

# 新技術

## 新技術概要説明情報

2024.10.25 現在

NETIS登録番号	KT-200066-A
技術名称	AFドライショット工法
事後評価	事後評価未実施技術
テーマ設定型比較表への掲載	無
受賞等	
技術審査証明技術	<input type="checkbox"/> 建設技術審査証明※
事前審査・事後評価	<input type="checkbox"/> 事前審査 <input type="checkbox"/> 活用効果評価
技術の位置付け (有用な新技術)	<input type="checkbox"/> 推奨技術 <input type="checkbox"/> 準推奨技術 <input type="checkbox"/> 評価促進技術 <input type="checkbox"/> 活用促進技術
旧実施要領における 技術の位置付け	<input type="checkbox"/> 活用促進技術(旧) <input type="checkbox"/> 設計比較対象技術 <input type="checkbox"/> 少実績優良技術
活用効果調査入力様式	<input type="checkbox"/> -A 活用効果調査が必要です。
適用期間等	

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日：2020/08/18

## 概要

副題	アルカリフリー液体急結剤を使用する乾式の吹付コンクリート工法
分類1	トンネル工 - トンネル工 (NATM) - コンクリート吹付工
分類2	
分類3	
分類4	
分類5	
区分	工法

①何について何をする技術なのか？

- ・アルカリフリーの液体急結剤および練り混ぜ水を吹付直前に添加する乾式吹付コンクリート工法

②従来はどのような技術で対応していたのか？

- ・生コンクリートに粉体急結剤を添加して吹き付ける湿式吹付コンクリート工法

③公共工事のどこに適用できるのか？

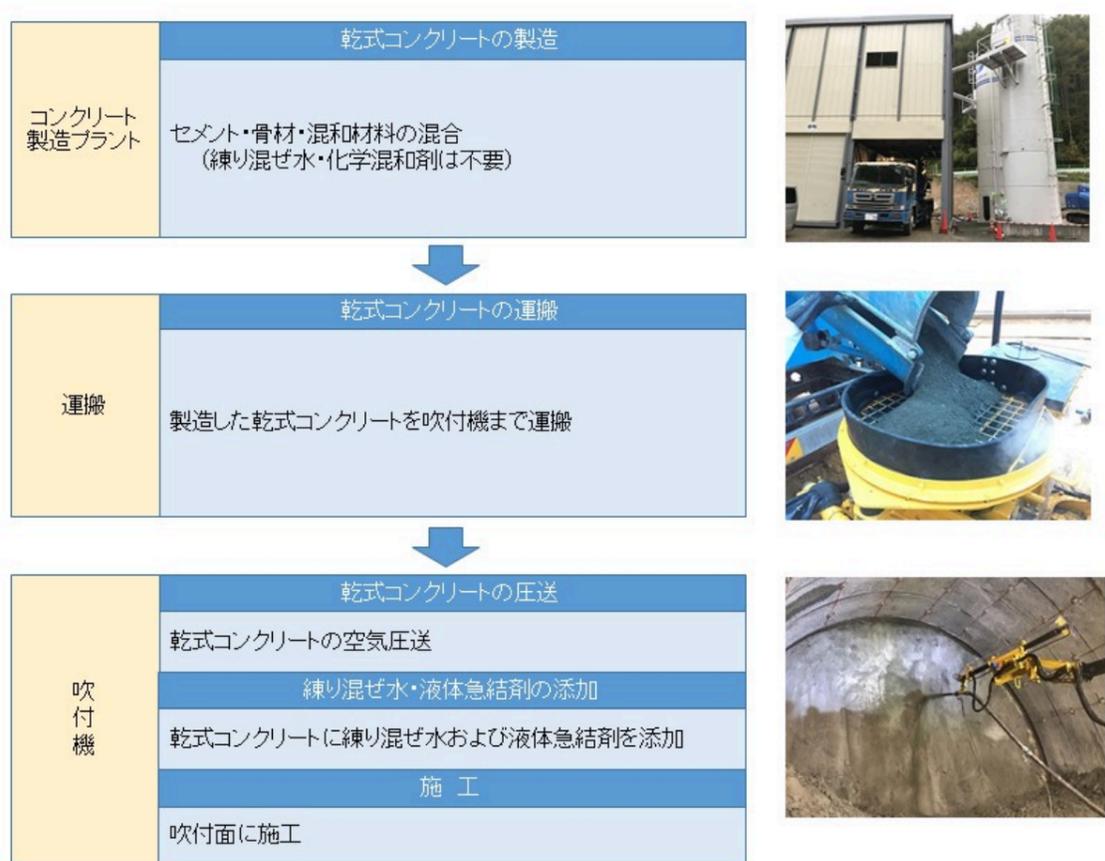
- ・トンネル工事や法面工事の吹付コンクリート工に適用

④その他

・本技術はセメント、骨材、および必要に応じて混和材料を混合したドライな乾式コンクリートをベースコンクリートとするため、低水セメント比のベースコンクリートでも化学混和剤は不要であり、高圧空気での圧送が可能であるため、従来技術よりもポンプ圧送性が改善される工法である。

・乾式吹付コンクリート工法は発生粉じん量が多いとされているが、液体急結剤、粉じん低減剤を使用することで、従来工法と同等程度の発生粉じん量とすることが可能となった。

・従来技術は施工終了後、使用した機械設備や配管内等を水洗いする必要があったが、本技術は基本、高圧空気による乾式清掃で清掃可能であり、清掃に要する手間が軽減できる工法である。



AFドライショット工法の概要

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- ・吹付コンクリートを生コンクリートに粉体急結剤を添加するものから、乾式コンクリートに液体急結剤を添加するものに変えた。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・乾式コンクリートに変えたことにより化学混和剤は不要となり、経済性の向上が図れる。
