

현대판 설록 홈즈 — 3D 스캐닝 기술과 과학 수사의 만남

범죄 소설 애호가라면 아래의 문장을 알 수 있을 것 입니다.

"진실은 단 하나뿐이다! 모든 단서를 얻기 전까진, 판단을 저해할 수 있는 그 어떠한 가정도 바람직하지 않다."

실생활에서 직업상 이러한 원칙을 접목시켜야 하는 집단이 있습니다. 이런 사람들은 자신의 전문 지식과 첨단 기술을 결합시켜 미스터리해 가려진 복잡한 경찰 사건 이면의 진실을 밝히기 위해 분석을 실시하고, 교통 사고의 진짜 원인을 파악하는 데 도움을 줍니다. (예: 희생자와 그 가족을 위한 사건 종결) 3D 스캐닝 기술의 출현으로 이러한 전문가들은 현장에 대한 가능한 모든 세부 정보를 기록할 수 있습니다.

산업 분야

공공 안전

적용 분야

- 3D 문서화

제품 사용 후 이점

- 3D 레이저 스캐닝은 현장을 빠르게 기록하여 포괄적인 정보를 확보하도록 지원합니다.
- 명확하고 직관적인 데이터가 제공되기 때문에 분석가는 추후에라도 효과적인 추론이 가능합니다.
- 고정밀 데이터는 부정확한 기록으로 인한 분석 오류를 방지합니다.

전문 지식과 새로운 기술의 만남

중국에서 2005년에 창설된 Southern Medical University의 과학 수사 센터는 광둥 지방 사법부가 설립한, 정부 승인을 받은 대규모 과학 수사 기관입니다. 이 센터의 교통사고 과학 수사 기술연구소(Research Institute of Forensic Science Technologies for Traffic Accidents)는 교통 사고 조사에 3D 스캐닝 기술을 사용해 오고 있으며, 이 분야에 대한 지속적이고 포괄적인 탐구를 통해 중국에서 가장 권위 있는 기관으로 자리잡았습니다.

의료 생체역학, 전자 회로, 컴퓨팅 및 이미지 처리를 비롯한 여러 분야에서 교육과 경험을 쌓은 Zhao Weidong 교수 겸 부국장이 이 연구 기관을 이끌고 있습니다. Zhao 교수는 2011년 처음으로 교통 사고 분석을 위해 3D 스캐닝 기술을 채택했으며, 2012년에는 이 센터에서 초창기 FARO의 레이저 스캐너 대량 구입을 주도했습니다. 그 이후로 Zhao 교수와 그의 팀은 매우 까다롭고 분쟁적인 몇 가지 사건에서 성공을 거두었습니다. FARO 3D 레이저 스캐너는 Zhao 교수 팀에게 필수적인 장비가 되었으며, 전국의 사고 현장에 자주 배치되었습니다.

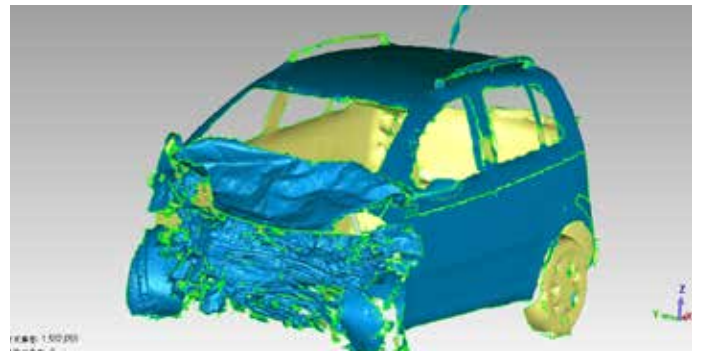
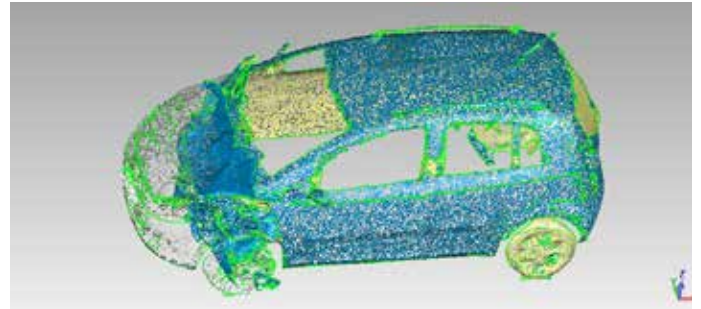
FARO 3D Laser Scanner 이점

