

# 2. 해기교육, 해양안전 및 오염방재 분야

## (2) 특집기사

### 단일선체구조 유조선의 조기폐선과 관련된 국제동향 및 노령유조선의 검사강화 방안

#### International Trend on Early Phasing-out Scheme of Single Hull Oil Tanker and Enhanced Survey Scheme for Aged Oil Tanker



김종현  
J-H Kim

- 1957년 11월 3일생
- 1982년 한국해양대학교 기관공학과 졸업
- 1988년 동 대학원 선박기계공학과 졸업(석사)
- 1994년 동 대학원 선박기계공학과 졸업(박사)
- 현재, 한국선급 해양오염방지팀장, 당 학회 회원

1

서론

1999년 12월 12일 프랑스 연안을 향해 중이던 말타 국적선인 유조선 "ERIKA" 호가 강풍에 의하여 침몰하여 프랑스 연안을 오염시킨 대형사고가 발생하였다. 오염사고 원인을 조사하던 프랑스 등 EU 국가에서는 사고의 원인이 동 선박이 단일선체구조로 건조된 선박임에 따라 오염사고가 유발된 것으로 결론을 내리게 되었다.

이에 따라 프랑스를 비롯한 EU 국가에서는 현행의 『해양오염방지를 위한 국제협약』인 MARPOL 협약에서 허용하고 있는 단일선체구조 유조선의 운항허용시한을 앞당겨 유조선의 충돌, 좌초 및 침몰 등에 의한 사고시 오염사고의 범위를 줄이기 위하여 미국 OPA 90(미국의 해양오염방지법)에서 허용하고 있는 운항허용시기와 유사하게 일치시켜 조기 폐선 하도록 하여야 한다는 주장이 강력히 제기되었으며 IMO(International Maritime Organization : 국제해사기구)에서 이에 상응하는 조치를 취하지 아니할 경우에는 EU에서 독자적인

법을 제정하여 조치를 취할 것임을 표명하였다.

이러한 움직임에 따라 2000년 10월에 개최된 IMO의 MEPC(해양환경보호위원회) 45차 회의에서 현존 단일선체구조 유조선의 운항허용시한을 정해 놓은 MARPOL 13G 규칙에 대한 재검토를 완료하고 유조선의 운항허용시한(폐선시기)을 앞당기도록 현행의 MARPOL 13G 규칙에 대한 개정안을 마련하였으며 동 개정안은 2001년 4월에 개최된 MEPC 46차 회의에서 최종 채택하여 2002년 9월 1일 부터 국제적으로 발효될 예정이다.

또한 단일선체구조 유조선에 대한 개정된 운항허용 시한중에도 일정 선령 이상 되는 선박을 계속 운항하고자 하는 경우에는 강제적으로 Condition Assessment(현상조사)를 하여 만족하는 경우에만 정하여진 선령까지 사용할 수 있도록 하였다.

우리나라의 경우 현재 세계 제 1, 2위 권의 조선국이며, 10위의 해운국으로 이러한 단일선체구조 유조선의 조기 폐선과 관련된 국제동향과 노령유조선에 대한 검사강화방안이 국내 관련산업에 미치는 영향이 클 것으로 예상되어 이에 대한 주요사

항을 소개하고 관련산업인 조선산업에 미칠 영향에 대하여 살펴보고자 한다.

**2 개정된 단일선체구조 유조선의 운항허용시한(폐선시기)**

현행 MARPOL협약 부속서I 제13G규칙에 의한 현존유탱커(1996년 7. 6. 전 인도된 선박으로써 DWT 2만톤 이상의 Crude Oil Tanker 및 DWT 3만톤 이상의 Product Oil Tanker를 말함) 중 단일선체구조의 운항허용시한이 Pre-MARPOL선박(1982. 6. 1 전 인도된 선박)은 선령 25년으로 정해

