

平成 2 6 年度 波介川河口導流事業環境調査委員会

日 時：平成27年3月5日（木）9:30～11:30

集合場所：新居コミュニティセンター

土佐市新居894-1

議 事 次 第

1. 開 催
2. 高知河川国道事務所長 挨拶
3. 出席者紹介
4. 議 事

- (1) 副委員長の選出【資料－ 1】
- (2) 規約の改正
- (3) モニタリング等の状況・結果及び現時点での評価【資料－ 2】

- ①大気環境（粉じん等、騒音、振動）
- ②微気象（風向、風速、気温、湿度）
- ③水環境（水質・底質）（地下水の水質及び水位）

— 質疑応答 — — 休 憩 —

- ④重要種（動物）
- ⑤重要種（植物）
- ⑥生態系（シオクグ入り江部、スジアオノリ等）
- ⑦その他（導流路内水生植物）
- ⑧現時点での評価のまとめ

— 質疑応答 —

- (4) 今後のモニタリング計画【資料－ 3】

— 質疑応答 —

5. 閉 会

波介川河口導流事業環境調査委員会 委員名簿

(50音順・敬称略)

分野	氏名	職名	備考
植物	いしかわ しんご 石川 慎吾	高知大学 理学部 生物科学コース教授	
水生生物 (水生昆虫類)	いしかわ たえこ 石川 妙子	水生昆虫類研究家	
水質 (塩水化)	いまい よしひこ 今井 嘉彦	高知大学 名誉教授	○委員長
藻類学	おおの まさお 大野 正夫	高知大学 名誉教授	○副委員長
大気・気象	くすのせ まさひこ 楠瀬 昌彦	高知大学 名誉教授	
陸生生物 (昆虫類)	なかやま こういち 中山 紘一	高知昆虫研究会 会長	
防災水工学	まつだ せいすけ 松田 誠祐	高知大学 名誉教授	○副委員長

波介川河口導流事業 第6回環境調査委員会

モニタリング等の状況・結果及び現時点での評価

平成27年 3月 5日

四国地方整備局 高知河川国道事務所

注) 書きのないものは、高知河川国道事務所作成の地図・写真及び航空写真である。

目 次

1. 波介川河口導流路の概要

1.1 波介川河口導流事業の経緯

1.2 波介川河口導流路工事の概要

1.3 波介川河口導流路の施設運用の状況

2. モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価

2.0 モニタリング計画、実施等の背景

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.3 水環境(水質・底質)

2.4 水環境(地下水の水質及び水位)

2.5 重要種(動物)

2.6 重要種(植物)

2.7 生態系(シオクグ入り江部、スジアオノリ等)

2.8 その他(導流路内水生植物)

2.9 現時点での評価のまとめ

1. 波介川河口導流路の概要

1.1 波介川河口導流事業の経緯

事業の経緯

年 月 日	項 目	内 容
昭和38年8月	浸水被害	台風9号により土佐市は大規模な浸水被害が発生 (浸水面積1,163ha、浸水戸数593戸)
昭和50年8月	浸水被害	台風5号により土佐市は未曾有の洪水被害が発生 (浸水面積1,590ha、浸水戸数3,354戸)
昭和51年9月	浸水被害	台風17号により土佐市は大規模な浸水被害が発生 (浸水面積959ha、浸水戸数270戸)
昭和51年～昭和55年	激特事業	河川激甚災害対策特別緊急事業実施 (波介川水門の新設、河道改修等)
昭和57年9月	浸水被害	台風19号により土佐市は大規模な浸水被害が発生 (浸水面積233ha)
平成9年9月	浸水被害	台風19号により土佐市は大規模な浸水被害が発生 (浸水面積326ha、浸水戸数14戸)
平成10年9月	浸水被害	集中豪雨により土佐市は大規模な浸水被害が発生 (浸水面積377ha、浸水戸数70戸)
平成11年7月	浸水被害	台風5号により土佐市は浸水被害が発生 (浸水面積60ha)
平成15年6月	とりまとめ書公開	「波介川河口導流事業 環境影響検討とりまとめ書」公開
平成16年3月	工事着工	波介川河口導流事業 工事着工
平成16年10月	浸水被害	台風23号により土佐市は大規模な浸水被害が発生 (浸水面積558ha、浸水戸数55戸)
平成17年9月	浸水被害	台風14号により土佐市は大規模な浸水被害が発生 (浸水面積533ha、浸水戸数111戸)
平成19年7月	浸水被害	台風4号により土佐市は大規模な浸水被害が発生 (浸水面積470ha、浸水戸数49戸)
平成24年5月	工事完了	波介川河口導流事業通水式

環境調査委員会・検討会の経緯

年度	開催名称	開催日	内 容
H 1 3	波介川河口導流事業環境調査委員会 (第1回)	平成13年 8月8日(水)	・委員会全体スケジュールの説明 ・方法書の審議 ・一般への公表方法の検討・審議 現地見学含む・11月に方法書を公開。
	波介川河口導流事業環境調査委員会 「意見交換会」	平成13年 12月17日(月)	今後の進め方の議論。河口砂州対策については、本体の導流事業とは別途に検討する方針が承認。水交番樋門による淀川の導水案を有力な保全措置として検討。
H 1 4	平成14年度 波介川河口導流事業環境調査委員会 (第1回検討会)	平成14年 7月1日(月)	評価書作成に向けて、検討項目を絞った検討会 第1回検討会：騒音・振動・粉じん等、微気象、水質(海域を除く)
	平成14年度 波介川河口導流事業環境調査委員会 (第2回検討会)	平成14年 9月30日(月)	評価書作成に向けて、検討項目を絞った検討会 第2回検討会：地下水、水質、生物
	波介川河口導流事業環境調査委員会 (第2回)	平成15年 3月6日(木)	・評価書原案を対象とした委員会。了承後とりまとめ書公開(H15年6月公開)
H 1 6	平成16年度 波介川河口導流事業環境調査委員会 (第3回検討会)	平成16年 12月24日 (金)	・とりまとめ書公開後の経緯及び平成16年度以降の進め方 ・水質、河口砂州対策等審議
	平成16年度 波介川河口導流事業環境調査委員会 (第4回検討会)	平成17年 2月28日(月)	・とりまとめ書公開後の経緯及び平成16年度以降の進め方 ・モニタリング等基本計画案の審議
H 1 7	波介川河口導流事業環境調査委員会 (第3回)	平成17年 4月8日(金)	・公開時の課題(水質の環境対策である水交番樋門の検討等) ・モニタリング等基本計画について検討
H 2 0	平成20年度 波介川河口導流事業環境調査委員会 (第5回検討会)	平成20年 5月26日(月)	・モニタリング等の状況 ・水交番樋門対策、富栄養化低減対策等
H 2 1	波介川河口導流事業環境調査委員会 (第4回)	平成21年 6月19日(金)	・モニタリング等の状況 ・分流堰の必要性
H 2 2	平成22年度 波介川河口導流事業環境調査委員会 (第6回検討会)	平成23年 2月21日(月)	・塩水化・富栄養化の予測・評価等 ・モニタリング等の状況
H 2 3	波介川河口導流事業環境調査委員会 (第5回)	平成23年 7月7日(木)	・塩水化・富栄養化の予測・評価等 ・モニタリング等の状況 ・モニタリング計画の見直し
H 2 5	平成25年度 波介川河口導流事業環境調査委員会 (第7回検討会)	平成25年 9月11日(水)	・モニタリング等の状況 ・モニタリング計画の見直し
H 2 6	平成26年度 波介川河口導流事業環境調査委員会 (第8回検討会)	平成26年 6月5日(木)	・導流路内水生植物・富栄養化等の状況等 ・モニタリング等の状況、計画の見直し
	波介川河口導流事業環境調査委員会 (第6回)	平成27年 3月5日(木)	・モニタリング等の状況・結果及び現時点での評価(導流路内の水質改善検討を含む) ・今後のモニタリング計画

1. 波介川河口導流路の概要

1.2 波介川河口導流路工事の概要

土佐市

高知市



十文字堰



波介川樋門



潮止堰

事業延長
L=2,500m

仁淀川

年度	内 容
H15	・工事着手(H16.3月)
H16	・築堤箇所の軟弱地盤改良工事の実施 ・鎌田用水トンネル移設工事に着手
H17	・波介川右岸の築堤、掘削工事に着手。 ・鎌田用水トンネル移設工事完成(平成18年3月)
H18	・波介川中流部の築堤工事、新居排水機場設備改良工事、夢渡し橋下部工事に着手 ・新居排水機場設備改良工事完成(H19.3月)
H19	・波介川下流部の築堤工事に着手 ・夢渡し橋下部工事完成(H20.3月)
H20	・夢渡し橋上部工事に着手・完成(H20.10月完成)
H21	・波介川潮止堰、十文字堰、波介川樋門工事に着手 ・波介川中流部築堤工事完成(H22.3月)
H22	・波介川樋門完成(H23.3月)
H23	・十文字堰の完成(H23.8月) ・波介川下流部築堤工事完成(H24.1月) ・潮止堰の完成(H24.3月)
H24	・導流路運用開始(H24.6月)

H25.2.28撮影

1. 波介川河口導流路の概要

1.3 波介川河口導流路の施設運用の状況

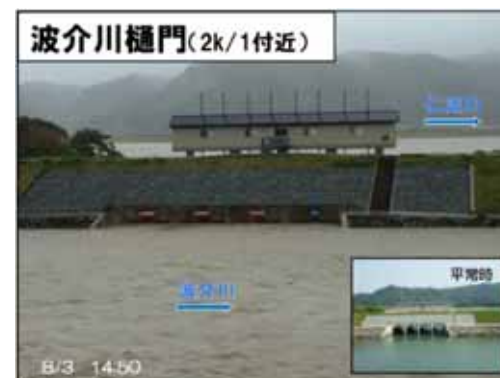
- ・波介川河口導流路は、本格運用が開始された平成24年6月から2年9ヵ月が経過した。
- ・運用開始から現在までに前線や台風による出水で**12回の洪水操作**を行った。(H27.2月末現在)

洪水操作の記録(H24.6月～H27.2月末現在)

	操作日時	備考
1	H24. 6/19 14:00 ～ 6/20 16:00	台風4号
2	H24. 6/21 23:00 ～ 6/22 19:00	前線
3	H24. 8/28 14:00 ～ 8/30 9:00	台風15号
4	H24. 9/17 2:00 ～ 9/18 15:00	台風16号
5	H25. 6/26 20:00 ～ 6/27 7:00	前線
6	H25. 9/4 4:00 ～ 9/ 5 4:00	台風17号
7	H25.10/24 12:00 ～10/26 21:00	台風27号
8	H26. 7/10 9:00 ～ 7/11 9:00	台風8号
9	H26. 8/ 2 3:00 ～ 8/ 5 8:00	台風12号
10	H26. 8/ 8 22:00 ～ 8/11 13:00	台風11号
11	H26. 8/15 0:00 ～ 8/15 3:00	前線
12	H26.10/13 11:00～10/14 12:00	台風19号

※着色は顕著な洪水防御効果を発揮した洪水

洪水操作中の状況(平成26年8月台風12号)



波介川樋門(H26.8.3 14:50)



十文字堰(H26.8.3 17:20)



波介川潮止堰(H26.8.3 17:30)

波介川河口導流路の初運用により波介川の水位を50cm低減【速報値】

- 仁淀川水系波介川では、昭和50年8月台風5号による豪雨災害を受け、波介川河口導流事業に着手し、本年6月より運用開始。
- 平成24年6月19日の台風4号により、土佐市家俊で総雨量85mmの降雨に見まれ、波介水位観測所で20時00分にピーク水位約2.8mに達し、波介川導流路により波介水位観測所で約50cmの水位低減効果が発現された。

注)この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平21四複、第43号)

流域図



横断図(波介水位観測所)



【整備前】



【整備後】

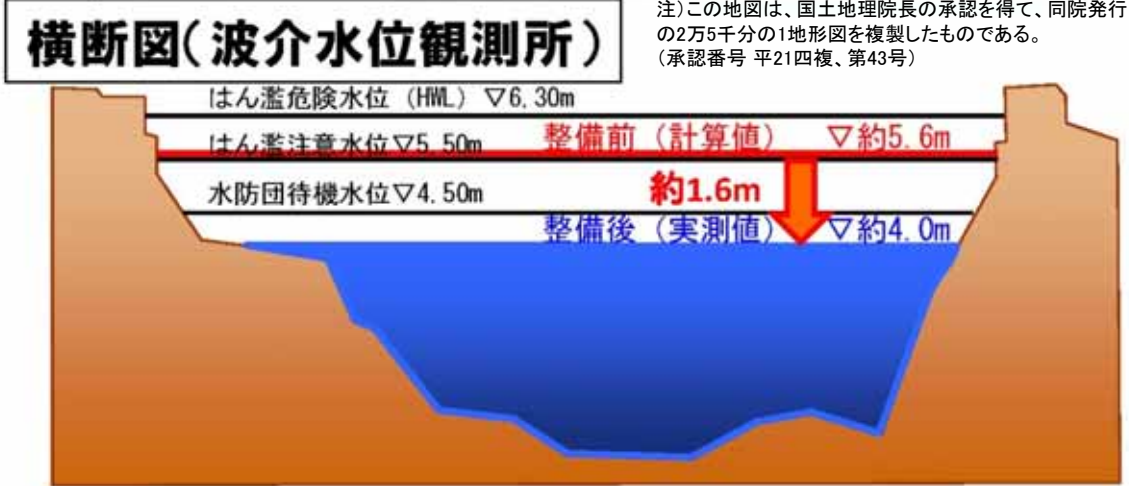


波介川河口導流路により波介川の水位を約1.6m低減【速報値】

○仁淀川水系波介川では、昭和50年8月台風5号による豪雨災害を受け、波介川河口導流路を整備し、平成24年6月より運用開始。

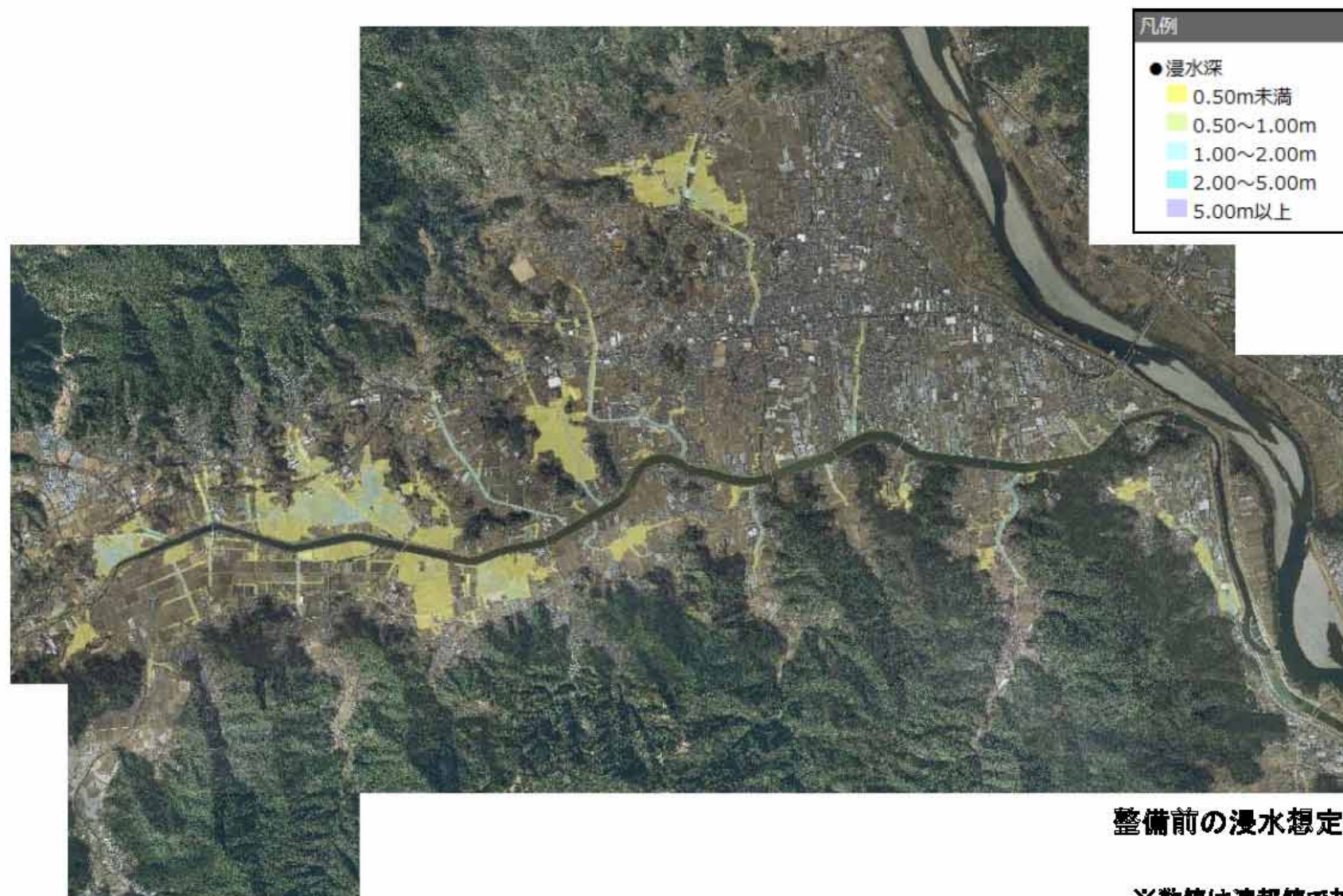
○平成25年9月4日の台風17号により、土佐市家俊で総雨量246mm(9月3日～4日の2日間)の降雨を観測し、波介水位観測所で12時00分にピーク水位約3.99mに達しました。

○波介川河口導流路の整備により同観測所地点で約1.6mの水位低減効果があり、結果として水防団待機水位を下回る水位で収まりました。また、約110haの浸水被害を防ぎました。



【参考】波介川河口導流路の効果について（平成25年9月台風17号）

【今回（整備後）】 0ha ← 【整備前】 約110ha（計算値）



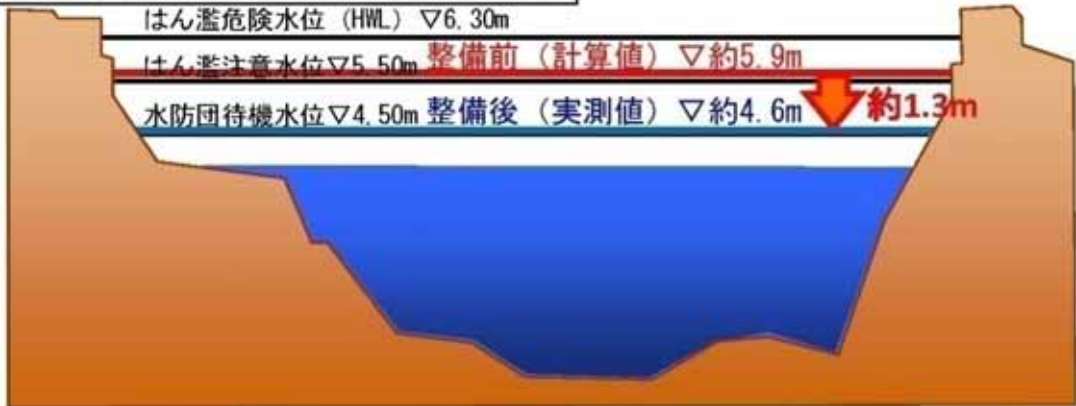
※数値は速報値である

波介川河口導流路により波介川の水位を約1.3m低減【速報値】

- 仁淀川水系波介川では、昭和50年8月台風5号による豪雨災害を受け、波介川河口導流路を整備し、平成24年6月より運用開始。
- 平成25年10月25日に最接近した台風27号により、土佐市家俊で総雨量376mm（10月23日～25日の3日間）の降雨を観測し、波介水位観測所で10時00分にピーク水位約4.61mに達しました。
- 波介川河口導流路の整備により同観測所地点で約1.3mの水位低減効果があり、結果としてははん濫注意水位を下回る水位で抑えました。また、約230haの浸水被害を防ぎました。



横断図(波介水位観測所)



波介川潮止堰(0k/1付近)

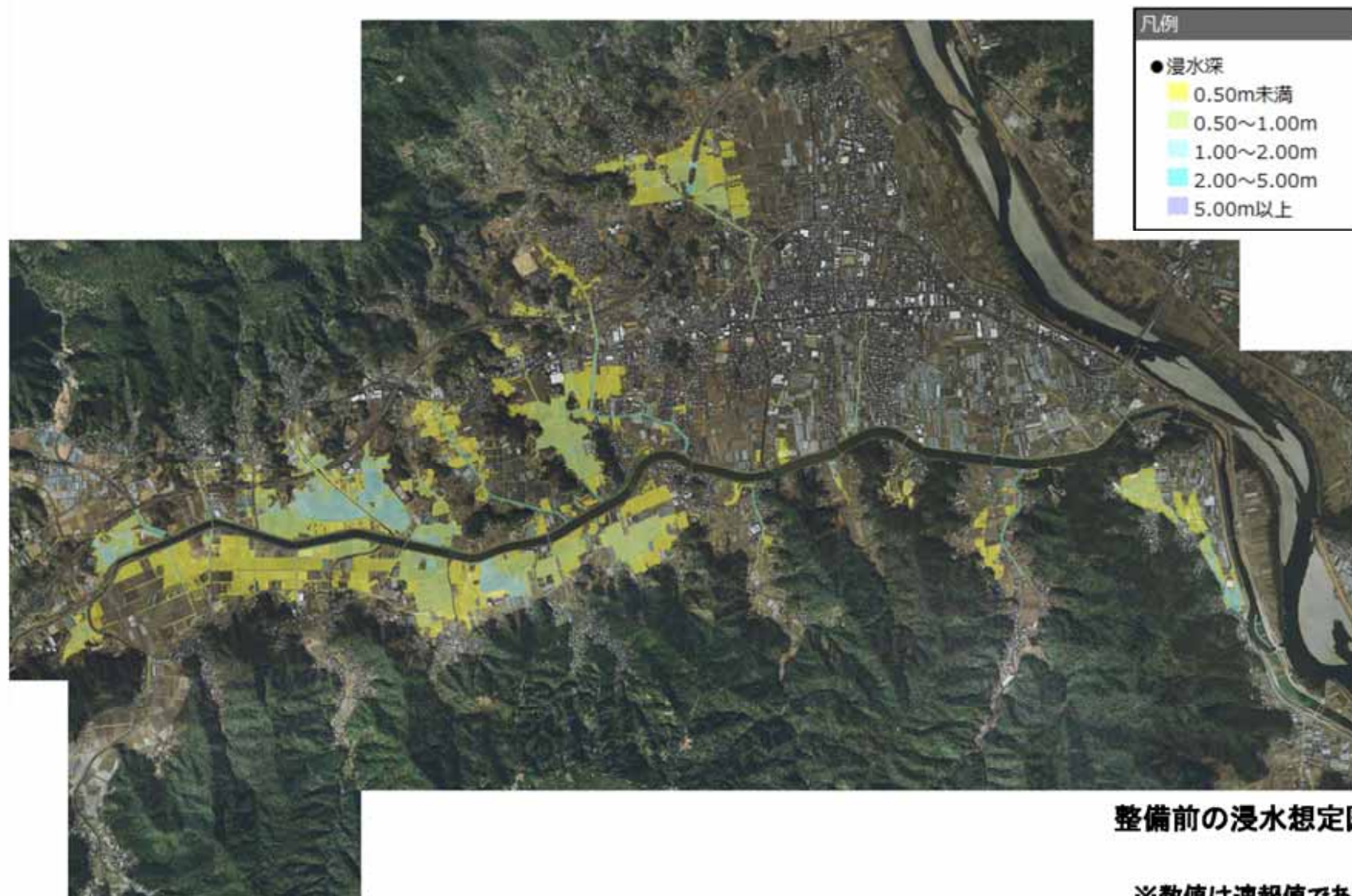


十文字堰(2k/0付近)



【参考】波介川^{はげ}河口導流路の効果について(平成25年10月台風27号)

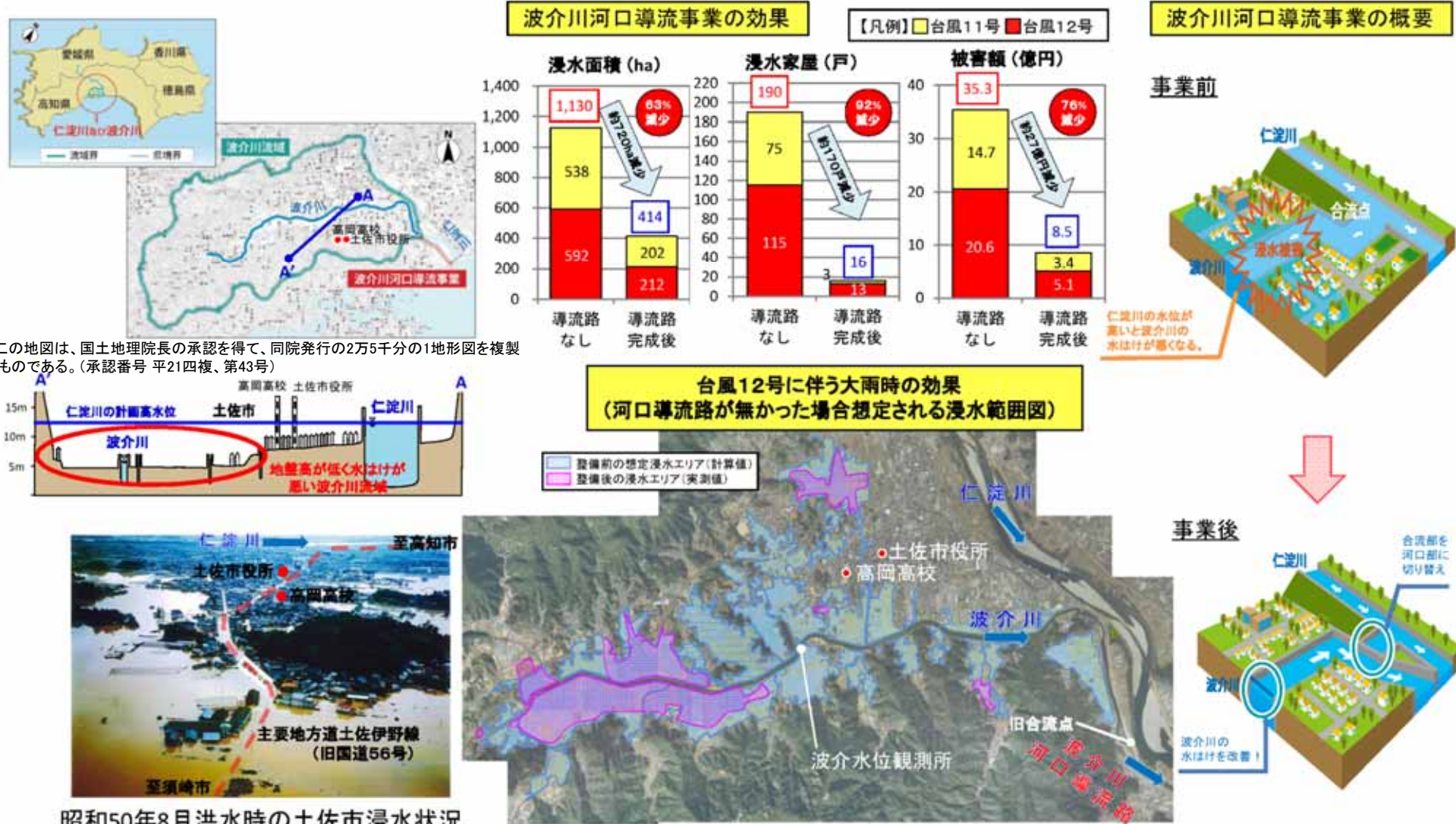
【今回(整備後)】 0ha ← 【整備前】 約230ha (計算値)



※数値は速報値である

平成26年8月台風12号・11号による波介川河口導流路の効果

- 昭和50年台風5号による豪雨災害を受け、波介川河口導流路を整備。（平成24年6月運用開始）
- 台風12号・11号の影響により8月2日～8月10日までの9日間で1,187mmの降雨を記録したが、波介水位観測所地点では、**約1.0mの水位低減効果**。
- 浸水被害軽減効果は、面積約720ha、家屋数約170戸を減少させ、被害軽減額は約27億円**と推定される。

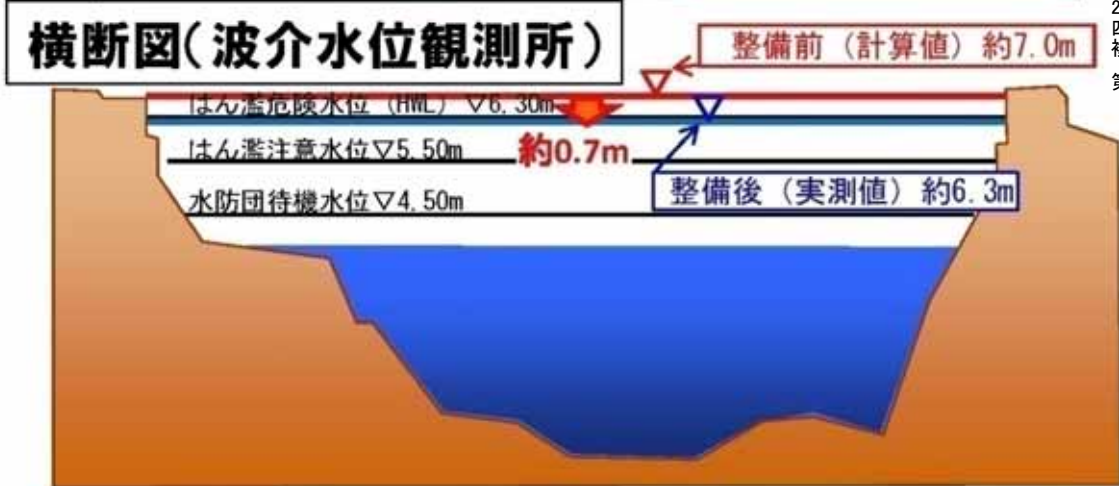


【参考-1】（台風12号）波介川河口導流路により波介川の水位を約0.7m低減①

- 仁淀川水系波介川では、昭和50年8月台風5号による豪雨災害を受け、波介川河口導流路を整備し、平成24年6月より運用開始。
- 平成26年8月3日に最接近した台風12号により、土佐市家俊で総雨量657mm（8月2日～8月4日までの3日間）の降雨を観測し、波介水位観測所で11時10分にピーク水位6.29mに達しました。
- 波介川河口導流路の整備により同観測所地点で約0.7mの水位低減効果があり、結果としてははん濫危険水位を下回る水位で抑えました。また、約380haの浸水被害を防ぎました。

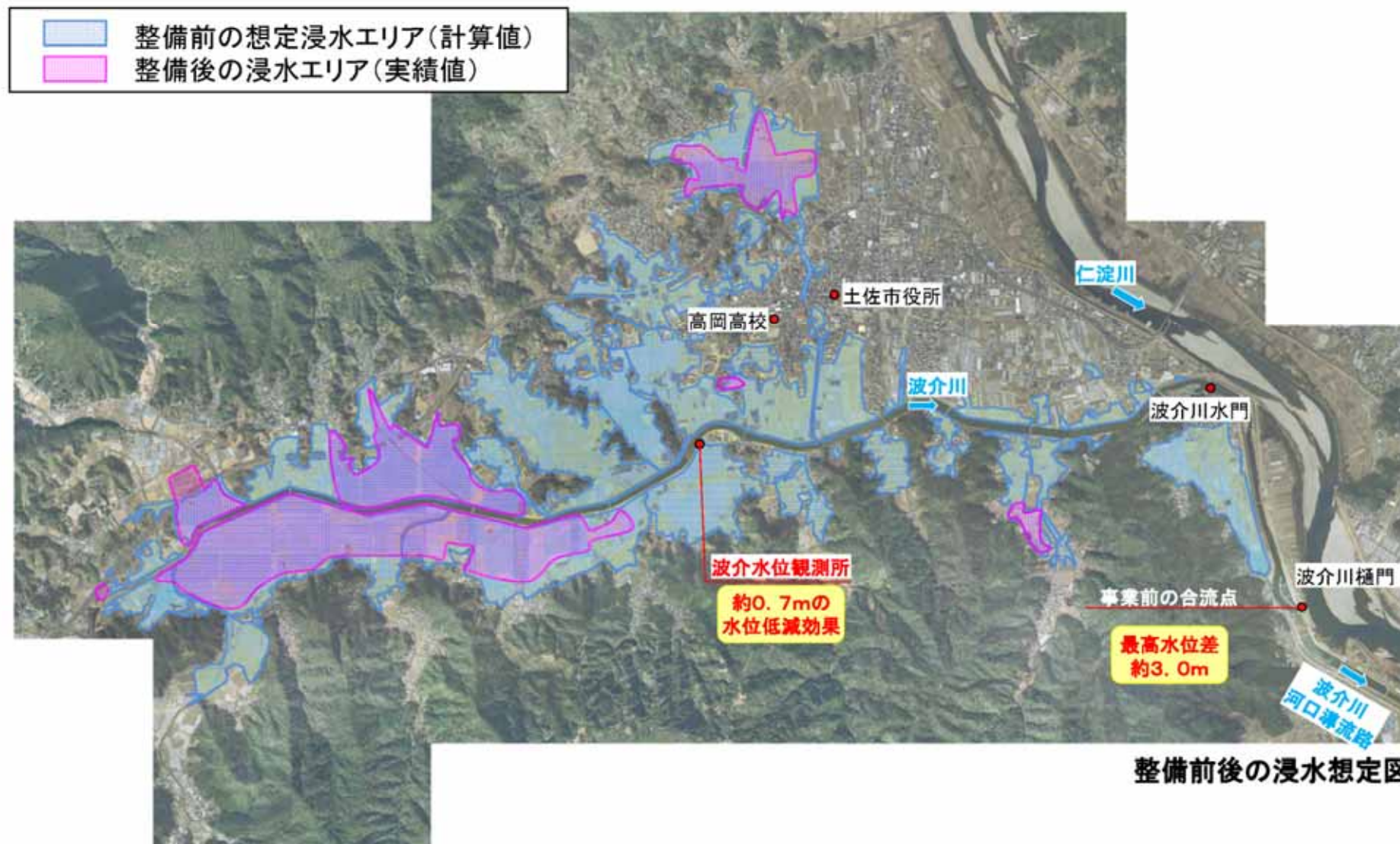


注左の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図を複製したものである。（承認番号 平21四複、第43号）