과학 수사 센터 팀은 전국의 사건을 처리하고 있으며, 현재까지 광둥 이외 지역에서 발생한 사고들 대부분이 이들의 전문성을 필요로 했습니다. 따라서 Zhao 교수 팀은 조사를 완료하기 위해 해당 지역으로 이동해야만 했습니다. Zhao 교수 팀의 바쁜 일정 때문에 조사 기간은 하루나 이틀 정도로 매우 빠듯했는데, 바로 이때 FARO 3D 레이저 스캐너의 역할이 빛을 발했습니다.

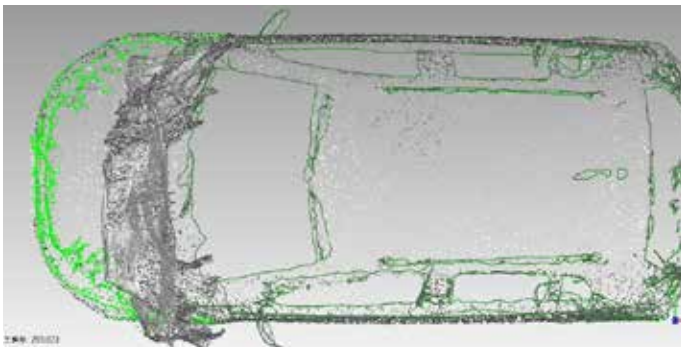
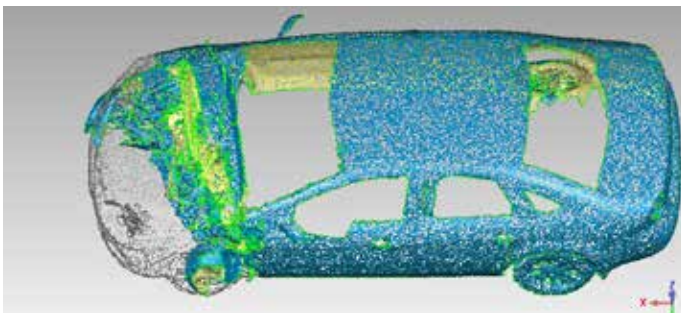
첫째, 장비의 뛰어난 휴대성입니다. 레이저 스캐너는 여행 가방이나 백팩에 딱 들어맞았기 때문에 여행 시 휴대하기가 매우 편리했습니다. 초당 976,000포인트의 빠른 스캐닝 속도 덕분에 이 팀은 밀리미터 단위의 정확도로 단 몇 분 만에 주변 환경에 대한 3D 포인트 클라우드 데이터를 생성할 수 있습니다. 이 팀은 FARO 3D 레이저 스캐너를 사용하여 훨씬 효율적

으로 현장을 조사할 수 있었습니다. 하지만 무엇보다 중요한 것은 관련 있는 모든 물리적/환경적 정보를 완전히 기록할 수 있다는 점이었습니다. 이를 통해 유용한 정보를 실수로 누락하는 상황을 방지할 수 있었습니다. 이 경우 현장을 다시 방문하는 데에 소요되는 시간이나 인력, 금전적 손해를 미연에 방지할 수 있었습니다.

FARO 3D 레이저 스캐너를 사용하기 전에는 현장 조사에 일반적으로 줄자나 증거 마커가 사용되었으며, 사진으로 기록을 남겼습니다. 이러한 종래의 방법은 시간과 인력이 많이 소모되고 오류 발생 가능성이 높았습니다. 과거에는 이러한 오류로 인해 조사관들의 사건 분석 결과가 잘못 도출될 수도 있었습니다. 그러나 이러한 방법의 더 큰 문제는 사건 문서 작업을 진행하는 조사관이 무의식적으로 유용한 정보를 놓치고 이후의 분석에 혼동을 줄 수 있다는 점입니다.



