

## 第2回勉強会における確認事項等

- ・第2回勉強会 主な質疑・ご意見
- ・海外における地下空間を活用した河川等整備の一事例
- ・ヘルシンキ 地下利用マスタープランの概要
- ・雨水管理に関連した取組事例  
(広島市、名古屋市、大阪府寝屋川流域、東大阪市の事例)

## 第2回勉強会 主な質疑・ご意見

### 1 : 地下空間利用の実態と計画的位置づけ

○ 質疑 ● 意見

○ これまで河川区域の地下利用について、河川管理者の懸念があるため縦断的・連続的に使われていなかったが、海外でも同様に使われていないのか。

⇒ 今回(第3回)、事務局から説明

● 世界的にみても、浸水リスク低減に向けた地下利用はほとんどなされていないと思われる。今後、地下空間活用を図っていくのであれば、他事業との兼用施設整備がコスト面から有効である。

● 地下利用は、浅い深度から順次利用され、後から利用する者は深い位置での整備となってしまう。ヘルシンキのマスタープランのように、誰が、どの地下を、どのように使うか、予め決めておくことも必要ではないか。

### 2 : 都市浸水対策における地下空間利用

○ 質疑 ● 意見

○ 河川と下水道で連携して取り組む場合、対象とする降雨規模等が異なる部分を調整するための考え方について教えて欲しい。

⇒ 河川と下水道では対象雨量や排水区・流域の大きさが異なるので整合を図るのは難しいが、洪水管理のオペレーションなど運用面での連携を行うことで効果があると思われる。

