

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

この研究では、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。

コンクリートを1回凍結させた後20℃で再養生し、十分に強度が回復しない場合に初期凍害を受けたとすると、耐寒促進剤を使用しないコンクリートでは、10℃で24時間以上凍らせないことが必要ですが、耐寒促進剤を使用したコンクリートでは、10℃で12時間程度養生したもので、再養生により十分な強度回復が認められ、初期凍害を受けていないことが明らかとなりました。

今後の展開

耐寒促進剤を使用したコンクリートでは、初期凍害を受けないために必要な前養生時間が短縮されることがわかりました。今後は限界条件を明らかにするために、前養生条件をより短縮した検討を実施するとともに、セメントの水和解析などの検討を継続して実施していきます。



図1 寒中コンクリート工事施工状況

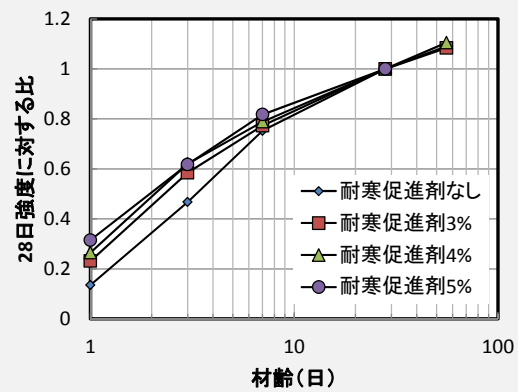


図2 強度増進試験結果

(20℃一定養生, 水セメント比50%, それぞれのコンクリートの28日強度に対する比で比較)

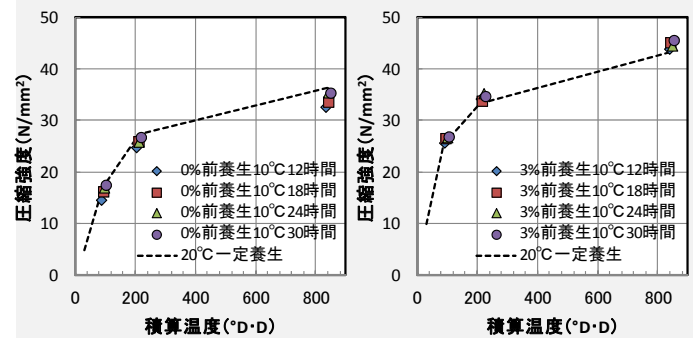


図3 積算温度と圧縮強度の関係

(左耐寒剤0%, 右耐寒剤3%使用コンクリート前養生時間を変えたコンクリートの強度を養生程度を積算温度で表し比較)