

PCコンファインド工法によるASR損傷鉄筋コンクリート橋脚の補強に関する研究

著者	鳥居 和之
著者別表示	Torii Kazuyuki
雑誌名	平成10(1998)年度 科学研究費補助金 基盤研究(C) 研究成果報告書
巻	1997-1998
ページ	6p.
発行年	1999-03
URL	http://doi.org/10.24517/00049878



PC コンファインド工法による ASR 損傷 鉄筋コンクリート橋脚の補強に関する研究

(研究課題番号 09650504)

平成 9 年度～平成 10 年度科学研究費補助金
(基盤研究 (C) (2)) 研究成果報告書

平成 11 年 3 月

金沢大学附属図書館

著者 鳥居 和之

所属 土木建設工学科教授)



8000-73521-0

N
8
本 字

PCコンファインド工法によるASR損傷 鉄筋コンクリート橋脚の補強に関する研究

(研究課題番号 09650504)

平成9年度～平成10年度科学研究費補助金
(基盤研究(C)(2)) 研究成果報告書

平成11年3月

研究代表者 鳥居 和之
(金沢大学工学部土木建設工学科教授)

1. 課題番号：09650504

2. 研究課題：P Cコンファインド工法によるA S R損傷鉄筋コンクリート橋脚の補強に関する研究

3. 研究組織：

研究代表者：鳥居和之（金沢大学工学部土木建設工学科 教授）

研究分担者：川村満紀（金沢大学工学部土木建設工学科 教授）

4. 研究経費：

平成9年度 200万円

平成10年度 70万円

270万円

5. 研究成果

本研究における主要な成果は本報告書に収録されている8編の論文並びに4編の口頭発表にまとめられている。

6. 研究発表：

(1) 学会誌など

* 川村満紀、竹内勝信、武田泰平

A S Rによって劣化したコンクリートの残留膨張量の予測、セメント・コンクリート論文集、No.50, pp.394-397, (1996.12)

* 石井浩司、奥田由法、森 拓也、鳥居和之

A S R損傷橋脚の補強に関する研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.19, No.1, pp.931-936, (1997.7).

* 上田信二、福島浩一、鳥居和之、松田康孝

赤外線サーモグラフィ法による鋼板巻立てコンクリート橋脚の空隙検査に関する研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.19, No.1, pp.1321-1326, (1997.7).

* 鳥居和之、奥田由法、松田康孝、川村満紀

A S Rによる損傷を受けた鉄骨・鉄筋コンクリート橋脚の補強設計のための調査、セメント・コンクリート研究討論会論文報告集、No.24, pp.155-160, (1997.11).

* 久保欣也、奥田由法、石井浩司、鳥居和之

P Cコンファインド工法によるA S R損傷コンクリート橋脚の補強、Proc. of East Asia Alkali-Aggregate Reaction Seminar, tottori, pp. 277-286 (1997.11).

* 鳥居和之、奥田由法、松田康孝、川村満紀

凍結防止剤の影響を受けたA S R損傷橋脚の調査、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.20, No.1, pp.173-178, (1998.7).

* 奥田由法、石井浩司、鳥居和之、松田康孝

A S R損傷コンクリート橋脚の補修・補強に関する研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.20, No.1, pp.371-376, (1998.7).

* Torii, K. Okuda, Y. Ishii, K. Kubo, K.

Strengthening Method with Prestressing Steel Wires for ASR-damaged Reinforced

Concrete Columns, Proc. of the 2nd Inter. RILEM/CSIRO/ACRA Conf. on Rehabilitation of Structures, Melbourne, pp.38-47, (1998.9).

(2) 口頭発表

* 笹谷輝彦、鳥居和之、奥田由法、川村満紀

融雪・融氷剤の影響を受けたASR損傷コンクリート橋脚の調査、土木学会第52回年次学術講演会講演概要集、第5部門、pp.724-725, (1997.9).

* 松田康孝、鳥居和之、奥田由法、川村満紀

ASR損傷鉄骨・鉄筋コンクリート橋脚の強度分布と劣化状況、木学会第52回年次学術講演会講演概要集、第5部門、pp.726-727, (1997.9).

* 鳥居和之、奥田由法、松田康孝、竹内勝信

能登地方におけるASR損傷コンクリート構造物の実態調査、第52回セメント技術大会要旨、pp.300-301, (1998.5).

* 松田康孝、熊谷善明、鳥居和之

コンクリート試験体のASRひび割れと膨脹挙動に及ぼす暴露環境の影響、木学会第53回年次学術講演会講演概要集、第5部門、pp.196-197, (1998.10).

