

ザンビア国

**ザンビア国
半貴石加工技術による小規模事業者
の収益向上案件化調査**

業務完了報告書

平成 30 年 5 月
(2018 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

甲斐水晶工芸株式会社

国内
JR(先)
18-135

写真



GPLTC との協議



職人による技術実演



職人による技術実演



職人の指導による技術指導



露天掘りの鉱山と調査団



鉱山で敷石として使われる
アメジストの原石



採掘口に露出した水晶柱群



マーケットでのヒアリング



高級ホテル店舗オーナーへの
ヒアリング



女性グループ幹部との
意見交換



リビングストーン観光協会
会長との意見交換



試作したネックレス

目次

図表リスト	i
略語表.....	ii
要約.....	iii
はじめに.....	1
1. 調査名.....	1
2. 調査の背景	1
3. 調査の目的	1
4. 調査対象国・地域.....	1
5. 調査期間.....	1
6. 調査工程.....	2
7. 調査団員構成.....	6
第1章 対象国・地域の開発課題	7
1-1 対象国・地域の開発課題.....	7
1-1-1 天然石を産出する鉱山の状態について.....	8
1-1-1-1 マパティジィヤの鉱山.....	9
1-1-1-2 セレンジェの鉱山.....	10
1-1-1-3 ムクシの鉱山.....	11
1-1-1-4 ルサカを拠点とした採掘事業者.....	12
1-1-1-5 鉱山から見えた開発課題.....	13
1-1-2 ザンビア国内の天然石加工のレベル及び保有機材について.....	14
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	16
1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針.....	17
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析.....	17
第2章 提案企業、製品・技術概要	20
2-1 企業情報の概要.....	20
2-1-1 海外ビジネス展開の位置づけ.....	20
2-2 提案製品・技術の概要.....	21
2-2-1 提案企業の取り扱う半貴石について.....	21
2-2-2 企業情報のターゲット市場.....	23
2-2-3 提案製品・技術の概要.....	24
2-3 提案製品・技術の現地適合性.....	29

2-4	開発課題解決貢献可能性.....	29
第3章	ODA 案件化.....	32
3-1	ODA 案件化概要.....	32
3-2	ODA 案件内容.....	32
3-3	C/P 候補機関組織・協議状況.....	35
3-4	他 ODA 事業との連携可能性.....	37
3-5	ODA 案件形成における課題・リスクと対応策.....	37
3-6	環境社会配慮等.....	37
3-7	期待される開発効果.....	37
第4章	ビジネス展開計画.....	39
4-1	ビジネス展開計画概要.....	39
4-2	市場分析.....	40
4-3	バリューチェーン.....	40
4-4	進出形態とパートナー候補.....	40
4-5	収支計画.....	40
4-6	想定される課題・リスクと対応策.....	40
4-7	期待される開発効果.....	40
4-8	日本国内地元経済・地域活性化への貢献.....	40
	英文要約.....	43
	別添資料.....	59

図表リスト

図

図 1	ザンビア国の主な天然石
図 2	概念図
図 3	製作工程
図 4	現在⇒将来
図 5	普及・実証事業の体制図

表

表 1	アメジストのグレード
表 2	提案企業のターゲット市場
表 3	普及・実証事業の目的、成果、活動

略語表

略語	正式名称	和称
ABC	African Banking Corporation	アフリカ銀行
ACP	African, Caribbean and Pacific	アフリカ、カリブ、太平洋
C/P	Counterpart	カウンターパート
DFID	Department for International Development	英国国際開発省
EU	European Union	欧州連合
FINCA	Foundation for International Community Assistance	国際社会支援基金
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH	ドイツ国際協力公社
GPLTC	Gemstone Processing and Lapidary Training Centre	宝石加工トレーニングセンター
GTZ	German Technical Cooperation	ドイツ技術協力公社
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
MoHE	Ministry of Higher Education	高等教育省
M/M	Minutes of Meeting	会議議事録
MPMSP Zambia	Mineral Production Monitoring Support Project Zambia	ザンビア国 鉱物産出量モニタリング支援プロジェクト
MSDP	Mining Sector Diversification Programme	鉱業セクター多様化プログラム
NORTECH	Northern Technical College	北部工科大学
ORT	Out Reach Training	出張講座
PACRA	Patents and Companies Registration Agency	商標・企業名登録局
SV	Senior Volunteer	シニア海外ボランティア
TEVETA	The Technical Education, Vocational and Entrepreneurship Training Authority	技術教育・職業訓練・起業家育成訓練機構
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNZA	University of Zambia	ザンビア大学
WD	World Bank	世界銀行
ZDA	Zambia Development Agency	ザンビア開発庁
ZRA	Zambia Revenue Authority	ザンビア国税庁

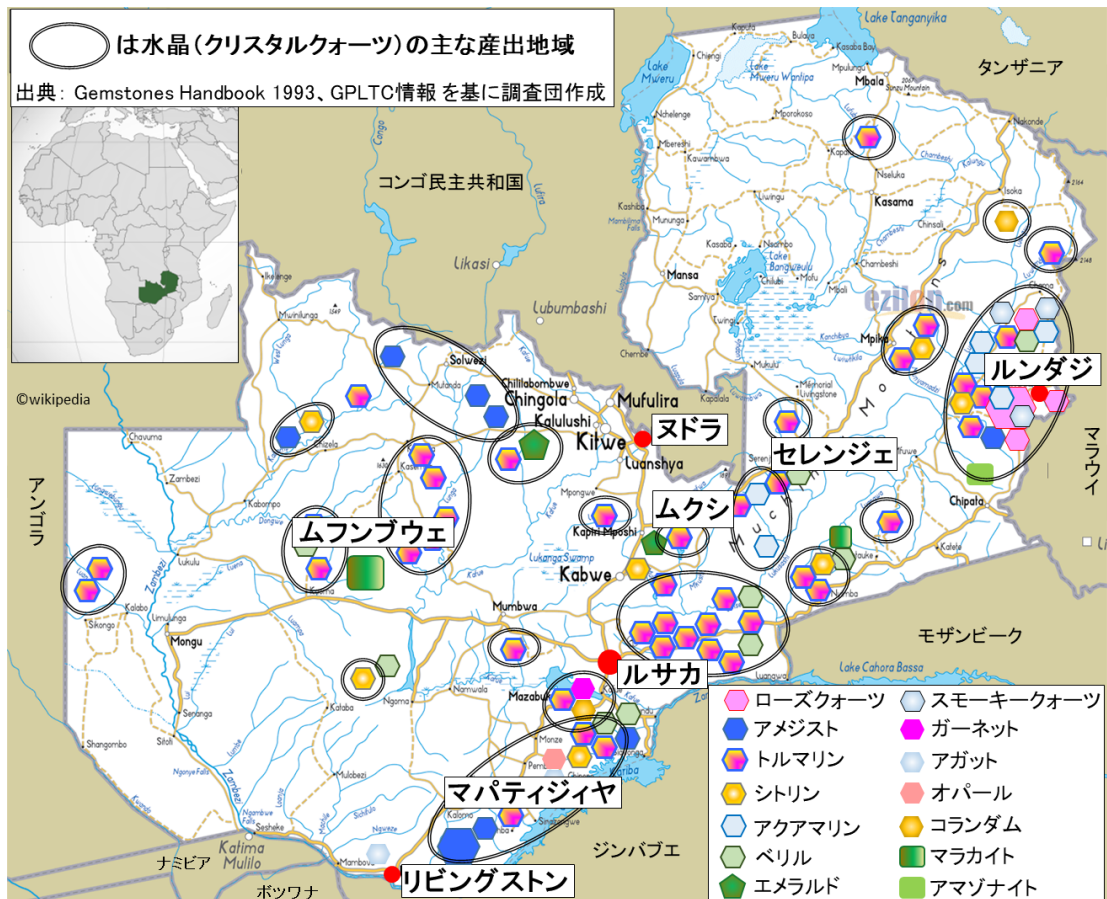
要約

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

ザンビア国は輸出総額の75.2%を鉱物資源の輸出に依存しているため、鉱業に依存した経済からの脱却を目指して様々な取り組みを行っている。中でも様々な種類の貴石・半貴石が採掘される宝飾産業については歴代政権においてもその可能性が指摘されてきた。しかし、天然石加工技術が不足しているために国内で採掘される貴石・半貴石は殆どが原石のまま輸出されているのが現状である。同国は下記図1「ザンビア国の主な天然石」が示すように豊富な種類の半貴石を産出する。しかし、こうした天然石は諸外国で加工された後に先進国の小売店で販売されている状態である。

図1 ザンビア国の主な天然石



1-1-1 天然石を産出する鉱山の状態について

半貴石鉱山についてはこれまで行った現地調査において外資系企業の関与はほぼ皆無であったことに加えて、ほぼ全ての鉱山がザンビア人の小規模採掘者によって運営されていた。加えて、提案企業と関連の深い水晶の原石についてはほぼ無尽蔵に採掘されており、そ

のあまりの豊富さから価値はおろか有効活用の手法すら検討されていない状況であった。本案件ではマパティジィヤ、ルンダジ、セレンジェ、ムクシの4地域の鉱山、及びルサカを拠点に活動する採掘事業者を訪れた。その結果、次の開発課題が確認できた。

- ・ 小規模採掘者は自分達が採掘している天然石の種類・グレードの判別、及び価格設定について適切な知識を有しておらず、それらを学ぶことも非常に困難な状態で半貴石採掘事業を営んでいる。
- ・ 小規模採掘者は、卸売及び小売等の取引の仕組みを考慮した価格設定ができない様子であった。そのため、その日に必要な生活費をそのまま石の値段に反映している印象を受けた。
- ・ 販売は個人的な人脈等のネットワークに頼っているため収入が不安定である。
- ・ 小規模採掘者は、自分達の採掘する半貴石の最終的な用途を把握していないため、どのような種類の石を優先的に採掘するか等の判断が困難である。
- ・ 量を採掘すれば売れるという考えが強く、採掘した天然石の中で各用途に向けて仕分け、それらに対応した販売を工夫する等の情報が不足している。
- ・ 天然石の取り扱いについて十分な教育を受けた者は少数であり、殆どの採掘者が経験と勘を頼りに事業を行っているため、非効率なオペレーションである。
- ・ マパティジィヤ鉱山では天然石についてUNDPから研修を受けた小規模採掘者に会うことができたが、研修内容も2～3日であった。

1-1-2 ザンビア国内の天然石加工のレベル及び保有機材について

ザンビア国内の半貴石加工技術についても情報を収集した。概要は以下のとおり。

団体名及び分類	保有機材
GPLTC (宝石加工トレーニングセンター)	小割切断機×3、ファセッティングマシン×10、バレル研磨機×2
Jewel of Africa (民間企業)	CAD×1、3Dプリンター、ファセッティングマシン×1、ガスバーナー×1、グラインダー×2、リユーター×20、超音波穴あけ機(故障中)、その他金具細工製作に必要な各種工具類
Bobbili Gems (民間企業)	ファセッティングマシン×1、ガスバーナー×1、グラインダー×1、リユーター×8、その他金具細工製作に必要な各種工具類
ヌドラ内の加工工場等 (個人事業)	ファセッティングマシン×1～3、バレル研磨機×1～2
その他の例(個人事業等)	バレル研磨機×1～2、加工工具類

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

開発計画

ザンビア国政府は一般市民の鉱業参入を促進するために機材購入支援ファンドの設立及び国際機関との連携も視野に入れた小規模採掘者支援を計画中である。

政策

半貴石事業に携わる小規模事業者に関連する政策としては、ザンビア国政府はザンビア開発庁を中心に様々な業種の零細・中小企業 (Micro, Small & Medium Enterprises: MSME) を支援している。想定されている零細・中小企業の活動は、工芸品製作、革製品、金属加工、木製品製作、研修、軽工業、サービス業等が含まれる。その中で鉱業は非常に大きな可能性のある分野として位置づけられている。

法令

鉱山開発省発行のパンフレット等で採掘に必要なライセンス、費用、要件等のルールを定めて公開している。本案件で地方都市を調査した際に面談した小規模採掘者も話す前にライセンスを提示する等、ライセンスの必要性を認識していることが伺えた。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

対ザンビア共和国 国別援助方針 (平成 26 年 8 月) によると、日本政府は「鉱業への過度の依存から脱却した裾野の広い持続的経済成長の促進」を援助の基本方針 (大目標) に挙げて様々な支援を実施している。重点分野 (中目標) では、ザンビア国経済全体の底上げのために零細・中小企業のビジネス能力向上支援が行われている状態である。

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

本案件で情報収集した主要ドナー等における先行事例及び関連情報は以下のとおり。

独立行政法人 国際協力機構

国際協力機構 (JICA) は、宝石鑑定を職種とするシニア海外ボランティア (SV) を 1 名本案件のカウンターパート候補機関である GPLTC へ 2009 年から 2011 年にかけて派遣している。

欧州連合及び世界銀行

本案件のカウンターパート候補機関である GPLTC は、欧州連合 (EU) と世界銀行 (WB) の支援によって設立された。土地をザンビア国政府が手配し、建物を世界銀行が負担し、機材供与を欧州連合が担当した。

国連開発計画及び欧州連合

国連開発計画（UNDP）及び欧州連合（EU）は ACP-EU Development Minerals Programme（アフリカ、カリブ太平洋・欧州連合鉱物プログラム）と称して、アフリカ及びカリブ、大洋州の国々のイニシアティブによる持続可能な開発目標達成へ向けた取り組みの資金援助を行っている。

欧州連合

欧州連合（EU）は、ザンビア国の銅に頼った鉱業の多様化を目指して鉱業セクター多様化プログラム（Mining Sector Diversification Programme: EU-MSDP）を実施した。2002年から2008年まで5年間実施された同プログラムでは、ザンビア国において伝統的に行われてきた銅、コバルトなどの鉱物資源開発以外の鉱業分野に新規参入する小規模採掘者等を対象に、資金の調達リスクを軽減することを目的とした資金援助が行われた。

世界銀行

世界銀行（WB）は、経済成長及び多様化支援プロジェクト（Support for Economic Expansion and Diversification Project: SEED）を2004年～2011年にかけて実施した。同プロジェクトは、①観光産業への支援、②成長分野における付加価値創造活動及び競争力強化の支援、③宝飾産業の支援及びそれらを通じた地域から国家レベルでの社会経済的な発展と民間ベースの投資促進、④同プロジェクトの受益者による積極的な参画を基本方針として実施された。

英国国際開発省

英国国際開発省（DFID）は零細・中小企業を対象としたキャパシティー・ビルディング及び雇用創出・投資促進プログラムとしてザンビア国民間企業プログラム（Private Enterprise Programme in Zambia）を実施中である。2013年6月より開始された同プログラムは2019年6月までに26,500人以上の雇用を創出することを目的にしており、鉱業分野も対象である。

ドイツ国際協力公社及びフランス大使館

本案件でも訪れたカブワタ文化村の再開発にドイツ国際協力公社（GIZ）及びフランス大使館が資金援助を行った。なお、カブワタ文化村は現在どのドナーからも援助を受けておらず、GIZについては既に担当者が退職しており、当時の支援詳細については不明との事であった。

クィーンズ ヤングリーダーズ プログラム

同プログラム（2014年～2018年まで5年間実施予定）は、エリザベス女王2世の即位60

周年を記念してイギリス連邦内の対象 6 ヶ国（バングラデシュ、ジャマイカ、シエラレオネ、ソロモン諸島、イギリス、ザンビア）で地場の地域貢献のために活動する若者を表彰・支援する目的で 2014 年に設立された。

第 2 章 提案企業、製品・技術概要

2-1 企業情報の概要

提案企業名 : 甲斐水晶工芸株式会社

本社所在地 : 〒400-0083 山梨県甲府市平瀬町小平 394 番地 3

設立年月日 : 2011 年 8 月 5 日

事業内容 : 半貴石製品の加工・製造販売、及び卸売業、店舗運営等

2-1-1 海外ビジネス展開の位置づけ

提案企業は、本案件を次の目標を追求するための非常に重要な取り組みに位置付けている。

- ① 特徴のある独自戦略の追求（提案企業でなくては提供できない特徴のある商品の開発）
- ② 高齢化が進む職人の技術伝承
- ③ ①と②を通じて研磨産業の活性化及び観光振興を通じた甲府市全体の活性化

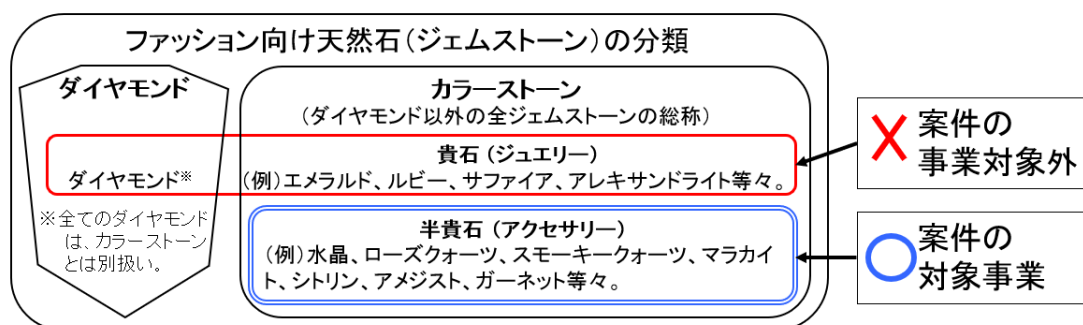
本案件は、こうした活動を通じて研磨産業の活性化及び観光振興を通じた甲府市全体の活性化を目指すために実施するものである。

2-2 提案製品・技術の概要

2-2-1 提案企業の取り扱う半貴石について

ファッション向け天然石（ジェムストーン）は下記 図 2 「概念図」 に示されるように、「ダイヤモンド」と「カラーストーン」の 2 種類に分類できる。

図 2 概念図



出典:「一般社団法人ジュエリー協会」のHP、及び「Gemstone Processing and Lapidary Training Centre」からのヒアリングを参考に調査団作成

「カラーストーン」は更に「貴石」と「半貴石」に分類されるが、本提案（提案企業の事業）は、「半貴石」のみを対象にしている。半貴石は希少価値が低く、原石も廉価で最終製品の小売価格は工夫次第の「アクセサリ」に分類される。それに対して、「貴石」はダイヤモンド、ルビー、サファイヤに代表される希少価値の高い「ジュエリー」であり、本案件の対象外である。

つまり本提案で取り扱う半貴石は、一部の地域で紛争等の原因となっているダイヤモンドに代表される貴石とは全く異なるカラーストーンの一部という位置付けである。半貴石の加工に使用する機材は、一般的に貴石の加工に使用する機材より大型である。半貴石も貴石も天然石であるため、基本的に同じ技術で加工する。しかし、加工される天然石の大きさは大きく異なるため、別の種類の機材を使用する。半貴石は一般的に手で直接握る大きさであることに対し、貴石は非常に小さいため棒や台座にパテで固定して加工する。よって、加工する天然石の大きさに合わせて使用する機材も大型化する。具体的には以下の写真のとおり。

