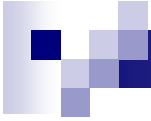


2023年5月30日
浸水被害軽減に向けた地下空間活用勉強会

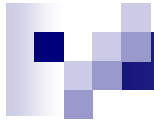
地下空間利用の実態 と計画的な位置づけ

日本大学理工学部土木工学科
大沢昌玄



本日の内容

- ▶ 地下空間の役割と視点の再考
- ▶ 世界の各都市の深度別地下空間利用
- ▶ 日本における地下空間の活用形態
 - ▶ 浅深度地下利用
 - 公共用地の占用
 - 民有地内
 - ▶ 大深度地下利用
- ▶ おわりに



地下空間の 役割と視点の再考

地下空間を考える主な視点

- ▶ インフラ収容空間（貯留空間）としての役割
 - 上下水道、貯留池、河川、通信インフラ
 - 電気、ガス、地域冷暖房、エネルギー貯留
 - 鉄道（地下鉄・リニア）、駅
 - 道路（自動車・自転車・歩行者）、駐車場、駐輪場
- ▶ 交通ネットワークとしての役割
 - トラフィック機能
 - アクセス機能
 - 滞留機能
- ▶ 賑わい空間・交流空間としての役割
- ▶ 避難場所としての役割（ただし水害に対しては要注意）

地下空間を考える視点

➤ 連続性：物理的ネットワーク

利用者視点

管理者区分が異なる中での連続性

➤ 収容性

施設の収容（従来から行ってきたこと）

人・文化の収容（生活、生業、緊急時の一時避難）

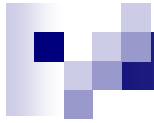
➤ 代替性

地上では収容できないものへの対応

➤ 利用上の閉鎖性

人が利用する前提

人が利用しない前提



世界の各都市の 深度別 地下空間利用

underground cities

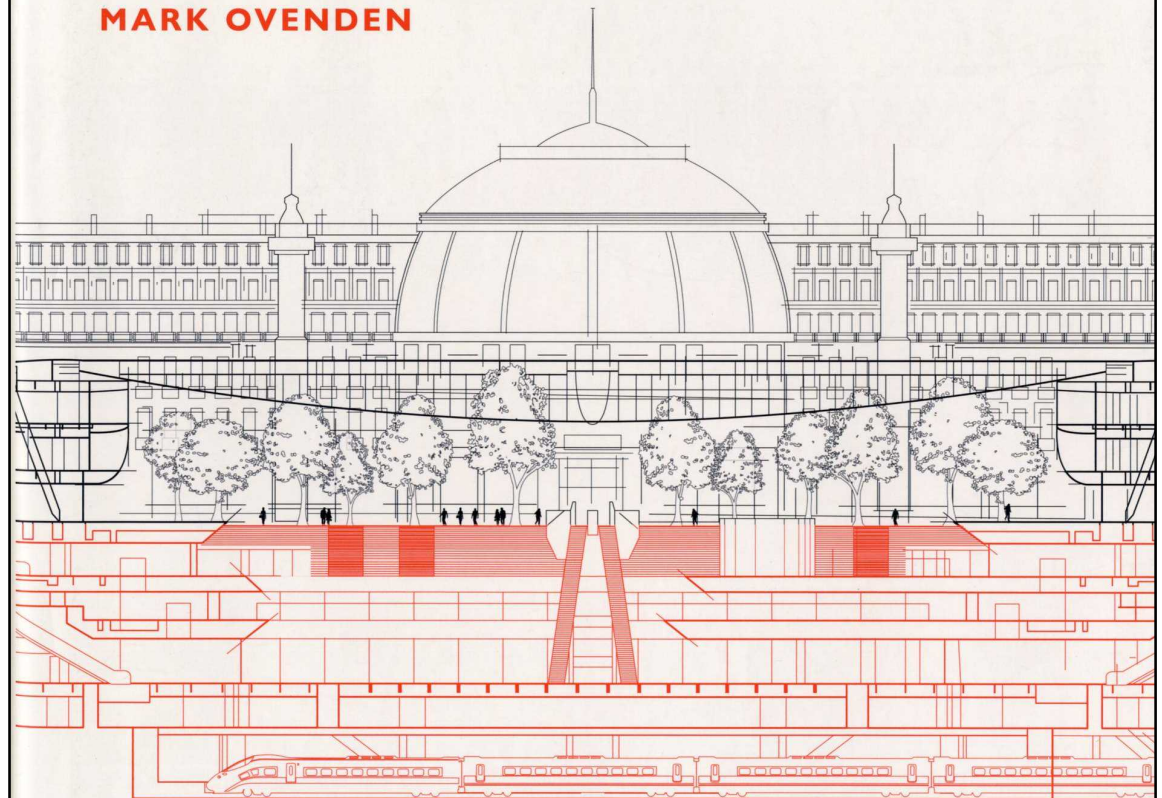
MARK OVENDEN
2020年9月

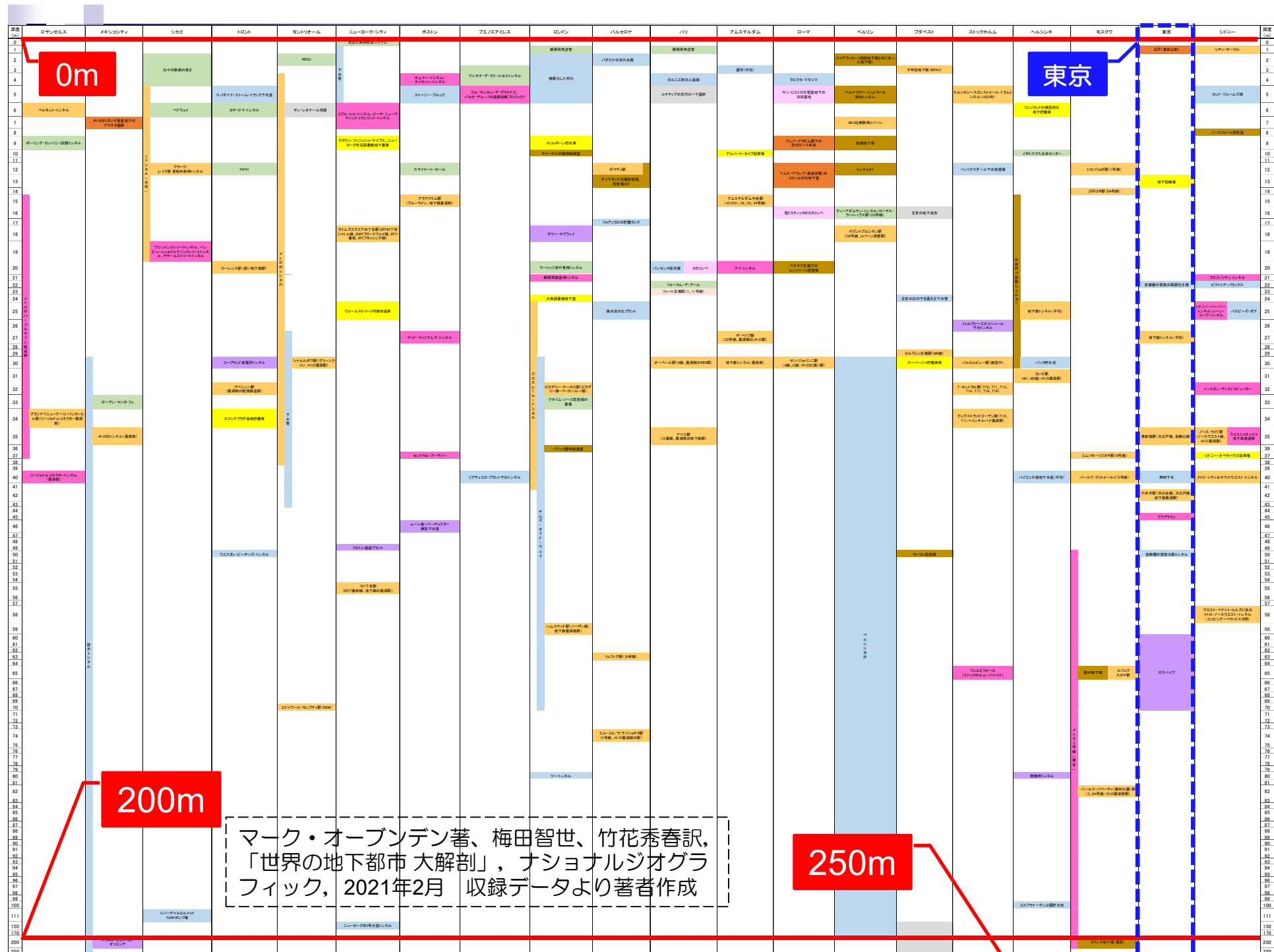
マーク・オーブンデン，
「世界の地下都市 大解剖
立体イラストで巡る、見え
ない巨大インフラ」，日経
ナショナルジオグラフィッ
ク社，2021年2月

underground cities

mapping the tunnels, transits and
networks underneath our feet

MARK OVENDEN





地下空間利用の国際比較

- ▶ 上水道・下水道、交通としての利用は多数あり
- ▶ 国ごと地下空間利活用に差異あり
 - 海外：戦時の防空避難場所としての活用あり
 - 日本：防空避難場所としての活用無し
- ▶ 防災を目的とした地下利用
 - ⇒ 日本（地下調節池、地下分水路など）
- ▶ 日常的に人の立ち入りを許す／許さない施設
- ▶ 法的な地下マスタープランはヘルシンキにあり

