

# 銅

# COPPER & BRASS

銅製三角コーナーで蘇った網走湖——北海道女満別  
巨石文化と青銅  
空気でお湯を沸かす「エコキュート」——給湯革命を支えた高効率熱交換器  
電波時計に正確な時を届ける——はがね山標準電波送信所



2005

平成17年3月25日発行

No. 160



社団法人

日本銅センター



# 日本の大動脈としての 地中送電線とともに

社団法人日本銅センター副会長  
(日立電線株式会社 代表執行役社長)

佐藤 教郎



私が日立電線株式会社に入社したのは、昭和四十一年（一九六六年）です。大学では機械工学を専攻したもので、「設備やプラントの設計とか、生産技術をやらせてもらうことになるのかなあ」と漠然と考えて入社しましたが、配属は、絶縁電線の製造部門でした。絶縁電線とは銅撚線の上にゴムやプラスチックを被覆したものです。以来四十年近くになりますが、今も銅とのかかわりは続いています。

当社の電線製造のルーツは、一九二八年、日立製作所の創業者、小平浪平翁がモーターの国産化を目指したことに始まります。したがって最初の製品は、モーターのコイルに使われるエナメル線や、口出線と呼ばれるリード線でした。

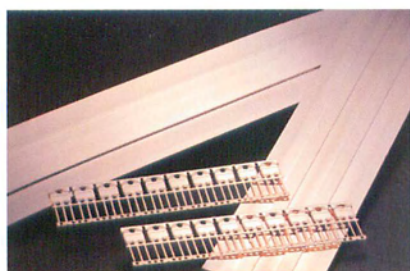
その後、次第に家電用電線や配電線、それに高圧送電線等々と事業を拡大してきました。

私の入社当時、高圧、超高压電力ケーブルといえば、紙と油を用いたOFケーブルと呼ばれるものが主体でありました。ポリエチレンに過酸化物を混練したものを、銅導体の上に押出被覆成型し、高温高圧で架橋反応させた架橋ポリエチレン電力ケーブル(CV)がそれにとって代わり、一九六〇年代後半から次第にその電圧を上げてきました。

私が入社した直後からCVケーブルが地中送電用電力ケーブルの主流になり、その超高压化の開発に貫いて従事してきました。一九七二年には六十六kV級が、一九八八年には二百七十五kV級へと超高压化され、そして二〇〇〇年には、ついに世界最高電圧の五百kV CVケーブルが実線路に適用されました。今日、これらの地中送電線は、日本の大動脈として活躍しています。

当社の場合、銅は、電線のほか伸銅品として、銅管や半導体用等の各種銅条、それにリードフレーム等も生産しております。

こういつたことで、現在当社での年間使用銅量はグループ会社も加えると二十八万トンにも達します。銅は最近世界の需給バランスの関係から高騰したままの大変高価な金属であり、また、環境保全の意味からそのリサイクルにも力を入れ、「銅を大切に」しています。私と銅のかかわりは、これからも当分続きそうです。



半導体リードフレーム用の銅条

## 銅

### 目次

2	カパーロマン 日本の大動脈としての地中送電線とともに 佐藤教郎
3	銅の歴史物語 銅屋根で蘇る伝統の校舎 自由学園明日館
4	ルポルタージュ 銅製三角コーナーで蘇った網走湖 北海道女満別
6	リレー随想 巨石文化と青銅 山田英春
8	ユーザー訪問 空気でお湯を沸かすエコキュート 給湯革命を支えた高効率熱交換器
10	カバードリーム 電波時計に正確な時を届ける はがね山標準電波送信所
14	カパワールド I T S が創るクルマの未来、銅の未来
15	Cu Focus 銅が輝く店舗内装 安曇家 銀座本店
16	銅を学ぶ銅話の世界 銅配管と機械式継手 A P A ホテル日本橋駅前&赤坂見附
17	銅の需給動向
18	銅センターニュース
19	トピックス





## 銅屋根で蘇る伝統の校舎 自由学園明日館

1921(大正10)年、羽仁吉一、もと子夫妻は、知識の詰込みではない、新しい教育を実現するため、自由学園を創立した。生徒に自ら昼食を調理させるなど生活と結びついた教育はまさに大正デモクラシー期における自由教育運動の象徴であった。自由学園明日館(みょうにちかん)は、その校舎として、夫妻の目指す教育理念に共感した建築家の巨匠、フランク・ロイド・ライトの設計により建設された。

木造で漆喰塗の建物は、中央棟を中心に、左右に伸びた東教室棟、西教室棟を対称に配している。ライトの第1期黄金時代の作風にみられる、高さを抑えた、地を這うような佇まいも特徴だ。

明日館は、関東大震災、第二次世界大戦による戦災からも免れ、1997年には重要文化財の指定を受けている。しかし、80年の歳月を経た校舎は老朽化が進み、1999年から約3年間にわたり、大規模な保存修理工事が行われた。

### 銅屋根でオリジナルを復元

明日館の保存修理工事は、重要文化財建造物として伝統的な校舎を保存しながら、有効かつ快適に使用することを念頭に行われた。主要なテーマは「オリジナルの復元」「恒久性を高めるための工夫」「活用のための改善」の3項目。保存修理以前、明日館は長年の維持補修のなかで、完成時と変わっていた部分もあった。そこでオリジナルに戻すための基準を、ライトの直弟子である遠藤新によって講堂が完成された1927(昭和2)年の姿とし、調査が行われた。

保存修理工事において、大きなポイントとなったのが屋根だ。工事以前の明日館の屋根は、度重なる維持修繕の末、黒色の鉄板葺きになっていた。しかし、改修にあたり文献史料の調査を行ったところ、1927年当時の屋根は人工緑青加工の銅板葺きであったことがわかった。そこでこの度の保存修理工事では、オリジナルの姿へ復元するため、人工緑青の瓦棒葺き銅屋根に戻されることになったのである。

2001年、保存修理工事を終えた明日館は、現在、一般見学や文化活動の場として活用されている。古い建物の良さを大切に、現代生活にあわせて使い勝手をよくした明日館。銅屋根で設立当初の姿を蘇らせた明日館は、現在も多くの人々が訪れ、温もりのある学び舎の姿を映している。



真鍮製ドアノブ



緑青加工された銅板葺きの屋根



真鍮の窓金具



湖の小魚が戻ってきた！  
銅製三角コーナーで蘇った網走湖

# 女満別

めまんべつ

流れ込む河川の汚れから汚染のひどくなった湖を町全体の意識改革で蘇えらせた。町の全家庭で台所のシンクに設置した銅製三角コーナーが大きな力を発揮した―このニュースに取材班、さっそく北海道女満別(めまんべつ)空港に降り立った。

女満別は、アイヌ語の「メムアンベツ」を語源とし、「泉池がある川」という意。それだけきれいな川が流れていたということだろう。空港から女満別町に向かう道沿いを流れる網走川。頃は九月末、全国に大きな被害をもたらした台風十八号が過ぎ去って数日ということもあり、濁りが目立つ。河畔の木々が軒並み倒れている。ここもかなりの影響を受けたようだ。この川が流れ込むのが網走湖である。

## ひとが変えてしまった湖の水質

網走湖は、網走川をはじめ三つの川が流れ込み湖を形成、その後また網走川として網走市街を流れオホーツク海へと注いでいる。面積約三十二km<sup>2</sup>、周囲長四十二km、海水(海底部)と淡水(湖面部)の二層による汽水湖であり、北海道としては中型の湖といえよう。

この網走、女満別帯は網走湖やサロマ湖、能取湖など多くの湖を懐に抱く自然豊かな国定公園である。



女満別町商工観光室 山本勝栄室長撮影

とくに網走湖は、ミスバシヨウやヨシの大群落、オジロワシ、オオワシ、オオハクチョウなどの飛来、シジミ、ワカサギ、シラウオなどの漁で知られ、大自然の中でひっそりと人間が営み、自然の大きな恩恵を享受してきた地域であった。その網走湖がある時期から様相を大きく変えはじめた。一九七〇年代頃から湖の環境の変化が言われはじめ、汚濁のバロメーターといわれる富栄養化による植物プランクトンのアオコが大発生。全国の湖でも例がない青潮(無酸素層の湧昇現象)が起きて、ウグイなどの魚が大量死するようになったのである。

