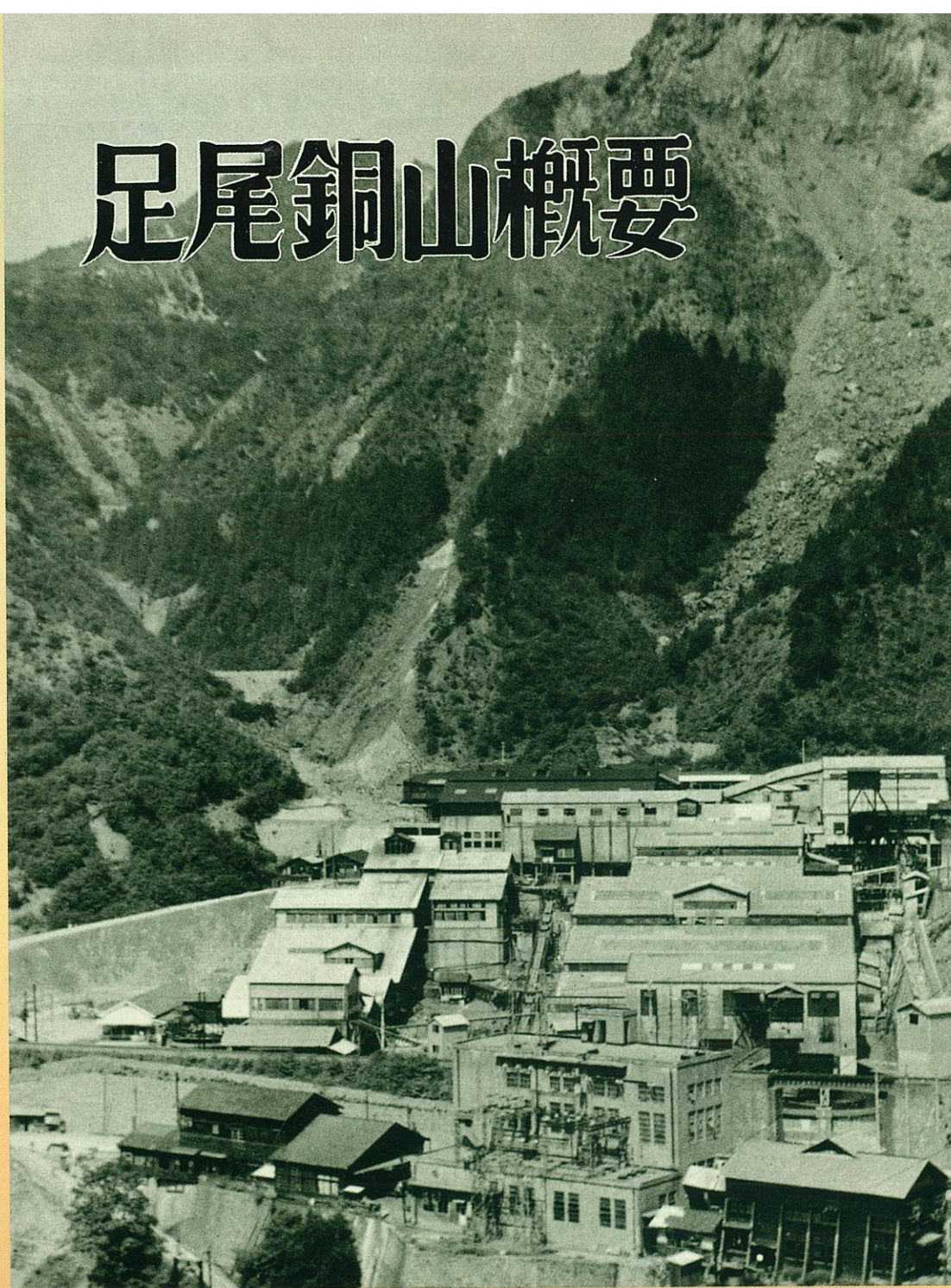


足尾鉾山



復刻版

足尾銅山概要



古河鉾業株式会社

(昭和 46 年 4 月 1 日現在)

本書は、足尾銅山の解説資料として、閉山前の事業概要を古河機械金属株式会社（旧古河鉾業）の協力により復刻版したものである。
 なお、原書発行時の誤字等を手書き訂正したものは下線付きとした。また、現時点で説明が必要な箇所については注釈を加えた。

