

消防用ゴンドラ（高所消防活動装置）の開発について（第3報）

— 実 用 機 —

Development of a Fire Protection Support Gondola (Series3)

— For practical use —

加 藤 和 利*
 奥 原 明*
 吉 田 義 実*

概 要

近年、建物の高層化、大規模化に伴い、高層階で発生する火災等の災害も増加傾向にあり、これらに対応する新しい消防資機材の開発が急務とされている。

消防用ゴンドラは、はしご車が届かない高層建物の高層階で火災が発生した場合や、はしご車が接近または架てい不能な中高層建物で、濃煙熱気等のため建物内部からの消防活動が極めて困難な場合に建物の屋上から垂下した2本のワイヤーロープを伝って建物外壁面を昇降し、高所外壁面に消防活動拠点を設定し救助作業や消防活動を効果的に行うことを目的として、平成2年度から開発を進めてきたものである。

第1報では、試作した消防用ゴンドラの構造や安全装置、及び基本性能把握実験の結果について、また第2報では、昇降装置の高速化等の主要装備品の改良、及び開発結果について報告した。

本報では、試作機の検証結果に基づき、課題及び実戦の用に供するトータルシステムとしての評価を行った結果を踏まえ、実用機を製作したので概要を報告する。

Buildings and structures in Tokyo are being built higher above the ground. This trend makes fires in those buildings and structures much more difficult to fight.

As a fire protection support equipment for high-rise buildings where aerial ladders cannot be placed, a gondola has been developed since 1990. The gondola is suspended by the two wire ropes on both sides and can ascend and descend along the exterior wall of the building.

The structures, safety devices and basic performances of the test model and the improvements of the lift devices and accessories were reported in 1991 and 1992 respectively.

This report shows the outlines of the practical model which was manufactured based on the evaluation of the test model, was assigned to a fire station and is now in service.

1. はじめに

消防用ゴンドラに期待されることは、現存する消防資機材では対応困難な場所や状況下における効果的な消防活動である。

したがって、迅速性、安全性、確実性、信頼性、操作性、搬送性、収納性等に優れたものでなくてはならない。

そこで、実用化に伴ってはゴンドラケー

（体）の軽量化、安全性の向上、昇降速度の高速化、及び屋上支点、ワイヤーロープ巻取器、制御ケーブル等巻取器、制御盤等の構造検討等を行い、システムとしての軽量化、並びに操作性の向上を図った消防用ゴンドラ一式を製作した。

2. ゴンドラシステムの概要

(1) 消防用ゴンドラとは

消防用ゴンドラは、中高層建物の高層階で火災等の災害が発生した際、屋上に架設した支点からワイヤーロープを地上に垂下し、そのワイヤーロープを伝って、外壁面を昇降するもので、

*第3研究室

中高層建物の高所外壁面に消防活動拠点を設定し、救助作業や消防活動を効果的に行うものである。

(2) システム構成

ゴンドラシステムは図1に示すように、屋上の支点を設定する自在フック・吊り込みフック、ゴンドラ昇降時の軌道となるワイヤーロープ、ゴンドラケージ、ケージに積載し昇降時に駆動するウィンダー、ゴンドラの昇降を制御する地上制御盤、制御盤と一体となった制御ケーブル等巻取機、動力源の発動発電機、及びゴンドラシステムを対象物付近まで搬送する搬送車（オープン型コンテナ）で構成される。

