



1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

技術講習会2017

コンクリート構造物の補修・補強



リフレドライショット工法

リフレドライショット工法協会

NETIS登録 KK-110042-A



1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

1. リフレドライショット工法とは？

**粉体と液体を別々に圧送し、ノズル先端で
ショット、混合させる乾式吹付け工法**

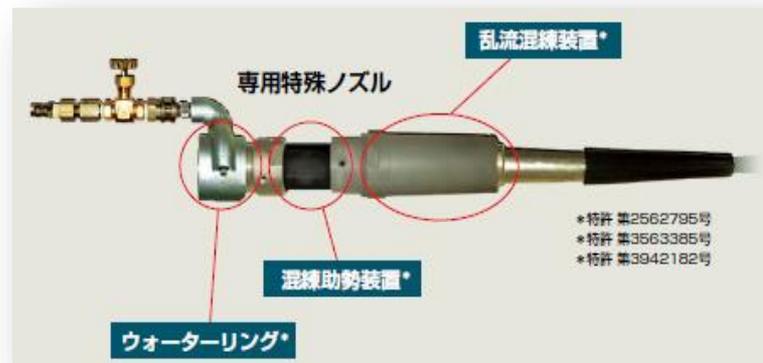
■ 施工

協会員による責任施工(全国25社)

- ①特殊機材(ロータリーガン・専用ノズルなど)
- ②熟練のノズルマン



**ロータリーガン
(粉体定量供給装置)**



乾式専用ノズル

*特許 第2562795号
*特許 第3563385号
*特許 第3942182号

1. リフレドライショット工法とは？

■材料

2材で構成される**乾式専用ポリマーセメントモルタル**

①**特殊セメント系材料**:「リフレドライショット」

②**液体ポリマーエマルジョン**:「ライオンボンドA」



① リフレドライショット



② ライオンボンドA



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

1. リフレドライショット工法とは？

■専用特殊ノズルで材料攪拌 乱流混練装置と混練助勢装置で均一な材料を供給

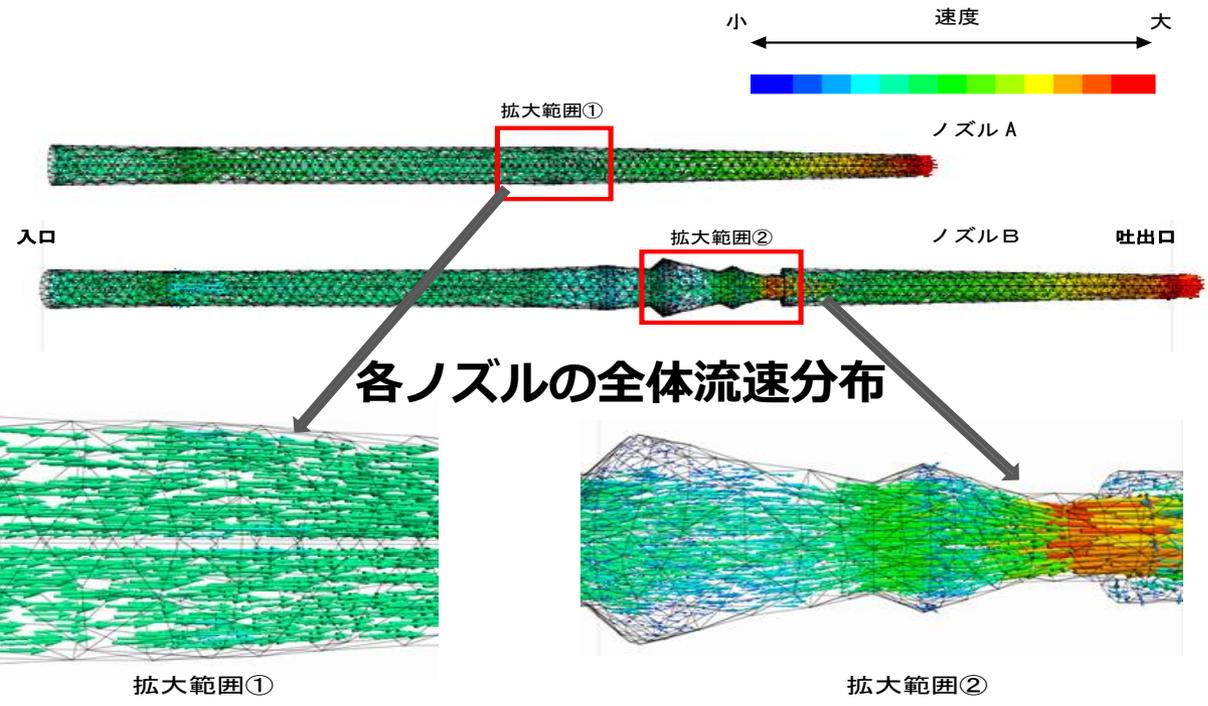
1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

- 3. 施工方法
- 4. 施工管理
- 5. 品質管理
- 6. 適用範囲
- 7. 適用例
- 8. 耐酸タイプ
- 9. 施工実績



速度変化が著しい箇所の
一般的なノズルA

速度変化が著しい箇所の
専用のノズルB

1. リフレドライショット工法とは？

■専用特殊ノズルで材料攪拌

ノズルAはホース**下部**に集中 専用ノズルBは**均等**に分散

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

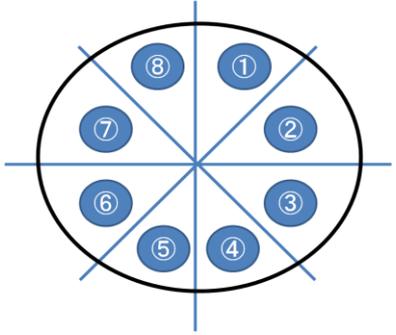
8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

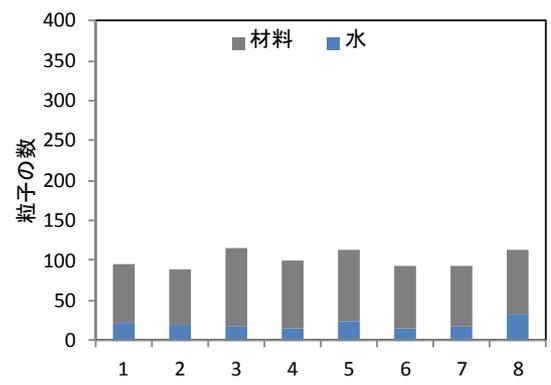
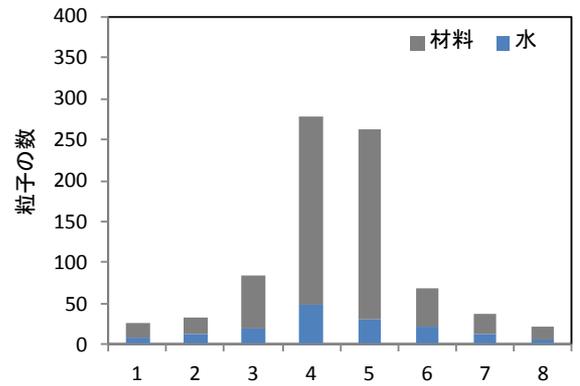
ノズル断面

