

長寿ハイブリッド補強土 施工資料

令和 8 年 8 月

ネイリング長寿命化推進会議

目 次

長寿ハイブリッド補強土 施工資料	1
1 注入材選定	3
2 試験練り	3
3 補強材組み立て	3
4 削孔	3
5 一次注入	4
6 二次注入	4
7 確認試験と二次注入	5
8 のり面工	6
8.1 頭部処理手順	6
図-9 頭部処理法説明図	6
8.2 網固定ブロックと長寿プレートの位置関係	7
8.3 補強材とナットの取り付け法	7
表-3 エポキシ樹脂充填材の使用量	7
資料資料	8
【高濃ミルク】	8
【フィルコン S スーパー】	8
【日本全国の地中温度】	10
【エポキシ樹脂塗装鉄筋の取り扱い法】	11

施工手順に沿って施工法を示す。一般的に確立されている施工法については説明を省略する。重要箇所を赤文字で示す。

1 注入材選定 （詳細は資料 1 参照）

本工法では、施工を速やかに行うために下記の 2 種類のグラウト材から選択して使用する。

- ・ **高濃ミルク** 早強セメントでの水材料費 35～39% 混和剤シーカセム 1.0% （固結まで 10 時間以上必要）
- ・ **フィルコン S スーパー** 超早硬セメントの水材料費 19% （固結まで 2 時間必要）

【解説】

高濃ミルクのセメント材料は、一般的な早強セメントであり低価格であるため崩壊性が少ない地盤には適している。一方、フィルコン S スーパーは、その 10 倍程度高価格のセメント材である。

2 試験練り

本工法で使用する注入材は短時間で固結するので、使用法を間違えるとスクイズポンプや資材の損壊を招く。したがって、**事前に使用する注入材の混練りを行い**、必要に応じて時間ごとの圧縮強度を現場で確認する必要がある。図-3 は、一人で持ち運び可能なコンクリート圧縮試験器である。注入材の固結時間は温度で異なるため、P10 に日本全国の地下 1m の温度を引用する。



図-3 コンクリート圧縮試験器

本工法で使用する注入材は、注入量が少なく、早期に固結するため調合にはグラム単位の管理が必要である。

3 補強材組み立て

本工法に使用する **グラウト注入ホースは基本的には 2 本必要**である。1 本は固定部の一次注入用であり、もう一本は、緊張部の二次注入用である。その他、スペーサーなどを取り付ける。エポキシ樹脂塗装鉄筋の運搬や取り扱いは、土木学会指針（2003）に沿って丁寧に取り扱う。もし、エポキシ樹脂塗装鉄筋に 1 mm 以上の損傷があれば、専用塗料で塗膜を修復する。（詳細は参考資料 3 参照）

4 削孔

一般的な補強土工の工事で使用する削孔法を適用できる。

5 一次注入

一次注入で重要な点は、過不足なく固定部にセメントミルクを注入することである。そのため、流量計で流入量を管理する方法、注入グラウトの立ち上がり量を確認後※¹に注入をストップする方法がある。一般的な補強土工では使用しない下記の①～③の器具が必須となる（注入量を容積で管理する場合）。代表的な器具を図-4 に示しその写真番号で説明する。なお、注入に当たっては、所定の注入量確認後に、注入ホース内に残存していたグラウト材が、ポンプからホースを切り離れた後に孔内に落下し、過剰な注入量となることがあるため注意が必要である。

- ① グラウト材の流量管理器（図-④に示したように流量は0.1 ㍓単位で、圧力も 0.01MP 単位で把握可能であり注入中の異常を早期に検出できる。）
- ② スクイズポンプ（小型）
- ③ 計量器 2 台（0.1g 単位まで軽量出来るものと数 10kg まで計量可能な秤り）

※1：孔内に挿した中空管から息を吹き込んでグラウト面の上昇を確認する方法などもある。

本工法で使用する注入材は、数分～10 数分程度で固結するので、混練り開始前に準備を整え、注入後の器具の洗浄処理を短時間で終了しなければならない。初期の段階では、1 本ずつ管理し、固定部の注入量管理が適正になったら、数本をまとめて連続注入することも可能である。



図-4 一次注入の機材



図-5 圧力計

6 二次注入

本工程は、一定荷重で補強材を緊張した状態を維持したままグラウト注入する工程である。本工程の最も重要な工程である。補強材の緊張荷重を一定にするために、0.1MP 単位でジャッキの油圧を管理する必要がある。工程順に施工法を説明する。

