

# 선박용 RMQC 진동 특성 분석 characteristic analysis of RMQC

김효중† · 김영춘\* · 박희주\* 이정훈\*\*

hyo-jung Kim, yeong-chun Kim, heui-joo Park and jeong-hoon Lee

## 1. 서 론

대형 크레인 RMQC (Rail Mounted Quayside Crane)는 컨테이너 하역용으로 특별히 설계된 크레인을 말하며 부두의 안벽에 설치되어 에이프런에서 선박과 평행하여 주행한다. 작업시에 빔이 선박 상에 돌출하면 이 빔을 따라서 트롤리가 횡행하여 트롤리의 하부에 있는 스프레더(Spreader)의 갈쿠리(Hook)를 유압으로 신축하여 컨테이너를 집었다 놓았다하여 선박에 하역한다. 따라서 작업의 정확도와 운전자의 작업 환경을 위해 높은 수준의 진동이 요구 된다. 본 연구는 실제 현장에서 적용 되고 있는 RMQC 크레인에서 발생한 진동 문제를 파악 하고 저감 대책 적용 대책 전후의 진동 값을 비교하여 RMQC의 진동 수준을 파악 하고자 한다.

## 2. RMQC 고유진동수 측정

### 2.1 측정 대상 및 측정 방법

#### (1) 측정 대상

figure 1은 측정 대상인 RMQC의 개략도를 나타내고 있다. RMQC는 부두에 설치되어 하부의 rail을 통해 이동을 하고 trolley 빔을 따라 전후로 이동 한다. 트롤리 하부에 있는 스프레더는 상하로 이동하여 컨테이너를 하역 하게 된다. 이러한 운동 특성 때문에 트롤리를 지지하고 있는 RMQC의 진동 레벨은 높은 수준이 요구 된다. 특히 설치 위치가 바닷가 하역장 이기 때문에 바람에 의한 영향이 중요하여 0.5 Hz 이상의 고유 진동수가 요구 된다.

#### (2) 측정 방법

RMQC의 고유진동수는 구조물의 크기가 크기 때문에 가진 방법의 부재로 수치 해석을 통해 확인된다. 그러나 오너측의 실제 고유진동수 확인 요청에 의해 고유진동수 측정 시험을 수행 하였다.

RMQC의 고유진동수 측정을 위한 가진은 빔을 활주하는 trolley의 정지를 통해 가진하여 고유진동수를 측정 하였다.

측정 장비는 B&K pulse 장비를 이용 하였고 신호 증폭 및 filter를 위해 B&K의 charge amplifier를 이용하여 figure 1의 point 1과 point 2에서 측정 하였다.

측정은 1차와 2차로 나누어 실시하였다. 1차 측정 결과를 토대로 개선하여 재측정 하였다. 측정 조건은 trolley의 정주행과 역주행으로 구분하여 실시하였고, trolley에 무게 추를 두어 load와 no load 상태로 시험 하였다.

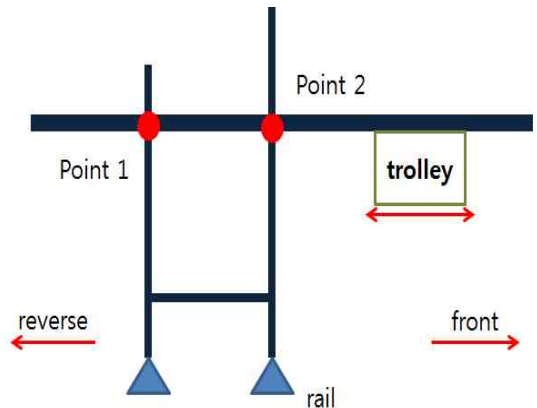


figure 1 RMQC conceptual diagram

† 교신저자; 정회원, 두산중공업 기술연구원

E-mail : hyojung4.kim@doosan.com

Tel : 055-278-3708, Fax :

\* 두산중공업 기술연구원

\*\* 경상대학교 대학원

Table 1 result of 1st step

측정 조건	point 1		point 2	
	Freq	m/s <sup>2</sup>	Freq	m/s <sup>2</sup>
정주행 full load	0.49 Hz	210m	0.49 Hz	212m
정주행 no load	0.49 Hz	149m	0.49 Hz	152m
역주행 no load	0.49 Hz	102m	0.49 Hz	103m

리고 실제 현장의 설치 조건이 시험 조건과 다르기 때문에 현장 설치 후 재측정을 실시할 예정이다.

Table 2 result of 2st step

측정 조건	point 1		point 2	
	Freq	m/s <sup>2</sup>	Freq	m/s <sup>2</sup>
정주행 full load	0.69 Hz	265m	0.69 Hz	266m
정주행 no load	0.75 Hz	94.8m	0.75 Hz	98.2m
정주행 no load	0.69 Hz	158m	0.69 Hz	158m
	0.75 Hz	139m	0.75 Hz	138m

## 2.2 측정 결과

Table 1과 2는 RMQC 고유진동수 1차 2차 측정 결과이다.

1차 측정에서 load 조건과 no load 조건에서 동일한 고유치가 나오는 것을 확인 하였다. 그리고 주행 방향에서도 정 및 역주행에서 유사한 결과가 나타나는 것을 확인 할 수 있다. 그러나 RMQC의 고유진동수가 0.49 Hz로 요청사항인 1Hz를 만족 하지 못했다.

고유진동수를 변경하기위해 빔 구조물에 지지 구조물을 추가 하였고, RMQC의 하부 rail이 free 상태에 있기 때문에 브레이크를 통해 고정 하였다.

위에 제시한 구조물의 지지를 수정 한 후 2차 측정을 수행 하였다. 그 결과 RMQC의 고유진동수는 0.69Hz로 나타났다. 그리고 정주행 No load에서 나타나는 0.75 Hz는 trolley의 진자 운동에 의해 전달 되는 진동임을 확인 하였다.

구조물 변경에 의해 고유치가 변경 되었으나 요구 치에 못 미치는 것을 확인하였다.

## 3. 결 론

RMQC의 고유 진동수는 구조 변경을 하였으나 오히려 측 요구 사항인 1Hz이상으로 나타나지 않았다.

이를 해결하기 위해 추가지지 구조물을 부착하고 RMQC 빔의 상부에 무게 밸런스를 위한 mass를 제거 하여 고유치를 증가하는 방법을 제안 하였다. 그