

## 超小型軽量放熱キャビネット

### A Compact Lightweight Heat-Dissipating Cabinet

#### 1. はじめに

数年来、通信インフラ整備が進み、固定電話のアクセス系RT（リモートターミナル）や移動電話用基地局など、通信機器が屋外に設置されるケースが多くなってきています。更に、最近では通信容量の増大高速化（ブロードバンド通信）や移動体の不感帯補完の目的などで大容量ながらも小型軽量の通信基地局の需要が高まっています。

これら屋外設置される通信用精密電子機器を屋外のはこり、水などの劣悪環境から保護するために収容きょう体は密閉（JIS4級～5級相当）にする必要がありますが、密閉にすることで通信機器から発生する熱がこもってしまうので、これを効率よく放熱することが基地局の小型軽量化にとって重要な技術となってきました。

きょう体内の熱を抑えるために安易に外気導入するタイプのきょう体は、確かに排熱は容易ですが、外気が直接電子機器部品に触れるため、ちりやほこり、湿気などにより、電子部品の急速な劣化、回線のショートや接点の絶縁など電子機器にとって最悪の環境となり、設置後まもなく故障を起こしてしまうことが多々あります。

これまでも我々は各種放熱デバイスを組み込んだ密閉型放熱キャビネット（きょう体）を、RTや移動体基地局など様々な通信設備に提供して参りましたが、今回、移動体基地局用に小型軽量でしかも騒音の少ない放熱キャビネット（きょう体）を実用化しました。

#### 2. 設計条件

- 大きさ  
サイズ：(W) 250 × (D) 390 × (H) 590 mm  
重量（きょう体+熱交換器+ファン）：20 kg 以下
- 内部通信機器発熱量：600 W
- 温度制限：外気温 + 20℃ 以下 ( $\Delta t \leq 20^\circ\text{C}$ )  
外気温は50℃ 以下
- 騒音：50 dB 以下

#### 3. 開発放熱キャビネットの構造

##### 3.1 きょう体(写真1)

- 材質：アルミ  
(ロック部、ちょうつがいなど一部ステンレス)
- 構造：図1に示します。
- 特長：遮熱板を有し日光の入熱を抑える。  
収容通信機器基板やファンの保持材としてフォーム化成製のポリプロピレン (PP) コンポーネント材 (ビーズ発泡成形体) を採用し、滑らかな空気流動路を形成し圧損を低減、更に遮音性能を高めました。
- サイズ：(W) 250 × (D) 390 × (H) 590 mm
- 重量：17 kg



写真1 きょう体  
Appearance of cabinet.

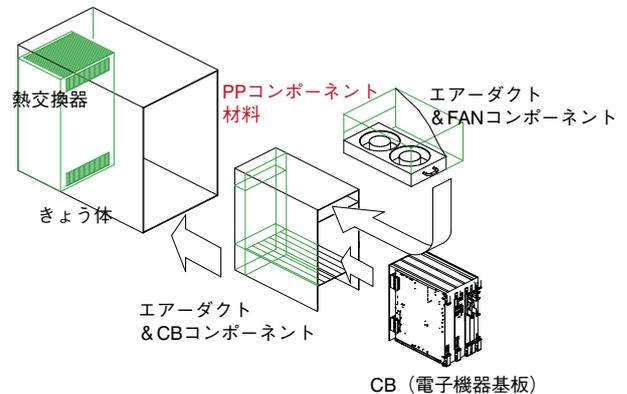


図1 きょう体構造概略図  
Schematic of cabinet.

### 3.2 熱交換器

- (1) 材質：アルミ
- (2) 構造：図2に示します。

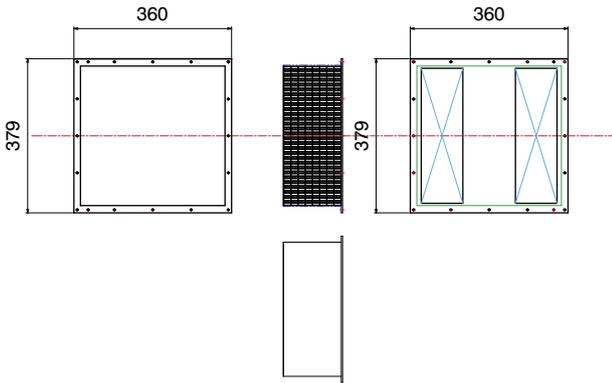


図2 熱交換器  
Heat exchanger.

#### (3) 特長

内気と外気がそれぞれのチャンネル管を交互に対向で流れ、内気と外気は防水シールされているため混ざらない。押出チャンネル材を使用しているため表面積が大きい。密閉度が高いため、内部ファンなどの騒音が漏れにくい。更に軽量化のために狭ピッチでの折り曲げ型コルゲートフィンでの熱交換器も製作し、5 kgほどの軽量化を可能にしています。

### 3.3 熱交換方法

#### (1) 熱交換方式

内外ファンによる強制風冷(図3)。

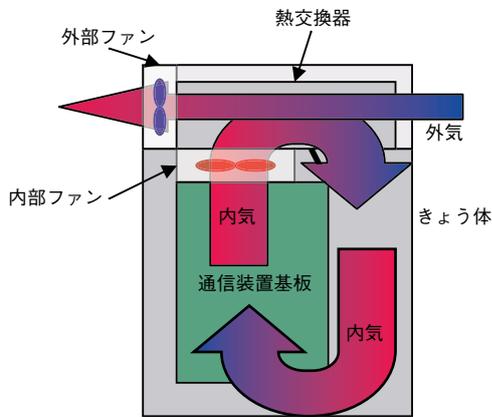


図3 きょう体熱交換方式  
Airflow in cabinet.