準備工

一次注入の資材の他に下記の機器が必要である。

㊦ 圧力計

ジャッキの油圧を 0.1MP まで計測してデジタル表示できる機材が必要である。図-5 のブルドン管圧力計 A は、精度が劣るため本工程の管理には使用出来ない。

④ジャッキ

1本の補強材ずつでも緊張可能であるが、例えば3本の補強材を同時に二次注入する場合は、3台のジャッキが必要である。ジャッキは、圧力計と連動させ、0.1MPの圧力変動で加圧や減圧を行う。ジャッキは、複数台を並列に油圧ホースで連結し、一台の手動油圧ポンプで細かく調整できる機器構成とする。

⑤ラムチェアー

ラムチェアーは、大型を使用する。ジャッキの能力は120KNで十分であるが、図-5に示した穴をラムチェアーの下端が塞がない事と、緊張の最終段階で補強材と緊張プレートを緊張ナットで連結するため、ジャッキの内部に手を入れて作業出来る空間が必要である。図-8は、一般的なジャッキとラムチェアーの組み合わせであるが、この様な組み合わせの場合、本工法では、ラムチェアーの解放部が少なく緊張ナットを回しにくい。



図-5 緊張プレート写真

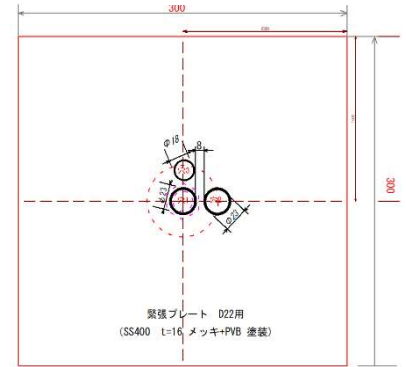


図-6 緊張プレート寸法

7 確認試験と二次注入

本工法の確認試験は、全本数について行う。全体本数の3%以上かつ最低3本以上は段階载荷とし、他は単サイクルとする。試験実施前に緊張プレート背面で二次グラウトの注入管が当たる孔口の地盤数cmを整形し、緊張プレートを補強材頭部の地盤に設置する。補強材には、緊張ナットを仮止めし、ラムチェアーやジャッキを装着する。



図-7 ラムチェアー

二次注入前には、設計書に記載された二次注入時緊張荷重 $Thb2$ の1.1倍の緊張荷重で5分間緊張する（本工法では、補強土工の算定で得られる設計引張り力 Td より二次緊張荷重が大きい場合がある）。この処置は、地盤に载荷履歴を与え、二次注入時の緊張プレートの沈下量を抑えるためである。二次注入時には、二次注入時の緊張荷重に荷重を落とす。注入後はグラウト材が凝結する前の段階では、もしジャッキの油圧に0.1MPの変動があったら圧力を回復する厳密な管理が必要である。事前の混練り段階で、地中の温度を想定した圧縮試験で固結時間を把握できていれば、固結した段階で圧力管理は終了して良い。二次グラウト材が固結した段階で、緊張プレートが地盤の反発で浮き上がらない様にジャッキを外す前に緊張ナットを固定する。ナットの固定に際しては、緊張プレート表面の砂や土粒子をウエスで清掃し、ナットはスパナやレンチで軽く固定する。その後は、ジャッキを撤去する。

ジャッキの圧力を管理する目的は、注入材が固結するまで地中の補強材位置を固定し、注入材と補強材間の良好な付着強度を得るためである。ジャッキをセットする緊張プレートは、地盤が不良場合は载荷後に沈下するので、自然とジャッキの圧力が低下する。ジャッキ圧力が低下すると、補強材

の地中へ引き込みが発生するために、厳格な緊張管理を行うものである。

(なお、軟質な地表の場合でも 0.1MP ほどの管理であれば、補強材が所定の緊張力で地中に固定されることが確認されている。)

8 のり面工

法面工は、長寿命補強土植生型・長寿命補強土モルタル吹付型・パネル・法枠の 4 種類の中から選定する。本項では代表的な長寿命補強土植生型の場合について記載する。長寿命補強土モルタル吹付型については、同工法の資料を参照してください。

二次注入材が固結し、ジャッキを撤去した段階では、地中には緊張された補強材が地表の緊張プレートと結合しているの、長寿 HB 補強土の設計で算定した補強材の機能を発揮する。一方、表層付近では、小さな落石や極表層の崩壊が起きることも有るので、長寿 HB 補強土植生型でも、長寿金網を補強材の頭部に取り付ける。取り付け法は、「長寿命補強土植生型の設計・施工資料」と同じである。以下に、同資料から該当部分を引用して掲載する。

