

# 特殊ポリマーセメントモルタルを使用したコンクリート構造物の耐震補強事例 ( Case with seismic retrofitting of concrete structure that uses special Polymer cement mortar )

山辺 一正\*、三ツ井 達也\*\*、大坪 義昭\*\*\*、藤岡 司\*\*\*\*  
( Yamabe Kazumasa, Mitui Tatuya, Otubo Yosiaki, fujioka tukasa )

## 1. はじめに

阪神・淡路大震災以降、耐震設計が見直され、既設構造物の耐震補強工事が盛んに行われている。しかし、これら構造物の中には施工条件・環境、複雑な形状のものなど施工の困難な構造物が数多く存在している。

本報告は、特殊ポリマーセメントモルタル（以下「PPMGモルタル」と称す）を使用したコンクリート構造物の耐震補強事例を紹介するとともに、この材料の特徴やその優位性について報告する。

表-1 材料特性値

試験名称	基準値	規格
付着強度	1.5N/mm <sup>2</sup> 以上	建研式付着力試験機
促進耐候性試験	3000時間異常無し	JIS K 5400
中性化抑制試験	コンクリートの1/5以下	
圧縮強度	24.0N/mm <sup>2</sup> 以上	JIS A 1172
曲げ強度	6.0N/mm <sup>2</sup> 以上	JIS A 1172
引張強度	2.4N/mm <sup>2</sup> 以上	JIS A 1173
静弾性係数	0.8 - 1.8 × 10 <sup>4</sup> N/mm <sup>2</sup>	JSTM C 7103T

材料特性の他に、各種補強性能確認実験で評価を得ている

## 2. 材料及び工法について

使用したPPMGモルタルは、耐防食性及び耐候性に優れ、またコンクリートとの一体性（付着力）に対し特に優れた効果を発揮する材料である。主な材料特性値を表-1に示す。

PPMGモルタルによる巻き立て補強は、型枠を使わず、薄い巻き厚でRC巻き立て補強と同等の補強効果が得られる工法である。

施工手順は、既設面のケレンを行い、補強鉄筋を配置した後人力でPPMGモルタルを吹付けとコテ塗りにより鉄筋の周りに塗り込む。一度に塗る厚さは10mm以下とし何層かに別けて塗り重ねて所定の厚さを確保する。

PPMGモルタルによる増厚補強工法の特徴を表-2に示す。

表-2 PPMGモルタル増厚の特徴

項目	細目	PPMGモルタル増厚工法の特徴
工法概要		PPMGモルタルと補強鉄筋を用い、鉄筋のかぶり厚を薄く抑えた増厚補強工法
構造性	耐荷力	主に曲げ耐力向上の補強
	自重	自重増加は僅か
	建築限界(河積阻害)	RC巻き立て工法と比べ、巻き立て厚が薄い(河川内では、鋼板補強より有利になる場合がある)
施工性	形状	複雑な形状をした構造物にも対応可能
	仮設備	主に人力作業による施工であるため、仮設備が軽微
	施工管理	かぶり厚が小さいので施工管理に注意
安全性	施工	近接施工が容易
		不燃性材料であり、飲料水適合試験にも合格
維持管理		特に維持管理は不要
		防錆・防蝕材料であり、劣化抑制が可能 亜防食塗装は不要



写真-1

## 3. 工事事例

各種構造物に行った耐震補強事例について報告する。

### <事例-1> 河川内にある水管橋橋脚の耐震補強

本事例は、関東地方平野部に位置する築30年以上経過した、高さ約14m、直径2mの河川内にある円柱橋脚の耐震補強工事である。

補強詳細図を図-1、完成写真を写真-1、既設橋脚構造図を図-2に示す。

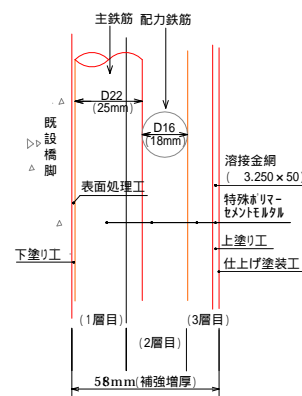


図-1 補強詳細図

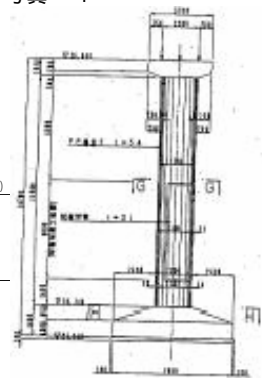


図-2 橋脚構造図

\*、\*\*、\*\*\*、徳倉建設株式会社(Tokura Co.Ltd)、\*\*\*\*、マグネ化学株式会社(Magune Co.Ltd)

