

# コンクリート構造物の補修工法・材料における 国内外規準の現状—European Concrete Repair Standard EN 1504 の概要—

土木学会コンクリート委員会規準関連小委員会・補修材料WG

欧州規格EN1504「コンクリート構造物の保護および補修のための材料（製品）と仕様一定義、要件、品質管理、適合性評価」が制定された。本稿では、EN1504の概要を紹介し、国内規準との相違点についてまとめる。

**Key Words :** EN 1504, protection, repair, strengthening, quality control, evaluation of conformity

## 1. はじめに

欧州規格EN1504「コンクリート構造物の保護および補修のための材料（製品）と仕様一定義、要件、品質管理、適合性評価」が制定された。

欧州規格は、国際規格（ISO）になる可能性が高く、ISOとして制定された場合には、日本工業規格（JIS）もこれに準拠して変更され、同様に、土木学会規準も見直しが必要となる。そのため、土木学会規準関連小委員会補修材料WG（図-1）では、2006年1月時点で入手し得るEN1504を構成する各パートを集め、JISや土木学会規準などの国内規準と比較、検討し、国内外規準の現状について調べ、EN1504を構成する各パートの概要と日本の規準との相違点についてまとめたものをコンクリート工学（コンクリート構造物の補修工法・材料における国内外規準の現状—European Concrete Repair Standard EN 1504 の概要—、コンクリート工学、Vol.45, No.10, pp.10-16, 2007.10）に掲載した。本原稿は2010年11月時点の情報をもとに、前述の掲載原稿を修正したものである。

## 2. EN1504の構成と概要

EN1504「コンクリート構造物の保護および補修のための材料（製品）と仕様一定義、要件、品質管理、適合性評価」は、表-1に示すように、第1部から第10部で構成され、以下の機能を果たすものである。

- 1) 必要とされる最低限の性能レベルを定め、特定の用途において、その製品が欧州内での販売許可（CEマーク）を得られるようにする。
- 2) 定められた性能レベルを満たすことにより、製造国を問わず、要求事項を満たす仕様を補修製品と認めることにより、貿易の技術的障壁を取り除く。
- 3) 製造元の仕様に従った製品のサンプル抽出、確認、承認を可能にする識別試験方法を提供する。
- 4) 設計者/指定者が最適な補修製品を選択できるようにするための性能試験方法を提供する。
- 5) コンクリート構造物の標準化された補修設計および施工の方法を提供する。

表-1 EN1504の構成

入手したEN1504のパートNo.	標題	入手資料の発行年
第1部	定義	2005.7
第2部	コンクリート表面保護工	2004.10
第3部	構造的・非構造的補修	2005.12
第4部	構造用接着剤	2004.11
第5部	注入・圧入	2004.12
第6部	補強鉄筋の定着	2006.8
第7部	補強鉄筋の防食	2006.8
第8部	品質管理と適合性評価	2004.11
第9部	製品と仕様に関する一般原則	2008.9
第10部	材料と現場施工の仕様と品質管理	2003.12

土木学会規準関連小委員会 補修材料WG委員構成 2007年 主査：宮川豊章，濱田秀則，幹事：江口和雄 委員：上田隆雄，川俣孝治，北後征雄，国枝稔，酒井修平，新藤竹文，杉山隆文，田中秀樹，寺村悟，中村雅之，皆川浩，山本貴士，渡辺佳彦
土木学会規準関連小委員会 補修材料WG委員構成 2010年 主査：濱田秀則，幹事：皆川浩 委員：国枝稔，坂本淳，田中秀樹，寺村悟，野島昭二，野村倫一，林大介，平塚慶達，堀越直樹，山本貴士

図-1 土木学会規準関連小委員会 補修材料WG委員構成

第1部には、目的と一般的な定義が示されている。第9部には、第2部から第7部の総括として、コンクリート構造物の保護および補修のための材料（製品）と仕様に関する一般原則がまとめられており、開発の草案として利用することができる。第2部から第7部には、現在、起草および確定されつつある新たな試験規格に示された試験方法とともに、モルタルやコーティングなど、使用される材料の技術的な性能要求事項や第9部で示される補修方法の性能試験要求事項が詳述されている。第2部から第7部は、ほぼ共通して図-2に示すような文章構成となっている。