- ・乾式コンクリートはドライな状態のため、吹付後は水洗浄ではなく高圧空気による乾式清掃となり、施工性の向上が図れる。
- ・従来技術に比べ、吹付時間は長くなるものの、清掃時間が短縮されるので、工期の短縮が図れる。
- ・乾式コンクリートはドライな状態のため、高圧空気での圧送が可能となり、配管閉塞のリスクが低減され、施工性の向上が図れる。



乾式吹付用のコンクリート

### 適用条件

①自然条件

- ・吹付コンクリートが凍結しない、1℃以上

②現場条件

- ・コンクリート製造プラントが必要(20m×10m=200m<sup>2</sup>以上の敷地が必要)
- ・液体急結剤の保管場所が必要(5m<sup>2</sup>以上の敷地が必要)

③技術提供可能地域

- ・技術提供可能地域については制限なし

④関係法令等

- ・施工時の作業環境に関して、粉じん障害防止規則が適用

### 適用範囲

①適用可能な範囲

- ・単位セメント量=400kg/m<sup>3</sup>以上の乾式コンクリートをベースコンクリートとする吹付コンクリート

②特に効果の高い適用範囲

- ・乾式コンクリートは経時に伴う品質変動が少ない為、コンクリートの圧送距離が長い工事やコンクリートの運搬時間が長い工事
- ・小断面のトンネル工事

③適用できない範囲

- ・単位セメント量が400kg/m<sup>3</sup>未満の配合。

(本技術適用時のコンクリートの標準水セメント比は45%程度以下であり、この条件で単位セメント量が400kg/m<sup>3</sup>未満になると適切なセメントペースト量が不足して、安定した施工が困難になる場合がある。なおメーカー推奨の単位セメント量は450kg/m<sup>3</sup>である)

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・ずい道等建設工事における粉じん対策に関するガイドライン 厚生労働省 建設業労働災害防止協会 2008年3月
- ・吹付コンクリート指針(案) トンネル編 土木学会 2005年6月
- ・コンクリート標準示方書 基準編 土木学会 2018年10月
- ・トンネル施工管理要領 吹付コンクリート工 東日本・中日本・西日本高速道路株式会社 2015年7月

### 留意事項

#### ①設計時

- ・本技術の問い合わせ先：

東友エンジニアリング株式会社 業務部 TEL 03-6272-6803 , 日本シーカ株式会社 コンクリート用建設資材本部 TEL 0463-21-1059

・フライアッシュ、高炉スラグ微粉末、石灰石微粉末などの混和材料を使用する場合には、吹付性状や強度発現性等を確認したうえで配合を決定する。

- ・液体急結剤の標準添加率は、セメント重量の8～10%程度。
- ・吹付時の粉じん発生量を抑制するため、粉じん低減剤を添加する。標準的な添加率は、セメント重量の0.1%とする。

