

消防救助指導技術

交流実績都市：バンコク、クアラルンプール、ジャカルタ、ハノイ

目的：救助技術指導者の育成

消防救助指導技術を伝えることにより、複雑多様化する災害に対応できる優秀な人材を計画的に育成する。

概要：国内研修（研修生受入れ）及び国外研修（東京消防庁職員派遣）の2段階で構成

参加都市から指導的立場の消防職員を研修生として受け入れて国内研修を行う。

その後参加都市で研修修了者が指導者となり、現地の消防職員を対象に実施する研修（国外研修）に当庁職員を派遣し、指導状況の確認及び支援を行う。

これまでの実績

年度及び参加都市	国内研修受入人数	国外研修派遣人数	国外研修参加人数
平成 20 年度 バンコク	6 人	5 人	60 人
平成 21 年度 クアラルンプール	2 人	3 人	21 人
平成 22 年度 バンコク	6 人	3 人	75 人
平成 23 年度 ジャカルタ	2 人	5 人	34 人
平成 24 年度 バンコク	6 人	5 人	40 人
平成 25 年度 ハノイ	6 人	3 人	48 人
平成 26 年度 ハノイ	6 人	3 人	51 人

詳細：基本的消防救助技術の指導法の例

- ・ロープ結索技術（資器材結着、身体縛着等）
- ・NBC（放射性物質、生物剤、化学剤）災害対応
- ・渡過法、降下法
- ・要救助者搬送法
- ・高所及び低所からの救出法
- ・安全管理意識の高揚
- ・狭あい場所からの救出法



支持点作成要領指導



はしごを活用した低所からの救出法指導



ロープブリッジ渡過訓練指導



ショアリング（倒壊建物等の安定化技術）指導

Fire Rescue Training Techniques

Exchange with Bangkok, Hanoi, Jakarta, and Kuala Lumpur

Objective: To develop rescue technique trainers

To systematically develop emergency responders' abilities to cope with a range of challenging, complex disasters by passing on fire rescue training techniques.

Overview: Two-phased program

Domestic training: Fire/rescue members in leadership positions are accepted from participating cities as trainees.

Overseas training: After completion of the domestic training session, participants return home to become trainers. TFD instructors are then sent to the training sessions held by these new trainers to confirm their skills and provide support.

<Past Achievements>

YEAR & CITY	Foreign Trainees Accepted	TFD Members Sent Out	Local Training Session Participants
2008: Bangkok	6	5	60
2009: Kuala Lumpur	2	3	21
2010: Bangkok	6	3	75
2011: Jakarta	2	5	34
2012: Bangkok	6	5	40
2013: Hanoi	6	3	48
2014: Hanoi	6	3	51

Details: Examples of basic fire rescue skills instruction

- ・Ropework (for equipment & people)
- ・One rope bridge crossing/Rappelling
- ・High angle rescue
- ・Confined space rescue
- ・NBC (nuclear, biological and chemical) disaster management
- ・Victim transportation
- ・Safety management awareness



Session for rope rescue anchor creation



Session for a ladder rescue (with a victim trapped below)



Session for negotiating a rope bridge



Session for shoring/stabilizing

特殊災害 (NBC [放射性物質、生物剤、化学剤] 等) 対応技術

交流実績都市等：ベトナム、フランス、韓国、台湾、米国等

目的：特殊災害への対応

危険物やNBC等の危険性を有する物質に関する災害に対処する。

概要：NBC災害対応消防救助機動部隊・化学機動中隊の配置

危険物やNBC等による特殊災害に備え、高性能な資器材を積載した特殊災害対策車等を保有する第三及び第九消防方面本部消防救助機動部隊を配置するとともに、化学災害を専門とする化学機動中隊9隊を配備している。

東京消防庁管轄区域図



詳細：配置特殊車両、資器材等

第三又は第九消防方面本部消防救助機動部隊の例



◆特殊災害対策車

放射線防護を強化した車両。鉛や水槽で覆われた車体と車内加圧により、放射線と放射性物質の侵入を防ぎながら走行や活動を行う。国内では東京消防庁のみが保有。

◆検知型ロボット

消防隊員が近づけない災害現場で、カメラの遠隔操作による内部確認、各種測定器による放射線、可燃性ガス、化学剤等の検知、測定を行う。



◆救出口ロボット

遠隔操作によりロボットアーム（腕）で障害物を除去し、ベルトコンベアで要救助者を内部に収容し救出する。

Response Technology for Special Incidents (e.g. NBC*)

(*nuclear, biological, and chemical)

Exchange with France, Korea, Taiwan, the United States, Vietnam, etc.

