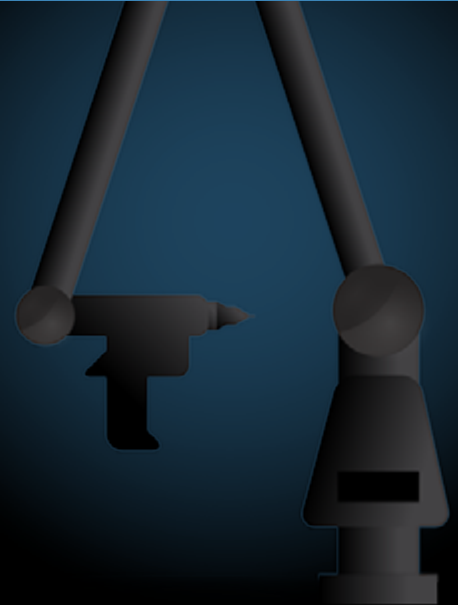


21세기 측정 문제



동적 참조의 효율성을 증명하는 2012 CMSC 국제 컨퍼런스에서 제공된 문서를 요약했습니다.

지난 30여 년 동안 계측 부문에 나타난 가장 중요한 변화는 휴대용 측정 장치의 개발이었습니다.

이로 인해 생산 라인, 즉 최대한 부품 가까이에서 바로 검사가 가능해졌습니다. 1990년대 초 휴대용 측정 암의 개발과 바로 직후 레이저 트래커의 출현에 힘입은 이러한 변화로 인해 기존의 산업 검사 방식이 완전히 바뀌었습니다. 그 결과 측정을 보다 빠르게, 더 자주 수행할 수 있게 되었고 반응 시간과 품질이 많이 개선되었습니다. 유능한 검사자들이 무겁고 튼튼한 화장암 테이블에서 디지털 CMM을 사용해 편안하게 계측하는 실험실과는 거리가 먼 휴대용 측정 장치는 아직도 여러 가지 커다란 과제에 직면한 상황입니다.

장애물

아래의 내용은 생산 환경에서 휴대용 측정 솔루션 사용자들이 매일 매일 직면하는 장애물입니다.



