

# 下水道コンクリート防食工事 施工・品質管理の手引き（案）

## 「ダイジェスト版」

令和5年12月版

「下水道コンクリート防食工事施工・品質管理の手引き（案）」編集・発行

一般財団法人 下水道事業支援センター

ダイジェスト版編集

一般社団法人 日本コンクリート防食協会

# 下水道コンクリート防食工事 施工・品質管理の手引き（案）

## ダイジェスト版

### 目 次

I. はじめに	1
II. 本書利用上の注意	1
III. 供用中または汚泥引き抜き前の施設への入坑時の安全対策	1
1. 作業前（施設の入坑前）の安全管理の基本	1
IV. 新設工事（各工法共通）	2
1. 対象コンクリートの品質の検査	2
2. 表面処理工の標準的な施工管理基準（例）	3
V. 修繕・改築	4
1. 既設コンクリート構造物の着工前調査	4
2. 劣化部除去工の標準的な施工管理基準（例）	6
3. 劣化部・既設被覆層除去後の検査	6
4. 鉄筋処理工の標準的な施工管理基準（例）	7
5. 鉄筋処理後の検査	8
6. 断面修復工の標準的な施工管理基準（例）	8
7. 断面修復後の検査	10
8. 修繕・改築の施工管理	11
VI. 防食被覆工	12
1. 塗布型ライニング工法	12
1.1 対象コンクリートの表面状態の検査（表面処理後）	12
1.2 対象コンクリートの素地調整後の検査	13
1.3 塗布型ライニング工法の完了検査	14
1.4 塗布型ライニング工法（塗付け型・補強材あり）の標準的な施工管理基準（案）	15
1.5 塗布型ライニング工法（塗付け型・補強材なし）の標準的な施工管理基準（例）	17
1.6 塗布型ライニング工法（吹け型）の標準的な施工管理基準（例）	19
2. 成形品後貼り型シートライニング工法	21
2.1 対象コンクリートの表面状態の検査（表面処理後）	21
2.2 成型品後貼り型シート貼付け終了後の検査	21
2.3 成型品後貼り型シートライニング工法の完了検査	21

3.	プリプレグ後貼り型シートライニング工法	23
3.1	対象コンクリートの表面処理後の検査	23
3.2	プリプレグ後貼り型シートライニング工法の施工状況確認	23
3.3	プリプレグ後貼り型シートライニング工法の完了検査	24
3.4	プリプレグ後貼り型シートライニング工法の標準的な施工管理基準(例)	25
4.	型枠型シートライニング工法	27
4.1	型枠型シート貼付け(組立)状況の検査	27
4.2	型枠型シートライニング工法の完了検査	28
5.	モルタルライニング工法	28
5.1	対象コンクリートの表面処理状態の検査(表面処理後)	28
5.2	モルタルライニング工法完了検査	29
5.3	モルタルライニング工法の標準的な施工管理基準(例)	31
VII.	安全衛生と各種法令「参考資料」	33
1.	危険場所および硫化水素ガス発生場所における作業	33
2.	危険物の取扱いに関する一般的な知識	34
3.	労働安全衛生法関係政省令の改正の要点	34

## I. はじめに

下水道施設における、コンクリート防食工事の施工管理及び品質管理の実務書として、一般財団法人 下水道事業支援センターが「下水道コンクリート防食工事 施工・品質管理の手引き（案）（手引き）」を編集・発行しており、一般社団法人日本コンクリート防食協会（日防協）が手引きの編集協力を行っている。手引きは、管理手法や重要なポイント等が整理されていることから広く活用されている。しかしながら、手引きはA4判で500ページを超えるため、作業現場に携帯することが困難ということもあり、特に品質確保に重要な品質管理・検査等に関する事項を抜粋掲載し、現場に持ち込み可能なポケットサイズは、「ダイジェスト版」として本書を発刊するものです。

本書を活用することで、より精度の高い品質管理を行うことで、高品質なコンクリート防食工事を提供し、信頼性向上にお役立てできることを期待するものです。

## II. 本書利用上の注意

- ☆ 本ダイジェスト版は要点を整理したものであるため、品質管理上の注意点等詳細は、手引きをご確認下さい。
- ☆ 文中の表番号は、手引きに示されている表番号を記載しています。

## III. 供用中または汚泥引き抜き前の施設への入坑時の安全対策

供用中または供用を休止しているが、堆積汚泥の引き抜きが行われていない施設（処理場・ポンプ場・管きょ・人孔等）に、点検・調査・工事等で入坑する場合は、堆積汚泥が作業員または機器類投入等により攪拌され、汚泥中から大量の硫化水素等が気中に放散されるとともに、酸素欠乏状態となることが予測され、場合により「死」に至る危険性があります。

本項では、重大事故を未然に防止することを目的に、基本的な安全対策の概要をご提案することとした。

### 1. 作業前（施設の入坑前）の安全管理の基本

当該施設の汚泥引き抜き・清掃前に、入坑する場合の安全管理例を表1に示す。

表1. 汚泥引き抜き・清掃前に入坑安全管理（例）

	対策の実施項目（手順）	備考
1	現地確認と危険度予測	目視と図面等の危険確認
2	施設内部の酸素・硫化水素・可燃性ガス・一酸化炭素濃度の測定	4種ガス検知器使用 ※酸素・可燃性ガス・硫化水素・一酸化炭素

3	測定は、最下部・中間・上部の三段階以上	必須
4	換気機器準備（送風機・ダクト） <sup>注1)</sup>	強制換気 <sup>注2)</sup>
5	作業手順と人員配置の確認	連絡体制・救出方法の共有
6	入坑時の転落防止	命綱・セフティーブロック等
7	保護具の着用	ヘルメット・防毒マスク等 <sup>注3)</sup>
8	携帯用4種ガス検知器所持	入坑者の行動により複数が所持することが望ましい
9	作業員入坑前の換気（酸素濃度の確保と有害ガスの排出・再充満の防止）	入坑中の常時換気必須

注1) 送風機は、作業空間の容積（ $m^3$ ）を10分以内に1回換気可能な風量以上

参考例： $\phi 300 \cdot 100V \cdot 0.6KW = \text{風量 } 60m^3 / \text{分}$

注2) 換気は、送風と排気を組み合わせることが必須

※開孔箇所が小さい管路の場合、上流側（送風）・下流側（排気）のマンホールを開孔し利用するとよい

また、特に排気用のダクトは当該施設の底部迄（水面の上）まで垂らす。

注3) 特に高濃度の硫化水素の発生が予測される場合は、エアラインマスクを使用することが望ましい。

#### IV. 新設工事（各工法共通）

##### 1. 対象コンクリートの品質の検査

<p>受注者は、対象コンクリートの躯体処理の施工の前に、施工対象となるコンクリートの品質及び表面品質の検査を行う。</p> <p>(1) 対象コンクリートの躯体処理の施工前に専門技術者立会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。</p> <p>(2) 検査で不良箇所が認められた場合は、処置方法を監督職員と協議し、不良箇所について責任を負うべき関係者が必要な処置を行う。</p> <p>(3) 対象コンクリートの検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-1-2 による。</p> <p style="text-align: center;">表 7-1-2 対象コンクリートの検査</p>		
検査項目	判定基準	検査方法
コンクリート表面の異物の有無及び処理状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>針金類、釘、木片等の異物が 7.1.4 に示す方法等によって適切に処置されていること。</li> <li>外観に異常がないこと。</li> </ul>	目視
レイトンス、脆弱部の有無及び処理状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>処理部が 7.1.4 に示す方法等によって適切に処置されていること。</li> <li>外観に異常がないこと。</li> </ul>	テストハンマー

