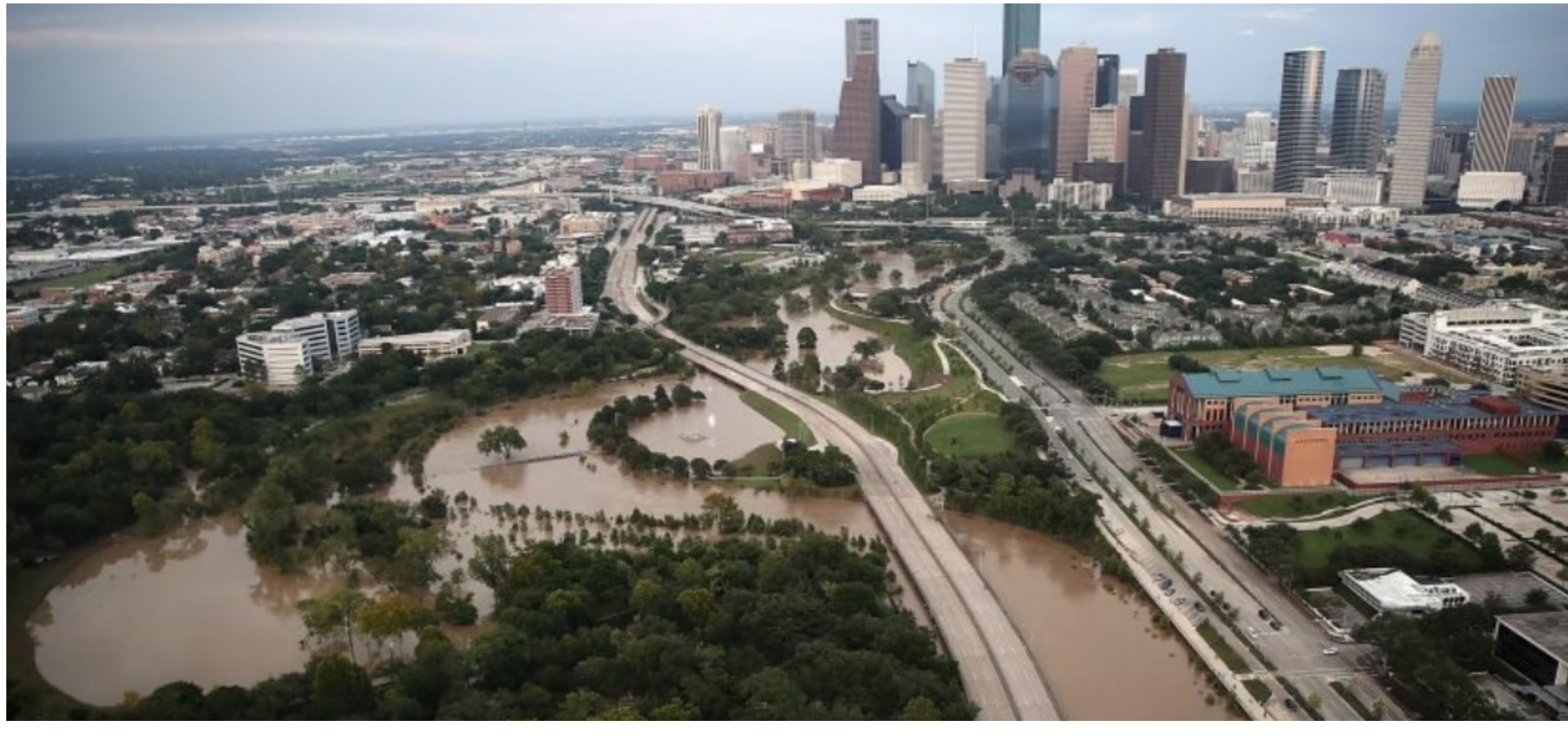


Global Maestro News Briefing

Special Report: Disaster Management and Smart Cities



기후변화와 더불어 자연재해들은 점점 강력해지고 그 빈도는 증가하고 있습니다. 지난 8월, 미국 텍사스 주 휴스턴 일대를 강타한 초대형 허리케인 하비(Harvey)는 약 77명의 사상자와 \$63 billion 이상의 경제적 손실을 야기하였습니다. 그 충격이 채 가시기도 전, 초대형 허리케인 얼마(Irma)가 플로리다 일대를 강타하였고, 총 사상자 132명, \$72 billion 이상의 경제적 손실을 가져왔습니다. 글로벌 마에스트 뉴스 브리핑에서는 스마트시티를 비롯한 4차 산업 혁명 기술들이 각종 자연재해에 어떻게 대응하는가에 대하여 알아보도록 하였습니다.

