

限定注入性に優れた空洞裏込め注入工法

スペース・ロック(SR-2)工法 【可塑性エアモルタル】

国土交通省

NETIS:NO.KK-020058



SR協会

“SRP-L”は、スペース・ロック (SR-2) 工法[可塑性エアモルタル]用に開発された可塑化材です。

スペース・ロック (SR-2) 工法[可塑性エアモルタル]とは

既設トンネルの覆工背面やコンクリート構造物裏側の空隙部に充填材を注入し、地盤と構造物を一体化する事により、コンクリート構造物や地盤の安定化を図る事が非常に重要となってきております。

スペース・ロック (SR-2) 工法[可塑性エアモルタル]は、注入後の地下水などによる材料分離や、施工中のエア量管理、打設後のエア量低減などの課題を解決し、空隙部の充填材としての要求品質に応えた限定注入性に優れた工法です。

スペース・ロック (SR-2) 工法[可塑性エアモルタル]は、土木・建築における空隙の充填、トンネルの裏込め注入、空洞の埋戻し等において、優れた特徴を有しています。

1. 可塑性を有し、限定注入に適しています。
2. 地山の微小な亀裂やコンクリートのひび割れ等へ逸脱しやすく、効率的な注入が可能です。
3. 水に対する材料分離抵抗性が大きく、均一で安定した強度が得られます。
4. 材料分離が少なく、長距離圧送が可能です。
5. 無機系の為、無公害です。
6. エアモルタルのため比重は軽量です。

“SRP-L”とは

“SRP-L”は、スペース・ロック (SR-2) 工法[可塑性エアモルタル]用に開発された可塑化材であり、セメント、充填材、起泡剤、水よりなるエアモルタルに1.5ショットで混合する事により、注入時に速やかにゲル化して可塑性を付与します。

可塑化材：“SRP-L”の特性(代表値)

外 観	主成分	比重	pH	荷 姿
淡青色透明液体	水溶性硫酸塩	1.3	3	25kgポリ缶 1.2tコンテナ

！注意

可塑化材“SRP-L”は酸性液体ですので、取扱い時は次の事項を守って下さい。

①取扱い上の注意

- 接触・吸入を避けるため、保護眼鏡(ゴーグル)、ゴム手袋、防塵マスクを着用して下さい。
- 取扱い後は、顔、手など露出した部分を水洗して下さい。
- 酸性液体で腐食性があります。耐酸性(SUS304以上、塩化ビニル等)の容器や機器を使用して下さい。
- 誤飲防止のため、着色してありますが、性能には影響ありません。

②応急処置

- 目に入った場合は、直ちに清水で15分以上洗浄し、眼科医の診断を受けて下さい。
- 皮膚に付着した場合は、水および石けんを用いて洗い流して下さい。
- 口に入った場合は、水でうがいし、医師の診断を受けて下さい。
- 飲み込んだ場合は、飲料水を多量に飲ませた後、直ちに医師の診断を受けて下さい。

配合例

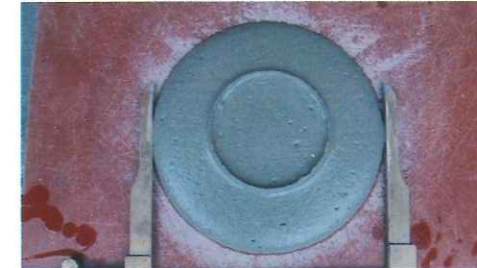
基本的な配合の一例を示します。

	A 液					B 液	物性(測定例)		
	セメント (kg/m ³)	充填材 (kg/m ³)	混練水 (kg/m ³)	起泡剤 (kg/m ³)	希釈水 (kg/m ³)	“SRP-L” (kg/m ³)	空気量 (%)	生比重	圧縮強度 (N/mm ²)
1	300	600(細目砂)	230	0.84	15.96	30	40	1.18	1.5
2	300	300(フライアッシュ)	355	0.84	15.96	30	40	1.0	1.0

(A液)・セメント:普通ポルトランドセメント, 充填材:細目砂, 起泡剤:デンカSR-F (20倍希釈液)

(B液)・可塑化材:“SRP-L”