(3) 諸元性能

表1に示すとおりである。

(4) 実用機の特徴等

ア ゴンドラ（ケージ）（写真1参照）

イ 構造材を全てアルミ材とし、軽量化を図った。

ロ 建物直近に搬送するため、キャスターを取り付けた。キャスターは、凹凸のある路面を

容易に移動できるゴムタイヤ型とした。

ハ 建物壁面側に取り付けた6個のローラーで、建物壁面を滑らかに昇降することができる。

ニ 建物壁面にスライド式の扉を設け、建物の開口部からの乗降が容易に行える。

ホ 照明灯、風向風速計、保護柵及び回転防止バーは、ワンタッチでセッティングができる構造とした。

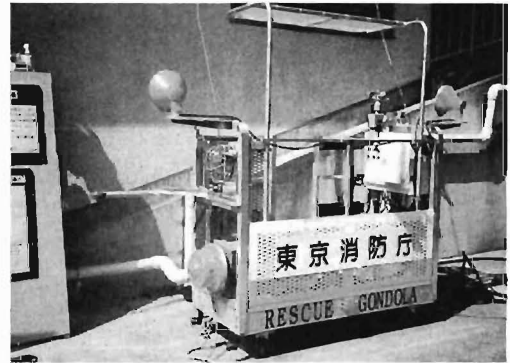


写真1 ゴンドラケージ

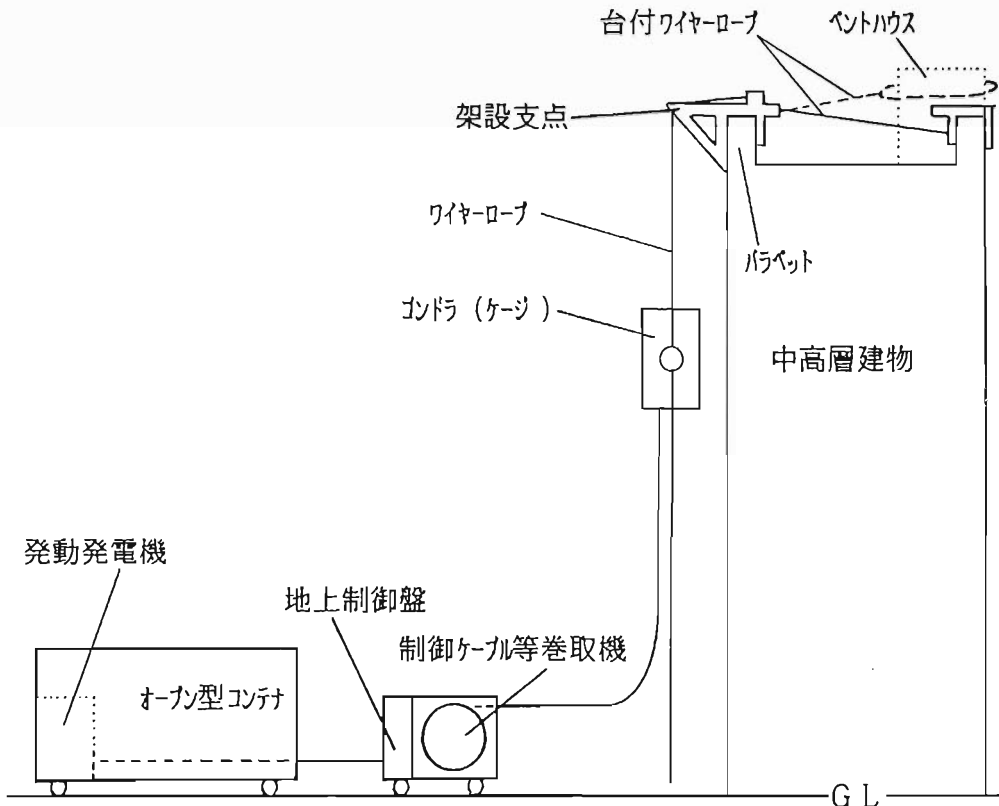


図1 消防用ゴンドラシステム

表1 諸元性能

ゴンドラ (ケージ)	種類・型式	電動式デッキ型ゴンドラ(可搬式)		1台	支 持 具	合 板 ゴ ム 板	縦300mm×横300mm×厚10mm	4枚	
	寸 法	縦約1,485mm×横約2,200mm×幅約800mm					縦200mm×横300mm×厚10mm	2枚	
	自 重 量	約300kgf(含む昇降電動機)					縦200mm×横300mm×厚10mm	10枚	
	積 載 重 量	200kgf							
昇降電動機 (エンドレス ワインダー)	昇 降 速 度	低速、高速二段切換 概ね10~20m/min		2個	そ の 他 装 置 等	ワイヤーロープ用巻 取り器	スタンド	6個	
	使用電力	AC200/220V 50/60HZ 30A				ドラム	10個		
	重 量	約55kgf				φ8mm×60m	2本		
	昇降制動機	メカニカルブレーキ、電磁ブレーキ				φ8mm×80m	2本		
安 全 装 置	水平維持矯正装置		一式	φ10mm×10m	2本				
	過巻防止装置			φ10mm×20m	2本				
	下降速度制御装置			φ10mm×30m	2本				
	非常停止装置								
	漏電防止装置								
	障害物感知装置								
手動昇降装置									
揚 程	70m								
電 源	三相交流200V								
操 作 方 法	押釦操作								
通 信 装 置	インターホン		一式						
そ の 他 装 置 等	収 納 台 車	ケーブル 巻取器	電源用	電源ケーブル25m	1本	発 動 機	寸 法	全長×全幅×全高 1,390mm×630mm×850mm	
			制御用	電源・制御複合ケーブル80m	1本		乾 燥 重 量	355kgf	
	制 御 盤	地上用		1基	原 動 機 の 型 式		水冷4サイクルディーゼル		