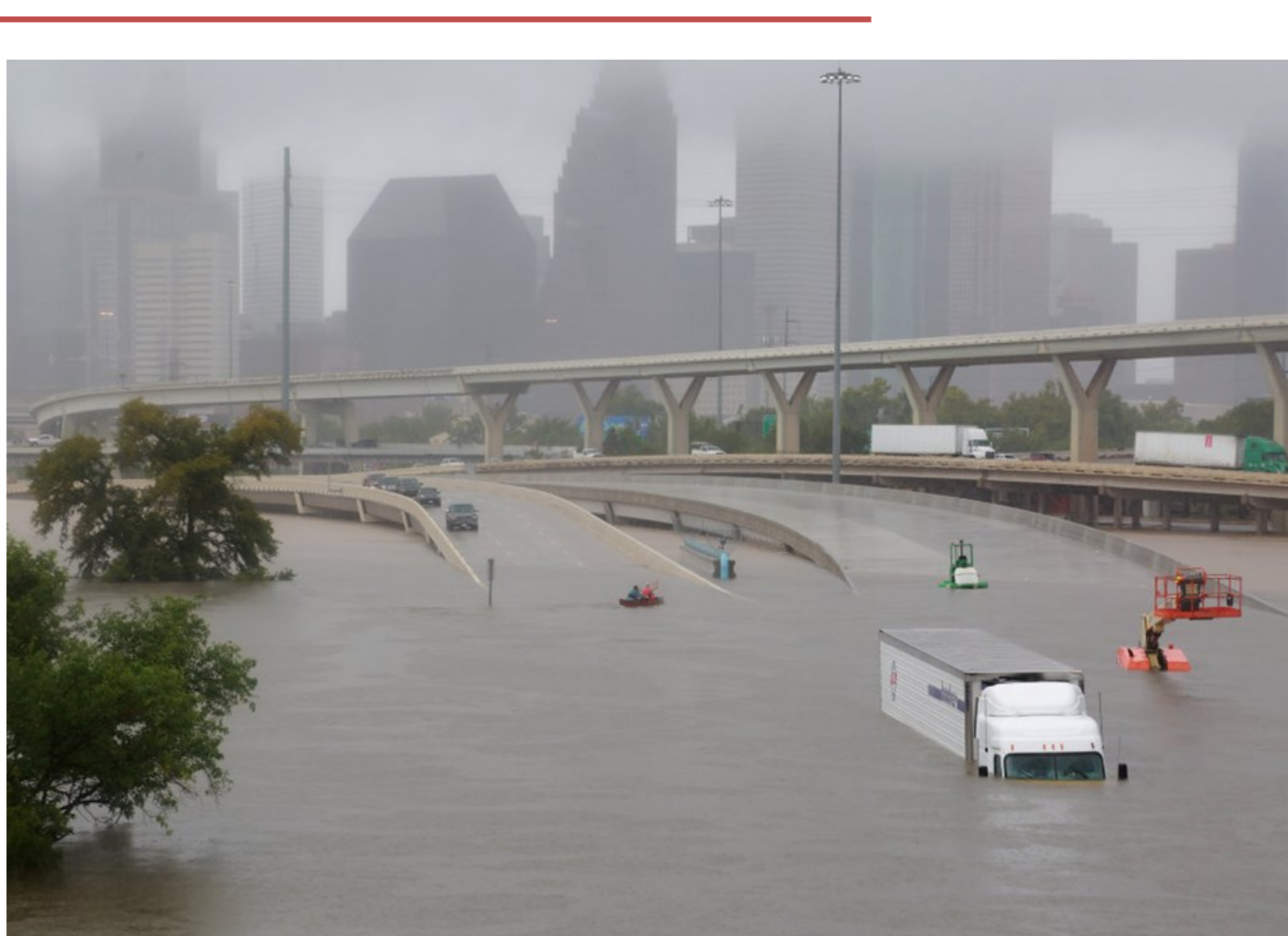
미국 본토를 강타한 강력한 규모의 두 허리케인

허리케인 하비로 인한 사회기반시설 파괴

2017년 8월, 미국 텍사스 지역을 강타한 허리케인 하비(Harvey)는 텍사스 남부 및 휴스턴 인근 지역에 크나큰 피해를 입혔습니다. 텍사스 남부에 위치한 대부분의 도시 주민들에게 강제 대피 명령이 발효되었고, 곧 이어진 폭우는 지난 800년 간 발생한 홍수 중 최악의 홍수로 기록될 정도의 피해를 남겼습니다. 관련 연구기관인 Moody's Analytics는 그 피해가 510억 달러에서 710억 달러에 이를 것으로 예측하였습니다. 이는 최근 30년 동안 가장 강력한 피해를 입었던 것으로 기록된 허리케인 카트리나와 비슷한 피해 규모로, 도로 및 에너지 부문 사회기반시설에서 발생한 대규모의 피해가 막대한 피해 규모의 주된 원인으로 작용하였습니다. 이들을 완전히 복구하기까지는 많은 시간이 소요 될 것으로 예측되고 있습니다. 특히, 침수 피해를 입은 텍사스 지역의 주택들 대부분은 관련 보증을 가지고 있지 않아 피해 복구 작업은 더디게 진행될 것으로 예상되고 있습니다. 주택 피해에 대한 보증을 가지고 있더라도, 총 피해 복구 청구금액의 합이 보험사들의 재정적 한계를 뛰어넘을 것으로 예상되고 있어 실제 보험금 지급이 이루어 질 수 있는지에 대한 의문까지 제기되고 있는 상태입니다.

