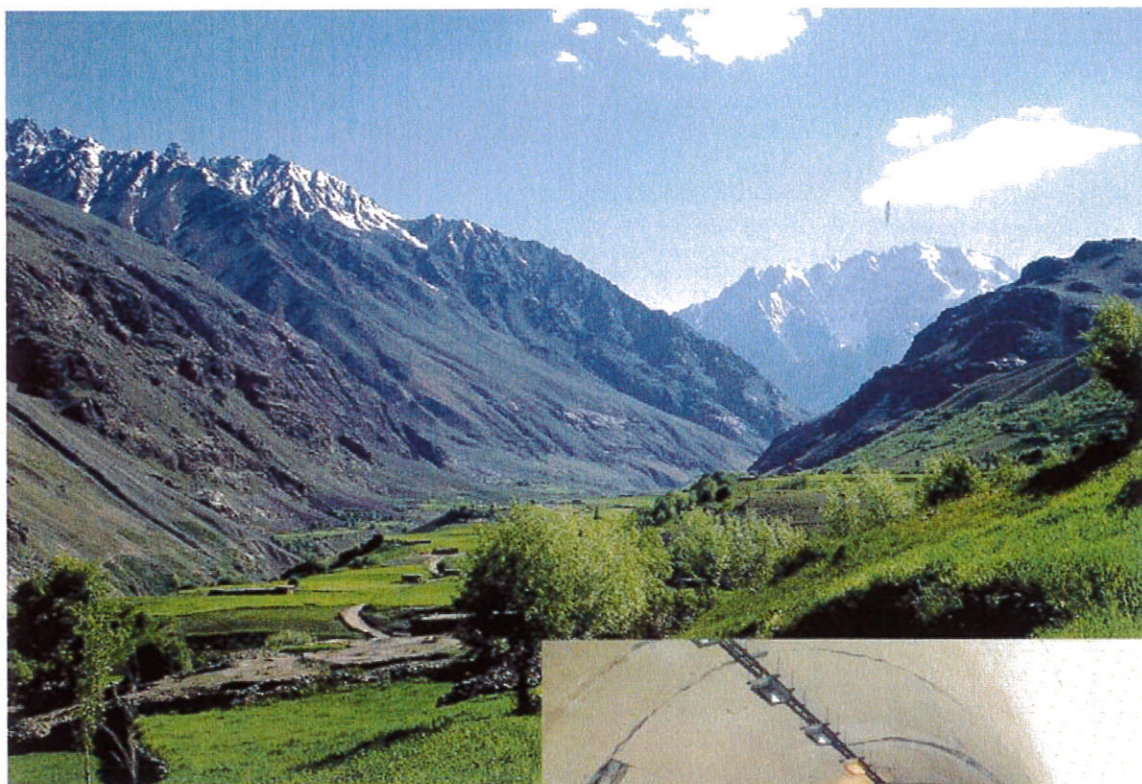


NETIS登録 CB-040060-V

設計比較対象技術

既設トンネル補修工事用裏込注入工法

セツフォーム工法



急結性・高性能裏込注入材
硬質発泡ウレタン

セツフォーム®



ケミカルフォーム協会

スピーディな裏込め注入工法

- ・セツフォームは硬化が約1分の急速発泡硬化型です。
- ・セツフォームは約30分で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。
- ・硬化後は、膨張・収縮などの体積変化がほとんど起きません。
- ・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での地山への浸透や亀裂からのリークがほとんどなく、ロスが少なくてすみます。
- ・急速発泡硬化型のため逸走が少なく、空洞を完全に充填できます。
- ・水中でも発泡硬化し、かつ独立気泡のため止水性にも優れています。
- ・硬化物密度が低く、覆工コンクリート面に作用する加重が小さくてすみます。
- ・コンパクトな注入機で、容易に施工ができます。

注 入 設 備

手軽に使えるコンパクトタイプ

● 注入機



型式 GS-16

吐 出 量 (可変)
max: 16.4ℓ/分

吐 出 庄 力
max: 5.00MPa (圧力上限カット設定機能付)

記 録 計
流速・圧力・注入量チャート記録式、
デジタルプリント

動 力 源
AC200V3相

動力消費量
30A

出 力
T・Rユニット各1.5KW

タンク容量
T・R 各30ℓ

機 械 寸 法
T・Rユニット各 250W×700L×600H
制 御 盤 540W×800L×800H

重 量
T・Rユニット各 45kg・制御盤75kg

※仕様は機台により多少異なります。

● デリバリーホース・ミキシングユニット



セツフォーム

優れた安全性と耐久性をもつ高性能裏込注入材

セツフォームは、「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」に適合しており、耐久性に優れた硬質発泡ウレタンです。

