



Sumitomo Mitsui Construction이 포인트 클라우드 데이터를 토대로 다리 거더 단면 사이즈를 자동으로 검측 FARO 레이저 스캐너로 시공 관리를 효율화

Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd.(이하 Sumitomo Mitsui Construction)은 건설 중인 콘크리트교의 단면을 3D 레이저 스캐너 FARO Focus[®] 350 Laser Scanner로 계측하여 포인트 클라우드 데이터를 토대로 다리 거더의 사이즈를 검측하는 ‘구조물 완성형 자동 검측 시스템’을 개발했습니다. 그 결과, 1 단면당 계측 시간은 기존보다 약 절반 가까이 대폭 축소되었습니다. 三井住友建設(Sumitomo Mitsui Construction)의 작고 가벼운 Focus[®] 350의 특징을 활용한 시공 관리 방법을 소개합니다.

포인트 클라우드로 형태 도면이나 보고서를 자동 작성

‘Focus[®] 350 으로 다리 거더의 단면을 계측한 포인트 클라우드를 읽어들이기만 하면 다리 거더 단면의 완성형 도면과 보고서를 자동으로 작성할 수 있습니다.’ 라고 the section chief of the Civil Structural Engineering Group, Structural Engineering Service Department, and Technical & Engineering Service Division of Sumitomo Mitsui Construction Mr. Taisuke Fujioka 는 말합니다.

Sumitomo Mitsui Construction 이 자랑하는 프리스트레스트 콘크리트교(PC 교)의 시공에서는 교량을 지지하는 교각의 양쪽으로 다리 거더를 확장하는 ‘캔틸레버 공법’이라 불리는 시공 방법이 자주 이용되고 있습니다.

산업 분야

- Construction

응용 분야

- 3D 문서화

제품 사용 후 이점

- 계측 관리 업무 시간 대폭 축소
- 작은 규격과 가벼운 무게로 인해 여러 군데를 스캔하기 위한 설치가 간단
- 가로 방향으로 설치 가능

다리 거더는 일반적으로 3~5m의 길이를 하나의 블록으로 보고, 이동식 형틀을 사용하여 공중에서 콘크리트를 타설하면서 만듭니다. 다리 거더의 두께는 교각 에서부터의 거리에 따라 서서히 얇아지므로, 단면 형상이 설계대로 되었는지 블록 별로 측정하는 '완성형 관리'가 중요합니다.

'지금까지는 측정자 두 명과 촬영자, 기록자, 발주자가 각 한 명씩 5인 1조로 줄자를 이용해 각부의 사이즈를 측정했는데 이 경우 한 개의 단면당 약 45분의 작업 시간이 소요됩니다. 그러나 이번에 개발한 시스템의 경우, 현장에서의 측정 시간이 한 개 단면당 20분으로, 작업 시간이 대폭 단축됩니다.'라고 the section chief of the ICT/CIM Promotion Group, Civil Engineering Administration Department, Civil Engineering Division of Sumitomo Mitsui Construction Mr. Taketoshi Mizuta는 말합니다.



(왼쪽) 측정 대상이 되는 다리 거더 단면의 형상 (오른쪽) 캔틸레버 공법에 의한 콘크리트교의 건설 현장.

Focus^s 350을 가로 방향으로 설치하여 측정

다리 거더의 단면은 타설한 콘크리트가 경화되어 단면의 형틀이 제거된 후에 측정합니다. FARO Focus^s 350을 다리 거더 앞쪽 상하부의 좌측과 우측, 총 네 곳에 순차로 설치하여 다리 거더 블록의 단면을 포인트 클라우드 측정합니다. 이제 과제인 상부 좌우 2지점에서의 측정입니다. 보통의 삼각대를 사용하면 다리 거더의 아래쪽이 '사각 지대'가 되어 측정할 수 없습니다.

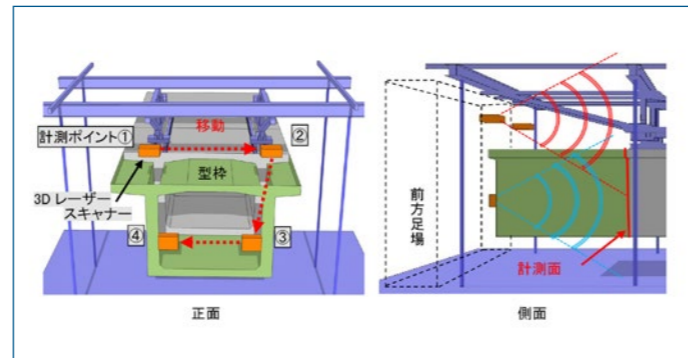
'그래서 Focus^s 350의 축을 90° 가로 방향으로 하여 측정하는 방법을 고안해 냈다. 중력 센서를 끄면 가로 방향으로도 문제 없이 측정할 수 있다. 작고 가벼운 Focus^s 350으로만 가능한 사용법이다.'라고 a senior staff member of the Civil Structural Engineering Group, Structural Engineering Service Department, and Technical & Engineering



안쪽에 보이는 다리 거더의 단면을 포인트 클라우드 측정 중인 Focus^s 350. 가로 방향으로 설치함으로써 측정 시에 생길 수 있는 사각지대를 방지하고 있다.