○ 広島市の事例で、河川と下水道の役割や協力がどのようにされていたのか。

⇒ 今回(第3回)、事務局から説明

○ 名古屋市的事例にある流下貯留型施設について、設計外力を超えて流下した際、リスクが極端に大きくなるような効果があると思うがどうか。

⇒ 今回(第3回)、事務局から説明

● 河川と下水道では、洪水管理のオペレーション段階で情報共有などの連携や、予測の高度化を含めないと、地下をいろいろな主体が組み合わせて使うのが難しいと思われる。

質問：これまで河川区域の地下利用について、河川管理者の懸念があるため縦断的・連続的に使われていなかったが、海外でも同様に使われていないのか。

## 河川等の地下空間を活用している整備事例

- ・ オランダ 運河直下の空間を活用した駐輪場の整備

## 地下空間を活用した河川等の整備事例

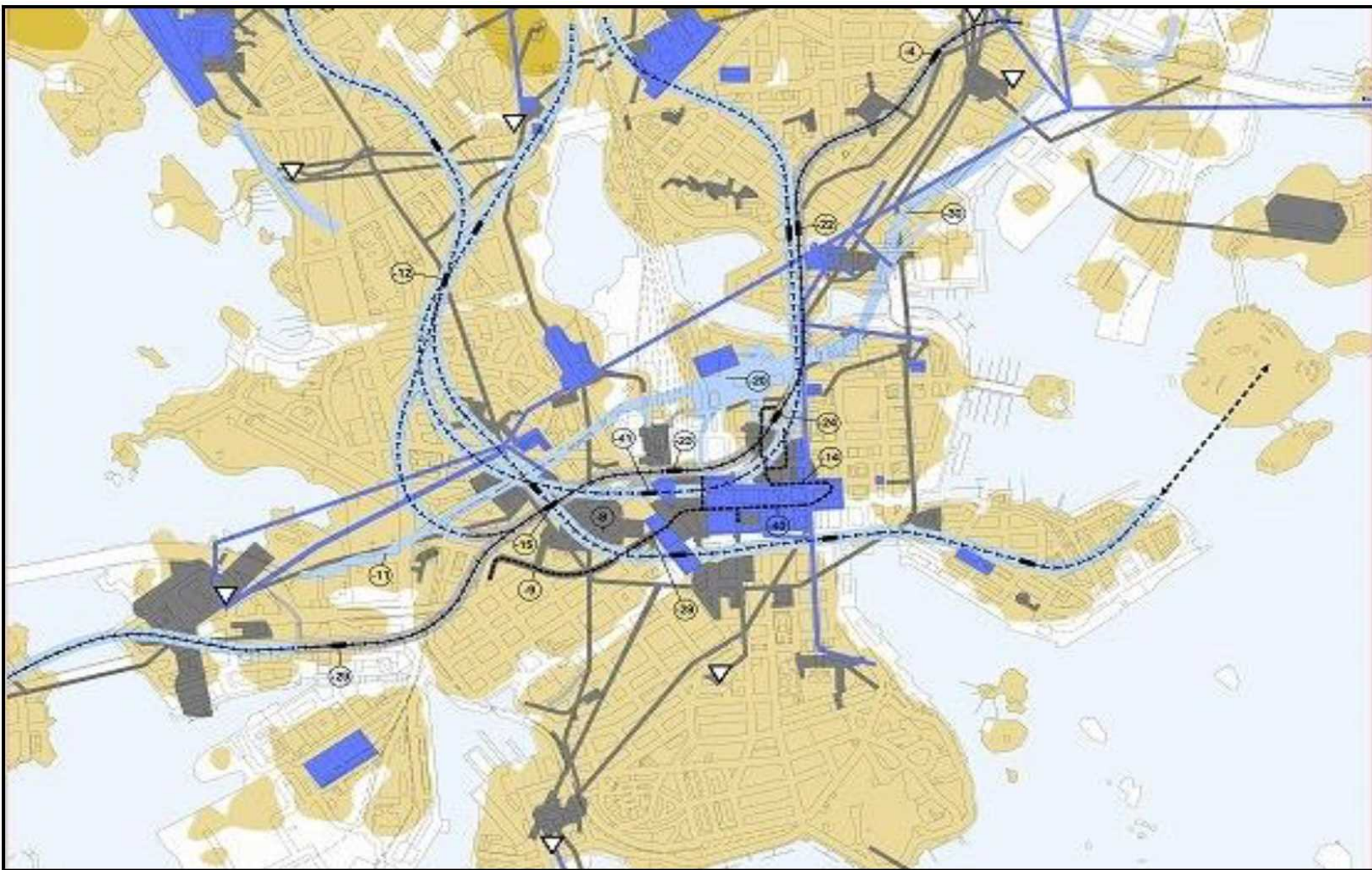
- ・ スイス シュテレロイス川 地下放水路
- ・ インドネシア チリウン川 地下放水路
- ・ メキシコ レメディオス川 地下放水路
- ・ アメリカ シカゴ川 地下放水路
- ・ タイ 地下貯留施設
- ・ ベトナム 地下調節池



シュテレロイス川 地下放水路  
(出典 <https://www.ur.ch/themen/2786>)

