

기본 정보: 안전 요소 - 재해

목적 및 요구사항

주법에는 자연 재해 및 인간에 의한 재해 뿐만 아니라 기후 적응 및 회복 능력을 파악하고 관련 문제를 해결하기 위해 도시 기본 계획에 안전 요소를 포함하도록 규정되어 있습니다.

오클랜드 도시 기본 계획(**General Plan Update**) 업데이트의 일부인 안전 요소는 주민의 건강과 복지에 영향을 미칠 수 있는 이러한 재해로 인한 위험을 최소화하기 위한 기본 지침을 제시합니다. 안전 요소는 지진 및 지질학적 재해, 화재로 인한 재해, 유해 물질, 침수, 생명과 재산을 위협하는 기타 잠재적인 재해로부터 주민, 노동자, 방문자를 보호하는 것을 목표로 합니다. 안전 요소는 지역 재해 완화 계획(**Local Hazard Mitigation Plan**), 기후 변화 취약성 평가(**Climate Change Vulnerability Assessment**)를 통해 보완하며, 도시 기본 계획의 환경 정의 및 주택 요소(**Environmental Justice and Housing Elements**)와 밀접하게 연결되어 있습니다.

이 기본 정보는 오클랜드에 영향을 미치는 자연 재해 및 인간에 의한 재해, 가장 취약한 지역 및 인구, 이러한 재해의 위험을 줄이는 데 도움이 되는 현 규정, 기관, 시의 노력을 설명합니다.

아래에 포함된 지도에 사회적 취약성이 가장 높은 조사 지역이 빨간색으로 표시되어 있습니다.

¹ Oakland Municipal Code Section 2.29.170.1

안전 및 인종 간 형평성 목표

오클랜드 도시 기본 계획 업데이트의 기본 원칙은 '모든 사람과 커뮤니티를 위한 공평한 기회를 실현하기 위해 오클랜드시가 수행하는 모든 활동에서 '공정함과 정당함'의 원칙을 시 전반에서 계획적으로 통합한다는 시의 사명을 실천하는 것입니다.'

안전 요소의 목표와 정책은 기후 변화와 환경 재해의 영향을 '가장 먼저 그리고 가장 심각하게' 받게 될 취약 커뮤니티인 '최전선 커뮤니티'를 최우선으로 합니다.

사회적 취약성 지표에는 다음이 포함됩니다.



임차인



만 5세 미만



극저소득층



미국 외 시민



차량 미보유자



장애인



한부모 가정



유색 인종 커뮤니티



만 65세 이상 독거 노인



제한적인 영어 의사소통 능력



고등학교 학위 미보유자



극심한 주거 비용 부담

지질 및 지진 재해

오클랜드는 이 지역에서 과거 큰 지진이 발생했던 **Hayward**와 **San Andreas** 활성 단층대 사이에 위치합니다.

샌프란시스코 베이 지역에서 향후 30년 내에 규모 6.7 이상의 지진이 발생할 가능성이 72%에 달합니다.

지진으로 인해 발생할 수 있는 주요 재해에는 강한 지반 흔들림, 산사태, 액상화가 있습니다. 액상화는 평소에는 안정적인 지반 또는 지반 부근의 고체가 강도를 잃고 물처럼 작용할 때 발생합니다. 액상화는 토양 덩어리를 이동시켜 매설된 파이프에 압력을 가할 수 있고, 이는 누설이나 파이프 파손으로 이어질 수 있습니다.

오클랜드의 주요 지질학적 위험 및 지진 위험으로는 지진 관련 화재나 산사태, 도시 유틸리티 서비스 시설에 대한 영향, 구조물 또는 건물에 대한 영향이 있습니다. 현대의 건축 규정은 구조적 위험으로부터 커뮤니티를 보호하기 위해 안전 조치와 내진 설계를 요구하지만, 오클랜드에 있는 많은 건물들은 이러한 규정이 도입되기 전에 지어졌습니다. 적절한 설계 및 건축으로 지진 영향에 따른 손실 및 손상을 최소화할 수 있습니다.

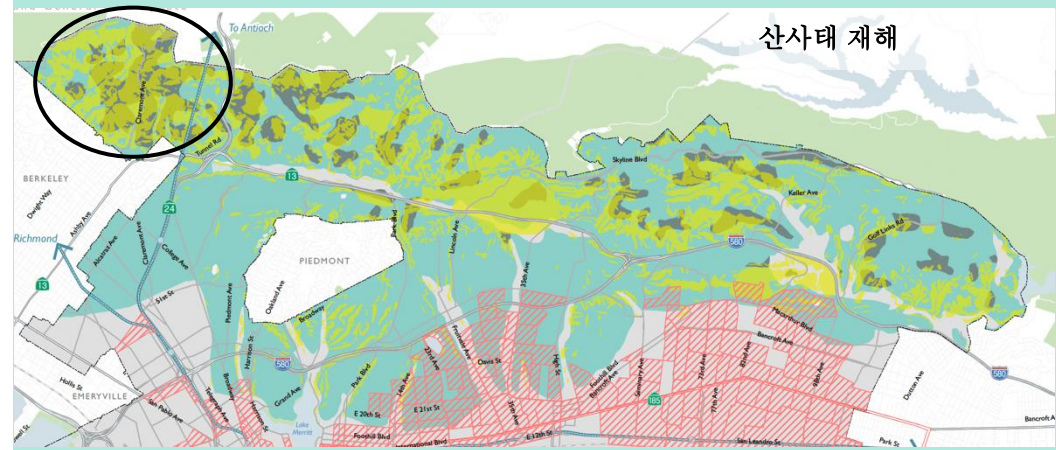
보통 대규모로 발생하는 지진의 특성으로 인해, 오클랜드시 전체가 일반적으로 지질학적 재해의 위험에 노출되어 있습니다. 오른쪽에 있는 지도를 참조하십시오.



