

미국 전역에서 지진 피해를 줄이기 위한 노력

Did You Feel It? 커뮤니티 인터넷 강도 지도

Since the early 1990's, the

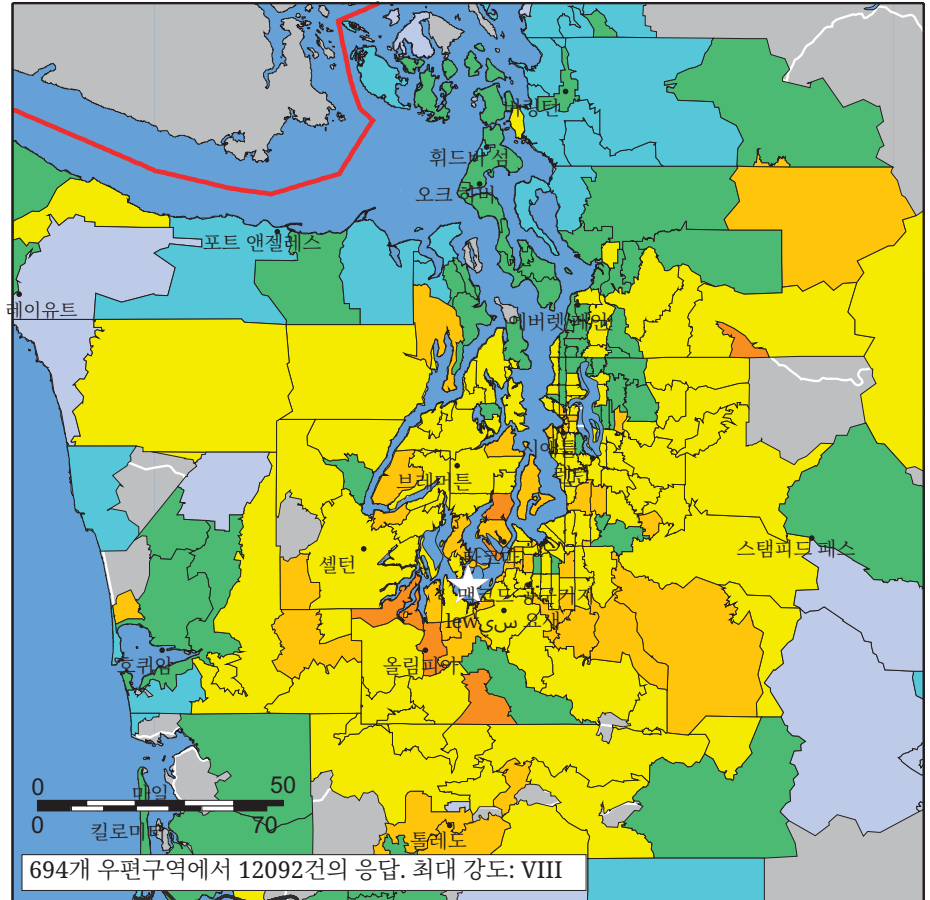
지진 규모 and location of an 지진이 발생한 후 몇 분 안에 인터넷에서 지진 강도 정보를 얻을 수 있었습니다. 이제 미국 지질조사국(USGS)의 노력과 다양한 지역 지진 측정기 네트워크의 협력을 통해 지진을 경험한 사람들은 온라인으로 접속하여 그 영향에 대한 정보를 공유하여 진동 강도와 피해의 지도를 만들 수 있습니다. 이러한 “커뮤니티 인터넷 강도 지도”(CIIM's)는 지진 측정기가 부족한 지역에서도 지진 비상 상황의 범위를 신속하게 평가하는 데 크게 기여합니다.

그렇지 않다면, 대부분의 사람들이 지진을 느낀 후에 라디오를 켜서 정보를 얻는 것이 첫 번째 일이었습니다. 그러나 최근에는 헤क्टर 마인 지진이 발생한 후 남부 캘리포니아와 뉴욕 주 상부에서 널리 느껴진 지진 이후 많은 사람들이 정보를 얻기 위해 인터넷에 접속하는 대신, 지진을 직접 체험한 경험이나 정보를 공유하기 위해 인터넷에 접속했습니다. 그들은 지진의 위치와 규모를 확인하기 위해 미국 지질조사국(USGS) 웹사이트를 방문한 후, “Did You Feel It?”

