

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

N u c l e a r B i o l o g i c a l C h e m i c a l

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係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。

震災消防対策システム

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

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。

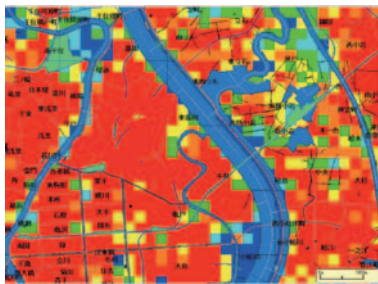
概要：災害状況と消防力の時空間的な把握

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。

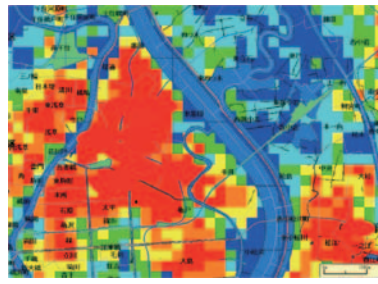
詳細：システムの事例

○地震被害予測システム

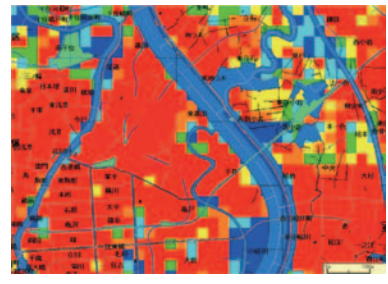
震災初期の情報空白期に、消防活動に必要な火災危険、人命危険、建物危険、地盤危険、通行障害等の被害状況を予測するシステムである。



出火危険予測結果(A区)



人命危険予測結果(A区)



建物倒壊危険予測結果(A区)

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

地震被害予測システムの画面

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
・	
・	
・	

○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。



1時間後



2時間後



3時間後

延焼シミュレーションシステムの画面

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

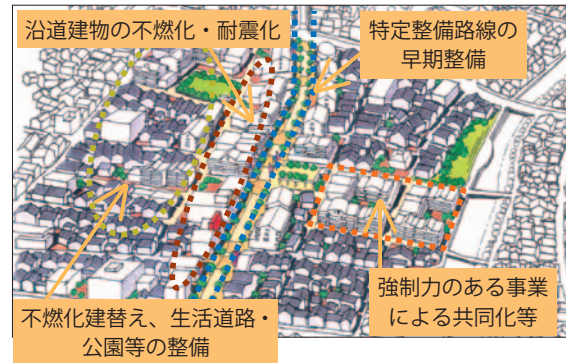
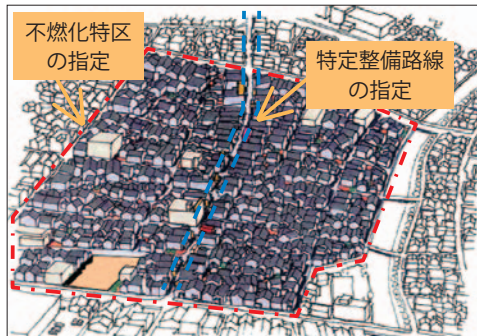
(区部面積の約 11%、地域内の木造建物約 30 万棟、地域内人口約 180 万人)



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

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

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。



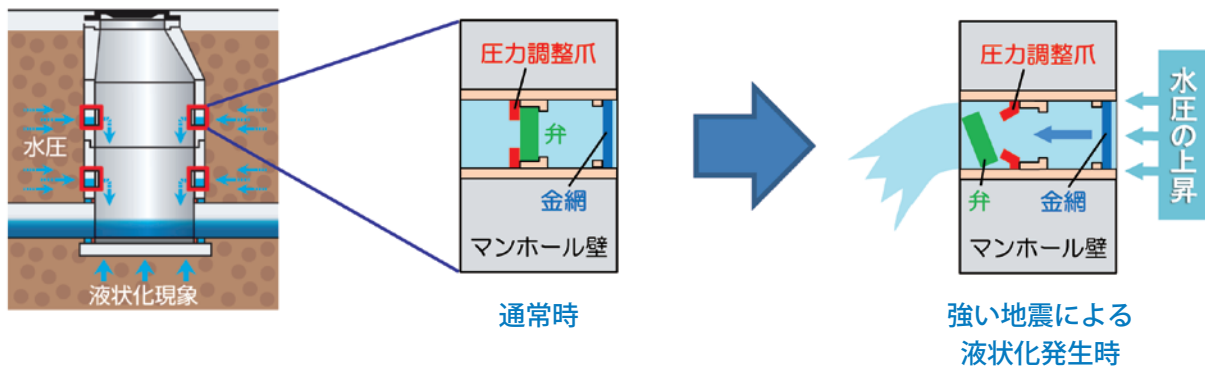
液状化によるマンホールの浮上状況
(東日本大震災、2011年3月11日)