このような状況に地元女満別町が立ち上がった。たび



山下 英二女満別町長

重ねた調査の結果、水質汚染の原因は、河川から湖に流れ込む生活雑排水、家畜ふん尿などの農業排水、上流開発による土砂流入などが主因と考えられた。





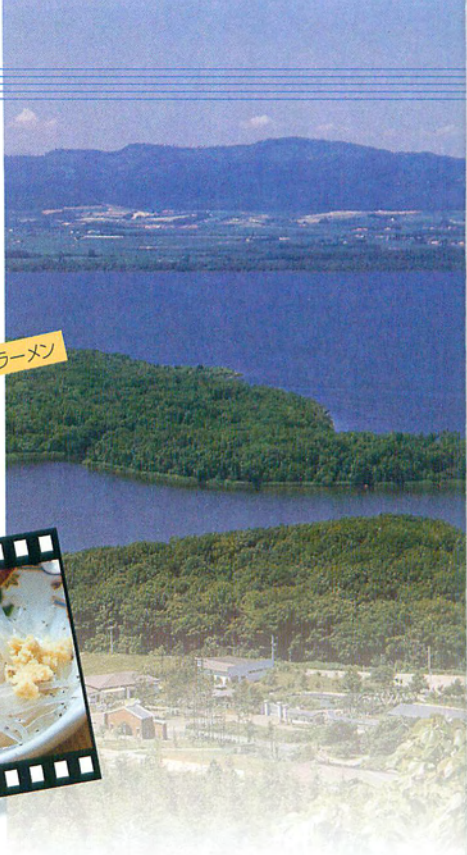
夏赤に能取湖畔を染めるサンゴ草



岸辺に群れる秋アジ



漁から戻った船にはさまざまな獲物が...



寒い時期にはこれ!  
名物シジミラーメン

シラウオ料理に舌つづみ

## 清浄な湖を後世にひきついでゆきたい

山下英二女満別町長は言われる。

「私たちの町にとって網走湖は大きな財産です。地元  
の漁業にとつてはいうまでもありませんが、湖にはキャ  
ンプ場があり、人気のヨットやボートなどのレジャーなど  
を考えると湖の浄化は行政の使命です。私の小中学生  
の頃は、まだ透明度のある湖で、夏にはよく泳いだもの  
です。そんな網走湖に戻して後世にひきついでゆきたい  
ですね」

女満別町では、一九九〇年代に入ると積極的な湖浄  
化作戦に乗り出した。この作戦は大きく湖内対策と流  
入負荷対策に分けられる。

湖内対策は、

○作業船による水草の除去

○汚泥浚渫

流入負荷対策は

○河川敷地を利用した流入河川水質浄化

○ヨシ原による浄化

などである。

これらの一環として十年ほど前に実施したのが生活排  
水の浄化を目的とした台所三角コーナーの改善策だった。  
一九九三年頃、台所の三角コーナーである程度浄化  
ができれば生活排水の問題はめどが立つと考え、町の  
二千戸近くの所帯すべてに三角コーナーにかぶせる濾  
紙を配りました。しかし、濾紙だと破れる、毎日捨てる  
手間がたいへん、とあまり評判はよくありませんでし  
た。そんなときに琵琶湖や霞ヶ浦で銅製の三角コーナ  
ー



山本 勝栄室長

がそのすぐれた抗菌力で  
湖の浄化に大きく貢献  
したという話を耳にし、  
さっそく町民のモニタ  
ーに試してもらいました。  
彼らの反応は「ヌメリが  
つかない、扱いがかんた

と期待していた以上の評価でした。

ただし、町民の二千戸近くに配るとなると濾紙に比べ  
てかなり高い。でも結果的には銅製だと七、八年はもつ  
のでかえって安上がりになります。すぐに全戸に配布。  
転入者には窓口で理由を言って渡しました。その効果が  
翌年見事に出たんです。それまで毎年のように大発生  
していたアオコがピタッと出なくなりました。それ以後  
ずっとアオコは発生していませんよ。ほかに目に見えてか  
わったのは、水の透明度が次第に上がってきたこと、それ  
まで姿を消していた小魚が水面に見られるようになって  
きたんです。それは嬉しかったですねー同町商工観光  
室・山本勝栄室長は、満面に笑みを浮かべて当時を振り  
返られた。

銅製三角コーナーを使用して十年余、実際に台所で使  
用されているお二人にお話をうかがった。

女満別駅近くの小料理店「漁火」の女将・今シサさん  
は三角コーナーを手に取り「食べ物を扱うのでとくに衛  
生面には気を配っている。それまでのプラスチック製に比  
べて「オイやヌメリがつかないのでとても重宝している」。

主婦大井美和子さん

は台所で「とても衛  
生的。タワシで軽く  
こするだけでかんた  
んにきれいになるの  
で使いやすい」と評  
判は上々。

網走湖の浄化に大  
きく貢献した「銅製  
三角コーナー」。さて、  
お待ちの次の湖は…。



今シサさん



大井 美和子さん



# 巨石文化と青銅

ブックデザイナー 山田 英春



遺跡に残る短剣と斧の彫り物(今世紀初頭の写真)。現在はより摩耗が進んでわかりにくくなっている。

生業の本の装丁とは殆ど何の関係もないけれど、イギリス各地に残る巨石遺構の写真を撮り歩いている。

昨夏もイングランド西部からウエールズを巡る旅に出かけた。最初に訪れたのはソールズベリー平原に残るストーンヘンジだ。ブリテン島では紀元前三五〇〇年頃から二五〇〇年頃、新石器時代から初期青銅器時代にかけて、巨大な岩を円形や直線状に立てて並べたり、組み上げたりということが盛んに行われた。その数は実に数千におよぶ。ストーンヘンジはそうした巨石遺跡の中でも最大級で、他とは一線を画す高い技術を用いて作られている、いわば、「巨石文化」の集大成のようなモノユメントだ。遺跡の内部に入り、そびえ立つ岩を間近に見上げた。大きい。圧倒的な量感だ。重さ五〇トンの岩を切り出して運ぶのに、六百人で二年はかかったとも推測されている。そんな巨石を数十も、表面を加工し、立て、上に水平に岩を乗せ、それらをほぞ穴でしっかりと噛み合わせてある。気の遠くなるような作業だったに違いない。

岩のひとつには短剣と斧の形の彫り物がある。ストーンヘンジが完成したところに彫られた、青銅の剣と斧を実物大に描いたものだとされている。

石器時代から続いていた「巨石文化」をブリテン島全土に広め、開花させたのは青銅器を使う民の登場だった。この金属との出会いと普及が、狩猟・農耕の技術を格段に進化させ、遠隔地との盛んな交易を促し、数百人が恒常的に遺跡の建設に関わるような組織化された社会を実現したという。この銅剣の彫り物には「自分たちは銅を使う民であり、自分たちだからこそ、これだけのものが作れたのだ」という非常に強い主張が込められているようにも感じられる。



夏至の日の日の出の位置とストーンヘンジの円の中心を結ぶライン上に、遺跡に入る通路と入り口が造られているため、夏至の日に何らかの儀式が行われていたと考えられる。

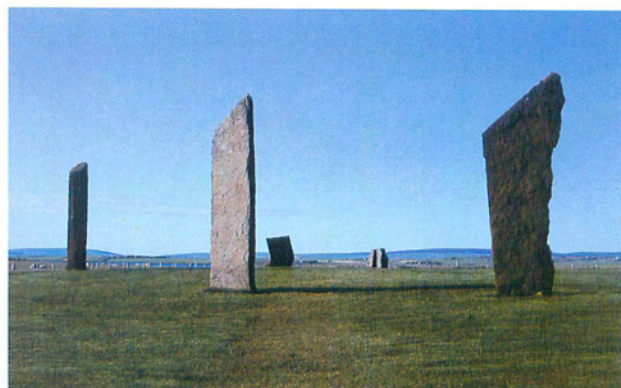
ブリテン島には銅の産地が数多くあるが、銅山の中には青銅器時代の始まりと同じくらい古い歴史をもつものがある。そのうちの二つ、ウエールズ北方のGreat Orme Mineを訪れた。現在は見学用施設となっている。坑道は狭く複雑にカーブして降りていくとさながら大きな蟻塚に迷い込んだかのような気分だ。石器時代の手掘りの坑道が多く残っていて、石器と鹿の角などの非常に限られた道具でよくもこれだけの規模の採掘が行われたものだと感じることしきりだ。いかに銅が特別な資源であり、それだけの労力を注ぐに見合う価値をもっていたかがよくわかる。おそらく採掘中に崩落などの事故も多発したことだろう。ひよつとすると未だに埋まったままの遺骨などもあるかもしれない。細かく枝分かれした坑道の先の暗闇を見つめながらそんな想像をしていると、涼しい坑道内がさらにひんやりとしてくる……。

