

국내 주요항만에서의 선박평형수 배출량 추정

최학선^{1,*} · 김한수² · 이승국¹
¹한국해양연구원 해양시스템안전연구소
²국토해양부 부산지방해양항만청

An Estimation of the Amount of Ship's Ballast Water to be Discharged at Korean Major Ports

Hark-Sun Choi^{1,*}, Han-Soo Kim² and Seung-Guk Lee¹

¹Maritime & Ocean Engineering Research Institute, Korea Ocean Research & Development Institute
²M.L.T.L., Korea Busan Regional Maritime Affairs and Port Office

요 약

선박평형수 및 침전물 관리에 관한 국제협약은 IMO에서 2004년 외교회의를 통해 채택되었다. 선박평형수 관리협약의 준비를 위해서는 처리장치, 형식승인, 위해도 평가 및 국내 법제화를 지원하기 위한 기술 자료 등의 기반기술이 개발되어야 할 것이다. 위해도 평가를 위해서는 선박평형수 배출량에 대한 샘플링 조사를 수행하여야 한다. 선박 운항 및 선박평형수 배출량 정보는 선박 및 대리점 방문을 통하여 수집하였다. 97척의 화물 적하역과 선박평형수 입배출량의 관계에 대한 선종별 특성해석을 통해, 국내 각 항만에서의 선박평형수 입배출량을 추정하였다. 이로부터 부산항, 인천항, 광양항 및 울산항에서의 선박평형수 총 흡입량은 약 7천만톤으로서, 총 배출량의 3배 이상이 되는 것으로 나타났다.

Abstract – The International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water & Sediments was adopted by consensus at a diplomatic conference of IMO at 2004. To prepare the Ballast Water Management Convention, fundamental technologies such as treatment system, type approval, risk assessment and various technical informations for formulation of the regulation for national strategy shall be developed. The information item of voyage and discharge of ship's ballast water are gathered by visiting vessel and agent at port. Using the 97 results by ships type characteristic analysis on the relation between loading/unloading and discharge/uptake of ballast water, the amounts of discharge/uptake of ballast water at each port and all of country in Korea are predicted. Hence, It is apparent that the uptake of ballast water is predicted to about 70 million ton in total of Busan, Incheon, Kwangyang and Ulsan ports at 2006 which is over 3 times than discharges.

Keywords: Ballast water(선박평형수), IMO(국제해사기구), Port state(항만국), Loading(적하), Discharge(배출), Uptake(흡입)

1. 서 론

2004년 2월 IMO 외교회의에서는 선박 평형수와 침전물 관리 국제협약(International Convention for The Control and Management of Ship's Ballast water and sediment)을 채택하였다(IMO[2004]).

IMO의 선박평형수 관리협약 A-4 조에 의하면, 관할 해역의 당

사국은 정해진 항로를 운항하는 선박에 대해 IMO가 제정한 위해도 평가 지침에 따라 위해도요소가 적다고 평가되는 경우 선박평형수의 교환 및 처리 면제를 허용할 수 있도록 되어 있다. IMO에서 제정한 지침서(IMO[2007])에서는 위해도 평가 방법으로 환경 매칭 위해도 평가(Environmental matching risk assessment), 생물종·생물지리적 위해도 평가(Species-biogeographical risk assessment), 생물종별 위해도 평가(species-specific risk assessment)의 세가지 방법을 제시하고 있는데, 구체적인 방법은 아직 표준화 하지 못하고

*Corresponding author: hschoi@moeri.re.kr

있는 실정이다. 한편, IMO에서 주관하여 진행하고 있는 GloBallast 선박평형수 관리 프로그램에서는 비교적 단순한 위해도 평가 방법을 제시하여 6개 시범국에서 공동으로 사용한 바 있다(Chris Clarke *et al.*[2003]). GloBallast 위해도 평가방법은 선박평형수 배출 빈도, 배출량, 항만환경 유사도, 생물 위해도 의 네가지 요소를 근간으로 위해도를 평가하는 방법이다.

