

学位論文審査の結果の要旨

氏 名	坂田 昇
審 査 委 員	<p style="text-align: center;">主 査 緒方 英彦 ㊞</p> <p style="text-align: center;">副 査 長束 勇 ㊞</p> <p style="text-align: center;">副 査 石井 将幸 ㊞</p> <p style="text-align: center;">副 査 北村 義信 ㊞</p> <p style="text-align: center;">副 査 猪迫 耕二 ㊞</p>
題 目	水利施設に用いるフライアッシュコンクリートの耐凍害性に関する研究
審査結果の要旨（2,000字以内）	
<p>本学位論文は、フライアッシュコンクリートを材料として構築された寒冷地にある水利施設を対象に、凍結融解の繰返し作用により生じる凍害劣化のメカニズムを解明し、コンクリートの耐凍害性を向上させる方法について提案することを目的としている。また、水利施設の方法・施工の分野から非エネルギー起源二酸化炭素の削減を図り今後の中長期的な地球温暖化対策に貢献することを踏まえ、耐凍害性を確保するためのフライアッシュコンクリートの配合設計の条件について提案し、寒冷地における水利施設へのフライアッシュコンクリートの適用拡大に資することを目的としている。</p> <p>フライアッシュコンクリートは、ダムコンクリートにおいて温度上昇を抑制する目的で使用されることがあるものの、フライアッシュコンクリートは普通コンクリートよりも耐凍害性が劣るとされているために、寒冷地における水利施設への適用拡大がなかなか図られていない。本研究では、フライアッシュコンクリートの利用実績が多いダムコンクリートを対象に、まずダムコンクリートで使用されている骨材が市販の生コンクリートで用いられる骨材よりも規格が厳しく良質でありながら凍害が発生する理由、水セメント比を50%以下とし、かつ所定の空気量を確保していながら凍害が発生する理由を次のとおりに整理している。一つ目は、市販の生コンクリートと同様に、フレッシュコンクリートの空気量によって判断していたこと。すなわち、フレッシュコンクリートの空気量が所定量以上入っていれば、耐凍害性が得られると考えていたこと。二つ目は、硬化後のコンクリートの空気量の判定として気泡間隔係数が用いられてきたが、実際の気泡分布についての詳細な検討が行われていなかったこと。この2つの理由を踏まえて、本研究では、耐凍害性に及ぼす凝結過程の空気量変化の影響、コンクリートの気泡組織と耐凍害性の関係、コンクリートの耐凍害性に及ぼすブリーディングの影響、耐凍害性に及ぼす各種AE剤の空気安定性について取り組み、以下の重要な結論を得ている。</p> <p>耐凍害性に及ぼす凝結過程の空気量変化の影響については、ダムコンクリートにおいて中庸熱フライアッシュセメントを用いた場合、粗骨材フルサイズコンクリートの目標空気量を4.0%以上に設定することで、所定の凍結融解抵抗性を有するコンクリートが得られることを明らかにしている。この結果を踏まえて、ダムコンクリートにおいて中庸熱フライアッシュセメントを用いる場合には、目標空気量の設定値をある程度大きくする必要があることを提案している。</p>	

コンクリートの気泡組織と耐凍害性の関係については、普通ポルトランドセメント及び中庸熱フライアッシュセメントの 2 種類のセメントを用いたコンクリートの凍結融解抵抗性を確保するためには、気泡径 0.15mm 未満の空気量に着目することが重要になることを明らかにしている。また、硬化コンクリートにおいて、すべての空気量に占める気泡径 0.15mm 未満の空気量は、細骨材の種類によって異なることを明らかにし、凍結融解抵抗性の観点からも細骨材の選定が重要であることを述べている。

コンクリートの耐凍害性に及ぼすブリーディングの影響については、同じブリーディング率のコンクリートであっても、中庸熱フライアッシュセメントを用いた方が普通ポルトランドセメントを用いるよりも、硬化後の空気減少量が大きくなることを明らかにしている。

耐凍害性に及ぼす各種 AE 剤の空気安定性については、遅延剤を比較的多く使用した場合において凝結遅延によりブリーディング量は多く発生するものの、気泡間隔係数が大きくなることはなく、気泡径 0.15mm 未満の空気量も安定して存在すること、フライアッシュを混合したセメントを用いる場合において耐凍害性を確保するためには、AE 剤に高アルキルカルボン酸系陰イオン界面活性剤と非イオン界面活性剤の複合体を用いることが有効であること、を明らかにしている。

これらの成果は、寒冷地に構築される水利施設の凍害劣化の発生メカニズムの解明及びコンクリートの耐凍害性の向上に大きく寄与するものであり、耐凍害性を確保するためのフライアッシュコンクリートの配合設計、コンクリート製造・施工における留意点も明確にしていることから、寒冷地における水利施設へのフライアッシュコンクリートの利用拡充に資するだけでなく、水利施設の材料・施工の分野の発展に大きく貢献するものである。したがって、本論文は、学位論文として十分な価値を有するものと判定できる。