

세계적인 유조선구조규제와 전망

- 해운산업연구원 -

油槽船의 二重船體 義務化 추세

1990년 8월에 美國 해양오염방지법 (US Oil Pollution Act 1990 : OPA '90)이 발효된 이후 유럽을 비롯한 세계 각국에서 해양오염에 대한 관심이 고조되고 있는 가운데 國際海事機構(International Maritime Organization: IMO)는 지난 7월 초에 개최된 해양환경보호위원회 (Marine Environment Protection Committee : MEPC)의 제31차 회의에서 新造 유조선의 二重船體(double hull)를 의무화함으로써 유조선의 구조 규제를 통해 해양환경을 보호하려는 국제적 노력이 강화되고 있다.

美國은 1989년 3월에 알라스카 연안에서 발생한 엑슨 발데즈(Exxon Valdez)호의 原油 유출사고를 계기로 그동안 논란이 되어 오던 유조선에 의한 유탁사고 방지를 위해 해양오염방지법을 독자적으로 제정·발표하였으며, 유조선에 의한 유탁사고 방지를 위해 사고 발생시 선주의 책임한도를 무한책임으로 확대하고 배상기금 조성을 위한 원유도입세를 부과하였으며, 원유유출을 근본적으로 방지하기 위해 新造 유조선의 二重船體를 의무화하였다. 특히 유조선 二重船體化의 경우 1990년 6월 30일 이후 발주되었거나 1994년 1월 1일 이후 인도되는 신조 유조선에 대해 二重船體를 의무화하였으며, 현재 운항중

인 단일선체 유조선은 1995년 1월 1일부터 2015년 까지 단계적으로 해체시키도록 하였고, 이 기준에 위배되는 선박에 대해서는 美國港의 入港을 금지시켰다.

또한 美國은 독자적 입법에 의한 自國의 피해를 극소화시키기 위한 방편으로 국제해사기구에 대해 세계적으로 유조선의 二重船體化를 유도하도록 압력을 행사하여 왔으며, 국제해사기구는 해양환경보호위원회의 제30차(1990년 11월 12일~16일 개최), 제31차(1991년 7월 1일~5일 개최)회의를 통해, 3,000DWT 이상의 新造 유조선¹⁾에 대해 二重船體 혹은 이와 동등 이상의 오염방지효과를 갖는 구조²⁾를 채택할 것을 의무화하였으며, 現存船에 대해서도 적절한 검토를 거쳐 개조작업을 수행한다고 결의하였다.³⁾

二重船體 유조선의 문제점

그러나 日本 및 유럽의 해운·정유업계는 미국의 海洋汚染防止法(OPA '90)이 규정한 유조선의 二重船體化가 해양환경보호를 위한 최선책은 아니며, 二重船體의 단점을 충분히 평가하지 않은 채 결정되었다고 반발하고 있다.

이들은 二重船體 유조선이 단지 低速 좌초 및 충돌사고(low energy accident 혹은 low speed accident)

에서만 효과적이며 고속사고(*high energy accident* 혹은 *high speed accident*)의 경우에는 油濁을 방지하지 못한다고 주장하고 있다. 더욱이 물을 채우는 발라스트 탱크(*ballast tank*)의 폭이 기존 유조선보다 좁기 때문에 검사를 위한 접근이 어려우며, 二重船體 사이로 發火性 액체가 누수될 가능성이 커 선박의 화재나 폭발 위험성이 상존한다는 것이다.⁴⁾

또한 油濁 방지를 위한 유조선의 구조를 二重船體로만 국한시키는 것은 다른 형태의 유조선 사고 발생시 원유유출을 극소화시킬 수 있는 선박설계능력을 크게 제한할 것이며, 선주들에게 최적설계를 선택할 자유도 주지 않으면서 油濁 사고 발생시 선주에게 무한책임을 부여하는 것은 일관성이 없고 공정하지 못하다는 것이다.

따라서 국제해사기구는 국제독립유조선선주협회 (*International Association of Independent Tanker Owner : Intertanko*) 등의 이와같은 의견을 수용하여 제31차 해양환경보호위원회에서 유럽 및 일본이 제시한 이중선측미드데크 (*double sided hull with a mid-height deck*) 구조를 二重船體와 동등한 유탁방지능력을 보유한 것으로 인정하였으며,⁵⁾ 이외에 인정될 만한 국제적 표준 구조를 선정하기 위해 5개 단체와 8개 조선소⁶⁾에 5개월간 연구·검토를 의뢰하였다.