極端な型枠段差の有無及び処理状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1mm以上の段差、目違いは、7.1.4に示す方法等によって適切に処置されていること。</li> <li>・外観に異常がないこと。</li> </ul>	目視 テストハンマー
豆板、表面気泡の有無及び処理状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全ての豆板、表面気泡が、7.1.4に示す方法等によって適切に処置されていること。</li> <li>・外観に空隙などの異常がないこと。</li> </ul>	
コールドジョイント、打ち継ぎ部、ひび割れ(漏水)の有無及び処理状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全てのコールドジョイント、打ち継ぎ部、ひび割れが、7.1.4に示す方法等によって適切に処置されていること。</li> <li>・外観に異常がないこと(漏水箇所がないこと)。</li> </ul>	
セパレーター端部の有無及び処理状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セパレーター端部は、7.1.4に示す方法等によって適切に処置されていること。</li> <li>・外観にひび割れ、空隙などの異常がないこと。</li> </ul>	
目地部の処理状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目地部の欠陥箇所が、7.1.4に示す方法等によって適切に処置されていること。<sup>注)</sup></li> <li>・外観に異常がないこと。</li> </ul>	

## 2. 表面処理工の標準的な施工管理基準(例)

(付-2)表1.1 表面処理工の標準的な施工管理基準(例)

対象事項	管理項目	施工管理基準	頻度・方法
施工	作業内容	①高圧水処理： 処理水圧：(圧力計指示値) <sup>注)</sup> 10～15MPa以上 ②サンディング：ディスクサンダー等	施工箇所・部位ごとに点検し記録する
		廃棄物処理：(コンクリート殻及び排水) 当該地の廃棄物担当部局と協議のうえ、指示された方法により処理する。又は排水は下水道施設管理者が認めた場合に限り、指示された方法により下水道処理場で処理する	当該地の廃棄物担当部局又は下水道施設管理者の指示する項目、基準値、頻度に

			より記録する。
	施工品質	付着阻害物： ① 型枠剥離剤、油脂類が残存していないこと ② 硬化不良などの異常がないこと ③ レイタンス・脆弱部が残存しないこと ④ 木片、番線の残存がないこと	施工箇所・部位ごとに測定 又は目視・打検により点検し記録する
	施工品質	表面状況： 突起物が除去、段差が修正されており、細骨材の表面が露出した堅牢な表面であること	
	写真	① 表面処理の前・処理中 ② 処理後の状況・施工品質の測定 ③ 点検状況 ④ 圧力表示計 <sup>注)</sup>	施工箇所・部位ごとに撮影する ※写真撮影は、発注者の指定した方法による

注) 処理水圧は、表面処理に高圧水処理を行なう場合のみ適応する。

## V. 修繕・改築

### 1. 既設コンクリート構造物の着工前調査

#### (1) 着工前調査の目的

- ① 受注者が、防食被覆工事の施工計画書を作成するに先立ち、現場の実態を反映することを目的に、事前に現場を調査し、設計図書との差異等を確認する。
- ② 設計図書に示された腐食・劣化深さが当該施設の現状との差異の有無を確認し、施設の現状に応じた工法規格や腐食・劣化部の除去深さ及び断面修復厚さを確定する。

#### (2) 差異が確認された場合の処置：

確認調査の結果、差異が確認され設計図書の仕様で施工することが困難な場合は、受注者は監督職員と協議して適切な措置（設計変更等）を講じる。

表 8-1 標準的な設計図書との対比項目例

調査項目	調査方法	調査内容
既設被覆層の有無	目視・指触	設計図書と現場の比較確認
施設の寸法	実測結果との対比	
施工範囲の寸法		
施設の形状	目視・計測	
配管等取合い部処理対象物の数量	実測	
その他	事象に適した方法	

表 8-2 標準的な現地調査項目と調査内容の例

調査項目	調査方法	調査内容
コンクリート 躯体表面 状況	中性化深さ	フェノール フタレイン法  ① 調査範囲：壁・天井・床等部位 毎 ② 調査点数： ◇ 下水の流入から流出まで距離 が大きい場合（沈砂池・沈殿池 等）、流入側・中間・流出側の3箇 所以上 ◇ 水位変動がある場合、LWL 付 近・中間・最上部付近
	表面異常	目視・計測・記録  ① 調査範囲：施工対象範囲全面 ② 調査対象事象： ◇ ひび割れ等防食被覆層の品質 に影響すると判断される異常
	元断面の特定	直尺、水系等  ① 調査範囲：元断面の特定を必 要とする箇所 ② 調査対象事象：気相部の劣化が 激しく、元断面が特定できな い場合
	既設被覆層 の材質	目視・記録等 (調査報告書等)  ① 調査範囲：施工対象範囲全面

## 2. 劣化部除去工の標準的な施工管理基準（例）

（付 - 8） 1. 7 劣化部除去工の標準的な施工管理基準（例）

対象事項	管理項目	施工管理基準	頻度・方法
施工	作業内容	処理水圧：(圧力計指示値) 150～200MPa程度	施工箇所・部位毎に点検し記録する
		除去深さ	施工箇所・部位毎に測定し記録する
	施工品質	外観：(目視・触診で点検)：骨材のゆるみ・浮きがなく堅牢であること	施工箇所・部位毎に点検し、結果を記録する
		劣化部除去（フェノールフタレイン法）：赤色に呈色すること	1箇所/100m <sup>2</sup> 注)
		表面強度(引張強さ測定)： 平均値 1.5N/mm <sup>2</sup> 以上 最小値 1.2N/mm <sup>2</sup> 以上	1箇所/500m <sup>2</sup> 注) 測定し記録する
	写真	① 劣化部除去の前・処理中 ② 除去後の状況・施工品質の測定 ③ 点検状況	施工箇所・部位毎に撮影する ※写真撮影は、発注者の指定した方法による

注) 施工箇所毎、並びに、壁、床及び天井等の部位毎に最低1箇所以上測定する。

## 3. 劣化部・既設被覆層除去後の検査

受注者は、劣化部・既設被覆層除去終了後、除去後のコンクリート表面状態について、検査を行う。

- (1) 劣化部・既設被覆層除去終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を行った後、監督職員の確認を受ける。
- (3) 劣化部・既設被覆層除去後の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 8-4 による。

表 8-4 劣化部・既設被覆層除去後の検査

検査項目	判定基準	検査方法	頻度
コンクリートの外観状態	骨材のゆるみ・浮きがないこと ひび割れ・漏水・その他補修工事に支障を及ぼす欠陥がないこと	目視	全面

劣化部・既設被覆層除去後の状態	フェノールフタレインで赤色に呈色すること 既設被覆層の残存がないこと	フェノールフタレイン法 目視	1箇所/ 500㎡ 全面
コンクリートの表面強度	平均値 1.5N/mm <sup>2</sup> 以上かつ 最小値 1.2N/mm <sup>2</sup> 以上であること (1箇所当りの試験数は3個)	引張試験機 測定能力 4kN 以上	1箇所/ 500㎡ ※

※施工箇所毎並びに壁、床及び天井等の部位毎に最低1箇所以上行う。

#### 4. 鉄筋処理工の標準的な施工管理基準（例）

(付 - 9) 1. 8 鉄筋処理工の標準的な施工管理基準（例）

対象事項	管理項目	施工管理基準	頻度・方法
材料搬入	使用材料	搬入数量：適正量 使用材料の品質：製造会社の品質保証書	搬入毎 ロット毎 証明書を点検し保管する
	写真	撮影項目：品名、搬入数量	搬入毎に撮影する (注)
施工	環境	温度：5℃以上 35℃以下 湿度：85%以下	低気温1回/1日 最高気温1回/1日 湿度：施工中2回/1日 測定し結果を記録する
	施工品質	錆除去：浮き錆、赤錆がないこと 防錆剤塗布：塗り残し、塗りむらがないこと 補強筋の設置状況：確実に固定されていること	施工箇所・部位毎に 目視点検し、結果を記録する
	写真	各工程の施工状況：施工前・施工中・施工後、空缶、測定・点検状況	施工箇所・部位毎に 撮影 (注)

(注) 写真撮影は、発注者の指定した方法による。

## 5. 鉄筋処理後の検査

受注者は、鉄筋処理工が完了した後、処理後の鉄筋の品質について検査を行う。

- (1) 鉄筋処理終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。
- (3) 鉄筋処理後の検査項目、判定基準及び検査方法等は、表 8-8 による。

