

学位論文内容の要旨

普通コンクリートに比べて軽量コンクリートの耐凍害性は一般に劣り、寒冷地における軽量コンクリート構造物の普及の障害となっている。従って、軽量コンクリートの凍害劣化メカニズムの解明及び耐凍害性の改善などが重要な課題になっている。

そこで本研究では、軽量コンクリートの凍害劣化メカニズムを解明することを目的とし、軽量粗骨材自体の耐凍害性、静水中浸水・凍結融解・気中乾燥などの条件下の軽量コンクリートの水分吸収/逸散挙動、フレッシュ時の軽量コンクリートのモルタル部分と軽量粗骨材間の水分移動挙動などについて検討を行った。また、室内の凍結融解促進試験に加え、実際の寒冷環境下での暴露試験を行い軽量コンクリートの耐凍害性を検証し、耐凍害性改善対策を検討した。

軽量コンクリートの凍害メカニズムに関しては、軽量コンクリート及び軽量粗骨材自体の耐凍害性は軽量粗骨材の含水率によって支配されることを示しており、水中養生を28日間行った軽量コンクリートの場合では、耐凍害性が確保できる粗骨材の含水率はおおよそ17%以下であることを明らかにした。含水率の高い軽量粗骨材(20%, 30%)を用いたコンクリートの場合、凍結融解の繰返し作用により、強度の低い軽量粗骨材が劣化しやすいため、ひび割れが発生し、さらにひび割れがモルタル部分に進行し、コンクリートの長さ増加比が大きくなり、耐凍害性が低下し、破壊に至ることを明らかにした。また、軽量粗骨材の含水率が高いほど、軽量コンクリートは浸水及び水中凍結融解作用を受けると、多く吸水し、スケーリングが発生しやすくなるものの、気中乾燥を行うことにより、水分が多く逸散し、浸水及び水中凍結融解作用による水分の吸収が低減でき、耐凍害性が向上することを明らかにした。さらに、軽量粗骨材の含水率によって、フレッシュ時の軽量コンクリートのモルタル部分と軽量粗骨材間の水分移動挙動が見られ、水セメント比が変動することを明らかにした。軽量粗骨材の含水率が低いほど、モルタルの水分が軽量粗骨材に多く吸収され、水セメント比が低くなるため、コンクリートは吸水しにくく、スケーリングが発生しにくくなり、圧縮強度が高くなることを明らかにした。

一方、実際の寒冷環境下での暴露実験の結果から、軽量粗骨材の含水率が低ければ、軽量コンクリートの耐凍害性が高くなることが検証された。従って、軽量粗骨材の含水率を低くすることが軽量コンクリートの耐凍害性改善に最も有効な手段である。また、水セメント比を低くすることや凍結融解試験前の気中乾燥を行うことなどによってスケーリングの発生が低減できるため、軽量コンクリートの耐凍害性改善に効果があることを明らかにした。

論文審査結果の要旨

普通コンクリートに比べて軽量コンクリートの耐凍害性は一般に劣り、寒冷地における軽量コンクリート構造物の普及の障害となっている。従って、軽量コンクリートの凍害劣化メカニズムの解明及び耐凍害性の改善が重要な課題になっている。

本研究では、軽量粗骨材自体の耐凍害性、軽量コンクリートの水分吸収/逸散挙動、フレッシュコンクリートのモルタルと軽量粗骨材間の水分の挙動などについて検討し、軽量コンクリートの凍害劣化の発生原因を明らかにした。また、室内の凍結融解促進試験に加え、実際の寒冷環境下での暴露試験を行い軽量コンクリートの耐凍害性の改善対策を検討した。

これを要するに、寒冷地の軽量コンクリートの凍害劣化メカニズムを主として軽量骨材そのものの劣化挙動と軽量コンクリート内部の水分の挙動を考慮して解明したものであり、軽量コンクリートの耐凍害性向上の確立に資するところ大なるものがある。

よって、申請者は北見工業大学博士(工学)の学位を授与される資格があるものと認められる。