이와 같이 선박평형수에 의한 항만간 위해도 평가를 위해서는, 환경 유사도와 생물 위해도 외에, 대상 항만 간의 입출항 선박의 빈도와 평형수 배출량이 정확히 파악되어야 한다. 미국의 경우 모든 입항선박은 선박평형수 보고서를 의무적으로 작성하여 제출하여야 하기에 NBIC(National Ballast Information Clearinghouse)에서 실시간으로 보고서를 접수하고 통계치를 제시하고 있다(NBIC). 우리나라는 선박평형수 보고서가 의무화되어 있지 않아서, 항만 당국에서는 평형수의 정확한 흡입량과 배출량을 추정할 수 없는 실정이다(Eun-Chan Kim[2007]).

선박평형수의 적재량을 선정할 때에는 복원성, 구조 강도, 풍력, 가시도, 프로펠러 잠김 등의 여러 가지 요소가 복합적으로 고려되기에, 간단한 비율로 단순화 하여 추정하는 것은 불가능하다(김은찬[2006]).

본 연구에서는 위해도 평가의 필수 요소인 임의 항만에서 선박이 배출 또는 흡입하는 선박평형수량을 보다 정확하게 추정하기 위해, 화물적하역량과 선박평형수 입배출량의 관계를 조사한 후, 국내 항만에 입출항하는 선박의 적하역 자료를 수집하고, 그로부터 2006년 한 해 동안의 화물 적하역량으로부터 선박평형수 입배출량을 추정하였다.

2. 국내 입출항 선박 자료 수집 및 분석

국내 주요 무역항에 대한 2006년 1년 동안의 입출항 실적과 화물 수출입 현황을 조사하였다. 이 자료는 국토해양부가 운영하는 해운항만물류정보센터(SP-IDC)의 자료를 이용하였다.

국내 주요 항만의 총입출항 화물량을 종합하면, Table 1과 같이 입항화물이 출항화물의 2배 정도로 많은 것을 알 수 있다.

세계 해상화물은 원유, 석유제품, 철광석, 석탄, 곡물, 기타 건화물로 크게 분류될 수 있으며, 기타 건화물을 제외한 5대 주요 품목이 세계 전체 교역량의 약 60%를 차지하고 있다. 주요 항만의 품목별 수입화물량 총계는 Table 2와 같이, 원유 및 석유의 수입화물량이 전체 화물량의 25.14%를 차지하고 있고 방직용 섬유 및 관련 제품이 10.64%, 철광석이 10.56%, 석유가스 및 기타가스가 9.10%를 차지하고 있다.

주요 항만의 품목별 수출화물량은 Table 3과 같이, 방직용 섬유 및 관련품이 22.30%, 석유정제품이 전체 화물량의 16.72%를 차지하고, 차량 관련품이 11.90%, 철강관련품이 7.44%, 화학공업 생산품이 2.93%를 차지하고 있다.

부산항은 연간수입량 104,768천톤중 방직섬유제품 41,228천톤(39.4%), 전기부품 10,758천톤(10.3%), 기기류제품 7,385천톤(7.1%)



Fig. 1. Ports in Korea.

Table 1. Total imported and exported cargo in Korea in 2006 (Unit: 1000 ton)

| 지역 | 합 계 | 입항(환적포함) | 출항(환적포함) |
|----|---------|----------|----------|
| 광양 | 159,611 | 117,976 | 41,635 |
| 대산 | 42,272 | 34,526 | 7,746 |
| 동해 | 10,596 | 4,881 | 5,715 |
| 마산 | 5,830 | 2,087 | 3,743 |
| 목포 | 4,629 | 2,303 | 2,326 |
| 부산 | 217,875 | 104,768 | 113,107 |
| 여수 | 1,786 | 840 | 946 |
| 울산 | 143,634 | 93,450 | 50,184 |
| 인천 | 89,388 | 72,243 | 17,145 |
| 평택 | 38,067 | 26,947 | 11,120 |
| 포항 | 42,847 | 37,905 | 4,942 |
| 전체 | 756,535 | 497,927 | 258,610 |

순이고, 연간수출량 113,107천톤중 방직용섬유제품 43,589천톤(38.5%), 기기류 10,206천톤(9.0%), 전기제품 8,040천톤(7.4%), 기타 51,272천톤(45.1%) 순으로 다양하다.

