

03-168	斜材保護管の外観調査ロボット ～コロコロチェッカー～	西松建設 佐賀大学 伊藤研究室
--------	-------------------------------	-----------------------

▶ 概 要

斜張橋の経年化に伴い、斜張橋の維持管理の重要性が増してきている。斜張橋の維持管理を行う上で重要なポイントは、その生命線とも言える斜材の機能保持が挙げられる。斜材の保護管の外観調査には、高所作業車を用いる場合が多いが、高所作業車による調査では、交通規制が必要であることや、高所作業車の届く範囲に限界があるなどの課題がある。そこで、保護管の外観を調査するための外観調査ロボットを開発した。

外観調査ロボットには、保護管外観全周を調査できるように、4台のCMOSカメラが搭載されており、画像は地上のモニターでリアルタイムに確認出来る。また、画像は動画として保存が可能であり、記録した動画から損傷のサイズを計測できる。

開発した外観調査ロボットの全景を写真-1に、その仕様を表-1に示す。外観調査ロボットの外形寸法は566×566×566mm（突起物を除く）であり、その質量は31.6kgである。橋面上の斜材定着装置周辺の狭隘な場所でも、作業員2人で運搬、設置ができるよう小型軽量のものとした。また、電源はバッテリーを搭載して、外部からの電源供給を必要としないシステムとした。

ロボットの外周には黒色のプラスチック板を取り付けた。黒色を採用した理由は、撮影画像の色調を安定させるための遮光板としての機能と、交通事故防止のために走行車両の運転者から視認され難くするためである。

なお、写真-2には、実構造物での調査状況を示す。

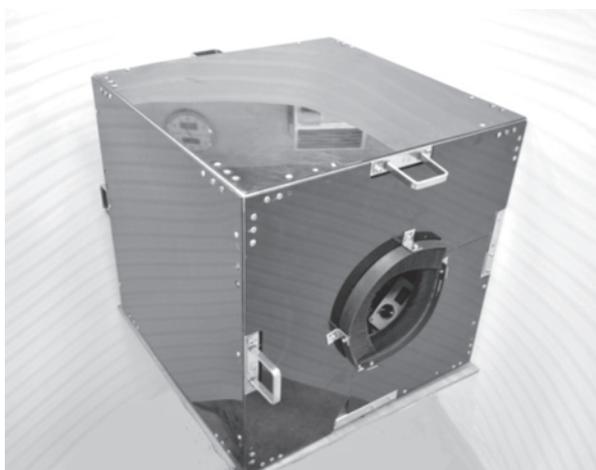


写真-1 外観調査ロボットの全景

表-1 外観調査ロボットの仕様

項目	仕様
外形寸法	566 × 566 × 566 mm
質量	31.6 kg
調査速度	2.5 m/min（傾斜角 25°）
撮影機器	ワイヤレス CMOS カメラ
電源	VRLA（制御弁式）バッテリー



写真-2 調査状況

▶ 特 徴

①調査精度の向上

外観調査ロボットは、高所作業車が届かない部分も、精度よく損傷を調査できる。また、橋面からの望遠鏡での調査では保護管の上部を確認できないが、外観調査ロボットは保護管外観全周の調査が可能である。

②供用下での調査が可能

現状の調査方法では交通規制が必要であるが、現場条件が良ければ、交通規制なしでも保護管の調査が可能である。

③安全性の向上

外観調査ロボットは、基本的には斜材下部で取付け、取外しを行えるため安全性が向上した。

④低コスト

現場条件が良ければ交通規制の必要がないことなどにより、低コスト化を実現した。

▶ 実 績

・東名足柄橋

▶ 問 合 せ 先

西松建設(株) 技術研究所 土木技術グループ

〒105-8401 東京都港区虎ノ門1-20-10

TEL：03-3502-0285

新工法紹介

08-44	無線式ガット船 施工管理システム	東亜建設 工業
-------	---------------------	------------

▶ 概要

近年、作業船の位置管理はGPSによって行われることが多いが、捨石投入に用いられるガット船は、複数の船が入れ替わり作業を行うため、GPSアンテナ設置や電源やデータを伝送するケーブルの敷設などに手間取ることがあり、GPSによる投入位置の管理が難しい状況でした。

本システムは、ガット船のブーム先端に容易に取り付けられるGPS無線ユニットにより捨石の投入位置及び堆積形状予測をリアルタイムにパソコンの画面上に表示し捨石投入を支援するシステムです。GPSにより取得した位置情報はGPS無線ユニットにより無線でオペレーター室にあるデータ表示部に伝送されるため、データ伝送ケーブルの敷設が不要になるため、入れ替わりの激しいガット船の投入位置管理に適用可能です。

▶ 特徴

① GPSアンテナの設置時間の短縮

位置情報を取得するGPSアンテナは、強力磁石により、さまざまな形状を持つブーム先端部にも容易に設置することができるため、設置時間の短縮を図ることができます。(特許出願中)