피그리진 차량의 상세한 스캔 데이터



원본 CAD 데이터와 비교한 손상 차량의 스캔 데이터

교통 사고 조사에서의 3D 스캐닝 솔루션 강점

Zhao 교수는 사건을 분석하거나 증거 자료를 만들 때, 3D 스캐닝 솔루션이 조사관에게 바람직한 업무 환경을 제공한다고 굳게 믿고 있습니다.

한 예로, 고정밀 3D 포인트 클라우드 데이터를 사용하면 조사관은 가상으로 현장을 재구성함으로써 사무실에 앉아서 사고가 발생한 경위를 추적할 수 있습니다. 또한 분석가는 이 소프트웨어를 사용하여 흔적 및 충돌 지점을 직관적으로 표시할 수 있고, 뿐만 아니라 탄도 분석을 수행할 수 있어 사고 과정을 최대한 비슷하게 재구성할 수 있습니다. 뛰어난 분석 수준으로 사고 관련자들의 놀라움을 자아내기도 합니다.

Zhao 교수 팀이 해결에 도움을 준 사건에서 3D 스캐닝 기술은 누락된 정보 중 중대한 정보를 제공하는 데 있어 중추적인 역할을 했습니다. 오토바이와 화물 트럭터 간에 충돌이 있었으며, 모든 진술 내용은 오토바이 운전자를 주된 사고 유발자로 가리켰습니다. 경찰은 어느 정도 의심스러웠지만 목격자 진술에 일관성이 있어 보였으며, 동영상 증거나 중립적인 제3자

의 증인이 없었습니다. 그러나 이 팀은 사고 현장을 고화질로 재구성하여 엄격한 시뮬레이션을 바탕으로 한 추론의 결과를 제시했습니다. 이에 상황은 완전히 역전되었습니다.

"저희가 스캔한 데이터 분석을 통해 추론한 대로 관련 당국에 사고 과정에 대해 자세히 설명하자 화물 트랙터 운전자는 설명의 정확성에 놀랐으며 자신의 범죄 사실을 한 번에 고백했습니다."라고 Zhao 교수는 설명했습니다. 캡처의 디테일한 수준 외에도 3D 스캐닝 기술은 조사관에게 애니메이션이나 그림 형태로 시각적으로 설득력 있는 증거를 제공합니다. 정교한 추론 과정과 결합된 분석 결과와 증거는 더욱 강력해지고 법정에서 진술로서 받아들여질 가능성이 훨씬 높아집니다.

Zhao 교수는 과학 수사에서 3D 스캐닝 기술 사용에 따른 자신의 기대에 대해 언급하면서

"중국 전역의 다양한 교통 경찰 팀이 이 기술을 이용함으로써 최초 대응자가 사고 현장을 완벽히 기록할 수 있기를 바랍니다. 이런 방법으로 '미해결' 사건을 없앨 수 있다고 믿고 있습니다."라고 설명했습니다.

과학 수사 조사관이 관여하는 경우는 대개 사건이 '복잡한' 것으로 간주되거나 오랫동안 미해결 상태로 남아 있는 경우입니다. Zhao 교수 팀이 소집되는 경우 최대 12개월 전에 발생한 사고에 대해 조사하는 것이 일반적입니다. 그때까지는 사진, 현장 지도, 줄자 데이터를 비롯하여 교통 경찰이 기록한 데이터를 바탕으로 한 간접 정보만 갖추고 있습니다. 핵심 정보는 종종 누락되거나, 부정확한 데이터를 처리해야 하는 상황이 발생하기도 합니다. 실제로, 사고 현장을 빠르게 정리해야 하는 시간적 제약으로 인해 교통 사고 사건에서 상세하고 직접적인 정보를 확보하는 것은 형사 사건보다 훨씬 더 중요합니다.

