

2.3 けい酸塩系表面含浸材の種類

(1) けい酸塩系表面含浸材は、コンクリート表層部の改質機構により、次の2種類に分類する。

1) 固化型けい酸塩系表面含浸材

2) 反応型けい酸塩系表面含浸材

(2) 固化型けい酸塩系表面含浸材と反応型けい酸塩系表面含浸材は、土木学会規程 JSCE-K 572「けい酸塩系表面含浸材の試験方法(案)」に基づいて分類するものとする。

【解説】(1)について けい酸塩系表面含浸材は、コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応による C-S-H ゲルの生成ならびに主成分の乾燥固化により、コンクリートの空げき構造を緻密化することでコンクリート表層部を改質する。このうち、含浸の初期段階で主成分の一部が水酸化カルシウムと反応した後、残りの主成分が乾燥にともなって難溶性の固化物となって空げきを充てんすることを主として期待した材料を、本指針(案)では、固化型けい酸塩系表面含浸材と分類した。一方、水酸化カルシウムとの反応を繰り返すことにより、長期的に空げきを充てんすることを期待した材料は、反応型けい酸塩系表面含浸材と分類することとした。両者は改質機構が異なり、これによって設計、施工および維持管理の方法も異なるため、適用するけい酸塩系表面含浸材がどちらに分類されるかを事前に把握することが重要である。解説表 2.3.1 に、固化型けい酸塩系表面含浸材および反応型けい酸塩系表面含浸材の特徴を示す。また、解説図 2.3.1 に主成分と改質機構の関連を示す。

解説表 2.3.1 けい酸塩系表面含浸材の種類と特徴

| 種類 | 特徴 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 固化型けい酸塩系表面含浸材 | <ul style="list-style-type: none"> 材料自体の乾燥により固化が進行し、その固化物によってコンクリート中の空げきを充てんする。材料が乾燥した後の固化物は難溶性である。ただし、含浸の初期段階である溶液時には、反応型けい酸塩系表面含浸材と同様に、コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応により C-S-H ゲルを生成する。 改質効果を発現させるためには、乾燥固化物の生成を促す必要があり、養生期間中はコンクリートを乾燥状態に保つことを必要とする。 主成分として、けい酸リチウムが高い質量割合で混合されている。 |
| 反応型けい酸塩系表面含浸材 | <ul style="list-style-type: none"> コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応により C-S-H ゲルを生成して、コンクリート中の空げきを充てんする。未反応のまま残存している主成分が乾燥により析出しても、水分が供給されると再度溶解し、水酸化カルシウムとの反応性を有する。 改質効果を発現させるためには、材料を溶解状態にしておく必要があり、養生期間中はコンクリートを湿潤状態に保つことを必要とする。 主成分として、けい酸ナトリウムまたはけい酸カリウムの単体、もしくはその両者が高い質量割合で混合されている。 |

解説表 4.4.1 新設または潜伏期にある構造物を対象とする場合の適用範囲の目安

| 目的 | 改質する性能 | 固化型けい酸塩系表面含浸材 | 反応型けい酸塩系表面含浸材 |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 劣化に対する抵抗性の向上 | 中性化抑止性 | △ | ○ |
| | 鋼材を保護する性能 | 陸上、内陸、海上大気中 | △ |
| | | | |
| | | | |
| | 塩害抑止性 | △ | △ |
| コンクリート表層部の改質 | 海中 | - | - |
| | 凍害(スケーリング)抑止性 | △ | ○ |
| | 化学的侵食抑止性 | △ | △ |
| | ひび割れ透水性 | ○ | ○ |
| | 防水性 | △ | ○ |
| | すり減り抵抗性 | △ | △ |
| | 表面硬度 | ○ | △ |
| | アルカリ性付与性 | ○ | ○ |

凡例) ○: 適用可能な範囲, △: 要検討, -: 適用範囲外

解説表 4.4.2 施工条件によるけい酸塩系表面含浸工法の適用範囲

| 適用条件 | 固化型けい酸塩系表面含浸材 | 反応型けい酸塩系表面含浸材 |
|---------------------|---------------|---------------|
| 適用する面 | 上向き | ○ |
| | 下向き | ○ |
| | 横向き | ○ |
| 施工時の環境 | 気温 | △ |
| | 5℃未満 | △ |
| | 5℃以上 30℃未満 | ○ |
| | 30℃以上 | △ |
| コンクリート表層部の状態 | 強風下 | ○ |
| | 乾燥 | ○ |
| | 湿潤 | △ |
| | 付着物 | あり |
| 同一工法による補修履歴がある場合の適用 | なし | ○ |
| | △ | △ |

