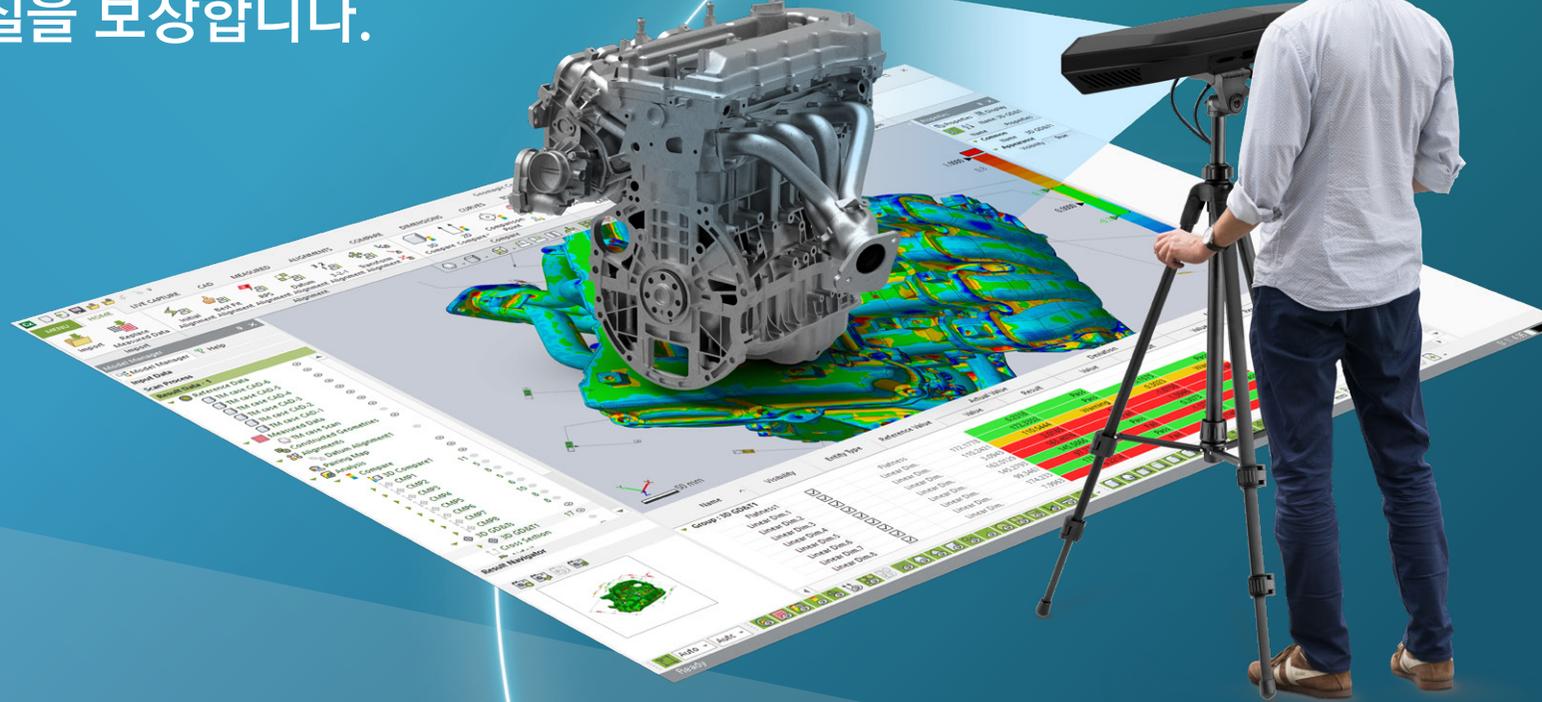


# eBook

## 3D 스캐닝으로 귀사의 품질 검사를 진행할 수 있을까요?

적절한 인력, 올바른 하드웨어 및 소프트웨어를  
결합하여 어디에서나 품질을 보장합니다.



# 목차

- 03 소개
- 04 3D 스캔이 꼭 필요한 상황
- 05 3D 스캐너 전망: 전체적인 개요
- 06 레이저 스캐너
- 07 광학식 스캐너
- 08 광대역 스캐너
- 09 스캔은 작업의 절반을 차지할 뿐
- 10 3D 스캔 기반 검사 소프트웨어가 필요한 이유
- 14 검사 및 역설계의 결합
- 15 ROI 극대화 - 해야 할 일
- 16 ROI 극대화 - 하지 말아야 할 일
- 17 3D Systems Geomagic을 선택해야 하는 이유
- 18 **다음 단계**

# 소개

## 적절한 인력, 올바른 하드웨어 및 소프트웨어를 결합하여 어디에서나 품질을 보장합니다.

제품의 품질과 신뢰성이 그 어느 때보다 중시되고 있는 오늘날과 같은 경쟁적 환경에서는 제품 품질에 더욱더 신경을 써야 합니다. 그리고 어디에서나 품질을 보장하기 위해 새로운 도구와 기술을 채택하는 데 있어 관리 감독을 소홀히 해서는 안 됩니다.