Objective: To respond to special disasters

To handle hazmat/NBC disasters.

Overview: Fire Rescue Task Forces for NBC disasters and Hazmat Units

The 3rd and 9th Fire Rescue Task Forces are in service as “high-performance” units to specially deal with hazmat/NBC disasters. In addition, there are nine Hazmat Units that are specially equipped for chemical disasters.

TFD Service Area



Details: Special vehicles & equipment

Special vehicles and equipment are deployed to the 3rd and 9th Fire District HQ Fire Rescue Task Forces.



Special Hazmat Truck

A vehicle with enhanced radiation protection. Lead plates and water used in the vehicle body and positive air pressure inside prevent radiation and radioactive materials from penetrating the vehicle while it is moving and working at the scene. The TFD is the only organization possessing this truck in Japan.

Detection Robot

The remote-controlled cameras of the robot are used for fact-finding at disaster scenes that cannot be entered by rescue personnel. Its instruments also detect and measure radiation, flammable gases, chemicals, and other substances.



Rescue Robot

The remote-controlled arms of the robot remove debris. The robot’s conveyor belt is used to rescue victims by drawing them inside.

インフラ
防
災
環境
保健・産業

Infrastructure
Disaster prevention
Environment
Health, Industry

震災消防対策システム

Fire Department Earthquake Preparedness Systems

交流実績都市等：ポルトガル、フランス、中国、米国、イスラエル、ルーマニア

Exchange with China, France, Israel, Portugal, Romania, and the United States

目的：震災による被害の軽減

震災時の同時多発災害に対して、効果効率的な消防活動を行うために必要な情報の集約等をシステム化する。

Objective: To mitigate earthquake damage

To mitigate earthquake damage by putting together and systemizing necessary information in data systems to help emergency responders take appropriate action immediately after a devastating earthquake.

概要：災害状況と消防力の時空間的な把握

震災被害の軽減を図るために開発した当庁独自の消防活動支援ツールであり、10のシステムから構成される。具体的には、火災、建物倒壊等の災害状況（発生、拡大予測）と、災害対応可能な職員数、消防車両数等の消防力を時空間的に把握できる。

Overview: Temporal and spatial understanding of the disaster situation and firefighting capabilities

A set of 10 unique systems was developed to support the TFD's firefighting activities for earthquake damage mitigation. The systems allow temporal and spatial understanding of the disaster situation such as fire and building collapse (outbreaks and spread estimates), and response capabilities such as the number of firefighters and vehicles that can be mobilized.

詳細：システムの事例

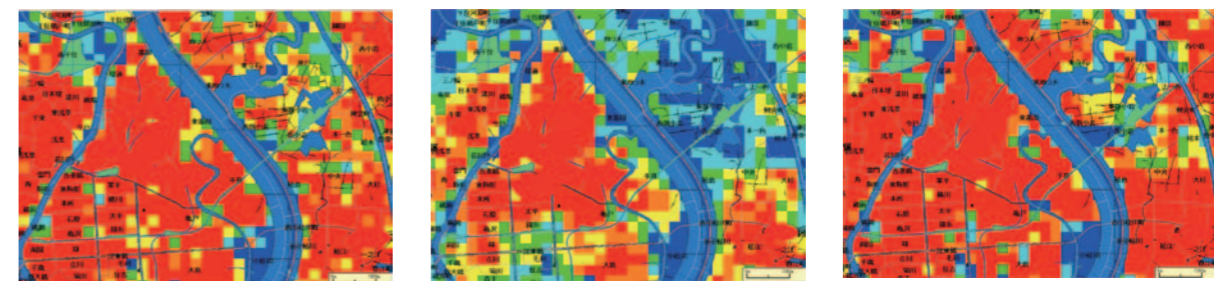
○地震被害予測システム

震災初期の情報空白期に、消防活動に必要な火災危険、人命危険、建物危険、地盤危険、通行障害等の被害状況を予測するシステムである。

Details: Examples of systems

●Earthquake Damage Estimation System

This system estimates the risk of fire outbreaks, fatalities, building/ground damage, road obstructions and other kinds of damage immediately after an earthquake.