凡例) ○: 適用可能な範囲, △: 要検討, -: 適用範囲外

(3)について 劣化過程が進展期にある構造物にけい酸塩系表面含浸工法を適用する場合は、劣化を抑制するために他の補修工法との併用を検討する必要がある。ただし、断面修復工法等の前処理を行う場合は、それぞれの施工によってお互いの効果が阻害されないことを確認しなければならない。なお、併用する他の補修工法については、示方書「維持管理編」や土木学会コンクリートライブラリー119号「表面保護工法 設計施工指針(案)」等を参照し、選定するとよい。

5.10 反応型けい酸塩系表面含浸材を用いた含浸工

5.10.1 表層部の水分調整

反応型けい酸塩系表面含浸工法を適用するにあたっては、反応型けい酸塩系表面含浸工法を適用したコンクリートが所要の性能を満足できるよう、あらかじめ施工範囲のコンクリート表層部を設計図書の仕様に示される湿潤状態、あるいは湿り気を帯びた状態としなければならない。

【解説】 新設構造物に反応型けい酸塩系表面含浸工法を適用する場合には、所定の期間養生した後に、コンクリート表層部ができるだけ湿潤状態、あるいは湿り気を帯びた状態となっていることが必要である。また、既設構造物に反応型けい酸塩系表面含浸工法を適用する場合においても同様に、施工範囲のコンクリート表層部はできるだけ湿潤状態、または湿り気を帯びた状態となっていなければならない。なお、コンクリート表面の湿潤状態または湿り具合は、目視あるいは指触によりある程度確認できるが、コンクリート表層部の状態については、必要に応じて水分計等を用いる等して、設計で想定した湿潤状態であることを確認しなければならない。

5.10.2 施工仕様

(1) 反応型けい酸塩系表面含浸工法の施工は、反応型けい酸塩系表面含浸工法を適用したコンクリートが所要の性能を発揮できる仕様によって行わなければならない。

(2) 反応型けい酸塩系表面含浸材の使用量は、施工条件を考慮し、設計塗布量に基づいて適切に定めなければならない。

(3) 反応型けい酸塩系表面含浸工法の施工は、刷毛塗り、ローラー塗りまたは噴霧により行う。

(4) 反応型けい酸塩系表面含浸材を数回に分けて含浸させる場合には、塗重ね工程間隔を適切に設定しなければならない。

【解説】 (1) および (2) について 反応型けい酸塩系表面含浸工法を適用したコンクリートが所要の性能を満足するためには、設計図書に記された仕様に基づき、あらかじめ性能が確認された設計塗布量を施工しなければならない。さらに、施工条件、施工部位、施工方法、コンクリート表層部の状態や材料自身の特性等による材料のロス considering して、設計塗布量に基づいた使用量を定めなければならない。これまでの施工実績によれば、反応型けい酸塩系表面含浸材の一般的な設計塗布量は $200 \sim 300 \text{g/m}^2$ であり、その設計塗布量に含まれる乾燥固形分量は、概ね 20g/m^2 以上である。

(3) について 反応型けい酸塩系表面含浸工法の施工方法は、ローラー塗りあるいは噴霧が一般的であり、施工規模が小さい場合には刷毛塗りも用いられる。なお、ローラー塗りする場合には、材料を含みやすい材質のローラーを使用する。また、ローラー塗りの場合、塗り始めの箇所には材料が多く塗布されるが、その状態でいつまでも引き伸ばしているとやがて塗布量が少なくなり、施工箇所に塗りむらが発生する可能性があるため、注意が必要である。一方、噴霧の場合には、強風時に施工すると、想定した設計塗布量を塗布できないおそれがあり、注意が必要である。

4.2.2 新設構造物 実施例2

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：鉄道橋，PC 橋橋面，約 1,400m²
- b) 環境条件：寒冷地
- c) 竣工年：2008 年