表 8-8 鉄筋処理後の検査項目

検査項目	判定基準	検査方法	頻度
さびの除去状態	浮き錆、赤錆がないこと	目視	全面
防錆剤の塗布状態	塗り残しがなく、均一に被覆されていること	目視	全面

## 6. 断面修復工の標準的な施工管理基準（例）

(付-10) 表 1-9 断面修復工の標準的な施工管理基準（例）

対象事項	管理項目	施工管理基準	頻度・方法
躯体コンクリートの状況	躯体状態	劣化部除去の適正処理	劣化部除去後の検査基準
材料搬入	使用材料	搬入数量：適正量 使用材料の品質：製造会社の製品試験表	搬入毎ロット毎
	写真	撮影項目：品名、搬入数量	搬入毎に撮影する <sup>注1</sup>
材料の配合・混練	作業内容	配合：規定の配合比（粉体：水：樹脂液等） 混練：規定の時間（例：3分間）以上	点検・記録 1回以上/1日
	写真	配合・混練状況	施工部位毎に撮影 <sup>注1</sup>
施工	施工環境	温度：5℃以上 35℃以下の範囲内 湿度：50%以上～結露を生じない範囲	最高・最低気温 1回/1日 湿度：施工中 2回以上/1日

		※管理基準を超えた場合は、環境改善対策又は作業中止（ドライアウトの防止）	
施工品質		塗付量：所要量以上	材料搬入報告書による確認
		施工厚さ：平均値が所定値以上 ① ノギス等の検針針を断面修復材料に差込、施工厚さを測定する（施工中に測定する場合） ② 施工前に木片や発泡スチロール等を躯体表面に取り付け、断面修復用モルタルの硬化後にこれを除去しノギス等で測定する（施工後に測定する場合）	1 箇所 /500m <sup>2</sup> <small>注2)</small> 測定し記録する
		接着強さ： 平均値 1.5N/mm <sup>2</sup> 以上 最小値 1.2N/mm <sup>2</sup> 以上	1 箇所 /500m <sup>2</sup> <small>注2)</small> 測定し記録する
		塗り重ね： 1層目の仕上げに櫛目ゴテ等を用いて接着面積を大きくする、または、接着強化剤を塗布して接着強度を確保する	施工箇所・部位毎に測定または目視点検し結果を記録
		仕上がり： 平滑密実に仕上がっていること。塗りムラ、巣穴が無いこと。出隅・入隅処理が適切に行われていること	施工箇所・部位毎に測定または目視点検し結果を記録
		廃棄物処理：（コンクリートガラ及び廃水） 当該地の廃棄物担当部局と協議の上、指示された方法により処理する、又は廃水は下水道施設管理者が認めた場合限り、指示された方法により下水処理場で処理する。	当該地の廃棄物担当部局又は下水道施設管理者の指示する項目、基準値、頻度により記録する。
	写真	施工状況：施工中・施工後、空袋・空缶、測定・点検状況	施工箇所・部位毎に撮影 <small>注1)</small>
硬化養生	環境期間	温度：5℃以上 湿度：50%以上～結露を生じない範囲	最低・最高気温 1回/1日 湿度2回/1日

		使用材料製造業者の指定する期間	
工期	日毎	適切な環境管理・材料管理・施工品質管理が行われ、適正な塗り重ね時間と養生期間が得られること。	工程毎、計画工程表との予実管理

注1) 写真撮影は、発注者の指定した方法による。

注2) 施工箇所毎、並びに、壁、床及び天井等の部位毎に最低1箇所以上測定する。

## 7. 断面修復後の検査

受注者は、断面修復が完了した後、断面修復後の修復表面の品質について検査を行う。

断面修復の施工終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。

(1) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。

(2) 断面修復後の検査項目、判定基準及び検査方法等は、表 8-10 及び表 8-11 による。

表 8-10 断面修復後の検査項目（書類検査）

検査項目	判定基準	検査書類名
使用材料の数量	使用材料の品種別受入量が、適正な範囲であること。	納品伝票綴 材料搬入報告書
	使用材料の施工区分別、工程別使用量が適正な範囲であること。	
使用材料の品質	材料製造業者の定める品質規格に適合し、品質に異常がないこと。	製造ロット別 品質証明書綴 材料搬入報告書
工程管理	各工程が良好な管理状態にあり、異常に対しても適切な処置が取られていること。	工程管理記録
品質管理	工程毎の品質管理が良好な管理状態にあり、異常に対しても適切な処置が取られていること。	品質管理記録 (施工環境管理記録を含む)
完成状況	設計図書に基づき、適正な範囲と仕様の施工がなされていること。	完成図 協議書類

表 8-11 断面修復後の検査項目（現場検査）

検査項目	判定基準	検査方法	頻度
断面修復部の外観状態	浮き・ひび割れ・脆弱部がなく、平滑に仕上がっていること。	目視・打診	全面
	出隅・入隅部の処理（面取り・R取り）が適切であること。	目視・打診	全面
断面修復部の接着強さ <sup>注2)</sup>	平均値 1.5N/mm <sup>2</sup> 以上かつ最小値 1.2 N/mm <sup>2</sup> 以上であること。 (1 箇所当りの試験数は 3 個)	注 4) に示す方法	1 箇所 <sup>注1)</sup> /500m <sup>2</sup> 測定し記録する
断面修復層の施工厚さ <sup>注3)</sup>	平均値が設計厚さ以上であること。(1 箇所当りの試験数は 3 個)	ノギス等による測定	1 箇所 <sup>注1)</sup> /500m <sup>2</sup> 測定し記録する

注 1) 施工箇所毎、並びに、壁、床及び天井等の部位毎に最低 1 箇所以上測定する。

注 2) 修復の接着強さは、協議のうえ、施工と同時に現場で作製し、

## 8. 修繕・改築の施工管理

受注者は、修繕・改築工事の全工程を通じて、工事対象構造物が所定の機能回復及び防食被覆性能が得られるように施工管理を行わなければならない。

表 8-13 修繕・改築工事の施工・品質管理で注意すべき項目と予測される現象及び対応例

項目	予測される現象	対応例
コンクリートの高含水	対象施設に隣接する施設は供用中のため、対象施設のコンクリートは常に高い水分を含む。	防食被覆工法の選定にあたり、コンクリートの水分に影響を受けにくい材料・工法を選定する。
環境湿度	特に、建屋内に設置された施設や、地下にある施設の場合は、供用中の施設からの湿気の影響を受け高湿度環境となる可能性が高くなる。	換気装置の設置等により、対象施設内に新鮮な空気を送り込む、又は、施設内で空気が滞留しないように換気装置を適切に設置し稼動する。

## VI. 防食被覆工

### 1. 塗布型ライニング工法

#### 1.1 対象コンクリートの表面状態の検査（表面処理後）

受注者は、対象コンクリートの前処理及び表面処理の終了後、対象コンクリートの表面状態について、検査を行う。

- (1) 前処理及び表面処理の終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で前処理又は表面処理に不良箇所が認められた場合は、必要な処置を行った後、監督職員の確認を受ける。
- (3) 検査でコンクリート躯体に不良箇所があった場合は、監督職員並びにコンクリート躯体の施工者と協議し、コンクリート躯体の施工者が必要な処置を行った後、監督職員の確認を受けたものであることを確認する。
- (4) 対象コンクリートの品質の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-2-6 による。

表 7-2-6 対象コンクリートの表面状態（防食被覆工施工前）の検査

検査項目		判定基準	検査の方法
コンクリートの前処理	埋設管周りの状態 箱抜き周りの状態 タラップ周りの状態 取付金具周りの状態 受枠周りの状態 出隅部・入隅部の状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・7.2.2 に示す方法等によって適切に処置されていること。</li> <li>・外観に異常がないこと。</li> </ul>	施工図を参照して目視
コンクリートの表面処理	仕上がり状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細骨材表面が露出した堅牢なコンクリート表面が得られていること。</li> </ul>	指触、目視
	型枠はく離剤、油脂類の付着状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート表面に型枠はく離剤、油脂類が付着していないこと。</li> </ul>	注 1) の方法と目視
	硬化不良、表面異常の発生状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート表面に型枠、混和剤などの影響による硬化不良などの異常がないこと。</li> <li>・極端に厚いレイタンス層や脆弱部、広い範囲の気泡痕などがないこと。また、鉄筋、番線、木屑その他の突起物がないこと。</li> </ul>	注 2) の方法と目視 注 1) の方法と目視