인천항은 연간 수입량 72,243천톤중 석유가스 21,338천톤(29.5%), 양곡 7,231천톤(10.0%), 석탄 4,683천톤(6.5%), 기타광석 2,662천톤(4.0%)의 순이며, 전체의 50.0%가 전용선박에 의한 운송으로 우리나라에서 항내 선박평형수의 배출은 전무하여, 선박평형수의 흡입만 있는 경우에 해당된다. 연간 수출량 17,145천톤중 차량제품 4,167천톤(24.3%), 석유정제품 2,340천톤(13.7%), 철강제품 2,034천톤(11.9%) 순이다.

광양항 및 여수항은 연간 수입량 118,815천톤중 원유 및 정제품

Table 2. Total imported cargo in Korea at 2006
(Unit: 1,000 ton, %)

| 구 분 | 수입물량 | 비율 |
|---------------|---------|-------|
| 원유(역청유류),석유 | 125,159 | 25.14 |
| 방직용섬유 및 관련 제품 | 52,982 | 10.64 |
| 철광석 | 52,569 | 10.56 |
| 석유가스 및 기타가스류 | 45,303 | 9.10 |
| 유연탄 | 33,548 | 6.74 |
| 석유정제품 | 26,781 | 5.38 |
| 철강 및 관련부품 | 22,301 | 4.48 |
| 기타 | 17,453 | 3.51 |
| 화학공업 생산품 | 17,057 | 3.43 |
| 기타광석 및 생산품 | 13,248 | 2.66 |
| 기타 | 91,527 | 18.36 |
| 합 계 | 497,927 | 100 |

Table 3. Total exported cargo in Korea at 2006
(Unit: 1,000 ton, %)

| 구 분 | 수입물량 | 비율 |
|--------------|---------|-------|
| 방직용섬유 및 관련제품 | 57,666 | 22.30 |
| 석유정제품 | 43,229 | 16.72 |
| 차량 및 관련 부품 | 30,787 | 11.90 |
| 기타 | 27,867 | 10.78 |
| 철강 및 관련 부품 | 19,241 | 7.44 |
| 화학공업 생산품 | 17,274 | 2.93 |
| 기계류 및 관련 부품 | 14,751 | 5.70 |
| 전기기기 및 관련 부품 | 9,422 | 3.64 |
| 플라스틱,고무 및 제품 | 7,568 | 2.93 |
| 시멘트 | 5,521 | 2.13 |
| 기타 | 25,287 | 13.53 |
| 합 계 | 258,610 | 100 |

51,051천톤(42.9%), 철광석 27,550천톤(23.1%), 석탄15,591천톤(13.5%), 기타 24,632천톤(20.7%)의 순이고, 이중 79.3%가 전용선박에 의한 것으로 선박평형수의 우리나라에서 항내 선박평형수의 배출은 전무하여, 선박평형수의 흡입만 있는 경우에 해당된다. 광양항 및 여수항은 연간 수출량 42,581천톤중 석유정제품 10,729천톤(25.2%), 철강제품 6,984천톤(16.4%), 방직제품 5,984천톤(14.1%) 순이다.

울산항의 연간 수입량 93,450천톤중 원유 66,380천톤(71.0%), 화학품 6,992 천톤(7.5%), 석유정제품 4,953천톤(5.2%), 광석생산품 3,404천톤(3.7%)의 순이다. 이중 83.7%가 전용선박에 의한 운송으로 우리나라에서 항내 선박평형수의 배출은 전무하여, 선박평형수의 흡입만 있는 경우에 해당된다. 연간 수출량 50,184천톤중 석유정제품 25,442천톤(50.7%), 차량 및 부품 9,111천톤(18.2%),

화학생산품 6,922천톤(13.8%) 순이다. 컨테이너선박에 의한 수입 및 수출량은 각각 626톤, 4,419천톤으로 1.1% 및 8.8%이다.

