

# コンクリート用塗料の性能と機能

～塗布型剥落防止塗料と視認性付加塗料～

日本ペイント株式会社  
鉄構グループ  
中丸 大輔

# コンクリート用塗料(表面保護工法)の目的

- ① **コンクリート構造物の保護**
- ② **コンクリート構造物の美観付与**
- ③ **コンクリート構造物の機能性付与**

# ①コンクリート構造物の保護

表面保護工法 設計施工指針(案) 土木学会 2005年



- 劣化機構
- 劣化度  
(既設構造物)
- 新設構造物or既設構造物



- 表面被覆工法(有機・無機)
- 表面含浸工法
- 断面修復工法
- ※3工法で編成されている。

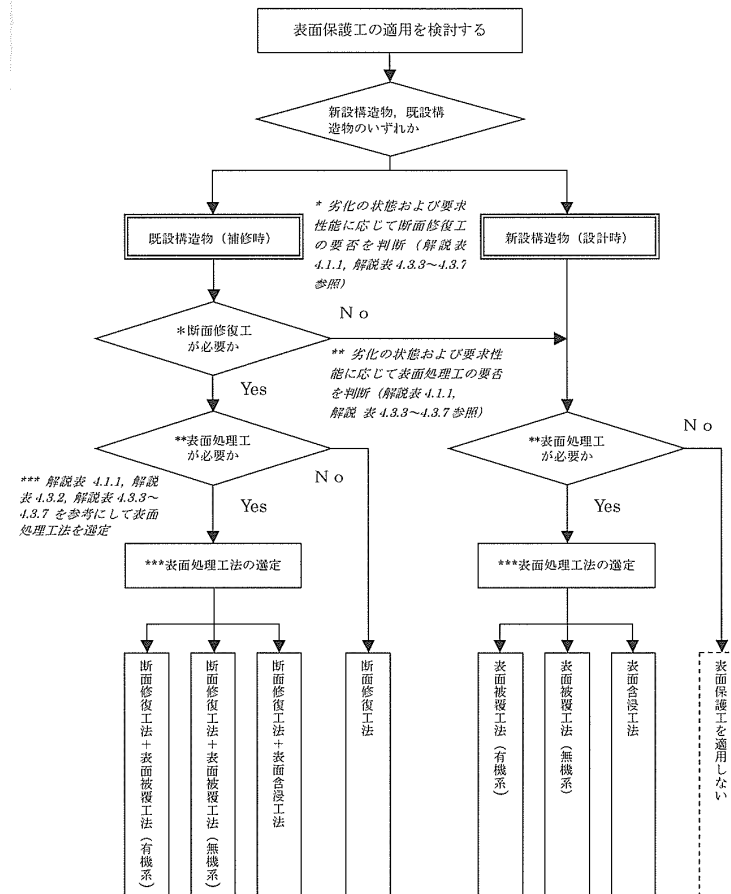
# ①コンクリート構造物の保護

## 表面保護工法 設計施工指針(案) 土木学会 2005年

- 劣化機構
- 劣化度  
(既設構造物)
- 新設構造物or既設構造物



- 表面被覆工法(有機・無機)
  - 表面含浸工法
  - 断面修復工法
- ※3工法で編成されている。



解説 図4.3.1 表面保護工法の選定の流れ

# ①コンクリート構造物の保護

## 表面保護工法 設計施工指針(案) 土木学会 2005年

- ・劣化機構
- ・劣化度（既設構造物）
- ・新設構造物or既設構造物

中性化

解説 表4.3.3 中性化に対する表面保護工法の適用範囲

適用対象		工法	表面処理工法			断面修復工法	断面修復工法と表面処理工法の併用
			表面被覆工法		表面含浸工法		
			有機系	無機系			
環境	陸上部・内陸部		○	○	△	○	○
	海洋環境（海上大気中部）		○	○	△	○	○
既設構造物	劣化度	潜伏期	○	○	△	—	—
		進展期	○	○	△	○	○
		加速期	—	—	—	○	○
		劣化期	—	—	—	○	○
新設構造物			○	○	△	—	—

表中の○は適用の対象，△は適用する場合に検討が必要，—は適用の対象外を示す。

塩害

解説 表4.3.4 塩害に対する表面保護工法の適用範囲

適用対象		工法	表面処理工法			断面修復工法	断面修復工法と表面処理工法の併用
			表面被覆工法		表面含浸工法		
			有機系	無機系			
環境	海洋環境	陸上部・内陸部	○	○	○	○	○
		海上大気中部	○	○	○	○	○
		飛沫帯部	△	△	△	△	△*1
		干満帯部	△	△	△	△	△*1
		海中部	△	—	—	△	—
既設構造物	劣化度	潜伏期	○	○	○	—	—
		進展期	○	○	○	○	○
		加速期	—	—	—	○	○
		劣化期	—	—	—	○	○
新設構造物			○	○	○	—	—

表中の○は適用の対象，△は適用する場合に検討が必要，—は適用の対象外を示す。

\*1：下地乾燥が困難なため，有機系表面被覆材を使用する場合は材料選定などの検討が必要。

# コンクリート用塗料(表面保護工法)の目的

- ① **コンクリート構造物の保護**
- ② **コンクリート構造物の美観付与**
- ③ **コンクリート構造物の機能性付与**

# ①コンクリート構造物の保護

## 表面保護工法 設計施工指針(案) 土木学会 2005年

解説 表4.3.1 表面保護工およびその工法に一般的に求められる性能および各評価指標の例

要求性能に関連する項目		評価指標の例
劣化に対する抵抗性	中性化	二酸化炭素透過阻止性
	塩害	塩化物イオン透過阻止性, 酸素透過阻止性, 透水阻止性
	凍害	透水阻止性
	化学的侵食	対象の化学的侵食物質に対する耐久性および浸透阻止性
	アルカリ骨材反応	透水阻止性, 透湿性, ひび割れ追従性
基本的な性能	付着性	付着強度 (表面被覆工法, 断面修復工法)
	浸透性	浸透深さ (含浸工法)
	美観・景観, 外観に関する項目	色調, 光沢, テクスチャー
施工のし易さ	使用性に関する項目	可使時間, 温度依存度, 湿度依存性, 下地処理の影響度, 材料作成の容易さ (計量精度, 練混ぜ時間), コンクリートの含水率の影響度
	施工の迅速性に関する項目	硬化時間, 必要養生時間, 仮設の容易さ
維持管理のし易さ	コンクリート劣化の視認性	コンクリートの表面状態の確認や点検の容易さ
	再補修に関する項目	付着強度, 塗膜のはがし易さ, 再塗装の容易さ
環境側面に関する性能	作業中の安全衛生に関する項目	粉じん量, 有機溶剂量, 環境ホルモンの有無など
	周辺環境への影響に関する項目	騒音, 粉じん量, 有機溶剂量, 廃棄物量, 環境ホルモンの有無など

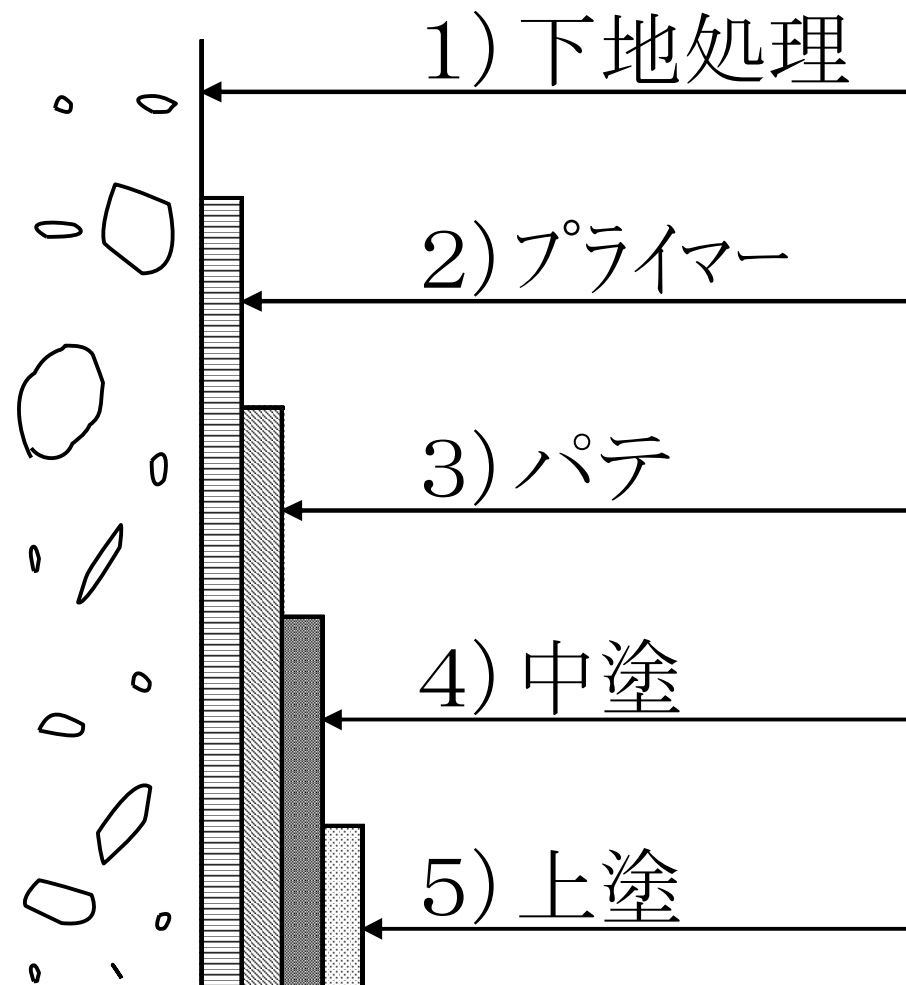
①保護性能 (劣化機構)