(<http://earthquake.usgs.gov/shake/>)라는 웹 페이지로 이동하여 자신의 우편번호를 입력하고 “지진으로 잠에서 깼습니까?”와 “물건들이 선반에서 떨어졌습니까?” 등의 질문에 답했습니다. 몇 분 안에 인터넷에서 지도가 형성되기 시작했고, 몇 시간 후에는 남부 캘리포니아 지진에 대한 수천 건의 응답을 바탕으로 커뮤니티 인터넷 강도 지도(CIIM)가 지진이 어디서 얼마나 강하게 느껴졌는지를 보여주었습니다.

변형 메르카리 강도

지진으로 인한 진동과 피해의 정도를 “지진 강도”라고 합니다. 일반적으로 지진 강도는 지진으로부터의 거리가 증가할수록 감소합니다. 그러나 지진의 종류, 파도 방향, 지역 지리, 토양 조건, 건물의 종류와 나이 등 다양한 요인에 따라



지진 강도	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
진동	느끼지 못함	Weak	약함	중간	강함	매우 강함	심각	폭력	극심
피해	none	none	none	매우 약함	약함	중등도	중등/심각	심각	매우 무거움

2001년 2월 28일 워싱턴 주 니스쿼리에서 발생한 지진 규모 6.8의 커뮤니티 인터넷 강도 지도(CIIM)는 2001년 4월 초까지의 자료입니다. 초기 추정치는 시애틀 지역에서 최소 20억 달러의 피해가 발생했다고 합니다. 별표는 진원을 나타내며, 지도의 색상으로 표시된 지역은 우편번호 지역별로 강도를 나타냅니다. 흰색 선은 주요 도로를 나타냅니다.

지진의 변형 메르카리 강도는 장소에 따라 종종 복잡한 패턴으로 변화합니다. 1931년부터 USGS는 미국에서 발생한 지진에 변형 메르카리 강도(MMI) 척도를 기반으로 강도를 할당해 왔습니다. 일반적으로 이는 지진이 발생한 지역 근처의 모든 우체국과 지진으로부터의 거리가 멀어질수록 더 드문 샘플의 우체국에 우편 설문지를 보내고 그 응답을 수집하여 수행됩니다. 이러한 지진 강도 지도를 작성하는 데는 몇 달이 걸릴 수 있습니다.

커뮤니티 인터넷 강도 지도

기존 방법과 달리 CIIM은 인터넷을 활용하여 초기 지진 강도 지도를 거의 즉시 생성합니다. 실제로 지진을 경험한 사람들이 인터넷을 통해 설문지를 작성하여 응답한 데이터를 수집하여, 지진 진동 강도 지도를 준비하고 배포하는 과정을 몇 달에서 몇 분으로 단축시킵니다.

CIIM은 응답을 요약하고, CIIM 설문조사가 완료된 각 우편번호에 지진 강도 번호가 할당됩니다.

각 우편번호 지역의 지진 강도 값은 평균화되며, 추가 데이터가 수신될 때마다 지도가 업데이트됩니다. 데이터가 수신된 우편번호 지역은 지도 아래의 지진 강도 척도에 따라 색상으로 구분되며, 다른 지역은 회색으로 표시됩니다.

미국에서 널리 느껴진 각 지진 후 CIIM이 자동으로 생성됩니다. 시스템은 지진 후 약 3분 이내에 응답을 받을 수 있습니다. 인터넷 사용자는 과거에 경험한 미국의 지진에 대한 데이터도 입력할 수 있습니다.

CIIM 값은 평균적으로 MMI 값과 유사하도록 교정되었습니다. 비교

결과는 우편 설문지를 사용하여 얻은 전통적인 MMI 값과 CIIM 값이 저진동 지역을 제외하고 잘 일치함을 보여줍니다. CIIM 값은 저진동 지역에서 더 신뢰할 수 있는 경향이 있습니다.

