

# アキレスTn-p工法

《トンネル裏込補修用ウレタン注入工法》

空隙充填注入ウレタンフォーム

**アキレスエアロン-R**  
(環境対応型ノンフロン)

NETIS 登録  
KT-070035-A



## ◇ 特 長

### ① 優れた施工性

1. アキレスエアロン-Rは、反応硬化時間が約1分と非常に速いため、地中への拡散や亀裂からのリークを最小限に抑えることができます。
2. 発泡設備が非常にコンパクトで、充填材料は発泡後の体積最大1/40程度の液状での搬入・保管となるため、施工ヤードは省スペースで済みます。
3. 水中でも発泡硬化が可能で、地下水の止水にも有効です。

### ② 軽量性

1. アキレスエアロン-Rは、最軽量タイプで約 $30\text{kg/m}^3$ と超軽量であり、トンネル覆工への荷重負荷が非常に少ない充填材料です。
2. 最大40倍発泡の低密度フォームでも、注入充填後の膨張・収縮はほとんどありません。

### ③ 経済性

1. アキレスエアロン-Rは、最大40倍発泡と高倍率発泡であり、また地中拡散や亀裂からのリークを最小限に抑えられるため、材料ロスが少なく経済性に優れた材料です。
2. 現場へは液状での搬入のため、輸送コストも少なく済みます。

### ④ 環境対応性

1. 発泡剤に、オゾン層破壊や地球温暖化の原因となる、フロン類を一切使用していません。
2. 発泡硬化後の再溶解がなく、水質汚染はほとんどありません。

## ◇ 発泡設備



<TN-101型発泡機>



<ミキシングヘッド>

### <仕様>

項目	内容
寸法	L 1200×W 850×H 1100 mm
重量	約 200kg
電圧	三相 200V
電流	20A
タンク容量	35リットル×2基
吐出量	0.14~14L/min

## ◇ 材料物性

### ■ フォームの物性・反応性

項目	単位	原液名	
		SK-01	SK-02
混合液比重	—	1.18	1.18
配合比 (I : R)	—	100 : 74 ± 3	100 : 63 ± 3
発泡倍率	倍	30	40
フォーム密度	kg/m <sup>3</sup>	40 ± 4	30 ± 3
圧縮強度	N/mm <sup>2</sup>	0.20 以上	0.14 以上
クリームタイム	秒	14 ± 5	
ゲルタイム	秒	60 ± 10	
燃焼性	—	JIS A9511 合格	

### ■ 原液の性状

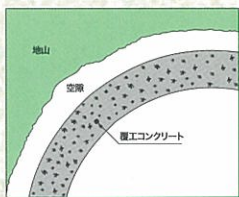
液の種類	項目	単位	原液名	
			SK-01	SK-02
I 液	主成分	—	ポリイソシアネート	
	外観	—	暗褐色液状	
	粘度	mPa・s	250 ± 100	
	比重	—	1.24 ± 0.02	
	臭気	—	ほとんど無し	
R 液	主成分	—	ポリオール	
	外観	—	淡黄色液状	
	粘度	mPa・s	700 ± 150	750 ± 150
	比重	—	1.10 ± 0.1	1.10 ± 0.1
	臭気	—	ほとんど無し	

当カタログの物性値は当社実測値であり、保証値ではありません。

※材料は、I 液及びR 液ともに 200 リットルドラム缶入りです。

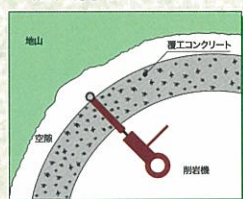
## ◇ 施工手順

### 1. 工事前



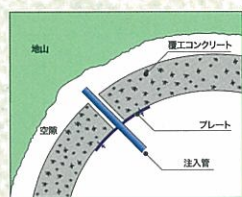
### 2. 削孔

注入孔をあける



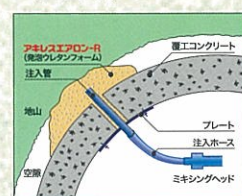
### 3. 注入管設置

発泡ウレタンを注入するための注入管を設置する



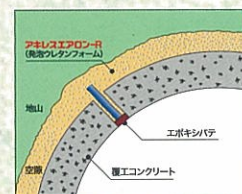
### 4. 裏込注入

発泡ウレタンを空洞に注入する



### 5. 完成

エポキシパテで目詰めて完成



## ◇ 施工方法

アキレス Tnp 工法のウレタン原液は、発泡機のポンプによりI液・R液それぞれをミキシングヘッドに送り出し、エア攪拌により混合、硬質ウレタンフォーム（アキレスエアロン-R）を形成する