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

地盤調査結果のデータベースとその応用

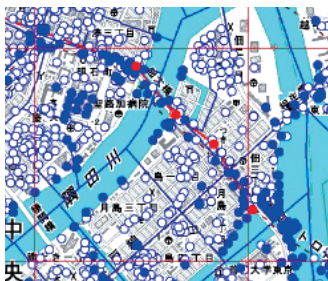
目的：地盤情報の防災・建設・環境行政等への幅広い活用

地質調査結果をデータベース化し、液状化対策などの震災対策・都市インフラ建設などの基礎資料にするほか、インターネットで公開し、都民にも幅広く活用してもらう。

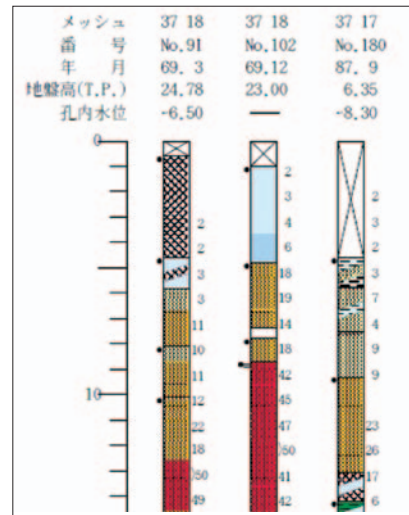
概要：ボーリングデータの収集と共有・活用

各種機関が調査した地盤の強度や地質性状などデータを収集し、地盤情報をデータベース化する。

これらデータは、防災対策のほか、地下鉄大江戸線建設やリニア新幹線計画などに幅広く活用されているほか、インターネットや冊子等により一般に公開している。

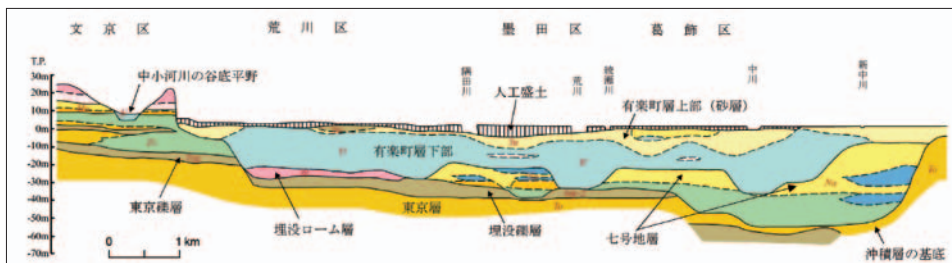


ボーリングデータの検索画面
 ※都内全体で約2万地点のデータ
 ※23区内では、平均200mメッシュ間隔の高密度で提供
 (山地・島嶼部は除く)