②美観付与

③機能性付与

# コンクリート塗装材の特徴

～一般的な塗装仕様～





# コンクリート塗装材の特徴

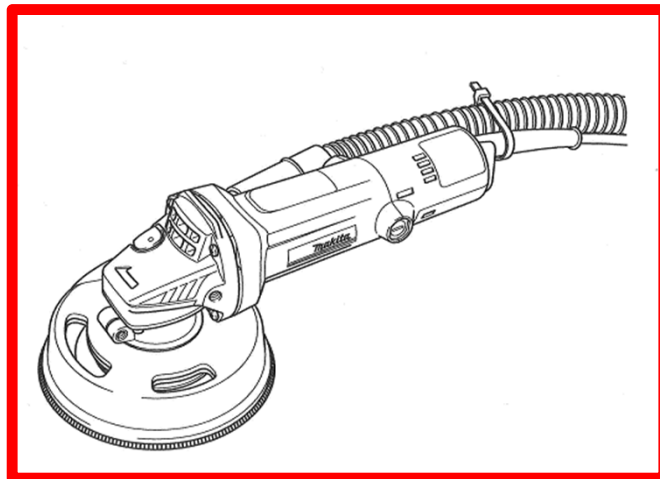
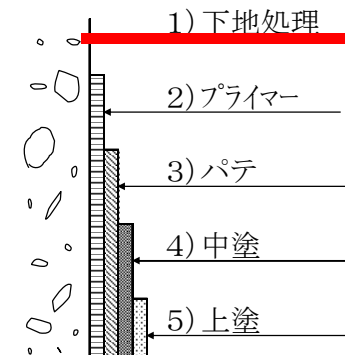
## 1) 下地処理

目的

プライマーとの密着性悪影響を及ぼす、レタンス、  
 塵埃、油脂類、塩分等を除去する。

方法

ディスクサンダー、ウォータージェット



ディスクサンダー



ウォータージェット

# コンクリート塗装材の特徴

## 1) 下地処理



施工状況



施工前



施工後

# 健康寿命①

## コンクリート塗装材の特徴

### 1) 下地処理

#### 各種要因が塗膜寿命に及ぼす影響

要因	
素地調整(下地調整)程度 (1種ケレンと2種ケレンの差)	49.5
塗回数(2回塗りと3回塗りの差)	19.1
塗料の種類(塗装系の違い)	4.9
その他の要因	26.5

※上記データは各種さび止めの種類を変更し、油性さび止めの1回塗り、2目塗りの比較した結果である。  
 最近の塗料であるジンクリッチペイント、エポキシ樹脂塗料、ウレタン樹脂塗料等の重防食系塗料を使用すると、塗料の種類による寄与率は30%以上と言われている。  
 又長期防食用の塗装系においては、素地調整の塗膜寿命に対する寄与率も大きくなる  
 したがって、寿命に及ぼす影響は、素地調整と塗料種類によって大部分を占めます。

# コンクリート塗装材の特徴

## 2) プライマー



**成分**

**エポキシ樹脂が多い**

**目的**

**コンクリート表層への含侵と補強  
コンクリートと被覆材との一体性の確保(密着性)**

**性状**

**低粘度、透明、2液型が主流**

**塗装方法**

**刷毛、ローラー**

# コンクリート塗装材の特徴

## 3) パテ



**成分**

**エポキシ樹脂が多い**

**目的**

**コンクリートの表面の巣穴を埋め、平滑にする  
(巣穴のままだとピンホールや被覆厚不足に繋がる)**

**性状**

**高粘度(粘土状)、2液型が主流、グレー色(塗料液:白、硬化剤:黒)、可使時間が短い(夏場で20分程度)**

**塗装方法**

**ヘラ、コテ**

# コンクリート塗装材の特徴

## 4) 中塗り



### 一般劣化仕様

成分

柔軟型エポキシ樹脂

目的

ひび割れへの追従性  
劣化因子の侵入を阻止する

性状

中粘度(厚膜塗装が可能)  
2液型が主流、調色可能  
可使用時間が長い

塗装方法

刷毛、ローラー

### 剥落防止仕様

エポキシ樹脂、ホリウレタン樹脂、  
ウレア樹脂

耐荷性(強靱性)  
劣化因子の侵入を阻止する

高粘度(繊維シートを接着)  
2液型が主流、調色不可  
可使用時間が短い(夏場で20分程度)

ヘラ、コテ

# コンクリート塗装材の特徴

## 5) 上塗り

**成分**

ウレタン樹脂、フッ素樹脂が多い

**目的**

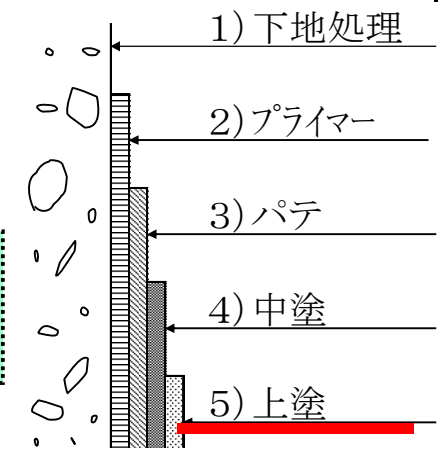
耐候性、美観性(色、つや)

**性状**

低粘度、調色可能、2液型が主流

**塗装方法**

刷毛、ローラー





# コンクリート塗装材 代表的仕様①

## 鋼道路橋防食便覧 CC-A CC-B

鋼道路橋防食便覧

表ーII.2.9 コンクリート面への塗装仕様 CC-A

工程	塗料名	目標膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	標準使用量 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	塗装方法	塗装間隔
前 処 理	プライマー コンクリート塗装用 エポキシ樹脂プライマー	—	100	スプレー (はけ・ローラー)	1日～10日
	パテ コンクリート塗装用 エポキシ樹脂パテ	—	300	へら	
中 塗	コンクリート塗装用 エポキシ樹脂塗料中塗	60	320 (260)	スプレー (はけ・ローラー)	1日～10日
上 塗	コンクリート塗装用 ふっ素樹脂塗料上塗	30	150 (120)	スプレー (はけ・ローラー)	1日～10日

注): パテの使用量は、コンクリート素地の状態によって増える場合がある。

表ーII.2.10 コンクリート面への塗装仕様 CC-B

工程	塗料名	目標膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	標準使用量 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	塗装方法	塗装間隔
前 処 理	プライマー コンクリート塗装用 エポキシ樹脂プライマー	—	100	スプレー (はけ・ローラー)	1日～10日
	パテ コンクリート塗装用 エポキシ樹脂パテ	—	300	へら	
中 塗	コンクリート塗装用 柔軟形エポキシ樹脂塗料中塗	60	320 (260)	スプレー (はけ・ローラー)	1日～10日
上 塗	コンクリート塗装用 柔軟形ふっ素樹脂塗料上塗	30	150 (120)	スプレー (はけ・ローラー)	1日～10日

