

V-111

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

関西電力㈱総合技術研究所 正会員 井土垣 正博

関西電力㈱総合技術研究所 正会員 中 岡 勇

近畿コンクリート工業㈱ 中 畑 朝次

近畿コンクリート工業㈱ 森 田 強

1. まえがき

近年、亜硝酸リチウム (LiNO_2) 水溶液は塩害、アルカリ骨材反応等の要因で劣化したコンクリートの補修材として利用されている。また、この水溶液は氷点が低いことが特徴である。

本研究は、寒冷地におけるコンクリート施工に際し、亜硝酸リチウムを耐寒剤として利用した場合の適用性について検討したものである。

2. 実験概要

実験に使用したコンクリートの配合は表-1に示す。供試体は2種類の耐寒剤 (A・B) を使用したコンクリートと比較用の普通コンクリート (P) の3種類とした。使用材

表-1 コンクリートの配合

耐寒剤種類	スラング	質量	W/C	S/a	単位量 (kg/m^3)				減水率	AD
	cm	%	%	%	C	W	S	G		
A 亜硝酸リチウム					335	184	778	969	10	0.25
B 含窒素化合物	12±2.5	5.5±1	55	45	358	197	754	939	4.5	
P プレーン					345	190	768	955	---	0.25

料は、セメント：普通ポルトランドセメント，粗骨材：碎石，細骨材：砕砂，耐寒材：A（亜硝酸リチウム）・B（含窒素化合物），AE減水

剤：標準型である。養生条件は、標準養生，温冷繰返し養生，現場養生の3水準とし、標準養生は20℃水中養生，温冷繰返し養生は5～-15℃を1日1サイクル，現場養生は気温16～-10.5℃の現場に封かん養生とした。図-1に温冷繰返し養生，図-2に現場養生条件を示す。

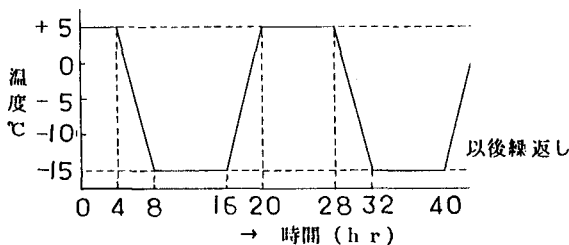


図-1 温冷繰返し養生

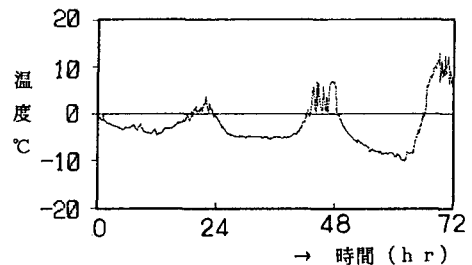


図-2 現場養生

3. 実験結果

3.1 圧縮強度は図-3に示すとおりであり、Pの標準養生を100として材令28日の強度で比較すると、温冷繰返し養生ではA=56%，B=44%，P=22%，現場養生ではA=72%，B=39%，P=28%の強度発現性を示した。

このように温冷繰返しによる強度低下の度合は、P，B，Aの順であり、亜硝酸リチウムを使用したコンクリート (A) は耐寒性が比較的良好であった。

強度の発現性は温冷繰返し養生より現場養生が高い傾向を示したが、これは温度履歴の違いによるも

のと考えられる。この両養生条件における強度比の差は $\Delta P = 6\%$ に対して $\Delta A = 16\%$ であり A は耐寒剤として比較的良好な傾向を示した。

3.2 積算温度と圧縮強度の関係を図-4 に示す。積算温度は土木学会コンクリート標準示方書にある一般式の定数 $A = 10^\circ\text{C}$ として求めた。

図-4 の結果より、低温養生 (-15°C) を受けたコンクリートでも強度と積算温度に密接な関係があると言える。その関係は使用した耐寒剤により異なった傾向を示した。同一積算温度に対する強度は A, B, P の順であった。

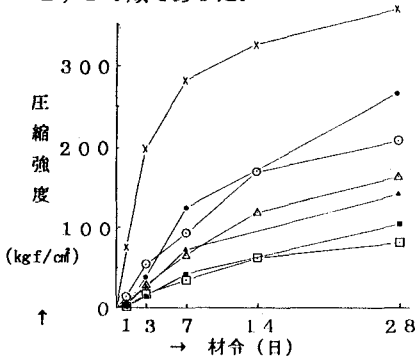


図-3 圧縮強度と材令の関係

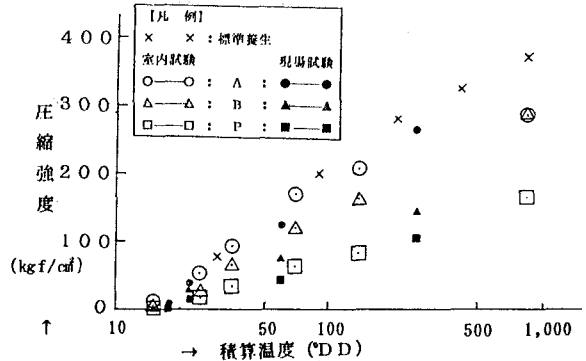


図-4 積算温度と圧縮強度の関係

3.3 標準養生を14日間行った供試体の凍結融解試験結果は、図-5 に示す。

相対動弾性係数は 300 サイクル時において A, B, P とともに 90% 以上あり、凍結融解に対する耐久性は良好であった。

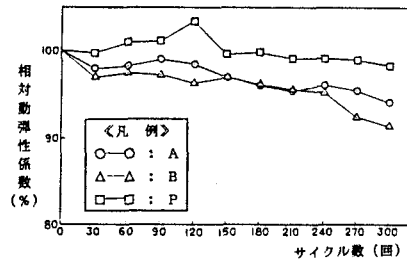


図-5 凍結融解試験結果

3.4 温冷繰返し養生を行った供試体の細孔径分布を図-6 に示す。

一般に、凍害を受けやすい細孔半径は $1,000 \sim 10,000 \text{ \AA}$ とされているが、これに相当する P の細孔容積を 100 とした場合 A は 89, B は 81, であり今回用いた耐寒剤混入コンクリートは耐凍害性を有する材料であるものと考えられる。

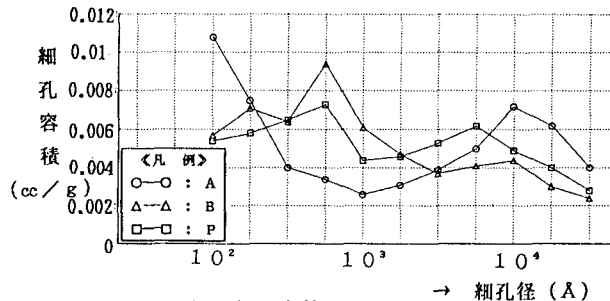


図-6 細孔径分布状況

4. まとめ

亜硝酸リチウム水溶液を耐寒剤として混入したコンクリートは、低温履歴を受けても良好な強度発現性を示し、寒冷地施工における加温養生低減に有効となる可能性が考えられる。