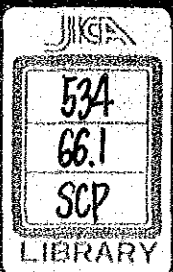


社会開発協力部報告書



ジンバブエ
鉱物資源研究センター
基礎調査報告書

JICA LIBRARY



1099421 (8)

24104

平成4年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

24182

序 文

ジンバブエを始めとする南部アフリカ諸国に存在する希少鉱物資源を世界に安定供給することは資源保有国の経済状態を良好に保つために極めて重要な課題となっている。

かかる状況下鉱物資源技術者の養成は急務となっている。このため今次調査においてジンバブエ国政府鉱山省関係当局との意見交換、鉱山関連施設視察、資料収集を通じ、国家開発計画の中に占める鉱物資源技術者養成の必要性及び資源開発政策の実施上の問題点等を把握し、プロジェクト技術協力案件としての実施可能性の判断材料を収集するため平成4年1月22日から2月4日までの14日間本件基礎調査団を派遣した。

本報告書は同調査団の調査結果をとりまとめたものである。

終わりに今回の調査団派遣にあたりご協力いただいた外務省、文部省、通産省ほか関係者各位に深くお礼申し上げますとともに今後のご協力方よろしくお願い申し上げます次第である。

平成4年3月

国際協力事業団
社会開発協力部
部長 中村 信



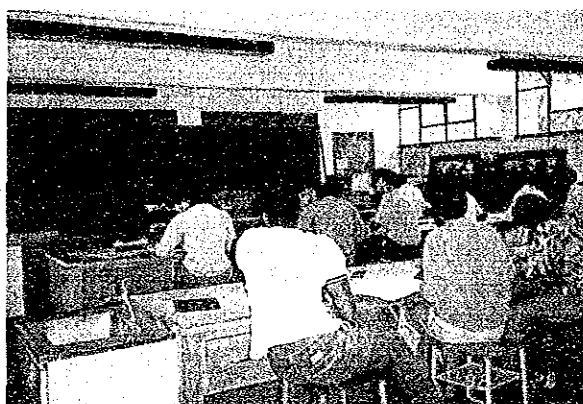
1. アンダーセン鉱山大臣を囲んで



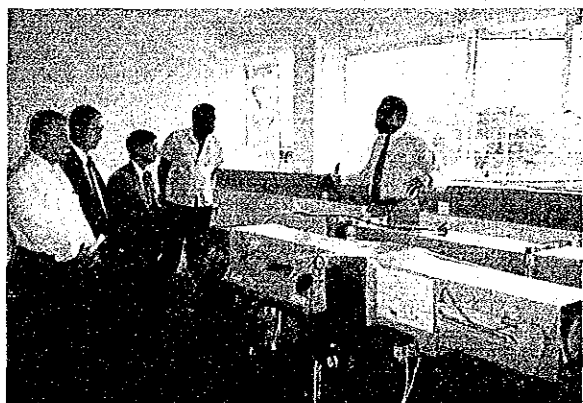
2. 鉱山研究所内実験設備



3. 地質調査部内地質図作成部門



4. 鉱山専門学校授業風景



5. ジンバブエ大学鉱山学科内実験設備



6. シャンバ金鉱山坑道内部

目 次

序 文
写 真
地 図

1. 調査団派遣の経緯と目的	1
2. 調査団員構成	1
3. 調査日程	2
4. 主要面談者リスト	3
5. 調査結果	5
5-1 調査結果要約	5
5-2 国家開発計画の概要	6
5-3 国家開発計画における人造り政策	6
5-4 国家開発計画における資源（鉱業）政策	7
6. 経済構造と特徴（特に鉱業開発）	9
7. 教育・研究体制の現状	10
7-1 教育事情	10
7-2 ジンバブエ大学	10
7-3 ブラワヨ鉱山専門学校	11
7-4 鉱山研究所	11
7-5 鉱山省地質調査部	12
8. 鉱業活動の現況と展望	13
8-1 鉱業会議所（Chamber of Mines）と民間企業の活動	13
8-2 探鉱活動と鉱業投資計画	13
8-3 シャンバ（Shamva）金鉱山見学	14

9. 第三国及び国際機関からの援助の現状	16
10. 収集資料リスト	18

1. 調査団派遣の経緯と目的

南部アフリカ地域はクロム、コバルト、ダイヤモンドなどの一大供給地を形成しており、これら天然資源の生産がこの地域の経済基盤を構成している。しかしながら、近年の資源開発は順調に進んでいるとはいいがたく、停滞ないし減産をきたしている鉱物資源が目立っている。ジンバブエ国においてもこの事情は変わらない。(図1-1参照)

ジンバブエ国の1991年の統計によると、鉱山業者数約600、鉱産資源の輸出総額は14億5千万ドル、外貨収入の44%に達している。深刻なインフレに悩むジンバブエ国にとって今後の資源開発の動向が国の発展の鍵を握っているといえよう。1980年の独立以来、10年余りを経過しているがその間の主要な鉱物資源の動向は金、石炭、クロムはそれぞれ独立当時と比べると、1.5、1.4、1.2倍と増加がみられるが鉄は0.78、ニッケルは0.75、銅は0.47など減少がみられ、全体として微増している鉱種も認められるが停滞あるいは減少している鉱種が多い。

このようにジンバブエ国では、資源立国をめざしつつも資源開発が順調に推移しているとはいえない。しかしこの現象は資源の枯渇によりもたらされたものではなく、資源技術、資源政策の遅れから生じた資源供給に関する障害に起因している。ジンバブエ国を縦断するグレートダイクに胚胎するクムロ、白金をはじめ種々の鉱床は地質学的に規模が大きく、発見の確率が高いからである。

したがって、同国での資源開発を推進し、経済発展に寄与する上でも、また貴重な鉱物資源を世界に安定供給する上でも、探鉱・鉱山開発・輸送・製錬に至る優秀な技術者を養成することが急務となっている。

以上のような状況のもと、同分野での人材育成のため我が国としていかなる協力が可能かを検討するための資料を収集することを目的として基礎調査団が派遣された。

2. 調査団員構成

- | | | |
|----------------|-------|--------------------------|
| (1) 総括/団長 | 西山 孝 | 京都大学工学部資源工学科助教授 |
| (2) 資源政策 | 櫻井 繁樹 | 通産省資源エネルギー庁長官官房鉱業課鉱業班長 |
| (3) 技術協力計画(教育) | 渡部 慎二 | 文部省学術国際局国際企画課教育文化交流室係長 |
| (4) 資源開発技術 | 福田 宗弘 | 三井金属資源開発株式会社調査本部地化探課課長代理 |
| (5) 協力企画/業務調整 | 山形 茂生 | 国際協力事業団派遣事業部派遣第三課 |

3. 調査日程

1月22日(水)	13:45	成田発 BA022便 (ロンドン経由 BA053便)
1月23日(木)	9:10	ハラレ着
	11:30-12:00	鉱山大臣表敬訪問
	14:30-15:30	鉱山省関係者と打ち合わせ
	16:00-16:30	日本大使館飯島大使を表敬訪問
1月24日(金)	10:00-12:00	鉱山研究所にて調査
	14:30-16:00	鉱山省地質調査部にて調査
1月25日(土)		調査団内打ち合わせ
1月26日(日)		資料整理
1月27日(月)	9:00-11:00	鉱山省鉱山技術部にて調査
	11:00-12:00	鉱山開発公社(ZMDC)にて調査
	15:00-16:00	鉱業会議所にて調査
1月28日(火)	(西山・渡部・山形)	
	9:30-12:30	ブラワヨ鉱山専門学校にて調査
	(櫻井・福田)	
	10:00-10:30	アングロ・アメリカン社にて調査
1月29日(水)	10:00-11:45	ジンバブエ大学鉱山学科、冶金学科及び地質学科にて調査
	12:00-12:30	日本大使館六條公使へ中間報告
	15:30-16:30	鉱山省冶金部にて調査
1月30日(木)	9:30-12:00	シャンバ金鉱山にて調査
	15:00-15:30	国連開発計画(UNDP)にて調査
1月31日(金)	9:00-10:00	鉱山省関係者と最終会議
2月1日(土)	22:00	ハラレ発 BA052便
2月2日(日)	6:10	ロンドン着
2月3日(月)	12:00	ロンドン発 BA007便
2月4日(火)	8:55	成田着

4. 主要面談者リスト

(1) 鉱山省 (Ministry of Mines)

Hon. J. C. Andersen, M. P.	Minister of Mines
Allan G. Van Breda	Deputy Secretary
C. Chipato	Deputy Secretary
Daved Pomeroy	Under Secretary, Mining Law and Administration
O. Younge	Principal Minerals Development Officer
Noel T. Paskwavaviri	Minerals Development Officer

① 地質調査部 (Geological Survey Department)

Dr. John L. Orpen	Director
S. M. N. Ncube	Deputy Director

② 鉱山技術部 (Department of Mining Engineering)

Dr. P. Munezvenyu	Chief Government Mining Engineer(Director)
J. J. Masarira	Chief Government Mining Surveyor
Charles Tawha	Mining Engineer
M. Mutasa	Mine Inspector/Regional Mining Engineer, Harare

③ 冶金部 (Department of Metallurgy)

Titus Nyatsanga	Director
V. Vera	Deputy Director
L. Dhliwayo	Chief Metallurgist
C. Mavima	Regional Metallurgist
J. Mapiravana	Acting Chief Metallurgist

