

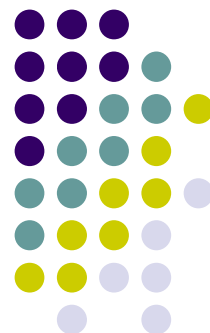
**新技術・新工法の紹介**

**『モルタル吹付工水抜き穴補強筋』**

**林建設(株)**

# 新技術・新工法【モルタル吹付工水抜き穴補強筋】 商標名 / ワレン

(モルタル吹付層の水抜き穴周辺のひび割れを抑制するための水抜きパイプ固定用鉄筋について)



## 目次

1. モルタル・コンクリート吹付工について
  2. モルタル・コンクリート吹付工に見受けられる問題点。
  3. 水抜き孔の機能不全
  4. 水抜き孔の機能不全の原因
    - 1) 水抜きパイプの形状
    - 2) モルタル吹付作業
  5. モルタル吹付工のり面に認められるその他の変状
  6. 変状発生防止策について
  7. 変状対策の実施例
- 参考資料



# モルタル・コンクリート吹付工

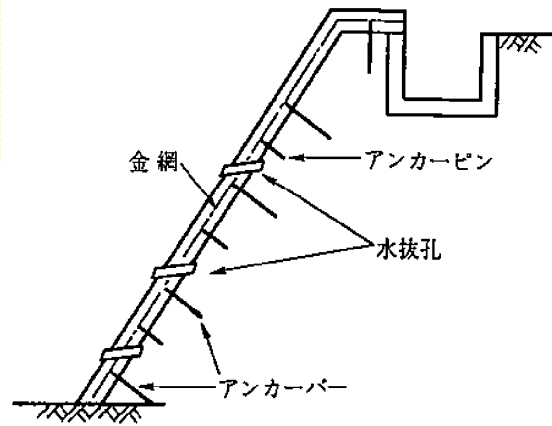


## 機能

- ・岩盤の風化防止
- ・雨水等の地山への浸透による浸食や崩壊の発生防止・緩和
- ・小規模な落石防止

## 対象となる地質

- ・風化しやすい岩盤
- ・風化してはく離または崩落する恐れのある岩盤
- ・切土した直後は堅固でも表面からの浸透水により不安定になりやすい土質



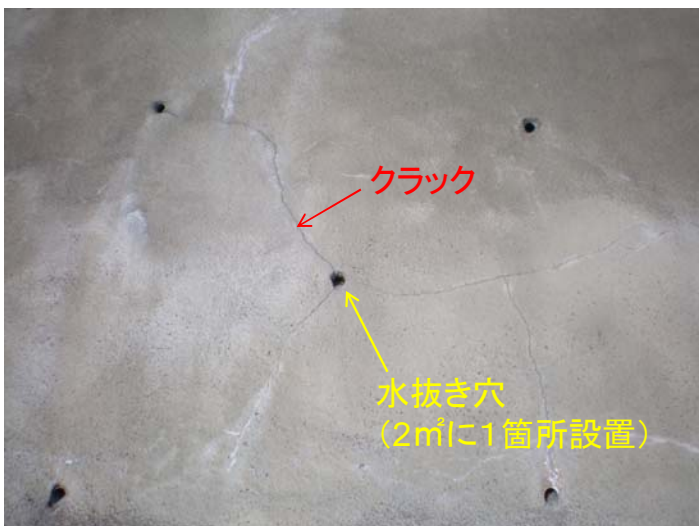
モルタルおよびコンクリート吹付工の例

(道路土工 のり面工・斜面安定工指針より引用)

# モルタル・コンクリート吹付工に見受けられる問題点



(水抜き穴周縁に発生するクラック)



水抜き穴周縁にひび割れが発生すると・・・

- ①補修に手間がかかる
- ②補修により法面の景観が悪化する
- ③将来的に地下水や植生の発生によりひび割れが伸展する
- ④モルタル吹付層の劣化が助長される
- ⑤モルタルの剥離・崩落やモルタル背面の空洞化の原因となりうる



