

Title	コンクリート構造物のアルカリ骨材反応劣化進行と維持管理のあり方に関する研究( Abstract_要旨 )
Author(s)	河野, 広隆
Citation	京都大学
Issue Date	2005-03-23
URL	<a href="https://doi.org/10.14989/doctor.r11635">https://doi.org/10.14989/doctor.r11635</a>
Right	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	author

氏名	かわのひろたか 河野 広 隆
学位(専攻分野)	博士(工学)
学位記番号	論工博第3827号
学位授与の日付	平成17年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	コンクリート構造物のアルカリ骨材反応劣化進行と維持管理のあり方に関する研究
論文調査委員	(主査) 教授 宮川 豊章 教授 田村 武 教授 岡 二三生

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、アルカリ骨材反応（以下 ASR）により劣化したコンクリート構造物の劣化進行シナリオを明確にし、その維持管理の合理化を図ることを目標に研究した成果についてまとめたものであり、8章からなっている。

第1章は序論であり、土木分野における今後のコンクリート構造物の維持管理の重要性を整理し、その中での ASR 劣化構造物の維持管理のための理論的なデータが少ないことを整理している。そして、劣化進行シナリオを描き出すことの重要性と、それを取り込んだ維持管理方針の策定が重要であることを明確にした上で、本論文の5つの具体的な目的を整理し、さらに論文の構成を説明している。

第2章で、わが国における ASR への対応の経緯と研究状況を整理している。特に合理的な維持管理に資するための劣化進行シナリオの検討、効率的な検査・点検手法の検討、補修の必要性の判断基準の検討などが不足していることを示し、現場での維持管理の対応に関しても種々の技術的、体制的な問題があることを指摘している。

第3章では1999年に行った、土木のコンクリート構造物に対する全国調査結果を分析することにより、ASR が橋梁下部工や擁壁で劣化を生じやすいこと、それらの工種で全構造物に対する ASR 発生率が2%と1%であること、ASR を生じると劣化程度が比較的大きくなる例があること、1986年のアルカリ骨材反対策実施以降の構造物では劣化事例がないこと、などを明らかにしている。

第4章では、国土交通省直轄国道にかかる道路橋に対して行った ASR による劣化橋梁の実態調査から、全橋梁の約2%が ASR の症状を呈していること、その約4分の1が何らかの補修やその必要性の検討が必要であること、1986年以降竣工の構造物では劣化は見られないこと、地域的には北陸と中部で発生率が高く北日本で低いこと、ひび割れ幅が大きい割には鉄筋腐食が少ないこと、劣化進行抑制には水仕舞いが重要であること、多くの橋梁では20年以内にコンクリートの膨張が収束していること等を明らかにしている。

第5章では、過去に ASR 劣化実態調査の対象となった69構造物に対し劣化進行の追跡調査を行い、対象とした劣化構造物の多くで最初の調査から後の劣化状況の経時的な変化が少ないこと、補修の効果は不明瞭であること、などを明らかにしている。

第6章では、第2章から第5章までの調査結果を受け、コンクリート構造物のもうひとつの代表的な劣化原因である塩害と比較しながら、劣化進行シナリオを考察している。塩害は急激に進行して構造物の破壊に到るのに対し、ASR による劣化は急激でないこと、8割の劣化コンクリート構造物は竣工後20年以内に ASR によるコンクリートの膨張が補修を必要としないレベルで収束すること、2割の劣化構造物は竣工後早い時期に補修を必要とするレベルに達するが、その後の変化は緩慢であること、ごくわずかな構造物で鉄筋破断に到ること等を示した「劣化シナリオ」図を提案している。

第7章では、第6章の ASR 劣化進行シナリオ等を受け、さらに我が国特有の諸条件、著者のこれまでの経験等を加味して、既に維持管理方針がかなり固まっている塩害に対する維持管理方針との比較を行いながら、ASR 劣化構造物に対する合理的な維持管理の考え方を整理している。すなわち、①塩害と異なり、ASR に対しては「予防保全」より「事後対応」

で対応する方が合理的、②種々の原因推定試験法が提案されているが、現状では「目視」による原因推定と劣化度判定が実用的、③原因が ASR であると判定した場合、直ちに補修を検討するよりは、まずは水の供給を絶つことが先決、④ただし、幅広いひび割れのある構造物の鉄筋破断は要注意、という提言を行っている。また、筆者が日常の技術指導業務や現場指導などから感じている維持管理体制に関する問題点を述べながら、今後コンクリート構造物の維持管理体制の方向についても提案している。

第8章では、各章で得られた成果を要約している。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、アルカリ骨材反応（以下 ASR）により劣化したコンクリート構造物の劣化進行シナリオを明確にし、その維持管理の合理化を図ることを目標に研究した成果についてまとめたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

まず、劣化進行シナリオを明確にするため、多数の構造物を対象とする調査結果の統計的な分析と、個別の劣化構造物の追跡調査の2種類の検討を行っている。前者に対しは2種類の全国調査を行っている。ひとつは、1999年に行った土木コンクリート構造物に対する全国調査結果を分析することにより、ASRに関連して、劣化を生じやすい構造物の種類やそこでの ASR 発生率などを明らかにしている。ふたつ目は、国土交通省直轄国道にかかる道路橋に対して2003年に行った ASR 劣化構造物の実態調査を分析することにより、ASR の発生しやすい部位、発生率、地域的な発生状況、時期的な発生状況、劣化程度等を明らかにし、コンクリートの膨張は多くの橋梁で20年以内に収束していることを明らかにしている。また、現場での維持管理の問題点も指摘している。後者の追跡調査では、調査対象とした劣化構造物の多くで、劣化状況の経時的な変化が少ないことを明らかにし、また、補修の効果についても考察している。以上の調査結果をもとに、わが国における ASR 劣化コンクリート構造物の劣化進行シナリオ図を提案している。

さらに、この劣化進行シナリオ等を受け、我が国特有の条件、著者のこれまでの経験等を加味して、ASR 劣化構造物に対する合理的な維持管理の考え方を整理し、具体の提言を行っている。

本論文は、社会資本の維持管理の合理化に対し、学術上、実務上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成16年12月24日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。