一般的なノズルA

8分割した時の粒子の分布



専用のノズルB





1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

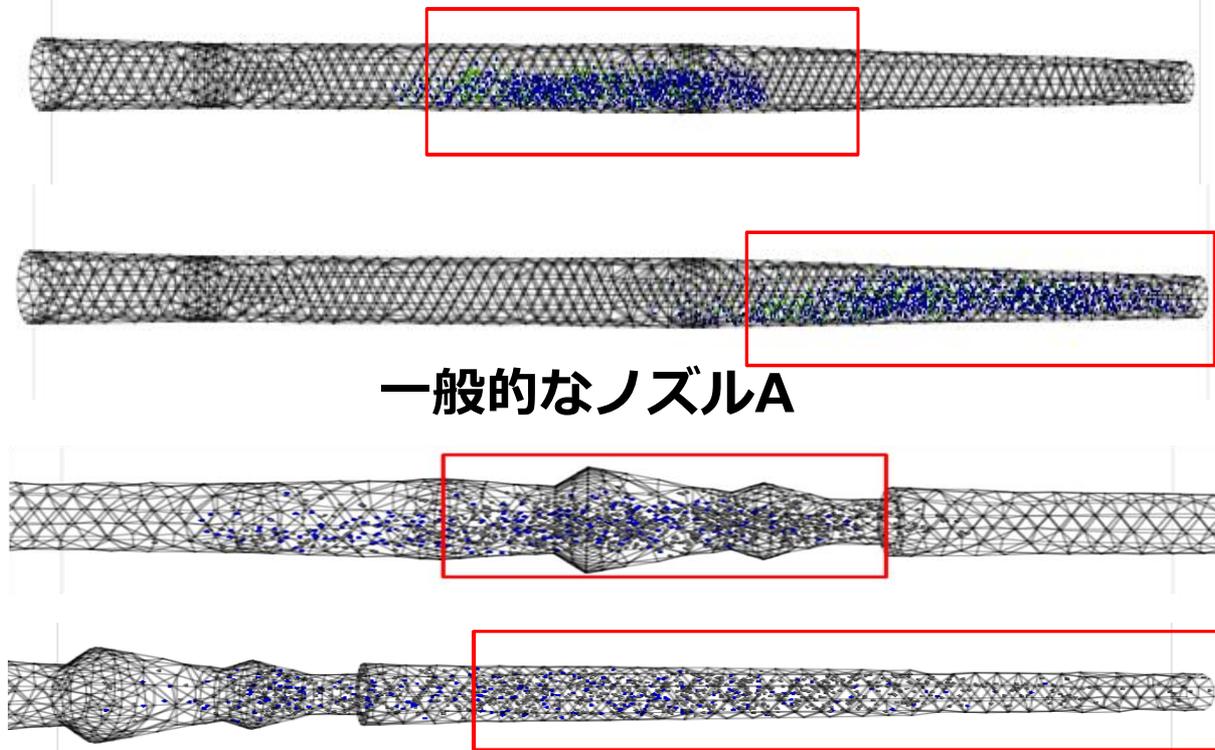
9. 施工実績

1. リフレドライショット工法とは？

■各ノズル内の材料分布

ノズルAは下部に集中し筒先で材料混合

専用ノズルBは乱流混合装置から筒先まで材料混合

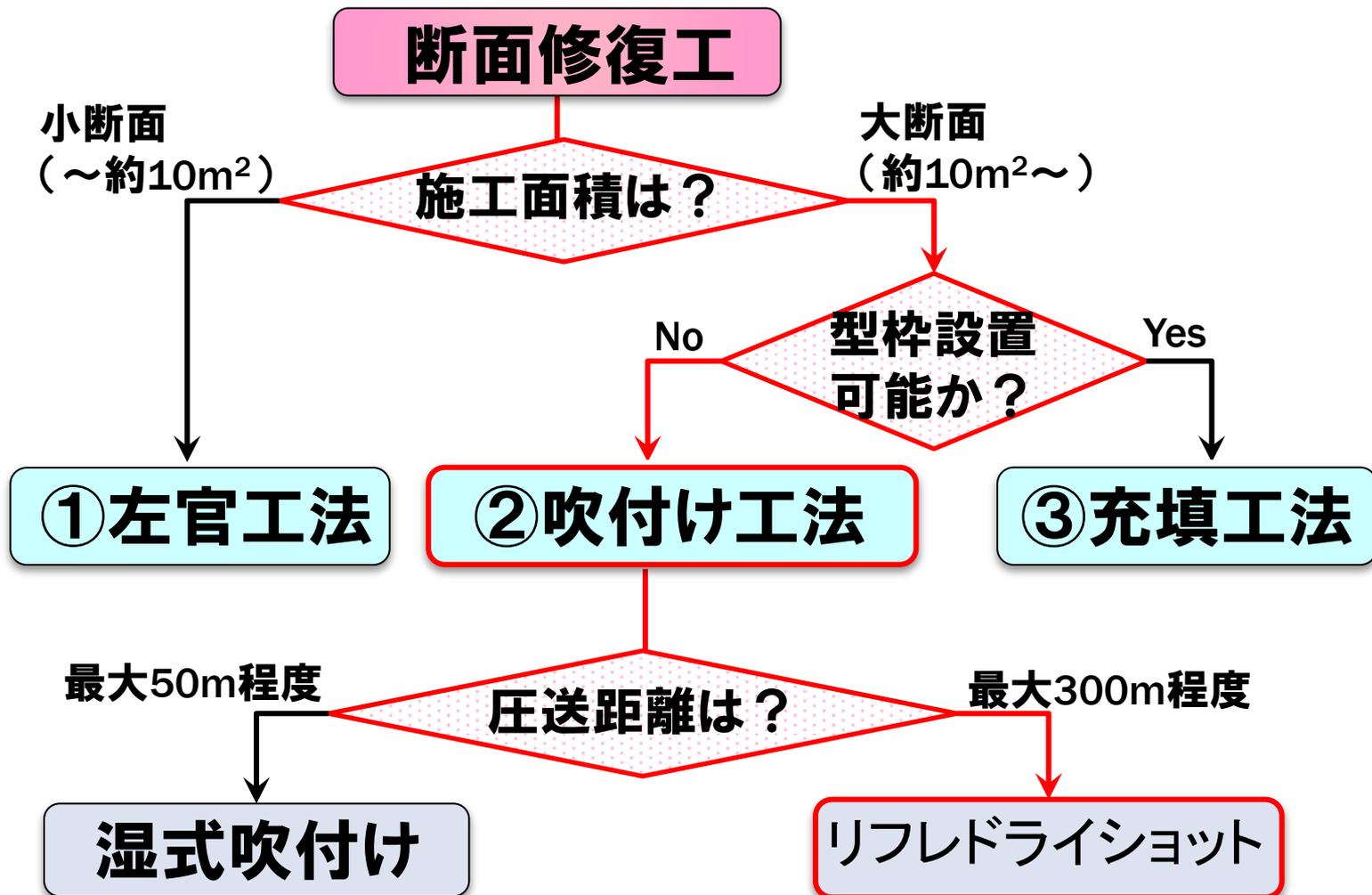


一般的なノズルA

専用のノズルB

1-1. 乾式吹付工法の位置付け

■ 断面修復工法選定フロー ※



※社団法人セメント協会「セメント系補修・補強材料の基礎知識」参照



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

1-2. 湿式と乾式の施工比較

① 湿式吹付け工法システム

コンプレッサー
(25~50HP)



圧送空気

Max50m圧送

ノズル



1層で10~30mm



ココで
混練!

水

粉体



モルタルポンプ

ホッパー



モルタルミキサー



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

1-2. 湿式と乾式の施工比較

② リフレドライショット工法システム



水タンク



ダイアフラムポンプ



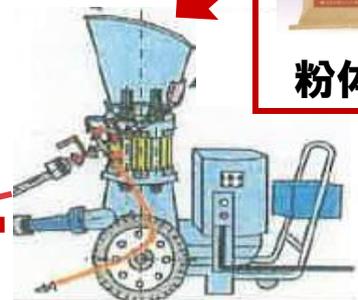
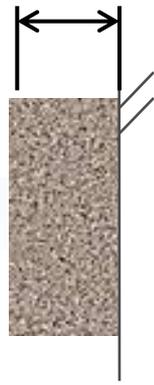
大型コンプレッサー
(75~190HP)

Max300m圧送

乾式ノズル

ココで
混練!