●原液の種類と性状

液の種類	原液名	12L	30L	40L
	項目	12LW	30LW	40LW
T液	主成分	ポリイソシアネート	同左	同左
	外 観	暗褐色液体	同左	同左
	粘度 (mPa・s/25℃)	200±50	200±50	200±50
	比重 (25℃)	1.23±0.05	1.23±0.05	1.23±0.05
	臭 気	ほとんどなし	同左	同左
R液	主成分	ポリオール	同左	同左
	外 観	淡黄色透明液体	同左	同左
	粘度 (mPa・s/25℃)	300±50	200±50	200±50
	比重 (25℃)	1.16±0.05	1.16±0.05	1.16±0.05
	臭 気	ほとんどなし	同左	同左

●配合及び反応性

項目	配合比	クリームタイム	ライズタイム
原液名	T : R	(発泡開始)	(発泡終了)
12L	2.11:1±0.05 (wt)	12±5 (秒) (液温: 20℃)	60±15 (秒) (液温: 20℃)
30L	2.11:1±0.05 (wt)		
40L	2.35:1±0.05 (wt)		
12LW	2.11:1±0.05 (wt)	12±5 (秒) (液温: 10℃)	60±15 (秒) (液温: 10℃)
30LW	2.11:1±0.05 (wt)		
40LW	2.35:1±0.05 (wt)		

●セツフォームの主な物性

項 目	原液名	12L	12LW	30L	30LW	40L	40LW
適 用		裏込注入	寒冷地及び 流水箇所 裏込注入	裏込注入	寒冷地及び 流水箇所 裏込注入	裏込注入	寒冷地及び 流水箇所 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	

仕様を変更する場合があります。

●発 泡 状 況



2 液混合 6 秒後



1 2 秒後発泡開始
(クリームタイム)



3 0 秒後の状況



6 0 秒後発泡終了
(ライズタイム)



荷 姿



注入管設置状況

取扱い注意事項

1 危険物の分類

T液は、消防法で定める危険物第4類第4石油類に該当する可燃性物質です。

2 保護具の着用

注入作業中は手や眼にかからない様に注意し、必ず保護メガネ・保護手袋・保護マスクを着用して下さい。

特に換気の悪い場所や蒸気・ミストが残留し易い場所では有機ガス用保護マスクを着用して下さい。

また、肌が荒れ易い人は保護クリームを塗って作業して下さい。

3 作業現場の換気

注入作業中は作業現場の換気を十分に行なう措置を講じて下さい。

4 火気の取扱い

注入作業中は作業現場付近に火気を絶対に近づけないで下さい。注入後、注入管等のガス溶断は、一酸化炭素等の有毒ガスの発生や、火災の危険性がありますので、絶対に行なわないで下さい。切断にはパイプカッターかディスクカッターを使用下さい。

5 応急措置

皮膚に付着した時はすみやかに石鹸水で洗い落とし、眼・鼻・口等に入った時は多量の水でよく洗い、出来るだけ早く専門医の診察を受けて下さい。

6 イソシアネートアレルギーについて

アレルギー体質で敏感な人は、発疹症状や喘息症状を起すことがあります。このような場合は出来るだけ早く専門医の診察を受けて下さい。

7 発泡時に発生するガスについて

発泡時に発生するガスの成分は殆どが二酸化炭素ですが、吸入すると咳き込み等の症状を起すことがありますので、発泡中や発泡直後のセットフォームに顔を近づけたり割ったりすることは避けて下さい。

8 廃棄物の処理

フォーム屑・ウエス・空缶等は取りまとめて産業廃棄物として、定められた方法により処分して下さい。

9 貯蔵及び保管

通常6ヵ月位は品質の低下はありませんが、高温多湿・直射日光等避け冷暗所に保管して下さい。特に、原液には水が入らない様に注意が必要です。

10 施工上の注意

大空洞内で内部発熱温度が異常に上昇すると発煙の可能性があるので下記につきご注意下さい。

・施工前には液温上昇に注意し(目安は35℃以下)、所定の配合比となっているか確認して下さい。また、モルタル急硬材使用現場では未硬化の急硬材とウレタン原液が接触しないよう注意が必要です。