지난 20년간 3D 스캔은 수많은 제조업체의 측정 및 검사 역량 부문에서 중요한 도구가 되었습니다. 이는 정확도, 신뢰도, 속도 및 사용 편의성 면에서 믿을 수 있는 효과적인 측정 기술입니다. 비접촉식 특성과 탁월한 유연성으로 다양한 장소에서 광범위한 부품을 측정하는 데 이상적입니다.

효과적인 3D 스캔 방식을 통해 적절한 인력과 올바른 하드웨어 및 올바른 소프트웨어를 결합하여 귀사의 측정 요건을 가장 잘 충족해야 합니다.

본 eBook은 3D 스캔이 귀사의 품질 검사 과정에 적합한지 여부를 결정할 수 있도록 돕고 적합할 경우 해당 기술을 구현해 귀사 업무의 생산성을 향상시킬 수 있는 최상의 방법에 대해 설명합니다.



# 3D 스캔이 꼭 필요한 상황

3D 스캔은 많은 기업의 품질 관리 전략의 핵심 구성 요소가 되고 있습니다. 아래의 상황에 직면해 있다면, 3D 스캔을 업무에 적용해 보시기 바랍니다.



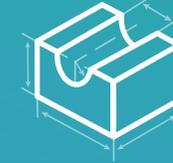
복잡한 부품을 측정해야 합니다. 수백만 포인트의 모든 표면을 측정함으로써 3D 스캔은 매우 복잡한 형상 마저도 손쉽게 측정합니다.



연성의 부품을 측정해야 합니다. 연성 부품은 만졌을 때 휘거나 변형됩니다. 3D 스캐너를 사용하면 광원 또는 레이저 이외에 해당 부품에 접촉하는 요소가 없습니다.



부품 측정 시간이 너무 오래 걸립니다. 3D 스캔은 접촉 기반 기법에 비해 측정 속도가 놀라울 정도로 빠릅니다.



현재 없는 부품을 다시 측정해야 합니다. 3D 스캔을 하면 언제든지 다시 측정할 수 있는 완전한 디지털 데이터가 생성됩니다.



정밀한 부품을 측정해야 합니다. 3D 스캔은 부품의 전체 표면을 측정하기 때문에 기준으로부터 예기치 않은 편차가 발생할 가능성이 적습니다.



문제가 없는 부품을 폐기하고 있을 지도 모릅니다. 3D 스캐너를 사용하면 더 많은 정보를 바탕으로 결정을 내릴 수 있으므로 부품을 더욱 면밀한 시각으로 볼 수 있습니다. 여러 장소에서 사물을 측정해야 합니다.



때로는 측정 도구를 필요한 부품이 있는 곳에 가져가 사용하는 것이 그 반대보다 더 효율적입니다. 스캐너 및 소프트웨어는 현장에서 사용하기 쉽습니다.

# 3D 스캐너 전망: 전체적인 개요

**선택할 수 있는 3D 스캐너는 많으며 각각 고유한 장단점이 있습니다. 이 안내서에 각 스캐너 유형의 장점과 단점을 다른 유형과 비교한 일반적인 참고 자료를 작성했습니다.**

시판되는 모든 3D 스캐너에는 미묘한 차이점이 많습니다. 그렇기 때문에 여러분에게 적합한 3D 스캐너의 유형을 고려하는 것이 첫 번째 단계입니다. 다음 단계는 평가할 스캐너 목록을 간략히 작성하는 것입니다. 저희가 도와드리겠습니다.



# 레이저 스캐너

가장 널리 사용되며 다용도로 사용 가능한 3D 스캔 기술 중 하나인 레이저 스캐너는 부품의 표면에 레이저 선을 통과시키고 간단한 삼각화 개념을 사용하여 센서부터 스캔한 물체 표면까지의 거리를 계산합니다.

일반 레이저 스캐너 유형	이상적인 스캔 객체 크기			정확도	스피드	휴대성	무인 작업	저비용
	소형 가장 긴 치수 <25cm/10in	중형 가장 긴 치수 <1m/3ft	대형 가장 긴 치수 >1m/3ft					
고정형 레이저 스캐너	●●●●●	●●●●●	●●	●●●●	●●●	●●●	●●●●	●●●●●
휴대용 다관절암 레이저 스캐너	●●●	●●●●●	●●●●	●●●	●●●●	●●●●	●	●●●●*
트래커를 이용한 레이저 스캐너	●●	●●●●	●●●●	●●●	●●●●●	●●●●●	●	●●●●
레이저 또는 광학 트래킹 CMM 레이저 스캐너	●●	●●●●	●●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●	●●
고정 CMM 레이저 스캐너	●●●●●	●●●	●	●●●●●	●●	●	●●●●●	●●●●*

