



潤いある未来へ

第34回技術研究発表会

離島沿岸部における雨水きよの実施設計



株式会社 日水コソ

コンサルティング本部 下水道事業部西部計画管路部技術第二課 上山 雄大

発表内容

1. はじめに

→業務概要、現地状況

2. 施設計画

→平面計画、縦断計画、分水施設計画、塩害対策の検討

3. ボックスカルバートの施工方法の検討

4. おわりに

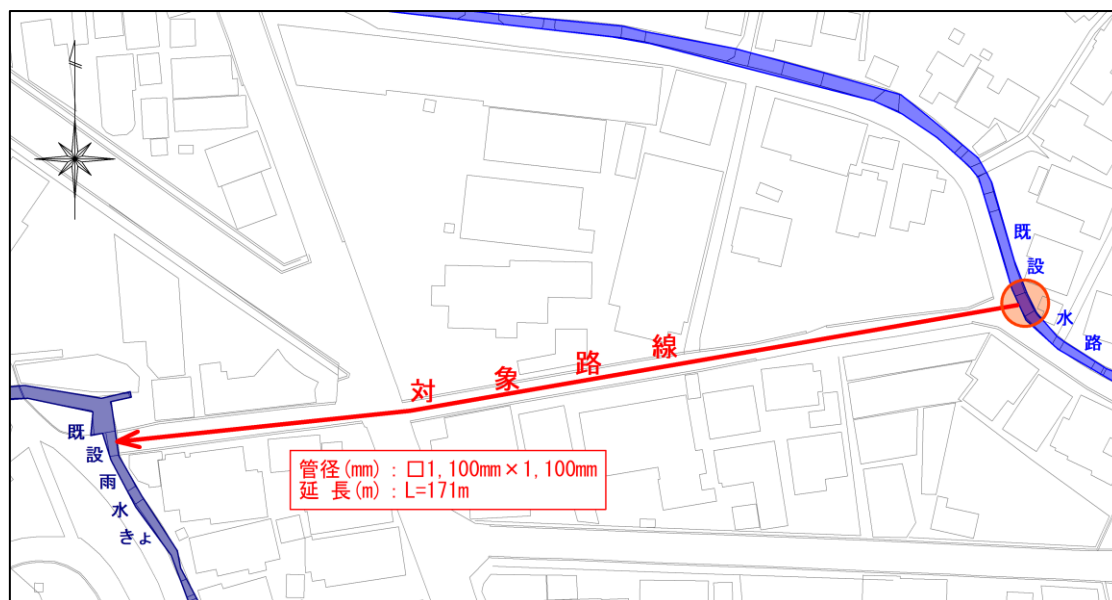
1.はじめに

業務概要

- 本業務は、雨水管理総合計画の当面对策に位置付けられた、雨水きよの実施設計業務である。
- 対象路線の雨水きよは、流下能力が不足している既設水路から、対象路線下流部に位置する既設雨水きよへの**バイパス管**である。

検討内容

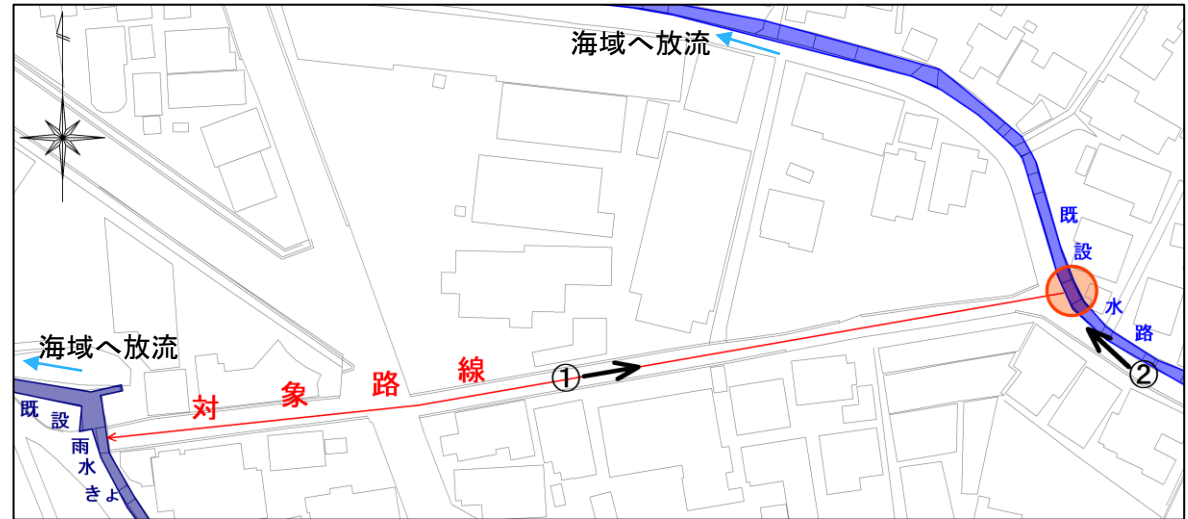
- 平面縦断計画
- 分水施設計画
- 塩害対策の検討
- ボックスカルバート布設工法の検討



