

## 49. 塔状構造物の施工法と実績について

鹿島建設 ○五 十 嵐 健 治 山 下 正 路

### 1. まえがき

西ドイツ、スウェーデン、フランス等ヨーロッパ諸国においては、橋脚、サイロ、煙突、倉庫、航空管制塔等鉄筋コンクリート造塔状構造物の施工にあたり、組み足場を使用せずに型枠ユニット全体をせりあげながら施工するスリップフォーム工法が多く採用されている。

近年、地震国であるわが国においても、超高建築構造物の耐震性については、既に開発実証され、建築構造物の超高化が進められた。この塔状構造物の施工にあたり、より高度な施工管理ができ、安全性も高く、省力化の図れる工法が要求された。鹿島建設では、米国のM・Wケロッグ社からアール・ケロッグ式スリップフォーム工法を導入して、塔状構造物の施工開発に努め、多くの実績を取めているので、本工法の概要と施工実績について発表する。



写真-1 施工全景

### 2. 工法の概要

アール・ケロッグ式スリップフォーム工法は、型枠中に打設されたコンクリートの初期強度の発現に従い型枠ユニット全体を油圧ジャッキで自動的に滑動上昇させ、滑動に合わせて各部の調整、制御を行ない、直径、壁厚を変えながら目的の構造物を高精度で築造するものである。また、作業装置全体は安全で、作業環境も良く、特殊工法でありながら特殊技能の作業員を必要としない工法である。

スリップアップの要領は、油圧ジャッキの上・下に取付けた2組のジャッキジョーが、コンクリート壁中の円周方向に約2m間隔で配置されているジャッキロッドを交互に掴みながら行なう。直径、壁厚の変化は、コンピュータで算出した計算書に基き、型枠が1m滑動するごとに各スピンドルを調整して行なう。

滑動に伴う鉛直方向の倒れおよびねじれの測量は、型枠が25cm滑動するごとに実施する。

コンクリートの揚重および作業員の昇降は、地上に設置した高速全自動ウインチで行なう。また、鉄筋の揚重は、タワーに取付けた2基のジブクレーンを使用し、施工速度に合わせて行なう。なお、GL+25m位迄は、作業員は外部足場を利用し、コンクリート等の揚重はクレーンを使用する。

### 3. 構造、機能の概要

図-1に示すように、築造物の円周に型枠ユニット、中心部にジブクレーン付タワーを配置したもので、型枠ユニットは、壁体をまたいで約2m間隔で配置された鳥居型のヨーク、油圧ジャッキ、型枠、各部調整用スピンドルで構成され、これらに作業用足場と安全、養生施設を取付けている。各部

は、自在に固定され、各スピンドルの調整に従い、型枠がスライドする機構となっているので、壁厚、直径ともに自由に変化できる。

ジブクレーン付タワーは、各ヨークからの吊ワイヤロープで保持されており、頂部に取付いたジブクレーンで、鉄筋、ジャッキロッドの揚重をし、コンクリートの揚重および作業員の昇降は、地上の高速全自動ウインチで、タワー内部を利用して行なう。

作業装置の重量は、ヨークを介して、油圧ジャッキとジャッキロッドで支えられているので築造中の壁体には荷重がかからない。

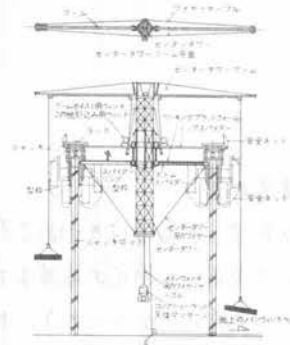


図-1 全体架構図

#### 4. スリップフォーム工法の特長

本工法の特長は次に示すとおりである。

- (1) 直径、壁厚を自由に変化できるので、円形、矩形、梯形断面の塔状構造物の築造に適用できる。
- (2) 良質で信頼性の高いコンクリート構造物を、安全な作業環境のもとで築造できる。
- (3) コンピュータによる計算書に従い操作、制御するので、精度の高い施工ができる。
- (4) 連続作業で施工速度が速く、工期を短縮できる。
- (5) 作業装置全体が、安全に保持されているので、高所作業でも作業環境がよく、特殊技能の作業員を必要としない。
- (6) 地上からの組足場を必要としないので狭隘な場所でも施工ができ、省力化が図れる。

#### 5. 施工実績

鹿島建設では、昭和45年に本工法を導入して以来、表-1に示すとおり鉄筋コンクリート造超高煙突および無線中継タワー等8基を施工し好成績を収め、現在1基施工中である。

用途	高さ(m)	底部径(m)	頂部径(m)	用途	高さ(m)	底部径(m)	頂部径(m)
煙突	130	7.65	4.43	テレビ塔	86	7.00	5.00
"	160	11.00	7.00	煙突	200	18.90	13.60
"	160	10.60	6.28	煙突(施工中)	180	12.83	8.82
"	200	14.70	7.70	造粒塔(海外)	66.5	15.70	15.10
"	200	15.23	8.87				

表-1 施工実績

#### 6. あとがき

鹿島建設では、日本で初めてスリップフォーム工法を導入して、鉄筋コンクリート造超高塔状構造物に取り組み、幾多の好成績を挙げたが、さらに本工法の特長を生かして、単に鉄筋コンクリート造塔状構造物のみならず、各種鉄筋コンクリート造超高構造物に応用すべく研究開発を進めている。