**Table 1** 현행의 단일선체구조 유조선의 운항허용 시한

| 분수 및 종류  | 사용기한<br>Pre-MARPOL<br>선박<br>(1982.6.1 전<br>인도된 선박)                          | MARPOL 선박<br>(1982.6.1<br>~ 1996.7.8<br>인도된 선박) |
|--|---|---|
| DWT 2만톤 이상<br>Crude Oil Tanker                             | 인도일 후 25년   | 인도일 후 30년                                       |
| DWT 3만톤 이상<br>Product Oil Tanker                           | 인도일 후 25년   | 인도일 후 30년                                       |
| HBL (Hydrostatically<br>Balance Loading) 선박                | 인도일 후 30년   | 해당 없음   |
| Reg.13E(4)에 적합한<br>Wing tank 및 double<br>bottom tank 갖춘 선박 | 인도일 후 30년   | 해당 없음   |
| DWT 2만톤~3만톤<br>Persistent Oil                              | 2003 .1 .1부터 Fuel Oil, Heavy Diesel oil, L.O를 화물로 운송하는 유탱커는 상기 조건을 만족하여야 함. |   |

**Table 2** 개정된 유조선의 분류

| 분수 및 선종별                         | 인도일<br>- Pre-MARPOL<br>유조선<br>(1982. 6. 1 이전<br>인도선박) | - MARPOL<br>유조선 또는<br>(1982. 6. 1 이후<br>인도선박)<br>- MARPOL<br>요건을 만족하는<br>Pre-MARPOL<br>유조선 |
|----------------------------------|---|--|
| DWT 2만톤 이상<br>Crude Oil Tanker   | Category I  | Category II  |
| DWT 3만톤 이상<br>Product Oil Tanker | Category I  | Category II  |
| DWT 2만톤~3만톤<br>Persistent Oil    | Category I  | Category II  |
| DWT 5000 이상<br>Oil Tanker        | Category III  | Category III   |

져 있고 MARPOL 선박(1982. 6. 1 후 인도된 선박)은 선령 30년으로 자세한 사항은 Table 1과 같다.

그러나 금번 개정된 단일선체구조 유조선의 운항허용시한은 현행 유조선의 범주를 Table 2와 같이 재분류하고 각각의 분류에 따라 운항허용시한 또한 단일선체구조 유조선의 조기 폐선을 유도하기 위하여 운항허용시한을 앞당겨 Table 3과 같이 결정하였다.

개정된 단일선체구조 유조선에 대한 요건 및 운

**Table 3** 개정된 단일선체구조 유조선의 운항허용시한

| Category     | 제 13F 규칙에 만족하여야 할기한(운항허용시한) |              |
|--------------|-----------------------------|--------------|
| Category I   | 1973 전 인도선박                 | 2003년 선박인도일  |
|              | 1974~1975 "                 | 2004년 선박인도일  |
|              | 1976~1977 "                 | 2005년★ 선박인도일 |
|              | 1978~1980 "                 | 2006년★ 선박인도일 |
|              | 1981 또는 이후 "                | 2007년★ 선박인도일 |
| Category II  | 1973 전 인도선박                 | 2003년 선박인도일  |
|              | 1974~1975 "                 | 2004년 선박인도일  |
|              | 1976~1977 "                 | 2005년 선박인도일  |
|              | 1978~1979 "                 | 2006년 선박인도일  |
|              | 1980~1981 "                 | 2007년 선박인도일  |
|              | 1982 "                      | 2008년 선박인도일  |
|              | 1983 "                      | 2009년 선박인도일  |
|              | 1984 "                      | 2010년★ 선박인도일 |
|              | 1985 "                      | 2011년★ 선박인도일 |
|              | 1986 "                      | 2012년★ 선박인도일 |
| Category III | 1973 전 인도선박                 | 2003년 선박인도일  |
|              | 1974~1975 "                 | 2004년 선박인도일  |
|              | 1976~1977 "                 | 2005년 선박인도일  |
|              | 1978~1979 "                 | 2006년 선박인도일  |
|              | 1980~1981 "                 | 2007년 선박인도일  |
|              | 1982 "                      | 2008년 선박인도일  |
|              | 1983 "                      | 2009년 선박인도일  |
|              | 1984 "                      | 2010년 선박인도일  |
|              | 1985 "                      | 2011년 선박인도일  |
|              | 1986 "                      | 2012년 선박인도일  |
| 1987 "       | 2013년 선박인도일                 |              |
| 1988 "       | 2014년 선박인도일                 |              |
| 1989 또는 이후 " | 2015년★ 선박인도일                |              |

★ : CAS 검사시행후 만족하는 조건으로 운항 가능함

항허용시한을 살펴보면 현행의 유조선의 분류와 달리 개정된 요건에서는 유탱커의 범주를 Category I, II 및 III의 3가지로 분류하였으며, 현행의 협약에서 요구되지 않던 DWT 5000톤~2만톤 사이 모든 현존유탱커에 대하여도 운항허용시한을 새롭게 도입하였다.

