

デンカアクアライニング工法 (水路トンネル、開水路の補修・保護工法)

平成25年度版農業水利施設補修工事の品質管理に関する手引き【開水路編】

無機系被覆工法、断面修復工法の品質規格に適合

① 概要

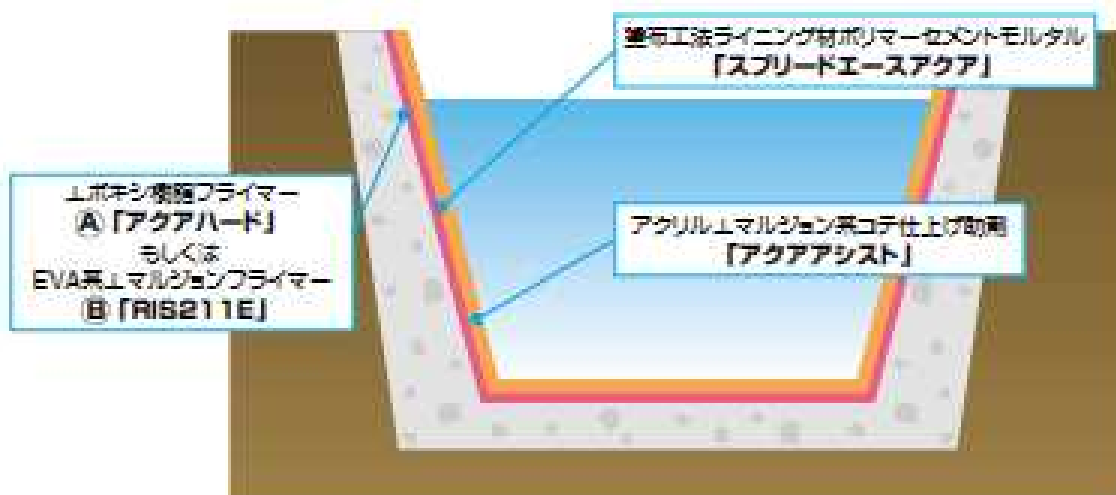
特殊エポキシ樹脂プライマーと耐摩耗性に優れたポリマーセメントモルタルによるライニングを組み合わせた水路トンネル、開水路の補修・保護工法です。

既存のコンクリート面に下地処理を行い、ポリマーセメントモルタルを被覆する方法であり、特殊なパネルなどを用いなくても、適切な粗度係数の確保や耐摩耗性など、水路トンネルや開水路の補修に要求される性能を満足するライニングを構築することができる工法であるので、高品質・低コスト・工期短縮を可能にします。



