

4. タワークレーンオペレータの作業環境改善

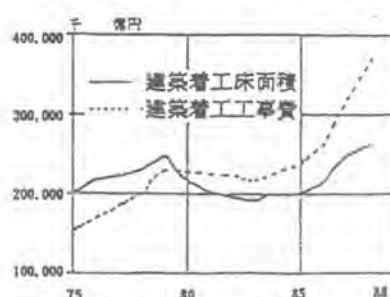
(株)竹中工務店：石井 治郎

1. まえがき

近年建設工事量は高水準を維持する一方技能工の不足と高齢化進行を反映して工業化工法の採用や建築部材の大ブロック化が進むなど工事用クレーンの需要が増加している。この中でタワークレーンは大きな作業半径とクライミング機構を持つ有利性から建築く体工事に欠かせないものとなっており、性能の向上やリース会社の成長ともあいまって広く普及した。

タワークレーンは設置されている作業所のシンボリック位置づけであるとともに工事工程を左右する大事な機械となっているが、操作するオペレータにとって高所への昇り降り等その作業環境は快適なものと言えず、導入以来大きな改善がはかられないまま今日に至っており、このことはオペレータ確保と安全性向上のネックともなっている。

今回タワークレーンオペレータの作業環境改善を目的としていくつかの試みを実施しオペレータから好評を得たのでその概要を報告する。



建築施工工事費と着工床面積
(建築統計要覧 平成2年版より)

図-1

2. 改善のニーズとねらい

タワークレーンオペレータの需給状況を見てみると、クレーン普及台数の増加に対し供給はあまり進んでいない。その原因として供給側の体制が整っていないことと新規労働力、特に若年層の参入が不十分なことが上げられる。

このため新規労働力の参入をうながし、定着をはかるにはオペレータ業務が魅力あるものでなければならない。また一方すでにオペレータとして働いている者も高齢化が進んでおり、この者にとって長くこの業務を続けられる配慮が望まれる。

タワークレーンオペレータの業務は一般的にマスト頂部に設けられた運転室内で無線通信による合図に従いクレーンを操作する単独作業であり、運転室までのタラップ昇り降りや長時間にわたる神経集中等精神的にかなりの負担がかかっている。これらの負担を軽減し、タワークレーンの運転が魅力あるものにすることを本改善のねらいとした。

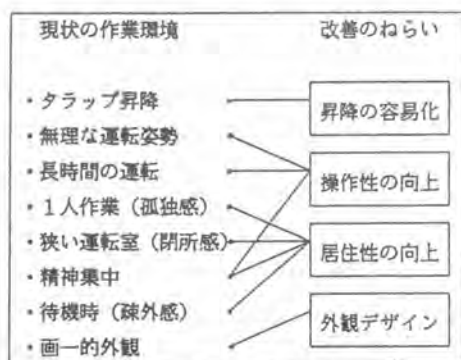


図-2 現状と改善のねらい

3. 改善内容

改善事項を(1) 運転室への昇り降りを容易にする専用エレベータ、(2) 長時間を過ごす運転室の居住性向上、(3) 操作のしやすさ、姿勢を考慮した操作性の向上の3点に大別し、さらに運転室外観のデザイン面にも検討を加えた。以下順を追って記す。

3-1 オペレータ専用エレベータ

オペレータの肉体的疲労の最大要因は運転室への昇り降りであり、途中何ヶ所かの休憩を取るにしても脚力、握力を要するものでありこの昇り降りを容易にするためマスト内を昇降する専用エレベータを開発した。表-1にこのエレベータの仕様を示す。

本開発の特徴は垂直トラップを使うことなく階段とエレベータのみで運転室まで行けることにある。従来マスト内にエレベータを設置した例はあるが、スペースの制約から基礎架台およびマスト頂部部分では垂直トラップを併用しており工具や書類を携帯しての昇り降りに不便を感じたが、今回の開発ではトラップを使わずに運転室に行けるようにすることを目標に検討を重ねた結果底部マストの補強材を菱形に配置することによってエレベータ下部乗込口までの経路を階段で継ぐことができた。

またマスト頂部部分ではスリップリングの取付方法を工夫することによって上部乗込口から運転室への経路も階段で継ぐことができた。写-1に上部乗込口の状況を示す。

表-1 専用エレベータ仕様

積 載 荷 重	130kg
搭 乗 人 員	2名
昇 降 速 度	12.6/15.6m/分 50/60HZ
ケーシ 床寸法	500×580mm
昇 降 方 式	ラック&ピニオン
電 動 機	1.5KW
安 全 装 置	ガバナ式落下防止装置



写-1 上部乗込口

3-2 運転室居住性の向上

オペレータにとって運転室は一日の大半を過ごす場である。オフィスビルなどでは快適な室内空間を作り出すためさまざまな設備や工夫をこらしているが、クレーンは仮設物であるとの認識から機能のみが追求され、居室としての認識は薄かったと思われる。

しかし長時間を一人で過ごすオペレータにとって鋼板で作られた運転室は外気の影響を受けやすく、また閉鎖感や運転操作に集中するなど精神的疲労が大きい。この疲労蓄積を防ぎ、回復を早める対策として運転室の居住性向上も一つの方法と考えいくつかの試みを実施した。図-3に運転室平面を示す。