(2) 工事目的

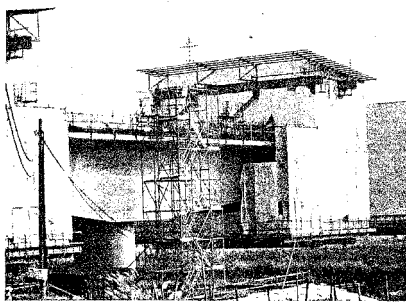
劣化に対する耐久性の向上：中性化抑止性向上，凍害抑止性向上
 コンクリート表層部の改質：防水性向上，すり減り抵抗性向上

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 H（反応型けい酸塩系表面含浸材，主成分：けい酸ナトリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|-----|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| ① | 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ②-1 | 材料 H 塗布 | 150 | 47.2 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ③-1 | 含浸面養生 (湿潤散水) | 150 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ②-2 | 材料 H 塗布 | 150 | 47.2 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ③-2 | 含浸面養生 (湿潤散水) | 150 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |

c) 施工状況



(4) 備 考

工事実施にあたり，工事目的に応じた試験を実施した結果，総合評価が最も高い材料として選定された。施工後 4 年が経過しているが，変状あるいは不具合の報告は特にない。

4.2.4 新設構造物 実施例4

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：道路橋，橋脚，約 3,000m²
- b) 環境条件：海中部，干満帯部，飛沫帯部，海上大気中部
- c) 竣工年：2002 年

(2) 工事目的

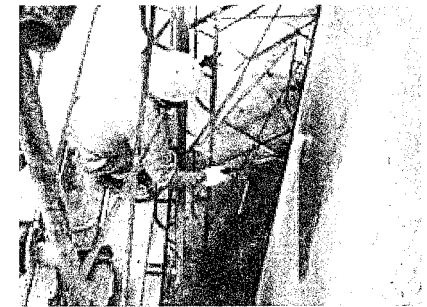
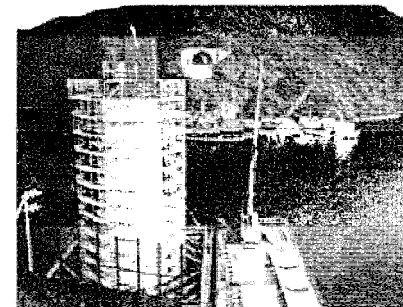
劣化に対する耐久性の向上：塩害抑止性向上

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 H（反応型けい酸塩系表面含浸材，主成分：けい酸ナトリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|-----|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| ① | 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ②-1 | 材料 H 塗布 | 150 | 47.2 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ③-1 | 含浸面養生 (湿潤散水) | 150 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ②-2 | 材料 H 塗布 | 150 | 47.2 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ③-2 | 含浸面養生 (湿潤散水) | 150 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |

c) 施工状況



(4) 備 考

塩害により，かぶり部分の浮きやはく離が発生しやすい打継ぎ部は，特に入念な施工を行った。なお，施工後 7 年経過時に実施した外観目視調査による追跡調査の結果では，変状あるいは不具合箇所は認められなかった。

4.3.6 既設構造物 実施例 6

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：アーチ式コンクリートダム，堤頂，約 3,100m²
- b) 環境条件：寒冷地，内陸部
- c) 竣工年：1957 年
- d) 補修年：2008 年（竣工後 51 年）
- e) 変状状況：凍害劣化，断面欠損

(2) 工事目的

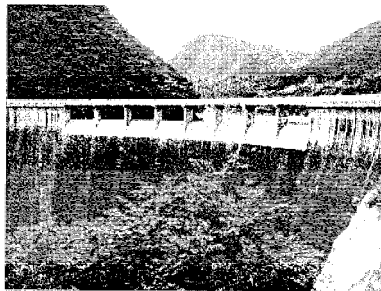
劣化に対する耐久性の向上：凍害抑止性向上

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 H（反応型けい酸塩系表面含浸材，主成分：けい酸ナトリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ②-1 材料 H 塗布 | 150 | 47.2 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 150 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ②-2 材料 H 塗布 | 150 | 47.2 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 150 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |

c) 施工状況



(4) 備 考

施工後 3 年経過後の外観目視による経過観察において，変状あるいは不具合箇所は認められなかった。

4.3.7 既設構造物 実施例 7

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：アーチ式コンクリートダム，堤体下流面，約 13,000m²
- b) 環境条件：寒冷地，内陸部
- c) 竣工年：1965 年
- d) 補修年：2004 年（竣工後 39 年）
- e) 変状状況：凍害によるひび割れ