- 注1) コンクリート表面に型枠はく離剤、油脂類が付着している可能性がある場合、その表面に水を散布するとわかりやすい。付着物がある場合、水が吸収されず水玉状にはじくことが多い。
- 注2) コンクリート表面の硬化不良部分は、外観上色相差や着色などによって健全な部分と判別できることが多いが、そのような部分はテストハンマーによって表面を叩く方法によって異常の有無が判別できる。
- 注3) レイタンス層や脆弱部は、ケレン工具を用いて表面を削ることで、その状態を確認することができる。

## 1.2 対象コンクリートの素地調整後の検査

- 受注者は、素地調整終了後素地調整面の状態について、検査を行う。
- (1) 素地調整の終了後に専門技術者立ち合いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で素地調整層に不良箇所が認められた場合は、必要な処置を行った後、監督職員の確認を受ける。
- (3) 素地調整後の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-2-8 による。

表 7-2-8 素地調整層の品質の検査項目<sup>2)</sup>

検査項目	判定基準	検査の方法
平坦さの状態	素地面が防食被覆層の施工に支障なく平坦に仕上げられていること。塗りむら、だれなどが無いこと。	目視
気泡痕、ふくれの発生状況	表面に巣穴、ふくれなどが見られず、密実に仕上がっていること。	
浮きの発生状況	外観上認められないこと。	
ひび割れの発生状況	外観上認められないこと。	
脆弱層エフロレッセンスの発生状況	セメント系材料を使用する場合、表面にドライアウト、結露水などの影響による脆弱層、エフロレッセンスの析出がないこと。	注1)の方法と目視、指触
硬化不良の発生状況	樹脂系材料を使用する場合、素地面に部分的な未硬化部分がなく均質に仕上がっていること。	目視、指触

注1) エフロレッセンスの析出は目視で容易に確認できるが、表面脆弱層について指触で判別しにくい場合は、暗色の布で表面を拭くことにより布への付着物で判別できる。

### 1.3 塗布型ライニング工法の完了検査

受注者は、防食被覆層の施工終了後、防食被覆層の品質について書類検査及び現場検査を行う。

- (1) 防食被覆の施工終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。
- (3) 防食被覆層の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-2-11 及び表 7-2-12 による。

表 7-2-11 書類検査項目<sup>2)</sup>

検査項目	判定基準	検査書類名
使用材料の数量	使用材料の品種別受入量が、適正な範囲であること。	納品伝票綴 材料搬入報告書
	使用材料の施工区分別、工程別使用量が適正な範囲であること。	
使用材料の品質	防食被覆材料製造業者の定める品質規格に適合し、品質に異常がないこと。	製造ロット別 品質証明書綴 材料搬入報告書
工程管理	各工程が良好な管理状態にあり、異常に対しても適切な処置が取られていること。	工程管理記録
品質管理	工程毎の品質管理が良好な管理状態にあり、異常に対しても適切な処置が取られていること。	品質管理記録 (施工環境管理記録を含む)
完成状況	設計図書に基づき、適正な範囲と仕様の施工がなされていること。	完成図 協議書類

表 7-2-12 現地検査項目（塗布型ライニング工法<sup>2)</sup>）

検査項目	判定基準	検査の方法
外観の状態	表面に防食性能を損なう欠陥や塗りむらがなく平滑に仕上がっていること。 <sup>注1)、2)</sup>	目視による
	ピンホールがないこと。	ピンホール試験 又は目視 <sup>注3)、4)</sup>
	樹脂硬化不良がないこと。	指触、打音による

接着強さ	3個の試験値の平均値が1.5N/mm <sup>2</sup> 以上。ただし、いずれの試験値も1.2N/mm <sup>2</sup> 以下のものがあってはならない。(1箇所当たりの試験数は3個)	接着強さ試験 <sup>注5)、6)</sup> (J S防食技術マニュアル付属資料9) 1箇所/500m <sup>2</sup> <sup>注5)</sup>
防食被覆層の施工厚	3個の試験値の平均値が防食被覆材料製造業者の定める設計厚以上。ただし、いずれの試験値も設計厚の2/3以下のものがあってはならない。(1箇所当たりの試験数は3個)	防食被覆層の施工厚試験 <sup>注5)、6)</sup> (J S防食技術マニュアル付属資料9) 1箇所/500m <sup>2</sup> <sup>注5)</sup>

注1) 防食被覆層の外観検査は、良好な防食性能の確保を目的として行うものであるため、多少の色相差、軽微な樹脂ダレ等は、美粧性を損なうものであっても、防食性能上欠陥とならないものは不合格とはしない。ただし、極端な色むら、塗りむらは不合格とする。

注2) 防食性能を損なう防食被覆層の欠陥には、ピンホール、硬化不良などがあり、防食被覆層の浮き、ふくれ(プリスター)などの接着不良部分も防食被覆層の耐久性を損なうものとして不合格とする。

注3) ピンホール試験は、C種及びD種について行う。また、試験可能なものについては、原則として防食被覆層全面に行うものとする。

注4) ピンホール試験は、コンクリートの通電状況や防食被覆層の種類や施工厚さによって、試験が実施できない場合がある。その場合は、監督職員と協議のうえ、目視検査等によりピンホールがないことを確認する。

注5) 接着強さ及び防食被覆層の施工厚の試験頻度は1回/500m<sup>2</sup>とする。ただし、施工面積500m<sup>2</sup>未満の場合には監督職員と協議のうえ決定する。

注6) 現場条件等により施工完了後の防食被覆層に対する試験が困難な場合には、監督職員と協議のうえ、施工と同時に現場で作製し現場養生を行った試験板に対する試験とすることができる。なお、試験板の作製頻度は、注5)に準じるものとする。

#### 1.4 塗布型ライニング工法(塗付け型・補強材あり)の標準的な施工管理基準(案)

(付-3) 表 1-2 塗布型ライニング工法(塗付け型・補強材あり)の標準的な施工管理基準(例)

対象事項	管理項目	施工管理基準	頻度・方法
材料	防食被覆材	搬入数量：適正量 製造会社の管理基準による規格値	搬入時毎 ロット毎
	補強材等		

	端部処理シーリング材	JS 防食技術マニュアルに規定するシーリング材の品質規格による	製造会社の製品試験表の点検と保管
	写 真	撮影項目：品名、搬入数量等	搬入ごとに撮影する <sup>注4)</sup>
	材料の配合・混練	配合：製造業者規定の配合比による 混練：製造業者規定の方法による (例)・素地調整材：3分間以上 <sup>注1) 注3)</sup> ・プライマー：1分間以上 <sup>注1) 注3)</sup> ・防食被覆材：1分間以上 <sup>注1)</sup> 使用する場合	1日1回以上、点検・記録する
況 <sup>注5)</sup> ト表面の状	水分	表面含水率5%以下 <sup>注2)</sup> <sup>注2)</sup> プライマー又は樹脂系素地調整材を直接コンクリートに塗布する場合に適用	素地調整又はプライマー塗布前、水分計
	施工環境	温度：5℃以上 35℃以下 湿度：85%以下 ※管理基準を超える場合は、環境改善対策又は作業中止 <sup>注3)</sup>	最低気温1回/1日 最高気温1回/1日 湿度：施工中2回以上/1日 測定し結果を記録する
	施工品質	◇ 塗付量：所要量以上 ◇ 施工厚さ(ウェット膜厚計で測定)：平均値が所定値以上 ◇ 仕上がり(目視点検)：表面に防食性能を損なう欠陥や塗りむらがなく平滑に仕上がっていること、各工程で樹脂の硬化不良がないこと ◇ 接着強さ：規定値以上 ① 素地調整：平滑に仕上がっていること。塗りムラ、巣穴が無いこと。 ② プライマー：塗りむら・塗り残し、ピンホールが無いこと。 ③ 補強層：50mm以上の重ね代を取っていること。塗り	施工部位毎に測定または目視点検し結果を記録