半貴石用の研磨機



加工に使用する円盤が大きく、半貴石を直接握って作業する。

貴石用の研磨機



加工に使用する円盤が小さく、貴石を棒先にパテで固定して作業する。

半貴石用の研磨機（左）は提案企業、貴石用の研磨機（右）はカウンターパート候補である宝石加工トレーニングセンターの機材である。このように貴石用の機材で半貴石を加工することは原理的には可能であるものの、費用対効果の面から非常に非効率であるため、現実的ではない。

2-2-2 提案企業のターゲット市場

提案企業のターゲット市場は、昇仙峡を訪れる観光客及び全国の天然石小売店及び天然石愛好家である。また、近年は東京及び大阪等の主要都市で開催される展示会に積極的にブース出展することで新規顧客開拓に努めている（下記、表2）。

表2 提案企業のターゲット市場

事業形態	運営拠点	ターゲット市場
卸	昇仙峡の店舗	甲府の小売店等
小売・ネット販売	昇仙峡の店舗	天然石愛好家 観光客
卸・小売	東京・大阪等で開催される展示会のブース出展	天然石愛好家（小売） 一般消費者（小売） 全国の小売店（卸）

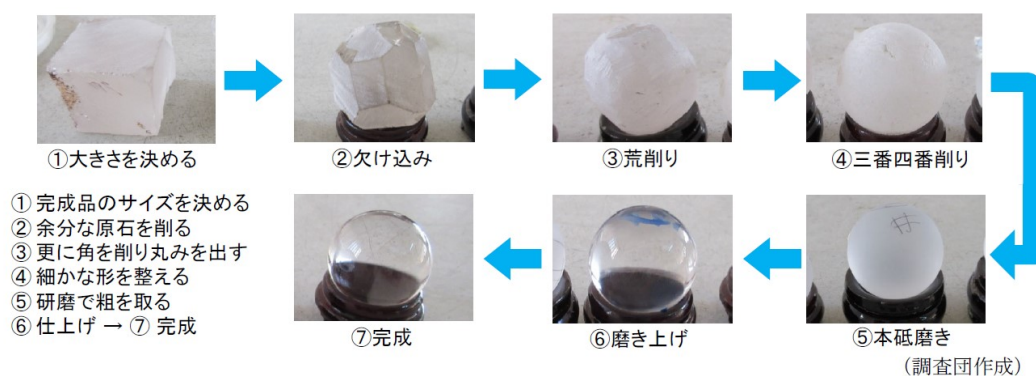
（調査団作成）

2-2-3 提案製品・技術の概要

提案技術は①半貴石の加工技術、②観光産業を基盤とした半貴石の販売ノウハウである。

①の加工技術は一度習得すれば一人で原石から最終製品まで加工できるため、個人で事業を立ち上げて自発的に成長できることが特徴である。これは、労働集約型の産業でありつつ大きな投資を必要とせず、個人で事業を立ち上げて成長できることを意味する。原石から完成品までの作業工程は以下のとおり。

図3 製作工程



半貴石の加工は、職人の手作業によって行われ、機材は主に細小研磨機を据付けた「細工台」と「平面研磨機」という円盤型研磨機を中心にハンドグラインダー、切引切断機、両頭グラインダー、超音波穴あけ機、バレル研磨機等を使用する。メーカーによると、電源は変圧器を併せて購入することで対応可能とのことである。

②に関しては、ストーリーに基づいた商品提案、様々な半貴石の魅力を最大限に活かすデザイン提案、及び原石のままでもニーズのある半貴石の見分け方などを共有する。

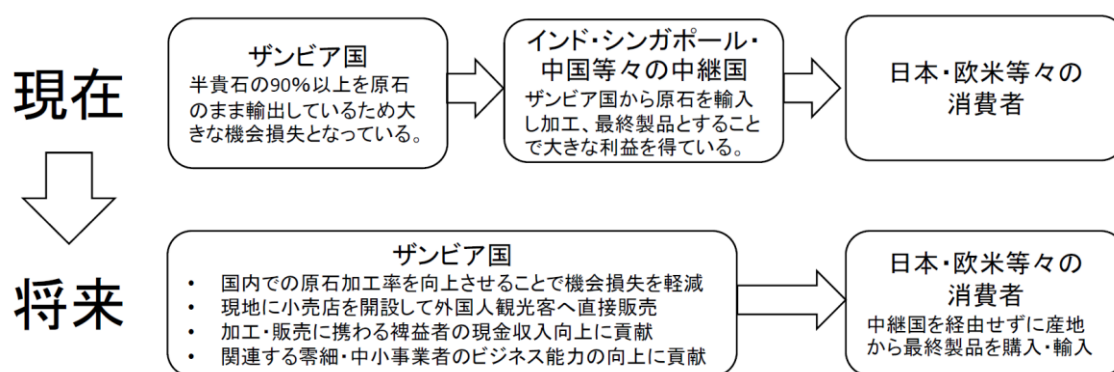
2-3 提案製品・技術の現地適合性

非公開部分につき非表示

2-4 開発課題解決貢献可能性

GPLTC は提案企業から移転される技術を基盤として Trade Test プログラムを創設し、技術教育・職業訓練・起業家育成訓練機構 (TEVETA: The Technical Education, Vocational and Entrepreneurship Training Authority) に登録する方針を表明している。Trade Test プログラムとは、座学ではなく実務能力に対してテストを行い、技能証明書を発行する仕組みの事である。TEVETA に登録することで同プログラムはザンビア国の公式な技能証明書を取得できるプログラムとなる。こうした活動を通じてザンビア国の小規模採掘者及び事業者が自力で半貴石を付加価値のある製品に加工・販売できるようになるためのキャパシティー・ビルディングを図り、以下に示す図5「現在⇒将来」の状態を目指す。

図4 現在⇒将来



第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

提案企業が案件化調査終了後に目指す ODA 案件化は普及・実証事業である。普及・実証事業では、本案件の基本コンセプトである「ザンビア国で産出される半貴石を甲府の職人の技術を習得したザンビア人の手で加工し、ザンビアを訪れる外国人観光客に販売する」。つまり、「ザンビア人が製作したザンビア製の製品でザンビア国内外の販路の開拓」の可能性を実証する。

3-2 ODA 案件内容

普及・実証事業の具体的な内容は以下のとおり。

- ・ GPLTC に機材が設置され、半貴石加工品を製作できる環境が整備される。
- ・ GPLTC の教員に提案企業の技術が移転され、自力で小規模事業者に指導できるようにな

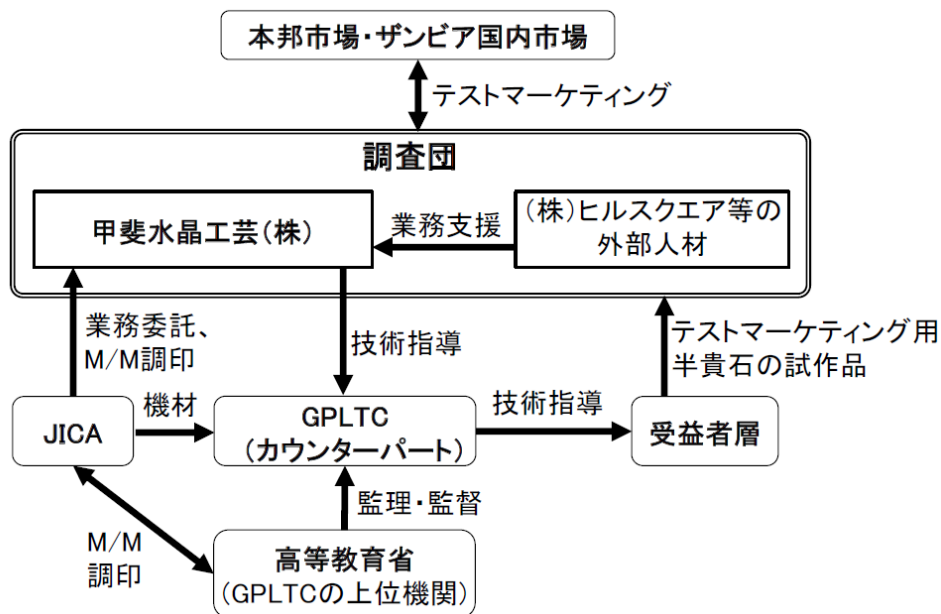
る。

- ・ 小規模事業者が GPLTC の教員から半貴石加工品の製作指導を受けられる。
- ・ テストマーケティングを通じて移転された技術によって製作された半貴石加工品の取引価格の相場感が得られる。

以上のアウトプットを得る過程において、次の成果が得られることが期待される。

- ・ テストマーケティングを通じた価格帯及び売れ筋商品にかかる情報収集（製作難易度の高い動物の彫り物等は日本からザンビアへ輸出できるか検討材料とする）
- ・ 甲斐水晶工芸が現地に工場を作る際に優先的に導入すべき機材の選択
- ・ ザンビア人が機材を購入して製作できる条件（資本・技術・知識）にかかる情報を収集
- ・ 加工に必要な時間（人件費）にかかる情報収集（より精度の高い事業計画が策定可能となる）

図5 普及・実証事業の実施体制図



3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

普及・実証事業のカウンターパート候補機関である GPLTC は現在の NORTEC（北部工科大学）の学部に編入されることが確定しており、その手続き中である旨を北部工科大学学長より直接説明を受けた。また、普及・実証事業では採択されてから契約までに M/M の調印が必要である旨を説明し、案件化調査実施中に内容について合意することに同意を得た上でそれらを確認する高等教育省の事務次官がサインしたレターを受領した。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

- (ア) 「キルギス共和国 一村一品アプローチによる小規模ビジネス振興を通じたイシククリ州コミュニティ活性化プロジェクト」の中心人物である専門家と生産者のグループ化及び品質管理等について意見交換を行い、今後も情報交換等を通じて知見を共有することに口頭合意した。
- (イ) 本案件は電力を必要とするため、適切と判断される場合は「電力供給を通じた経済活動の活性化」プログラムとの情報交換を行うことも可能である。
- (ウ) 半貴石は地方で活動する小規模事業者によって採掘されるため、村落開発隊員等の現在赴任中の協力隊員との連携も想定できる。

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

- (ア) 普及・実証事業採択から機材の導入・運用開始までの時間が長期に渡るため、それまでカウンターパート候補機関である GPLTC の関心が失われないようきめ細やかなフォローが必要になる。
- (イ) 導入する機材「細工台」及び「平面研磨機」は製作できる作品の自由度は非常に高いものの、その性能を活かしきるには練度を要するため、難易度が低くても売れる製品から取り組むなど、提案企業側に工夫が必要である。
- (ウ) 原石の調達には案件化調査中に訪れた小規模採掘者から行うことを想定しており、当該採掘者から同意を取付済である。

3-6 環境社会配慮等

本案件はカテゴリーC 案件である。提案企業が国内で営業している状態と同様の形で事業展開することを前提に環境へ悪影響を及ぼさない形で調査を進めれば問題ないと認識している。

3-7 期待される開発効果

- (ア) GPLTC が TEVETA 公式プログラムに登録した半貴石加工技術を普及できるようになる。
- (イ) TEVETA 公式プログラムは政府から奨学金を受けられるため、学費を負担できない小規模事業者も学習できる。よって、半貴石加工技術がより普及しやすい環境整備に資する。
- (ウ) GPLTC は自力で遠隔地にて活動する小規模採掘者に指導することができるため、半貴石加工技術の更なる普及が期待できる。
- (エ) 提案企業が製造される半貴石製品を買い取ることで小規模採掘者及び事業者に現金収入源を提供できる。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

提案企業は、普及・実証事業実施中若しくは終了後の適切なタイミングで法人を設立することを想定している。具体的には、ルサカ、若しくはリビングストーンに拠点を設置し、半貴石製品を販売する。始めは店舗のない卸売から開始し、事業拡大に合わせて小売店の設置を目指す。小売店を設置するまでは外国人観光客向けのマーケットに出展することで小売市場へのアクセスを確保しつつ、本邦及び海外市場へ販路を開拓する。更に、ザンビア国内で活動する半貴石加工事業者を対象に半貴石加工機材を販売する。甲斐水晶工芸ザンビア法人が甲府の加工機材メーカーの販売代理店になる。

4-2 市場分析

非公開部分につき非表示

4-3 バリューチェーン

非公開部分につき非表示

4-4 進出形態とパートナー候補

非公開部分につき非表示

4-5 収支計画

非公開部分につき非表示

4-6 想定される課題・リスクと対応策

非公開部分につき非表示

4-7 期待される開発効果

提案企業の事業展開により、GPLTCがOut Reach Trainingを遠隔地で実施できる利点は次のとおり。

- (ア) 提案企業若しくはそのビジネスパートナーが市場との窓口になることで、鉱山等で製造された製品の販売チャンネルを提供できる。
- (イ) 提案企業が加工機材の販売代理店となることで小規模採掘者に半貴石の加工に必要な機材及びアクセサリー製作に必要な部品を供給できる。
- (ウ) マパティジィヤ鉱山等において、現地で無価値とされている原石に付加価値を付与することで商品化できる。これにより、周辺地域の住民が新たな収入源を確保できる。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

提案企業は、本提案を通じて見込まれる最も現実的な地元経済・地域活性化は昇仙峡と山梨県の観光産業の振興と考えている。昇仙峡の観光資源に「開発」という新しい切り口を加えることで、これまで山梨県に水晶加工の伝統工芸が存在することを知らなかった顧客を開拓することができる。本案件がプレスリリース等を通じて周知されることで、昇仙峡や山梨県とその伝統工芸に関心を持ち観光に訪れる人々が増えるきっかけになることを期待したい。また、以下の効果及び取り組み等が期待できる。

- (ア) 甲府市に所在する日本唯一の公立宝石美術専門学校である山梨県立宝石美術専門学校と GPLTC の人材交流
- (イ) メディア露出による山梨県の伝統工芸の全国的なアピール、及びリビングストーン観光協会と昇仙峡観光協会の人材交流を通じた昇仙峡観光産業の活性化とその話題性による集客力アップ
- (ウ) ザンビアでは製作できない高度な技術を要する動物の彫り物を提案企業を中心に甲府市内で生産しザンビアへの輸出
- (エ) 提案企業の③の活動を通じた地域雇用の創出、及び関連事業・同業他社の売上増を通じた山梨県内宝飾加工産業の活性化

ザンビア国 半貴石加工技術による小規模事業者の収益向上案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：甲斐水晶工芸株式会社
- 代表企業所在地：山梨県甲府市
- サイト・C/P機関：インドーラ等・宝石加工トレーニングセンター



フレナイトのペンダント



完全手加工の水晶球

ザンビア国の開発課題

- 銅鉱業に依存した経済から脱却できていない
- 外国資本の大企業とザンビア国内の零細・中小企業との生産性格差が著しい
- 中小・零細企業のビジネス能力が不足している

中小企業の製品・技術

- 職人の持つ半貴石加工技術
- 売れ筋を把握し、デザインに反映する仕組み作り
- 観光産業を基盤とした半貴石販売ノウハウ

日本の中小企業の事業戦略

- C/P機関を通じて提案企業の持つ山梨県の伝統工芸である半貴石の加工技術をザンビア国へ移転する
- 現地で半貴石を完成品へ加工し、先進国へ輸出、若しくは現地で直接販売するノウハウを確立する
- 現地の主要観光地に地域住民主導の店舗を開設、外国人観光客を対象に半貴石製品を直接販売する

中小企業の事業展開を通じて期待される開発効果

- 現地産の半貴石を自力で加工できる技術者の育成を通じて鉱業依存型経済からの脱出に貢献
- 零細・中小企業による天然石加工技術・販売ノウハウ獲得による収益力・ビジネス能力向上（外貨獲得含む）
- 現地のお土産屋、及び女性グループ等との連携による裾野産業の醸成（JOCV、国際NGO等も対象）

はじめに

1. 調査名

和文：ザンビア国 半貴石加工技術による小規模事業者の収益向上案件化調査

英文：Feasibility Survey for Gemstone Business by Local Entrepreneurs in Zambia

2. 調査の背景

ザンビア国は、輸出総額の75.2%（2014年）を鉱物資源の輸出により占めており、鉱業に依存した経済からの脱却を目指して様々な取り組みを行っている。中でも国内で採掘される様々な種類の貴石・半貴石を活用した宝飾産業は歴代政権においてその可能性が指摘されているが、天然石加工技術が不足しているために国内で採掘される貴石・半貴石は殆どが原石のまま輸出されている状態にある。ザンビア国は、水晶を中心に実に豊富な種類の半貴石の産出国であるが、採掘される水晶は、エメラルドやアクアマリン等の貴石を掘り当てるための目印としてのみ認識されており（貴石を掘り当てるには水晶鉱脈を辿る）、その価値は十分に認識されず、貴重な水晶でも区別なく廉価な鉱石として粉碎し、敷石等に使用されている。

こうした状況を顧みて、提案企業である受注者は、現地で産出され、廉価な原石のまま輸出・販売している半貴石について、加工技術と販売ノウハウをザンビア国の公的職業訓練機関に技術移転し、ザンビア国内で付加価値のある最終製品を製造・販売できる環境整備を目指すものである。

3. 調査の目的

調査を通じて確認される提案製品・技術の途上国での開発への活用可能性を基に、ODA案件及びビジネス展開計画が策定される。

4. 調査対象国・地域

ザンビア国 ルサカ、マパティジィヤ、リビングストン、ヌドラ、ルンダジ、ムクシ、セレンジェ等

5. 調査期間

2017年6月19日～2018年5月31日まで

6. 調査工程

第1次現地調査

2017年	活動内容
6月24日(土)	ザンビア国ルサカ到着 チャーチバザール調査
6月25日(日)	サンデーマーケット調査 小売店調査
6月26日(月)	JICA ザンビア事務所打合せ 移動：ルサカ→ヌドラ GPTLC（宝石加工トレーニングセンター：C/P 候補機関）との協議
6月27日(火)	GPTLC との協議 NORTEC（北部工科大学：GPTLC の母体機関）訪問 移動：ヌドラ→ルサカ
6月28日(水)	JICA ザンビア事務所 安全ブリーフ 小売店調査 Jewel of Africa（小売店）面談 移動：ルサカ→カロモ
6月29日(木)	移動：カロモ→マパティジィヤ鉱山 アメジスト鉱山調査 小規模採掘者意見交換 移動：マパティジィヤ鉱山→ジンバ
6月30日(金)	移動：ジンバ→リビングストーン PACRA（商標・企業名登録局）情報収集 小売店調査 リビングストーン観光協会（ザンビア開発庁）面談
7月1日(土)	リビングストーン内小売店調査（Mukuni Craft Market、JOYA for Royal Livingston、Zambezi Jewries、Bobili Gems、Curio Market 等） ムクニ村調査（木彫彫刻製作工場）
7月2日(日)	リビングストーン内小売店調査 移動：リビングストーン→チョマ 小売店調査 移動：チョマ→ルサカ 小売店調査（McFirster & Associates）

7月3日(月)	若手起業家支援関連調査 (Bongo Hive) 小売店調査 同業他社調査 女性グループ意見交換 サンデーマーケット調査
7月4日(火)	小売店調査 資料整理
7月5日(水)	小売店調査 原材料調達関連情報収集
7月6日(木)	Kabwata Cultural Village 調査 原材料調達関連情報収集
7月7日(金)	資料整理