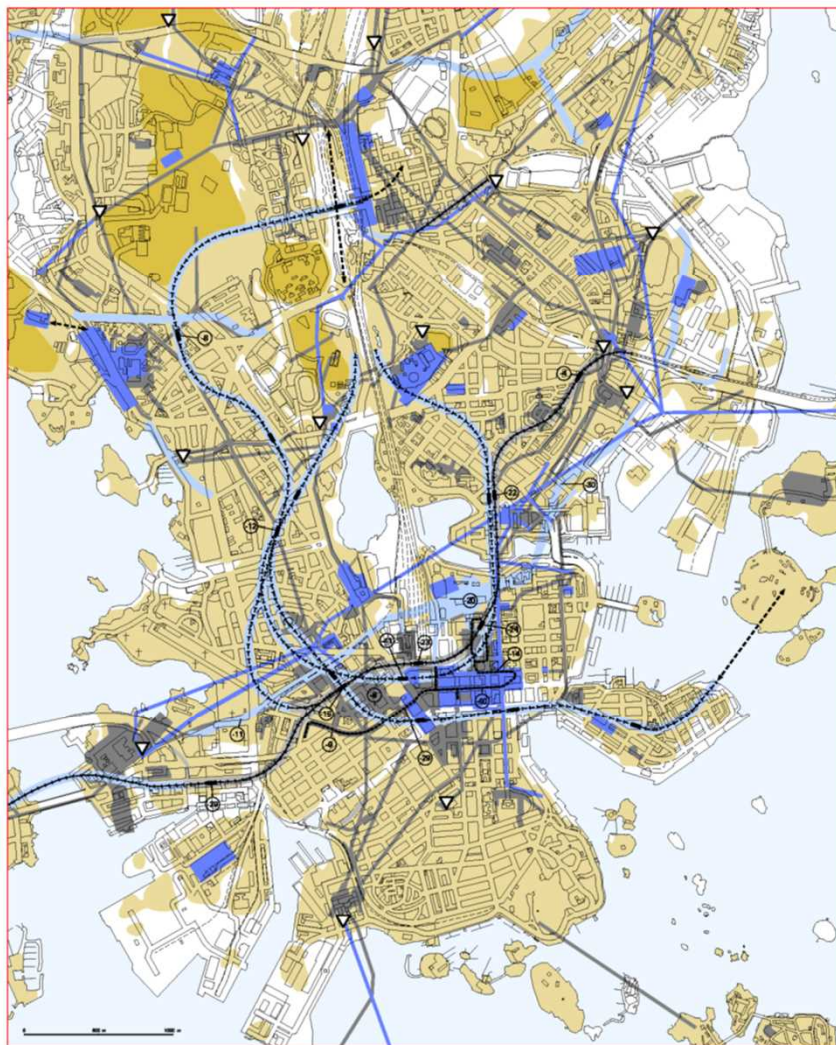
フィン
ランド
ヘルシ
ンキ

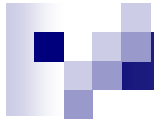
地下マ
スター
プラン

法定
計画

出典：
<https://www.hel.fi/helsinki/en/housing/planning/current/underground-master-plan>

Underground Master Plan 2010

[illegible]



日本における 地下空間の活用形態

空間の構成

	土地	上物 (付属物)
公共空間	道路・河川・ 公園等	施設（物件） 占用
準公共空間	公的施設 公開空地	施設・建築物
民有空間	宅地	建築物・看板

※日本での地下空間利用は主に道路下

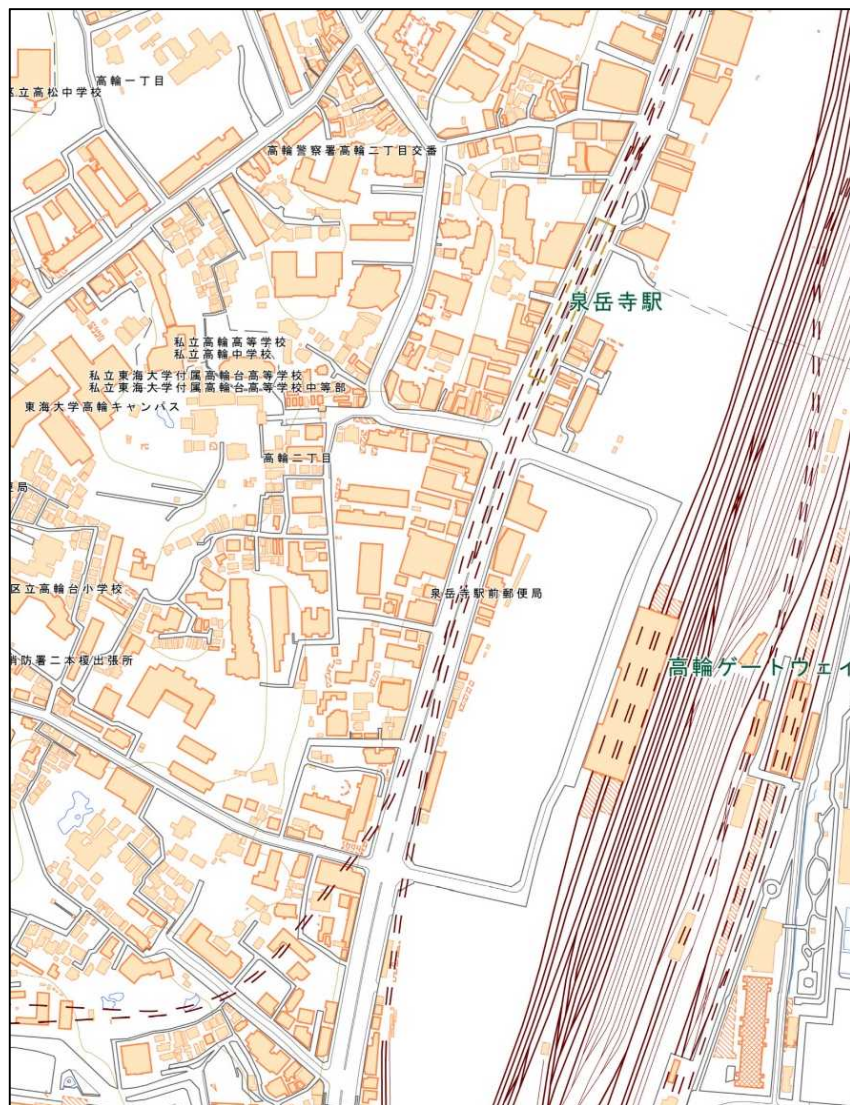
土地所有形態別地下空間の分類

▶地下空間：浅深度（公共用地＋私有地）、大深度

地上		建築物、看板	公的施設 公開空地	施設、物件 (公共施設管理者から占用許可を得て設置)		
所有区分		宅地(私有地)		公共用地(道路、公園、河川など)		
地下	浅深度	複合施設	建築物地下(地下階) 店舗等 建築物内地下通路	準地下街 店舗等 地下歩行専用通路	地下街 店舗等 地下街通路 駐車場 ※2	共同溝
	浅深度	交通施設	建築物内通路 建築物内地下駐車場 私有地内単独地下通路	鉄道施設 駅・線路・ラチ外コン ソース 建築物間地下通路	通路(地下歩行者専用 通路を含む) 駐車場 ※2	複合占用物件 地下鉄+送水管など 個別占用物件 供給処理施設など (調節池、下水管等)
大深度 (40m 以深)※1		大深度地下使用法(大深度地下の公共的使用に関する特別措置法)の適用				