日光市教育委員会事務局 文化財課世界遺産登録推進室

平成 21 年 3 月
 日光市発行

足尾鉱業所概況

名称 古河鉱業株式会社 鉱業・化学本部 足尾鉱業所
所在地 栃木県上都賀郡足尾町通洞9番1号

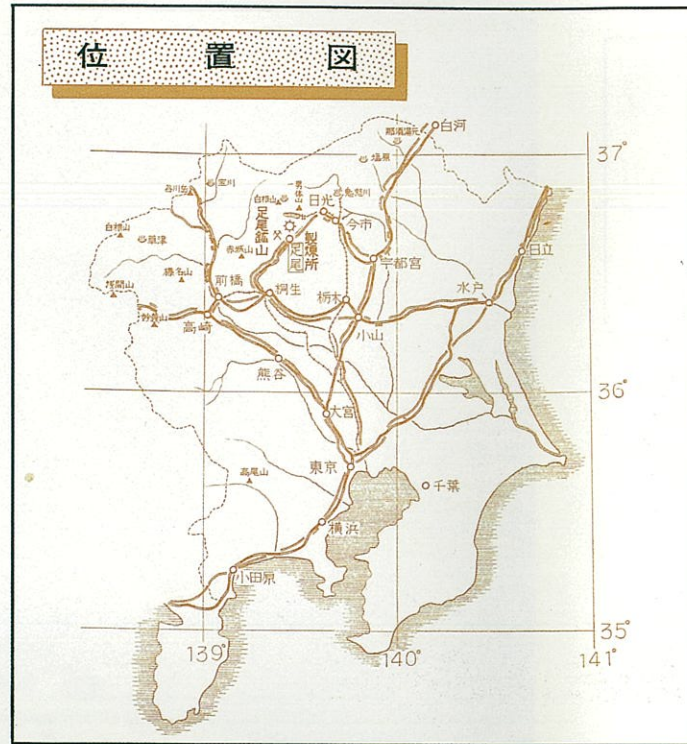
沿革

当足尾銅山は、古く1,610年（慶長15年徳川二代將軍秀忠の治世）に、足尾村の農民治部、内蔵の二人が鉱脈を発見して採掘を開始したのにはじまり、以後幕府の直轄銅山となり、更に明治維新政府に引き継がれ、明治10年、古河市兵衛の経営する処となった。

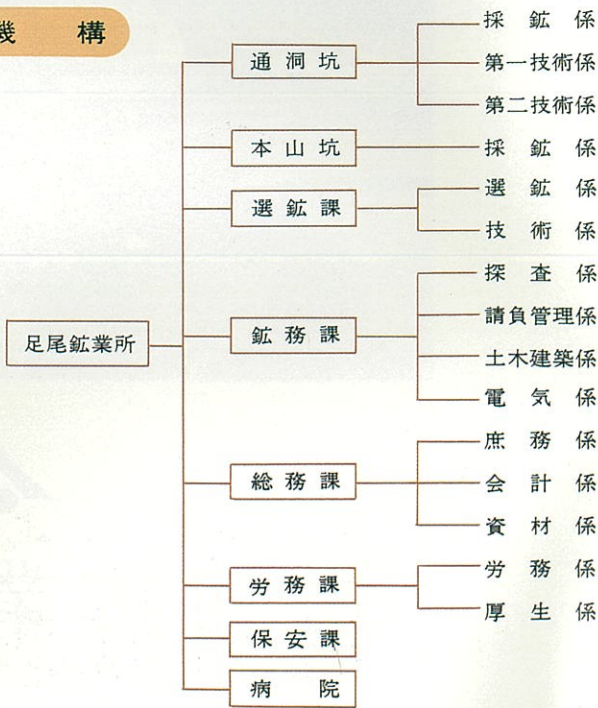
古河家の経営に移った当初は、鉱況は振わず、通気排水の設備も悪く、経営は困難であったが、市兵衛翁の積極的な開発方針によって、明治17年本口坑に於て大富鉱脈横間歩鍾が発見され、ここに足尾銅山隆盛の基礎が開かれたのである。以来開発の中心は、急激に下底に進み、明治18年通洞の開さくに着手し、明治中期以降本山、小滝、通洞の三坑を中心として開発に努力した結果、無数の鉱脈と数多の河鹿鉱床が相次いで発見され、大正以後の盛況を見るに至った。

爾来今日に至るまで、実に70万t余の銅を産出し、古河鉱業株式会社の中心的鉱山として活躍を続けている。

位置図



機構



従業員

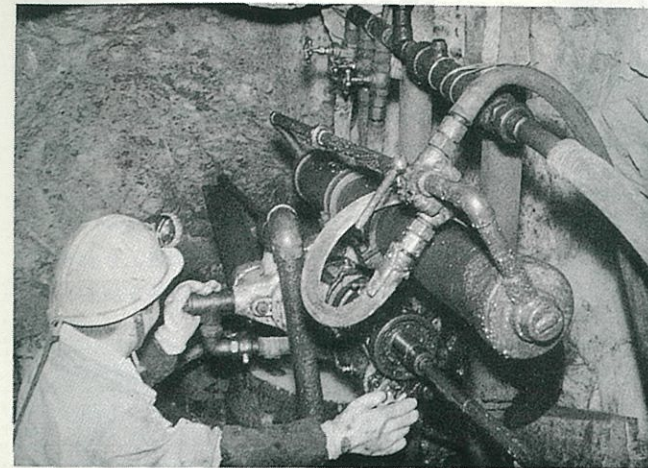
(昭和46年4月1日現在)

	本社社員	当所社員	臨時員等	計
坑内	36	588	18	642
坑外	29	200	92	321
病院	36	5	15	56
計	101	793	125	1,019

鉱区

種別	鉱区数	面積
採掘鉱区	18	440,730アール (約1,333万坪)
試掘鉱区	6	84,441アール (約255万坪)

● 鉱種 銅を主とし、他に金、銀、硫化鉄、鉛、錫、蒼鉛なども産出する。



地質鉱床

足尾銅山の鉱床の母岩は、足尾流紋岩類と、秩父古生層の砂岩、粘板岩およびチャートである。

この流紋岩類は、秩父古生層を貫いて噴出したもので、地表では備前鍾山を中心として長径4.4km、短径3.5kmの楕円形をなし、下部は漏斗状を呈している。

鉱床は裂か充填の鉱脈と、不規則塊状の河鹿鉱床の二種類に分類できる。鉱脈は主として流紋岩類中に胚胎し、その数1,800本を越え走向によって、45度脈群、68度脈群、90度脈群に分けられ平均脈幅は約6cmから7cmの細脈である。

