伸銅品

Wrought Copper and Copper Alloy Products

一般社団法人 日本伸銅協会
一般社団法人 日本銅センター

一般社団法人 日本伸銅協会
一般社団法人 日本銅センター

産業とくらしを支える伸銅品

銅は、人類が初めて手にした金属だといわれています。古くは紀元前2700年頃の古代エジプト･アブシル神殿に銅の給水管が使用されるなど、長い歴史のなかで人々のくらしや文化の発展に貢献してきました。この長い歴史をもつ銅は、現在、伸銅品、電線、鋳物などとして産業とくらしに欠かせない役割を果たしています。

伸銅品とは、銅や銅合金を板、条、管、棒、線などに加工した製品の総称で、鉄、アルミニウムなどとともに広い分野で活躍しています。特に最近では情報通信、精密機器などの先端産業分野での活躍が目立ち、伸銅品のすぐれた特性が力を発揮しています。

このように幅広く伸銅品が活躍しているのは、加工性の良さはもちろんのこと、非常にすぐれた導電性や熱伝導性、さらには耐食性やばね性の良さなど伸銅品が求められる特性をバランスよくそなえているためです。

それでは、多くの特性をもつ金属の優等生、伸銅品について詳しくご紹介しましょう。

CONTENTS

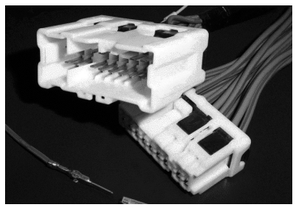
産業とくらしを支える伸銅品 …… 1
銅の特長 …… 2
伸銅工業の歴史 …… 5
伸銅品の種類と特性 …… 7
伸銅品の原料 …… 13
伸銅品の用途 …… 15
伸銅品ができるまで …… 17
伸銅品JIS規格 …… 27
一般社団法人 日本伸銅協会 …… 29
一般社団法人 日本銅センター …… 30

銅の特長

伸銅品は、他の金属に比べて非常にすぐれた性質をもっています。特に最近、銅の微量金属作用（殺菌作用）が注目されるなど、伸銅品の特性に関心が高まっています。ここでは銅のすぐれた特長についてご紹介します。

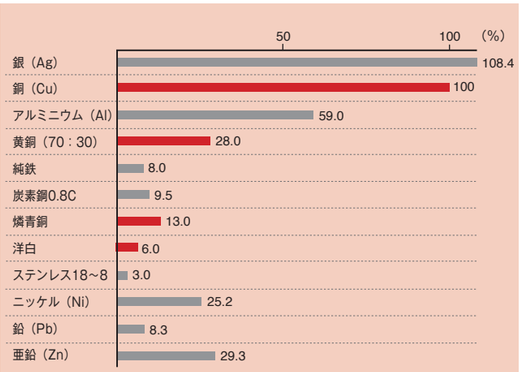
●電気をよく通す

銅は銀に次いで導電率が高く、金属材料の導電率の基準になっています。この非常に高い導電率から、伸銅品は発電機や電動機、配電盤、ICリードフレーム、配線などの電気機器部品として広範囲で使用されています。



自動車用端子コネクター

図 1）導電率

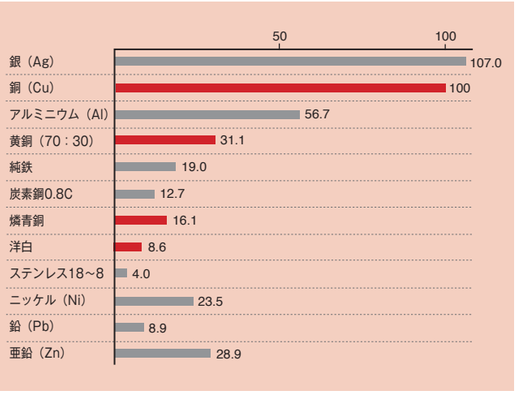


●熱をよく伝える

銅は、導電性と同様に銀に次いで熱伝導性にすぐれています。C2600（70/30）黄銅の熱伝導率は純銅の1/3程度ですが、それでも普通鋼の約2倍の熱伝導率を持ちます。熱交換器、蒸留釜、エアーコンディショナーや銅鍋、瞬間ガス湯沸器等の調理器具などにこの特性が生かされています。

IH クッキングヒーター

図 2）熱伝導率



●展延性に富んでいる

ひっぱられてもたたいても、伸ばされても伸銅品は脆さがありません。そのため圧延や伸線がしやすく、絞り加工･曲げ加工が容易にできます。電球の口金や化粧品類のケース、ライター、ホックなどの日用品に使用され、その特性を発揮しています。

電気炊飯器内釜

●加工性が良い

伸銅品は被削性*が良く、切削仕上面や打ち抜きがきれいにできます。しかも他の金属に比べて工具寿命が長く、精密計器や時計などの部品、歯車、ネジなど切削加工によって製作するものに数多く使われています。

＊被削性：金属の切削加工の容易さを示すもので、切削可能な最高速度、工具の寿命、切削抵抗、仕上面のあらさ、切削の適否などを総合的にみて判断される。

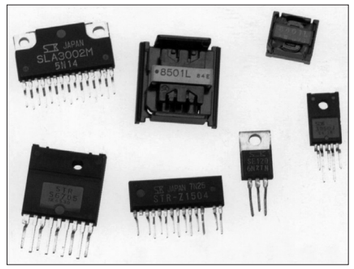
●熱間鍛造性が良い

特に銅や黄銅系の伸銅品は熱間鍛造性にすぐれていて、600～800℃の加熱により、複雑な形状のものも容易に鍛造することができます。しかも組織が緻密になるため、高圧バルブ、機械部品などに使われています。

鍛造バルブ

●ばね性にすぐれている

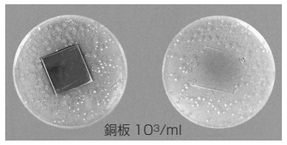
なかでもりん青銅･洋白･ベリリウム銅などは、ばね性が良く、耐疲労性にすぐれています。この特性は、電気通信機器、精密計器などのスイッチ、リレー、コネクタ、リードフレームなどに生かされています。



電子部品

●殺菌作用がある

銅には、細菌類を死滅させる性質があることがわかっています。これは水中に溶け出た銅イオンが微生物を殺菌する微量金属作用があるからです。5円玉や10円玉などの銅貨が、いろいろな人の手にわたっても常に無菌であったり、銅製の給水管を使うことで水中の一般細菌が減ったり、銅の殺菌作用は私たちのくらしのなかでたくさん役立っています。最近では、集団食中毒をひきおこした病原性大腸菌O-157に対してきわめて高い銅の殺菌効果が実証され、このすぐれた殺菌特性を利用したさまざまな製品が開発されています。



銅板の O-157 殺菌試験
（銅板の下および周辺の菌は死滅している）

銅配管

●耐食性が良い

銅は環境によく耐える金属として知られています。このことは数千年前の貨幣や銅器が腐らずにそのまま残っているのをみてもわかります。これは大気中で表面にできる化合物が保護被膜となって金属に密着し、腐食の進行を防ぐからです。この特性を生かして、建築材料の屋根や雨どいに使用されたり、工業用として、銅に他の金属元素を添加してさらに耐食性を向上させた合金が、船舶や火力発電所造水プラントの復水器などに広く使用されています。

水道メーター

●光沢がある

銅は美しい淡赤桃色で、黄銅は黄金色、洋白は銀色の輝きをもっています。古くからこれらの美麗な色調は好まれ、寺社仏閣の屋根や器物などに生かされてきました。近代の建築物においても銅の色彩や光沢が巧みに取り入れられ、高級感あふれる雰囲気がつくりだされています。

建築内装

●めっきやはんだ付が容易

伸銅品はバフ磨きにより容易に光沢のある美しい表面に仕上げることができます。しかも金、銀、ニッケル、クロムなどのめっきが簡単にできるので、さまざまな日用品に使用されています。

また、はんだ付が容易で細工しやすくなっています。

カメラマウント

緑青への誤解

緑青は猛毒だと思っている人がいます。無理はありません。昔の教科書や辞典などには緑青が有毒または有害と書かれていたからです。おそらく明治の頃からはっきりした理由もなく緑青＝猛毒と誤解されてしまったようです。元東京大学医学部衛生学の豊川行平教授は「緑青のグリーンが毒々しく見えたから、いつのまにか毒だと信じ込んでしまったのではないか」と語っています。

緑青は銅の表面にできる淡緑色のさびで、いたずらに恐れる必要のない比較的安全なさびといえます。猛毒のシアンやヒ素、有機水銀などとは違うのです。緑青が毒か毒でないかは、量に関係します。そのため、マウスを二つのグループに分け、緑青の主成分をそれぞれ400ppm、1000ppm含むえさを投与した結果、双方のグループ共に成長や生存、妊娠、出産への影響は出ませんでした。ただ1,000ppm投与した場合では肝臓に銅蓄積が認められ、病理変化がわずかにみられました。しかし豊川教授は「緑青は水や湯にまったく溶けないので経口的に体内に吸収されることはなく、たとえ緑青のかたまりが胃の中に入ったとしても、緑青が胃の粘膜を刺激して吐き出してしまうので、体内に吸収される前に出てしまう」と心配の必要がないことを述べています。

古くは古代エジプト時代から人々に使用されてきた銅。その長い歴史のなかで、緑青によって生命がおびやかされたことはありません。長い人との歴史が緑青＝猛毒という考えが迷信であることを証明しています。

伸銅工業の歴史

●人類最初の金属

古代文明は、石器時代を経て、銅·青銅器時代、鉄器時代の順で発達したといわれており、銅は人間が初めて使った金属という歴史があります。

銅が初めて使われたのは、紀元前7,000年～8,000年頃ではないかといわれています。古代エジプトでは紀元前5,000年頃銅を日常生活の器具や装飾品、武器などに使用していたことが知られています。それから紀元前4,300年には銅の製錬が行われ、紀元前3,700年には10～14%の錫を含んだ青銅の棒がつくられています。黄銅はキリスト誕生の直前に古代ローマ人によって亜鉛を17.3%含んだものが初めてつくられ、貨幣として使われました。銅の元素記号Cuは、紀元前3,000年頃、キプロス島が銅生産の中心で、そのためキプロスから転化したラテン語の頭文字に由来するといわれています。

●日本では

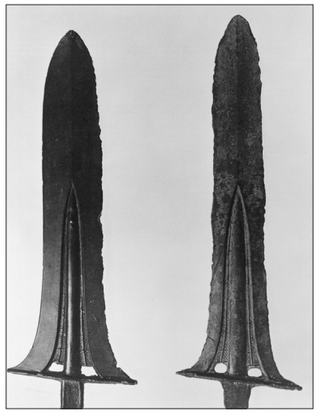
弥生時代の古墳から発掘された銅鉾·銅鏡·銅鐸などから推定して、日本で青銅器時代がはじまったのは今から約2,000年前頃ではないかといわれています。その頃、銅は日常生活の用具や武器として使われていました。古くから銅が使われたのは、自然銅がみつけられ、溶解や鋳造が容易にできたからと考えられます。

銅鉱石を初めて産出したのは、698年（文武2年）で、周防の国と因幡の国から銅鉱を朝廷に献じたことが伝えられています。また708年（慶雲5年）に武蔵の国秩父から献上された銅を用いて貨幣（和同開珎）がつくられ、年号も和銅と改められました。最近飛鳥池遺跡から出土した「富本銭」は、その鋳造が和同開珎よりも前であることが確認され、7世紀後半には産銅量がすでに一定の水準に達していたことがわかります。