액상화 및 산사태

오클랜드시 대부분은 강한 지진의 위험에 취약할 뿐만 아니라, 오클랜드 국제공항을 포함한 항만 지역은 심한 지진의 위험에 놓여 있습니다. 아래 지도에서 베이지색과 진한 갈색으로 표시된 지역은 오클랜드 및 메리트호와 호수를 하구로 연결하는 해협 주변의 저지대 연안 지역이 액상화에 가장 민감하다는 것을 보여줍니다. 저소득층 지역과 유색 인종 커뮤니티는 액상화에 중간 정도 이상의 취약성으로 인해 영향을 받을 것으로 보입니다.

시에서 산사태의 위험이 가장 높은 경사지(지도에 회색으로 표시된 지역)는 **Oakland Hills** (특히 동그라미 표시된 북부 언덕)에 집중되어 있으며, **Highway 13**에서 남쪽으로 **3.2km** 이내에 있습니다. 시 북부 외곽 지역을 따라 위치한 조사 지역의 인구 대부분을 차지하는 고소득/백인 주민이 산사태의 위험에 특히 취약합니다.



시 프로그램

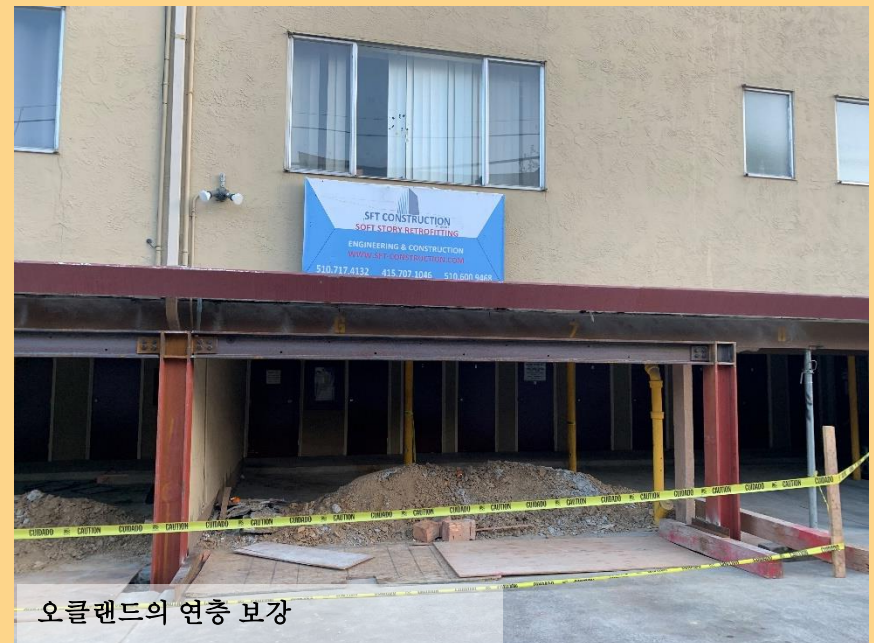
오클랜드시 연층 보강 프로그램: 연층 건물은 1991년 이전에 건축된 구조로, 상부층을 지지하는 가는 기둥이 있으며 차고, 쇼윈도 등으로 1층이 크게 개방되어 있습니다. 연층 건물은 특히 지진 발생 시 기울거나 붕괴할 가능성이 있습니다.

2009년 조례(12966 CMS)에 따라 특정 주거 건물의 소유주는 건물의 1층 구조 지지대에 대해 저비용으로 작성할 수 있는 간단한 정보(치수, 자재, 사진, 평면도)를 시에 의무적으로 제공해야 합니다. 2009년 조례에서는 어떠한 유형의 구조 보강도 요구하지 않았습니다.

2019년 1월 22일부로 시의회는 부동산 소유주에게 이러한 취약한 건물을 지진과 관련하여 강화 조치를 하도록 요구하는 조례 제 13516호를 채택했습니다. '연층'일 가능성이 있는 층이 있는 것으로 확인된 특정 주거 건물의 부동산 소유주는 지진에 대비하여 건물을 보강해야 합니다.

