

東北工業大学工学部 正員 外門 正直
 東北大学工学部 正員 杉山 嘉徳
 東北大学工学部 学生員 井岡 隆雄

1. まえがき

寒冷地におけるコンクリート構造物に、凍結融解作用をうけて劣化したものが数多く見られることは周知の通りである。コンクリートの劣化の機構は、本質的に言えば、コンクリート中の水分の凍結による膨張およびそれに伴う水の移動圧による組織の破壊と考えられるが、実際にコンクリートの破壊状況を観察した結果によれば、凍結融解作用によるコンクリートの破壊は、水の凍結による直接的な組織破壊ばかりでなく、凍結融解時の膨張収縮の部分的相異、すなわち、骨材部分とセメントペースト部分の相異、表層部分と内層部分の相異に起因して起こる破壊が考えられる。そこで、筆者らは、骨材、セメントペーストおよびそれらの複合体であるコンクリートの凍結融解時の膨張収縮特性を実験的に調べ、コンクリートの凍結融解作用による劣化の機構について検討している。

なお、本実験に際し、東北工業大学工学部、志賀野吉雄氏、斎藤博氏、星野康之君、門間博通君、白鳥英俊君のご協力を得たことと記し、感謝の意を表します。

2. 実験概要

コンクリートの主要な構成要素である骨材およびセメントペーストの膨張収縮特性を調べるため、径15mm～30mmの吸水量の異なる種々の骨材および、水セメント比の異なるセメントペーストを用いて作成した供試体に電気抵抗線ひずみ計を貼付し、種々の含水状態で凍結融解(+7.5℃～-15℃)を繰返し、ひずみ変化を測定する実験を実施している。また、水セメント比(%)=40%, 50%, 60%の3種の配合でコンクリート供試体(φ10cm×20cm)を造り、供試体の中にリングゲージを埋め込んで凍結融解の回数(サイクル)に応じてコンクリートのひずみ変化を調べる実験を実施している。

i). 実験材料

セメント：普通ポルトランドセメント（開港セメント，陸中松川工場）

細骨材：白石川産川砂（宮城県刈田郡七ヶ宿地内）比重=2.55 F.M.=3.27

粗骨材：白石川産川砂利（宮城県刈田郡七ヶ宿地内）比重=2.59 F.M.=6.30 最大寸法=20mm

ii). 実験方法

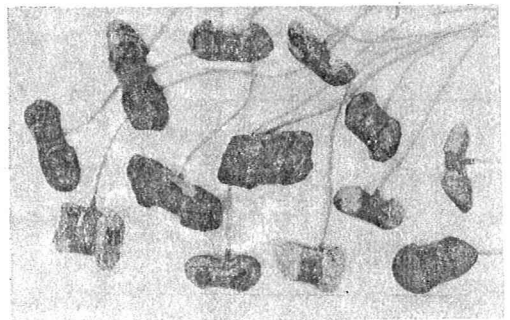
実験に用いた骨材粒は、白石川産川砂利の中より吸水量0.2%～8.0%のものを選んだ。ひずみ測定用骨材を写真-1に示す。

写真-1 ひずみ測定用骨材

セメントペーストの水セメント比(%)は40%, 50%, 60%のものとした。

骨材およびセメントペーストの凍結融解試験は、大型冷凍庫および全自動凍結融解試験機を用いて行った。

コンクリートのひずみ測定に用いたコンクリートの配合および圧縮強度は表-1に示す通りである。供試体と配合-I, 配合-II, 配合-IIIで作製し、2週間水中養生後、試験を開始した。試験には、全自動凍結融解試験機を使用



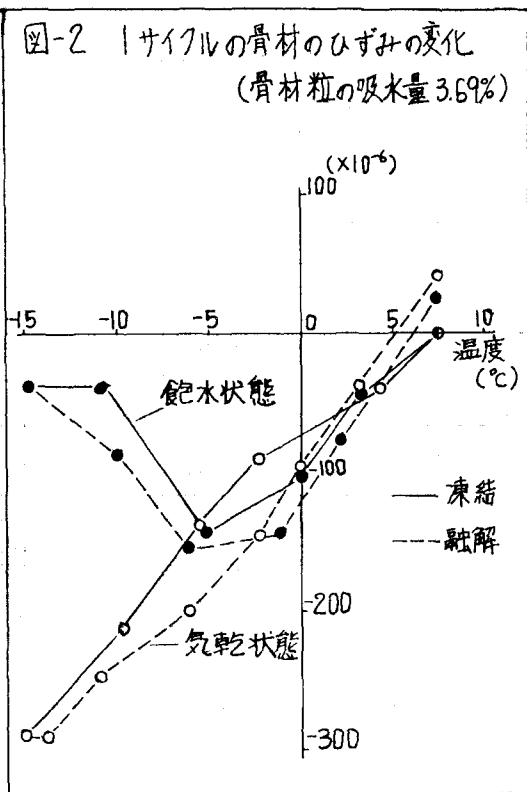
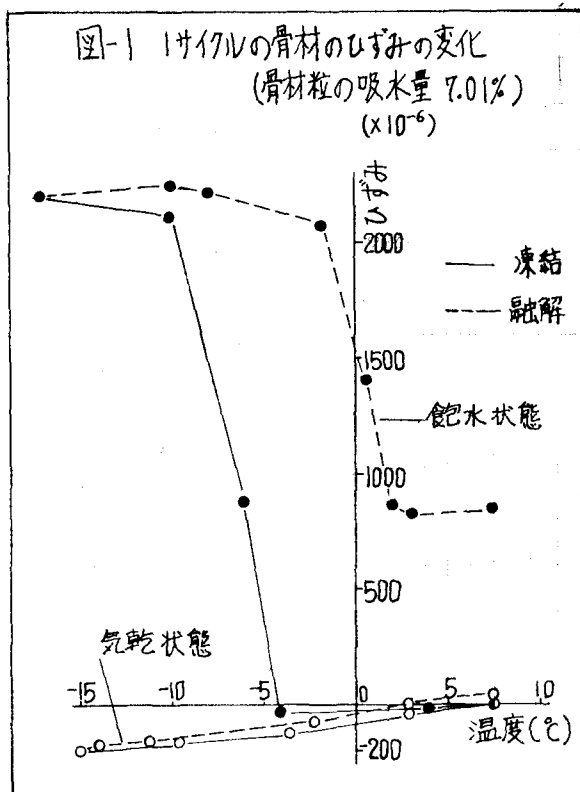
して+10℃～-20℃までの温度範囲で行い、1サイクルを6時間とした。ひずみ測定には、円形のアクリルリング(φ80mm、φ40mm、厚と各々1mm高さ各々10mm)に貼付した電気抵抗線ひずみ計を用い、コンクリート供試体中心部に埋め込んで測定した。

表-1 コンクリートの配合および圧縮強度

種 類	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 a/a (%)	スランプ (cm)	単 位 量 (kg/m ³)				圧縮強度 σ_{28} (kg/cm ²)
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	
配合-I	40	34	6.5	176	440	576	1,135	502
配合-II	50	39	7.0	170	340	698	1,109	410
配合-III	60	43	6.0	171	285	788	1,061	264

3. 実験結果

実験は、その緒についたばかりで、まだ十分検討されていないので、ここに、測定結果の一例を掲げる。図-1および図-2は、吸水量の異なる骨材の1サイクルにおける温度とひずみの関係を図示したものであるが、実験結果およびコンクリート劣化の機構については当日講演する。



参考文献

骨材粒自体の耐久性に関する二、三の考察 岩手大学 藤原忠司外一名
(土木学会第30回年次学術講演会講演概要集 第5部)