大之浦炭鉱の現況について*

阿 部 敬 二 郎**

Situation of Ônoura Coal Mine

Keijiro ABE

Ônoura Coal Mine locates at the central district of Chikuho Coal Field, and has five pits, the Sin-Sugamuta, the 2nd, the 5th, the west 5th and 6th, being the Sin-Sugamuta pits shaft system and others incline system.

Ônoura Coal Mine dated at 1884, and producing now about a million tons in a year.

The vertical shafts in the Sin-Sugamuta are equipped with the skip winding and the cage winding, wich are operating automatically.

The Ônoura's coal measures have eight workable seams between 23 meters high, so its are mined by pocket system and the goaf is packed by hydraulic stowing. In this paper, I reports on the mining method, the hydraulic stowing, the automatie skip-winding, the dressing and etc. in Ônoura.

1. 緒 言

大之浦炭業所は福岡県鞍手郡宮田町に在り、筑豊炭田の中部に位し鉱区は宮田町・小竹町・鞍手町の3カ町に跨り総面積1,710万m²である。現在、新菅半田坑、二坑、五坑、西五坑及び六坑の5坑口より出炭しており、年間出炭100万t内外、従業員約6,800人である。新菅半田坑の立坑方式を除けば他はすべて斜坑方式である。

明治17年創業以来70年余、長期に亘る操業のため採掘区域は漸く上部より下部に移行しはじめ、従来の斜坑方式を立坑方式へ改め運搬の合理化による若返りが必要となった。まず東部区域の合理化工事を企画、昭和24年着手し、18億余を投じ、同28年末第一期工事を終り新菅半田坑として発足した。すなわち従来の東三坑、三坑及び西五坑を地下413mの水平坑道(延長8.7km)にて連絡し、各区域の出炭をディーゼル機関車によつて立坑に集め、自動運転スキップ巻にて巻上げ、立坑口に設けた150t/h バウム主選機、100t/h バウム再選機を主体とする綜合選炭設備によつて処理している。現在月能率18t/人であるが、第二期工事の達成によつてさらに能率の向上を期している。

残された西部区域においても、東部区域の完成後、直ちに立坑による合理化工事に着手すべく現在企画中である。

2. 地質および炭層

本地域を構成する地層は下部より基盤岩類、古第三紀

層、洪積層、沖積層の4つに大別する事が出来る。基盤岩類は花崗岩類、中生層及び珸岩類によつて形成され、その上を古第三紀層が直接被覆し、鉱区西部においては不整合、東部では断層によつて接している。古第三紀層は直方層群と大辻層群の2層群よりなるが、大辻層群中、本地域にて認められるのは僅かに最下部の出山果層のみである。直方層群はさらに大焼果層・三五尺果層(本層群)・竹谷果層・上石果層の4つに分類され、いずれも夾炭層である。当鉱において稼行中のものは三五尺果層で、筑豊でもつとも発達した地域である。稼行炭層は柱状図に示すように山張、七重、上三尺、三尺、臭石三枚、下三尺及び五尺の各炭層で山張より五尺迄の層厚は20~26mである。層厚は一般に南東部に厚く西北部に赴くにしたがつて厚さを減じている。走向は東南部ではほぼN20°~30°W、傾斜は東北に10°~15°であるが、東北部ではN30°~45°E、傾斜は南西に10°内外である。断層中、主な

第1図 大之浦炭鉱の炭柱図

* 昭和31年4月26日受理

** 貝島炭礦株式会社大之浦礦業所所長

第2図 大之浦附近地質図

ものはほとんど走向断層で、西部においてわずかに傾斜断層が認められる。

炭質は弱粘結性で筑豊炭田においても有数の良質炭である。現在の産出炭は原料用炭60%、ガス発生炉用炭5%、一般用炭35%になっており、平均品位は6,700カロリー (S.G. 1.6以下) である。

稼行炭層の名称・山丈・炭丈・品位は第1表のようである。

第1表

採掘炭層	山丈 m	炭丈 m	炭層工業分析 (S.G. 1.6以下)				
			水分 %	灰分 %	固定炭素 %	揮発分 %	発熱量 cal
山七上	1.17	0.74	2.90	8.75	48.54	39.81	7,130
張重三	1.66	1.58	2.65	8.46	48.41	40.48	7,150
三三	2.15	1.98	2.62	5.54	50.12	41.72	7,560
臭石三	3.22	2.82	2.46	5.63	51.37	40.54	7,570
下三	1.63	1.05	2.39	7.65	49.20	40.85	7,410
五鬼	2.67	2.06	2.60	10.82	47.40	39.18	7,110
	2.52	2.36	2.11	5.11	51.55	41.23	7,580
	1.00	0.75	2.12	8.46	48.91	40.51	7,170
	16.03	13.29					