Service Division of Sumitomo Mitsui Construction Ms. Rei Takaoka는 설명합니다.

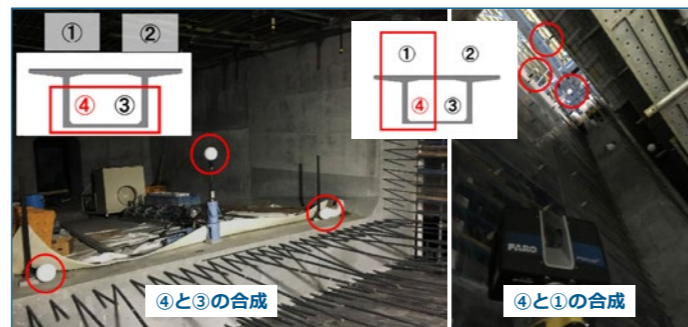
다리 거더의 주위에는 여러 군데에 '기준구'를 설치하여 네 곳에서 측정한 포인트 클라우드 데이터를 하나로 합성할 때의 표식으로 삼습니다. 최적의 각도에서 스캔하기 위해 상부



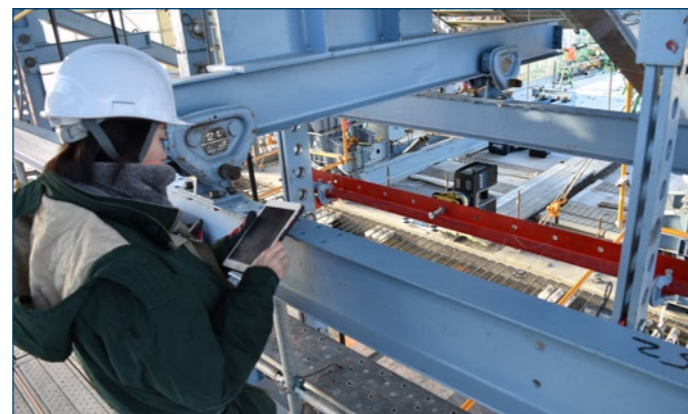
다리 거더 전면 상하부의 좌우 ①~④의 장소에 Focus^s 350을 설치하여 포인트 클라우드 측정을 실시한다.



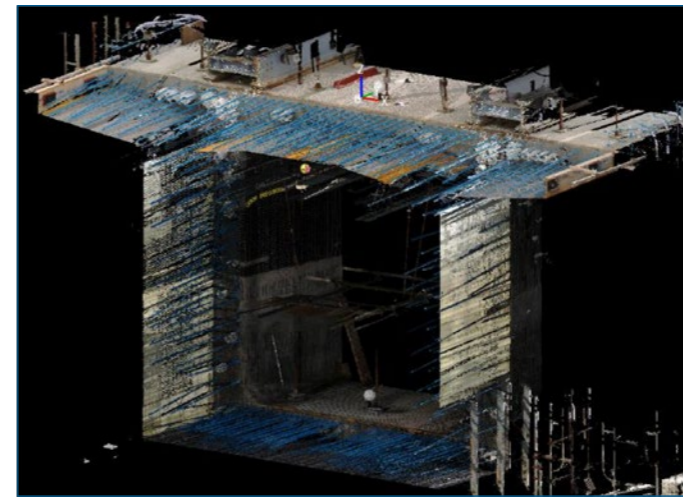
다리 거더 상부로부터의 포인트 클라우드 측정 Focus^s 350을 옆쪽으로 달아 포인트 클라우드를 합성하는 기준구를 설치.



다리 거더 하부에서의 포인트 클라우드 측정 Focus^s 350은 일반 삼각대에 설치하여 측정.



접근하기 어려운 장소에 설치한 Focus^s 350은 태블릿 단말기로 원격 조작할 수 있으므로 안심.



측정 및 합성한 포인트 클라우드.

Focus^s 350을 공중 거더에 가로 방향으로 설치합니다. 그 때 부근에 비계가 없는 경우, 태블릿 단말기로 원격 조작할 수 있으므로 안전하게 작업할 수 있습니다.

