

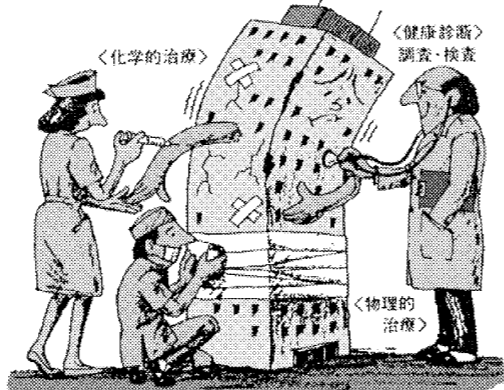
# コンクリート構造物の健康診断から治療までトータルに提案。 調査診断・補修・改修・予防保全

コンクリートの調査診断・補修・改修技術

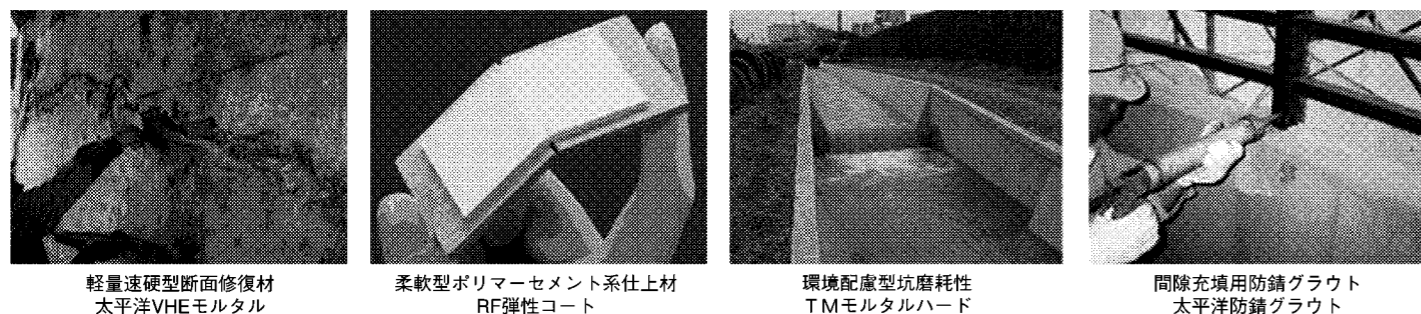
リフリート工法

鉄筋コンクリート構造物は、生きています。風邪もひくし、怪我もします。また、徐々に老化していきます。健康を維持するために、適切な診断、処方そして治療が必要です。

太平洋マテリアルは、永年の培ったセメント・コンクリートに関する知識と蓄積された豊富な経験から、鉄筋コンクリートの調査診断・補修・改修技術をシステム化し、リフリート工法を核とした様々な補修材料・工法により数々の鉄筋コンクリート構造物を護り、蘇らせております。



■分野・用途別補修材料・補修工法例



**太平洋マテリアル株式会社** 営業本部 機能性材料営業部

本社 東京都江東区青海2-4-24 青海フロンティアビル	03-5500-7510	中部支店 愛知県名古屋市中区大須3-1-18 名古屋KSビル	052-452-7141
北海道支店 北海道札幌市中央区北4条西5-1-3 日本生命北門ビル	011-221-5855	大阪支店 大阪府大阪市淀川区西中島4-3-2 新大阪丸正ビル	06-7668-6001
東北支店 宮城県仙台市青葉区大町1-1-1 大同生命仙台青葉ビル	022-221-4511	中国支店 広島県広島市南区京橋町1-23 三井生命広島駅前ビル	082-261-7191
東京支店 東京都江東区青海2-4-24 青海フロンティアビル	03-5500-7531	四国支店 香川県高松市亀井町7-15 セントラルビル	087-833-5758
関東支店 埼玉県さいたま市大宮区宮町4-26-6 ニューセンチュリービル	048-614-8470	九州支店 福岡県福岡市中央区天神4-2-31 第2サンビル	092-781-5331