<http://www.govtech.com/fs/Harvey-Could-Blast-10-Billion-Hole-In-Texas-Infrastructure.html>

<http://money.cnn.com/2017/08/25/news/economy/hurricane-harvey-flood-insurance/index.html?iid=EL>



허리케인 얼마와 타워크레인

흔들리며 회전하는 모습은 미국인들을 경악시켰습니다. 실제로 그 중 두 대의 타워크레인이 붕괴되는 사고가 발생하였고, 인근 건물의 주민들에게 대피가 권고되었습니다. 다행히 두 건의 타워크레인 붕괴사고 모두 인근 건물의 구조에 직접적 영향을 미치지 않았으며, 인명피해 또한 발생하지 않은 것으로 조사되었습니다. 해당 프로젝트의 시공사는 사고가 난 타워크레인을 해제하였고 대피주민들의 숙박 비용을 지급해야 했습니다.

그러나 시공사의 수난은 여기서 그치지 않았습니다. 타워크레인의 안전성에 대한 규정위반 문제까지 불거진 것 입니다. 타워크레인의 경우 최대 145 mph의 풍속을 견딜 수 있도록 설계되어야 하는데, 이번 허리케인 얼마의 경우 마이애미에서의 최고 강풍의 속력이 99 mph였습니다. 안전규정에 대한 위반이 의심되는 만큼, 마이애미 시 당국은 해당 프로젝트에서 다른 규정위반 사항이 없었는지에 대한 추가 조사를 벌이고 있습니다. 이에 대해 건설업계는 안전성 규정에 맞는 설계를 했더라도, 강풍의 방향과 지속시간 등이 사고에 영향을 미쳤을 수 있다고 주장하고 있습니다.



