

旅は終わらない

すべては鉱山から始まった
日本の産業の夜明けを生きた
必要なものは 自分たちで造った
数々の失敗も 試練もあった
けれど愚直に立ち向かった
運も味方した
絶対にあきらめなかった
やがて鉱山で培った技術は形を変え
日本の経済成長を支えた
歴史を紡ぎ
今も人々の暮らしとつながっている
古河機械金属



MOVIE LINEUP

本誌と合わせてご覧ください
FKKplanet Youtube

FURUKAWA 140 YEARS (会社紹介映像)

<https://www.youtube.com/watch?v=hVFQY8Ahpos>

社会基盤を支える古河機械金属 インフラ編

https://www.youtube.com/watch?v=gTszdxNNG_w



古河機械金属株式会社

本社 〒100-8370 東京都千代田区丸の内 2-2-3
URL <https://www.furukawakk.co.jp>

©2019 古河機械金属株式会社

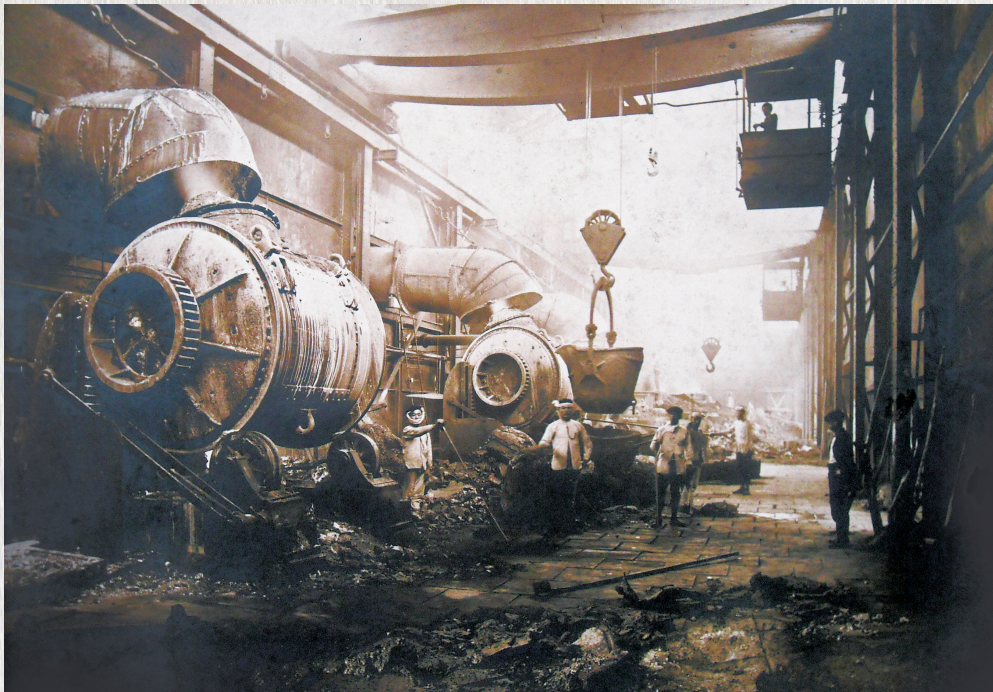
FURUKAWA 140 YEARS

GUIDE BOOK

古河機械金属140年の歩みを、振り返る旅に出よう。



古河機械金属株式会社



明治時代 足尾製錬所 転炉前

先端技術を結集してきた 足尾銅山の歴史的遺産

栃木県日光市にかつて栄えた産業の町がある。足尾銅山。約140年前の1875年（明治8）に創業を開始した古河機械金属は、明治時代の日本の産業の夜明けとともに、産業の血液と言われる「銅」を産出することで事業を発展させた。

足尾銅山旧製錬跡地には、さながら古代遺跡のようにみえる構

造物が立ち並ぶ。これは、当時の欧米の最先端技術を結集して築かれた製錬設備であり、歴史的価値の高い産業遺産として残されている。自熔炉や転炉、ターンテーブル、かつて多くの人間が産業に目覚め、モノづくりに挑んでいった軌跡。古河機械金属にとって、原点と言える場所、それが足尾銅山なのである。



自熔炉

自熔炉のレンガ積み炉体を支えたフレーム。自熔炉は、銅品位20～30%の銅精鉱を熔練・精製し、銅品位50～55%の錠（カワ）を生産する、熔練工程で最初に使用される炉である。



