

農業水利施設の補修工事における機械化施工

左官アシスト工法

H30官民連携新技術研究開発事業採択
NETIS: HK170017-A, ARIC: 1245
特許 第6689143号

一般社団法人

コンクリート保全技術協会

説明内容

1. 協会紹介
2. 技術の概要及び施工手順
3. どこで活用する技術か
4. なぜこの技術が必要なのか
5. 開発経緯
6. コスト
7. 施工実績など
8. 特許・技術証明
9. よくある質問
10. お問い合わせ

1.協会紹介

協会の目的及び事業内容

国や地方公共団体の厳しい財政状況の背景から新設のインフラ投資を抑制し、既設インフラの長寿命化を図り供用年数を延ばすことで維持管理を含めた全体の投資費用を圧縮させる考え方が近年求められている。このような情勢のなか、補修施工技術の向上とCO₂排出削減による地球温暖化対策の取り組みによる社会貢献に寄与する目的としています。

事業内容として、コンクリート構造物の維持・補修に関する「技術や資材の斡旋及び提供」、「調査診断に関する技術提供」、「技術開発や試験研究」、「技術向上のための情報提供」、「環境保全活動に関する事業」等に取り組んでいます。

協会概要

設立：平成24年4月

名称：一般社団法人 **コンクリート保全技術協会**

住所：〒062-0052

北海道札幌市月寒東2条17丁目3番75号

TEL 011-595-7084 FAX 011-853-0220

2.技術の概要及び施工手順

従来の無機系表面被覆工法（吹付工法）



- ① モルタル吹付け
湿式工法による吹付け
- ② 吹付け面の粗仕上げ
木鏝や中塗鏝で凹凸調整や粗均し
- ③ 表面仕上げ
金鏝による表面仕上げ

従来の無機系表面被覆工法（吹付工法）



- ① モルタル吹付け
湿式工法による吹付け
- ② 吹付け面の粗仕上げ
木鏝や中塗鏝で凹凸調整や粗均し
- ③ 表面仕上げ
金鏝による表面仕上げ

従来の無機系表面被覆工法（吹付工法）



- ① モルタル吹付け
湿式工法による吹付け
- ② 吹付け面の粗仕上げ
木鐮や中塗鐮で凹凸調整や粗均し
- ③ 表面仕上げ
金鐮による表面仕上げ

機械による無機系表面被覆工法（吹付工法）



機械による無機系表面被覆工法（吹付工法）



- ① モルタル吹付け
湿式工法による機械式吹付け
- ② 吹付け面の粗仕上げ
均し機械による凹凸調整・粗仕上げ
- ③ 表面仕上げ
金鰻による表面仕上げ（熟練度不問）

機械による無機系表面被覆工法（吹付工法）



- ① モルタル吹付け
湿式工法による機械式吹付け
- ② 吹付け面の粗仕上げ
均し機械による凹凸調整・粗仕上げ
- ③ 表面仕上げ
金鰻による表面仕上げ（熟練度不問）

機械による無機系表面被覆工法（吹付工法）



- ① モルタル吹付け
湿式工法による機械式吹付け
- ② 吹付け面の粗仕上げ
均し機械による凹凸調整・粗仕上げ
- ③ 表面仕上げ
金鋺による表面仕上げ
(熟練度不問)

