

시도 상선 주식회사

온실가스 인벤토리 보고서



목차

List of Table

1. 서론	-----	3
1.1 배경	-----	3
1.2 목적	-----	3
1.3 보고서 작성 기간	-----	3
1.4 보고서 작성 원칙	-----	4
1.5 보고서 작성 책임자	-----	4
2. 기업 소개	-----	5
2.1 개요	-----	5
2.2 사업분야	-----	5
2.3 온실가스 정책 및 전략	-----	5
3. 본론	-----	6
3.1 합의된 보증수준 및 중요도	-----	6
3.2 보고대상 및 기간	-----	6
3.2.1 대상 온실가스	-----	6
3.2.2 조직 경계	-----	6
3.2.3 운용 경계	-----	7
3.2.4 보고 기간	-----	7
3.3 기준년도 선택 및 선택이유	-----	8
3.4 온실가스 배출원	-----	8
3.5 연료원별 온실가스 배출량 산정 방법	-----	8
3.6 배출원별 활동 데이터 및 자료 수집방법	-----	9
3.7 온실가스 배출량	-----	12
3.8 온실가스 제거량 포함 여부 및 미포함 이유	-----	13
3.9 불확실성 영향평가 및 평가결과	-----	13
3.10 인벤토리 품질관리	-----	13
3.11 문서 보유 및 기록 보존 방침	-----	13
4. 결론	-----	14
4.1 온실가스 감축목표 및 노력	-----	14
5. 제언 및 향후 보완사항	-----	14
5.1 제언	-----	14
5.2 향후 보완사항	-----	14

1. 서론

1.1 배경

산업혁명 이후 계속된 산업화로 인해 온실가스의 대기 중 농도가 지속적으로 증가하고 있습니다. 이러한 지구온난화에 따른 기후변화에 대처하기 위해서 세계 많은 국가는 기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC)를 구성하고 기후변화협약(UNFCCC)을 채택하였습니다. 이러한 노력의 결실로 국제해사기구(IOC)는 2011년 제 62차 해양환경보호위원회에서 전세계 동일 산업 군 최초로 온실가스배출 규제를 위한 국제규칙을 마련하였습니다. 기술적 조치(EEDI), 운항적 조치(SEEMP)로 대표되는 온실가스 규제입니다.

이러한 온실가스 배출량 정보관리를 위해서는 온실가스 인벤토리를 구축하고, 자료의 신뢰성과 객관성을 확보하기 위해 제3자 검증을 필요함을 인식하였습니다. 향후 국제적인 온실가스 감축을 위한 압력을 받고 감축 부담이 증가함에 따라 향후 온실가스 감축량 할당이 예상되는 바, 이를 대비하기 위하여 온실가스 배출량과 감축량의 잠재력을 조사하고 평가할 필요성이 대두되었습니다.

이 보고서는 정확한 온실가스배출량 산정을 위해 당사가 자발적인 3자 검증을 통해 이해관계자에 투명하게 공개되고 제공되고자 제작되었습니다. 또한 더욱 적극적인 녹색경영 활동을 통해 사회적 기업으로 책임을 다한다는 약속입니다.

1.2 목적

시도상선의 전 사업영역의 온실가스 배출원 확인 및 정확한 산출을 기반으로 배출량을 정량화 하여 산정하고 절감하기 위한 전략, 시스템 및 실행과정의 기본자료로 활용하기 위한 목적으로 온실가스 인벤토리 보고서를 작성합니다.

인벤토리 구축으로 인한 온실가스 배출량 보고에 대한 자원 투입을 최소화 할 목적이며, 내부적으로 자발적 온실가스 배출량 산정 활동을 촉진합니다. 또한 온실가스 배출량 파악함으로써 향후 의무 감축을 할당 받을 때를 대비하여 온실가스 저감 잠재량 및 감축목표 설정의 기초자료로 활용합니다.