転炉

自熔炉で熔練・生産された錠（カワ、銅品位50%～55%）を更に精製し、銅品位約99%の粗銅を生産するのが転炉である。



ターンテーブル

転炉で精製された粗銅（銅品位約99%）を約1tのインゴットに鑄造する設備。出来上がった粗銅インゴットは日光精銅所へ出荷され、精製炉で更に純度を高めた後、電解精製をして電気銅（銅品位99.99%）として製品化されていた。



足尾本山駅

この施設は足尾線の終着駅で、足尾本山駅と呼ばれ、昭和62年まで使用されていた（大正元年開業）。鉱石、硫酸運搬の貨物専用の駅で、いわゆる製錬所内への引き込み線である。足尾線は現在、わたらせ渓谷鐵道として運行されている。

① 古河機械金属のなりたち

明治～大正～昭和前期

古河市兵衛

(1832-1903)



創業者 古河市兵衛

1832年（天保3）京都に生まれる。木綿や生糸などを扱う京都の豪商・小野組で頭角を現し、小野組破たん後、第一国立銀行の頭取であった渋沢栄一の支援もあって、1875年（明治8）に鉱山経営に乗り出す。2年後、廃山同然であった足尾銅山を購入。「運・鈍・根」の精神のもと粘り強く事に当たり、ついに産銅量が日本一となる。また市兵衛は欧米の近代技術も多く取り入れ、優秀な人材を発掘、登用育成するなど、優れた経営感覚の持ち主でもあった。

旅コラム 運・鈍・根

市兵衛の経営哲学に「運鈍根（うんどんこん）」がある。これは人間にとって最も大切なのは運だとしても、何か重要なことをやり遂げるには愚鈍さと根気が必要だということ。市兵衛が社員を大切にしながら、失敗を恐れず挑戦を繰り返してきたことが、今につながっている。『古河市兵衛翁伝』では市兵衛の足尾銅山経営について渋沢栄一が次のように語っている。



「運鈍根」扁額

『最初には損を仕掛けて、更に算盤はとれなかつたが、そんな事に頓着したり挫折するやうな人でないから、行ける所まで行つて見ると云ふ決心でやつて居た。その中に段々良くなって、終に今日の大成を見ることが出来たのであつた』

鉱山開発で培ったもの

掘削

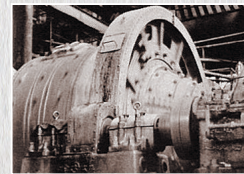


鉱山開発は単に鉱石を採掘して銅を取り出すことにとどまらず、鉱石の運搬、給排水、水処理、排ガス処理、副産物処理、動力源確保など、あらゆる工業分野の技術が必要とされ、足尾銅山ではいち早く海外の最先端技術が導入された。やがて輸入機械の整備や部品製造を自ら行い、機械そのものを生産するようになっていった。



排ガス処理

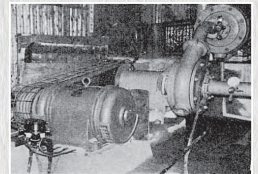
粉砕



鉱山開発で培ったもの。

それは、坑道を掘削するさく岩機、鉱石を破砕・粉砕する工程で使用される破砕機・粉砕機・スクリーン、鉱石を運搬するベルトコンベヤ、排ガスを処理する電気集じん器、排水を処理するポンプなどの機械製造技術のほか、銅製錬技術や硫酸製造技術などがある。

これらが現在の古河機械金属の技術のルーツとなっている。



排水処理

運搬



製錬

歴史

- 1875（明治8）新潟県で草倉銅山の経営を開始（創業）
- 1877（明治10）栃木県で足尾銅山の経営を開始
- 1884（明治17）足尾銅山の産銅量が日本一に
- 1885（明治18）坑道開さくにくさく岩機の使用を開始
- 1887（明治20）足尾銅山に工作課を設置、機械の修理・製作を開始
- 1900（明治33）足尾銅山に機械工場を設置、機械部門に進展
- 1906（明治39）栃木県日光の細尾発電所が完成

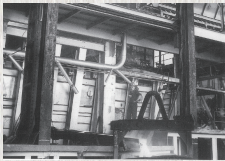


- 1914（大正3）日本で最初にさく岩機を製作
- 1918（大正7）古河鉱業株式会社を設立
- 1920（大正9）古河電気工業株式会社を設立
- 1942（昭和17）足尾製錬所の機械部門を足尾製作所として独立化
- 1944（昭和19）栃木県に機械部門の小山工場建設
- 1950（昭和25）群馬県にさく岩機部門の高崎工場を建設
- 1962（昭和37）足尾製錬所で古河・オートクランプ式自熔製錬設備が完成

