

桂川右岸流域下水道事業(雨水対策事業) (いろは呑龍トンネル) ～再評価～

事業箇所(区域) : 京都市、向日市、長岡京市	
事業着手年度 : 平成7年度	全体事業費 : 490.0億円 450.0億円 (前回) (内用地費) (9.2億円)
経過年数 : 25年	R2末投資額累計 : 451.0億円 (内用地費) (8.2億円)
完了予定年度 : 令和5年度	進捗率(%) : 92.0% (内用地費) (89.1%)
部分供用の有無 : 有	残事業費 : 39.0億円 (内用地費) (1.0億円)



呑龍ポンプ場 (洛西浄化センター内)



雨水北幹線第3号管渠

令和3年1月27日

目次

1. 事業概要
2. 事業の進捗状況
3. 事業の整備効果
4. 全体事業費の変化や代替案の可能性等
5. 事業の投資効果
6. 良好な環境の形成・保全・変化
7. 総合評価

いろは呑龍トンネル事業に係る事業再評価について

事業再評価の目的

- いろは呑龍トンネル事業については、これまで京都府公共事業評価委員会では事業評価を実施してきており、前回平成21年度に再評価を行い実施後10年経過したことから、事業継続の必要性についての再評価を行うもの。

経緯等

- 平成31年度に流域下水道事業が公営企業に移行することに伴い、流域下水道事業については、従来の京都府公共事業評価委員会ではなく、流域下水道事業経営審議会の中で事業継続の必要性を検証することとした。
- いろは呑龍トンネル事業については、本事業評価で事業継続の必要性について検証された上で、流域下水道事業経営戦略に位置付けることとする。