위험을 줄이기 위한 규정

- **알퀴스트-프리올로 법(Alquist-Priolo Act):** 캘리포니아의 활성 단층 표면 흔적 주위의 규제 구역을 규정합니다. 사람이 사용하는 구조물은 표면 파열 가능성이 있는 활성 단층에 위치하거나 건축할 수 없으며, 단층으로부터 최소한의 거리를 두고 위치해야 합니다.1
- **지진 위험 지도 제작에 관한 법(Seismic Hazards Mapping Act, SHMA):** 캘리포니아 지질조사국(환경보호부)에서 지진으로 인한 액상화 재해, 지진으로 인한 산사태, 지반 흔들림 증폭이 발생할 가능성이 있는 지역을 파악하고 지도를 제작하도록 규정합니다.
- **오클랜드시 표준 승인 조건:** 신규 구조물, 주요 추가 구조물, 세부 구조물을 포함하며 알퀴스트-프리올로 법에 따른 지진 단층대 또는 SHMA에 따른 지진 재해 구역에서 진행되는 모든 사업에 적용됩니다.



화재

오클랜드에는 산불과 도시 화재, 두 가지 유형의 화재 위험이 있습니다. 산불은 화재 진압이 필요한 통제되지 않는 화재로, 미개발 토지에서 발생하는 화재입니다. 오클랜드에서 가장 최근에 발생한 대규모 산불은 1991년 **Oakland Hills** 화재(통칭 터널 화재)로, 25명이 숨지고 150명이 부상당했으며, 6.2km²가 불에 타고, 주택 수천 채가 파괴되었으며 17억 달러 규모의 손실이 발생했습니다. 시 밖에서 발생하는 주요 산불 역시 지역의 경제, 보건, 생태계 기능에 중대한 영향을 미칩니다.

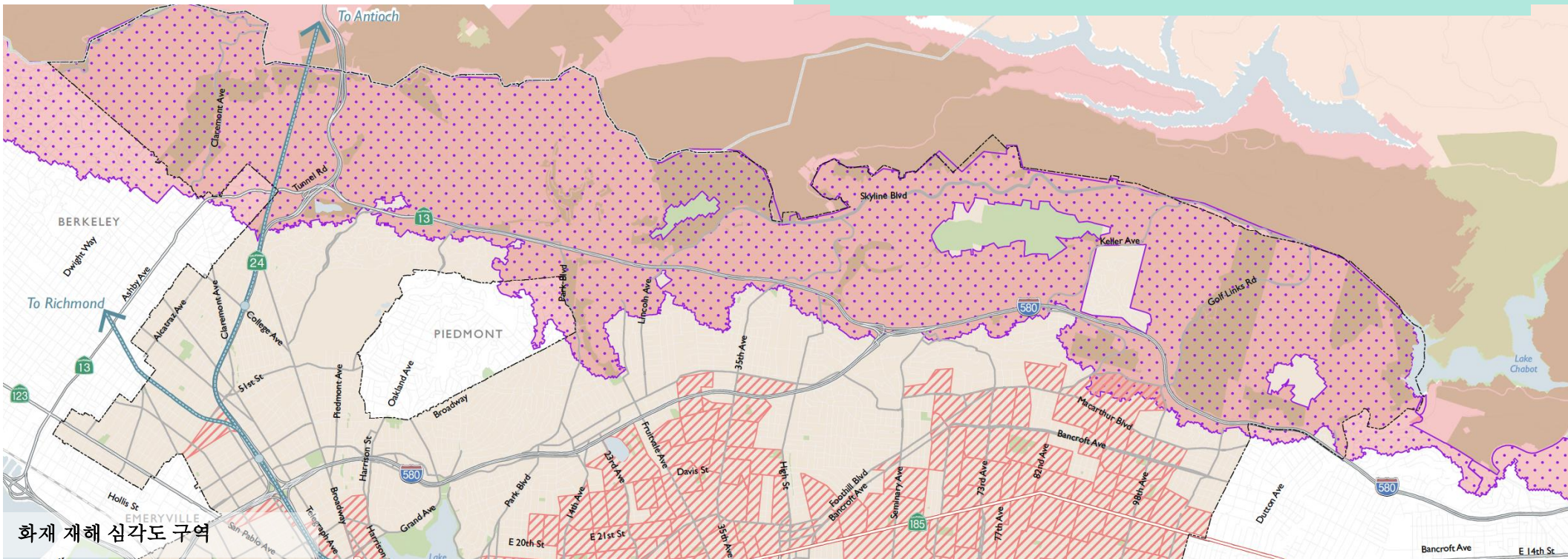
도시 화재는 대개 건물에서 시작되어 인근 구조물로 빠르게 확산될 수 있습니다. 도시 화재는 적절한 건물 규정 요구사항, 구역 지정, 화재 진압 최소 유량(화재 진압에 필요한 물과 압력)을 통해 예방할 수 있습니다.



