

V-190

気中で凍結融解作用を受けたコンクリートの劣化要因に関する一考察

(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 服部清一  
 ○(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、気中での凍結融解試験を行った。

本報告は、その時のコンクリート試験体の挙動について1500サイクルまでの結果を取りまとめたものである。

表-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 <sup>3</sup> )					
					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 (C/F) ×0.25 (%)
25	12±2.5	4 ± 1	53	41	138	208	52	775	1138	0.605

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-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の供試体を標準養生したものと、28日間むしろに水を散水した後、採取したφ15×30cm、φ20×40cm、φ30×60cmのボーリングコアである。

3. 試験方法

試験方法は、-20℃ 40℃の温度履歴を1日2サイクル繰り返した。なお、湿度は20℃ 40℃の間のみ約80%に維持した。

測定項目は、重量変化、一次共鳴振動数、超音波伝播速度であり、測定は、50サイクル毎に行った。但し、φ30×60cmのボーリングコアについては、寸法、重量の関係から一次共鳴振動数の測定は行わなかった。

4. 試験結果

試験は、1500サイクルの測定を終了したところである。

1500サイクルまでの試験体の挙動を以下に示す。  
 図-2に重量変化率、図-3に一次共鳴振動法による相対動弾性係数(Pc)、図-4に超音波伝播速度法による相対動弾性係数(Pv)を示す。

(1) 重量変化

試験体の重量変化率は、10×10×40cmで1.9%、

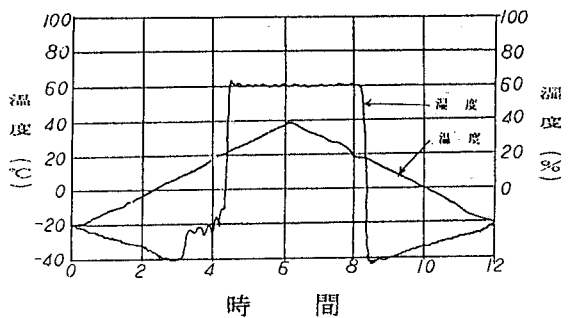


図-1 試験サイクル

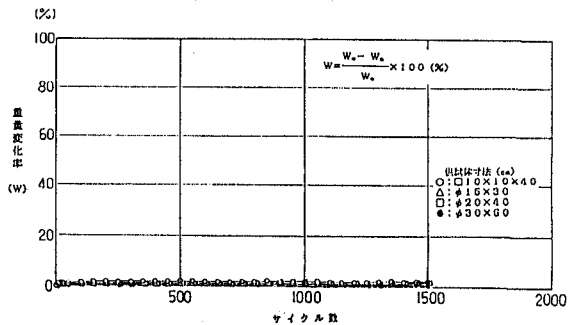


図-2 重量変化率

φ15×30cm、φ20×40cmのボーリングコアで1.2%  
φ30×60cmで0.3%とわずかな減少しかみられな  
かった。

(2) 相対動弾性係数(Pc)

10×10×40cmで21.8%、φ15×30cm、φ20×40  
cmのボーリングコアで各々13.2、13.5%の減少が  
見られた。

(3) 相対動弾性係数(Pv)

10×10×40cmで19.3%、φ15×30cm、φ20×40  
cmのボーリングコアで各々12.1、12.5%の減少が  
見られた。また、φ30×60cmのボーリングコアで  
は3.1%の減少が見られた。

(4) 外観観察

1500サイクルを経過しても、各試験体ともに表  
面にひびわれ等は確認できなかった。

5. まとめ

試験の結果をまとめると、以下のようなことが考  
えられる。

試験結果を見ると、いずれの試験でもその値はわ  
ずかしか低下していない。これは、本試験のように  
気中で凍結融解作用をコンクリートに与えた場合、  
外部水の供給が少ないため、試験体中での水分の凍  
結過程における体積膨張、空隙間の水の移動等によ  
る劣化の進行が緩慢なためと考えられる。

また、PcとPvの測定理論を考慮すると、両測定値  
がほぼ同程度の低下率であることから、気中での凍  
結融解作用によるコンクリート試験体の劣化進行は  
温度サイクルによる伸び縮みの影響が主な要因の一  
つであることを示していると思われる。

6. あとがき

コンクリート実構造物の凍結融解作用における劣化は、何らかの原因で生じたひびわれから外部水が供給  
され、凍結・融解を繰り返して起こると考えられる。その様な観点で考えると、既存の水中凍結水中融解試  
験では、実現象に対して非常に厳しい試験と言える。一方、本試験のような気中での凍結融解試験は、それ  
に比較するとより実現象に近い試験法ということもできると考える。しかし、本試験のような気中凍結気中  
融解試験の例は少なく、また、1500サイクルという長期間に行われた例は殆ど見受けられない。従って、本  
試験の結果を、コンクリート構造物の凍結融解作用に対する耐久性に評価に役立てるには、さらにデータを  
蓄積し、今後のコンクリート試験体の挙動を確認していくことが必要と考える。

7. 謝辞

本研究は、科学技術庁からの委託研究の一部として行ったものである。本研究を遂行するにあたり、貴重  
なご指導を賜った群馬大学辻幸和教授、東京工業大学大即信明助教授に謝意を表する次第である。

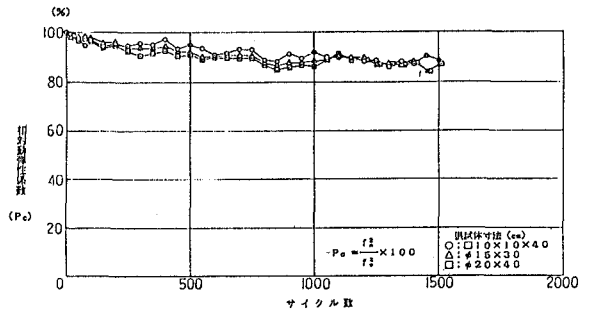


図-3 相対動弾性係数(Pc)

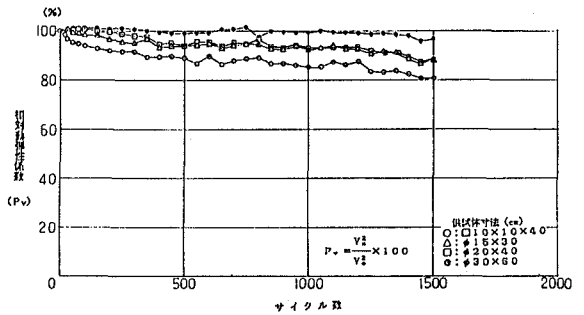


図-4 相対動弾性係数(Pv)