		むら・塗り残し、ピンホールが無いこと。 ④ 仕上げ：塗りむら・塗り残し、ピンホールが無いこと。 ⑤ ①～④の各工程で硬化不良がないこと。	
	写 真	施工状況：施工中、施工後 使用材料の空袋・空缶、測定・点検状況	工程ごと・施工部位ごとに撮影 <sup>注4)</sup>
養生	環 境 期 間	温度：5℃以上 湿度：85%以下 期間：防食被覆材料製造業者の指定期間 ※ 防食被覆材料製造業者が指示する養生条件が有る場合はその数値を適用できる。	最低気温1回/1日 最高気温1回/1日 湿度：1回/1日 測定し結果を記録する

注3) 防食被覆材料製造業者が指定する条件による。

注4) 写真撮影は、発注者の指定した方法による。

注5) 修繕・改築工事の場合は、断面修復モルタル表面

### 1.5 塗布型ライニング工法（塗付け型・補強材なし）の標準的な施工管理基準（例）

（付-4）表 1-3 塗布型ライニング工法（塗付け型・補強材なし）

の標準的な施工管理基準（例）

対象事項	管理項目	施 工 管 理 基 準	頻度・方法
材 料	防食被覆材	搬入数量：適正量 製造会社の管理基準による規格値	搬入時毎 ロット毎 製造会社の製品試験表の点検と保管
	端部処理シーリング材	JS防食技術マニュアルに規定するシーリング材の品質規格による	
	写 真	撮影項目：品名、搬入数量等	搬入ごとに撮影する <sup>注4)</sup>
材料の配合・混練	作業内容	配合：製造業者規定の配合比による 混練：製造業者規定の方法による (例) ・素地調整材：3分間以上 <sup>注1)</sup> <sup>注3)</sup>	1日1回以上、 点検・記録する

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・プライマー：1分間以上<sup>注1)</sup> 注3)</li> <li>・防食被覆材：1分間以上 注1) 使用する場合</li> </ul>	
コンクリート表面の状況 <sup>注5)</sup>	水分	表面含水率5%以下 <sup>注2)</sup> 注2) プライマー又は樹脂系素地調整材を直接コンクリートに塗布する場合に適用	素地調整又はプライマー塗布前、水分計
施工	施工環境	温度：5℃以上 35℃以下 湿度：85%以下 ※管理基準を超える場合は、環境改善対策又は作業中止 <sup>注3)</sup>	最低気温1回/1日 最高気温1回/1日 湿度：施工中2回以上/1日 測定し結果を記録する
	施工品質	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 塗付量：所要量以上</li> <li>◇ 施工厚さ（ウエット膜厚計で測定）：平均値が所定値以上</li> <li>◇ 仕上がり（目視点検）：表面に防食性能を損なう欠陥や塗りむらがなく平滑に仕上がっていること、各工程で樹脂の硬化不良がないこと</li> <li>◇ 接着強さ：規定値以上</li> <li>① 素地調整：平滑に仕上がっていること。塗りムラ、巣穴が無いこと</li> <li>② プライマー：塗りむら・塗り残し、ピンホールが無いこと</li> <li>③ 防食層：塗りむら・塗り残し、ピンホールが無いこと 仕上げ：塗りむら・塗り残し、ピンホールが無いこと</li> </ul>	施工部位毎に測定または目視点検し結果を記録
	写真	施工状況：施工中、施工後 使用材料の空袋・空缶、測定・点検状況	工程ごと・施工部位ごとに撮影 <sup>注4)</sup>
養生	環境期間	温度：5℃以上 湿度：85%以下 期間：防食被覆材料製造業者の指定期間	最低気温1回/1日 最高気温1回/1日 湿度：1回/1日 測定し結果を記録する

		※防食被覆材料製造業者が指示する養生条件が有る場合はその数値を適用できる。	
--	--	---------------------------------------	--

注3) 防食被覆材料製造業者が指定する条件による。

注4) 写真撮影は、発注者の指定した方法による。

注5) 修繕・改築工事の場合は、断面修復モルタル表面

## 1.6 塗布型ライニング工法（吹け型）の標準的な施工管理基準(例)

(付-4) 表 1-3 塗布型ライニング工法（吹け型）の標準的な施工管理基準(例)

対象事項	管理項目	施工管理基準	頻度・方法
材 料	防食被覆材	搬入数量：適正量 製造会社の管理基準による規格値	搬入時毎 ロット毎 製造会社の製品試験表の点検と保管
	端部処理シーリング材	JS 防食技術マニュアルに規定するシーリング材の品質規格による	
	写 真	撮影項目：品名、搬入数量	搬入毎に撮影する <sup>注4)</sup>
材料の配合・混練	施工内容	配合：製造業者規定の配合比による 混練：製造業者規定の方法による (例) 素地調整材：3分間以上 プライマー：3分間以上 (1液型の場合を除く)	配合毎に点検・記録
コンクリート表面の状況 <sup>注3)</sup>	水 分	表面含水率5%以下 <sup>注1)</sup> 注1)プライマー又は樹脂系素地調整材を直接コンクリートに塗布する場合に適用	素地調整又はプライマー塗布前、水分計

施 工	施工環境	温度：5℃以上 35℃以下 湿度：85%以下 ※但し、防食被覆材の吹付け施工時の温度は、材料製造業者が指示する範囲を適用できる。管理基準を超えた場合は、環境改善対策又は作業中止	最低気温1回/1日 最高気温1回/1日 湿度：施工中2回以上/1日 測定し結果を記録する
	施工品質	◇ 塗付量：所要量以上 ◇ 施工厚さ（ウェット膜厚計で測定）：平均値が所定値以上 ◇ 仕上がり（目視点検）：表面に防食性能を損なう欠陥や塗りむらがなく平滑に仕上がっていること、各工程で樹脂の硬化不良がないこと ◇ 接着強さ：規定値以上 ① 素地調整：平滑に仕上がっていること。塗りむら、巣穴が無いこと ② プライマー：塗りむら・塗り残し、ピンホールが無いこと ③ 仕上げ：塗りむら・塗り残し、ピンホールが無いこと	施工箇所・部位毎に測定または目視点検し結果を記録する
	写 真	施工状況：施工中、施工後 空袋、空缶、測定・点検状況	工程毎・施工部位毎に撮影 <small>注2)</small>
養 生	環 境 期 間	温度：5℃以上 湿度：85%以下 期間：防食被覆材料製造業者の指定期間 ※ 防食被覆材料製造業者が指示する養生条件が有る場合はその数値を適用できる。	最低気温1回/1日 最高気温1回/1日 湿度：湿度1回/1日 測定し結果を記録する

注2) 写真撮影は、発注者の指定した方法による。

注3) 修繕・改築工事の場合は、断面修復モルタル表面

## 2. 成型品後貼り型シートライニング工法

### 2.1 対象コンクリートの表面状態の検査（表面処理後）

受注者は、対象コンクリートの前処理及び表面処理の終了後、防食被覆層の施工前に、対象コンクリートの表面状態について、専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。検査を行う。

注) 対象コンクリート表面状態の検査は、7.2.4 塗布型ライニング工法「対象コンクリートの表面状態の検査」に準拠して行う。

### 2.2 成型品後貼り型シート貼付け終了後の検査

受注者は、シートの貼付け・組立終了後、充てん材打ち込み前に、シートの貼付け・組立の状況について検査を行う。

- (1) 防食被覆の施工終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。
- (3) シート貼付け終了後の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-3-3 による。

表 7-3-3 シートの貼付け終了後の検査項目

検査項目	判定基準	検査方法
シートの貼付け（組立）状況	継目を除く防食被覆面全体にシートが貼付け又は組立てられていること。 シートの曲がり、凹凸がないこと。	目視

