



아일랜드에서 철로 다리 모니터링

고객: 아일랜드 철도

문제

아일랜드 철도는 빠른 유속의 강을 통과하는 더블린에서 코크까지 이어지는 메인라인에서의 다리의 원래 교각중의 하나의 움직임과 레벨에 고민했다.

사람의 접근이 어려운 전기공급없는 그런 외진곳에서의 상대적으로 짧은 기간동안의 모니터링은 특별히 어렵다. 기존의 모니터링방식은 실현가능하지않고 매우 비싸다.

해결방안

여러개의 플랫폼쉬 틸트 센서가 해당 교각주변과 다리 하부에 설치되었다.

전체 작업은 접근이 어려운 환경에도 불구하고 반나절에 끝났다. 솔라패널연결된 3G 게이트웨이 데이터의 추출을 위해 설치되었다

성과

센서들은 4개월동안 기차가 지나가거나 계절의 변화기간동안에 교각의 움직임에 대한 귀중한 데이터를 제공하였다. 이것은 장기간 실행가능하고 다리의 안전에 기초한 결정을 가능하게 했다. 모니터링 결과는 지속적인 움직임을 나타냈기때문에 싱글 스패ن 다리로 교체되었다.





다리축대 안정 모니터링: 톤브리지에서 웬베리까지 A21 고속도로

고객사: 영국고속도로공사 / 발포 비티

난관

해결책

성과

톤브리지 남쪽에 위치한 오래된 A21 싱글 케리지웨이(양방향2차선)는 2.3km의 고속도로로 하루 35,200대의 차량이 지나간다. 이 도로는 이 정도의 교통량을 감당하도록 설계되지 않아서 교통체증절감과 안전과 도로 사용자들의 여행시간의 향상을 위해 솔루션이 필요하게 되었다. 원하 22조원의 정부 도로투자전략의 일환으로 현존하는 A21 라인과 함께 보행자와 자전거사용자를 위한 도로를 포함한 두개의 4차선 도로가 제안되었다.

이 두개의 도로계획의 일환으로 영국 고속도로공사는 구조물이 기대에 맞게 움직이는 것과 비슷한 구조물에 대한 향후 디자인을 확인하기 위해 새로 만들어진 두개의 강화된 트러스교(롱필드, 페어쏰)의 어떠한 잠재적 움직임을 감지할 수 있는 시스템을 필요로 하게 되었다.

이 건설작업은 발포 비티가 수주하고 2015년 4월에 시작되고 발포 비티를 위해 다른 여러곳에서의 성공적인 사용을 기반으로 발포 비티가 센시브에 솔루션공급을 주문하였다.

센시브는 자체 고정밀 무선 틸트 센서를 사용하여 수직과 두개의 직교 수평 방향으로 상대 변위를 측정하는 다리 모니터링을 제안하였다.

길이 1.5m의 총 36개 플랫폼 틸트빔과 노드들을 어버트먼트 앞면과 뱅크 싯(어버트먼트 뒤편)과 어버트먼트 앞면 위쪽관사이에 사용했다. 우연한 파손이나 도난의 위험을 없애기 위해 틸트빔은 견고한 스틸유색선으로 막아놓았다. 센시브는 메시네트워크가 방해되는 것을 확인하기 위해 안테나 연장선을 공급한다.

센시브의 플랫폼 틸트센서는 쉽게 설치되고 어느 위치나 표면에 맞게 다양한 부착물을 사용할 수 있도록 쉽고 효율적으로 부착될 수 있어서 최상의 선택이었다. 이것은 인력, 시간과 비용을 줄인다. 센시브는 5년동안의 프로젝트 기간동안 종합적인 고객대응 기술서포트를 계속했다. 매우 높은 신뢰성과 튼튼한 시스템은 향후 유지나 시각적 관찰의 필요성을 제거한다.

모니터링이 5년동안 필요하지만, 센시브의 틸트센서는 12-15년의 배터리수명을 제공한다. 그래서 모니터링 기간의 연장의 옵션도 가능하다. 이 시스템은 트리거레벨변경과 리포팅 레이트 변경이 원격으로 재설정이 가능하다. 그리고 이것이 발포 비티에게 최대한의 유연성을 제공한다.