1.はじめに

現場状況

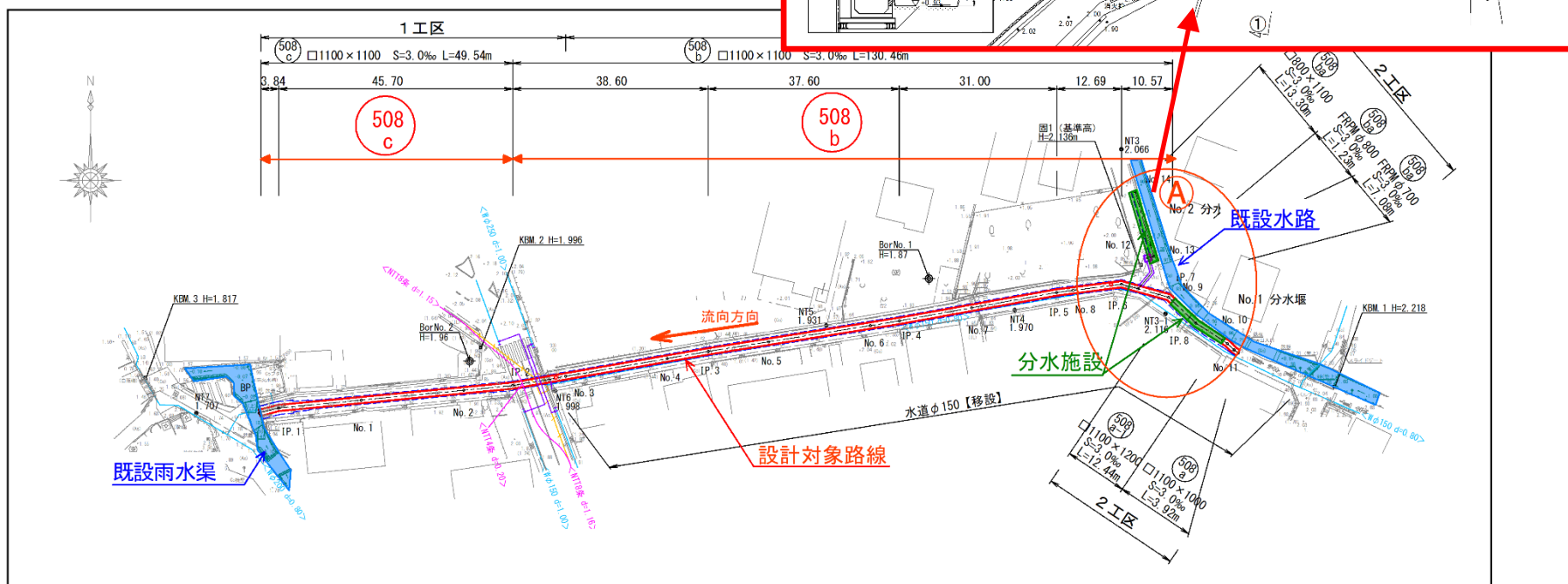
- 道路幅: 約3.0~3.5m
- 地下埋設物: 水道
- 周辺環境: 住宅地
- 既設水路: 放流地点の
海域から背水影響を受ける



