

V-191

水中凍結水中融解試験でのコンクリートの長期的挙動について

- (財)電力中央研究所 正会員 広永道彦
- 〃 〃 正会員 遠藤孝夫
- 〃 〃 正会員 大沼博志
- (株)C・R・S 正会員 高橋幸保

1. まえがき

筆者らは、凍結融解作用に対するコンクリート構造物の長期的な耐久性を評価する研究の一環として、コンクリート試験体を用いて、JIS A 6204に準拠した水中凍結水中融解試験を試験体が破壊するまで行った。本報告は、その時のコンクリート試験体の挙動について取りまとめたものである。

2. 配合および試験体の製造

試験に用いたコンクリートの示方配合は表2-1に示す通りである。使用したセメントは普通セメント、細骨材は千葉県天羽産山砂、粗骨材は静岡県小笠産陸砂利である。

試験体は10×10×40cmのものを用い、標準養生の後、試験に供した。

3. 試験方法

試験方法は、JIS A 6204に従い、-18℃～5℃の温度履歴を1日6サイクル繰り返した。

測定項目は、重量変化、一次共鳴振動、超音波伝播速度、曲げ強度である。なお、曲げ強度測定に当たっては、劣化の進行に伴って試験体表面にスケールリングが起り、断面が著しく変わることが予想されたため、曲げ試験後の破断面をスケッチし、プランメータで断面積を算出することとした。

4. 試験結果

試験はコンクリート試験体が破壊した2500サイクルまで行った。

2500サイクルまでの試験体の挙動を以下に示す。

図4-1に重量変化率、図4-2に一次共鳴振動法による相対動弾性係数(Pc)、図4-3に超音波伝播速度法による相対動弾性係数(Pv)、図4-4に曲げ強度とPcとの関係を示す。

(1) 重量変化

試験体の重量は、サイクルに比例して減少する傾向にあり、2500サイクルで41.9%減少した。

(2) Pcは、1300サイクルで60%に低下したのが確認

表2-1 示方配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	スランブ (cm)	空気量 (%)	水結合 材比 (%)	細骨 材率 (%)	単位量(kg/m ³)					
					水 W	セメント C	フライ アッシュ F	細骨 材 S	粗骨 材 G	混和剤 (C1F) ×0.25 (%)
25	12±2.5	4±1	53	41	138	208	52	775	1138	0.605

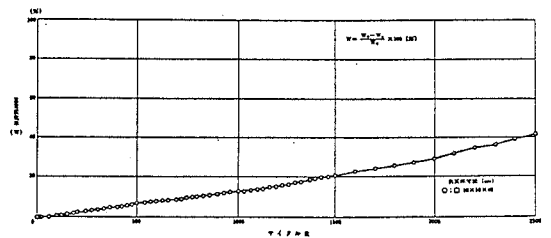


図4-1 重量変化率

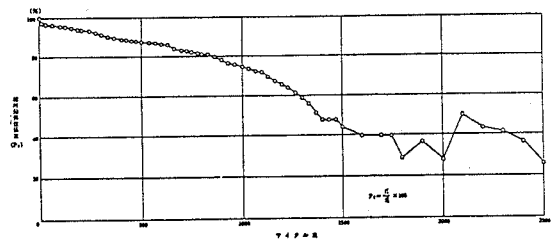


図4-2 相対動弾性係数(Pc)

できた。また、1400サイクルを経過すると試験値が不安定になってきた。

(3) P_v は、1200サイクルまではほぼ一定であったが1300サイクルで下がり始める減少が確認できた。

(4) P_c と曲げ強度との関係は、1300サイクルまでは強度の低下率が著しいが、1300サイクル以降は P_c の低下が顕著となる傾向が見られた。

5. まとめ

試験の結果をまとめると次のようなことが考えられる。

凍結融解作用に対するコンクリートの劣化が表面から徐々に進行していく現象は、重量変化および P_c が徐々に低下していくことから、容易に考えられるが、 P_v の試験結果は、表面に発生したひびわれがある時点で急に伸展していくことを示していると思われる。そのサイクルで生じた挙動としては、① P_c が60%を低下した、② P_v が急に低下し始めた、③曲げ強度の低下率よりも P_c の低下率が顕著になった等が上げられる。

これらのことから、凍結融解の繰り返しで表面に発生したひびわれが1300サイクルで、さらに試験体内部に向かって伸展していき、なお且つひびわれが開放される現象が生じたため、 P_v の低下と P_c の低下率が顕著になったものと考えられる。

6. あとがき

昨今、コンクリート構造物の耐久性が各分野で問題とされているが、いずれも地上構造物が対象である。そのため、仮に構造物が劣化し、ひびわれ等が生じても保守・補修により構造物の寿命を延ばすことが可能である。

しかし、今後は地下空間を利用した構造物および世代を越えた耐用年数を求められる構造物が構築されることが充分考えられる。

したがって、これからはコンクリートの耐久性に関しては、精度よくその構造物の耐久性が評価できる手法の開発がますます必要とされると思われる。

7. 謝辞

本研究は科学技術庁から委託された研究の一環で行われたものである。

本試験を行うに当たり、貴重なご教授を下された群馬大学辻教授、東京工業大学大即助教授に謝意を表します。

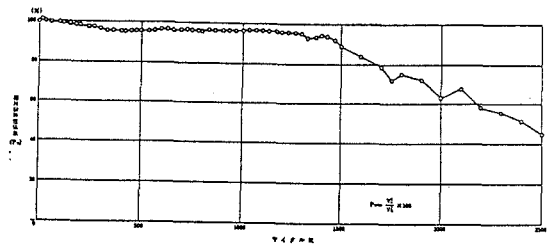


図4-3 相対動弾性係数(P_v)

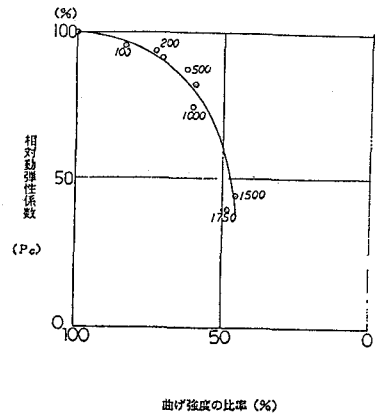


図4-4 曲げ強度と P_c との関係