



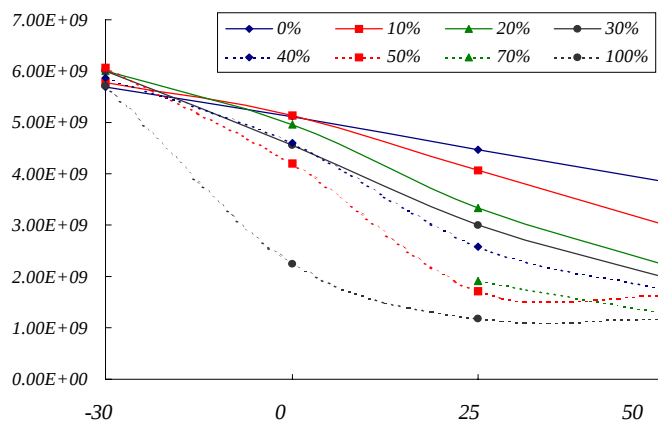


図-2 軟化剤比と温度によるヤング率の変化

温度変化に安定な光弾性ゲージは、軟化剤比 30% 以下が良いと考えられる。

## (2) 縞模様の観察

光弾性素材の軟化材比と温度による縞模様の現われ方の把握は、縞模様を写真撮影して縞の次数を回帰分析した。

試料にたわみを与える装置を作成し、温度、軟化材比、試料幅を変化させ、延べ 50 パターンについて縞模様の数を数えた。縞模様とゲージのたわみ量には相関関係があり<sup>1)~3)</sup>、回帰分析により比例係数を求め縞模様の視認範囲を求めた。結果の一部を図-3 に示す。

試験の結果から、光弾性現象の縞模様は、温度に対して依存性を持つことが明らかになり、以下の知見が得られた。

使用する光弾性素材は、予想される変位量と使用環境温度に応じ区分する。

観察縞模様と使用環境温度の相関は、非線形である。曲げ変形量は、( 緑色の縞総数 ) ÷ ( ゲ - ジ固有係数 ) により判定される。

## 4 . 応力監視器の現地試験

光弾性ゲージを取付け金具にてトンネル覆工に設置し、施工性とトンネル内での視認性の確認を行った。また、トンネル内温度と亀裂開口量を冬の 1 ヶ月間を継続監視し、電気式変位計と開発した応力監視器で動作確認を行った。

施工性として監視器の設置には、アンカー打ちから縞模様調整までおよそ 20 分を要した。

今回の試験では、現地試験が 1 ヶ月間と短期間であったため、縞模様が明らかに変化するほどの結果を得るこ

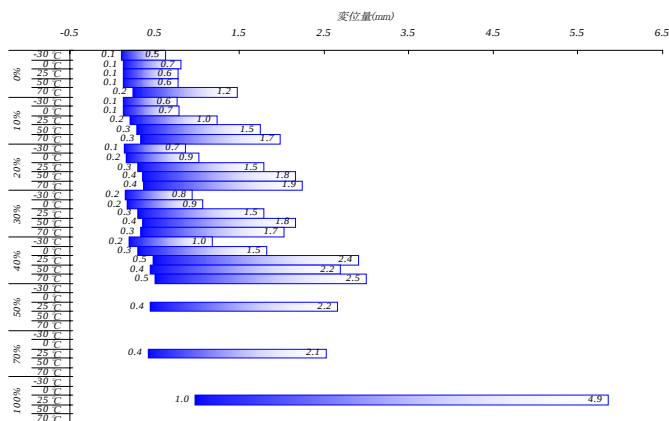


図-3 軟化剤比と温度による縞模様観測範囲

とができなかった。しかし、初期値に対して縞模様を持続できることを確認できた。

## 5 . まとめ

試作により、光弾性手法によるトンネル覆工応力監視器の開発を行い、光弾性ゲージの温度に対する特性を明らかにした。実トンネルにおける施工性と動作について現地試験から、光弾性ゲージは、耐水性であり電気絶縁にも依存しないためランニングコストが不要である。

目視による容易な設備状態の監視ができる。応力監視器の製作費は、12 千円/個程度である。このような成果から、大量の土木設備の常時監視が容易となることがわかった。

今後の取り組みとして、トンネルを含め橋りょうや他の構造物に対し実用化を構築し、一層のローコストな設備管理を行っていきたい。そのためには、現地記録方法として、温度測定や CCD カメラを使用した実作業を考慮した開発が必要となる。

最後に開発にあたって、宮城工業高等専門学校情報デザイン学科の山田哲義教授には発案段階から多大なる助言・協力をいただいた。この場を借りて厚くお礼申し上げる次第である。

## 【参考文献】

- 1) 山田哲義：光弾性ひずみゲージの試作研究—実構造物非破壊検査—；宮城高専・産官学共同研究フォーラム'99 ポスターセッション資料 1999.10
- 2) 湯浅亀一：改訂 材料力学 中巻；株式会社コロナ社 1967.10
- 3) 金子栄一・小林基宏・山田俊彦共著：図解とフローチャートによる機械材料試験；技報堂出版株式会社 1984.5