1層で200mm



圧送空気

ロータリーガン(粉体定量供給装置)

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



1-2. 湿式と乾式の施工比較

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

| 項目 | 湿式吹付け | 乾式吹付け | |
|-------------------|----------------------|----------------------|---|
| | | リフトドライショット | |
| 圧送距離 | 最大50m | 最大300m | ◎ |
| 1層当たりの 施工厚さ | 10~30mm | 200mm | ◎ |
| 吹付け能力 | 0.5m ³ /h | 1.0m ³ /h | ◎ |
| 粉塵量 | 比較的 少ない | 湿式と 同程度 | - |
| 材料ロス (条件により変動) | 10~25% 程度 | 15~35% 程度 | △ |



2. リフレドライショットの特長

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
 - ②厚付け性
 - ③吹付け能力
 - ④粉塵量
 - ⑤材料ロス
 - ⑥材料の諸性能
- ### 3. 施工方法
4. 施工管理
 5. 品質管理
 6. 適用範囲
 7. 適用例
 8. 耐酸タイプ
 9. 施工実績

1. 長距離圧送性

水平**300m**

2. 厚付け性

一層で**200mm**の厚付け

3. 吹付け能力

湿式の2～3倍の吐出量

4. 粉塵量の低減

湿式と同程度

5. 材料ロス低減

湿式工法に比べ若干多い

6. 材料諸性能

低収縮性 他



2-1. 長距離圧送性

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

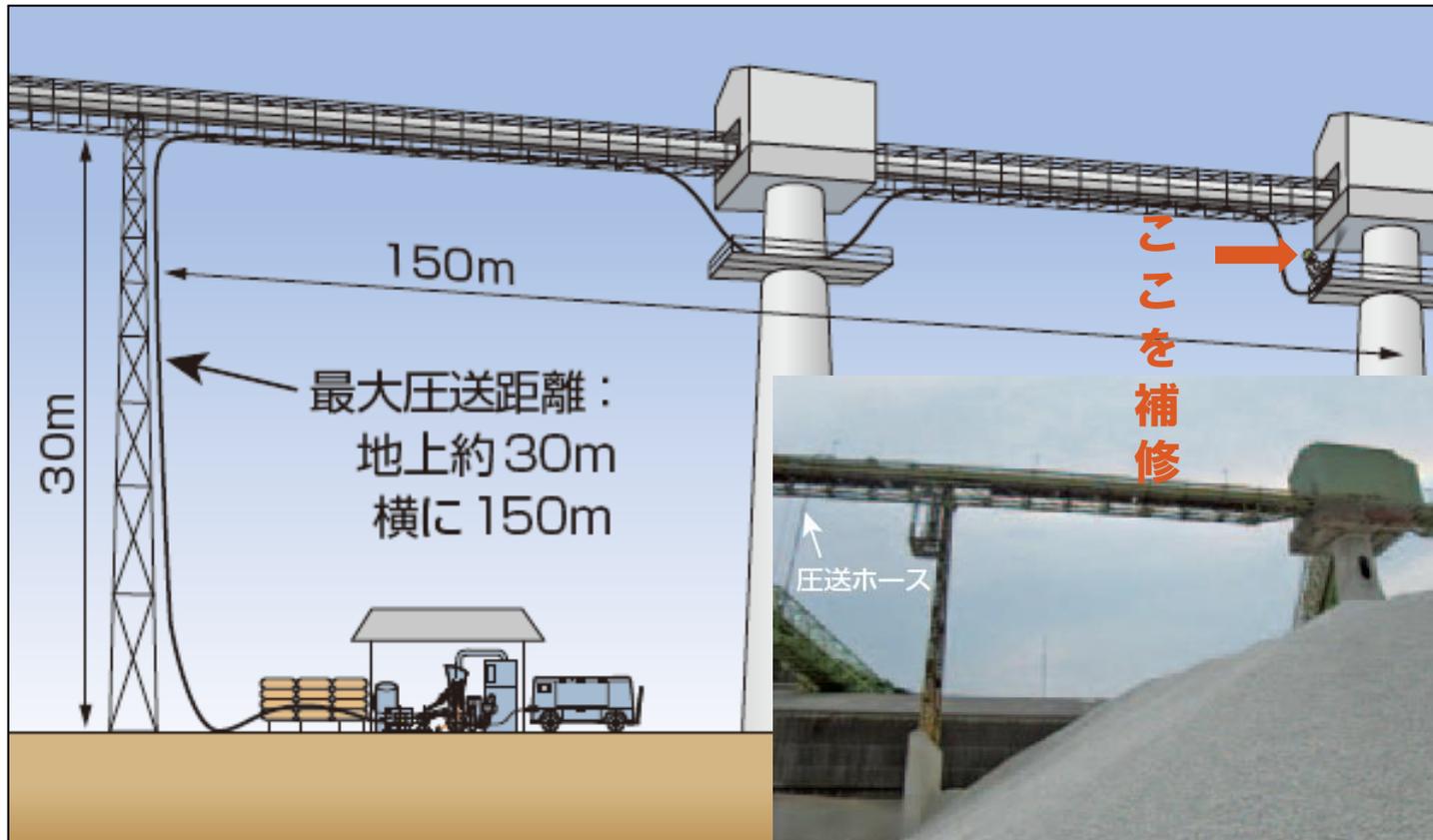
◆ 20m単位でホースを配管、どこまで圧送できるか確認



- ・ 安定して材料を圧送できるのは**最大300m**。実績で**270m**
- ・ 400mでは圧送は可能だが、粉体の吐出が不安定に

2-1. 長距離圧送性

◆ 長距離施工事例



- 湿式吹き付けは圧送距離が長く施工不可
- 左官工法は材料運搬が大変で作業が困難



1. ドライショットとは

- 乾式の位置づけ
- 湿式/乾式の比較

2. 特長

- ① 長距離圧送性
- ② 厚付け性
- ③ 吹付け能力
- ④ 粉塵量
- ⑤ 材料ロス
- ⑥ 材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



2-2. 厚付け性

◆ 深さ200mmの型枠(1m×1m)へ一度に吹付け可能か確認



- 厚さ200mmでも全く問題なく吹付け可能(ダレ、剥がれ無し)
- 200mm以上の厚付けも可能性あり(需要がないため未確認)

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

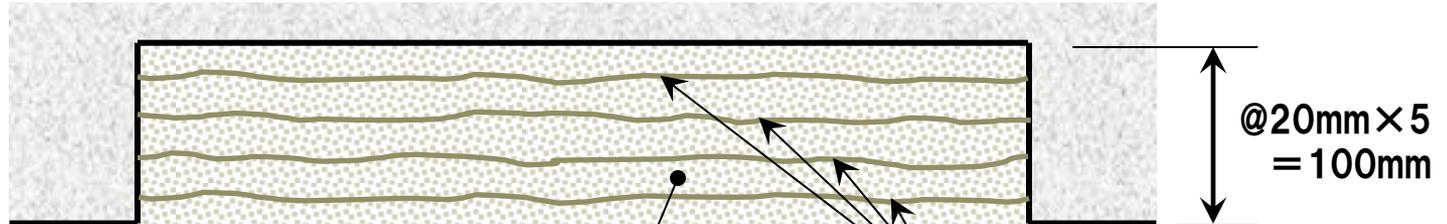
8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

