港湾事業の空洞充填で活躍できる
『パフェグラウト工法』の事例紹介

農業農村整備民間技術情報データベース(NNTD) 登録No.0372

日特建設株式会社
金舛　能史

－本日のご紹介内容－

- パフェグラウト工法とは？
- 空洞充填材の分類
- 用途に応じた多彩な配合
- パフェグラウト工法の特長
- 施工事例

パフェグラウト工法とは

- グラウチングを得意とする当社が開発した新しい空洞充填工法です。
- セメント系の充填材「パフェグラウト」と注入制御装置「COGMA（こぐま）システム」を組み合わせ、精度の高い空洞充填を実現しています。
- パフェグラウトには「軽量」「高強度」「長距離」の３種類の基本配合と、現場のニーズに合わせ「特殊配合」も設定することができます。
- 構造物や基礎地盤の空洞・空隙を施工条件や環境に応じた最適な方法で充填し、社会資本の長寿命化を実現します。

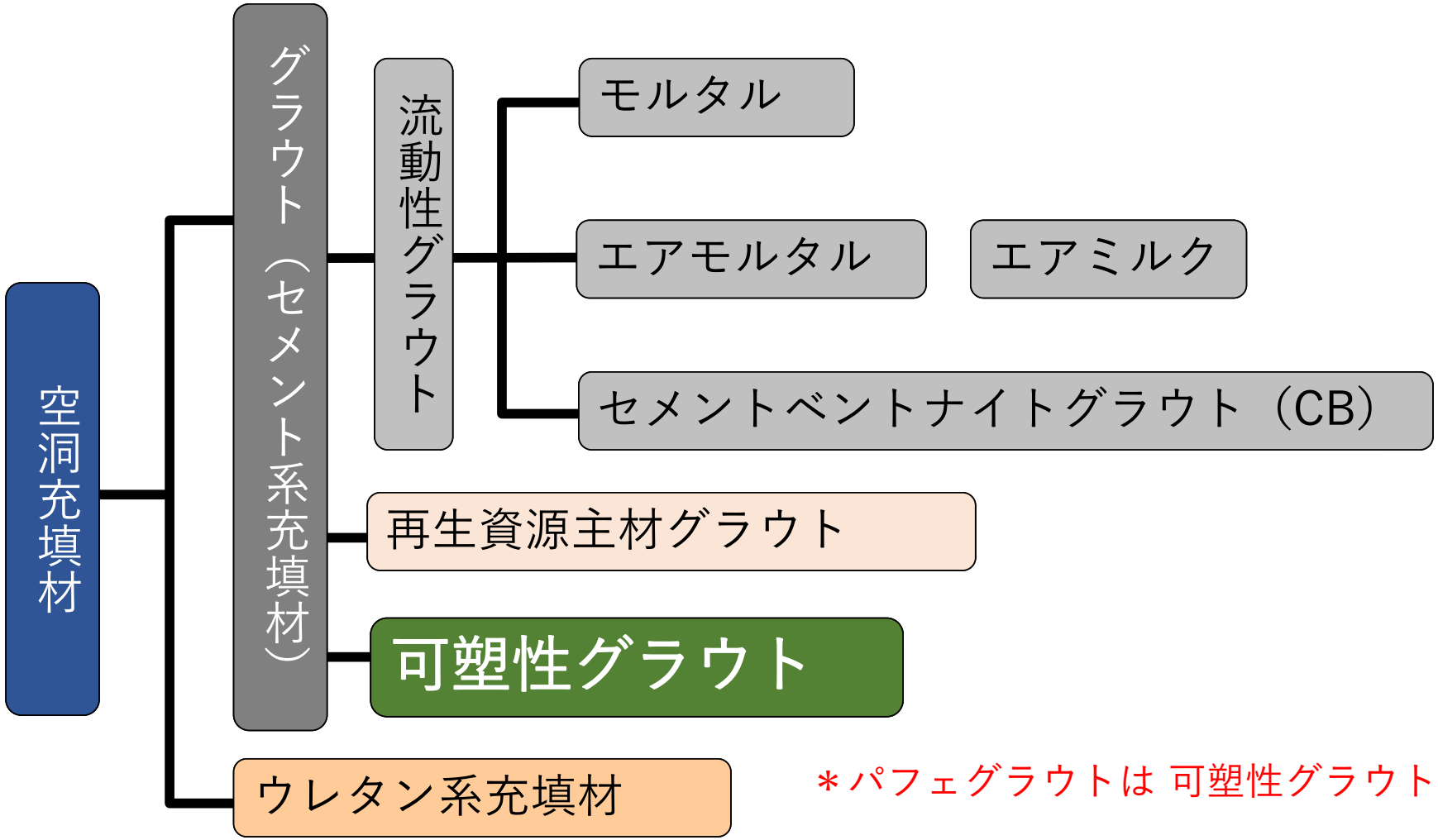








空洞充填材の分類



＊パフェグラウトは 可塑性グラウトに分類されます

用途に応じた多彩な配合

1号 長距離配合
（設計強度：1.5N/mm²）