現存船의 개조와 운임상승

한편 현존 유조선에 대해 미국은 단계적 해체(혹은 이중선체 유조선으로 개조)를 규정한 반면 국제해사기구는 *MARPOL 73/78*(1973년의 선박에 의한 오염방지 국제조약에 관한 1978년 의정서)⁷⁾ 규정에 부합되도록 개조를 유도하고 있어 이 부분의 결정여부가 각국의 초미의 관심사가 되고 있다.

미국의 해양환경보호법에 따르면 1991년 6월 30일 현재의 유조선선박량 2억 6,327만 DWT 중 67.6%에 해당하는 1억 7,590만 DWT가 2000년까지 해체되어야 한다. 그러나 이 가운데 10만 DWT~20만 DWT의 中型 유조선은 현재 선박량의 72.8%(3,357만 DWT)가 해체되어야 하며 20만 DWT 이상의 대형 유조선은 현재의 81.5%(9,861만 DWT)가 향후 10년 내에 해체되어야 한다. 더욱이 현존 유조선의 45% 이상이 1973~1976년에 건조된 점에 비추어

1998년, 1999년에는 한해에 만현존 유조선의 17.4%(4,591만 DWT), 27.6%(7,261만 DWT)가 각각 해체되어야 하기 때문에 유조선이 일시에 廢船되는데 따른 원유수송능력의 급격한 감소가 이루어지게 될 것으로 전망되고 있다.

한편 국제해사기구에 의한 현존 선박의 대책은 아직 구체화되지 않고 있으나 기본적으로는 1983년 10월에 발표된 *MARPOL 73/78* 조약에 부합되도록 선박을 개조시키며, 유조선에 유류를 적재시 流體靜力學的 平衡積載方式(*hydrostatic balance*)⁸⁾을 채택할 가능성이 높아지고 있다.

7월에 개최된 해양환경보호위원회 제31차 회의에서는 日本, 노르웨이, 국제해운회의소(ICS), 네덜란드 및 미국 등의 제안에 의해 현존 유조선을 EE선(SBT, 즉 분리 발라스트 탱크가 없는 선박), EN선(SBT로 개조한 선박), NN선(SBT를 방호적으로 배치한 선박)의 3종류로 구분하고 일정기간 안에 EE선을 개조시키기로 하는데 의견이 모아지고 있다.⁹⁾

그러나 국제해사기구의 대응책 역시 일정기간 안에 선박의 개조가 집중되는데 따른 선박 수급균형의 붕괴로 해운·조선시장에 커다란 변동을 야기할 가능성이 높아지고 있다. 또한 EE선에 대한 SBT 채용이 완료된 시점에서도 화물탱크의 일부가 SBT로 개조되어 流體靜力學的 平衡積載에 의한 운송감소분과 함께 현존 선박량의 운송능력이 크게 감소될 것으로 예상된다.

日本 興業銀行의 조사자료¹⁰⁾에 의하면 향후 원유 해상물동량은 1990~1995년에 연평균 3.4%, 1995~2000년까지 연평균 2.3% 증가될 것으로 예측되며, 이에 따라 유조선의 필요 선박량도 1995년까지 연평균 4.1%, 2000년까지 연평균 2.4%씩 증가되어야 할 것으로 전망되고 있다. 그러나 SBT 선박으로의 개조와 유체정역학적 평형적재방식이 실행될 경우 운송용량이 현재보다 16%(3,990만 DWT) 축소되어, 이 축소분을 충당하기 위해서는 1991년의 유조선 완공예정 인도량 1,486만 DWT 기준으로 환산해도 약 2.6년이 소요되고 현재의 신조선가로 환산하면 약 200억달러의 자본비용이 추가될 것으로 예상되며, 원유 수송능력의 감소와 함께 연간 용선비용도 현재의 2배 수준인 139억달러에 이를 것이

라는 예측이 대두되고 있다.¹¹⁾

유조선 구조 규제와 대자본 유조선사들의 시장지배

이와같은 해양오염방지를 위한 비용은 1차적으로 선주들에게 전가될 것이지만 궁극적으로 그 부담은 석유소비자와 해운 노동자 및 소자본의 선주들에게 귀착될 것으로 판단된다.