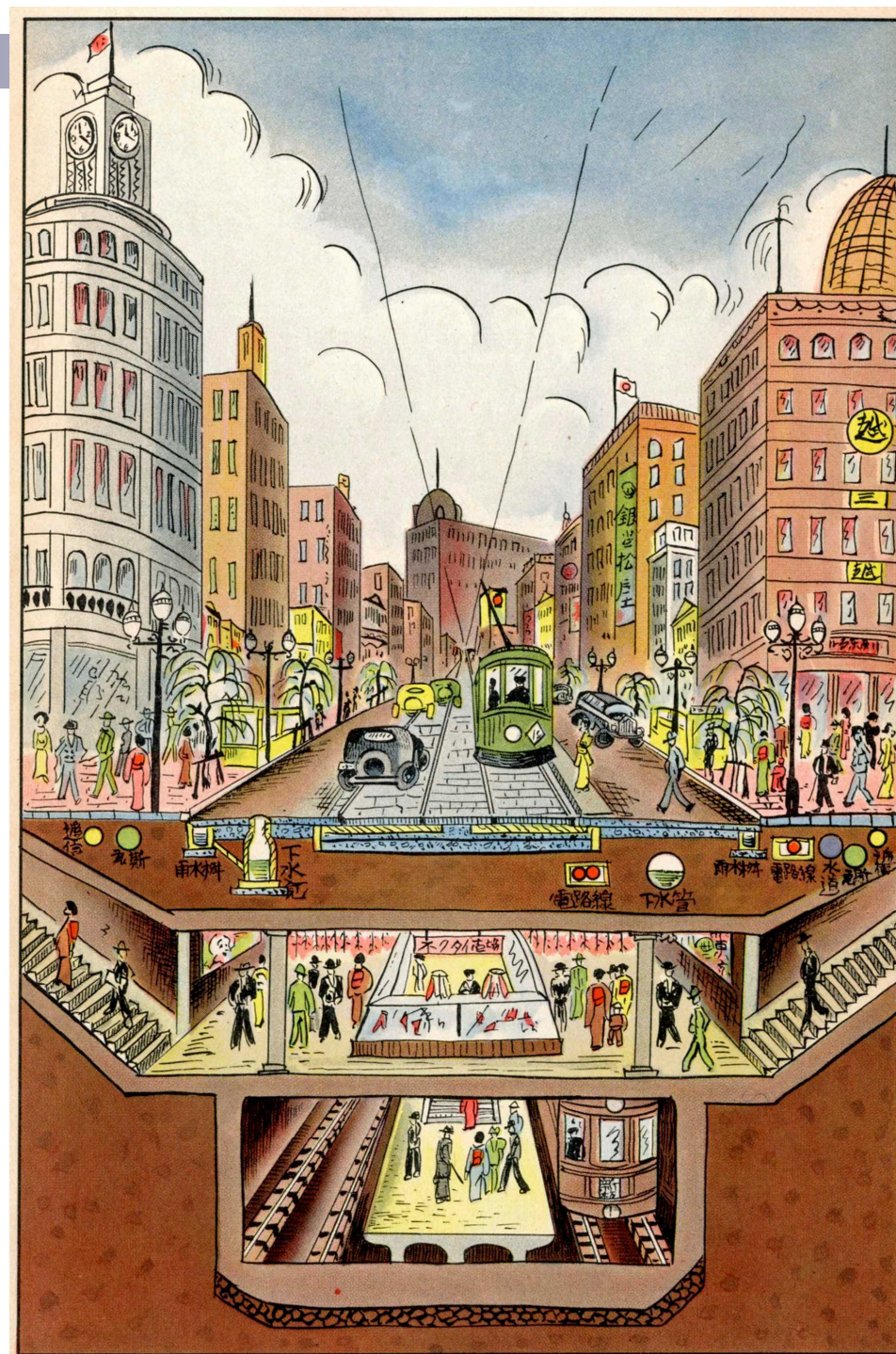
※1: 40m以深もしくは基礎杭から10m以深でいずれか深い空間が大深度地下 ※2: 駐車場がないものもある

道路地下の占用



出典: 国土地理院GSI Maps

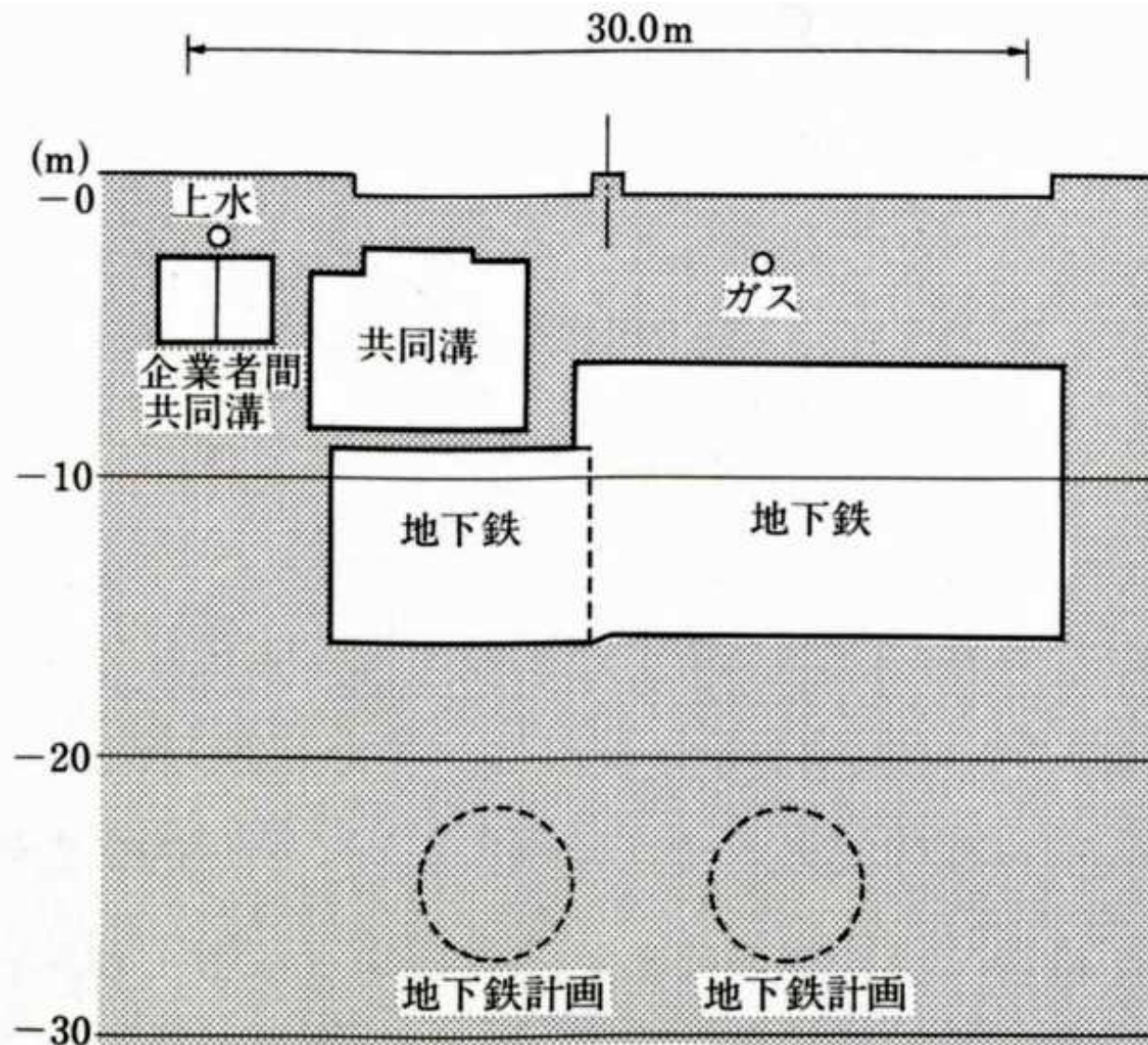
出典: 東京市, 「東京市土木読本」, 1936年, 銀座尾張町附近道路断面図



道路の占用の許可：道路法第32条

- ・電柱、電線、変圧塔、郵便差出箱、公衆電話所、広告塔その他これらに類する工作物
- ・水管、下水道管、ガスパ管その他これらに類する物件
- ・鉄道、軌道、自動運行補助施設その他これらに類する施設
- ・歩廊、雪よけその他これらに類する施設
- ・地下街、地下室、通路、浄化槽その他これらに類する施設
- ・露店、商品置場その他これらに類する施設
- ・道路の構造又は交通に支障を及ぼすおそれのある工作物、物件又は施設で政令で定めるもの

地下埋設物の現況と計画



- 道路管理者から
占用許可を得て
各施設管理者が
設置
- 道路法施行令で
位置や深さに対
する原則を明記
- 歩道：0.6m以下
- 車道：1.2m以下

出典：土木学会土構造物および基礎委員会地下
空間研究小委員会「地下空間の計画（平成7年）」

➤ 下水管本管
5-10m程度の深さ

(m)

GL±0

歩道部

車道部

歩道部

Aゾーン

●供給処理・通信系施設枝線*1
○供給処理・通信系施設枝線*1
(地域冷暖房)

●供給処理・通信系施設幹線(枝線への取付け幹線)
○地下歩行者空間(含, 地下街)
○地下道路
○地下駐車場
○供給処理・通信系施設幹線
○供給処理・通信系施設幹線(地域冷暖房)

●供給処理・通信系施設枝線*1
○供給処理・通信系施設枝線*1
(地域冷暖房)

