

VI-46 土木用仮設屋根「パラガスC」の開発（その1）

一装置概要と性能確認実験一

ハザマ 技術研究所 正会員 木川田一弥
同 上 正会員 畠山 修
同 上 正会員 杉浦 仁志
ハザマ 東京支店 今村 信夫

1. まえがき

建設業においては、作業環境の改善や安定的な工程確保の観点から、作業ヤードを覆ういわゆる全天候仮設屋根の開発・適用が積極的に進められている。しかしながら、これまでは建築現場での適用が主体であり、土木作業を対象とした屋根の適用は少なかった。これは土木現場では建築と比較して一般に、① 作業ヤードの範囲が広くまた点在している、② 平面的な作業位置が時間とともに変わることが多い、③ 屋根設置場所が平坦でない、など土木現場特有の条件による屋根適用上の制約があったためと思われる。

そこで、これら条件下での適用を図るために、短時間で設置・撤去でき、屋根の移動が容易で、かつ屋根自体の形状に柔軟性をもたせた仮設屋根「パラガスC」*を製作し、土木工事の作業環境の改善や生産性向上をねらった。以下、本報では開発したパラガスCの概要と性能確認実験結果について報告する。なお、本開発は労働省指定の建設雇用近代化モデル事業の一環として行っている。

* パラガスC：スペイン語の傘(PARAGUAS)と土木(CIVIL)を意味する。

2. パラガスCの概要

(1) 構造、寸法

雨や日射からの保護効果、設置・撤去の容易さ、形状の柔軟性などの要求を満足できる構造として、空気膜によるアーチ形式の屋根とした。アーチ部を構成するエアチューブの内圧は常時6.9kPa(700mmAq)とし、外部風速が15m/s以上の場合には、自動的に12.7kPa(1300mmAq)に昇圧するように制御している。また、屋根内部で重機稼働できるように、作業有効寸法を高さ7m×幅10mとした。写真-1に開発したパラガスCの全景を、表-1に装置仕様を示す。

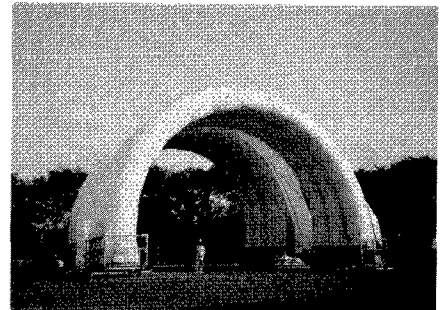


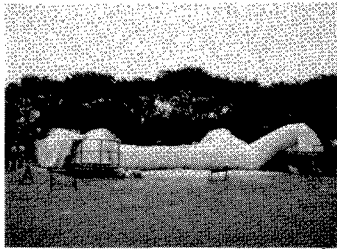
写真-1 パラガスC全景

(2) 特徴

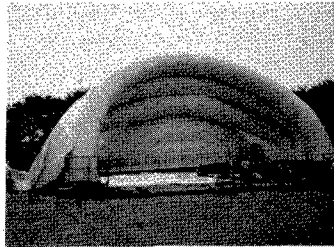
- ① 設置・撤去作業が容易：4台の台車を所定位置にセットし、空気膜を膨らませるための送風ファンを起動するだけで、短時間で現場を屋根で覆うことができる。
- ② 移動性・保管性に優れる：台車を車輪方式として機動性を高めた。また設置、移動、撤去にフォークリフトを利用できるため、別途にクレーンの手配が不要。さらに、屋根膜材を台車に収納できるため保管が容易。
- ③ 凹凸地形でも設置可能：空気膜のため屋根形状に柔軟性があり、設置面の不陸や1mの高低差にも対応可能。
- ④ 強風時でも安全：風速20m/sの強風下でも使用可能。それ以上の暴風時は屋根をしばませておけば安全。
- ⑤ 広い作業空間：幅10m、高さ7mの屋根下空間が確保されるため、内部での大型重機作業に支障がない。長さ方向は同タイプの屋根を連結・拡張できる。