●奈良朝時代から明治まで

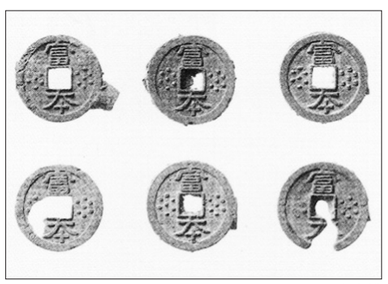
奈良朝や平安時代には、青銅の仏像や工芸品などがさかんにつくられました。特に749年（天平21年）には東大寺大仏が建立され、銅の製錬·鋳造加工技術は著しい進歩をとげました。

室町時代に入ると中国、スペイン、ポルトガル、オランダなどと貿易が開かれ、鉄砲や貨幣、日常生活の器具などへの銅の需要が増え、江戸時代の寛文、元禄の頃になると、銅は金銀にかわって長崎貿易の主力となりました。この頃の加工法は水車を動力としたり、手でたたいて伸ばす手打ち伸銅と呼ばれる方法が用いられていました。


やり先

銅鏡

銅鐸

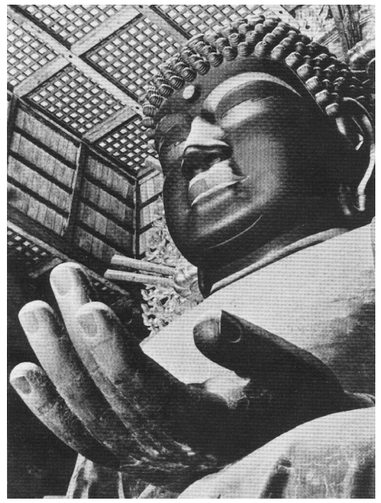

富本銭

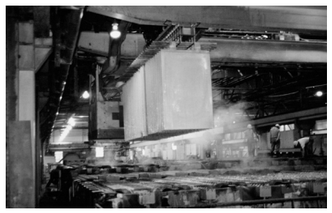
明治になると、近代設備による機械化された伸銅工業がはじまります。明治3年に大阪造幣局で蒸気機関を用いてロール圧延を行ったのが最初で、その後、日清·日露戦争を契機として近代工業がおこり、この頃から管の製造も行われるようになりました。その後第一次世界大戦の軍需増大による産業発展とともに、伸銅工業は目覚しい躍進をつづけました。また、電気の普及により、電気的特性のすぐれた伸銅品の用途が拡大し、伸銅品の需要は増加をみせました。

●躍進をつづける伸銅工業

昭和に入って第二次世界大戦が終結するまでは軍需品が需要の大きな割合をしめていました。しかし終戦による軍需工業の解体とともに伸銅工業の役割は一変し、民需復興のための重要な基礎資材として、電源開発、造船、車両、建築、電気機器、通信機器をはじめとして生活用品などに使用されるようになりました。需要の増大は昭和31年に戦時中の最高生産を抜き、その後ますます躍進をつづけています。

現在、日本は量、品質ともに世界でも有数な伸銅品の生産国となっています。主な用途は、電気、電子部品として使用されることが多く、特に最近のIT分野には欠かせない材料として活躍しています。


奈良の大仏


電気銅

健康に不可欠な銅

鉄分やカルシウムは健康に必要な成分であることを知っていても、銅が私たちの健康に必要不可欠なものであることを知っている人は少ないようです。

私たちの体には約80～100mgの銅が含まれています。毎日2～5mgの銅をおもに食物から摂取し、同じだけの量を排泄するのが正常で健康な状態とされています。銅は体のなかで、直接結合はしませんが、血液中のヘモグロビンの形成、赤血球の生産など健全な血液のために、化学でいう触媒のような働きをします。また、人や動物の発育に重要な役割を果たすので、新生児の銅含有量は大人の2～3倍と高く、発育の盛んな時期にはたくさんの銅が必要とされます。

それでは、銅が足りなくなるとどのような症状がおこるのでしょうか。まずは貧血。銅が不足すると鉄の利用が妨げられ、ヘモグロビン合成が低下し貧血症状がおこります。その他にも骨の成長異常や運動失調などがあげられます。このように銅が不足するとさまざまな病気になる可能性があります。しかし、心配の必要はありません。私たちが普通の食事をしている限り、必要な銅は十分に摂取できているからです。毎日の食事のなかには銅が含まれています。食品の種類によって銅含有量は違いますが、牡蠣や木の実、チョコレートなどに多く含まれています。

伸銅品の種類と特性

銅はそのままでもたいへんすぐれた性質をもっていますが、これを他の金属と溶かし合わせて合金をつくると、さらにすぐれた性質をもつようになり、多種多様な用途に用いられます。伸銅品はどんな種類の合金と形状があり、どのような特性をもっているのでしょうか。

銅

私たちが総括的に“銅”と呼んでいるものを、もう少し細かくみると、原料の電気銅を伸銅品に加工するときの溶解の方法によって、少しずつ性質の違った種類に分類されます。

[タフピッチ銅]

電気銅を溶解するときに銅のなかに酸素を0.02～0.05%残した精製銅で、純度が高く（銅含有率99.9%以上）、また導電性を害する微量な不純物を酸素が無害な形にするので、導電性に非常にすぐれます。

JIS規格で導電用に指定したタフピッチ銅の導電率*はほぼ100%です。

しかしタフピッチ銅はこの酸素のために水素ぜい化*をおこすので、還元性の雰囲気中で高温に加熱したり、溶接したりするものには適しません。

圧延銅箔

*導　電　率：20℃における単位長さ、単位断面積をもつ材料の電導度と標準軟銅のそれとの比を百分率で表したもの。導電率の算出は、標準軟銅の体積抵抗抗率を材料の体積抵抗抗率で割り、百分率で表す。追記）（IACS（%））という。

$$導電率\% = \frac{標準軟銅の体積抵抗抗率(1.7241\mu\Omega cm)\times 100}{材料の体積抵抗抗率}$$

*水素ぜい化：酸素を多量に含む銅を、水素を含む還元気体中で400℃以上に加熱すると、銅中の酸化銅が還元されて水蒸気を生じ、この圧力で銅の中に細かい亀裂が生じて脆くなる。これを水素ぜい化という。

$$Cu_2O + H_2 \rightarrow 2Cu + H_2O$$

建築内装

ウィスキー蒸溜釜

銅管

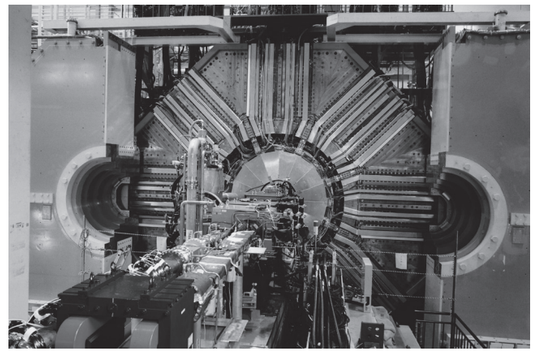
[りん脱酸銅]

溶解中に吸収した酸素をりんを用いて除いたもので、酸素は0.01%以下となり、かわりに微量のりんが残ります。このため、りん脱酸銅は還元性雰囲気下でも水素ぜい化をおこしません。さらには軟化温度もやや高いので建材・エアコンなどに幅広く用いられています。その一方でりんは導電率を85%前後に低下させるので、非常に高い導電性を必要とする場合には適しません。ただしこの値は他の金属材料と比べればはるかにすぐれています。

エアコン

[無酸素銅]

無酸素銅とは酸素も脱酸剤も含まない銅のことをいいますが、これは真空中または還元ガス雰囲気中で溶解鋳造を行うので純度の高い原料と高度な設備、技術を必要とします。銅の含有率は99.96%以上で、その性質はタフピッチ銅とりん脱酸銅の長所をあわせもち、導電率は高く、水素ぜい化もなく、また常温での加工性も非常にすぐれているため、主に電子機器などに使用されています。


粒子加速器

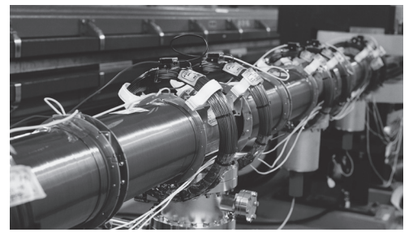

粒子加速器内のビームパイプ

表 1）各種銅の特長と用途

品　種	形　状	化学成分（%）		特　長	用　途
		銅	その他		
タフピッチ銅（C1100）	板条管棒線	99.90 以上	—	導電性・熱伝導性にすぐれ、絞り加工性、耐食性、耐候性が良い	電気用、建築用、化学工業用、ガスケット、器物、自動車用部品、機械部品、電気部品、小ねじ、くぎ、金網
りん脱酸銅（C1201）			りん 0.004 ～ 0.015	導電性がやや劣るほかはタフピッチ銅の特性をもつ	風呂釜、湯沸器、ガスケット、冷蔵庫、建築用、化学工業用、熱交換器、給水・給湯用、ガス管、溶接用、小ねじ、くぎ、金網
りん脱酸銅（C1220）			りん 0.015 ～ 0.040	導電性がやや劣るほかはタフピッチ銅の特性をもち、さらに溶接性が良く、水素ぜい化をおこさない	
無酸素銅（C1020）	板条管棒	99.96 以上	—	導電性・熱伝導性、展延性にすぐれ、溶接性、耐食性、耐候性が良い	電気用、化学工業用、熱交換器、給水・給湯

※（　　）内はJISの合金番号です。

黄銅

黄銅とは銅と亜鉛の合金をいいますが、真鍮（しんちゅう）とも呼ばれます。また銅の含有率が97～78%のものはその色彩から特に丹銅といわれています。銅に亜鉛を添加すると、銅や亜鉛単体の金属にはないすぐれた性質をもつようになります。

機械的性質は、銅の含有率によって図3のように変化します。銅含有率が100%から70%まで減少するに従って引張強さ、硬さが増すとともに伸びも増加していき、60%になると引張強さ、硬さは急激に増しますが、伸びは小さくなります。この範囲では圧延、展延性が良好なので容易に板、条、管、棒、線に加工され、いろいろな用途に用いられます。しかし銅含有率が57%未満になると硬くて脆くなるため鋳物として使用されます。

表２）主な黄銅の特長と用途

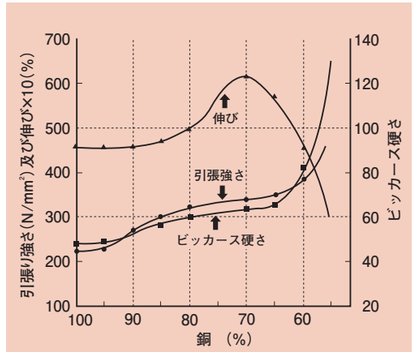
品種		形状	化学成分（%） 銅	化学成分（%） 亜鉛	特長	用途
丹銅	C2100	板条管棒線	94.0～96.0	残	色調が美しく、展延絞り加工が非常に容易。耐食性もすぐれている	建築用、装身具、化粧品ケース、家具絞り加工用、ファスナー、薬きょう、製紙用金網、継手、装飾品
	C2200		89.0～91.0			
	C2300		84.0～86.0			
	C2400		78.5～81.5			
黄銅	C2600		68.5～71.5		展延性、絞り加工性、めっき性が良い	自動車用ラジエータ、薬きょう、ばね、熱交換器、カーテン棒、衛生管、アンテナロッド、機器部品、精糖用、船舶用、機械部品、電気部品、びょう、小ねじ、ピン、かぎ針、ばね、金網
	C2680		64.0～68.0			自動車用ラジエータ、スナップボタン、カメラ、まほうびん、配線金具、スイッチ端子、カーテン棒、衛生管、アンテナロッド、機器部品
	C2720		62.0～64.0		展延性、絞り加工性が良い	金属雑貨、浅い絞りもの
	C2801		59.0～62.0		熱間加工が容易で鍛造用に適している。また引張強度が高く、展延性がある	配線器具部品、ネームプレート、計器板、スイッチ端子、一般板金用

