

# 東京スカイツリー®建設工事における 工事用エレベーターの計画

川端 裕司

東京スカイツリー®は高さ 634 m の世界一の自立式電波塔である。国内においてはこれまで 300 m を超す建造物はなく、その施工は未知の高さへの挑戦となった。その工事にはこれまで培ってきたさまざまな技術を駆使したさまざまな工法が用いられた。その背景には、作業員や必要な材料を地上から 600 m を超える範囲に遅滞なく送り届ける設備が必要不可欠であった。本稿では、その実現に向けて設置された工事用エレベーターの計画について本設エレベーターへの移行までを含めて解説する。

キーワード：運行計画、乗り継ぎ、特殊形状

## 1. はじめに

2012 年 5 月にグランドオープンした東京スカイツリー®は高さ 634 m という世界一の高さを誇る自立式電波塔である。工事は、2008 年 7 月に着工し、3 年 8 カ月（当初 3 年 6 カ月、東日本大震災による資器材製造への影響で 2 カ月延長）の工期で 2012 年 2 月に竣工した。

この工事は国内では過去に例を見ない、まさに未知の高さを作り上げるものであり、効率よく工事を進めるためには材料の揚重とともに作業員の高さ方向の適切な移動手段が必要となった。

そうした状況を踏まえ、工事期間中に使用する工事用エレベーターの設置、運行、本設のエレベーターへの移行に及ぶ計画を立案し、実施した。

工事用エレベーター（写真 1）においてはクレーンで上げることのできない仕上げ用の材料などの揚重にも使用できるよう特別な対策も施した。

## 2. 工事用エレベーターの計画と概要

### 2.1 計画概要

東京スカイツリーの工事用エレベーターには、いまだかつてない高さと建物形状の特殊性から計画上配慮すべきさまざまなポイントがある。

仮設エレベーターの配置を図 1 に示す。配置は作業員移動用と材料揚重用の大きく 2 系統に分け、工事用



写真 1 工事用エレベーター（材料揚重用）

エレベーターの最大揚程が 200~250 m 程度であることから中間階で乗り継ぎをする計画とした。

### 2.2 設置位置の計画

工事用エレベーターを設置するには垂直なタテ穴が必要となる。

東京スカイツリーの場合、その形状から塔体鉄骨部分には垂直なタテ穴が確保できないので、タワーの中央部に位置する本設エレベーターシャフトに工事用エレベーターを設置することとした。

ただし、本設エレベーターシャフトに工事用エレベーターを設置すると、これを解体しないと本設エレベーターを施工することができない。工事期間中、常にエレベーターを確保するためには工事用と本設のエレベーター

かわばた ゆうじ  
株式会社大林組 技術本部 企画推進室  
〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ  
B 棟

表 1 工事用エレベーターの性能

	材料揚重用	作業員移動用
積載荷重	2,000 kg	2,000 kg
定員	30 名	30 名
昇降速度	85 m/min	80 m/min
床形状	台形	長方形
長辺長さ	2.9 m	2.7 m