1. 適用範囲
2. 引用規格
3. 定義
4. 用途と要求性能
5. 要求事項
6. 適合性評価（サンプリング）
7. 認証に関する事項
8. CEマークおよびラベルに関する事項
付属書A 工程管理のための確認試験の頻度など
付属書B 使用例など
付属書C 危険物に関する事項など
付属書ZA EU建設製品令に関する事項付属書など

図-2 EN1504各パートの文章構成の例

### 3. EN1504を構成する各規準の概要

#### (1) 第1部 定義

第1部は、EN1504の各パート中で説明されているコンクリート構造物の保全、保護、防食、補修、補強に用いられる材料(製品)と仕様に関する用語が定義されている。主な用語は、以下に示す各パートの概要で説明する。

#### (2) 第9部

第9部は、第2部から第7部の総括として、コンクリート構造物の保護および補修のための材料（製品）と仕様に関する一般原則がまとめられている。コンクリート構造物の劣化要因をコンクリート劣化と鉄筋腐食に分け、補修方針としてNo.1～11の11種類を挙げ、具体的な補修方法の例を示すと共に、関連するEN1504のパートを表-2のように示されている。また、補修プロジェクトの各段階において検討する事項と参照すべきEN1504のパートを図-3のように示されている。なお、今回ENの中で使用されている、'protection'は、コンクリートに対しては「保護」、鋼材に対しては「防食」と訳した。

表-2 コンクリート構造物の保護、補修の方針と方法の例

方針 No	方針に準じた方法の例	EN1504のパート No.
コンクリートの劣化に関する方針と方法		
1. 劣化要因の遮断		
	1.1 撥水性表面含浸	
	1.2 表面含浸	2
	1.3 表面被覆	2
	1.4 ひび割れの表面処理	2
	1.5 ひび割れ充填	
	1.6 ひび割れの注入	5
	1.7 外部パネルの設置	
	1.8 薄膜の適用	
2. 水分の侵入制御		
	2.1 撥水性表面含浸	
	2.2 表面含浸	2
	2.3 表面被覆	2
	2.4 外部パネルの設置	2
	2.5 電気化学的処理	
3. コンクリートの復元		
	3.1 モルタルによる被覆	3
	3.1 コンクリートの再打設	3
	3.2 コンクリート、モルタルの吹付け	3
	3.3 構成部材の取替え	
4. 構造的補強		
	4.1 内部、外部からの補強鋼材の追加、配置	
	4.2 コンクリートに削孔し、付着用補強材を配置	6
	4.3 補強版の接着	4
	4.4 モルタル、コンクリートの打継ぎ	3, 4
	4.5 ひび割れ、空隙や隙間部への注入	5
	4.6 ひび割れ、空隙や隙間部への充填	5
	4.7 プレストレッシング（ポストテンション）	
5. 表面改質/物理的抵抗性の向上		
	5.1 表面被覆	2
	5.2 表面含浸	2
	5.3 モルタル、コンクリートによる増厚	
6. 化学的抵抗性の向上		
	6.1 表面被覆	2
	6.2 モルタル、コンクリートによる増厚	2
鉄筋腐食に関する方針と方法		
7. 不動態の保護および復元		
	7.1 セメント系モルタル、コンクリートによるかぶりの増厚	
	7.2 汚染、中性化したコンクリートの打換え	3
	7.3 中性化したコンクリートの電気化学的再アルカリ化	3
	7.4 拡散により中性化したコンクリートの再アルカリ化	
	7.5 電気化学的脱塩	
8. 含水率の増加抑制		
	8.1 撥水性含浸	2
	8.2 表面含浸	2
	8.3 表面被覆	2
9. カソード制御		
	9.1 化学的処理、表面被覆による酸素量の制限	
10. カソード防食（電気防食）		
	10.1 電極の適用	EN 12696
11. アノード域の制御		
	活性顔料を含む被覆材の補強材への塗装	7