미국 海洋環境保護法 및 국제해사기구의 유조선 구조 규제조치는 선주들에게는 신조선 발주비용의 상승 및 운항비용의 상승을 통해 평균비용(average cost)과 한계비용(marginal cost)의 상승을 초래하게 된다.

이러한 상황은 해운시장의 선박공급 감소를 통해 선박공급곡선이 $S_0 \rightarrow S_1$ 으로 이동하고 개별 선주의 공급량도 $q_0 \rightarrow q_1$ 으로, 전체선박공급량은 $Q_0 \rightarrow Q_1$ 으로 각각 감소되며, 운임은 $P_0 \rightarrow P_1$ 으로 상승되지만 단기간적으로 비용상승분이 그대로 운임 상승에 반영되지 않아 $P_2 - P_1$ 만큼 손실을 보게 된다. 즉 운임수준이 평균비용보다 낮게 되므로 자본력이 약한 선주들은 해운시장에서 이탈하게 되고 선박공급량은 $Q_0 \rightarrow Q_2$ 로 더욱 감소하게 되어 資本力이 강한 유조선 선사들의 시장지배가 확대될 것이다. 여기에 세계적인

석유소비 증가추세에 의해 유조선 수요가 증가하게 되면 운임은 P_3 까지 상승되어 運賃의 급등과 함께 이탈하지 않은 선주들에게 비경제적 이윤을 발생시킬 가능성도 높아지게 될 것이다.

이때 운임상승분은 荷主를 통해 석유소비자에게 전가될 것이며, 해운시장의 공급감소분은 해운시장의 고용감소를 통해 노동자에게 전가되어, 궁극적으로 유조선의 구조규제는 석유소비가격의 상승, 해운산업의 고용감소 및 中小船主들의 이탈 등을 통해 유조선시장 전반에 커다란 변화를 야기할 것으로 전망된다.

따라서 해양환경보호를 위한 세계적 유조선 구조 규제 조치에 의해 향후 유조선시장은 대규모 선대를 보유한 대자본 선사들의 시장지배가 보다 확대될 것으로 예상되며, 이를 위해 일정기간의 가격경쟁도 발생될 것으로 전망된다.

한편 세계 유조선 해운시장에서 차지하는 우리나라의 총선박량은 13척, 114만DWT로서 세계 30위, 세계 선박량의 0.43%로 낮은 수준에 머물고 있어, 우리나라 유조선 船社들도 이와 같은 환경변화 요인에 유의해야 할 것이며, 이에 따른 선사들의 근본적인 대책이 요구된다.

(해운산업연구원, 해운산업정보)

- 1) 3,000DWT 이하 新造 유조선의 경우 二重船底(double bottom)만을 의무화
- 2) 현재 IMO에서 인정한 유조선은 미드데크 유조선이며 기타의 설계는 적절한 연구검토를 거쳐서 내년 3월까지 채용 여부를 결정할 예정이다.
- 3) 현존 유조선에 대한 선박개조는 각국의 의견이 분분하여 10월중 중간회의를 통해 최종합의를 모색할 예정이다.
- 4) 美國 政府가 의뢰한 美國 國立科學研究所(National Research Council : NRC)의 보고서에 의하면 二重船體 유조선이 원유유출 방지책은 아니며, 二重船體였다고 하더라도 엑스 발테스호의 원유유출 사고는 막지 못했을 것이라고 발표. 이 보고서는 17개 유조선의 설계 중 가장 결점이 많은 구조는 單一船體(single hull)였으며 비용·효율 측면에서 볼때에는 二重船體가 가장 많은 비용을 필요로 한다고 보았음. 또한 유조선의 설계는 오염방지의 한 측면에 불과하며 유조선에 의한 해양오염 방지를 위해서는 적절한 運航, 維持補修, 검사 및 선원교육이 필요하다고 지적하였음. 한편 이 보고서는 二重船體 유조선이 원유유출 방지에는 가장 효

과적이지만 특정 상황에서는 미드데크 유조선이 二重船體보다 탁월한 油濺 방지능력을 보유하고 있다고 분석.