A液フロー値測定



A液+B液(可塑化材)添加後のフロー値測定



可塑性エアモルタル



亀裂漏洩性試験



模擬亀裂からの材料逸脱が少ない

水中打設試験



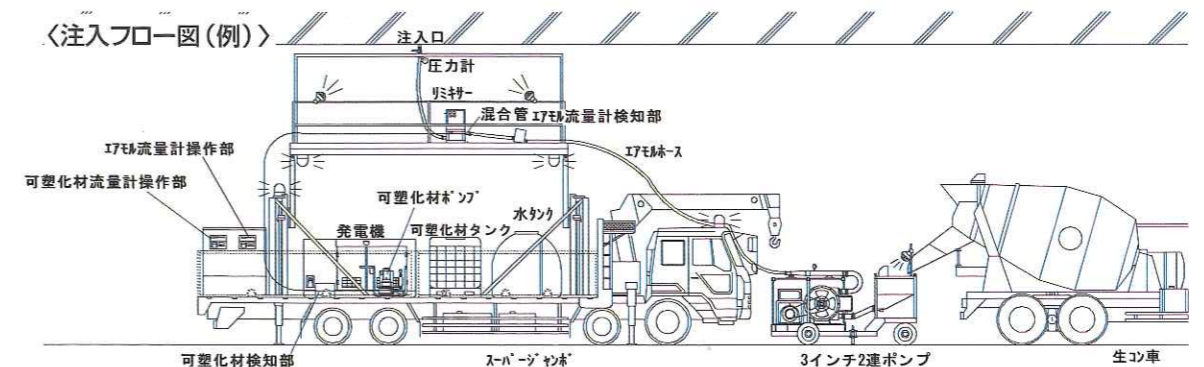
水に希釈されず材料分離抵抗性が大きい

施工方法

所定量のセメント、充填材、水よりなるモルタルと、発泡機により起泡した泡を混合して、エアモルタルを調整します。

これと、可塑化材である“SRP-L”とを各々ポンプにより圧送し、注入口で合流混合させながら、空洞内に注入します。

〈注入フロー図(例)〉

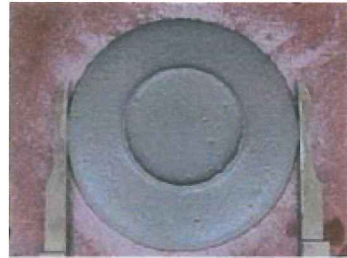


スペース・ロック (SR) 工法

国土交通省 NETIS 登録工法 : No. KK-020058

特徴

- ・「矢板工法トンネルの背面空洞注入工 設計・施工指針 (NEXCO)」の品質規格をクリアしました。
- ・可塑性を有しているため**限定注入**に適しています。
- ・ひび割れ等へ逸脱しやすく、**効率的な注入**が可能です。
- ・水に対する**材料分離抵抗性**が大きく、均一で安定した強度が得られます。
- ・アジテーター車による材料運搬を行うため、**品質に変動がありません**。



気泡材添加後のエアモルタル

可塑性材

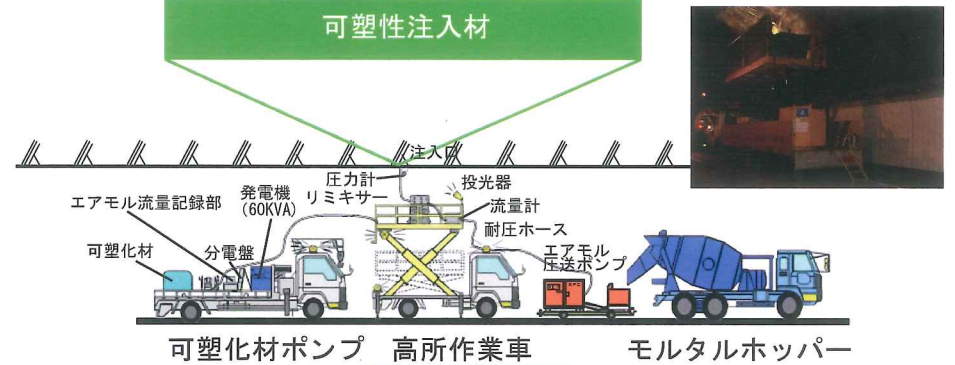


可塑性注入材



水タンク 発砲機 大型生コン車

生コンプラント内



エアモル流量記録部 発電機 (60KVA) リミキサー 圧力計 流量計 投光器 耐久ホース エアモル圧送ポンプ 可塑性材 分電盤 可塑性材ポンプ 高所作業車 モルタルホッパー