“당신은 지진을 느꼈나요?”라는 이유

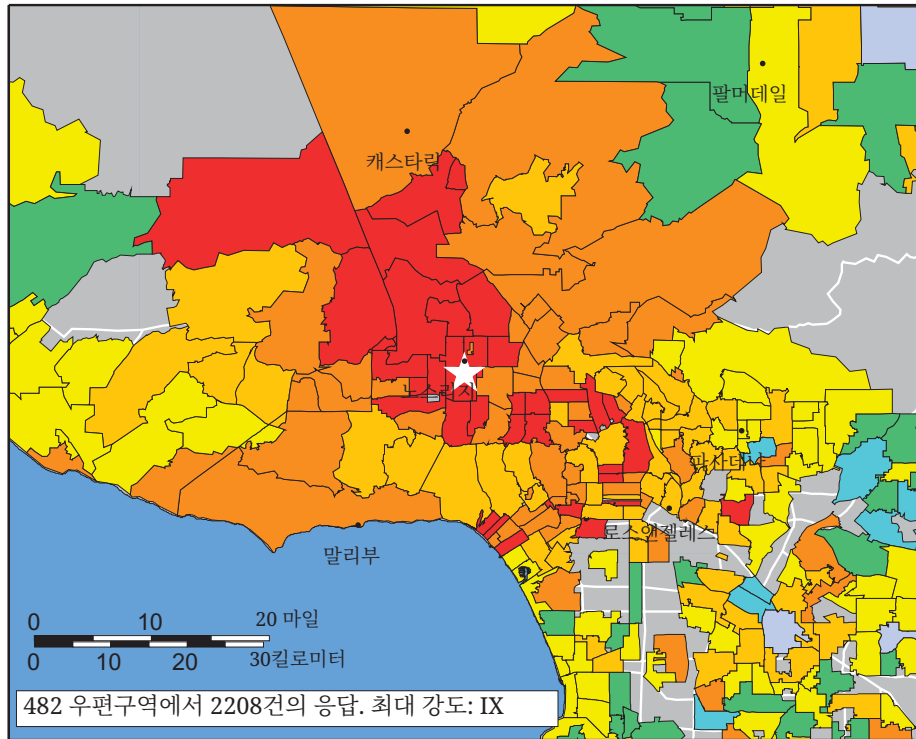
지진이 적은 지역, 따라서 지진 측정기가 적은 지역, 이는 미국의 대부분 지역과 세계의 대부분 지역을 포함하며, 소규모에서 중규모 지진에 대한 많은 지진 강도 관측치는 더 드물게 발생하는 큰 지진에서 진동이 더 심할 가능성이 높은 지역을 나타낼 수 있습니다.

기구가 적게 설치된 지역에서 피해를 입힌 지진이 발생한 후, CIIM은 가장 강한 진동을 경험한 지역과 따라서 가장 많은 잠재적 피해를 입은 지역에 대한 정보를 제공할 수 있습니다. 이 정보는 지진 이후 대응 도구로 사용될 수 있으며, 향후 지진으로 인한 손실을 추정하는 데도 활용될 수 있습니다.

지진 측정기 네트워크가 있는 캘리포니아와 같은 지역에서는 CIIM이 강진 그래프와 독립적으로 진동 패턴을 매우 빠르게 표시하는 수단을 제공합니다. CIIM은 측정기 진동 기록이 나타내는 추론된 잠재적 피해가 아닌 실제 피해에 대한 설명을 제공합니다. 또한, 인터넷 응답의 잠재적 수는 지진 측정기의 수를 훨씬 초과하므로, 지진 효과에 대한 매우 밀도 높은 샘플링이 수집되어 기기만으로는 불가능한 세부 정보를 제공할 수 있습니다. 궁극적으로, 지진 후 자발적인 인터넷 기여를 통해 지진 강도 데이터를 수집하는 자동화된 사용은 지진 강도 관측을 수집하고 해석하는 데 필요한 인력을 크게 줄일 것입니다.

마지막으로, 인터넷 기반 설문조사와 지도의 상호작용적 특성은 전례 없는 커뮤니티 참여의 기회를 제공합니다. CIIM 상호작용 웹사이트는 지진으로 영향을 받은 커뮤니티, 그들의 영향을 연구하는 과학자들, 그리고 사건에 대응하는 기관들 사이의 피드백 경로를 제공합니다. CIIM 웹사이트는 지진으로 피해를 본 지역의 사람들이 자신의 경험을 공유할 수 있는 방법을 제공하며, 스트레스를 받은 사건 후 이러한 형태의 소통은 그러한 경험이 주는 감정적 영향을 다루는 데 중요한 도구입니다.