하드, 소프트는 기능성을 추구하여 선정

먼저 수많은 3D 레이저 스캐너 가운데 Sumitomo Mitsui Construction이 FARO Focus^s 350을 선택한 이유를 Ms. Takaoka는 다음과 같이 설명합니다. '지금까지 사용하던 3D 레이저 스캐너는 사이즈가 크고 무거워서 좁은 현장에서 장소와 가로세로의 방향을 바꿔가며 여러 번 설치하기는 거의 불가능했습니다. 그러한 점에서 Focus^s 350은 작고 가벼운데다가 가격도 저렴해서 현장에서 사용하기 쉽습니다. 350m 앞까지 측정 가능한 능력을 갖추고 있으면서도 10m 앞에서의 측정 정밀도가 ±2mm로 높았던 점도 선정 이유입니다.

포인트 클라우드를 취득한 후 목적을 달성하기 위해 중요한 점은 소프트웨어의 포인트 클라우드 처리입니다. Sumitomo Mitsui Construction에서는 측정한 포인트 클라우드를 처리해서 도면화하기 위해 Elysium Co. Ltd.의 대규모 포인트 클라우드 처리 소프트웨어인 InfiPoints를 사용하고 있습니다. 고속, 고정밀도로 복수의 포인트 클라우드를 자동 합성하는 외에 BIM(빌딩 정보 모델링)과 CIM(건축 정보 모델링) 소프트웨어와 밀접하게 연계하는 기능과 특정 처리를 외부에서 호출하여 자동 실행하는 기능 등 유연한 사용 편의성이 특징입니다.

다리 거더의 완성형 관리에서는 다리 거더 단면에서의 정점과 모서리를 기준으로 길이를 측정합니다. 그래서 Sumitomo Mitsui Construction에서는 레이저 스캐너로 획득한 포인트 클라우드를 사용해서 길이를 측정할 수 있는 InfiPoints의 옵션 기능인 'SMC-Smart Measure™'를 개발했습니다.

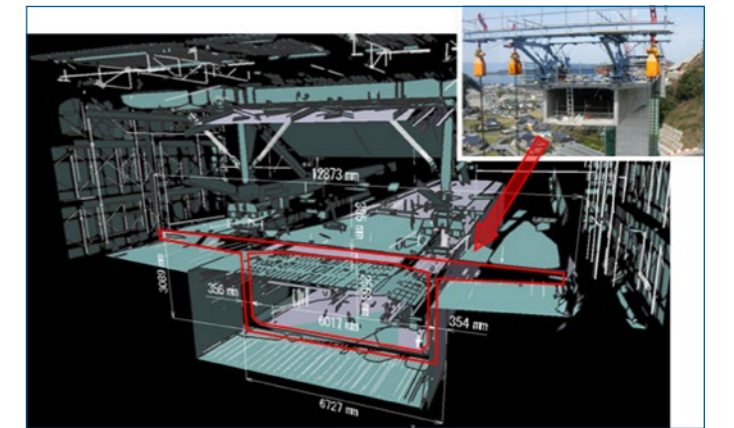
InfiPoints는 포인트 클라우드로부터 평면 등의 요소를 자동 인식해 '면'으로 자동 3D 모델화하는 기능을 갖추고 있습니다. 이 기능을 사용해서 다리 거더의 단면을 윤곽으로 모델링하고, 특별히 개발한 프로그램으로 처리하여 면의 교점 좌표와 각 점 간의 거리를 자동으로 구할 수 있습니다.

Focus^s 350을 비롯해 FARO Focus^s 시리즈의 3D 레이저 스캐너를 지원하는 앱의 개발을 위한 SDK(소프트웨어 개발 키트)가 공개되어 있어 유저가 독자적인 앱을 개발하기 쉽습니다.

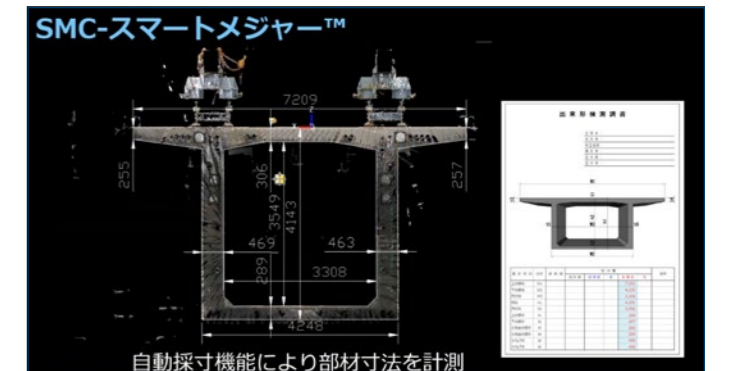
3D 레이저 스캐너만이 가능한 기능과 확장성

포인트 클라우드를 획득하는 다른 방법으로는 디지털 카메라로 스테레오 촬영한 사진을 해석하여 생성하는 시스템이 있습니다.

