

第19回 横浜技調技術交流会プログラム

令和8年2月26日(木)

プログラムNo.5

テーマ:『海洋環境下における任意の深度分布で長期間繰り返し
使用可能な試験片を用いた鋼材腐食量モニタリング装置』



(株)エコー

【 目 次 】

- I モニタリング装置の概要
- II 装置開発までの経緯
- III 対象施設の現況
- IV モニタリング装置による現地調査
- V 今後の展開

I モニタリング装置の概要

●港湾構造物のうち鋼構造物のモニタリング調査

本モニタリング装置は港湾鋼構造物の腐食調査に使用するモニタリング装置である。

港湾施設の各構造物は主にコンクリート構造物と鋼構造物に大分されるが、海洋環境下における鋼構造物は厳しい条件下に晒され、主に錆による劣化が日々進行している。港湾施設は維持管理計画に基づき定期的にモニタリング調査（定期点検診断調査）が実施されることとなっており、鋼構造物においては重防食塗装や陽極の状況（秤量・計測や電位測定）、鋼材自体の肉厚測定などが実施されている。

肉厚測定で得られる現有肉厚は、設計上や維持管理上の判定基準に基づき今後の整備方針が決定される重要なデータとなる。現有肉厚は客観的な数値として示され、現状判定が容易である一方で、現場において継続して同じ箇所肉厚測定を行うことは非常に困難である。その原因は、付着物による計測箇所の不一致、付着物ケレンによる肉厚減少、海水中潜水土による計測の不安定などがあげられる。また、矢板構造では、海側の肉厚を測定することは容易であるが、埋め立てられている陸側の肉厚測定は現実的ではなく、実施している事例はほぼない。

対象施設の前面はコンクリートで覆われ、鋼材が露出している背面は埋め立てられている供用中の岸壁で、今後の維持管理においてモニタリング調査方法が課題となっていた。

●モニタリング装置の概要

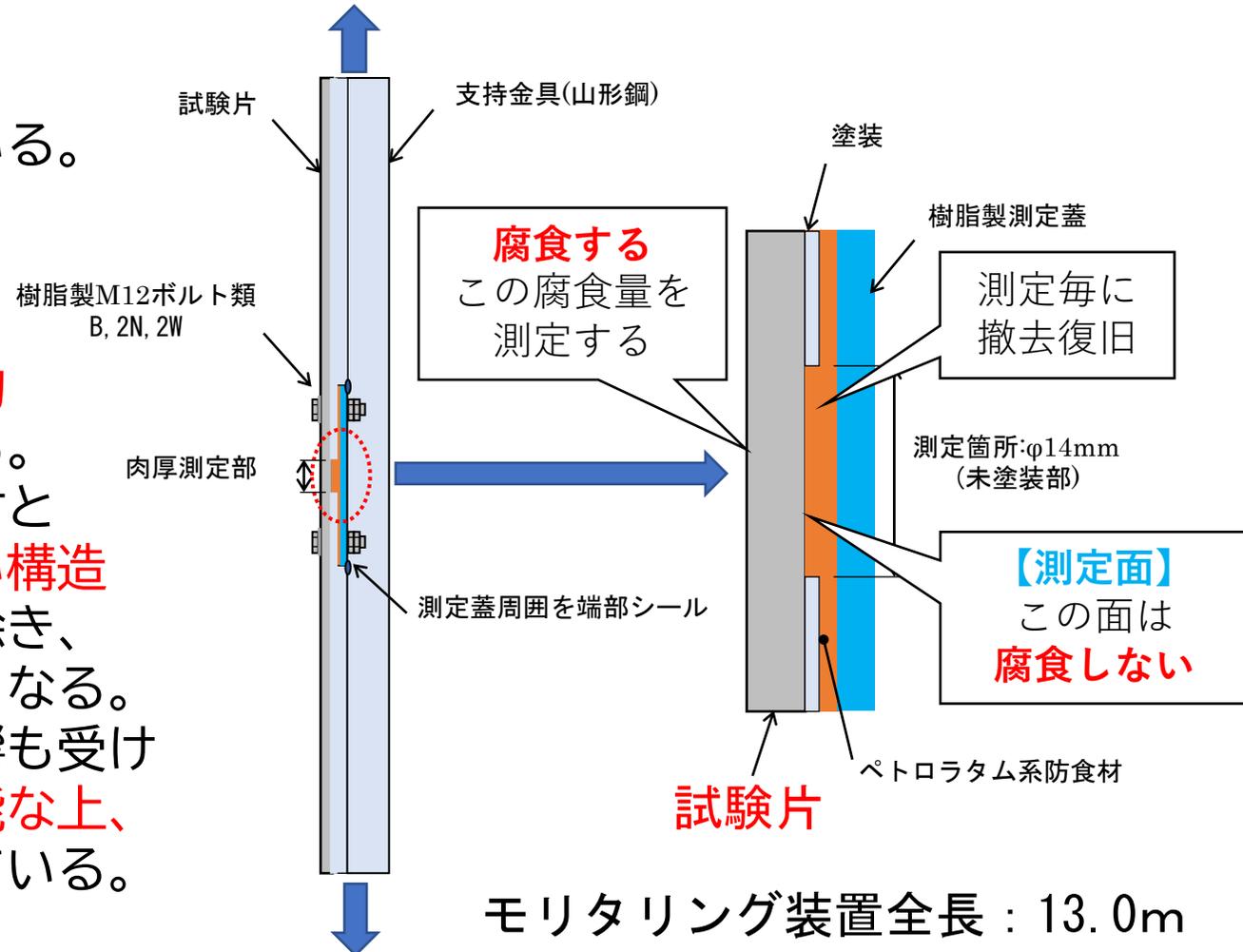
モニタリング装置は、陸側に設置した観測孔にモニタリング装置を吊るした状態で、現地と同じ条件下で腐食させ、必要な時期に引き揚げ何度でも肉厚測定できるものとなっている。