화재 재해 심각도 구역

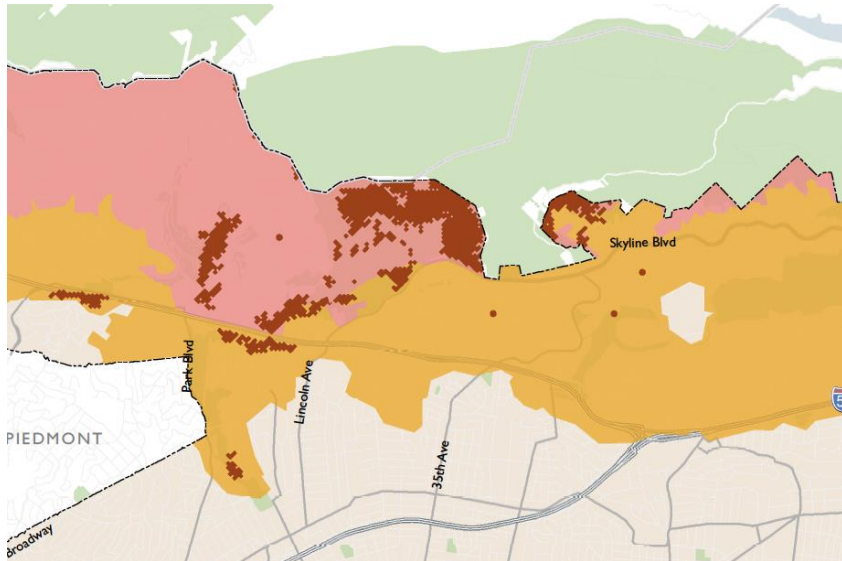
오클랜드의 많은 부분이 화재 재해 심각도가 매우 높은 구역으로 지정되어 있으며(아래에 빨간색으로 표시), 이 구역은 캘리포니아 산림소방청(California Department of Forestry and Fire Protection, **CAL FIRE**)에서 불에 타거나 불이 잘 붙을 수 있는 수목을 포함할 가능성이 더 높은 것으로 지정했습니다. **Oakland Hills**의 주민(고소득 및 백인일 가능성이 더 높음)은 산불에 노출될 위험이 더 높습니다. 보라색 점은 시 당국이 화재 방지 책임을 담당하는 지역('지방 관할 지역')을 나타냅니다.

또한 지역 전체에서 발생하는 산불은 대기/산불 연기, 수질 및 토양질과 관련한 영향, 에너지 인프라 및 도로 손상, 지역 소방 자원에 대한 부담으로 인해 도시 전체에 영향을 미칠 것입니다. 기후 변화로 인해 폭염과 가뭄 등 화재 위험을 증가시킬 수 있는 상황이 더 많이 발생할 수 있습니다. '최전선 커뮤니티'는 이러한 영향을 가장 먼저, 가장 심하게 겪을 것입니다. 예를 들어 노숙자, 야외 노동자, 단열 또는 환기 시설이 부족한 주택에 거주하는 주민, 증가한 오염 물질에 따른 피해를 이미 입고 있는 사람들의 경우 이제는 해를 거르지 않고 발생하는 '화재로 인해 연기 발생 시즌'의 위험에 점점 더 노출되고 있습니다.



Oakland Hills 는 건물이 미개발 토지에 인접해 있는 황무지-도시 인터페이스(wildland-urban interface, **WUI**) 지역의 일부이기도 합니다. **WUI** 내 고사한 나무는 연료 역할을 할 수 있는 목재의 수와 인근 커뮤니티에 대한 화재 위험성을 증가시킵니다.¹

캘리포니아 공공사업위원회(**California Public Utilities Commission, CPUC**)는 발화 및 확산이 빠른 전선 화재의 위험이 더 높은 고위험 화재 지역에 대한 지도를 제작합니다(연한 빨간색은 고위험, 주황색은 중간 정도 위험을 나타냄). 아래 지도에는 **Oakland Hills** 중부를 중심으로 한 삼림 고사 고위험 구역이 진한 빨간색으로 표시되어 있습니다. **East Bay** 지역 공원(예: **Reinhardt, Anthony Chabot**)의 삼림 고사로 오클랜드 인근 지역이 대기 및 수질 오염의 영향, 침식, 산사태 등 2차 영향을 비롯한 산불의 영향을 받을 위험이 있습니다.



산림 고사 재해

위험을 줄이기 위한 규정

- **캘리포니아 소방법(캘리포니아 법전 24편 9부):** 신규 건물 및 기존 건물과 구조물에서 화재 위험으로부터 생명과 재산을 보호하는 규정을 명시합니다. 소방법은 화재 진압에 이용 가능한 물(최대 급수 부하), 최소 도로 너비 및 간격에 관한 규정을 포함합니다.
- **오클랜드시 법령:** 2019년 캘리포니아 소방법을 채택하였으며, 화재 위험도가 매우 높은 **VHFHSZ** 내 시설에 대한 수목 관리 검사 프로그램 및 1991 터널 화재로 손상된 화재 재해 지역에서의 특별 건축 요건을 포함합니다.
- **수목 관리 계획:** 시 시설 5.7km² 이상, 도로 관리 지역 1.2km²에 대한 수목 정리 및 모니터링 프로세스를 규정합니다.