ストーンヘンジに最初に設置された数十の岩は三八〇キロも離れたウエールズの山の上からはるば

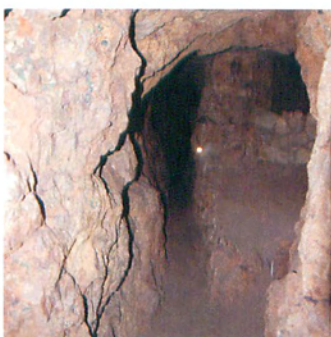




複数の立石の上に水平に岩を乗せた「ドルメン」もブリテン島各地にみられる。多くは墳墓の石室の名残だ。



スコットランド北方のオークニー諸島に残る非常に大きな岩を使ったサークル、Stones of Stenness。



(左) Great Orme Mine の坑道。人ひとりやっと通れる狭さ。岩の中の緑がかった部分は銅を多く含む鉱物、孔雀石。

(右) Great Orme Mine 全景。中央右寄りに見える灰色の丸い石は青銅器時代に採掘に使われた石器。この鉱山は青銅器時代のものとしては世界最大だ。

る運ばれて来た。なぜそんなに遠くから巨石を運んだのか、大きな謎のひとつだ。最近の発掘では、当時の支配階級のものと思われる人骨がウエールズ育ちだと鑑定されたという。もしかすると「青銅の民」はウエールズから、ウエールズの銅とともにやって来たのかもしれない。ウエールズの間から岩を運んだのも、その山が彼らにとっていわば聖山で、その岩には特別な力があると考えられていたからかもしれない。Great Orme Mineの銅も、ストーンヘンジを作った人々によって掘られたかもしれない——と、こんなふうになんか勝手に想像するのも楽しい。

「巨石文化」はストーンヘンジの完成をみる紀元前二五〇〇年ころを境にして以後衰退の一途をたどる。はっきりした原因は不明だが、私は石の文化を花開かせた青銅が、結果的に石の文化を葬ることになったのではないかと思う。青銅器を手にする前、石は斧に、鋸に、ナイフに、装飾品に、家屋の部材にと生活のあらゆる場面で使われ、石の重要性、優位性は際立っていた。ストーンヘンジの用途には諸説があるが、いずれにしても石を尊重し、巨石には特別な力が宿るとする心なくして、あれほどの施設はつくりえなかったにちがいない。彼らを感じていたそうした「石の力」が、青銅器という新たな、格段に洗練された道具の普及と一般化によって次第に弱まっていたということは想像に難くない。青銅器から鉄器へ、さらには放射性物質まで、人間は、地中から掘り出した鉱物資源を消費しながら現在に至っている。巨石に刻まれた銅剣の彫刻は文明史の重要な転換点を示したのもいえるだろう。

巨石群は長い間うち捨てられたままだったが、微弱ながら「石の力」を残してきた。前世紀初頭まで、子宝に恵まれない女性が深夜に裸で岩を抱

く、耳を押し当てて岩が囁く予言を聞くというような風習が残っていた。岩は生きていて夜中に散歩にでかけるといような伝説も各地に残っている。キリスト教会は巨石遺跡は悪魔の所業とし、岩を土に埋めるなどした。

現在も私のような物好きを世界中から引きつけているのだから「石の力」は健在といえるだろう。ストーンヘンジを訪れる人は年間数十万人にのぼり、増え続けている。現代人に作用する「石の力」は様々だ。古代人は我々の知らない超自然的パワーを用いたのではないかと、真剣に考えている人たちもいる。確かに、この建造物は常識的な解釈を拒絶するような、不可解さ、理不尽さをもって存在しているが、私はどこか積み木で遊ぶ子供の無邪気な戯れを見るような感覚を覚える。数千年という齢を重ねた人間の文明の、ごく幼少期、並べて立てた積み木の上にもう一つ横向きに載せることを覚えて喜んでる子供の姿が見えるような気もするのだ。



ブックデザイナー

**山田 英春**

やまだ ひではる

1962年東京生まれ。国際基督教大学教養学部社会科学課卒業。出版社勤務、デザイン事務所勤務を経て独立。現在書籍のレイアウト・装丁を専門にしている。イギリス、アイルランドに残る巨石遺構、ケルト人の残した石碑、中米のマヤ、アステカ文明の遺跡などの「石の遺跡」写真を撮り歩き、Webで公開している。

<http://www.lithos-graphics.com>



# 空気でお湯を沸かす・エコキュート 給湯革命を支えた高効率熱交換器

**環境意識が高まるなか  
自然冷媒CO<sub>2</sub>に大きな期待が集まる**

「空気の熱でお湯が沸く」というキャッチコピーでPRされている「エコキュート」。この給湯機は省エネ性が高く、また自然冷媒(CO<sub>2</sub>)使用で環境にやさしいのが特長である。京都議定書が発効され環境意識が高まるなか、ますます人気を集めている。導入を支援する国の補助金制度には、またたく間に申込者が殺到する状況という。

エコキュートの開発経緯について、東京電力(株)販売営業本部営業部課長・草刈和俊氏にお話をうかがった。

「住宅で使うエネルギーの三分の一は給湯用です。省エネルギー化が他分野で進められるなか、給湯はまったくの手付かずの状態でした。次はお湯が課題になる時代がくると考えました」

このような認識から東京電力では、高効率なエアコンのヒートポンプに着目していた。しかし当時、ヒートポンプ式給湯機は六十五度のお湯しかできなかった。



東京電力(株)販売営業本部営業部課長 草刈 和俊氏

「そんな時、(財)電力中央研究所の担当者が良い冷媒があるとCO<sub>2</sub>を薦めました。これを使えば九十度のお湯ができる。しかも

自然冷媒CO<sub>2</sub>は、フロン系冷媒に比べ環境への負荷を大幅に抑えることができます。これは給湯革命になると、さっそく研究開発に着手しました」

しかし新しいヒートポンプ式給湯機にチャレンジするメーカーはなかなかいなかった。そこで開発に名乗りを挙げたのが(株)デンソーである。同社は、早くからCO<sub>2</sub>冷媒のカーエアコンの研究開発を手がけていた。そうして東京電力、電力中央研究所、デンソーによる共同開発が一九九八年半ばに始められた。

**従来の機器がすべて使えない。  
超高圧状態でお湯が沸く仕組み**

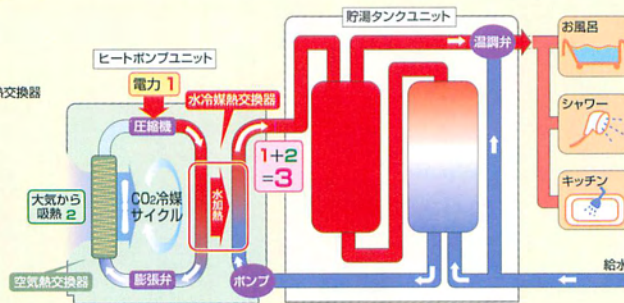
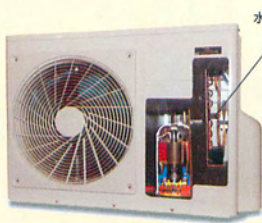
愛知県刈谷市のデンソー本社を訪ねた。同社は自動車関連部品を多く手がけ、特にカーエアコン用コンプレッサの年間供給数は八〇〇万個におよび、世界のトップシェアを誇る。

「家庭用給湯機は初めての試みでした。当社は自動車に関する情報は膨大にありますが、家庭用はほとんどなく、まず給湯機はどうやって使われているか、それを知ることから始めました」

開発当初のことをふりかえり、同社冷暖房事業部給湯住設開発室主任部員・榊原久介氏はこう語ります。では、新しい給湯機はどのようにお湯を沸かすのでしょうか。この給湯機はCO<sub>2</sub>が高圧状態で発揮する優れた熱物

高効率ヒートポンプシステムと割安な夜間電力利用で **抜群の低ランニングコストを実現!**

## エコキュートのシステム原理



ヒートポンプユニット内は二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)が循環している。まずCO<sub>2</sub>に圧力をかけ100℃以上の高温にする。次に水冷熱交換器で高温のCO<sub>2</sub>で水を加熱する。その後、CO<sub>2</sub>の圧力を下げ低温にし、ファンで取りこんだ空気に触れさせる。この時、CO<sub>2</sub>は外気よりも低い温度となっているため空気の熱

