

インド国

Society for Karnataka German Multi Skill
Development Centre (KGMSDC)

インド国
鋳物製造技術者育成にかかる
普及・実証・ビジネス化事業

業務完了報告書

2024 年 11 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社木村鋳造所

中部セ
JR
24-003

目次

巻頭写真	i
地図	vii
図表リスト	viii
略語表	ix
案件概要	xi
要約	xii
第1章 当該国でのビジネス化（事業展開）計画	1
1. 提案製品・技術の概要	1
2. 海外進出の動機	2
（1）提案法人の海外展開を図るに至った背景	2
（2）対象国を選んだ理由	2
3. ビジネス化（事業展開）計画	2
（1）ビジネスモデル概要	2
（2）ターゲットとする市場	3
（3）製品サービス・技術	3
（4）当該国における具体的なビジネス展開の方法	3
（5）当該国でのビジネスにおける収支・財務計画	4
4. ビジネス実施上の留意事項	4
（1）ガバナンスにおける留意事項	4
（2）商習慣・商慣習、文化、宗教における留意事項	4
（3）ビジネス展開に必要なネットワーク	4
（4）撤退条件	5
第2章 ビジネス展開による対象国・地域への貢献	6
1. ビジネスを通じて解決する対象国の課題とその貢献	6
（1）対象国の課題	6
（2）中・長期的に達成する課題への貢献	7
2. 持続的な開発目標（SDGs）17の目標	8
3. 国別開発協力方針（政府開発援助方針との合致）	8
4. ビジネス展開により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献	9
第3章 普及・実証・ビジネス化事業実績	10
1. 本事業の目的	10
2. 本事業の成果	10

3. 本事業の実施体制	11
4. 成果の達成状況	12
5. 活動内容実績	13
(1) 活動内容	13
(2) 活動結果の実績	16
(3) 導入済機材	30
6. 事業実施国政府機関（カウンターパート機関）の情報	30
(1) カウンターパート機関名	30
(2) 基本情報	30
(3) カウンターパート機関の役割・負担事項（実績）	31
(4) 事業後の機材の維持管理体制	31
7. ビジネス展開の見込みと根拠	32
(1) ビジネス化可否の判断	32
(2) ビジネス化可否の判断根拠	32
8. その他	32
(1) 環境社会配慮	32
(2) ジェンダー配慮	32
9. 本事業から得られた教訓と提言	35
(1) 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓	35
(2) JICA や政府関係機関に向けた提言	35
参考文献	36
英文要約	38
別添資料	54

巻頭写真



JICA インド事務所での報告会
(2022 年 4 月)



KGTI 新校舎
(2022 年 4 月)



SDEL 事務次官 Selvakumar 氏と面談
(2022 年 4 月)



A 社（現地鑄造メーカー）の工場視察
(2022 年 7 月)



A 社（現地鑄造メーカー）の幹部と交流
(2022 年 7 月)



KGTI の幹部と進捗状況の共有
(2022 年 7 月)



B 社（現地鋳造メーカー）の工場視察
（2022 年 7 月）



B 社（現地鋳造メーカー）の幹部と交流
（2022 年 7 月）



E 社（現地鋳造メーカー）の建設中
の新工場建屋（2022 年 11 月）



KGTI での現地機材の検収作業実施
（2022 年 11 月）

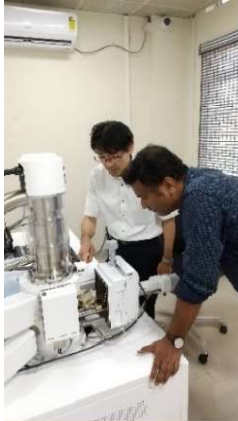


KGTI の幹部と進捗状況の共有
（2022 年 11 月）



KGTI に納入された現地機材
（2022 年 11 月）

	
A 社（現地鋳造メーカー）の工場視察 （2023 年 2 月）	KGTI での現地機材の検収作業 （2023 年 2 月）
	
KGTI での現地機材の検収作業 （2023 年 2 月）	KGTI での現地機材の検収作業 （2023 年 2 月）
	
機材設置完了セレモニーについて協議 （2023 年 7～8 月）	民間職業訓練校視察 （2023 年 7～8 月）

	
SEM/EDS の検収作業 (2023 年 7～8 月)	C 社（現地鑄造メーカー）の工場視察 (2023 年 7～8 月)
	
NDT の ToT (2023 年 9 月)	CAD/CAM の ToT (2023 年 9 月)
	
試験片の硬度測定 の TOT (2023 年 9 月)	SEM/EDS の ToT (2023 年 9 月)



ガンディー生誕記念日 (Gandhi Jayanti)
(2023 年 10 月)



KGTII の教員と ToT 実施者
(2023 年 10 月)



機材設置完了報告会①
(2023 年 10 月)



機材設置完了報告会②
(2023 年 10 月)



トライアルコースの様子①
(2024 年 2 月)



トライアルコースの様子②
(2024 年 2 月)

	
トライアルコースの様子③ (2024 年 2 月)	トライアルコースの様子④ (2024 年 2 月)
	
トライアルコースの様子① (2024 年 6 月)	トライアルコースの様子② (2024 年 6 月)
	
譲渡式の様子① (2024 年 6 月)	譲渡式の様子② (2024 年 6 月)

地図



【図 1：カルナタカ州及びベンガルール市の位置¹】

¹ d-maps.com の地図を基に調査団が作成

図表リスト

【図 1：カルナタカ州及びベンガルール市の位置】	vii
【図 2：ビジネス展開図】	3
【図 3：普及実証ビジネス化事業の実施体制図】	11
【図 4：機材設置レイアウト図（2022 年 10 月更新）】	17
【図 5：KGTTI Bengaluru の組織図】	31
【図 6：男女別労働参加率（カ州）】	33
【表 1：ビジネス展開に必要なネットワーク一覧】	4
【表 2：インドの鋳物製品の課題】	6
【表 3：提案ビジネスを通じて貢献を目指す SDGs】	8
【表 4：本事業の成果と確認方法及び指標】	10
【表 5：担当業務一覧】	11
【表 6：活動内容・対象地域・活動詳細】	13
【表 7：KGTTI の鋳造コースのカリキュラム】	16
【表 8：第 1 回トライアルのタイムテーブル】	25
【表 9：第 2 回トライアルのタイムテーブル】	26
【表 10：年齢別・男女別の正規の職業訓練参加希望者数（カ州）】	33
【表 11：KGTTI 生徒 男女の就学比率（学部、年代別）】	34
【表 12：KGTTI 生徒 男女主就学比率（過去 3 年合計）】	34

略語表

略語	正式名称	日本語名称
CAD	Computer-Aided Design	コンピューター支援設計
CAE	Computer-Aided Engineering	コンピューター支援エンジニアリング
CAM	Computer-Aided Manufacturing	コンピューター支援製造
CP	Counterpart	現地受入機関
CSM	Champions for Societal Manufacturing	包括的成長のための製造業経営幹部育成支援プロジェクト
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発庁
DMP	Direct Molding Process	ダイレクトモールドイングプロセス
EEPC	Engineering Export Promotion Council	工業輸出振興機構
FC	Ferrum Casting	ねずみ鋳鉄
FCD	Ferrum Casting Ductile	球状黒鉛鋳鉄（ダクタイル鋳鉄）
FCDA	Foundry Cluster Development Association	鋳造クラスター開発協会
FMC	Full Mold Casting	フルモールド鋳造法
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIZ-IS	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH	ドイツ国際協力公社
GTTC	Government Tool Room & Training Centre	公立工業技術訓練センター
IT	Information Technology	情報技術
ITE	Department of Industrial Training & Employment	産業訓練雇用局（カルナタカ州）
IIF	Institute of Indian Foundrymen	インド鋳造協会
IISSSC	Indian Iron & Steel Sector Skill Council	インド鉄鋼部門技能評議会
ITI	Industrial Training Institute	産業訓練学校
JIM	Japan-India Institute for Manufacturing	日本式ものづくり学校
KGMSDC	Karnataka German Multi Skill Development Centre	カルナタカ・ドイツ多技能開発センター
KGTTI	Karnataka German Technical Training Institute	カルナタカ・ドイツ技術訓練学校

