

평형수처리장치 성능기준 및 시행시기 차이에 의한 관련 당사자들의 대응전략 연구

김경민¹ · 김희준² · 하원재[†]

(원고접수일 : 2014년 2월 17일, 원고수정일 : 2014년 2월 25일, 심사완료일 : 2014년 3월 4일)

A study on the strategy of concerned parties with regard to the performance standards and implementation schedule of ballast water treatment systems

Kyong-Min Kim¹ · Hoi-Jun Kim² · Weon-Jae Ha[†]

요약: 평형수처리장치는 고가이며, 현존선에는 설치시 기술적으로 고려할 사항이 많고 설치시간 또한 많이 걸린다. 더불어, 평형수관리협약이 발효되지 않은 상황에서 총회 결의로 탑재시기를 조정하였으며, 미국의 캘리포니아주 및 뉴욕주에서는 IMO D-2 규칙보다 엄격한 평형수 배출 기준을 적용하고자 하고 있으며, 그 시행시기도 협약보다 조기에 시행하고자 하고 있다. 이러한 상황에서 평형수처리장치 제조자와 선주의 이해가 상이한 부분의 고려가 필요하다. 이 연구에서는 선박 탑재시의 고려사항, 미국의 강화된 기준 및 협약의 시행시기 유예 사항을 검토하여, 앞으로 다가올 선박평형수관리협약의 발효와 미국의 강화된 기준 시행에 대비한 각 이해 당사자들의 전략을 제시하고자 한다.

주제어: 평형수처리장치, 평형수관리협약, IMO D-2 규칙, 캘리포니아주 배출기준

Abstract: In installing ballast water treatment system, the cost of the system is high and many technical aspects are to be considered and also it takes significant time to retro-fitting on the existing ships. In addition, in the current circumstance which the Ballast Water Management Convention has not been entered into force, the 28th IMO Assembly adopted a resolution to mediate the implementation schedule of the treatment systems. In the mean time, California State and New York State have declared more stringent discharge requirements of ballast water and are planning to implement them earlier than the schedule of the Convention. In these circumstances, the implication in the difference between ballast water treatment system manufacturers and ship owners need to be considered.

In this study, through the review on the considerations when installing the system onboard, stringent requirements of United States of America, and deterrent or mediated implementation schedules of Convention and California and New York States, the author would like to suggest the strategy of concerned parties for anticipated entry into force of the Convention and implementation of the stringent requirements of United States of America.

Keywords: Ballast Water Treatment System, Ballast Water Management Convention, IMO Regulation D-2, Discharge requirements of California State

1. 서 론

평형수처리장치 시장은 80조원 이상으로 추정되고 있으며 우리나라는 현재까지 세계에서 가장

많은 평형수 처리장치를 정부 형식승인 하였다. 2013년 12월에 개최된 IMO 28차 총회에서는 협약의 B-3규칙의 평형수 처리장치의 탑재시기를

[†] Corresponding Author: Korean Register of Shipping, Myeongji-dong, Gangseo-gu, Busan, 618-814, Korea, E-mail: wjha@krs.co.kr Tel: 070-8799-8683

2 Korean Register of Shipping, Myeongji-dong, Gangseo-gu, Busan, 618-814, Korea, E-mail: kmkim@krs.co.kr Tel: 070-8799-8131

3 Korean Register of Shipping, Myeongji-dong, Gangseo-gu, Busan, 618-814, Korea, E-mail: kimhj@krs.co.kr Tel: 070-8799-8330

조정하는 결의서 (Res.A.1088(28))를 채택하였으며, 협약 발효 전 건조 선박에 대한 평형수 처리장치를 협약 발효 후 도래하는 국제기름오염방지증서 (IOPP)의 정기검사 시 까지 탑재할 수 있도록 변경하였다. 우리나라는 국제해사기구(IMO)가 선박 평형수관리협약을 2004년에 채택하자 곧바로 D-2의 성능기준을 만족시킬 수 있는 장비 개발을 추진하여, 전 세계 평형수처리장치의 수용량의 약 30% 물량을 생산할 수 있는 능력을 보유하게 되었다. 각국 정부로부터 형식승인을 득하여 현재까지 IMO로 통보된 평형수처리장치는 33개이며, 한국의 경우 8개, 중국과 일본이 각각 4개에 이른다.

