

V-500 RCの劣化と耐震を考慮した維持管理の考察

北見工業大学工学部 正員 桜井宏
北見工業大学工学部 正員 鮎田耕一
北海道大学工学部 正員 佐伯昇
南加フルニャ大学工学部 正員 篠塚正宣

1. はじめに

コンクリート構造物は、その供用期間中に外的要因や内的要因による種々の劣化（定常的な劣化）を受ける他、地震や風力等の非定常な外力の作用も受ける。劣化予測に対する研究は最近盛んに進められているが、供用期間中に劣化した構造物が地震を受けた時の安全性についてはあまり検討されていない。しかし、コンクリート構造物をより安全かつ適切に維持管理していくためには、劣化と耐震を考慮する必要がある。本報告では、劣化と耐震性を評価するフローとこれらの問題点を明らかにする。

2. 検討方法

本報告の考察を行うために研究の動向調査を行った。方法として内外（主に米国）のコンクリートの維持管理、耐震評価に関する資料の収集と分析及び専門家の意見の聞き取り調査（1995年12月～1996年3月）を実施した。

3. 検討と考察

(1) コンクリート構造物の健全度評価の現状

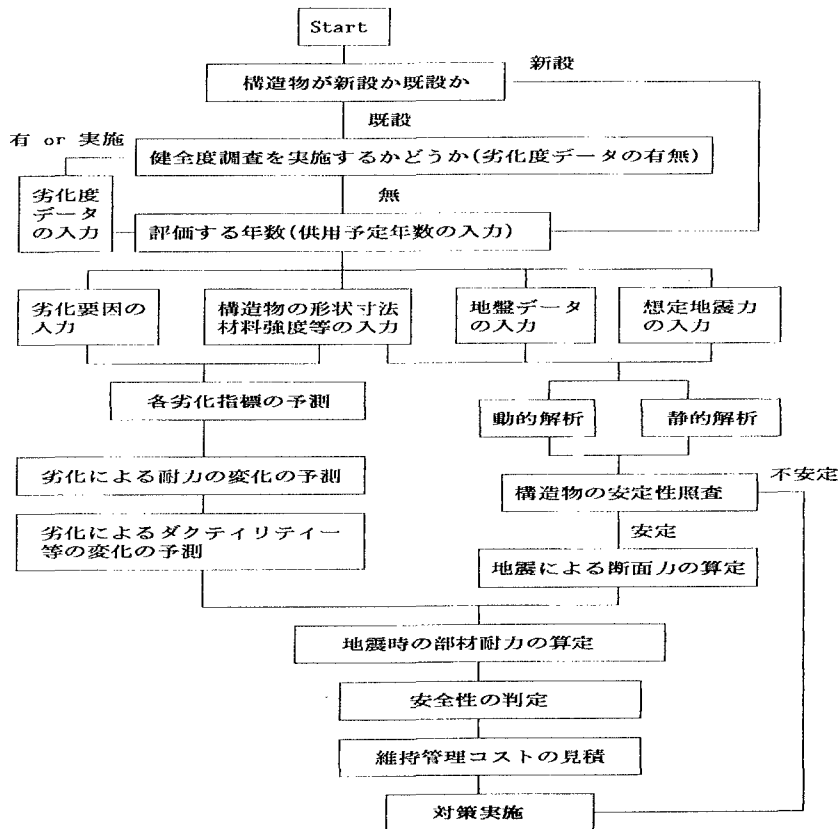
コンクリート構造物の健全度評価の現状に関しては、最近コンクリート構造物の維持管理指針（案）で劣化予測し維持管理する方針が示された¹⁾。各種の性能の評価については、各劣化と各性能の関係が既往研究の水準では明確に求められていないため、維持管理の際に問題となる劣化に強い影響を与える要因に重みを与えて、無次元化した目安としての評価を行っている。また、維持管理の実施に関しては、最近コンクリート構造物の調査のフォーマットを標準化してデータベース化して管理するBMS等の構築の努力が行われている。

(2) コンクリート構造物の耐震評価の方向性

耐震評価に関しては兵庫県南部地震²⁾やノースリッジ地震による多数の構造物の被害例から、最近の内外の研究で、強い地震動を受けたときの構造物の破壊に対する安全性の手法³⁾がより具体的になっている。現在、設計に関しては土木学会で、コンクリート標準示方書の耐震設計編の検討が行なわれている。補強に関しては建設省等より復旧仕様等が出され、道路橋示方書の改訂も検討がされている²⁾・⁴⁾。また、米国においては、ノースリッジ地震後、耐震補強に関する新たな基準⁵⁾やマニュアル⁶⁾が出ており耐震性の診断方法や補強方法が提案されている。比較的新しい構造物や新設に対しては、靱性を高める対策が取られるため安全性が相当高められる。しかし大多数の既設構造物に対しては、塩害やアルカリ骨材反応等の劣化を受けた部材や、地震等によるひびわれにより鉄筋が腐食した部材の被害等の事例が兵庫県南部地震や三陸はるか沖地震⁷⁾で認められた。したがって、コンクリート構造物の健全度とそれを反映した適切な耐震性等の安全性の評価や補強後の経年劣化と安全性の照査が問題となる。特に、補強された部材やその内部のコンクリートの健全度、補強材の劣化等の予測や点検が重要となる。また、維持管理を行っている部門と耐震性を評価する部門がそれぞれ独立して評価や診断を行っている等の問題がある。これらの評価を総合化することが今後重要な問題となる。

(3) 総合化した評価フローの検討

コンクリート構造物の劣化と耐震を考慮した維持管理を行うために、以下のような評価フローを示す。これは、劣化予測、構造物の劣化度を考慮して耐震性を検討しようとする手順を示したものである。



図ー1 コンクリート構造物の健全度考慮した耐震評価のフロー

4. 今後の課題

今後、以下の検討が早急に必要である。①健全度調査の際の非破壊試験の性能に対する適正な評価。②劣化と耐力、特にせん断耐力やダクティリティー等の関係を検討する必要がある。③維持管理のコストについて、供用期間内に予測される地震等の被害の発生の可能性も考慮した詳細な検討が必要である。

【謝辞】 本研究は文部省の研究動向調査(決定番号7-研-54)として実施したもので、調査に御協力頂いた南加州大学、カリフォルニア州立大学、Caltech、ロバート大学、Caltrans、大成建設の各位に感謝致します。

【参考資料】 1)土木学会:コンクリート構造物維持管理指針(案), 1995年10月

2)建設省:「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係わる仕様」の準用に関する参考資料(案), 1995年6月

3)Joe Maffei:Management and prioritization of bridge seismic evaluations and upgrading,National seismic conference on bridges and highway, 1995年12月

4)兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係わる仕様および復旧仕様の解説(案), 1995年2月

5)ACI:Building Code Requirements for Structural Concrete(ACI319-95) and Commentary(ACI318R-95), 1995年8月

6)U.S.Department of Transportation Federal Highway Administration),Seismic Retrofitting Manual for Highway Bridges, 1995年5月

7)H.Sakurai, K.Ayuta, N.Saeki and K.Okada:Study of relationship between recent large earthquakes and damage to concrete structures,北見工業大学研究報告第27巻第1号, pp.9~20, 1995年9月