調査時はこのモニタリング装置を引き揚げ、同じ箇所を測定することができる構造としている。

腐食させる**試験片**は支持金具等により固定。片側は常に腐食環境にあり、将来にわたり、ケレンなどすることはない。**設置後は実構造物と同様に継続的に腐食し続ける構造**としている。

【測定面】については、海中設置時は防食材と防食塗装により被覆されているため**腐食しない構造**となっている。測定時は、この防食材を取り除き、超音波測定器で肉厚測定する。陸上での測定となる。

測定位置は定められており、ケレン等の影響も受けないため**同じ位置で精度の高い肉厚測定が可能**な上、**再設置・再計測が何度でも可能な装置**となっている。



Ⅱ 装置開発までの経緯

●鋼材腐食度調査の履歴

- 2013年3月 ハイブリッドL型ブロック製作
- 2014年3月 テストピース設置
- 2015年6月 テストピース調査1回目 (1.3ヶ年経過)
- 2018年2月 テストピース調査2回目 (3.9ヶ年経過)
- 2019年5月 肉厚測定1回目 (初期値取得)
(前面のコンクリートを研り肉厚測定)
- 2020年3月 テストピース調査3回目 (6.0ヶ年経過)
- 2021年6月 モニタリング装置設置
- 2024年2月 肉厚測定2回目 (4.7ヶ年経過)
モニタリング調査1回目 (2.7ヶ年経過)

【調査方法】

①テストピースによる腐食度調査



②超音波計測機による肉厚測定



③モニタリング装置による腐食度調査

●モニタリング装置開発までの経緯

テストピースによるモニタリングは当初より行っていたが、調査毎にテストピースを秤量するため『**使いきりの装置**』であった。

継続して行っていた調査結果で、当初想定 of 腐食速度より早そうだという事でモニタリング調査を長期にわたり継続したかったが、テストピースは残り1回分しか残っていなかった。

