

해운분야 녹색성장 기반구축 연구

최종보고서

2010. 5. 31

제 출 문

한국선주협회장 귀하

본 보고서를 『해운분야 녹색성장 기반
구축 연구』 용역의 최종보고서로 제출합
니다.

20010. 5. 31

녹색성장해양포럼 회장 홍승용

◆ 연 구 진

총괄연구자문 홍승용 (녹색성장해양포럼 회장)

책임연구원 장영태 (인하대학교 물류전문대학원 교수)
(녹색성장해양포럼 운영위원장)

연 구 원 신창훈 (녹색성장해양포럼 선임연구위원, 운영이사)
(가나다 순) 이상윤 (인하대학교 물류전문대학원 교수)

연구보조원 김성태 (인하대학교 물류전문대학원 석사과정)
(가나다 순) 유경원 (인하대학교 물류전문대학원 석사과정)
 윤유비 (녹색성장해양포럼 사무국)

<제목 차례>

Glossary	i
<국문 요약>	vii
<Abstract>	x
제1장 연구의 목적 및 방법	3
제1절 연구의 배경 및 목적	3
1. 연구배경	3
2. 연구목적	4
제2절 연구의 방법	5
제2장 기후변화협약 주요논의 및 동향	9
제1절 기후변화 원인과 국제협약의 개요	9
1. 기후변화의 원인과 영향	9
2. 기후변화방지를 위한 국제협약의 개요	11
제2절 기후변화 관련 주요협약	14
1. 기후변화협약(UNFCCC)	14
2. 교토의정서(Kyoto Protocol)	18
3. 발리행동계획(Bali Action Plan)	22
4. 코펜하겐 합의문(Copenhagen Accord)	24
제3장 국제해사기구 온실가스 배출·저감 관련조치	29
제1절 기술적 조치와 관련한 IMO 논의	29
1. 온실가스 감축을 위한 기술의 구분	29
2. 에너지효율설계지수(EEDI)	30
3. EEDI를 활용한 기술적 조치의 정책옵션	32
4. 정책옵션에 대한 평가	33

제2절 운항적 조치와 관련한 IMO 논의	34
1. 온실가스 감축을 위한 운항적 조치의 구분	34
2. 에너지효율운항지수(EEOI)	35
3. 선박효율관리계획(SEMP)	36
4. EEOI를 활용한 운항적 조치의 정책옵션	36
5. 정책옵션에 대한 평가	38
제3절 시장기반 조치	39
1. 배출권 거래제도	39
2. 탄소세	43
3. 배출권 거래제도와 탄소세 비교	44
제4절 해양오염방지위원회 주요 논의 경과	45

제4장 주요선사의 녹색해운 대응현황과 국내선사 인지도 분석 51

제1절 주요선사의 녹색해운 대응현황	51
1. A. P. Moller-Maersk Group	51
2. CMA-CGM Shipping Lines	52
3. Evergreen Marine Corp.	53
4. Hapag-Lloyd	56
5. HAMBURG SUD	56
6. OOCL	57
7. Nippon Yusen Kaisha(NYK)	59
8. Mitsui O.S.K Lines(MOL)	60
9. K Line	62
10. Yang Ming Marine Transport Corporation	64
11. COSCO Shipping Line	65
12. Hanjin Shipping Lines	67
제2절 국내선사의 Green Shipping 인지도 조사	73
1. 설문조사 과정과 응답 선사들에 관한 기술적 분석	73
2. 녹색해운정책에 대한 국내선사의 인식도 분석	75
3. 녹색해운정책에 대한 국내선사의 대응수준 분석	77
4. 녹색해운정책에 대한 국내 대형선사와 중소선사 간 비교	81

제5장 IMO 논의 예상 시나리오 분석 93

제1절 CBDR과 NMFT의 원칙 충돌	93
1. 법원칙으로서의 CBDR 원칙	93
2. 국제해사기구(IMO) 협약 상의 NMFT 원칙	99
3. IMO 논의에서 양 원칙이 지니고 있는 함의	103
제2절 IMO 온실가스 감축예상 시나리오	108
1. 오존층 파괴물질 규제의 성공이 주는 교훈	108
2. IMO의 온실가스 저감 정책옵션의 개요	113
3. 시나리오 1	116
4. 시나리오 2	118
5. 시나리오 3	119
6. 시나리오 4	120
7. 시나리오 5	120

제6장 국제해운과 항공부문 규제의 실행상 문제점 125

제1절 항만국통제의 구체적 방법과 관련하여 IMO지침이 주는 시사점	125
1. 2005년 MEPC 결의 129(53)	125
2. 결의의 전문에 해당하는 부분	125
3. 지침 제1장	126
4. 지침 제2장	127
5. 지침 제3장	129
6. 온실가스 감축문제와 관련한 항만국통제에 주는 시사점	130
제2절 SOx의 규제와 관련한 EU의 일방주의	132
1. 지침 제4조 b의 주요 내용	132
2. 지침 제4조 b에 따른 각국의 항만국통제 사례	133
3. 당해 지침이 가지는 시사점	134
제3절 ICAO와 EU의 일방주의	135
1. 교토의정서체제와 ICAO	135
2. 2007년 9월 제36차 ICAO 총회결의 A36-Res22상의 시장기반조치	136
3. ICAO 총회결의 A36-Res22상의 시장기반조치가 지니고 있는 함의	138
4. 유럽연합의 일방주의	139

제7장 IMO 탄소저감 시나리오별 영향과 대응방향 설정	143
제1절 시나리오별 각 국가의 포지션 요약	143
1. 시나리오 I (MARPOL Annex VI 개정: TM, OM & MBM)	144
2. 시나리오 IV (새로운 IMO 협약)	147
제2절 주요 방법간 장단점 비교 분석	150
제3절 우리나라의 전략 및 대책 모색	151
1. EU-ETS 시행에 대한 분석과 문제점 평가	152
2. EU-ETS를 글로벌시장으로 확대하는 방안에 대한 시사점	156
3. 우리나라의 전략과 대책 모색	157
제8장 결론	165
<참고문헌>	172
[부 록 I] 설문지	177
[부 록 II] 발표 PPT	185

〈그림 차례〉

<그림 2-1> 기후변화에 따른 해수면의 상승	10
<그림 2-2> 기후변화 관련 주요국제협약	13
<그림 2-3> 기후변화협약 조직 및 관련기관	17
<그림 3-1> 이산화탄소 설계지수에 대한 선박 재화중량의 영향	31
<그림 3-2> 톤당 미화 500달러 연료의 2020년 한계비용저감곡선	34
<그림 4-1> Evergreen사의 S-Type 선박	54
<그림 4-2> Taipei Port 컨테이너 터미널의 친환경 장비	55
<그림 4-3 > LA 롱비치항에 설치된 디젤필터와 AMP	55
<그림 4-4 > OOCL선박에서 배출된 CO ₂ , SO _x , NO _x 현황	58
<그림 4-5 > NYK의 2008년 환경경영성과	59
<그림 4-6> 해류를 이용한 최적항로 설정 및 AMP 시설개념도	60
<그림 4-7> MOL 페리서비스 네트워크	61
<그림 4-8> 2006년~2008년 선박에서 발생된 CO ₂ , SO _x , NO _x 배출량	63
<그림 4-9> 롱비치항의 AMP 설비 및 하이브리드 크레인	63
<그림 4-10> 유류별 연료소모량	68
<그림 4-11> Shipping Company 종합	70
<그림 4-12> 설문응답 선사들의 주요 서비스 지역	74
<그림 4-13> 국내선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 인식도	76
<그림 4-14> 국내선사의 국제해사기구 온실가스감축 의제에 대한 인식도	77
<그림 4-15> 국내선사의 국제해운부분 탄소저감 조치에 대한 입장	78
<그림 4-16> 국내선사의 MARPOL 부속서 VI 개정논의에 대한 입장	78
<그림 4-17> 국내선사의 시장적 조치 선호제도	79
<그림 4-18> 녹색해운추진 애로요인	80
<그림 4-19> 배출권거래제도 추진 애로요인	80
<그림 4-20> 국내선사의 녹색해운 추진현황 및 역량	81
<그림 4-21> 국내 대형/중소선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 인식도 비교	82
<그림 4-22> 국내 대형/중소선사의 온실가스감축 의제에 대한 인식도 비교	84
<그림 4-23> 국내 대형/중소선사의 탄소저감 조치에 대한 입장 비교	84
<그림 4-24> MARPOL 부속서 VI 개정에 대한 입장 비교	85
<그림 4-25> 대형선사의 녹색해운추진 애로요인	86
<그림 4-26> 중소형선사의 녹색해운추진 애로요인	86
<그림 4-27> 대형선사 배출권거래제도 추진 애로요인	87
<그림 4-28> 중소형선사 배출권거래제도 추진 애로요인	87

<그림 4-29> 국내 대형/중소선사의 녹색해운 추진현황 및 역량 비교	88
<그림 5-1> 다자간 기금의 조직 구조도	97
<그림 5-2> CBDR과 NMFT의 문제	99
<그림 5-3> 국제해사기구 협약상의 NMFT	102
<그림 5-4> 주요 산업별 CO ₂ 배출현황	103
<그림 5-5> IMO논의의 가속화의 배경으로서 NMFT의 원칙	106
<그림 5-6> UNEP자료	111
<그림 5-7> 합의 절차에 따른 상황별 시나리오	116
<그림 7-1> 예상가능한 시나리오의 전개	143
<그림 7-2> MEPC 60/4/12 (미국)	144
<그림 7-3> MEPC 60/4/37 (일본)	146

<표 차례>

<표 2-1> 기후변화협약 체결을 위한 주요논의	12
<표 2-2> UNFCCC에서 규정하고 있는 국가별 특별의무	14
<표 2-3> 기후변화협약 이행상황	16
<표 2-4> 교토의정서 주요내용	18
<표 2-5> 주요온실가스의 개요	19
<표 2-6> 교토메커니즘 배출권 유형	20
<표 2-7> 배출권거래제의 장단점 비교	20
<표 2-8> 교토의정서와 발리로드맵	22
<표 2-9> 코펜하겐 협정의 주요 내용	24
<표 2-10> 코펜하겐 합의에 따른 각국의 온실가스 감축목표	25
<표 3-1> 각국의 배출권 거래제도	41
<표 3-2> 세계 탄소시장 현황	42
<표 3-3> 배출권 거래제도와 탄소세 비교	45
<표 3-4> IMO/MEPC 논의 동향 요약(47차~60차)	46
<표 4-1> 머스크 그룹의 환경경영 성과	52
<표 4-2> MOL에서 사용되는 연료의 황 함유량(%)	62
<표 4-3> 연료의 총 사용량	64
<표 4-4> 2008년 GHG 배출량	64
<표 4-5> 2008년 항로별 GHG 배출량	65
<표 4-6> COSCO 그룹 최근 6년간 연료별 총 에너지 사용량	66
<표 4-7> COSCO 그룹 최근 6년간 핵심선박의 총 에너지 사용량	66
<표 4-8> 배기가스배출 (직접적인 배출)	66
<표 4-9> Emission for unit turnover volume	66
<표 4-10> 한진해운 선박의 SOx 배출량	68
<표 4-11> 연료밸브와 노즐 디자인 효과	68
<표 4-12> 천연자원 소모량 성과표	68
<표 4-13> 환경오염물질 발생량 성과표	69
<표 4-14> 화물 이송 거리당 대기배출물 현황	69
<표 4-15> 글로벌 선사의 GHG배출 저감방안 종합	71
<표 4-16> 설문응답 선사들의 기본 정보	74
<표 4-17> 설문응답 선사들의 선대운영 정보	75
<표 4-18> 국내 대형/중소선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 T-검정	83
<표 4-19> 국내 대형/중소선사의 시장적 조치 선호제도	85

<표 4-20> 국내 대형/중소선사의 녹색해운 역량에 대한 T-검정	89
<표 5-1> MARPOL 73/78 부속서 현황	108
<표 7-1> 주요 방법에 따른 장단점 비교분석	150

Glossary

- AAU(Assigned Amount Unit): 부속서 I 국가가 교토 의정서에 근거한 감축 목표에 따라 사업장에 할당한 허용 배출량
- AF(Adaptation Fund): 적응기금, CDM 사업에서 생긴 2%의 부담금(the share of proceeds)의 일부로 적응 기금을 설립하고 이를 기후변화의 부정적 영향에 취약한 나라의 프로젝트에 사용한다는 것
- AMP(Alternative Maritime Power): 육상전원공급장치, 선박의 선석접안 시 필요한 전기에너지를 공급해주는 선박지상에너지 공급 장치/설비
- AWG-LCA 8(Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action): 장기협력행동에 관한 특별작업반
- Bali Action Plan: 발리행동계획, 2년 후 열리는 제15차 당사국총회에서 교토의정서가 만료되는 2012년 이후 체제를 결정하기로 합의하는 내용으로, 교토의정서를 대체할 새로운 틀을 마련하고 2050년까지 전 세계 온실가스 배출량을 '90년 기준의 50%로 감축 할 것을 제시
- BLG(Sub-Committee on Bulk Liquids and Gases): 산적액체, 가스화물전문위원회, IMO 산하 위원회
- CBDR(Common But Differentiated Responsibility): 공동의 그러나 차별화된 책임, 전 세계적 환경문제에 대한 선진국과 개도국의 기여에 있어서의 역사적 차이는 물론 이러한 문제에 대처하기 위한 각국의 경제적 혹은 기술적 역량에 있어서의 차이를 인정하는 것
- CDM(Clean Development Mechanism): 청정개발체제, 교토의정서 제12조에 규정된 것으로 선진국인 A국이 개발도상국인 B국에 투자하여 발생된 온실가스 배출 감축분을 자국의 감축 실적에 반영할 수 있도록 하는 제도
- CER(Certified Emission Reduction): 탄소배출권, CDM 사업을 통해서 온실가스 방출량을 줄인 것을 유엔의 담당기구에서 확인해 준 것
- CH₄: 메탄가스, CH₄의 화학식을 갖는 가장 간단한 탄화수소 기체. 녹는점이 매우 낮기 때문에 상온에서는 항상 기체 상태로 존재
- CO₂: 이산화탄소, 탄소나 그 화합물이 완전 연소하거나, 생물이 호흡 또는 발효(醱酵)할 때 생기는 기체. 대기의 약 0.03%를 점유
- COMSAR(Sub-Committee on Radiocommunication and Rescue): 무선통신 수색 구조전문위원회, IMO 산하 위원회
- COP(Conference of the Parties): 당사국총회, 지구 온난화로 인한 장기적 피해를 줄이기 위해 1992년 유엔 환경개발회의에서 체결한 기후변화협약의 구체적인 이행방안을 논의하기 위해 매년 개최되는 당사국들의 회의
- DE(Sub-Committee on Ship Design and Equipment): 선박설계, 설비전문위원회, IMO 산하 위원회

DOC(Diesel Oxidation Catalyst): 디젤산화촉매장치, 경유차량에서 배출되는 입자물질을 촉매반응에 의해 연소시키는 장치

DPF(Diesel Particulate Filter): 디젤 미립자 필터, 연소 중 발생하는 디젤입자를 여과하는 역할 수행

DSC(Sub-Committee on Dangerous Goods, Solid Cargoes and Containers): 위험물, 고체화물, 컨테이너전문위원회, IMO 산하 위원회

EEDI(Energy Efficiency Design Index): 선박제조연비지수, 신조선이 화물 1톤을 싣고 1마일 항해하는데 발생하는 이산화탄소 발생량($\text{gCO}_2/\text{ton-mile}$)으로 정의

EEOI(Energy Efficiency Operational Index): 선박운영연비지수, 화물 1톤을 싣고, 1마일 항해 시 시간당 이산화탄소 발생량(g)으로 정의

Electronic Fuel Injection System of the Engine: 전자제어 연료분사시스템, 전자제어로 작동되는 분사기(injector)를 이용한 연료 분사 시스템을 총칭

EGR(Exhaust-Gas Recirculation): 배출가스 재순환 장치, 엔진 연소 시 배출되는 가스에서 발생하는 에너지를 환원, 재사용하는 시스템

EIAPP(Engine International Air Pollution Prevention) certificate: 기관국제대기오염방지증서

EIT(Economies In Transition): 시장경제전환국가, 중부 및 동유럽과 구 소비에트연방 소속 국가들로서 시장경제로 전환 중에 있는 국가로서 Annex I 국가중 벨라루스, 불가리아, 에스토니아, 라트비아, 리투아니아, 루마니아, 러시아, 우크라이나, 크로아티아, 슬로바키아, 슬로비니아 등 11개국

ET(Emission Trading): 배출권거래제도, 교토의정서 제17조에 규정된 것으로 온실가스 감축의 무가 있는 국가에 배출쿼터를 부여한 후, 동 국가 간 배출쿼터의 거래를 허용하는 제도

ETS(Emission Trading Scheme): 배출권거래제도, 온실가스 감축의무가 있는 국가에 배출허용량을 부여한 후 국가간 배출허용량의 거래를 허용하는 제도

ERU(Emissions Reduction Unit): 교토의정서 6조에 따라 JI 사업을 추진함에 따라 발생하는 온실 가스 감축량

FAL(Facilitation Committee): 간소화위원회, 해상운송의 촉진과 불필요한 지연 방지를 위한 선박의 입출항 수속 서류 및 절차의 간소화 문제를 심의

FOEI(Friends of the Earth): 지구의 벗, 1969년 미국샌프란시스코에서 설립된 환경단체로서 그린피스, 세계자연보호기금(WWF)와 더불어 세계 3대 환경보호단체 중의 하나

FP(Sub-Committee Fire Protection): 방화전문위원회, IMO 산하 위원회

FSI(Sub-Committee on Flag State Implementation): 기국협약준수전문위원회, IMO 산하 위원회

GEF(Global Environment Facilities): 지구환경기금, 지구환경보전을 목적으로 설립된 국제기금

GHG(Green House Gas): 온실가스, CO_2 , CH_4 , N_2O 등의 총칭으로 지구 온난화의 주요 원인

GISIS(Global Integrated Shipping Information System): 세계통합선박정보체계, 국제해사기구의 데이터베이스

GWP(Global Warming Potential): 지구온난화지수, 지구온난화지수는 각각의 기체들을 기준이 되는 기체(이산화탄소 1kg)들과 비교했을 때 대기하층에서 성층권까지의 상대적 가열정도의 척도로서 나타내어진 것

HC(Hydrocarbon): 탄화수소, 탄소와 수소만으로 이루어진 유기화합물의 총칭. 가장 간단한 탄화수소는 탄소 하나와 수소 넷으로 이뤄진 메테인(CH₄)

HFCs: 수소불화탄소, 불연성 무독성 가스로 취급이 용이하며, 화학적으로 안전하여 냉장고 및 에어컨의 냉매, 발포, 세정, 반도체 에칭가스 등으로 다양하게 사용되는 것으로서 몬트리올의정서에 의해 사용이 규제된 CFCs, HCFCs의 대체물질

IAPP certificate(International Air Pollution Prevention): 국제대기오염방지증서

ICAO(International Civil Aviation Organization): 국제민간항공기구, 세계 민간항공의 평화적이고 건전한 발전을 도모하기 위하여 1947년에 발족한 국제연합 전문기구

ICSU(International Council for Science): 국제학술연합회의, 각국 학술기관·자연과학 학회 연합의 상호 연락·조정을 위한 국제조직

ILC(International Law Commission): 국제법위원회, 국제법의 성문화를 위해 유엔에 설치된 기관으로 유엔 총회에 의해 1948년 설립

IMO(International Maritime Organization): 국제해사기구, 1948년 설립하여 해운과 조선에 관한 국제적인 문제들을 다루기 위해 설립된 국제기구로, 국제연합의 산하 기관

INC(Intergovernmental Negotiating Committee): 정부 간 협상위원회, 적절한 의무사항을 포함하는 기후변화협약 제정을 위해 1990년 12월 제 45 차 유엔총회에서 기후변화협약 제정을 위한 정부간협상위원회를 성립

INTERTANKO(International Association of Independent Tanker Owners): 국제독립유조선선주협회

IOPC Fund(International Oil Pollution Compensation Funds): 국제유류오염보상기금, 유조선 유류오염사고로 인한 피해액이 선주책임한도액을 초과하는 경우 추가 배·보상을 위해 국제기금협약에 의한 기금조성

IPCC(Intergovernmental Panel in Climate Change): 정부간 협의체, 기후변화와 관련된 전 지구적 위협을 평가하고 국제적 대책을 마련하기 위해 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 설립한 유엔 산하 국제 협의체

ISO(International Organization for Standardization): 국제표준화기구, 지적 활동이나 과학·기술·경제활동 분야에서 세계 상호간의 협력을 위해 1946년 설립한 국제기구

IUCN(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources): 세계자연보전연맹, 전세계 자원 및 자연보호를 위한 국제기구

JII(Joint Implementation): 공동이행제도, 교토의정서 제6조에 규정된 것으로 선진국인 A국이 선진국인 B국에 투자하여 발생한 온실가스 감축분의 일정분을 A국의 배출저감실적으로 인정하는 제도

Kyoto Protocol: 교토의정서, 기후변화협약에 따른 온실가스 감축목표에 관한 의정서

LDCF(Least Developed Countries Fund): 최빈국기금, 기술이전 전문가 그룹회의의 활동과 개도국의 적응 및 기술이전 등에 지원될 기금

LEG(Legal Committee): 법률위원회, 국제해사기구 산하 법률위원회

Leveraged Incentive: 환급 인센티브

LR(Lloyd Register of Shipping): 영국선급협회

MARPOL(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships): 선박오염을 방지하기 위한 국제조약, 선박에 의한 해양오염방지 및 규제에 관한 문제를 심의하며 매년 2회 개최

Marrakesh Accord: 마라케쉬합의문, 교토메카니즘 관련 사업을 추진하기 위한 기반마련을 위하여 2001년 제7차 당사국총회에서 도출, 이후 제11차 당사국 총회에서 공식채택

MBM(Market Based Measure): 시장기반조치, 이산화탄소 배출 감축을 위해 경제적, 시장적 방안이 논의되고 있으며 크게 탄소세와 배출권을 거래하는 제도로 분류

MEPC(Marine Environment Protection Committee): 해양환경보전위원회, 선박에 의한 오염으로부터 해양환경을 보호하기 위해 오염물질의 배출허용 기준, 오염방지를 위한 선박의 구조, 설비기준 및 오염사고 시 효율적인 방제에 관한 기준을 제정

Modal Shift: 전환교통, 화물의 운송수단 및 방식을 트럭에서 철도 및 해운으로 전환하는 것을 의미

MSC(Maritime Safety Committee): 해사안전위원회, 가장 오래된 전문위원회로서 항해안전에 관한 사항, 어선안전규칙, 항로표지, 선박의 구조 및 설비, 해상충돌예방규칙, 위험선적화물, 구명설비, 무선통신 훈련 및 당직, 자격기준, 탐색과 구조 등 해사안전에 관한 사항을 심의

NAPA(National Adaptation Programme of Action): 국가행동적응계획

NAV(Sub-Committee on Safety of Navigation): 항해안전전문위원회, IMO 산하 위원회

NGO(Non-Governmental Organization): 국제비정부기구, 국제연합(UN)에 여론을 반영하기 위해 설립된 각국의 민간단체

NMFT(No More Favourable Treatment): 공통적용원칙(비차별 대우), 전 세계적 환경문제에 대한 선진국과 개도국의 기여에 있어서 동일하게 시장적 조치를 적용해야 함을 나타내는 것

Non-Party: 비당사국, 협약을 비준하지 아니한 국가로서 옵서버 자격으로 회의에 참가할 수 있음

N₂O: 아산화질소, 질산암모늄을 열분해할 때 생기는 화학식 N₂O의 무색투명한 기체

OCIMF(Oil Companies International Marine Forum): 석유회사 국제해사 평의회, 1970년에 런던에서 세계 메이저석유회사 22개사의 해운담당자가 회합하여 설립. IMO의 자문기관으로 지정

ODA(Official Development Assistance): 공적개발원조, 선진국에서 개발도상국이나 국제기관에 하는 원조

OECD(Organization for Economic Cooperation and Development): 경제협력개발기구, 경제발전과 세계무역 촉진을 위하여 발족한 국제기구

OILPOL(International Convention for the Prevention of the Sea by Oil): 해상기름오염방지협약, 환경에 특별한 영향을 끼치는 지역과 해안으로부터 일정거리 이내에서는 기름물을 배출하지 못하도록 하는 규정을 마련

Party: 당사국, 기후변화협약에 가입한 국가(또는 지역경제통합기구)로서 규정에 의하여 법적인 의무를 지게 됨

PBCF(Propeller Boss Cap Fin): 프로펠러의 보스에 설치된 선박 브로텍스 분산장치

PFCs: 과불화탄소, 탄소와 불소의 화합물로 우리나라의 경우 반도체제조 공정 시 주로 사용됨

PM(Particulate Matter): 경유차량의 배기가스에서 함께 배출되는 입자물질

PSC(Port State Control): 항만국통제, 항만당국이 자국의 항만 및 계류시설에 있는 외국적 선박에 대하여 자국연안에서의 사고를 방지하고 해운산업을 보호할 목적으로 선박의 상태를 점검하고 결함사항에 대하여 시정조치를 요구하는 행위

PSS(Pre-Swirl Stator): 전류고정날개, 프로펠러 앞부분의 4개날개가 선미에서 프로펠러로 유입되는 물의 흐름을 균일하게 하여 연료소모량을 줄이는 기술

RMU(Removal Unit): 토지 이용, 토지 이용변경 및 조림활동에 근거한 온실 가스 흡수량

SBI(Subsidiary Body for Implementation): 이행부속기구, 국가보고서 제출, 재정·기술지원방안 등 협약의 이행과 관련한 문제에 관한 권고안을 만들어 당사국총회 또는 요청이 있을 경우 다른 부속기구에 제출하는 역할을 수행함

SBSTA(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice): 과학기술자문부속기구, 온실가스배출통계 방법론, 국가보고서 작성지침 등 협약의 과학기술적 측면에 대한 권고안을 만들어 당사국총회 또는 요청이 있을 경우 다른 부속기구에 제출하는 역할을 수행함

SCCF(Special Climate Change Fund): 기후변화특별기금, 기술이전 전문가 그룹회의의 활동과 개도국의 적응 및 기술이전 등에 지원될 기금

SCR(Selective Catalytic Reduction): 선택적 촉매 환원법, 엔진 연소 시 발생하는 질소화합물을 줄이는 시스템

SECA(Sulphur Emission Control Areas): 황산배출통제지역, MARPOL Annex VI 기준으로 황 함유 1.5% 이하

Secretariat: 사무국, IMO 기구내의 행정업무와 정보제공

SEEMP(Ship Energy Efficiency Management Plan): 선박에너지 효율관리계획, 선박의 EEOI를 선박의 CO₂ 배출삭감을 위해 선사 스스로 모니터링하여 가장 효율적인 운항 방법(감속, 해류·기상을 고려한 최적경로설정, 적절한 유지관리 등)을 채택할 수 있도록 계획, 실시, 모니터링, 평가 및 개선과정을 지속적으로 수행하게 하는 지침서

SF₆: 육불화황, 상온에서 무색, 무취, 무독의 기체로 500℃ 이상의 열에서도 안전하나 불순물이 들어가면 분해되어 유독하며, 반도체 생산 공정과 가스절연개폐기 및 가스절연변압기에 사용됨

SIDS(Small Island Developing States): 군서도서 개도국(예 투발루)

SLF((Sub-Committee on Stability and Loadlines and Fishing Vessels Safety): 복원성, 만재할수선, 어선안전전문위원회, IMO 산하 위원회

SOLAS(International Convention for the Safety of Life at Sea): 국제해상인명안전협약, 해상에서의 인명(人命)의 안전을 도모하기 위한 국제 협약

SOx(Sulfur Oxides): 자극성 냄새를 가진 무색의 유독기체로 황성분이 연소할 때 발생, 물에 잘 녹고 산성비와 런던형 스모그의 주요 원인

STW((Sub-Committee on Standards of Training and Watchkeeping): 선원훈련, 당직기준 전문위원회, IMO 산하 위원회

TC(Technical Cooperation Committee): 기술협력위원회, 해사행정, 해사법, 해기사의 훈련, 항해상 안전, 통신과 항로표지, 선박의 건조, 설계, 구조 등 전반적인 기술협력 활동과 관련된 문제를 심의. 구성은 전 회원국으로 되어 있으며 매년 1회씩 개최

Thurst-Fin: 선박의 추진기 뒤 방향타에 양력을 발생시키도록 설계된 추력날개

TM・OM(Technical・Operational Measure): 기술적・운항적 조치, 이산화탄소 배출 감축을 위해 기술적, 운항적 조치 방안이 논의되고 있으며 크게 EEDI와 EEOI가 있음

Trim: 선수흘수(FWD Draught)와 선미흘수(AFT Draught)와의 차이

UN(United Nations): 국제연합, 전쟁방지와 평화유지를 위해 설립된 국제기구

UNCED(United Nations Conference on Environment and Development): 유엔환경개발회의, 1992년 브라질의 리우데자네이루에서 개최된 지구환경회담

UNDP(United Nations Development Programme): 국제연합개발계획, 국제연합의 개발도상국에 대한 원조계획을 조정·통일하는 기구

UNEP(United Nations Environment Programme): 국제연합환경계획, 환경 분야에 있어서 국제협력을 촉진하기 위해 국제연합총회 산하에 설치된 환경관련 종합 조정기관

UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change): 기후변화협약, 지구의 온난화를 규제・방지하기 위한 국제협약

UNIDO(United Nations Industrial Development Organization): 국제연합공업개발기구, 개발도상국의 경제 발전과 산업기반의 정비지원을 목적으로 설립한 국제 연합의 전문 기관

VECS(Vapor Emission Control System): 석유가스 (배기가스) 저감장치

WCC(World Climate Conference): 세계기후회의

WCED(World Commission in Environment and Development): 세계환경개발위원회

WCP(World Climate Programme): 세계기후계획, 기후문제에 관한 국제공동계획으로 기후자료의 수집부터 응용과 예측, 정책 활용과 이해의 촉진 등이 주된 목적

WMO(World Meteorological Organization): 세계기상기구, 1950년 기상 관측을 위한 세계의 협력을 목적으로 설립된 국제연합의 기상학(날씨와 기후) 전문기구로서 본부는 스위스 제네바에 소재

WSC(World Shipping Council): 세계선사협의회

WWF(World Wide Fund for Nature): 세계자연보호기금, 세계의 야생동물 원시적 환경을 보호하기 위한 국제 환경단체로 1961년에 설립

<국문 요약>

본 연구의 목적은 최근 급변하고 있는 green code와 관련하여 국제해사기구(IMO) 등 국제기구와 주요 해운선진국 및 해운 기업의 green shipping 동향을 분석하고, 향후 우리나라 해운산업이 green shipping을 통하여 비교우위를 확대하는 out greening 성장전략을 모색하는데 있다. 이를 위해 연구결과를 종합하면 다음과 같다.

최근 IMO MEPC에 제출된 주요국가의 제안사항과 공식, 비공식 루트를 통하여 파악되는 정보에 따르면, 향후 국제해운의 온실가스저감 대책과 관련하여 기술적 및 운항적 조치의 채택은 매우 임박한 것으로 여겨지며, 시장기반 조치에 있어서도 탄소세를 통한 저감방안과 오염배출권의 거래제도에 의한 대안이 첨예하게 대립하고 있으나 이 역시 금년과 내년 중에는 타결될 것으로 전망된다.

이에 따라 세계주요 선진선사들은 향후 예상되는 국제사회의 탄소저감조치에 대비하기 위해 기술적 및 운항적 조치는 물론, 시장기반 조치에 있어서도 활발한 의견개진을 벌이고 있다. 이에 비해 우리나라는 아직까지 IMO MEPC에서 적극적이고 구체적인 입장표명을 하지 못한 채 관망적인 자세를 견지하고 있으며, 국제사회의 발 빠른 움직임에도 불구하고 국내 선사들의 경우 이에 대한 인지도가 약하고 대응이 매우 미미한 것으로 분석되었다.

연구팀은 기존 보고서의 검토와 해당 국제회의의 참석을 통한 현안분석을 통하여 IMO에서 향후 전개될 수 있는 다섯 가지 시나리오를 다음과 같이 도출하였다. 첫째, 기술적, 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 부속서 VI의 개정안을 통과시키는 시나리오(시나리오 I), 둘째, 기술적 운항적 조치만을 규율하는 MARPOL 부속서 VI의 개정 시나리오(시나리오 II), 셋째, 기술적 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 새로운 부속서 즉 부속서 VII의 추가 시나리오(시나리오 III), 넷째, 기술적 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 새로운 협약의 체결 시나리오(시나리오 IV), 마지막으로 국제해운 분야를 포함하는 방향으로의 UNFCCC 혹은 교토의정서의 개정 시나리오(시나리오 V)이다.

도출된 시나리오를 바탕으로 연구팀은 다음과 같은 사항에 유의하여 우리나라의 향후 전략과 대책을 모색하였다. 첫째, 연구팀이 분석한 전개 가능한 시나리오 중 어느 안 또는 이와 유사한 안이 향후 논의에서 채택이 될 지 면밀히 관찰하고 필요시 우리의 입장을 전개해야 한다. 현재까지 큰 주류는 기존 MARPOL Annex VI의 테두리를 벗어나지 않으면서 이를 개정하여 추진하려는

미국 등의 안 (시나리오 I)과 완전히 별도 협약을 채택하여 이를 추진하려는 덴마크 등의 안 (시나리오 IV)이 주종을 이루는 것으로 보인다.

둘째, 앞에서 비교분석한 4가지 방법 중 어느 안이 최종적으로 채택될 확률이 높은가에 대한 관찰과 분석을 지속적으로 하고 이 방법들 별로 우리나라에 미칠 영향을 계량화하고 이에 따른 대책을 마련하는 것이 중요하다.

미국안과 일본안은 소수안으로 여겨지며 덴마크를 중심으로 한 탄소세안과 독, 영, 불, 노를 중심으로 한 ETS안 두개의 안 중 하나가 최종적으로 채택될 가능성이 클 것으로 판단된다. 이 중 MEPC 59차 회의의 분위기와 향후 전개될 각국의 입장을 고려할 때, 연구팀은 ETS보다 탄소세안이 지지세력을 더 많이 확보할 것으로 판단한다.

셋째, 이들 방법의 구체적 시행에 따른 이행상 문제점과 산업계 과급효과를 선행적으로 분석 후 채택에 대한 논의를 전개할 것을 국제적으로 요구하고, 국내적으로도 이에 대한 분석을 수행해야 할 것이다.

넷째, 향후 참여하는 IMO 등 국제회의 시 우리나라의 입장표명은 앞의 3가지 사항이 선결적으로 분석되어야 판단이 가능하나 현 단계에서는 덴마크가 주장하는 연료톤당 탄소세 부과와 기금조성을 통한 오염저감 활성화 안이 우리나라에 유리할 것으로 판단된다.

한편, ETS는 EU의 시행경험에서 나타나듯이 다음과 같은 많은 문제점들을 내포하고 있다. 첫째, 노르웨이 등이 주장하는 글로벌 ETS로 시행되기에는 각국의 국내법이 정비되어야 하고 또한 대상 업체 선정에 관련된 개념과 정의의 모호성, 모니터링, 보고 및 검증절차와 관련된 이슈 등으로 시행이 예상보다 늦어질 뿐 아니라 시행초기부터 상당한 혼란에 직면하게 될 것이다.

둘째, 유럽이 경험한 것처럼 초창기 검증된 자료 없이 출발하고, 엄격히 법을 적용하는 국가와 느슨하게 적용하는 국가 사이에 배출권 구매자와 판매자가 제대로 선정되지 못한 채 거래가 진행됨으로써 시장은 혼란을 겪게 될 것이며 대형선사들은 눈에 보이지 않는 담합을 통하여 시장 질서를 교란할 가능성이 있다.

셋째, 참여업체를 대형선사에서 점차 소형선사까지 확대할 경우, 자료제출과 검증에 필요한 행정상 필요한 프로세스로 인하여 상당한 비용이 발생할 것이다.

넷째, 유럽의 1단계 총량설정 경우와 같이, 해운업계 전체의 총량설정이 정확하지 못함으로써 과대 또는 과소 추정되어 이후 실적치가 알려질 경우, 탄소가격의 폭락이나 폭등을 가져오게 되며 ETS의 시장가격으로 인하여 탄소저감효과가 있는지도 불분명하게 될 것이다.

다섯째, ETS의 가장 취약점인 할당방법에 있어서 유럽의 경우와 같이 보다 많은 국가가 참여하도록 하기 위해서는 자발적으로 규정을 도입하도록 허용하게 하여야 하는데, 이로 인하여 발생하는 제 각각인 배출산정기준과 측정방법 등으로 인하여 시장체제가 근본적으로 흔들리게 될 가능성이 있다.

여섯째, 기대와는 달리 ETS는 장기적인 투자불확실성으로 인하여 기업으로 하여금 탄소를 저감시키는 장기투자를 오히려 방해할 것으로 판단되며, 특히 신규업체나 퇴출업체와 관련한 할당규정이 모호하기 때문에 투자의 불확실성이 증가할 것이다.

일곱째, 저탄소기술로 이미 무장한 해운기업들은 고탄소 해운기업이 탄소가격을 형성하는 한계생산업자가 되게 함으로써 경제적 지대(economic rent)를 누릴 것이며, 독과점지위를 이용하여 신규투자가 진입되는 것을 방해함으로써 지속적으로 고탄소 기술이 시장에 잔류하도록 유도하는 문제가 발생할 것이다.

여덟째, ETS지지 국가가 주장하는 완전경매제도와는 달리 유럽의 사례와 같이 실제 적용에서 경매제도의 채택은 상당히 미미해져 본래의 비용최소화 목적을 달성하지 못할 것이다.

아홉째, 많은 선진국들이 글로벌 ETS를 주장하지만, 전 지구적 차원에서 각국의 상이한 차이를 줄이고 공통의 제도를 도입한다는 것은 거의 불가능할 것이며 이를 강제로 통합하려 할 경우, 탄소시장이 불안해지고 보다 비효율적으로 변할 것이다.

따라서 서부유럽이나 미국처럼 ETS시행경험이 전혀 없는 우리 실정 등을 감안할 때 탄소세안과 ETS안 중 우리나라는 시행에 따른 업계의 불확실성이 훨씬 낮으며 시행이 간단한 탄소세안이 현 단계에서 가장 적절한 방법으로 여겨지며 이를 중심으로 한 향후 논의전개를 준비해야 할 것으로 판단된다.

최근 연구팀이 인터뷰한 덴마크 선주협회와 정부의 의견은 ETS는 여러 가지 불확실성과 해운의 특수성으로 국제적 시행에는 매우 부적격하다는 것이다. 특히 덴마크 해운업계와 정부는 다수의 중소형 선사의 입장을 고려할 때 ETS보다 탄소세안이 보다 문제가 적으며 국제간 시행에도 용이한 것으로 전망하였다. 이러한 환경 속에서 우리나라의 최종 입장정리는 향후 전개될 국제사회의 논의동향과 앞에서 언급된 보다 상세한 분석을 수행하면서 전략에 대한 보완내지 수정이 필요할 것으로 여겨진다.

<Abstract>

The purpose of this study is to analyze the recent trends of the International Maritime Organization (IMO), other international organizations, major shipping countries and leading shipping companies with regard to the rapidly changing green code, and to seek out the out-greening growth strategy so as Korea to expand its comparative advantage through green shipping. To this end, the major findings of this report can be summarized as follows.

In accordance with the proposals submitted to the MEPC by major IMO member States and the information collected from formal and informal channels, it is considered to be very imminent that the IMO adopts the technical and operational measures for the reduction of greenhouse gas emission from international shipping. As for the market-based measures, there has been sharp conflict in discussion on the decision whether to adopt International Fund (Carbon Tax) or Emission Trading System (ETS) in reducing greenhouse gas emission, but the decision is expected to be made this or next year.

Accordingly, the major leading shipping companies in the world have lively discussed the market-based measures as well as technical and operational ones to prepare for the efforts of international community to reduce greenhouse gas emission in every sector. In contrast, it has been observed that Korea has not been active in the MEPC meetings of the IMO without a specific position to the agendas of this issue, and its domestic shipping companies have showed very weak awareness and preparedness for the issue.

After reviewing the existing reports and analyzing the current issues by way of the attendances to the relevant international conferences, this research team derives five possible scenarios as follows. Firstly, the scenario that includes market-based measures as well as technical and operational ones in an amended Annex VI to MARPOL (Scenario I); secondly, the scenario that includes only technical and operational measures in an amended Annex VI to MARPOL (Scenario II); thirdly,

the scenario that adds a new Annex VII to MARPOL which includes market-based measures as well as technical and operational ones (Scenario III); fourthly, the scenario that concludes a new international convention which regulates market-based measures as well as technical and operational ones (Scenario IV); and finally, the scenario that amends the relevant provisions of the UNFCCC or the Kyoto Protocol in order to regulate international maritime sector therein (Scenario V).

Based on the scenarios derived from this research, the research team recommends the following future strategies and measures to be taken by the Korean government and domestic shipping companies.

First, the position of Korea has to be developed after thoroughly looking into which scenario or a possible similar scenario may be adopted in the future discussions of the IMO. The mainstream so far consists of the proposal by the US to amend Annex VI to MARPOL without prejudice to its object and purpose (Scenario I) and the proposals to conclude a separate international convention (Scenario IV).

Second, it must be continuously observed and analyzed which proposal submitted to the MEPC so far is more probable to be adopted, thereby assessing the feasibility and the impact of each of the measures contained in the proposals on the shipping industry in Korea. With this regard, while the proposals of the US and Japan have not received a significant support from the IMO member States, the proposal of Denmark on the International Fund or the joint proposal of Germany, UK, France and Norway on the ETS is highly expected to be adopted as a final resolution. Considering the atmosphere in the MEPC 59 and the positions of the IMO member States, the research team supposes that the former proposal will receive more support from the member States than the latter.

Third, Korea has to require international community to discuss the issue further only after studying the feasibility and the impact on maritime and shipping industry of the emission reduction strategies proposed by the IMO member States, while conducting the impact analysis on Korean shipping companies internally.

Fourth, the stance of Korea can evolve contingent upon the results of the analysis and the studies aforementioned. In the meanwhile, the research team supposes that the proposal of Denmark to reduce emission from international shipping by way of imposition of carbon tax and fund raising is more favorable to Korea at the current stage.

On the other hand, as the EU experience has shown us, it should also be noted that the ETS is more likely to incur the following difficulties in its implementation.

1. In order to implement the global ETS proposed by Norway, States are required to modify their relevant national legislation. Because of the issues on the ambiguity of the concept and definition with regard to the selection of targeted business, monitoring, reporting and verifying procedures, its implementation will be delayed or face a serious confusion even in the early stage of the implementation.

2. As in the EU experience, if the ETS is implemented without verified data, the market will disrupt in the situation where the sellers and purchasers of emissions allowances are not properly selected, and the large scale shipping companies may disrupt market order through an invisible collusion on price.

3. If the participants are expanded from large scale shipping companies to small scale companies, the process necessary for administration such as report and verification will take a significant amount of costs.

4. As in the case of EU-ETS' Phase 1, the allocation of the total amount emitted to the entire shipping industry tends to be inaccurate at the early stage, therefore, resulting in either overestimating the total amount or underestimating it. Once the actual amount is known, the gap between the estimate and the actual one will consequently lead to sharp increase or decline in carbon prices, which makes the effect of ETS suspicious.

5. The weakest point of ETS around the world is its arguable allocation method. As in the case of EU-ETS, IMO' s ETS should allow each member state to adopt its own arbitrary allocation method in

order for more member states to participate at it. This will distort market mechanism drastically owing to totally different emission calculation standards and measuring methods among the member states.

6. Unlike the expectation on the ETS, shipping companies are likely to more hesitate long-term investments in reducing carbon emissions arising from the uncertainties of the ETS. The uncertainties of the ETS will be particularly aggravated due to ambiguous allocation regulations concerning new entries or exiting companies.

7. Since carbon prices in the market are set by high carbon marginal producers, low carbon shipping companies will sustain and enjoy their competitive mono/oligopolistic positions by making the high carbon companies set the prices continuously and therefore, seek the economic rents.

8. The ETS-supporting countries claim to adopt full-auctioning system for full-fledged functioning of the system and its eventual success. However, the actual implementation of the full auctioning has been negligible in EU-ETS and so this low degree of full-auctioning will nullify the cost-minimizing effect that the ETS has put forward thus far.

9. Many industrialized countries support the global ETS. Nevertheless, it looks almost impossible to globally adopt a common regime synchronizing the differences in capacities of the States all over the world. Any attempts to integrate them by compulsion will make the emission market unstable and more inefficient.

Therefore, when considering the current situation in Korea without any experience with the ETS unlike in western Europe or the US, Korea should be supposed to consider the proposal on the International Fund as the most proper solution at the current stage and to develop its position in support of the proposal on the International Fund.

The position of the government and shipowner's association of Denmark recently interviewed by the research team is that the international implementation of the ETS is inappropriate due to its various uncertainties and the peculiarity of the international shipping

industry. Considering the position of medium and small scale shipping companies in particular, the shipping industry and the government of Denmark prospect that the International Fund has less difficulties in its international implementation than the ETS has. Under this circumstance, the final position and the strategies of Korea will be necessary to be adapted to, or modified in accordance with, the future discussions of international community and the more detailed studies to be expected.



제1장 연구의 목적 및 방법

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 방법

제1장 연구의 목적 및 방법

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구배경

1992년 유엔기후협약 (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)이 채택되고 5년 후인 1997년 동협약의 3차 당사국회의에서 교토의정서 (Kyoto Protocol)가 채택됨으로써 전 지구촌은 향후 지구온난화의 주범인 온실가스배출에 대한 책임과 의무를 공표하였다. 이에 따라 각국은 온실가스저감에 대한 목표를 정하고 이를 실현할 구체적 실행계획을 입안하여 유엔에 제출하고 이행조치가 제대로 작동되고 있는지 관련자료를 수집하고 국제공인 기관으로부터 검증을 받는 등 자국산업의 저탄소경제체제로의 전환이라는 도전에 직면하고 있다.

유엔기후협약과 교토의정서는 지구온난화의 책임과 의무와 관련하여 지구촌 국가 전체의 공통이지만 오염기여도와 실천역량에 따른 차별화된 책임(Common But Differentiated Responsibility: CBDR) 원칙을 채택하였다. 그러나 후에 이어지는 2007년 발리행동계획과 2009년 코펜하겐의정서 등에서는 책임범위를 점차 소수의 선진국으로부터 다수의 개도국으로 확대할 움직임을 보이고 있다. 또한 당초 대상 산업의 범위를 국내오염산업에 국한하던 것에서 벗어나 국가 간 산업이면서 오염 활동에 상당한 정도로 기여하는 국제해운과 국제항공에 대해서는 각각 국제해사기구(IMO)와 국제민간항공기구(ICAO)가 해결책을 마련하여 유엔에 제출할 것을 요구하고 있다. 이에 따라 매년 2회씩 개최되고 있는 국제해사기구의 환경오염방지위원회(Marine Environment Protection Committee: MEPC)에서는 지난 10여 년간 국제해운에서 발생하는 온실가스배출저감에 대한 대책을 본격적으로 준비하여 왔다. 특히 기술적 조치, 운항적 조치 및 시장기반 조치 등 보다 구체적 해결방안이 작년과 금년에 심도 있게 논의되는 등 최종 타결안이 금년과 내년사이에 이루어질 전망이다.

한편 교토의정서의 온실가스저감에 대한 책임을 명시한 Annex I 국가에는 우리나라가 포함되어 있지 않았다. 그러나 동의정서의 목표연도인 2012년이 경

과하면 OECD국가인 우리나라의 위상을 고려할 때 더 이상 예외조항이 적용될 수 없다는 판단과 포스트교토체제에서 후진국까지 포함하는 책임범위를 명시한 발리행동계획 등으로 인하여 정부는 2009년 11월 17일 국무회의에서 이명박 대통령이 2020년까지 탄소발생량을 2005년보다 4% 감축하기로 확정하고 이어서 저탄소 녹색성장 기본법과 시행령을 입법시행하게 되었다.

2. 연구목적

최근 IMO MEPC에 제출된 주요 국가의 제안사항과 공식·비공식 루트를 통하여 파악되는 정보에 따르면 향후 국제해운의 온실가스저감 대책과 관련하여 기술적 및 운항적 조치의 채택은 임박한 것으로 여겨지며, 시장기반 조치에 있어서도 탄소세를 통한 저감방안과 오염배출권의 거래제도에 의한 대안이 첨예하게 대립하고 있으나 이 역시 금년과 내년 중에는 타결될 전망이다. 이에 따라 세계 주요 선진 선사들은 향후 예상되는 국제사회의 탄소저감조치에 대비하기 위해 기술적 및 운항적 조치는 물론 시장기반 조치에 있어서도 활발한 의견 개진을 벌이고 있다. 이에 비해 우리나라는 아직까지 IMO MEPC에서 적극적이고 구체적인 입장표명을 하지 못한 채 관망적인 태도를 견지하고 있으며 국제사회의 발빠른 움직임에 비해 국내선사들도 이에 대한 인지도가 약하고 대응이 매우 미미한 것으로 판단되고 있다.

본 연구의 목적은 최근 급변하고 있는 green code와 관련하여 국제해사기구(IMO) 등 국제기구와 주요 해운선진국 및 해운 기업의 green shipping 동향을 분석하고, 향후 우리나라 해운산업이 green shipping을 통하여 비교우위를 확대하는 out greening 성장전략을 모색하는데 있다. 보다 구체적으로는 IMO를 중심으로 현재까지 논의되고 있는 국제해운부문의 온실가스(greenhouse gas) 감축 조치들을 심도 있게 분석하고, 이러한 조치들의 이행을 위한 기존협약의 개정 또는 신협약 체결의 가능성과 관련한 시나리오를 제시하며, 각각의 시나리오에 따른 영향분석과 우리해운업계의 대응전략을 제시하는 것이 본 연구의 주요한 목적이다.

제2절 연구의 방법

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구의 주요 방법으로는 첫째, 국내외 연구 문헌과 보고서 및 국제기구의 공식 문서를 분석한다. 둘째, 국내외 주요 선사의 인지도와 포지셔닝을 파악하기 위한 인터뷰와 설문분석을 수행한다. 셋째, 선주 협회가 중심이 되어 결성한 저탄소대책 테스크 포스의 해운회사를 비롯하여 국토해양부의 관련부서, 녹색위원회 및 국내연구원을 연계한 산학연정 네트워크를 이용하여 현황과 대책마련에 따른 영향 및 국내선사의 입장 등을 분석한다. 넷째, 연구진 중 IMO와 국제법에 정통한 전문가를 금년 3월에 개최된 IMO MEPC 회의에 정부대표로 참여시켜 회의장에서 논의되는 공식·비공식 정보를 수집 분석하며 IMO 회의를 주도하는 주요국가의 참여자와 전화인터뷰를 실시한다. 다섯째, 향후 예상되는 IMO MEPC에서의 논의 방향과 각국 입장을 중심으로 실현가능성이 높은 시나리오를 중심으로 영향과 대책을 수립한다. 이는 당초 예상되던 IMO MEPC 60차 회의에서 논의예정이던 시장기반조치가 중국 등 개도국과 선진국간의 유엔의 공통의 차별화된 책임원칙(CBDR) 공방으로 일체 논의되지 못함으로써 가장 가능성이 높은 시나리오를 중심으로 우리나라에 미칠 영향을 분석하고 대책을 모색할 수밖에 없기 때문이다.



제2장 기후변화 협약 주요논의 및 동향

제1절 기후변화 원인과 국제협약의 개요

제2절 기후변화 관련 주요협약

제2장 기후변화협약 주요논의 및 동향

오늘날 환경문제는 단순한 생태계 보호 차원에서 벗어나 국가적 또는 세계적 차원에서의 지속가능성의 문제로까지 확대되고 있다. 특히 지구온난화(Global Warming)의 경우 자연생태계의 파괴뿐만 아니라 전 세계적인 기상이변의 원인으로 지목되면서 경제적인 피해와 더불어 인간의 생존과 관련된 제반 영역에 지대한 영향을 미치고 있다. 지구온난화는 산업혁명 이전에도 존재하였던 현상이지만, 20세기 후반부터 전 세계적으로 진행되고 있는 급속한 경제개발과 함께 그 속도가 빨라져 생태계 및 인류의 번영과 생존에 심각한 위협을 미치는 존재로 부상하고 있다.

이러한 지구온난화는 기후변화라는 글로벌 차원의 심각한 환경문제를 유발하게 되었는데, 기존에 정형화 되어있던 삶의 방식까지 바꾸어 놓기에 이르렀다. 이처럼 인류의 생존과 번영에 심각한 영향을 미치는 기후변화의 방지 및 대응을 위하여 국제단체 및 국가차원에서 여러 가지 협약과 활동이 이루어져 왔는데, 그 초시는 19세기로서 여러 학자들과 단체의 보고서 및 주장들을 바탕으로 제시된 성장의 한계(The Limits to Growth)에서부터 시작하고 있다. 본 장에서는 본론에 들어가기에 앞서 기후변화의 원인과 영향에 대하여 살펴보고 기후변화협약의 설립배경과 지금까지 이루어져 왔던 주요협약 내용에 대하여 간략히 살펴보고자 한다.

제1절 기후변화 원인과 국제협약의 개요

1. 기후변화의 원인과 영향

지구를 둘러싸고 있는 대기권은 기후시스템을 가동시키는 엔진 역할을 수행하고 있는데 태양은 이러한 대기권의 작동에 에너지를 공급하고 있다. 지구 대기권으로 들어온 태양 에너지의 일부는 구름과 먼지에 의해 반사되어 다시 우주 공간으로 돌아가지만 약 44%의 태양에너지는 지표면까지 도달하게 된다. 지구가 반사하는 가시광선 영역의 복사에너지는 짧지만 장파의 적외선을 방출하는데 이를 대기 중의 이산화탄소 등과 같은 온실가스가 흡수하여 지구표면의 온도를

일정하게 유지시켜주게 된다. 만약 지구에 온실가스(GHG, Greenhouse Gas)가 없다면 지구의 평균 기온은 약 -18°C 가 되겠지만, 온실가스로 인하여 실제로 관측된 평균기온은 15°C 를 유지하고 있다. 이처럼 온실 가스는 지구의 표면온도를 적절하게 유지시킬 뿐만 아니라 생명체의 존속에 막대한 영향을 미치고 있다.

이처럼 온실가스가 자연생태계에 있어서 꼭 필요한 요소이지만 그 양이 지나치게 많아지면 문제가 생기게 된다. 인지하는 바와 같이 산업혁명 이후 현재까지 인간들의 무분별한 화석연료의 사용과 산림개발로 말미암아 지구상에 엄청난 양의 온실가스가 배출되었고 지표면에서 방출되는 장파의 적외선을 일정수준 이상으로 흡수하면서 지구온난화를 유발하게 되었다. 이와 같은 지구온난화는 기후변화를 야기 시키는 주요 원인으로 지적되고 있다. 기후변화란 “일정 지역에서 오랜 기간에 걸쳐 진행되는 기상의 변화”로 정의되며, 장기간 동안 특정 지역에서 측정되는 날씨들의 평균적인 변화를 말한다. 기후변화가 생태계를 포함하여 인간사회에 미치는 부정적인 영향에 대해서는 이미 일반대중들도 심각하게 인식하고 있는데, 예를 들어 세계적 시사주간지인 타임지(2001. 4. 9)는 지구온난화를 커버스토리로 다루면서 지구온난화에 따른 기상이변과 생태계 변화의 심각성을 지적한 바 있다.¹⁾ 특히, 최근 급격한 기후변화로 인한 피해는 이상 기온과 해수면 상승과 같은 전 세계가 체감하는 실제적인 위협으로 나타나고 있다.



* 히말라야 빙하의 변화(1974, 89, 98, 04)와 투발루 섬 푸나푸티
 자료: ‘녹색연합 기후변화’ 홈페이지

<그림 2-1> 기후변화에 따른 해수면의 상승

1) 삼성경제연구소(2001. 5), “기후변화협약의 도전과 한국의 대응”, p. 4.

2. 기후변화방지를 위한 국제협약의 개요

이와 같은 기후변화의 위험성에 맞서 선진국을 위시한 국제사회에서 기후변화 방지를 위한 다양한 논의가 전개되어 왔으나 국가 간의 상이한 이해관계로 인하여 명백한 해결방안을 도출하지 못하고 있다. 이는 기후변화에 따른 위협이 장기적이고 그 미래가 매우 불확실한 반면 단기적인 경제적 손실은 명백하기 때문이다. 기후변화협약에 관한 주요논의를 살펴보면 다음과 같다.

1972년 서유럽 정계·재계·학계 인사의 모임인 로마클럽에서는 “성장의 한계(The Limits to Growth)”라는 보고서를 통해 경제성장의 부정적인 영향을 고발하고 자연환경의 유한성에 대한 자각과 환경파괴를 통한 경제성장의 무의미함에 대한 공감대가 형성됨으로써 세계 각국의 환경문제에 대한 관심을 증폭시키는데 결정적인 역할을 하였다.²⁾

1970년대에 들어 기후시스템에 대한 과학적 지식을 바탕으로 인류의 온실가스 배출이 지구온난화를 초래한다는 가설이 과학자들 사이에서 점차 광범위하게 받아들여지게 되었다.³⁾ 이러한 과학적 견해를 바탕으로 1979년 제1차 세계 기후회의(World Climate Conference: WCC)에서는 기후변화 방지를 위해 각국 정부의 노력을 요청하는 성명서가 발표되었고, 세계기상기구(WMO), 유엔환경계획(UNEP), 세계학술연합회의(ICSU)의 공동 책임 하에 세계기후프로그램(WCP)을 창설하기로 합의하였다.

1987년, 세계환경개발위원회(WCED, World Commission in Environment and Development)’에서는 “우리공동의 미래(Our Common Future)”라는 보고서를 통하여 미래세대가 그들의 필요를 충족시킬 수 있는 가능성을 손상시키지 않는 범위에서 현재 세대의 필요를 충족시키는 개발, 즉 ‘지속 가능한 개발(Sustainable Development)’의 중요성을 강조하였다. 이듬해인 1988년에는 세계기상기구(WMO), 유엔환경계획(UNEP)에 의해 IPCC(Intergovernmental Panel in Climate Change)가 설립되었다. IPCC의 설립목적은 기후변화에 대한 과학적, 환경적, 사회경제적 측면 및 도입가능성이 있는 다양한 조치에 대한 평가로 이는 기후변화에 관한 가장 권위를 가지는 연구로서 기후변화협약의 협상과정에 큰 영향을 미친다.

2) 류경부(2009), “국제해사기구의 온실가스 논의 동향 및 전망”, 한국마린엔지니어링학회지, 제33권 제4호

3) 1975년 미국의 셔우드 롤런드(Frank Sherwood Rowland)와 마리오 몰리나(Mario J. Molina)의 프레온가스와 오존층 파괴의 상관관계, 1985년 영국의 과학자 조셉 파먼(Joseph Farman) 등의 프레온 가스로 인한 남극하늘에 오존홀(Ozone Hole) 주장 등

<표 2-1> 기후변화협약 체결을 위한 주요논의

년 도	내 용
1972	로마클럽 “The Limits to Growth” 발간
1979	제1차 세계 기후회의
1985	온실가스의 기후변화에 대한 영향평가회의
1987	세계환경개발위원회의 “Our Common Future” 발간
1988	기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC)설립
1990	정부간 협상위원회(INC) 구성
1992	리우회의에서 기후변화에관한국제연합기본협약(UNFCCC) 채택

자료: 에너지관리공단(2005), “기후변화협약과 우리의 대응”, p. 12

1992년 6월 브라질 리오데자네이로(Rio de Janeiro)에서는 세계 178개국 정부 대표와 국제기관, NGO 등 2만여 명 이상이 참가한 “국제연합 환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development: UNCED)”가 개최되었다. 일명 지구정상회담(Earth Summit)이라고도 하는 리우회의는 환경보전과 경제발전의 양립을 지향하는 지속가능한 개발에 대한 논의가 활발하게 이루어졌으며, “환경과 개발에 관한 리우 선언”이 발표되었다. 또한 온난화 현상의 원인으로 지목된 온실가스를 줄이기 위해 정부간협상위원회(INC) 회의의 합의 내용에 따라 154개국 정부가 기후변화협약(UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change)에 서명을 하였다.⁴⁾

이후 기후변화협약⁵⁾의 구체적 이행 방안으로, 선진국의 온실가스 감축 목표치를 규정하는 교토의정서(Kyoto Protocol)가 1997년 12월 일본 교토에서 열린 제3차 당사국총회(COP)에서 채택되었다. 교토의정서는 선진국들의 온실가스 배출량을 90년 대비 평균 5% 감축하여야 한다는 구체적인 목표를 제시하고 있으며 각국의 경제 여건을 반영한 차별적인 감축수준을 제시하고 있다. 이는 강제성이 결여된 기후변화협약만으로는 지구온난화 방지가 불가능하다는 당사국들의 인식을 바탕으로, 먼저 선진국에게 법적 의무를 부과하는 온실가스 배출량 감축을 주된 내용으로 하고 있다. 이러한 교토의정서의 채택 이후 구체적인 이행방안에 대하여 4년간 협상이 진행되었으며, 그 결과 2001년 기후변화협약(COP7) 당사국 총회에서 마라케쉬합의문(Marrakesh Accord)에 대한 동의가 이루어지게

4) 한국선급(2009), “선박의 온실가스 감축을 위한 이산화탄소 배출권거래 및 탄소세부과 제도 도입에 관한 연구” 국토해양부 보고서

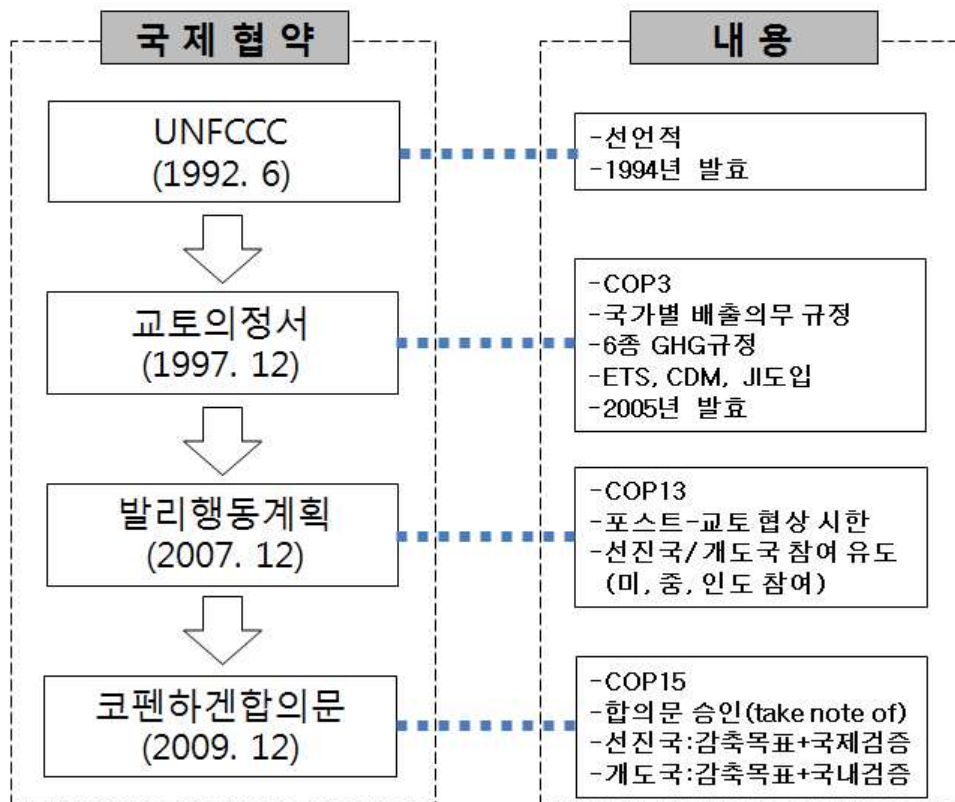
5) 협약(Convention)은 일반적인 원칙을 다룬 문서이고 의정서(Protocol)를 통해 구체적인 지침을 수립한다. 의정서는 법률에 대한 시행령의 관계와 마찬가지로 협약을 구체적으로 이행하기 위한 내용을 담은 문서이다.

되었고 2005년 12월 캐나다 몬트리올에서 공식적으로 채택되기에 이르렀다.

이러한 논의의 연장선 위에서 2007년 12월에는 교토의정서 협약 내용의 2009년 완료를 목표로 하는 발리행동계획(Bali Action Plan)이 인도네시아 발리에서 채택되었다. 발리행동계획은 2년 후 열리는 제15차 당사국총회에서 교토의정서가 만료되는 2012년 이후 체제를 결정하기로 합의하는 내용으로, 교토의정서를 대체할 새로운 틀을 마련하고 2050년까지 전 세계 온실가스 배출량을 '90년 기준의 50%로 감축 할 것을 제시하고 있다.

그러나 2009년 12월 코펜하겐에서 개최된 제15차 기후변화협약 당사국총회(COP15)에서는 선진국과 개발도상국 간 이해관계의 불일치로 온실가스 감축목표 설정을 비롯한 발리행동계획에서 채택된 기후변화 핵심쟁점에 대한 구속력 있는 합의를 도출하지는 못하였는데, 그 대신 2010년 1월 말까지 각국이 감축목표 또는 계획을 기후변화 사무국에 제출하도록 명시하는 코펜하겐 합의(Copenhagen Accord)는 승인(take note of)하게 되었다.

이하에서는 기후변화방지와 관련된 주요 협약에 대한 대하여 보다 자세히 내용을 검토하고 제기되는 주요 논점들을 살펴보고자 한다.



<그림 2-2> 기후변화 관련 주요국제협약

제2절 기후변화 관련 주요협약

1. 기후변화협약(UNFCCC)

기후변화협약은 대기 중 온실가스 농도를 안정화시키는 것을 궁극적인 목표로 한다. 1992년 6월, 우리나라를 포함한 150여 개국의 서명으로 채택되었고, 50 개국 이상이 가입하여 발효조건이 충족됨에 따라 1994년 3월 공식 발효되었다. “기후변화협약”은 온실가스 배출의 역사적 책임에 근거하여 공동의 차별화된 책임(Common But Differentiated Responsibility: CBDR) 및 능력에 입각한 저감의 무부담을 원칙(협약 제3조, 온실가스 배출에 역사적인 책임이 있으며 기술·재정 능력이 있는 선진국의 선도적 역할을 강조)으로 하고 있다.⁶⁾

기후변화협약에 참여하고 있는 국가들은 크게 당사국(Party)과 비당사국(non-party)으로 구분되는데 기후변화협약에 가입하고 비준한 국가를 당사국으로 분류하며, 협약을 비준하지 않고 참관인(observer)으로 참여하는 국가를 비당사국으로 분류한다.⁷⁾

<표 2-2> UNFCCC에서 규정하고 있는 국가별 특별의무

구 분	부속서(Annex) I	부속서(Annex) II	비부속서 I 국가
해당국가	OECD(한국 제외) +동구권	부속서 국가 중 동구권국가 제외한 OECD 선진국	기후변화협약 서명국가 중 Annex 이외
특별의무사항	온실가스 배출을 2000년까지 1990년 수준으로 감축	개발도상국에 협약이행을 위한 재정 및 기술적 지원을 제공	해당 없음
일반의무사항 (선진-개도국공통)	온실가스 배출감축을 위한 국가전략을 자체적으로 수립·시행·공개 온실가스 배출·흡수 현황 및 국가전략 보고 의무 등으로 구성		

자료 : 김은표(2009), “저탄소 녹색성장의 영향과 탄소배출권 시장의 미래”, 코딩리서치

한편, 기후변화협약에서는 <표 2-2>에서 보는 바와 같이 모든 당사국이 부담하는 일반의무사항과 회원국만이 부담하는 특별의무사항을 구분하고 있다. 일반의무사항이란 동 협약의 모든 당사국들이 온실가스 배출량 감축을 위한 국가

6) 김은표(2009), “저탄소 녹색성장의 영향과 탄소배출권 시장의 미래”, 코딩리서치, p. 34.

7) 한국선급(2009), “선박의 온실가스 감축을 위한 이산화탄소 배출권거래 및 탄소세부과 제도 도입에 관한 연구” 국토해양부 보고서

전략을 체계적으로 수립·시행하고 이를 공개해야 함과 동시에 온실가스 배출량 및 흡수량에 대한 국가통계와 정책이행에 관한 국가보고서(National Communication)⁸⁾를 작성하여 당사국총회에 제출토록 규정(제4조 1항)하고 있다.

특별의무사항은 공동의 그러나 차별화된 책임(CBDR)의 원칙에 따라 협약 당사국을 Annex I 국가, Annex II⁹⁾ 국가, Non-Annex I 국가의 세 그룹으로 구분하고 각기 다른 의무를 부담하도록 규정(제4조)하고 있다. 우리나라의 경우 1993년 12월 47번째로 가입하였으며 Non-Annex I 국가로 분류되어 있어 국가보고서 제출 등 공동의무사항만 수행하면 된다. 하지만 1996년 9월 OECD가입 당시 국가보고서를 작성함에 있어서 선진국의 가이드라인을 따르기로 약속한 바 있다.¹⁰⁾¹¹⁾

Annex I 국가는 1992년 협약 채택 당시의 OECD 가입국 24개국과 러시아, 동구권 등 시장경제전환국가(Economies In Transition: EIT)로서 이들 국가에만 적용되는 의무사항은 2000년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 동결하도록 노력하며, 이를 위해 국가정책을 채택하고 구체적인 조치를 시행하도록 규정하는 것이다. 그러나 이러한 의무사항은 구속력 또는 강제력이 없어 그 유효성이 불투명하다. Annex II의 경우 Annex I 국가 중 동구권 시장경제전환 국가를 제외한 OECD 24개국 및 유럽연합국가를 나타내는데¹²⁾ 이들 국가에 대해서는 개발도상국에 대한 재정지원 및 기술이전에 관한 의무를 규정하고 있다.¹³⁾

1995년 2월 정부간협상위원회(Intergovernmental Negotiating Committee:

8) 국가보고서는 당사국총회가 정한 지침 및 방법론에 따라 작성된 온실가스의 배출원과 흡수원에 대한 통계가 포함되어야 하며, 온실가스 관련 정책 및 연구, 기후변화의 영향 등에 대한 내용도 포함된다. Annex I 국가들의 대부분은 1995년, 1998년, 2001년, 2006년, 2010년까지 다섯 차례 국가보고서를 제출하였고 매년 4월 15일까지 각국의 연간 온실가스 배출통계를 제출하여야 한다. Non-Annex I 국가의 경우 내용과 제출시한은 ‘공동의 차별화된 책임’원칙에 따라 다르게 규정되고 있는데, 당사국 자격을 얻은 이후 3년 이내에 첫 번째 국가 보고서를 제출하여야 한다.