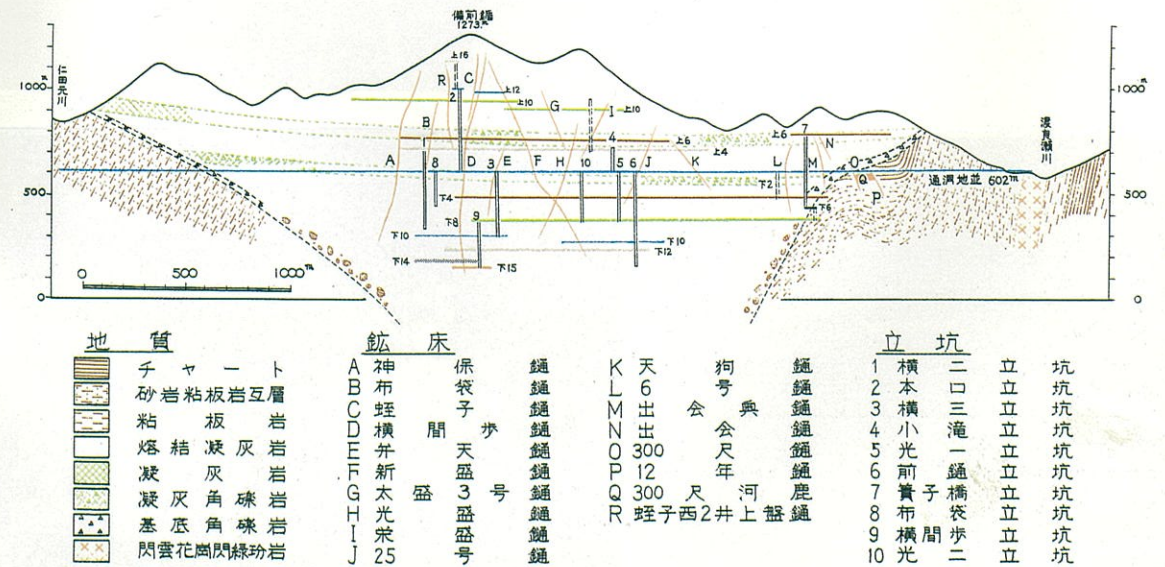
河鹿鉱床は、主に古生層中に存在し、流紋岩類中に見られるものは角礫岩中に胚胎する。河鹿鉱床の数は130余を数え大きなものは30万㎡にも達する。

鉱物は黄銅鉱を主とし黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、鉄閃亜鉛鉱、方鉛鉱等40種以上に及び、以前は美晶を多く産した。

SAIS型ボーリングマシン

300m先の調査が可能のために、鉱脈の探査に非常に活躍している。現在同種の機械の保有台数は14台で、年間5,000m~6,000mの掘進を実施している。

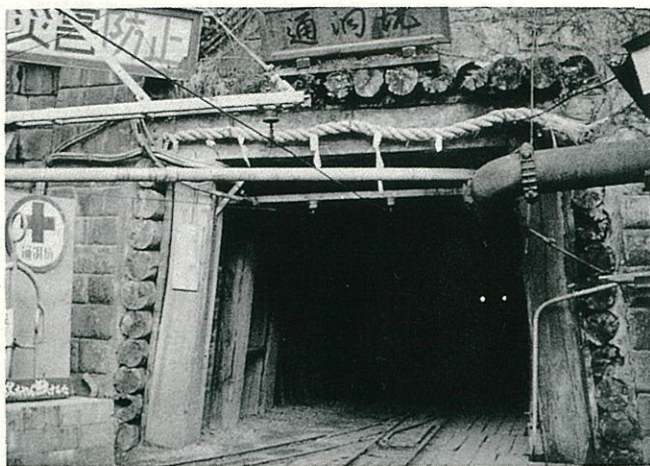
足尾銅山断面図



採 鉱

生産は本山坑、通洞坑の2坑に於て行ない、1日当り粗鉱量1,500tを生産している。

探鉱開坑：鉱床の探鉱は、立入を主体とし、ボーリングも併せ行なっているが、探鉱立入は年間9,000~10,000m、ボーリングは5,000mを掘進し、鉱源の獲得に努めている。

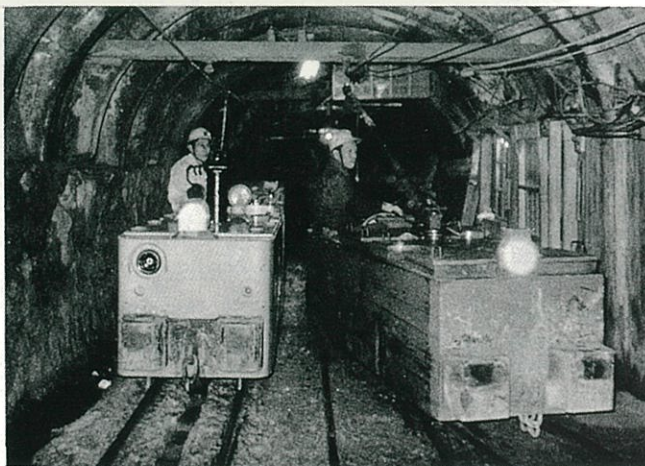


通洞坑口

通洞坑は、いわば足尾銅山坑内の表玄関である。明治18年に開さくされたもので海拔602m、ここから高さ2.7m幅3.0mの電車坑道が6.5kmの奥まで通じている。またこの坑道を基準にして、上に20階（高低差約600m）下に15階（高低差約450m）の坑道がつけられている。

