

技術紹介

建方ロギングシステムの開発

～柱の動きを記録し共有～

Logging system for position of some pillars

林 篤史*1
HAYASHI Atsushi

佐藤 裕二*1
SATO Yuji

岡本 勇也*2
OKAMOTO Yuya

1. はじめに

高層ビルの建築現場において柱を建てる鉄骨建方工事は、測量工の計測値に合わせて鳶工、溶接工および鍛冶工らが協力して作業しなければならない人手のかかる困難な作業の一つです。

建方工事における柱のズレ量を計測できるシステムを鉄構事業部、建築事業部および技術研究所が合同で開発しています。

2. 現場検証試験から得た知見

建方工事は次の工程で行われます。

- ①粗歪み直し → ②梁入れ → ③本締め →
→ ④梁溶接 → ⑤柱溶接

2020年度、実際の建方工事現場で試作機による実証試験を行いました。装置は風雨にさらされる厳しい現場環境に耐え、計測器としての性能を発揮しましたが、粗歪み直し工程における作業の簡素化には至りませんでした。しかし、今まで不明だった建入時全ての工程における柱のズレ量をデータ化しモニタリングできることが分かりました。

各工程において、梁の入れ易さや溶接後の歪を考慮し、測量工の長年の経験と勘で、柱を鉛直にするのではなく数ミリ傾けておくことがあります。

もし、柱のズレ量を連続的に取得し、規則性を見つめることができれば、鉄骨建方工事に関する知見が広がり、施工管理がより効率的に行えると考えられます。

そこで、試作機を改良し建方工事における柱の動きを記録できる建方ロギングシステム『TTIR-V5』を開発しました。

3. システム概要

このシステムは、柱の状態を確認したいときに記録するだけでなく、自動で定期的に柱の状態データを取得することを可能としました。予め決められたサイクルで自

動起動し、データを取得しそのデータを Wi-Fi やセルラー通信を使ってクラウド上にアップロードします（サイクル運転）。

『TTIR-V5』のシステム概要を図1に示します。

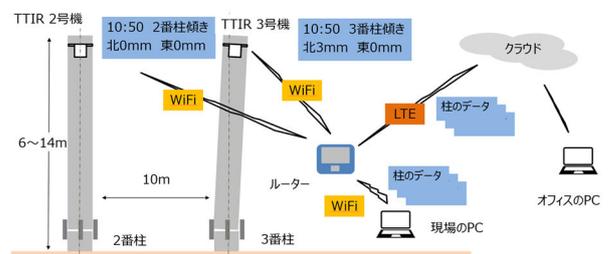


図1 TTIR-V5 システム概要図

これにより、建方現場にいなくても、オフィスにおいても現場事務所においても柱の状態を知ることが可能となりました。装置本体を写真1に示します。



写真1 TTIR-V5 装置本体

(1) 省電力システム

サイクル運転を可能にするため、新たに小型・省電力のネットワークシステムを開発しました（写真2）。これは、最大6日間（連続144時間）のサイクル運転とクラ

*1 川田テクノロジーズ㈱技術研究所 主幹

*2 川田テクノロジーズ㈱技術研究所

ウドとのデータ通信が可能です。

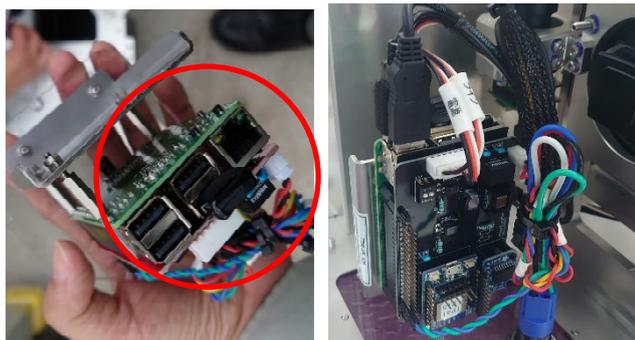


写真2 省電力な電子基板

(2) 電源系統

建方工事初期の粗歪み直し時だけでなく、建方工事の全工程でサイクル運転させるには、大容量バッテリーは必要不可欠です。種類形状も豊富な大容量モバイルバッテリーは耐衝撃性が低く、また、充電管理が煩わしいという問題があります。そこで、本システムは、建築現場で汎用的に使われている頑丈な電動工具のバッテリーで稼働するよう電源系統を設計しました。

また、装置本体だけでなく、モバイルルーターも同じバッテリーで稼働するようにし、バッテリー管理の手間を軽減しました(写真3)。



写真3 TTIR-V5の電源

(3) マウント部

装置は柱の上端部のトッププレートや形状保持プレートに固定します。その形状は柱により異なります。例えば、柱の断面形状のプレートの中央に円形の穴の開いたものや柱の四隅に平板を溶接したものがあります(写真4)。



写真4 様々な形状の柱の上端の例

装置本体のマウント部は、様々な穴の大きさや形状に対応できるよう分割構造としアダプターを用意しました。また、異なる板厚に対応できるようにクランプ式とし着脱も容易にしました(写真5)。



写真5 クランプ部とアダプター

(4) 取付け補助治具

装置を柱に取り付ける際、柱は横置きされており、柱の中心に装置を取り付けるのは困難です。そこで、上下位置と傾きを先に決める補助治具を考案しました(写真6)。

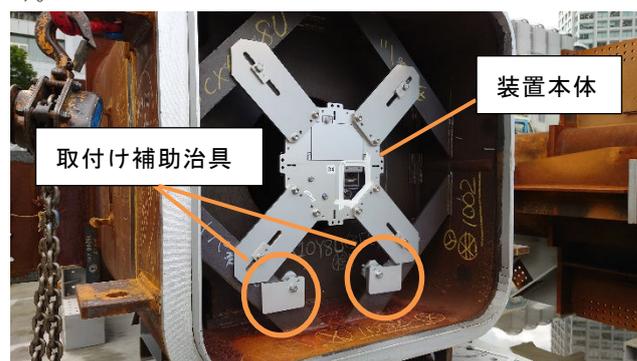


写真6 取付け補助治具

装置の取付けは、柱の搬入からタワークレーンで吊り上げるまで限られた時間内で行わなければなりません。軽量の補助治具を予めトッププレートに固定することで、大きな装置本体を固定するときは、左右の位置合わせだけすればよくなり、短時間での装置の取付けを実現しました。

4. 今後

クラウドを利用し、本装置4台を連携させて建入れ現場で実証試験を実施しています。

実証試験で取得する膨大なデータから、単なる柱のズレ量だけでなく、品質向上につながる今まで誰も知り得なかった“柱の動き“を知ることで、建方工事のイノベーションに繋がりたいと考えています。

より効率的な作業を実現するためのエビデンスをデータで示せるよう、実証試験を推進します。