現場内

スペース・ロック (SR) 用気泡剤

デンカ SR-F

1. はじめに

「デンカSR-F」は特殊アニオン系界面活性剤を主成分とする気泡モルタル用起泡剤です。気泡の安定性に極めて優れており、その他にも以下の特徴を有しています。

特徴

- (1) 動物蛋白系起泡剤に比べ、少量添加で優れた起泡力を示します。
- (2) 泡膜強度が大きく、気泡の安定性に優れているため、施工に時間を要する場所や大型部材の軽量化に効果的です。
- (3) 耐塩性に優れていますのでセメントペースト中でも消泡することが少なく、硬化後も均一な成型体が得られます。

2. 性状の一例

表-1. 「デンカSR-F」の性状 (代表値)

外観	黄褐色透明液状
pH	6.9 (1%水溶液)
粘度	18mpa·s (25℃)
比重	1.00 (20℃)
凍結温度	0℃

3. 用途

「デンカSR-F」は軽量化を必要とする広範囲の気泡モルタルに有効であり、例えば下記の用途が考えられます。

- ①軽量盛土材 (トンネルの坑口、道路の拡幅など)
- ②断熱材 (ALC板や高機能の断熱材など)
- ③空洞充填材 (廃止管などの空洞充填)
- ④トンネル裏込め材

4. 使用方法

「デンカSR-F」を稀釈水溶液にしてから発泡機で泡立たせて気泡を作り、この気泡をセメントスラリー中に投入するプレフォーム法で良好な気泡モルタルが得られます。また、「デンカSR-F」を全材料と共にミキサで混練りすることにより、徐々に泡立たせるミックスフォーム法でも使用できます。



デンカ

電気化学工業株式会社

5. 性能の一例

【泡立て試験】

起泡剤希釈水溶液200mlを2ℓのジューサーミキサ中で泡立てた後の泡の高さを測定した。

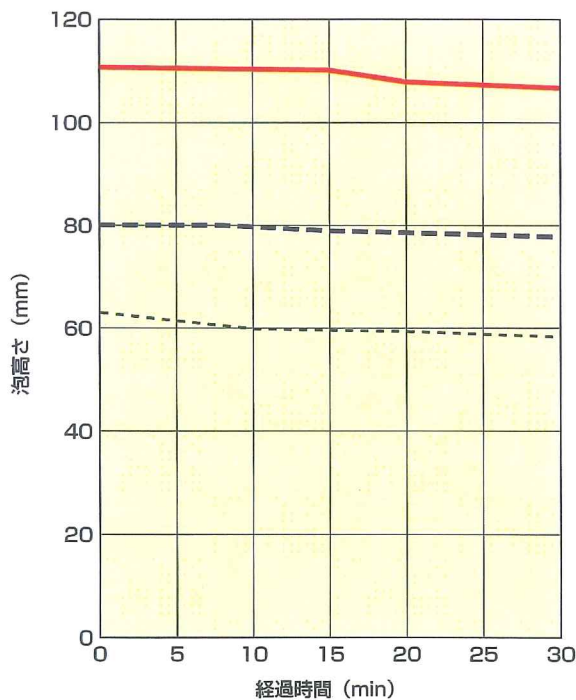


図1 希釈水として水道水を使用

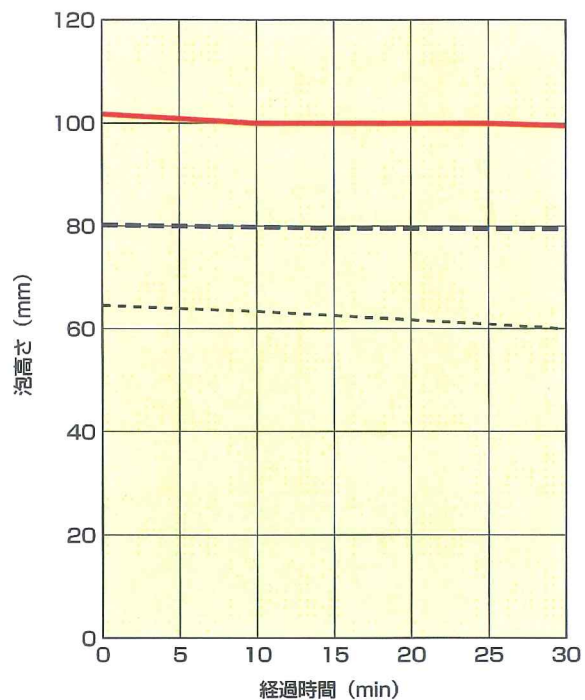


図2 希釈水としてセメント遊離水を使用

(上表中、— は1.0%SR-F水溶液を、--- は0.5%SR-F水溶液を、..... は1.0%動物蛋白系起泡剤水溶液を表す。)