3. 採掘方式

大之浦の炭層は柱状図に示すように極端な累層にて、あたかも層厚23mの一枚の炭層のような観を呈している。従来の採掘方式としては、各層毎にそれぞれ1本の運搬曲片、上連風道を掘進し、前進式長壁片盤採にて採掘を行って来た。採掘順序としては、五尺・三尺を最初に、上三尺・七重・下三尺を次に、臭石三枚・山張を最後に払って来た。極端な累層のため、以上の採掘方式では、坑道の維持仕様に相当困難し、また自然発火し易い炭質のため、水力充填を行ってもなお貴重な区域を放棄

する事が度々あつた。

累層という特殊条件をいかにして有利に導くかは大之浦技術陣の多年に亘る懸案であつたが、従来の平面採掘に対して、山張層上方に主要排気坑道を、五尺層下方に主要運搬坑道をいずれも岩盤内にとり、この2坑道を根幹として各層の採掘は主要運搬坑道より切上つたポケットにより下層より順次上層に及ぶ立体採掘を昭和21年初めて試み好結果を得たので、以後の採掘方式としてはほとんど立体採掘を採用している。

3-1 主要運搬坑道

規格：巾4.54m、高さ3.27m、アーチ型鋼桁坑道

五尺層盤下10~15mの岩盤内に設けた水平坑道で、主要巻卸または主要水平坑道より約70mの間隔でほぼ走向方

第3図 立体採掘平面図

向にとつている。運搬にはリールロコを使用している。

3-2 出炭ポケット

規格：巾3.32m、高さ2.36m、アーチ型鋼桁

主要運搬坑道より約80m間隔をもつて、傾斜50°~55°で切上り、断面の3/4を出炭ポケット、残りの1/4を人道および入気に当てている。

第4図 立体採掘断面図 (A～B断面)

3.3 ゲート坑道

規格：巾3.82m，高さ2.32m，木平粹

払と出炭ポケットを連絡する坑道で，主要運搬坑道と平行して各層毎に設ける。ゲート運搬としてはパンツァ・コンベヤあるいはベルト・コンベヤを使用している。

3.4 払風道

規格：巾3.82m，高さ2.32m，木平粹

払肩と排気ポケットを連絡する坑道でゲート坑道と平行して各層毎に設ける。

3.5 払

払長は70m前後，払コンベヤとしてパンツァ・コンベヤ或いはV型コンベヤを使用している。払支柱としては主として鉄柱・カッペ (1.2m) を使用しているが，水力充填を行う関係上，充填囲用の支柱として2間 (払進行方向2.4m×払面方向2m) 毎に木柱を併用している。炭作りとしてはピック・発破併用にて，1ヵ月進行30～40m 払跡充填として，水力充填による全面土砂充填を行っている。払操業は1方準備，2方採炭 (前採・後採) で隔日に準備方の際払跡充填を行う。

3.6 立体採掘と従来の採掘方式との比較

(1) 長 所

a) 出炭ポケットを設けたので，函待ち，その他運搬上の故障に関係なく払コンベヤの運転が可能であり，また運搬のピークを緩和する事が出来る。

b) ゲート坑道は払の進行と共に放棄出来る (退却払と同形式となる) ので，従来の沿層曲片のように，払跡の重圧と，それにもとづく数回の切上仕練作業の必要がない。

c) 主要運搬坑道は炭層より離れて岩盤内に設けているので従来のそれよりも遙かに維持が容易であり，また炭層の走向に余りとらわれることなく直線にとれる。

d) 採掘跡の漏風が少なく，また一区画を短期間に全層採掘するので自然発火の恐れが少ない。

e) 1本の主要運搬坑道にて全層を採掘し，また同時に2～3払の追掛払の出炭を受持つので，集中的に運搬その他の機械化が可能であり，払管理も容易である。

(2) 短 所

a) ポケットのため，払材料・機械等の搬入搬出に困難する。

b) 払操業までの準備掘進期間が長く，特に急傾斜のポケット掘進には困難している。

c) パイプ類・ケーブル類・局部通風装置等の移転移設が頻繁となる。

4. 水 力 充 填

払跡の充填は水力充填による全面充填を行っている。当鉱において水力充填を本格的に採用したのは大正9年で今日まですでに30余年を経過している。他の充填方法に比べ経費高であるが，この方式を採用している理由は炭層条件のしからしむる所で，極端な果層のため他の充填方法では1炭層採掘後，他の層が著しく乱され，全層完全採掘が極めて困難であり，また地表陥落が著しい。なお極めて自然発火し易い炭質で，他の充填方法では自然発火のおそれが多く，発生した場合は果層のためその被害は甚大である。

