コンクリート構造物の進化を支える建設各社

安藤建設
大林組
鹿島建設
五洋建設
佐藤工業
清水建設
大成建設
竹中工務店
東亜建設工業
東洋建設
戸田建設
長谷工コーポレーション
松井建設
若築建設
（五十音順）

コンクリート構造物の

補修・補強においても耐荷メカニズムを理解して適用

「施工の確実性」という言葉は新設構造物に使われるきらいがあるが、既設構造物の補修・補強においても当てはまる。既設構造物の補修・補強が確実に行えなかった場合にはせっかく手当をしても設計当初の状態に回復できず、また劣化が早く進行することにもなる。

ここでは、筆者が取り組んでいる補修・補強に関する研究を紹介する。**写真1**（前ページ）は鉄筋コンクリート梁部材の側面を炭素繊維強化プラスチック（CFRP）グリッドと吹き付けモルタルで補修・補強した試験体の実験後のものである。海洋環境下でスターラップが腐食した状況を想定し、減少したスターラップの断面積をCFRPグリッドで補うことをイメージしている。補強後においても試験体がせん断破壊するように設計しており、試験終了後の斜めひび割れが発生した箇所を一部分はつって既設構造物に該当する母材コンクリート部を観察し、CFRPグリッドの補強効果を確認した。

CFRPグリッドと吹き付けモルタルによる補強効果があることは実験前から十分予想されており、本研究における筆者の関心は、どのようにしてせん断耐力が向上するのか、すなわち、耐荷メカニズムを解明することである。合理的説明なしで補強効果があると言われても、誰も100％納得してくれない。どのようなメカニズムで耐力の向上が期待できるのか、それを実現するためにはどのような施工手順、材料、施工法で行えば良いのか、それら全てを施工者は掌握していなければならない。

写真1で示した大型試験体の場合、スターラップと同様にせん断力にCFRPグリッドが抵抗するためには、母材コンクリートと吹き付けモルタルが一体性を確保し、一方でCFRPグリッドに作用する鉛直方向の引っ張り力を吹き付けモルタルが抵抗することになる。そこで、別途、大型試験体の側面の一部を切り出した形の要素（小型）試験体を用いて、母材コンクリートと吹き付けモルタルのせん断付着特性、CFRPグリッドの耐荷メカニズムの解明に取り組んだ。**写真2**は断面修復モルタルを吹き付けている状況である。一般的な鉄筋付着試験と同様の試験方法を考案し、CFRPグリッドのうちの中央1本だけ伸ばしたCFRP材を引っ張ることで、CFRPグリッドの耐荷メカニズムなどを検討している。**図3**はAE（アコースティック・エミッション）法を用い、荷重の増加に伴う、母材コンクリートと吹き付けモルタル界面の付着抵抗域を測定した結果である。最終的に付着抵抗域が**図4**のように推定され、これをもとに耐力向上の程度を予測、あるいは説明できるようにしたい。なお、大型試験体の母材コンクリート部に生じる斜めひび割れは、AE法を用いることで**図5**のように検出することもでき、なかなか面白い。

改めて言いたいことは、構造物に生じている（または生じるであろう）現象を合理的に説明し、設計なり施工に臨んでいただきたい、ということである。このベースがあってはじめて「施工の確実性」が担保できると考える。