を奪い取り、CO<sub>2</sub>が暖まる。そしてこれを繰り返す。圧力をかける際に電力を要し、1の電気エネルギーに対し2の大気熱を得て、3の給湯エネルギーが得られる。電気は昼間より約70%も割安な夜間電力を使用するため、ランニングコストが低く、コストパフォーマンスが高い。

今回の取材先  
**東京電力(株)**  
**(株)デンソー**





(株)デンソー  
冷暖房開発3部第3開発室主任部員  
山本 憲氏



(株)デンソー  
冷暖房事業部給湯住設  
開発室主任部員  
榊原 久介氏



(株)デンソー  
営業2部第2営業室住宅  
設備機器グループ係長  
今野 貴文氏

れを繰り返す。

「従来のものと大きく異なるところは、フロンの場合の五〜十倍の超高压がかかるという点です。このため従来の機器が使えず、新しく開発しなおす必要がありました」

## 新たに開発された熱交換器。細径銅管が 高压に耐え、熱を効率よく伝える

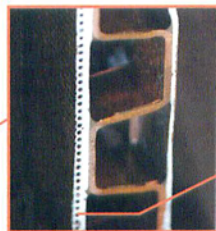
特に水冷媒熱交換器は、水を効率良く加熱するとともに、高い耐圧構造を持つ必要がある。また、水を扱うため耐食性も重要である。同社の冷暖房開発三部第三開発室主任部員・山本憲氏は、

「水冷媒熱交換器には、自動車のコンデンサのアルミ押出微細チューブと、オイルクーラのオフセットフィン、この二つを組合せることを思いつきました。チューブは、内径

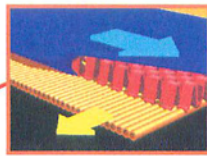
が小さいほど耐圧が図れるため、内径〇・五 という、ちょうどシャーペンの芯の太さくらいの非常に細いものを使用しました。当初はアルミでしたが、銅とアルミの接合が困難であったために、オフセットフィンとともに銅を採用しました」

そうして二〇〇一年に完成した製品は、微細銅チューブ二五〇本がずらっと一列に並び、芸術的とも言えるようなものに仕上がっている。この微細チューブに高温のCO<sub>2</sub>が通り、外側のオフセットフィンの間を水が流れ、最終的には九十度のお湯がで上がるのである。

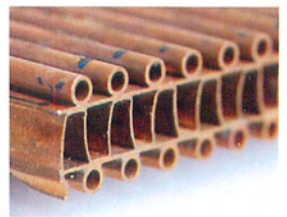
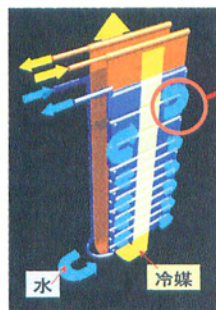
さらに二〇〇三年には、微細チューブを銅管(内径二・二mm、外径四・二mm)に、オフセットフィンをはニカムに変更し、ハニカムプレートのまわりを銅管が覆う構造に改良



白い断面の小さな穴が内径0.5mmの微細チューブ。これが150本連なっている



01年に完成された水冷媒熱交換器。内側の微細チューブをCO<sub>2</sub>が通り、外側のプレート間を水が流れる。プレート間にはオフセットフィンが挟まれている



03年には微細チューブが銅管に、オフセットフィンがハニカムプレートに変更され、内側を水が通り、外側をCO<sub>2</sub>が通るように改良されている

多機能型熱交換器、各種配管などにも銅が使用されている。

現在デンソーでは、十ブランドのヒートポンプユニットをOEM生産している。同社の営業二部第二営業室住宅設備機器グループ係長今野貴文氏は、

「当社では、エコキユート事業は非自動車分野の柱となる事業に成長すると、大いに期待しています」と力強く言う。

この製品は、家庭用としては世界初のCO<sub>2</sub>ヒートポンプ式給湯機である。開発期間はわずか二年半。そこにはカーエアコンで培われた多くの技術と技能が詰め込まれていることはいままでもない。二五〇本もの微細銅チューブが並べられた熱交換器を見るだけで、その情熱が伝わってくるようである。

この高効率熱交換器の開発に関

して、東京電力、電力中央研究所、デンソーは、二〇〇四年日本銅センター賞を受賞している。



正確な時を届けるために。銅で覆われた送信所施設

# はがね山標準電波送信所

一歩足を踏み入れると息をのんだ。天井も床も、壁面も銅。その部屋は銅で埋め尽くされていた。かつてこれほど銅が使われた建物があっただろうか。銅板がしきつめられた部屋は光を放ち、まぶしいほどに輝いていた。ここは、佐賀県と福岡県の県境にある羽金山(はがねやま)山頂に位置する標準電波送信所。日本の標準時はここから送信されているのである。

「時間合わせはもついたらない」  
全国で使える電波時計

電波を受信し、自動的にぴったり時間を合わせる電波時計という代物をご存知であろうか。時間合わせをしなくてもすむことから人気を集め、最近では腕時計や掛け時計、置き時計など、つきつぎと新しい製品が登場している。六〇年代後半にクォーツ時計が登場して以来の新技术と言われ、時計業界は活気づいている。その電波時計は、標準電波送信所から送信される電波を受信し、時刻を合わせている。以前は福岡県の送信所一局から電波が送信されていた。常時安定的に受信できるように、また南西諸島も含めた全国をカバーするように、二〇〇二年に二つ目となる標準電波送信所が佐賀県と福岡県の県境につくられた。

小金井で刻まれる日本標準時

そもそも日本の標準時は、どのようにつくられているのだろうか。東京都小金井市の(独)情報通信研究機構を訪ねた。同研究機構の電磁波計測部門日本標準時グループリーダー高橋幸雄氏は、

はがね山標準電波送信所





「日本の標準時は、兵庫県明石市でつくっていると勘違いしている人が多いですが、明石は日本の基準と定められている東経三三五度上にあるだけで、日本標準時は小金井でつくっています」と言う。

ここでは、セシウム原子時計という時計を用いて時間がつくられている。この時計はセシウム原子が九億九二六三万二七七〇回振動する時間を秒と定めて、時間のもとをつくりだす。時計の精度は、数十万年に一秒の誤差という非常に高精度なものである。実際には、この原子時計をさらに十五台用いて、相互のわずかな時刻差を平均化し、そしてこれに、東経三三五度分の時差である九時間をプラスすると、日本標準時が上がる。日本の心臓の鼓動は、ここ小金井で刻まれていたのである。以前は、地球の自転を基準とした天文時が使われて

いたが、地球の自転はゆらぎがあるため、一九六七年に原子時計を用いた今の一秒の定義に変わったそうだ。「しかし、原子時計は正確すぎて困った点があるんです。地球の自転は変化していて、昼夜の太陽の動きと時間に差が出てくるようになってしまったのです。やはり東経三三五度の子午線では正午に南中を迎えたいという思いから、原子時系と天文時の差が〇・九秒以内になるように一秒ステップで調整するようにしました。これを「うるう秒」と言います」

これまでに加えられたうるう秒は二十二秒。一九七二年に十秒の特別調整を行い、一九五八年から現在までに地球は合計で三十二秒遅れているということになる。

つくられた日本標準時は、送信所から電波で全国に送信されるが、小金井で生まれた時間がそのまま各送信所に送られているのかというと、そうではない。同研究機構の電磁波計測部門日本標準時グループ主任研究員・今村國康氏は、

「小金井から各送信所に送っていたらタイムラグが生じてしまいます。そこで、送信所でも原子時計を用いて時間をつくり、できた時間を小金井の時間と比較し、合

わせるという方法が取られています。これは、協定世界時も同じで、各国でそれぞれ時間をづくり、それを比較して時間がつくられています。世界の基準となる時間は、一つのところで作られているわけではなく、いわば全世界にある原子時計の平均です。神様の時計が存在するわけではないのです。」