9) Annex I 국가는 1992년 협약 채택 당시의 OECD 가입국 24개국과 동구권 11개국의 35개국과 EU로 구성되어 있었으나 제3차 당사국총회(COP3)에서 5개국(크로아티아, 슬로바키아, 슬로베니아, 리히텐슈타인 및 모나코)이 추가로 가입하여 현재 40개국과 EU로 구성되어 있다. Annex II 국가는 Annex I 국가에서 동구권국가가 제외된 국가군으로 OECD 24개국과 EU로 구성되어 있다.

10) 류경부(2009), “국제해사기구의 온실가스 논의 동향 및 전망”, 한국마린엔지니어링학회지, 제 33권 제4호

11) 에너지관리공단(2005), “기후변화협약과 우리의 대응”, 산업자원부

12) European Union: 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 네덜란드, 포르투갈, 스페인, 스웨덴, 영국 15개국

13) 김은표(2009), “저탄소 녹색성장의 영향과 탄소배출권 시장의 미래”, 코덱리서치, p. 35.

INC)는 11번째 회의를 끝으로 해산하였고, 협약 관련 최종 의사결정기구로는 당사국총회(Conference of the Parties: COP)가 협약의 진행과정을 검토하는 최고 기관이 되었다. 당사국총회는 통상 1년에 한 번씩 개최되고 있다.¹⁴⁾ 최근에는 2009년 12월 덴마크 코펜하겐에서 열린 제15차 당사국총회가 진행되었는데 “코펜하겐협정(Copenhagen Accord)”이 공식 채택은 됐지만, 최종 승인은 부결된 상태로 막을 내렸다. 2010년 11월에는 멕시코의 멕시코시티에서 제16차 당사국총회가 계획되어 있다.

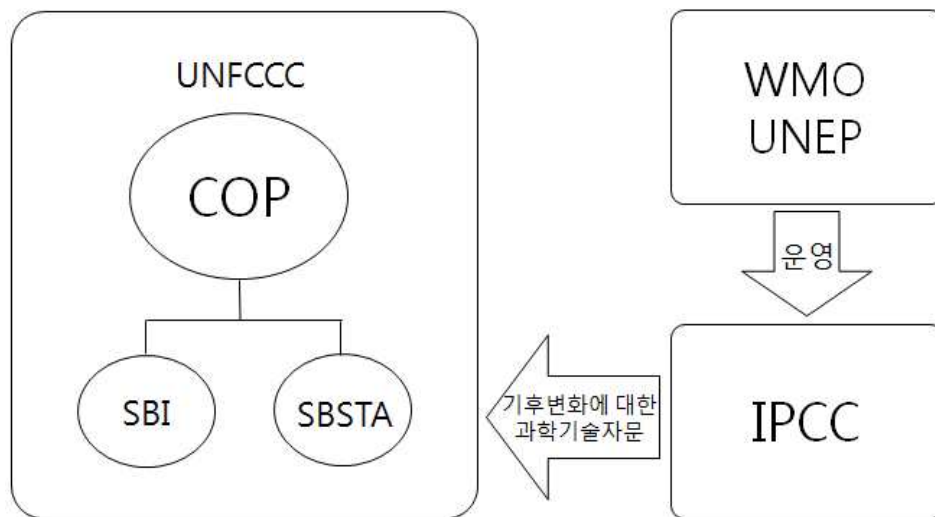
<표 2-3> 기후변화협약 이행상황¹⁵⁾

연도 및 장소	주요 내용
제1차 당사국총회 (1995. 3 독일 베를린)	베를린 위임(Berlin Mandate) ¹⁶⁾ 사항을 결정
제2차 당사국총회 (1996. 7 스위스 제네바)	미국과 EU의 감축목표에 대한 법적 구속력을 부여하기로 합의
제3차 당사국총회 (1997. 12 일본 교토)	교토의정서(Kyoto Protocol)를 채택
제4차 당사국총회 (1998. 11 아르헨티나 부에노스아이레스)	교토의정서의 세부이행절차 마련을 위한 행동계획(Buenos Aires Plan of Action) 수립
제5차 당사국총회 (1999. 11 독일 본)	아르헨티나의 경제성장에 연동된 온실가스 배출목표 제시
제6차 당사국총회 (2000. 11 네덜란드 헤이그)	2002년 교토의정서를 발효함에 있어서 각 국의 입장차이로 협상결렬
제7차 당사국총회 (2001. 7 모로코 마라케쉬)	교토메카니즘 관련 사업을 추진하기 위한 기반 마련 (마라케쉬합의문 도출)
제8차 당사국총회 (2002. 10 인도 뉴델리)	뉴델리 각료선언 (The Delhi Ministerial Declaration)을 채택
제9차 당사국총회 (2003. 12 이탈리아 밀라노)	교토의정서의 발효를 전제로 한 이행체제 보완에 대한 논의가 진행
제10차 당사국총회 (2004. 12 아르헨티나 부에노스아이레스)	과학기술자문부속기구(SBSTA)가 기후변화의 영향, 취약성 평가, 적응 수단 등에 관한 5년 활동계획 수립

14) 한국선급(2009), “선박의 온실가스 감축을 위한 이산화탄소 배출권거래 및 탄소세부과 제도 도입에 관한 연구” 국토해양부 보고서

15) 에너지관리공단(2005), “기후변화협약과 우리의 대응”, pp. 14-15를 바탕으로 재정리

제11차 당사국총회 (2005. 12 캐나다 몬트리올)	마라케쉬합의문(Marrakesh Accord) 공식채택
제12차 당사국총회 (2006. 11 케냐 나이로비)	선진국들의 2차 공약기간(2013-2017) 온실가스 감축량 설정을 위한 논의 일정에 합의
제13차 당사국총회 (2007. 12 인도네시아 발리)	발리로드맵 채택
제14차 당사국총회 (2008. 12 폴란드 포츠난)	감축, 적응, 재정, 기술이전 및 개발에 대하여 논의
제15차 당사국총회 (2009. 12 덴마크 코펜하겐)	각국의 입장차이로 온실가스 감축을 위한 합의 도출에 실패했으나 코펜하겐 합의문 승인(take note)
제16차 당사국총회 (2010. 12월 멕시코 멕시코시티)	포스트 교토의정서에 관한 법적 구속력이 있는 신규협약을 내놓을 전망



COP(Conference of the Parties, 당사국총회)
 SBI(Subsidiary Body for Implementation, 이행부속기구)
 SBSTA(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 과학기술자문부속기구)
 WMO(World Meteorological Organization, 세계기상기구)
 UNEP(United Nations Environment Program, 국제연합환경계획)
 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 정부간협의체인)

자료: 에너지관리공단(2005), “기후변화협약과 우리의 대응”, p. 17

<그림 2-3> 기후변화협약 조직 및 관련기관

- 16) 제1차 당사국총회에서 결정된 사항으로 2000년 이후의 온실가스 감축을 위한 협상그룹(Adhoc Group on Berlin Mandate)을 설치하고 논의결과를 제3차 당사국 총회에 보고하는 사항

2. 교토의정서(Kyoto Protocol)

기후변화협약이 지구온난화 방지에 대한 전 세계 국가들이 동참의 여지를 보여주는 선언적인 성격을 가진다고 한다면, 교토의정서는 온실가스 감축의무 국가의 명시, 감축량 제시, 감축방법 제시 등 실제 기후변화방지 이행에 필요한 명확한 사항을 포함하고 있다. 선진국들의 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 줄여보자는 기후변화협약의 목표 자체가 자발성을 전제로 한다는 점이 기후변화협약이 갖고 있는 한계점으로 지적되었고, 이를 보완하기 위해 각국이 모여 온실가스 감축에 법적 구속력을 부여하는 방안을 찾고자 노력하였다.

이에 따라 독일 베를린에서 열린 제1차 기후변화협약(COP1)에서 2000년 이후의 온실가스 감축목표에 대한 의정서를 1997년 COP3에서 채택하기로 한 베를린 위임사항(Berlin Mandate)에 따라 1997년 12월 일본에서 개최된 COP3에서 교토의정서(Kyoto Protocol)가 채택되었다. 교토의정서는 제1차 공약기간인 2008년부터 2012년까지 선진국(Annex B)¹⁷⁾에 대해 1990년을 기준으로 적어도 5.2%의 자국 온실가스 배출량을 감축하도록 의무화하고 국가별로 배출 할당량을 배분하였다. 우리나라의 경우는 당시 개도국으로 인정되어 교토의정서 1차 공약기간인 2008-2012년에는 온실가스 감축 대상에 포함되어 있지 않다¹⁸⁾.

<표 2-4> 교토의정서 주요내용

온실가스	6종(CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆)
부속서 I 국가의 감축목표 설정	<ul style="list-style-type: none"> - 온실가스의 배출량을 1차 의무이행기간(2008-2012) 동안 1990년 대비 평균 5.2% 감축 - 국가별 차별적인 감축목표 부여(국가별 허용배출량과 인증된 감축목표량을 -8%에서 +10%까지 다르게 결정) ; 미국 -7%, 일본 -6%, 유럽연합 -8%, 아이슬란드 +10% 등
기타 결정사항	<ul style="list-style-type: none"> - 교토메카니즘 결정: 공동이행(JI), 청정개발체제(CDM), 배출권 거래(ET) - 흡수원¹⁹⁾의 인정

자료: 에너지관리공단(2005), “기후변화협약과 우리의 대응”, p. 18

17) 기후변화협약상 선진국인 Annex I 국가 중 터키, 벨로루시를 제외한 38개국

18) 한국선급(2009), “선박의 온실가스 감축을 위한 이산화탄소 배출권거래 및 탄소세부과 제도 도입에 관한 연구” 국토해양부 보고서

19) 흡수원은 대기의 이산화탄소를 흡수하여 제거하는 기능을 말하는 것으로 교토의정서에서는 토지이용변화와 조림사업에 의한 산림의 증가로 인한 이산화탄소 감축 흡수량을 흡수원으로 규정하고 있다.

교토의정서는 <표 2-5>에서 보는바와 같이 총 6가지 종류의 가스를 온실가스로 규정하고 있는데 각 온실가스가 지구온난화에 미치는 영향이 상이하다.

<표 2-5> 주요온실가스의 개요

종류	배출원 등	지구온난화 지수(GWP)	온난화기여도 (%)
CO ₂ (이산화탄소)	화석연료, 산업공정	1	55
CH ₄ (메탄가스)	연소, 농업부문, 폐수처리	21	15
N ₂ O(아산화질소)	질소비료사용, 폐기물소각장	310	6
HFCs(수소불화탄소)	냉장고, 에어컨 냉매	140-11,700	24
PFCs(과불화탄소)	전자제품 세정용	6,500-9,200	
SF ₆ (육불화황)	제련된 알루미늄 보호가스	23,900	

자료: 김은표(2009)

이산화탄소를 1로 볼 때 메탄은 21배, 아산화질소는 310배, 그리고 HFC, PFC, SF₆과 같은 냉매제는 140-23,900배의 영향을 가지고 있는데 이를 지구온난화지수(Global Warming Potential: GWP)라고 한다. 지구온난화지수의 상대적 영향력에도 불구하고 지구온난화에 가장 큰 영향을 미치는 주요 온실가스는 화석연료 및 산업공정에서 발생하는 이산화탄소로 나타나고 있다.²⁰⁾

교토의정서는 합의적 성격이 강한 기후변화협약과는 달리 온실가스 감축에 대한 법적구속력이 있는 국제협약으로 각 국가에 대한 명시적인 감축 이행방법을 제시하고 있다. 교토의정서가 채택된 이후 국제사회는 보다 구체적인 이행방법을 조율하기 위하여 노력하였고, 결국 2001년 제7차 당사국총회에서 교토의정서의 이행절차 방법을 규정하는 “마라케쉬합의문”에 동의하였다.²¹⁾

선진국들은 자국의 온실가스 감축목표가 가시화됨에 따라 보다 비용 효과적으로 감축목표를 달성할 수 있도록 “교토메커니즘(Kyoto Mechanism)”을 도입하게 된다.²²⁾ 교토메커니즘이란 온실가스를 효과적이고 경제적으로 줄이기 위하여 공동이행제도(JI), 청정개발체제(CDM), 배출권거래제도(ET)와 같은 유연성체제를 도입하는 것을 말한다.²³⁾

20) 깨끗하고 건조한 공기는 대부분 질소(78.1%)와 산소(20.9%)로 구성되어 있고 나머지 1% 가량이 아르곤, 이산화탄소 등 몇 가지 미량의 기체로 이루어져 있으며 대기오염은 이러한 대기가스의 정상적인 구성비가 깨져 발생한다.

21) 에너지관리공단(2008), “온실가스 배출감축 사업등록 및 관리제도 안내”, p. 20.

22) 김은표(2009), “저탄소 녹색성장의 영향과 탄소배출권 시장의 미래”, 코더리서치, p. 36.

<표 2-6> 교토메커니즘 배출권 유형

거래단위 ²⁴⁾	메커니즘	활용한도(1차 기간)	이월(banking)한도
AAU	부속서 I 국가에 대한 교토의정서하의 할당량	한도 없음	한도 없음
ERU	공동이행(JI)	한도 없음	구매국 할당량의 2.5%
CER	청정개발체제(CDM)	흡수원 사업에 따른 CER의 경우 구매국 할당량의 1%	구매국 할당량의 2.5%
RMU	부속서 I 국가의 흡수원 감축량에 발행된 배출권	산림경영에 대한 RMU의 경우 국가별로 한도 설정	이월 불가능

자료: 김용건 외 1명(2008), “국제 온실가스 배출권 거래제도의 파급효과 분석” 한국환경정책평가연구원, 연구보고서

배출권거래(ET, Emission Trading)란 교토의정서 상 온실가스 감축의무를 받은 국가들이 감축목표를 달성하기 위한 하나의 방법으로 배출권을 거래할 수 있도록 하는 제도를 말한다. 즉, 국가별로 할당량을 정하고 각국이 자국의 배출량을 할당량보다 적게 해야 하는 의무를 부과하는 것이다. 국가 간에 할당량을 부과하는 경우 할당량을 구매한 국가는 기존에 부여받은 할당량에 구입한 만큼의 할당량이 더해지며, 반대로 할당량을 판매한 국가의 경우 기존의 할당량에서 판매한 만큼의 할당량이 감소하게 된다. 배출권 거래는 감축의무를 부여받은 선진국(38개국) 간에만 이루어지며 개발도상국의 참여는 불가능하다.

<표 2-7> 배출권거래제의 장단점 비교

배출권거래제의 장점	배출권거래제의 단점
<ul style="list-style-type: none"> - 환경목표를 최소비용으로 달성할 수 있음 - 오염총량을 직접 관리할 수 있음 - 배출권 판매 및 구입업체에 대한 기술개발 유인이 높음 - 효율적인 자원배분을 촉진하는 가격기구 역할을 함 	<ul style="list-style-type: none"> - 감시, 행정 및 거래비용이 큼 - 시장의 불확실성에 따른 위업비용이 발생 할 수 있음 - 적정 환경목표설정이 선행되어야 함

자료: 에너지관리공단(2005), “기후변화협약과 우리의 대응”, p. 25

23) 선진국들이 온실가스 감축의무를 자국 내에서만 모두 이행하기에는 한계가 있다는 점을 인정하여 배출권의 거래나 공동사업을 통한 감축분의 이전 등을 통해 의무이행에 유연성을 부여하는 체제를 말한다.

24) AAU(Assigned Amount Unit, ERU(Emissions Reduction Unit), CER(Certified Emission Reduction, RMU(Removal Unit)

청정개발체제(CDM, Clean Development Mechanism)란 선진국과 개도국 간에 체결된 온실가스배출 감축프로젝트 결과 발생한 감축실적을 당사국간에 거래할 수 있도록 허용하는 제도이다. 선진국과 개도국의 정부는 물론 공공기업, 민간기업 모두 참여가 가능하며 선진국의 온실가스 감축비용을 줄이는 목적 이외에 개도국의 지속 가능한 개발 지원에도 그 목적이 있다.²⁵⁾

공동이행제도(JI, Joint Implementation)는 국가 간 온실가스 감축사업을 공동으로 수행하는 것을 의미하는데 한 국가가 다른 국가에 투자하여 감축한 온실가스 감축량의 일부분을 투자국의 감축 실적으로 인정하는 제도로 선진국만 참여가 인정되고 있어 우리나라를 포함한 개도국은 참여할 수 없다. 청정개발체제(CDM)와 공동이행제도(JI)는 둘 다 온실가스 감축사업이라는 점에서 유사하지만 주요 차이점은 CDM은 선진국과 개도국 간에 시행되는 감축사업이고 JI는 감축의무가 있는 선진국 간에 시행되는 감축사업이다. 선진국은 이로부터 발생한 배출권을 감축의무 목표 달성을 위해 활용할 수 있다.²⁶⁾

한편 동 의정서에서는 국가의 범위를 넘어선 국제적 운송인 해상운송과 항공운송부문에서의 온실가스의 감축과 관련된 제반 논의와 감축방안의 제정을 각각 국제해사기구(International Maritime Organization: IMO)와 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization: ICAO)에 위임하고 있다.²⁷⁾ 1998년 일본 도쿄에서 개최된 제3차 당사국총회(COP3)에서 채택된 교토의정서 제2조 제2항은 Annex I 에 포함된 당사국들은 몬트리올 의정서에 의하여 규제받지 아니하는 항공 및 해상병커 연료로부터 배출되는 온실가스의 제한 또는 감축을 각각 국제해사기구와 국제민간항공기구를 통하여 모색하도록 규정하고 있다.²⁸⁾ 이에 의거하여 국제해사기구의 해양환경보호위원회(MEPC, Marine Environment Protection Committee)는 국제해운분야에서의 온실가스 감축을 위한 시행조치들을 2012년까지 국제연합(UN)에 보고할 계획이다.

25) 삼성경제연구소(2001), “기후변화협약의 도전과 한국의 대응”, 보고서

26) 국토해양부(2009), “기후변화대비 선박배출 온실가스 통계구축 및 저감기술개발”, 기후변화대응해양기술개발사업 1차년도 보고서

27) 교토의정서 제2조 제2항: The parties included in Annex I shall pursue the limitation or reduction of greenhouse gases not controlled by the Montreal Protocol from aviation and marine bunker fuels, working through the International Civil Aviation Organization and the International Maritime Organization respectively.

28) 문준조(2008), “국제민간항공의 온실가스배출에 대한 국제적 규제방안에 관한 연구”, 한국환경법학회, vol. 30, No. 2, pp. 385-414.

3. 발리행동계획(Bali Action Plan)

2007년 12월 인도네시아 발리에서 개최된 기후변화협약 제13차 당사국총회는 교토의정서의 기한이 종료되는 2012년 이후의 기후변화체제, 즉 포스트 교토의정서체제에 대한 협상 로드맵을 논의하는 매우 중요한 회의였다. 발리회의라고도 불리는 이번 당사국총회는 지난 3년 동안 이루어진 다양한 논의를 수렴하면서 선진국과 개발도상국 모두가 참여하는 새로운 협상의 장을 마련하였다. <표 2-8>에서 보는 바와 같이 선진국 32개국만을 대상으로 한 교토의정서와는 달리 192개국이 참가하는 대규모 협상의 장을 마련한 것이다.

이를 통해 오는 2012년 이후부터는 선진국뿐만 아니라 개도국을 포함한 온실가스 감축방안을 향후 2년간 본격적으로 논의하게 되며 이는 현재까지 각국의 기후변화 대응을 위한 전 세계적인 협력체제 구축이 가능하게 되었다.²⁹⁾ 이처럼 포스트 교토체제에 대한 협상이 일찍이 시작된 이유는 교토의정서가 가지는 여러 가지 문제점 때문으로 지적되고 있다. 즉, 기후변화 문제에 대한 최초의 국제적 대응체제로서 그 의미는 대단히 크다고 볼 수 있으나 미국, 중국, 인도 등 세계 온실가스 배출의 약 절반 정도를 배출하는 대량배출국이 제외되어 있을 뿐만 아니라 대상기간이 2008-2012년으로 한정되어 있다는 문제점을 안고 있다.³⁰⁾

<표 2-8> 교토의정서와 발리로드맵

구 분	교토의정서	발리행동계획
채택	1997년	2007년
발효연도	2005년	2013년
이행 기간	2008-2012년	2012년 이후
대상국	37개 선진국	192개국
온실가스 감축목표	2012년까지 1990년보다 5.2% 감축	2020년까지 1990년보다 25-40% 감축(유럽연합 주장)
문제점	대상기간이 한정(2012까지)	선진국에 수치목표 설정에 실패

발리로드맵의 주요내용은 크게 공유비전(shared vision), 감축(mitigation), 적응(adaptation), 기술, 자금의 다섯 개 분야로 구분된다. 먼저, 공유비전은

29) 2009년 당사국총회(COP15)에서 최종 결정을 목표로 하고 있었으나 각국의 입장차이만 확인한 채 성과를 얻지 못했음.

30) 정성춘(2007), “발리 로드맵의 주요 내용과 향후 전망”, 대외경제정책연구원, p. 2

UNFCCC의 궁극적 목적인 온실가스농도의 안정화를 달성하기 위해 각국이 장기적인 협력행동에 대해 공통의 비전을 소유하자는 의미이다.

다음으로 발리로드맵 감축계획에 따르면 선진국의 경우 측정, 보고, 검증 가능한(measurable, reportable and verifiable) 감축공약 및 행동을 하여야 하며 자국의 실정을 고려한 선진국 간에 교토의정서에 상응하는 감축노력을 취해야 한다. 이는 곧 지금까지 온실가스 감축의무에 부정적인 입장을 취해왔던 미국이 교토의정서 의무국가와 상응하는 노력을 취해야 함을 나타내는 것이다. 개도국의 경우 선진국이 기술과 자금을 지원하는 조건하에 국내적으로 적정한 온실가스 감축을 위한 노력을 기울이도록 되어있다.

발리로드맵의 주요내용 중 적응과 관련된 내용을 살펴보면 선진국에게 개도국의 적응활동을 지원하기 위한 국제협력의 규정, 기후변화의 영향이 발생하기 이전의 리스크 관리에 관한 규정, 피해가 발생한 이후의 상황에 대처하기 위한 대책을 마련하는 등 개도국의 참여를 촉진하기 위한 다양한 지원 방안이 마련되었다는 점에서 또 다른 성과물로 파악될 수 있다.

기술에 있어서는 감축과 적응을 지원하기 위한 기술개발 및 이전활동을 요구하고 있다. 이와 관련하여 기술개발이나 이전의 장애물을 제거하기 위한 메커니즘의 확립, 재정적 인센티브의 제공, 환경 친화적 기술의 배치, 연구개발(R&D) 협력, 특정 부문에서의 기술협력 등을 규정하고 있다. 또한 발리행동계획은 감축, 적응, 기술협력을 지원하기 위해 자금지원과 투자를 원활하게 하는 메커니즘의 구축을 요구하고 있는데, 충분하고 예측가능하며 지속가능한 자금원의 확보와 이에 대한 접근성의 제고, 신규의 추가적인 자금원의 제공, 개도국의 감축과 적응행동에 대한 인센티브의 제공 등이 그 주요한 내용이다.

제13차 당사국총회는 교토의정서에 참여하지 않았던 대량배출국인 미국과, 감축의무를 지지 않은 중국, 인도, 등 개도국의 참여를 광범위하게 이끌어냈다는 측면에서 긍정적으로 평가되고 있다. 또한 포스트 교토체제에 대해 협의할 수 있는 국제협상의 기본 틀을 구축했다는 점에서 높이 평가될 수 있다. 다만, 선진국에 대한 수치목표 설정실패, 개도국 지원에 대한 선진국의 관심 부족, 개도국 감축행동의 범위와 성격에 대한 이견 존재 등이 여전히 해결되지 못한 문제점으로 드러났다.³¹⁾

31) 대외경제정책연구원(2009), “기후변화협상의 국제적 동향과 시사점”, 연구보고서 pp. 34-41.

4. 코펜하겐 합의문(Copenhagen Accord)

2009년 12월 덴마크 코펜하겐에서 열린 제15차 기후변화협약 당사국총회(COP15)는 세계 120 여국 정상에 참가한 가운데 개최되었다. 회의의 목적은 오는 2012년 종료 예정인 교토협약의 뒤를 잇는 후속 협약을 마련하는 것이었으나 선진국과 개도국간의 의견 불일치로 인해 협상은 초반부터 난항을 겪었다. 개도국은 선진국들에게 역사적 책임에 기초한 1990년 대비 25-40%의 온실가스 감축과 선진국 GDP의 0.5% 수준인 2,500억 달러 규모의 개도국 재정지원을 촉구한 반면, 선진국들은 개도국들에게 온실가스 감축에 대한 국제적 검증을 받을 것을 요구하였다. 개도국의 보이콧 선언 등 우여곡절 끝에 최종적으로는 합의문 채택(adopt)대신 승인(take note of)에 그치게 되었다.

포스트교토체제를 위한 기후변화 협상의 핵심 쟁점은 다음과 같다.³²⁾ 첫째는 새로운 합의의 법적 성격으로서 기존의 교토의정서를 대체하면서 개도국의 감축까지 포함하는 단일 법적체계를 마련하는 것이다. 둘째는 선진국의 감축수준을 나타내고 있는데 개도국은 최근 기후변화가 더욱 가속화하고 있다는 사실을 거론하면서 선진국에게 1990년 대비 40% 이상 감축할 것을 요구하고 있다. 셋째는 개도국의 감축과 관련하여 선진국은, 개도국도 수량화된 감축목표를 설정하여야 하고 이에 대한 검증도 수행하여야 한다는 입장이다. 마지막으로 선진국의 개도국 지원방안에 대해서는 구체적인 명시를 하지 못하고 있는 상황이다.

<표 2-9> 코펜하겐 협정의 주요 내용

의 제	합의 내용
지구 평균기온 조절	- 산업화 이전에 비해 섭씨 2도 이상 상승하지 않도록 억제 - 2015년 중간 점검 후 1.5도로 재조정 검토
국가별 감축안	- 선진국: 2010년 1월 말까지 2020년까지의 구체적 감축 목표 제시 - 개도국: 2010년 1월 말까지 감축계획 보고서 제출(양측 모두 구속력은 없음)
개도국 지원 규모	- 선진국: 별도 국제기구의 감독 받음 - 개도국: 2년마다 자체 보고서 제출 점검 시 국가주권 존중

자료: 한국경제 (2009. 12. 20)

코펜하겐 합의문은 2010년 1월 말까지 각국이 감축목표 또는 계획을 기후변화 사무국에 제출하도록 명시하고 있는데 현재까지 100여 개국 이상이 이행하였다.³³⁾ 코펜하겐 협상은 결과적으로 협상의 기본 목표인 “실질적이고 검증 가능

32) 안영환(2010), “코펜하겐 기후변화회의의 평가 및 산업계의 대응방안”, 에너지경제연구원

한 의무 부과” 및 “각국의 구속력 있는 배출량 목표치 설정”에는 실패하였다. 다만, 정치적 합의 가운데에서도 유의미한 성과들은 일부 있었는데 이를 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.³⁴⁾

우선 선진국들은 감축목표를 제시한 후 국제적인 검증을 거치기로 하고, 개도국들의 감축목표는 “국내적인 검증”을 기본으로 하되 주원을 해치지 않는 범위에서 국제적인 협의와 분석을 허용하는 수준에서 반영하기로 하였다. 두 번째로 온난화에 의한 기온 상승을 최대 2℃ 내에서 억제하는 것과 이를 위해서는 전 지구적 배출량 감축이 필요하다는 데에 동의가 이루어졌다. 이는 아직까지 공식적으로 합의된 바 없었던 사안으로서 글로벌 감축 목표에 대한 큰 틀의 합의가 마침내 이루어졌다고 할 수 있다. 세 번째로 동 협상에서는 삼림파괴 분야에서 소기의 성과를 거두었다. 삼림파괴와 삼림의 질 악화에 대처하는 명시적 행동과 필요한 자원을 조성하기 위한 메커니즘을 제시하였다. 마지막으로 개도국에 대한 금융지원의 틀에 합의하였는데, 먼저 선진국들은 2020년까지 공공과 민간이 합하여 천억 달러의 기금을 조성할 것을 약속하였다. 이는 온실가스 시장에 새로운 충격을 주는 것일 뿐 아니라 선진국들이 최초로 구체적인 자금지원의 규모를 제시한 케이스라는 점에서 의미가 있다.

<표 2-10> 코펜하겐 합의에 따른 각국의 온실가스 감축목표

국 가	감축비율	기준년	감축방식	1990년 대비	전세계 비출비중	일인당 배출량
호주	5~25%	2000	실질	(-3089% ~ -24.1%)	1.30%	27.4
브라질	36.1~38.9%	N/A	BAU대비 ³⁵⁾	(+6.4 ~ 1.7%)	6.60%	15.3
캐나다	17%	2005	실질	0.25%	1.86%	24.9
중국	40~45%	N/A	탄소집약도 ³⁶⁾	N/A	16.64%	5.5
크로아티아	5%	1990	실질	-5%	0.07%	6.9
유럽연합	20%/30%	1990	실질	(-20% / -30%)	11.69%	10.3
아이슬란드	30%	1990	실질	-30%	0.01%	11
인도	20%~25%	2005	탄소집약도	N/A	4.32%	1.7
인도네시아	26%	N/A	BAU대비	+22%	4.73%	9.3
이스라엘	20%	N/A	BAU대비	+91.60%	0.19%	11.8
일본	25%	1990	실질	-25%	3.14%	10.6
멕시코	30%	N/A	BAU대비	+19.8%	1.58%	6.6

33) 최원기(2010), “코펜하겐 협상 이후 국제 기후변화 논의 동향”, 외교한보연구원, p. 1.

34) 이서원(2010), “포스트 코펜하겐 기후변화협상 시나리오”, LGRI 리포트, pp. 15-18.

뉴질랜드	10~20%	1990	실질	-10 ~ 20%	0.18%	19.1
노르웨이	30~40%	1990	실질	-30 ~ -40%	0.12%	11.2
러시아	15~25%	1990	실질	-15 ~ 25%	4.64%	14
싱가포르	7~11%	N/A	BAU대비	+124 ~ +115%	0.11%	11.3
남아프리카	34%	N/A	BAU대비	+48.2%	0.98%	9
한국	30%	N/A	BAU대비	+63.90%	1.30%	11.8
스위스	20%/30%	1990	실질	(-20% ~ -30%)	0.12%	7.2
미국	17%	2005	실질	-3.67%	15.78%	23.1

자료: 이서원(2010), “포스트 코펜하겐 기후변화협상 시나리오”, LGERI, p. 18

35) Business As Usual 시나리오 대비: 별도의 감축노력이 없을 경우의 온실가스 배출량

36) 에너지 1단위 소비 과정에서 배출하는 온실가스 배출량



제3장 국제해사기구 온실가스 배출 · 저감 관련조치

제1절 기술적 조치와 관련한 IMO 논의

제2절 운항적 조치와 관련한 IMO 논의

제3절 시장기반 조치

제4절 해양오염방지위원회 주요 논의 경과

제3장 국제해사기구 온실가스 배출·저감 관련조치

IMO에서 논의되고 있는 선박으로부터 발생하는 온실가스 감축을 위한 조치들은 다음과 같은 3가지 범주로 대별된다. 첫째는 기술적 조치(TM: Technical Measures)로 특히 선박의 설계효율성을 개선하는 목적의 조치가 주를 이루고 있으며, 둘째는 운항적 조치(OM: Operational Measures)로 특히 선박의 운항적 효율성의 향상에 목적을 두고 있고, 셋째는 시장기반 조치(MBM: Market-based Measures)로 이산화탄소 배출을 직접적으로 취급하고 있는 탄소세나 배출권거래제도 등 시장을 기반으로 하고 있다.

IMO에서 이러한 세 가지 조치의 논의가 지니고 있는 가장 특징적인 측면은 기술적 혹은 운항적 조치 역시 경우에 따라서는 시장을 기반으로 하여 조세나 인센티브를 부과하는 방식으로 혼용될 수 있음에도 불구하고 기술적 혹은 운항적 조치를 논의할 때에는 이를 전혀 논의하고 있지 않다는 점이다. 다만 시장기반 조치를 논의하면서 미국과 같은 회원국은 기술적 혹은 운항적 조치를 함께 논의하는 경우가 있을 뿐이다.

이하에서는 IMO의 논의 속에서 다루어진 3가지 범주의 온실가스 배출, 저감 관련조치를 기술적 조치, 운항적 조치, 시장기반 조치 순으로 개별적으로 살펴보면서 어떠한 논의가 주를 이루고 있으며 그 시행의 방향과 평가에 대해 설명하고자 한다. 다만 시장기반조치와 관련하여서는 탄소세와 배출권거래제도의 장단점을 비교·고찰해 보기 위해 비록 IMO의 논의와는 관련성이 없지만 이와 관련한 각국의 관행도 살펴보고자 한다.

제1절 기술적 조치와 관련한 IMO 논의

1. 온실가스 감축을 위한 기술의 구분

온실가스의 감축은 국제적인 규제적 입법 창설을 통해서도 가능하지만 기술적 측면에서 온실가스 및 관련 물질의 감축을 달성할 수도 있다. 일반적으로 기술적 측면에서의 온실가스 감축조치는 2009년 GHG Study에 따르면 크게 4가지로 구분되고 있는데, 1)에너지 효율을 높이는 것으로 이는 선박의 설계(design)

는 물론 운항(operation)에 모두 적용되며, 2)풍력이나 태양력과 같은 재생에너지원의 활용, 3)바이오에너지와 천연가스와 같은 연료의 사용, 그리고 4)배출감축 기술의 활용 등이 바로 그것이다.

에너지 효율을 향상시킨다는 것은 동일한 양의 작업이 이루어지면서도 적은 에너지를 소모한다는 것을 의미한다. 이는 보다 적은 연료가 연소되므로 배기가스의 배출도 감소하는 것을 의미한다. 원칙적으로 에너지 효율의 향상은 선박의 경우 설계(design)는 물론 운항(operation) 단계에 있어서도 중요한 의의를 지니고 있으며 이는 결국 온실가스 감축의 기술적 조치의 중요한 한 부분을 형성하는 것이다. 이처럼 온실가스를 감축하기 위한 기술적 조치는 주로 선박의 설계변경을 통한 에너지 효율의 향상에 초점을 두고 있다는 점에서 에너지 효율 개선 중 특히 에너지 절약에 초점을 두고 있는 운항적 조치와 큰 차이를 발견할 수 있다.

설계 변경은 주로 신조선에 적합한 방식으로 선박에게 기대되는 장기간의 서비스 수명으로 때문에 설계 변경에 기초한 에너지 효율의 향상은 오랜 시일이 소요될 수밖에 없다. 그러나 일부 방식은 현존선에도 적용 가능한 것으로 알려져 있다. 선박의 설계 단계에서 설계 콘셉트(concept), 속도 및 용량에 대한 적절한 계획은 선박의 에너지 효율성 향상에 많은 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 선박의 수명은 30년을 넘을 수도 있으며 운항 및 사업 환경은 이 시기에 상당한 변화가 일어날 수도 있으므로 운항에 있어서 충분한 탄력성을 제공할 수 있는 올바른 선박을 건조하는 것은 매우 중요하다. 따라서 선박은 설계 단계에서부터 필요한 선박의 올바른 콘셉트 설정이 매우 중요하다. 그런데 여기에서 가장 주목해야 할 점은 선박의 설계와 관련한 기술적 조치는 선박의 운항과도 필연적 관련성이 있기 때문에 기술적 조치가 운항적 조치와 연계될 경우 온실가스 감축에 보다 효율적 조치가 될 수 있다는 점이다. 아무튼 이 밖에도 선박의 선체최적화 프로세스, 엔진 및 추진력 시스템의 기술적 향상 역시 에너지 효율의 향상에 기여할 수 있는 기술로 분류해 볼 수 있다.

2. 에너지효율설계지수(EEDI)

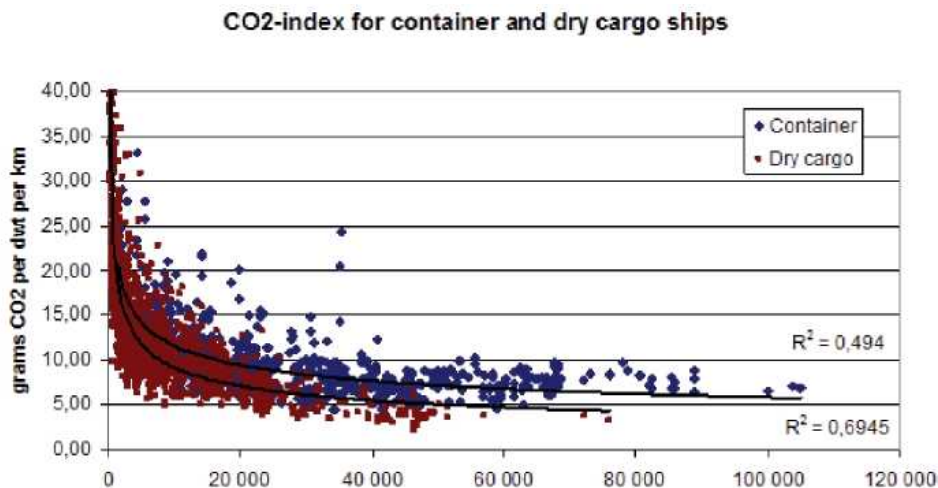
선박의 설계를 변경하여 에너지 효율을 향상시키는 방식 중 IMO의 MEPC에서 논의되고 있는 가장 중요한 것은 신조선을 위한 에너지효율설계지수(EEDI)이다. 제58차 MEPC는 신조선을 위한 EEDI 산출 방식에 관한 잠정 가이드라인 초안의 사용을 승인하여 이를 각국에 시험적으로 사용할 것을 권고한 바 있다. 신조선 EEDI와 관련한 IMO의 논의는 1) EEDI 공식 만들기, 2) Baseline 공식

만들기, 3) CO₂배출 감축량 정하기 등 세단계로 진행되었다. EEDI는 nominal transport work rate와 관련하여 엔진부하, 바람, 파도 등과 같은 특정 조건하에서 선박으로부터의 이산화탄소 배출을 표현하는 것이다. EEDI는 신조선이 화물 1톤을 싣고 1마일을 항해하는데 발생하는 이산화탄소 발생량(gCO₂/ton-mile)으로 정의되는데, 제58차 MEPC에서 임시로 완성되어 각국의 시험적 사용이 권고된 공식은 다음과 같다.

$$\frac{\left[\prod_{j=1}^M f_j \right] \left[\sum_{i=1}^{nME} C_{FMEi} SFC_{MEi} P_{MEi} \right] + P_{AE} C_{FAE} SFC_{AE} + \left[\sum_{i=1}^{nPTI} P_{PTIi} - \sum_{i=1}^{nWRI} P_{WRIi} \right] C_{FAE} SFC_{AE} - \left[\sum_{i=1}^{neff} f_{effi} P_{effi} C_{Feffi} SFC_{MEi} \right]}{f_i Capacity V_{ref} f_W}$$

위 공식에서 분자는 엔진의 시간당 연료소모량에 따른 이산화탄소 발생총량을 의미하며 분모는 선박이 시간당 할 수 있는 최대 일량을 의미한다. 그런데 아래 그림은 컨테이너선과 dry cargo 선박의 경우 이산화탄소 설계지수에 대한 선박의 재화중량의 효과를 제공해 주고 있다.

IMO는 선박 종류별로 이산화탄소 발생 기준선(baseline)을 만들고자 하고 있다. 여기에서 기준선이란 여러 선박들의 이산화탄소 배출량(지수)의 경향을 나타내는 곡선으로 IMO는 가능한 한 많은 선박의 자료를 입수하여 신뢰성 있는 기준선을 도출하고자 노력하고 있다. 아래 그림은 컨테이너선과 건화물선박의 경우 선박의 규모(size)가 작을 때 EEDI의 경향 즉 이산화탄소 배출량의 경향을 나타내는 곡선의 기울기가 보다 급격해진다는 점을 보여주고 있다. 이는 선박의 경우 규모의 임계가 EEDI 기준선의 적용을 위해 고려될 수 있음을 잘 나타내주고 있다. 따라서 EEDI는 모든 선박의 종류와 규모에 적용될 수 없음을 아래 그림이 보여주고 있는 셈이다.



<그림 3-1> 이산화탄소 설계지수에 대한 선박 재화중량의 영향

신조선의 온실가스 감축의 기술적 조치와 관련하여 EEDI 공식과 기준선이 결정된 후 마지막으로 결정되어야 할 것은 기준선에 의거하여 얼마만큼 감축할 것인가를 결정하는 것이다. 어떤 선박이 기준선의 몇 %로 이산화탄소를 배출할 것인가는 IMO를 통해 정책적으로 결정되어야 할 문제라 할 수 있는데 덴마크가 제출한 이산화탄소 배출감축 공식은 $(1-X/100) \times (\text{baseline value})$ 로 당해 공식에서 X는 IMO가 당사국간의 회의를 통해 결정하게 될 감축 백분율(%)을 의미한다.

3. EEDI를 활용한 기술적 조치의 정책옵션

일반적으로 기술에 기초한 정책옵션은 IMO의 2009년 GHG Study에 따르면 크게 3가지로 분류될 수 있다. 첫번째는 설계나 에너지원과는 무관한 이산화탄소 배출의 저감을 직접적인 목표로 하고 있는 정책이며, 두번째는 선박의 설계 효율을 향상시키는 목적의 정책이고, 세번째는 천연가스나 바이오연료의 활용을 선호하는 정책과 같은 fuel life-cycle carbon emissions를 저감하는 목적의 정책이다. 이 중에서 IMO에서 기술적 조치로 분류되어 논의되고 있는 것은 둘째 방식으로 선박의 설계효율을 향상시키는 목적의 정책이라 할 수 있는데 당해 정책은 앞서 살펴본 바와 같이 EEDI를 기초로 하고 EEDI를 활용하는 정책이다. EEDI에 기초한 정책옵션 역시 2009년 GHG Study는 다음과 같이 크게 3가지로 분류하고 있다.

(1) 신조선을 위한 강제적 EEDI limit value의 설정³⁷⁾

EEDI 값의 강제적 한계 설정은 다음의 순서를 따르고 있다.

- 1) IMO는 EEDI 공식을 설정한다.
- 2) IMO는 EEDI를 위한 기준선에 대해 합의한다. 기준선은 당해 지수의 시험에 기초하여 설립될 수 있는데, 기준선은 dry bulk carriers, tankers, gas carriers, containerships, general cargo ships, Ro-Ro cargo ships 그리고 로로여객선은 포함하나 고속의 craft를 제외한 여객선(passenger ships) 등 7개의 선박유형에 따라 우선적으로 각기 설정된다.³⁸⁾
- 3) IMO는 기준선 이하의 특정 백분율과 같은 목표의 설정. 목표는 선박 유형과 규모를 특정하고 있어야 하며 특정일 이후의 모든 신조선은 자신의 EEDI가 목표보다 좋다는 점을 보여주어야 한다.

37) Annex 6 to MEPC 58/4; MEPC 58/4/17; MEPC 58/4/18 참조

38) MEPC 58/23; MEPC 58/4/8 참조

4) 끝으로 IMO는 시간이 경과함에 따라 목표를 보다 강화하기로 결정한다.

(2) 신조선을 위한 EEDI의 강제적 보고(reporting)

이는 신조선의 등록시 EEDI의 보고를 의무적으로 요구(require)하는 정책옵션으로 다음과 같은 수준으로 시행될 수 있다.

- 1) IMO는 EEDI의 산출과 검증을 위한 가이드라인을 개발한다.
- 2) IMO는 기국이 신조선의 EEDI를 등록하도록 요구한다.

(3) 신조선을 위한 EEDI의 자발적 보고(reporting)

당해 정책은 EEDI의 보고를 허용하는 정책옵션으로 다음과 같은 수준으로 시행될 수 있다.

- 1) IMO는 EEDI의 산출을 위한 가이드라인을 개발한다.
- 2) IMO는 각기 다른 인센티브 계획을 피하기 위해 범주의 검증을 위한 가이드라인의 개발을 고려해 볼 수 있다.

4. 정책옵션에 대한 평가

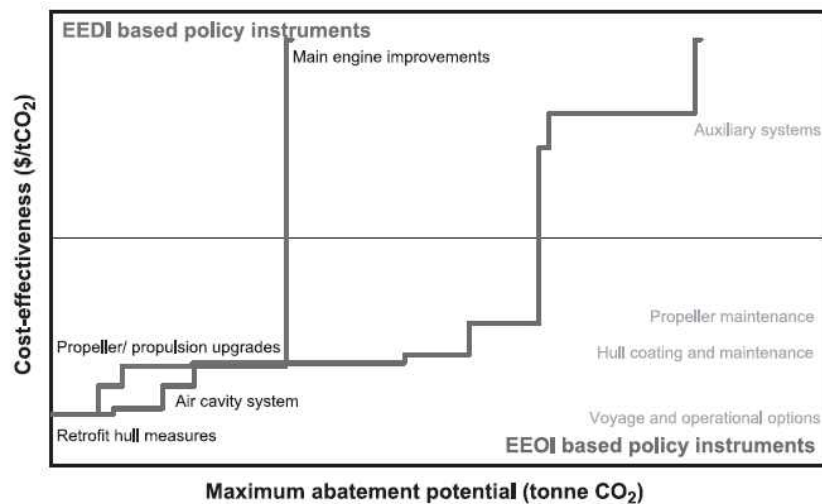
현재 EEDI는 7개 유형의 선박에 대해서만 고려되고 있다. 그러나 이는 장차 확대될 가능성이 높다. 다만 이러한 확대는 공식의 변경이나 새로운 선박 유형을 위한 추가적 공식의 고안을 요구한다. 7개 유형의 선박은 2007년 전체선박의 이산화탄소 배출량 중 약 81%를 차지한 바 있다. 따라서 EEDI에 기반을 둔 정책의 환경적 효율성은 현존선을 포함한 전체 선박에 적용되는 정책의 효율성에 비해 약 19% 정도 덜 효율적이라는 평가가 2009년 GHG Study에 소개된 바 있다. 이산화탄소의 감축량이라는 환경적 효율성 측면 외에 EEDI에 기초한 정책의 비용 효과적 측면은 아래 그림에 잘 나타나 있다.

아래 그림은 EEDI의 비용효과적 측면뿐만 아니라 후술할 운항적 조치의 기초라 할 수 있는 EEOI의 비용효과적 측면도 나타내 주고 있다. 그런데 이 그림에서 살펴볼 수 있듯이 EEDI는 선체의 모양이나 프로펠러, 추진시스템 및 주엔진의 기술 향상에 영향을 미치고 있다. 그러나 EEDI는 EEOI는 달리 신조선에만 적용되기 때문에 EEOI의 비용효과에 비해 절반 정도에 미치고 있다는 점도 이 그림을 통해 알 수 있다.

일반적으로 신조선에 대한 강제적 EEDI 한계의 설정에 기초한 기술적 정책

옵션의 평가를 범주별로 정리해 보면 다음과 같다.

- 1) 배출량의 감소: 신조선에만 적용되기 때문에 그다지 크다고 할 수 없다.
따라서 장래에는 보다 많은 선박의 유형을 포함할 수 있는 공식의 마련이 필요하다.
- 2) 비선박분야 배출에 대한 영향: 단거리 해운분야에 있어서 modal shift의 가능성이 존재한다.
- 3) 배출감소를 위해 허용된 조치: 신조선을 위한 설계조치
- 4) 정책도구의 적용가능성: 지리적 범위가 한정된다면 회피가 가능하다.



<그림 3-2> 톤당 미화 500달러 연료의 2020년 marginal abatement cost curves

제2절 운항적 조치와 관련한 IMO 논의

1. 온실가스 감축을 위한 운항적 조치의 구분

2009년 GHG Study에 따르면 온실가스 감축을 위한 기술은 에너지의 효율성 향상과 관련이 있음을 설명하고 있다. 이에 비해 운항적 측면은 에너지 효율성 향상 중 특히 에너지 절감(energy saving)과 관련이 있다고 한다. 더구나 에너지 효율성의 향상은 선박의 설계 단계에서 달성될 수 있다고 하고 있으며, 에너지 절감은 선박의 운항 단계에서 달성될 수 있다고 한다. 그렇다면 결국 선박의 운항 단계에서 에너지 절감을 통해 온실가스를 감축하는 정책옵션을 운항적 조치라 개관할 수 있을 것이다. IMO의 MEPC는 이러한 운항적 조치와 관련하여 에너지효율운항지수(EEOI)와 선박효율관리계획(SEMP)를 개발하고 있다.

일반적으로 선박의 운항단계에서 에너지 절감을 통한 온실가스 감축의 방식은 크게 1)선박관리 및 물류, 인센티브, 2)항해 최적화, 3)에너지관리 등으로 분류해 볼 수 있다. 첫번째 방식의 예를 살펴보면 우선 에너지 절감은 선박의 운항속도를 낮춤으로써 가능하다. 그런데 선박 운항속도의 조절은 선주의 이익과 밀접한 관련성이 있는데 대체로 운임이 낮고 연료비가 비쌀 때는 선박의 운항속도를 줄이는 것이 선주에게 보다 유리하다. 효율적인 화물의 취급을 통해 선박이 항구에 정박하는 시간을 단축하는 것 역시 에너지 절감에 도움을 줄 수 있다. 두번째 방식의 경우 주로 에너지 소비를 최소화하기 위한 기후와 조류에 최적의 항로를 선택하는 것, 인센티브를 통한 적시 도착을 장려하는 것, 발라스트 최적화, 트림(trim)의 최적화 등을 예로 들 수 있으며, 세번째 방식의 경우 불필요한 에너지 소비의 회피, 전동기 병행 운항의 회피, tanker, fuel clarifier/separator의 최적화 등을 들 수 있다. 이러한 에너지 절감 즉 운항조치는 일반적인 에너지 효율을 향상시키는 기술과는 달리 신조선은 물론 현존선 즉 모든 선박이 취할 수 있는 조치라는 점을 주요한 특징으로 지니고 있다.

2. 에너지효율운항지수(EEOI)

EEOI는 EEDI와 마찬가지로 비용과 효과간의 백분율을 표시하는 것으로 화물 1톤을 싣고 1마일 항해시 시간당 이산화탄소 발생량을 의미한다. IMO에서 예전에는 “IMO CO₂ index”라고 불리어진 EEOI는 2005년 7월 제53차 MEPC에서 시험사용을 위한 자발적 선박 이산화탄소 배출 지수를 위한 잠정 가이드라인으로 채택되어 MEPC/Circ.471로 출간된 바 있다. 그러나 여러 차례의 회의를 거치면서 당해 지수를 위한 공식은 변경된 바 있다. 이 중 MEPC/Circ.471를 통해 당사국에게 회람된 공식은 다음과 같다.

$$EEOI = \frac{\sum_i FC_i \times C_{\text{carbon}}}{\sum_i m_{\text{cargo},i} \times D_i}$$

여기서, FC_i 는 항행 i 당 연료소비량, C_{carbon} 은 사용된 연료의 탄소량, $m_{\text{cargo},i}$ 는 항행 i 의 화물량, D_i 는 항행 i 의 거리

EEOI는 EEDI와 같이 기준선을 구해 강제적으로 배출량을 감축하는데 사용하기 위한 공식이 아니라 선사들이 자율적으로 선박의 운항 효율을 점검하는 것을 목표로 하고 있다는 점에 주의해야 한다. MEPC/Circ.471은 “당해 가이드라

인은 transport work를 수행하는 모든 선박에 적용가능하다”라고 명시함으로써 EEOI는 현존선은 물론 신조선에도 적용 가능한 것이다.

3. 선박효율관리계획(SEMP)³⁹⁾

SEMP는 선박을 연료 효율적으로 운항하기 위한 최선의 관행을 증진시키기 위해 고안된 것 중의 하나라 할 수 있다.⁴⁰⁾ SEMP는 선박 운항자는 물론 용선자에 의해서도 개발될 수 있는 것으로 성공적 이행은 1)계획, 2)이행, 3)모니터링 수행, 4)자기 향상이라는 네 개의 국면을 포함하고 있다. 그런데 특히 모니터링 수행의 단계에서 EEOI가 사용될 수 있다는 점에서 SEMP는 EEOI와는 전혀 무관한 조치라 볼 수 없다.

선주나 운항자가 환경적 수행을 모니터하고 지속적 개선을 위한 프로그램을 설립하기 위한 규정은 이미 ISM⁴¹⁾ Code에 존재하기 때문에 SEMP는 이러한 ISM Code의 확장이라고도 할 수 있다. 다만 SEMP는 시간의 경과에 따라 특히 EEOI에 기초하여 선박과 선박의 효율 수행을 모니터링하기 위한 메커니즘을 제공해 주고 있다는 점에서 특징적이다.

4. EEOI를 활용한 운항적 조치의 정책옵션

EEOI를 활용한 운항적 조치와 관련한 정책 옵션은 다음과 같이 크게 5가지로 분류해 볼 수 있다.

(1) EEOI의 강제적 기록 및 보고

당해 정책은 선박에게 자신의 EEOI값을 기록할 의무를 부여하고 있다. 이후 EEOI는 산업 내에서의 활용을 위해 그리고 항구와 같은 제3자에 의해 설정되는 인센티브 시스템을 위해 입수가 가능하게 된다. EEOI 값이 인센티브 시스템에서 혜택을 받기 위해 이용되려면 EEOI 값의 검증 또한 필요하다. EEOI의 중앙당국에 대한 보고제도 역시 선박 효율성과 총 배출량을 위한 기준선을 설정하기 위한 수단으로 제안된 바 있다.

39) SEMP는 선박에너지효율관리계획(SEEMP)이라고 명칭이 바뀌었다.

40) SEMP와 관련한 선사의 주요 노력에 대해서는 MEPC 58/INF.7 참조

41) ISM Code란 국제안전관리(International Safety Management) Code를 의미한다.

(2) EEOI/SEMP의 강제적 이용

당해 정책은 SEMP를 의무화하는 것으로 단순히 EEOI의 기록 및 보고만을 강제하는 것이 아니다. 당해 정책은 또한 각각의 선박이 운항적 효율성을 관리하기 위해 무엇을 했는지를 문서화할 것을 요구한다. 이는 MARPOL 부속서 VI의 규칙15에서 요구되고 있는 휘발성유기화합물관리계획(VOC management plan)과 유사하게 선박위에서 이행될 수 있다. 모니터링 수행을 위한 EEOI의 강제적 이용은 이 정책의 한 부분이라는 점은 앞서 살펴본 바와 같이 중요한 의의를 지니고 있다. 그런데 EEOI가 인센티브시스템에서 사용된다면 독립적인 제3자에 의한 EEOI의 검증이 필연적으로 요구된다.

(3) 강제적인 EEOI 한계 값

2008년 제58차 MEPC의 GHG 작업반은 EEOI가 성격상 강제적이 아니라 자발적인 것이 되어야 한다는 권고를 한 바 있다. 그러나 장래에 EEOI의 성격이 강제적인 것으로 되는 가능성을 배제하지는 않았다.⁴²⁾ EEOI값의 한계에 대한 강제성은 다음과 같이 수행될 수 있다.

- 1) IMO는 선박의 EEOI에 대한 충분한 데이터를 수집한 후 EEOI 기준선을 결정한다. 앞서 설명한 EEDI 기준선과 마찬가지로 IMO에 보고되는 최선의 EEOI 기준선의 설정이 될 것이다. EEOI는 정적인 수치가 아니기 때문에 기준선의 설정 작업은 EEDI의 경우 보다 훨씬 어려울 것이다.
- 2) IMO는 EEOI가 특정 시기에 특정 양만큼을 개선시켜야 한다고 특정하는 EEOI의 감소를 위한 목표를 설정할 수 있을 것이다.
- 3) 선박은 적절한 가이드라인에 따라 자신의 EEOI를 정기적으로 산출할 것이 요구될 것이다.
- 4) 선박은 자신의 EEOI를 기국에 보고하는 것이 요구될 것이다. 사기를 방지하기 위해 보고서는 독립적인 검증인에 의해 검증되어야 한다.
- 5) 기국은 선박의 EEOI가 한계 값을 준수하지 않는다면 적절한 조치를 취할 것이다. 선박이 자신의 EEOI를 향상시키는 유일한 방법은 자신의 운항의 효율성을 개선하는 것이기 때문에 한계 값을 충족하지 못함에 대한 벌칙은 벌금일 수 있으며 다음 시기에 선박이 자신의 EEOI를 개선하는 것을 허용하면서 비준수 선박을 처벌할 것이다.

42) MEPC 58/4 참조

(4) EEOI의 자발적 기록 및 보고

당해 정책은 선박이 자발성에 기초하여 자신의 EEOI를 산출하고 보고하는 것을 허용하는 것이다. 자발적 EEOI의 보고는 다음과 같이 수행될 수 있다.

- 1) IMO는 EEOI를 위한 공식을 포함한 가이드라인을 개발하고,
- 2) 선택적으로 IMO는 다른 범주가 다른 인센티브 계획에서 사용되는 것을 피하기 위해 EEOI의 검증을 위한 가이드라인 개발을 고려해 볼 수 있을 것이다.

(5) SEMP의 자발적 이용

당해 정책은 IMO가 선주와 선박 운항자에게 배포되어 그들의 재량에 따라 이용되는 SEMP를 개발하는 것을 의미하는 것으로 다음과 같이 수행된다.

- 1) IMO는 SEMP를 개발하고,
- 2) SEMP는 선주와 운항자들의 재량에 의해 이용되도록 그들 사이에 배포된다.

5. 정책옵션에 대한 평가

EEOI는 현재 화물을 운송하는 모든 선박에 적용가능하다. 2007년 화물을 운송하는 선박은 전체 선박의 84%에 해당하는 온실가스를 배출했다. 그 결과 운항적 조치에 기반을 둔 정책은 전체 선박에 적용될 수 있는 정책의 효율성 보다 16% 정도 적은 환경적 효율성을 지니고 있는 셈이다. 앞서 분류한 5가지 정책 옵션과 관련하여 운항적 정책옵션을 1)SEMP의 강제적 이용, 2)SEMP의 자발적 이용, 3)강제적 EEOI 한계로 구분하여 평가범주에 따라 각각의 옵션을 평가해보면 다음과 같다.

우선 SEMP의 강제적 이용의 경우 모든 선박에게 SEMP의 개발이 요구되기 때문에 배출량의 감소는 크며, 비선박 분야의 영향과 관련하여서는 SEMP는 운송비용을 증대시키기 때문에 modal shift가 발생할 가능성이 낮고, 지리적 범위가 한정될 경우 회피가 가능하다.

SEMP의 자발적 이용의 경우 자발적 조치를 어떻게 받아들이느냐에 따라 배출량 감소의 효과가 결정되며, 자발적이라 하더라도 조치를 수용하면 운송비가 증대하기 때문에 modal shift가 발생할 가능성이 낮고, 특히 자발적 이용은 무임승차자를 발생시킬 가능성이 높다.

강제적 EEOI 한계의 경우 현재는 84%의 배출량을 기록하고 있지만 장래에

는 모든 선박을 포함하는 공식의 개발로 확대될 여지가 있으며, 단거리 해운에서는 modal shift의 가능성이 존재하며 역시 지리적 범위가 한정될 경우 회피가 가능하다는 평가가 존재한다. 한편 EEDI와 EEOI와의 관계에서 일반적으로 기술적 측면인 EEDI보다 EEOI가 보다 비용 효과적이라는 평가가 역시 2009년 GHG Study에서 이루어진 바 있다.

제3절 시장기반 조치

1. 배출권 거래제도

배출권 거래제도는 전체 참여자에 대한 온실가스 총 배출량을 정하고 그 안에서 각각의 참여자가 서로의 감축목표 달성을 위해 배출권을 거래하는 제도이다. 배출권 거래제도는 각각의 참여자의 감축 한계비용에 차이가 있음을 기반으로 한 감축 수단이며, 성격에 따라 배출허용권 거래방식(Cap-and-Trade)과 CDM, JI와 같이 감축목표를 상쇄하는 목적으로 거래하는 방식(Baseline and Credit)으로 구분할 수 있다.

제도에 포함되는 대상 가스는 교토의정서에 명시된 6대 온실가스⁴³⁾를 모두 포함하나, 선박의 경우 CO₂배출량이 다른 대상가스에 비해 많으며, 비용대비 효과를 고려할 경우 CO₂만을 논의하는 것이 적절할 것이다. 교토의정서에서는 배출권거래제도에서 할당된 배출권의 90%(또는 전년도 배출량의 100%)를 이행예치기간(CPR Commitment Period Reserve)으로 규정하고 거래 가능량을 제외하고 10%에 대해서만 판매를 허용하고 있다.

또한 참여자가 CDM이나 JI와 같은 온실가스 감축사업의 추진을 통한 크레딧(credit)을 발생시키거나 다른 온실가스 감축사업자의 크레딧을 구매하여 목표를 달성하는 방안도 있다. 단, 이 경우 크레딧의 허용수준을 면밀히 검토해야 한다. 크레딧은 배출권거래제의 수요와 공급에서 추가 공급에 해당하므로 허용한도를 정하지 않을 경우에는 배출권이 과잉 공급되어 배출권 가격폭락을 가져올 수 있다. 주의할 점은 CDM과 JI와 같은 교토메커니즘 상의 온실가스 감축사업에서 발생된 크레딧을 보유하기 위해서는 계좌의 개설이 필요하고, 감축의무가 있는 선진국(Annex 1 국가)만이 개설할 수 있다.

EU에서는 교토의정서 의무이행을 목표로 교토의정서 상의 배출권 거래제도와 별도로 자체적으로 배출권 거래제도(EU-ETS)를 시행하고 있다. 또한 EU의

43) CO₂, CH₄, HFC, PFC, SF₆

에도 일본, 호주, 뉴질랜드, 노르웨이 등 각국에서 배출권 거래제도가 시행되고 있으며, 영국은 독자적인 배출권 거래제도(UK-ETS)를 시행하고 있다. 또한 교토의정서를 비준하지 않은 미국 역시 배출권 거래제도를 시행하고 있다.

각국의 배출권 거래제도를 살펴보면, 우선 EU는 '03년 7월 22일에 '05년부터 EU전체에 적용되는 온실가스 배출권 거래제도 시행을 골자로 하는 Directive 채택에 합의하였다. 배출권 할당량에 대해 EU-ETS 지침에 따라 각 회원국들은 국가할당계획(NAP, National Allocation Plan)을 제출해야 하며, 제출된 국가별 할당계획안은 Annex III의 기준에 따라 평가되고 채택된다.

Annex III 기준은 1)교토의정서상의 목표량을 초과하지 않음, 2)할당된 배출량의 감축이행에 대한 평가, 3)배출량 감축 잠재량, 4)배출량 감축계획이 기타 법규 및 정책들에 부합, 5)기업 및 산업부문 간 비차별성, 6)신규 진입자를 위한 정보 제공, 7)조기 감축 활동의 수용과 그것을 고려한 방안에 대한 정보 제공, 8)청정기술이 고려된 방안에 대한 정보 제공, 9)배출권 할당에 대한 결정 이전에 공공의 의견 반영, 10)EU-ETS 지침에 포함되는 배출시설들의 목록과 그 할당량을 포함, 11)EU 외부와의 경쟁 정보 포함 등으로 구성되어 있다. '04년 개정안에는 온실가스 감축 사업으로 발생된 배출권을 감축목표를 위해 활용할 수 있는 CDM, JI에 대한 평가기준이 추가된다.⁴⁴⁾

단계별 EU-ETS를 보면 1단계는 '05년부터 '07년까지이며 교토의정서의 의무이행 전의 학습기간으로 기본적으로 Cap-and-Trade 방식을 채택하고 총 배출권의 95%를 무상으로 배분되었다. 2단계는 '08년부터 '12년까지로 교토의정서의 실제 의무이행기간과 동일하다. 거래대상은 1단계에 비해 확대되었으며, 총배출권의 90%가 무상으로 배분된다. 또한, '12년부터 EU 내에 이·착륙하는 모든 항공기에 대해 EU-ETS에 포함하기로 되었다. 3단계는 '12년 이후 포스트 교토 체제 기간에 해당되며, 총 배출권의 약 50%가 경매로 이루어지며, 이는 2020년까지 70~80%까지 확대될 수 있다.

유럽의회는 2008년 12월 'Climate and Energy Package'를 채택하고 총 온실가스 배출량을 2020년까지 1990년 대비 20% 감축하고, 2020년까지 신재생에너지원 비중 20% 확대 및 에너지효율 20% 향상을 목표로 세웠다. EU-ETS 거래시장은 유럽기후거래소(ECX), 북유럽거래소(NordPool), 유럽에너지거래소(EEX), 블루넥스트 등 다수의 배출권 거래소가 개설되어 경쟁을 하고 있다.

영국의 배출권 거래제도는 EU 회원국 중 가장 앞서 시행되고 있으며, 운영

44) 한국선급, “선박의 온실가스 감축을 위한 이산화탄소 배출권거래 및 탄소세부과 제도 도입에 관한 연구”, pp53~54, 2009

및 책임과 의무사항에 대해 EU-ETS Directive, 영국 규정(Regulation), EU 레지스트리 규정을 토대로 설계되었다. 또한 2001년부터 기후변화부담금(climate change levy)을 비가정부문의 에너지소비에 도입 하고 개별 기업이 에너지 효율 개선 목표나 온실가스 감축 목표 달성 시 관련 과세의 80%에 대해 면세 제공하도록 하는 것이 특징이다.

호주는 2010년도 배출권 거래제의 정식 출범을 목표로 체계적인 검토 수행을 하였으나, 최근 경제 침체와 업계의 반대로 2013년까지 보류한 상태이다.⁴⁵⁾ 호주의 배출권 거래제도는 배출량 제한을 위한 방안으로 Cap-and-Trade 형태의 배출권 거래제도를 도입하고 배출권의 약 70%를 경매 통해 분배하고 차후 100%까지 확대할 계획이며 경매를 통한 수익은 기업의 비용부담 경감과 청정에너지 개발을 위해 전량 환원될 계획이다.

미국은 교토의정서 비준을 거부하였으므로 감축의무는 없는 상황이지만, 주 또는 기업 단위의 자발적 대응이 이루어지고 있다. 대표적인 예로 2003년에 개장한 시카고 기후 거래소(CCX)가 있으며 Cap-and-Trade방식을 취하고 있다. RGGI (Regional Greenhouse Gas Initiative) 양해각서에 서명한 북동부 지역 10개 주는 자발적으로 발전소에 할당량을 부과하고 있으며, 2018년까지 2009년 대비 전력부문에서 10%의 배출량 감축 목표로 할당량은 상호 교환 가능하다.

<표 3-1> 각국의 배출권 거래제도⁴⁶⁾

국가	특 징
EU	<ul style="list-style-type: none"> • EC(European Commission)는 2003년 7월 22일에 2005년부터 EU 전체에 온실가스 배출권 거래제도를 적용하는 Directive 채택에 합의 • 2012년부터 EU 내에 이 · 착륙하는 모든 항공기에 대해 EU-ETS에 포함. 유럽의회는 2008년 12월 'Climate and Energy Package'를 채택 • EU의 배출총량을 설정하고 배출권의 무상할당 비중을 경매를 통해 할당 • EU-ETS에 포함된 분야의 배출량을 2020년까지 2005년 대비 21%까지 감축 목표
영국	<ul style="list-style-type: none"> • EU-ETS Directive, 영국 규정(Regulation), EU 레지스트리 규정을 토대로 설계 • 2001년부터 기후변화부담금(climate change levy)을 비 가정부문의 에너지 소비에 도입 • 개별 기업이 에너지 효율 개선 목표나 온실가스 감축 목표 달성 시 관련 과세의 80%에 대해 면세 제공

45) The World Bank, "State and Trends of the Carbon Market 2010", 2010

46) 한국선급, "선박의 온실가스 감축을 위한 이산화탄소 배출권거래 및 탄소세부과 제도 도입에 관한 연구", pp 52~65, 2009

호주	<ul style="list-style-type: none"> • 2010년도 배출권거래제의 정식 출범을 목표로 체계적인 검토 수행하였으나 현재 2013년까지 보류상태임 • Cap-and-Trade 형태의 배출권거래제도를 도입하고 배출권의 약 70%를 경매 통해 분배하고 차후 100%까지 확대할 계획 • 경매를 통한 수익은 기업들의 비용부담을 경감시키고 청정에너지 개발을 위해 전량 환원
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 교토의정서 비준을 거부하였으므로 감축의무는 없는 상황이지만, 주 또는 기업단위의 자발적 대응이 이루어지고 있음 • RGGI (Regional Greenhouse Gas Initiative) 양해각서에 서명한 북동부 지역 10개 주는 자발적으로 발전소에 할당량을 부과 <ul style="list-style-type: none"> - 2018년까지 2009년 대비 전력부문에서 10%의 배출량 감축 목표 - 할당량은 상호 교환 가능

‘09년 세계 탄소시장은 ‘08년 말에 시작된 경제위기로 인해 ‘08년 대비 거래량의 80% 증가에도 불구하고 총 거래규모가 6% 증가에 그쳤다. 또한 AAUs, RGGI 거래규모의 대폭증가와 함께 EU-ETS도 소폭 증가 하였으나, CDM으로 대표되는 프로젝트 베이스시장 및 CCX의 거래규모는 감소하였다. 이는 CDM 프로젝트 등록상의 비효율성, 병목현상, 발급 지연 등에 의한 문제 때문이지만 반면 이러한 문제가 CER 가격의 급락을 막는 긍정적 요인으로도 작용되었다.

세계은행은 향후 탄소시장을 경제 불황과 장기적 정책 신호의 부족에 따라 그 수요가 감소할 것으로 전망하고 있으며, 전 세계적인 금융위기로 인한 배출량 감소에 따라 주요 선진국들의 교토의정서상의 배출목표 달성이 가능할 것으로 보고 있다. 또한 미국의 공식적인 배출권거래제 법안의 출현이 불확실하고, 호주 역시 2013년까지 보류상태임에 따라 CDM, JI 등 오프셋 시장의 수요가 감소될 것으로 내다보고 있다.