第2次現地調査

2017年	活動内容
8月20日(日)	ザンビア国ルサカ到着 女性グループリーダーとの打合せ 移動：ルサカ→ヌドラ
8月21日(月)	移動：ヌドラ→セレンジェ 小規模採掘者打合せ
8月22日(火)	セレンジェ水晶鉱山調査 移動：セレンジェ→ムクシ
8月23日(水)	ムクシ小規模採掘者訪問 ムクシ水晶鉱山調査 移動：ムクシ→ヌドラ
8月24日(木)	GPLTC との協議
8月25日(金)	ヌドラ小売店調査 ヌドラ同業他社調査 GPLTC との協議 移動：ヌドラ→ルサカ
8月26日(土)	チャーチバザール調査 Kabwata Cultural Village 調査
8月27日(日)	サンデーマーケット調査 アクセサリ制作ワークショップ実施準備作業
8月28日(月)	ルサカで活動する小規模採掘者訪問 女性グループアクセサリ制作ワークショップ

8月29日(火)	同業他社訪問 (Free Zambia) 資料整理
8月30日(水)	資料整理 MPMSP Zambia (ザンビア国 鉱物産出量モニタリング支援プロジェクト) 訪問
8月31日(木)	UNDP 訪問 JICA ザンビア事務所打合せ
9月1日(金)	原材料調達調査 ブランディングコンサルタント意見交換 女性グループリーダー意見交換
9月2日(土)	原材料調達調査

第3次現地調査

2017年	活動内容
10月13日(金)	ザンビア国ルサカ到着 投資環境関連調査
10月14日(土)	移動: ルサカ→チパタ
10月15日(日)	移動: チパタ→ルンダジ 小規模採掘者との意見交換
10月16日(月)	ルンダジ小規模鉱山視察
10月17日(火)	ルンダジ小規模鉱山視察
10月18日(水)	移動: ルンダジ→ルサカ
10月19日(木)	移動: ルサカ→ヌドラ GPLTC との意見交換
10月20日(金)	小規模事業者との意見交換 GPLTC との意見交換
10月21日(土)	移動: ヌドラ→ルサカ 資料整理
10月22日(日)	資料整理 サンデーマーケット調査
10月23日(月)	チャーチバザール出展関連情報収集 鉱山鉱物開発省地質調査局 ザンビア国税庁 JICA ザンビア事務所
10月24日(火)	高等教育省との意見交換

第4次現地調査

2018年	活動内容
1月3日(水)	ザンビア国ルサカ到着 小売店調査
1月4日(木)	女性グループとの意見交換 投資環境関連調査
1月5日(金)	女性グループ代表との意見交換 ザンビア大学の工場視察 女性グループ関連調査
1月6日(土)	FINCA(国際社会支援基金)訪問 原材料調達関連調査
1月7日(日)	サンデーマーケット調査
1月8日(月)	高等教育省との意見交換
1月9日(火)	移動:ルサカ→ヌドラ GPLTCとの意見交換
1月10日(水)	GPLTCとの意見交換
1月11日(木)	GPLTCとの意見交換 移動:ヌドラ→ルサカ
1月12日(金)	資料整理 JICAザンビア事務所

第5次現地調査

2018年	活動内容
3月5日(月)	ザンビア国ルサカ到着 原材料調達関連調査
3月6日(火)	小規模事業者意見交換 PACRAにて登記手続関連調査
3月7日(水)	小売店調査
3月8日(木)	小売店調査 カブワタ文化村調査 移動:ルサカ→リビングストーン
3月9日(金)	小売店調査 ムクニクラフトマーケット調査 リビングストーン観光協会会長との意見交換
3月10日(土)	小売店調査

	移動：リビングストーン→ルサカ 原材料調達関連調査
3月11日（日）	原材料調達関連調査 サンデーマーケット調査及び小規模事業者との意見交換 投資環境関連調査
3月12日（月）	移動：ルサカ→ヌドラ GPLTCにて技術移転デモンストレーション準備作業
3月13日（火）	GPLTCとの協議及び技術移転デモンストレーション 移動：ヌドラ→ルサカ
3月14日（水）	小規模事業者意見交換 小売店関連調査
3月15日（木）	ZRA（ザンビア国税庁）訪問 小売店関連調査 小規模事業者意見交換 JICA ザンビア事務所

7. 調査団員構成

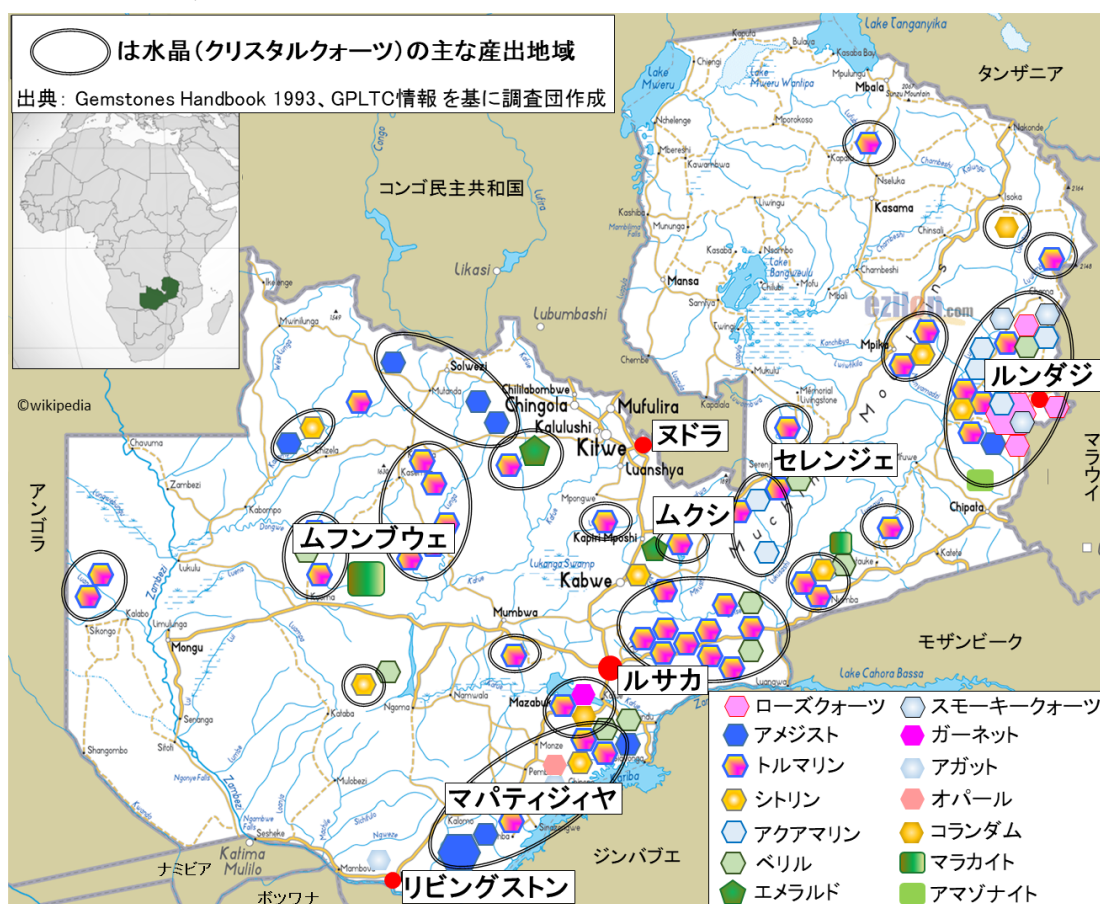
	所属	氏名	担当業務
提案企業	甲斐水晶工芸株式会社	藤原 正裕	総括/事業計画立案
	甲斐水晶工芸株式会社	山田 浩伯	半貴石加工技術（置物系）
	個人（提案企業の補強）	大寄 智彦	半貴石加工技術（アクセサリー系）
外部人材	株式会社ヒルスクエア	舩 岡 徹	チーフアドバイザー/人材育成
	個人	山本 ひとみ	現地業務調整・市場調査
	個人	菊地 めぐみ	ビジネスモデル策定

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

ザンビア国は輸出総額の75.2%¹を鉱物資源の輸出に依存しているため、鉱業に依存した経済からの脱却を目指して様々な取り組みを行っている²。同国は2030年までの長期的国家戦略「ビジョン2030」を2005年に打ち出した。同戦略では2030年に中進国入りするという目標を設定しその目標達成のために様々な取り組みを行っている。中でも様々な種類の貴石・半貴石が採掘される宝飾産業については「ビジョン2030」設定後の歴代政権においてもその可能性が指摘されてきた。しかし、天然石加工技術が不足しているために国内で採掘される貴石・半貴石は殆どが原石のまま輸出されているのが現状である。事実、2004年には6億ドル分の宝石用天然石が輸出されているが、その90%は付加価値のない原石のまま輸出された³。同国は下記図1「ザンビア国の主な天然石」が示すように豊富な種類の半貴石を産出する。

図1 ザンビア国の主な天然石



¹ 在ザンビア日本大使館「ザンビア投資関連情報」

² 外務省 対ザンビア共和国 国別援助方針、平成24年4月(平成26年6月改定)

³ UNDP Discussion Paper、2013年、Zambian Economist Zambia's Lost Gemstones、2012年

しかし、こうした天然石は諸外国で加工された後に先進国の小売店で販売される。この状況について 2007 年には故ムナワサ大統領がザンビア国は年間 70 億ドルの損失を被っていると発表している⁴。2006 年、同大統領はこうした状況を改善するために世界銀行と EU の支援を受けてザンビア国内で産出される貴石・半貴石の加工技術習得を目的とした宝石加工トレーニングセンター（Gemstone Processing & Lapidary Training Centre）をヌドラに設立した⁵。しかし、同センターに導入された設備はエメラルド等の貴石向け加工機材が中心であり、半貴石向けの機材は僅かであった。また、エメラルド等の貴石は Gemfields 社に代表される外資系企業が採掘から輸出までを厳格に管理しているため同センターは貴石の原石が調達できないという課題に陥った。GPLTC は、過去に財務省への予算申請等を行うことで貴石の調達を試みたが「多額の予算を投入しても僅かな原石しか調達できない状態の開発効果」を疑問視され不発に終わった。そうした外資企業を介さない小規模事業者によってエメラルド等の原石が持ち込まれることはあるが、それらは一般的に低品質であるため、加工には不向きであることに加えて、継続的な調達は困難な状態である。そこで、2011 年頃から容易且つ大量に入手可能な半貴石に注力する方針に転換した。しかし、①機材が貴石向けであったため半貴石を適切に加工できない、②魅力的なデザインができない、③販売ノウハウと商品に対する知識不足のために適切な価格設定と販路開拓ができない等の課題があり、開発課題であるザンビア国産天然石の加工技術習得を満足に達成できずにいる状態である⁶。

1-1-1 天然石を産出する鉱山の状態について

エメラルド等の貴石は外資企業が厳格に管理しているため、現地で調達することは困難であることは把握していた。そして現地調査では、エメラルド鉱山では採取したエメラルドの原石はその場で鍵付きの専用ケースで管理される等厳重に管理されているとの情報を得た⁷。また、貴石を取り扱うインド人経営の高級小売店にヒアリングを行ったところ、同店はエメラルド鉱山を所有しており販売する製品に使用する原石は自社の鉱山から直接調達していることが分かった。こうした状況から、エメラルドを中心とする貴石事業に新規参入することは極めて困難であると思われた。

こうした貴石の状況に対して、現地調査に訪れた半貴石鉱山においては外資系企業の関与はほぼ皆無であったことに加えて、ほぼ全ての鉱山がザンビア人の小規模採掘者によって運営されていた。加えて、提案企業と関連が深い水晶の原石についてはほぼ無尽蔵に採掘されており、そのあまりの豊富さから価値はおろか有効活用の手法すら検討されていない状況であった。本案件ではマパティジィヤ、ルンダジ、セレンジェ、ムクシの 4 地域の鉱山、及びルサカを拠点に活動する採掘事業者を訪れた。各鉱山の概要は以下に示す。

⁴ Maravi, 2007 年

⁵ A Bank of Zambia Journal, 2008 年

⁶ 宝石加工トレーニングセンターへのヒアリング

⁷ Adam Smith International: Ron Smit 氏へのヒアリング

1-1-1-1 マパティジヤの鉱山

地名：マパティジヤ

産出する天然石：アメジスト

主な顧客：南アフリカ人、中国人等

運営形態を含む概要：

マパティジヤは地図に記載されていない地名である。ルサカとリビングストンを繋ぐ幹線道路 T1 沿いのジンバ若しくはカロモからダートロードを 2 時間程進んだ場所に位置する鉱山で産出するのはアメジストのみである。同鉱山では、現在 53 の小規模採掘者が活動しているが、その中で法人格を持っているのは Gemfields 社の子会社 1 社のみで他の小規模採掘者は全て個人レベルである。他の小規模採掘者の採掘場は露天掘りで出入自由であったのに対して、Gemfields 社の子会社の敷地は柵で仕切られていた。

鉱山へ向かう道では、到着する 1 時間程手前から道路には水晶の原石が地面に露出している状態が散見されるようになり、資源の豊富さを伺わせた。鉱山ではアメジストの砂利が散らばった状態であり、地面が紫がかった。訪問した小規模採掘者の住居ではトイレや庭の敷石にアメジストの原石が使用されていた。

マパティジヤには UNDP の支援で建設された平屋の加工センターがあり、建物の状態も比較的良好であるが隣接する建物内に設置された発電機は故障しているため電気は通っていない。当該建造物は同時期に組織された小規模採掘者の協会によって管理されているが稼働する機材はなく、現在は倉庫として使用されているのみで加工



敷石にされているアメジストの原石も行われていない。建設当初は機材も充実していたが UNDP は使用方法を指導しなかったため、一度も稼働することなく紛失したりそのまま使用不能となったりして放置されている状態である。

採掘手法は地表に現れたアメジスト鉱脈に沿ってレンタルした重機で地表の土砂を取り除き、鉱脈到達後はシャベル及びツルハシ等を使用した手作業で作業を進める。アメジストを含んだ土砂を鉱脈から汲み上げると、採掘場周辺の住民に仕訳作業を依頼する。採掘場面積は場所によって異なるが表面は 20m×10m 程削られており、深くなるほど狭くなり、最終的には一人分のスペースの穴の中にアメジストが露出している鉱脈があった。そこから手作業で原石を含んだ岩を採取し、仕訳作業へ回す。仕訳られたアメジストはある程度の量が貯まると共同で車両を手配してリビングストン等へ運搬しバイヤーに販売するそうである。販売方法は主に次のとおり。①バイヤーが直接採掘場まで買付けにくる、②幹線道路まで運搬し、そこでバイヤーに販売する、③リビングストンまで運搬し、バイヤーに販売する、④バイヤーが採掘場を視察し、その後はメールのやり取りで取引する。よって、採掘→商品価値のある石の仕分け→販売までの流れは確立している

模様である。しかし、相手によって販売手法を変え、定期的且つ安定した取引はないため、その都度手配している模様である。

採掘したアメジストは、グレードによって下記の表1のように分類されている。

表1 アメジストのグレード

1st Grade	色が濃く、透明度が高く、比較的傷の少ない粒
2 nd Grade	色の濃さは1st Grade と同等だが透明度が低い粒
3 rd Grade	濁りがあり、色も薄い粒
Border	土砂とアメジスト鉱脈の境目に出現する紫と白が斑模様になった鉱石
Zebra	Border を掘り進むと出現する紫と白が縞々模様になった鉱石
その他	上記に当てはまらない石

バイヤーはそれぞれのグレードを品定めし、値段を交渉して買付けるとのことであった。現在の主な買い手は南アフリカ人のバイヤーである。そうしたバイヤーはアメジストを南アフリカ産として海外へ輸出していると思われる。そのため、提案企業が本邦市場で見かける南アフリカ産のアメジストはザンビア産である可能性が非常に高いと思われた。しかし、その事を周囲の小規模採掘者に話しても意に介さないか、「自分たちでできることはない」とあきらめている様子であった。

1-1-1-2 セレンジェの鉱山

地名：セレンジェ

産出する天然石：水晶

主な顧客：ザンビア人

運営形態を含む概要

セレンジェの町からダートロードを2時間程進み、一番近くの村から更に徒歩で50分程進んだ森の中に忽然と露天掘りの採掘場が現れる。山奥深くに採掘場が位置しているため採掘者は木と黒いビニールで組み立てた簡易テントに寝泊りしながら作業を行っている。食料等生活必需品は鉱山のオーナーが毎週補給している。そして補給の際に採掘された水晶を収集して町でザンビア人バイヤーに販売している。しかし、適正価格や水晶の判別方法に必要な知識は持ち合わせていない様子が伺えた。

採掘している天然石は水晶のみであり、サイズのみを追求して無造作に採掘している模様であった。周囲を見渡すだけでも 3 か所露天掘りされており、それぞれの穴のサイズは 10m×10m 程度である。地表から深部に向かって徐々に狭くなり、水晶鉱脈に当たってからは鉱脈に沿って横掘していた。採掘に使用していた道具はシャベルとツルハシのみであり、ワーカー達はオーナーに直接雇用されている周辺住民であった。この周辺では 400m に渡って同じ手法で複数個所採掘しているとのことであった。案内された採掘坑には豊富な水晶柱が露出していた。



坑に露出した水晶柱群

採掘場は森のかなり深く入った場所に位置しており、車両等で到達することが不可能な状態であった。また、建物はなく、採掘するワーカーが仮住まいとする簡易テント以外に設備らしい設備もなく、電気水道も整備されていない状態であった。水は近くの川から汲んでいるとのことであった。よって、現地で加工は一切行われておらず、オーナーが食料等の補給に来る際に採掘した水晶を回収するオペレーションであった。人力で運搬するため採掘された水晶はその場で粉碎して人が担いで運べる大きさに調整していた。

セレンジェ市街にあるオーナーの倉庫には、採掘されたままの状態の水晶が大量に保管されていた。これらは不定期にザンビア人バイヤーに販売しているとのことであった。しかし、バイヤーがその後誰に販売しているか、末端価格等については情報収集する手段を持ち合わせていない様子であった。販売については、最近採用した営業担当者が積極的に営業している様子であった。これにより、これまでセレンジェ周辺のみであった販売エリアがルサカまで拡大できた模様である。

1-1-1-3 ムクシの鉱山

地名：ムクシ

産出する天然石：水晶

主な顧客：ザンビア人

運営形態を含む概要：

ムクシの町からダートロードと森の中を 2 時間進んだ奥地に、手作業による露天掘りの採掘場がある。セレンジェの採掘場と同様にワーカーが採掘場に仮住まいを備えていた。採掘は 400m 四方の面積の中で行われており、その中に複数の採掘穴が認められたが、実際に産出しているのは 1ヶ所のみであった。つまり、ある程度掘削して産出が見込めない穴は放棄して、新しい場所で採掘を開始するというサイクルを繰り返していることが読み取れた。