생산 장비에서 끊임없는 진동 발생



장비가 고정 설치되어 있지 않음



온도와 습도의 변화



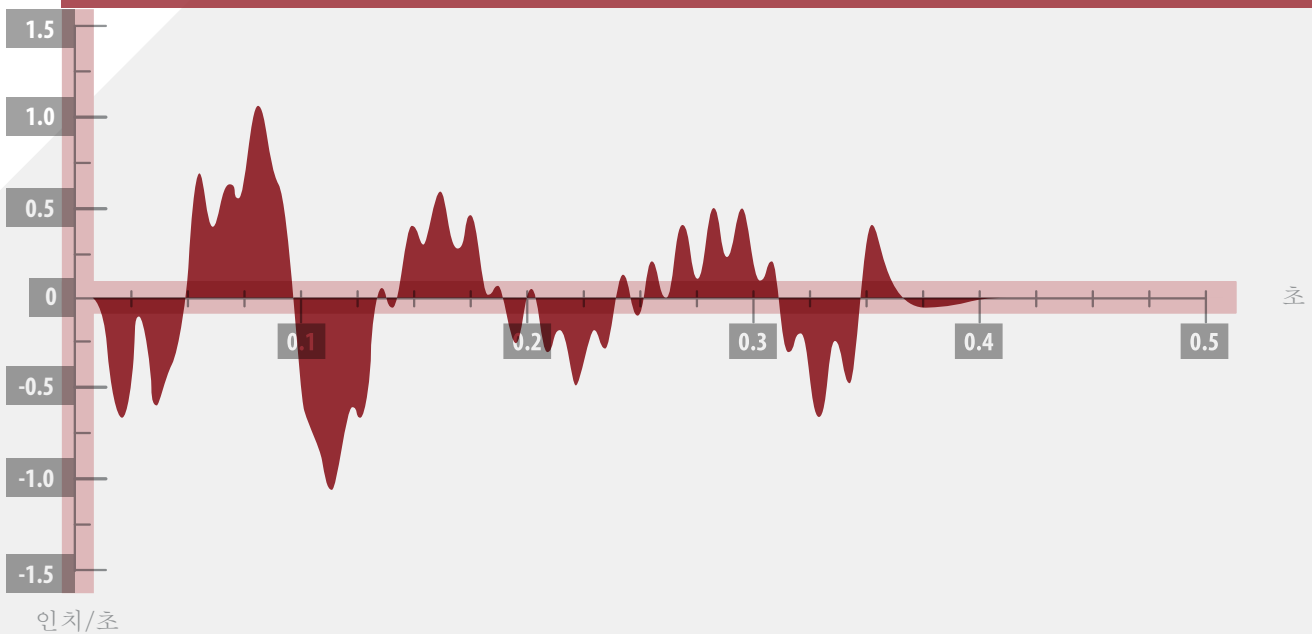
작동자간 숙련도 및 기술 역량 차이

진동

다음은 생산 또는 현장에서 진동을 초래하는 원인입니다.

- 도로 및 철도망 근처
- 생산 장비
- 운반 장비
- 작동자

진동으로 인해 현상이 충분히 보존되지 못한 경우, 이 진동들은 후에 측정 시스템과 측정 중인 물체로 전송되며, 불안정한 삼각대 또는 비고정성 기반을 사용한 경우 심지어 증폭될 수 있습니다.



예를 들어, 이 그래프는 투영된 CMM 위치에서 압력을 유도한 땅 진동(시간 함수로서 계측한 즉각적인 속도)을 나타냅니다. 1.06인치/초(26.9mm/s), 50ft 거리에 전형적인 17Hz 주파수(땅 공명 주파수) 값을 가진 스탬핑 프레스를 작동시키는 공장 안의 CMM 설치 전에 진동을 현장에서 직접 기록했습니다.

실험실에서 유사한 진동 수준을 재현하는 실험이 진행되었습니다.



