

V-234

亜硝酸リチウムを防凍剤として使用したコンクリートの性状

関西電力総合技術研究所 正会員 藤堂 勝也
 関西電力中央送変電建設事務所 正会員 酒井 研二
 近畿コンクリート工業土木部 正会員 中岡 勇

1. まえがき

亜硝酸リチウムは、昭和62年に新規化合物に登録された物質で、硝酸リチウム1～3%、アルカリ、塩化物イオンを微量（0.1%以下）含み、水への溶解性が高く、結晶は吸湿性を有する。また、防凍効果が高く、セメントに多量添加しても悪影響を及ぼさないことから、防凍性混和剤としての有用性が期待できる材料である。本報告は、室内試験により、亜硝酸リチウムを防凍剤として使用した場合の養生条件、濃度がコンクリート圧縮強度に及ぼす影響について報告するものである。

2. 試験概要

2.1 溶液試験

(1) 溶液の凍結温度測定

亜硝酸リチウム溶液の凍結特性を低温養生槽を用いて、1時間に6℃ずつ、+5℃から-19℃まで低下させ測定した。溶液濃度は0、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22%とした。

ここに、溶液濃度は、亜硝酸リチウム（40%水溶液で市販）の練混ぜ水に対する重量比である。

2.2 コンクリート供試体試験

(1) 試験方法

試験に使用した材料は、セメント（普通ポルトランドセメント）、粗骨材（川砂利）、細骨材（川砂）、混和剤（亜硝酸リチウム（以下Lと略称））、AE減水剤である。コンクリートの配合を表-1に示す。

スランプ、空気量は、JIS

表-1 コンクリートの配合

A 1101、1128に準拠し

て試験した。圧縮強度は、コンクリート内部の凍結の影響が考えられるため、所定材令時に養生槽から出して、標準養生水槽に30

分間浸した後、JIS A 1108に準拠して試験した。材令は1、

2、3、7、14、28日である。

供試体は、L溶液混入コンクリート（L濃度15、18、25%）と比較用の無混入コンクリート（L濃度0%、以下Pと略称）とした。

(2) 養生条件

同一バッチから作製した供試体について、-5、-10、-15、-20℃の一定養生（以下D養生という）、および+20℃の水中養生（以下E養生という）を行った。

3. 試験結果

(1) 溶液の凍結特性

溶液の濃度と凍結温度の関係を図-1に示す。凍結温度は、濃度22%から4%においては-7.2℃から-0.4℃であって、濃度に対して概ね直線的に低くなっている。

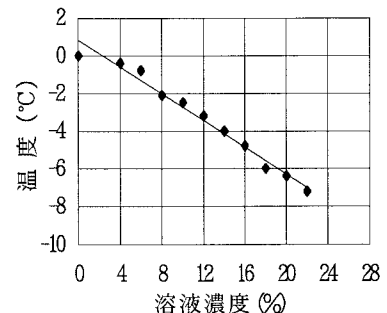


図-1 溶液濃度と凍結温度

（２）供試体の凍結特性

供試体の凍結温度の推移を図-2に示す（図中のL15-D15は、L濃度15%で-15℃のD養生の条件を表す）。L濃度15%のコンクリートの場合、凍結温度は-4.4℃、18%で-5.8℃、25%で-9.2℃であり、溶液の凍結温度とほぼ同じである。

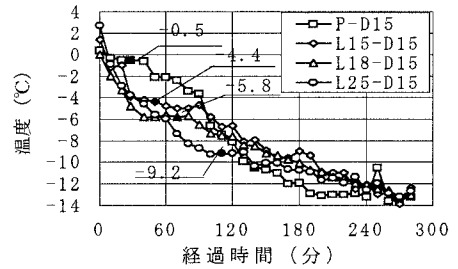


図-2 コンクリート温度の推移

（３）供試体の強度発現特性

L溶液（濃度15、18、25%）を練混ぜ水とした、E養生に対するD養生の強度発現率を図-3に示す。いずれの養生条件においても、L溶液を混入したコンクリートもPコンクリートも圧縮強度は材令とともに増加しているが、L溶液を混入したコンクリートはPコンクリートをはるかに上回る強度発現を示した。特に、-5℃一定養生ではE養生に対して72%の強度発現を示した。

-5℃一定養生では濃度によ影響は見られないものの、-10、-15℃一定養生においては、濃度の効果が顕著に表れており、濃度を高くすることにより、強度発現性が良い結果を示した。

-20℃一定養生でも練混ぜ水にL溶液を混入したコンクリートは、濃度の効果は明瞭でないものの、一定の強度発現を示した。

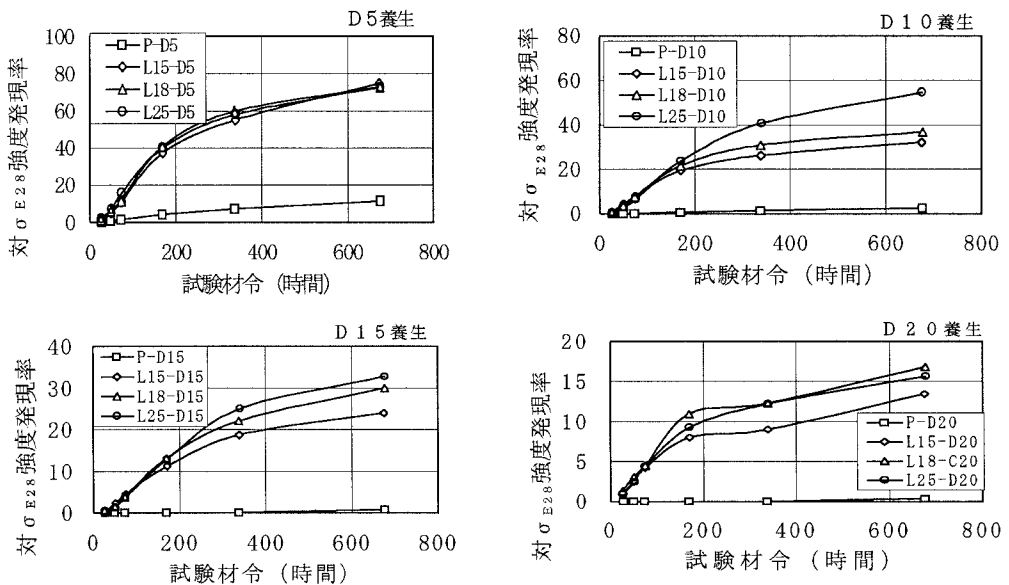


図-3 コンクリートの強度発現

4. 結 論

亜硝酸リチウム溶液を使用したコンクリートについて一定低温養生による室内試験を行った結果、寒中コンクリートの防凍性混和剤としての有効性を確認した。要点をまとめると次のとおりである。

- ①凍結温度は、溶液、コンクリートともほぼ同じである。
- ②-5℃一定養生では、亜硝酸リチウム濃度に関係なく、良好な強度発現を示した。
- ③-10℃、-15℃一定養生では、亜硝酸リチウム濃度が高いほど、良好な強度発現を示した。
- ④亜硝酸リチウムを混入したコンクリートは、-20℃の低温においても一定の強度増進がある。

<参考文献>

- 1) 井土垣、中岡、他：亜硝酸リチウムを耐寒剤として用いたコンクリートの性状

平成6年度土木学会全国大会、V-111