-3~-5

Dゾーン

●地下歩行者空間(含, 地下街)
●地下鉄(駅舎)

●供給処理・通信系施設幹線
(含, 幹線共同溝)
○地下駐車場
○地下道路

○供給処理・通信系施設枝線
○供給処理・通信系施設基幹幹線
(枝線への取付け幹線)

-6~-10

Eゾーン

●地下鉄(軌道)
○地下鉄(駅舎)
○地下駐車場

○地下道路
○地下河川

○供給処理・通信系施設基幹幹線
(含, 幹線共同溝)

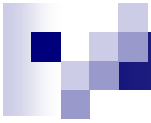
~-30~

Hゾーン

●地下河川
○地下鉄(駅舎)
○地下鉄(軌道)
○地下道路

○供給処理・通信系施設基幹幹線
○供給処理・通信系施設基幹幹線
(含, 幹線共同溝)

*2：幹線道路の配置原則は、「鉄道事業法・第61条第1項」の規定、また、「地下街に関する基本方針」等による規制もあり、各施設の道路地下空間利用を約束するものではない。



浅深度地下利用

浅深度地下利用

多くは公共用地（道路）の占用

➤公共用地内：管路・河川・通路・鉄道など

⇒各施設管理者が設置

➤公共用地内：地下街

⇒主に地下街会社が設置

➤公共用地内：共同溝・駐車場・歩行者専用道路など

⇒道路事業者が設置

➤民有地内

⇒民間事業者が設置／各公共施設管理者が設置

公共用地の占用

河川・管路・通路・鉄道
など

各施設管理者が設置

地下河川：道路・駅前広場下



出典 渋谷区HP渋谷川
https://www.city.shibuya.tokyo.jp/assets/detail/files/kurashi_machi_pdf_spub03_14.pdf

地下河川：公園緑地下

出典：UR都市機構東日本都市再生本部東日本
ニュータウン事業地区の概要<https://www.ur-net.go.jp/toshisaisei/hndcds000000a7m0-att/100.pdf>

100

飯能大河原

埼玉県

ビッグヒルズ飯能大河原

地区概要

所在地	埼玉県飯能市
アクセス	首都圏中央連絡自動車道 青梅ICより約7.0km 西武池袋線 飯能駅より約3.0km
地区面積	137.7ha
計画人口・戸数	約600人・約170戸
事業手法	土地区画整理事業
施行期間	平成4年度～平成30年度 (清算期間を含む)
事業スケジュール	昭和60年11月15日／都市計画決定 平成4年5月28日／事業計画認可 平成25年6月7日／換地処分公告

地区位置図



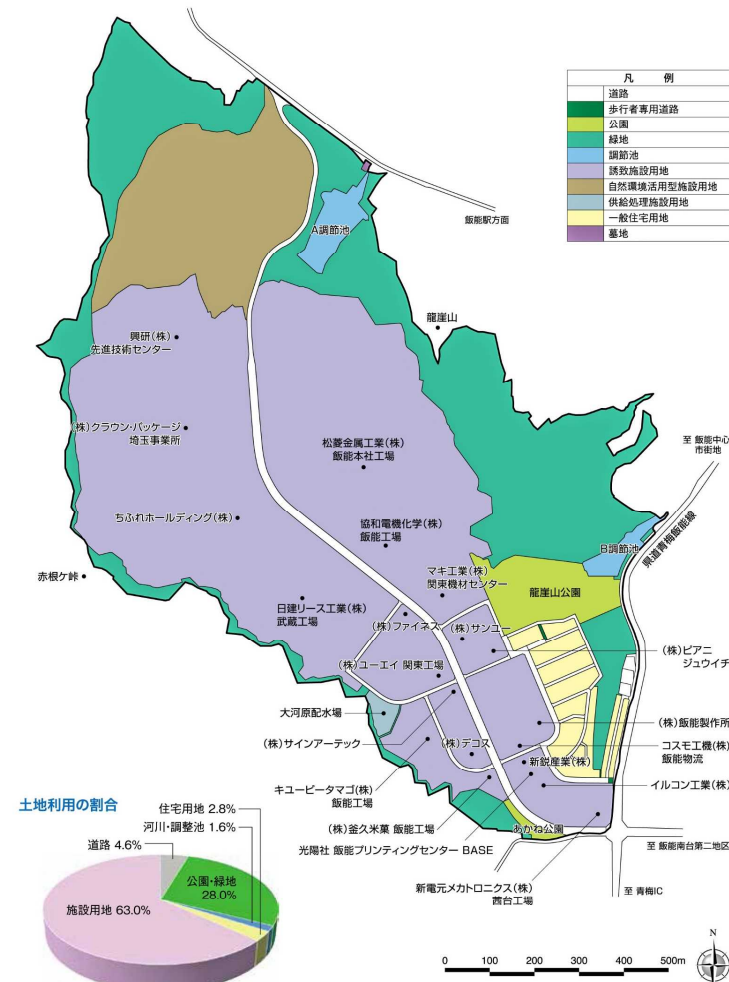
航空写真



飯能大河原地区、ビッグヒルズ飯能大河原は、飯能美杉台（飯能南台地区及び飯能南台第二地区）とともに、3地区で構成する「ビッグヒルズ」の一つです。産業の誘導を図り、地域活力の向上や雇用を創出するため、大規模施設用地を主体とする整備を行いました。一方で、周辺に広がる豊かな奥武蔵の自然環境を活かした、環境にやさしいまちづくりを進めました。地区に整備した調節池は、「地下・オープン貯留併用方式」を採用し、地下に貯留施設を整備することで、現況緑地の保全に努めました。

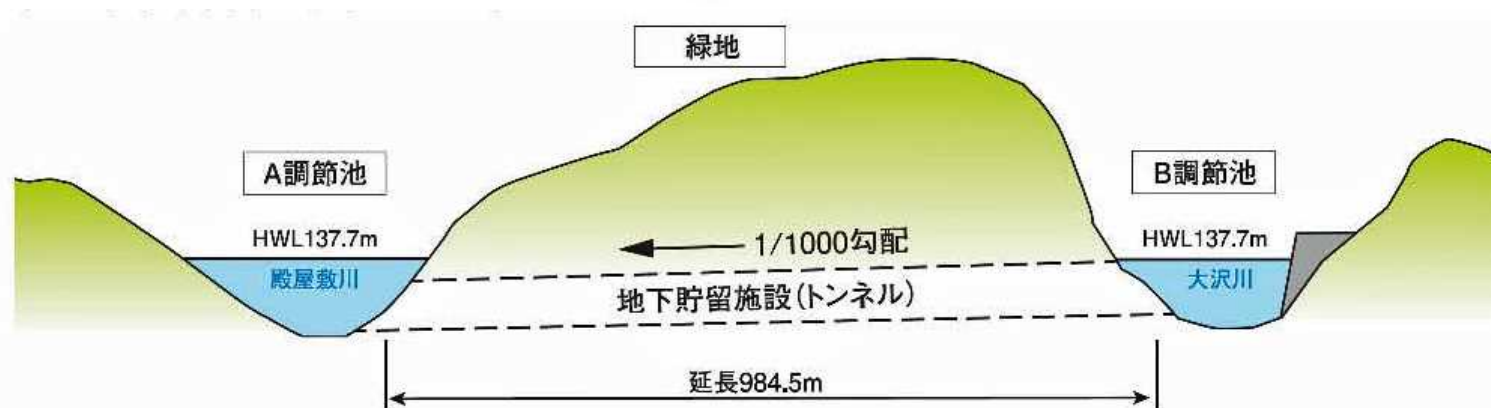
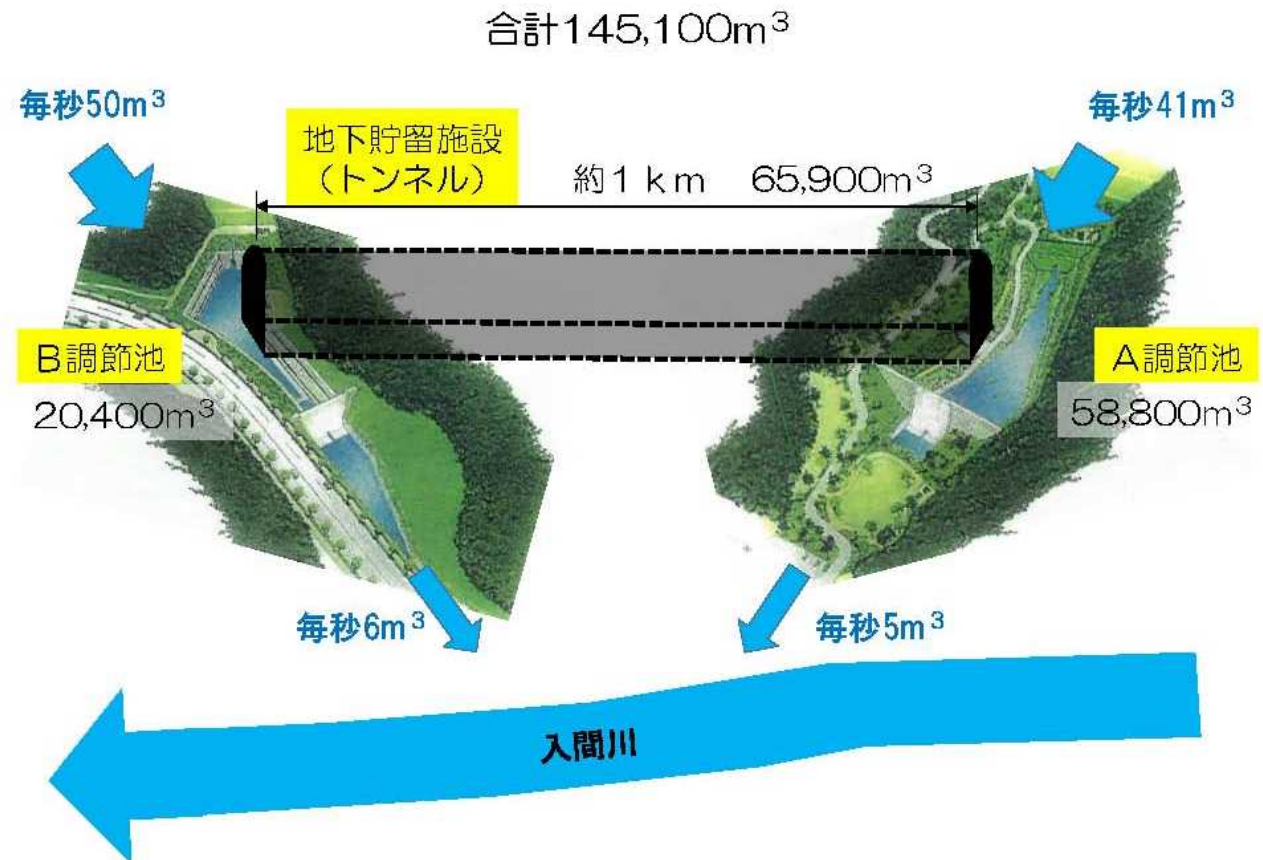
土地利用計画図