- 온실가스 리스 관리 및 감축기회 규명
- 공개보고 및 자발적 온실가스 프로그램 참여

1.3 보고서 작성기간

본 보고서의 작성기간은 2012년 11월 10일부터 2012년 12월 10일까지 입니다.

1.4 보고서 작성 원칙

ISO 14064-1, WRI GHG Protocol 의 보고서 작성원칙을 준수하여 작성되었습니다..

1) 적절성(Relevance)

온실가스 보고가 적절한 수단으로 작용하기 위해 사용자 모두가 의사결정 과정에서 요구에 도움을 줄 수 있도록 적절성의 원칙을 준수합니다.

2) 완전성(Completeness)

선택된 조직경계, 운영경계의 인벤토리 내에서의 관련된 배출원을 언급하였고 그 활동에서의 배출량을 산정 보고 가능하게 하였습니다. 그러나 자료의 부족이나 수집비용은 제한요소로 작용하는 점을 감안하여 일정규모 이하의 배출원/제거량은 생략하였습니다.

3) 일관성(Consistency)

본 보고서의 정보는 시간 경과에 따른 의미 있는 비교가 이루어 질 수 있도록 조사분석 방법을 사용하였습니다. 성과를 평가하고 경향을 알기 위해 시간에 따른 온실가스 배출량정보를 비교하고 추세를 파악할 수 있도록 산정접근방식, 인벤토리 경계 및 산정 방법론, 또는 시간에 따른 임의 변수에 대한 어떠한 변화에 대해서도 일관적인 원칙으로 작성되어 있습니다.

4) 투명성(Transparency)

정보의 내부 검토자와 외부 검증자가 그것의 신빙성을 입증할 수 있는 방법으로 기록, 분류 및 분석되어 있습니다. 특정한 제외나 포함은 명확히 식별되고 가정이 드러나고 적용된 방법론을 공개하고, 사용된 산정방법과 정보원을 명시하였습니다.

5) 정확성(Accuracy)

판단 가능한 범위 내에서 온실가스 배출 수치가 실제 배출량을 초과하거나 미달되지 않도록 불확실성을 최소화 하였습니다. 보고된 정보의 타당성에 대해 사용자가 이성적으로 확신을 갖고 의사결정을 할 수 있을 만큼 충분한 보장성을 가지고 있습니다.

6) 비용 효과성(Cost effectiveness)

기술적으로 실행이 불가능하거나 지나치게 높은 비용이 들지 않은 한도에서 가장 정확성이 높은 결과를 얻을 수 있도록 배출량을 산정하였습니다.

1.5 보고서 작성 책임자

본 보고서의 작성 책임자는 환경안전품질 팀입니다. 환경안전품질 팀 산하에 GMS part 관련 사항에 회사 환경문제를 매년 환경 보고서를 통해 공시합니다.

2. 기업 소개

2.1 소개

시도상선은 1995년 설립, 자동차선으로 시작하여, 현재 부산 전포동에 위치하고 있습니다. ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 그리고 ISM code의 시스템 인증을 받아 육/해상 최적의 선박관리 시스템을 유지, 관리하고 있으며 자동차 전용운반선 및 벌크 화물선에 대한 15년 이상의 선박관리 경험을 통한 다양한 경험과 노하우를 가지고 42척 자동차선과 17척의 벌크선을 책임지고 있습니다.

시도상선은 최신의 선박관리시스템, 효율적인 비용관리 시스템, 높은 안전보안 시스템, 우수한 선원관리 시스템, 그리고 진보된 전산시스템 및 체계적인 통신시스템 등 양질의 서비스로 향후에도 끊임없이 제기될 다양한 고객 요구사항들의 적극적인 수렴과 더불어 한 발 앞서나간 양질의 서비스를 제공하기 위하여 전사적 노력은 계속 될 것이며, 회사의 방침에 부응하는 해양환경오염사고 예방 활동을 통하여 깨끗한 해양환경안전문화 정착의 노력 또한 계속 될 것입니다.