•2,000mを超える先にある施工箇所へも材料を圧送・制御



2号 軽量配合
（設計強度：1.5N/mm²）

•エアを混ぜて軽量化した配合

•老朽化した構造物に作用する荷重を軽減



3号 高強度配合
（設計強度：24N/mm²）

•一般的なコンクリート構造物並みの一軸圧縮強度を発現



4号 エアモルタル配合
（設計強度：1.5N/mm²）

•基材にモルタル

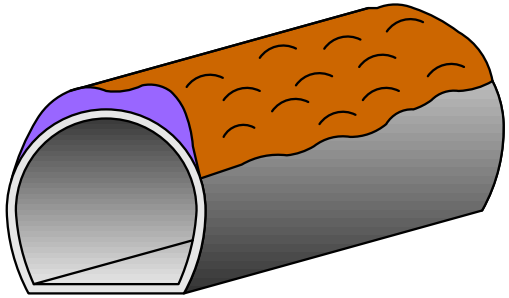
•材料を生コン工場から調達、移動プラントに適した配合



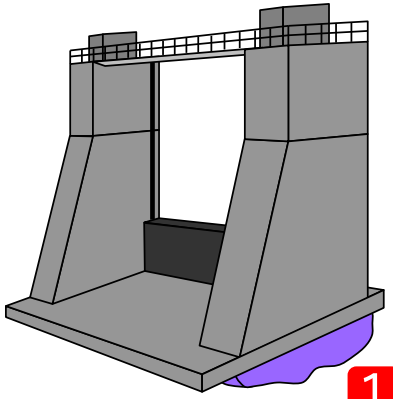
特 特殊配合
（設計強度：1.5～24N/mm²）

•その他、施工条件・環境に合わせた特殊な配合が設定できます。

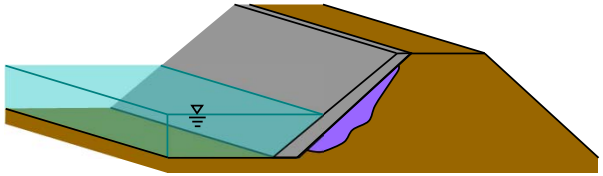
多彩な用途



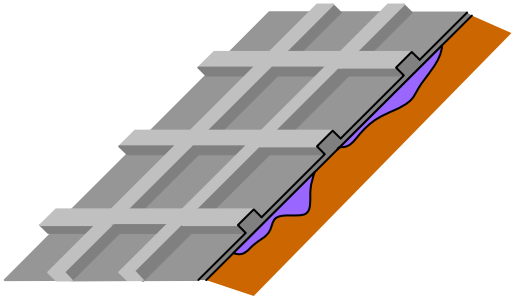
①トンネル
（道路・導水路・鉄道）
1 2 4



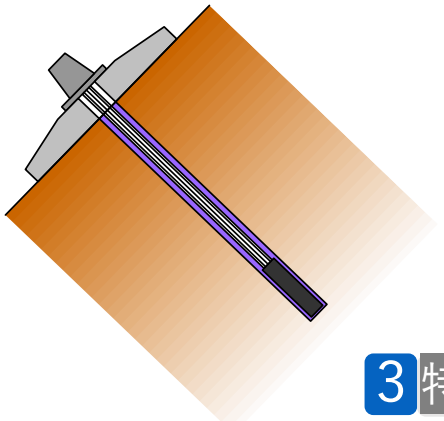
