

Ⅵ－ 1 建設機械施工における接触事故防止技術の開発について

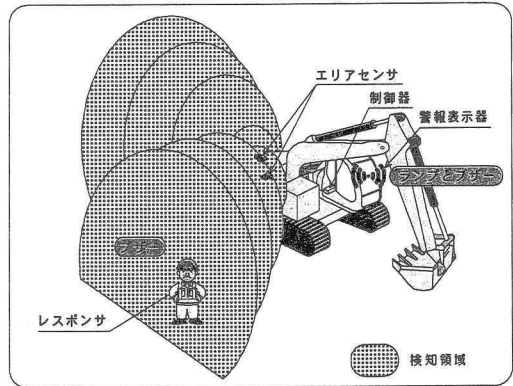
国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所 ○芳 賀 千賀子
佐々木 重 和

1. はじめに

現在の建設工事現場において建設機械による施工は切り離せないものとなっているが、作業員との共同作業を伴う現場においては、追突、巻き込まれ、ひかれ等の接触事故が発生し大きな社会問題となっている。

このような建設機械施工の安全対策として建設機械と周辺作業員との接触事故を防止するため、超音波トランスポンダ方式を原理とした「超音波式危険探知装置」の検討及び開発を行ったものである。

ここではその概要を報告するものとする。



図－ 1 超音波式危険探知装置の概要

2. システムの概要及び問題点

「超音波式危険探知装置」は、車両側装置で設定した距離以内に作業員が近づくと、双方同時に、または個別に警報を発信するシステムである。車両側は専用の警報表示器によりオペレータに警報を発信し、作業員側は電池駆動の応答装置を内装した安全ベストを着用させ、検知領域内に侵入した作業員に対し「メロディー音」により警報を発信する。この基本技術に基づいた装置は既に現場で使用されているが、次のような問題点があり活用が進んでいないのが現状である。

①作業員側の警報発信音が現場の騒音にまぎれ聞き取りにくくなっている。

②建設機械が輻輳する現場において不規則警報を発する場合がある。

ここで、②については、複数の建設機械が接近して作業を行う現場では、車両に装備した監視装置の超音波発信タイミングがお互いに非同期で作動しているため生じる現象である。

本技術は、建設機械施工の安全対策を図る上で非常に有用な技術であるとの考えから、従来技術を基本として改良を行ったものである。

3. 装置の改良

前項に示された問題点对する改良箇所は次のとおりである。

（1）作業員への警告内容の改善

①警報音の改良

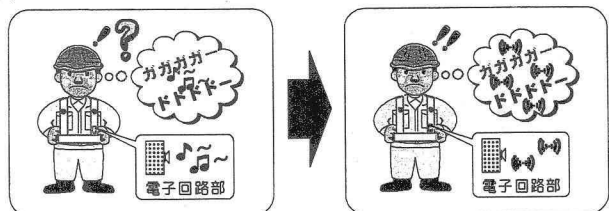
（最適な音域・音質を設定する。）

②警報音発信部位の改良

（発音部を耳元近くまで延伸・増設する。）

③振動による警報の導入

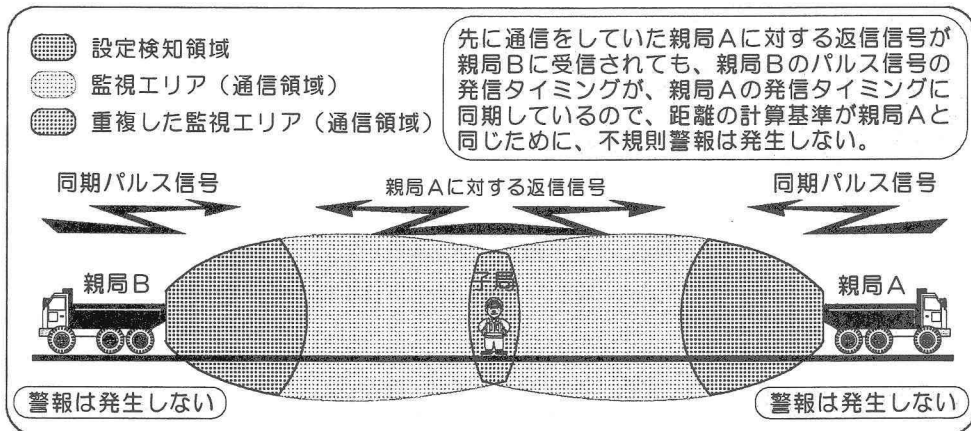
（電子回路部から警報信号を無線で振動体に伝達する。）



図－ 2 作業員への警報音の改良

(2) 車両が輻輳する作業現場での不規則警報を改善

各車両装置間で超音波パルス信号の発信タイミングを同期させる必要があることから、特定省電力型の電波を利用した同期エリアを形成し、このエリアに進入した車両の発進タイミングが自動的に同期モードに切り替わる同期装置を開発したものである。なお、本技術については特許出願中である。



図－3 同期型超音波発信装置の概要

4. 現場評価試験

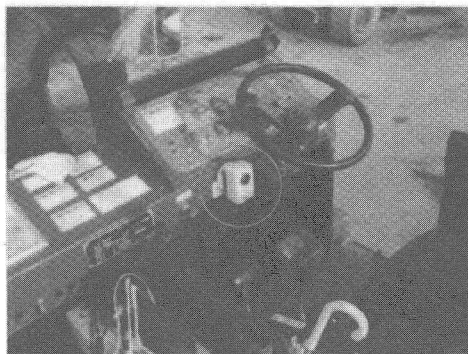
改良された装置の機能及び性能を確認するため、今年度、実際の工事現場における評価試験を行った。

試験は道路舗装工事とトンネル工事の2箇所において実施した。それぞれの工種において効果が期待される機械として、道路舗装工事においてはロードローラ及びタイヤローラ、トンネル工事においては油圧ブレーカ及びバックホウに装置を取り付け作動状況の確認を行った。また、装置着用の作業員6名、機械のオペレータと現場代理人に対し、それぞれアンケート調査を実施した。

その結果、道路舗装工事においては、機械側及び作業員側の警報音ともよく聞こえた。また、各装置とも良好に反応し、以前のような車輛が輻輳した際の不規則警報が発生しないことを確認した。トンネル工事においては、NATM工法であったためセメントミストによる汚損が激しく、とくに安全ベスト側の受発信センサに孔づまりが生じ、機能しない場合があった。しかし、今回新たに開発を行った振動型がうまく感応していた。



写真－1 超音波センサー取付状況



写真－2 運転席応答装置

5. まとめ

今回の現場評価試験により、建設機械施工の安全対策として本装置の有効性が確認された。今後は本装置の早期実用化に向け、振動に対する耐久性や作業環境への適応性等について、さらに改良を行う必要がある。