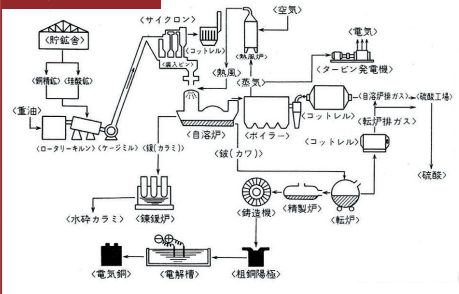


古河・オートクンプ式自熔製錬法

フィンランドのオートクンプ社から技術を導入し、独自の改良を加えて完成させた画期的な製錬法が「古河・オートクンプ式自熔製錬法」である。銅鉱石に含まれる硫黄と鉄の酸化熱を利用して熔かすため、燃料を必要としない操業が可能となり、製錬コストの大幅削減が実現した。また、環境汚染の原因となる亜硫酸ガスを完全回収できると同時に、効率的な硫酸製造が可能となった。この技術は国内外から高い評価を受け、各社に導入された。



自熔製錬法系統図



足尾銅山坑道入口にも「安全第一」の表示板が掲げられていた。



作業心得を示した「安全読本」は従業員全員に配布された。

安全第一の起源

『SAFETY FIRST』というスローガンがアメリカで始まり、最初に日本に輸入されたのが足尾銅山だった。銅の採掘と製錬技術の調査に訪米した、技師の小田川全之が、新しい技術とともに安全重視の考え方を持ち帰り、「安全第一」と翻訳し、安全第一運動を始めた。これが日本の安全運動の創始と呼ばれる。足尾銅山は日本の公害問題の原点と呼ばれ、負の遺産の象徴的な場所と言われているが、同時に公害対策の起点、産業安全運動の出発点ともなった地である。「安全第一」として今もこの社会運動は光を放ち続けている。

旅コラム 古河グループのなりたち

三代目・古河虎之助によって鉱業から工業へ多角化が進められ、以後、金属、機械、電線、ゴム、化学、電機、通信機、軽金属、電子工業など産業界の各分野で活躍する古河グループ企業が生じた。現在、古河機械金属株、古河電気工業株、株 ADEKA、横浜ゴム株、富士電機株、富士通株、日本軽金属ホールディングス株、日本ゼオン株、朝日生命保険株、株みずほフィナンシャルグループの10社を理事会社とする古河三水会を形成し、緊密な提携関係を続けている。



すべては鉱山から始まった

その後の多岐にわたる企業の発展も、元をたどればここに帰る。先人たちの熱い思いや知恵、そしてものづくりに込めた魂を感じられる場所、それが足尾銅山だ。

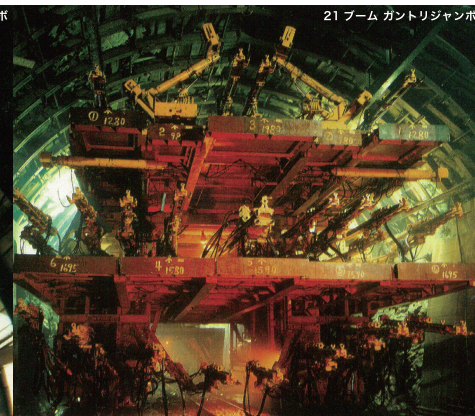
足尾銅山 1920年(大正9)

② 近代化への道

昭和経済成長期



9 ブーム トンネルジャンボ



21 ブーム ガントリジャンボ



2 ブーム クローラジャンボ

高度成長期

戦後の復興期を経て、日本経済は高度成長期へと移行。精力的な電力開発に伴うダム工事の増加や、道路・鉄道・港湾などのインフラ整備、産業の発達に伴う建設工事の急増など、あらゆる分野で経済発展を遂げていった。東京オリンピックや大阪万博の開催により世界的にも注目されていく日本、人々の暮らしを豊かにする家電やIT製品も一般層に飛躍的に広まっていった。