### 2.3 成型品後貼り型シートライニング工法の完了検査

受注者は、防食被覆層の施工終了後、防食被覆層の品質について書類検査及び現場検査を行う。

- (1) 防食被覆の施工終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。
- (3) 防食被覆層の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-3-5 及び表 7-3-6 による。

表 7-3-5 書類検査項目

検査項目	判定基準	判定基準
使用材料の数量	使用材料の品種別受入量が、適正な範囲であること。	納品伝票綴材料搬入報告書
	使用材料の施工区分別、工程別使用量が適正な範囲であること	
使用材料の品質	防食被覆材料製造業者の定める品質規格に適合し、品質に異常がないこと。	製造ロット別品質証明書綴材料搬入報告書
工程管理	各工程が良好な管理状態にあり、異常に対しても適切な処置が取られていること。	工程管理記録
品質管理	各工程毎の品質管理が良好な管理状態にあり、異常に対しても適切な処置が取られていること。	品質管理記録（施工環境管理記録を含む）
完成状況	設計図書に基づき、適正な範囲と仕様の施工がなされていること。	完成図協議書類

表 7-3-6 現地検査項目（成形品後貼り型シートライニング工法）

検査項目	判定基準	検査方法
防食被覆層の表面状態	コンクリート躯体の構造に影響を及ぼす凹凸がないこと。	目視 メジャー測定
防食被覆層継目部の状態	防食性能を損なう欠陥がないこと。	目視 注1) に示す方法
充てん材の充てん程度	充てん材（一部の成形品後貼り型シートライニング工法の場合）が空隙なく充てんされていること。	注2) に示す方法

注1) 防食被覆材継目部の目地処理を樹脂系目地材の融着により行う場合は、ピンホールテスターによって放電チェックを行う。この時の電圧は、サンプルテストにより判断し、監督職員の確認を得るものとする。

注2) テストハンマー又は打診器によってコンクリート又は充てん材の充てん程度を検査する。

### 3. プリプレグ後貼り型シートライニング工法

#### 3.1 対象コンクリートの表面処理後の検査

受注者は、対象コンクリートの前処理及び表面処理の終了後、防食被覆層の施工前に、対象コンクリートの表面状態について、専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受けなければならない。検査を行う。

注) 対象コンクリート表面状態の検査は、7.2.4 塗布型ライニング工法「対象コンクリートの表面状態の検査」に準拠して行なう。

#### 3.2 プリプレグ後貼り型シートライニング工法の施工状況確認

受注者は、プリプレグ後貼り型シートライニング工法の施工状況を専門技術者立ち会いのうえ確認する。

##### (1) 確認項目、判定基準、確認方法

施工状況の確認は、以下の各工程毎に確認項目、判定基準、確認方法に従い実施する。

##### 1) 割付け及び下地プライマー塗布状況の確認

確認項目	判定基準	確認方法
割付け状況	使用するプリプレグシート寸法に従って割付けが行われ、シート重ね合せ部で所定の重ね合せ幅が確保されていること。	目視 スケール
塗布状況	下地プライマーがコンクリート面の全体にムラなく均一に塗布されていること。塗りむら、だれなどが無いこと。	目視
硬化不良 <sup>注)</sup>	下地プライマーの表面がベタ付き、ゲル状になっていること。	目視 指触

注) 正常な硬化は、表面がベタ付き、ゲル状になっていない状態

##### 2) プリプレグシート貼付け状況の確認

確認項目	判定基準	確認方法
塗布状況	シート専用パテが可使時間内に対象コンクリート面の全面に平滑に塗布されていること。	目視
シート貼付け	シートが割付けにそって正しく配置されていること。	目視
脱泡状況	シート下のパテに残留している気泡が許容基準内であること。	目視、 スケール

### 3) プリプレグシート光硬化状況の確認

確認項目	判定基準	確認方法
照射条件	指定の照射装置が適切に配置され、定められた基準で照射条件（照射強度、照射時間）が正しく設定されていること。	照度計、時計
シート硬化	照射終了5分後のシート表面の鉛筆硬度、シート裏面（サンプルで測定）の鉛筆硬度がともにH <sup>注)</sup> 以上であること。	鉛筆引っかき試験
脱泡状況	シート下のパテに残留している気泡が許容基準内であること。	目視、スケール

注) 鉛筆硬度「H」は、材料製造業者の指定により異なる。

### 4) 端部及び継目処理状況の確認

確認項目	判定基準	確認方法
端部処理 <sup>注)</sup>	シート端部のすべてが、シート専用パテで適切に処理されていること。ただし、振動による影響が大きい箇所ではシーリング材で適切に処理されていること。	目視、指触
継目処理	重ね合せ、突合せによるシート継目がシート専用パテで適切に処理されていること。	目視、指触

注) 管周り・タラップ、取付金具等の取合い部処理を含む。

## 3.3 プリプレグ後貼り型シートライニング工法の完了検査

受注者は、防食被覆層の施工終了後、防食被覆層の品質について書類検査及び現場検査を行う。

- (1) 防食被覆の施工終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。
- (3) 防食被覆層の検査項目、判定基準及び検査方法は、表7-2-10「書類検査項目」及び表7-4-6による。

表7-4-6 現場検査項目

検査項目	判定基準	検査方法
外観	表面に防食性能を損なう欠陥や浮きがなく、平滑に仕上がっていること <sup>注1) 2)</sup> 。	目視
	シート重ね合せ部で所定の重ね合せ幅が確保されていること <sup>注3)</sup> 。	スケール測定
	シート下のパテ内に残量している気泡が許容範囲内であること <sup>注4)</sup> 。	目視、スケール、打音

接着強さ	3個の試験値の平均値が1.5N/mm <sup>2</sup> 以上。 ただし、いずれの試験値も1.2N/mm <sup>2</sup> 以下のものがあってはならない。	接着強さ試験 注5) (付属資料4)
防食被覆層の施工厚	3個の試験値の平均値が防食被覆材料製造業者の定める設計厚以上。 ただし、いずれの試験値も設計厚の2/3以下のものがあってはならない。	防食被覆層の施工厚試験 注5)、6) (付属資料4)
シート表面の状態	硬化24時間以上経過した後のシート表面において、鉛筆引っかかり試験で表面硬度が2H以上であること。	JIS K 5600 - 5.4 引っかかり硬度(鉛筆法) 注6)
シート継目部の状態 (シート専用パテが露出した処理部分)	鉛筆引っかかり試験で表面硬度がHB以上であること。	

- 注1) 防食被覆層の外観検査は、良好な防食性能の確保を目的として行うものであるため、多少の色相差等は、美粧性を損なうものであっても、防食性能上欠陥とならないものは不合格としない。
- 注2) 防食性能を損なう防食被覆層の欠陥には、プリプレグシートの硬化不良やシート端部の浮きがあり、これらは防食被覆層の耐硫酸性、遮断性等の基本性能を損なうものとして不合格とする。
- 注3) シートの継目部の重ね合せ幅はシートの一体性を確保するために重要であり、所定の重ね合せ幅に満たないものは不合格とする。
- 注4) 硬化したプリプレグシートとシート下のパテの間に残留する気泡は、防食被覆層の接着安定性を阻害する要因となる。このため、気泡が所定の許容範囲を超えるものは不合格とする。
- 注5) 接着強さ及び防食被覆層の施工厚の試験頻度は1回/500m<sup>2</sup>とする。ただし、施工面積500m<sup>2</sup>未満の場合には監督職員と協議のうえ決定する。接着強さ試験は、現場と同様な条件で施工し、養生された供試体によることを原則とする。
- 注6) 硬度測定は、JIS K 5600 -5.4の備考1.の手かき法による。

### 3.4 プリプレグ後貼り型シートライニング工法の標準的な施工管理基準(例)

(付-6) 表 1-5 プリプレグ後貼り型シートライニング工法の標準的な施工管理基準(例)