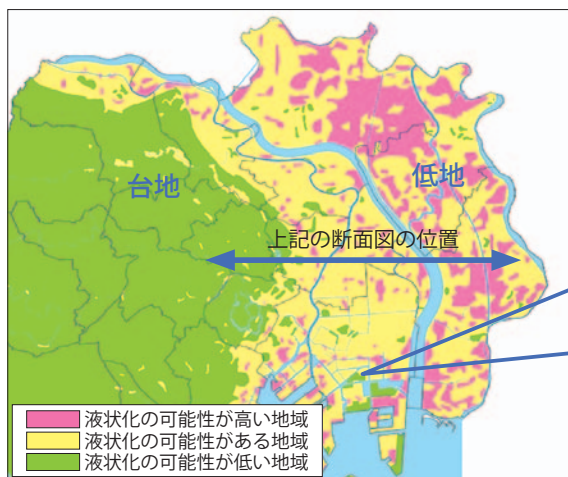


ボーリングデータの柱状図
 ※深さごとの地質データを提供

詳細：収集した地盤情報の活用例



ボーリングデータを元に作成した地盤の断面図
 ※台地から低地に向かい、支持層（建物の杭を支える固い地盤。東京礫層など）の位置が深くなっている事が分かる。



ボーリングデータを元に作成した液状化予測図
 ※支持層の位置が深い（=液状化しやすい柔らかい地盤が多い）低地が液状化しやすい事が分かる。



東日本大震災（2011年3月11日）に低地で発生した液状化現象
 ※道路の割れ目から、砂と地下水が噴き出している。

海岸保全施設の整備と運営（高潮・津波対策）

目的：高潮・津波による浸水被害から都民の生命・財産を守る

23区の約4割の面積に相当し、約300万人が住んでいる東京湾沿岸部の低地帯を高潮・津波による浸水被害から守る。

概要：ハード整備とソフト対策

- ・水門、防潮堤・内部護岸等の整備に関する技術
干潮面高さ5～8m程度を有する防潮ラインを構築し、最大級の地震による津波や高潮から背後への海水の浸入を防ぐ。
- ・水門・陸こう等の管理運営方法に関する技術
運河（河川）には「水門」、道路上には「陸こう」を設け、常時開放とし、船舶の航行や人や車両の通行を確保するが、台風や地震時等には「水門」、「陸こう」を閉鎖して防潮堤と一体となって背後地への海水の浸入を防ぐ。



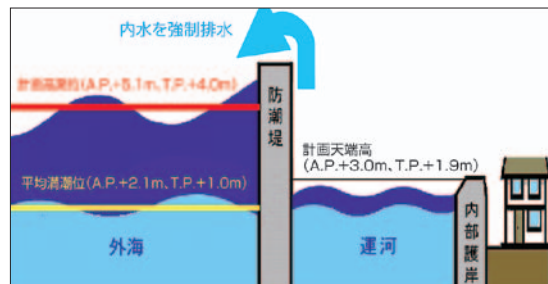
水門



陸こう

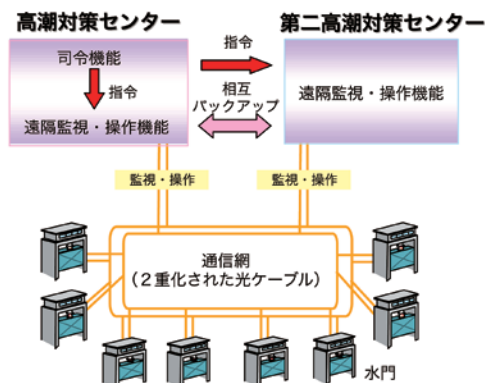
詳細：海岸保全施設の仕組みと遠隔制御システムによる管理

- ・海岸保全施設の仕組み



- ・施設の遠隔操作とバックアップ機能

高潮対策センターで常時、現地に設置されたカメラ映像や情報信号の監視を行い、突発的な事態に備えている。二つの高潮対策センターと水門とは2重化された光ファイバーケーブルで接続され、遠隔操作で水門の閉鎖を行う。また、万一、どちらかのセンターが機能不全に陥った場合にも他方のセンターから全水門を開閉操作出来るバックアップ機能を備えている。