【1. 事業概要】

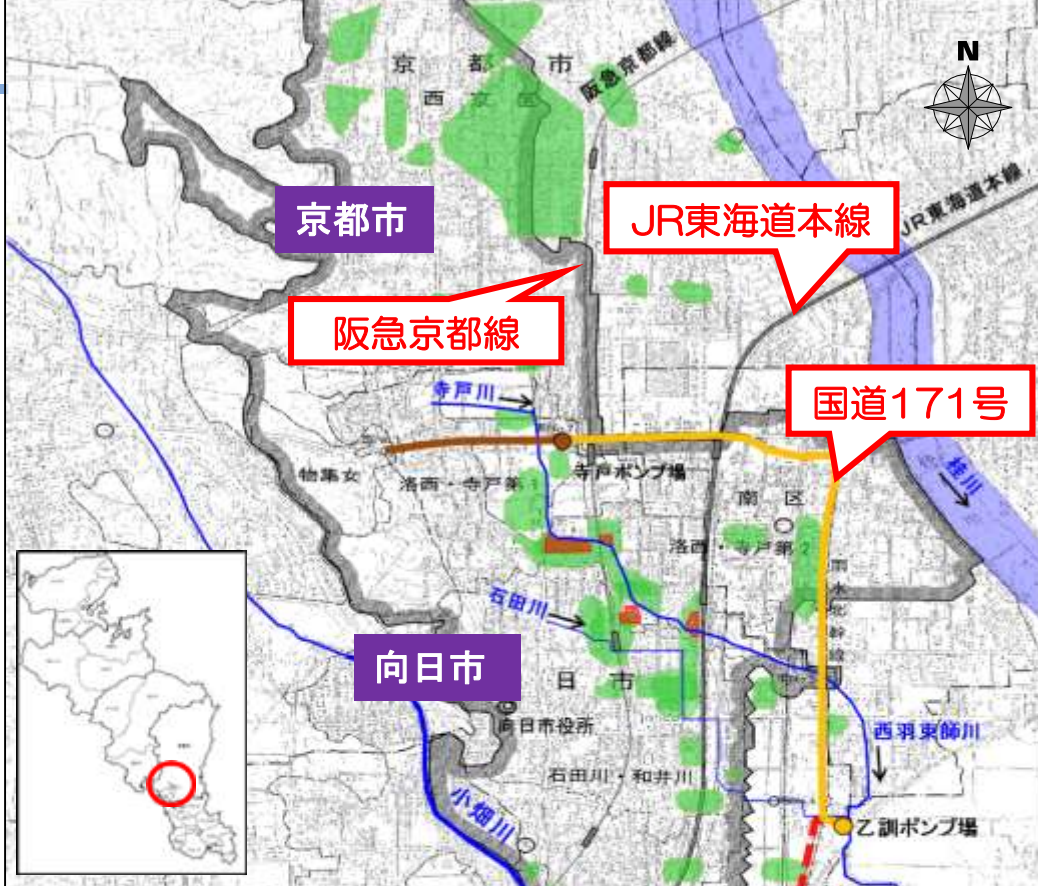
(1) 地域概要①

いろは呑龍トンネルは、**京都市、向日市、長岡京市**の一部を対象区域

阪急京都線、JR東海道本線、国道171号などの交通網が発達



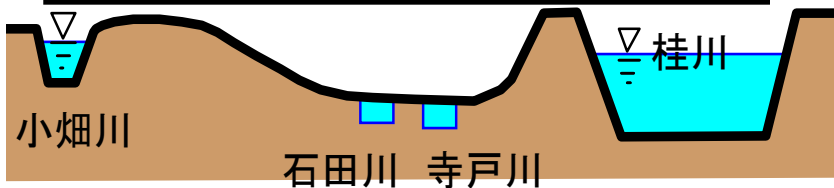
高度経済成長期から急激に都市化が進行



【1. 事業概要】

(1) 地域概要②

一級河川の小畑川と桂川に挟まれたすり鉢状の地形



- ◆ 主な排水路の寺戸川、石田川は、古くは灌漑用水路として人工的に整備された水路
- ◆ 川に隣接して人家が建ち並び、多くの鉄道橋や道路橋

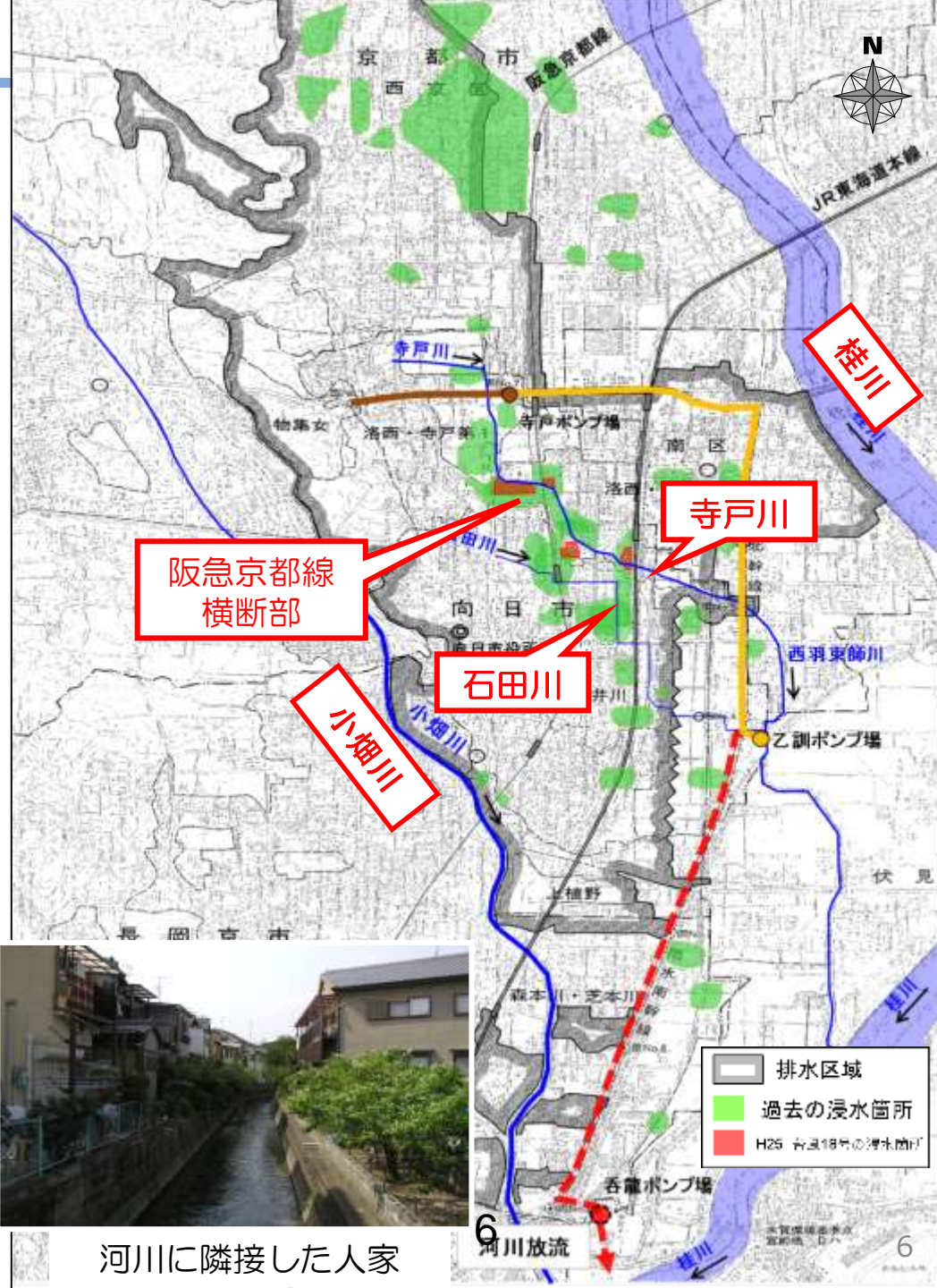
水はけが悪い地形だが、
河川の拡幅は困難



阪急京都線 横断部



河川に隣接した人家



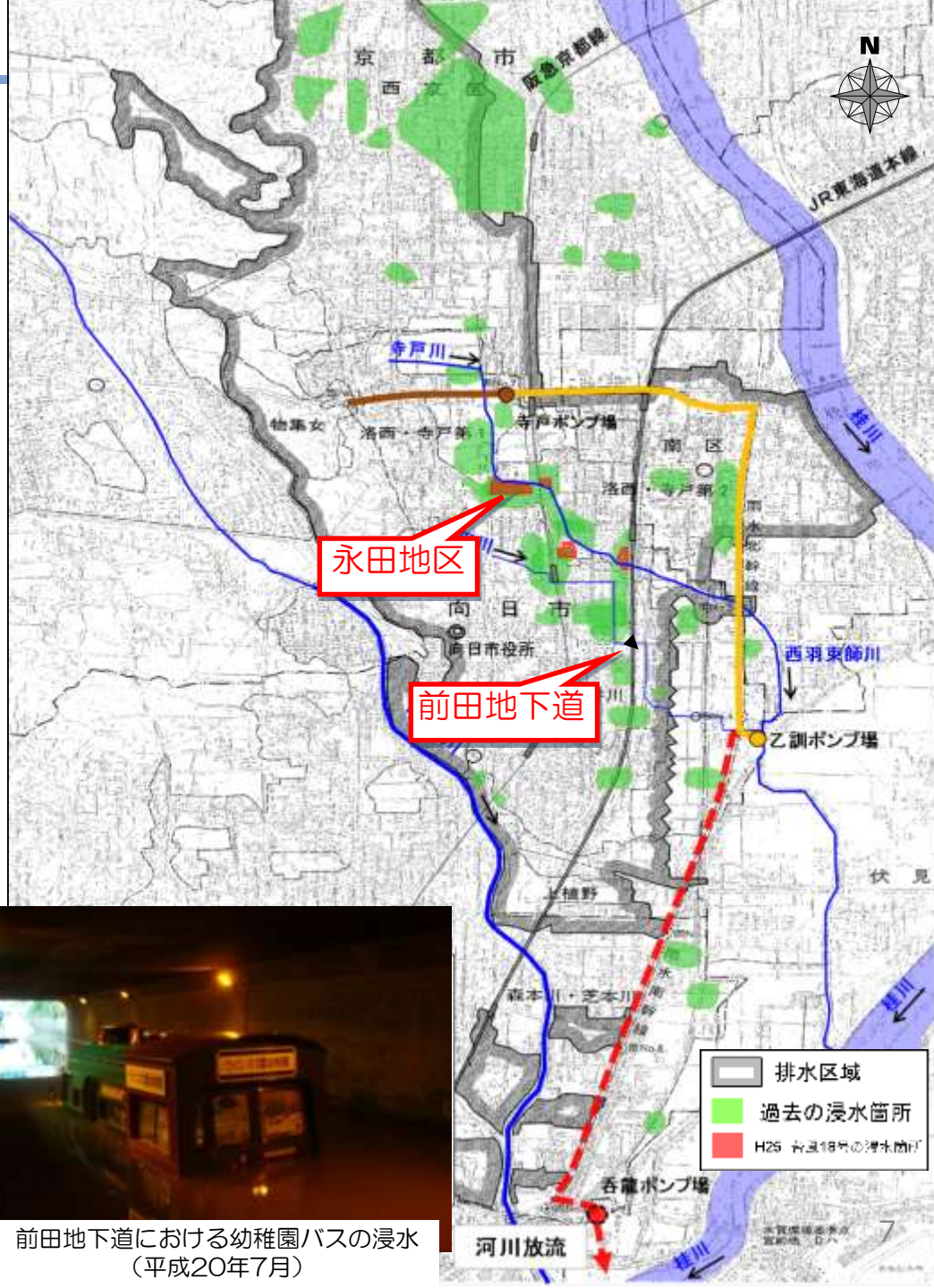
【1. 事業概要】

(2) 浸水被害の発生状況

浸水戸数 **500戸前後の浸水被害**が幾度となく発生

発 生 年 月 日	浸水戸数
平成2年9月12日～19日	約810戸
平成3年7月15日～20日	約570戸
平成5年7月4日～5日	約400戸
平成11年6月23日～27日	約480戸
平成11年6月29日～30日	約440戸

府道伏見向日線「前田地下道」
→豪雨により隣接の石田川が溢れ
路面が冠水、度々通行止



向日市寺戸町永田地区
(平成11年6月)

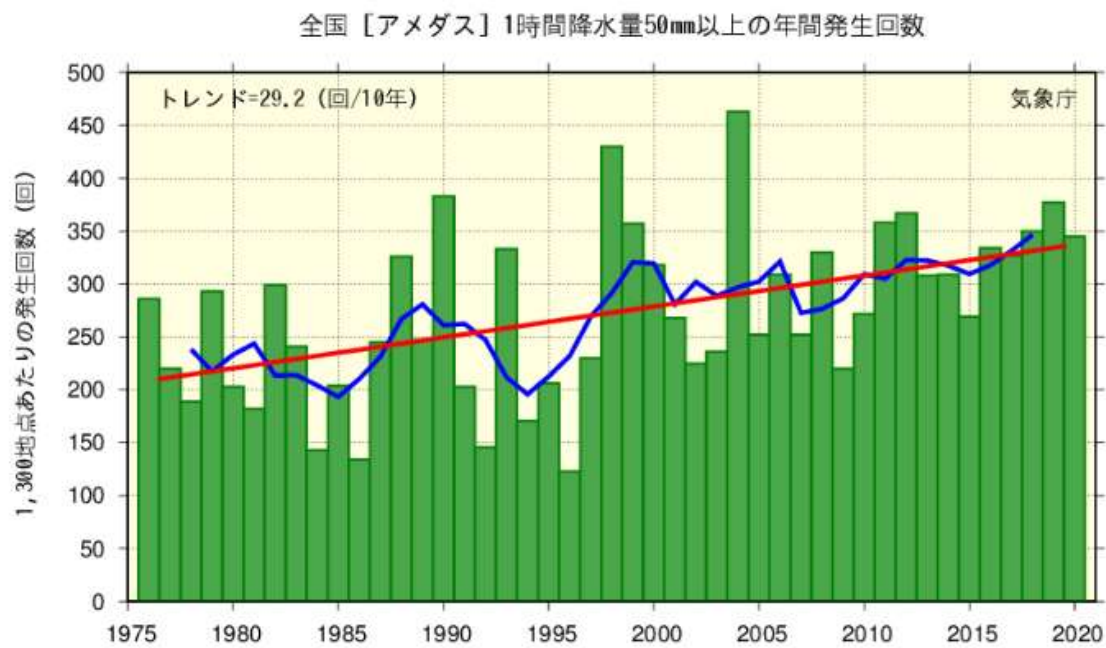


前田地下道における幼稚園バスの浸水
(平成20年7月)

【1. 事業概要】

(3)大雨の変化

- 全国的に1時間雨量で50mmを超える降雨の発生状況も、増加している。
- 特に、近年は、西日本を中心に記録的な大雨をもたらした「平成30年7月豪雨」など線状降水帯が要因の一つである豪雨災害が多く発生。