허리케인 하비(Harvey)에 이어 플로리다 마이애미 지역을 강타한 허리케인 얼마(Irma)는 도심 건설현장에서 빈번히 사용되는 타워크레인들의 안전성에 대한 경각심을 불러 일으켰습니다. 허리케인 얼마가 마이애미 도심을 강타했을 당시, 도심에서는 스무 대가 넘는 타워크레인들이 설치되어 있었습니다. 강풍을 동반한 허리케인 얼마의 영향으로 타워크레인들이 옮겨년스럽게

<http://www.miamiherald.com/news/weather/hurricane/article173781776.html>

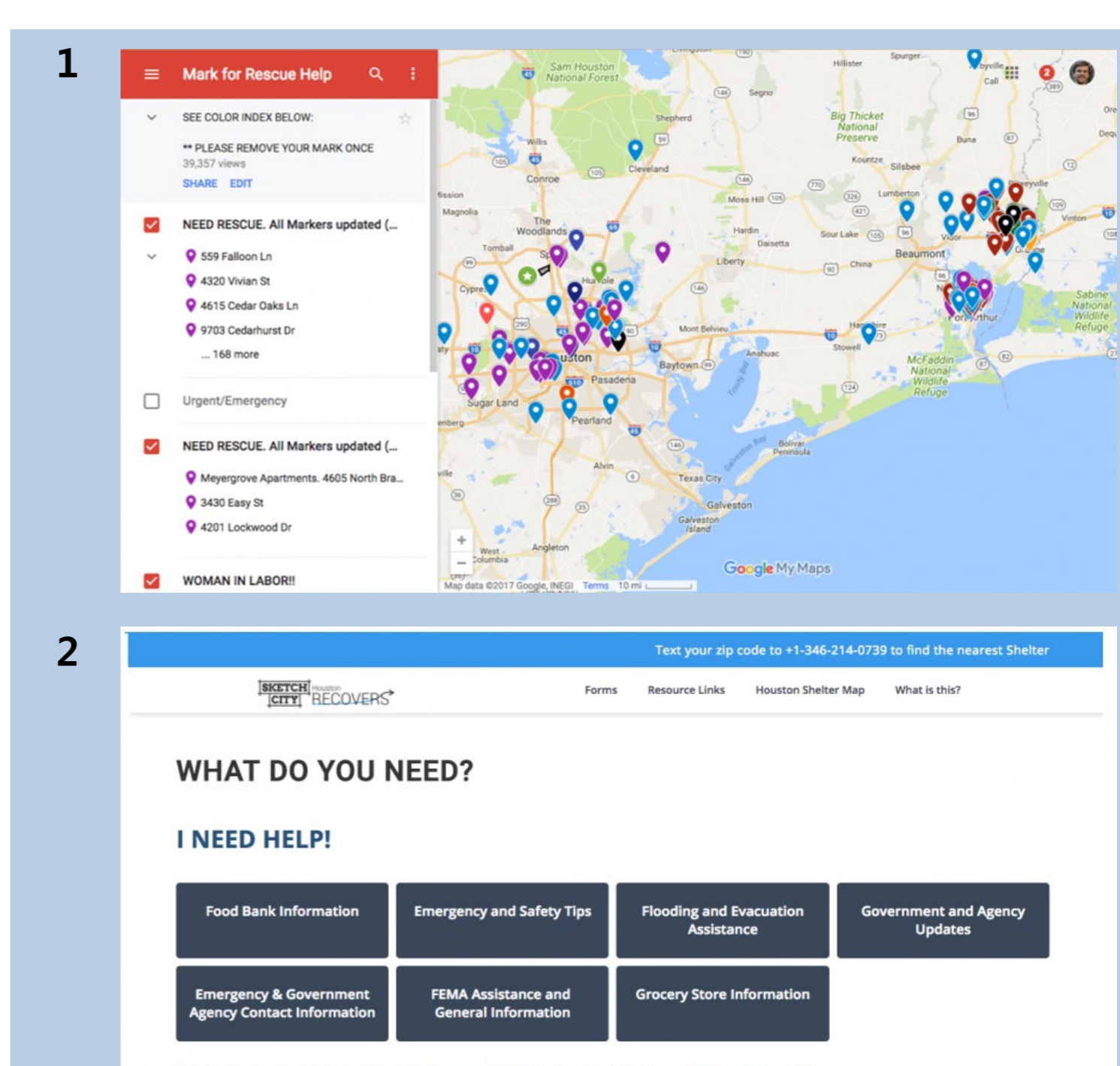
초대형 자연재해의 복구를 도운 스마트 시티 테크놀로지

스마트 시티와 재난 대응

이번에 발생한 허리케인 하비(Harvey)와 얼마(Irma)에 대응하는 과정에서, 스마트 시티 관련 기술들이 활용되어 관심을 끌고 있습니다. 허리케인 하비의 피해를 입은 휴스턴의 경우, 도시 데이터의 개방과 공유를 주도하고 있는 미국 내의 스마트 시티 시범도시 중의 하나입니다. 허리케인이 강타하는 기간 동안 휴스턴 시 당국은 스마트 시티 관련 플랫폼을 이용하여 침수 피해 예상지역과 대피 경로를 주민들에게 실시간으로 제공하였고, 복구 기간 동안은 전력 및 도로 복구 상황에 대한 정보를 지속적으로 제공하여 시민들의 불편함을 겪지 않도록 하였습니다. 