

可視光通信を用いた 3 次元位置計測システムの実用化

三上 博 掛橋 孝夫 永元 直樹 中込 正貴 武富 幸郎

キーワード：可視光通信, 写真測量, LED, デジタルカメラ, 橋梁, アルミドーム屋根

研究の目的

橋梁, トンネルなどの建設工事では, 施工中の構築物に関する測量を, 精度良く, かつ短時間で行うことが必要不可欠である。また建設工事に伴い, 周辺の近接構造物への影響や, 造成に伴う切土斜面の安定などの把握のため, 即時的かつ継続的な変位計測が求められる機会も多い。

しかしながら, GPS やトータルステーションなどを用いた既存の測量技術は, 測定員による人力作業

を伴う場合が多く, また自動計測化を実施するためには, 計測機器類に多額の費用を要する場合が多い。

筆者らが提案する, 可視光通信 3 次元位置計測システムは, 可視光通信と写真測量を融合することにより, 自動化に優れる 3 次元測量システムを, 経済的に実現するものである。

本技術の実用化を目指し, 実際の建設工事に導入し, 適用性の検証を行った。

研究の概要

本システム (図-1) は, 写真測量を行う際の標点に, 独自のパターンで点滅する LED 光源を用いることにより, 異なる視点から撮影された光源の照合作業を自動的に行える。これにより計測点の 3 次元座標を自動的かつ即時的に取得可能である。

今回, 市販のデジタルカメラ, パソコン, LED 光源から構成される自動計測システム (図-2) を橋梁工事, アルミドーム屋根工事 (写真-1) に導入し, 24 時間の計測を行った。導入結果をもとに, 本技術の適用性について考察を加えた。

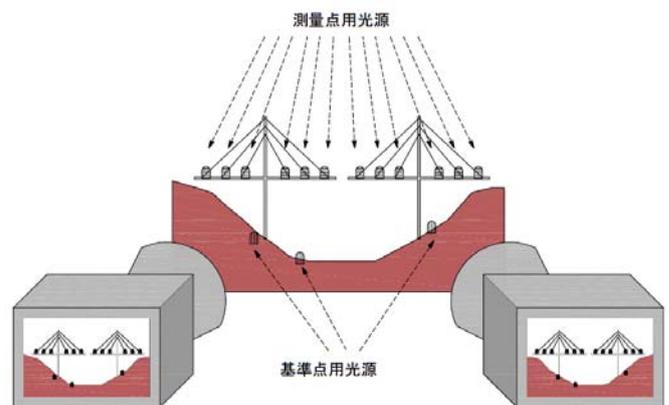


図-1 計測システム概要

研究の成果

建設現場での実施結果から, 本システムの実用性について以下の結論を得た。

- ① 約 40m の距離から 1mm 精度の自動変位計測を行うことが可能で, 精度, 操作性, 即時性の面で充分実用性を有していることを確認した。
- ② デジタルカメラ, パソコン, LED 光源のみで

構成されるため, 既存の GPS 測量システムなどと比較して, 機材費が 1/3 程度となり, 経済性に優れる。

- ③ 計測員が測点に立ち入る必要が無いため, 夜間や高所での現場計測作業において, 安全性, 省力化の向上面で利点を有する。

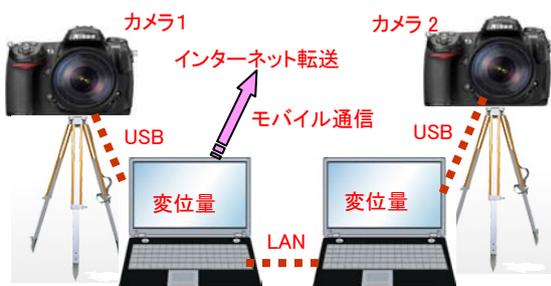


図-2 自動計測システム



写真-1 アルミドーム屋根計測 (夜間)

Practical Applications of 3D Positioning System using Visible Light Communication

HIROSHI MIKAMI TAKAO KAKEHASHI NAOKI NAGAMOTO

MASATAKA NAKAGOMI YUKIO TAKETOMI

Key Words : Visible Light Communication, Photogrammetry, LED, Digital Camera, Bridge