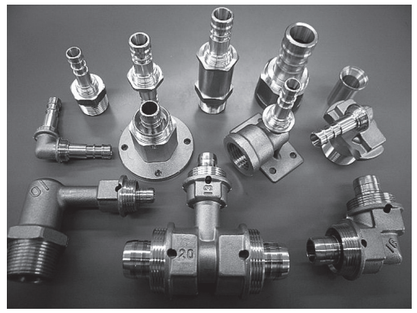
その他にも、60/40 黄銅系の成分に第３元素が添加された、特有の性質をもつ合金があります。

表３）特有な性質をもつ黄銅の特長と用途

品種	形状	化学成分（%） 銅	亜鉛	添加元素	特長	用途
快削黄銅 C3560、C3561 C3710、C3713 C3601、C3602 C3603、C3604 C3605	板条棒線	56.0～64.0	残	鉛 0.25～4.5	特に被削性にすぐれている。鉛2%以下のものは熱間鍛造性も良い	時計部品、歯車、製紙用スクリーン、ボルト、ナット、小ねじ、スピンドル、バルブ、カメラ部品
耐脱亜鉛腐食黄銅 C3531	棒	59.0～64.0		鉛 1.0～4.0 鉄 0.8 以下 すず 2.3 以下	被削性及び耐脱亜鉛腐食性にすぐれ、展延性も良い	バルブ、水栓金具、継手、ステム
鉛レス快削黄銅 C6801、C6802 C6803、C6804 C6932	棒	57.0～78.0		ビスマス 0.5～4.0 すず 0.1～3.0 シリコン 2.7～3.4 鉛 0.01 以下 りん 0.2 以下	被削性にすぐれ、展延性も良い	ボルト、ナット、小ねじ、スピンドル、歯車、バルブ、ライター、時計、カメラ
ネーバル黄銅 C4621、C4622 C4640、C4641	板棒	59.0～64.0		すず 0.5～1.5	耐食性、耐海水性が良い	熱交換器及び復水器用管板、船舶部品、空気冷却器管板、船舶海水取入口用、機械部品
高力黄銅 C6782 C6783	棒	55.0～60.5		アルミニウム 0.2～2.0 鉄 0.1～1.5 マンガン 0.5～3.0	強度が高く、熱間鍛造性、耐食性が良い	船舶用プロペラ軸、ポンプ軸

図３）銅含有率と機械的性質の変化（軟質材）





継手類

ドアノブ

表４）被削性の比較

品種	純銅	黄銅（6：4）	鉛入黄銅（C3604）	ネーバル黄銅	りん青銅
被削性指数	20	40	100	30	20

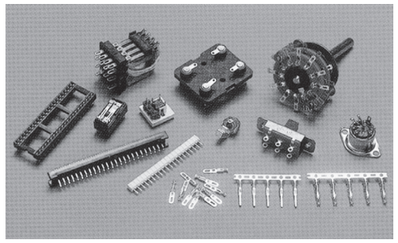
りん青銅

りん青銅は銅に錫と少量のりんを加えた合金で、錫の量により一般用4種、ばね用りん青銅と快削りん青銅それぞれ一種、合計6種類あります。その主なものは表5のようになります。この合金は機械的な強さを持ち、ばね性・耐食性が良く、しかも磁性のなさが特長です。主に通信機、計器などに使用される高級ばねに用いられます。また細い線をつくることができ耐食性が良いので、製紙用などの耐食性を必要とする金網にも使われています。また機械的な強度が大きく耐摩耗性にすぐれているので歯車や軸受などにも使用されます。これらの性能は一般に錫10%程度までは錫の量が多いほど改善されます。

表５）主なりん青銅の特長と用途

品種		形状	化学成分（%） すず	りん	銅	特長	用途
ばね用りん青銅 C5210		板条	7.0～9.0	0.03～0.35	残		電子・電気計測用のスイッチ、コネクタ、リレー
りん青銅	C5102	板条棒線	4.5～5.5	0.03～0.35	残	展延性、耐疲労性、耐食性（ばね性に適す）	電子・電気機器用ばね、スイッチ、IC リードフレーム、コネクタ、ダイヤフラム、ベロー、ヒューズクリップ、しゅう動片、軸受、ブッシュ、歯車、カム、継手、軸、小ねじ、ボルト、ナット、コイルばね、渦巻ばね、スナップボタン、電機バインド用船、金網、ヘッダー材、ワッシャ
	C5111		3.5～4.5				
	C5191		5.5～7.0				
	C5212		7.0～9.0				

品種	形状	すず	りん	鉛	亜鉛	銅	特長	用途
快削りん青銅（C5441）	棒	3.0～4.5	0.01～0.50	3.5～4.5	1.5～4.5	残	被削性、耐疲労性、耐食性、耐磨耗性	歯車、カム、継手、軸、軸受、小ねじ、ボルト、ナット、しゅう動部品、コネクタ



電子部品

洋白

洋白は銅に亜鉛・ニッケル、少量のマンガン等を加えた銀白色の合金で、亜鉛とニッケルの量によって数種類にわけられます。

銀白色の美しい色をもち、ばね性・耐食性にすぐれるため、服飾品・食器などに使われ、またりん青銅と同じく高級ばね材用に用いられます。耐食性が良く加工しやすい点を利用して、電気材料、精密機械の部品などにも使用されます。

表６）主な洋白の特長と用途

品種		形状	化学成分（%） ニッケル	銅	マンガン	亜鉛	特長	用途
ばね用洋白 C7701		板条棒線	16.5～19.5	54.0～58.0	0.5以下	残	ばね性にすぐれ変色しない	電子・電気計測機器用のスイッチ、コネクタ、リレー、ダイヤフラム
洋白	C7351	板条	16.5～19.5	70.0～75.0			色調が美しく展延性、耐疲労性、耐食性が良い。C7351・C7521は絞り性に富む	トランジスタキャップ、ボリウム用しゅう動片、装飾品、洋食器、医療機器、建築用、小ねじ、ボルト、ナット、電気機器部品、楽器、時計部品、特殊ばね材料、継電器、計測器、眼鏡部品、ヘッダー材
	C7451	板条線	8.5～11.0	63.0～67.0				
	C7521	板条棒線	16.5～19.5	62.0～66.0				
	C7541		12.5～15.5	60.0～64.0				

品種	形状	ニッケル	銅	マンガン	鉛	亜鉛	特長	用途
快削洋白 C7941	棒	16.5～19.5	60.0～64.0	0.5以下	0.8～1.8	残	色調が美しく被削性、耐食性が良い	小ねじ、ボルト、ナット、電気機器部品、楽器、医療機器、時計部品

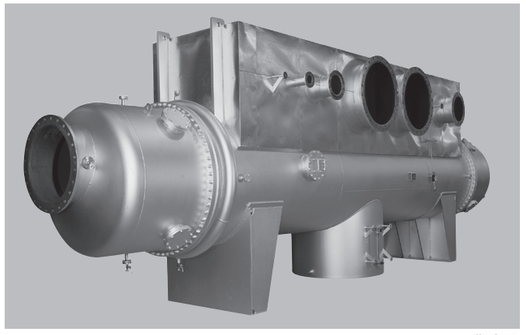
500 円硬貨

特殊銅合金

いろいろな合金が研究開発されて、銅合金の使用範囲を広げています。

[耐食合金]

耐食性を改良したいろいろな合金があります。これらの合金は船舶、発電所、化学工場、石油精製所など、蒸気を冷却したり廃ガスの熱を熱交換により回収したりする場合、材料の銅合金の腐食·エロージョン·孔食·脱亜鉛現象·応力腐食割れなどを防ぐため工夫されたものです。



復水器

ヨット船体

表 7）主な耐食合金

品　種	形状	化学成分（%）						用　途
アルミニウム青銅 C6140、C6161、C6191、 C6241、C6280、C6301	板 棒	アルミニウム	鉄	ニッケル	マンガン	銅		機械部品、化学工業用、車両機械用、船舶用のギヤーピニオン、シャフト、ブッシュ
		6.0 ～ 12.0	1.5 ～ 6.0	0.5 ～ 7.0	0.5 ～ 2.0	残		
アドミラルティ黄銅 C4430	板 管	銅	アルミニウム	すず	砒素	その他	亜鉛	火力·原子力発電用復水器、船舶用復水器、給水加熱器、蒸留器、油冷却器、造水装置などの熱交換器用
		70.0 ～ 73.0	—	0.9 ～ 1.2	0.02 ～ 0.06	—	残	
復水器用黄銅 C6870、C6871、C6872	管	76.0 ～ 79.0	1.8 ～ 2.5	—	0.02 ～ 0.06	硅素、 ニッケル適量	残	
復水器用白銅 （キュプロニッケル） C7060、C7100、 C7150、C7164	板 管	ニッケル		鉄		マンガン	銅	船舶用復水器、給水加熱器、化学工業用、造水装置用
		9.0 ～ 33.0		0.4 ～ 2.3		0.2 ～ 2.5	残	

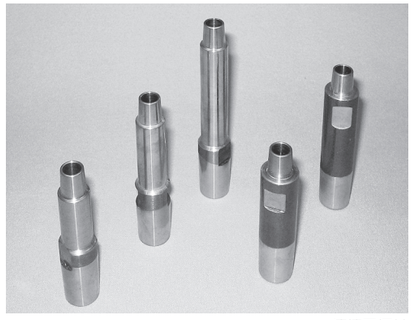
[耐熱合金]

金属は使用する温度が高くなればなるほど、しだいにその強度が低くなり、通常の銅では150℃以上の温度では使用上問題が生じてきます。材料の使用条件が厳しくなると、高温でも強度が低下しない合金が必要になります。

たとえば、溶接機の電極棒·自動車のラジエータフィンなどは、その使用目的からいって導電率·熱伝導率が高く、その上高温でも軟化しない材料が必要になってきます。

表 8）主な耐熱合金の特長と用途

品　種	形状	化学成分（%）		特　長	最高使用温度	用　途
すず入銅	条線	すず 0.15	残銅	機械的強度と電気の導電率が高い	300℃	ラジエータフィン、その他
銀入銅	棒線	銀 0.15 ～ 0.25		電気の導電率が高い	300℃	製流子片モーター巻線、電線、その他
クロム銅		クロム 0.25 ～ 1.0		高温時に耐磨耗性が大きい	420℃	溶接用電極材
ジルコン銅		ジルコニウム 0.2		高温で使用できる	450℃	コンミュテーターバー・電線その他

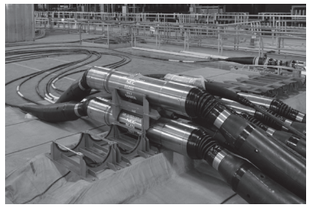


溶接電極材

[高強度合金]

高強度合金は、鋼材と同等の強さをもち、いろいろ特別な用途に用いることができます。いままで数々の合金が開発されましたが、主なものは表9のようなものです。これらはいずれも引張強さ640N/mm²以上を示し、炭素鋼または特殊鋼に匹敵する強度をもっています。そのうえ銅の耐食性、加工性、非磁性等を合わせもっているので、きわめてすぐれた合金です。