- 5) 日本 미쓰비시 重工業에서 개발한 이중선측 미드데크 유조선은 선박의 측면이 기존 二重船體 船艙의 翼 발라스트 탱크(Wing Ballast Tanks)보다 훨씬 넓게 되어 있으며, 탱크 바닥의 최고 허용높이에 갑판을 설치하여 화물탱크를 상부와 하부로 분리시켜서 船底가 손실되었을 경우 아래로 향하는 油壓이 위로 향하는 해수의 流體靜力學的 압력보다 작아 海水가 탱크내로 유입되므로 원유 유출을 방지한다는 것이다.
- 6) 5개 단체는 Lloyd's Register, Det norske Veritas, Germanischer Lloyd, American Bureau of Shipping 및 日本 かいじきょかい이며, 8개 조선소는 astilleros Espanoles of Spain, Burmeister and Wain and Odense Steel of Denmark, Chantiers de l'Atlantique of France 와 일본의 미쓰비시 중공업등 3개 조선소임.
- 7) 1967년 英國 海안에서 Torrey Canyon호의 좌초에 의한 원유유출사고 이후 세계적으로 유조선에 의한 원유유출문제가 논의되면서 IMO에 의해 제정된 국제조약.

1973년에 '선박에 의한 오염방지를 위한 국제조약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973)'이 제정되었으며 1978년에 改正되었기 때문에 MARPOL(Marine Pollution Regulation) 73/78로 불림. 이 조약은 운항에 의한 오염, 선박 사고에 의한 오염 및 조약의 실행 수단으로 이루어져 있음. 또한 新造 유조선에 SBT(Seperated Ballast Tank), CBT(Clean Ballast Tank) 및 COW(Crude Oil Washing System) 등의 설치를 의무화하고 있음.

8) 해수 밑에 잠기는 선박 외관에 대한 해수의 압력을 유체

정역학적 압력이라 하며, 이 압력과 화물(유류)에 의한 압력이 같도록 화물을 적재하는 것을 유체정역학적 평형적재방식이라 함.

- 9) 개조에 대한 자세한 내용은 10월에 개최되는 MEPC 임사회에서 결정될 예정임.
- 10) 일본흥업은행, 「興銀調査」, 제248호, 1990.
- 11) Clarkson, "The Commercial Implication of Retrofitting Segregated Ballast Tanks(SBT) or Clean Ballast Tanks (CBT) to Tankers and the Introduction of Hydrostatic Balancing", 1991.

〈표-1〉 해양환경보호를 위한 각국의 대응 방안

법 안 내 용	
美 國	1990년 海洋環境保護法 (US Oil Pollution Act '90)
캐 나 다	IMO의 방침과는 다소 거리가 있었으나, 최근에는 이중선체 유조선으로 정책이 바뀌고 있음.
유 럽	<ul style="list-style-type: none"> · 파리諒解覺書(Paris Memorandum of Understanding) : 항만당국은 국제법에 따라 해마다 입항하는 외국선박의 25%를 점검. EC의 11개 연안국가들과 핀란드, 노르웨이 및 스웨덴이 서명하였음. · 北海協議會(North Sea Conference) : 북해에 접한 국가들로 구성된 협의체로 IMO 규정을 보다 효율적으로 이행하기 위해 구성 · 스페인 : Genoa의 Hawen호 침몰사고 이후 스페인 영해에 유조선의 이동을 제한하는 강력한 신규법안 제정
日 本	항만당국이 일본수역에 들어오는 외국선박의 검사를 실시 최근 미국에 대응하여 유탁에 대한 양해각서에 서명
호 주	최근 호주항만에 입항하는 선박에 대해 유탁세금의 부과를 발표
중 동	海洋環境保護를 위한 地域機構(Regional Organization for the Protection of the Marine Environments : ROPMR) : 중동지역에서 국제조약의 수행을 돕기 위해 결성
카 리 브 해 공 동 체	공동체의 13개 회원국으로 최근 항만당국의 통제시스템과 입항 선박의 검사법안 제정에 동의

〈자료〉 Drewry, Tanker Regulations-Implications for the Market, July 1991.