凡例	出火(件)	死者(人)	全壊(棟)
0.08以上	2.0以上	10以上	0.08以上
0.06以上0.08未満	1.6以上2.0未満	8以上10未満	0.04以上0.06未満
0.04以上0.06未満	1.2以上1.6未満	6以上8未満	0.02以上0.04未満
0.02以上0.04未満	0.8以上1.2未満	4以上6未満	0.01以上0.02未満
0.01以上0.02未満	0.4以上0.8未満	2以上4未満	0.0 以上0.01未満
0.0 以上0.01未満	0.0以上0.4未満	0以上2未満	

地震被害予測結果表(全64項目) ※イメージ

表示地域	: A区
出火件数	: ○○件
延焼面積	: ○○○○m ²
人命危険(死者)	: ○○名
・	
・	
・	

Fires	Fatalities	Building Collapse
0.08 -	2.0 -	10 -
0.06 - 0.08	1.6 - 2.0	8 - 10
0.04 - 0.06	1.2 - 1.6	6 - 8
0.02 - 0.04	0.8 - 1.2	4 - 6
0.01 - 0.02	0.4 - 0.8	2 - 4
0.0 - 0.01	0.0 - 0.4	0 - 2

Earthquake Damage Estimation System

Damage Estimation (64 items) *EXAMPLE

Ward: A
Number of Fires: ○○
Burned Area: ○○○○m ²
Number of Fatalities: ○○
・
・
・

○延焼シミュレーションシステム

延焼拡大が予想される火点において、建物の形状、構造、階層等を取りこんだ市街地画面上に、風向・風速等の気象状況、市街地構成、建物倒壊等を考慮して、時間経過に伴う火災の拡大状況、必要消防隊数を予測するシステムである。

● Fire Spread Simulation System

This system estimates both the spread of fire and the number of necessary firefighting units based on weather conditions (e.g. wind direction/velocity), city composition, expected building collapse, and other factors, and depicts this on maps where necessary information such as building shape, structure, and number of floors have been entered beforehand.



延焼シミュレーションシステムの画面



Fire Spread Simulation System

木造住宅密集地域の整備促進

目的：木密地域を燃え広がらない・燃えないまちにする

老朽した木造の建物が密集する「木造住宅密集地域」のうち、震災時に特に甚大な被害が想定される「整備地域」(*)の改善を促進するため、市街地の不燃化と延焼遮断帯の整備を一体的に進める。

※都内約 7,000ha

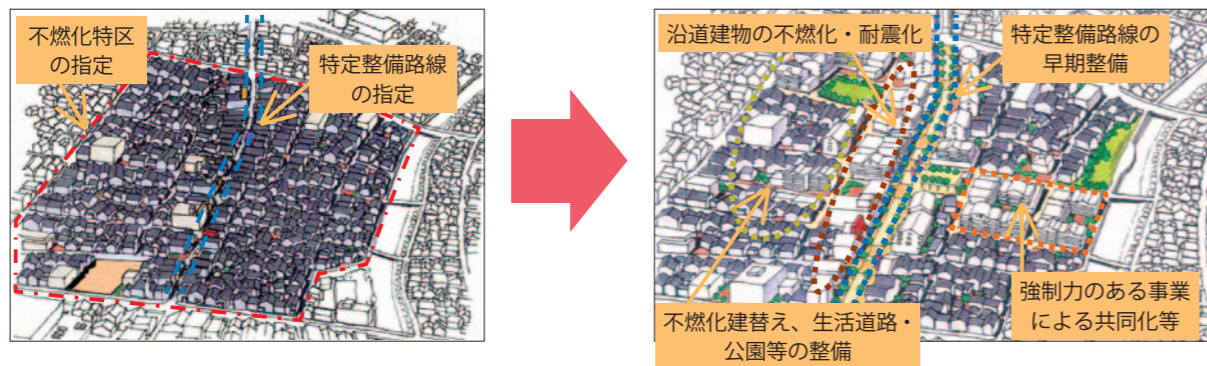
(区部面積の約 11%、地域内の木造建物約 30 万棟、地域内人口約 180 万人)