前面コンクリートを研り、2019年より潜水士による肉厚測定も実施しているが、測定箇所が限られていることと、測定結果のバラツキが課題となっていた。

そこで、これまでの調査結果や課題、継続性などを考慮し、『**長期間繰り返し使用可能な試験片を用いた鋼材腐食量モニタリング装置**』の開発を2019年から着手し、2021年6月の設置に至ったものである。

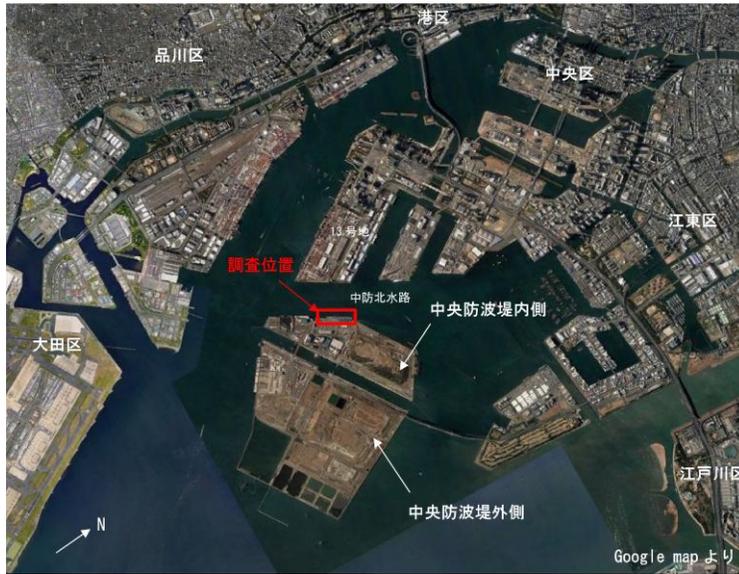
現在（令和8年2月）、設置から約4.7年が経過している。

本装置については令和5年（2023年）に、国土交通省関東地方整備局、国立研究法人港湾空港技術研究所、株式会社ナカボーテック、株式会社エコーにより特許共同出願を行ったものである。

[発明の名称：試験片、金属腐食評価システム及び構造物の金属腐食評価方法](#)