【参考-1】（台風12号）波介川河口導流路により浸水面積を約380ha低減

整備前の想定浸水エリア:約592ha → 整備後の浸水エリア:約212ha



【参考-2】（台風11号）波介川河口導流路により波介川の水位を約1.0m低減①

- 仁淀川水系波介川では、昭和50年8月台風5号による豪雨災害を受け、波介川河口導流路を整備し、平成24年6月より運用開始。
- 平成26年8月10日に最接近した台風11号により、土佐市家俊で総雨量473mm（8月8日～8月10日までの3日間）の降雨を観測し、波介水位観測所で5時20分にピーク水位5.94mに達しました。
- 波介川河口導流路の整備により同観測所地点で約1.0mの水位低減効果があり、結果としてはん濫危険水位を下回る水位で抑えました。また、約336haの浸水被害を防ぎました。

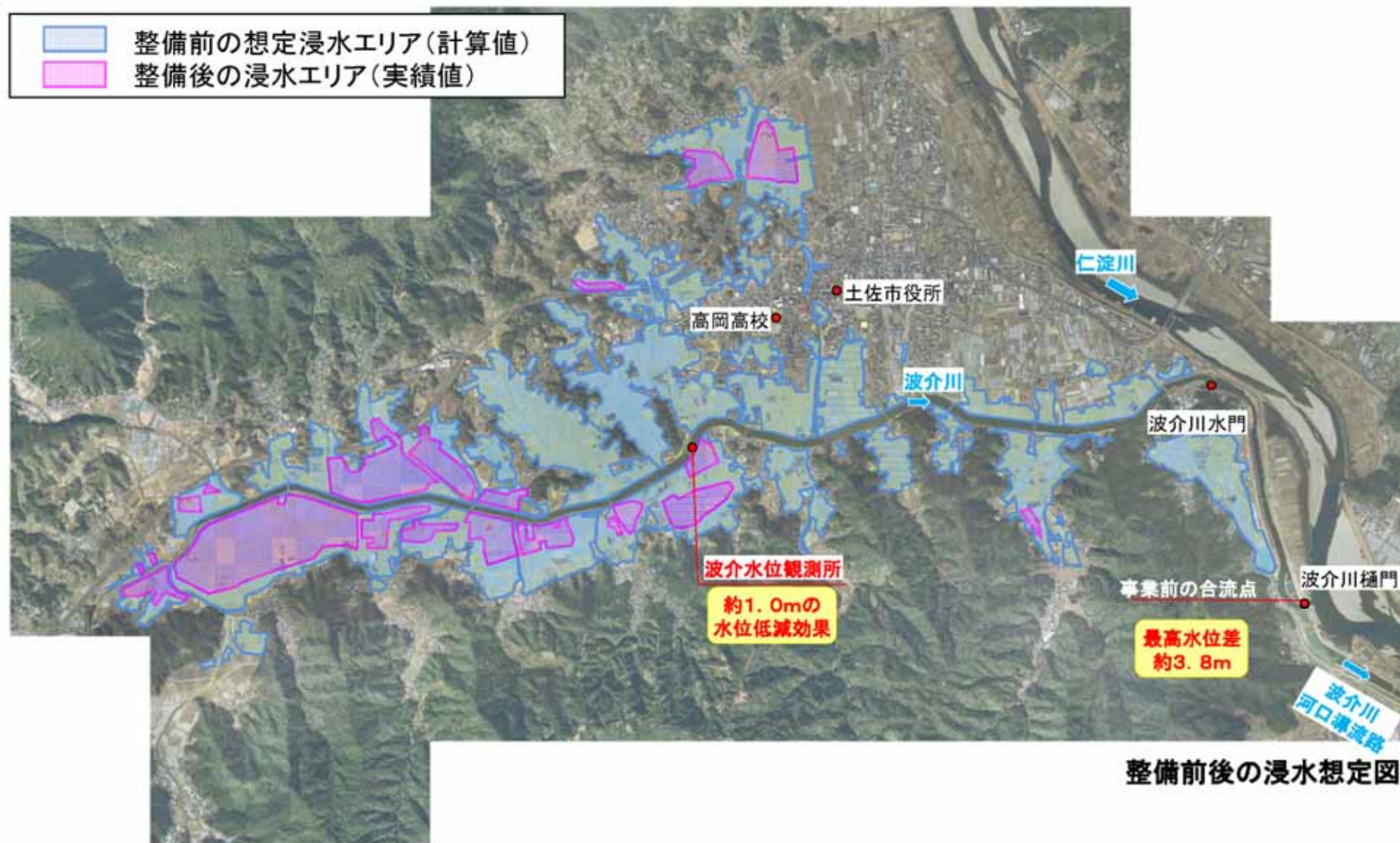


注左の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図を複製したものである。（承認番号平21四複、第43号）



【参考-2】（台風11号）^{はげ}波介川河口導流路により浸水面積を約336ha低減

整備前の想定浸水エリア: 約538ha ➡ 整備後の浸水エリア: 約202ha



2. モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価(案)

2.0 モニタリング計画、実施等の背景

平成15年6月の『波介川河口導流事業環境影響検討とりまとめ書』公開後の課題等へ対応し、同事業への環境影響モニタリング及び有効な環境対策検討に資する情報の取得を目的とし、平成17年4月に『波介川河口導流事業環境調査委員会 モニタリング等基本計画』が策定された。

その後、当該計画に基づきモニタリング等を実施し、また有効なモニタリング結果を得るために数回の計画の見直しを行うとともに、5回の環境調査委員会を実施してきた。

以下、第6回環境調査委員会に際して、これまでのモニタリング実施状況・結果を整理し、現時点における評価(案)についてとりまとめた。

2. モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価

2.0 モニタリング計画、実施等の背景

◆モニタリング項目及び目的

項目	今後実施する環境対策を詳細検討するためのモニタリング	環境対策による副次的な影響を検討するためのモニタリング	工事の実施に係るモニタリング	環境対策効果の検証	供用後の環境変化の検証	とりまとめ書公開後の動向への対応
大気環境 (粉じん等、騒音、振動)	—	—	工事中の大気環境への影響をモニタリングする。	—	—	—
微気象 (風向・風速、気温、湿度)	—	—	(観測地点での調査を継続)	—	城山開削や導流路出現による新居地区の微気象変化をモニタリングする。	—
水環境 (水質・底質)	波介川樋門(※2)の管理・運用操作の検討を行うために必要な水質資料の充実を図る。	—	工事に伴う周辺地域への水質影響をモニタリングする。	供用後の導流路及び周辺水域の水質状況をモニタリングする。	波介川樋門(※2)設置後の底質状況をモニタリングする。また海域の水質状況をモニタリングする。	—
水環境 (地下水の水質及び水位)	—	波介川樋門(※2)設置に伴う地下水への影響を検討するために必要な地下水の水質及び水位を把握する。	導流路の掘削工事に伴う地下水の水質及び水位変化をモニタリングする。	—	供用後の周辺地域の地下水状況をモニタリングする。	—
重要種 (動物)	ウミホソチビゴミムシ等の重要種に関する分布、生息環境を把握する。	—	工事中のウミホソチビゴミムシ、魚類重要種等の生息状況をモニタリングする。	ウミホソチビゴミムシ等の重要種に対する環境対策の効果をモニタリングする。	—	—
(※1)重要種 (植物)	事業地における植物重要種の調査を行い、移植の必要性及び移植予定地の生育環境の改良計画検討を行う。	—	—	重要種の移植の効果(移植地における重要種の生育状況等)をモニタリングする。	—	—
生態系	シオクグ入り江部等、重要性が高い生息・生育環境について、その成立条件を把握する。	—	工事中のシオクグ入り江部等、重要性が高い生息・生育環境の状況をモニタリングする。また工事中の汽水域におけるスジアオノリや藻場の状況をモニタリングする。	シオクグ入り江部等、重要性が高い生息・生育環境に対する環境対策の効果をモニタリングする。	波介川樋門(※2)設置後の生物生息状況をモニタリングする。	汽水域における動植物・生態系について、情報充実を図る。

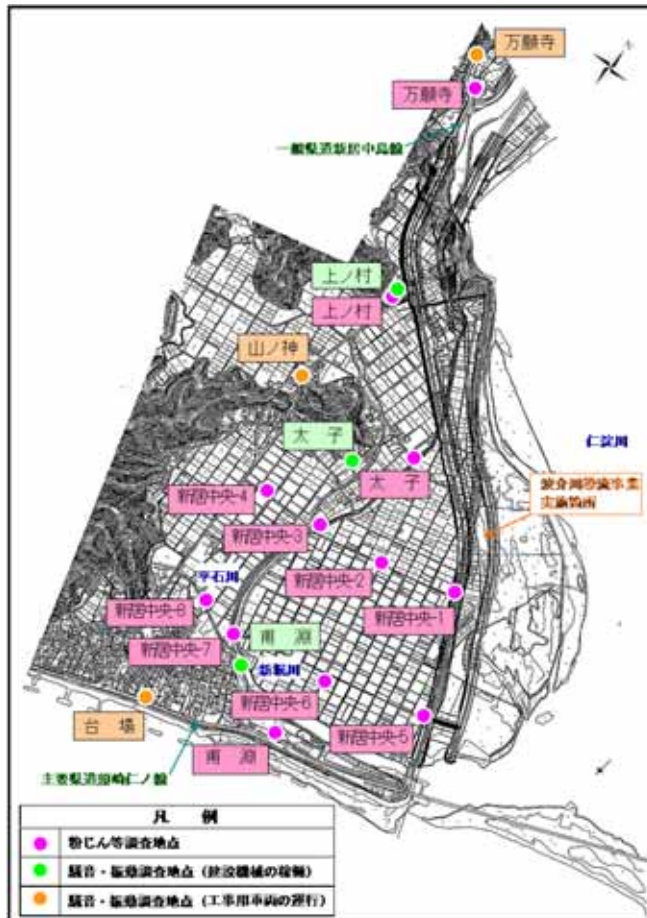
※1. 【重要種(植物)】は、平成18年度に事業地で確認された植物重要種の保全対策として実施された移植の検討から始まった。

2. 「波介川樋門」は、計画時には「水交番樋門」と呼称していた。

2. モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価

2.1 大気環境（粉じん等、騒音、振動）

◆調査地点



◆モニタリング計画

項目			工事の実施				土地又は 工作物の 存在及び 供用	モニタリング計画		調査地点	
			堤防	掘削	潮止堰	河口砂州対策	導流路、潮止堰及び河口砂州対策の存在及び供用				
大気環境	大気質	粉じん等	○	○	○	○		工事の実施に係るモニタリング	降下ばいじん		万願寺、上ノ村、太子、新居中央1～8、甫淵
		騒音	○	○	○	○			騒音	建設機械の稼動に係る騒音	上ノ村、太子、甫淵
	○		○	○	○		資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る騒音			万願寺、山ノ神、台場	
	振動	振動	○	○	○	○			振動	建設機械の稼動に係る振動	上ノ村、太子、甫淵
		○	○	○	○		資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動			万願寺、山ノ神、台場	

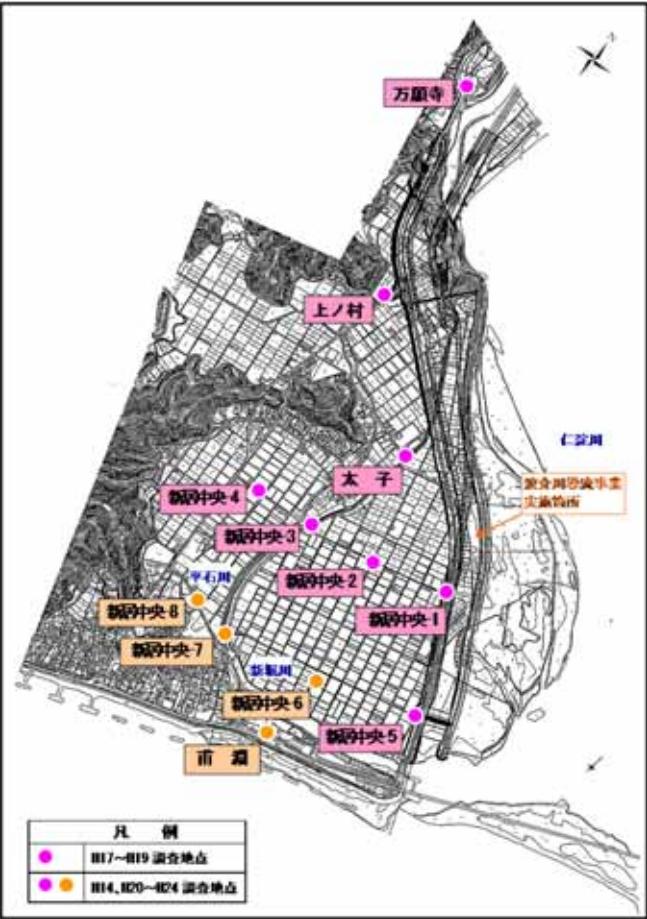
◆調査計画

調査項目	調査時期	調査頻度	調査対象
粉じん等	H17～H24	2回/年 (工事最盛期、 平均的な工事期間)	降下ばいじん量
騒音			建設機械の稼働に係る騒音レベル及び工事用車両の運行に係る騒音レベル
振動			建設機械の稼働に係る振動レベル及び工事用車両の運行に係る振動レベル

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(a) 大気環境(粉じん等)

◆調査地点



◆モニタリング計画

項目	工事の実施				土地又は 工作物の 存在及び 供用	モニタリング計画	調査地点			
	堤防	掘削	潮止堰	河口砂州対策	導流路、潮止堰及び河口砂州対策の存在及び供用					
大気環境	大気質	粉じん等	○	○	○	○	工事の実施に係るモニタリング	降下ばいじん	万願寺、上ノ村、太子、新居中央1～8、甫淵	
	騒音	騒音	○	○	○	○		騒音	建設機械の稼動に係る騒音	上ノ村、太子、甫淵
			○	○	○	○			資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る騒音	万願寺、山ノ神、台場
	振動	振動	○	○	○	○		振動	建設機械の稼動に係る振動	上ノ村、太子、甫淵
			○	○	○	○			資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動	万願寺、山ノ神、台場

◆調査計画

調査項目	調査時期	調査頻度	調査方法
粉じん等 (降下ばいじん)	・H17～H19 (新居中央より北) ・H20～H24 (全地点)	2回/年 (工事最盛期、 平均的な工事期間)	・「衛生試験法 2000」(日本薬学会)に定めるダストジャーによる方法とする。 ・ダストジャーを地上1.5m高に設置し、1ヶ月間の試料(降下ばいじん量)を採取・回収し、分析する。

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

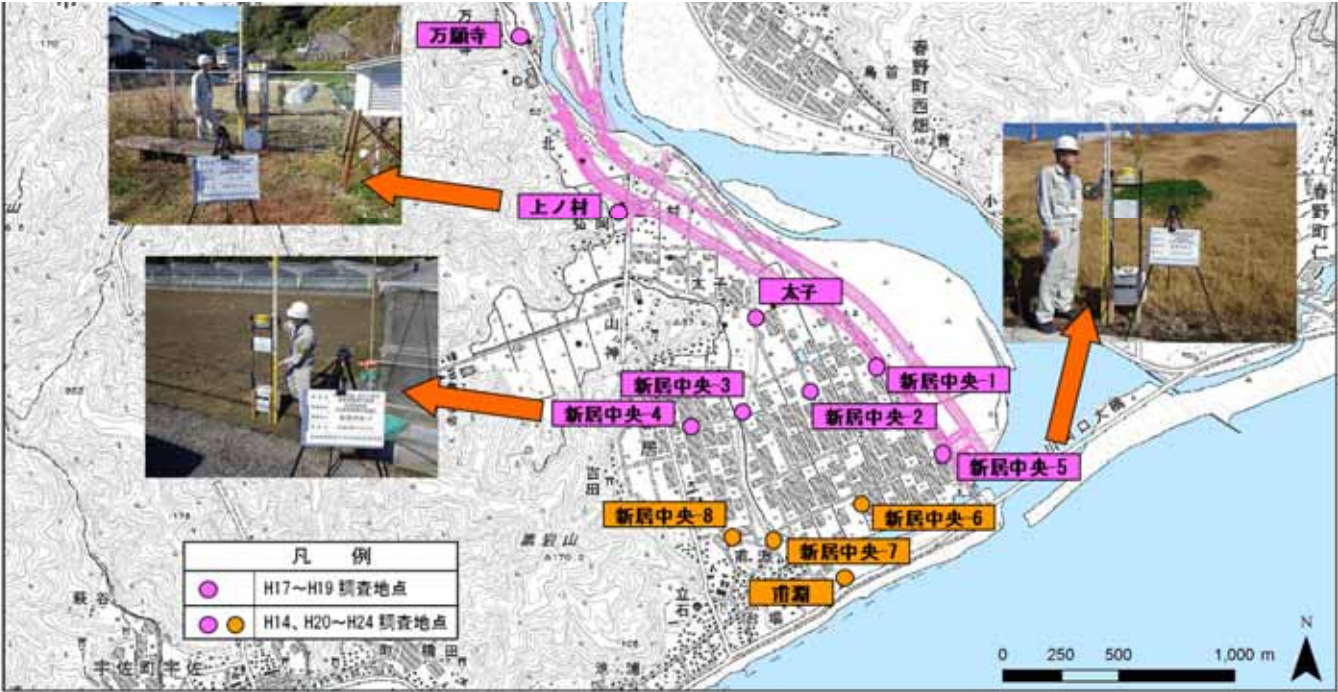
2.1(a) 大気環境(粉じん等)

◆実施状況

工事実施前：H14
工事開始後：H17～H24

項 目	実施年度									
	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
モニタリングの 目的	工事の実施に係るモニタリング								平成24年度でモニタリング調査終了	
主な関連工事	全工事（工事用道路設置工事、軟弱地盤対策工事、掘削工事、水交番・分流堰・潮止堰新設工事、左右岸築堤護岸工事、背割堤防築堤護岸工事、導流堤防高潮護岸工事 等）									
									導流路運用	
調査項目	・降下ばいじん									
調査地点	・8地点 （万願寺、上ノ村、太子、新居中央1～5）			・12地点 （万願寺、上ノ村、太子、新居中央1～8、甫淵）						
調査時期・頻度	・1回/年 ・1ヶ月間/回	・4回/年 ・1ヶ月間/回	・2回/年（工事最盛期、平均的な工事期間） ・1ヶ月間/回							
備 考	工事件数が少なく、主 要な工事が年度末に集 中していた。	工事最盛期と平均的な 工事期間を区別せず、 4ヵ月連続測定。								

◆調査地点



2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(a) 大気環境(粉じん等)

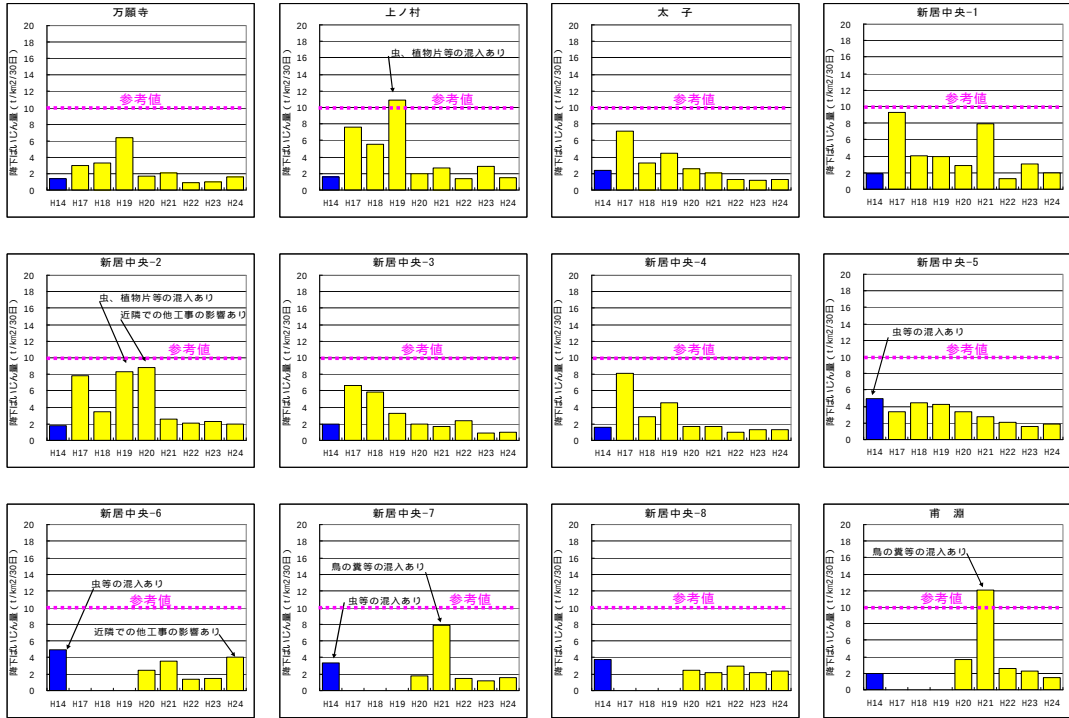
◆調査結果

- ・ H17の調査結果は、3.0～9.3(平均値6.6)t/km²/月であった。
(H17は右岸堤防工事に係る工事用道路設置、用水路付替工事の最盛期であった。)
- ・ H18～H24の結果(H18の異物混入時を除く^{注)})は各地点及び各年で多少ばらつきはあるものの、平均値は2.6t/km²/月であった。(H18以降は、環境対策として工事用道路への散水、タイヤ洗浄等を行った。)

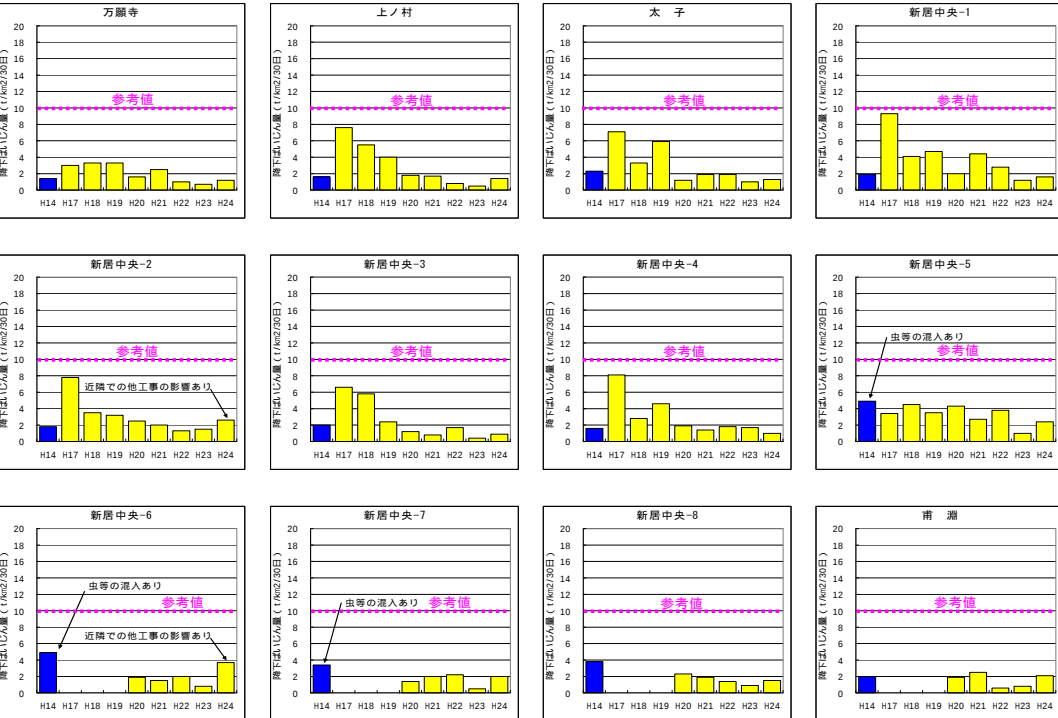
注)H18は4ヵ月平均値であるが、「新居中央1」及び「新居中央-5」において異物(大型車両に付着した泥)の混入のあった月の測定値は除外した。

工事実施前：H14
工事開始後：H17～H24

【工事最盛期】



【平均的な工事期間】



※参考値(10t/km²/月):「ダム事業における環境影響評価の考え方」(平成12年3月編集 河川事業環境影響評価研究会)

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(a) 大気環境(粉じん等)

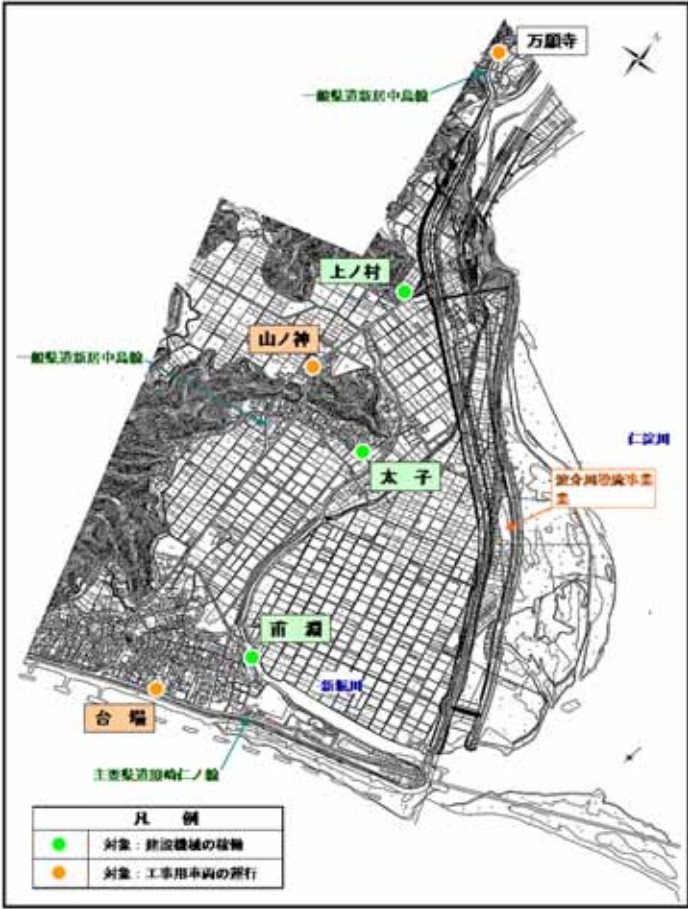
◆現時点での評価

項目	とりまとめ書段階での予測	現時点での評価
粉じん等	【粉じん（降下ばいじん）】 ・ 工事により保全対象の集落方向の敷地境界において、最大で3（t /km²/月）程度の発生量が予測され、バックグラウンドとの合計量は最大で8(t/km²/月)程度になり、影響は大きなものではないものの、事業者の可能な範囲において、環境対策の検討を行う。	・ H17の調査結果は、3.0～9.3（平均値6.6） t /km²/月であり、降下ばいじんに係る参考値10 t /km²/月※を下回っていた。H17は右岸堤防工事に係る工事用道路設置、用水路付替工事の最盛期であった。 ・ 散水及びタイヤ洗浄等の環境対策によりH18～H24の結果（H18の異物混入時を除く）は各地点及び各年で多少ばらつきはあるものの、平均値は2.6 t /km²/月であり、調査地点に近い須崎市内6地点（高知県観測；須崎市庁舎、押岡、串の浦、源蔵、源蔵集会所、原町）におけるH17～H22の平均値3.6 t /km²/月と比べ、1.0 t /km²/月程度低い結果となっている。 降下ばいじんに係る参考値(10t/km²/月)について 降下ばいじんに係る環境基準等の定められた指標はない。 参考値10(t/km²/月)は「ダム事業における環境影響評価の考え方(平成12年3月編集 河川事業環境影響評価研究会)」に示されており、道路アセスメントにおいても同様に用いられている。

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(b) 大気環境(騒音)

◆調査地点



◆モニタリング計画

項目			工事の実施				土地又は 工作物の 存在及び 供用	モニタリング計画		調査地点	
			堤防	掘削	潮止堰	河口砂州対策					導流路、潮止堰及び河口砂州対策の存在及び供用
大気環境	大気質	粉じん等	○	○	○	○		工事の実施に係るモニタリング	降下ばいじん		万願寺、上ノ村、太子、新居中央1～8、甫淵
	騒音	騒音	○	○	○	○			騒音	建設機械の稼動に係る騒音	上ノ村、太子、甫淵
			○	○	○	○				資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る騒音	万願寺、山ノ神、台場
	振動	振動	○	○	○	○			振動	建設機械の稼動に係る振動	上ノ村、太子、甫淵
			○	○	○	○				資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動	万願寺、山ノ神、台場

◆調査計画(建設機械の稼働に係る騒音)

項目	調査時期	調査頻度	調査方法	
騒音	・H17～H19 (上ノ村、太子) ・H20～H24 (上ノ村、太子、甫淵)	・2回/年 (工事最盛期、平均的な工事期間) ・平日・休日/回	騒音レベル	「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」に規定する方法(毎時24時間連続測定)

◆調査計画(工事用車両の運行に係る騒音)

項目	調査時期	調査頻度	調査方法	
騒音	・H17～H24 (全地点)	・2回/年 (工事最盛期、平均的な工事期間) ・平日・休日/回	騒音レベル	・「騒音に係る環境基準について」に規定する方法(毎時24時間連続測定)
			交通量	・上下車線別4車種分類 ・基本的に騒音測定時間に合わせた計測
			走行速度	・代表的な走行車両による走行速度の計測 ・1時間毎車線別に10台程度

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(b) 大気環境(騒音)

◆実施状況

工事実施前：H14
工事開始後：H17～H24

項 目	実施年度									
	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
モニタリングの 目的	工事の実施に係るモニタリング								平成24年度でモニタリング調査終了	
主な関連工事	全工事（工事用道路設置工事、軟弱地盤対策工事、掘削工事、水交番・分流堰・潮止堰新設工事、左右岸築堤護岸工事、背割堤防築堤護岸工事、導流堤防高潮護岸工事 等）									
								6月 導流路運用		
調査項目	・騒音 （騒音レベル）									
調査地点	・5地点 （上ノ村、太子、 万願寺、山ノ神、台場）	・2地点 （上ノ村、太子）	・5地点 （上ノ村、太子、 万願寺、山ノ神、台場）	・6地点 （上ノ村、太子、 甫淵、万願寺、山ノ神、台場）						
調査時期・頻度	・1回/年 ・平日の昼間1日/回 ・16時間連続観測/日	・1回/年 ・平日の昼間1日/回 ・14時間連続観測/日	・2回/年（工事最盛期、平均的な工事期間） ・平日・休日の各1日/回 ・24時間連続観測/日							
備 考		「工事用車両の運行に係る騒音」は土砂運搬がなかったため、実施しなかった。								

◆調査地点



2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

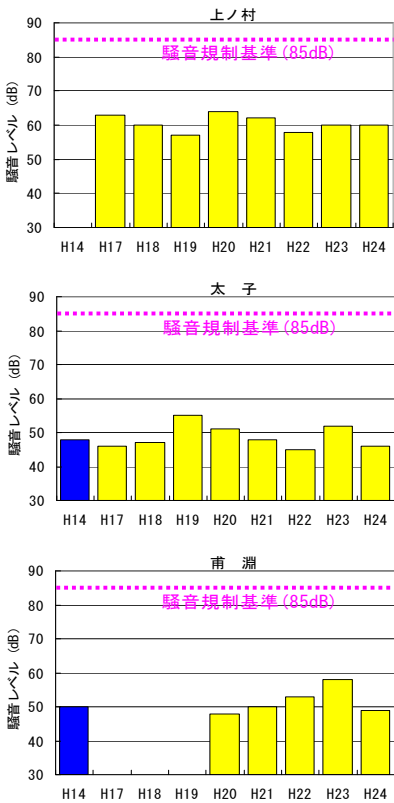
2.1(b) 大気環境(騒音)

