

トンネル覆工背面の空洞充填工法「マジカルグラウト工法」

Backfill grouting for the void behind concrete lining

マジカルグラウト工法は、注入時のリークや材料分離が少ない、限定注入可能な効率的な空洞充填工法です。エア非混入タイプと混入タイプをニーズにより選択できます。

背景 Background

既設トンネルの覆工やコンクリート構造物の背面には、予測不可能な地山状況変化などにより、空隙の生じている場合があります。空隙の存在は安定性に対しマイナスに作用するため、早期に充填することが望ましいといえます。マジカルグラウト工法は、空隙内を効率的に充填することで、地山とコンクリート構造物を一体化させることができます。その結果、構造物としての安定性及び耐久性が向上し、利用者の安全を確保するとともに、長寿命化によるライフサイクルコストの削減にも貢献できます。

概要 Outline

従来の背面充填にはエアモルタルなどが用いられていましたが、空洞以外の箇所に逸走したり、施工中にコンクリートの亀裂からリークしたりと施工性や品質に問題がありました。マジカルグラウト工法は、エア混入タイプのマジカルグラウトAと非混入のマジカルグラウトBを用意しており、用途や施工箇所に応じた使い分けが可能となっています。両材料とも可塑性グラウトであるため、空洞内の限定注入に適しており、リークの少ない計画どおりの注入を提供します。可塑性は打設位置の直前で添加され、1.5ショットで施工を行います。状況に応じて、坑外型あるいは車載型いずれにも対応可能です。

特徴 Characteristics

「逸走防止性」 可塑性を添加することで、セメントベントナイトは液状から可塑状を呈し、空洞以外の箇所に材料が逸走することを防止します。

「リーク防止性」 可塑性であることは、地山の亀裂やコンクリートのひび割れをつたって漏れてくる材料のリークを大幅に軽減します。リークは一度起こると止めるのが困難であるため、マジカルグラウト工法を用いて最初から防止しておくのが得策といえます。

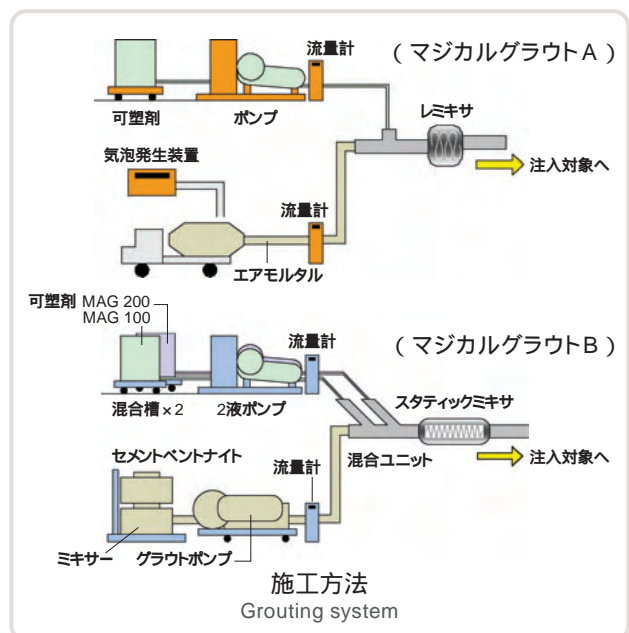
「水中不分離性」 注入直後早期にゲル化を呈するため、水中での高い不分離性を示します。すなわち、湧水や地下水によるたまり水があるような箇所での適用が可能となります。



可塑性添加前のフロー
Grout without plasticity



可塑性添加後のフロー
Grout with plasticity



マジカルグラウト A:エア混入タイプ

Majikal Grout A: Air type

マジカルグラウト A 配合例
Sample mix proportion of " Majikal Grout A "

密度 (Mg/m ³)	JHフロー (mm)	材令 28日強度 (N/mm ²)	単位置 (kg/m ³)					B液: 可塑剤
			A液:主材(エアモルタル)				セメント	
			細砂	水	気泡剤	可塑剤		
1.18	115	1.5	300	600	230	16.8	30	

配合は一例であり用途や状況によりフローや強度を調整することができる



気泡の発生イメージ
Image of bubble

マジカルグラウト A の利点

軽量であるため覆工への負荷が軽減
エア混入により使用材料が少なく済む
生コン練りのため作業性が良く、施工スピードが速い



トンネル覆工背面への注入状況
Actual backfill grouting

マジカルグラウト B:エア非混入タイプ

Majikal Grout B: Non-air type

マジカルグラウト B 配合例
Sample mix proportion of " Majikal Grout B "

密度 (Mg/m ³)	JHフロー (mm)	材令 28日強度 (N/mm ²)	単位置 (kg/m ³)						
			主材			可塑剤 A		可塑剤 B	
			セメント	ベントナイト	水	MAG100	水	MAG200	水
1.4	100	1.5*	300	300	720	3	32	15	30

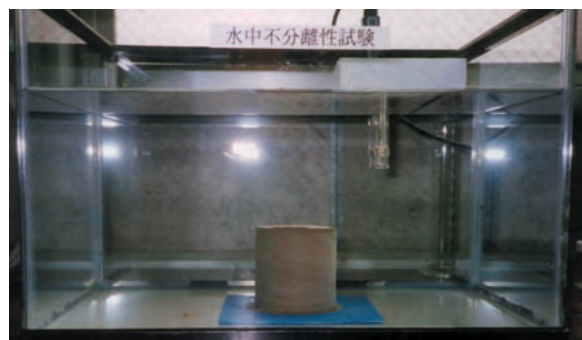
*配合に関しては一例であり特に強度に関しては既設トンネルの覆工と同等の強度にも調整が可能である



可塑性グラウトの性状
State of plasticity

マジカルグラウト B の利点

汎用的な機械で施工でき、小規模工事から対応できる
強度など物性のバラツキが少ない
長距離圧送も可能
低強度～高強度の注入が可能



水中不分離性の確認(マジカルグラウト B)
Confirmation of anti-washout ability