概要：不燃化特区と特定整備路線の2施策による早期解消

地域のうち、特に改善を必要とする地域を「不燃化特区」に指定し、不燃化のための建替え等に対し、建替助成や税の減免を行うなど、建物の不燃化を促している。

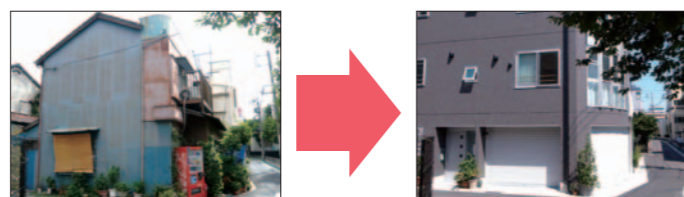
また、延焼遮断や避難に効果が見込まれる道路を「特定整備路線」に指定し、権利者の生活再建に向けた支援を行うなど、道路を早期に整備する。



詳細：不燃化特区と特定整備路線における取組事例

(1) 不燃化特区での主な取組

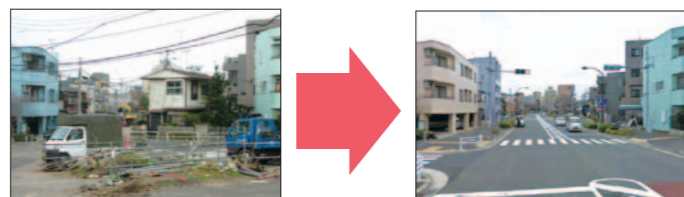
- ・ 建替えの際の除却費や設計費の助成
- ・ 都税の減免措置
- ・ 専門家による生活再建プランの提示
- ・ 個別訪問による住民ニーズの把握



木造住宅の不燃化 (共同化)

(2) 特定整備路線での主な取組

- ・ 全軒意向調査・民間事業者を活用した相談窓口
- ・ 移転資金貸付、代替地や都営住宅のあっせん



特定整備路線の整備

Improvement of Districts with Close-Set Wooden Houses

Objective: To turn areas with close-set wooden houses into communities that do not burn or spread fire

Of areas with close-set wooden houses, which contain a high concentration of aging wooden structures, those expected to sustain particularly serious damage when a major earthquake occurs have been designated as development districts*. In order to eliminate this danger, Tokyo is promoting the fireproofing of these neighborhoods and development of firebreak belts in an integrated manner.

*Districts covering an area totaling approx. 7,000 ha

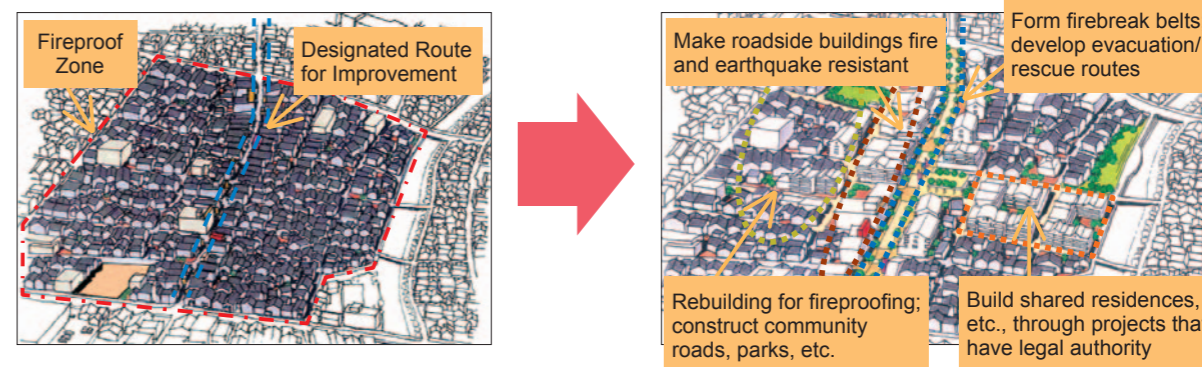
(About 11% of the land area of the wards, containing about 300,000 wooden houses and a population of about 1.8 million people)



Overview: Prompt resolution of issues through two initiatives

Tokyo designates areas in particular need of improvement as fireproof zones, and is promoting the fireproofing of buildings through tax incentives and subsidies for the cost of rebuilding.