#### ②施工時

・本技術に必要な施工機械類、液体急結剤、粉じん低減剤等の調達および試験吹付施工については東友エンジニアリング株式会社までお問い合わせください。

- ・技術資料が必要な場合には、日本シーカ株式会社までご連絡ください。
- ・液体急結剤は、最低気温1℃以上の場所で、雨水の侵入、熱や直射日光を避け、乾燥した通気性の良い場所に密封保管すること。
- ・また施工時には加温装置を使用し、液体急結剤を10℃以上が確保できるよう管理すること。

#### ③維持管理等

・コンクリート製造プラント、施工機械類等のメンテナンスについては東友エンジニアリング株式会社までお問い合わせください。

・吹付ノズル、液体急結剤のシャワーリングは日々の吹付施工に伴い、ノズル付近へのモルタル成分の付着、液体急結剤シャワーリングの孔の一部閉塞が発生することがあるため、適宜確認と清掃を行うこと。

#### ④その他

- ・特になし

## 従来技術との比較

### 活用の効果

比較する従来技術		粉体急結剤と生コンクリートを使用する吹付コンクリート工法		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	向上 (17.91%)	同程度	低下	乾式コンクリートに変えたことにより化学混和剤は不要となり、経済性の向上が図れる
工程	短縮 (18.87%)	同程度	増加	従来技術に比べ清掃時間が短縮されるので工程の短縮が図れる
品質	向上	同程度	低下	
安全性	向上	同程度	低下	
施工性	向上	同程度	低下	乾式コンクリートは高圧空気での圧送が可能であり、配管閉塞のリスクが低減され、施工性の向上が図れる。また、作業終了後の清掃時間も短縮されるため、施工性の向上が図れる
周辺環境への影響	向上	同程度	低下	
	向上	同程度	低下	
	向上	同程度	低下	
その他、技術の アピールポイント等	従来はベースコンクリートのスランプロスに伴う配管閉塞という課題があったが、新技術では乾式コンクリートを空気圧送するため、配管閉塞のリスクが低減される。また、施工終了後は高圧空気による乾式清掃のため、作業効率の向上(工程の短縮)が図れる。			
コスト タイプ	発散型：C(+ )型			

### 活用の効果の根拠

基準とする数量	3	単位	m3
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	89,750.5円	109,335.5円	17.91 %
工程	0.43日	0.53日	18.87 %

### 新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
セメント	普通ポルトランドセメント(バラ)	1,350	kg / 3m3	13.1 円	17,685 円	現場条件等により価格は変動する
水	上水道水	594	kg / 3m3	0 円	0 円	温水を使用する場合もあるが従来工法と同条件として0円とする
細骨材	砂 細目(洗い)	3,042	kg / 3m3	3 円	9,126 円	現場入手可能な材料となるため、価格は変動する
粗骨材	吹付コンクリート用 碎石(15-5mm)	2,130	kg / 3m3	3 円	6,390 円	現場入手可能な材料となるため、価格は変動する
粉じん低減剤	ビスコトップTD-10	1.35	kg / 3m3	2,650 円	3,577.5 円	標準使用量=セメント重量×0.1%
アルカリフリー液体急結剤	シグニットL53AF(JP-A)	121.5	kg / 3m3	300 円	36,450 円	標準使用量=セメント重量×9%