그러나 '이번처럼 다리 거더의 단면에서 다수의 철근이나 긴장 케이블을 통과하는 시스템 등이 돌출되어 있는 등 장애물이 많은 경우, 사진 측정으로는 수백 장에 이르는 촬영이 필요합니다. 그런데 Focus^s 350 등 3D 레이저 스캐너를 사용하면 몇 곳의 측정으로 한 번에 대량의 고정밀도 포인트 클라우드를 획득할 수 있습니다.'라고 Mr. Mizuta는 3D 레이저 스캐너의 이점을 설명합니다. 또한, '현장을 3D 레이저 스캐너로 측정해서 포인트 클라우드를 획득하면 철근 개수와 다리 거더 안쪽 부분의 형상도 기록할 수 있으므로, 나중에 다양한 부분의 완성형을 확인할 수 있다는 이점도 있습니다. 가까운 미래에 현장의 포인트 클라우드 데이터를 가상 현실용 고글로 확인하여 원격지에서 입회 검사를 실시하는 업무 방식의 개혁도 실현 가능할 것'이라고 장래를 전망합니다.



포인트 클라우드로부터 다리 거더의 윤곽을 추출하여 지정한 위치의 거리를 자동 측정하는 'SMC-스마트메저(SMC-Smart Measure)™' 기능.



포인트 클라우드를 입력하면 보고서까지 자동 작성할 수 있음.

FARO회사 소개

FARO는 3D 측정, 이미징(Imaging), 구현 기술 분야에 있어 전 세계적으로 가장 신뢰받는 기업입니다. 아래의 버티컬 사업 분야에서 컴퓨터를 이용한 측정 및 이미징 장비와 소프트웨어를 개발/판매하고 있습니다.

- **3D Manufacturing** 분야: 생산 및 품질 관리 공정 중 부품이나 복잡한 구조의 고정밀 3D 측정, 이미징 및 비교
- **건설 BIM**분야: 공장이나 건설 프로젝트의 실상황(As-built) 데이터를 3D로 캡처 - 복잡한 구조(물) 문서화, 품질 관리나 계획/보존 작업에 활용
- **공공 안전 및 포렌식** 분야: 현장의 실제 데이터를 캡처하고 분석하는데 활용 - 사고, 범죄나 화재 현장 조사, 보안 계획 수립, 공공 안전 전문가를 위한 가상 현실(VR) 교육 제공
- **3D Design** 분야: 제품 개발이나 컴퓨터 그래픽, 치과/의학 분야의 설계 목적으로 형상이나 환경을 캡처하고 편집
- **Photonics** 분야- 검류계 기반 레이저 측정 제품 및 솔루션 개발/판매

FARO 글로벌 본사는 미국 플로리다 주 레이크 메리에 위치해 있습니다. 유럽 지역 본사는 독일 슈투트가르트에 위치해 있으며, 싱가포르에 아시아-태평양지역 본사를 두고 있습니다. FARO는 미국을 비롯한 한국, 캐나다, 멕시코, 브라질, 독일, 영국, 프랑스, 스페인, 이탈리아, 폴란드, 터키, 네델란드, 스위스, 인도, 중국, 말레이시아, 태국, 일본, 호주에서도 지사를 설립하여 운영하고 있습니다.

주요 제품



FARO Focus Laser Scanner

휴대성이 뛰어난 FARO의 최신 Focus^s 레이저 스캐너를 사용하면 복잡한 대상과 건물을 신속하고 직관적으로 정확하게 측정할 수 있습니다. Focus^s 모델의 직관적인 터치스크린은 뛰어난 사용자 편의성을 위해 크기와 선명도가 향상되었습니다.

제품에 대한 더 자세한 정보는 홈페이지를 통해 확인하실 수 있습니다. www.faro.com/LaserScanner/kr

FARO Singapore, Korea Branch

부산광역시 해운대구 센텀서로 30 (우동, 케이엔엔타워)
1208호 (우)48058

Tel:+82.51.6623410 Fax:+82.51.6646900

Email: korea@faro.com URL:www.faro.com/kr

© 2019 FARO Technologies Inc. FARO and the FARO logo are registered trademarks and trademarks of FARO Technologies Inc. All Rights Reserved. This customer's results depend upon its unique business and environment, the way it used FARO products and services and other factors. These results that you read from the article may not be typical; your results may vary.