

2005 年度修士論文

分光放射計を用いたアルカリ骨材反応の診断システム
の開発に関する研究

A Study on Development
of Diagnostic System of
Alkali-Aggregate Reaction by Spectroradiometer

2006 年 3 月

指導教員 那須 清吾

高知工科大学大学院工学研究科基盤工学専攻

社会システム工学コース 1085513

中本 良徳

要旨

アルカリ骨材反応は、コンクリート構造物における劣化現象の一つである。アルカリ骨材反応の主な因子は、コンクリート中の粗骨材に含まれる反応性物質と塩基成分である。アルカリ骨材反応の劣化状況の診断は、個々の因子に対する実験などにより把握しているが時間と手間を要する上、調査費用が高いという問題がある。効率よくコンクリート構造物の機能を維持管理するために、安価で迅速に行える診断システムの開発が求められている。安価で迅速に劣化状況の診断を行うためには、アルカリ骨材反応の因子である塩基の濃度と骨材の材質を簡易に計測するシステムが必要である。

本研究では分光放射計を用いてアルカリ骨材反応の主な因子の一つである塩基の分光反射特性を計測した。そして、塩基の計測方法と塩基濃度を算出するためのモデル式の提案を行った。

分光反射特性から塩基濃度を算出するモデル式の構築手順を以下に示す。

- (1). 塩基濃度の異なるモルタル供試体の作製.
- (2). 予備実験による計測環境の整備と計測方法の確立.
- (3). 分光放射計を用いて、作製したモルタル供試体を計測.
- (4). 分光反射率と塩基濃度の関係を分析.
- (5). 分光反射特性から塩基濃度を算出するためのモデル式の構築.

上記の手順で計測データの分析を行った結果、分光反射率と塩基濃度が高い相関を示したのは 1415nm だった。この波長域は塩基化合物の分光反射特性と近い波長域なので、分光放射計を用いることで塩基濃度を計測することは可能だと考えられる。そこで、この波長域のデータを回帰分析することより、塩基濃度を算出するためのモデル式を構築した。

今後、屋外で分光放射計を用いて劣化要因を特定し劣化状況を診断するシステムの開発が進めば、計測結果がでるまでの時間短縮とコストの削減が可能となると考えられる。

Abstract

Alkali aggregate reaction is one of the major factors of the deterioration phenomenon in a concrete structure. In order to evaluate factors of alkali aggregate reaction such as their activeness of aggregate and alkaline contained, we have to spend enormous effort on time and cost.

Moreover, in order to do the maintenance management of a concrete structure, the development of the deterioration diagnosis forecast system is necessary. In this study, hyper-spectral reflectance was deployed to measure these factors for deterioration forecast at a low price and promptly.

In this research, the spectrum reflection characteristic of the alkaline contained in the mortar was measured with the following procedure.

- Making concrete test pieces with different density of alkaline.
- Eliminate very disturbing environment by preliminary experiment and establishment of measurement methodology
- Measurement of mortar test pieces by Spectroradiometer.
- Analyzing the relation between the spectrum reflectivity and the density of the alkaline.

As a result of this study, we found that the derivative of spectrum reflectance by wave length and the density of the alkaline has a close relation so that the measurement of spectrum reflectance will give us an accurate information of alkaline density on the surface of concrete.