東京都小金井市にある(独)情報通信研究機構



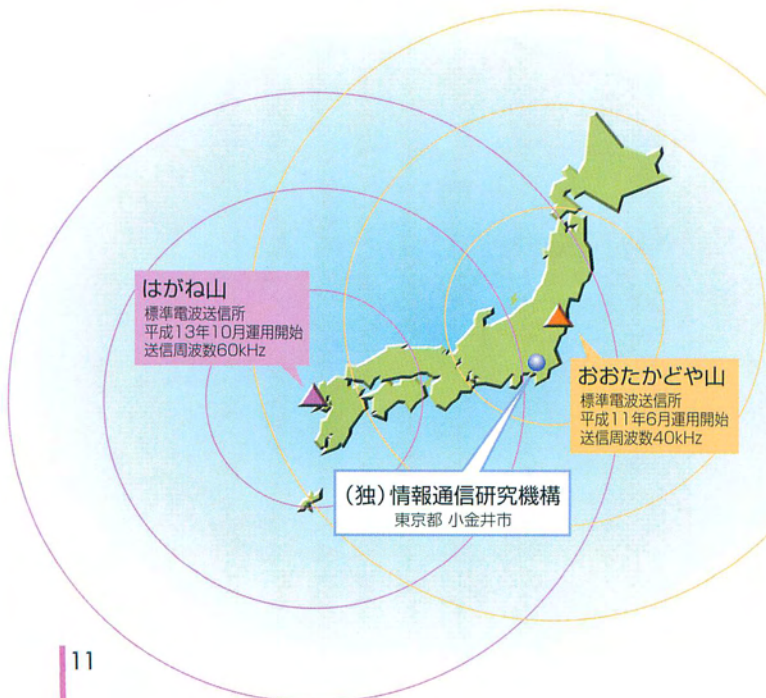
日本標準時はこの小さな一室から生まれている



(独)情報通信研究機構  
電磁波計測部門日本標準時  
グループ主任研究員  
今村 國康氏



(独)情報通信研究機構  
電磁波計測部門日本標準時  
グループ・グループリーダー  
高橋 幸雄氏



©シチズン時計(株)



効率よく電波を送信するために。  
銅で覆われた整合器室

今回、特別な許可を得て送信所の一つである佐賀県はがね山標準電波送信所を訪れた。ここは、送信周波数六〇kHz、出力五〇kW、高さ二〇〇mのアンテナから、電波を送信している。

それではどのようにして電波が送信されるかというと、送信所では、まず原器室という部屋で原子時計を用いて時間がつくられる。つくられた時間は小金井の日本標準時と比較され調整される。それをもとに送信信号がつくられる。送信信号には、時、分、月、日からの通算日、年、曜日等の時刻コードが刻まれている。これらの送信信号は送信機で増幅され、アンテナとの整合がとられた後、送信される。

この送信機とアンテナとの整合を図る部屋が、冒頭の銅の部屋である。整合器室と呼ばれるこの部屋は、特に

強電磁界域となるため、内壁すべてが銅板でシールドされている。取材日はメンテナンス時に合わせ、特別に入室が許可されたが、送信中は強電磁界域となるため、この部屋は人間の立ち入りが禁止されている。

送信所の建設およびメンテナンスを担当している電気興業(株)にお話をうかがった。

「整合器室の壁、天井、床には、銅板をはりめぐらせています。銅は、アンテナからの強力な電磁波が室中へ入らないようにするとともに、室内に発生する強度な高周波磁束が外へ漏れないようにする働きをしています。また、雷が落ちた場合のアースとしての役割もあります。さらに、床下にも銅板を敷きつめ、床下から入ってくる電磁波を遮蔽しています」と言う。

施工においては、整合器室の内壁をはじめとして、特に銅板の接合に注意を払ったと言う。整合器室周辺は強電磁界域になるため、接合部分にすきまがあると熱を帯び自己スパークする可能性がある。

「銅板の接合は、電気的に完全に接合する必要があるため、銅板同士をハゼ折してハンダ付けしました。施工は、豊富な経験を持つ熟練の職人を呼び集めました。完全にくっつけろ」と、現場での指導は徹底して行いましたね」

ここで使用された銅板(板厚〇.三―一.〇mm)は、整合器室だけで六〇〇㎡におよぶ。それだけでなく局舎屋上に銅板四九〇㎡、路面下に銅板二〇〇〇㎡、局舎全面に銅メッシュ二〇〇㎡など、膨大な量の銅が使用されている。

「これほど、銅を使用する物件はそうないと思います。ある問屋に銅板を注文すると、大量におさえているところがあるとあります。それはどこかと聞くと弊社だったという笑話もあるほどでした。電磁波シールド材には導電性が高く、そして加工性、強度、コストにすぐれたものを選びます。導電性をはじめこれらの特性にすぐれた銅は、電磁波シールド材として最適でした」



佐賀県と福岡県の県境に位置する羽金山(はがねやま)。山頂にうっすら見えるのがアンテナである

羽金山(はがねやま)を登ると、観光名所の白糸の滝がある。



アンテナを中心に、放射線を描く  
銅のラジアルアース



はがね山標準電波送信所  
澄み切った青い空に地上高200mの傘型アンテナがのびる。ここから電波が発信されている

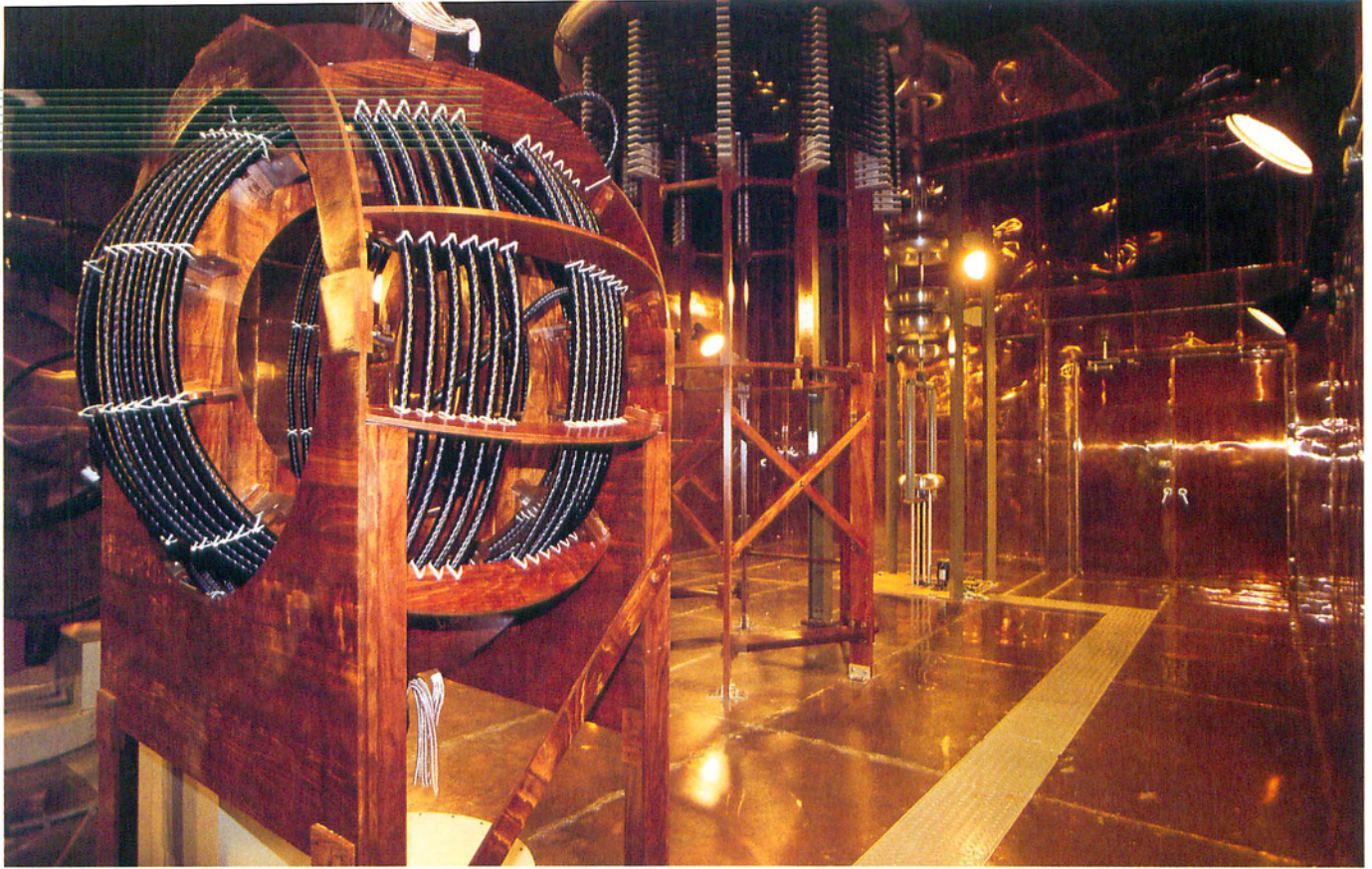


整合器室だけでなく銅はさらに、局舎の下の地中にも埋め込まれている。アンテナを中心に二度間隔で三六〇本、直径四mmのラジアルアース銅線が放射線状に布設されているというから驚きだ。