② GPS無線ユニットによる無線伝送

GPS無線ユニットには、バッテリー及びデータ伝送装置を内蔵しているため、GPSの測位データをオペレーター室にあるデータ表示部に伝送する通信ケーブルの敷設が不要です。

③リアルタイムで視覚化された表示機能

(i) リアルタイムかつ高精度な誘導

平面位置精度 = 60 cm, 1秒間に5回の測位データの取得が

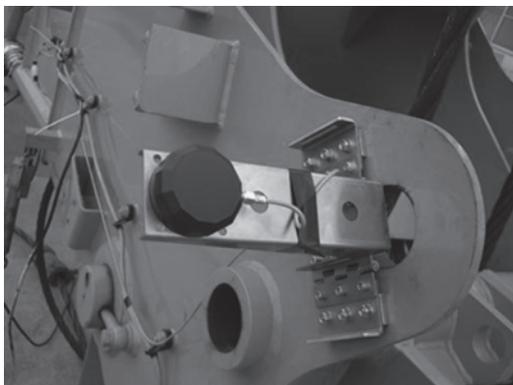


写真1-1 GPSアンテナ設置状況

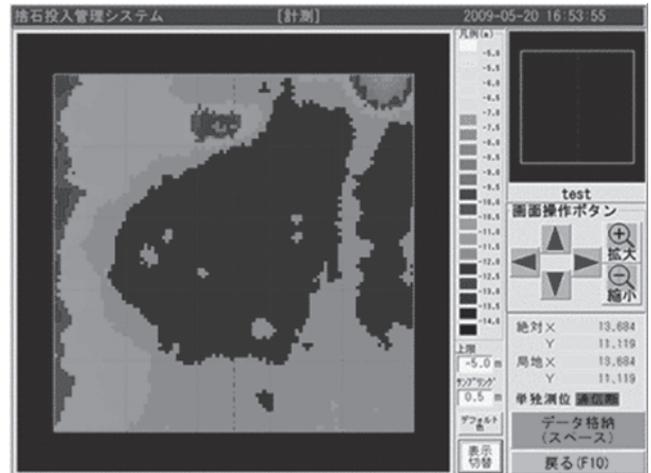


図1-1 堆積形状予測モード (カラーコンタ表示)

可能であるGPSを採用しており、リアルタイムかつ高精度な投入位置表示が可能です。

(ii) 堆積形状予測機能

深淺測量等で得られた三次元地形データなどをシステム上に取り込み、カラーコンター図(等深線平面図)を画面上に表示します。また、堆積形状予測モデル(松見モデル(注1)に基づいて、投入位置、回数に応じて予測される堆積形状を表示することにより、捨石投入作業を視覚的に支援します。

(iii) 投入履歴記憶機能

投入履歴(投入した箇所)を表示する機能や、任意の施工管理ラインを画面上に表示することにより、効率的な捨石投入作業の管理が可能です。

(注1) 松見モデル

(鳥取大学の松見教授らが提案した堆積形状予測モデル)

投入時の捨石群の体積から捨石投入群の海底での堆積形状を予測する数値モデルで、1点連続投入時の体積形状のみならず、多点連続投入時の土砂体積形状の予測が可能です。

▶ 用途

- ・ガット船による基礎捨石工

▶ 実績

- ・国土交通省の新技术情報提供システム(NETIS)に登録されており過去10件以上の現場で採用されている。

▶ 問合せ先

東亜建設工業(株) 広報室

〒163-1031 東京都新宿区西新宿3-7-1 新宿パークタワー36F

TEL: 03-6757-3821

新工法紹介

09-38	AQUA-FILTER SYSTEM	前田建設工業 新日本工業
-------	--------------------	-----------------

▶ 概 要

近年、環境・生態系保全の観点から、トンネル・ダム・造成などの土木・建築工事で発生する工事濁水は、放流先の河川等の水質を考慮して高度な処理が求められる事例が増加している。

従来の凝集・沈殿法で工事濁水を高度に処理する場合、設備の大型化や砂ろ過装置の併用など、メンテナンス頻度やコストに負荷を伴う方法で対応しているのが現状である。

このため、高性能で安全性の高い無機系粉体凝集材と、コンパクトで設置・撤去も容易な機械設備による低コスト工事濁水処理システム「AQUA-FILTER SYSTEM」を開発した。

▶ 特 徴

・使用する凝集材の特徴

- ① 40～80 mg/L 程度の少ない添加量で、沈降性が高く大きなフロックを形成するため処理設備の小型化が可能。
- ② 従来のポリ塩化アルミニウムに比べて毒性は 1/5 以下であり、毒性が小さく自然に優しい。
- ③ 粉体状の凝集材 1 種類のみを使用するため、高分子凝集材の溶解などの現場での作業が不要であり薬材管理も容易。
- ④ 濁水の濃度変動に対して凝集材の添加量調整をすることなく安定して処理を継続することが可能。