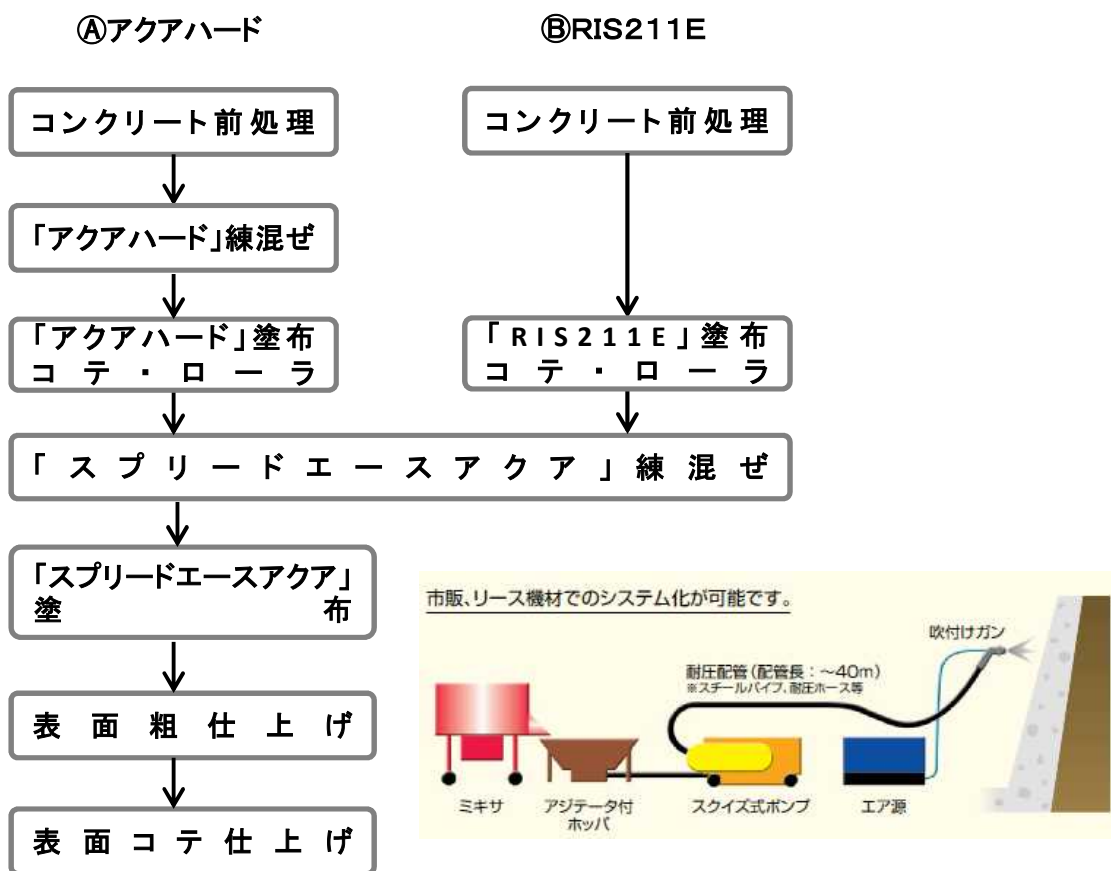
② 特徴

- 接着力の高いエポキシ系プライマーを使用し、躯体コンクリートとの付着性に優れます
- 耐摩耗性に優れ耐久性に優れます
- 水路の断面形状に左右されずに施工が可能です



高い付着強度やコンクリート面が湿潤している場合に適しています。

③ 施工方法



④ 積算

		断面修復工法					
1㎡当り単価		スプリードエースアクア(吹付け)					
名 称	仕 様	単位	数量	単価	金額	摘要	
スプリード(吹付け)・m3 当り単価		m3	1.0		1,057,554		
∴ スプリード(吹付け)・㎡当り単価	吹付け厚t=20.0 mm						
プライマー	0.15kg/㎡	kg	0.2	1,000	188	RIS211E	ロス率25.0%
断面修復コテ仕上助剤	0.075kg/㎡	kg	0.1	1,000	94	アクリル系助剤	ロス率25.0%
ポリマーセメントモルタル吹付工	スプリードエースアクア	㎡	1.0		21,151	0.02 m3/㎡	
小計					21,433		
∴ 1㎡当り単価					21,433	≒21,400	

農業用水路補修

デンカアワアライニング工法



Denka

デンカ「アクアライニング工法」は、ポリマーセメントモルタルによる無機系のライニング補修工法です。特殊パネルなどを用いなくても、適切な粗度係数の確保や耐摩耗性など、水路の補修に要求される性能を満足します。

アクアライニング工法は、平成25年度版 農業水利施設補修工事の品質管理に関する手引き【開水路編】（発行：一般社団法人 農業土木事業協会）の無機系被覆工法、断面修復工法の品質規格に適合します。

