

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		NTRフォーム工法			登録番号	1203
		登録年月	2017.4.14	更新年月	-	
登録会社名	NTRフォーム研究会					
開発会社名	エステーエンジニアリング株式会社				開発年	2006年
技術の要約	本技術は小型設備で施工できるウレタン空洞充填工法であり、引込み電源またはバッテリー電源での施工を選択できる。極めて狭隘な施工には特殊の小型注入機も用意している技術である。					
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	
	156		10		146	
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	NTRフォーム工法は、既設の道路や水路トンネルの補修工事で、背面に生じた空洞を硬質発泡ウレタン(NTRフォーム)で充填する背面空洞充填工法である。材料はポリオール成分(A液)とイソシアネート成分(B液)を現場で攪拌混合して形成され、空洞部に充填する。発砲倍率は10倍~40倍があり、倍率の小さい材料ほど一軸圧縮強度は大きく、10倍~12倍発砲の材料は一軸圧縮強度が1.5~1.0MPaとセメント系注入材と同等の強度を有する。					
開発の趣旨・目的	従来のセメント系注入材は、プラント設置面積や設備が大型で施工性に問題があった他、材料は発砲しないので資材の運搬量も大きく、単位重量が大きいため覆工コンクリートへの負担も大きかった。また強度発現までの養生時間も長く、クラック部からの流出、消泡などの課題があった。これらを解決するために小規模設備で施工でき、固化時間が短くて単位重量が小さく、一軸圧縮強度が同等な発砲材料の提供が期待されていた。これらを解決する目的で小型ポンプで空洞充填が可能なウレタン空洞充填工法、NTRフォーム工法を開発した。					
適用範囲(適用条件)	道路トンネル、導水路トンネルの背面空洞充填工事。直径1.5m程度の小径トンネルでも特種小型ポンプを採用すれば施工可能である。また坑口から極めて深い位置での施工では、施工用の電力ケーブルや長距離配管工事などを必要とせず、大容量バッテリーを搬入しての施工も可能である。					
構造・材料諸元 ／製品仕様	NTRフォームの仕様と物性値					
		注入材	NTRフォーム10	NTRフォーム12	NTRフォーム20	NTRフォーム30
	発砲倍率	8~10倍	12±3倍	20±3倍	30±4倍	40±4倍
	混合比重	1.18				
	密度(kg/m ³)	130±15	98±20	59±10	39±6	30±3
	圧縮強度(MPa)	1.5以上	1.0±0.1	0.42±0.05	0.24±0.05	0.17±0.03
	クリームタイム	12±5秒				
	ライズタイム	80±20秒				70±20秒
※本表の値は実験室の値であり、現場の気温や施工条件により変動します。						
特徴 (メリット・デメリット)	<ol style="list-style-type: none"> NTRフォームは10倍~40倍に発砲する為、材料の搬入量が縮減できる。 NTRフォームの密度(比重)が小さく、既設構造物への負担を軽減できる。 急速発砲硬化するライズタイムが80秒程で、注入材の漏れが生じず限定注入が可能。 水中でも発砲硬化して湧水のある空洞にも充填でき、独立気泡のため止水性に優れる。 施工ヤードが小さく、施工機械も小さいため狭隘地や移動回数の多い施工に優れる。 注入孔はφ32mm程度と小さく、ハンドドリルなどで容易に施工できる。 約30分で最終強度に達し、以後は膨張や収縮は殆ど生じず、耐久性に優れる。 「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)適合。 圧縮強度(発砲倍率)に応じて材料単価は大きく影響する。現場条件に合致する発砲倍率の選定が必要。 					

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	NTRフォーム工法	登録番号	1203
-------	-----------	------	------

連絡先	会社名	NTRフォーム研究会				
	住所	〒 581-0833 大阪府八尾市旭ヶ丘1丁目108番地2				
	担当部署	技術部	MAIL	info-enter@st-eng.co.jp		
	担当者	菅原、谷山	TEL	072-990-0250	FAX	072-990-0251
	関連URL	http://www.st-eng.co.jp				