미국의 대부분 지역, 심지어 지진이 자주 발생하는 많은 지역들조차 밀집된 지진계 네트워크를 갖추고 있지 않습니다. 이러한 지역에서 CIIM은 진동 강도와 피해 수준의 분포를 신속하게 평가할 수 있는 유일한 방법을 제공합니다. 이 빠른 정보는 응급 대응 자원을 가장 효과적으로 활용하는 데 도움을 주고, 미래의 지진에 대비하는 데 도움이 됩니다. USGS와 그 협력자들이 CIIM을 개발하는 작업은 미국 전역에서 미래의 지진으로부터 생명과 재산을 보호하기 위한 USGS의 지속적인 노력의 일부일 뿐입니다.



지진 강도	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
진동	느껴지지 않음	Weak	약함	중간	강함	매우 강함	심각함	폭력적	극심
피해	none	none	none	매우 약함	약함	중간적	중등/심각	심각	매우 심각

1994년 1월 17일 지진 규모 6.7 캘리포니아 노스리지 지진에 대한 2001년 4월 초까지의 커뮤니티 인터넷 강도 지도. 이 지진으로 57 명이 사망하고 로스앤젤레스 지역에서 200 억 달러 이상의 피해가 발생했습니다. 별표는 진원을, 지도의 색상 영역은 우편번호 지역의 지진 강도를 나타냅니다. 흰색 선은 주요 도로입니다. 노스리지 지진에 대한 CIIM 데이터는 지진 발생 후 3년 동안 수집되었습니다. 이제 CIIM은 미국 전역에서 지진 직후 즉시 생성되고 있습니다.

지진은 전구와 어떻게 비슷한가요?

지진의 지진 규모는 전구의 와트 수와 같습니다. 전구의 와트 수가 전구의 전력량을 나타내듯, 지진 규모는 지진 원천에서 방출된 총 에너지량과 관련이 있습니다. 이는 공통된 교정을 받은 측정기에서 기록된 지진파의 진폭을 기반으로 합니다. 따라서 지진의 규모는 단일 측정값으로 표현됩니다.

지진의 지진 강도는 방의 한 곳에서 전구가 받는 빛의 양과 같습니다. 방의 한 코너에 전구가 있으면 그 코너는 밝아지지만, 반대쪽 코너는 어둡게 됩니다. 지진 강도는 사람이, 건물, 자연 지형이 지반 진동의 영향을 받는 정도를 기반으로 합니다. 방의 빛 밝기와 마찬가지로, 지진 강도는 단층에서 멀어질수록 일반적으로 감소하지만, 파괴 방향과 토양 유형 같은 다른 요인들도 진동 수준에 영향을 미칩니다. 또한, 관찰자의 위치에 따라 지진 진원에서 멀어질수록 지역 내에서는 강도가 달라질 수 있습니다. 로마 숫자를 종종 사용하여 강도와 규모를 구분합니다. 현재 미국에서는 변형 메르칼리 강도 척도가 사용되고 있습니다.

예를 들어, 1999년 10월 16일 캘리포니아 헤더 마인 지진의 지진 규모는 7.1이었으며, 진동 강도는 진원에 가장 가까운 도시에서는 VII (매우 강함)에서 최대 300마일 (500km) 떨어진 지역에서는 II-III (약함)까지 다양했습니다.

추가 정보

지진 위험 프로그램 미국 지질조사국 DFC P.O. Box 25046, MS 966 덴버, CO 80225
<http://earthquake.usgs.gov/>

커뮤니티 인터넷 강도 지도는 다음 주소에서 확인할 수 있습니다: <http://earthquake.usgs.gov/shake/>

David Wald, Lisa Wald, James Dewey, Vince Quitoriano, 그리고 Elisabeth Adams에 의해 작성되었습니다

그래픽 디자인: Lisa Wald

이 사실 시트와 그에 대한 모든 업데이트는 온라인에서 <http://pubs.usgs.gov/fs/fs030-01/>에서 확인할 수 있습니다.