第5図 充填囲い図

充填材料としては，水選硬 (約70%)，砂 (約25%) 及び缶滓 (約5%) を使用している。砂は幸い近くに花崗岩の風化砂 (サイズ5mm以下) が豊富にあり，スチームショベル3台で採取し，専用鉄道により各坑へ運搬しており，水選硬は2"以下のものを使用している。

各坑ごとに充填材料用のポケットを設備し，常時材料を準備補給している。充填に当つては材料ポケット底側の流砂窓口を開き，ノズルにて圧力水を噴き込み，材料を流し出す。材料にはさらに補給水を加え，5 $\frac{1}{2}$ "×3 $\frac{1}{2}$ "スクリーン，2 $\frac{1}{2}$ "トロンメル，2 $\frac{1}{4}$ "×2 $\frac{1}{4}$ "スクリーンを経て充填パイプへ導入する。スクリーン上のオーバーサイズの材料または異物は流砂夫によつて破碎され，或いは取除かれる。充填パイプとしては今日まで色々の種類を試用したが現在は6"白鉄管，6"熔接管の2種を使用しており，幹線部分に白鉄管を，現場近くでは重量軽く

取扱いに便な熔接管を使用している。充填箇所は第5図に示すように竹およびバラ(麦藁で編んだ藁)で囲み、充填排水は排水溝またはパイプで局部バックへ集め30HPフューガルポンプによつて主要バックへ管送している。充填の際の使用水量ならびに材料流下量は充填管の延長・傾斜・屈曲および充填材料の種類等によつて異なるが大体、材料は $1.3\sim 1.7\text{m}^3/\text{min}$ 、水量は材料の2~3倍で $3\text{m}^3/\text{min}$ 前後である。充填跡の天井沈下は材料詰りの良否によつて異なるが平均30%位である。採炭と充填との関係は前章3・5節で述べた通りであるが、平均払長(70m)、平均山丈(2m)の払で1方流材時間3時間前後で処理している。また水力充填は当砒において自然発火防止に対して大きな威力を発揮しており、大量の水と土砂による冷却と填塞は自然発火を初期において、迅速かつ容易に処理して来た。自然発火の際は完全填塞の意味で、礫の混らぬ細砂および20%程度の粘土を混じて流入しており、直接充填パイプ張込み困難な箇所に対しては大口徑ボーリング穿孔によつて注入している。

5. 運 搬

各坑とも元来沿層斜坑方式で開坑し、操業も長期に亘り採掘区域はようやく下部に移行しはじめ、最近合理化工事を行った新菅牟田坑を除いて運搬系統は

坑口コース巻—水平エンドレス—局部コース巻—曲片

或いは

坑口コース巻—水平エンドレス—局部コース巻—水平

第6図 新菅牟田運搬系統図

エンドレス—局部コース巻—曲片

と多段複雑である。炭車としては、新菅牟田坑、西五坑において 2m^3 鋼製炭車、他の坑において 0.77m^3 木製炭車を使用しており、曲片運搬としては従来専ら15HPエンドレス運搬を行つて来たが、昭和28年以降は漸次リールロコに切換えつつある。

リールロコ：自重4t、容量13kW、定車数10車(実)、平均速度80m/min、行動半径300m。

水平坑道運搬としては従来エンドレスを使用し、新菅牟田坑においてはディーゼルロコによつている。

ディーゼルロコ：自重6.5t、容量30HP、定車数20車、日立製8台、フンボルト製2台、計10台。

6. スキップ自動運転

昭和28年末運転を開始した新菅牟田坑は石炭専用の1,100kW スキップ巻、人員、硬および材料用の900kW ケージ巻の2本の立坑よりなり、両者共信号押鉤による完全自動運転を行つている。自動運転を採用した理由は人件費の節約もその一つであるが主な理由は次の事によるものである。

すなわち今日高度に進歩した立坑巻上装置は、これを

第7図 スキップ速度曲線

第8図
立坑設備図

安全確実に働かせるため不安定な人間の感や熟練に依存するには余りに機能の精度が高い。したがって機能的に装置と一致しない人間に頼るよりはむしろ精度の高いしかも安定した機械装置に依存した方が安全確実である。