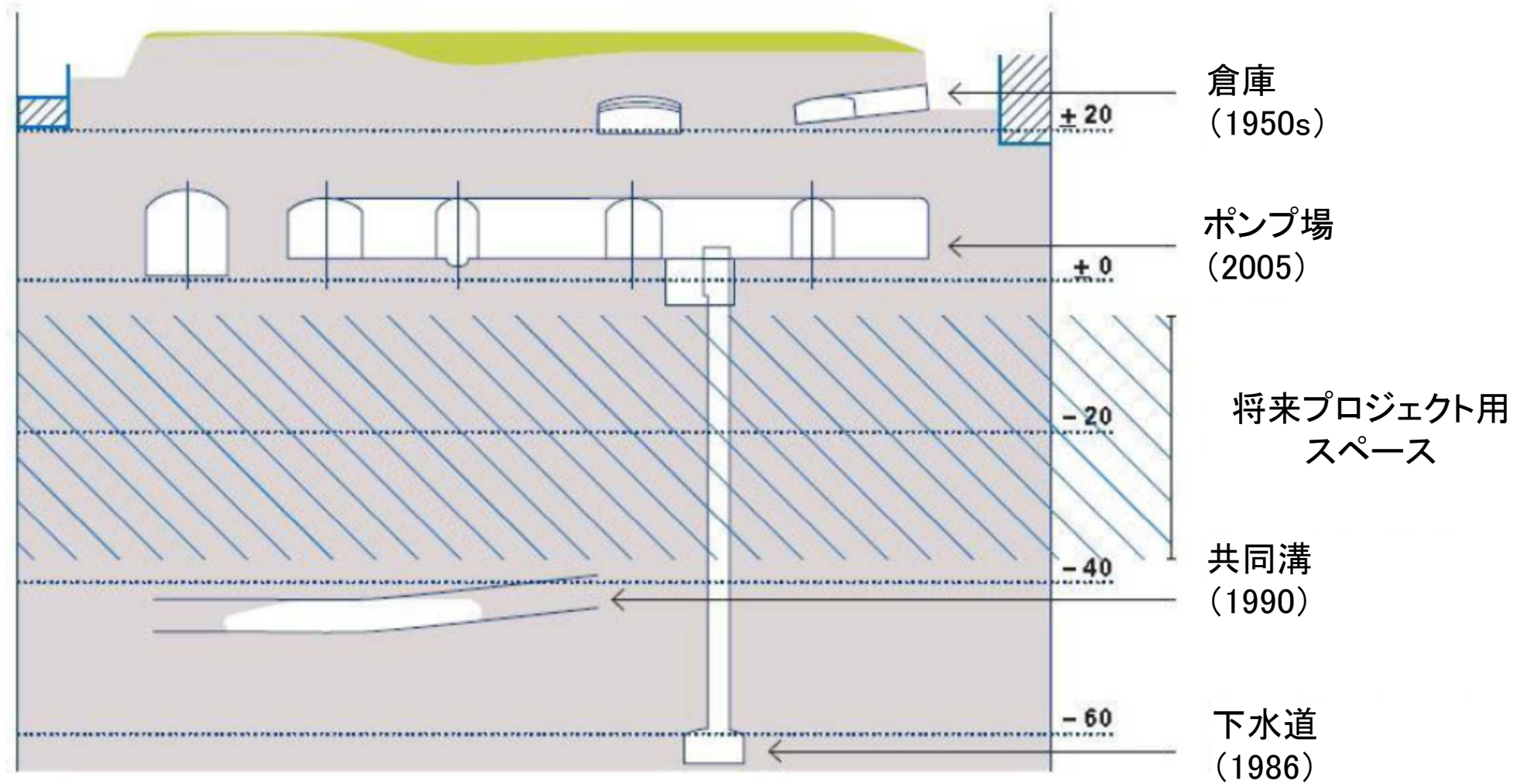
※ 上記の事例は文献等により確認できた整備事例の一部です。<sup>3</sup>

- 策定 : 2010年(平成22年)
- 背景 : 都市構造の過密化に伴い、様々な目的の地下施設が建設。  
それらを相互に接続し、一貫した関連する複合体を形成する必要性の高まり。
- 対象 : 既存及び将来の地下施設・トンネル  
輸送・緊急シェルター・スポーツ等の様々な設備と施設  
水・エネルギーの供給、駐車場等
- 策定主体 : ヘルシンキ都市計画委員会
- その他 : 法的拘束力がある。



	フォームマップ2に表示される領域の境界
	既存の地下交通トンネルと関連施設
	計画された交通トンネルと施設
	既存の地下施設
	設計された地下施設
	地下施設の建設に適した岩石資源
	鉄道トンネルと主要駅
	破線マーキングは、計画されている鉄道トンネルのおおよその配置と駅の配置を示しています
	地域内または地域間の輸送計画のニーズ
	技術的メンテナンスのための地下空間またはトンネルへの現在、特に重要なアクセス
	地下空間またはトンネルの床のおおよその高さ
	メンテナンストンネル
	都心、岩場の表面