補修プロジェクトの段階



図3 補修プロジェクトの各段階において検討する事項と参照すべき EN1504 のパート

(3) 第2部

第2部は、コンクリート構造物の建設および維持管理において、耐久性向上を目的として使用されるコンクリート表面保護工の材料と仕様の識別、性能、安全性、製品の認証に関して規定されている。この規格で取扱う表面保護工は、「撥水性含浸材」、「表面含浸材」、「表面被覆材」の3種類である。表面保護工では、種類毎に、全ての用途で求められる性能と特定の用途で求められる性能に区別して試験が定められ、さらに、その要求事項（規格値）に応じてクラス分けがされている。撥水性含浸材や表面含浸材の含浸深さ試験は全ての用途で行う試験であり、凍結融解抵抗性試験は特定の用途で行う試験とされている。また表面被覆材では、二酸化炭素透過性試験、透水性試験、付着強さ試験などは、全ての用途で行う試験であり、ひびわれ追従性試験や促進耐候性試験は、特定の用途において行う試験とされている。3種類の表面保護工は、第9部に示される「補修方針」に基づく「補修方法」で、表-3のように分類整理されている。

比較し得る我が国の規準として、土木学会「表面保護工法設計施工指針（案）」<sup>1)</sup>が挙げられる。指針（案）では、ENのように撥水性含浸材と表面含浸材とを明確に区分せず、表面含浸材としてまとめられている。表面含浸材の規準には、土木学会規準JSCE-K571-2010「表面含浸材試験方法（案）」<sup>2)</sup>および同JSCE-K572-2012「けい酸塩系表面含浸材の試験方法（案）」<sup>3)</sup>があり、含浸深さ試験、中性化に対する抵抗性試験、塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験などが規定されている。また、表面被覆材の試験は、JISや土木学会規準の他、下水道、高速道路などの構造物を管理する機関毎に規定されている。これは、表面被覆材を使用する環境や対象が異なるためである。

表-3 表面保護工の補修方針と補修方法

補修方針No.	撥水性 表面含浸	表面含浸	表面被覆
1.劣化要因の遮断	○	○	○
2.水分の侵入制御	○	—	○
5.表面改質物理的抵抗性の向上	—	○	○
6.化学的抵抗性の向上	—	—	○
8.含水率の増加抑制	○	—	○

表-4 構造的および非構造的補修の補修方針と補修方法

補修方針	補修方法
3: コンクリートの復元	3.1: モルタルの施工
	3.2: コンクリートの再打設
	3.3: コンクリート、モルタルの吹付け
4: 構造的補強	4.4: コンクリートもしくはモルタルの打継ぎ
5: 物理的抵抗性の向上	5.1: 表面被覆
6: 化学的抵抗性の向上	6.1: 表面被覆
7: 不動態の保護および復元	7.1: コンクリートもしくはモルタルによるかぶりの増厚
	7.2: 汚染、中性化したコンクリートの打換え

(4) 第3部

第3部は、コンクリート構造物の構造的・非構造的な補修に適用される材料および仕様の性能、安全性に関する規定が示されている。具体的には、劣化したコンクリート構造物の供用期間を延長するために、補強鋼材を防食する、あるいは劣化しているコンクリートを打ち替えるために用いる補修用モルタル、コンクリートなどが扱われている。構造的および非構造的補修は、第9部に示される「補修方針」に基づく「補修方法」で、表-4のように分類整理されている。

比較し得る我が国の規準として、第2部と同様に土木学会「表面保護工設計施工指針（案）」<sup>1)</sup>が挙げられる。同指針（案）では、補修材料・工法をまず、有機系被覆

工、無機系被覆工、表面含浸工、断面修復工に分類した上で、各々について規格値が定められている。ENに対応するものとしては、断面修復工がある。ENは、基本的補修方針を定めた上で、その各々に対して材料の性能規格値を定めるという考え方である。一方、指針（案）では、構造物自身の劣化機構ごとに構造物の要求性能を定量的に示し、その回復のために補修材料に要求される性能を規定するという考え方が取られている。指針（案）とENの考え方のいずれが現場で適用しやすいかは現時点では不明である。ENにおいて、全ての用途で行う試験項目には、圧縮強度、塩化物含有量、付着強度、拘束時収縮/膨張、中性化抵抗性があり、特定の用途で行う試験項目には、弾性係数、温度安定性、磨耗抵抗性、温度膨張係数、吸水（透水）性がある。一方、指針（案）では、圧縮強度、付着強度を基本試験項目とし、静弾性係数、曲げ強度、曲げタフネス、せん断力をその他の試験項目として整理されている。補修材料そのものは我が国と欧州で大きく異なるものではない。したがって、補修が実施される構造物の環境条件およびライフサイクルを適切に反映した、補修材料の規準を整備する必要があると考える。

