

顕彰基金による顕彰

吊荷直下の人を AI で検知して人払いする警報装置 「AI スコープ」

株式会社竹中工務店 大阪本店 西日本機材センター 開発グループ 谷 竜征

1 開発の背景

建設現場におけるクレーンを用いた揚重作業では、吊り荷の落下や挟まれのような危険が伴い、過去にも多くの災害が発生している。特に近年では吊り荷の落下災害が増加傾向にある。これを防ぐために、建設現場では、玉掛け 3・3・3 運動（地切り 30cm で 3 秒間停止し、3 m 離れて巻き上げる）という安全活動を実施している。また、タワークレーンの運転席から操作してフック付近に取り付けた警報装置を鳴らすなどの安全対策を実施しているが、タワークレーンのオペレーターが警報を鳴らしているため、オペレーターの死角になる範囲では警報を鳴らせず、災害発生のリスクが存在する。対策として、揚重作業専用の監視人を配置し、吊荷直下の人払いを実施する場合や、玉掛け者が揚重巻上時に、ホイッスルを鳴らして注意喚起を実施するなど様々な対策を講じている作業所もあるが、未だ揚重災害はなくなっていない。そのため、機械的に吊荷直下侵入者防止対策を講じる必要があった。

そこで、クレーンのフックにカメラを設置し、AI による画像認識技術を用いて人を認識してセンサー検知エリア内の人に対してアラート通知する AI スコープ（アイスコープ）を開発した。

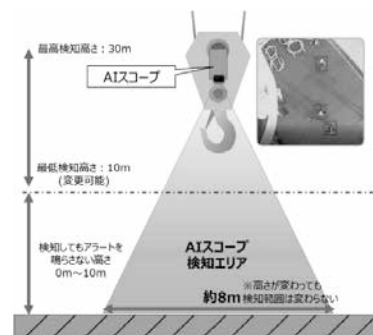


2 作品の特徴

この製品の特長として 4 つの機能がある。

- ① 吊荷直下の「人」を自動検出してアラート発報機能
クレーンのフックに取り付けたカメラから人物を自動で検知する AI 検知機能
- ② フックの高さに応じて検知エリアを維持する機能
一般的にはカメラの高さが変わると画角が広がっていく方向にあるが、製品本体に内蔵している、気圧センサーを用いて、センサー検知エリアを自動で維持する機能
- ③ マグネットでフックへ簡単に取付け
タワークレーン、移動式クレーン、フックの形状に応じて、製品本体を取り付け可能
- ④ 検知エリアを用途に応じて設定可能

基本の検知エリアは直径 8 m の円内であるが、用途に応じて任意のエリア設定が可能



3 効果

クレーンに関する警報装置は一般的に運転席のフットペダルや玉掛け者が持つリモコンからクレーンフックにある警報装置を鳴らすのが一般的であるため、人によって警報を鳴らす頻度やタイミングが異なり統一性がなかった。さらに、クレーンのオペレーターがフットペダルで警報を鳴らす場合、運転操作を行いながらになるため、クレーンの運転に専念できていない。しかし、AI スコープは吊荷の直下に人が入って来た場合のみ、自動で警報を発報するので、クレーンのオペレーターも運転に専念することができる。

また、一般的な警報装置を手動で鳴らす場合、吊り荷の位置と関係なく警報を鳴らすことが多く、作業員が音に慣れてしまい警報が鳴っていても、人が退避しない状況になってしまうこともあるが、AI スコープは吊荷直下に人が入って来た時に警報を鳴らすので、警報に慣れることがなく、音が鳴ったら退避する環境を構築することができる。

第四の安全保護具® 耐圧グローブ「PRESS GUARD」 (プレスガード)の開発

四国電力株式会社 株式会社ダイコープロダクト 四変テック株式会社

1 開発の背景

厚生労働省の統計「建設業における挟まれ・切れ等による傷病部位」によると、傷病の約64%が手指に集中しており、当社においても指の挟み込み等の作業災害は例年発生している。この“指”に関わる災害は、主に不注意などのヒューマンエラーに起因していることから、注意喚起等のソフト対策だけでなく、安全保護具の充実等のハード対策も必要となっている。

しかしながら、手・指の安全保護具である一般的な作業用手袋には、指全体を挟み込みから保護する機能を持った製品が存在しておらず、存在したとしても指先のみを防護したものであった。また、防護性能を向上させると指先の感覚が低下するため、指全体への防護範囲の拡大と作業性能の両立が大きな課題となっていた。

2 作品の特徴

ヘルメット、フルハーネス、安全靴に次ぐ“第四の安全保護具®”として、手指全体を挟み込み等の圧力から守る防護性能と指先の作業性能を兼ね備えた“耐圧グローブ「PRESS GUARD」(プレスガード)”を開発した。

① 全体構造

耐圧グローブは、指を保護するための防護プレートを固定したインナーと、プレートが指に沿うようにインナーを被覆するとともに、作業時に資機材に直接触れるアウターの2重構造とした。インナーとアウターは、マジックテープで留めることより、長期使用によりアウターが損耗した場合、アウターのみの交換を可能にするなど経済性についても考慮した。



② 防護プレートの構造【特許技術】

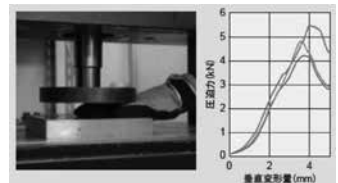
防護プレート(14枚/片手)は指の関節位置に対応するよう3分割した金属平板とし、防護プレート同士を連結せず、各々を手袋に固定することとした。

このプレート構造を採用することにより、指全体を挟み込み圧力から守る防護性能と、指の複雑な挙動への追従性を確保することによる作業性能との両立を達成した。

③ 防護プレートの材質と強度

防護プレートの材質については、調達が容易で経済性・加工性に優れる“鉄”を採用し、プレートの表面には、高温による炭窒化物の化合物層を生成させるガス軟窒化処理を施すことにより、0.6mmと薄く軽量なプレートの靱性を向上させるとともに防食性能を付与した。

強度については、耐圧試験を実施した結果、プレート変形時(指に大きな荷重が掛からない状態)における最大荷重は静圧で約4kN(約400kg)となり、人力で取り扱う資機材重量であれば十分な耐圧性能を発揮できることを確認した。



④ 手袋(アウター)の生地

現場で使用される作業用手袋は、金属等の硬い資機材と触れる機会が多いため、アウター生地の耐久性は特に重要となる。そこで、“エンボス入りシリコンレザー”を開発することにより、摩耗が激しい部位の耐摩耗性向上と手袋全体の柔軟性及びノンスリップ性を実現した。



3 効果

「PRESS GUARD」(プレスガード)は、“圧力に耐える”これまでにない作業用手袋であり、現場での様々な安全対策やルール整備に加えて、本手袋を着用することにより、“作業員の安全確保”と“労働災害損失コストの低減”に寄与することが可能である。