MoU	Memorandum of Understanding	了解覚書
NABL	National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories	国家工業試験機関認定委員会
NDT	Non-Distractive Testing	非破壊検査
NIFFT	National Institute of Foundry and Forge Technology	国立鑄造技術研究所
NPO	Non-Profit Organization	非営利組織
NSDC	National Skill Development Corporation	全国技能開発公社
OEM	Original Equipment Manufacturer	受託製造会社
OJT	On the Job Training	現任教育
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト計画概要表
SDEL	Department of Skill Development and Entrepreneurship and Livelihood	技能開発局（カルナタカ州）
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SIIR	Shriram Institute for Industrial Research	シュリラム工業研究所
SSLC	Secondary School Leaving Certificate	中等学校修了証明書
ToT	Training of Trainers	訓練教官向け訓練
VLFM	Visionary Leaders for Manufacturing	製造業経営幹部育成支援プロジェクト

案件概要



インド国 鋳物製造技術者育成にかかる 普及・実証・ビジネス化事業

株式会社木村鋳造所（静岡県駿東郡清水町）

8
働きがいも
経済成長も

9
産業と技術革新の
基盤をつくろう

対象国職業訓練・産業育成分野における開発ニーズ（課題）

- ・ 鋳造技術の実践的な職業訓練が不十分であり、高度な実践的技術を持った技術系技能労働者が不足している。
- ・ 製造業の基盤となる重要な役割を担う鋳物製品の品質が低い。
- ・ 環境配慮および高度な品質管理のノウハウを持つ、ものづくりマネジメントの経営人材が不足している。

提案製品・技術

- ・ 発泡スチロール模型が溶湯に置換されるフルモールド鋳造法（FMC）と、3Dプリンターで砂型を直接製作するダイレクトモールドディンクプロセス（DMP）による鋳造技術を有する。
- ・ 鋳造工場の中堅幹部となる人材の育成を目的とする鋳造カレッジの運営に長年携わっているため、鋳造技術の基礎である冶金学や日本式製造業（設計、生産管理、検査、加工）に関する研修が可能である。

本事業の内容

- ・ 契約期間：2022年2月～2024年12月
- ・ 対象国・地域：インド国カルナタカ州ベンガルール市等
- ・ カウンターパート機関：インド国カルナタカ州技能開発局、KGTTI
- ・ 案件概要：インドにおける高度な鋳物製造技術者育成のための鋳造コースをKGTTIに設置し人材育成を通じて、品質の高い鋳物製品の製造技術と、環境配慮型の日本式マネジメントを普及・実証することで、製造業の基盤を強化し、Make In India、Skill India 等インド国推進政策の目標達成に貢献する事業



フルモールド鋳造法による量産品

開発ニーズ（課題）へのアプローチ方法（ビジネスモデル）

- ・ 現地に鋳造総合研究所（現地法人）を設置し、高品質な鋳物製品の研究・分析を実施する。
- ・ 現地パートナー企業と顧客企業との間でエージェント契約を締結し、鋳物製品の委託製造や、品質検査および品質向上サービス等の技術コンサルティング事業を展開する。
- ・ 想定する主なクライアントは、インド国内の産業機械メーカーや自動車メーカー及び日系メーカーで、将来はインドを拠点に周辺新興市場にも同様にビジネス展開を目指す。

対象国に対し見込まれる成果（開発効果）

- ・ CP機関のKGTTIに鋳造学科（鋳造コース）を設置し、鋳物製造技術者を育成することで、インド鋳物産業の品質向上のための基盤が構築される。
- ・ 鋳造技術および日本式製造業に関する実践的な職業訓練を実施・普及することで、周辺産業含めた製造業従事者のスキル向上によるキャパシティビルディングが達成される。
- ・ 実践的な鋳造技術、冶金学基礎および日本式製造業の環境配慮と品質検査手法を研修できる講師が育成される。

2022年2月21日作成

要約

I. 事業要約

1. 案件名	(和文) インド国 鋳物技術者育成にかかる普及・実証・ビジネス化事業 (英文) SDGs Business Verification Survey with the Private Sector for Training of Casting Engineers in India
2. 対象国・地域	カルナタカ州ベンガルール市、ベルガウム市、タミル・ナードゥ州チェンナイ市、コインバトール市、グジャラート州アーメダバード市、ラージコート市、マハーラーシュトラ州ナーシク市、プネ市、コラプール市、西ベンガル州コルカタ市、ハリヤナ州グルガオン市、オリッサ州ブバネーシュワル市、デリー連邦直轄地、チャンディール連邦直轄地
3. 本事業の要約	鋳物製造技術者育成に関する普及・実証・ビジネス化事業（以下、「本事業」）で、インド国（以下、「印国」）における高度な鋳物製造技術者養成と、日本式のものづくりマネジメントのノウハウを持つ経営人材養成の職業訓練プログラムを導入し、品質の高い鋳物製品の製造を可能にすることで製造業を強化し、「Make In India」、「Skill India」等印国推進政策の目標達成への貢献を目指す。
4. 提案製品・技術の概要	木村鋳造所（以下、「提案企業」）は、発泡スチロールを用いた消失模型鋳造法であるフルモールド鋳造法（以下、FMC 法）を採用している。FMC 法は、発泡スチロールで実際の製品と同等の模型を作り、それを砂に埋め、そのままの状態で溶湯を流し込み、鋳物を作る鋳造法である。主には、自動車プレス金型用の鋳物などいわゆる「一品もの」に用いられる鋳造法だが、提案企業は技術開発により、大型産業機械部品などの「量産もの」への適用を実現し、2007 年には第 53 回大河内記念生産賞を受賞した。従来の「木型鋳造法」に比べて、設計の柔軟性や型の保管などで優位性がある。
5. 対象国で目指すビジネスモデル概要	印国に「インド法人」を設立し、鋳物に関する技術提携（工場監査、技術指導、工程認証、OJT 受入、専門家派遣等）による鋳造技術ビジネス（コンサルティング事業）を行う。本事業で設置した鋳造コース（KGTTI）では基礎的な検査業務（非破壊検査、機械的性質試験など）を行う一方で、インド法人では高度な検査や分析（要因・改善分析など）まで、付加価値の高い業務を行うことで、両者の住み分けと協働関係を構築する。現地での人材確保に関しては、KGTTI を修了した人材を雇用することで、鋳物技術

	と検査能力を備えた日本式のものづくりマネジメント体制を構築する。また、鑄造コースを卒業した研修生の就職先に対しても、提案企業サービスの販売や継続的な鑄物技術サポートを提供することで、継続的な収入の確保と規模の拡大を目指す。
6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針	(1) ガバナンスにおける留意事項 許認可・法的リスク：ライセンス取得にかかるリスク (対応策) 従前の調査にて外資規制業種や禁止業種に製造業が該当しないことを確認済である。また、鑄造学科（鑄造コース）に必要な設備の設置については設置許可を得る必要があるため、CP 機関と詳細な手続きの確認を行う。 (2) 商習慣・商慣習、文化、宗教における留意事項 知財リスク：提案企業の鑄物や鑄物製造技術が不法コピー、模倣品が製造されてしまうリスク (対応策) 現地弁護士を通じて、現地での特許申請を進める。技術的には、鑄造設備の部分的な模倣はできても、FMC 法を実現するための鑄造工程の模倣は不可能であると想定している。また、鑄物コースの運営に関しては、KGTTI と秘密保持契約を締結し、知財の保護を図る。
7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	貢献を目指す SDGs の目標及びターゲット： 【目標 8. 包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進する】 - ターゲット 8.2：高付加価値セクターや労働集約型セクターに重点を置くことなどにより、多様化、技術向上及びイノベーションを通じた高いレベルの経済生産性を達成する。 【目標 9. 強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る】 - ターゲット 9.2：包摂的かつ持続可能な産業化を促進し、2030 年までに各国の状況に応じて雇用及び GDP に占める産業セクターの割合を大幅に増加させる。後発開発途上国については同割合を倍増させる。 本事業では、鑄物の製造・品質検査技術の導入及びそれに関わる高度な経営者候補、基幹技術者の養成を行うことで、課題となる鑄造業または広義にはものづくりの生産工程管理等の品質の改善、製造業におけるマネジメント能力の向上に貢献する。これらの活動を通じて、鑄物業の品質改善と日本式製造業を理解した経営者候補や技