관할 기관

- **캘리포니아 산림소방청(California Department of Forestry and Fire Protection, CAL FIRE):** 규정, 사업, 보존 활동, 교육 프로그램을 통해 주 전체의 화재 예방 및 대응을 관리합니다.
- **오클랜드 소방국(Oakland Fire Department):** 오클랜드시의 1차 긴급 대응 서비스 제공 기관이며, 화재 위험 완화를 위한 시민 교육에도 관여합니다.
- **수목관리처(Vegetation Management Unit, VMU):** 화재로 인한 재해를 완화하기 위해 **Oakland hills** 의 시설을 점검합니다.
- **긴급관리서비스부(Emergency Management Services Division, EMSD):** 오클랜드 소방국에서 오클랜드에 영향을 미치는 모든 재해에 대응하고 이를 완화하는 업무를 담당합니다.

수문학 및 침수

침수는 물이 재산 피해를 야기하고 사람의 생명이나 건강에 위협이 될 가능성이 있을 때 '재해'로 정의됩니다. 심한 침수는 지형학적 특징(경사진 땅, 수역과의 인접성), 악천후 또는 폭우, 빗물 배수 시설 부족 또는 넓은 면적의 포장면과 같은 여러 가지 특성이 복합적으로 작용하여 발생할 수 있습니다. 역사적으로 침수는 오클랜드에서 가장 자주 발생하는 자연 재해였으며, 과도한 빗물 유거수와 관련이 있는 경우가 많았습니다. 오클랜드는 쓰나미와 댐 고장의 영향을 받을 수도 있으나, 악천후로 인한 침수보다는 그 위험성이 훨씬 낮습니다.

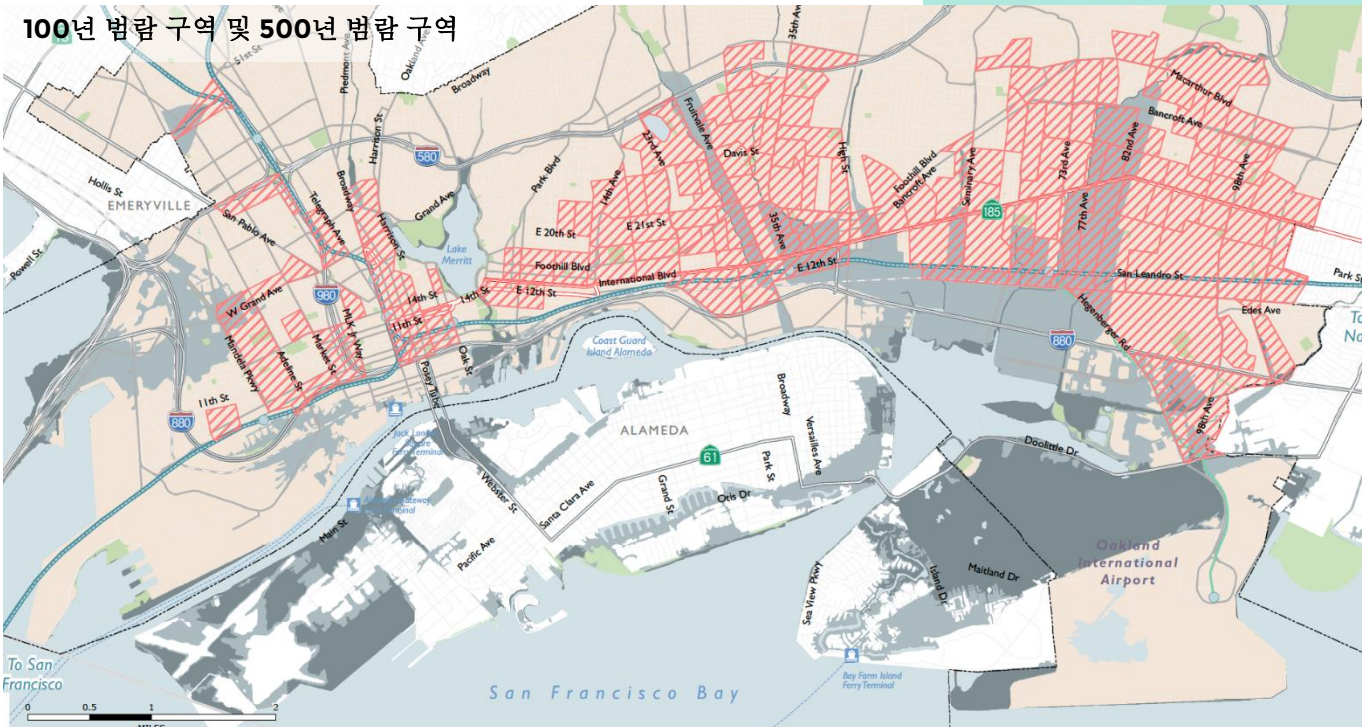
침수 재해의 경우 국가 침수 보험 프로그램(National Flood Insurance Program)의 일환으로 연방재난관리청(Federal Emergency Management Agency, FEMA)이 지도를 제작합니다.