(2) 工事目的

劣化に対する耐久性の向上：凍害抑止性向上

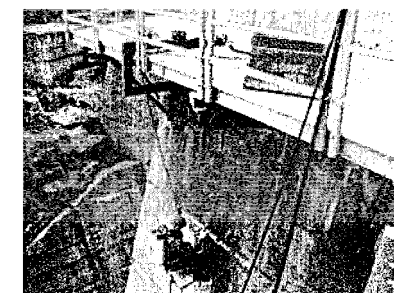
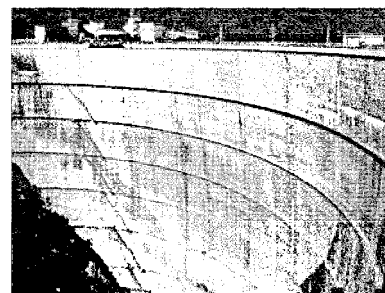
その他：既存ひび割れの進展抑制

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 H（反応型けい酸塩系表面含浸材，主成分：けい酸ナトリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ②-1 材料 H 塗布 | 150 | 47.2 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 150 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ②-2 材料 H 塗布 | 150 | 47.2 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 150 | | 噴霧 | 30～60 分程度 (指触乾燥確認) |

c) 施工状況



(4) 備 考

室内試験および試験施工の結果，凍害抑止性向上および既存ひび割れの進展が抑制されることが確認された材料として選定された。施工後 2 年経過後の外観目視による経過観察において，変状あるいは不具合箇所は認められなかった。

4.2.6 新設構造物 実施例6

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：ボックスカルバート，約 1,300m²
- b) 環境条件：山間部
- c) 竣工年：2011 年

(2) 工事目的

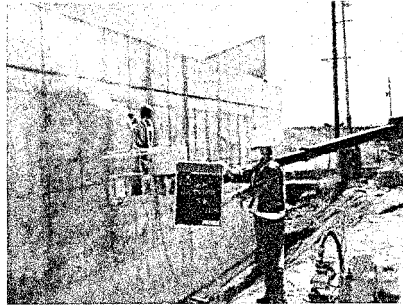
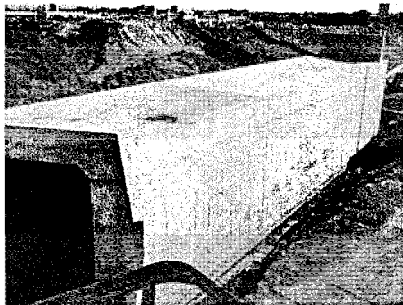
コンクリート表層部の改質：ひび割れ透水性向上，防水性向上

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 M（反応型けい酸塩系表面含浸材，主成分：けい酸ナトリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 直ちに |
| ②-1 材料 M 塗布 | 165 (150m ² /m ²) | 27.0 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 表面が乾燥しない程度 | | 噴霧 | 60 分 |
| ②-2 材料 M 塗布 | 165 (150m ² /m ²) | 27.0 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 表面が乾燥しない程度 | | 噴霧 | 60 分 |

c) 施工状況



(4) 備 考

けい酸塩系表面含浸工法の施工に先立って，0.2mm 以上のひび割れについては，カルバートの内，外面の両側からアクリル樹脂注入によるひび割れ補修を行い，このアクリル樹脂の硬化後，カルバートの内，外面の全面にけい酸塩系表面含浸工法を施工した。施工後の経過日数は浅いが，外観目視観察により，注入後のひび割れからの漏水が抑えられ，けい酸塩系表面含浸材を全面塗布した部分の微細ひび割れからの水の滲出もないことを確認した。

4.3.8 既設構造物 実施例8

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：道路橋，橋脚，主桁，約 100m²
- b) 環境条件：寒冷地
- c) 竣工年：不明
- d) 補修年：2011 年
- e) 変状状況：経年劣化によるひび割れ，凍害によるひび割れ

