

シンガポール大観覧車の建設概要

三菱重工業 ○正会員 亀井 宏之¹⁾ 正会員 磯田 厚志 正会員 近藤 伸介
正会員 坂野 茂 正会員 伊藤 啓 非会員 佐藤 修二

1. はじめに

シンガポール観覧車は、シンガポール川河口のマリーナ地区に平成20年4月にグランドオープンを迎えた世界最大の観覧車である。図-1のとおり、観覧車の2本の支柱は、頂部を旋回軸で固定された門型支柱を、支柱頂部から地上に向けて4方向に張られた合計24本のサポートケーブルで補剛した構造となっている。また、リング構造は2本の並列パイプ(φ850mm)からなる平面トラスとし、112本のスポークケーブルで補剛した構造である。リング閉合後にスポークケーブルへ初期張力が導入されることにより、死荷重および風荷重に対しても常に張力(剛性)が確保される安定した構造となる。スポークケーブルは、リングと旋回軸を結合する部材としての機能に加えて、風荷重等の水平力やリングの座屈に抵抗する働きを有している。リング外周には床に自動水平制御機構を有した直径4mの円筒形大型キャビン(図-2)が28台配置されている。表-1に観覧車の諸元を示す。観覧車周囲は商業ビル建設を平行して行ったため、作業エリアの制約上リング架設は、最下部でブロックを組み、回転送出しにて架設する工法を採用した。本稿では、全体の架設手順を報告するものである。

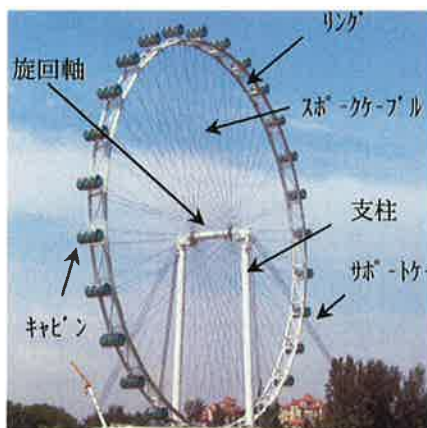


図-1 観覧車全体構造



図-2 キャビン写真

表-1 シンガポール観覧車諸元

最高高さ	165m
リング直径	150m
大型キャビン寸法	直径4m×長さ7m×28台
乗客数	28人乗り/台×28台=784名
リング重量	約1700t (キャビン、スポークケーブル含む)
支柱重量	約1000t (旋回軸、サポートケーブル含む)
リング寸法	弦材φ850mm×2本
支柱寸法	φ2.85m×約90m×2本
スポークケーブル	ロケットコイルケーブルφ75mm×112本 初期張力: 平均690kN/本
サポートケーブル	ロケットコイルケーブルφ100mm×24本 初期張力: 1200, 1400kN/本

2. 支柱・旋回軸の架設

支柱は、図-3のように600t吊クローラークレーンを用いて、ブロック架設を行った。架設中は、支柱転倒防止のため仮設材で安定させた。約200tの旋回軸の架設は、両支柱頂部に仮設梁を設置し、センターホールジャッキにて吊上げ架設を行った。旋回軸架設時に仮設梁への引張力及び、支柱側の仕口の傾きを抑制するために、サポートケーブルは各1本/箇所、計4本のみの架設を先行した。吊上げ途中に熱帯地方特有のスコールにも見舞われたことや、4台のジャッキを同調させたため、表-2のとおり約12時間で地上85.1mまでの吊上げを完了した。高所での添接作業を確実にするため、支柱頂部の位置精度を±20mm以内、両支柱仕口ピッチを±5mm以内の精度を目標に管理した。旋回軸の添接作業を完了後、残りのサポートケーブルの架設を行った。支柱の形状精度を解析に反映し、張力誤差±10%以内、支柱精度±10mm以内で精度管理を達成した。

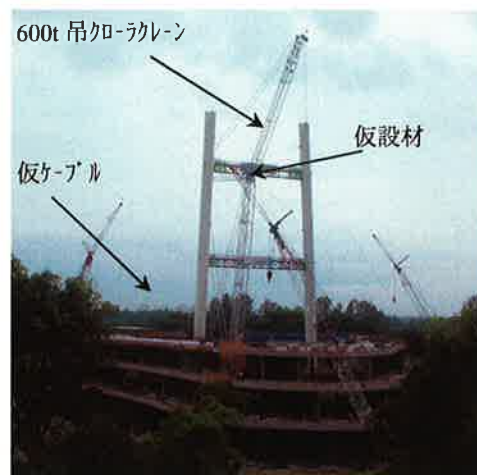


図-3 支柱の架設

3. リングの架設

リング架設では、ブロックを最下端(6時位置)で組み立て、本工事に開発した能力2500kNの大型推

キーワード 観覧車, センターホールジャッキ, 送出し, 推進ジャッキ

連絡先 1)三菱重工業 神戸造船所 〒652-0854 神戸市兵庫区和田崎町1-1-1 TEL:078-672-5375 FAX:078-672-2920

表-2 旋回軸吊り上げ

旋回軸 吊り上げ高	計画時間	実際の時間
4.2m	8:00AM	8:00AM
14.2m	9:00AM	
24.2m	10:00AM	
34.2m	11:00AM	スコールで 2時間停止
45.7m	12:00AM	3:00PM
57.2m	1:00PM	
68.2m	2:00PM	
79.2m	3:00PM	
85.1m	4:00PM	8:00PM



図-4 旋回軸吊り上げ架設状況

進ジャッキ6台を用いて回転送り出しを行った。架設途中では、スポークケーブルがリングを支持できないため、リングが円形になりスポークケーブルに初期張力を導入するまでは、7本の仮設ストラットをリム内周側に設置した。リングの精度は、ケーブル張力を10%以内で管理すると同時に、6時位置での面外方向、高さ方向の形状精度を $\pm 20\text{mm}$ とした。また、112本あるスポークケーブルについては、レーザードップラー振動計を用いて張力計測を行い、3次元測量で計測されたリングの形状を反映した最適化解析を行い、要求精度内になるように張力調整を実施した。



図-5 送出用大型推進ジャッキ



図-6 リング架設途中



図-7 仮設ストラット解体

4. 大型キャビンの架設

リングが完成すると、商業ビルの屋上からキャビンの架設を行った。キャビンをついで屋上に仮置き後、屋上に敷設されたレール上を取付位置まで移動し、ジャッキにより微調整を行いながら据付を行った。

5. あとがき

本工事では、ケーブルで補剛した大型リング鋼構造物の観覧車を円形に送り出すという世界で初めての工法で完成させることができた。また、人が常に乗降する観覧車であるということで、通常の鋼構造物の精度基準に比して、より高い精度で管理することが要求され、それを実現することができた。



図-8 大型キャビンの架設

参考文献

- i) 近藤他, “シガポール大観覧車一回転架設用大型クランプジャッキの開発”第63回年次学術講演会(投稿予定), 2008
- ii) 伊藤他, “シガポール大観覧車ケーブル張力の計測及び調整”第63回年次学術講演会(投稿予定), 2008
- iii) 杉山他, “シガポール大観覧車の耐風性検討ー風洞実験ー”第63回年次学術講演会(投稿予定), 2008