2. 施設計画

平面計画

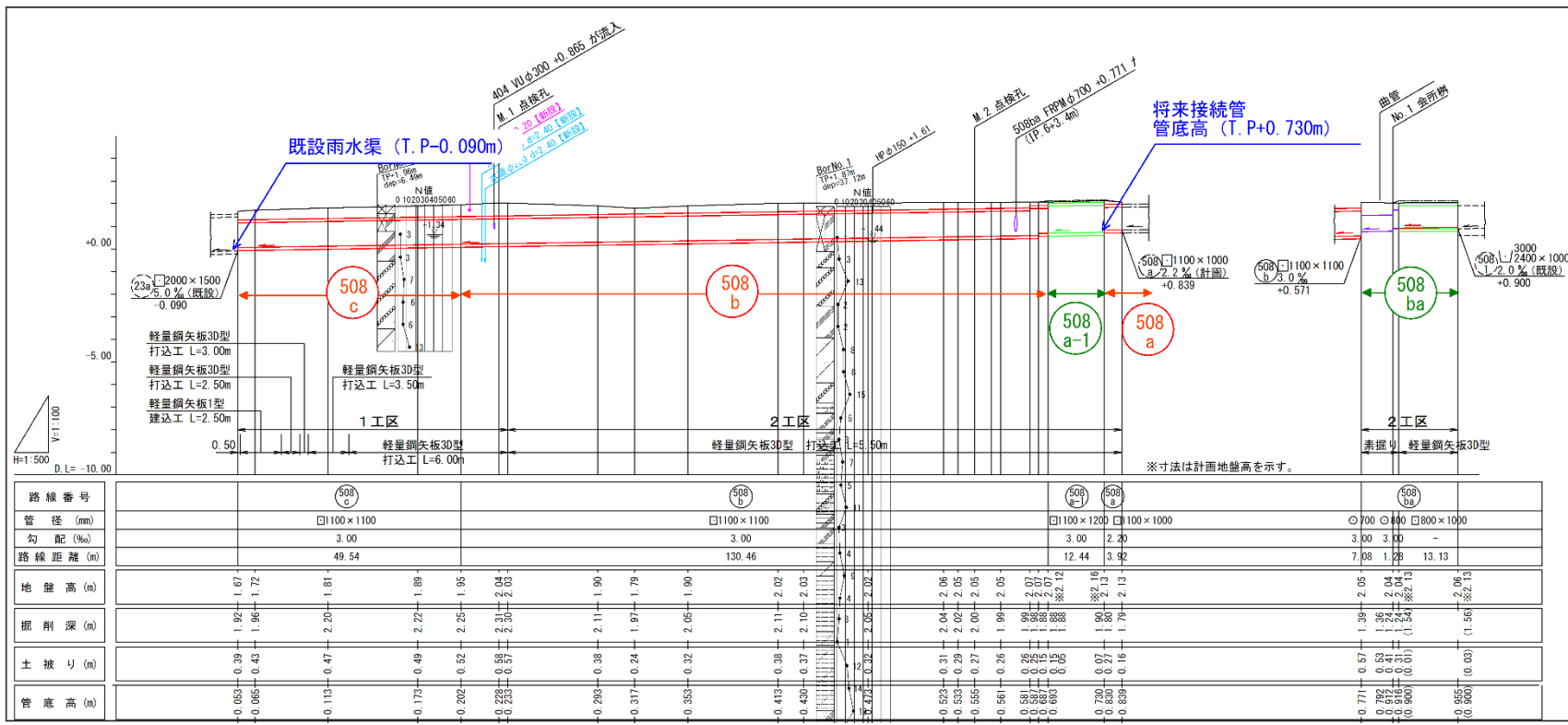
- 508b、508c路線：道路センターに配置
- 508ba、508a-1路線（分水施設）：既設水路横に並列するように配置
- 508a(将来接続管)：接続に支障とならないように道路センターに配置



2. 施設計画

縦断計画

- 将来接続管508aの管底高(T.P.+0.730m)と放流先の既設雨水きよの水路底高(T.P.-0.090m)に接続可能な高さとした。
- 土被り:0.3m~0.6m
- ボックスカルバートの布設(横引き工法)に必要な土被り0.4mを確保できない箇所については、仮設時に地盤の嵩上げを計画した。