이와 같이, 운송된 화물의 종류에 의하여 선박의 종류가 달라지므로 입배출되는 선박평형수의 량도 다르게 된다.

3. 선박의 종류별 평형수 특성조사

선박평형수 보고서를 대신하여 선박평형수의 입배출량을 추정하기 위해 Fig. 2와 같은 간접적인 방법으로 입배출량을 산정하였다. 즉 선박별 선상 조사 및 현장조사를 통해 화물처리량(양하, 적하)과 선박평형수 처리량(흡입, 배출)의 비율을 추정하고, 이 비율을 해운항만물류정보센터(SP-IDC)의 화물처리량 자료에 적용하여 선박평형수의 흡입량과 배출량을 산정하는 방법이다.

3.1 조사 방법

본 조사는 우리나라의 수출입물동량의 대부분을 차지하고 있는 부산항, 인천항, 울산항 및 광양항의 4개항과 이들 인근항에 입항하는 모든 선박 중에서 내항선을 제외한 국제항행선박 즉, 외항선에 대한 선박평형수 입배출량을 조사하였다. 97척에 대하여 조사한 결과를 통계처리하여, 이를 2006년도에 우리나라에 입출항한 모든 선박으로 확장하여 흡배출된 선박평형수의 양을 추정하였다.

한편, 항만에서의 현지면담 조사와 선박회사를 통한 설문조사로 실제 운항된 선박의 화물 변동량과 선박평형수 변동량의 관계를 조사하였다.

통상적으로 선박의 크기는 Dead Weight Ton(DWT)를 사용한다. 그러나 선박은 종류에 따라서, DWT 대신에 Gross Tonnage, 루베(입방미터), No of Cars 등의 다양한 호칭단위를 갖고 있어서, 선박의 최대화물적재량을 중량Ton으로 단일화하는 작업이 요구되었다. 수집된 조사자료에는 DWT 이외의 단위로 된 선박이 많아서, 이를 단일화하는 작업이 매우 어려웠다.

또한, LNG 선박이나 LPG 선박과 같이 화물 비중이 자주 변하는 경우에는 운항된 실적자료를 평균화 하고, 화물창용적량으로 환산하였다.

이와 같은 과정을 거쳐, 최대적재량과 적재변동량과, 그리고 선박평형수창의 크기와 실제 화물량에 따른 선박평형수 적재량을 비교하여 선박평형수 Data Base를 구축하였다.

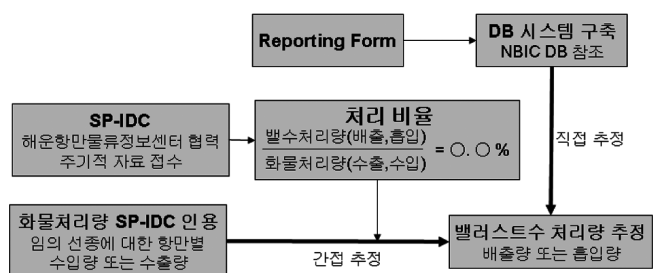


Fig. 2. Prediction method for amount of ballasting & deballasting.

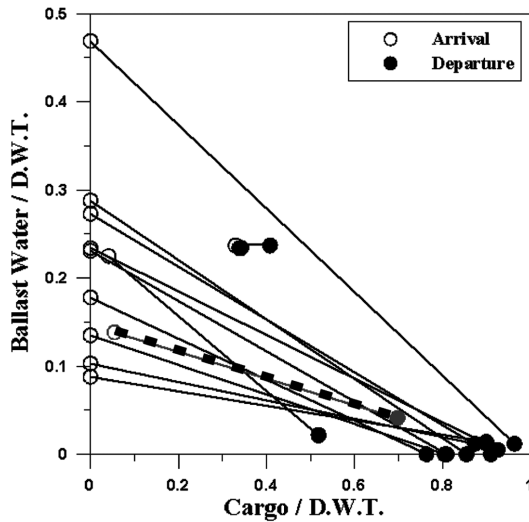


Fig. 3. Relationship of Ballast Water and. Cargo (General Cargo Ship).