<표 3-2> 세계 탄소시장 현황⁴⁷⁾

구분	2008년			2009년		
	거래량 (백만tCO ₂)	가치 (백만US\$)	평균단가 (US\$)	거래량 (백만tCO ₂)	가치 (백만US\$)	평균단가 (US\$)
할당	3,278	101,492	30.96	7,362	122,822	16.68
EU-ETS	3,093	100,526	32.50	6,326	118,474	18.73
NSW	31	183	5.90	34	117	3.44
CCX	69	309	4.48	41	50	1.22
RGGI	62	198	3.19	805	2,179	2.71

47) The World Bank, "State and Trends of the Carbon Market 2010", 2010

AAUs	23	276	12,00	155	2,003	12,92
Project-based	1,558	33,574	21,55	1,338	20,913	15,63
현물과 2차교토offset ⁴⁸⁾	1,072	26,277	24,51	1,055	17,543	16,63
Primary CDM	404	6,511	16,12	211	2,678	12,69
JI	25	367	14,68	26	354	13,61
Voluntary market	57	419	7,35	46	338	7,35
TOTAL	4,836	135,066	27,93	8,700	143,735	16,52

한편 국내 배출권 거래제도의 도입은 저탄소 녹색성장 기본법의 제46조에 포함되어 있다. 국내 배출권 거래제도는 총량제한 방식(Cap-and-Trade)이며, 온실가스 배출허용량의 할당방법, 등록·관리방법, 거래소 설치 및 운영 등에 관한 사항은 따로 법률을 둔다고 되어 있다. 이러한 저탄소 녹색성장 기본법의 시행령은 2010년 4월 14일부터 시행되었으며, 이는 녹색성장의 법적 기반을 완성했다는 점에서 큰 의미가 있다고 볼 수 있다. 온실가스 감축 목표의 설정, 관리 및 필요한 조치에 대해 환경부가 총괄, 조정 기능을 수행하고, 환경부 산하에 ‘온실가스 종합정보센터’를 설치하도록 했다. 또한 산업·발전의 경우 지식경제부, 건물·교통은 국토해양부, 농업·축산은 농림수산식품부, 폐기물은 환경부가 각각 담당하도록 하였다.

2. 탄소세

탄소세는 이산화탄소 배출량에 비례하게 단위 탄소당 세금을 부과하거나, 또는 화석연료에 함유된 탄소량에 비례하여 단위 탄소당 일정액의 세금을 화석연료에 부과하여 이산화탄소의 배출 억제를 유도하는 방안이다. 탄소세의 장점은 비용의 효과성과 기술개발을 유인할 수 있다는 점, 정부의 세수 창출, 세수 환원을 통한 조세체계의 개선 및 환경보호를 위한 투자, 그리고 탄소세 도입으로 인한 부정적인 효과에 대한 완화조치 등에 활용이 가능하다는 점이다. 이에 비해 온실가스 저감 목표 달성을 위한 정부의 개별 배출원에 대한 정보가 불확실하다는 점과 이를 위해 지속적인 배출량 파악에 소요되는 비용이 크다는 점, 그리고 화석연료에 대한 세금 부과로 인한 경제성장의 저해 및 기업 경쟁력의 약화 등의 단점이 있다.

각국의 탄소세를 보면, 노르웨이의 경우 1991년 광유, 석탄, 코크스 등에 탄소세를 처음 도입하였다. 이후 지속적인 검토를 통해 수정되었으며 1999년에는 먼

48) 교토 offset은 CERs, ERUs를 의미함

세가 이루어졌던 일부 연료(북해 항해 어선단, 국내 항공 운송, 연안화물수송)에 대해서도 탄소세의 적용을 확대하고, 2002년에는 탄소세에 대한 보조 수단으로 배출권 거래제를 적용하였다. 노르웨이의 탄소세는 총 온실가스 배출량의 약 52%에 해당하는 이산화탄소 총 배출량의 약 68%에 적용되고 있으며, 산업부문에 대한 세수환원 결정을 위한 판단 척도를 탄소세 도입으로 인한 산업의 경쟁력이 받는 영향으로 보고 있으며, 이러한 취약 부문에 대해서는 낮은 세율적용과 면세를 통해 완화조치를 하고 있다.

스웨덴은 1991년에 탄소세를 도입하고 세율을 점진적으로 인상하고 있다. 이는 1991년 탄소세 도입 당시 세율이 너무 낮아서 배출량 감축 목표 달성이 미흡하였기 때문이다. 이에 1997년에 환경세 위원회를 통하여 세계 구조를 재검토하고 2000년부터 본격적인 세제 개편을 통한 탄소세 인상 등의 효과에 힘입어 온실가스 배출량은 7% 감소하였으나 전체 경제는 36% 성장하여 온실가스 배출과 경제성장을 탈동조화 시켰다.⁴⁹⁾ 이밖에 탄소세를 통해 지역난방에서 이산화탄소 배출량을 1990년 대비 2004년에 1/3로 감축하는 성과를 얻었으며, 가정, 수송, 및 서비스 부문에서도 상당한 감축 효과를 얻었다.

영국은 에너지 효율 향상으로 온실가스 감축을 위한 경제적 유인책으로 산업·농업·상업·공공 부문의 에너지 사용에 대한 기후변화부담금(climate change levy)을 2001년 4월에 도입하였다.⁵⁰⁾ 위 제도로 인한 국제 경쟁력 약화방지를 위해 연간 10억 파운드에 달하는 세수는 기업의 근로자 고용보험기여금을 0.3% 삭감하여 기업부담을 완화하여 상쇄하고 일부(5%미만)는 저탄소 개발과 보급을 위한 Carbon Trust에 배당하였다. 또한 개별 기업이 에너지 효율 개선 목표나 온실가스 감축 목표를 달성하면 80%의 관세에 대한 면세를 제공하고 있다.

3. 배출권 거래제도와 탄소세 비교

배출권 거래제도와 탄소세는 모두 온실가스 감축에 기여하는 경제적 효율성을 갖추고 다른 정책에 비해 상대적으로 많이 선호되고 있으나, 새로운 정책 도입에는 시행착오 등 학습기간이 필요하며 이를 위해 각 수단의 특징을 비교해볼 필요가 있다.

배출권 거래제도는 직접적인 감축 조절을 통한 확실한 목표 달성이 가능한 반면 탄소세는 세금을 통해 간접적으로 감축을 조절함으로써 목표달성을 위해 세

49) OECD Environmental Performance Reviews : Sweden (2004년), pp.102~105

50) 1993년 예산법령에 예고

을수준을 적정수준으로 설정해야 하며, 지속적인 세율조정의 어려움 등이 있어 목표 달성이 불확실하다고 볼 수 있다.

그러나 탄소세는 세금을 통한 세수의 창출이 이루어져 보조금 형태로의 이전을 통한 기업부담을 최소화 할 수 있으며 기존의 세제를 활용하기에 행정비용이 적게 들어간다. 이와 다르게 배출권 거래제도는 세수의 창출을 위해서는 배출권을 경매를 통하여 할당하여야 하고, 파급효과가 큰 산업 등에 대해서는 배출권을 무상으로 분배하여야 기업의 부담을 최소화할 수 있고 배출권 할당 및 MRV 등 행정적 비용이 많이 들어가게 된다.

<표 3-3> 배출권 거래제도와 탄소세 비교⁵¹⁾

	배출권 거래제도	탄소세
배출량 감축	직접적 감축 조절	간접적 감축 조절
목표 달성 여부	확실	불확실
기업 부담	무상분배 방안을 통한 최소화	보조금 형태로의 이전을 통한 최소화
장기적 대응에 대한 신뢰성	높음(추가적 감축동기 부여)	낮음(각 기업의 감축비용 파악 곤란)
세수 창출	배출권 경매로 발생 가능	발생
기술개발 촉진	경매의 수입 활용	세수입 활용
행정비용	높음(할당, MRV 등)	낮음(기존 세제 활용)

제4절 해양오염방지위원회 주요 논의 경과

본 절에서는 선박으로부터 배출되는 온실가스의 저감을 위한 각종 조치들이 IMO에서 구체적으로 논의되기 시작한 MEPC 제47차 회기에서부터 가장 최근의 제60차 회기까지의 주요 논점들을 일목요연하게 정리하기 위하여 <표 3-4>를 구성하였다. 표에서 알 수 있는 바와 같이 IMO는 국제해운분야의 온실가스 저감에 대한 논의들을 지속적으로 발전시켜왔으며 가까운 장래에 이러한 논의가 어떠한 형태로든 결말을 맺게 될 것으로 보인다.

51) 한국선급, “선박의 온실가스 감축을 위한 이산화탄소 배출권거래 및 탄소세부과 제도 도입에 관한 연구”, p.74, 2009

<표 3-4> IMO/MEPC 논의 동향 요약(47차~60차)⁵²⁾

회기		주요논의
MEPC 47th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> 선박으로부터의 지구온난화가스의 감소에 관한 IMO 정책 및 실행에 대한 제 23차 총회 결의서 채택을 위한 초안 문서의 검토 부속서 6장의 강제 발효 및 대기 오염에 관한 향후 2010년까지의 작업계획 등에 대하여 중점 논의 MEPC 49차에서 GHG 배출 관련 총회 결의서 최종안 검토를 위한 통신작업반을 구성기로 함
MEPC 48th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> 선박으로부터 GHG배출에 관한 IMO 연구에 포함된 GHG배출감소를 위한 제안에 관하여 향후 중점 논의할 것에 동의 노르웨이 주도하에 통신작업반 구성. 황산화물 배출규제를 위해 “연료의 샘플링에 대한 지침”을 MEPC47차 결의서로 채택함
MEPC 49th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> 선박으로부터의 지구온난화가스 배출 감소를 위한 총회 결의서의 최종 검토 “선박으로부터의 지구온난화가스의 감소에 관한 IMO의 정책 및 실행”에 관한 총회결의서 최종안을 마련 CO₂ 배출에 관한 인덱싱 시스템은 tonne/mile에 기초하고 선박 형식에 따라 차이가 나는 부분에 고려하여 설계 및 운항팩터의 계산법이 지침서 또는 코드 등에 반영되어야 함
MEPC 51th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> 개도국은 협약실행과 이행가능성 및 국가 간 이동에 의한 책임한계 등에 대하여 언급 UNFCCC, Kyoto Protocol 및 총회결의서(Res. a. 963(23))의 궁극적 목적을 고려하여 자발적인 지침으로 개발도상국 감안 주장 선진국은 기술적 작업과 구분하여 작업을 진행하자는 의견 제시 일부 개발도상국은 선박으로부터의 지구온난화가스 규제를 위한 작업과 검토에 대하여 반발하여 작업보고서 승인 거부
MEPC 52th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> GHG 배출 감소 관련 정치적인 사항 제외, 기술적인 사항에 대해서만 작업반에서 검토 중국 : GHG 배출 감소를 위한 훈련 및 세미나 개최 제안 교토의정서에 따른 6가지 지구온난화 가스에 대한 인덱싱 평가 결과보고서를 제출토록 각 당사국에 요청 CO₂ 지수가 화물선적량, 날씨조건에 따라 항해 중 변할 수 있음 → 시간을 고려한 평균값으로 하기로 함 지침서를 초안으로 각 회원국에게 CO₂ 지수 시스템의 시험적용을 실시 GHG 인덱싱 평가에 관한 IMO 워크숍 개최 결정
MEPC 53th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> 일부국가의 CO₂ Index 에 대해서 발표함 자발적 선박 CO₂ 배출 지수 시험을 위한 잠정 지침서를 MEPC Circular로 배포하기로 승인 → 중국과 미국은 승인 유보
MEPC 54th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> 선박으로부터 GHG 배출감소 및 제한 필수 메커니즘을 개발하고 식별하는 추가 작업 수행 촉구, UN단체의 협조 필요성에 동의

52) www.imokorea.org 참조

MEPC 55th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> • 영국 (MEPC/INF 7) : 선박에 Emission Trading 도입을 제안 • 지구온난화가스 후속조치 관련, IMO와 ICAO 및 UNFCCC 간의 구체적인 기술협력 추진 동의 • “선박 CO₂ 배출 인덱싱 잠정지침서”에 따라 CO₂ 배출량 조사자료 요청
MEPC 56th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> • 선진국에서 GHG의 심도 깊은 연구와 적극적 저감 노력 제안 • 개도국은 논의 시간의 필요성 제기
	MBM	<ul style="list-style-type: none"> • 노르웨이 (MEPC 56/4/9) : 시장원리를 적용한 CO₂ 배출저감계획 제안 • 중국은 CO₂ 배출저감계획에 대하여 개발도상국들이 기술적인 면에서 실행이 불가능하며, 기술도입 능력이 없음으로 불공평하다는 의견 제시
MEPC 57th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> • GHG 저감을 위해 Short-term measures (11항목)과 Longer-term measures (7항목) 재검토, Oslo 모임을 위한 CG구성 • 신조선 선박에 대한 CO₂ 설계지수의 Mandatory 개발 및 환경규제 적용국가에 대해 개도국에서 예외 없이 적용하자는 의견에 대해 반대
MEPC 58th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> • GHG 저감과 관련 작업반 구성 • EEDI의 적용 관련 EU를 중심으로 한 선진국에서는 강제화를, 중국을 중심으로 한 주요 개도국은 자발적인 적용을 주장
	MBM	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 개도국 : CBDR를 근거, 모든 국가에 적용하는 것을 반대 • 선진국 : IMO상의 다른 규정들이 모든 선박을 적용대상으로 하고 있음을 논리로 반박 • 시장기반 저감방식 관련 부분은 본회의로 넘겨짐 → 선진국과 개도국의 주장 상충 • WWF가 화물의 최종목적지를 기준으로 한 탄소세 부과방식의 접근방법을 제안
MEPC 59th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 작업반을 통해 회람문서 초안 작성 • EEDI : 여객선 전용의 EEDI에 대한 문서만 제출 • SEEMP 명칭의 변경 : ISM에 대한 언급이 회람문서 초안에 포함되어 있지 않음
	MBM	<ul style="list-style-type: none"> • 배출권거래제, 국제온실가스펀드와 관련된 제안사항에 대한 검토 및 논의가 이루어짐 • 개도국들은 기후변화협약의 CBDR 원칙주장, 주요 선진국들은 IMO의 NMFT원칙을 주장 • 시장기반적 조치를 온실가스 감축을 위한 포괄적인 대책에 포함하기로 동의
MEPC 60th	TM / OM	<ul style="list-style-type: none"> • EEDI Baseline 방식 : $y=a*capacity-c$, 선종별로 달리 적용 • EEDI 검증기관 : 당사국 정부의 위임을 받아 독립적이고 ISO 15016등 투명 하고 공개된 방법으로 검증 • SEEMP : 총톤수 400톤 이상의 모든 선박, 단 정부 승인 또는 감사의 대상에서는 제외 • EEDI 및 SEEMP 이행 강제요건을 Annex6 개정안으로 추진하는 방안 검토
	MBM	<ul style="list-style-type: none"> • 전문가 그룹 구성운영방안에 대해서만 논의 • 브라질, 중국, 인도, 쿠바 및 사우디아라비아는 시장기반적 조치 논의 자체를 COP16로 연기할 것을 주장



제4장 주요선사의 녹색해운 대응현황과 국내선사 인지도 분석

제1절 주요선사의 녹색해운 대응현황

제2절 국내선사의 Green Shipping 인지도분석

제4장 주요선사의 녹색해운 대응현황과 국내선사 인지도 분석

제1절 주요선사의 녹색해운 대응현황

앞에서 살펴본 바와 같이 해운시장에 있어서 온실가스 감축의 문제는 더 이상 간과할 수 없는 국제적인 요소가 되었다. 본 장에서는 전 세계 정기선사 가운데 상위 12위까지의 주요 선사들의 동향을 분석하고 그들의 기업 전략이 어떻게 수정되어 가고 있는지, 또한 환경오염 문제에 어떠한 방법으로 접근해 가고 있는지를 정리하고 이를 통해서 나타난 각 기업들의 성과에 대하여 살펴보고자 한다.

1. A. P. Moller-Maersk Group⁵³⁾

(1) Maersk Group의 기후변화 대응전략

머스크사의 2009년 지속가능한 성장보고서에 따르면 머스크는 환경적 효율성을 제고함으로써 그룹 내 에너지 사용량과 탄소 배출량을 감소시키고 운송모드 전환(modal shift)의 효율적 설계를 통하여 저탄소 서비스를 제공하는 것을 기후변화 대응전략의 주요 지침으로 제시하고 있다. 이에 따른 온실가스배출 저감목표를 2007년부터 2012년까지 전체 배출량의 10%로 설정하고 있는데 머스크의 2009년 CO₂ 배출량은 4억 5천만 톤으로서 2008년 대비 3백만 톤이 감소된 것으로 집계되었다.

머스크 그룹은 선박 및 항해와 관련된 기술을 지속적으로 개발함으로써 기후변화에 능동적으로 대처하고 있다. 친환경적인 선박디자인을 도입하여 선박연료의 20%를 절약하고 있으며, 선박의 주 엔진에 대한 자동조절 시스템 도입으로 1-3g/kwH 수준의 에너지를 절감하고 있다. 또한 냉동컨테이너 제작 시 고효율 친환경 냉각장치의 설비로 일정수준 이상의 온실가스 저감효과를 구현하고 있다. 선박에서 발생하는 배기가스를 육상에서 재사용 할 수 있도록 하는 가스 압축시설을 선박에 구비하고 있는 것 역시 주목할 만한 점이다. 또한 머스크는 선

53) The A.P Moller Maersk Group's Sustainability Report 2009 "In a climate of change" 참고

박에서의 성과지표 모니터링 시스템을 활용하여 최적화된 항해와 연료사용 최소화를 구현하고 있는데, 이런 노력은 감속운항, 소모열 재사용 시스템을 통한 연료사용량의 절감, 선체의 지속적인 세척, 최소 밸러스트 운항 및 최적화된 항해 계획에 의해 완성된다.

<표 4-1> 머스크 그룹의 환경경영 성과

에너지 사용량				
	측정단위	2007년	2008년	2009년
선박연료(벙커)	1,000톤	13,848.00	13,017.00	11,840.27
디젤	1,000톤	577.00	422.00	617.32
천연가스	1,000톤	908.00	886.00	804.51
전기에너지	1,000MWh	737.00	1,581.00	1,755.42
직접적인 GHG 배출량				
CO ₂	1,000톤	50,296.00	46,554.80	43,419.87
간접적인 GHG 배출량				
CO ₂	1,000톤	1,128.00	723.30	856.33
그 밖의 대기오염가스 배출량				
SO _x	1,000톤	656.00	651.51	851.79
NO _x	1,000톤	1,094.00	1,041.56	976.74
VOCs	1,000톤	16.00	31.85	22.60
Particulate matter	1,000톤	45.00	28.90	85.10

이외에 머스크는 SO_x의 배출량을 감소시키기 위해 제시된 IMO 기준(연료 황함유 4.5%)을 상회하는 0.1%의 저유황 연료를 사용하여 선박을 운항 중에 있으며, 선박이 접안 중일 경우에는 보조엔진을 사용하여 SO_x 배출량을 감소시키고 있다. 또한 현재 NO_x 배출량을 획기적으로 낮추는 엔진을 개발 중에 있다. 이상과 같은 선박디자인 및 운항과 관련된 노력과 함께 선박이 항만에 접안한 뒤 육상으로부터 AMP(Alternative Maritime Power)를 이용하여 선박에 필요한 전력을 공급받으며, 육상장비 운영에 필요한 전기에너지를 천연가스를 이용하여 생산하는 green port policy도 추진하고 있다.

2. CMA-CGM Shipping Lines⁵⁴⁾

CMA-CGM사는 대기오염방지, 해양생태계보호, 친환경 녹색서비스제공, 친환경 기업문화정착을 그룹차원의 환경전략으로 설정하고 이에 따른 세부적인 전략을 실천중이다. 먼저 기술적인 측면에서, 2008년 11월부터 새롭게 건조되는

54) 웹사이트 www.cma-cgm 중 Environment 섹션에서 발췌함.

11,000TEU 선박에 전자분사제어엔진을 탑재하여 기존선박보다 3%정도 낮은 연료소모율을 구현하고, 유체역학적인 디자인 선박에 적용, 실리콘 방오도료를 사용하여 해수의 저항을 줄이고, 2009년부터 8,000TEU 선박에 twist-edge rubber를 장착함으로써 선박 운항 시 해수의 흐름을 최적화 시켜 연료소모와 CO₂ 배출을 획기적으로 감소시켰다. 또한 13,000TEU 선박에 전류고정날개(pre-swirl station)를 설치함으로써 약 2~4% 정도의 연료 절감 효과를 구현중이다.

다음으로 선박의 운항 시 소모되는 연료량을 줄이기 위하여 감속운항(eco-speed)을 실시 중에 있다. 또한 항만과 연계되는 철도서비스를 개발하여 2007년 대비 22%의 화물수송량 증가를 이루었으며 지속적으로 유럽, 중국, 알제리아 지역에 철도물류활동을 확대할 계획을 가지고 있다. 이와 함께 내륙수로를 적극적으로 활용하고 (2008년 기준 65,000TEU) 중심항에서 지역항으로의 피더 서비스를 확대하여 트럭운송 시 발생하는 CO₂ 발생량을 줄이는 활동을 전개 중이다. 이 밖에 친환경 기업문화(자연광 사용, 사무실 단열재 사용, 재활용의 생활화 등)를 지속적으로 개발, 정착시켜 사무실 내에서 발생하는 CO₂ 및 에너지 절약에 능동적으로 대처하고 있다.

또한 머스크의 사례에서와 같이 선박의 항만에 접안 후 전력을 AMP(Alternative Maritime Power)를 사용하여 육상으로부터 공급받고 있으며 선박에서 발생하는 SOx의 배출을 줄이기 위하여 황함유 2.7%(IMO 기준치 4.5%의 절반수준)의 고효율의 저유황연료를 선박 운항시 사용하고 있다.

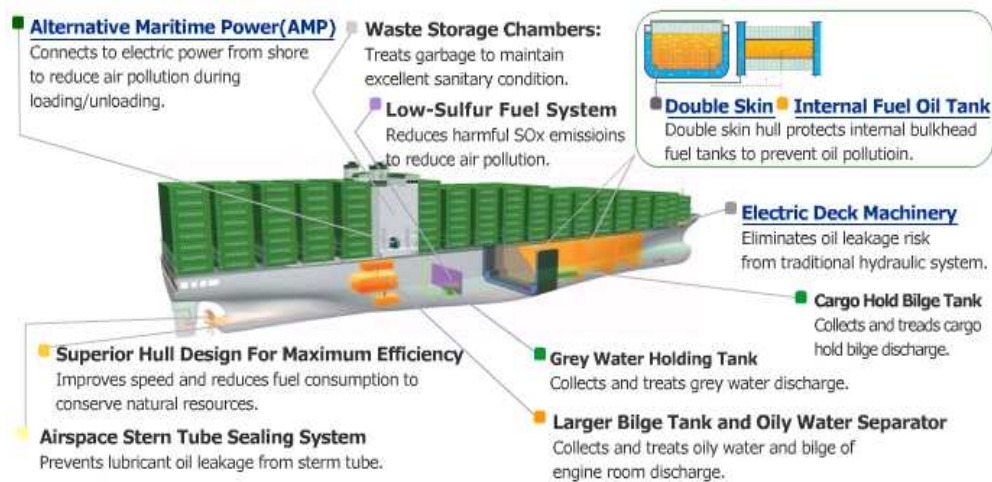
3. Evergreen Marine Corp.⁵⁵⁾

지속가능한 성장을 위해 에버그린사는 환경보호를 우선으로 하는 기업운영방식을 채택하고 있다. 특히 해양오염을 방지하기 위해 선박에서 배출되는 유류를 철저히 단속하고, 대기 중으로 배출되는 가스를 최소화 하는 기술을 개발함으로써 고효율의 안전하고 깨끗한 고품질의 서비스를 고객에게 제공하는 정책을 추진하고 있다.

먼저 선박에 적용된 환경기술에 대해 살펴보면, 2003년 7000TEU급 컨테이너 운반선인 S-type 선박 (Green Ship)을 건조하여 국제적인 환경규제에 능동적으로 대응하고 있다. 동 선박에 사용되고 있는 대표적인 녹색기술은 먼저 저유황연료시스템, AMP, 최고의 연료효율을 위한 선체디자인, air space sealing 시스템 등이 있으며 그 밖에도 전자연료 분사제어엔진 등을 들 수 있다. 특히

55) 웹사이트 www.evergreen-line.com 중 Environmental Guardian에서 발췌

에버그린은 기존 CO₂ 배출량의 15~30%를 감축하면서 최대의 추진력을 얻을 수 있는 선박 디자인을 개발 중에 있으며, 선박의 제작 시 인장력이 강한 강철(HT47 higher tensile steel)을 사용하여 선박의 무게를 줄이는 동시에 적은 연료 소모량과 CO₂ 배출을 구현하고 있다.



<그림 4-1> Evergreen사의 S-Type 선박

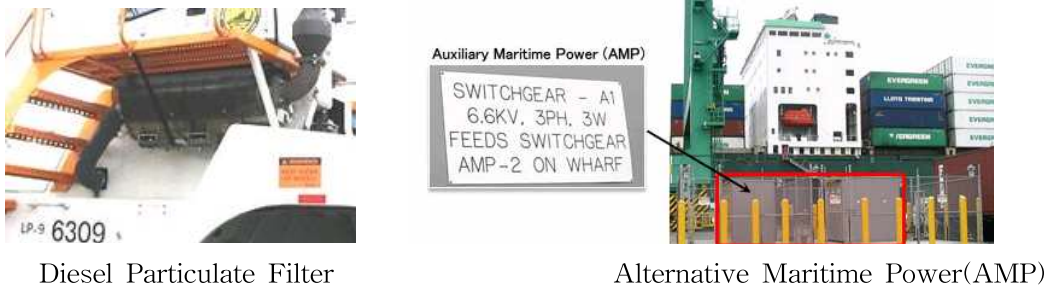
선박의 운항 시 날씨정보시스템을 기반으로 최종항로를 설정함으로써 연료사용량과 CO₂ 발생량을 감축하고 있으며 선박의 모든 데이터(연료사용량, 항해조건 등)를 위성을 통해 육상의 기지에 전송하고 해당 데이터를 기초로 하여 연료사용량 운항속도 및 운항조건 등을 결정하고 이를 항로설정에 반영한다. 이 밖에 감속운항, 최소 밸러스트 항해 등 여러 가지 선박운항 측면에서의 CO₂ 배출저감방안을 시행중이다. 또한 대기 오염가스의 배출을 저감하기 위하여, 2005년 이후 유황연료의 사용을 자제하며 저유황유를 선박운항 시 사용하고 있다. 특히 IMO 규정 준수 및 자발적 초저유황유 사용으로 SO_x 배출저감에 노력하고 있으며, NO_x 배출량 저감을 위해 NO_x 저 배출 엔진을 선박에 탑재하여 운용 중에 있다.

전 세계적으로 많은 전용터미널을 소유하고 있는 에버그린사는 자사의 전용터미널을 환경 친화적으로 운영하기위해 노력하고 있다. 예를 들어 Taipei Port 컨테이너 터미널은 자동 차량 관찰시스템을 통해 차량의 연료효율을 높이고 있으며, 자동 출입문 관리 시스템으로 차량의 대기시간을 줄이고 있다. 또한 에너지 효율이 높은 갠트리 크레인을 적용하며, 태양력을 이용하여 주변기기에 전력을 공급하고 있다.



<그림 4-2> Taipei Port 컨테이너 터미널의 친환경 장비

LA 터미널에서는 터미널내의 모든 장비들에 미립자 디젤필터(DFS)를 설치하고 디젤을 사용하는 장비 모두에 저유황 디젤을 사용하고 있다. 또한 디젤산화촉매(DOC)를 야드 트랙터에 사용하여 CO₂ 배출량을 25% 가까이 저감 하였으며, 디젤 RTG를 전기를 사용하는 E-RTG로 교체하고 선석에 접안중인 선박에 AMP를 의무적으로 사용함으로써 CO₂ 배출을 50% 이상 저감하였다.



<그림 4-3 >LA 롱비치항에 설치된 디젤필터와 AMP

Tacoma Pierce 컨테이너 터미널의 경우 2010년까지 터미널 내에서 운영되고 있는 모든 장비에 미립자 디젤필터설치를 마무리할 예정이며, ULSD(Ultra Low Sulfur Diesel)을 디젤을 사용하고 있는 모든 장비에 사용할 예정이다. 부산 동부터미널은 12개의 디젤 RTG를 모두 E-RTG로 교체하였으며 이로 인해 기존의 디젤 RTG를 사용할 때 보다 월당 137,000리터의 연료절감 및 350,000kg의 탄소배출이 저감되었다. 카오슝 터미널은 21개의 디젤 RTG가 모두 E-RTG로 교체되었으며 이에 따라 월평균 125,000리터의 연료절감효과 및 350,000kg의 탄소배출 저감효과가 보고되었다.

4. Hapag-Lloyd⁵⁶⁾

하팍-로이드사는 환경을 보호하기 위해 첨단기술을 개발하고 운송 중 발생하는 배출가스의 저감을 위한 에너지 및 연료사용의 최소화를 구현하기 위해 연구 및 개발을 지속적으로 진행 중에 있다.

선박에 고효율의 추력날개(Rubber&Thrust-Fin)를 장착하여 운항 중 CO₂ 배출량을 감소시키고 전자연료 분사제어 주 엔진 (Main Engine with electronic fuel injection and valve control)을 선박에 탑재하여 연료의 소모량을 줄이는 동시에 엔진의 효율을 상승시키고 있다. 특히 주 엔진의 Emission mode 운항을 통해 CO₂ 배출량을 조절하고 있다. 또한 실리콘 방오도료를 사용하여 선체의 저항을 줄이는 동시에 에너지 소모량을 줄이고 있으며, 운항 시 추진축에 발전기를 설치하여 필요한 전력을 생산하는 추진축 발전기를 선박에 적용하고 있다. 주목해야 할 컨테이너 관련 기술로는, 인공지능 시스템에 의해 조정되는 에너지 절약형 냉동컨테이너 기술로서 에너지 효율의 상승은 물론 CFC와 같은 오존층 파괴가스를 배출하지 않는것이 특징이다.

하팍-로이드 역시 감속운항을 통한 에너지 사용량 절감을 추진하고 있고 날씨정보 시스템을 이용하여 최적의 항로를 산출하고 있다. 특히 해수에 대한 선체의 저항을 실시간으로 모니터링 하여 얻은 데이터를 선박의 운항(속도조절, 항로변경)에 반영하는 시스템을 적용하여 선체의 해수와의 마찰을 최소화시킴으로써 연료절감 효과를 구현하고 있다. 역시 선박의 접안 시 필요한 전력을 AMP (Alternative Maritime Power)를 사용하여 육상으로부터 공급하고 있다.

5. HAMBURG SUD⁵⁷⁾

함부르크 수드는 선박의 운항 시 배출되는 배기가스를 저감하기 위해 기술 개발 및 운영의 효율화를 지속적으로 추진하고, 가장 효율적인 환경 친화적 운송을 통해 CO₂ 배출량을 줄이고 항공, 철도, 육송 등의 다른 운송수단과의 적절한 연계를 통해 에너지 효율성을 높이는 것을 기본 방향으로 설정하였다.

직접분사 방식의 2-stroke 엔진을 사용하여 선박의 운항 시 감속 운항을 실시하고 있으며 직접분사식 디젤엔진⁵⁸⁾을 사용하여 엔진의 연소효율을 제고함으

56) Hapag Lloyd 2008 Sustainability report에서 발췌

57) Environmental_brochure of Hamburg sud group에서 발췌

58) Storage injection system 이라고도 하며 각각의 실린더에 개별적 분사가 가능해 최적의 연료 사용이 가능하다

로써 연료절감 효과 및 배기가스의 감축효과를 실현하고 있다. 특히 선박에 전자제어 연료분사 엔진을 장착하고 PSS(Pre Swirl Stator)를 설치하여 선박의 추진력의 상승 및 에너지 효율을 증가시켰다. 또한 냉동컨테이너 효율을 향상시키기 위해 냉동컨테이너 압축 기술인 scroll compressor 기술을 도입하였고, 이는 기존의 피스톤 압축방식 대비 40% 이상의 에너지 절감효과를 발생시켰다.

운영측면에서는 가장 경제성이 높은 선박의 속도를 산출하여 선박이 운항하는 동안 최적의 속도를 유지시키고 선박의 운항 속도를 날씨정보 및 바다의 상황에 따라 조정하여 최적의 연비효율 및 CO₂ 배출감소를 구현하고 있다. 그리고 선박의 완벽한 trim의 조정을 위해서 grand factor⁵⁹⁾를 적용하여 연간 150톤의 연료를 절감하고 500톤 이상의 CO₂ 배출을 감소시키고 있다. 이 밖에도 선박의 최적화된 운항관리를 위해 에너지 절약 매뉴얼을 선박에 비치하고 실시간 날씨 정보를 통해 최적화된 선박운항항로를 설정 및 운항하고 있다.

이외에도 함부르크 수드는 복합운송서비스를 확대 실시하여 내륙수로와 철도, 구체적으로 바지선과 피더선 그리고 철도를 이용한 운송 네트워크를 구축하여 CO₂ 배출절감에 힘쓰고 있다. 또한 항만에서 AMP를 사용하여 접안된 선박에 전원을 공급하고 있으며 대기오염 가스의 배출저감을 위해 선박에 고효율의 저유황연료를 사용하여 SOx 배출량을 감소시키고 있다.

6. OOCL⁶⁰⁾

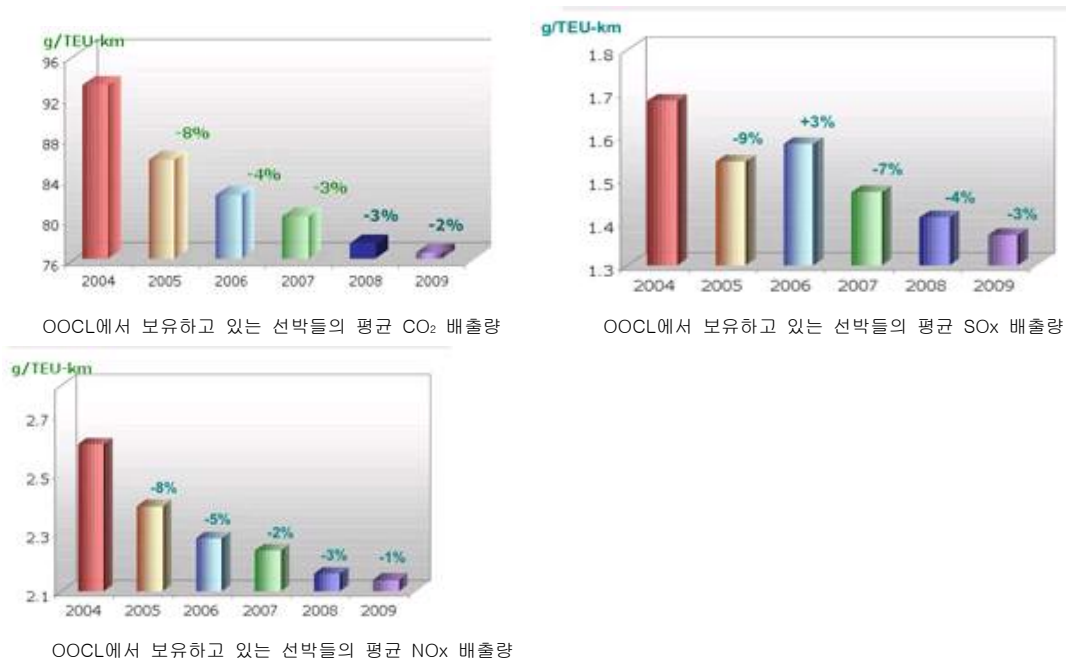
OOCL은 선박에 전자제어 분사엔진을 주 엔진으로 설치하여 연료의 소모량 대비 효율을 극대화하고 있으며, 선박 추진축에 발전기를 설치하고 배출가스를 재사용하여 선박 내 자체전력을 생산하고 있다. 또한 터미널 내 사용 중인 RTG를 전기를 사용하는 E-RTG로 교체하는 사업이 진행 중인데, E-RTG는 RTG보다 약 25%의 연료절감효과가 있는 것으로 조사되었다.

선박 운항측면에서는 최적화된 trim의 조정과 최소 밸러스트 운항을 통해 선박연료 사용을 최소화하고 있으며, 선박의 운항시 엔진효율을 지속적으로 모니터링 하여 에너지 사용효율을 높이는 기술을 적용하고 있다. 또한 안전하고 최적화된 항로를 설정하기 위해서 날씨정보를 기반으로 하는 최적 항로 산출 시스템을 활용하고 있다. 특히 연료의 분사와 배출밸브의 타이밍 조정을 통해 선박

59) 엔진의 추진력 최적화를 위해 이용되는 중요한 평가척도. 이를 산출하기 위해 엔진의 성능 및 속도, 선박의 속도 그리고 선박의 연료량 등이 필요하다.

60) www.oocl.com 중 Environtal care 부분에서 발췌

운항시 에너지 효율 상승을 도모하고 있으며 선박을 용선하여 사용할 경우 자체적인 정밀검사를 통해 선박의 안정성을 확보하고 있다.



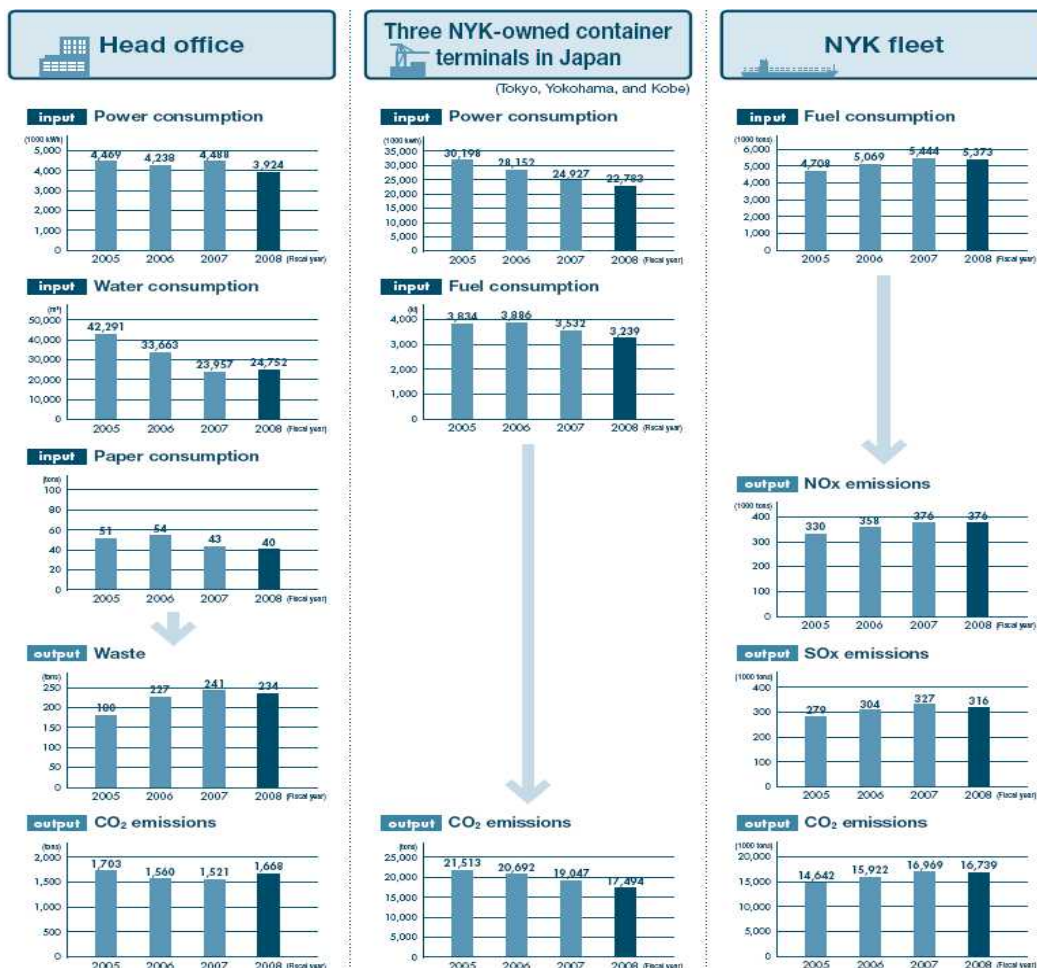
<그림 4-4 > OOCL선박에서 배출된 CO₂, SO_x, NO_x 현황

2001년부터 OOCL은 자발적으로 전 선박에 저유황연료를 사용하고 있으며 SO_x 배출저감을 위한 다양한 기술을 개발하여 환경 및 기후변화에 대응하고 있다. 특히, Sulfur Emission Control Area(SECA)를 향해 시 저유황 연료(1.5%)를 사용하고, 2008년부터 유황연료에 관한 IMO의 기준(4.5%)를 상회하는 황함유 3% 이하의 저유황 연료를 자발적으로 전체 선박에 공급하고 있다. 특히 캘리포니아 연안을 향해하는 경우에는 황함유 0.5%의 초저유황연료를 사용중에 있다. NO_x 배출량 감소를 위해 OOCL사는 2000년부터 모든 선박에 친환경적 NO_x-controlled 추진엔진을 설치하고 있으며, 연료분사밸브의 설치를 통해 NO_x 배출이 30% 이상 감소된 것으로 보고되었다.

7. Nippon Yusen Kaisha(NYK)⁶¹⁾

NYK는 그룹차원의 환경관리에 대한 비전과 이에 따른 3가지 전략을 바탕으로 기후변화에 대응하고 있다. 첫째는 온실가스를 지속적으로 감축하는 것이고, 둘째는 자연환경을 보호함으로써 사회에 기여하는 것이며, 셋째는 기업차원의 환경전략을 강화하는 것이다.

먼저 이를 위해 선박에 적용된 기술을 살펴보면 2009년까지 전자제어 분사엔진을 28개의 선박에 설치한 후 지속적으로 확대보급하고 있으며, 그 결과 엔진 기능의 최적화, CO₂ 및 NOx 배출량의 감소, 연료 사용효율의 증가가 나타났다. 또한 2009년까지 16개의 선박에 AMP의 설치가 완료되어 육상에서의 CO₂ 배출량이 획기적으로 감소되었다.



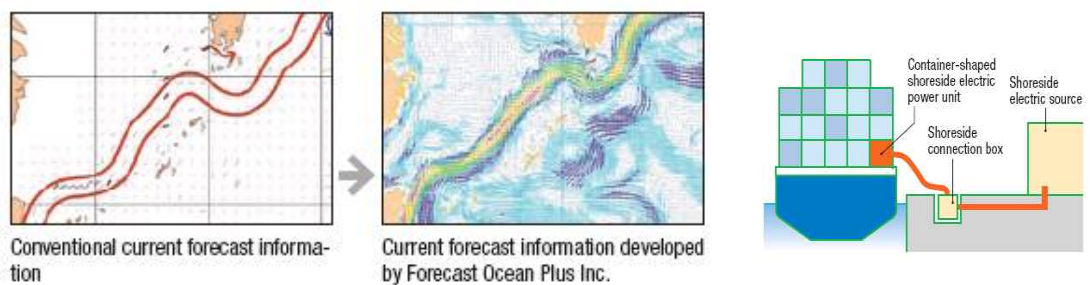
<그림 4-5> NYK의 2008년 환경경영성과

61) NYK CSR report 2009, The corporation social responsibility policy and activities of the NYK Group에서 발췌

해상에서는 경제성이 높은 선박의 속도를 산출하여 운항 중 최적의 속도를 유지하고 최적의 연비효율을 구현하여 CO₂ 배출을 저감하고 있으며, 해상과 육상 간의 긴밀한 의사소통을 통해 최적의 항로를 설정하는 동시에 새로운 친환경 기술을 개발 중에 있다. 또한 육상에서는 철도와 바지선을 이용한 내륙수송을 활성화하여 CO₂ 배출량을 저감중인데 특히 2008년부터 Duisburg에 내륙화물 기지를 운영하여 modal shift 시스템 기반을 조성하고 있다. 또 하나 주목해야 할 기술로서 2011년 도쿄 컨테이너 터미널에 설치될 예정인 “new revolutionary container hanger”를 들 수 있는데, 전기로 운행되며 solar panel을 사용한 자가 발전 전력시스템이 주요한 특징이다.

이와 함께 선박에 사용되는 유류의 사용량을 줄이기 위해 NYK에서는 자국 인근수역에 흐르는 쿠로시오 해류를 선박운항에 활용하고 있다. 선박 내 해류 예측 프로그램을 사용하여 해류의 속도를 측정하고 이에 맞는 항해계획을 수립하여 연평균 9% 이상의 연료절감 및 CO₂ 배출량 감소 효과를 나타내고 있는데, 2008년부터 VLCC 선박에 적용 후 다른 선박에 확대 보급할 예정이다.

한편, 앞서 소개한 주요 선사와 마찬가지로 NYK는 해양오염방지협약에서 제시하는 4.5% 이하의 유황이 포함된 연료를 선박에 사용하고 있으며 롱비치항 입항시에는 보조엔진에 황함유량이 낮은 저유황 연료를 사용하고 있다.



쿠로시오해류를 이용한 최적의 운항로 선정

Alternative Marine Power

<그림 4-6> 해류를 이용한 최적항로 설정 및 AMP 시설개념도

8. Mitsui O.S.K Lines(MOL)⁶²⁾

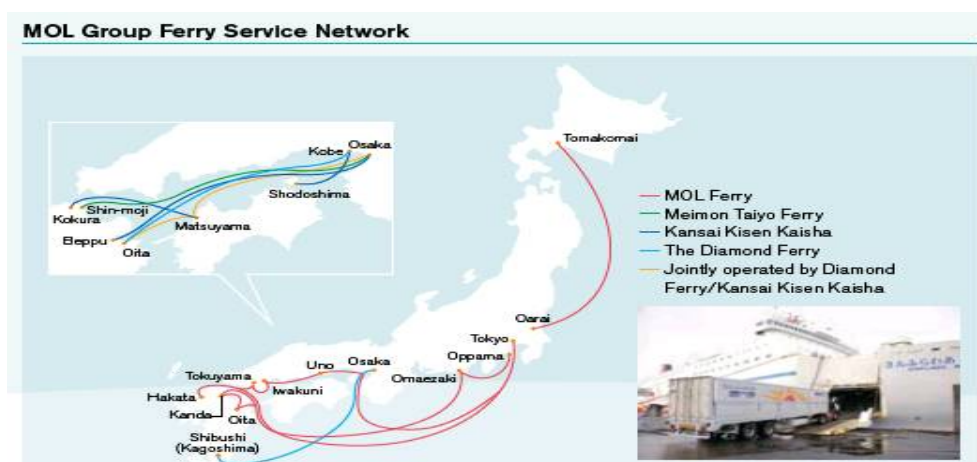
MOL은 CO₂ 발생량 감소를 위해 2008년부터 2012년까지 1990년 기준 15%의 CO₂ 배출감소를 목표로 하고 있으며, 특별히 2005년 대비 2010년 CO₂ 배출량을

62) MOL Group Environmental and Social Report 2009에서 발췌

10% 감축하기로 결정하고 구체적으로 이를 실행에 옮기고 있다.

이를 위해 선박에 적용된 기술을 살펴보면 먼저 ultra-frictional 방오도료를 선박에 적용하여 CO₂ 배출량의 5%를 절감하고 있으며, 날씨에 따라 엔진의 연료 분사량을 조절하는 기술을 엔진에 적용하여 4%의 CO₂ 배출량을 감소시켰다. 또한 눈물모양의(tear-shape) 선체를 디자인 하여 3%의 CO₂ 배출량 감소효과를 거두었으며, 보조 전기에너지 프로펠러 및 프로펠러에 PBCF(Propeller Boss Cap Fin)을 장착하여 프로펠러에서 발생하는 에너지의 손실을 감소시켰다(17%의 CO₂ 배출량 감소효과). 이와 함께 선박에 두 개의 프로펠러를 사용하여 추진력과 연료 효율을 높여 9%정도의 CO₂ 배출을 저감하였다. 이밖에도 MOL은 2010년 첨단 기술 연구센터를 완공하여 연료 및 윤활유의 효율적 사용 및 병커유 예비처리장치, CO₂ 발생 저감기술의 개발, 보관 및 운송기술의 개발, 냉동컨테이너 기술개발 등 선박의 항해 및 운영에 필요한 다양한 연구를 진행할 예정이다.

선박 운영측면에서는 날씨정보를 활용한 최적항해시스템을 사용하여 최단-최고 효율의 최적항로를 설정하여 CO₂ 배출 및 연료사용량을 절감하고 있다. 또한 대형선박에 추진력 및 에너지 효율을 증가시킬 수 있는 엔진을 설치하여 낮은 CO₂ 배출을 유도하고 있다. 그 밖에도 가장 경제적인 속도로 선박을 운항하여 연료사용을 감소시키고 육상운송 시 트럭이나 페리를 이용한 합리적인 modal shift의 설계를 통해 CO₂ 배출 저감효과를 구현중이다. 특히 MOL사는 2008년 Sea-Road Express Co. Ltd를 신설하여 트럭이나 페리선박을 이용한 해상 및 육상운송 서비스를 제공하고 있다.



<그림 4-7> MOL 페리서비스 네트워크

터미널 운영과 관련하여 MOL은 2007년 3월부터 자체적으로 International Container Terminal Co. Ltd를 설립하였으며, 태양력 발전 시스템을 도입한 도쿄 국제 컨테이너 터미널을 운영 중에 있다. 총 1,200개의 태양력 발전판이 터미널 면적의 1,600m²을 차지하고 있으며 2008년도에는 215,000k의 전력을 생산한 바 있다. 또한 2008년 10월 Port of LA에 LNG 가스로 전력을 생산하여 항만시설에 공급하는 육상 전원 공급장치를 설치하였다. 이와 함께 2007년 엔진의 연료연소온도 조절을 통해 NOx 배출량을 감소시키는 전자제어엔진 15기가 선박에 설치되었으며, 현재 18기가 추가 설치될 예정이다. 또한 선박 운항시 발생하는 SOx배출량을 줄이기 위해 저유황연료를 사용 중에 있다.

<표 4-2> MOL에서 사용되는 연료의 황 함유량(%)

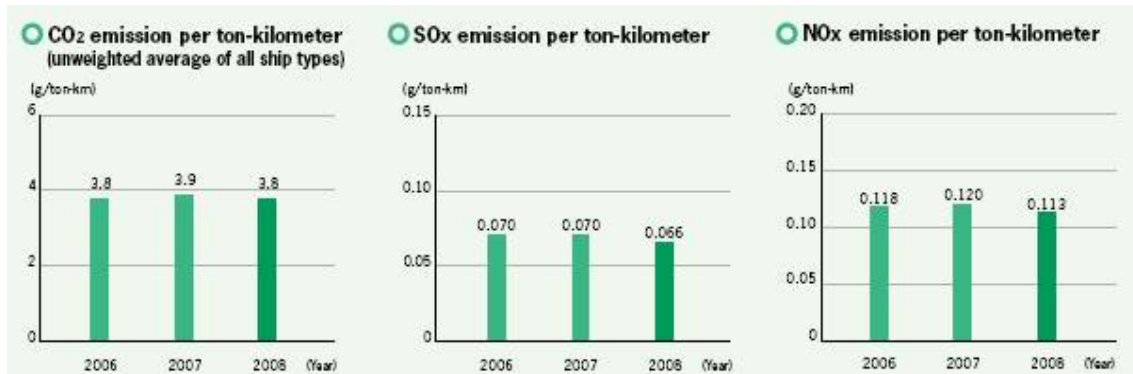
	Marine Diesel Oil	Marine Fuel Oil
2004	0.62%	2.78.%
2005	0.56%	2.82.%
2006	0.49%	2.75.%
2007	0.44%	2.62.%
2008	0.40%	2.59.%

9. K Line⁶³⁾

K Line은 기후변화문제에 대응하기 위하여 기업 내부 환경정책을 정립하고, 환경문제에 있어서 UNFCCC에서 제정된 협약을 토대로 환경관리방향을 설정하였다. 이와 함께 선박 및 항만 그리고 사무실에 이르기 까지 기업전반에 녹색기술을 접목시키고 있다. 우선 선박에 적용된 환경친화적 기술을 살펴보면, 선박에서 발생하는 그을음 및 배기가스를 엔진의 실린더를 작동하는데 재사용하는 기술을 선박에 적용중이며 VECS(Vapor Emission Control System)을 선박에 적용하여 대기오염을 감소 중에 있다. 또한 배기가스 생성 시 발생하는 스팀에너지로 발전기를 작동시켜 연료의 사용량 및 CO₂ 발생량을 줄이는 증기터빈을 선박에 탑재하고 있다. 특히 선박에 전자분사 제어엔진을 탑재하여 엔진의 기능을 최적화 하고 CO₂ 및 NOx 배출량을 감소시키며 연료 사용효율을 증가시키고 있다. 이밖에도 전자제어 윤활유 분사시스템, 중앙냉각장치, 실리콘 방오도료를 사용한 선체의 마찰력 감소기술 등을 선박에 적용중이다.

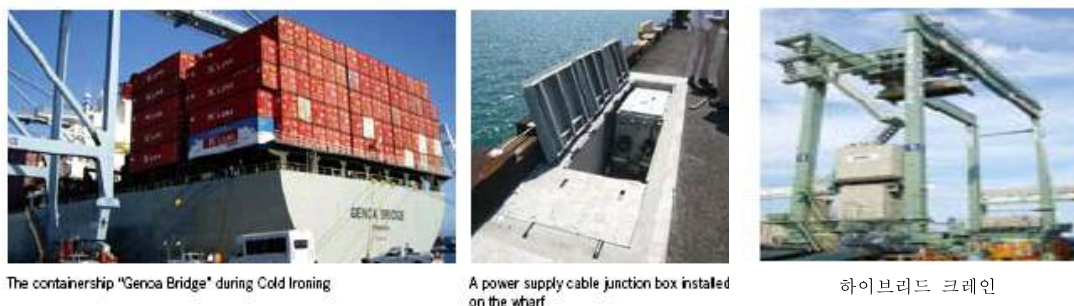
63) K line's Social and Environmental report 2009에서 발췌

현재 모든 선박에서 산출되는 선박운항관련 데이터들은 K Line의 선박운항데이터 시스템인 “SPAS/K-IMS”에 의해 통제된다. 이 시스템은 선박운항과 관련된 모든 정보들을 위성을 통해 육상에 있는 사무실에 전송하여 최적의 선박 관리 및 항로설정을 지원하고, 선박의 운항 시 가장 경제적인 속도를 유지하게 도와준다, 특히 MOL은 선박의 접안시 합리적인 선석의 관리를 통하여 접안 대기 시간을 줄이는 동시에 에너지를 포함한 항만비용을 절감하고 있다.



<그림 4-8> 2006년~2008년 선박에서 발생된 CO₂, SO_x, NO_x 배출량

2008년 롬비치항을 시작으로 5,500TEU급 선박에 육상으로부터 전력을 공급 받을 수 있는 장비(AMP)를 설치하여 선박이 항만 접안 시 전력을 공급 받을 수 있도록 하였으며 그 결과 선박의 CO₂ 배출감소는 물론 환경오염 문제와 항만소음문제를 일정부분 해결하였다. 또한 2007년을 기점으로 도쿄와 요코하마 컨테이너 터미널에 하이브리드 크레인 5기를 설치하였으며 2009년 2기의 크레인을 추가로 설치하였다. 이 크레인들은 컨테이너를 처리할 때 발생하는 중력에너지를 크레인에 재사용하여 연료사용의 절감을 구현한다.



<그림 4-9> 롬비지항의 AMP 설비 및 하이브리드 크레인

10. Yang Ming Marine Transport Corporation⁶⁴⁾

양밍은 환경보호 활동, 즉 온실가스 배출감소를 위한 기술을 개발하고, 운영 계획을 합리화하며, 자체 CO₂ 배출 저감방안을 설정하여 전 직원이 이를 실천함으로써 탄소배출량을 줄여나가고 있다. 이를 위해 선박에 적용된 기술에는 먼저 B&W 엔진에 탑재된 ALFA 윤활장치와, 선체에 발생하는 해수의 저항을 최소화 하기 위해 적용된 실리콘 방오도료등이 있다. 선박 내 전자분사 제어엔진의 설치로 연료효율의 향상 및 CO₂ 배출의 저감효과를 가져왔으며 엔진 효율을 향상시킨 펄스 공급 시스템이 장착된 M-type의 선박을 건조하였다. 특히 최근에 건조되고 있는 선박은 CO₂, NO_x의 배출규정에 맞는 디자인으로 제작되고 있다. 선박의 운항 시 날씨 정보를 활용하여 최적 운항로를 산출하고, 경제속도를 산출하여 이를 선박 항해 시 적용 중에 있다. 또한 선박에서 소각기를 사용할 경우 모든 사용내역을 기록으로 남겨 보관하여 대기 중으로 배출되는 대기오염 물질의 양을 최소화하기위해 노력하고 있다.

또한 항만에 AMP를 설치하고 항만시설을 이에 맞춰 보완하고 있다. 이와 함께 선박 운항 시 추진축에서 발생하는 에너지를 재사용하기 위해 추진축에 발전기를 설치하고 있다. 이와 함께, SO_x 배출 통제지역(SECA) 항해 시에는 황함유 1.5% 이하의 저유황 연료를 사용하고 일반지역 운항 시에는 황함유 4.5%(IMO기준) 이하의 연료를 사용 중이다. 특히 LA항만이나 오키나와항으로 입항하는 경우에는 저유황 연료를 사용한 감속운항을 실시하고 있다.

<표 4-3> 연료의 총 사용량 (용선된 선박과 자가선박을 모두 포함한 수치)

년도	총 연료사용량
2008	1,998,565MT
2007	1,842,763MT

<표 4-4> 2008년 GHG 배출량 (80대의 자가선박과 용선된 선박을 모두 포함한 수치)

엔진에서의 배출량	2008년 배출량	단위
CO ₂	5,681,239.93	Ton
SO _x	98,146.49	Ton
NO _x	158,560.74	Ton

64) Environmental Performance and Report 2008 of Yang Ming Marine Corporation에서 발췌

<표 4-5> 2008년 항로별 GHG 배출량

엔진에서의 배출량	CO ₂	SO _x	NO _x	단위
아시아간	113.11	1.85	3.15	g/TEU*km
아시아 - 지중해	94.77	1.64	2.65	g/TEU*km
아시아 - 유럽	80.25	1.39	2.24	g/TEU*km
유럽 - 미동부	99.38	1.73	2.78	g/TEU*km
아시아 - 미서부	88.82	1.53	2.48	g/TEU*km
아시아 - 미동부	89.63	1.56	2.51	g/TEU*km
All trades	92.36	1.60	2.58	g/TEU*km

11. COSCO Shipping Line⁶⁵⁾

2008년부터 COSCO 그룹은 에너지 보전과 온실가스 배출량 감소를 위한 활동을 수행해 왔으며, 특히 에너지 사용량 및 환경오염 방지를 위한 장비에 관한 조사를 기업차원에서 정기적으로 실시중이다.

이를 좀 더 구체적으로 살펴보면 2005년부터 2008년까지 24개의 선박에 전자 제어 실린더 엔진을 설치하였으며 이는 연간 40,000 리터의 연료절감효과를 나타내고 있다. 또한 균일연료분사시스템을 21개의 선박에 2005년부터 2008년까지 설치하여 상당량의 연료가 절감되고 있다. 선박의 연료사용절약을 위해 구체적으로 선박에서 사용되는 에너지자원(연료, 윤활유)을 기록하는 정보 시스템을 개발하였으며 선박연료의 합리적인 사용을 위한 여러 가지 방법(source control, refining indicator, strengthening maintenance, dynamic tracking, process supervision 등)을 개발, 사용하고 있다.

COSCO 그룹은 그룹의 에너지 절약과 GHG 배출감소를 위하여 자체적으로 에너지 회사(Energy-saving and Emission-reduction Leading Group)를 설립하였다. 또한 선박의 속도를 10% 정도 낮춰 연간 350,000톤의 연료를 절약하고 있으며 최적항로의 설계와 선박 사용 연료의 지속적인 모니터링을 통하여 연료소비를 줄이고 있다. 또한 지상 하역장비의 사용 시 이용되는 에틸렌가스 대신 천연가스로 연료를 교체하여 약 5.2톤의 황화수소와 약 80.7톤의 인화수소 배출량을 감축하

65) Sustainable Development Report 2008, Environmental performance indicator and ket report 에서 발췌

였다. 이와 함께 선박운항 시 저유황 연료를 사용하고, SOx 배출 저감장치를 설치함으로써 SOx 배출량을 약 70% 감소시키는 성과를 거두었다.

<표 4-6> COSCO 그룹 최근 6년간 연료별 총 에너지 사용량

지표/년	2003	2004	2005	2006	2007	2008
연료사용량 (kg/kiloton.sea mile)	8.01	7.39	5.17	5.16	5.16	4.65
총 선박연료 사용량 (Ton)	2,210,551	2,389,694	3,560,000	4,080,000	4,410,531	4,622,342
총 가솔린 (차량)사용량 (Ton)	4,020.29	33,710.94	41,457.54	49,158.41	2,461	66,412
총 디젤 (차량)사용량 (Ton)	12,673.68	17,176.58	18,696.44	23,624.97	3,101	4,688
총 선박 운할류사용량 (TON)	37,647.40	45,632.20	46,759.50	46,755.75	40,068.79	44,560.49

<표 4-7> COSCO 그룹 최근 6년간 핵심선박의 총 에너지 사용량

(Unit:kg/kiloton.sea mile)

지표/년	2004	2005	2006	2007	2008
컨테이너선	9.13	8.94	8.95	8.58	8.15
벌크운반선	2.68	2.70	2.70	2.44	2.46
석유운반선	5.28	3.36	2.89	2.12	2.06
일반화물선	7.14	6.88	6.65	6.23	5.74

<표 4-8> 배기가스배출 (직접적인 배출)

지표 / 년	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CO ₂ (Ton)	6,852,708	7,408,501	11,071,600	12,688,800	13,716,510	16,094,701
NOx (Ton)	192,318	207,903	301,176	345,168	373,131	325,483
SOx (Ton)	123,791	133,823	213,600	244,800	263,039	274,564

<표 4-9> Emission for unit turnover volume

지표 / 년	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CO ₂ (kg/kiloton.sea mile)	24.83	22.91	16.07	16.05	16.05	17.46
NOx (kg/kiloton.sea mile)	0.70	0.64	0.44	0.44	0.44	0.70
SOx (kg/kiloton.sea mile)	0.45	0.41	0.31	0.31	0.31	0.57

12. Hanjin Shipping Lines⁶⁶⁾

한진해운은 지구온난화에 대응하기 위해 대기오염 물질 배출저감을 위한 신기술을 선박에 지속적으로 적용하고 있으며, 천연자원 사용량을 절감하고, 해양 생태계 보존을 위한 수질오염물질 배출 저감하기 위해 지속적으로 노력하고 있다. 특히 전사적인 차원에서 선박기술 working group을 구성하여 효과적인 연료절감을 위한 연구체계 및 조직을 구축해 나가고 있다.

선박 설계와 관련하여 한진은 전자분사 제어엔진을 12척의 선박에 적용하고 있으며 현재 건조중인 신조선에도 이를 적용할 계획이다. 또한 5,300TEU 컨테이너 선박 5척의 연료분사 밸브를 slide fuel valve로 개조하여 NOx와 CH₄ 배출량을 30% 감소시켰다.

선박 운항 측면에서는 fuel routing 시스템을 적용하여 테스트 기간 동안 1.4%의 연료절감을 실현하여 이를 전 항로에 적용하였으며, 선체에 실리콘계 방오도료를 적용하여 연간 2~3%의 연료절감 효과를 구현하고 있다. 또한 선상 탑재형 항로지원 시스템을 사용하여 연료소모를 최소화하고 운항시간을 단축하고 있다. 이와 함께 비수기 감속운항을 통한 연료유 절감, 발주시점 조정 등으로 연료구입에 들어가는 비용을 최소화하고 있다.

이와 함께, SOx 배출량 관리를 위해 2006년부터 평균 황함량 3.0% 미만의 연료유를 선박에 사용하고 있으며, 캘리포니아주에 정기적으로 입항하는 선박의 경우 자발적으로 초저유황 정제유를 사용하고 있다. 또한 황산화물 배출규제지역(SECA)의 항해를 위해 신조선에는 별도의 저유황 저장설비를 갖추고 운항선 또는 별도의 저장탱크를 지정하여 관리 중에 있다. 이와 함께 1997년부터 선내 소각으로 인한 NOx 발생량을 줄이기 위해 연소실 내 산소함량을 12% 이하로 제한하고 배기온도를 1200°C 이하로 제한하는 기능을 갖춘 IMO-type 소각기를 장착하여 운항중이며, hot coil 전용선에는 De-NOx 시스템(SCR방식)을 장착하여 발생하는 NOx의 약 98% 이상을 제거하고 있다.

또한 한진해운은 현재 운항중인 선박 6,500TEU 컨테이너선 5척과 건조중인 컨테이너 선박에 정박 중 발생하는 각종 유해가스 배출을 줄이기 위해 육상의 전력을 사용할 수 있도록 AMP를 설치하고 있다. 특히 입출항시 발생하는 매연을 줄이기 위해 common rail 기술을 적용하여 연료분사 압력 및 분사시점을 최적화함으로써 연료의 완전연소를 유도, 매연발생량을 줄여나가고 있다.

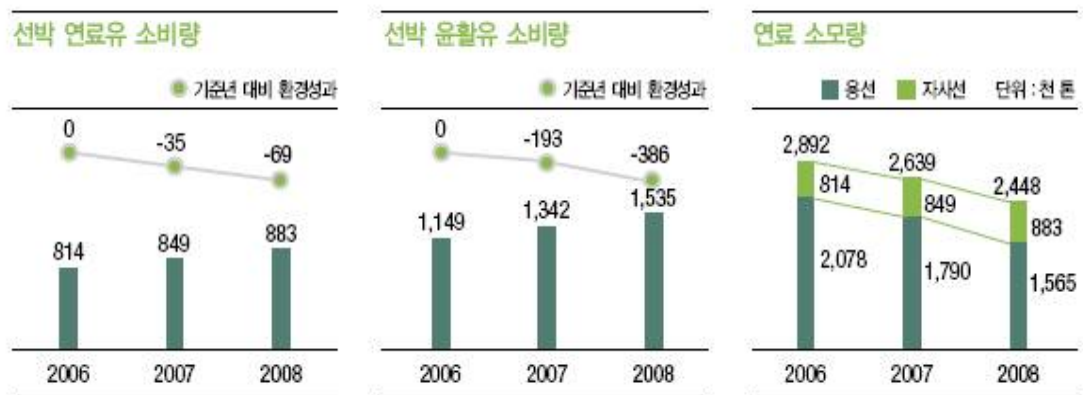
66) 한진해운 2008년 지속가능성보고서 환경부분에서 발췌

<표 4-10> 한진해운 선박의 SOx 배출량

SOx 배출량		단위:천톤		
구분	2006년	2007년	2008년	
용선	123.3	105.9	89.3	
자사선	39.3	50.5	50.6	
총소모량	162.6	156.4	139.9	

<표 4-11> 연료밸브와 노즐 디자인 효과

연료 밸브와 노즐 디자인의 효과 (12K90MC at 90% load)				
Test Results	NOx	CO	Smoke	△SFOC
Unit	ppm/15%/O ₂	ppm/15%/O ₂	BSN6	g/ghph
Standard valve/nozzle	1,594	109	0.35	0.0
6-hole fuel valve	1,494	108	0.23	+0.4
Slide type fuel valve	1,232	87	0.18	+1.8



<그림 4-10> 유류별 연료소모량

<표 4-12> 천연자원 소모량 성과표

단위:톤

항 목	2007실적	2008목표량	2008실적	목표달성율	성과
연료유	990,840	1,447,897	1,181,448	18%(초과달성)	↓266,449
CYL OIL	-	12,577	9,508	24%(초과달성)	↓3,069
M/E SYS OIL	1,342.5	1,673	1,889	13%(미달)	↑216
G/E SYS OIL	368.0	647	661	2%(미달)	↑14

<표 4-13> 환경오염물질 발생량 성과표

항 목	2007실적	2008목표량	2008실적	목표달성율	성과
CO ₂ (톤)	3,875,404	4,502,961	3,748,425	17%(초과달성)	↓754,536
SO _x (톤)	73,916	80,214	64,832	19%(초과달성)	↓15,382

<표 4-14> 화물 이송 거리당 대기배출물 현황

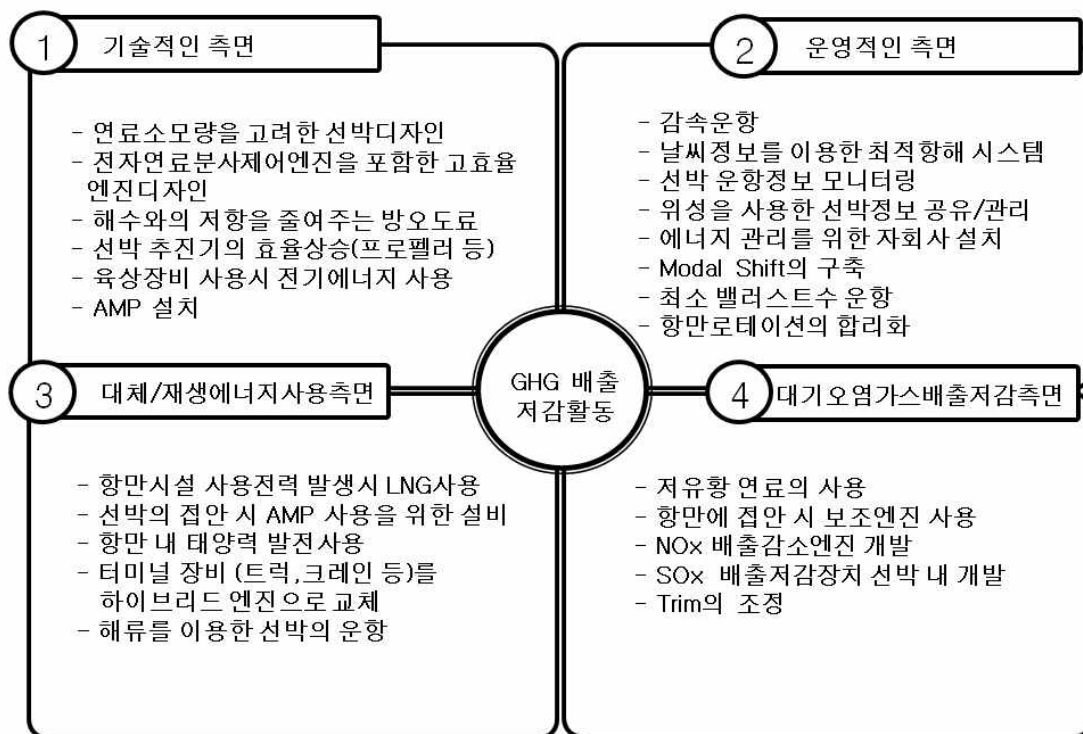
선종	CO ₂ 배출량(g-CO ₂ /TEU.km)		SO _x 배출량(g-CO ₂ /TEU.km)	
	2007년	2008년	2007년	2008년
4024TEU	107.4	125.4	2.21	2.17
5302TEU	122.5	110.0	2.21	1.89
6500TEU	118.7	98.3	2.15	1.74
CRTN평균	116.2	111.2	2.19	1.93

이상에서 살펴본 국내외 주요 선사의 녹색해운정책(green shipping policy)의 주요 시사점을 요약하면 다음과 같다. 유럽의 Maersk, Hapag Lloyd, Hamburg Sud, CMA-CGM, 중국의 COSCO, OOCL, 대만의 Evergreen, Yangming, 일본의 NYK, K Line, MOL 그리고 한국의 한진해운은 공통적으로 온실가스 배출 저감을 위하여 이미 상당한 기간 동안 친환경 선박 기술 개발을 진행해오고 있으며 MARPOL ANNEX VI에서 규제하는 대기오염 물질(SO_x, NO_x, CH₄ 등) 배출을 저감하기 위해 기술적 및 운항적인 측면에서 다양한 접근을 시도하고 있다. 특히 GHG 및 대기오염 물질배출 저감을 위해 선박에 적용된 다양한 기술들의 공통점은 선박이 사용하는 연료 소모량을 최소화하는 동시에 엔진의 효율성을 향상시키려 한다는 것인데 이를 위해 전제어 분사엔진의 장착, frictional 방오도료의 선체 적용, 프로펠러에 적용된 다양한 에너지 절약기술 등이 개발, 적용되고 있다.

