

技術番号

BR020032

技術名

非破壊塩分検査装置「RANS-μ」

開発者名

オリエンタル白石株式会社、理化学研究所(共同開発者)

試験日

令和4年 12月 14日

天候

くもり時々小雨

気温

6.8 °C

風速

1 m/s

試験場所

某橋梁(塩害地域区分C(I)、供用開始年1972(昭和47))

カタログ分類

非破壊検査技術

カタログ

検出項目

塩化物イオン濃度

試験区分

現場試験

試験で確認する
カタログ項目

動作確認(精度以外)

対象構造物の概要

- 1) 測定作業: 2022年12月14日(水) 9時~12時(準備~終了)、計測: 11時~11時30分
- 2) 測定対象: 第4径間(P3~A2)G4桁 主桁下フランジ底面1箇所
- 3) 測定者: 計測員1名

図-1に、試験橋梁の側面図および断面図を示す。測定位置は赤四角に示す。

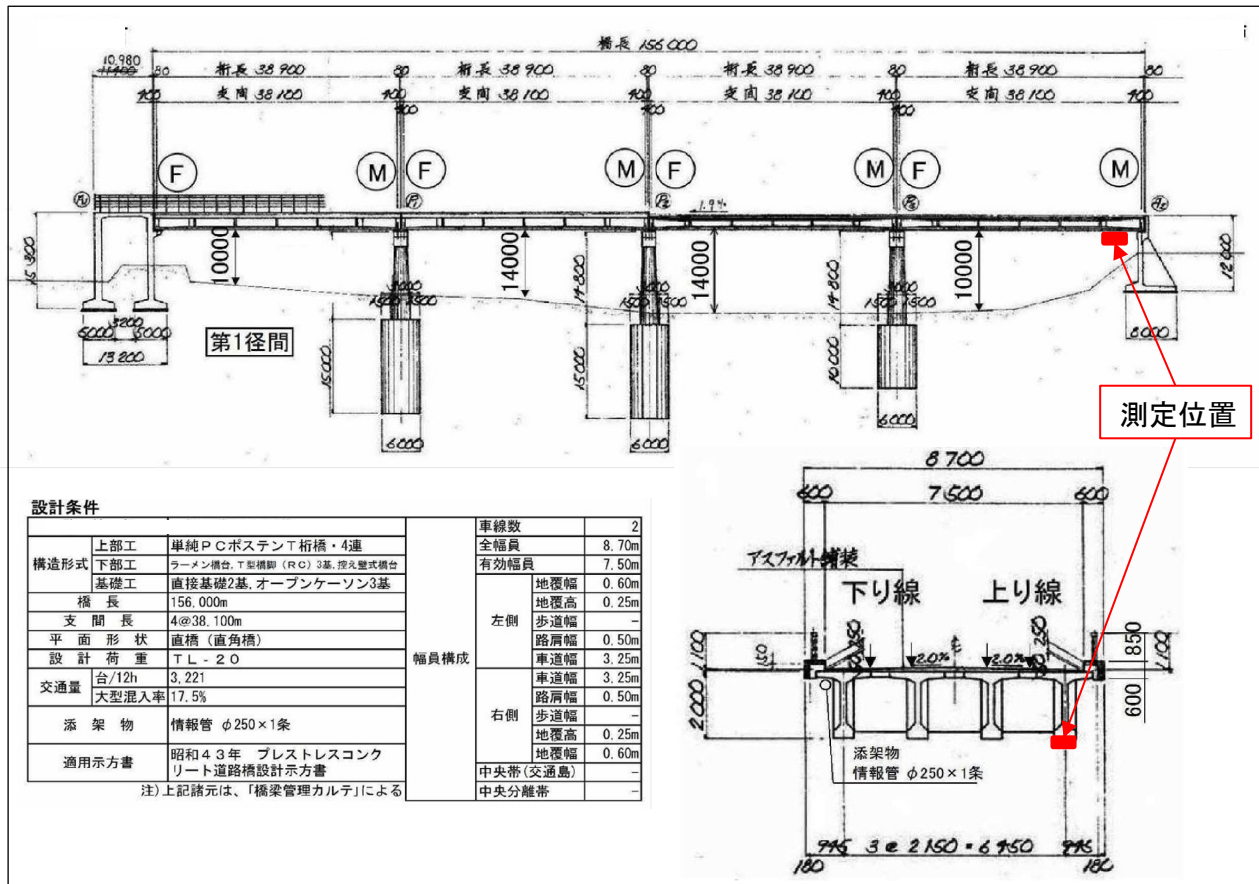


図-1 構造一般図と測定位置

- ① **【計測機器の搬入】**
非破壊塩分検査装置RANS- μ は、組立後の外形寸法は約35×50×150～180cm(上下駆動装置で30cmの上下可能)、重量約76kgで、可搬性から各々10～14kg以下程度の11個のパーツに分解できることから、ワンボックス(バン)タイプの乗用車で、理化学研究所(埼玉県和光市)より運搬し、同車両にて搬入した。
- ② **【計測機器の設置】**