3.2 조사 내용

국내 주요 항만의 선박평형수를 정확하게 추정하기 위하여, 항만에 정박한 선박을 직접 방문하거나 선박 운항회사 및 선박 소유회사를 방문하여, 입출항시의 화물량과 선박평형수 량을 수집하였다.

조사 대상은 현대상선, 한진해운, STX포스, 해왕해운, 대한해운, 두양상선, 두일해운, 고려해운, 장금상선, 태양해운, 여진해운, 포스인터내셔널, 한광해운, 진양해운 등 18개회사이다.

항만에 입항시 화물량(C1), 양하량(C2), 적하량(C3) 및 출항시 화물량(C4)를 수식화하면, C1-C2+C3=C4 관계가 된다. 한편, 입항시 선박이 적재하고 들어오는 선박평형수의 양(B1), 항내배출량(B2), 항내흡입량(B3) 및 출항시 선박평형수의 양(B4)를 수식화하면, B1-B2+B3=B4 관계가 된다.

여기서, (C1-C4)와 (B1-B4)의 관계를 도식화하면 선종별로 유사한 경향을 갖고 있다. 따라서, 선종별로 화물창 최대 적재량(Cm)을 기준값(1.0)으로 하고, 입항화물량 C1과 출항화물량 C4는 각각 C1/Cm, C4/Cm으로 대체하였다. 또한 선박평형수탱크총량(Bm)을 기준값(1.0)으로 하고, 입항시 화물 및 선박평형수(C1/Cm, B1/Bm)상태를 한점으로 보고, 출항시 화물/선박평형수(C4/Cm, B4/Bm)상태를 또 다른 한점으로 보고 이들 두 점을 1차선으로 도식하였다. 선종별로 최소자승법을 이용하여 일차식으로 표현하여 화물/선박평형수 변동량 특성을 점선으로 도식화하였다(Fig. 3).

3.3 조사 결과

항만에 정박한 선박을 직접 방문하거나 대리점 및 선박 소유회사를 방문하여, 선박의 입출항시 화물과 선박평형수의 변동량을 조사한 결과로부터 다음의 사항들을 도출하였다.

선박평형수 변동량 조사는 크게 2가지로 구분된다. 첫째는 선박의 화물과 선박평형수의 관계조사, 다른 하나는 화물종류별 물동량조사이다.

Table 4. Variation Ratio between Ballast Water Discharge / Uptake and Cargo Loading / Unloading

| 선종 | 선박평형수 입배출량과 양적화물량과의 비율 |
|--------|------------------------|
| Ro-Ro선 | 4% |
| 컨테이너선 | 8% |
| 일반화물선 | 33% |
| 산적화물선 | 35% |
| 유조선 | 50% |
| LNG운반선 | 62% |

본 연구에서 화물 변동량과 선박평형수 변동량의 관계조사는 부산항, 인천항, 울산항 및 광양(여수)항에 대하여 실시하였고, 그 자료를 확장하여 전국 주요항의 선박평형수를 추정하였다.

현재까지 선박평형수의 변동량은 화물물동량의 30-40%라고 국제적으로 알려져 왔다. 이는 일반화물선이나 산적화물선의 선박평형수창이 최대적재화물량의 30 내지 40%이어서 상세한 조사 이전에 간단한 추정을 한 것으로 사료된다. 그러나 본 조사결과, 선박평형수의 변동량은 선종별로 4%에서 부터 62%까지 다양하게 변화를 보였다. 컨테이너선의 선박평형수 변동량은 0%에서 20% 범위에서 변하고, 원유나 케미칼 탱커선박은 0%에서 50%범위 내에서 변하며, LNG선박의 경우에는 0%에서 62%까지 변하는 것으로 나타났다.