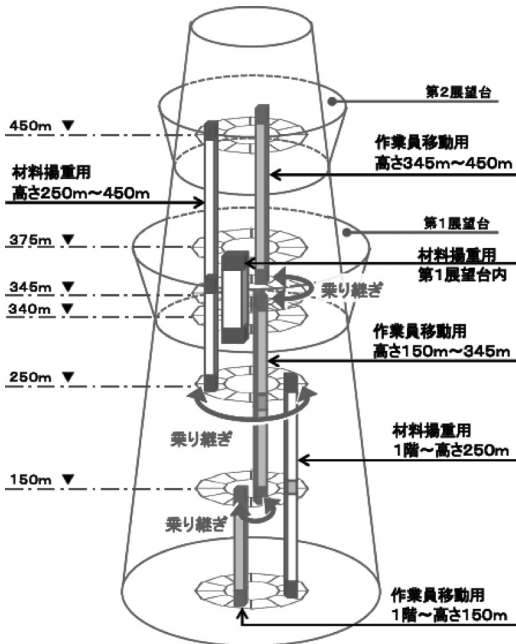


図 1 仮設エレベーター配置計画

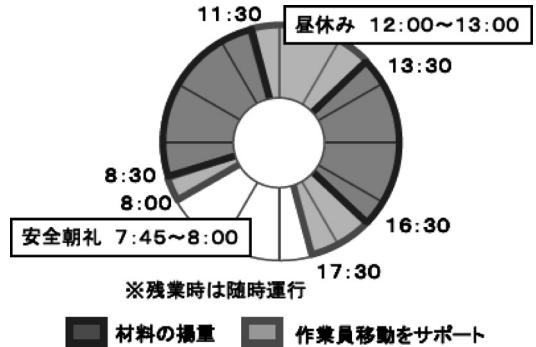


図 3 材料揚重用エレベーターの運行計画

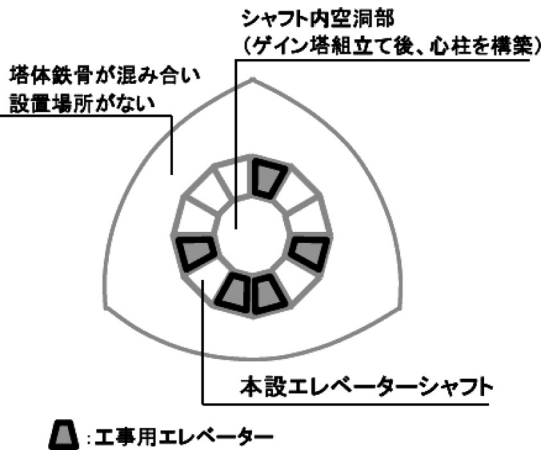


図 2 平面配置計画

ターの複雑なやりくりが発生するという欠点がある。シャフト内の平面配置計画（図 2）を綿密に行う必要がある。

### 2.3 輸送能力と運行計画（作業員の輸送）

東京スカイツリーはオフィスビルなどの建物と異なり、途中の高さに部屋が少ないため仕上げ用の材料も少ない。一方、作業員は最大 1,000 人を超えるため、荷揚げよりも作業員の輸送が重要となる。

地上での朝礼が終わった後 30 分～1 時間程度で各作業員が作業場所にたどり着けるように輸送能力を検討し、工事用エレベーターの機種（定員、昇降速度）、台

数を選定した。（工事用エレベーターの性能は表 1 参照）また、作業員の輸送は混雑するピークタイムが決まっているので、その時間帯に材料揚重用の工事用エレベーターを作業員輸送に充てる運行計画とし、全体の輸送能力をまかなえるように計画した（図 3 参照）。

### 2.4 かつてない高さへの対応（乗り継ぎ計画）

既成品の工事用エレベーターの最大揚程は 200～250 m 程度である。上まで上げられる機械を開発するという方法もあるが、450m を上り下りするには途中階の停止を減らしても、1 時間に 3～4 回しか輸送することができない。そこで輸送効率を上げるため、床のある 150m、250m、第 1 展望台で乗り継ぎをする計画とした。（図 1、図 4 参照）乗り継ぎは一つの階に人や材料が集中しないよう作業員移動用と材料揚重用で別の階とした。

### 2.5 材料揚重対策—特殊形状のカゴ—

工事用エレベーターで揚重が必要な材料は最長で 4 m となる。既製品の工事用エレベーターの搬機（以下カゴ）は横幅が 4 m 以上あり、通常は横倒しにした材料を台車に乗せてエレベーターのカゴへの積み降ろしを行う（図 5）。

しかし、東京スカイツリーのシャフト内にはこの寸法の既製品の工事用エレベーターが納まらない。そのため、一度により多くの資材が揚重できるように、カゴの平面形状をシャフトに納まりかつ最大となるよう