Category I 유조선의 경우 1973년 이전 인도선박은 2003. 1. 1일까지, 1981년 이후 인도된 선박은 2007. 1. 1까지 운항이 허용되어 최고 30년에서 최저 26년 까지 운항할 수 있고, Category II 선박의 경우 1986년 이후 인도된 선박은 2012년까지로 약 16년밖에 운항이 허용되지 않으며 나머지 선박들에 대하여도 최고 30년에서 최저 16간만 운항이 허용되며, Category III 선박은 지금까지는 운항허용시한이 적용되지 않았으나 최고 30년에서 최저 26년까지만 운항할 수 있도록 결정되었다.

또한 허용운항 시한 중에도 Category I 현존유탱커 중 선령 25년 이상 또는 2005년 이후에도 운항을 계속하고자 할 경우에는 CAS(Condition Assessment Scheme)요건을 만족하도록 하였으며 Category II 현존유탱커의 경우에는 2010년 이후까지 계속해서 운항을 하고자 할 경우 CAS 요건을 만족하여야 한다.

최종 결정된 운항허용시한은 최초 프랑스를 비롯한 EU 국가에서 제안한 허용시한보다 늘어난 것이기는 하나 일반적인 선박운항기간에 비하면 상당히 제한된 것임을 알 수 있다.

**3** 조기폐선계획에 따른 전세계 유조선대의 현황

제 2장에서 살펴본 바와 같이 현재 운항중인 단일선체구조 유조선의 운항허용시한이 원래의 일정보다 앞당겨지게 됨에 따라 세계각국의 해운 및 조선산업에서는 이에 대한 비상한 관심을 기울여 대책을 마련하고 있는 중이다. 지난 MEPC 45차 회의시 제출된 자료를 토대로 각각의 유조선 분류별 및 향후 일정에 따른 폐선선복량과 새로 건조하여야 할 유조선 선복량에 대한 자료는 Graph 1~Graph 5에 보인다.

Category I 선박의 경우 Graph 1 및 Graph 2에서 볼 수 있듯이 향후 2001년 후반기부터 2006년 후반기까지에 걸쳐 해마다 최저 5백만 DWT에서 최고 3천3백만 DWT 까지 폐선이 되어야 하며 이에 따라 신조선박의 건조는 2001년도부터 2007년도 까지에 걸쳐 매년 최저 7백만 DWT에서 최고 4천만 DWT 까지 요구됨을 알 수 있다.

Category II 선박의 경우 Graph 3 및 Graph 4에서 볼 수 있듯이 2005년도 부터 2014년까지에 걸쳐 매년, 적게는 1백만 DWT 에서부터 3천 3백만 DWT 까지 폐선 되어야 하며 폐선에 따라 요구되는 신조선박 건조물량은 2001년 후반부터 2017년까지에 걸쳐 매년 최저 6백만 DWT에서 최고 약 4천 2백만 DWT이며, 2008년도 이후에는 매년 1천만 DWT 이상이 건조되어야 하고 2014년에는 건조요구 물량이 절정에 달해 한해동안 약 4천 2백만 DWT가 건조되어야 함을 알 수 있다.

Category III 선박의 경우 Graph 5 에서 볼 수 있듯이 2002년부터 2014년에 걸쳐 매년 평균 50척 이상이 폐선 되어야 하며, 2002년에는 약 280척이 2014년에는 약 110여 척이 폐선 되어야 한다. 이에 따른 신조선박 건조 요구 량도 2002년부터 2016년까지에 걸쳐 매년 평균 50척 이상이며 2002년에는 280여 척이 건조되어야 함을 알 수 있다.

이와 같이 각 유조선 범주별 폐선계획 및 신조선물량 계획이 2002년부터 2015년까지 장기적으로 걸쳐 이루어짐에 따라 전세계 조선산업에 미치는 긍정적인 영향은 대단히 클 것으로 예상된다.