선박의 운영적인 측면에서는 모든 선사들이 감속운항을 실시하고 있었으며, 날씨 및 운항 중 선박에 발생하는 여러 가지 상황을 실시간으로 모니터링 하여 최적 항로를 결정하는 시스템을 지상과 연계하여 구축하고 있었다. 이와 함께 해상수송과 연계된 지상운송망의 구축을 통해 화물수송에 소모되는 연료의 사용량을 감소시키고 있었으며, 대기오염물질 배출을 저감하기 위해 MARPOL에서 규정한 황함유 기준치보다 낮은 저유황 선박유를 사용하여 SO_x의 배출을 저감하는 동시에 기술적으로 NO_x 및 SO_x의 배출을 저감하는 장비를 선박에 지속적으로 적용하고 있다..

한편, 선박이 터미널에 접안한 후 공회전에 의한 온실가스 배출을 저감하기 위하여 전 세계의 해운선사들은 대부분 AMP 시설을 선박과 항만에 적용하고 있었다. 뿐만 아니라 지상하역장비의 대부분을 하이브리드 엔진을 사용한 장비로 교체하고 있으며, 친환경 에너지의 사용(LNG), 재생에너지(태양력, 풍력 등) 사용을 위한 인프라를 구축하여 화물의 적양하 및 항만시설의 유지에 사용되는 에너지 사용량을 줄여나가고 있다.

다음의 <그림 4-11>과 <표 4-16>은 위에서 논의된 주요 내용을 요약하여 정리한 것이다.



<그림 4-11> Shipping Company 종합

<표 4-15> 글로벌 선사의 GHG배출 저감방안(계속)

<div> <div>활 동</div> <div>기 업</div> </div>	기술적측면	운영적측면	대체에너지 및 바이오 에너지	대기오염가스배출 저감활동 (NOx, SOx, PM)
NYK	<ul style="list-style-type: none"> 전자제어 분사엔진 New revolutionary container hanger AMP 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 전환교통(철도바지선) 수송 감속운항 Bunker saving 캠페인 	<ul style="list-style-type: none"> 쿠로시오 해류를 이용한 선박의 운항 전기에너지 사용 (AMP) Solar panel 사용 	<ul style="list-style-type: none"> 저유황 연료사용 전자제어엔진사용
MOL	<ul style="list-style-type: none"> Ultra-frictional 방오도료 사용 선체디자인최적화 Tear-shape 선체디자인 보조전기프로펠러 PBCF 장착 Twin-propellor 첨단기술연구센터 	<ul style="list-style-type: none"> 최적항해지원시스템 대형선박운항을 통한 운항효율의 증가 전환교통 (Modal Shift) Eco-Terminal 감속운항 	<ul style="list-style-type: none"> Solar panel을 사용한 동력발전 잉여전력의 사용 육상전원공급장치 (LNG로 전력생산) 	<ul style="list-style-type: none"> 저유황연료의 사용 엔진의 연소온도조절 (NOx 배출량감소)
K Line	<ul style="list-style-type: none"> 그을음 수집장치 VECS 전자제어 분사엔진 터빈 발전기 배기가스 절약장치 절연페인트 사용 	<ul style="list-style-type: none"> 선박데이터 위성전송시스템 감속운항 합리적 선석관리 사무실에너지절약 	<ul style="list-style-type: none"> Cold Ironing (AMP) 하이브리드크레인 	<ul style="list-style-type: none"> 저유황연료의 사용
Yang Ming	<ul style="list-style-type: none"> SLFS lubricating B&W엔진도입 Silicon based paint 전자제어 분사엔진 추진축 발전기설치 펄스공급시스템장착 AMP 설치 선체디자인 최적화 	<ul style="list-style-type: none"> 날씨정보시스템 최적항해지원시스템 감속운항 환경오염방지 프로그램개발 소각기사용기록 	<ul style="list-style-type: none"> 항만내 전기에너지 사용 (AMP) 	<ul style="list-style-type: none"> 저유황연료사용
COSCO	<ul style="list-style-type: none"> Cylinder supply system 설치 OBCF 설치 전자용접기술보완 전원재설정시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 감속운항 최적운항항로 설계 GHG배출감축을 위한 회사설립 선박연료소비 모니터링 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 지상하역장비연료 에틸렌가스에서 천연가스로 교체 	<ul style="list-style-type: none"> SOx 배출저감장치 선박내 설치 저유황 연료사용 Homogenous fuel device 설치
Han jin	<ul style="list-style-type: none"> 전자제어분사엔진 연료분사장치개선 AMP 설치 Common Rail 기술 Fuel routing 시스템 Silicon based paint 프로펠러구조의 개선 	<ul style="list-style-type: none"> 감속운항 연료유 비용절감 프로그램 선박연료소비절감 Working Group 	<ul style="list-style-type: none"> 전기에너지사용 (AMP) 	<ul style="list-style-type: none"> 저유황 연료사용 IMO-Type 소각기 De-NOx System Fuel Homogenizer 실린더 윤활유 저감장치 Marine Diesel Oil 사용

제2절 국내선사의 Green Shipping 인지도 분석

1. 설문조사 과정과 응답 선사들에 관한 기술적 분석

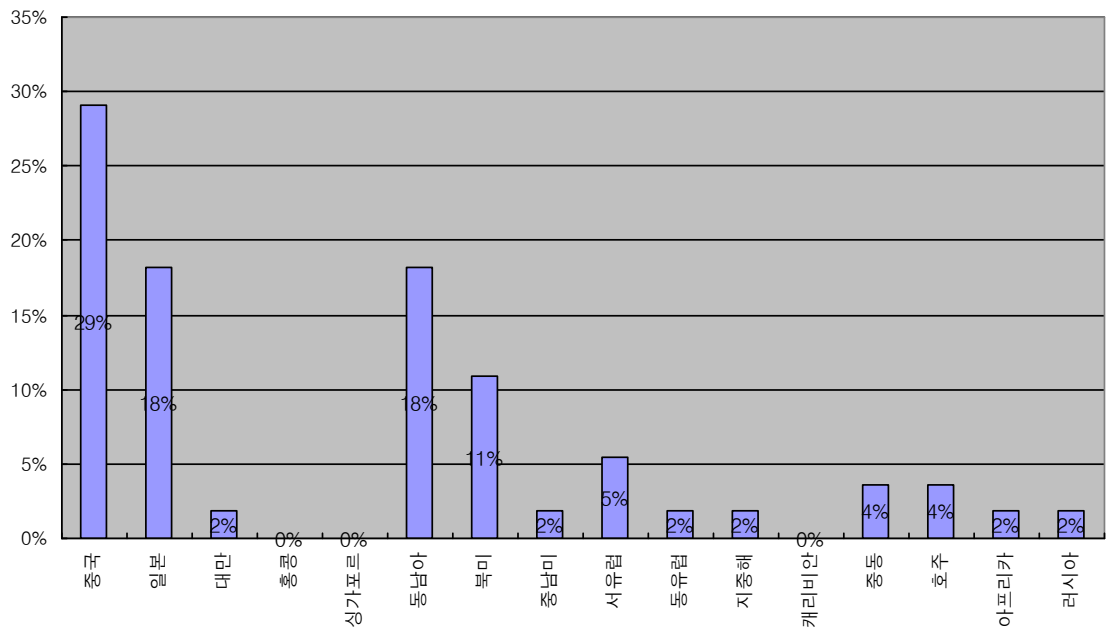
국제연합(UN)과 국제해사기구(IMO)의 주도하에 전개되고 있는 녹색해운정책(Green Shipping Policy)에 대한 국내 선사들의 인식 및 대응수준을 실증적으로 분석하기 위하여 국내 선사들을 대상으로 설문조사를 수행하였다. 선주협회에 등록되어 있는 180여 선사를 대상으로 국내외 저탄소관련 정책과 제반 조치 및 주요 쟁점, 그리고 기업별 대응수준에 대한 설문조사를 수행하였다(부록 1 설문지 참조). 총 25부의 설문지가 회수되었으며, 선사별 중복을 고려할 때 응답 선사는 20개 선사이다. 여러 차례에 걸친 선주협회의 협조 요청에도 불구하고 설문조사에 대한 선사의 응답률이 이처럼 저조한 것은 급박하게 전개되고 있는 녹색해운관련 이슈들에 대한 국내 선사들의 무관심을 반증하는 것으로 해석된다. 특히 설문에 응답한 선사들이 국내의 대표적인 선사들이라는 점에서 무응답 선사들의 녹색해운 관련 인식과 대응은 매우 낮은 수준일 것으로 판단된다.

설문에 응답한 20개 선사에 대한 기본정보는 다음의 표와 같다. 먼저 설문응답자의 해운산업 근무 연수는 10년 이상 근무자가 56%, 5년 이상 근무자가 89%로서 해운산업에 대하여 상당한 지식을 보유하고 있는 것으로 판단되며 본 설문에 대해 비교적 정확하게 응답한 것으로 사료된다. 2009년 기업별 매출액은 100만 달러 이상 1,000만 달러 미만이 21%, 1,000만 달러 이상 1억 달러 미만이 32%, 1억 달러 이상 10억 달러 미만이 21%, 그리고 10억 달러 이상이 26%로서 설문응답 기업들이 다양한 규모에 고르게 분포되어 있음을 알 수 있다. 정규직원의 수에 있어서는 100명 미만 35%, 100명 이상 500명 미만 30%, 500명 이상 1천명 미만 20%, 그리고 2천명 이상이 15%로 나타났는데 컨테이너, 건화물, 탱크 등 선사들의 주력 업종에 따라 정규직원 수에 차이가 있음을 나타내고 있다. 주력 서비스는 컨테이너가 42%, 건화물이 32%, 유류 및 화학제품이 26%로 조사되었다.

다음으로 설문응답 기업들의 주요 서비스 지역은 중국(29%), 일본(18%), 동남아(18%) 등 근해지역으로 나타났으며, 북미(11%)와 서유럽(5%)이 그 다음으로 나타났는데, 이처럼 아시아 역내 비중이 높은 이유는 응답기업 중 중소선사들이 상대적으로 높은 비율을 점유하고 있기 때문이다.

<표 4-16> 설문응답 선사들의 기본 정보

산업체근무 연수		매출액	
5년 미만	11%	100만달러 미만	0%
5년~10년 미만	33%	100만달러~1,000만달러 미만	21%
10년~15년 미만	28%	1,000만달러~1억달러 미만	32%
15년~20년 미만	6%	1억달러~5억달러 미만	16%
20년~25년 미만	17%	5억달러~10억달러 미만	5%
25년 이상	6%	10억달러이상	26%
계	100%	계	100%
정규직원수		주력서비스	
50명 미만	25%	컨테이너	42%
50명~100명 미만	10%	건화물	32%
100명~500명 미만	30%	액체화물	26%
500명~1천명 미만	20%	브레이크 벌크	0%
1천명~2천명 미만	0%	계	100%
2천명 이상	15%		
계	100%		



<그림 4-12> 설문응답 선사들의 주요 서비스 지역

선대운항과 관련된 항목에 대한 응답을 살펴보면, 먼저 현재 보유하고 있는 선박의 척수에 있어서는 5척 미만이 30%, 5척 이상 10척 미만이 10%, 10척 이상 50척 미만이 40%, 50척 이상 200척 미만이 10%, 그리고 200척 이상이 10%

인 것으로 조사되어 10척 미만의 소규모 선사(40%)와 10척 이상 50척 미만의 중규모 선사(40%), 그리고 50척 이상의 대규모 선사(20%)를 포함하고 있음을 보여주고 있다. 현존선의 평균선령은 5년 이상 15년 미만이 대부분(70%)을 점유하고 있으며, 15년 이상 20년 미만의 선박은 30% 수준인 것으로 조사되었다. 현재 건조중인 신조선박의 수는 5척 이상 10척 미만이 76%의 높은 비중을 점유하고 있으며, 10척 이상 20척 미만도 18%에 달하는 것으로 나타났다. 선대운영의 효율성을 나타내는 ballast 항해의 비율은 응답선사 중 45%가 10% 수준이라고 응답하였으며, 30% 이상으로 응답한 선사도 45%에 달하였다. 10% 정도의 낮은 비율의 ballast 항해를 하는 선사들은 대부분 컨테이너선사인 데 비해 40% 이상의 높은 비율의 ballast 항해를 하는 선사들은 원자재나 유류 등 화물의 특성상 공적운송을 하는 경우가 많은 부정기선사인 것으로 나타났다.

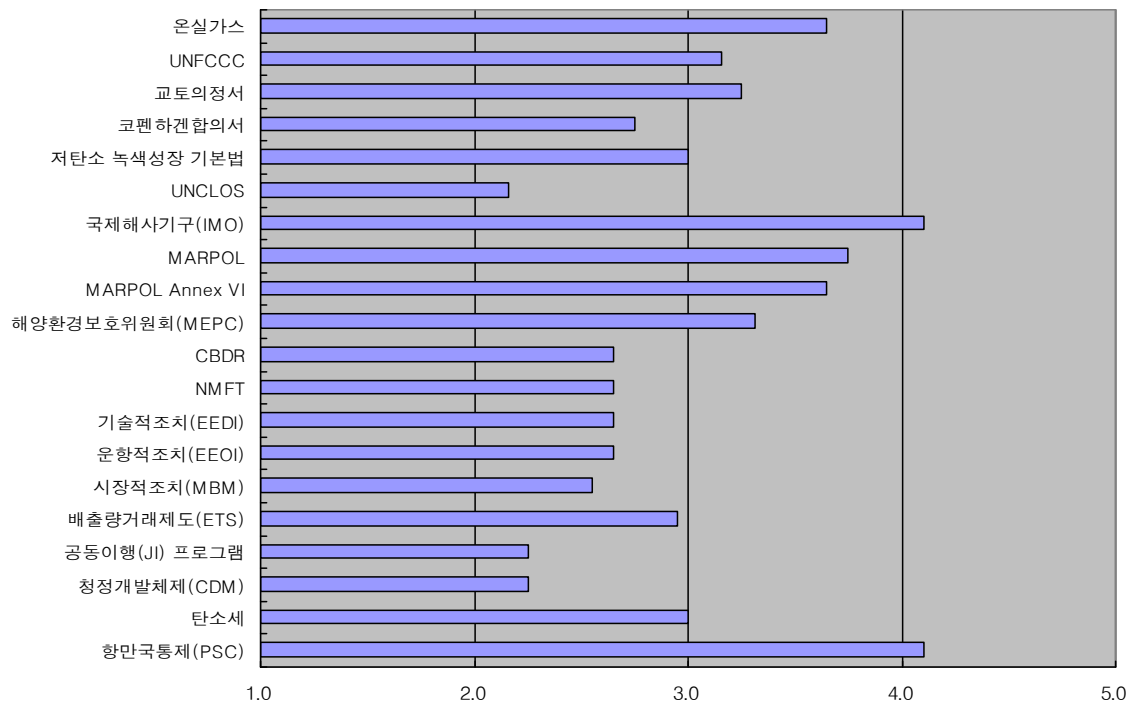
<표 4-17> 설문응답 선사들의 선대운영 정보

현존선 척수		현존선 평균선령	
5척 미만	30%	5년 미만	0%
5척~10척 미만	10%	5년~10년 미만	35%
10척~50척 미만	40%	10년~15년 미만	35%
50척~100척 미만	5%	15년~20년 미만	30%
100척~200척 미만	5%	20년~25년 미만	0%
200척 이상	10%	25년 이상	0%
계	100%	계	100%
신조선 척수		Ballast 항해비율	
없음	6%	10%	45%
5척 미만	0%	20%	10%
5척~10척 미만	76%	30%	30%
10척~20척 미만	18%	40%	10%
20척~30척 미만	0%	50% 이상	5%
30척 이상	0%		
계	100%		

2. 녹색해운정책에 대한 국내선사의 인식도 분석

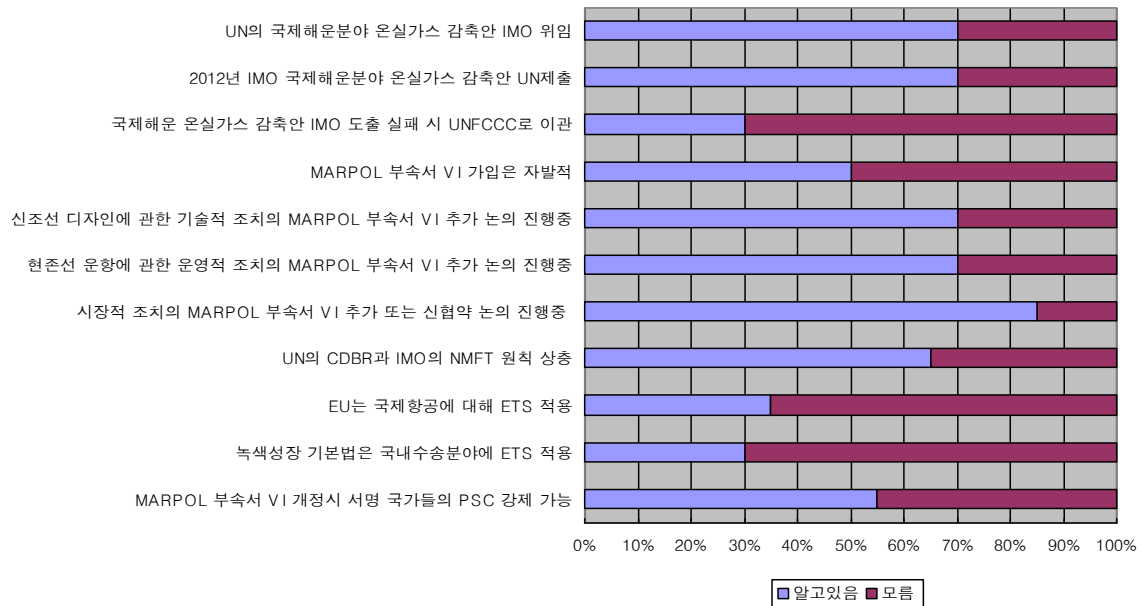
온실가스(Greenhouse Gas)저감과 녹색해운과 관련된 국내외 주요 기구와 법규 및 협약, 그리고 주요 쟁점사항과 조치들에 대한 국내 선사들의 인식수준에 대한 20개 항목에 대한 응답을 분석해 보면 우리나라 선사들은 온실가스, UNFCCC, 교토의정서, 녹색성장 기본법 등 일반적인 논의에 대해서는 높지는

않지만 어느 정도 인식하고 있는 것으로 나타났으며, UNCLOS를 제외한 국제해사기구, MARPOL, MEPC, 항만국통제 등 해운과 관련된 국제기구 및 제도에 대해서는 상대적으로 잘 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 그러나 실제 국제연합이나 국제해사기구에서 논의되고 있는 탄소배출저감과 관련된 보다 구체적인 이슈들에 대해서는 인식도가 낮은 것으로 나타났는데, 특히 현재 MEPC의 의제인 기술적, 운항적, 시장적 조치와 이미 활발하게 시행되고 있는 공동이행제도 및 청정개발체제에 대한 인식은 상대적으로 낮은 수준인 것으로 나타났다.



<그림 4-13> 국내선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 인식도

현재 국제해사기구(IMO)의 해양환경보호위원회(MEPC)에서 논의되고 있는 보다 구체적인 의제 및 쟁점에 대해서는 선사들이 어느 정도 모니터링을 하고 있는 것으로 조사되었으나, 국제해사기구가 국제해운부문의 온실가스 감축안의 도출에 실패할 경우 해당 의제가 UNFCCC로 이관되어 제반 산업들과 동일한 잣대를 적용받게 될 수 있다는 사실과, 최근 유럽연합이 국제항공에 대하여, 그리고 우리나라의 저탄소 녹색성장기본법이 국내 수송 분야에 대하여 배출량거래제도(ETS)를 채택하고 있다는 사실은 잘 모르고 있는 것으로 나타났다. 이러한 사실은 현재 매우 민감한 이슈로 부각되고 있는 시장적 조치에 대한 전략적인 인식과 준비가 부족함을 반영하고 있는 것으로 해석된다.

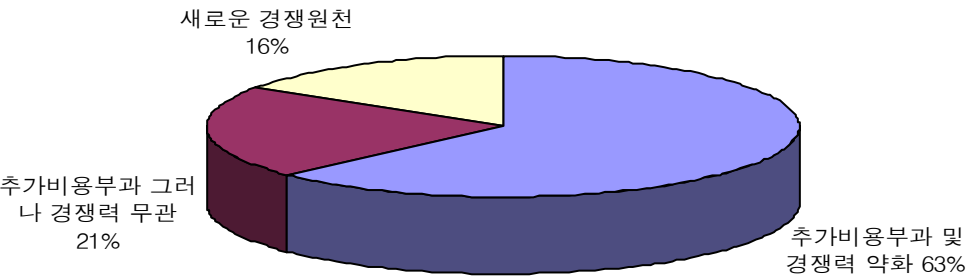


<그림 4-14> 국내선사의 국제해사기구 온실가스감축 의제에 대한 인식도

이상과 같은 국제해운부문 탄소배출량저감과 관련된 국내선사의 기본적인 인식도 조사 결과는 가까운 장래에 국제적으로 적용될 것으로 예상되는 해운분야 탄소저감 조치에 대한 심각성을 대부분의 국내 선사들이 실감하지 못하고 있는 것으로 해석된다. 특히 이후의 분석에서 볼 수 있는 바와 같이 대형선사와 중소선사를 구분하여 살펴볼 경우 중소선사들의 인식수준은 더욱 낮은 것으로 나타났다.

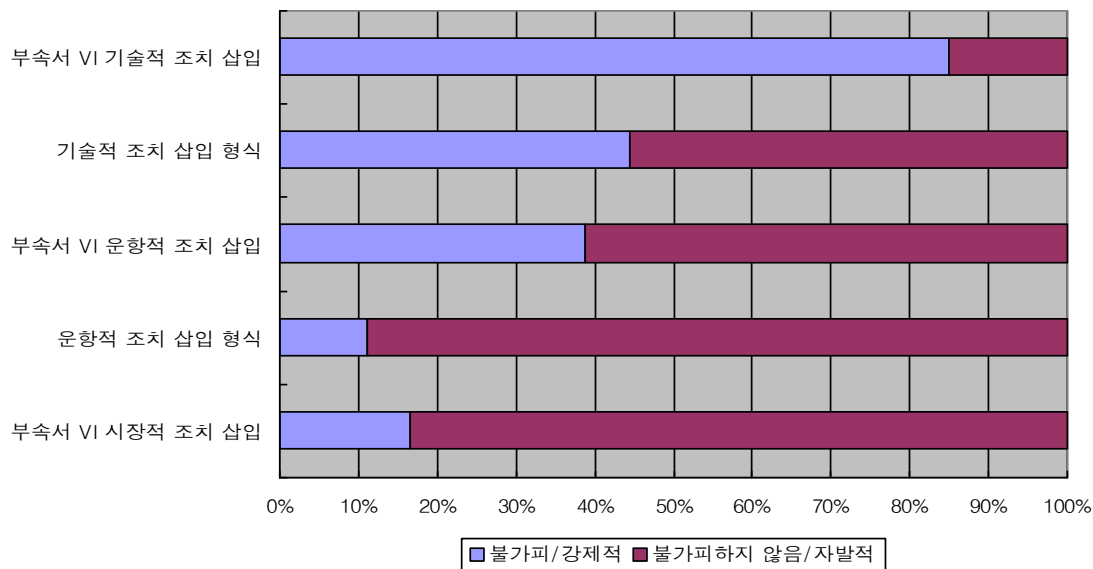
3. 녹색해운정책에 대한 국내선사의 대응수준 분석

최근 국제해운 부문에 도입하고자 하는 탄소저감 조치들을 선사들은 어떻게 받아들이고 있는지에 대한 질문에 대하여 대부분의 선사들(63%)은 선대운영에 추가적인 비용을 부과하는 조치로서 자사의 경쟁력을 약화시킬 우려가 있는 것으로 응답하였으며, 21%의 선사들은 추가비용을 부과하는 조치이지만 경쟁력에는 큰 영향을 미치지 못할 것으로 응답하였다. 이에 비하여 장래의 새로운 경쟁원천으로 활용할 수 있을 것이라고 응답한 선사들은 3개 선사에 불과하였다.



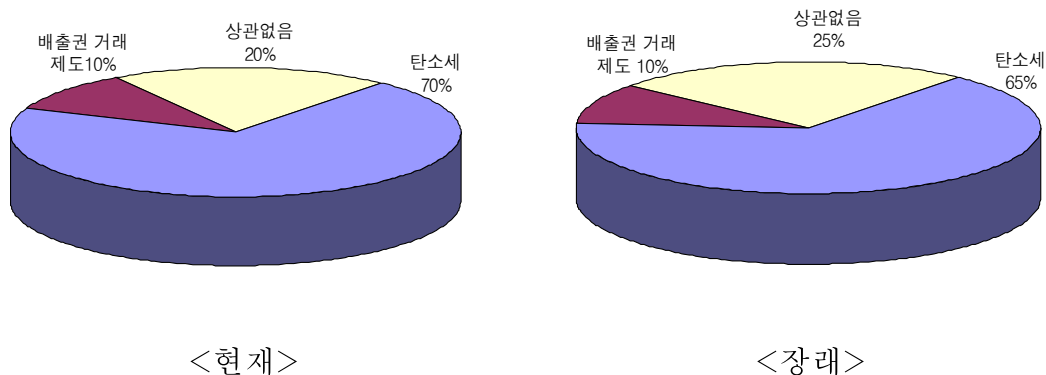
<그림 4-15> 국내선사의 국제해운부분 탄소저감 조치에 대한 입장

한편, MEPC가 추진하고 있는 MARPOL 부속서 VI에 대한 개정논의와 관련된 국내 선사의 입장 다음과 같다. 먼저, 부속서 VI에 대한 기술적 조치의 삽입은 불가피하다는 인식이 대부분이었으며 기술적 조치에 대한 서명은 강제적인 형식과 자발적 형식이 비슷한 지지를 받는 것으로 나타났다. 다음으로 운항적 조치의 삽입에 대해서는 40%만이 불가피한 것으로 인식하였으며 운항적 조치에 대한 적용은 자발적인 것이 되어야 한다고 생각하고 있는 것으로 나타났다. 마지막으로 시장적 조치의 삽입이 불가피하다는 인식은 매우 낮은 것으로 나타나, MARPOL 부속서 VI의 개정을 통한 국제해운분야의 시장적 조치 적용은 별다른 지지를 얻지 못하는 것으로 분석되었다.



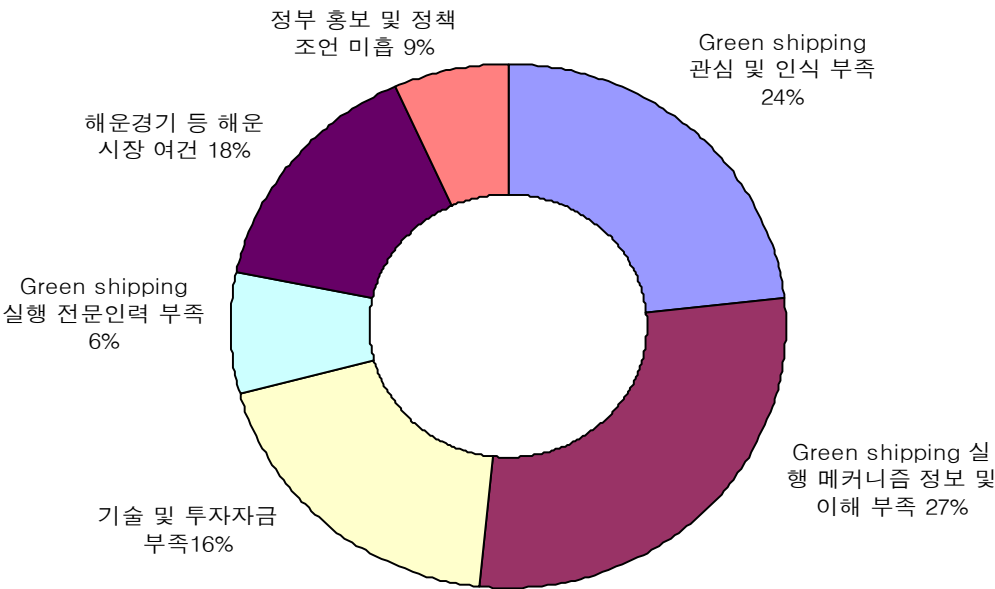
<그림 4-16> 국내선사의 MARPOL 부속서 VI 개정논의에 대한 입장

국내 선사가 지지하는 시장 기반 조치(Market Based Measurement)에 대해서는 대부분의 선사들이 탄소세를 지지하는 것으로 나타났으며 배출권 거래제도를 지지하는 선사는 약 10%로 조사되었다. 설문응답선사 중 4개 선사들은 탄소제와 배출권 거래제도 중 어느 것이 적용되어도 상관없다는 입장이었으나 설문응답에 나타난 녹색해운과 관련된 기업별 인식도와 기업의 준비수준을 감안할 때 4개 선사 중 2개 선사(대형선사)는 탄소제와 배출량거래제도 중 어떠한 제도에 대해서도 충분히 대응할 수 있는 역량을 갖춘 것으로 이해되는 반면, 나머지 2개 선사(중소선사)의 경우에는 어떠한 제도가 자사에 유리한지에 대한 분석과 판단을 하지 못하는 수준에 처해있는 것으로 판단된다. 국내 선사들이 지지하는 제도에 대한 태도는 향후 해운경기가 개선될 경우에도 거의 대부분 유지되는 것으로 나타났는데, 1개 선사만이 ‘탄소세’에서 ‘상관없음’으로 입장을 바꾼 것으로 나타났다.

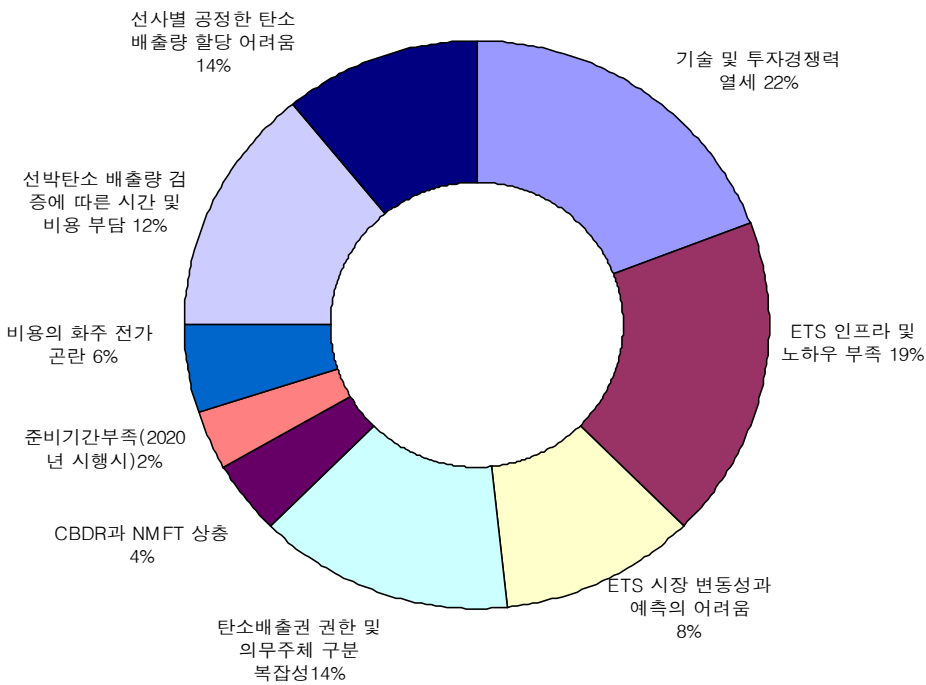


<그림 4-17> 국내선사의 시장적 조치 선호제도

국내 선사의 녹색해운 추진상의 문제점 및 애로요인에 대한 조사에 대해서는 대부분의 선사들이 녹색해운에 대한 관심과 인식의 부족(24%), 녹색해운 실행 메커니즘에 대한 정보와 이해부족(27%)을 선택하여 녹색해운을 구현하기 위한 기초가 미약함을 보여주고 있다. 이와 함께 배출권거래제도 추진상의 문제점 및 애로요인에 대한 주요 응답항목으로는 선진국 선사와 비교하여 기술 및 투자 경쟁력의 열세(22%), ETS 인프라 및 노하우의 부족(19%), 선사별 공정한 탄소배출량 할당의 어려움(14%), 그리고 탄소배출권 권한 및 의무주체 구분의 복잡성(14%) 등을 선택하였으며, 배출량검증문제와 배출권거래시장의 변동성에 대한 문제점도 지적되었다.

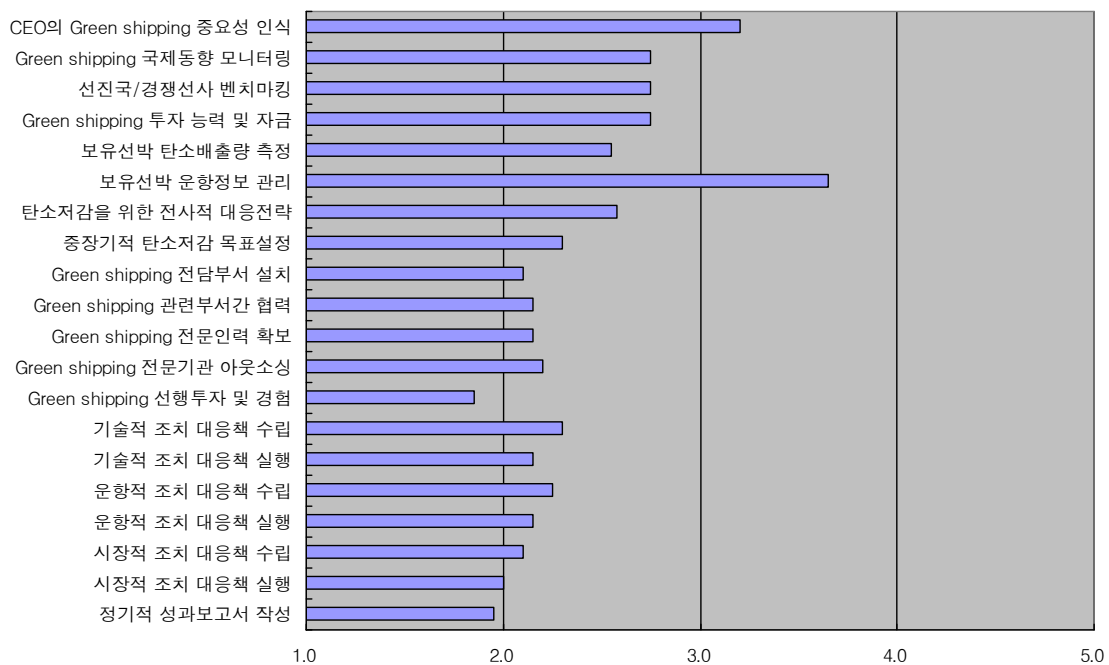


<그림 4-18> 녹색해운추진 애로요인



<그림 4-19> 배출권거래제도 추진 애로요인

마지막으로 국내 선사들이 녹색해운과 관련하여 어느 정도의 대응 태세와 실행 역량을 보유하고 있는지를 알아보기 위하여 다음과 같은 20개 문항을 선정하였다. 항목에 대한 응답 결과 국내 선사들의 녹색해운 추진역량은 매우 부족한 것으로 나타났는데, 최고 경영인의 녹색해운 중요성 인식과 보유선박에 대한 운항정보 관리 항목만이 ‘보통’ 이상의 응답을 획득했을 뿐, 나머지 항목들은 모두 ‘낮음/부족’에 해당하는 것으로 분석되었다. 특히 녹색해운과 관련된 선행투자 및 경험과 정기적인 성과보고서의 작성은 ‘매우 낮음/부족’으로 나타났다. 또한 녹색해운관련 전담부서의 설치와 부서 간 협력, 전문 인력의 확보, 그리고 기술적/운항적/시장적 조치에 대한 준비와 실행수준 역시 매우 미흡한 것으로 조사되어 향후 국제해운분야에서의 탄소저감정책의 적용에 대한 효과적인 대처가 매우 어려울 것으로 판단된다.

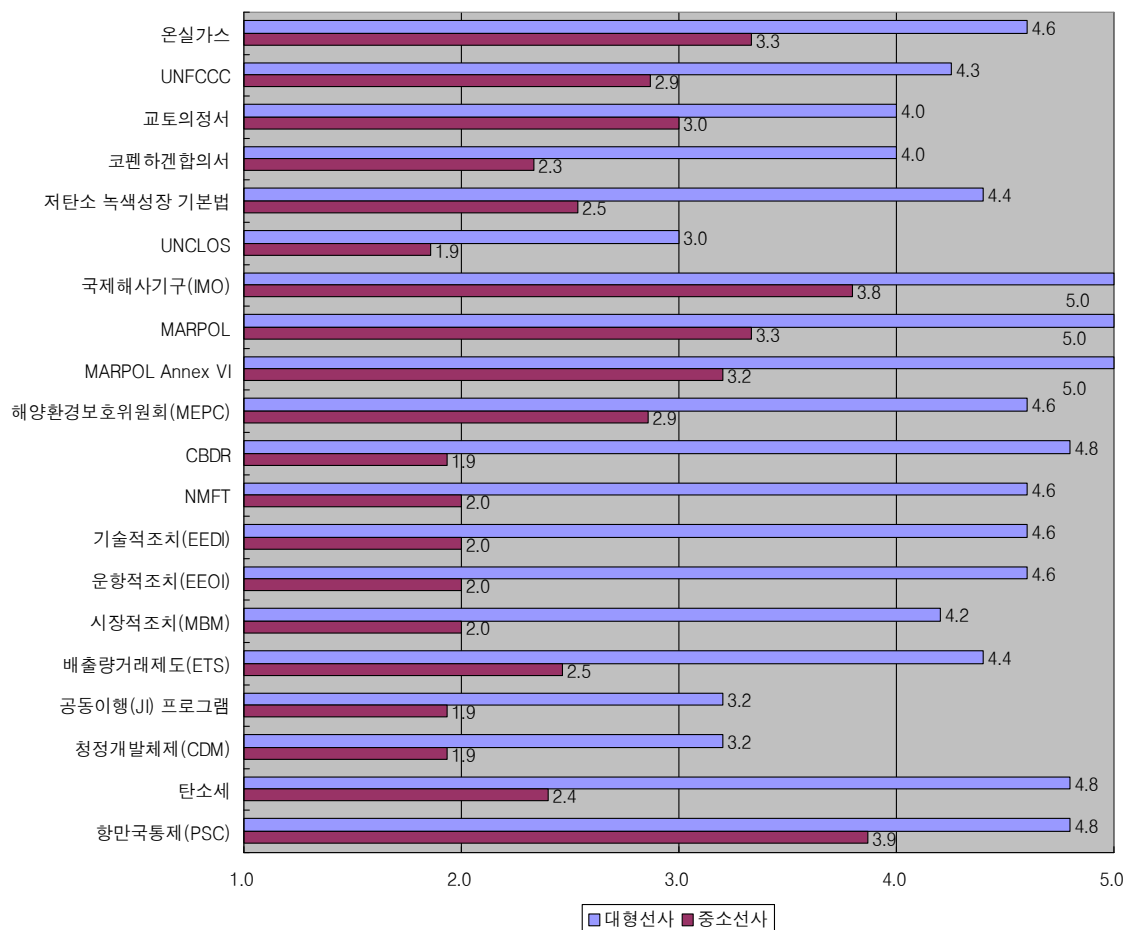


<그림 4-20> 국내선사의 녹색해운 추진현황 및 역량

4. 녹색해운정책에 대한 국내 대형선사와 중소선사 간 비교

20개 설문응답 기업 중 매출액 규모가 10억달러 이상인 5개의 대형선사와 나머지 15개의 중소선사를 구분하여 두 집단 간 녹색해운에 대한 인식과 역량에 어떠한 차이가 있는지를 다음과 같이 분석하였다.

먼저 탄소배출량저감과 녹색해운과 관련된 국내외 주요 기구와 법규 및 협약, 그리고 주요 쟁점사항과 조치들에 대한 대형선사와 중소선사들의 인식수준을 분석한 결과 모든 항목에 있어서 중소선사들의 인식수준이 대형선사에 비해 현저하게 낮은 것으로 나타났다. 앞서 수행된 전체 응답선사들에 대한 분석과는 달리 탄소저감과 녹색해운에 대한 국내외 동향에 대한 대형선사들의 인식수준은 대부분 높은 수준으로 나타난데 반하여 중소선사들의 인식도는 거의 대부분이 보통 수준 이하로 나타났으며, 특히 시급한 현안으로 부각되고 있는 기술적/운항적/시장적 조치에 대한 인식은 매우 낮은 수준으로 나타났다. 한편, 동일한 관점에서, 기술적(descriptive)으로 분석된 대형선사와 중소선사의 인식도 차이가 통계적으로도 유의미한 수준인지를 분석하기 위하여 T-검정(T-test)을 수행하였는데, 20개의 모든 항목에 있어서 유의적인 차이가 있는 것으로 분석되었다.

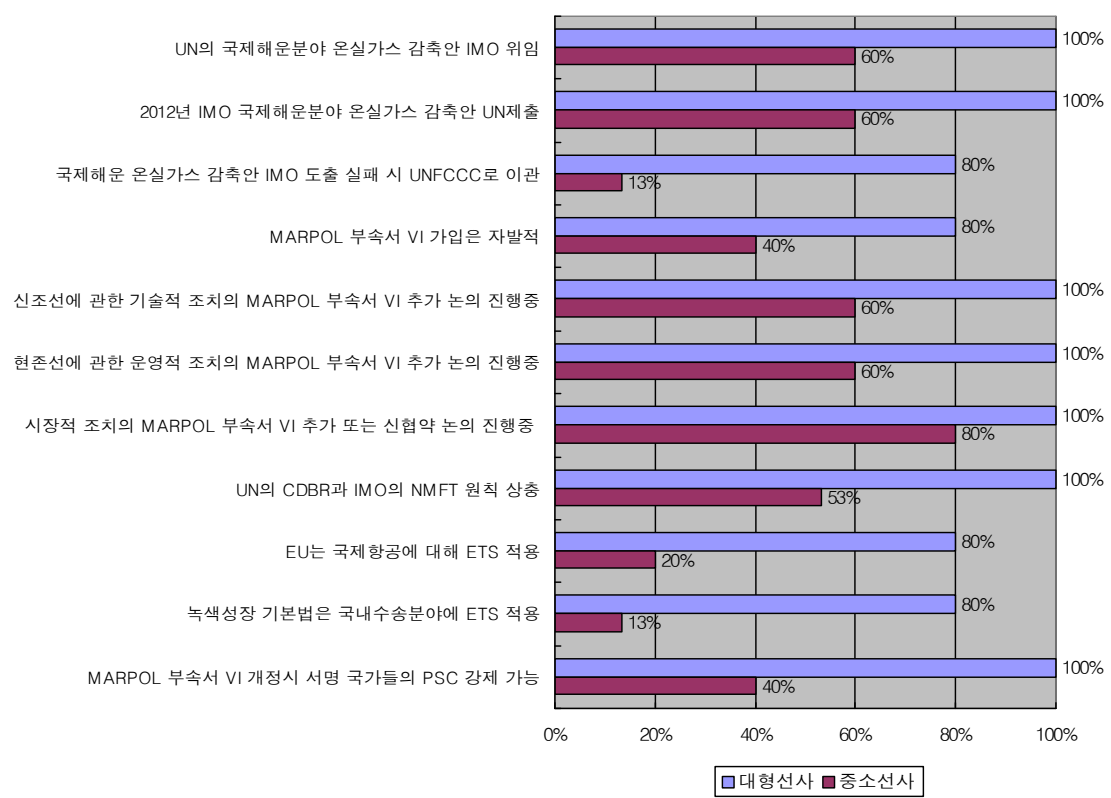


<그림 4-21> 국내 대형선사와 중소선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 인식도 비교

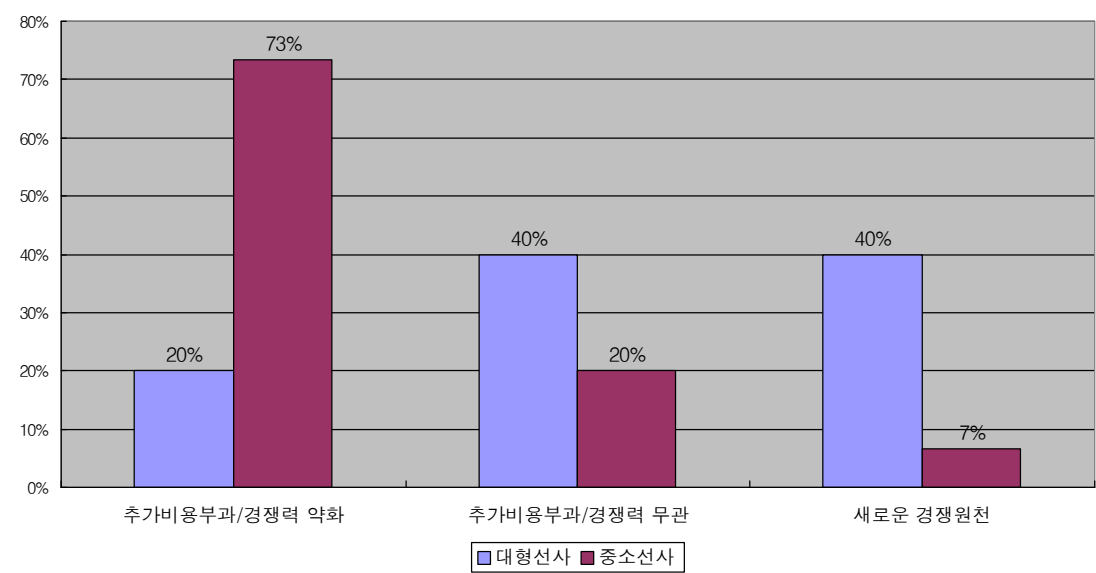
<표 4-18> 국내 대형선사와 중소선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 T-검정

항 목	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 T-검정		
	F	유의확률	t	자유도	유의확률(양쪽)
온실가스	0.272	0.608	3.56	18	0.00
UNFCCC	0.494	0.492	3.13	17	0.01
교토의정서	1.059	0.317	2.37	18	0.03
코펜하겐합의서	1.066	0.315	4.07	18	0.00
저탄소 녹색성장 기본법	0.575	0.458	5.82	18	0.00
UNCLOS	1.169	0.295	2.64	17	0.02
국제해사기구(IMO)	5.727	0.028	6.00	14	0.00
MARPOL	7.252	0.015	5.80	14	0.00
MARPOL Annex VI	7.705	0.012	6.08	14	0.00
해양환경보호위원회(MEPC)	1.254	0.278	3.84	17	0.00
CBDR	1.792	0.197	5.94	18	0.00
NMFT	0.319	0.579	5.48	18	0.00
기술적조치(EEDI)	0.051	0.824	7.04	18	0.00
운항적조치(EEOI)	0.051	0.824	7.04	18	0.00
시장적조치(MBM)	0.171	0.684	5.50	18	0.00
배출량거래제도(ETS)	2.298	0.147	4.11	18	0.00
공동이행(JI) 프로그램	2.305	0.146	2.47	18	0.02
청정개발체제(CDM)	1.383	0.255	2.34	18	0.03
탄소세	4.764	0.043	7.41	16	0.00
항만국통제(PSC)	2.328	0.144	2.17	18	0.04

다음으로 현재 국제해사기구(IMO)의 해양환경보호위원회(MEPC)에서 논의되고 있는 구체적인 의제 및 쟁점에 대한 항목에 있어서도 대형선사는 거의 대부분의 사항에 대해 파악하고 있는데 비하여 중소선사들은 많은 항목에 대해 알지 못하고 있는 것으로 나타나 두 집단 간 차이가 존재하는 것으로 분석되었다. 또한 국제해운 부문에 도입하고자 하는 탄소저감 조치들에 대한 선사들의 포지션에 대한 질문에 대하여 대형선사들은 경쟁력과 무관하거나 새로운 경쟁원천으로 활용할 수 있는 가능성을 고려하는데 비하여 중소선사들은 자사의 경쟁력을 약화하는 조치가 될 것이라는 우려를 나타내고 있어 두 집단 간 상이한 입장을 보여주고 있다.

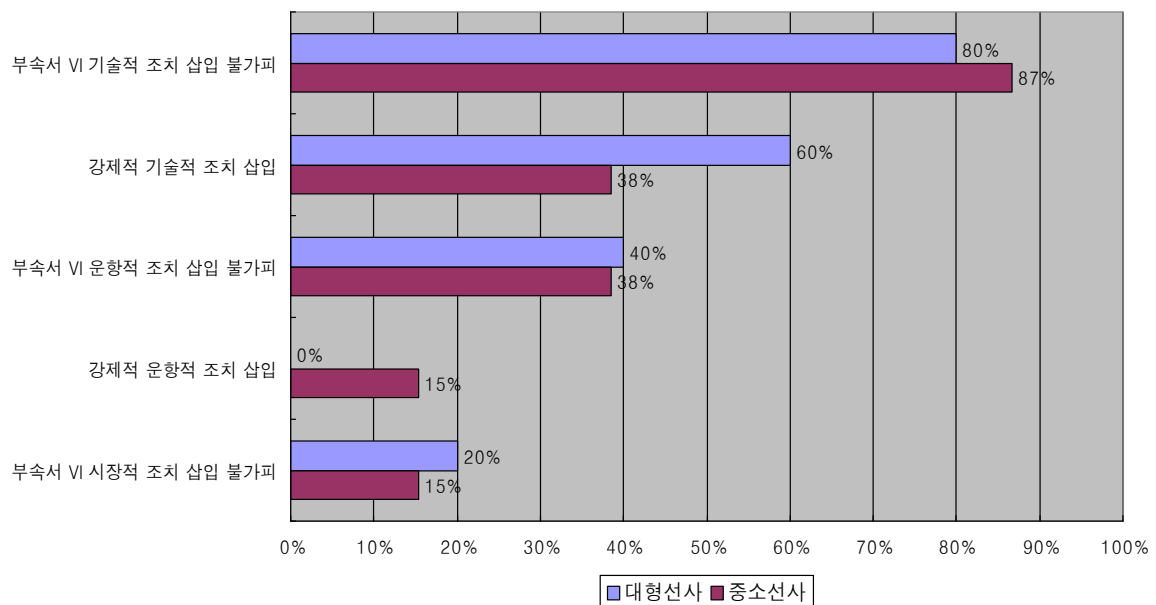


<그림 4-22> 국내 대형선사와 중소선사의 온실가스감축 의제에 대한 인식도 비교



<그림 4-23> 국내 대형선사와 중소선사의 탄소저감 조치에 대한 입장 비교

한편, 해양환경보호위원회(MEPC)가 추진하고 있는 MARPOL 부속서 VI에 대한 개정논의와 관련된 대형선사와 중소선사의 입장에 있어서는 부속서 VI에 대한 기술적 조치의 삽입이 불가피하다는 데에는 동의하고 있는 것으로 나타났으나 적용방식에 대해서는 대형선사가 중소선사에 비해 강제적 조치를 더 많이 지지하는 것으로 나타났다. 운항적 조치와 시장적 조치의 삽입에 대해서는 공통적으로 부정적인 견해를 나타내고 있다.



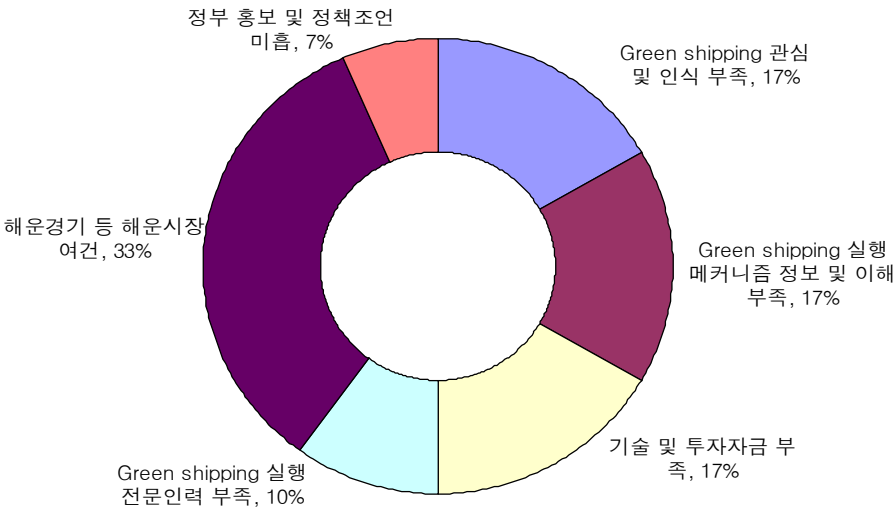
<그림 4-24> 국내 대형선사와 중소선사의 MARPOL 부속서 VI 개정에 대한 입장 비교

국내 선사가 지지하는 시장 기반 조치(Market Based Measurement)와 관련하여서는 대형선사와 중소선사 대부분이 탄소세를 지지하는 것으로 나타났는데 해운경기가 개선될 경우에도 거의 동일한 입장을 유지하는 것으로 조사되었다. 다만, 탄소세에 대한 선호는 중소선사가 대형선사에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

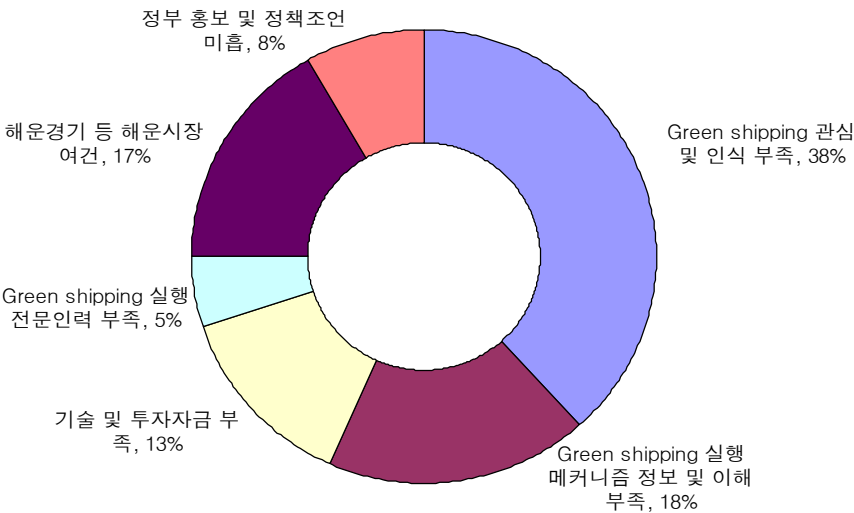
<표 4-19> 국내 대형선사와 중소선사의 시장적 조치 선호제도

제 도	현재		장래	
	대형선사	중소선사	대형선사	중소선사
탄소세	60%	73%	60%	67%
배출권 거래제도	0%	13%	0%	13%
상관없음	40%	13%	40%	20%

국내 선사의 녹색해운 추진상의 문제점 및 애로요인에 대해서는 대형선사들이 해운경기침체 등 해운시장 여건에 대해 우려를 나타내고 있는데 비하여 중소선사들은 녹색해운에 대한 관심과 인식의 부족을 지적하고 있다. 그 외의 항목에서는 약간의 차이를 나타내고 있는데, 녹색해운 실행 메커니즘에 대한 정보와 이해, 기술 및 투자자금 부족 등이 주요한 애로요인으로 지적되었다.



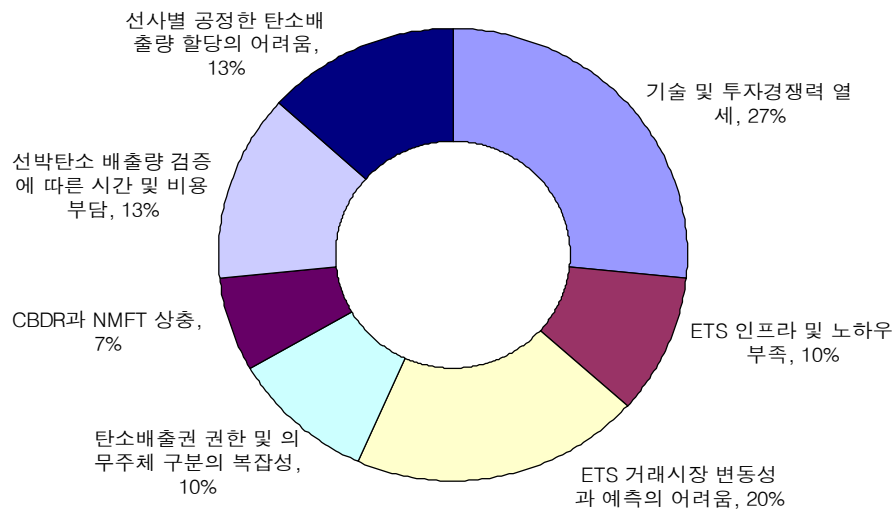
<그림 4-25> 대형선사의 녹색해운추진 애로요인



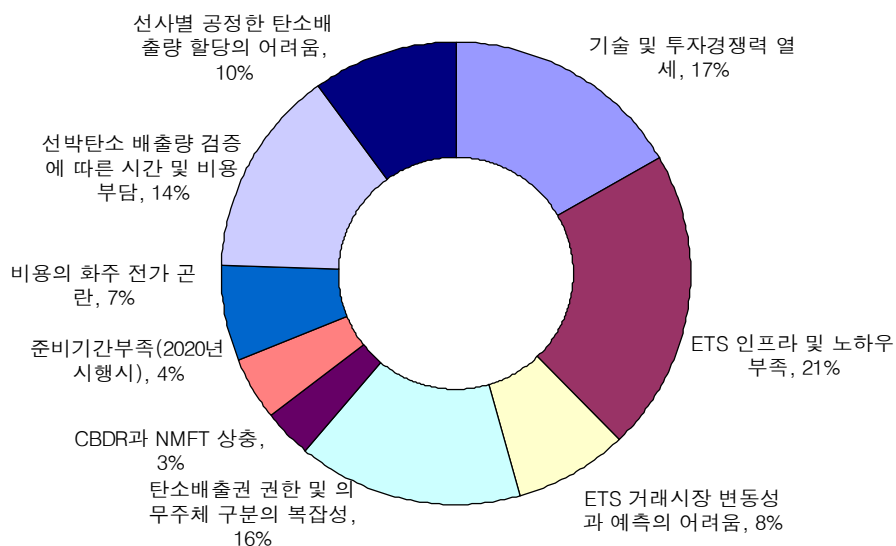
<그림 4-26> 중소형선사의 녹색해운추진 애로요인

한편, 배출권거래제도 추진상의 문제점 및 애로요인에 대한 질문에 대해서는 대형선사가 기술 및 투자경쟁력이 열세와 배출권 거래시장의 변동성을 가장 어려운 문제로 선택한데 비하여, 중소선사는 기술 및 투자경쟁력의 열세와 함께

배출권 거래 인프라와 노하우의 부족을 가장 어려운 요인으로 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 주목할 만한 사항으로는 두 집단 모두 시장적 조치의 도입에 따른 추가비용을 화주에게 전가하는 데에는 큰 문제가 없는 것으로 인식하고 있으며, 2020년에 시장적 조치가 시행될 경우 준비하는데 시간적으로 큰 문제가 없을 것으로 예상하고 있다는 점이다. 또한 두 집단은 배출권한 및 의무주체의 구별과 탄소배출량 할당, 배출량 검증 등 탄소배출권 거래제도의 시행단계에서 발생할 수 있는 제반 문제에 대해서도 공통적인 우려를 나타내고 있다.

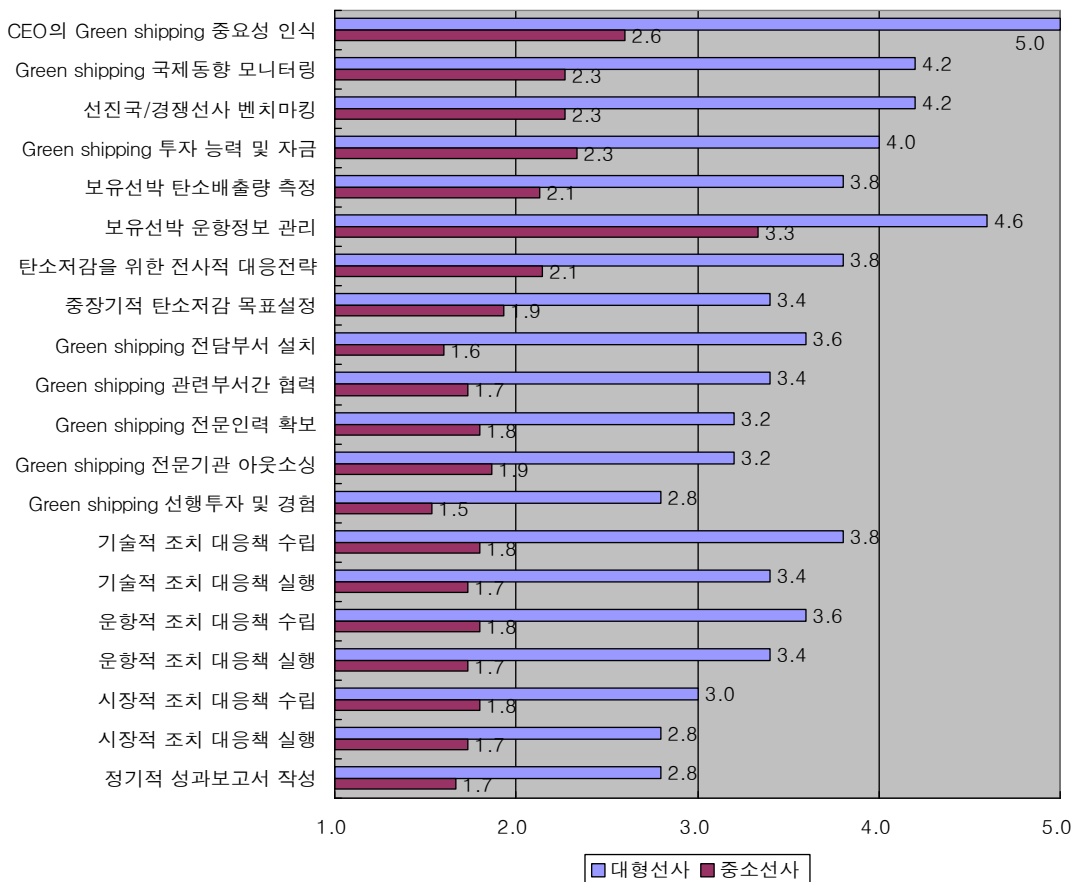


<그림 4-27> 대형선사 배출권거래제도 추진 애로요인



<그림 4-28> 중소형선사 배출권거래제도 추진 애로요인

국내 선사들이 녹색해운 대응 태세와 실행 역량을 대형선사와 중소형선사를 구분하여 살펴보면 두 집단 간 현격한 차이가 있는 것으로 나타났다. 대형선사들은 녹색해운 선행투자와 경험, 시장적 조치에 대한 대응책의 실행, 그리고 정기적 성과보고서의 작성 등의 항목에 대해서는 ‘보통’ 수준 이하인 것으로 나타났다. 하지만 나머지 항목에 대해서는 어느 정도 대응역량을 갖추고 있는 것으로 파악되었다. 다만, 앞서 수행된 인식도 조사에 비해 보유 역량은 상대적으로 부족한 것으로 판단된다. 그에 비해 중소형 선사의 대응수준은 보유선박에 대한 운항정보의 관리 항목만이 ‘보통’ 이상인 것으로 나타났으며 나머지 항목들은 매우 저조한 수준을 나타내어 역량 강화를 위한 시급한 조치가 필요함을 보여주고 있다. 한편, 기술적(descriptive)으로 분석된 대형선사와 중소선사의 역량 차이가 통계적으로도 유의미한 수준인지를 분석하기 위하여 T-검정(T-test)을 수행하였는데, 20개 항목 중 15개 항목에 있어서 유의적인 차이가 있는 것으로 분석되었다.



<그림 4-29> 국내 대형선사와 중소선사의 녹색해운 추진현황 및 역량 비교

<표 4-20> 국내 대형선사와 중소선사의 녹색해운 역량에 대한 T-검정

항 목	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 T-검정		
	F	유의확률	t	자유도	유의확률(양쪽)
CEO의 Green shipping 중요성 인식	10.800	0.004	9.431	14	0.000
Green shipping 국제동향 모니터링	0.076	0.786	5.091	18	0.000
선진국/경쟁선사 벤치마킹	0.076	0.786	5.091	18	0.000
Green shipping 투자 능력 및 자금	2.216	0.154	4.067	18	0.001
보유선박 탄소배출량 측정	0.791	0.386	2.658	18	0.016
보유선박 운항정보 관리	1.914	0.183	2.559	18	0.020
탄소저감을 위한 전사적 대응전략	0.992	0.333	3.048	17	0.007
중장기적 탄소저감 목표설정	4.253	0.054	3.000	18	0.008
Green shipping 전담부서 설치	16.067	0.001	2.228	4	0.082
Green shipping 관련부서간 협력	17.200	0.001	2.002	4	0.109
Green shipping 전문인력 확보	6.025	0.025	1.823	5	0.131
Green shipping 전문기관 아웃소싱	3.715	0.070	2.212	18	0.040
Green shipping 선행투자 및 경험	5.822	0.027	1.872	4	0.129
기술적 조치 대응책 수립	0.000	1.000	4.910	18	0.000
기술적 조치 대응책 실행	0.066	0.801	4.302	18	0.000
운항적 조치 대응책 수립	1.085	0.311	4.010	18	0.001
운항적 조치 대응책 실행	1.874	0.188	3.931	18	0.001
시장적 조치 대응책 수립	4.187	0.056	2.298	18	0.034
시장적 조치 대응책 실행	12.149	0.003	1.409	4	0.224
정기적 성과보고서 작성	2.396	0.139	2.318	18	0.032

이상의 설문조사 결과를 종합하면 다음과 같다. 먼저 국내 선사들의 녹색해운 정책에 대한 인식도는 전반적으로 낮은 수준이며, 현재 국제해사기구(IMO)에서 논의되고 있는 주요 의제와 쟁점에 대한 정확한 인식과 전문적 지식은 매우 낮은 수준이다. 특히 대형선사에 비해 중소선사의 인식 수준은 현저하게 낮은 것으로 나타났다.

다음으로 향후 국제해운부문의 탄소저감 조치가 도입될 경우 중소선사들은 가격 경쟁력에 있어서 타격을 입을 가능성이 큰 것으로 인식되고 있다. 설문문항에서는 분석되지 않았으나 향후 녹색해운에 대한 중국의 입장과 대형선사와의 경쟁구도 전개 방향이 중소선사의 가격 경쟁력에 영향을 미치게 될 것으로 판단

된다.

한편, 국제해사기구(IMO)가 추진하고 있는 MARPOL 개정에 대해서는 대부분의 선사들이 장래 기술적 조치가 MARPOL 부속서 VI에 삽입될 것으로 전망하고 있으나 그 적용에 있어서는 선호가 분명하지 않았다. 또한 운항적 조치와 시장적 조치의 MARPOL 부속서 VI 삽입에 대해서는 부정적인 견해가 많은 것으로 조사되었다. 선사들이 구체적으로 지지하는 시장적 조치에 있어서는 탄소세가 선호되었는데, 대형선사와 중소선사 모두가 배출권거래제도의 시행과 관련된 여러 가지 문제점과 애로요인을 지목하고 있다는 점에서 배출권거래제도가 탄소세에 비해 복잡하고 불안정하며 시행하기 어려운 제도로 인식되고 있음을 알 수 있다.

마지막으로 녹색해운의 시행과 관련된 국내선사의 역량은 대체적으로 만족스럽지 못한 것으로 분석되었는데, 대형선사의 경우에는 충분하지는 않지만 비교적 대응 역량을 구축시켜나가고 있는 것으로 파악되는 반면, 중소선사들 중에는 아직 시작 단계에도 포함되지 못하는 다수의 선사들이 존재하는 것으로 분석되었다. 특히 본 설문에 응답한 중소선사들의 경우 어느 정도 지명도가 있으며 상당한 매출액과 선대를 보유하고 있는 선사들이라는 점에서 설문에 응답하지 않은 대부분의 중소규모 선사들의 대응 역량은 더욱 열악한 수준일 것으로 이해된다. 이러한 관점에서 향후 우리 정부의 녹색해운관련 정책은 중소선사에 대해 보다 세밀한 접근방식을 취해야 할 것으로 사료된다.



제5장 IMO 논의 예상 시나리오 분석

제1절 CBDR과 NMFT의 원칙 충돌

제2절 IMO 온실가스 감축 예상 시나리오

제5장 IMO 논의 예상 시나리오 분석

제1절 CBDR과 NMFT의 원칙 충돌

1. 법원칙으로서의 CBDR (Common But Differentiated Responsibilities: 공통의 그러나 차별화된 책임) 원칙

(1) CBDR 원칙의 개념

CBDR의 원칙은 국제법상 특히 국제환경법에 있어서 형평(equity)을 실현하는 원칙으로 알려져 있다. 전세계적 환경문제에 대한 선진국과 개도국의 기여에 있어서의 역사적 차이는 물론 이러한 문제에 대처하기 위한 각국의 경제적 혹은 기술적 역량에 있어서의 차이를 인정하는 것이 이 원칙의 출발점이다. 이는 “같은 것은 같게 그러나 다른 것은 다르게” 취급하라는 실질적 평등원칙과도 일맥상통하는 점이 있다.

