

## 論文審査の結果の要旨

専攻名 システム創成工学専攻

氏名 劉 玲玲

本論文は、「尿素を用いたコンクリートの塗布型乾燥収縮低減剤の実用化研究」と題し、尿素水溶液をコンクリート表面に塗布することで、安価で簡便な乾燥収縮低減方法を開発することを目的としている。また、尿素水溶液に新しい化学材料を添加することにより、本方法の問題点を改良し、実用性を高めることも目的としている。

種々のコンクリート用混和材料や石灰石骨材の利用により、乾燥収縮によるひび割れを低減する方法は効果的な方法の一つとされる。しかし、レディーミクストコンクリート工場において種々の混和材料や常用でない骨材を適用する方法は、材料の品数増加・管理の問題、練混ぜ時に投入する手間などに起因する材料および機材コストや人件費の上昇を招くことになり、これらのひび割れ防止策の普及を妨げているのが現状である。また、コンクリートの乾燥は主として露出表面部分で生じており、コンクリートの内部では平衡状態となるためそれほど乾燥は進行しない。このような状態にあるコンクリート構造物の全体に収縮抑制のための混和材料を用いることは、材料的には効率的とは言い難く、乾燥する表面部にのみ選択的に収縮低減効果のある材料を含有させることが合理的と考えられる。

そこで本研究は、このような社会的情勢を踏まえて、安価で簡便な乾燥収縮低減工法の開発が実施されている。本開発研究において得られた成果は次のようにまとめられる。

- ・尿素水溶液をモルタルおよびコンクリートの表面に含浸することで、高い乾燥収縮低減効果および強度増進効果が得られる事を実証した。
- ・モルタル・コンクリートの水セメント比、尿素水溶液濃度、供試体の表面の含浸時材齢および浸漬時間について比較検討を行い、乾燥収縮低減剤として適切な使用条件を示した。
- ・尿素水溶液含浸による乾燥収縮低減のメカニズムとして、尿素水溶液を含浸したモルタル・コンクリート表面部における乾燥の進展による尿素結晶化圧と、尿素水溶液含浸による毛細間隙水の表面張力低下を想定して検証し、尿素の結晶圧が最も大きな要因と考えられることを示した。
- ・凍結融解試験、促進中性化試験およびひび割れ抵抗性試験を実施し、尿素水溶液の含浸はこれらコンクリートの耐久性に悪影響を与えないことを確認した。
- ・実際の建設現場に適用する事を想定し、尿素水溶液の刷毛による塗布またはスプレー散布方法を検討し、同様の乾燥収縮低減効果が得られることを確認した。
- ・不凍液を混合することにより寒冷環境での尿素水溶液含浸方法を可能とし、常温環境での場合と同様な乾燥収縮低減効果が得られることを確認した。

本論文については、2021年2月4日に本学8号館822教室において、審査委員全員とおよび学内

外のこの分野の研究者出席のもとにzoomでオンライン公聴会が開催され、その研究内容の発表と質疑応答が行われた。公聴会の後、審査委員全員による学位審査委員会が開催され、本論文内容を詳細に検討した。その結果、本研究によりコンクリートの乾燥収縮低減工法分野で新しい知見が得られたと認められ、本論文は工学的に価値があり、研究内容の学術レベルおよび研究としての独創性・実用性において優れたものと判断した。従って、本論文は博士(工学)の学位論文に値するものと認める。