선박평형수의 흡입 및 배출량을 선종별로 구분하면 Table 4와 같이 조사되었다.

이는 기존에 IMO 또는 외국에서 인용되어 오던 DWT의 30%~40%와는 크게 차이가 나는 것을 알 수 있었다. 이는 아마도 일반화물선을 기준으로 하여 추정된 값이어서 큰 것으로 예상된다. 실제에 있어서는 선박에 의한 해상운송화물이 화물의 종류에 상관하지 않고, Container선박에 의하여 운송되는 경우가 절반에 가까워지고 있으며, Container운송선박은 특성상 Empty상태가 거의 없고, 양하와 적하가 거의 동시에 이루어지므로, 항만내에서 선박평형수의 흡입이나 배출의 필요성이 극히 낮기 때문인 것으로 판단된다.

4. 항만통계자료에 의한 평형수량 추정

2006년도 모든 입출항 선박은 총78,641척, 1,044백만톤 G/T이며, 이중 컨테이너선 32.8%, 일반화물선 14.7%, 산적화물선이 10.9%, 원유 및 가스운반선 10.6%, 자동차운반선 8.8%, 순으로 나타났다(2007 해양수산통계연보).

항만별 특성으로는 부산항은 컨테이너 선박이 전체화물의 41%이어서 수출입화물 변동량에 비하여 선박평형수 흡입·배출량이 매우 적었다.

울산항과 인천항은 자동차 수출항이므로, Ro-Ro선의 평형수 배출이 특징이고, 울산항은 원유운반선 전용하역부두가 있어서 선박평형수가 흡입된 특성이 있다. 인천항과 여수항은 각각 LNG터미널이 있어, 이에 따른 선박평형수 흡입이 예상된다.

화물창이 공창인 경우, 선박평형수의 적재는 항해사의 판단에 따라서, 선박평형수 탱크의 51%에서 100%까지 변한다.

화물창이 만창인 경우, 선박평형수는 가급적 없도록 하지만 3-11% 정도를 항상 적재하는 선박도 있다. 수중펌프의 높이 및 선박특성 때문이다.

2006년도 우리나라의 항만의 화물물동량은 928백만 RT(Revenue Ton)중 화물수출이 596백만 RT(57.8%)이고, 화물수입이 264백만 RT(28.4%)를 차지하고, 기타는 연안운항이 118백만 RT(12.7%)이므로, 국제항로를 운항하는 선박 즉, 약 86.2%의 물동량이 선박평형수에 영향을 주었다.

주요항에서 출입한 선박 각각의 물동량에 선종별 선박평형수/화물적재 비율을 감안하여 산정된 선박평형수의 항내 배출 및 흡입에 대한 추정치는 각각 Table 5와 Table 6과 같다.

본 선박평형수의 추정은 4개의 항만자료를 이용하여 전국 주요항으로 확장한 것이다. 그 결과, 추정된 선박평형수중 외국의 해수가 국내 주요항에 배출된 예상량은 약 21,766천톤이고, 우리나라에서 해수가 흡입되어 외국항으로 나가는 양은 약 70,632천톤으로 추정되었다.

이 방법은 선박을 선박평형수 배출특성에 따라서 구분하고, 특성계수를 구한 다음, 선종별 해상물동량을 조사하여, 여기에

특성계수를 고려하여 선박평형수의 흡입 및 배출량을 추정하는 것이다.

5. 결 론

IMO 선박평형수 관리협약에 따라, 선박평형수 위해도를 평가하는데 필요한 선박평형수의 배출 및 흡입량을 정확하게 추정하는 기법을 설정하고, 선박평형수의 적재특성을 조사하였다.

해양환경조사에서 통상, 선박평형수의 양은 화물물동량의 30~40%로 추정하였다. 본 연구결과, 실제 선박평형수 입배출량은 통상추정보다 반에도 못미치는 14.1%로 산정되었다. 이는 한 항구에서 화물의 양적하가 같이 수행되는 경우, 선박평형수의 변화가 작게 되는 것을 고려하였기 때문인 것으로 판단된다.