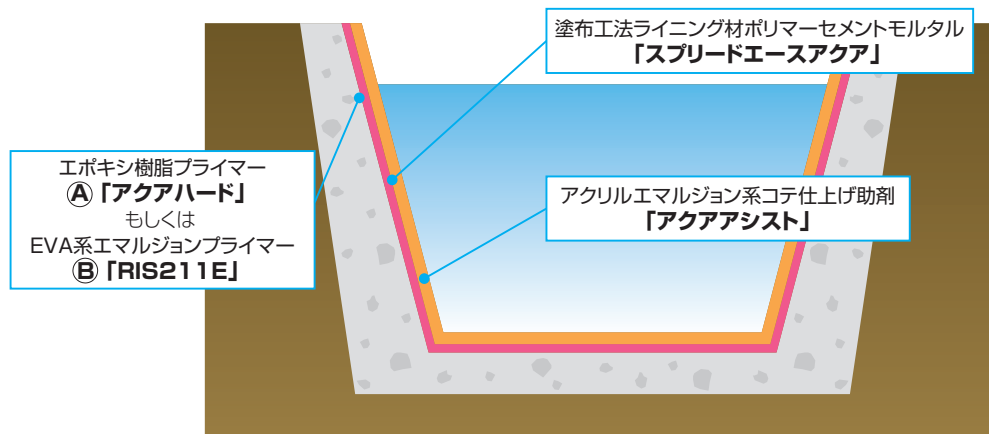
1 デンカ「アクアライニング工法」の特長

- ◆アクアライニング工法は、特殊エポキシ樹脂プライマーのアクアハードとEVA系のエマルジョンプライマーの2種類のプライマーを使用することが出来ます。
- ◆特殊エポキシ樹脂プライマーのアクアハードは、乾燥面はもとより湿潤面でも接着可能で高い接着強度を確保します。
- ◆EVA系エマルジョンプライマーのRIS211Eは、安価な材料で作業性に優れた特長を有します。
- ◆ポリマーセメントモルタルのスプリードエースアクアは粗度係数が低く、耐摩耗性の高いポリマーセメントモルタルをライニング材として採用していますので、水路の耐久性向上に寄与します。
- ◆パネル等の設置工程がなく、簡易な施工で高品質のライニングを構築できるため、経済的です。
- ◆水路の断面形状に左右されることがありません。

2 デンカ「アクアライニング工法」の概要

デンカ「アクアライニング工法」は、下図に示すようにプライマーに①：「アクアハード（特殊エポキシ樹脂プライマー）」もしくは②：「RIS211E（EVA系エマルジョンプライマー）」のいずれかとポリマーセメントモルタルによるライニング材「スプリードエースアクア」との組み合わせにより構成されます。さらに、アクリルエマルジョン系コテ仕上げ助剤「アクアアシスト」を併用することで平滑な仕上げ面を実現でき、養生効果も付与できます。