비록 법적 구속력은 없지만 1992년 리우선언(Rio Declaration)은 원칙 7에서 “... 지구의 환경 악화에 대한 제각기 다른 책임을 고려하여 각국은 공통의 그러나 차별화된 책임을 지닌다. 선진국은 그들의 사회가 지구환경에 끼친 영향과 그들이 가지고 있는 기술 및 재정적 자원을 고려하여 지속가능한 개발을 추구하기 위한 국제적 노력에 있어서 부담하여야 할 책임을 인식한다”⁶⁷⁾라고 규정함으로써 CBDR을 주요한 원칙중의 하나로 선포하였으며, 이는 온실가스 감축을 위한 전지구적 노력의 결실이라고 할 수 있는 UN기후변화협약(UNFCCC) 역시 유사한 문구를 제3조 1항에 두어 “당사자는 형평에 입각하고 공통적이면서도 그 정도에 차이가 나는 책임과 각각의 능력에 따라 인류의 현재 및 미래 세대의 이익을 위하여 기후체계를 보호해야 한다. 따라서 선진국인 당사자는 기후변화 및 그 부정적 효과에 대처하는 데 있어 선도적 역할을 해야 한다”⁶⁸⁾라고 규정함으

67) 리우선언(Rio Declaration), Principle 7, “...In view of the different contributions to global environmental degradation, States have common but differentiated responsibilities. The developed countries acknowledge the responsibility that they bear in the international pursuit of sustainable development in view of the pressures their societies place on the global environment and of the technologies and financial resources they command.”

로써 CBDR을 법원칙으로 인정하고 있다.

CBDR의 원칙은 두 가지 근본적인 요소를 지니고 있는데 그 하나는 국내적, 지역적 및 전 지구적 차원에서 환경의 보호를 위한 국가의 공통의 책임이며, 다른 하나는 특정 문제의 발생에 대한 각국의 기여도 및 이로 인한 위협의 예방, 감소 및 통제 능력 등 서로 다른 사정을 고려한 차별화된 책임이다.

(2) 국제법상 CBDR 원칙의 의의

국제환경법을 포함한 국제법에 있어서 당해 원칙은 최소한 두 가지 측면에서 중요한 의의를 찾아볼 수 있다. 첫번째 요소인 공통의 책임(common responsibility)은 특정 환경문제와 관련이 있는 모든 국가들에게 당해 환경문제에 대처하기 위한 국제적 대응조치에 참여할 수 있는 권원을 부여할 뿐만 아니라 이를 요구할 수 있다는 것을 의미하며, 두번째 요소인 차별화된 책임(differentiated responsibility)은 각국에 상이한 의무의 부과가 가능하다는 것을 의미한다.

일반적으로 국제법상 공통의 책임이라는 관념은 환경 혹은 자원이 공유되는 측면이 존재하는 경우 “인류공동의 유산(common heritage of mankind)” 혹은 “공통의 관심사(common concerns)”라고 명명할 수 있는 것을 규율하는 원칙에서 발전한 것이라 할 수 있다.

이에 비해 차별화된 책임이라는 관념은 공통의 책임과 비교할 경우 상대적으로 최근에 등장하기 시작한 법원칙이라 할 수 있으며 최근의 조약이나 국가관행을 통해 확립되어 온 법원칙의 대표적 예이다. 평등의 원칙과 관련하여 당해 원칙의 의의를 살펴본다면 형식적 평등주의보다는 선진국과 개도국간의 실질적 평등주의를 실현하는 원칙으로서 기능하고 있다. 결국 차별화된 책임은 특정 체제(regime)내에서 개도국이 오랜 기간 동안 특정 법규를 준수하는 것을 확보하기 위해서는 개도국의 특별한 사정과 역량을 참작하여 선진국과는 다른 정도의 의무를 부여하는 것이 개도국의 준수(compliance)를 확보하는 최선의 합리적인 방안이라는 아이디어에 기초하고 있는 것이다. 이러한 차별화된 책임을 실현하는 구체적 방식으로는 관행상 의무이행을 시기적으로 연기시키거나 완화된 의무내

68) 1992년 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC) 제3조 1항 “The Parties should protect the climate system for the benefit of present and future generations of humankind, on the basis of equity and in accordance with their common but differentiated responsibilities and respective capabilities. Accordingly, the developed country Parties should take the lead in combating climate change and the adverse effects thereof.” 동 협약은 아국의 경우 1994년 3월 21일 조약 제1213호로 발효되었다.

지 공약을 부과하는 방식이 많이 활용되고 있다.

국제통상규범의 대표적 예라 할 수 있는 WTO법에서도 환경과 관련한 무역 조치를 취할 경우 개도국의 특별한 사정을 고려할 것을 요구하고 있는데, 특히 Shrimp 사건에서 WTO 패널은 CBDR의 원칙을 명시적으로 언급한 바 있다는 점에 주목할 필요가 있다.

차별화된 책임의 구체적 실현에 있어서 재정적 지원과 기술 이전을 포함한 원조의 제공은 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 즉 선진국은 역사적 책임에 기초하여 개도국이 지속가능한 개발을 수행할 수 있도록 재정적 및 기술적 지원을 제공해주어야 한다는 것을 골자로 하는 선진국의 원조제공의무는 Agenda 21에서도 구체화되어 선진국은 연간 국민총생산(GNP)의 0.7%를 공적개발원조(ODA)로 부담할 것을 공약한 바 있다.

이를 종합해볼 경우 국제법상 CBDR 원칙은 특정의 범세계적 이슈의 해결을 위해 선진국과 개도국은 공통의 책임을 지니고 있다는 인식에 기초하되 역량의 차이를 고려한 불균형적(asymmetric) 권리와 의무의 부과를 통해 이를 대처하겠다는 함의를 지니고 있는 법원칙이라고 요약해 볼 수 있다.

(3) CBDR 원칙의 구체적 실현 예

공통의 책임의 구체적 실현 예는 특히 참치와 같은 주요 어종에 대한 지역적 수산기구의 설립이 시작되었던 1949년까지 거슬러 올라갈 수 있는데 이러한 어종의 지속적 개발과 관련하여 “공통의 관심사(common concern)”라는 표현이 사용되기 시작하였다. 이외에도 우주공간과 달에 대한 법적 지위와 관련하여서도 공통의 책임이 실현되어 있다.

가장 최근에는 UNFCCC가 “공통의 관심사”라는 표현을 사용하고 있으며,⁶⁹⁾ 생물다양성협약 역시 동일한 표현을 사용하고 있다.⁷⁰⁾ 비록 이러한 조약체제에서 사용되고 있는 “공통의 관심사”라는 표현이 공통의 책임이라는 법적 의무와 관련하여 동일한 수준의 의무를 부여하는 것으로 평가할 수는 없으며 개별 관련 조약과 관습법 마다 법적 의무의 구체적 내용과 수준에는 차이가 존재하겠지만 분명한 것은 공통의 책임이라는 원칙이 특정 자원과 환경에 있어서 주요한 법원

69) 1992년 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC) 전문 참조. “지구의 기후변화와 이로 인한 부정적 효과가 인류의 공통 관심사임을 인정하고(Acknowledging that change in the Earth's climate and its adverse effects are a common concern of humankind),”

70) 1992년 생물다양성협약 전문 참조. “생물다양성의 보전이 인류의 공통적인 관심사임을 확인하고 (Affirming that the conservation of biological diversity is a common concern of humankind)”. 당해 협약은 아국의 경우 1995년 1월 1일 조약 제1264호로 발효되었음.

칙으로 확립되어 있음을 잘 보여주고 있는 구체적 예라 할 것이다.

차별화된 책임의 원칙의 경우 그 구체적 실현의 기원을 거슬러 올라가면 해양투기로 인한 오염의 방지를 규율하고 있는 1972년 런던뎀핑협약⁷¹⁾을 최초의 협약으로 들 수 있다. 특히 당해 협약 제2조에서 사용하고 있는 “과학적, 기술적 및 경제적 능력에 따라”⁷²⁾라는 표현은 여러 저명한 국제법학자들에 의해 CBDR 원칙을 구현하고 있는 대표적 사례라고 인용되고 있다. 비록 국제해사기구(IMO)의 협약과는 별개의 독자적 협약이지만 IMO체제내에서 운용되고 있는 환경관련 협약의 예로 자주 인용되고 있다는 점에서 당해 협약은 앞으로 논의할 IMO내에서의 온실가스 저감 노력과 관련하여 매우 중요한 시사점을 지니고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 따라서 IMO의 경우에도 CBDR의 원칙이 전혀 생소한 관념이라는 주장은 설득력이 없다고 할 수 있다.

이러한 차별화된 책임의 원칙은 UNFCCC의 경우 “특수한 필요와 특별한 상황 (specific needs and special circumstances)”의 고려라는 문구 속에 구체적으로 실현되어 있는 것으로 알려지고 있다.⁷³⁾ 결국 당해 협약에서 CBDR의 원칙은 현단계에서 선진국에 대해서만 특정의 공약을 요구하고 있을 뿐이며, 보고의무와 관련하여서도 차별을 허용하고 있는 셈이다. 당해 협약의 제15차 당사국 회의인 코펜하겐 회의(COP-15)에서는 개도국과 관련한 공약에 관한 합의를 도출하고자 하였으나 결국 실패하고 말았다.

(4) CBDR의 이행을 위한 국제기금

CBDR 원칙의 구체적 이행을 위해 다수의 다자간 조약은 국제기금을 마련해 두고 있다. 대표적인 예는 1970년대에 이미 창설된 UNEP의 환경기금과 세계유산기금을 들 수 있다. 특히 전지구적 환경문제의 맥락속에서 기금문제를 생각할 경우 가장 대표적인 예는 몬트리올 의정서 상의 다자간 기금을 통한 오존층을 파괴하는 물질의 저감 노력에서 찾아볼 수 있다. “몬트리올 의정서의 이행을 위한 다자간 기금(Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal

71) 1972년 런던뎀핑협약의 정식명칭은 “폐기물 및 그밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약(Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matters)”으로 아국의 경우 1994년 1월 20일 조약 제1211호로 발효되었다.

72) 1972년 런던뎀핑협약 제2조. “체약당사국은 다음의 조항에 규정된 바와 같이, 투기에 의한 해양오염을 방지하기 위하여 각자의 과학적·기술적 및 경제적 능력에 따라 개별적으로 그리고 집단적으로 효과적인 조치를 취하며 이와 관련한 국가간 정책을 조화시킨다(Contracting Parties shall, as provided for in the following Articles, take effective measures individually, according to their scientific, technical and economic capabilities, and collectively, to prevent marine pollution caused by dumping and shall harmonize their policies in this regard).”

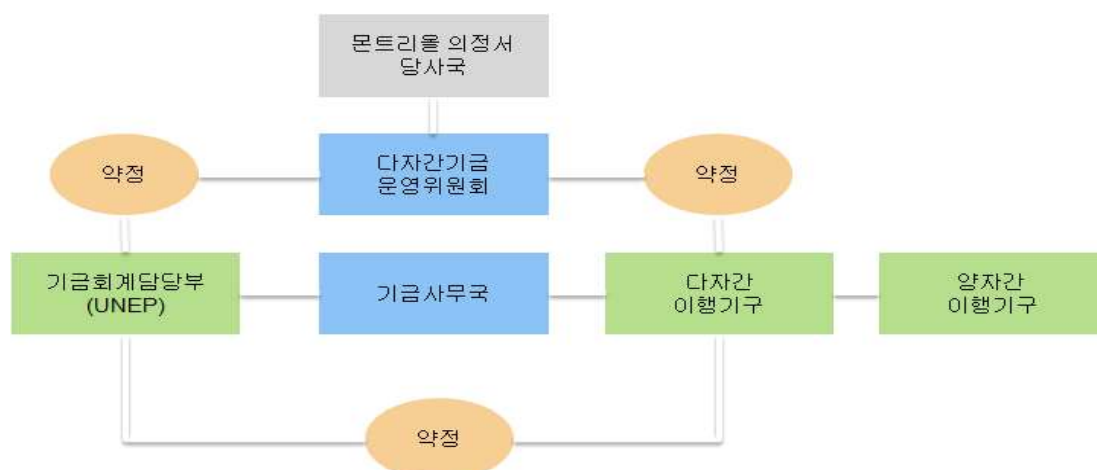
73) 1992년 기후변화에 관한 국제연합 기본협약 제3조 2항 참조.

Protocol)”은 개도국⁷⁴⁾이 몬트리올 의정서상의 공약을 충족시키는 것을 지원할 목적으로 설립되어 합의된 기간내에 오존층 파괴 물질의 단계적 이용 철폐(phase-out)를 지원하는 목적으로 활용되어 왔다.

당해 기금은 오존층 파괴 물질 생산 공장의 폐쇄 및 산업전환을 위한 활동은 물론, 기술적 지원, 정보 배포, 교육 및 역량강화에 자금을 제공하는 역할을 충실히 수행해오고 있으며, 의정서 제5조 1항상의 국가는 전체 회원국 169개국 중 아국을 포함하여 2009년 9월 23일 현재 147개국이다.⁷⁵⁾

당해 기금을 홍보하고 있는 웹사이트에서는 당해 기금 역시 CBDR의 원칙을 실현하기 위해 설립되었음을 분명히 하고 있다.⁷⁶⁾ 당해 기금의 운영은 현재 7개국의 선진국과 7개국의 의정서 제5조 1항상의 개도국 대표로 구성되는 운영위원회에 의해 이루어지고 있으며, 이들은 매년 당사국 회의에서 선출되고 있다. 운영위원회는 매년 자신의 활동을 당사국회의에 보고하도록 되어 있다. 당해 기금은 기부국의 기부로 충족되고 있으며, 국제연합환경계획(UNEP), 국제연합개발계획(UNDP), 국제연합산업개발기구(UNIDO)와 세계은행이 다자간 이행기구(implementing agencies)로 활동하고 있다.

다자간 이행기구 중 특히 UNEP는 기금의 회계담당자로서도 활동하고 있으며, 재정적 및 기술적 원조 제공에 있어서는 운영위원회가 아래 그림에서 볼 수 있듯이 4개의 다자간 이행기구와 여러 개의 양자간 기구와 함께 활동하고 있다. 당해 기금의 예산 회계연도는 매 3년이며 운영위원회는 당해 기금 운영의 감독 업무도 담당하고 있다.



<그림 5-1> 다자간 기금의 조직 구조도

74) 몬트리올 의정서 제5조 1항상의 국가를 의미하는 것으로 아국 역시 제5조 1항상의 국가이다.

75) http://ozone.unep.org/Ratification_status/list_of_article_5_parties.shtml

76) http://www.multilateralfund.org/about_the_multilateral_fund.htm.

당해 기금의 특징적 요소를 요약해 보면 다음과 같다. 첫째, 기금은 철저하게 선진국에 의한 기부로 충당되기 때문에 기금과 관련하여 CBDR의 원칙은 선진국이 기금을 충당하고 개도국은 이 기금을 통해 의정서상의 공약을 준수하는 방식으로 실행되고 있다는 점이다. 둘째, 기금의 집행은 이행기구라는 외부 기구와의 약정을 통해 이루어지며 몬트리올 의정서의 당사국이나 운영위원회는 이러한 활동을 감시 감독하는 구조로 기금이 운영되고 있다는 점이다. 셋째, 당해 기금에 의한 지원을 받을 수 있는 자격이 의정서에 의해 특정되어 있다는 점으로 몬트리올 의정서 제5조 1항에 의하면 오존층 파괴 물질인 규제물질의 1인당 연간 소비량 산정치가 0.3kg 미만인 개도국으로 현재 147개국이 이에 속한다. 현재 총 169개국의 회원국 수를 감안한다면 기금의 수혜를 받는 개도국의 수가 절대 다수를 형성하고 있다는 것을 알 수 있다.

(5) UNFCCC체제하의 기금⁷⁷⁾

기후변화에 대한 국가의 기여와 그 결과를 방지하고 대처하기 위한 국가의 역량은 국가마다 차이가 크기 때문에 당해 협약과 교토의정서는 보다 많은 자원을 보유한 국가로부터 보다 취약한 국가로의 재정적 지원을 예정하고 있다. 이 역시 CBDR 원칙을 실현하기 위한 수단이며 결국 선진국은 개도국이 협약과 의정서를 준수하는데 있어서 재정적 도움을 주어야 한다는 아이디어에 기초하고 있는 것이다.

협약 당사국은 지구환경기금(GEF: Global Environment Facilities)에 재정적 지원체제의 운용을 맡기고 있는데, 매 4년마다 검토를 받고 있다. 교토의정서는 제11조에 의거⁷⁸⁾하여 재정지원체제의 필요성을 인식하고 있다. 결국 협약 당사국은 재정지원체제로 3개의 특별기금을 마련해두고 있는데, 협약하에서는 특별기후변화기금(SCCF: Special Climate Change Fund)과 최빈국기금(LDCF: Least Developed Countries Fund)이 설치되어 있으며, 의정서하에서는 적응기금(AF: Adaptation Fund)이 설치되어 있다.

특별기후변화기금(SCCF)은 개도국의 적응, 기술이전 및 역량강화, 에너지, 교통, 공업, 농업, 산림업 및 쓰레기 관리, 경제적 다각화와 관련한 계획의 재원을 마련해주는 기능을 수행하기 위해 2001년 설립되었다. 최빈국기금(LDCF)은

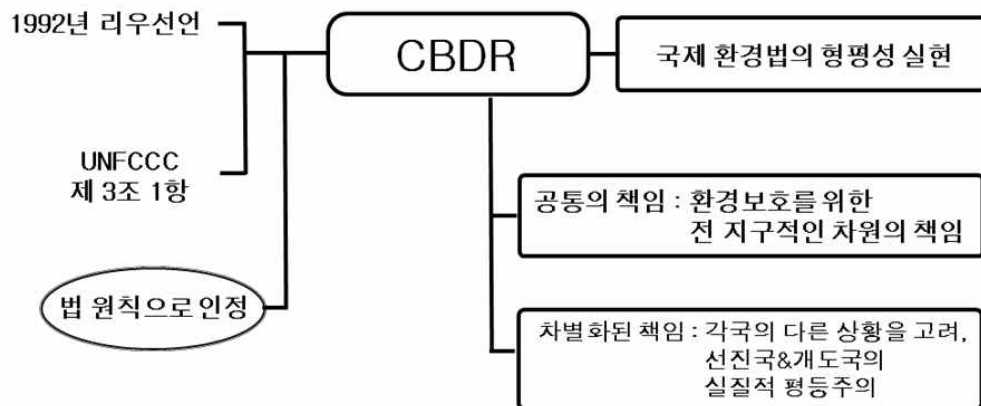
77) http://unfccc.int/cooperation_and_support/financial_mechanism/items/2807.php

78) 기후변화에 관한 국제연합 기본협약에 대한 교토의정서 제11조 2항 참조. “협약 제4조제1항의 이행과 관련하여, 협약 부속서 2의 선진국인 당사자와 그 밖의 선진당사자는 협약 제4조제3항 및 제11조와 협약의 재정지원체제의 운영을 위임받은 기구를 통하여 다음을 행한다.” 교토의정서는 아국의 경우 2005년 2월 16일 조약 제1706호로 발효되었다.

최빈국이 소위 국가행동적응계획(NAPA: National Adaptation Programme of Action)을 준비하고 이행하는 것을 원조하기 위한 프로그램을 지원하기 위해 협약하에 설립된 기금이다.

적응기금(AF)은 교토의정서 하에서 기후변화의 역효과에 특히 취약한 개도국에 있어서 적응계획과 프로그램에 재원을 제공하기 위해 설립된 것으로 당해 기금은 대체로 청정개발체제(CDM)⁷⁹⁾의 수익으로부터 충당되고 있는데, 청정개발체제 계획 활동을 위해 발행되는 탄소배출권(CER)의 2%에 해당하는 수익이 기금으로 적립되고 있다.

결국 UNFCCC와 교토의정서체제에서 운영되고 있는 기금 역시 선진국에 의해서 충당되고 있기 때문에 기금과 관련한 CBDR 원칙의 실행은 선진국에 의한 기금 조성이라는 점에서 앞서 살펴본 몬트리올 의정서상의 실행과 차이가 없다.



<그림 5-2> CBDR과 NMFT의 문제

2. 국제해사기구(IMO) 협약 상의 NMFT(No More Favourable Treatment) 원칙

(1) NMFT 원칙의 의의

“조약은 제3자를 해하지도 이롭게 하지도 않는다”는 법언은 조약은 단지 당사자 간에만 적용되는 것이 기본원칙임을 나타내는 것으로 국제연합에 의해 창설된 국제법위원회(ILC)의 최종초안과 1969년 조약법에 관한 비엔나협약 제34조 역시 이를 ‘일반규칙’이라 명명하고 있는데 이는 국가주권 및 국가동의원칙에서

79) Clean Development Mechanism라 불리고 흔히 CDM이라 약칭되고 있다.

당연히 과생하는 법원칙이라 할 수 있다. 결국 조약법에 관한 비엔나협약 제34조는 “조약은 제3국에 대하여 그의 동의 없이는 의무 또는 권리를 창설하지 아니한다”고 규정하여 이것을 일반원칙으로 하고, 제35조와 제36조에서는 예외적으로 조약이 제3국에게 권리와 의무를 부여하는 경우를 규정하고 있다. 이러한 제3국에 대한 조약의 효력을 국제법학자들은 강학상 조약의 제3자효라고 칭하고 있다.

그런데 IMO 협약에서는 이러한 조약의 제3자효와는 다소 배치되는 NMFT 원칙을 규정하고 있는데 NMFT란 “no more favourable treatment” 즉 “더 이상 우대 취급은 없다”라는 의미로 특히 IMO 협약의 비당사국 선박에 대해서도 당사국 선박과 동일한 취급을 하겠다는 비차별주의 원칙의 다른 표현이라 할 수 있다. IMO 협약의 당사국이 아닌 제3국의 선박에 대해 일정한 규제조치를 취하겠다는 것은 조약의 제3자효와 관련하여 제3국에 대해 의무를 설정하겠다는 것과 일맥상통하기 때문에 과연 국제법상 확립된 원칙이라 할 수 있는 “조약은 제3자를 해하지도 이롭게도 하지 않는다”라는 원칙과 부합하는지에 대해서는 기본적인 논란이 존재하지만⁸⁰⁾ NMFT의 원칙은 특히 해상분야에 있어서 확립된 원칙으로 인식되어 오고 있기 때문에 최소한 IMO 회원국 간에는 일반적으로 적용되는 원칙이라 할 수 있으며 오늘날 특히 해상안전과 해양환경보호와 관련하여 항만국 통제가 강화되고 있다는 사정을 고려할 경우 필요(necessity)에 의해 인정되고 있는 원칙 중 하나라 할 것이다.

따라서 IMO의 특정 협약 당사국인 항만국은 당해 협약의 비당사국 선박에 대해서도 협약상의 각종 요건, 기준 및 규칙을 적용하는 것이 당해 원칙의 적용을 통해 가능한데 다만 이는 일반국제법상의 조약의 제3자적 효력과의 충돌문제 때문에 당해 원칙의 명시적 규정이 없더라도 모든 IMO 협약에서 당해 원칙의 적용이 가능하다고 해석하기 보다는 특정 협약자체가 당해 원칙을 명시적으로 규율하고 있는 경우에 한하는 것으로 보아야 할 것이다.

선박으로부터의 오염과 관련이 있는 MARPOL 73/78의 경우 제5조 4항에서 MNFT 원칙이 명시적으로 규정되어 있다. 이외에도 당해 원칙이 명시적으로 규정된 IMO 협약의 주요 예로는 1974년 해상에서의 인명안전을 위한 국제협약(SOLAS)과 1978년 선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약(STWC) 등을 들 수 있다.

80) 제3국에 대한 의무 설정과 관련하여 조약법에 관한 비엔나협약 제35조는 이 경우 제3국이 서면으로 당해 의무를 명시적으로 수락하는 경우에 그 조약으로부터 제3국에 의무가 발생한다고 규정하고 있으므로 NMFT의 원칙은 형식적으로 당해 조문과는 저촉된다고 할 수 있다.

(2) NMFT 원칙의 법적 성격에 관한 논란

NMFT 원칙의 법적 성격에 관한 논란은 과연 항만국이 당해 원칙의 적용을 의무적으로 이행해야 하는가 혹은 당해 원칙의 적용은 의무라기보다는 권리이기 때문에 항만국은 자신의 판단하에서 당해 원칙의 적용여부를 결정할 수 있는가의 논의로 귀결된다.

이러한 논란은 IMO의 법률위원회(Legal Committee)가 발간한 “국제해사기구를 위한 UN해양법협약의 의의”라는 문서에서 “MARPOL 제5조 4항에 내포되어 있는 NMFT 원칙을 엄두에 두면, 당해 협약의 당사국인 항만국은 비당사국의 국기를 게양하고 있는 선박에 대해서도 당해 협약상의 예방적인 오염방지 조치를 준수할 것을 요구할 수 있는 권한이 부여되어 있다(Bearing in mind the principle of no more favourable treatment contained in article 5(4) of MARPOL, port States which are parties to this Convention are entitled to request compliance with preventive anti-pollution measures therein, also from ships flying the flag of non-parties)”라는 문구 때문에 발생하였다고 볼 수 있다.⁸¹⁾ 즉 “권한이 부여되어 있다(are entitled to)”라는 문구의 사용이 야기시킨 혼선이라는 것이 연구자의 생각이다. 이 문서는 사실 1997년에 발표된 법률위원회의 문서에 나오는 문구를 그대로 반복하고 있는데,⁸²⁾ 이 문구에 근거하여 일부 해사법관련 학자들은 당해 원칙을 의무라기보다는 권리로 보아 항만국에게 당해 원칙의 적용여부를 선택할 자유가 있는 것으로 해석한 바 있다.

그러나 이러한 해석은 NMFT의 원칙을 규율하고 있는 IMO의 관련 협정을 살펴볼 경우 잘못된 해석이라는 비판도 매우 설득력이 있어 보인다. 예를 들어 당해 원칙이 구현되어 있는 MARPOL 73/78 제5조 4항은 “당해 협약의 비당사국의 선박에 대해, 당사국은 어떠한 더 이상의 우대 조치도 그러한 선박에게 부여되지 않는 것을 보장할 수 있도록 현 협약의 요건을 적용해야 한다(With respect to the ships of non-Parties to the Convention, Parties shall apply the requirements of the present Convention as may be necessary to ensure that no more favourable treatment is given to such ships)”라고 규정하고 있기 때문에 NMFT 원칙의 적용이 의무라기보다는 권리라고 해석할 여지가 있는지 의문이다.

더구나 법률위원회의 문서에서 NMFT 원칙의 적용과 관련하여 다른 부분에

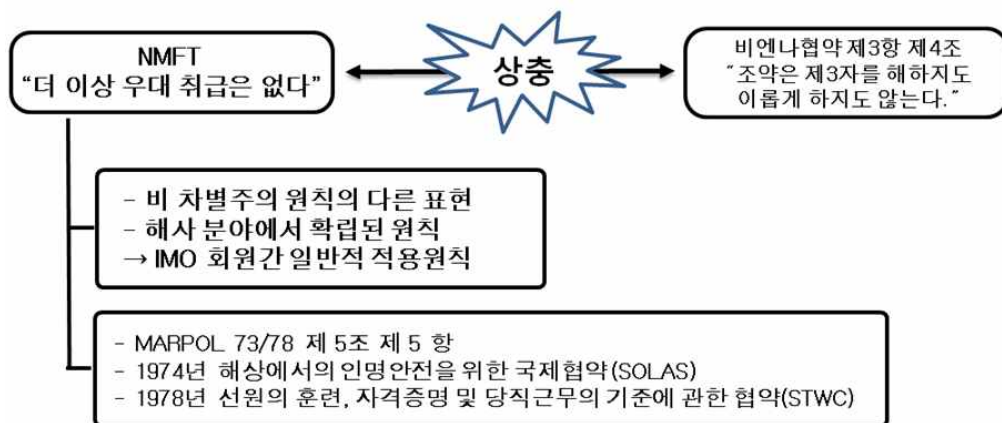
81) Implications of the United Nations Convention on the Law of the Sea for the International Maritime Organization, IMO Doc. LEG/MISC.6 (10 September 2008), p. 57 참조.

82) IMO Doc. LEG/MISC/2 (6 October 1997), p. 32 참조.

서는 “이러한 광범위한 이행의 효율성은 NMFT 원칙 하에서 당해 협약의 당사국인 항만국이 각기 비당사국의 국기를 게양하고 있는 선박에 대해 당해 규칙과 기준을 적용하도록 의무가 부과되어 있다는 사실에 의해 강화되고 있다(The effectiveness of this wide implementation is strengthened by the fact that, under the principle of “no more favourable treatment”, port States which are Parties to these conventions, respectively, are obliged to apply these rules and standards to vessels flying the flag of non-party States)”⁸³⁾라는 서술이 존재하고 있다는 점은 당해 원칙의 적용을 권리로 해석하는 것이 과연 올바른 해석인지에 대해 더더욱 의문을 가지지 않을 수 없게 하고 있다.

비록 관련 조문들이 NMFT 원칙의 적용이 의무라고 직접적으로 규정하고 있지 않지만 협약상의 요건, 규칙 및 기준을 비당사국의 선박에 대해서도 의무적으로 적용해야(shall apply)한다는 표현은 결국 NMFT 원칙의 적용이 의무적이라는 것을 암시하는 것으로 해석하는 것이 올바른 해석이라 할 것이다.

사실 NMFT 원칙은 조약법상의 조약의 제3자적 효력과 관련한 국제법과 다소 충돌의 여지가 존재하지만 해양오염의 규제와 관련하여 IMO 당사국간에 관습법상 확립된 원칙으로 인식되고 있기 때문에 매우 독특한 원칙중 하나라 할 수 있다. 따라서 일부 법학자들은 이를 법원칙으로 분류하기보다 하나의 접근법 내지 정책으로 분류하기도 한다. 이렇게 조약의 제3자적 효력과 관련하여 NMFT를 이해할 경우 이를 의무라기보다는 권리로 보아 항만국에게 적용에 있어서 선택의 자유를 부여하는 것이 보다 바람직해 보일 수도 있다.



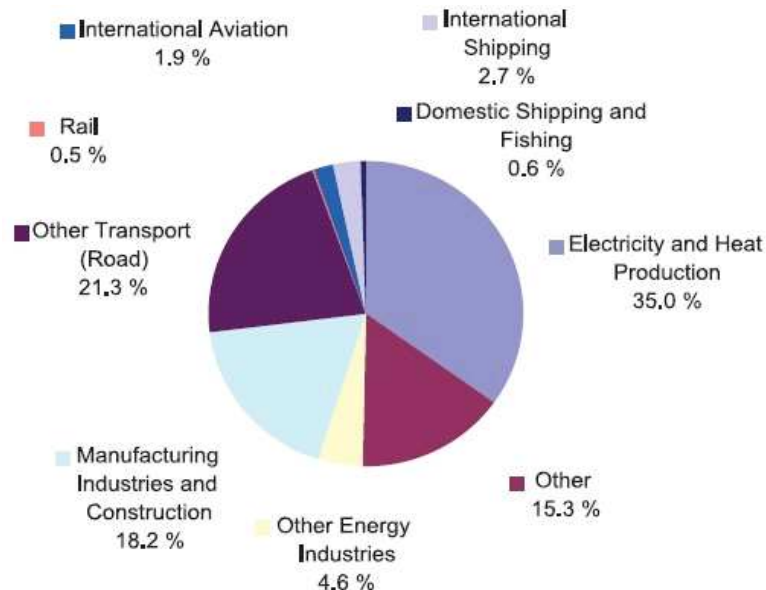
<그림 5-3> 국제해사기구 협약상의 NMFT

83) *Supra* note 14, p. 12

3. 국제해운에서 발생하는 온실가스 저감노력과 관련한 IMO 논의에서 양 원칙이 지니고 있는 함의

(1) IMO의 논의 배경

2007년을 기준으로 연구된 지구온실가스와 관련한 IMO의 연구작업에 의하면 2007년 국제해운은 8억 7천만톤의 이산화탄소를 배출하였고 이는 아래 그림에서 볼 수 있듯이 지구 전체의 이산화탄소 배출량중 약 2.7%에 달하는 수치를 기록한 것으로 알려지고 있다.



<그림 5-4> 주요 산업별 CO₂ 배출현황⁸⁴⁾

실제 해운분야가 온실가스 배출에서 차지하는 비율이 육상교통에 비해 현저하게 적다는 점은 규제의 필요성 관점에서는 다소 의문스럽다. 그러나 국제교역의 활성화로 해운을 통한 물류의 이동이 증대될 경우 2007년에 비해 2050년에는 적절한 규제정책이 존재하지 않을 경우 2 내지 3%가 더 증가할 것이라는 전망은 국제해운이 온실가스 배출의 주요 배출원으로 빠르게 성장할 수도 있다는 가능성을 의미하기 때문에 온실가스 감축을 위한 대책마련에 나서야 한다는 주장이 설득력을 얻고 있다.

국제해운과 항공분야는 온실가스를 배출하는 배출원이 국가간을 이동한다는

84) IMO, Second IMO GHG Study 2009, p. 3.

점에서 다른 산업분야와 근본적인 차이점이 존재한다. 따라서 1차공약기간이 만료되는 2012년까지 교토의정서체제는 기본적으로 국제해운과 국제항공 분야와 관련하여서는 부속서1 국가들이 각기 IMO와 ICAO와 공조하여 온실가스 저감 대책을 마련할 것을 요구하고 있다.⁸⁵⁾ 결국 작년말 제15차 기후변화기본협약의 당사국회의인 코펜하겐 회의가 개최되기까지 국제해운과 국제항공과 관련한 온실가스 저감대책의 문제와 관련한 적절한 포럼의 문제는 두 가지 옵션의 차원에서 논의되어 왔다.

우선은 포스트 교토체제에 대한 합의에서 국제해운과 국제항공 분야를 포함시키자는 옵션이 존재하는데, 이러한 주장은 EU측 일부 국가에서 제기되었다. 특히 유럽환경기구(EEA: European Environment Agency)의 환경평가프로그램의장인 Jeff Huntington은 오슬로에서 개최된 어떤 워크숍에서 “지구 온난화를 최대 2도씨까지 낮추겠다는 장기목표를 달성하고자 한다면 국제항공과 해운으로부터의 배출이 다른 산업분야의 배출처럼 장래의 국제협약에 포함되어야 한다”는 주장을 한 바 있다.⁸⁶⁾ 이러한 주장은 교토의정서 제2조 2항을 고려해 볼 경우 현실적이지 못한 주장이라 할 수 있지만 만약 ICAO나 IMO와의 공조를 통한 실효적인 저감정책이 마련되지 못할 경우 이러한 주장은 포스트 교토체제의 형성에서 매우 의미 있는 주장으로 인정될 가능성도 존재한다는 점에 주의할 필요가 있다.

다른 또 하나의 옵션은 국제해운분야에 있어서 UN의 전문기구인 IMO를 통한 규제정책의 실현이다. 다만 교토의정서 제2조 2항은 IMO와의 공조를 통해 국제해운에 있어서 온실가스 배출을 감축하는 노력을 하도록 요구되고 있는 국가는 당해 의정서 부속서1 당사국에 한정되어 있다는 점에 주목할 필요가 있다.

(2) IMO 논의의 가속화의 배경으로서 NMFT의 원칙

온실가스 감축정책과 관련한 주요 논의는 IMO의 6개 위원회 중 하나인 해양환경보호위원회(MEPC)에서 활발하게 진행되어 왔다. 온실가스 작업반을 창설하여 2000년과 2009년에는 두 차례에 걸쳐 온실가스 연구(GHG Study) 결과물을 내놓기도 하였다. 여러 차례에 걸친 논의 중에서 특히 MEPC 제59차 회기에서는 온실가스에 대한 의제가 회원국에게 가장 중요한 의제로 부각되었다. 2010년

85) 교토의정서 제2조 2항 참조. “부속서 1의 당사자는 국제민간항공기구 및 국제해사기구에서의 활동을 통하여, 항공기용 및 선박용 연료로부터 각각 발생하는 온실가스(몬트리올의정서에 의하여 규제되는 것을 제외한다) 배출량의 제한·감축을 추구한다.”

86) <http://www.eea.europa.eu/highlights/no-technical-obstacles-to-bringing-international-aviation-and-shipping-under-post-kyoto-protocol> 참조.

3월에 개최된 MEPC 제60차 회기에서는 특히 기술적, 운항적 조치와 관련해서는 법적 구속력이 있는 규제까지 예정할 정도로 IMO의 논의는 가속력을 얻으며 진행되어 왔다.

그런데 이렇게 IMO의 논의가 가속력을 얻게 된 배경에는 앞서 설명한 NMFT 원칙의 존재가 매우 중요한 역할을 수행하게 되었다고 할 수 있다. NMFT의 원칙이 온실가스 감축정책과 관련하여 지닐 수 있는 장점을 분석해보면 다음과 같다.

첫째, 어떠한 방식으로든 법적 구속력이 있는 문서를 통해 온실가스 감축정책에 합의를 이룰 경우 NMFT 원칙은 결국 당해 문서의 당사국인 항만국이 비당사국 선박에 대해서도 당해 문서상의 요건, 기준 혹은 규칙을 일방적으로 적용할 수 있는 권한을 부여받게 되기 때문이다.

둘째, NMFT 원칙의 구체적 적용과 관련하여 온실가스는 선박으로부터 발생하는 대기오염과 관련성이 있으며 이를 규율하는 IMO 협약인 MARPOL 73/78의 제5조 4항이 NMFT 원칙을 이미 명문으로 규정하고 있기 때문에 MARPOL의 이행과 관련한 IMO의 노하우를 살릴 수 있다는 장점이 분명 존재한다.

셋째, NMFT 원칙의 적용은 비차별주의 원칙을 실현하는 것이기 때문에 가치중립적이며 이미 오존층 파괴물질과 관련하여 MARPOL 부속서VI의 개정을 통해 괄목할 만한 성과를 거두었다는 선례가 존재한다는 점에서 온실가스 감축 노력에 있어서도 실효적이라는 전망이 가능하다.

넷째, 국제해운 분야는 여러 가지 특성 때문에 국제해운에서 발생하는 온실가스 저감정책에 관한 논의에 있어서도 IMO가 적절한 포럼으로서 주도권을 유지할 필요성이 있다는 측면을 고려할 경우 선박의 국적에 상관없이 비차별적인 규제를 가능하게 해주는 NMFT 원칙의 존재는 IMO의 가치를 높여주는 브랜드 자체가 될 수도 있다. IMO는 2009년 GHG Study에서도 50여개가 넘는 IMO 협약중 어느 경우에도 각종 조치들이 기국에 따른 선박에 대해 선별적으로 적용된 선례가 존재하지 않는다는 점을 강조하고 있다.⁸⁷⁾

그런데 온실가스 감축정책과 관련한 논의에서 이러한 NMFT 원칙의 강조는 교토의정서체제와의 결별을 의미한다는 점에 주의할 필요가 있다. 우선 교토의정서 제2조 2항에서 IMO와의 공조 의무를 부담하는 국가는 부속서I국가에 불과하기 때문이다. 따라서 NMFT 원칙의 강조는 국제해운으로부터 발생하는 온실가스의 저감에 있어서 모든 해운국의 비차별적 참여를 강조하는 것이기 때문에 교

87) IMO, *supra* note 18, p. 21 참조.

토의정서체제와는 성격을 달리하는 전 지구적 노력이라 할 수 있다.

NMFT 원칙이 온실가스 감축정책과 관련하여 지닐 수 있는 장점

1. 당해 문서의 당사국인 항만국이 비당사국 선박에 대해서도 당해 문서상의 요건, 기준 혹은 규칙을 일방적으로 적용할 수 있는 권한을 부여 받게 됨
2. MARPOL 73/78의 제 5조 4항이 NMFT원칙을 이미 명문으로 규정하고 있기 때문에 MARPOL의 이행과 관련한 IMO의 노하우를 살릴 수 있음
3. 가치 중립적이며 이미 오존층과 관련하여 MARPOL 부속서 VI의 개정을 통한 선례가 존재한다는 점에서 온실가스 감축노력에 있어서도 실효적이라는 전망이 가능
4. 선박의 국적에 상관없이 비 차별적인 규제를 가능하게 해주는 NMFT 원칙의 존재는 IMO의 가치를 높여주는 브랜드 자체가 될 수 도 있음

<그림 5-5> IMO논의의 가속화의 배경으로서 NMFT의 원칙

(3) IMO 논의 속의 CBDR 원칙

CBDR의 원칙은 환경문제와 관련하여 선진국의 역사적 책임이라는 측면과 국가 간의 역량차이에 대한 현실적 고려라는 측면이 얹혀있는 것으로 차별주의를 기초로 하고 있는 원칙이다. 따라서 비차별주의를 실현하고 있는 NMFT의 원칙과는 필연적으로 충돌할 수밖에 없는데 문제는 양 원칙이 기본적으로 그 기원을 달리하고 있기 때문에 이를 반드시 충돌의 문제로 생각하여 하나의 원칙이 적용되면 다른 원칙은 적용이 배제되는 것으로 보아야 하느냐에 대해서는 더욱더 복잡한 법 이론이 개입되지 않을 수 없다.

여기에서는 이러한 법이론적 측면에서 양 원칙의 저촉문제를 논의하기보다는 IMO의 논의 속에서 CBDR의 원칙이 지니는 의의에 대해 집중해 보아야 할 것이다. 우선 CBDR의 원칙은 선진국의 역사적 책임이라는 측면에서 볼 경우 NMFT 원칙의 적용과는 개념적으로 다른 차원에 위치하고 있음에도 불구하고 IMO에서는 CBDR의 원칙을 국제해운으로부터 발생하는 온실가스 저감정책의 논의를 정제시키는 역할을 수행하고 있다는 인식이 너무 강하다는 인상을 남기고 있다.

실제로 IMO는 지난 2009년 12월 7일부터 18일까지 덴마크 코펜하겐에서 개최된 제15차 유엔기후변화협약 당사국회의(COP-15)의 장기협력행동에 관한 임시작업반(AWG-LCA 8) 제8차 회기에서 Information note를 통하여 NMFT 원

칙과의 격심한 대립을 소개하고 있다.⁸⁸⁾ IMO 사무총장은 이와 관련하여 특히 현재 개도국 기국의 선박이 선진국 선박보다 많다는 점을 강조하면서 수많은 선박의 기국인 개도국이 각종 조치를 준수해야 하는 의무를 부담하지 않을 때 한정된 수의 선박의 기국인 선진국에게 온실가스 배출을 저감하기 위한 조치의 적용이 요구된다면 과연 환경에 어떤 기여를 할 것인가라는 근본적인 질문을 던진 바 있다.⁸⁹⁾

물론 이러한 질문은 온실가스 감축정책과 관련한 현실과 미래에 대한 우려라는 점에서 큰 문제가 없어 보일 수도 있지만 이러한 질문은 CBDR이라는 법원칙이 지니고 있는 역사적 책임에 대한 이해부족에서 비롯된 것으로 보인다. 만약 IMO 사무총장의 우려를 그대로 받아들인다면 UNFCCC가 합의되기 전에 현재 개도국인 신흥공업국의 공장굴뚝에서는 온실가스가 엄청나게 배출되고 있는데 이들은 온실가스 저감의 의무를 부담하지 않고 선진국은 의무를 부담하지 않는다면 과연 지구온난화라는 문제에 어떤 기여를 할 것인가라고 묻는 것과 다를 바 없기 때문이다.

결국 IMO 사무총장의 인식이 IMO 논의를 주도하는 회원국의 기본적 입장이라면 이들에 의한 NMFT 원칙의 강조는 전 지구적 온실가스 감축체제라 할 수 있는 UNFCCC 및 교토의정서체제와의 결별 내지 역사적 책임의 측면을 고려하지 않겠다는 의사의 표현으로 개도국에게는 인식될 것이며 따라서 개도국의 지지를 이끌어내기가 더더욱 곤란해 질 것이다.

그러나 국가 간의 역량차이라는 현실적 고려라는 측면에서 CBDR의 원칙을 접근할 경우 양자는 반드시 충돌 및 상호저축의 관계로 보지 않아도 될 측면이 존재한다. 예를 들어 AWG-LCA 8에서 IMO가 제출한 문서에서도 병커유에 전 지구적 cap을 씌우는 것은 IMO의 NMFT 원칙을 실현하는 것이며 이로부터의 수익을 개도국이 기후변화에 대처하는데 원조하는 것은 국가 간의 역량의 차이를 고려하는 CBDR 원칙을 실현하는 것이라 할 수 있다는 de Boer의 견해를 인용하고 있다.⁹⁰⁾

그러나 CBDR 원칙의 역사적 책임과 관련된 측면은 자칫 개도국으로 하여금 자신들은 온실가스 감축을 위해 어떠한 의무도 부담할 필요가 없다는 오해를 심어주어서는 곤란하다. 왜냐하면 CBDR의 원칙은 차별화된 책임이라는 요소도 존재하지만 공통의 책임이라는 요소도 분명 존재하기 때문이다.

88) IMO, Control of Greenhouse Gas Emissions from Ships engaged in International Trade, submitted to AWG-LCA 8 (2009), p. 17 참조.

89) *Ibid.*, para. 30.

90) *Ibid.* p. 19 참조.

문제는 비록 2050년까지 국제해운으로부터 배출되는 온실가스의 비율이 2내지 3%가 더 증가된다 하더라도 2007년 현재 2.7%에 불과한 온실가스를 배출하고 있는 국제해운 분야에서 나머지 산업과는 달리 개도국이 의무를 부담해야 하는지를 설득하기가 매우 곤란하다는 점이다. 더구나 코펜하겐 회의에서 포스트 교토체제에서 개도국이 부담해야 할 의무를 확정하지 못한 상황에서 IMO의 노력은 더욱더 개도국의 참여를 유도하기 어렵게 되었다는 점이다.

이러한 사정 하에서 IMO에서의 CBDR 원칙의 강조는 결국 개도국은 어떠한 의무도 부담하지 않겠다는 주장과도 다를 바 없기 때문에 자칫 IMO의 지금까지의 노력을 무산시킬 수도 있는 요소가 될 수도 있다.

제2절 IMO 온실가스 감축 예상 시나리오

1. 오존층 파괴물질 규제 성공이 주는 교훈

(1) MARPOL 73/78 부속서 VI

2005년 5월 19일에 발효한 부속서 VI은 대기오염의 방지에 관한 규제를 내용으로 하고 있다. 당해 부속서는 부속서 I, II와는 달리 자발적 성격을 지닌 문서로서 당해 부속서에 가입한 국가에게만 적용된다. 다만 당해 부속서의 가입은 MARPOL 73/78 국가에 한정되어 있다. 아래 표에서 볼 수 있듯이 2010년 4월 현재 59개국⁹¹⁾이 비준한 당해 부속서는 다른 부속서에 비해 비준국가의 수가 현저하게 작지만 선박 톤수의 비율을 고려해 보면 높은 수치를 차지하고 있기 때문에 특히 선박으로부터 발생하는 대기오염과 관련하여 매우 중요하고 효율적인 법문서로 인식되고 있다.

<표 5-1> MARPOL 73/78 부속서 현황

	발효일	체약 당사국수	% World Tonnage
MARPOL 73/78 (Annex I/II)	02-Oct-83	150	90.14
MARPOL 73/78 (Annex III)	01-Jul-92	133	95.76
MARPOL 73/78 (Annex IV)	27-Sep-03	125	81.98
MARPOL 73/78 (Annex V)	31-Dec-88	140	97.54
MARPOL PROTOCOL 97 (Annex VI)	19-May-05	59	84.23

91) 지난 3월에 개최된 MEPC 60차 회의에서 캐나다가 부속서 VI에 대한 가입의사를 밝힘으로써 조만간 부속서 VI의 체약당사국 수는 60개국으로 늘어날 전망이다.

부속서 VI은 선박으로부터의 황산화물(SOx)과 선박의 디젤엔진으로부터의 질소산화물(NOx) 배출의 한계를 설정하고 있을 뿐만아니라 연료의 황 포함물과 관련하여서는 4.5% m/m이라는 전지구적 총량(cap)을 설정해두고 있는 등 특히 대기오염물질에 대한 기술적 규제에 초점을 두고 있다.

(2) 부속서 VI의 체약당사국 수가 주는 함의

현재 MARPOL 73/78에는 총 6개의 부속서가 존재한다. 부속서 I은 기름에 의한 오염 방지에 관한 규칙이며, 부속서 II는 산적된 유해액체물질에 의한 오염규제를 위한 규칙이며, 부속서 III은 포장된 형태로 선박에 의해 운송되는 유해물질에 의한 오염방지를 위한 규칙이며, 부속서 IV는 선박으로부터의 하수에 의한 오염방지를 위한 규칙이며, 부속서 V는 선박으로부터의 폐기물에 의한 오염방지를 위한 규칙이며, 부속서 VI은 선박으로부터의 대기오염방지를 위한 규칙이다. <표 5-1> 에서 볼 수 있듯이 부속서 VI은 다른 부속서에 비하여 체약당사국 수가 현저하게 떨어지고 있다.

우선 부속서 I과 II의 경우에는 MARPOL 73/78과 불가분의 일부를 구성하는 의무적(mandatory)인 성격을 지닌 부속서이기 때문에 MARPOL 73/78의 체약당사국은 당연히 자동적으로 부속서 I과 II의 당사국이 된다. 부속서 III, IV, V, VI은 자발적(voluntary) 성격을 지닌 것으로 여기서 자발적이라 함은 MARPOL 73/78의 체약당사국이면 자동적으로 당해 부속서의 체약당사국이 됨을 의미하지 아니하고 각각의 부속서에 법적 구속을 받겠다는 별도의 의사표시가 필요함을 의미한다.

MARPOL의 정식 명칭은 “선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships)”이다. 명칭에서 살펴볼 수 있듯이 MARPOL 73/78은 오염원인 선박을 규제대상으로 하고 있을 뿐 해양오염의 방지만을 위한 협약이 아니라는 점을 알 수 있다. 특히 당해 협약의 전문(preamble)의 첫단락에서는 “일반적으로는 인간의 환경 및 특별히 해양환경을 보존할 필요성을 인식하고”⁹²⁾라고 규정하고 있기 때문에 당해 협약은 해양환경은 물론 선박이 오염원일 경우에는 인간의 환경 즉 대기오염의 경우에도 당해 협약이 적용될 수 있음을 분명히 하고 있다.

결국 부속서 VI과 같이 선박으로부터 발생하는 대기오염 역시 인간의 환경과 직결되기 때문에 MARPOL의 규율대상과는 무관하다고 할 수는 없다. 그러

92) 당해 협약 영어 원문에서는 “being conscious of the need to preserve the human environment in general and the marine environment in particular”이라고 규정되어 있다.

나 부속서 I에서 V까지는 모두 해양환경과 직결된 오염문제라는 점을 염두에 두었을 때 부속서 VI의 추가에서 MARPOL 당사국간의 법리적 논쟁을 피할 수 없었다. 즉 다른 부속서들은 모두 해양환경의 오염을 규제하는 것이었으므로 대기오염과 관련한 논의는 매우 이질적인 성격을 지녔기 때문이다. 결국 이러한 법리적 논쟁 때문에 선박기인 대기오염방지를 규율하는 부속서 VI은 이를 MARPOL체제에 두려는 국가들만이 참가하는 의정서 방식을 통해⁹³⁾ MARPOL의 새로운 부속서로 추가되었고 그 결과 체약당사국 수가 다른 부속서에 비해 현저하게 줄어들었다고 평가할 수 있다.

<표 5-1> 에서 볼 수 있듯이 부속서 VI의 체약당사국의 수는 MARPOL 73/78의 체약당사국 수와 비교할 경우 과반수에도 훨씬 미치지 못하는 수이며 다른 부속서의 체약당사국 수와 비교할 때도 현저하게 적지만 선박 톤수의 비율이란 측면에서는 다른 부속서 못지 않게 높은 수치를 기록하고 있다. 따라서 전체 세계 선박 톤수에서 84.23%의 선박 톤수에 당해 부속서가 적용되고 있다는 사실로부터 당해 부속서는 대기오염의 방지와 관련하여 실효성있는 법문서라는 평가를 내릴 수도 있다는 점에 주의해야 한다.

(3) 오존층파괴물질 규제의 성공이 주는 함의

부속서 VI에서 선박기인 대기오염물질과 관련하여 가장 성과를 거둔 규칙들로는 규칙12에서 규정하고 있는 오존층파괴물질, 규칙13에서 규정하고 있는 질소산화물(NOx)과 규칙14에서 규정하고 있는 황산화물(SOx)을 들 수 있다. 이중 온실가스과 관련하여 의미있는 성과는 오존층파괴물질을 규율하고 있는 규칙12에서 찾을 수 있다.

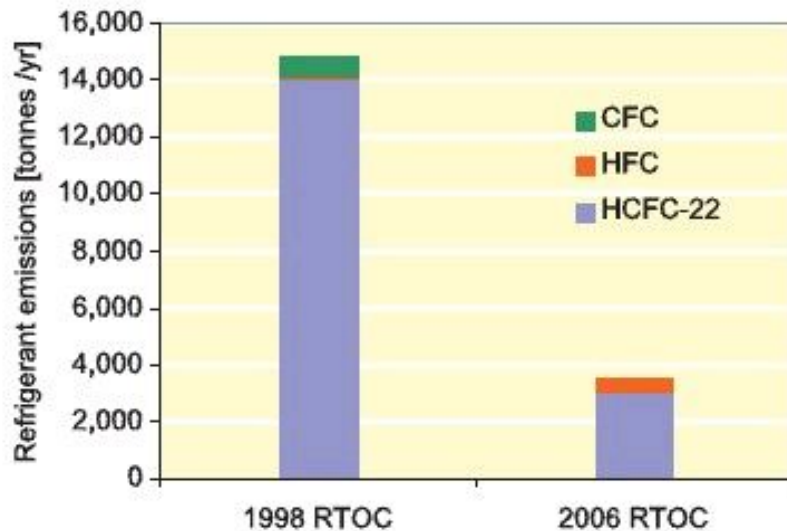
IMO의 논의 속에서 온실가스 감축전략과 관련하여 가장 현실성 있는 전략으로 부각되고 있는 부속서 VI의 개정을 통한 온실가스문제의 취급방안은 바로 오존층파괴물질의 규제와 관련한 부속서 VI의 성과에서 얻어낸 자신감에 기초를 두고 있다고 해도 과언이 아니다.⁹⁴⁾

부속서 VI 규칙12는 오존층파괴물질의 고의적 배출을 금지하고 있다. 또한 HCFCs는 2020년 1월까지 사용될 수 있다는 점을 예외로 하고 오존층파괴물질을 이용하는 새로운 시설물의 설치도 금지하고 있다. 그 결과 아래 <그림 5-3>에서 볼 수 있듯이 HCFC-22는 2006년 현저하게 감축되었고 CFC의 배출은 완

93) 의정서 방식을 택하다보니 부속서 VI은 <표1>의 분류에서처럼 IMO내에서도 MARPOL의 정서 97로 불리기도 한다.

94) GHG Study 2009 역시 MARPOL 부속서 VI의 성과를 하나의 챕터로 구성하여 소개하고 있다. IMO, Second IMO Greenhouse Gas Study 2009 (2009), pp. 38-43 참조.

전혀 사라지게 되었다.



<그림 5-6> UNEP자료⁹⁵⁾

오존층파괴물질의 규제와 관련하여서는 이미 몬트리올 의정서가 주된 국제문서라는 점을 고려해 볼 경우 당해 부속서 VI은 특히 국제해운과 관련하여 IMO의 기여를 평가할 수 있는 주요한 자료가 되고 있다. 즉 MARPOL 부속서 VI 규칙12는 몬트리올의정서체제에 있어서 국제해운분야와 관련한 보완책으로서의 의의를 지니고 있기 때문에 온실가스의 경우에도 UNFCCC체제와 교토의정서체제의 보완책으로서 IMO의 논의가 의의를 지닐 수 있다는 점을 잘 보여주는 성공적 사례가 될 수 있다. 따라서 IMO는 국제해운분야에서 온실가스 논의의 가장 적절한 포럼은 IMO라는 점을 강조하기 위해 부속서 VI 규칙12의 성공사례를 홍보하고 있으며, IMO 논의에서 부속서 VI의 개정을 통한 전략을 강조하는 국가 역시 이러한 성공사례를 강조하고 있다. 그런데 온실가스와 관련하여 현재 IMO에서 논의되고 있는 방향을 살펴보면 오존층파괴물질의 경우와는 현저한 몇 가지 차이점을 발견할 수 있다.

첫째, 오존층파괴물질의 규제와 관련하여서는 기술적인 접근에 초점을 맞추고 기록부의 관리체제를 구축하고 있을 뿐이라는 점이다. 부속서 VI의 개정을 통해 모든 선박은 오존층 파괴물질을 담고 있는 시설물의 목록을 유지할 것을 요구하고 있으며 재충전 시스템을 보유하고 있는 400GT이상의 모든 선박은 오존층파괴물질기록부(Ozone -Depleting Substances Record Book)을 비치하도록 요구함으로써 보다 나은 운항적 통제와 배출의 벤치마킹을 허용함은 물론 의식

95) *Ibid.*, p. 38.

(awareness)을 증대시키고 배출감축에 도움을 주고 있는 것이다.

둘째, 시장기반조치는 처음부터 IMO의 위임사항이 아니었다는 점이다. 즉 몬트리올 의정서는 이미 시장기반 조치와 관련하여 다자간 기금을 의정서체제내에서 운영하고 있었기 때문에 IMO의 논의는 순수한 기술적 측면에 집중할 수 있었다. 즉 몬트리올의정서체제와 IMO는 상호보완적으로 운영되고 있다는 평가가 가능하다.

셋째, 오존층파괴물질은 대기오염과 직접적인 관련성이 있었기 때문에 온실가스와는 달리 부속서 VI 당사국간에 오존층파괴물질이 오염물질인지에 대한 다툼이 중요한 쟁점으로 부각되지 않았다. MARPOL 73/78은 명칭에서 살펴볼 수 있듯이 “오염(pollution)”을 규율하는 국제협약임에도 불구하고 용어의 정의를 규정하고 있는 제2조에서 오염과 관련하여 어떠한 정의도 내리지 않았다.⁹⁶⁾ 따라서 어떤 물질이 협약의 규율대상인 오염물질인지에 대해서는 항상 다툼의 여지를 남기고 있다고 할 수 있는데, 과연 온실가스가 대기오염물질이라 할 수 있는지에 대한 논란은 이러한 입법불비로부터 충분히 예측할 수 있는 법리적 논쟁거리임을 알 수 있을 것이다.

혹자는 1982년 UN해양법협약상의 해양환경오염의 정의규정을 유추하여 대기오염을 정의하면서 온실가스 역시 오염물질로 볼 수 있다는 주장을 하고 있다. 이는 1982년 UN해양법협약의 경우 제1조 4항은 “해양환경의 오염”을 “생물 자원과 해양생물에 대한 손상, 인간의 건강에 대한 위험, 어업과 그 밖의 적법한 해양이용을 포함한 해양활동의 장애, 해수이용에 의한 수질악화 및 쾌적도 감소 등과 같은 해로운 결과를 가져오거나 가져올 가능성이 있는 물질이나 에너지를 인간이 직접적으로 또는 간접적으로 강어귀를 포함한 해양환경에 들여오는 것을 말한다”라고 정의하고 있기 때문에⁹⁷⁾ 이러한 정의의 내용중 “인간의 건강에 대한 위험”을 강조할 경우 온실가스 역시 오염물질 될 수 있다는 주장을 한다. 그런데 당해 협약은 대기와 관련하여서도 제212조와 제222조에서 규율하고 있지만 MARPOL 부속서 VI과는 달리 대기오염을 규율하고 있는 것이 아니라 대기로

96) 비록 MARPOL 제2조에서 오염이나 오염물질에 관한 정의규정은 존재하지 않지만 “discharge”와 관련하여서는 3항 a호가 “emitting”을 포함하는 것으로 정의하고 있기 때문에 온실가스 역시 선박으로부터 배출(emitting)되는 것으로 discharge에 해당한다는 점은 분명하다.

97) UN해양법협약 제1조 4항의 영문본은 다음과 같이 규정하고 있다. “‘pollution of the marine environment’ means the introduction by man, directly or indirectly, of substances or energy into the marine environment, including estuaries, which results or is likely to result in such deleterious effects as harm to living resources and marine life, hazards to human health, hindrance to marine activities, including fishing and other legitimate uses of the sea, impairment of quality for use of sea water and reduction of amenities;”

부터 혹은 대기를 통한 해양환경의 오염만을 취급하고 있기 때문에 UN해양법협약을 통해 대기오염의 정의를 도출하는데는 한계가 있다는 점에 유의해야 한다.

아무튼 UN해양법협약이 해양환경의 오염에 관해서만 규율하고 있다는 점을 고려해 볼 경우, MARPOL에서 부속서 VI이라는 해양환경오염과 무관한 대기오염과 관련한 부속서를 새로 추가한 사실은 당시 매우 혁신적인 조치였다고 평가할 수도 있을 것이지만 그만큼 우여곡절도 많았음을 알 수 있을 것이다.

넷째, 오존층파괴물질의 규제와 관련한 다자간 기금의 운영과 관련하여 기금의 조성은 전적으로 선진국의 기부에 의존하고 있다는 점에서 IMO의 온실가스과 관련한 기금의 논의와는 큰 차이점을 발견할 수 있다.

한편 기금의 운영과 관련하여 오존층파괴물질과는 전혀 관련이 없지만 국제유류오염보상기금(IOPC Fund)⁹⁸⁾상의 levy체제가 온실가스 감축과 관련한 시장기반조치의 논의에서 많이 언급되고 있다. 그러나 기금의 성격차원을 고려할 경우 IOPC Fund는 유조선의 기름 유출로 발생하는 오염에 대한 보상체제를 의미하는 것이지 기름 유출을 통한 오염방지와 직접적인 관련성이 있다고 보기 곤란하기 때문에 당해 기금에서의 levy체제를 온실가스 감축과 관련한 levy체제와 연관짓는 것도 무리가 있어 보인다는 점을 IMO의 또다른 성과와 관련하여 지적해 본다.

(4) 소결

IMO는 국제해운분야에 있어서 온실가스저감 전략과 관련한 논의에서 매우 정열적으로 임해온 것은 사실이다. 더구나 이 문제에 있어서 IMO의 역할을 강조하기 위해 MARPOL 부속서 VI 규칙¹²와 IOPC Fund의 성공사례를 강조하고 있지만 과연 이러한 성공사례가 온실가스 저감전략에 적용할 경우 어떤 한계와 문제점을 지니고 있는지에 대해서는 그다지 관심이 없어 보인다.

결국 이러한 무관심은 앞서 살펴보았듯이 MEPC 60차 회의에서 개도국에 의한 CBDR의 원칙의 고수라는 커다란 압초에 부딪쳐 논의의 방향성마저 근본적인 문제점이 제기되는 상황을 맞이하게 되었다.

2. MARPOL 부속서 VI의 개정절차 및 IMO의 온실가스 저감 정책 옵션의 개요

98) IOFC Fund의 자세한 내용은 당해 기금의 홈페이지인 <http://www.iopcfund.org/> 참조.

MEPC 60차 회의에서는 당초 IMO가 설정한 로드맵에 의해 특히 기술적 조치와 관련하여서는 법적 구속력이 있는 문서를 채택하는 것을 목표로 삼고 있었다. 특히 MARPOL 부속서 VI의 개정을 통해 기술적 운항적 조치와 관련한 규칙의 삽입을 목표로 하였지만 중국, 인도 및 브라질을 중심으로 한 개도국의 반대에 부딪쳐 무산되고 말았다. 이하에서는 IMO의 의사결정구조와 법리적 충돌 때문에 발생할 수 있는 국제해운분야에서의 온실가스저감 문제와 관련한 논의의 향후 시나리오 전개를 몇가지 예측해 보기 위해 IMO에서의 MARPOL 부속서 VI의 개정절차를 간단히 소개해 보고자 한다. 또한 향후 시나리오의 예측을 위해서는 2009년 GHG Study에서 소개하고 있는 정책옵션에 대한 이해가 선행되어야 하므로 이에 대해서도 간단히 살펴보겠다.

(1) MARPOL 부속서 VI의 개정절차

우선 부속서 VI의 개정과 관련하여서는 두 가지 루트를 생각해 볼 수 있는데 이는 MARPOL 73/78 제16조 2항과 3항에 규정되어 있다. 즉 제16조 2항은 당사국 회의에 의한 개정방식을 규정하고 있으며, 제16조 3항은 특별회의에 의한 개정방식을 규정하고 있는데, 현재 온실가스문제와 관련하여서는 논의를 MEPC에 위임하고 있기 때문에 MEPC 회의에서도 개정이 충분히 이루어질 수 있다.

일반적으로 MEPC의 논의에 있어서 의사결정방식은 컨센서스 방식이다. 컨센서스 방식은 투표방식과는 구별되기 때문에 전원일치제와 엄격하게 구별되어야 한다. 즉 컨센서스는 전원일치제 투표방식처럼 한번의 투표로 한국가라도 반대할 경우 부결되는 방식이 아니라 컨센서스에 도달할 때까지 수차례의 논의와 회합이 가능하다는 점에서 근본적인 차이가 존재한다.

그런데 이러한 MEPC 의사결정관행을 개정절차와 혼동하여서는 곤란하다. 부속서 VI의 개정은 철저하게 MARPOL 제16조가 정한 절차를 따라야 하는 사항이기 때문이다. 다만 당사국 회의에서의 개정은 한 국가라도 개정의 요구가 있으면 개정절차가 진행이되지만 특별회의의 소집의 경우에는 당사국 1/3의 동의가 있어야 한다. 따라서 MEPC에서의 온실가스문제에 대한 충분한 논의가 있었다는 판단이 서게 되면 당사국 중 한 국가는 언제든지 당사국 회의에서 개정을 발의할 수 있는 권한이 부여되어 있는 셈이다.

개정절차의 진행을 요약해보면 개정의 제안은 적어도 6개월간 모든 당사국에 회람되어야 하고, 회람된 개정안건은 IMO의 적절한 기구 즉 당해 사안의 경우 MEPC에 회부된다. 이후 개정은 출석하여 투표하는 당사국의 2/3의 다수에 의

해 채택되며, 채택된 개정부속서는 수락을 위해 모든 당사국에게 통보된다.

한편 개정부속서가 수락된 것으로 간주되는 경우는 채택 시 기구(여기서는 MEPC)가 달리 정하지 않는 한 상선 선박량의 합계가 총톤수로 세계상선 선박량의 50퍼센트 이상이 되는 2/3이상의 당사국에 의해 수락되는 날에 부속서 개정이 수락되는 것으로 간주된다.

이러한 절차를 종합해 보면 결국 개정안이 채택되기 위해서는 MEPC 60차 회의에서 캐나다가 가입의사를 표명하였기 때문에 개정안에 대해 투표를 할 수 있는 국가는 모두 60개국일 것이며, 따라서 개정안이 채택되기 위해서는 40개국 이상의 찬성이 있어야 함을 의미한다.

다른 부속서와 달리 계약당사국의 수가 현저하게 적다는 점을 고려해 볼 경우 당해 부속서의 당사국 중 중국, 브라질, 인도가 부속서 VI의 개정을 통한 온실가스 저감을 강력하게 반대하고 있기 때문에 이들의 외교력에 의한 침묵하고 있는 다수의 개도국이 어떻게 움직이느냐에 따라 부속서 VI 개정의 성패가 좌지우지될 가능성이 매우 높다.

(2) IMO의 온실가스 저감 정책옵션

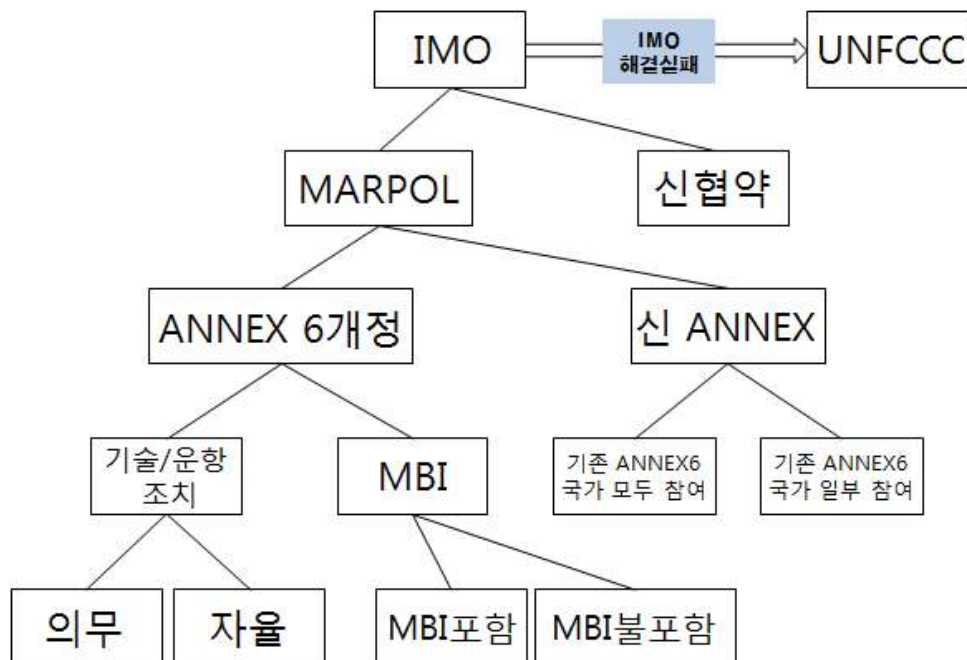
IMO의 GHG Study 2009는 정책옵션의 환경적 효율성을 평가하면서 매우 중요한 6가지 정책옵션을 제시하고 있는데 이는 다음과 같다: 1) 신조선에 대한 의무적 EEDI 한계 설정, 2) SEMP의 의무적 이용, 3) SEMP의 자발적 이용, 4) 의무적 EEOI 한계 설정, 5) 배출권거래제, 6) 국제보상기금. 이 중 1)은 기술적 정책옵션으로, 2), 3), 4)는 운항적 정책옵션으로, 그리고 5)와 6)은 시장기반 조치로 분류하고 있다.

이들 옵션과 관련하여 선주의 입장에서 눈여겨 살펴보아야 할 IMO의 환경적 효율성 평가는 다음과 같다. 첫째, 옵션 1), 4), 5), 6)의 경우 단거리 해운에 있어서 modal shift의 가능성이 존재한다는 점이다. 둘째, 옵션 3)과 같은 자발적 방식의 규제는 무임승차의 문제가 발생한다는 점이다. 셋째, 옵션 3)을 제외한 나머지 정책옵션의 경우 지역적 범위가 한정될 경우 회피가 가능하다는 점이다. 따라서 어떠한 정책옵션도 완벽할 수 없기 때문에 상호보완적인 옵션이 필요하다는 점을 예상해 볼 수 있다. 넷째, EEDI의 경우 신조선에게만 적용가능하기 때문에 다른 정책옵션에 비해 환경적 효율성이 낮다는 점이다.