④ 鉱山研究所 (Institute of Mining Research)

Rei Fernandes	Chairman/Senior Mineralogist
Dr. A. Robert	Deputy Chairman

⑤ ブラワヨ鉱山専門学校 (School of Mines, Blawayo)

Stephen Mambondimumae	Head of Department
-----------------------	--------------------

(2) ジンバブエ大学 (University of Zimbabwe)

Dr. E. Alaphia Wright	Chairman, Department of Mining Engineering
Dr. M. Madi	Department of Metallurgy
Richard Owen	Lecturer, Department of Geology

(3) 鉱山開発公社 (Zimbabwe Mining Development Corporation=ZMDC)

S. T. Matema	General Manager & Chief Executive
--------------	-----------------------------------

- | | |
|--|-----------------------------------|
| G. Phimister | Group Consulting Engineer |
| (4) 鉱業会議所 (Chamber of Mines) | |
| Derek Bain | Chief Executive |
| B. C. Stanley | Senior Executive |
| D. Robinson | Secretary—Economic Affairs |
| (5) アングロ・アメリカン社 (Anglo American Corporation) | |
| E. G. Ngugama | Managing Director |
| A. Harry Calver | Consulting Engineer |
| (6) シャンバ金鉱山 (Shamva Mine) | |
| D. Shand | Mine Manager |
| J. Gibbons | Underground Manager |
| C. Mentz | Mine Captain |
| E. Gwarisa | Reduction Officer |
| (7) 国連開発計画 (UNDP) | |
| Edward Bengtsson | Assistant Resident Representative |
| (8) 在ジンバブエ日本大使館 | |
| 飯島 光雄 | 特命全権大使 |
| 六條 幸雄 | 公使 |
| 斎藤 敏明 | 一等書記官 |

5. 調査結果

5-1 調査結果要約

ジンバブエ国における鉱業の重要性とこれまでの推移の概略についてはすでに1章において触れたが、ジンバブエ国政府はすでに鉱業の重要性を強く認識しており、鉱業政策を最重点におき推進している。1989年には資源政策（民間投資）が改定、強化され、最近の採掘はかつてないほど活発になっており、この新しい動きにともなって資源探査、開発に従事する人材の不足が深刻な問題となっている。このような鉱業政策の重視は調査団入国の当日行なわれたアンダーセン鉱山相の発言にもみられ、ジンバブエ国の鉱産資源の潜在能力は巨大であり、鉱産資源の輸出は外貨獲得の半分近くをしめている。今後、さらに鉱業を発展、維持させるためにはテクニカルベースを強化する必要があり、教育、研究の拡大、充実により人材を育成することによって鉱業の活性化をはかりたい旨のべられた。このために、すでにカナダやオーストラリアなど外国から支援を受けているとの発言もあった。引続き行なわれた政府要人との会見においてもアンダーセン鉱山相のもとに、ムランガリ次官、ブレダ次官補、チパト次官補らによって最近の資源政策に対する考え方、推進政策について報告されたが、ジンバブエの鉱業の研究・教育分野についての政策は、ジンバブエ大学、鉱山研究所の高水準の研究・教育とブラワヨ鉱山専門学校の専門教育の2つを軸として組み立てられ、その他に多数存在する小規模鉱山を対象にした技術教育が行なわれている。また鉱業における公営企業としてはジンバブエ鉱山開発公社（ZMDC）、鉱物販売公社（MMCZ）があり、民間の企業の連合として鉱業会議所（Chamber of Mines）の組織が主要機関として活動していることなどが強調された（これらの組織間の関連は図5-1とおおりである）。ムランガリ次官、チパト次官補はともにアメリカのコロラド鉱山大学の出身者で鉱床の探査から製錬、輸出にいたるまでの一連の産業を担当する部省として高い見識をもっているのが一連の会談を通してうかがえた。

本調査団が訪問し、実状を調査した主要機関、大学、公・私営企業等は以下のとおおりである。

- | | |
|----------------|---------------|
| ① 鉱山省 | ⑥ 鉱業会議所 |
| ② 鉱山研究所 | ⑦ アングロ・アメリカン社 |
| ③ ジンバブエ大学 | ⑧ Shamva 金鉱山 |
| ④ ブラワヨ 鉱山専門学校 | ⑨ 国連開発計画 |
| ⑤ ジンバブエ 鉱山開発公社 | |

ジンバブエ国の鉱業技術、教育機関の調査結果をまとめると、現状は、専門教育から高水準にいたる研究が、資源探査・開発から冶金にいたるまでの広範囲に実施されているといえる。しかし、その内容はごく少数の傑出したスタッフにより維持されているものであり、独立後後退してきた鉱業生産を回復、あるいはさらに発展させるには量、質ともきわめて不十分な状況にある。鉱業関連技術者、研究者の不足をすみやかに解消し、人材養成をはかることは急務となっている。

このためには先進国の援助は不可欠のものと思われる。適切な援助が行なわれなければ、一握りの研究者の努力によって維持されている現体制も衰退にむかうであろう。

現在鉱山省が推進しようとしている具体的な政策には、ブラワヨ鉱山専門学校による専門技術者の養成及び鉱山研究所を中心とした分析技術センター、データベースの構築による資源経済の研究等があるが、今後の3年あるいは5年後のジンバブエ国の鉱業事情を考えるといずれも時宜を得たものと推察される。

5-2 国家開発計画の概要

(1) ジンバブエ国では世銀・IMF支援の構造調整計画(SAP=Structural Adjustment Program)と連動して、1991~1996年の経済改善5カ年計画を国家開発の基本として実施している。同計画は、1980年代の統制経済から自由経済への変革を目指し、対内投資を回復させ経済効率を改善することによる、中、長期の経済成長の促進を目的としている。

(2) 具体的に鍵となる調整分野として、①財政、通貨政策、②貿易自由化、③規制緩和の3分野が課題となっている。以上3分野の主要政策の概要は以下のとおりである。

① 財政、通貨政策

財政赤字の削減のために、公営企業への補助削減、公務員人件費並びに一般予算の削減を行ない、あわせて税外収入の増加をはかる。また公営企業(PE)の合理化として競争原理を導入し、自主独立性を付与する。また外国資本、技術の導入を促進する。通貨政策と金融界を再編し、市場動向と連動したBLR(Base Lending Rate)を導入する。

② 貿易自由化

段階的に現在の外貨割当制から市場ベースのシステムに移行し、OGIL(=Open General Import Licence)による輸入を行なう。これにより輸出企業活動を開発し、海外企業との競争力を育成する。またこれにあわせて適正な為替レート管理を行なう。

③ 規制緩和

以下の分野で規制緩和を行なう。投資認可統制(ZIC-投資センターへの一本化)、価格、流通統制、農産物価格、販売統制、労働市場統制、地方自治統制、輸送統制。

(3) こうした政策により経済を活性化し、期間中のGDP成長率を初年度4.4%から最終年度5.0%まで伸ばし、インフレ率を10%程度に収めることを目標としている。またGDPに占める財政赤字の割合は、1990年度の10%から5%と半減を目指している。

5-3 国家開発計画における人づくり政策

(1) ジンバブエ国では、1980年の創立以来の10年間に、教育に力を注ぎ、被初等並びに被中等教育者数の非常に速い拡大を達成した(被初等教育者数は、2倍弱、被中等教育者数は10倍弱に拡大した)。ただし、そのためにGDPに占める政府教育予算は、9.2%に、また、政府予算に占

める同割合は、18.5%（1990年度）となっている。現在の開発計画での政府の目標は、この成果を保持しつつ児童の学習効果を改善しながら、教育関連予算を減少させることである。そのため、学費徴収によるコスト回収を実施し、1994年度にはGDPに占める教育予算を8.7%に減少させる予定である。また、学習効果改善のためには、教育セクターの資源を最大に活用し、地方分権化を促すとともに、教師教育、学校監督、教材の生産と供給の改善、カリキュラムの絶え間ない見直し、卒業後の訓練活動の拡大、Non-formalな教育訓練の奨励等が政策として検討されている。

(2) とくに、現在、技術職業訓練学校のもつ問題（教師の採用を困難とする低サラリー及び不十分な機器、装置類の設置）を解決するために特別な努力が必要であると考えられており、政府では民間部門と外国からの援助の活用が検討されている。技術職業学校の拡充は経済開発の活路となる民間企業の発展の基礎として、また高率の失業問題解決の点からも緊急の事項と考えられる。この点については、本調査団の同国訪問初日のアンダーセン鉱山大臣との会見においても、大臣自ら、鉱業政策における「技術実務者を中心とする人作り」の重要性を表明された事は特筆される。この会見において同大臣は各研究、教育機関の内情を説明されたうえ、同分野に対する国際協力、援助の必要性を説かれた。また続く鉱山省ブレタ次官補、チバト次官補はじめ幹部職員との会談を通じて、鉱業分野における研究、教育に努力する同国の姿勢が強く印象に残った。なお、高等教育分野ではブラソヨに国内第二の大学を設置する計画がある。

5-4 国家開発計画における資源（鉱業）政策

(1) 政府は、1989年以来、輸出活動の拡大のため、農業、一般製造業とならんで、鉱業部門を投資促進の最優先分野としている。なかでも、鉱業部門は高リスクかつ高コストな探鉱活動が必要であるが、開発案件からは外貨の獲得が期待できる点を考慮して、とくに、別枠の優遇制度によって、投資に対するインセンティブを設けている。具体的には、外貨割当に関して、鉱物輸出による獲得外貨の5%を当該企業が保持出来るようになり、探鉱、鉱山操業時の機械、部品輸入が容易となった。また外国企業による鉱山投資については、条件にもよるが配当金の最大100%の国外送金が可能となっている。これらの施策により、鉱業部門における投資の活性化が期待されている。