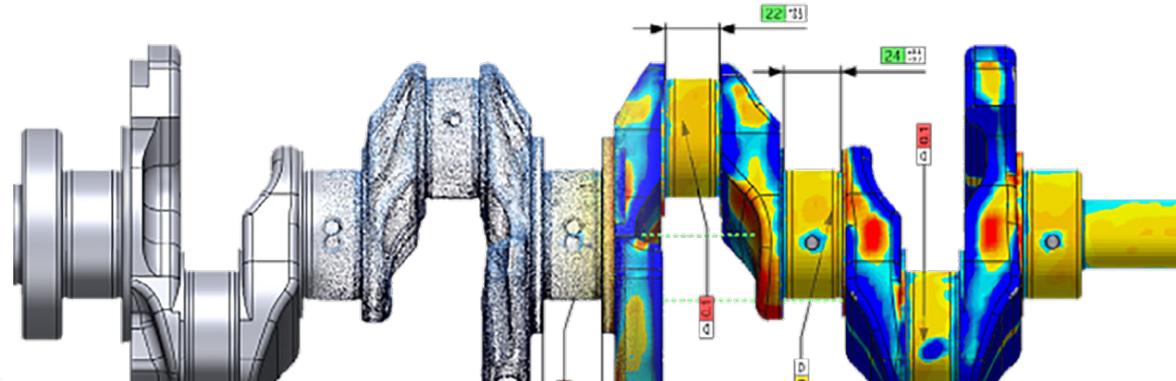
\* 암/CMM 비용 불포함.

# 광학 스캐너

광학 3D 스캐너는 객체에 일련의 선형 패턴을 투사하고 센서를 사용하여 센서에서부터 각 픽셀의 거리를 나타내는 패턴의 변형을 인식합니다. 이러한 시스템은 주로 해당 광원의 이름으로 불리며 백색광 또는 LED 일반적입니다.

일반 광학 스캐너 유형	이상적인 스캔 객체 크기			정확도	스피드	휴대성	무인 작업	저비용
	소형 가장 긴 치수 <25cm/10in	중형 가장 긴 치수 <1m/3ft	대형 가장 긴 치수 >1m/3ft					
고정 영역 광학 스캐너	●●●●●	●●●●	●●	●●●●●	●●	●●●	●●●●	●●
로봇 장착형 광학 스캐너	●●	●●●●	●●●●●	●●●●	●●●●●	●	●●●●●	●●
트래커를 이용한 광학 스캐너	●●	●●●●	●●●●	●●●	●●●●●	●●●●●	●	●●●●*

\* 로봇 비용 불포함.



# 광대역 스캐너

중장비, 항공기, 선박, 건물 또는 작업 현장과 같은 대형 객체를 스캔할 때는 위상 변이(Phase-shift) 및 TOF(time-of-flight) 레이저 스캐너라는 두 가지 기본 기술을 사용할 수 있습니다.

광대역 스캐너 유형	이상적인 스캔 객체 크기		정확도	스피드	휴대성	무인 작업	저비용
	초대형 가장 긴 치수 > 1m/3ft 및 < 30m/100ft	특대형 가장 긴 치수 > 30m/100ft					
TOF(TIME-OF-FLIGHT) 레이저 스캐너	●●●●●	●●	●●●●**	●●●●	●●●●●	●●	●●●●
위상 변이(PHASE-SHIFT) 레이저 스캐너	●●	●●●●●	●●●●**	●●●	●●●●●	●●	●●●

\*\* 이 정확도 값은 광대역 스캐너 유형에만 해당합니다.

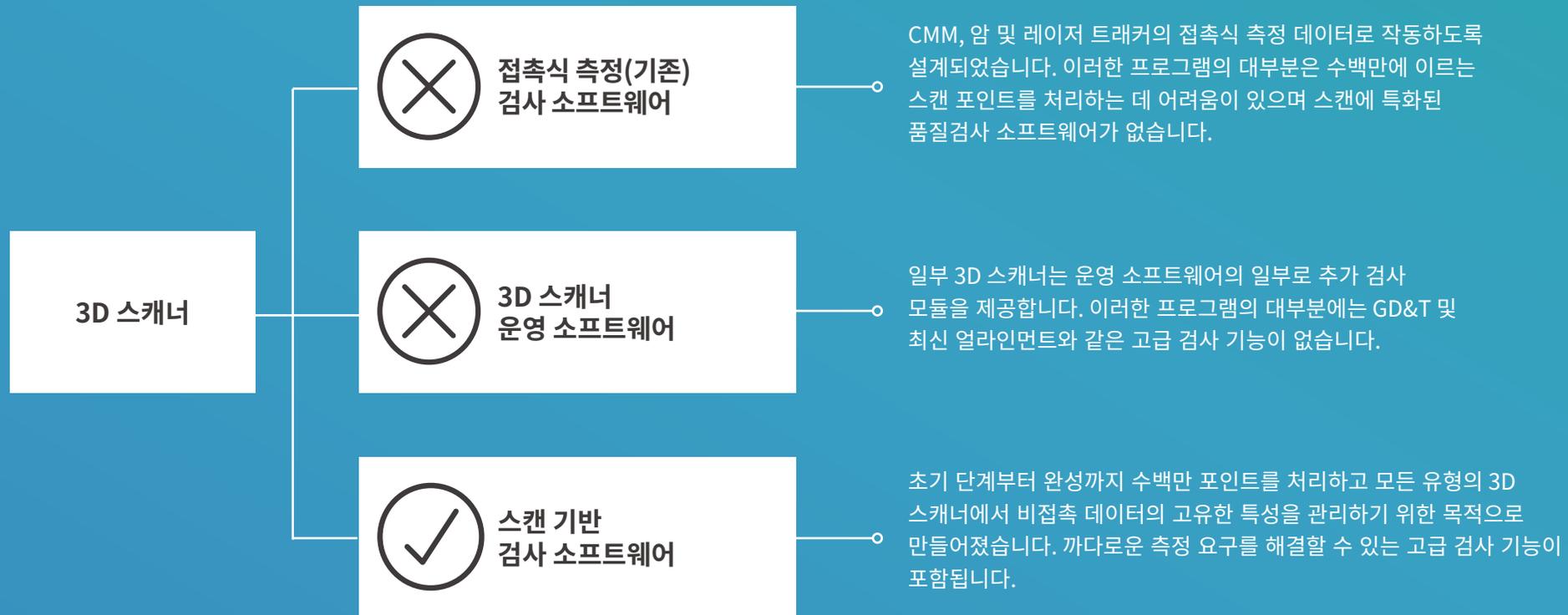
이러한 스캐너의 정확도는 일반적으로 1mm 이상이며 이 가이드의 다른 모든 스캐너 유형은 1mm 미만에서 잘 구현됩니다.



