

農業農村整備民間技術情報データベース 技術概要書(1/4)

| | | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------------|------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
| 技術の名称 | セツフォーム工法 | | | | 登録番号 | 1021 | | |
| | 登録年月 | 2012年11月 | 更新年月 | 2019年1月 | | | | |
| 登録会社名 | 日清紡ケミカル株式会社 | | | | | | | |
| 開発会社名 | 日清紡ケミカル株式会社 | | | | 開発年 | 1977年 | | |
| 技術の要約 | 本技術は既設水路トンネルの補修工事において、覆工コンクリート背面に生じる空隙を発泡ウレタン(セツフォーム)によって充填する裏込注入工法です。 | | | | | | | |
| 添付資料の有無 | 発表文献 | 実績報文 | カタログ・パンフレット | 単価・歩掛等 | 動画 | その他 | | |
| | — | — | ○ | — | — | — | | |
| 採用実績件数 | 計 | | 農業農村整備事業 | | その他 | | | |
| | 433 | | 18 | | 415 | | | |
| 分野 ※別表1 から選択 | 大分類 | | 中分類 | | 小分類 | | | |
| | 主 | 10_施設の長寿命化対策:コンクリート補強工法 | 07_トンネル背面補強工法 | | 01_背面注入工法 | | | |
| | 副1 | 09_施設の長寿命化対策:コンクリート補修工法 | 99_その他コンクリート補修工法 | | 01_背面注入工法 | | | |
| | 副2 | 01_土木工事(施設別) | 07_農道(道路) | | 03_道路トンネル | | | |
| | 副3 | 01_土木工事(施設別) | 06_水路工 | | 06_水路トンネル | | | |
| 技術の概要 | セツフォーム工法は、トンネルや地下構造物の背面に生じている空隙を、現場において発泡ウレタンを形成し充填する工法です。既設道路・水路トンネルの裏込注入工事、シールド発進・到達部の止水用途等幅広い分野に適用できます。 材料は日清紡ケミカル株式会社製造のセツフォーム注入材で、ポリイソシアネート成分(T液)とポリオール成分(R液)で構成されます。 | | | | | | | |
| 開発の趣旨・目的 | セツフォーム工法は、既設水路トンネルの補修工事において、覆工コンクリート背面に生じる空隙を発泡ウレタンによって充填する裏込注入工法です。 従来のセメント系注入材は、プラント設置やヤードの確保等施工性に課題があること、また強度発現に時間がかかるため水の存在下で材料分離、流出、消泡などの問題があり、これらを解決するために小規模設備で最大40倍に発泡する急速硬化型の発泡ウレタンを注入するセツフォーム工法が開発されました。 | | | | | | | |
| 適用範囲(適用条件) | 適用範囲は限定されません。湧水の多いトンネル等での施工も可能です。 | | | | | | | |
| 構造・材料諸元 ／製品仕様 | セツフォームの適用および物性 | | | | | | | |
| | 項目 | 名称 | 12L | 12LW | 30L | 30LW | 40L | 40LW |
| | 適用 | 大空洞裏込注入 | 大空洞裏込注入 | 寒冷地大空洞裏込注入 | 大空洞裏込注入 | 寒冷地大空洞裏込注入 | 大空洞裏込注入 | 寒冷地大空洞裏込注入 |
| | 混合液比重 | 1.20 | | 同左 | | 同左 | | |
| | 発泡倍率(倍) | 12 | +3.0 -2.0 | 30 | +3.3 -2.7 | 40 | +4.4 -3.6 | |
| | フォーム密度(kg/m ³) | 100±20 | | 40±4 | | 30±3 | | |
| | 圧縮強度(MPa) | 1.00 | +1.00 -0.10 | 0.22 | +0.18 -0.03 | 0.17 | +0.13 -0.03 | |
| | 曲げ強度(MPa) | 1.50±0.50 | | 0.34 | +0.35 -0.05 | 0.28 | +0.18 -0.05 | |
| 特徴 (メリット・デメリット) | <p>①最終注入量増加率が約130%(工事実績による)で、他の注入材料に比べ極めて経済的となり、工事の予算管理が容易となります。</p> <p>②混合後約12秒で発泡開始するため、覆工コンクリート背面の地山への浸透や亀裂からの漏れが発生せず、最終注入量増加率が極めて少なく施工できます。</p> <p>③硬化が約60秒の急速発泡硬化型で、施工中に注入材の漏れが発生しません。</p> <p>④急速に発泡硬化するため流動距離が短く限定注入ができ、圧力注入によって完全充填ができます。</p> <p>⑤約30分後にほぼ最終強度に達するため、直ちにトンネルが供用できます。</p> <p>⑥水中でも発泡硬化するため、湧水の多いトンネルで施工でき、独立気泡のため止水性が優れています。</p> <p>⑦硬化後は、膨張および収縮の体積変化がほとんど起きず耐久性に優れています。</p> <p>⑧硬化密度は、40倍で30kg/m³と極めて小さく、覆工コンクリートに作用する裏込注入材料の荷重が小さくなります。</p> <p>⑨「山岳トンネル工法におけるウレタン注入の安全管理に関するガイドライン」(平成4年10月 日本道路公団)に適合しています。</p> <p>⑩施工機械器具が小型で持ち運びが容易なため、狭隘な個所や移動を頻繁に実施しなければならない工事個所に最適です。</p> <p>⑪注入孔の削孔径はφ30~32mmと小さく、削孔作業が容易に施工できます。</p> <p>⑫大型機械を用いないため施工班を増加することが容易で、日当たり施工量を増大することができます。</p> | | | | | | | |