同鉱山は採掘坑まで車両で直接アクセスできることが強みであった。しかし、オーナーは車両を所有していないために、自転車で町から丸 1 日かけて鉱山へ通っているとの

ことであった。そのため、車両で直接アクセスできる強みを活かしかれてはいない様子であった。

バイヤーはザンビア人であり、中国人等外国人に販売したことはないとのことである。また、自分の採掘する水晶がどのような目的で使用されているか等については全く情報を持っていなかった。採掘した水晶は洗浄等をすることもなく、採掘したそのままの状態に放置されて、非常に細かい粒子の土埃にまみれた状態であった。そのため透明度が高くても煤けてしまい、実際以上に品質が低く見えた。また、水晶の価値を判断する知識は持ち合わせておらず、品質の判断は透明度と大きさのみを追求している様子であり、特にサイズが占める割合が大きい印象を受けた。そのため、適正価格も判断できない状態であり、その日に必要なお金の金額をそのまま水晶の価格に反映していることが伺えた。



土埃の中に放置された水晶

大きさが価値判断の重要基準となっているため、透明度や形が良い結晶でもサイズが小さい物は採掘抗周辺に廃棄されていた。こうした透明度や形が良い結晶は日本では高品質とされ、アクセサリ等に加工するには理想的な品質であるにも関わらず、採掘抗周辺の土砂に埋もれている状態であることが確認できた。

1-1-1-4 ルサカを拠点とした採掘事業者

地名：ムクシ

産出する天然石：クォーツ、ローズクォーツ、アクアマリン、ガーネット

主な顧客：中国人、英国人

運営形態を含む概要：

カブエから車で2時間程離れたところに位置する鉱山で採掘している。しかし、現地では水道及び電気等のインフラが未整備であるため採掘した鉱石をルサカ郊外の自社へ運搬して処理している。中型トラック及びランドクルーザーを含む複数の車両を所有し、資金的に余裕のある経営をしていることが伺えた。

鉱山での採掘はシャベル等による手作業であるが、小型の故障した中古パワーショベルを購入済みであり、修理が済み次第使用予定とのことであった。鉱石の仕分けも鉱石の大きさによって工程別に行っており、セレンジェやムクシの小規模採掘者よりも仕組みが整っていた。しかし、アクアマリン等を鉱石から取り出す作業はハンマーで鉱石を砕いているために折角高品質な原石が含まれていても採取する工程でひび割れが入ってしまうことが分かった。また、採取の方法も非常に稚拙であったため、調査団より以下のアドバイスをしたところ非常に喜ばれた。

助言1. 価値のある天然石とない石の見分け方

貴石は一般的に水晶（硬度 6.5～7）よりも硬度が高い。よって、ガラス（硬度 5）等の偽物と見分けるには水晶と擦り合わせてみて傷が付けば偽物か価値の低い石、傷がつかなければ本物か価値のある石と判断する指標になる。同様に目的の石があればそれに類似する硬度の石を擦り合わせて傷の有無を確認すると判断材料の一つになる。

助言2. 篩^{ふるい}の使い方について

訪問した作業場では 2 名で原石を篩^{ふるい}にかける作業をしていたため、調査団員が 1 名で同じ作業を更に効率的に行える方法、及びそれに必要な道具を現地で調達できる材料で作る方法を指導した。

助言3. ひび割れを少なくする半貴石の採取方法

訪問した作業場では鉱石に含まれている半貴石等を取り出すためにハンマーで鉱石を粉砕していた。そのため、鉱石の中身がある程度把握できた時点で切断機等を利用して石を傷めなくて採取する方法を指導した。手間も増えるがその分無傷で採取できる天然石が増えるため採算が取れやすくなる旨を併せて説明した。

こうした指導は非常に基本的でありながらも甲府の職人がかつて行っていたことであり、経験に裏打ちされていることであるが、小規模採掘者には新鮮に受け止められた。特に助言3. の切断機についてはすぐに対応したい旨の意思表示がなされた。

採取した半貴石は主に中国人と英国人に販売しているとのことであった。しかし加工しない原石のまま販売するため、単価が非常に安いことに問題意識を持っていた。そのため、事業者の長男（19 歳）を GPLTC に通わせて加工技術を習得させていた。調査団もこの青年とは GPLTC で面会した。

敷地には大きなローズクォーツの塊が無造作に放置されていたが、それらはサンプルとして持参しただけで、鉱山には更に多くの天然石があるとのことであった。実際に写真には高さ 1m はある原石が写っていた。しかし、それらも粉砕してルサカまで運搬しているとのことであった。

1-1-1-5 鉱山から見えた開発課題

前述の鉱山の状態から以下の共通課題を見出すことができる。

- 小規模採掘者は自分達が採掘している天然石の種類・グレードの判別、及び価格設定について適切な知識を有しておらず、それらを学ぶことも非常に困難な状態で半貴

石採掘事業を営んでいる。

- 小規模採掘者は、卸売及び小売等の取引の仕組みを考慮した価格設定ができない様子であった。そのため、その日に必要な生活費をそのまま石の値段に反映している印象を受けた。
- 販売は個人的な人脈等のネットワークに頼っているため収入が不安定である。
- 小規模採掘者は、自分達の採掘する半貴石の最終的な用途を把握していないため、どのような種類の石を優先的に採掘するか等の判断が困難である。
- 量を採掘すれば売れるという考えが強く、採掘した天然石を用途別に仕分け、それらに対応した販売を工夫する等の情報が不足している。
- 天然石の取り扱いについて十分な教育を受けた者は少数であり、殆どの採掘者が経験と勘を頼りに事業を行っているため、非効率なオペレーションである。
- マパティジィヤ鉱山では天然石について UNDP から研修を受けた小規模採掘者に会うことができたが、2～3日の短期研修で内容は浅かったようであった。

1-1-2 ザンビア国内の天然石加工のレベル及び保有機材について

ザンビア国内の半貴石加工技術についても情報を収集した。その概要は以下のとおり（各機材の概要は「2-2-3 提案製品・技術の概要」を参照）。

GPLTC（宝石加工トレーニングセンター）

保有機材	小割切断機×3、ファセッティングマシン×10、バレル研磨機×2
技術スタッフ	6名
施設概要	<p>ザンビア国唯一の公立宝石加工トレーニングセンター。加工技術は高く、貴石のファセッティング⁸にも対応する。他方、使用している機材は設立時に導入以来更新されておらず、研磨機の盤は変形しているために精密な加工は不可能な状態である。自作された機材もあり、単純な構造で部品が調達できる物であれば、継続的に使用できる能力を有していることが伺える。</p> <p>超音波穴あけ機は中国企業からレンタルしたものを一時的に使用していたが、対応できる穴のサイズは0.5mm未満であり、ドリルの種類も3種類程度であった。また、故障した機材で加工スペースの1/4は埋められている。</p>
ターゲット層	宝飾業界に就職したい人材（性別・年齢不問）

⁸ いくつもの小さな面が幾何学的に組み合わせられたカッティング方法で、宝石の持つ透明度を最大限に生かす場合に用いられる。

Jewel of Africa (民間企業)

保有機材	CAD×1、3D プリンター×1、ファセティングマシン×1、ガスバーナー×1、グラインダー×2、ハンドグラインダー×20、超音波穴あけ機（故障中）、その他金具細工製作に必要な各種工具類
技術スタッフ	20名以上
施設概要	<p>インド人経営の宝石販売店。自社の鉱山を持ち、原石の調達から小売までを完全に内製化している。工場と事務所はインターコンチネンタルホテルの敷地内にある。GPLTCの卒業生で1番優秀という人材が貴石加工を担当し、貴石から半貴石まで幅広く対応する。機材は南アフリカ製のものを独自ルートで調達し、手入れもなされている模様。</p> <p>デザイン部門、宝石加工部門、金細工部門、銀細工部門という体制で加工に当たっており、各部門別に部屋を割り当てて組織的に事業を行っている。価格、品質共にザンビア最高水準と判断できる。ザンビア国内で4店舗を運営している。</p>
顧客層	ザンビア国内の富裕層（婚約・結婚指輪等）、及び中国人

Bobbili Gems (民間企業)

保有機材	ファセティングマシン×1、ガスバーナー×1、グラインダー×1、ハンドグラインダー×8、その他金具細工製作に必要な各種工具類
技術スタッフ	15名程度
施設概要	<p>インド人経営の宝石販売店。Taj Pamodzi ホテルで店舗を運営している。機材はインド製のものを独自ルートで調達し、手入れもなされている模様。天然石の加工を行う職人はジャイプール出身との事であった。ザンビア国内で5店舗を運営している。</p>
顧客層	主に中国人

ヌドラ内の加工工場等（ヌドラ内でそれぞれ独自に活動している個人事業主等）

保有機材	ファセティングマシン×1～3、バレル研磨機×1～2
技術スタッフ	2名～4名
施設概要	<p>ヌドラのタウンに点在している。一つの工場は20～30㎡程度の広さの部屋にファセティングマシン等を設置して加工している。加工技術は十分と思われるが機材の盤が摩耗しているため、精密な加工はできない状態であった。</p>
顧客層	ザンビア国内で活動しているバイヤー及び観光客等

その他の例（調査中に会った個人事業主及び団体等）

保有機材	バレル研磨機×1～2、加工工具類
技術スタッフ	1名～2名
施設概要	自身で加工は行わず、個人のネットワークで仕入れた原石をそのまま販売するかバレル研磨機で角を取る程度の加工を施し販売する。品質は低く、一見して手作りと分かる。 ある米国人が運営する女性グループ Free-Zambia は大手米国企業が運営する基金 ⁹ からの支援金も受けている模様。

上記に加えて、JAGODA GEMS というスコットランド系ザンビア人の経営する民間企業がルサカにあり、店舗に併設している工場で行っている模様。

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

開発計画

ザンビア国政府は一般市民の鉱業参入を促進するために機材購入支援ファンドの設立及び国際機関との連携も視野に入れた小規模採掘者支援を計画中である¹⁰。「ビジョン2030」においても宝石向け天然石分野は今後の経済的成長を支える重要分野として位置づけられている。特に、天然石利用の商業化へ向けた技術革新、手続きの簡素化、情報伝達の効率化による普及、外国投資を促進するための仕組み作りの必要性が訴えられている¹¹。また、今後中進国になることを目指す上で理想的な社会経済成長シナリオとしては、ザンビア国内で産出される農作物、鉱物等を原料のまま輸出するのではなく、付加価値を付けて販売することとしている。

鉱物産出量モニタリング支援プロジェクトのコンサルタントによると、ザンビア国政府の鉱物資源開発計画は銅を前提に策定されたものであり、それを天然石の開発計画に修正した内容なので計画自体が適切に策定されていないとの事であった。政府もこれまではエメラルド等の単価の高い貴石にしか注目してこなかったが、近年は半貴石の価値に理解を示し始め、本腰をいれて半貴石の開発に取り組み始めている¹²。

政策

半貴石事業に携わる小規模事業者に関連する政策としては、ザンビア国政府はザンビア開発庁を中心に様々な業種の零細・中小企業（Micro, Small & Medium Enterprises (MSME)）を支援している¹³。想定されている零細・中小企業の活動は、工芸品製作、革製

⁹ FORD INSTITUTE FOR HUMAN SECURITY

¹⁰ Times of Zambia (<http://www.times.co.zm/?p=58044>)

¹¹ The Republic of Zambia “Vision 2030”

¹² 鉱物産出量モニタリング支援プロジェクトチーフコンサルタントからのヒアリング

¹³ ザンビア開発庁ホームページ (<http://www.zda.org.zm/?q=content/sme-activities>)

品、金属加工、木製品製作、研修、軽工業、サービス業等が含まれる。その中で鉱業は非常に大きな可能性のある分野として位置づけられている。また、地域経済開発では、その土地にある資源に付加価値を加える活動を通じて得られる経済発展を目指すとしている。同政策では、地方及び都市部周辺地域のクラスター開発も視野に入れている。

付加価値向上はザンビア国第7次国家開発計画¹⁴においても雇用創出、経済活性化、生産性向上、経済の多様化等々の必要事項として挙げられ、同国家開発計画の柱として位置付けられている。

法令

採掘に必要なライセンス、費用、要件等のルールを定めて鉱山開発省発行のパンフレット等で公開している。本案件で地方都市を調査した際に面談した小規模採掘者も話す前にライセンスを提示する等、ライセンスの必要性を認識していることが伺えた。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

対ザンビア共和国 国別援助方針（平成26年8月）によると、日本政府は「鉱業への過度の依存から脱却した裾野の広い持続的経済成長の促進」を援助の基本方針（大目標）に挙げて様々な支援を実施している。重点分野（中目標）では、ザンビア国経済全体の底上げのために零細・中小企業のビジネス能力向上支援が行われている状態である。現在実施中の ODA 案件関係者との連携が見込め、且つ労働集約型の日本の技術を使いながら雇用創出と付加価値のある製品を生み出す裾野産業の育成に貢献できる本提案は、我が国開発協力方針と合致していると考えられる。

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

ザンビア国の主要輸出品目が鉱物であることから、複数のドナーが鉱物、雇用創出、若者支援関連の ODA 事業を実施している。本案件で情報収集した主要ドナー等における先行事例及び関連情報は以下のとおり。

独立行政法人 国際協力機構

国際協力機構（JICA）は、宝石鑑定を職種とするシニア海外ボランティア（SV）を1名本案件のカウンターパート候補機関である GPLTC へ2009年から2011年にかけて派遣している。このSVはエメラルドを中心に貴石・半貴石の鑑別方法及びそれらを使用したアクセサリー製作等の指導に当たった。GPLTCの教員における貴石・半貴石の知識は同SVの指導によるものが大きいと思われる。

¹⁴ SEVENTH NATIONAL DEVELOPMENT PLAN 2017-2021

欧州連合及び世界銀行

本案件のカウンターパート候補機関である GPLTC は、欧州連合（EU）と世界銀行（WB）の支援によって設立された。土地をザンビア国政府が手配し、建物を世界銀行が負担し、機材供与を欧州連合が担当した¹⁵。

国連開発計画及び欧州連合

国連開発計画（UNDP）及び欧州連合（EU）は ACP-EU Development Minerals Programme（アフリカ、カリブ太平洋・欧州連合鉱物プログラム）と称して、アフリカ及びカリブ、大洋州の国々のイニシアティブによる持続可能な開発目標達成へ向けた取り組みの資金援助を行っている。具体的には、対象国の鉱物資源（半貴石、建設用石、産業用鉱物資源、建設資材）の開発管理能力向上を目的とする研修事業及び啓発活動等の様々な取り組みを行っている。同プログラムは 2015 年 7 月よりスタートし、3 年間継続される予定である。

ザンビアでは小規模採掘者を対象にワークショップを開催し、小規模採掘者 140 人を支援した。研修内容は採掘環境向上から事業運営能力向上、研修実施後の起業支援まで多岐にわたる。

欧州連合

欧州連合（EU）は、ザンビア国の銅に頼った鉱業の多様化を目指して鉱業セクター多様化プログラム（Mining Sector Diversification Programme（EU-MSDP））を実施した。2002 年から 2008 年まで 5 年間実施された同プログラムでは、ザンビア国において伝統的に行われてきた銅、コバルトなどの鉱物資源開発以外の鉱業分野に新規参入する小規模採掘者等を対象に資金の調達リスクを軽減することを目的とした資金援助が行われた。500 万ユーロのローンがアフリカ銀行（African Banking Corporation: ABC）を經由してパークレイズ銀行（Barclays Bank）、インド・ザンビア銀行（Indo-Zambia Bank）、産業信用会社（Industrial Credit Company）、スタンビック銀行（Stanbic Bank）、スタンダードチャーター銀行（Standard Chartered Bank）等の民間金融機関に提供され、それらの資金はザンビア国で鉱業分野に新規参入する小規模採掘者向け運転資金等の融資に活用された。

世界銀行

世界銀行（WB）は、経済成長及び多様化支援プロジェクト（Support for Economic Expansion and Diversification Project: SEED）を 2004 年～2011 年にかけて実施した。同プロジェクトは、①観光産業への支援、②成長分野における付加価値創造活動及び競争力強化の支援、③宝飾産業の支援及びそれらを通じた地域から国家レベルでの

¹⁵宝石加工トレーニングセンター（GPLTC）へのヒアリング

社会経済的な発展と民間ベースの投資促進、④同プロジェクトの受益者による積極的な参画を基本方針として実施された。

英国国際開発省

英国国際開発省（DFID）は零細・中小企業を対象としたキャパシティー・ビルディング及び雇用創出・投資促進プログラムとしてザンビア国民間企業プログラム（Private Enterprise Programme in Zambia: PEP Zambia）を実施中である。2013年6月より開始された同プログラムは2019年6月までに26,500以上の雇用を創出することを目的に実施しており、鉱業分野も対象である。PEP Zambiaの活動は2019年12月まで続く予定で、1年間延長のオプション付である。延長の可否は2018年8月までには判明の予定である。PEP Zambiaでは主に次の活動を行っている。

- ① ビジネスに対する融資
- ② 賞金付きのビジネスアイデアコンテストを年1回開催（既に終了）
- ③ 英国のビジネスコンサルタントによるザンビア人ビジネスコンサルタントのキャパシティービルディング

提案企業の取り組みとの連携の可能性についても関心が示されたが、スケジュールが合わない可能性があるため、提案企業が普及・実証事業に採択された場合は改めて協議することになった。

ドイツ国際協力公社及びフランス大使館

本案件でも訪れたカブワタ文化村（詳細「自治体等政府系団体が運営する公営店舗及びマーケット」参照）の再開発にドイツ国際協力公社（GIZ）及びフランス大使館が資金援助を行った。なお、カブワタ文化村は現在どのドナーからも援助を受けておらず、GIZについては既に担当者が退職しており、当時の支援詳細については不明との事であった。

クィーンズ ヤングリーダーズ プログラム

同プログラム（2014年～2018年まで5年間実施予定）は、エリザベス女王2世の即位60周年を記念してイギリス連邦内の対象6ヶ国（バングラデシュ、ジャマイカ、シエラレオネ、ソロモン諸島、イギリス、ザンビア）で地場の地域貢献のために活動する若者を表彰・支援する目的で2014年に設立された。ザンビアでも若手起業家を支援する複数の団体（BongoHive, ActionAid Zambia 及び Restless Development Zambia）が受賞し資金援助等を受けている。中でもBongoHiveは若者の起業支援に特化したサービスを提供し、これまでに200案件以上の起業支援を行った実績を持つ。支援する業種はアプリ開発から観光業まで多種多様であり、企画から実行まで各案件の熟度によって支援内容が異なる柔軟な支援を行っている。

第2章 提案企業、製品・技術概要

2-1 企業情報の概要

提案企業名 : 甲斐水晶工芸株式会社

本社所在地 : 〒400-0083 山梨県甲府市平瀬町小平 394 番地 3

設立年月日 : 2011年8月5日

事業内容 : 半貴石製品の加工・製造販売、及び卸売業、店舗運営等

2-1-1 海外ビジネス展開の位置づけ

提案企業は、本案件を次の目標を追求するための重要な取り組みに位置付けている。

- ① 特徴のある独自戦略の追求（提案企業でなくてはできない特徴のある商品の開発）
- ② 高齢化が進む職人の技術伝承
- ③ ①と②を通じて研磨産業の活性化及び観光振興を通じた甲府市全体の活性化