	支 持 具	自 在 フ ッ ク	バラペット用		2個		発 動 機 の 型 式	2極界磁回転型	
		吊 込 み フ ッ ク	バラペット用		2個		総 排 気 量	1.061㎥	
		エ ッ ジ ロ ー ラ	屋上用		2個		定 各 出 力	12kVA (三相)	
		付 属 品	ワンタッチ式ワイヤークリップ		4個		単 相	3.5kVA×2	
	エンドクリップ		6個	周 波 数	50HZ				
	シャックルピン		10個	三 相 出 力 電 圧	200V				
	カラビナ		10個	三 相 出 力 電 流	34.6A				
チェンストリング(シャックル付)			6個	単 相 出 力 電 圧	100V				
				単 相 出 力 電 流	35A				
				電 圧 調 整	自動電圧制御方式				
				出 力 端 子	(三相) ターミナル (单相) アース付2極コンセント 及びターミナル				
				始 動 方 式	セルフモーター式				
				タ ン ク 容 量	38.0ℓ				
				潤 滑 油 量	4.7ℓ				

イ 昇降装置

(ア) エンドレスワインダーとモーターから構成し、荷重が掛かった際のワイヤーロープの張力を利用してエンドレスワインダーの中にあるベルクランク機構のメインレバーを動かし、ワイヤーロープをシーブに押しつけて摩擦力を発生させて荷重を支え、モーターで巻き込んだワイヤーロープを垂下して昇降する構造としている。

(イ) 手動昇降装置を内蔵している。

ウ 操 作

(ア) 操作は、ゴンドラ（ケージ）上と地上の2系統で行えるようにした。

(イ) 地上の操作盤は、搬送性を考慮し、キャブタイヤケーブル収納台車上に取付けた。

(ウ) ゴンドラ（ケージ）上の操作盤は、ゴンドラ（ケージ）内での活動の支障とならない位置にコンパクトにして取付けた。

エ 巻き取り器

(ア) キャブタイヤケーブル（電源ケーブル及び電源制御複合ケーブル）用（写真2参照）

a 搬送性を考慮し、キャブタイヤケーブル収納台車に取り付けた。

b キャブタイヤケーブルの展張、収納を容易に行うことができる。

(イ) ワイヤーロープ用（写真3参照）

a ワイヤーロープの展張、収納を容易に行うことができる。

b アルミ製で軽量化が図られている。

c 地上で使用する場合と、屋上に仮設した支点に取り付けて使用する場合等二通りの使用方法が選択できる。

オ 屋上支点（自在フック、吊り込みフック、エッジローラー）（写真4、5、6参照）

(ア) 自在フック及び吊り込みフックは、屋上のパラペットの厚みに応じて挟み込み及び締付固定ができる。

(イ) 自在フックは、屋上から吊りワイヤーロープを垂下する場合、ワイヤーロープ用の巻取り器をワンタッチで取付けて、容易にセッティングができるよう省力化が図られている。

