

# 空調設備ニュース 05

air conditioning news 2025.May

No.046

□機器 □ダクト ■配管 □換気  
□排煙 □自動制御 □他

一般社団法人 大阪空気調和衛生工業協会

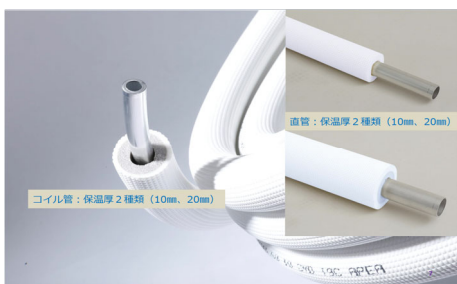
## アルミ冷媒管について

### 〇はじめに

空調用の冷媒配管のほとんどは銅管を使用していますが、電子機器分野における銅素材の需要増加に伴い価格の高騰、供給体制の不安があります。また施工現場での作業員の担い手問題から省人化、省施工が求められています。これらの課題を解決するためのひとつとしてアルミ冷媒管を使用する新たな技術提案がされています。2018年1月にはアルミ配管の普及を目的としたアルミ配管設備工業会が設立され規格の整備を行っています。

### 〇アルミ冷媒管の規格

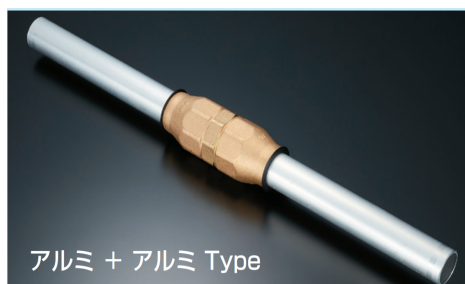
適用されるアルミ冷媒管はアルミ配管設備工業会で規定される冷媒用被覆アルミニウム合金管（APEA1001:2021）を用います。機械式継手はAPEA2001:2020で規定されています。



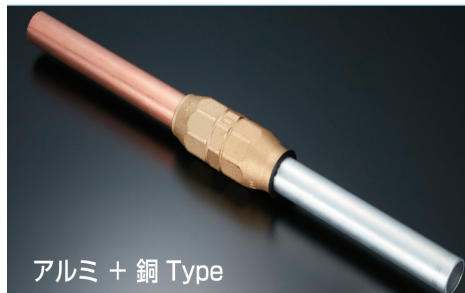
コイル管および直管（保温厚10mm、20mmの2種類）



アルミ冷媒管用分岐管ユニット



アルミ + アルミ Type



アルミ + 銅 Type

機械式継手（銅からアルミへの変換も可能）

### 〇アルミの長所

アルミには以下のような長所があります。

- ①安価である  
銅は希少で30年前後で枯渇するリスクがありますが、アルミは豊富に存在するため価格が安定しており安価です。
- ②軽量である  
アルミの比重は銅の約3分の1で軽量です。
- ③耐食性にすぐれている  
アルミは銅と同等のフロン系冷媒に対する耐久性があります。
- ④強固な酸化被膜が存在する  
強力な酸化被膜があるため、ろう付け時の窒素置換が不要です。
- ⑤リサイクル率が高い  
アルミ管の生産には銅管と比べて多大なエネルギーを使います。しかし融点が低いため、リサイクルには最適な材料でリサイクル率が85%を超えるとCO2発生量30%削減につながると言われています。（表1参照）

表1 リサイクル時のCO2排出量

|             | 銅管<br>(再生地金約45%)               | アルミ管<br>(再生地金85%)              | CO2排出量<br>削減率(%)      |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| サイズ<br>(mm) | ①CO <sub>2</sub> 排出量<br>(kg/m) | ②CO <sub>2</sub> 排出量<br>(kg/m) | (1-②/①)×100<br>削減率(%) |
| 6.35        | 0.224                          | 0.122                          | 45.5%                 |
| 9.52        | 0.351                          | 0.257                          | 26.6%                 |
| 12.70       | 0.478                          | 0.438                          | 8.3%                  |
| 15.88       | 0.748                          | 0.662                          | 11.5%                 |
| 19.05       | 0.908                          | 0.486                          | 46.4%                 |
| 22.22       | 1.067                          | 0.641                          | 39.9%                 |
| 25.40       | 1.226                          | 0.812                          | 33.7%                 |
| 28.58       | 1.387                          | 1.022                          | 26.4%                 |
| 31.75       | 1.695                          | 1.233                          | 27.3%                 |
| 38.10       | 2.137                          | 1.723                          | 19.4%                 |
|             |                                | 平均値                            | 28.5%                 |

