

# カパー ストリーム



Vol.21

2020.02

Copper  
Express

冷媒用被覆銅管  
施工マニュアル



冷媒用被覆銅管の  
施工マニュアルが完成

より安心で確実に

公共施設の新築工事で、難燃性の冷媒用被覆銅管が国の指定になったことを以前お伝えした（本誌vol.11参照）。

あれから約6年もの歳月が経ち、いまや業界では、安全性・信頼性を確保するために、民間の施設はもちろん一般家庭の空調でも「冷媒用配管は、ほぼ100%が難燃性被覆銅管を使用している」とまで言われている。

日本銅センターでは、「冷媒用被覆銅管委員会」を発足し、その品質向上を図るとともに、新築工事はもちろん、空調機器のリプレースなどの際にも配管を既設の可燃性被覆銅管から難燃性被覆銅管に更新することで、より安全性を確保できるように推進している。安全性を重視した材料を推進する活動をしていく中で「現場単位で施工要領がまちまちであり、同じような不具合事故が複数現場で発生」しており、業界として対策していく事が責務だと判断した。そこで「施工マニュアル作成分科会」を立ち上げ、より安全で確実な施工方法をガイドできる内容を検討し、昨年末、ついに刊行することができた。

今回は、施工マニュアル作成分科会の委員長として、マニュアル作成に尽力された因幡電機産業株式会社の佐川昌隆氏にお話を伺い、施工会社にこのマニュアルをどう活用していただきたいのか、そこに込めた思いなども語っていただいた。

**Copper Express** より安心で確実に — 冷媒用被覆銅管の施工マニュアルが完成

# 技能者の高齢化、世代交代、人手不足に悩まされている昨今、被覆銅管の施工上の知識やノウハウを若い世代に継承していくお手伝いができればと思いました。

因幡電機産業(株)では、40年以上前から冷媒用被覆銅管を製造販売し、その難燃化については25年以上前から推奨している。空調機器などの冷媒用配管に、なぜ難燃性被覆銅管が必要とされているのだろうか。

「冷媒用被覆銅管が世に普及する以前は、保温材としてグラスウールなどが使用されていましたが、吸水・吸湿による保温特性の低下から内部結露などが問題となっていました。そのため保温性に優れ、かつ吸水・吸湿にくい素材としてポリエチレンフォームが使われるようになりました。しかし、ポリエチレンフォームの原料は石油から出来ており、しかも空気をたくさん含む発泡材であるため非常に燃えやすいという難点があったのです」と佐川氏。

冷媒用被覆銅管は、ろう付け時にバーナーの火を使用するため、万一被覆材に着火した場合、被覆が燃えて火災の原因となることも考えられる。

「そこで、トラブルの根源となる被覆

材の改良が求められたのです。大切なのは、保温性、低い吸水・吸湿性の良いところを残しながら、いかに燃えにくい素材に改良していくかでした」

これを実現したのが、ポリエチレンフォームをベースに難燃剤を配合した商品であり、その最大の特長は、もしも被覆材に着火しても延焼しない、自己消火できる性能を持つことだ。

こうした性能改善は、被覆銅管メーカー各社が独自に取り組みを進め、冷媒用被覆銅管の安全性は格段に向上してきた。

「私たちがこれまで築き上げた信頼を一枚岩化していくためにも、国内の被覆銅管メーカーの結束が必要と、日本銅センターの呼びかけで冷媒用被覆銅管委員会が誕生しました。私たちは、厳しい性能、規格(肉厚、外径など)を厳守し、より高い品質の製品の普及に努めています」

いままで横のつながりのなかった各社が、委員会で顔を揃え、互いの情報



因幡電機産業株式会社  
生産・技術本部 開発統括部長  
技術管理部 技術管理課  
技術支援担当課長 佐川 昌隆氏

交換ができるようになったことは大きなメリットだと佐川氏は話す。

「そんな中で議題として上がってきたのが、以前に比べて施工現場からのトラブル相談が増えてきたという問題でした。当社にも月に何件かは大きな小なりの報告が入ります。そこで、各社がこれまで現場から寄せられた相談事例を持ち寄り、なにが原因だったのかを検討していくことにしたのです」