## ひび割れを補修したモルタル吹付法面



## ひび割れ箇所から地下水が染み出ている状況



## 2. モルタル・コンクリート吹付工に見受けられる問題点



### ひび割れ箇所から植物が生育している箇所



水分の存在がある為に自生できている。

## 3. 水抜き孔の機能不全



### 水抜き穴が閉鎖されていると……



水抜き穴がモルタルで完全に閉塞されている

排水機能不全の状態！

- ①モルタル吹付層背面の地下水排除ができない
- ②水圧によりモルタル吹付層の押し出しによる変状が現れる(ひび割れの伸展)
- ③背面を流れる地下水により地山が浸食され、空洞が生じる
- ④総じて、法面の不安定化を引き起こす可能性がある

### 3. 水抜き孔の機能不全



モルタルで充填された水抜き孔の先端。



水抜き孔先端部は、モルタルであり、地山に密着していない。  
(のり面のモルタル層をはぎ取った状態)



モルタル

### 3. 水抜き孔の機能不全



## モルタル層の背面の状況



モルタル層背面は泥岩で押し出し等はなく安定している



モルタル層と地山の間約5cmの空隙



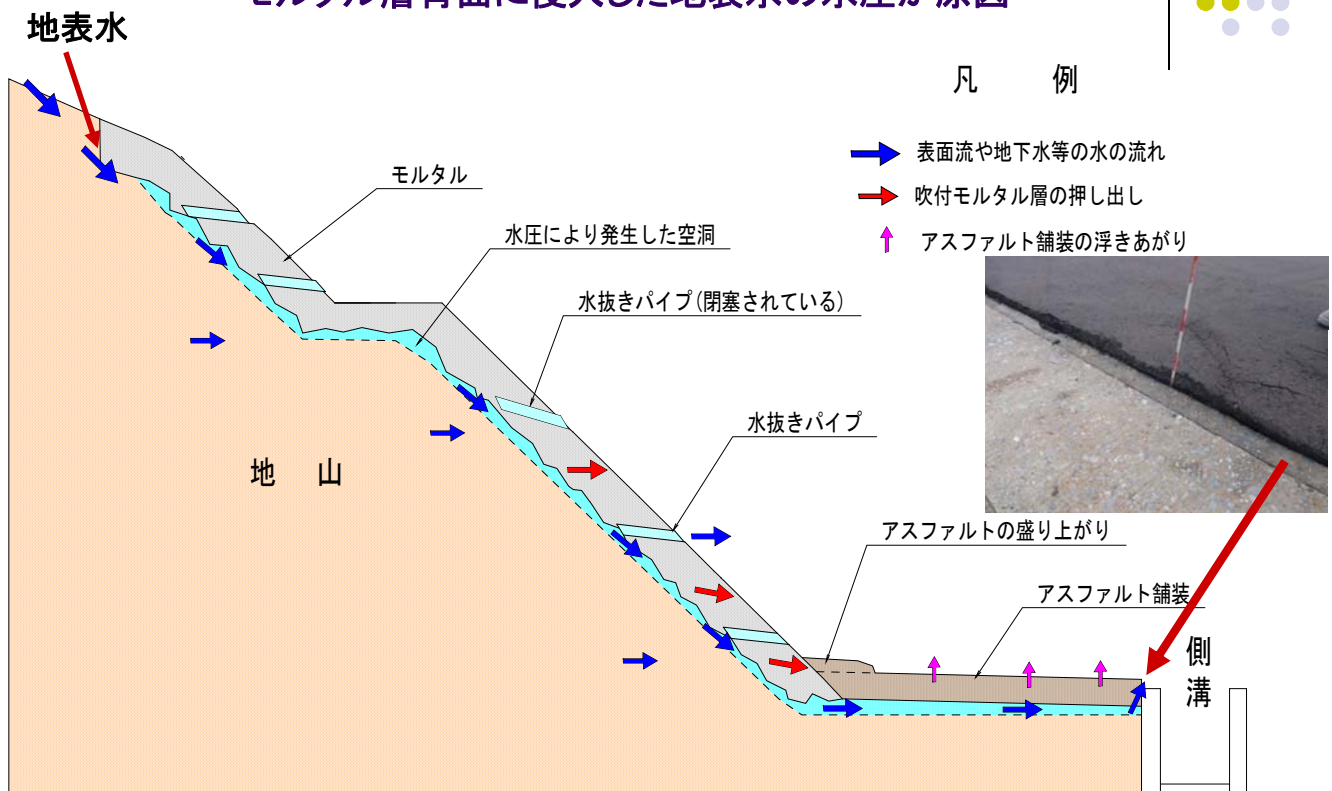
## のり尻の側溝側壁の転倒



側壁の転倒



## モルタル層背面に侵入した地表水の水圧が原因



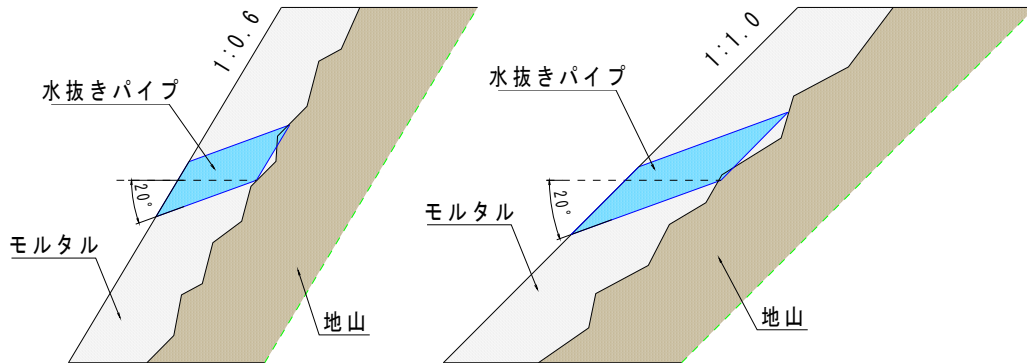
#### 4. 水抜き孔の機能不全の原因

##### 1) 水抜きパイプの形状

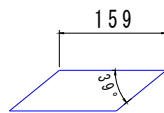
のり面勾配と吹付厚さに応じた水抜きパイプを使用していない



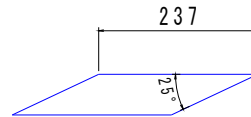
水抜きパイプの設置状況  
(傾斜20度で設置)