Category I 및 Category II 선박의 경우는 운항허용시한이 현재의 시한보다 앞당겨 질뿐이나 특히 5000 DWT~20000 DWT 사이의 유조선 및 5000 DWT~3000 DWT 사이의 제품운반선인, Category III 선박의 경우는 운항허용시한의 제한이 없던 것이 새로 운항허용시한이 정해짐에 따라 2002년부터 2015년 까지 약 860여척이 폐선되어야 하고 이에 따라 새로운 대체선박이 건조되어야 하므로 중소형 조선산업에 까지 미치는 영향이 클 것이다.

또한 BIMCO의 통계자료에 따르면 Table 4 와 같이 1973년 이후 건조된 2만 DWT 이상의 단일

선체구조 유조선은 2197척, 2억 5천만 DWT로 이들 선박은 2003년도에 513척, 2004년도에 45척, 2005년도에 78척, 2006년도에 67척, 2007년도에 90척, 2008년도에 599척이 폐선 되어야 하는 것으로 나타나 있다.

**4 우리나라 조선산업에 미칠 영향**

제 3장에서 살펴본 바와 같이 각 유조선의 범주별 폐선시한이 결정됨에 따라 세계각국 조선산업에서는 이에 대응하기 위한 준비에 박차를 가하고 있는 것으로 보고되고 있다.

Clarkson Research Studies, ASIS의 조사결과에 따르면 선종에 불문하고 전세계 조선소의 선박 건조능력은 2000년도 기준으로 약 6천만 DWT 인 것으로 나타나고 있으며, 2003년 이전에 건조가 요구되는 신조선박 건조물량은 약 8천만 DWT 가 되어 단일선체구조 유조선의 조기폐선계획에 따라 조선산업에는 2003년도부터 그 영향이 미칠 것

으로 보고되고 있다.

Table 5에는 ASIS의 조사결과에 따른 향후 연도별 요구되는 Tanker 선대의 건조물량 및 Size를 보이며, Table 6 에는 2000년 7월 1일 까지 기준 각 국가별 10000 DWT 이상의 유조선 주문현황을, Table 7에는 세계주요 조선국가의 VLCC 유조선의 건조 능력현황을 보인다.

Table 5에서 보이는 바와 같이 2003년도부터는 선박건조요구 능력대비 실제건조능력이 한계에 다달을 것으로 예상된다. Table 6 및 Table 7에서 알수 있듯이 우리나라 조선산업의 능력은 톤수별로나 건조척수별로나 세계 1위권을 유지하고 있어 단일선체구조 유조선의 조기 폐선에 따른 신조선박 건조 물량이 2003년경 부터는 폭주하여 최소한 2015년 까지는 선박건조 계획이 줄을 잇게 되어 유사이래 조선산업의 활황이 예상된다.

특히 지금까지의 조선경기 활황이 대형조선소에 한정되고 있는 것이 있으나 DWT 5000~DWT 20000 사이의 Category 3 선박의 건조 물량도 급

Table 4 1973년 이후 건조된 단일선체구조유조선 폐선예정현황

(단위 : 척, DWT)

| 연 도 | 2003년도 | 2004년도 | 2005년도 | 2006년도 | 2007년도 | 2008년도... | 총계               |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|------------------|
| 척 수 | 513    | 45     | 78     | 67     | 90     | 599 ...   | 2197척<br>2억 5천만톤 |

Table 5 Required Tanker Fleet based on the ASIS

(unit : MDWT)

| Year \ Size | T10/60K | T60/120K | T120/200K | T200K + | Total | △TFR |
|-------------|---------|----------|-----------|---------|-------|------|
| 2000        | 41.9    | 64.4     | 48.6      | 117.1   | 272   | 0    |
| 2001        | 42.6    | 65.9     | 49.4      | 120.6   | 278.5 | 6.5  |
| 2002        | 43.9    | 67.9     | 50.8      | 125.7   | 288.3 | 9.8  |
| 2003        | 44.8    | 69.1     | 51.7      | 131.5   | 297.1 | 8.8  |
| 2004        | 45.3    | 70.1     | 52.0      | 134.4   | 301.8 | 4.7  |
| 2005        | 46.0    | 71.2     | 52.4      | 138.5   | 308.1 | 6.3  |
| 2006        | 46.9    | 73.4     | 52.0      | 139.9   | 312.2 | 4.1  |
| 2007        | 47.5    | 74.6     | 52.2      | 143.2   | 317.5 | 5.3  |
| 2008        | 48.0    | 75.3     | 53.1      | 146.5   | 322.9 | 5.4  |
| 2009        | 49.1    | 76.7     | 54.4      | 155.1   | 335.3 | 12.4 |
| 2010        | 50.1    | 78.3     | 55.6      | 161.9   | 345.9 | 10.6 |