# 스캔은 작업의 절반을 차지할 뿐

신뢰할 수 있는 측정값을 얻기 위해서 필요한 것은 3D 스캐너 뿐만이 아닙니다. 적합한 소프트웨어도 필요합니다. 3D 스캐너를 선택하는 것도 중요하지만 포인트 클라우드 데이터로 효과적으로 작업할 수 있고 필요한 정보를 얻을 수 있는 소프트웨어가 없으면 쓸모가 없습니다.

3D 스캐너 사용자에게 판매되는 소프트웨어 범주에는 다음 세 가지가 있습니다.



스캔 기반 검사 소프트웨어가 대다수 3D 스캔 작업 사용자에게 최상의 선택인 이유를 이해하려면 다음 장을 읽어보십시오.

# 3D 스캔 기반 검사 소프트웨어가 필요한 이유

## 1 기능 면에서 최고의 3D 스캐너 사용

대용량의 측정 데이터 수집이 더욱 쉬워지고 있습니다. 현대의 3D 스캐너는 초당 50만 포인트 또는 100만 포인트를 수집하므로 탁월한 해상도와 충실도로 부품의 형상을 측정할 수 있습니다. 이 모든 정보를 안정적으로 활용하려면 올바른 스캔 기반 소프트웨어가 필요합니다.

대부분의 3D 측정 소프트웨어는 3D 스캔 데이터를 처리하도록 제작되지 않았습니다. 고정식 또는 휴대용 CMM이나 레이저 트래커의 데이터를 사용하도록 제작된 소프트웨어는 적은 수의 개별 측정으로 작동하도록 최적화되어 있습니다. 3D 스캔 데이터 작업은 여러 가지 이유로 매우 다릅니다. 이러한 비스캔 기반 소프트웨어 제작 회사는 최적화되지 않은 소프트웨어 아키텍처를 스캔 데이터와 함께 사용할 수 있도록 최선을 다했지만 현실은 그렇지 않습니다. 3D 스캔이 제공하는 잠재력을 최대한 활용하려면 3D 스캔 기반 검사 소프트웨어를 선택하여 모든 사용자가 자신 있게 신뢰를 기반으로 측정할 수 있도록 하십시오.

