

VI-34

重機周辺の作業者認識システムの開発

鹿島建設 技術研究所 正会員 ○松石 佳久
 鹿島建設 技術研究所 三浦 悟
 ニッテツ北海道制御システム 小笠原寛昭

1. はじめに

建設工事（特に土木工事）において、いわゆる建設機械（重機）に巻き込まれたり、或いは挟まれたりする原因の死亡災害が、毎年数多く発生している。しかし、建設作業の複数化・大型化のため、建設現場は複数の重機と作業者とが混在しているのが現状である。

我々は、重機運転員がその周辺の作業者を正確に認識することによって、作業者との接触事故を防止し、建設工事の安全性を向上させることを目的としたシステムを開発したので報告する。

2. 装置・システムの概要

(1) 原理

重機に、電圧発生装置とそれに接続される平板電極を設置し、重機周辺に交番電界（検知エリア）を発生させる。各作業者に持たせた検出装置は、ヘルメットに内蔵した軽量の電極に誘起される電圧からこの交番電界に侵入したことを検知し、重機に向かって各作業者固有のID番号を微弱電波で送信する。この信号を重機の受信装置で受信し、予め入力されている番号と照合することによって、その作業者が誰であるのかを認識する。

(2) 特徴

当方式では、重機周辺に任意の大きさで、死角が無く、ノイズに強い検知エリアを設定することが可能である。また、複数の作業者を同時に認識することができる。

(3) システム構成

図-1 にシステム構成図、図-2 に作業者検知フロー、表-1 にシステムの仕様を示す。

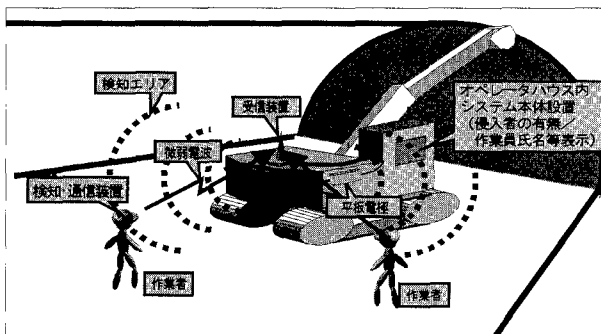


図-1 システム構成

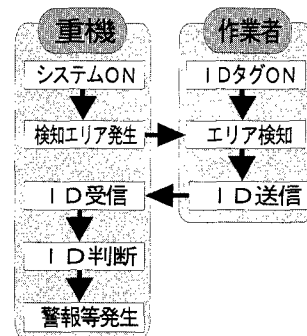
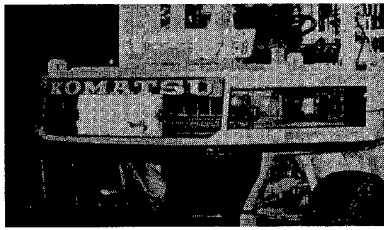


図-2 作業検知フロー

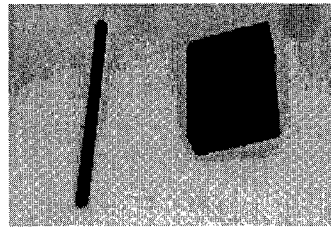
表-1 システム仕様

電圧発生装置	印加電圧 0～5KV _{p-p} 24KHz
検知・通信装置	データ量 メモリ256kバイト
	最大使用可能文字 10文字
	通信キャリア周波数 309KHz
受信装置	登録可能人数 999名

また、平板電極の取り付け状況を写真－1に、検知・通信装置を写真－2に示す。



写真－1 平板電極設置状況



写真－2 検知・通信装置

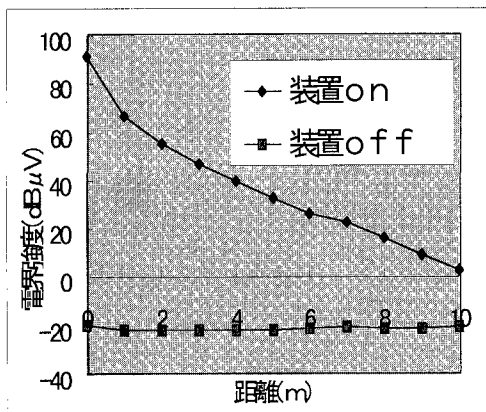
（大きさ比較のための鉛筆同写）

3. 確認実験

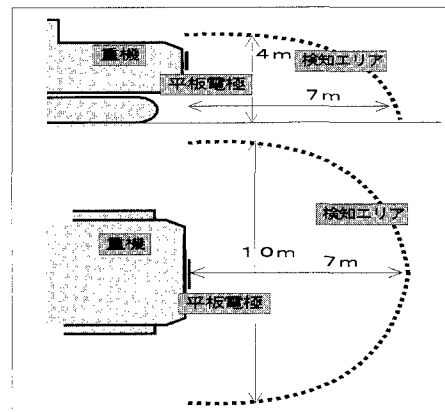
（1）方法

当システムの検証を行うために、次のような実験を行った。

平板電極（ステンレス製 340mm×170mm×2mm）を用いて、その水平レベルの電界強度の距離減衰を計測した結果を図－3に示す。



図－3 電界強度値測定結果一例



図－4 検知域一例

（2）結果・考察

図－3に示すように、各作業者に持たせた検知通信システムの検知電圧を、20 dBμVに設定した場合に、約7mの検知エリアが確保できる結果となった。

実験結果から、当システムの検知域は、図－4に示すようになる。

4. 今後の予定・まとめ

各個人を識別できるという当システムの応用例として、検知エリアを建設現場内の任意の位置に配置すれば、作業員それぞれが持っている検知・通信装置により、各作業エリアの作業員の所在管理も併せて行うことができる。

以上のように、当システムは作業員にひとつの装置を持たせるだけで、重機と作業員との接触事故の防止と、建設現場内の作業員の所在管理といった2つの違った目的が達せられ、建設現場の安全性の向上と現場管理の効率化・省力化にも役立てる事ができると考えている。

今後は、実験で得られたデータに基づき、特に重機と作業員の協調作業の割合が多いトンネル現場等で、実用化実験を行う。