〈표-2〉 1960년 이후 발생한 세계 30大 大型 油濁 사고

순위	선 박 명	발생년도	선박크기 (DWT)	유류 유출량		발 생 지 역	사 고 원 인				
				1000톤	1000배럴		충돌	좌초	회재	결함	고/저
1	ATLANTIC EMPRESS	1979	292,666	257	1,890	인도(서안)	×				고속
2	CASTILLO DE BELLVER	1983	271,540	239	1,760	남아프리카			×		
3	AMOCO CADIZ	1978	237,439	221	1,626	프랑스(대서양)				×	
4	ODYSSEY	1988	138,392	132	925	대서양			×		
5	TORREY CANYON	1967	121,000	124	909	영국해협		×			고속
6	SEA STAR	1972	120,300	123	902	오만	×				고속
7	HAWAIIAN PATRIOT	1977	101,038	101	742	하와이 연안				×	
8	INDEPENDENTA	1979	152,408	95	696	터키(BOSPORUS)	×				고속
9	URQUIOLA	1976	111,225	91	670	스페인(북부 연안)		×			고속
10	IRENES SERENADE	1980	105,460	82	600	그리스			×		

11	KHARKS	1989	284,632	76	560	모로코(지중해)			×		
12	NOVA	1985	239,435	68	500	이란	×				고속
13	WAFRA	1971	68,600	62	480	남아프리카		×			고속
14	EPIC COLOCOTRONIS	1975	64,000	58	427	인도 서안		×			고속
15	SINCLAIR PETROLORE	1960	56,000	57	420	브라질				×	
16	YUYO MARU NO. 10	1974	52,836	42	375	일본	×				고속
17	ASSIMI	1983	59,032	50	370	오만				×	
18	ANDROS PATRIA	1978	122,173	48	350	스페인(북부 연안)				×	
19	WORLD GLORY	1968	45,000	46	337	남아프리카					×
20	BRITISH AMBASSADOR	1975	44,929	46	337	일본					×
21	METULA	1974	206,719	45	330	칠레		×			고속
22	PERICLES G. C.	1983	59,096	44	324	카타르				×	
23	MANDOIL II	1969	45,000	41	300	미국(서안)	×				고속
24	JAKOB MAERSK	1975	88,000	41	300	포르투갈		×			고속
25	BURMAH AGATE	1979	62,663	41	300	미국(동부 연안)	×				고속
26	J. ANTONIO LAVALLEIA	1970	131,663	38	280	알제리아				×	고속
27	NAPIER	1973	38,561	37	270	칠레				×	고속
28	EXXON VALDEZ	1988	214,861	36	267	미국(알라스카)				×	고속
29	CORINTHOS	1975	56,882	36	266	미국(DELAWARERIVER)	×				고속
30	TRADER	1972	35,000	36	263	그리스					×

〈자료〉 Seatrade Business Review, May/June 1991.

〈표-3〉 美國 海洋汚染防止法(OPA '90)의 주요 내용

주요 내용	
배상책임한도	<ul style="list-style-type: none"> 배상책임자: 선박을 소유하였거나, 운영하거나 혹은 용선으로 양도 받은 자 (하주와 항해/기간 용선자에 대해서는 언급 없음) 배상책임자에 대한 책임 확대 <ol style="list-style-type: none"> 천연자원의 손실 및 손상 사유재산의 파괴로 인한 경제적 손실 연방 및 지방정부에 대한 수입 감소 수익 및 이윤의 감소 유탁으로 인해 요구되는 추가 공공재의 비용 배상책임한도 <ul style="list-style-type: none"> -3,000GT 미만: GT당 1,200달러와 200만달러중 많은 것 -3,000GT 이상: GT당 1,200달러와 1,000만달러중 많은 것 선주의 과실에 의한 사고와 유탁사실을 보고하지 않은 경우: 무한 책임
賠償基金造成	<ul style="list-style-type: none"> 輸入原油에 대해 배럴당 5센트의 세금 부과 이 기금으로 사고 1건당 10억달러까지 지급하며 천연자원의 손실이 발생할 경우 5억달러까지 추가 지급
재정보증서	<ul style="list-style-type: none"> 미국수역에 들어오는 모든 선박은 사고발생시 최대 배상한도를 보증하는 재정보증서(financial responsibility)를 소지하여야 함.
二重船體構造	<ul style="list-style-type: none"> 1990년 6월 30일 이후 발주되었거나 1994년 1월 1일 이후 인도되는 신조 유조선에 대해 이중선체구조 의무화 단일선체선박은 2010년 1월 1일부터 미국 입항 금지
州政府의 추가 법안	<ul style="list-style-type: none"> 각 주정부는 연방법안 이외에 자체 법안을 추가할 수 있음.