水抜きパイプの形状



のり面勾配1:0.6  
吹付け厚さ10cm

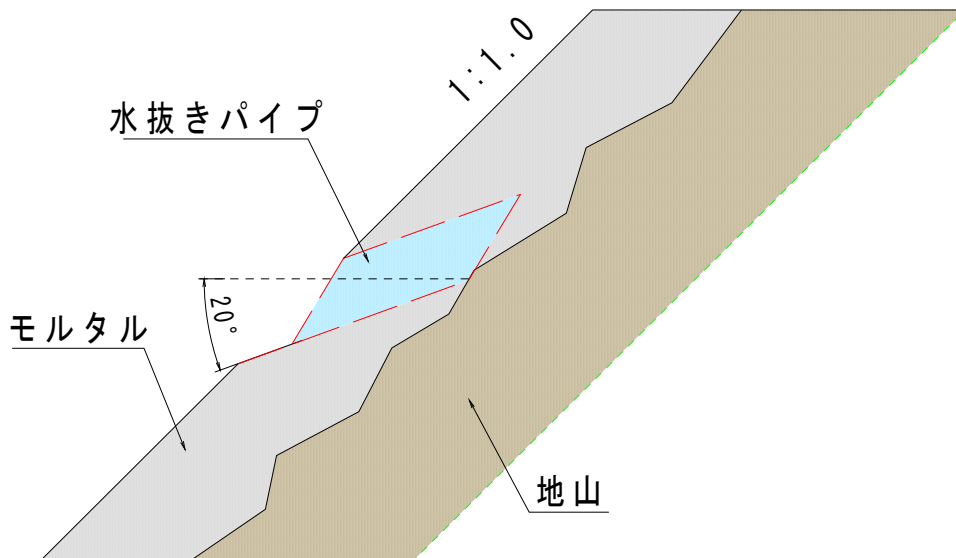


のり面勾配1:1.0  
吹付け厚さ10cm

#### 4. 水抜き孔の機能不全の原因

##### 1) 水抜きパイプの形状

1:1.0ののり面に1:0.6用の水抜きパイプを設置した場合、  
水抜きパイプ先端が地山に密着しない可能性がある。



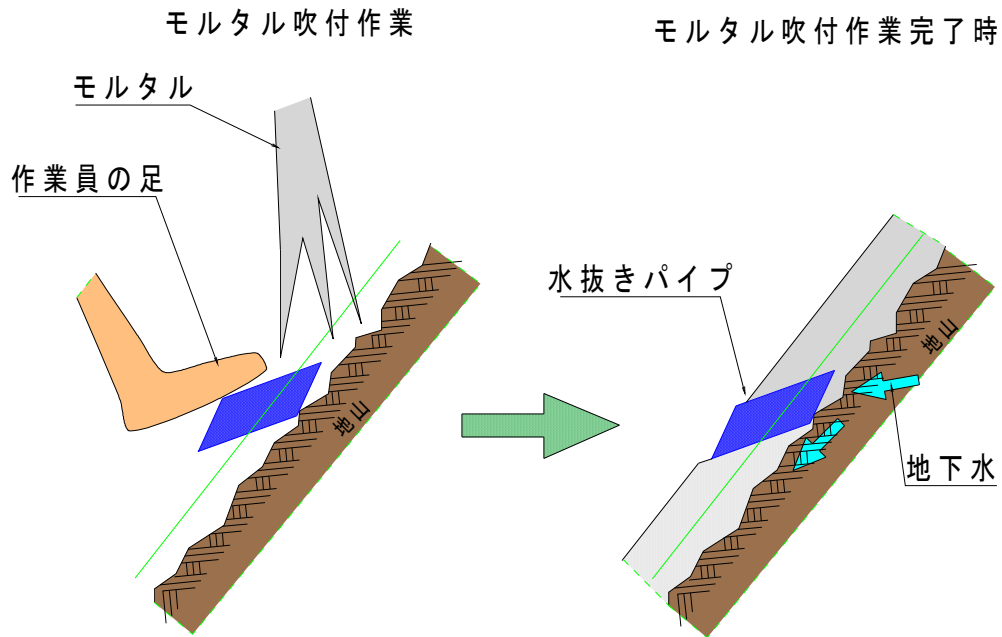


#### 4. 水抜き孔の機能不全の原因

##### 2) モルタル吹付作業



### 水抜きパイプを固定しないでモルタル吹付作業を行う



#### 5. モルタル吹付工のり面に認められるその他の変状



### 水抜き孔を中心に発生するモルタル層のひび割れ





## 6. 変状発生の防止策について

### 変状発生の原因

モルタル吹付層の押出しの原因

水抜き孔の機能不全

水抜き孔の機能不全の原因

水抜きパイプ先端が地山に密着していない

水抜き孔からのひび割れの原因