両巻上機とも三菱電機的设计製作になるものであるが運転開始以来すでに2年半好調に運転を行っている。ここにおいては誌面の都合上スキップ巻の説明のみにとどめ、ケージ巻の説明は割愛するが、ケージ巻はその用途上保安の点でさらに慎重を期している他、方式設備共スキップ巻と大同小異である。

6.1 巻 上 機

1,100kW スキップ巻上機仕様要目 (第2表)

第 2 表

立	坑	スキップ 径4.85m×深さ413m (ケージ 径6.00m×深さ413m)	サンパ32.8m サンパ16.5m)
最立スキ スロ	大坑 巻上機 容量 自重	4,000t/day 230t/h トップレールガイド 巾1.2m×長さ2.3m×高さ6.5m 通常5t 最大6t 8,150kg (附属品共) 直径50mm丸芯三角フラットエンドストランド F(2×3+3)+12+15×6 Z燃	
ド巻加減 デュティ	ラ速速度 速速度 サイクル	円筒型 直径6m×巾3.2m 回転数31.8rpm 10m/sec 0.7m/sec ² 0.8m/sec ² 78.4sec	

巻上機は円筒型複式単胴巻上機で、坑口の鉄筋コンクリート屋内に設けられている(グラندマシン)。直流電動機によつて駆動され、同期電動発電機を電源とするワードレオナード方式で、ロートロール制御による完全自動運転を行っている。

自動運転においては1回の停止によつて正しい着床が得られねばその意味がない。このためには着床前の最低速度の値と制動機の作動時間が正確でなければならない。レオナード方式においては巻上速度すなわち直流電動機の回転数は直流発電機の電圧にほぼ比例して変化し電圧一定の場合速度はほぼ一定であるが、負荷の変動により電圧も変化し速度が変化する。この割合は発電機電圧が低い時すなわち低速度運転の場合特に甚だしい。本巻上機においてはロートロール増幅発電機を使用することによつて電動機の回転数すなわち巻上速度は負荷の変化、電動発電機の回転数の変化、直流発電機の電圧飽和曲線に関係無く、ロートロール基準界磁電流に比例して変化する様設計されているので、基準界磁に直列に入れた抵抗を制御することによつて、1回の巻上時間、着床前の低速度および着床が正確に保たれるようになっている。なお発電機には残留磁気打消界磁を設けて最低速度運転における安定な低電圧を得るに役立たせている。

ロートロールとしては以上の速度調整用の他に電流制限用ロートロールを併用し過大な負荷電流を制限し巻上機を保護している。

正逆運転は方向選択電磁接触器によつて制御され、制

動は気圧制動で制動機および同操作機構により行われる。すなわちスキップ本体によつて坑口開閉器が操作され、制動機の操作電磁弁は坑口開閉器によつて操作されるようになっている。

6.2 坑底積入装置

坑底に集結する2t炭車は順次2車ずつカープーラでチップラに入れ、1回に4tの石炭を約45secにて坑底ポケットへ移す。ポケット内の石炭は出口のゲート弁にて一定の流出量を保持され、エプロンフィーダを経てメージュアリングバンカに搬入される。エプロンフィーダの運転は60secにて停止し、この間5tの石炭をバンカに搬入する。バンカは左右2個設けてあり、左右のスキップに交互に積み込むようになっている。

空スキップが坑底へ来ると、スキップに取付けてあるカムによつて積込ホップのシュートが開き、ホップとスキップが連絡する。同時にスイッチがはいる、バンカの扉が開き5tの石炭は6.6secにてスキップ内へ流れ込む。積み込みが終れば一定の時間をおいてスキップは自動的に上昇する。上昇の際、カムでホップシュートを元へ戻し同時にスイッチが入りバンカドアは閉鎖する。閉鎖が終ると、バンカ入口の切換ダンパが働いて空のバンカ側へ石炭のガイドをなす。少し遅れてエプロンフィーダが運転をはじめ5tの計量をはじめめる。左右スキップとも以上の操作を交互に繰返し自動運転をなす。

6.3 坑口吐出装置

スキップは上端が積込口、下端が吐出口になっており積込口は開放のまま、吐出口は自動開閉扉が設けてある。坑口へ上昇して来たスキップは扉ガイドレールに誘導され、ガイドレールと自動開閉扉のリンク装置が関連動作し扉は定位置で開き石炭を吐出する。吐出された石炭は一時坑口原炭ポケット(200t)に集められてからベルトコンベヤにて直接選炭場へ、あるいは原炭コールビン(750t)へ送られる。空になったスキップは下降すれば自動的に扉を閉じる。