※アクアハードは、施工面のコンクリートが湿っている場合、躯体背面の水が浸入する恐れがある場合など高い接着強度を必要とする場合に適しています。



高い付着強度やコンクリート面が湿潤している場合に適しています。

施工手順概要

① アクアハード

② RIS211E

コンクリート面前処理

ハツリ、ウォータージェット、ブラスト処理等による脆弱部除去、粗面仕上げ

「アクアハード」練混ぜ

「アクアハード」主剤と硬化剤を所定の割合で計量し、ハンドミキサ等で練り混ぜ

「アクアハード」塗布

コテ、ローラーで「アクアハード」を塗布※1

「RIS211E」塗布

コテ、ローラー、リシガン等で「RIS211E (3倍希釈で使用)」を塗布※2

「スプリードエースアクア」練混ぜ

水を所定量計量し、モルタルミキサ等で「スプリードエースアクア」練り混ぜ

「スプリードエースアクア」塗布

「スクイズ式ポンプ+圧送エア」による吹付け、もしくはコテ塗りによる塗布施工※3

表面粗仕上げ

表面の凹凸を粗く除去

表面コテ仕上げ

「スプリードエースアクア」が締まり始めた段階でコテ仕上げ
コテ仕上げ助剤を噴霧しコテ仕上げを行う※4

※1 アクアハードの塗布量はコンクリート表面状態に応じて変動します。

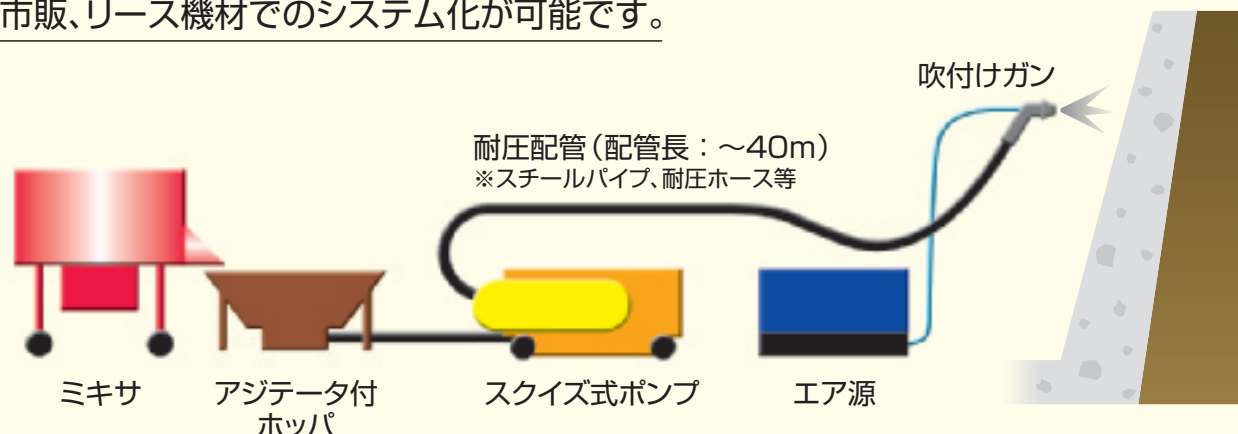
※2 RIS211E (3倍希釈で使用) の塗布量はコンクリート表面状態に応じて変動します。

※3 吹付け施工、コテ塗り施工の詳細は施工要領書をご覧ください。

※4 コテ仕上げ助剤アクアアシストは2倍希釈で使用してください (50～150g/m²)。

施工システム例

市販、リース機材でのシステム化が可能です。



※吹付け施工によるシステム例

3 デンカ「アクアライニング工法」に用いる主要材料

I-① エポキシ樹脂プライマー「アクアハード」

「アクアハード」は、乾燥面はもとより湿潤面のコンクリートとの接着性も可能な打ち継ぎ用エポキシ樹脂接着剤です。水路の補修などの施工において優れた性能を発揮します。

アクアハードの特長

1. 湿潤面の接着が可能です。
2. 打ち継ぎ有効期間が長く、作業性に優れます。
3. 垂れ落ちがなく天井面の作業性に優れます。

1. 未硬化物の性状

試験項目	主剤	硬化剤
主成分	エポキシ樹脂	変性ポリアミン
混合比(重量)	2	1

試験項目	試験方法	主剤+硬化剤
配合粘度	B型粘度計	5000~20000 mpa・s
可使時間	温度上昇法	5℃(180分) 10℃(90分) 20℃(40分) 30℃(15分)
打継有効時間	—	5℃(480分) 10℃(360分) 20℃(240分) 30℃(180分)

2. 硬化物の性状

試験項目		試験方法	養生条件	単位	測定値
圧縮強度		JIS K 7208	23℃ 7日間	N/mm ²	105
接着強度	乾燥面	建研式	23℃ 7日間	N/mm ²	2.6
	湿潤面				2.4

※各測定値は測定例であり、保証値ではありません。

3. 包装形態(10kgセット)

- ・主 剤：6.7kg缶
- ・硬化剤：3.3kg缶

4. 使用方法

- ・下地コンクリートの清掃を十分に行って下さい。
- ・アクアハード主剤と硬化剤に2:1の割合で計量し、ハンドミキサー等で練り混ぜ刷毛、ローラーを用いて塗布して下さい。
- ・アクアハードの塗布量はコンクリート表面状態に応じて変動します。

5. 使用上の注意



- ・ アクアハードに他の、エポキシ樹脂、砂、粉体を加えないで下さい。加える場合には、当社までご相談ください。
- ・ 一般的にエポキシ樹脂の粘度は温度によって急激に変化するため事前試験施工を行うことをお勧めします。
- ・ 本製品が万一目に入った場合や飲み込んだ場合には、ただちに洗浄し、必ず専門医の診断を受けてください。
- ・ 取扱いの際には、換気の良い場所で作業を行い皮膚に直接触れないようにし、取扱い後は手や顔を良く洗う。
- ・ 作業の際には必ずゴム手袋、長靴、ゴーグル、有機マスク、長袖の保護衣等の着用をお願い致します。