(2) 工事目的

劣化に対する耐久性の向上：凍害抑止性向上

コンクリート表層部の改質：防水性向上

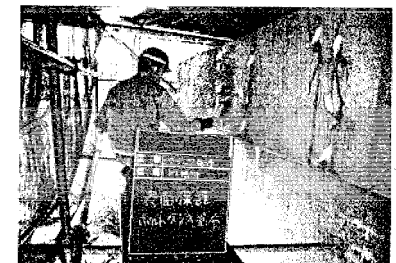
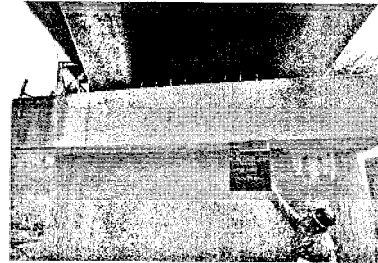
その他：ひび割れ閉塞性向上

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 M（反応型けい酸塩系表面含浸材，主成分：けい酸ナトリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 直ちに |
| ②-1 材料 M 塗布 | 165 (150m ² /m ²) | 27.0 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 表面が乾燥しない程度 | | 噴霧 | 60 分 |
| ②-2 材料 M 塗布 | 165 (150m ² /m ²) | 27.0 | ローラー塗り，噴霧 | 30～60 分程度 |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 表面が乾燥しない程度 | | 噴霧 | 60 分 |

c) 施工状況



(4) 備 考

0.2mm 以上のひび割れについては，セメント系材料の注入によるひび割れ補修を実施し，その後，けい酸塩系表面含浸工法を施工した。施工後の経過日数が浅いため，変状および不具合に関する報告は特にない。

4.2.3 新設構造物 実施例3

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：道路橋、橋面、約 360m²
- b) 環境条件：寒冷地（高地）
- c) 竣工年：2009 年

(2) 工事目的

劣化に対する耐久性の向上：中性化抑止性向上

コンクリート表層部の改質：防水性向上

その他：ひび割れ閉塞性向上

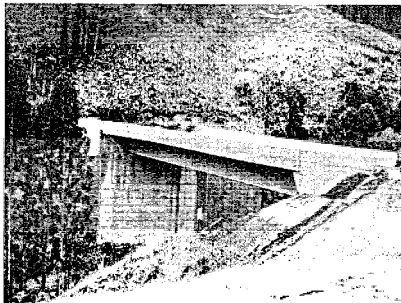
(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 N（反応型けい酸塩系表面含浸材、主成分：けい酸ナトリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 表面含水率 14%以下 ^(*) | | 噴霧 | 目視で表面に水がないことを確認後 3 時間程度乾燥 |
| ②-1 材料 N 塗布 (施工 1 日目) | 250~300 | 65.5~78.6 | 噴霧 | |
| ③-1, 含浸面養生 (湿潤散水：施工 1 日目) | 湿潤状態を保つ程度に散水 | | 噴霧 (2~3 回/日当り) | 約 15 時間以上乾燥 |
| ③-2, 含浸面養生 (湿潤散水：施工 2 日目) | 湿潤状態を保つ程度に散水 | | 噴霧 (2~3 回/日当り) | |
| ③-3, 含浸面養生 (湿潤散水：施工 3 日目) | 湿潤状態を保つ程度に散水 | | 噴霧 (2~3 回/日当り) | 約 15 時間以上乾燥 |

注 (*) 高周波容量方式水分計 CH-2（ケント科学研究所製）による

c) 施工状況



(4) 備 考

工事目的である中性化抑止性向上、防水性向上、ひび割れ閉塞性の評価が高い材料として選定された。施工においては、高地かつ冬の施工であったため、材料の湯煎による凍結防止や、給熱養生により施工直後の初期凍害にも注意した。なお、施工後 3 年が経過しているが、変状あるいは漏水等の不具合の報告は特にない。

4.3.3 既設構造物 実施例3

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：道路橋、橋脚、橋台、約 230m²
- b) 環境条件：離島、飛沫帯部
- c) 竣工年：不明
- d) 補修年：2010 年
- e) 変状状況：塩化物イオン含有