注): パテの使用量は、コンクリート素地の状態によって増える場合がある。

平成26年 3月

公益社団法人 日本道路協会



# コンクリート塗装材 代表的仕様①

## 鋼道路橋防食便覧 CC-A CC-B 性能

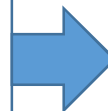
付表－Ⅱ.4.1 塗装材料の品質

	CC-A	CC-B
塗膜の外観	塗膜は均一で、流れ・むら・はがれの無いこと	同 左
耐候性	促進耐候試験を300時間行ったのち、白亜化はほとんど無く、塗膜に割れ、はがれの無いこと	同 左
遮塩性	塗膜の塩素イオン透過性が $10^2\text{mg}/\text{cm}^2\cdot\text{日}$ 以下であること	同 左
耐アルカリ性	水酸化カルシウムの飽和溶液に30日間浸せきしても、塗膜に膨れ・割れ・はがれ・軟化・溶出の無いこと	同 左
コンクリートとの付着性	25/25であること	同 左
ひび割れ追従性	塗膜の伸びが1%以上あること	塗膜の伸びが4%以上あること

### ひび割れ追従性

CC-A 塗膜の伸び **1%**以上

CC-B 塗膜の伸び **4%**以上



### CC-A

ひび割れ頻度が極めて低いコンクリート部材  
(PC桁などのPC部材)

CC-B 多少のひび割れが生じるコンクリート部材  
(橋台、橋脚部などの鉄筋コンクリート部材)

# コンクリート塗装材 代表的仕様①

## 鋼道路橋防食便覧 CC-B 性能

日本ペイント株式会社

### タフガード重防食 CC-B 仕様

エポキシ系プライマー / 柔軟型エポキシ系中塗 / 柔軟型ふっ素系上塗

適応規格: 日本道路協会 「鋼道路橋防食便覧」CC-B 塗装系適応

工程	塗料名 (一般名称)	目標 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	標準 使用量 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	塗装方法	塗装間隔 ( $20^\circ\text{C}$ )	シンナー名 (希釈率)
素地調整	サンダーケレン・シンナー拭き・ブラシやエアブロー・その他規定された方法により、段差修正やレイトランス・塩分・油脂分などの異物や脆弱層を除去し施工に適した状態とする。又、欠損部、鉄筋露出部や漏水がある場合は別途鉄筋防錆、埋め戻し等の樹面修復や止水、導水処理を事前に実施する。					
プライマー	タフガードEプライマー (エポキシ樹脂プライマー)	—	0.10	ローラー、ハケ等	16時間以上 ～ 7日以内	タフガードエポキシシンナー (0～20%)
パテ	タフガードEパテN-2 (エポキシ樹脂パテ)	—	0.30	ヘラ、コテ等	16時間以上 ～ 7日以内	—
中塗	タフガードED中塗 (柔軟型エポキシ樹脂塗料中塗)	60	0.26	ローラー、ハケ等	16時間以上 ～ 7日以内	タフガードエポキシシンナー (0～5%)
上塗	タフガードFD上塗 (柔軟型ふっ素樹脂塗料上塗)	30	0.12	ローラー、ハケ等	—	タフガードウレタンシンナー (10～20%)

\*1. この仕様は日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」CC-B 塗装系の規格を満足するものです。

\*2. パテの使用量はコンクリート素地の状態によって大幅に変動します。

・製品安全に関する詳細な内容は、製品安全データシート(SDS)をご参照ください。

# コンクリート塗装材 代表的仕様②

## 構造物施工管理要領【NEXCO】 3-4 コンクリート表面保護

評価項目		NEXCO基準値
塗膜の外観	標準養生後	異常なし
	促進耐候試験後	
	温冷繰返し試験後	
	耐アルカリ性試験後	
しゃ塩性(mg/cm <sup>2</sup> ・日)		5.0×10 <sup>-3</sup> 以下
酸素透過阻止性(mg/cm <sup>2</sup> ・日)		5.0×10 <sup>-2</sup> 以下
水蒸気透過阻止性(mg/cm <sup>2</sup> ・日)		5.0以下
中性化阻止性(mm)		1.0以下
付着性(MPa)	標準養生後	1.0以上
	促進耐候試験後	
	温冷繰返し試験後	
	耐アルカリ性試験後	
ひびわれ追従性(mm)	標準養生後(23℃)	0.4以上
	標準養生後(-20℃)	0.2以上
	促進耐候性後(23℃)	

# コンクリート塗装材 代表的仕様②

## 構造物施工管理要領【NEXCO】 3-4 コンクリート表面保護

日本ペイント株式会社

### タフガード NEXCO 一般的劣化対策仕様

エポキシ系プライマー／柔軟型エポキシ系中塗／柔軟型ウレタン系上塗

適応規格: NEXCO3社(東日本, 中日本, 西日本各高速道路株式会社)「構造物施工管理要領(平成29年7月)保全編

3-4 コンクリート表面保護、及び、旧日本道路公団「維持修繕要領(橋梁編)塗装材料」適応

工程	塗料名 (一般名称)	目標 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	標準 使用量 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	塗装方法	塗装間隔 ( $23^\circ\text{C}$ )	シンナー名 (希釈率)
素地調整	サンダーケレン・シンナー拭き・ブラシやエアブロー・その他規定された方法により、段差修正やレイタンス・塩分・油膜分などの異物や脆弱部分を除去し施工に適した状態とする。又、欠損部、鉄筋露出部や漏水がある場合は別途鉄筋防錆、埋め戻し等の断面修復や止水、導水処理を事前にご実施する。					
プライマー	タフガードEプライマー (エポキシ樹脂系プライマー)	—	0.10	ローラー、ハケ等	16時間以上 ～ 7日以内	タフガードエポキシシンナー (0～20%)
パテ	タフガードEパテN-2 (エポキシ樹脂系パテ)	—	0.50	ヘラ、コテ等	16時間以上 ～ 7日以内	—
中塗	タフガードED中塗N (柔軟型エポキシ樹脂系中塗)	120	0.32	ローラー、ハケ併用	16時間以上 ～ 7日以内	タフガードエポキシシンナー (0～5%)
上塗	タフガードUD上塗 (柔軟型ウレタン樹脂系上塗)	30	0.12	ローラー、ハケ等	—	タフガードウレタンシンナー (10～20%)

\*1.この仕様はNEXCO3社(東日本, 中日本, 西日本各高速道路株式会社)「構造物施工管理要領(平成29年7月)保全編 3-4 コンクリート表面保護、及び、旧日本道路公団「維持修繕要領(橋梁編)」第3編「コンクリート構造物」II「高欄・地覆」3.「補修工法の選定」の規格を満足するものです。

