

氏 名	かわ ひがし たつ お 川 東 龍 夫
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3638 号
学位授与の日付	平 成 14 年 3 月 25 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	過酷環境下におけるコンクリート構造物の劣化過程および耐久性評価に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 宮 川 豊 章 教 授 小 野 紘 一 教 授 田 村 武

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、コンクリート構造物の共通的な基本物性と考えられる「コンクリート組織と物質透過性の評価」、実験室レベルで想定された過酷環境下における「コンクリートあるいは鋼材の劣化評価」および実環境下の「コンクリートあるいは鉄筋コンクリートの劣化と耐久性評価」を目的として実施した一連の研究成果をまとめたもので、第1編の室内試験と第2編の実環境下の暴露試験から構成されている。

1. は、序論であり、本論文の主旨、ならびに目的と構成を示している。

2. においては、研究を遂行するための全体的な参考として、本研究に関連した「コンクリートの組織」、「物質透過性長「劣化」、および「耐久性評価のための測定と分析手法」に関する既往の研究例をまとめている。

第1編第1章では、硬化体の細孔構造および物質透過性に関する評価を行う目的で、セメントペースト、モルタルおよびコンクリートを用いて、細孔径分布測定、吸水試験を行っている。試験結果の関連性から、各硬化体の水セメント比、養生方法と養生期間が細孔構造と物質透過性に与える影響を明らかにし、硬化体の物質透過性について評価している。

第1編第2章では、第1章の評価をさらに具体化することを目的に、コンクリートの吸水試験および塩水浸漬試験を行っている。試験結果から、コンクリート硬化体における、配合と吸水量、養生条件と吸水量あるいは打設部位と吸水量、さらに塩化物イオン浸透性と細孔構造との関連性について明らかにし、コンクリートの物質透過性について評価している。

第1編第3章では、化学的劣化環境がコンクリートに与える影響を評価することを目的に、中性化、塩害、化学的侵食を想定し、実験室レベルでの過酷な環境をコンクリートに単独あるいは複合作用させる加速試験を行っている。試験結果から、劣化要因の作用順序がコンクリートの劣化度に与える影響、および一方の劣化要因が他の劣化要因に与える影響を明らかにし、化学的要因がコンクリートの劣化に与える影響を評価している。

第1編第4章では、コンクリート中の鋼材腐食を非破壊手法と数値解析によって評価することを目的に、コンクリート中の鋼材の限定された部位を塩分により加速的に腐食させる試験を行っている。試験結果から、ミクロセル腐食とマクロセル腐食の関連性、および解析結果と実際の腐食量との関連性を明らかにし、塩分環境が鋼材腐食に与える影響を評価している。

第2編第1章では、海洋環境下における鉄筋コンクリート構造物の劣化過程と耐久性について評価することを目的に、内部要因を種々変化させた鉄筋コンクリートはりを用いて日本海、瀬戸内海、太平洋の各海洋環境に長期間設置し暴露試験を行っている。試験結果から、海洋環境における構造物への腐食モニタリングの必要性を示し、鉄筋コンクリートの各種内部要因あるいは各海洋環境が鉄筋コンクリートはりの劣化に与える影響を明らかにし、海洋環境に設置された鉄筋コンクリートはりの劣化過程と耐久性について評価している。

第2編第2章では、下水施設におけるコンクリートの腐食メカニズムとその予測について評価することを目的に、内部要因を種々変化させたコンクリート供試体を酸素活性汚泥処理施設の処理水中に長期間浸漬し暴露試験を行っている。試験結果から、処理水中のコンクリート供試体の腐食因子を特定し、経年的な腐食因子の作用度あるいはコンクリート供試体の各種内部要因がコンクリート供試体の腐食に与える影響を明らかにし、この種の下水環境下におけるコンクリートはりの劣化

過程と耐久性について評価している。

3. は結論であり、各編の各章で得られた成果について要約し、シナリオデザインに適用できる項目について述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、コンクリート構造物の劣化過程の把握と耐久性評価を行うことを目的に、共通的な基本物性と考えられる「コンクリート組織と物質透過性の評価」、実験室レベルで想定された過酷環境下における「コンクリートあるいは鋼材の劣化評価」および実環境下の「コンクリートあるいは鉄筋コンクリートの劣化と耐久性評価」について実施した一連の研究成果をまとめたもので、過酷環境下におけるコンクリート構造物の劣化過程ならびに耐久性評価についてその考え方を示している。

主な成果は以下の通りである。

1. セメントペースト、モルタル、あるいはコンクリートの各硬化体の水セメント比、養生方法と養生期間が細孔構造と吸水性に与える影響を明らかにし、硬化体の物質透過性について評価している。また、コンクリート硬化体における、配合と吸水量、養生条件と吸水量あるいは打設部位と吸水量、さらに塩化物イオン浸透性と細孔構造との関連性について明らかにし、コンクリートの物質透過性についても評価している。
2. 化学的劣化環境要因の作用順序がコンクリートの劣化度に与える影響、および一方の劣化要因が他の劣化要因に与える影響を明らかにし、化学的劣化要因がコンクリートの劣化に与える影響を評価している。
3. コンクリート中の鋼材腐食に関して、マイクロセル腐食とマクロセル腐食の関連性、および解析結果と実際の腐食量との関連性を明らかにし、塩分環境が鋼材腐食に与える影響を評価している。
4. 暴露試験では、長期間にわたる調査によって劣化環境における腐食あるいは劣化過程を示し、劣化に対するコンクリートの各種配合、防食仕様の適用性評価を行うとともに、各種の測定・分析手法の重要性についても実証している。

以上、本論文は、実験室レベルでのモデル試験および実環境レベルでの暴露試験による測定、分析、解析と評価を行うことにより、コンクリート構造物の劣化過程と耐久性評価、さらに維持・管理に必要な測定と分析に関する有益な知見を与えたもので、学術・実務上において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14年1月28日、論文内容とそれに関連した試問を行った結果、合格と認めた。