(2) 工事目的

劣化に対する耐久性の向上：塩害抑止性向上

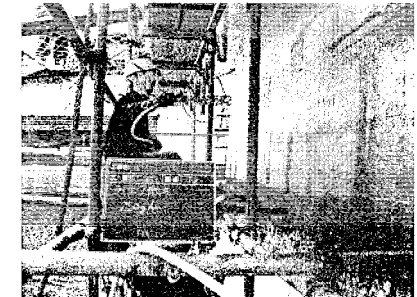
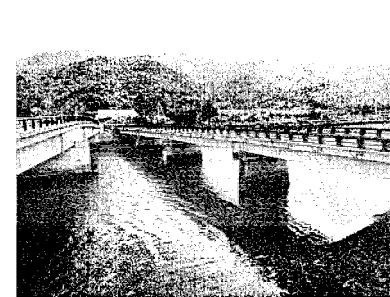
(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 N（反応型けい酸塩系表面含浸材、主成分：けい酸ナトリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 表面含水率 14%以下 ^(*) | | 噴霧 | 目視で表面に水がないことを確認後 3 時間程度乾燥 |
| ②-1 材料 N 塗布 (施工 1 日目) | 250~300 | 65.5~78.6 | 噴霧 | |
| ③-1, 含浸面養生 (湿潤散水：施工 1 日目) | 湿潤状態を保つ程度に散水 | | 噴霧 (2~3 回/日当り) | 約 15 時間以上乾燥 |
| ③-2, 含浸面養生 (湿潤散水：施工 2 日目) | 湿潤状態を保つ程度に散水 | | 噴霧 (2~3 回/日当り) | |
| ③-3, 含浸面養生 (湿潤散水：施工 3 日目) | 湿潤状態を保つ程度に散水 | | 噴霧 (2~3 回/日当り) | 約 15 時間以上乾燥 |

注 (*) 高周波容量方式水分計 CH-2（ケント科学研究所製）による

c) 施工状況



(4) 備 考

施工においては、仮設養生工を施したが、風速 8m 以上の場合、噴霧による含浸工では材料飛散のおそれがあったため、ローラー塗りによる含浸工に変更した。なお、施工後に、変状あるいは不具合の報告は特にない。

4.2 新設構造物

4.2.1 新設構造物 実施例1

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：道路橋、壁高欄、約 500m²
- b) 環境条件：都市部
- c) 竣工年：2007 年

(2) 工事目的

劣化に対する耐久性の向上：中性化抑止性向上

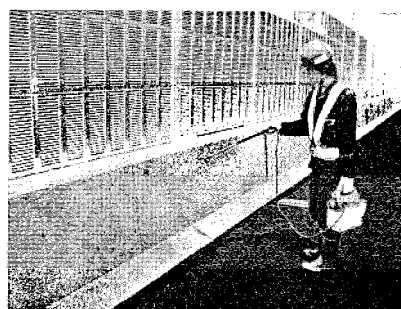
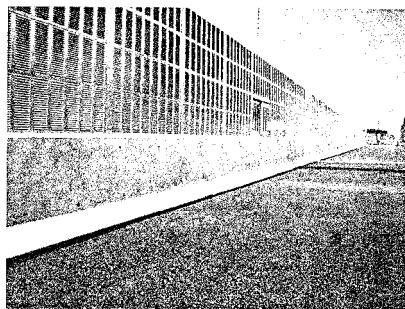
その他：微細ひび割れ閉塞性向上

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 P（反応型けい酸塩系表面含浸材、主成分：けい酸ナトリウム・けい酸カリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------|------------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 目視で表面乾燥確認後 |
| ②-1 材料 P 塗布 | 120 | 27.5 | 噴霧 | 30～60 分程度 |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態（濡れ色）を保つ程度 | | 噴霧 | 2 時間程度 |
| ②-2 材料 P 塗布 | 120 | 27.5 | 噴霧 | 30～60 分程度 |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態（濡れ色）を保つ程度 | | 噴霧 | 2 時間程度 |

c) 施工状況



(4) 備 考

施工後 3 年後に実施した外観目視による追跡確認の結果、微細ひび割れは閉塞されており、白華等の異状がないことが確認された。

4.3.2 既設構造物 実施例 2

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部位：道路橋、床版、桁、約 3,000m²
- b) 環境条件：平地部
- c) 竣工年：1973 年
- d) 補修年：2009 年
- e) 変状状況：中性化