#### (5) 第4部

第4部は、既設コンクリート構造物の補強において構造的な接着を期待する場合の構造接着材料と仕様の識別、性能（耐久性を含む）、安全性に関する要求事項に関して、下記のとおり規定されている。

- 1) 補強の目的で、コンクリート構造物の外部表面に鋼板または他の適切な材料（例えばFRP材料）の版（プレート）を接着する場合で、施工時に補強版同士を接着する場合も含む。
- 2) 既設コンクリートにコンクリート部材を接着する場合で、主としてプレキャスト部材を補修・補強に使用する場合。
- 3) 既設コンクリートに接着剤を介してフレッシュコンクリートを打ち継ぐ場合で、打継ぎ部を構造物の一部として一体化させる必要がある場合。
- 4) 第4部に示す規定は、極低温などの極端な環境条件となるような特殊な工事、あるいは、交通、氷、地震荷重などによる偶発的な衝撃などの特殊な条件は対象外であり、これらの条件下に対しては、性能を保証するものではない。

構造接着は、第9部に示される「補修方針」に基づく「補修方法」で、表-5のように分類整理されている。

比較し得る我が国の規準には、土木学会規準<sup>2)</sup>JSCE-H 101-2010「プレキャストコンクリート用樹脂系接着剤（橋げた用）品質規格（案）」が挙げられる。

未硬化の品質において、特に可使用時間は施工面で重要

な品質項目であり、JSCEでは、使用時期(春秋用、夏用、冬用)によって接着剤の種類を区分した上で、いずれの種類も可使用時間を2時間以上と規定されている。これに対して、ENでは特に数値を規定するのではなく、接着剤メーカーが申告する形態を取っている。また、硬化後の品質においてJSCEでは、一定温度（23±2℃）での引張強さや接着強さを具体的に規定されているのに対して、ENでは特に強度は規定されていない。ただし、環境条件・施工・養生条件、さらに温冷繰返しや乾湿繰返し等、使用条件や施工条件を細かく分類し、いずれもコンクリート内で破壊すること、すなわち接着剤が被接着体のコンクリートよりも先行破壊しないことが要件とされている。これは、JSCEの規格が新設コンクリート部材同士を接着する場合を対象とするのに対し、ENでは劣化や脆弱化した既設コンクリートの補修・補強を対象とする規格であることが理由と考える。現在、国内において、JIS K 6833「接着剤一般試験方法」、JIS K 6849「接着剤の引張り接着強さ試験方法」、JIS K 6850「接着剤一剛性接着強さ試験方法」など接着剤の材料評価に関する試験方法は充実している状況にある。今後は、補修・補強を対象とする接着剤の用途面での国内規格の整備が必要であると考ええる。

表-5 構造接着の補修方針と補修方法

補修方針	補修方法
4. 構造的補強	43 補強板接着
	44 モルタル、コンクリートの接着

#### (6) 第5部

第5部は、コンクリート構造物のひび割れや空洞を、注入、流込み、含浸によって補修するための材料および仕様の識別、性能（耐久性を含む）、安全性に関する要求事項と適合規準について規定されている。なお、下記のものとは適用範囲外とされている。

- 1) ひび割れの上を弾性シーリング材などでシールすること。
- 2) 空洞の外部充てん、すなわち、製品を構造物の外側（一般に、周辺の基礎の土壌、または構造物と土壌との境界部）に施工すること。

ここに規定する注入材は、その意図される用途に従って、3つの種類に分類され、各々下記のように定義されている。①応力伝達型：コンクリート表面に接着し、ひび割れ、空洞内で力を伝達することができる注入材。②柔軟型：充てん後の変形に追従できる柔軟な注入材。③水膨潤密着型：水を吸着してゲル化し、膨張を繰り返すことが可能な注入材。ただし、ひび割れや空洞が、水と永久的・半永久的に接触し続ける場合にのみ使用が可能である。