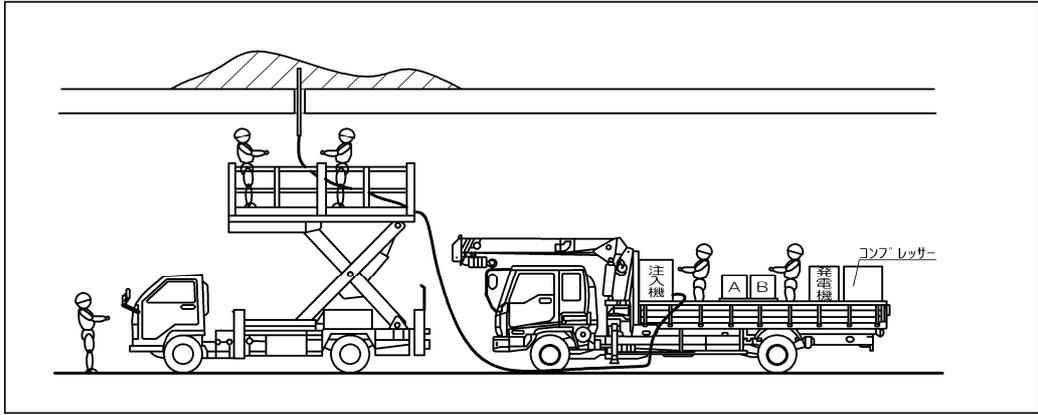
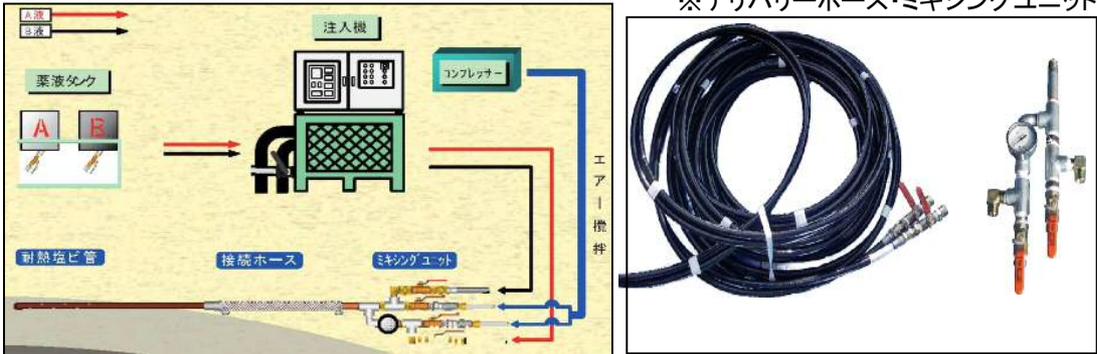
積算の参考情報 (単価・歩掛等)	<ul style="list-style-type: none"> ・施工単価は個別物件の施工条件に応じて変動する。 ・①準備・マーキング工、②注入孔削孔工、③注入管設置工、④ウレタン注入工、⑤穴埋工・片付の各施工時間を算出して空洞充填1.0m³当りの施工単価を算出する。 ・NTRフォーム工法標準積算資料(案)を用意している。個別物件別の見積もりが必要。 ・NTRフォームの材料単価は12倍発砲で129,200円/m³、40倍発砲で38,750円/m³。 ・詳細は上記の連絡先にお問い合わせ願います。
---------------------	--

サポート体制	施工協会制であり、詳細は上記の連絡先にお問い合わせ願います。
--------	--------------------------------

特許	有	-	申請中	-	申請予定	-	無	-	登録番号	-
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	NETIS(国土交通省新技術情報提供システム)	登録番号	KK-110040-A
		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	品質向上 工期短縮 コスト縮減	技術区分	工法 材料
	自由記入	裏込め注入 発砲ウレタン 10~40倍発砲		

図表・写真等	<p>①道路トンネルの施工状態図(例)</p> 
	<p>②注入システム配置概要図</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 NTRフォーム工法

登録番号

1203

③注入機の種類



1) 汎用機 (上下分離可能)