(ウ) エッジローラーは、屋上にパラペットがない場合、屋上の角部に据置して、ペントハウスに巻き付けた台付けワイヤーロープと組み

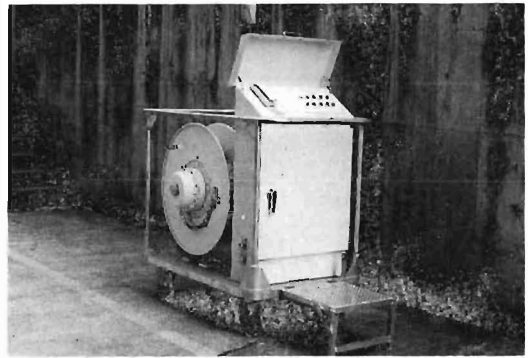


写真2 地上制御盤、ケーブル巻き取り器

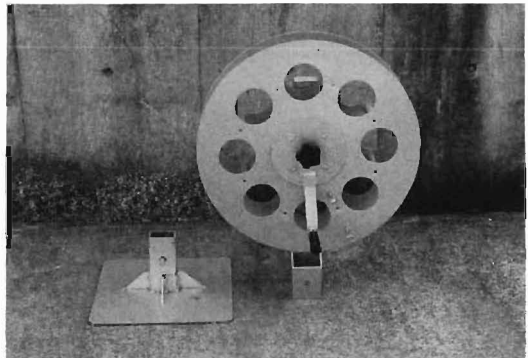


写真3 ワイヤーロープケーブル巻き取り器

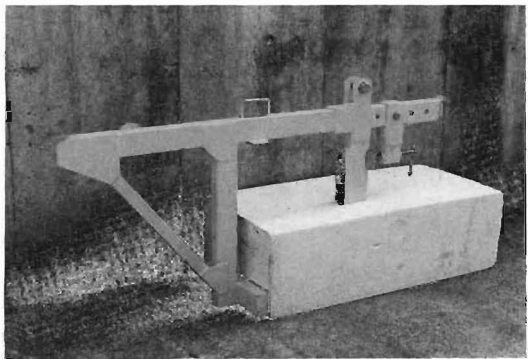


写真4 自在フック

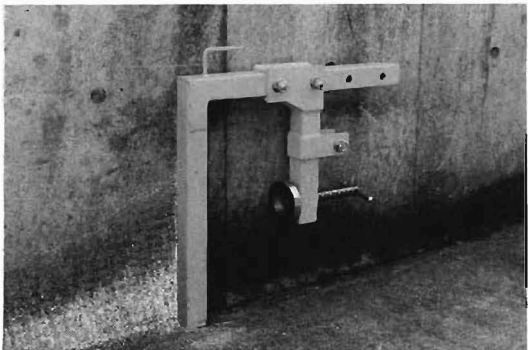


写真5 吊り込みフック

合わせて簡易に使用できる。

カ 安全装置等

(ア) 水平維持矯正装置

ゴンドラ（ケージ）の傾きをセンサー（バランス）が検知し、制御装置を介して昇降電動機（エンドレスワインダー）のドラムの回転数を制御して、ゴンドラ（ケージ）を常に水平に維持する。

(イ) 下降速度制御装置（ブレーキ）

昇降電動機の中に組み込み、メカニカルブレーキをワインダーに、電磁ブレーキをモーターに取り付け、ゴンドラ（ケージ）を停止したり、保持したり、昇降速度を制御したりする。

(ロ) 同時操作防止装置

操作系統が、地上とゴンドラ（ケージ）側の2系統あることから、地上とゴンドラ（ケージ）側で同時に操作出来ないように、ゴンドラ（ケージ）側に切り換えスイッチを装備した。

(ハ) 非常停止装置

ゴンドラ（ケージ）の操作回路に異常が発生した時、非常停止ボタンを押すことで、他の制御回路に関係なく停止の指令を優先して電源を遮断し、ゴンドラ（ケージ）の動きを停止する。

(ニ) 漏電防止装置

ゴンドラ（ケージ）や操作盤に万一漏電した場合、微小な電流の差を検知して自動的に電流を遮断し、感電を防止する。

(ホ) 障害物感知装置

保護枠にリミットスイッチを取付け、上昇中、壁面上の障害物を先行して感知し、電源を遮断してゴンドラ（ケージ）の動きを停止する。

(ヘ) 過巻防止装置

吊りワイヤーロープの最上端部に取付け、ゴンドラ（ケージ）の上昇限界を設定するもので、ゴンドラ（ケージ）に取り付けたリミットスイッチと連動してゴンドラ（ケージ）の動きを停止する。

(コ) エンドクリップ（吊りワイヤーロープ抜け防止器具）

昇降電動機の中を通った吊りワイヤーロー

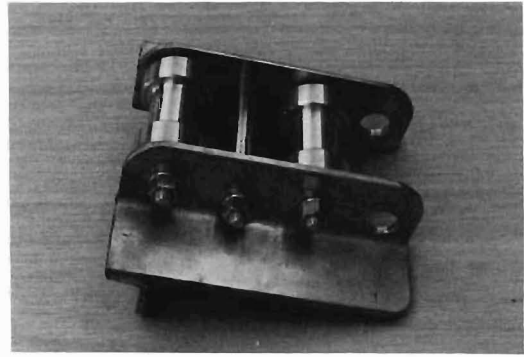


写真6 エッジローラー

プの末端に取り付けて、吊りワイヤーロープが昇降装置から抜けるのを防止する。

(ケ) ゴンドラ（ケージ）の壁面側に取り付けられたスライド式の扉を開扉中、昇降操作してもゴンドラ（ケージ）は動かず、扉を閉めてロックして初めて動く構造とした。

(ク) 吊りワイヤーロープ巻き取り器を屋上に仮設する支点と組み合わせて吊りワイヤーロープを垂下する際、吊りワイヤーロープの急速な垂下を防止するため、巻き取り器にディスクブレーキを装備した。