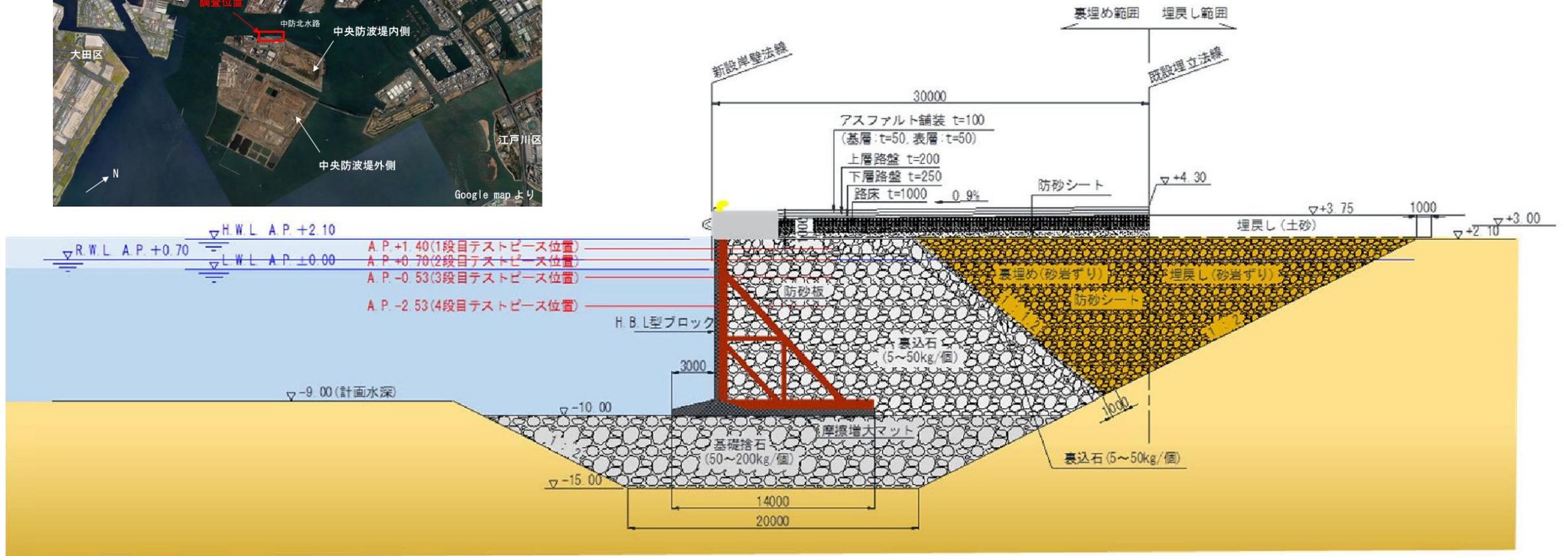
Ⅲ 対象施設の現況

●対象施設①



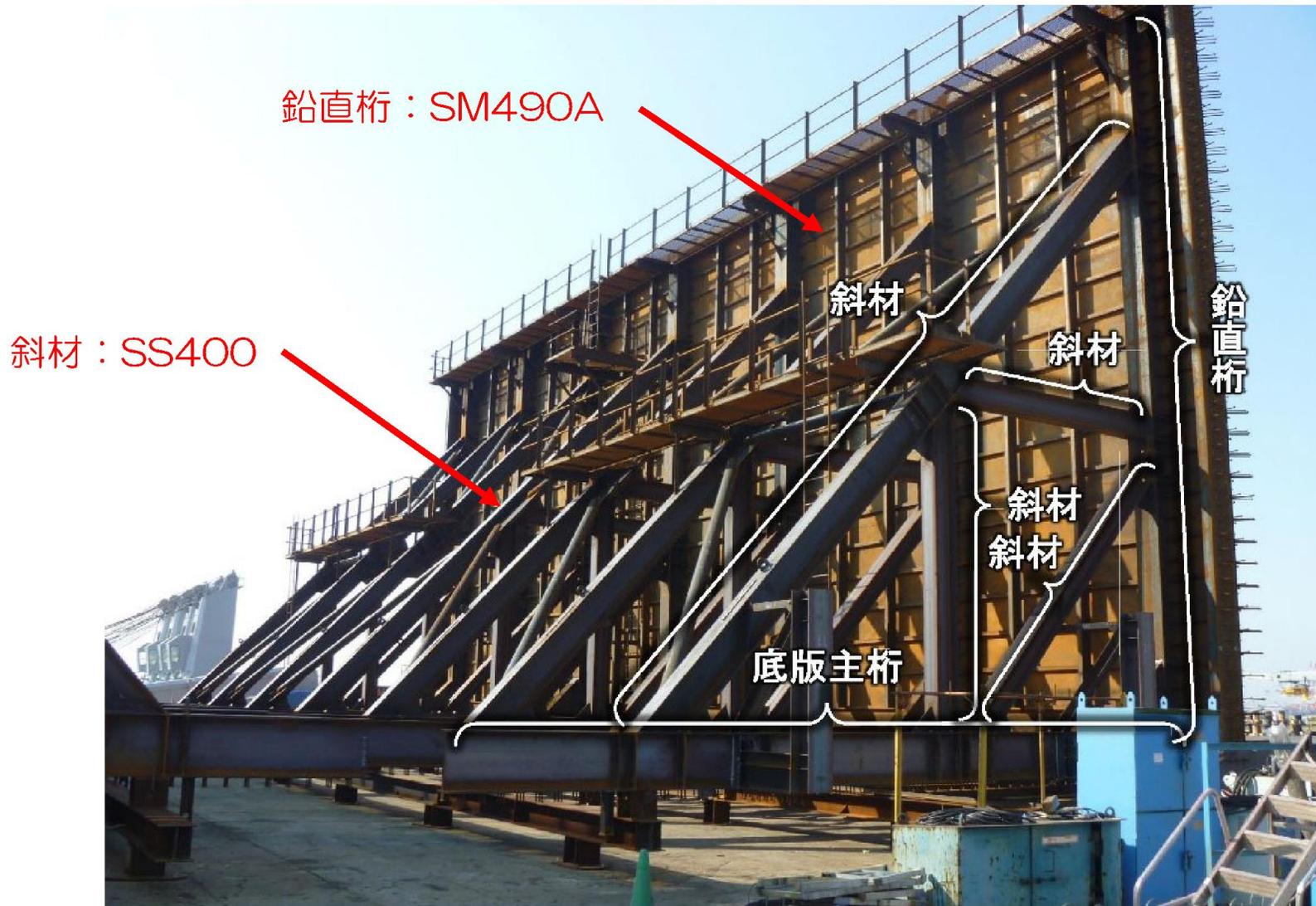
ハイブリッドL型ブロック式の-9.0m岸壁（供用中）

※2013.3：L型ブロック製作 約13年経過