平成9年度科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））
研究成果報告書

研究目的

アルカリシリカ反応（ASR）により劣化したコンクリート構造物の補修・補強が重要な課題となっているが、ASRによる劣化機構が必ずしも明確でなく、また将来にわたる膨張の進行を的確に把握することが困難なこともあり、決定的な補修・補強法はこれまでのところ開発されていないのが現状である。阪神大震災以後、既設コンクリート橋脚の補強として、鋼板接着工法やコンクリート巻き立て工法が一般に採用されているが、ASR損傷コンクリート橋脚へ両工法を適用するには次のような問題点が予測される。鋼板接着工法は、日射の影響でコンクリート内部の温度を高め、アルカリシリカ反応を逆に促進させる可能性があるとともに、鋼板により覆い隠すことによりASRによる劣化の進行程度を直接観察できないという欠点がある。また、コンクリート巻き立て工法は、アルカリ反応の進行により旧コンクリートと巻き立てコンクリートの界面剥離やひび割れが生じるので、補強効果はあまり期待できない。一方、PCコンファインド工法は、既設橋脚にPC鋼材を巻き付け、プレストレスを導入することにより、靱性に優れた粘り強い橋脚にする補強工法であり、ごく最近開発されたものである。ASRによる損傷を受けたコンクリート橋脚では、柱の軸方向に大きなひび割れが何本も走り、軸方向鉄筋とかぶりコンクリートとの付着力が大きく低下しているのが特徴といえる。このような橋脚にPCコンファインド工法を適用した場合には、PC鋼材による円周方向の締め付け力により、ASRによるひび割れの進展を抑制することができ、かぶりコンクリートの剥落防止の効果も有するので、大きな補強効果が期待できる。

このような観点より、本研究では、ASR損傷コンクリート橋脚の補強方法としてのPCコンファインド工法の適用性を検討することを目的として、実物大のASR損傷コンクリート柱によるプレストレス導入時のひび割れの拘束効果の確認試験及びモデルコンクリート試験体による各種工法（PCコンファインド工法、鋼板接着工法及びコンクリート巻き立て工法）の補強効果の比較試験を実施した。

研究の背景と特色

申請者は、平成5年度より石川県能登有料道路（昭和50年代に建設）のコンクリート橋脚の劣化度調査を行っている。反応性骨材として黒崎安山岩を使用した能登地方のコンクリート橋脚では、今後も膨張が進行することが予想されるとともに、凍結防止剤としての岩塩の使用の増加によりコンクリート橋脚のASR及び塩害による複合劣化が進行していることを確認している。また、申請者は、屋内実験及びASR劣化構造物の現地観察を通して、アルカリシリカ反応は温度依存性が非常に大きいことを認識しており、ASR損傷構造物への鋼板接着工法の適用には以前より疑問を抱いていた。PCコンファインド工法のASR損傷橋脚への適用例は、国内、国外ともに皆無であり、プレストレストの導入量と橋脚のひび割れ拘束効果との関係、将来のASR進行を考慮した最適なプレストレスト量の決定、コンクリート内部の温度及び湿度に及ぼす影響など、不明な点が多い。しかし、ASR損傷橋脚は全国にたくさんあり、耐震補強との関連より早急に有効な対策を確立することが望まれている。

研究成果

ASR損傷コンクリート橋脚の補修・補強対策を確立する目的で、樹脂塗装表面処理工法、鋼板巻き立て工法およびPC鋼材巻き立て工法により補修・補強したモデル柱試験体を使用

した屋外暴露試験および圧縮荷重試験を実施した後に、実際に、ASR損傷コンクリート橋脚のPC鋼材巻き立て工法による補強が行なわれた。

今回の一連の研究で得られた成果をまとめると次のようである。

モデル試験体の圧縮荷重試験の結果より、(1) PC鋼材によりプレストレスを与えると、ASRひび割れの進展がよくせいされる、(2) PC鋼材がコンクリートの軸方向応力と軸方向歪みの関係に与える影響はASRによる損傷を受けたコンクリートに対しても受けていない健全なコンクリートと同様である、(3) PC鋼材で巻き立てることにより、コンクリートの強度および靱性を大きく改善できる、ことが確認された。

モデル試験体の屋外暴露試験の結果より、(1) ASRの進行は日射や降雨などの局所的環境の影響を大きく受けるが、表面被覆材による塗装のASR抑制効果は小さい、(2) 鋼板巻き立て工法およびPC鋼材巻き立て工法により補強した試験体では長期にわたってASRによる膨脹の抑制およびひび割れの拘束効果が認められる、(3) 鋼板巻き立て工法では温度による影響のため試験体に発生する歪みに南北方向の相違が見られる、ことが確認された。

上記の研究成果を受けて、平成8年度および平成9年度に能登有料道路の豊川橋及び熊木川橋ASR損傷コンクリート橋脚のPC鋼材巻き立て工法による補強工事が実施された。両橋脚では、補強前よりASRによる損傷のモニタリングが行なわれており、ASR損傷橋脚の調査、施工および補強設計の記録が付録の資料として添付されている。