(ク) 操作盤に取り付けた押釦スイッチは、誤作動防止型とした。

(シ) ゴンドラ（ケージ）の両サイドに取り付けた伸縮式展開型の回転防止バーは、壁面上で活動中のゴンドラ（ケージ）の回転を防止する。

(ス) 夜間の活動も考えられることから、ゴンドラ（ケージ）の床付近に灯火を取り付けた。

キ 水圧固定式放水装置

消防用ゴンドラ専用の放水装置で、台座部分を建物の窓枠等に挟み込み放水する時の水を導き、その水圧を利用して水袋を膨らませ固定するもので、21型改ノズル等を取付けて使用することができる。

実用新案を申請中である。

ク その他

長さの異なる吊りワイヤーロープ2種類（2本1組）、台付けワイヤーロープ3種類（2本1組）は、支持具付属品のワンタッチ式ワイヤークリップ、エンドクリップ、チェンストリング、シャックルピン、カラビナ等

と組み合わせることにより、応変な使用が可能である。

3. 運用に当たっての基本的考え方

(1) 対象建物

ア 消防用ゴンドラを活用する建物の高さは、地上30m(10階)までは、はしご車による活動が期待できること、概ね70m(23階)以上の建物については常設のゴンドラが活用できること等を考慮し、原則として30m(10階)以上70m(23階)以下の建物とした。

イ 原則として築20年以内の高層建物とした。

ウ 屋上にはパラペット、ペントハウス等、堅牢な構造物がある建物とした。

(2) 建物の被災状況

建物上部に支点の安全が確保されていて、次の項に該当する建物とする。

ア 火勢熾烈等によって、玄関及びバルコニー等の開口部から火災室等へ直接筒先配備や進入が不能な場合、または救助作業等で、当該機材の活用が有効と判断された場合。

イ はしご車、空中作業車等が活用できない場合。

(3) 消防署から現場への搬送手段

平成4年度に製作された資材搬送車とした。

資材搬送車は大規模災害及び特殊災害に対し、大量の消防活動機材を迅速かつ的確に搬送するもので、災害の用途に応じたコンテナを選択積載して出場し、現場でコンテナごと地上に降ろす方式のものである。

消防用ゴンドラは一式は、4種類あるコンテナの内、オープン型コンテナに収納される。(写真7参照)

(4) 操作員の指定

労働安全衛生法第59条に基づき、ゴンドラ安全規則第12条第1項に定める特別教育を終了した者が操作する。

4. 性能確認実験

(1) 実験目的

消防用ゴンドラの昇降性能等の確認や各種安全装置等の機能検証を行い、実用機のトータルの性能を把握することを目的とした。

(2) 使用資器材



写真7 オープン型コンテナ積載状況

ア 消防用ゴンドラ(実用機)一式

イ 水準器

ウ インゴット 200kgf

エ ストップウォッチ

シチズン デジタルストップウォッチ
分解能 1/100秒、精度99.997%

オ 油圧式張力計(500kgf用)

博多計器(株) Tension Meter 500kgf
測定範囲 50~500kgf

カ ばね秤 10、20、30 kgf用

キ 消防科学研究所総合実験室 2 t クレーン

(3) 消防用ゴンドラの設定要領等

研究所庁舎屋上(防災センター教育訓練室の上)の南側パラペットに自在フックを取付け、北側のパラペットに吊り込みフックを取付けて、この間に安全確保用の台付けワイヤーロープを展張する。吊りワイヤーロープを庁舎南側の壁面に垂らし、(4)に示す実験を順次行う。

(4) 実験項目

ア 重量測定

ア) ゴンドラケージ(ウインチを含む。)

イ) 自在フック

ウ) 吊り込みフック

エ) エッジローラー

オ) 巻取り器(ワイヤーロープ用)

カ) 巻取り器(電源・制御ケーブル用)