流域対策による浸水被害の軽減

目的：浸水被害の軽減

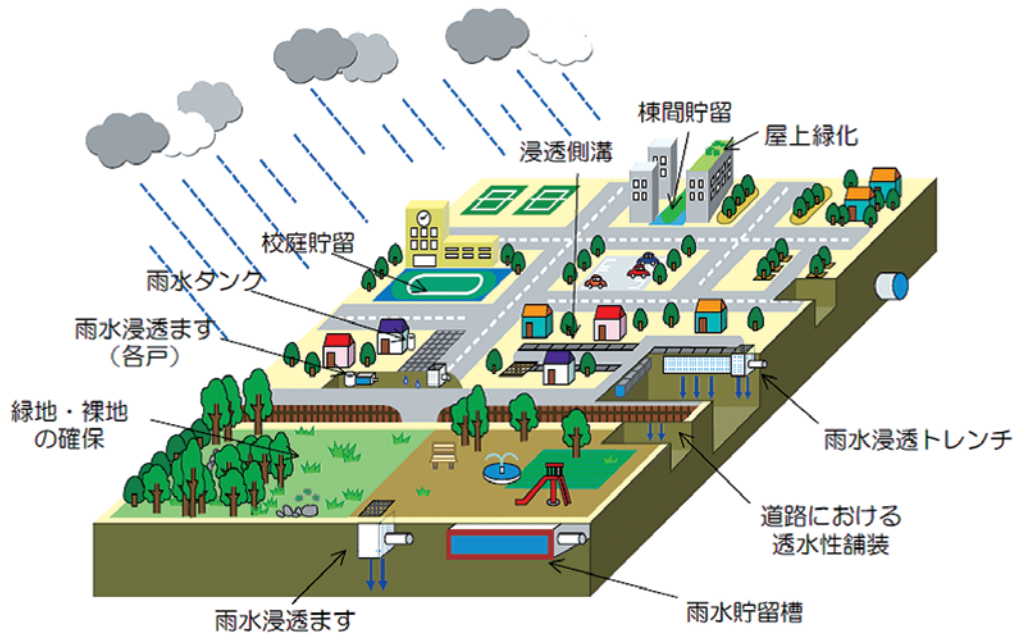
- ・降雨をできるだけ貯留または地下に浸透させることにより、集中豪雨時に河川や下水道への雨水流出を抑制することで都市水害等の軽減を図る。

概要：流域対策の実施

- ・学校の校庭や公園などの公共施設へ貯留浸透施設を設置。
- ・区市が行う個人住宅への浸透ますの設置事業に助成を行うなど、雨水流出抑制施設の設置を促進。

詳細：雨水流出抑制施設の種類と施工例

- ・雨水流出抑制施設の種類



- ・施工例



校庭貯留



浸透ます



浸透トレンチ

調節池等による中小河川の洪水対策

交流実績都市：ソウル特別市、北京市ほか

目的：近年多発する局地的な集中豪雨などによる水害から都民の命と暮らしを守る

東京都では、台風や集中豪雨による水害から都民の命と暮らしを守るため、中小河川の整備を進めている。



昭和 57 年 9 月台風 18 号 (神田川)



平成 17 年 9 月集中豪雨 (妙正寺川)

概要：中小河川の整備

整備にあたっては、川幅を広げるなどの河道を整備するとともに、川沿いにビルや住宅が立ち並ぶ都市部では、洪水の一部を貯留する調節池や、洪水を別のルートに分けて流す分水路を整備し、水害に対する安全性の早期向上に努めている。



整備前



整備後

河道の整備



地下調節池

調節池の整備



本川

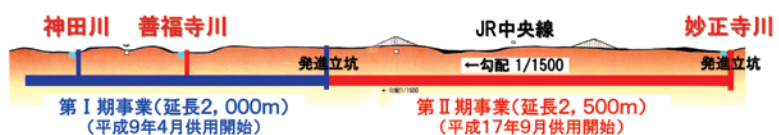
分水路

分水路の整備

詳細：地下調節池の整備 (神田川・環状七号線地下調節池)

水害が多発する神田川中流域の安全度を早期に向上させるため、都道環状七号線の地下約 40m に、内径 12.5m、延長 4.5km、貯留量 54 万 m³の洪水調節池を建設した。

1997 年 4 月の供用開始以来、2014 年 10 月までに 36 回の流入があり、下流域の浸水被害軽減に大きな効果を発揮している。



神田川・環状七号線地下調節池縦断面図

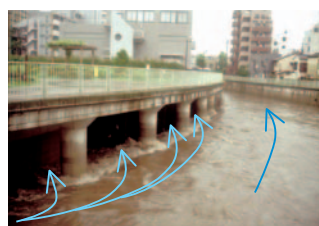
神田川・環状七号線地下調節池位置図



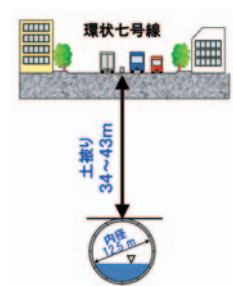
シールドマシン



トンネル内部



取水施設への流入状況



標準断面図

下水道の貯留施設による浸水対策

目的：浸水被害の軽減

近年多発する局地的な集中豪雨などに対し、浸水対策を推進することで都市機能を確保し、都民が安全に安心して暮らせる東京を実現する。浸水被害の軽減策の一つとして、豪雨時の雨水を下水道の貯留施設に一時的に貯留している。