トンネルドリルジャンボが活躍

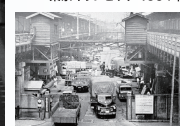
高速道路や新幹線開通を目指しトンネル工事が全国各所で行われた時代。山岳トンネル工事では発破工法が採用され、火薬を詰めるための穴を掘る機械としてトンネルドリルジャンボが活躍した。ここで活躍したのが鉱山で培った掘削技術だ。青函トンネルや関越トンネルなど数々の長大トンネル工事に挑み、日本の交通網の整備に貢献した。そのほか、ダムの導水路トンネル工事にも使用された。



新幹線開通 1964年(昭和39)



東京オリンピック 1964年



秋葉原 1950年頃

トンネルドリルジャンボ 工事実績例

- ・八甲田トンネル・関越トンネル・五里ヶ峯トンネル
- ・大清水トンネル・山王トンネル・金剛山トンネル
- ・青函トンネル・安芸トンネル・黒部第4発電所導水路

旅コラム ボウリング設備も

昭和40年代のボウリングブーム。その10年前にはボウリング設備を開発し、ブーム時にはボウリング事業だけで当社の売上約半分を占めるほどになった。ブームが去り現在は事業を撤退している。

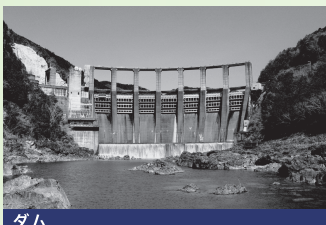


ボウリング設備

■ 様々な産業の発展に貢献

日本が経済発展していくなかで、インフラ整備のほか、電力業、重工業、建設業など多くの産業で、古河機械金属の製品が使用された。電力整備のためのダム建設や火力発電所、重厚長大産業である製鉄所や製錬所、土木建設に欠かせないコンクリート原料の採掘現場など、鉱山で培った技術と製品は、様々な産業界の発展に大きく貢献した。

	ダム	火力発電所	製鉄所・製錬所	鉱山・砕石	下水処理場
クローラドリル	●			●	
油圧ブレーカ	●			●	
破砕機	●	●	●	●	
粉砕機		●	●	●	
スクリーン	●	●	●	●	
ベルトコンベヤ	●	●	●	●	
電気集じん器		●	●	●	
ポンプ		●	●	●	●



ダム

ダム建設では、岩盤の掘削・破砕にクローラドリルや油圧ブレーカが使用され、岩石の破砕・運搬に破砕機やスクリーン、ベルトコンベヤが用いられた。



製鉄所・製錬所

製鉄所や製錬所では、鉱石の粉砕・運搬に破砕機や粉砕機、スクリーン、ベルトコンベヤが使用されたほか、排ガス処理に電気集じん器が使用された。



鉱山・砕石

石炭、石灰鉱山や砕石現場では、岩盤掘削・破砕にクローラドリルや油圧ブレーカが活躍。また、プラントで岩石の破砕・粉砕・運搬に破砕機や粉砕機、スクリーン、ベルトコンベヤが使用された。



火力発電所

火力発電所では、石炭の粉砕・運搬に破砕機や粉砕機、スクリーン、ベルトコンベヤが、煙灰の集じりに電気集じん器がそれぞれ使用された。



クローラドリル



油圧ブレーカ



ベルトコンベヤ



スクリーン



電気集じん器



破砕機



粉砕機



ポンプ



■ トミカになった古河ホイールローダ

子供に大人気のトミカ（ミニカー）の歴代販売台数2位（※）を記録した古河ホイールローダ。当時、機械事業の代表製品の一つであったこの製品は、世界各地で使用され、海外に古河ブランドを定着させた。その後の事業の選択と集中により2004年（平成16）に事業を日立建機グループに売却している。（※2009年12月タカラトミー調べ）



輸出のため船積されるホイールローダ



トミカ No.63 古河 ホイールローダFL140

■ 昭和という時代

世界恐慌をはじめとする深刻な経済状況のなか、日本は諸外国との戦争へ歩みを進め、軍需産業として産銅業や石炭業は国の管理下で増産体制をとっていった。当社も主力であった両事業の設備投資を進めていく。しかし、戦後、昭和30年代のエネルギー革命により石炭から石油に燃料がシフトしたことで、当社は1970年（昭和45）に石炭業から撤退。さらに輸入自由化により海外鉱山の圧力と国内鉱山の枯渇により1973年（昭和48）に足尾銅山を閉山。これにより金属事業の中心は鉱業から製錬業に移っていった。一方、鉱山で培った様々な技術や製品は、日本の経済成長のもとインフラ整備や産業界で使用されていく。成長事業として機械事業に注力し、1987年（昭和62）にはM&Aでユニックを傘下に加え、体制強化を図っていった。また、銅製錬工程で出る副産物を有効利用する研究から電子材料製品を生み出し素材事業へも参入。こうして現在の古河機械金属の主力事業が生まれていった。