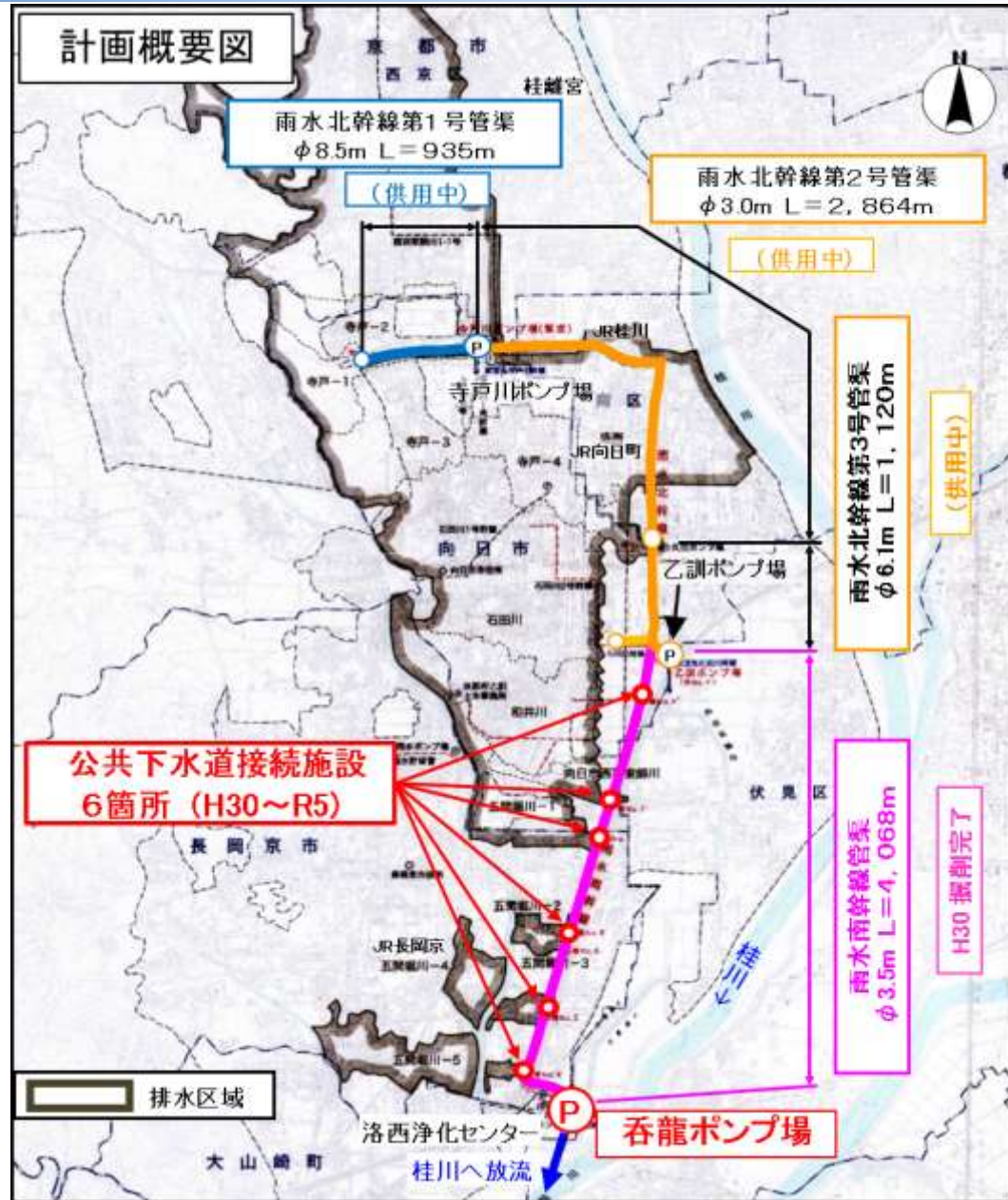


全国の1時間降水量50mm以上の年間発生回数の経年変化(1976~2020年)
(出典：国土交通省HP)

【1. 事業概要】

(4) 事業概要

- 排水面積 約 1,421ha
- 対策量 約 24万m³
- 計画対象降雨 61.1mm/時 (1/10確率)
- 計画概要 (全体延長 約9.0km)
 - 北幹線(内径φ3.0~8.5m) 約4,9km
 - 南幹線(内径φ3.5m) 約4,1km
 - 呑龍ポンプ場 ポンプ(5m³/s)3基、調整池
- 事業費 約450490億円
- 事業経過
 - 平成8年度 工事着手
 - 平成13年 北幹線1号供用開始
 - 平成23年 北幹線2号、3号供用開始
 - 令和2~3年度 南幹線暫定供用(予定)
 - 令和5年度 完成(予定)



【1. 事業概要】

(5) 事業を巡る社会経済情勢等の変化

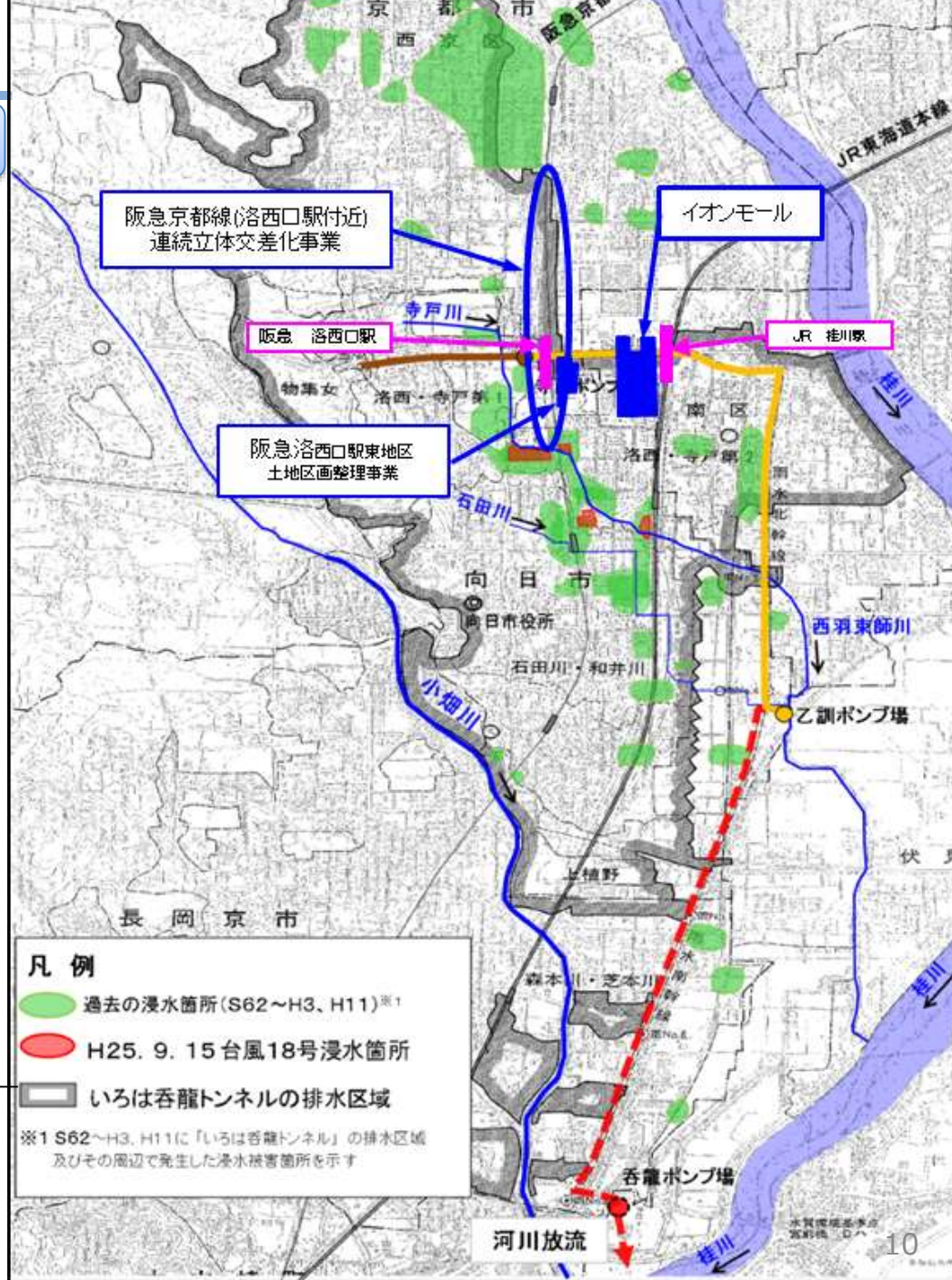
事業着手後の開発状況等

- ・ 阪急京都線洛西口駅(H15)
- ・ JR西日本東海道本線桂川駅(H20)
- ・ 阪急京都線（洛西口駅付近）連続立体交差化事業(H27)
- ・ 向日市阪急洛西口駅東地区土地区画整理事業(H26)
- ・ イオンモール(H26)
- ・ 阪急京都駅西山天王山駅(H25)