甲府市の宝飾・研磨産業は全国の3分の1を占める出荷額を誇るが1991年をピークに減少し、現在は最盛期の3割程度に落ち込んでいる¹⁶。加えて、観光客の減少や高齢になった職人の跡継ぎ問題もあり、①～③の目標は将来のために対応しなければならない課題である。また、これまでの国内の天然石市場は天然石ブームの恩恵を受け、そのたびに市場に流通していない天然石を投入することで流行のサイクルを維持できた。しかし、現在は一般的に投入可能な石はすべて出し尽くしてしまい、次のアイデアが枯渇している状態である。

また、提案企業を含め、山梨県の半貴石加工、及び関連業界は高齢化と競争の激化により次の世代へ向けた事業の方向性を定めることが急務となっている。大企業ではない提案企業にとって規模を追う経営は困難であるため、提案企業でなくてはできない特徴のある商品を提供することで差別化を図る戦略を採用している。本案件は、こうした課題に対応するための中核的な位置づけである。この活動を通じて、上記の課題に対して以下の対応が可能となる。

① 特徴のある独自戦略の追求

提案企業は、ザンビア国内市場向けの事業に限らず、現地で採掘された天然石を本邦市場に輸入することも視野に入れている。提案企業が提供する天然石にザンビア、若しくはアフリカという観点を加えることで新しい付加価値を付与できる。特に産地を明確化することで付加価値を高めることができる。これは同時に販売者である提案企業が直接ザンビア人に収入機会を提供するという社会開発的な観点を加えられるため、新たな差別化要因になると考えている。そうすることでこれまでは天然石

¹⁶ JICA 広報誌「MUNDI」 2018年3月 No. 54

に関心がある客層が主であったが、本案件を通じて、ザンビア及びアフリカが好きな客層に幅を広げることができる。

② 高齢化が進む職人の技術伝承

後継ぎのいない職人技をザンビアの若者に継承することで職人技を次の世代に繋げることができる。また、ザンビアで加工する人口が増えれば作業に必要な機材を提案企業が日本からの機材輸入代理店となり供給することも可能なため、提案企業及び製造メーカーの新たな収益源となる可能性を秘めている。

③ ①と②を通じた研磨産業の活性化及び観光振興を通じた甲府市全体の活性化

提案企業がザンビアより入手した天然石を関係事業者に卸すことで停滞気味の天然石市場に新しい商材を投入し、市場回復に貢献したい。こうした取り組みを通じてザンビア産天然石の取扱量が増加すれば、併せてそれらを加工する機材のニーズも増加すると見込まれる。加工機材ニーズはそれらを製造するメーカーの収益になる。

案件化調査では調査の様子が2018年の「MUNDI」3月号（JCIA 広報誌）特集記事として掲載された。この記事を通じて甲府の宝飾・研磨産業を初めて知った読者がいることもわかり、提案企業の取り組みは宝飾・研磨産業集積地としての甲府の知名度向上に微力ながら貢献できたと考えている。これらの小さな取り組みを積み重ねることで最終的に甲府及び昇仙峡の振興に貢献したいと考えている。

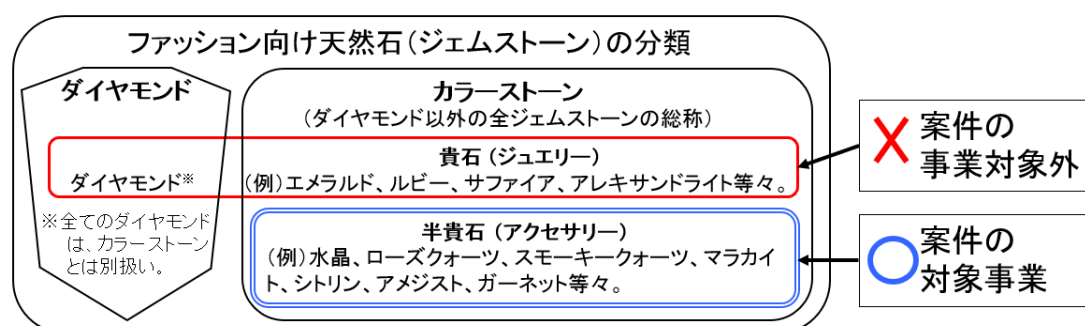
本案件は、こうした活動を通じて研磨産業の活性化及び観光振興を通じた甲府市全体の活性化を目指すために実施するものである。

2-2 提案製品・技術の概要

2-2-1 提案企業の取り扱う半貴石について

ファッション向け天然石（ジェムストーン）は下記 図2「概念図」に示されるように、「ダイヤモンド」と「カラーストーン」の2種類に分類できる。

図2 概念図



出典:「一般社団法人ジュエリー協会」のHP、及び「Gemstone Processing and Lapidary Training Centre」からのヒアリングを参考に調査団作成

「カラーストーン」は更に「貴石」と「半貴石」に分類されるが、本提案（提案企業の事

業)は、「半貴石」のみを対象にしている。半貴石は希少価値が低く、原石も廉価で最終製品の小売価格は工夫次第の「アクセサリ」に分類される。それに対して、「貴石」はダイヤモンド、ルビー、サファイヤに代表される希少価値の高い「ジュエリー」であり、本案件の対象外である。

つまり本提案で取り扱う半貴石は、一部の地域で紛争等の原因となっているダイヤモンドに代表される貴石とは全く異なるカラーストーンの一部という位置付けである。半貴石の加工に使用する機材は、一般的に貴石の加工に使用する機材より大型である。半貴石も貴石も天然石であるため、基本的に同じ技術で加工する。しかし、加工される天然石の大きさは大きく異なるため、別の種類の機材を使用する。半貴石は一般的に手で直接握る大きさであることに対し、貴石は非常に小さいため棒や台座にパテで固定して加工する。よって、加工する天然石の大きさに合わせて使用する機材も大型化する。具体的には以下の写真のとおり。

半貴石用の研磨機



加工に使用する円盤が大きく、半貴石を直接握って作業する。

貴石用の研磨機



加工に使用する円盤が小さく、貴石を棒先にパテで固定して作業する。

半貴石用の研磨機（左）は提案企業、貴石用の研磨機（右）はカウンターパート候補である宝石加工トレーニングセンターの機材である。このように貴石用の機材で半貴石を加工することは原理的には可能であるものの、費用対効果の面から非常に非効率であるため、現実的ではない。

2-2-2 企業情報のターゲット市場

提案企業のターゲット市場は、昇仙峡を訪れる観光客及び全国の天然石小売店及び天然石愛好家である。また、近年は東京及び大阪等の主要都市で開催される展示会に積極的にブース出展することで新規顧客開拓に努めている（表2）。

表2 提案企業のターゲット市場

事業形態	運営拠点	ターゲット市場
卸	昇仙峡の店舗	甲府の小売店等
小売・ネット販売	昇仙峡の店舗	観光客 天然石愛好家
卸・小売	東京・大阪等で開催される展示会のブース出展	一般消費者（小売） 天然石愛好家（小売） 全国の小売店（卸）

（調査団作成）

提案企業は、山梨県の昇仙峡において観光客と天然石愛好家を対象とした小売業及び昇仙峡で営業する天然石小売店への卸売業を主力事業と位置づけている。昇仙峡地域¹⁷の観光客は、508,334人（平成25年）、424,027人（平成26年）、568,880人（平成27年）¹⁸で推移しており、紅葉シーズンをピークにゴールデンウィーク、夏休みに増加する傾向にある¹⁹。提案企業は、そうした観光客を対象に様々な種類の半貴石を販売している。昇仙峡では確認できるだけで10件以上の天然石販売店舗²⁰が存在するが、自社で職人を有し、小売、卸、ネットショップを運営する団体は少数である。

昇仙峡で店舗を営む企業は一部の大手を除いて非常に小規模で売上を公表していないため明確なマーケットシェアを示すことは困難である。しかし、矢野経済研究所が作成した「宝飾品市場の現状と展望（2016年）」によると、2015年の全国の通販、訪販チャネルを除いた（ジュエリー及びアクセサリーを含む）宝飾店舗販売の単純計算では1店舗あたりの平均売上は6,034万円と推測されている。この内60%をブライダル向けの高級指輪が占めるため²¹、残りを半貴石と仮定した場合、半貴石の取り扱い店舗の平均売上は単純計算で2,413万円と推測される。よって、2店舗分の平均売上は4,826万円と推測できる。昇仙峡で2店舗を営業する提案企業の年商は約6,000万円と平均以上の売上を確保していることから、ターゲットとする市場においてある程度のシェアを確保できていると考えられる。

¹⁷ 昇仙峡・湯村温泉周辺

¹⁸ 平成26年、平成27年 山梨県観光入込客統計調査報告書

¹⁹ 第2次甲府市観光振興基本計画

²⁰ 昇仙峡観光協会

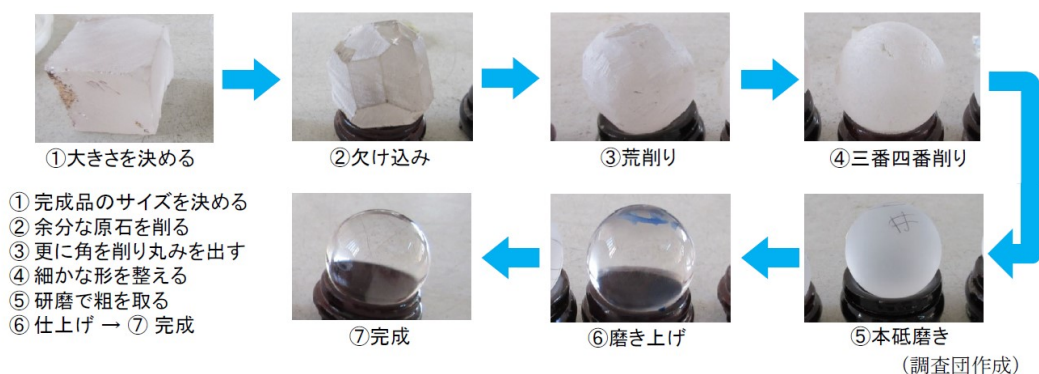
²¹ ASEAN 輸出業者のためのマーケティングガイド

2-2-3 提案製品・技術の概要

提案技術は次の2点である。①半貴石の加工技術、②観光産業を基盤とした半貴石の販売ノウハウ。

①の加工技術は一度習得すれば一人で原石から最終製品まで加工できるため、個人で事業を立ち上げて自発的に成長できることが特徴である。これは、労働集約型の産業でありつつ大きな投資を必要とせず、個人で事業を立ち上げて成長できることを意味する。原石から完成品までの作業工程は以下の図3「製作工程」のとおり。

図3 製作工程



半貴石の加工は、職人の手作業によって行われ、機材は主に細小研磨機を据付けた「細工台」と「平面研磨機」という円盤型研磨機を中心にハンドグラインダー、切引切断機、両頭グラインダー、超音波穴あけ機、バレル研磨機等を使用する。メーカーによると、電源は変圧器を併せて購入することでザンビアでも対応可能とのことである。各機材の概要は次のとおり。

切引切断機（大判切断機）



本体寸法(幅×奥行)	800x1150 mm
本体寸法(高さ)	1120 mm
切断ワーク厚さ(最大φ450ブレード)	160 mm
切込み送り速度	4~30 mm/min
主軸回転数	1000 rpm
切断用ブレード(外径)	450 mm
切断用ブレード(穴径)	25.4 mm
使用モーター	3相 750W
電源	3相 200V, 50/60Hz
正味重量	約 180 Kg

(本機は株式会社イマハシ製作所製)

概要

大きな水晶等の原石を用途に合わせて切断、岩石から分離するために使用する。図3製作工程内①の大きさを決める前の作業で使用する。

小割切断機



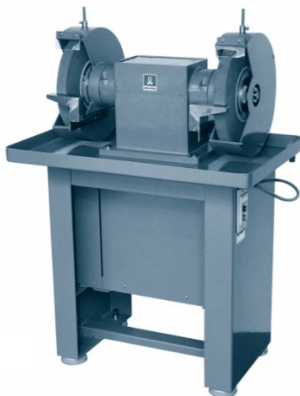
本体寸法(幅×奥行)	335×600 mm
本体寸法(高さ)	310 mm
切断ワーク最大厚さ	60 mm
主軸回転数(50Hz)	2300, 3300 rpm
切断用ブレード(外径)	200 mm
切断用ブレード(穴径)	20 mm
電源及び使用モーター	単相 100V 200W
正味重量約	25 kg

(本機は株式会社イマハシ製作所製)

概要

板状及び塊状の水晶等の原石を好みの大きさに小割切断するために使用する卓上切断機。図3製作工程内①の「大きさを決める」及び②の「欠け込み」の作業等で使用する。

両頭グラインダー



高さ	1000 mm
幅×奥行	430×720 mm
主軸回転数	200, 1500, 2000 rpm
砥石の外径	300 mm
砥石の厚さ	25-38 mm
使用モーター〈3相又は単相〉	400 W (3相)
正味重量	90 kg

(本機は株式会社イマハシ製作所製)

概要

大きさを整えた水晶等の原石を作品の大まかな成形に使用する。図3製作工程内③の「荒削り」の作業で使用する。

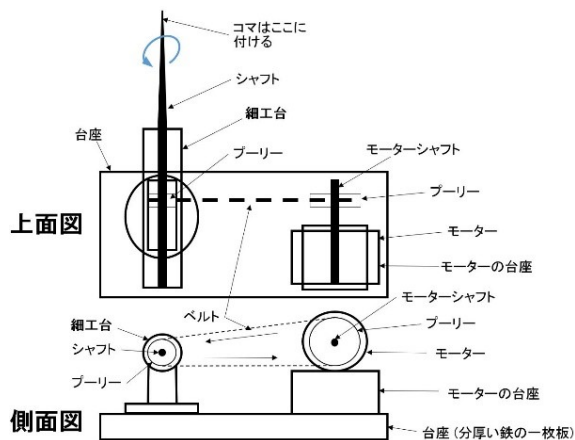
細工台



細工台



研磨するコマのアップ



概要

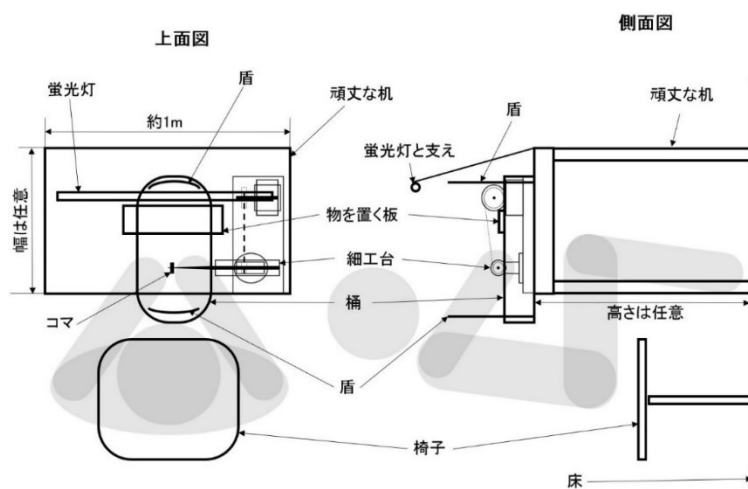
本提案の中核であり、最も重要な機材である。モーターに「コマ」と呼ばれる円盤を取り付けたのみの非常に簡単な設計が特徴。製作工程及び作品に合わせてコマ（下記写真）を交換することで図3製作工程内④の「三番四番削り」～⑦「完成」の作業で使用する。また、あらゆる形の造形に対応可能である。

ザンビアを含めて海外では同類の機材が存在せず、英語名も通訳者によって異なることから提案企業の発案により、細工台は「SAIKUDAI」、コマは「KOMA」とそのまま呼称することにした。カウンターパートが覚えるのは困難ではないかと懸念したが直ぐに発音できるようになり、機能説明もスムーズに行うことができた。また、構造が単純であるため、サンプルを提供すれば現地生産可能との回答が得られ、それについては同行の職人も同意した。

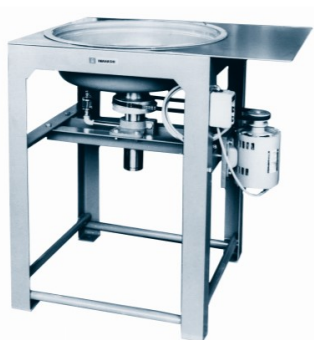


様々な種類のコマ

机に備え付けた細工台



平面研磨機



高さ	800 mm
幅×奥行	780×580 mm
主軸回転数	600, 750 rpm
研磨皿直径	270 mm
たらい直径	480 mm
使用モーター〈3相又は単相〉	200 W
正味重量	90 kg

(本機は株式会社イマハシ製作所製)

概要

本提案の中核となる機材。作品のデザインに応じて図3 製作工程内④の「三番四番削り」～⑦「完成」の作業で使用する。

超音波穴あけ機



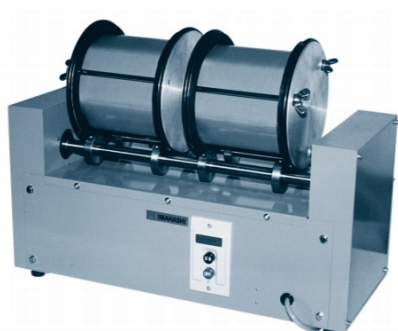
外径寸法(横幅×奥行×高さ)	570×600×750mm
正味重量	約 57 Kg
最大出力	300 W
公称発振周波数	19.5 kHz
電源	単相 100V, 50/60 Hz
電流	6 A
外径寸法(横幅×奥行×高さ)	200×450×310 mm
正味重量	約 12.5 Kg

(本機は株式会社イマハシ製作所製)

概要

傷めずに天然石に穴をあけることができる。作品のデザインに応じて使用。

バレル研磨機



高さ	410 mm
幅×奥行	575×250 mm
樽の容量	2 liter
樽の回転数	57 rpm
使用モーター〈単相〉	200 W
正味重量	25 kg

(本機は株式会社イマハシ製作所製)

概要

水晶等の半貴石の原石の大きさを問わずにまとめて研磨するために使用する。同機で研磨した天然石はタンブル（下記写真）と呼ばれ、廉価で取引される。

アメジストのタンブル



ハンドグラインダー（リユーター）



電源	AC100V 50/60Hz
回転数	1000～50000rpm
コントローラー寸法	172Wx230Dx94Hmm
コントローラー重量	約 2.6Kg
ハンドピース寸法	26.8Φ(28.3Φ)x167.2(180.8)mm
ハンドピース重量	約 209g(254g)
停止トルク	6.5cN・m(8.7cN・m)

（本機は株式会社ナカニシ製）

概要

数センチの大きさの小型の彫刻やアクセサリーの製作に使用する。先端の刃を交換することで②「欠け込み」～④「三番四番削り」まで対応する。先端の刃を交換することで削りだけでなく、穴あけにも対応する万能加工機具。