TFR : Tanker Fleet Required

**Table 6 Current orderbook for tankers of 10,000 DWT and above**

(Unit : No. of VLCCs)

| Orderbook tanker of 10,000DWT + by country | Total DWT  | Total No. of tankers | % of Total DWT order tankers |
|--|------------|----------------------|------------------------------|
| Korea                                      | 27,552,862 | 163                  | 70                           |
| Japan                                      | 8,179,098  | 45                   | 21                           |
| China                                      | 2,670,669  | 26                   | 7                            |
| Croatia                                    | 216,500    | 4                    | 1                            |
| Ukraine                                    | 136,464    | 1                    | 0                            |
| Spain                                      | 125,250    | 1                    | 0                            |
| India                                      | 94,500     | 1                    | 0                            |
| Rissian Federation                         | 60,000     | 3                    | 0                            |
| U.K  | 45,300     | 1                    | 0                            |
| Norway                                     | 42,500     | 1                    | 0                            |
| Portugal                                   | 29,000     | 2                    | 0                            |
| Poland                                     | 20,800     | 2                    | 0                            |
| Total                                      | 39,142,943 | 250                  | 100                          |

격하게 늘어날 예정이어서 중소형 조선소의 신조선박 건조물량 확보에 크게 이바지 할 것으로 예상된다.

**5 노령유조선의 검사강화 방안**

단일선체구조 유조선의 운항허용시한에도 불구하고 일정일자 이후 또는 일정선령 이후에는 IMO에서 개발중인 CAS 검사방안에 따라 검사를 받고 인증을 받는 경우에 한하여 운항허용 시한까지 사용할 수 있도록 결정되었다.

이 CAS 검사 방안이란 운항중인 선박에 대한 중강도의 재 평가, 국부응력과 Buckling 및 Fatigue에 대한 평가, 선박의 구조기준을 상향조정하기 위한 새로운 설계개념의 도입 및 ESP(Enhanced Survey Program: 검사강화계획)에 따른 정밀검사를 수행하기 위하여 선체 주요부 특히 화물창내의 구조부재 검사를 위한 Access 수단의 개발 등이 주요 골자이다.

**Table 7 VLCC Yards and supply per year**

| Country | Yard  | dimension (m) | Max. Size (DWT) | No. of VLCC |
|---------|---|---------------|-----------------|-------------|
| Denmark | Odense(Lindo)   | 350x90        | 650,000         | 4           |
| France  | Chantiers De L' Atlantique(St.Naza)   | 460x95        | 550,000         | 4           |
| Spain   | A.E.S.A.(Puerto Real)   | 525x100       | 1,000,000       | 4           |
| China   | CSBC(Kaohsiung)<br>Dalian New Shipyard<br>Shanghai Waigaoqiao Shipyard  | 950x92        | 1,000,000       | 4           |
|         |   | 365x80        | 300,000         | 4           |
|         |   | 480x106       | -               | 4           |
| Korea   | Hyundai(Ulsan)<br>Daewoo(Koje-Do)<br>*Samsung(Koje-Do)<br>Samho   | 500x80        | 700,000         | 4           |
|         |   | 360x70,       | 500,000         | 4           |
|         |   | 360x70        | 500,000         | 4           |
|         |   | 530x131       | 1,000,000       | 8           |
|         |   | 390x65        | 250,000         | 4           |
|         |   | 640x98        | 1,000,000       | 4           |
| Japan   | Mitsubisi(Nagasaki)<br>Hitachi(Ariake)<br>Kawasaki(Sakaide)<br>NKK(Tsu)<br>Mitsui(Chiba)<br>Sumitomo(Yokosuka)<br>IHI(Kure)<br>Imabari(Saijo) | 515x100       | 900,000         | 4           |
|         |   | 950x96        | 250,000GT       | 4           |
|         |   | 595x82        | 161,000GT       | 4           |
|         |   | 398x72        | 170,000GT       | 4           |
|         |   | 474x72        | 173,000GT       | 4           |
|         |   | 384x69        | 161,000GT       | 4           |
|         |   | 538x76.8      | 210,000GT       | 4           |
|         |   | 488x76.8      | 170,000GT       | 4           |
| Total   |   |               |                 | 88          |

\* 1 VLCC is built 3 months in a dock. Parallel construction is possible.