比較し得る我が国の規準として、JIS A 6024「建築補修用注入エポキシ樹脂」と土木学会規準JSCE-K 541-2010「コンクリート構造物補修用有機系ひび割れ注入材の試験方法（案）」<sup>2)</sup>、JSCE-K 542-2010「コンクリート構造物補修用セメント形ひび割れ注入材の試験方法（案）」<sup>2)</sup>、JSCE-K 543-2010「コンクリート構造物補修用ポリマーセメント系ひび割れ注入材の試験方法（案）」<sup>2)</sup>が挙げられる。これら日本の規準とEN1504-5を比較した場合、EN1504-5の応力伝達型、柔軟型、水膨潤型の3種類に対し、日本の硬質系が応力伝達型、軟質形が柔軟型に対応している。しかし、水膨潤密着型については対応する規定がない。現在、日本で水膨潤型として市販されている注入材には、アクリル樹脂系、ウレタン樹脂系の2種類がある。ひび割れから水が大量に漏水している場合に、止水を主目的として使用されている。日本における需要を調査した上で、試験方法などを検討する必要があると考える。

#### (7) 第6部

第6部は、構造的な補強を目的として、鉄筋コンクリート構造物の一体性を確保するために使用する鉄筋を定着するための材料について、その材料の識別、性能（耐久性を含む）および安全性に関する要求事項が規定されている。なお、補修しようとしている構造部材の構造評価を有資格技術者が適切に行い、この評価に基づいて使用する製品および仕様が選択されることが前提とされている。定着に用いる材料は、コンクリート構造物の補強鉄筋に対するグラウトとし、流体またはペースト状で施工する水硬性結合材、合成樹脂またはこれらの混合物が定義されている。使用目的に応じた性能特性と要求性能を表-6に示す。

比較し得る我が国の規準には、「既設橋梁の耐震補強マニュアル（案）」<sup>4)</sup>が挙げられる。ここでは、フーチングアンカーの定着に用いるエポキシ樹脂系接着剤の品質（比重、可使時間、粘度、圧縮降伏強度、圧縮弾性係数、曲げ強度、引張強度、引張せん断強度、衝撃強度、硬度の10項目）が規定されている。また、施工管理において、材料メーカーの品質証明書や現地でのアンカー引抜き試験などにより、材料の品質と性能を確認すること、フーチング定着アンカーの定着前の削孔深さや定着後の定着長が設計値以上であることを確認すること、などが規定されている。

#### (8) 第7部

第7部は、コンクリート構造物の補修において、既存鉄筋の防錆に用いるアクティブコーティングとバリアコーティングの材料および仕様の識別のための要求事項と性能が規定されている。この規準は、被覆のない鉄筋や

表-6 製品の使用目的に応じた性能特性と要求性能

性能特性	要求性能
引抜き	荷重 75 kN での変位 ≤ 0.6 mm
引張荷重下のクリープ	50 kN の持続荷重 3 ヶ月後の変位 ≤ 0.6 mm
ガラス転移温度	≥ 45 °C または供用時の最大温度の 20 °C 以上のどちらか高い方
含有塩化物イオン	≤ 0.05 %

表-7 製品の使用目的に応じた性能特性と要求性能

性能特性	要求性能
防食	鋼材被覆部の腐食がなく、かつ錆が下地端部から 1 mm 以下
ガラス転移温度	最大使用温度より 10 K 以上
せん断付着（コンクリート中の被覆鋼材）	被覆していない鉄筋の付着応力（0.1 mm 変位での付着応力）の 80 % 以上

埋め込まれた鉄筋に適用し、PC鋼材やステンレス鋼材は含まれていない。アクティブコーティングとは、アルカリによる活性効果（不動態化）のあるポルトランドセメントあるいは、電気化学的に活性なものを含むコーティングで、腐食抑制剤としての作用や局所的な電気防食による効果を期待するものである。亜硝酸系の鉄筋防錆材やジンクリッチペイント、亜鉛メッキなどが該当する。また、バリアコーティングとは、鉄筋などの補強材とセメントコンクリート中の細孔溶液との接触を完全に遮断するコーティングであり、エポキシ樹脂塗装鉄筋が該当する。アクティブコーティングとバリアコーティングの製品の使用目的に応じた性能特性と要求性能を表-7に示した。