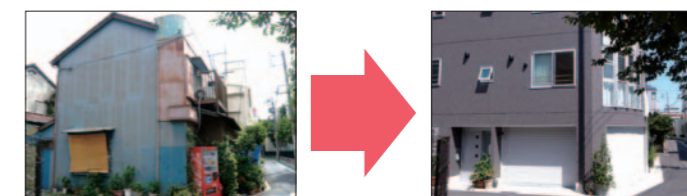
In addition, Tokyo designates roads that will be effective in blocking the spread of fire and facilitating evacuation as designated routes for improvement. While extending support to property rights holders to assist them in rebuilding their lives, Tokyo works for early completion of these roads.



Details: Examples of initiatives

1) Fireproof zones

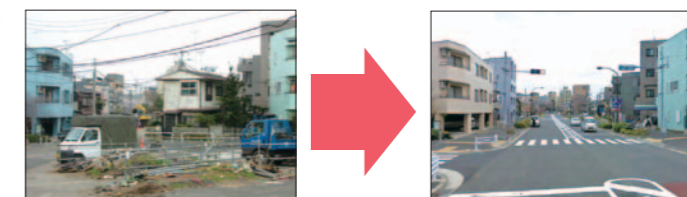
- ・ Provision of subsidies to cover demolition costs and design costs to rebuild houses
- ・ Reduction/exemption of Tokyo Metropolitan tax
- ・ Provision of plans by experts to support displaced residents
- ・ House-to-house surveys of local residents' needs



Replacement of an old wooden building with a fireproof one

2) Designated routes for improvement

- ・ Conducting surveys on residents/businesses in the area regarding their wishes; establishment of consultation desks using private sector businesses
- ・ Assistance with relocation expenses, finding replacement land for relocation or introducing metropolitan housing



Development of a city-planned road

緊急輸送道路沿道建築物の耐震化の促進

交流実績都市：ソウルほかアジア諸都市

目的：避難や救急・救命活動、緊急物資輸送の大動脈となる緊急輸送道路の閉塞を防止する

道路閉塞を起こした場合、広域的な避難や救急・消火活動に大きな支障を来し、甚大な被害につながるおそれがある

地震発生時に閉塞を防ぐべき道路をあらかじめ指定し、沿道の建築物について、重点的に耐震化を促進



道路上に建物が倒壊し、道路を塞いでいる様子



災害時に緊急物資の輸送などの大動脈となる緊急輸送道路

概要：耐震診断、耐震改修の実施

- 沿道建築物の所有者に建物の耐震診断を義務付け
- 耐震改修については、建物所有者に対し費用を助成

詳細：

(1) 特定緊急輸送道路の指定

緊急輸送道路のうち、特に沿道の建築物の耐震化を推進する必要がある道路を特定緊急輸送道路に指定（延長約1,000km）



(2) 耐震診断の義務付け、耐震改修費用の助成

- 特定緊急輸送道路の沿道建築物の所有者に耐震診断を義務付け
- 診断の結果、耐震性が不足している建物の所有者に耐震改修の実施を促し、費用の一部を負担することで、改修の取組みを支援
- 耐震診断、耐震改修等の実施状況に応じて、東京都耐震マークを交付



東京都耐震マーク

Seismic Resistance of Buildings along Disaster Response Routes

Objective: To prevent the blockage of disaster response routes following a major earthquake

Road blockage could greatly hinder wide area evacuation, as well as emergency and firefighting activities, leading to huge damages.

In preparation for a major earthquake, the TMG designates roads that should not be blocked after an earthquake strikes, and places priority on promoting the seismic resistance of buildings along these roads.



