

정밀 장비 내부 이동 진동 개선에 따른 공정 시간 저감 Tack Time decrease of Operating Vibration reduction in Equipment

박해동†·유국현*·강현준*

Hae-Dong Park, Kuk-Hyun Ryu and Hyun-Jun Kang

1. 서 론

정밀장비 가동상 내부에서 발생하는 진동원들은 다양하게 존재하며, 이러한 진동원들은 장비 공정 시간에 영향을 미치고 있다. 본 논문에서는 장비 내부 진동원에 의한 장비 공정시간의 지연을 확인하고 내부 진동을 저감 시켜 공정 시간을 단축 시키고자 한다.

2. 본 론

2.1 장비 공정 시간

(1)장비 공정 시간

장비 공정 시간과 내부 진동원에 대한 측정진 상관 관계를 평가하기 위하여 아래 표에 장비 업체에서 제시한 공정 시간을 나타내었으며, 공정 시간상의 Target을 장비 업체와 협의하여 전 공정 완료 시점에서 1차 검사 시작으로 설정하였다.

표.1. 공정 시간

| No. | Tact Time 측정(단위 : sec) | 현재 Tack |
|-----|------------------------|---------|
| | 동작 측정 기준(From~To) | 시작시각측정 |
| 2 | 전공정 완료, 검사대기 | 15.8 |
| 3 | 1차 검사 시작 → 완료 | 20.0 |
| 4 | 내부 이동 시작 → 완료 | 30.1 |
| 5 | 2차 검사 시작 → 완료 | 34.6 |
| 6 | 후진 시작 | 45.5 |
| 7 | 핀 이동 | 47.4 |

표 1에서 보면 대상 장비 공정 상에서 검사 대기에서 1차 검사 시작 전까지 약 4.2초의 공정 지연이 나타나고있다. 이에 대한 개선을 위하여 전체 1cycle에 대한 진동 계측을 수행한다.

† 교신저자; (주)브이윈
E-mail : v1@v1.co.kr
Tel : (041) 553-8801, Fax : (041) 553-8807

* (주)브이윈

2.2 장비 가동중 진동 계측

(1) 장비 진동 계측

장비 가동시 발생하는 진동 수준, 전달 경로 및 진동원을 확인하기 위하여 상부 카메라, 하부 카메라, guide, 핀실린더 및 제진대에 대하여 진동 계측을 수행하였다.

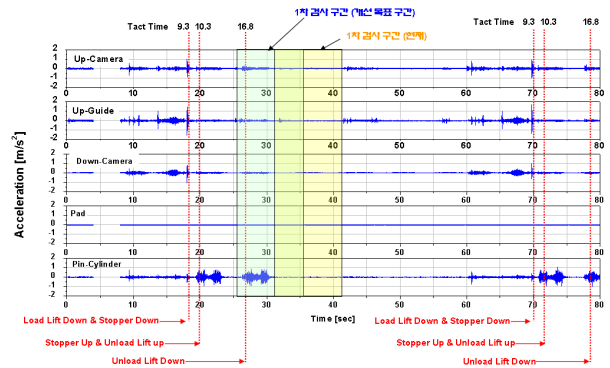


그림.2. 1 cycle 전체 진동 측정 결과

1cycle에 대한 측정 결과 현재 공정 시간 상에서 Unload Up-Down(10.3~16.9초)시 가동하는 Pin Cylinder에서 발생하는 진동이 저감된 이후 1차 검사를 수행하는 공정 시간이 설정 되어있는 것으로 확인하였다. 이에 공정 시간상 전 공정 완료, 검사 대기(15.8초)후 공정 지연 없이 1차 검사를 수행하면 약 4.2초의 공정 시간을 저감 시킬수 있는 것으로 확인되었다. 따라서 Pin Cylinder에서 가동상 발생하여 검사부인 Camara로 전달되는 진동 수준을 현재 상태의 진동 수준으로 저감 시켜야 할것으로 판단 되었다.