	術者を輩出することで印国のものづくりの基盤が強化され、我が国が重点分野として掲げる産業競争力の強化、特に製造業の強化に合致する。また、産業人材育成にかかる JICA 技術協力プロジェクト等との連携により相乗効果も期待できる。
8. 本事業の概要	
① 目的	鋳物製造業における品質改善に資するために、FMC 法による高品質な鋳物製造技術に基づく技術者育成にかかる鋳造学科（鋳造コース）のカリキュラム編成により産業人材が育成され、非破壊検査を含む品質検査体制により FMC 法による鋳物製品の品質が正しく評価されるようになり、人材育成と鋳物製品の品質向上に寄与することで、インドのものづくりの基盤強化に貢献する。また、人材輩出や品質検査体制の定着に立脚した FMC 法高品位鋳造品を供給する提案企業のビジネス展開計画が策定される。
② 成果（実績）	成果 1：FMC 法による高品質な鋳物製造技術の必要性が理解され鋳造学科（鋳造コース）のカリキュラム編成により産業人材が育成される。 成果 2：非破壊検査を含む品質検査体制により FMC 法による鋳物製品の品質が正しく評価される。 成果 3：人材輩出や品質検査体制の定着に立脚した FMC 法高品位鋳造品を供給する提案企業のビジネス展開計画が策定される。
③ 活動内容	【成果 1 に係る活動】 1-1：投入設備・機材のレイアウト等、詳細計画をカウンターパート（以下 CP）機関と検討・決定し、必要な設備・機材が本邦・現地調達され、CP 機関の敷地内に設置される。 1-2：鋳物製造・品質検査技術および日本式ものづくりマネジメント指導にかかるカリキュラムの構築体制・教材を CP 機関と協議・策定する。 1-3：CP の教員および教員候補に対し、鋳物製造・品質検査にかかる技術指導、設備のメンテナンスに係る技術指導、日本式ものづくりマネジメントにかかる研修および ToT（トレーナーズトレーニング）を実施する。 1-4：養成された教員、整備されたカリキュラム・教材を活用し、CP 機関とともに訓練生への職業訓練を実施する。 【成果 2 に係る活動】 2-1：養成された優秀な卒業生を抽出し、鋳物の品質検査の技術指

	導を実施する。 2-2: CP 機関の鋳物製品の品質検査体制の構築を支援する。具体的には、CP 機関と職業訓練・品質検査にかかる人員配置や予算措置などの運営計画を策定し、品質検査による CP 機関の収支計画の素案が策定される。 【成果 3 に係る活動】 3-1: 関連する政府機関や民間団体に対し、事業成果報告会を実施する。 3-2: 人材育成システムや品質検査体制の定着に立脚した FMC 法高品位鋳造品を供給する提案企業のインドにおけるビジネス展開計画が策定される。
④ 相手国政府機関	相手国政府機関：Department of Skill Development and Entrepreneurship and Livelihood (SDEL) (協力機関：Society for Karnataka German Multi Skill Development Centre (KGMSDC)、Karnataka German Technical Training Institute (KGTTI))
⑤ 本事業実施体制	提案企業：株式会社木村鋳造所 外部人材：株式会社イースクエア
⑥ 履行期間	2022 年 2 月 ～ 2024 年 12 月 (2 年 10 ヶ月)
⑦ 契約金額	148,163 千円 (税込)

Ⅱ. 提案法人の概要

1. 提案法人名	株式会社木村鋳造所
2. 代表法人の業種	[①製造業]
3. 代表法人の代表者名	代表取締役 木村 寿利
4. 代表法人の本店所在地	静岡県駿東郡清水町長沢 1157
5. 代表法人の設立年月日 (西暦)	1927 年 2 月 2 日
6. 代表法人の資本金	8,500 万円
7. 代表法人の従業員数	877 名 (2024 年 4 月現在)
8. 代表法人の直近の年商 (売上高)	214 億円 (2023 年度)

第1章 当該国でのビジネス化（事業展開）計画

1. 提案製品・技術の概要

名称	発泡スチロールを用いた消失模型鋳造法であるフルモールド鋳造法
仕様	FMC 法は、発泡スチロールで実際の製品と同等の模型を作り、それを砂に埋め、そのままの状態です湯を流し込み、鋳物を作る鋳造法である。  （発泡スチロール模型を砂に埋めて注湯し、最大 40t までの鋳鉄部品を作る）
特徴	主には、自動車プレス金型用の鋳物などいわゆる「一品もの」に用いられる鋳造法だが、提案企業は技術開発により、大型産業機械部品などの「量産もの」への適用を実現し、2007 年には第 53 回大河内記念生産賞を受賞した。
競合他社製品と比べた比較優位性	・従来の「木型鋳造法」に比べて、設計の柔軟性や型の保管などで優位性がある。 ・生産工程では、IT（データテクノロジー）を活用して一貫管理体制を構築しており、環境配慮型の日本式ものづくりマネジメントを実現している。また、日本鋳造協会・日本鋳造工学会と開始した「鋳造カレッジ」研修での人材育成ノウハウを有しており技術移転をする人材・仕組みがある。 ・1kg から 40t までの鋳鉄部品を、試作、単品や量産を問わず短納期で供給している。
国内外の販売実績	
国内	販売開始年：1963 年、販売数量：50,000t（2023 年）、売上高：200 億円（2023 年）、主要製品の主なシェア：プレス用鋳物（45%）、工作機械用鋳物（40%）
海外	販売開始年：2010 年、販売数量：200t（2023 年）、売上高：14 億円（2023 年）、主要製品の主なシェア：自動車試作開発品（タービンハウジング）、コンプレッサー用特定部品（ダイヤフラム）

2. 海外進出の動機

(1) 提案法人の海外展開を図るに至った背景

提案企業は、これまで鋳物製品の国内シェアを伸ばしてきており、今後も国内市場は底堅い需要が見込まれるが、人口減少とともに市場の縮小も想定されるため、現在全体の2～3%を占める海外売上比率を今後10年で10%まで上げることを計画している。現在も輸出業務を行っているが、特に試作市場においては、顧客の開発・試作拠点と密接なコミュニケーションが求められるため、地理的に近接していることが重要になる。アメリカやドイツ、インドなど、顧客が開発拠点を多く構えている国を目標として、新規海外拠点の設立も進めていく必要がある。

(2) 対象国を選んだ理由

印国は、鋳造製品の成長市場である一方で、FMC法に関しては市場・技術ともに未成熟であるため、提案企業にとっては有望な市場である。印国内でも、2030年以降は南部での自動車生産が盛んになることが見込まれているため、必然とFMC技術も南部で必要となってくる。ベンガルールは、南部の鋳造集積地であるコインバトール、ベルガウム、チェンナイの中心に位置し、また、IT産業も盛んであるため、提案企業の目的に合致している。JETROがヴァサントナラサプラ日本専用工業団地の誘致を始めたことも、同地選択の一因である。更に、現地に進出している取引先である日系自動車メーカーからは提案企業鋳物へのニーズが高く、現地での人材育成・生産体制を構築することで、事業の拡大可能性があると想定している。

3. ビジネス化（事業展開）計画

(1) ビジネスモデル概要

印国に提案企業インド法人を設立し、鋳造企業及び非鋳造企業（納品先企業及び資材サプライヤー企業等）向けに、鋳物に関する技術提携（工場監査、技術指導、工程認証、OJT受入、専門家派遣等）による鋳造技術ビジネス（コンサルティング事業）を展開する。

また、KGTTIと連携し本事業で設置した機材を活用した鋳造検査受託、CAD/CAM受託、鋳造シミュレーション受託等のオフショアビジネス（検査受託事業）を展開する。本事業を通じKGTTIに設置した鋳造コースでは、ToTを実施した教員を中心に、基礎的な検査業務（非破壊検査、機械的性質試験など）を行う一方で、インド法人では高度な検査や分析（要因・改善分析など）まで、付加価値の高い業務を受託することで、両者の住み分けと協働関係を構築する。