これらの合金を使用すると機器を非常に小型化できるので、精密機械部品、マイクロスイッチ等に使用されます。



海底ケーブル用中継器

表 9）主な高強度合金の特長と用途

品　種		形状	化学成分（%）					引張強さ（N/mm²）	特　長	用　途
コルソン合金（例）	C6473	条	ニッケル	シリコン	すず	亜鉛	銅	590以上	導電性にすぐれる	リードフレーム、端子、コネクタ
			3.2	0.7	1.25	0.3	残			
	C7025		ニッケル	シリコン	マグネシウム		銅	650~840	強度が高く、曲げ加工にすぐれる	端子、コネクタ、リードフレーム、ソケット、リレー
			3.0	0.65	0.15		残			
ベリリウム銅	C1700 C1720	板 状 棒 線	ベリリウム		ニッケル及びコバルト		銅	時効材 1030~1480 （熱処理後）	高強度で曲げ加工性、耐疲労特性、耐食性にすぐれる高性能ばね材	コネクタ、マイクロスイッチ、ソケット、コイルばね、溶接用電極、航空機用軸受け
			1.6~2.0		0.2以上		残	ミルハードン材 640~1400		
	C1751		ベリリウム		ニッケル		銅	ミルハードン材	強度、導電率が高く、成形性にすぐれる	端子、リレー、コネクタ、溶接用電極
			0.2~0.6		1.4~2.2		残	690~965		
チタン銅		板 棒 線	チタン				銅	980~1,375 （熱処理後）	耐食性がよく、硬化処理前は展延性に富み硬化処理後は耐疲労性、導電性が増し、高性能のばね材に適す	各種ばね材料、高強度機械部品
			4~8				残			

伸銅品の原料

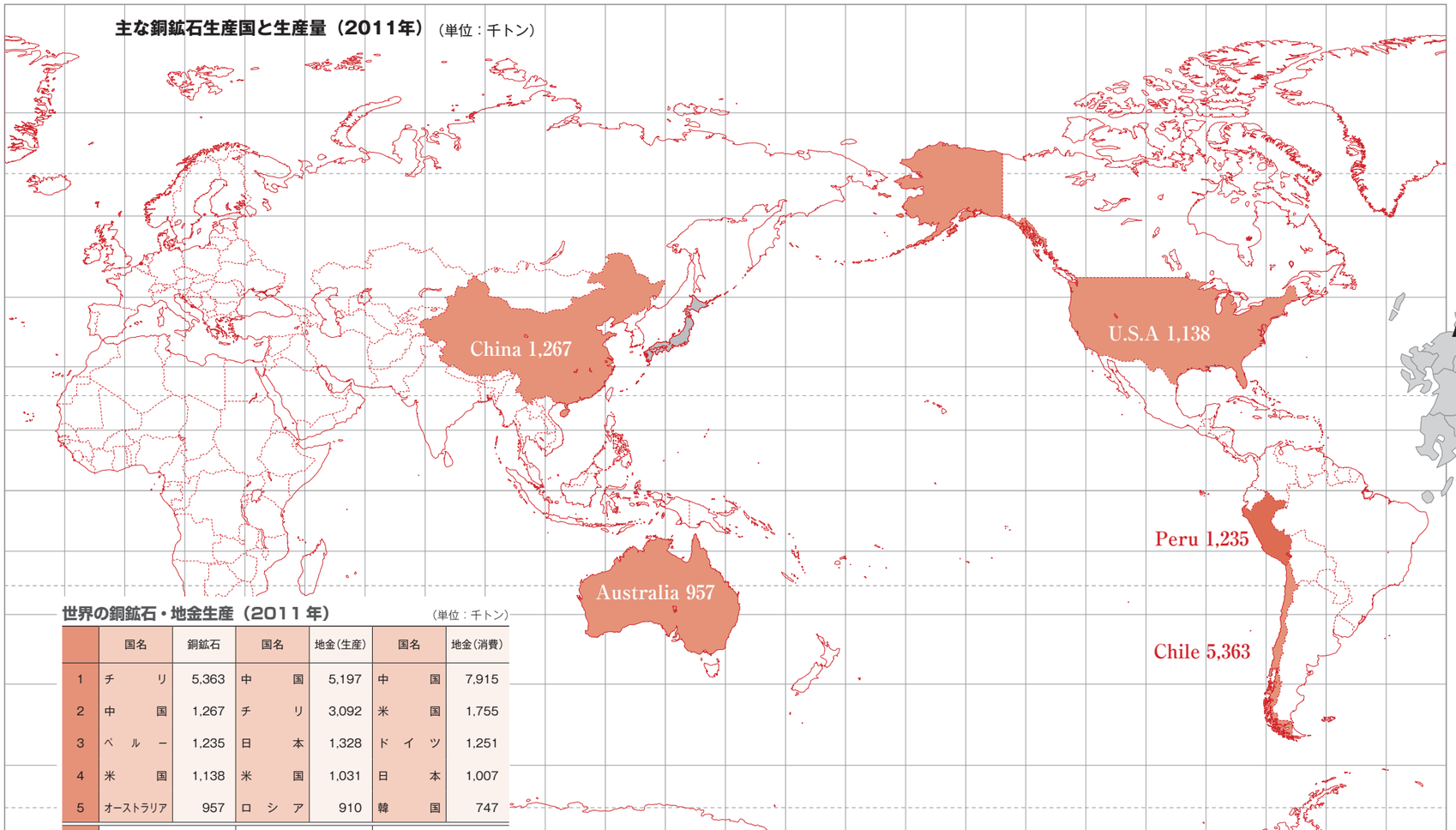
日本の銅生産

かつて日本は産銅国として知られ、さかんに海外に輸出していました。しかし昭和に入ると国内の銅地金需要が増加し、これに合わせて地金生産も増えましたが、原料の銅鉱石生産が追い付かず、海外から銅鉱石を輸入するようになりました。

平成23年の日本の銅地金生産量は1,328千ﾄﾝで、その内訳は海外鉱出が1,095千ﾄﾝで全体の82%を占め、他にリサイクル材料などが233千ﾄﾝで国内鉱出はありません。

現在、世界で銅鉱石生産量が最も多いのは、南米のチリで世界の33%を占めています。これに次いで中国、ペルー、米国が続きます。

主な銅鉱石生産国と生産量（2011年）（単位：千トン）



世界の銅鉱石・地金生産（2011年）（単位：千トン）

	国名	銅鉱石	国名	地金(生産)	国名	地金(消費)
1	チリ	5,363	中国	5,197	中国	7,915
2	中国	1,267	チリ	3,092	米国	1,755
3	ペルー	1,235	日本	1,328	ドイツ	1,251
4	米国	1,138	米国	1,031	日本	1,007
5	オーストラリア	957	ロシア	910	韓国	747
総計		16,243		19,791		19,470

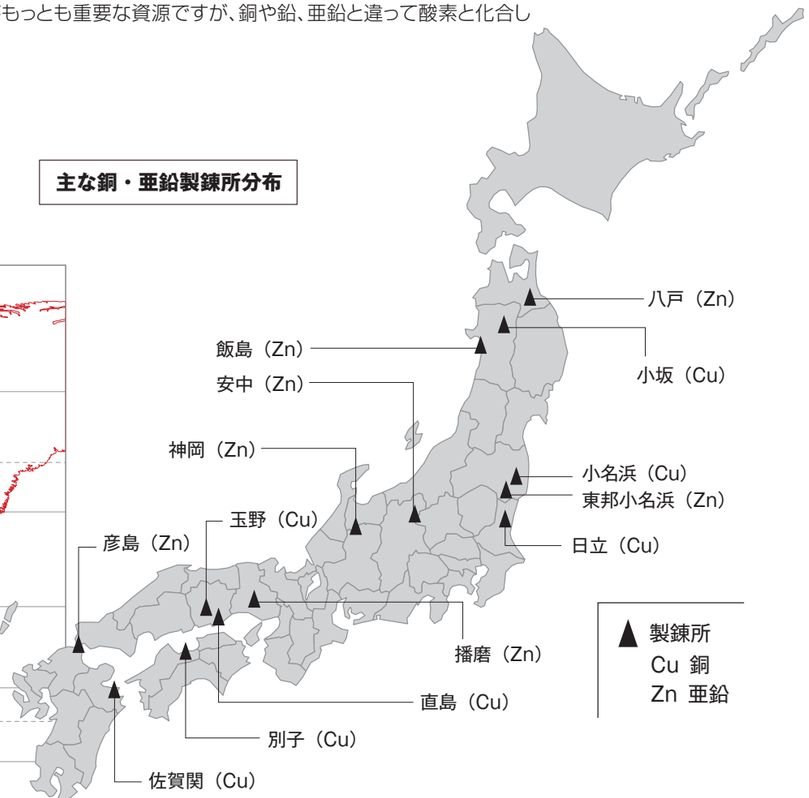
日本の主な銅・亜鉛製錬所

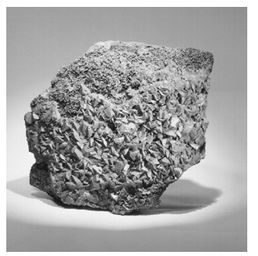
黄銅に使用される亜鉛は、硫黄との化合物である閃亜鉛鉱として産出します。

亜鉛は、同じように硫黄との化合物として産出する鉛とともに産出することが多く、わが国では飯島や八戸が代表的な亜鉛製錬所です。

青銅に使用される錫の鉱石は錫石がもっとも重要な資源ですが、銅や鉛、亜鉛と違って酸素と化合した酸化鉱物です。

主な銅・亜鉛製錬所分布




銅鉱石

採掘

伸銅品の用途

[建築物]

銅は古くから建造物の屋根、樋などに最良の材料として使われてきました。これらに使用された銅板は、年月の経過とともに優雅な色沢をおび、数百年を経てもその寿命が尽きません。

近代建築のビルディング外装には銅、黄銅、丹銅板が使用されています。また玄関や内部の壁、手すり、階段の滑り止め金具、腰張り、目地、コーナービート、ドアの取っ手、エレベーターのドアなどにも黄銅・丹銅の板・棒・管などが使われ、黄金色の美しい輝きを放っています。また衛生器具の配管には黄銅管が、給水、給湯、暖冷房用の建築設備配管には銅管など数多くの伸銅品が使われています。

東京駅丸の内駅舎、皇居宮殿、各地の記念館など、伸銅品の特性が発揮されたたくさんの建築物が街を彩っています。

御所

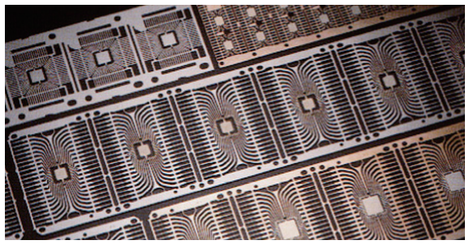
長谷木記念館

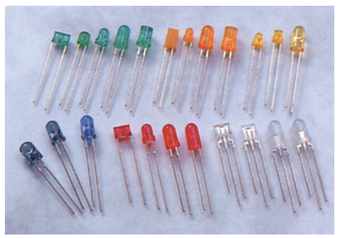
東京駅

[通信・電子機器]

めざましい情報化技術の発展とともに、伸銅品はさまざまな電子機器に使用されています。特に、高強度高温耐熱性、高導電性にすぐれた銅合金が開発され、半導体IC、LSIのリードフレーム材・トランジスターなどとして活躍しています。また、プリント回路基板としても電子機器をはじめパソコン、テレビ、オーディオ機器・ゲーム機器などに使用されています。さらにルームエアコン、除湿機、空気清浄機、電気冷蔵庫、電子レンジなどの家庭電気製品の心臓部には必ずといっていいほど銅・黄銅の板・条・管・線が使用されています。これらの機器を動かす電力の原動力にあたる発電機、変圧器、配電盤などにも伸銅品は欠かせない材料です。