〈자료〉 Drewry, Tanker Regulations-Implications for the Market, July 1991.

〈표-4〉 OPA '90에 의한 美國港 就航 금지 연도

	건조년도 (10,000 ~ 50,000DWT)		건조년도 (50,000DWT 이상)	
	단일선체	이중선체 또는 이중선체	단일선체	이중선체 또는 이중선체
1995	1956년 이전	1951년 이전	1968년 이전	1963년 이전
1996	1956~58		1968~69	
1997	1959~61		1970~71	
1998	1962~64		1972~73	
1999	1965~67		1974~75	
2000	1968~70		1976~77	1972
2001	1971~72		1978	1973
2002	1973~74		1979	1974
2003	1975~76		1980	1975
2004	1977~78		1981	1976
2005	1979~80	1975	1982	1977
2006	1981	1976	1983	1978
2007	1982	1977	1984	1979
2008	1983	1978	1985	1980
2009	1984	1979	1986	1981
2010	1985년 이후	1980	1987년 이후	1982
2011		1981		1983
2012		1982		1984
2013		1983		1985
2014		1984		1986
2015		1985년 이후		1987년 이후

〈자료〉 Drewry, Tanker Regulations-Implications for the Market, July 1991.

〈표-5〉 제31차 海洋環境保護委員會 (MEPC) 회의 결과

	결 과
新造油槽船 (MARPOL 4F)	1) 600DWT~30,000DWT - 최소 0.76m 높이의 이중선저 (double bottom) 설치 - Cargo Tanker는 700CUB의 용량 초과 금지 2) 30,000DWT 이상 - 내부와 외부 선체사이에 공식에 의해 1~2m의 이중선체 설치 - 선저에 유체정역학적 균형이 되도록 Horizontal oil-tight Bulkhead 설치
現存油槽船 (MARPOL 4G)	각국의 의견이 분분하여 MEPC 중간회의를 거쳐 최종 합의 모색
발 효 시 기	1993~1994년

〈자료〉 해운산업연구원 (KMI) 조사자료.

〈표-6〉 OPA '90에 의한 연도별 해체 대상 선박량 (단위: 천DWT, %)

	건조년도	선 박 량	현존선박비율	누 적 비 율
1995	1968	8,649	3.3	3.3
1996	1970	16,548	6.3	9.6
1997	1972	8,256	3.1	12.7
1998	1974	45,909	17.4	30.1

1999	1976	72,607	27.6	57.7
2000	1978	26,423	10.0	67.6
총 선 박 량		263,270	100.0	100.0

〈자료〉 World Tanker Fleet Review, 1991. 6에 의거, 해운산업연구원(KMI) 작성.
 주: 총선박량에는 국가 소유 선박량 포함.

〈표-7〉 OPA '90에 의한 2000년까지의 船型別 해체 대상 선박량 (단위: 천DWT)

	현존선박량(A)		해체대상선박량(B)		비율(B/A, %)	
	선박수	선박량	선박수	선박량	선박수	선박량
10만 DWT 미만	2,212	93,541	1,145	43,706	50.4	46.7
10만~20만 DWT	345	45,767	251	33,573	72.8	73.4
20만 DWT 이상	439	121,032	355	98,621	80.9	81.5
계	2,996	260,341	1,721	175,900	57.4	67.6

〈자료〉 World Tanker Fleet Review, 1991. 6에 의거, 해운산업연구원(KMI) 작성.
 주: 현존 및 해체대상선박량에는 국가 소유 선박량 제외.