본 연구를 통해 선박평형수 관리에 대해서 선진 기술을 확보하였으며, 해양환경 보호와 더불어 조선 및 해운산업에 기여하게 되기를 기대한다.

후 기

본고는 한국해양연구원 “항만환경 위해도 평가기술 연구” 과제 로 수행된 것이다. 본 연구에 도움주신 해양해운, (주)메카정보통신 등 관계자 여러분께 진심으로 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 관세청, 2008, 수출입물류통계연보 2007.
- [2] 김은찬, 2006, “친환경 청정선 기술 개발 동향”, 대한조선학회지, 제43권, 제1호 pp. 4-9.
- [3] 한국선급, 2006, Register of Ship 2005.
- [4] 해양수산통계연보 2007, KMI.
- [5] Chris Clarke et al, 2003, “Ballast Water Risk Assessment : Port of Dalian”, BloBallast Monograph Series No.12.
- [6] Eun-Chan Kim, 2007, “Development of technologies preparing for the IMO Convention on BWM in Korea”, International Workshop on the Ballast Water Risk Management in the Northwest Pacific Region, KORDI, Busan.
- [7] IMO, 2004, International Convention for the Control and Management of Ship’s Ballast Water and Sediments 2004, BWM/CONF/36.
- [8] IMO, 2007, Guidelines for risk assessment under Regulation A-4(G7), IMO Reso. MEPC.162(56).
- [9] NBIC, <http://invasions.si.edu/nbic>, Ballast Water Report. Form.
- [10] <http://www.spidc.go.kr/jsp/index.jsp>.

Table 5. Prediction of Deballasting at Important Ports of Korea, 2006 (unit: 1,000 ton)

| 선종 | 부산 | 인천 | 광양 | 울산 | 계 |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 일반화물선 | 14 | 13 | 18 | 25 | 71 |
| 폴컨테이너선 | 8,595 | 436 | 1,496 | 156 | 10,684 |
| 산적화물선 | 177 | 112 | 542 | 280 | 1,111 |
| 원유운반선 | 44 | 1,328 | 303 | 7,655 | 9,330 |
| 철강재운반선 | 4 | 4 | 159 | 68 | 234 |
| 자동차운반선 | 3 | 150 | - | - | 153 |
| 냉동냉장선 | 6 | 3 | - | - | 8 |
| 여객선 | 19 | 38 | - | - | 58 |
| 케미칼운반선 | 6 | 10 | - | 100 | 116 |
| 어선 | 1 | - | - | - | 1 |
| 합 계 | 8,869 | 2,094 | 2,519 | 8,284 | 21,766 |

Table 6. Prediction of Ballasting at Important Ports of Korea, 2006 (unit: 1,000 ton)

| 선종 | 부산 | 인천 | 광양 | 울산 | 계 |
|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 일반화물선 | 28 | 86 | 52 | 73 | 239 |
| 폴컨테이너선 | 7,351 | 775 | 714 | 35 | 8,875 |
| 산적화물선 | 573 | 2,990 | 10,210 | 8,076 | 21,849 |
| 원유운반선 | 251 | 1,837 | 401 | 22,516 | 25,005 |
| 철강재운반선 | 122 | 421 | 581 | 261 | 1,385 |
| 자동차운반선 | - | 13 | - | - | 13 |
| 냉동냉장선 | 57 | 4 | - | - | 61 |
| 여객선 | 29 | 71 | - | - | 100 |
| 케미칼운반선 | 4 | 10,500 | 962 | 1,632 | 13,098 |
| 어선 | 7 | - | - | - | 7 |
| 합 계 | 8,422 | 16,697 | 12,920 | 32,593 | 70,632 |

2009년 10월 12일 원고접수
 2009년 11월 2일 심사완료
 2009년 11월 12일 수정본 채택