

PB40) BWMS에서 중화장치 이용 시 중화효율성에 대한 연구

구선희 · 정형채 · 박용석 · 심종욱¹⁾ · 최영태¹⁾

(주)워터핀, ¹⁾(주)JB시스템

1. 서론

일반적인 선박평형수처리시스템(BWMS, Ballast Water Management System)은 미생물 살균을 위해 사용되는 산화제의 중화를 위해 중화처리 장치를 포함한다. 이러한 중화 처리장치의 구조는 외부로부터 중화제와 청수를 공급받아 혼합하고, 물과 혼합된 중화제를 저장하는 저장 탱크와 혼합된 중화제를 메인 배관으로 공급해 주는 중화제 공급부로 구성된다. 이러한 중화제 공급부에서 밸리스트 배관으로 물과 희석된 중화제가 주입될 때, 중화제의 최적량을 투여하기 위하여 배관의 유량 및 교반 장치에 따른 중화효율성에 대한 연구가 필요하다고 판단된다. 따라서, 본 연구에서는 중화장치를 통해 중화제가 주입된 후, 배관의 거리에 따른 TRO 농도변화를 통하여 De-ballasting 시 최적 유량과 중화 장치의 교반효율을 위한 와류생성장치의 변화에 따른 중화효율성에 대해 평가하였다.

2. 자료 및 방법

배관의 유량에 따른 중화제(Sodium thiosulfate) 유량별 TRO농도 변화를 확인하기 위하여 청수 20 L에 Sodium thiosulfate 2 kg 을 섞어 중화제를 제조한 후, 전기분해장치를 통하여 TRO농도 10 ppm를 발생시킨 후, 각각 배관의 유량 200 m³/h와 300 m³/h의 조건에서 중화펌프를 조절하여 배출되는 중간부와 후단부에서 각각 채수하여 TRO농도를 측정하였다. 중화장치의 교반효율성을 확인하기 위하여 와류생성장치의 형태변화를 비교하여 각각의 TRO농도 변화를 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

Table 1. 중화펌프량의 변화에 따른 TRO농도 변화

중화펌프유량	중간부 TRO (ppm)	후단부 TRO (ppm)	중화펌프유량	중간부 TRO (ppm)	후단부 TRO (ppm)
9 s / 100 ml	0.8	0.7	9 s / 100 ml	1.0	0.6
10 s / 100 ml	1.0	0.9	10 s / 100 ml	1.4	0.8
14 s / 100 ml	2.9	2.8	14 s / 100 ml	2.8	2.3
16 s / 100 ml	5.5	5.2	16 s / 100 ml	5.4	4.8

- BWMS 유량 200 m³/h, 전기분해장치 TRO농도 10 ppm 일 때

- BWMS 유량 300 m³/h, 전기분해장치 TRO농도 10 ppm 일 때

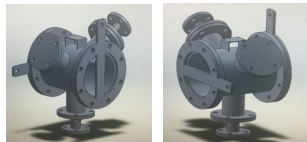


Fig. 1. 와류생성장치 A 타입.

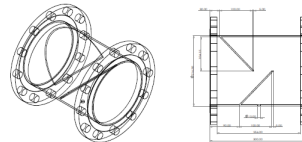


Fig. 2. 와류생성장치 B 타입.

각각 배관의 유량 300 m³/h일 때, 중화펌프의 유량이 커질수록 TRO농도가 낮아졌으며, 200 m³/h일 때와 비교하면 중간부에서 0.1~0.4 ppm, 후단부에서 0.1~0.5 ppm정도 TRO농도가 낮다는 것을 확인하였다. 이는 배관의 유량이 클수록 중화제의 교반효율성이 향상되는 것으로 판단된다. 또한, 와류생성장치의 A 타입과 B 타입을 비교하여 TRO농도를 측정한 결과 0.05 ppm정도의 TRO농도 차이를 나타냈다. 따라서, 와류생성장치의 변화보다 배관의 유량에 따른 교반이 중화효율성에 미치는 영향이 큰 것으로 판단된다.

4. 참고문헌

- Mandar P. Badve, M. P., Bhagat, M. N., Pandit, A. B., 2015, Microbial disinfection of seawater using hydrodynamic cavitation, Separation and Purification Technology, 151, 31-38.
- Maranda, L., Cox, A. M., Campbell, R. G., Smith, D. C., 2013, Chlorine dioxide as a treatment for ballast water to control invasive species: shipboard testing, Marine Pollution Bulletin, 75, 76-89.
- Moreno-Andrés, J., Romero-Martínez, L., Acevedo-Merino, A., Nebot, E., 2016, Determining disinfection efficiency on *E. faecalis* in saltwater by photolysis of H₂O₂: Implications for ballast water treatment, Chemical Engineering Journal, 283, 1339-1348.