骨材の表面水率測定	青森県 普通作業員(1名×1時間)の労務費	0.13	人工	16,900 円	2,197 円	使用骨材の表面水率測定
ベースコンクリート製造労務費	青森県 普通作業員(1名×30分)の労務費	0.06	人工	16,900 円	1,014 円	乾式コンクリートの製造
ベースコンクリート運搬労務費	青森県 普通作業員(1名×30分)の労務費	0.06	人工	16,900 円	1,014 円	アジテータ車による運搬
コンクリート吹付施工労務費	青森県 トンネル世話役(1名×23分)の労務費	0.05	人工	34,700 円	1,735 円	ベースコンクリートの吐出量=8m <sup>3</sup> /hr
コンクリート吹付施工労務費	青森県 トンネル特殊工(1名×23分)の労務費	0.05	人工	34,000 円	1,700 円	ベースコンクリートの吐出量=8m <sup>3</sup> /hr
コンクリート吹付施工労務費	青森県 トンネル作業員(2名×23分)の労務費	0.09	人工	24,800 円	2,232 円	ベースコンクリートの吐出量=8m <sup>3</sup> /hr
吹付コンクリート品質管理試験労務費	青森県 普通作業員(1名×1時間)の労務費	0.13	人工	16,900 円	2,197 円	プルアウト試験等の吹付コンクリート品質管理
吹付コンクリート品質管理試験労務費	青森県 土木一般世話役(1名×1時間)の労務費	0.13	人工	25,000 円	3,250 円	プルアウト試験等の吹付コンクリート品質管理
吹付施工後の使用機器類の清掃労務費	青森県 トンネル世話役(1名×5分)の労務費	0.01	人工	34,700 円	347 円	高圧空気による乾式清掃
吹付施工後の使用機器類の清掃労務費	青森県 トンネル特殊工(1名×5分)の労務費	0.01	人工	34,000 円	340 円	高圧空気による乾式清掃
吹付施工後の使用機器類の清掃労務費	青森県 トンネル作業員(2名×5分)の労務費	0.02	人工	24,800 円	496 円	高圧空気による乾式清掃

#### 従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
セメント	普通ポルトランドセメント(バラ)	1,350	kg / 3m <sup>3</sup>	13.1 円	17,685 円	現場条件等により価格は変動する
水	上水道水	594	kg / 3m <sup>3</sup>	0 円	0 円	温水を使用する場合もあるが0円とする
細骨材	砂 細目(洗い)	3,042	kg / 3m <sup>3</sup>	3 円	9,126 円	現場入手可能な材料となるため、価格は変動する
粗骨材	吹付コンクリート用 碎石(15-5mm)	2,130	kg / 3m <sup>3</sup>	3 円	6,390 円	現場入手可能な材料となるため、価格は変動する
化学混和剤	高性能減水剤	16.2	kg / 3m <sup>3</sup>	200 円	3,240 円	化学混和剤使用量=セメント重量×1.2%
粉じん低減剤	ビスコトップTD-10	1.35	kg / 3m <sup>3</sup>	2,650 円	3,577.5 円	標準使用量はセメント重量の0.1%
粉体急結剤	デンカ ナトミックZ	135	kg / 3m <sup>3</sup>	350 円	47,250 円	標準使用量=セメント重量×10%
骨材の表面水率測定	青森県 普通作業員(1名×1時間)の労務費	0.13	人工	16,900 円	2,197 円	使用骨材の表面水率測定
ベースコンクリート製造労務費	青森県 普通作業員(1名×30分)の労務費	0.06	人工	16,900 円	1,014 円	生コンクリートの製造

ベースコンクリート品質試験労務費	青森県 土木一般世話役(1名×30分)の労務費	0.06	人工	25,000 円	1,500 円	生コンクリートのスランプ試験、空気量測定等
ベースコンクリートの運搬労務費	青森県 普通作業員(1名×30分)の労務費	0.06	人工	16,900 円	1,014 円	アジテータ車による運搬
コンクリート吹付施工労務費	青森県 トンネル世話役(1名×15分)の労務費	0.03	人工	34,700 円	1,041 円	ベースコンクリートの吐出量=12m <sup>3</sup> /hr
コンクリート吹付施工労務費	青森県 トンネル特殊工(1名×15分)の労務費	0.03	人工	34,000 円	1,020 円	ベースコンクリートの吐出量=12m <sup>3</sup> /hr
コンクリート吹付施工労務費	青森県 トンネル作業員(2名×15分)の労務費	0.06	人工	24,800 円	1,488 円	ベースコンクリートの吐出量=12m <sup>3</sup> /hr
吹付コンクリートの品質管理労務費	青森県 普通作業員(1名×1時間)の労務費	0.13	人工	16,900 円	2,197 円	プルアウト試験等の吹付コンクリートの品質管理
吹付コンクリートの品質管理労務費	青森県 土木一般世話役(1名×1時間)の労務費	0.13	人工	25,000 円	3,250 円	プルアウト試験等の吹付コンクリートの品質管理
吹付施工後の使用機器類の清掃労務費	青森県 トンネル世話役(1名×30分)の労務費	0.06	人工	34,700 円	2,082 円	使用機器類の水洗い清掃
吹付施工後の使用機器類の清掃労務費	青森県 トンネル特殊工(1名×30分)の労務費	0.06	人工	34,000 円	2,040 円	使用機器類の水洗い清掃
吹付施工後の使用機器類の清掃労務費	青森県 トンネル作業員(2名×30分)の労務費	0.13	人工	24,800 円	3,224 円	使用機器類の水洗い清掃