出典：都市開発と連携した地下利用ガイドラインの在り方に関する調査研究(福本 大輔・横塚 雅実)  
 地下空間シンポジウム論文・報告集, 第28巻, 土木学会【一般投稿論文】



出典: Development for urban underground space in Helsinki (Ilkka Vähäaho)  
ScienceDirect Energy Procedia 96 (2016) 824 – 832

# ◆河川部局等との合築

## ■ 現況と課題

### ■ 現況

- ・広島市安佐南区八木・緑井地区では、5年確率降雨(46mm/h)を対象とした雨水整備を進めてきたが、平成26年8月に発生した集中豪雨(87mm/h)により、大規模な土砂災害と広範囲に渡る浸水被害が発生。

### ■ 課題

- ・再度災害防止の観点から、浸水リスクに応じた整備水準へと見直しが必要。



## ■ 対策に至る比較検討など

- ・下水道と河川がそれぞれ別々に施設整備を行うよりも、合築施設として整備する方が、費用や工期の面で有利となることを確認。

## ■ 浸水対策の概要

### ■ 対策の概要

- ・貯留管 Φ5,250mm L≒1,000m
- ・集水管 Φ350mm~2,600mm L≒1,150m
- ・放流管 Φ2,600mm~3,000mm L≒ 550m

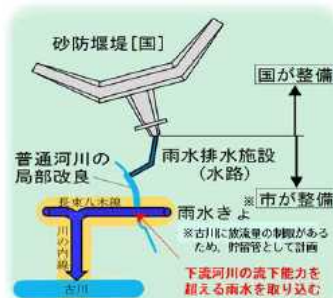
【参考】流量割合  
下水道：河川  
58：42



## ■ 計画の考え方や対策検討の経緯

### ■ 計画の考え方

- ・整備水準を5年確率降雨(46mm/h)から10年確率降雨(53mm/h)に引き上げるとともに、下水道が整備する雨水幹線に河川の調節池としての機能を付加。
- ・施設規模は、河川の30年確率降雨により算定し、下水道の10年確率降雨を上回る部分については、河川の事業費を充当。(流量按分により、費用負担割合を設定。)



### ■ 経緯

- ・当地区では、地区内を流れる普通河川の断面が狭小で、豪雨時に流下能力が不足するため、内水氾濫対策に加えて、外水氾濫対策を講じる必要があった。
- ・外水氾濫対策として河川改修(河道拡幅)を実施するには多大な費用を要するため、河道拡幅に替えて貯留管を計画し、下水道と河川の一体的な運用を図ることとした。

### ■ 工夫

- ・東西のマンホールに設置した二つのオリフィスにより、放流先河川(一級河川古川)への効率的な流量制御を実現。
- ・急勾配の既存(普通)河川から、下流河川の流下能力を超える雨水を取り込むために設置する分水施設について、模型実験を実施し、水理機能を検証。

## ■ 浸水対策の効果

### ■ 対策の効果

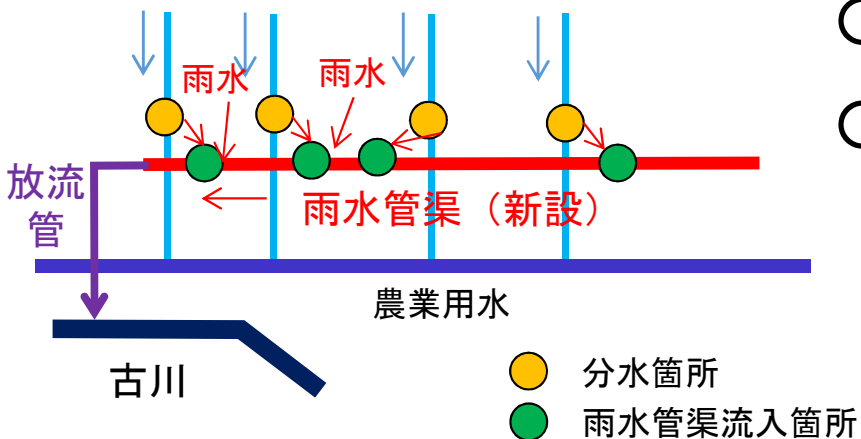
- ・整備水準を5年確率降雨(46mm/h)から10年確率降雨(53mm/h)に引き上げることで、浸水に対する安全度を向上。
- ・河川との合築施設として整備することにより、下水道と河川がそれぞれ別々に施設整備を行うよりもコストを縮減。