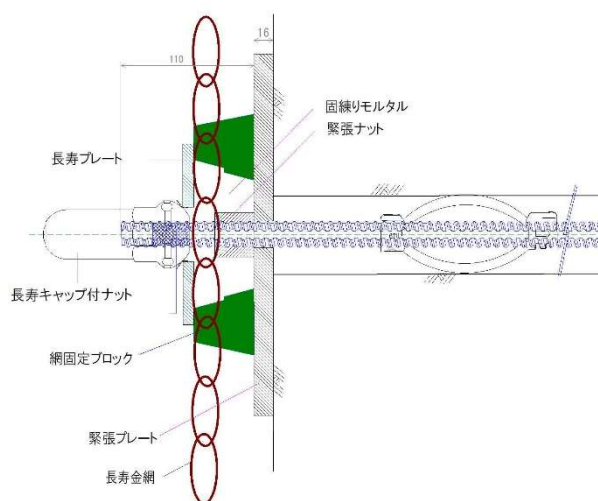


図-8 頭部構造

8.1 頭部処理手順

下記の手順で頭部処理を行う（図-9 参照）。

- ①削孔工の孔口に「固練りモルタルを充填」し、「網固定ブロック」を固定する。
- ②「長寿金網」を「網固定ブロック」の突起の隙間に配置する。
- ③「網固定ブロック」を㊦のように突起が隠れるまで固練りモルタルで覆う。
- ⑤「長寿補強材」を中心に「長寿プレート」をセットし㊥の状態にする。
- ⑥補強材頭部にエポキシ樹脂硬化剤を塗布し、テーパワッシャーを設置する。
- ⑦「長寿キャップ付ナット」を手で軽く締める㊧の状態（エポキシ樹脂の硬化後に強固に固定される）。

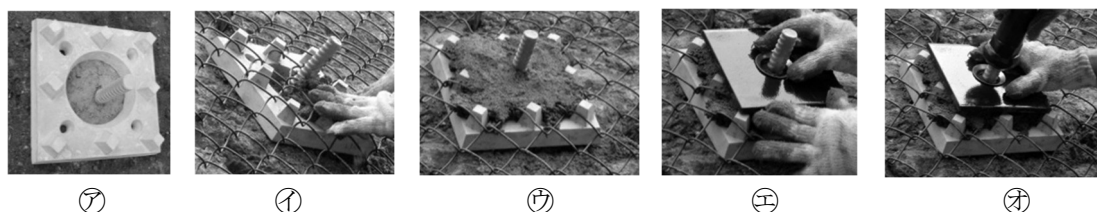


図-9 頭部処理法説明図

8.2 網固定ブロックと長寿プレートの位置関係

金網と補強土材の打設位置は、図-10 に示したケースA～Cあるいは他の位置関係が発生するが、網固定ブロックないし固練りモルタル上にプレートがあれば、何れのケースでも良い。なお、金網の間隔が50mm、網固定ブロックの大きさが200×200mmなので、150×150mmの長寿プレートを網固定ブロック上に配置可能である。

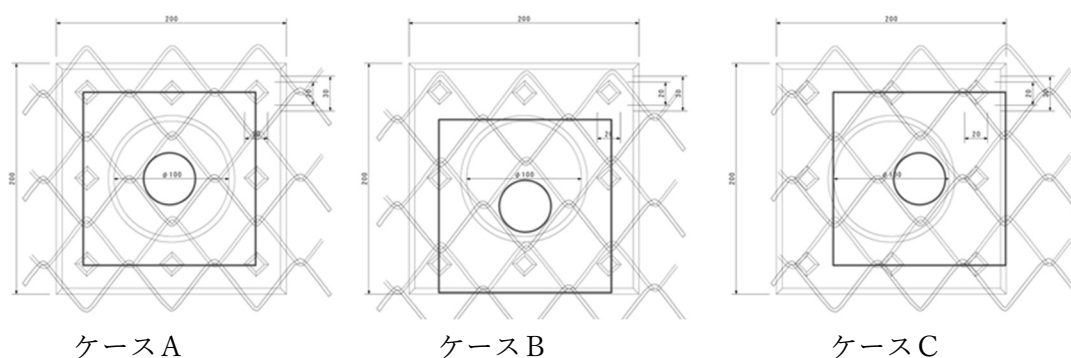


図-10 長寿キャップ付ナット下端の固練りモルタル内への埋め込み

8.3 補強材とナットの取り付け法

補強材とナットを取り付け部には、図-7 に示したダブルカートリッジの注入ノズルで主剤と硬化剤を混合し、ナット内の37mm以上の区間にエポキシ樹脂を塗布する。長寿キャップ付ナットに大きなトルクを加える必要は無く、キャップを手で回して固定する。エポキシ樹脂は、コンクリートの内部では非常に耐久性が高いが、紫外線には弱いので、図-8 に示したように固練りモルタルに長寿キャップ付ナットを埋め込むものとする。長寿キャップ付ナットのグラウト充填剤使用量を表-3 に示す（参考）。