(2) 鉱業行政については鉱山省が一元的にこれを実施しているが、同省も含めて各機関の所管事項は以下のとおりである。（図5-1参照）

① 鉱山省本省と鉱山委員会 (Mining Commissioner)

鉱山省本省には、鉱業法監督課 (Mining Law Administration Section)、鉱業促進金融課 (Mining Promotion and Finance Section)、鉱物開発課 (Mineral Development Unit) がある。鉱業法監督課は、鉱山鉱物法 (Mines and Minerals Act) の行政監督を行ない、探鉱試験権、探掘権の認可については、全国4個所の鉱業委員及び諮問評議会の推薦を次官を通じ

大臣に行なう。鉱業促進金融課は、鉱業に必要なインフラの整備の促進とそのため金融を取り扱う。また、鉱業界への外貨割当、鉱業統計及び鉱業関連の公営企業の監督を担当する。鉱物開発課は、鉱業に関する研究、企業化調査、経済性調査、生産販売予測等を行ない、鉱業開発に関する政策提言を次官に対して行なう。

② 技術部門

鉱山省の技術部門としては、鉱山技術部 (Department of Mining Engineering)、地質調査部 (Geological Survey Department)、冶金部 (Department of Metallurgy) がある。鉱山技術部は、鉱山技師、測量技師、機械/電気技師等からなり、小規模鉱山業者に対して助言サービス (とくに安全面について) 等を行なう。また鉱山関係の各種免許、資格を監督する。地質調査部は、地質調査を通じて国内の鉱物資源評価を行なうほか、探鉱業者等に技術サービスを提供する。冶金部はその試験設備を利用しての鉱物の製錬、冶金技術の開発、研究を行なう。

③ 公営企業

鉱山省管轄下の公営企業としては、MMCZ (Mineral Marketing Corporation of Zimbabwe=鉱物販売公社)、ZMDC (Zimbabwe Mining Development Corporation=鉱山開発公社) 及び乾式製錬工場 (Roasting Plant) がある。MMCZは、国内で生産された金を除く (金は、中央準備銀行によって扱われる) すべての鉱物、金属の輸出版売を行なう。ZMDCは、政府を株主とするが、通常の民間鉱山会社と同じペースで、鉱山の探鉱、開発を行なっている。乾式製錬工場は、主として小規模鉱山業者の金精鉱の製錬を行なう。

④ 教育、研究機関

職業訓練学校としてブラワヨ鉱山専門学校 (School of Mines)、また高レベルの実用研究を行なう機関として鉱山研究所 (Institute of Mining Research) がある。後者については、形式上はジンバブエ大学の一部であるが、予算面を含めて実質的には鉱山省によりハンドリングされている。両機関の詳細については、7章にて後述する。

6. 経済構造と特徴（特に鉱業開発）

- (1) ジンバブエ国の経済は、自然の恩恵による鉱業と農業、及び一般製造業がその基盤となっている。なお、輸出総額は、全GDPの約30%を占めている。農業は、GDPの約15%、輸出の約35%（1987）を占め、主たる産物は葉タバコ、綿花、小麦、砂糖、トウモロコシ、コーヒー豆である。経済の中核となっている農業部門では、天候不順に大きく左右される問題がある。またその生産、輸出の源泉は限られた数の白人経営による大農園に依存している。同国の一般製造業はアフリカでは最も発展しているものの一つであり、その製造品目は8,000種以上に及ぶ。主な品目は食品加工、金属加工、石油化学製品、タバコ、飲料、繊維であり、GDPに占める割合は30%（1990）に達する。
- (2) 鉱業生産はGDPの約8%であるが、輸出額の44%（1991）を占める。鉱業活動の特徴は、その産出物が40種類と多岐にわたっている事であり、代表的な産品は金、石炭、クロム、ニッケル、銅、アスベスト等である（表6-1参照）。また鉱物による生産額の割合については、金が約40%を占めている（図6-1参照）。さらに同国の稼働鉱山数は小規模なものを含めると600にもなり、また数多くの民間企業が活発な点も特徴といえる。これは、他のアフリカ諸国が非常に数少ない鉱種及び鉱山と一握りの大手鉱山会社あるいは政府公社にその活動が限定されていることを考えると大きな違いである。さらに、これらは、同国が地質鉱床学的に非常に恵まれていること（とくに国土の中央を南北に走るグレートダイクと呼ばれる層状貫入岩体は世界でも有数のクロム、白金等各種鉱物の濃集帯である）及び明解で開放的な鉱業法の存在に負うところが大きいと考えられる。
- (3) ただし、1980年代には、残念ながら鉱業活動は必ずしも順調に発展してきたとはいいがたく、1980~1990年の間に全鉱業生産は、非鉄金属価格の低迷も影響し、6億6千万USドルから5億5千2百万USドルへと16%減少した。また実生産量も金、石炭、クロム、グラファイトをのぞいては20~40%減少している（表6-2参照）。この原因は1980年の独立以後、その社会主義統制経済のために新規の外国鉱業投資が激減したことによるものである。こうした問題に対処するため、政府は5章に前述したような構造調整とも連動した投資促進政策を実施しており、そのため新規鉱業投資の前段階である探鉱活動は現在非常に高いレベルとなっており、将来の開発投資が見込まれている。

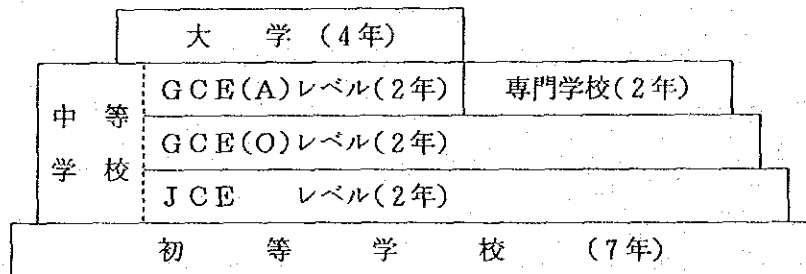
7. 教育・研究体制の現状

7-1 教育事情

ジンバブエ国は1980年の独立以来、教育に力を注ぎ、小学校の義務教育制度の実施など基礎学力の工場に努め、非識字率は50%に達している。しかしながら、初等並びに中等教育の拡大には著しい成果がみられるものの、専門学校及び大学以上の高等教育については十分な成果はみられず、教育者の絶対数の不足をきたしている。

まず、ジンバブエ国における教育制度をみると、初等学校が7年制、中等学校が6年制、専門学校は2年制、大学が4年制となっている。中等学校の6年は3段階、JCEレベル (Junior Certificate of Education)、GCE(O)レベル (General Certificate of Education, ordinary level)、GCE(A)レベル (General Certificate of Education, advanced level) に分かれている。専門学校は工業系と農業系が存在し、それぞれ数校ずつある。また、大学は現在のところ首都ハラレにあるジンバブエ大学だけであるが、1991～1996年の経済改善5カ年計画ではジンバブエ国第二の町ブラワヨに国立科学技術大学の設置が予定されている。

ジンバブエ国における鉱業に関する教育はジンバブエ大学、ブラワヨ鉱山専門学校、研究機関として鉱山省鉱山研究所 (ジンバブエ大学)、鉱山省地質調査部がおもなものである。なお、鉱山省地質調査部は行政上は鉱山技術部及び冶金部と並ぶ同省技術部門の一つとして位置付けられているが、歴史も古く、研究所的性格を強くもっており、これまでに多数の研究成果をあげているので、ここでは研究機関として別個にとりあげた。



7-2 ジンバブエ大学

ジンバブエ大学は、農学、芸術学、商学、教育学、工学、法学、医学、理学、社会科学、獣医学の10学部からなる総合大学で、学生数は約6,000名である。鉱山関連の研究、教育は工学部の鉱山学科、冶金学科、理学部の地質学科で行なわれている。鉱山学科は1985年に設置され、学生数は4学年合わせて約70名である。また冶金学科は、わが国の学問体系にしたがえば、冶金学よりも選鉱学に相当している。両学科とも建設途上の学科で、たとえば鉱山学科は8講座からなるが現在は1人の教授と7人の助教授あるいは講師から構成され、ドイツ国から実験装置、建物など

援助を受けながら運営されている。冶金学科ではスウェーデンからの援助を受けている。一方、理学部の地質学科は歴史は古く、岩石学、地質構造学などとともに鉱床学が主要研究課題になっている。研究活動は活発であるが、分析機器は古くなったものが多い。

7-3 ブラワヨ鉱山専門学校

ブラワヨ鉱山学校の歴史は古く、1927年にポリテクニクの一部として創設されている。最近のブラワヨ鉱山専門学校の動きとしては、1991年に高等教育省から鉱山省に配置換えになり、新しい用地を確保し、移転計画を押し進めていることがあげられる。

