

重機近接警報装置「ヘルセンサ」の開発

(株)NIPPPO 技術開発部 ○佐々木 昌平
同 那須 誠彦

1. はじめに

重機と作業者の接触による重機災害は、一旦発生すると重大災害となる可能性が高いため、徹底した安全対策が必要である。現場においては日常の安全教育や危険予知訓練および重機の周囲への立ち入り禁止措置等が行われているが、残念ながら重大災害の撲滅には至っていない。

重機災害の有効な防止対策の1つとして、重機近接警報装置の利用がある。重機近接警報装置は、重機と作業者が接近して危険な状態となった時、重機オペレータまたは作業者、あるいはその両者に危険を認知させる装置である。しかし、これらの装置は警報の頻発によるマンネリ化のほか、性能や扱いやすさおよび価格等における問題により広く普及するには至っていない。

本報文は、これらの問題を解決することを目的として新しく開発した重機近接警報装置ヘルセンサの概要およびその特徴等について述べる。

2. 既存技術とその問題点

重機用の警報装置に使用されている既存技術としては、バックブザー方式、赤外線反射方式、超音波反射方式、超音波トランスポンダ方式、微弱電波方式(双方向ICタグ)、カメラモニタ方式等がある。それぞれの方式における問題点等を表-1に示す。

表-1：各方式における問題点

項目	方式	バックブザー	赤外線反射	超音波反射	トランスポンダ	微弱電波	カメラモニタ
警報頻発によるマンネリ化		●	●	●	—	—	—
検知距離の狭さ		—	●	—	—	—	●
騒音下の警報伝達困難		●	●	●	—	—	●
周辺構造物による影響		—	—	●	●	●	—
気象条件による影響		—	—	●	●	—	—
価格の高さ		—	—	—	●	●	—

●：問題有り、—：特に問題なし

3. ヘルセンサの概要および特徴

本装置は、重機に取り付ける赤外線発光器と作業者のヘルメット後部に取り付ける赤外線受光器からなる。発光器が出す赤外線の到達範囲が検知エリアとなり、受光器が赤外線を検知した時、作業者に警報が伝わる。

3-1. ヘルセンサの主な特徴

(1) 検知エリア内の作業者の検出

検知エリア内の受光器を装着した作業者のみへ警報が伝えられるため、検知エリア外の作業者や周辺住民等が警報の頻発や警報音で煩わされることがない。

(2) 使用者の負担軽減

ヘルメットに取り付ける受光器は軽量(約80g)なため、作業者の負担にならない。また、充電式であるため、電池交換が不要である。

(3) 高騒音下作業への対応

受光器による警報は音のほかに振動によって伝わるため、高騒音下での作業においても作業者に警報を確

実に伝えることができる。

(4)使用環境からの影響排除

検知方式として特定周波数に変調された近赤外線を使用するため、太陽光、車両のライト等による誤作動がない。また、強風、機械ノイズおよび無線電波等からの影響も受けない。

3-2. ヘルセンサの種類

ヘルセンサには、ヘルセンサⅡとヘルセンサⅢがある。ヘルセンサⅡは、ローラや小型ホイールローダ等の舗装現場で使用される重機に適している。ヘルセンサⅢは、アスファルトプラント等で使用されているホイールローダ等の大型重機用として開発された。それぞれの概要および特徴は以下のとおりである。

(1)ヘルセンサⅡ

- ①発光器は長さ5mまたは10m、最大幅約4mの細長い楕円状の検知エリアを作り出す。5mと10mの切り替えはワンタッチで可能であり、作業条件等により危険防止に有効な距離を選択することができる。
- ②小型バッテリーの使用により、発光器は重機本体の電源に接続する必要がない。また、バックライト反応型バッテリーの使用により重機の後進時のみ、警報を出すことも可能である。
- ③発光器は、マグネット等でワンタッチで簡単に重機に取り付けることができる。したがって、リース機への取り付け、他の重機への転用が非常に容易であり経済的である。

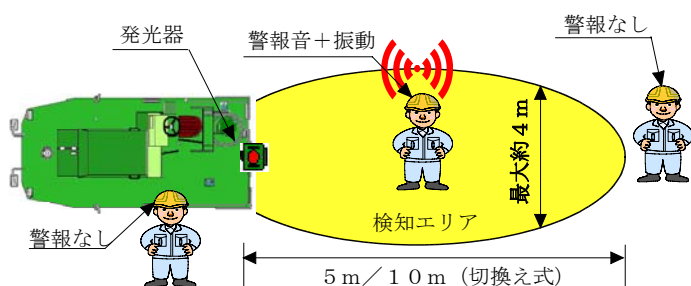


図-1：ヘルセンサⅡの検知エリア



写真-1：発光器



写真-2：受光器
(振動子内蔵型)

(2)ヘルセンサⅢ

- ①発光器は、直径約13～15mの半円形状の広い検知エリアを作り出す。
- ②大型重機の広い死角に対応するため、警報は作業者のみではなくオペレータにも警報音にて伝達される。
- ③発光器は出力が大きいので、重機本体の電源に接続し固定式となる。

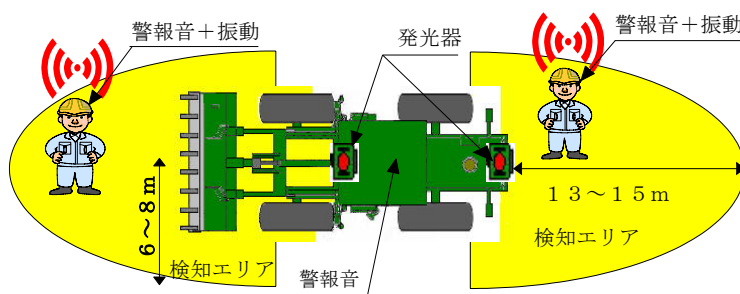


図-2：ヘルセンサⅢの検知エリア



写真-3：発光器



写真-4：受光器
(振動子外付け型)

4. おわりに

ヘルセンサは、既存装置の問題点をできるだけ多く改善し、現場での使いやすさ、有効性および経済性を最大限考慮した装置である。したがって、本装置の普及によって重機災害が大幅に減少することを期待している。しかし、重機近接警報装置はあくまでも安全補助装置であり、防止対策の主体は現場に携わる関係者全員の安全に対する意識向上や安全ルールの徹底であることを忘れてはならない。なお、ヘルセンサⅡはNETISに登録済みである(登録番号KT-080029)。