

耐寒促進剤の利用効果と機構に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ
環境科学部環境グループ

●共同研究機関：(株)フローリック

研究の背景・目的

コンクリート構造物の建設は屋外で実施されるため、品質には周辺環境が大きく影響を与えます。特に、低温による影響は著しく、北海道で通年施工を行うには、寒中コンクリート工事等の対策が必要不可欠です。

本研究では、コンクリートが一度受けると強度の回復が難しい打設初期に生じる初期凍害を対象に、初期凍害抑制対策として用いられる耐寒促進剤について、利用効果と機構について検討します。これにより、信頼性の高い建設物を施工するための適切な使用方法を提案することを目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、耐寒促進剤を用いて初期凍害の抑制を図る上で最も問題となっている必要最低限の使用条件を明らかにします。また、氷点下の強度増進性状や初期凍害抑制機構の解明に寄与するセメントの水和促進効果やコンクリートの凍結温度への影響等について検討を行います。

今年度は、耐寒促進剤を使用したコンクリートが初期凍害を受けないために必要な前養生時間を明らかにするため、水セメント比、耐寒促進剤の濃度および凍結までの前養生条件を変えたコンクリートの強度増進実験を行いました。また、セメントの水和解析を行いました。

その結果、コンクリートの初期凍害は貫入抵抗で30N/mm²程度まで凍らせないことで、1回凍結の凍結後再養生により十分な強度回復が認められました。耐寒促進剤の使用により、必要な貫入抵抗が得られるまでに時間が短縮されることがわかりました。また、水和解析の結果から、耐寒促進剤がセメントの水和を促進していることが明らかとなりました。

今後の展開

耐寒促進剤を使ったコンクリートの氷点下での強度増進に関する検討を進めるほか、凍結したコンクリートの耐久性に関する検討も行う予定です。

表1 研究のフロー

研究項目	H24				H25				H26			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
(1)耐寒促進剤使用コンクリートの氷点下を含む強度増進性状 1)初期養生を行ったコンクリートでの氷点下の強度増進の検討												
(2)耐寒促進剤の使用限界 1)必要となる初期養生条件に関する検討												
(2)耐寒促進剤の作用機構 1)セメントの水和反応に及ぼす影響の検討												
2)融点降下に関する検討												

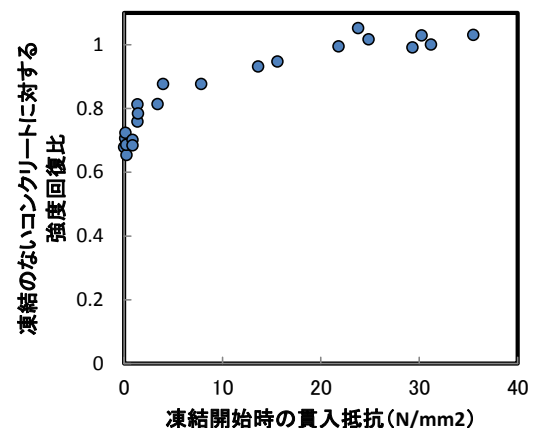


図2 凍結開始時の貫入抵抗と凍結のないコンクリートに対する強度回復程度

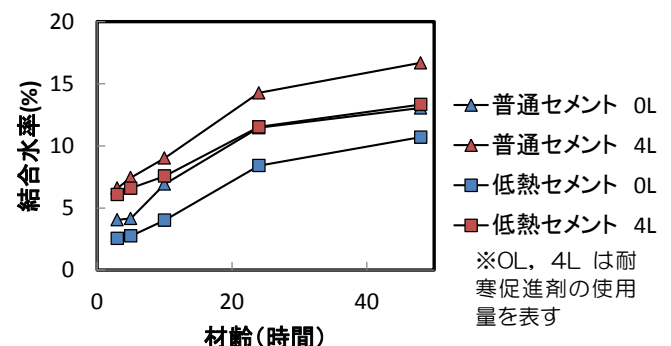


図3 水和解析の例