モルタルの乾燥収縮による引張力  
モルタル層に働く重力

水抜き孔周囲に応力のひずみが発生

### 対策案

水抜きパイプを**固定**する

**透水マット**を敷設する

水抜き孔周囲に鉄筋を配置する

## 6. 変状発生防止策について

### 対策の具体的方法

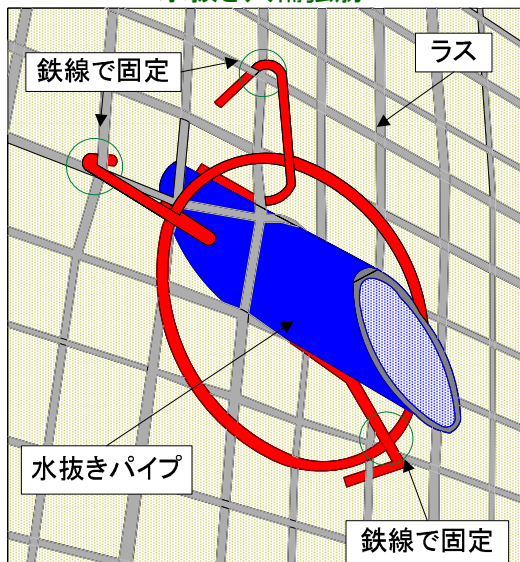
#### モルタル吹付工水抜き穴補強筋(ワレン)

水抜きパイプを所定の角度で固定

水抜きパイプ周囲の環状鉄筋でひび割れを抑制



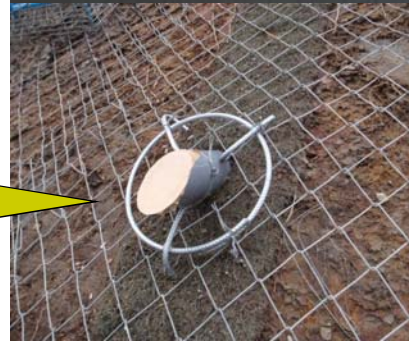
水抜き穴補強筋



水抜き穴補強筋



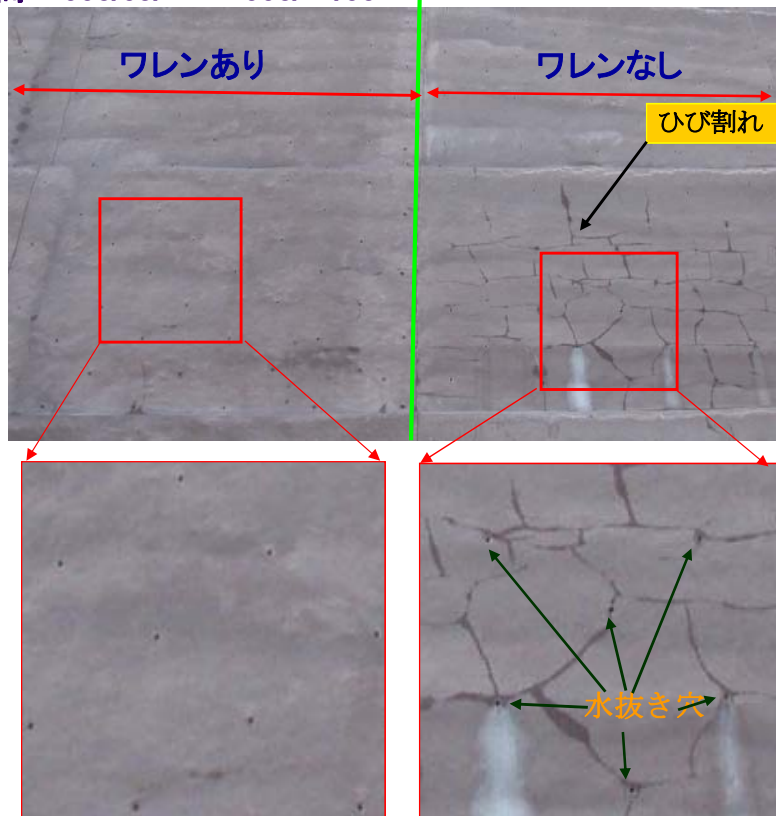
## 7. 変状対策の実施例



## 7. 変状対策の実施例

従来のモルタル吹付工とワレン使用のモルタル吹付工の比較

施工期間 2008/09/22～2008/11/05



# 鹿児島県トライアル発注製品



平成21年施工 20急傾斜地崩壊対策工事(小野地区)