UNIC



UNIC200 1961年（昭和36）

■ 国内初のトラック搭載型クレーン「ユニック」

高度成長に伴い日本各地の交通網が整備され、物流は拡大の一途をたどる。荷役作業は人力から機械式にシフトしていくなか、1961年（昭和36）に荷の積み降ろしを効率よく行う積載型クレーンを日本で初めて開発。これが後のトラック搭載型クレーンの代名詞ともなった

「ユニック」初代機である。その後、操作性を追求、多段ブーム化と軽量化への挑戦を繰り返し、ユニックは「吊る・積む・運ぶ・作業する」ことが一人で行える赤いクレーンとして、物流にはなくてはならない存在となっていった。



UNIC100



U-300F

旅コラム「ユニック」の由来

今や族群の知名度を誇る「ユニック」。この愛称は、世界のすべての人々のクレーン「ユニバーサルクレーン」でありたいという願いと、その形に似た伝説の一角獣「ユニコーン」の力強いイメージを込めてネーミングされ、現在も親しまれている。



UR-30M



U-200R



U-200R

■ 半導体材料となった高純度金属ヒ素

銅製錬の副産物を有効利用する研究から生まれた高純度金属ヒ素。1962年（昭和37）に研究開発が完了し、99.999%製品の販売を開始した。これが後に光半導体の基礎材料となり、発光ダイオード（LED）に使用された。高度成長を果した日本において、豊かさの追求から家電製品が大いに売れた時代、LED表示やリモコン発光部などに組み込まれ、素材メーカーとしての地位も確立していった。



LED表示

■ 旅コラム ケミカル製品も

1944年（昭和19）に東亜化学製錬大坂製錬所を買収し化学部門へ進出。酸化チタンや亜酸化銅、濃硫酸の製造を開始した。

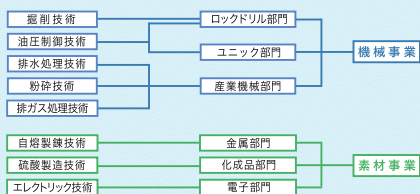


③ 未来へと続く道

平成～現在

■ 古河機械金属の現在の事業領域

1875年(明治8)創業以来、銅山経営を出発点に磨き上げ培った技術は、時代の要請に応えるべくさらに進化発展し、機械事業と素材事業を両軸として現在に受け継がれている。



「コンクリート」に関わる製品群

建物や道路などあらゆる構造物に不可欠なコンクリート(砕石やセメント、水などを混ぜ結合させたもの)。その原料となる砕石・石灰石の採掘現場では山を崩すため油圧クローラドリルや油圧ブレイカが活躍。さらに岩石を破砕するプラントでは破砕機やスクリーンが使用されている。コンクリート生産にはなくてはならない製品なのである。



■ 油圧クローラドリル

岩盤に発破用の火薬を装填する穴を掘るロックドリル製品。心臓部の油圧ドリフタにより1分間に約250回転と約2,500回の打撃を岩盤に加えることができる。国内では砕石現場や石灰鉱山などで使用され、海外では銅、鉄、石灰など各種鉱山のほか、整地などのインフラ整備でも使用されている。



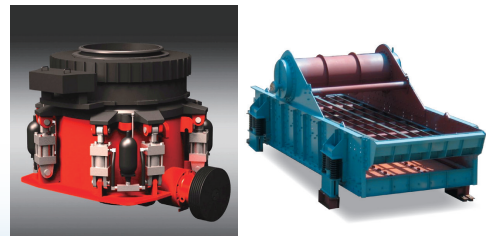
■ 油圧ブレイカ

油圧ショベルに取り付けるアタッチメント製品。主に大きな岩石を小割するために使用されるほか、護岸工事やビルの解体現場でのコンクリート破砕などにも使用される。小型から超大型まで取り揃え、海外でも活躍の場を広げており、世界のインフラ整備に貢献している。