主要坑道

通洞坑口から約400m奥へ入った附近の主要坑道である。坑内で採掘された鉱石は、すべて、ここから斜坑を経て選鉱場に運ばれる。



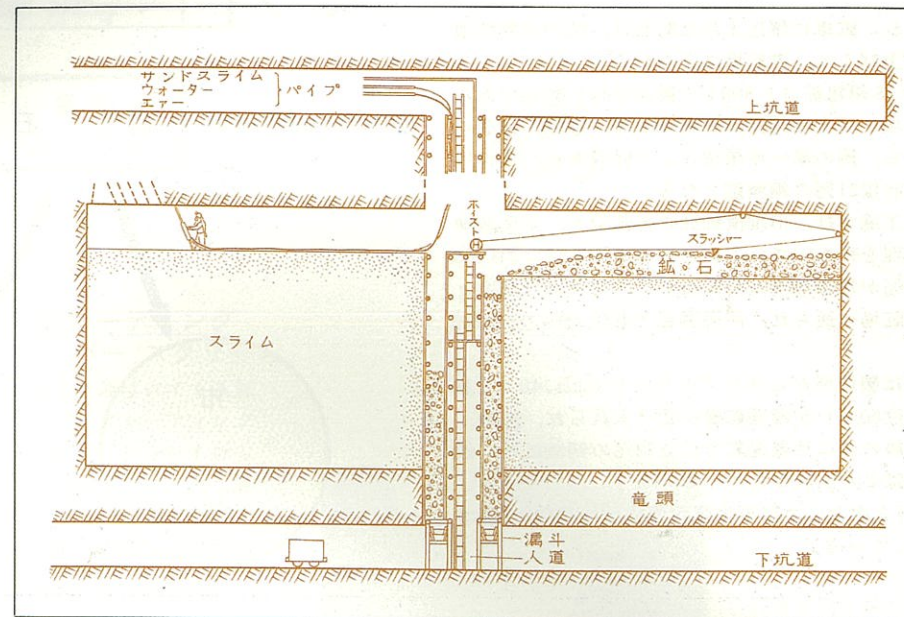
開坑は鉱脈数が多く、脈幅も平均6~7cmの細脈であるため、年間の鍾延長は20,000mに達する。上部では細脈採掘のために、標準加背幅を1.2m×2.0mにおさえているが、下部では脈幅がやや広く、機械化が可能のため、1.7m×2.0mとしている。

採掘：上部ではシュリンケージ採掘法、下部の盤圧の激しい処では、スライム充填によるカットアンドフィル法を採用している。

上部のシュリンケージ法では、鉱脈の走向に沿って鍾押坑道を約30m開さくすると、3号段払を行ない、鉱石を積みながら順次留付、漏斗付を実施して、階段々取を完了し、本格的な採掘に移行する。下部のスライム充填採掘法では、選鉱からスライムを直送して行なっているが、現在は1坑道間隔を40mにとり、採掘に先立って鉱画の真中に切上を上部坑道まで貫通し、スライム流送径路及びスクレーパー取付鉱石坑井として後、30m×40mを一ブロックとして採掘に入っている。

運搬：切羽では、ローダー、スラッシャー及び手積みにより鉱石を鉱車へ積込む。上部では鉱石を一たん鉱石坑井に入れ、通洞地並で再び鉱車に積込み、下部では立坑巻揚により鉱車を通洞地並に巻揚げ。そして鉱車は5tトローリー式電車によってエンドレス停車場まで索引され、エンドレス巻により選鉱場に運ばれる。

スライム充填採掘法

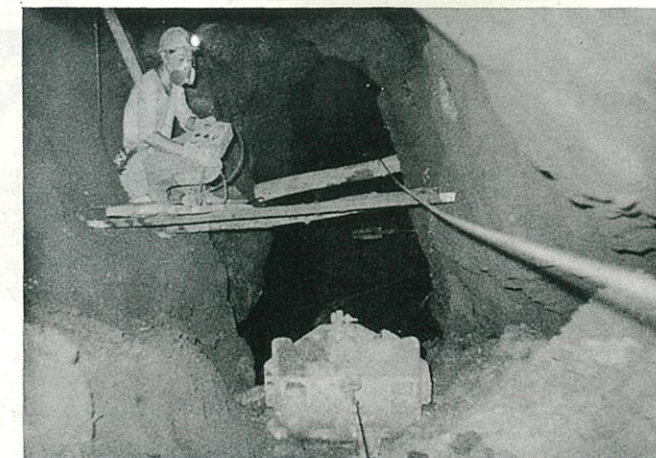


さく岩作業現場

坑内で鉱石を採掘したり、探鉱坑道をきり開いたりするには、先ず、さく岩作業を行なわなければならない。さく岩作業には空気さく岩機を用いる。圧縮空気は通洞、本山及び坑内2ヵ所に設けられた圧気工場から送られ、切羽で4.5~5.5 kg/cm²の圧力を有する。