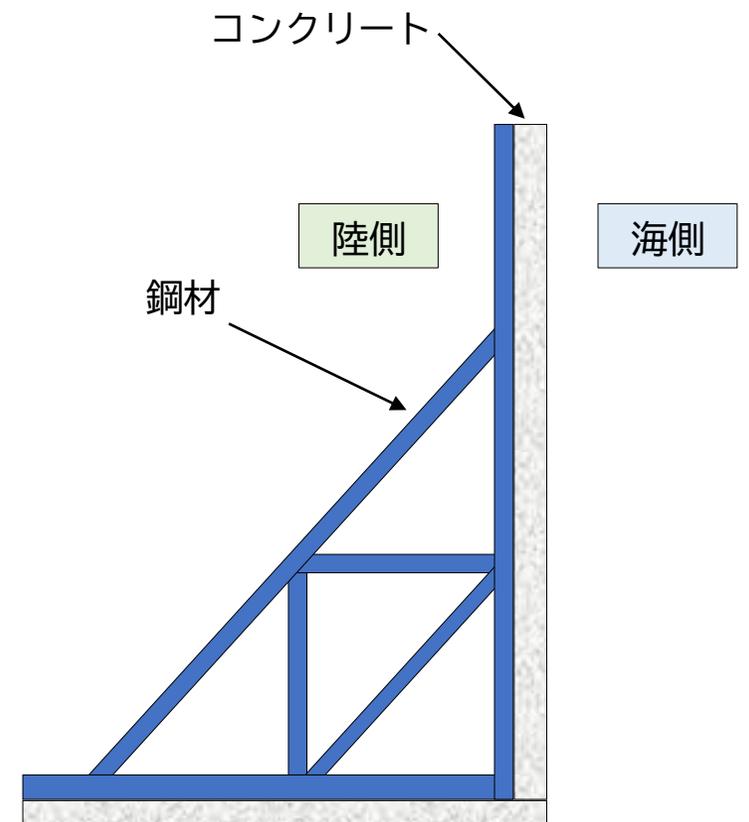


標準断面図

●対象施設②

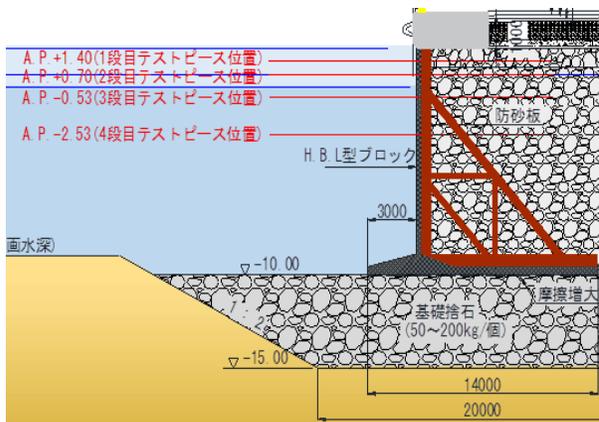


ハイブリッドL型ブロック製作時の背面状況