質問：河川と下水道の役割や協力がどのようにされていたのか。

■ 現状

- 平成26年8月の集中豪雨により、広範囲に渡る浸水被害が発生
- 普通河川や流末の農業用水の能力が不足していることから、下水道による対策に加え、河川による対策を講じなければ浸水被害の解消は困難

■ 対策

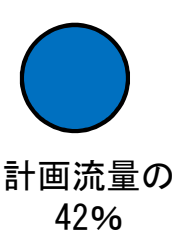


- 新たに整備する雨水管渠を河川+下水道で合築
- 河川の流下能力を超える洪水は、新設する雨水管渠に一時的に貯留し、放流管を經由して、一級河川古川へ分派させることで、浸水被害を解消

河川と下水道の合築施設として整備することにより、整備期間及びコストを縮減

雨水貯留管 (φ5500) 整備における費用分担

下水道 単独整備	河川 単独整備	下水道・河川 合築整備
-------------	------------	----------------





## ◆ 流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用

### ■ 現況と課題

#### ■ 現況

- 平成12年の東海豪雨を受け、名古屋駅周辺地域には、名駅、名駅南、新道、権現通の4箇所の雨水貯留施設などの整備を進めてきた。

#### ■ 課題

- それぞれの施設は貯めきり型であり、連続する降雨には対応できない。
- 各雨水貯留施設の対象地域が限られるため広域的な対策ができない。



### ■ 経緯・計画の考え方

#### ■ 経緯

- 平成12年の東海豪雨を受けたことによる対策を進めている中で、平成20年8月末に発生した豪雨により、名古屋駅を含む周辺地域で浸水被害が発生した。当該地域は都市機能が集積しており、再度浸水被害が発生するのを防ぐためにも既存の浸水対策を含めた新たな浸水対策を早急に進めることが必要であった。



平成20年8月 西區那古野地区

#### ■ 計画の考え方

- 新たに雨水貯留施設を建設し、既存の雨水貯留施設と連結することで広範囲の対策を行うこととした。さらに、新設する雨水貯留施設は導水管を経由して新設するポンプ所と接続することで、連続排水しながら貯留を行う流下貯留型化により対策効果の向上が図れるよう計画した。

### ■ 浸水対策の概要

#### ■ 対策の概要

- 名古屋中央雨水調整池（内径5,750mm、延長約5,000m、貯留量104,000m<sup>3</sup>）を整備するとともに、既存の4箇所の雨水貯留施設と接続した。あわせて、名古屋中央雨水調整池と末端に整備する広川ポンプ所（深さ65m、総排水量13m<sup>3</sup>/秒※）を導水管によって接続することで、排水しながら貯留を行う流下貯留型の施設とした。これにより、連続的かつ広域的な浸水対策を行うことが可能となった。  
※他地域の排水量(約3m<sup>3</sup>/秒)を含む



### ■ 浸水対策の効果

#### ■ 対策の効果

- この整備により、名古屋地方気象台における10年確率降雨である1時間63mmの降雨に対して浸水被害のおおむね解消を図るとともに、名古屋地方気象台における過去最大の1時間雨量である約100mmの降雨に対して床上浸水のおおむね解消を目指す。