\*2. パテの使用量はコンクリート素地の状態によって大幅に変動します。

\*3. 中塗りはローラーおよびハケ併用の施工方法となります。

・製品安全に関する詳細な内容は、安全データシート(SDS)をご参照ください。

# コンクリート用塗料(表面保護工法)の目的

- ① **コンクリート構造物の保護**
- ② **コンクリート構造物の美観付与**
- ③ **コンクリート構造物の機能性付与**

## ③コンクリート構造物の機能性付与

### 1)塗布型剥落防止工法

☆タフガード<sup>®</sup>Q-R工法

### 2)視認性付加塗料

☆タフガード<sup>®</sup>クリアー工法

・鋼道路橋防食便覧 CC-B品質規定合格仕様

・NEXCO 構造物施工管理要領 3.4コンクリート表面保護

☆タフガード<sup>®</sup>スマートVCメッシュ工法

### ③コンクリート構造物の機能性付与

## 1)塗布型剥落防止工法

### タフガードQ-R工法

橋梁構造物設計要領  
コンクリート片剥落防止編

平成 18 年 8 月

首都高速道路株式会社

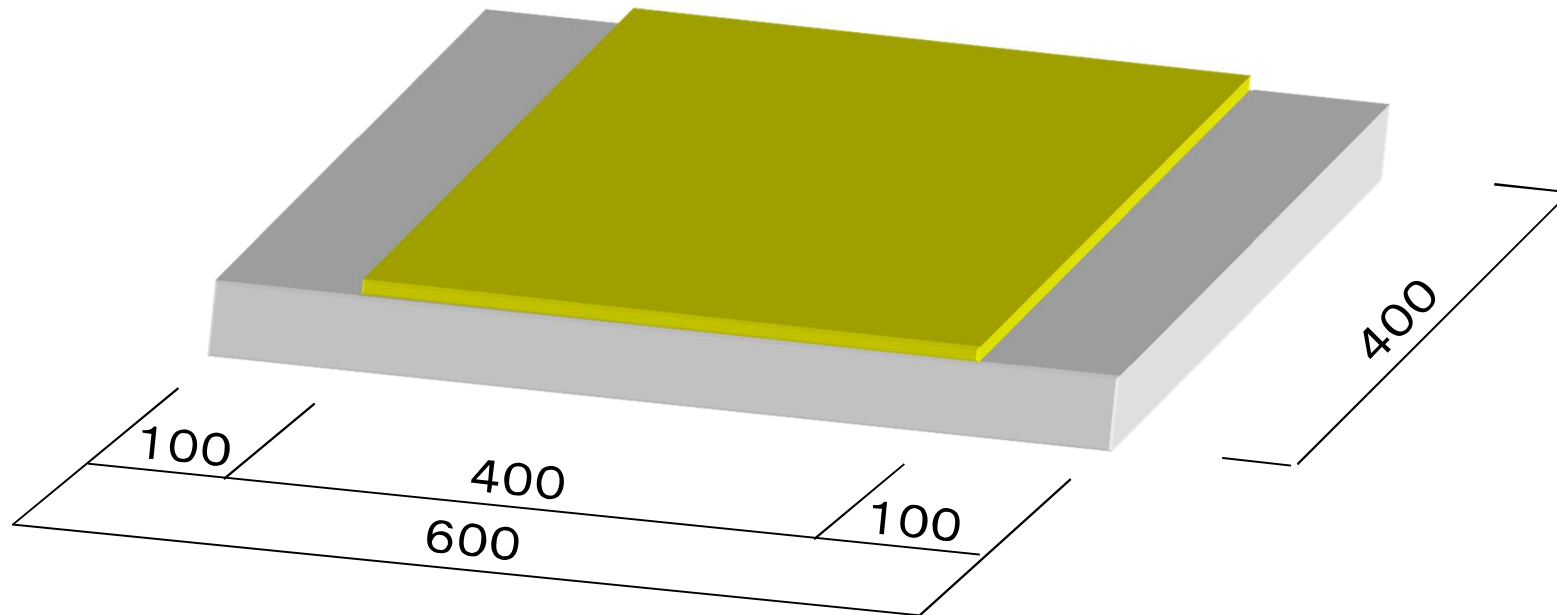
表-4.1 剥落防止工の評価基準

項目	評価基準		参考
	A種	B種	
耐荷性	φ 10cm 当たりの 押抜き荷重 1.5 kN 以上	φ 10cm 当たりの 押抜き荷重 0.3 kN 以上	参考資料-1-1 (押抜試験)
付着性	標準養生	付着強度 1.5 N/mm <sup>2</sup> 以上	参考資料 1-2 (層間付着性試験)
	半水中養生		
	温冷繰返し 養生		
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋外暴露(1年間)後に押抜き試験を行い、必要な押抜性能を保持していること。</li> <li>・促進耐候試験 500 時間経過後に光沢保持率が 70% 以上、色差 ΔE が 10 以内であること。</li> </ul>		参考資料 1-3 (促進曝露試験)
伸び性能	押抜試験で 10mm 以上の変位が確認できること。		参考資料 1-1, 1-3 (押抜試験, 促進曝露試験)
景観	施工後の外観に著しい不連続性などがなく、周囲と調和すること。		外観目視