# コンクリート 構造物の 長寿命化

## 東日本大震災の教訓と今後の維持管理方策

日本大学 工学部土木工学科  
教授 岩城 一郎

2011年3月11日に東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)が発生し、これに伴う津波被害に多くの人命が失われるとともに、海沿いの建物や橋をはじめとするインフラが壊滅的な打撃を受けた。一方、新幹線、高速道路、国道では、広範囲に被害が生じたものの、これまでの耐震補強や応急復旧技術の蓄積により早期復旧を果たし、称賛された。ここでは、筆者らが行った地震動により被災した橋梁の調査結果に基づき、わが国の橋梁の耐震性の現状について概観するとともに、維持管理の視点から今後のコンクリート構造物の長寿命化に向けた方策について論じる。

**東日本大震災における橋梁の被害状況**

今回の地震の特徴は、国内観測史上最大のマグニチュード9.0を記録したことで、複数の断層の滑りが連続したため東北地方から関東地方に至る極めて広範囲で被害が発生したこと、震源に近い場所では揺れが3分程度にもわたり、0.5秒以下の短周期成分が卓越した一方で、建物や橋の損傷に影響を与えやすいキナールと呼ばれる1.2秒の周期成分は比較的少なかったことなどが挙げられる。

土木学会ではコンクリート委員会・構造工学会・合同調査団(鈴木基行団長)東北大学教授をいち早く組織し、震災から2週間後の3月25日から連続8日間、岩手県宮城県、福島県の内陸部を中心に、地震動により被害を受けた鉄道橋、道路橋を対象とした被害調査を行い、著者もその一員として参加した。

まず、新幹線の橋梁を調査した結果、1995年の兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)以降、せん断破壊先行型(次ページに注)と判定された耐震補強を施した柱・橋脚については損傷が認められず、耐震補強の明確な効果があったと判断される。

一方、道路橋においても耐震補強済みの橋脚についてはほとんど被害が認められなかった。一部耐震補強していない自治体のRC橋脚が曲げ破壊( )によるコンクリートの剥落などが生じたが、下部構造は全般に被害が少なかったと言え、また、上部構造についても、地震動による荷重の衝突により一部破損するものもあつたが、桁そのものの性能が大きく低下する損傷はほとんど見られなかった。

新幹線ではこの他にも損傷が広範囲にわたり多数発生したが、兵庫県南部地震以降の耐震技術の向上により、耐震技術の致命的な損傷を免れ、比較的軽微な損傷が生じた場合にもこれまでに蓄積された応急復旧技術を生かして、発災後4日で見事に復旧が完了した。

今回の地震動で最も被害を受けた個所は支保とその周り(移動制限装置および落橋防止装置)である。写真2にその損傷事例を示す。

この種の損傷は、桁や橋脚といった本体構造物の損傷に比べ、安全性への影響は少ないが、自治体ではこれらの損傷に対する復旧が遅れ、長期にわたる通行止めを招き、被災地の住民の生活道路が失われる結果となつた。従って、今後は復旧性の観点からこれらの損傷の余地が残されていると思われ。

# 橋梁、耐震補強の効果明確

**自治体の管理する構造物の維持管理**

今回の地震による構造物の被害は、図らずも構造物管理者の技術力の違いを浮き彫りにする結果となつた。すなわち、重要な構造物を扱う技術力の高い組織では早期復旧を果たし、自治体では復旧が遅れ、通行止め期間が長くなる結果となつた。

新幹線、高速道路、国道は国の大動脈であり、いかなる時でもこれらが長期にわたり機能不全に陥ることは許されない。例えは、福島県内の道路の総延長は3万8699キロメートルと全国トップクラスであるが、その内訳は国道約5%、県道約11%、市町村道約84%と、圧倒的に市町村道の占める割合が高い。このような状況下で市町村の管理する橋梁を長寿命化させるには、各自治体の予算や技術力に見合った維持管理手法を構築する必要があります。筆者はこの問題に対し、水の作用に着目した簡易予防保全を勧めている。



おかげさまで10周年  
**電気防食の世界標準 エルガードシステム**  
ニーズに対応した最適な電気防食技術の提案をいたします

**エルガードシステムの特徴**

- 腐食反応を直接制御する最も信頼性の高い防食方法です。
- これまでの塩害補修工法に比べ、大幅なライフサイクルコストの低減が可能です。
- 強化イオンを含むコンクリートの除去は不要です。
- 鉄筋の防錆処理やコンクリートの表面被覆は不要です。
- チタンを特殊機械により加工した陽極は長寿命と信頼性を提供します。

