

消防用ゴンドラ（高所消防活動装置）の開発

東京消防庁 消防科学研究所

第三研究室

はじめに

近年、建築技術やコンピューター技術や建築部材の工場生産技術等の進歩に伴い建物の高層化が可能となり、併せて都市の機能上、あるいは土地の高度利用の観点から建物の高層化が一層求められるようになりました。

建物の高層化、大規模化がすすむ反面、高層階で発生する火災等の災害もまた増加の傾向にあります。

このような高層建物の高層階で一旦火災が発生しますと、濃煙熱気のため消防隊員が屋内に進入できなかったり、高層階のためはしごが届かなかったり、あるいは駐車車両や道路が狭隘で梯子車が直近に部署できない等、消防活動を行う上で種々の問題が提起され、消防戦術面や消防装備面において抜本的な発想の転換が必要とされています。

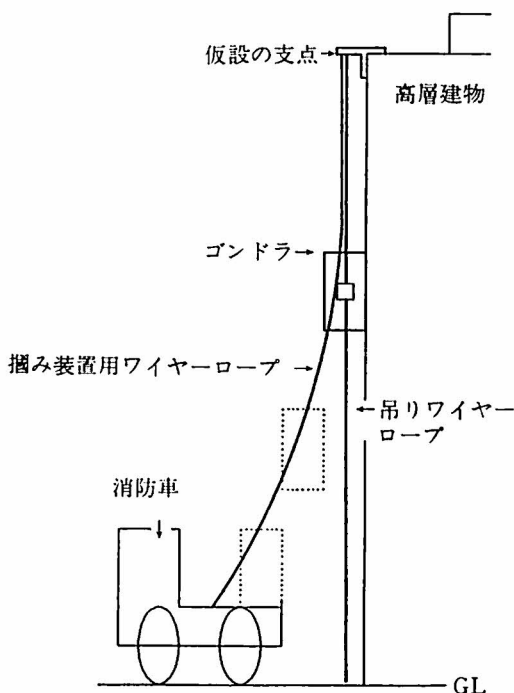


図1 ゴンドラ昇降図

1. 概要

消防用ゴンドラは、中高層建物の屋上に仮設した支点からワイヤーロープを地上に垂らし、そのワイヤーロープを伝って、車上から直接昇降する発想で開発をすすめているもので、建物の高所外壁面に消防活動拠点を設定し、消防活動を行うものです。

なお平成4年度には実用機を消防署に配置する予定です（図1参照）。

2. 試作機の諸元性能

消防用ゴンドラ試作機の諸元性能は表1の通りです。

3. 主な構造

(1) 型式・昇降方法

ゴンドラには、常設のものと仮設式のものがありますが、消防用ゴンドラは、使用上の特殊性から、可搬、仮設式のデッキ型ゴンドラ

表1 試作機の諸元・性能

寸 法	長さ 1,700mm × 幅 800mm × 高さ 1,100mm
自 重	325kgf
積 載 重 量	200kgf
移 動 速 度	12m/min 可変式
昇 降 装 置	エンドレスワインダー、モーター
動 力 源	三相、200V

ラを基本とし、二本の吊りワイヤーロープと昇降装置により昇降します（写真参照）。

(2) 昇降装置

昇降装置は、エンドレスワインダーとモーターで構成されています。

原理は、荷重がかかった際のワイヤーロープの張力と摩擦力を利用するもので、巻き込んだワイヤーロープを下方に垂らし、昇降する構造としています。

(3) 屋上支点確保装置

屋上に吊りワイヤーロープを固定する固定物が無い場合、ひさし、パラペット、ペントハウス等を活用して仮設の支点を設定します。建物によって屋上の状況が異なるため支点や設定方法も異なります。

屋上支点確保装置には、次のようなものがあります。

ア 突りよう

屋上に台つけとなる固定物がある場合、パラペット上に置き、ペントハウスに確保用のワイヤーロープ（台つけワイヤーロープ）、または反

対側のパラペットに取り付けた確保用のフック（吊り込みフック）と組み合わせて使用します（図2①②参照）。

イ 自在フック

屋上に台つけとなる固定物がない場合でパラペットのみの場合、パラペット上に載せて、パラペットの厚さに応じてスライドアームを移動してはさみ込み、吊りピンに吊りワイヤーロープを直接緊結させます。