6.4 信号装置

信号は聴覚信号と視覚信号を併用しており、坑口、坑底および巻室にそれぞれ設けた制御盤の信号押釦により行い、制御盤に取付けたベル並びに信号表示燈によつて確認する。信号は運転状況の表示と運転信号の表示の2群に分れ、前者には自動・手動・運転休止・通常停止・非常停止、後者には自動・(常速上・常速下・微速上・微速下)等の種類がある。括弧内は手動運転のみに用いる。

(1) 自動運転

坑口制御盤の信号押釦「自動」を1回押して運転信号を送る。坑口制御盤では普通ベルが1回鳴り、発信信号表示燈「自動」が点燈する。坑底制御盤では単打ベルが1回鳴り着信信号表示燈「自動」が点燈する。また巻室

では単打ベルが1回鳴り着信信号表示燈「自動」の回路が用意される。また巻上機の自動運転回路も用意される。坑底からも同様にして坑口と巻室へ運転信号「自動」を送る。坑口坑底両方よりの運転信号「自動」が一致してはじめて巻室制御盤に着信信号表示燈「自動」が点燈し、一定時間後巻上機の自動運転回路は閉成されて巻上機は起動し坑口坑底設備間を次の運転を繰返す。坑底より最初に信号を送る場合も全く同様である。

スキップ上昇—坑口着床—スキップ底扉開(石炭吐出)

スキップ下降—坑底着床—石炭積入—スキップ上昇

(2) 停 止

スキップ自動運転中、坑底・坑口・巻室のいずれかで通常停止用押釦を押せばスキップは1サイクルの運転を終って定位位置に来て停止し、ベルが鳴り通常停止燈が点燈する。非常停止釦を押せば巻上機は直ちに停止し非常ベルが鳴り非常停止表示燈が点燈して警報する。なお巻上機の各種保安装置が作動して非常制動を行つた場合も同様である。巻上機を比較的長時間停止する場合は巻上機の停止中に運転休止押釦を押せば巻上機の電動発電機が停止し運転休止表示燈が点燈する。

表示燈による信号表示は従来に無い方法と思うが、これは計数回路を使用して信号インパルスを計数し、信号終了と同時に点燈して、例えば「自動」という字を直接照し出し表示するものである。一度送信すれば送信回路は自動的に閉塞され信号の追加は不可能で、従来の歩進式においてややもすると起る誤読誤操作を防いでいる。なお信号は取消押釦により取消しが出来る。

6.5 安全装置

深度計目盛と実際の働きにずれを生じた場合、軸受温

度が規定以上に上昇した場合にはベルによつて警報される。(1)過巻した場合。(2)過速の場合。(3)過負荷の場合。(4)停電の場合。(5)制動機の空気槽及び配管内圧力が規定以下に下つた場合。(6)自動運転中誤つて手動用制動把手を動かした場合。(7)深度計軸接手を切離した場合。(8)制動裏張が磨耗して主制動筒ピストンストロークが規定以上になつた場合。(9)坑口・坑底・巻室のいずれかで非常停止押釦を押した場合等には電氣的に非常制動が行われる。なお(1)、(2)、(5)、(8)の場合は電氣的非常制動に重複して機械的に制動が行われるようになっている。

7. 選 炭

新菅半田坑・五坑・二坑および六坑の4個所に選炭設備を設け、全坑の産炭を処理している。

第 3 表

	型式	台数	能力 t/h	水 選 設 備					
				主 選		機 再		機 選	
				型式	台数	能力 t/h	型式	台数	能力 t/h
新菅半田坑	ピックアップ	1	30	バウム	1	150	バウム	1	100
五二坑	〃	3	30	〃	1	120	〃	1	30
二坑	〃	2	30	〃	1	100	〃	2	35×2
六坑	〃	2	30	共益社	3	35×3	共益社	2	50

新菅半田坑の選炭設備について

東部大之浦開発工事の主目的が立坑開発、水平坑道の開さくに伴う合理的運搬による経済的増炭計画であつた事は前述した通りであるが、これら出炭の増強に備えて近代的・合理的な選炭工場を新設する必要があつた。ここに高品位の原料用炭の増収、操業の機械化を目して、150 t/h バウム主選機、100t/h バウム再選機を主体とする第一期工事を昭和28年12月に終り、直ちに運転操業に入つた。目下第二期工事の準備中であるが、これが完成の暁には年産60万 t、2万操業の予定である。