## 2 측정 정밀도 증가

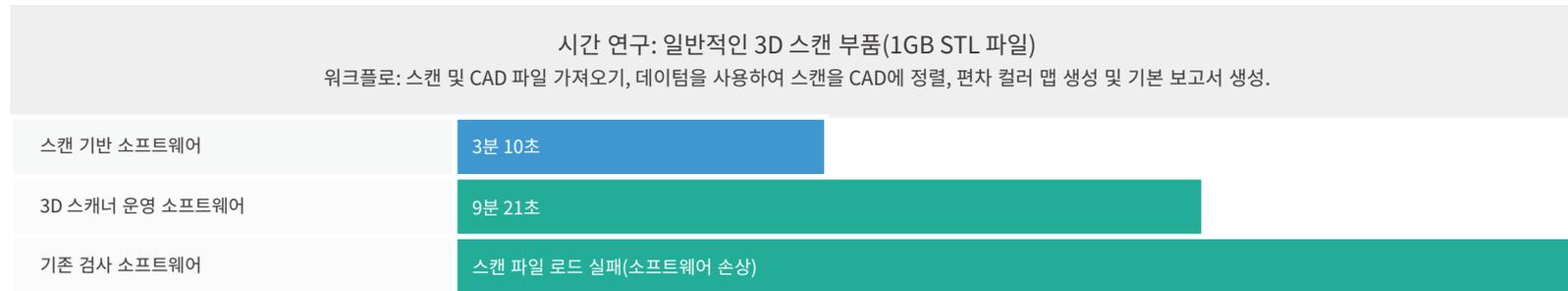
3D 스캔에 대한 오해 중 하나는 3D 스캔이 본질적으로 접촉식 측정보다 정확성이 떨어진다는 점입니다. 다른 모든 점들이 동일하다면 접촉식 측정은 무작위 오차가 적을 확률이 높고, 때문에 비접촉 측정보다 더 정확할 것입니다. 그러나 적절한 노이즈 필터링, 이상치 제거 및 기하형상 피팅 알고리즘을 사용하면 많은 양의 비접촉 측정을 통해 부품 위치, 형상 및 크기를 동일하게 또는 보다 정확하게 측정할 수 있습니다. 스캔 데이터를 제대로 해석하지 못하는, 표준 CMM 측정 및 피팅 알고리즘이 아닌 이러한 스캔 특화 알고리즘을 보유한 3D 스캔 소프트웨어를 찾아보십시오. 또한 모든 스캔에 대해 최적의 설정을 자동으로 결정하며 신뢰할 수 있는 결과를 얻기 위해 사용자가 전문가가 될 필요가 없는 소프트웨어를 찾아보십시오.

# 3D 스캔 기반 검사 소프트웨어가 필요한 이유

## 3 대용량 데이터 세트를 쉽게 열고 작업

일반적으로 수천만개의 포인트 데이터가 있는 3D 스캔 데이터의 경우, 이러한 대용량 데이터를 열고 작업을 하기 위해서는 스캔 기반 소프트웨어가 필요합니다. 스캔 기반 소프트웨어를 사용하면 스캔한 부품의 검사를 완료하는데 3분 정도가 소요되며, 이는 시간당 18개의 부품검사를 할 수 있는 업무량입니다.

업무 추진을 위해 3D 스캔을 이용하는 경우 올바른 소프트웨어가 없다면 사소한 불편을 겪을 뿐만 아니라 생산성이 크게 저하될 수 있습니다.



2018년 7월 타사에서 수행된 실제 벤치마크. 각 소프트웨어를 동일한 PC, 동일한 스캔 및 CAD 파일에서 사용하여 일반적인 검사 워크플로를 수행하는 데 필요한 총 시간을 나타냅니다.

# 3D 스캔 기반 검사 소프트웨어가 필요한 이유

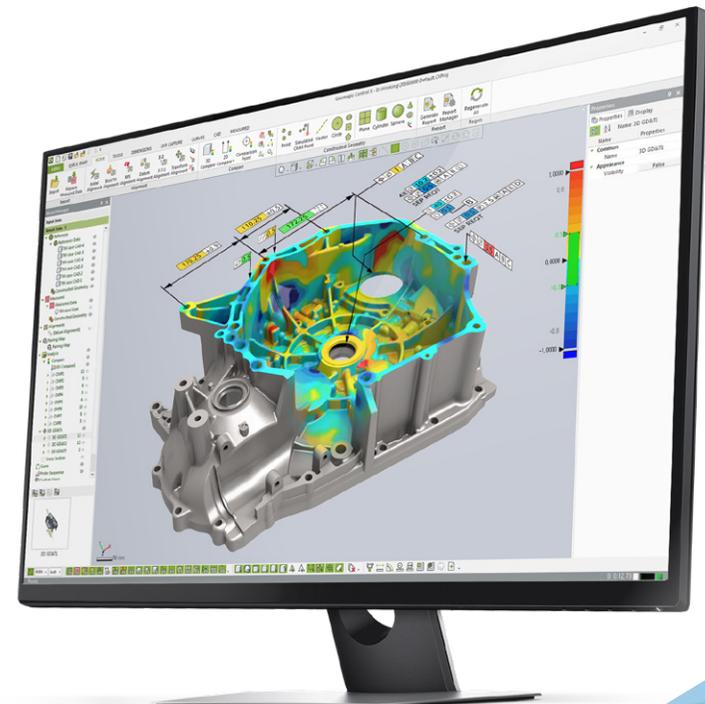
## 4 3D CAD 모델의 편차 컬러 맵 표시

어두운 방에서 열쇠를 찾고 있다고 상상해 보십시오. 한 번에 방의 작은 영역만 밝힐 수 있는 전등을 사용하겠습니까? 아니면 조명 스위치를 눌러 방 전체를 한 번에 밝혀 보시겠습니까? 이는 부품에서 몇 가지 치수를 측정하는 것과 스캔한 부품과 3D 모델을 비교하는 전체 편차 컬러 맵을 확인하는 것의 차이입니다.

주어진 부품에 대해 얻은 측정값 위에 컬러 맵을 표시해 확인하는 것은 매우 유용합니다. 이는 해당 치수에서 제기되는 질문에 대한 답을 제시합니다. 많은 3D 측정 소프트웨어는 가져온 CAD 모델 위에 기본 컬러 맵을 표시합니다. 그러나 이는 3D 스캔 데이터를 사용해 수행할 수 있는 분석의 극히 일부에 불과합니다. 3D, 2D 단면, 경계, 커브 이용, 실루엣 및 가상 에지 비교와 같은 고급 편차 분석이 가능한 소프트웨어를 찾아보십시오.