表-1 主な仕様・諸元

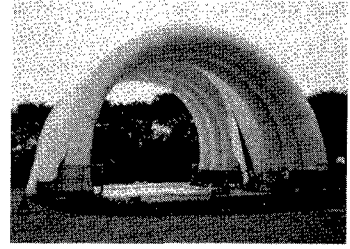
項 目		仕 様・諸 元
全 体	形 式	空気膜方式
	外形寸法	15m(L)×16m(W)×11m(H)
	水平面投影面積	約 230 (m ²)
	内部作業有効寸法	15m(L)×10m(W)×7m(H)
	設計風速	20 (m/s)
膜 材	総 質 量	約9 t
	使用膜材	C種防災膜材
	膜材厚さ	0.65 (mm)
	膜材引張強度	縦1960×横1960 (N/3cm) 以上
	膜材単位質量	0.785 (kg/m ²)
台 車	台車台数	送風機台車 2台、収納台車 2台
	台車質量	送風機台車 約2.2 (t/台)
		収納台車 約1.5 (t/台)
設備機器	送 風 機	ターボファン×4台
	エアチューブ内圧	常用 6.9 (kPa)、最大12.7 (kPa)
	内圧制御	内圧および風速によるインバータ制御
	送風機電源	AC200V 10 (kW)
	付 属 品	風速計、バトライト



(a) ファン起動10分後



(b) 同 20分後



(c) 同 23分後

写真-2 エアアップ状況

3. 性能確認実験

(1) 設置・撤去時間

膜材が台車に収納されている状態から、台車を所定位置に配置し、屋根膜をエアアップさせるまでの時間は約2時間であった(作業員5名)。また、エアアップした状態から、チューブ内のエアを抜き、膜材を収納するまでの時間は1.5時間(同)であり、ともに短時間作業が可能であることを確認した。

(2) エアアップ時間

送風ファンを起動させてから、屋根膜のアーチ形状が形成されるまでの内圧の経時変化を測定した。写真-2に経過時間ごとのエアアップ状況を、図-1にチューブ内圧の経時変化を示す。ファン起動後23分でアーチが自動的に形成され、短時間で現場を覆えることを確認した。また、強風時の昇圧も3分と短時間で完了する。

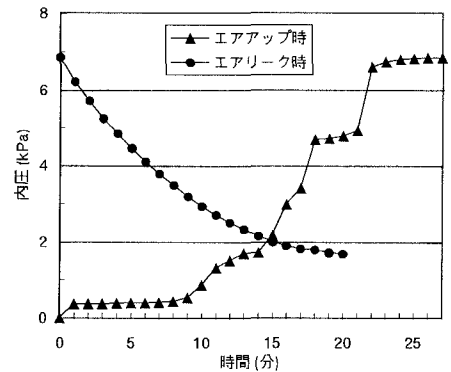


図-1 チューブ内圧の経時変化

(3) チューブ内空気のリーク

通常の使用状態では、膜接合部からの空気漏れを補充するために、アーチ形成後も送風ファンを稼働させている(出力40%程度)。突然の停電を想定し、強制的にファンを停止した状態で、アーチがどの程度の時間形状を維持できるかを計測した(図-1)。その結果ファン停止後約20分間はアーチ形状を維持できることがわかった。

(4) 装置の移設

クローラ式のフォークリフトを2台使用し、図-2に示す方法で移設を行った。その結果、走行面に凹凸があっても、所定の位置への装置の移設が容易にできることが確認できた。なお、図-2と直交方向への移設も同様に容易であった。

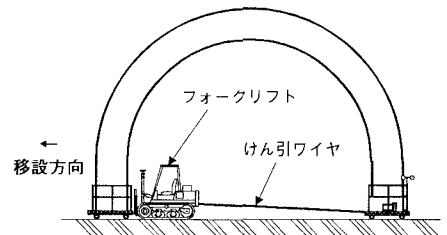


図-2 移設方法

(5) コンクリート打設の模擬実験

性能確認実験終了後、装置をダム現場に持ち込み、掘削ずり使用による模擬RCDコンクリート打設作業を行った。実験状況を写真-3に示す。この実験により、作業重機との空間的干涉のチェックや現場における装置の使い勝手などが把握できた。



写真-3 現場実験状況

4. あとがき

土木工事への適用を目的とした仮設屋根を製作し、実験により現場への適用性を確認した。現在は装置設置時間の短縮、台車の軽量化、屋根膜上に降った雨水処理などの改良を行っており、早期に実施工への展開を図る予定である。