## 特許・審査証明

### 特許・実用新案

<b>特許状況</b>	<input type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="出願予定"/> <input checked="" type="button" value="無し"/> <input type="button" value="専用実施権有り"/>								
<b>特許情報</b>									
<b>実用新案</b>	<table border="1"><tr><td><b>特許番号</b></td><td></td></tr><tr><td><b>実用新案</b></td><td><input type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="出願予定"/> <input checked="" type="button" value="無し"/></td></tr><tr><td><b>実施権</b></td><td><input type="button" value="通常実施権"/> <input type="button" value="専用実施権"/></td></tr><tr><td><b>備考</b></td><td></td></tr></table>	<b>特許番号</b>		<b>実用新案</b>	<input type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="出願予定"/> <input checked="" type="button" value="無し"/>	<b>実施権</b>	<input type="button" value="通常実施権"/> <input type="button" value="専用実施権"/>	<b>備考</b>	
<b>特許番号</b>									
<b>実用新案</b>	<input type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="出願予定"/> <input checked="" type="button" value="無し"/>								
<b>実施権</b>	<input type="button" value="通常実施権"/> <input type="button" value="専用実施権"/>								
<b>備考</b>									

### 第三者評価・表彰等

	建設技術審査証明	建設技術評価
<b>証明機関</b>		
<b>番号</b>		
<b>証明年月日</b>		
<b>URL</b>		
	その他の制度等による証明1	その他の制度等による証明2
<b>制度の名称</b>		
<b>番号</b>		
<b>証明年月日</b>		
<b>証明機関</b>		
<b>証明範囲</b>		
<b>URL</b>		

### 評価・証明項目と結果

証明項目	試験・調査内容	結果
------	---------	----

## 単価・施工方法

### 施工単価

吹付施工1サイクル(コンクリート吹付量=3m<sup>3</sup>)当たりの施工単価を算出した。

#### ■施工条件

##### 【共通】

- ・ 施工場所 :青森県内
- ・ 施工数量 :吹付コンクリート 3m<sup>3</sup> (トンネルの断面 20m<sup>2</sup>)
- ・ 吹付コンクリートの配合 W/C=44.0%, s/a=60.0%, 単位セメント量=450kg/m<sup>3</sup>
- ・ コンクリート製造プラントから吹付現場までの運搬時間=30分

##### 【新技術:AFドライショット工法】

- ・ ベースコンクリートは乾式コンクリート
- ・ ベースコンクリートには化学混和剤不要
- ・ ベースコンクリートの品質管理試験(スランプ試験、空気量測定等)が不要
- ・ 急結剤は液体急結剤 "シグニットL53AF(JP-A)" を使用(標準使用量=セメント重量×9.0%)
- ・ 吹付施工時のコンクリート吐出量=8m<sup>3</sup>/hr
- ・ 使用機器類の清掃は高圧空気による乾式清掃

##### 【従来技術】

- ・ ベースコンクリートは生コンクリート
- ・ ベースコンクリートには化学混和剤が必要(使用量=セメント重量×1.2%)
- ・ 従来技術はベースコンクリートの品質管理試験(スランプ試験、空気量測定等)が必要
- ・ 急結剤は粉体急結剤を使用(標準使用量=セメント重量×10.0%)
- ・ 吹付施工時のコンクリート吐出量=12m<sup>3</sup>/hr
- ・ 使用機器類の清掃は水洗い清掃

#### ■積算条件

##### 【共通】

- ・ 施工歩掛は自社歩掛(2019年12月)
- ・ 労務単価は建設物価2018年9月(一般財団法人建設物価調査会) 公共工事設計労務単価(青森県)を適用
- ・ 材料費のうち、セメント、細骨材および粗骨材は建設物価2018年9月(一般財団法人建設物価調査会) 掲載価格(青森県)を適用
- ・ 使用設備、使用機器類などの損料、リース料、メンテナンス料等は含まない

##### 【新技術】

- ・ 液体急結剤および粉じん低減剤は自社単価(2019年12月、青森県)