6. 取扱い上の注意事項

- (1) 本品は引火性があるので、火気を絶対に近づけないで下さい。
(消防法：危険物第4類第3石油類（水溶性）に該当しますので、同法規定の容器、積載方法、貯蔵方法に従って下さい。)
- (2) 本品は凍結しないよう（凍結温度：0℃）保管して下さい。
- (3) 作業時は眼、皮膚などに付着させないように、保護メガネ（ゴーグル）、保護手袋などの保護具を着用して下さい。
- (4) 万一本品が眼に入ったときは、直ちに水道水で15分以上洗い流した後、眼科医の診断を受けて下さい。
- (5) 本品が皮膚に付着した場合は、石鹼水で十分に洗い流して下さい。
- (6) 作業後は顔や手を水で十分洗って下さい。
- (7) ご使用前に必ず本品の製品安全データシート（MSDS）をご参照下さい。



警告



- 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。●防塵メガネ（ゴーグル）、防塵マスク、ゴム手袋を着用すること。●子供に触れさせないこと。

◇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おりますので、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。

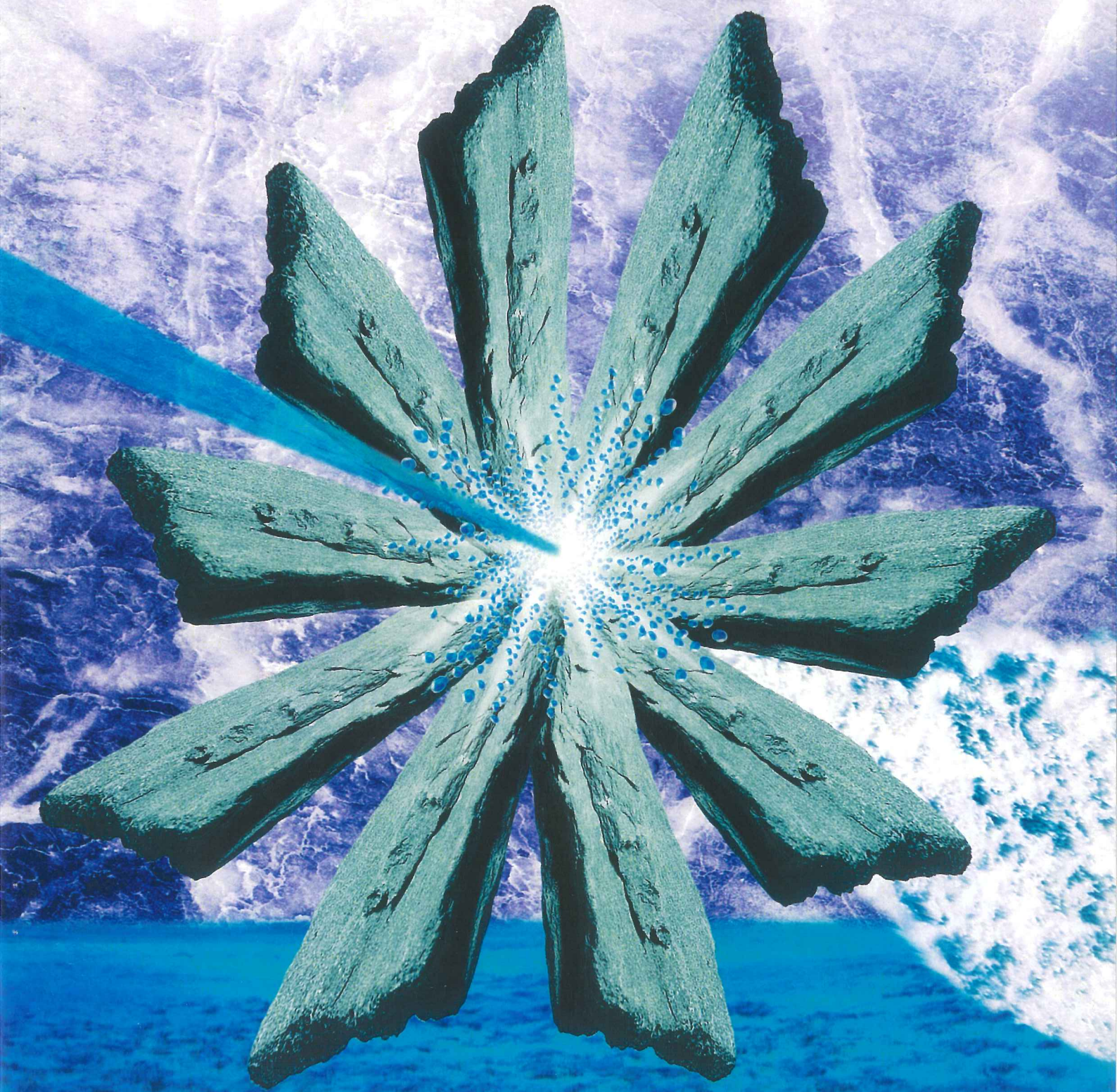
電気化学工業株式会社

本社：東京都千代田区有楽町1-4-1 電気化学工業株式会社 特混技術課 電話03-3507-5363
 青海工場：新潟県西頸城郡青海町 電気化学青海工場 特混品質管理課 電話0255-62-6302

特許出願中

スペース・ロック(SR)用可塑化材

SRP-L



“SRP-L”は、スペース・ロック(SR)工法【可塑性エアモルタル】用に開発された可塑化材です。

スペース・ロック(SR)工法【可塑性エアモルタル】とは

既設トンネルの覆工背面やコンクリート構造物裏側の空隙部に充填材を注入し、地盤と構造物を一体化する事により、コンクリート構造物や地盤の安定化を図る事が非常に重要となってきております。