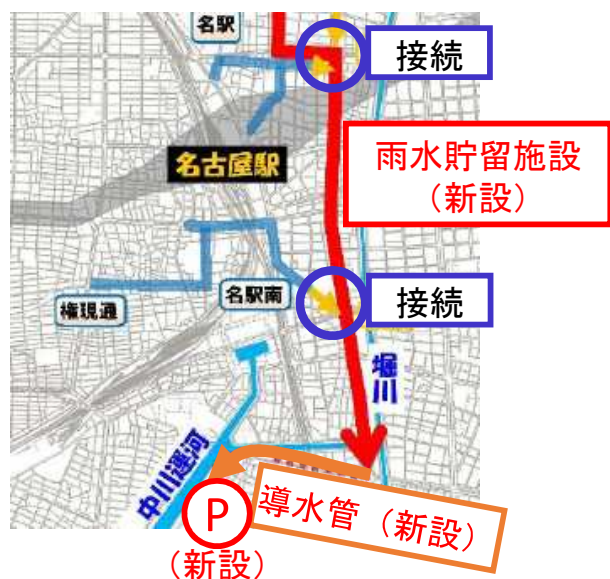
質問：流下貯留型施設について、設計外力を超えて流下した際、リスクが極端に大きくならないような効果があると思うがどうか。

■ 現状



- 平成20年8月末に発生した豪雨により、名古屋駅周辺を含む広範囲に渡る内水被害が発生
- 既存の雨水貯留施設では連続する降雨には対応できず、対象地域も限られるため、広域的な対策が必要である

■ 対策



- 雨水貯留施設（名古屋中央雨水調整池）を新設し、既存の貯留施設と連結することで広域的な対策が可能
- さらに、新設する雨水貯留施設は導水管を經由し、新設するポンプ所から中川運河への連続排水を可能とする流下貯留型による整備を実施により対策効果を向上

■ 本整備により、1/10降雨に対する浸水被害を解消

■ 連続的な排水が可能となることから、既存施設と比較し、内水被害を軽減

# ◆大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用（河川と連携）

大阪府寝屋川流域下水道

## ■ 現況と課題

### ■ 現況

・寝屋川流域はその大部分が低平地であり、流域の約3/4は雨水が自然に河川に流れ込まない「内水域」であることから、下水道により雨水を集めポンプで強制的に河川へ排水している。市街化も著しいため、河川断面をこれ以上広げることも困難な状況にある。

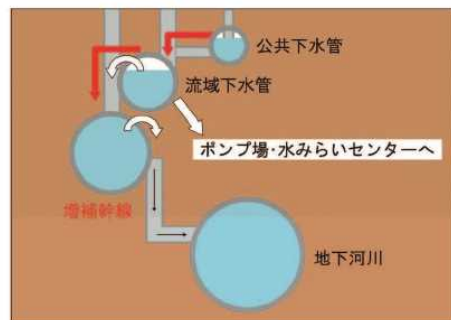
・こうした状況の中、増大する雨水流出量に対応するため、既存の下水管の能力不足を補う第二の下水管として「増補幹線」を計画し、その放流先を河川事業で実施する地下河川とした。

・地下河川（北部・南部）は全長27kmにおよび、増補幹線はすべて合わせると60kmにもなる大規模な事業となっている。

### ■ 課題

・地下河川と増補幹線は、その整備に長期の時間を要し、現在も、地下河川の下流部や流末のポンプ場は未整備である。

増補幹線と地下河川の関係図



## ■ 浸水対策の概要

### ■ 対策の概要

・整備した地下河川と増補幹線を一体として貯留施設として運用する。

### ■ 工夫

・集水区単位で整備する増補幹線と集水区を超えて整備する地下河川を一体的に運用することにより、より広範囲の集水区に跨る大規模貯留施設となっている。

地下河川、増補幹線の進捗状況（令和2年度末）

	集水面積	貯留量
寝屋川北部地下河川	約5,000ha	地下河川 約26万m3 増補幹線 約20万m3
寝屋川南部地下河川	約7,800ha	地下河川 約63万m3 増補幹線 約38万m3