様々な事例を整理していく中で、いくつかの検討すべき問題点が明らかになってきたと言う。

「その一つに、職人の高齢化により、経験が豊富な技術者が少なくなったという業界の実情があります。そのため、これまで当たり前とされてきた配管施工のノウハウが、若い人たちに継承されていないこともあるのではという疑念が浮かびました。ならば“それをわかりやすくまとめ、施工の際は、これらのポイントさえ押さえおけば安心、確実に、そんな実践的なマニュアルがあれば良いのではないかと、施工マニュアル作成分科会を立ち上げることにしたのです」

**冷媒用被覆銅管**

※原則の冷媒配管には結露を防止する等を目的に銅製の冷媒管の外側にポリエチレンフォーム等の保温材を被覆した冷媒用被覆銅管が広く使用されています。  
2012年、冷媒用被覆銅管の日本銅センター規格(JCDA0009)を制定、平成25年度より国土交通省労働安全衛生省 公共建築工事標準仕様書(機械設備工事編)に記載されました。

---

**JCDA0009に規定されている冷媒用被覆銅管**

**シングル管**

**保温材**  
※規格で4種(1)~(4)種があり、(1)~(3)種は、被覆材を形成します。  
JIS A 9511 発泡プラスチック保温材に相当する発泡ポリエチレンフォームが最低性能基準が定められています。  
難燃性を向上させるために炭素化剤が添加され、JIS C 3005 難燃剤による炭素化剤添加が行われたため、この部分に炭素化剤が含有される場合があります。

**ペア管**

口径の異なるシングル管の両管材を巻直し、ペアにしたもの。

---

**冷媒用被覆銅管の用途**

大規模ビルから小規模店舗に至るまで、冷媒配管としてビル・店舗・工場・工場・店舗等に広く使用されています。特に、冷媒用被覆銅管が使用されています。その一例を下図に示します。

---

**冷媒用被覆銅管の施工フロー**

- 1 製品の検査
- 2 現場の取付位置
- 3 冷媒管の取付
- 4 冷媒管の取付
- 5 パイプの取付
- 6 配管の加工
- 7 配管の取付
- 8 保温材の取付
- 9 被覆材の取付
- 10 被覆材の取付
- 11 配管の取付完了確認

Copper Express より安心して確実に — 冷媒用被覆銅管の施工マニュアルが完成

## 被覆銅管メーカーに寄せられる不具合事例をベースに 施工手順に沿って具体的な注意点を明確に示しました。

施工マニュアル分科会は、冷媒用被覆銅管メーカー8社に原管メーカーも参加した計11社体制である。それぞれに蓄積してきた様々なトラブルに対する確かなケーススタディノウハウを持ち寄り、その中からイレギュラーのものを外し、現場で必須となる点に絞り込み、マニュアルを作成している。

「実際の施工手順に合わせて、製品の保管、取り扱い、配管切断、バリ取り、曲げ加工、配管の支持、保温材の保護などの各工程ごとに頁を構成してあります。そこに、私たちの元に届いた不具合事例の要因をわかりやすく「注意点」として盛り込みました」

特に配慮してほしい不具合事例とは。「冷媒用被覆銅管表面結露や保温材接続部の分断、立て管最下階エルボの座屈などは、割と相談を受ける事例です。これらは、被覆銅管をどう取り扱うべきかの基本注意点を押さえておけば、未然に防げる事例でもあります。参考にできる写真やイラストも付けて解説していますので、ぜひ役立ててほしいと思います」

2019年4月に改定された国土交通省の「公共建築改修工事標準仕様書（機械設備工事編）平成31年版」に「冷媒用 銅及び銅合金管に用いる機械的管継手」JCDA0012の規格が掲載さ

れ、火を使わない安全性の高い施工方法の普及は大きく前進している。

「今回のマニュアルの「銅管の接続」の項目で、機械式継手接続についても取り上げています。特に改修工事などでは、火を極力使わないようにしたいのでお勧めですね。ただし、価格的な問題などがあり、どの現場でも気軽には言えないのも事実です。もちろん、通常多用されるろう付けについても解説しています。保温材の保護にはじまり、特に気をつけていただきたい窒素置換、予熱、ろう付けの各作業で、どういった点に注意すべきかも紹介解説しています」