(1) 建設機械の稼働に係る騒音

◆ 調査結果

・ 調査結果は42～64dBであった。

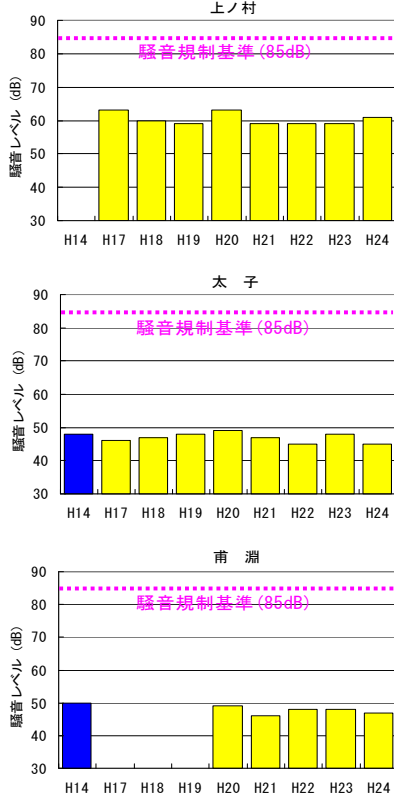
【工事最盛期】



(平日)

(休日)

【平均的な工事期間】



(平日)

(休日)

工実施前：H14
工事開始後：H17～H24

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

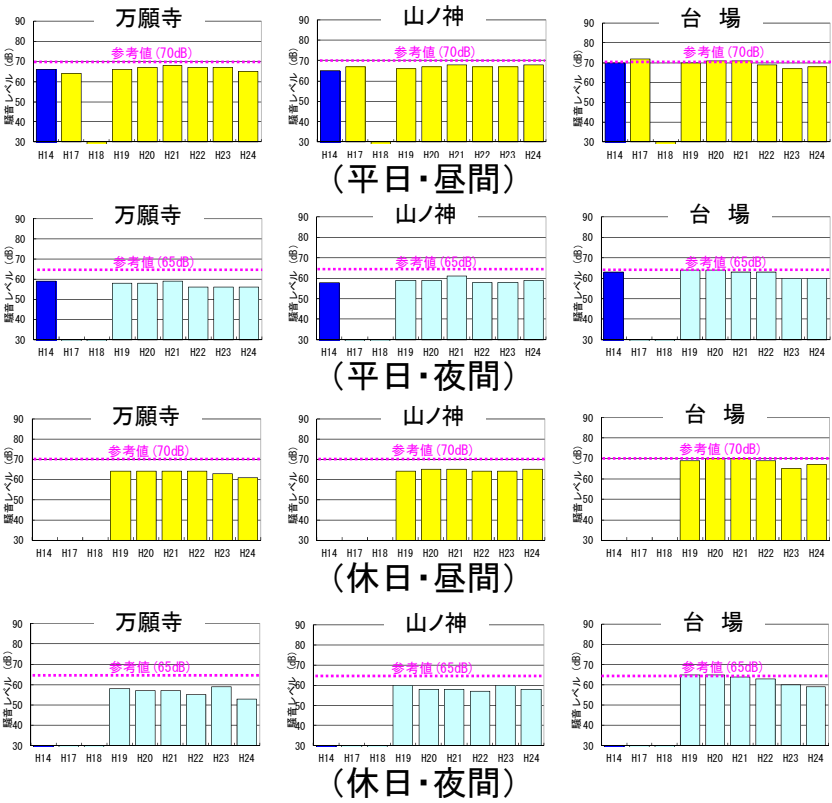
2.1(b) 大気環境(騒音)

(2) 工事用車両の運行に係る騒音

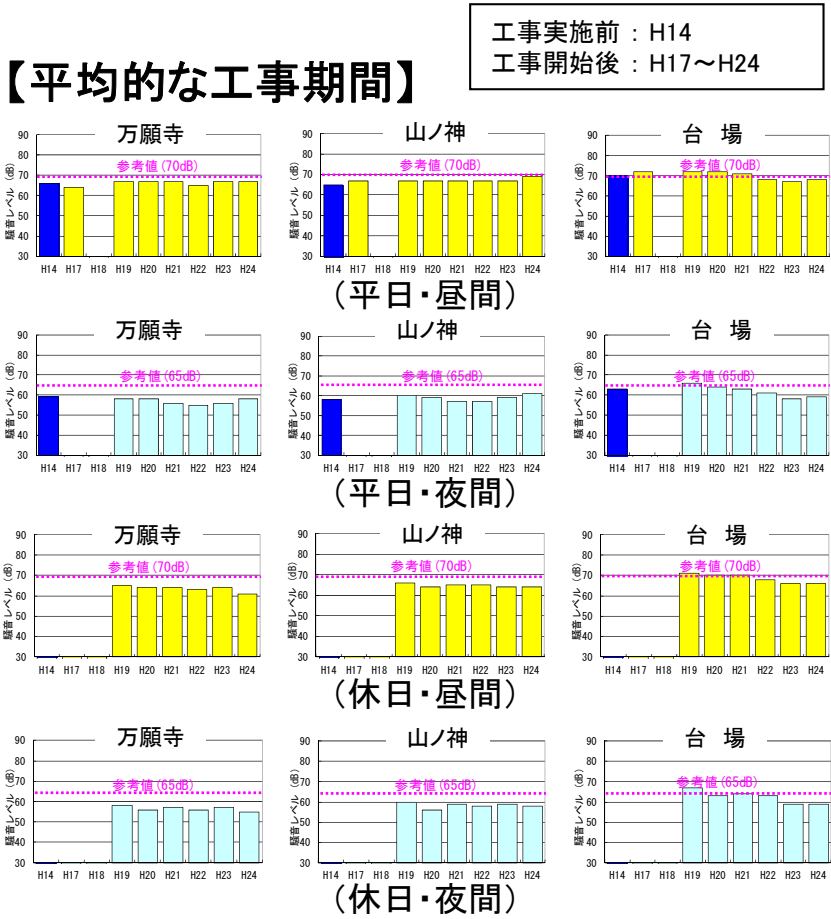
◆ 調査結果

・ 調査結果は53dB～72dB(平日昼間調査結果は64dB～72dB)であった。
(台場は、H20以降に工事用車両は通行しておらず、結果は一般車両の通行のみによる。)

【工事最盛期】



【平均的な工事期間】



※参考値(昼間:70dB、夜間:65dB):「道路環境影響評価の技術手法 平成24年度版」(平成25年3月 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(b) 大気環境(騒音)

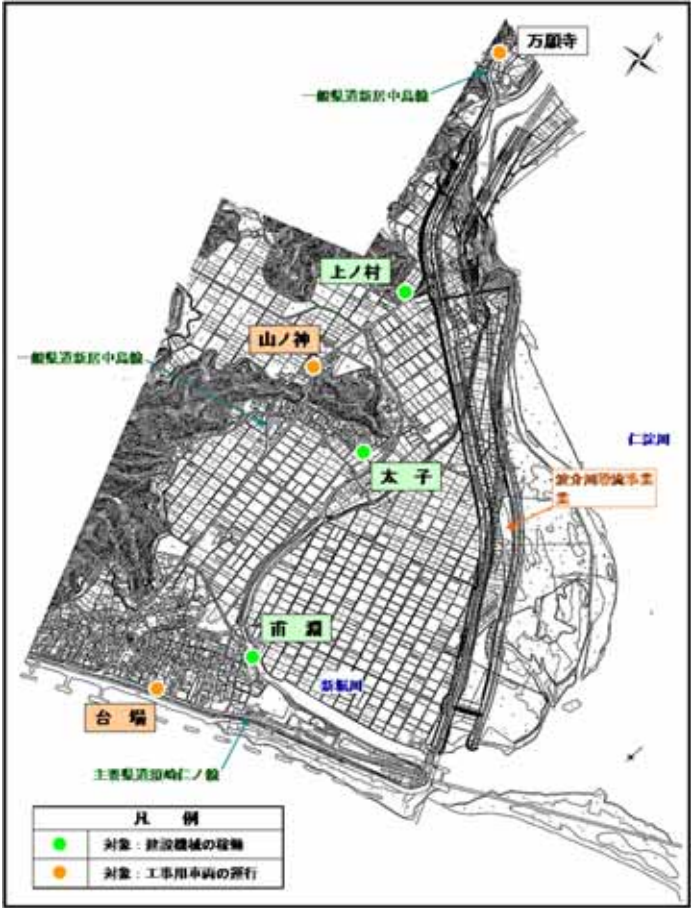
◆現時点での評価

項目	とりまとめ書段階での予測	現時点での評価
騒音	【騒音レベル】 ＜建設機械の稼働に係る騒音＞ ・予測結果は、集落方向の敷地境界において82dB～84dBとなり、事業者の可能な範囲において、環境対策の検討を行う。 ＜工事用車両の運行に係る騒音＞ ・予測結果は、65dB～70dBとなり、現況とほとんど変わらず影響は小さいが、事業者の可能な範囲において、環境対策の検討を行う。	＜建設機械の稼働に係る騒音＞ ・工事開始後の各地点調査結果は42dB～64dBであった。 ・騒音規制基準（85dB）※¹と比較すると、全ての地点で基準値を下回った。 ＜工事用車両の運行に係る騒音＞ ・工事開始後の各地点の平日昼間調査結果は64dB～72dBであった。 ・万願寺・山ノ神は道路交通騒音に係る参考値(昼間70dB)※²を下回った。 ・台場はH17、H19～H21で基準を1～2dB上回った。但し、H20以降は工事用車両は運行しておらず、当該騒音値は一般車両によるものである。 ・環境対策として、積荷と空荷のルート設定及び県道における30km/h走行を実施した。 1 建設機械の稼働に係る騒音の規制基準(85dB)について 騒音規制基準(85dB)は、「ダム事業における環境影響評価の考え方(平成12年3月編集 河川事業環境影響評価研究会)」に示されており、騒音規制法第15条第1項に基づく「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」を適用した(土佐市(新居地区)には騒音規制の地域区分が指定されている)。 2 工事用車両の運行に係る騒音の参考値(昼間70dB)について 参考値(昼間70dB)は、「道路環境影響評価の技術手法 平成24年度版」(平成25年3月 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)に示されており、「騒音に係る環境基準」(平成10年9月30日環境庁告示第64号)における「幹線交通を担う道路に近接する空間」の基準値を準用した(土佐市には環境基準の類型指定はない)。

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(c) 大気環境(振動)

◆調査地点



◆モニタリング計画

項目			工事の実施				土地又は 工作物の 存在及び 供用	モニタリング計画		調査地点			
			堤防	掘削	潮止堰	河口砂州対策					導流路、潮止堰及び河口砂州対策の存在及び供用		
大気環境	大気質	粉じん等	○	○	○	○		工事の実施に係るモニタリング	降下ばいじん		万願寺、上ノ村、太子、新居中央1～8、甫淵		
		騒音	騒音	○	○	○	○			騒音	建設機械の稼動に係る騒音	上ノ村、太子、甫淵	
	○			○	○	○			資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る騒音		万願寺、山ノ神、台場		
	振動			振動	○	○	○		○		振動	建設機械の稼動に係る振動	上ノ村、太子、甫淵
					○	○	○		○			資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動	万願寺、山ノ神、台場

◆調査計画(建設機械の稼働に係る振動)

項目	調査時期	調査頻度	調査方法	
振動	・H17～H19 (上ノ村、太子) ・H20～H24 (上ノ村、太子、甫淵)	・2回/年 (工事最盛期、平均的な工事期間) ・平日・休日/回	振動レベル	「振動規制法施行規則」別表第二備考2及び3に規定する方法 (騒音と同時測定)

◆調査計画(工事用車両の運行に係る振動)

項目	調査時期	調査頻度	調査方法	
振動	・H17～H24 (全地点)	・2回/年 (工事最盛期、平均的な工事期間) ・平日・休日/回	振動レベル	「振動規制法施行規則」別表第二備考4及び7に規定する方法 (騒音と同時測定)

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(c) 大気環境(振動)

◆実施状況

工事実施前：H14
工事開始後：H17～H24

項 目	実施年度											
	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度		
モニタリングの目的	工事の実施に係るモニタリング								平成24年度でモニタリング調査終了			
主な関連工事	全工事（工事用道路設置工事、軟弱地盤対策工事、掘削工事、水交番・分流堰・潮止堰新設工事、左右岸築堤護岸工事、背割堤防築堤護岸工事、導流堤防高潮護岸工事 等）											
											6月 導流路運用	
調査項目	・振動 （振動レベル）											
調査地点	・5地点 （上ノ村、太子、万願寺、山ノ神、台場）	・2地点 （上ノ村、太子）	・5地点 （上ノ村、太子、万願寺、山ノ神、台場）	・6地点 （上ノ村、太子、南淵、万願寺、山ノ神、台場）								
調査時期・頻度	・1回/年 ・平日の昼間1日/回 ・16時間連続観測/日	・1回/年 ・平日の昼間1日/回 ・14時間連続観測/日	・2回/年（工事最盛期、平均的な工事期間） ・平日・休日の各1日/回 ・24時間連続観測/日									
備 考		「工事用車両の運行に係る騒音」は土砂運搬がなかったため、実施しなかった。										

◆調査地点



2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

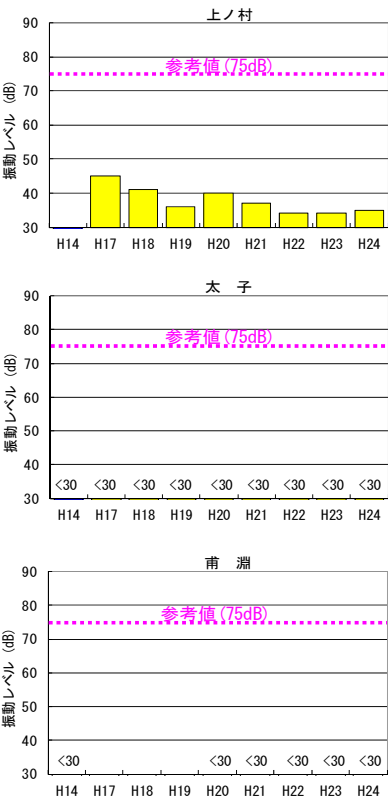
2.1(c) 大気環境(振動)

(1) 建設機械の稼働に係る振動

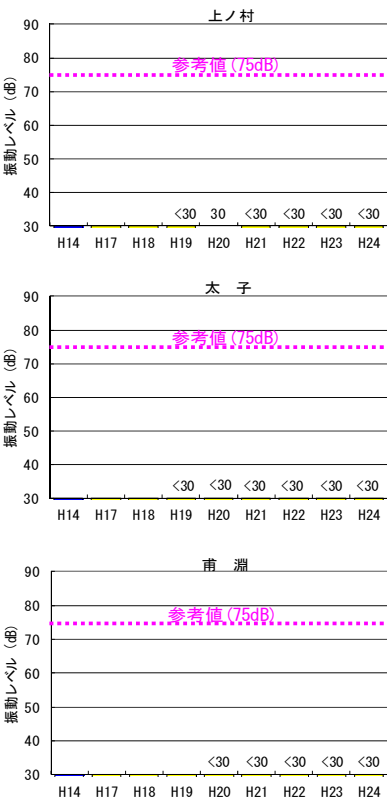
◆調査結果

・ 調査結果は30dB未満～45dBであり、太子、甫淵はすべて30dB未満であった。

【工事最盛期】

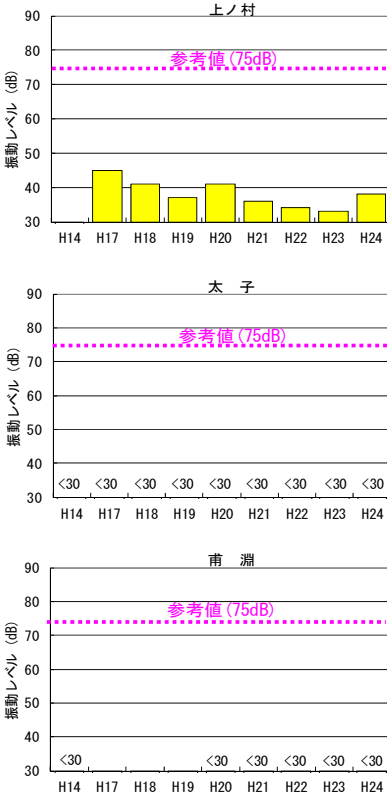


(平日)

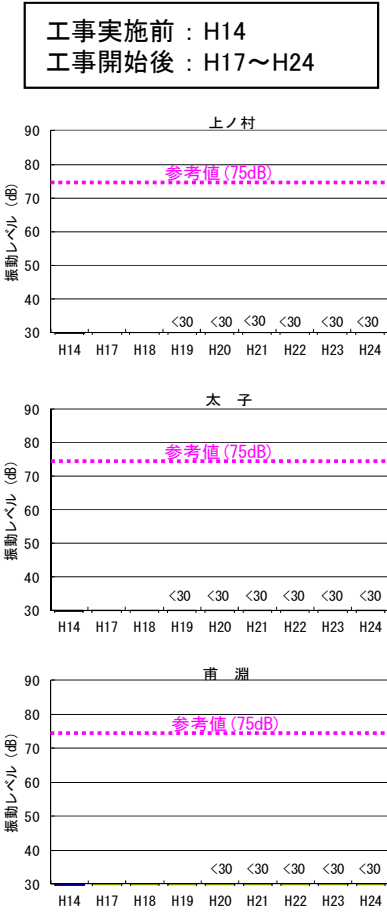


(休日)

【平均的な工事期間】



(平日)



(休日)

工事実施前：H14
工事開始後：H17～H24

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

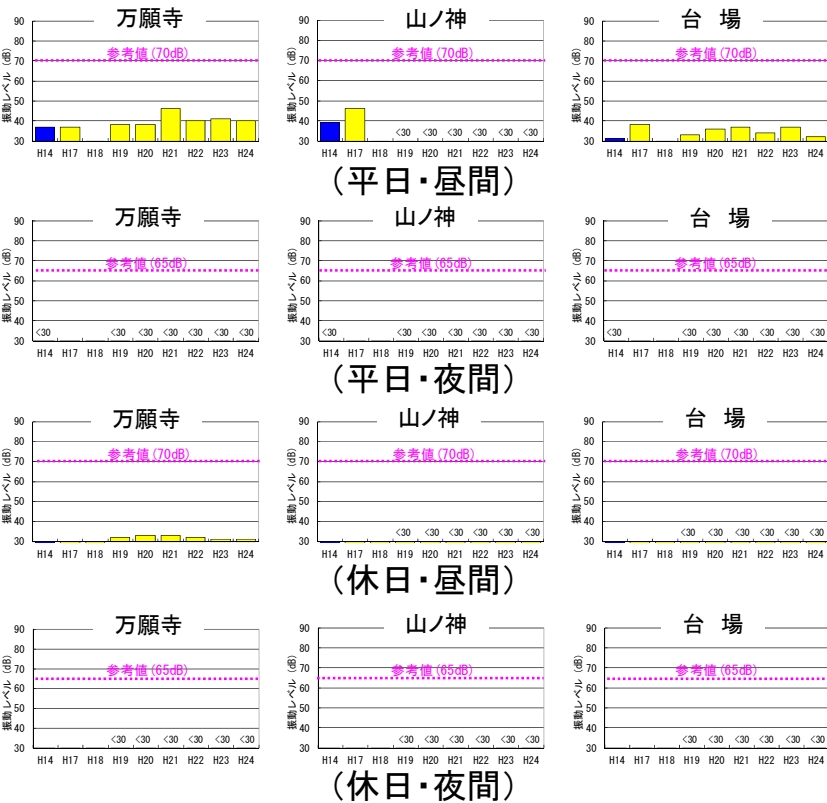
2.1(c) 大気環境(振動)

(2) 工事用車両の運行に係る振動

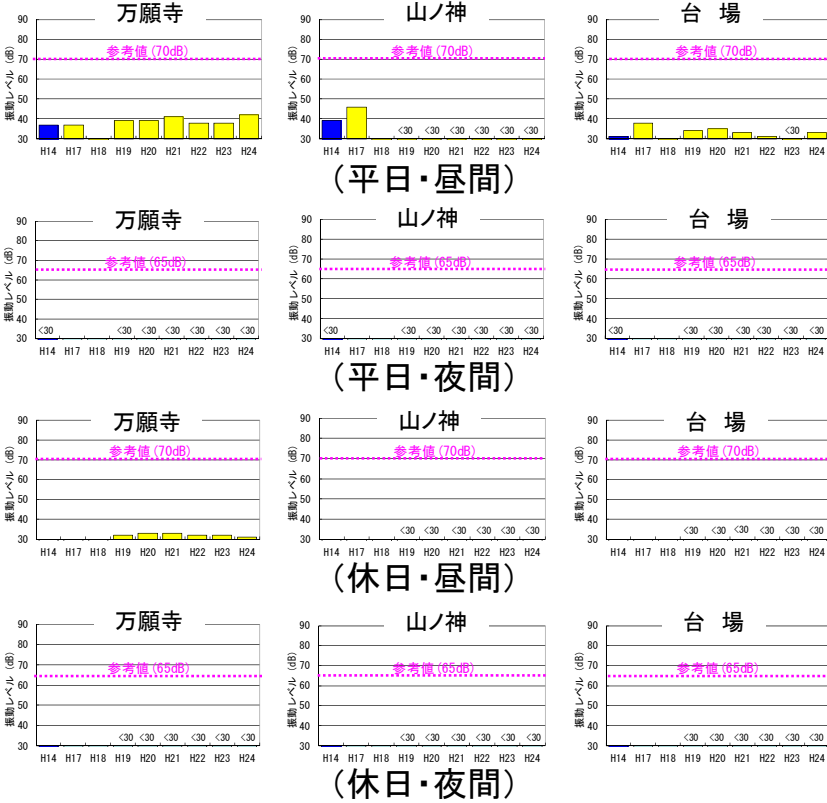
◆ 調査結果

・ 調査結果は、30dB未満～46dBであった。

【工事最盛期】



【平均的な工事期間】



工事実施前：H14
工事開始後：H17～H24

2.1 大気環境(粉じん等、騒音、振動)

2.1(c) 大気環境(振動)

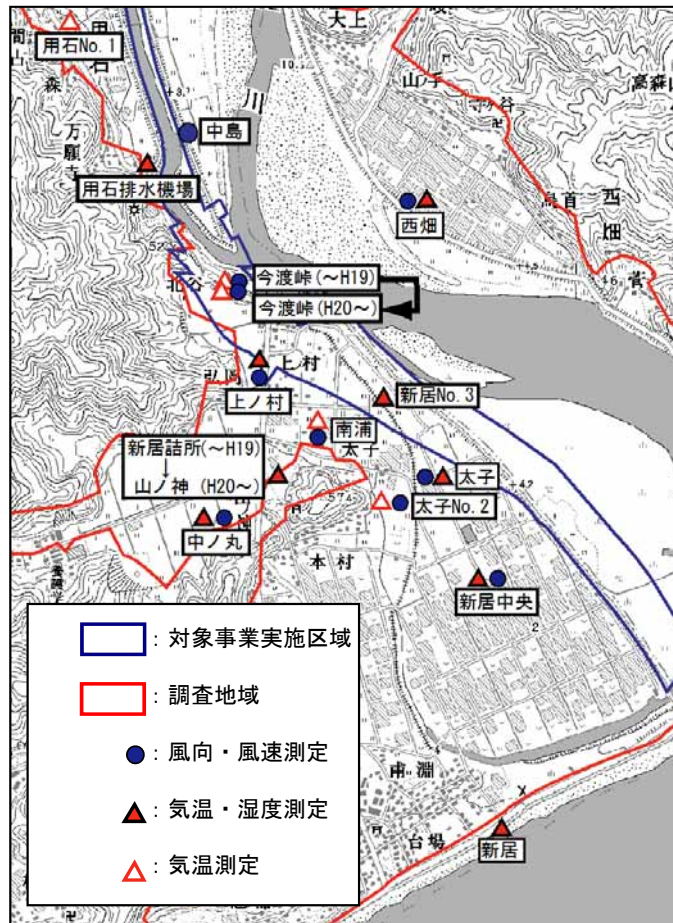
◆現時点での評価

項目	とりまとめ書段階での予測	現時点での評価
騒音	【騒音レベル】 ＜建設機械の稼働に係る振動＞ ・予測結果は集落方向の敷地境界において59dB～61dBとなり、事業者の可能な範囲において、環境対策の検討を行う。 ＜工事用車両の運行に係る振動＞ ・予測結果は32dB～40dBとなり、現況よりわずかに上昇し、影響は小さいが事業者の可能な範囲において、環境対策の検討を行う。	＜建設機械の稼働に係る振動＞ ・工事開始後の各地点調査結果は30dB未満～45dBであった。 ・振動規制の参考値（75dB）※¹と比較すると、全ての地点で基準値を下回った。 ＜工事用車両の運行に係る振動＞ ・工事開始後の各地点の平日昼間調査結果は30dB未満～46dBであった。 ・道路交通振動に係る参考値（昼間70dB）※²と比較すると、全ての地点で下回った。 ・環境対策として、積荷と空荷のルート設定及び県道における30km/h走行を実施した。 1 建設機械の稼働に係る振動の規制基準(75dB)について 参考値(85dB)は、「ダム事業における環境影響評価の考え方(平成12年3月編集 河川事業環境影響評価研究会)」に示されており、振動規制法施行規則第11条で定める基準(特定建設作業の規制に関する基準)を準用した(土佐市には振動規制の地域指定はない)。 2 工事用車両の運行に係る振動の参考値(昼間70dB)について 参考値(昼間70dB)は、「ダム事業における環境影響評価の考え方(平成12年3月編集 河川事業環境影響評価研究会)」に示されており、振動規制法施行規則第12条で定める基準(道路交通振動の限度)を準用した。なお、土佐市には振動規制の地域指定はないが、騒音規制法に基づく地域指定があり、調査地点は高知県の定める騒音第3種区域(振動第2種区域)に該当することから、当該限度値を参考値とした。

2. モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価

2.2 微気象（風向・風速、気温、湿度）

◆調査地点



◆モニタリング計画

項目			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用	モニタリング計画	調査地点
			堤防	掘削	潮止堰	河口砂州対策			
大気環境	その他	微気象					○	供用後の環境変化の検証(気温、湿度、風速、風向)	用石No.1、中島、用石排水機場、今渡峠、上ノ村、南浦、山ノ神(新居詰所)、中ノ丸、新居、新居中央、新居No.3、太子、太子No.2、西畑
							○	(観測地点・項目の見直し)	

◆調査計画

調査項目	調査時期	調査頻度	調査方法	
風向・風速	H17～供用後 (工事前からの連続観測)	連測観測 (自動観測)	「地上気象観測指針」 (気象庁1993)に準じる	・毎正時(1時間毎)の風向・風速の連続観測。 ・最大風速、最大瞬間風速は毎正時以外も含む。
気温、湿度				・毎正時(1時間毎)の気温及び湿度の連続観測。

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

◆実施状況

項 目	実施年度									
	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
モニタリングの目的	供用後の環境変化の検証(工事前からの観測の継続)									
主な関連工事	城山開削関連工事（左岸掘削工事、右岸築堤工事、左岸築堤工事 等）							6月 導流路運用		
調査項目	・微気象 （風向・風速、気温、湿度）									
調査地点	・風向・風速：9地点（中島、西畑、今渡峠、上ノ村、南浦、太子、太子No.2、中ノ丸、新居中央） ・気温：13地点（用石No.1、用石排水機場、西畑、今渡峠、上ノ村、南浦、山ノ神(新居詰所)、新居No.3、太子、太子No.2、中ノ丸、新居中央、新居） ・湿度：9地点（用石排水機場、西畑、上ノ村、山ノ神(新居詰所)、新居No.3、太子、中ノ丸、新居中央、新居）				・風向・風速：9地点（中島、西畑、今渡峠、上ノ村、南浦、太子、太子No.2、中ノ丸、新居中央） ・気温：12地点（用石No.1、用石排水機場、西畑、今渡峠、上ノ村、南浦、山ノ神(新居詰所)、太子、太子No.2、中ノ丸、新居中央、新居） ・湿度：8地点（用石排水機場、西畑、上ノ村、山ノ神(新居詰所)、太子、中ノ丸、新居中央、新居）					
調査時期・頻度	・連続観測（自動観測）									
備 考				・「今渡峠」は導流路 道内工事に伴い、 月に移設・撤去した。	・「新居No.3」は、河 道内工事に伴い、 H21.5月に撤去した。					

◆調査地点



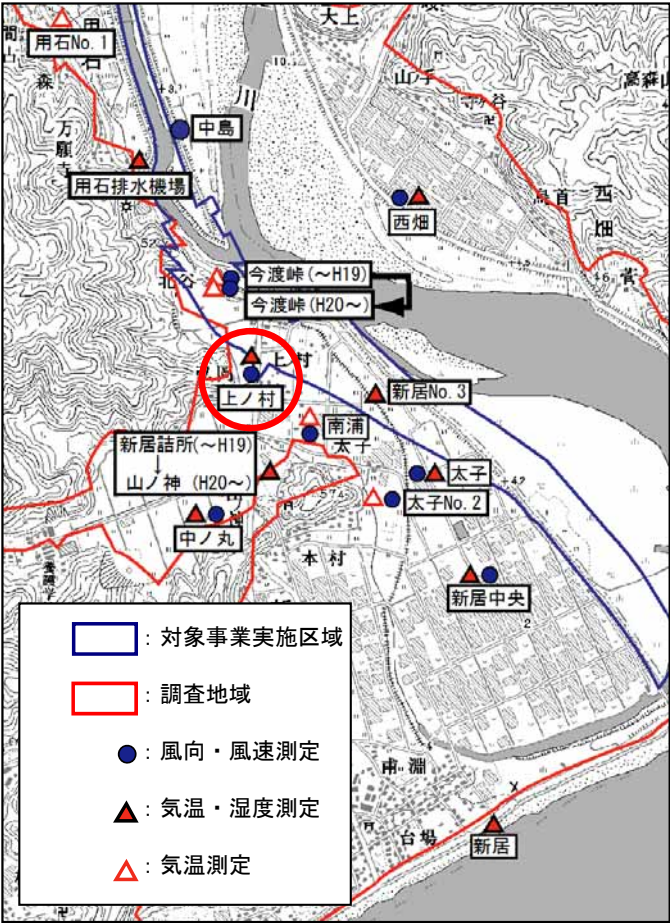
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(a) 微気象(風向・風速)

◆調査結果(1)

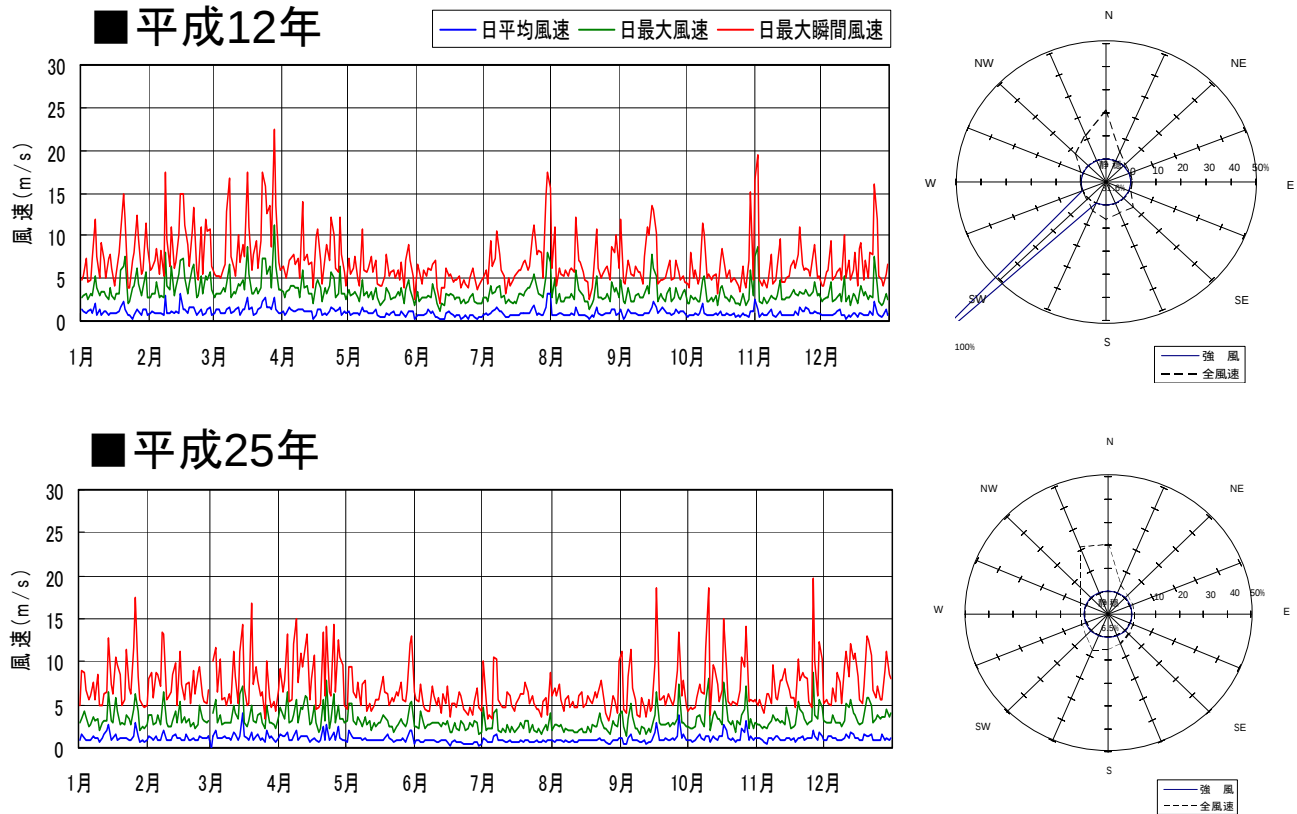
調査項目	調査内容
風向・風速	各地点における各年(H12～H25)の風向・風速

