

道路建設機械における安全への取り組み

～衝突防止補助装置の紹介～

大成ロテック(株)	生産技術本部	機械部	正会員	○	越村	聡介
大成ロテック(株)	生産技術本部	機械部	非会員		上ノ原	英介
大成ロテック(株)	中部支社	小牧合材工場	非会員		佐藤	亮

1. はじめに

重機の接触事故防止を目的とした安全装置は現在、各社様々な方法で普及を拡大している。数年前までは、音や光による警報により、重機オペレータや周囲の作業員に注意を促す装置が一般的であったが、昨今では警報装置に加え、自動車の衝突被害軽減ブレーキのような、制動のアシスト機能を有した装置も各社で紹介されている。当社においても同様な装置の開発を数年前から行っており、ロードローラやホイールローダをはじめとした自社機械に搭載し、随時運用を開始している。本稿では、当社で開発を行った安全補助装置の一部を紹介する。

2. 背景・開発経緯

従来装置は、警告音や光によって注意喚起を行うものや、強制的に走行を停止するものが一般的であった。しかし、作業員の慣れによる危険意識の薄れや、ブレーキシステムの損傷などの懸念もあり、安全且つ、確実に接触防止を図る技術が求められていた。

最近では、超音波およびレーザを使用するものや、対象物の有無や違いを判別する画像判別センサによるもの、AI 技術を活用するものなど、多種にわたっている。各々のセンサには個性があり、価格も様々である。筆者らは、少しでも多くの現場への導入を図るため、比較的安価であり、施工面やオペレータへの負担を最小限に抑えられる装置を目指し、このコンセプトをもとに開発・検討を行った。

3. 当社の安全補助装置の紹介

(1) ホイールローダの衝突防止補助装置

当社は、全国に約 60 拠点のアスファルト合材工場があり、材料供給を行うホイールローダが狭いエリア内を常に往来している。機体重量が十数トンあり、走行速度も速いため、接触事故が発生した場合は重大災害となるケースも多いことから、本装置の開発に至った。

本装置は、ホイールローダの後進中に、機体後方に設置した測域センサが障害物を検知すると、あらかじめ設定した検知距離に応じて、「警告音による注意喚起（エリア①）」、「走行をニュートラルに切り替えて減速（エリア②）」、「パーキングブレーキを作動させ走行を完全に停止（エリア③）」の 3 段階で制御を行う。2 段階目にニュートラル状態を挟むことで、惰性走行、または機種により HST ブレーキが作動し、緩やかに減速することが可能となる。従って、急停止によるオペレータに与える負荷や、油圧ブレーキシシステムおよび油圧機器の損傷など、従来の

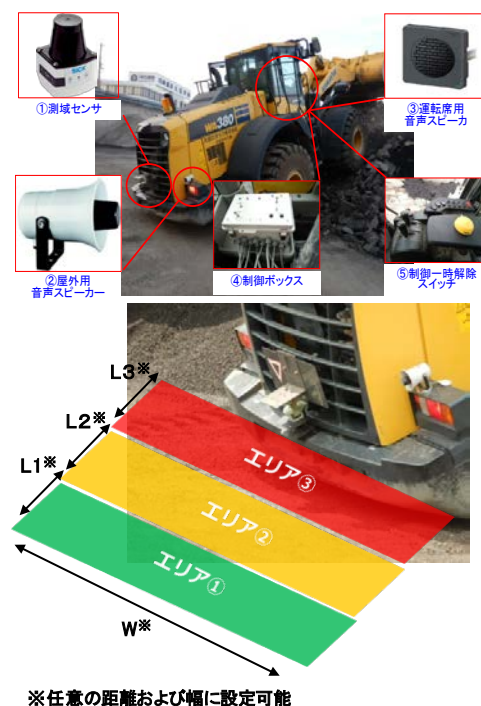


図-1 システム概要

キーワード 道路舗装機械、安全補助装置、衝突防止、ローラ、ホイールローダ

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 番地 大成ロテック(株) 機械技術センター TEL 048-542-0121

安全装置で懸念された問題を大幅に軽減している。

当社のアスファルト合材工場内に導入した際、材料のかき上げ作業などで車両が大きく傾いた場合に、車両後方が地面に接近するケースがしばしば見られた。このようなケースでは、走行レバーをバックギヤに入れた直後に制御が働き、後進が不可能となることが分かった。このような場合、運転席側方に設置した「制御一時解除スイッチ」を使用することで、スイッチを操作している間は一時的に制御機能が無効にすることができるため、このようなイレギュラーなケースにおいても支障なく作業を継続することが可能である。



写真-1 材料かき上げ作業の状況

(2) タイヤローラの衝突防止補助装置

次に、タイヤローラの衝突防止補助装置を紹介する。本装置は、走行レバーを強制的に作動させるリンク機構を用いて、ローラの制動を制御するものである。制御方法はホイールローダと同様、測域センサが検知した距離に応じて警報→減速→停止を行う。また、汎用性を持たせるため、レンタル機種として定着しているタイヤローラ（酒井重工業製：TZ700 シリーズ）に、既存のボルト穴と強力マグネットを使用することで、機体に加工を施さずに取付が可能である。図-2 にシステム概要を示す。具体的な制御としては、エリア①で障害物を検知した場合には音声のみの警告を行い、エリア②で装着したリンク機構を用いて強制的に走行レバーを半開位置に戻し減速し、エリア③で走行レバーを中立位置に戻し、機体を完全に停止させる。この制御により緩やかに停止することが可能となり、オペレータへの負担や誤検知による煩わしさが軽減された他、施工面を傷付けることがなくなり、懸念していた品質への影響も解消された。



写真-2 対象機種 (TZ700 シリーズ)

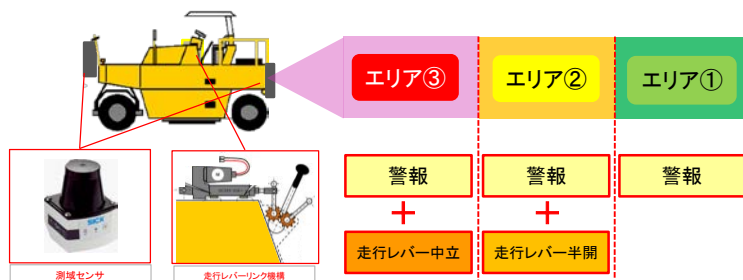


図-2 システム概要



写真-3 走行レバーリンク機構

4. まとめ

今回は当社で開発した、ホイールローダおよびローラの衝突防止補助装置について紹介した。警告音に続き、減速、強制停止という、3段階の制御により、路面やオペレータへの負担軽減、および車両の油圧機器へ与える影響を最小限に抑えることを可能とした。また、死角が多い敷地内で車両と作業員が行き交う環境下でも、誤作動もなく、使用したオペレータからの評判も良好であった。

5. おわりに

今回紹介した安全補助装置の導入が、重機の接触事故防止対策の一つとして有効なツールになると期待している。今後は適用機種の拡大を図り、小型機械への導入や装置の小型化など、さらなる改良を進め、重機災害防止に寄与できる装置の開発に努めていく所存である。