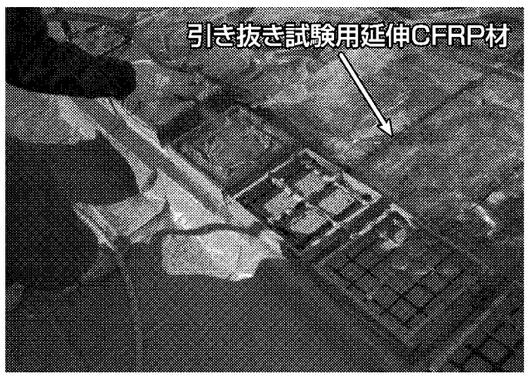


写真2　供試体によるCFRP格子筋の引き抜き要素試験

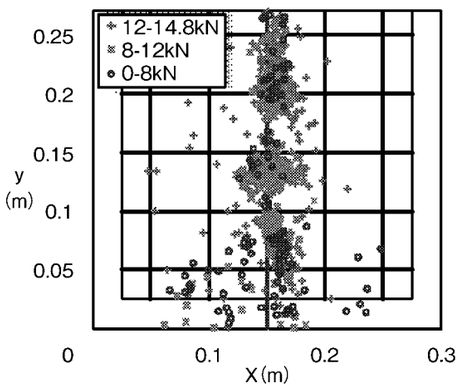


図3　AE法による負担域の移行推定結果
（大野健太郎首都大学東京助教提供）

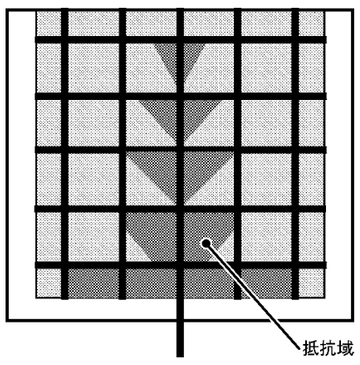


図4　引っ張り力に対する抵抗域

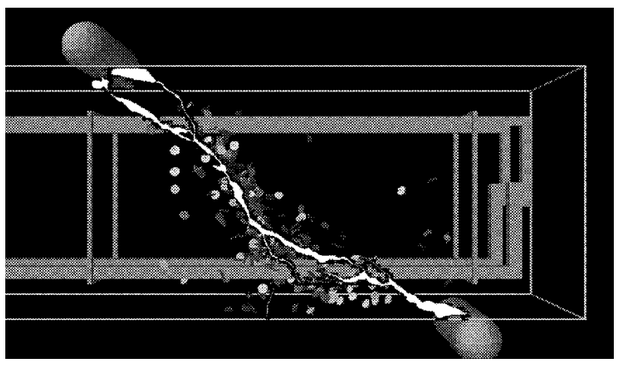


図5　AE法による破壊過程の可視化
（大野健太郎首都大学東京助教提供）

長寿命化のための課題

社会基盤施設の長寿命化を実現するためには、耐久性のあるコンクリートが必要条件であるが、さらに、施工がしっかり行われなければならない。すなわち、施工の確実性がもう一つの必要条件と言える。また現在、設計・施工・維持管理が分業化される傾向にあり、相互の技術者の連携が希薄になっている。次工程、前工程の相互理解に努め、期待する構造物の性能が確実に得られるような連携を期待する。

今後、ますます補修・補強の業務が増えていくと予想される。劣化原因を推定し、適切な補修・補強方法を選定して維持管理するためには、過去の設計法、施工技術を十分理解していることが必要である。現在、コンクリート診断士（日本コンクリート工学会）やコンクリート構造診断士（プレストレストコンクリート工学会）などの資格制度がある。技術力の客観的評価のためにも、多くの技術者がこれらの資格を取得するようチャレンジし、合わせて豊富な知識を身に付けることが望まれる。