2.2 사업분야

- 해운대리점업
- 선박관리업 ; 선박관리, 선원관리(외국인선원 송입 업무 제외), 보험관리
- 안전관리 대행업

2.3 온실가스 정책 및 전략

시도상선은 녹색환경, 보건안전 품질향상을 통한 고객만족을 달성하는 목표를 성취하기 위해 기후변화의 중요성을 인식하고 사회적인 책임을 다하기 위해 종합적인 온실가스 관리체제 구축을 통해 온실가스 감축노력에 동참합니다. 이에 목표를 정하고 이행하며 회사는 효율적인 기능유지와 체계적인 요건을 구비하기 위해 녹색경영체제(GMS), 안전경영체제(ISM code) 품질경영체제 (ISO 9001) 에 녹색환경을 설정하고 이에 국제 규격의 요건과 그 밖의 요구사항에 부합하도록 합니다.

■ 온실가스 전략

- 온실가스 발생원의 정확한 식별 및 산정
- 온실가스 관련 사안을 기회로 활용하여 녹색성장 창출
- 역량강화 및 인식제고를 위한 당사자간 파트너십 강화
- 지속 가능한 정책 개발 및 이행
- 조직간, 정책간 연계를 고려하여 정책의 효율성 극대화
- 전사적 대책 수립에 대한 제도적 정비 노력
- 에너지 효율 기술

3 본론

3.1 합의된 보증 수준 및 중요도

- 1) 보증수준:
보증수준은 타당성 평가자 또는 검증 심사원이 결정을 내리기 위하여 필요한 상대적인 신뢰감을 정도를 가리킵니다.
- 2) 합의된 중대성:
일관성을 보장하고 예상치 못한 차이를 방지하기 위해, 중요성의 허용 범위를 이산화탄소 환산 총 배출량의 **5%**로 한정시킴으로써 의사결정 프로세스를 지원하도록 합니다.

3.2 보고대상 및 기간

3.2.1 대상 온실가스

6대 온실가스 CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆ 중 **이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O)**만을 보고대상으로 합니다..

SCOPE	구분	배출원	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
직접배출	이동연소	선박	○	○	○
		업무용차량	○	○	○
간접배출	구매전력	사옥	○	○	○
		창고	○	○	○

온실가스 흡수원은 보고 대상에서 제외합니다.

사옥의 보일러 및 난방 스팀과 관련된 내용은 건물 전체의 중앙관리 식으로 산정하기 어려운 이유로 온실가스 보고서에서 제외했습니다.

3.2.2 조직경계

통제력을 지닌 사업장에서의 온실가스 배출량을 100% 산정하는 **통제력 기준**에 따라 온실가스 배출량을 산정합니다..



	년도	2010.12.31	2011.12.31	2012.10.31
선종				
PCC		44	42	42
BULK		20	17	17
CONT		1	1	-
SUM		65	60	59

감선 : 5 (PCC 2척, Bulk 3척)	감선 : 3 (Bulk 2척, CNTR 1척)
증선 : 0	증선 : 2 (벌크 2척)

<년도별관리척수>

- 선박 배출원 중 2012년 10월 31일 기준으로 매각으로 인해 BDN을 확보하지 못한 선박은 인벤토리 산정에서 제외하였습니다.
- 산정기간 중 선박의 통제력이 없는 구간의 BDN은 제외하였습니다. (FOCL 호의 통제력이 2010년 10월 4일부터 시작됩니다.)