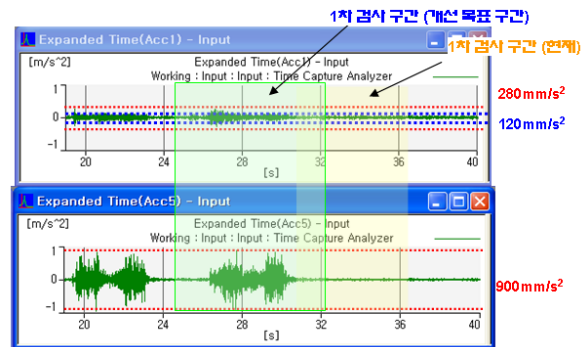


그림.3. Target 구간 확대

그림 3과 같이 Target 구간을 확대하여 보면 Unload Lift Up & Down을 수행하는 Cylinder에서 발생하는 진동(약 900mm/s²)이 장비 프레임과 하부 바닥을 통하여 전달되고 있으며, 공정 시간에서 확인한 결과 상부 카메라 부에서 현재 1차 검사시 발생하는 진동 수준은 120mm/s²이며, 개선 목표 1차 검사 구간에서는 약 280mm/s²의 진동 수준을 나타내었다.

따라서 개선 목표 1차 검사 구간의 진동 수준을 120mm/s² 이하로 저감 할 경우 전공전 완료, 검사 대기 공정 이후 공정 시간의 지연 없이 1차 검사를 수행 할 수 있을 것으로 판단된다.

2.3 진동 저감 대책

(1) 대책안

장비 가동시 진동 계측 결과 진동원은 Pin Cylinder 가동부, 전달 경로는 장비 하부 프레임으로 확인 되었으며, 검사부의 진동 증폭이 공정 시간 지연의 원인으로 확인 되었다. 현재 장비 설치 현황 및 장비 정밀도 등을 고려하여 전달 경로 대책 및 진동 피해부인 검사부에 대한 대책이 어려움으로 진동원 대책을 수립하였으며, 아래 그림 4에 진동 저감 대책 개념안을 나타내었다.

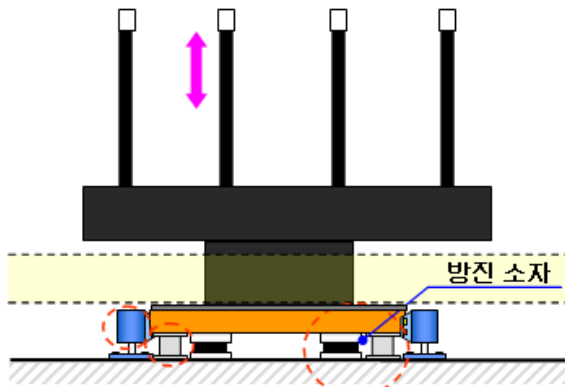


그림.4. Target 구간 확대

3. 결 론

정밀 장비 공정에서 발생하는 공정 시간의 지연을 저감시키기 위하여 정밀 장비에 대한 가동중 1cycle에 대한 진동 계측을 수행하였으며, 진동 발생 원인으로 Pin Cylinder 가동부가 확인되었다. 따라서 위의 그림 4와 같은 진동 저감 대책안을 제시하였고 저감 대책 수행후 그림 5와 같이 280mm/s²의 진동 수준이 130mm/s²으로 저감 되었다.

본 과제에서는 공정 시간중 1개의 Target을 설정하여 수행하였으나, 다양한 장비와 세부적인 공정이 정밀 장비 가동상 수행 되므로 본 과제의 장비 이외의 다른 장비 및 공

정에서도 공정 시간을 확인하고 개선 여유치를 확인하여 공정 시간을 저감 시킬수 있을 것으로 판단된다.

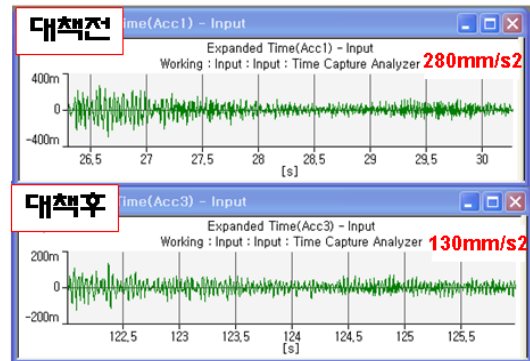


그림.5. 진동 저감 대책후 진동 측정 결과