また電話機などの通信機器には、コネクタ、トランジスタキャップ、水晶発振子ケース・リレーなどにりん青銅、洋白が豊富に使用され、重要な役割を担っています。


回路基板

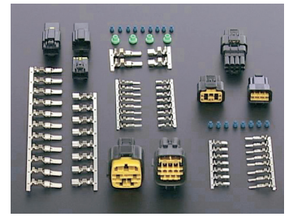

LED

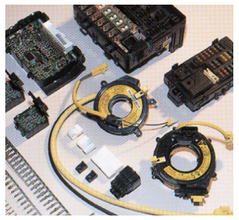
[輸　送]

新幹線車両をはじめとする電気車両や、乗用車、バス、トラック、二輪車などの部品は数千といわれ、電装部品を始めラジエータ、ガスケット、燃料装置、圧力調整装置など、その主要部品にさまざまな伸銅品が使用されています。

船舶には復水器用の銅合金管、タンカーの油圧配管に銅合金管が、また操舵軸、船尾管、防水隔壁、そのほか天窓、丸窓、レーダー、ライトなどに黄銅条、ネーバル黄銅板、アルミニウム青銅棒が海水に強いという特性から採用されています。

電気自動車


自動車用電子部品


自動車用電装部品

[精密・光学機器]

時計、カメラ、計測器、測量機などには、伸銅品が材料として随所に使われています。

これは伸銅品の加工性、耐磨耗性のよさ、さらに磁性をおびないという特性が、精度を重要とする精密機器に適しているからです。

精密機器部品

時計部品

[日用品・その他]

私たちの生活に身近に使われている、銅鍋などの調理道具、まほうびん、洋食器、ライター、時計バンドや文字盤、スライドファスナー、スナップ、装身具、口紅ケース、コンパクト、金属玩具、管楽器、照明機器、水栓金具、ボンベの口金、ビス、ボルト、ナットなどのネジ類など、数えあげればきりがないほど、多くの日用品に伸銅品が使われています。最近では、銅の殺菌特性を利用した数多くの製品が私たちと深いかかわりをもち、くらしを豊かにしています。

台所用品

銅繊維を織込んだ靴下

管楽器

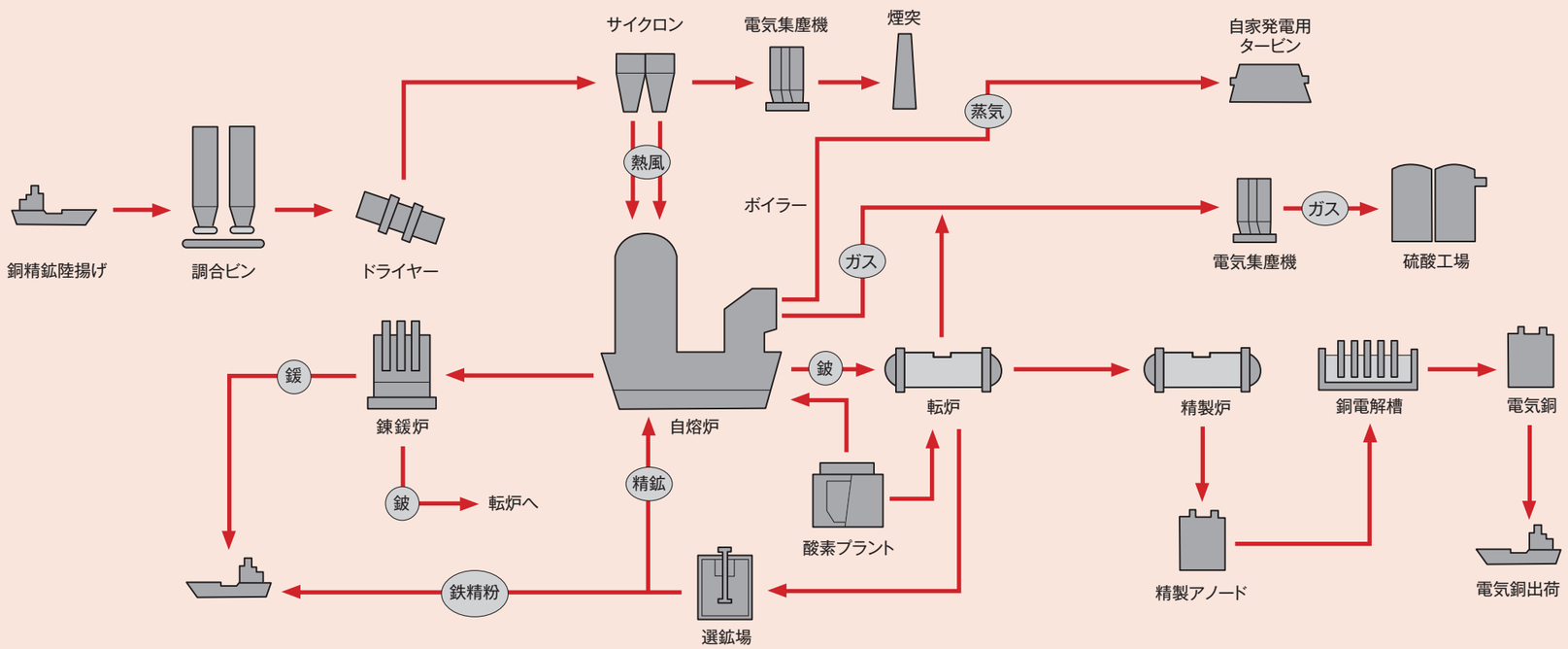
水栓金具

伸銅品ができるまで

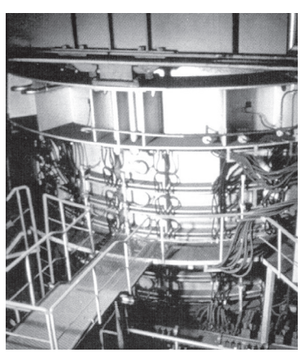
製錬

銅は主に採掘→製錬→精製という工程を経て、電気銅（銅地金）に生まれかわります。

銅製錬フローシート



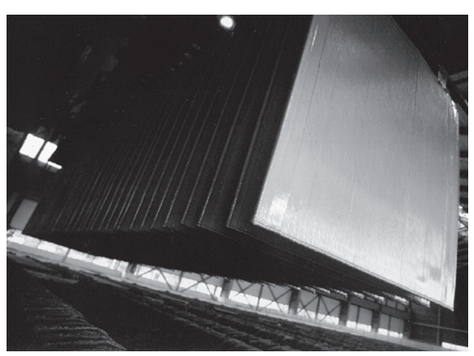
（自熔炉法）


自熔炉

転炉

アノード精製

電解


電気銅

[採掘／選鉱]

銅鉱山では、坑内あるいは露天の切羽で発破により銅鉱石を粗く砕きます。この時点での銅含有率は0.5～数%程度です。この鉱石を細かく砕き、浮遊選鉱法で銅鉱物を濃縮し銅精鉱をつくります。浮遊選鉱法とは、薬剤を入れた水を撹拌してできた泡に銅鉱物を付着させ、不用鉱物と分離する方法です。できた銅精鉱は20～40%の銅含有率となります。

[溶錬]

従来の溶錬法は溶鉱炉、反射炉、電気炉などが主に使われてきましたが、1960年代頃からは、熱効率、反応性、公害対策などの問題から「自熔炉」や「連続製銅炉」が採用され、今では世界の主流となっています。自熔炉法の工程は種類別に貯蔵された銅精鉱を、フラックスとともにキルン、気流乾燥により乾燥させます。次にサイクロンで精鉱と空気を分離します。ここまでの過程で水分は0.3%程度にまで乾燥されています。乾燥された精鉱は、リアクションシャフト頂上部から高温の熱風と酸素とともに約1300℃の炉内に吹き込まれていきます。ここで、分解、酸化が行われ銅精鉱は鈹（かわ）と鍑（からみ）に分けられます。鈹はレードルで転炉に入れられます。転炉に入れられた鈹は、炉内で鉄、イオウを分離し粗銅となります。粗銅には次の電解精製では不都合な酸素が含まれているため、精製炉で酸素を除去します。このとき銅品位は99%にまで達します。また、はさらに錬鍑炉を通じて銅が回収された後、セメントの原料などとして利用されます。

[精製]

精製炉から出た粗銅は、鋳造後アノードとして精製工場へ送られます。精製アノードは電解され、99.99%の純度にまで精製されます。この高純度のカソードは洗浄され、電気銅（銅地金）が誕生します。

最近資源の有効利用が叫ばれていますが、リサイクル原料も積極的に回収されて、電気銅としてよみがえる銅も年々増えています。

地金の種類

●銅地金

銅地金としては一般的に電気銅が使われています。電気銅は銅含有率が99.99%以上で不純物のきわめて少ないものです。

●亜鉛地金

亜鉛地金には電気亜鉛、蒸留亜鉛（精留亜鉛）があります。電気亜鉛は鉱石（硫化亜鉛鉱）を焙焼し、硫酸（電解溶液）で浸出、浸液後電解し、陰極に析出した亜鉛を炉で熔解して型に鋳込んだものです。その亜鉛含有率は99.99%以上で非常に純度の高いものです。

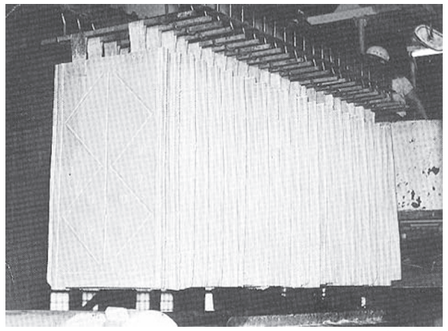
蒸留亜鉛は鉱石を焼結し還元剤（コークス）を加えて、高温の炉で還元蒸留により製造したもので、その方式には、竪型蒸留、ISP等があり、一般に鉛0.2～1.2%、カドミウム0.1%以下程度を含有しています。この蒸留亜鉛の純度を上げるために各元素の沸点の差を利用して精製する精留が広く行われており、これにより得られた精留亜鉛は電気亜鉛と同等あるいはそれ以上の純度をもちます。

亜鉛地金

●その他の地金

特殊黄銅・りん青銅・洋白、その他の特殊な合金の原料としては銅・亜鉛のほかに錫・鉛・アルミニウム・ニッケル・マンガン・りん等が使用されます。

このうちマンガン・クロムのように銅に比べて溶融点が非常に高くて合金にしにくいものや、りんのように非常に燃えやすいものは添加量を正確にするため、あらかじめ銅との中間合金の形にして使用します。


カソード

●リサイクル原料

リサイクル原料には伸銅工場で製造中に発生した板、棒などの切れはしや、加工工場でできた打抜き残材、削り粉や銅線残材等の新原料、また一度製品となって使用された後、棄てられ回収された古原料があります。

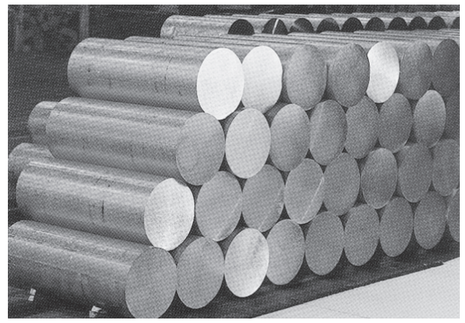
いずれもそれぞれの成分を確かめたうえで、製品で許される不純物の量に応じて使用されます。

[鋳造]

銅地金は、溶解炉に装入され溶解されます。溶けた溶湯は保持炉を経由して鋳型に流し込まれ鋳塊ができあがります。板・条用の鋳塊（スラブまたはケーク）は厚い板状で、棒・管・線用の鋳塊（ビレット）は円柱形をしています。