CAS 검사 방안이 조선산업에 미치는 직접적인 영향은 크다 할 수 없으나 앞서 언급한 중강도의 재 평가, 국부응력과 Buckling 및 Fatigue 에 대한 평가, 선박의 구조기준을 상향조정하기 위한 새로운 설계개념의 도입 및 화물창의 부재 검사를 위한 Access의 수단등은 향후 선박 설계개념에 포함되어야 할 사항으로 향후 결정될 CAS 검사방안의 상세한 사항에 주목할 필요가 있을 것이다.

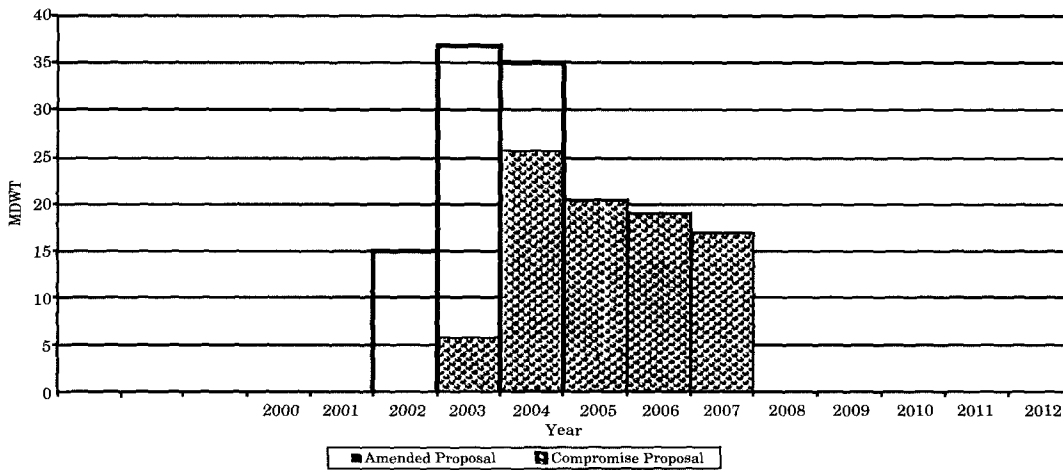
## 6 결론

단일 선체구조 유조선의 조기 폐선계획에 따라 우리나라 조선산업에 미치는 영향은 막대할 것이며 상상을 초월한 선박 건조 물량이 쏟아져 나올 것이므로 이에 대한 충분한 대비가 필요하다. 현재 조선 1위국의 위상만으로 신조선박 건조물량 확보에 안주할 경우 일본을 비롯한 제 3국에 조선 1위국의 위치를 다시 넘겨주게 될 우려도 있다. 특히 단일선체구조 유조선의 조기폐선 계획에 따른 선

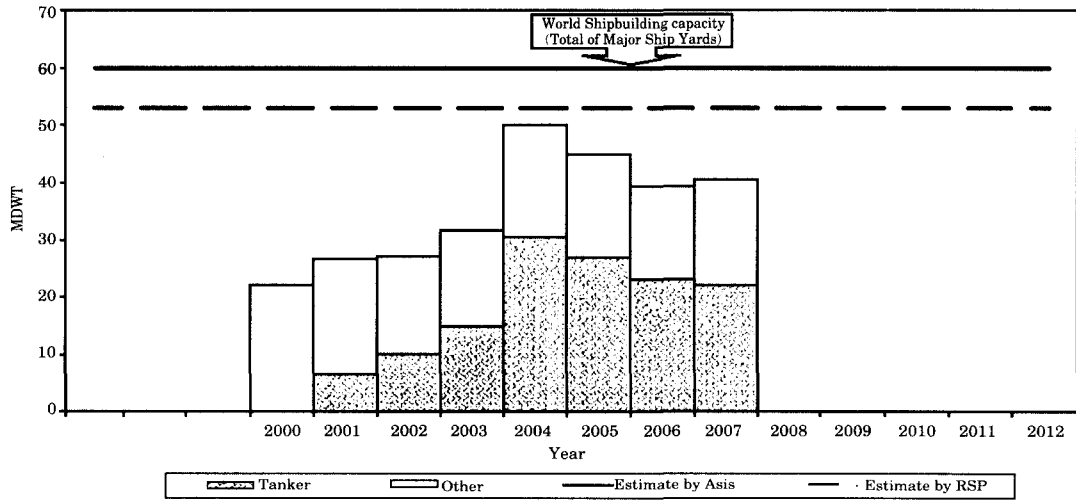
박 건조물량 증대로 인하여 사양화된 유럽 국가의 조선산업의 재 가동 움직임에도 예의 주시하여야 할 필요도 있다.