※ 剥落防止性能は、押抜試験が重要！

# 押抜試験

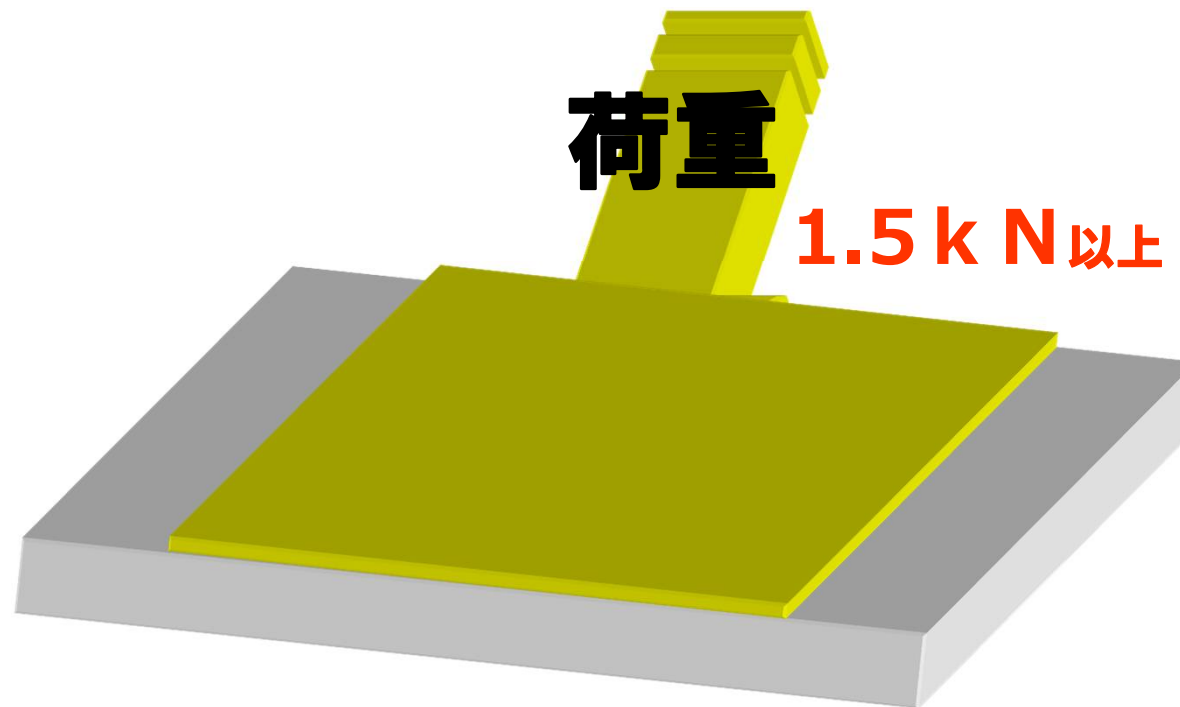
## 試験概要





# 押抜試験

## 試験概要



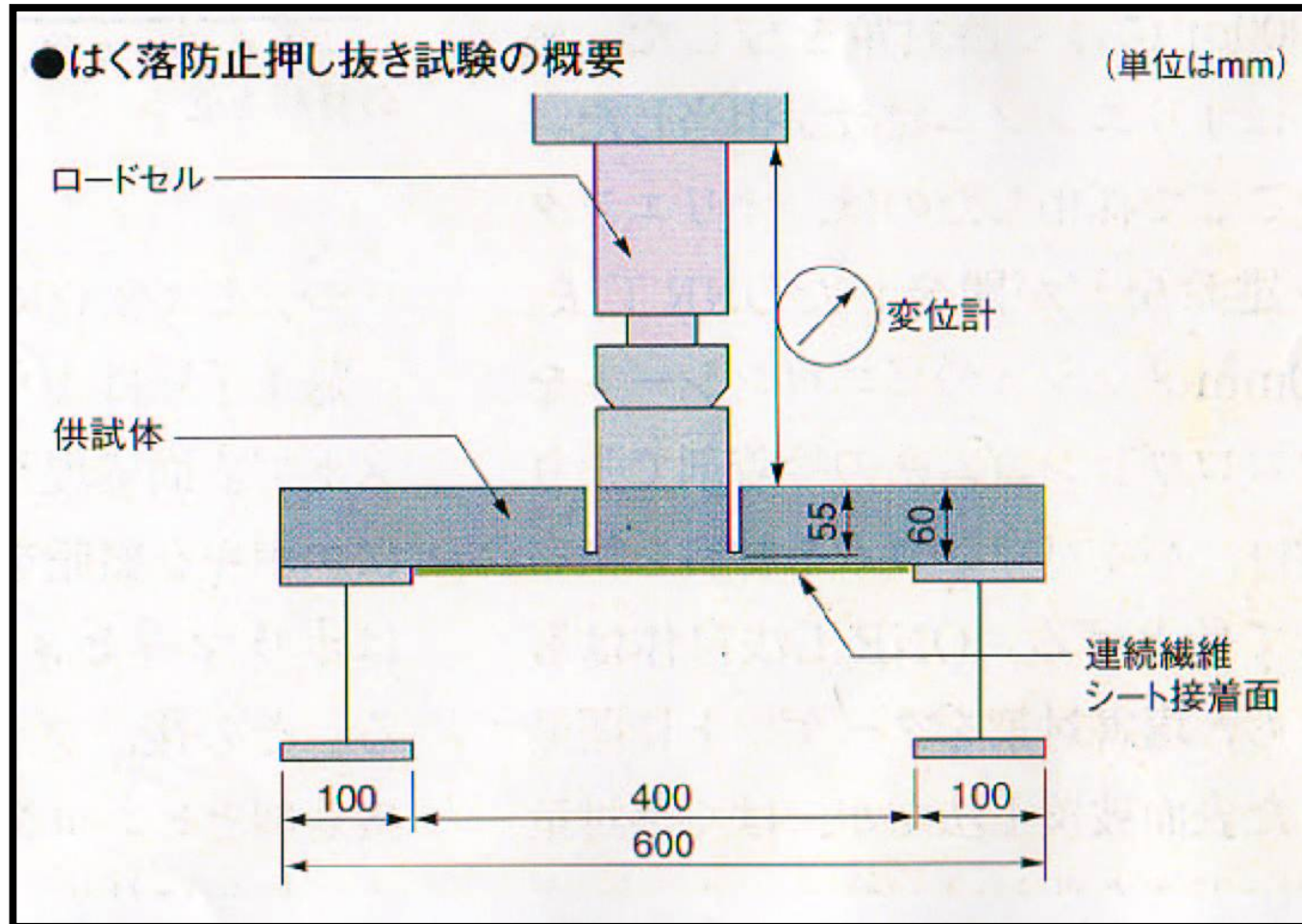
# 押抜試験

## 試験概要



# 押抜試験

## 試験概要

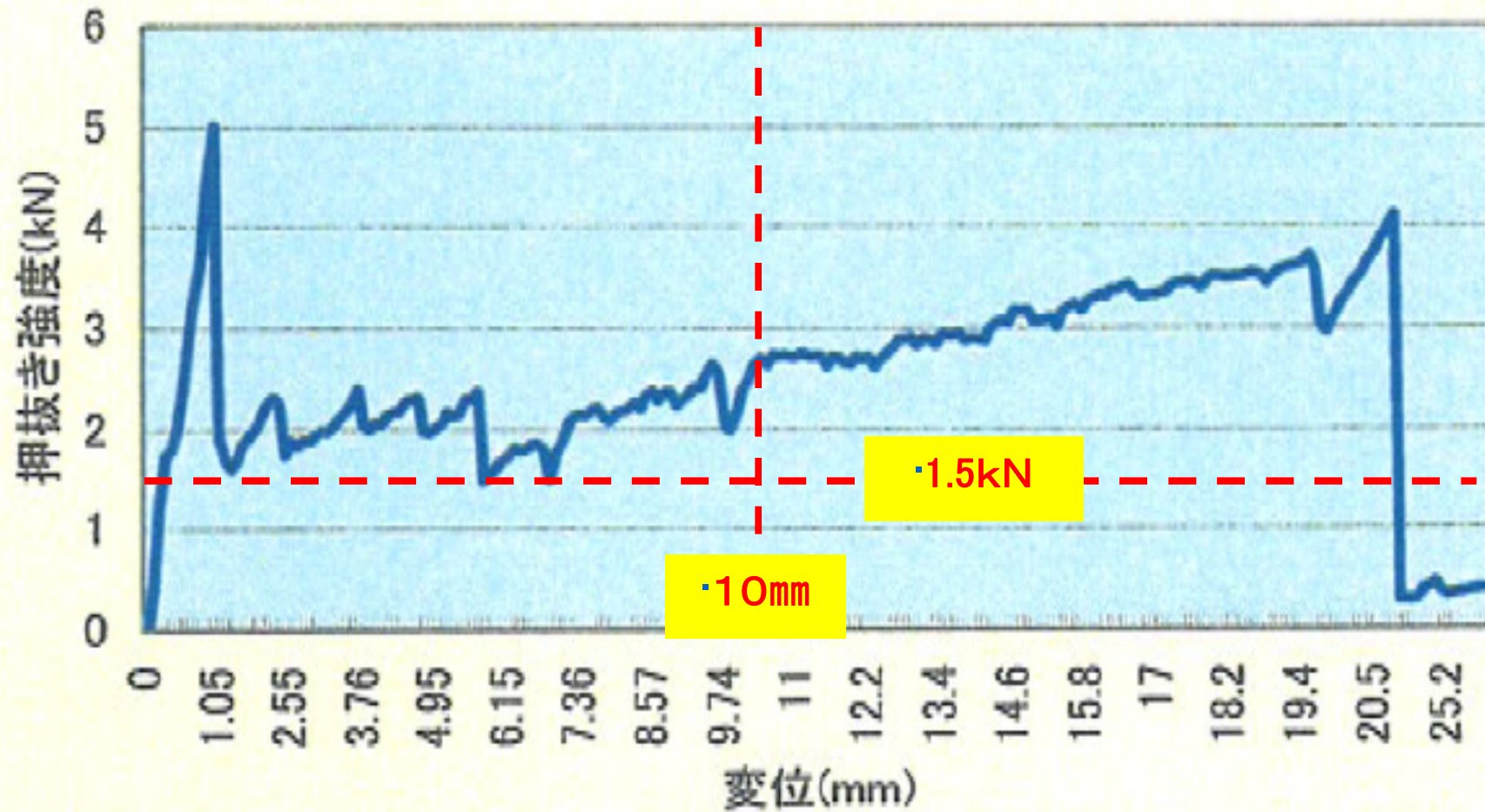




# 押抜試験

## 試験概要

10標準(-30)-1



# 押抜試験

## 試験概要

表-4.1 剥落防止工の評価基準

項目	評価基準		参考
	A種	B種	
耐荷性	φ 10cm 当たりの 押抜き荷重 1.5 kN 以上	φ 10cm 当たりの 押抜き荷重 0.3 kN 以上	参考資料-1-1 (押抜試験)
付着性	標準養生	付着強度 1.5 N/mm <sup>2</sup> 以上	参考資料 1-2 (層間付着性試験)
	半水中養生		
	温冷繰返し 養生		
耐久性	・屋外暴露(1年間)後に押抜き試験を行い、必要な押抜性能を保持していること。 ・促進耐候試験 500 時間経過後に光沢保持率が 70% 以上、色差 ΔE が 10 以内であること。		参考資料 1-3 (促進曝露試験)
伸び性能	押抜試験で 10mm 以上の変位が確認できること。		参考資料 1-1, 1-3 (押抜試験, 促進曝露試験)