※立地施設は、令和4年3月現在の情報に基づいています。



大河原 調節池

出典: 埼玉飯能県土整備事務所: 管理する河川施設 <大河原調節地(飯能市)>県
<https://www.pref.saitama.lg.jp/b1005/hannokendo-kasen.html>



出典: 折原夏志・筈谷元彦
『ビッグヒルズ「飯能: 自然の回廊計画」による地域の活性化』
アーバンインフラ・テクノロジー推進会議第25回技術研究発表会

多摩ニュータウン三沢川分水路事業

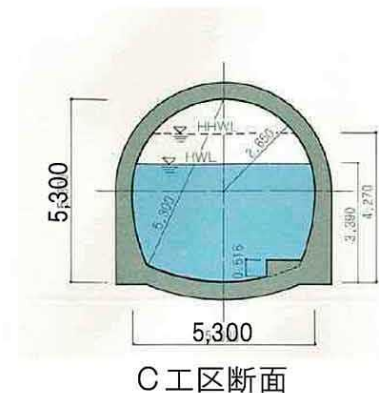
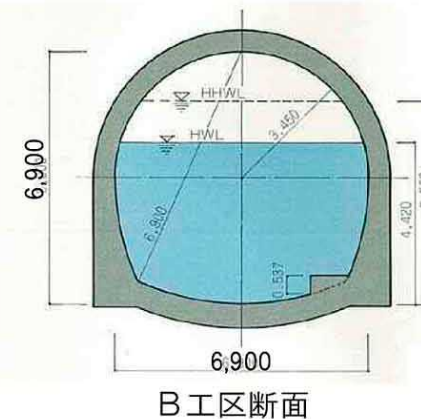
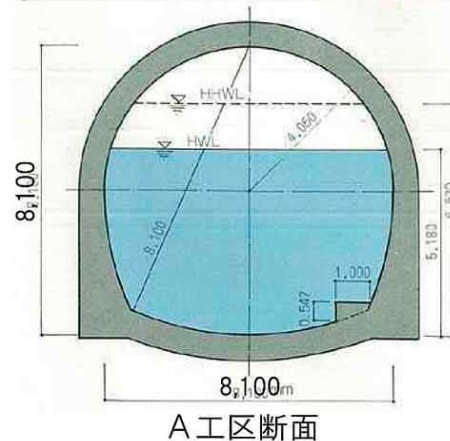
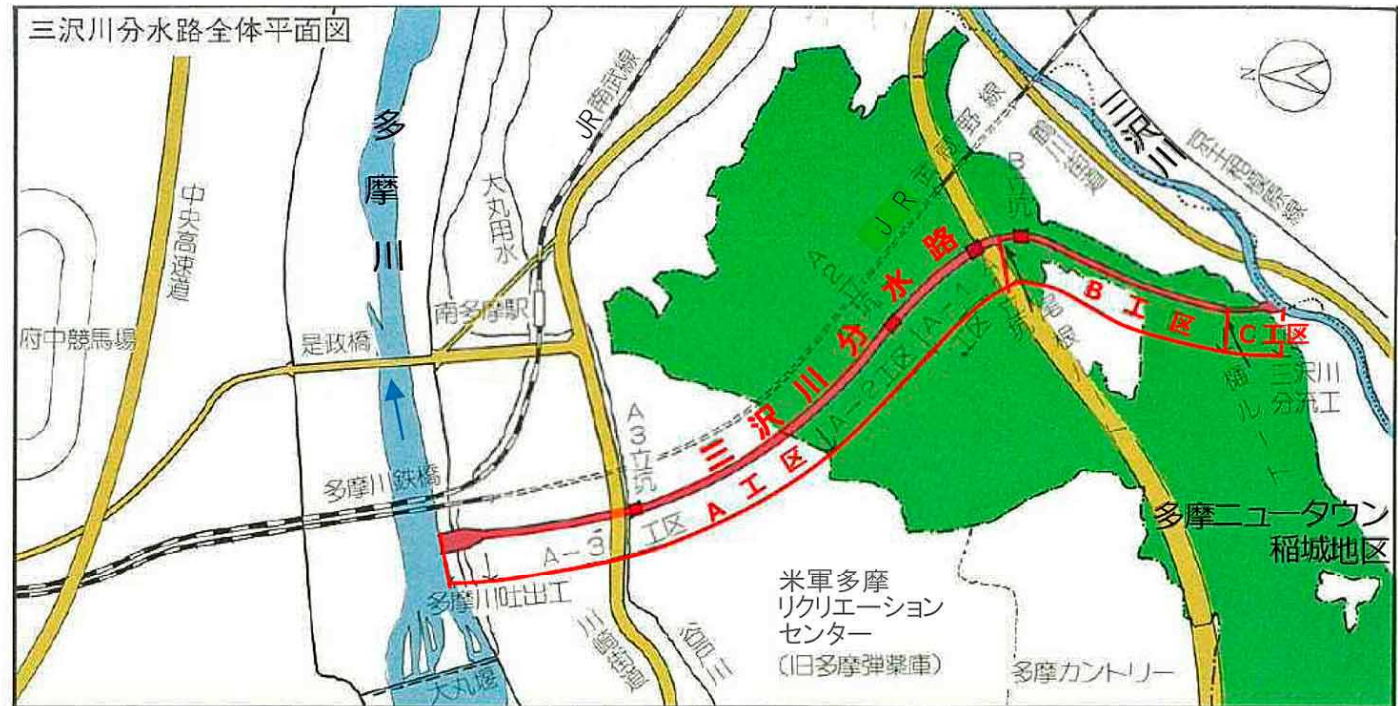


出典: 東京都建設局東京都の調節池・分水路 <https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/content/000047326.pdf>

多摩ニュータウン三沢川分水路事業

- ▶ 多摩NTによる
雨水流出対策
- ▶ 三沢川下流は
神奈川県であり、市街化が
進み河川改修
目途が立たない
- ▶ 調整池の堤体
築造に適さない地質

⇒トンネル方式



出典: 東京都建設局 東京都の調節池・分水路
<https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/content/000047326.pdf>

浅深度地下利用

民有地内

民間事業者が設置
各公共施設管理者が設置

▶建築物の地下階を接続しネットワーク化

[illegible]