Road blocked by a collapsed building following the 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake



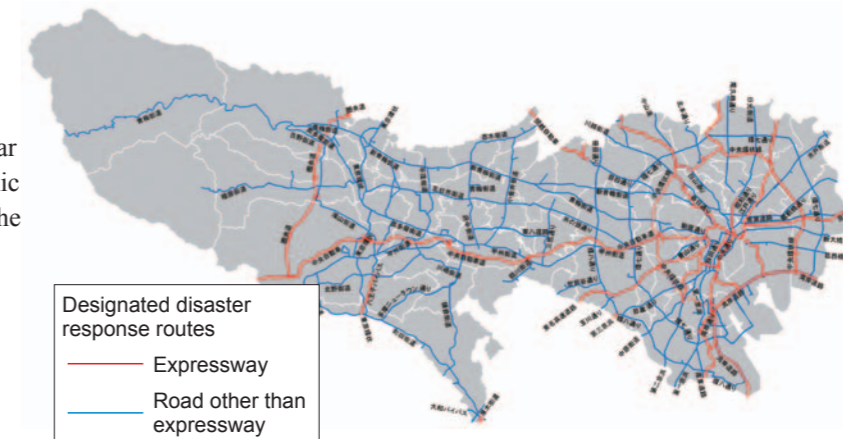
A disaster response route, which will serve as a major artery for the transport of relief, etc. in the event of a disaster

Overview: Carrying out seismic inspections and retrofitting

- It is mandatory for owners of buildings located alongside designated routes to carry out seismic inspections
- The TMG subsidizes building owners for the cost of seismic retrofitting.

Details: Map of designated disaster response routes

Designated Disaster Response Routes (about 1,000km in total length) are emergency transportation roads in particular need of the promotion of seismic retrofitting of buildings along the route.



Details: Mandatory seismic inspections, subsidies for seismic retrofitting

- Seismic inspections are mandatory for owners of buildings along designated disaster response routes.
- When the inspection reveals lack of seismic resistance, the TMG urges the owner to carry out seismic retrofitting, and supports efforts by subsidizing a portion of the costs.
- The TMG issues the Tokyo Metropolitan Seismic Certification Mark to buildings according to implementation of seismic inspection, retrofitting and other measures.



Tokyo Metropolitan Seismic Certification Mark

液状化によるマンホールの浮上抑制

交流実績都市：ニュージーランド

目的：マンホールの浮上を抑制し、交通機能等を確保する

地震の強い揺れにより液状化が発生すると、大きな浮力を受けてマンホールが浮上することがある。マンホールが浮上すると、下水を流す機能や緊急車両などの通行に大きな影響を与えるため、マンホールの浮上を抑制する技術により、液状化が発生しても、道路の交通機能等を確保する。



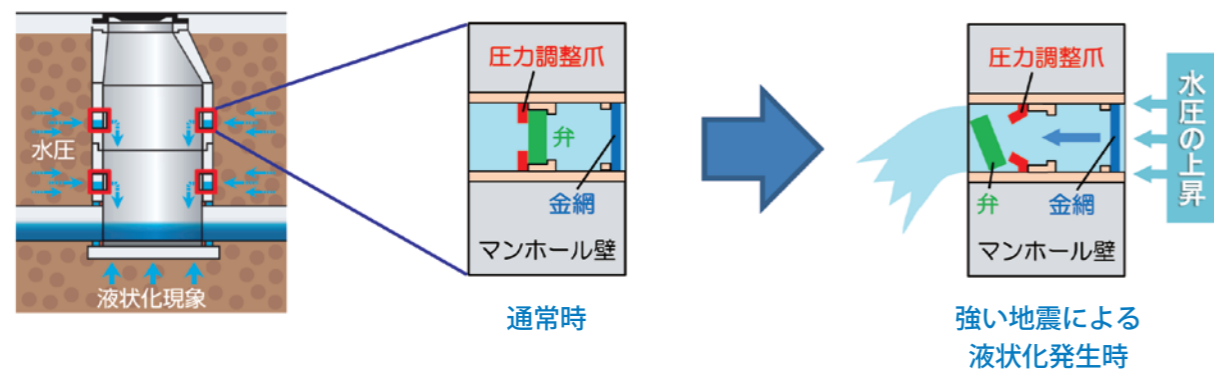
液状化によるマンホールの浮上状況 (東日本大震災、2011年3月11日)