景観	施工後の外観に著しい不連続性などがなく、周囲と調和すること。		外観目視

**・はく落防止の押し塗試験  
 で得られる荷重-変異曲線  
 より、変位が10mm以上の範  
 囲で最大荷重1.5 k N以  
 上**が得られること

**・最大荷重1.5 k Nは、約  
 50kg程度のコンクリート片  
 のはく落を想定し、安全率  
 を見込んだ値としている**

# 1) 塗布型剥落防止工法

## タフガードQ-R工法

### ① 塗るだけ工法！

繊維シートを不要に！

速硬化システム採用！

躯体形状に左右されない作業性！



工程短縮！

工期短縮！

コストダウン！

### ② 伸びる！

変形追従性！

クラック追従！

割れない！



目で確認できる！

継続した劣化因子の遮断

構造物の長寿命

### ③ 環境配慮！

塗料の水性化！

無溶剤化！



※ VOCの削減！

# 1) 塗布型剥落防止工法

## タフガードQ-R工法

速硬化システム採用！ ⇒ 最短工期 2日！

工程短縮！  
工期短縮！  
コストダウン！



施工前



施工後

# 1) 塗布型剥落防止工法

## タフガードQ-R工法

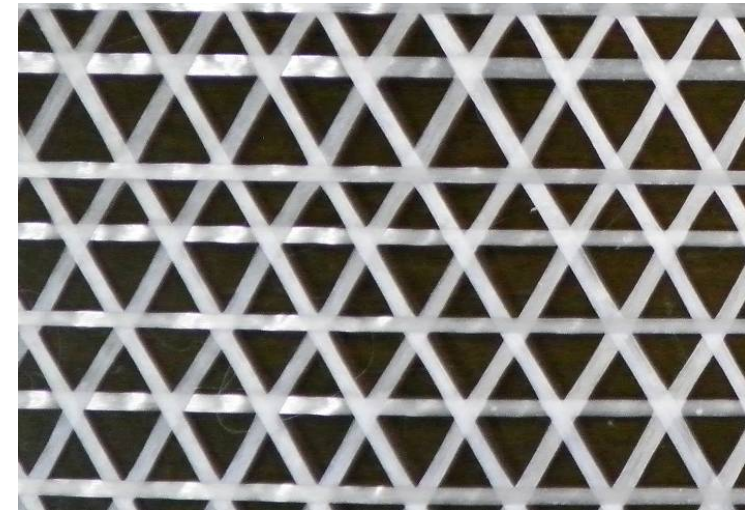
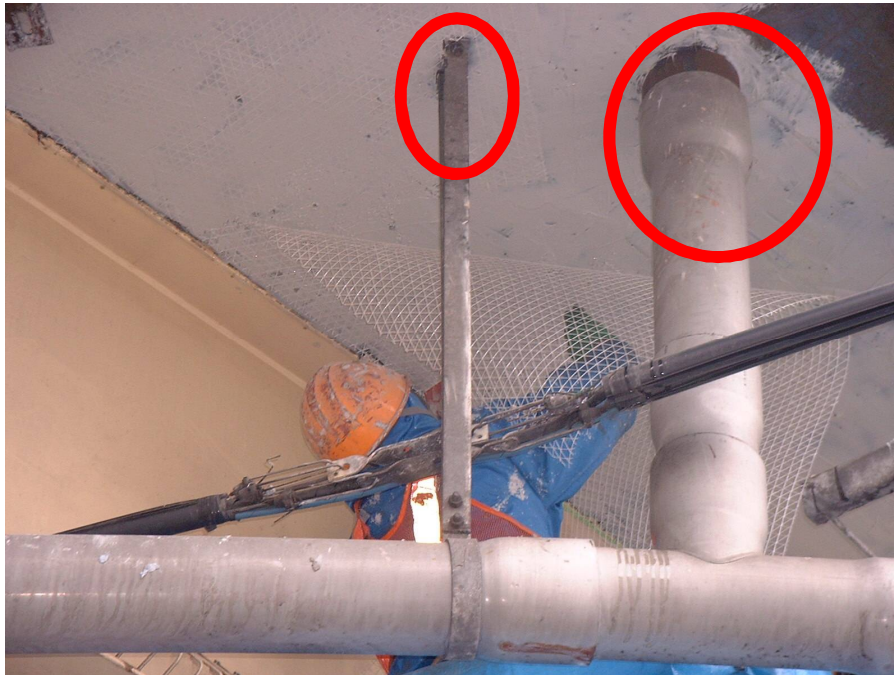
### 塗装仕様