農業農村整備民間技術情報データベース 技術概要書(2/4)

| | | | |
|-------|-----------|------|------|
| 技術の名称 | セットフォーム工法 | 登録番号 | 1021 |
|-------|-----------|------|------|

| | | | | |
|-----|-------|---|------|--|
| 連絡先 | 会社名 | 日清紡ケミカル株式会社 | | |
| | 住所 | 〒289-2505 千葉県旭市鎌数9163-13 | | |
| | 担当部署 | 断熱事業部 営業1課 | MAIL | ta-kobayashi0805@nisshinbo.co.jp |
| | 担当者 | 小林 隆 | TEL | 0479-60-3555 |
| | 関連URL | http://www.nisshinbo-chem.co.jp/ | | |

| | |
|---------------------|---|
| 積算の参考情報 (単価・歩掛等) | <p>施工単価(m³当たり)は状況次第で一定ではありません。</p> <p>①削孔工は覆工コンクリートの厚みによってサイクルタイムが決定し、m³当たりの孔数から単価を算出します。</p> <p>②注入管設置工・注入工は、背面空洞の大きさから1孔当たりの注入量が決まり、ここからサイクルタイムを決定してm³当たりの単価を算出します。</p> <p>③目詰工は、概ね一定のサイクルタイムで作業できますが、同様に1孔当たりの注入量で割り返して単価を算出します。参考:材料費40,500円/m³(40倍発泡)</p> <p>詳細は上記の連絡先にお問い合わせください。</p> |
|---------------------|---|

| | |
|--------|---|
| サポート体制 | 協会制による責任施工体制です。日本全国対応可能ですので、詳細は上記の連絡先にお問い合わせください。 |
|--------|---|

| | | | | | | | | | | |
|------|---|---|-----|---|------|---|---|---|------|-----------|
| 特許 | 有 | ○ | 申請中 | — | 申請予定 | — | 無 | — | 登録番号 | 第4238253号 |
| 実用新案 | 有 | — | 申請中 | — | 申請予定 | — | 無 | ○ | 登録番号 | |

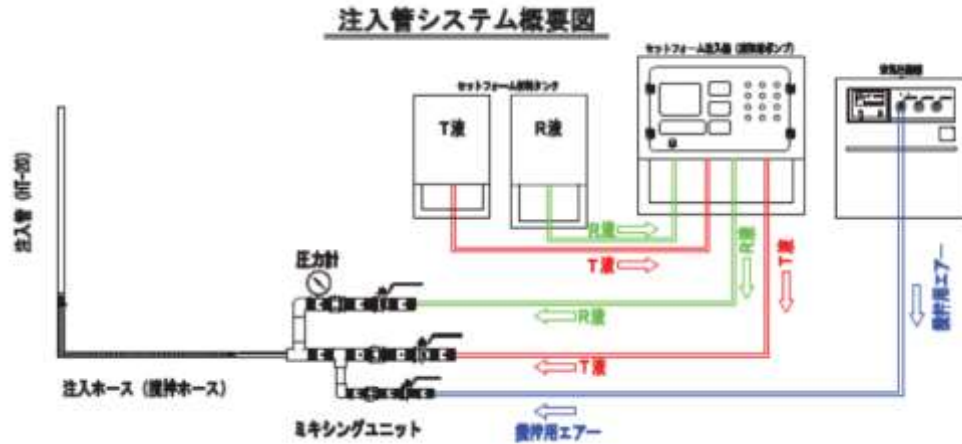
| | | | |
|---------------------------|---|------|--|
| 他機関の認証 制度への登録 ※3件まで | 無 | 登録番号 | |
| | | 登録番号 | |
| | | 登録番号 | |

| | | | | |
|---------------------|-------|-----------------------|------|----------|
| 検索キーワード ※別表2から選択 | 目的・効果 | コスト縮減 工期短縮 品質向上 | 技術区分 | 工法 材料 |
| | 自由記入 | 裏込注入 発泡ウレタン 40倍発泡 | | |