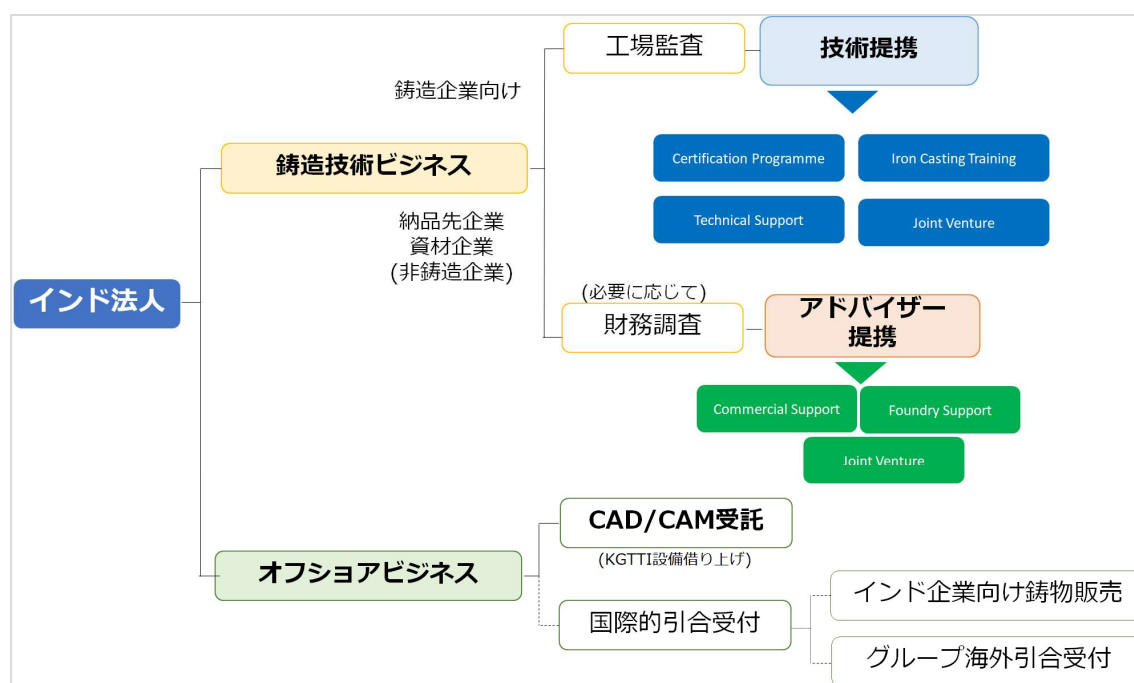
現地での人材確保に関しては、KGTTIの鋳造コースを修了し、鋳物に関する基本的な分析能力を備え、日本式ものづくりマネジメントにも理解がある優秀な人材をインド法人で雇用することで、持続可能な実施体制を構築する。なお、インド市場でビジネス展開を拡大するためには、良好な現地ネットワークと市場に精通した人材が不可欠であるため、引き続き

人材育成をキーワードにインド市場を開拓していく。

また、その他の鑄造学科コースの卒業生の就職先に対しても、継続的に鑄物に関する技術的な支援サービスを提供することで、安定した売上の確保と事業規模の拡大をはかる。

さらに、案件化調査及び本事業で良好な関係を構築することができた現地量産対応の鑄造企業と MoU を締結し、現地パートナーとして提案企業の日本およびアメリカの試作専門工場と連携することで、世界中の顧客に対して開発・設計・量産の一括受託サービスを提供する。

将来的には、インド法人に対する個別の需要を見極めた上で、自社の現地鑄造工場や、発泡模型製作工場、データ処理に特化したモデリングオフィスなど、高い収益性が見込める事業への投資を目指す。



【図 2：ビジネス展開図】

(2) ターゲットとする市場

企業機密情報につき非公開

(3) 製品サービス・技術

企業機密情報につき非公開

(4) 当該国における具体的なビジネス展開の方法

企業機密情報につき非公開

(5) 当該国でのビジネスにおける収支・財務計画

企業機密情報につき非公開

4. ビジネス実施上の留意事項

(1) ガバナンスにおける留意事項

許認可・法的リスク：ライセンス取得にかかるリスク

(対応策) 従前の調査にて外資規制業種や禁止業種に製造業が該当しないことを確認済である。また、鑄造コースに必要な設備の設置については設置許可を得る必要があるため、KGTII と詳細な手続きの確認を行う。

(2) 商習慣・商慣習、文化、宗教における留意事項

知財リスク：提案企業の鑄物や鑄物製造技術が不法コピー、模倣品が製造されてしまうリスク

(対応策) 現地弁護士を通じて、現地での特許申請を進める。技術的には、鑄造設備の部分的な模倣はできても、FMC 法を実現するための鑄造工程の模倣は不可能であると想定している。また、鑄物コースの運営に関しては、KGTII と秘密保持契約を締結し、知財の保護を図る。

(3) ビジネス展開に必要なネットワーク

【表 1：ビジネス展開に必要なネットワーク一覧】

名称	基本情報	活用方法
JETRO Bengaluru Office	経済産業省所管の独立行政法人日本貿易振興機構（JETRO）のベンガルール市にある事務所で、国内外ネットワークをフルに活用し、対日投資の促進、農林水産物・食品の輸出や中堅・中小企業等の海外展開支援に機動的かつ効率的に取り組むとともに、調査や研究を通じ我が国企業活動や通商政策に貢献している。	・ 現地の法規制、市場環境、日系企業の動向について情報収集を行う。 ・ 現地パートナー候補、政府機関等の紹介を受ける。
JICA India Office	独立行政法人国際協力機構（JICA）は、日本の政府開発援助（ODA）を一元的に行う実施機関として、開発途上国への国際協力を行っている。インド事務所では、運輸や電力などのインフラ整備と共に、投資促進や貧困削減に資する支	・ 「SDGs ビジネス共創ラボ一つながるラボ」を活用した情報提供やビジネスマッチング支援を受ける。

	援、新型コロナウイルス感染拡大で影響を受けた零細中小企業や低所得層に対して、円借款や技術協力など、支援を実施している。	
KGTI Bengaluru	印国製造業の技術や品質向上のために設立された職業訓練学校で、CAD/CAM 設計、機械加工、溶接など製造業発展に必要な基礎技術を普及している。	・ 鑄造技術者育成コースと連携して、優秀な卒業生を現地採用する。
インド鑄造協会 (IIF)	1950 年に設立された印国における鑄物産業の人材育成及び調査研究を推進する業界団体である。	・ 現地の鑄物産業に関する情報収集を行う。 ・ 人材育成で協働する。 ・ 政府への政策提言を行う。

(4) 撤退条件

企業機密情報につき非公開

第2章 ビジネス展開による対象国・地域への貢献

1. ビジネスを通じて解決する対象国の課題とその貢献

(1) 対象国の課題

① 鋳物製造業の専門人材・スキルの不足：

産業人材育成は官民で共に実施されており、大学院大学や専門教育機関であるポリテクニック、産業職業訓練校等で製造等にかかわる職業訓練教育が行われている。しかし、鋳物業における実践的な職業訓練施設は不十分であり、既存教育機関で実施される教育内容もレベルが低いため、高度な実践的技術・経営ノウハウ（設計エンジニアリング、高品質な鋳物製造、高度な鋳物測定・品質評価の技術、経営管理等）を持った人材が不足している。また、専門技術を有した教員が育っていないため、社内教育（OJT）が中心となり印国内での技術普及にはつながっていない。その結果、鋳物産業では鋳物製品の国内ニーズは増加しているが、専門技術や経営管理能力を有した人材育成が進まないため、産業が発展しておらず雇用創出や就業者の所得向上につながっていない。

② 高品質な鋳物製品の不足：

印国製の鋳物製品は品質レベルが低く、高品質な鋳物製品の国内供給ができない状況が続いている。日系、国内産業機械メーカーでは、代替の鋳物製品を国外から調達しているが、いずれも品質レベルは低いため、鋳物の加工費用や補修費用が多くかかっている。また、重要部品には適さないため、鋳物素材ではなく、完成品を欧州、日本などの先進国から直接輸入することも多く、費用がかさんでいる。現地調査でのヒアリングの結果、現地日系メーカーは印国内からの鋳物調達を増やしたいが、調達する鋳物の品質が悪く実現できていない。これまでの調査から、現地のフルモールド鋳造メーカーの鋳物製品に関して、以下のような課題が判明している。

【表 2：インドの鋳物製品の課題】

項目	概要写真	課題
発砲模型 (型・技術)	 床に直置、破損している	・各社、切削には工夫を凝らしているが切削技術は低く、また、製品模型の保管状況は良くない。 ・金型用鋳物の使用には耐えるが、エネルギー関連製品など高機能部品には適用できない品質

鑄造不具合・分析 (技術)	 残渣 (不具合) が多い	・残渣、砂噛み、ガスブロー、ねじれなどの鑄物不具合が多いが、正確な不具合分析ができておらず、効果的な是正措置が実施できていない。
労働環境 (マネジメント)	 5S が徹底されていない	・安全防具も付けていないなど、従業員の労働安全衛生環境は非常に悪い。 ・工場内は 5S などが徹底されていない

(2) 中・長期的に達成する課題への貢献

<3 年後 (2027 年) >

- ・本事業の実証の結果、KGTTI に導入した機材及びカリキュラムの活用による鑄造コースが、年間 100 名程度の学生及び鑄物に関わる若手従業員等に対して実施される。その結果、鑄物製造に関する専門性とスキルをもった卒業生が、鑄物メーカーや鑄物を調達する企業等に従事することにより、鑄物の不具合が精度よく検出され、品質向上につながる。
- ・ビジネス展開計画の収支計画において記載した通り、印国ベンガルール市においてインド法人を設立し、鑄造技術ビジネス(コンサルティング事業)とオフショアビジネス(検査受託事業)を展開する。その結果、より高度な鑄物の不具合検査や人材育成ができるようになり、鑄物メーカーや鑄物を調達する企業等に優秀な人材が供給される。

