

東北工業大学 正員 外門 正直
 " 正員 〇 斎藤 博
 " 志賀野吉雄

1. まえがき

現任、コンクリートの凍結融解作用による劣化の程度を判定する方法として、動弾性係数、重量、長さ変化等の測定値から推定する方法がとられているが、配合等の考慮を除いた劣化に因連する要因について、その影響の程度を十分把握し得ない欠点がある。特にコンクリートを構成するセメントペースト部分と骨材部分の凍結融解時における膨張収縮の相違、さらに劣化の進行にともないコンクリート中の水分が凍結する際の膨張圧およびそれともなう水の移動圧がコンクリートの劣化に大きく関係しているものと考えられる。

本実験では、セメントペースト、モルタル、骨材の凍結融解時における膨張収縮ひびきみを電気抵抗線ひびき計により各サイクルにわたって検出し、それらの特性を把握した後、コンクリートについて試験を行ない、その試験データより劣化の要因やメカニズムについて検討した。

2. 実験概要

供試体寸法は $50 \times 100 \text{ mm}$ で円周上に電気抵抗線ひびき計を貼付した。特に骨材は原石よりコア採取し、限界寸法を考慮するにの高さ方向の寸法を変えて試験した。コンクリート試験体については、 $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}$ の供試体より所定養生後コア採取し、骨材を露出させた面に吟味して貼付した。セメントは普通セメントを使用し、配合水セメント比40~60%とし、骨材の最大寸法20mmとした。枕金は特にセメントペースト、モルタルについて14日~90日とした。骨材の影響の程度を比較するための実験当初、川砂利(比重2.59, 吸水量2.30%)と軽集骨材(比重1.25, 吸水量9.40%)について検討したが、川砂利の場合、種々の岩質の骨材粒よりなり試験データにある程度ばらつきが認められる場合がある。そこである程度岩質の一足している砕石について、産地および岩質の異なる3~4種類について使用して実験を行なっている。

凍結融解試験は空気で凍結融解と水中凍結融解で、3~10回/cycleを行なった。

3. 実験結果および考察

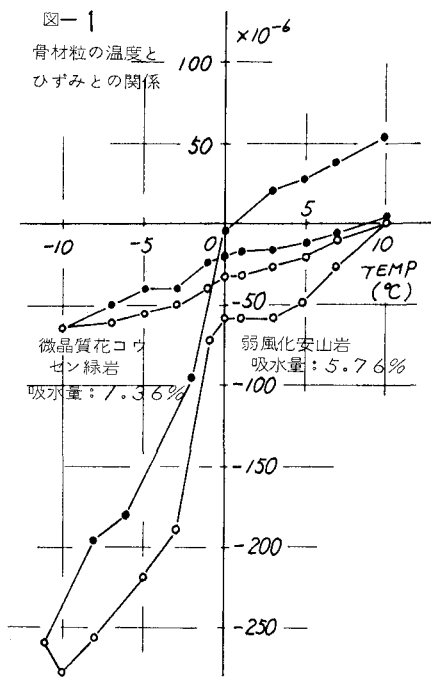
凍結融解作用に対するコンクリートの耐性は、配合や材料の品質を吟味することによって、ある程度向上させることができる。しかし、コンクリートの体積の大部分を占める骨材については種々品質が異なり、凍結融解時においてセメントペーストとの付着が破壊し劣化の原因となる。

セメントペーストの線膨張係数は含水量によって相違するが、一般に骨材のそれにくらべて大きい場合が多い。骨材自体に關しても図-1のように、岩質、吸水量、寸法、風化の程度などにより大きな差異が認められる。これは飽水状態で試験した場合であるが、含水量の量が相当影響しており、また風化して多孔質の骨材粒では線膨張係数が大きく、残留膨張ひびきも大きく現われる傾向がある。

図-2、3よりコンクリートの線膨張係数は飽水状態で試験した場合、一般に凍結融解サイクルの初期においては水セメン

図-1

骨材粒の温度と
ひびきとの関係



ト此によつて相違する。さらに凍結融解の繰返しにともない W/C 60% の普通骨材コンクリートでは、16 サイクルの測定時において、膨張収縮の傾向が1, 2 サイクルと逆転している。これはセメントペースト部分と骨材部分の凍結融解時における膨張収縮の部分的相違からしだいに骨材界面が拡大され、ひびわれが発生し新水の供給により含水量を増し膨張圧が大きくなっていくためと考えられる。それに対し $W/C:40\%$ のコンクリートでは、約 50×10^{-6} 程度膨張側に移行したに過ぎず、膨張収縮の傾向に変化はみられない。

図-4 は、凍結融解の繰返しにともなう残留膨張ひずみの増加の程度を示したものである。軽量骨材を使用した場合、かなり増加傾向が大きく骨材の影響が現れている。このことは普通骨材コンクリートの場合とセメント比の違いによつて差がかなり大きい。軽量骨材コンクリート場合には増加傾向が近接していることからいえる。

参考文献

- 1) 昭和51年度土木学会年次学術講演会概要集 (V-27)
外門、斎藤、志賀野
- 2) 昭和51年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要
外門、斎藤、志賀野

図-4 凍結融解の繰返しにともなう
残留膨張ひずみの増大

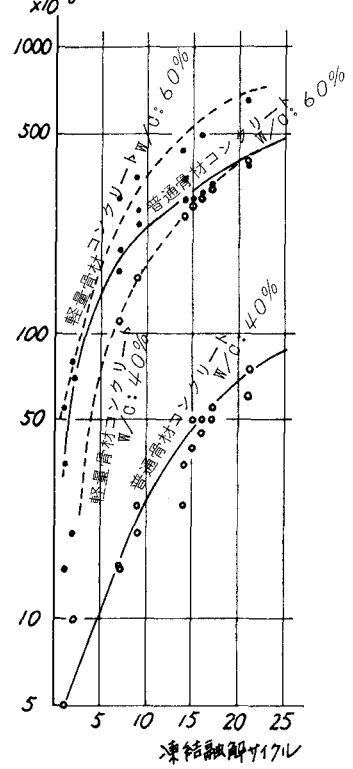


図-2
普通骨材コンクリート
 $W/C:40\%$ の温度と
ひずみの関係

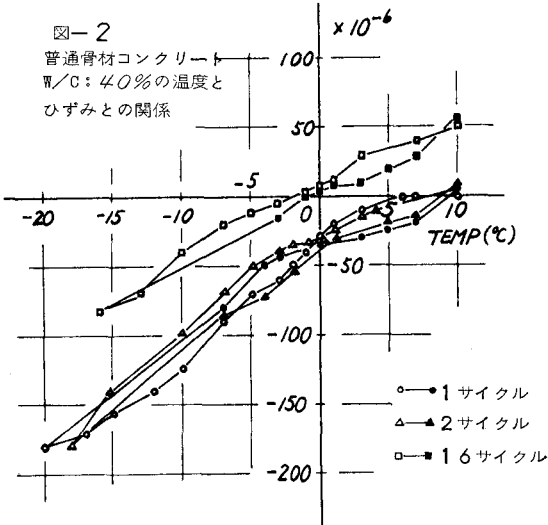


図-3 普通骨材コンクリート $W/C:60\%$ の
温度とひずみの関係