⑤ pH が 12 程度のコンクリート切削排水も、添加量を増やさずことなく沈降性の高いフロックを形成できる。

・濁水処理設備の特徴

当該処理設備は、攪拌槽・沈殿槽・分離槽の 3 槽から構成されている。

① 攪拌槽では、無機系粉体凝集材と濁水を確実に反応させるため、急速攪拌と緩速攪拌の 2 段階攪拌方式を採用。

② 沈殿槽では、複数枚設置した『整流フィルター』により、沈殿槽内の水流を層流に制御することで、99.9% 以上の凝集物を重力により沈殿させて水と土粒子を分離。

③ 分離槽では沈殿槽で除去しきれなかった凝集物を、2 種類のドラムフィルター（回転式金属金網）で 2 段階のろ過を実施。

以上により、処理水を SS10 mg/L 以下にすることが可能となる。

▶ 用 途

・建設工事等で発生する濁水処理

▶ 実 績

- ・ NATM トンネル工事排水（2 件）
- ・ ダム現場における調査ボーリング工事排水処理（1 件）

▶ 問 合 せ 先

前田建設工業(株) 土木設計・技術部 技術開発グループ
〒101-0064 東京都千代田区猿楽町 2-8-8 猿楽町ビル
TEL：03-5217-9563



写真一 無機系粉体凝集材



凝集材添加直後

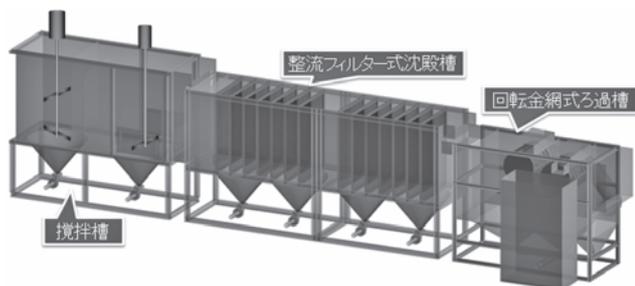


10秒静置後

写真二 無機系粉体凝集材の効果



写真三 設置状況



図一 濁水処理設備概要図



写真四 処理水排出状況

新工法紹介

09-40	アライグマ—ラジカル工法	安藤ハザマ カネカ
-------	--------------	--------------

▶ 概 要

アライグマ—ラジカル工法は、福島県の放射能汚染の除染のうち、物流や避難住民の帰宅に欠かせない道路除染技術としてアスファルト、コンクリート舗装表面の放射能除去を行うことを目的として安藤ハザマが開発した搭乗型高圧洗浄吸引車とカネカが開発した界面活性剤を組み合わせた工法である。

アライグマ—ラジカル工法は、標準工法である高圧水洗浄作業における噴射圧 15MPa より高い 20～35 MPa の圧力帯で、天然素材の界面活性剤を含んだ洗浄水を放射性物質が付着している舗装面に噴射・洗浄し、排水も回収する工法である。界面活性剤により放射性物質が付着している粒径の細かい土砂分を舗装面から浮き上がらせることができ、除去率で最大 80% 程度、概ね 50～60% 程度の安定した除染効果を実証試験ならびに実施工で確認されている。舗装面に亀裂があったり、劣化している場合には、高圧水洗浄やプラスト工法などの標準工法では十分に除染効果が期待できない場合もあり、本工法が優位となる。

また、使用する水量も少なく、洗浄と同時に排水を回収するため排水を拡散させることがなく、界面活性剤には天然素材のものを用いるため環境負荷は少ない工法である。

搭乗式洗浄車については、本年 3 月より改良型の「アライグマ RD II 型」を導入、洗浄ノズルの対舗装面速度を自由に設定できる様にし、さらに除染排水の吸引能力を従来型の 1.5 倍に高めたことにより安定した除染が期待できる。

▶ 特 徴

- ① 高い圧力で界面活性剤を用いて洗浄作業を行うため、通常の高圧洗浄よりも高い除染効果が期待でき、プラスト工法に匹敵する効果が得られる。
- ② 噴射圧、吸引圧が可変式のため、古く劣化が進んだ舗装面でも施工可能で、亀裂の多い舗装面でも高い除染効果が期待できることから、あらゆる舗装面に対して高い適応性を持っている。
- ③ 濡れた状態の舗装面でも施工できるため、天候の影響を受けずに作業することができる。
- ④ 洗浄と同時並行で洗浄排水と除去物を吸引、回収する機構のため排水を拡散させることがない。また使用する水量も少なく、界面活性剤の成分も天然素材のものを用いるため環境負荷が少ない。

- ⑤ 機械化することで、施工の省力化とスピード向上を実現しており、1 日あたり 1500 m² 以上の施工が可能である。

▶ 用 途

- ・ 道路、大規模施設等のアスファルト、コンクリート舗装面の除染
- ・ 放射能汚染物運搬車両の高頻度な走行となる中間貯蔵施設構内および周辺道路の再汚染防止

▶ 実 績

- ・ 平成 24 年度伊達市霊山町東部・月館町東部地区除染業務



写真一 アライグマ RD I 型



写真二 アライグマ RD II 型

▶ 問 合 せ 先

(株)安藤・間 土木事業本部 環境エンジニアリング部
〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20
TEL : 03-6234-3625