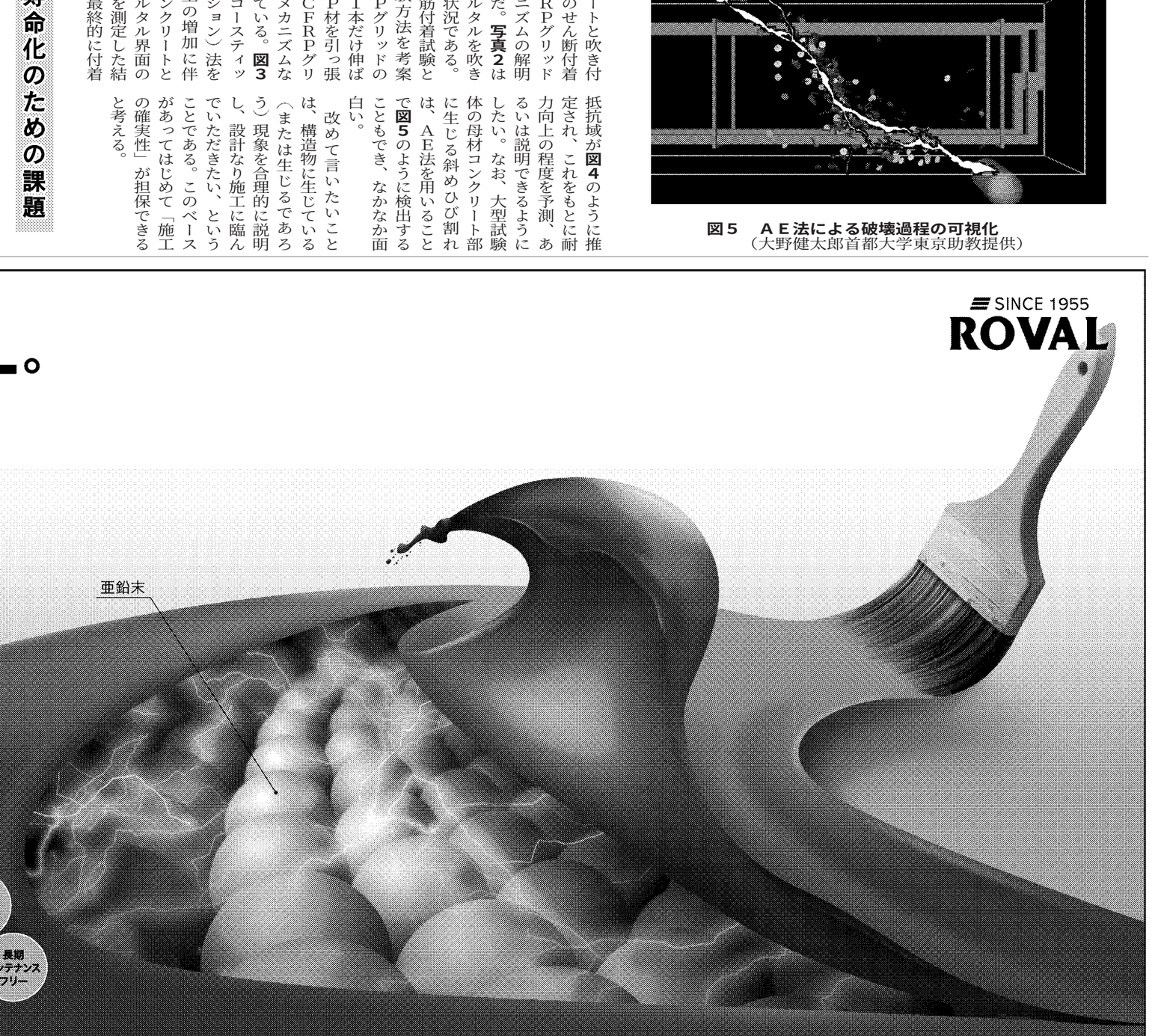
塗る亜鉛めっき、ROVAL。

SINCE 1955
ROVAL

塗膜中の亜鉛含有率96%、
亜鉛の電気化学的な働きで強力さび止め。

ローバルは、乾燥塗膜中の亜鉛含有率を96%にまで高めることで、
溶融亜鉛めっきと同等の防錆力を塗料で実現。
亜鉛粒子の電気化学的な働きにより、鉄をさびから強力に守ります。
また、扱いやすい1液タイプなので、面倒な混合作業の必要はなく
鉄面、亜鉛めっき面に直接塗装できます。

【用途】 鉄のさび止め、亜鉛めっきの補修（切断面、溶接部など）、
めっきの代替（大物、薄物）、古くなった亜鉛めっきのリフレッシュ



96%
亜鉛含有

常温亜鉛めっき
ROVAL
ローバル®
低VOC塗料　ホルムアルデヒド放散等級 F☆☆☆☆
国土交通大臣認定、
建設技術審査証明 取得
NETIS登録 KK-090014-A

簡単塗装
上塗り・下塗り不要
長期メンテナンスフリー

ローバル株式会社　営業部 / 〒576-0054 大阪府交野市幾野6丁目41番1号　TEL.072(892)7791　FAX.072(892)6391
http://www.roval.co.jp/