(2) 工事目的

劣化に対する耐久性の向上：中性化抑止性向上

コンクリート表層部の改質：アルカリ性付与性

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 P（反応型けい酸塩系表面含浸材、主成分：けい酸ナトリウム・けい酸カリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------|------------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 目視で表面乾燥確認後 |
| ②-1 材料 P 塗布 | 120 | 27.5 | 噴霧 | 30～60 分程度 |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態（濡れ色）を保つ程度 | | 噴霧 | 2 時間程度 |
| ②-2 材料 P 塗布 | 120 | 27.5 | 噴霧 | 30～60 分程度 |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態（濡れ色）を保つ程度 | | 噴霧 | 2 時間程度 |

c) 施工状況



(4) 備 考

施工部位が河川内の床版下面だったため、ネットによる仮設養生工を行い、材料の飛散防止に注意した。また、アルカリ性付与性を確認するため、塗布完了時に pH 試験紙を用いて呈色を確認した。

4.3.4 既設構造物 実施例 4

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部位：道路橋、PC 主桁、床版、地覆、橋脚、約 10,000m²
- b) 環境条件：塩害地域、飛沫帯部、干満帯部
- c) 竣工年：1993 年
- d) 補修年：2010 年
- e) 変状状況：塩化物イオン含有、微細ひび割れ

(2) 工事目的

劣化に対する耐久性の向上：塩害抑止性向上

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 P（反応型けい酸塩系表面含浸材、主成分：けい酸ナトリウム・けい酸カリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------|----------------------------------------------------------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 目視で表面乾燥確認後 30～60 分程度 2 時間程度 30～60 分程度 2 時間程度 |
| ②-1 材料 P 塗布 | 120 | 27.5 | 噴霧 | |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態（濡れ色）を保つ程度 | | 噴霧 | |
| ②-2 材料 P 塗布 | 120 | 27.5 | 噴霧 | |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態（濡れ色）を保つ程度 | | 噴霧 | |

c) 施工状況



(4) 備 考

竣工後 17 年経過した海岸近傍の構造物であるが、塩化物イオン含有量は鉄筋の腐食発生限界濃度以下であったため、劣化部除去や断面修復等の前処理は行わず、予防維持管理的に実施された工事である。橋脚部の施工は、干潮時間帯で行い、けい酸塩系表面含浸材塗布後の湿潤養生が終了後、最低 2 時間は海水に浸からない時間帯を選定した。

4.3.5 既設構造物 実施例 5

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部位：道路橋、床版、地覆、主桁、橋脚、4,000m²
- b) 環境条件：山間部、寒冷地域
- c) 竣工年：1970 年
- d) 補修年：2007 年
- e) 変状状況：微細ひび割れ

(2) 工事目的

劣化に対する耐久性の向上：塩害抑止性向上、凍害抑止性向上

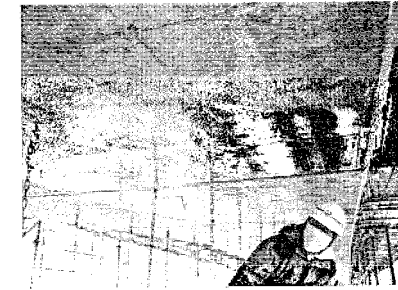
その他：既存ひび割れ閉塞性向上

(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 P（反応型けい酸塩系表面含浸材、主成分：けい酸ナトリウム・けい酸カリウム）
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------|----------------------------------------------------------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 目視で濡れ色程度 | | 噴霧 | 目視で表面乾燥確認後 30～60 分程度 2 時間程度 30～60 分程度 2 時間程度 |
| ②-1 材料 P 塗布 | 120 | 27.5 | 噴霧 | |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態（濡れ色）を保つ程度 | | 噴霧 | |
| ②-2 材料 P 塗布 | 120 | 27.5 | 噴霧 | |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態（濡れ色）を保つ程度 | | 噴霧 | |

c) 施工状況



(4) 備 考

凍結防止剤散布による塩害対策として、塩化物イオン浸透抑制に対する試験結果より、材料選定された。上部工から凍結防止剤が流れ込み、けい酸塩系表面含浸材塗布部分が白化するおそれがあったため、凍結防止剤が散布される冬期を外して施工を行った。