施工後3年経過

## 評価結果(鹿児島県)

### 発注製品等の評価結果

製品等名	水抜き穴補強筋	
事業者名	林建設(株)	
製品等の特性	モルタル吹付工の水抜き穴周辺のクラック発生を防止する、水抜きパイプ補強用の鉄筋	
使用(施工)場所	鹿児島市小野地区(20急傾斜地崩壊対策工事)	
見積価格	304円/個(勾配に応じて価格は変動します)	
数量等	20個	
期待される効果	① 施工時の効果としては、パイプの固定が容易であり、モルタル吹付施工時のパイプのズレ防止、及びモルタル吹付の効率化。 ② 施工後の効果としては、水抜き穴周辺のクラックの発生防止及びモルタル吹付全体の劣化防止、延命化。	
評価時期	H21.3	
評価結果	有用性の認否	○
	使用後の評価	① 水抜き穴補強筋があることで、従来の施工方法より水抜きパイプを容易に、確実に所定の角度に固定できた。また、モルタル吹付のホースとの接触、吹付圧によるズレが防止され、施工効率が向上した。 ② 施工後の効果については、長期的な観察が必要である。
	参考意見	
製品等の写真		



参考資料

特許第4588084号  
商標登録第5274687号

平成20年度 鹿児島県トライアル発注製品登録

平成21年度 国交省 新技術情報システム  
NETIS登録 QS-090030-A

平成23年度 宮崎県新技術活用促進システム登録

# ワレン

製品規格

水抜きパイプの形状

ワレンは、のり面勾配1:0.2~1:2.0、吹付厚さ5cm~10cmに対応した15タイプの製品があります。ワレンは、水抜きパイプ外径60mmに対応しています。

水抜きパイプは、のり面勾配及び吹付厚さに応じた形状のものを使用してください。  
(水抜きパイプ外径 60mm)

呼び名	吹付厚さ	10cm (T-1)	8cm (T-2)	5cm (T-3)
S1	1:0.3~1:0.4	S1, T-1	S1, T-2	S1, T-3
S2	1:0.5~1:0.7	S2, T-1	S2, T-2	S2, T-3
S3	1:0.8~1:1.0	S3, T-1	S3, T-2	S3, T-3
S4	1:1.2~1:1.5	S4, T-1	S4, T-2	S4, T-3
S5	1:2.0	S5, T-1	S5, T-2	S5, T-3

タイプ	のり面勾配	吹付け厚さ 10cm (T-1)	吹付け厚さ 8cm (T-2)	吹付け厚さ 5cm (T-3)
S1	1:0.2	125	105	65
	1:0.3			
	1:0.4			
S2	1:0.5	150	120	80
	1:0.6			
	1:0.7			
S3	1:0.8	180	145	95
	1:1.0			
S4	1:1.2	275	220	140
	1:1.5			
S5	1:2.0	350	280	180

材質 JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼(異形棒鋼 SD295A D6)  
表面処理 JIS H 8641 溶融亜鉛メッキ 2種55、HDZ55(めっき付着量:550g/m<sup>2</sup>以上)

参考資料

NETIS 新技術情報提供システム

Page 1 of 4



申請情報の検索 工種で検索 条件で検索

概要説明情報 | 更新履歴

新技術概要説明情報

「概要」「従来技術との比較」等のタブをクリックすることでそれぞれの内容を閲覧することができます。関連する情報がある場合は画面の上部にあるリンクをクリックすることができます。