## ■ 浸水対策の効果

### ■ 対策の効果

・平成30年7月豪雨では、地下河川や増補幹線等の整備により、約208.9万m3の水を貯留し、過去の同程度の降雨時に比べ、浸水被害を大幅に軽減することができた。

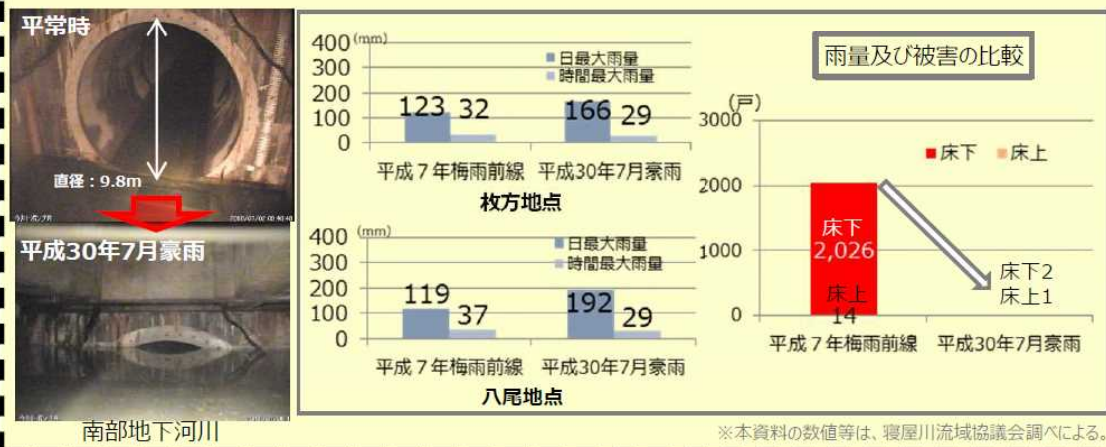
## ■ 計画の考え方や対策検討の経緯

### ■ 計画の考え方

・地下河川の下流部や流末ポンプ場の整備を待たず、整備した地下河川と増補幹線を段階的に供用し、早期の効果発現を図る。

### ■ 経緯

- ・平成2年4月「寝屋川流域整備計画」の策定
- ・平成23年6月 南部地下河川と増補幹線 暫定貯留運用開始
- ・平成24年6月 北部地下河川と増補幹線 暫定貯留運用開始



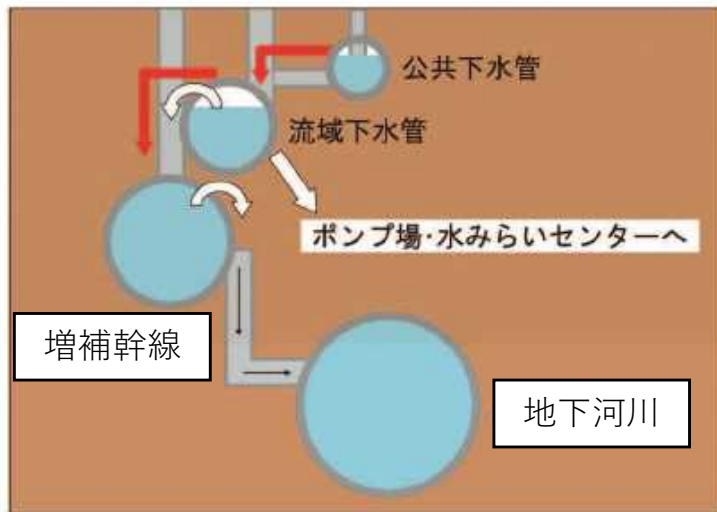
事例集-20

# 河川と下水道整備事業との連携

## ■ 課題

- 寝屋川流域はその大部分が低平地であり、流域の3/4が雨水が自然に河川に流れ込まない低平地
- 市街化も著しく河川断面の拡幅が困難

## ■ 対策



- 既存の下水管の能力不足を補う第二の下水管である「増補幹線」の整備を実施。
- 「増補幹線」は、公共下水道と地下河川を接続するもので、下水道の放流先として、地上河川に加えて「地下河川」を整備し、浸水被害の軽減を図る。