概要：過剰水圧をマンホール内に逃がす

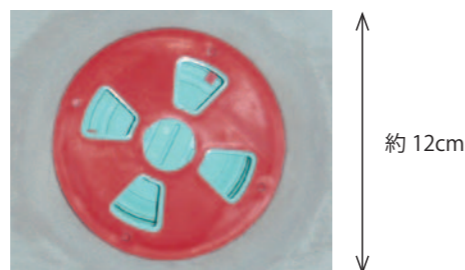
マンホール側面部に圧力調整装置を設置し、液状化現象による過剰な水圧をマンホール内に逃がして浮上を抑制する技術である。

詳細：浮上抑制のしくみ

マンホール内側に弁を設置する。地震の強い揺れにより液状化現象が生じ、地下水圧が上昇すると、自動的に弁が外れマンホール内部に地下水を取り込む。これにより地下水圧が下がり、マンホールの浮上が抑制できる。



マンホールに設置した弁 (マンホールの内側から撮影)



約 12cm

Measures to Suppress the Surfacing of Manholes Due to Liquefaction

Exchange with New Zealand

Objective: To mitigate the uplift of manholes and ensure transportation functions

Liquefaction from the strong shaking of an earthquake could result in buoyant forces lifting the manholes. As this would have a large impact on sewer functions and passage of emergency vehicles, manholes are being fitted with mechanisms to prevent uplifting during an earthquake.



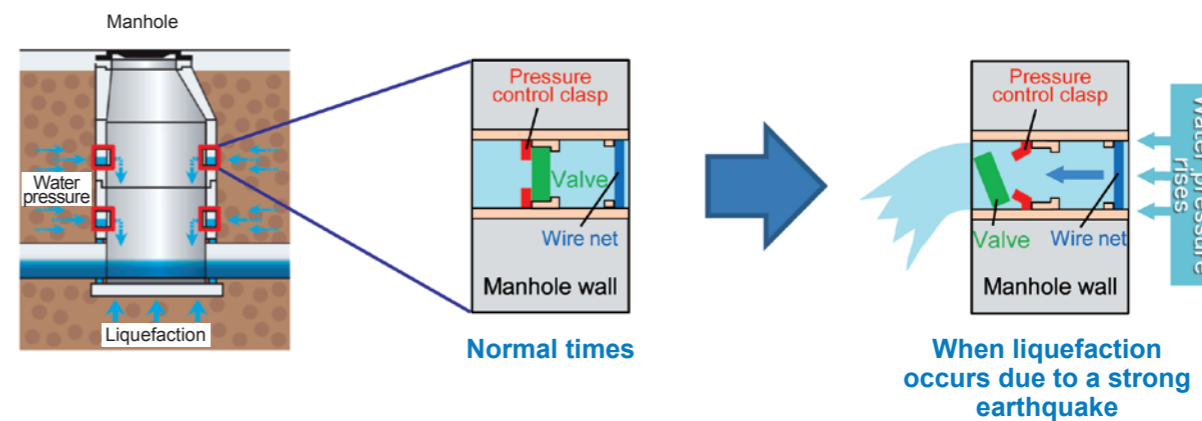
Manhole uplift due to liquefaction (Great East Japan Earthquake (March 11, 2011))

Overview: Releasing excess pressure into the manholes

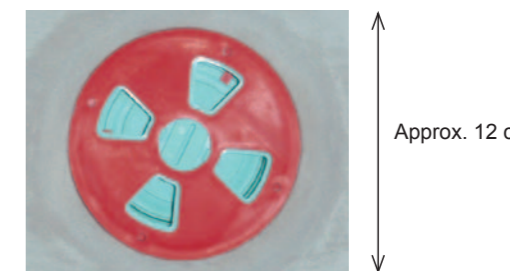
This technology installs pressure control devices on the wall of the manhole, and by releasing the excess pressure generated from liquefaction into the manhole, the uplift of the manhole is suppressed.

Details: Mechanism of mitigating floatation

Valves are installed on the inner wall of manholes. When liquefaction occurs from the strong shakings of an earthquake, and water pressure rises, the valves automatically fall off and ground water flows into the manholes. This lowers the water pressure and mitigates the uplift of manholes.



Valve placed inside the manhole



Approx. 12 cm