### ① 注入孔の削孔

1. 発泡ウレタンが空隙全体に充填されるよう、概ね 1.5~3.0m ピッチに削孔を行う。
2. 必要に応じ、充填確認のための確認孔を配置する。
3. 注入管を取付け、リーク防止のため、隙間にコーキングを施す。

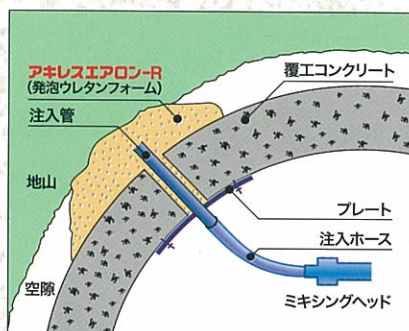
### ② ウレタンの注入

1. 発泡機を平らな場所に設置し、ウレタン原液を必要量配置する。
2. ホース・タンク類及びコンプレッサーを接続し、電源コードを接続する。(三相 200V 発電機 10KVA 以上)
3. 発泡機のスイッチを入れ、ウレタン原液の配合比の調整を行う。
4. 注入用ホースをミキシングヘッドに取付けて、試験発泡を行い、フォームの状態を確認する。
5. 注入用ホースを注入管に取付けて、ウレタンの注入を行う。
6. 圧力計が 0.2Mpa 程度上昇するか、注入量が所定量に達したら注入を終了し、別の注入孔へ移る。
7. 上記5と6を繰り返して、全ての空隙にウレタン注入を行う。

### ③ ウレタンフォームの品質管理

1. 所定の頻度で、密度試験及び圧縮強度試験を行う。
2. 原液出荷時には、製造ロット毎に試験成績表を添付する。

<裏込注入イメージ図>



<施工状況>



### ⚠ 警告



#### 【火気取り扱いについて】

- 原液の保管・施工に際しては、火気厳禁を徹底してください。

#### 【取り扱い上の注意】

- 目や鼻、口に入った場合は、ただちに多量の水で洗いながし、できるだけ早く専門医の診察を受けてください。皮膚に付着した場合は、ただちに石けん水で洗い落としてください。
- 大空洞の場合、内部発熱温度が異常に上昇し、発煙する恐れがあります。施工状況に注意しながら作業してください。
- 酸欠の恐れがあるので、作業現場の換気を十分に行ってください。

### ⚠ 注意

- 作業時は、保護帽・保護メガネ・保護マスク・保護手袋を着用してください。
- 施工後の廃材や残材は、産業廃棄物として定められた方法で処分してください。
- 温度条件や施工条件の変化により、配合比が変化する場合があります。常に正常な配合比となっているか、確認しながら注入作業を行ってください。
- I液は危険物第4類第4石油類に分類されます。所定の消防手続きを行ってから、現場搬入してください。
- ウレタン原液及び発泡設備は、直射日光の当たる場所や雨ざらしの場所に放置しないでください。

あなたの身近にいつも...

**Achilles** アキレス株式会社

断熱資材事業部 断熱資材販売部

本社：〒160-8885 東京都新宿区大塚町 22 TEL:03-5379-4528

関西支社：〒550-0005 大阪市西区西本町 1-14-15 TEL:06-6534-2161

北海道営業所：〒061-3241 石狩市新港西 1-726-3 TEL:0133-73-9591

九州営業所：〒813-6591 福岡市東区多の津 1-1-4 TEL:092-622-2871

ホームページ <http://www.achilles-foamsystem.com/>

販売代理店