한편 GHG Study는 정책옵션의 비용효율성에 대한 평가도 수행한 바 있는데 이에 의하면 옵션2), 3)의 경우는 평가를 내리지 않고 있으며, 옵션 1)의 경우에

는 건전한(moderate) 수준, 옵션 4)의 경우는 좋은(good) 수준, 옵션 5)와 6)의 경우는 아주 좋은(very good) 수준으로 평가하고 있다. 다만 행정비용과 관련하여서는 옵션 1)의 경우는 낮다고 평가하고 있으나, 옵션 4), 5), 6)의 경우는 높은 것으로 평가하고 있다.

IMO에서 MARPOL 부속서 VI의 개정절차와 IMO에서 논의중인 정책옵션을 함께 고려하면서 MEPC 60차 회의에서 각국이 표명한 입장에 비추어 향후 전개될 수 있는 시나리오별로 분석을 해보면 다음과 같다.



<그림 5-7> 합의 절차에 따른 상황별 시나리오

3. 시나리오 1: 기술적 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 MARPOL 부속서 VI의 개정

앞서 GHG Study 2009에서 살펴볼 수 있듯이 어느 정책옵션이나 장단점을 지니고 있기 때문에 회피의 문제를 최소한으로 하기 위해서는 이러한 정책옵션을 모두 담은 규범의 창출이 필요하다는 인식을 가지게 할 수도 있다. 따라서 부속서 VI이 불가분의 일부로 규정된 MARPOL 의정서 97의 당사국은 개정절차에 따라 2/3이상의 찬성으로 기술적, 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 부속서 VI의 개정안을 통과시키는 시나리오도 생각해볼 수

없다. 다만 이러한 통과에는 해결되어야 할 몇 가지 선결적 문제가 존재하는데 이를 요약해보면 다음과 같다.

첫째, 과연 온실가스문제가 대기오염문제라고 할 수 있는지에 대한 문제가 해결되어야 한다. MEPC 60차 회의에서 중국대표단은 온실가스는 대기오염물질이라 볼 수 없기 때문에 만약 온실가스문제를 부속서 VI에서 다루게 되면 인간의 권리를 보장하고 있는 국제협약에서 동물의 권리를 보장하는 규정을 삽입하는 것과 마찬가지로 해프닝을 초래할 것이라는 견해를 피력한 바 있다. 이러한 견해는 다수의 참가국으로부터 다소 냉소와 조롱의 대상이 되는 듯한 분위기였다. 그러나 MARPOL 73/78에 부속서 VI을 추가하는 논의에서도 대기오염은 해양환경오염과 성격상 이질적이라 하여 MARPOL 73/78 개정을 통해 부속서 VI을 추가하는데 실패하였다는 점을 교훈으로 삼아야 할 것이다. 왜냐하면 결국에는 부속서 VI을 지지하는 국가들만이 참여하는 1997 의정서를 채택하여 당해 의정서의 불가분의 일부인 문서로 부속서 VI을 삽입함으로써 MARPOL 당사국의 과반수에도 미치지 못하는 당사국으로 출범했다는 점이 시사하는 바가 크기 때문이다.

이 문제와 관련하여 인도대표단은 현재 부속서 VI 당사국의 수를 적시하면서 참여도가 낮은 부속서 VI에 이질적 성격의 온실가스 문제를 넣기 위해 개정하려는 노력은 결코 지지를 얻을 수 없다고 경고한 바 있다.

둘째, 대기오염을 다루고 있는 부속서 VI 자체에서도 시장기반조치를 규율하고 있는 규칙이 존재하지 않는데 과연 IMO 혹은 선박기인 오염문제를 다루고 있는 MARPOL에서 선박자체의 기술적, 운항적 조치와 직접적 관련성이 없다고 할 수 있는 시장기반조치를 논의할 수 있는지의 문제가 해결되어야 한다. 이와 관련하여 중국대표단은 자칫 시장기반조치의 논의가 그 동안 IMO가 선박기인오염문제에 대처해온 명성과 평판을 해하는 결과를 초래할 것이라고 평가하면서 특히 기술적 운항적 조치와 관련하여 그동안 진보를 이루었던 MEPC의 논의자체마저 결실을 보지 못하는 상황으로 전환될 수도 있다는 우려를 표명한 바 있다.

이러한 두가지 선결적 문제가 해결되지 않는다면 시나리오1에 의한 방식은 거의 불가능하다고 볼 수 있다. 한편 이러한 선결적 문제가 극적으로 타결되어 개정에 관해 컨센서스가 이루어진다 하더라도 시나리오1에서는 다음과 같은 심각한 문제가 발생할 수 있다.

첫째, 기술적, 운항적 조치와 관련하여 특히 현존선과 신조선 모두에게 적용되는 EEOI 한계 설정과 검증 및 보고의 문제에서 개도국은 개정안이 이를 의무

적으로 규정하기 보다 자발적인 것으로 규정할 것을 주장하는 경우이다. 둘째, 시장기반조치와 관련하여서는 개도국의 특혜를 주장하는 경우이다.

이러한 두가지 문제에 있어서 만약 개도국의 입장이 반영되지 않을 경우에는 부속서 VI 당사국 중 2/3의 찬성을 얻기 위해 혹은 이를 저지하기 위해 침묵하고 있는 당사국에 대한 설득작업이 물밑에서 경쟁적으로 발생할 수 밖에 없다. 설사 당사국의 2/3의 찬성을 얻어 의무적 기술적, 운항적 조치와 시장기반조치가 모두 포함된 부속서 VI 개정에 성공한다 하더라도 문제는 이에 반대한 국가들의 부속서 VI 탈퇴를 막을 방법이 전혀 존재하지 않는다는 점에 주목할 필요가 있다.

물론 탈퇴의 선택에는 여러 가지 분야에서의 이익형량이 필요하다. 그런데 부속서 I, II의 탈퇴는 MARPOL의 탈퇴를 의미하지만 부속서 VI의 탈퇴는 MARPOL체제에는 머물러 있으면서 MARPOL 의정서 97의 탈퇴로 가능하다는 점이다. 이러한 경우 대기오염방지와 관련한 부속서 VI의 체약당사국수는 현재 보다 오히려 줄어들어 MARPOL 당사국 수의 1/3 수준을 겨우 넘기는 부속서로 전락해버릴 가능성도 존재한다.

4. 시나리오 2: 기술적 운항적 조치만을 규율하는 MARPOL 부속서 VI의 개정

당해 시나리오는 앞선 시나리오에서 소개한 선결적문제중 두 번째 문제는 배제되기 때문에 과연 온실가스가 대기오염물질인지에 대한 법적 논쟁만 해결된다면 개정여부의 컨센서스 형성에는 문제가 없을 것이다. 더구나 당해 방식은 MARPOL 부속서 6개 모두가 선박자체의 기술적, 운항적 조치만을 규정하고 있다는 점에서 온실가스문제와 관련해서도 부속서의 통일성과 일관성을 유지할 수 있다는 장점을 지니고 있다.

더구나 이러한 기술적, 운항적 조치는 가치중립적 성격을 지니고 있기 때문에 CBDR의 원칙이 크게 부각될 가능성이 높지 않다. IMO는 국제해운분야에서의 온실가스문제의 논의의 적절한 포럼이라는 점을 강조하기 위해 MARPOL 부속서 VI 규칙12의 성공사례를 강조한 바 있다고 이미 소개한 바 있다. 더구나 COP-15에 제출한 IMO 사무총장의 note에서는 오존층파괴물질과 관련하여서는 CBDR의 원칙이 당사국으로부터 심각하게 문제제기가 된 바 없다는 점을 소개하였다. 이는 달리 해석한다면 오존층파괴물질을 다루기 위한 부속서 VI의 개정에서는 다른 대기오염물질과 마찬가지로 기술적, 운항적 조치만을 규정했기 때문에 이 조치의 가치중립성에 의한 결과라고 볼 수도 있을 것이다.

다만 개도국의 경우 현존선문제는 민감하기 때문에 신조선만을 취급하는 EEDI의 문제는 양보할 수 있더라도 EEOI의 경우에는 자발적 성격을 지닌 것으로 규정하자는 주장은 당해 시나리오에서도 제기될 수 있을 것이다.

5. 시나리오 3: 기술적 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 새로운 부속서 즉 부속서 VII의 추가

당해 시나리오는 시나리오1에서 살펴본 두 가지 선결적 문제를 회피하는데 있어서는 가장 좋은 방식이라 할 수 있다. 더구나 당해 시나리오에서는 모든 조치를 의무적인 것으로 할 수 있다는 장점도 지니고 있다. 그러나 당해 시나리오는 필연적으로 다음과 같은 문제점을 지니고 있다.

첫째, 부속서 VI의 추가와 같은 시나리오를 따라가는 수밖에 없다는 문제점을 지니고 있다. 즉 부속서 VI은 MARPOL 당사국 중 이를 지지하는 과반수에 미치지 못하는 국가들에 의해 의정서 채택의 방식으로 갈 수 밖에 없으므로 MARPOL 당사국의 참여도가 낮게 될 위험도를 감수해야 한다는 점이다. 다만 새로운 부속서 즉 부속서 VII의 방식을 취함으로써 비록 자발적 성격의 문서가 되는 셈이지만 MARPOL의 부속서로 남게됨으로써 온실가스는 선박으로부터 발생하는 오염이라는 점은 분명히 할 수 있다는 장점을 지니고 있다. 반면 대기오염을 규율하는 부속서 VI체제를 벗어남으로써 온실가스는 오염물질이지만 대기오염물질은 아닐 수도 있다는 해석상의 논란을 낳게 하는 선례가 될 수도 있다는 점에 주목하여 새로운 부속서를 추가하는 방식을 취할 때는 이에 대한 명확한 입장이 필요하기 때문에 당해 시나리오 역시 여전히 시나리오1에서 제기된 선결적 문제 중 첫 번째 문제와 관련하여 덜 심각하지만 문제제기의 가능성이 존재한다고 예측할 수 있다.

둘째, 당해 부속서의 당사국 수는 부속서 VI 보다 훨씬 줄어들 것이라는 전망을 해 볼 수 있다. 결국 이는 MARPOL의 기본원칙인 NMFT원칙의 적용과 관련하여 소수의 국가가 만든 법이 다수에게 일방적으로 적용된다는 국제질서에 있어서 비민주적 상황을 초래할 가능성이 높다.

셋째, 당해 부속서의 당사국 수는 CBDR의 원칙을 어떻게 구현하느냐에 따라 훨씬 비관적인 당사국 수의 결과로 이어질 가능성이 높다. 그러나 당해 시나리오는 또 다른 측면에서 두가지 큰 문제점이 존재한다. 소수만 참가하더라도 강한 수준의 규제를 명문화하지 않을 경우 악순환의 원인이 될 가능성이 높다. 즉 당사국 수를 늘리기 위해 규제수준을 완화할 경우 이를 감당할 수 있는 개도국이 특정 시점에서 의도적으로 집단적으로 가입함으로써 그 완화된 수준의 개

정을 어렵게 하는 전략적 선택이 가능해 진다는 점이다.

6. 시나리오 4: 기술적 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 새로운 협약의 체결

당해 시나리오는 MARPOL 체제와는 별개의 신협약의 체결을 의미한다. IMO는 이미 해양투기로 인한 오염과 관련하여 독립적인 런던협약과 런던의정서의 채택이라는 경험을 가지고 있다. 더구나 당해 협약과 의정서는 CBDR의 명시적 문구를 찾아볼 수는 없지만 관련 조문에서 CBDR의 원칙을 구현하고 있는 대표적 국제협약의 예로 저명한 국제환경법학자들에 의해 인용되고 있는 문서이다.

MARPOL체제를 떠난다는 것은 NMFT 적용의 장점을 포기한다는 것을 의미하는 것으로 해석될 우려가 있지만 이는 당해 원칙을 관련조문에서 명시하는 방식으로 입법적 해결이 가능하기 때문에 반드시 NMFT의 포기로 연결할 필요는 없다. 그러나 결국은 새로운 협약 방식은 상당한 시일이 소요될 수 밖에 없기 때문에 국제해운으로부터 발생하는 온실가스 저감문제의 대처에 신속하게 대응할 수 있는 방안으로서는 가장 현실성이 떨어지는 측면도 있다는 점을 무시할 수 없을 것이다.

7. 시나리오 5: 국제해운분야를 포함하는 방향으로의 UNFCCC 혹은 교토의정서의 개정

이미 EU에서는 코펜하겐 회의전에 여러 차례 포스트 교토의정서체제에서는 국제해운은 물론 국제항공 분야도 포함하는 방향으로 UNFCCC 혹은 교토의정서의 개정이 이루어져야 한다는 주장이 등장하고 있었다.

부속서1 국가에게 구체적 의무를 부과하고 있는 교토의정서는 제2조 2항을 통해 부속서1 국가에게 국제해운의 경우 IMO와 국제항공의 경우 ICAO와의 공조를 통해 온실가스를 감축하도록 요구하고 있다. 그런데 부속서1 국가는 자신들이 부담하고 있는 의무를 IMO로 와서는 개도국을 포함한 모든 국가가 함께 부담해야 하는 의무로 의무의 성격을 바꾸어 버린 셈이다.

결국 이러한 의무의 성격의 변화는 IMO 논의 속에서 개도국의 반발을 필연적으로 불러일으킬 수밖에 없었고 특히 시장기반 조치와 관련한 논란 때문에 IMO의 주특기라 할 수 있는 기술적 운항적 조치의 논의 발전도 발목을 잡고 있

는 형국이 되어가고 있다.

지난 3월 MEPC 제60차 회의에 참가한 UNFCCC 대표는 온실가스 저감과 관련한 모든 의제에서 CBDR의 원칙이 사사건건 논의를 정체시키는 형상을 분명 목격했을 것이 틀림없다. UNFCCC체제의 입장에서 보았을 경우 교토의정서 제2조 2항이 의미하는 바는 두 가지가 있을 수 있다.

첫째, UNFCCC와 교토의정서체제가 온실가스 감축의무와 관련하여 국가의 영토에 기초를 둔 협약체제이기 때문에 국가 간을 이동하는 국제해운서비스와 국제항공서비스에서 배출되는 온실가스를 규율할 수 없다는 근본적 한계 때문에 이들 분야를 다루는 UN의 전문기구인 IMO와 ICAO에 동 사안을 다룰 수 있는 기회를 부여한 것이라고 보는 견해이다.

둘째, 국제해운서비스는 다른 산업분야와 현저한 성격상의 차이가 존재하기 때문에 이러한 특성을 고려할 경우 IMO가 보다 합리적이며 효율적인 대처방안을 내놓을 수 있다고 믿고 있다는 견해이다.

교토의정서 제2조 2항의 진정한 의미가 이 둘 중 어느 것인가에 대해서 예단하기는 곤란하다. 어쩌면 두 가지 견해 모두를 의미하는 것일 수도 있다. 그러나 이러한 문제는 교토의정서의 개정을 통해 국제해운과 국제항공에서 배출되는 온실가스 역시 규율대상에 포함시키는 것으로 모든 문제를 해결할 수 있다.

이러한 개정을 통한 해결방식에 있어서도 IMO의 현재 논의는 매우 중요하다. 더구나 UNFCCC체제가 선박의 기술적 운항적 조치를 다루는 문제에 있어서는 전문성이 떨어진다는 점을 염두에 두고 다만 시장기반조치의 논의와 관련해서 혹시 국제해운서비스의 왜곡현상 방지와 관련하여 IMO의 논의만을 예의주시할 가능성도 높다. 즉 포스트 교토의정서체제는 이러한 IMO의 논의를 참고자료로 하여 기술적 운항적 조치를 제외한 시장기반 조치와 관련하여서는 자신이 주도권을 획득하는 방향으로 개정을 할 가능성도 충분하다.

따라서 당해 시나리오는 전 지구적 온실가스감축노력과 관련하여 국제해운분야의 특성을 고려하여 기술적 운항적 조치는 IMO 논의의 발전을 지지하면서, 시장기반 조치는 MEPC 제60차 회의를 통해 설립될 예정인 시장기반 조치와 관련한 전문가그룹의 활동을 참조하여 국제해운을 포스트 교토의정서체제가 규율해야 할 하나의 산업군으로 편입시키는 교통정리에 나설 가능성에 초점을 둔 시나리오라 할 수 있다.



제6장 국제해운과 항공부문 규제의 실행상 문제점

**제1절 항만국통제의 구체적 방법과 관련하여
IMO지침이 주는 시사점**

제2절 SOx의 규제와 관련한 EU의 일방주의

제3절 ICAO와 EU의 일방주의

제6장 국제해운과 항공부문 규제의 실행상 문제점

제1절 MARPOL 73/78 부속서 VI에 따른 항만국통제의 구체적 방법과 관련하여 IMO 지침이 주는 시사점

1. 2005년 MEPC 결의 129(53)

2005년 7월 22일 해양환경위원회(MEPC)는 MARPOL 부속서 VI에 따른 항만국통제를 위한 지침과 관련하여 결의 129(53)⁹⁹⁾을 통과시킨 바 있다. 비록 당해 결의는 지침에 불과하기 때문에 법적 구속력을 지닌 문서라 할 수 없지만 만약 온실가스 감축과 관련한 규칙이 IMO에서 부속서 VI의 개정을 통해 이루어질 경우 NMFT 원칙의 적용과 관련하여 부속서 VI의 비당사국에 대해 당사국이 취할 수 있는 일방적 조치의 방식을 가늠해 볼 수 있는 중요한 자료라 할 수 있으므로 이하에서 당해 결의의 내용을 구체적으로 살펴보고자 한다.

우선 당해 결의는 전문(preamble)에 해당하는 부분과 크게 3개의 장(chapter)으로 구성이 되어 있는데, 제1장은 일반조항이며, 제2장은 국제대기오염방지증명서(IAPP certificate)를 소지하도록 요구되는 선박에 대한 조사(inspection)를 다루고 있으며, 제3장은 당해 부속서의 비당사국 선박과 IAPP 증명서를 소지하도록 요구되지 않는 선박의 조사를 다루고 있다. 이하에서 전문에 해당하는 부분과 각 장이 규정하고 있는 바를 살펴보면 다음과 같다.

2. 결의의 전문에 해당하는 부분

우선 전문에 해당하는 부분에서 당해 지침의 법적근거가 MARPOL 제5조와 제6조 및 부속서 VI 규칙10과 규칙11에 있음을 명시하고 있다. 이들은 모두 부속서 VI 당사국의 항구를 입항하는 선박에 대한 항만국 통제와 관련이 있다. 한편 당해 지침은 기국이행(FSI: Flag State Implementation)에 관한 Sub-committee가 마련한 초안을 토대로 채택된 것으로 당해 지침에 따라 항만국통제를 할 경우 이에 관한 정보를 IMO에 제공해 줄 것을 권장하고 있는데 이

99) IMO Doc. MEPC 53/24/Add.1. 당해 결의의 영문 명칭은 “Guidelines for Port State”

를 통해 항만국통제와 관련한 추후 관행의 축적에 관한 정보의 공유를 주요한 목표 중의 하나로 하고 있음을 파악할 수 있다.

3. 지침 제1장: 일반조항의 내용

지침 제1.1조는 당해 지침의 법적 성격과 목적을 분명히 하고 있다. 즉 지침의 기본적 목적은 첫째, MARPOL 부속서 VI의 준수를 위한 항만국통제의 조사행위에 관해 기본적인 지침을 제공하는 것이며, 둘째, 이러한 조사행위에 있어서의 일관성을 제공하며, 셋째, 통제절차의 결함을 인정함은 물론 그 적용에 관한 정보공유에 있다고 할 수 있다. 첫 번째 목적에서 “기본적 지침(basic guidance)”이라는 표현을 통해 지침의 법적 성격과 관련하여 구속력이 없는 문서라는 점을 알 수 있음은 물론 대부분의 행위명령 혹은 금지명령과 관련한 규정에서 법적 구속력이 있는 “shall”을 사용하기 보다는 “should”를 사용하고 있다는 점에서도 당해 지침은 법적 구속력이 있는 문서라기보다는 일종의 권유내지 권장을 의미한다고 해석되어야 할 것이다.

이를 통해 우리는 MARPOL 제5조 4항에 명시되어 있는 NMFT 원칙의 적용과 관련한 항만국통제의 행사는 부속서 VI 당사국의 의무사항이 아니라 행사여부가 국가주권사항으로 국가의 재량에 맡겨져 있는 권한이라는 점을 도출해낼 수 있을 것이다. 즉 항만국통제는 설사 어떤 항만국이 부속서 VI의 당사국이라 하더라도 그 항만국이 입법을 통해 시행하지 않는 한 항만국통제를 강제할 수 없다고 해석하는 것이 바람직하다는 것을 의미한다. 제1장은 이외에도 제1.2조에서 부속서 VI의 여러 규칙들이 규율하고 있는 준수관련 조항을 다음과 같이 4가지로 요약하고 있다.

첫째, IAPP 증명서가 국제항행에 종사하고 있는 400GT 이상의 모든 선박에 대해 요구되고 있으며 400GT 미만의 선박과 관련하여 행정당국은 필요한 준수를 보여주기 위해 적절한 대체적 조치를 수립할 수 있다는 점을 규정하고 있다.

둘째, NO_x의 통제의 경우 긴급한 목적을 위한 경우를 제외하고 2000년 1월 1일 혹은 그 이후에 건조된 선박에 설치된 130kW 초과인 모든 디젤엔진과 부속서에 규정된 바와 같이 ‘주요 전환(major conversion)’에 따른 디젤엔진에 적용되고 있음을 규정하고 있다.

셋째, 소각로의 경우 부속서 Appendix IV에 따른 관련 요구사항의 준수와 관련하여서는 2000년 1월 1일 혹은 그 이후에 설치된 소각로의 경우에만 요구되고 있지만 어떠한 물질이 소각될 수 있는지에 관한 규제는 모든 소각로에 적용

된다고 규정하고 있다.

넷째, 유조선 증기배출통제시스템은 관련 당국에 의해 당해 시스템의 fitting이 특정되는 경우에만 요구된다고 규정하고 있다. 한편 지침 제1.3조는 IMO 총회결의 A.789(19)와 이를 개정하는 결의 A.882(21)에 의해 채택된 항만국통제를 위한 절차의 제1장 일반조항, 제4장 위반과 억류, 제5장 보고요구사항 및 제6장 검토절차도 당해 지침에 적용되고 있음을 규정하고 있다.

4. 지침 제2장: IAPP 증명서를 소지하도록 요구되는 선박에 대한 조사

지침 제2장은 초기조사(initial inspection), 보다 세분화된 조사, 억류가능한 결함 등 세 가지를 구체적으로 규정하고 있다. 초기조사와 관련하여 주목해야 할 점은 우선 항만국통제관(PSCO: Port State Control Officer)이 조사해야 할 서류를 명시하고 있다는 점이다.

조사대상이 되는 서류에는 1)IAPP 증명서, 2)각각의 적용가능한 디젤엔진에 관한 엔진 IAPP(EIAPP) 증명서(NOx), 3)각각의 적용가능한 디젤엔진에 관한 기술파일(NOx), 4)디젤엔진에 관한 디젤엔진 파라미터의 기록부(record book)(NOx), 5)SOx를 감축하기 위한 배기가스정화시스템이나 이에 상응하는 수단과 관련이 있는 승인된 서류, 6)병커유 배달인수증(bunker delivery notes)과 관련 샘플, 7)2000년 1월 1일 혹은 그 이후에 설치된 선박 소각로의 유형승인증명서(type approval certificate)의 사본 및 8)비준수 병커유 배달과 관련한 입수 가능한 상업문서를 포함한 선장 혹은 급유활동을 담당하고 있는 자에 의해 발급된 기국당국에 대한 여하한 통고문 등이다.¹⁰⁰⁾

조사와 관련하여 당해 지침은 일차적으로 당해 서류들을 선박이 잘 보유하고 있는 것에 대해 조사할 것을 요구하고 있으며 이들이 잘 보유되어 있을 경우, 조사는 결함에 대한 조사에 일반적으로 한정된다는 점을 명시하고 있다.¹⁰¹⁾ 즉 초기조사와 관련하여 당해 지침은 관련 서류의 비치여부와 같은 형식적 조사에 한정하고 있는 셈이다. 따라서 당해 지침은 선박이나 장비의 조건이 증명서와 각종 서류에 부합하는지의 여부와 같은 실질적 조사와 관련하여서는 명백한 사유(clear ground)가 있어야 함을 요구하고 있으며 이러한 명백한 사유와 관련하여서는 1)부속서가 요구하는 증명서가 분실되었거나 명백하게 무효라는 증거가 있는 경우, 2)부속서가 요구하는 서류가 분실되었거나 명백하게 무효라는 증거가 있는 경우, 3)증명서나 서류에 특정된 주요 장비나 시설물이 없는 경우, 4)증

100) *Ibid.*, Chapter 2.1.1 참조.

101) *Ibid.*, Chapter 2.1.4 참조.

명서나 서류에 특정되지 아니한 장비나 시설물이 존재하는 경우, 5)증명서나 서류에 특정된 장비나 시설물에 심각한 결함이 존재한다는 항만국통제관의 일반적인 인상이나 조사결과로부터 증거가 나오는 경우, 6)선박 혹은 선원이 대기오염방지과 관련한 중요한 선박장착물의 운용에 미숙하거나 그러한 운용이 수행되지 않는다는 정보나 증거가 있는 경우, 7)선박에 공급되어 사용되는 연료의 질이 기준에 미달한다는 증거가 있는 경우, 8)선박이 기준 미달이라는 정보를 담고 있는 보고서나 항의서가 접수된 경우 등을 규정하고 있다.¹⁰²⁾

이상에서 열거한 명백한 사유가 존재하는 경우 항만국통제관(PSCO)은 보다 세분화된 조사에 착수할 수 있으며, 예를 들어 오존층파괴물질의 경우 당해 물질을 내포하고 있는 장비를 위한 유지절차(maintenance procedure)를 효율적으로 이행하고 있는지의 여부와 당해 물질을 고의로 배출하고 있는지의 여부를 검증할 수 있게 된다.¹⁰³⁾

즉, 이를 종합해 볼 경우 초기조사는 증명서 혹은 서류의 구비여부를 조사하는 형식적 조사에 한정되어 있다는 것을 의미하며, 명백한 사유가 존재하는 경우에만 보다 세분화된 조사 즉 실질적 조사를 개시할 수 있는데 실질적 조사는 증명서 혹은 서류의 기재여부가 사실과 부합하는지에 대한 검증(verification)을 의미하는 것이다.¹⁰⁴⁾

당해 지침 제2장에 따르면 이러한 검증이 이루어진 후 항만국통제관(PSCO)은 결함이 수정될 때까지 선박을 억류하거나 해양환경에 불합리한 침해의 위협을 부과하지 않는 결함을 지닌 채 항행을 계속할 것을 허용할 것인지를 결정해야 한다. 따라서 항행여부의 결정에 있어서 중요한 점은 과연 결함이 해양환경에 대한 침해의 불합리한 위협을 가하는지의 여부를 결정하는 것이라 할 수 있다.¹⁰⁵⁾ 그런데 법리적 관점에서 볼 경우 불합리한 위협(unreasonable threat)이라는 표현은 기준이라는 점을 고려할 경우 매우 추상적이고 모호하다는 평가가 가능하다.

따라서 자칫 억류와 항행허용의 결정이 항만국통제관(PSCO)의 자의적 해석에 좌우될 가능성이 높아 보이는데 다행히도 당해 지침은 선박을 억류할 수 있는 심각한 성격의 결함을 다음과 같은 6가지로 명시하고 있다. 1)유효한 IAPP 증명서, EIAPP 증명서 혹은 기술파일의 부재, 2)부속서가 적용가능한 디젤엔진

102) *Ibid.*, Chapter 2.1.7 참조.

103) *Ibid.*, Chapter 2.2.1 참조.

104) 지침 제2장에서 보다 세분화된 조사를 규정하고 있는 chapter 2.2의 모든 조항은 “검증한다(verify)”라는 표현을 사용하고 있다.

105) *Ibid.*, Chapter 2.3.1 참조.

이 NO_x 기술코드를 준수하고 있지 않는 경우, 3)선박에 이용되는 연료의 황 포함물이 4.5% m/m을 초과하는 경우, 4)SO_x 배출통제지역내에서 운항하는 동안 관련 요구사항을 준수하지 아니하는 경우, 5)부속서가 적용가능한 선박 소각로가 부속서의 appendix VI에 내포된 요구사항이나 IMO가 개발한 소각로를 위한 기준스펙을 준수하지 아니하는 경우, 6)선장 혹은 선원이 지침 제2.2.7항에 정의된 대기오염방지장비의 운영과 관련하여 본질적인 절차에 익숙하지 아니한 경우 등이다.¹⁰⁶⁾

5. 지침 제3장: 당해 부속서의 비당사국 선박과 IAPP 증명서를 소지하도록 요구되지 않는 선박의 조사

당해 선박의 경우에는 사실 IAPP 증명서를 구비할 의무가 부여되지 않는다. 따라서 당해 지침은 MARPOL 제5조 4항에 따른 NMFT 원칙의 적용에 기초하여 항만국통제관(PSCO)이 선박 및 장비의 조건이 당해 부속서에 규정된 요구사항을 충족하는지의 여부를 판단해야 한다고 규정하고 있다.¹⁰⁷⁾ 이러한 규정은 NMFT원칙의 적용 방식과 관련하여 매우 중요한 의의를 지니고 있다.

앞서 부속서 VI 당사국을 기국으로 하는 선박에 대한 항만국통제의 경우 초기조사는 형식적 조사에서 시작하여 명백한 사유가 존재하는 경우에만 선박 및 장비의 조건이 부속서 요구사항에 부합하는지의 실질적 조사 즉 검증이 가능한 단계적 구조였다면, 부속서 비당사국의 경우에는 이러한 단계적 구조에서 누릴 수 있는 이익이 박탈되고 초기조사에서부터 실질적 조사 즉 검증이 이루어진다는 점에서 비당사국에 대해 가혹할 수 있는 여지가 존재한다. 다만 당해 선박이 IAPP 증명서이외의 증명서를 보유하고 있는 경우 항만국통제관은 이러한 서류를 선박의 평가에 고려해야 한다고 명시함으로써¹⁰⁸⁾ 다소 균형적인 초기조사의 가능성이 열려있지만 이러한 서류를 과연 항만국통제관이 IAPP 증명서와 같은 수준의 서류로 인정할 것인지의 여부는 전적으로 항만국통제관의 재량에 달려있다. 다만 선박의 역류 혹은 항행허용여부와 관련하여서는 “불합리한 위협”이라는 기준이 적용되고 있다.¹⁰⁹⁾

106) *Ibid.*, Chapter 2.3.2 참조.

107) *Ibid.*, Chapter 3.1 참조. 당해 조문의 원문은 다음과 같다. “As this category of ships is not provided with the IAPP Certificate, the PSCO should judge whether the condition of the ship and its equipment satisfies the requirements set out in the Annex. In this respect, the PSCO should take into account that, in accordance with article 5(4) of the MARPOL Convention, no more favourable treatment is to be given to ships of non-Parties.”

108) *Ibid.*, Chapter 3.3 참조.

109) *Ibid.*, Chapter 3.2 참조.

6. 당해 지침이 온실가스 감축문제와 관련한 항만국통제에 주는 시사점

앞서 설명한 바와 같이 당해 지침은 권고적 성격을 지니고 있을 뿐 법적 구속력은 없는 문서에 불과하다. 또한 항만국통제의 실시여부는 주권사항으로 당사국이 관련입법을 하지 않는 한 당사국이라 하더라도 항만국통제를 시행하지 않을 수도 있다. 그러나 SO_x나 NO_x의 경우 당해 부속서의 당사국인 EU국가들은 입법을 통해 항만국통제를 일방적으로 시행하고 있기 때문에 만약 온실가스 감축과 관련한 기술적 운항적 혹은 시장기반적 조치가 부속서 VI의 개정을 통해 규범화가 이루어질 경우 이에 대한 항만국통제는 분명 당해 지침에 따라 행하여질 가능성이 높다. 따라서 당해 지침이 온실가스 감축문제와 관련하여 우리에게 줄 수 있는 시사점을 분석해보면 다음과 같다.

첫째, 만약 온실가스 저감과 관련한 문제가 부속서 VI의 개정을 통해 이루어질 경우 NMFT 원칙을 고려한 항만국통제에 의해 개도국은 설사 당해 부속서의 당사국이 아니라 하더라도 부속서 당사국의 항구를 입항하는 경우 항만국통제의 대상이 된다는 점이다.

둘째, 특히 기술적 조치와 관련이 있는 EEDI의 경우 NO_x를 규제하기 위한 EIAPP 증명서에 상응하는 증명서가 선박에 항상 비치되어 있어야 함을 의미한다.

셋째, 부속서 VI에 의하면 초기조사 즉 형식적 조사 단계에서부터 병커유 배달인수증과 관련 샘플을 선박이 보유하고 있어야 하는데 이러한 병커유 배달인수증은 온실가스 저감 문제와 관련한 시장기반조치에 있어서 항만국통제를 효율적으로 수행할 수 있는 기초자료가 된다는 점에서 특히 항만국통제에 있어서 시장기반조치의 일방적 적용을 회피할 수 있는 방법이 현저하게 줄어들어준다는 점을 강하게 암시하고 있다.

넷째, 특히 온실가스저감문제와 관련한 항만국통제에 있어서 부속서 VI이 규정하고 있는 병커유 배달인수증의 비치는 특히 IMO에서 논의되고 있는 시장기반조치중 국제보상기금(ICF: International Compensation Fund)의 실행을 매우 용이하게 하는 역할을 수행할 수 있다. 특히 NMFT 원칙의 적용으로 일방적으로 비당사국에 대해 항만국통제를 할 경우 병커유 배달인수증을 비치하지 않은 선박에 대해서는 앞서 설명한 바와 같이 항만국이 실질적 조사 즉 검증의 단계를 실시할 수 있음은 물론이다.

이를 종합해 볼때 개도국은 온실가스 저감문제가 부속서 VI의 개정을 통해 이루어지는 것에 대해 격심하게 반대할 것이 너무나도 분명해 보인다. 부속서

VI의 개정이 이루어진다면 부속서 VI 당사국의 항구에 입항하는 자국선박은 실질적 조사를 받을 가능성이 높아지며 심지어 억류의 가능성도 높아지기 때문이다. 이러한 사정이 인류의 공통관심사인 온실가스 저감이라는 측면에서 접근했을 때는 효율적인 방안을 창출하고 있다고 평가할 수 있는 반면, 다른 한편으로는 부속서 VI의 개정을 통한 온실가스 저감에 대한 격심한 반대를 확대재생산할 가능성이 높다는 평가도 가능하다.

만약 기술적 조치, 운항적 조치는 물론 시장기반 조치 모두가 부속서 VI의 개정예 포함된다면 특히 부속서 VI 당사국 중 선진국에 입항하려는 선사들의 부담은 항만국통제의 관점에서 보더라도 크게 증대될 것이다. 왜냐하면 한국이 당해 부속서 VI의 당사국으로 머물게 되는 한 기술적, 운항적 조치(다만 운항적 조치는 현재 자발적인 것으로 할 것으로 논의되고 있다)에 대한 각종 증명서를 비치해야 함은 물론이고 이들을 비치하지 못하거나 기준 미달일 경우 항만국통제관에 의해 검증의 대상이 됨은 물론 억류의 가능성도 존재하기 때문이다. 더구나 시장기반 조치마저 부속서 VI의 개정예 포함될 경우에는 ICF든 ETS든 병커유 배달인수증 때문에 이러한 조치의 적용대상으로부터 회피할 수 있는 가능성이 없어지게 될 것이다.

더구나 당해 부속서를 탈퇴한다면 기준을 충족시키지 못하는 선박으로 선진국 항구를 입항한다는 것은 고통스러운 결과를 초래할 것이 분명하며 항상 억류의 위험성이 뒤따르게 될 것이다. 사실 부속서 VI의 개정방식은 법학자의 관점에서 보았을 경우 개도국에게는 일방적으로 불리한 시나리오라는 평가를 내리지 않을 수 없다. 항만국통제의 문제를 역으로 생각해 보더라도 과연 개도국의 항구를 입항하는 외국선박에 대해 개도국이 온실가스 문제와 관련하여 실질적 조사 즉 검증을 할 수 있는 행정능력이 있는지에 대해서도 의심스럽기 때문이다.

결국 이러한 사정을 종합적으로 고려해 볼 경우 부속서 VI의 개정을 통해 기술적 조치를 제외한 운항적 조치 혹은 시장기반 조치를 규율한다는 것은 온실가스감축이라는 인류공통의 관심사라는 측면에서는 매우 효율적인 방안이라 할 수 있지만 MEPC 제57차에서 소위 합의를 도출했다는 국제해운으로부터의 IMO의 온실가스 배출과 관련한 규제적 기본 틀로 불리는 9가지 사항¹¹⁰⁾중 4번째에 해당하는 경쟁력의 왜곡을 제한하는 조치가 될 수 있는지는 선진국과 개도국의 경쟁력을 생각할 경우 매우 의문스럽다.

110) MEPC 57/21 참조.

제2절 2005년 7월 6일자 EU 지침(directive) 2005/33/EC와 SOx의 규제와 관련한 EU의 일방주의

1. 지침 제4조 b의 주요 내용

국제해운으로부터의 온실가스 감축전략과 관련하여 많은 국가 특히 개도국이 가장 걱정하고 있는 부분은 IMO의 논의가 지지부진할 경우 EU와 같은 선진국이 SOx의 규제에서와 같이 온실가스에 대해서도 일방적 규제가 가능한 입법을 하지 않을까하는 점이다.

EU는 2005년 7월 6일 지침 1999/32/EC를 개정하는 지침을 하나 채택하였는데¹¹¹⁾ 특히 당해 지침에서 새로이 삽입된 제4조 a와 b는 EU의 비회원국 즉 역외국 선박에 대해서도 SOx의 규제와 관련하여 항만국통제를 일방적으로 실행할 수 있는 기초를 마련하고 있다는 점에서 온실가스의 규제와 관련하여 예의주시하지 않을 수 없다.

지침 제4조 a는 SOx배출통제지역(SECA)에서 사용되고 EU회원국의 항구로 입출항하는 정기 여객선에 의해 사용되는 연료의 황화물 최대허용치를 규율하고 있으며, 제4조 b는 EU회원국의 내륙수로용 선박 및 EU회원국의 항구에 정박하는 선박에 의해 사용되는 연료의 황화물 최대허용치를 규율하고 있다. 여기에서 온실가스와 관련하여 눈여겨 보아야 할 대목은 바로 제4조 b중에서 “EU회원국의 항구에 정박하는 선박(ships at berth in Community ports)”에 의해 사용되는 연료라 할 것이다.

우선 당해 지침 제4조 b의 1항은 2010년 1월 1일 발효를 조건으로 당해 선박이 0.1% m/m을 초과하는 황화물을 내포하고 있는 연료의 사용을 금지하기 위해 모든 필요한 조치를 취할 것을 규정하고 있다.¹¹²⁾ 2항에서는 이러한 1항이 적용되지 않는 예외를 규정하고 있는데, 이러한 예외로 1)2시간 미만을 정박할 예정인 선박, 2)SOLAS 협약과의 부합을 입증하는 증명서를 소지한 내륙수로용 선박이 바다에 있을 경우, 3)당해 지침 Annex에 기재되어 있으며 그리스 영해

111) 당해 지침의 정식 명칭은 Directive 2005/33/EC of the European Parliament and of the Council of 6 July 2005 amending Directive 1999/32/EC로 Official Journal of the European Union, L. 191/59 (22 July 2005)에서 찾아볼 수 있다. 당해 지침은 유럽의회와 유럽이사회의 공동입법의 전형적 예라 할 수 있다.

112) 지침 제4조 b 1항 참조. “With effect from 1 January 2010, Member States shall take all necessary measures to ensure that the following vessels do not use marine fuels with a sulphur content exceeding 0,1 % by mass...”

내에서만 운항하는 선박의 경우에는 2012년 1월 1일까지, 그리고 4)항구에 정박하고 있는 동안 모든 엔진의 스위치를 끄고서 연안쪽 전기를 이용하고 있는 선박을 열거하고 있다.

이러한 규정 즉 지침 제4조 b속에서 특히 “정박하고 있는(at berth)”이란 문구를 사용하고 있다는 점에서 알 수 있듯이 지침 제4조 a의 경우처럼 SOx배출 통제지역(SECA)이 아니라 EU회원국의 항구에서 SOx와 관련하여 항만국통제를 받게 되는 선박은 2시간 이상 항구에 정박하고 있는 선박에 한정된다는 점에 주의할 필요가 있다.

2. 지침 제4조 b에 따른 각국의 항만국통제 사례

당해 지침이 제정되어 지침이 예정한 2010년 1월 1일까지 EU회원국은 이를 국내적으로 시행해야 하는 조치를 취해야 할 의무를 부담하게 되었지만 현실적으로 당해 지침을 국내적으로 충실하게 이행하여 이에 따른 엄격한 항만국통제 시스템을 갖춘 EU회원국은 오히려 드물다고 할 수 있다. 더구나 항만국통제시 연료와 관련한 요건을 구비하지 못하였음에도 불구하고 이에 대해 페널티(penalty)를 부과를 예정하고 있는 국가는 현재까지 불가리아 밖에 없다.¹¹³⁾ 사실 효율적인 항만국통제와 관련하여 두 가지 중요한 선결조건이 존재한다.

첫째는 항구에서 기준치에 미달하는 연료를 기준에 부합하는 연료로 교체할 수 있는 시설이 구비되어 있어야 한다. 그런데 다행이도 이러한 문제와 관련하여 EU회원국의 경우 항구에서 기준에 부합하는 연료의 입수가능성에 전혀 문제가 없다고 보고되고 있기 때문에 연료의 입수가능성 문제와 관련하여서는 항만국통제를 방해하는 요소는 없다고 결론을 내릴 수 있다.

둘째는 항구의 범위에 대한 명확한 기준이 있어야 한다. 왜냐하면 지침 제4조 b가 분명하게 항구내에서 정박하고 있는 동안이라고 규정하고 있지만 통제가 적용가능한 항구의 범위와 관련하여 정의규정을 두고 있지 않기 때문이다. 따라서 이와 관련한 회원국의 관행은 다소 차이가 존재한다. 예를 들어 벨기에의 경우는 항구(port)라는 자연적 의미가 지니는 한계를 항구의 범위로 하여 동조항을 적용하고 있지만 대다수의 EU회원국은 아직도 항구의 범위에 대해 여러 가지 고려를 하고 있는 중이며, 어떤 국가는 정박지(anchorage)도 항구의 범위에 포함시킬 것을 고려하고 있기도 하며, 독일의 경우에는 정박지는 당해 조항

113) 불가리아 관련 법(art.119 (3) of the Bulgarian Law on Maritime Spaces, Inland Waterways and Ports)에 의하면 2500에서 7500 유로에 달하는 금액이 페널티로 부과될 수 있다.

의 적용범위에서 분명 제외시키고 있으며, 몰타의 경우에는 아직 확정된 것은 아니지만 12해리 영해내의 정박의 경우에는 모두 적용가능한 것으로 인식하고 있다. 이러한 사정은 Lloyd's Register의 분석 역시 항구와 관련하여 당해 지침이 정의를 내리고 있지 않기 때문이라고 할 수 있는데 그렇다 하더라도 법학자의 관점에서 보았을 경우 국제법상 규제는 주권존중이라는 측면에서 보았을 경우 명확성의 원칙을 준수해야 하기 때문에 항구의 자연적 의미 이상으로 확대해석하기는 곤란할 것으로 보인다.

결국 이상의 항만국통제 사례를 살펴보면 비록 지침이 2010년 1월 1일 발효를 요구하고 있지만 EU회원국의 항만국통제가 일관성있게 비회원국 기국 선박에 대해 엄격하게 적용되고 있다고는 볼 수는 없을 것이다. 따라서 항간에서 떠돌고 있는 EU회원국의 항구를 입출항하는 모든 외국선박에 대해 온실가스와 관련하여 IMO의 논의가 실패할 경우 EU-ETS를 적용할 것이라는 우려는 어쩌면 지나치게 과장된 우려일 수도 있다.

3. 당해 지침이 가지는 시사점

SOx의 규제와 관련하여 현재 EU가 비회원국 선박에게 일방적인 항만국통제를 행사할 수 있는 경우는 당해 지침에서도 살펴볼 수 있듯이 매우 한정된 범위에 불과하다. 더구나 이와 관련하여 시장기반 조치를 결부시키고 있는 것도 아니다. 그런데 이러한 사정에서 당해 지침에 대한 잘못된 분석에 기인하여 온실가스와 관련하여서도 유사한 시나리오가 발생할 것이라고 우려하는 것은 다소 논리비약에 가깝다고 할 수 있다. 물론 많은 소문이 떠돌아다니고 그러한 소문이 매우 그럴싸하게 포장됨으로써 잘못된 정보가 IMO의 논의에 박차를 가할 수는 있을 것이다.

그러나 과연 온실가스가 SOx의 규제보다 더욱더 시급하다는 인식이 EU내에서도 팽배해지지 않는 한 온실가스와 관련하여 SOx에 대한 항만국통제의 방식보다 더 엄격하게 이루어진다고거나 연료에 대한 기준이 더 엄격해 진다는 예상이나 혹은 통상의 항만국통제외에 시장기반조치가 일방적으로 취해질 것이라는 상상은 과연 현실에 대한 적절한 분석이라 할 수 있을까? 더구나 억류 혹은 기준부합 연료교체 후 항행허용 혹은 기준미달 연료사용에 대한 페널티 부과 이외의 다른 방식을 비회원국 선박에 대해 부과할 경우 이는 분명 또 다른 법적 분쟁의 소지가 발생한다는 점을 EU회원국도 충분히 인지하고 있을 것이다. 어떤 협상이든 모든 협상의 주체가 현재 존재하는 법을 충실히 반영하면서 협상에 임하는 합리적 주체라고 본다는 것은 매우 순진한 접근법이라 할 수 있다.

따라서 경우에 따라서는 억측과 소문이 협상의 진척에 큰 영향을 미치기도 한다. 더구나 기존의 법을 개정하는 작업이 아니라 새로운 입법을 하는 협상의 경우에는 더더욱 비합리적 접근법이 영향력을 발휘하는 경우가 종종 존재한다. 그러나 이 시점에서 우리가 명심해야 하는 것은 현재 EU의 관련 입법에 따르면 EU의 일방주의 역시 기술적 기준에 근거한 제한된 범위에서의 일방주의에 불과하다는 점이다.

제3절 ICAO와 EU의 일방주의

항공분야로부터 발생하는 온실가스의 저감을 위해 국제민간항공기구(ICAO)는 기술적 및 운항적 조치는 물론 항공교통의 적절한 조직화, 적절한 이착륙계획의 확립 등을 포함한 항공기 엔진 배출문제를 다루는 광범위한 기준, 정책 및 지침의 마련에 노력하고 있다. 특히 시장기반 조치에 관해서도 신중한 접근법을 취하여 자발적 배출권거래제도를 마련하는 등 국제해운 분야보다 온실가스 저감 대책을 위해 보다 발 빠른 행보를 보이고 있다. 이하에서는 국제항공으로부터 발생하는 온실가스의 저감을 위한 ICAO에서의 논의를 개략적으로 살펴보고 IMO 논의에서 가질 수 있는 시사점을 소개해 보고자 한다.

1. 교토의정서체제와 ICAO

국제해운분야와 마찬가지로 교토의정서 제2조 2항은 부속서I 국가에게 국제항공으로부터 발생하는 온실가스의 저감을 위해 ICAO와의 공조를 요구하고 있는 바, ICAO는 특히 “항공 병커유(aviation bunker fuels)”로부터 발생하는 온실가스와 관련하여 감축 혹은 제한을 추구하고자 노력하였다. 그러나 교토의정서 체제에서 국내항공의 배출량은 각국의 국내적 감축목표 속에 포함하고 있기 때문에 국내항공의 배출량은 ICAO의 위임사항은 아니라고 할 수 있지만, ICAO는 국제항공과 국내항공 양자의 조화로운 취급이 지니는 장점을 인지하여 국제항공의 논의에만 집착하지 않는 태도를 보여왔다.

항공분야는 기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC)이 항공활동의 기후변화에 대한 영향의 완전한 평가를 요구한 최초의 섹터라 할 수 있는데 항공의 대기에 대한 영향의 포괄적 평가는 ICAO에 의해 준비되어 IPCC에 제출되었고 IPCC가 1999년에 발간한 “항공 및 지구 대기에 관한 특별보고서” 속에 잘 포함되어 있다.¹¹⁴⁾

114) 당해 보고서의 전문은 다음 사이트에서 입수해 볼 수 있다. <http://www.grida.no>

IPCC의 특별보고서는 항공기 배출의 몇몇 유형을 잘 서술하고 있지만, 기후 체제에 대한 항공분야의 영향을 예측하는데 있어서 과학적 불확실성이 존재하는 수많은 분야들도 존재하고 있다는 점을 인정하고 있었다. 따라서 후속의 연구가 계속 진행되었으며 결국 2007년에 발간된 제4차 평가보고서에서 IPCC 특별보고서의 부족한 점을 완결하는 업데이트가 이루어지게 되었다.

당해 문제와 관련한 ICAO의 대부분의 활동은 ICAO 이사회의 항공환경보호 위원회(CAEP)에서 이루어졌으며, 2007년 2월에 개최된 당해 위원회 제7차 회기에서는 배출분야에 있어서 상당한 진척을 이루었으며 온실가스 저감과 관련하여 중요한 보고서가 나오게 되었다. CAEP 제7차 회기에서는 특히 지난 수년간의 항공기 배출의 평가는 물론 장래의 추세에 대한 논의도 이루어 졌으며 지역공기 청정세(local air quality charges)와 항공 배출권 거래와 같은 배출을 감소하기 위한 시장기반 조치에 관한 연구도 세밀하게 논의되었다.

2007년 9월의 제36차 총회는 환경과 관련한 모든 민간항공문제에 대해 리더쉽 역할을 수행하고 있는 ICAO의 중요성을 강조하면서 다른 국제기구에 주도권을 빼앗기지 않기 위해 ICAO가 당해 문제에 대한 정책 지침을 마련하는데 주도적인 역할을 수행해야 한다는 점을 회원국에게 강하게 인식시켰다.

비록 모든 ICAO 회원국이 국제항공으로부터 발생하는 온실가스 저감을 포함한 환경문제가 ICAO의 주도적 작업으로 이루어져야 한다는 점에는 동의했지만, 당해 문제의 시급성과 조치의 범위에 관해 합치된 견해를 이끌어내지는 못하였다. 그러나 결국 제36차 총회는 최초로 환경보고서를 발간하기에 이르렀고, 항공 배출과 관련한 ICAO의 활동은 기후변화에 대한 UN의 조치의 중요한 부분을 형성하기에 이르렀다.

2. 2007년 9월 제36차 ICAO 총회결의 A36-Res22상의 시장기반조치

2007년 9월 18일에서 28일 사이 캐나다 몬트리올에서 개최된 제36차 ICAO 총회는 국제민간항공활동의 환경에 대한 문제와 관련하여 중요한 결의를 채택하였는데 이 결의를 구성하고 있는 부속서L은 시장기반 조치를 상세하게 다루고 있다.¹¹⁵⁾

당해 부속서에서 우선 눈여겨 보아야 할 대목은 국제민간항공에 관한 시카고 협정에 규정되어 있는 비차별의 원칙과 UNFCCC와 교토의정서에 규정되어 있

/publications/other/ipcc_sr/?src=/climate/ipcc/aviation/index.htm.

115) 당해 부속서의 제목은 “배출권 거래제도를 포함한 시장기반조치(Market-based measures, including emissions trading)”이다.

는 CBDR 모두를 명시적으로 인정하고 있으며,¹¹⁶⁾ 양 원칙을 존중하면서 조치를 취할 것을 요구하고 있다는 점이다.¹¹⁷⁾ 이는 ICAO 총회나 CAEP의 논의에서 선진국과 개도국간에 비차별원칙과 CBDR의 대립이 매우 다루기 곤란한 문제였다는 점을 여실히 반영하고 있는 대목이라 할 수 있다.

당해 부속서는 시장기반조치와 관련하여 두가지 정책을 명시하고 있는데, 그 하나는 “배출관련세(emission-related charges and taxes)”이고 다른 하나는 “배출권거래(emission trading)”이다.

배출관련세에 대해서 당해 부속서는 우선 1996년 12월 9일자 이사회결의의 유효성을 확인하고 있으며, 지역적경제통합기구의 회원국 간의 상호합의에 의한 배출관련세의 가능성은 배제하지 않지만 국제적으로 온실가스 배출 관련세를 이행하기 위해 현재의 ICAO 지침이 충분하지 않다는 점을 인정하고 있으며, 또한 ICAO 당사국에게 온실가스배출세의 일방적 이행을 자제해줄 것을 촉구하고 있다.¹¹⁸⁾

배출권거래와 관련하여 당해 부속서는 우선 체약국간의 상호합의에 기초하지 않고서는 다른 체약국의 항공기운영자에게 배출권거래제를 이행하지 않을 것을 촉구하고 있다. 또한 체약국에게 이 분야에 있어서 새로운 발전, 결과 및 경험을 보고할 것을 요구하고 있다.

그 밖에도 당해 부속서는 탄소 오프셋(Carbon offset)과 청정개발체제(CDM)

116) 부속서 해당 원문은 이와 관련하여 다음과 같이 서술하고 있다. “Acknowledging the principles of non-discrimination and equal and fair opportunities to develop international civil aviation set forth in the Chicago Convention, as well as the principles and provisions on common but differentiated responsibilities and respective capabilities under the UNFCCC and the Kyoto Protocol;”

117) 부속서 해당 원문은 이와 관련하여 다음과 같이 서술하고 있다. “Recognizing the need to engage constructively to achieve a large degree of harmony on the measures which are being taken and which are planned to provide an appropriate response to the challenge of aviation and climate change while respecting the principles above;”

118) 배출관련세에 대해서 당해 부속서는 다음과 같이 규정하고 있다.

“a) Emissions-related charges and taxes

- 1) Affirms the continuing validity of Council’s Resolution of 9 December 1996 regarding emission-related levies;
- 2) Recognizes that existing ICAO guidance is not sufficient at present to implement greenhouse gas emissions charges internationally, although implementation of such charges by mutual agreement of States members of a regional economic integration organization on operators of those States is not precluded; and
- 3) Urges Contracting States to refrain from unilateral implementation of greenhouse gas emissions charges;”

에 대해서도 규정하고 있는데 전자에 대해서는 지역의 공기의 질과 기후에 대한 항공 배출의 영향을 저감하는 수단으로서 이사회가 탄소 오프셋 메커니즘의 잠재력을 조사해 볼 것을 요구하고 있으며 관련 정보를 수집하고 배포할 것을 요구하고 있다. 후자에 대해서는 체약국들에게 CDM의 활용을 탐구해 볼 것을 권장하고 있다.

3. ICAO 총회결의 A36-Res22상의 시장기반조치가 지니고 있는 함의

시장기반 조치와 관련한 ICAO의 이러한 논의는 IMO에서 논의되고 있는 국제해운으로부터 발생하는 온실가스저감의 노력과 관련하여 몇 가지 중요한 시사점을 지니고 있다.

첫째, 다자간 회의에서 CBDR원칙을 무시할 수 없다는 점을 잘 나타내고 있다. IMO의 제60차 MEPC에서 개도국에 의한 CBDR의 주장은 마치 모든 논의를 정체시키거나 온실가스저감의 노력을 저해하는 것으로 폄하된 바 있다. 그러나 ICAO에서의 논의는 분명 양 원칙119)간의 타협을 달성했다는 점에 주목할 필요가 있다. 물론 결의의 내용자체가 상호합의(mutual agreement)에 기초한 시장기반조치의 시행이라는 점에서 선진국을 만족할 만한 수준에 이르지 못하는 못하였다고 하지만 ICAO는 분명 UNFCCC나 교토의정서체제의 중요한 법원칙인 CBDR을 손상시키지 아니하였다.

둘째, IMO에서 논의되고 있는 시장기반조치중 탄소세와 관련이 있는 “배출관련세”에 대해서 ICAO는 자신이 개발하고 논의해 온 지침이 국제적으로 실시되기에는 불충분하다는 점에 합의를 이루었다는 점이다. 조세를 통한 방식은 모든 회원국의 참여가 전제되어야 하는데 CBDR을 강조하는 개도국이 불참하게 될 경우 발생하는 문제점을 인지하고 국제적 시행에 부정적 견해를 가지게 되었다는 점에서 주목할 만하다. 더구나 지역적경제통합기구내에서는 활용가능성을 배제하지 아니하였다는 점은 지역적경제통합기구내의 회원국 사이에서는 모든 회원국의 참여가 가능하다는 점을 고려한 평가할 수 있다.

119) 시카고 협약상 비차별원칙은 협약 제11조에서 실현되어 있다. 시카고 협약(Convention on International Civil Aviation), 제11조 참조. “Subject to the provisions of this Convention, the laws and regulations of a contracting State relating to the admission to or departure from its territory of aircraft engaged in international air navigation, or to the operation and navigation of such aircraft while within its territory, shall be applied to the aircraft of all contracting States without distinction as to nationality, and shall be complied with by such aircraft upon entering or departing from or while within the territory of that State.”

셋째, 배출권거래제와 관련하여서는 상호합의에 기초한 시행을 요구하고 있다는 점이다. 즉 이는 일방적 배출권거래제는 시행할 수 없음을 분명히 하고 있는 셈이다. 또한 상호합의에 기초한다는 점은 자발적으로 배출권거래제를 이행하는 것은 허용한다는 것을 의미한다.

IMO에서 국제해운으로부터 발생하는 온실가스저감을 위한 시장기반조치에 대한 논의는 현재 ICAO의 논의를 답습하고 있는 듯한 느낌을 주고 있다. ICAO는 당해 결의를 통해 하나의 선례를 형성하였다고 할 수 있으며 국제해운 역시 “선박 병커유”에서 배출되는 온실가스 저감에 논의가 집중되고 있다는 점을 고려해 볼 경우 이러한 ICAO의 결의를 무시할 수 없을 것이다. 따라서 특히 개도국의 경우 CBDR의 강조를 통해 특히 시장기반조치의 경우 ICAO의 결론과 유사한 자발성 내지 상호합의에 기초한 탄소세 혹은 배출권거래제로의 합의에 전략적 태도를 취할 가능성이 매우 높아 보인다.

4. 유럽연합의 일방주의

유럽연합(EU)은 2008년 11월 19일 기존의 지침을 개정하여 2012년 1월 1일부터 유럽공항을 이착륙하는 모든 항공기에 대해 배출권거래제를 일방적으로 시행하기로 결정했다.¹²⁰⁾ 이러한 유럽연합의 일방주의적 조치와 관련하여 다수의 국제민간항공사는 유럽연합을 상대로 소를 준비 중에 있으며, 특히 미국 항공사의 경우에는 미국 정부를 통해 세계무역기구(WTO)로의 제소도 고려중에 있다.

이러한 유럽연합의 입법은 명백하게 앞서 소개한 ICAO 총회 결의의 위반을 구성할 뿐만 아니라 WTO 관련규정의 위반 가능성도 제기되고 있다. 다만 WTO제소의 경우 국가만이 제소적격이 있기 때문에 정부가 나서야 할 문제인데 미국의 경우 오바마 행정부가 들어선 이후 항공기 배출과 관련하여 어떤 정책을 취하느냐에 따라 미국 정부가 적극적으로 나서지 않을 가능성도 있다는 전망이 나오고 있다.

이러한 사정을 고려해 볼 경우 IMO의 논의에서도 탄소세나 배출권거래제도의 강제적 시행에 회원국이 합의하지 못할 경우 유럽의 일방주의적 조치가 시행될 가능성이 분명 존재하지만, 이러한 일방주의는 관련 국제법위반의 문제를 필연적으로 낳기 때문에 유럽연합 역시 국제항공의 선례를 따라가기가 매우 부담스러울 것이라고 전망해 볼 수 있다.

120) 당해 지침의 정식 명칭은 “DIRECTIVE 2008/101/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 amending Directive 2003/87/EC so as to include aviation activities in the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community” 이다.



제7장 IMO 탄소저감 시나리오별 영향과 대응방향 설정

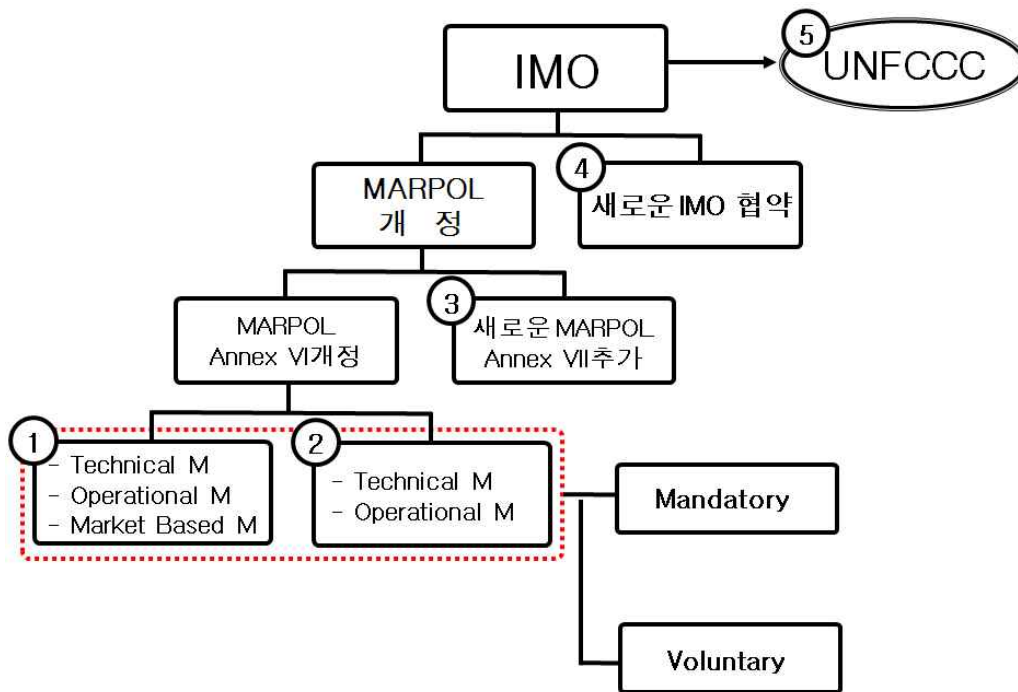
제1절 시나리오별 각 국가의 포지션 요약

제2절 주요방법간 장단점 비교 분석

제3절 우리나라의 전략 및 대책 모색

제7장 IMO 탄소저감 시나리오별 영향과 대응 방향 설정

이 절에서는 최근까지 IMO에서 논의되고 있는 각 국가의 입장을 분석하여 향후 전개될 시나리오를 중심으로 우리나라가 취할 전략과 대책을 모색하고자 한다. 앞에서 설명하였던 예상가능한 시나리오를 도식화하면 다음 그림과 같다.



<그림 7-1> 예상가능한 시나리오의 전개

제1절 시나리오별 각 국가의 포지션 요약

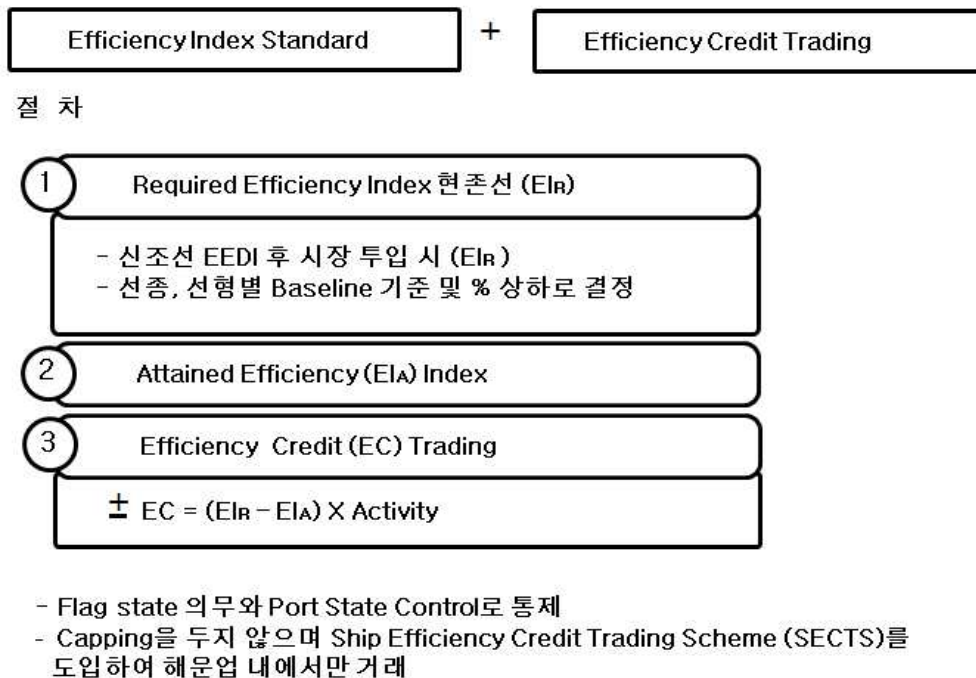
지난 3월말에 개최된 IMO의 MEPC 60차 회의에서는 중국, 인도, 브라질을 중심으로 한 제 3세계국가가 IMO에서 추진하는 안은 유엔에서 채택된 CBDR원칙에 위배된다고 근본적으로 문제를 제기하고 당초에 준비된 탄소저감관련 각국의 제안서에 대한 토의자체를 무산시킴으로써 아무 진전을 보지 못하게 된다.

비록 아무런 토의가 이루어지지 않았으나 60차 회의에 제출된 각 국의 제안서를 중심으로 향후 논의가 전개될 가능성이 높은 시나리오와 이를 주장하는 주요 국가의 포지션을 중심으로 이를 요약하고자 한다.

1. 시나리오 I (MARPOL Annex VI 개정: TM, OM & MBM)

(1) MEPC 60/4/12 (미국)

미국은 기존의 MARPOL Annex VI를 개정하여 지금까지 논의된 기술적 조치 중 EEDI를 이용하여 실제운행 시 탄소저감실적을 측정하여 목표치보다 우수한 실적을 보이는 선박에게는 크레딧을 주고 이 크레딧이 해운시장에서만 거래 되도록 하자는 안을 제안한다. 즉, Efficiency index standard와 efficiency credit trading을 병행하는 제도를 주장하고 있다. 구체적인 절차로는 첫째, Required efficiency index (EI_R)를 현존선에 도입한다. 이 지수는 EEDI를 산정할 때 참고가 되는 선종, 선형별 baseline을 이용하여 baseline 대비 일정 목표 % 상하로 결정한다. 현재 EEDI는 로이드사의 Fairplay의 데이터베이스를 이용하여 1998~2007년 자료를 기준으로 하며 각 선종별로 선박크기별 연속커브 도출이 가능해진다. 신조선은 먼저 EEDI를 산정한 후 시장투입 시에는 자동적으로 EI_R 를 따르게 된다.



<그림 7-2> MEPC 60/4/12 (미국)

다음에는 Attained efficiency index (EI_A)를 산정하게 되는데 EEDI를 산정하는 식을 그대로 이용하여 실제 선박운행시 실적자료를 토대로 EI_A 를 산출하게 된다. 마지막으로 목표치인 EI_R 과 실적치인 EI_A 의 차이로부터 한 해 동안 얼마나 항해를 했는지를 계산하여 각 항차로부터 발생한 목표치와 실적치 차이와 항해횟수를 곱하여 크레딧을 산정하게 되고 이를 시장에서 거래하도록 허용하도록 한다. 이 제도의 시행은 통상의 IMO 국제법규가 제안하듯이 flag state 의무와 Port State Control 권리로 통제하도록 한다. 미국은 이 제도가 통상의 ETS와 다르고, 특히 capping을 두지 않으며 Ship Efficiency Credit Trading Scheme (SECTS)를 도입하여 해운업내에서만 거래하도록 하여 타 산업에 이익이 되는 점을 방지하려 한다고 주장한다. 즉 해운업내 업종 간 거래로 (예: 컨업계와 유조선업계 등) 비용을 최소화하려 한다.

(2) MEPC 60/4/37 (일본)

일본안은 기본적으로 덴마크가 제안한 International GHG Fund를 수정하여 연료유 공급자보다 선박이 Fund에 지불하고 성능이 좋은 선박은 환급 인센티브 제공을 하는 소위 Leveraged Incentive Scheme이다. 이를 추진하는 절차로는 첫째, 선박은 연료 구매시 연료톤당 일정금액을 지불하며 선박별 전자계정을 open한다. 둘째, EEOI 수치를 모니터링하는데 이는 자발적으로 시행하며 나중에 환급받기를 원하는 선박만 적용하도록 한다. 셋째, 제3자가 제출된 자료를 검증하도록 하고 실적이 좋은 선박에게는 인센티브로 지불된 탄소세 일부를 환급받는다. 즉, 제출된 자료가 검증되면 'good performance vessel'이라고 labelling하도록 허용하고 기금이 모아진 Fund에 의해 환급금을 지불하도록 한다. 또한 선박실적 평가와 환급금산정은 EEDI와 EEOI를 모두 사용하도록 제안하고 있다.

일본은 MEPC 60/4/35(일, 노, 미) 제안서에 따라 EEDI기준을 (2013-2017년), (2018-2022년), (2023-2027년)의 3단계로 설정하고 이선박보다 우수한 실적의 EEDI선박인지 아닌지 평가하여 보다 우수선박일수록 많이 보상하도록 제안하고 있다. EEOI는 일본이 3년간 90척 선박에 대해 측정한 결과 편차가 매우 컸음을 나타내고 있다. 따라서, 절대적 우수실적보다 항로, 시황 등에 따른 편차를 감안하여 EEOI는 동일선박을 상당기간 평가하여 실적이 향상되거나 (pattern 1유형) 사전에 정해진 벤치마킹수치보다 우수한 선박 (pattern 2유형) 양쪽에 모두 환급하는 안을 도입할 것을 제안하고 있다. 즉, EEOI는 운영최적화에도 불구하고 시황이 안 좋고 load factor가 낮으면 올라가므로 (비효율적) 이를 보완하기 위해 다음과 같이 운영부분과 시황부분으로 구분하여 운영부분 평가를 별도 측정하는

것도 가능하다고 주장하고 있다.

$$EEOI = \frac{FC \times C_F}{M_{cargo} \times D} = \frac{FC \times C_F}{DWT \times D} \times \frac{DWT}{M_{cargo}} = EEOI_{DWT} \times Invertedloadfactor$$

FC: 항해당 연료사용량

C_F: 사용된 연료의 conversion factor

M_{cargo}: 운송화물량

DWT: 선박화물처리용량

D: 항해거리

식에서 마지막 두 항중 첫 번째 항은 선박용량 및 항해거리 기준 탄소배출량을 나타내고 둘째 항은 시장에서 선박용량 대비 화물적재율이 어떠했는가를 나타낸다. 일본은 EEOI가 시장상황과 항해루트에 따라 값이 너무 많이 변한다는 문제점을 보완하기 위해 이 제안서에서 EEOI를 선박제원에 따른 탄소배출정도와 시장상황에 따른 선박별 화물적재현황을 구분함으로써 향후 일본안의 EEOI의 문제점을 지적할 때 둘째항인 시장상황을 고려하지 않거나 다른 방법으로 감안할 수도 있다는 점을 시사하고 있다.

