

2. 無線操縦式クローラクレーンの開発

(株)竹中工務店：*古川 幸莊
住友建機(株)：井上 和明

1. はじめに

今日迄、建設機械はめざましい発展を遂げ、あらゆる建設施工分野で大きな効果をあげている。その中で、移動式クレーンは主要機械として数多く使用されているが、最近熟練オペレータの不足と高齢化が進む傾向にある。また、不安全作業による移動式クレーンの転倒事故が多く発生し、大きな社会問題となっている。

このような背景から、クレーン操作の容易化と従来のオペレータ室からの死角となる『構台下等への揚重』『吊り荷の陰となる玉掛け状況』『走行時における地盤の確認』等をオペレータが運転席を離れ自分の目で見て確認でき、安全に揚重作業ができる無線操縦式クローラクレーンを開発したのでここに報告する。

2. 本論

2.1. 開発機の概要

本機は、全油圧式クローラクレーン50t吊り（LS-118RH5）をベースに電油制御用機器、マイコン、無線装置等を搭載し無線化を図ったもので、写-1にその全景を示す。

開発機のシステムは、クレーンの諸条件を入力し、送信機から各操作信号を受信機に送信し、マイコン制御でクレーン操作の容易化と安全化を図ったものである。図-1に開発機のシステム、表-1に無線装置部の主な仕様を示す。



写-1 全景

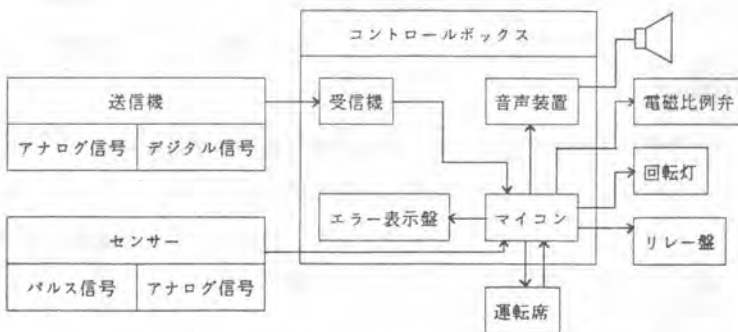


図-1 無線操縦式クローラクレーンのシステム

表-1 無線操縦機仕様

電波の種類	429MHz帯 特定小電力無線局（免許不要）
通達距離	見通し 100m
電池持続時間	8時間
送信機重量	約3kg

2.2. 開発の経緯

開発スケジュールの主なステップを表-2に示す。従来のクローラクレーンの使用実態「複合動作」「旋回速度」等を調査した結果、2複合動作では、旋回・俯仰の複合動作頻度が高く旋回速度では、0.2rpm~0.4rpmの範囲が最も多いことが分かった。送信機は複合動作を可能とし、また旋回は荷振れを起こさないように速度コントロールできるようにした。その調査結果を図-2、図-3に示す。

表-2 開発スケジュール

1989			1990												1991					
10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
現状調査			設計 製作																	
												実験 テスト								
															フィールドテスト			実作業		

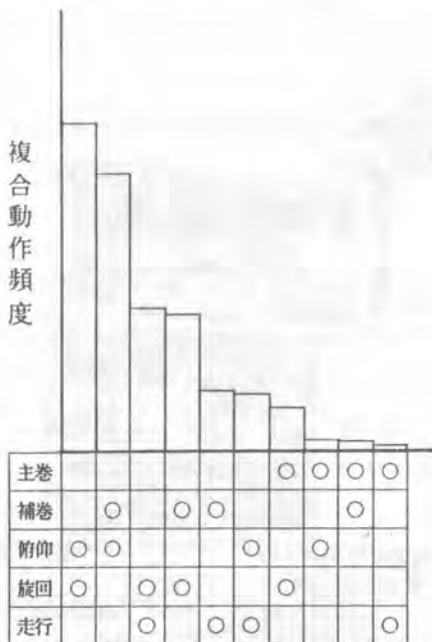


図-2 2複合動作頻度

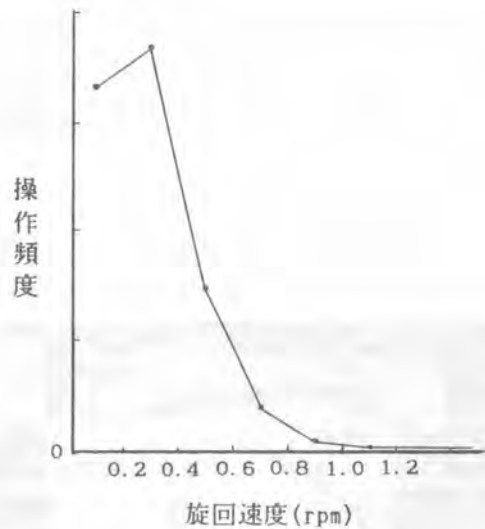


図-3 旋回速度別操作頻度

2. 3. 装置の概要

2. 3. 1. 送信機 (操作盤)

送信機は、図-4及び写-2に示すように各操作レバー・スイッチを配列し、主巻上げ・下げ、俯仰上げ・下げの操作は、ユニバーサルレバーの採用により複合操作を可能としレバーの傾き角度に比例した操作速度が得られる。また、レバー頭部のデットマンスイッチを押さないと送信できなくなっている。旋回操作は、旋回ダイヤルを右回転では右旋回、左回転では左旋回し、さらにダイヤルの回し角に比例した旋回速度が得られる。走行とウインチ、主巻と補巻は、スイッチ切替方式になっている。