②構造物基礎
（ダム・橋梁・道路）
1 3



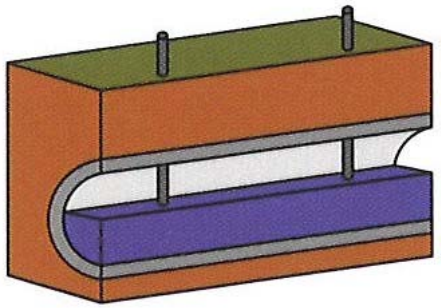
③河川護岸・岸壁
1 3



④既設法面
1 2 3 4



⑤グラウンドアンカーの注入材
3 特



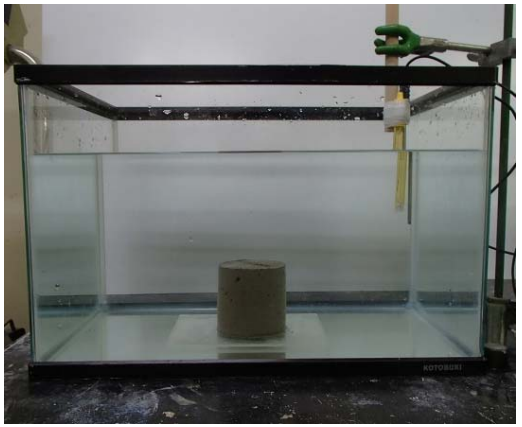
⑥地下埋設物の充填
1 特

パフェグラウト工法の特長

① 可塑性
② 水中不分離性
③ 低収縮性
④ 長距離圧送性(1号配合)
⑤ 高強度配合(3号配合)・特殊配合
⑥ 高品質な施工システム

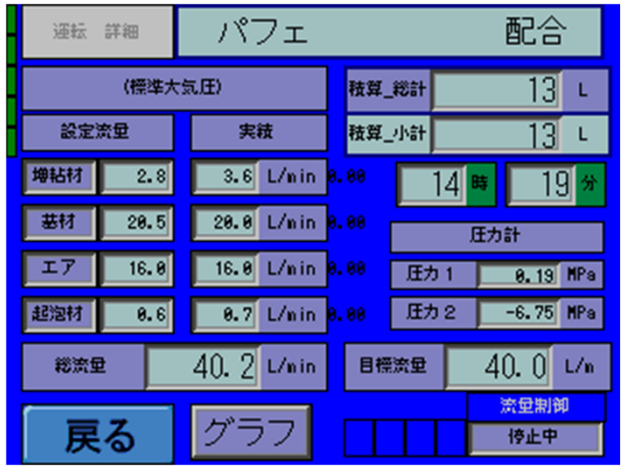








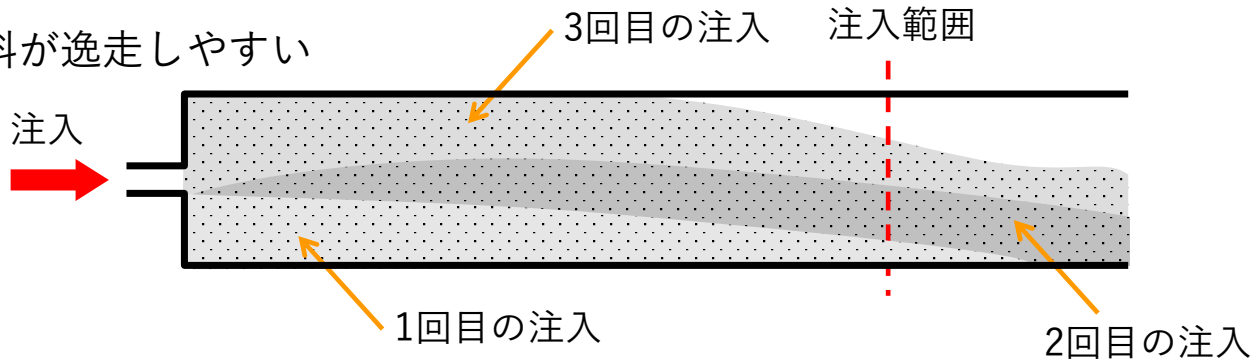




特長①　可塑性

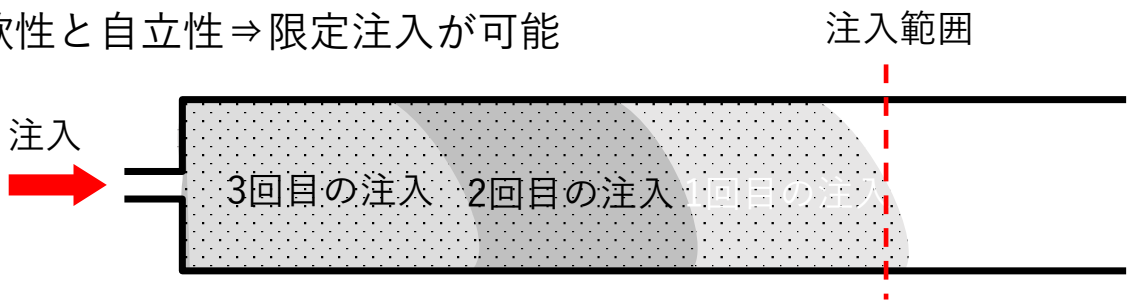
■流動性グラウト

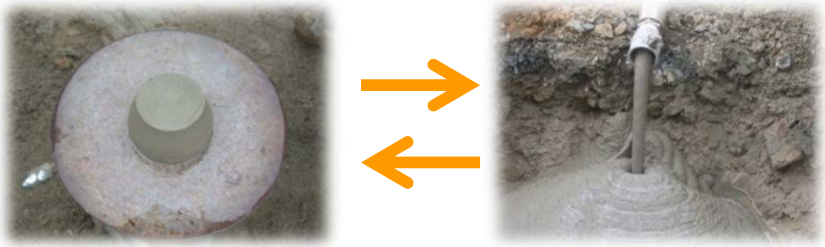
・材料が逸走しやすい



■可塑性グラウト

・柔軟性と自立性⇒限定注入が可能





特長①　可塑性