イ) 吊り元等の異常の確認

ア) 自在フック

イ) 吊り込みフック

ウ) 台付けワイヤーロープ

エ) 吊りワイヤーロープ

ウ) 昇降速度の測定

- エ ケージを傾けて昇降させたときの自動矯正装置の矯正時間と矯正距離の測定
- オ 荷重の偏りによる昇降状況の確認
- カ 各種安全装置等の作動状況の確認
- （ア）自動傾斜矯正装置
- （イ）上限過巻防止装置
- （ウ）同時操作防止装置
- （エ）漏電遮断器
- （オ）非常停止装置
- （カ）障害物感知装置
- （キ）回転防止バー
- （ク）手動昇降装置
- キ 付帯装置等の作動状況の確認
- （ア）通話装置
- （イ）電源取出口（交流100V 2口）
- （ウ）風速計
- ク 灯火類の作動状況の確認
- （ア）赤色警光灯
- （イ）認識灯
- （ウ）足元灯
- （エ）照明灯

(5) 実験方法

ア 重量測定

油圧式張力計、及びばね秤を使用して各装置等の重量を測定する。

イ 吊り元等の異常の確認

ゴンドラを昇降可能な状態に準備した後、ケージを地上10cm程度上昇させ、負荷を加えても吊り元等に異常がないか確認する。

ウ 昇降速度の測定

（ア）ケージを積載物なしで5m移動させたときの所要時間を上昇と下降に分けて各3回計測する。

操作は、制御盤側で行うものとする。

（イ）ケージに200kgfの重量物を積載して前アと同様に行う。

エ ケージを傾けて昇降させたときの自動矯正装置の矯正時間と矯正距離の測定。

（ア）ケージを積載物なしで5度傾けて移動させたときに自動矯正装置による矯正時間及び矯正距離を上昇と下降に分けて各3回測定する。

操作は、制御盤側で行うものとする。

（イ）ケージに200kgfの重量物を積載して前アと同様に行う。

オ 荷重の偏りによる昇降状況の確認

ケージの片側に200kgfの重量物を積載して5m移動したときの状況及び所要時間を上昇と下降に分けて各3回測定する。

カ 各種安全装置等の作動状況の確認

ケージを昇降させて確認する。ただし、手動昇降装置の作動状況の確認については、次の要領で行う。

エンドレスワインダーに内蔵されているメカニカルブレーキを左右とも解除して、左右の手動ハンドルを同時に10回転したときの左右の移動距離を上昇、下降に分けて測定する。確認は、電源を切ってから行う。

キ 付帯装置等の作動状況の確認

ケージを昇降させて確認する。

ク 灯火類の作動状況の確認

ケージを昇降させて確認する。

(6) 実験結果

ア 重量測定

表2に示すとおりである。

表2 重量測定結果

装 置 名	重量 (kgf)
ゴンドラケージ (ウインチ含む)	299.0
ウインチ (単体)	55.5
自在フック	21.0
吊り込みフック	11.0
エッジローラー	2.2
巻取り器 (ワイヤーロープ用)	11.5
台	3.0
柱	4.5
ドラム	4.0
地上制御盤 (ケーブル含む)	400.0

イ 吊り元等の異常の確認

自在フック、吊り込みフック、台付けワイヤーロープ、吊りワイヤーロープともに異常は認められなかった。

ウ 昇降速度等

（ア）水平位置における昇降速度

表3に示すとおりである。

(イ) ケージ傾斜5度（右上げ）から水平回復までの矯正時間・矯正距離

(ウ) ケージ傾斜5度（左上げ）から水平回復までの矯正時間・矯正距離

表4に示すとおりである。

表5に示すとおりである。

表3 水平位置における昇降速度

方向	荷重条件	5m移動時の所要時間 (sec)				速度 (m/min)				備考
		1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	
上	空	26.4	25.8	26.0	26.1	11.4	11.6	11.5	11.5	
	200kgf 均等	26.7	27.1	26.8	26.9	11.2	11.1	11.2	11.2	
	200kgf 右側偏り	27.1	27.5	27.2	27.3	11.1	10.9	11.0	11.0	※ ₁
	200kgf 左側偏り	26.3	26.5	26.3	26.4	11.4	11.3	11.4	11.4	
昇	空	16.7	16.7	16.7	16.7	18.0	18.0	18.0	18.0	
	200kgf 均等	17.0	17.2	17.2	17.1	17.6	17.4	17.4	17.5	
	200kgf 右側偏り	17.7	17.8	17.2	17.6	16.9	16.9	17.4	17.0	
	200kgf 左側偏り	16.8	17.1	17.1	17.0	17.9	17.5	17.5	17.6	
下	空	25.4	26.0	25.4	25.6	11.8	11.5	11.8	11.7	
	200kgf 均等	24.8	24.9	24.4	24.7	12.1	12.0	12.3	12.1	
	200kgf 右側偏り	24.9	24.7	24.8	24.8	12.0	12.1	12.1	12.1	※ ₂
	200kgf 左側偏り	24.6	24.6	24.7	24.6	12.2	12.2	12.1	12.2	
降	空	16.7	16.9	16.2	16.6	18.0	17.8	18.5	18.1	
	200kgf 均等	15.7	15.8	15.7	15.7	19.1	19.0	19.1	19.1	
	200kgf 右側偏り	15.7	15.4	15.7	15.6	19.1	19.5	19.1	19.2	
	200kgf 左側偏り	15.7	15.6	15.7	15.7	19.1	19.2	19.1	19.1	