지금까지 우리나라는 IMO 평형수성능기준(D-2)을 만족하는 평형수처리장치의 개발에 중점을 두어 왔으나, 미국해양경비대(USCG) 평형수 처리장치 시험기준은 IMO에서 규정하는 기준과 차이가 있으며, 미국은 USCG 규정에 따라 형식승인 받은 처리장치를 탑재한 선박의 평형수 배출만을 허용할 예정이다.

또한, 캘리포니아주 및 뉴욕주의 평형수 성능기준은 IMO D-2 및 USCG 기준과 비교하여 약 100 또는 1,000배 정도 강화된 규정이며, 현행의 형식승인품으로는 동 기준을 만족하기 어려움에도 불구하고 기준의 완화 또는 시행의 연기(뉴욕주)를 고려하지 않고 있다.

이러한 상황에서 제조자는 협약의 기준에 적합한 장비를 개발하여 공급하고 있지만, 현재의 기술력으로 만족하기 어려운 미국의 승인을 받아야 하는 어려움이 있으며, 선주도 마찬가지로 신조선뿐만 아니라 현존선에 탑재하는 경우에도 본선의 상태에 적합한 제품을 선정하여야 하며, 미국 기준에도 만족하는지에 대한 검토가 필요하다.

따라서 이 연구에서는 협약의 기본 내용인 평형수처리장치의 일반적 기술요건을 검토하고, 선박 설치시의 고려사항, 미국의 강화된 기준, 협약의 시행시기 유예 사항 및 탑재시의 고려사항 등을 제시함으로써 앞으로 다가올 선박평형수관리협약의 발효에 대비한 각 이해 당사자들의 전략을 제시하고자 한다.

2. BWM 협약의 요건 및 이행시기

2.1 협약의 요건

평형수를 통한 유해수중생물의 이동을 방지하기 위해 선박평형수협약은 아래와 같이 크게 두 가지 관리방법을 도입하였다.

2.1.1 평형수 교환방법 (D-1 규칙)

육지에서 멀리 떨어진 해역(예, 육지에서 200해리 그리고 수심 200m 이상인 공해상)에서 평형수를 교환하고 항구에 입항하도록 규정하고 있다.

2.1.2 평형수 처리방법 (D-2 규칙)

본선에 평형수 처리장치를 설치하여 미생물을 사멸하고 환경적으로 안전한 물을 해상에 배출하는 방법이다.

2.2 협약의 시행시기

협약이 발효하면 평형수 교환요건은 바로 강제 적용된다. 하지만 협약의 B-3규칙에 따른 평형수처리장치의 강제 설치 시기는 신조선 및 현존선 그리고 선박의 평형수 용량에 따라서 그 시기를 각각 달리 한다. 만약 협약이 지금 발효한다면 평형수 용량에 따라 2014년 또는 2016년 이후에 도래하는 협약의 중간 또는 정기검사시까지 평형수처리장치를 탑재하여야 하였다. 현재까지 협약이 발효되지 않아 향후, 처리장치를 탑재하여야 할 대상 선박의 수와 전세계 입거시설을 고려할 때, 협약 발효 이전에 건조된 선박들이 정해진 기간 내에 평형수처리장치를 탑재하는 것은 많은 어려움이 있어 보인다. 따라서 IMO에서는 2013년 12월 제28차 총회에서 결의서 1088(28)을 채택하여 설치시기를 평형수 용량에 따라 협약발효 후 또는 2016년 이후 도래하는 개별 선박의 IOPP 정기검사 시기에 설치하도록 하여 설치시기가 한꺼번에 몰리는 병목현상을 많이 해소하였다. 아래 Table 1와 같이 협약이 2015년에 발효하는 것을 가정하여 결의서 1088(28)[1]에 의한 평형수처리장치 의무 탑재시기를 검토해 보면, 현존선의 경우 IBWM 협약의 중

간검사장제 탑재의 시기가 평형수 용량 1,500 - 5,000톤 사이의 선박에서 일부 연기된 것을 확인할 수 있으나, 전체적으로는 시행시기의 연기라기보다는 IOPP 정기검사에 시행하게 함으로써 설치 물량의 분산이라고 보는 것이 타당할 것이다.