・注入管設置時には、空洞状況をよく把握した上で、フォームが積み重なりながら充填されるよう吐出口を空洞最上部より5～10cm程下げた位置に設置して下さい。

・注入作業中は、攪拌不足に注意するとともに、注入圧を常に監視し、上昇し始めたら完了として下さい(目安は初期圧+0.1～0.2MPa程度)。

150201

ケミカルフォーム協会会員

山形県酒田市幸町一丁目6番6号
林建設工業株式会社

製造元

日清紡ケミカル株式会社

〒289-2505 千葉県旭市鎌数9163-13

TEL:0479-60-3555 FAX:0479-62-4583

セツフォーム工法

NETIS登録『設計比較対象技術』に指定

本工法は、国土交通省NETIS(新技術情報提供システム)の事後評価を受け、
有用な新技術の1つである『設計比較対象技術』に指定されました。

登録番号	CB-040060-V
技術名称	セツフォーム工法

『設計比較対象技術』とは

活用効果評価において、技術の優位性が高く安定性が確認されている技術については「設計比較対象技術」として位置づけ、設計業務において、設計比較の対象となります。

有用な新技術へのメリット

○工事成績評定への加点【活用段階】

新技術の活用を提案し工事で活用すると、工事成績評定への加点の対象となります。

○総合評価方式での加点【入札段階】

総合評価方式の入札において、事後評価で有用な新技術と位置づけられた技術の活用等の提案を行った場合は、評価の対象になります。



道路トンネル裏込注入状況



水門底板部空洞充填状況

【ケミカルフォーム協会会員】

山形県酒田市幸町一丁目6番6号
林建設工業株式会社

【製造元】

日清紡ケミカル株式会社
断熱事業部 開発営業課
〒289-2505 千葉県旭市鎌数9163-13
TEL 0479(60)3555 FAX 0479(62)4583
<http://www.nisshinbo-chem.co.jp/>

活用効果評価結果

平成25年度

公開版

近畿地方整備局 新技術活用評価会議

新技術概要（申請情報）	開発目標	省力化、経済性の向上、施工精度の向上											
	新技術登録番号	CB-040060-A					区分		工法				
	分類	道路維持修繕工　－　トンネル補修補強工　－　裏込め注入工											
	新技術名	セツフォーム工法 〔副題：急結性・高性能硬質発泡ウレタンによる裏込め注入工法〕											
	比較する従来技術（従来工法）	エアモルタル系裏込め注入工法											
新技術の概要及び特徴	セツフォーム工法は、既設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硬質発泡ウレタンによって充填する裏込め注入工法です。従来の1液性エアモルタル注入工法は強度発現に時間がかかるため、水の存在下で分離、流出、消泡などの問題があり、これらを解決するために2液性の硬質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。その後、40倍発泡品の開発により更なる注入時間の短縮と材料費の低減を可能にしました。												
活用効果評価	所見	・評価基準に基づき「設計比較対象技術」と評価される。 ・モルタル系の注入材と比べ、作業後の洗浄・片付けに時間がかからなかった。 ・発泡ウレタンは材料の配合が単純で、品質が均一であるため、モルタルと比較し、管理項目が簡略できた。 ・練混ぜが必要でなく、熟練度はそれほど必要でなかった。 ・有害物質の溶出がなく、水質への影響は殆どなかった。 ・コアボーリングによる充填確認ができ、空洞は確認されず、注入が良好に施工できた。						項目の平均(点)と従来技術(従来工法)(点)の比較 —— 従来技術(従来工法)　—— 新技術					
	留意事項	・原液が危険物第4類第4石油類に該当するので、所定の取扱管理が必要である。 ・発泡後のフォームは自己消火性を有しているため、注入管等の切断が必要な場合、ガス溶断では一酸化炭素等の有毒ガス発生や火災の危険性があり、パイプカッターやディスクカッターで切断すること。 ・圧縮強度が最大で0.9～1.1MPaのため、それ以上の圧縮強度が必要な場合は使用できない。											
活用効果調査結果	対象工事	1	補修工事		四国地整（従来技術）　エアモルタル系裏込め注入工法						H18		
		2	補修工事		四国地整（従来技術）　エアモルタル系裏込め注入工法						H18		
		3	整備工事		中部地整（従来技術）　エアモルタル系裏込め注入工法						H21		
		4	補修工事		四国地整（従来技術）　エアモルタル系裏込め注入工法						H23		
		5	補修工事		近畿地整（従来技術）　エアモルタル系裏込め注入工法						H24		
	ケース番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	項目の平均(点)	従来技術(従来工法)(点)
		H18	H18	H21	H23	H24							
		経済性	C	C	C	C	C					C	C
		工程	C	B	B	A	B					B	C
		品質・出来形	A	C	C	B	B					B	C
		安全性	B	C	C	B	B					B	C
		施工性	A	B	C	B	B					B	C
環境		A	C	C	B	B					B	C	
その他	—	—	—	—	—					—	—		
施工時評価点	B	C	C	B	B					B	C		
追跡調査	—	—	—	—	—					—	—		
総合評価点	B	C	C	B	B					B	C		
活用効果評価	項目	評価結果					補足						
	成立性	実績5件以上のため技術として成立している					技術における機能、品質、性能などを実験や理論的なもの等での確認・証明の有無 技術として成立している 技術として成立していない						
	優位性	従来技術より優れる					従来技術に対して優れている度合い A　従来技術より極めて優れる B　従来技術より優れる C　従来技術と同等 D　従来技術より劣る						
	安定性	高い安定性を有す					各評価項目の判定結果による総合評価 高い安定性を有す 安定性に問題がない 安定性が確認されない						
	現場適用性	特に広いとまではいえない					技術の優位性が高いものの件数の多寡 広い 特に広いとまではいえない 評価基準に満たない						
	区分	現場の適用範囲が十分検証されていないが、従来技術に比べて活用の効果は優れている。また、活用の条件の違いに対する評価の安定性を有す。					—						
	追跡調査の必要性	—					—						
	追跡調査												