※₁：一旦、左側が水平以上に上昇（1.5度の位置）してから水平位置となる。

※₂：一旦、右側に傾いて（0.5度の位置）、次に左側が水平以下に傾いた後（1度の位置）に水平位置となる。

表4 ケージ傾斜5度（右上げ）から水平回復までの矯正時間・矯正距離

方向	荷重条件	矯正時間 (sec)				矯正距離 (cm)				備考
		1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	
上	空	5.8	5.8	6.0	5.9	130	130	125	128	
	200kgf 均等	6.9	6.8	6.5	6.7	140	140	140	140	
	200kgf 右側偏り	3.3	3.0	3.0	3.1	60	60	55	58	
	200kgf 左側偏り	6.5	6.9	6.6	6.7	135	135	130	133	
昇	空	4.2	3.9	4.0	4.0	135	125	125	128	
	200kgf 均等	8.3	7.2	7.7	7.7	210	180	200	197	※ ₃
	200kgf 右側偏り	28.2	26.9	27.6	27.6	780	725	750	752	※ ₄
下	200kgf 左側偏り	5.3	5.6	5.3	5.4	145	145	140	143	
	空	8.1	8.1	8.1	8.1	180	180	180	180	
	200kgf 均等	8.8	8.2	8.8	8.6	180	165	180	175	
	200kgf 右側偏り	8.6	9.1	8.4	8.7	155	165	160	160	
降	200kgf 左側偏り	7.8	7.8	7.9	7.8	160	155	160	158	
	空	5.5	5.5	5.5	5.5	190	190	180	187	
	200kgf 均等	7.0	7.2	6.9	7.0	225	225	210	220	※ ₅
	200kgf 右側偏り	6.4	6.5	7.3	6.7	210	205	215	210	
200kgf 左側偏り	6.4	6.9	6.7	6.7	195	205	210	203		

※₃：一旦、左側が水平以上に上昇（4度の位置）してから水平位置となる。

※₄：一旦、左側が水平以上に上昇（17度の位置）してから水平位置となる。

※₅：さらに右（8度の位置まで）に傾いてから水平位置となる。

表5 ケージ傾斜5度(左上げ)から水平回復までの矯正時間・矯正距離

方向	荷重条件	矯正時間(sec)				矯正距離(cm)				備考
		1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	
上	空	6.7	6.5	6.7	6.6	130	125	130	128	
	200kgf 均等	7.6	7.3	7.4	7.4	140	140	135	138	
	200kgf 右側偏り	16.8	17.3	17.1	17.1	300	300	305	302	
	200kgf 左側偏り	6.9	6.6	6.4	6.6	125	115	120	120	
昇	空	5.8	5.3	5.7	5.6	175	160	165	167	
	200kgf 均等	9.7	9.9	9.7	9.8	255	270	260	262	※。
	200kgf 右側偏り	25.6	25.5	25.4	25.5	710	695	695	700	
	200kgf 左側偏り	6.0	6.2	6.3	6.2	160	160	160	160	
下	空	8.3	9.2	8.9	8.8	180	180	180	180	
	200kgf 均等	6.5	7.1	6.9	6.8	130	135	130	132	
	200kgf 右側偏り	6.8	6.5	6.7	6.7	135	110	120	122	
	200kgf 左側偏り	6.3	6.0	6.0	6.1	115	105	105	108	
降	空	4.8	4.9	4.9	4.9	150	150	155	152	
	200kgf 均等	5.0	5.4	5.6	5.3	140	150	150	147	
	200kgf 右側偏り	5.4	4.9	5.2	5.2	145	135	140	140	
	200kgf 左側偏り	4.9	4.8	4.6	4.8	125	125	120	123	