##### 【従来技術】

- ・ 粉じん低減剤は自社単価(2019年12月、青森県)
- ・ 化学混和剤(高性能減水剤)は建設物価2018年9月(一般財団法人建設物価調査会) 掲載価格(青森県)を適用

※ 積算内訳書の詳細を添付資料-1に示す。

歩掛り表あり (自社歩掛)

### 施工方法

本技術適用時の施工手順を以下に示す。

① 使用骨材の表面水率測定

ベースコンクリートに使用する骨材の表面水率を測定する。

② ベースコンクリート(乾式コンクリート)の製造

- ・コンクリート製造プラントにて、セメント、骨材、粉じん低減剤(および必要に応じて混和材料)を所定量混合し、乾式コンクリートを製造する。
- ・なお、乾式コンクリート温度が15℃以下になる可能性がある場合には、骨材等の加温が可能な設備を準備する。

③ ベースコンクリート(乾式コンクリート)の運搬

- ・製造した乾式コンクリートを吹付場所まで運搬し、ベースコンクリート(乾式コンクリート)を吹付機の受け入れホッパーに投入する。

④ 吹付施工

- ・吹付機械に搭載されているロータ方式の吹付機を使用してベースコンクリート(乾式コンクリート)を空気圧送する。
- ・空気圧送されたベースコンクリートは、吹付ノズルの3~5m手間に設置しているシャワーリング管を介して練り混ぜ水と混合する。この際、高圧空気も同時に圧入すると攪拌効率は向上する。なお、練り混ぜ水量の管理は、練り混ぜ水供給装置に搭載されている流量計により管理する。
- ・液体急結剤の供給は、吹付ノズル直前に取り付けしたシャワーリング管より圧入添加する。この際、高圧空気も同時に圧入すると攪拌効率は向上する。液体急結剤の添加率はセメント重量の8~10%程度の範囲で適宜調整する。なお、液体急結剤の添加量の管理は、液体急結剤添加装置に搭載されている流量計にて調整する。

⑤ 吹付コンクリートの品質管理

- ・吹付コンクリートの品質(強度管理)を実施するために、プルアウト試験、コア供試体採取用試験体の作製を実施する。

⑥ 吹付施工後の清掃

- ・吹付施工終了時には、ノズルや配管の閉塞を防止するため、コンクリート圧送と急結剤添加停止後、水と高圧空気を10秒以上排出させる。

基本的に、吹付機のホッパー、配管、ホースなどの水洗浄は不要。

- ・水と空気の排出を停止させた後、ノズル内やシャワーリング管付近に閉塞や目詰まりの有無を確認し、必要に応じて清掃する。

※ 本技術と従来技術の施工工程の比較を添付資料-2に示す。

作業工程	詳細作業工程	
	従来工法	新技術
① コンクリートの製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用骨材の表面水率の測定</li> <li>・生コンクリートの製造</li> </ul> 使用材料: セメント、水、骨材、化学混和剤、粉じん低減剤等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用骨材の表面水率の測定</li> <li>・乾式コンクリートの製造</li> </ul> 使用材料: セメント、骨材、粉じん低減剤等
↓		
② コンクリートの運搬	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生コンクリートの運搬</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乾式コンクリートの運搬</li> </ul>
↓		
③ コンクリートの吹付施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生コンクリートの圧送</li> <li>・粉体急結剤の添加</li> <li>・吹付施工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乾式コンクリートの圧送</li> <li>・練混ぜ水の添加</li> <li>・液体急結剤の添加</li> <li>・吹付施工</li> </ul>
↓		
④ 吹付コンクリートの品質管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プルアウト試験</li> <li>・コア試験体による圧縮強度試験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プルアウト試験</li> <li>・コア試験体による圧縮強度試験</li> </ul>
↓		
⑤ 吹付施工後の清掃	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用設備の清掃方法</li> <li>水洗い清掃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用設備の清掃方法</li> <li>高圧空気による清掃</li> </ul>

施工工程フロー(従来技術と本技術の比較)

①今後の課題

・コンクリート吹付量の増大

乾式コンクリートをロータ方式の吹付機で圧送する際のコンプレッサ容量の制約により、現在の最大吹付量は約8m<sup>3</sup>/時である。単位時間当たりの吹付量を増加させることが望まれる。