■ プラント内で使用される破砕機類

岩石を砕き、用途に応じて大きさごとに分級(ふるい分け)する破砕プラント。その中には大型ダンプで運ばれた大きな岩石を砕く一次破砕機、さらに小さく砕く二次破砕機、分級のためのスクリーンなどが使用されている。



「トンネル工事」を支える製品群

道路や鉄道を通すために掘られるトンネル。トンネル工事には大きく2種類あり、岩盤が硬い山岳トンネル工事では発破工法が用いられ、トンネルの最先端でトンネルドリルジャンボが活躍。一方、地下や海底トンネル工事ではシールド工法が用いられ、泥水の排水にシールドポンプが使用されている。

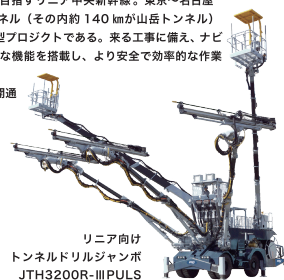


■ トンネルドリルジャンボ

山岳トンネル工事の切羽(掘削現場)で使用される重要な機械で、岩盤に火薬装填用の穴をあけるためのロックドリル製品。これまでに数多くの実績を有し、経験と信頼性の高さは国内唯一のメーカーであることが証明している。震災復興のため東北や九州地区の復興道路工事で使用されたほか、現在では各種整備新幹線やリニア中央新幹線など100か所以上のトンネル工事現場で稼働している。

旅コラム リニア向けトンネルドリルジャンボを開発

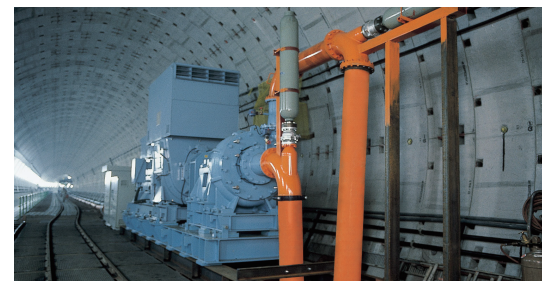
着工が決まり2027年開業を目指すリニア中央新幹線。東京～名古屋間の約86%の246kmがトンネル(その内約140kmが山岳トンネル)となる世界でも類を見ない大型プロジェクトである。来る工事に備え、ナビゲーションシステムなど新たな機能を搭載し、より安全で効率的な作業を可能とした新型機を開発。日本人の夢が詰まったリニア開通に向け、進化を遂げた新型トンネルドリルジャンボが活躍する日々が続く。



リニア中央新幹線のルート 実験線を走る新型リニア車両L0系

■ シールドポンプ

地盤が軟弱な都市部地下ではシールド工法によって掘削され、そこで掘り出された石や泥を水と一緒に圧送(排出)するのがシールドポンプである。耐磨耗性に優れたこのポンプは、東京湾アクアラインやつばエキスパレスなど国内地下トンネル工事でも多くの実績を持ち、近年ではボスボラス海峡トンネル(トルコ)など海外でも使用されている。また、ポンプは全国の下水処理場でも多く使われている。



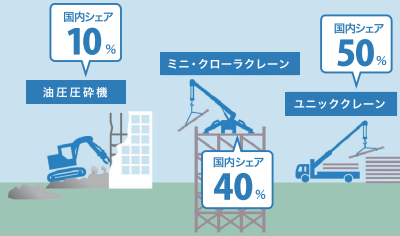
旅コラム 陸前高田市の復興に貢献

岩手県陸前高田市が津波から街を守るために進められた復興事業。隣接する山を削って高台を造り、削った土砂を搬送し盛土にしてかさ上げ地を造成するという巨大事業だ。この工事において、岩石を破砕する「大型破砕設備」、破砕した砕石をかさ上げ地に搬送する「長距離ベルトコンベヤ」、川を渡す「吊り橋」の設計から施工、さらには運転管理までを引き受け、早期復興の一翼を担った。奇跡の一本松のすぐ横にあったこれら設備は「希望のかげ機」と命名され名所となったが、工事が終了し撤去された。



「土木・建設現場」を支える製品群

様々な重機が稼働する土木・建設現場。ビル建設では、資材の運搬や積み降ろしを行うユニックや、屋内など狭い場所で威力を発揮するミニ・クローラークレーンが活躍。解体現場では、コンクリート破砕などに油圧圧砕機が使用されている。



