

コンクリートリラクゼーション試験における

拘束条件の影響について

岐阜大学 工学部 正会員 小柳 治
 岐阜大学 工業短期大学部 正会員 森本博昭
 岐阜大学 工学部 ○学生員 奥田隆之

1. まえがき

マスコンクリートの温度応力解析において重要となるコンクリートのリラクゼーション特性を実験により求める場合、供試体の拘束の条件が実験結果に大きく影響を与えると考えられる。本研究では、供試体を静的に拘束して実験における供試体の拘束条件、具体的には、拘束体の剛性がリラクゼーション実験結果に与える影響を明かにし、この種の実験を行う際、拘束体の剛性がどの程度であれば実用的十分な精度を持つ実験結果が得られるかなど、実験手法の決定に対して有用な資料を与えようとするものである。

2. 研究手法

本研究では、有限要素法を用い拘束体の剛性 (K_1) と非拘束体の剛性 (K_2) との比を因子とした数値実験を行った。すなわち、完全拘束状態の供試体 (拘束体剛性無限大) から得られるリラクゼーション特性を基準とし、拘束体の剛性と供試体の剛性との比を、0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 20.0 の5種類に変化させた各ケースについて数値解析を実施し、剛性比が供試体のリラクゼーション特性に与える影響を検討する。

本研究でリラクゼーション実験シミュレーション用の解析モデルは、図-1に示すように拘束体の剛性をバネで表し、供試体端部をこのバネで拘束した形のものである。解析手順としては、最初に供試体に初期ひずみを導入し、その後、時間経過に伴うバネ反力の変化を求め、これを供試体のリラクゼーション特性とした。なお、試験材令は3日とし、コンクリートの弾性特性ならびにリラクゼーション関数は、筆者ら¹⁾²⁾の提案式を用いた。

3. 解析結果と考察

図-2に、解析結果を示す。図から拘束体と供試体との剛性比 (K_1/K_2) が、供試

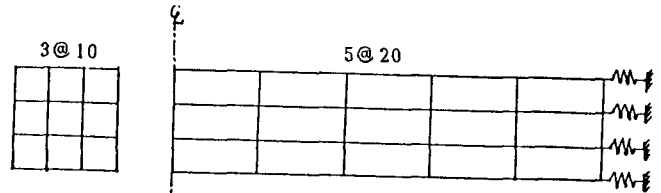


図-1 解析モデル

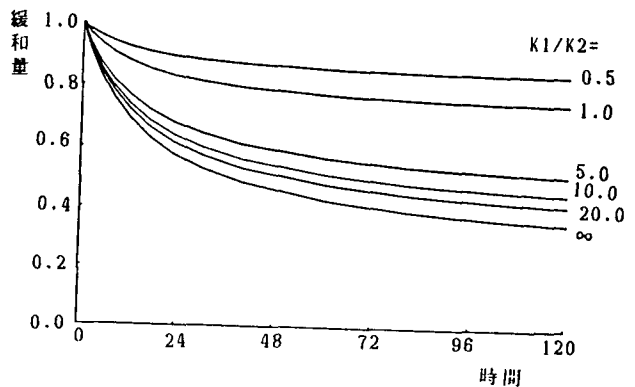


図-2 解析結果

体のリラクゼーション測定値 (リラクゼーション試験における実験値) に大きな影響を及ぼすことがわかる。すなわち、実験において拘束体と供試体との剛性比 (K_1/K_2) が小さいと完全拘束の場合に比べて緩和量を著しく小さく測定することになる。

図-3は、各解析ケースにおける終局緩和量を示したものである。図から、完全拘束（拘束体の剛性が無限大）の場合の終局緩和量は74%になるのに対し、剛性比が0.5, 1.0, 5.0, 10.0及び20.0の場合、それぞれ17%, 28%, 55%, 63%、及び67%になる。また、剛性比の影響は、特に剛性比が小さい場合に顕著であり、剛性比が大きくなるに伴いその影響は小さくなっていくことがわかる。完全拘束供試体から得られる終局緩和量を基準とした場合、剛性比が0.5, 1.0, 5.0, 10.0及び20.0の場合における誤差は、それぞれ77%, 63%, 26%, 16%及び9%となる。

図-4は、完全拘束並びに剛性比が1.0と10.0の各ケースにおける緩和率の進行を示したものである。図から明らかなように、各ケースとも緩和率の進行にはほとんど差異が認められず、1/2緩和時間ならびに終局緩和時間などは、ほぼ同様の値となることわかる。

以上のような結果から、拘束体と供試体との剛性比は供試体リラクセーション測定値のうち、終局緩和量に大きな影響を及ぼすが、1/2緩和時間あるいは終局緩和時間など緩和率の進行にはほとんど影響しないことが明かとなった。従って、ある剛性比におけるリラクセーション特性に対し、図-3に示す解析結果を適用することにより完全拘束状態におけるリラクセーション特性を推定することが可能である。この場合、本研究の結果から拘束体の剛性が10倍程度以上であれば十分な精度で完全拘束状態におけるリラクセーション特性を求めることができる。

4. まとめ

本研究で得られた結果を要約すると次のようになる。

- (1) リラクセーション試験における拘束体と供試体との剛性比はリラクセーション試験結果に大きな影響を及ぼし剛性比が小さい場合は、完全拘束に比べて終局緩和量が著しく小さくなる。しかし緩和率の進行は、剛性比にほとんど影響されない。
- (2) ある剛性比におけるリラクセーション特性に対し、図-3に示す解析結果を適用することにより完全拘束状態におけるリラクセーション特性を推定することが可能である。

(参考文献)

- 1) 平田, 森本, 小柳: マスコンクリートの温度応力のリラクセーション解析, コンクリート工学年次論文報告集 9-2 1987, PP. 19~24
- 2) 平田, 河合, 森本, 小柳: 温度応力解析における若材令コンクリートのリラクセーション特性について, 第8回コンクリート工学年次講演会論文集 1986, PP. 37~40

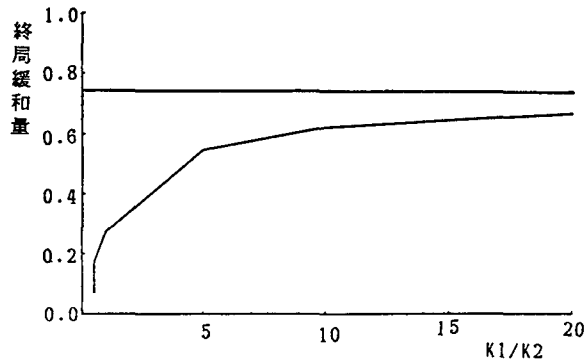


図-3 終局緩和量

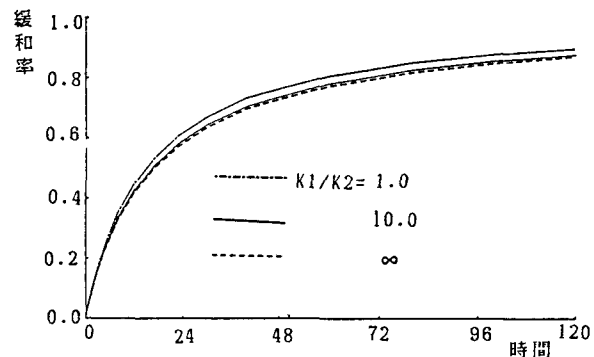


図-4 緩和率の進行