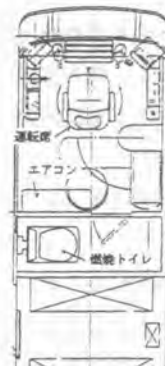


図-3 運転室平面

- 運転室内装

天井・壁面部分とも断熱性能を高め、表面仕上げをスエード調のやわらか味のあるものとし、落ち着いた塗装とした。

- 専用トイレの設置

長時間を過ごす者にとって生理的欲求は深刻なものがあり、従来はポリタンク等で処理していたが後処理の手間が少ない電気燃焼式トイレを採用し、運転室に独立して組込んだ。またトイレ室内は換気扇による換気を行ない臭気が運転室内にこもらないようにした。

- その他備品等

乗務中作業の都合により待機時間が生じることがある。このような時リラックスできるようにラジオチューナ付きカーステレオを備えた。その他簡単な書類作成ができるよう物入れを兼ねた回転机を設置した。

3-3 運転操作性の向上

運転のしやすさと楽な運転姿勢はオペレータから出される要求の最も大きな要素である。身を乗り出すなど無理な姿勢の継続による疲労や無線通信合図に神経を集中する疲労は時として瞬間的な判断を狂わせ、事故につながりかねない。このような観点からオペレータが運転しやすく、疲れにくい機械を目指して検討を加えた。

- 操作コントローラ部

軽量小型化したデザインにすぐれたコントローラを採用し、扱いやすさを考慮した配置とした。

- 各種計器類

使用頻度の高い計器類（作業半径、実荷重、定格荷重、風向風速）は見やすいディスプレイに集中表示し、誤認を防ぐようにした。またその他の計器類や押ボタンスイッチはコンソール内にデザインを加味して一括して納め、特に押ボタンスイッチは誤操作を防ぐよう配置やプロテクタを工夫した。

- テレビカメラ、モニターテレビ

テレビカメラはジブの先端および後部ガイサポート上に設置し、モニターテレビは個々の画面の切替え表示と同時表示のマルチ機能を備えている。後方視界の確認は複数のタワークレーンが設置されている作業所の安全確保の手段として威力を発揮している。

- 運転席

運転席はオペレータの疲労軽減を目的としてリクライニング、前後スライド、シート上下、アームレスト角度調整、ヘッドレストアジャスト、回転の8ポジション調整機能を備えている。この調整機能により人によって異なる身長、腕の長さ等をカバーし、無理な姿勢をとることなく操作することを可能にしている。

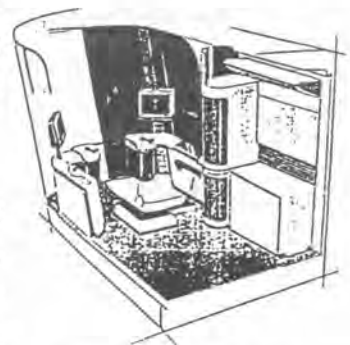
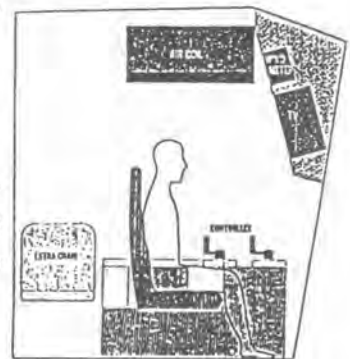


図-4 運転室内部

・良好な視界の確保

鉄骨建方などオペレータ自身の視認に頼る作業は多々あり、オペレータの視界確保は大事な要素である。特にタワークレーン回りの架取付は足元での作業となりこの視認のため身を乗り出すなど無理な姿勢をとらざるを得ない。このことから運転室前部床面の足元部分に下方視認窓を設け、下方視界を確保した。また前面窓は傷がつきにくく、太陽光を20パーセント遮光する表面硬化処理をほどこしたスモークアクリルを採用した。

3-4 運転室外観デザイン

運転室外形は従来製作工数等の制約から直線で構成され、制御機器等を最小限のスペースに収納することを目的として設計されている。今回クレーン運転室のイメージを変え、かつクレーンとのデザインのバランスを考慮し工業デザイナーの協力を得て曲線と曲面で構成したものとした。材料は耐候性鋼板を使用し焼付塗装をほどこした。

4. あとがき

以上述べたような種々の改善を実施し、作業所で稼働中の実機について複数のオペレータに聞き取り調査をした結果好評を得た。特にエレベータについて運転室への昇り降りが容易になったことに対し高い評価を得た。また使い勝手に改善要望が有るもののトイレが身近に有ることは精神的ゆとりに通じるとの声も有った。図-5は運転室の公開に際して実施したアンケート結果の一部であるがオペレータおよびユーザーの評価は概ね高く肯定的なものであった。



項目名			%
A 非常に良	48		64.0
B 良い	20		26.7
C 普通	4		5.3
D 良くない	3		4.0
無回答	0		0.0
合計値	75		

図-5 アンケート結果

今回の一連の作業環境改善についてエレベータ、電気焼却式トイレ等個々の事項はすでに各所で実施されているものである。しかしながらこれらを総合的に取入れ実施したことに意義が有ったと思っている。若年層労働力の不足と高齢化が危惧されている昨今であり、建設業のマイナスイメージをプラスに変えようと業界全体が動いている中において本活動がその一助となり、クレーンの運転を含め建設作業所のイメージ向上につながることを願っている。

おわりに当りこの作業環境改善に共同で取組んだ㈱小川製作所はじめ協力願った関係各位に深く感謝する次第である。