2-2. 厚付け性

◆モルタル施工のリスク(例:t=100mm)

～湿式吹付け・左官の場合～

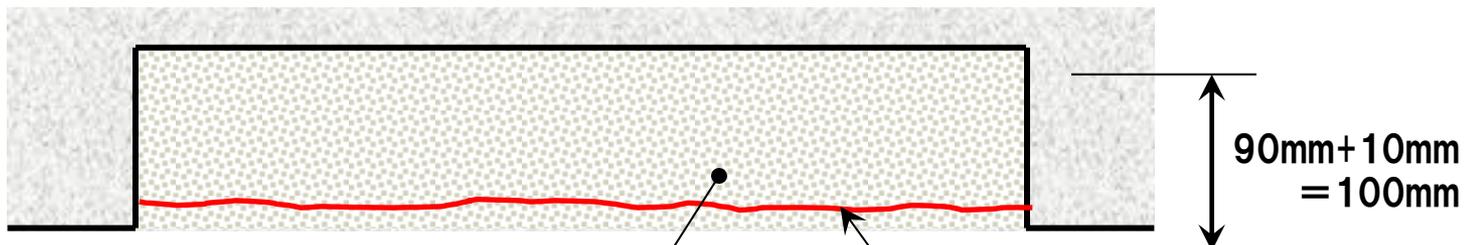


ポリマーセメントモルタル(湿式)

各層間の打継

→ 打継の数だけドライアウトによる浮き発生リスク増加…

～リフレドライショットの場合～



ポリマーセメントモルタル(乾式)

層間の打継

→ 打継は1回あるが一層目の直後に仕上げ吹きをする為、
ドライアウトの心配はない。



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



2-2. 厚付け性

湿式吹付とリフレドライショットの厚付け性を動画で確認

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



※動画をご覧ください

リフレドライショット工法

湿式吹き付け工法



2-3. 吹付け能力

◆ 吹付け能力比較

- リフレドライショット …… **0.8~1.2m³/h**
- 湿式吹付け …… **0.3~0.5m³/h**



乾式

湿式

※動画をご覧ください

リフレドライショット工法

湿式吹き付け工法

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

2-4. 粉塵量

表 デジタル粉塵計による粉塵濃度の計測結果

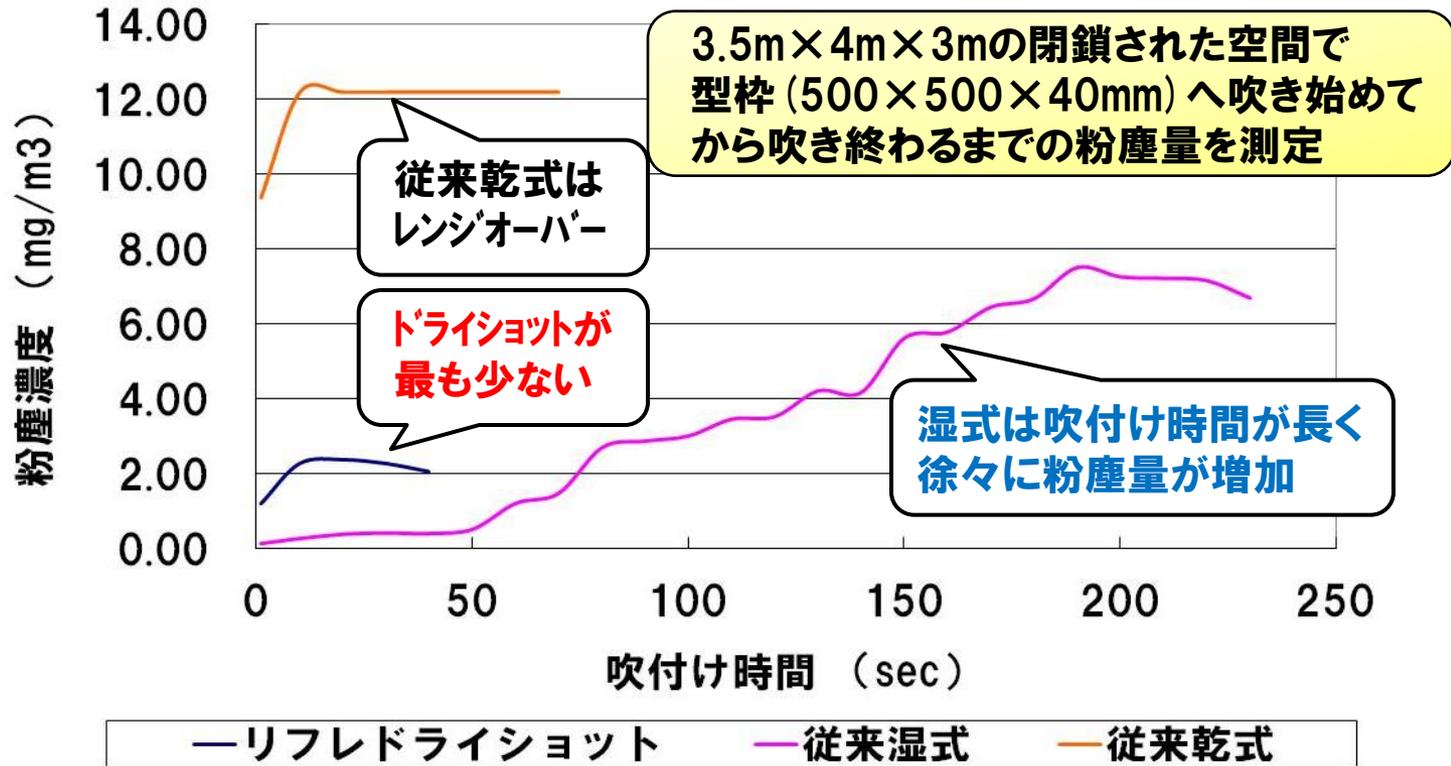


写真 デジタル粉塵計

| 項目 | ドライショット | 湿式 | 従来乾式 |
|--------------------------|---------|------|-------|
| 吹付け時間(sec) | 40 | 230 | 70 |
| 粉塵濃度(mg/m ³) | 2.04 | 3.71 | 11.82 |

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



2-4. 粉塵量

◆ 粉塵量の比較

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



※動画をご覧ください

従来乾式吹付け工法
(ショットクリート工法)

リフレドライショット工法



2-5. 材料ロス

乾式吹付けにおける材料ロス 約15~35%程度
= ①リバウンドロス + ②仕上げ時のかき落としロス

①リバウンドロス
約5%~15%程度
※吹付け方向・鉄筋量・
吹付け厚さ・ノズルマン
の力量等により変化



②仕上げ時のかき落としロス
約10%~20%程度
※ノズルマンの力量により
変化。仕上げ面より
多く吹き過ぎた分だけ
ロスが増える。



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

2-6. 材料の諸物性

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

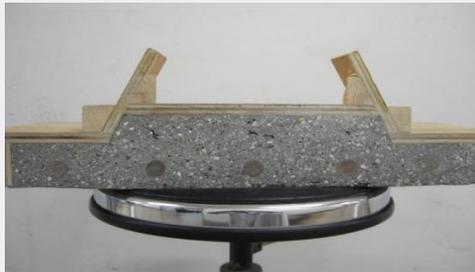
5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

| 比較項目 | 湿式吹付け材 (リフレモルセットSP) | 乾式吹付け材 (リフレドライショット) |
|-------------------------------|--|---|
| 水/粉体比 | 16.0% | 14.3% |
| 圧縮強度※1 | 65.7 N/mm ² | 46.3 N/mm ² |
| 付着強度※1 | 2.6 N/mm ² | 2.7 N/mm ² |
| 乾燥収縮※1 | 0.032% | 0.014% |
| 促進中性化深さ※2 | 0.0 mm | 0.0 mm |
| Cl⁻実行拡散係数 | 0.158cm ² /年 | 0.0117cm²/年 |
| Cl⁻見掛けの拡散係数 | 1.82cm ² /年 | 0.118cm²/年 |
| 鉄筋背面への 充填性試験 | 有害な空隙なし  | 有害な空隙なし  |