入学定員は1学年50名となっているが、実質的には企業から派遣されてきているおよそ20名の学生と鉱山省からの数名程度にとどまっている。入学資格はGCE(O)レベル以上（約半数はGCE(A)レベルを有している）でかつ1年以上の実務経験をもったものに限定している。学生は企業にも籍をおいており、学校が休暇の時は職場に戻っている。ブラワヨ鉱山専門学校では、採鉱、測量、冶金（選鉱）の3つのコースが設けられており、2年間で修了するカリキュラムが組まれている。教授陣は10名足らずで、実務レベルの教育が行なわれている。しかし教育内容、使用機材ともに古くなっており、早急な近代化が望まれる。計画中の専門学校の移転は教育刷新のためのよい機会となろう。また、高い研究水準を維持しているジンバブエ大学や鉱山研究所、鉱山省地質調査部との間の共同研究、人材の交流は、今後のブラワヨ鉱山専門学校の教育レベルの向上には欠かせない事項である。

なお、ブラワヨ鉱山専門学校の付置施設として、現場鉱山労働者を対象に通信教育がECの援助のもとに最近始められている。

7-4 鉱山研究所

鉱山研究所はジンバブエ国における鉱山及び冶金の分野の研究を発展させるために1969年に設立された。行政上は高等教育省の所轄でジンバブエ大学理学部の附属研究所となっているが、予算は鉱山省から支出されており、寄付等を合わせる年間予算は約2,500万円である。研究は分析化学、応用鉱物学、石炭分析、地球化学探査、鉱物地質、岩石力学、選鉱、冶金、資源経済を対象としている。X線蛍光分析、EPMA等の微量分析機も設置されており、これら高度な研究機材はアメリカ、ヨーロッパ、日本から供与されたもので、なかには古くなっているものも含まれている。しかし、全般に保守、管理状態はよく、有効に活用されているが、これはフェルナンデス所長をはじめとする一部の研究者の努力によるところが大きい。最近では白金鉱山の開発がジンバブエ国あげての課題となっているのに歩調をあわせ、白金分析技術の向上に努めており、新しい分析機器の導入と先進国との協同研究を切望している。白金の分析技術はきわめて高度で、現在南アフリカに依存している。

当研究所のスタッフは研究者9名（うち博士号取得者3名を含む）と大学院生3名で、学部学

生は在籍していない。

7-5 鈷山省地質調査部

ジンバブエ国の地質全般にわたる調査、研究を行っており、1910年に創立されている。野外地質調査、鈷山地質、鈷床学、物理探査、地球化学探査、リモートセンシングなどの分野に分かれ、組織的な研究がすすめられており、100万分の1の縮尺の詳細な鈷物資源地質図が1988年に完成されている。現在ジンバブエ全土にわたる地球化学探査図の作成を計画中で、そのための分析機器と資金援助を求めている。

8. 鉱業活動の現況と展望

8-1 鉱業会議所 (Chamber of Mines) と民間企業の活動

(1) 鉱業部門の民間団体として鉱業会議所がある。同会議所は1939年に鉱業活動の促進のため設立され、鉱山会社、鉱山関係の機械、部品会社及び銀行をその会員としている。会員企業による鉱産物生産はジンバブエ全体の90%を占める。1990年末で会員数は236社となっている。同会議所は次の5つの分野で主要な活動を行なっている。すなわち、①外貨割当と経済問題、②政府その他への鉱業界としての提言、③健康、保安、訓練についてのサービス、④鉱業組合への資金援助、⑤環境問題等である。特に訓練については、同会議所は政府内の人的資源に関する各種委員会で鉱業界を代表し、またブラワヨ鉱山専門学校の運営等についても政府と共同で活動するなど、人材育成に関して重要な役割を果たしている。本調査団が面会した同会議所のベイン事務局長は技術者の需要について、現状の教育体制では新たな鉱山開発に必要な人材供給が困難であること、また潜在的なAIDS問題の深刻さによっては人材育成の大幅拡充が必要である点を述べられた。現在鉱業関係の雇用は約6万人であり、その内単純労働者を除く技能者、技術者は約一割、すなわち約6,000人である。従って、新規鉱山開発が一切発生しない場合の自然減少を補充するだけでも、かなりの数の人材供給が必要であり、現在の教育、訓練体制では現状維持が精一杯と考えられる。

(2) ジンバブエの民間鉱山会社数は南アフリカ共和国を除く他のすべてのアフリカ諸国の合計数よりも多い。しかしながら、鉱物生産の大半は国際的大企業によって占められている。特にアングロ・アメリカン社 (ニッケル、クロム)、ロンロー社 (金)、リオ・テイント社 (金、ニッケル)、ユニオン・カーバイド社 (金、クロム)、ターナーネワル社 (アスベスト) の5社は同国鉱業生産の55%以上を占めている。また公営企業が生産量の約23% (1989) を占めている。また、その他現在成長中の企業としてクラフ社とファルコン社があり、2社の生産は国内生産の10%程度を占めている。上記のうち、アングロ・アメリカン社はジンバブエ最大の民間鉱山会社であるが、同社は人材の育成にも力を注いでおり、職業訓練のための専門子会社を擁している。そのプログラムは特に鉱山技術者を対象としない一般の職業訓練である。

8-2 探鉱活動と鉱業投資計画

(1) ジンバブエでは政府の鉱業部門に対する投資促進政策により、その探鉱活動は現在かつてないレベルの高さとなっている。鉱業は、その性格からして、投資の前段階として探鉱活動があり、その結果有望鉱床が発見されれば、実際の鉱山開発投資につながる。従って、探鉱活動すべてが、直接鉱山開発投資に結びつく訳ではないが、活発な探鉱は将来の鉱業開発を期待させるものである。逆に探鉱活動の減少は、将来の鉱業の低迷を暗示するものである。

(2) 探鉱活動の活発さを示す指標として、政府が民間企業に与える独占探鉱許可 (EPO=

Exclusive Prospecting Order) の数がある。図 8-1 の上図は1945~1990年の間の探鉱活動中のEPOの数の推移であり、下図は同期間に政府が許可した年度ごとのEPOの数の推移である。この図からは1980年代後半から探鉱活動が徐々に増加していることが認められ、また1990年に急激にEPO許可数が増加していることがわかる。同図ではあきらかではないが、1990年のEPO申請(許可ではない)は54件であり、1991年は74件である。一般にEPO許可は申請後、一定期間後に行なわれるので、図8-1の下図で認められたEPO許可の推移は1991、1992年に至ってさらに増加することになる。

- (3) これらの活発な探鉱活動を通じて、すでに具体的な鉱山開発投資案件も発表され始めている。表8-1は現在検討されている鉱山開発投資計画をまとめたものであるが、その投資総額は25-29億ジンバブエドルにのぼる。

以上の様に、同国の鉱業は1980年代の低迷を脱し、発展する兆しが見られる。ちなみに図8-2は調査団滞在時に現地新聞で見受けられたHartleyの白金類鉱山開発計画に関する記事であるが、同計画への大きな期待が読み取れる。なお白金類金属の国際価格は現在かなり低落しているが、①同金属が世界的にみても南アフリカ共和国に著しく遍在している事、②ジンバブエは地質的に同金属のポテンシャルが非常に高い事、③同金属の開発には巨額の投資が見込まれ、経済への波及効果が大きい事を勘案すると、同種の鉱山開発実現に向けてのさらなる努力が望まれる。具体的には鉱山開発に必要な人材育成の拡充、また白金類金属の開発に必要な技術の国内整備(分析施設等)が必要と考えられる。

- (4) 探鉱活動の活性化に伴う鉱業関係の技能者、技術者の人材市場にはすでに逼迫感が認められる。図8-3は本調査団が滞在した一週間の間に現地新聞に掲載された鉱山関係技術者の求人広告であり、これからも、鉱業関係の技術人材需要はかなり高いことが確認される。

8-3 シャンバ(Shamva)金鉱山見学

- (1) ジンバブエ国の鉱業事情調査の一環として、シャンバ金鉱山の見学を1月26日に行なった。シャンバ鉱山はハラレの北東約90キロメートルの位置にある(図8-4)。鉱山は1893年にすでに小規模な採掘が始まったが、1909年以降に本格的な操業が開始され、現在はIndependence Mining(Pvt.)Ltd.によって運営されている。

1909~1991年の累積の金生産量は58,260キログラム、平均品位は4.9g/tonである。現在の平均生産量は約78kg/月である。1991年の総従業者数は757人、内単純労働者412人、半熟練労働者298人、熟練労働者47人である。

- (2) 本鉱山は約26億年前の始生代のShamva-Binduraグリーンストーンベルト内にある。金鉱床は割れ目によって規制されるNE(北東)とENE(東北東)の二つの方向に沿って発達している。本鉱床の特徴は鉱脈と母岩(変堆積岩)の区別が非常に困難であり、鉱脈を判別できるような鉱物学的な特性もない点であるが、黄鉄鉱は鉱脈部で濃集する場合が多い。品位管理と

採掘作業はすべて試料の化学分析に頼っており、現実には、一日に約250個の試料の分析が行なわれている。鉱山は2本の立坑と1通洞（主要運搬坑道）を骨格として（図8-5）、採掘されている。33メートルごとに展開された主要水平坑道があり、鉱体の位置、形状によってはサブレベル水平坑道が設けられている。主要運搬坑道は第9レベルにあり、各レベルで採掘された鉱石がここから地表の青化精錬場の下部へ搬送される。採掘には可能な限りアンダーハンド・ベンチストーピング法が用いられている。