点検車バケットを高欄外側に横付けし、運搬車両より測定装置の各パーツ「①サブフレーム→②電動上下駆動装置→③メインフレーム→④中性子+ガンマ線遮蔽→⑤ガンマ線検出器→⑥高S/N用アンチコインシデンスセンサーシステム→⑦操作・制御+結果表示用機器→⑧中性子線源(Cf線源)」を順に手渡しで積み込み(写真4-1)、バケット内で各パーツを組み立てて計測装置を設置した。
ただし、当日は雨天であったため、組立作業は桁下内に移動して行った。組立は通常15分程度であるが、この日は雨天の影響もあり、追加で10分程度を要した。
- ③ **【計測準備と実施状況】**
計測位置は、耳桁下フランジの下面側とし、位置は比較検証用のドリル紛採取も考慮して、表層近くにPC鋼材がない桁端部付近(写真1)の領域(桁端から270～320cm)を選定した。選定領域に計測装置を近づけて計測を開始し、30分程度ガンマ線の検出を実施した。なお計測終了後、計測範囲をマーキングした(写真2の青点線部と写真3)。
- ④ **【計測機器の撤去】**
バケットを積み込み時と同じの高欄脇に寄せ、組立時とは逆順に解体し、パーツ毎を手渡しで運搬車両内へ移動して撤去した。この際、撤去に要した時間は10分程度であった。
ただし雨天のため、橋梁下にて防水対策を施したため、追加で10分程度を要した。
- ⑤ **【データ分析】**
ソフトウェア(現地でのモニター上の写真5)にてデータを取得。
設定した計測時間終了後、データ処理が自動で開始。ピーク解析が自動で行われ、塩分濃度の解析結果が表示される(成果版の写真6)。



写真1: 計測位置の測定



写真2: 調査領域の選定
(第3径間G4A2側2.7~3.2m)

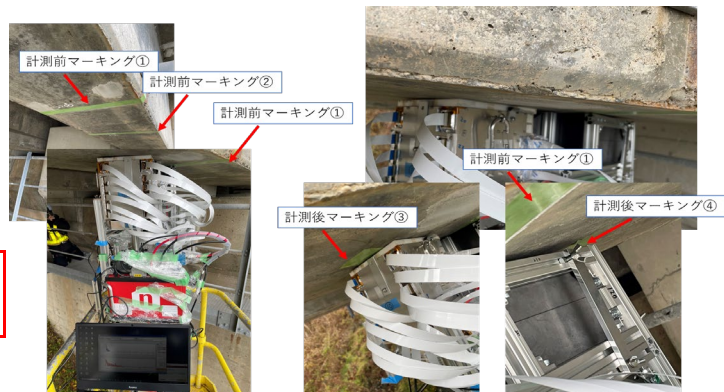
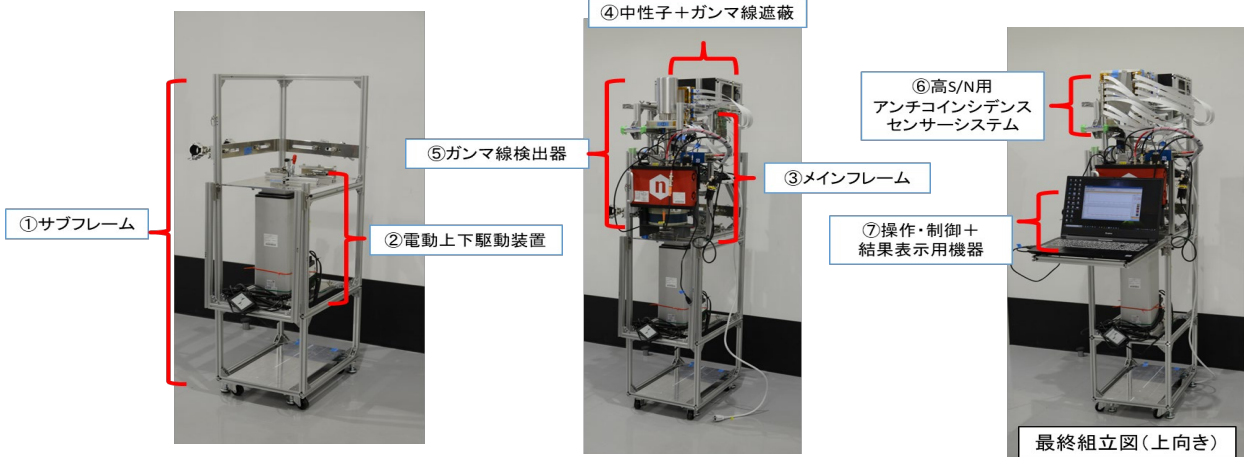