- ・ また、阪急洛西口駅西側では新たな開発が計画されている。



**呑龍トンネルの実施に伴い、地域の開発が進展。
浸水事業の意義は、ますます高まっている。**

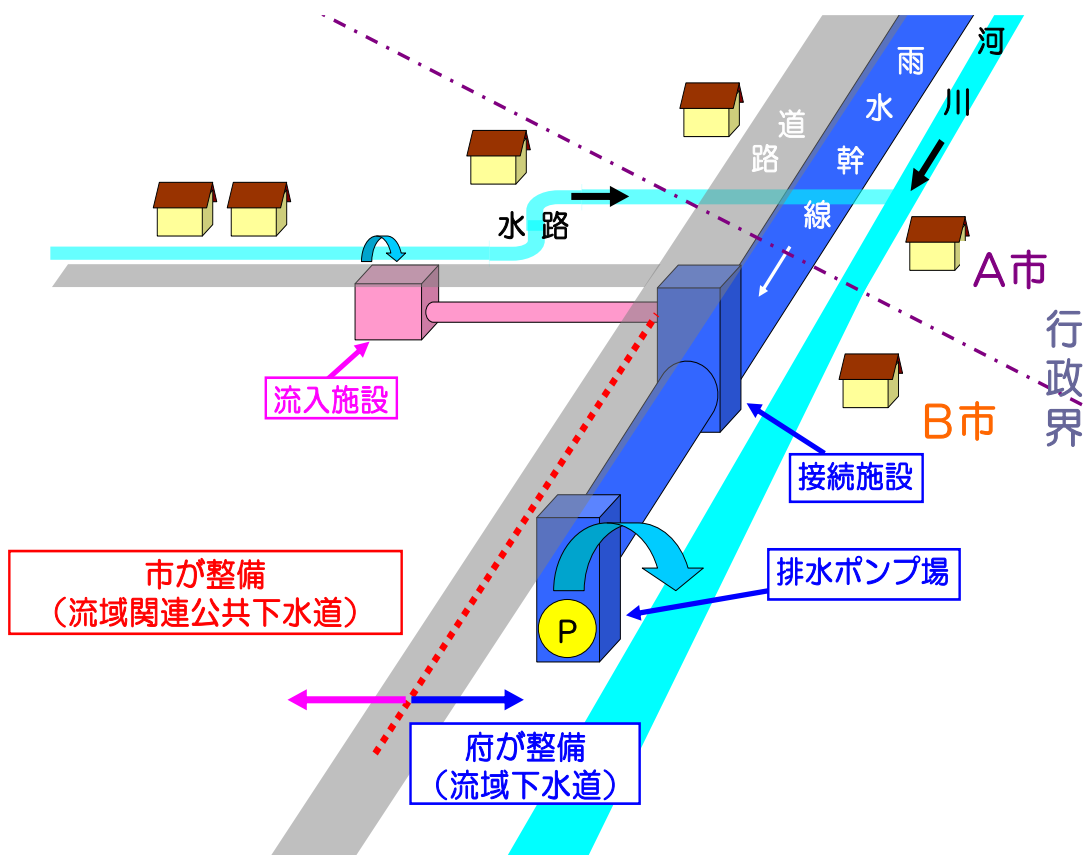


【1. 事業概要】

(6) いろは呑龍トンネルの仕組み①

大雨時、水路の水があふれだす前に地下トンネルに貯留し計画地域の浸水を防ぐ。貯留した雨水は、排水ポンプ場から河川へ放流する。

【流域下水道による雨水対策のしくみ】



複数の市町村にまたがる区域において、雨水を排除するための根幹的な施設（幹線管渠、排水ポンプ場等）を建設・管理する

浸水被害を防ぐ

河川の水があふれる前にいろは呑龍トンネルへ流入

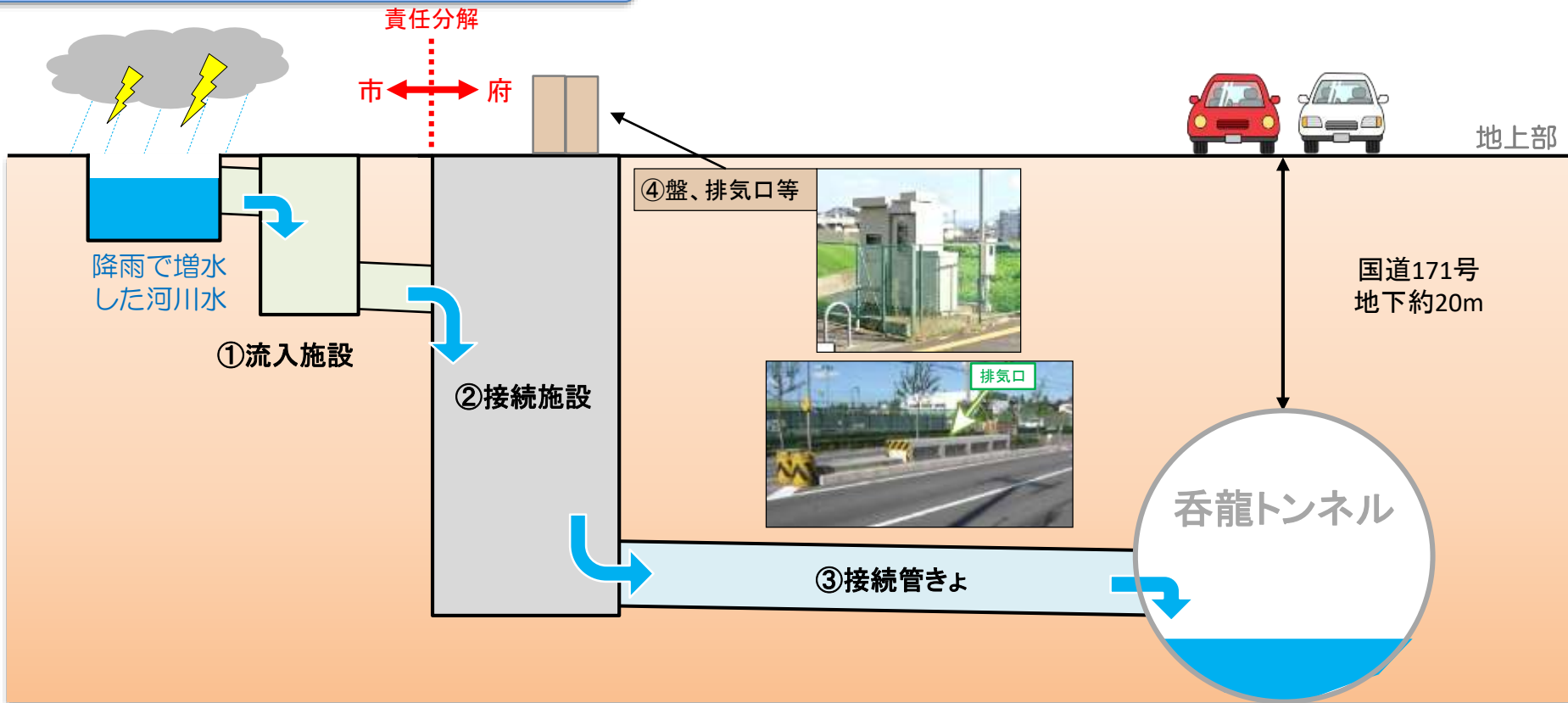


ポンプで河川に排水



【1. 事業概要】

(6)いろは呑龍トンネルの仕組み②



①流入施設(寺戸川)



①流入施設(石田川)



建設中

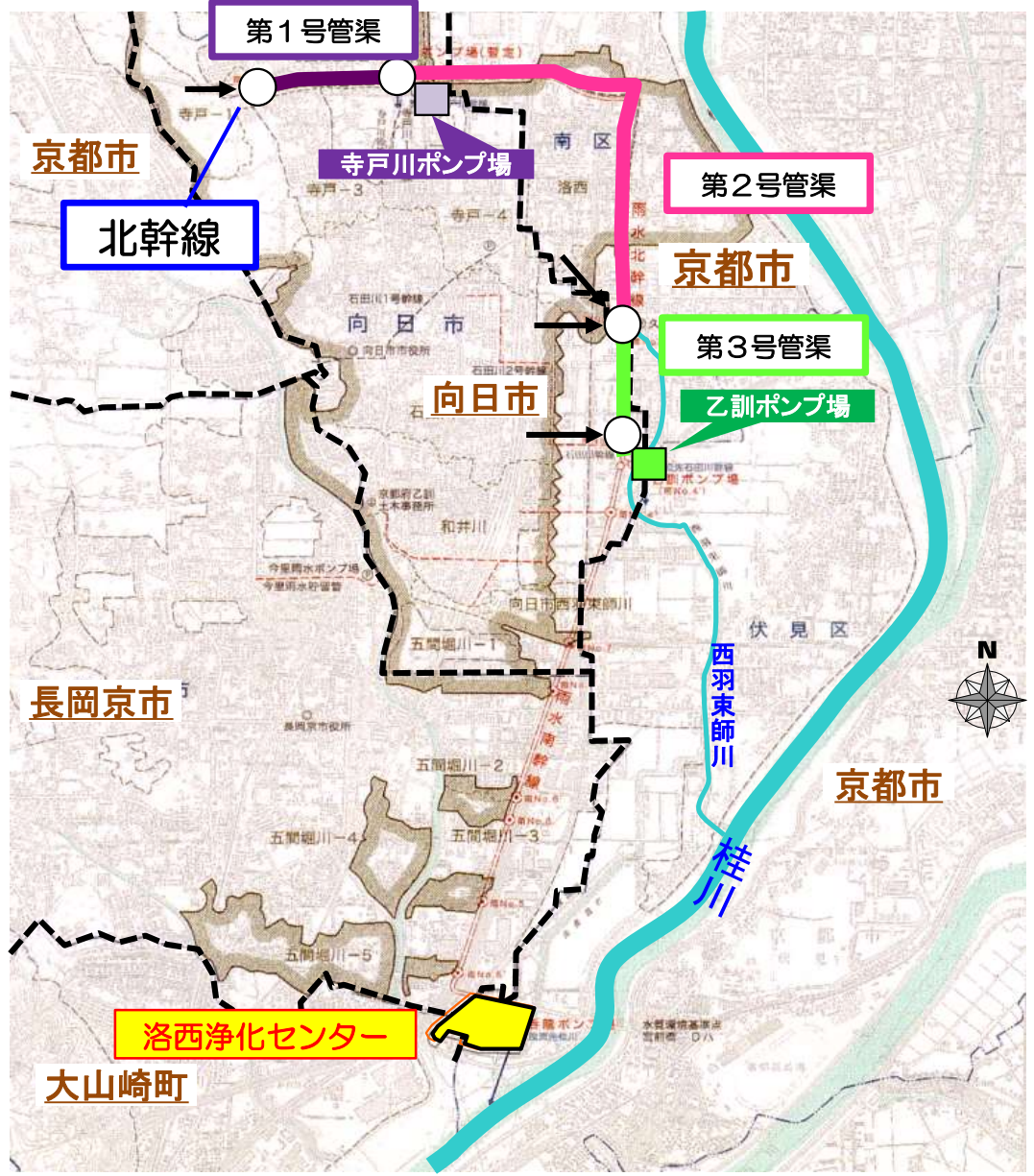
②接続施設(向日市上植野)



③接続管きよ(長岡京市勝竜寺)

【2. 事業の進捗状況】

(1) 北幹線供用後 (H23~)