コンクリートと鋼材のハイブリッド構造

●これまでの調査



調査位置

**テストピース
による腐食調査
2014年3月開始**

**肉厚測定
2019年5月開始**

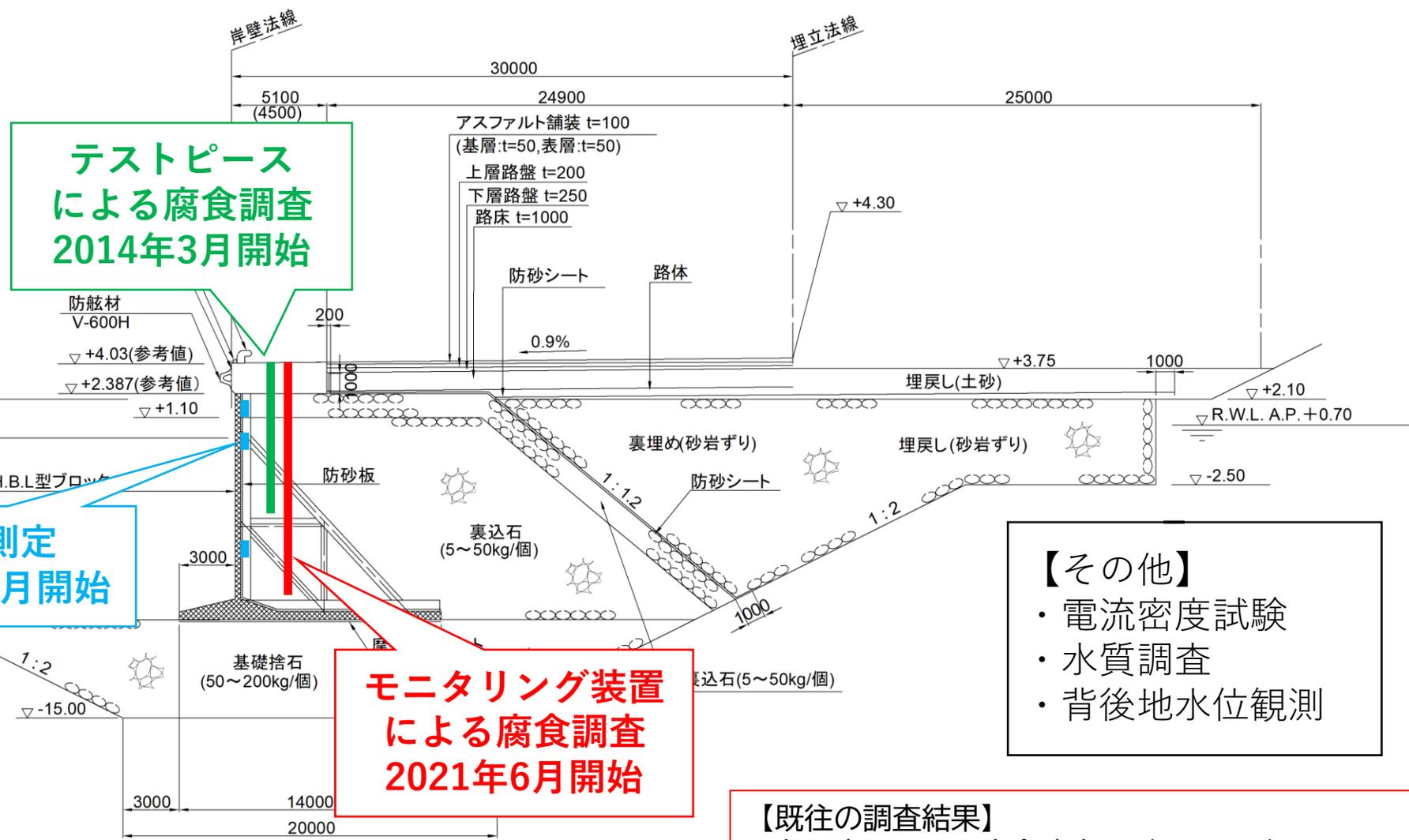
**モニタリング装置
による腐食調査