工事は、躯体下端の曲げ耐力向上を目的とし、フーチングへのアンカー定着を併用した耐震補強であった。このような事例では一般的にRC巻き立てが行われる。しかし、本工事では河積阻害率が大きくなりすぎるため、PPMGモルタルによる補強（今回の補強厚さは58mm）が採用された。その結果、RC巻き立て補強時（標準厚250mm）と比べ河積阻害率は23%程度軽減された。

### <事例-2>形状が複雑な部位の耐震補強

本事例は、東北地方に位置する防潮堤の水門で、複雑な形状をした柱、梁部の耐震補強工事である。側面図及び断面図を図-3に示す。柱補強断面図を図-4に示す。

対象構造物は、耐震性照査の結果、柱と梁部の鉄筋量が不足していた。この複雑な形状をした構造物の補強工事をPPMGモルタルにより行った。これより既設構造物の形状を変えずにRC構造物としての補強が実現した。

施工は劣化した被り部分をハツリ取り、補強鉄筋を配置し、元の断面まで増厚を行った。材料特性により劣化抑制効果も同時に得られ塩害に対し厳しい環境下にある構造物にとって効果な補強であった。

### <事例-3>占用・作業スペースが狭い場所での橋脚耐震補強

本事例は、都市部を走る高速道路を横断する跨道橋の橋脚耐震補強工事である。補強完成を写真-2に、施工状況を写真-3に示す。

対象橋脚は、交通量が多い高速道路の中央分離帯に位置し、作業スペースに余裕がなかった。また高速道路の建築限界が接近しており補強厚さの制限が問題となった。そこで厚さ51mmで補強が可能な本工法が採用された。

また、本工法の施工により、以下の効果も確認できた。

すべて人力施工のため大掛かりな仮設備が不要であった。

道路占用も1車線占用を14日間と最小限に抑えることが可能であった。

## 4.まとめ

この材料を使った補強工法は、道路橋床版等の下面増厚補強工法として10年以上の実績により信頼性が確認されている。最近では耐震補強工事としての事例も増えてきている。

PPMGモルタルによる耐震補強は、今まで補強が困難と思われた部位や形状、並びに各種制約条件があるコンクリート構造物に対して有効な補強方法であると考えられる。

今後はさらなる信頼性、有効性を検証しながら、適切な維持補修技術の向上に努めていきたいと考えている。

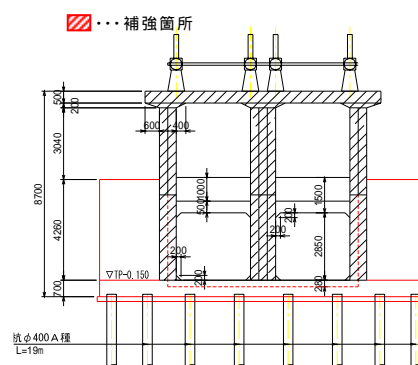


図-3 断面図

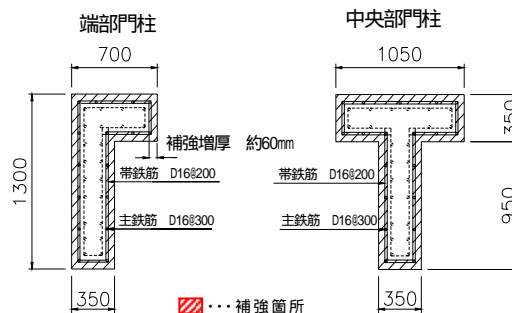


図-4 柱補強断面図



写真-2 補強完成



写真-3 増厚状況

参考・引用文献：1.特殊ポリマーセメントモルタルを使用したコンクリート構造物の改修事例 平成15年度農業土木学会東北支部

2.コンクリートのひび割れ調査、補修、補強指針-2003- (社)日本コンクリート工学会