ユニックの進化

国内の物流に不可欠となったユニックは時代とともに進化を遂げている。クレーンの作業性・操作性の追求からラジコン操作を可能にした。さらに環境に配慮したエコクレーンも開発。作業効率だけでなく省エネも実現している。一方、海外では新興国を中心にユニッククレーンの販売を伸ばしている。



ユニッククレーン G-FORCE シリーズ



ロシア

インドネシア

新たな領域にも進出

トラック搭載型クレーンだけでなく、現在は船舶用クレーンや林業用クレーン、車両運搬車など新たな領域にも進出している。



オーシャンクレーン



ユニックキャリア

旅コラム
省エネ大賞を受賞！

ユニッククレーン U-can ECO シリーズが、第18回省エネ大賞(2007年度 経済産業省主催)において「省エネルギーセンター会長賞」を受賞。約半分のエンジン回転数で性能を発揮するエコポンプシステムの開発により、最大40%もの燃費軽減を実現したことが評価されたもので、当時家電が中心であった省エネ大賞では異例の受賞となった。

ミニ・クローラークレーン

コンパクトなボディで自走可能なミニ・クローラークレーン。トラックの入り込めない建設現場や不整地、屋内作業現場で威力を発揮することが評価され、敗米を中心に活躍の場を広げている。



ミニ・クローラークレーン 乗車型

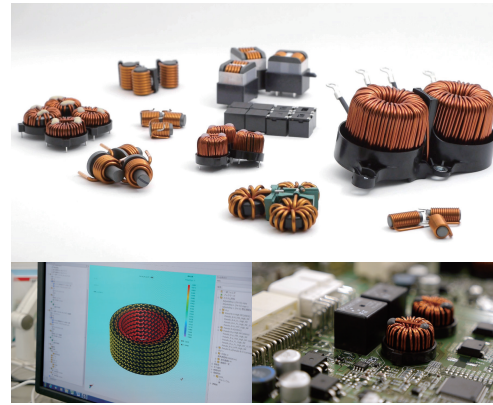
ミニ・クローラークレーン 非乗車型

「暮らし」を豊かにする素材製品群

テレビ、録画機、電子レンジなど高性能な電化製品や、パソコン、スマートフォンなどIT製品が生活の隅々で使用される現在、エレクトロニクスの技術革新と共に電子材料の用途も広がっていった。ベースメタルである銅はもちろん、高純度金属ヒ素やコイルなど、便利で豊かな社会を素材の面から支えている。

コイル

エコカー需要の高まりから電子制御化が進む自動車。古くから車載用にコイルを提供してきた実績から、充電器や電動パワステ、エンジンコントロールユニットなど最新の電子制御装置にも採用され、販売を伸ばしている。



硫酸・硫酸派生品

古くからケミカル製品も提供。肥料や化学、電子材料、鉄鋼、食品加工などの基礎材料となる硫酸のほか、水を浄化するための薬品となる硫酸バンドなどを供給している。



硫酸製造プラント

電気銅

産業の血液と言われる銅。創業からの事業であり、現在も電気銅の生産・供給責任を果たしている。



高純度金属ヒ素

通信機器や赤色レーザーダイオード、LEDに不可欠な化合物半導体として確立したガリウムヒ素半導体。その原料となる高純度金属ヒ素を国内で唯一供給、その純度は99.999995% (7N5)を達成している。



亜酸化銅・酸化銅

船底塗料用の防汚剤として使用される亜酸化銅、銅めっき等に使用される酸化銅など銅関連製品も提供している。



亜酸化銅

旅コラム 日本橋室町との関わり

2014年、東京・日本橋室町にオープンした室町古河三井ビルディング(商業施設名: COREDO 室町2)。新たな不動産事業の柱となるこのビルの北側に、創業者古河市兵衛の銅像が設置されている。日本橋室町は1877年(明治10)に古河市兵衛が本店事務所を開設し、1897年(明治30)に丸の内に移転するまで本拠地とした、いわば発祥の地である。その後1959年(昭和34)に古河ビルを建設、近年の開発により新ビルが誕生した。現在、商業施設には老舗名店や日本橋初の映画館が入り、新たな賑わいをみせている。



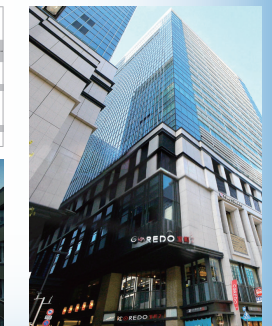
古河市兵衛の銅像



本店事務所



古河ビル



室町古河三井ビルディング