침수 재해

오클랜드 내 주요 침수 위험은 샌프란시스코 베이, 오클랜드 하구, 샌런드로 베이 해안가를 따라 발생합니다. 메리트호 및 **Glen Echo Creek** 인근 지역, **Arroyo Viejo, Lion, Sausal** 및 **Peralta** 계곡은 위험에 노출될 가능성이 가장 높습니다. 오클랜드 국제공항 북부 지역을 제외하고, 오클랜드시의 개발된 해안가 대부분은 현재 **100년** 범람 구역에 포함되지 않습니다.

저소득층 지역 및 유색 인종 커뮤니티는 침수 재해의 위험이 있는 오클랜드 평야 조사 지역에서 상대적으로 큰 비율을 차지합니다. 침수 재해의 위험이 있는 지역에는 주로 **Central/East Oakland, Coliseum/공항, Eastlake/Fruitvale** 조사 지역, **West Oakland**가 포함됩니다. 댐 파열 침수 지역에는 **Central/East Oakland**의 대부분과 **Eastlake/Fruitvale** 및 **North Oakland**의 일부 지역이 포함됩니다.



왼쪽 지도에 100년 범람 구역(연간 침수 발생 위험 **1%**)은 진회색, 500년 범람 구역(연간 침수 발생 위험 **0.2%**)이 연회색으로 표시되어 있습니다.

위험을 줄이기 위한 시 당국의 노력

오클랜드시는 빗물 배수 시설이 부족한 지역의 폭우로 인한 침수 문제를 해결하기 위해 폭우 대비 배수 종합 계획(Storm Drainage Master Plan)을 새롭게 수립하고 있습니다. 이 계획에서는 시의 폭우 배수 시스템을 종합적으로 검토하고, 침수 상태를 모델링하며, 향후 작업에 있어 우선순위가 높은 주요 사업의 목록을 작성합니다.

2019년, 오클랜드시는 행정구역 내 분수령을 보호하고 복구하기 위해 [그린 빗물 인프라 계획\(Green Stormwater Infrastructure Plan\)](#)을 개발했습니다. '그린 빗물 인프라'는 빗물 유거수의 보관 및 재사용, 정화를 통해 유거수의 양을 줄이고 수질을 개선하기 위한 운영 관행 및 설비를 의미합니다.



Snow Park의 그린 빗물 사업

² California Ocean Protection Council, 2020. Strategic Plan to Protect California's Coast and Ocean 2020-2025

관할 기관

- **FEMA: 100년 범람원의 관리를 담당합니다.** 국가 침수 보험 프로그램의 적용을 받는 지방 정부가 100년 범람원 내의 건축물에 대한 최소 요구사항을 지정하는 범람원 관리 조례를 통과시키고 시행하게 합니다.
- **캘리포니아 해양보호위원회(California Ocean Protection Council, OPC):** 캘리포니아주 OPC의 현재 지침에 따라 지역 관할 기관에서는 2050년까지 최소 1.1m 이상의 해수면 상승에 대비해야 합니다.²
- **캘리포니아 수자원부(California Department of Water Resources):** 침수 관리 및 침수 긴급 대응 프로그램에 관여합니다.
- **샌프란시스코 베이 지역 수질관리위원회(San Francisco Bay Regional Water Quality Control Board):** 오클랜드의 수로 보호 및 오염 물질 관리 규정을 시행합니다.
- **베이 지역 보존 및 개발 위원회(Bay Conservation and Development Commission):** 샌프란시스코 베이와 해안가에 대한 규제 시행 권한을 보유하고 있습니다.
- **앨러미다 카운티 침수 및 수자원 보호 지구(Alameda County Flood & Water Conservation District):** 앨러미다 카운티의 침수 관리 시스템을 감독하고 유지합니다.
- **오클랜드 항만청:** 관할권 내 사업의 허가 및 수립을 감독합니다.
- **긴급관리서비스부(Emergency Management Services Division, EMSD):** 오클랜드 소방국에서 오클랜드에 영향을 미치는 모든 재해에 대응하고 이를 완화하는 업무를 담당합니다.