〈표-8〉 現存船의 改造에 따른 운송 능력 감소 (백만 DWT)

항 목	선 박 량
1991년 1월 1일 현재 선박량	254.0
SBT로 개조에 따른 운송능력 감소	-26.6
유체정역학적 균형 수송에 따른 운송능력 감소	-13.3
실제 이용 가능 선박량	214.1
감소비율	16%

〈자료〉 Clarkson, "The Commercial Implication of Retrofitting Segregated Ballast Tanks(SBT) or Clean Ballast Tanks (CBT) to Tankers and the Introduction of Hydrostatic Balancing", 1991.

〈표-9〉 原油物動量 및 油槽船 必要 船舶量 增加率 (단위: %)

	북 미		유럽		일본		세계	
	90~95	95~2000	90~95	95~2000	90~95	95~2000	90~95	95~2000
原油海上物動量	5.1	3.1	1.4	1.5	2.5	1.7	3.4	2.3
油槽船必要船舶量	6.8	3.1	2.0	1.7	2.6	1.9	4.1	2.4

〈자료〉 日本興業銀行, 「興銀調査」, 제248호, 1990.

〈표-10〉 연도별 新造船 완공 예정 (단위: 척, 천DWT)

	1991	1992	1993	1994	계
선 박 척 수	164	130	43	3	340
선 박 톤 수	14,856	16,184	7,261	55	38,346

〈자료〉 Clarkson, "The Commercial Implication of Retrofitting Segregated Ballast Tanks(SBT) or Clean Ballast Tanks (CBT) to Tankers and the Introduction of Hydrostatic Balancing", 1991.

〈표-11〉

국가별 유조선 보유 현황(1991. 7. 1 현재)

순위	국 가	선박수(척)	선박량(천 DWT)	비율(%)
1	리 베 리 아	529	54,984	20.89
2	파 나 마	244	24,956	9.43
3	노 르 웨 이	239	23,524	8.93
4	그 리 스	179	18,210	6.92
5	바 하 마	155	16,145	6.13
6	미 국	245	15,528	5.90
7	영 국	113	12,129	4.61
8	일 본	77	11,567	4.39
9	사 이 프 러 스	104	11,345	4.31
10	이 란	35	6,257	2.38
11	싱 가 포 르	70	6,151	2.34
12	이 탈 리 아	97	4,937	1.88
13	소 련	165	4,912	1.87
14	덴 마 크	47	4,009	1.52
15	말 타	81	3,710	1.41
16	브 라 질	59	3,523	1.34
17	스 페 인	34	3,238	1.23
18	프 랑 스	27	3,180	1.21
19	인 도	56	3,135	1.19
20	중 국	73	2,298	0.96
21	마 샬 군 도	7	2,238	0.87
22	쿠 웨 이 트	16	1,612	0.61
23	스 웨 덴	24	1,539	0.58
24	이 라 크	17	1,493	0.57
25	터 키	21	1,339	0.51
26	리 비 아	11	1,321	0.50
27	호 주	18	1,297	0.49
28	루 마 니 아	15	1,227	0.47
29	사우디아라비아	12	1,168	0.44
30	한 국	13	1,138	0.43

〈자료〉 World Tanker Fleet Review, 1991. 6

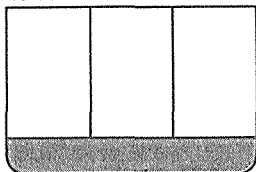
〈그림-1〉

二重船體 油槽船의 構造

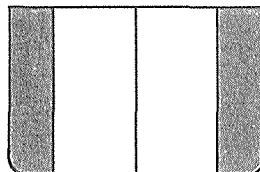
〈자료〉 The Moter Ship, June 1991.