安全確保として、反対側のパラペットに確保用のフックを取り付けて使用します（図3参照）。

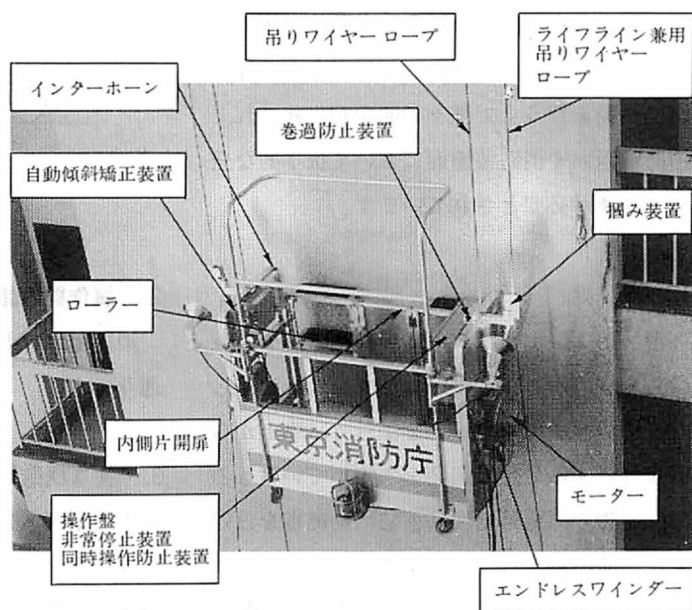


写真 消防用 Gondola（試作機）

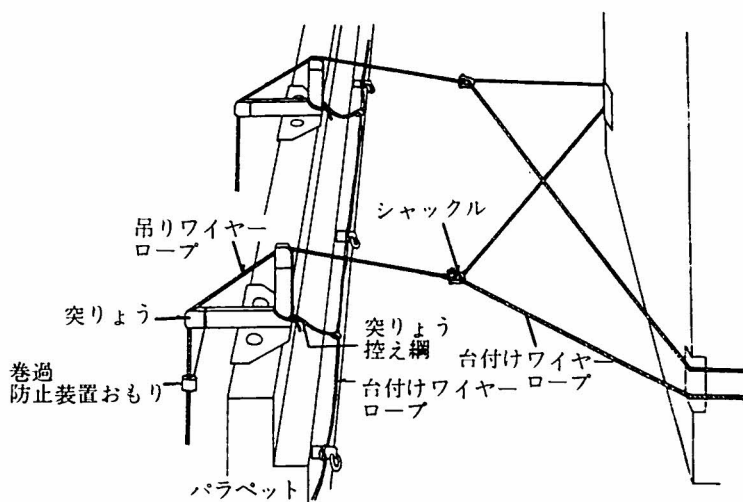


図2① 突りょう設定例

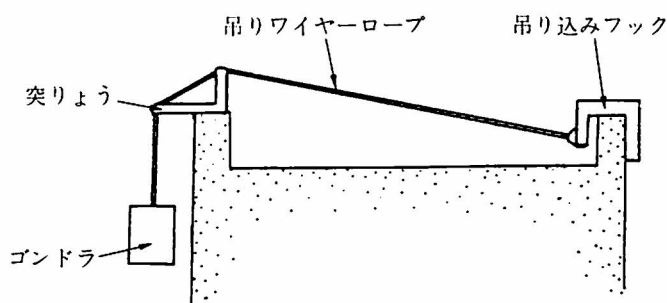


図2② 吊り込みフックの使用例

下を防止します。

ウ 巻過防止装置

吊りワイヤーロープの最上端付近に取り付けゴンドラの上昇限界を設定するもので、ゴンドラ本体に取り付けたりミットスイッチと連動して作動し、ゴンドラの動きを停止します。

