

## 16. 建築工事のための資材搬送装置 (リーチバランサー) の開発

(株)フジタ：\*磯村 渉

(株)日本技術センター：竹迫 涼一

### 1. はじめに

資材の搬送作業は建物を構築する上で欠かすことのできない最も重要な作業の一つである。建築工事の躯体材料の搬送は、例えば鉄骨はクレーンで、またコンクリートはコンクリートポンプ車など一般的に機械で行っている。しかし、内装資材の搬送は、垂直搬送だけは工事用エレベータなどで概ね機械化されているが、水平搬送については一部で機械化されているものの一般的とはいえない。特に集合住宅の工事では、水平搬送のための通路の確保が困難なため、ほとんど手作業で運んでいるのが現状である。水平搬送の手作業は効率が悪く、おもに貴重な技能労働者が行う場合が多く、大きな無駄となっていると思われる。そこで、クレーンを使って、建物の廊下などの壁面の開口部から直接資材を搬入、搬出することができる天秤方式の装置を開発した。集合住宅工事への適用では各戸の前の廊下やベランダ等に資材を搬送できたため非常に有効であった。また、内部にオフセットした位置にPCa版などを取り付ける応用的な使用方法でも好結果が得られたので紹介する。

### 2. 装置概要

#### 1) 機能概要

この装置はクレーンに吊り下げて使用し、資材を搬送するためのものである。この装置を使用すると、クレーンのフック位置から離れた位置に資材を吊ることができる。その理由は、フックの位置から資材重心までの距離と資材重量によって生ずる回転モーメントに見合うだけの回転モーメントを、内蔵のカウンタウェートを移動させることで得られるようになっているからである。

図-1に使用方法の概念図を示す。オントラックで資材の玉掛けを行い、ベランダなどの壁面開口部に搬送し、クレーンのフックから離れた内部に降ろすことができる。

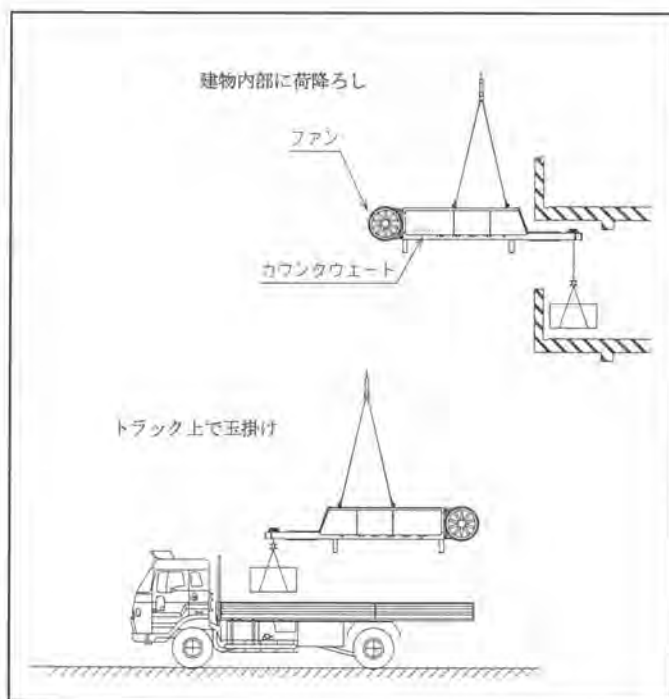


図-1 使用方法概念図

## 2) 仕様

表-1に仕様概要を示す。装置全体の旋回姿勢を修正するためのものとして手動のファンが取り付けられている。従来の介添えロープの代わりに、適切な姿勢となるように旋回させることにより、玉掛け作業および建物への資材の挿入が安全で行い易くなっている。

揚程は最低限手すり等の高さだけあればよいとの判断から1.5mとしている。

搬入口である壁面開口部の高さが小さい場合が多いので、吊り代を小さくするためにフックを複数取り付けている。

カウンタウェートの移動はチェーンを用いて行っており、傾いた場合でも動かない構造としている。

電源はバッテリーで充電器（AC100V）も内蔵している。

表-1 機器の仕様概要

昇降	定格荷重	490kgf
	昇降速度	2.5m/分
	揚程	1.5m
	モータ	430W
	安全装置	上限、下限リミット
平衡	トロリー速度	5m/分
	トロリー移動距離	2.25m
	モータ	430W
	安全装置	エンドストッパー
旋回	推力	3.4kgf
	モータ	1kW
共通	自重	1100kg
	外形寸法	長さ4730×幅1300×高さ1000mm
	電源	蓄電池（DC24V）
	操作方法	無線リモコン、ペンダント

## 3) 使用方法

資材を搬入する作業手順を図-2に示し説明する。

- ①資材の玉掛けをして、クレーンで少し吊り上げると資材側が少し低くなる。そこで、カウンタウェートを後方に移動させ、資材重量とバランスさせることで装置全体が水平となるようにする。
- ②クレーンで所定の位置に吊り上げ、旋回用ファンで建物に対し直交する向きになるよう回転させる。そしてクレーンにより建物の中に資材を差し込む。
- ③クレーンで下降させ、下げ代が足りない場合は、内部のウィンチで巻き下げて資材を着床させる。着床すると資材側が少し高くなる。そこでカウンタウェートを前方に移動させ原点まで達すると、資材重量は装置から完全に床に移動する。
- ④資材重量が完全に床に移っているので、玉掛け外しを行い、クレーンで建物から引き抜く。

この一連の作業で資材を揚重できる。また、この逆の手順を行えば建物から資材を搬出することもできる。なお、旋回用のファンは無線リモコンで操作するが、カウンタウェートの移動と資材の昇降は装置先端に取り付けてあるペンダントでもできる。