8FT 다중관절 암

VS

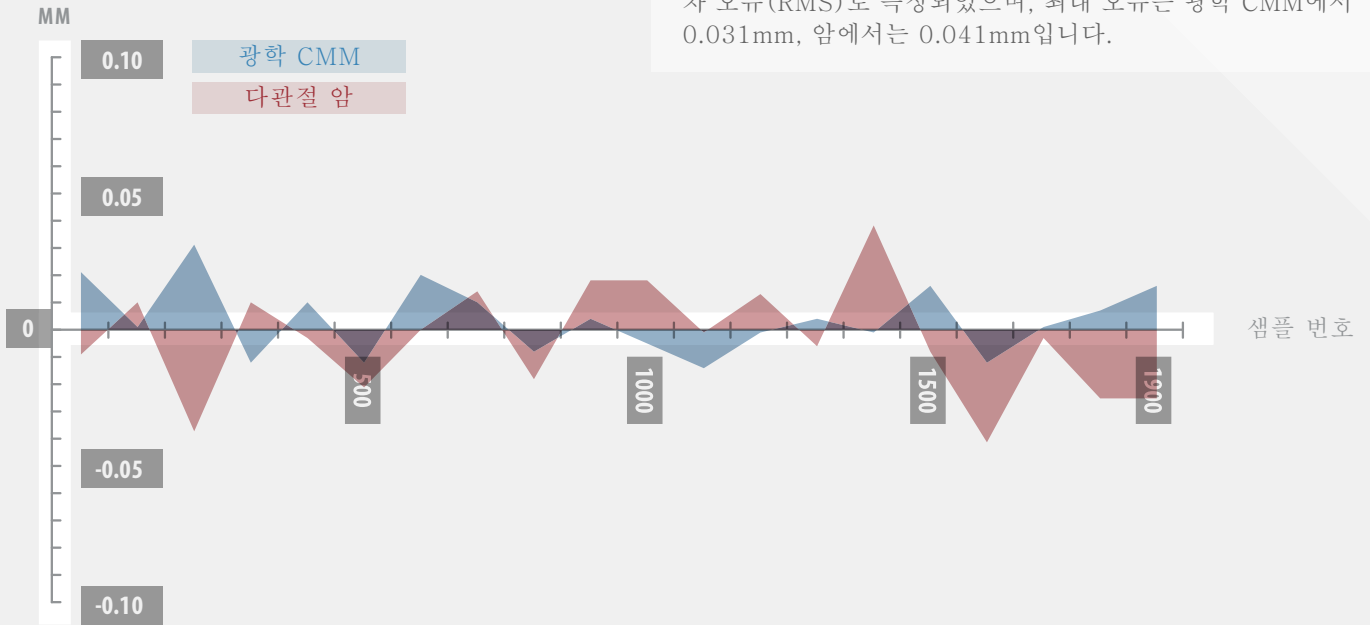


HANDYPROBE 광학 휴대용 CMM

로봇은 휴대용 CMM의 진동이 미치는 영향을 평가하는 데 사용되었습니다. 테스트된 기계는 (8ft의 다중관절 암 및 휴대용 광학 CMM HandyPROBE)로봇 암 끝에 올려져 있습니다. 로봇은 이전 예시에서 본 바와 같이 작고 빠른 위치 변경이 가능하도록 프로그래밍되어 있습니다. 정확도 테스트는 원뿔에 적합한 2.5m의 표준 측정 게이지를 사용하여 시행됩니다. 원뿔은 인공물로서 VDI 2634 표준에 맞춰 정확한 테스트를 위해 일반적으로 사용됩니다.

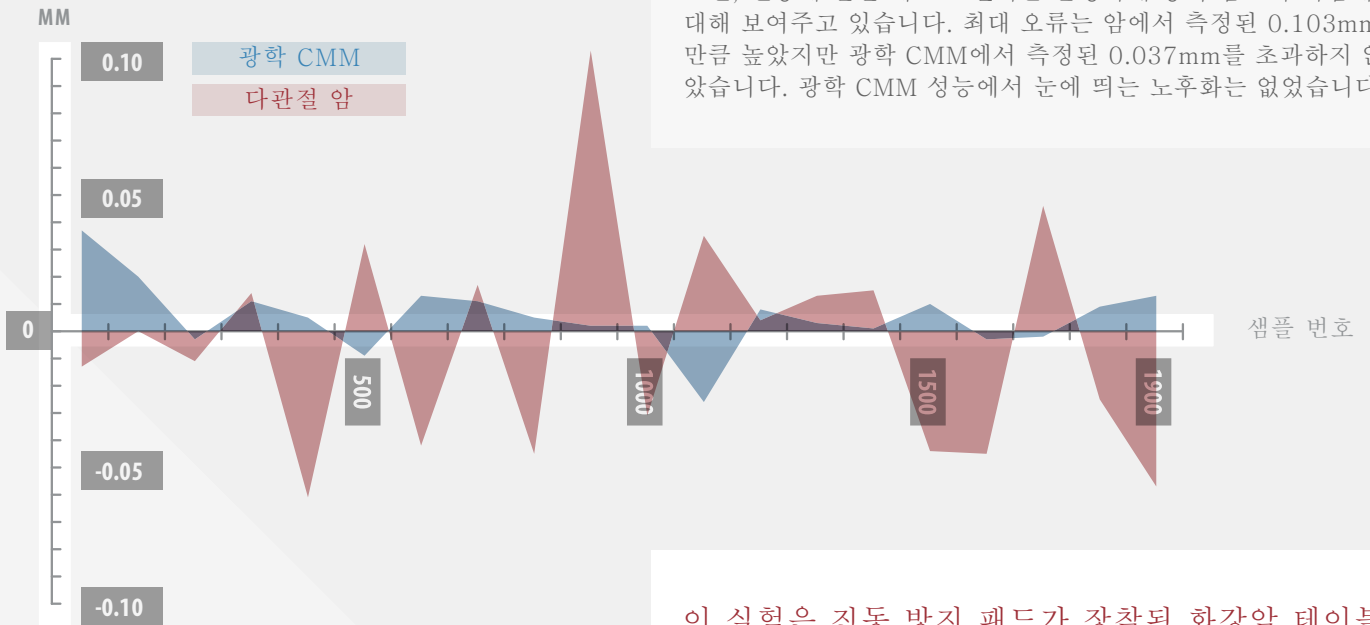
진동 제외

진동 없이 두 장비를 통해 얻은 결과는 매우 비슷합니다. 광학 CMM에서는 0.011mm, 암에서는 0.018mm가 평균 이차 오류(RMS)로 측정되었으며, 최대 오류는 광학 CMM에서 0.031mm, 암에서는 0.041mm입니다.