・シリンダ（φ80mm、高さ80mm）にパフェグラウトを詰めた状態。

・自立性と流動性をあわせもっています。



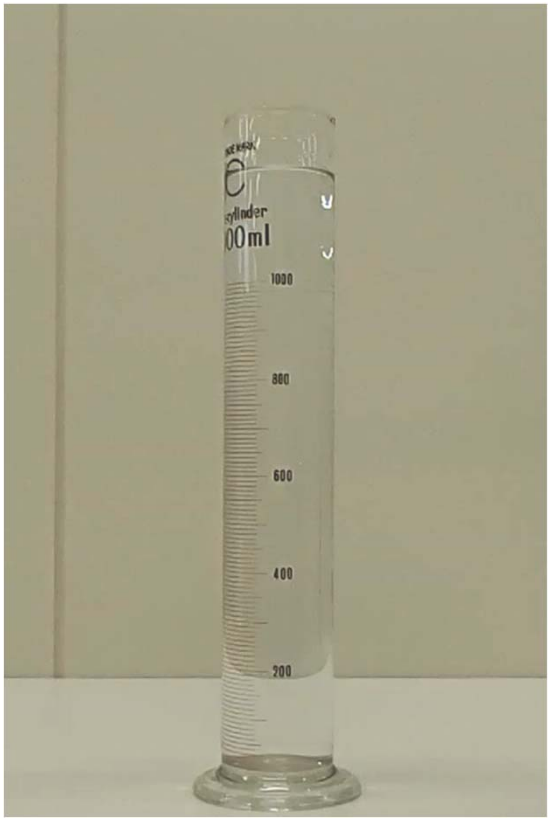
・注入ホースからパフェグラウトを吐出している状況。

・ホースで圧送できるだけの流動性を持ちながら、吐出後は自立しています。

特長②　水中不分離性

○ 地下水部の充填が可能

- パフェグラウトは、静水中で溶け出さない程度の水中不分離性を備えています。



パフェグラウト
（1号配合）



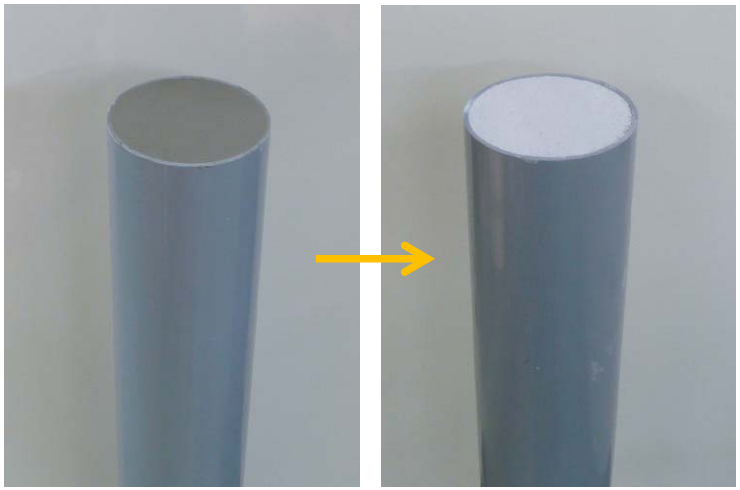
セメントミルク
（W/C=50%）



パフェグラウト
（特殊配合・高流動）

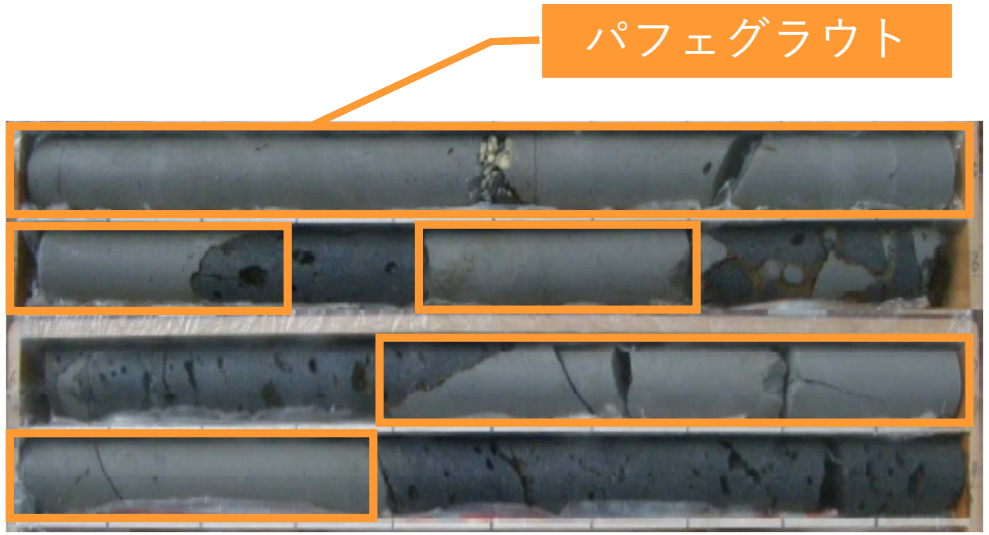
特長③　低収縮性

○ 確実な充填が可能
- パフェグラウトは、ブリーディングや硬化収縮をほとんど生じません。



硬化前　　硬化後

28日後の収縮率は0.2%程度
（社内試験値・1号配合）



パフェグラウト充填後のコアボーリング例
⇒空洞が隙間なく充填されていることを確認

特長④　長距離圧送性(1号配合)