3.2.3 운영경계

항목	내용	
운영경계	Scope1	- 이동 연소 : 업무용 차량 (사육소유) 선박
	Scope2	구매전력 (사육, 창고)
	Scope3	포함시키지 않음

3.2.4 보고기간

2010년 01월 01일 ~ 2012년 10월 31일 (34 개월)

3.3 기준년도 선택 및 사유

- 기준년도: 2011년
- 선택이유: 2010년도는 65척의 선박을 운영함에도 불구하고 오히려 연료를 적게 사용하게 된 배경에는 세계 경제한파의 이유였습니다. 시도상선도 자구책으로 일부 선박을 매각하고 남은 선박의 상당한 부분을 계류하여, 운항선으로 연료유 절감이 의도된 것이 아닙니다. 그러나 2011년도부터 60척에 대해 다시 운항을 재개하여, 그 내용에 대해 신뢰할 만한 데이터가 존재하는 시점으로 판단되어 2011년을 기준년도로 설정하였습니다.

선종	년도	2010.12.31	2011.12.31	2012.10.31
PCC		44	42	42
BULK		20	17	17
CONT		1	1	-
SUM		65	60	59

3.4 온실가스 배출원

SCOPE	구분	배출원	사용연료	단위	배출가스
직접배출	고정연소	없음			
	이동연소	선박	FO / DO	Ton	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
		업무용 차량	경유/휘발유	Liter	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
간접배출	구매전력	사옥	전력	MWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
		창고	전력	MWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

3.5 연료원별 온실가스 배출량 산정방법

- 1) Scope 1 - 이동연소(차량)

$$\text{배출량} = [\text{AD} \times \text{EF}]$$

$$= \sum [\text{연료원별 소모량} \times \text{순발열량} \times \text{배출계수}]$$

단, 주행거리로 차량을 관리하여, 주행거리를 연비로 나눈 값으로 사용하였습니다.

- 2) Scope 1 - 이동연소(선박)

$$\text{배출량} = \text{연료유 소모량} \times \text{환산계수}$$

- 3) Scope 2 - 간접배출

$$\text{배출량} = \text{전력 사용량} \times \text{배출계수}$$

분류	계산식	비고
직접배출	$CO_2 = \text{연료소비량} \times \text{순발열량} \times \text{배출계수}$	지구 온난화 지수 (GWP) CO ₂ : 1 CH ₄ : 21 N ₂ O : 310
1) 경유	$CH_4 = \text{연료소비량} \times \text{순발열량} \times \text{배출계수}$	
2) 휘발유	$N_2O = \text{연료소비량} \times \text{순발열량} \times \text{배출계수}$	
직접배출(선박)	$CO_2 = \text{연료소비량} \times \text{환산계수}$	
1) FO	$CH_4 = \text{연료소비량} \times \text{환산계수}$	
2) DO	$N_2O = \text{연료소비량} \times \text{환산계수}$	
간접배출	$CO_2 = \text{전력소모량} \times \text{배출계수}$	
1) 전력	$CH_4 = \text{전력소모량} \times \text{배출계수}$	
	$N_2O = \text{전력소모량} \times \text{배출계수}$	

<표 : 온실가스 배출량 산정방식>

발열량, 배출계수, 환산계수, 지구온난화 지수

항목	출처
순발열량	에너지법 시행규칙 별표 순발열량 기준
배출계수	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
환산계수(CO ₂)	MEPC.1/Circ. 684 Guidelines for Voluntary Use of EEOI
환산계수(CH ₄ , N ₂ O)	Second IMO GHG Study 2009
구매전력 배출계수	한국전력거래소 KPX
지구온난화지수 (GWP)	IPCC 2차 평가보고서

3.6 배출원별 활동데이터 (2010.01.01 ~ 2012.10.31) 및 수집방법

활동자료는 연소된 연료의 양으로 Tier 1 분석방법을 적용하였습니다.

- 선박 연료

BDN(Bunker Delivery Note)상의 수급 량 기준으로 산출합니다.

매 병커링 마다 선박이 육상부서(CSQI, CMED)로 보고하고

데이터의 누락을 방지하기 위해 Index BDN을 같이 보냅니다.

단, 데이터 누락시, "GMS 파트 업무지침서" "부속서-2 활동데이터 수집을 위한 지침 2.2"에 의해 해결합니다.