写真3: マーキング位置



設置順序、および、パーツ名称

- ①サブフレーム→②電動上下駆動装置→③メインフレーム→
- ④中性子+ガンマ線遮蔽→⑤ガンマ線検出器→
- ⑥高S/N用アンチコインシデンスセンサーシステム→
- ⑦操作・制御+結果表示用機器→⑧中性子線源(Cf線源)

※橋梁点検車に電源が付いてない場合は、
ポータブル電源+ノイズカットトランスで対応可能

写真4-1: 計測機材の名称と最終組立図(上向き用)



設置順序、および、パーツ名称

- ①水平用サブフレーム→②水平用手動リフター→③メインフレーム→
- ④中性子+ガンマ線遮蔽→⑤ガンマ線検出器→
- ⑥高S/N用アンチコインシデンスセンサーシステム→
- ⑦操作・制御+結果表示用機器→⑧中性子線源(Cf線源)

※屋外などで電源がない場合は、
ポータブル電源+ノイズカットトランスで対応可能

※ポータブル電源+
ノイズカットトランス

②水平用手動リフター

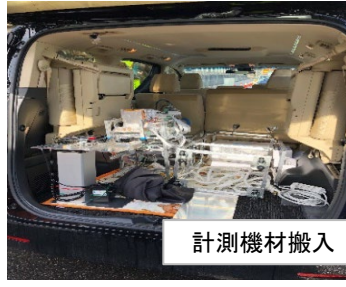
写真4-2: 計測機材の名称と最終組立図(横向き用)
※但し、上向き用と異なるパーツのみ写真上に明記した



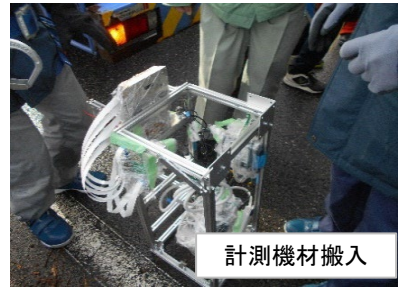
開発者による計測機器の設置状況



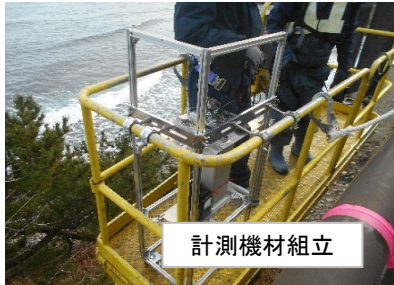
点検車設置



計測機材搬入



計測機材搬入



計測機材組立



計測機材組立



計測機材組立



電源(発電機)



計測状況1



計測状況2



計測機器解体



計測機器解体



計測機器搬出

測定結果

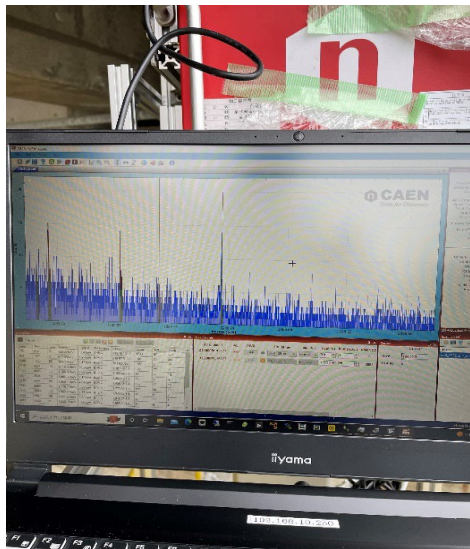


写真5: 当日のPCモニターでスペクトルが表示されている様子

塩分計ソフトウェア & 通常モード (成果品イメージ)

RANS-μ 中性子塩分計

ファイル(E) 設定(S)

日時 2022/12/14 12:36

橋名と場所 安歌大橋

天気 小雨or雪 気温 4.0

測定時間 1時間 2時間 3時間
 指定 分

備考

注意事項

計測箇所 A2付近、耳桁

A2 位置 P3

塩分濃度 測定結果

0.0cm ~ 3.0cm	2.1	kg/m3
3.0cm ~ 6.0cm	1.0以下	kg/m3
6.0cm ~ 9.0cm	1.0以下	kg/m3

測定開始 測定停止

機器接続 BGO Ge 2022/12/28 12:39 Ver.1.0.0

深さ3cm毎の塩分濃度表示

※通常モードで立ち上げると自動的に検出器に電圧印加。
測定時間経過後、自動的に解析が行われ、深さ3cm毎の塩分濃度が表示される。

写真6: スペクトル解析と計測結果 (成果品のイメージ)