2. 施設計画

分水施設計画

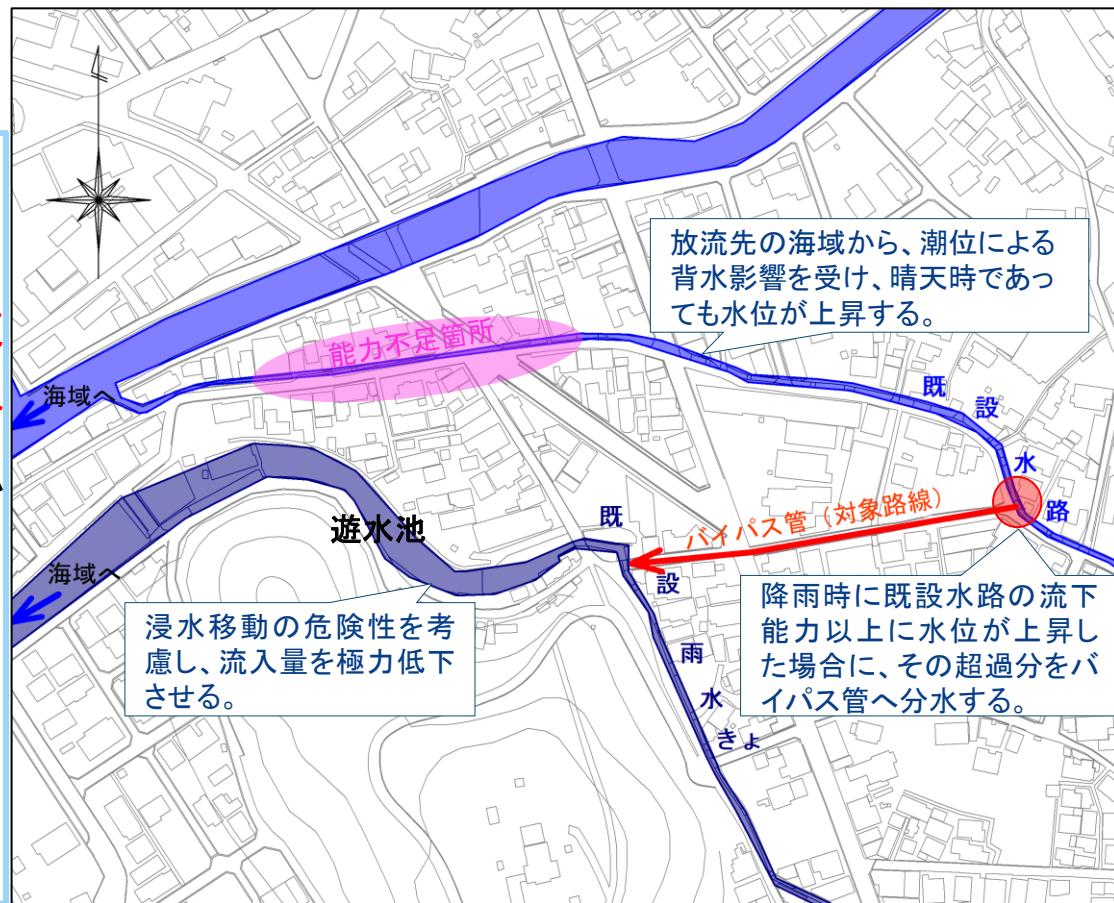
分水方式の検討

○ 既設水路

- 能力不足箇所の解消が必要である
- 新規バイパス管内(対象路線)に、晴天時に潮位の影響で上昇した既設水路内の水位が、流入しない構造とする必要がある

○ 既設雨水きょ

- 遊水池の貯留量には余裕があるが、溢水の危険性を考慮し、極力流入量を増加させない



降雨時に既設水路の能力以上に排水が増加し、水位が上昇した場合に、超過分をバイパス管に分水する構造とする必要があるため、分水方式は、**横越流方式**とした。