※。：さらに左(7.5度の位置まで)に傾いてから水平位置となる。

エ 各種安全装置等の作動状況

自動傾斜矯正装置、上限過巻防止装置、同時操作防止装置、漏電遮断器、非常停止装置、障害物感知装置は正常に作動し、回転防止バーは目的とする機能を有した。

オ 手動昇降装置のハンドルを10回転させたときの移動距離

表6に示すとおりである。

カ 付帯装置等の作動状況

通話装置、電源取出口、風速計ともに正常に作動した。

キ 灯火類の作動状況

赤色警告灯、認識灯、足元灯、照明灯ともに正常に作動した。

(7) 考察

ア 重量測定結果、吊り元等の異常の有無、各種安全装置・付帯装置・灯火類の作動状況等、正常に機能しており、ゴンドラとしての基本性能は満足している。

イ 水平位置における昇降速度については、それぞれの昇降パターンにおいて、荷重を掛けたことによる上昇時の速度の減少、及び下降時の速度の増加が若干ながらみられたものの、ゴンドラの水平位置における基本的昇降性能に影響を及ぼすものでなく、荷重の有無、荷

重の偏りによる影響は実質的に無いものと考えられる。

なお、低速の昇降速度は概ね11~12m/min、高速の昇降速度は概ね17~19m/minであった。

表6 手動昇降装置のハンドルを10回転させたときの移動距離

ハンドル	方向	移動距離(cm)	ハンドル1回転当りの移動距離(cm)
右	上昇	14.5	1.45
	下降	14.5	1.45
左	上昇	14.5	1.45
	下降	14.5	1.45

それぞれ3回ずつ測定した結果、すべて同じ数値。

ウ ケージを傾けて上昇させた場合における※3.4.6での測定結果、及び「ケージ左上げ傾斜・右側荷重・上昇高速」における上昇時の著しい挙動変化や矯正時間等の増大は、キャブタイヤケーブルの荷重がケージの上昇に影響を及ぼしたのか、あるいは右側ワインダーの巻上げ能力が限界近くにあることを示すものと考えられる。

エ ケージを傾けて下降させたときの荷重の有

無、荷重の偏りによる挙動変化や矯正時間等には、下降パターンの違いにより測定値に多少のばらつきがみられたが、その範囲は危険性や恐怖心を抱くほどのものではない。

「ケージ右上げ傾斜・下降高速」では荷重を掛けたときに矯正時間・矯正距離ともに若干の増加傾向がみられ、「ケージ左上げ傾斜・下降低速」では若干の減少傾向がみられたが、総じて荷重の変化による方向性を見出すまでには至らなかった。

オ 前(7)ウ、エを踏まえ、今後の課題として、左右のワインダー個々の昇降能力の差を特定し、かつ、キャブタイヤケーブルがケージの昇降性能に及ぼす影響をさらに検証する必要があると考えられる。

また、運用開始後のケージ昇降時においては、キャブタイヤケーブルを短尺ケーブル等を活用してケージ左側から地上に垂らす方策や、荷重をケージに均等に掛けるため、消防隊員がケージの中心に乗るような使用上の注意事項を明らかにすることが必要と考えられる。

カ 手動昇降装置の移動距離は前(6)オに示すとおりであり、ハンドルの回転半径内に障害物等もなく、操作容易である。

4. おわりに

消防用ゴンドラは、ビルメンテナンスに用いられるゴンドラに代表されるように、構造的にも堅牢であり、各種安全装置の装備や、昭和61年の「ゴンドラ定期自主検査指針」の公示に伴う質の向上から、安全性の高い機材として認識されているところであるが、消防隊員が消防活動の中で使用する資機材としての位置づけにおいては、使用上の安全管理マニュアルを確立し、安全側に則した使用基準を策定し、それに基づいた消防活動を行うことが使用上の最大の要件となる。

消防分野における消防用ゴンドラの活用は、社会情勢等からも、その有益性が期待されているところであり、本機は、豊島消防署に配置され、実災害に活躍し、また消防行政効果の向上に大きく貢献するものと確信している。

建物の高層化、大規模化が一層進んでゆく中で、消防用ゴンドラ等の新しい消防資機材の開発がさ

らに進められ、高層ビル災害の中心的担い手として充実・強化が図られることを望んでやまない。