元来大之浦産出の原料粉は次のような特徴をもち、原料用炭としての条件を充分具備しているため、その賞用大なるものがある。

- (1) 低灰分である。(2) 硫黄および磷が少ない。(3) 潰裂強度が高く、配合用炭として強粘結炭との親和性に富む。(4) 燃料比が高く固定炭素が多い。(5) 灰の熔融点が高い。

上記の見地より、原料粉の増収と、品位の向上安定を第一の目的において水選工作を行つており、出炭の60%は原料粉で占められている。

次に本選炭機の特徴を要約すれば次の通りである。

第 9 図 選炭系統図

(1) 選炭工場の建家：選炭方式変更に通達性の富む立体的な構造となし、上部の選炭部門から下部に向つて適宜にシュート及びベルトコンベヤの組合せにより、水選部門に到っている。

(2) 電気設備：遠方操作式総括制御の方式を採用し伝導方式はユニットドライブである。

(3) 坑口原炭粒度別の系統：50mm以下はバウムに供給、50~100mmは破碎されて坑口原炭ポケットに循環、100mm以上は手選原炭としてこの中より手選硬を回収、2号炭は50~100mm同様の系統をとる。

(4) バウム水選機：容量150t/h、自動硬拔装置はスターホイール型を採用している。

(5) 選別サイクロンによる原料粉の採取：主選機および再選機の溢流精炭の中、30mesh以上はそのまま原料粉として採取され30~100meshはサイクロンにより選

第4表 選炭機主要設備概要

主要設備	機 械 名	数 量	仕 様
原炭篩分設備	50mmローラースクリーン	1	200t/h
	100mmローラースクリーン	1	50%
主選機	バウム水選機	1	150%
	バウム水選機	1	100%
粉碎設備	原炭用ダイヤレトリックラッシャ	1	50%
	原炭用ダブルロールラッシャ	1	50%
微粉選炭	主選機2号炭用ダブルロールラッシャ	1	50%
	サイクロン	2	各 6%

別し、原料粉を採取してその増収をはかつている。

8. 結 言

以上大之浦鉱業所の現況について略記した。今日炭界の不況は誠に深刻で、わが大之浦においてもその例に洩れずこれを乗切するために技術面・労働面に高度の合理化——生産原価の切下げ——と取り組んでいる。

現在特に重点を注いでいる一つは坑内支保の合理化である。従来坑内支保としては専ら古レールによる一心剛性アーチ枠、木平枠を、一部に木合掌枠を使用して来たが坑内の盤圧状況を個別別に厳密に再検討し、新しく可縮性滑合鋼枠・三心アーチ型鋼枠を導入し、もつとも合理的な坑内支保を施すべく企画中である。

累層の関係上、現在の所、私の跡バランしが不可能で、私支柱としての鉄柱、カッペの使用方式の再検討は私の機械化を阻んでいる松岩処理の問題と共に一つの研究題目を残している。

なお炭坑の合理化・機械化が計画通りに遂行されるための大きな要素の一つに「人」の問題がある。熟練した立派な労働者が必要である。このために当鉱においては技術学校（採鉱科・機電科）を設け、新制中学卒業者を募集し中堅労働者の育成に努めている。

丸 善 の 理 工 学 書

鉄鋼製造法上

U・S スチール社編 A5判五六頁 九〇〇円
日本鉄鋼協会訳中（八月中旬刊）下（九月刊）

鉄鋼迅速分析法

菅原公平著 A5判 三六頁 七五〇円
旧著「鉄山調査と評価法」を土台に、全般を改訂し、最新の記事を豊富に収載した鉄山評価法に関する詳細な解説書である。

鉄鋼迅速分析法

日本学術振興会編 A5判 五五頁 九〇〇円
鉄、鋼、チタンなど百数十種に及ぶ金属の分析に必要な知識と手順を、細目にわたり記述した好個のハンドブックである。

金属材料の光度定量法

後藤・鈴木・柿田共著 A5判 三四頁 四五〇円
分析法中主軸をなす吸光度法について、総括したもので、各種光度計の利用方法を、実際分析に役立つよう解説する。

地球化学探鉱法

島 誠著 A5判 二五頁 五五〇円
斯学の研究に幾多の業績をあげた著者が、その研究成果を総合解説したもので、実地研究のゆき届いた他に類なき労作。

丸 善

東 京

日 本 橋