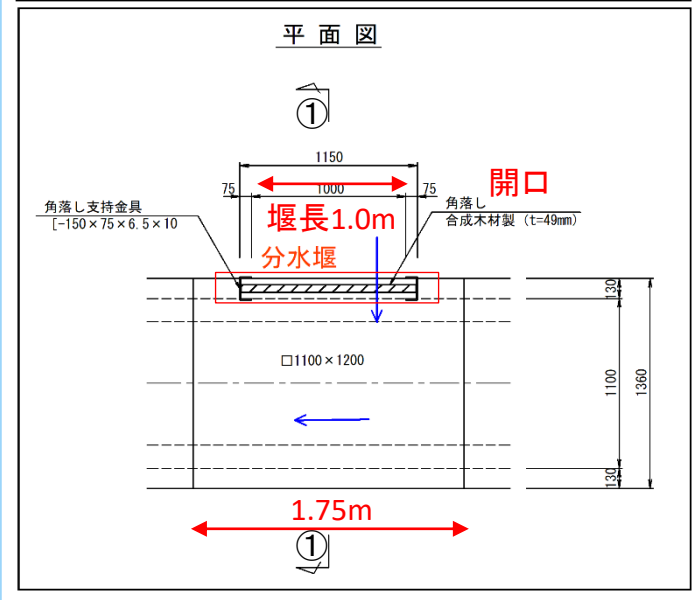
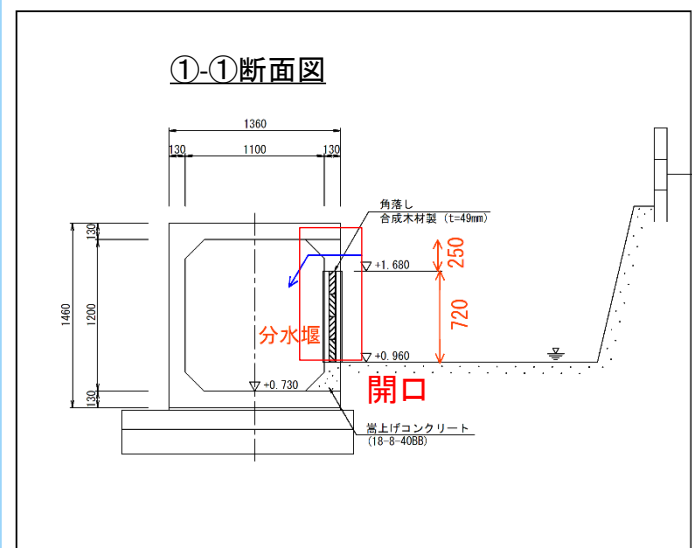
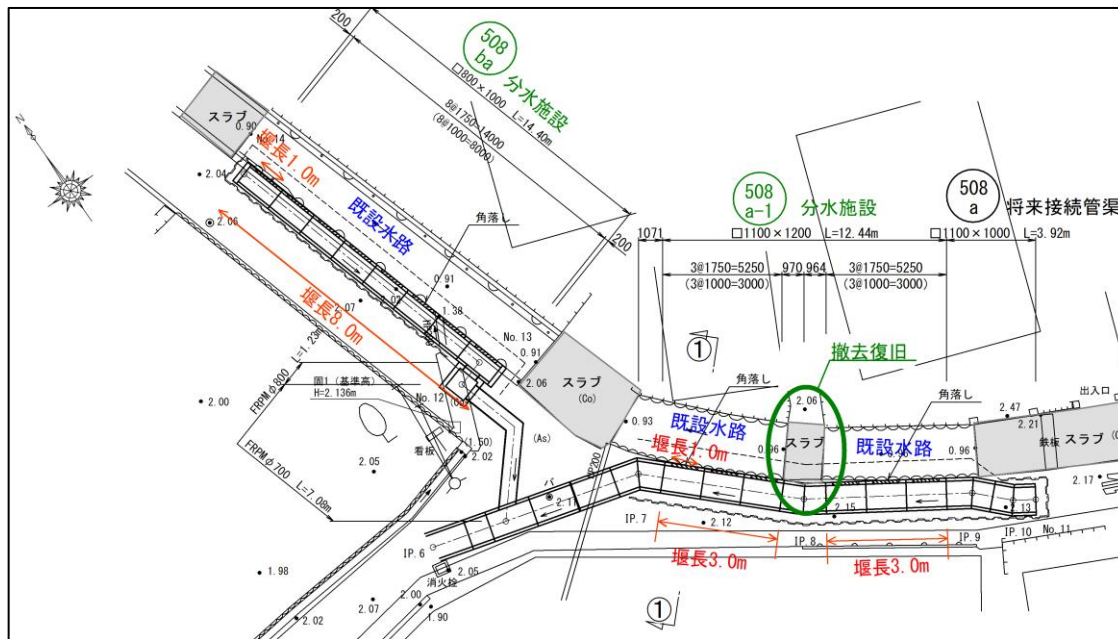
2. 施設計画

分水施設計画

- 分水施設は、ボックスカルバート(二次製品)に開口を設け、開口内に堰を設置する構造とした。
- 既設スラブに極力干渉しないように、分水施設(堰長14m)を配置した。
→一部の既設スラブについては、撤去復旧とした。