NEXCO 構造物管理要領、断面修復用吹付モルタルの試験要領(規格適合品)

※1・・・材齢28日※2・・・負荷期間26週

3. 施工方法 (耐震補強)

■採用の経緯

- ①コンクリート巻立て工法で検討(厚さ300mm)
⇒死加重計算の結果×
- ②鉄筋入りPCMが採用(厚さ57mm)
- ③本橋は交通量が多く、またプラント設置スペースがない
⇒**供用に影響がなく、長距離圧送可能な乾式**を採用。
プラントはトラック上に設置。



【施工位置】



【配管状況】

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



3. 施工方法

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



【プラント設置】



厚み確保のためのあて木

【あて板設置状況】



【プライマー塗布状況】



【吹付状況】

3. 施工方法



1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



【定規すり】



【左官仕上げ完了】



【施工完了】



【プラント撤去】



4. 施工管理

混練水は、使用するポンプの種類により、排出量の安定性が変動する。3種類のポンプで安定性を確認。

検討したポンプの特長

1. プランジャーポンプ

圧送圧力一定の環境で混合水を送る構造。コストは安いですが流量が一定にならない。ノズル先端で吹付マンが水量調整を行う。

2. ダイアフラム式ポンプ

隔膜式でありインバーターによる回転数の制御が可能。そのため、ノズルマンは水量調整を行わない。コストは中間で安定した吐出量が確保できる。

3. スネーク式ポンプ

イチジク偏芯ネジ式で脈動が無く、定量性に優れる。しかし、コスト高い。ノズルマンは水量調整を行わない。

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

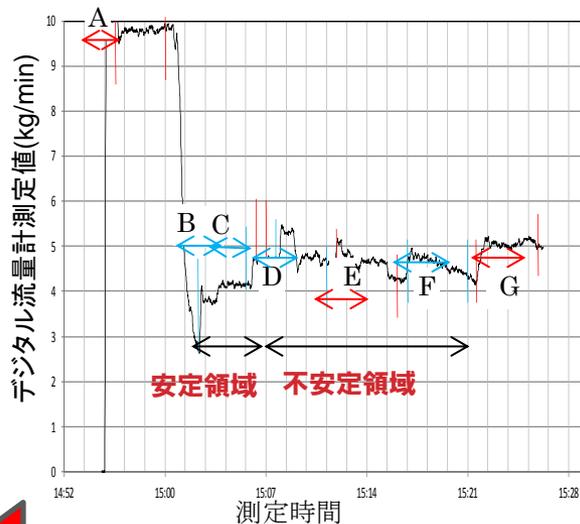
9. 施工実績

4. 施工管理

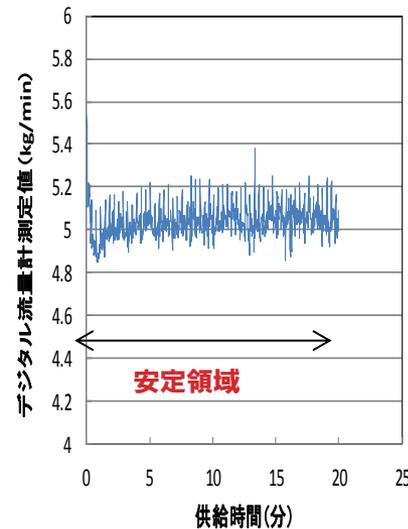
混練水は、使用するポンプの種類により、排出量の安定性が変動する。3種類のポンプで安定性を確認。

各ポンプの流量測定

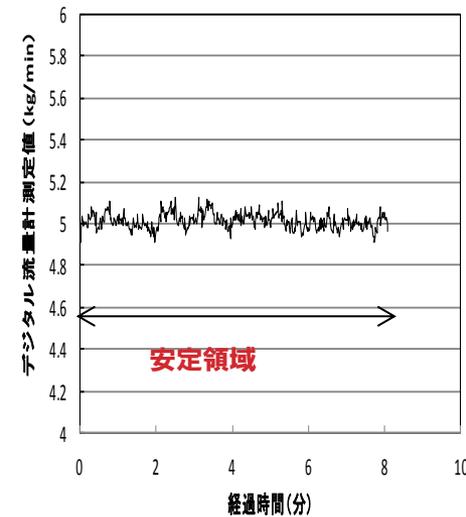
1. プランジャーポンプ



2. ダイアフラム式ポンプ



3. スネーク式ポンプ



結論

ポンプの特長と流量測定の結果、回転数の制御ができ、コストが比較的安いダイアフラム式ポンプを採用する。

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

4. 施工管理

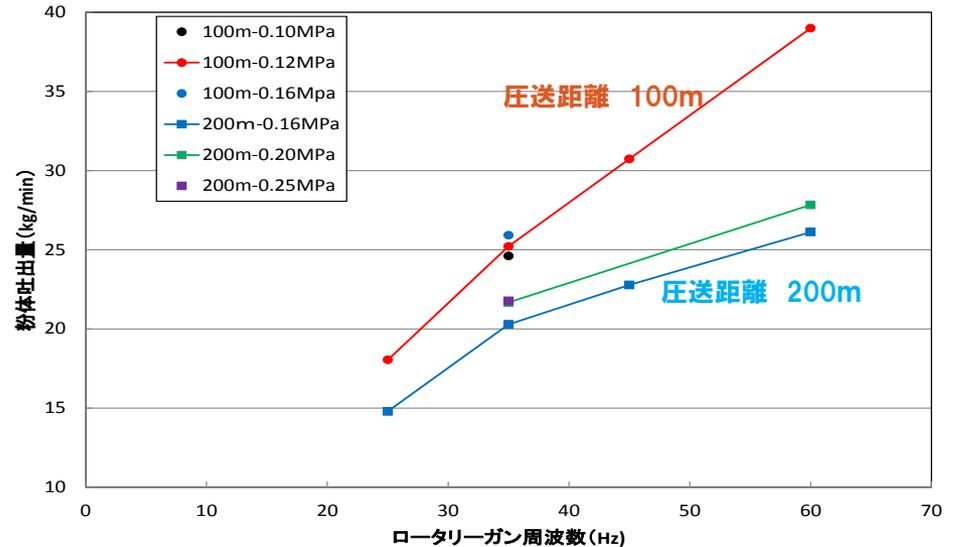
吹付機の周波数、圧送距離、設定エア圧力と粉体吐出量の関係

粉体排出量試験の要因と水準

ロータリーガンの周波数と圧送距離および設定エア圧力と吐出量の関係

| | | 100 | | | |
|-------|------|---------|----|----|----|
| | | 周波数(Hz) | | | |
| | | 25 | 35 | 45 | 60 |
| 設定エア | 0.10 | - | ○ | - | - |
| 圧力 | 0.12 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (MPa) | 0.16 | - | ○ | - | - |

| | | 200 | | | |
|-------|------|---------|----|----|----|
| | | 周波数(Hz) | | | |
| | | 25 | 35 | 45 | 60 |
| 設定エア | 0.16 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 圧力 | 0.20 | - | ○ | - | ○ |
| (MPa) | 0.25 | - | ○ | - | - |