これらの機材に加えて、超音波で石を洗浄する超音波洗浄機、紫外線で固まる接着剤、ひびに接着剤を浸透させる真空ポンプ等々の道具も使用する。

②の観光産業を基盤とした半貴石の販売ノウハウは、ストーリーに基づいた商品提案、様々な半貴石の魅力を最大限に活かすデザインの提案、及び原石のままでもニーズのある半貴石の見分け方などを共有する。提案企業の所在地である山梨県の昇仙峡は平成百景²²で全国第2位（渓谷部門では第1位）に選ばれた全国的な観光名所である。深い緑と岩肌が露出した渓谷を持つ昇仙峡のイメージを半貴石に重ねて販売するビジネスモデルは現地では定着しており、水晶を含めた様々な半貴石を加工・販売する店舗が10軒以上存在する。提

²² 平成百景は2009年4月中旬に読売新聞創刊135周年記念企画として紙面投票で選ばれた。

案企業も昇仙峡にて観光客向けの小売店を 2 店営業している。2 店舗とも工場を有しており、観光客は作業場を見学しながら半貴石製品を購入できる。1 号店兼本社では観光宝石博物館と称して世界中から収集した天然石を展示している。2 号店は昇仙峡の観光名所である仙娥滝から徒歩 5 分程の立地であり、コンテナを改装した店舗²³である。提案企業は、子ども向けの宝探しゲーム、体験工房によるオリジナルアクセサリーの作成・研磨体験等の様々なアイデアで観光客の購買意欲を促進する取り組みを行っている。

2-3 提案製品・技術の現地適合性

非公開部分につき非表示

2-4 開発課題解決貢献可能性

GPLTC は提案企業から移転される技術を基盤として Trade Test プログラムを創設し、技術教育・職業訓練・起業家育成訓練機構 (TEVETA: The Technical Education, Vocational and Entrepreneurship Training Authority) に登録する方針を表明している。Trade Test プログラムとは、座学ではなく実務能力に対してテストを行い、技能証明書を発行する仕組みの事である。TEVETA に登録することで同プログラムはザンビア国の公式な技能証明書を取得できるプログラムとなる。その教材は希望するどの教育機関でも使用できるようになるため、更なる広がりが期待できる。TEVETA に登録されたプログラムは政府からの奨学金を受けられるため、生徒を募集しやすくなるメリットもある。

TEVETA への登録に当たる事務手続についても、現在 GPLTC で提供されているプログラムは GPLTC に在籍しているスタッフ自らが登録したプログラムであるため、提案企業から移転された技術に基づいたコースの登録手続も対応可能と考えている。また、GPLTC は奨学金に応募する生徒の応募手続支援業務にも対応しており、万が一当該生徒が奨学金を受けられない場合には GPLTC が独自に支援している。現在 GPLTC で学んでいる学生も全員が奨学金を受けているが、このような教育機関は他にないと思われる。これは天然石加工技術を推奨する政府の意向であると理解している。

GPLTC は遠隔地で活動する小規模採掘者を対象に半貴石加工を指導する Out Reach Training (出張講座) を実施していることから Trade Test プログラムは自力で GPLTC へ行くことのできない小規模採掘者への普及も見込める。半貴石の加工には機材が必要であるが、それらの購入については、GPLTC は機材と鉱山で採掘される半貴石の原石をバーターすることも可能である意向を示している。そのため、手持ちの現金が不足している小規模採掘者でも機材を入手でき、加工した半貴石を販売できるようになる可能性が見込める。こうした状況から想定される Trade Test プログラムの特徴とメリットは以下のとおり。

- ・ Trade Test プログラムで取得できる技能証明書は公式な資格であるため、受講者の

²³ コンテナを改装した店舗は、在京ザンビア大使館高官が視察した際に特に強い興味を示した。

就職率向上に資すると考えられる。

- ・ TEVETA 公式プログラムであるため、政府から奨学金を受けられる。
- ・ 実務能力（技能）に焦点を置いているため、実技能があればテストを受けることができる。
- ・ Trade Test プログラムは1年半の期間で実施されるが、前述のとおり実技能があればいきなりテストを受けて技能証明書を取得することも可能である。
- ・ 初等教育を受けた者であれば誰でも受講できるプログラムとする予定である。
- ・ 遠隔地で活動する小規模採掘者及び事業者を対象に GPLTC が直接指導できる。
- ・ GPLTC は Trade Test プログラムの対象者を自力で見つける能力を有している。
- ・ 技能証明書取得者は正しい知識を基にした半貴石ビジネスを始めるきっかけを得られる。

GPLTC は敷地内に卒業生を対象としたインキュベーションセンターを建設中であり、天然石加工産業で起業したいと考える卒業生の起業支援を行う計画を持っている。当該インキュベーションセンターと本案件が連携することで GPLTC 卒業後に学んだ知識を使って起業できる可能性が高くなる。現在原石のままでは価格が付かない原石でも加工すれば立派な商品になるものが多いため、そうしたアイデアの共有を通じて現地の資源を利用することで工夫する気持ちを育成する。

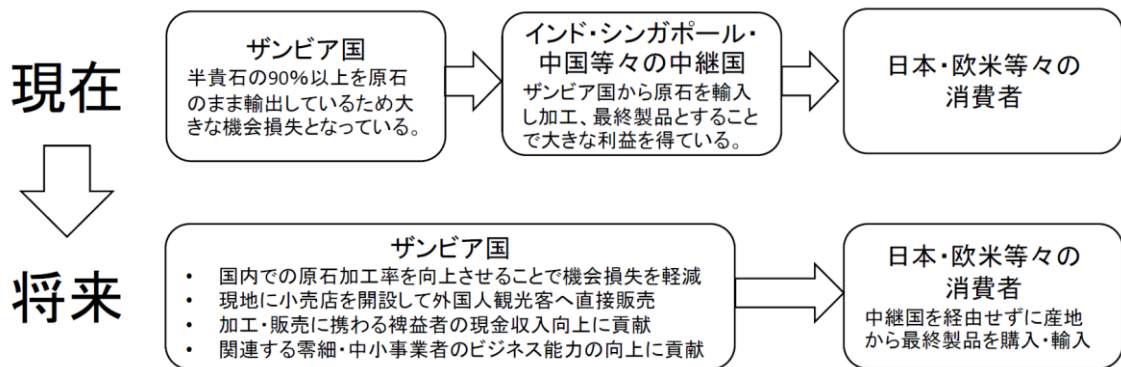
ザンビア国で産出される天然石を適切に管理し、国内で加工・販売できれば年間7億ドルの経済効果をもたらすと言われている²⁴。この数値にはエメラルド等の貴石も含まれていることが予想されるため、本提案のみでは同額の開発効果は期待できない。しかし、本案件は、ザンビア国が自国で産出される半貴石を国内で加工・販売する環境を整備するための第一歩となりうる。これにより、関連業界の収益向上、雇用創出が期待されるだけでなく、これまで有効活用されてこなかった水晶等の半貴石加工を通じて国内で付加価値を付けることのできる産業の育成が見込める。本案件を通じて、ザンビア国で産出される天然石が国内で適切に加工・販売される環境の実現に貢献できると考えている。

そして、将来的に半貴石の販売ノウハウの移転を通じて庭石等としてのニーズが見込まれる数百キロ級の水晶塊の諸外国への輸出が実現した際には、港までの陸上輸送ルートとして南部アフリカ地域経済回廊インフラ開発支援で整備されるルートを活用することで JICA を通じて実施される日本のインフラ整備 ODA 案件の恩恵を受けることが期待できる。

こうした活動を通じてザンビア国の小規模採掘者及び事業者が自力で半貴石を付加価値のある製品に加工・販売できるようになるためのキャパシティー・ビルディングを図り、以下に示す図5「現在⇒将来」の状態を目指す。

²⁴ *Zambian Economist: Zambia's Lost Gemstones*, 2012年

図4 現在⇒将来



第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

提案企業が案件化調査終了後に目指す ODA 案件化は普及・実証事業である。普及・実証事業では、本案件の基本コンセプトである「ザンビア国で産出される半貴石を甲府の職人の技術を習得したザンビア人の手で加工し、ザンビアを訪れる外国人観光客に販売する」。つまり、「ザンビア人が製作したザンビア製の製品でザンビア国内外の販路の開拓」の可能性を実証する。

3-2 ODA 案件内容

<普及・実証事業>

普及・実証事業の具体的な内容は以下のとおり。

1. GPLTC に機材が設置され、半貴石加工品を製作できる環境が整備される。
2. GPLTC の教員に提案企業の技術が移転され、自力で小規模事業者に指導できるようになる。
3. 小規模事業者が GPLTC の教員から半貴石加工品の製作指導を受けられる。
4. テストマーケティングを通じて移転された技術によって製作された半貴石加工品の取引価格の相場感が得られる。

以上のアウトプットを得る過程において、次の成果が得られることが期待される。

- ・ テストマーケティングを通じた価格帯及び売れ筋商品にかかる情報収集（製作難易度の高い動物の彫り物等は日本からザンビアへ輸出できるか検討材料とする）
- ・ 甲斐水晶工芸が現地に工場を作る際に優先的に導入すべき機材の選択
- ・ ザンビア人が機材を購入して製作できる条件（資本・技術・知識）にかかる情報を収集
- ・ 加工に必要な時間（人件費）にかかる情報収集（より精度の高い事業計画が策定可能となる）
- ・ 半貴石加工の素養がある人材の選定
- ・ 信頼でき、良質な石を安定的に採掘できる小規模事業者との人脈作り
- ・ 本事業を通じて GPLTC に行けば半貴石を買ってもらえるという認識が広がることによる情報収集の仕組み作り

表3 普及・実証事業の目的、成果、活動

目的：ザンビア国の半貴石業界に携わる小規模事業者の収益が向上される	
成果（実施期間）	活動
成果1 GPLTCに機材が設置され、半貴石加工品を製作できる環境が整備される。 （2018年度12月～2019年度3月）	1-1 必要な機材を GPLTC の工場の事前合意に基づいた場所に設置し、合意に基づいた作業環境が整備されたか確認する。
	1-2 機材が稼働状態を維持するために必要な保守管理マニュアルを作成する。
成果2 GPLTC の教員に提案企業の技術が移転され、自力で小規模事業者に指導できるようになる。 （2019年度3月～2019年度12月）	2-1 GPLTC 教員に各機材の役割と機能にかかる研修を実施する。
	2-2 GPLTC 教員に細工台を中心に各機材の使用方法を指導し、基本的な技術を習得させる。
	2-3 教材作成に必要な基本情報を記録する。
成果3 小規模事業者が GPLTC の教員から半貴石加工品の製作指導を受けられる。 （2019年度12月～2020年度4月）	3-1 GPLTC の教員が遠隔地で活動する小規模採掘者/事業者を対象に実施する半貴石加工技術指導を支援する。
	3-2 教材作成に必要な基本情報を記録する。
成果4 テストマーケティングを通じて移転された技術によって製作された半貴石加工品の日本及びザンビアにおける取引価格（小売・卸）の相場感が得られる。 （2020年度5月～2020年度10月）	4-1 ザンビア国内の市場を対象にテストマーケティングを実施する。
	4-2 日本国内の市場を対象にテストマーケティングを実施する。（TICAD VII にも出展）
	4-3 教材作成に必要な基本情報を記録する。
成果5 1～4の活動を通じて、半貴石加工技術及び半貴石ビジネス教材（TEVETA 対応）の骨子案が製作される。 （2018年度4月～2020年度10月）	5-1 各活動で収集した情報を基に教材を製作する。
	5-2 GPLTC と協議し、TEVETA 対応の教材とする。

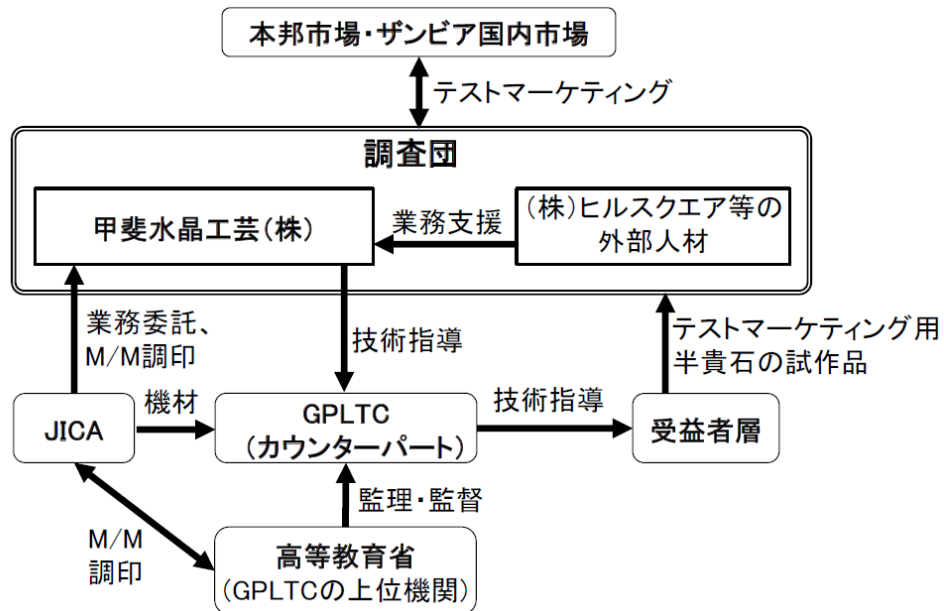
提案法人と外部人材（コンサルタント等）の役割分担

普及・実証事業実施に当たり、提案企業は案件化調査時と同じ人員体制で対応する。外部人材を担当した（株）ヒルスクエアも同じ人員体制である。外部人材は海外進出事業関連業務を担当し、提案企業の事業従事時間を最大化するためのあらゆる支援を行う。具体的な役

割分担は下記のとおり。

所属	役割
甲斐水晶工芸株式会社 (提案企業)	提案企業はザンビアに移転する技術、及び加工製品のデザイン提案から販売までのノウハウを提供する。そして、GPLTCをはじめとする受益者が付加価値のある作品を自力で作成し、販売できるようになるまでの技術的な支援を担当する。半貴石加工技術の移転を担当する山田浩伯は経済産業大臣指定伝統的工芸品の伝統工芸士である。
株式会社ヒルスクエア (外部人材)	<p>外部人材は提案企業が現地で円滑な調査を実施し、事業展開するために必要なあらゆる支援（政府機関とのアポ調整、調査計画立案、報告書作成、提案企業の技術移転にかかる英文マニュアル作成等）を担当する。チーフアドバイザーを務める舂岡氏は、2007年7月～2008年9月までザンビア国に居住し、貧困地域住民を対象とした現金収入活動、及び起業支援業務に従事した経験を持つ。</p> <p>現地コーディネーターを務める山本氏は、ザンビア国で青年海外協力隊員として活動（短期2回：16-9、17-9）を経験以来、NPO法人現地代表、JICA 農業プロジェクト業務調整に従事するなど、ザンビア在住10年以上のベテランである。現地に幅広いネットワークを持ち、現在も女性グループにビーズアクセサリーの製作、及び完成品の外国人観光客向け販売支援を行っている（完成品は JICA ザンビア事務所でも販売中）。外国人観光客向けのアクセサリー販売に豊富な実績と広い知見を持つ山本氏は、本案件には必須の人材である。</p>
菊地めぐみ (個人)	<p>菊地氏は、3年のザンビア国在住経験がある。2006年からザンビアの貧困地域に住む女性グループの収入創出活動を開始して以来、10年近く一貫して現地で女性グループ支援の活動を続けている。2007年からはマイクロ・ファイナンスのプロジェクトを立ち上げ、その活動は現在も継続している。女性を中心とする小規模な収入創出活動に広い知見を有し、マイクロ・ファイナンスの活動では講演依頼を受けるなど、国際協力の理解促進のために積極的に活動している。</p> <p>また、JICE（日本国際協力センター）コーディネーター・JICA 研修監理員としても10年以上の経験を有する。ザンビア国の女性支援を中心とする小規模事業、及び研修監理員として豊富な経験を有する菊地氏は、提案企業の技術を活用したビジネスモデルの策定を GPLTC も含めて実務面で支援する。</p>
大寄智彦 (個人)	大寄智彦氏は経済産業大臣指定伝統的工芸品の伝統工芸士であることに加えて、山梨県立宝石美術専門学校でも教鞭を取っている。普及・実証事業では半貴石加工技術のマニュアル整備及び技術移転等を担当する。

図5 普及・実証事業の実施体制図



- ・ 事業額概算：

約9,800万円

- ・ 本提案事業後のビジネス展開

提案企業は、普及・実証事業実施中若しくは終了後の適切なタイミングで法人を設立することを想定しており、詳細は第4章に記載する。

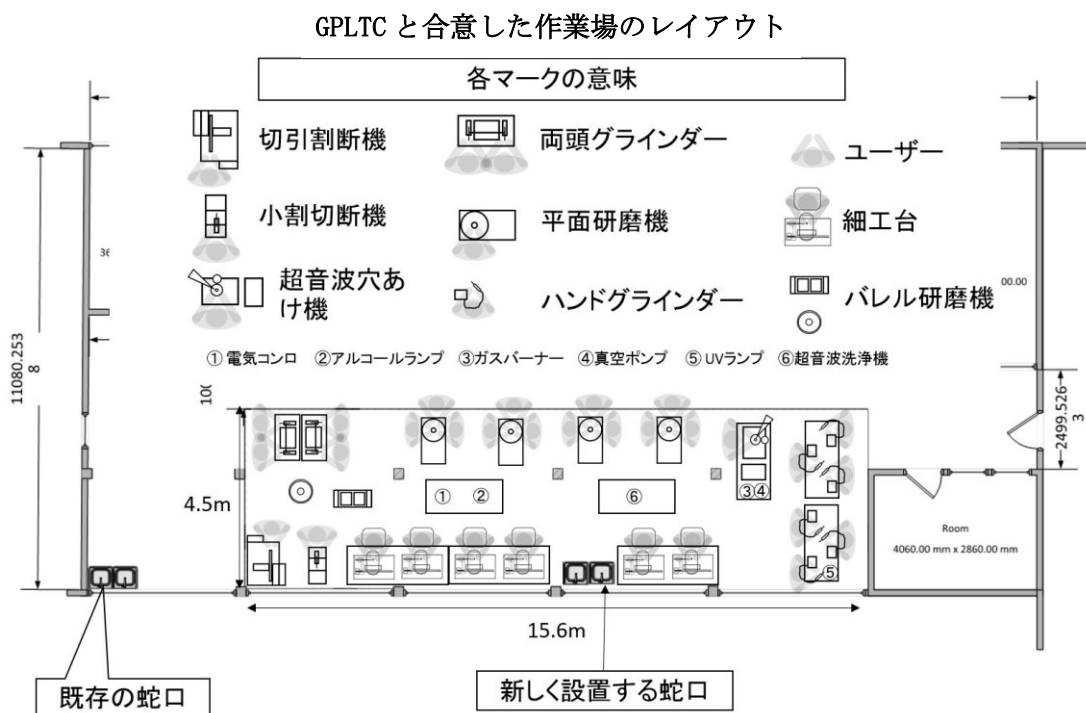
3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

普及・実証事業のカウンターパート候補機関である GPLTC は現在の NORTEC (北部工科大学) の学部に編入されることが確定しており、その手続き中である旨を北部工科大学学長より直接説明を受けた。また、普及・実証事業では採択されてから契約までに M/M の調印が必要である旨を説明し、案件化調査実施中に内容について合意することに同意を得た上でそれらを確認する高等教育省の事務次官がサインしたレターを受領した。同合意にかかるカウンターパート側の要点は次のとおり。