비슷하게 마이애미 시 당국도 Florida International University와 협력하여 허리케인 관련 침수 피해 예상 지역에 대한 정보를 지속적으로 제공하였습니다.

이와 관련하여, 시민들의 협력을 통하여 재난 시뮬레이션 모델의 정확성을 높이는 이른바 시티즌 사이언스 (Citizen Science) 프로젝트도 진행되었습니다. 마이애미 시 당국은 이번 허리케인으로 인한 시민들의 피해규모를 스마트폰 앱을 통하여 수집하였고, 이 데이터를 기반으로 기존의 재난 시뮬레이션 모델의 오류를 수정하였습니다. 이 프로젝트는 시작 후 24시간 동안 700 건이 넘는 데이터가 수집되었고, 이를 온라인 맵에 표시하여 주민 및 관련 피해복구 기관과 공유하였습니다.

휴스턴의 경우, 벤처 기업인 Sketch City와의 협업을 통해 실시간으로 구조 요청 관련 데이터를 구글 맵을 통하여 시각화하고, 이를 정부 산하의 구조 기관 및 자원봉사단체에 제공하였습니다. 이는 구조원들이 피해자들의 위치와 동선을 고려하여 빠르고 효율적으로 구조계획을 세우는데 큰 도움을 주었다는 평가를 받고 있습니다. 또한 시민들로부터 크라우드소싱(crowd sourcing)된 데이터를 수집하여 도시내의 대피 지역의 위치, 추가 수용인