#### (9) 第8部

第8部は、材料と仕様に関する品質管理と適合性評価の手順が規定されている。ここには、第2部から第7部で取り上げた材料と仕様に関する標示やラベリングも含まれている。材料あるいは仕様が、本規格の要求事項や規格値を満たしているか否かの適合性の評価は、一般に、初期の分類試験、製造者による継続した工場製造管理、標示とラベリング、工場製造管理の評価・監査および認証の手順で行われる。

初期の分類試験は、識別試験と性能試験で構成されている。材料の新しい製造方法や品種に対して、本規格との適合性を確認するために行う。識別試験は、生産品の一貫性という観点から、材料や仕様の成分や特性についての保証値を検証するための試験である。性能試験は、使用期間内、規定される性能に対し、材料や仕様が必要とされる特性値を検証するための試験である。

製造者による継続した工場製造管理とは、材料が識別試験と性能試験での要求事項を満たし続けるために運用されるシステムである。システムは、原材料・主なバッチ・製造設備と工程に関する検査、最終材料(製品)の出荷検査、サンプリングの頻度と試験、製造方法や工程変

表8 下地処理前後の下地の状態に関する品質管理のための試験と観察の概要

目視試験No. -A.9.2項参照	特性	目視 (に用 試験方法はまたは目視 (に用 いる装置を含む)	試験 (T)または目視 (O)	欧州又はISOの参照規準	試験又は目視の頻度	保護および補修方法																
						撥水性含浸を含む方法	表面被覆を含む方法	ひび割れ、空隙、目地充てんを含む方法	モルタル、コンクリート の適用を含む方法	補強鉄筋を追加するための の方法	削孔中にアンカー筋を定 着するための方法	鋼板を付着させるための 方法	補強筋の防錆被覆を含む 方法									
下地処理前の下地状態 または 下地処理後の下地状態																						
1	剥離	打音 振動	T		適用前	■	■		■					■								
2	洗浄	目視 拭取試験	O T		処理直後か 適用直前	■	■	◆	■			■1	■3	■								
3	表面の不陸性	目視	O		適用前		■							■								
4	粗さ	目視, 砂による試験 またはプロフィールメー ター測定	O T T	EN1766 EN ISO 3274 4288			◆		◆1			■2	■									
1. コンクリート下地または削孔の清潔性 2. コンクリート下地または削孔の粗さ 3. 鋼板およびコンクリート下地の清潔性 4. ひび割れおよび周辺コンクリートの湿潤度												使用する水の品質確認ができない場合、練混ぜ水は化学的試験を行うべき セメント系材料またはポリマー充てん材の流動性 鋼板の保護被覆の乾燥膜厚										
5	下地の表面引張強度	プルオフ試験	T	EN1542		◆	◆		◆					■								
6	ひび割れ幅および深さ	機械的または電氣的ゲージ および目視 又は超音波	O T	EN12504-1 prEN12504-4: 1998-07 and ISO8047				◆														
7	ひび割れ挙動	機械的または電氣的ゲージ	O					◆						◆								
8	振動	加速度計	O											◆								
9	下地の湿潤度	目視 現場採取および試験解析, 電気抵抗, 相対湿度測定	O T T T		適用前およ び適用中	◆	◆	◆4				◆	■									
10	下地の温度	温度計	O		適用中	■	■	◆	■					■	■							
11	中性化	フェノールフタレイン試 験	T	prEN14630:2003 -03		◆			□					◆								
12	塩化物含有量	現場採取および化学分析	T	prEN14629:2003 -03		◆			□					◆								
13	他有害物質の侵入量	現場採取および化学分析	T				◆		□													
14	ひび割れ	目視および化学分析	T					◆														
15	電気抵抗性	ウェンナー法	T						□					◆								
16	既設鉄筋の洗浄度	観察	O	ISO8501-1	適用前1回							■										
17	既設鉄筋の寸法	観察	O									■										
18	既設鉄筋の腐食度	自然電位または目視	T									◆	◆	◆								
19	補強鋼板の清潔性	目視	O	ENV ISO8502- 1,-4	適用前1回							■										
36	圧縮強度	コア及び破砕試験 打音試験	T T	EN12504-1 EN12504-2					◆					◆								

