

GPS の方位データを利用したクレーンの衝突防止システムの開発

神庭 浩二・加藤 悟

近年、タワークレーン同士、タワークレーンと移動式クレーンとの衝突防止や既存構造物のクレーン近接作業に対応したクレーン安全システム開発への多くの要望があり、こういったニーズに対応するため GPS（汎地球測位システム）を利用したクレーン衝突防止システムを開発し、実用化に成功した。

キーワード：GPS、方位、傾斜計、地磁気センサー、メッシュ LAN

1. はじめに

西尾レントオール株式会社では、以前より土木現場では GPS を重機に搭載し、位置情報を利用してのローラの転圧管理や、ブルドーザのブレード高さを管理するシステムを独自で開発しレンタルを行ってきた。建築現場でも高精度で簡便な複数台のクレーン衝突防止が可能なシステムへの要望があった。今回、当社の GPS 応用技術と株式会社 大林組の機械制御技術および安全管理のノウハウを融合して共同開発を進めてきた。

本システムは従来のクレーン衝突防止システムとは違い、あらかじめ複数台のクレーンの位置と構造物のデータを入力。無線 LAN、GPS アンテナと傾斜計を取付けるだけでクレーンのジブ先端だけでなく、ジブ全体及びキャビンまでを規制エリアと認識するシステムである。

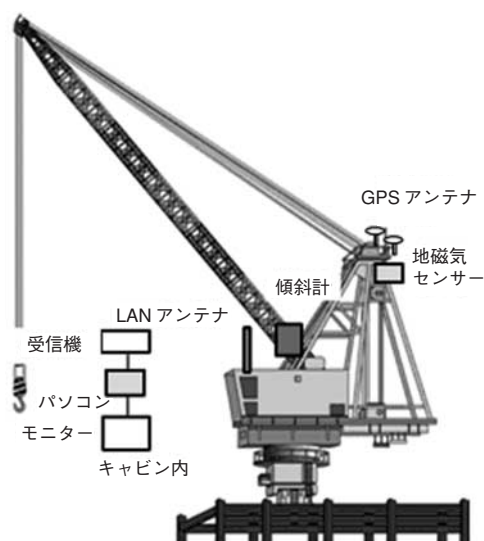
また、市外地における混信を防ぐために従来の

2.4GHz の周波数帯での無線 LAN でなく、メッシュ LAN と呼ばれている 4.9GHz の周波数帯の無線 LAN を使用している。

2. 特徴

- ①タッチパネル式モニターで各クレーンの位置を表示し、規制エリアへ接近すると、音声とモニター画面に色で表示（3段階を任意で設定可能）
- ②無線 LAN にて、各クレーンの位置情報をリアルタイムで共有
- ③システムの取付けは、マグネットと U ボルトによる簡単取付け
- ④現場 CAD 図を使用し、規制エリアを作る

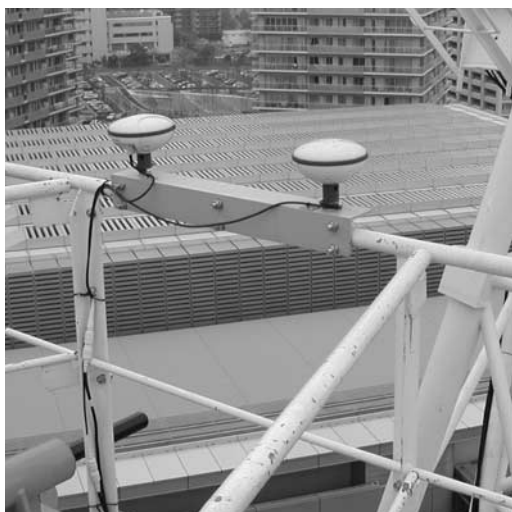
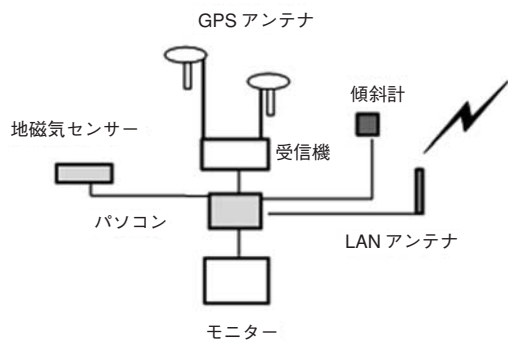
3. システム構成