良質な鋳塊をつくるには鋳込の温度、速度、鋳型の冷却速度などさまざま条件が適正でなければなりません。

伸銅工場では、これらの条件と製造の規模に応じて、いろいろな方法の鋳造が行われています。


ビレット

ケーク

注目を浴びる銅の殺菌性

貨幣、銅管、銅屋根など銅は、私たちの暮らしの中で活躍するとても身近な金属ですが、実はすぐれた殺菌性を持っています。

殺菌性のひみつは金属の不思議な力、微量金属作用です。約100年前、ネーゲリーという生物学者が発見しました。微量金属作用とは水などに溶けだしたごくわずかな量の金属のイオンが細菌類のはたらきを抑える効果のことです。

銅は私たちの身近で問題になっているさまざまな菌に対し、抜群の殺菌性を発揮します。A型インフルエンザウィルスを銅表面に接触させ経時的に感染数を測定したところ1時間後に接種量の75%相当のウイルスが死滅し、6時間後には0.025%まで減少しました。ノロウイルスや外食産業の売り上げが急落するほどの混乱を巻き起こしたO-157、温泉施設などで感染し命を落とす可能性もあるレジオネラ菌などに対してもすぐれた殺菌効果をもつことが実証されています。

銅の殺菌性は医療関係にも昔から活用されており、病院で使用する医療器具では、銅・黄銅が数多く用いられています。特に近年では院内感染が医療施設の信頼を揺るがすほどの問題となっています。そこで洗面台、ドアノブや手すり、処置室の床などに銅板や黄銅板を試験的に設置し、菌の繁殖を調べました。その結果、院内感染の原因となるMRSAやMDRPを死滅させることがわかりました。院内感染予防として内装のさまざまな箇所に黄銅を使用した世界初の抗菌クリニックも千葉県に建設され、これからますます銅の殺菌性に注目が集まりそうです。

MRSA:メチシリン耐性黄色ブドウ球菌
MDRP:多剤耐性緑膿菌

板・条

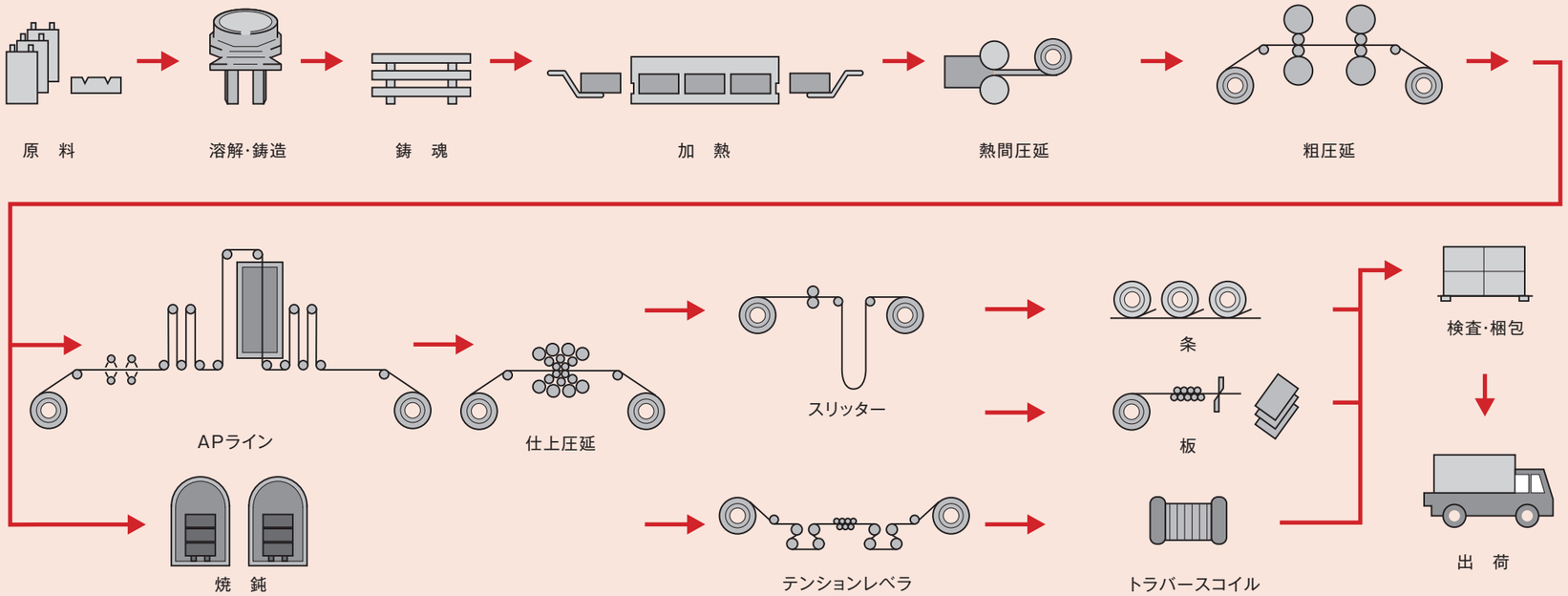
板·条は鋳塊を赤熱状態で圧延*（熱間圧延）し、つぎにこれを常温での圧延（冷間圧延）と焼なまし*を繰り返して所定の厚さに仕上げるのが一般的です。

＊圧延：回転する一対のロールの間に鋳塊を通し、連続的に力を加えて、薄く長くしていく方法。圧延機はロールの配置により２段、４段または多段式とよばれる 12 段、20 段圧延機などの種類がある。

＊焼なまし：金属に冷間圧延などの加工を行うと硬くなり、ある限度以上は加工できなくなる。これを軟化したり、結晶組織の調整を行うために適当な温度で加熱した後、ゆっくり冷却する操作を焼なましという。焼なましの温度は銅の場合 400 ～ 500℃、黄銅の場合は 450 ～ 600℃程度。

熱間圧延機

板·条の製造工程



[圧延]

鋳塊を加熱炉で700～900℃に加熱処理し、熱間圧延機により第１回目の圧延が行われます。回転する一対のロール間に鋳塊が通され、薄く、長い板へと圧延されていきます。圧延中はロールを潤滑油で冷却してロールの加熱を防ぎます。

板はこのあと指定された厚みになるまで、圧延が繰り返し行われ、より薄く、高精度な板になっていきます。

[表面処理]

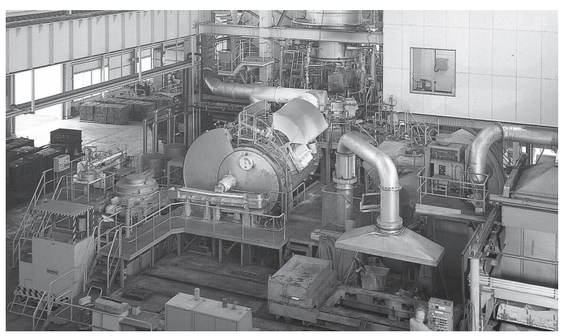
熱間圧延が終わると、面削機で板の両面を削り、鋳造や熱間圧延のときに発生した表面欠陥を取り除きます。面削後、板は冷間圧延機にかけられ、コイルに巻き取られます。冷間圧延の後、コイルは連続焼鈍酸洗ライン（通称APライン）へ送られます。ここでは冷間圧延で硬くなったコイルを再び加工できるよう適度な温度で加熱し、その後ゆっくりと冷却し調質する焼鈍が行われます。これに続いてコイルを酸で洗い、表面の酸化物を取り除く酸洗が行われます。

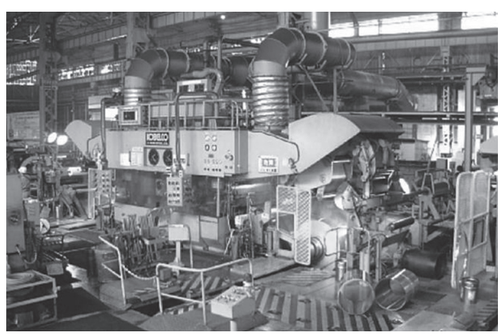
[仕上げ]

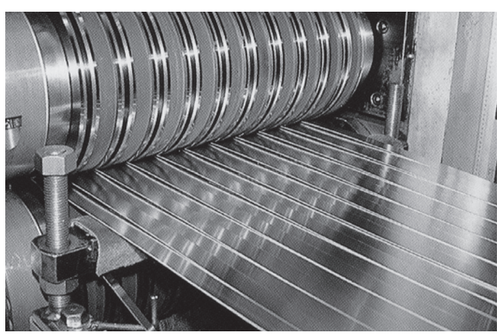
圧延、焼鈍、酸洗を繰り返した製品は最後の圧延機、精密多段圧延機にかかります。ここでコイルは製品の厚みに調整され、精度の高いフラットな状態に仕上げられます。

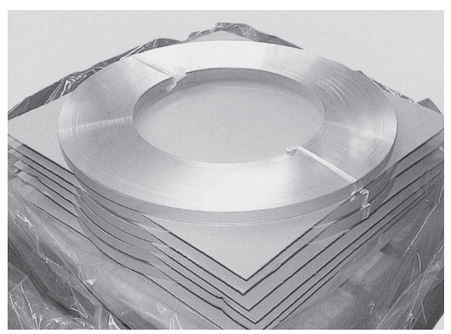
●板の場合　圧延後のコイルをさらに巻き戻しながら、トリマーで両縁をカットし、テンションレベラーで平らに、フライングシャーで一定の長さに切断し、幅約400～500mm、厚さ0.1mm前後の板ができあがります。

●条の場合　スリッターで幅を約10～100mmに切断し、そのまま巻き取ったものが条となります。


溶解炉


冷間圧延機

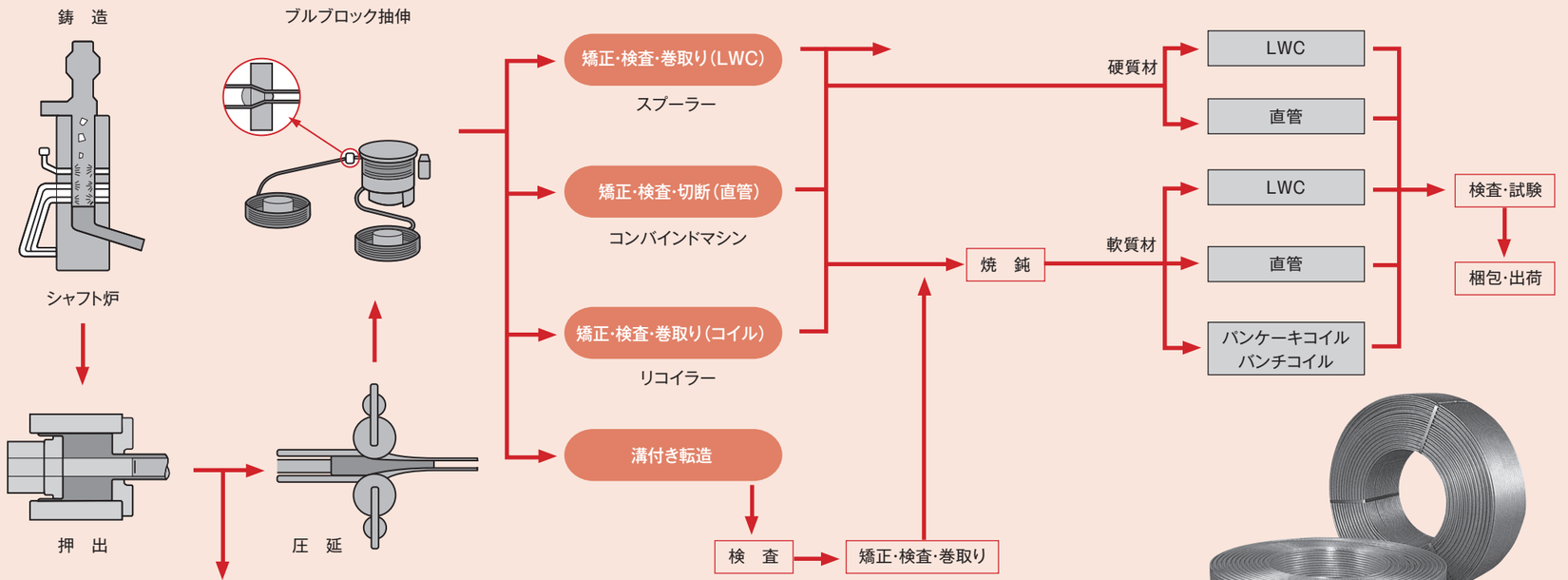

スリッター


コイル

管

管はその製造方法により継目無管と溶接管とに分けられます。継目無管は押出法などによって素管をつくり、これを抽伸と中間焼なましを繰り返しながら目的の寸法に仕上げるものです。一方溶接管は条をロール成形してつぎ目を溶接したもので、一定寸法の薄肉管を大量生産するのに適しています。それでは一般的に行われている継目無管の製造について紹介しましょう。