表-3 エポキシ樹脂充填材の使用量

品 目	現場への適用
ダブルカートリッジ (主剤と硬化剤のセット720g)	最低1セット必要 D19は65本ごとに1セット追加 D22は50本ごとに1セット追加
注入ガン	現場に1個
注入ノズル（主剤と硬化剤を混合）	20箇所ごとに1本

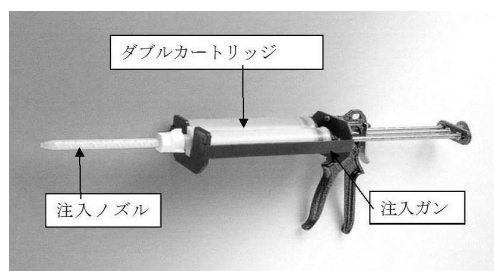


図-11 補強材とナット固定部に使用するダブルカートリッジ例

資料資料

【高濃ミルク】

水セメント比 35%高濃ミルクの 1 m³当たりの配合を表-10.1 に、試験結果を表-10.2 に示す。

水セメント比 35%高濃ミルクは、9 時間で仮設時の設計強度に必要な 18 (N/mm²) を上回り、10 時間で 30 (N/mm²) を上回る。試験時の気温は、日本の年平均地中温度より低い 9℃から 17℃である。一次注入が 17 時に実施された場合、翌日の 8 時の時点で 15 時間経過しているので、強度には余裕がある。このため、各現場で強度を確認する条件の下で、水セメント比を 39%までの間で調整することも可能である。

表-10.1 35%高濃ミルク 1 m³当たりの配合

グラウト注入材 1 m ³		
早強セメント	1496	kg
混和剤 シーカセム FLC400	14.96	kg
水（混和剤有りの場合）	523.6	kg

表-10.2 水セメント比 35%の場合の高濃ミルク供試体の強度

	時刻	荷重 (KN)	圧縮強度 N/mm ²	試験室温度 (°C)	備考
練はじめ	6:08			9	
7 時間後	13:08:00	7	3.6	13	発熱中
9 時間後	15 時 08 分	37	18.8	15	
9 時間後	15 時 11 分	46	23.4		発熱し高温
9 時間後	15 時 16 分	44	22.4		
9 時間後	15 時 20 分	51	26.0		
	9 時間後	平均	22.6		
10 時間後	16 時 08 分	64	32.6	17	
10 時間後	16 時 15 分	60	30.6		温度やや低下
10 時間後	16 時 18 分	64	32.6		
		平均	31.9		
11 時間後	17 時 08 分	78	39.7	16	
11 時間後		63	32.1		温度低下
11 時間後		75	38.2		
11 時間後	17 時 25 分	78	39.7		
		平均	37.4		

【フィルコン S スーパー】

フィルコン S スーパーは、施工時期により夏用と冬用があるのでメーカー（住友大阪セメント株式会社）に確認しながら使用する必要がある。なお、このグラウト材の夏用の使用可能な温度は、練り上がり温度で 15～35℃であり、これより寒冷な場合は、冬用（練り上がり温度で 5～20℃）を使用する。フィルコン S スーパー（W 冬用）は早期に固結するため、十分な試験練りを行ったうえで、工事計画を立てる必要がある。試験練りで固結するまでの作業時間が短すぎると予想される場合には、固結遅延材（ジェットセッター）を 1%を超えない範囲で用いることが出来る。（固結遅延材を 1%を超えて使用すると所定の強度が得られないため規定を厳守する必要がある）

ある。同時に、固結遅延材を使用した場合には硬化時間が長くなるので、固定部にセメントミルクを注入してから緊張するまでの養生時間を3時間以上取る必要がある場合もある。)

住友大阪セメント株式会社によると、(S夏用)は、10℃以下では膨張破壊する恐れがあるので、絶対に使用してはならないとしている。

【資料】本工法で2～3時間で一次注入材を固結させるセメントの特性については、フィルコンSスーパー 技術資料 令和3年12月版(住友大阪セメント株式会社)から図-10.2を引用する。この図でSタイプと記載している資料が本工法で主に使用する夏用である。