### 本マニュアルの特長

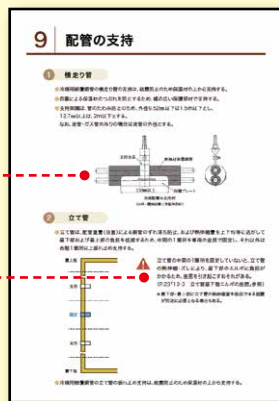
### 施工技術者にも、管理者にも、わかりやすく便利に編集しています

#### ●Step.1 / 実際の施工手順に沿って解説

冷媒用被覆銅管の基本的な配管施工の手順に沿って1頁単位で順に説明。「注意事項」と「▲」で大切なポイントをわかりやすく示し解説しています。

※解説は文章だけでなく図やイラストも付けてわかりやすく。

※実際に作業する際の具体的な注意点には▲を付けて強調。



#### ●Step.2 / 不具合事例で原因と対策を確認!

各手順での注意を怠ると、具体的にどんな不具合が発生してしまう可能性があるのかを紹介。写真も掲載し現場のトラブル内容と視覚的に照合でき、その原因と対策もわかりやすく解説しています。



#### ●Step.3 / コピーして 施工要領書にも

施工手順と不具合事例がリンクしている頁を合わせて読めばよりトラブル防止に役立ちます。必要な頁のみを自由に抜粋しコピーを取り、施工要領書に転用しお役立てください。

●●ビル改修工事  
空調配管  
施工要領書



Copper Express より安心して確実に — 冷媒用被覆銅管の施工マニュアルが完成

## 予想を超えて変化する環境や施工条件にも柔軟に対応できる施工要領へ、今後も改善を続けます。

「施工会社では、現場単位の施工要領書を用意されることがあります。そこには施工手順やルールが記載されていますが「ここに気を付けるべき」という具体的な注意指示までは入っていないことも多いようです。知識や経験のある技術者には、当たり前のことだと省かれています。必ずしもすべての方に浸透していないこともあります。本マニュアルでは、施工手順の一つひとつの工程を1頁単位にまとめて紹介し、不具合状況、発生原因、対策とわかりやすくガイドしてあります。施工要領書を作成される際に、必要と思われる頁をそのままコピーし、利用いただくことができるように構成していますので、ぜひ気軽にお役立ただけいただけます」

もちろんトラブル原因は、施工上の問題だけではない。ある環境が偶然重なることで、銅管腐食などが発生する

ことも稀にある。

「これはとても低い確率で起きるトラブルで、施工側にとってはもらい事故のようなものです。でもそんな時、腐食の原理を理解していれば、慌てずに対処もしやすくなります。こうした事例も解説していますので、ぜひ全頁に目を通していただきたいと思います」

他にも留意していただきたい点はあるのだろうか。

「現在、温暖化の影響で思いも寄らぬ気象、環境変化が発生しています。私がこの業界に入った頃、大阪の夏場の気温が35℃を超えることは滅多にありませんでしたが、いまや当たり前のように猛暑日が訪れます。こうした環境変化が、これまでほとんど発生していなかった結露トラブルを引き起こす要因にもなっています。また、環境保全という点では、現在、冷媒には地球温暖化対策の観点からR410Aの代替とし

てR32が徐々に中・大型機器でも採用されてきていますが、R32は微燃性のガスです。銅管のピンホール程度でガス漏れをしても可燃濃度にまで至る心配はありませんが、施工ミスで大量にひとつの部屋にガスが充満してしまうと危険度が増してきます。施工現場を取り巻く環境は、様々な角度から変化していますので、業界全体で対応できる素材や技術開発に力を注いでいます。今後、このマニュアルでも適宜改善を加えながら、みなさんがより安全、安心、確実に施工できるようにサポートしていきたいと考えています」



### NEWS!

### 3/3(火曜)～6(金曜)「HVAC&R JAPAN 2020」で冷媒用被覆銅管と継手、さらに本マニュアルをPR!

日本銅センターでは、3月3日～6日に幕張メッセで開催される「冷凍・空調・暖房 EXPO HVAC&R JAPAN 2020」にブースを出展します。日本のエアコンが、銅管を選び続けているメリットをご紹介するとともに、最新の難燃性被覆銅管や機械的継手なども展示。さらに本マニュアルも多数ご用意し、よりたくさんの方の施工関係者にご利用いただけるよう配布しますので、この機会にぜひ本ブースまで足をお運びください。なお、このマニュアルは、日本銅センターのホームページでも閲覧・印刷いただけます。



2018年会場風景