<5 年後 (2029 年) >

- ・鑄物製品の不具合が、明確に分類され、発生率と合わせて適切に管理できるようになることで、海外からの輸入に依存せず、印国製の鑄物製品が日系メーカー等の製造過程で使用されるようになる。
- ・当初 3 年間の実績をベースに市場適合性に応じて、鑄造技術ビジネス(コンサルティング事業)とオフショアビジネス(検査受託事業)をさらに拡大し、その他の可能性がある事業が幅広く展開される。その結果、印国の鑄物製品の品質がさらに向上し、国内だけでなく海外のユーザーへの供給ができるようになる。

2. 持続的な開発目標（SDGs）17 の目標

【表 3：提案ビジネスを通じて貢献を目指す SDGs】

SDGs	ターゲット
【目標 8.】包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する。	・ 8.2：高付加価値セクターや労働集約型セクターに重点を置くことなどにより、多様化、技術向上及びイノベーションを通じた高いレベルの経済生産性を達成する。
【目標 9.】強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。	・ 9.2：包摂的かつ持続可能な産業化を促進し、2030 年までに各国の状況に応じて雇用及び GDP に占める産業セクターの割合を大幅に増加させる。後発開発途上国については同割合を倍増させる。

3. 国別開発協力方針（政府開発援助方針との合致）

我が国は、印国の「第 12 次五か年計画（2012～2017）」で目標とする「より早く、より包括的で、持続可能な成長」の実現を支援するため、民主主義、人権、市場経済といった日印間の共通の価値観を基礎として開発協力を推進している。国別援助方針の重点分野としては、産業競争力の強化、持続的で包括的な成長への支援を掲げており、その中で特に製造業を強化し、印国経済のさらなる安定化、若者の雇用創出、技術的基盤の強化による生産性の向上を目指し、その一環として経営・高等教育及び実践的技術力の分野での産業人材育成を支援している。

また、2015 年 12 月の日印両首脳により取り交わされた「日印ヴィジョン 2025：特別戦略的グローバル・パートナーシップ」では、未来への投資として、2025 年までに必要なインフラ開発を含む日本企業の直接投資及び日本から印国への貿易を促進し、印国側カウンターパートとのビジネス活動を支援し、印国政府の「Make in India」政策の実現を目指すため、相互協力を深化させることが決定された。

本事業では、鋳物の製造・品質検査技術の導入及びそれに関わる高度な経営者候補、基幹技術者の養成を行うことで、課題となる鋳造業または広義にはものづくりの生産工程管理等の品質の改善、製造業におけるマネジメント能力の向上に貢献する。これらの活動を通じて、鋳物業の品質改善と日本式製造業を理解した経営者候補や技術者を輩出することで印国のものづくりの基盤が強化され、我が国が重点分野として掲げる産業競争力の強化、特に製造業の強化に合致する。また、産業人材育成にかかる JICA 技術協力プロジェクト等との連携により相乗効果も期待できる。

4. ビジネス展開により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献

(1) 事業実施による国内の雇用創出、新規開拓、新規開発

本事業を通じた SDGs への貢献による企業価値の向上が、国内での新卒者及び社会人採用への PR につながる点が期待され、海外事業に興味をもった地元での就職を希望している学生や、U・I ターン就職を希望している社会人の雇用創出に寄与する。なお、印国における事業展開においては、現地の規制やコストに見合った最適化も求められることから、印国に出張しながら現地向けの製品開発を担う技術者の雇用も想定される。

(2) 事業実施による国内関連企業の売上増

印国における事業展開では、資機材を現地調達することでコスト削減を図るが、安定的に技術要件を満たす製品を供給できるようになるまでは引き続き国内企業より関連資機材を調達する。なお、フルモールド鋳造法の需要が現地で増加することにより、発泡スチロール製造会社等の提案企業技術に関連する企業も同様に海外事業の売上げ増加が期待される。

(3) 業界団体及び学術研究への貢献

本事業により得られた知見や経験を、所属している（一社）日本鋳造協会や（公財）日本鋳造工学会のセミナーや機関紙を通じて発表することで、海外事業の進出に関心を持っている国内鋳造企業との新たな連携による事業展開を図る。また、大学などの研究機関と共に、印国発のリバーサイノベーションに関する研究に取り組むことで両国の鋳造産業の活性化が期待される。また、現地調達品の品質向上や調達担当の鋳造知識向上を通して、在印日系企業の競争力強化にも寄与する。

第3章 普及・実証・ビジネス化事業実績

1. 本事業の目的

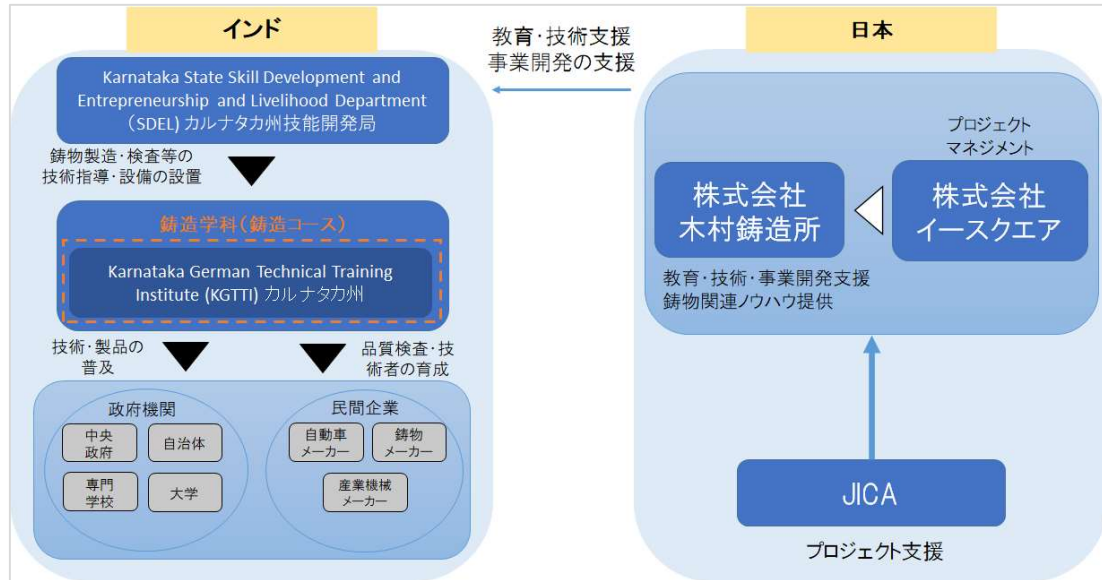
鋳物製造業における品質改善に資するために、FMC 法による高品質な鋳物製造技術に基づく技術者育成にかかる鋳造学科（鋳造コース）のカリキュラム編成により産業人材が育成され、非破壊検査を含む品質検査体制により FMC 法による鋳物製品の品質が正しく評価されるようになり、人材育成と鋳物製品の品質向上に寄与することで、インドのものづくりの基盤強化に貢献する。また、人材輩出や品質検査体制の定着に立脚した FMC 法高品位鋳造品を供給する提案企業のビジネス展開計画が策定される。

2. 本事業の成果

【表 4：本事業の成果と確認方法及び指標】

成果	成果の確認方法・指標
【成果 1】 FMC 法による高品質な鋳物製造技術の必要性が理解され鋳造学科（鋳造コース）のカリキュラム編成により産業人材が育成される。	・ 適合性確認：現地のニーズを取り入れたカリキュラム内容で鋳造学科（鋳造コース）のパイロットコースを設計し、実際に研修対象者（学生 20 名、民間企業従業員 10 名程度）に対して実施することで、適合性を確認する。 ・ 有効性の確認：提案機材とカリキュラムを用いた職業訓練と既存の OJT による技術者教育を比較し、受講した技術者の技能と知識がより高度なものになっており、鋳物製品の品質向上に貢献していることを確認する。
【成果 2】 非破壊検査を含む品質検査体制により FMC 法による鋳物製品の品質が正しく評価される。	・ 適合性の確認：鋳物製品の不具合を特定するための検査技術の導入と、品質検査体制の構築を支援することで、現地の鋳物製品の正しい品質評価への適合性を確認する。 ・ 有効性の確認：より高度な鋳物製品の検査技術が、現地の鋳物製品の不具合特定と品質改善につながることを確認する。
【成果 3】 人材輩出や品質検査体制の定着に立脚した FMC 法高品位鋳造品を供給する提案企業のビジネス展開計画が策定される。	・ 適合性の確認：高度な鋳物製造技術者の育成と品質検査体制の構築を支援することで、木村鋳造所のビジネス展開計画との適合性を確認する。 ・ 有効性の確認：木村鋳造所のビジネス展開計画が、現地の鋳物産業の課題に貢献できることを確認する。