4. 仕様

- ・制 御 方 法：作業範囲＝傾斜計
 ：ジブ方向＝GPS 方位計（GPS から
 のデータが、安定しない場合地磁気
 センサーを使用）
- ・警 報 範 囲：任意にて3段階の距離設定
 （クレーン間、規制エリア2通り可能）
- ・警 報 内 容：モニター画面にて通知
- ・規 制 距 離 精 度：± 1m
- ・電 源：AC100V

5. タワークレーンへの取付け



クレーン A フレームへ GPS アンテナと地磁気センサーを U ボルトにて取付け



ジブの根元に、傾斜計をマグネットで取付け



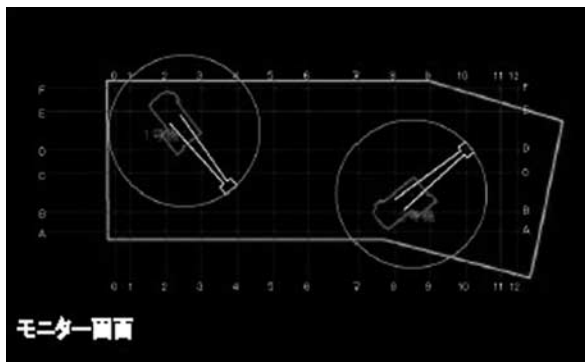
モニターでオペレータの安全管理



システム制御 BOX



無線 LAN アンテナ



モニター画面

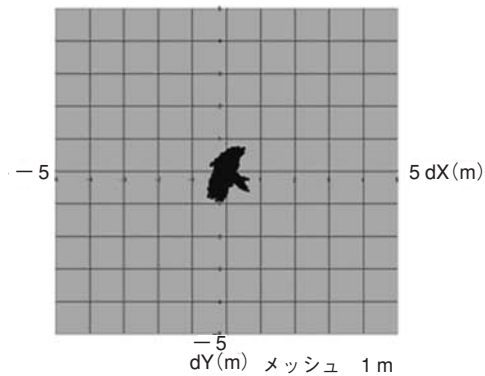
6. 移動式クレーンへの取付け

基本的には、タワークレーンと同じであるが、移動式クレーンでは移動を含めた位置情報が必要となる(タワークレーン向けのシステムでは、GPSはジブの方位データのみを出力)。

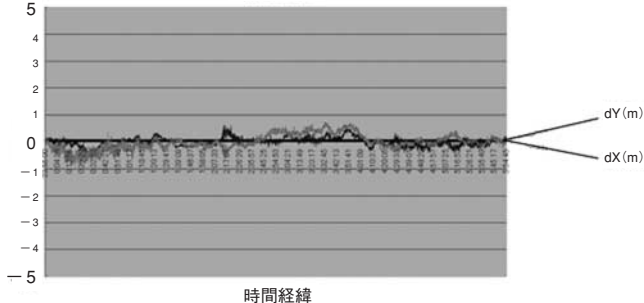
センターの位置情報が必要であり、方位データと座標データの出力を行う。

7. GPS アンテナ (センサー) の水平精度

水平分布測定結果



時系列分布



8. 稼働現場からの評価

- 取付け・調整・メンテナンスの手間が既存の衝突防止装置に比べ低減している。
→タワークレーンの組立工程が短縮できる。
(クレーン組立作業の指導員より)
- ジブ先端のみでなく、ジブ全体及びキャビンまで規制範囲となる。
→クレーン操作時に死角になりやすいオペレータ室後方の安全確保に繋がる。
(クレーンオペレータより)
- 無線 LAN により複数の隣接したクレーンの作業をリアルタイムで視認可能。
→夜間工事や見通しの効きづらい現場での作業効率の向上と安全性の確保が図れる。
(クレーンオペレータより)
→複数台のクレーン間だけでなく、工事事務所を含めた現場全体のネットワークを構築することでクレーンの稼働状況や施工管理にも使用できる。
(現場職員より)

9. おわりに

本システムは、すでいくつかの現場で有効に使用されており、現場の生産性および安全性の向上に寄与している。今後はさらなる現場のニーズに対応していくと共に、年々高度化していく GPS 技術を取り込めるシステムとして、継続的な改善を行う必要がある。

JCMMA

【筆者紹介】

神庭 浩二 (かんばん こうじ)
西尾レントオール株式会社 測器部 開発担当部長



加藤 悟 (かとう さとる)
西尾レントオール株式会社 測器東京営業所