덴마크제안International GHG Fund를 수정하여 연료유 공급자보다선박이Fund에 지불하고 성능이 좋은 선박은 환급 / 인센티브 제공 (Leveraged Incentive Scheme)

절 차

- ① 선박은 구매 시 연료톤당 일정금액 지불: 선박별 전자계정 open
- ② EEOI수치 모니터링: 자발적 시행, 환급을 원하는 선박에만 적용
- ③ 제 3자 검증 & 환급지원
- ③ 제출자료 검증, "Good performance vessel" labeling
Fund에서 환급금 지급

- 선박실적 평가와 환급금 산정은EEDI / EEOI 모두 사용

- MEPC 60/4/35 (일본, 노르웨이, 미국) 제안서에 따라 EEDI기준을 2013~2017년/ 2018~2022년/2023~2027년의 3단계로 설정하고 위 선박보다 우수한실적의 EEDI 선박에 차등 보상지급

<그림 7-3> MEPC 60/4/37 (일본)

2. 시나리오 IV (새로운 IMO 협약)

60차 회의에서 제안된 제안서의 특징 중 하나는 지금까지의 예상과 달리 유럽의 주요 국가들은 탄소세를 도입하든지 또는 ETS를 도입하든지 기존의 MARPOL Annex VI를 수정하기보다는 신협약으로 추진하려 한다는 점이다. 이는 지금까지 IMO가 가장 관련이 높고 효과적이라 여겼던 MARPOL 체제 내에서 온실가스문제를 처리하려 했으나 그동안의 경과와 중국을 비롯한 제 3세계국가의 반대 및 IMO 자체의 해결능력에 대한 의심 등으로 인하여 유럽국가 및 일부 소수 선진국이 참여하더라도 별도의 협약으로 이를 채택하고 실행은 Port State Control로 통제함으로써 결국 선진국과 무역을 하고자 하는 해운선박은 이를 따를 수밖에 없게 하겠다는 취지로 해석된다. 이 둘 주장은 크게 덴마크를 중심으로 한 탄소세안과 노르웨이를 중심으로 한 ETS안으로 대별되는데 주요 제안서의 핵심을 요약하면 다음과 같다.

(1) MEPC 60/4/8 (덴마크, 사이프러스, 마셜공, 나이지리아)

덴마크는 IOPC Fund와 유사한 International GHG Fund를 형성하고 탄소세와 Fund를 통한 CDM credit구매로 오염저감 목표를 달성하여 기술적 및 운영적 조치의 보완책으로 이용하자고 주장한다. 덴마크는 국제해운에서 배출되는 CO₂ 총량을 연도별로 설정하고 실제배출량 중 EEDI 및 EEOI의 실행에 의해 상쇄되지 못하는 부분에 대해서는 조성된 Fund를 활용하여 타 산업부문에서 CDM credit를 구매하여 상쇄함으로써 탄소세의 가장 큰 약점이라고 할 수 있는 총 배출량규제가 가능하다고 주장한다.

보다 구체적으로 탄소세는 연료공급자 (bunker fuel supplier) 또는 선주가 책임을 지도록 하되 연료 공급자안을 선호하고 있다. 탄소세 지불여부는 Bunker Delivery Note와 Oil Record Book을 통해 검증하도록 한다. 덴마크는 최소 2020년까지 발효를 목표로 하고 있으며 2007년 대비 10%, 15%, 20%의 감축안을 각각 제안하고 있다. 덴마크의 추산에 따르면, 탄소세 부과시 매년 5천만불에서 9십억불의 기금이 조성될 것이나 실재는 CDM가격에 따라 변동될 것이다.

IMO의 신협약 채택과 발효에 평균 7.3년이 지금까지 소요되었는데 채택에 4.2년 발효에 3.1년이 경과하였으므로 2020년을 최소 목표로 하는 것으로 볼 때 아무리 늦어도 2012년까지는 공식적으로 제안되고 채택될 수 있도록 IMO에 회부할 계획인 것으로 여겨진다. 덴마크는 전 세계적으로 국제교역의 90%를 해운이 담당하고 있다는 점에서 해운서비스의 수요는 매우 비탄력적이므로 탄소세

도입이 운임과 제품가격에 미칠 영향은 미미할 것으로 추정하고 있으며 컨테이너선 운임의 5%, 제품가격의 1%이하 정도 상승할 것이되 제품가격의 경우 최대 1.9%정도 상승할 것으로 추산하고 있다. 덴마크 역시 PSC를 통한 통제와 NMFT 원칙을 제안하고 있다.

(2) MEPC 60/4/49 (그리스)

그리스는 여러 가지 불확실한 ETS는 반대하며 60차 덴마크안을 상세히 분석한 결과 시행하기에 최적이라 판단한다고 평가하며 이를 지지하는 본국 문건을 제출하였다. 덴마크가 주장하는 Fund안은 시행이 용이하고 ETS보다 효과적이며 무역에 대한 지장이 적을 것이라 주장한다. 탄소세안은 CO₂ 발생의 외부비용을 내재화함으로써 화석유사용을 통한 축정이 용이하다고 제안하고 있다. 또한 그리스는 세계 대부분 조선업은 시황에 따른 선주의 요구에 따라 조선소가 표준화된 디자인대로 선박을 건조함으로써 선주가 조선건조에 줄 영향은 미미하기 때문에 Fund에서 지원하는 선박보조금이 R&D에 쓰일 수 있어서 탄소저감에 효과적이라 주장한다.

(3) MEPC 60/4/22 (노르웨이)

노르웨이는 Global ETS의 도입을 제안하였다. 도서저개발국가(SIDS)에게는 예외규정을 적용하도록 함으로써 다수국가를 수용하여 글로벌한 적용이 되도록 하자고 주장한다. 노르웨이는 완전경매방식을 도입할 경우 매년 수십억 달러의 fund가 조성될 것으로 추정하고 있다. ETS는 코펜하겐의정서를 수용하고 저개발국가 문제를 해결하는 방법이라고 제안한다. 검증은 Bunker Delivery Note와 Emission Record Book를 통해 실시할 것을 제안한다. 노르웨이 역시 탄소세안을 주장하는 덴마크와 같이 2020년까지 발효를 목표로 하고 있으며 2021년 각선박이 ETS Registry에 등록하도록 하고 2023년 할당량을 배분할 것을 제안하고 있다. 또한 IMO의 일반원칙인 NMFT 원칙과 Flag State 의무와 PSC 통제를 제안하고 있으며 선박을 통제대상으로 하자고 제안한다. 단계별로 점차 완전 경매방식을 채택하도록 설계되어야 하며 IMO내 새 조직에서 ETS 전반을 관리할 것을 주장한다.

(4) MEPC 60/4/26 (영국)

영국도 노르웨이처럼 ETS가 가장 효과적이며 효율적으로 검증된 방법이라 주장한다. 영국은 구체적 사례로 1990년 미국 Clean Air Act (SO₂, NO_x 통제)

시행 후 1990~2007년 기간 중 43% 저감을 목표로 하였으나 목표보다 3년 일찍 달성하였으며 매년 비용은 10~20억 달러 발생하여 당초 추정비용보다 25% 적게 발생한 것을 들고 있다. 또한 EU/ETS도 2008년 3%를 저감하였으며 이 중 40%가 ETS로 인하여 저감되었고 불경기로 인한 저감은 단지 30%만 기여하였다고 주장한다. 개별선박에 Greenhouse Gas Certificate를 교부하여 통제하고 검증할 것을 제안한다. Global capping을 통해 오염 총량을 통제하며 선박은 Bunker Delivery Note 및 engine logbook을 소지하여 실적자료를 유지할 것을 권고한다. 또한 노르웨이와 유사하게 가장 취약한 국가로 향해하는 선박(예: SIDS)은 예외 규정을 적용할 것과 선박운영자가 책임을 지고 경매를 통해 거래할 것을 제안한다.

(5) MEPC 60/4/54 (독일)

독일은 글로벌 ETS 도입시 해운시장에 미치는 영향을 거의 유일하게 평가하는데 이 결과 심각한 영향은 없을 것이며 비용 상승분은 대부분 시장에서 소비자에게 전가될 것이라고 주장한다. ETS 도입시 선주, 선박운영자, 선박관리인, 용선인중 한 명은 직접적으로 오염허용량에 대한 비용 상승분을 지불하여야 하며 화주, 구매자와 판매자와 최종소비자는 간접적으로 전가되는 비용을 지불하게 될 것이고 조선업체, 엔진제조업체, 선급협회 등은 오염저감기술에 대한 수요 증가로 경제적 득을 보게 될 것이라 전망한다. ETS 도입으로 인한 상품별 가격에 미치는 영향을 분석한 결과 대부분 1% 이하의 가격상승만 초래할 것이며 광물과 석탄의 경우만 최대 1.4% 상승할 것으로 추정한다.

또한 톤당 CO₂ 가격을 15 달러, 톤당 연료유 360.5 달러로 가정하고(2007평균치) 상품을 농산물, 원재료, 원유, 제조물의 4개로 구분하고 이를 handysize bulker, capsize bulker, handysize product tanker, VLCC, 컨테이너선 및 로로선의 6개선박이 운송할 경우의 비용구조변화를 분석한 결과, 운임상승분은 대부분 4~6%이며 컨테이너 선박의 경우 4~8%인 것으로 추산한다. 주요대륙 및 국가 그룹별로 운임상승이 GDP에 얼마나 영향을 미치나 추정한 결과 톤당 CO₂ 가격을 15~30 달러로 가정할 경우, 대부분 0.03~0.06%에 해당하였으며 최대영향국은 지리적 낙후성으로 운송비용이 많이 드는 도서저개발국(SIDS)으로 0.45~0.89% 영향을 받는 것으로 예측한다. 2005.4~2007.9 기간 동안 국제선박유가와 EU의 탄소시장배출가격을 분석한 결과 탄소가격은 선박유보다 월등히 낮게 책정되었으며 양 가격의 변동폭은 유사하였음을 보여준다.

(6) MEPC 60/4/43 (프랑스, 독일, 노르웨이, 영국)

프랑스, 독일, 노르웨이, 영국 4개국이 공동 제출한 본 문건에서는 글로벌 ETS가 총량제한(cap)을 통하여 해운부문의 정확한 통제가 가능하므로 상기 4국가는 이를 지지한다고 공표한다.

제2절 주요 방법간 장단점 비교 분석

앞에서 제안된 각 국의 제안서를 바탕으로 OCIMF는 별도로 아래의 문건에서 주요 4가지 방법 간의 장단점을 비교하는 내용을 제출하게 되는데 이를 도표로 요약하면 다음과 같다.

<표 7-1> 주요 방법에 따른 장단점 비교분석

방법	지지국가	장점	단점
ETS	독, 불, 노, 영	탄소시장가격반영, 광범위한 외부GHG조치와 연계, 초기시행은 Annex I 국가에 국한, invest-or-buy 선택	cap 정의, 허용량 분배, 탄소시장 가격등 불확실, 거래소설치 필요, 효과적이기 위해서는 Annex I & Non-Annex I 국가 상당수가 채택해야함
Carbon tax (ICF)	덴, 사이프, 마셜, 나이지, 그리스	선주에게 일정기간 소요비용 확실성, 선박운영자에게 개념적 쉬움, invest-or-pay 선택	목표대로 달성되는지 모니터링비용, 효과적이기 위해서는 상당수 연료유공급자 채택필요, CDM시장과 연계한 기금액수준 결정은 탄소시장 가격 반영 불확실, 복잡한 연료유공급사슬체인은 기금조성 100% 불확실

Leveraged Incentive	일본	우수선박환급장치를 통해 선주에게 저감동기부여, 선령에 관계없이 현존선 효율성개선을 인정&환급금지급, 직접전자지불방식으로 행정부담완화, 기금유용방지	실적치 표준화가 복잡, 무역 및 환경변화에 따른 EEOI의 실용성 한계, 환금금산출을 위한 baseline, 모니터링, 검증절차에 상당한 행정절차필요, 환금금수준과 기준에 대한 불확실성
Efficiency Standard Index	미국	에너지효율성기술표준이용은 IMO입지강화, 측정과 검증이 가능한 EEDI 신조선&현선에 적용, 선령에 관계없이 효율성향상 인정 및 보상, MARPOL Annex VI 협약을 이용	cap이 없어서 총량규제 탄소저감 방안이 아님, 상세조항미비로 행정수요 불확실, 특히 선박별 baseline, 모니터링 & 검증에 상당한 행정소요, 해운내 거래만 허용하여 타산업과의 단절에 따른 비용하락효과를 차단하고 효과가 미미하여 선주 기피 가능성

자료: MEPC 60/4/50 (Oil Companies International Marine Forum: OCIMF)

제3절 우리나라의 전략 및 대책 모색

당초 예정되었던 MEPC 60차 회의가 시장기반 조치 관련 각국 주장에 대한 검토 및 토의가 전혀 이루어지지 않아 현재 제약된 정보에서 대책 및 전략을 수립할 수밖에 없는 상황이다. 5월부터 시작되는 Expert Group 회의, 금년 10월 예정된 MEPC 61차 회의, 11월의 COP 16차 연차회의 등에서 향후 논의의 전개 방향을 보다 정확히 파악할 수 있을 것으로 판단된다. 단지, 현재까지 각 국이 제출한 제안서를 중심으로 향 후 전개될 상황을 감안하여 우리나라는 대책 및 전략을 수립하는 것이 타당할 것으로 판단다. 특히 우리에게 다소 생소한 ETS를 주장하는 유럽 국가들의 안에 대비하기 위해서 먼저, 2005년부터 도입되어 시행되고 있으며 IMO내 ETS 제도를 주장하는 국가들의 근간이 되는 EU-ETS에 대한 분석과 문제점을 평가하기로 한다.

1. EU-ETS 시행에 대한 분석과 문제점 평가

ETS는 EU국가들이 가장 많이 지지하고 현실에 적용하고 있으며 IMO에서 ETS 도입을 주장하는 국가들의 도입기반이 됨으로 향후 국제사회에서 전개될 논쟁에 대비해 이의 실행에 따른 실상 및 문제점을 보다 소상히 파악할 필요가 있다. EU의 ETS와 관련된 연구결과를 중심으로 정리하면 다음과 같다. EU는 2005년부터 ETS를 시행중이며 시작할 당시 11,500업체를 대상으로 하였으며 이 업체들 배출량은 EU전체 탄소배출량의 45%를 차지하였다. 유럽의 ETS는 미국이 1970년대부터 아황산가스의 ETS를 시행한 것에 고무되어 지속적으로 관심을 가지고 있었으며 유럽국가중 덴마크와 영국은 BP, Shell를 중심으로 전력회사와 산업협회들이 온실가스배출에 대한 ETS제도 도입에 관심이 급증하게 되었다. 이들은 ETS를 시행할 경우 이론적으로 다음과 같은 장점이 있을 것이라 기대하게 된다.

첫째, ETS는 이론상으로 시장에서 형성된 탄소가격이 여러 대안 중 최소탄소저감비용과 동일한 값이 되어 가장 비용효과적인 방법으로 환경목표를 달성하게 된다. 둘째, 사업상 효율적인 투자가 가능하도록 장기적인 관점에서 탄소가격이 형성되고 예측가능하게 된다. 셋째, 최대허용량을 설정한 후 거래하는 방식(cap and trade방식)은 총량을 관리함으로써 환경에 대한 확실성을 높여준다. 넷째, EU 전 지역에 모든 산업부문에 걸쳐 탄소가격이 형성됨으로써 시장경쟁력의 변화에 따른 시장왜곡을 최소화한다. EU는 1992년에 제안되었다가 나중에 취소한 탄소 및 에너지세 안을 비롯한 온실가스관련 여러 안들이 모두 실패하자 최종적으로 ETS를 시행하지 않으면 안 된다는 절박함을 느끼고 있었다(Egenhofer, 2007).

EU는 장관이사회의 만장일치통과와 유럽의회다수결 통과가 이루어지는 동시 산업계와 NGO가 우호적으로 이안을 받아들임으로써 ETS를 채택하게 된다. 그러나 사실 EU-ETS가 탄생하기는 그리 쉽지 않았으며 상당한 진통을 겪는다. 주요 핵심국가 중 덴마크는 1998년 5월부터 국내법으로 채택하기 위해 법 초안을 작성하고 토론에 붙이기 시작하였다. 또한 스웨덴, 아일랜드, 네덜란드도 비슷한 상황에서 ETS를 국내법으로 검토하게 된다. 그러나 이들 국내 법안들은 EU-ETS가 채택됨으로써 이에 의해 대체되게 된다. 이들 국가들이 ETS에 관심이 높았다고 하더라도 어느 국가 하나 EU-ETS를 입안하는데 주도권을 행사하지 않는다. 이들 국가보다는 오히려 유럽장관회의에서 유럽연합이 주도적으로 이를 추진하도록 결정하게 된다.

유럽연합위원회(Commission)는 공식적으로 ETS에 대한 입장을 표명하고 향후 이를 추진할 것이라는 점을 회원국에게 알리고 이제도에 대한 독자적 지식을 축적하고 이를 실행시키기 위해 적극 움직이게 되며 어느 특정국가에 의해서도 영향을 받지 않게 된다. 유럽연합이 이를 적극 추진하려 하자 독일은 당초 이를 반대하게 된다. 당시 이를 담당하던 유럽연합의 초대 환경국장은 제대로 진전을 보지 못하게 되며 이의 실적이 미미하자 담당국장이 교체되고 보다 강력한 후임자로 하여금 이를 추진시키게 된다. EU-ETS가 탄생하는데 가장 공헌이 컸던 이가 바로 환경국장과 그를 따르는 팀원들이었는데 이들 대부분은 경제학자였으며 점차 타 분야 전문가도 포함시키게 된다.

EU-ETS가 어떻게 탄생하게 되었는가를 분석한 연구에 따르면, 어느 특정국가에 의해 주도되기보다 특정 믿음과 지식을 가진 핵심전문가 그룹이 모험적 가치 지향적 사명감과 믿음을 가지고 적극 추진함으로써 탄생하게 되며 여타 지역에서도 비슷한 과정을 거쳐야 가능할 것이라고 전망하고 있다(Skjaersth and Wetttestad, 2010).

EU는 Cap and Trade 모델로서 시작을 하나 산업계가 시행에 반대하지 않도록 하기 위해 최대한 많은 무료할당(free allocation)을 받아들이면서 점진적으로 이를 낮추는 전략을 취하게 된다. 즉, 시행1단계를 2005-2007년으로 하여 95%를 무료할당을 하고 2단계를 2008-2012년으로 하여 90%까지 무료 할당을 하게 된다. 할당절차와 방법론 등에 대하여 당초 유럽의회는 이를 통제하려 하였으나 회원국이 유럽의회가 깊숙이 국내 상황에 너무 많이 개입하는 것을 우려하여 할당과정과 방법론은 각국이 알아서 결정하도록 조정하는 안이 채택되게 되며 단지 할당에 대한 주요방법의 도입에는 아무 비용이 들지 않고 공짜로 제공되어야 한다는 점만 합의하게 된다.

(1) EU-ETS 시행 1단계에 발생한 문제점: 2005-07년

최초 시행을 목표로 한 2005-2007년 기간의 실제 집행은 상당히 지연되게 되는데 무엇보다 먼저, 각국의 국내법 정비에 시간을 지체하게 된다. 또한 대상 업체선정에 관련된 개념과 정의의 모호성, 모니터링, 보고 및 검증절차관련 이슈 외에 제대로 작동하지 못하는 CDM과 JI프로그램 등으로 인하여 제대로 시행되지 못하게 된다.

둘째, 시행규정이 더욱 엄격히 규정된 국가들은 할당도 더욱 엄격히 하게 되고 이로 인하여 탄소배출권을 구매해야 되는 구매자입장이 되었으며 반대로 시행이 느슨한 국가들은 업체 등록도 느슨하고 할당도 느슨하여 판매자 입장이 되

었다. 처음에는 검증된 배출량에 대한 자료가 없는 상태에서 단지 예측치에 의존하여 거래가 됨으로써 시장은 혼란이 일었으며 거래가 진행되면서 할당이 과도하게 되었다는 점이 알려지고 시장은 즉시 반응하지 못한다는 점이 점차 알려지면서 일부 힘 있는 소수 대형전력기업들이 담합을 하여 이들은 기본적으로 구매자가 되며 구매한 배출권지불비용은 가격에 전가되어 혜택을 보는 의혹이 일게 된다.

가장 심각한 문제 중의 하나는 자료의 신빙성이었다. 최초에는 95%까지 무상 할당하는 것을 허용하였고 단지 3개국만 믿을 만한 자료를 제출하였고 나머지 국가들은 관련업체들의 자발적인 노력에 따라 자료가 수집되었기 때문에 정부와 업체 간 상당한 대화채널이 요구되었다. 더욱이 대형업체에서 소형업체로 범위가 확대될 경우에는 상당한 행정비용이 초래하게 되었으며 이로 인하여 점차 기능이 둔화되는 문제를 초래하게 된다.

① 1단계총량설정의 문제점

먼저, 대부분의 탄소배출추정량은 과대 예측되어지게 된다. 따라서 평상시와 유사한 탄소배출량실적을 나타내어도 과대예측된 목표치로 인하여 상당히 탄소저감활동이 있는 것으로 인식되고 약 5%에 이르는 양이 시장에 여유탄소배출권으로 거래되게 된다. 이는 시장가격의 대폭락을 가져오게 되는데 당초 톤당 30유로이던 탄소가격은 1년 후인 2006년 5월에는 1유로이하로 떨어지게 된다. ETS로 인한 일부탄소저감효과가 있었는지는 잘 밝혀지지 않고 있으며 단지 이마저도 당시 높았던 에너지가격에 기인한 것으로 추정되어진다.

② 할당에 따른 문제점

할당을 하는데 어떤 방법을 도입하는 가는 누가 이제도로 인하여 승리자가 되거나 패배자가 되느냐에 영향을 미치는 배출권분배의 핵심이슈가 되기 때문에 통상의 ETS 제도에 있어서 항상 논쟁거리로 등장한다. 그러나 EU-ETS는 각 회원국이 자발적으로 자체의 규정을 통하여 각기 다른 할당 제도를 도입하게 함으로써 상당한 혼란을 초래하게 된다. 특히 새로 참여하는 업체에 대한 할당이나 퇴출하는 업체에 대한 할당규정들이 회원국마다 상이하여 매우 복잡한 양상을 띠게 되었으며 이로 인하여 상당한 행정비용과 거래비용이 발생하게 된다. 또한 각 업계는 자국정부가 타 회원국보다 적은 할당량을 제출하지 못하게 압력을 행사하게 된다.

일례로 회원국마다 탄소배출과 관련된 측정방법과 측정기준이 다르게 되는데 어떤 회원국은 이미 설치운영중인 시설을 기준으로만 배출용량과 시설이용률의 예측치를 하는데 비해 어떤 회원국은 예측된 산업생산량을 이용하거나 혹은 가장 수준이 뛰어난 기술을 이용할 시 배출측정치 등을 사용하게 된다. 각국마다 제각각인 배출산정기준과 측정방법은 유럽 내 시장체제를 근본적으로 흔들리게 한다. 또한 당초 기대와는 달리 경매제도는 놀라울 정도로 적게 이용되게 된다. 회원국 중 덴마크, 헝가리, 리투아니아, 아일랜드만이 경매 제도를 도입할 것이라고 공표를 하게 되고 이중 덴마크만이 최대한 경매를 많이 이용하게 된다. 자료상의 문제와 지금까지 지적된 할당의 문제 등으로 인하여 경매제도는 보다 중요성이 떨어지는 이슈로 여겨지게 된다.

③ 투자와 관련된 문제점

ETS가 성공하는가를 가늠하는 측정치의 하나는 시장참여자들이 얼마나 장기관점에서 탄소 배출량을 관리하도록 지원하는가이다. 즉, 업체들이 장기적 안목에서 탄소저감을 줄이기 위해서 ETS가 과연 업체들에게 장기적인 유인책을 제공하는가이다. 그러나 EU-ETS는 기대와는 달리 장기적인 관점에서 최신 저탄소기술에 투자를 촉진시키기보다 오히려 이를 둔화시킨다는 비평에 직면하게 된다. 상당부분 원인은 장기적인 투자 불확실성에 기인하는데 현행 할당기간은 통상 3년 내지 5년간의 확실성만 보여주나 이는 기업에서 요구하는 장기투자기간보다 훨씬 짧은 기간으로 여겨진다. 또한 제 각각인 할당방법에도 불확실성이 기인하며 앞에서 설명된 바같이 신규진입업체나 퇴출업체와 관련된 할당규정의 모호성과 제 각각인 점 등이 불확실성을 더하게 된다.

④ 배분에 따른 영향과 경제적 지대 (economic rent) 문제

유럽의 개방경제체제에서 가격은 통상 탄소할당가격을 포함하는 한계생산비용에 의해 결정되어진다. 만약 한계생산자가 고탄소 배출을 하는 석탄사용발전업자이면 전력가격이 EU-ETS로 인하여 상당히 증가할 수 있다. 이 경우, 저탄소발전업자인 수력, 원자력, 재생에너지이용 발전업자는 특별히 추가비용을 지불하지 않고도 고탄소 발전업자로 인해 설정된 고가의 전력가격을 그대로 지불받게 된다. 즉, 경제적 지대가 발생하는 것이다. 이결과, 전력업자들은 이중으로 혜택을 받게 되는데 첫째는 지불된 탄소가격이 가격에 반영됨으로써 받는 혜택이며 둘째는 공짜로 얻게 되는 탄소 할당권 혜택이다.

따라서 대형발전업자들은 석탄발전업체가 계속적으로 한계생산업자가 되게끔 최대한 노력함으로써 지속적으로 이러한 혜택을 누리하고자 하는 의심의 눈초리를 받고 있으며 이들은 저탄소기술을 기반으로 하는 신규투자가 진입하지 못하게 독과점 지위를 이용하여 방해함으로써 지속적으로 고탄소 기술이 시장에 잔류하도록 유도하는 문제점도 발생하고 있다. 또한 일부 연구에 따르면 ETS를 실시하는 업체들은 이를 실시하지 않는 업체들에 비해 상대적으로 시장점유율을 뺏기는 문제도 발생하고 있다.

⑤ EU-ETS 시행 2단계에 발생한 문제점: 2008-12년

시행 2단계에서는 점차 자료가 검증되게 되고 2005년 검증된 자료를 기준으로 점진적으로 검증된 배출량을 기준으로 할당을 실시함으로써 1단계보다 자료 누락이나 방법의 각양각색으로부터 발생하는 문제점은 줄어들게 된다. 그러나 ETS의 가장 효율적인 방법이 되는 경매제도는 1단계보다 이용하는 국가가 두 배인 8개국으로 증가하였음에도 불구하고 여전히 전체 대상업체 배출량의 2% 정도만 처리하게 되어 실적이 미미하게 된다. 또한 각국의 할당프로그램에 불만인 체코, 헝가리, 폴란드, 슬로바키아는 EU Commission에 각국할당에 대한 평가방법에 대해 법률소송을 제기하게 된다(Eigenhofer, 2007).

2. EU-ETS를 글로벌시장으로 확대하는 방안에 대한 시사점

ETS가 보다 성공하기 위해서는 보다 광범위한 지역, 즉 글로벌시장으로 확대되고 참여 산업도 보다 다양한 대부분 산업으로 확장될 때, 원래 기대하는 효율적인 시장이 되고 저렴한 비용으로 탄소를 저감시킬 수 있게 된다. 그러나 현실 여건상 이는 매우 어려운 것으로 여겨진다. 이미 각국마다 너무도 판이한 ETS제도가 시행되고 있고 각국의 복잡한 국내정치경제 상황에 따라 제도가 고안되고 시행되고 있기 때문에 전 지구적 차원에서 이의 차별점을 줄이고 공통의 제도를 도입하기는 거의 불가능에 가까울 전망이다.

일례로, 미북동부주에서 시행되는 Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI), 캘리포니아주의 시행제도, 미상원에서 제안하는 Cap-and-Trade 안이나 호주의 제도 등은 대상업체선정, 의무사항, 할당문제, 모니터링, 보고 및 검증 등에 있어서 너무 판이한 방식으로 디자인되어 있다. 따라서 이들 제각각인 제도를 일치시키고 통일된 범지구적인 제도를 도입하려면 너무 많은 거래비용이 들게 되고 시장이 분할되게 되며 이로 인하여 전체 탄소시장은 비효율적으로 변하게 되고 이는 세계무역 시장질서의 왜곡을 초래하게 될 것이다.

또한 각기 다른 두 제도가 합쳐질 때 발생하는 정치적인 장애 또한 만만치 않을 전망이다. 예를 들어, 두 제도가 합쳐질 경우, 합치기 전보다 탄소가격이 높아지는 시장이 생기거나 반대로 낮아지는 시장이 생기게 되며 이로 인하여 득을 보는 쪽이 있고 손해를 보게 되는 경우가 발생하는 등 정치적인 문제가 많이 발생하게 될 것이다. 이는 다시 참여하는 업체에게 가뜩이나 불안한 탄소시장 자체에 대한 불확실성을 보다 증폭시키게 될 것이다. 전 세계가 이론상으로 일치하는 효율적인 하나의 시장으로 진정으로 통합될 때까지는 이 같은 문제점은 지속적으로 발생할 것으로 전망된다. (Eigenhofer, 2007)

또한 주목해야 될 점은 일찍이 1991년부터 세계 최초 국가의 하나로 탄소세를 시행하고 가장 고세율을 부과하는 스웨덴의 경우 (2005년 1월 기준 CO₂ 톤당 103유로 부과) 십여 년의 탄소세 부과로 인하여 환경에 대한 국가 전반적인 인식이 제고되고 경험이 축적되었으며 앞에서 설명한 바와 같이 국내법으로 ETS 도입을 고려하고 있었음에도 불구하고 실제 EU-ETS가 시행되고 1단계가 완료될 시기에 평가를 하니 이의 이용이 극히 저조했다는 사실이다. EU-ETS에 참여했던 221개 업체를 대상으로 조사한 연구에 따르면 대부분이 1년에 단지한 번만 ETS 거래에 참여하였으며 더욱 놀라운 사실은 이들업체 대부분은 ETS 시장에서 형성되는 배출권 가격에 거의 무관심하였으며 향후 EU-ETS가 계속 비효율적일 것이라고 여기고 있었다(Sandoff and Schaad, 2009).

3. 우리나라의 전략과 대책 모색

연구팀은 다음 사항에 유의하여 우리나라의 향후 전략과 대책을 모색해야 된다고 판단한다.

첫째, 연구팀이 분석한 전개 가능한 시나리오 중 어느 안 또는 이와 유사한 안이 향후 IMO 논의에서 채택이 될 지 면밀히 관찰하고 필요시 우리의 입장을 전개해야 한다. 현재까지 큰 주류는 기존 MARPOL Annex VI의 테두리를 벗어나지 않으면서 이를 개정하여 추진하려는 미국 등의 안 (시나리오 I)과 완전히 별도로 협약을 채택하여 이를 추진하려는 안 (시나리오 IV)이 주종을 이루는 것으로 보인다. 일본의 경우 탄소세를 부과하되 우수선박에게 환급인센티브를 주는 안을 발의하나 기존협약을 개정하는지 덴마크처럼 신협약을 주장하는지는 명확하지 않다. 단지 ETS를 주장하는 대부분 유럽 국가들과 탄소세를 주장하는 덴마크안이 모두 신협약을 제안하는 점은 매우 주목해야 될 사항으로 보인다.

즉, 양 주장은 모두 신탁약을 제안하고 있으며 이들은 신탁약의 발효시기를 2020년 정도 목표로 하고 있다. 이들은 금년부터 내년까지 신탁약에 대한 안을 구체화한 후 2012년경까지 신탁약안을 공식제안하고 2016년경까지 채택한 후 2020년까지 발효를 목표로 하는 것으로 여겨진다. (MEPC 60/4/8 및 MEPC 60/4/22 참조) 따라서 이 시나리오대로 향후 협의가 진행될 경우, 우리나라는 향후 2년 동안 IMO안을 구체화하고 이안이 채택되는데 소요되는 추가 4년동안 다각적인 영향을 분석하고 발효까지 걸리는 추가 4년 동안 이에 대한 대비를 할 수 있을 것으로 여겨진다. 즉, 향후 10년간의 외부변화에 따른 대비책을 강구할 필요가 있는 것이다.

둘째, 앞에서 비교분석한 4가지 방법 중 어느 안이 최종적으로 채택될 확률이 높은가에 대한 관찰과 분석을 지속적으로 하고 이 방법들 별로 우리나라에 미칠 영향을 계량화하고 이에 따른 대책을 마련하는 것이 중요하다.

이 4가지 방법 중 미국안과 일본안은 소수안으로 여겨지며 덴마크를 중심으로 한 탄소세안과 독, 영, 불, 노를 중심으로 한 ETS안 두 안중 하나가 최종적으로 채택될 가능성이 클 것으로 판단된다. 이중 MEPC 59차 회의의 분위기와 향후 전개될 각국의 입장을 고려할 때, 연구팀은 ETS보다 탄소세안이 지지세력을 더 많이 확보할 것으로 판단한다. (MEPC 60/4/49 참조)

셋째, 이들 방법의 구체적 시행에 따른 이행상 문제점과 산업계 과급효과를 선행적으로 분석 후 채택에 대한 논의를 전개할 것을 국제적으로 요구하고 국내적으로도 이에 대한 분석을 수행해야 할 것이다.

현재까지 독일 (MEPC 60/4/54 참조)을 제외하고 이들 방법에 대한 해운업과 여타 산업 및 국가별 영향에 대한 분석 없이 장단점 주장과 방법의 수용을 주장하고 있으므로 우리나라는 먼저, 향후 전개될 국제회의에서 이에 대한 선행분석을 요구해야 한다. 또한 일본의 경우 EEOI를 실제 적용하는데 예상되는 문제를 파악하고자 3년간 90척의 선박을 대상으로 실제 측정한 것과 같이 우리나라도 기술적, 운영적 방법과 시장 접근방법의 실제 적용상 예상되는 문제와 이들 방법 적용에 따른 해운시장과 일반무역에 미치는 경제적 영향 등을 향후 분석하여 대비해야 할 것이다.

우리나라의 경우, 앞에서 설명된 설문지와 인터뷰 결과와 같이, 대부분의 해운기업은 현재 유엔기후협약과 IMO에서 추진하는 탄소저감을 위한 각종 대책에 대한 인지도가 낮을 뿐 아니라 듣기에도 매우 생소하고 선진 경쟁국에 비해 경쟁력이 매우 떨어진다고 여기는 ETS는 반대하는 것으로 파악되고 있다. 특히 ETS가 복잡하고 예측가능성이 낮으며 우리나라는 이에 대한 인프라, 노하우가

부족하고 향후 제도 시행에 따르는 배출량측정과 모니터링, 보고 및 검증 등 절차로 인한 막대한 비용부담 우려 등으로 해운업에서의 경쟁력이 약화될 것이라 판단하고 있다.

넷째, 향후 참여하는 IMO등 국제회의 시 우리나라의 입장표명은 앞의 3가지 사항이 선결적으로 분석되어야 판단이 가능하나 현 단계에서는 덴마크가 주장하는 연료톤당 탄소세 부과와 기금조성을 통한 오염저감 활성화안이 우리나라에 유리할 것으로 판단된다.

특히, 4가지 방법 중 미국안인 Efficiency Standard Index는 방법의 모호함과 해결해야 될 숙제 등으로 60차회의장에서도 많은 질문에 대한 명확한 답을 제시하지 못하고 문건에서도 비판을 받고 있으며 (MEPC 60/4/50 참조), 일본안은 EEOI 시행에 따른 논란 등으로 실제 적용 시 많은 문제가 예상되고 우리나라의 경우 실익이 있는지 보다 분석이 요구된다. 따라서 나머지 탄소세안과 ETS안을 대상으로 장단점을 비교하여 우리나라 실정에 맞는 안을 채택하는 것이 타당한 것으로 판단된다.

첫째 사항인 예상시나리오에서 시장기반 조치가 채택되기 위해서는 기존 MARPOL 체제보다 실험적으로 채택될 가능성이 높아 보이며 둘째 사항에서 언급된 것처럼 탄소세가 ETS보다 폭넓은 지지기반을 확보할 것으로 보이며 셋째 사항에서 언급된 시행상 예상되는 문제점과 시장에 미칠 영향 등에서도 우리나라는 덴마크안을 지지하는 것이 유리한 것으로 판단된다. 이에 덧붙여 덴마크안의 경우 국제해운활동에서 발생하는 온실가스의 총량을 제한(cap)하는 조치가 탄소세와 함께 포함되어 있으므로 UN이 원하는 해운분야 GHG 배출총량 규제가 가능하다는 점에서, IMO가 전문성을 확보하고 있는 해운분야의 기술적 및 운영적 조치가 탄소세와 연계되어 있다는 점에서, 그리고 UNFCCC에서 제안하고 있는 CDM을 활용한다는 점에서 보다 현실적 해결책이면서 UN의 기본 취지와 부합되는 방안으로 사료된다.

이에 반해 ETS는 EU의 시행경험에서 나타나듯이 많은 문제점들을 내포하고 있다. 즉, 첫째, 노르웨이 등이 주장하는 글로벌 ETS로 시행되기에는 각국의 국내법이 정비되어야 하고 또한 대상업체 선정에 관련된 개념과 정의의 모호성, 모니터링, 보고 및 검증절차와 관련된 이슈 등으로 시행이 예상보다 늦어질 뿐 아니라 시행초기부터 상당한 혼란에 직면하게 될 것이다.

둘째, 유럽이 경험한 것처럼 초창기 검증된 자료 없이 출발하고 엄격히 법을 적용하는 국가와 느슨하게 적용하는 국가사이에 배출권 구매자와 판매자가 제대로 선정되지 못하고 거래가 진행됨으로 시장은 혼란을 겪게 될 것이며 대형 선

사들은 담합을 통하여 시장 질서를 교란하게 될 것이다.

셋째, 참여업체를 대형선사에서 점차 소형선사까지 확대할 경우, 자료제출과 검증에 필요한 행정필요성으로 상당한 비용이 발생할 것이다.

넷째, 유럽의 1단계 총량설정 경우와 같이, 해운업계 전체의 총량설정이 정확하지 못함으로써 과대 또는 과소 추정됨으로써 나중에 실적치가 알려질 경우, 탄소가격의 폭락이나 폭등을 가져오게 되며 ETS의 시장가격으로 인하여 탄소저감효과가 있는지도 불분명하게 될 것이다.

다섯째, ETS의 가장 취약점인 할당방법에 있어서 유럽경우와 같이 보다 많은 국가가 참여하도록 하기 위해서는 자발적으로 규정을 도입하도록 허용하게 되고 이로 인하여 제각각인 배출산정기준과 측정방법 등으로 인하여 시장체제를 근본적으로 흔들리게 할 것이다.

여섯째, 기대와는 달리 ETS는 장기적인 투자불확실성으로 인하여 기업으로 하여금 탄소를 저감시키는 장기투자를 오히려 방해할 것이고 특히 신규업체나 퇴출업체와 관련하여 할당규정이 모호함으로써 투자불확실성을 높일 것이다.

일곱째, 저탄소기술로 이미 무장한 해운기업들은 고탄소 해운기업이 탄소가격을 형성하는 한계생산업자가 되게 함으로써 경제적 지대 (economic rent)를 누릴 것이며 독과점지위를 이용하여 신규투자가 진입되는 것을 방해함으로써 지속적으로 고탄소 기술이 시장에 잔류하도록 유도하는 문제가 발생할 것이다.

여덟째, ETS지지 국가가 주장하는 완전경매제도와는 달리 유럽의 사례와 같이 실제 적용에서 경매제도의 채택은 상당히 미미해져서 본래의 비용최소화 목적을 달성하지 못할 것이다.

아홉째, 글로벌 ETS를 주장하나, 전 지구적 차원에서 각국의 상이한 차별점을 줄이고 공통의 제도를 도입하기는 거의 불가능할 것이며 이를 강제로 통합하려 할 경우, 탄소시장이 불안해지고 보다 비효율적으로 변할 것이다.

따라서 탄소세안과 ETS안중 우리나라는 시행에 따른 업계의 불확실성이 훨씬 낮으며, 시행이 간단하고 서부유럽이나 미국처럼 ETS시행경험이 전혀 없는 우리 실정 등을 감안할 때, 탄소세안이 현 단계에서 가장 적절한 방법으로 여겨지며 이를 중심으로 한 향후 논의전개를 준비해야 할 것으로 여겨진다. 특히 그동안 해운을 중심으로 하는 국가 중 덴마크, 그리스, 일본, 싱가포르 등이 모두 탄소세에 기반을 둔 방법을 지지한다는 점은 우리나라 여건상 이들과 유사한 전략을 구사하는 것이 산업의 경쟁력이나 해운산업의 전략상 입지 등에서 유리할

것으로 전망된다.

최근 연구팀이 인터뷰한 덴마크 선주협회와 정부의 의견에 따르면, ETS는 여러 가지 불확실성과 해운의 특수성으로 국제적 시행에는 매우 부적격하다고 판단하였다. 특히 덴마크 해운업계와 정부는 다수의 중소형 선사의 입장을 고려할 때 ETS보다 탄소세안이 보다 문제가 적으며 국제간 시행에도 용이한 것으로 전망하였다. 이러한 환경 속에서 우리나라의 최종 입장정리는 향후 전개될 국제사회의 논의동향과 앞에서 언급된 보다 상세한 분석을 수행하면서 전략에 대한 보완내지 수정이 필요할 것으로 여겨진다.



제8장 결론

제8장 결론

지금까지 각 장에서 논의된 연구결과를 종합하면 다음과 같다. 최근 IMO MEPC에 제출된 주요국가의 제안사항과 공식, 비공식 루트를 통하여 파악되는 정보에 따르면, 향후 국제해운의 온실가스저감 대책과 관련하여 기술적 및 운항적 조치의 채택은 매우 임박한 것으로 여겨지며, 시장기반 조치에 있어서도 탄소세를 통한 저감방안과 오염배출권의 거래제도에 의한 대안이 첨예하게 대립하고 있으나 이 역시 금년과 내년 중에는 타결될 전망이다. 이에 따라 세계주요 선진선사들은 향후 예상되는 국제사회의 탄소저감조치에 대비하기 위해 기술적 및 운항적 조치는 물론, 시장기반 조치에 있어서도 활발한 의견개진을 벌이고 있다. 이에 비해 우리나라는 아직까지 IMO MEPC에서 적극적이고 구체적인 입장표명을 하지 못한 채 관망적인 자세를 견지하고 있으며 국제사회의 발빠른 움직임에 비해 국내 선사들도 이에 대한 인지도가 약하고 대응이 매우 미미한 것으로 판단되고 있다.

선주협회 등록 180개 선사 중 설문에 응답한 20개 선사의 자료와 일부 대표 선사와의 인터뷰 분석에 따르면, 국내 선사들의 녹색해운정책에 대한 인식도는 전반적으로 낮은 수준이며, 현재 국제해사기구(IMO)에서 논의되고 있는 주요 의제와 쟁점에 대한 정확한 인식과 전문적 지식은 매우 낮은 수준이다. 특히 대형선사에 비해 중소선사의 인식 수준은 현저하게 낮은 것으로 나타났다. 선사들이 구체적으로 지지하는 시장적 조치에 있어서는 탄소세가 선호되었는데, 대형선사와 중소선사 모두가 배출권거래제도의 시행과 관련된 여러 가지 문제점과 애로요인을 지목하고 있다는 점에서 배출권거래제도가 탄소세에 비해 복잡하고 불안정하며 시행하기 어려운 제도로 인식되고 있음을 알 수 있다. 마지막으로 녹색해운의 시행과 관련된 국내선사의 역량은 대체적으로 만족스럽지 못한 것으로 분석되었다.

IMO에서 NMFT 원칙의 강조는 전 지구적 온실가스 감축체제라 할 수 있는 UNFCCC 및 교토의정서체제와의 결별 내지 역사적 책임의 측면을 고려하지 않겠다는 의사의 표현으로 개도국에게는 인식될 것이며 따라서 개도국의 지지를 이끌어내기가 더더욱 곤란해 질 것이다. IMO에서의 CBDR 원칙의 강조는 결국 개도국은 어떠한 의무도 부담하지 않겠다는 주장과도 다를 바 없기 때문에 자칫 IMO의 지금까지의 노력을 무산시킬 수도 있는 요소가 될 수도 있다.

IMO에서 향후 전개될 수 있는 시나리오별로 분석을 해보면 다음과 같다. 첫째, 기술적, 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 부속서 VI의 개정안을 통과시키는 시나리오 (시나리오 1)이다.

한편, 시나리오1에서는 다음과 같은 심각한 문제가 발생할 수 있다. 먼저, 기술적, 운항적 조치와 관련하여 특히 현존선과 신조선 모두에게 적용되는 EEOI 한계 설정과 검증 및 보고의 문제에서 개도국은 개정안이 이를 의무적으로 규정하기보다 자발적인 것으로 규정할 것을 주장하는 경우이다. 다음에는, 시장기반 조치와 관련하여서는 개도국의 특혜를 주장하는 경우이다. 이러한 두가지 문제에 있어서 만약 개도국의 입장이 반영되지 않을 경우에는 부속서 VI 당사국 중 2/3의 찬성을 얻기 위해 혹은 이를 저지하기 위해 침묵하고 있는 당사국에 대한 설득작업이 물밑에서 경쟁적으로 발생할 수밖에 없다. 대기오염방지와 관련한 부속서 VI의 체약당사국수는 현재보다 오히려 줄어들어 MARPOL 당사국 수의 1/3 수준을 겨우 넘기는 부속서로 전락해버릴 가능성도 존재한다.

둘째, 기술적 운항적 조치만을 규율하는 MARPOL 부속서 VI의 개정 시나리오 (시나리오 2)이다. 개도국의 경우 현존선문제는 민감하기 때문에 신조선만을 취급하는 EEDI의 문제는 양보할 수 있더라도 EEOI의 경우에는 자발적 성격을 지닌 것으로 규정하자는 주장은 당해 시나리오에서도 제기될 수 있을 것이다.

셋째, 기술적 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 새로운 부속서 즉 부속서 VII의 추가 시나리오(시나리오 3)이다. 소수만 참가하더라도 강한 수준의 규제를 명문화하지 않을 경우 악순환의 원인이 될 가능성이 높다. 즉 당사국 수를 늘이기 위해 규제수준을 완화할 경우 이를 감당할 수 있는 개도국이 특정 시점에서 의도적으로 집단적으로 가입함으로써 그 완화된 수준의 개정을 어렵게 하는 전략적 선택이 가능해 진다.

넷째, 기술적 운항적 조치는 물론 시장기반 조치를 함께 규율하는 새로운 협약의 체결 시나리오 (시나리오 4)이다. 당해 시나리오는 MARPOL 체제와는 별개의 신협약의 체결을 의미한다. 새로운 협약 방식은 상당한 시일이 소요될 수밖에 없기 때문에 국제해운으로부터 발생하는 온실가스 저감문제의 대처에 신속하게 대응할 수 있는 방안으로서는 가장 현실성이 떨어지는 측면도 있다는 점을 무시할 수 없을 것이다.

다섯째, 국제해운분야를 포함하는 방향으로의 UNFCCC 혹은 교토의정서의 개정 시나리오 (시나리오 5)이다. 전 지구적 온실가스감축노력과 관련하여 국제해운분야의 특성을 고려하여 기술적 운항적 조치는 IMO 논의의 발전을 지지하면서, 시장기반 조치는 MEPC 제60차 회의를 통해 설립될 예정인 시장기반 조

치와 관련한 전문가그룹의 활동을 참조하여 국제해운을 포스트 교토의정서체제가 규율해야 할 하나의 산업군으로 편입시키는 교통정리에 나설 가능성이 있다.

2007년 9월 18일에서 28일 사이 캐나다 몬트리올에서 개최된 제36차 ICAO 총회는 국제민간항공활동의 환경에 대한 문제와 관련하여 중요한 결의를 채택하였는데 이 결의를 구성하고 있는 부속서L은 시장기반 조치를 상세하게 다루고 있다. 국제적으로 온실가스 배출 관련세를 이행하기 위해 현재의 ICAO 지침이 충분하지 않다는 점을 인정하고 있으며, 또한 ICAO 당사국에게 온실가스배출세의 일방적 이행을 자제해줄 것을 촉구하고 있다. 배출권거래와 관련하여 당해 부속서는 우선 체약국간의 상호합의에 기초하지 않고서는 다른 체약국의 항공기 운영자에게 배출권거래제를 이행하지 않을 것을 촉구하고 있다. 유럽연합(EU)은 2008년 11월 19일 기존의 지침을 개정하여 2012년 1월 1일부터 유럽공항을 이착륙하는 모든 항공기에 대해 배출권거래제를 일방적으로 시행하기로 결정했다. 이러한 유럽연합의 입법은 명백하게 ICAO 총회 결의의 위반을 구성할 뿐만 아니라 WTO 관련규정의 위반 가능성도 제기되고 있다.

연구팀은 다음 사항에 유의하여 우리나라의 향후 전략과 대책을 모색하였다. 첫째, 연구팀이 분석한 전개 가능한 시나리오 중 어느 안 또는 이와 유사한 안이 향후 논의에서 채택이 될 지 면밀히 관찰하고 필요시 우리의 입장을 전개해야 한다.

현재까지 큰 주류는 기존 MARPOL Annex VI의 테두리를 벗어나지 않으면서 이를 개정하여 추진하려는 미국 등의 안 (시나리오 I)과 완전히 별도 협약을 채택하여 이를 추진하려는 안 (시나리오 IV)이 주종을 이루는 것으로 보인다. 일본의 경우 탄소세를 부과되 우수선박에게 환급인센티브를 주는 안을 발의하였다. 단지 ETS를 주장하는 대부분 유럽 국가들과 탄소세를 주장하는 덴마크안이 모두 신헌약을 제안하는 점은 매우 주목해야 될 사항으로 보인다.

즉, 양 주장은 모두 신헌약을 제안하고 있으며 이들은 신헌약의 발효시기를 2020년 정도 목표로 하고 있다. 따라서 이 시나리오대로 향후 협의가 진행될 경우, 우리나라는 향후 2년 동안 IMO안을 구체화하고 이안이 채택되는데 소요되는 추가 4년동안 다각적인 영향을 분석하고 발효까지 걸리는 추가 4년 동안 이에 대한 대비를 할 수 있을 것으로 여겨진다.

둘째, 앞에서 비교분석한 4가지 방법 중 어느 안이 최종적으로 채택될 확률이 높은가에 대한 관찰과 분석을 지속적으로 하고 이 방법들 별로 우리나라에 미칠 영향을 계량화하고 이에 따른 대책을 마련하는 것이 중요하다.

미국안과 일본안은 소수안으로 여겨지며 덴마크를 중심으로 한 탄소세안과 독, 영, 불, 노를 중심으로 한 ETS안 두 안중 하나가 최종적으로 채택될 가능성이 클 것으로 판단된다. 이 중 MEPC 59차 회의의 분위기와 향후 전개될 각국의 입장을 고려할 때, 연구팀은 ETS보다 탄소세안이 지지세력을 더 많이 확보할 것으로 판단한다.

셋째, 이들 방법의 구체적 시행에 따른 이행상 문제점과 산업계 파급효과를 선행적으로 분석 후 채택에 대한 논의를 전개할 것을 국제적으로 요구하고 국내적으로도 이에 대한 분석을 수행해야 할 것이다. 우리나라의 경우, 앞에서 설명된 설문지와 인터뷰 결과와 같이, 대부분의 해운기업은 현재 유엔기후협약과 IMO에서 추진하는 탄소저감을 위한 각종 대책에 대한 인지도가 낮을 뿐 아니라 듣기에도 매우 생소하고 선진 경쟁국에 비해 경쟁력이 매우 떨어진다고 여기는 ETS는 반대하는 것으로 파악되고 있다.

특히 ETS가 복잡하고 예측가능성이 낮으며 우리나라는 이에 대한 인프라, 노하우가 부족하고 향후 제도 시행에 따르는 배출량측정과 모니터링, 보고 및 검증 등 절차로 인한 막대한 비용부담 우려 등으로 해운업에서의 경쟁력이 약화될 것이라 판단하고 있다.

넷째, 향후 참여하는 IMO등 국제회의 시 우리나라의 입장표명은 앞의 3가지 사항이 선결적으로 분석되어야 판단이 가능하나 현 단계에서는 덴마크가 주장하는 연료톤당 탄소세 부과와 기금조성을 통한 오염저감활성화안이 우리나라에 유리할 것으로 판단된다.

ETS는 EU의 시행경험에서 나타나듯이 많은 문제점들을 내포하고 있다. 첫째, 노르웨이 등이 주장하는 글로벌 ETS로 시행되기에는 각국의 국내법이 정비되어야 하고 또한 대상업체 선정에 관련된 개념과 정의의 모호성, 모니터링, 보고 및 검증절차와 관련된 이슈 등으로 시행이 예상보다 늦어질 뿐 아니라 시행초기부터 상당한 혼란에 직면하게 될 것이다.

둘째, 유럽이 경험한 것처럼 초창기 검증된 자료 없이 출발하고 엄격히 법을 적용하는 국가와 느슨하게 적용하는 국가사이에 배출권 구매자와 판매자가 제대로 선정되지 못하고 거래가 진행됨으로 시장은 혼란을 겪게 될 것이며 대형선사들은 담합을 통하여 시장 질서를 교란하게 될 것이다.

셋째, 참여업체를 대형선사에서 점차 소형선사까지 확대할 경우, 자료제출과 검증에 필요한 행정필요성으로 상당한 비용이 발생할 것이다.

넷째, 유럽의 1단계 총량설정 경우와 같이, 해운업계 전체의 총량설정이 정확

하지 못함으로써 과대 또는 과소 추정됨으로써 나중에 실적치가 알려질 경우, 탄소가격의 폭락이나 폭등을 가져오게 되며 ETS의 시장가격으로 인하여 탄소저감효과가 있는지도 불분명하게 될 것이다.

다섯째, ETS의 가장 취약점인 할당방법에 있어서 유럽경우와 같이 보다 많은 국가가 참여하도록 하기 위해서는 자발적으로 규정을 도입하도록 허용하게 되고 이로 인하여 제각각인 배출산정기준과 측정방법 등으로 인하여 시장체제를 근본적으로 흔들리게 할 것이다.

여섯째, 기대와는 달리 ETS는 장기적인 투자불확실성으로 인하여 기업으로 하여금 탄소를 저감시키는 장기투자를 오히려 방해할 것이고 특히 신규업체나 퇴출업체와 관련하여 할당규정이 모호함으로써 투자불확실성을 높일 것이다.

일곱째, 저탄소기술로 이미 무장한 해운기업들은 고탄소 해운기업이 탄소가격을 형성하는 한계생산업자가 되게 함으로써 경제적 지대 (economic rent)를 누릴 것이며 독과점지위를 이용하여 신규투자가 진입되는 것을 방해함으로써 지속적으로 고탄소기술이 시장에 잔류하도록 유도하는 문제가 발생할 것이다.

여덟째, ETS지지 국가가 주장하는 완전경매제도와는 달리 유럽의 사례와 같이 실제 적용에서 경매제도의 채택은 상당히 미미해져서 본래의 비용최소화 목적을 달성하지 못할 것이다. 아홉째, 글로벌 ETS를 주장하나, 전 지구적 차원에서 각국의 상이한 차별점을 줄이고 공통의 제도를 도입하기는 거의 불가능할 것이며 이를 강제로 통합하려 할 경우, 탄소시장이 불안해지고 보다 비효율적으로 변할 것이다.

따라서 탄소세안과 ETS안중 우리나라는 시행에 따른 업계의 불확실성이 훨씬 낮으며, 시행이 간단하고 서부유럽이나 미국처럼 ETS시행경험이 전혀 없는 우리 실정 등을 감안할 때, 탄소세안이 현 단계에서 가장 적절한 방법으로 여겨지며 이를 중심으로 한 향후 논의전개를 준비해야 할 것으로 여겨진다.

특히 그동안 해운을 중심으로 하는 국가 중 덴마크, 그리스, 일본, 싱가포르 등이 모두 탄소세에 기반을 둔 방법을 지지한다는 점은 우리나라 여건상 이들과 유사한 전략을 구사하는 것이 산업의 경쟁력이나 해운산업의 전략상 입지 등에서 유리할 것으로 전망된다.

최근 연구팀이 인터뷰한 덴마크 선주협회와 정부의 의견에 따르면, ETS는 여러 가지 불확실성과 해운의 특수성으로 국제적 시행에는 매우 부적격하다고 판단하였다. 특히 덴마크 해운업계와 정부는 다수의 중소형 선사들의 입장을 고려할 때 ETS보다 탄소세안이 보다 문제가 적으며 국제간 시행에도 용이한 것으로

로 전망하였다. 이러한 환경 속에서 우리나라의 최종 입장정리는 향후 국제사회의 논의동향과 앞에서 언급된 보다 상세한 분석을 수행하면서 전략에 대한 보완 내지 수정이 필요할 것으로 여겨진다.

연구팀은 보고서를 마무리하는 시점에 MEPC 61차 회의 (2010년 9월 27일-10월 1일 예정) 에 제출되고 있는 자료를 분석할 수 있었다. 이를 종합할 때 기술적 조치와 운영적 조치는 빠르면 금년 중 늦어도 내년까지는 강제규정으로 채택될 가능성이 매우 높은 것으로 판단된다. IMO의 계획에 따르면 2011년까지는 기술적 및 운영적 조치를 강제규정으로 채택할 계획이며 시장 기반 조치 역시 2011년까지 작업을 마무리하기를 희망하고 있다. 또한 시장기반조치 전문가 그룹 (Expert Group)이 요청하여 미국이 제출한 자료에 따르면 중국의 반대에도 불구하고 IMO가 지금까지 견지한 NMFT원칙은 계속 지켜질 것으로 전망된다. 미국은 CBDR을 주장하는 일부 국가는 기후협약을 잘 못 이해하고 이를 IMO에 적용하려 한다고 반박하고 있다. 즉, 유엔기후협약 4조 1항 b절에 따르면 이들 국가들도 기후변화를 완화시킬 책임이 있다고 지적하고 있다. 더욱이 ‘공통의 책임’ 부분이 의미하는 것은 역량이 높은 국가가 책임을 더 많이 져야 하는데 해운부문에서 역량이 높다는 의미는 선복량이 많은 국가들이라고 지적하고 있다. (MEPC 61/INF.24)

이에 반해, 금년 5월말-6월초 독일 본에서 개최된 유엔기후협약 회의에서 유엔기후협약산하기구들과 IMO간 논의에 따르면, IMO는 유엔의 CBDR 원칙을 지켜야 한다는 주장이 강하게 제기되어 대조적인 모습을 나타내었다. (MEPC 61/5/1) 따라서 IMO가 2011년 시한을 목표로 기술적, 운항적 및 시장기반 조치를 마무리하는 계획에 가장 큰 걸림돌은 중국이 주도하는 IMO내에서의 CBDR 원칙을 어떻게 수용하는 가 일 것이다. 향후 61차 회의에서 이 부분이 어떻게 논의될 것인지 추이를 좀 더 지켜봐야 하겠지만, 한 가지 가능한 방법은 덴마크가 주장하는 탄소세안이 수용되고 모금되는 탄소기금이 중국 등을 비롯한 저개발국가들에게 상당부분 활용될 수 있도록 보장을 하는 것이다. 기금의 사용과 관련해서는 이미 대부분 국가가 오염저감조치와 각 국의 적응 및 저개발 국가 지원에 우선되어야 한다는 합의가 이루어지고 있기 때문에 중국 등을 설득할 수 있는 방법으로 활용이 가능할 것이다.

따라서 우리나라는 향후 전개되는 MEPC회의에서 연구팀이 분석하고 전망한 시나리오 중 어느 방향으로 합의가 진행되는지를 주목하면서 우리나라안으로 탄소세를 지지하되 기금의 사용시 중국 등에 대한 우호조치를 타협안으로 설득할 필요가 있다. 또한 최근 2년간 주요 국가들이 MEPC의 규제방안 도입에 따른 영향 분석 보고서를 앞다투어 내 놓는데 비해 우리나라는 분석 자체가 극히 미

미하고 국제사회 인지도가 거의 전무한 실정이다. 이에 대한 대비책으로 향후 2-3년간 다음과 같은 후속 연구가 시급히 이루어 져야 할 것이다.

첫째, 당장 시급하게 시행될 기술적 운영적 조치에 따른 산업과 업계과급효과를 분석하여야 한다. 기술적 조치의 핵심인 EEDI와 운영적 조치의 핵심인 SEEMP 도입에 따른 대형 선사, 중소형 선사에 미칠 과급효과 분석, 벌크선, 유조선, 컨테이션 등 업종별 선형별 과급효과 분석 등이 이루어져야 할 것이다. 개별적 해운업체외에 우리나라 해운산업 전반에 미칠 영향과 무역에 미칠 영향 또한 분석되어야 한다.

둘째, 시장기반조치의 옵션별 영향을 분석하여야 한다. 현재 논의되고 있는 탄소세안과 배출권거래제도안을 중심으로 MEPC 61차 회의에서 한 층 보강된 내용으로 제출된 미국안과 일본안 등이 채택될 때 미칠 영향을 업계와 산업으로 구분하여 분석하여야 한다.

셋째, 해운분야 탄소배출량을 집계하고 추정하는 데이터베이스 구축 및 검증 방법 연구가 이루어져야 한다. 탄소관련 규정이 시행될 경우, 제일 시급한 일이 배출되는 탄소량 측정과 향후 배출량 추정 방법론 개발 및 검증관련 작업이다. 이에 대한 연구가 진행되어야 한다.

넷째, 각 조치가 시행됨에 따른 해운업체의 선대별 항로별 비용최적화 또는 이익최대화 모형을 개발하여야 한다. 현재 우리나라 해운업계가 취항하는 항로별로 각 조치가 시행됨에 따른 비용상승 정도, 수익과급효과, 항해시간 영향 등을 다각적으로 분석하고 최적 속도 등의 해결책과 최대이익이나 최소비용을 가져다주는 계량분석모형을 개발하여야 한다.

<참고문헌>

[국내문헌]

- 국토해양부, “기후변화대비 선박배출 온실가스 통계구축 및 저감기술개발”, 기후변화대응 해양기술개발사업 1차년도 보고서, 2009.
- 김용건 외 1명, “국제 온실가스 배출권 거래제도의 파급효과 분석” 한국환경정책평가연구원, 연구보고서, 2008.
- 김은표, “저탄소 녹색성장의 영향과 탄소배출권 시장의 미래”, 코덱리서치, p. 34, 2009.
- 대외경제정책연구원, “기후변화협상의 국제적 동향과 시사점”, 연구보고서, pp. 34-41, 2009.
- 류경부, “국제해사기구의 온실가스 논의 동향 및 전망”, *한국마린엔지니어링학회지*, 제33권 제4호, 2009.
- 문준조, “국제민간항공의 온실가스배출에 대한 국제적 규제방안에 관한 연구”, *한국환경법학회*, vol. 30, No. 2, pp. 385-414, 2008.
- 삼성경제연구소, “기후변화협약의 도전과 한국의 대응”, p. 4, 2001.
- 안영환, “코펜하겐 기후변화회의의 평가 및 산업계의 대응방안”, 에너지경제연구원, 2010.
- 이서원, “포스트 코펜하겐 기후변화협상 시나리오”, LGERI 리포트, pp. 15-18, 2010.
- 에너지관리공단, “기후변화협약과 우리의 대응”, 산업자원부, 2005.
- 에너지관리공단, “온실가스 배출감축 사업등록 및 관리제도 안내”, p. 20, 2008.
- 정성춘, “발리 로드맵의 주요 내용과 향후 전망”, 대외경제정책연구원, p. 2, 2007.
- 최원기, “코펜하겐 협상 이후 국제 기후변화 논의 동향”, 외교한보연구원, p. 1, 2010.
- 한국선급, “선박의 온실가스 감축을 위한 이산화탄소 배출권거래 및 탄소세부과 제도 도입에 관한 연구” 국토해양부 보고서, 2009.
- 한진해운, 지속가능성보고서, 2008.

[해 외 문 헌]

- Egenhofer, C., "The Making of the EU Emissions Trading Scheme: Status, Prospects and Implications for Business", *European Management Journal*, 25(6), pp. 453-463, 2007.
- Environmental_brochure of Hamburg sud group.
- Farinelli, U., Johansson, T.B., McCormick, K., Mundaca, L., Oikonomou, V., Ortenvik, M., Patel, M. and Santi, F., "White and Green: Comparison of market-based instruments to promote energy efficiency", *Journal of Clean Production*, 13, pp. 1015-1026, 2005.
- Haar, L.N. and Haar, L., "Policy-making under uncertainty: Commentary upon the European Union Emissions Trading Scheme", *Energy Policy*, 34, pp. 2615-2629, 2006.
- Hapag Lloyd, Sustainability report, 2009
- IMO, *Second IMO Greenhouse Gas Study 2009*.
- K line, "Social and Environmental Report", 2009.
- MOL Group, "Environmental and Social Report", 2009.
- NYK, "The corporation social responsibility policy and activities of the NYK Group", CSR report, 2009.
- Sandoff, A. and Schaad, G., "Does EU ETS lead to emission reductions through trade? The case of the Swedish emissions trading sector participants", *Energy Policy*, 37, pp. 3967-3977, 2009.
- Scheelhaase, J.D. and Grimme, W.G., "Emissions trading for international aviation—an estimation of the economic impact on selected European airlines", *Journal of Air Transport Management*, 13, pp. 253-263, 2007.
- Skjærseth, J.B. and Wettestad, J., "Making the EU Emissions Trading System: The European Commission as an entrepreneurial epistemic leader", *Global Environmental Change*, 2010.
- Sustainable Development Report 2008, Environmental performance indicator and ket report.
- The A.P Moller Maersk Group, "In a climate of change", Sustainability Report, 2009.

United Nations Conference on Trade and Development, " Report if the Multi-Year Export Meeting on Transport and Trade Facilitation on its first session", 2009.

World Bank, *State and Trends of the Carbon Market 2010*.

Yang Ming Marine Corporation, "Environmental Performance and Report", 2008.

[웹사이트]

www.cma_cgm.

www.evergreen-line.com.

www.imokorea.org.

www.oocl.com.

[국제조약]

1997년 교토의정서 (Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change)

1992년 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(United Nations Framework Convention on Climate Change)

1992년 생물다양성협약 (Convention on Biological Diversity)

1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약 및 1978년 의정서(MARPOL: International Convention for the Prevention of Pollution from Ships)

1972년 폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 협약 (Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matters)

1944년 시카고 국제민간항공협약(Convention on International Civil Aviation)

[국제해사기구(IMO) 주요 문서]

IMO, *Second IMO GHG Study* (2009)

IMO, *Control of Greenhouse Gas Emissions from Ships engaged in International Trade*, submitted to AWG-LCA 8 (2009)

Implications of the United Nations Convention on the Law of the Sea for the International Maritime Organization, IMO Doc. LEG/MISC.6 (10 September 2008)

IMO Doc. LEG/MISC/2 (6 October 1997)

[IMO MEPC 주요 문서]

MEPC 58/4

MEPC 58/4/8

MEPC 58/4/17

MEPC 58/4/18

MEPC 58/23

MEPC 58/INF.7

MEPC/Circ.471

MEPC 60/4/8

MEPC 60/4/12

MEPC 60/4/22

MEPC 60/4/26

MEPC 60/4/35

MEPC 60/4/37

MEPC 60/4/43

MEPC 60/4/49

MEPC 60/4/50

MEPC 60/4/54

MEPC 61/INF.24

MEPC 61/5/1

[유럽연합의 일방주의 관련 문서]

Directive 2005/33/EC of the European Parliament and of the Council of 6 July 2005 amending Directive 1999/32/EC, *Official Journal of the European Union*, L. 191/59 (22 July 2005)

Directive 2008/101/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 amending Directive 2003/87/EC, *Official Journal of the European Union*, L. 8/3 (13 Jan 2009)

[부 록 I] 설문지

녹색해운(Green Shipping)정책에 관한 설문조사

안녕하십니까? 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

본 설문은 한국선주협회의 의뢰를 받아 녹색성장해양포럼이 수행하고 있는 “Green Shipping 육성을 위한 국제동향분석과 우리나라 대응방향 정립” 연구의 일환으로서 국내 선사 및 해운 관련 기관들의 Green Shipping 정책에 대한 이해도와 선호정책, 그리고 정책추진과 관련된 애로요인 및 정부의 지원방향을 조사하는데 목적이 있습니다.

본 조사는 교토의정서 이후 전 세계적인 이슈로 부각되고 있는 Greenhouse Gas의 저감논의와 관련하여 국내 해운업계의 실태를 진단하고 향후 해운선사들이 국제적인 Green shipping 관련조치들에 효과적으로 대응하는데 필요한 중요한 자료로 활용될 것입니다.

조사를 통하여 얻어진 각 기관별 자료는 어떠한 경우에도 공개하지 않을 것임을 약속드리며 각각의 설문항목에 대해 성실히 응답해 주시기를 부탁드립니다.

감사합니다.

조사와 관련된 제반 의문사항은 아래의 연락처로 문의하시면 성심껏 응답해 드리겠습니다.

■ 연락처 : 인하대학교 물류전문대학원

주 소 : 402-751 인천광역시 남구 용현동 253번지

담당자 : 이상윤 교수 (sylee@inha.ac.kr)

Tel) 032-860-8236, Fax) 032-860-8226



기관 일반현황

1. 응답자의 개요

기관명		업종	
		설립연도	
		전화/FAX	
주 소			
성 명	E-mail: _____	소속부서/직위	
		현기관 근무연수	
		해운업 근무연수	

2. 최근 2년간 매출액 추이

(단위: 억원)

연도	국내부문	해외부문	합계
2008			
2009			

3. 귀기관의 정규직 고용자수는 몇 명입니까? _____ 명 (2009년 기준)

4. 해운선사의 경우 귀사의 주력 해운서비스는 무엇입니까? ()

- ① Container ② Dry bulk ③ Liquid bulk ④ Break bulk

5. 귀사의 주요 서비스 네트워크는 무엇입니까? 주요한 순서대로 3개까지 선택하여 주십시오.