Table 1: The new mandatory BWMS installation schedule in accordance with Resolution.A.1088(28) (In case the Convention enters into force in 2015)

B-3/ A.1088	용골 거치	평형수 용량 m ³	2013	2014	2015	2016	2017~ 2021
2009년 전 건조(K/L) 선박							
B-3 A.1088	2009 전	1,500 미만					D-2*1 D-2*2
B-3 A.1088	2009 전	1,500~ 5,000					D-2*3 D-2*4
B-3 A.1088	2009 전	5,000 초과					D-2*1 D-2*2
2009년 이후 건조(K/L) 선박							
B-3 A.1088	2009 이후	5,000 미만					D-2*5 D-2*6
B-3 A.1088	2009 이후 2012 전	5,000 이상					D-2*1 D-2*2
B-3 A.1088	2012 이후						D-2*5 D-2*6

- *1 2016년에 있는 인도일후 도래하는 BWMS 중간 또는 정기검사시까지
- *2 2016년에 있는 인도일후 도래하는 IOPP 정기검사시 까지
- *3 2014년에 있는 인도일후 도래하는 BWMS 중간 또는 정기검사시까지
- *4 협약발효후 도래하는 IOPP 정기검사시까지
- *5 협약발효후 인도일 즉시
- *6 협약발효후 첫 번째 도래하는 IOPP 정기검사시까지

3. 미국의 강화된 요건

3.1 성능기준

미국의 경우 IMO의 선박평형수관리협약에 추가하여 자국의 영해에서 평형수를 배출하는 선박에

대한 규제요 연방정부(USCG) 차원에서는 단일의 법을 제정하여 각 주에서 따르는 것을 선호하였으나 캘리포니아주와 뉴욕주는 강화된 규정을 조기 시행하는 법률을 제정하여 공포하였다. USCG, 캘리포니아주 및 뉴욕주의 성능기준의 비교는 다음 **Table 2-1** 및 **Table 2-2**와 같다.

3.1.1 USCG 평형수 배출 성능기준[1]

선박평형수 관리장치 탑재규정에 관련된 최종법안을 발표하였으며 IMO 선박평형수 관리협약의 발효여부에 상관없이 2012년 6월 21일부터 발효되었다. 평형수 배출기준은 IMO 선박평형수 관리협약의 처리장치 요건과 동일하다.

3.1.2 New York주의 성능기준 :

IMO D-2 기준과 비교하여 약 100배 정도 강화된 성능기준이다.

3.1.3 캘리포니아주의 성능기준 :

IMO D-2 기준과 비교하여 약 1000배 정도 강화된 성능기준이다.

현재 뉴욕주 및 캘리포니아 주에서 요구하는 기준을 완벽히 만족하는 평형수 처리장치는 없는 것으로 보인다.

Table 2-1 Performance Standard of IMO and USCG

수중미생물 분류/크기	IMO D-2 성능기준	USCG 성능기준
미생물 ≥ 50/μm	< 10/m ³	IMO 성능기준 과 동일
10/μm ≤ 미생물 < 50/μm	< 10/ml	
미생물 < 10/μm	N.A	
대장균	< 250cfu/100 ml	
장구균	< 100cfu/100 ml	
독성 비브리오콜레라 (O1 & O139)	< 1cfu/100 ml 또는 < 1cfu/gram 동물성플랑크톤	

Table 2-2 Performance Standard of California and New York State

수중미생물 분류/크기	캘리포니아주 성능기준	뉴욕주 성능기준	
		Year 2012 (All Ship)	Year 2013 (New Ship)
미생물 $\geq 50\mu\text{m}$	0/m ³	<0.1/m ³	캘리포니아주 성능기준과 동일
10 μm ≤ 미생물 < 50 μm	<0.01/ml	<0.1/ml	
미생물 < 10 μm	< 10 ³ 박테리아/100 ml < 10 ⁴ 바이러스/100 ml	N.A	
대장균	< 126 cfu /100ml	< 126 cfu /100 ml	
장구균	< 33 cfu /100 ml	< 33 cfu /100 ml	
독성 비브리오콜레라 (O1 & O139)	< 1cfu /100ml 또는 < 1cfu/gram 동물성 플랑크톤	< 1cfu /100ml 또는 < 1cfu/gram 동물성 플랑크톤	