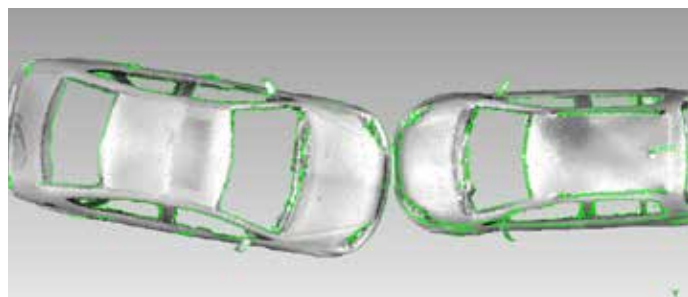
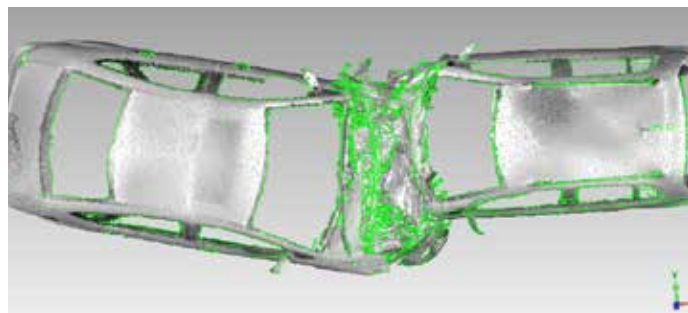
다음은 Zhao 교수 팀이 취급한 사건 중 하나로, 논란의 여지가 있는 까다로운 사건의 또 다른 사례입니다.

무고한 가족을 위해 정의를 구현한 FARO

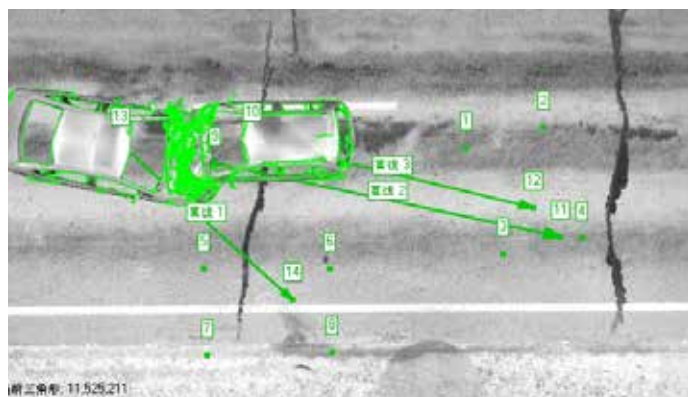
사고는 오전 5시, 양방향 2차선 도로에서 발생했으며 비극적으로 두 가족의 생명을 앗아갔습니다. A 측은 사고에서 아내를 잃었고, 다른 쪽은 운전자 자신과 두 명의 자녀가 사망했으며 아내만 살아남았는데 생존자인 B는 1년 동안 혼수 상태에 있었습니다. 사고 현장에서 생존자 B의 차량은 도로 반대 쪽으로 다가오는 차량을 향해 있었으며 A 측 차량은 자신의 차선을 유지하고 있었습니다. 교통 경찰은 그 당시 운전 중이던 생존자 B의 남편에게 사고에 대한 전적인 책임이 있다고 판단했습니다.

그러나 생존자 B가 식물인간상태에서 눈을 떴을 때 A 측이 차선을 넘어 역주행했다고 강하게 주장했습니다. 생존자 B에게 기록을 바로잡는 것은 남편의 무죄를 입증하는 것이기도 했지만, 200만 위안(약 3억 2,870만 원)이라는 막대한 손해배상에 대한 책임을 면하는 것이기도 했습니다. 증거가 불충분했으므로 법정은 전문 과학 수사 기관의 도움을 받기로 했습니다. 동영상 기록이 부족하고 목격자가 없었으며 사고가 거의 1년 전에 발생한 상황에서 생존자 B에게 불리할 확률이 높아졌습니다. Zhao 교수는 여러 번의 지원 문의와 요청을 받은 후에 마침내 사건을 맡았습니다.