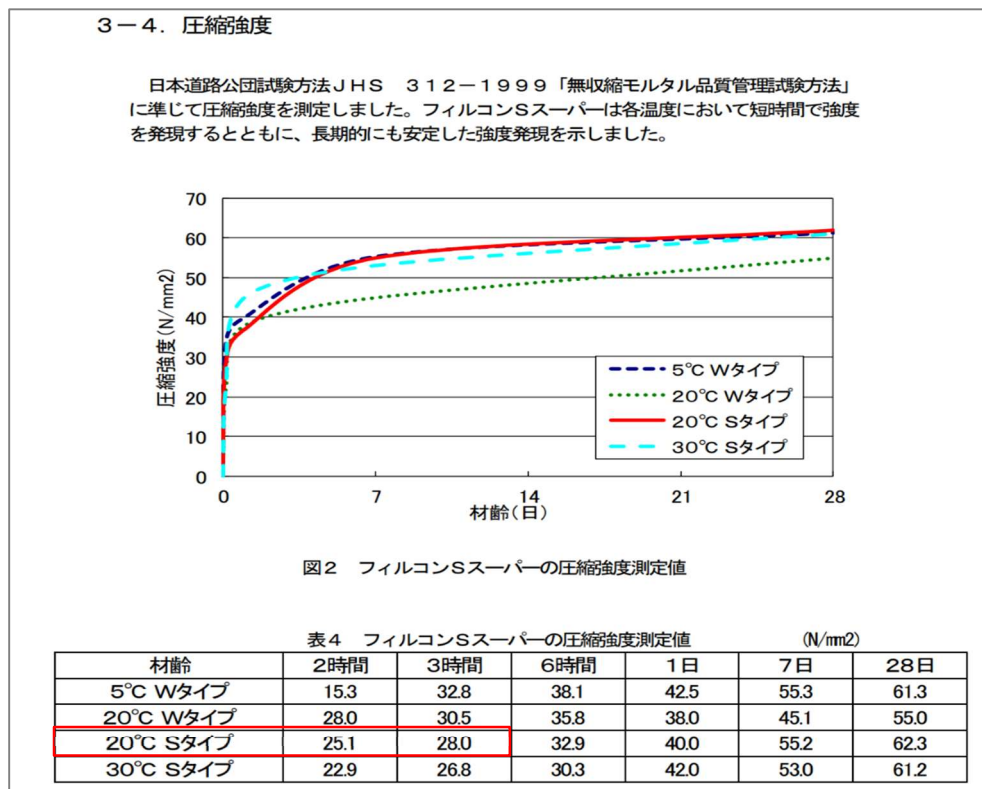


図-10.2 圧縮強度

図-10.2からは、フィルコンSスーパー(Sタイプ 夏用)が短時間で強度を発現し、20℃の場合、2時間で25(N/mm²)の強度が得られている。本工事で重要な点は可使時間(グラウト材として注入に使用可能な流動性がある時間)であるが、20℃で25分の可使時間が測定されている(図-10.3)。この可使時間は、グラウトポンプの清掃まで含んだ時間であり、グラウト注入ポンプ使用後は直ちに清掃をする必要がある。一方、スクイズポンプを使用した場合、連続注入している限りは清掃の必要はない。実際の可使時間は気温や水温に左右されるため、試験練り段階での可使時間の把握が重要である。

注入材の配合(フィルコンSスーパー)

本工法で使用するセメントの標準配合を、表-10.3に示す。標準的な水セメント比は18%程度であるが、含水量が少ないと混練中に「だま」が出来やすい点を考慮し、本工法では19%の水セメント比とする。フィルコンSスーパーには添加剤が混入されているので、新たな添加剤の投入は不必要であり有害である。