スラッシャー

破碎された鉱石は、太空製HDD-5型スラッシャーにより、鉱石坑井に掻き込まれる。



選 鉱

坑内で採掘され、鉱車に積込まれた鉱石は、坑内主要坑道から斜坑で巻き上げられ、選鉱場に送られる。

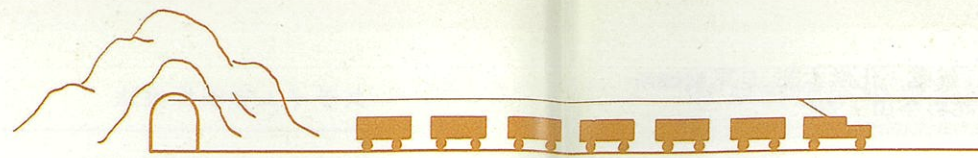
1日に搬出される銅粗鉱は1,500tで銅品位は1.50%である。

銅粗鉱は選鉱場に於いて破碎、篩分、洗滌、磨鉱、分級の各工程を経たのち、銅の単一浮選法により回収され、濃縮脱水が行われて品位21%の銅精鉱となる。

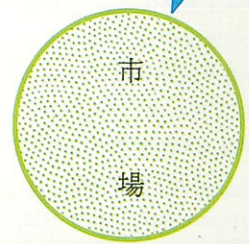
このほか選鉱工場では、旧堆積鉱泥の再処理と、足尾製煉所の転炉燬の処理を行なっている。旧鉱泥の再処理は1日150t、銅品位1.10%が堆積場現地で採掘され、約45%の濃度としてポンプで選鉱場へ送られ、浮遊選鉱で品位15%の銅精鉱が回収される。

また、転炉燬は製煉所からダンプトラックで1日140t（銅品位6%、鉄品位50%）が選鉱場に受け入れられ、破碎、篩分、磨鉱、分級の後に浮遊選鉱で品位22%の銅精鉱と、鉄品位55%の鉄精鉱とが回収されている。

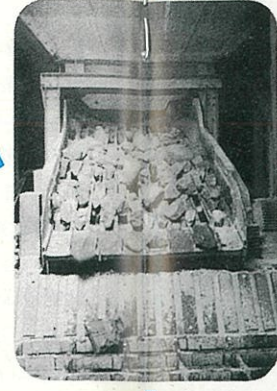
なお、坑内原石を主とした碎石生産設備により月約3,000m³の碎石を産出している。



砕 石



一番粗鉱
Cu 15%

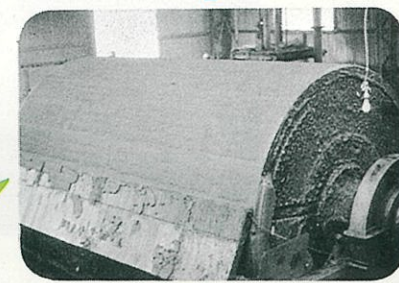


バイブレーション
バー スクリーン

坑内より運ばれてくる鉱石は、バイブレーションバースクリーン上にあけられ、80mmスクリーンにて篩分けられる。80mm以上の石は、破碎整粒され碎石として市販される。



銅 精 鉱
Cu 21%



オリバーフィルター

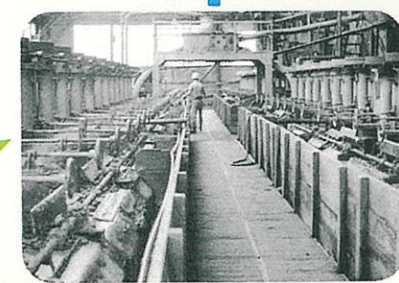
浮選機で回収された銅鉱は、ドルシクナーで濃縮されたのち、オリバーフィルターで脱水ろ過されて銅精鉱となる。

二番粗鉱
Cu 1.50%



集中運転室

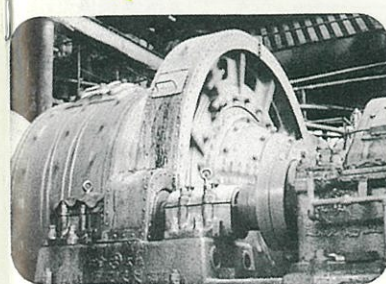
選鉱場の中心部として、テレビジョン装置により、機械の状況を監視しながら運転操作を行なっている。



FW型浮選機

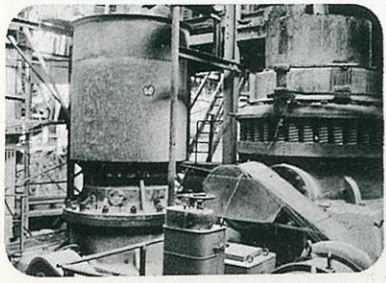
泥状になった鉱液に起泡剤、捕集剤、石灰等を加えて、浮選機で攪拌する。こうして作られた泡の表面に銅鉱のみが付着し回収される。