結論

吐出量は圧送距離、周波数および設定エア圧力に影響を受けるため、施工前に使用するロータリーガンの吐出量を確認する。

JCI 九州支部 乾式吹付工法における施工性と品質の評価委手法研究委員会報告書より

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

4. 施工管理

材料のキャリブレーション状況



①粉体のキャリブレーション状況



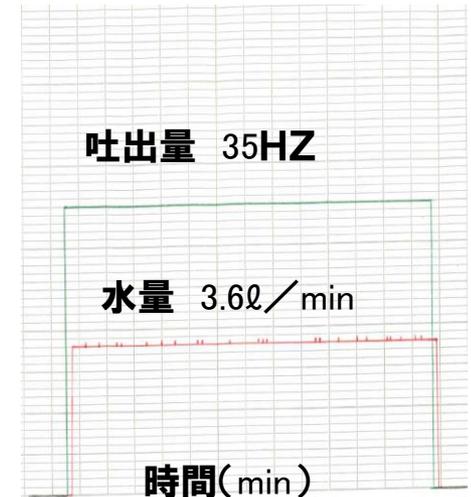
②混練水のキャリブレーション状況



③混練水の流量計と記録機器



④吐出量設定



⑤フローチャート

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

4. 施工管理



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

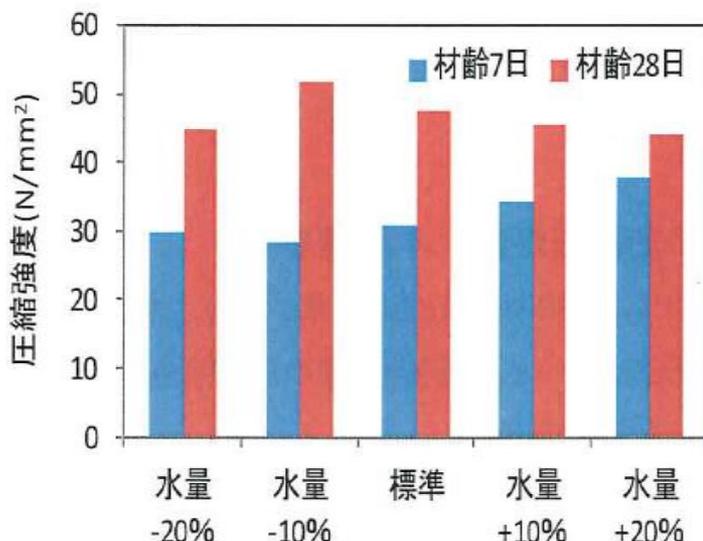
9. 施工実績

材料のキャリブレーション結果

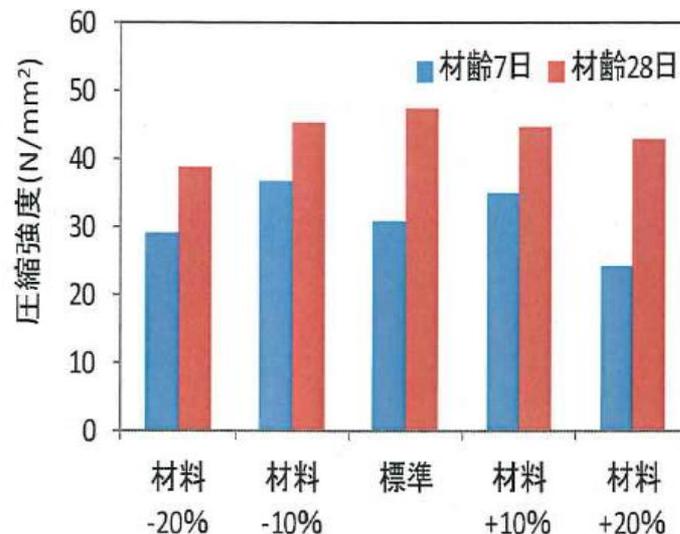
| ≪リフレドライショット工法≫ 乾式吹付け機械 キャリブレーション試験 | | | | | | | |
|------------------------------------|--|----------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|---|
| 工事名 | 確認試験 | | | | | | |
| 請負人名 | | 現場代理人 | | | | | |
| 施工箇所 | | 立会者 | | | | | |
| 施工条件 | 試験日 | 天候 | 外気温 | 試験時刻 | | | |
| | 平成 28年 12月 21日 | 曇り | 17.5 °C | 11:00 ~ | | | |
| 施工内容 | ポリマーセメントモルタル乾式吹付け工法(リフレドライショット工法) | | | | | | |
| 使用材料 | 粉体：リフレドライショット | | | | | | |
| | 液体：ライオンボンドA+水 (希釈 1 : 1.57) | | | | | | |
| 使用機械 | ロータリーガン (220V×3.7KW 0.5~1.5m ³ /hr) | | | | | | |
| | 定量移送ポンプ (200V×7.5KW 3~12ℓ/min) | | | | | | |
| 配合 | 材料名 | 粉体 | 液体 | | 練上がり量 | | |
| | | リフレドライショット | ライオンボンドA | 水 | | | |
| | 1袋配合 | 25kg | 1.39kg | 2.18kg | 13ℓ | | |
| 1m ³ 配合 | 1925kg(77袋) | 107kg(6缶) | 168kg | 約1000ℓ | | | |
| キャリブレーション | ロータリーガン 設定値(35Hz) | C: 粉体吐出量 (kg/min) | W: 液体吐出量 (kg/min) | | W/C(%) 目標値(12.8~15.7) | 合否 | |
| | 標準配合(目安) | 約25kg/min | ライオンボンドA+水 約3.21~3.93 | 標準 3.57 | 目標値 12.8~15.7 | 標準 14.3 | — |
| | 測定 値 | 1回目 | 25.3 | 3.58 | | 14.2 | 合 |
| | | 2回目 | 25.2 | 3.54 | | 14.0 | 合 |
| | | 3回目 | 25.2 | 3.56 | | 14.1 | 合 |
| 平均 | | 25.23 | 3.56 | | 14.1 | 合 | |
| 備考 | ・粉体排出量の測定平均値より、液体排出量の目標値を設定 | | | | | | |