3-1. 可使時間

ハンドミキサー(1200rpm)で2分間混練り後、流動性を保持している時間を測定しました。

表2 フィルコンSスーパーの可使時間			
	5°C	20°C	35°C
Wタイプ	35分	13分	—
Sタイプ	—	25分	13分

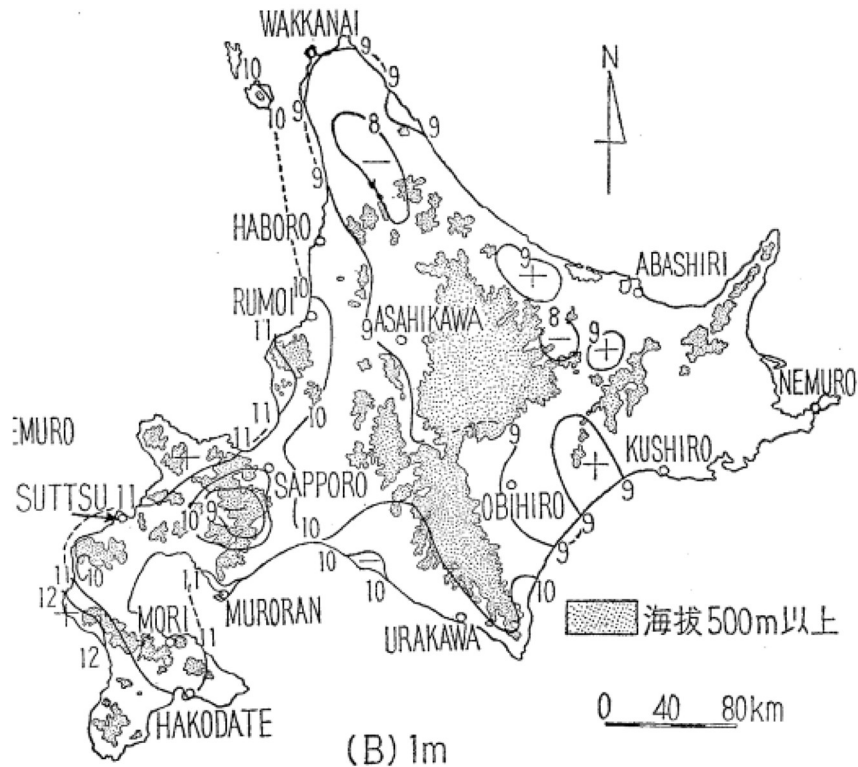
図-10.3 流動性保持時間 資料 住友大阪セメント株

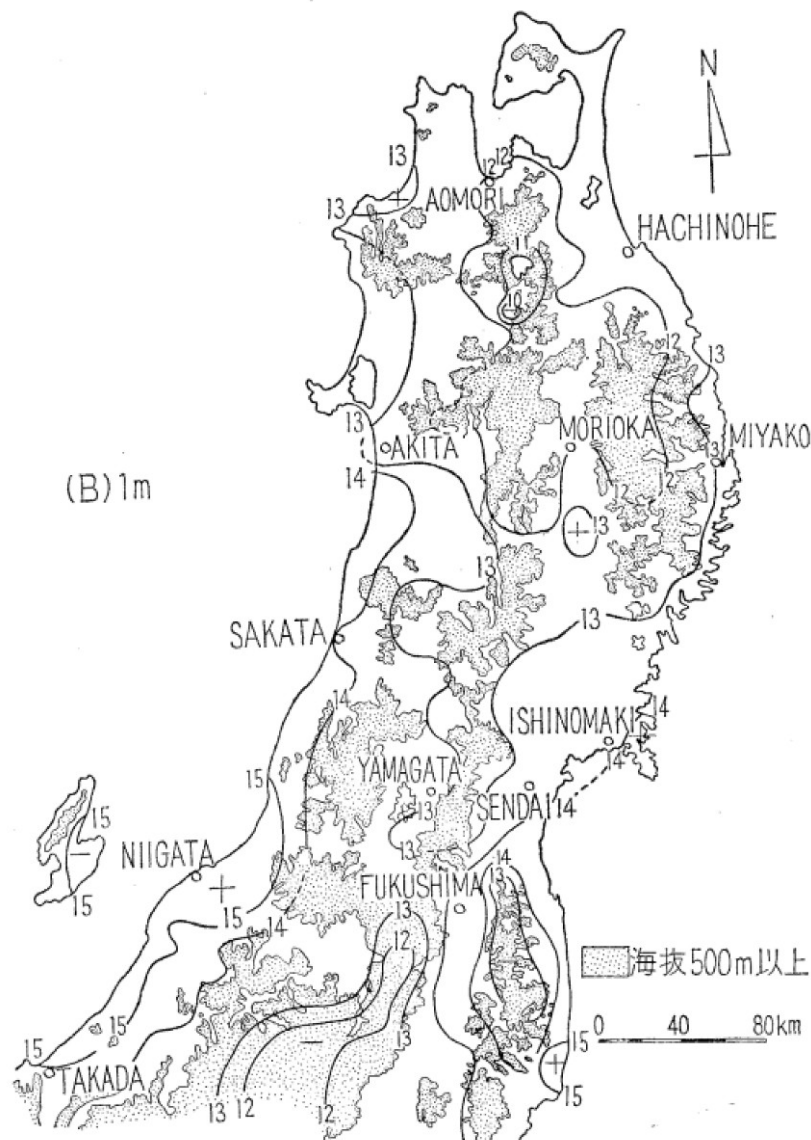
表-10.3 フィルコンSスーパーの標準配合 出展 住友大阪セメント資料

配合	水／材料比 (%)	配合量 (kg)		練り上がり量 (%)
		フィルコンSスーパー	水	
1袋	19.0 18.0	25 (1袋)	4.1 ~4.8	約13.5
1m ³	(16.4~19.2)	1875 (75袋)	308 ~360	約1000