## 5 비교 및 분석을 위해 특별 부품 사용

스캔한 부품을 비교할 3D CAD 모델이 없습니까? 걱정하지 마십시오. 고품질 3D 스캔 기반 소프트웨어를 사용하면 완벽한 또는 거의 완벽한 부품인 '특별 부품'의 3D 스캔으로 완전한 기준 참조 모델을 만들 수 있으므로 다른 모든 부품을 비교할 수 있습니다. 최신 소프트웨어는 스캔한 기준 모델의 피처를 자동으로 정의하므로 완전한 CAD 모델과 같이 작동합니다.

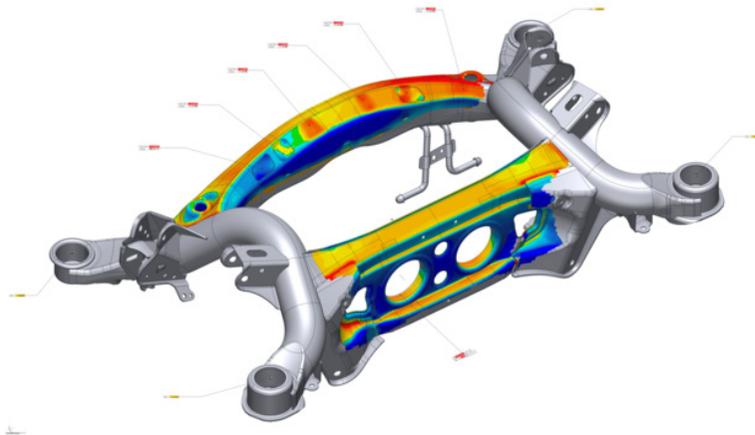


# 3D 스캔 기반 검사 소프트웨어가 필요한 이유

## 6 GD&T를 이용한 피처 측정

CMM과 같은 접촉식 측정 시스템을 사용하여 기본 기하학적 피처를 측정하는 것이 더 낫다고 가정하는 경우가 많습니다. 측정할 피처의 수가 제한된 경우에는 사실일 수 있습니다. 수십 또는 수백 개의 각기 다른 피처를 가진 보다 복잡한 부품의 경우 스캔 후 소프트웨어를 사용하여 이러한 피처를 식별하고 측정하는 것이 훨씬 빠를 것입니다.

3D 스캔에서 자동으로 피처를 식별할 수 있는 소프트웨어를 찾고 지능적으로 데이터를 필터링하여 노이즈를 제거하고 안정적이고 정확하게 측정하십시오. 검사 속도를 높이고 스캔한 부품의 GD&T(Geometric Dimensioning & Tolerancing)도 측정할 수 있습니다.



## 7 향후에 사용할 디지털 아카이브 생성

3D 스캔을 수행한 모든 부품은 향후에도 잘 보관할 수 있는 디지털 기록이 됩니다. 최고의 3D 스캔 기반 소프트웨어는 스캔 데이터, 기준 모델, 정렬 및 불필요한 저장 공간을 낭비하지 않는 하나의 효율적인 파일로 해당 부품에 대해 수행한 모든 측정값을 저장합니다. 이렇게 하면 스캔한 모든 부품으로 돌아가 데이터 조작 방식, 이미 수행된 측정을 정확히 확인하고 필요할 때마다 추가 측정을 수행할 수 있습니다. 부품이 손 안에 있을 때 더 많은 부품을 측정하지 않은 것을 후회하던 시절은 지났습니다.

또한 이 최신 검사 소프트웨어가 검사 루틴을 학습하고 이후에 스캔한 모든 부품을 완전 자동으로 검사할 수 있습니다.

# 검사 및 역설계의 결합

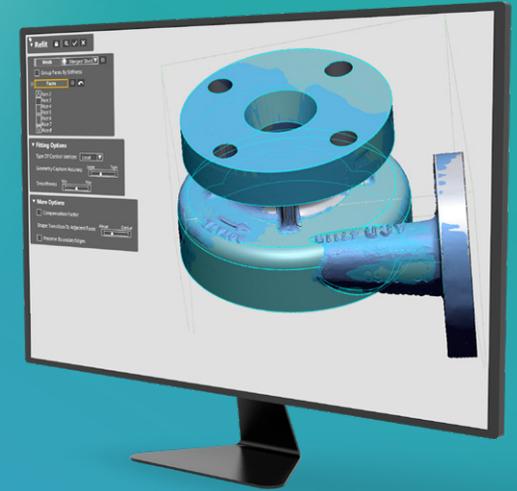
## CAD 모델을 업데이트하여 현실 반영

CAD 모델을 업데이트하여 부품의 '도면대로 완성된(as-built)' 상태를 반영하는 데는 여러 가지 이유가 있습니다. 예를 들어 주조되거나 거친 가공 작업을 거친 부품은 재료의 열 및 기타 응력으로 인해 항상 의도한 모양에서 벗어납니다. 보다 효율적인 미세 가공 또는 기타 마무리 작업을 수행하려면 수정되지 않은 초기 CAD 모델보다는 실제 부품을 반영하는 정확한 모델로 작업하는 것이 훨씬 낫습니다.