3.2 미국 시행시기 및 연기

3.2.1 USCG :

IMO 선박평형수관리협약의 발효여부에 상관없이 **Table 3**과 같이 시행된다[1].

만약 USCG로부터 형식승인을 득하지 못한 평형수처리장치가 탑재된 경우는 상기 이행시기의 적용일로부터 5년간 장비의 사용이 허용된다. 단, 이런 경우는 USCG로부터 평형수 대체관리 장치 (Alternative Management System, 이하 ‘AMS’라 한다.)로 인정받은 장비 및 IMO 선박평형수관리협약의 주관청 형식승인 기준(G8)에 만족하는 장비여야 한다.

3.2.2 캘리포니아주[2]

2010년 1월 1일을 기준으로 평형수 용량에 따라 2010년부터 설치를 요구하였으나, 캘리포니아 기준을 만족시킬 수 있는 기술력의 부족에 근거하여 아래 **Table 4**와 같이 2016년 1월 1일을 기준으로 평형수 용량에 따라 2016년 또는 2018년부터 IMO 기준의 1000배 정도 강화된 기준을 적용

예정이다. 또한 2020년 1월 1일부터는 평형수내의 모든 미생물은 사멸되어야 한다.

Table 3 Implementation Schedule of USCG

선박의 분류와 평형수 용량 (m ³)		건조일자 (Keel Laid)	선박의 적용일자
New Vessels	ALL	2013.12.1 이후	인도시
Existing Vessels	1,500미만	2013.12.1전	2016.1.1이후 첫 번째 입거시
Existing Vessels	1500 - 5000	2013.12.1전	2014.1.1이후 첫 번째 입거시
Existing Vessels	5,000이상	2013.12.1전	2016.1.1이후 첫 번째 입거시

Table 4 Implementation Schedule of California State[2]

BW 탱크 용량 m ³	용골거치	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1,500 미만	2016.01.01 이후	BWMS 성능기준 적용							
	2016.01.01 전	BWMS							
1,500 이상 5,000 이하	2016.01.01 이후	BWMS							
	2016.01.01 전	BWMS							
5,000 초과	2016.01.01 이후	BWMS							
	2016.01.01 전	BWMS							

3.2.3 뉴욕주

2013년 1월 1일부터 처리장치를 설치할 것을 요구하고 있으며, 탑재가 불가능한 선박에 대해서는 탑재시기 연장을 신청받고 있다. 2013년 1월 1일 이후에 건조되는 선박은 IMO 기준보다 약 1,000배 강화된 기준을 만족하여야 한다. 시행시기는 **Table 2-2**에서 보는 바와 같다.

4. 평형수 처리장치 승인절차 및 기술문제 비교

4.1 승인절차 비교

정부와 미국의 승인절차에서 육상시험과 선상 시험에서 차이가 있는 것을 아래 Table 5에서 알 수 있다. 미국의 기준이 강화된 것을 알 수 있으며, 현재로서 USCG 지정시험소가 국내에는 없어 장비를 미국까지 운송, 설치, 시험에 많은 어려움이 예상된다.