(3) 青化精錬場は20,000 t/月の鉱石処理能力を有し、金の回収率は90%である。地下から立坑を通じて搬送された鉱石は、まずクラッシャーで20ミリ径以下にされたあと（図8-6）、ロッドミル、チューブミルに供給され粒度75 μ m以下（-200mesh）に粉碎される（図8-7）。次にシアン化法処理（シアン化ソーダによる浸出）され、含有金の76%は溶解してCIS法（Carbon in Solution）で、24%はCIP法（Carbon in Pulp）で再処理され溶解分が活性炭に吸着される（図8-8）。金を吸着した活性炭はスクリーンにより分離された後、エタノールにより溶離される。この溶離液は電解層に導かれ、カソードに金が析出する。本鉱山の精錬施設は比較的新しく、一年前に旧施設を置換設置されたものである。

精錬設備一覧

220 tonne Shaft Bin	
350 × 600mm Jaw Crusher	
910mm Symons Cone Crusher	
750 tonne Fine Ore Bin	× 2
2.4 × 3.7 Rod Mill	
1.9 × 6.1 Tube Mill	× 2
355mm Cyclone	× 2
Delkor Linear Screen	
8m Thickener	× 3
4.4 × 9.9m Agitators	× 5
4.2 × 5.5m CIP Tanks	× 5
Carbon Columns	× 6
Heat Exchanger	
CIP Elution Vessel	
Electrowinning Cell	
Refining Cell	
Furnance	

9. 第三国及び国際機関からの援助の現状

今回の調査では、日程の都合上 UNDP を除き、援助機関を訪問し関係者から直接聴取することはできなかった。以下は鉱山省の諸部門を調査した結果からまとめた当国の鉱業部門への援助の現状である。なお、UNDP で入手した "Development Co-operation Zimbabwe 1990 Report" から判断する限り、大きなプロジェクトについては網羅されているものと思われる。

(1) ドイツ

ジンバブエ大学工学部鉱山学科及び冶金学科

ジンバブエ大学工学部の各学科にはそれぞれの先進国からの援助がついている場合が多く（例：建築学科・電気工学科ではイギリス、金属学科ではスウェーデン等）、鉱山学科及び冶金学科においては1985年設立以来GTZを通じドイツからの技術協力がなされている。この協力は政府間技術協力協定（Inter-Governmental Technical Co-operation Agreement）にもとづいており、第1フェーズは1985～1993年中頃まで（協定期間）である。建物等はジンバブエ国側の負担となっており、ドイツは機材・書籍の供与、専門家の派遣、ジンバブエ側研究者のドイツ招聘等を担当している。現在2名の長期専門家（うち1名は学科長=Prof. Voss）と年間5～6名の短期専門家が派遣されている。

National Remote Sensing Facility（鉱山省）

これは探査衛星（LANDSAT）から直接送られてきたデータを分析して資源調査等に必要な情報をユーザーに与える施設であり、1988年10月から1フェーズ2年間で3フェーズ、計6年間の予定で実施中、現在ドイツ人専門家2名が派遣中である。この施設の目的は鉱業に留まらずあらゆる資源調査等のために使用されており、ユーザーは鉱山省に限られていず、一般者も使用可能である。したがって、当初は鉱業資源開発が主要な目的であるとのことで鉱山省が実施機関となったが（設置場所は地質調査部）、本年中頃に独立する予定とのことである。

(2) カナダ

ブラワヨ鉱山専門学校

1991年に同校が教育省から鉱山省に移管したことに伴い、鉱業の発展に必要な鉱山従事者の教育訓練を充実するために同校における教育等についての調査をジンバブエ国政府が依頼し、これを受けて Association of Canadian Community Colleges が CIDA からの財政援助によりコンサルタントを派遣し、調査を実施した。報告書は現在本国にて作成中であり、鉱山省幹部によれば、報告書が完成されしだいその提言にもとづき各援助国に対し援助要請を行なうとのことである。

(3) EEC

通信教育センター（Distance Learning Centre）

通信教育センターはブラワヨ鉱山専門学校の中にあり、鉱山現場で勤務している従事者に対

し2年コースの通信教育を実施している。EECにより1988～1991年まで援助が行なわれ、当時のリーダーが現在直接契約によりコーディネーターとなっている。

(4) UNESCO

厳密な意味での援助ではないが、UNESCOはこれまで英語圏アフリカ諸国を対象とした3回にわたる Regional Training Programme in Mining Geologyを実施し、そのうち第2回(1985年)と第3回(1990年)を当国で実施した。実際の運営は鉱山省鉱山研究所(ジンバブエ大学)が担当した。

(5) UNDP

UNDPでは経済改革に主たる援助を実施しており、鉱業分野での直接の援助ないし援助国間の調整のいずれも実施していない。

(6) その他

ジンバブエ国の鉱業分野には多くの援助国が関心を持っており、上記に記載したもの以外にも1回限りの小規模なものとして機材供与・共同研究・留学生受け入れ等の援助がイギリス、アメリカ、カナダ、デンマーク、スウェーデン等により行なわれている。

10. 収集資料リスト

- Mining in Zimbabwe (brochure) :Ministry of Mines
- Servicing the Mining & Metallurgical Industry (brochure) :Institute of Mining Research
- Twenty-Second Annual Report, February 1991, Report No.127 :Institute of Mining Research
- The Determination of Platinum Group Elements (A Literature Survey), Report No. 134, September 1991 :Institute of Mining Research
- Third UNESCO Regional Training Programme in Mining Geology, Zimbabwe 1990 : UNESCO
- Functions and Responsibilities of the Geology Survey (brochure) :Geology Survey Department
- National Remote Sensing Facility (brochure) :National Remote Sensing Facility
- Annals of the Zimbabwe Geological Survey, Volume XV 1990 :Geological Survey Department
- Provisional Geological Map of Zimbabwe :Government of Zimbabwe
- An Introduction to the Chamber of Mines (brochure) :The Chamber of Mines
- A Review of Zimbabwe's Mining Industry 1939-1990 :The Chamber of Mines
- The National Diploma :The School of Mines Department of Mining Engineering (brochure)
- National University of Science and Technology 1991 YEARBOOK :National University of Science and Technology
- University of Zimbabwe 1991 Calendar
- Development Co-operation Zimbabwe 1990 Report :UNDP
- Base Metal and Industrial Mineral Deposits of Zimbabwe, D.S.Bartholomew, Mineral Resources Series No.22 :Zimbabwe Geological Survey
- Gold Deposits of Zimbabwe, D.S.Bartholomew, Mineral Resources Series No.23 : Zimbabwe Geological Survey
- Zimbabwe Mining Development Corporation Annual Report 1990
- Bindura Nickel Corporation Limited Annual Report 1990
- Zimbabwe Alloys Limited Annual Report 1991
- The Chamber of Mines Annual Report 1990
- Shamva Mine 1991 :Independence Mining (Pvt.) Ltd.
- Department of Mining Engineering, University of Zimbabwe, Report for Academic Year 1990
- Report of the Secretary for Mines for 1988
- Report of the Secretary for Mines for 1989

表6-1 鉱産品の生産量と生産額

MINERALS PRODUCTION (QUANTITY AND VALUE) 1988/1989

COMPARATIVE STATEMENT

Mineral	1988		1989	
	Volume	Value	Volume	Value
		\$		\$
Agate	2 280kg	2 166	2 288kg	5 599
Amethyst	720kg	1 768	1 219kg	2 842
Antimony	165t	384 943	210,48	519 403
Aquamarine	12kg	3 157	735,29kg	46 233
Asbestos	186 581gt	97 644 166	187 065,73	133 574 347
Barytes	3 100t	102 000	1 900	57 000
Beryl (Gem)	47kg	132 700	1 334,66kg	103 587
Beryl (Commercial)	33t	20 424	45,54t	31 432
Chalcedony	3 201kg	6 402	—	—
Chromite	56 130t	45 270 823	6 274 355	57 488 514
Clay (Alumina)	113 157	660 846	104 865,63	639 933
Coal	454 730t	105 732 300	6 479 994	119 199 730
Cobalt	126t	2 807 888	111,78	2 724 928
Chromite	16 161t	64 662 350	15 568,94	76 678 098
Corundum	78t	5 700	9,00	900
Emeralds—cut	7 370g	1 357 755	1 308,41g	1 644 559
Emeralds—rough	562 887g	2 353 532	343 940g	2 456 326,60
Euclase	39g	4 485	60kg	519
Feldspar	3 730kg	135 436	2 697,30	260 633
Fireclay	16 712t	189 526	19 100	246 156
Garnet (Gem)	1kg	25	—	—
Gold	14 961kg	37 529 048	1 600,33	413 584 057
Graphite	11 441t	4 829 236	18 146,72	7 803 413
Iolite	80kg	18 750	1 430	34 052
Iron	1 020 901t	24 525 426	1 142 995	31 457 988
Iron Oxide	363t	27 673	287	18 083
Iron Pyrites	39 659t	2 347 680	47 861	1 977 430
Kaolin	95t	2 856	16,83	504
Kyanite	1 795t	71 800	1 869	74 878
Limestone	1 408 244t	495 521	1 369 612,70	13 970 392
Lithium	15 073t	4 429 584	20 646,50	4 274 664
Magnesite	30 121t	1 281 250	33 422,86	1 421 832
Mica, Bloc	2t	43 000	1 471	295 442,50
Mica, Scrap	1 367t	104 997	—	—
Nickel	11 490t	198 027 484	11 633,11	183 988 576
Ochre	42t	1 820	53	2 410
Ornamental Stones	550t	163 270	53,40	20 395
Palladium	46kg	302 168	46,516	324 074,67
Phosphate	125 126t	9 802 128	133 791	12 243 414
Platinum	28kg	792 603	25	676 499,58
Quartz—rough	16 711t	129 439	10 281,45	82 987
Quartz—sands	384 732	1 006 995	51 402,10	1 510 943
Selenium	3 272kg	104 750	2 954	64 728
Serpentine	976t	72 109	178	18 080
Silver	21 953kg	13 250 864	22 305,33	8 242 207
Talc	357t	24 253	1 512,54	71 175
Tantalite	66t	759 983	31,54	3 156 812
Tin	855t	11 162 560	848,03	15 729 990
Tourmaline	—	500	—	—
Tungsten	1t	2 627	0,24	875
Vermiculite	884t	140 200	1 498	196 115
TOTAL		984 602 116		922 775,69

