

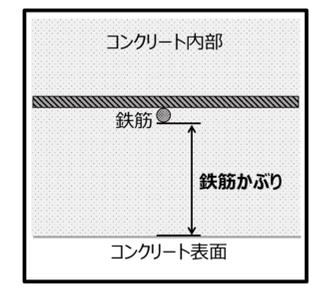
吸引走行型かぶり探査ロボット(SPIRADER)の開発

背景と目的

2031年度より東北新幹線(東京～盛岡間)および上越新幹線(大宮～新潟間)の土木構造物を対象に、大規模改修を実施する計画としており、鉄筋コンクリート橋については全延長に亘り、表面改修工を施工する方針としている。最適な表面改修工計画策定を目的とし、鉄筋コンクリート橋を対象に、かぶり、水掛かりおよび中性化深さと鉄筋腐食を起因とした変状との関係性について分析を実施した。その結果、鉄筋腐食を起因とした変状はかぶりと水掛かりに因るところが大きく、それらを基に、表面改修工の最適な計画策定が可能となった。そこで、効率的にかぶり測定を実施するために、壁面走行ロボットを活用したかぶり測定方法の機械化を検討した。

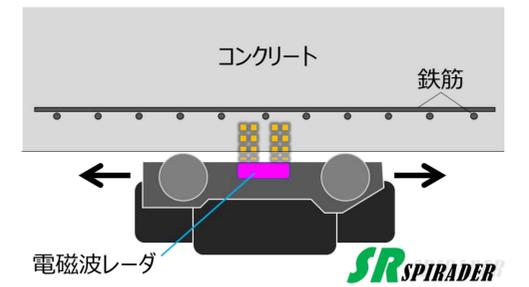
開発前の問題点

現在、鉄筋かぶり(右図)を把握するのに人力による測定を実施しており、測定位置まで高所作業車等の移動・据え付けを行うため時間がかかり、労力やコストが過大になるといった課題がある。



開発してよくなった点

吸引走行型の鉄筋探査ロボットを開発した。高速ターボ排気による吸着方式を採用し、吸着しながら走行、測定が可能。吸引走行型かぶり探査ロボット(SPIRADER)を活用することで、鉄筋探査業務における測定箇所ごとの移動が大幅に簡略化され、省力化が期待される。

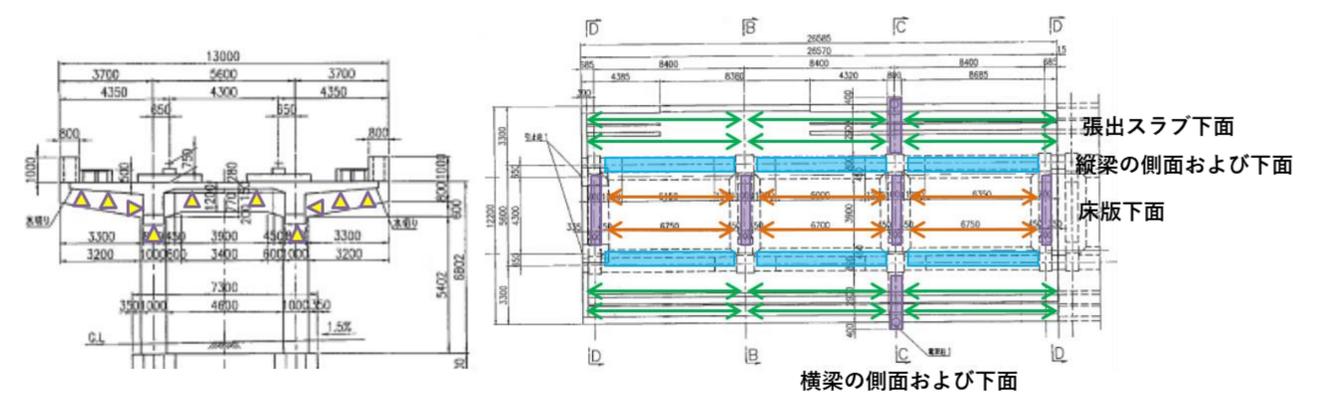


開発したもの

【吸引走行型かぶり探査ロボット(導入予定)】

今回、測定効率に関する検証を実施した。

- 従来測定方式(人力+高所作業車)と、吸引走行型かぶり探査ロボット(ロボット+アプローチツール)を活用した測定方式の測定を行い、作業項目毎に時間を計測し比較した。
- 測定範囲: ラーメン構造6径間(3径間×2ブロック)及び、桁構造1径間
- 測定位置(ラーメン構造): 床版下面、張出スラブ下面、縦梁の側面および下面、横梁の側面および下面
- 時間計測した作業項目: 準備、高所作業車及びアプローチツールの設置・据え付け・撤去、測定、移動、盛替え、片付け



ラーメン構造におけるかぶり測定位置(左:横断面図、右:下面平面図)

【測定・移動時間の比較結果】
従来測定方式 ⇒ ロボットを活用した測定方式

- ・ラーメン構造(6径間) : 約40%減
- ・桁構造(1径間) : 約50%減

吸引走行型かぶり探査ロボットを活用した測定方式において、測定一連の作業では、効率化を確認