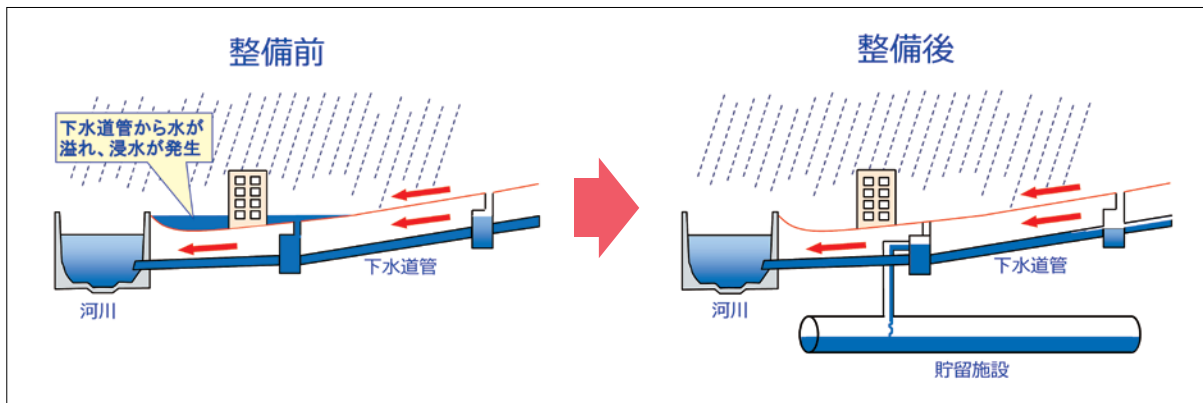


浸水被害の状況

概要：下水道管の能力を超える雨水を一時貯留

台風や集中豪雨などで降雨量が急増し、下水道管の水位が上昇したときに、貯留施設に一時的に雨水を貯留することにより、浸水被害を軽減する。

詳細：貯留施設の整備事例



貯留施設整備による浸水被害低減のイメージ

内径 8.5m、長さ約 2.2km の貯留施設である和田弥生幹線と各集水管は、約 573 ヘクタールもの地域の雨水を集めることができ、最大で約 15 万立方メートルの貯留が可能である。



和田弥生幹線
(工事完成見学会の様子)

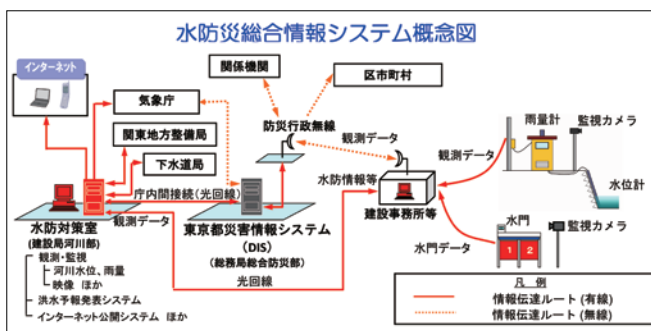
水害の防止・軽減を図るための情報提供

目的：洪水や高潮に関する防災情報を都民や自治体に迅速に提供する

水防活動は、洪水や高潮などによる水害の防止・軽減を図る手段として非常に重要である。円滑な水防活動を行うため、東京都は、住民や区市町村に、河川水位、雨量等の情報や氾濫警戒情報などの防災情報を、水防災総合情報システムを活用して提供している。

概要：水防災総合情報システム

水防災総合情報システムは、観測・監視システム、洪水予報発表システム、インターネット公開システムなどから構成されている。このシステムでは、都内に設置されている 140 箇所の雨量計と 161 箇所の水位計のデータを 1 分ごとに、24 時間監視している。



監視状況 (水防活動時)



水位計



河川水位監視カメラ

詳細：情報公開と洪水予報

観測している河川水位や雨量等はインターネットで都民に公開している。

雨量・水位情報をもとに 1 時間後までの水位を予測し、河川が氾濫の恐れがあるときに、洪水予報を発表する。



雨量監視画面

河川水位監視画面



水位上昇の様子 (目黒川)