- (ア) JICA・提案企業が提供できない機材、若しくは現地調達できる物は GPLTC の予算で調達する。
- (イ) 機材を適切に使用するために必要な水道管、電気工事は GPLTC の予算で対応し、その他必要な備品類も調達する。
- (ウ) 普及・実証事業実施時に技術移転に必要な半貴石は GPLTC が用意する。
- (エ) 遠隔地で活動する小規模採掘者を対象に技術指導を行う場合、GPLTC 側のスタッフ

の日当・宿泊費、機材の運搬等に発生する費用は GPLTC が負担する。

(オ) GPLTC は普及・実証事業へ向けた機材の導入スペースとして、GPLTC の工場を提供する。



その他の協議状況は次のとおり。

- (ア) 今後のスケジュール（普及・実証事業へ向けた流れと提案企業、JICA の役割の確認）を確認した。
- (イ) 機材・設備の確認。校舎の一部を改装中であり、GPLTC の卒業生を対象に天然石加工事業にかかる起業支援センター構想について説明を受け、それにかかる連携の可能性について協議した。
- (ウ) 財務部長より GPLTC の財務状況について次の説明を受けた。①予算が高等教育省より安定して支出されている、②現在黒字経営である、③甲斐水晶工芸株式会社との連携は、学校として力を入れている付加価値創造分野の活動として位置付けており、追加の収入源として期待している。
- (エ) GPLTC が北部工科大学へ統合されても、校舎、カリキュラム等は現行のまま変更しない予定である。しかし運営面で共有できるところは北部工科大学の設備を利用できるのでより効率的な運営が可能となる見込みである。また、GPLTC の予算は高等教育省から北部工科大学を經由して支出される形になる。
- (オ) 山梨県立宝石美術専門学校の講師を務める団員を中心に専門課程のカリキュラムにかかる意見交換を行った。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

- (ア) 「キルギス共和国 一村一品アプローチによる小規模ビジネス振興を通じたイシククリ州コミュニティ活性化プロジェクト」の中心人物である専門家と生産者のグループ化及び品質管理等について意見交換を行い、今後も情報交換等を通じて知見を共有することに口頭合意した。
- (イ) 本案件は電力が必要であるため、適切と判断される場合は「電力供給を通じた経済活動の活性化」プログラムとの情報交換を行うことも可能である。
- (ウ) 半貴石は地方で活動する小規模事業者によって採掘されるため、村落開発隊員等の現在赴任中の協力隊員との連携も想定できる。
- (エ) 普及・実証事業の取り組みを通じて提案企業の活動への理解が進むことで協力者を募り、山梨県との連携による草の根事業の実施も検討したい。特に地域提案型草の根技術協力事業を有望視している。

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

- (ア) 普及・実証事業採択から機材の導入・運用開始までの時間が長期に渡るため、それまでカウンターパート候補機関である GPLTC の関心が失われないようきめ細やかなフォローが必要になる。
- (イ) 導入する機材「細工台」及び「平面研磨機」は製作できる作品の自由度は非常に高いものの、その性能を活かしきるには練度を要するため、難易度が低くても売れる製品から取り組むなど、提案企業側に工夫が必要である。
- (ウ) 原石の調達には案件化調査中に訪れた小規模採掘者から行うことを想定しており、当該採掘者から同意を取付済である。

3-6 環境社会配慮等

本案件はカテゴリ C 案件である。提案企業が国内で営業している状態と同様の形で事業展開することを前提に環境へ悪影響を及ぼさない形で調査を進めれば問題ないと認識している。

3-7 期待される開発効果

- (ア) GPLTC が TEVETA 公式プログラムに登録した半貴石加工技術を普及できるようになる。
- (イ) TEVETA 公式プログラムは政府から奨学金を受けられるため、学費を負担できない小規模事業者も参加できる。よって、半貴石加工技術がより普及しやすい環境の整備に資する。
- (ウ) GPLTC は自力で遠隔地において活動する小規模採掘者に指導することができるため、半貴石加工技術の更なる普及が期待できる。

- (エ) 提案企業が製造される半貴石製品を買い取ることで小規模採掘者及び事業者に現金収入源を提供できる。
- (オ) ①GPLTC が小規模採掘者に技術指導を行う→②小規模採掘者が半貴石製品を製造する→③提案企業が製品を買い取る→④噂を聞きつけた新しい小規模採掘者が GPLTC に技術を学びに来る→①、のサイクルを作ることによってザンビア国各地で活動する小規模採掘者等の現金収入向上及び就職支援に貢献できる。
- (カ) 他国ドナーが参画すればより広範囲に渡って提案企業の技術を移転できることが期待される。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

提案企業は普及・実証事業実施中若しくは終了後の適切なタイミングで法人を設立することを想定している。具体的には、ルサカ若しくはリビングストーンに拠点を設置し、半貴石製品を販売する。始めは店舗のない卸売から開始し、事業の成長に合わせて小売店の設置を目指す。小売店を設置するまでは外国人観光客向けのマーケットに出展することで小売市場へのアクセスを確保しつつ、本邦及び海外市場へ販路を開拓する。更に甲斐水晶工芸ザンビア法人が甲府の加工機材メーカーの販売代理店となることでザンビア国内で活動する半貴石加工事業者を対象に半貴石加工機材を販売する。具体的な事業の実施段階は次のとおり。

第1段階（現在の達成状況：案件化調査）

ザンビア国内	<ul style="list-style-type: none">・ Kaicrystal Zambia の屋号で個人事業主として登録し、ブランド名を確保、ザンビアで事業を行う上での実務目的での情報収集を開始・ ビジネスパートナー候補の確保・ GPLTC と普及・実証事業の内容合意取付（サポートレター取付済）・ 事業展開へ向けた仮設の構築
--------	--

第2段階（普及・実証事業実施中）

ザンビア国内	<p>GPLTC に移転した技術で製作された製品のテストマーケティングを通じて以下の情報を収集する。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 各商品の価格帯の設定・ 売れ筋商品に必要な機材の組み合わせ・ 取引先候補の選定（原石の仕入及び卸先等々） <p>第2段階終了前に Kaicrystal Zambia を法人登記・関連ライセンスを取得する。</p>
日本国内	<p>GPLTC に移転した技術で製作された製品のテストマーケティングを通じて以下の情報を収集する。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 各商品の価格帯の設定・ 取引先候補の選定（卸先等々）・ 売れ筋商品のデザイン

第3段階（普及・実証事業終了後）

ザンビア国内	ルサカ、若しくはリビングストーンに拠点を開設、土産店を含む、ルサカ内の小売店に商品納入を開始する。顧客のニーズに合わせて商品のバリエーションを増加させる。
日本国内	Kaicrystal Zambia から商品を輸入し、既存の販路に卸及び小売販売する。
その他の海外市場	引き合いに応じて卸販売を行う。現在はボツワナ、ジンバブエ、タンザニア、ケニア等の近隣国に加えて、EU、米国を想定している。

4-2 市場分析

非公開部分につき非表示

4-3 バリューチェーン

非公開部分につき非表示

4-4 進出形態とパートナー候補

非公開部分につき非表示

4-5 収支計画

非公開部分につき非表示

4-6 想定される課題・リスクと対応策

非公開部分につき非表示

4-7 期待される開発効果

本事業を通じて実現する提案企業の事業展開により、GPLTC は半貴石の加工技術及び天然石ビジネスの基本知識を普及させることが可能となる。その活動を通じて貢献されることが期待される開発効果は次のとおり。

- (ア) GPLTC の講座を受けた小規模採掘者等が作った製品を提案企業若しくはそのビジネスパートナーが買い取ることで市場との窓口になる。
- (イ) 提案企業が加工機材の販売代理店となることで小規模採掘者に半貴石の加工に必要な機材及びアクセサリ製作に必要な部品を供給できる。よって、機材調達の困難さから加工ができない小規模採掘者も新規参入することが可能となる。
- (ウ) マパティジィヤ鉱山等、現地で無価値とされている原石に付加価値を付与することで商品化できる。これにより、周辺地域の住民が新たな収入源を確保できる。
- (エ) やる気があれば1人でも始められる事業であるため、受益者自らが雇用を創出できる。
- (オ) GPLTC は現金のない小規模採掘者等には天然石の現物交換で機材を販売することも視野に入れている。この仕組みが確立されれば、手元資金が用意できない小規模採掘者も加工できる可能性がある。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

提案企業は本提案を通じて見込まれる最も現実的な地元経済・地域活性化は昇仙峡と山梨県の観光産業の振興と考えている。昇仙峡の観光資源に「開発」という新しい切り口を加えることで、これまで山梨県に水晶加工の伝統工芸が存在することを知らなかった顧客

を開拓することができる。本案件がプレスリリース等を通じて周知されることで、昇仙峡や山梨県とその伝統工芸に関心を持ち観光に訪れる人々が増えるきっかけになることを期待したい。

また、更に具体的な取り組みとしては、GPLTC の学生が製作した作品を甲府市の山梨県立宝石美術専門学校が運営するジュエリーミュージアム若しくは提案企業等の店舗に展示することでザンビアと日本の水晶を含めた宝飾業界関係者の理解促進を図ることが可能と考える。そして相互理解が進めば次の波及効果を目指すことも考えられる。①甲府市に所在する日本唯一の公立宝石美術専門学校である山梨県立宝石美術専門学校と GPLTC の人材交流²⁵、②メディア露出による山梨県の伝統工芸の全国的なアピール、及びリビングストーン観光協会²⁶と昇仙峡観光協会の人材交流を通じた昇仙峡観光産業の活性化とその話題性による集客力アップ、③ザンビアでは製作できない高度な技術を要する動物の彫り物を提案企業を中心に甲府市内で生産しザンビアへの輸出、④提案企業の③の活動を通じた地域雇用の創出、及び関連事業・同業他社の売上増を通じた山梨県内宝飾加工産業の活性化。特に山梨県立宝石美術専門学校と GPLTC の生徒の人材交流では、専門学校の学生が GPLTC 及び鉾山を訪問することによって学生同士の交流を図ると同時に天然石に関する知識を深める事が期待できる。また、動物の彫り物を甲府から輸出できれば、それをきっかけにアクセサリー等を含む、その他の製品のニーズも掘り起こせる可能性があり、そうした新たなニーズを見越した若手職人の育成の検討も期待できる。販路の開拓については、リビングストーン観光協会会長に昇仙峡観光協会との連携を提案した際にも非常に前向きな感触を得られたことから協力を得られると考えている。リビングストーン観光協会としてもザンビア国で産出される半貴石の活用方法について検討しているため、今後も情報交換して行く予定である。

²⁵ 山梨県立宝石美術専門学校は南アフリカからの視察団を受け入れた実績があり、提案企業が将来的にザンビアからの視察団を受け入れる際には協力可能である旨確認済である。

²⁶ Livingston Tourism Association

英文要約

**Feasibility Survey with the Private Sector
for Utilizing Japanese Technologies
in ODA Projects**

**“Feasibility Survey for Gemstone Business by
Local Entrepreneurs in Zambia”**

Final Report Summary

Republic of Zambia

May, 2018

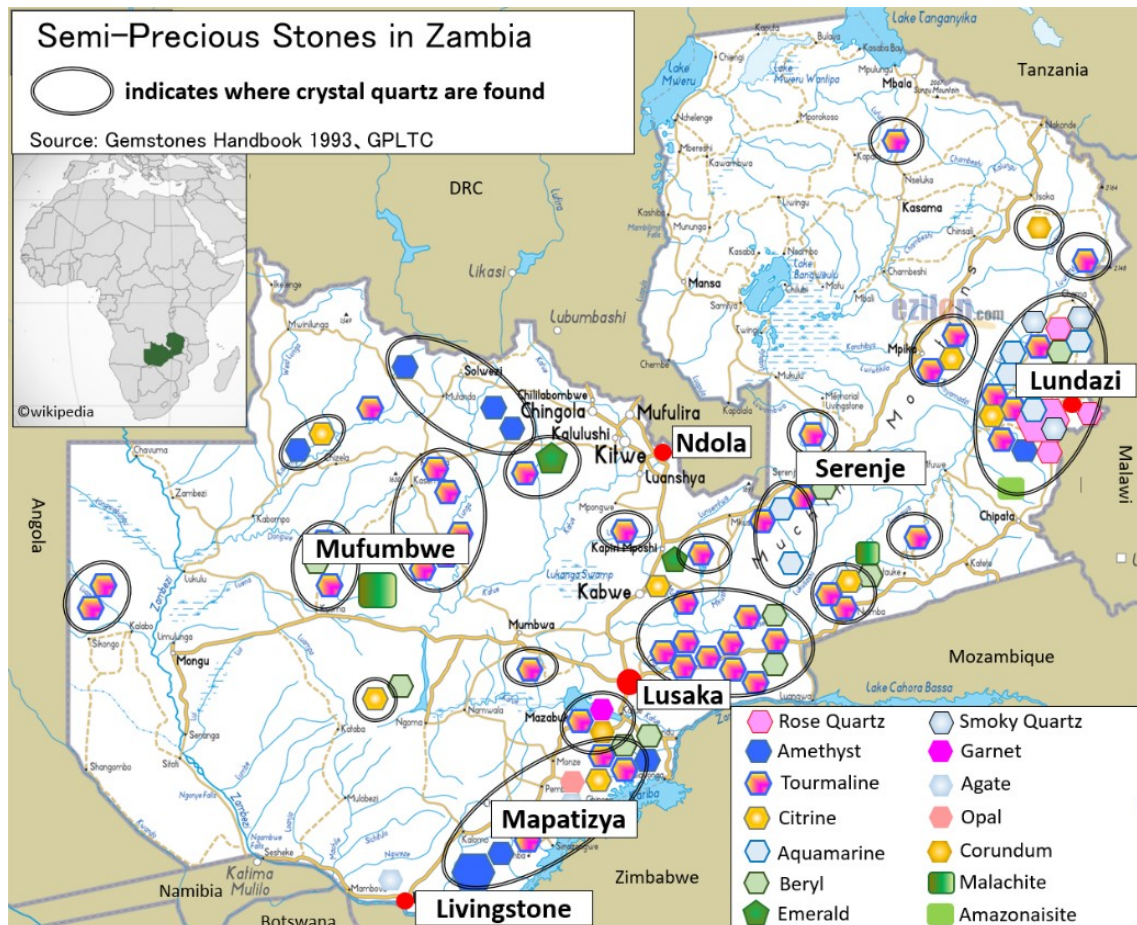
KAICRYSTAL CO., LTD.

Chapter 1 Concerned Development Issues

1-1 Development Issues

As Zambia relies 72.6% of its total export value to the export of minerals, it is making various efforts to diversify its mining industry based economy. Among those efforts, the potential of precious and semi-precious stones that are mined across the country was pointed by every government in Zambia's history that took office. However, due to the lack of equipment as well as proper skills are hampering this effort. Therefore, Zambia is currently exporting most of precious and semi-precious stones unprocessed. The picture 1 below shows the location and the varieties of semi-precious stones mined in Zambia.

Picture 1



1-1-1 Situations of Semi-Precious Mines

The survey team visited various mines across Zambia and saw none of foreign owned company operating in the sector of semi-precious stone mines; they are mostly operated by Zambian small scale miners. In addition to this, Quartz that Kaicrystal trades are not only abundant, but also their value was not even properly recognized, not to mention handling it appropriately. The survey team visited

mines in 4 regions - Mapatizya, Lundazi, Serenje, and Mkushi, and met the local small scale miners to study their needs. Followings are the summary of their findings.

- Small scale miners have little knowledge of what they mine, and they do not have access to information nor means to do so.
- It appeared that small sale miners do not make price difference between wholesale and retail when they trade. Their priority is focused on what they can earn in the day, and their practice is reflected on the price they offer.
- Small scale miners rely on personal network rather than structured market price or similar to trade their stones; therefore their prices are volatile and it is leading to unstable income.
- Small scale miners do not know how the end users use their stones, therefore, they are unable to prioritize the variety of stone they should mine.
- Small scale miners tend to think the amount they mine is proportional to the sales amount, and they do not rate the stones according to their grade and purpose of use.
- Very few of small scale miners have received a proper education, and most of them heavily rely on their experience. These result in inefficient operation.
- In Mapatizya, the survey team met a small scale miner whom trained by UNDP, but the training itself was just two to three days long.

1-1-2 Gemstone Processing Skills and Equipment in Zambia

The survey team gathered information regarding the level of gemstone processing skills of those who operates in Zambia as well as a set of equipment they own. A table below show the summary.

Group Name and Type	Equipment
GPLTC (Gemstone Processing & Lapidary Training Centre)	Small Trim Saw×3, Faceting Machine×10, Tumbler×2
Jewel of Africa (Private Company)	CAD×1, 3D printer×1, Faceting Machine×1, Gas Burner×1, Grinder×2, Hand Grinder×20, Ultrasonic Drill (Broken), other tools and supplies
Bobbili Gems (Private Company)	Faceting Machine×1, Gas Burner×1, Grinder×1, Hand Grinder×8, other tools and supplies
Workshops in Ndola (Individual)	Faceting Machine×1 to 3, Tumbler×1 to 2
Other workshops (Individual)	Tumbler×1 to 2, various hand tools

1-2 Development Plan, Policy and Regulation regarding Development Issues

Development Plan

The government of Zambia, in collaboration with international organizations, is planning to formulate a scheme of which aim is to promote the public to join the mining industry by creating a fund to financially assist the purchase of equipment as well as to assist activities of small scale miners.

Policy

In regard with the policies for small scale miner who are involved in semi-precious stones, Zambian government offers various kinds of support schemes for Micro, Small & Medium Enterprises (MSME) through Zambia Development Agency (ZDA). Their target sectors are handcraft, leaser, metal crafts, wood crafts, training, light industry, and services. The mining is considered especially of high potential amongst them.

Regulation

Ministry of Mines and Minerals Development is publishing a leaflet that details necessary licenses, fees, and other requirements as well as regulations. Those small scale miners whom the survey team encountered in remote towns first showed their license before starting a discussion; their behavior indicates that the necessity of obeying to the related rules and regulations seemed well understood and prevalent amongst small scale miners.

1-3 Policy of Japanese Government in the Area of the Development Issues

Japanese government – in its Country Assistance Policy for the Republic of Zambia (August 2014) – says it will assist Zambia by “Promoting Sustainable Growth of a Diversified Economy Freed from Overdependence on Mining.” In Priority Areas, it says “Vitalization of Productive Sectors” is necessary through the assistance to Micro, Small & Medium Enterprises, and so the assistance is provided.

1-4 Actions of other Donners in the Area of the Development Issues

The summary of actions taken by other international donners in the area of the development issues are outlined below.

Japan International Cooperation Agency

JICA sent a gemologist to GPLTC from 2009 to 2011 as a senior volunteer.

European Union and World Bank

GPLTC – the counterpart of this survey – was founded by assistance from European Union (EU) and World Bank (WB). The land was provided by the Zambian government, World Bank built the structure, and European Union supplied the equipment.

United Nations Development Programme and European Union

In aim of achieving SDG millennium goals, United Nations Development Programme (UNDP) and

European Union are jointly supporting nations of Africa, Caribbean, and Pacific under the name of ACP-EU Development Minerals Programme.