※汎用小型機の仕様

電力源	汎用機	蓄電池対応機
	商用電源・発電機	大容量バッテリー
	200V×3相交流	200V×単相交流
機械寸法 (上下分離)	500W×1,000L×1,370H (制御盤:700H+ポンプ:670H)	
機械重量	220kg	200kg
出力	2.2kw	1.5kW
測定値記録	チャート式記録計&デジタルプリント	



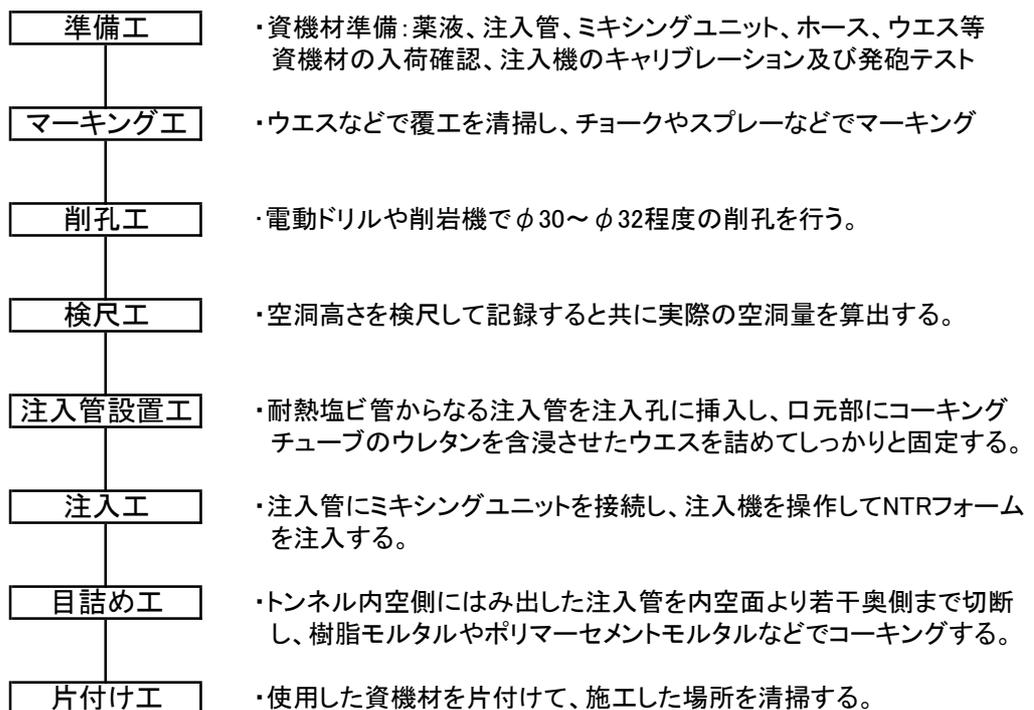
2) 超小型機(新型STポンプ)

※超小型注入機(新型STポンプ)

電力原	商用電源・発電機・大容量バッテリー	
		100V単相交流
制御盤	寸法: 250W×300L×300H	重量: 10kg
ポンプ	寸法: 240W×340L×490H	重量: 25kg
出力	0.75kW	
測定値記録	・積算流量計の写真記録と空缶写真 ・流量SDカードに記録、パソコン出力	

図表・写真等

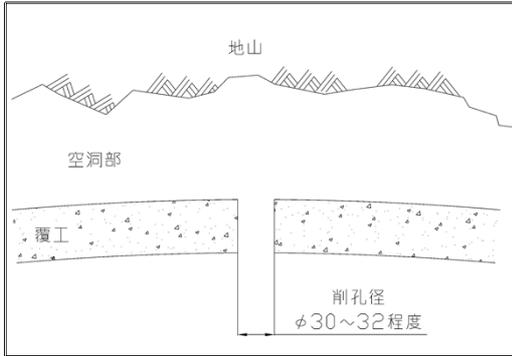
④施工工程のフロー



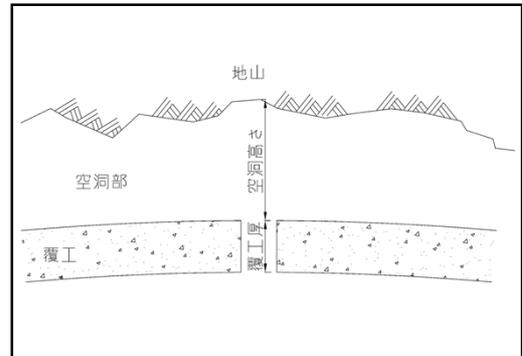
技術の名称	NTRフォーム工法	登録番号	1203
-------	-----------	------	------

