

ビル建設用クライミングクレーン JCC-V720AH

IUK Jib Climbing Crane for Construction (JCC-V720AH)

石川島運搬機械株式会社（以下、IUK と呼ぶ）は、1960年代中ごろからビル建設用クライミングクレーン（以下、JCC と呼ぶ）を製造、販売している。生産実績は1200台を超え、シェア70%以上を占めるトップメーカーである。ビル建設では絶えず生産性と安全性の向上が求められてきたが、IUK は豊富な実績に裏付けされた技術に加え最新の技術を導入し、①吊り上げ能力向上②操作性向上③品質確保④消費エネルギー低減、などの改良、開発を重ねてきた。

2002年に市場へ投入したJCC-Vシリーズは、吊り荷位置決めの高精度化によって現場の生産性向上と省エネルギー化を実現した機種である。このたび、JCC-Vシリーズの最新機種として、東京スカイツリーの建設現場でJCC-V720AHが稼働したので、VシリーズおよびV720AHの概要と特長を紹介する。

1. 概 要

JCC は、ジブ付クレーンの一種であり、構造形式として起伏ジブ式と水平ジブ式に大別される。ジブとは、腕の

役割をする部分の名称であり、航空障害標識のため赤白に塗り分けられている。起伏ジブ式はジブの角度を変えて、作業半径を0mから最大半径まで起伏移動させる方式である。第1図にビル建設中のJCC群（起伏ジブ式）を示す。

クレーンを旋回させた場合にクレーンの一部（フック、ジブなど）が、公道や隣接する建物の上を通過することなく建設作業が可能になり、周囲の安全性を高められることから、国土の狭い我が国では起伏ジブ式の採用が多い。水平ジブ式は、ジブはつねに水平でフックを支えているトロリが、ジブをレールとして水平移動する方式である。第2図にJCC-500T（水平ジブ式）を示す。

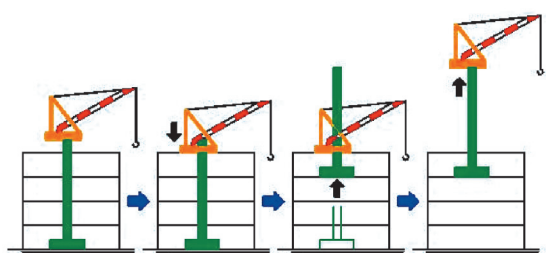
JCCはその名のとおり、しゃくとり虫のようにビルとともに昇っていく機能がある。第3図に示すように、マスト（支柱）下部およびマスト上部のジブ・旋回体をそれぞれ建物の下層階で交互に支持しながら上昇する。建物の完成が近くなり、JCCの作業が終了すると、最上階で解体し地上へ降ろされる。



第1図 ビル建設中のJCC群（起伏ジブ式）



第2図 JCC-500T (水平ジブ式)



第3図 クライミングステップ

2. JCC-V シリーズの特長

建物の柱や梁の設置精度はミリ単位で要求される。このため、クレーンの位置決め性能は建設現場の生産性に大きく影響を及ぼす。JCC-V シリーズでは、位置決めの高精度化が実現されているのが特長である。

2.1 吊り上げ・着床時における吊り荷の移動量の大幅低減

通常、クレーンは吊り荷を吊り上げると吊り荷の重量によって、吊り荷が前方へ移動する。また、吊り荷が着床すると後方へ戻る（移動する）。このときに発生する移動量が位置決めの際の障害になっていた。

JCC-V シリーズでは、ワイヤロープの特殊な掛け方とジブ先端に設けたクレーンたわみ補正リンクの効果によって、吊り荷の移動量を大幅に低減（従来クレーンに比べ、約1/3）した。第4図にワイヤロープの特殊な掛け方とたわみ状態図を示す。