2021年6月開始**

【その他】

- ・電流密度試験
- ・水質調査
- ・背後地水位観測

【既往の調査結果】

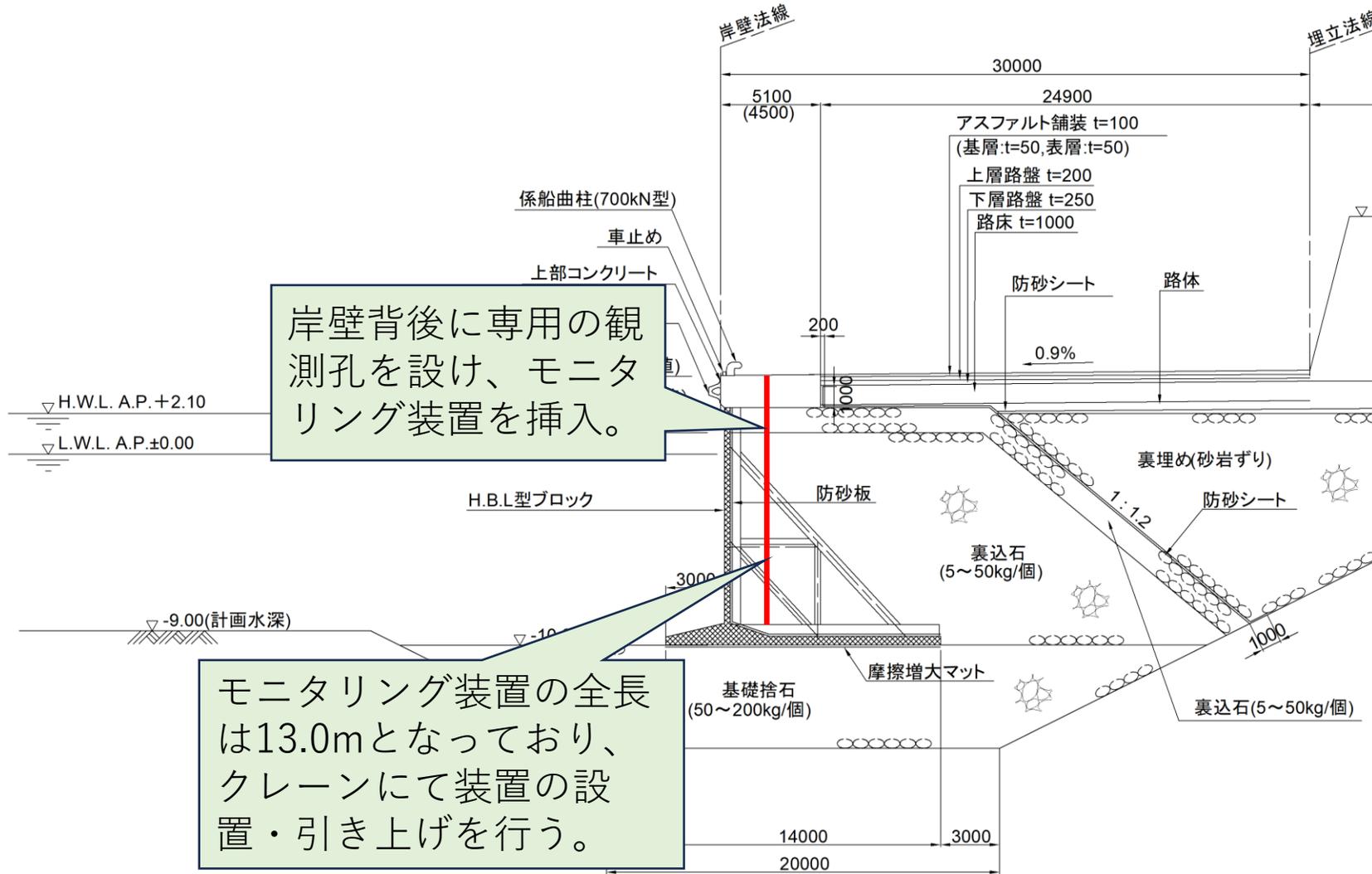
- ・各調査において腐食速度にバラツキが見られた。
- ・テストピースは使いきり。