## CAD 모델을 변경하여 공정 단계에서 발생한 오류 보정

현실을 반영하기 위해 CAD 모델 업데이트 이상의 단계를 밟을 수도 있습니다. 예를 들어 사출 성형 공정이나 금속 스탬핑 스프링 백 현상에 의한 부품 변형을 실제로 수정할 수 있습니다. 거의 모든 유형의 형상 관련 변형은 3D 스캔 후에 보정할 수 있습니다. CAD 모델을 사실상 '과보정' 하고 수정하면 변형이 발생했을 때도 원하는 기하형상이 반영된 부품을 확인할 수 있습니다.

3D 스캔은 이러한 유형의 문제를 해결할 수 있는 역설계의 능력을 이용합니다. 3D 스캐너에 투자하면 부품을 측정할 수 있을 뿐만 아니라 CAD 모델을 쉽게 업데이트하거나 재현할 수 있습니다. 검사를 역설계 및 설계 기능과 결합하는 이 혁신적인 접근법을 활용해 문제를 해결하는 스캔 기반 소프트웨어 옵션을 찾아보십시오.



## 문제를 찾지만 말고 해결하십시오.

설계, 엔지니어링 및 품질검사는 공동 작업이 거의 불가능했던 업무입니다. 그랬던 시절은 다행히 이제 지났습니다. 품질은 모든 사람의 책임이며 제작된 부품 문제가 발견되면 피드백 과정이 부품 설계로 다시 돌아가는 것이 중요합니다. 즉, 해당 부품의 3D CAD 모델을 업데이트하여 제조된 부품의 실제(부품이 사양 내에서 수행되는 경우)와 일치시키거나 공정으로 인한 제조 오류를 보정하도록 업데이트해야 합니다.

# ROI 극대화

3D 스캔에 대한 투자 효과를 극대화하는 것이 중요합니다. 당사는 투자 수익을 극대화할 수 있도록 해야 할 일과 하지 말아야 할 일을 간략히 작성했습니다.

## 해야 할 일

### 다르게 생각하기

대부분의 기업들은 3D 스캐너를 구입하면 현재의 측정 프로세스를 그대로 사용하려고 합니다. 하지만 측정 역량에 3D 스캔을 추가하는 것이 요점이 아닙니다. 3D 스캔은 다른 측정 기술과는 다릅니다. 창의력을 발휘하고 더 많은 문제를 해결하십시오. 이 기술의 장점을 활용하고 약점에 안주하지 마십시오.

### 더 많은 사람들이 더 많은 장소에서 더 많은 것을 측정할 수 있도록 하십시오.

3D 스캔의 가장 좋은 점 중 하나는 하드웨어와 소프트웨어가 일반적으로 사용하기 쉽고 휴대하기 편리하다는 점입니다. 가장 성공적인 기업은 측정해야 할 부품으로 스캐너를 가져가며, 설계, 엔지니어링, 제조 및 기타 비즈니스 분야 인력이 스캔 작업 및 소프트웨어 사용을 할 수 있게 합니다. 이러한 유연성과 광범위한 문제 해결 가능성을 통해 3D 스캔은 비즈니스 전반에 걸쳐 가치를 창출할 수 있습니다.

### 하드웨어와 소프트웨어를 독립적으로 평가하십시오. 최고의 제품을 선택하십시오.

3D 스캔 기술에는 많은 옵션이 있습니다. 공급업체 중 다수는 하드웨어와 소프트웨어 번들 패키지를 추천할 것입니다. 이 패키지는 편리하지만 하드웨어/소프트웨어 양쪽의 문제를 늘 같은 정도로 연구하고 평가해야 합니다. 최적의 스캐너와 필요에 맞는 최상의 소프트웨어를 선택할 것을 고집한다면 결국 특정 요구에 맞는 최상의 시스템을 만나게 될 것입니다. 평범한 번들 소프트웨어로 우수한 3D 스캐너를 놓칠 수 있으며 그 반대의 경우도 마찬가지입니다.