Zhao 교수와 조교는 FARO 레이저 스캐너를 사용하여 관련된 차량 및 사고가 발생한 도로 구간의 스캔 데이터를 확보했습니다. 두 차량 모두 심하게 파손되었기 때문에 이 사건을 분석하는 데 어려움이 가중되었습니다. Zhao 교수는 3D 포인트 클라우드 데이터를 통해 정확한 측정치를 확보했으며 컴퓨터 상에 정밀한 변형 분석을 수행했습니다. 충돌 마지막 부분에서 두 차량의 상대적 위치는 차량에서 해당 흔적을 일치시키는 방식으로 확보했습니다. Zhao 교수는 이 소프트웨어를 사용하여 두 차량을 분리시켜 충돌 이전의 두 차량의 위치를 알아냈습니다. 이를 바탕으로 두 차량 사이의 위치상의 변화(충돌 전/후)를 재구성했습니다. Zhao 교수는 현장에서 추적 데이터를 대체하여 두 차량을 상대적 위치에 배치시켰습니다. 충



스캔한 데이터를 사용해 재생성된 시뮬레이션



사고 현장에 대한 상세한 스캔

돌 지점을 중심에 놓고 방정식을 사용해 계산하자 충돌 시 교차각이 16도인 것으로 추론되었습니다. 주행 속도와 결합하여, A 측의 차량이 생존자 B의 차선을 40m 이상 침범해 운행 중이었다는 결론이 내려졌습니다.

이 시점에 A 측은 Zhao 교수의 추론이 사건 전말의 진실이라고 인정했습니다. A 측은 아내를 잃고 재정적 어려움을 겪으면서 2세 아들을 돌보아야 한다는 점 때문에 진실을 숨기게 된 것이었습니다. 다행히, 첨단 기술과 전문 지식의 결합으로 진실과 정의가 승리할 수 있었습니다.

Southern Medical University

과학 수사 센터 소개

중국에서 2005년에 창설된 Southern Medical University의 과학 수사 센터는 광둥 지방 사법부에 의해 설립된, 정부 승인을 받은 대규모 과학 수사 기관입니다. 대학 부속 기관인 이 센터는 Southern Medical University 법의학과, Public Health Testing Center, Guangdong Provincial Key Laboratory of Medical Biomechanics 등에서 모인 인재들의 공동 노력으로 설립되었습니다. 이 센터는 8가지 평가 분야, 즉 법의 병리학, 법의 임상 과학, 법의학 증거, 법의 독물학, 교통 사고 추적 평가, 증거물 분석 평가, 이미지 데이터, 전자 데이터로 이루어져 있습니다. 독립적인 제3자 평가 센터로서 커뮤니티를 위해 독립적인 과학 수사 사업 서비스를 수행하기도 합니다.

FARO회사 소개

FARO는 전 세계적으로 가장 신뢰받는 3D 측정 및 이미징, 구현 기술을 실현하는 글로벌 기업으로써 컴퓨터를 이용한 측정 및 이미징 장비와 소프트웨어를 개발/판매하고 있습니다. FARO의 기술을 통해 생산이나 품질 관리에 있어 필수적인 부품 비교, 부품에 대한 이미징 작업이 가능하며 고정밀 3D 측정을 수행할 수 있습니다. 이러한 장비들은 부품이나 조립을 검사하는데 사용되며, 신속하게 시제품을 제작하거나 대형 공간이나 구조물을 3D로 문서화하는데도 사용됩니다. 또한 측량이나 건설 작업 또는 사고 현장이나 범죄 현장에서 수사를 진행하거나 복원하는데에도 활용할 수 있습니다.

FARO의 글로벌 본사는 미국 플로리다주 레이크 메리에 위치해 있습니다. 엑스톤에는 새로운 기술센터와 약 90,400 평방 피트에 이르는 제조 시설을 보유하고 있으며, 펜실베이니아에서는 FARO Laser Tracker와 FARO Cobalt Array Imager 제품 라인을 위한 연구 및 개발, 제조 및 서비스를 담당하는 기관을 운영 중입니다.

유럽 지역 본사는 독일 슈투트가르트에 위치해 있으며, 싱가포르에 아시아-태평양지역 본사를 두고 있습니다. FARO는 한국, 미국, 캐나다, 멕시코, 브라질, 독일, 영국, 프랑스, 스페인, 이탈리아, 폴란드, 터키, 네덜란드, 스위스, 포르투갈, 인도, 중국, 말레이시아, 태국, 일본에서 지사를 운영하고 있습니다.

주요 제품



FARO LASER SCANNER FOCUS

휴대성이 뛰어난 FARO의 최신 Focus[®] 레이저 스캐너를 사용하면 복잡한 대상과 건물을 신속하고 직관적으로 정확하게 측정할 수 있습니다. Focus[®] 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

© 2017 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.