◆調査地点



◆調査結果【「上ノ村」における風向・風速(平成12年／平成25年)】

- ・「上ノ村」の日最大風速は、概ね1～7m/sであった。
- ・「上ノ村」の最多風向は北～北北西であり、全期間の概ね4割程度を占めている。



日平均・日最大・日最大瞬間風速及び風配図

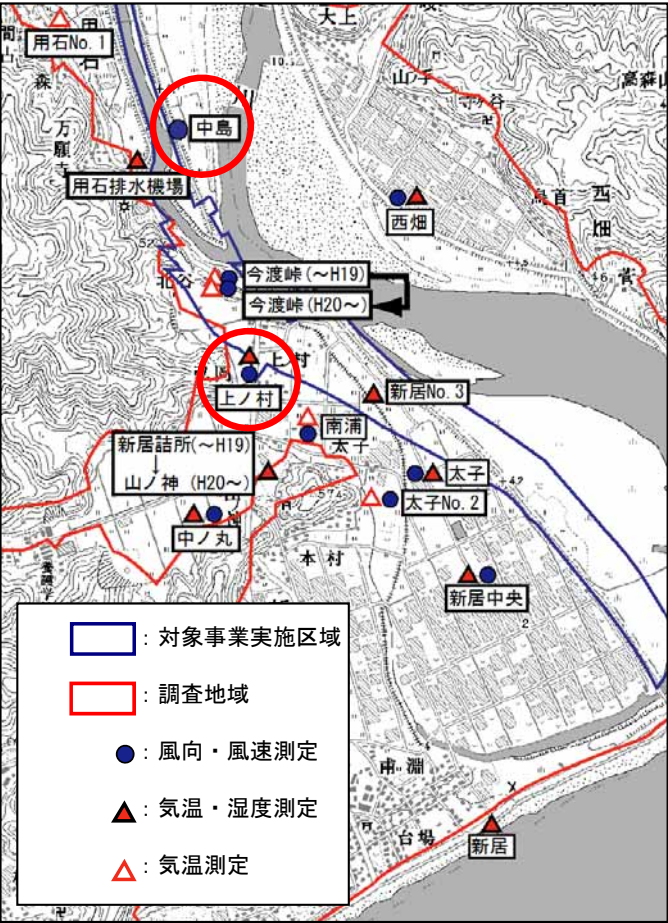
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(a) 微気象(風向・風速)

◆調査結果(2)

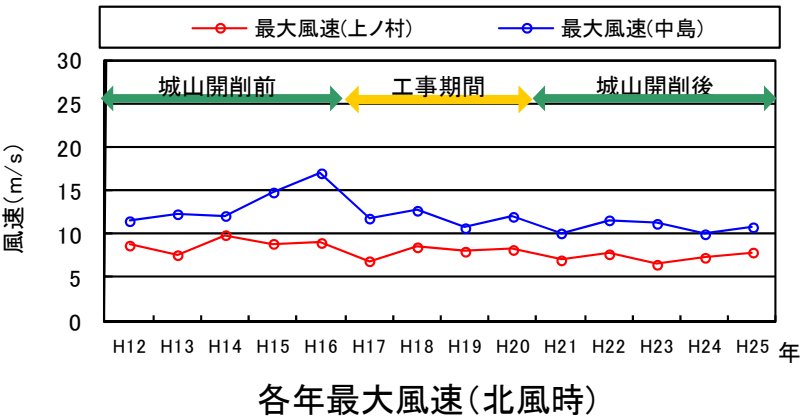
調査項目	調査内容
風速	「上ノ村」と「中島」における各年(H12～H25)の北風時及び南風時の最大風速

◆調査地点



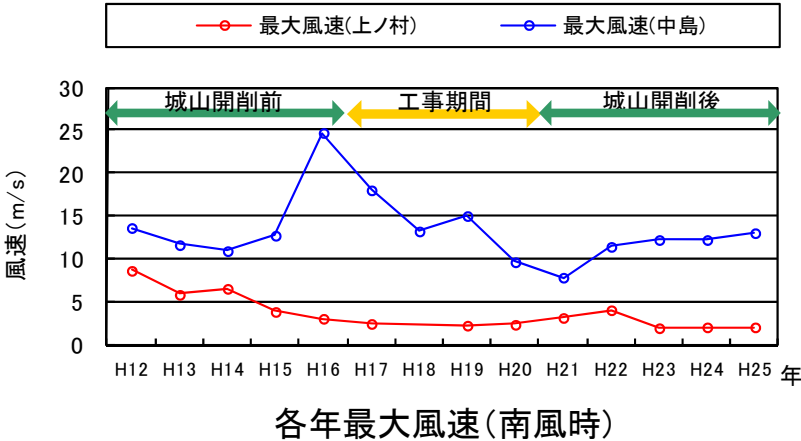
◆調査結果 【「上ノ村」と「中島」の各年最大風速(北風時・南風時)の比較】

- ・「上ノ村」では、城山開削前後とも風速10m/s以上の北風及び南風の強風は観測されなかった。
- ・北風時の最大風速の平均は「中島」が13.5→10.7m/s(20.7%減)、「上ノ村」が8.8→7.3m/s(17.0%減)であった。



最大風速の最大及び平均(北風時)			
項目	地点	開削前 平成12～16年	開削後 平成21～25年
最大	上ノ村	9.9	7.9
	中島	17.0	11.6
平均	上ノ村	8.8	7.3
	中島	13.5	10.7

※北風時とは北,北北西,北西の風を含む。



最大風速の最大及び平均(南風時)			
項目	地点	開削前 平成12～16年	開削後 平成21～25年
最大	上ノ村	8.6	4.0
	中島	24.7	13.0
平均	上ノ村	5.5	2.6
	中島	14.7	11.3

※南風時とは南,南南東,南東の風を含む。

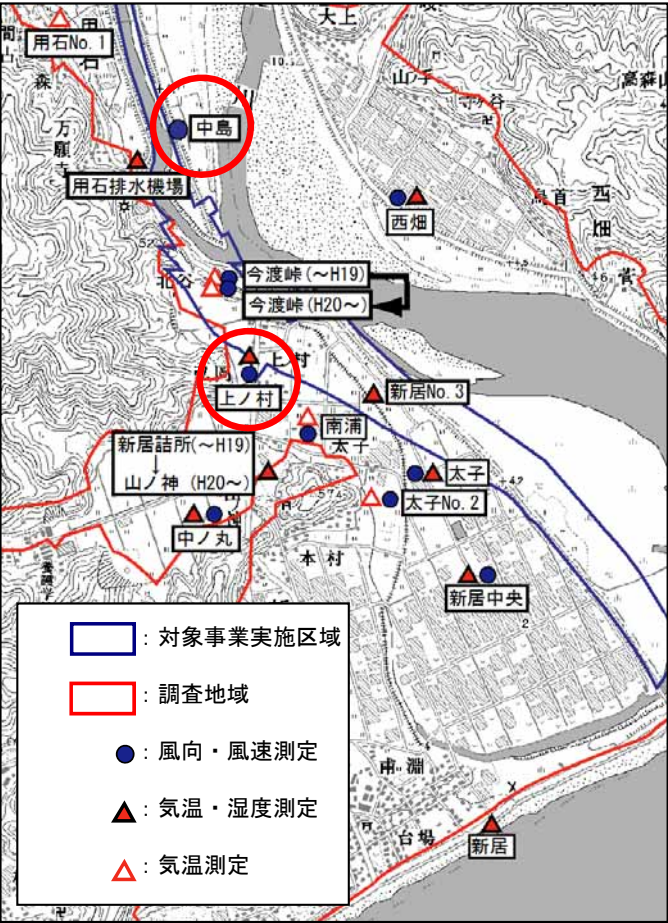
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(a) 微気象(風向・風速)

◆調査結果(3)

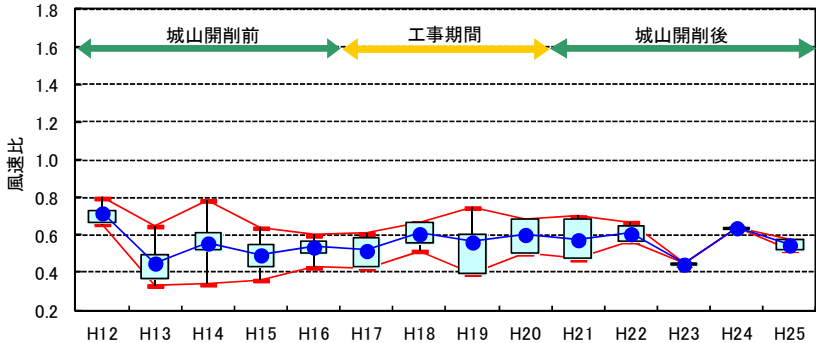
調査項目	調査内容
風速	「上ノ村」と「中島」における各年(H12～H25)の北風時の日最大風速

◆調査地点



◆調査結果 【「上ノ村」と「中島」の日最大風速(北風時)の比較】

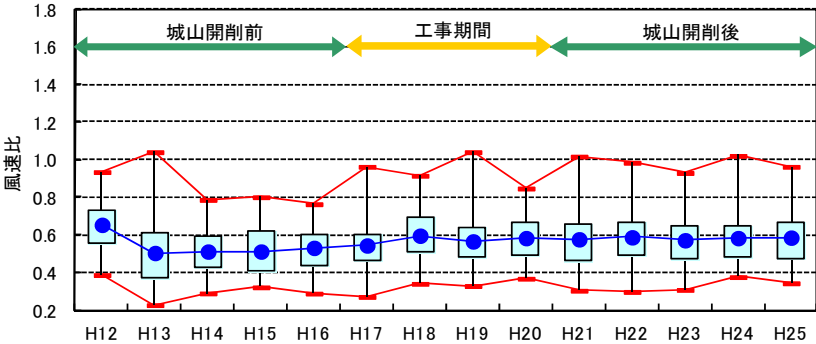
・日最大風速の「中島」に対する「上ノ村」の比率は、最大風速5m/s以上では城山開削前が0.54、開削後が0.58であった。



日最大風速の中島に対する比率(上ノ村/中島)
(北風時、中島の最大風速≥10m/s)

日最大風速の比率の平均(上ノ村/中島)
(北風時、中島の最大風速≥10m/s)

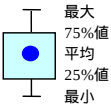
項目	開削前 平成12～16年	開削後 平成21～25年
平均	0.54	0.57



日最大風速の中島に対する比率(上ノ村/中島)
(北風時、中島の最大風速≥5m/s)

日最大風速の比率の平均(上ノ村/中島)
(北風時、中島の最大風速≥5m/s)

項目	開削前 平成12～16年	開削後 平成21～25年
平均	0.54	0.58



※北風時とは北,北北西,北西の風を含む。

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(a) 微気象(風向・風速)

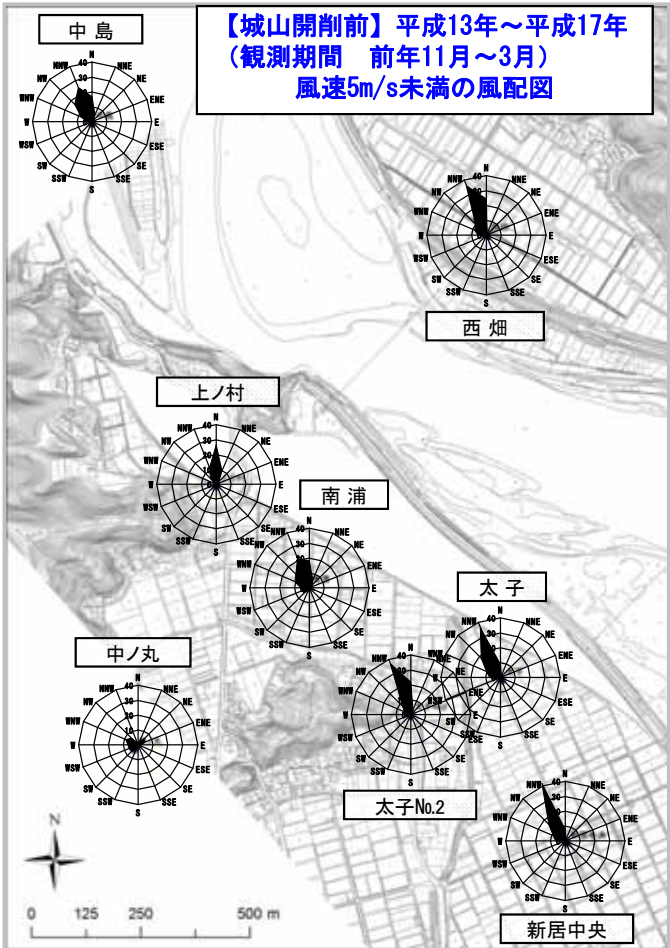
◆調査結果(4)

調査項目	調査内容
風向・風向	城山の開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期(前年11月～3月)における風速5m/s未満の風配図

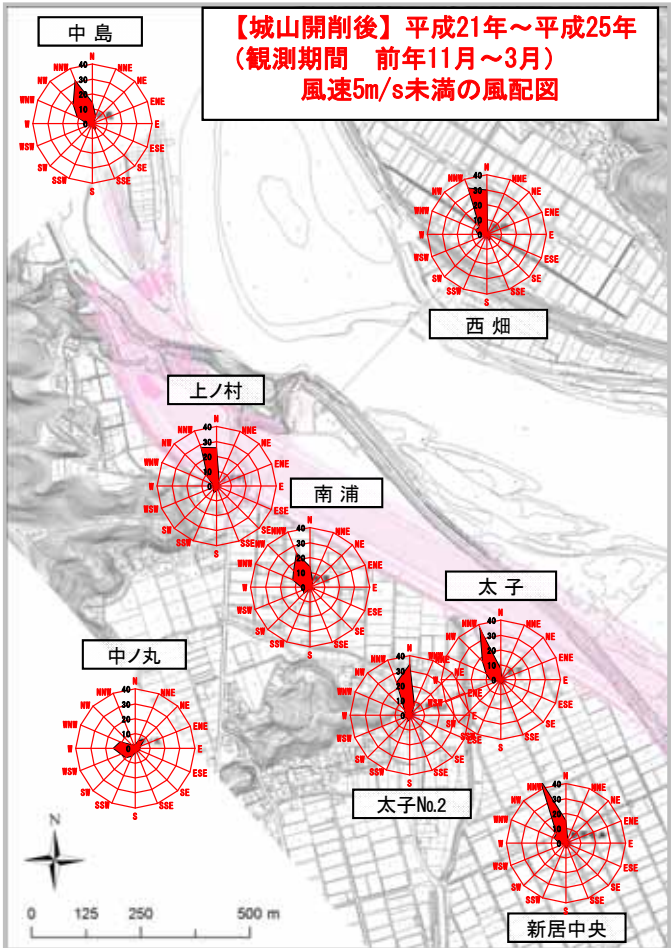
◆調査結果【城山開削前後の風速5m/s未満(強風を除く)の風配図※の比較】

- ・開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期においては、全地点で開削前後でほぼ同様な風配図を呈しており、内陸部の「中ノ丸」を除き北～北西の風が卓越している。

※風配図とは、風向(風が吹いてくる方向;16方位)頻度を百分率で表した図



開削前 (H13-H17)



開削後 (H21-H25)

注)「今渡峠」は、城山開削に伴い城山付近にあった地点から導流路右岸側に移設し、立地条件が大きく変わったことから、開削前後の比較対象としては使用しない。

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

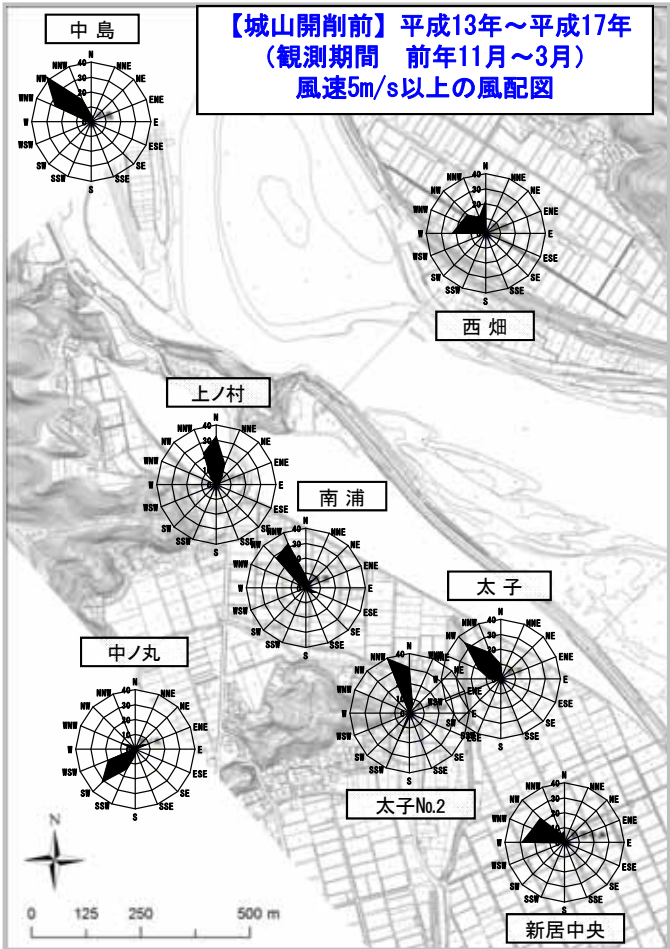
2.2(a) 微気象(風向・風速)

◆調査結果(5)

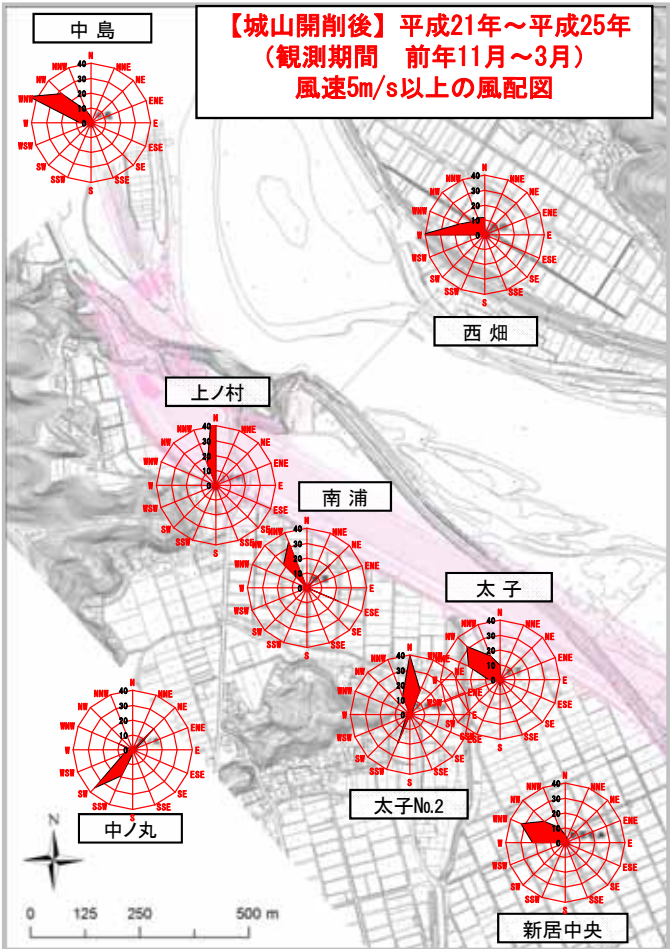
調査項目	調査内容
風向・風向	城山の開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期(前年11月～3月)における風速5m/s以上の風配図

◆調査結果【城山開削前後の風速5m/s以上の風配図※の比較】

- ・開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期においては、全地点で開削前後でほぼ同様な風配図を呈しており、内陸部の「中ノ丸」を除き北～西の風が卓越している。



開削前 (H13-H17)



開削後 (H21-H25)

注)「今渡峠」は、城山開削に伴い城山付近にあった地点から導流路右岸側に移設し、立地条件が大きく変わったことから、開削前後の比較対象としては使用しない。

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(a) 微気象(風向・風速)

◆現時点での評価

項目	とりまとめ書段階での予測	現時点での評価
風向・風速	・北風及び南風の10m/s以上の強風時に、<u>風速の変化率は増加しても5%以下</u>。 (自然変動幅0.5倍～1.5倍に比べ影響は小さい)	<城山開削前後の風況の変化(上ノ村、新居中央)> ・城山開削前(H12～H16)と開削後(H21～H25)の風況は、今渡峠直近傍の「上ノ村」では、城山開削前後とも風速10m/s以上の北風及び南風の強風は観測されなかった。 ・<u>開削前後での北風時の平均風速の変化を比較すると、「中島」が13.5→10.7m/s(20.7%減)、「上ノ村」が8.8→7.3m/s(17.0%減)で、減少傾向がみられた。</u> ・「新居中央」では、風速10m/s以上の北風は、城山開削前に比べ城山開削後は頻度で44%、平均風速で<u>2%減少</u>している。 また、風速10m/s以上の南風は、城山開削前に比べ城山開削後は頻度で10%、平均風速で<u>15%減少</u>している。 <城山開削前後の風況の変化(地区全体)> ・城山の開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期(前年11月～3月)における風配図より、<u>開削前後を比較して概ね北～西の風が卓越しており、風況(風向・風速)に大きな変化はないとみられる。</u>

2.2 微気象(風向・風速、気温)

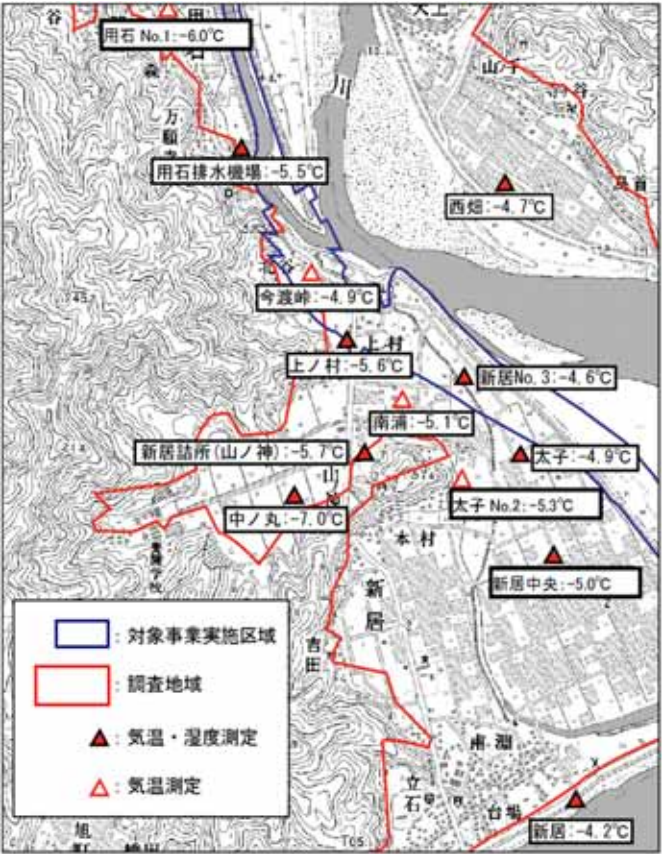
2.2(b) 微気象(気温)

◆調査結果(1)

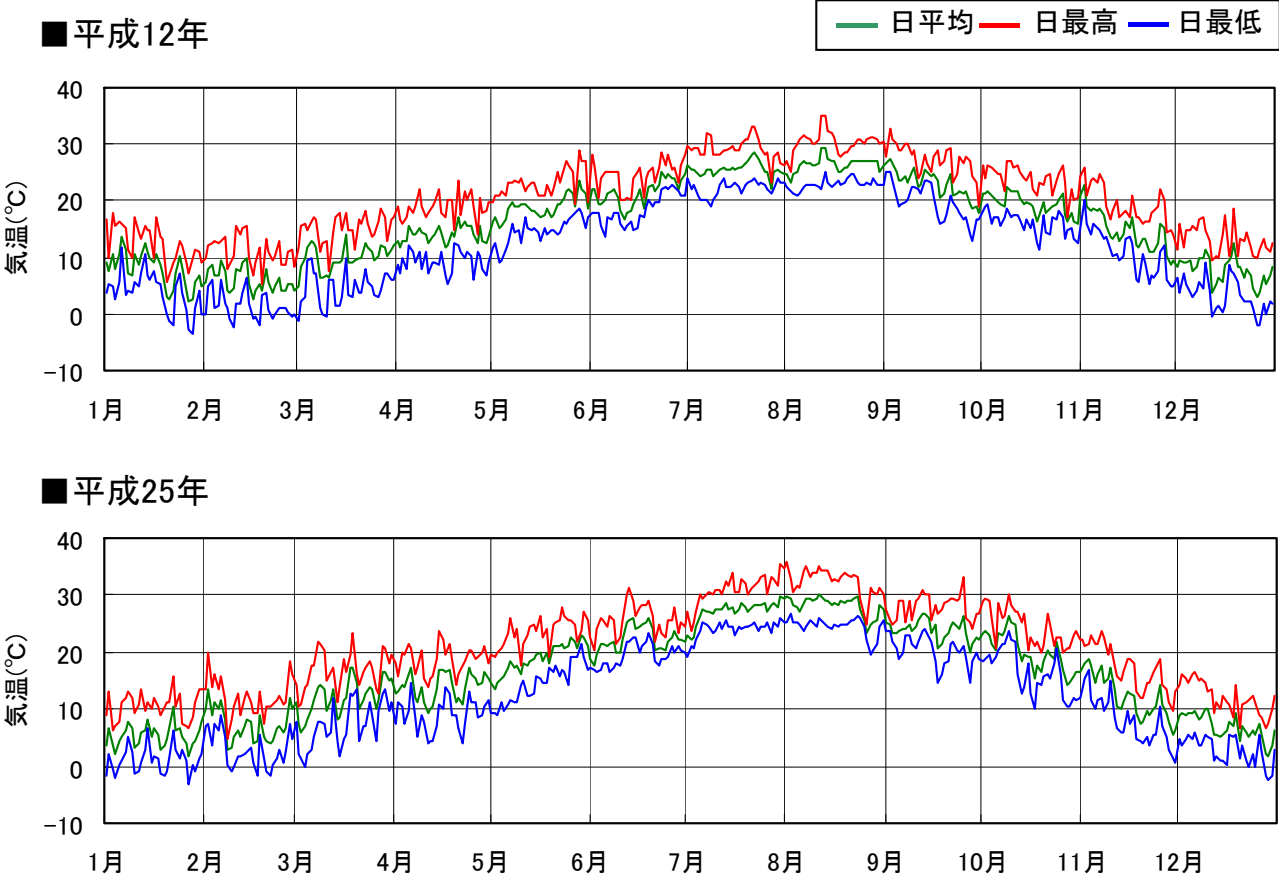
調査項目	調査内容
気温	・各地点における各年(H12~H25)の 気温変化 ・全地点における14ヶ年(H12~H25)の 最低気温

◆調査結果【「上ノ村」における気温(平成12年／平成25年)及び地点別最低気温】

- ・「上ノ村」のH12~H25の気温の年変動は概ね同様であった。
- ・「上ノ村」の最低気温は、1月～2月に極小となることが多く、
0℃を下回ることもあった。
- ・調査地区全体における14ヶ年(H12~H25)の最低気温は、
-4.2℃～-7.0℃であった。



14ヶ年(H12~H25)最低気温



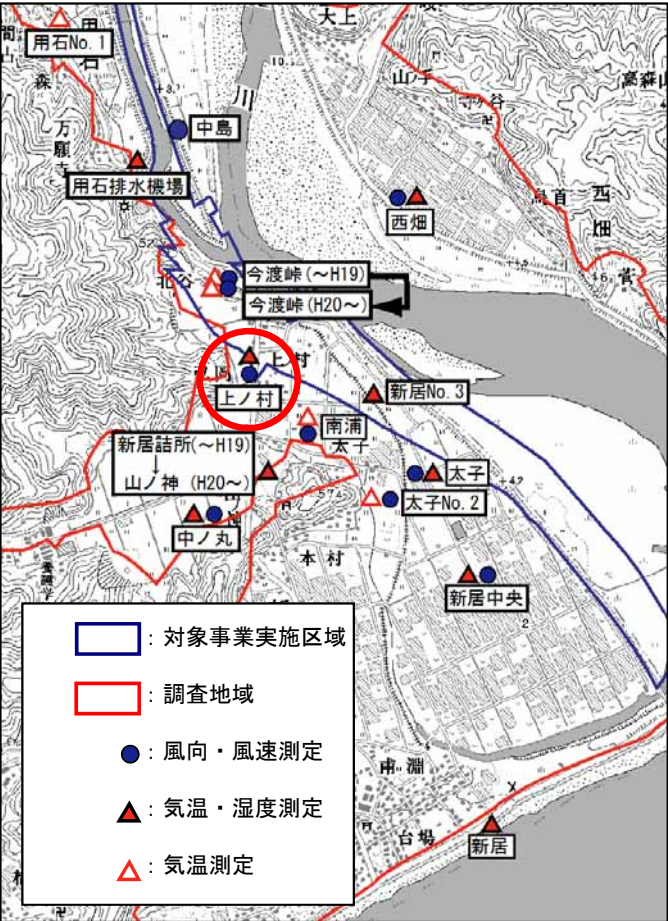
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(b) 微気象(気温)

◆調査結果(2)

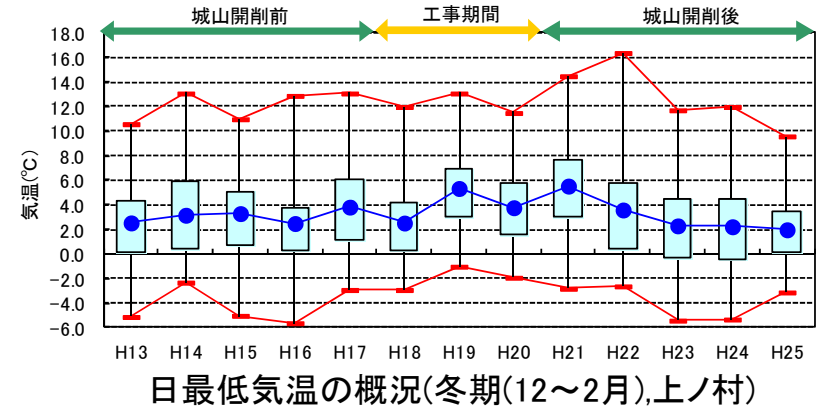
調査項目	調査内容
気温	「上ノ村」と「高知」(高知地方気象台)における各年(H13～H25)の冬期(12～2月)の日最低気温

◆調査地点



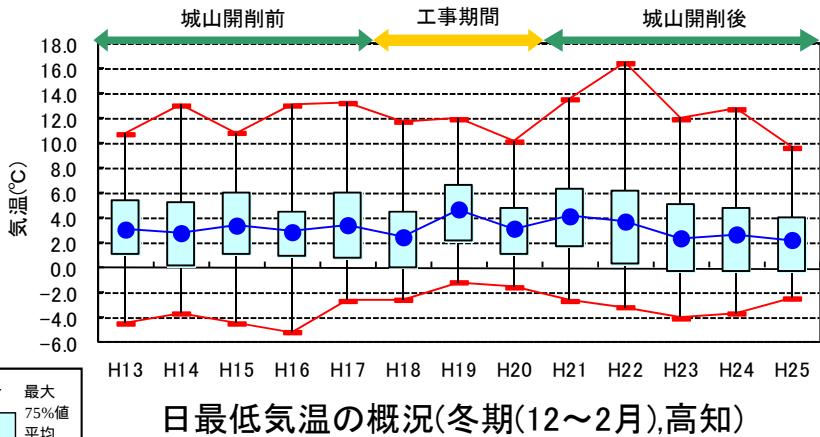
◆調査結果 【「上ノ村」と「高知」の冬期(12～2月)の日最低気温の比較】

- ・ 冬期における「上ノ村」の日最低気温の状況は、「高知」と同様の变化傾向を示している。
- ・ 開削前後で日最低気温の平均値の差はないが、最小値は「高知」が $-5.1^{\circ}\text{C} \rightarrow -4.0^{\circ}\text{C}$ (1.1°C 上昇)、「上ノ村」が $-5.6^{\circ}\text{C} \rightarrow -5.4^{\circ}\text{C}$ (0.2°C 上昇)であった。



冬期(12～2月)の日最低気温の平均及び最小値(上ノ村)

項目	開削前 平成13～17年	開削後 平成21～25年
平均	3.1	3.1
最小	-5.6	-5.4



冬期(12～2月)の日最低気温の平均及び最小値(高知)