(出所: Report of the Secretary for Mines for 1989 (鉱山省))

表6-2 代表的な鉱産品の生産量の推移

		1970	1975	1980	1985	1989	Avg ¹ 70-89	80-89
Asbestos	kt	188	262	251	174	187	218	-0%
Chromite	kt	504	876	552	526	627	606	25%
Coal	kt	3520	3300	3134	3030	4680	3446	33%
Copper	kt	30.0	47.6	26.9	20.4	15.7	30.4	-48%
Gold	t	13.6	11.0	11.4	14.7	16.0	12.9	17%
Graphite	kt	5.7	6.5	7.4	10.4	16.9	9.5	198%
Iron Ore	kt	813	1246	1622	1100	1143	1051	41%
Limestone	Mt	1.06	1.37	1.22	1.32	1.37	1.27	30%
Lithium mins	kt	16.7	.9	21.0	27.9	20.6	18.7	24%
Magnesite	kt	120	99	78	19	33	65	-72%
Nickel	kt	8.6	9.1	15.1	9.9	11.6	11.8	36%
P (Apatite)	kt	108	151	130	135	134	127	24%
Pyrite	kt	70	67	68	57	48	57	-32%
Quartz	kt	114	193	166	74	62	111	-46%
Silver	t	6.8	7.5	29.7	24.9	22.3	19.4	226%
Tin	kt	1.09	1.00	.93	1.21	.85	1.05	-22%

¹average for 1970-89, Source: IMR SADCC Database.

表8-1 鉱山開発投資計画一覧

会社(案件名)	金属・鉱物	期間	投資額(百万Z\$)
ゴロ-	金	92-95	400
ゴールデンクワリー(Golden Quarry)	金	1992	10
エボンカーハート	金、クロム	92-95	500
アングロアメリカン	金、ニッケル	?	?
ZMD C(Sanyati)	銅、鉛、亜鉛	?	90-150
リバーランチ(River Ranch)	タングステン	91-92	30
リフト/アングロアメリカン/ プラト(Zinca, 他)	白金類	92-95	500
ハートル/BHP/タ(Hartley)	白金類	93-96	600-750
リフト(Sengwa)	石炭	92-95	?
計			2500-2900

(出所: IMR 未公表資料)

ZIMBAMWE

図1-1 鉱物資源産出量の推移

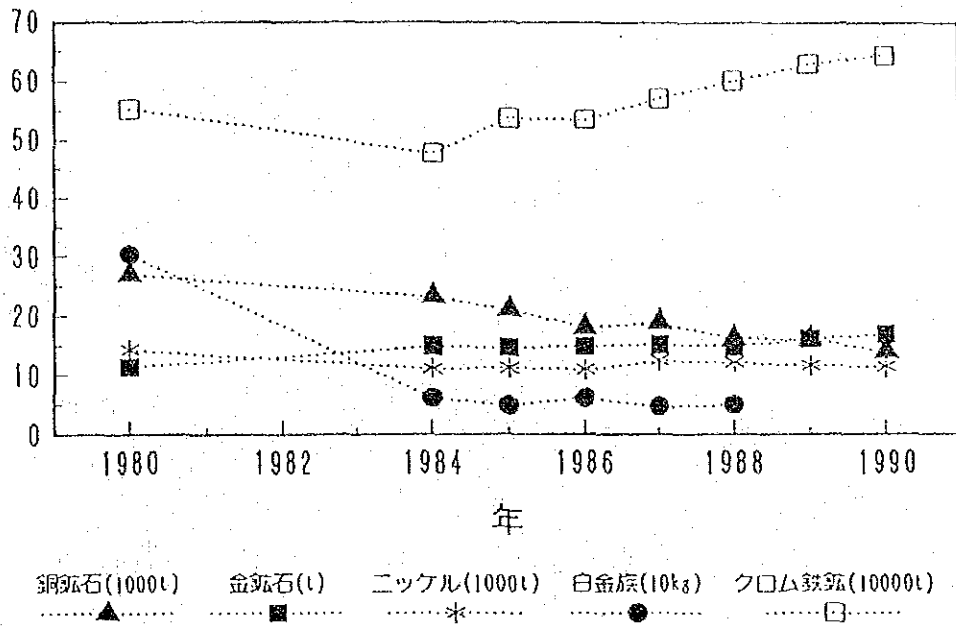
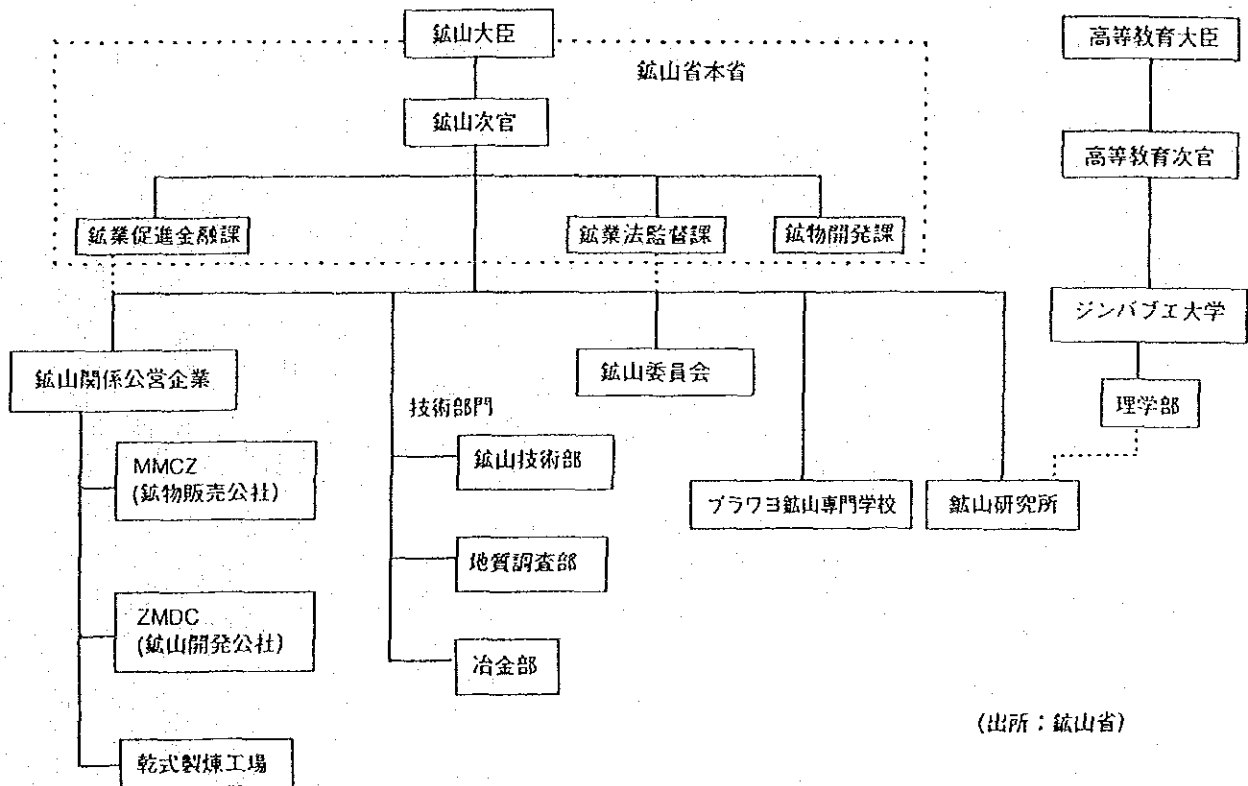
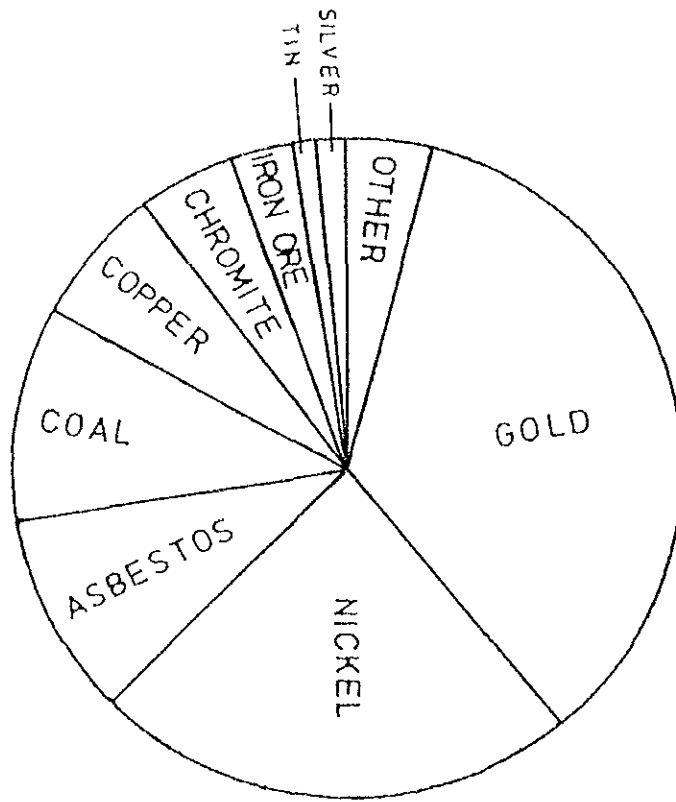