○ 2000m超＊の長距離圧送が可能

＊当社実績（施工条件による）







可塑材⇒

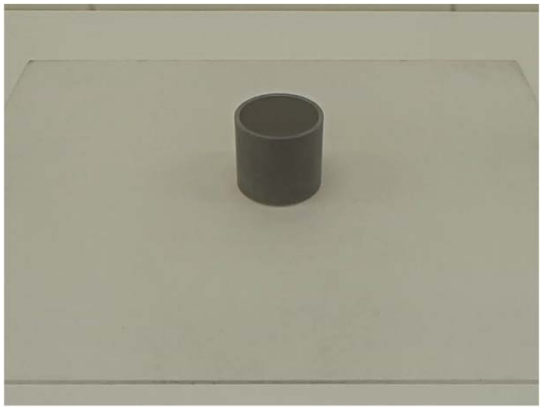
基材⇒

スタティックミキサ

パフェグラウト⇒

長距離圧送が可能な
高流動性材料

2液を混合することで
可塑性を発現

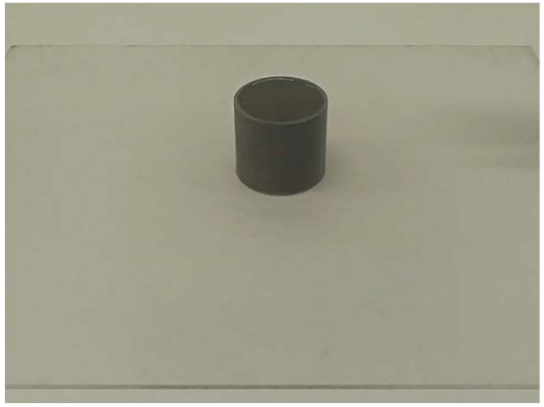


スタティックミキサ

動力を必要とせずに2液混合







特長⑤　高強度配合・特殊配合

○ 高強度配合（3号配合）

一般のコンクリート構造物並みの一軸圧縮強度（24N/mm²）