Table 5 Comparison of Approval Procedure of IMO, Government and USCG[3]

IMO	정부		미국(USCG)	
기본 승인	시험실 시험	화학분석 수중생물독성 시험 생물제거효율 시험 환경위해성 인체안전성	해당없음	
최종 승인	육상시험 *10%이상 구분된 염분에서 각 5회, 총 10회 성공 * 정부 지정시험소에서만 시행	화학분석 수중생물독성 시험 부식시험 생물제거효율 시험 환경위해성 선원 및 인체안전성 선박안전성	육상시험 *적용 희망하는 염분에서 각 연속 5회 성공 *실폐한 결과도 보고서 포함 *USCG 지정시험소에서만 실시	화학분석 수중생물독성 시험 생물제거효율 시험 환경위해성 선원 및 인체안전성 선박안전성
	선상시험 * 6 개월 이상 연속 3항차 성공	생물제거효율 시스템 안전/안정성	선상시험 *6개월 이상 연속 5항차 성공 *다른 환경을 가진 대륙간 시험 권고	
	환경시험	선박환경 적합성	부품시험	
	적합성 시험	도면검사를 통한 선박안전화 보	USCG에서 접수받은 서류로 도면검사 실시	

4.2 평형수처리 기술

본선에서 미생물을 사멸하는 방법은 필터, 전기 분해, 자외선 또는 오존 살균방식 등 다양한 기술들이 이용되고 있다. Table 6에서는 현재 이용 가능한 여러 가지 처리기술을 보여주고 있다.

Table 6 Ballast Water Treatment Technology[4]

Process	Method
Solid-liquid separation	
Filtration	Generally using discs or fixed screens with automatic back-washing
Hydrocyclone	High velocity centrifugal rotation of water to separate particles
Coagulation	Optional pre-treatment before separation to aggregate particles to increase their size
Chemical disinfection (oxidising biocides)	
Chlorination	Classed as an oxidising biocide that, when diluted in water, destroys cell walls of micro-organisms
Electro-chlorination	Creates oxidising solution by employing direct current into water which creates electrolytic reaction
Ozonation	Ozone gas (1-2 mg/l) is bubbled into the water which decomposes and reacts with other chemicals to kill micro-organisms
Chlorine dioxide	As chlorination
Peracetic acid and hydrogen peroxide	As chlorination
Chemical disinfection (non-oxidising biocides)	
Menadione/Vitamin K	Menadione is toxic to invertebrates
Physical disinfection	
Ultraviolet (UV) irradiation	Amalgam lamps surrounded by quartz sleeves produce UV light which denatures the micro-organism's DNA and prevents it from reproducing
Deoxygenation	Reduces pressure of oxygen in space above the water with inert gas injection or by means of a vacuum to asphyxiate the micro-organisms
Cavitation	Induced by ultra-sonic energy or gas injection. Disrupts the cell wall of organisms.
Pressure/vacuum	The majority of organisms are eliminated with a low temperature boiling condition. However, the process does not eliminate all of the bacteria.

4.3 설치 시 고려사항

평형수 처리장치는 UV 방식, 해수전기분해 방식 및 오존 방식 등 매우 다양한 방식으로 해수 내에 포함되어 있는 미생물을 살균 또는 제거한다. 이는 선박의 종류, 운항형태 및 기항지에 따라서 장비의 선택사항이 매우 가변적임을 의미한다. 예를 들어, 미생물의 살균효과 자체는 해수전기분해방식이 가장 효율적이지만 염분이 부족한 담수지역을 주로 항해하는 선박에서는 동 장비의 선택이 적합하지 아니할 수 있다. 신조선의 경우, 평형수 처리장치의 설치 위치 및 배관계통에 대해 선박의 설계단계에서 이미 검토가 되므로 설치 상 큰 문제가 없을 것으로 생각된다. 현존선들은 장비를 탑재할 시 설치 면적을 고려하여야 한다. 또한, 처리장치의 특성에 따른 본선의 전력소모를 고려하여야 한다.

오존(O3) 가스를 생산하는 장치가 설치된 장소에는 오존감지기를 설치하여 누출 시 위험에 대한 감지 대책이 필요하며, 평형수 처리 후 수소가스와 같은 위험가스가 발생하는 경우에는 위험가스가 기관실 내부에서 유출되지 않도록 이중판이나 완전용접이음 스테인레스 배관을 사용하는 등 누설에 대한 조치가 필요하다.

위험구역으로 고려되는 차량구역, 로로화물구역 또는 화물창 구역 및 유탱커 또는 케미칼 탱커처럼 인화성 개스가 발생되어 위험구역이 설정되는 경우에는 전기 설비의 방폭 및 형식에 대한 특별한 고려가 필요하다.