【日本全国の地中温度】

地下1mの地中温度は、ほぼその地域の年間平均気温に近い。関東・中部以南では標高が高い地域を除いて15℃以上なので、気温が低い東北と北海道の資料のみを掲載する（引用元 大和田道雄 1969 日本における地中温度の分布について 地理学評論 42-2）。





【エポキシ樹脂塗装鉄筋の取り扱い法】

エポキシ樹脂塗装鉄筋の皮膜損傷検査は、目視確認で行う。塗膜損傷面積が 1mm^2 以上の箇所は、補修用塗料を筆やハケを使用して補修し、皮膜損傷検査は、受け入れ検査時点と、補強材立て込み前の2回行なわなければならない。

【解説】

エポキシ樹脂の皮膜を補修する塗料は、JSCE-E 105「エポキシ樹脂塗装鉄筋補修用塗料の品質規格」に適合した補修用塗料を用いる。これは、素地に対する密着性、塗装鉄筋に対する密着性が良好で、かつ耐薬品性、防食性に優れており、他の材料に比べて品質が十分に確認されている。補修の際の塗装厚は、 $200\sim 300\mu\text{m}$ 程度とする。

① 運搬、加工、組立ての過程において生じた有害な損傷部と切断による塗膜欠落部については、溶剤を含ませたウエス等で油、汚れ等の異物を拭き取り清浄にした後、補修用塗料を塗る。

② 損傷部に錆が認められた場合は、サンドペーパー等で、上記①に先だって錆を取り除く。

③ エポキシ樹脂塗装鉄筋の切断は、濡らした布を切断箇所に巻き、温度上昇対策を講じてディスクグラインダーや高速切断機で切断する。ガス切断した場合は、塗膜が熱により劣化変質しているので、それらの塗膜をサンダーなどのパワーツールやワイヤーブラシなどを用いて完全に除去した後に

補修用塗料を塗る。

3.3 エポキシ樹脂塗装鉄筋の工事中の留意点

エポキシ樹脂塗装鉄筋の塗膜は、衝撃に対して弱いので塗膜が損傷しないように注意する必要がある。また、塗膜の損傷部は、専用塗料で補修するとともに、エポキシ樹脂塗装鉄筋を長期間直接日光にさらしてはならない。

【解説】

エポキシ樹脂塗装鉄筋の取り扱い上の留意点を示す。

①運搬時の留意点

- ・玉掛け作業は、ナイロンスリングを用いる。
- ・厚さ 1cm のゴムマットで保護したワイヤーロープを使用する。

②梱包した塗装鉄筋の束をクレーンで吊るときの留意事項

- ・塗装鉄筋がたわむと鉄筋素地に達する塗膜損傷を生じることがあるので、1 点吊りは避け、2 点吊りないし 3 点吊りとする。

③小運搬時の留意事項

- ・塗装鉄筋同士を叩いたり、地面と直接接触するような状態で引きずらない。

④塗装鉄筋の束を積み重ねて貯蔵するときの留意事項

- ・塗装鉄筋を梱包するときは、平行に配列する。重ねてよい段数は 5 段までとする。

⑤塗装鉄筋加工時の留意事項

- ・配筋した塗装鉄筋を足場として使用してはならない。
- ・塗装鉄筋をコンクリート上に落下させてはならない。
- ・塗装鉄筋は、普通鉄筋より慎重に取り扱う。

エポキシ樹脂塗装鉄筋を引きずったり投げ落したりした場合や、長い補強材をまとめて 1 点吊りして鋼材が大きく撓むと素地に達するような損傷を受けやすいので、鋼材は損傷を受けないように丁寧に取り扱い、鋼材をまとめてクレーンで吊るす場合は 2 点吊り以上として、塗膜の損傷を防止する。塗膜が損傷した場合は、専用補修剤で補修する。 本工法の施工で 1 ヶ月以上エポキシ樹脂塗装鉄筋を直射日光にさらすケースは少ないと考えられるが、エポキシ樹脂塗装鉄筋を 3 ヶ月以上の長期間直射日光さらすと、塗膜の曲げ加工性が低下することがある。ブルーシートを被せて長期間保存する場合は、ブルーシートの下に段ボールや遮光シートを置いて紫外線を避ける必要がある。