3G gateway에 연결된 솔라패널



FlatMesh™ 틸트빔

각각의 다리는 솔라 3G 게이트웨이를 갖고있다. 그리고 무선 센서로부터 데이터를 수신하고 모바일 GSM네트워크를 사용하여 이 데이터를 안전한 클라우드서버로 보낸다. 그리고 그것은 센시브의 웹모니터의 등록된 사용자들에 의해 보여진다.

highways
england

Balfour Beatty

FlatMesh™
reliable | robust | precise

CONTACT US

For information on FlatMesh - our award-winning wireless asset condition monitoring solution, call: +44(0)20 7731 8269 email: info@senceive.com visit: senceive.com

©2018 Senceive Ltd. Imperial Studios, Imperial Road, London SW6 2AG, United Kingdom



"I would praise Senceive for the open-minded approach, along with the excellent collaboration and the fast response time given the short notice of the request." – Alex Noia, Hochtief

A127 Ardleigh Green Bridge: Dynamic Monitoring

CLIENT: SEVERFIELD / HOCHTIEF / TFL

도전

TfL의 지속적인 런던 도로 네트워크 개선의 일환으로 TfL 철도를 통해 A127 사우스 엔드 주요 도로를 동반한 노후한 Ardleigh Green Bridge를 교체하기로 결정했다. 새 다리는 기존 다리와 평행하게 지어졌으며 더 넓은 차선, 보도 및 잔디구역이 있다. Hochtief UK가 주요 계약자로 임명되어 구조용 강철 전문가인 Severfield를 선임했습니다.

새 교량이 완성되면 SPMT (Self Propelled Modular Transports)를 사용하여 교량의 두 섹션 중 첫 번째 섹션을 이동할 수 있도록 이전 교량을 철거하고 제거해야 했다. 이 유압 리프팅 장비는 이동 중에 극심한 응력을 발생시킬 수 있으며 브리지 섹션이 휘거나 구부러질 위험이 있다. 이 중요한 단계 동안 섹션을 모니터링하려면 매우 안정적이고 정확한 무선 시스템이 필요했다. 현장 엔지니어는 실시간 서브 mm 측정을 볼 수 있어야 했다.

무선 원격 상태 모니터링 분야의 세계적인 리더인 Senceive는 수상 경력이 있는 FlatMesh 플랫폼을 제공하기 위해 Severfield에 문의받았다.

해결책

고정밀 무선 모니터링을 제공하기 위해 3축 나노 틸트 제품군 사용을 제안했다. 지름 58mm, 높이 45mm 인 6개의 Nano + 틸트 센서 노드에 Senceive의 마그네틱 마운팅 솔루션이 장착되어 철구조물에 빠르고 쉽게 설치할 수 있다.

여섯개 Nano + 센서는 브리지 섹션에 연결되었고 보조 모니터링 옵션을 위해 추가로 두 개의 표준 노드가 설치되었다. 나노는 거의 실시간 모니터링을 제공하기 위해 보고 속도 10 초로 설정되었다. 이 데이터는 USB 게이트웨이를 통해 온 사이트 랩톱으로 전달되었으며 Senceive 시각화 소프트웨어인 WebMonitor의 등록된 사용자가 전 세계 어디서나 볼 수 있는 옵션이 있다.

프로젝트 규모와 현장에서 일하는 수많은 다른 회사로 인해 모니터링 요소는 설치 날짜 / 시간 측면에서 융통성이 있어야 하며 즉시 통지해야 한다. 마그네틱 마운팅으로 단 몇 초 만에 설치가 가능했으며 데이터는 현장 랩톱에서 즉시 사용할 수 있다.