진동 포함

광학 CMM은 0.013mm, 암은 0.039mm를 평균 이차 오류로 보면, 진동에 관한 테스트 결과는 분명하게 동적 참조의 이점에 대해 보여주고 있습니다. 최대 오류는 암에서 측정된 0.103mm 만큼 높았지만 광학 CMM에서 측정된 0.037mm를 초과하지 않았습니다. 광학 CMM 성능에서 눈에 띄는 노후화는 없었습니다.



이 실험은 진동 방지 패드가 장착된 화장암 테이블 없는 비광학 휴대성 솔루션이 야기하는 정확도의 손실을 분명히 보여줍니다.



작동자 관련 오류

이 연구를 통해 파악할 수 있는 또 다른 이점은 작동자 관련 오류 감소에 미치는 영향을 알 수 있다는 것입니다. CMSC의 2011 측정 연구 보고서(부제: 행동이 측정에 미치는 영향)에는 계측 과정에서 작동자 행동에 관한 설득력 있는 자세한 분석이 포함되어 있습니다. 이 분석은 실제 환경에서 참가자들을 테스트하기 위해 사전 정의 계측 설치를 일부 사용했습니다. 어떤 지침 또는 절차도 제공되지 않았습니다.

인간의 실수는 저품질 측정의 주요 요인입니다.

연구 결과 중 하나는 인간의 실수가 저품질 측정에서의 주요 원인이라고 했습니다. 동적 참조는 CMSC 연구에서 파악된 인간의 실수를 줄이는 데 적극적으로 기여하고 있습니다(예: 불안정한 환경, 교통 체증, 또는 불안정한 부분에서 발생하는 위험의 불충분한 작동자 평가).

이 중



40%

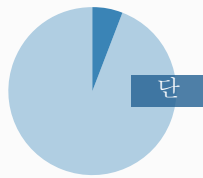
이상의 참가자가 품질 관리 또는 검사 분야에서 근무했습니다.

또한

60%

를 넘는 참가자가 최소 7년 경력이 있고/있거나 매일 또는 주마다 측정을 시행해 왔습니다.

“다관절 암/엔진 설계” 테스트에서 참가자의



6%

만이 측정 장치가 카펫 위에 있었다고 언급했습니다.

“레이저 트래커/도어” 테스트에서

6%

의 참가자들이 부품의 안정성에 대해 주의를 기울였습니다.



7%

의 참가자들이 정렬 완료 후 부품을 옮겼습니다.



7%

의 참가자들이 측정의 마지막으로 정렬 포인트의 부정확성을 확인했습니다.

“레이저 트래커/차량” 테스트에서

20%

의 참가자들이 카펫의 존재에 대해 우려했습니다.

15%

의 참가자들이 부품 안정성에 대해 의문을 품었습니다.

25%

의 참가자들이 제대로 정렬할 필요가 있다고 언급했습니다.

측정 설치의 불안정이 오류에 기여하는 정도를 단언하는 것은 불가능하지만, 엔진 설계에서 3.81mm까지, 문에서 43.18mm까지, 완전 차량 테스트에서 8.198mm까지와 같은 조건에서 오류가 발견되었다는 사실에 주목해야 할 것입니다.



동적 참조를 이용하면 현장에서
도 정확도가 높은 측정이 가능
하며 작동자 관련 오류를 적극
적으로 감소시킬 수 있습니다.

이제 사용자들에게 있어서 관건은 두 솔루션 사이의 혜택 비교가 아니
라 제대로 된 결과를 가져다주는 솔루션과 그렇지 않은 솔루션의 선택
이라고 할 수 있습니다.

참조

www.cmsc.org/stuff/contentmgr/files/0/f7dbf9282c3245d7573d89eb82030080/files/cmsmeasurementreport2011.pdf

www.creaform3d.com/en/resource-center/technological-fundamentals/truaccuracy-accurate-measurement-solutions-real-life