3. 本事業の実施体制



【図 3：普及実証ビジネス化事業の実施体制図】

【表 5：担当業務一覧】

主体	担当業務	担当業務詳細
株式会社木村鑄造所 (提案法人)	業務統括、技術教育、 事業戦略/計画策定、 機材設置監理、市場調 査、現地パートナー調 査	・事業全体の統括を行う。 ・鑄造技術者育成にかかるカリキュラム作成、機材設置/稼働確認、ToTを実施する。 ・印国での事業戦略及び計画を策定する。 ・印国での鑄物製品及び生産に必要な資機材の市場調査を実施する。 ・鑄物事業にかかる現地パートナー候補を調査する。
株式会社イースクエア (外部人材)	プロジェクトマネジ メント、ビジネスモデ ル策定支援、市場調査 /現地ニーズ調査、現 地法規制調査、開発課 題対策	・事業全体のプロジェクトマネジメントを実施する。 ・ビジネスモデル策定にかかるアドバイス等の支援を実施する。 ・印国の市場調査及び現地ニーズを実施する。 ・印国の法規制調査を実施する。 ・開発課題への対応方法を検討し、アドバイス等の支援を実施する。

現地再委託先① JCSS	現地機材調達先調査 及び現地機材設置支 援	・サプライヤー候補調査ならびに報告書（対象サ プライヤーリスト一覧、各サプライヤーの必要 情報、機材の必要情報とその見積書等）の作成 を実施する。 ・設備設置に向けた実施計画書ならびに設置報 告書（施工会社リスト、施工会社の必要情報、 設置方法の整理（順法含む）、操作・メンテナン ス説明書、設置状況報告等）の作成を実施する。
現地再委託先② The Society for Technology & Action for Rural Advancement (TARA)	現地職業訓練認定制 度に関する調査と認 定に向けた支援	・研修実施報告書（ToT、研修生向け）の作成を実 施する。 ・印国政府の政府公認コースに関する調査なら びに報告書の作成を実施する。
現地再委託先③ JCSS	ビジネスプラン策定 支援	・本事業で調査した情報を基に、インドへの進出 形態案の再検討、業務提携先企業候補の詳細調 査（信用、業務デューデリジェンス等含む）、ビ ジネスモデル案の策定を実施する。
カ州技能開発局	カ州職業訓練学校の 統括、政策立案等の行 政面からの支援	・職業訓練政策に関する情報提供、カリキュラム 内容への助言等を実施する。
KGTTI Bengaluru (CP 機関)	ToT 及び職業訓練の実 施	・鑄造学科（鑄造コース）に関する ToT 及び学生 への職業訓練を実施し、機材の管理/運用/保守 を実施する。

4. 成果の達成状況

成果1：FMC 法による高品質な鑄物製造技術の必要性が理解され鑄造学科（鑄造コース）の
カリキュラム編成により産業人材が育成される。＜達成度 100%＞

5. 活動内容・実績（2）活動結果の実績＜成果1に係る活動＞参照

成果2：非破壊検査を含む品質検査体制により FMC 法による鑄物製品の品質が正しく評価
される。＜達成度 100%＞

5. 活動内容・実績（2）活動結果の実績＜成果2に係る活動＞参照

成果3：人材輩出や品質検査体制の定着に立脚した FMC 法高品位鑄造品を供給する提案企業
のビジネス展開計画が策定される。＜達成度 100%＞

5. 活動内容・実績（2）活動結果の実績＜成果3に係る活動＞参照

5. 活動内容実績

(1) 活動内容

【表 6：活動内容・対象地域・活動詳細】

活動内容・対象地域	活動詳細
＜成果 1 に係る活動＞	
活動 1-1： 投入設備・機材のレイアウト等、 詳細計画をカウンターパート（以下 CP）機関と検討・決定し、必要な設備・機材が本邦・現地調達され、CP 機関の敷地内に設置される。	① 調達機材の設置にかかる諸条件・レイアウト（設置場所の配線・配管等）の検討 ② 機材の設置レイアウトの最終化 ③ 設置にかかる作業のスケジュール確認 ④ 調達機材製造会社への訪問調査 ⑤ 機材の輸送にかかる諸手続きの確認 ⑥ 機材の本邦調達実施及び関連書類の作成 ⑦ 機材の現地調達及び輸送の実施 ⑧ 機材調達にかかる関連書類（選定経緯報告書等）の作成
【対象地域】 カルナタカ州ベンガルール市	⑨ 本邦及び現地調達機材の輸送手配 ⑩ 本邦及び現地調達機材の輸送にかかる進捗状況確認 ⑪ 機材の設置場所の受け入れ準備（CP との調整等） ⑫ 機材の設置作業にかかる指導 ⑬ 機材の設置 ⑭ 機材設置後の検収及び関連書類（納入結果検査調書等）の作成 ⑮ 機材の基本操作及びメンテナンスにかかる指導
活動 1-2： 鋳物製造・品質検査技術および日本式ものづくりマネジメント指導にかかるカリキュラムの構築体制・教材を CP 機関と協議・策定する。	① 現地の開発課題の確認 ② 現地の研修ニーズの確認 ③ 指導に関する方針の検討、カリキュラム案及び教材の作成方法について CP 機関と協議 ④ 鋳物製造技術の指導方針の最終化、カリキュラム案及び教材の執筆・確定
【対象地域】 カルナタカ州ベンガルール市、ベルガウム市、タミル・ナードゥ州チェンナイ市、コイナートル市、グジャラート州アーメダバード市、ラージコート市、マハーラーシュトラ州ナーシク市、プネ市、コラプ	⑤ 品質検査技術の指導方針の最終化、カリキュラム案及び教材の執筆・確定 ⑥ 日本式ものづくりマネジメントにかかる指導方針の最終化、カリキュラム案及び教材の執筆・確定

ール市、西ベンガル州コルカタ市、ハリヤナ州グルガオン市、オリッサ州ブバネーシュワル市、デリー連邦直轄地、チャンディールガル連邦直轄地	
活動 1-3 : CP の教員および教員候補に対し、鋳物製造・品質検査にかかる技術指導、設備のメンテナンスにかかる技術指導、日本式ものづくりマネジメントにかかる研修および ToT（トレナーズトレーニング）を実施する。	① 教員候補の選定方法の検討及び決定 ② 鋳物製造にかかる技術指導の準備と実施、教材を活用した ToT の実施 ③ 品質検査にかかる技術指導の準備と実施、教材を活用した ToT の実施 ④ 設備のメンテナンスにかかる技術指導の準備と実施、教材を活用した ToT の実施 ⑤ 日本式マネジメントにかかる研修の準備と実施、教材を活用した ToT の実施 ⑥ ToT のモニタリング及び報告書の作成 ⑦ ToT の指導方針・実施方法の見直し及び修正
【対象地域】 カルナタカ州ベンガルール市	
活動 1-4 : 養成された教員、整備されたカリキュラム・教材を活用し、CP 機関とともに訓練生への職業訓練を実施する。	① 訓練生の募集・選定方法の検討及び決定 ② 訓練生への鋳物製造技術にかかる職業訓練の実施 ③ 訓練生への品質検査にかかる職業訓練の実施 ④ 日本式マネジメントにかかる職業訓練の実施 ⑤ 職業訓練のモニタリング、報告書作成 ⑥ 職業訓練の指導方針、カリキュラム、教材の見直し・修正
【対象地域】 カルナタカ州ベンガルール市	
＜成果 2 に係る活動＞	
活動 2-1 : 養成された優秀な卒業生を抽出し、鋳物の品質検査の技術指導を実施する。	① 優秀な学生の選定方法の検討及び決定 ② SEM や電子顕微鏡を用いた分析にかかる技術指導の実施 ③ 硬度試験にかかる技術指導の実施 ④ 超音波・磁気探傷器を用いた検査にかかる技術指導の実施
【対象地域】 カルナタカ州ベンガルール市	
活動 2-2 : CP 機関の鋳物製品の品質検査体制の構築を支援する。具体的には、CP 機関と職業訓練・品質検査にかかる人員配置や予算措置などの運営計画を策定し、品質検査による	① CP 機関の職業訓練・品質検査にかかる運営方針・実施体制の検討及び構築 ② CP 機関の品質検査方法及び実施体制の見直し ③ CP 機関の職業訓練・品質検査にかかる運営計画（人員配置、予算処置）の素案策定 ④ CP 機関の品質検査にかかる収支計画の素案策定