官民連携による浸水対策

浸水被害対策区域の効果

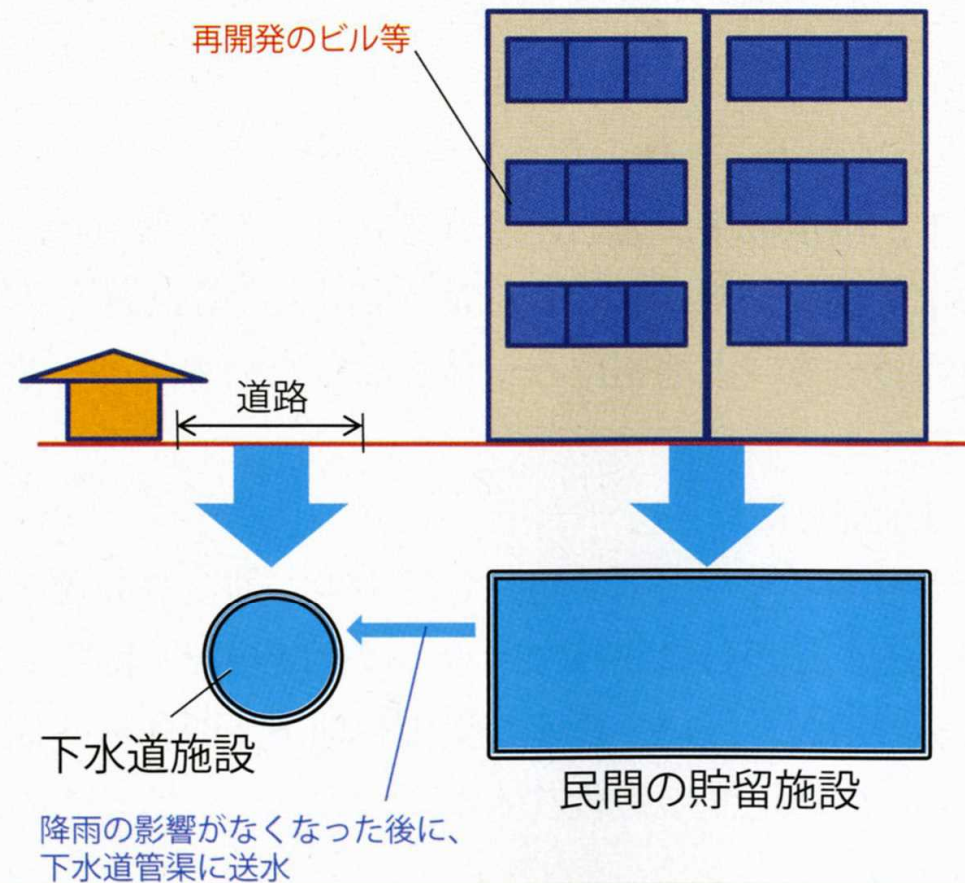
局地的な大雨（ゲリラ豪雨）の頻発等により、
早期に浸水安全度を向上させるニーズ

公共下水道管理者が、道路や公園等の公共用地
の下に雨水貯留管等を整備しようとしても、
公共用地等の地下にスペースがない

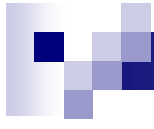
民間の再開発等にあわせて、
「浸水被害対策区域」を指定

官民が連携して浸水対策を実施、
早期に地域の浸水安全度を向上

官民連携による浸水対策のイメージ

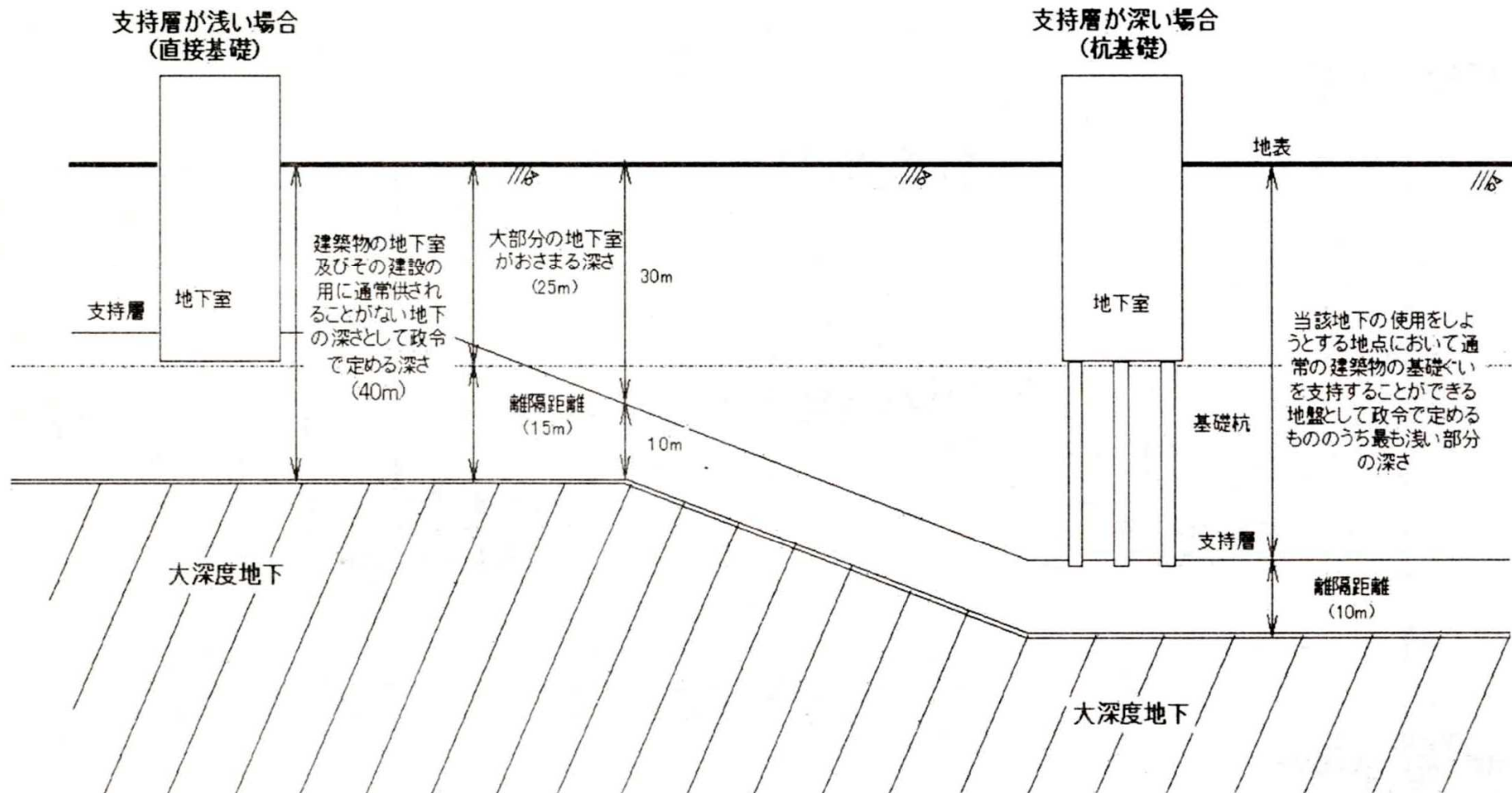


資料) 国土交通省



大深度地下利用

大深度地下の定義



大深度地下使用法

出典：国土交通省、「大深度地下情報システムについて」、平成31年3月

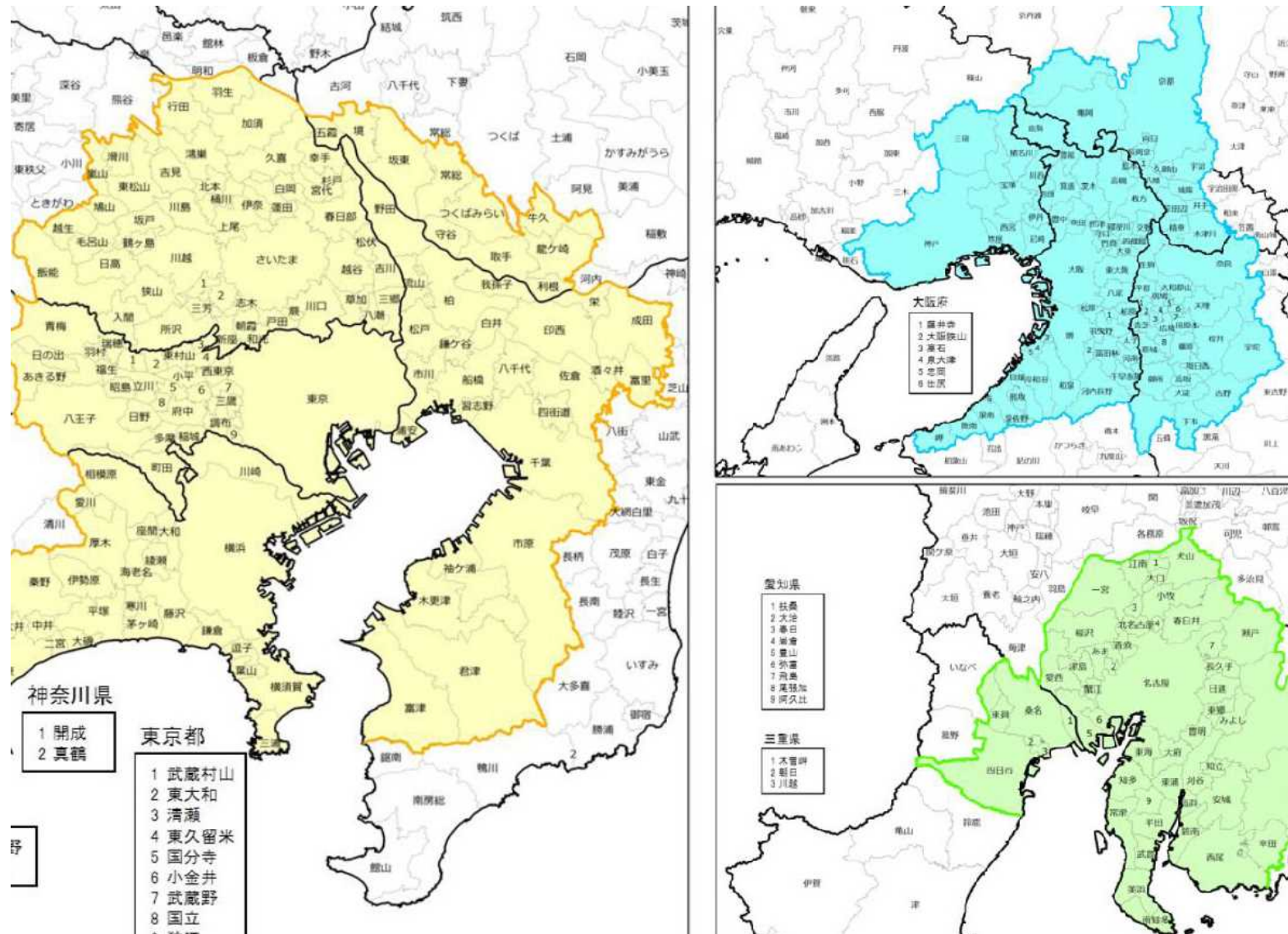
- ▶対象事業(第4条)：道路、河川、鉄道、電気通信、電気、ガス、上下水道等の公益性を有する事業
- ▶使用認可の効果(第25条)及び使用権取得に伴う補償(法第37条)使用認可：認可事業者は使用の期間中事業区域を使用する権利を取得し、事業区域に係る土地の権利は、認可事業者の事業区域の使用の妨げや支障を及ぼす限度においてその行使を制限される
- ▶大深度地下：事業者が事業実施のために使用権を取得しても、通常は、補償すべき損失が発生しない＝事前の補償は要しない

※具体的な損失が生じた場合には、使用権取得後、1年以内に限り土地所有者等から事業者に対して請求することが可能

大深度地下使用法認可要件(第16条)

- ①事業が第4条各号に掲げるものであること