◆ 北幹線
第1号管渠 L=0.9km
平成13年度 供用
第2号、3号管渠 L=4.0km
平成23年度 供用

これらの施設が、現在効果を
を発現している。

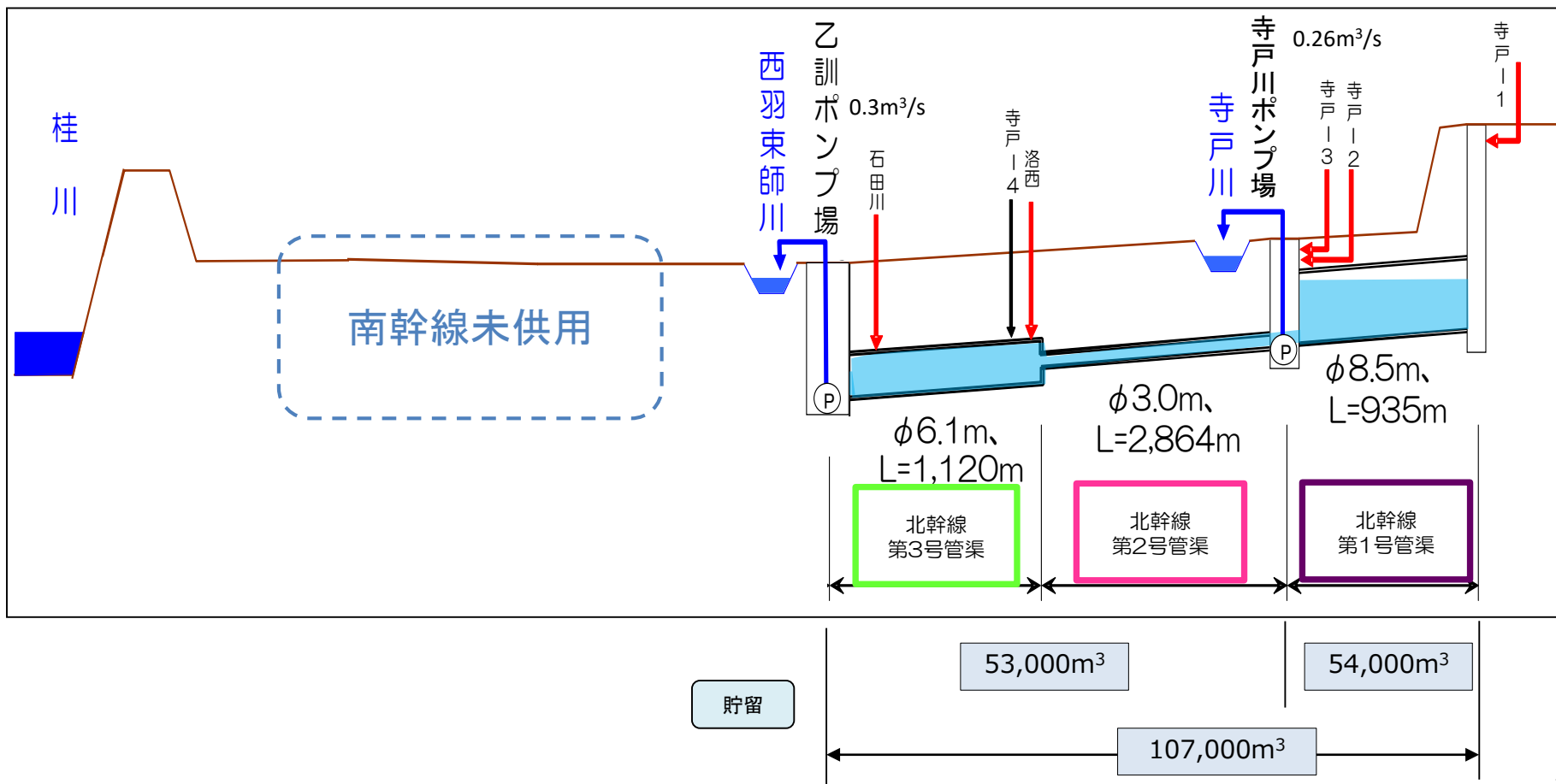
【2. 事業の進捗状況】

(1) 北幹線供用後(H23～)

呑龍トンネルは、本来、「貯留機能」と「流下機能」を併せ持つ計画であるが、南幹線が供用していない現状においては、「貯留機能」しか有していない。

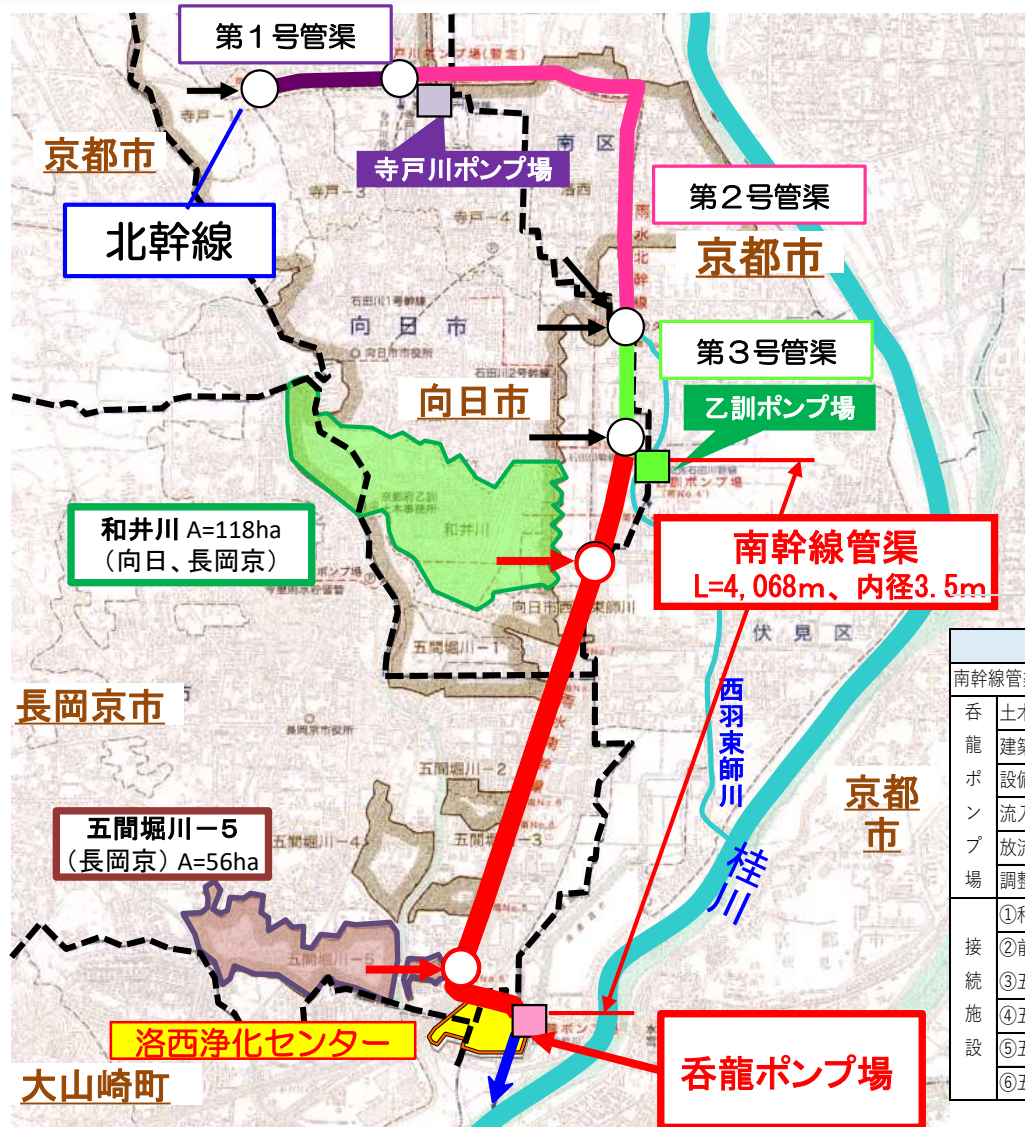
※寺戸川ポンプ場、乙訓ポンプ場については、流下機能を見込んでいない。

＜現在＞ 第1号管渠と第2号・第3号管渠を分離し、それぞれで雨水を貯留



【2. 事業の進捗状況】

(2) 南幹線の暫定供用時(R3)