3.どこで活用する技術か

農業用水路の補修工法の一つである無機系表面被覆工法（吹付）を機械化した技術

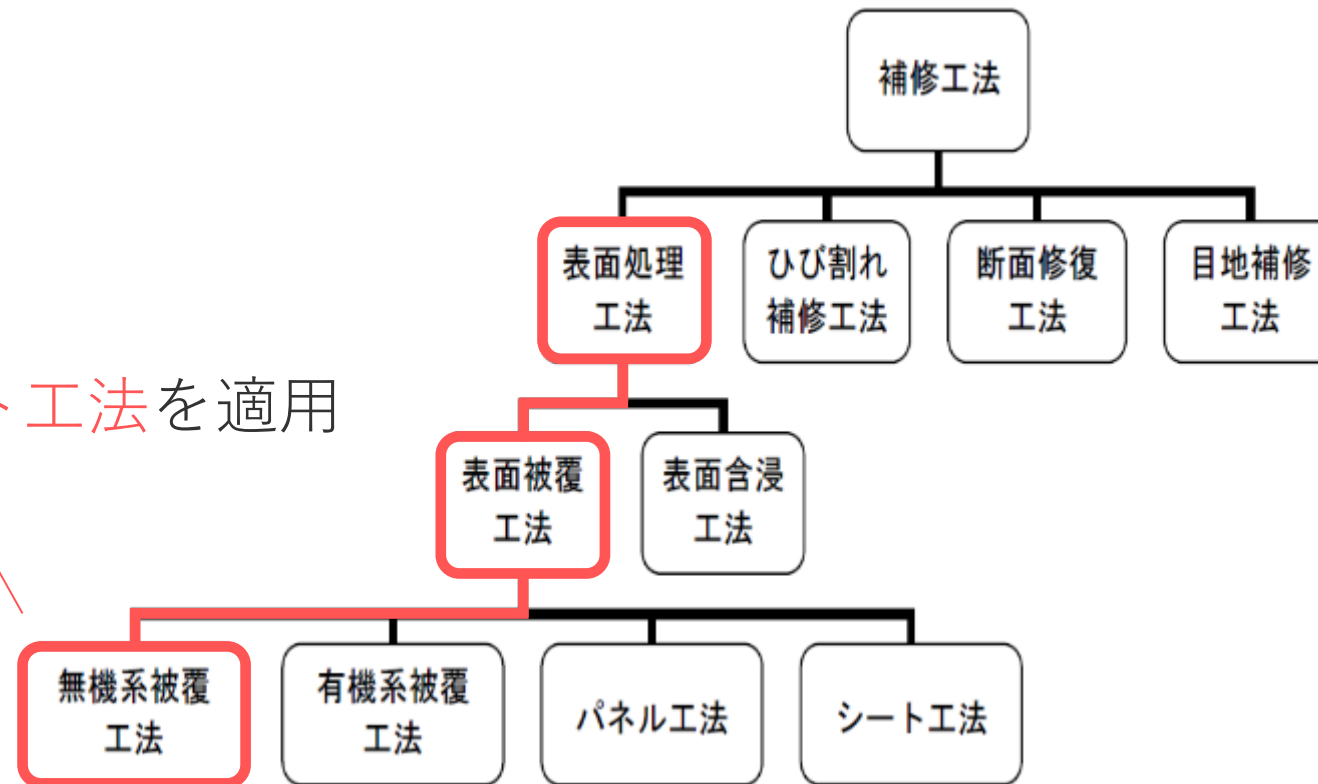
1. コンクリート構造物の表面被覆工事
2. 開水路補修工事
3. 水路トンネル補修工事
4. 橋梁補修工事

開水路における現在の補修工法（1/3）

開水路補修工法の体系

機械化施工

左官アシスト工法を適用



開水路における現在の補修工法（2/3）

無機系表面被覆工法

- 主としてポリマーセメントモルタル等を用いて開水路の表面を被覆する工法である。
- 表面被覆材として使用されるポリマーセメントモルタルは、セメント、細骨材、セメント混和用ポリマー、混和材及び補強用繊維等から構成される。
- 薄い補修断面となるため補強用繊維をモルタルに配合する事が多いが、繊維の配合量が増えるにつれて流動性が低下する傾向があるため、均一な吹き付けや表面仕上げに熟練した左官技術が要求される。

開水路における現在の補修工法（3/3）

靱性系材料の有効性

- 水路のような長さのあるコンクリート構造物では季節変動に伴う母材コンクリートの伸び縮みがある。そのため通常のポリマーセメントモルタルでは、温度変化による母材コンクリートの変形に追従出来ず、表面のひび割れが生じやすいとされる。
- 繊維を多く配合することでひび割れ抑制効果が期待出来る一方で流動性の低下を招きやすい。そのため吹き付け後の凹凸調整（粗仕上げ）や表面仕上げに熟練度が要求される。

4.なぜこの技術が必要なのか

目的

補修工法の作業を機械化することで、施工の少人数化と仕上り品質の平準化を通して生産性の向上を図り、施工費用の低減と技能者不足対策に繋げる。

5.開発経緯

開発経緯

① 水利施設の老朽化と基盤的農業水利施設の機能保全計画

農水省の新土地改良長期計画では、平成28年度から5年間で約1,500kmの水路更新等に着手、約9,000kmの水路に対して機能診断の実施を予定している。

② 専門技能者の高齢化・担い手不足

水路の補修工法として評価が高い「靱性系材料による表面被覆工法」では、高度な技能が要求される一方で熟練した専門技能者が特に不足している。

これらの背景のもと、完全な自動化が難しい技能者の作業を部分的に機械化することで技能者1人当たりの施工可能量を増やし、さらに施工品質の確保を機械が手助けすることで補修工事の生産性向上を可能としました。

6.コスト 活用の効果

経済性と工程の効率化

	施工人数	日当り施工量
農水省標準歩掛 (吹付工法)	15人/日	115㎡/日
左官アシスト工法 (現行機での試算)	7人/日 + 機械損料 130,000円/日	130㎡/日
効率	人員：約55%減 施工費：約10%減	約10%増

生産性の向上

- 経済性：施工人数が減ることにより経済性が向上する。
- 工程：日当り施工量が向上することにより工程が短縮される。



補修工事における生産性の向上

専門技能者の高齢化・担い手不足の解消

- ① 左官アシストの活用により表面仕上げに近い水準で粗均しが可能。
- ② 表面仕上げに熟練度が要求されなくなるため、熟練技能者ではなく経験の浅い技能者でも施工可能。
- ③ 専門技能者不足・担い手不足の影響を最小限に抑えることが可能。