6. 保管上の注意

- ・容器を密閉し、冷暗所にて保管して下さい。
- ・可燃性の材料であるため火を近くに近づけないで下さい。

警告

引火性の液体です。有機溶剤中毒の恐れがあります。健康に有害な物質を含有しています。かぶれやすい物質です。

注意事項：本品は皮膚に付着したり蒸気を吸入すると、かぶれ、中毒やその他の健康障害を起こす恐れがあります。下記の注意事項を守って取扱い下さい。 ●健康に有害な物質を含有しております。作業場所には、局所排気装置を設ける。●取扱い中は皮膚に触れないように注意し、必要に応じて有機ガス用防毒マスク、または送気マスク、保護手袋、保護メガネを着用する。●容器からこぼれた場合には、砂を散布したのち処理する。●蒸気やガスなどを吸い込んで気分が悪くなった場合には、空気の清浄な場所で安静にする。必要に応じて医師の診察を受ける。●目に入った場合には大量の水で洗い、必要に応じて医師の診察を受ける。●火災時には、炭酸ガス、泡または粉末消火器を用いる。●温度が40℃以下の場所に定めて保管する。また、使用後は密封する。●大量に混合すると、発熱したり可使時間が短くなることがある。可使時間以内に使いきれの量を混合する。●温度が5℃以下になると、極端に硬化が遅くなる。

その他

消防法：危険物第4類第3石油類

労働安全衛生法 第57条の2：同施行令第18条の2 名称等を通知すべき有害物

変異原性化学物質（ビスフェノールA型エポキシ樹脂）

PRTR法：第一種該当；ビスフェノールA型エポキシ樹脂（CAS No.25068-38-6）

注意事項：転倒、落下、破損のないように積み込み、荷崩れの防止を確実にを行う。

※法令ではないが下記労働省より通達あり。

- ・製品について

『労働基準局長通達 昭和51年6月23日付け基発第477号』

エポキシ樹脂の硬化による健康障害防止について

- ・含有ビスフェノールA型エポキシ樹脂について

『労働基準局長通達 平成6年6月6日付け基発第341号』

変異原性が認められた化学物質等の取扱いについて

『労働基準局長通達 平成8年3月29日付け基発第182号』

労働基準法施工規則の規則に基づき労働大臣が指定する単体たる化学物質及び化合物に係る労働衛生対策について

RIS211Eは、EVA系エマルジョン高性能プライマーです。下地の躯体コンクリートにコンクリートやモルタルを打継ぐ際に、躯体コンクリートとの接着性を向上させます。また、下地の躯体コンクリートにコンクリートやモルタルを打継ぐ際のコンクリート表面への吸水を抑制します。

RIS211Eは、接着力だけでなく、耐水性、耐アルカリ性などに優れています。

RIS211Eの特長

- 1.安価な材料で、作業性に優れます。
- 2.耐アルカリ性が良好なので、コンクリート、モルタルなどのアルカリ性物質に対して安定です。

1. 性状

主 成 分	変性酢酸ビニルーエチレン系共重合体エマルジョン
固 形 分	45～48 (質量%)
外 観	乳白色液体
粘 度	800～1200 (mPa・s)
p H	4.5～6.5
密 度	1.06 (g/cm ³)
低温安定性	良好

2. 包装形態

4kg(ポリボトル)・18kg(缶)

3. 使用方法

- ・下地コンクリートの清掃を十分に行って下さい。
- ・RIS211Eを水で3倍に希釈 (RIS211E:水=1:2) して、刷毛、ローラー、スプレー等を用いて塗布して下さい。
- ・標準塗布量はRIS211Eの3倍希釈液で150g/m²です。
(下地の条件によって、塗布量は変化します。)