尾 鉱



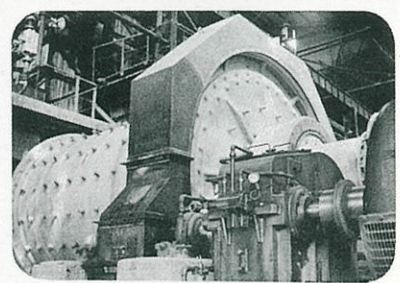
ボールミル

2mm以下の鉱石は、回転するボールミルの内部で鉄球により、48メッシュ以下に湿式粉碎され、泥状となる。



油圧式
コーンクラッシャー

鉱石はシングルトックルクラッシャー、ジャイレトリークラッシャー、コーンクラッシャー等4台のクラッシャーにより順次30mm以下に碎かれる。



ロッドミル

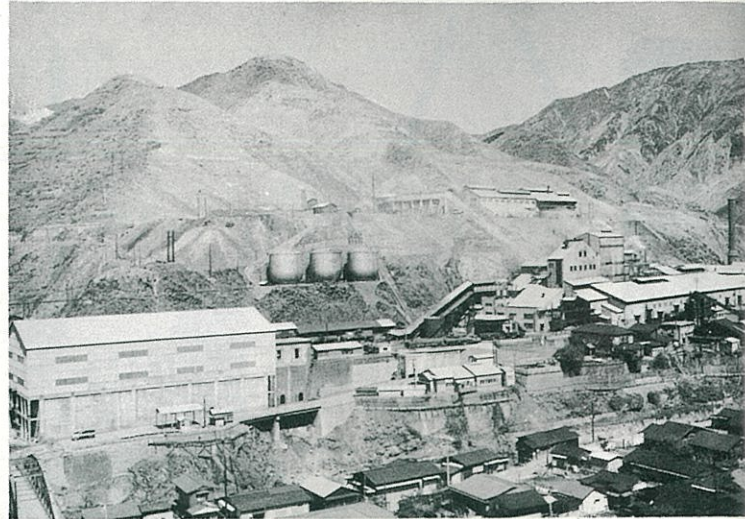
30mm以下の鉱石は回転するロッドミルの内部で棒鋼により2mm以下に湿式粉碎される。

足尾製煉所概況

名称 古河鉱業株式会社 鉱業・化学本部 足尾製煉所
所在地 栃木県上都賀郡足尾町本山1番

沿革

明治10年足尾銅山が古河市兵衛の経営になった当時、製煉所は本山にあったが、明治18年現在地に製煉所を新設し操業を開始した。爾來製煉法については幾多の変遷をたどってきたが、昭和31年に至り、フィンランドオートクンプ社の画期的な発明になる自熔製煉法を、また、硫酸製造設備については、排ガス全量処理できる高性能な接触法を採用し面目を一新、同年8月古河鉱業株式会社足尾製煉所として足尾鉱業所から独立し今日に至っている。