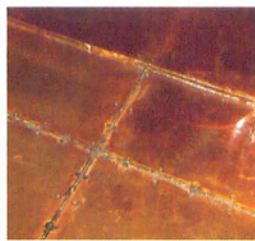
「ラジアルアースはアンテナから半径約二五〇mに布設しています。これは、ちょうどアンテナの下に鏡をおいたような働きをします。理論上、長波の波長に合わせると非常に長いアンテナを要しますが、実際にはそんな長いアンテナは建てられないので、同調する長さ二〇〇mのアンテナを使用しています。これは理論上の長さ比べるのと、つまようじ程度の長さです。それでは電波を飛ばすことができないので、銅の反射鏡面を利用し、パワーを上げる働きをしています」と言う。

ラジアルアースは、二、三、十cmの深さの溝を掘り、そこに水をひいて銅線を布設している。使用されたラジアル





整合器室 ここでは送信機とアンテナの整合を図る。  
床、天上、壁すべて銅でシールドされている



電氣的に完全に接合する必要があり、熟練した職人により銅板はハゼ折してハンダ付けされた

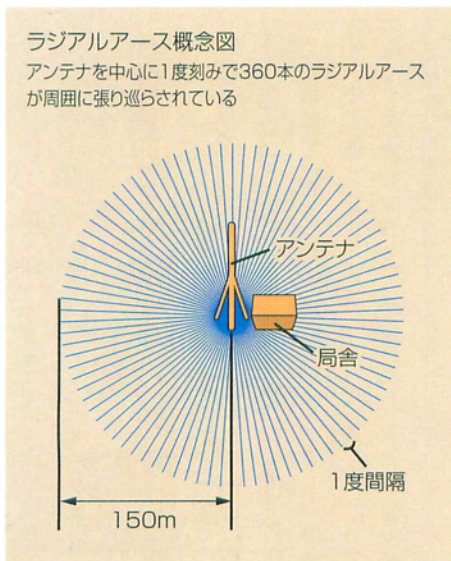


原器室 高性能なセシウム原子時計により時間がつくりられている



送信機室 送信信号を増幅する大電力送信機を備えている

銅の使用量	
(銅板の板厚:0.3~1.0mm)	
整合器室:	銅板600m <sup>2</sup>
局舎屋上:	銅板490m <sup>2</sup>
局舎全面:	銅メッシュ1,200m <sup>2</sup>
場内路面下:	銅板2,000m <sup>2</sup>
アンテナ・トランス台:	銅板60m <sup>2</sup>
敷地内:	ラジアルアースφ4mm銅線55,000m
敷地内:	ラジアルアース38sq銅線3,000m



局舎全面に、銅メッシュが使用されている。もちろんガラス扉にもメッシュが入っている

アース銅線はおよそ五万五〇〇〇m。気の遠くなるような長さである。施工においては、この銅線の布設がいちばん苦労したところと言う。

整合器室だけでなく、局舎全面、床下、そして山中にまで銅が使われていた。はがね山の至るところに配された銅は、強力な電磁波を遮蔽し、効率的に電波を送信する役目を担っていた。我々が正確な時間を知るとき、その発信元には銅が活躍しているのである。

他の金属に比べ、非常に高い導電性を持つ銅。その特性はシールド材として高い効果を発揮する。近年、電子機器の普及に伴い健康などへの電磁波の影響が懸念されているが、シールド材としての銅の活躍の場は、今後ますます増えていきそうである。



# ITSが創る クルマの未来、銅の未来

安全で快適な車社会実現に向け、日々進化するITS（高度道路交通システム）。昨年十月に開催された「第十二回ITS世界会議 愛知・名古屋（〇〇四）」では車の未来を予感させるさまざまな技術が紹介された。

## 進むITSテクノロジー

渋滞や事故、環境汚染などさまざまな問題を抱える車社会。ITSは、最先端の情報通信技術を用いて車、道路、人をネットワークで結び、道路交通問題を解決、安全・快適で、環境にやさしい車社会を目指す新交通システムだ。一九九六年、当時の五省庁の協力により「高度道路交通システム推進に関する全体の構想」が策定され、ITSは国家的プロジェクトとして推進されている。

ITS技術は九つの開発分野から構成される。中でもVICS（道路交通情報通信システム）機能を搭載したナビシステムやETC（ノンストップ自動料金収受システム）は、すでに実用化が進むITS技術の一例である。

## 事故減少を目指して—AHSとASV

日本では、年間約九千人が交通事故で亡くなっており、近年、高齢者の事故増加も大きな問題となっている。こうした事故を回避するための技術がAHS（走行支援道路システム）、ASV（先進安全自動車）だ。

AHSは道路と自動車が無線通信により連携し、ドライバーに情報提供や危険警告、ハンドルやブレーキ制御等の運転補助を行う走行支援システムだ。道路に設置されたセンサーやカメラ、経路誘導マーカーと車載センサーが情報をやりとりする。危険事象の早期発見、操作支援を行うことで障害物や歩行者への衝突防止、車線逸脱防止などの実用化を目指している。

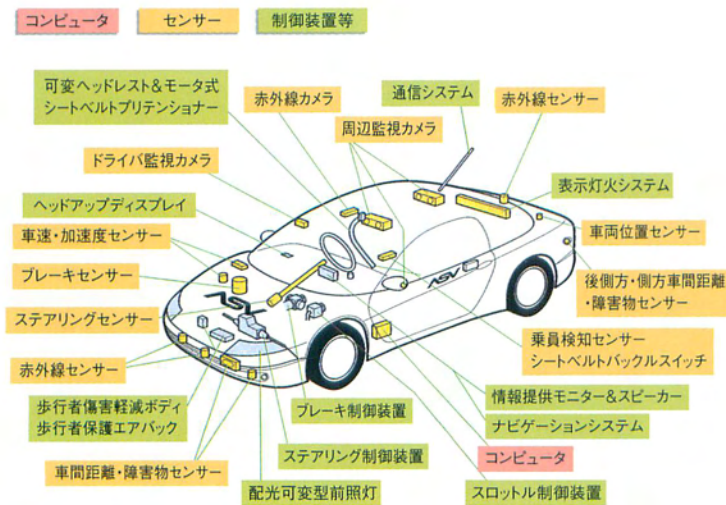
インフラ技術の進化と合わせ、自動車の高知能化を図るASV計画も進められている。ASVは最新のエレクトロニクス技術を装備することにより自動車に高度な情報収集、情報処理能力を付加する研究開発だ。これまでに車線維持装置、居眠り警報、車間距離維持運転システムなどが実用化され、本格普及へ向けて動き始めている。今後、各種のASV技術が実現し、すべての車両に普

及すれば、死亡・重症を伴う交通事故は四割程度減少すると期待が高まっている。

## 未来のクルマに欠かせない”銅“

自動車の電子化、新機能の付加に伴い、電子制御技術の導入が拡大し、自動車電装部品は多様化している。電子化の核となる制御ユニットには、さまざまな半導体が搭載され、最近の車はセンサーの塊といつてもよいほどだ。そうした電装設備を正確に作動させるためのモーター、半導体、電線などさまざまな通信・電子部品を中心となつて支えているのが伸銅品だ。安全・快適な未来のクルマの実現には欠かせない銅製品。未来の車社会をリードするITS技術の高まりとともに、銅製品の担う役割もさらに大きく広がっていくことだろう。

## 先進安全自動車(ASV)のイメージ





# 銅が彩る

## くつろぎの空間

華やかに、やわらかに  
銅が輝く店舗内装



安曇家 銀座本店

東京都中央区銀座六-七-八 デイム銀座地下二階

TEL 03-3570-3677

設計：(有)橋本夕紀夫デザインスタジオ



曲線が美しい銅板壁面



銅板が貼られた石のテーブル



レンジフードにも銅板を使用

階段を降りると、やわらかな灯りに照らし出された大きな銅板のパーティションが目に見え込んでくる。「安曇家」は、東京・銀座にある寿司と和食をメインとしたレストランディング。高級ブランド通りに面したこの店の内装に使用されているのが、硫化処理銅板である。

安曇家では、パーティションやレンジフード、収納、机に銅板が効果的に使用されている。木や石などの自然素材との相性もよく、暖かで、それでいてモダンな雰囲気醸成している。

お店の雰囲気以外にも、銅の内装にはメリットがあるようだ。「銅は時間が経つても、色あせた感じがしないところがいいですね。この店も開店から五年半経ちますが、銅板は開店当時とほとんど変わっていません」と店長の能島氏。ほの暗い空間の中、淡く光る銅板は本当に美しく、年月を感じさせない。