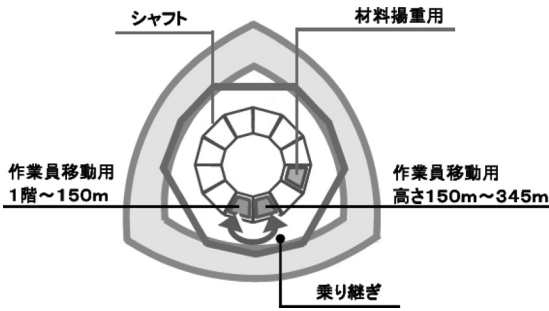


図4 工事用エレベーター乗り継ぎの例 (150m 地点)

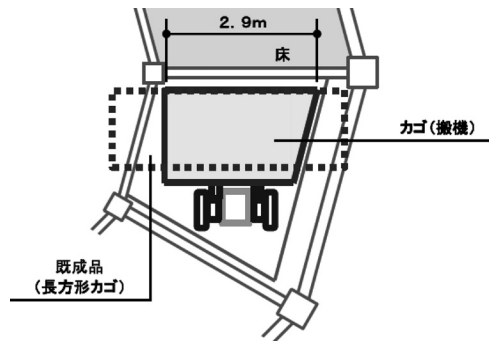


図6 新規製作したカゴ

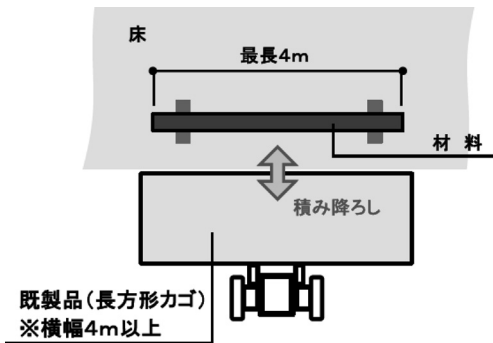


図5 一般的な工事用エレベーター



写真3 カゴ全景



写真4 カゴ全景



写真2 工事用エレベーターカゴ内部

台形にしたものを新たに製作することとした (写真2)。

この工夫をしても床の大きさは長いほうで2.9mしかないため (図6), さらに4mの材料を積めるようにカゴの天井を高くして (写真3), 図7の模式図の要領で材料をタテに積める仕様とした。カゴ内部の様子を写真4に示す。

## 2.6 材料揚重対策—展望台の仕上げ材料の揚重—

第1展望台は仕上げ用の材料が多く, そのなかでも長尺の材料が多くある。それらは, シャフト内に設置した材料揚重用エレベーターに横積みできず揚重効率

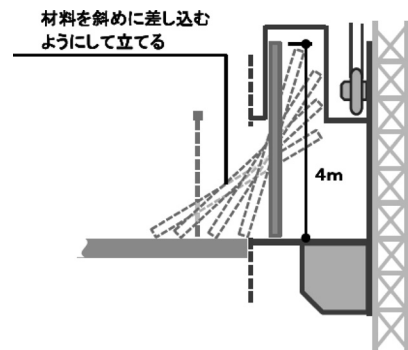


図7 カゴの断面模式図

が悪いため, その対策としてタワークレーンと第1展望台内材料揚重用の工事用エレベーターの連携による搬入ルートを計画した (図8, 表2)。

第1展望台内材料揚重用エレベーターは, 第1展望台の床部分に仮設の開口を開け, 長辺長さ4.5mの機種を採用し, 設置した。一度に多くの材料を台車に横積みしたままエレベーターのカゴに積み降ろしできる