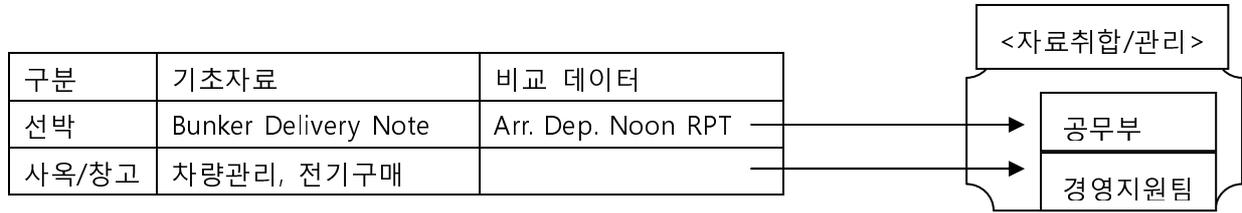
- 사옥/창고 전기구매

조직경계상 사옥은 부산사무소를 지칭합니다.

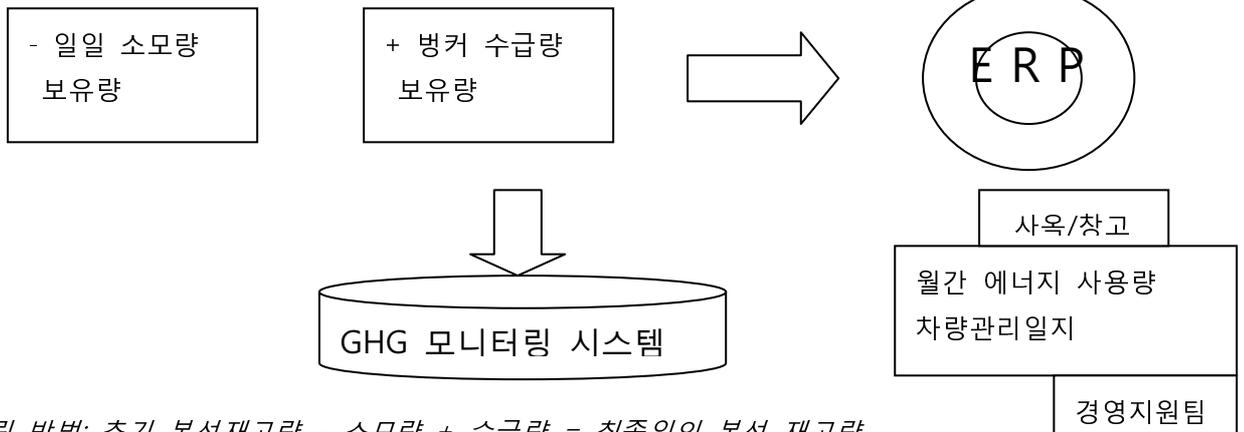
창고는 봉림동 소재의 창고를 지칭합니다.

경영지원팀에서 전력구매에 관한 데이터(월별 청구서)를 온실가스 관리자에게 통보합니다.

<자료생성 과정>



선박 Data



모니터링 방법: 초기 본선재고량 - 소모량 + 수급량 = 최종일의 본선 재고량
비교 분석

Scope	구분	배출원	연료종류	단위	연료소모량		
					2010	2011	2012
Scope 1	고정연소	없음					
	이동연소	선박	FO	Ton	534597.136	553586.548	495393.269
			DO	Ton	8122.5245	8382.046	6321.593
	이동연소	업무용 차량	경유	Liter	5721.921	3098.892	2755.657
휘발유			Liter	2233.154	1044.615	1007.308	
Scope 2	구매전력	사옥	전력	MWh	22.131	19.402	16.941
		창고	전력	MWh	3.988	1.961	1.434