項目	開削前 平成13～17年	開削後 平成21～25年
平均	3.2	3.1
最小	-5.1	-4.0

※各年の値は、前年の12月～当該年の2月を示す。

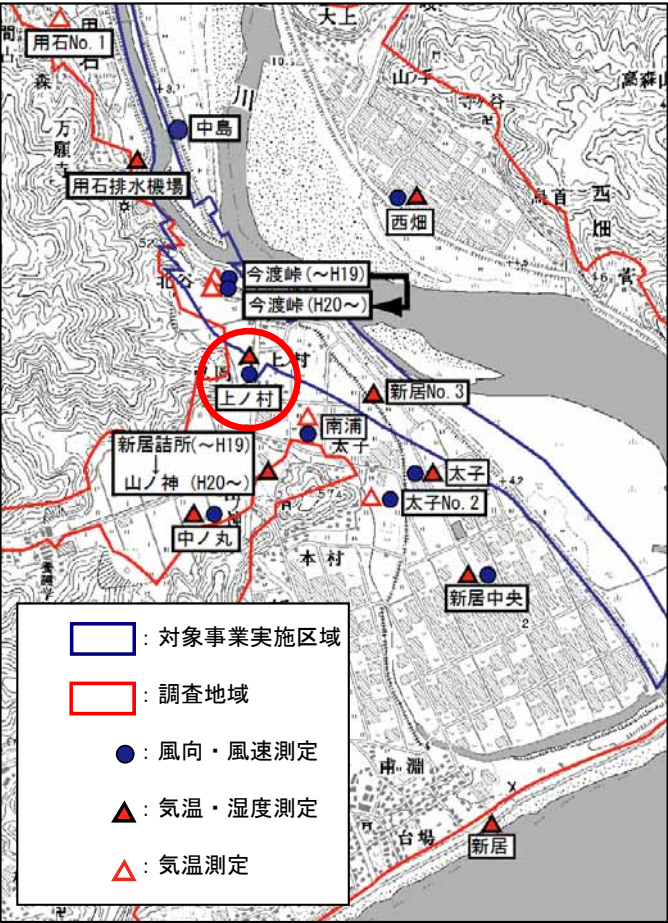
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(b) 微気象(気温)

◆調査結果(3)

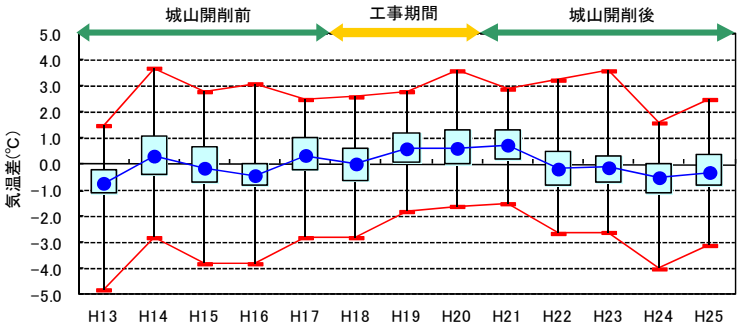
調査項目	調査内容
気温	「上ノ村」と「高知」における各年(H13～H25)の冬期(12～2月)の日最低気温の差分(全体及び夜間静穏晴天日)

◆調査地点



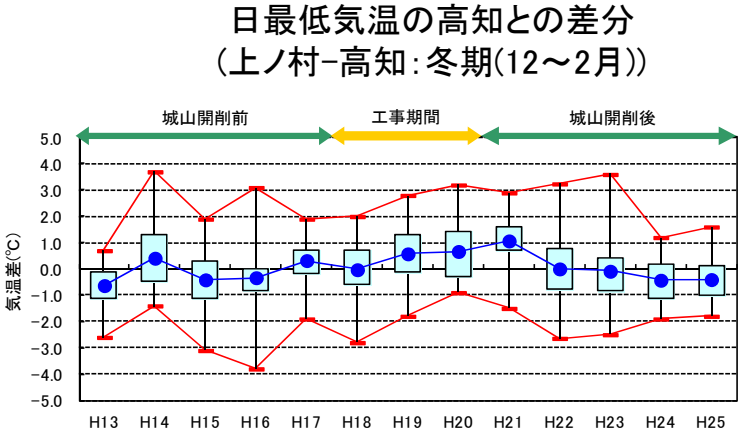
◆調査結果【「上ノ村」と「高知」の冬期(12～2月)日最低気温の差分の比較】

- ・冬期における「上ノ村」と「高知」の日最低気温の差は、城山開削前が -0.11°C 、開削後が -0.13°C であった。
- ・冬期で放射冷却による冷込みが強まる夜間静穏晴天日の「上ノ村」と「高知」の日最低気温の差は、開削前が -0.10°C 、開削後が -0.02°C であった。



日最低気温の差の平均
(上ノ村-高知:冬期(12～2月))

項目	開削前 平成13～17年	開削後 平成21～25年
平均	-0.11	-0.13



日最低気温の差の平均
(上ノ村-高知:冬期(12～2月)
の夜間静穏晴天日)

項目	開削前 平成13～17年	開削後 平成21～25年
平均	-0.10	-0.02

日最低気温の高知との差分
(上ノ村-高知:冬期(12～2月)の夜間静穏晴天日)
※各年の値は、前年の12月～当該年の2月を示す。

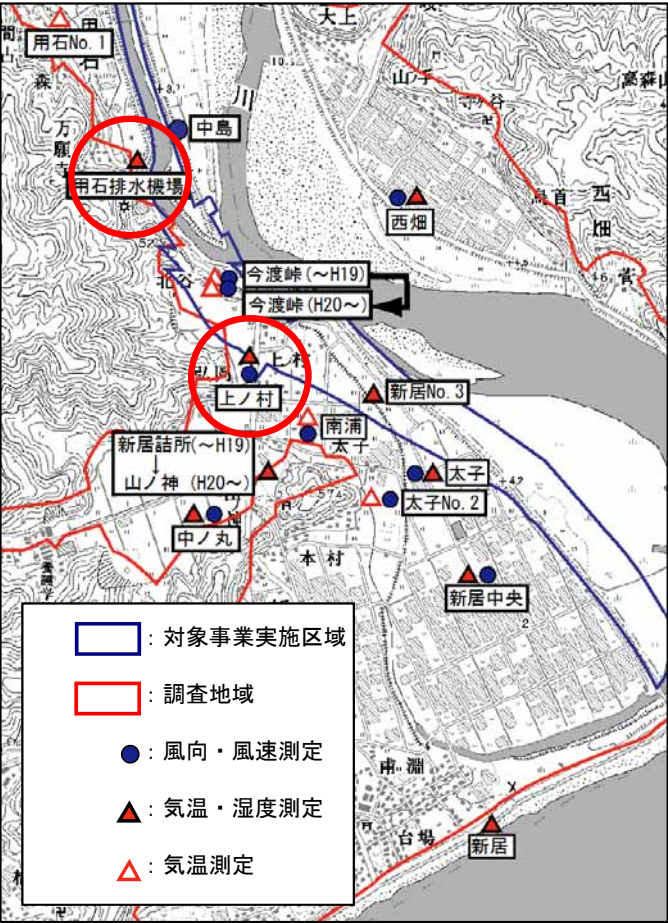
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(b) 微気象(気温)

◆調査結果(4)

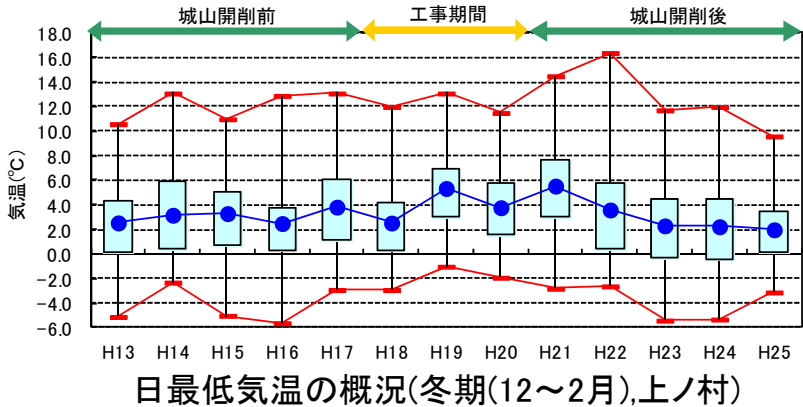
調査項目	調査内容
気温	「上ノ村」と「用石排水機場」における各年(H13～H25)の冬期(12～2月)の日最低気温

◆調査地点



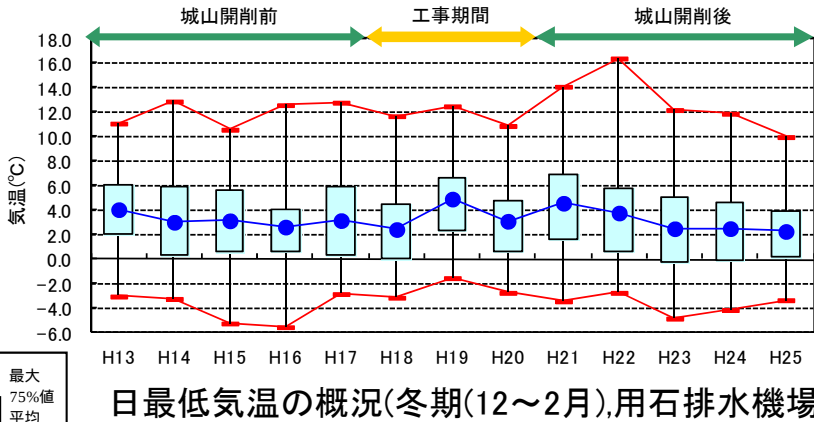
◆調査結果【「上ノ村」と「用石排水機場」の冬期(12～2月)の日最低気温の比較】

- ・冬期における「上ノ村」の日最低気温の状況は、「用石排水機場」と同様の变化傾向を示している。
- ・開削前後で冬期の日最低気温の平均値の差はないが、最小値は「用石排水機場」が $-5.5^{\circ}\text{C} \rightarrow -4.8^{\circ}\text{C}$ (0.7°C 上昇)、「上ノ村」が $-5.6^{\circ}\text{C} \rightarrow -5.4^{\circ}\text{C}$ (0.2°C 上昇)であった。



冬期(12～2月)の日最低気温の平均及び最小値(上ノ村)

項目	開削前 平成13～17年	開削後 平成21～25年
平均	3.1	3.1
最小	-5.6	-5.4



冬期(12～2月)の日最低気温の平均及び最小値(用石排水機場)

項目	開削前 平成13～17年	開削後 平成21～25年
平均	3.2	3.1
最小	-5.5	-4.8

※各年の値は、前年の12月～当該年の2月を示す。

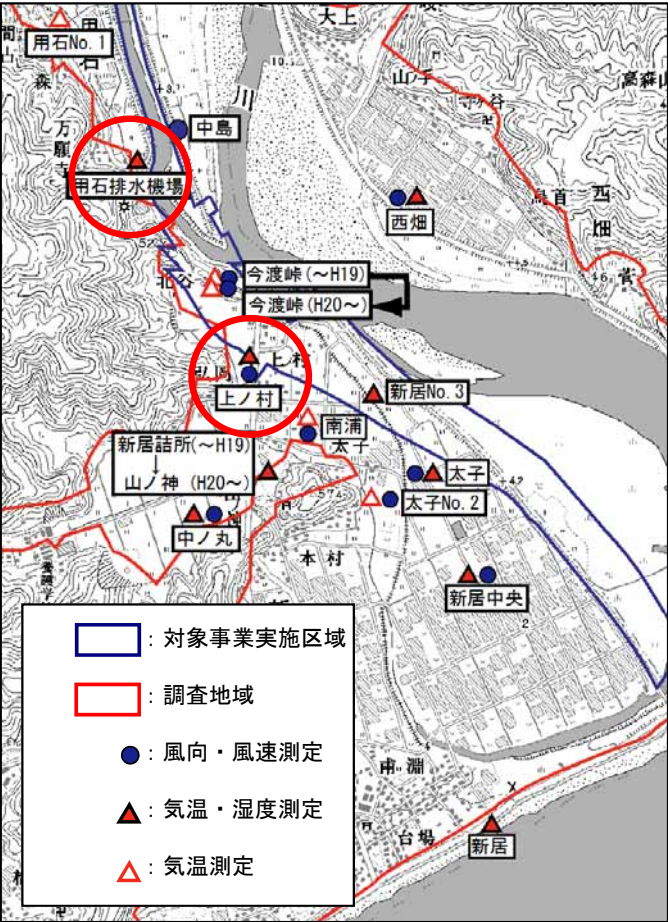
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(b) 微気象(気温)

◆調査結果(5)

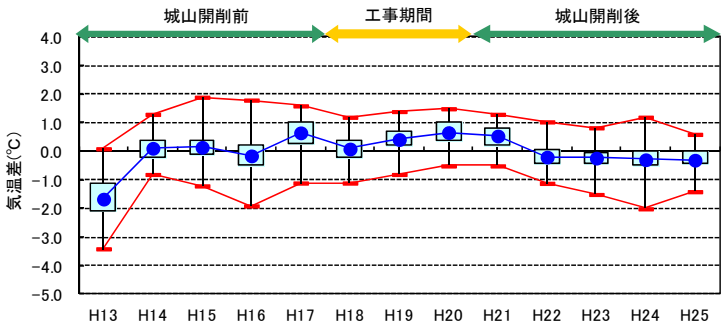
調査項目	調査内容
気温	「上ノ村」と「用石排水機場」における各年(H13～H25)の冬期(12～2月)の日最低気温の差分(全体及び夜間静穏晴天日)

◆調査地点

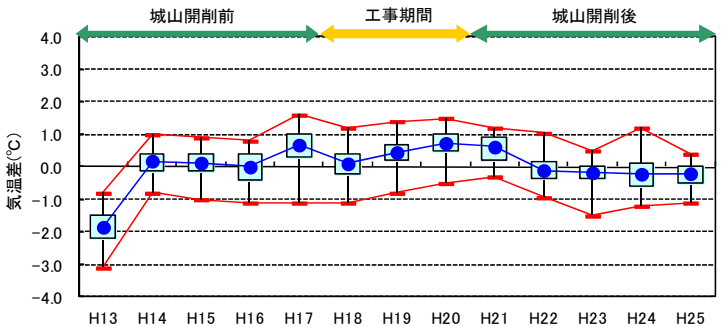


◆調査結果【「上ノ村」と「用石排水機場」の冬期(12～2月)の日最低気温の差分の比較】

- ・冬期における「上ノ村」と「用石排水機場」の日最低気温の差は、城山開削前が -0.16°C 、開削後が -0.15°C であった。
- ・冬期で放射冷却による冷込みが強まる夜間静穏晴天日の「上ノ村」と「用石排水機場」の日最低気温の差は、開削前が -0.10°C 、開削後が -0.09°C であった。



日最低気温の用石排水機場との差分
(上ノ村-用石排水機場:冬期(12～2月))



日最低気温の用石排水機場との差分
(上ノ村-用石排水機場:冬期(12～2月)の夜間静穏晴天日)

※各年の値は、前年の12月～当該年の2月を示す。

日最低気温の差の平均
(上ノ村-用石排水機場:冬期(12～2月))

項目	開削前 平成13～17年	開削後 平成21～25年
平均	-0.16	-0.15

日最低気温の差の平均
(上ノ村-用石排水機場:
冬期(12～2月)の夜間静穏晴天日)

項目	開削前 平成13～17年	開削後 平成21～25年
平均	-0.10	-0.09

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

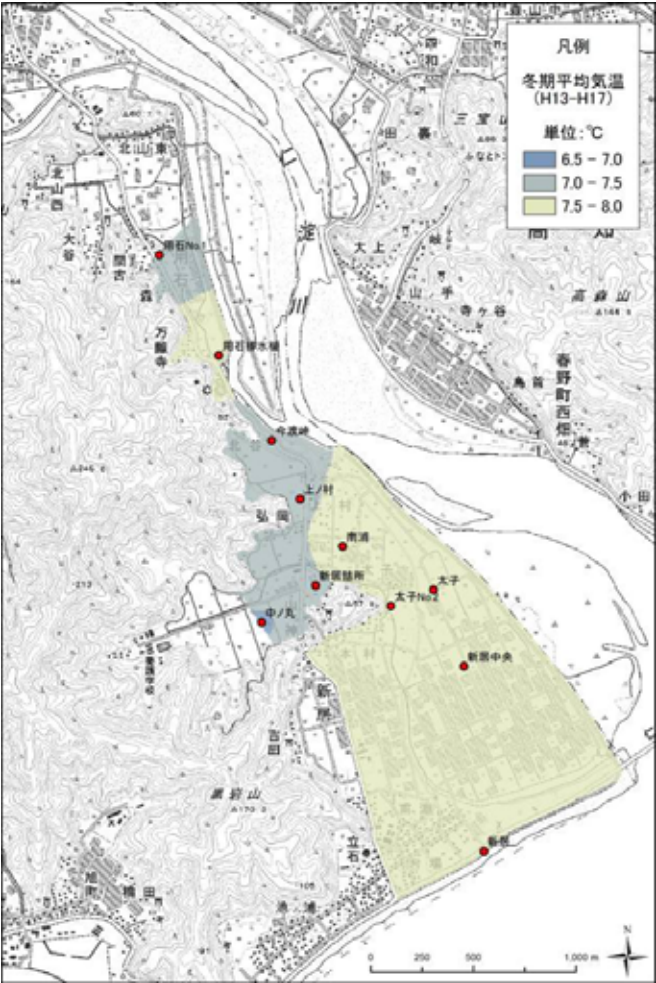
2.2(b) 微気象(気温)

◆調査結果(6)

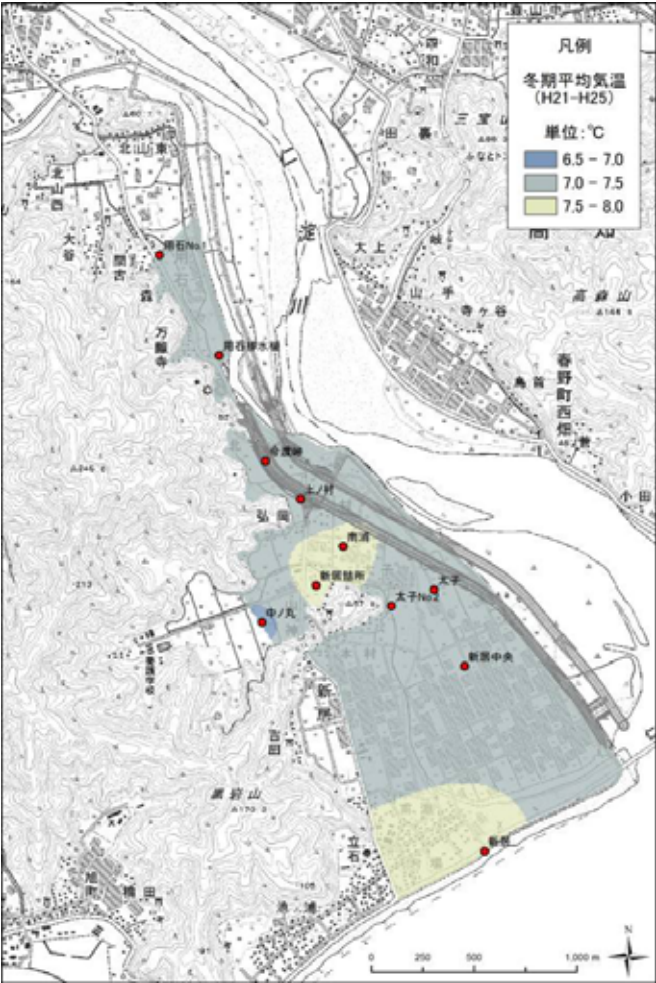
調査項目	調査内容
気温	城山の開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期(前年12月～2月)における日平均気温分布及びその較差

◆調査結果【GISを適用した気温分布状況(開削前後の日平均気温の比較)】

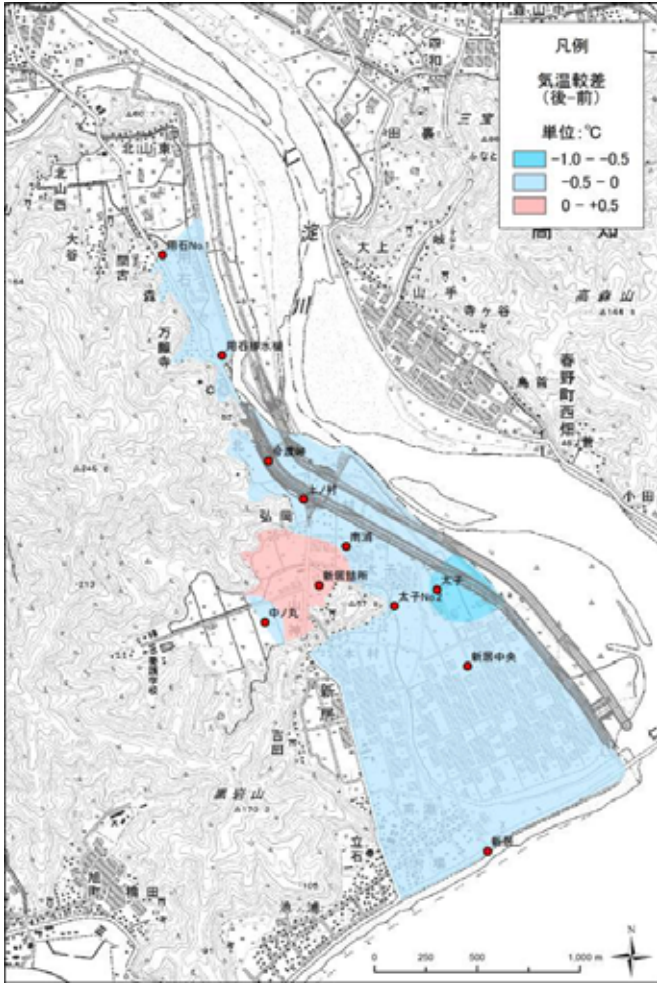
- ・開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期の日平均気温(平均値)を比較すると、開削後は新居詰所付近(+0.23℃)を除いてわずかながら低下(-0.03～-0.54℃)した。



開削前(H13-H17)



開削後(H21-H25)



較差

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

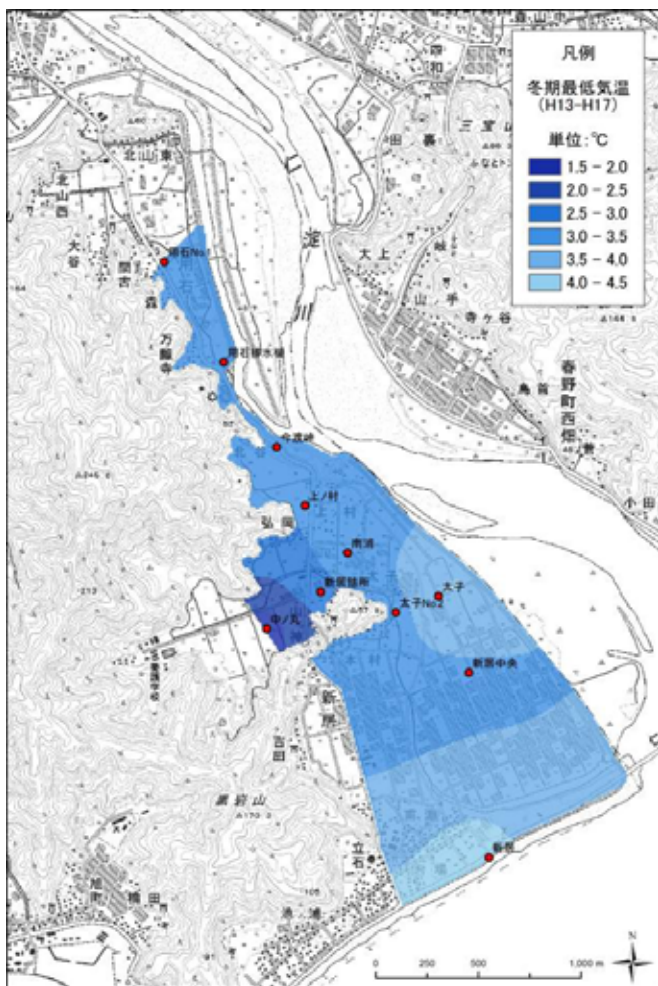
2.2(b) 微気象(気温)

◆調査結果(7)

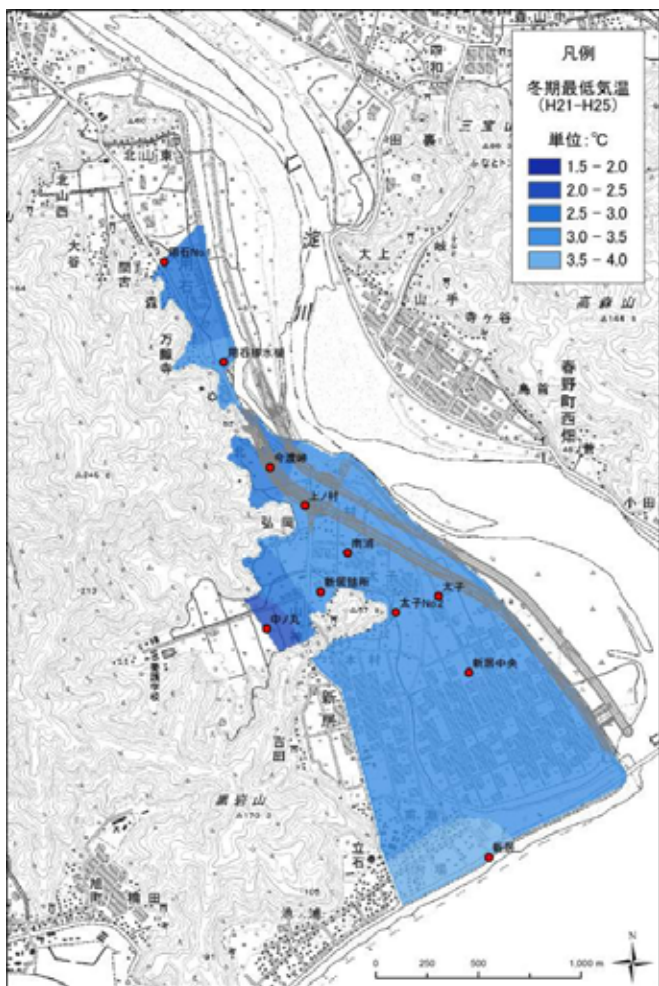
調査項目	調査内容
気温	城山の開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期(前年12月～2月)における日最低気温分布及びその較差

◆調査結果 【GISを適用した気温分布状況(開削前後の日最低気温の比較)】

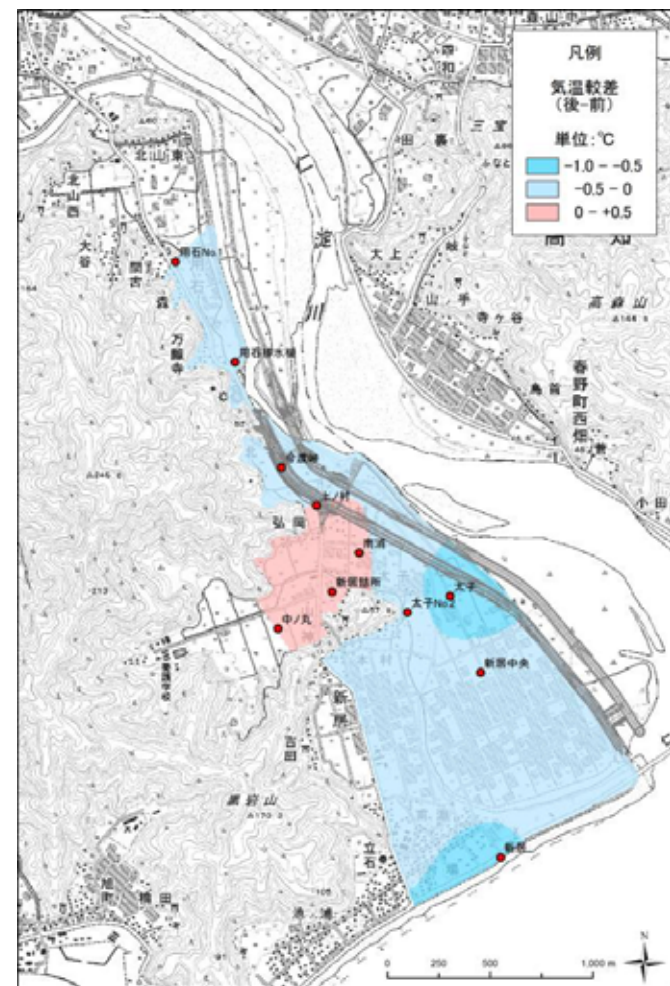
・開削前(H13～H17)と開削後(H21～H25)の冬期の日最低気温(平均値)を比較すると、開削後は上ノ村、南浦、新居詰所、中ノ丸付近でわずかながら上昇(+0.01～+0.43℃)し、それ以外の地点で低下(-0.19～-0.81℃)した。



開削前(H13-H17)



開削後(H21-H25)



較差

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(b) 微気象(気温)

◆現時点での評価

項目	とりまとめ書段階での予測	現時点での評価
気温	最低気温が下がることはない。 (水面の出現により導流路近傍で <u>0.2℃～2.0℃上昇</u>)	＜城山開削前後の気温の変化（上ノ村、南浦、新居中央）＞ ・城山開削前（H13～H17）と開削後（H21～H25）の冬季（前年12月～2月）における最低気温を比較すると、各年最低気温は、「上ノ村」・「南浦」では開削後にわずかに<u>上昇傾向</u>があり、<u>新居中央</u>ではわずかに<u>低下</u>している。 ・「上ノ村」では最低気温が城山開削前に比べ城山開削後は<u>0.2℃上昇</u>、12～2月の日最低気温の平均値は<u>同じ</u>。 ・「南浦」では最低気温が城山開削前に比べ城山開削後は<u>0.1℃上昇</u>、12～2月の日最低気温の平均値が<u>0.1℃上昇</u>。 ・「新居中央」では最低気温が城山開削前に比べ開削後は<u>0.1℃低下</u>、12～2月の日最低気温の平均値が<u>0.4℃低下</u>。 ＜城山開削前後の気温の変化（地区全体）＞ ・城山の開削前（H13～H17）と開削後（H21～H25）の冬季（前年12月～2月）における日最低気温分布図を比較するとほとんど変化がなかった（「気温差の検定（危険率5%）」を行った結果、ほとんど地点で「<u>統計的に気温差があるとはいえない</u>」ことが認められた）。 ・開削前後の日最低気温を比較すると、「上ノ村」「南浦」「新居詰所」「中ノ丸」付近でわずかながら上昇（+0.01～+0.43℃）し、それ以外の地点で低下（-0.19～-0.81℃）した。なお、同時期に城山より北側の<u>用石地区でも0.2～0.4℃程度の気温低下</u>（高知地方気象台では<u>0.08℃の低下</u>）が見られた。

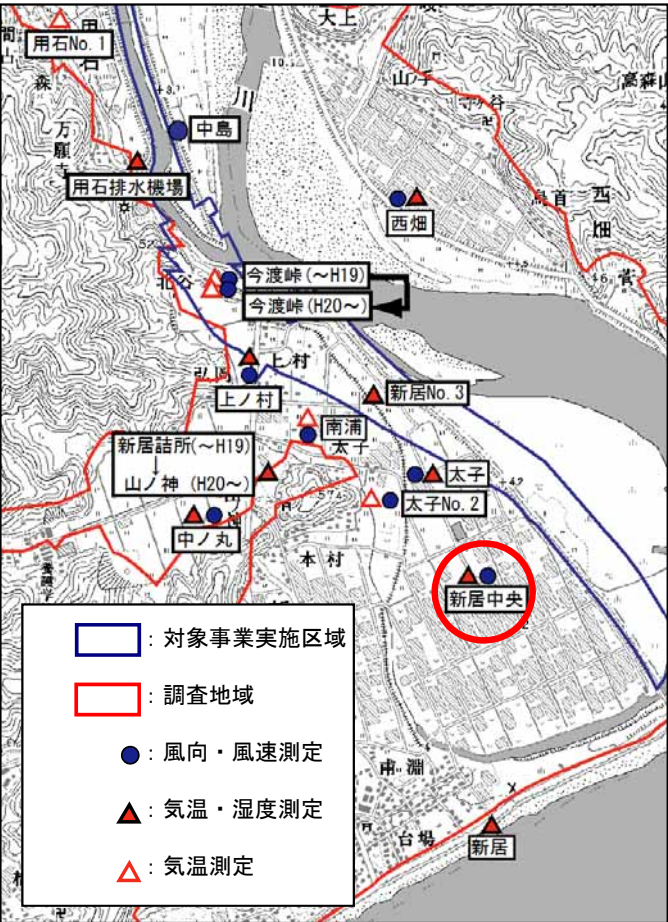
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(c) 微気象(湿度)

◆調査結果(1)