対象事項	管理項目	施工管理基準	頻度・方法
材 料	プリプレグシート	①発注者が規定する仕様要求性能を満たすこと	搬入時毎 ロット毎

	シート専用パテ材	②各工程の使用材料に対し、製造者管理基準による規格値に適合すること ③搬入数量：適正量	製造会社の製品試験表の点検と保管
	下地プライマー		
	端部処理シーリング材		
	写 真	撮影項目：品名、搬入数量	搬入毎に撮影する <sup>注2)</sup>
材料の配合・混練	施工内容	配合：製造業者規定の配合比による 混練：製造業者規定の方法による (例) ・下地プライマー：3分間以上 ・シート専用パテ：3分間以上 (1液型の場合を除く)	1日1回以上、点検・記録する
コンクリート表面の状況 <sup>注3)</sup>	水分	表面含水率5%以下 <sup>注1)</sup> 注1) 下地プライマーを直接コンクリートに塗布する場合に適用	下地プライマー塗布前、水分計
施 工	施工環境	温度：5℃以上35℃以下 湿度：85%以下 ※管理基準を超えた場合は、環境改善対策又は作業中止	最低気温1回/1日 最高気温1回/1日 湿度：施工中2回以上/1日測定し結果を記録する
	施工品質	◇ 塗付量：所要量以上 ◇ 施工厚さ：平均値が所定値以上 ◇ 仕上がり(目視点検)：表面に防食性能を損なう欠陥や凸凹・しわ等がなく平滑に仕上がっていること、各工程で樹脂の硬化不良がないこと ◇ 接着強さ：規定値以上 ① 下地プライマー：塗りむら、塗り残しのない均一な仕上がりにあること ② シート専用パテ：塗りむら・塗り残し均一に塗布すること ③ シート貼付け：気泡の残存やシートの浮き、しわ等が平	施工箇所・部位毎に測定または目視点検し結果を記録する

		滑であること、また重ね幅が製造業者の定める範囲内であること ④ 被覆層の硬化：材料製造業者の定める装置、照射強度、照射時間であること	
	写 真	施工状況：施工中、施工後 空袋、空缶、測定・点検状況	工程毎・施工部位毎に撮影 <small>注2)</small>
養 生	環 境 期 間	温度：5℃以上 湿度：85%以下 期間：防食被覆材料製造業者の指定期間 ※ 防食被覆材料製造業者が指示する養生条件が有る場合はその数値を適用できる。	最低気温 1 回 / 1 日 最高気温 1 回 / 1 日 湿度: 1 回 / 1 日 測定し結果を記録する

注 2) 写真撮影は、発注者の指定した方法による。

注 3) 修繕・改築工事の場合は、断面修復モルタル表面

#### 4. 型枠型シートライニング工法

##### 4.1 型枠型シート貼付け（組立）状況の検査

受注者は、シートの貼付け・組立終了後、充てん材打ち込み前に、シートの貼付け・組立の状況についての検査を行う。

- (1) 防食被覆の施工終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。
- (3) シート貼付け（組立）状況の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-5-4 による。

表 7-5-4 シートの貼付け（組立て）後の検査項目

検査項目	判定基準	検査方法
シートの貼付け（組立）状況	継目を除く防食被覆面全体にシートが貼付け又は組み立てられていること。 シートの曲がり、凹凸がないこと。	目視

## 4.2 型枠型シートライニング工法の完了検査

- (1) 受注者は、防食被覆層の施工終了後、防食被覆層の品質について書類検査及び現場検査を行う。
- (2) 防食被覆の施工終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (3) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。
- (4) 防食被覆層の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-3-5 及び表 7-5-6 による。

表 7-5-6 現地検査項目（型枠型シートライニング工法）

検査項目	判定基準	検査方法
防食被覆層の表面状態	コンクリート躯体の構造に影響を及ぼす凹凸がないこと。	目視 メジャー測定
防食被覆層継目部の状態	防食性能を損なう欠陥がないこと。	目視 注 1) に示す方法
コンクリートなどの充てん状況	充てん材（一部の成形品後貼り型シートライニング工法の場合）が空隙なく充てんされていること。	注 2) に示す方法

注 1) 防食被覆材継目部の目地処理を樹脂系目地材の融着により行う場合は、ピンホールテスターによって放電チェックを行う。この時のとする。

注 2) テストハンマー又は打診器によってコンクリート又は充てん材の充てん程度を検査する。

## 5. モルタルライニング工法

### 5.1 対象コンクリートの表面処理状態の検査（表面処理後）

受注者は、対象コンクリートの前処理及び表面処理の終了後、防食被覆層の施工前に、専門技術者立ち会いのうえ対象コンクリートの表面状態について検査を行い、監督職員による確認を受けなければならない。

注) 対象コンクリート表面状態の検査は、7.2.4 塗布型ライニング工法「対象コンクリートの表面状態の検査」に準拠して行なう。

## 5.2 モルタルライニング工法完了検査

受注者は、防食被覆層の施工終了後、防食被覆層の品質について書類検査及び現場検査を行う。

- (1) 防食被覆の施工終了後に専門技術者立ち会いのうえ検査を行い、監督職員の確認を受ける。
- (2) 検査で不良箇所が認められた場合は、必要な処置を速やかに講じた後、監督職員の確認を受ける。
- (3) 防食被覆層の検査項目、判定基準及び検査方法は、表 7-6-3 及び表 7-6-4 による。

表 7-6-3 書類検査項目<sup>2)</sup>

検査項目	判定基準	検査書類名
使用材料の数量	使用材料の品種別受入量が、適正な範囲であること。	納品伝票綴 材料搬入報告書
	使用材料の施工区分別、工程別使用量が適正な範囲であること。	
使用材料の品質	防食被覆材料製造業者の定める品質規格に適合し、品質に異常がないこと。	製造ロット別 品質証明書綴 材料搬入報告書
工程管理	各工程が良好な管理状態にあり、異常に対しても適切な処置が取られていること。	工程管理記録
品質管理	各工程毎の品質管理が良好な管理状態にあり、異常に対しても適切な処置が取られていること。	品質管理記録 (施工環境管理記録を含む)
完成状況	設計図書に基づき、適正な範囲と仕様の施工がなされていること。	完成図 協議書類

表 7-6-4 現地検査項目 (モルタルライニング工法)

検査項目	判定基準	検査方法
外観	表面に防食性能を損なう欠陥や塗りむら、巣穴がなく平滑に仕上がっていること <sup>注1)・2)</sup> 。	目視
	W=0.2mm を超えるひび割れがないこと。 <sup>注3)</sup>	目視
	硬化不良・浮きがないこと。	指触、打音
接着強さ	3 個の試験値の平均値が 1.5N/mm <sup>2</sup> 以上ただし、いずれの試験値も 1.2N/mm <sup>2</sup> 以下のものがあってはならない。 (1 箇所あたりの試験個数は 3 個)	接着強さ試験 <sup>注4)・5)</sup> (JS 防食技術マニュアル付属資料9) 1 箇所/500m <sup>2</sup> <sup>注5)</sup>

防食被覆層の施工厚	3 個の試験値が全て設計値以上。 (1 箇所あたりの試験個数は 3 個)	1 箇所/500m <sup>2</sup> 注 5) 注 6) に示す方法
-----------	---	---

注 1) 防食被覆層の外観検査は、良好な防食性能の確保を目的として行うものであるため、多少の色相差、軽微なダレやコテムラ等は、美粧性を損なうものであっても、防食性能上欠陥とならないものは不合格としない。ただし、極端な色むら、塗りむらは不合格とする。

注 2) 防食性能を損なう防食被覆層の欠陥には、巣穴、硬化不良などがあり、防食被覆層の浮きなどの接着不良部分も防食被覆層の耐久性を損なうものとして不合格とする。

注 3) 0.2mm を超えるひび割れが発生した場合は、ひび割れに沿って U カットした後、耐酸型シーリング材を充てんする。このとき使用するシーリング材は、「7.2 塗布型ライニング工法の施工と品質管理」に記す表 7-2-3 品質規格の規定による。また、U カットは断面修復材に達するまでの深さを基本とする。

