

A E法による凍結融解をうけたコンクリートの損傷度の評価

福島高専 宇○阿 部 則 元
福島高専 正 山/内 正 司

1. まえがき

これまでの研究において、一軸圧縮試験時のコンクリートの微視破壊の累積度が、主に非弾性横歪の増加として現れることに着目して検討した結果、非弾性横歪 (ϵ_p) とトータル A E エネルギー (E_T) との間には、 $\log E_T = m \cdot \epsilon_p + C$ の関係式が成立し、比例定数 (A E 活性係数) m が、コンクリートの内部構造と密接な関係にあることや、応力復歴を受けたコンクリートの m の値が応力復歴を受けていないものに比べて大きくなることなどが明らかになった。 m はコンクリート内部の状態の変化に敏感に反応するパラメータであると考えられる。

そこで本研究においては、コンクリートの劣化の原因の一つである凍結融解を取り上げ、凍結融解を受けたコンクリートが、凍結融解サイクル数に対して A E 活性係数の値をどう変化させるかを調べ、コンクリートの損傷度の評価手法としての有効性について検討する。

2. 実験方法

(1) 供試体作製

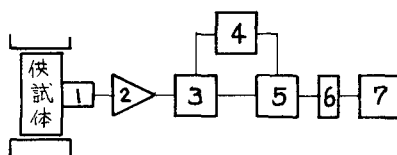
最大骨材寸法 25mm、水セメント比 $W/C = 50\%$ で $10 \times 10 \times 10$ (cm) の角柱供試体を 1 バッチ 12 本ずつ 3 バッチに分けて作製する。

1、2、5、10、20、50、100 サイクルの凍結融解試験 ($-20 \sim +8^\circ\text{C}$ 、凍結 2.5 時間、融解 1.5 時間) を行う。

所要サイクル終了後、コアぬきを行い、 $\phi 5 \times 10$ (cm) の円柱供試体を作製し、端面を整形するためにキャッピングを行い、歪ゲージを縦歪 (6 cm)、横歪 (3 cm) 用をそれぞれ 3 枚ずつ貼付させる。

(2) A E 計測

荷重速度を一定 (0.5 t/min) に保ちながら一軸圧縮試験を行い、歪、A E カウント、A E エネルギーカウントを 1 秒毎に計測する。図-1 に A E 計測装置のブロックダイヤグラムを示す。



- | | |
|---------------|------------|
| 1. A E センサ | 5 デュアルカウンタ |
| 2. プリアンプ | 6. データロガー |
| 3. ディスクリミネータ | 7. コントローラ |
| 4. エネルギーパルセッサ | |

図-1 A E 計測システム

3. 実験結果および考察

1) 供試体の強度

凍結融解のサイクルと各々の圧縮強度を示したものが図-2 であり、強度のばらつきが目立つ。これは、コアぬきをした供試体の端部が一部破壊したものなどがあり、そのために、供試体の高さのばらつきや、キャッピングによる影響が大きかったためと思われる。全体的に、サイクル数の増加とともに、供試体の強度も低下していくが、その程度はごく僅かである。

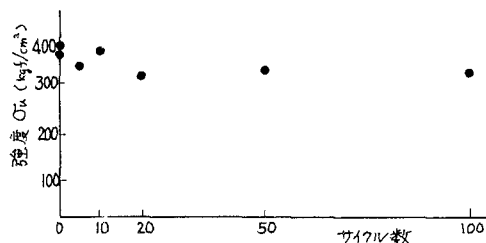


図-2 圧縮強度の変化

2) サイクル数によるAE活性係数 m の変化

図-3は、凍結融解を50サイクル受けたものと、全く受けていないものについて、一軸圧縮試験時の非弾性横歪とトータルAEエネルギーの関係を表したものである。凍結融解を受けたコンクリートもこれまでと同様の挙動を示すことがわかった。強度の低下は僅かなものであったが、凍害を受け、コンクリート内部に損傷が蓄積されたことによってAE発生の活性度が高まったことを示している。

次に、凍結融解のサイクル数に対する m の値の変化を示したものが、図-4である。凍結融解のサイクル数の増加に伴い、 m の値も大きく変化していくことが明確に示されている。

また、図-5は凍結融解サイクル数と凍結融解時に計測されたAEトータルカウント(C_T)の関係を示したものである。AEトータルカウントは融解時の水の相変化に伴う雑音を除去して求めている。図-4と比較してみると、 m の変化と C_T の変化が同じ様な増加のしかたをしていることがわかる。これらの関係から、 m は損傷の累積度に対応した値を示す傾向にあることがわかった。

4. あとがき

本文では、これまでの結果をうけて、凍結融解時の損傷を取り上げ、AE活性係数の損傷度評価パラメータとしての有効性について検討した。通常の状態での m の値は、概ね200~800の範囲にはいるが、損傷を受けると、応力履歴や凍結融解の外的条件の違いにかかわらず著しく増大する傾向にあることがわかった。

なお、本研究は、昭和61年度科学研究費補助金試験研究(1)の交付を受けて行ったものである。

参考文献

佐武正雄：AEによるコンクリート構造物の破壊箇所の識別と破壊レベルの予測法の開発、
文部省科学研究費試験研究(1)研究成果、1986

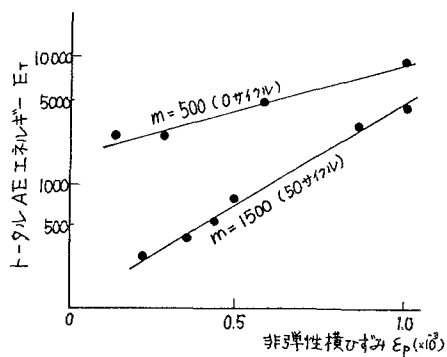


図-3 $E_T \sim \varepsilon_p$

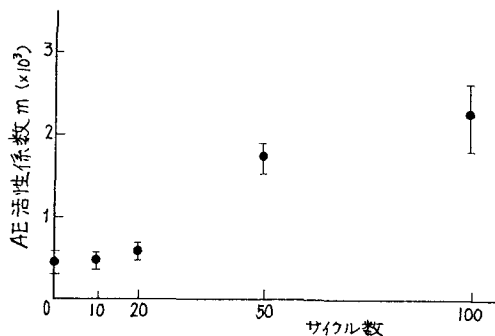


図-4 サイクル数と m の関係

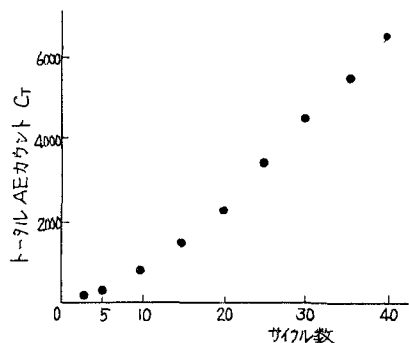


図-5 サイクル数と C_T の関係