銅が創る、くつろぎの空間とおいしい料理。魅力的なこの店に一度足を運んでみてはいかがだろうか。



# APAホテル日本橋駅前&赤坂見附

## ビル設備に新しい風 — 銅配管と機械式継手

シティホテルの利便性、旅館の「おもてなし」をビジネスホテルの料金で届けることをコンセプトに都市型ホテルを全国主要都市に展開するAPAグループ。二〇〇五年春、同社が新規オープンする二つのホテルの給水・給湯用配管に銅管が使用されている。

両物件では給水・給湯用に二〇A〜八〇Aの銅管が使用され、接合には、最近普及をみせているカシメ式の機械式継手が採用されている。設備業者である「株」朝日工業社・松田博主任にお話を伺った。

「設計当初、給水用にVLP、給湯用にHTLPを使用する予定でしたが、衛生性、トータル的な経済性などを考慮し、銅管を使用することになりました。ホテルということもあり、とくにレジオネラ菌対策としても銅のもつ抗菌性は非常に魅力的でした。腐食の心配も多少ありましたが、最近普及の屋上設置タイプのマルチ給湯器だったので、その心配もなく、銅管採用に踏み切りました。コストの問題は、銅管を階高に合わせてプレカットし、プレハブユニット化することで対応しました。現場でのロスを少なくし、できるだけコストダウンするよう努めました」

また、施工性においても銅管にはメリットが多い。「今回の物件はシティホテルということで、狭いスペースで縦横に配管をしなければなりません。狭いスペースで、極力火を使わないでできる工法を求めていたところ、銅管の機械式継手が適していることがわかりました」  
採用されたプレス式継手は専用の工具を使い、わず

(株)朝日工業社・松田主任



数秒のプレスで銅管と継手を二重かきめすることで強度の高い接合部を得ることができ、プレス工具一台で四インチまでの全ての銅管の接合ができることも特長のひとつだ。

「銅管と機械式継手の組み合わせは、軽く、簡単でスムーズに施工することができました。分岐部分も、チーズを使うことで火を使わずに施工できるのがいいですね」

機械式継手は、欧米ですでに十年以上使用され、高い評価を得ている。とくに銅管はやわらかく抜けにくいいため、機械式継手と相性のよい素材といわれている。

また近年では、これまでの「造って、壊す」建築がもたらす環境負荷が大きな問題となっており、これを減らす方法としてリノベーションやコンバージョンと呼ばれる既存の建物の用途転換による再利用の動きが盛んになっている。これに伴い、ビル構造や設備などの改修工事は増加しており、狭いスペースで、火を使わずに施工できる銅管と機械式継手の需要はさらに高まっている。

利便性・快適性・低価格という、いくつかの異なる価値を併せ持つAPAホテル。その革新的なコンセプトに銅管と機械式継手はぴたりとマッチした。経済性、衛生性に加え、施工性を向上した銅管と機械式継手の組み合わせは、時代のニーズとともに、今後ますます活躍の場を広げていくことだろう。



APAホテル赤坂見附の銅配管



かしめの様子



機械式継手



APAホテル日本橋駅前



# 銅の需給動向

## 伸銅品

平成16年の伸銅品需要は、104万8千トンで前年比5.1%増、4年ぶりに100万トン台を回復した。内需・輸出向け共に12年以來の高めの水準となった。とくに上期のウエイトが高かった。

金属製品は日用品や水栓金具などの盛り上がり、に乏しく、またガス機器も電化の影響を受け、全体としてほぼ横ばいに留まった。

電気機械は上期の回復基調が支え、コネクタは12年に次ぐ過去第2位、配電制御装置は第3位、半導体は第4位の水準まで戻すなど、内需回復を支える主要分野となった。

輸送機械は自動車向けが年を通じて堅調な水準を維持し、二桁近い回復レベルを示した。

精密機械は市場は回復には至らず低水準横ばい。

一般機械は空調機器に夏場の猛暑の影響も見られたが、エアコン生産面には余り響かず、バルブ・コックなども若干の回復に留まり、微増に終わった。

その他製造業は電線被覆は横ばい、コイルなどは堅調に推移した。

建設業は市場縮小傾向に依然歯止めがかからず、昭和60年以降の最低水準、ピークの約4割と低迷し、唯一前年割れの分野となった。

その他市況品は年初来の原料価格上昇と景気動向にも影響され、若干持ち直した。

このため内需合計は自動車・電機に支えられた板条圧延製品の回復と、銅管や黄銅棒も微増を維持、若干の底上げとなった。

輸出は板条製品が総じて堅調、銅管や黄銅棒など主要品種もわずかに回復した。

## 電線

平成16年の銅電線・ケーブル需要は、83万4千トン・対前年比プラス4.1%で4年ぶりの増加となった。

通信部門はNTTの設備投資圧縮と光化の進展で長期減少傾向が続いているが、ほぼ最低需要の水準に近づいているとみられる。

電力部門は、電力供給力に余裕があることや、自由化等への対応で電力各社が投資抑制を続けており、また大型送電線件名もないことから電線需要は引き続き減少している。

電気機械部門は、電装品向けとデジタル家電やIT関連の好調を受けた電子通信向けが大きく伸び、海外シフトの影響を受ける家電向けが低調であったものの全体として前年比プラス5.6%と好調に推移した。

自動車部門は、自動車生産の好調を反映し、電線需要量は4年連続して前年比プラスと好調を持続した。

建設・電販部門は、景気の回復基調を受けて民間企業設備投資が堅調に推移したことに加え、年初の銅高値の影響もあり電線需要は好調に推移し、2年連続して前年比プラスとなった。

その他内需部門も建設・電販部門と同様、民間企業設備投資動向と関連が深い部門であり、大幅な伸びを示した。

輸出部門は、東南アジアにおいては現地メーカーの台頭、海外勢との競争激化により状況は厳しいが、一部大口件名もあり微減にとどまった。

## 鉱山

平成16年の我が国の電気銅生産は3.5%減の138万トンと平成11年以來の低水準にとどまった。前半にかけて世界的な原料精鉱不足に見舞われたほか、後半にかけては一部製錬所の操業停止、精鉱品位の低下、台風被害、一部製錬所の改修工事などが相次いだことによるものであった。

消費は報告値が6.1%増の122万9千トン、過欠補正を加味した見掛値は6.3%増の127万9千トンと3年連続で増加し、平成12年以來の水準まで回復した。

平成16年の我が国経済は、企業収益の大幅な改善に伴い、民間設備投資が堅調を持続し、雇用環境も持ち直す動きが見られ、個人消費は底堅く推移するなど、前年に引き続き民間需要主導で緩やかながらも回復軌道を進んだ。こうした経済環境のもと、銅の主要な需要産業のうち、建設業は官公需が引き続き低迷を余儀なくされた反面、首都圏ではインテリジェンスビル建設ラッシュに沸いた。自動車は内需・輸出ともに好調を持続した。電気機械は携帯電話、デジタル家電、DVDなどのIT関連需要が前年来の好調を引き継いだ。

電気銅の用途別消費（報告値ベース）は、電線向けが6.4%増の75万9千トンと増加に転じ、伸銅品向けは6.8%増の44万6千トンと3年連続で増加した。ただし、年終盤にかけてはIT産業の世界的な在庫調整局面入りが懸念材料として浮上した。

輸入は11.2%増の8万8千トンと、内需増見合いで9年ぶりに減少傾向に歯止めがかかった。輸出も内需増に伴い32.9%減の19万5千トンと3年連続で減少した。

この結果、在庫は11万1千トンから10万5千トンへと4.9%減少し、在庫/消費比率は4.3週間分とタイトな状況が続いた。

平成16暦年伸銅品出荷実績

単位:千トン

部門	暦年 15暦年 実績	16暦年実績			前年比 %
		上期	下期	合計	
金属製品	140.4	71.3	71.3	142.6	1.6
電気機械	270.4	146.9	143.0	289.9	7.2
輸送機械	66.3	36.0	36.8	72.8	9.8
精密機械	12.8	6.4	6.6	13.0	1.2
一般機械	139.9	79.6	63.9	143.5	2.5
その他製造	66.3	35.9	34.1	70.0	5.7
建設業	25.6	12.5	11.6	24.1	▲5.8
その他内需	99.9	52.9	52.5	105.4	5.5
内需計	821.6	441.5	419.8	861.3	4.8
輸出	175.0	95.8	90.5	186.3	6.5
合計	996.6	537.3	510.3	1,047.6	5.1