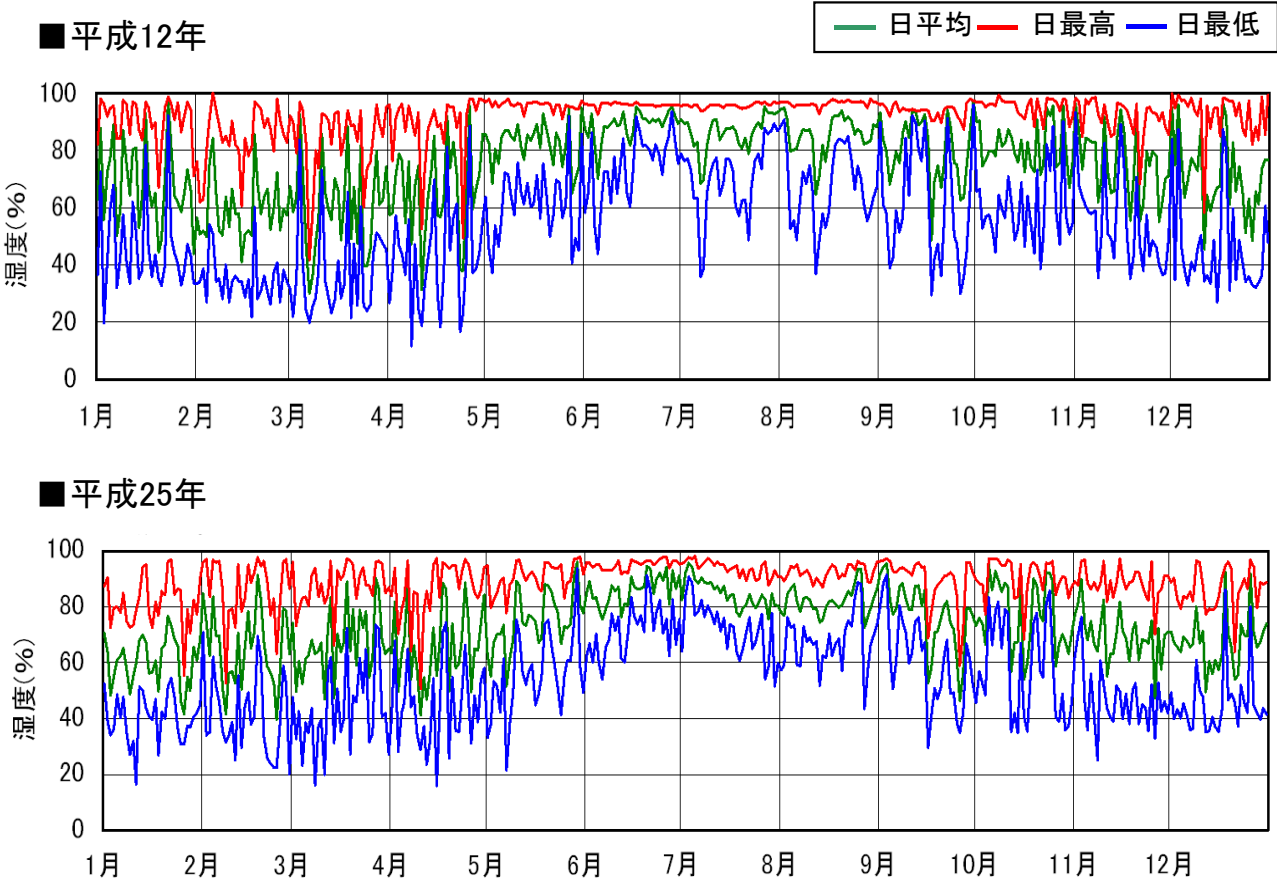
調査項目	調査内容
湿度	各地点における各年(H12～H25)の湿度

◆調査地点



◆調査結果【「新居中央」における湿度(平成12年／平成25年)】

- ・「新居中央」のH12～H25の湿度の年変動は概ね同様であった。
- ・「新居中央」の日最高湿度の平均値は86～93%であり、年間では概ね5月～9月に90%以上が続くことが多かった。



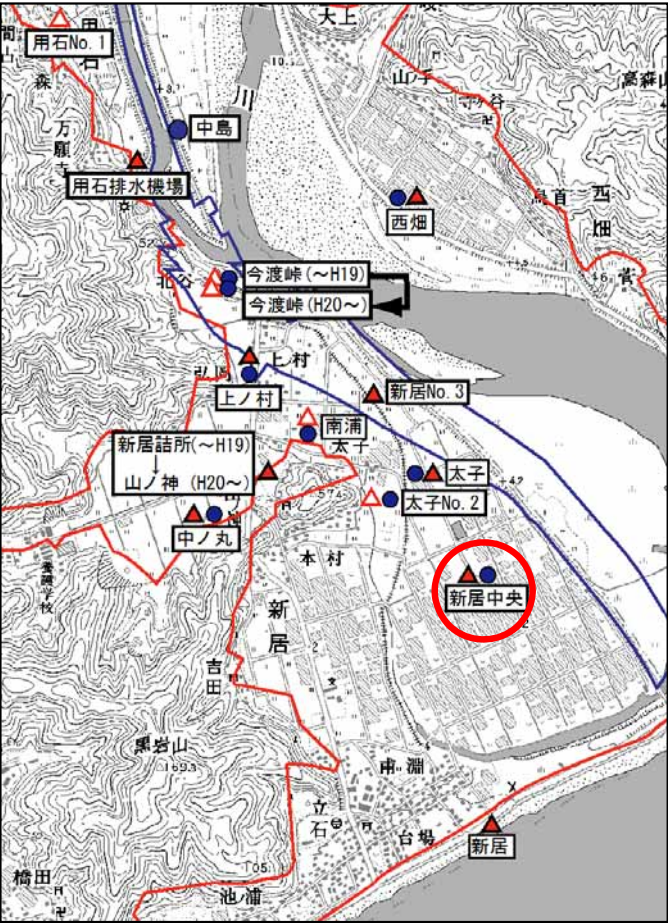
2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(c) 微気象(湿度)

◆調査結果(2)

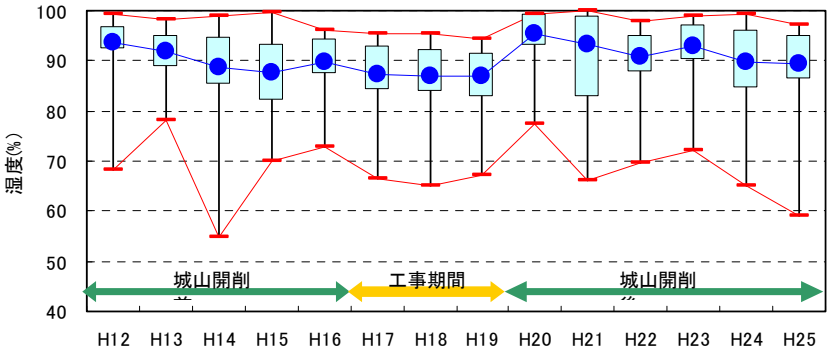
調査項目	調査内容
湿度	「新居中央」と「高知」(高知地方気象台)における各年(H12~H25)の秋期(9~11月)の日最高湿度

◆調査地点

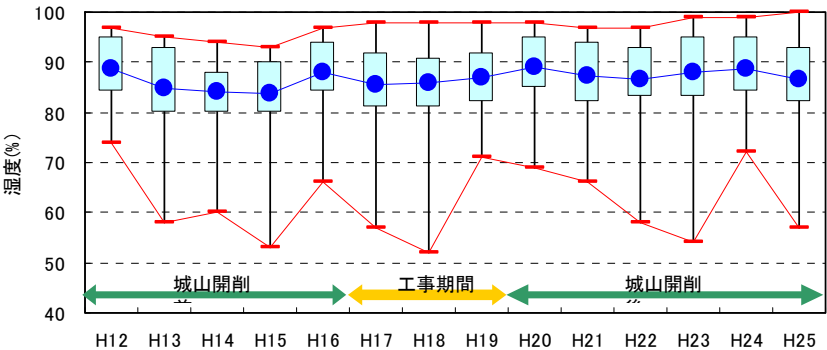


◆調査結果【「新居中央」と「高知」の秋期(9~11月)の日最高湿度の比較】

・城山開削前後を比較すると、日最高湿度は「高知」が86%→88%(2%上昇)、「新居中央」が90%→92%(2%上昇)であった。



日最高湿度の概況(秋期(9~11月),新居中央)



日最高湿度の概況(秋期(9~11月),高知)

秋期(9~11月)の日最高湿度
(新居中央)

項目	開削前 平成12~16年	開削後 平成20~25年
平均	90	92

秋期(9~11月)の日最高湿度
(高知)

項目	開削前 平成12~16年	開削後 平成20~25年
平均	86	88

2.2 微気象(風向・風速、気温、湿度)

2.2(c) 微気象(湿度)

◆現時点での評価

項目	とりまとめ書段階での予測	現時点での評価
湿度	霧の発生頻度が多くなることはない。 (水面の出現による温度上昇によって 相対湿度は <u>わずかに低下</u> 。)	<城山開削前後の湿度の変化(上ノ村、太子、新居中央)> ・秋期(9~11月)の最高湿度は、「上ノ村」「太子」「新居中央」とも。城山開削前と城山開削後で <u>ほとんど変化なかった</u> 。 ・秋期の日最高湿度平均値の変化は、「上ノ村」では <u>5%低下</u> 、「太子」では <u>1%低下</u> 、「新居中央」では <u>2%上昇</u> であった。なお、高知地方気象台においては同時期に <u>2%上昇</u> がみられた。

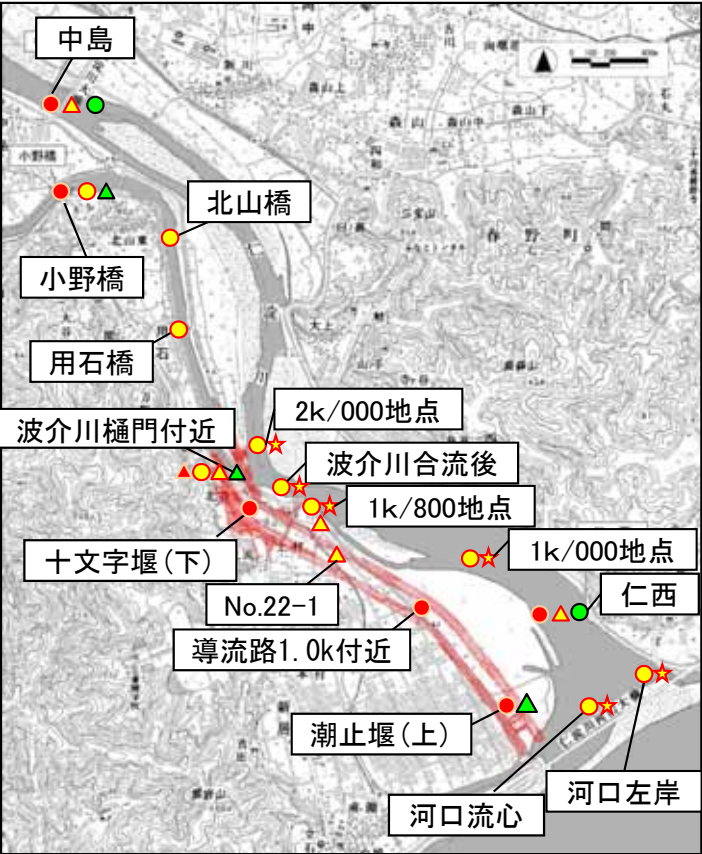
※微気象(風向・風速、気温、湿度)については、波介川工事着手前と完成後を比較し、ほとんど変化がなかったことから、平成26年度でモニタリング調査は終了の予定である。

2. モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価

2.3 水環境（水質・底質）

◆調査地点（導流路周辺）

- 凡 例
- 波介川河口導流路水質等（採水地点）
 - ▲ 波介川河口導流路水質等（自動観測）
 - 仁淀川・波介川塩水遡上等（採水地点）
 - ★ 仁淀川・波介川塩水遡上等（計器観測）
 - ▲ 仁淀川・波介川塩水遡上等（自動観測）
 - 濁水影響等（採水地点）
 - ▲ 濁水影響等（自動観測）



※中島、小野橋より上流側の地点は省略

◆モニタリング計画

項目	工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用	モニタリング計画	調査地点
	堤防	掘削	潮止堰	河口砂州対策			
水環境	水質	土砂による水の濁り、塩水化、富栄養化				今後実施する環境対策を詳細検討するためのモニタリング	波介川河口導流路水質等
							仁淀川・波介川塩水遡上等
						工事の実施に係るモニタリング	濁水影響等
						環境対策効果の検証・供用後の環境変化の検証	波介川河口導流路水質等
							仁淀川・波介川塩水遡上等
							仁淀川前面海域水質
	底質	水底の泥土				供用後の環境変化の検証	潮止堰湛水域及び潮止堰直下底質

2. モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価

2.3 水環境（水質・底質）

◆調査計画

項目	モニタリング目的	調査時期	名称	方法	調査頻度
水 質	今後実施する環境対策を詳細検討するためのモニタリング	工事前 (H17～H18)	波介川河口導流路 水質等	定期採水調査	生活環境項目、富栄養化項目：1回/月 健康項目：2回/年
				出水時採水調査、 流量調査	出水時2回/年（出水の状況により適宜実施）
			仁淀川・波介川 塩水遡上等	採水調査	3回/年（2期（大潮・小潮）×4回/日）
				計器観測	3回/年（15昼夜連続）
				自動観測	連続調査
	工事の実施に係るモニタリング	工事中 (H19～H23)	濁水影響等	採水調査	1回/月
				自動観測	連続観測
	供用後の環境対策効果の検証・ 環境変化の検証	工事前～存在・供用時 (H17～)	波介川河口導流路 水質等	定期採水調査	生活環境項目、富栄養化項目：1回/月 健康項目：2回/年 （感潮域については満潮、干潮時の2回/日）
				自動観測	連続調査
			仁淀川・波介川 塩水遡上等	自動観測	連続調査
			仁淀川前面海域水質	採水調査	必要に応じて実施
底 質	供用後の環境対策効果の検証・ 環境変化の検証	工事前～存在・供用時 (H17～)	潮止堰湛水域及び 潮止堰直下底質	採泥調査	必要に応じて実施

2.3 水環境(水質・底質)

◆実施状況

項 目	実施年度										
	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度～
モニタリングの 目的	環境対策を詳細検討するためのモニタリング										
			工事の実施に係るモニタリング								
			環境対策効果の検証・供用後の環境変化の検証								
主な関連工事			関連工事（波介川樋門・潮止堰建設工事 等）					6月			
								導流路運用			
調査項目	・波介川河口導流路水質等：生活環境項目（※1）、富栄養化関連項目（※2）、健康項目（※3） ・仁淀川・波介川塩水遡上等：水温、塩分、DO、水位			・波介川河口導流路水質等：生活環境項目（※1）、富栄養化関連項目（※2）、健康項目（※3） ・仁淀川・波介川塩水遡上等：水温、塩分、水位							
				・濁水影響等（濁度、pH、SS）						・導流路出水時等調査（※5）	
				・波介川河口導流路水質等：出水時調査（※4）						・底質（※6）、底層DO	
調査地点	・波介川河口導流路水質等：八田堰（流心）、八田堰（左岸）、中島、仁西、波介川橋、小野橋 ・仁淀川・波介川塩水遡上等：小野橋、北山橋、用石橋、波介川樋門設置地点（波介川合流直前）、2k000地点、波介川合流後、1k800地点、1k000地点、河口左岸、河口流心、中島、仁西（※7）		・波介川河口導流路水質等：八田堰（流心）、八田堰（左岸）、中島、仁西、波介川橋、小野橋 ・仁淀川・波介川塩水遡上等：R1k800地点、中島（水位のみ）、仁西					・波介川河口導流路水質等：小野橋、十文字堰（下）、導流路R1k/0付近、潮止堰（上）、八田堰（流心）、八田堰（左岸）、中島、仁西 ・仁淀川波介川塩水遡上等：波介川樋門付近（仁淀川に面した地点）、No.22-1、R1k800地点、中島（水位のみ）、仁西			
			・濁水影響等：波介川樋門（H22年度まで）、潮止堰、小野橋、中島、仁西（※8）							・導流路出水時等調査（※9） ・底質、底層DO（※10）	
調査時期・頻度	・波介川河口導流路水質等：生活環境項目、富栄養化関連項目 1回／月、健康項目2回／年 ・仁淀川・波介川塩水遡上等：自動観測		・波介川河口導流路水質等：生活環境項目、富栄養化関連項目 1回／月、健康項目2回／年（導流路内は1回／年） ・仁淀川・波介川塩水遡上等：自動観測								
			・仁淀川・波介川塩水遡上等塩分調査：1回／年	・仁淀川・波介川塩水遡上等塩分調査：3回／年	・濁水影響等：1回／月					・導流路出水時調査：5回／年	
				・波介川河口導流路水質等出水時調査1回／年						・底質、底層DO：1回／年	
備 考		出水時調査はH19年度に実施。			・工事の実施に係るモニタリングは工事の進捗に併せて地点を変更。			導流路運用に伴う調査地点の見直し。		出水時等調査、底質調査の実施。 調査時期の見直し。	

※1 生活環境項目：DO、pH、BOD、COD、SS、大腸菌群数
※2 富栄養化関連項目：クロロフィルa、植物プランクトン、窒素（T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N）、リン（T-P、PO₄-P）
※3 健康項目：カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン
※4 出水時調査：流量、水温、BOD、COD、SS、窒素（T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N）、リン（T-P、PO₄-P）、クロロフィルa、濁度
※5 導流路出水時等調査：導流路生活環境項目（pH、BOD、大腸菌群数を除く）及び富栄養化関連項目（流入水は植物プランクトンを除く）
※6 底質：COD、硫化物、T-N、T-P
※7 波介川樋門設置地点（波介川合流直前）、1k800地点、中島、仁西は自動観測実施地点。
※8 波介川樋門、潮止堰についてはH22年度以降、濁度、SSのみ。
※9 十文字堰（下）、導流路1.0k付近、潮止堰（上）で実施。
※10 十文字堰（上）、十文字堰（下）、導流路1.0k付近、潮止堰（上）で実施。

2.3 水環境(水質・底質)

2.3(a) 水質の状況(塩水化)

◆調査結果(1)

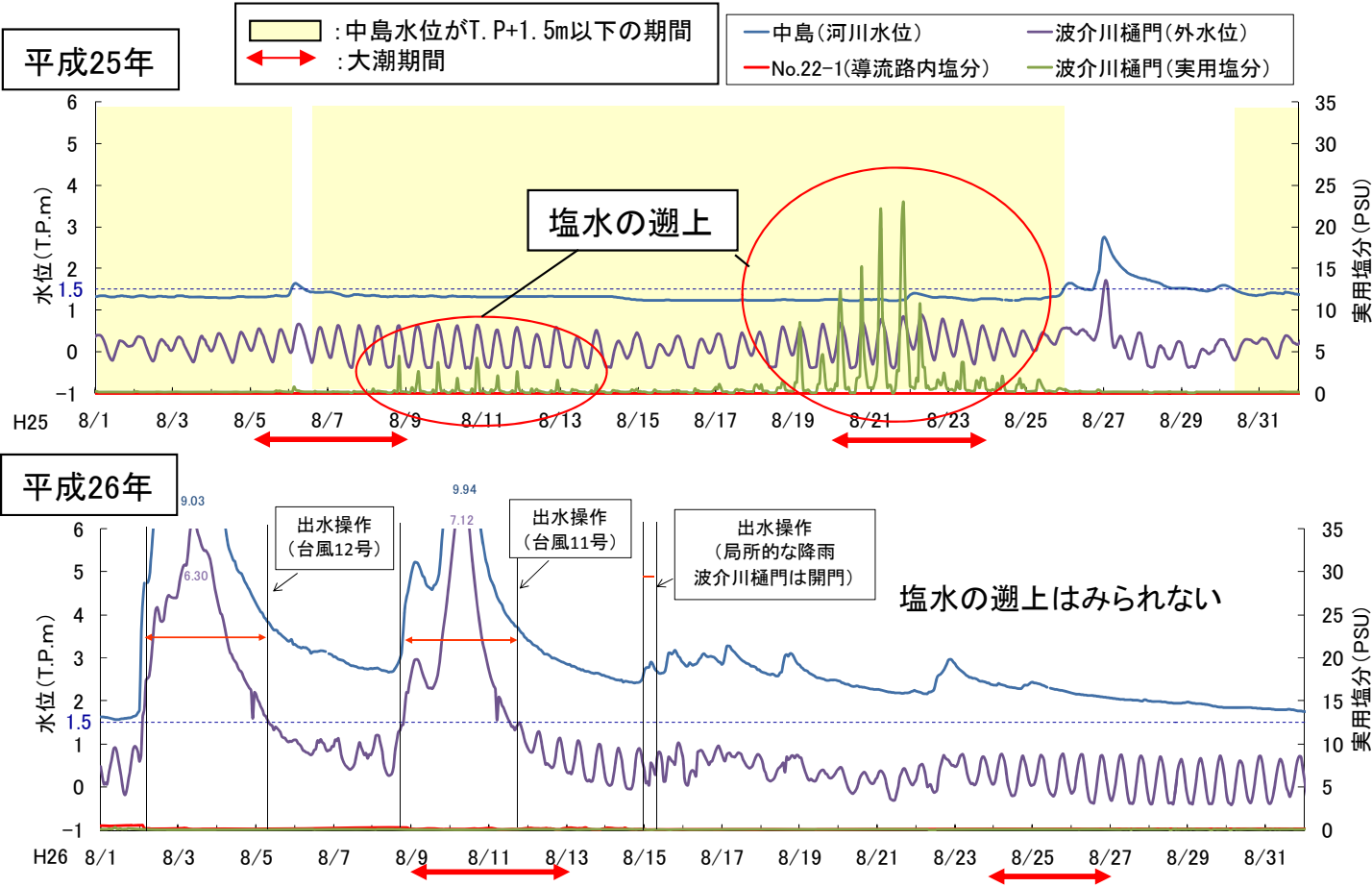
調査項目	調査内容
水質	仁淀川・波介川塩水遡上等 自動観測(水位、塩分濃度等)

◆調査地点



◆調査結果【導流路内及び周辺の塩水遡上の状況(H25・H26の実用塩分)】

・ 仁淀川水位が低く、かつ満潮時潮位が高くなる大潮前後には波介川樋門まで塩水が遡上し、最大で20PSUを超える状況がみられた。



河川水位と塩水遡上状況(波介川樋門)

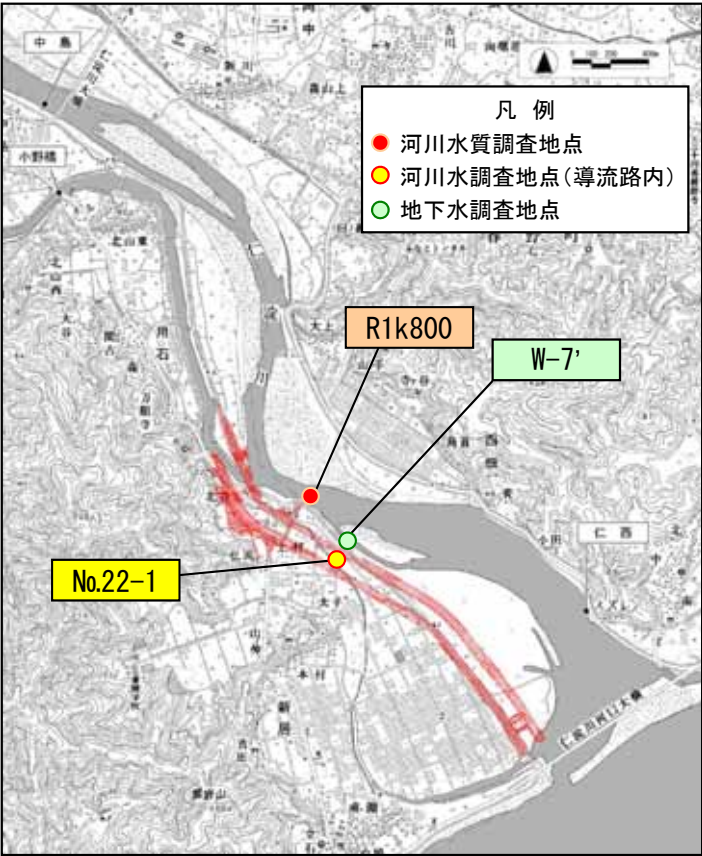
2.3 水環境(水質・底質)

2.3(a) 水質の状況(塩水化)

◆調査結果(2)

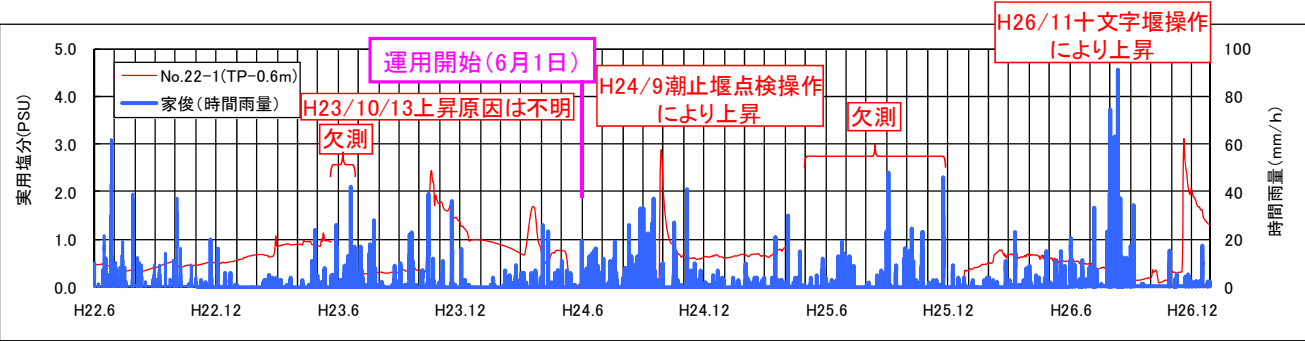
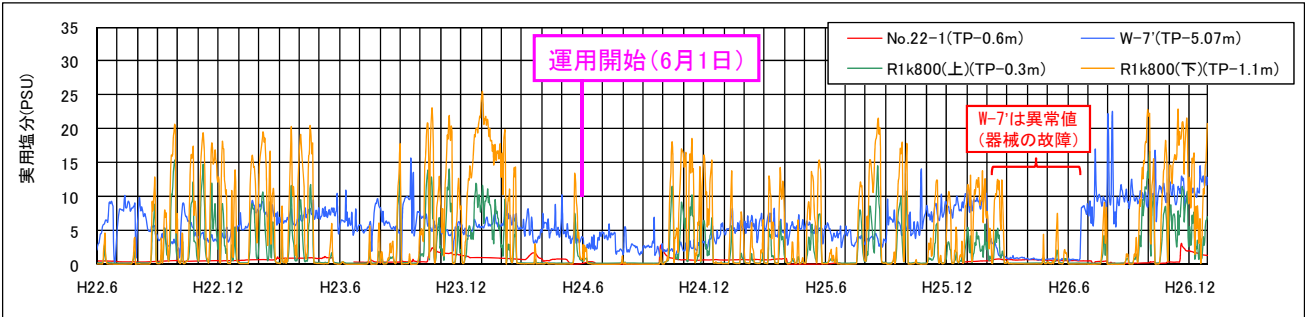
調査項目	調査内容
水質	仁淀川・波介川塩水遡上等 自動観測(水位、塩分濃度等)

◆調査地点



◆調査結果【導流路運用後の実用塩分の比較(H22～H26)】

・導流路内(No.22-1)の実用塩分(年平均値)は、仁淀川(R1k/800:1.5～5.9psu)や仁淀川側地下水(W-7':3.9～6.6psu)より低く、0.4～0.8psu の範囲で推移した。



年	年平均実用塩分 (psu)			
	仁淀川R1k/800		仁淀川地下水	導流路内
	上層 (T.P.:0.3m)	下層 (T.P.:1.1m)	W-7' (T.P.:5.07m)	No.22-1 (T.P.:0.60m)
H22	2.47	5.49	5.98	0.43
H23	2.56	5.86	6.45	0.80
H24	1.72	4.34	3.89	0.49
H25	1.47	3.80	5.54	0.38
H26	2.11	5.13	6.59	0.57

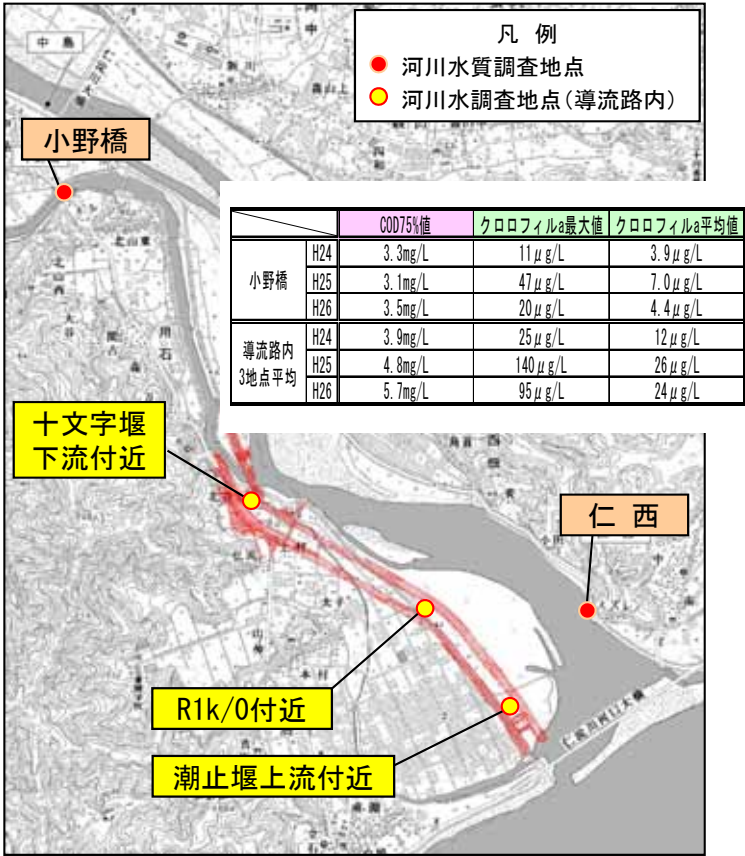
2.3 水環境(水質・底質)

2.3(b) 水質の状況(富栄養化)

◆調査結果(3)

調査項目	調査内容
水質	波介川河口導流路水質等 定期採水(COD、クロロフィルa、 T-N、T-P等)

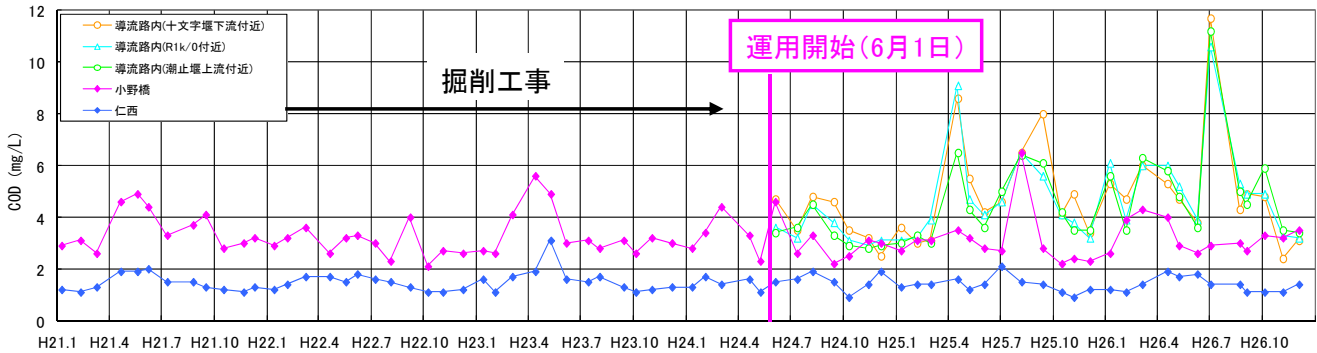
◆調査地点



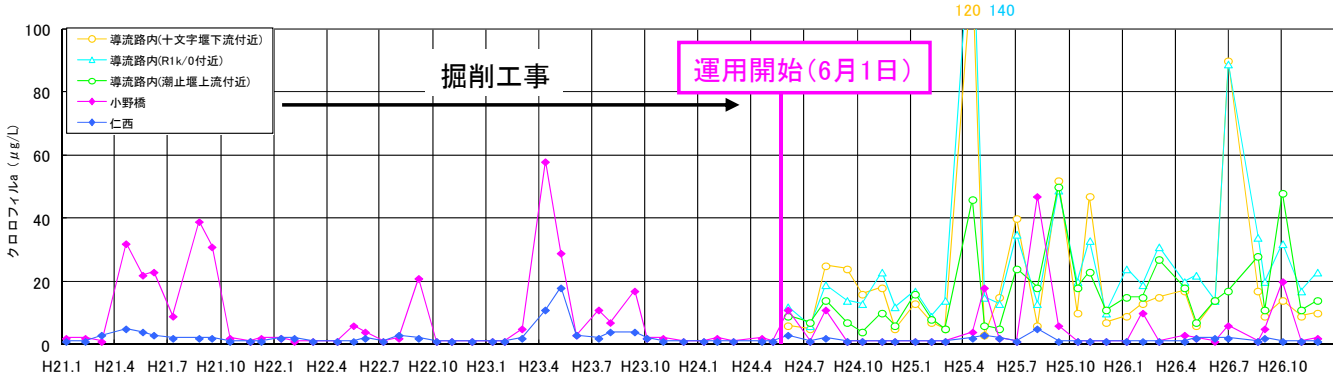
◆調査結果【導流路内及び周辺の水質の状況(COD、クロロフィルa)】

- 導流路内のCOD75%値※は導流路内が3.9～5.7mg/Lで推移し、仁淀川(仁西:1.4～1.9mg/L)、波介川(小野橋:3.1～3.5mg/L)より高かった。
- 導流路内のクロロフィルaは、年平均が12～26 μg/L、年最大が25～140 μg/Lで推移し、仁淀川(仁西、年平均:1.3～1.7 μg/L、年最大:2.0～5.0 μg/L)、波介川(小野橋、年平均:3.9～7.0 μg/L、年最大:11～47 μg/L)と比べて高値であった。