○ 特殊配合

現場環境に応じ流動性を変化させる特殊配合



フロー100㎜程度



フロー150㎜程度

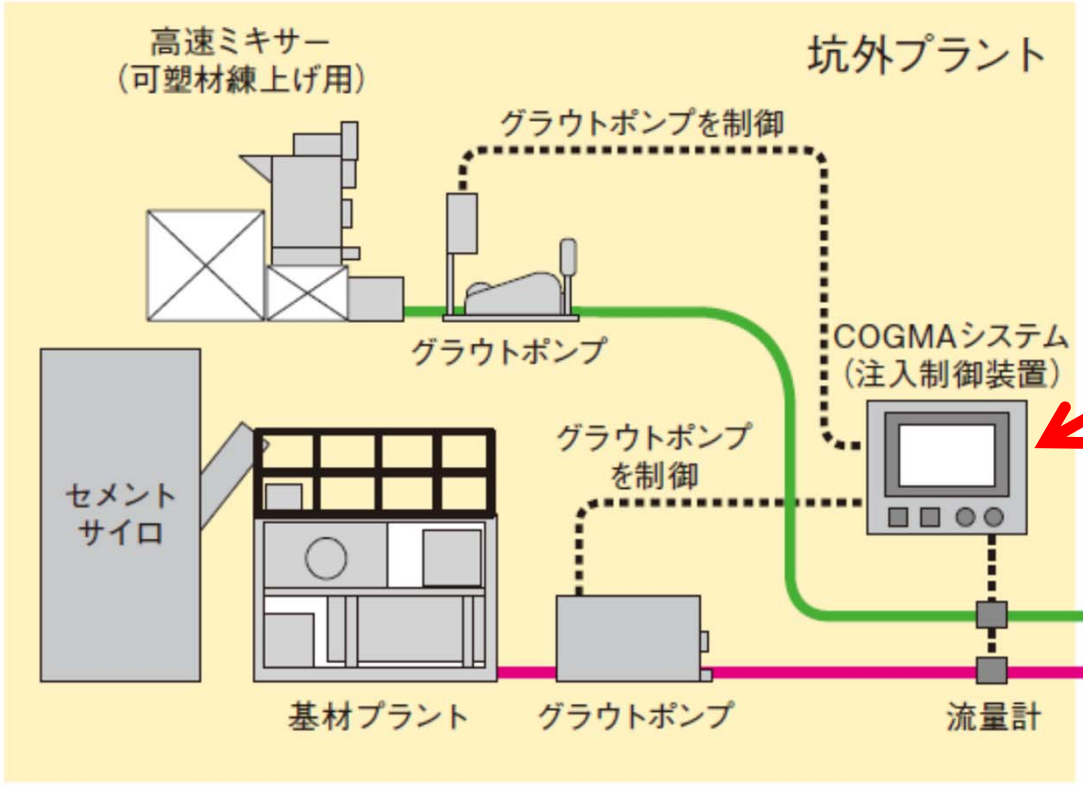


フロー200㎜程度

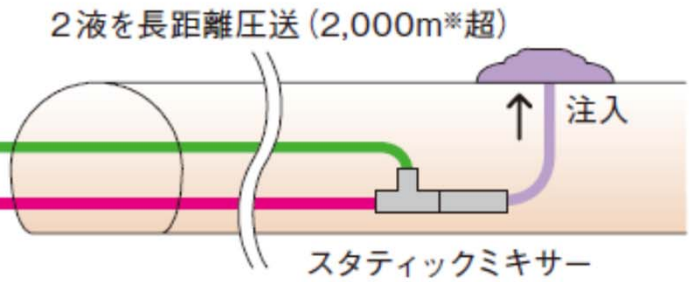
特長⑥　高品質な施工システム

○ 注入をコンピュータで制御

COGMA（こぐま）システムにより正確に材料・エアの流量を制御します。

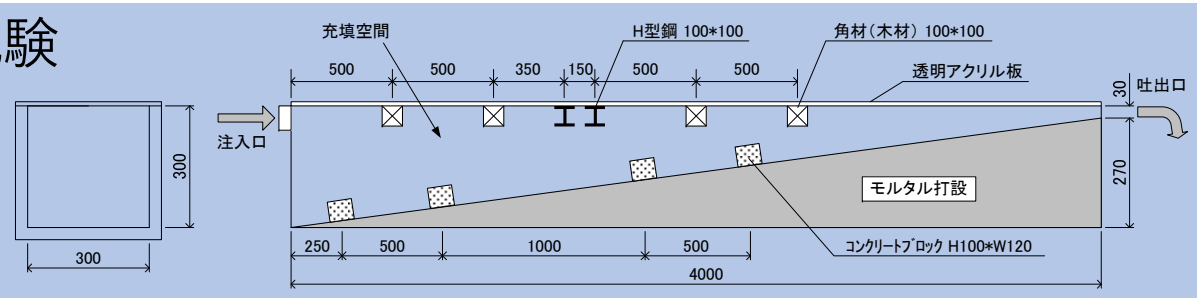






NEXCO規格※に適合(1号配合)