연료원별 순발열량

연료구분	Gasoline(휘발유)	Diesel Oil(경유)
단위	MJ/l	MJ/l
순발열량	30.3	35.3

연료원별 온실가스 배출계수

구분	Gasoline(휘발유)	Diesel Oil(경유)
CO ₂ 배출계수 (kg CO ₂ /TJ)	69300	74100
이동연소 CH ₄ 배출계수 (kg CH ₄ /TJ)	25	3.9
이동연소 N ₂ O 배출계수 (kg N ₂ O/TJ)	8	3.9

선박 환산계수

구분	FO	DO
CO ₂ 환산계수 (t CO ₂ /ton)	3.1144	3.2060
CH ₄ 환산계수 (t CH ₄ /ton)	0.0003	0.0003
N ₂ O 환산계수 (t N ₂ O/ton)	0.00008	0.00008

전력 배출계수

구분	tCO ₂ /MWh	tCH ₄ /MWh	tN ₂ O/MWh
2010	0.4705	0.0000054	0.0000026
2011	0.4585	0.0000052	0.000004
2012	0.4585	0.0000052	0.000004

2012년 배출계수는 2011년도의 자료를 사용하였습니다.

지구온난화지수(GWP)

구분	Global Warming Potential
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310

3.7 온실가스 배출량

2010

(단위 : Ton)

Scope	구분	배출원	연료	온실가스 배출량			eCO2
				CO2	CH4	N2O	
Scope 1	고정연소	없음					
	이동연소	선박	FO	1664949.32	160.3791408	42.76777088	1,681,575.29
			DO	26040.81355	2.43675735	0.64980196	26,293.42
		업무용 차량	경유	14.96700042	0.000787737	0.000787737	15.23
			휘발유	4.689154438	0.001691614	0.000541317	4.89
Scope 1 합계				1691009.79	162.8183775	43.41890189	1,707,888.84
Scope 2	구매전력	사옥	전력	10.4126355	0.000119507	5.75406E-05	10.43
		창고	전력	1.876354	2.15352E-05	1.03688E-05	1.88
	Scope 2 합계				12.2889895	0.000141043	6.79094E-05
총 합계(Total)				1691022.079	162.8185185	43.4189698	1,707,901.15

2011

(단위 : Ton)

Scope	구분	배출원	연료	온실가스 배출량			eCO2
				CO2	CH4	N2O	
Scope 1	고정연소	없음					
	이동연소	선박	FO	1724089.945	166.0759644	44.28692384	1,741,306.49
			DO	26872.83948	2.5146138	0.67056368	27,133.52
		업무용 차량	경유	8.105864771	0.000426624	0.000426624	8.25
			휘발유	2.193472131	0.000791296	0.000253215	2.29
Scope 1 합계				1750973.084	168.5917961	44.95816736	1,768,450.54
Scope 2	구매전력	사옥	전력	8.895817	0.00010089	0.000077608	8.92
		창고	전력	0.8991185	1.01972E-05	0.000007844	0.90
	Scope 2 합계				9.7949355	0.000111088	0.000085452
합계(Total)				1750982.879	168.5919072	44.95825281	1,768,460.37

2012

(단위 : Ton)

Scope	구분	배출원	연료	온실가스 배출량			eCO2
				CO2	CH4	N2O	
Scope 1	고정연소	없음					
	이동연소	선박	FO	1542852.797	148.6179807	39.63146152	1,558,259.53
			DO	20267.02716	1.8964779	0.50572744	20,463.63
		업무용 차량	경유	7.208054685	0.000379371	0.000379371	7.33
휘발유	2.115135265		0.000763036	0.000244171	2.21		

	Scope 1 합계			1563129.147	150.515601	40.1378125	1,578,732.70
Scope 2	구매전력	사옥	전력	7.7674485	8.80932E-05	0.000067764	7.79
		창고	전력	0.657489	7.4568E-06	0.000005736	0.66
	Scope 2 합계			8.4249375	0.00009555	0.0000735	8.45
합계(Total)				1563137.572	150.5156966	40.137886	1,578,741.15

* eCO2 는 소수점 3째 자리에서 반올림 처리하였습니다.

