

# 로터리 회전 방식 자동 제진 장치의 시간영역 해석

## The Dynamic Structural Safety Analysis in Time Domain of the Automatic Rotary Circulating Type Screener

박 대웅†  
Dae Woong Park

### 1. 서 론

로터리 순환식 자동 제진기 시스템은 수로에 유입되는 협잡물을 연속적으로 이송되는 레이크를 사용하여 제거하는 장치이다. 레이크 유격흡 및 보조스크린 간격 변화와 같은 구조 설계 변경 요소 들이 시스템 성능 증대를 위해 도입되는데 이에 대한 분석을 통한 동적 성능 검증이 필요로 하게 된다. 이에 본 논문은 로터리 순환식 자동 제진 장치의 유동환경에 의하여 발생되는 압력 및 유속 등의 환경 조건에 의하여 발생되는 구조물의 응력분포를 시간 영역에서의 해석을 통해 확인하여 전체적인 구조적 안전성을 평가하는데 그 목적이 있다. 자동 제진 장치 성능분석을 위해서 현재 설계된 로터리 순환식 자동 제진 장치에 대하여 구조 설계 변경에 따른 동적 구조 분석을 수행하였다.

속력을 도출하였고, 작용하중은 이들 변수에 비례하는 것으로 가정하였다. 또한, 주스크린의 경사를 고려하여 주스크린 접선방향의 하중을 고려하였고, 부유물의 경우, 전체가 차 있는 극한의 하중조건이 고려되었다.

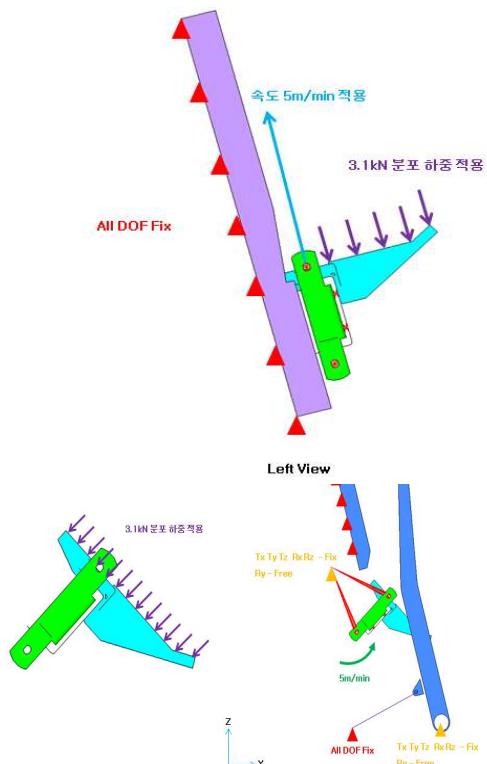


Fig. 1. The loading and boundary condition for the auxiliary screen and elastic damper

† 교신저자: 정희원, KTR 신뢰성본부 기계엔지니어링팀

E-mail : dwpark@ktr.or.kr

Tel :+ 82-32-570-9762 , Fax :+ 82-32-575-5620

## 2.2 보조스크린 및 레이크 구조해석

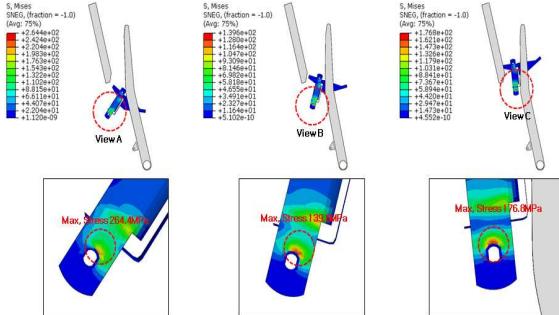


Fig. 2. The Von Mises stress distribution for the auxiliary screen and elastic damper

보조스크린 및 탄력부재 조립체 Von Mises 응력에 대한 해석 결과, 최대 응력은 A 시점에서 발생하며, 이 경우 Von Mises 응력 기준으로 레이크 양 끝 support 부분에서 최대응력 264.4 MPa 로 나타남에 따라 부재의 항복응력인 350 MPa 보다 작게 나타남으로써 자동 제진기의 주어진 운용환경인 3.1 kN 분포하중 및 5m/min 속도로 운용되었을 때, 구조적으로 안전할 것으로 예상 된다.

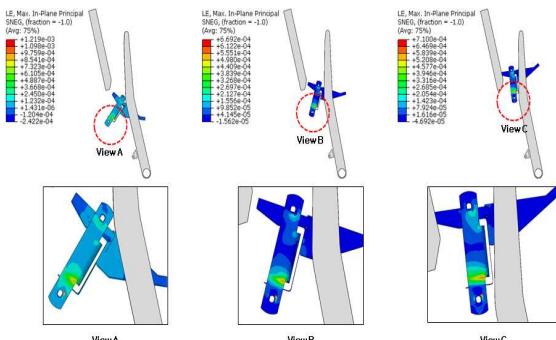


Fig. 3. The strain distribution for the auxiliary screen and elastic damper

또한, strain 해석 결과, 최대 strain은 A 시점에서 발생하며, 이 경우 레이크 양 끝 support 부분에서 최대 strain 0.1219% 의 변형율이 발생할 것으로 예상되며, 자동 제진기의 주어진 운용환경인 3.1 kN 분포하중 및 5m/min 속도로 운용되었을 때, 탄성한계 내에서의 변형이 발생할 것으로 예상된다.