USCG로부터 사용이 허용된 AMS를 장착하는 선박들은 캘리포니아 항만당국으로 이에 대한 상세한 스펙 및 운용계획을 작성하여 보고하여야 된다. 또한, AMS가 장착된 선박은 실질적으로 5년간만 동 장비를 사용하고 있으므로, 향후 USCG로부터 형식승인을 득한 후에 기 탑재된 장비의 upgrade 또는 대체설치를 검토하여야 한다.

5. 평형수처리장치 설치시기(협약, USCG, 미국의 각 주) 및 승인기준 차이에 따른 대응방안⁵⁾

5.1 정부

우리나라 선박평형수관리법은 부칙에서 ‘이 법은 선박평형수관리협약이 우리나라에서 효력을 발생하는 날부터 시행한다’라고 규정하고 있기 때문에 협약이 발효되어 국제적으로 시행된다 하더라도 법령상으로 문제될 소지는 없다. 그리고 평형수 관리시스템의 형식승인등에 관한 잠정지침이 2006년 채택되었다. 현재는 미국에서만 강화된 성능기준을 주장하고 있지만, 호주나 유럽에서도 조만간 미국과 유사한 기준을 시행할 확률은 매우 높다고 볼 수 있다.

우리나라도 연안해역의 보호를 위해 엄격한 평형수배출 기준을 적용할 필요가 있다. 하지만, 우리나라에서는 선박으로부터 유입된 외국 평형수가 우리나라 해역에 어떤 영향을 주는지에 대한 연구가 좀 더 필요할 것으로 판단된다.

5.2 평형수 처리장치 제조사

현재는 우리나라 제조업체가 상대적으로 많지만, IMO 총회 결의서 1088(28)에 따른 설치가 요구되는 시점까지 중국과 일본의 상당히 많은 평형수처리장치 제조사들이 해당정부로부터 형식승인을 득할 것으로 예상된다. 특히, 중국은 자국내에서 건조되는 선박과 수리선들이 있어 많은 새로운 제조사들이 나타날 것으로 예상되며, 일본의 경우에도 강한 제조업을 기반으로 많은 수의 선박평형수 제조사들이 추가로 형식승인을 받을 것으로 예상된다.

이와같이 D-2 규정에 만족하는 평형수처리장치는 경쟁이 더욱 심화될 것이며, 여러 가지 외부적 요인으로 볼 때 가장 높은 경쟁력을 가졌다고 볼 수는 없을 것이다.

따라서 한국의 제조사들은 미국의 기준에 맞는 제품의 개발 및 현재 설치된 제품들의 upgrade에 더욱 노력하여야 할 것이다.

왜냐하면, 현재 AMS로 탑재한 장치들은 최종적으로 USCG의 형식승인을 득해야 하며, 이 과정에서 기존 장치의 변경이 이루어질 수 있으며, 경우에 따라서는 상당한 개조작업이 수행되어야 할 수도 있다. 따라서 앞으로 발생할 수 있는 이러한 문제들에 대비하여야 한다.

선주의 경우도 현재로서는 AMS로 인정받은 처리장치를 탑재할 수밖에 없고, 추후 제조사의 up-

grade에 대한 기술력에 의존할 수밖에 없다.

캘리포니아주 평형수 성능기준은 4년 뒤로 연기되었지만, IMO D-2 요건과 비교하여 1000배 이상 강화된 성능기준을 그대로 유지하고 있으므로 지속적인 기술개발을 할 필요가 있다. 캘리포니아주는 독자적인 시험방법이 없어 USCG의 형식승인 절차를 준용할 가능성이 매우 큰 것으로 파악됨에 따라 그 무엇보다 USCG 형식승인이 우선적으로 요구된다고 볼 수 있다.

뉴욕주는 캘리포니아주 기준이 만족될 경우 자연스럽게 만족되지만, 현재 그들의 기준을 만족시키는 장비가 없음에도 불구하고 캘리포니아주와 같이 적용일시의 연기를 고려하고 있지 않다.

이러한 상황 등을 고려할 때 캘리포니아주 평형수 성능기준을 만족시키는 장치의 개발을 가장 우선적으로 하여야 한다.