4.2.7 新設構造物 実施例7

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：道路橋、橋脚、約 550m²
- b) 環境条件：平野部
- c) 竣工年：2009 年

(2) 工事目的

コンクリート表層部の改質：表面硬度向上

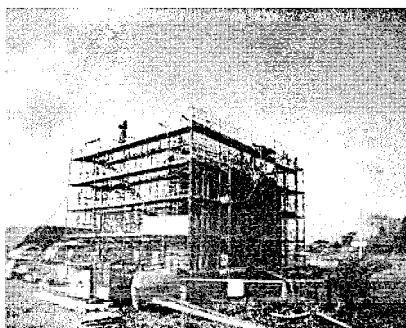
(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 Q (反応型けい酸塩系表面含浸材、主成分：けい酸ナトリウム・けい酸カリウム)
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 表面含水率 5%以上 (*) | | 噴霧 | 30～60 分 |
| ②-1 材料 Q 塗布 | 120 | 30.0 | 刷毛塗り、 ローラー塗り、噴霧 | 30 分 |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態を保つ程度 | | 噴霧 | 2～3 時間 |
| ②-2 材料 Q 塗布 | 100 | 25.0 | 刷毛塗り、 ローラー塗り、噴霧 | 30 分 |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態を保つ程度 | | 噴霧 | 2～3 時間 |

注 (*) 高周波容量方式水分計 HI-500 または HI-520 (ケツト科学研究所製) による

c) 施工状況



(4) 備 考

施工部位の近傍に打継面があったため、打継ぎ不良を防止するため、けい酸塩系表面含浸材がこの面に飛散しないように注意して施工を行った。また、施工箇所が市街地だったため、近隣の車両にも飛散しないようにけい酸塩系表面含浸材を噴霧した。なお、施工後約 1 年後に外観目視による経過観察を実施したが、変状や不具合箇所は特になかった。

4.3.9 既設構造物 実施例9

(1) 構造物の概要

- a) 種類および部材：道路橋、橋脚、約 330m²
- b) 環境条件：平野部
- c) 竣工年：不明
- d) 補修年：2009 年
- e) 変状状況：微細ひび割れ

(2) 工事目的

コンクリート表層部の改質：ひび割れ透水性向上、防水性向上

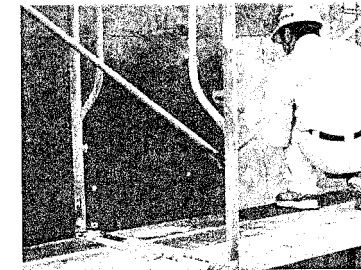
(3) 施工方法

- a) 使用材料：材料 Q (反応型けい酸塩系表面含浸材、主成分：けい酸ナトリウム・けい酸カリウム)
- b) 施工仕様

| 工 程 | 設計塗布量 (g/m ²) | 乾燥固形分量 (g/m ²) | 施工方法 | 塗重ね工程間隔 |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------|
| ① 表面・表層部の水分調整 | 表面含水率 5%以上 (*) | | 噴霧 | 30～60 分 |
| ②-1 材料 Q 塗布 | 120 | 30.0 | 刷毛塗り、 ローラー塗り、噴霧 | 30 分 |
| ③-1 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態を保つ程度 | | 噴霧 | 2～3 時間 |
| ②-2 材料 Q 塗布 | 100 | 25.0 | 刷毛塗り、 ローラー塗り、噴霧 | 30 分 |
| ③-2 含浸面養生 (湿潤散水) | 湿潤状態を保つ程度 | | 噴霧 | 2～3 時間 |

注 (*) 高周波容量方式水分計 HI-500 または HI-520 (ケツト科学研究所製) による

c) 施工状況



(4) 備 考

施工箇所のすぐ横に一般道があるため、材料が飛散しないようにローラー塗りで施工した。施工後の外観目視による経過観察では、鉄筋のさび汁等もコンクリート表面には観察されず、変状や不具合箇所は特になかった。