

## 論文内容の要旨 Abstract of Dissertation

氏 名 Name 大原 涼平

本研究は、コンクリート構造物の劣化要因である水分浸透と水分浸透を促進させるひび割れを簡易的に補修することで得られる効果の合理的な評価を念頭に置いて、シラン系表面含浸材を用いたひび割れ補修効果の定量的な評価手法の構築を目的としている。本論文では、シラン系表面含浸材をコンクリート表面に塗布することで得られる水分浸透抑制効果が、ひび割れ補修後の実環境下でのコンクリートの乾湿挙動におよぼす影響とその効果を生み出すメカニズムに着目し、ひび割れを有するコンクリートを用いた室内実験、屋外暴露実験からシラン系表面含浸材を用いたひび割れ補修効果を確認した。さらに、シラン系表面含浸材の水分浸透抑制効果をモデル化し、ひび割れを考慮した水分移動解析を行うことで、ひび割れ補修効果の評価手法を構築した。本論文は6章から構成されており、各章の概要を以下に示す。

第1章では、本研究の背景と目的、方法および本研究の基礎となる研究について述べた。

第2章では、シラン系表面含浸材を塗布したコンクリート供試体を用いた室内吸水実験を行い、供試体の質量変化より、シラン系表面含浸材の塗布条件が水分浸透抑制効果について確認した。また、曲げひび割れを導入後にシラン系表面含浸材を塗布したコンクリート供試体を用いて室内吸水実験を行うことで、シラン系表面含浸材のひび割れに対する含浸性と水分浸透抑制効果について検討した。その結果、養生期間、塗布前の乾燥期間および塗布量が含浸深さにおよぼす影響は小さいこと、ひび割れがないコンクリートにシラン系表面含浸材を塗布する場合では、含浸方向が含浸深さにおよぼす影響は小さいこと、ひび割れを有するコンクリートに塗布する場合では、含浸方向が鉛直下方向あるいは水平方向では、ひび割れへの含浸におよぼす影響は小さく、ひび割れ先端まで含浸されることが、含浸方向が鉛直上方向では、ひび割れ先端まで含浸されないこと、コンクリート表面から6mm程度の含浸深さが得られれば十分な吸水抑制効果が得られることを確認した。ひび割れ幅0.1~0.5mm前後のひび割れを有するコンクリートにシラン系表面含浸材を塗布した場合では、ひび割れ内部まで含浸させることで含浸方向の違いにかかわらず、ひび割れの無いコンクリートにシラン系表面含浸材を塗布した場合と同程度の吸水抑制効果が得られることが明らかとなった。

第3章では、曲げひび割れを導入後にシラン系表面含浸材を塗布したコンクリート供試体の屋外暴露実験を行い、実環境下におけるコンクリート供試体の乾湿挙動より、シラン系表面含浸材の長期的な水分浸透抑制効果について検討した。その結果、降雨を受けない屋外屋根あり環境では吸水が生じないためひび割れによる乾湿挙動の変化は小さく、降雨による吸水が生じる屋外屋根なし環境ではひび割れにより吸水量が増加すること、シラン系表面含浸材は、温湿度の変動や降雨の影響を受ける実環境下では、乾燥速度をわずかに低減させるが水蒸気透過を維持しつつ、コンクリート内部への吸水を抑制する効果があ

ること、ひび割れ補修にシラン系表面含浸材を使用した場合、シラン系表面含浸材がひび割れ近傍のコンクリートに含浸することでひび割れからコンクリート内部への吸水を抑制し、ひび割れの無いコンクリートに表面含浸材を塗布した場合と同等の吸水抑制効果が得られることを明らかにした。

第4章では、ひび割れを有するコンクリートにシラン系表面含浸材を塗布後、屋外環境に1年以上暴露した試験体を用いて吸水実験を行い、塗布後の屋外暴露の有無による差を比較することで、シラン系表面含浸材を用いたひび割れ補修による吸水抑制効果の持続性について検討した。その結果、シラン系表面含浸材を塗布したコンクリートの吸水抑制効果は、ひび割れの有無にかかわらず屋外環境に1年以上暴露後も維持されることを確認した。

第5章では、第2章、第3章および第4章の実験結果で得られた知見より、シラン系表面含浸材の撥水効果・温湿度の変動・降雨・ひび割れの影響を考慮したコンクリートの水分移動解析を行い、シラン系表面含浸材の水分浸透抑制効果のモデル化と補修効果の再現について検討した。その結果、シラン系表面含浸材の吸水抑制効果は、含浸材含浸部において吸水による水分移動が低減されること、乾燥・吸湿時の水分移動が低減されることで表現できること、シラン系表面含浸材を用いたひび割れ補修の吸水抑制効果は、コンクリート表面およびひび割れ表面の含浸部の吸水移動の抑制と乾燥・吸湿時の水分移動の低減によりもたらされることが明らかとなった。

第6章では、本研究で得られた知見を総括した。