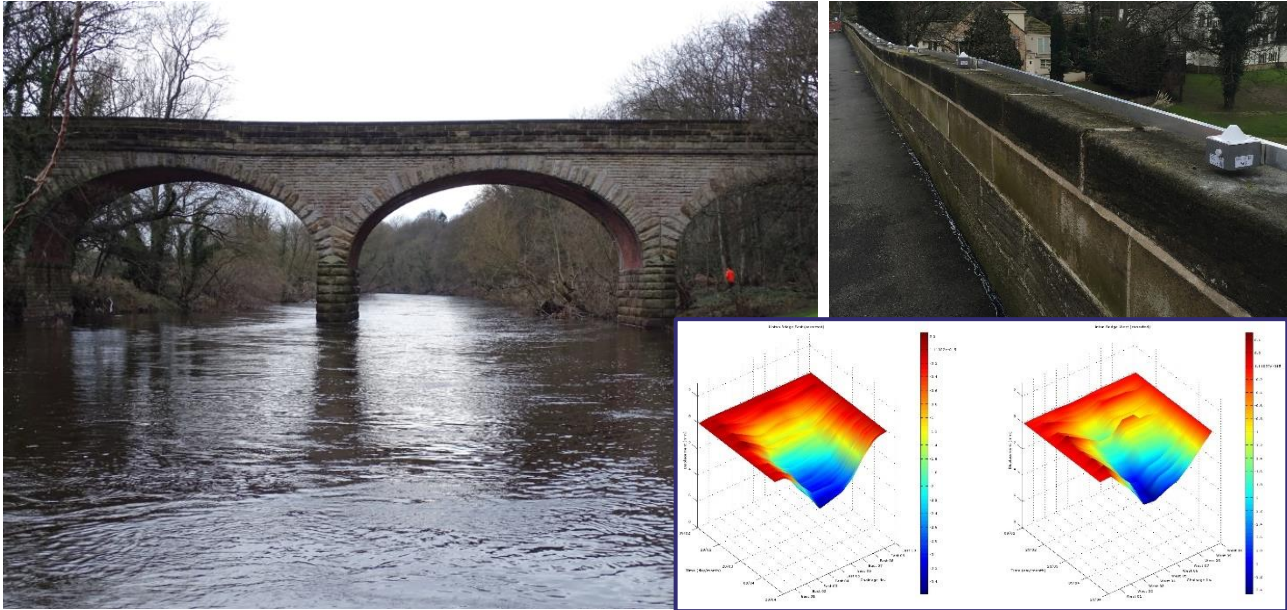
성과

노드를 보고 속도 10 초로 설정하고 배터리 수명은 최대 5 년입니다. 며칠 동안 중단없이 모니터링이 계속되었다. Nano는 완전 무선이기에 물리적 개입이 필요하지 않았다.

새로운 교량의 수명은 120 년이 넘는 것으로 예상되므로 이 기간 동안 피해가 발생하지 않도록 잠재적인 조난에 대한 섬세한 움직임과 모니터링이 매우 중요했다. 0.0001° (0.0018mm / m)의 분해능과 ± 0.0005 (± 0.009mm / m)의 반복성으로 Nano는 비교할 수 없는 사양을 보여주었다. FlatMesh 시스템은 빠른 보고 속도로 설치의 용이성, 정확성 및 신뢰성을 입증했다. Severfield와 Hochtief의 성공적인 모니터링을 가능하게 하는 핵심 요소였다.

다리의 나머지 절반은 2018년에 움직일 예정이고 2019년 가을까지 계속될 예정이지만 2019년 봄까지는 도로 사용자는 4개의 차선을 모두 사용할 수 있을 것이다.





린턴 브리지: 위험한 구조물 모니터링

고객: 밤 넷탈/ 뭏 맥더날드/ 리즈 시의회

문제

2015년, 스톡 에바-(130km / hour)-가 웨스트 요크셔를 때렸다. 대규모의 전 기단선과 중대한 홍수를 유발했다, 이 사태후엔 역사등급 2로 등록된 린턴 다리도로에 갈라짐이 나타나고, 다리 난간에 눈에 보이는 손상이 있었다. 다리도로에 침하현상이 현저하게 보였다.



BMM JV (a BAM Nuttall and Mott MacDonald 조인트 벤처)가 홍수피해를 조사, 및 구조물을 그 이상의 손상으로 부터 보호하고 리즈 시의회와 공동으로 수리를 설계하기위해 계약되었다. 안전문제와 비용때문에 수작업으로 다리의 움직임을 효과적이고 계속적으로 하기 어렵다는것을 확인했다.

해결방안

뭏 맥더날드는 센시브의 1mm 이하의 다리 침하를 원격으로 모니터링할수있는 무선 능력을 알고있어서 센시브에 연락했다. 안정적이고 강력한 모니터링 시스템은 밤넵에 의해 3시간내에 설치되었다. 10개의 고정밀 틸트센서가 밤에 올려져 각각의 다리난간에 설치되었다.

플랫메쉬 무선 센서는 솔라패널 3G 게이트웨이와 데이터를 통신한다. 이것은 완전 전선과 전력선으로부터의 해방을 의미한다. 데이터는 곧바로 플랫메쉬 웹모니터 시각 소프트웨어에서 이용가능하다. 이것은 시의회가 불필요한 위험으로 사람을 보내지않고도 현재진행중인 다리의 안정성을 확인할수있게해준다.