銅管の製造工程



レベルワウンドコイル
(LWC)

[製管]

ビレットは製管工場の加熱炉に送られ、加熱したビレットは、熱間押出機にかけられます。ステムでコンテナに押込まれたビレットにマンドレルを押込み、穴をあけ、つぎに油圧、あるいは水圧によりマンドレルとダイスのすき間からビレットを押出し、素管をつくっていきます。できあがった素管は20mほどの長さになります。

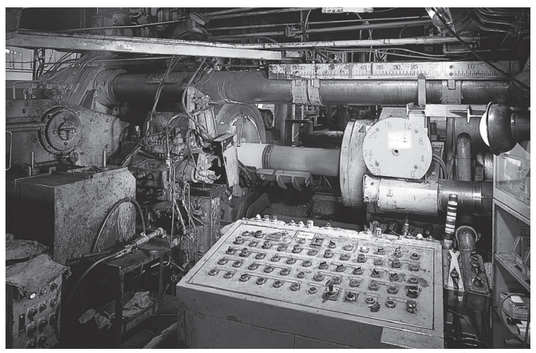
次に素管はチューブレデューサーにより圧延されます。テーパー溝のついた圧延ロールが回転しながら前後方向に往復運動し、素管を押し延ばすように圧延していきます。チューブレデューサーで圧延された素管は数百mの長い管になっています。

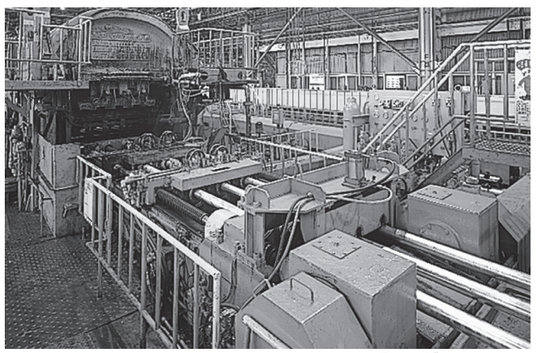
次にこの長い管は、さらに薄く、細く引き伸ばす抽伸工程(ブルブロック)に送られます。まずプラグを素管の先端に挿入し、自動的に先端を細めてから、円錐状のダイスに通します。機械でチャックして、ドラムに巻きつけながら連続的に高速で引っ張っていきます。さらに仕上げブルブロックで数回抽伸されて最終製品の外径と、肉厚寸法になります。

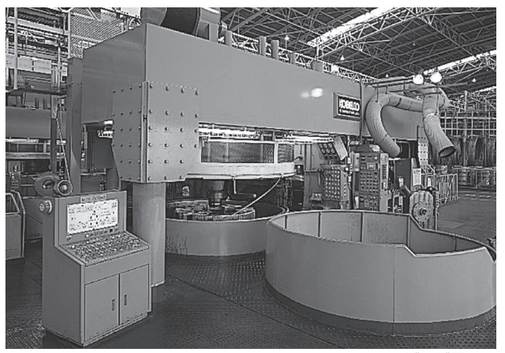
[仕上げ]

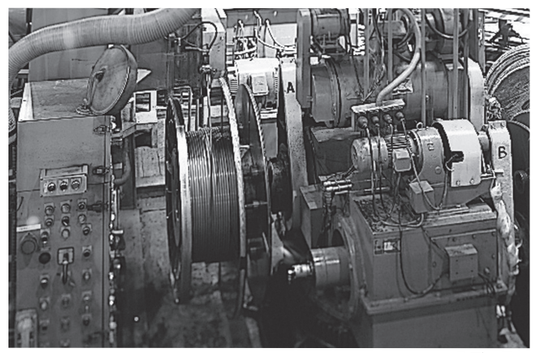
銅管は、直管向けとコイル向けへと工程が分かれ、直管向けはコンバインドマシンでまっすぐに矯正され、切断されます。またコイル向けはリコイラーでコイルに巻き取り、平らなコイル状のパンケーキコイルに仕上げられます。またレベルワウンドコイルは、スプーラーで巻き取られます。

最終形状に仕上げられた銅管は、圧延、抽伸などの工程で硬く、伸びにくくなっているため、必要に応じて焼鈍されます。


熱間押出機


チューブレデューサー

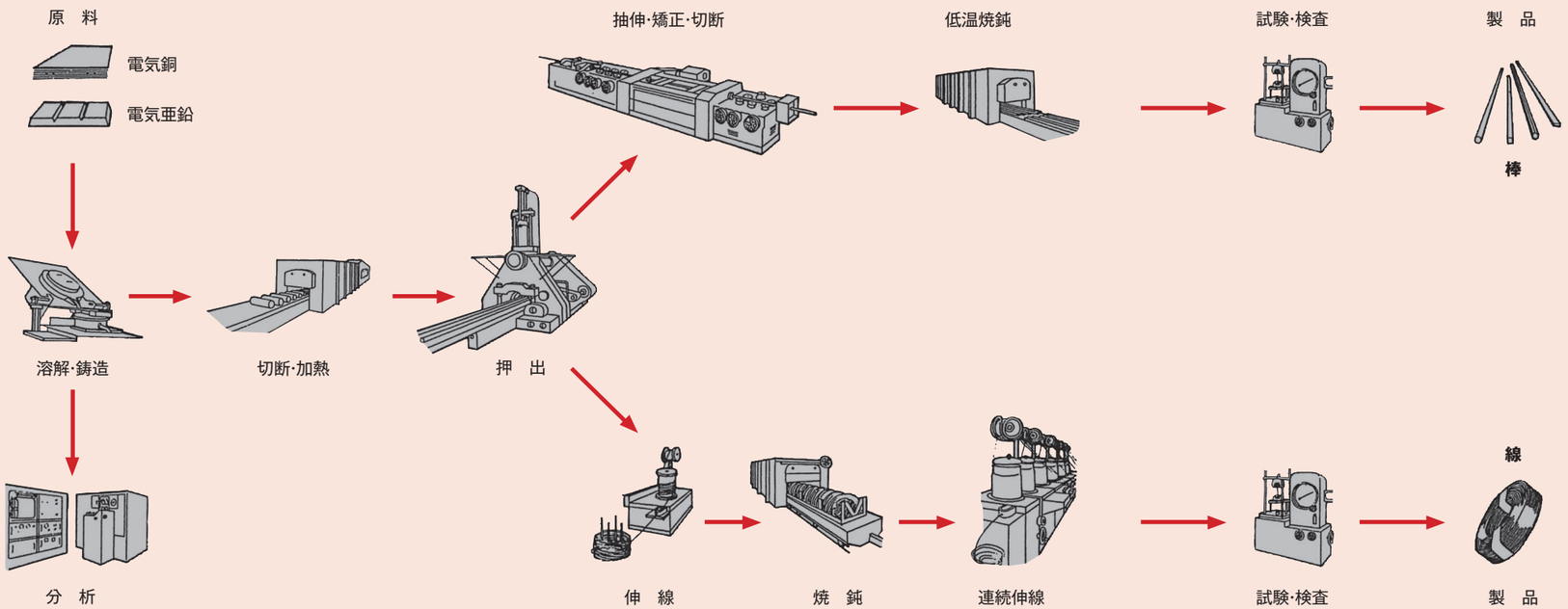

ブルブロック


スプーラー

棒・線

棒線の製造工程は、押出、抽伸･伸線、焼鈍および矯正に大別されます。
抽伸･伸線工程で所定の外径となります。主な製造工程について紹介しましょう。

棒･線のフローチャート



[押出]

まず加熱されたビレットは熱間押出によって製品の寸法に近い形状となります。

[抽伸･伸線]

押出した棒は酸洗して表面の酸化物を除き、所定の長さに切断し、一端を細く口付した後、ドローベンチでダイスを通して引抜いて正確な寸法に仕上げます。これが抽伸加工です。

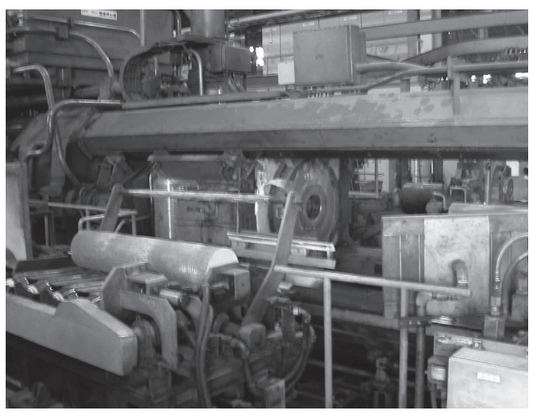
押出した線は、伸線機で連続していくつものダイスを通して、だんだんと細く引き伸ばし、所要の太さの線に仕上げます。細いものでは直径数ミクロンの線がつくられています。伸線用のダイスには、タングステン･カーバイドを材料とした合金ダイスやダイヤモンドダイスが用いられています。

[焼鈍]

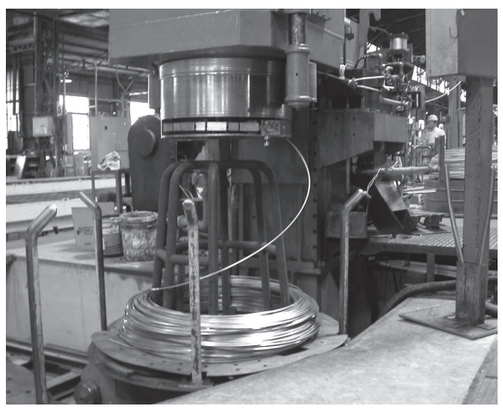
棒や線は引抜加工によって硬くなっているので、必要に応じて加熱焼鈍します。

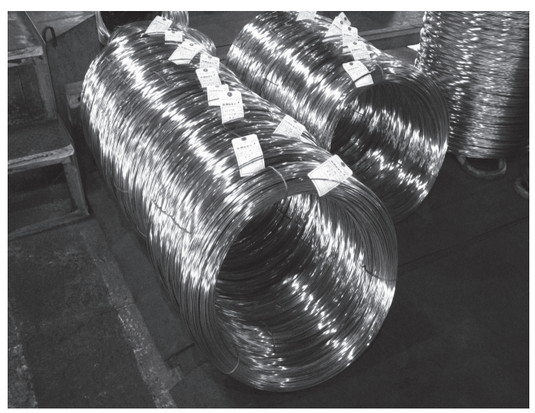
[矯正]

棒などは矯正機によりまっすぐにします。矯正機はいろいろな種類があり、丸棒や平角棒では、曲がった棒を数回反対方向へ曲げてしだいにまっすぐにする形式のものが使われています。また複雑な断面をした異形棒は両端をはさんで油圧で引張力を加えながら棒自体に電流を流し、その抵抗熱で加熱してまっすぐにするものがあります。