5.3 선주

평형수관리협약의 이행에 있어 가장 핵심적인 이행 주체는 실제로 처리장치를 설치하여야 하는 선주로 볼 수 있다. 평형수 처리장치 탑재시기에 대하여 충분히 숙지하여 노령선인 경우 폐선시기를 고려하여 설치여부를 결정할 필요도 있다. 더욱이 총회 결의 1088(28)에 의한 처리장치 탑재시기 조정에 대하여도 입거계획을 포함한 선박의 장기 운항계획을 수립할 필요가 있다. 또한 설치시의 고려사항을 숙지하여 불필요한 업무지연이나 비용이 발생하지 않도록 하여야 한다.

미국에 입항하는 선박을 운항하는 선주는 IMO에 규정에 추가하여 미국이 요구하는 규정을 만족하기 위해 처리장치의 선택 및 탑재시기를 고려하여야 할 것이다. 활성물질을 이용하는 장치의 경우 본선의 평형수 탱크 보호도장에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 고려하여야 한다.

6. 결론

2004년 IMO에서 채택된 평형수관리협약은 조만간 발효를 앞두고 있으나 평형수처리장치를 탑재하여야 할 대상선박의 수와 전 세계의 입거시설 등을 고려하여 2013년 12월 IMO는 총회 결의서를 채택

함으로써 설치시기가 한꺼번에 몰리는 병목현상을 해소하고자 하였다. 현존선의 경우 IBWM 협약의 중간검사강제 탑재의 시기가 평형수 용량 1,500-5,000톤 사이의 선박에서 일부 연기된 것을 확인할 수 있으나 전체적으로는 시행시기의 연기라기 보다는 IOPP 정기검사에 시행하게 함으로써 설치물량의 분산이라고 보는 것이 타당할 것이다. 우리나라와 미국의 승인절차에서 육상시험과 선상시험에서 차이가 있으며 미국의 기준은 우리나라보다 강화된 것을 알 수 있다. 또 현재 USCG 지정시험소가 국내에는 없어 장비를 미국까지 운송, 설치, 시험에 많은 어려움이 예상되므로 이에 대한 국가 차원의 대책이나 지원이 필요하다. 미국 USCG 및 캘리포니아주에서도 강화된 기준에 의한 처리장치의 탑재시기를 연기하였다. 이는 미국에서 요구하는 강화된 처리장치가 현재의 기술로는 바로 적용하기 어려운 점을 고려한 것이라 볼 수 있다. 따라서 우리나라 처리장치 제조자들은 미국의 강화된 기준을 만족할 수 있는 처리장치의 개발, 현재 선박에 탑재된 처리장치의 성능향상 방안을 연기 또는 유예된 기간내에 이루어야 할 것으로 판단된다. 또한, 현재는 미국에서만 강화된 성능기준을 주장하고 있지만, 호주나 유럽에서도 조만간 미국과 유사한 기준을 시행할 확률은 매우 높다고 예상되므로, 우리나라도 연안해역의 보호를 위해 엄격한 평형수 배출 기준의 적용을 검토할 필요가 있다고 본다.

참고문헌

- [1] H. J. Kim, The Regulations Related with Ship's Ballast Water in U.S.-III (USCG BWM Final Act), NO.2012-ETC-02, Technical Information, Korean Register of Shipping, 2012.
- [2] H. J. Kim, Postponement of Implementing the Performance Standards on Ballast Water Discharge in California Water, NO. 013-ETC-11, Technical Information, Korean Register of Shipping, 2013.
- [3] Y. S. Kim and S. E. Seong, "Trend of ballast water treatment system development", Journal of the Society of Naval Architects of Korea,

vol. 49 no. 3, pp. 40-43, 2012 (in Korean).

- [4] Lloyd's Register, Treatment Process, Understanding Ballast Water Management, Guidance for Shipowners and Operators, EMEA, Lloyd's Register, 2013.
- [5] K. M. Kim, A Study of the Implications of the Ballast Water Management Convention for Flag States : A Case Study of the Republic of Korea, Master Dissertation, World Maritime University, Sweden, 2013.