- ②事業が対象地域における大深度地下で施行されるものであること
- ③事業の円滑な遂行のため大深度地下を使用する公益上の必要があるものであること
- ④事業者が当該事業を遂行する十分な意思と能力を有する者であること
- ⑤事業計画が基本方針に適合するものであること
- ⑥事業により設置する施設又は工作物が、事業区域に係る土地に通常の建築物が建築されてもその構造に支障がないものとして政令で定める耐力以上の耐力を有するものであること
- ⑦事業の施行に伴い、事業区域にある井戸その他の物件の移転又は除却が必要となるときには、その移転又は除却が困難又は不適當でないことと認められること

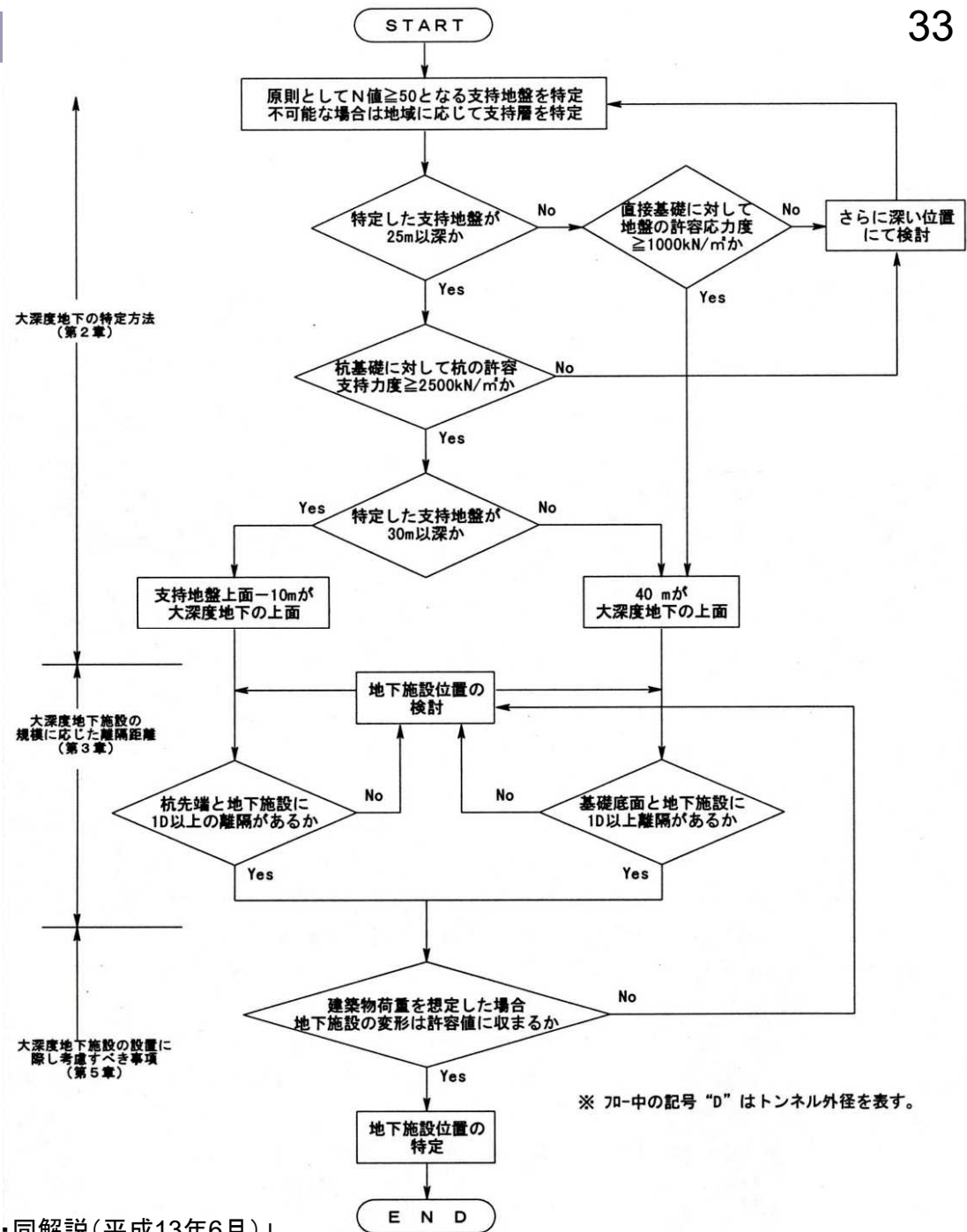
大深度地下の使用認可までの手続き



出典: 国土交通交通省大深度地下利用https://www.mlit.go.jp/toshi/daisei/crd_daisei_tk_000012.html

大深度地下の 特定方法のフ ローと認可実績

- 神戸市大容量送水管整備事業（H19.6認可）
- 東京外かく環状道路（関越道～東名高速）（H26.3 認可）
- 中央新幹線（東京都・名古屋市間）（H30.10 認可）
- 一級河川淀川水系寝屋川北部地下河川事業（H31.3 認可）



一級河川淀川水系寝屋川北部地下河川事業

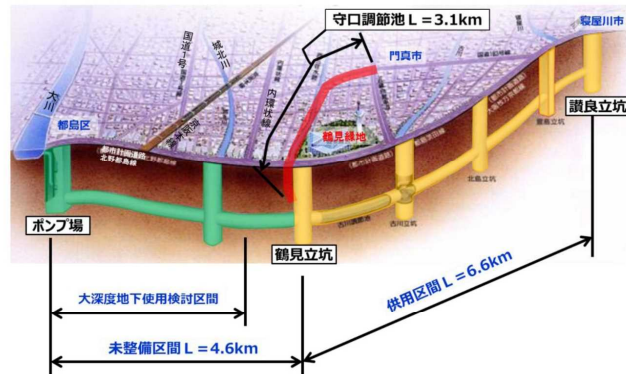
おもて面

大深度地下使用法を適用した寝屋川北部地下河川の整備について

■ 寝屋川北部地下河川

寝屋川流域では総合治水対策の一環として、寝屋川北部地下河川（都市計画河川寝屋川北部地下放水路）を計画しています。鶴見立坑（守口市）～讃良立坑（寝屋川市）は平成27年度末に完成し、貯留施設として暫定供用を行っております。