スペース・ロック(SR)工法【可塑性エアモルタル】は、デンカが長年にわたり培ったトンネル関連材料の製造・販売の経験と、総合化学会社としての素材開発能力を活かして開発した、空隙部の充填材としての要求品質に応えた限定注入性に優れた工法です。

スペース・ロック(SR)工法【可塑性エアモルタル】は、土木・建築における空隙の充填、トンネルの裏込め注入、空洞の埋戻し等において、優れた特徴を有しています。

1. 可塑性を有し、限定注入に適しています。
2. 地山の微小な亀裂やコンクリートのひび割れ等へ逸脱しやすく、効率的な注入が可能です。
3. 水に対する材料分離抵抗性が大きく、均一で安定した強度が得られます。
4. 無機系の為、無公害です。
5. エアモルタルのため比重は軽量です。

“SRP-L”とは

“SRP-L”は、スペース・ロック(SR)工法【可塑性エアモルタル】用に開発された可塑化材であり、セメント、充填材、起泡剤、水よりなるエアモルタルに1.5ショットで混合する事により、注入時に速やかにゲル化して可塑性を附与します。

可塑化材：“SRP-L”の特性(代表値)

外 観	主成分	比重	pH	荷 姿
淡青色透明液体	水溶性硫酸塩	1.3	3	25kgポリ缶 1.2tコンテナ

！注意

可塑化材“SRP-L”は酸性液体ですので、取扱い時は次の事項を守って下さい。

①取扱い上の注意

- 接触・吸入を避けるため、保護眼鏡(ゴーグル)、ゴム手袋、防塵マスクを着用して下さい。
- 取扱い後は、顔、手など露出した部分を水洗して下さい。
- 酸性液体で腐食性があります。耐酸性(SUS304以上、塩化ビニル等)の容器や機器を使用して下さい。
- 誤飲防止のため、着色してありますが、性能には影響ありません。

②応急処置

- 目に入った場合は、直ちに清水で15分以上洗浄し、眼科医の診断を受けて下さい。
- 皮膚に付着した場合は、水および石けんを用いて洗い流して下さい。
- 口に入った場合は、水でうがいし、医師の診断を受けて下さい。
- 飲み込んだ場合は、飲料水を多量に飲ませた後、直ちに医師の診断を受けて下さい。