現場打ちの場合、以下の理由からNG

- ・ 二次製品と比較して、部材厚の増加するため、現況地盤高からせり出してしまう
- ・ 耐塩害コンクリート用混和剤の現場打ちボックスカルバートの施工事例がない



2. 施設計画

塩害対策の検討

- バイパス管の放流先は海水を含んだ遊水池となっており、背水影響を受けた際に海水がボックスカルバート内に流入することが考えられる。

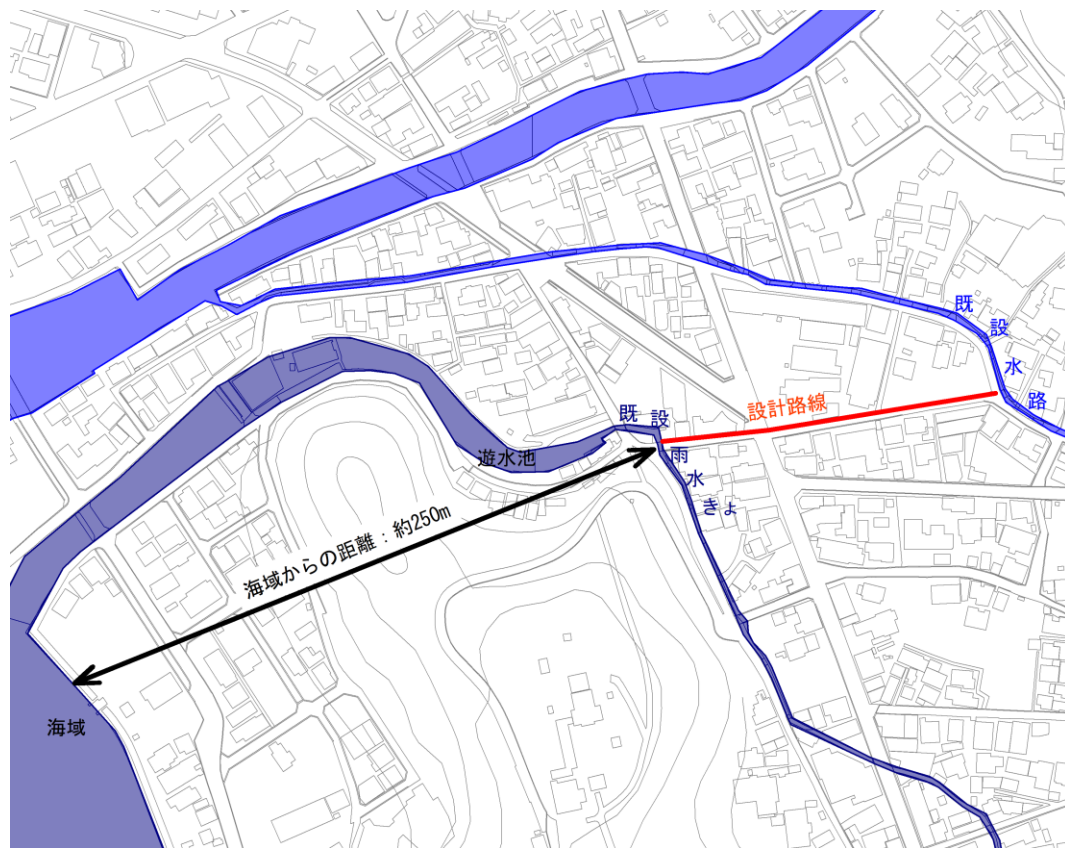


新設ボックスカルバートの
塩害対策が必要

【塩害】

コンクリート表面に塩分が付着し、塩化物イオンがコンクリート中に浸透することで、内部の鉄筋が腐食する現象

- ・ 鉄筋の腐食
- ・ コンクリートのひび割れ、剥離



- 以下の塩害対策を検討
 - ▶ 耐塩害コンクリート用混和剤の使用
 - ▶ エポキシ樹脂鉄筋の使用及び部材厚の増加

2. 施設計画

塩害対策の検討

塩化物イオン浸透抵抗性を有した混和剤をセメント等の結合剤と置換して使用する。

【塩害対策方法の概要】

- 耐塩害コンクリート用混和剤の使用
 - ▶ クロロガードを想定
 - ▶ 部材厚は、工業会の規定に則り設定 (t=130mm)
 - ▶ S町内での適用実績が多数
- エポキシ樹脂鉄筋の使用及び部材厚の増加
 - ▶ 対策区分を以下の内容で設定
 - ・ ボックスカルバート内面: 対策区分S
 - ・ ボックスカルバート外面: 対策区分Ⅲ
 - ▶ 対策区分Sに該当するため、部材厚の増加とエポキシ樹脂鉄筋の使用を併用