화물
발라스트

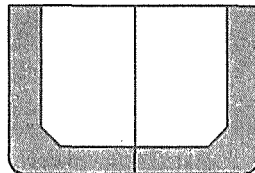
이중선저



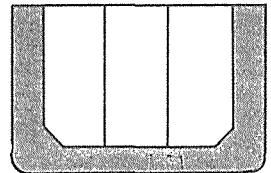
이중선측



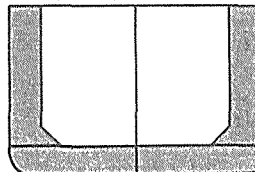
L자형 이중선체



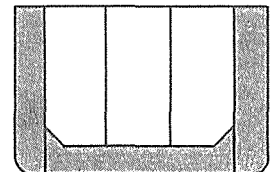
U자형 이중선체



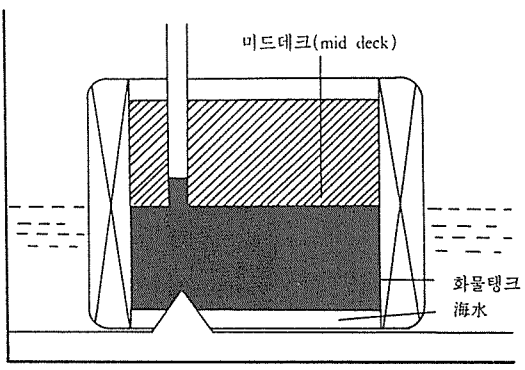
이중선저, 이중선측



이중선측, 이중선저

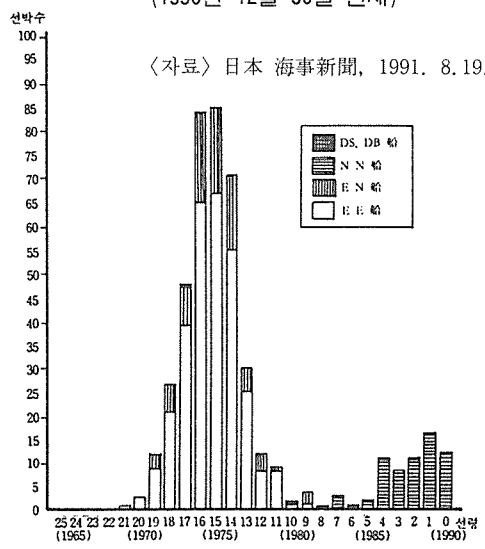


〈그림-2〉 二重船側 미드데크 油槽船의 구조



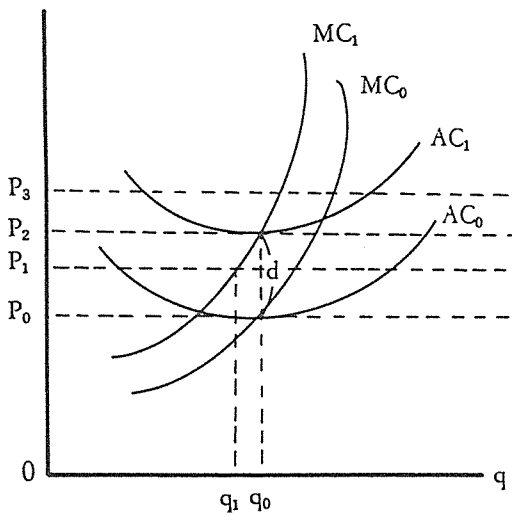
〈자료〉 Lloyd's List, Aug 28, 1991.

〈그림-3〉 20만DWT 이상 현존 유조선의 선박량 분포 (1990년 12월 30일 현재)



〈그림-4〉 유조선 구조규제에 따른 船主의 비용 증가 및 유조선시장의 변화

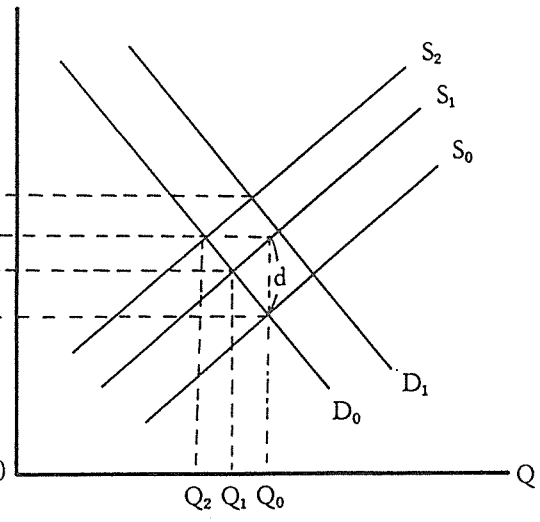
P(운임)



〈개별선주의 공급량〉

〈자료〉 대한상공회의소, 「환경정책과 공해방지비용의 분담」, 1991에 의거, 해운산업연구원(KMI) 작성.
 주 : d는 비용상승부분임.

P(운임)



〈유조선시장의 총공급량〉

피땀흘려 이룬경제 과소비로 무너진다.