European Union

European Union (EU) conducted Mining Sector Diversification Programme: EU-MSDP from 2002 to 2008. The aim of this five year program was to assist Zambia to diversify its mining industry. It financially supported new small scale miners who are starting none-traditional mining – other than copper or cobalt mining – to mitigate financial risk of borrowings.

World Bank

World Bank (WB) conducted Support for Economic Expansion and Diversification Project (SEED) from 2004 to 2011. This project was to support followings: ①Tourism, ②Promote Competitiveness and Value addition in the growing sector, ③Support in Jewelry industry and promotion of investment that leads to the development from community to the nation, ④promotion of active participation of target group.

Department for International Development

Department for International Development is currently conducting Private Enterprise Programme in Zambia of which aim is to build capacity of Micro, Small & Medium Enterprises (MSME). The program started in 2013 June and by the 2019 June, it aims to create 26,500+ jobs, and it includes mining sector.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit and Embassy of France

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit and Embassy of France have assisted Kabwata Cultural Village that the survey team had visited as well. Kabwata Cultural Village had received assistance from other donors, details are unknown since the staff who was involved had left the office long time ago.

The Queen's Young Leaders Programme

This five year program (2014 to 2018) is founded in 2014 in honor of 60th anniversary of Queen Elizabeth II in order to award and support youth who are active for the good of local community in Bangladesh, Jamaica, Sierra Leone, Solomon islands, United Kingdoms, and Zambia.

Chapter 2 Proposed Product and Technology

2-1 SME Information

Company Name : KAICRYSTAL CO., LTD.
Hiroche Cho, Kohira 394-3, Hiroche Cho, Kofu City
HQs Location : Yamanashi Prefecture, 400-0083
Year Founded : August 5, 2011
Nature of Business : Wholesale, Retail, processing of semi-precious stones

2-1-1 The Purpose of Oversea Business Expansion

Kaicrystal Co., Ltd. (here after referred as “Kaicrystal”) consider this project very important for the pursuit of following objectives.

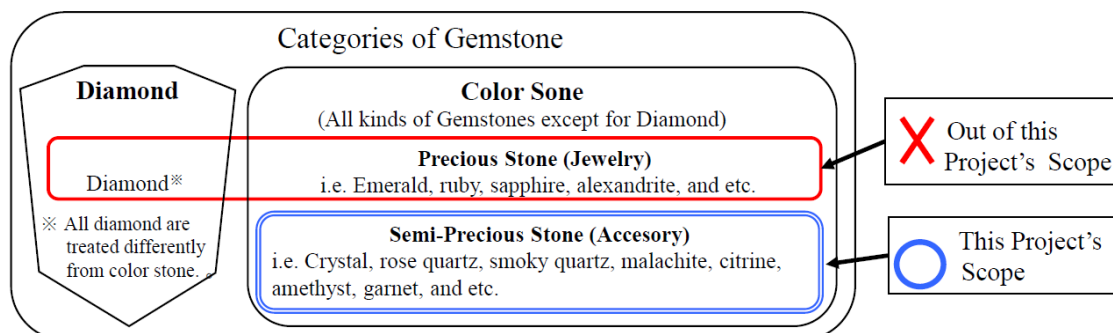
- ① Develop products that only Kaicrystal can offer.
- ② Succession of craftsmanship
- ③ Revitalization of gemstone processing industry as well as tourism industry of Kofu though the pursuit of ① and ②.

2-2 Proposed Product and Technology

2-2-1 Introduction to Gemstones

Gemstones for fashion can be – as shown in the picture below 2 – categorized into “Diamond” and “Color Stone”.

Picture 2. Concept of Gemstones



Source: Survey Team

“Color Stone” can be further subcategorized into “precious stone” and “semi-precious stone”, but this project focuses only on “semi-precious stone.” The value of semi-precious stones in general are lower than that of precious stones, and products made with semi-precious stones can be referred to as “accessories” while the products made with precious stone – such as diamond, ruby, and sapphire – can be referred to as “jewelry.”

Therefore, semi-precious stones that are involved in this project have nothing to do with so called conflict diamond and as such, but merely a part of color stone. The equipment used to process the semi-precious stones are larger than those used for precious stones. Since both precious and semi-precious stones are natural stones, the equipment to process them operates in the same principle, but the size of stones are different; therefore, the different size of the equipment as shown in pictures below. In general, when it is being processed, semi-precious stone is held by hand while precious stones is attached to a tip of stick to hold.

Flat Disk Grinder for Semi-Precious Stone



Uses a Large Disk. A stone is held by hand.

Faceting Machine for Precious Stone



Uses a small disk. A stone is attached to a stick.

The left is a machine to process semi-precious stone, and the right is a machine to process precious stone in GPLTC. It is technically possible to process semi-precious stone with the machine for precious stone, however, it is very inefficient and does not make economic sense.

2-2-2 Target Market

The main customer of Kaicrystal is tourists whom visit Shosenkyo, natural stone retail stores, and natural stone enthusiasts. In recent years, it is actively participating to events that are held in major cities of Japan so that it can access to new customers whiling maintaining presence in the market. This can be summarized in Chart 1 “Target Market of Kaicrystal.”

Table 1. Target Market of Kaicrystal

Type of Business	Location	Target Market
Wholesale	Outlet in Shosenkyo	Retail Stores in Kofu
Retail / online shop	Outlet in Shosenkyo	Natural stone enthusiast, Tourist
Wholesale/Retail	Exhibition Booth in event, mainly in Tokyo and Osaka.	Natural stone enthusiast (Retail), General Consumer (Retail), Retailers (Wholesale)

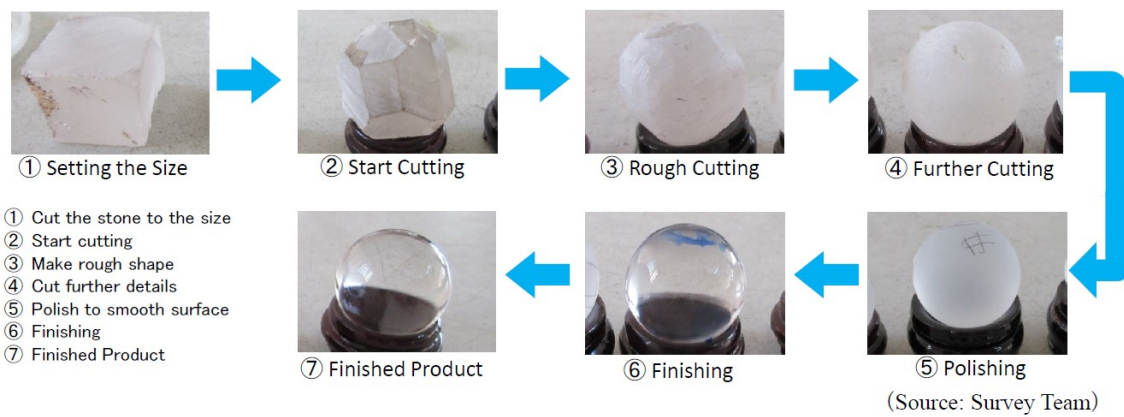
(Source: Survey Team)

2-2-3 Proposed Product and Technology

There are two skills that Kaicrystal can offer in this project: 1. Processing Skills of Semi-precious Stone; 2. Basic Business Skills of trading natural stones.

Once leran the processing skills of Semi-precious stone, it can be managed single handedly from the rough stone to the finished product; therefore it is ideal for entrepreneurial individual. As it does not require a team, one can start the business by himself/herself and grow the business. The steps of semi-precious stone processing are shown below.

Diagram 1. Carving Process of Quartz Sculpture



All works are done by hand, and main equipment to be used are “SAIKUDAI” and “Flat Disk Grinder” in addition to Hand Grinder, Trim Saw, Double Head Grinder, Ultrasonic Drill, and Tumbler. The manufacturer of the equipment says that the machine will operate fine if it attaches an adopter.

Basic business skills of trading stones can take forms of developing story based products, designing of stones that make most of the rough stone as well as identifying the stone that could be sold as rough.

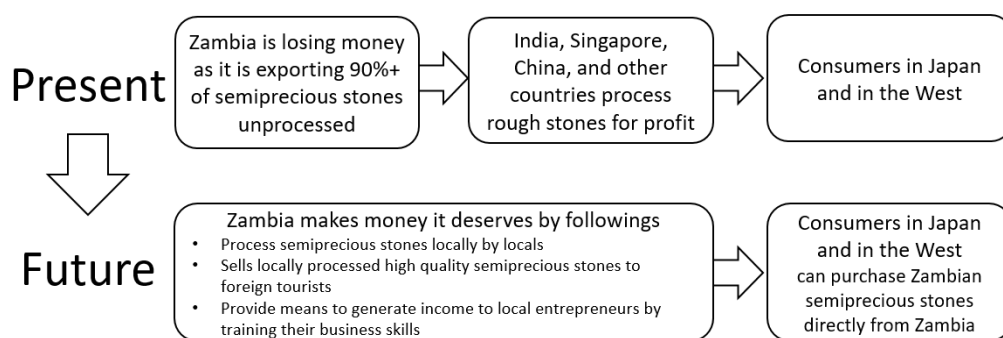
2-3 Compatibility of Proposed Product and Technology

THIS PART IS NOT DISCLOSED

2-4 Possible Contributions to the Development Issues

GPLTC is to create a new training program called “Trade Test Program” based on the new knowledge that the survey team will provide with them. Trade Test Program will be a EVETA (The Technical Education, Vocational and Entrepreneurship Training Authority) approved program. Trade Test Program is a kind of program that student can receive a certificate that proves his/her skills. Student can be tested for his/her skills that are not necessarily book based knowledge. By registering to TEVETA, the Trade Test Program becomes an official program of Zambia that are subject to financial aid. This activity provide small scale miners access to information and allow them to start their own business. The survey team aims to create a situation shown in Picture 3 Present ⇒ Future through this capacity building.

Diagram 2. Present ⇒ Future



Chapter 3 Proposed ODA Project

3-1 Outlook of Proposed ODA Project

The survey team plans to conduct verification survey as an ODA project. The basic concept of this survey is “Zambian whom trained with skills of craftsmanship of Kofu processes Zambian semiprecious stones and sell them to foreign tourists”. In other words, this is a project to achieve a goal of “Sell Zambian Product of Zambian materials made by Zambian”.

3-2 Outputs of Proposed ODA Project

Actual steps of the verification survey is outlined below.

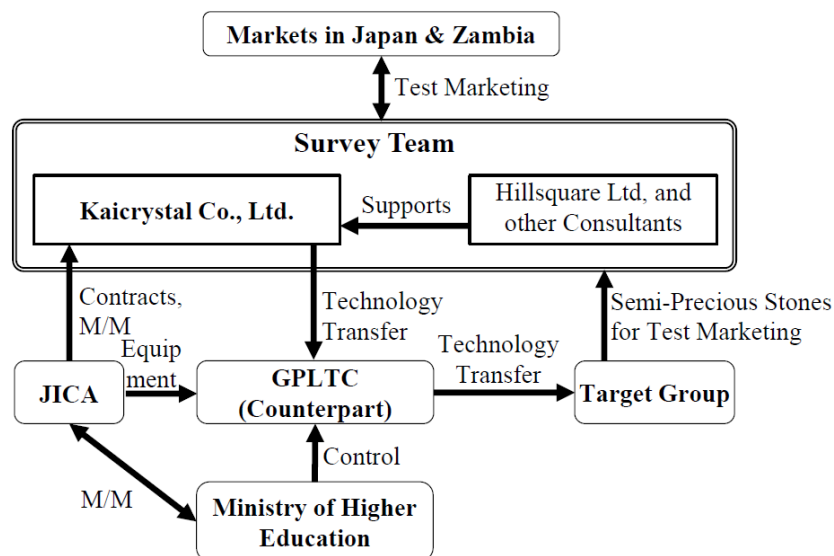
- GPLTC will have the necessary equipment installed at its workshop and be ready to process semiprecious stones.
- Lecturers of GPLTC are trained for the skills of craftsman of the survey team, and become capable of training on their own by themselves.

- Small scale miners will receive trainings from staff of GPLTC.
- The survey team will test market the samples in order to lean the market price of the products.

Followings are the additional outputs that could be achieved by doing above.

- By conducting test marketing of the product, the survey team will be able to learn the specific product line that sells as well as whether there is a market for the sophisticated product that can be only made by Japanese craftsman until Zambian craftsman develops the necessary skills.
- The survey team will be able to learn a set of equipment they should prepare to start their business in Zambia.
- Study the conditions (money, skills, knowledge) that Zambian in general requires to start a semi-precious stone business.
- Learn how much time it takes to finish a product that allow the survey team to formulate more accurate business plan.

Diagram 3. Outline of the Verification Survey



3-3 Status of Potential Counterpart

GPLTC – the potential counterpart of the verification survey – will be merged into NORTECH, and they are currently undergoing the producers. The survey team has been in talks with GPLTC as a potential counterpart, and told GPLTC that should the survey team awarded the verification survey by JICA, M/M needs to be signed among relevant stakeholders. The Ministry of Higher Education – the ministry that over looks the operation of GPLTC understood those conditions and issued a letter that confirms their understanding as well as the support for this project.

3-4 Possible Collaboration with other ODA Projects

- A) The survey team discussed the possibility of collaboration with a JICA expert of “Community Empowerment Project through Small Business Promotion by One Village One Product(OVOP) Approach in Issyk-Kul region”, and agreed to exchange information as necessary.
- B) As electricity is necessary to process stones, it may be able to seek advices to Power System Development Advisor.
- C) Since most small scale miners operate in remote areas of Zambia, it may be possible to collaborate with JICA volunteers whom deployed in the same area.

3-5 Risk and Issues to be addressed for the ODA Project Formulation

- A) As it takes time to implement the verification survey, the survey team needs to follow up GPLTC closely so as to keep their attention and interests.
- B) Although Saikudai and Flat Disk Grinder can be flexible, it takes a certain level of skills to use them properly and make a product with it. Therefore, the survey team needs to accommodate staff of GPLTC by starting with something easier to learn.
- C) Semi-precious stones used for the verification survey will be supplied by the small scale miners, and the survey team has already found those suppliers.

3-6 Environmental and Social Considerations

This survey is categorized as C. There should not be any environmental hazard as far as the survey team operates as they do in Japan.

3-7 Expected Contributions to the Development Issues

- A) Enable GPLTC to provide semi-precious stone processing skills as an official TEVETA program.
- B) Registering to TEVETA will allow students to receive financial aid. Therefore those who small scale miners in financial difficulties can take the training and be certified.
- C) GPLTC can visit remote areas by its own capacity. They can promote the knowledge even further.
- D) The survey team can buy product made by small scale miners, and this will provide them with precious cash income source.

Chapter 4 Business Development Plan

4-1 Business Development Plan

Kaicrystal is planning to register as a private company in the appropriate time which is during or

after the verification survey. It is planning to open a branch either in Livingstone or in Lusaka, and sell semi-precious stone products. Start by just doing wholesale at the beginning, then start retailing as the business grows. Kaicrytal is to maintain its market presence in retail by opening a stand in various markets for foreign tourists until it sets up a high street store. It also plans to appeal to markets in Japan as well as in other countries. Kaicrytal also plans to sell equipment to process semi-precious stones by importing them from Japan.

4-2 Market Analysis

THIS PART IS NOT DISCLOSED

4-3 Value Chain

THIS PART IS NOT DISCLOSED

4-4 Forms of the Business and Business Partner

THIS PART IS NOT DISCLOSED

4-5 Income and Expenditure

THIS PART IS NOT DISCLOSED

4-6 Risks and Issues to be Addressed

The risks and Issues that the survey team identified are outlined below.

- A) Small scale miner may over price the stones they supply.
- B) Semi-precious stones are abundantly available that their procurement itself will not be an issue.
- C) Power shortage is not frequently observed in Lusaka, Ndola, and Livingstone. However, it is prevalent in remote areas. Therefore, it may be worth to consider to sell equipment packaged with solar power generator.
- D) The survey team could communicate with Zambian counterpart via mobile phone apps and e-mails. Smartphone is widely used among small scale miners as well.

4-7 Expected Contributions to the Development Issues

Merits of Kaicrytal's business can offer to the Development Issues by enabling GPLTC to conduct Out Reach Training in remote areas is outlined below.

- A) Kaicrytal or its business partner can procure stones from the small scale miners, and thus, function as their liaison to the market.
- B) By retailing equipment, Kaicrytal can be a catalyst to distribute equipment to small scale miners whom otherwise have no access to it.

- C) Small scale miners can monetize what they think worthless by adding value to it. Thus, they can secure a new source of income.

4-8 Contributions to the Local Japanese Economy of the SME

The realistic contribution that Kaicrystal can offer to local economy through this project is the promotion of tourism in Shosenkyo where Kaicrystal operates. This activity will allow the company to reach a new segment of market – those who work in “international aid” industry – to the existing customer base of Shosenkyo, and the publicity of this project will allow the new audience to know about quartz craftsmanship of Yamanashi Prefecture, and it could attract more people to the craftsmanship, and thus, more people to visit Shosenkyo. In addition to this, followings are the potential contributions to local economy that Kaicrystal can consider.

- A) Cultural exchange program between GPLTC and Institute of Gemology and Jewelry Art Yamanashi prefectural government – the only public institution in Japan that offers jewelry program.
- B) Nationwide appeal of craftsmanship through media publicity as well as the collaboration between Shosenkyo tourism association and Livingston tourism association that leads to the promotion of Shosenkyo’s tourism industry as well as increased number of visitors.
- C) Export of animal carvings that Zambians are yet to be able to make and will be order to local manufacturers in Kofu through Kaicrystal.
- D) Job creations and sales increase of local companies that operates in jewelry industry through activity of C).

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects Feasibility Survey for Gemstone Business by Local Entrepreneurs in Zambia

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Kaicrystal Co., Ltd.
- Location of SME: Kofu, Yamanashi Prefecture, Japan
- Survey Site ▪ Counterpart Organization : Ndola ▪ GPLTC (Gemstone Processing and Lapidary Training Centre)



Brenite Pendant



Handcrafted Crystal Sphere

Concerned Development Issues

- Overdependence of Economy on Mining Industry.
- Huge productivity discrepancy between foreign owned businesses and domestic businesses.
- Lack of business management skills in SMEs.

Products and Technologies of SMEs

- Craftsmanship to process semi-precious stones
- Product design that sells
- Know-how of selling finished products in collaboration with tourist industry.

Proposed ODA Projects

- Find means of transferring semi-precious stones processing skills of The Japanese SME to local educational institution(s) in Zambia.
- Establish the know-how of selling Zambian semi-precious stones locally as well as internationally.
- Open a retail store that is run by locals to sell semi-precious stones to foreign tourists in Zambia.

Expected Impact

- Assist Zambia to diversify its economy that over depends on the mining industry by training craftsman who can process semi-precious stones of Zambia.
- Assist local SMEs to improve their business management skills and their performance – inclusive of sales in foreign currency – by transferring skills of processing semi-precious stones and selling finished products.
- Promote relevant businesses with local souvenir shops and woman's group including JOCV and int'l NGOs.

別添資料

非公開部分につき非表示