配合例

基本的な配合の一例を示します。

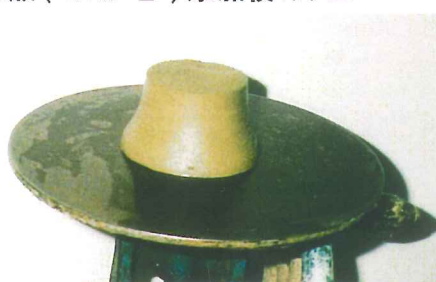
	A液				B液	物性(測定例)		
	セメント (kg/m ³)	充填材 (kg/m ³)	混練水 (kg/m ³)	起泡剤 (kg/m ³)	“SRP-L” (kg/m ³)	空気量 (%)	生比重	圧縮強度 (N/mm ²)
1	300	600(細目砂)	230	16.8	30	40	1.18	1.5

*) セメント: 普通ポルトランドセメント, 充填材: 細目砂 (FM値 ≤ 2), 起泡剤: デンカSR-F (20倍希釈液)

A液のフロー



B液(“SRP-L”)添加後のフロー



可塑性エアモルタル

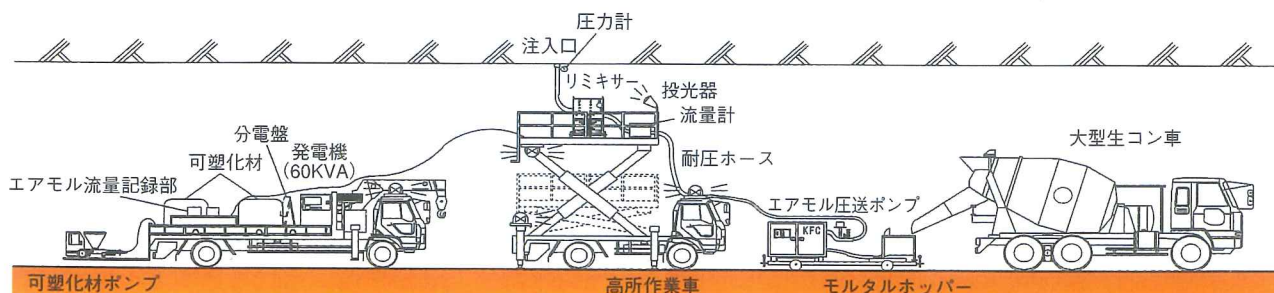


施工方法

所定量のセメント、充填材、水よりなるモルタルと、発泡機により起泡した泡を混合して、エアモルタルを調整します。

これと、可塑化材である“SRP-L”とを各々ポンプにより圧送し、注入口で合流混合させながら、空洞内に注入します。

〈注入フロー図(例)〉



DENKA

DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA



本社
東京都千代田区有楽町1-4-1 特殊混和材事業部 〒100-8455
電話03-3507-5363

大阪支店
大阪市北区梅田1-12-39(新阪急ビル) 〒530-0001
電話06-6342-7616

名古屋支店
名古屋市中村区名駅4-6-23(第三堀内ビル) 〒450-0002
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092-263-0835

新潟支店
新潟市東大通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(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

群馬営業所
高崎市小八木町306-4 〒370-0071
電話027-364-1751

静岡営業所
静岡市栄町三番地(あいおい損保・静岡第一ビル) 〒420-0859
電話054-254-4680

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

高松営業所
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

八戸営業所
青森県八戸市柏崎1-10-2(八戸第一生命ビル) 〒031-0081
電話0178-46-5515

秋田営業所
秋田市大町1-3-8(三井生命秋田ビル) 〒010-0921
電話018-823-9111

南九州営業所
鹿児島県鹿児島市中央町12-2(明治生命西鹿児島ビル) 〒890-0053
電話099-259-5601

青海営業所
新潟県西頸城郡青海町 〒949-0393
電話0255-62-6190

セメント・特混町田研究所
町田市旭町3-5-1 〒194-8560
電話042-721-3661

セメント・特混研究所
新潟県西頸城郡青海町 〒949-0393
電話0255-62-6312

◇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おりますので、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



- 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。

電気化学工業株式会社

本社：東京都千代田区有楽町1-4-1 電気化学工業株式会社 特混技術課 電話03-3507-5363