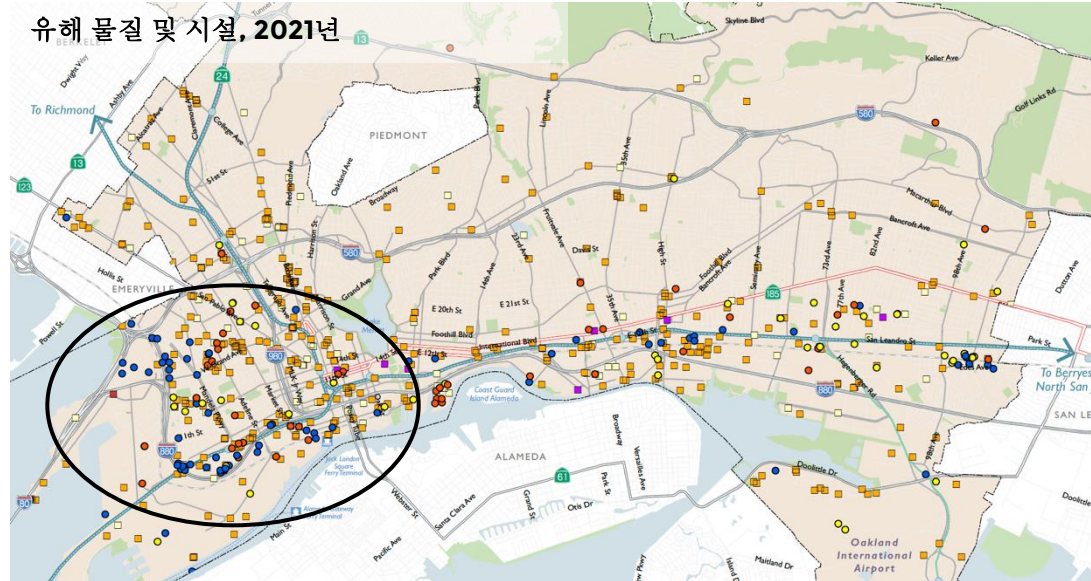
인간에 의한 재해

유해 물질에 노출되면 폐 손상, 암, 심장 질환 및 저체중 출생아 등 기대 수명을 줄이는 여러 가지 부정적인 건강 문제가 발생할 수 있습니다.³ 또한 유해 시설 및 물질은 환경의 질을 위협하고 토양 및 지하수 오염을 야기할 수 있습니다.

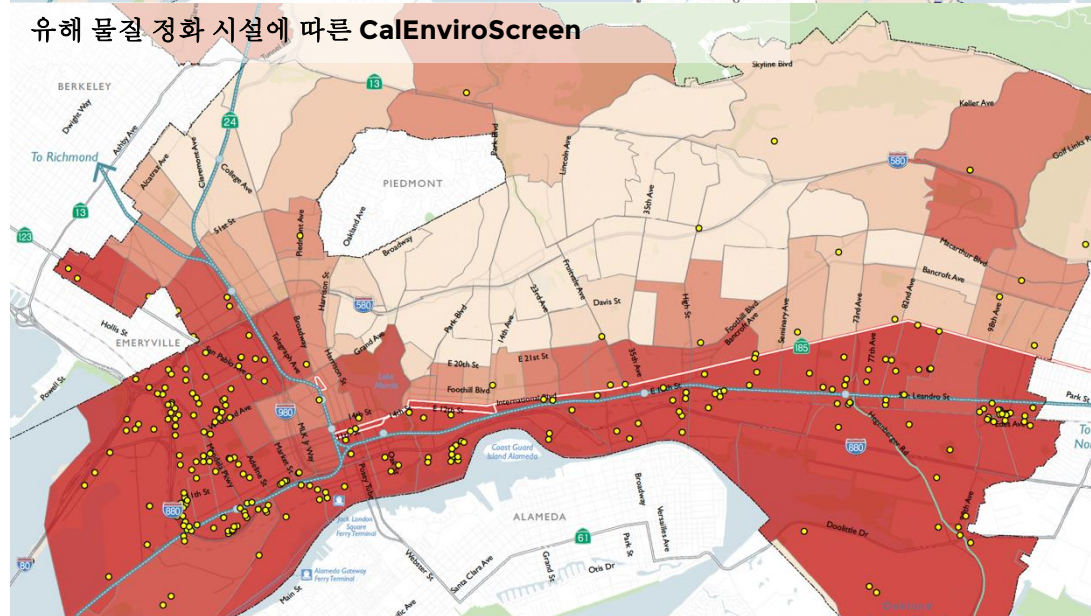
오른쪽 상단에 표시된 대로, 현재 도시 내에서 파악되어 문서화된 유해 물질 시설은 대략 1,700곳입니다.^{4,5} 이러한 시설은 대부분 오클랜드시 남부와 **West Oakland**의 산업 지대에 집중되어 있습니다. 시설의 절반 이상이 '폐쇄'되었으며, 이는 복원(또는 '정리')이 완료되었음을 의미합니다. 전체 시설의 25% 가까이가 적극적으로 복원되고 있으며, 이러한 시설 중 5%는 현재 유해 물질 처리 인증을 받고 운영 중인 시설입니다.⁶

오른쪽 하단 지도는 유해 시설 근접성을 기준으로 한 조사 지역당 위험을 나타냅니다. 각 조사 지역에는 정화 시설의 수와 유형을 토대로 '정화 시설 백분위수(점수)'가 할당됩니다. 각 점수는 백분위수 범위에 들어갑니다. 각 백분위수 범위는 빨간색으로 표시됩니다(빨간색이 진할수록 위험도가 높아짐). 위험도가 가장 높은 조사 지구는 정화 시설이 있는 항구 상부, 유해 폐기물 시설이 있는 **Acorn Industrial**, 유독 물질이 방출되는 **Fitchburg**, 고형 폐기물 시설이 있고 산업 구역과 인접한 **Melrose**입니다.