# ROI 극대화

## 하지 말아야 할 일

### 스캐너를 만능 해결책으로 간주

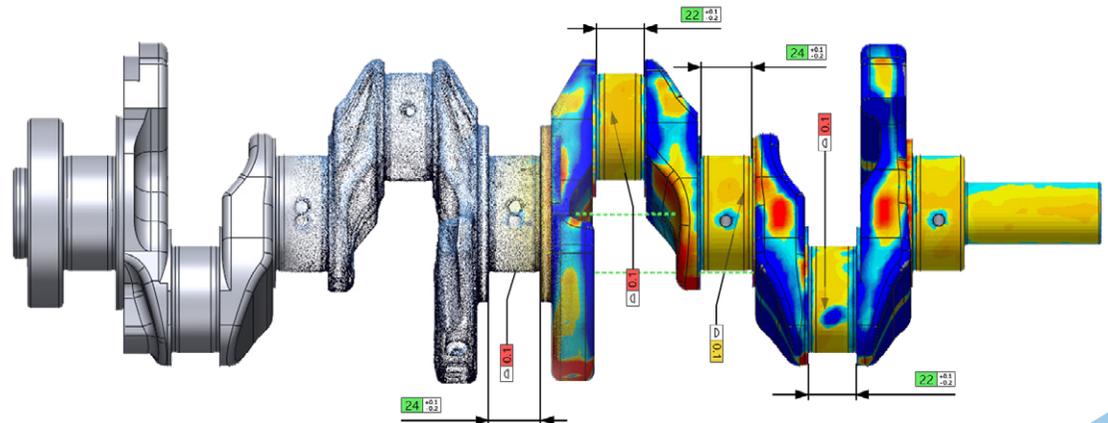
3D 스캐닝은 많은 기능을 우수하게 수행할 수 있는 놀라운 기술입니다. 그러나 기존의 측정 장비 대부분을 대체할 수 있는 것은 아닙니다. 3D 스캐너가 여러분이 가진 모든 부품에 대한 모든 요구 사항을 충족할 것이라 기대한다면 실망할지도 모릅니다. 위에서 언급한 것처럼 3D 스캐너 측정에 대해 다르게 생각하십시오. 속도, 휴대성, 포괄성 및 사용 용이성을 위해 이 기술을 활용하십시오.

### 사용 중인 계측 소프트웨어가 모든 스캐너에서 작동이 가능하다고 간주

귀사는 CMM 또는 다른 도구와 함께 사용하는 3D 측정 소프트웨어를 이미 보유한 상태일 수 있습니다. 소프트웨어의 특징별 목록의 확인란에 '3D 스캐너 지원'이라고 표시되어 있다고 해서 사용자가 사실상 의도한 대로 3D 스캐너를 사용할 수 있다고 가정하지 마십시오. 많은 기업들이 처음부터 스캔 데이터 용으로 설계되지 않은 소프트웨어를 사용하기 때문에 3D 스캐너의 가치를 발견하는 데 어려움을 겪고 있습니다.

### 소프트웨어를 사후 해결책으로 취급

대부분의 사람들은 3D 스캔 시스템에 대한 검토를 시작할 때 거의 대부분 하드웨어에만 집중합니다. 스캐너도 중요하지만 올바른 소프트웨어를 얻는 것 역시 똑같이 중요하며 어찌면 더 중요할 수도 있습니다. 위에서 설명한 것처럼 방대한 양의 스캔 데이터 수집이 더욱 쉬워졌습니다. 소프트웨어 옵션에 대해 교육을 받고 귀사에게 가장 적합한 것을 선택하지 않는 한 그 데이터를 가장 잘 사용하는 방법을 찾는 것은 어려울 수 있습니다.



# 3D Systems Geomagic을 선택해야 하는 이유

30여년간 3D Systems는 고객에게 고객의 비즈니스, 설계 또는 엔지니어링 문제를 해결하기 위해 필요한 디지털 제조 워크플로 및 전문가를 연결해 주어 영감과 혁신 사이의 간극을 이어주는 역할을 해왔습니다. 2,500명 이상의 3D Systems 직원은 물론 파트너사의 수천 명의 직원이 제조 혁신을 통해 비즈니스를 변화시키는 데 일조하고 있습니다.

## 세계 최고의 3D 스캔 소프트웨어 플랫폼

3D Systems Geomagic 소프트웨어는 오늘날의 최첨단 비접촉식 스캐너로 생성된 대량 데이터 모음을 처리하도록 고안된 고급 기술을 사용해 3D 스캔의 잠재력을 일깨웁니다. 스캔 기반 설계와 역설계에서 품질 제어에 이르기까지, Geomagic 소프트웨어는 모든 3D 스캔 시스템의 필수 요소입니다.

## GEOMAGIC CONTROL X로 어디에서나 품질 보장

Geomagic Control X는 20년 이상의 역사를 가진 현대식 3D 스캔 기반 검사 소프트웨어입니다.

Geomagic Control X를 사용하면 3D 스캐너에서 필요한 검사 결과를 쉽게 얻을 수 있으므로 조직 내 많은 인원이 다음과 같은 이점을 얻을 수 있습니다.

- 더욱 빠른 측정
- 더욱 완벽한 측정
- 더욱 자주 측정
- 어디에서나 측정



CONTROL X를 사용한 부품  
3D 스캔 및 검사는 최대  
**7배 빠릅니다**  
(CMM 사용 대비)

# 다음 단계는 무엇일까요?

Geomagic Control X에 대해 자세히 알아보기

당사의 전문가가 올바른 3D 스캐너를 찾는 데 도움을 드리고  
질문 사항에 답변해 드립니다.