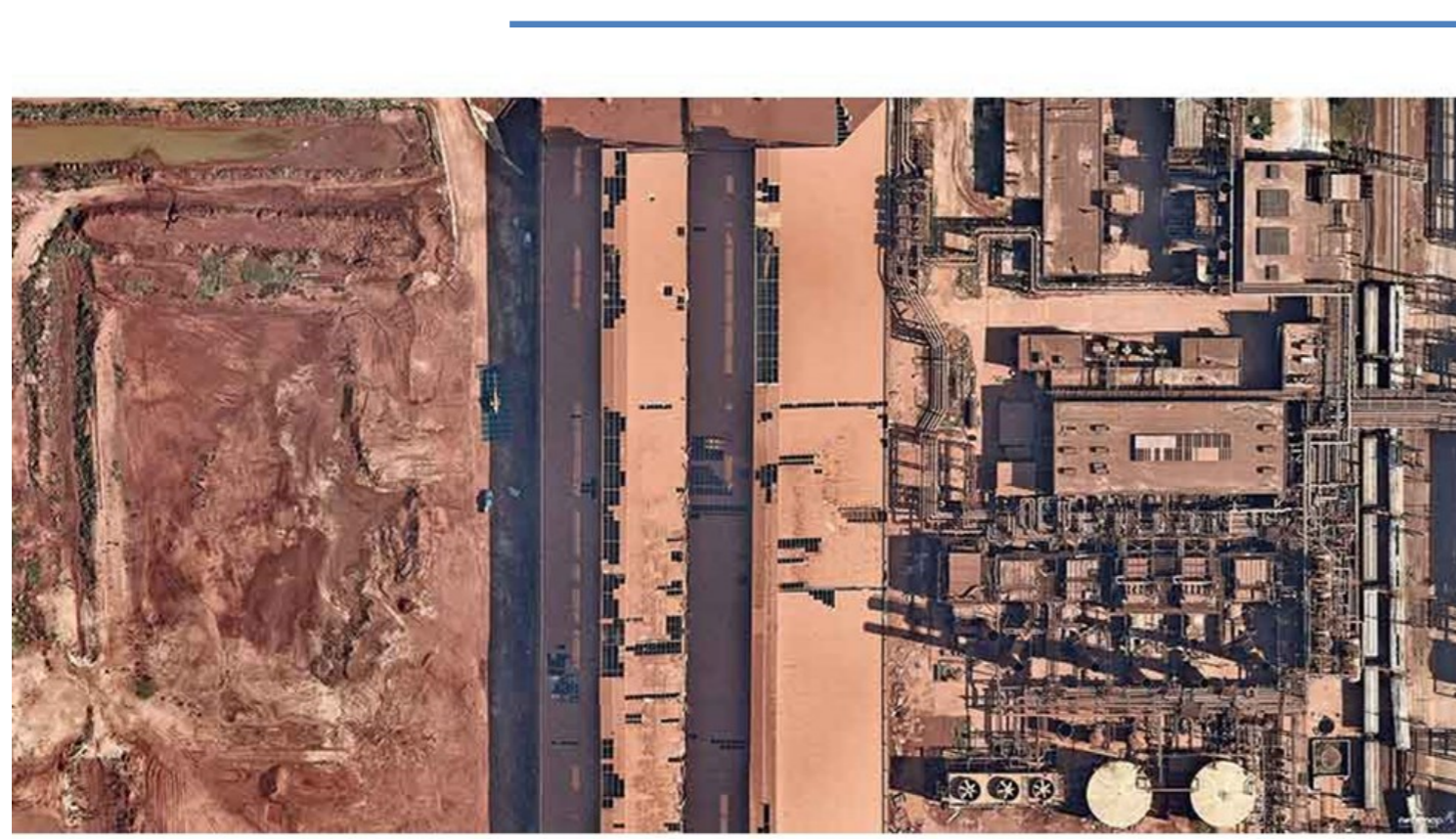


1. Sketch City가 구글 맵을 통해 시각화한 재난 관련 정보
2. Sketch City가 제공한 각종 실시간 재난 관련 정보

원, 필요 물품 등에 관한 정보를 실시간으로 제공하여 혼란을 줄이는데 크게 기여하였습니다.

<http://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/data-driven-emergency-response-learning-from-hurricanes-harvey-and-irma-113>

이미지 프로세싱 기술과 허리케인 피해 분석



허리케인 하비(Harvey)의 피해 상황을 빠르게 파악하기 위하여 이미지 프로세싱 기술이 사용되었습니다. 세계적인 공학지 ENR 리포트에 따르면, 침수 지역을 촬영하기 위한 고해상도 카메라와 각종 센서들을 장착한 드론과 소형 비행기들이 텍사스 및 루이지애나 지역에 다수 배치되어 활용되고 있다고 합니다. 이렇게 촬영된 이미지들은 포토그래메트리 (Photogrammetry)

<http://www.enr.com/articles/42728-imaging-technology-deployed-before-and-after-hurricanes>

라는 기술을 이용하여 3차원 모델로 변환되어 관련 손해사정업체와 건설업체들이 유용하게 사용될 수 있는 중요한 정보를 제공하게 됩니다.