②対応計画

・吹付機に搭載するコンプレッサの容量をさらに大きい仕様にする事で、最大吹付量を増加することが可能となる。すでに改良に着手しており、2020年度には達成できる見込み。

問合せ先・その他

<b>収集整備局</b>	関東地方整備局																																										
<b>開発年</b>	2018 (H30)																																										
<b>登録年度</b>	2020 (R02)																																										
<b>登録年月日</b>	2020/07/29 (R02/07/29)																																										
<b>最終評価年月日</b>																																											
<b>最終更新年月日</b>	2020/08/18 (R02/08/18)																																										
<b>キーワード</b>	<input type="checkbox"/> 安心・安全 <input type="checkbox"/> 環境 <input type="checkbox"/> 情報化 <input checked="" type="checkbox"/> コスト削減・生産性の向上 <input type="checkbox"/> 公共工事の品質確保・向上 <input type="checkbox"/> 景観 <input type="checkbox"/> 伝統・歴史・文化 <input type="checkbox"/> リサイクル																																										
<b>開発目標</b>	<input type="checkbox"/> 省人化 <input type="checkbox"/> 省力化 <input checked="" type="checkbox"/> 経済性の向上 <input type="checkbox"/> 施工精度の向上 <input type="checkbox"/> 耐久性の向上 <input type="checkbox"/> 安全性の向上 <input type="checkbox"/> 作業環境の向上 <input type="checkbox"/> 周辺環境への影響抑制 <input type="checkbox"/> 地球環境への影響抑制 <input type="checkbox"/> 省資源・省エネルギー <input type="checkbox"/> 品質の向上 <input type="checkbox"/> リサイクル性向上																																										
<b>開発体制</b>	<input type="checkbox"/> 単独 (産) <input type="checkbox"/> 単独 (官) <input type="checkbox"/> 単独 (学) <input type="checkbox"/> 共同研究 (産・官・学) <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究 (産・産) <input type="checkbox"/> 共同研究 (産・官) <input type="checkbox"/> 共同研究 (産・学)																																										
<b>開発会社</b>	東友エンジニアリング株式会社、日本シーカ株式会社																																										
<b>問合せ先</b>	<p><b>技術</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>会社</b></td> <td colspan="3">日本シーカ株式会社</td> </tr> <tr> <td><b>担当部署</b></td> <td>コンクリート用建設資材本部</td> <td><b>担当者</b></td> <td>石田良平</td> </tr> <tr> <td><b>住所</b></td> <td colspan="3">254-0021 神奈川県平塚市長瀬1-1</td> </tr> <tr> <td><b>TEL</b></td> <td>0463-21-1059</td> <td><b>FAX</b></td> <td>0463-21-1316</td> </tr> <tr> <td><b>E-MAIL</b></td> <td>ishida.ryouhei@jp.sika.com</td> <td><b>URL</b></td> <td>www.sika-japan.co.jp</td> </tr> </table> <p><b>営業</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>会社</b></td> <td colspan="3">東友エンジニアリング株式会社</td> </tr> <tr> <td><b>担当部署</b></td> <td>業務部</td> <td><b>担当者</b></td> <td>出口慎平</td> </tr> <tr> <td><b>住所</b></td> <td colspan="3">102-0074 東京都千代田区九段南3-4-17</td> </tr> <tr> <td><b>TEL</b></td> <td>03-6272-6803</td> <td><b>FAX</b></td> <td>03-6272-6804</td> </tr> <tr> <td><b>E-MAIL</b></td> <td>deguchi@toyu.co.jp</td> <td><b>URL</b></td> <td>www.toyu.co.jp</td> </tr> </table> <p><b>その他</b></p>			<b>会社</b>	日本シーカ株式会社			<b>担当部署</b>	コンクリート用建設資材本部	<b>担当者</b>	石田良平	<b>住所</b>	254-0021 神奈川県平塚市長瀬1-1			<b>TEL</b>	0463-21-1059	<b>FAX</b>	0463-21-1316	<b>E-MAIL</b>	ishida.ryouhei@jp.sika.com	<b>URL</b>	www.sika-japan.co.jp	<b>会社</b>	東友エンジニアリング株式会社			<b>担当部署</b>	業務部	<b>担当者</b>	出口慎平	<b>住所</b>	102-0074 東京都千代田区九段南3-4-17			<b>TEL</b>	03-6272-6803	<b>FAX</b>	03-6272-6804	<b>E-MAIL</b>	deguchi@toyu.co.jp	<b>URL</b>	www.toyu.co.jp
<b>会社</b>	日本シーカ株式会社																																										
<b>担当部署</b>	コンクリート用建設資材本部	<b>担当者</b>	石田良平																																								
<b>住所</b>	254-0021 神奈川県平塚市長瀬1-1																																										
<b>TEL</b>	0463-21-1059	<b>FAX</b>	0463-21-1316																																								
<b>E-MAIL</b>	ishida.ryouhei@jp.sika.com	<b>URL</b>	www.sika-japan.co.jp																																								
<b>会社</b>	東友エンジニアリング株式会社																																										
<b>担当部署</b>	業務部	<b>担当者</b>	出口慎平																																								
<b>住所</b>	102-0074 東京都千代田区九段南3-4-17																																										
<b>TEL</b>	03-6272-6803	<b>FAX</b>	03-6272-6804																																								
<b>E-MAIL</b>	deguchi@toyu.co.jp	<b>URL</b>	www.toyu.co.jp																																								
<b>実験等実施状況</b>																																											