指針に準拠すると対策区分Ⅲとなる。

地域区分	地域	海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
			対策区分	影響度合い
A	沖縄県	海上部及び海岸線から 100m まで	S	影響が激しい 影響を受ける
		100m をこえて 300m まで	I	
		上記以外の範囲	Ⅱ	
B	図 5-1 及び表 5-2 に示す地域	海上部及び海岸線から 100m まで	S	影響が激しい 影響を受ける
		100m をこえて 300m まで	I	
		300m をこえて 500m まで	Ⅱ	
		500m をこえて 700m まで	Ⅲ	
C	上記以外の地域	海上部及び海岸線から 20m まで	S	影響が激しい 影響を受ける
		20m をこえて 50m まで	I	
		50m をこえて 100m まで	Ⅱ	
		100m をこえて 200m まで	Ⅲ	

塩害の影響 の度合い	対策区分	道路土工 (mm)	
		カルバート工指針	
		直接外気に接する	常に水中または土
影響が激しい	S	70内面	-
影響を受ける	I	50	-
	Ⅱ	35	-
	Ⅲ	25	25外面

- ※ 工場で製作されるプレストレストコンクリートの鉄筋かぶり
- ※ 対策区分 S の場合は、塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装等を併用
- ※ 道路土工より、常に水中または土中にある場合、対策区分Ⅲとみなす。

参照：道路土工カルバート工指針、道路橋示方書

検討の結果、適用実績が多く、安価となる
耐塩害コンクリート用混和剤を使用

比較検討は、ボックスカルバートの
布設工法と併せて検討

3. ボックスカルバートの施工方法の検討

- ボックスカルバートの施工方法は、布設予定の道路が狭隘であること、S町内での施工実績等の理由から、横引き工法を選定した。
- 比較検討を行った横引き工法は、S町内での施工実績等から7工法について検討し、耐塩害コンクリート用混和剤の適応可否、施工性から、以下に示す4工法について比較を行った。
- 比較検討の結果、最も経済的であったリフトローラー工法(ボックスカルバート:IB可とうボックスカルバート+耐塩害コンクリート用混和剤)を採用した。

名称	スライダー工法			ハイパーリフト工法			エアキャスター工法			リフトローラー工法		
工法概要	基礎コンクリートに埋め込んだガイドアングル上を、けん引機械を用い、製品を滑らせて据付ける工法である。			ハイパーリフトトラッククレーン等でコンクリート製品の据付けが困難な（建物が近接している等）狭い箇所や高架下、電線下等での施工を可能にし、従来の横引き工法に比べ施工性、経済性に優れた工法である。			空気圧および空気膜を利用して搬送・据付けを行なうエアキャスターという名称の搬送装置を用いプレキャスト部材を目的地まで浮上させた状態で搬送し、据付けを行なう工法である。			コンクリート製品搬送据付け装置「リフトローラー」により据付け場所の狭い所（電線下や仮設道路の造れない所、道路・鉄道の高架下等）でのコンクリート製品の搬送から据付けまでを行う工法である		
耐震継手仕様 CG:クロロガード	SJ(※1)+CG	SJ (エボ鉄筋仕様)	SJ (部材厚増加)	SJ(※1)+CG	SJ (エボ鉄筋仕様)	SJ (部材厚増加)	SJ(※1)+CG	SJ (エボ鉄筋仕様)	SJ (部材厚増加)	IB(※1)+CG	DCJ(※1)+CG	DCJ(※1) (部材厚増加)
直接工事費 (千円/180m)	33,908	33,908	43,339	34,384	34,384	43,814	32,482	32,482	41,913	26,086	27,943	52,299
評価	○	○	△	○	○	△	○	○	△	◎	○	△

※1 SJ: SJボックスカルバート
IB: IB可とうボックスカルバート
DCJ: DCJボックスカルバート

※2 運搬費込

4. おわりに

- 本設計における雨水きよ、分水施設等の検討では、狭隘な道路等の現地状況を考慮した配置、構造等、最適な施設計画を立案できた。
- 沿岸部の雨水きよの設計に当たっては、海域からの潮位による背水影響を考慮し、塩害対策を検討する必要があった。
- ボックスカルバート布設工法の検討に当たっては、塩害対策との組み合わせを考慮し、施工性に優れ、経済的にも安価となる方法を計画できた。

ご清聴ありがとうございました。