드론과 소형 비행기들을 이용하여 상공에서 이미지를 촬영하는 작업은 허리케인 이전에도 정기적으로 수행되어왔습니다. 때문에 허리케인 전후로 촬영된 구조물의 이미지를 대조하는 작업은 실제 주택 및 상업용 건물에 발생한 침수 피해를 정확하게 파악하는데 큰 도움을 주고 있습니다. 대조 작업을 통하여 피해 타 지역에서도 원격으로 피해 규모를 정확하게 분석할 수 있게 되었고, 이는 복구 작업이 우선적으로 필요한 구조물을 선정하여 체계적인 피해 복구 계획을 수립하는데 큰 도움이 되고 있습니다.

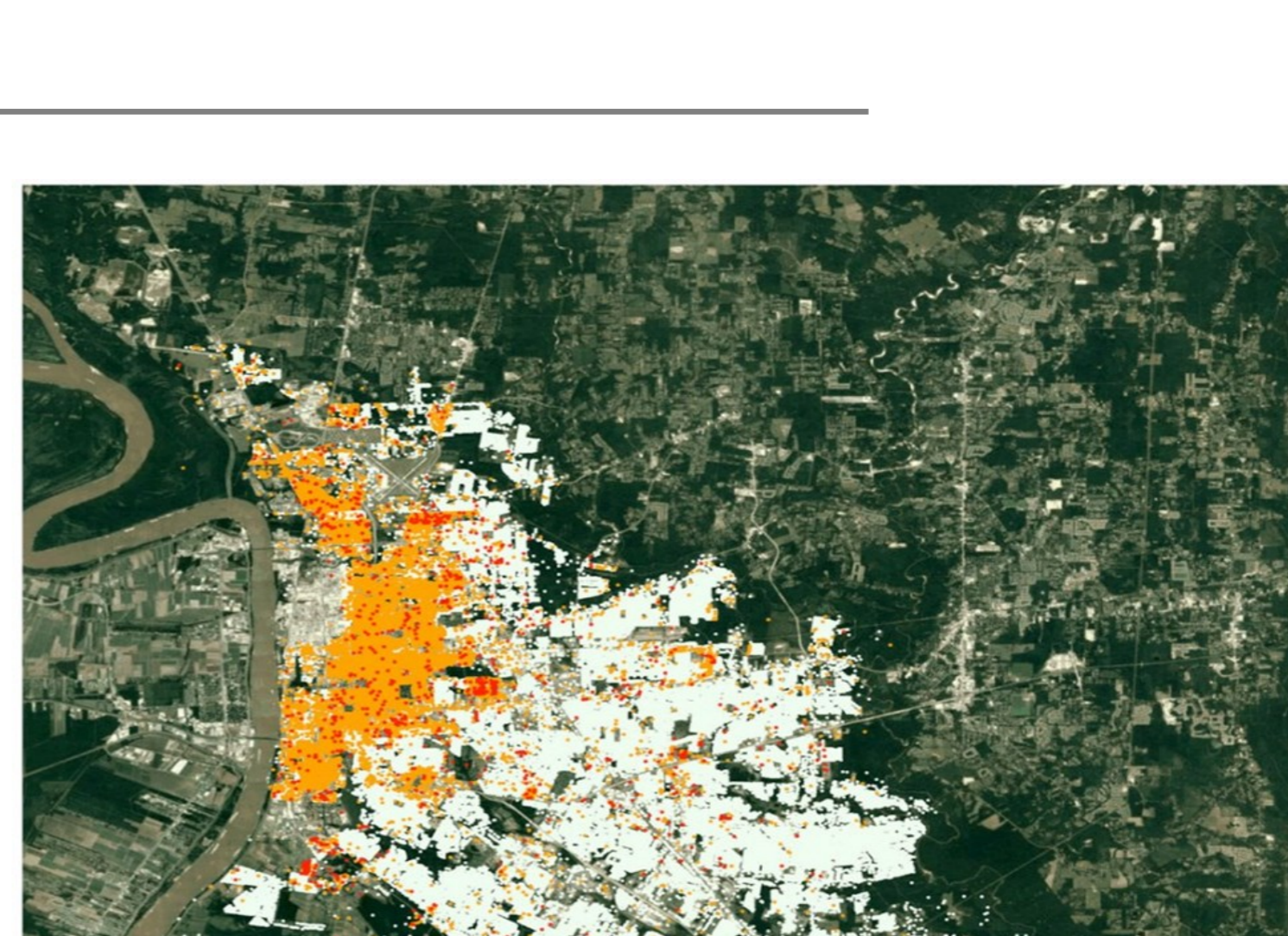
간혹 이러한 센서 기술을 이용한 재난 피해 분석 작업은 예상치 못한 문제점을 발견하는데 기여하기도 합니다. Caltech의 한 연구자는 상공에서 촬영된 이미지 데이터를 분석하던 중 휴스턴 지역의 지반이 허리케인으로 인하여 2센티미터나 낮아진 것을 발견하였습니다. 하지만 그는 이러한 지반 높이의 변화가 일시적일 가능성이 크다고 덧붙였습니다.

