

## VI-30 自動昇降式レーザービームと光ファイバースタッフによる橋梁レベル測定装置の開発

○藤 健 大城サビス(株) 宮 謙 京産大(株)  
 武井 肇 大城サビス(株) 中 誠 大城(株)

## 1. はじめに

橋梁の施工管理において、たわみ管理はレベルを覗き、標尺の値を読む方法が一般的である。この方法では省力化は図り難く、読取り誤差や多測点の場合にデータの同時性に問題があった。また、連通管方式による測定では、自動化及びデータの同時性は確保されるが、センサー及び用水の温度変化による誤差が大きくセンサーも高価な為、一般的ではない。

近年レーザービームを使ったレベル管理手法がいくつか提案されているが、いずれもレーザービーム発光器を固定とし、各測定点のセンサー側でビームの位置を変位量として読み取る方法であるが、センサー自体で分解能と精度を確保しなければならず、高価なシステムになってしまう。

本装置は全く逆の発想から、数多く使われるであろうセンサー側には、ON/OFFのスイッチの機能のみを持ったレーザービーム受光器を配置し、基準点の発光器の移動量を管理しながら上下移動させ、各測定点の受光器の位置を捜し出す方法である。

## 2. 測定装置のメカニズム

本装置は、自動昇降式レーザービーム発光器（以下発光器と称す）、レーザービーム受光器（以下受光器と称す）、リセット用受光器、パーソナルコンピュータ（以下パソコンと称す）、スキャナ、から構成される。（図-1）

発光器は、レーザービームを水平に保ちパソコンにより制御しながら昇降させる。受光器が発光器からの光線を感じると受光器の信号がONになりその信号をスキャナに出力し、スキャナからパソコンに信号が送られる。パソコンは、各測定点のレベルを算出し保存する。リセット用受光器はレーザービーム受光器の信号をOFFにリセットするための装置で、発光器と一緒に昇降する。

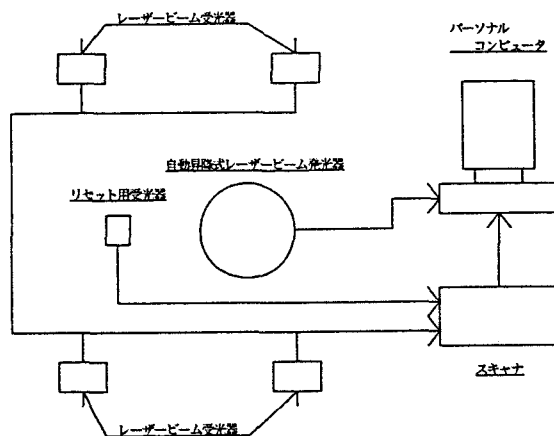


図-1 橋梁レベル測定装置の構成

## 3. 測定装置の精度試験

本装置の分解能は1mm、測定精度は2mm以内（距離100m以内）にすることを目標に開発した。レーザービームの光線は100mで±1mm以内の精度が確保できるものを選び、レーザービームの昇降装置は1mmピッチで制御できるものとした。装置の精度試験は、図-2に示す方法で行った。

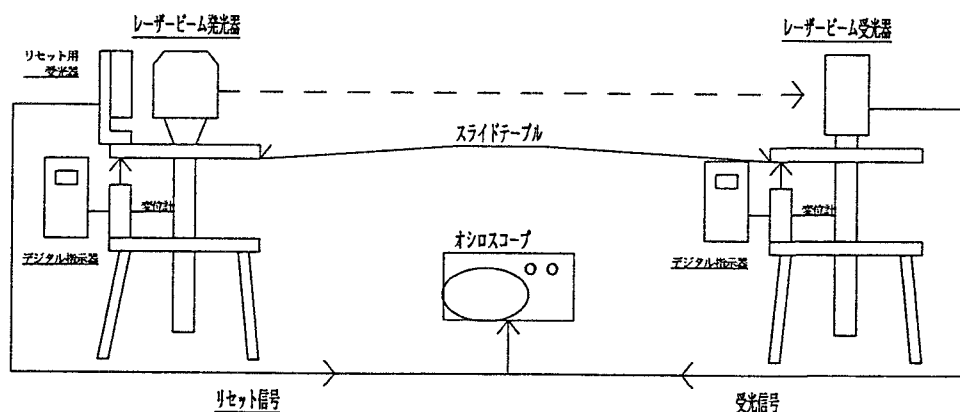


図-2 精度試験方法

### 3-1. 精度試験フロー

- 1) 発光器と受光器が同じレベルになる様にオシロスコープで確認する。（ビーム径のセンターになる様にスライドテーブルを調整する）
- 2) 各変位計のゼロバランスを取る。
- 3) 受光器を任意量スライドさせ、スライド量をデジタル指示器より読み取る。
- 4) 発光器を受光器と同じレベルになる様にオシロスコープで確認しながらスライドさせる。
- 5) 同じレベルになった時点の発光器のスライド量を読み取り、3) で読み取った受光器のスライド量と同一であることを確認する。

### 3-2. 精度試験結果

上記の方法で、90m離れた地点で試験した結果、誤差は1.5mmであった。目標値は充分満たしており、さらに測定回数を増やし平均値を取ることで、精度を上げる事が可能である。

## 4. 結論

本装置の開発により、以下に列挙する効果が得られる。

- 1) 本装置により、レベルの自動測定が可能になり、現場での省人化が達成される。
- 2) 測定およびデータ処理時間が従来の1/5程度に短縮できる。
- 3) 人為的な測定誤差が排除され、測定精度の向上が計れる。
- 4) 受光器が安価な為、測定点が多い場合にも経済的に適用可能である。

## 5. おわりに

本装置を、橋梁のたわみ管理に用いることにより、自動化及びデータの即時処理が可能となる。今年の夏には、実際に斜張橋でこのシステムを利用して、たわみ管理を行う予定である。