足尾製煉所全景 上段 硫酸工場 下段 製煉工場

機構

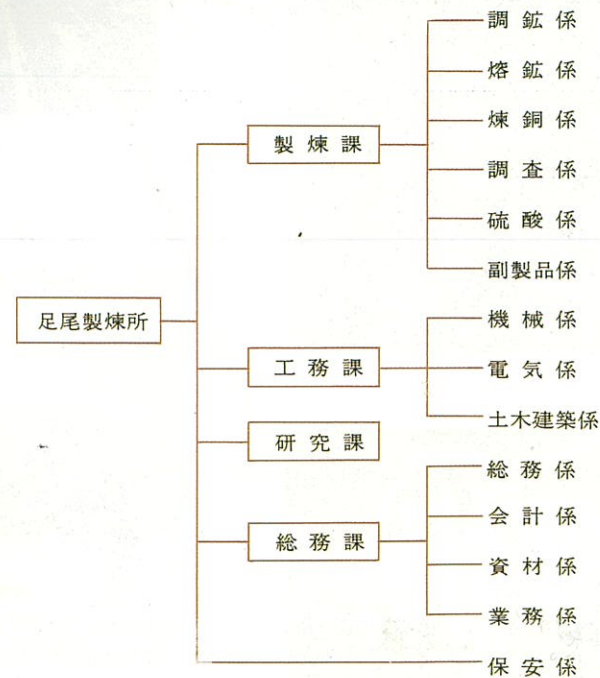
生産量

粗銅	3,000 t / 月
濃硫酸	12,000 t / 月

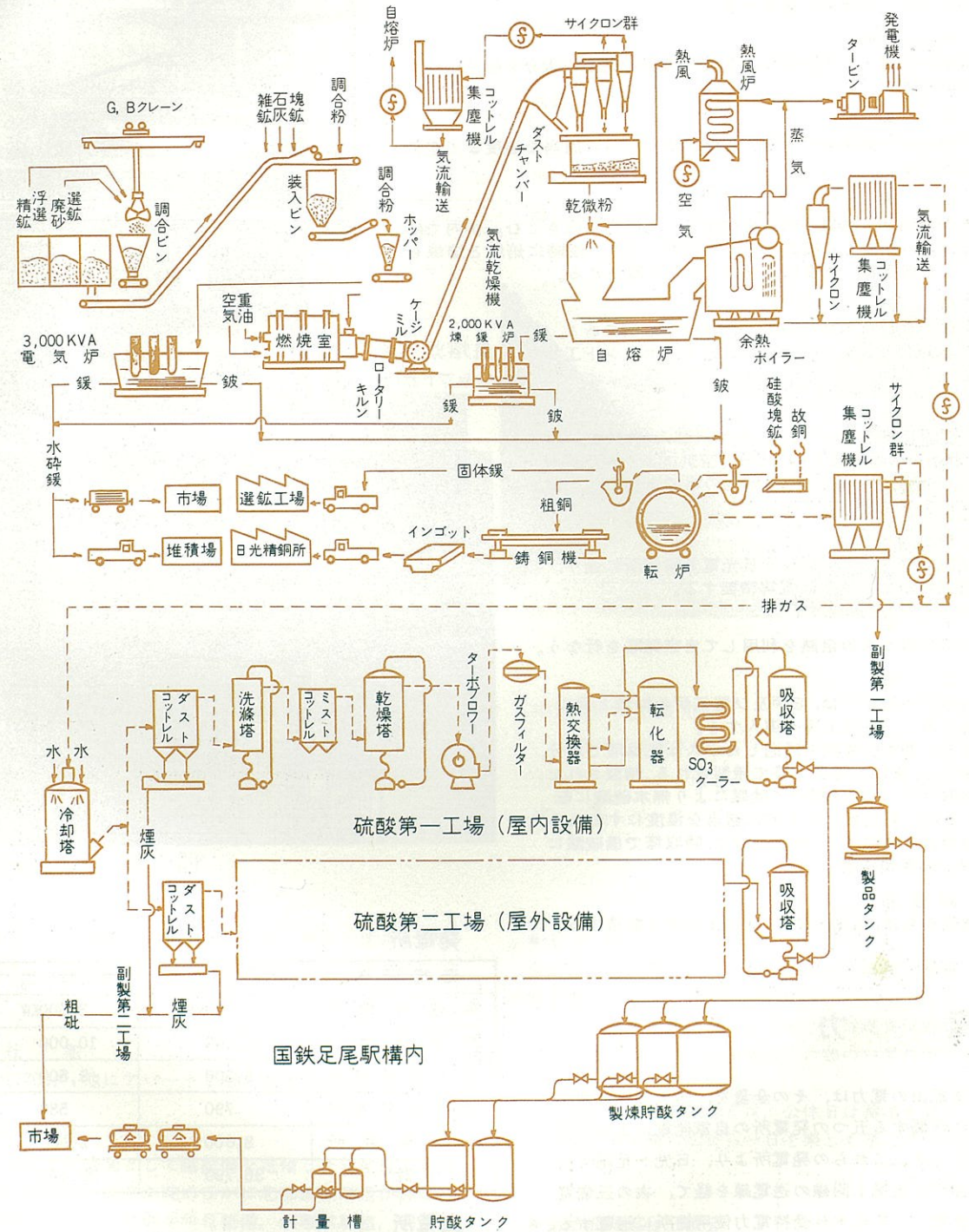
従業員

(昭和46年4月1日現在)

本社員	当所社員	臨時員等	計
42	266	6	314



足尾製煉所操業系統図



製煉・硫酸

1. 原鉱の受入れ、運搬

原鉱はトラック及び貨車で貯鉱庫に受入れ、調合したのち、ベルトコンベアーで場内に運搬する。

2. 鉱石の乾燥

自熔炉に装入する粉鉱は、气流乾燥機で完全に水分を除去しつつ空気輸送する。

3. 熱風

排熱利用の熱風炉により、自熔炉吹きこみに適当な温度まで空気を加熱する。

4. 熔煉

乾燥粉鉱は、熱風と共に自熔炉頂から炉内に吹きこむ。炉内では鉱石自体の保有する硫黄、鉄の酸化熱により、瞬時に焙焼と熔煉を完了して落下し、比重により鉍、鍍に分離される。

5. 煉鍍

自熔炉鍍は電気炉で処理し、鉍分を回収のあと、鍍は水砕しセメントの混合材として、セメント工場に発送する。

6. 煉銅

自熔炉及び電気炉の鉍は、転炉に装入(硅酸鉍、故銅、銅滓その他雑鉍を添加)圧縮空気により酸化燃焼して、不純物を除去し、品位99%の粗銅を製出し、鋳銅器により粗銅板とする。