※年ごと(H24～H26)に集計



◆導流路内及びその周辺のCOD



◆導流路内及びその周辺のクロロフィルa

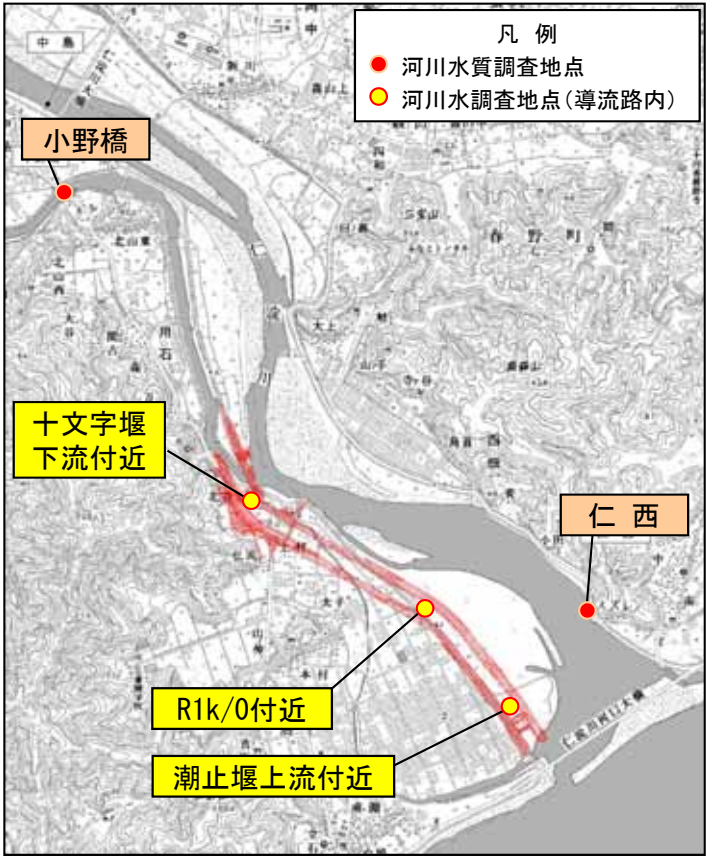
2.3 水環境(水質・底質)

2.3(b) 水質の状況(富栄養化)

◆調査結果(4)

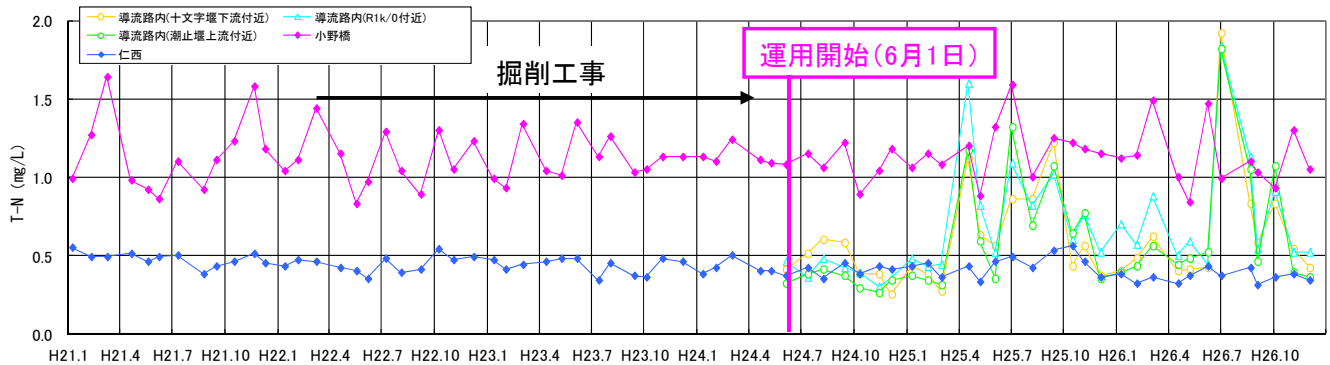
調査項目	調査内容
水質	波介川河口導流路水質等 定期採水(COD、クロロフィルa、 T-N、T-P等)

◆調査地点

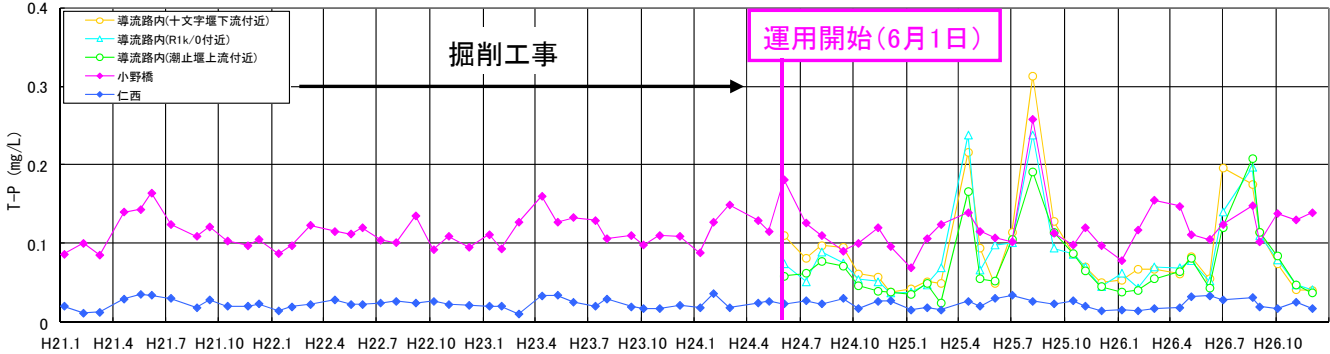


◆調査結果 【導流路内及び周辺の水質の状況(T-N、T-P)】

- 導流路内のT-N(3地点平均値:0.6mg/L)は、仁淀川(仁西:0.4mg/L)より高くなったものの、波介川(小野橋:1.1mg/L)より低い水準で推移した。
- 導流路内のT-P(3地点平均値:0.08mg/L)はT-Nと同様に仁淀川(仁西:0.02mg/L)より高く、波介川(小野橋:0.12mg/L)より低くなった。



◆導流路内及びその周辺のT-N



◆導流路内及びその周辺のT-P

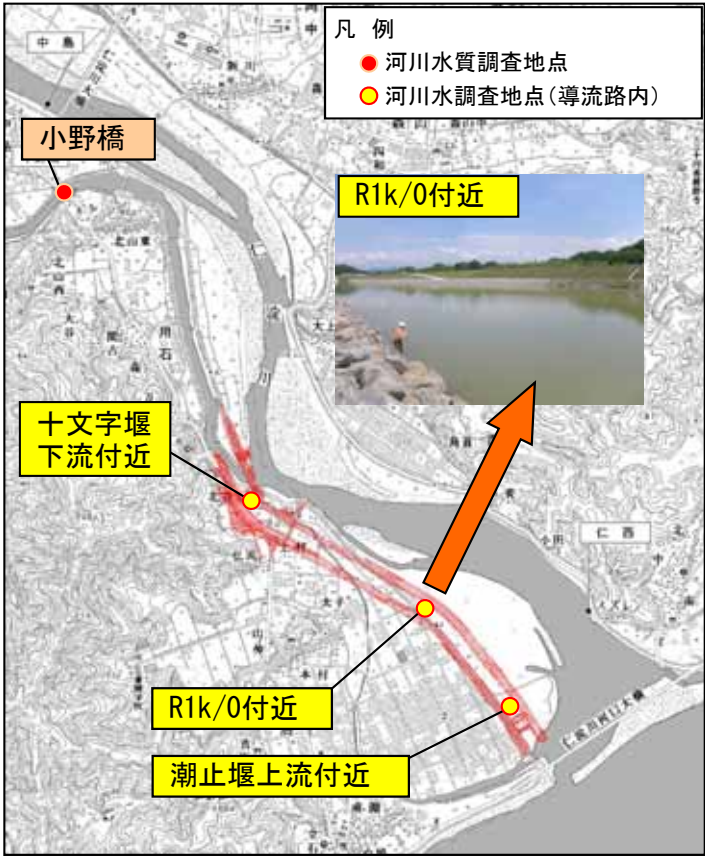
2.3 水環境(水質・底質)

2.3(b) 水質の状況(富栄養化)

◆調査結果(5)

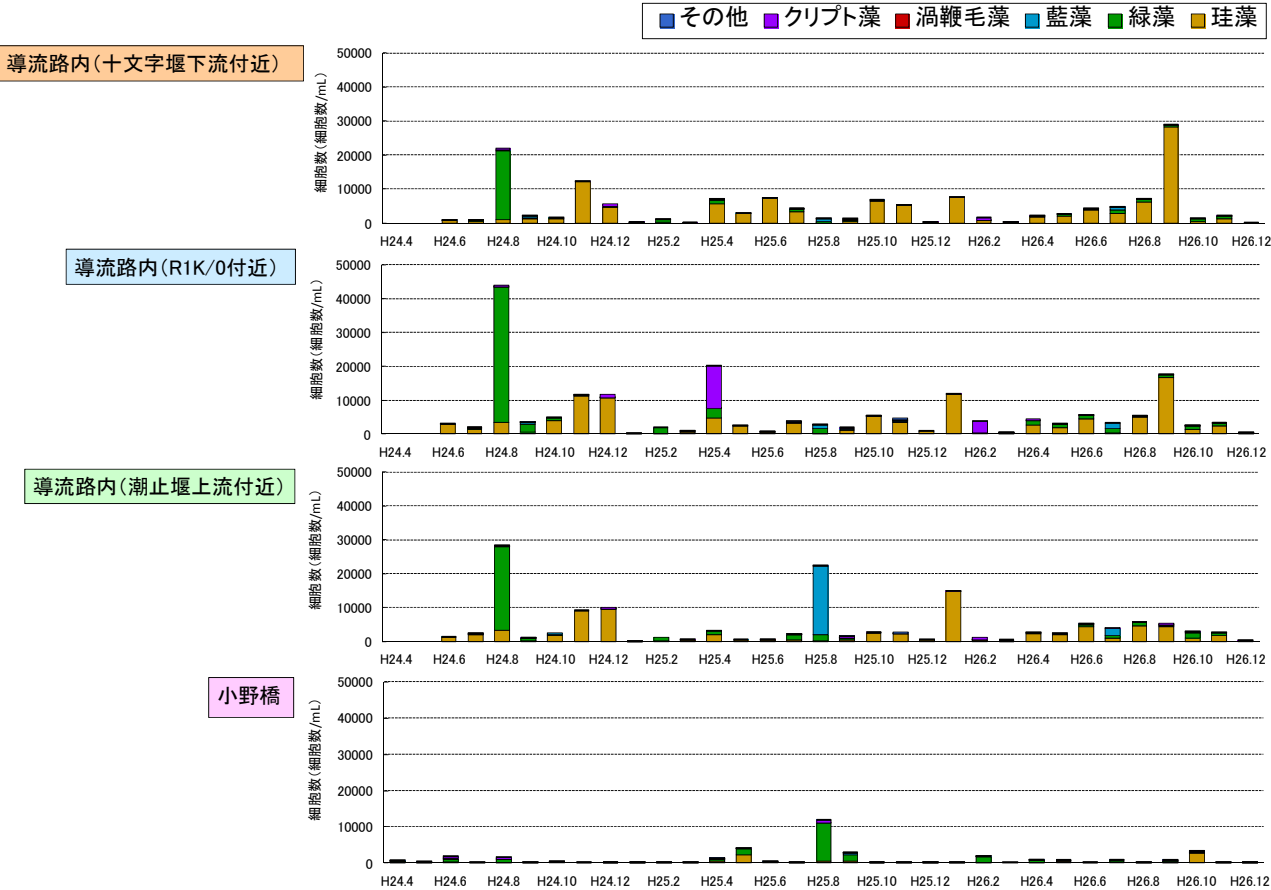
調査項目	調査内容
水質	波介川河口導流路水質等 定期採水(COD、クロロフィルa、 T-N、T-P等)

◆調査地点



◆調査結果【導流路内水質の状況(植物プランクトン)】

- ・導流路内の植物プランクトン細胞数は小野橋より高値を示す月が多かった。
- ・導流路内、小野橋ともに珪藻が優占するケースが多く、高水温期には緑藻類や藍藻が優占する状況がみられた。



導流路内及び小野橋の植物プランクトン細胞数(網別)の推移

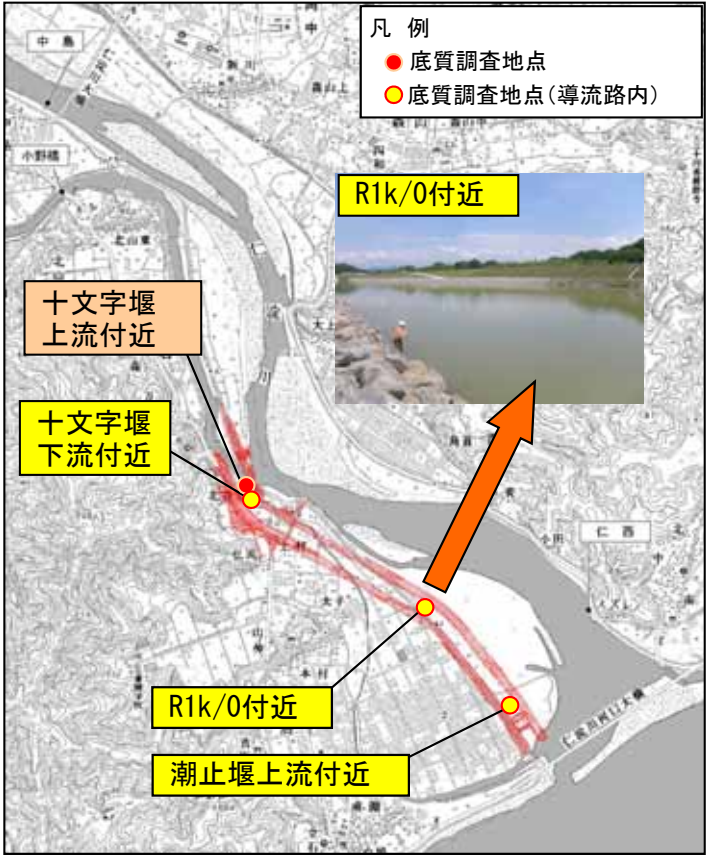
2.3 水環境(水質・底質)

2.3(c) 底質の状況(導流路内)

◆調査結果(6)

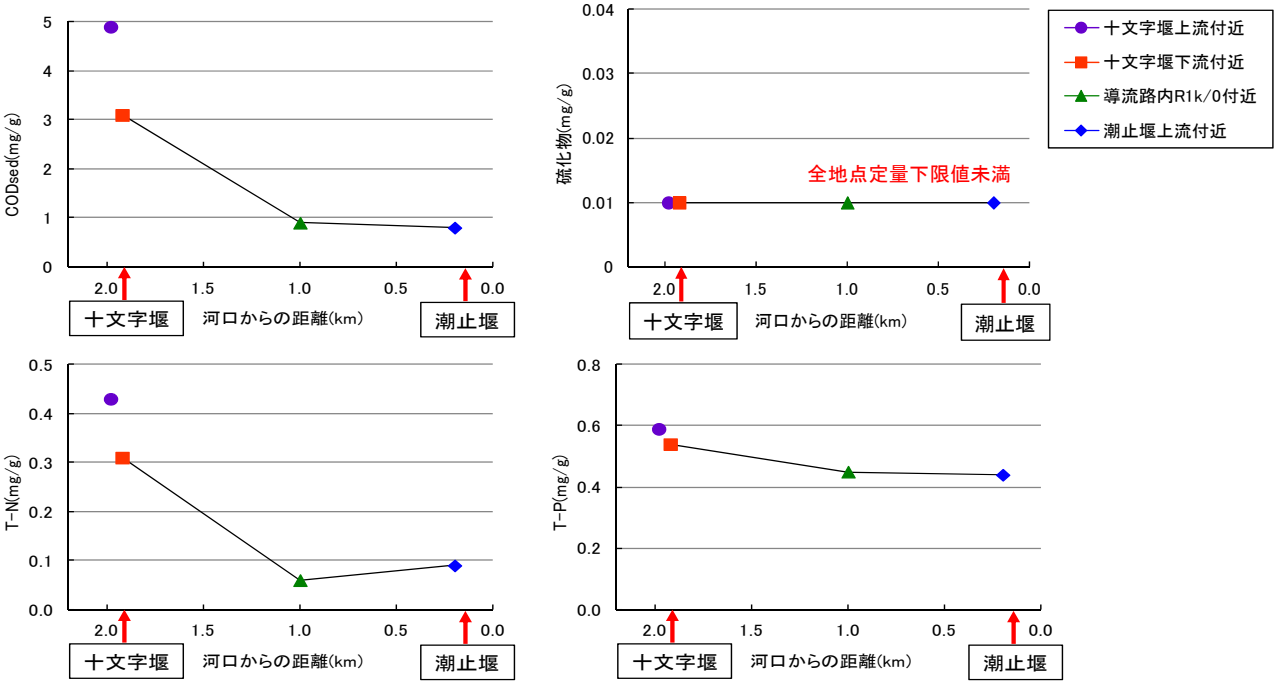
調査項目	調査内容
底質	波介川河口導流路水質等 底質調査(COD、硫化物、T-N、 T-P)

◆調査地点



◆調査結果【導流路内底質の状況(COD、硫化物、T-N、T-P)】

- 導流路内底質のCODは0.8～3.1mg/g、T-Nは0.06～0.31mg/g、T-Pは0.44～0.54 mg/gであった。
- 硫化物は各地点とも検出されず、底質が嫌氣的になっている状況はみられなかった。
- 流入部の十文字堰上流では、COD、T-N、T-Pとも、導流路内の各地点より高くなった。



導流路内底質の縦断変化(平成26年8月21日)

2.3 水環境(水質・底質)

2.3(c) 水質・底質の状況

◆現時点での評価

項目	第5回委員会での予測	現時点での評価
水質	<導流路内の塩分> ・実用塩分は、仁淀川の水位、塩分の変化に伴い概ね0.2～0.7psuの範囲で変動する。	<導流路内（運用後2年7ヶ月間）の塩分> ・導流路内（No. 22-1）の実用塩分は、0.38～0.80psu（年平均値）で推移し、概ね予測の範囲内にあった。
	<導流路周辺の水質> —	<導流路周辺の水質> ・導流路周辺（仁淀川等）においては、いずれの水質項目も経年的に大きく変動する傾向は見られておらず、導流路運用後も変化は認められない。
	<導流路内の水質> ・富栄養化に係る項目の予測値は、COD75%値が3.0 mg/L、クロロフィルaは最大値が12.2 μg/L、年平均値が6.5 μg/Lであり、波介川流入水質（小野橋地点）以下になる。	<導流路内（運用後2年7ヶ月間）の水質> ・導流路運用後（H24～H26実績）のCOD75%値は、導流路内の3地点平均値が3.9～5.7 mg/Lであり、予測値及び波介川流入水質（小野橋）を上回った。 ・導流路運用後（H24～H26実績）のクロロフィルaは、導流路内の3地点で最大値が25～140 μg/L、平均値が12～26 μg/Lであり、予測値及び流入水質（最大値：11～47 μg/L、平均値：3.9～7.0 μg/L）を上回った。
底質	<導流路内の底質> —	<導流路内の底質> ・導流路内底質のCODは0.8～3.1mg/g、T-Nは0.06～0.31mg/g、T-Pは0.44～0.54mg/gで、一般的な底質※と比較しても低い水準であり、現時点で汚濁が進行している状況はみられなかった。 ・縦断変化をみると、各項目とも流入端の十文字堰上流で高値を示し、相対的に十文字堰の周辺で高くなる状況がみられた。 改訂版底質調査方法とその解説（環境庁水質保全局水質管理課編、1988）によると、底質中のCODは砂質で2～20mg/g、泥質で40～100mg/g、全窒素は砂質で0.5～2mg/g、泥質で6～9mg/g、全リンは一般的な底質中に0.1～1mg/g程度含まれるとされている。

2.4 水環境（地下水の水質及び水位）

2.4 水環境(地下水の水質及び水位)

2.4(b) 地下水の水質及び水位の状況

◆実施状況

項 目	実施年度											
	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度～	
モニタリングの 目的	環境対策による副次的な環境を検討するためのモニタリング											
		工事の実施に係るモニタリング										
								供用後の環境変化の検証				
主な関連工事		掘削工事、左右岸築堤護岸工事、背割堤防築堤護岸工事 等						6月				
								導水路運用				
調査項目	・地下水位、塩分濃度、水質(基本的水質項目(※1)、農業用水項目(※2)、地下水汚染項目(※3)、地下水環境基準項目(重金属等)(※4)、地下水環境基準項目(有機塩素化合物等)(※5)										・地下水位、塩分濃度、水質(基本的水質項目、農業用水項目、地下水汚染項目、地下水環境基準項目(重金属等))	
調査地点	・新居、No.12-1～5、13-3、13-4、14-1、15-1、16-1、19-1、19-2、20-1、W-0、W-1、W-7、W-9、No.58右岸、R1k800(No.12-2,12-3は水位のみ)				・新居、No.12-1～5、13-3、13-4'、14-1'、16-1、19-1、19-2、20-1、W-0、W-1、W-7'、W-9、No.58右岸、R1k800(No.12-2,12-3は水位のみ)			・新居、No.12-1～5、13-4'、14-1'、19-1、19-2、20-1、W-0、W-1、W-7'、W-9、No.58右岸(No.12-2,12-3は水位のみ)			・【地下水位、塩分濃度】新居、No.12-1～5、13-4'、14-1'、19-1、19-2、20-1、W-0、W-1、W-7'、W-9、No.58右岸(No.12-2,12-3は水位のみ)	
											・【水質】13-4'、14-1'、W-1、No.58右岸	
調査時期・頻度	・地下水位、塩分濃度：連続観測(自動観測) (一部はH13からの継続)		・地下水位、塩分濃度：連続観測(自動観測) ・水質：4回/年、うち環境基準項目は1回/年									・地下水位、塩分濃度：連続観測(自動観測) ・水質：4回/年
備 考		・「No.13-4'」は工事に 伴い、H18.3月に移設し た。			・「No.15-1」は工事に伴 い、H21.4月に撤去した。 ・「No.14-1'」はH21.6月 に、「W-7'」はH21.5月に 移設した。		・工事に伴い「No.13-3」 H23.12月に、「No.16-1」 はH23.10月に撤去した。	・H24は地下水環境基準 項目(有機塩素化合物 等)は実施せず。		・調査地点、項目(環境基 準項目)の見直し。		

※1 基本的水質項目：pH、導電率

※2 農業用水項目：全窒素、塩素イオン濃度

※3 地下水汚染項目：硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア性窒素

※4 地下水環境基準項目(重金属等)：カドミウム、鉛、ヒ素、総水銀、セレン、ふっ素、ほう素

※5 地下水環境基準項目(有機塩素化合物等)：ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、農薬等(チウラム、シマジン、チオベンカルブ)

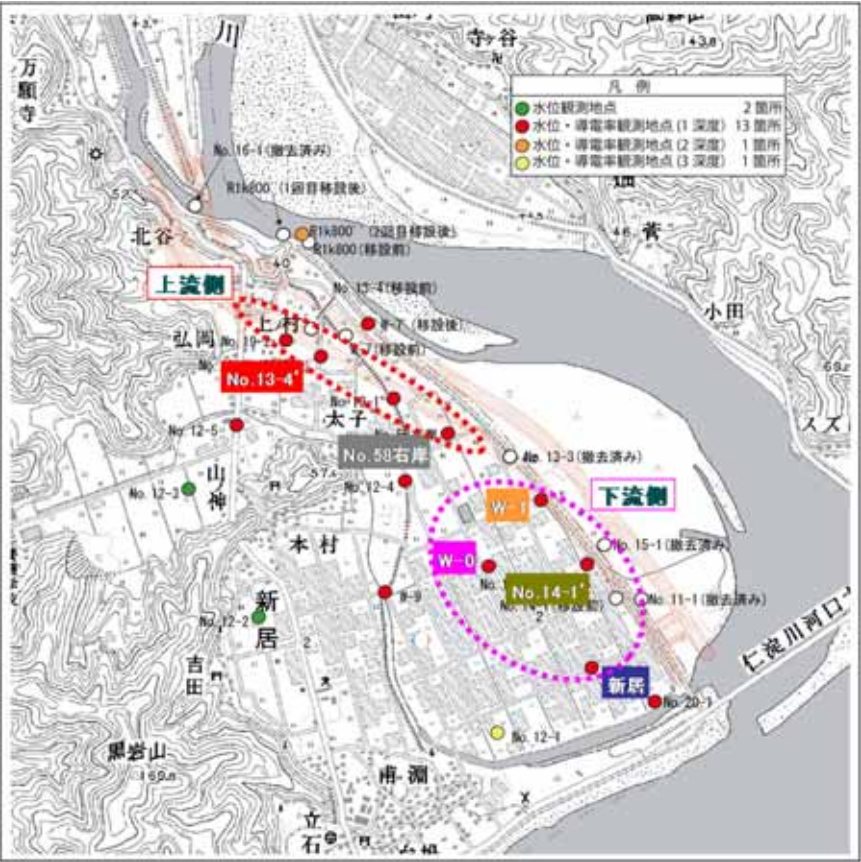
2.4 水環境(地下水の水質及び水位)

2.4(b) 地下水の水質及び水位の状況

◆調査結果(1)

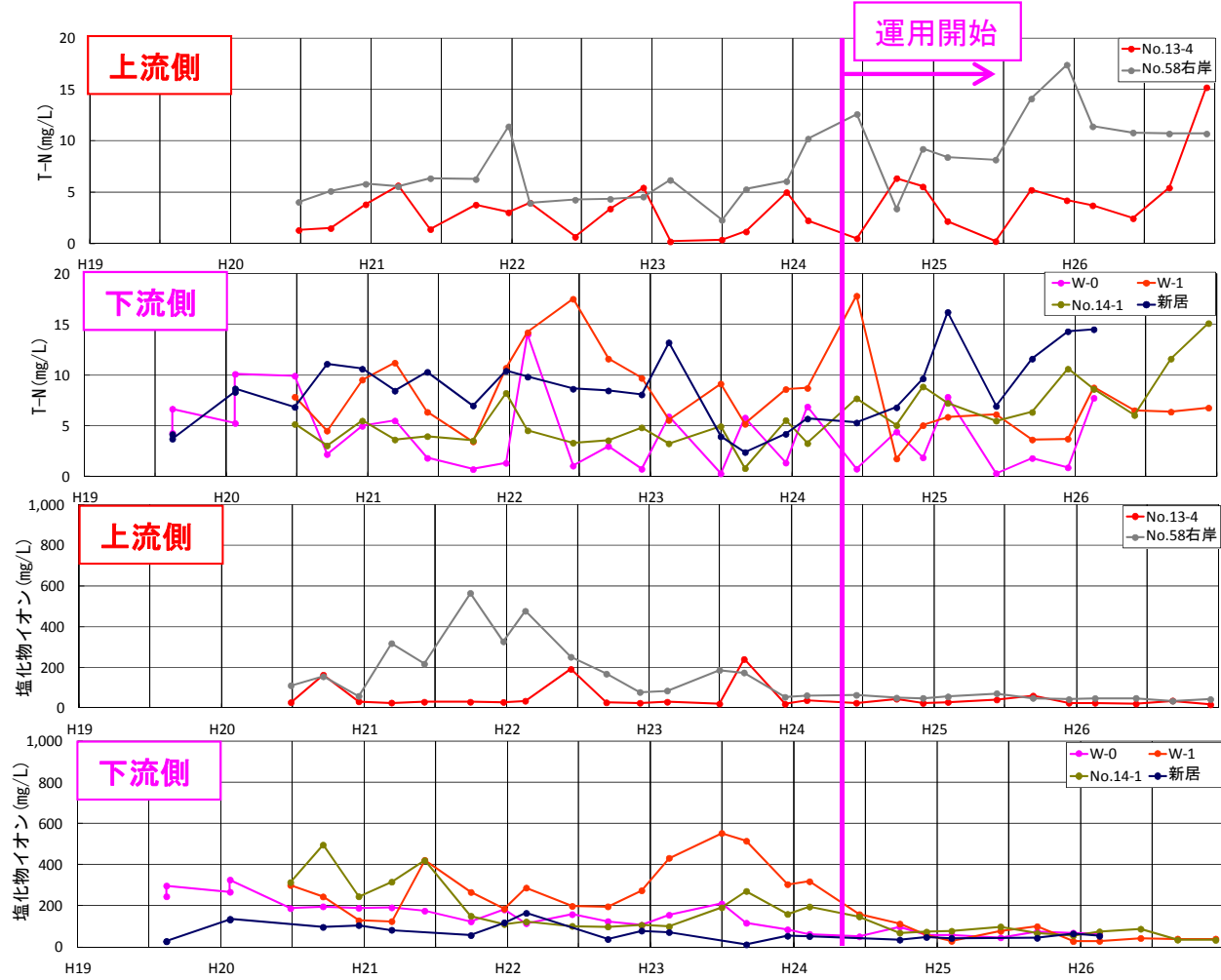
調査項目	調査内容
地下水の水質	採水調査(農業用水項目)

◆調査地点



◆調査結果【新居地区における地下水の水質(T-N、塩化物イオン濃度)】

- 導流路周辺の地下水のT-Nは概ね0.1~18mg/L程度で推移した。
- 導流路周辺の地下水の塩化物イオン濃度は概ね50~550mg/L程度で推移した。



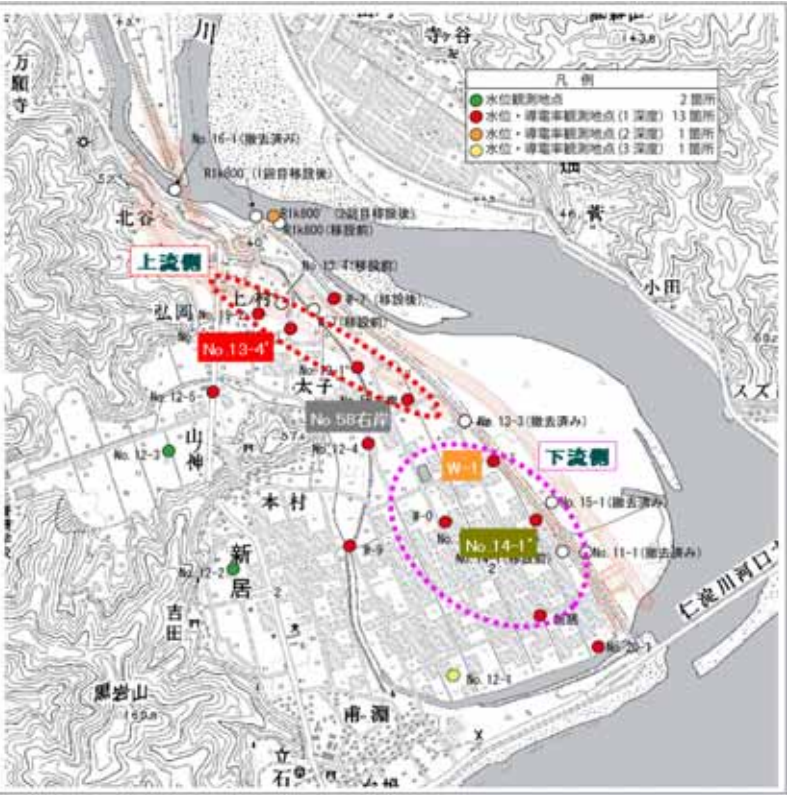
2.4 水環境(地下水の水質及び水位)

2.4(b) 地下水の水質及び水位の状況

◆調査結果(2)

調査項目	調査内容
地下水の水質	採水調査(健康項目)

◆調査地点



◆調査結果【新居地区における地下水の水質(健康項目)】

・導流路周辺の地下水(健康項目)は硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素を除いてほとんど検出下限値未満であった。

(H20~H26)