- ◆ 南幹線管渠
- ◆ 呑龍ポンプ場
- ◆ 接続施設を2箇所整備
 - 和井川
 - 五間堀川-5

全て工事契約済みであり、
年内に暫定供用の見込み。

南幹線工程表

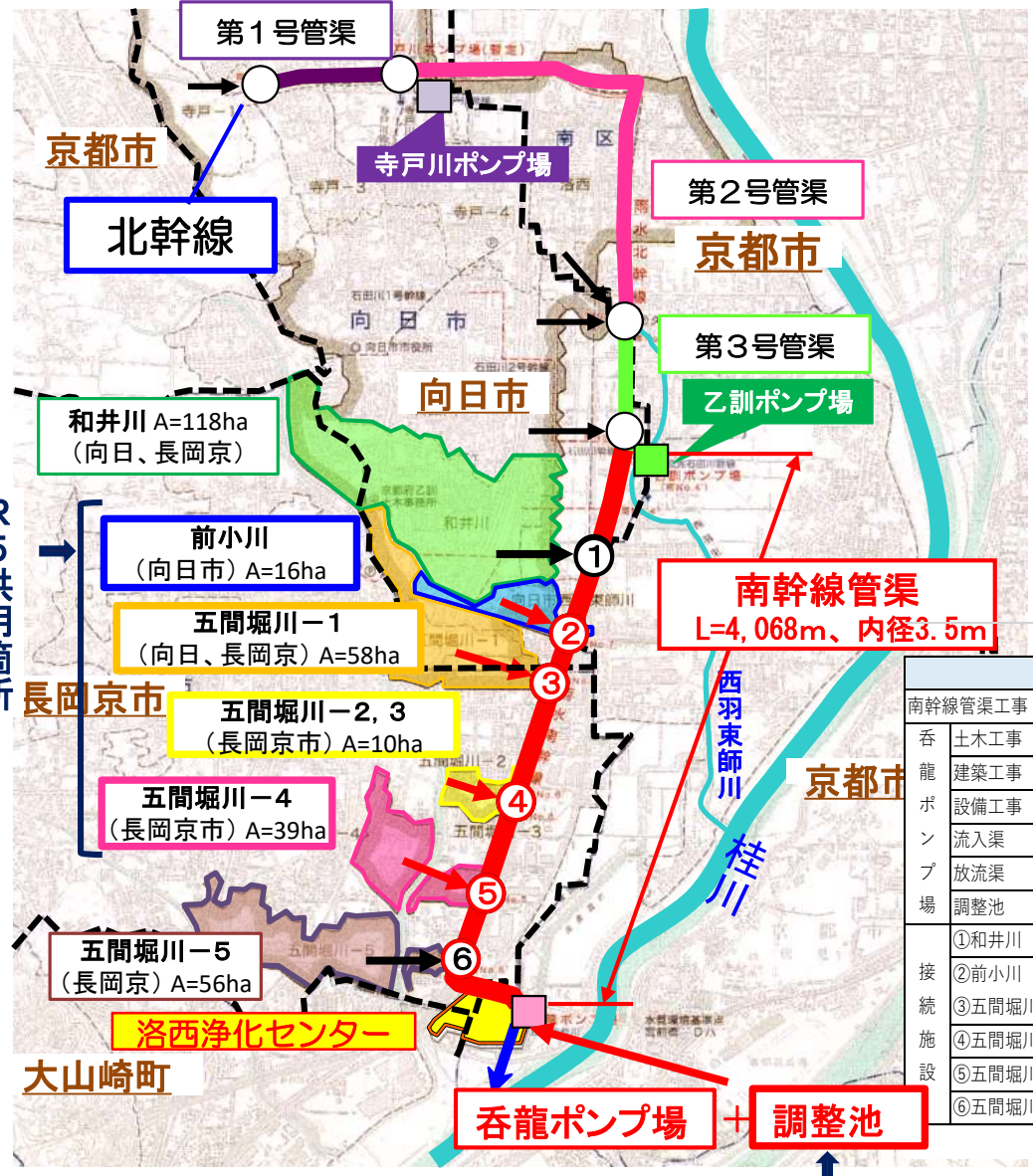
	H30	H31(R元)	R2	R3	R4	R5
南幹線管渠工事 (シールド)	■					
呑龍ポンプ場	■	■	■	■		
		■	■	■	■	■
接続施設	■			■	■	■
				■	■	■
接続施設	■			■	■	■
				■	■	■
				■	■	■
				■	■	■
				■	■	■
		■				

↑
暫定供用

※暫定供用時期について、当初令和2年度末を目指していたが、工事工程の見直しにより、約9ヶ月の遅れが生じた。(令和2年9月公表済)

【2. 事業の進捗状況】

(3) 全体完成(R5)



- ◆ 調整池
- ◆ 接続施設を4箇所整備
- 前小川
- 五間堀川-1
- 五間堀川-2・3
- 五間堀川-4

R 3 以降に着手

残事業費39億円

南幹線工程表

	H30	H31(R元)	R2	R3	R4	R5
南幹線管渠工事 (シールド)	[Progress bar]					
呑龍 土木工事 (ニューマチックケーソン)	[Progress bar]					
龍 建築工事	[Progress bar]					
ポン 設備工事 (ポンプ設備)	[Progress bar]					
ン 流入渠	[Progress bar]					
プ 放流渠	[Progress bar]					
場 調整池	[Progress bar]					
①和井川	[Progress bar]					
接 ②前小川	[Progress bar]					
続 ③五間堀川-1	[Progress bar]					
施 ④五間堀川2・3	[Progress bar]					
設 ⑤五間堀川-4	[Progress bar]					
⑥五間堀川-5	[Progress bar]					

暫定供用 全体完成

R 5 供用箇所

R 5 供用箇所

【2. 事業の進捗状況】

(4) 呑龍ポンプ場の状況

洛西浄化センター内に呑龍ポンプ場と調整池を設置し、桂川へ放流する。

- ◆ 南幹線管渠、呑龍ポンプ場、ポンプ（ $5\text{ m}^3/\text{s}$ ）2基（R3暫定供用）
- ◆ 調整池、ポンプ（ $5\text{ m}^3/\text{s}$ ）1基（R5供用）