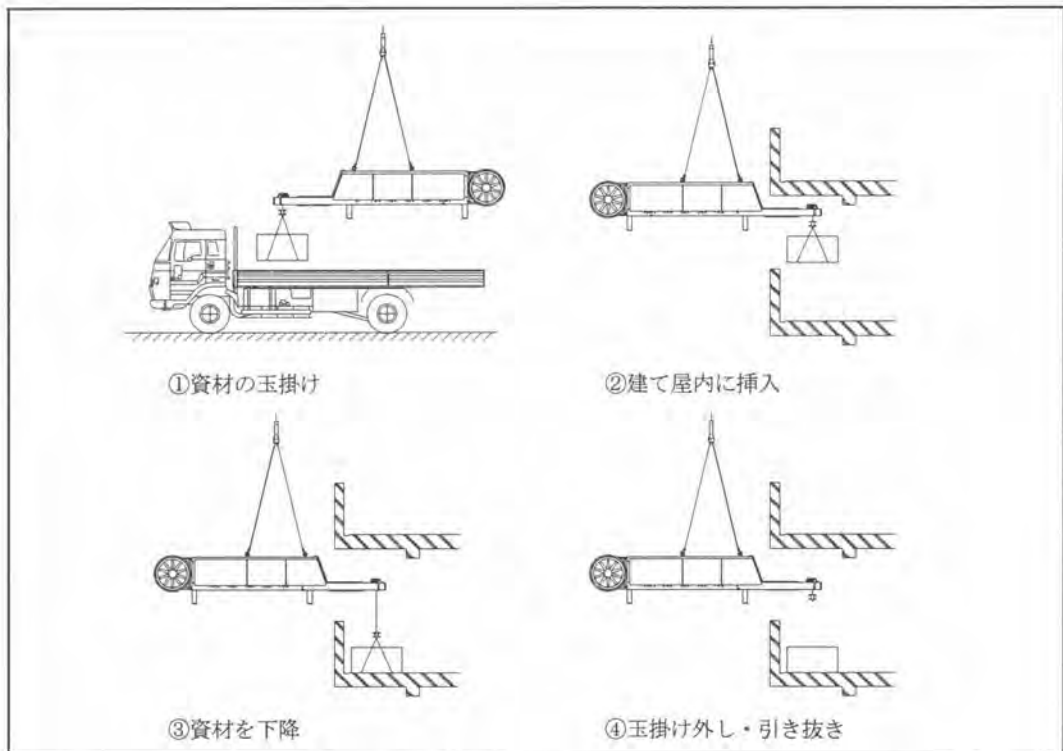


図-2 作業手順

### 3. 適用結果

1回当たりの搬送重量が450kg程度の木材をトラックから直接マンションの7階および8階に揚重した。写真-1はクレーンで搬送している状況である。写真-2は資材を取り込んだところである。この作業所においては初めて使用したため、地上のトラックの作業員も上階の作業員も慣れていなかったが、1回のサイクルタイムは6～7分であった。バランスさせるためのカウンタウェートの移動は手動であるが全体の挙動は安定感があり、インチングなどの必要はなかった。搬送した資材はここでは、木材と石膏ボードおよびPCa部材が大部分であった。

### 4. 用途実績例

本来集合住宅工事の仕上げ用資材の搬送を目指して開発した装置であるが、他の用途に使用された実績を紹介する。



写真-1 搬送状況

### 1) P C a 部材の取り付け

図-3にP C a部材の取り付けの概念図を示す。セットバックした位置にP C a部材を取り付ける場合、P C a部材を吊り下げる場合もあるが、図のように吊り代が無い場合は、アタッチメントを製作し、これを使用して取り付けを行うことができる。この図に示したリーチバランサーは別のタイプで、吊り能力1.5トン用、ファン無し、巻き上げ機能無しのものである。写真-3に示す。

### 2) 事務所ビルの仮設開口部からの搬送

事務所ビルで仮設開口部（ダメ穴）を利用した資材の搬出入を行った。A L C版、軽量鉄骨、石膏ボード、防火シャッター、設備機器、などを搬送し、有効であった。工専用エレベーターの搬器よりも大きな資材には特に有効であった。

### 5. おわりに

クレーンは3次元的に搬送できるためその搬送能力は非常に大きい。しかし、資材を建物内に搬送するためには場所が限定された荷取り用跳ね出し構台などが必要となり、クレーンの機能を十分に活かせなかった。この装置は搬送前後の準備・片づけ作業がほとんど不要で、どの場所でも搬送できる長所があるが、カウンタウェートを内蔵するという構造上、クレーンの吊り能力に対し、搬送資材の重量が小さく制限されると言う短所もある。このことを理解した上で、適切な計画により工事を推進させる道具として使って頂けるようお願いしている。



写真-2 取り込み状況

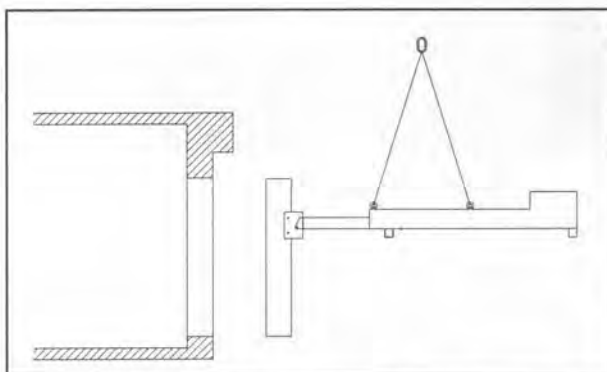


図-3 P C a 部材の取り付け



写真-3 1.5トン用リーチバランサー