성과



양쪽의 난간은 4개월동안 4mm의 움직임을 보였다. 임시 파일링플랫폼이 다리 양쪽에 설치되었다; 속이 빈 철재 파일들이 강바닥에 설치되고 그안에 콘크리트로 채워졌다. 안정화작업의 일환으로 아치의 크랙은 수리되고 남쪽 교각아래 바닥에 그라우팅이 행해졌다. 이것은 다리를 안전하고 강하게 하여 건설장비가 충분히 행해질수있도록 만들었다. 무선 모니터링은 약 10개월 동안 더이상의 침하가 있는지 계속되었고 시스템은 스톡 에바 1년후에 제거되었다.





Masonry Arch Bridge Monitoring: Formia Rail Line

CLIENT: ETS/ MICROGEO S.r.l.

도전

ETS srl 및 Microgeo srl은 중요한 이탈리아 철도 인프라의 구조 상태에 대한 신뢰할 수 있는 정보를 얻기 위해 Roma - Formia 철도 라인에 위치한 다중 스패네이션 아치 브리지를 모니터링하기 위해 무선 센서를 사용하고 있다.

개조 작업은 연결 균열 막대를 통해 기존 석조 아치에 연결된 철근 콘크리트 셸로 봉합 균열을 제안하고 배럴의 전체 표면을 보강하는 ETS 엔지니어가 설계했다. 개조 디자인의 효과와 기능에 대한 적절한 정보를 얻으려면 정확하고 신뢰할 수 있는 모니터링 시스템이 필요했다. 특정 지오메트리 및 모니터링 요구 사항으로 인해 아키텍처를 모니터링하는 여러 방법이 평가되었다.

다른 모든 기기 솔루션에 대해 시험 기준으로 무선 솔루션을 선택하여 브리지 섹션을 평가했다(그림 1). 이를 통해 높은 비용 절감 효과를 제공하고 모니터링된 매개 변수의 임계 값 안전 값을 제어할 수 있으며 과도한 변형 또는 변위 발생시 경고를 제공했다.

해결책

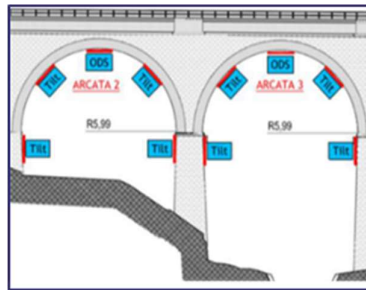


Fig. 1 Layout of monitoring system

Senceive는 무선 3 축 틸트 노드와 1000mm 빔에 장착된 광학 변위 센서(ODS)를 사용한 모니터링을 제안했다. 스위블 마운트를 사용하여 ODS 노드를 빔에 쉽게 장착한 다음 셀프 태핑 나사를 사용하여 빔을 빠르게 설치했다. 초기 배치는 8 개의 틸트 센서로 구성되어 있으며, 회전 및 12시 위치에 다리 아래쪽에 설치된 2 개의 ODS로 구성되어 회전 움직임과 지면까지의 거리 변화를 측정한다.

이 센서들에 의해 형성된 무선 메시 네트워크는 데이터를 태양열 구동 3G 게이트웨이로 전송했다. 모바일 셀룰러 네트워크를 사용하여 데이터를 안전한 클라우드 서버로 릴레이했으며 Senceive의 WebMonitor 소프트웨어의 등록 된 사용자가 보고 분석 할 수 있다.

성과

센서는 매우 정밀했으며 ODS 거리 측정의 정확도는 $\pm 0.15\text{mm}$ 의 반복성을 보여 주었으며 브리지의 자연 "호흡"을 mm 이하의 정밀도로 감지했다(그림 2 참조).

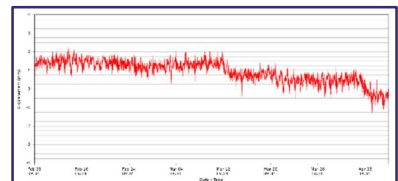


Fig. 2 Showing sub-mm precision of ODS

FlatMesh® 시스템의 확장 성으로 인해 시스템을 쉽게 확장 할 수 있으며 고객이 변경을 제어 할 수 있습니다. 보고 속도, 문자 경고 트리거 수준 및 필요한 경우 실시간 모니터링 옵션. 최대 15 년의 배터리 수명으로 노드는 완전히 자율적이며 필요한 경우 모니터링 기간을 늘릴 수 있다. 모든 종류의 개입 또는 유지 보수를 제거하면 현장 작업자의 위험도 줄어든다. 정확하고 안정적인 데이터는 연중 무휴 24 시간 지속적으로 수신되며 Senceive의 전담 고객 지원 및 기술 팀의 지원을 받는다.

ETS

MicroGeo