5. 品質管理

水量と粉体量の変動が圧縮強度に与える影響



粉体一定で水量を増減



水量一定で粉体量を増減

結論

リフレドライショットは十分に混合された場合、±10%程度の材料変動による圧縮強度への影響は小さい。

JCI 九州支部 乾式吹付工法における施工性と品質の評価委手法研究委員会報告書より



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



5. 品質管理

粉体、水量を流量計で、また水量はレンジ法で再確認することで品質管理

リフレドライショット工法では

ロータリーガンのヘルツ数で粉体量を、デジタル検出器で水量を日常管理。

水量はレンジ法により再確認
モルタルの水分量を測定することにより、流量計の水量との誤差を確認する。



物性確認は材令28の圧縮強度試験の実施

結論

リフレドライショットの品質は一定量の粉体と一定量の水量をチャート管理し圧縮強度試験で品質の確認を行う。

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

6. 適用範囲

～適用範囲～

プラント設置スペース: **25m²程度**

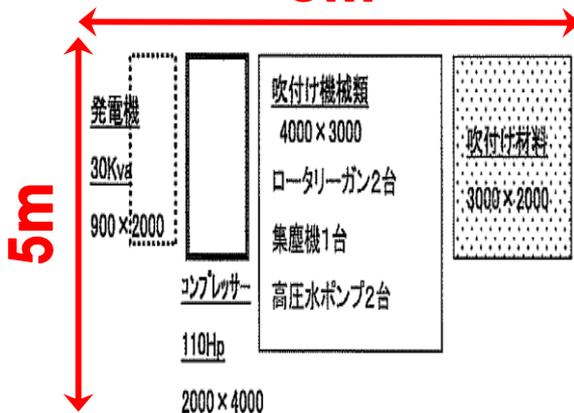
吹付けスペース: 吹付け面から **1.5m以上**

狭隘部用専用ノズル: 吹付け面から **0.3m**

プラントからの距離: **300m程度まで**

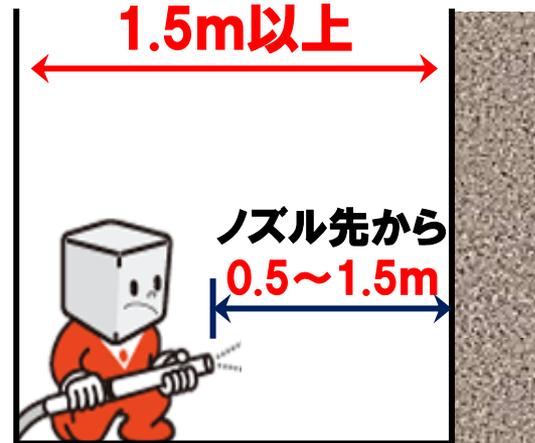
(プラント設置例)

5m

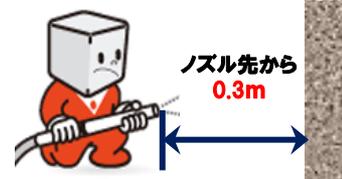


(吹付けスペース)

1.5m以上



(専用L型ノズル)



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



6. 適用範囲

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

◎ 特に効果の高い施工条件

- **施工厚さが大きい**修復箇所(30mm以上)
 - **大断面**の修復箇所(10m²以上)
 - **施工箇所周辺にプラント設置スペースがない場合**(圧送ホース300m以内で自由に選べる)
- **大規模な断面修復**で最も効果を発揮!

△ 苦手な施工条件

施工厚さが小さい修復箇所(30mm未満)

小断面(10m²未満)が**点在する**箇所

→ **小規模な断面修復**は苦手・・・**技術委員会で検討中**



1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

7. 適用例

① 棧橋下面の断面修復

- ◆ 潮間作業のため**作業時間が短い**
- ◆ 海洋構造物はかぶりが大きいため、**施工厚さが大きい**($t=80\sim 200\text{mm}$ 程度)
- ◆ **大断面修復が多い**($100\sim 1000\text{m}^2$ 程度)





7. 適用例

② 橋梁の橋脚巻き立て

- ◆ コンクリート巻き立て工法が河川阻害率等で、不採用の場合に採用(巻き立て厚は $1/3 \sim 1/5$)
- ◆ 径間数の多い橋脚の巻き立に圧送距離の長い乾式吹付工法が採用



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



8. リフレドライショット耐酸タイプ

8-1. リフレドライショット耐酸タイプとは？

■ **高耐硫酸性**を有したポリマーセメント系乾式吹付け材

① 粉体

リフレドライショット耐酸タイプ



リフレドライショット
耐酸タイプ

② 液体エマルジョン

ライオンボンドARC



ライオンボンドARC
18kg缶

■ 日本下水道事業団との共同開発品

■ **日本下水道事業団 防食マニュアル規格適合品**

① 断面修復用モルタル

② **防食被覆層に用いる耐硫酸モルタル C種**

■ **施工：協会員による材工責任施工**

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

① 長距離圧送性

② 厚付け性

③ 吹付け能力

④ 粉塵量

⑤ 材料ロス

⑥ 材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

8. リフレドライショット耐酸タイプ

8-2. リフレドライショット耐酸タイプの特長①



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

1

日本下水道事業団 耐硫酸モルタル(C種)に相当する「高耐硫酸性」

○耐酸性試験後外観の比較(5%硫酸浸漬:28日)

市販断面修復材



リフレドライショット
(耐酸タイプ)



8. リフレドライショット耐酸タイプ

8-2. リフレドライショット耐酸タイプの特長②



1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

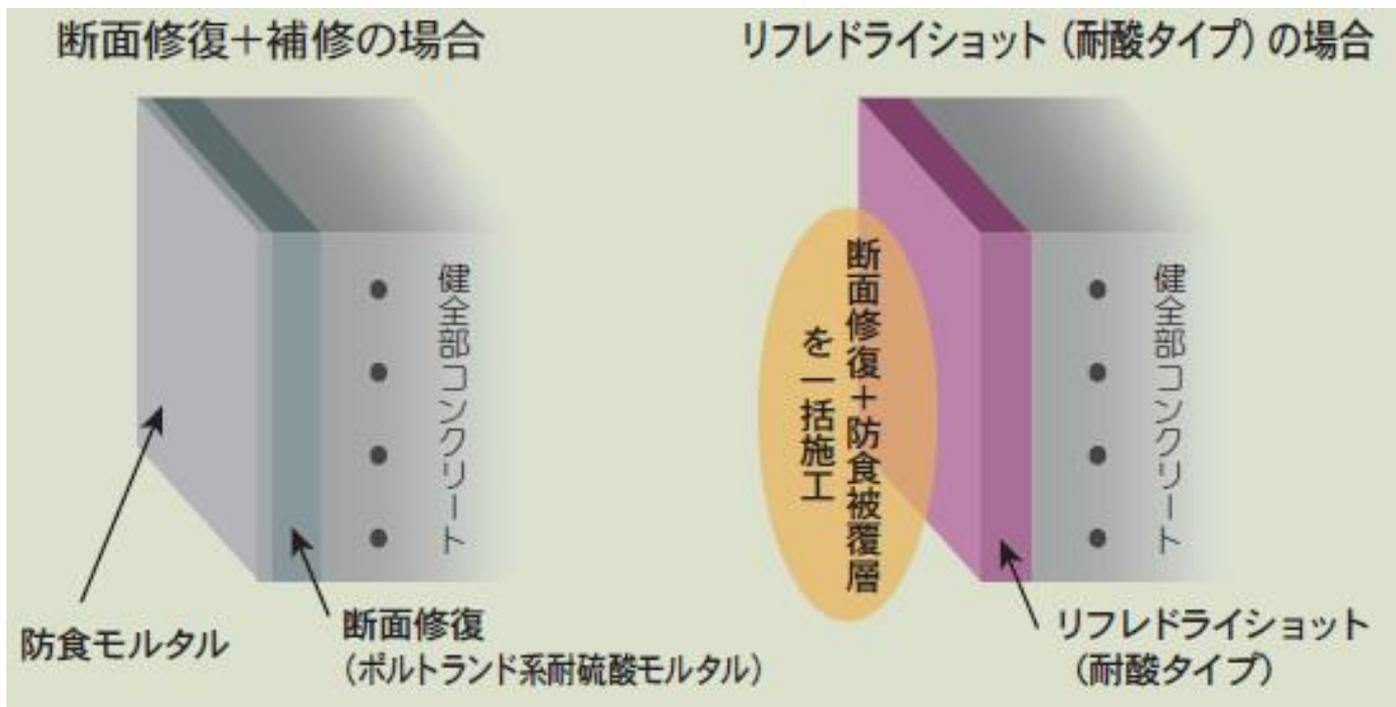
5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



2) 工期短縮

厚付け性を活かし、

断面修復と防食被覆を**一括施工**可能。

工期短縮によるコスト削減が見込める。



8. リフレドライショット耐酸タイプ

8-3. リフレドライショット耐酸タイプの特長(まとめ)