스마트 시티와 데이터를 이용한 각종 예측모델

스마트 시티 기술과 범죄 / 화재 예측 모델

도시에서 발생하는 빅데이터를 개방하는 것은 재난 및 범죄 예측 모델의 발전에도 크게 기여하고 있습니다. 이미 많은 도시들에서 과거에 발생한 각종 범죄에 대한 데이터를 기반으로 예상 범죄 발생 지역과 발생빈도를 예측하는 작업이 이루어지고 있습니다. 이러한 작업의 결과물은 우범지역에 경찰관들을 배치하거나 효율적인 순찰계획을 짜는데 활용되어 보다 안전한 도시를 만드는 데 기여하고 있습니다. 예를 들어 캘리포니아의 산타크루즈 시는 과거 범죄 데이터를 효율적으로 활용하여 2000년도와 비교했을 때 20% 적은 경찰 인력으로 30% 늘어난 범죄신고에 대응하고 있습니다. 그들이 사용하고 있는 PredPol이라 불리는 범죄 예측 소프트웨어는 지진 발생 후 여진을 예측하는 모델을 범죄 예측에 적용하여 과거 범죄 데이터를 토대로 미래 범죄가 일어날 15개의 핫스팟을 예측합니다. 산타크루즈 경찰청은 이러한 핫스팟 데이터를 토대로 경찰관들의 순찰 지역과 시간을 계획함으로써 절도 범죄를 14% 줄였다고 보고했습니다.

도시와 관련된 데이터를 이용한 각종 예측 모델의 활용은 건물 화재 예방까지도 이어지고 있습니다. 아틀란타, LA를 비롯한 도시들은 도시 내 건물의 화재 가능성을 예측하는 모델 개발을 위해 관련 화재관련 기록을 연구자들에게 공개하였습니다. 이에 따라 많은 연구자들이 건물 크기, 연도, 지역, 유지보수 상태 등의 데이터를 활용하여 개개의 건물의 화재 가능성을 예측하는 모델을 개발하고 있습니다. 그 중 가장 성공적인 모델은 아틀란타의 'Firebird' 라는 모델입니다. 이 모델은 수많은 빌딩 데이터를 분석하여 화재가 발생할 가능성이 높은 'high risk' 건물을 선정하는데, 그 정확도가



Building fire predictions for 2016: Baton Rouge, LA

타 모델에 비하여 71%나 향상된 것으로 나타났습니다. 도시 당국은 이러한 예측 모델의 결과를 활용하여 한정된 자원으로도 해당 지역 내의 건물 점검 계획을 더욱 효율적으로 설립하여 대형 화재 가능성을 줄일 수 있을 것이라 기대하고 있습니다.

<http://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/predictive-tools-for-public-safety-506>

<http://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/can-algorithms-predict-house-fires-990>