◆大断面山岳トンネルにおける液体急結剤を使用した乾式吹付工法 -吹付施工試験-

(1) 日時 2018年12月

(2) 場所 神奈川県足柄上郡山北町

(3) 目的 大断面山岳トンネルへの液体急結剤を使用した乾式吹付工法の適用性を確認する目的で吹付試験を実施し、各種データを取得する。

(4) 試験内容

- ① 吹付性状確認(目視)
- ② 圧送性確認(目視)
- ③ リバウンド率の測定(3Dスキャナによる三次元測量)
- ④ 材齢3hrおよび24hrの強度確認(プルアウト試験、ピン貫入試験)
- ⑤ 材齢7日および28日の強度確認(コア強度試験)

(5) 試験結果

試験結果を表に示す。

(6) まとめ

- ・ 高強度配合および普通強度配合ともに吹付性状は良好
- ・ 吹付コンクリートの強度物性は良好な強度発現性が得られた。
- ・ 乾式吹付工法においても液体急結剤および粉じん低減剤を添加することで、発生粉じん量も従来工法と同等程度となった。
- ・ 以上より、液体急結剤を使用した乾式吹付工法は大断面山岳トンネルでも十分に適用性があることを確認した。



吹付試験状況

吹付試験結果

	吹付性状	圧送性	リバウンド率	粉じん量	プルアウト試験(N/mm <sup>2</sup> )	プルアウト試験(N/mm <sup>2</sup> )	ピン貫入試験(N/mm <sup>2</sup> )	ピン貫入試験(N/mm <sup>2</sup> )	コア強度(N/mm <sup>2</sup> )	コア強度(N/mm <sup>2</sup> )
試験ケース	(目視)	(目視)	(%)	(mg/m <sup>3</sup> )	材齢3時間	材齢24時間	材齢3時間	材齢24時間	材齢7日	材齢28日
高強度配合 (新技術工法)	良好	閉塞なし	31.7	2.25	3.0	11.3	4.6	21.3	28.7	39.4
普通強度配合 (新技術工法)	良好	閉塞なし	31.0	1.78	2.7	9.4	3.7	18.3	22.7	32.8
高強度配合 (従来工法)	良好	閉塞なし	28.9	2.98	-	-	-	-	-	-

添付資料

添付資料1 施工単価 積算内訳書

添付資料2 本技術と従来技術の施工工程の比較

添付資料3 アルカリフリー液体急結剤シグニットL53AF(JP-A)を使用した乾式吹付工法 技術資料

添付資料4 液体急結剤 シグニットL53AF(JP-A) 製品カタログ

添付資料5 粉じん低減剤 ビスコトップTD-10 製品カタログ

【その他資料①】

【その他資料②】

【その他資料③】

#### 参考文献

#### その他写真



液体急結剤タンク



坑内での液体急結剤の補充状況



トンネル内仕上がり状況

#### 施工実績

国土交通省	1件
その他の公共機関	0件
民間等	0件

## 詳細説明資料

評価項目			申請者記入欄			
大	中	小	① 現行基準値等	③ 申請技術について実証により確認した数値等	④ 従来技術との比較<結果>	備考