充填性試験



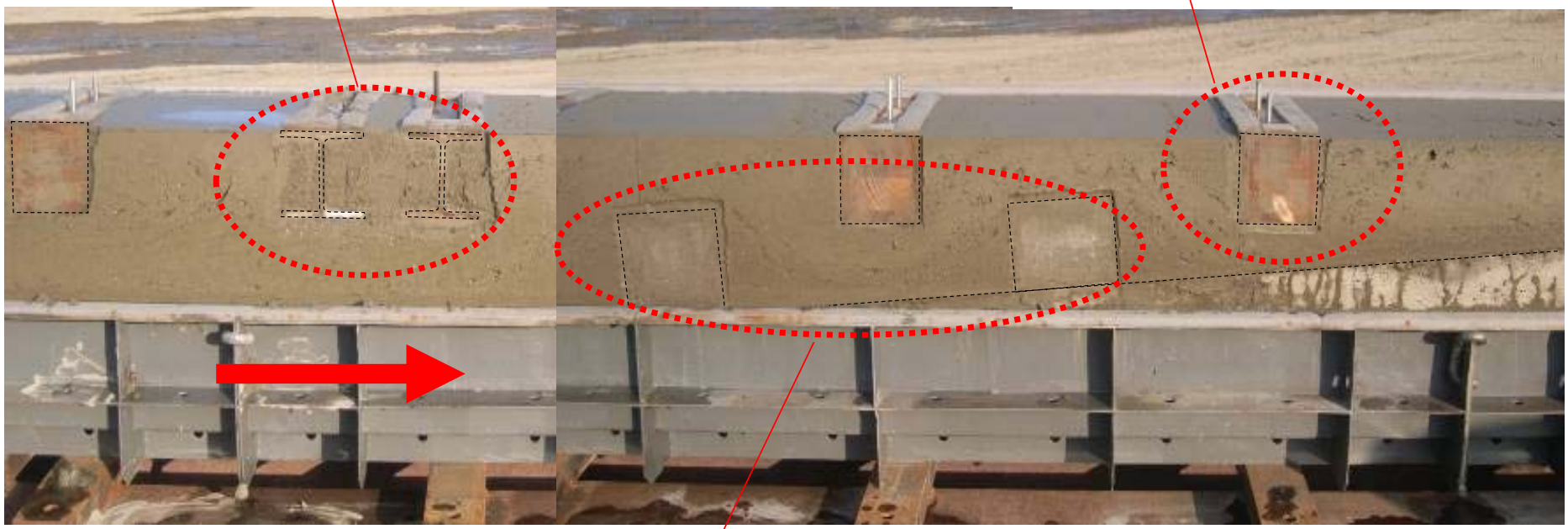


※NEXCO 覆工背面空洞注入材の適用性確認試験方法（案）

充填性試験（充填後の状況）

H鋼
100×100

角材（木材）
100×100

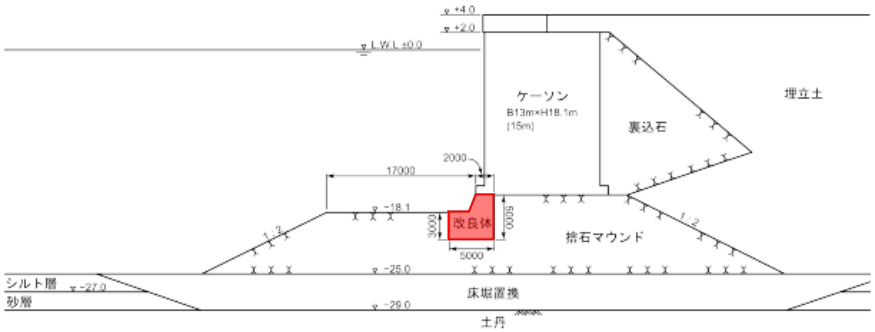


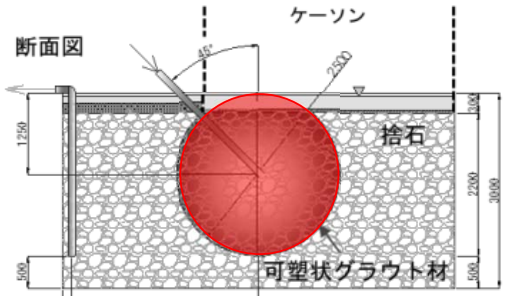
コンクリートブロック
h 100×W120

硬化後、障害物周りの充填状況を確認

施工事例①（既設護岸全面の捨石撤去を目的とした護岸下の捨石層充填固化）

浜田港





「重力式係船岸の増深工法の開発」（独立行政法人港湾空港技術研究所、東京理科大学）より、引用



（SEP台船からボーリングマシンでケーソン下部の捨石層を削孔し、パフェグラウトを充填）