**チタンメッシュ陽極方式**

チタンメッシュ陽極、チタンメッシュ陽極、チタンメッシュ陽極、チタンメッシュ陽極

**チタンリボンメッシュ陽極方式**

チタンリボンメッシュ陽極、チタンリボンメッシュ陽極、チタンリボンメッシュ陽極、チタンリボンメッシュ陽極

チタンメッシュ陽極方式による設置状況の一例 (補修工事)

チタンリボンメッシュ陽極方式による施工状況の一例 (新設工事)

**日本エルガード協会会員**

●特別会員A  
株式会社S N C 株式会社ナカボーテック  
株式会社エス テック 日本防蝕工業株式会社  
株式会社エスエス 株式会社ニューテック 康和  
株式会社エスエス 株式会社エスエス 康和  
株式会社エスエス 株式会社エスエス 康和

●正会員  
株式会社S N C 株式会社ナカボーテック  
株式会社エス テック 日本防蝕工業株式会社  
株式会社エスエス 株式会社ニューテック 康和  
株式会社エスエス 株式会社エスエス 康和  
株式会社エスエス 株式会社エスエス 康和

●賛助会員  
株式会社エス テック 関西化工建設株式会社  
株式会社ナカボーテック 日本防蝕工業株式会社  
株式会社エスエス 株式会社エスエス 康和  
株式会社エスエス 株式会社エスエス 康和

●準会員  
T&日本メンテ開発株式会社 株式会社ケミカル工事

●特別会員B  
住友大阪セメント株式会社

**ELGARD 日本エルガード協会** 事務局 東京都千代田区六番町6番地28  
TEL.03-5211-4756 FAX.03-3221-5183

**住友大阪セメントの  
コンクリート構造物補修・補強材料**

① 建築外装補修 ② 建築内装補修 ③ 橋梁補修 ④ 上下水道施設・排水路・用水路補修 ⑤ 港湾補修 ⑥ 道路補修 ⑦ 高架橋補修 ⑧ 道路補修 ⑨ 建築基礎 ⑩ トンネル・隧道補修 ⑪ 工場補修 ⑫ トンネル補修

⑬ 工場製品、新設構造物 ⑭ 岩盤・旧コンクリート破砕

① 建築外装補修  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
コンクリート補修工法: レックス工法、ハウススコ  
無機系注入式アンカー材: セメフォースアンカー

② 建築内装補修  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
建築用S.L.ライオンハイロー  
ガラスフィルム材: レイリウ、マドリル

③ 橋梁補修、高架橋補修  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
超速硬化セメント: ジェットシリーズ  
コンクリート補修工法: レックス工法  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
無機系注入式アンカー材: セメフォースアンカー

④ 上下水道・排水路・用水路補修  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
リフレモルセメントAD、リフレグラウトAD  
ひび割れ補修材: ライオンシステム、リフレフィルポ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
NEWフィルコンM  
高粘性補修材: リフレモルセメントD

⑤ 港湾補修、工場補修  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ

⑥ 道路補修、道路補修  
超速硬化セメント: ジェットシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
排水性舗装補修材: ポーラスパッチ  
半導電系注入式アンカーコート

⑦ 高架橋補修、道路補修  
超速硬化セメント: ジェットシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
排水性舗装補修材: ポーラスパッチ  
半導電系注入式アンカーコート

⑧ 道路補修、道路補修  
超速硬化セメント: ジェットシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
排水性舗装補修材: ポーラスパッチ  
半導電系注入式アンカーコート

⑨ 建築基礎  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ

⑩ トンネル補修、トンネル・隧道補修  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ

⑪ 工場補修、工場補修  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ

⑫ トンネル補修、トンネル・隧道補修  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ

⑬ 工場製品、新設構造物  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ

⑭ 岩盤・旧コンクリート破砕  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ  
耐震補強用充填材: フォルコンシリーズ

●現場の常備品シリーズ  
安心補修スティック、かんたんポンチ割

住友大阪セメント株式会社 建材事業部  
TEL.03-5211-4756 FAX.03-3221-5183