エ エンドクリップ

吊りワイヤーロープの端末に取り付けて、吊りワイヤーロープが昇降装置から抜けるのを防止します。

オ 自動傾斜矯正装置

バルンサーをゴンドラ本体の左側に取り付け、昇降中のゴンドラの傾きを検知し、電気的周波数を変えて左右のモーター

の回転数を調整し、ゴンドラを常に水平に矯正する装置です。

カ 同時操作防止装置

2系統（ゴンドラ側、地上側）ある操作装置が、誤って同時に操作されないようにするものです。

キ 漏電遮断器

ゴンドラ本体の制御盤に取り付け、操作盤やゴンドラ本体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、感電を防止するものです。

ク 非常停止装置

ゴンドラ本体の制御盤に取り付け、ゴン

(4) 安全装置

ア ブレーキ装置

左右のエンドレスワインダーにメカニカルブレーキを、左右のモーターに電磁ブレーキを内蔵し、ゴンドラを停止したり、保持したり、あるいは昇降速度を制御したりします。

イ 非常用ワイヤーロープ掴み装置

ゴンドラの左右に各々1セット装備し、ゴンドラが許容降下速度を超えた時その速度（25～30m/min）を検知して、別に増設したライフライン兼用の掴み装置用吊りワイヤーロープを掴み、ゴンドラ本体の落

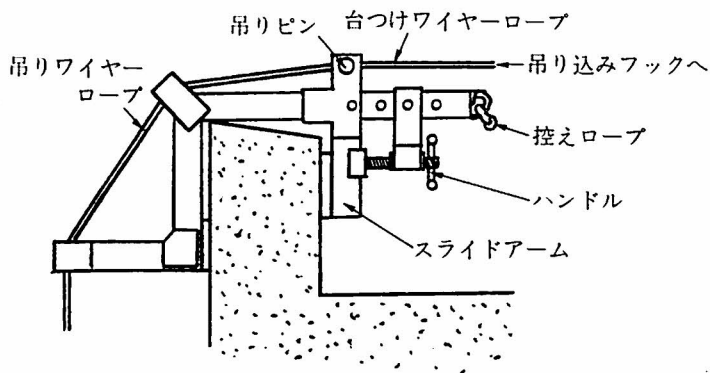


図3 自在フック

ドラの操作回路に異常が起きた時、非常停止ボタンを押すと、ほか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、ゴンドラの動きを停止するものです。

(9) 増設した掴み装置用吊りワイヤーロープの端末を消防車に固定すれば、車上からゴンドラを直接昇降させたり、昇降中の揺れを防止することができます。

4. 特徴

- (1) 構造材は、全てアルミ材で、軽量化が図られています。
- (2) 昇降中、ゴンドラの建物壁面側に取り付けた6個のローラーで建物壁面に添って滑らかに昇降することができます。
- (3) ゴンドラの建物壁面側に内側片開き扉を設けてあるので、自標階の開口部で乗降が容易に行えます。
- (4) 積載品の軽量小型鋸打ち銃で目標階の建物壁面にアンカーボルトを打ち込み、ゴンドラを固定することができます。
- (5) 操作は2系統（ゴンドラ側、地上側）とも容易に行えます。
- (6) 事故防止上、二重、三重の安全装置を装備しています。
- (7) ゴンドラ上と地上を結ぶ通話装置を装備しています。
- (8) 停電等電気系統のトラブルが生じた場合、手動で昇降ができます。

5. 今後の課題

消防用ゴンドラの研究開発は、現場のニーズから実用化が急務とされておりますが、実用化にあたり次のような課題が考えられます。

- (1) 昇降速度の高速化及びスライダック方式の速度調節装置の開発。
- (2) 屋上支点確保装具の開発。
- (3) ゴンドラを目標階で固定(揺れ防止)するための面強度を持った固定装具の開発
- (4) ガラス切断装置の開発。
- (5) 無反動放水装置の開発。
- (6) 吊りワイヤーロープを利用した通話装置の開発。
- (7) 電源ケーブル、制御ケーブル、ワイヤーロープの巻取装置の開発。
- (8) 地上側の制御盤の小型軽量化。
- (9) トータルの軽量化、省力化。

(文責・第三研究室 加藤)