#### (2) 熱交換器での熱交換イメージ

内気と外気が熱交換器のアルミ板(厚み方向)を介して熱交換します(図4)。

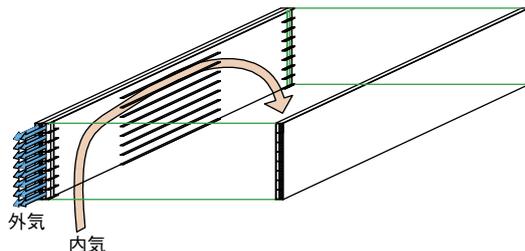


図4 熱交換器  
Airflow in heat exchanger.

## 4. 開発放熱キャビネットの性能

#### (1) 熱性能：表1に示します。

$\Delta t \leq 20^\circ\text{C}$  / 発熱量 600 W 時 ( $\Delta t \leq 10^\circ\text{C}$  / 発熱量 300 W 時)  
装置ダミーの発熱体をキャビネットに収容し、擬似発熱で内部温度上昇を測定。(模擬発熱：内部発熱 310 W / 太陽光入射熱 10 W (計算値) 含む。)

- (2) 騒音：測定状況を写真2に、測定結果を図5に示します。  
全方向 50 dB 以下 (折曲げ型コルゲートフィンの場合)
- (3) その他の性能
  - (i) 防水性能：JIS C 0920 5級 (写真3)
  - (ii) 耐震強度：震度7レベル
  - (iii) EMI：VCCI classA (開口部にシールドパッキンを装着することで実現)

表1 熱性能  
Thermal performance.

項目	フル実装	
	測定値	計算値
1 消費電力 (W)	227.71	227.7
2 AMP, AC/DC 部よりの入熱 (W)	84.5	84.5
3 周囲温度 ( $^\circ\text{C}$ )	27.7	27.7
4 風速 / 入口 (m/s)	-	-
5 風速 / 出口 (m/s)	-	-
6 風速 / フィン間 (m/s)	-	5.87
7 熱交換器入口温度 / 平均 ( $^\circ\text{C}$ )	42.75	43.7
8 熱交換器出口温度 / 平均 ( $^\circ\text{C}$ )	37.3	38.4
9 上昇温度 / 平均 ( $^\circ\text{C}$ )	9.6	10.7
10 熱抵抗 ( $^\circ\text{C}/\text{W}$ )	0.031	0.034
11 冷却能力 ( $\text{W}/^\circ\text{C}$ )	32.52	29.18

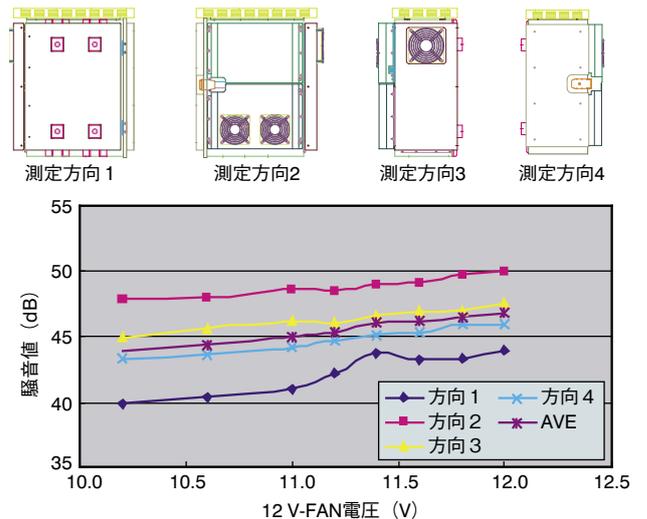


図5 騒音測定結果  
Results of noise measurements.



写真2 騒音測定状況  
Experimental setup for noise measurement.



写真3 防水性能試験状況  
Setup for water-tightness test.

## 5. おわりに

当社は大型から小型のヒートパイプ及びそれらを組合わせたヒートシンク、伝熱シートなど様々な放熱デバイスを開発しておりますが、放熱キャビネットにおいては、これらの技術をトータル的に駆使し、様々なサーマルソリューションを提供しております。

今回は、昨今の通信容量の増大高速化から発生する問題、高発熱対策と小型軽量化、低騒音を一挙に実現できるソリューションを提供できました。

通信分野でのトレンドとして、更に大容量高速化が進んでいくと予想されますが、高効率な放熱技術の開発、小型軽量化、低コスト化へのアイデアを間断なく提案するプロブレム・ソルバとして、お客様の細かなニーズに対応して参ります。

<製品問い合わせ先>

電装・エレクトロニクスカンパニー  
エレクトロニクス・コンポーネント事業部  
サーマル・電子部品部 技術1課  
TEL: 0463-24-9782 FAX: 0463-24-9786