

有限会社 上田電機

所在地：〒781-0250 高知県高知市瀬戸2丁目13番43号
 TEL：088-841-1709 FAX：088-841-1466
 E-mail：ymhamm_ueta@yahoo.co.jp
 URL：http://www.kochi-seizou.jp/introduction/?mid=98
 設立：2003年(平成15年)4月4日
 社員数：7名 資本金：300万円



専務取締役
上田 義隆

企業概要 昭和58年の創業以来クレーンの製造及び現場取り付け、その後の保守メンテナンス業務までを一貫して行っている。また、近年は産業機械向けの制御盤の設計・製作やプログラム構築等の機械制御分野にも力を入れている。

ものづくり技術：一般型 試作開発＋設備投資

クレーンの制振制御技術の高度化による競争力の強化

事業計画概要

クレーンの製造技術と最新の機械制御技術の知識を融合し、クレーン運転の熟練者不足によるクレーン事故防止を目的とした、吊荷の制振制御を確立する。他のクレーン製造業者とは異なる付加価値を設けることで、競争力の強化、販路拡大を目指す。

事業取組みの経緯

クレーン分野では、県外大手クレーン製造業者と価格中心の競合が一段と激しくなってきた。クレーン製造の全工程の生産・管理体制の効率化や、部品供給業者との部品形状・材質等の見直しを行うことで、低価格で高品質なクレーンを生産し受注を増加させてきたが、この手法だけでは受注量の維持はできても利益拡大を望むことはできない。

クレーンに係る事業、主にメンテナンス、サービス業務を中心に行う中で感じたことは、近年、熟練者の退職やクレーンの老朽化、生産コストを抑えるための運転スピード増に伴う荷揺れが多発し、その影響による災害も増加しているということである。高知県内に多い小規模事業所ではクレーンを複数台持つことができないため、仮に事故が起き、メンテナンスが必要になった場合、事業所内全ての業務がストップしてしまう。既存の制振制御システムも存在するが、非常に高価で複雑な機器で、多くの中小零細企業ではクレーン設備に多額の投資をすることはできない。一方で比較的コストな方法である汎用インバータ導入による低速始動、減速停止を行うだけでは、安全性と運搬時間短縮が両立できない。

本事業においてクレーン分野と機械制御分野を融合させ、安価で安全性と生産性向上を両立させたシステムを構築し、制振制御という観点から品質を強化することで事故や災害の発生数を減らし、同時に顧客が負う維持コストを下げられるようメンテナンス不要な製品提供を目指す。昔から制御システム等の技術を蓄積してきた当社ならではの独自の付加価値により、競争力強化を図る。

実施内容

クレーンの製造及び維持は、吊上げ荷重が3トン以上になると非常に複雑で費用がかかる。そのため、全国的に吊上げ荷重2.8トンのクレーンが最も多く設置されている。よって実証実験用でも2.8トン吊クレーンを設置し、クレーン製造技術と最新の機械制御技術の融合を試みた。熟練者が実際の操作で行う「追いノッチ操作」(運転者が荷揺れの幅と速度を正確に見極め、的確なタイミングで運転操作を再開することで荷揺れを軽減させる操作)と同様の操作を自動で行うシステムを構築する。

具体的には、荷揺れの数値化実験から始まり、そのデータをもとに制振制御機能付クレーン制御盤を以下の手順により開発した。

- ①クレーン設計、制御機器設計・選定
実証実験用クレーン設計及び制御機器の選定を行



クレーン本体 クレーン制御盤 (設置前)



制御盤配線 クレーン制御盤 (設置後)

い、クレーン本体、ホイスト(小型高能力巻上機)本体、クレーンサドル、クレーン制御盤を発注。

②実証実験用専用天井2.8トン吊クレーン本体、ベクトル形インバータを用いたクレーン制御盤の導入・設置

③クレーン制御盤の導入、設置

春野工場にて実証実験専用クレーンの組立、上架を行い、ベクトル形インバータを用いたクレーン制御盤も設置し、全体試運転調整を行うと同時に、設計どおり問題なく稼働することを確認、検収を行った。

④荷揺れの現状把握

制振制御機能なしの場合において、高さ、吊荷の重さを変えて揺れ幅を測定した。その結果、制振制御機能なしの場合には、900mm程度の荷揺れが発生することを確認。その後、揺れ幅測定装置の改良を行った。

⑤係数を制御盤のインバータに入力

協力会社である三菱FA産業機器と福岡にて打ち合わせを行い、係数値を求めた。その値を制振制御のための必須係数、吊荷高さ、吊荷の重さ、トロリ重量、制振広さ、及び制振深さとしてインバータに入力した。

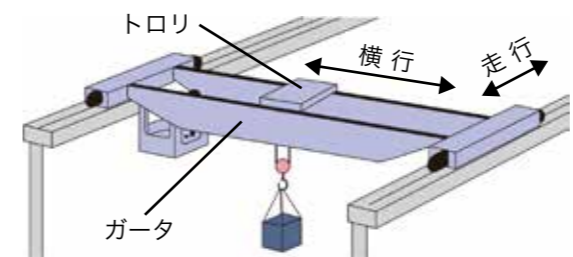
※荷を吊ってガータを移動する台車のこと

⑥一方向(横行)の制振制御効果の検証

⑦一方向(走行)の制振制御効果の検証

⑧二方向(複合)の制振制御効果の検証

実際に横行運転・走行運転を行い、制振効果の検証を行った結果データをもとに、三菱電機インバータ設計者に名古屋から訪問頂き、揺れ幅の更なる抑制のための係数値の検討を行った。



事業取組みの成果

本事業の試作開発により、機械制御の技術とクレーン製造技術を融合させ、自動的に追いノッチ操作と同様の効果を有する振制御機能付クレーン制御盤が完成し、吊荷の制振制御を確立できる目処が立った。一方で、顧客の状況によっては、本試作品ではオーバースペックであることが分かった。

今までのクレーン製造・保守事業とは異なり、自社製品として世に出るため、ある程度の宣伝効果も期待でき、制振制御技術だけでなくその他の業務受注増に繋がる可能性もある。

製品内容

▷振制御機能付クレーン制御盤
荷揺れを10mm以下にまで抑制できる。縦800mm×横1000mm×高さ300mm、重量30kg前後。



制御盤画面

今後の活動予定

事業内の開発では全ての数値を検証・調査するためフルスペックで仕上げていたが、今後は、実証実験を重ねながらターゲットとなる顧客のニーズに見合うよう、スペックやコスト面での更なる改良を進める。顧客それぞれの状況に応じた価格帯の製品ラインナップを提案できるようにする。

他のクレーン製造業者とは異なる付加価値によって競争力の強化、販路拡大を目指す。また、クレーン制振制御技術を全国に発信し、大手クレーン製造業者との競合を価格のみではない部分で勝負できるように進めたい。

販売計画

追加開発が終わり次第、平成29年春を目処にまずは県内の既存顧客へテスト導入し、現場実験を重ねて更なる改良を加え商品化を目指す。また、第三者機関による客観的な数値評価を得ることで、販売力の強化を図りたい。その後、新規受注の新設クレーンへ導入し、最終的には既存、新設、自社製、他社製問わず取り付け可能とする。本事業のクレーン制振制御盤はクレーン本体と比べてサイズ・重量が抑えられる。高知県のような遠隔地であっても運送費の影響は受けにくいいため、制御盤ユニット単体としての販売を目指す。すでに本開発に強い関心を示す大手企業もあり、クレーン制振制御盤の大口納入先となる可能性が極めて高い。