注 4) 現場条件等により施工完了後の防食被覆層に対する試験が困難な場合には、監督職員と協議のうえ、施工と同時に現場で作製し現場養生を行った試験板に対する試験とすることができる。なお、試験板の作製頻度は、注 5) に準じるものとする。

注 5) 施工箇所毎、並びに、壁、床及び天井等の部位毎に最低 1 箇所以上測定する。ただし、施工面積 500m<sup>2</sup> 未満の場合には監督職員と協議のうえ決定する。

注 6) 施工厚は、施工前に木片や発砲スチロール等を躯体表面に取り付け、防食被覆材料が硬化した後にこれを除去し、ノギス等で測定する。なお、施工厚さは、設置した木片等の 4 辺を測定した結果の平均値とする。

### 5.3 モルタルライニング工法の標準的な施工管理基準（例）

対象事項	管理項目	施工管理基準	頻度・方法
材 料	防食被覆材	① 発注者が規定する仕様要求性能を満たすこと ② 各工程の使用材料に対し、製造者管理基準による規格値に適合すること 搬入数量：適正量	搬入時毎 ロット毎 製造会社の製品試験表の点検と保管
	端部処理シーリング材	発注者が規定するシーリング材の品質規格による	
	写 真	撮影項目：品名、搬入数量	搬入毎に撮影する <sup>注2)</sup>
材料の配合・混練	作業内容	配合：製造業者の配合比による（粉体：水：樹脂液等） 混練：製造業者規定の方法による (例) 混練機械：指定機械による 混練時間：規定の時間以上	1日1回以上、 点検・記録する
コンクリート表面の状況 <sup>注3)</sup>	施工品質	表面状態：浮き、剥がれ、ひび割れ等の欠陥が無く、適正に処理されていること	①新設：表面処理工の施工管理基準（例） ②修繕・改築：断面修復工の検査基準 <sup>注1)</sup>
施工	施工環境	温度：5℃以上 35℃以下 湿度：50%以上結露を生じない範囲※管理基準を超えた場合は、環境改対策又は作業中止（ドライアウトの防止）	最高・最低気温 1回/1日 湿度2回以上/1日 測定結果を記録

	施工品質	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 塗付量：所要量以上</li> <li>◇ 施工厚さ：設計値以上<sup>注3)</sup></li> <li>◇ 仕上がり： <ul style="list-style-type: none"> <li>・平滑密実に仕上がっていること</li> <li>・塗りムラ、巣穴がないこと</li> <li>・硬化不良がないこと</li> </ul> </li> <li>◇ 接着強さ：規格値以上</li> <li>◇ 塗り重ね：使用材料製造業者の規定による</li> <li>◇ 圧縮強度：現場採取・養生した耐硫酸モルタルの圧縮強度（28日）が品質規格値（30N/mm<sup>2</sup>）以上であること。</li> </ul> <p>試験方法は、円柱供試体（φ5×10cm、試験1回につき3本採取）等又は付属資料1に準じ、使用材料の製造業者の定める方法により行う。</p>	施工箇所・部位毎に測定または目視点検し結果を記録する
	写 真	各工程の施工状況：施工前、施工中、施工後	施工箇所・部位毎に撮影 <sup>注2)</sup>
養生	環 境 期 間	<p>温度：5℃以上</p> <p>湿度：50%以上～結露を生じない範囲</p> <p>使用材料製造業者の指定する期間</p>	<p>最低・最高気温 1回/1日</p> <p>湿度 2回/1日</p>
工期	日 毎	適切な環境管理・材料管理・施工品質管理が行なわれ、適正な塗り重ね時間と養生期間が得られること。	工程毎、計画工程表との予実管理

注1) 防食被覆層に用いる耐硫酸モルタルと同一材料で断面修復を行なった場合は省略できる。

注2) 写真撮影は、発注者の指定した方法による。

注3) 施工厚さは、1箇所あたり3個の試験値全てが設計値以上であることを確認する。

注4) なお、防食被覆層に用いる耐硫酸モルタルと同一材料で断面修復を行なった場合は、断面修復工の施工厚と防食被覆層の設計厚を合算した設計厚さで管理することとする。

注5) 施工箇所毎、並びに、壁、床及び天井等の部位毎に最低1箇所以上測定する。

## VII. 安全衛生と各種法令「参考資料」

### 1. 危険場所および硫化水素ガス発生場所における作業

表 12-1 労働安全衛生規則により規定されている項目と基準値

項目	基準値	備考
酸素	18% (以上)	酸素欠乏症等防止規則 (抄)
硫化水素ガス	10ppm (以下)	酸素欠乏症等防止規則 (抄)
可燃性ガス	爆発下限界の 30% (未満)	労働安全規則第 382 条の 2 及び 3・ 第 389 条の 8 注) 一般的な測定機では 25%LEL で 警報が鳴るように設定されている

表 12-2 酸素欠乏が人体に及ぼす影響

段階 (注)	空气中酸素		動脈血中濃度		酸素欠乏症の症状 等
	濃度 (%)	分圧 (mmHg)	飽和度 (%)	分圧 (mmHg)	
	18	137	96	78	安全下限界だが、作業環境内の連続換気、酸素濃度測定、呼吸用保護具の用意が必要
1	16~12	122~91	93~97	67~42	脈拍・呼吸数増加、精神集中力低下、単純計算まちがい、精密筋作業拙劣化、頭痛、耳鳴り、悪心、嘔吐
2	14~9	106~68	87~57	54~30	判断力低下、発揚状態、不安定な精神状態(怒りっぽくなる)、ため息頻発、異常な疲労感、酩酊状態、頭痛、耳鳴り、吐気、嘔吐、当時の記憶なし、傷の痛み感じない、全身脱力、体温上昇
3	10~6	76~46	65~30	34~18	吐気、嘔吐、行動の自由を失う、危険を感じても動けず叫べ

					ず、虚脱。全身麻痺、死の危機
4	6 以下	46 以下	30 以下	18 以下	、失神・昏倒、呼吸緩徐・停止、痙攣、心臓停止、死

注) ヘダールの分類による

## 2. 危険物の取扱いに関する一般的な知識

(1) 消防法では、危険物の種別と指定数量（非水溶性）を、表 12-3 のとおり指定している。

表 12-3 消防法の危険物の種別と指定数量

種別と引火点		指定数量	
種別	引火点	指定数量	指定数量の 1/5
第 4 類第 1 石油類	21℃未満	200 ℓ	40 ℓ
第 4 類第 2 石油類	21℃以上 70℃未満	1,000 ℓ	200 ℓ
第 4 類第 3 石油類	70℃以上 200℃未満	2,000 ℓ	400 ℓ
第 4 類第 4 石油類	200℃以上	6,000 ℓ	1,200 ℓ

- ① 指定数量のうち「指定数量 1/5」は、各市町村の火災予防条例による規制数量を示す。
- ② 指定数量は、該当する材料の総合計が対象となるため、指定数量に該当する複数の材料を同時に納入する場合は要注意。

## 3. 労働安全衛生法関係政省令の改正の要点

(1) 改正の主たる目的

**防食被覆材を含め、化学物質を取り扱う労働者の健康障害の防止**

(2) 事業者措置義務がかかる範囲が以下の項目が定められた。

- ラベル表示・SDS<sup>注2)</sup> 交付による危険性・有害性情報の伝達義務
- SDS の情報などに基づくリスクアセスメント<sup>注3)</sup> 実施義務
- ばく露濃度をばく露濃度基準以下とする義務
- ばく露濃度をなるべく低くする措置を講じる義務
- 皮膚への刺激性・腐食性・皮膚呼吸による健康影響のおそれがないことが明らかな物質以外の全ての物質について保護眼鏡・保護手袋・保護衣等の使用義務

(3) 現場に置ける対応の例

- 1) SDS の入手、製品に貼り付けられているラベルを確認し、リスクアセスメントを実施して、その結果により、適切な対策を講じる。
- 2) 対策としては、換気、保護眼鏡・保護手袋（ゴム手袋）・保護マスク・保護衣等の着用や、皮膚を露出させないなどが必要となる。