アルミの「軽量」という特徴を生かした場合、施工面で以下のメリットがあります。

- ・ 配管吊り支持間隔の拡大
  - ・ 配管取り付け及び運搬作業時間の作業員の負荷低減
- 各配管の支持間隔の例を表2、表3に示します。

表2 冷媒用アルミ合金管の支持間隔（横走管）（APEA3001:2020より抜粋）

| 管径(mm)  | 6.35 | 9.52 | 12.70 | 15.88 | 19.05 | 22.22 | 25.40 | 28.58 | 31.75 | 38.10 |
|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 支持間隔(m) | 1.5  | 2.0  | 2.5   |       |       |       |       |       |       |       |

表3 冷媒用銅管の支持間隔（横走管）（日空衛ガイドブックより抜粋）

| 管径(mm)  | 6.35 | 9.52 | 12.70 | 15.88 | 19.05 | 22.22 | 25.40 | 28.58 | 31.75 | 38.10 |
|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 支持間隔(m) | 1.5  |      | 2.0   |       |       |       |       |       |       |       |

これらの利点を生かし施工実験をおこなったところ施工時間が約20%短縮になるという報告があります。

## ○アルミの短所

アルミには以下のような短所があります。

### ①強度が劣る

アルミの引張強度は105N/mm<sup>2</sup>、銅は205N/mm<sup>2</sup>とアルミは銅の約2分の1です。

### ②融点が低い

アルミの融点は約660℃、銅は約1080℃とアルミは融点が低いです。

（リサイクルの観点からは長所になります。）

アルミの「強度が劣る」ということに対して以下の対策が取られています。

銅管と同様の強度を得るために配管の肉厚を厚くする必要があります。

同じ外径の配管では肉厚が厚くなるので内径が小さくなり、断面積が減少します。（表4参照）

そのため同サイズの配管を選定した場合、アルミの方が圧力損失が大きくなり、パッケージエアコンの能力に影響を与えます。その対応としてアルミ配管工業会で規定された配管選定を行うことで、銅管を使用した場合と同等の冷暖房能力を確保することができます。

表4 アルミ管と銅管の配管内径の比較

| 外径<br>(mm) | アルミ           |            |            | 銅              |            |            | アルミ/銅<br>断面積比<br>(%) |
|------------|---------------|------------|------------|----------------|------------|------------|----------------------|
|            | 材質<br>質別      | 肉厚<br>(mm) | 内径<br>(mm) | 材質<br>質別       | 肉厚<br>(mm) | 内径<br>(mm) |                      |
| 6.35       | A3003<br>-0   | 0.85       | 4.65       | C1220<br>-0    | 0.80       | 4.75       | 96                   |
| 9.52       |               | 1.15       | 7.22       |                | 0.80       | 7.92       | 83                   |
| 12.70      |               | 1.50       | 9.70       |                | 0.80       | 11.10      | 76                   |
| 15.88      |               | 1.80       | 12.28      |                | 1.00       | 13.88      | 78                   |
| 19.05      | A6063<br>-T83 | 1.05       | 16.95      | C1220<br>-1/2H | 1.00       | 17.05      | 99                   |
| 22.22      |               | 1.15       | 19.92      |                | 1.00       | 20.22      | 97                   |
| 25.40      |               | 1.30       | 22.80      |                | 1.00       | 23.40      | 95                   |
| 28.58      |               | 1.45       | 25.68      |                | 1.00       | 26.58      | 93                   |
| 31.75      |               | 1.55       | 28.65      |                | 1.10       | 29.55      | 94                   |
| 38.10      |               | 1.85       | 34.40      |                | 1.35       | 35.40      | 94                   |

アルミの「融点が低い」ということに対して以下の注意点があります。

ろう付施工時に母材の温度管理がされない場合、母材に穴をあけてしまうことがあります。

作業場所の温度、湿度を考慮した適切な加熱時間や1点に集中した加熱を防止する必要があります。

また強固な酸化被膜が存在するため、酸化被膜を容易に除去できるアルミ専用のフラックスを使用しなければなりません。

メカニカル継手を使用した場合は、施工方法も銅管とほぼ同じなので安定した施工が可能です。

※出典：（社）アルミ配管設備工業会      アルミ冷媒管システム  
東尾メック（株） 冷媒用被覆アルミニウム合金管用ねじ接合継手カタログ