4. 使用量

使用場所	塗布量	塗布回数	塗布可能面積
コンクリートの床・壁・天井	1回につき150g/m ²	1回	360m ² /18kg缶

5. 使用上の注意



- ・下地面の塵や埃、油類、レイトンスなどは完全に除去、清掃して下さい。
- ・下地面が水で濡れている場合には、プライマーの浸透が阻害されるので、表乾状態まで乾燥させて下さい。
- ・水の配合量は必ず守って下さい。濃度が高かったり、塗布量が多すぎる場合には、皮膜が厚くなるため、剥離の原因となります。また、濃度が低かったり、塗布量が少なすぎる場合には、密着力が低下します。
- ・塗布後、約60分で皮膜ができますが、温度、湿度、風などの影響により皮膜ができる時間は変化しますので、皮膜ができてからコンクリート・モルタルを打ち継いで下さい。
- ・使用した、器具はできるだけ早く水洗いして下さい。
- ・気温が0℃以下の場合は使用を避けて下さい。
- ・使用後は、缶を密封して保管して下さい。

6. 保管上の注意

- ・0℃以上の冷暗所に保管して下さい。

II

塗布工法ライニング材ポリマーセメントモルタル「スプリードエースアクア」

ポリマーセメントモルタル「スプリードエースアクア」は、優れた施工性、強度発現性、耐摩耗性を有するコンクリート表面の保護ライニング材料です。

スプリードエースアクアの特長

1. コテ仕上げ性に優れ、粗度係数を低く抑えられます。
2. 強度発現性及び耐摩耗性に優れ、長期にわたり良好な水路状態を維持します。

1. 標準配合

	スプリードエースアクア	水
1袋あたり	25kg	3.4kg
1m ³ あたり	1925kg	262kg

2. 物性値

項目	材齢	単位	測定値		測定方法
中性化抑止性	—	mm	0.3		JIS A 1153 :2012 (4週間)
モルタルフロー値	直後	mm	176		JIS A 1171
圧縮強度	7日 28日	N/mm ²	35 50		JIS A 1171
曲げ強度	7日 28日	N/mm ²	7.0 9.0		JIS A 1171
付着強度※2※3	28日	N/mm ²		アクアハード	RIS211E
			標準条件	2.3	2.8
			多湿条件	2.6	2.6
			低温条件	2.5	2.3
			水中条件	2.6	2.3
			乾湿繰返し条件	2.9	1.8
			温冷繰返し条件	2.6	1.9
長さ変化率	28日後	×10 ⁻⁶	400		JIS A 1129
凍結融解抵抗性	28日後	%	97		JIS A 1148 (A法 300サイクル)
耐摩耗性	—	g	1.25		表面被覆材の水流通摩 耗試験(水砂噴流摩耗 試験)(案)※1 (材齢28日、水流通摩 耗試験(水砂噴流摩耗 試験)10時間経過後)
粗度係数	—	—	0.012		実験水路による測定 (芝浦工業大学)
環境及び水質に 対する安全性	—	—	H15厚労省令第101号の 50項目基準に合格		タンクリーチング試験

※各測定値は測定例であり、保証値ではありません。

※1 耐摩耗性は島根大学で開発された水砂噴流摩耗試験の10時間後経過後の測定結果を示す。試験は島根大学で実施。

※2 アクアハードは250g/m²を塗布。

※3 RIS211Eは150g/m²を塗布(3倍希釈で使用)。

3. 包装形態

- ・25kg袋

4. 使用上の注意



- ・スプリードエースアクアに他の、セメント、砂、混和材（剤）を加えないでください。加える際には、当社までご相談下さい。
- ・スプリードエースアクアを吹付け機械によって施工する場合は、温度、湿度等の環境条件や、ノズル形状、モルタル圧送条件、圧縮空気量等のシステム条件によって変わりますので、使用前に試験練り及び試験吹付けを行うことをお勧めします。
- ・本製品が万一目に入った場合や飲み込んだ場合は、ただちに洗浄し、必ず専門医の診断を受けて下さい。
- ・保護手袋、保護マスク、保護メガネなどを着用し、皮膚についた場合は水で洗い流してください。

5. 保管上の注意

- ・変質を防止するため、直射日光、水漏れ、湿気、熱を避けて常温で保管する。
- ・酸性物質と一緒に保管せず、換気の良いところで保管して下さい。

コテ仕上げ時にコテ仕上げ助剤「アクアアシスト」を併用すると、コテ仕上げ性が良好になります。アクアアシストを水で2倍に希釈（アクアアシスト：水＝1：1）して使用して下さい。標準塗布量はアクアアシストの2倍希釈液で50～150g/㎡です。

