

○ 日本大学工学部 正 渡辺 英彦

日本大学工学部 正 田野 久貴

1. はじめに

コンクリート構造物の劣化程度の推定にA E法の適用が試みられており、最大履歴応力の推定は再載荷過程において先行応力を越えるまではA Eが発生しないという、いわゆるカイザー効果を利用して推定するものである。この方法は地盤内から採取した岩石コア試料を用いた初期地圧推定にも試みられている。¹⁾しかしながらこのカイザー効果は不変なものではなく、供試体の状態、環境条件の変化(温度、湿度、放置期間など)によっても変化するものと考えられる。そこで本文では一軸圧縮、圧裂引張試験において再載荷までの放置期間を変化させた場合のカイザー効果による履歴応力推定を行った結果を報告する。また再載荷において供試体端面と載荷板とを離さない程度に除荷した場合(除荷)と離した場合(完全除荷)についての履歴推定を検討比較した。

2. 実験方法

コンクリートの配合は最大骨材寸法15mm、W/C=55%、S/a=50%とした。供試体は一軸圧縮 $\phi 10 \times 20$ cm、圧裂引張 $\phi 10 \times 10$ cmとし、打設後7日間水中養生し、材令28日まで室内にて気乾養生し実験を行った。先行荷重は一軸圧縮10t、圧裂引張2.5tとし、水分の変化による影響を避けるためラップにつつんで所定期間放置した後再載荷を行い、同時にA E計測を行った。

3. 実験結果と考察

一軸圧縮試験において再載荷までの放置期間を変化させた場合の履歴荷重推定例を図-1に示す。経日0日では先行荷重付近でA Eの発生が見られるが、経過日数が1、3日となると先行荷重以前からA Eの発生がみられる。そこで図のようにA E発生が急増する場合にはその点をカイザー効果として先行荷重の推定を行った。その結果を図-2に示す。一軸圧縮、圧裂引張試験とも放置期間が長くなるほど推定誤差はマイナス側に大きくなる傾向にあり、その違いは残留歪の回復²⁾や再載荷の際の応力分布の違いによると考えられる。

一方、経日変化の影響を調べる場合には完全除荷した後に再載荷を行わなければならない、特に一軸圧縮試験においては先行載荷時と同じ応力分布状態で再載荷することは難しい。そこで一軸圧縮試験において完全除荷した場合と除荷した場合の違いについて推定を行った。荷重による推定結果を図-3に示す。載荷方法は5tおきに20tまで除荷を行いながら再載荷を行い、先行荷重を推定した。(●印) 推定誤差はプラス側に分布し、その平均は10%以内にあり先行荷重が大きくなるほど小さくなる傾向にある。完全除荷した場合の先行荷重10tの推定結果を○印で示す。推定誤差はマイナス側に分布し、

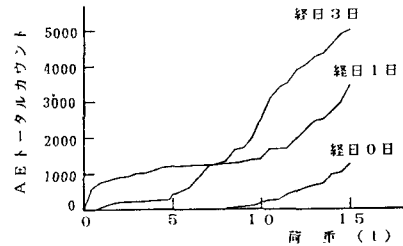


図-1 再載荷時のA E発生状況

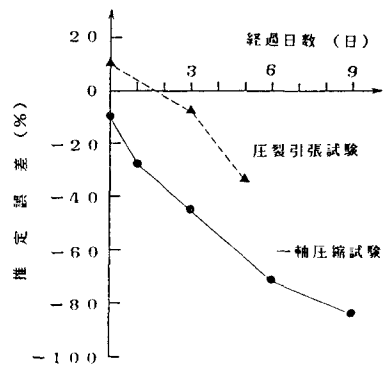


図-2 先行荷重推定と経過日数の関係

完全除荷することにより先行荷重は小さく推定される結果となった。

次に供試体側面に貼付した3枚の歪ゲージにより再載荷時のAE発生歪と先行歪との関係を調べた。ここで先行歪は先行載荷時の歪の値から除荷時の残留歪を引いた値とした。先行平均歪 ($\overline{\varepsilon}_P$) に対する再載荷でのAE発生時の平均歪 ($\overline{\varepsilon}_{AE}$) の比を $(\overline{\varepsilon}_{AE} - \overline{\varepsilon}_P) / \overline{\varepsilon}_P$ として図-4に示す。除荷の場合 (▲) には各荷重レベルともプラス側に分布し先行歪よりも大きく推定された。また完全除荷の場合 (△) にはマイナス側に分布し、荷重で推定した場合と同様の傾向となった。先行履歴を荷重、平均歪で推定した誤差平均を図-5に示す。除荷の場合は各荷重レベルとも荷重よりも平均歪で推定した場合に誤差はわずかに大きくなっている。また完全除荷の場合にも誤差はプラス側に増加し、推定誤差は小さくなった。これは荷重で推定した場合には除荷による残留応力を考慮しておらず、平均歪で推定した場合には残留歪を考慮しているために誤差はプラス側に増加したためと考えられる。

4. まとめ

一軸圧縮、圧裂引張試験とも再載荷までの放置期間が長いほど推定誤差はマイナス側に大きくなった。また、一軸圧縮試験において完全除荷した後に再載荷した場合には、除荷した場合に比べ推定誤差はマイナス側になった。これは完全除荷した場合には先行載荷時と同じ応力分布状態で再載荷されにくいためと考えられる。一方、圧裂引張試験では完全除荷した場合でも先行載荷時とほぼ同じ応力分布状態で再載荷されると思われる。このことより図-2の経日変化における一軸圧縮、圧裂引張試験の推定誤差の違いには、再載荷時の応力分布の違いによる影響も含まれていると考えられる。

参考文献

- 1) 金川忠、林正夫、仲佐博裕；岩石における地圧成分のAcoustic Emissionによる推定の試み、土木学会論文報告集第 285号1977年 2月 PP.63～75
- 2) 村山朗郎、道広一利、藤原紀夫、畑浩二；花崗岩のクリープひずみとカイザー効果の関係、土木学会論文報告集第 370号／Ⅲ-5 1986年 6月 PP.41～46

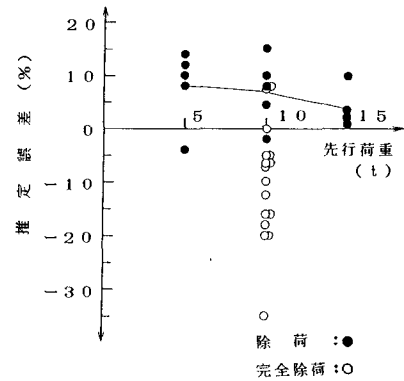


図-3 先行荷重推定結果

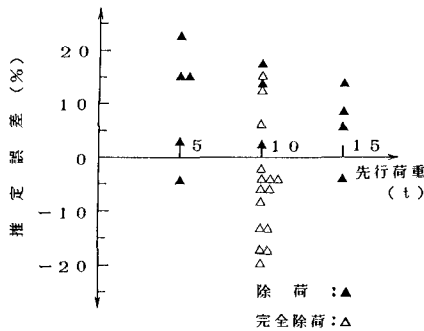


図-4 先行歪推定結果

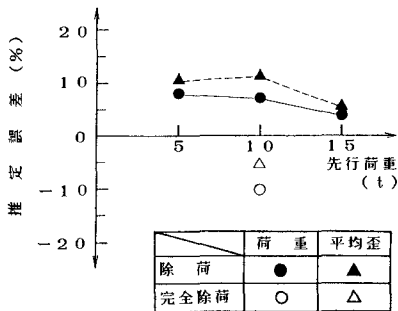


図-5 履歴推定誤差の平均