| | |
|--------|---|
| 図表・写真等 | <p>①発泡状況</p> <p>●発泡状況</p>  <p>2液混合6秒後 12秒後発泡開始(クリームタイム) 30秒後の状況 60秒後発泡終了(ライズタイム)</p> |
| | <p>②注入工</p> <p>2液のウレタン系注入材を2ポンプで注入口付近まで圧送し、Y字管・ボールバルブ・圧力計からなるミキシングユニットで混合・攪拌します。混合された2液は、注入ホース・注入管を通して覆工コンクリート背面に吐出され、攪拌開始から約60秒で発泡硬化し、背面空洞を充填します。</p> <p>注入の完了は、箇所毎の定量注入の場合は積算流量計で、圧力管理の場合はミキシングユニットの圧力計の監視で上昇を確認して停止します。</p> |
| | <p>③注入機・デリバリーホース・ミキシングユニット</p> <p>●注入機</p>  <p>●デリバリーホース・ミキシングユニット</p>  |

| | | | |
|-------|-----------|------|------|
| 技術の名称 | セットフォーム工法 | 登録番号 | 1021 |
|-------|-----------|------|------|

③注入管システム概要図④全体注入作業フロー



図表・写真等

| | |
|----------|---|
| 準備工 | ・資機材の準備、作業車両の養生 |
| 削孔工マーキング | ・注入管設置箇所にチョーク等でマーキングを行う |
| 削孔工 | ・削岩機・電動ドリルを使用して削孔を行う (削孔径 φ32程度) |
| 実空洞量計測 | ・削孔した注入孔からスケール等で空洞厚を計測し 実空洞量を算出する |
| 注入管設置工 | ・削孔した箇所に注入管(HT-20)を挿入し、ウエス 等を使用して固定・設置する |
| 注入工 | ・注入機を使用して注入を行う |
| 目詰工 | ・トンネル内空面からはみ出した注入管を切断し、 エポキシ樹脂系パテでコーキングを行う |
| 片付け工 | ・使用した機材の片付け、施工箇所の清掃を行う |

技術の名称

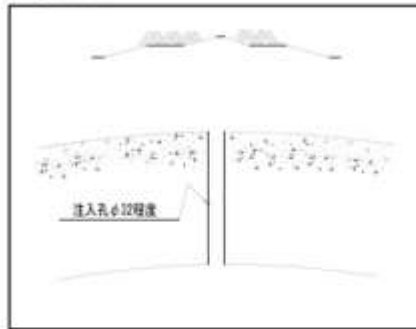
セットフォーム工法

登録番号

1021

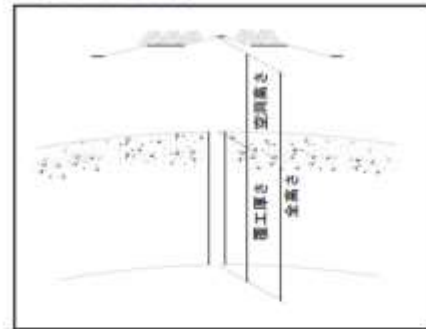
⑤削孔工から目詰工までの作業手順・概略図

①削孔工



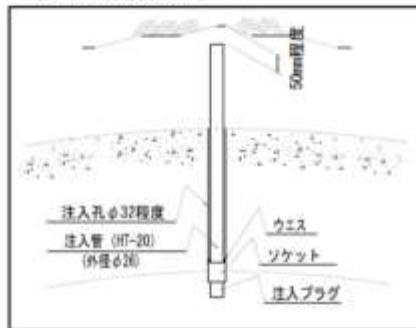
φ32程度で削孔を行う

②実空洞量計測



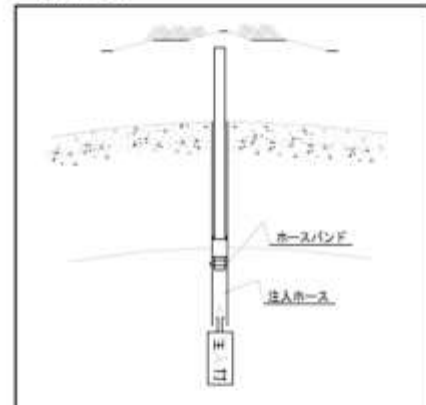
スケール等で空洞厚の検測を行う

③注入管設置工



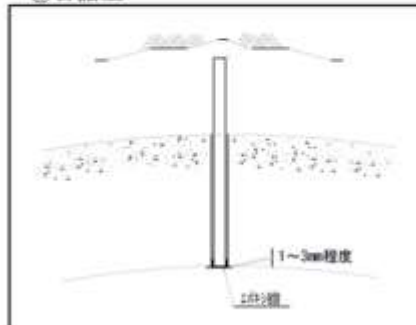
注入管 (HT-20) を挿入、ウエス等で固定・設置を行う

④注人工



注入ホース(テロンプレートホース)を取付け、注入材を注入する

⑤目詰工



トンネル内空面へはみ出した注入管を切断し、エポキシ樹脂系パテでコーキングを行う

図表・写真等

農業農村整備民間技術情報データベース 採用実績一覧

| | | | |
|-------|----------|------|------|
| 技術の名称 | セツフォーム工法 | 登録番号 | 1021 |
|-------|----------|------|------|

| 採用実績件数 | 計 | 農業農村整備事業 | その他 |
|--------|-----|----------|-----|
| | 433 | 18 | 415 |