【3. 事業の整備効果】

(1) 南幹線暫定供用(R3)により期待できる効果

- 向日市、長岡京市内の2つのエリアで新たに効果を発現
- 流下機能が加わることにより、北幹線エリアにおいても、治水安全度が向上。

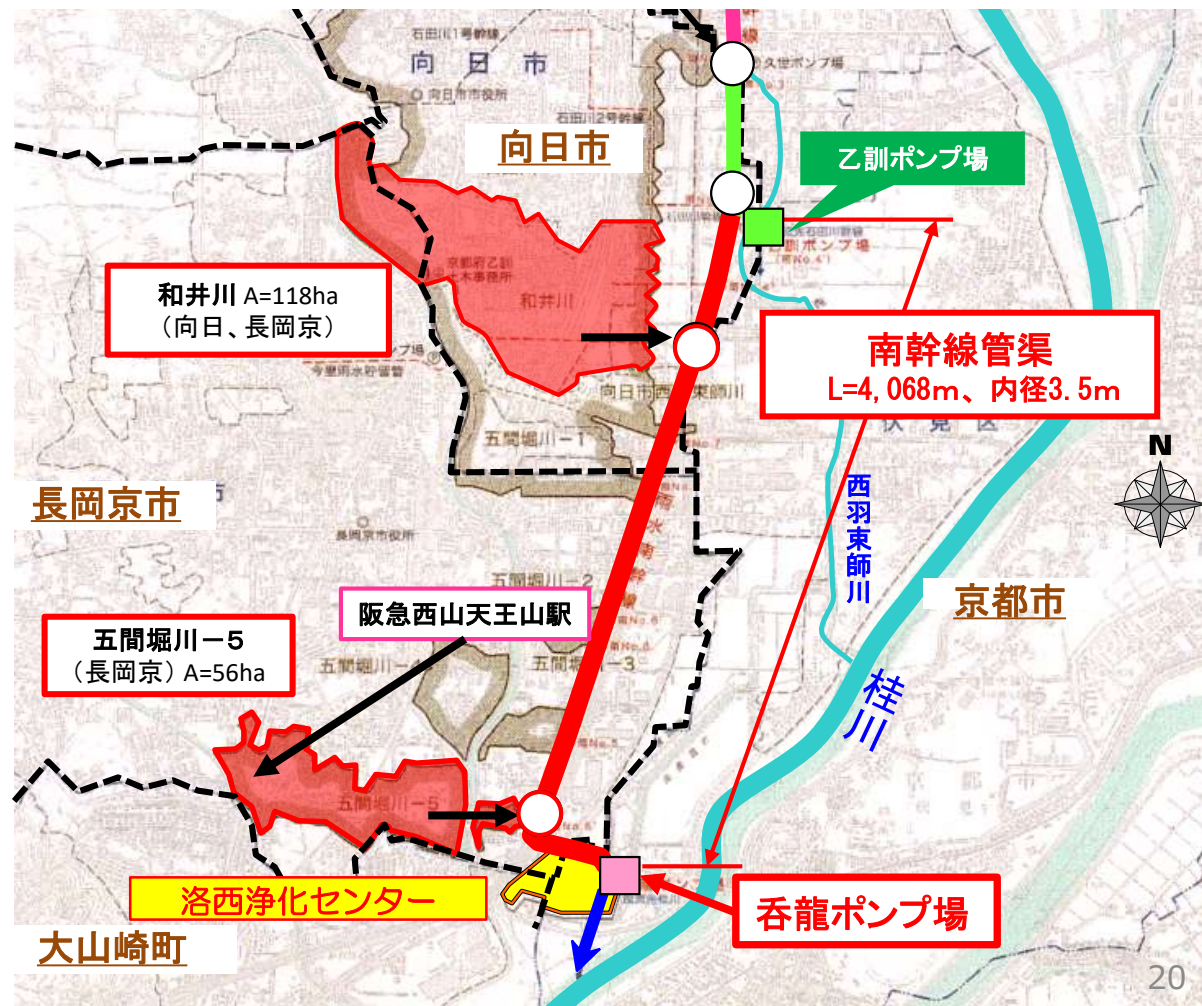
浸水時



平常時



平成25年台風18号（9月16日）
長岡京市 西山天王山駅前 浸水状況

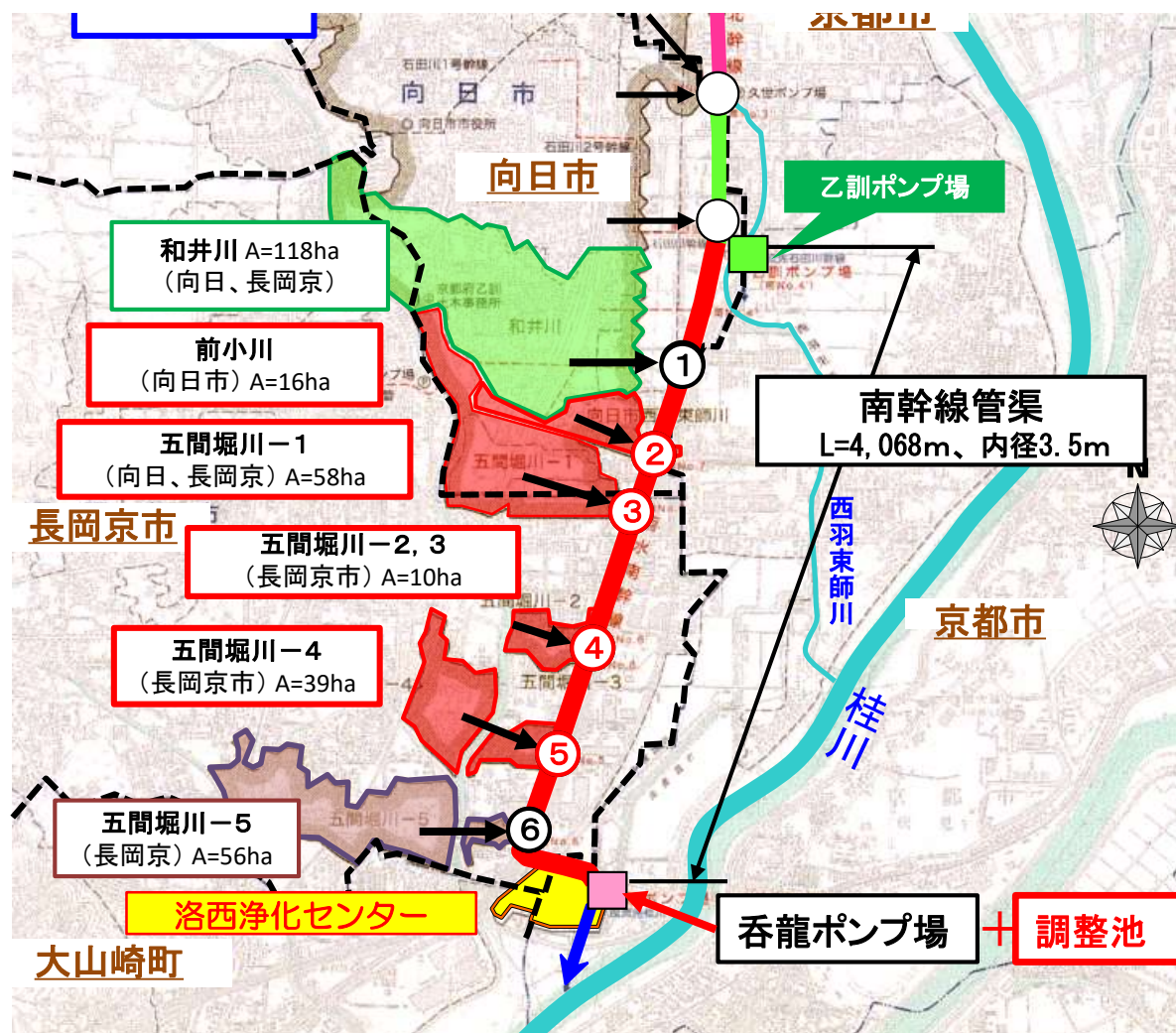


新たに浸水を軽減出来る区域

【3. 事業の整備効果】

(2) 全体完成(R5)により期待できる効果 ①

- 向日市、長岡京市内でさらに4つのエリアが新たに効果を発現
- 調整池設置によりさらに貯留機能が向上し、流域内全域の治水安全度が向上



新たに浸水を軽減出来る区域

【3. 事業の整備効果】

(2) 全体完成(R5)により期待できる効果 ②

<計画対象降雨 (61mm/hr) によるシミュレーション>

北幹線の供用のみでは、浸水想定区域は大きく減少するものの、依然として一部のエリアでは、浸水が想定。

⇒南幹線の整備により流下機能及び調整池による貯留機能が加わり、浸水が解消

北幹線未供用時



北幹線供用時



浸水想定区域

→ 南幹線の全体供用により着色部の浸水被害が概ね解消される。

【4. 全体事業費の変化や代替案の可能性等】

(1) 全体事業費の変化

事業の進捗に伴い、以下の状況変化に対応するため、事業評価時（平成21年度）から**全体事業費が約40億円増となる見通し**。

	前回評価時 (H21)	今回	増減
全体事業費	450億円	490億円	40億円

【 主な事業費の増減 】

① 社会的要因による変更（増 約25億円）

事業費を算定する際に基準とした平成21年度以降、労務単価、資材単価の上昇や消費税率の引き上げ等に必要な費用を計上するもの。

（参考）労務単価、資材単価等の上昇（H21→H31）

普通作業員	13,500	→	19,100円/人（1.41倍）
設備機械工	17,500	→	22,400円/人（1.28倍）
コンクリート(18-8-40 普通 京都市)	15,300	→	17,600円/m ³ （1.15倍）
型枠用合板（900×1800 京都府南部）	845	→	1,370円/枚（1.62倍）

② 公共下水道接続施設の計画変更（増 約19億円）

- ・当初は、南幹線付近に接続施設を設置予定であったが、適地がなく、南幹線から離れた位置に変更するもの。（和井川、五間堀川2・3）

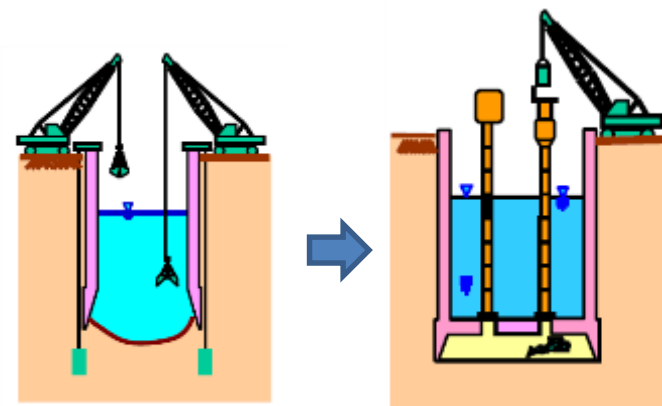
【4. 全体事業費の変化や代替案の可能性等】

(1) 全体事業費の変化

【 主な事業費の増減 】

③ ケーソン工法の見直し（増 約6億円）

呑龍ポンプ場において、当初は、経済性の優れた圧入オープンケーソン工法を想定していたが、土質調査の結果、硬質地盤等が確認されたため、硬質地盤で確実な対応かつ想定工期での施工を可能とするため、ニューマチックケーソン工法に変更するもの。