押出機

抽伸・矯正・切断機


連続伸線機


銅線

伸銅品 JIS 規格

●JIS規格体系

JIS規格では機械的性質の規格値は、材料の材質、形状、質別ごとに規定されています。表10に機械的性質を定めたJIS規格番号を記します。

表 10）伸銅品の機械的性質を定めた JIS 規格

名　称	JIS 規格番号	試験項目
銅及び銅合金の板並びに条	JIS　H　3100	引張試験 曲げ試験 硬さ試験 伸び
りん青銅及び洋白の板並びに条	JIS　H　3110	
ばね用ベリリウム銅、チタン銅、りん青銅、ニッケル - すず銅及び洋白の板並びに条	JIS　H　3130	引張試験 曲げ試験 硬さ試験 ばね限界値試験 伸び
銅ブスバー	JIS　H　3140	引張試験 曲げ試験 伸び
銅及び銅合金の棒	JIS　H　3250	
銅及び銅合金の線	JIS　H　3260	引張試験 伸び
ベリリウム銅、りん青銅及び洋白の棒並びに線	JIS　H　3270	引張試験 硬さ試験 伸び
銅及び銅合金の継目無管	JIS　H　3300	
銅及び銅合金の溶接管	JIS　H　3320	
外面被覆銅管	JIS　H　3330	引張試験 伸び
電子管用無酸素銅の板、条、継目無管、棒及び線	JIS　H　3510	引張試験 曲げ試験 硬さ試験 伸び

表 11）機械的性質の試験に関する JIS 規格番号

名　称	JIS 規格番号
金属材料引張試験方法	JIS　Z　2241
金属材料のシャルピー衝撃試験方法	JIS　Z　2242
ブリネル硬さ試験 - 試験方法	JIS　Z　2243
ビッカース硬さ試験 - 試験方法	JIS　Z　2244
ロックウェル硬さ試験 - 試験方法	JIS　Z　2245
金属材料曲げ試験方法	JIS　Z　2248

●合金番号

ASTM(American Society for Testing and Materials)でも採用しているCDA(Copper Development Association)の合金記号を参考として、JIS規格では4桁の数字で合金種別の表示を行い、数字の頭部に伸銅品を表すCをつけます。

1位	2位	3位	4位
C	×	×	×	×

C1×××…銅および高銅合金
C2×××…Cu-Zn系合金
C3×××…Cu-Zn-Pb系合金
C4×××…Cu-Zn-Sn系合金
C5×××…Cu-Sn系、Cu-Sn-Pb系合金
C6×××…Cu-Al系、Cu-Si系、特殊Cu-Zn系合金
C7×××…Cu-Ni系、Cu-Ni-Zu系合金

合金種別を表す1位、2位、3位の数字はCDAと同じ番号を使用します。4位の数字はCDAと同一組成の場合は0で表示し、同じ系統の合金で組成が若干異なる合金、Modified alloyの場合は制定順に1～9の番号をつけます。

表 12）形状、等級の記号

形状・等級		記　号
板・条	板・円板	P
	板（特殊級）	PS
	印刷用板	PP
	条	R
	条（特殊級）	RS
棒・線	引抜棒	BD
	自動機用丸形引抜棒	BDS
	押出棒	BE
	鍛造棒	BF
	線	W
管	継目無管（普通級）	T
	継目無管（特殊級）	TS
	溶接管	TW
ブスバー		BB

青水の誤解

緑青と並んで誤解されているのが青水です。給水や給湯配管に銅管を使用したビルや一般家庭で「青い水が出た」、「銅イオンや緑青が溶け出しているのでは?」などと警戒され、連絡を受けることがあります。しかしその大半は目の錯覚によるものです。水道水をコップに入れてチェックしてみると無色透明で、水やお湯が青着色している事例はほとんど確認されません。

浴槽の水が青く見えることがあります。これは海が青く見える原理と同じで、青い波長を持つ光の反射によるものです。実際には目に見えるほど水が青くなるには、銅イオンが10ppm以上溶け出した場合です。日本の水道水における水質基準では、銅イオンの溶出量は1ppmまでと決められています。銅管を配管に使用した場合、通常では0.2ppmを超えることはほとんどありません。

もうひとつの青水の誤解のもとになりやすいのが、不衛生にしている浴槽や洗面器などにまれに出てくる青い汚れです。これを見て「青水の跡だ」と勘違いしてしまう人がいます。これは銅石けんと呼ばれるものです。銅石けんは、浴槽などに残った湯垢（人の身体や石けんから出た脂肪酸）が銅管から溶け出した微量な銅イオンと反応して作られる不溶性の青い物質で、青水とは関係ありません。

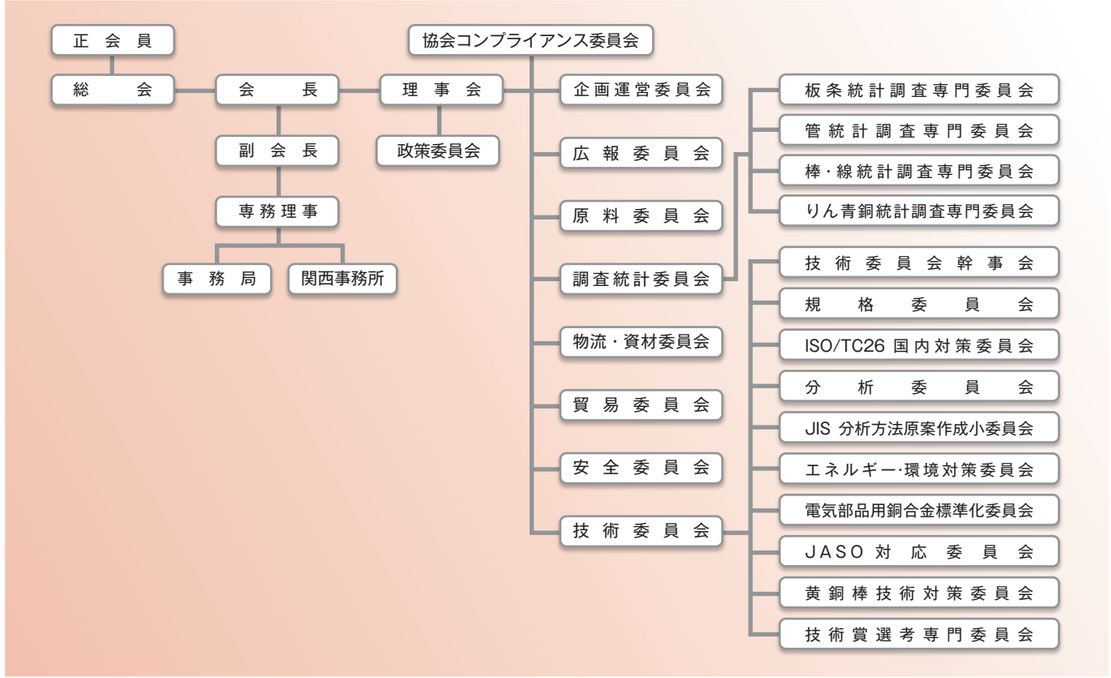
家庭の給水管から青い水が出たら危険なのではないかと心配するのは当たり前です。しかしそれは目の錯覚や思い込みによるもので、身体への影響はまったくありません。銅管は耐食性、衛生面などさまざまな点にすぐれているので安心して使ってほしいものです。

一般社団法人 日本伸銅協会

一般社団法人 日本伸銅協会(JCBA:JAPAN COPPER AND BRASS ASSOCIATION)は、伸銅工業全般の進歩発展を図ることを目的に昭和23年(1948年)4月に任意団体として設立されました。その後、平成22年6月に一般社団法人となり、平成24年12月現在正会員は49社、賛助会員は12社となっています。

事業活動は、各種委員会活動を中心に、伸銅業に関する各種統計の収集·分析、伸銅品の長短期の需要見通しの策定、原料動向調査、労働災害撲滅運動の推進、環境の保全、資源·エネルギーの合理化推進、伸銅品に関するJIS/ISO規格の制定と保全、物流の合理化·効率化の推進などが主要なものです。また、大学等の研究機関とは日本銅学会を通じて連携を図っています。

●常設委員会組織



●出版物

「銅及び銅合金の基礎と工業技術」10,194円(送料込)
「伸銅品データブック」6,000円(送料別途)
「現場で活かす金属材料シリーズ　銅·銅合金」3,045円(送料別途)

一般社団法人 日本伸銅協会　ホームページ　http://www.copper-brass.gr.jp

事務局
〒110-0005　東京都台東区上野1-10-10 うさぎやビル5階
Tel 03-3836-8801　Fax 03-3836-8808

関西事務所
〒530-0041　大阪市北区天神橋3-1-35南森町 岡藤ビル3階
Tel 06-4800-8639　Fax 06-4800-8641

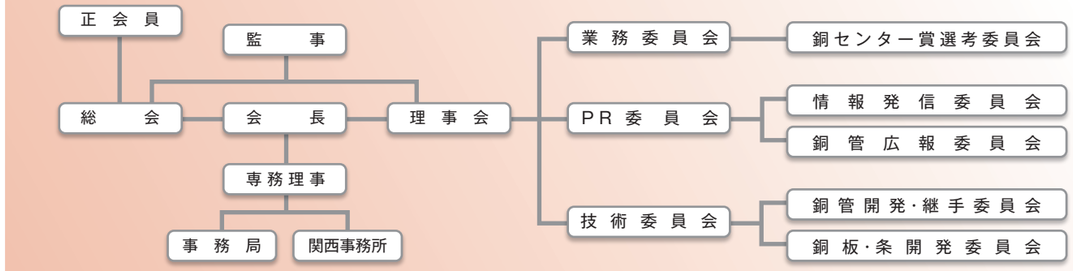
一般社団法人 日本銅センター

一般社団法人 日本銅センター(JCDA:JAPAN COPPER DEVELOPMENT ASSOCIATION)は、銅の需要開発·促進を目的に、日本鉱業協会、(一社)日本伸銅協会、(一社)日本電線工業会の三団体を正会員として、昭和39年11月に公益社団法人として発足しました。その後、ICA(International Copper Association Ltd.)を正会員に迎え、正会員四団体と賛助会員21社から 構成されています。

事業活動は、銅および銅製品の用途開発と、その成果の広報PR活動が中心です。具体的には、銅に関する各種資料収集と調査、技術資料·文献の紹介、展示会等への出展、講習会の開催、定期刊行物やパンフレットの発刊などです。

また、ホームページを通じた資料の閲覧、YouTubeからの映像データの発信、Facebookでのトピックの発信など、多くの人に銅と銅製品の正しい理解をしていただけるよう様々な広報活動を進めています。

●組織機構



●定期刊行物

機関誌「銅=Copper & Brass」
年二回発刊。金属材料としての「銅」をさまざまな分野から取り上げ、親しみやすい誌面としています。

Web Magazine「カパーストリーム」
銅管の専門誌ですが、銅の持つ殺菌特性や耐震性という観点からも銅管の「今」を発信しています。

Web Magazine「抗菌ニュースレター」
医療関係者を中心に、ICAの共通ロゴ「Cu+ Antimicrobial Copper」を使用し、世界の最新ニュースを提供しています。

一般社団法人 日本銅センター
ホームページ　http://www.jcda.or.jp/
YouTube　http://www.youtube.com/user/COPPERJAPAN
Facebook　http://www.facebook.com/home.php#!/CopperJapan

事務局
〒110-0005　東京都台東区上野1-10-10 うさぎやビル5階
Tel 03-3836-8821　Fax 03-3836-8828

関西事務所
〒530-0041　大阪市北区天神橋3-1-35南森町 岡藤ビル3階
Tel 06-4800-8639　Fax 06-4800-8641

`13.1.1/PR-0