農業農村整備事業の採用実績（年度の新しいものから順に記入）

| 発注者 | 施工年度 | 施工場所 (都道府県名) | 件名 | 報文の有無 |
|----------------|--------|-----------------|---|-------|
| 農林水産省関東農政局 | 2018年度 | 埼玉県 | 荒川中部農業水利事業 導水幹線その2工事 | — |
| 農林水産省東北農政局 | 2018年度 | 秋田県 | 旭川農業水利事業 旭川左岸幹線用水路(その6)工事 | — |
| 水資源機構千葉用水総合管理所 | 2018年度 | 千葉県 | 房総導水路緊急改築 山武・東金地区サイホン補強外工事 | — |
| 水資源機構千葉用水総合管理所 | 2017年度 | 千葉県 | 房総導水路緊急改築 茂原・長柄地区トンネル補強工事 | — |
| 水資源機構千葉用水総合管理所 | 2017年度 | 千葉県 | 房総導水路緊急改築 上野地区トンネル補強外工事 | — |
| 秋田県仙北地域振興局 | 2011年度 | 秋田県 | 潟尻地区ため池等整備 ため池第19401号 | — |
| 島根県雲南県土整備事務所 | 2009年度 | 島根県 | 平成21年度農道環境整備事業大仁地区大仁トンネル覆工修繕工事 | — |
| 農林水産省関東農政局 | 2008年度 | 千葉県 | 両総農業水利事業南部幹線用水路その41,42工事 | — |
| 農林水産省中国四国農政局 | 2008年度 | 香川県 | 平成20年度ストックマネジメント高度化事業 東部幹線用水路尾越1号トンネル背面空隙充填 | — |
| 福島県 | 2008年度 | 福島県 | 農村地域環境保全整備長沼2期工事 | — |

その他の採用実績（年度の新しいものから順に記入）

| 発注者 | 施工年度 | 施工場所 (都道府県名) | 件名 | 報文の有無 |
|--------|--------|-----------------|------------------------------------|-------|
| 三重県紀北町 | 2017年度 | 三重県 | 平成29年度紀北町 白浦トンネル修繕工事 | — |
| 静岡県 | 2017年度 | 静岡県 | 一般国道425号(坂下トンネル)施設補修工事 | — |
| 愛知県 | 2017年度 | 愛知県 | 道路災害防除工事(防災・安全)(稲目トンネル) | — |
| 兵庫県 | 2017年度 | 兵庫県 | (主)香住村線他 三田トンネル他補修工事 | — |
| 大分県 | 2017年度 | 大分県 | 平成29年度 防安国隧高 第1号 トンネル補修工事(香々地トンネル) | — |
| 新潟県 | 2017年度 | 新潟県 | (主)佐渡一周線県単隧道補修 北小浦トンネル補修工事 | — |
| 佐賀県 | 2017年度 | 佐賀県 | 道路保全 国道263号道路橋りょう保全工事(三瀬トンネル) | — |
| 高知県 | 2017年度 | 高知県 | 県道本川大杉線(土居トンネル)防災・安全交付金工事 | — |
| 富山県 | 2017年度 | 富山県 | 一般国道156号道路総合交付金 大牧トンネル修繕工事 | — |
| 北海道 | 2016年度 | 北海道 | 別海厚別線交付金工事(散布トンネル補修) | — |

農業農村整備民間技術情報データベース 添付資料一覧

| | | | |
|-------|-----------|------|------|
| 技術の名称 | セットフォーム工法 | 登録番号 | 1021 |
|-------|-----------|------|------|

| 添付資料 | | |
|----------------------|------|----------------|
| 項目 | 資料 | |
| 発表文献 ※5つまで | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 発行元等 | |
| 実績報文 ※5つまで | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 発行元等 | |
| カタログ・パンフレット ※3つまで | 資料名 | セットフォーム工法 カタログ |
| | 発行元等 | ケミカルフォーム協会 |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 発行元等 | |
| 単価・歩掛等 ※3つまで | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 発行元等 | |
| 動画 ※3つまで | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 発行元等 | |
| その他 ※3つまで | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 資料名 | |
| | 発行元等 | |
| | 発行元等 | |