工 程	商 品 名 (一般名称)	標準塗布量 (kg/m <sup>2</sup> )	膜 厚 (μm)	塗付方法
素地調整	タフガードEWフィラー (エポキシ系ポリマーセメントモルタル)	1. 0 ~ 2. 0	-	コテ
プライマー	タフガードR-Wプライマー (水性エポキシ樹脂系プライマー)	0. 0 4	-	ローラー
中塗	タフガードQ-R (ウレタン/ウレア樹脂)	1. 4	1 0 0 0	コテ
上塗り	タフガードUD上塗 (ウレタン樹脂系上塗り) 又は タフガードFD上塗 (ふっ素樹脂系上塗り)	0. 1 2	3 0	ローラー



# 1) 塗布型剥落防止工法

## タフガードQ-R工法



## 健康寿命②

### 上塗材の耐久性（消耗度）

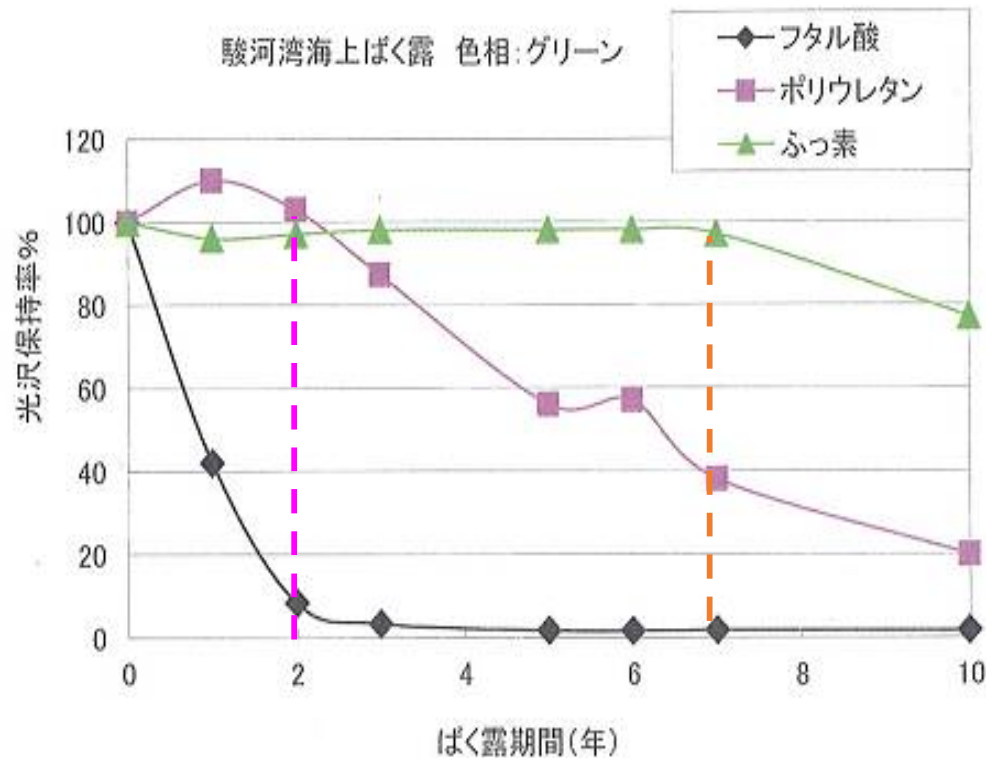


図 4.6 光沢保持率の経時変化<sup>1)</sup>

重防食塗料ガイドブック  
【社】日本塗料工業会より

消耗・・・光沢低下が始まってから  
【誘導期間】  
ポリウレタン樹脂塗料上塗・・・2年  
ふっ素樹脂上塗・・・7年

## 健康寿命②

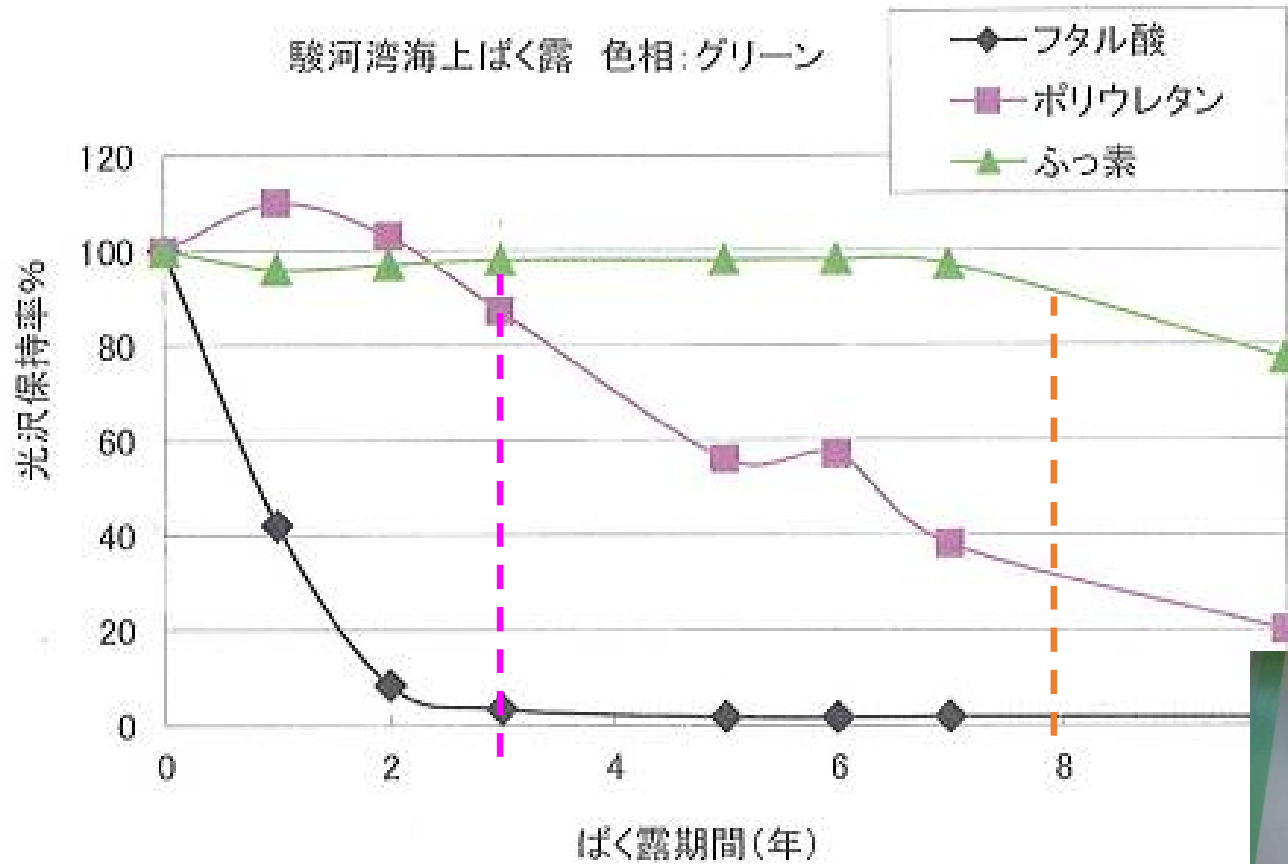


図 4.6 光沢保持率の経時変化<sup>1)</sup>

## 健康寿命②

消耗・・・光沢低下が始まってから  
【誘導期間】

ポリウレタン樹脂塗料上塗・・・2年

ふっ素樹脂上塗・・・7年

### 消耗速度

ポリウレタン樹脂塗料 上塗 $2\mu\text{m}/\text{年}$

塗膜厚 $30\mu\text{m} \div 2\mu\text{m}/\text{年} = 15\text{年}$

誘導期間2年+塗膜消耗15年 = **17年**

ふっ素樹脂塗料上塗  $0.5\mu\text{m}/\text{年}$

塗膜厚 $30\mu\text{m} \div 0.5\mu\text{m}/\text{年} = 60\text{年}$

誘導期間7年+塗膜消耗60年 = **67年**

重防食塗料ガイドブック  
【社】日本塗料工業会より

上塗がすべてなくな  
った場合



# 1) 塗布型剥落防止工法

タフガードQ-R工法 完了現場 君が代橋



# 1) 塗布型剥落防止工法

タフガードQ-R工法 完了現場 佃大橋



## ③コンクリート構造物の機能性付与

### 1)塗布型剥落防止工法

☆タフガード<sup>®</sup>Q-R工法

### 2)視認性付加塗料

☆タフガード<sup>®</sup>クリアー工法

・鋼道路橋防食便覧 CC-B品質規定合格仕様

・NEXCO 構造物施工管理要領 3.4コンクリート表面保護

☆タフガード<sup>®</sup>スマートVCメッシュ工法



## 2) 視認性付加塗料

☆タフガード<sup>®</sup>クリアー工法  
使用推奨事例

## エナメル塗装

漏水跡等の状況確認は目視でも可能だが、内部の劣化がわからない



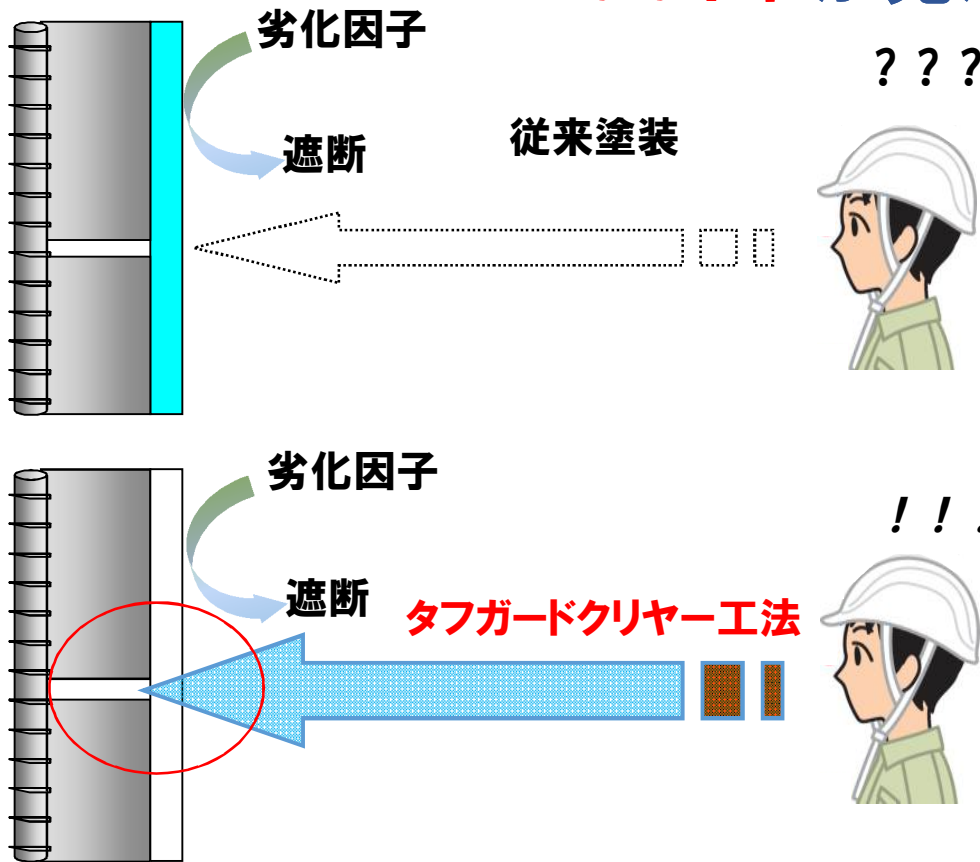
出典:「コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード」論文集(2014年10月)



## 2) 視認性付加塗料

### ☆タフガードクリヤー工法

### 「ひびわれが見える」塗料



保護機能 ○  
ひび割れ等目視点検 ×

保護機能 ○  
ひび割れ等目視点検 ○



## 2) 視認性付加塗料

### ☆タフガードクリヤー工法

・鋼道路橋防食便覧 CC-B品質規定合格仕様 塗装仕様

日本ペイント株式会社

### タフガードクリヤー工法

速乾形特殊クリヤープライマー / 柔軟形特殊クリヤーパテ / 柔軟形特殊クリヤー塗料

適応規格: 鋼道路橋防食便覧 CC-B 規格性能相当

工程	塗料名 (一般名称)	標準 使用量 (kg/m <sup>2</sup> )	塗装回数	目標 膜厚 (μm)	施行方法	塗装間隔 (23°C)
素地調整	サンダーケレン・シンナー拭き・ブラシやエアブロー・その他規定された工法により、段差修正やレイタンス・塩分・油脂分などの異物や脆弱層を除去し、施工に適した状態とする。又、欠損部、鉄筋露出部や漏水がある場合は別途鉄筋防錆、埋め戻し等の断面修復や止水、導水処理を事前に実施する。					
プライマー	タフガードクリヤープライマー (速乾形特殊クリヤープライマー)	0.12~0.17※注1	新設 1~※注2	-	はけ ローラー	30分以上 ~ 7日以内
			改修 2~※注2			
パテ	タフガードクリヤーパテ (柔軟形特殊クリヤーパテ)	0.6~0.74※注3	1	-	コテ ヘラ	-

## 2) 視認性付加塗料

### ☆タフガードクリヤー工法

### ・鋼道路橋防食便覧 CC-B品質規定合格仕様 性能

#### 試験結果報告書

付表- II.4.1 塗装材料の品質

	CC-A	CC-B
塗膜の外観	塗膜は均一で、流れ・むら・はがれのないこと	同 左
耐候性	促進耐候試験を300時間行ったのち、白亜化はほとんど無く、塗膜に割れ、はがれのないこと	同 左
遮塩性	塗膜の塩素イオン透過性が $10^2\text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{日}$ 以下であること	同 左
耐アルカリ性	水酸化カルシウムの飽和溶液に30日間浸せきしても、塗膜に膨れ・割れ・はがれ・軟化・溶出のないこと	同 左
コンクリートとの付着性	25/25であること	同 左
ひび割れ追従性	塗膜の伸びが1%以上あること	塗膜の伸びが4%以上あること

日本ペイント株式会社 殿

一般財団法人 日本塗料検査協会 建設部  
 神奈川県藤沢市宮前6-3-6 3F

依頼No. 171108

報告日: 平成29年 9月19日

支部長	担当者
	

品名	タフガードクリヤー工法 CC-B仕様	試験受付日	平成29年 7月24日
		試験採取日	平成 一 年 一 月 一 日
試験採取場所	提 出	試験数量	1
製造者	日本ペイント株式会社	規 格	
試験項目	成 績	公益社団法人 日本道路協会 鋼道路橋防食便覧 (平成26年3月) コンクリート塗装材料の品質 CC-B	
塗膜の外観	塗膜は均一で、流れ・むら・はがれがない。	塗膜は均一で、流れ・むら・はがれのないこと。	
耐 候 性	促進耐候試験を300時間行ったのち、白亜化は無く、塗膜に割れ、はがれがない。	促進耐候試験を300時間行ったのち、白亜化はほとんど無く、塗膜に割れ、はがれのないこと。	
遮 塩 性	測定下限値 ( $0.34 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{日}$ )以下	塗膜の塩素イオン透過量が $10^{-2}\text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{日}$ 以下であること。	
耐アルカリ性	水酸化カルシウムの飽和溶液に30日間浸漬しても、塗膜に膨れ・割れ・はがれ・軟化・溶出がない。	水酸化カルシウムの飽和溶液に30日間浸漬しても、塗膜に膨れ・割れ・はがれ・軟化・溶出のないこと。	
コンクリートとの付着性	25/25	25/25であること。	
ひびわれ追従性	42%	塗膜の伸びが4%以上あること。	