() () ()

- ① 중국 ② 일본 ③ 대만 ④ 홍콩
 ⑤ 싱가포르 ⑥ 동남아 ⑦ 북미 ⑧ 중남미
 ⑨ 서유럽 ⑩ 동유럽 ⑪ 지중해 ⑫ 캐리비안 지역
 ⑬ 중동 ⑭ 호주 ⑮ 아프리카 기타 ()

6. 귀사가 보유하고 있는 선박의 척수와 총톤수(GT) 및 평균선령은 얼마입니까? 또한 발주 중인 신조선박의 척수와 총톤수는 얼마입니까?

현조선: ① 척수: _____ 척 ② 총톤수: _____ GT ③ 평균선령: _____ 년
 신조선: ① 척수: _____ 척 ② 총톤수: _____ GT

7. 귀사의 전체 선박운항 중 Ballast Voyage의 비중은 어느 정도입니까?

- ① 10% ② 20% ③ 30% ④ 40% ⑤ 50% 이상

녹색해운정책에 대한 인식도 평가

1. Green shipping과 관련된 국내외 법적/제도적 사안에 대한 인식정도 조사

※ 다음 문항에 대해 5점 척도로 응답하여 주십시오.

내용	알지 못하며 관심 없음	알지 못함	들어보았으나 자세히 모름	알고 있음	알고 있으며 관심 높음
온실가스 (GHG: Green House Gas)	①	②	③	④	⑤
UN 기후협약 (UNFCCC)	①	②	③	④	⑤
교토의정서 (Kyoto Protocol)	①	②	③	④	⑤
코펜하겐 의정서	①	②	③	④	⑤
녹색성장 기본법	①	②	③	④	⑤
UNCLOS	①	②	③	④	⑤
IMO MARPOL	①	②	③	④	⑤
MARPOL 부속VI (대기오염 조항)	①	②	③	④	⑤
MEPC	①	②	③	④	⑤
CBDR	①	②	③	④	⑤
NMFT	①	②	③	④	⑤
기술적조치 (EEDI)	①	②	③	④	⑤
운영적조치 (EEOI)	①	②	③	④	⑤
시장기반적조치 (MBI)	①	②	③	④	⑤
ETS (Emission Trading Scheme)	①	②	③	④	⑤
JI (Joint Investment) Program	①	②	③	④	⑤
CDM (Clean Development Mechanism)	①	②	③	④	⑤
탄소세 (Carbon Taxation)	①	②	③	④	⑤

<용어설명>

- UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change (1992년 체결, 1994년 발효)
- UNCLOS: The United Nations Convention on the Law of the Sea
- IMO: International Maritime Organization (UN 산하 국제해사기구)
- MARPOL: International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
- MEPC: Marine Environment Protection Committee
- CBDR : Common But Differentiated Responsibilities (UNFCCC의 원칙인 공통의 그러나 차별화된 책임)
- NMFT : No More Favourable Treatment (IMO의 원칙인 평등적용)
- EEDI: Energy Efficiency Design Index (신조선 GHG 저감을 위한 기술적 조치)
- EEOI: Energy Efficiency Operational Indicator (현존선 GHG 저감을 위한 운영적 조치)
- MBI: Market Based Instrument (ETS, 탄소세 등을 포함하는 시장 메커니즘을 적용하는 GHG 저감 조치)

2. Green shipping과 관련된 주요 논점에 대한 인식정도 조사

※ 다음의 사항에 대해 기존에 알고 있었으면 ①에, 모르고 있었으면 ②에 √ 표시해 주십시오.

주요 논점	알고 있음	모름
교토의정서(1997)에서는 해상운송과 항공운송 부문의 GHG 제한 및 저감에 대한 감축안 제정을 UN 산하기구인 IMO와 ICAO에 위임하였다.	①	②
IMO는 2012년 이전까지 국제해운부문에서의 GHG 감축안(협정)을 UN에 제출하여야 한다.	①	②
IMO가 국제해운에서의 GHG 감축안을 UN에 제출하지 못할 경우 국제해운부문에 대한 통제는 UNFCCC로 이관된다.	①	②
IMO의 MARPOL 부속서VI에 대한 가입은 강제가 아니라 자발적이다.	①	②
GHG 저감을 위한 신조선 디자인에 대한 기술적조치가 MARPOL 부속서VI에 (강제사항으로) 추가될 예정이다.	①	②
GHG 저감을 위한 현존선 운항에 대한 운영적조치가 MARPOL 부속서VI에 (강제 또는 자발적사항으로) 추가될 예정이다.	①	②
대기오염물질 방출량에 대해 세금을 부과하는 탄소세 또는 탄소배출량을 국제적으로 거래하는 배출권거래제도가 MARPOL 부속서VI에 (강제 또는 자발적사항)으로 추가될 예정이다.	①	②
UNFCCC의 CBDR 원칙과 IMO의 NMFT 원칙이 상충함으로써 선진국과 개발도상국 간 의견이 대립되고 있다.	①	②
최근 EU는 항공운송분야에 배출권 거래제도 (ETS)를 적용하기로 하였다.	①	②
우리나라의 녹색성장기본법에 따르면 국내교통 및 수송분야에 배출권 거래제도 (ETS)가 적용된다.	①	②
MARPOL 부속서 VI에 GHG 저감을 위한 기술적, 운영적, 시장기반적 조치들이 추가될 경우, UNCLOS와 IMO의 NMFT에 의거하여, 부속서 VI 서명 국가들은 자국 영토 내에 통항하는 모든 선박에 대해 이러한 조치들을 강제할 수 있다.	①	②

국내선사 Green Shipping 대응 정도 평가

3. 선사 내 Green shipping 추진 현황

※ 다음의 사항에 대해 귀사의 대응정도를 평가하여 주십시오.

내용	매우 낮음 / 열악	낮음 / 열악	보통	높음 / 양호	매우 높음 / 양호
CEO의 Green Shipping 중요성 인식	①	②	③	④	⑤
Green Shipping 전담부서 설치 및 운영	①	②	③	④	⑤
Green Shipping 관련부서의 권한	①	②	③	④	⑤
Green Shipping 관련 조사 연구 수행	①	②	③	④	⑤
선진국/경쟁 선사에 대한 벤치마킹 수행	①	②	③	④	⑤
탄소저감 목표의 설정	①	②	③	④	⑤
Green Shipping 성과 보고서 작성(연간)	①	②	③	④	⑤
탄소저감 실행계획 수립	①	②	③	④	⑤
기술적 조치 실행 능력	①	②	③	④	⑤
운영적 조치 실행 능력	①	②	③	④	⑤
시장기반 조치 실행 능력	①	②	③	④	⑤

4. 다음의 시장기반적 조치 중 귀사 또는 귀하가 지지하는 조치는 무엇입니까? ()

- ① 탄소세 (Carbon Tax)
- ② 탄소거래제도 (Emission Trading System: ETS)
- ③ 무엇이든 상관없음

5. 해운시황이 호전될 경우 귀사 또는 귀하가 지지하는 시장기반 조치는 무엇입니까? ()

- ① 탄소세 (Carbon Tax)
- ② 탄소거래제도 (Emission Trading System: ETS)
- ③ 무엇이든 상관없음

6. 국내 선사의 Green shipping 추진상의 문제점 또는 어려운 점은 무엇이라고 생각하십니까? (주요한 순서대로 번호를 기입하여 주십시오)

- ① Green Shipping에 대한 관심 및 인식의 부족 ()
- ② Green Shipping의 실행 메카니즘에 대한 정보 및 이해의 부족 ()
- ③ 기술 및 투자자금 능력의 부족 ()
- ④ Green Shipping 정책을 실행할 수 있는 전문 인력의 부족 ()
- ⑤ 해운경기의 침체 등 해운시장 여건 ()
- ⑥ 정부의 홍보와 정책적 조언의 미흡 ()
- ⑦ 기타 (구체적으로 :)

7. 배출권거래제도 (ETS) 추진상의 문제점 또는 어려운 점은 무엇이라고 생각하십니까?
(주요한 순서대로 번호를 기입하여 주십시오)

- | | |
|------------------------------------|--------|
| ① 선진국과 비교하여 기술 및 투자경쟁력의 열세 | () |
| ② ETS에 대한 인프라 및 노하우의 부족 | () |
| ③ ETS 거래시장의 변동성과 예측의 어려움 | () |
| ④ 탄소 배출권에 대한 권한 및 의무 주체 구분의 복잡성 | () |
| ⑤ UNFCCC(CBDR)와 IMO(NMFT) 기본원칙의 상충 | () |
| ⑥ 준비기간의 부족 (2012년 이후 시행 시) | () |
| ⑦ 비용의 화주 전가 곤란 | () |
| ⑧ 선박 탄소 배출량 검증에 따른 시간 및 비용의 선사 부담 | () |
| ⑨ 선사별 공정한 탄소배출량 할당의 어려움 | () |
| ⑩ 기타 (구체적으로 : _____) | |

국내선사 Green Shipping 역량 및 정부 정책 방향

7. Green Shipping 역량에 관한 조사 항목

※ 다음의 사항에 대해 귀사의 대응능력 또는 역량을 평가하여 주십시오.

내용	매우 낮음 / 열악	낮음 / 열악	보통	높음 / 양호	매우 높음 / 양호
기술적 대응 능력	①	②	③	④	⑤
재정적 투자 능력	①	②	③	④	⑤
인적자본의 전문성	①	②	③	④	⑤
Green Shipping 전담부서 운영	①	②	③	④	⑤
글로벌 서비스 네트워크의 범위 및 규모	①	②	③	④	⑤
Green Shipping 선행투자 및 경험	①	②	③	④	⑤
보유선박 운항에 대한 정보관리 능력	①	②	③	④	⑤
보유선박 탄소배출량 측정 능력	①	②	③	④	⑤
최적화 항로 디자인 능력	①	②	③	④	⑤
선진국 선사 벤치마킹 역량	①	②	③	④	⑤
아웃소싱 파트너의 전문성	①	②	③	④	⑤

대정부 건의사항

※ 귀사에서 그동안 녹색해운관련 업무를 수행하시면서 느낀 애로사항을 토대로 대정부 건의나 기타 지원방안에 관한 의견이 있으시면 구체적으로 자세히 기입하여 주시기 바랍니다.

성실한 응답에 진심으로 감사드립니다.

402-751 인천광역시 남구 용현동 253번지 인하대학교 물류전문대학원

이상윤 교수 E-mail: sylee@inha.ac.kr Tel: 032-860-8236, Fax: 032-860-8226

[부 록 II] 발표 PPT

해운분야 녹색성장 기반구축방안 연구

(사) 녹색성장해양포럼

연 구 개 요

1. 연구목적

최근 급변하고 있는 **Green Code**와 관련 **IMO**를 비롯한 국제기구와 주요 해운선진국 및 해운 기업의 녹색해운 동향을 분석하고 향후 우리나라 해운협회의 **Green Shipping**을 통한 비교우위를 키우는 **Out Green** 성장전략을 모색하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구 방법론

- 국내외 문건, 보고서 및 공식 **Document** 분석
- 국내외 주요선사의 포지셔닝 인터뷰 및 설문분석 등

3. 기 간

2010년 3월 2일 ~ 동년 5월 30일 까지

연구진구성

총괄연구자문	홍승용 (녹색성장해양포럼 회장)
책임연구원	장영태 (인하대학교 물류전문대학원 교수) (녹색성장해양포럼 운영위원장)
연구원	신창훈 (녹색성장해양포럼 선임연구위원) (녹색성장해양포럼 운영이사)
	이상윤 (인하대학교 물류전문대학원 교수)
연구 보조원	김성태 (인하대학교 물류전문대학원 석사과정) 유경원 (인하대학교 물류전문대학원 석사과정) 윤유비 (녹색성장해양포럼 사무국)

CONTENTS

1. Introduction

2. 최근동향(IMO - MEPC)

3. 글로벌 해운선사의 대응전략

4. 국내선사의 **Green Shipping** 인식도 조사

5. CBDR vs NMFT 원칙

6. 예상 시나리오

7. ICAO와 EU의 일방주의

8. 시나리오 전개에 따른 영향과 대책

Introduction

7

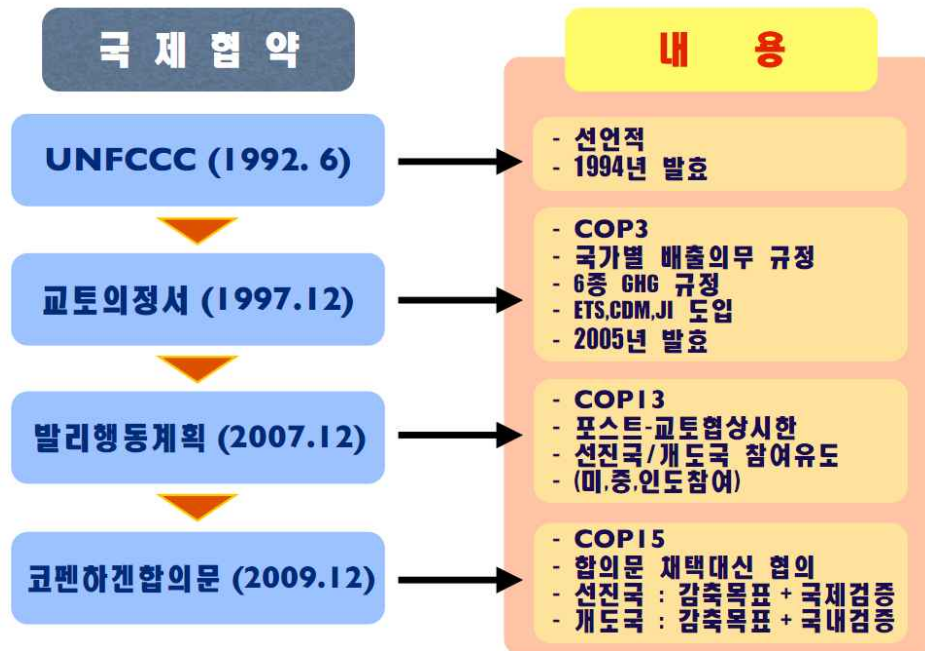
● 기후변화협약 체결을 위한 주요논의

년 도	내 용
1972	로마클럽 “The Limits to Growth” 발간
1979	제 1차 세계 기후대회
1985	온실가스의 기후변화에 대한 영향평가회의
1987	세계환경개발위원회의 “Our Common Future” 발간
1988	기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC) 설립
1990	정부간 협상위원회(INC) 구성
1992	리우회의에서 “기후변화협약(UNFCCC)” 채택

- 1972년 로마클럽에서는 성장의 한계라는 보고서를 통하여 경제성장의 부정적인 영향을 고발
- 제 1차 세계기후회의(WCC)에서는 세계기후프로그램(WCP) 창설
- 1987년 세계환경개발위원회에서는 지속 가능한 개발의 중요성을 강조
- IPCC의 설립목적은 기후변화에 대한 과학적, 환경적, 사회경제적 측면 및 도입가능성이 있는 다양한 조치에 대한 평가를 함

8

🌐 기후변화에 대응하기 위한 국제사회의 노력



9

최근동향 (IMO - MEPC)

10

MEPC 선박으로부터의 대기오염 방지

1. 논의 배경

- 1997년 9월 **MEPC 40**차회의에서 **MARPOL Annex VI**와 관련 몇 개국 대표들이 **CO₂** 배출량을 제한하는 내용을 제안하였으나 당사국의 **2/3** 이상 찬성을 얻지 못함
- 같은 해 전 지구적 차원에서 **CO₂** 배출량을 조사하기 위한 연구를 **UNFCCC**와 공동으로 수행하기로 함

2. 논의 경과



11

IMO 주요논의

1 1997년 9월 대기오염회의

- 선박으로부터의 이산화탄소 배출에 관한 결의
 - 1) **UNFCCC**와 협력하고
 - 2) 온실가스배출에 관한 연구를 수행하며
 - 3) 실현가능한 온실가스 저감전략을 고려해 볼 것을 결의

2 2000년 IMO GHG Study

- 선박 운항조치(**Operational Measure**)를 통한 저감의 가능성
- 기술적 조치(**Technical Measure**)를 통한 저감의 가능성
- 해상운송의 수요증가가 지속될 경우 배출 총량의 증가를 방지하는데는 한계가 존재

3 2003년 12월 5일자 결의 A.963(23)

- 선박으로부터의 온실가스 배출 저감과 관련한 **IMO**의 정책 및 관행
- **MEPC**(해양환경보호위원회)
 - 1) 시간계획에 따른 작업계획의 마련
 - 2) 온실가스 기준선(**Baseline**)의 확립
 - 3) 이산화탄소 **Indexing** 방법론의 개발을 요청
- **IMO** 사무국 : **UNFCCC**와의 협력 지속을 요청

4 MEPC에서의 시장기반조치에 관한 논의

- 탄소세, 배출권거래제, 하이브리드 방식에 관한 첨예한 대립 양상

12

EEOI & EEDI

EEDI (Energy Efficiency Design Index)

- **EEDI 정의** : 신조선이 화물 I톤을 싣고 I마일을 항해하는데 발생하는 이산화탄소의 발생량 (**gCO₂/ton.mile**)
- **Baseline**과 감축량을 구하는 공식에 관한 것이 주요 논의사항
- **EEDI 공식**은 **MEPC 제 58차** 회의에서 임시로 완성, 각국에 시험적으로 사용권고

$$\frac{\left[\sum_{j=1}^M f_j \left[\sum_{i=1}^{N_{AE}} C_{FAE} SFC_{AE} P_{FAE} \right] + P_{AE} C_{FAE} SFC_{AE} \right] + \left[\sum_{i=1}^{N_{PI}} P_{PI} - \sum_{i=1}^{N_{UE}} P_{UE} \right] C_{FAE} SFC_{AE}}{f_j C_{FAE} SFC_{AE} V_{AE} f_j W}$$

EEOI (Energy Efficiency Operational Index)

- **EEOI 정의** : 화물 I톤을 싣고 I마일 항해 시 시간당 이산화탄소 발생량(**g**)

$$\frac{\text{선박의 일정기간 이산화탄소 총배출량(gCO₂)}}{\text{선박이 일정기간 운송한 총화물량과 총거리의 곱(ton.mile)}}$$

- **EEOI : 사용목적** : 기준선을 구해 강제적으로 배출량을 감축하는데 사용할 것인가 아니면 자율적으로 선박의 운항효율을 점검하는데 사용토록 할 것인가에 관한 논의

13

MBM (Market Based Measurement)

이산화탄소 배출 감축을 위한 두가지의 경제적, 시장적 방안이 논의되고 있음

- 1) 선박에서 사용하는 연료에 탄소세를 부과하는 방안
- 2) 선박의 이산화탄소 배출거래제도

1) 탄소세 제도 (Carbon Taxation)

선박에 사용하는 연료에 세금을 부과하고 징수된 세금으로 육상에서 시행되고 있는 이산화탄소 배출권도 구입하고, 후진국 기술지원도 하자는 것



14

MBM (Market Based Measurement)

2) 배출권 거래제도 (Emission Trading Scheme : ETS)

선박별로 연간 배출허용량을 정하고, 그 이상 배출시에는 배출권을 구입하고, 그 이하로 배출시에는 배출권을 팔 수 있도록 하는 제도

이 제도를 시행할 경우 선박의 배출량을 정하고, 매년 배출량을 보고하는 절차와 허위보고에 대한 제제가 필요함



15

IMO MEPC 60th MBM 관련 논의

ICF

- 선박연료유에 대하여 일정요율로 탄소세 부과
- 단 펀드의 수혜자격을 협약 체약국으로 한정

방식

- 등록된 연료공급업자로부터 연료구입
- 탄소세 납부증서 선내비치
- 연료공급업자는 선박으로부터 온실가스 분담금을 징수하고 온실가스 기금 관리기구로 이전

장점

- 투명성 확보
- 예측가능
- 적용방식이 단순
- 선속저감시 이산화 탄소 배출량 감축
- 노후선의 자동퇴출
- 선박 대체에너지등 기술개발 촉진

단점

- 운송비 상승
- 선박에서 직접적이고 가시적인 이산화탄소 저감효과가 없음

16

IMO MEPC 60th MBM 관련 논의

Leveraged Incentive Scheme

- 선박연료유에 대하여 일정요율로 탄소세 부과
- 일정기준 이하로 배출했을 경우, 당해 선박들이 납부한 탄소세 중 일부를 환급

방식

- 톤당 고정율 적용
- 환급을 받고자 하는 현존선은 자발적으로 데이터 모니터 및 기록
- 신조선 건조시 국제적으로 요구되는 EEDI보다 하회할 경우 환급가능

장점

- 설비투자 등에 대한 보상이 이루어짐
- 자동적으로 이산화탄소 배출감축
- 선박 대체에너지 등 기술개발 촉진

단점

- 환급기준이 복잡함
- 환급기준을 충족하기 위한 설비투자가 필요

17

IMO MEPC 60th MBM 관련 논의

ETS

- Cap 설정
- 초과된 양만큼 “배출권”을 구매해야 하고, 남는 양만큼 탄소시장에 팔 수 있음
- 육상의 탄소시장과 연계

방식

- 배출권 거래시장에 고유계정 등록
- 경매를 통해 일정금액을 납부하여 배출권을 구매해야 하며, 납부금으로 기금을 조성
- 배출권 부족시 타 거래 시장에서 구매

장점

- 총량에 따른 절대배출량 규제로 가장 효과적임
- 시장이 원활하게 작동시 저감비용을 최소화
- 탄소 배출권 거래에 의한 기금조성이 가능

단점

- 참여절차 복잡
- 대형선사 및 선진국이 이득
- 해운분야에서 형성된 기금은 육상분야로 흘러들어갈 것임
- Cap이 당해 선박의 배출량보다 낮게 설정된다면 개선 또는 감축기술 적용 노력의 의미가 퇴색될 것임

18

글로벌 해운선사의 대응전략

19

연구된 주요 해운선사 **List**

1. **A.P Moller-Maersk Group**
2. **CMA-CGM Shipping Lines**
3. **Evergreen Marine corp.**
4. **Hapag-Lloyd**
5. **HAMBURG SUD**
6. **OOCL**
7. **Nippon Yusen Kaisha**
8. **Mitsui O.S.K Lines (MOL)**
9. **K-Line**
10. **Yang Ming Marine Transport Corporation**
11. **COSCO Shipping Lines**
12. **Hanjin Shipping Lines**

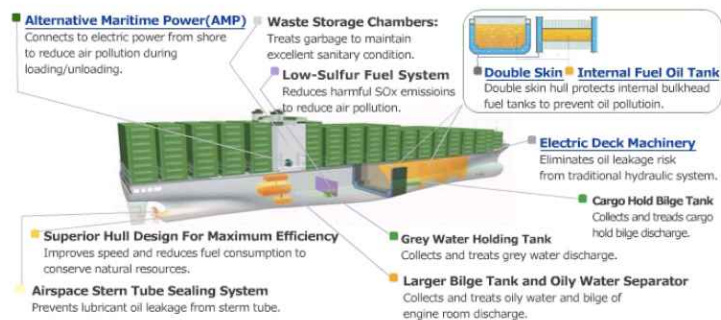
20

Evergreen

21

Evergreen Marine Corp.

1. 기술적인 측면 (선박)



- 저유황 연료시스템 / 전자연료분사제어엔진 / **AMP**
- 고장력강(**HT47 High Tensile Steel**)을 사용한 선체디자인 (**CO₂** 배출량 **15~30%** 감축 + 최대추진력)
- **Air Space Sealing System**

22

Evergreen Marine Corp.

1. 기술적인 측면 (육상장비)

1) Taipei Port Terminal

- 자동차량관찰 시스템
- 자동 출입문 관리 시스템
- 고효율 겐트리크레인 사용

2) LA Container Terminal

- 사용장비 미립자 디젤필터
- 야드트랙터에 디젤산화촉매사용
- **RTG → E-RTG**
- **AMP**사용의 의무화

5) Kaohsiung Terminal

- 21기의 **RTG**를 **E-RTG**로 교체
- 월 **350,000kg** 탄소배출 감소
- 월 **137,000**리터의 연료절감



3) Tacoma Pierce Terminal

- 모든차량에 미립자 디젤필터 설치
- **Ultra Low Sulphur Fuel** 사용

4) Busan Dong-Bu Terminal

- 12기의 **RTG**를 **E-RTG**로 교체
- 월 **350,000kg** 탄소배출 감소
- 월 **137,000**리터의 연료절감

23

Evergreen Marine Corp.

2. 운영적인 측면

- 날씨정보시스템을 기반으로 한 최적항로설정
- 선박데이터 실시간 위성송수신
(연료사용량, 운항속도, 운항조건등의 결정)
- 항만로테이션의 합리화
- 감속운항 / 최소밸러스트수 운항

3. 대체/재생에너지 사용측면

- 선박에 **AMP** 설치
- 항만시설에 태양광 패널 장착 (태양력 발전 후 사용)

4. 대기오염 가스배출 저감측면

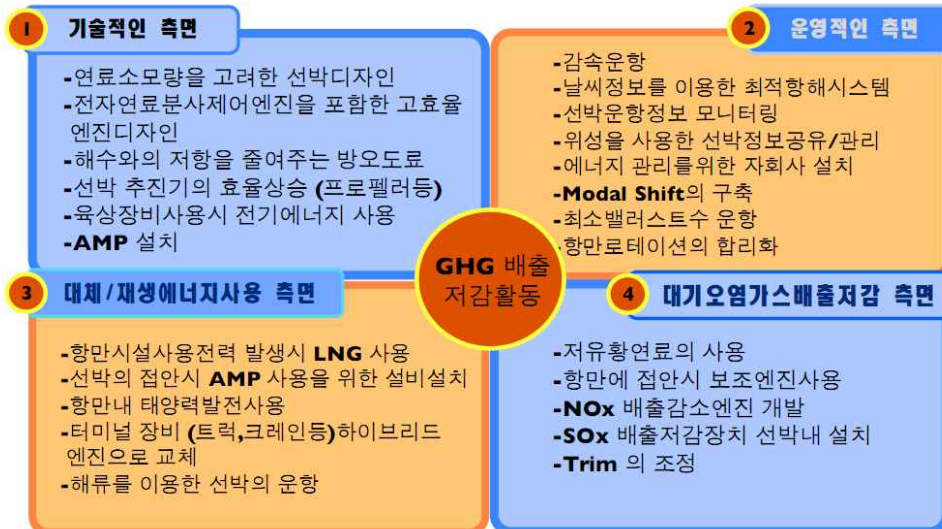
- **2005**년 이후 유황연료의 사용자제
- 자발적으로 초저황유를 사용한 운항전개

24

Shipping Companies 종합

25

Shipping Companies 종합



26

국내선사의 Green Shipping 인식도 조사

27

설문조사 과정 및 응답 선사들에 대한 기술적 분석

설문의 목적

국제연합(UN)과 국제해사기구(IMO)의 주도하에 전개되고 있는 녹색해운정책(**Green Shipping Policy**)에 대한 국내 선사들의 인식 및 대응수준을 실증적으로 분석하기 위해 국내 선사들을 대상으로 설문조사를 수행함

설문 대상 및 내용

- 선주협회에 등록 되어 있는 **180**여 선사를 대상
- 국내외 저탄소관련 정책과 제반 조치 및 주요 쟁점, 기업별 대응수준

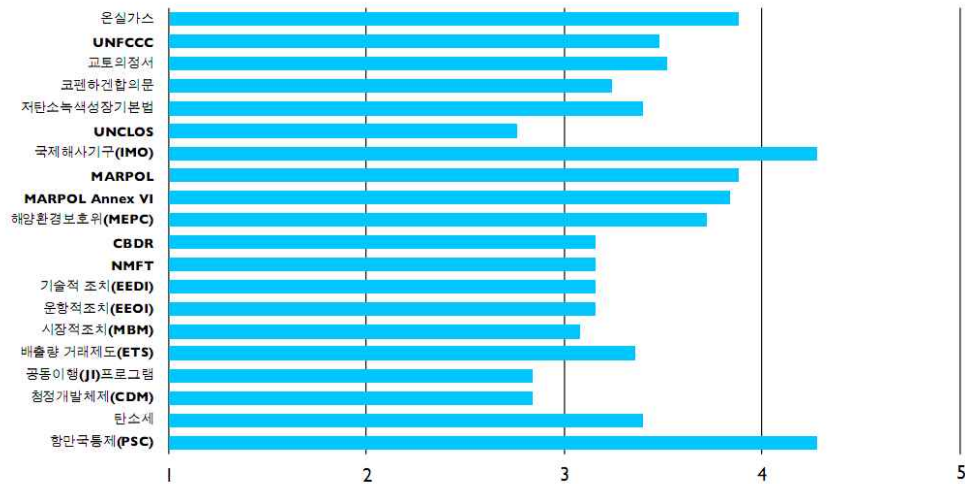
설문의 결과 및 예상

- 설문조사에 대한 관심도가 매우 떨어짐 (**회수된 설문 : 20개**)
- 설문에 응답한 선사들은 국내의 대표적인 선사들이라는 점에서 무응답 선사들의 녹색해운 관련 인식과 대응은 매우 낮은 수준일 것으로 판단됨

28

녹색해운정책에 대한 국내선사의 인식도 분석

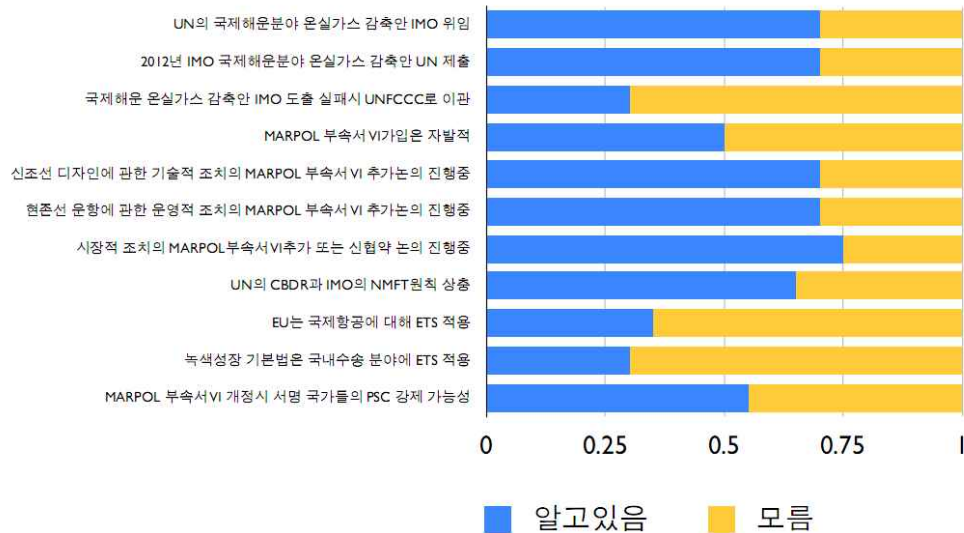
국내선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 인식도



29

녹색해운정책에 대한 국내선사의 인식도 분석

국내선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 인식도

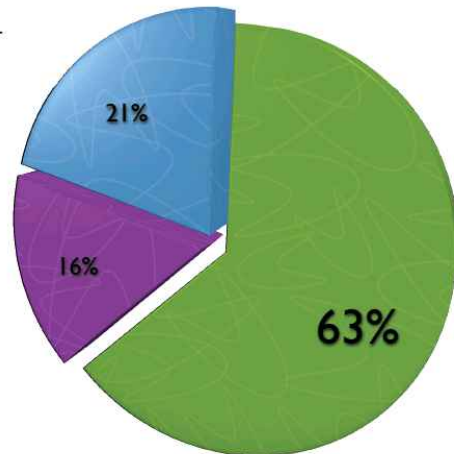


30

🌐 녹색해운정책에 대한 국내선사의 대응수준 분석

국내선사의 국제해운부분 탄소저감 조치에 대한 입장

- 새로운 경쟁원천
- 추가비용부과 그러나 경쟁력 무관
- 추가비용부과 및 경쟁력 약화



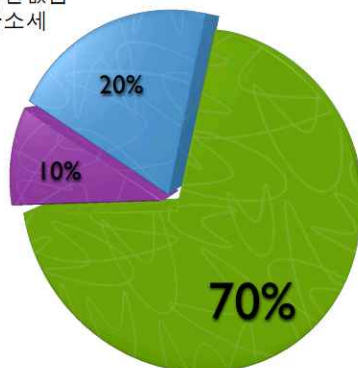
31

🌐 녹색해운정책에 대한 국내선사의 대응수준 분석

국내선사의 시장적 조치 선호제도

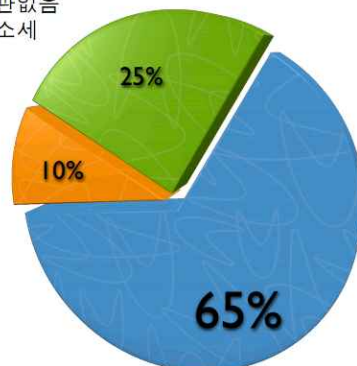
현 재

- 배출권 거래제도
- 상관없음
- 탄소세



장 래







- 배출권 거래제도
- 상관없음
- 탄소세

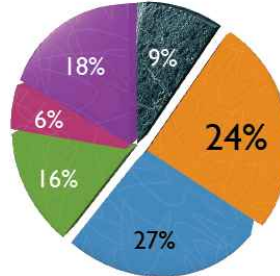


32










녹색해운정책에 대한 국내선사의 대응수준 분석

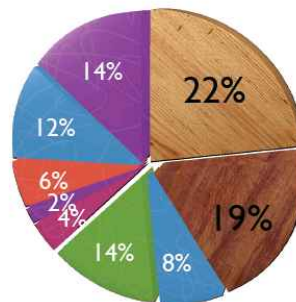
녹색해운 추진 애로요인

-  정부 홍보 및 정책조언 미흡
-  Green Shipping 관심 및 인식부족
-  Green Shipping 실행 매커니즘 정보 및 이해부족
-  기술 및 투자자금 부족
-  Green Shipping 실행 전문인력 부족
-  해운경기 등 해운 시장여건 18%



배출권거래제도 추진 애로요인

-  기술 및 투자경쟁력 열세
-  ETS인프라 및 노하우 부족
-  ETS시장 변동성과 예측의 어려움
-  탄소배출권 권한 및 의무주체 구분 복잡성
-  CBDR과 NMFT상충
-  준비기간 부족(2020년 시행시)
-  비용의 화주전가 곤란
-  선박탄소배출량 검증에 따른 시간및 비용 부담
-  선사별 공정한 탄소 배출량 할당의 어려움



33

녹색해운정책에 대한 국내선사의 대응수준 분석

국내선사의 녹색해운 추진현황 및 역량

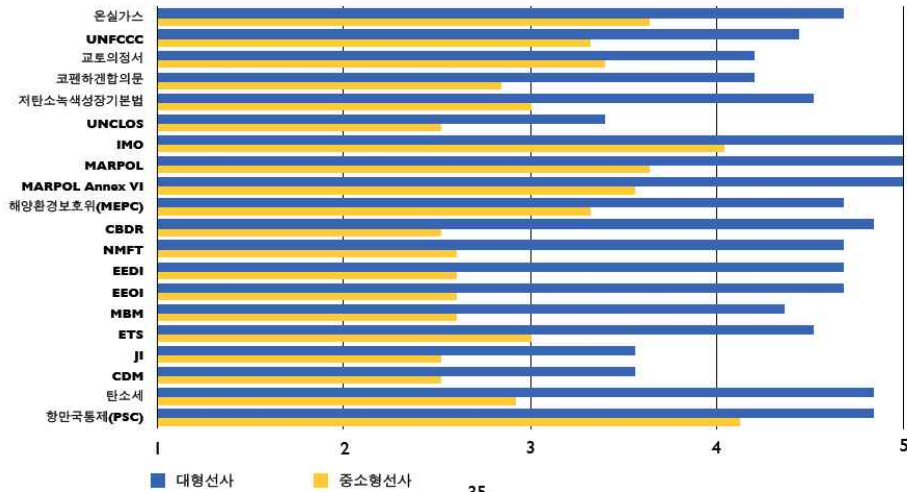


34

녹색해운정책에 대한 국내 대형선사와 중소선사 간 비교

20개 설문응답 기업 중 매출액 규모가 10억달러 이상인 5개의 대형 선사와 나머지 15개의 중소 선사를 구분하여 두 집단간 녹색해운에 대한 인식과 역량의 차이점 분석

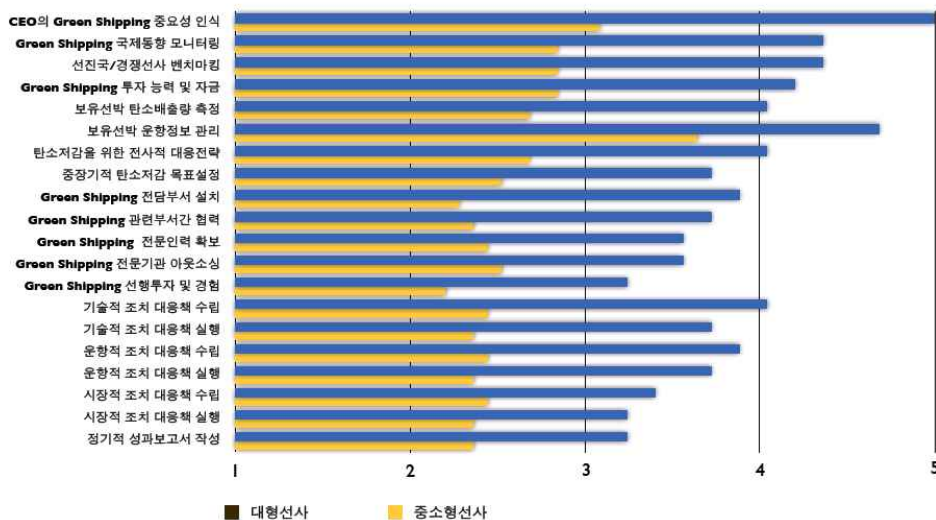
국내 대형선사와 중소선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 인식도 비교



35

녹색해운정책에 대한 국내 대형선사와 중소선사 간 비교

국내 대형선사와 중소선사의 녹색해운관련 이슈에 대한 인식도 비교



36

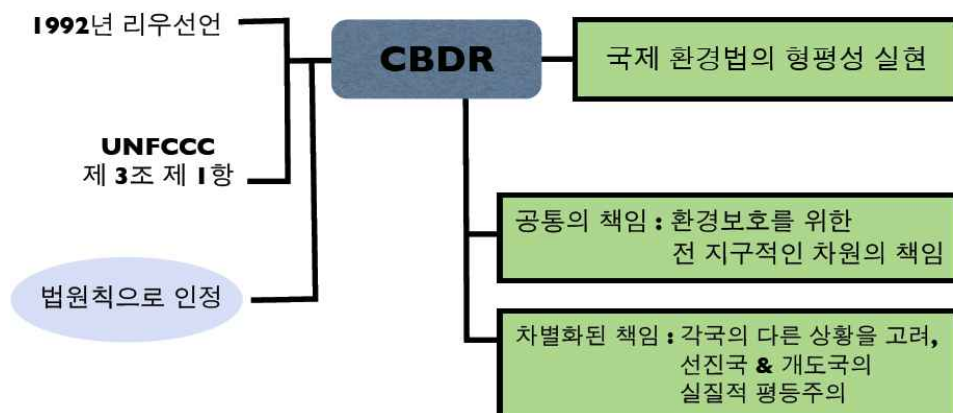
CBDR vs NMFT 원칙

37

🌐 CBDR 과 NMFT의 문제

법원적으로서의 CBDR (공통의 그러나 차별화된 책임) 원칙

CBDR의 원칙

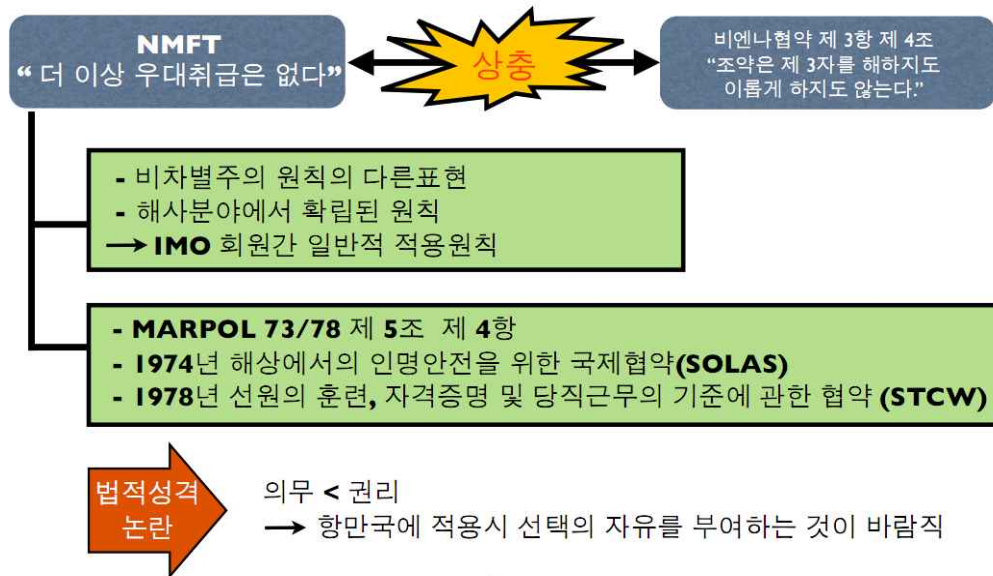


* Shrimp사건 : WTO패널에서 **CBDR** 명시적 언급

38

국제해사기구(IMO)협약상의 **NMFT (No More Favorable Treatment)**

NMFT (No More Favorable Treatment) 원칙



39

IMO 논의의 가속화의 배경으로서 **NMFT**의 원칙

NMFT원칙이 온실가스 감축정책과 관련하여 지닐 수 있는 장점

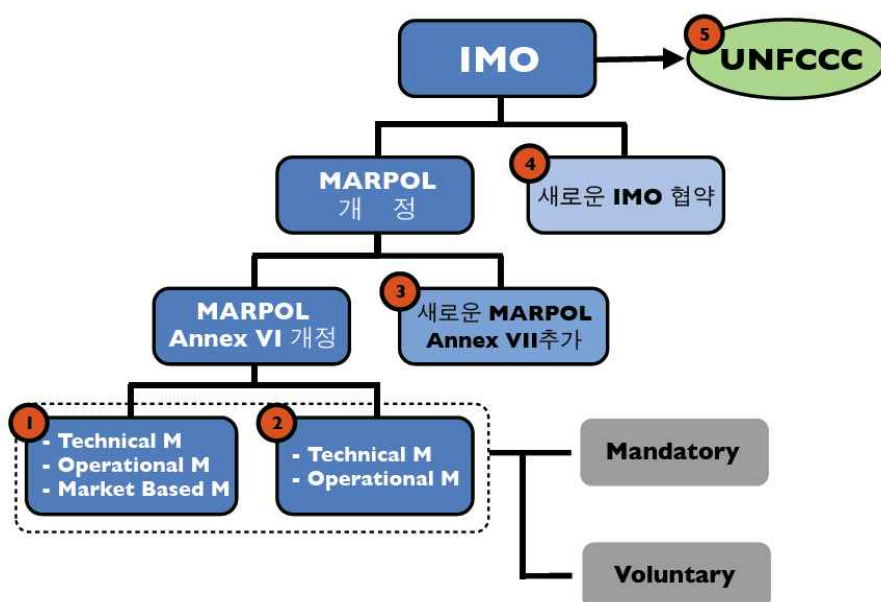
1. 당해 문서의 당사국인 항만국이 비당사국 선박에 대해서도 당해 문서상의 요건, 기준 혹은 규칙을 일반적으로 적용할 수 있는 권한을 부여받게 됨
2. MARPOL 73/78의 제 5조 4항이 NMFT원칙을 이미 명문으로 규정하고 있기 때문에 MARPOL의 이행과 관련한 IMO의 노하우를 살릴수 있음
3. 가치중립적이며 이미 오존층과 관련하여 MARPOL 부속서VI의 개정을 통한 선례가 존재한다는 점에서 온실가스 감축노력에 있어서도 실효적이라는 전망이 가능
4. 선박의 국적에 상관없이 비차별적인 규제를 가능하게 해주는 NMFT원칙의 존재는 IMO의 가치를 높여주는 브랜드 자체가 될 수도 있음

40

예 상 시 나 리 오

41

예상가능한 시나리오의 전개



42

Scenario. I

43

Scenario I : MARPOL Annex VI 개정

Scenario I

1. 특징

기술적 조치
운영적 조치
시장기반 조치 모두포함

2. Rule

당사국의 **2/3**이상이 동의 하고
세계선복량의 **50%** 이상일 경우

3. Issues

- 1) GHG가 대기오염 물질인가?
- 2) 시장기반 조치가 IMO에서 논의될 주제인가?

Decision Making

1. 중국, 인도등이 3. 1) 2)에 관한 문제를 제기

→ MEPC 논의자체가 무산될 가능성

2. 컨센서스시 개도국에서 EEOI 자발적으로
해야한다고 주장하고 시장기반조치는
개도국 특혜를 주장



1) 2/3 찬성을 얻어내기 위한 설득작업 진행

2) 개정에 성공했을때라도 현 당사국의 탈퇴
가능성이 높음

3) 1/3 수준 당사국협약으로 전략할 가능성

44

Scenario. II

45

Scenario II : MARPOL Annex VI 개정

Scenario II

1. 특징

기술적 조치
운영적 조치

2. Rule

당사국의 **2/3**이상이 동의 하고
세계선복량의 **50%** 이상일 경우

3. Issues

1) **GHG**가 대기오염 물질인가?

Decision Making

1. **GHG**의 대기오염 물질 여부를 가리기 위한

당사국간의 대결시 컨센서스가 용이함

2. **CBDR** 부각 가능성이 낮아짐

3. 개도국 **EEOI**는 자발적으로 할 것을 주장

46

Scenario. III

47

Scenario III : MARPOL Annex VII 추가

Scenario III

1. 특징

기술적 조치
운영적 조치
시장기반 조치 모두포함

2. Issues

- 1) 당사국의 참여도가 낮을 가능성이 높음
- 2) GHG는 오염물질 이지만 대기오염 물질은 아니라는 주장이 제기됨

Decision Making

1. 당사국의 수가 현저하게 줄어듦 가능성이 높음

→ CBDR원칙구현에 따라 당사국의 수가 최악일 가능성 마저 존재

2. 가입국가수의 증가를 위해 규제를 완화할 경우 개발도상국가(LDC)들이 집단가입 하여 통제전략을 수립할 가능성 존재

48

Scenario. IV

49

Scenario IV : 새로운 협약을 구성

Scenario IV

1. 특징

기술적 조치
운영적 조치
시장기반 조치 모두포함

2. Issues

- 1) **MARPOL**을 벗어나면 **NMFT**를 포기하는 것인가?
- 2) 새로운 협약을 구성하는데에 상당한 시일이 소요될 것으로 예상

Decision Making

시일소요로 인해 **GHG** 대처방안
대응책으로는 가장 장기적인 기간요구

50

Scenario. V

51

Scenario V : UNFCCC & Kyoto Protocol 개정

Scenario V

1. 특징

- 1) 기술적 조치, 운영적 조치는 **IMO**안을 수용하고
시장기반조치는 전문가 그룹의 결과를 이용한다.
- 2) 전문가 그룹에서 논의 된 시장기반
조치 내용을 **UNFCCC & Kyoto Protocol**에서 새로운 산업으로 편입

Decision Making

1. 기술적 / 운영적 조치는 **IMO**안을 수용
또는
2. 시나리오 2를 채택

+

시장기반조치는 **IMO**전문가 그룹을
토대로 국제해운을 신규산업으로 편입
하여 **Kyoto Protocol**체제에 편입시킴

52

ICAO와 EU의 일방주의

53

● 유럽연합의 일방주의

유럽연합(EU)은 2008년 11월 19일 기존의 지침을 개정하여 2012년 1월 1일부터 유럽공항을 이착륙하는 모든 항공기에 대해 배출권거래제를 일방적으로 시행 결정

이러한 유럽연합의 일방주의적 조치와 관련하여 다수의 국제민간항공사는 유럽연합을 상대로 소를 준비중이며, 특히 미국항공사의 경우 미 정부를 통해 WTO제소고려

이러한 유럽연합의 입법은 명백하게 ICAO 총회 결의의 위반을 구성할 뿐 아니라 WTO 관련규정의 위반가능성마저 제기됨

이러한 사정을 고려해 볼 경우 IMO의 논의에서도 탄소세나 배출권거래제도의 강제적 시행에 회원국이 합의하지 못할 경우 유럽의 일방주의적 조치가 시행될 가능성이 존재

하지만 이러한 일방주의는 관련 국제법위반의 문제를 필연적으로 낳기 때문에 유럽연합 역시 국제항공의 선례를 따라가기가 매우 부담스러울 것으로 전망

54

시나리오 전개에 따른 영향과 대책

55

1. 시나리오별 각 국가의 포지션 전략

56

Scenario. I

(MARPOL Annex VI 개정 : TM, OM & MBM)

57

MEPC 60/4/12 (미국)

Efficiency Index Standard + Efficiency Credit Trading

절 차

1 Required Efficiency Index : 현존선 (EI_R)

- 신조선 EEDI 후 시장투입시 EI_R
- 선종, 선형별 Baseline 기준 몇 % 상하로 결정

2 Attained Efficiency Index (EI_A)

3 Efficiency Credit (EC) Trading

$$\pm EC = (EI_R - EI_A) \times Activity$$

- **Flag state** 의무와 **Port State Control**로 통제
- **Capping** 을 두지 않으며 **Ship Efficiency Credit Trading Scheme (SECTS)** 를 도입하여 해운업 내에서만 거래
- 해운업내 업종간 거래로 비용최소화 (예 : 컨테이너업계와 유조선업계 등)

58

MEPC 60/4/37 (일본)

덴마크제안 **International GHG Fund** 을 수정하여 연료유 공급자보다 선박이 **Fund**에 지불하고 성능이 좋은 선박은 환급 / 인센티브 제공 (**Leveraged Incentive Scheme**)

절 차

- 1 선박은 구매시 연료톤당 일정금액 지불 : 선박별 전자계정 **open**
- 2 **EEOI** 수치 모니터링 : 자발적 시행 , 환급을 원하는 선박에만 적용
- 3 제 3자 검증 & 환급지원
- 4 제출자료 검증, '**Good Performance Vessel**' labeling, **Fund**에서 환급금 지급

- 선박실적 평가와 환급금산정은 **EEOI** 와 **EEDI** 모두사용
- **MEPC 60/4/35** (일본, 노르웨이, 미국)제안서에 따라 **EEDI**기준을 **2013 ~ 2017년 / 2018 ~ 2022년 / 2023 ~ 2027년**의 3단계로 설정하고 위 선박보다 우수한 실적의 **EEDI** 선박에 차등 보상금 지급

59

MEPC 60/4/37 (일본)

- **EEOI**는 일본이 3년간 90척 선박에 대해 측정한 결과 편차가 매우 큼
- 절대적 우수실적보다 항로, 시황등에 따른 편차를 감안하여 **EEOI**는 동일선박을 상당기간 평가하여 실적이 향상되거나 (**Pattern. 1**) 사전에 정해진 벤치마킹 수치 보다 우수한 선박 (**Pattern. 2**) 양쪽에 모두 환급하는 안 도입
- **EEOI**는 운영최적화에도 불구하고 시황이 좋지않고, **Load factor**가 낮으면 올라가므로 (비효율적) 이를 보완하기 위해 다음과 같이 운영부분과 시황부분으로 구분하여 운영부분 평가를 별도 측정하는 것도 가능

$$EEOI = \frac{FC \times C_F}{M_{cargo} \times D} = \frac{FC \times C_F}{Capacity \times D} \times \frac{Capacity}{M_{cargo}} = EEOI_{Capacity} \times Invertedloadfactor \downarrow$$

FC : 항해당 연료사용량
C_F : 사용된 연료의 **Conversion Factor**
M_{cargo} : 운송 화물량
Capacity : 선박용량
D : 항해거리

60

Scenario. IV

(새로운 IMO 협약)

61

MEPC 60/4/8 (덴마크, 사이프러스, 마살공, 나이지리아)

- International GHG Fund 형성 : IOPC Fund와 유사함
- 탄소세 + Fund를 통한 CDM credit 구매로 오염저감 목표달성 (TM/OM 보완)
- Bunker Fuel Supplier 또는 선주가 책임 : 연료공급자안을 선호
- Bunker Delivery Note & Oil Record Book 을 통해 검증
- 최소 2020년까지 발효 목표 : 2007년 대비 10%, 15%, 20% 감축안 모색
- 매년 5천만불에서 90억불의 기금조성 추정 : CDM 가격따라 변동
- IMO 신탁협약 채택과 발효에 평균 7.3년 소요예상 (채택 4.2년 / 발효 3.1년)
- 운임과 제품가격에 영향은 미미할 것으로 추정 (최대 1.9%)
- PSC를 통한 통제 및 NMFT 원칙

62

MEPC 60/4/49 (그리스)

- 그리스는 여러가지 불확실한 **ETS**는 반대하며 **60차** 덴마크안을 상세히 분석한 결과 시행최적이라고 판단됨
- **Fund**안은 시행이 용이하고 **ETS**보다 효과적이며 무역에 대한 지장이 적음
- **CO₂** 발생의 외부비용을 내재화함으로써 화석연료 사용을 통한 축정이 용이
- 세계 대부분 조선업은 시황에 따른 선주의 요구에 따라 조선소가 표준화된 디자인대로 선박을 건조하므로 선주가 조선건조에 줄 영향은 미미함 따라서 기금은 선박 **R&D** 지원에 쓰일 수 있어서 유리

63

MEPC 60/4/22 (노르웨이)

- **Global ETS**
- **Exemption Clause for SIDS**를 통해 다수국가를 수용 (글로벌 적용)
- **Full auctioning** 경우 매년 수십억불의 기금 조성 추정
- **ETS**는 코펜하겐 의정서를 수용하고 저개발국가 문제를 해결
- **Bunker Delivery Note** 및 **Emission Record Book** 을 통해 검증
- **2020년까지** 발효 목표 : **2021년** 각 선박별 **ETS Registry**에 등록, **2023년 Allowance**에 배분
- **NMFT** 원칙
- **Full auctioning** 경우 매년 수십억불의 기금 조성 추정
- 선박이 통제대상
- **Flag State** 의무와 **PSC** 통제
- 단계별로 점차 완전 경매방식을 채택
- **IMO**내 새 조직에서 관리

64

MEPC 60/4/54 (독일)

- **Global ETS** 도입시 해운시장에는 심각한 영향이 없을 것이며 비용상승분은 대부분 시장에서 소비자에게 전가 될 것임
 - 선주, 선박운영자, 선박관리인, 용선인중 한명은 오염허용량에 대한 비용상승분 직접적으로 지불
 - 화주, 구입자와 판매자, 최종적으로 소비자는 전가되는 비용을 간접적으로 지불
 - 조선업체, 엔진제조업자, 선급들은 오염저감기술에 대한 수요증가로 경제적 득을 보게 됨
- **ETS** 도입으로 인한 상품의 가격변화를 분석한 결과 대부분 **1%이하의 상승률**
 - 2007년 평균 톤당 **CO₂가격 \$15**, 톤당 연료유 **\$360.5** 가정
 - 상품(농산물, 원재료, 원유, 제철물)을 6개선박 (**Handysize Bulker, Capsize Bulker, Handy size Product Tanker, VLCC, 컨테이너선, RoRo선**)이 운송할 경우 비용구조변화 분석
 - 조선업체, 엔진제조업자, 선급들은 오염저감기술에 대한 수요증가로 경제적 득을 보게 됨
- 운임상승이 주요 대륙 및 국가별 **GDP**에 미치는 영향분석 (**0.03~0.06%상승**)
 - 톤당 **CO₂가격 \$15 ~ \$30** 가정
 - 최대 영향국 = 도서저개발국가 (**SIDS**) : **0.45 ~ 0.89%**
- **2005. 4 ~ 2007. 9**까지의 국제선박유가와 **EU**탄소시장배출가격 분석결과
탄소가격은 선박유 보다 월등히 낮게 책정 / 양가격의 변동폭은 유사함

65

MEPC 60/4/26 (영국) / MEPC 60/4/43 (불,독,노,영)

- **ETS**가 가장 효과적이며 효율적으로 검증된 방법

- 1990년 미국 **Clean Air Act (SO_x, NO_x통제)** 시행 후 1990년 ~ 2007년 사이 **43%저감**
목표보다 3년 조기달성, 연간비용은 10~20억달러로 당초추정비용에 3/4 수준
 - **EU / ETS : 2008년 3% 저감**, 이 중 **40%**가 **ETS**로 인해 저감되었음
 - 개별선박에 **Greenhouse Gas Certificate**을 부여 / 통제 및 검증
 - **Global Capping**을 통해 오염 총량 통제
 - 선박은 **Bunker Delivery Note** 및 **Engine Logbook** 으로 실적자료 유지
 - 개별선박에 **Greenhouse Gas Certificate**을 부여 / 통제 및 검증
 - 도서저개발국가 (**SIDS**)로 향해하는 선박에는 예외규정적용
 - 선박운영자가 책임
 - 경매를 통해 거래
-
- 글로벌 **ETS**가 총량제한 (**Cap**)을 통하여 해운부문의 정확한 통제를 가능하게
하므로 프랑스, 독일, 노르웨이, 영국은 이를 지지

66

2. 주요방법간 장단점 비교분석

67

MEPC 60/4/50 (Oil Companies International Marine Forum : OCIMF)

방 법	지시국가	장 점	단 점
ETS	독일, 노르웨이, 영국	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소시장 가격반영 - 광범위한 외부 GHG 조치와 연계 - 초기시행은 Annex I 국가에 국한 - Invest - or - Buy 선택 	<ul style="list-style-type: none"> - cap의 정의, 허용량분배, 탄소시장 가격등의 불확실 - 거래소 설치 필요 - 효율적인 ETS를 위해서는 Annex I & Non Annex 국가가 상당수 채택해야 함
Carbon tax (ICF)	덴마크, 스웨덴, 노르웨이, 그리스	<ul style="list-style-type: none"> - 선주에게 일정기간 소요비용 확실성 - 선박운영자에게 개념적으로 쉬움 - Invest - or - Pay 선택 	<ul style="list-style-type: none"> - 목표달성을 위한 모니터링 필요 - 상당수의 연료공급자 채택 필요 - CDM시장과 연계한 기금액수준결정은 탄소시장 가격 반영 불확실 - 복잡한 연료유 공급사슬체인은 기금 조성 100% 불확실
Leveraged Incentive	일본	<ul style="list-style-type: none"> - 우수선박환급장치를 통해 선주에게 저감동기부여 - 선령에 관계없이 현존선 효율성 개선을 인정 & 환급금지급 - 직접 전자지불방식으로 행정부담완화 - 기금의 유용방지 	<ul style="list-style-type: none"> - 실질적의 표준화 작업이 복잡 - 무역 및 환경변화에 따른 EEO의 한계 - 환급금산출을 위한 Baseline 필요 - 모니터링 검증에 상당한 행정절차 필요 - 환급금수준과 기준에 대한 불확실성
Efficiency Standard Index	미국	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 효율성기술표준 이용은 IMO의 입지를 강화 - 측정과 검증이 가능한 EEDI를 신조선 및 현선에 적용 - 선령에 관계없이 효율성향상 인정 / 보상 - MARPOL Annex VI 협약을 이용 	<ul style="list-style-type: none"> - 총량규제 탄소저감방안이 아님 - 상세조항미비로 행정수요 불확실 - 선박별 Baseline / 모니터링 검증에 상당한 행정절차 및 시간소요 - 해운내 거래만 허용하여 타산업과의 단절에 따른 비용하락효과를 차단하여 효과가 미미 / 선주의 기피 가능성

68

3. 우리나라의 전략 및 대처방안

69

● 최종채택확률이 높은 안에 대한 관찰 및 분석

- 2절에서 비교분석한 4가지 방법중 어느안이 최종적으로 채택될 확률이 높은가에 대한 지속적인 관찰과 분석
- 방법별로 우리나라에 미칠 영향을 계량화 하고 이에 따른 대책을 마련



59차회의 분위기와 향후 전개될 각국의 입장을 고려할 때
연구팀은 **ETS**보다 탄소세안이 지지세력을 더 많이 확보 할 것으로 판단

70

🌐 전개가능한 시나리오 중 채택가능성 있는 안을 적용



특 정

1. 대부분의 유럽국가 & 덴마크

- ETS를 주장하는 대부분의 유럽국가들과 덴마크안이 모두 실험약을 제안 (덴마크 : ICF) / (노르웨이 : ETS)
- 실험약의 발효시기를 2020년 정도로 목표 (MEPC 60/4/8 및 MEPC 60/4/22 참조)

2. 일 본 / 미국 (소수안)

- 탄소세를 부과하되 우수선박에 환급인센티브를 주는 안 발의

이 시나리오대로 향후 협의가 진행될 경우

우리나라는 향후 2년동안 IMO안을 구체화 하고 이 안이 채택되는데 소요되는 추가 4년동안 다각적인 영향을 분석하고 발효까지 걸리는 추가 4년동안 이에 대한 대비를 할 수 있을것으로 전망, 즉 향후 10년간의 외부변화에 따른 대비책을 강구할 필요가 있음

🌐 문제점 및 파급효과 분석

이들 방법의 구체적 시행에 따른 이행상 문제점과 산업계 파급효과를 선행적으로 분석한 후 채택에 대한 논의를 전개할 것을 국제적으로 요구하고 국내적으로도 이에 대한 분석을 수행해야 함

향후 전개될 국제회의에서 제안된 안의 구체적 시행에 따른 문제점과 파급효과에 대한 선행분석을 요구

현재까지 독일 (MEPC 60/4/54 참조)을 제외하고 이들 방법에 대한 해운업과 여타 산업 및 국가별 영향에 대한 분석없이 장단점과 방법의 수용이 주장되고 있음



우리나라도 기술적, 운영적 방법과 시장 접근방법의 실제 적용상 예상되는 문제와 이들 방법의 적용에 따른 해운시장과 일반무역에 미치는 경제적 영향등을 향후 분석 대비해야 함

일본의 경우 EEOI를 실제 적용하는 데 예상되는 문제를 파악하고자, 3년간 90척의 선박을 대상으로 실제 적용 및 측정을 실시

우리나라의 입장

향후 참여하는 **IMO** 등 국제회의시 우리나라의 입장표명은 앞의 **3**가지 사항이 선결적으로 분석되어야 판단이 가능함

그러나 현단계에서는 덴마크가 주장하는 연료톤당 탄소세 부과와 기금조성을 통한 오염저감활성화방안이 우리나라에 유리한 것으로 판단됨

판단의 기준

- 1 예상시나리오에서 시장기반 조치가 채택되기 위해서는 기존 **MARPOL** 체제보다 실험약으로 채택될 가능성이 높아보임
- 2 탄소세가 **ETS**보다 폭넓은 지지기반을 확보할 것으로 전망됨
- 3 시행상 예상되는 문제점과 시장에 미칠 영향 등에서도 우리나라는 덴마크안을 지지하는 것이 유리할 것으로 판단됨

- 미국안인 **Efficiency Standard Index**는 방법의 모호함과 질문에 대한 명확한 답을 제시하지 못하고 문건에서도 비판을 받고 있음 (**MEPC 60/4/50** 참조)
- 일본안은 **EEOI**시행에 따른 논란 등으로 실제적용시 많은 문제가 예상됨

73

4. EU-ETS 시행에 대한 분석과 문제점 평가

74

EU-ETS 시행에 대한 분석

ETS는 **EU** 국가들이 가장 많이 지지하고 현실에 적용하고 있으며 **IMO**에서 **ETS** 도입을 주장하는 국가들의 도입기반이 됨으로 향후 국제사회에서 전개될 논쟁에 대비해 이의 실행에 따른 실상 및 문제점을 보다 소상히 파악할 필요성 존재

EU-ETS의 배경

- 2005년부터 **ETS** 시행
- 시작당시 **11,500**여개의 업체를 대상으로 실시 (**EU** 전체 **CO2**배출량의 **45%**)

EU에서 기대하는 ETS의 장점

1. 이론상 시장 탄소가격이 최소가 되어 비용면에서 가장 효율적
2. 사업상 효율적인 투자가 가능하도록 장기적 관점에서 탄소가격 형성/예측
3. **Cap & Trade** 방식은 총량관리 가능 (환경에 대한 확실성 증가)
4. **EU** 전지역, 모든산업에 걸쳐 탄소가격이 형성 (시장왜곡의 최소화)

EU-ETS 시행에 대한 분석

EU-ETS 시행에 따른 문제점

EU는 **Cap & Trade**모델로 **ETS**를 시작하나 산업계가 시행에 반대하지 않도록 최대한 많은 무료할당을 받아들이면서 점진적으로 이를 낮추는 전략을 취함

- 1단계 시행 (**2005~2007년**) : **95%** 무료할당
- 2단계 시행 (**2008~2012년**) : **90%** 무료할당

할당절차와 방법론등은 각국이 알아서 결정하도록 조정하는 안이 채택됨
할당에 대한 주요방법의 도입에는 아무 비용이 들지 않는 것으로 합의함

EU-ETS 시행에 대한 분석

EU-ETS 시행 I단계에 발생한 문제점 (2005~2007년)

1. 각국의 국내법 정비에 시간을 지체하게 됨
 - 대상업체선정에 관련된 개념, 모니터링, 보고 및 검증절차 등의 정의가 모호
 - 제대로 작동하지 못하는 CDM과 JI 프로그램 등
2. 각 국가별 ETS시행규정의 강약에 따른 탄소배출권 거래성사
 - 검증된 배출량이 아닌 예측치에 의한 배출권의 거래로 시장혼란초래
 - 일부 힘 있는 소수 대형전력기업들의 담합을 통해 배출권 구매자가 됨
3. 자료의 신빙성 부족
 - 3개의 국가를 제외한 나머지 국가들은 관련업체의 탄소배출 자료를 제출하지 않음
 - 대형업체에서 소형업체로 그 범위가 확대될 경우 상당한 행정비용 초래

77

EU-ETS 시행에 대한 분석

EU에서 시행된 ETS의 문제점 분석

4. 대부분의 탄소배출 추정량은 과대예측 되어짐
 - 평상시와 유사한 배출실적은 과대예측된 목표치로 인하여 저감활동이 있는것으로 인식되고 약 5%에 이르는 양이 시장에 여유탄소배출권으로 거래됨
 - 시장가격의 대폭락 유발 (톤당 30유로 → 1년뒤 1유로로 하락)
5. 할당에 따른 문제점
 - ETS는 할당방법에 따라 배출권 분배량이 영향을 받음
 - EU-ETS는 각 회원국이 자발적으로 자체의 규정을 통해 각기다른 할당제도를 도입함으로써 상당한 혼란을 초래
 - 할당규정들이 회원국 마다 상이하여 매우 복잡한 양상을 띄게 되었으며 이로인해 상당한 행정비용과 거래비용이 발생

78

EU-ETS 시행에 대한 분석

6. 투자와 관련된 문제점

ETS의 성공여부는 시장참여자들의 장기적인 관점에서의 탄소배출량 관리지원임
그러나 EU-ETS는 기대와 달리 장기적 관점에서 최신 저탄소기술에 투자를 둔화시킴

이유

- 1) 장기적인 투자에 대한 불확실성
- 2) 제각각인 할당방법에의 불확실성
- 3) 신규진입업체나 퇴출업체와 관련된 할당규정의 모호성

7. 배분에 따른 영향과 경제적 지대 (Economic Rent) 문제

경제적 지대로 인해 저탄소 발전업자 (전력업자)들이 이중혜택을 누리게 됨

- 1) 지불된 탄소가격이 반영됨으로써 받는 혜택
- 2) 공짜로 얻게되는 탄소할당권 혜택

문제점

- 1) 독과점 지위를 이용하여 저탄소기술을 기반으로 하는 신규투자자의 진입 방해
- 2) ETS를 실시하는 기업이 그렇지 않은 기업에 비해 시장점유율을 뺏기는 문제발생

79

EU-ETS 시행에 대한 분석

EU-ETS 시행 2단계에 발생한 문제점 (2008~2012년)

시행 2단계에서는 점차 자료가 검증되게 되고 2005년 검증된 자료를 기준으로 점진적으로 검증된 배출량을 기준으로 할당을 실시함으로써 1단계보다 자료 누락이나 방법의 다양성으로 인해 발생하는 문제점은 줄어들

- ETS의 경매제도는 1단계보다 이용하는 국가가 8개국으로 2배이상 증가하였음에도 불구하고 여전히 전체대상업체 배출량의 2%정도만 처리
- 각국의 할당프로그램에 불만인 체코, 헝가리, 폴란드, 슬로바키아는 EU Commission에 각국 할당에 대한 평가방법에 대하여 법률소송을 제기

80

EU-ETS 시행에 대한 분석

EU-ETS 를 글로벌시장으로 확대하는 방안에 대한 시사점

ETS의 성공조건

- 보다 광범위한 지역 (글로벌시장)으로 확대되고 참여산업도 보다 다양한 대부분 산업으로 확장될때 효율적인 시장형성이 가능

EU-ETS가 처한 현재상황

- 각국마다 너무도 판이한 ETS 제도 시행
- 각국의 복잡한 국내정치경제 상황에 따라 제도가 고안 및 시행되고 있기 때문에 전 지구적 차원에서 ETS를 도입하기에는 힘들것으로 전망됨

EU-ETS 시행의 한계점

- 각기다른 두 제도가 합쳐질 때 발생하는 정치적인 장애요소
- 스웨덴의 경우EU-ETS가 시행되고 I단계가 완료 될 시기에 거의 대부분의 업체가 ETS거래에 I번이상 참여하지 않았으며 향후 EU-ETS역시 비효율적일것으로 전망

우리나라의 입장 (종합)

시행에 따른 업계의 불확실성이 훨씬 낮으며, 시행이 간단하고 서부유럽이나 미국처럼 ETS시행경험이 전혀 없는 우리실정등을 감안할 때, 탄소세안이 현 단계에서 가장 적절한 방법으로 여겨지며 이를 중심으로한 향후 논의전개를 준비해야 할 것임

그동안 해운을 중심으로 하는 국가 중 덴마크, 그리스, 일본, 싱가포르등이 모두 탄소세에 기반을 둔 방법을 지지한다는 점은 우리나라 여건상 이들과 유사한 전략을 구사하는 것이 산업의 경쟁력이나 해운산업의 전략상 입지 등에서 유리할 것으로 전망됨

최근 연구팀이 인터뷰한 덴마크 선주협회와 정부의 의견에 따르면 ETS는 여러가지 불확실성과 해운의 특수성으로 국제적 시행에는 매우 부적격하다고 판단함 특히 다수의 중소형 선사들의 입장을 고려할 때 ETS보다 탄소세안이 보다 문제가 적으며 국제간 시행에도 용이한 것으로 전망

단, 향후 전개될 국제사회의 논의동향과 앞에서 언급된 산업별 영향 등에 대한 상세한 분석을 수행하면서 전략에 대한 보완내지 수정이 필요함