

## 論文の内容の要旨

論文題目 合理的な耐久性確保に向けた耐久設計・  
コンクリート施工・表層品質評価に関する研究  
Research on durability design,  
concrete construction and evaluation  
of surface quality to rationally  
ensure the durability of structures

氏 名 横山 勇気

信頼性の高いコンクリート構造物の実現には、設計、施工、検査・評価、維持管理などの各段階にて適切な技術的判断を下すことが求められる。一方で、各プロセスにて得られた情報を分析し、得られた知見を今後建設される構造物や既設構造物へフィードバックすることもコンクリートに関する技術を進歩させる上で重要である。しかしながら、コンクリート構造物の計画から維持管理に至る過程では、数多くの組織、規定が関わるため、合理的な耐久性の確保を実現するためには数多くの障害が存在する。そこで本研究では、既往の現場調査の分析や実環境下に置かれた試験体を用いて得られた検討結果を基に、コンクリート構造物の耐久性の合理的な確保の実現を妨げる要因及びその現象を明確にすることを目的とした。

設計、維持管理の観点では、コンクリート構造物の劣化の代表的な指標である中性化に着目し、中性化が耐久性照査に用いられるに至るまでの既往の研究を整理した。加えて、実構造物の調査結果を用い、中性化深さ、かぶり厚さ、中性化残りの各指標がコンクリート片の剥落に及ぼす影響を分析した。その結果、かぶり厚さ並びに雨水の影響の有無が剥落リスクに対する支配的な要因である結果が得られ、中性化に関してはコンクリート片の剥落に対する有意性は認められないことを確認した。また、明確な水掛かりがある箇所では中性化残りは剥落リスクを評価するうえで適切な評価指標となり得るが、一般的な維持管理の現場では、水分供給の頻度の多寡が不明確であるため、中性化深さや中性化残りの情報は、技術者が本来知るべき鉄筋の腐食リスクとは正反対の情報を示している場合があり、維持管理技術者の判断に対する攪乱因子となっていることを明らかにした。

施工の観点では養生に着目し、養生による表層品質の向上効果の持続性について検証し

た。本研究では、屋外に暴露された実構造物の模擬試験体を用い、数年間にわたり継続的に実施されてきた表層透気試験(Torrent 法)の結果を分析するとともに、表面吸水試験(SWAT)、空隙構造分析を実施することで、透気性、吸水性、空隙構造の3つの観点から、養生効果の持続性を分析した。その結果、鉄筋腐食リスクの高い降雨の影響を受ける箇所では、材齢8年程度経過した時点で養生による明確な差異が見られなくなることを確認した。

評価の観点からは、表層品質の非破壊試験のひとつである表層透気試験(Torrent 法)により得られる表層透気係数  $kT$  と、コンクリート構造物の耐久性の評価指標である物質移動抵抗性(塩分浸透深さ)、空隙構造の関係性を検証した。その結果、現状の表層透気試験の実施期間とされている材齢1~3か月に得られた  $kT$  と、塩分浸透深さ及び空隙構造には相関は見られず、竣工時点で得られる  $kT$  では適切に物質移動抵抗性と空隙構造を評価できない可能性が示唆された。

最後に本研究にて得られた知見を踏まえ、鉄筋コンクリート構造物の耐久性を確保するために重要である、かぶりコンクリートの厚さと品質の両方の観点から、耐久性をより合理的に確保するために有効と思われる設計、施工、評価体系を述べた。