ものづくり 日本大賞	国土技術 奨励賞	建設技術 審査証明 ※	2010.09.17現在
			<input type="button" value="この技術情報を見る"/> <input type="button" value="この技術情報を見る"/>
技術名称	モルタル吹付工水抜き穴補強筋		試験技術 (2009.12.14 ~)   登録 No. QS-090030-A
事前審査	事後評価   技術の位置付け 試験実証評価   活用効果評価   推奨技術   準推奨技術   活用促進技術   設計比較対象技術   少実績優良技術		

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:2010.07.15

副題	モルタル吹付層の水抜き穴周辺のひび割れ抑制及び水抜きパイプ固定用鉄筋	区分	材料
分類1	共通工 - 法面工 - 吹付工 - モルタル吹付工		
分類2	共通工 - 法面工 - 吹付工 - コンクリート吹付工		

概要

①何について何をする技術なのか?  
 切土のり面の保護工法の一つにモルタル吹付工がある。モルタル吹付工では地山からの湧水を排除するため水抜き穴を設置している。ところがモルタル吹付施工直後にこの水抜き穴の周囲にひび割れが発生することが多く、モルタル層の劣化原因となっている。また既設モルタル吹付層の水抜き穴の調査結果によると水抜き穴先端部にモルタルが充填されており、水抜き機能が確保されていない事例が多く認められ、水抜き穴本来の目的を果たしていないことが明らかとなった。さらにモルタル層背面の地山からの水抜きが不十分のためにモルタル吹付層が水圧で押し出されるり面やのり面側面に変状が発生したと考えられる事例が認められる。このような変状は、水抜きパイプを所定の角度に固定しないこととモルタル吹付作業時に水抜きパイプを足で下向きに押える等するため水抜きパイプ先端部にモルタルが充填されやすいことが発生原因と考えられる。  
 水抜き穴補強筋(以後ワレンと称す)は、水抜き穴周囲を取り囲む鉄筋と水抜きパイプを保持する鉄筋の組み合わせから構成されるものである。ワレンは、水抜き穴からのひび割れの発生を抑制し、水抜きパイプ先端部が地山に密着するように所定の位置及び角度で固定するためモルタル吹付時に水抜きパイプ先端部にモルタルが侵入せず地山からの湧水の排除機能が確保できる。  
 ワレンを使用してモルタル吹付工を施工することによりモルタル吹付層の劣化抑制・品質向上及びのり面の安定に寄与するものと考えられる。ワレンは、のり面勾配及び吹付厚さに応じた15タイプの形状のものがある。



1. 登録申請者	
会社名	林建設株式会社
郵便番号・住所	〒890-0066 鹿児島県鹿児島市真砂町2番11号
担当部署	ワレン事業部
電話番号	099-254-8612
FAX番号	099-254-8619
E-mail	waren@hayasi-net.jp
ホームページ URL	http://www.hayasi-group.jp

2. 新技術の名称等	
新技術の名称	モルタル吹付工水抜き穴補強筋
開発年(西暦)	2008
開発体制	<input type="checkbox"/> 単独 <input checked="" type="checkbox"/> 共同(民民) <input type="checkbox"/> 共同(民官) <input type="checkbox"/> 共同(民学)
共同研究者	大山勉
開発会社	林建設株式会社

3. 新技術の分類	
区分	<input type="checkbox"/> 工法 <input type="checkbox"/> 機械 <input checked="" type="checkbox"/> 材料 <input type="checkbox"/> 製品 <input type="checkbox"/> その他
分類	共通工 - 法面工 - 吹付工 - モルタル・コンクリート吹付工

4. キーワード	
項目	<input type="checkbox"/> コスト削減 <input type="checkbox"/> 環境の保全 <input type="checkbox"/> 県産資材の利用促進 <input checked="" type="checkbox"/> その他(安全・安心、公共工事の品質確保・向上)

5. 国土交通省への登録状況			
申請地方整備局名	登録年月日	登録番号	評価結果
九州地方整備局	2009.12.14	QS-090030-A	

6. 特許等			
特許	番号	実用新案	番号
	4588084号		