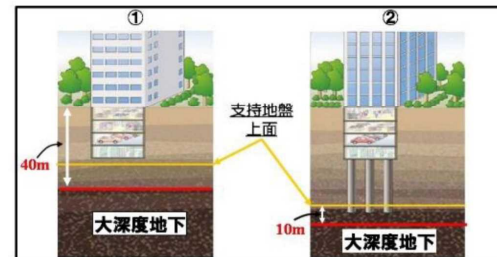
大川（都島区）～鶴見立坑は、従前の計画では都市計画道路北野今市線・都島茨田線の道路整備にあわせ、その地下に整備することとしていましたが、道路事業における用地買収の進捗状況は、地下河川を整備できるまでには至っておりません。このような状況を踏まえ、大阪府では、寝屋川北部地下河川の早期完成を目指すため、当該区間で「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」（大深度地下使用法）に基づき、大深度地下の使用認可を取得し、事業を進めてまいります。



■ 大深度地下の定義

大深度地下使用法における大深度地下の定義は、次の①または②のうちいずれか深い方の深さの地下です。

- ① 地下室の建設のための利用が通常行われない深さ（地下40m以深）
- ② 建築物の基礎の設置のための利用が通常行われない深さ（支持地盤上面から10m以深）



■ 大深度地下使用における土地所有者への影響

大深度地下は通常利用されない空間であるので、公共の利益となる事業のために使用権を設定しても、通常は、補償すべき損失は発生しないため、用地買収や地上権設定などの補償は行いません。

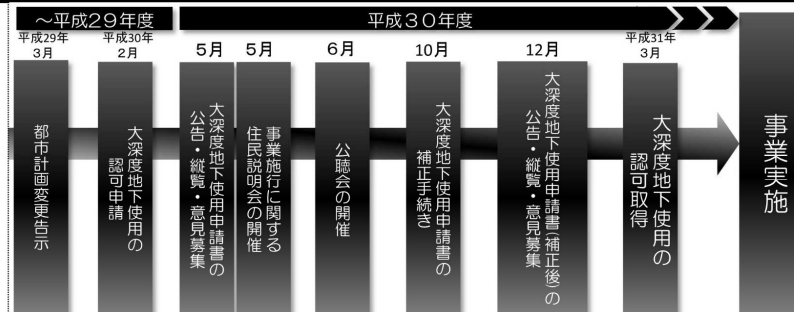
但し、井戸のように地下河川の整備に支障となる物件については、使用権設定後、所有者からの請求に基づき補償を行います。

■ 大深度地下使用法とは

土地利用の高度化・複雑化が進んでいる大都市地域においては、事業を地上や浅い地下（浅深度地下）において効率的・効果的に行うことが難しい傾向にあることから、土地所有者等による通常の利用が行われない大深度地下の利用が進められつつあります。一方、大深度地下の利用に当たっては、早い者勝ち、虫食的な乱開発を避け、適正かつ合理的な利用を図ることが強く求められ、また、安全の確保や環境の保全等に関しても十分に配慮する必要があります。

このような状況を踏まえ、公共の利益となる事業による大深度地下の使用について、国民の権利保護に留意しつつ、円滑に使用するための要件、手続等について特別の措置を講ずる「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」（平成12年法律第87号）が成立しました。

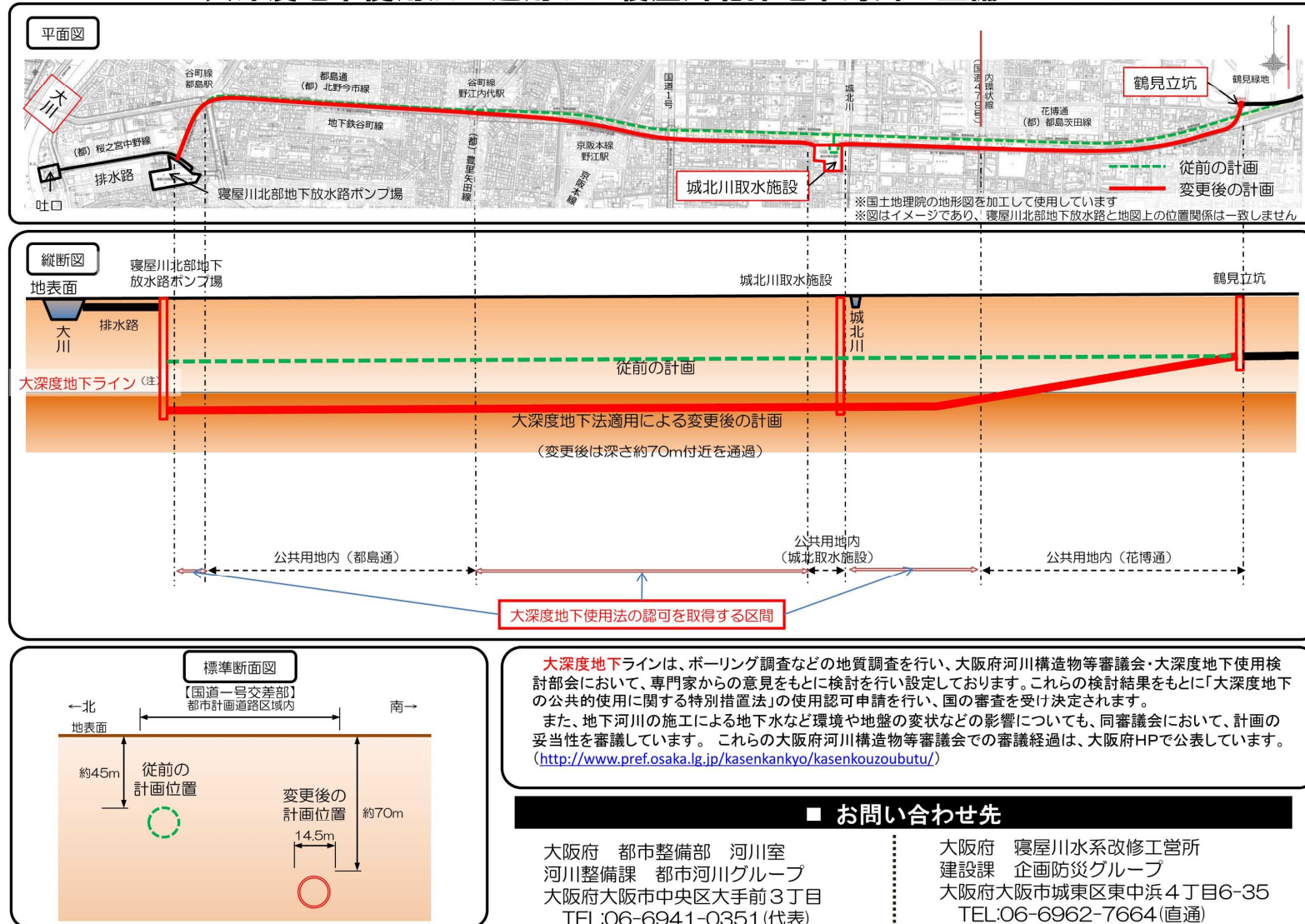
■ スケジュール



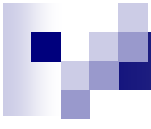
出典：大阪府
寝屋川北部地下河川大深度地下の公共的使用に関する特別措置法に基づく使用認可について
<https://www.pref.osaka.lg.jp/ne/kouji/hokubu.html>

一級河川淀川水系寝屋川北部地下河川事業

大深度地下使用法を適用した寝屋川北部地下河川の整備について



出典:大阪府
寝屋川北部地
下河川大深度
地下の公共的
使用に関する
特別措置法に
基づく使用認
可について
[https://www.p
ref.osaka.lg.jp
/ne/kouji/hoku
bu.html](https://www.pref.osaka.lg.jp/ne/kouji/hokubu.html)



おわりに

浸水被害軽減に向けた地下空間活用

- ▶ 地下は見えない空間：見えないフロンティア
⇒活用には予め可能な限り網羅的な調査必要
- ▶ 日本は地下空間を防災の観点から活用
- ▶ 浸水リスク軽減のため、これまで主に都市（再）開発に併せて地下空間（トンネルを含む）を利用
- ▶ 人と物が集中し既に市街地を形成している都市（令和2年DID：国土面積の4%に全人口の70%）に対して、地下空間を利用し浸水リスクを軽減することは有用と思料
- ▶ ただし、コスト(工事、維持管理、排水)と利用する土地(公共用地、民有地)等について検討が必要

終了

ありがとうございました

ご質問・不明点等ございましたら下記までお問い合わせください
oosawa.masaharu@nihon-u.ac.jp