3.8 온실가스 제거량 포함 여부

본 인벤토리에는 온실가스 제거량을 불포함 합니다.

3.9 불확실성 영향 평가 및 평가결과

해당사항 없습니다.

3.10 인벤토리 품질관리

시도상선은 정확한 온실가스 인벤토리 산정을 통해 도출된 온실가스량을 확인 비교분석 및 목표를 수립하여 이를 지속적인 향상하는 것이 기업이 지속 가능한 경영 지표임을 인식합니다.

교육

환경정보와 교육은 신규로 고용될 때 제공되며, 주요 이슈가 발생될 경우도 시행됩니다.

1) 경영지원팀

사옥/창고의 연료 및 사옥이 소유하는 차량의 에너지 소모량 자료를 집계/관리 하여 GHG 시스템에 자료를 제공합니다.

2) 공무부

선박으로부터 접수한 일일소모량을 모니터링하며 연료사용의 비효율을 모니터링 합니다.

3) 전산팀

선박 ERP 시스템이 실패하지 않도록 전산시스템을 유지 보수합니다.

4) 녹색경영팀

탄소인벤토리 시스템의 전반적인 사항을 점검하고, 주기적인 시스템을 Update하며 제 반 GHG 관련규제에 대응합니다.

3.11 문서의 보유 및 기록 보존 방침

당사 ISO 절차를 준수하여 문서를 보유하고 기록은 보존합니다.

문서 보유기간은 편철 목록에서 정하는 바로 유지하고 보유기간이 지난 자료는 문서폐기 절차에 따라 폐기합니다.

4 결론

4.1 온실가스 감축목표 및 노력

1) 온실가스 감축 목표

기준년도 2011년 의 탄소배출량 대비 **2018년까지 5% 감축** (총 감축량 : 88423.23 Ton CO2) 로 합니다.

2) 노력

- 선박에서 Weather routing과 스피드 최적화를 통한 연료 절감
- 육상에서 선박이 'Just in time'으로 도착하기 위한 용선주와의 긴밀한 통신 유지.
- 운항/성능/연료관리에 대한 연료절감 활동 전개
- 일선 현장 및 지원파트에서의 에너지 효율에 대한 인식을 고취시키고 이해당사자와 정보를 교류.
- 향후, 감축 실적을 확인할 수 있는 감축목표 대비 실적 관리 기능 추가 검토.

5 제언 및 향후 보완사항

5.1 제언

시도상선이 온실가스 인벤토리 작성을 통해 에너지 효율향상 노력을 기할 것을 다짐하고, 국제사회의 에너지절감노력과 기후변화에 대한 적극적인 대응으로, 기업의 조직경계 하에 직, 간접적인 온실가스 배출원을 규명, 배출량을 산정하여 향후 배출권 거래제도, 탄소세 및 CDM 사업의 베이스 라인 설정 등을 위한 기초자료로 활용 할 예정입니다.

5.2 향후 보완사항

그간 BDN 보고 절차의 부재로 인해, 몇몇 선박의 증빙할 만한 자료를 확보하지 못함에 따라, 연료유 산정에 대한 방법을 시스템적으로 접근할 필요가 있었습니다. 그에 대해 일일 위치보고와 연계하여 데이터의 누락을 방지할 만한 시스템이 구축되었습니다.

더 나아가 온실가스 배출량 인벤토리 작성의 최종목적이 정확한 배출량 산정 뿐만 아니라, 저감잠재성을 평가하고, 합리적인 실행계획과 정책을 작성하는 데 목적이 있으므로, 운송 수단의 활동성 연구가 선행되어야 비용 편익 분석에 따른 실행계획이 정책의 우선 순위 결정에 정확한 근거를 마련할 수 있다 하겠습니다.