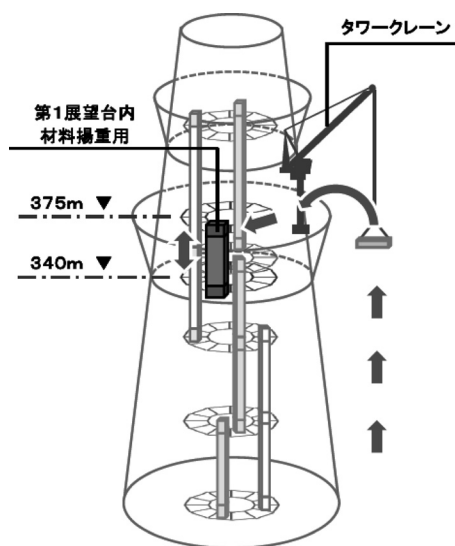


図8 第1展望台への材料揚重

表2 第1展望台内材料揚重用エレベーターの性能

	第1展望台内材料揚重用
積載荷重	2,000 kg
定員	30 名
昇降速度	50 m/min
床形状	長方形
長辺長さ	4.5 m

ため、揚重を効率よく行えた。

### 2.7 本設エレベーターへの切り替え計画

本設エレベーターは完成すると建物全体が完成していなくても、官庁検査を受けることにより仮に使用することが可能となる。

この本設エレベーターの使用を開始すると工事用エレベーターを解体撤去し、そのシャフトで本設エレベーターの施工を始めることができる。

まず、工事用エレベーターが設置されていないシャフトで本設エレベーターの設置工事を開始し、完成後仮使用を開始する（図9）。

次に、本設エレベーターの仮使用による経路が確保されたところから順に工事用エレベーターを解体する（図10）。

追って、本設エレベーターを順次施工していく（図11）。

このように工事手順を綿密に組み、工事期間中エレベーターが動かない期間をつくることなく工事を進め、竣工までにすべての本設エレベーターが完成し、動くように計画した。

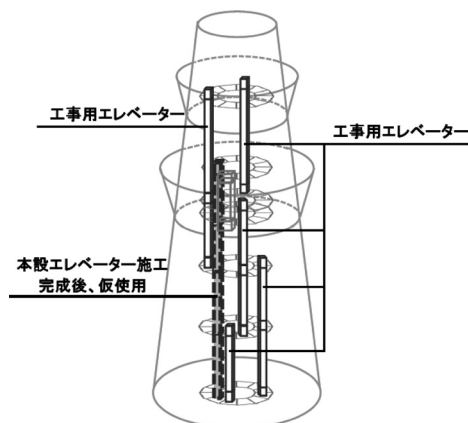


図9

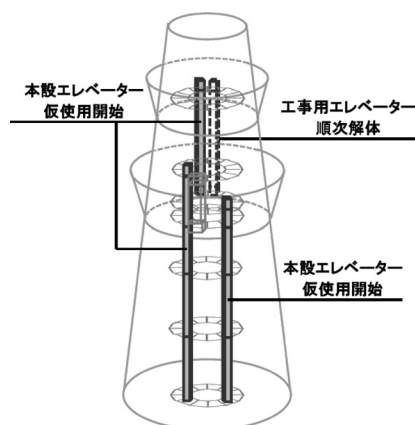


図10

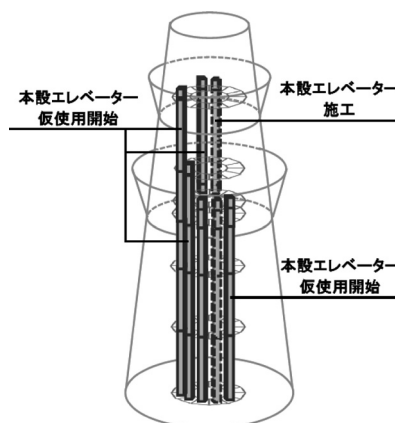


図11

### 3. おわりに

東京スカイツリーの工事では、634mという高さと同様に鉄骨建て方やゲイン塔のリフトアップなどその作り方でも大きな注目を浴びた。

その作業にはピーク時 1,000 人を超える作業員が従事していた。高さ 600 m を超す現場では、作業員や材料の垂直移動をいかに滞りなく、できる限り短時間に行うかが工程を支える重要なポイントとなる。

竣工までの間、人と物の移動を影ながら支えるエレベーターの計画は工事全体を左右すると言っても過言ではない。

今回の工事では高さをはじめとする特殊な条件を、従来の工事用エレベーターの能力に合わせた乗り継ぎ方式による設置計画、タテ穴形状に合わせた搬機のカスタマイズ、一日の作業サイクルに合わせた運行計画、これらを組み合わせることで工程に負荷をかけることなく施工を進めることができた。