CP 機関の収支計画の素案が策定される。	
【対象地域】 カルナタカ州ベンガルール市	
＜成果 3 に係る活動＞	
活動 3-1 : 関連する政府機関や民間団体に対し、事業成果報告会を実施する。	① 関連する政府機関（中央省庁）に対する事業成果報告会の企画及び実施 ② 関連する政府機関（地方自治体）に対する事業成果報告会の企画及び実施 ③ 関連する民間企業・民間団体・業界団体に対する事業成果報告会の企画及び実施
【対象地域】 カルナタカ州ベンガルール市、ベルガウム市、タミル・ナードゥ州チェンナイ市、コインバトール市、グジャラート州アーメダバード市、ラージコート市、マハーラーシュトラ州ナーシク市、プネ市、コラプール市、西ベンガル州コルカタ市、ハリヤナ州グルガオン市、オリッサ州ブバネーシュワル市、デリー連邦直轄地、チャンディーガル連邦直轄地	
活動 3-2 : 人材育成システムや品質検査体制の定着に立脚した FMC 法高品位鋳造品を供給する提案企業のインドにおけるビジネス展開計画が策定される。	① 市場調査（競合企業、競合製品、流通環境、潜在顧客、関連する開発課題）の実施 ② 鋳造技術サービスのテストマーケティング実施 ③ パートナー企業等とのビジネス展開にかかる協議 ④ ビジネス展開にかかる法規制及び必要な許認可申請等の確認 ⑤ ビジネス展開計画の策定
【対象地域】 カルナタカ州ベンガルール市、ベルガウム市、タミル・ナードゥ州チェンナイ市、コインバトール市、グジャラート州アーメダバード市、ラージコート市、マハーラーシュトラ州ナーシク市、プネ市、コラプール市、西ベンガル州コルカタ市、ハリヤナ州グルガオン市、オリッサ州ブバネーシュワル市、デリー	

連邦直轄地、チャンディイーガル連邦直轄地	
----------------------	--

【表 7：KGTII の鋳造コースのカリキュラム】

WHOLE SCHEDULE IN KGTII KIMURA CASTING COURSE				
Subject	CASTING LESSON PLAN	Duration: 88 Hrs	Theory	Practical
DATE	Topic	Per day: 4 Hrs	(Hrs/day)	(Hrs/day)
I	Essential Casting Technology (proposed to be an NCVET certified course)		10	20
	1. About Casting			
	Casting and Mold, Material of Castings, Patterns and Molds, Casting Method, Process and Equipment for General Sand Casting		1	
	2. About Cast Iron			
	Material of Cast Iron, Application of Cast Iron, How to Make Cast Iron Molds, How to Make Molten Cast Irons, Production and Quality Control of Cast, Cost of Cast Irons		1	
	3. Quality Management of Cast Iron			
	Inspection for Mechanical Properties		1	
	Observation on Chemical Components and Base Matrix (Optical Microscope/SEM/EDS)		2	8
	Non-Destructive Testing (NDT)		1	
	4. 3D Modeling and Simulation for Iron Casting (CAD/CAM/CAE)			
	CAD/CAM		2	8
	Casting CAE		1	
	3D Printer		1	4
II	Intermediate Practical Training (utilization of equipmenet installed in KGTII)		10	44
	1. Testing Preparation			
	Cutting objects into small specimens, Polishing, Preparatio of Handling Jig		1	4
	2. Hardness Testing			
	Brinnell Hardness Tester, Vickers Hardness Tester, Rockwell Hardness Tester		1	4
	3. Analysis on Chemical Components and Base Matrix			
	Optical Microscope and SEM/EDS		2	8
	4. NDTs			
	Ultrasonic Testing (UT), Magnetic Particle Test (MT)		1	4
	5. Solidworks			
	Development of 2D Drawing; Castings for Stamping Die, Machine Tool, Press Machine, Industrial Machinery, A letter of "K", Jig		1	8
	6. NovaCast (Casting Simulation)			
	Simulation on 3D model prepared by Solidworks		1	4
	7. 3D Printer			
	Printing practice on 3D model prepared by Solidworks		1	4
	8. White Metal Casting Practice			
	CAD/CAM, Casting Simulation, 3D Printing, Molding, Melting, Pouring, Shaking Out, Finishing, Defect and Root Cause Anaylsis		2	8

(2) 活動結果の実績

<成果 1 に係る活動>

活動 1 - 1 :

活動詳細①～⑧の実績

【現地業務：2022 年 4 月、国内業務：2022 年 2～5 月】

KGTII とリモート会議で、調達機材の設置にかかる諸条件・レイアウト（設置場所の配線・配管等）の検討を行い、現地調査で調達機材の設置レイアウトを最終化した。

また、現地機材調達にかかる支援業務を委託している現地再委託先の JCSS とも協議し、現地機材の調達から KGTI キャンパスへの輸送と設置にかかる作業スケジュールと、それに伴う作業内容を確認した。

さらに、特命随意契約で調達する SEM/EDS のサプライヤーを訪問し、仕様と納期の確認を行った。その結果、同サプライヤーのインド法人から購入することになった。また、市場における半導体不足の影響で納期が遅れ、2023 年 8 月ごろになることを確認した。なお、納期遅れによる事業全体のスケジュールへの大きな影響はなかった。

SEM/EDS 以外の機材も含めて、現地サプライヤーから見積を取得し、選定作業を行い、発注した。

活動詳細⑨～⑪の実績

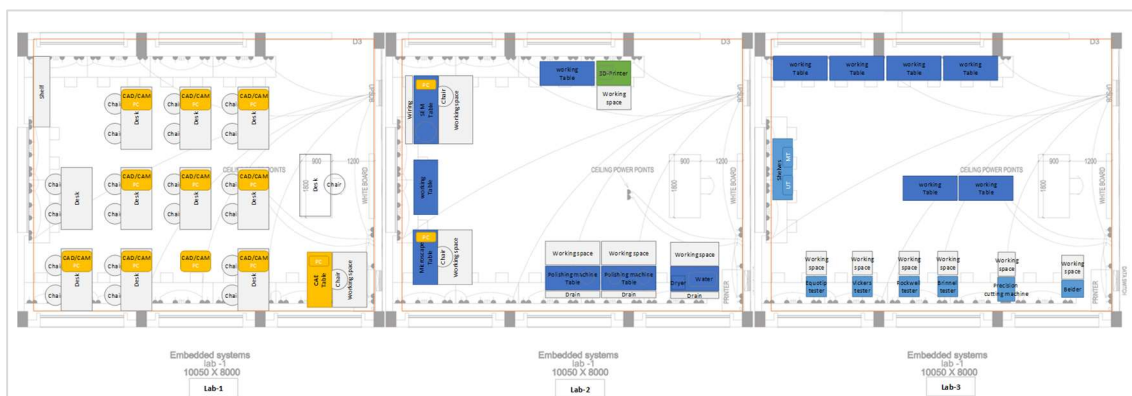
【現地業務：2022 年 7 月、国内業務：2022 年 6～8 月】

JCSS と共に KGTI を訪問し、校長、GIZ 職員、インド鑄造協会（IIF）バンガロール支部長と、現地機材の調達に向けた進捗状況を共有し、設置場所の確認を行った。その結果、機材を設置する作業台の手配、重量がある機材の基礎工事、水道工事が追加で必要とすることを確認した。工事については KGTI が費用負担を含めて担当することで合意した。機材が到着するまでに完了できるように作業を開始した。

活動詳細⑫～⑮の実績

【現地業務：2022 年 11 月、国内業務：2022 年 9～12 月】

KGTI を訪問し、11 月までに納入された現地調達機材 10 品目（SEM/EDS、光学顕微鏡、ブリネル硬度計、MT 以外）の検収を行った。設置後は基本的な操作方法とメンテナンス方法についてサプライヤーの担当者による説明を受けた。また、機材の設置に必要な作業台を提案企業が 7 台購入することとした。使用する教室の数は、当初想定していた 2 室から 3 室に変更し、十分なスペースを確保できる実習室を追加することとした。（図 7 参照）