以下余白

## 2) 視認性付加塗料

### ☆タフガードクリヤー工法

#### ・NEXCO 構造物施工管理要領 3.4コンクリート表面保護塗装仕様

日本ペイント株式会社

### タフガードクリヤー工法

速乾形特殊クリヤープライマー／柔軟形特殊クリヤーパテ／柔軟形特殊クリヤー塗料

適応規格:NEXCO3社(東日本、中日本、西日本各高速道路株式会社)「構造物施工管理要領(平成27年7月)3-6-3コンクリート表面被覆

の性能照査項目に基づく試験に適応

工程	塗料名 (一般名称)	標準 使用量 (kg/m <sup>2</sup> )	塗装回数	目標 膜厚 (μm)	施行方法	塗装間隔 (23℃)
素地調整	サンダーケレン・シンナー拭き・ブラシやエアブロー・その他規定された工法により、段差修正やレイトンス・塩分・油脂分などの異物や脆弱層を除去し、施工に適した状態にする。又、欠損部、鉄筋露出部や漏水がある場合は別途鉄筋防錆、埋め戻し等の断面修復や止水、導水処理を事前実施する。					
プライマー	タフガードクリヤープライマー (速乾形特殊クリヤープライマー)	0.12~0.17※注1	新設 1~※注2 改修 2~※注2	—	はけ ローラー	30分以上 ~ 7日以内
パテ	タフガードクリヤーパテ (柔軟形特殊クリヤーパテ)	0.36~0.50※注3	1	—	コテ ヘラ	16時間以上 ~ 5日以内
上塗	タフガードクリヤー上塗 (柔軟形特殊クリヤー塗料)	0.92	1	750	コテ ヘラ	—

## 2) 視認性付加塗料

### ☆タフガードクリアー工法

#### ・NEXCO構造物施工管理要領 3.4コンクリート表面保護塗装 性能

評価項目		結果	NEXCO基準値
塗膜の外観	標準養生後	異常なし	異常なし
	促進耐候試験後	異常なし	
	温冷繰返し試験後	異常なし	
	耐アルカリ性試験後	異常なし	
しゃ塩性 (mg/cm <sup>2</sup> ・日)		0.34×10 <sup>-3</sup> 以下	5.0×10 <sup>-3</sup> 以下
酸素透過阻止性 (mg/cm <sup>2</sup> ・日)		4.7×10 <sup>-2</sup>	5.0×10 <sup>-2</sup> 以下
水蒸気透過阻止性 (mg/cm <sup>2</sup> ・日)		0.4	5.0以下
中性化阻止性 (mm)		0.6	1.0以下
付着性 (MPa)	標準養生後	1.72	1.0以上
	促進耐候試験後	1.59	
	温冷繰返し試験後	1.54	
	耐アルカリ性試験後	1.12	
ひびわれ追従性 (mm)	標準養生後 (23℃)	0.54	0.4以上
	標準養生後 (-20℃)	0.58	0.2以上
	促進耐候性後 (23℃)	0.53	



## 2) 視認性付加塗料

☆タフガードクリアー工法 完了現場 長崎橋

・NEXCO構造物施工管理要領 3.4コンクリート表面保護塗装 性能



## 2) 視認性付加塗料

☆タフガードクリアー工法 完了現場  
稲荷橋

・NEXCO構造物施工管理要領  
3.4コンクリート表面保護塗装



施工前



施工後

## 2)視認性付加塗料

### ☆タフガードスマートVCメッシュ工法 VC-A仕様 VC-B仕様

橋梁構造物設計要領  
コンクリート片剥落防止編

平成 18 年 8 月

首都高速道路株式会社

表-4.1 剥落防止工の評価基準

項目	評価基準		参考
	A種	B種	
耐荷性	φ 10cm 当たりの 押抜き荷重 1.5 kN 以上	φ 10cm 当たりの 押抜き荷重 0.3 kN 以上	参考資料-1-1 (押抜試験)
付着性	標準養生	付着強度 1.5 N/mm <sup>2</sup> 以上	参考資料 1-2 (層間付着性試験)
	半水中養生		
	温冷繰返し 養生		
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋外暴露(1年間)後に押抜き試験を行い, 必要な押抜き性能を保持していること.</li> <li>・促進耐候試験 500 時間経過後に光沢保持率が 70% 以上, 色差 ΔE が 10 以内であること.</li> </ul>		参考資料 1-3 (促進曝露試験)
伸び性能	押抜試験で 10mm 以上の変位が確認できること.		参考資料 1-1, 1-3 (押抜試験, 促進曝露試験)
景観	施工後の外観に著しい不連続性などがなく, 周囲と調和すること.		外観目視



## 2) 視認性付加塗料

### ☆タフガードスマートVCメッシュ工法 VC-A仕様 VC-B仕様

#### タフガードスマートVCメッシュ工法 VC-A仕様

水性クリヤープライマー / 柔軟剤特殊クリヤーパテ / ガラスクロス / 柔軟剤特殊クリヤーパテ

工程	塗料名 (一般名称)	硬化剤比 (質量)	標準用量 (kg/m <sup>2</sup> )	目割厚 (μm)	塗装 回数	施工 方法	塗装間隔 (23°C)
表面調整	サンダーケレン・シンナー拭き・ブラシやエアブロー・その他規定された工法により、段差修正やレイタンス・塩分・油脂分などの異物や脆弱層を除去し、施工に適した状態とする。又、欠損部、鉄筋露出部や漏水がある場合は別途鉄筋防錆、埋め戻し等の事前修繕や止水、導水処理を事前に実施する。						
プライマー	タフガードR-Wプライマー (水性クリヤープライマー)	A材 : B材 1 : 3	0.04	-	1 <sup>2)</sup> 回	はけ ローラー	16時間 ～ 5日
不銹調整材 兼 仕上パテ	タフガードクリヤーパテ (柔軟剤特殊クリヤーパテ)	塗料液:硬化剤 10:1	0.54 <sup>2)</sup> 回	750	1	コテ ヘラ	直後 ～ 5日
貼付	ガラス繊維メッシュ GN-44105	-	1.1m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>		1	コテ ヘラ	直後 ～ 5日
不銹調整材 兼 仕上パテ	タフガードクリヤーパテ (柔軟剤特殊クリヤーパテ)	塗料液:硬化剤 10:1	0.36 <sup>2)</sup> 回		1	コテ ヘラ	-

### VC-A仕様

#### タフガードスマートVCメッシュ工法 VC-B仕様

柔軟剤特殊クリヤープライマー / 柔軟剤特殊クリヤーパテ / ガラスクロス / 柔軟剤特殊クリヤーパテ

適心規格: 首都高道路株式会社 橋梁構造物設計要領 コンクリート片剥落防止編 剥落防止工の評価基準 B種

工程	塗料名 (一般名称)	硬化剤比 (質量)	標準用量 (kg/m <sup>2</sup> )	目割厚 (μm)	塗装 回数	施工 方法	塗装間隔 (23°C)
表面調整	サンダーケレン・ブラシやエアブロー、その他規定された方法により、段差修正やレイタンス・塩分・油脂分などの異物や脆弱層を除去し、施工に適した状態とする。欠損部、鉄筋露出部や漏水がある場合は別途鉄筋防錆、埋め戻し等の事前修繕や止水、導水処理を事前に実施する。						
プライマー	タフガードクリヤープライマー (柔軟剤特殊クリヤープライマー)	1液	0.12～0.17 <sup>2)</sup> 回	-	1 <sup>2)</sup> 回	はけ ローラー	30分 ～ 7日
パテ	タフガードクリヤーパテ (柔軟剤特殊クリヤーパテ)	塗料液:硬化剤 10:1	0.36～0.50 <sup>2)</sup> 回	500 <sup>2)</sup>	1	コテ、ヘラ 砂削ローラー <sup>3)</sup>	直後 ～ 30分
貼付	KGGH40 (ガラス繊維強化シート)	-	1.0(m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ) <sup>3)</sup>		1	コテ ヘラ	直後 ～ 5日
上塗	タフガードクリヤーパテ (柔軟剤特殊クリヤーパテ)	塗料液:硬化剤 10:1	0.24		1	コテ、ヘラ 砂削ローラー <sup>3)</sup>	-

### VC-B仕様



Basic & New

日本ペイント

- 東京 03-3740-1120
- 大阪 06-6455-9113

• <http://www.nipponpaint.co.jp>