아울러 CAS 검사방안에 따른 정밀검사 사항 중 조선산업과 밀접한 분야에 대하여는 국제 동향에 예의 주시하고 그 결과를 설계 개념에 반영하여 한 걸음 앞서나가는 조선강국의 자세를 견지하여야 할 것이며, 국제적으로 적용예정인 검사방안 제정 시 IMO 업무에도 적극적으로 동참하여 우리나라 조선산업의 입장을 반영할 수 있는 노력도 경주하여야 할 것이다. 이러한 적극적인 노력만이 궁극적으로 우리나라 조선산업의 발전에 이바지 할 것으로 판단된다.

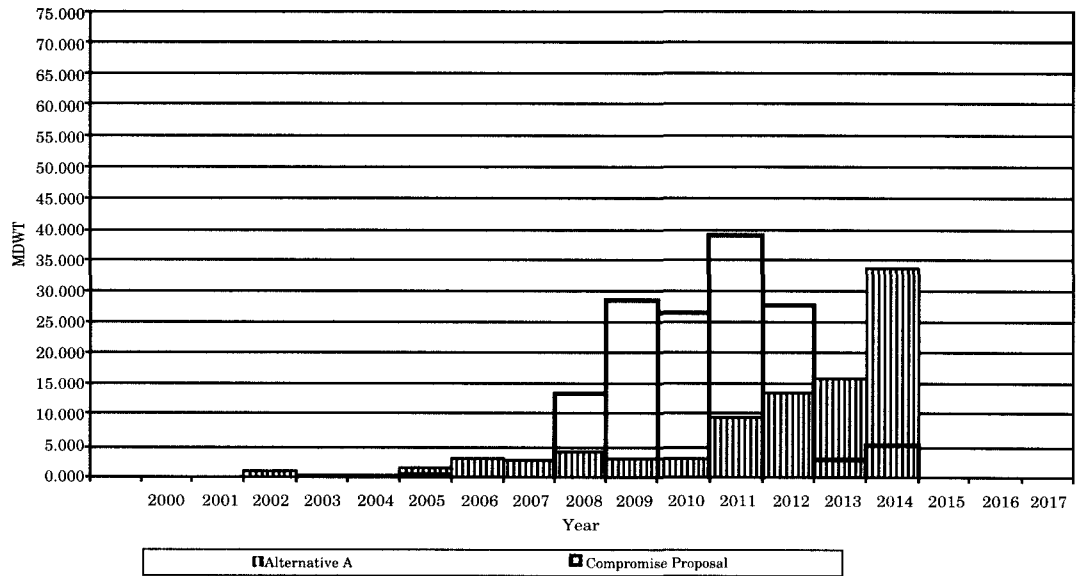
또한 노령유조선의 검사강화 방안이 지금까지의 검사방법보다는 한층 까다로워 검사에 인증을 받지 못할 경우 운항허용시한보다도 일찍 폐선하는 유조선대도 상당수에 도달 할 것으로 예측되므로 이에 대한 관심도 함께 가져야 할 것이다.