図5-1 鉱業行政関係組織図

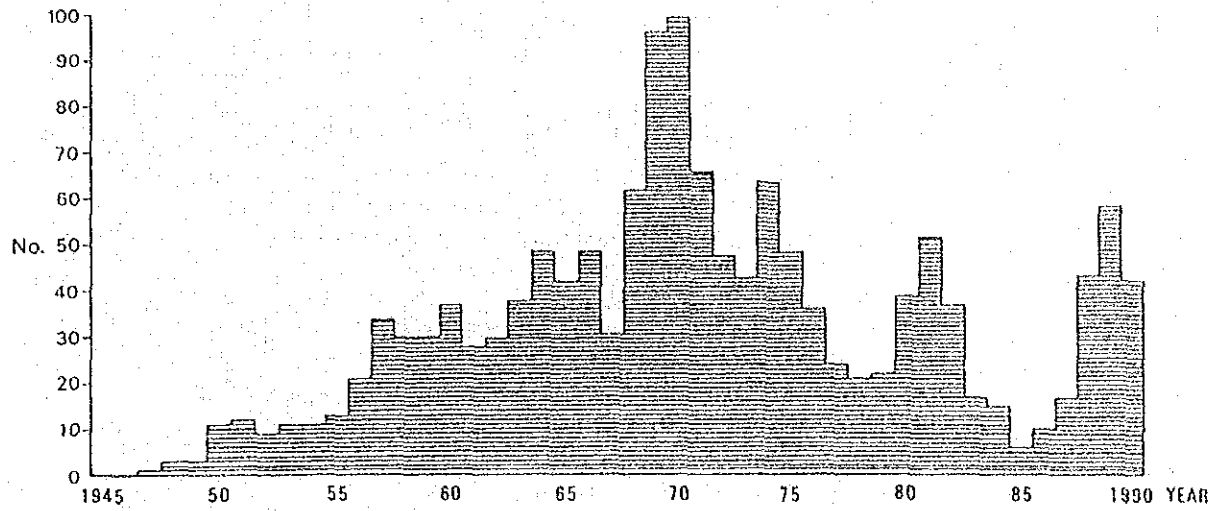


(出所：鉱山省)

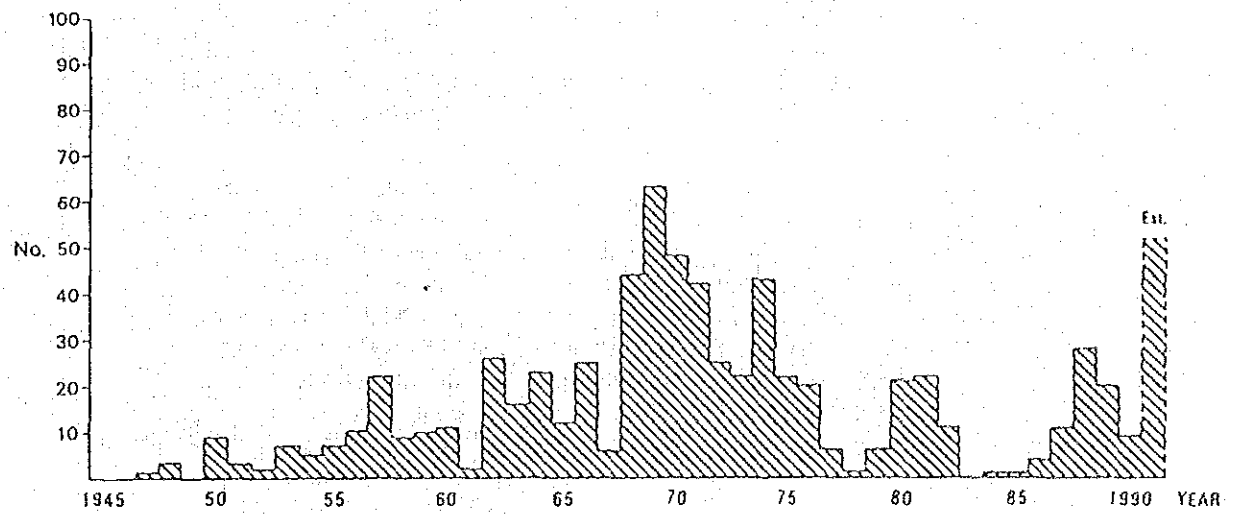
図6-1 鉍産品による生産額の割合



(出所：Report of the Secretary for Mines for 1989 (鉍山省))



探鉱活動中のEPO数の推移



年度毎のEPO許可数の推移

図8-1 独占探鉱許可(EPO)数の推移
 (出所: 鉱山省地質調査部紀要 Volume XV, 1990)

BHP-Utah optimistic about mining project

THE main partner in the Hartley Platinum Project, BHP-Utah of the United States, has expressed strong optimism about developing platinum reserves in Chegutu, where exploration and test mining methods are in progress.

Hartley Platinum Project manager, Mr Allen Barber, said preliminary indications from exploration carried out and already analysed, showed deposits worth developing. BHP-Utah, which has a majority stake in the joint venture with Australian Delta Gold, had begun testing mining methods, he said.

"We are very optimistic that the project would be developed... this is based on our preliminary findings," he said.

He said BHP-Utah, which is carrying out independent exploration work to confirm the findings of its partner Delta Gold, would in two weeks' time extend an evaluation shaft it had sunk to a mineralised zone, for the first time, to collect platinum samples for analysis.

Mr Barber said the samples would be sent to South Africa for further laboratory tests as part of the preparations for development of the project.

Already, he said, the company had begun test mining operations to determine the best mining methods for the project. A wide range of methods were being tried, including some based on South African platinum mines, some of the biggest in the world.

He said BHP-Utah had already spent about \$17.5 million on the feasibility study so far, which was expected to be completed by the end of this year. Actual mining and development was expected to start soon after.

Mr Barber also said the company had intensified talks with the government and the Zimbabwe Investment Centre on the legal aspects of the project, including investment guidelines.

It had just held other negotiations with the Reserve Bank's exchange control department, as part of the preparations for the development of the platinum reserves. However, the talks with the central bank and the government had not yet been completed.

If developed, the Hartley Platinum Project would be the country's largest single investment in monetary terms and the number of projected jobs to be created.

With the devaluation of the local currency and inflation, the two joint-venture partners are expected to invest more than \$1 billion in the project and create about 2 000 jobs in the early stages.

図 8 - 2 白金鉱山開発計画についての現地記事
(出所: The Financial Gazette, Jan. 31, 1992)

THE UNION CARBIDE GROUP

Not the following vacancy:

CHIEF/SENIOR GEOLOGIST

Minimum qualifications:

- B.Sc. Honours in Geology.
- Minimum Experience:
- Not less than seven (7) years' experience in Exploration (not Pure Geology) with a proven good geological track record.
- The successful applicant will be based in Zimbabwe and will be expected to undertake regular visits to ground exploration sites and conducting good mineral and rock sample collection.
- Applicants not meeting the above requirements will not be considered.
- Applications and detailed C.V.'s should be addressed to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.
- Closing date: 31st February, 1992.

ZIMBABWE ALLOYS LIMITED REFINERY DIVISION

DALRYMPLE LEITCHMAN Graduate

Zimbabwe Alloys Limited (Pty) Ltd. is currently in search of an experienced Refinery Engineer to join our Refinery Division. The successful applicant will hold a B.Sc. with a 2nd class honours in Metallurgical Engineering and will have a minimum of 5 years' experience in Refinery Engineering.

For the position the Candidate should:

1. Have a degree equivalent to a B.Sc. in Metallurgical Engineering.
2. Have a minimum of 5 years' experience in Refinery Engineering.
3. Have a minimum of 2 years' experience in Refinery Engineering.

Other essential qualifications are:

- 1. A degree equivalent to a B.Sc. in Metallurgical Engineering.
- 2. A minimum of 5 years' experience in Refinery Engineering.
- 3. A minimum of 2 years' experience in Refinery Engineering.

Applications and detailed C.V.'s should be addressed to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.

RIO TINTO ZIMBABWE LIMITED

BROMPTON MINE

Due to expansion on the mine and extensive exploration activities, we require the services of the following positions:

FITTER/TURNER

Applicants should be in possession of a B.S. (Mechanical) degree or equivalent and have a minimum of 5 years' experience in fitting and turning.

OVERSEER MINER

Applicants should be in possession of a B.S. (Mining) degree or equivalent and have a minimum of 5 years' experience in mining.

Applications should be addressed to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.

ZMDC

MANAGEMENT SERVICES

SURFACE GARAGE FOREPERSON

Applications should be addressed to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.

PROSPECTING VENTURES LIMITED

FIELD GEOLOGIST

Prospecting Ventures Limited, a subsidiary of Anglo American Corporation Services Limited, has a vacancy for a Field Geologist to join its staff in its current programme of exploration throughout Zimbabwe.