■ : すべての用途に適用, ◆ : 特定または管理される状態に応じて要求される用途に適用, □ : 特定の用途に使用

更時の対応, 不適合品の取り扱い, 原材料の受領から製品配送までのすべての段階における識別とトレーサビリティなどで構成されている。

工場製造管理の評価・監査および認証の手順は、第一に、認可された検査機関が、製造工場と製造管理の初期検査として、正常な材料や製造管理に関連する設備や人員配置が適切かどうかを判断し、評価報告書を作成する。そして、別途、認証機関が、その評価報告書に基づき工場製造管理の認証を行う。なお、検査機関が年1回行う定期検査において、規準との不適合を認めた場合、あるいは、製造工程や工場製造管理に欠陥が発見され、かつ製造者が適切な対応をしていないことを認めた場合には、認証機関はすみやかにその欠陥を改善することを製造者に要求する。その対応は、検査機関により確認されな

ければならない。

比較し得る我が国の規準には、JIS Q 1001-2009「適合性評価—日本工業規格への適合性の認証—一般認証指針」が挙げられる。この中の「6. 初回工場審査及び初回製品試験」、「7. 評価」、「12. 認証維持審査」には、第8部と同様の検査項目や認証方法が記載されている。なお、日本では、一般的に検査機関の作業は受注者(施工者)が行い、認証機関の作業は発注者が行うことが多い。第8部で述べられているような検査機関や認証機関は、原子力関係機関などに限られている。

(10) 第10部

第10部は、品質管理, 維持管理, 健全性, 安全性および環境条件を含むコンクリート構造物の保護および補修

のための材料と仕様の適用，貯蔵，準備および構造的な安全性に関し，補修中あるいは補修前の下地の状態に関する要求事項が規定されている。また，注目すべき点として，第9部に示された補修方針No.1～11の主要項目に対する補修部の下地処理，施工の規準および各工程での品質管理事項の詳細が示されている。

第10部の品質管理事項では，補修における①下地処理前後の下地の状態，②材料（製品）および仕様の受入れ，③施工前および施工中の状態と要求事項，④最終の硬化後の状態，の各工程での管理すべき特性を明確にし，それらの試験方法や頻度などが詳述されている。

ここでの品質管理とは，我が国の検査，点検，施工管理に該当する。

一例として，下地処理前後の下地の状態に関する品質管理のための試験と観察の概要を表-8に示した。

#### 4. おわりに

欧州規格EN1504の概要および日本の規準との相違点を紹介した。EN1504の各パートで取り上げられた補修

材料や工法は，現在，日本で使用されているものと同様であり，その性能特性や要求性能を確認する試験方法にも大きな違いは認められない。しかし，最も際だった特徴は，日本では，JIS，土木学会，JCI，国土交通省を初めとした各種機関毎に，試験方法や性能規格がきめ細かく定められていることに対し，EN1504という一つの規準の中で，基本的補修方針を定めた上で材料の性能規格を定め，最低限の性能レベルを満たす材料にはCEマークで認定し，標準化された補修設計および実施方法を提供するという一連のシステムを示していることである。今後我が国においても検討すべき課題であろう。

#### 参考文献

- 1) コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針（案），土木学会，2005.4
- 2) コンクリート標準示方書〔規準編〕，土木学会，2007.5
- 3) けい酸塩系表面含浸材の試験方法（案），XXX，2012
- 4) 既設橋梁の耐震補強マニュアル（案），国土交通省関東地方整備局，2005.2

## Comparison European concrete repair standard EN 1504 with Japanese Concrete Repair standards

### Sub-Committee on Test Methods and Specifications for Concrete, JSCE Concrete Committee

European concrete repair standard EN 1504 is entitled, 'Products and systems for the protection and repair of concrete structures -Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity'. This paper reports on overview of EN 1504 and the difference between EN 1504 and Japanese Concrete Repair standards.