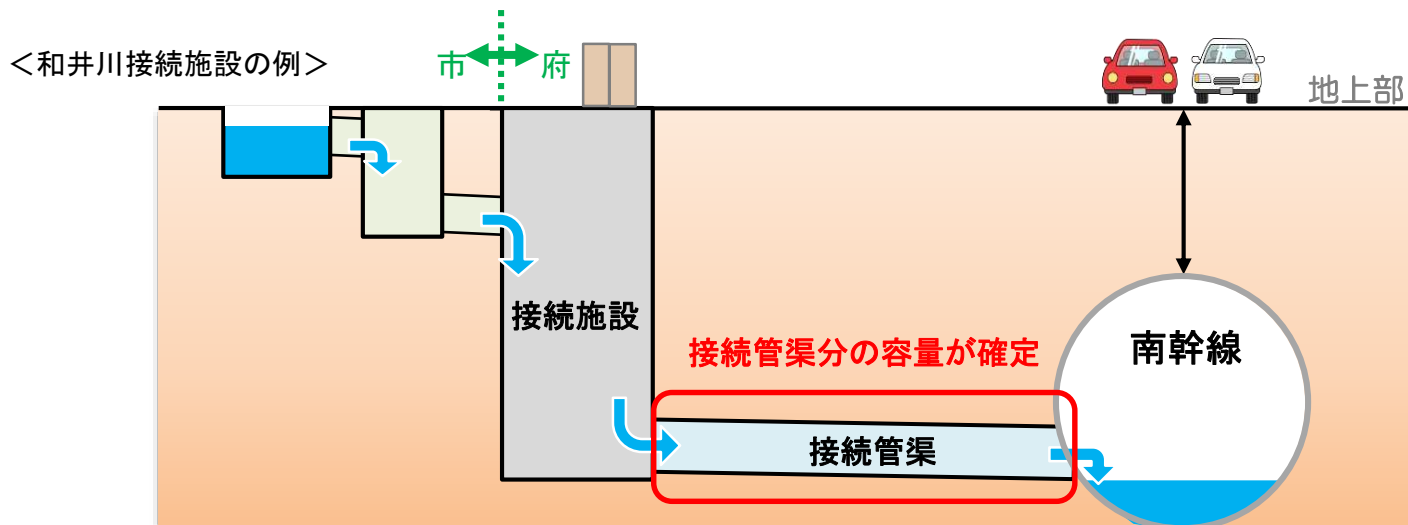


圧入オープンケーソン工法

ニューマチックケーソン工法

④ 調整池の容量見直しによる変更（減 約10億円）

公共下水道接続施設箇所の変更に伴い追加となった接続管渠や呑龍ポンプ場のポンプ井の容量を貯留量に見込み調整池容量を変更するもの。



【4. 全体事業費の変化や代替案の可能性等】

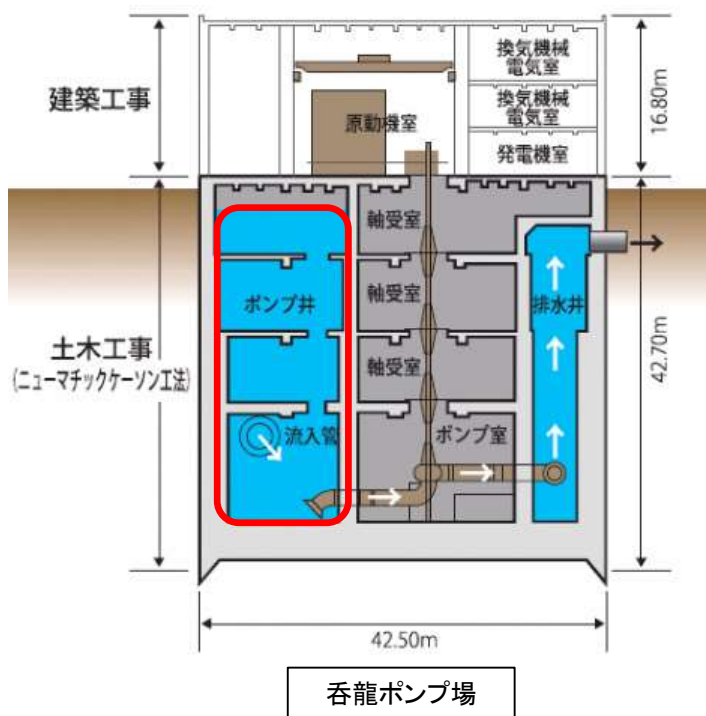
(2) コスト縮減

呑龍ポンプ場ポンプ井、公共下水道施設への接続管渠、発進立坑等の容量を見込むことにより、調整池の形状を見直し、コスト縮減を図っている。(約10億円)

<要因>

- ・ 呑龍ポンプ場の設計を進め、発進立坑やポンプ井で貯留が見込めたこと。
- ・ 公共下水道接続施設の計画が順次確定し、南幹線までの接続管渠内の貯留増が見込めたこと。

<貯留量を見込む施設>



発進立坑

呑龍P場ポンプ井	11,000m ³
接続管渠等	11,250m ³
計	22,250m ³



調整池 22,250m³縮小可能

【4. 全体事業費の変化や代替案の可能性等】

(2) コスト縮減

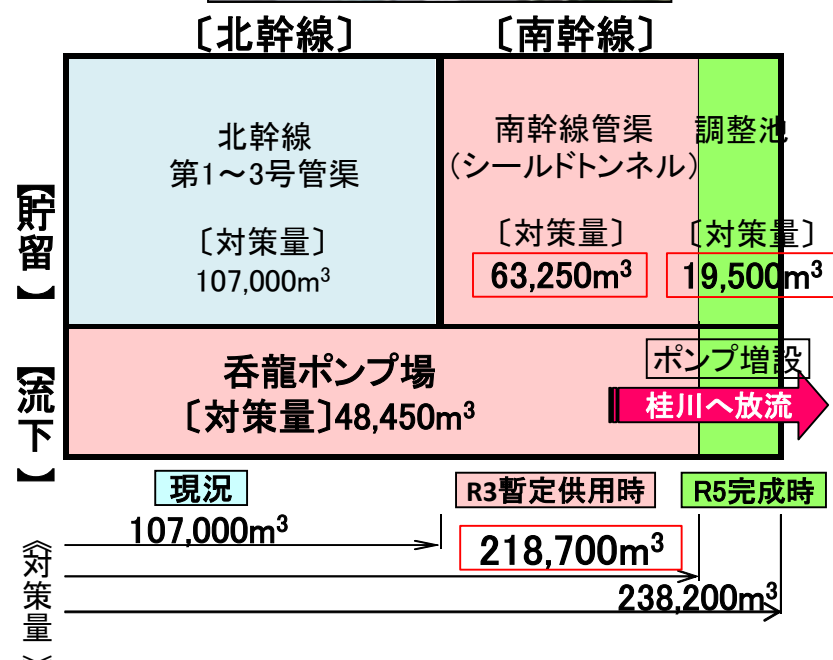
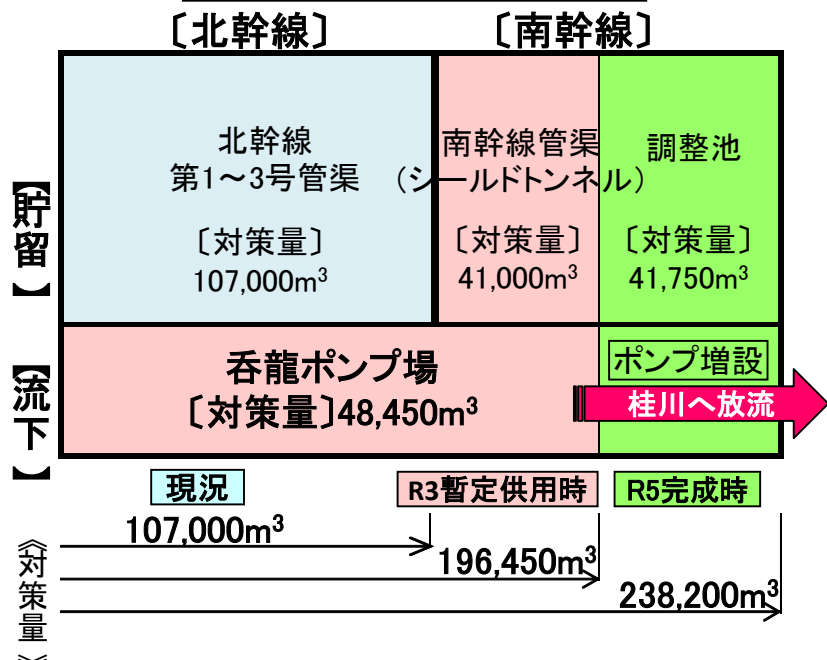
南幹線管渠の容量が、22,250m³増加を見込めることにより、調整池容量を縮小。

41,750m³ → 19,500m³

＜変更前＞



＜変更後＞



【4. 全体事業費の変化や代替案の可能性等】

(3) 代替案の可能性

浸水被害を軽減させることを目的として、経済性、整備の迅速性、環境への効果に関する客観的な評価を河川改修案等との比較を行った上で、本事業の整備施設を決定している。

関連市の流域関連公共下水道においても令和5年度の整備完了を目指して、整備を実施し、完成が間近に迫っており、代替案は現実的ではない。

【5. 事業の投資効果】

(1) 投資効果

本事業における投資効果は、「治水経済調査マニュアル（案）」（平成17年4月）（国土交通省河川局）等のマニュアルに基づき「便益」と「費用」から費用便益比を算出している。

○「便益（B）」

整備期間（平成7年度から令和5年度）と事業完了後50年間が経過するまでを対象に算定し、現在の価値に換算して合算する。

1) 直接被害防止便益

家屋、事業所等の一般資産、農作物及び公共施設等の被害

2) 間接被害防止便益

事業所等の営業停止被害、清掃活動等の応急対策費用、交通途絶に伴う波及被害

○「費用（C）」

流域下水道事業及び流域関連公共下水道に必要な費用（実績及び将来必要施設の事業費）を算定し、現在の価値に換算して合算する。

○「費用便益比（B/C）」

「便益」／「費用」により算出し、事業の投資効果を評価

【5. 事業の投資効果】

(2) 投資効果

費用便益比は、暫定供用後も引き続き事業を継続した場合の方が優位。

(基準年)	前回 (H21)	今回 (R2)		
	事業継続時 (全体計画) (前回)	事業継続時 (全体計画)	暫定供用時 (R3.12)	暫定供用後 残事業の効率性
便益 (B) (億円)	901	1,453	1,163	290
費用 (C) (億円)	607	1,104	1,040	64
費用便益比 (B / C)	1.48	1.32	1.12	4.53

※現在価値化の基準年が異なるため、H21から便益(B)及び費用(C)が大きく増加している。

【6. 良好な環境の形成・保全・変化】

(1) 地球環境、自然環境

- 呑龍トンネルは、豪雨時に河川水位の上昇分を地下貯留施設に流入させるものであり、生態系への影響は極めて少ない。
- 地下水を取り込まないシールド工法を採用しており、地下水への影響は極めて少ない。

(2) 生活環境

- 地下空間を利用した浸水対策事業であり、生活環境の改善を図るものである。
- 地下工事が主であり、地上工事も浄化センター敷地内に概ね限定されることから騒音・振動の影響は少ない。

(3) 地域個性・文化環境

- 小学生を対象とした現場見学会や出前語らいの実施、各種イベントにおけるPR活動を実施し、住民の防災意識の向上を図りながら事業を進めた。

【7. 総合評価】

桂川右岸流域下水道事業（雨水対策事業）は、都市化の進展が著しく都市機能が集積した地域で、府と関係市が一体的かつ重点的に取り組んでいる事業である。

現在、北幹線が整備された地域では浸水被害が大幅に軽減されており、大幅な効果が現れている。



- 南幹線を供用することにより、新たなエリアで効果が発現できる。
- 北幹線とこれらの施設が一体化することで得られる流下機能を付加した浸水被害軽減効果も期待できる。
- 事業全体の投資効果も良好である。



計画どおり事業継続する必要がある。



流域下水道事業経営戦略に位置付け、引き続き事業を推進する。