1. 物性値

項目	測定値
粘度 (mPa・s)	35
pH	8.0
固形分濃度 (%)	45

※各測定値は測定例であり、保証値ではありません。

2. 包装形態

・18kg缶

3. 使用上の注意



- ・漏洩を防止する。水に容易に希釈されるので、常時取り扱う場合は排水ピットなどを設置して雨水溝や公共水域への直接排出を避ける。
- ・スプレーミストや蒸気を発生する作業は局所廃棄装置を設置するか保護マスクを着用して下さい。

4. 保管上の注意

- ・変質を防止するため、直射日光、水漏れ、湿気、熱を避けて常温で保管する。
- ・皮張り防止のため、使用後は密封して保管する。

4 施工例

①工事名称： 豊川用水二期牟呂松原幹線水路
宇利川工区工事（愛知県）

施 主：水資源機構
豊川用水事業所新城支所
時 期：2007.01



②工事名称： 宮川用水第二期地区
導水路その4工事（三重県）

施 主：東海農政局
宮川用水第二期農業水利事業所
時 期：2007.11

③工事名称： 新矢作川用水地区細川幹線水路
細川暗渠工事（愛知県）

施 主：東海農政局
新矢作川用水農業水利事業所
時 期：2008.02



「問合せ先」

本社
東京都中央区日本橋室町2-1-1（日本橋三井タワー） 〒103-8338
電話03-5290-5363

大阪支店
大阪市北区角田町8-1（梅田阪急ビル） 〒530-0017
電話06-7176-7456

名古屋支店
名古屋市中村区名駅南1-24-20（名古屋三井ビルディング新館） 〒450-0003
電話052-571-4535

福岡支店
福岡市博多区冷泉町5-35（福岡祇園第一生命ビル） 〒812-0039
電話092-263-0841

新潟支店
新潟市中央区東大通1-3-10（三井生命ビル） 〒950-0087
電話025-243-4121

北陸支店
富山市桜橋通2-25（富山第一生命ビル） 〒930-0004
電話076-433-1441

札幌支店
札幌市中央区南2条西2-18-1（NBF札幌南二条ビル） 〒060-0062
電話011-281-2301

東北支店
仙台市青葉区本町1-10-3（仙台新和ビル） 〒980-0014
電話022-223-9191

長野営業所
長野市緑町1605-14（長野ダイヤモンドビル） 〒380-0813
電話0262-26-4281

広島営業所
広島市中区三川町2-10（愛媛ビル広島） 〒730-0029
電話082-249-7369

四国営業所
香川県高松市天神前10-12（香川天神前ビル） 〒760-0018
電話087-833-6511

インフラソリューション開発研究所
東京都町田市旭町3-5-1 〒194-8560
電話042-721-3660

青海工場 セメント・特混研究部
新潟県糸魚川市大字青海2209 〒949-0393
電話025-562-6312

データ等記載内容についてのご注意

- 本書記載のデータ等記載内容は、代表的な実験値や調査に基づくもので、その記載内容についていかなる保証をなすものではありません。
- ご使用に際しては、必ず貴社にて事前にテストを行い、使用目的に適合するかどうかおよび安全性については、貴社の責任においてご確認ください。
- 本書記載の当社製品およびこれらを使用した製品を廃棄する場合は、法令に従って廃棄してください。
- ご使用になる前に、詳しい使用方法や注意事項等を技術資料・製品安全データシートで確認してください。
- これらの資料は、当社の担当部門にご用意してありますので、お申しつけください。
- 本書の記載内容は、新しい知見により断りなく変更する場合がありますので、ご了承ください。



警 告



- 水や汗・涙等の水分と接触すると強いアルカリ性になり、皮膚、目、呼吸器等を刺激したり、粘膜に炎症を起こします。
- 目に入れないこと。入った場合は、直ちによく洗浄し、専門医の診断を受けること。●皮膚に付けないこと。
- 鼻や口に入れないこと。●保護メガネ、防塵マスク、ゴム手袋を着用のこと。●子供に触れさせないこと。

デンカ株式会社 特殊混和材部

本社：東京都中央区日本橋室町2-1-1 電話03-5290-5363