(注) 前年比は数量を丸める前の原伸び率。  
(出典) 経済産業省統計

平成16暦年銅電線・ケーブル出荷実績

単位:千トン

部門	暦年 14年 実績	15年 実績	16年実績			前年比 %
			上期	下期	合計	
通信	19.7	19.7	8.8	9.7	18.6	▲5.5
電力	79.2	72.4	37.4	31.8	69.2	▲4.4
電気機械	195.1	194.8	102.3	103.4	205.7	5.6
自動車	71.4	75.4	39.1	39.5	78.7	4.4
建設・電販	347.5	353.9	178.6	193.0	371.7	5.0
その他内需	61.5	54.2	29.4	30.5	59.9	10.5
内需計	774.4	770.4	388.8	407.9	803.7	4.3
輸出	39.2	31.2	14.5	16.4	30.9	▲1.1
合計	813.6	801.6	410.3	424.3	834.6	4.1

(注) 前年比は数量を丸める前の原伸び率  
(出典) 電線工業会統計

平成16暦年電気銅需給実績

単位:千トン

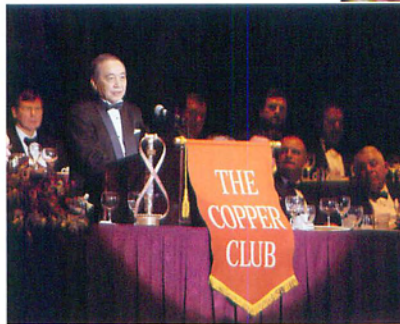
部門	暦年 15暦年 実績	16暦年実績			前年比 %
		上期	下期	合計	
期初在庫	93.5	110.5	119.7	110.5	18.2
生産	1,430.4	695.1	685.0	1,380.1	▲3.5
国内鉱出	1.5	0.8	0.0	0.8	▲46.7
海外鉱出	1,250.3	593.9	593.8	1,187.7	▲5.0
その他出	178.6	100.4	91.2	191.6	7.3
輸入	78.8	45.5	42.1	87.6	11.2
供給計	1,602.7	851.1	846.8	1,578.2	25.9
(報告値) 消費	1,158.2	606.0	623.4	1,229.4	6.1
(見掛値)	1,202.4	634.3	644.2	1,278.5	6.3
電線	713.7	370.4	389.0	759.4	6.4
伸銅品	417.6	224.9	221.1	446.0	6.8
その他	26.9	10.7	13.3	24.0	▲10.8
輸出	289.8	97.1	97.5	194.6	▲32.9
需要計	1,448.0	703.1	720.9	1,424.0	▲1.7
期末在庫	110.5	119.7	105.1	105.1	▲4.9
過欠補正	44.2	28.3	20.8	49.1	

(出典) 経済産業省



## 2005年銅パー・マン・オブ・ザ・イヤー 坂本卓氏がアジア人初受賞!

この程、世界の銅業界経営者により構成される銅パークラブ(The Copper Club)から授与される「2005年銅パー・マン・オブ・ザ・イヤー」を新日鉱ホールディングス(株)相談役・坂本卓氏が受賞した。銅パークラブは、米国大手産銅企業を中心に創立され、世界の銅業界の経営者約700名から成るメンバーシップ組織。1962年以降毎年、銅業界の発展に顕著な貢献をした経営者を選出し称えている。2005年2月、ニューヨークで開催された同クラブの席上で受賞式が行われ、坂本氏がアジア人初の栄誉を受けられた。



## 板金技能士の方々に銅屋根をピーアール 京都・愛知で銅屋根講習会を開催

2004年4月、11月の2回にわたり、京都および愛知で銅屋根講習会が開催された。京都の講習会では、京都、奈良、大阪等の板金工業組合を中心とした関西の板金技能士のみなさま70余名、愛知の講習会では愛知県板金工業組合のみなさま60余名が参加され、活気ある雰囲気のなか行われた。

講習会では、テキストをもとに銅の基礎知識と銅屋根の工法を紹介。施工者の方々に、基礎から専門分野まで広く銅屋根をピーアールした。



## 給水用銅管の耐食性に注目あつまる 管工機材・設備総合展、熊本水道展に出展

2004年10月、日本銅センターは東京・名古屋で開催された管工機材・設備総合展、熊本で開催された水道展に出展した。日本銅センターブースでは、銅管の抗菌性・リサイクル性を中心に、銅管ヘッダー工法システム、スラリー配管、配水支管からメーターまでの給水用銅管使用箇所における銅管の優位性などをピーアールした。



熊本水道展



第36回管工機材・設備総合展



## 三越のエンブレムにも銅 宮田亮平氏の金工展開催

2004年10月、日本銅センター賞を受賞した宮田亮平氏の金工展が日本橋三越本店で開催された。宮田氏は東京芸術大学理事・副学長であり、鍛金、銅工芸における第一人者。リニューアルされた日本橋三越本店新館のエンブレムをも手がけている。新館のオープンを期に行われた今回の展覧会では、宮田氏のライフワークである「シュプリングス—イルカをモチーフとした銅工芸が」出展され、輝く銅の美しい作品は、多くの人を惹きつけていた。



## 銅の魅力は世界共通 船舶用金属としての銅

ICA (国際銅協会) が発行するDiscover Copperに船舶用金属としての銅に関するコラムが掲載された。同誌では、銅合金、とくに銅ニッケル合金は、半世紀以上にわたり、船殻や洋上設備の塩水による腐食を防ぎ、フジツボや藻類などの繁殖を抑えることで、造船産業にとって重要な金属であると紹介されている。船殻が銅ニッケル合金で覆われている船舶は、特殊な防汚塗装をする必要も、付着生物を除去するための大がかりな清

掃作業を繰り返す必要もない。水棲生物があまり付着していなければ、高速で航行でき、使用する燃料も少なくてすむ。造船メーカーが開発した船殻を銅で覆う最も新しい方法は、粒状の銅ニッケル合金とエポキシ樹脂を船殻に塗布するキュプロテクト™(イギリスEcosea社)だということだ。



## 高校教育に「銅」の話題 NHK教育・高校化学で「鉄と銅」放映

NHK教育テレビの「高校化学」という番組で「鉄と銅」というテーマが取り上げられた(2004年11月放映)。このテーマの制作にあたり、日本銅センターは取材協力、資料提供を行った。本編では、銅の衛生性、加工性、熱伝導性などの面から、銅の特性をわかりやすくまとめている。この放映は何度かにわたり、全国の高校の授業で活用される予定だ。



●フランク・ロイド・ライトの設計による自由学園明日館。設立時の銅屋根を忠実に復元。旧帝國ホテル(明治村に保存されるライトの作品)と共通する品の良さも銅素材の魅力を引き出すライトの設計力!一度ご見学を。●エコキュート「給湯革命」に細径の裸銅管がしっかり活躍。身は細けれど強じんな鍛え抜かれた肉体系。

京都議定書の発効・国のお金の支援と追い風。いや神風デスカ。目が点になりました。どうもいい話のようです。●今月号より装丁を一新。ロケ取材も盛りだくさん。これからも銅のとときめきを感じられる本誌にご期待ください。

編集デスク 齊藤 久嘉(日本銅センター広報)

〈委員長〉馬場一憲((株)神戸製鋼所)  
〈委員〉鉦山/増田勝彦(三菱マテリアル(株))、高橋渉(パンパシフィック・カッパー(株))、永田禎彦(日本鋳業協会) 伸銅/田中和雄(古河電気工業(株))、松阪和則(日本伸銅協会) 電線/湯谷彰((株)フジクラ)、宮田亮((社)日本電線工業会)



表紙のことば

天井も床も、壁面も銅。至るところ銅でシールドされたこの部屋は、佐賀県のがね山標準電波送信所にある。最近人気の電波時計は、この送信所から送られる日本標準時の電波を受け時間を合わせているのである。



「銅」第 160号 (昭和39年11月創刊)

平成17年3月25日発行 / 発行人・横井 弘明

発行所・社団法人日本銅センター

東京都台東区上野1-10-10(うさぎやビル)

関西事務所 大阪市北区天神橋3-1-35(南森町岡藤ビル)

(社)日本銅センターホームページ <http://www.jcda.or.jp>

TEL / 03 (3836) 8821 FAX / 03 (3836) 8828

TEL / 06 (4800) 8639 FAX / 06 (4800) 8641

無断転載禁

編集 (株)ピー・アール・オー