2. 3. 2. コントロールボックス

コントロールボックス内には写-3に示すように、受信機、マイコン、エラー表示盤装置、旋回速度設定スイッチ等が組み込まれている。

(1) 受信機は、キャリアセンス、アドレス照合等の機能を備えた特定小電力無線局を採用し、混信による誤作動防止を図っている。(写-4)

(2) マイコンは、本体のメンテナンスや異常時のトラブルシューティングを容易に行い、各安全装置(エラー表示盤、回転灯、音声装置)に指令を出す。(写-5、写-6)

(3) 旋回速度設定スイッチは、オペレータの習熟度に応じて旋回速度を選択できるようにし、荷振れ防止及び作業効率の向上を図っている。(写-7)

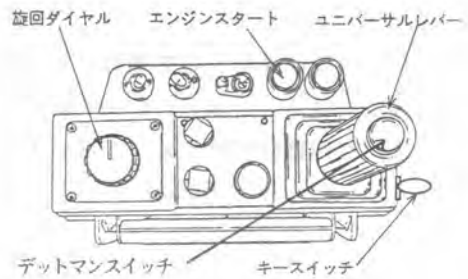
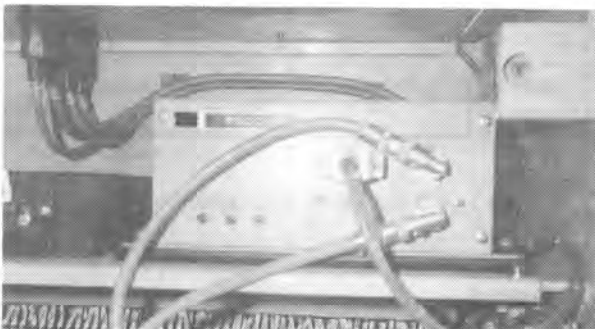


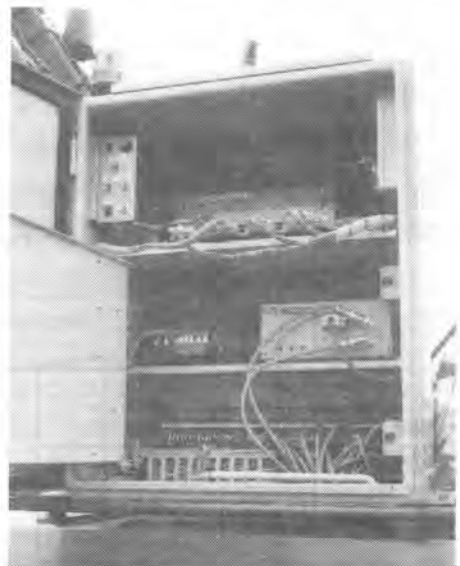
図-4 送信機



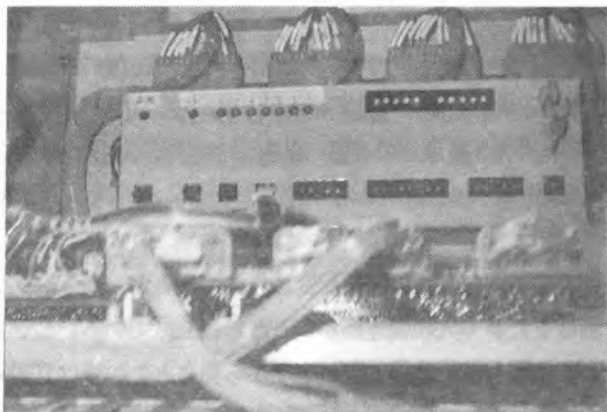
写-2 操縦状況



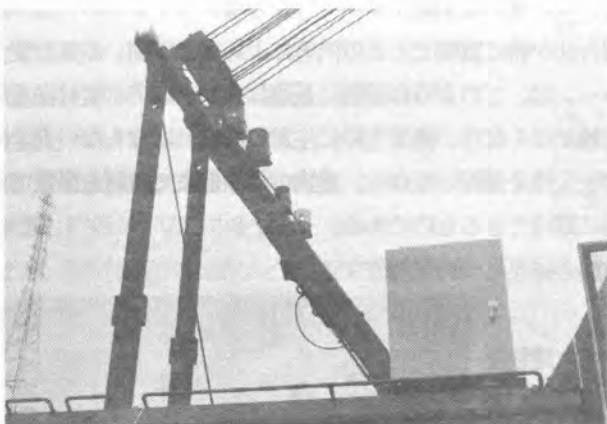
写-4 受信機



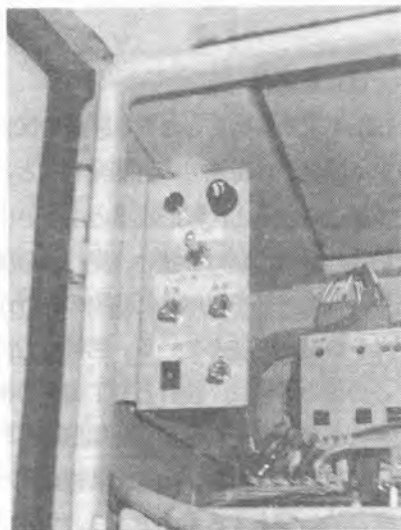
写-3 コントロールボックス



写-5 エラー表示盤



写-6 回転灯



写-7 旋回速度設定スイッチ

3. おわりに

本開発機を今年3月から大阪市内作業所で現在まで使用した結果、オペレータは今まで死角となっていた場所での吊り荷の状態、作業地盤の状態を自分の目で確認でき安全に作業を行えること、また未熟練オペレータでも容易にクレーン操縦が可能であることが実証できた。今後は本無線操縦システムを他の機械にも水平展開を図る。

最後に、この開発に関与し多大な支援を頂きました泉商会興業(株)他、関係各位のみなさまに厚く御礼を申し上げます。