対象施設における既調査位置

IV モニタリング装置による現地調査

●モニタリング装置による現地調査位置



モニタリング装置の全長は13.0mとなっており、クレーンにて装置の設置・引き上げを行う。

対象施設における既調査位置

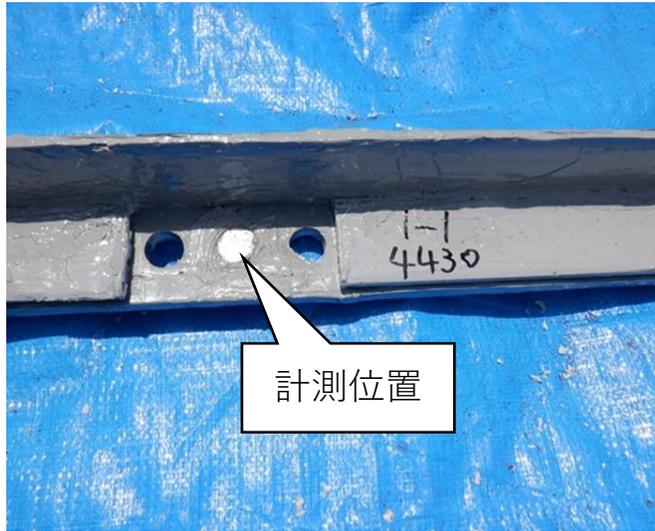


観測孔外観



観測孔内部

●モニタリング装置による現地調査（設置工事）①



肉厚測定位置



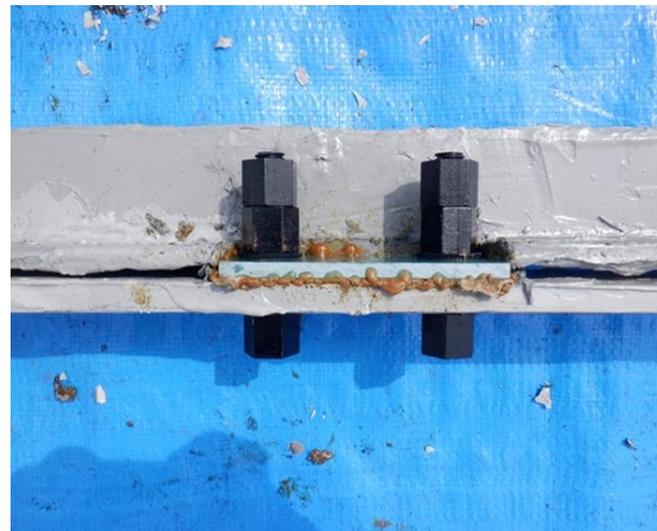
モニタリング装置上端



設置前初期肉厚計測



防食材 (ペトロラタム) 塗布状況



肉厚測定箇所完了状況



モニタリング装置全景・2分割

●モニタリング装置による現地調査（設置工事）②



モニタリング装置下段挿入状況



下段設置完了



上段との接続部（ボルト接合）



クレーンによる設置状況



設置後上端部引掛かり



モニタリング装置設置完了

V 今後の展開

●今後の展開

現在、本装置による腐食調査は継続中であり、必要な時にモニタリング装置を引き揚げ、肉厚測定することで現況の評価を行うことが可能となっている。

対象施設は供用中の施設であり、大規模な改修や調査は困難な場所である。

通常の維持管理上の点検（目視調査や測量）は定期的実施されるが、詳細調査となる本装置による肉厚測定についても頻度を密に行えば、今後の維持管理に効果的となる。（本装置による計測は、一般的な調査会社が実施可能なものとなっている）

なお、本モニタリング装置は特許を取得しているが、本装置の販売や使用を制限しているものではないことから、同様な条件下でモニタリング装置が必要な際には是非ご相談いただきたい。

本事案は各分野の専門家による装置開発の成果として特許を取得したものであり、今後も港湾分野において有効に活用されることを期待している。



ご清聴ありがとうございました。