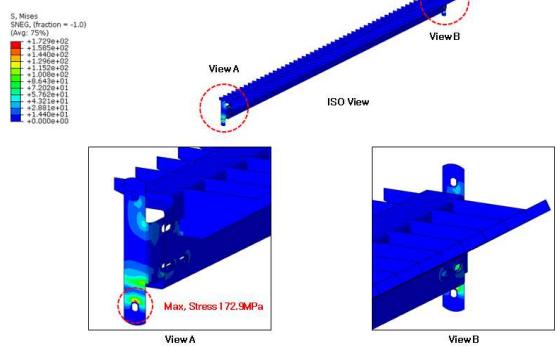


Fig. 4. The Von Mises stress distribution for the rake

레이크 구조물의 부하분석을 위해 굽힘하중에 대한 Von Mises 응력 도출 결과, 최대 응력은 레이크 양 끝 support 부분에서 172.9 MPa 로 나타남에 따라 부재의 항복응력인 350 MPa 보다 작게 나타남으로써 자동 제진기의 주어진 운용환경인 3.1 kN 분포하중 및 5m/min 속도로 운용되었을 때, 구조적으로 안전할 것으로 예상 된다.

또한, 굽힘 변形에 대한 해석 결과, 최대 변위는 레이크 중간 지점에서 면의 수직 방향으로 2.158mm의 굽힘 변형이 발생될 것으로 나타났다.

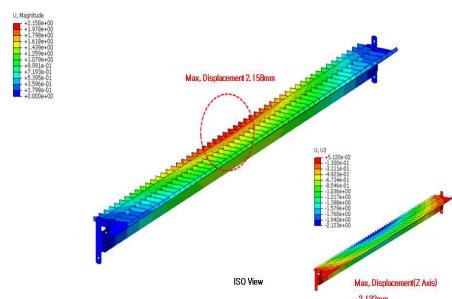


Fig. 5. The bending displacement distribution for the rake

## 2.3 가이드바 구조물의 구조해석

제진기 부하분석을 위해 가이드바 구조물의 Von Mises 응력에 대한 해석 결과, 최대 응력은 A

위치인 경우에 발생하며, 이 경우 Von Mises 응력 기준으로 레이크 양 끝 plate 부분에서 최대응력 223.0 MPa로 나타남에 따라 부재의 항복응력인 350 MPa 보다 작게 나타남으로써 자동 제진기의 주어진 운용환경인 3.1 kN 분포하중 및 5m/min 속도로 운용되었을 때, 구조적으로 안전할 것으로 예상 된다.

또한, strain 해석 결과, 최대 strain은 A 위치에서 발생하며, 이 경우 레이크 양 끝 plate 부분에서 최대 strain 0.089%의 변형율이 발생할 것으로 예상 되며, 자동 제진기의 주어진 운용환경인 3.1 kN 분포하중 및 5m/min 속도로 운용되었을 때, 탄성한계 내에서의 변형이 발생할 것으로 예상된다.

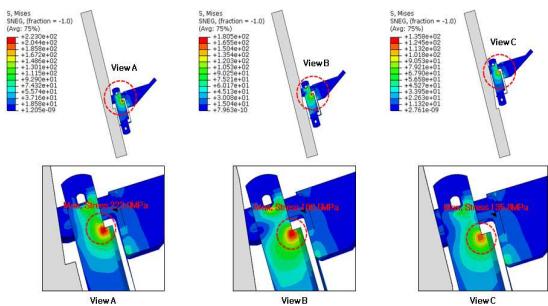


Fig. 6. The Von Mises stress distribution for the guide bar structure

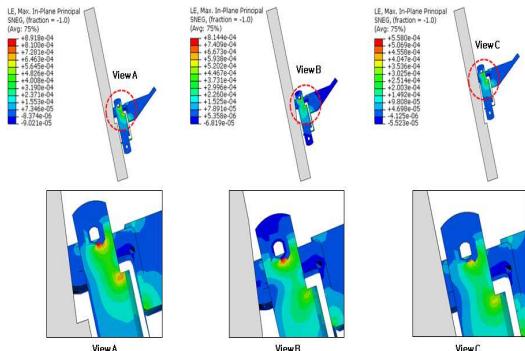


Fig. 7. The strain distribution for the guide bar structure

### 3. 결 론

본 논문에서는 현재 설계 및 생산 과정에 있는 로

터리 순환식 자동 제진 장치에 대하여 구조설계 변경에 따른 동적 구조 분석을 통하여 자동 제진 장치의 기술적 검증을 수행하였다. 본 연구를 통해 향후 생산되는 로터리식 자동 제진 장치의 성능인증 평가를 대비한 분석과 함께 추후 확대 생산 및 제작 시 설계 기술의 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.