

東北電力、総合研究所 正 員 ○ 三 井 忠
ホ・ソリス物産(株) 正 員 石 垣 茂

1. ま え が き

コンクリートの凍害におよぼす要因は非常に多く、これらの要因は相互に関連し極めて複雑である。こゝから多くの要因のうちコンクリートの配合、混合材料、養生、凍結融解の温度および速度に関しては既往の研究報告はあるが骨枝との関連を調べたものは少ない。本研究はコンクリートの凍害に対する抵抗性と粗骨枝の直接的関係の究明に目標とし、粗骨枝の適否の判定とその有効利用の指針を得ようとするものである。

2. 粗骨枝の物理的性質について

試験に用いた粗骨枝は東北地方の主なる河川で採掘され広く使用されている川砂利で品質が低いと思われるものを対象にして集めた。粗骨枝の物理的性質を究明に調べるため比重、吸水量、すりへり減量、安定性、軟石量、破砕値、凍結融解試験による損失重量を求めた。(表-1参照) こゝらの物理的性質のうちコンクリートの凍害に対する抵抗性に特に関係が深いと思われる吸水量および比重については

重液送別(四酸化エタンと四塩化炭素の混合液を使用)で5段階に分け重量と容積割合を求めた。(図-1参照) また粗骨枝自身の安定性を調べるため凍結融解試験(A.S.T.Mに準拠)による損失重量を求め、硫酸ナトリウムによる安定性との対比を行なった。なお、N産地の骨枝は他の骨枝より品質の良いものを選びこれを標準の目安とした。

図-1. 粗骨枝の重液送別による
比重別の容積と重量の割合
(四酸化エタンと四塩化炭素の混合液)

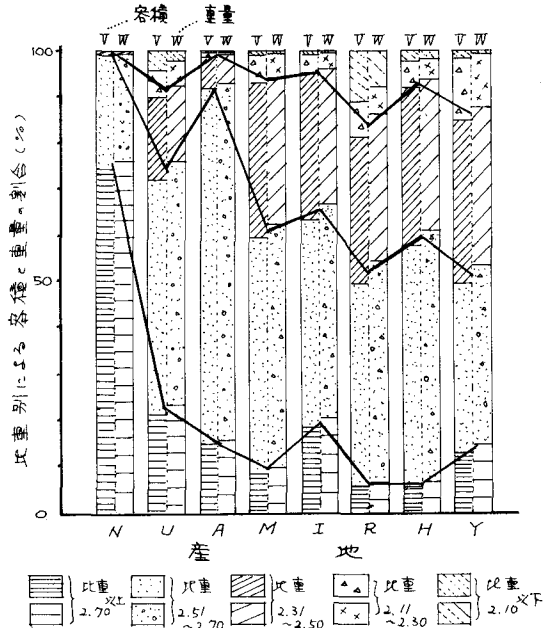


表-1. 粗骨枝の物理試験成績
(骨枝寸法 25mm~5mm)

項目 産地	比重	吸水量 (%)	すりへり減量 (%)	安定性 (%)	軟石量 (%)	破砕値 (%)	凍結融解試験による損失重量 (%)
N	2.85	0.91	10.0	6.6	0.2	6.4	3.8
U	2.55	3.37	17.2	12.7	6.9	10.6	13.7
A	2.62	2.98	13.1	11.2	4.8	7.9	10.9
M	2.53	4.82	19.8	47.9	25.6	13.5	32.0
I	2.55	3.51	19.4	31.0	12.2	12.1	22.3
R	2.41	5.68	20.2	27.8	17.0	13.3	29.8
H	2.51	3.84	23.0	26.0	13.0	14.7	27.1
Y	2.48	5.81	24.1	43.6	24.1	16.4	32.0

○すりへり試験はロサンゼルス試験機を用いる。
○安定性試験は硫酸ナトリウムを用いる。
○凍結融解試験による損失重量は100サイクルで測定する。

3. コンクリートの凍害に対する抵抗性の実験概要

コンクリートの凍結融解に対する抵抗性を調べるためプレーンコンクリート ($W/C = 40\%, 50\%, 60\%$) および AE コンクリート ($W/C = 40\%, 50\%, 60\%, 70\%$) について凍結融解試験を行ない、同時に長さ変化率、重量減少率を求めた。動弾性係数は超音波測定器を用い長さ変化率はダイヤルゲージ法によった。コンクリートの配合は粗骨材を異にした場合の相違を明らかにするため同一水セメント比で単位セメント量、単位水量、細骨材率、空気量、スランプを一定に行なった。供試体は成型後 24 時間て脱型し 14 日間水中養生後、凍結融解試験を行なった。

4. 結果の考察

粗骨材を異にした場合の圧縮強度は水セメント比が小さいほど強度差が大きく、骨材の質による相違も明らかであるが圧縮強度 210 kg/cm^2 以下では質による影響は小さい。(図-2 参照) 粗骨材の物理的性質のうち比重、吸水量、安定性が凍害に対する抵抗性の評価の目安になるが特に吸水量との関連が強い傾向にあり、また粗骨材比重の重液選別の結果から言えることは全体としての比重が同一であっても実際には比重の異なった骨材が混じっており、この比重がどれだけ占めるかが問題であり、凍結融解に対する抵抗性は比重 2.50 以下の占める割合に支配されると思われる。骨材の質が低い場合 AE コンクリートとし水セメント比 40% としても良好な結果は得られず、これ以上水セメント比を小さくすることは経済性を損うものと考えらる。

なお、粗骨材の岩質鑑定は電力中央研究所奥田井上室長にお譲りといひ、ここに謝意を表するしだいである。

図-2. 粗骨材を異にしたプレーンコンクリートと AE コンクリートの圧縮強度。

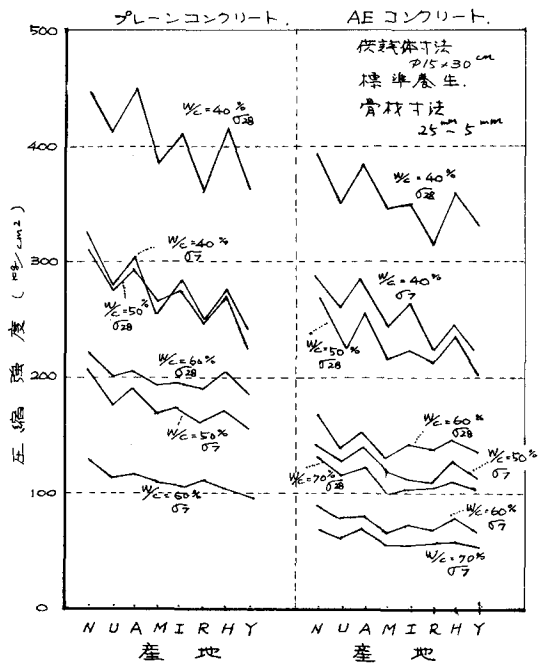


図-3. 粗骨材を異にした AE コンクリートの凍結融解抵抗性と凍結融解サイクルの関係 ($W/C = 40\%$)

(C, W, S_a 一定, $S_1 = 8 \pm 2^\circ\text{C}$, $A_r = 4.5 \pm 1^\circ\text{C}$)