7. 製品粗銅

粗銅板はトラックにより日光電気精銅所に送り、電気銅、精金、精銀に電解精製する。

8. 発電

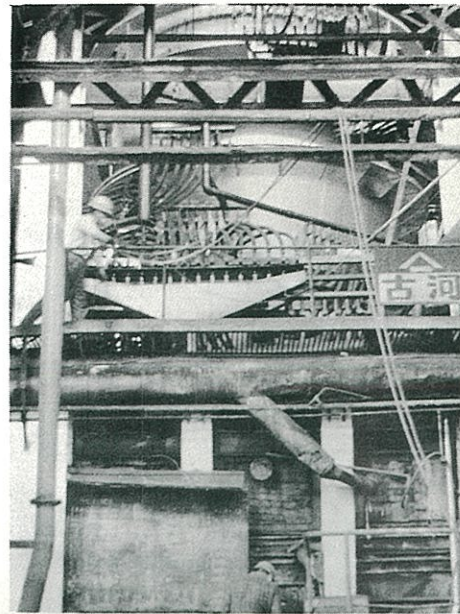
自熔炉排ガスの余熱を利用して自家発電を行なう。

9. 硫酸

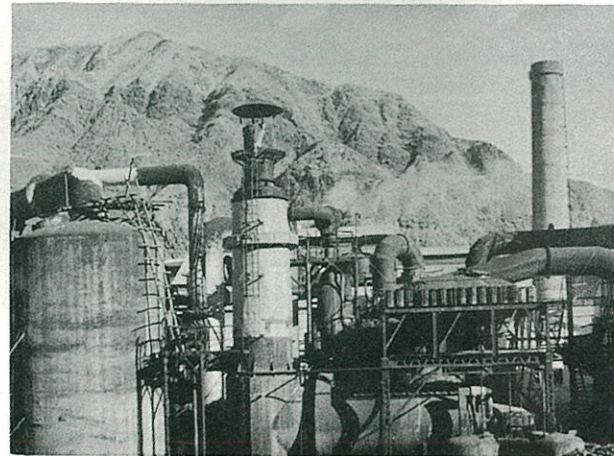
自熔炉の排ガスは、転炉及び電気炉の排煙と共に除塵冷却し、硫酸工場へ導入する。洗滌塔、電気取塵機を通過したガスは乾燥塔で水分を除去し、更にろ過器を経て精製される。精製された亜硫酸ガスは、転化器内で触媒により無水硫酸に転化するが、転化器に入る前に適当な温度にするため、熱交換器を使用する。無水硫酸は、吸収塔で濃硫酸に吸収し98%濃硫酸とする。

10. 副製品

煙灰からは、足尾メタル、蒼鉛亜砒酸を製造する。



自熔炉正面シャフト部分



硫酸工場

発電所

発電所名	認可最大出力	常時出力
馬道発電所	7,000KW	3,500KW
細尾発電所	15,100	10,000
上ノ代発電所	5,300	3,500
背戸山発電所	790	580
神戸発電所	8,600	2,900
計	36,790	20,480

変電所

通洞変電所	容量
通洞変電所	10,500 KVA
本山変電所	18,300
間藤変電所	6,000
計	34,800

電力

足尾鉍山の電力は、その全量を、当社日光発電事務所に所属する五つの発電所の自家発電によって賄われている。これらの発電所より、日光～足尾2回線、神戸～足尾1回線の送電線を経て、次の三変電所で受電し、それぞれ受持電力使用箇所へ送電する。

足尾鉍業所の月間総消費電力量は、約420万KWH、製煉所が約450万KWH、足尾工場が約110万KWHで、足尾の総消費量は、約980万KWHとなる。

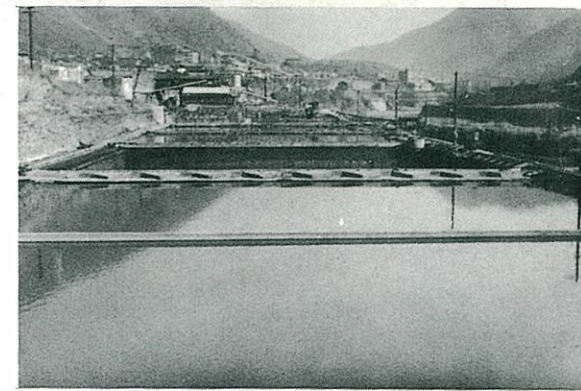
除害設備

鉍害除去については、明治29年の鉍毒予防命令実施以来70余年の間、時価に換算して数十億円の費用を投じて最善の設備を採用し、鉍害の除去に努めている。

坑廃水については、中才、間藤の各浄水場に於て、中和沈澱法を用いて、坑廃水中の溶解物、浮遊物を沈澱させたのち、上澄水を放流する。

坑内廃石、浮選尾鉍等は箕子橋堆積場に堆積される。

鉍煙については、製煉所硫酸工場で亜硫酸ガス全量を処理して硫酸を回収しているため、煙害はなくなった。



福利施設

鉍山という特殊な環境にあるため、明るく住みよい鉍山をモットーに、従業員の福利厚生には特に意を注いでいる。

●社宅

約1,700戸、他にアパート7棟、独身寮4棟がある。

●病院

近代的医療機関として諸設備を完備した足尾鉍業所附属病院があり、通洞本院のほかに北部診療所及び砂畑結核病棟があって、医療全科目整備、病理試験室、病理解剖室、手術室、完全給食設備等がある。

●衛生施設

浴場(全山21ヶ所、毎日開湯無料)、理容施設、その他環境衛生施設等がある。

箕子橋堆積場

工費2億円で昭和35年1月完成した堆積場である。渋川をロックフィルダム(注)でせきとめ、その上流側に浮選尾鉍(スライム)等を堆積するもので、ダムの構造は下流側から坑内廃石、その他廃石による石塊層、濾過層、サンドによる遮泥層となっており、その上流側にスライムを堆積する。なお山腹に降った雨水は堆積場内に流れ込ませないため、兩岸の各沢に取水堰堤を設け、約2,000mに及ぶ山腹排水路と非常排水路によって場外へ排水している。



中才浄水沈澱池

大部分の坑内水は、この中才浄水場に導かれ、中和沈澱法によって処理されており、沈澱物は箕子橋堆積場へ流送している。

●その他

全山15ヶ所にクラブ、集会所があり、撞球、囲碁、将棋等を備え付けた娯楽施設がある。

スポーツは足尾銅山体育会があり、従業員は野球・庭球等の各種球技、柔・剣道等八つの部のいずれかに入部でき体育施設を利用できる。

その他生協会館五日荘では、公休日は薬湯を立て、テレビ、囲碁等に興じながら一日を楽しく過ごすことができる。

●生活協同組合三養会

従業員 100名 組合員数 1,850名
出資金 4,950万円 店舗 9ヶ所(日用品販売)
年間取扱高約 7.6億円

(注) 築堤材料ズリ、サンドの2種類からなる混成かん止堤