7. 施工実績

事例①：西太美幹線用水路試験施工

- 国内で初めての施工事例。発注者、施設管理者、設計者、研究機関、報道関係者など約30名が見学した。



協力：北海道当別土地改良区

平成28年11月2日施工

事例②：若旅導水幹線水路試験施工

- 関東農政局や農村工学研究所からの見学者を含め約40名が参加。農水省設計課からも注目される。



協力：栃木県鬼怒川南部土地改良区連合

平成29年3月3日施工

事例③：更岸農業水利事業潮見幹線排水路開渠工建設工事

- 国内で初めて本施工で採用され業界紙等で紹介。高さ4mの壁面でも対応可能であることが実証された。



発注：北海道開発局留萌開発建設部

平成29年7月施工

事例④：野洲川上流部地区土山導水路試験施工

- 近畿農政局や滋賀県土地改良事業団体連合会からの見学者を含め50名超が参加。



協力：滋賀県野洲川土地改良区

平成29年10月20日施工

事例⑤：下飯田用水路2期地区用水路補修3工事

- 工区内の一部で試験施工を実施。テレビ局や新聞等の報道関係者を含め約40名が見学。仕上がり品質の高さと先進性が高く評価された。



発注：静岡県西部農林事務所

平成29年10月27日施工

事例⑥：南部主幹線用水路（その1）工事

- 農政局発注工事で初めて採用。工程短縮のための創意工夫として認められ、工事評価点において高く評価された。



発注：東北農政局岩手山麓水利事業所

平成30年1月施工

事例⑦：那賀川小松島 立江用水路3工事

- 中国四国農政局や徳島県から約20名が見学。仕上がり品質の高さと施工の早さが高く評価された。



発注：徳島県東部農林水産局

令和元年11～12月施工

事例⑧：各地の工法説明会や技術発表会、専門誌などで発表

- 平成29年2月：北海道開発局主催
『第60回（平成28年度）北海道開発技術研究発表会』
- 平成29年9月：東海農政局 土地改良技術事務所主催
『平成29年度 第1回 新技術・工法等説明会』
- 平成29年11月：北海道土木技術会 コンクリート研究委員会主催
『平成29 年度 技術発表会』

-
- 平成29年12月 : 関東農政局 土地改良技術事務所主催
『農業土木展示室 第37回新技術・新工法説明会』
 - 平成29年12月 : 関東農政局 土地改良技術事務所
農業土木展示室にて説明パネルを展示（～平成31年3月）
 - 平成30年8月 : 日経コンストラクション（8月27日号）
『常識を打ち破る地方発の補修技術』にて技術紹介
 - 令和元年5月 : 東海農政局 土地改良技術事務所主催
『令和元年度 第1回 新技術・工法等説明会』

-
- 令和元年7月：日本コンクリート工学会主催
コンクリート工学年次大会2019テクノプラザ出展講演
 - 令和元年9月：農業農村工学会主催
2019年度（第68回）農業農村工学会大会講演会
 - 令和2年2月：（一社）セメント協会発行
『セメント・コンクリート2月号』
 - 令和2年8月：農業農村工学会主催
2020年度（第69回）農業農村工学会大会

8.特許・技術証明

特許取得

特許番号：第6689143号

発明名称：モルタル吹付け面自動均し装置及びモルタル吹付け面自動均し法

技術証明

技術名称：左官アシスト工法

国土交通省：N E T I S 登録番号 H K -170017- A

一社）農業農村整備情報総合センター（A R I C）：技術番号 1245

9.よくある質問

① 適用できる壁の高さに制限はあるか？

下限では1 m程度。それ未満だと十分な生産性向上が期待できない。

上限は理論上無いと言えるが、現在6mの擁壁での施工実績があります。

② 壁に対しての横向き施工しかできないのか？

延長方向の曲面（カーブを描く形状）に対しては実装済みです。

床面に対する下向き施工は別機にて対応可能です。

③ 動力源は？

200V三相の電源設備が必要です。

④ 提供可能な地域に制限はあるのか？

当協会の会員企業が所在している地域では会員企業を通じて提供可能です。
それ以外の地域では事務局に直接ご相談ください。

⑤ 水利施設しか使うことができないのか？

先行して水利施設分野で展開しており、開水路に続いて水路トンネルへの適用も可能です。
また、橋梁分野への展開については、橋梁用の新たなモデルを苫小牧工業高等専門学校と共同研究中です。



水路トンネル用左官アシスト機

10.お問合せ

一般社団法人コンクリート保全技術協会

【事務局】 〒062-0052

北海道札幌市豊平区月寒東2条17丁目3-75

TEL: 011-595-7084 FAX: 011-853-0220

【会員企業】 (順不同)

<北海道地区> : (株)南組、浦河生コンクリート(株)、(株)エフモル工業

<東北地区> : (有)N・S・B仙台、(株)ナカセン、(有)高橋組、(有)ビー・ロック

<関東地区> : 日本ポリメント工業(株)

<甲信越地区> : (株)信濃レジン、(株)ライブ・レット、(株)アッシュ

<東海地区> : (有)東洋商事、エバーストラクション(株)、(株)プロテクト

<四国地区> : (株)カボテック <九州地区> : (株)ミカド、(株)コネクト西日本