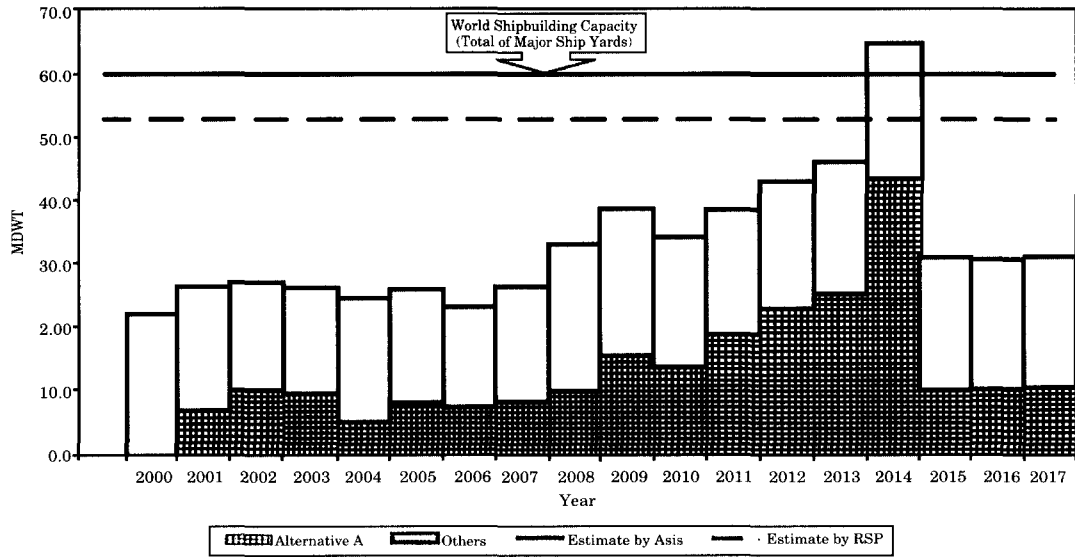
Graph Phasing-out schedule for Cat. 1 tankers as in revised Reg. 13



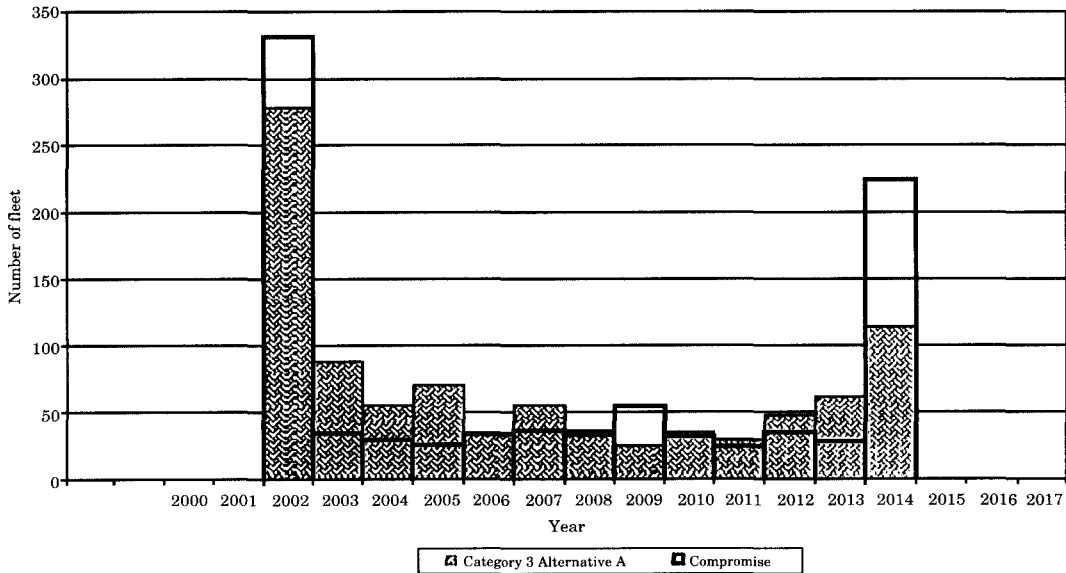
Graph 2 Shipbuilding demand in revised Reg. 13G based on the Phasing-out of Cat. 1 tankers



Graph 3 Phasing-out schedule for Cat. 2 tankers as in revised Reg. 13G



Graph 4 Shipbuilding demand in revised Reg. 13G based on the Phasing-out of Cat. 2 tankers



Graph 5 Phasing-out schedule for Cat. 3 tankers as in revised Reg. 13G