2.2 フックの水平引込軌跡の高精度化

起伏操作を行うと最大半径から最小半径までの運転の間にフックが上下に移動する。これをフックの水平引込軌跡と呼んでいる。フック＝吊り荷として考えると起伏動作によって吊り荷が動き、位置決め性能を低下させる。

JCC-V シリーズでは、ワイヤロープを特殊な掛け方によって、水平引込軌跡は従来クレーンに比べ、約65%の低減を実現した。

以上、二つの基本性能を高度化することによって、現場でのクレーン作業量が低減でき、消費エネルギーの削減を実現した。

3. 最新機 JCC-V720AH の主仕様

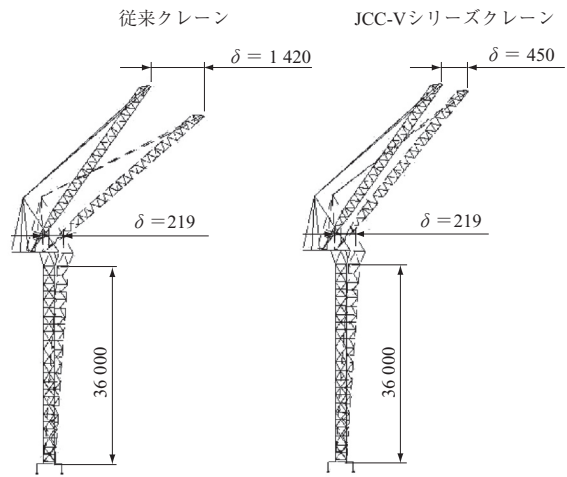
最新機である JCC-V720AH を第5図に、主仕様を第1表に示す。本 JCC は、東京都墨田区押上の東京スカイツリーの建設現場でタワー本体の建設を行っている。2009年4月から3台が本格稼働している。

東京スカイツリーは、約610mの高さで日本一の超高層建造物で、自立式鉄塔の高さとしても世界一となる。現在、我が国で最も高いビルは、横浜ランドマークタワー（高さ：296m）で、IUKのJCCを使用し建設されたが、今回これを超える前例のない環境で使用するため、①本体構造の強化②安全装置の複数化③バックアップ機器の設置、などの工夫が施された。また、東京スカイツリーでは、構造上から断面が足元では正三角形、上部では円形

(a) ワイヤロープの特殊な掛け方をした状態



(b) たわみ状態図



(注) δ : たわみ

第4図 ワイヤロープの特殊な掛け方とたわみ状態図 (単位: mm)



第5図 JCC-V720AH

第1表 JCC-V720AHの仕様

項目	単位	仕様	備考	
最大定格荷重	kN	313.6		
	{tf}	{32.0}		
吊り上げ能力	旋回半径	m	36.0 22.5	
	定格荷重	kN	171.5 313.6	
		{tf}	{17.5} {32.0}	
巻上速度	313.6 kN 時 {32.0 tf} 時	m/min	約 32	吊り上げ荷重の変動に伴って自動変速
	29.4 kN 以下 {3.0 tf} 以下	m/min	約 118	
揚程	m	420		
速度制御	—	インバータ制御	巻上, 起伏, 旋回	

となるためクレーン最下部のベースは特殊な形状が採用された。

東京スカイツリーの建設現場での JCC の荷役作業は、
① 地上約 450 m となる第二展望台から地上約 350 m と
なる第一展望台間を作業するクレーン ② 第一展望台から
地上までを受けもつ中継クレーン、で進められる。中
継クレーンを使用する荷役作業は非常に珍しい事例であ
り、中継クレーンを使ったビル建設工法に関しての特許⁽¹⁾
も取得している。

4. おわりに

ビル建設用クライミングクレーン (JCC) は、IUK 安浦
工場 (広島県呉市) で製作されている。1 台 1 台にビル
建設の安全と貢献に願いを込めて、送り出している。

参考文献

- (1) IHI, IUK: 特許 第 2936875 号 水野敏勝

石川島運搬機械株式会社
運搬・物流システム事業本部
営業統括部第 1 営業部