3.1 施工管理と出来形管理

長寿ハイブリッド補強土の施工管理法は、表-5に従って行う。表-5の赤い文字部分は、本工法独自の規格である。基本的に各発注機関の指針や指針①～④に従うが、本工法独特の工程と管理項目があるので、その点は本管理項目に従う。

- ① 「切土補強土工法設計・施工要領」：(株)高速道路総合技術研究所
- ② 「地山補強土工法設計・施工マニュアル」(社)地盤工学会
- ② 「のり砕工の設計・施工指針」：(社)全国特定法面保護協会 2006
- ③ 「土木施工管理要領」一切土工編一 3-5切土補強土工：(株)高速道路総合技術研究所 2007
- ④ 「エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針[改訂版]」土木学会 2003

表-5 施工管理項目

表-6 「長寿ハイブリッド補強土」の品質・出来形管理規定

種別(※1)	品質管理項目	品質管理方法	品質管理の頻度	品質管理基準
補強材などの鋼材類	補強材などのエポキシ樹脂塗装製品の検査	①製造工場の規格証明書 ②塗膜は目視検査し、塗膜の損傷が見つかった場合は補修塗料で補修する。補修を要する塗膜損傷許容値は1mm ² を標準とする	製品納入時、全数加工後、組み立て途中及び組み立て後、補修後に目視検査実施	土木学会基準2003
グラウト	水セメント比	重量	1) 施行開始前に1回 2) 施行条件変更がある場合ごとに1回	30～35% (高濃ミルク等)
	練混ぜ水温度	温度計		25℃以下
	流動性	不要		不要
	圧縮強度	JSCE G505	施工中は、 1回/週の頻度 供試体3本	材齢15時間強度 30 (N/mm ²) 以上
引抜き試験		土工施工管理要領 - 切土工編 - p 23・・・(株)高速道路総合技術研究所2007参照 (補強鋼材は、エポキシ樹脂塗装品以外の製品でも使用可)		
一次注入量の管理		設計書に記載された量±10cm		
二次注入時の緊張荷重記録		緊張荷重 緊張プレート沈下量 (0.1mm単位以下で1分ごとに記録)		
確認試験		不要 (二次注入時の緊張記録で代用)		

※グラウトに関する試験項目のうち◎は必須項目 (品質管理の詳細は、発注機関との協議による)

種別	出来形管理項目	計測方法	管理頻度	規定値
削 孔	削孔位置	スケール使用	全孔	75mm以下とするが、樹木など支障がある場合は変更可
	削孔角度	スラント定規使用		ロッドの傾き±2.5度以下
	削孔径	ビット径を検尺	新規ビット取り付け時	設計径以上
	削孔長	ロッド残尺	全孔	設計長以上
資材の寸法	補強材・鋼材類	スケール使用	全数	規定値+0～3cm
組み立て	鋼材位置	スケール使用	全数	スパーサーは最大ピッチ2.5m
グラウト注入量	注入量	バッチ数	注入日毎	パイプ管理

表-7 施工時資材チェックリスト

品目	検査事項	チェック結果
補強材	補強材の長さ	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	補強材の径	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	補強材の本数	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	納入時のEP鉄筋塗膜補修	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	挿入前のEP鉄筋塗膜補修	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
長寿金網	数量	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	網目間隔	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	線径	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
長寿プレート	数量	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	寸法	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
長寿キャップ付ナット	数量	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	寸法	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
網固定ブロック	数量	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	寸法	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
長寿スペーサー	数量	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日
	寸法	☐ 合格 ☐ 不合格→ ☐ 処置後の合格確認 月 日

令和8年8月

長寿命ハイブリッド補強土 設計・施工・積算資料

編集：長寿命ハイブリッド補強土 設計・施工・歩掛検討委員会

岩井健吉 ㈱アイビック

岩本武男 ㈱トーホー

野口和彦 日本基礎技術㈱

田中元昭 特殊工営㈱

三田和朗 長寿補強土㈱

(事務局住所 長寿補強土㈱内)

〒891-0103 鹿児島市皇徳寺台4丁目51番7号

er-info@bronze.ocn.ne.jp

電話 099-275-9234

FAX 099-275-9235