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1. 高耐硫酸性 | 日本下水道事業団規格 C種相当品 |
| 2. 工期短縮 | 断面修復と防食被覆を 一括施工 |
| 3. 長距離圧送 | 最大圧送距離 300m |
| 4. 湿潤面施工可能 | 施工対象の乾燥工程の 省略で 工期短縮 |
| 5. 低粉塵 ・低リバウンド | 従来乾式より 施工環境 が大幅改善 |

1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



8. リフレドライショット耐酸タイプ

8-4. 適用事例

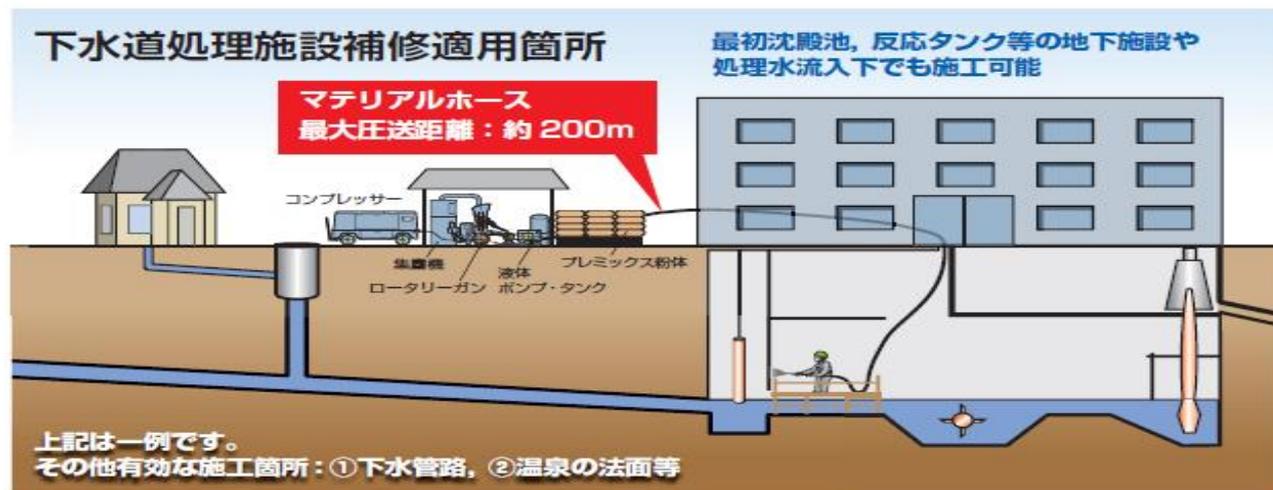
1) 下水・最初沈殿池改修

■採用の経緯

①当施設は建造後40年を経ており劣化が顕著
(配力筋まで無い状態)

②補強も必要になり予定より工期が大幅遅延

⇒厚付け性により工期短縮が図れる乾式が
採用された



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

8. リフレドライシヨット耐酸タイプ

8-4. 適用事例

1) 施工状況



1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績





8. リフレドライショット耐酸タイプ

8-4. 適用事例

1) 採用効果

■ 工期短縮効果

断面修復の工期 3～4割短縮
(補修厚:天井90mm 梁60mm)

※施工数量20m³、面積223m³、ハンチ有

■ 湿式吹付け

所要日数20～25日間

■ 乾式吹付け

// 14日間

1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

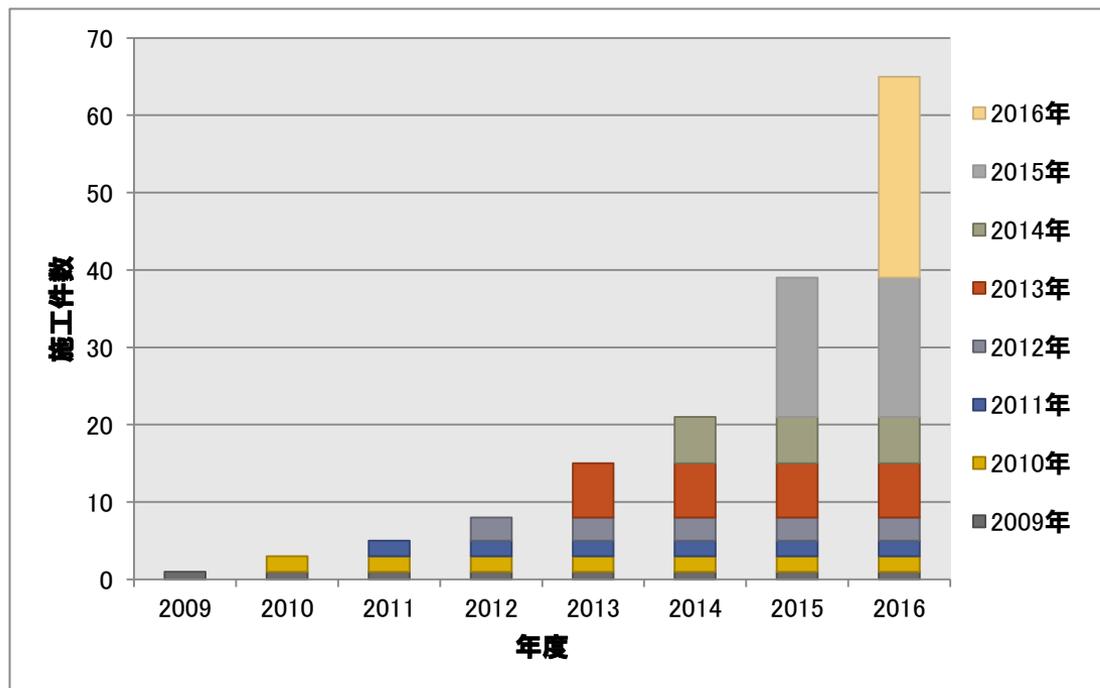


9. 施工実績

施工実績

| 年度 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| m3数 | 2.0 | 19.0 | 68.0 | 26.0 | 434.0 | 204.0 | 774.0 | 368.0 |

施工累積



1. ドライショットとは

・乾式の位置づけ

・湿式/乾式の比較

2. 特長

①長距離圧送性

②厚付け性

③吹付け能力

④粉塵量

⑤材料ロス

⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績



1. ドライショットとは

- ・乾式の位置づけ
- ・湿式/乾式の比較

2. 特長

- ①長距離圧送性
- ②厚付け性
- ③吹付け能力
- ④粉塵量
- ⑤材料ロス
- ⑥材料の諸性能

3. 施工方法

4. 施工管理

5. 品質管理

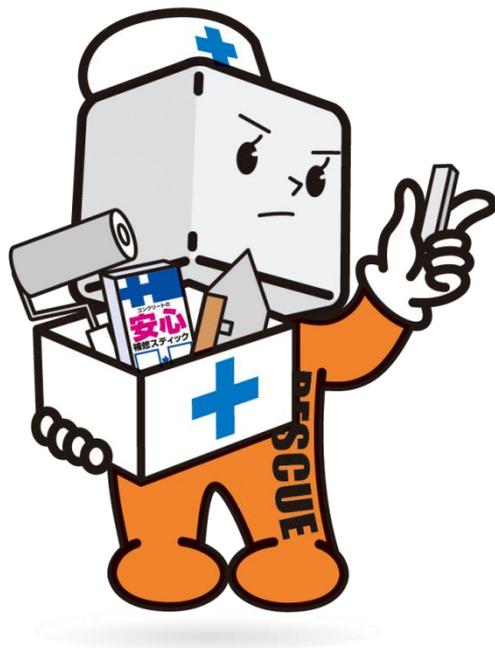
6. 適用範囲

7. 適用例

8. 耐酸タイプ

9. 施工実績

ご静聴ありがとうございました。



リフレドライショット工法協会