The successful candidate should possess an Honours Degree in Geology and at least 2 to 3 years' post-graduate experience in the following:

1. Field and mine geology.
2. Interpretation of aerial photographs.
3. Examination of ground water and subsurface geology.
4. Core logging.
5. Administration of field notes.
6. Preparation of geological reports.

The Candidate will also have a B.S. (Geology) degree.

Applications and detailed C.V.'s should be addressed to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.

CLIFF

CLIFF EXPLORES LIMITED

EXPLORATION GEOLOGIST

Applications should be addressed to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.

ZMDC

MANAGEMENT SERVICES

HEAVY DUTY DIESEL ARTISAN

Applications should be addressed to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.

RIO TINTO ZIMBABWE LIMITED

MINE GEOLOGISTS

Due to expansion on the mine and extensive exploration activities, we require the services of the following positions:

Candidates should be in possession of a B.S. (Mining) degree or equivalent and have a minimum of 5 years' experience in mining.

Applications should be addressed to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.

RIO TINTO ZIMBABWE LIMITED

CADET BURSARIES:- MINING METALLURGY

Applications for the above are invited from persons who are Zimbabwean citizens.

Applicants must be in possession of a minimum of S.O. level passes in Grade 8 or better including English, language, mathematics and science, and must have completed A' Level examinations, physics and chemistry.

Successful candidates will be required to undergo an 18-month practical training programme at a Refinery or Mine as a Reserve Officer. Suitable satisfactory performance during this period will result in the candidate being appointed to the National Technicians Diploma in the respective discipline.

Applications, which must include a detailed C.V. with certified copies of Zimbabwean citizenship, and of date of birth and due should be submitted to: **THE GROUP PERSONNEL MANAGER**, ZIMBABWE, P.O. Box 3116 HARARE.

To be received by no later than 31 January, 1992.

RESIDENT Mine Engineer

TECHNICAL MANAGEMENT

A leading Mining Organisation which operates underground gold mines has requested us to select suitably qualified and experienced candidates for this senior post.

Applicants should:

- 1. Be a qualified Graduate Mechanical or Electrical Engineer or Mining with the required experience.
- 2. Have a minimum of 10 years' practical mining experience of which 5 years must have been in a similar post.
- 3. Be a hands-on person who is keen and enthusiastic.

Our client offers an attractive salary package with all the usual conditions associated with a progressive mining company.

Applicants should apply in writing enclosing an up-to-date, comprehensive C.V. and contact telephone number to: **MR. JOE ESCOFFIER - M.P.M.A.**

図 8 - 3 現地新聞に掲載された鉱山技術者の求人案内 (出所: The Herald, Jan. 24-Jan. 31, 1992)

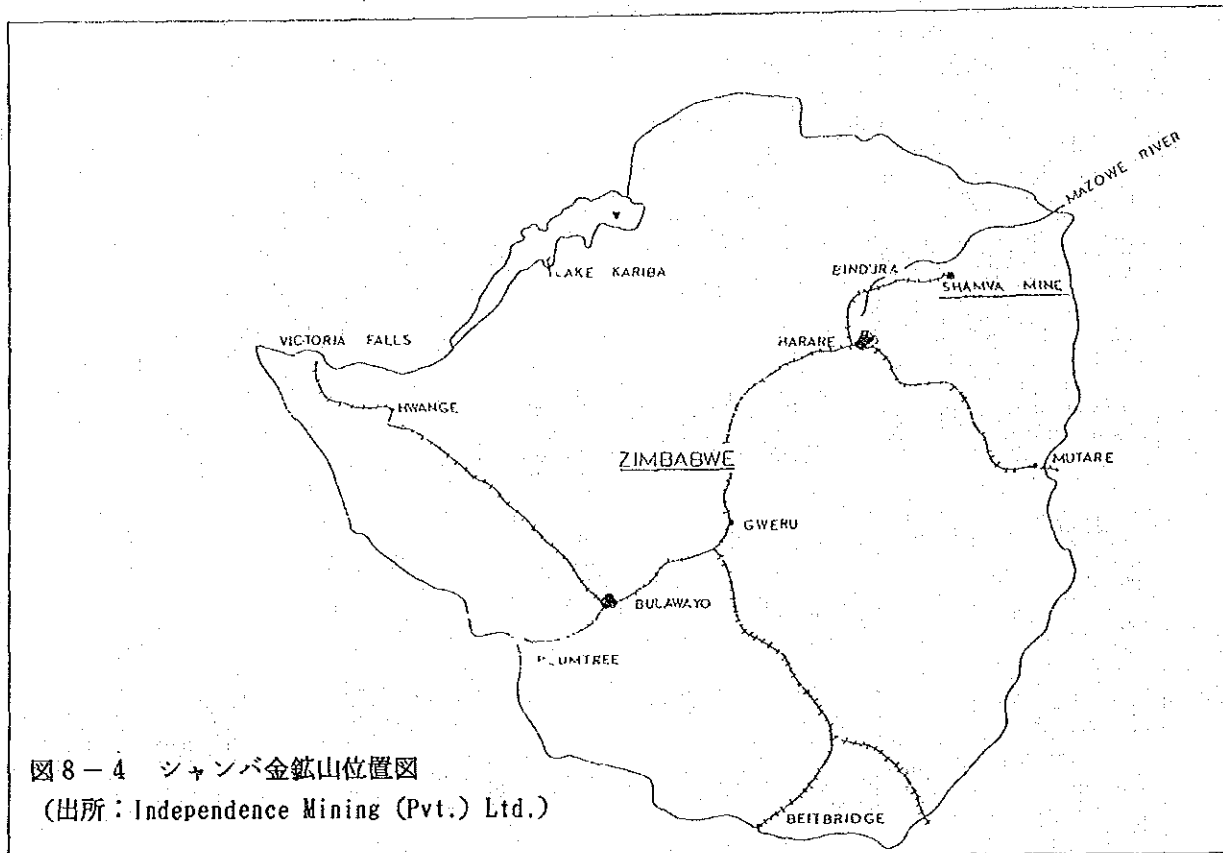


図8-4 シャンバ金鉱山位置図
(出所: Independence Mining (Pvt.) Ltd.)

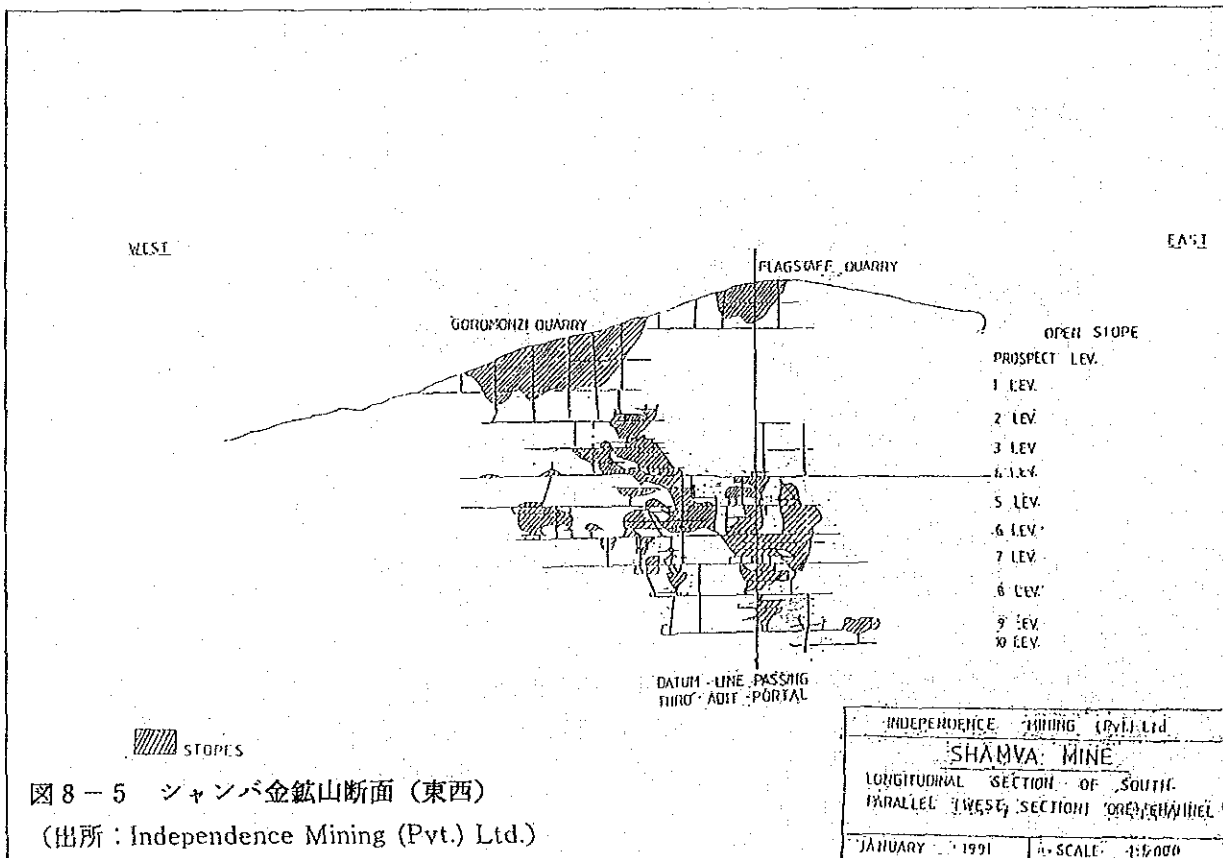


図8-5 シャンバ金鉱山断面(東西)
(出所: Independence Mining (Pvt.) Ltd.)