유해 물질 및 시설, 2021년



유해 물질 정화 시설에 따른 CalEnviroScreen



³ 2045 General Plan Update: Oakland Map Atlas, 2022 https://cao-94612.s3.amazonaws.com/documents/Map-Atlas_Revised.pdf

⁴ CalEnvirostor 및 오클랜드 내 유해 시설 관정에 관한 자세한 정보는 Oakland Map Atlas에서 확인할 수 있습니다.

⁵ 2045 General Plan Update: Oakland Map Atlas, 2022 https://cao-94612.s3.amazonaws.com/documents/Map-Atlas_Revised.pdf

⁶ *Environmental Justice and Racial Equity Baseline*. City of Oakland, CA, Mar. 2022, https://cao-94612.s3.amazonaws.com/documents/Equity-Baseline_revised4.15.22.pdf.

사회적 취약성

유색 인종 커뮤니티는 대다수의 백인 커뮤니티보다 오염 물질로 인한 부담에 과도하게 노출되어 있습니다. 앨러미다 카운티 공중보건 데이터(ACPHD)에 따르면 평균 기대 수명이 인종에 따라 1.6km에 걸쳐 길게는 15년까지 차이가 날 수 있는 것으로 나타났습니다.⁷ 또한 환경 정의의 커뮤니티는 오클랜드 해안가와 가장 가까운 경우가 많았으며, 이 때문에 지하수 상승과 침수로 인한 오염 위험 증가의 영향을 받습니다.⁸

이와 같은 영향의 불균형은 유색 인종 커뮤니티 내에 산업 이용과 오염 물질 위험을 집중시키는 수십 년에 걸친 차별적인 토지 이용 결정에 의한 것입니다. 시 당국은 이러한 취약 집단을 위한 적응 조치를 우선시하며, 오염 물질과 유해 물질의 영향을 줄이기 위해 노력하고 있습니다.

관할 기관

- **미국 환경보호국(United States Environmental Protection Agency, EPA):** 대기 오염 물질을 추적하고 인간의 건강 또는 복지에 대한 대기 오염 물질의 영향에 관해 최근 과학 정보를 기반으로 국가대기질표준(National Ambient Air Quality Standards, NAAQS)을 수립합니다. 유해 물질 방출 시설의 위치에 대한 정보를 제공하는 'Cortese List'를 관리합니다.
- **캘리포니아 대기자원위원회(California Air Resources Board, CARB):** 이동 수단에 의한 대기 오염원에 대해 배출 표준을 수립하고 보다 깨끗한 자동차 및 연료 이용을 장려하는 프로그램을 개발 합니다. 또한 유독성 대기 오염 물질을 파악하고 관리합니다.

- **캘리포니아 자원재활용부(California's Department of Resources Recycling and Recovery, CalRecycle):** 캘리포니아주의 재활용 및 폐기물 관리 프로그램을 조정하고 캘리포니아 내 고품 폐기물 시설, 운영 및 처리 시설에 대한 데이터베이스를 관리합니다.
- **유독물질관리부(Department of Toxic Substances Control, DTSC):** 유해 폐기물 처리 시설을 추적합니다.
- **캘리포니아 환경보건유해성평가청(California Office of Environmental Health Hazard Assessment):** 기후 변화로 인한 영향을 비롯해 환경 오염 물질에 의한 건강 위험을 평가하는 대표 기관입니다.
- **캘리포니아 수자원관리위원회(The State Water Resources Control Board, SWRCB):** 규정을 통해 캘리포니아의 수질을 보호하며 대중의 인식을 높이고 데이터를 수집합니다.
- **베이 지역 대기질 관리 구역(Bay Area Air Quality Management District, BAAQMD 또는 '대기질 구역'):** 유독성 대기 오염 물질을 규제하고 지속적으로 공중 보건 위험을 평가합니다.
- **샌프란시스코 베이 지역 수질관리위원회(San Francisco Bay Regional Water Quality Control Board):** 오클랜드의 수로 보호 및 오염 관리 규정을 시행합니다.
- **앨러미다 카운티 폐기물 관리국(Alameda County Waste Management Authority):** 앨러미다 카운티의 폐기물 재사용 및 재활용 수집 서비스를 제공합니다.
- **앨러미다 카운티 환경보건부(Alameda County Department of Environmental Health, ACDEH):** 앨러미다 카운티의 유해 물질 및 환경 보호 프로그램에 대한 지방, 주, 연방 단위 관리를 조정하고 시행합니다.

⁷ Oakland 2030 Equitable Climate Action Plan (ECAP). City of Oakland. (n.d.). <https://www.oaklandca.gov/projects/2030ecap>

⁸ 침수 및 지하수 침투의 연쇄 영향에 관한 자세한 논의 사항은 오클랜드시 기후 변화 취약성 평가(Climate Change Vulnerability Assessment)를 참조하십시오.