■ 増補幹線、地下河川の整備を進め、地下河川の下流部や流末ポンプ場の完成を待たずに、整備が完了した区間から貯留施設として供用し、効果を発現。



## ■ 現況と課題

### ■ 現況

・特定公共下水道宝町処理場跡地を活用し、河川施設である流域調節池とその上部に下水道事業による雨水貯留施設を一体的に整備したもの。（平成19年完成）

### ■ 課題

・財産管理区分の明確化  
（下水道資産の目的外使用について）  
・施設の維持管理区分の明確化



### 被災状況



## ■ 計画の考え方や対策検討の経緯

### ■ 計画の考え方

・寝屋川流域における総合治水対策として、河川と下水道の施設分担計画で1/10確率降雨までの処理を下水道が担う。本市では、1/10確率降雨への雨水レベルアップとして、雨水貯留施設を整備する。  
・さらに、下水道施設の排水能力を上回る降雨に対しては、放流施設以外の内水浸水対策として、河川による流域調節池を整備する。

### ■ 経緯

・下水処理場跡地に下水道による貯留施設を検討  
・当該集水区内で河川部局が流域調節池の整備候補地を検討していたことから連携した整備を模索

・河川による流域調節池と下水道の貯留施設を合築施工

### ■ 対策に至る比較検討など

・合築レイアウトについて、下水道施設としての必要用地及び維持管理区分の観点から一体型・上下2段型・平面並列型の比較検討を行った。

## ■ 浸水対策の概要

### ■ 対策の概要

#### ① 下水道施設による対策

・植付排水区における1/10確率降雨までの処理を下水道が担うため、下水道幹線の流下能力を超過する雨水を貯留施設にて貯留する。

・貯留規模は、約1,500m<sup>3</sup>

#### ② 河川施設による対策

・流域調節池については、当該貯留施設の排水能力（1/10確率降雨）を上回る降雨に対し貯留する。

・また、流域調節池は、深野排水区における下水道施設の排水能力を上回る降雨についても貯留する。

・貯留規模は、約22,000m<sup>3</sup>

### ■ 工夫

・施設を一体的に整備することにより、経済的に浸水被害の軽減を図る。  
・植付排水区における貯留については、植付幹線からの取水を可動堰で段階的（下水道と河川の区分）に対応した。  
・処理場跡地を活用したことで、貯留後の河川排水が容易に行える。  
・貯留水の排水については、処理場の既存排水施設を活用した。  
・河川部局と連絡調整を密に行い、連携を図った。

## ■ 浸水対策の効果

### ■ 対策の効果

・H30年7月豪雨では、総合治水対策における、下水道施設・流域調節池・遊水地の**3重のブロック**により、浸水被害を軽減した。

○過去の浸水被害（平成元年9月）  
・総雨量 204.0mm  
・時間最大雨量 27.5mm  
◎浸水被害の報告：191件

○平成30年7月豪雨  
・総雨量 264.0mm  
・時間最大雨量 28.0mm  
◎浸水被害の報告：0件

花園多目的遊水地  
(晴天時)

花園多目的遊水地  
(平成30年7月6日)

# 河川と下水道整備事業との連携

## ■ 現状

- 寝屋川流域においては下水道の放流先として地上河川に加えて地下河川を整備
- 地下河川で集水できないエリアでは、流域調節池を整備し、下水道で処理しきれない雨水を一時貯留。
- そういった箇所のうち、東大阪市において、下水処理場跡地に下水道による貯留施設を検討していたところ、河川部局でも集水区域内において流域調節池の整備候補地を検討していたため、それぞれの施設を合築施工することとしたもの。

## ■ 対策

- 寝屋川流域水害対策計画に基づいた役割分担に基づき、それぞれ必要となる貯留量  
(河川：22,000m<sup>3</sup>、下水：1,500m<sup>3</sup>)  
を合築した宝町雨水貯留施設および調節池を整備。
- 下水幹線の能力を超過した雨水を貯留。



たからまち

宝町雨水貯留施設および調節池