（フェノールフタレインによる充填確認）

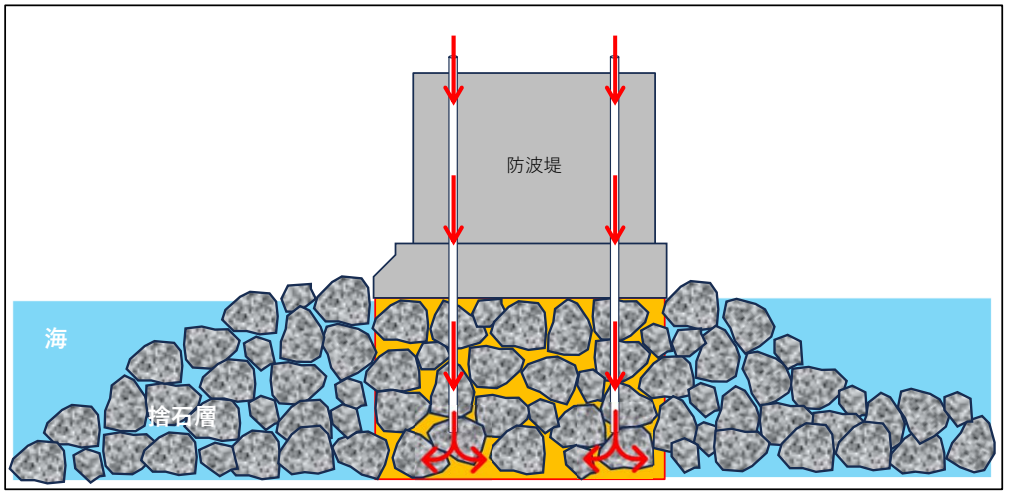
既存護岸下の捨石層の充填（3号：高強度配合）

- 水中不分離性、高強度が求められました。

施工事例②（漁港防波堤）

淀江漁港







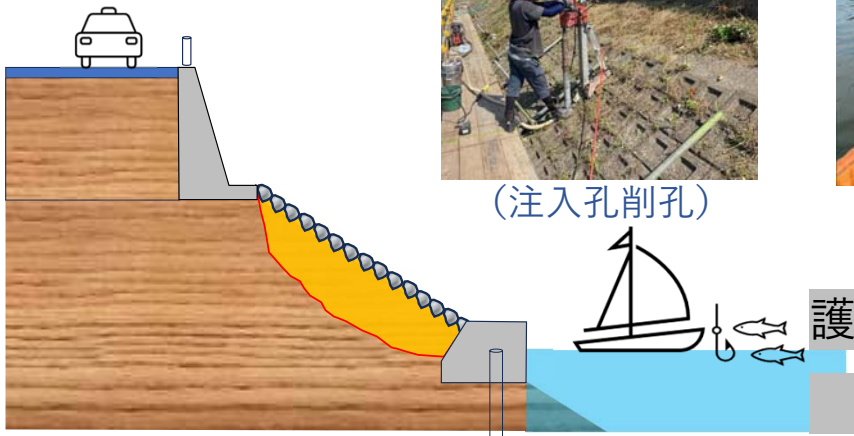


漁港防波堤基礎の充填（3号：高強度配合）

- 水中不分離性、高強度、耐海水性が求められました。

施工事例③（護岸の空洞充填）

網代漁港



（注入孔削孔）



（充填状況）



護岸背面の充填（1号：長距離配合）

- 水中不分離性、耐海水性、長距離圧送が求められました。



（充填前）



（充填後）

日特建設株式会社


見えないところにこそ、私たちのプライドがある
NITTOC