⑤施工要領図

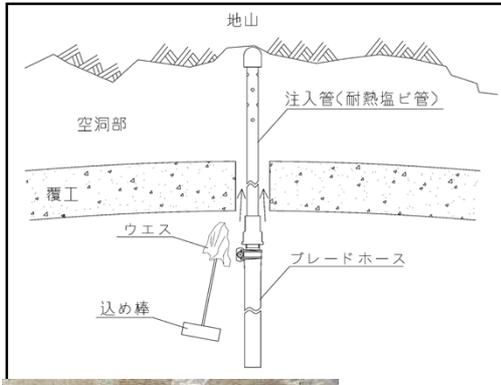
1)削孔工: φ30~32程度の削孔を行う



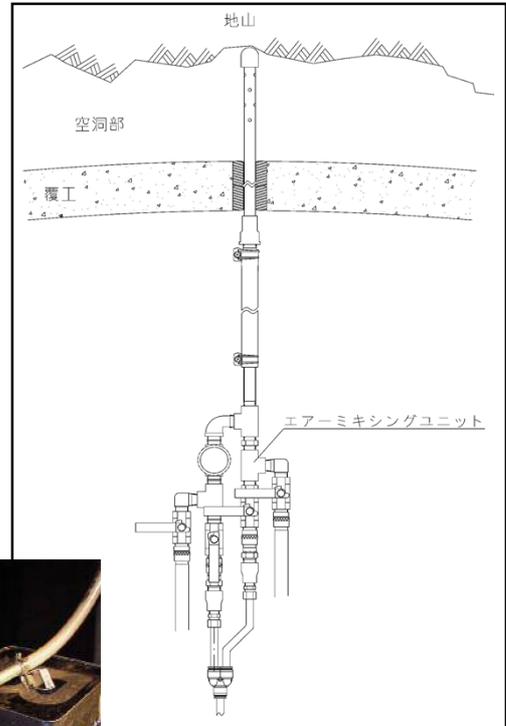
2)検尺工: 空洞高さを検尺し実空洞量を算出



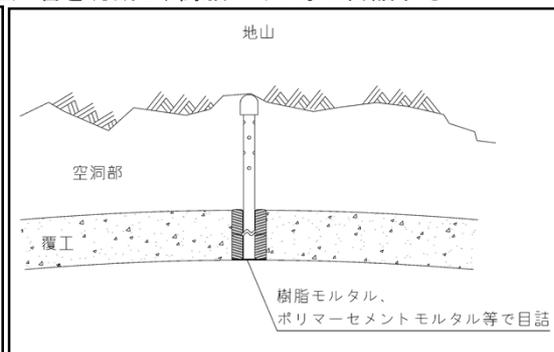
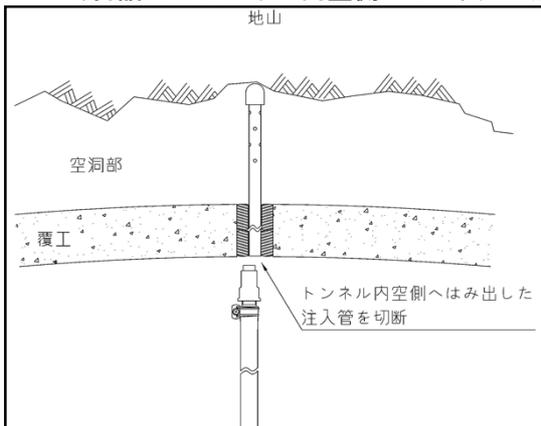
3)注入管設置工: 注入管(耐熱塩ビ管)を挿入
ウエス等で口元部を固定する



4)注入工: 注入管(フレードホース)にミキシングユニット
を接続しNTRフォームを注入する



5)目詰め工: トンネル内空側へはみ出した注入管を切断し、樹脂モルタル等
で目詰する



図表・写真等