		W-1			No.13-4			No.14-1			No.58右岸			環境基準値
		検体数 (m/n)	最大値	平均値	検体数 (m/n)	最大値	平均値	検体数 (m/n)	最大値	平均値	検体数 (m/n)	最大値	平均値	
ガドリウム(※1)	mg/L	0/7	<0.001	<0.001	0/7	<0.001	<0.001	0/7	<0.001	<0.001	0/7	<0.001	<0.001	0.003mg/L以下
全シアン	mg/L	0/4	<0.01	<0.01	0/4	<0.01	<0.01	0/4	<0.01	<0.01	0/4	<0.01	<0.01	検出されないこと
鉛	mg/L	0/7	<0.002	<0.002	0/7	<0.002	<0.002	0/7	<0.002	<0.002	0/7	<0.002	<0.002	0.01mg/L以下
六価クロム	mg/L	0/4	<0.005	<0.005	0/4	<0.005	<0.005	0/4	<0.005	<0.005	0/4	<0.005	<0.005	0.05mg/L以下
ヒ素	mg/L	0/7	<0.005	<0.005	0/7	<0.005	<0.005	0/7	<0.005	<0.005	0/7	<0.005	<0.005	0.01mg/L以下
総水銀	mg/L	0/7	<0.0005	<0.0005	0/7	<0.0005	<0.0005	0/7	<0.0005	<0.0005	0/7	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/L以下
PCB	mg/L	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	検出されないこと
トリクロロエチレン	mg/L	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0.03mg/L以下
テトラクロロエチレン	mg/L	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	0.01mg/L以下
四塩化炭素	mg/L	0/4	<0.0002	<0.0002	0/4	<0.0002	<0.0002	0/4	<0.0002	<0.0002	0/4	<0.0002	<0.0002	0.002mg/L以下
ジクロロメタン	mg/L	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0.02mg/L以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	0/4	<0.0004	<0.0004	0/4	<0.0004	<0.0004	0/4	<0.0004	<0.0004	0/4	<0.0004	<0.0004	0.004mg/L以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	0/4	<0.0005	<0.0005	1mg/L以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0/4	<0.0006	<0.0006	0/4	<0.0006	<0.0006	0/4	<0.0006	<0.0006	0/4	<0.0006	<0.0006	0.006mg/L以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0.1mg/L以下
cis-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0/4	<0.004	<0.004	0/4	<0.004	<0.004	0/4	<0.004	<0.004	0/4	<0.004	<0.004	0.04mg/L以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0/4	<0.0002	<0.0002	0/4	<0.0002	<0.0002	0/4	<0.0002	<0.0002	0/4	<0.0002	<0.0002	0.002mg/L以下
チウラム	mg/L	0/2	<0.0006	<0.0006	0/2	<0.0006	<0.0006	0/2	<0.0006	<0.0006	0/2	<0.0006	<0.0006	0.006mg/L以下
シマジン	mg/L	0/4	<0.0003	<0.0003	0/4	<0.0003	<0.0003	0/4	<0.0003	<0.0003	0/4	<0.0003	<0.0003	0.003mg/L以下
チオベンカルブ	mg/L	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0/4	<0.002	<0.002	0.02mg/L以下
ベンゼン	mg/L	0/4	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	0/4	<0.001	<0.001	0.01mg/L以下
セレン	mg/L	0/7	<0.001	<0.001	0/7	<0.001	<0.001	0/7	<0.001	<0.001	0/7	<0.001	<0.001	0.01mg/L以下
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	1/4	11	5.9	0/4	3.5	1.9	0/4	3.4	2.5	0/4	6	5.1	10mg/L以下
ふっ素	mg/L	0/7	0.08	0.08	0/7	0.13	0.10	0/7	0.1	0.09	0/7	0.29	0.21	0.8mg/L以下
ほう素	mg/L	0/7	0.07	0.04	0/7	0.12	0.08	0/7	0.09	0.05	0/7	0.08	0.05	1mg/L以下
1,4-ジオキサン	mg/L	0/2	<0.005	<0.005	0/2	<0.005	<0.005	0/2	<0.005	<0.005	0/2	<0.005	<0.005	0.05mg/L以下
塩化ビニルモノマー	mg/L	0/2	<0.0002	<0.0002	0/2	<0.0002	<0.0002	0/2	<0.0002	<0.0002	0/2	<0.0002	<0.0002	0.002mg/L以下

m:環境基準値を超えた検体数 n:総検体数
※1 カドミウムの環境基準値は平成23年に改定(0.01mg/L→0.003mg/L:平成23年10月27日環境省公示)されたため、平成24年度以降は定量下限値を0.0003mg/Lに変更している。ここでは、すべての地点で定量下限値未満のため以前の定量下限値(<0.001mg/L)で示した。

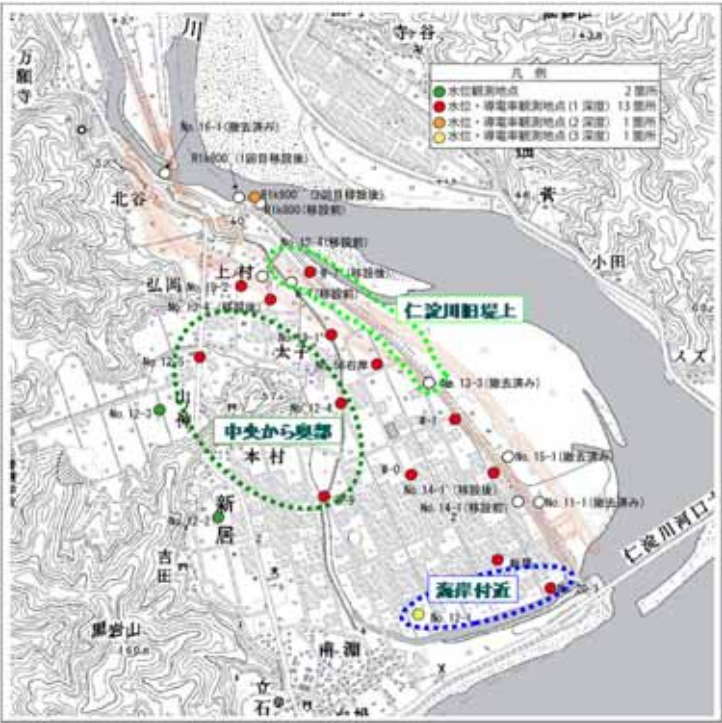
2.4 水環境(地下水の水質及び水位)

2.4(b) 地下水の水質及び水位の状況

◆調査結果(3)

調査項目	調査内容
地下水の水質及び水位	自記計による連続観測 (地下水位、塩分濃度)

◆調査地点



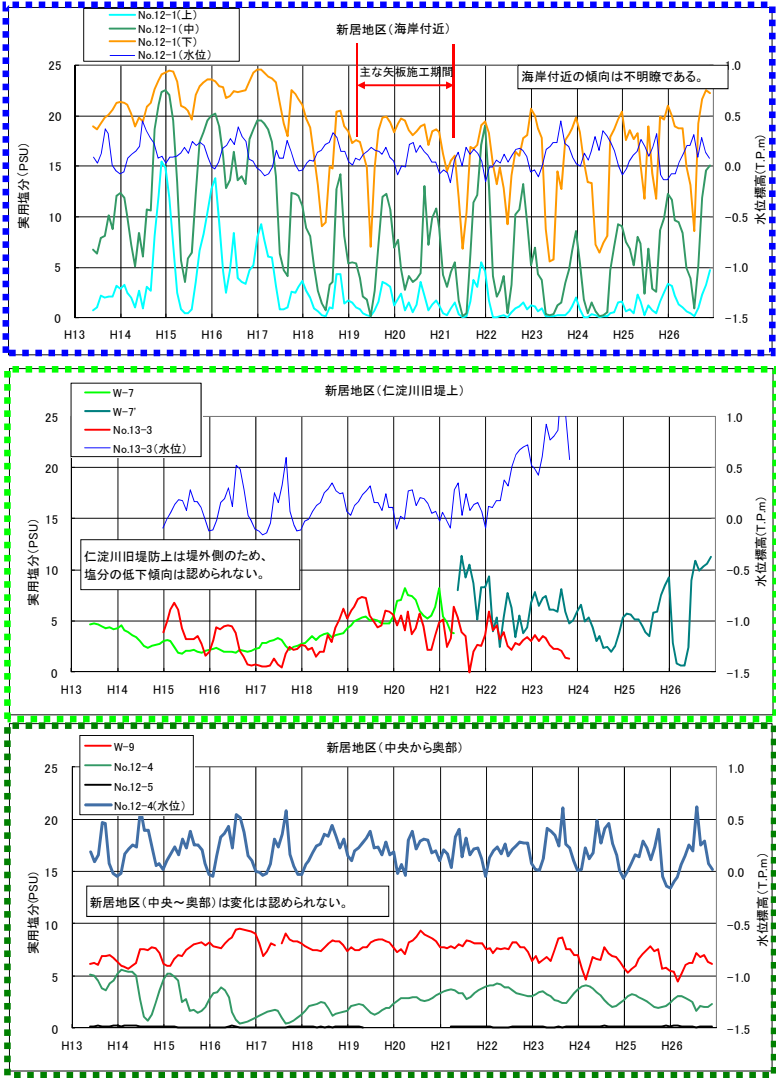
新居地区
(海岸付近)

新居地区
(仁淀川旧堤防上)

新居地区
(中央から奥部)

◆調査結果【新居地区における地下水の水質(実用塩分)及び水位】

・河川・海岸に近い部分ほど地下水位、塩分濃度変化に強い潮汐影響が見られ、塩分濃度は最大25PSU程度まで上昇している。



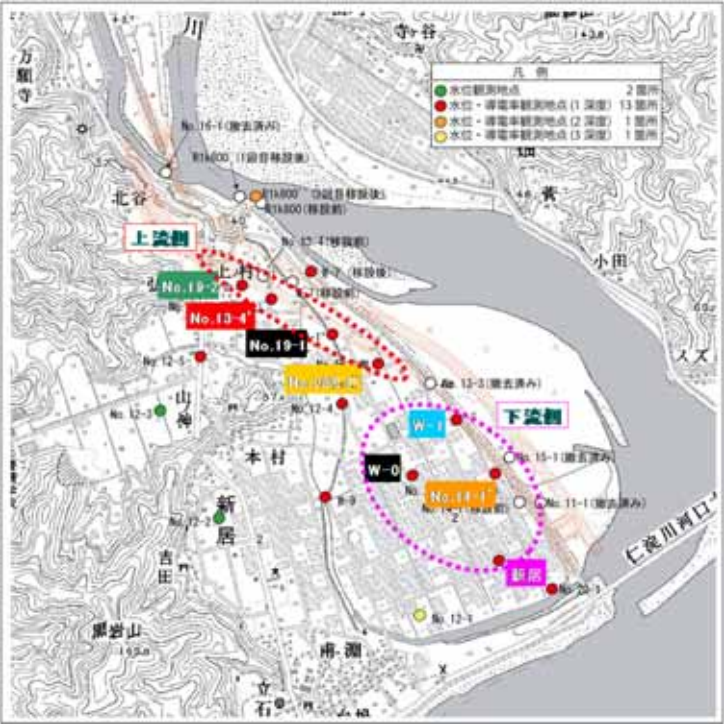
2.4 水環境(地下水の水質及び水位)

2.4(b) 地下水の水質及び水位の状況

◆調査結果(4)

調査項目	調査内容
地下水の水質及び水位	自記計による連続観測 (地下水位、塩分濃度)

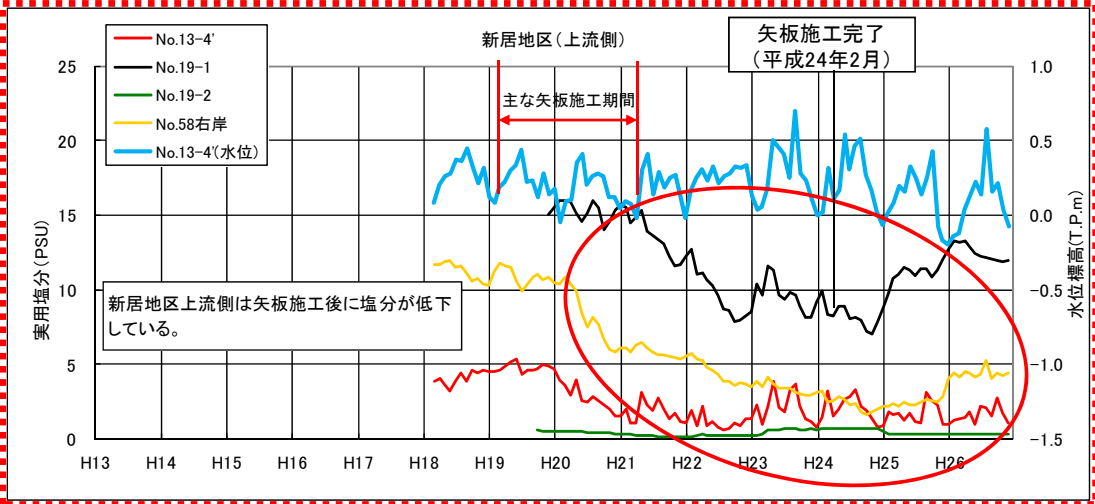
◆調査地点



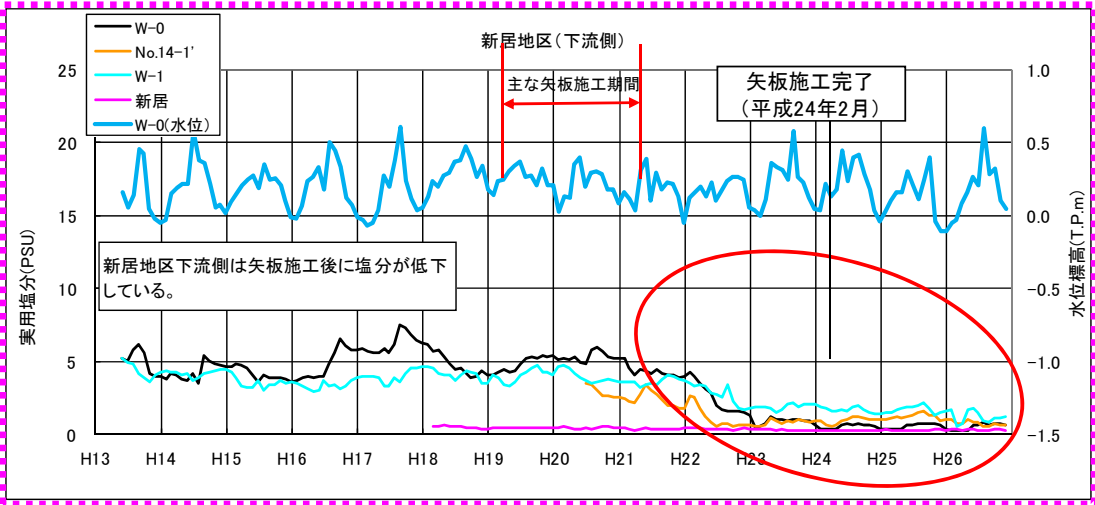
◆調査結果【新居地区における地下水の水質(実用塩分)及び水位】

- ・ 主な矢板施工前後(H21年以前とH23年以降)を比較すると、上流側のNo.19-1が概ね15PSU→10PSUに、No.58右岸が概ね10PSU→5PSU以下に、No.13-4'が概ね5PSU→5PSU未満に低下している。
- ・ 同様に下流側では、W-0、W-1、No.14-1'が概ね5PSU→2PSU以下に低下している。

新居地区
(上流側)



新居地区
(下流側)



2.4 水環境(地下水の水質及び水位)

2.4(b) 地下水の水質及び水位の状況

◆現時点での評価

項目	第5回委員会での予測	現時点での評価
地下水の水質及び水位	・新居地区下流側では地下水が淡水化する。	<新居地区の地下水の水位・塩分濃度> ・河川・海岸に近い部分ほど地下水位、塩分濃度変化に強い潮汐影響が見られる。 ・新居地区では、導流路運用後に地下水水位の変化は認められず、主な矢板施工後（平成21年以降）には明瞭な塩分の低下が見られていることから、地下水は淡水化傾向にある。 （上流側調査地点（No. 13-4'、No. 19-1、No. 58右岸）及び下流側調査地点（W-0、No. 14-1'、W-1）について、矢板施工前後の実用塩分データの「平均値の差の検定（危険率5%）」を行った結果、「統計的に有意な差」が認められた。） <新居地区の地下水の水質> ・新居地区地下水は、導流路運用開始以降も大きな水質の変化はみられない。 ・運用開始前後で重金属、有機化合物等が地下水から検出されておらず、問題点は見当たらない。

2. モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価

2.8 その他（導流路内水生植物）

◆調査区域



◆モニタリング計画

項目		工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用	モニタリング計画	調査地点
		堤防	掘削	潮止堰	河口砂州対策	導流路、潮止堰及び河口砂州対策の存在及び供用		
その他	導流路内水生植物					○	水生植物のモニタリング	導流路の湛水域

平成24年度から調査を開始

◆調査計画

調査項目	調査内容
その他 (淡水域での藻場等調査)	波介川河口導流路内(湛水域)における水生植物の分布状況のモニタリング調査

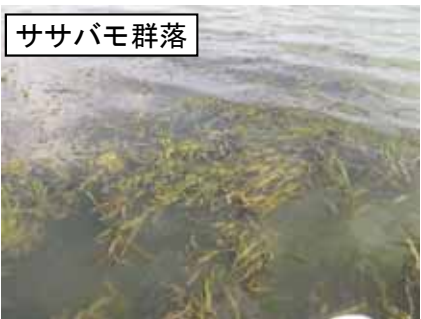
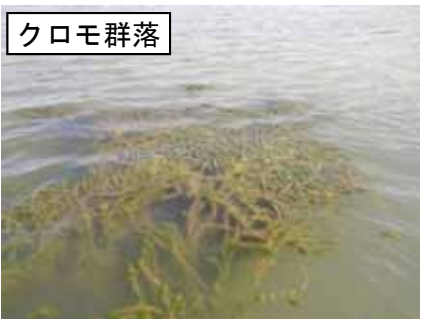
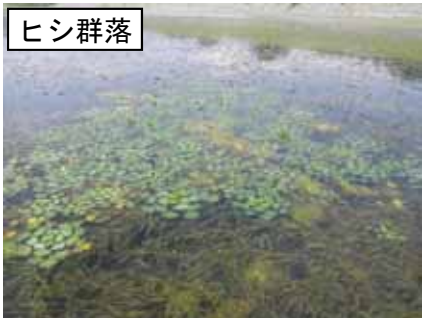
2.8 その他(導流路内水生植物)

2.8(a) 水生植物の分布状況

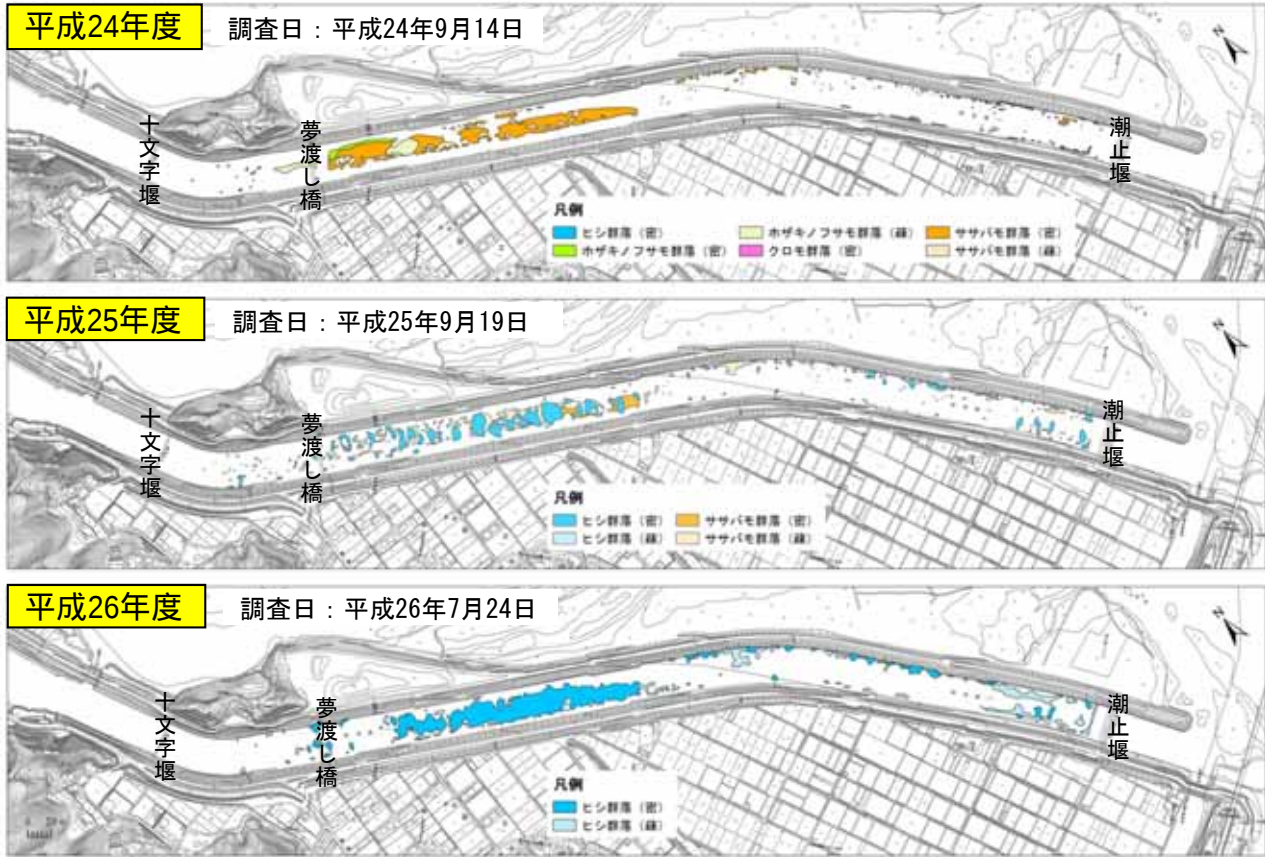
◆調査結果

- 【平成24年度の分布状況】 確認された水生植物群落はヒシ、ホザキノフサモ、クロモ、ササバモが優占する計4群落で、ササバモ群落は群落全体の77%を占めた。群落面積は約2.2haであり、水面面積に対する割合は15%程度であった。
- 【平成25年の分布状況】 確認された水生植物群落はヒシ、ササバモが優占する2群落で、ヒシ群落は群落全体の約60%を占めた。群落面積は約2.2ha(水面面積に対する割合:16%程度)であった。
- 【平成26年の分布状況】 確認された水生植物群落はヒシ群落のみであった。群落面積は3.4ha(水面面積に対する割合:24%)で、H24・H25年度より増加した。
- 【平成24～26年度の共通点】 分布範囲は区間の上流側(夢渡し橋～下流約700m区間)にまとまっており、下流側は小規模な群落は点在している状況であった。

◆確認された水生植物群落

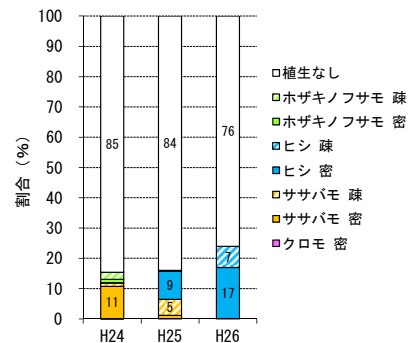


◆調査結果(H24～H26)



◆水生植物群落の面積(H24～H26)

群落名	密度	H24	H25	H26
ヒシ群落	密	61	12,979	24,120
	疎	—	483	9,463
ホザキノフサモ群落	密	1,561	—	—
	疎	3,285	—	—
クロモ群落	密	52	—	—
	疎	—	—	—
ササバモ群落	密	15,010	1,612	—
	疎	1,623	7,412	—
総計		21,591	22,486	33,583



モニタリング等の実施状況・結果及び現時点での評価

現時点での評価のまとめ

項目		現時点での評価結果
大気環境	粉じん等	万願寺他11地点における工事前、工事中のいずれの結果も降下ばいじんに係る参考値(10t/km ² /月)を下回った。また、調査地点に近い須崎市内6地点の平均値より約1.0(t/km ² /月)低かった。これらのことから、 工事の実施による影響は小さかった。
	騒音	上ノ村他2地点における建設機械の稼働に係る騒音はいずれも騒音規制基準(昼間85dB)を下回った。また、万願寺他2地点における工事用車両の運行に係る騒音は道路交通騒音の参考値(環境基準：昼間70dB、夜間65dB)を下回った。これらのことから、 工事の実施による影響は小さかった。
	振動	上ノ村他2地点における建設機械の稼働に係る振動はいずれも振動規制の参考値(75dB)を下回った。また、万願寺他2地点における工事用車両の運行に係る振動は道路交通振動の参考値(昼間70dB)を下回った。これらのことから、 工事の実施による影響は小さかった。
微気象	風向・風速、気温、湿度	新居地区及び周辺(全13地点)で行った風向・風速及び気温、湿度の調査結果から、 城山開削前に比べ城山開削後は大きな変化がなく、統計的に有意な差はなかった。
水環境	水質・底質	導流路周辺(仁淀川の中島、仁西、波介川の小野橋)の水質は、いずれの項目も経年的に大きく変動する傾向は見られておらず、運用後も変化は認められなかった。導流路内3地点での水質は COD75%値、クロロフィルaともに波介川流入(小野橋)水質を上回っていた。 なお、地域住民の関心が高い項目であることから、今後、水質改善対策を実施し、季節的な水質変化を含めたモニタリングを継続する。
	地下水の水質及び水位	新居地区(観測地点は15地点)では、 導流路運用後に水質及び地下水位の変化は認められなかった。 矢板施工後(H21年以降)は塩分の低下が見られ、 地下水は淡水化傾向にある。
重要種(動物)	ウミホソチビゴミムシ等の分布	仁淀川河口部右岸側では堤防工事により一部の生息地が消失したが、環境対策として表層土壌移植を実施した。移植区域周辺では、供用後も生息の維持が図られていることから、 事業による生息地の変化が種の存続に与えた影響は小さかった。
	魚類重要種等の生息状況	工事中の調査(シオクグ入り江部のモニタリング調査)においても、重要種に対する工事の影響は認められなかった。また、平成25年度に実施した「汽水域における動植物調査」結果から、 供用後の重要種に対する影響は認められなかった (最下欄参照)。
重要種(植物)	植物重要種の生育状況	環境対策として移植を行った6種のうち、 移植後に生育が確認できているのは波介川用石地区でのタコノアシのみ である。シャジクモ、シャク、ミゾコウジュ、イチョウウキゴケは、仁淀川とその周辺に生育地が残されていることから、 事業による生育地の変化が種の存続に与えた影響は小さかった。 ミズオオバコは仁淀川とその周辺における分布状況は不明であり、高知県内に複数の生育地はあるものの、 本種の遺伝的な多様性の低下があった と考えられる。
生態系	シオクグ入り江部のモニタリング調査	仁淀川河口部右岸側では堤防工事によりシオクグ入り江の一部が消失したが、環境対策として2箇所の代替環境を整備した。工事の実施後、シオクグ入り江の残存部及び代替環境では良好な生態系(生育環境)の維持が図られていることから、 事業による生息(生育)地の変化がシオクグ入り江部の生態系に与えた影響は小さかった。
	スジアオノリ・藻場の状況	仁淀川汽水域のスジアオノリはH23～H25年度が過年度と比較して 生育不良であったが、それは仁淀川河口砂州の開閉状態による自然的要因(高塩分、低水温等による影響)が大きかった。 また、コアマモ群落は面積が小さいものの、主に河口左岸の水制間で確認されている。以上のことから、 工事の実施及び供用後の影響は小さかった。
	波介川樋門設置後の生物生息状況	波介川樋門内側(波介川下流部)及び波介川樋門下流の仁淀川右岸側において、H25年度に供用後の魚類及び底生生物の調査を行った結果、 生息環境が維持されている。 なお、波介川樋門内側(波介川下流部)では止水域が形成されたことで、止水性の昆虫綱等の増加が見られ、 新たな生息環境として利用されている。
	汽水域における動植物調査	仁淀川河口部においてH25年度に供用後の調査を行った結果、調査で代替することとし、工事前に未確認であった重要種が確認されるなど、 生息環境が維持されている。

第6回 波介川河口導流事業環境調査委員会

議事録要旨

1. 日 時 平成27年3月5日(木) 9:30～11:30
2. 会 場 土佐市立新居コミュニティセンター(土佐市新居 894-1)
3. 出席者 <委員長(1名)>
今井 嘉彦 高知大学名誉教授(水質)
<副委員長(2名)>
大野 正夫 高知大学名誉教授(藻類学)
松田 誠祐 高知大学名誉教授(防災工学)
※議事(副委員長の選出)により、本日付けで副委員長に就任。
<委 員(4名)>
楠瀬 昌彦 高知大学名誉教授(大気・気象)
石川 慎吾 高知大学教授(植物)
中山 紘一 高知昆虫研究会会長(陸生生物)
石川 妙子 水生昆虫類研究家(水生生物)
<事務所職員(6名)>
安達 孝実 事務所長
内山 俊浩 事業対策官
宮地 正彦 河川管理課長
阿部 勝義 工務第一課長
澤田 伸一 河川管理課専門職
英 健一郎 河川管理課係長
4. 配布資料 【資料-1】議事次第、配席図、委員会規約、委員名簿
【資料-2】モニタリング等の状況・結果及び現時点での評価
※一般傍聴者、報道関係者の資料は、希少動植物の資料を割愛。
【資料-3】今後のモニタリング計画
【資料-4】<【資料-2】に関する調査結果等データ集>
【波介川河口導流路の水質改善について】

5. 議事次第
- 1) 開会
 - 2) 高知河川国道事務所長 挨拶
 - 3) 出席者紹介
 - 4) 議事
 - (1) 副委員長の選出
 - (2) 規約の改正
 - (3) モニタリング等の状況・結果及び現時点での評価（案）
 - ①大気環境（粉じん等、騒音、振動）
 - ②微気象（風向・風速、気温、湿度）
 - ③水環境（水質・底質）（地下水の水質及び水位）
－ 質疑応答 － － 休憩 －
 - ④重要種（動物）
 - ⑤重要種（植物）
 - ⑥生態系（シオクグ入り江部、スジアオノリ等）
 - ⑦その他（導流路内水生植物）
 - ⑧現時点での評価のまとめ（案）
－ 質疑応答 －
 - (4) 今後のモニタリング計画（案）
－ 質疑応答 －
 - 5) 閉会

6. 議事概要

- 1) 開会
※開会宣言、委員会の諸注意等。
- 2) 事務所長挨拶
- 3) 出席者紹介
※委員の紹介。
- 4) 議事
 - (1) 副委員長の選出
※今井委員長より松田委員が推薦され、全会一致で決定→本日より就任。
 - (2) 規約の改正
※事務局から、改正（案）の説明→全会一致で決定→本日より適用。
 - (3) モニタリング等の状況・結果及び現時点での評価（案）
※事務局から、【資料－2】の説明。
(以下、委員からの意見・質問及び事務局等の回答の要約)

○（楠瀬委員）導流事業によって、台風のととき上流の浸水を防ぐ効果は高かったと思う。
しかし、台風が2つ重なるような非常に降水量が多いときなどは、まだ浸水が残っている。これについての対策があるのか。

→（事務局）事業による定量的な評価から浸水被害低減の効果は出ていると考えている。
今後は、河川整備計画に基づいて直轄管理区間上流、及び県・市管理区間等での改修等が進めば、さらに効果も出てくると考えている。

○（楠瀬委員）微気象の風配図の結果（p. 37・38）で、中ノ丸地区は顕著に違っているが、これは地形の影響なのか。

→（事務局）微気象調査の着眼点は城山の開削にともなって風の流れ、気温がどうなるかということで、比較のために中ノ丸、中島、西畑などのデータを取っていた。このため、中ノ丸の変化原因までは当事業の中では解析していない。

○（松田副委員長）矢板の施工により塩分低下の効果があつたとされている（p. 66）が、農地から導流路内へ入るとされている窒素も遮断しているのではないのか。

→（事務局）波介川堤防の右岸側に施工している矢板には穴が開いており、地下水を完全に遮断する構造にはなっていない。水環境の改善操作では十文字堰を閉めた状態で干潮時に潮止堰を開けている。導流路内の水位回復は、地下水、伏流水を引っぱってきており、仁淀川では窒素、リンは高くなく、窒素は地下水由来によるものと考えている。

（休憩）

○（大野副委員長）コアマモの確認位置が年によって移動している理由はどういうものが考えられるのか。

→（事務局）底質の動きやすいところで変化があつた。

○（大野副委員長）コアマモの密と疎は何％で分けたのか。

→（事務局）密と疎は50％で分けた。

○（石川慎吾委員）シオクグ入り江部の代替地の整備は水路の開削等、上手くコントロールして非常に上手くいった成功事例である。これはミチゲーション（代替地造成）に関する重要なデータとなるので、経緯も含めて今後の事業に活かすため、何かの形で発信して欲しい。

また、植物の重要種の移植については、河川という変動が激しい環境に生活する植物については生育地が移動するため、移植そのものが難しい。そのなかでタコノアシの移植は成功したが、その他の重要種の移植は失敗した。特にミズオオバコについては、遺伝的な多様性の低下があつたと評価されたが、本種のような沈水植物は光合成

に使う炭素源がいろいろあって、遊離炭酸（水に溶け込んだ炭酸ガス）しか使えない種が絶滅危惧種になっていることが多い。おそらく、移植個体は遊離炭酸しか使えないもので、代替地として近くの森山に移植したが、そこでは湧水がなく、遊離炭酸が少なかったのだろう。課題としては、近くの代替地にこだわったのが失敗の原因と考えているので、もう少し広い範囲で湧水環境のある代替地を探しても良いのではないか。今後このような事業があった時には、特に限られた環境条件にしか生育できない植物に関しては、移植の範囲を広げて考えるという課題を記録として残しておいて欲しい。

→（事務局）事業を行うにあたっての成功事例と失敗事例と考えている。規約にもあるとおり、成果として経緯と結果について記録していくため、そのときには委員の皆様にご相談させていただきたい。

○（今井委員長）「モニタリング等の状況・結果及び現時点での評価（案）」が了承されたため、「（案）」を外す。

（４）今後のモニタリング計画（案）について

※事務局から、【資料－３】の説明と今後のモニタリング計画に密接に関連する【波介川河口導流路の水質改善について】を説明。

また、今後、水質改善方法については記者発表を行う予定であることの説明。
（以下、委員からの意見・質問、それらに対する事務局等の回答の要約）

○（大野副委員長）自動観測項目の「濁度」とは、SSと濁度のどちらなのか。

→（事務局）濁度を自動観測する。

○（楠瀬委員）事前説明で、「本事業のモニタリングでは微気象は今回で終了であるが、一部は残す。」という話があったが、どうなったのか。

→（事務局）委員会のご意見として残すということで考えている。代表地点を予算に合わせながら数箇所に絞り込んで続けていきたい。

○（今井委員長）「今後のモニタリング計画（案）」が了承されたため、「（案）」を外す。

５）閉会（事務局）

謝辞、閉会

○（今井委員長）今後、個別にでも質問等があれば伺うということでした承りたい。

→（各委員及び事務局）了解。