【図 4：機材設置レイアウト図（2022 年 10 月更新）】

【現地業務：2023 年 2 月、国内業務：2023 年 1～2 月】

KGTI を訪問し、2023 年 2 月までに KGTI に納入された現地調達機材 3 品目（光学顕微鏡、ブリネル硬度計、MT）の設置状況、稼働確認及び検収を実施した。設置後は基本的な操作方法とメンテナンス方法についてサプライヤーの担当者による説明を受けた。また、これまでに納入が完了した機材の設置のために必要なラボテーブル 6 台とシンクテーブル 1 台の調達が完了した。検収が完了した機材には、JICA ステッカーを張り付け、機材の適切な保管を KGTI の機材管理者に依頼した。なお、SEM/EDS は 2023 年 8 月に納入予定であることをサプライヤーに再度確認した。

【現地業務：2023 年 8 月、国内業務：2023 年 8 月】

KGTI に導入した SEM/EDS の設置状況確認、稼働確認及び検収を実施した。設置後は基本的な操作方法とメンテナンス方法についてサプライヤーの担当者による説明を受けた。今後は SEM/EDS を他の機材から隔離するために、KGTI にパーティションを設置してもらうこととなった。

活動 1－2：

活動詳細①～②の実績

【現地業務：2022 年 4 月、国内業務：2022 年 2～5 月】

KGTI とのリモート会議及び現地調査で、印国の職業訓練にかかる開発課題と研修ニーズの確認を行った。その結果に基づき、铸造コースでの技術指導の方針を検討し、カリキュラム（表 13）の素案及び教材の作成について、提案企業の技術者を中心に協議した。

職業訓練に関するより具体的な開発課題と研修ニーズを確認するために、現地の铸件メーカーと想定顧客企業を訪問し、ヒアリングを行った。その中で、铸件製造技術者の育成に関する様々な課題があり、特に铸件の不具合検査ができる人材が不足しており、铸造コースの研修ニーズが高いことを確認した。

また、現地法人設立に関する現地コンサルティング会社及び JETRO ベンガルール事務所を訪問し、最新の印国の铸件産業の市場動向と、研修ニーズのヒアリングを行った。その結果、作成中の铸造コースのような铸件に関する体系的な職業訓練プログラムは印国にはないため、铸件メーカーのみならず、铸件を調達する企業や資材サプライヤー等からの研修ニーズが非常に高いことが分かった。

【現地業務：2022 年 7 月、国内業務：2022 年 6～8 月】

印国の日系工業団地の動向と铸件の市場調査のため、日系大手商社インド法人のベンガルール事務所幹部職員からヒアリングしたところ、印国では主要都市のメトロ（地下鉄）や都市間の高速鉄道等の整備が進められており、鉄道向けの铸造部品や特殊鋼のニーズが高いことや、製造業との繋がりが強い IT 系スタートアップが増加していることが分かった。

また、別の日系大手商社の金属グループ長との情報交換や、現地の金型・プレス工場の視察を行った。同社の金型部門の年間鋳物購入量は 2021 年実績で 3,800t 程度（内単体重量が 15t 以上のフルモールド鋳造法による鋳物は 20 個程度）とのことだった。将来的に海外輸出のために鋳物製品のサプライヤーの品質を上げることや、取引先を増やして低価格かつ安定的に調達ができるようにすることが課題となっているとのことだった。提案企業の現地法人設立への期待も高い印象だった。

さらに、想定顧客企業の現地大手メーカーの工機部を訪問し、鋳物の調達状況を確認した。現状は韓国から鋳物を輸入しているが、調達不足から提案企業の鋳物を試してみたいとの依頼を受けた。

その他、現地パートナー候補を訪問し、鋳物の受注状況等のヒアリングを行った。その中で E 社（現地鋳造メーカー）では、新工場の建屋建設が進んでおり、新電気炉が導入される見込みで生産能力が月産 2,000t に増加する可能性があることが分かった。その背景には、政府による厳しい新型コロナウイルス感染症対策により、製造業が大きな影響を受けている中国から、印国への転注案件が増加していた要因がある。

また、A 社（現地鋳造メーカー）ではフルモールド鋳造法の生産能力を 2025 年までに最大 20t（月産 500t）まで増加する投資計画を立てていることが分かった。同社は日系企業からの受注も狙っており、提案企業に対して技術協力等の支援依頼があった。

最後に、現地機材 SEM/EDS ののサプライヤーの所長とも面談し、トレーニング用テキスト作成への協力と KGTI での「オペレーター教育」、「分析受託」、「デモ使用」の 3 事業について、その実現可能性と想定される売上規模の検討を依頼した。

想定顧客企業や現地パートナー候補へのヒアリングで分かった鋳物産業の開発課題と研修ニーズを念頭に、鋳造コースのカリキュラム・教材・シラバス等（以下、「カリキュラム等」）を提案企業の技術者を中心に作成を進めた。

【現地業務：2022 年 11 月、国内業務：2022 年 9～12 月】

現地パートナー候補の E 社（現地鋳造メーカー）を訪問し、JICA 事業の進捗状況を共有し、鋳造コースのカリキュラム等作成への協力を依頼した。同社の工場はフル稼働で非常に忙しそうだった。同社は本社工場から北東 40 km に位置するマステナハリ工業団地に総額 10 億ルピー（約 19 億円）を投資し、約 5 万 m² の土地を購入して新工場を設立する計画とのことだった。

フルモールド鋳造法の鋳物を製造している現地パートナー候補の A 社も訪問し、会長及び社長と面談した。その中で、日系自動車メーカーから 50t 程度の試験的受注も獲得したとの報告を受けた。同社は 10 億円程度の投資計画もあり、今後も関係構築を進めていく。

また、別の現地鋳物メーカーも訪問し、鋳物の受注状況を確認した。新型コロナウイルス感染症による影響で 5 割程度（月産 250t）まで落ち込んでいたが、現在は 7 割程度（月産 750t）まで回復してきているとのことだった。その要因は、中国からの転注案件が多く発生

しており、それらの企業からの接触が増加しているとのことだった。提案企業との技術交流も期待しているとのことだった。

さらに、想定顧客企業のドイツ系工作機械メーカーの現地法人を訪問し、フルモールド鋳造法の鋳物に対するニーズをヒアリングした。その結果、印国には 15t 超のフルモールド鋳造法の鋳物メーカーがないので、提案企業の進出への期待が高かった。

別の日系自動二輪車メーカーの責任者とも面談し、二輪車用の金型用鋳物の調達状況を確認した。その結果、Tier1 の現地金型メーカー4 社と取引していることが分かった。

これまでの調査で分かった鋳物市場のニーズを鋳造コースのカリキュラム等に反映させながら、引き続き提案企業の技術者を中心に作成を行った。

活動詳細③～⑥の実績

【現地業務：2023 年 2 月、国内業務：2023 年 1～3 月】

KGTII を訪問し、作成中のカリキュラム等の進捗状況を共有し、印国の職業訓練制度を統括する National Skill Development Corporation (NSDC) の認証取得プロセスを KGTII に確認したところ、鋳造コースのカリキュラム等、ラボ、教員を提案企業が認定し、実際のコースを 2 サイクル実施した後、KGTII が NSDC に申請書/報告書を提出する必要があるとのことだった。NSDC への申請のタイミングは毎年 5 月と 12 月で、申請後許可が下りるまでに概ね 6 カ月ほどかかる見込みである。NSDC の認証を得ることで、学生は印国政府やカ州政府の Grant（奨学金）が受給できるようになるので、受講者数を増やすために有効である。

また、現地パートナー候補の鋳物メーカーと顧客候補企業を訪問し、最新の鋳物産業に関する市場調査を実施し、鋳物コースに必要な研修内容についてヒアリングを行い、企業目線でのアドバイスをもらった。特に、鋳造コースの一つのモデルとして参考になっている日系工作機械メーカーの現地法人で、重点的なヒアリングを行った。同センターでは、2 拠点で 50 ～60 人/年の技術者を育成しており、最大 60 名が滞在可能な学生寮を完備している。学生は農村部の比較的貧しい家庭の出身者が中心である。CAD/CAM から産業人材としての行動の基本まで、幅広い分野の教育を提供しており、学生が機械の組み立て等、実際に機械に触れることを重視している。同社は、訓練生の中から優秀な学生を選抜して採用している。学生は 1 年間宿舍での生活と教育を無償提供され月給も支給され、厳しい行動制限下におかれ、別の地域出身の学生と寝食を共にすることで、どのような環境でも仕事や生活ができるように教育される。学生寮は 3 名部屋で年 3 回ルームメイトのローテーションが行われ、学生が学校内を自分たちで掃除するように分担されていることが分かった。

さらに、政府認定工業試験場 Shriram Institute for Industrial Research (SRI) を訪問し、訓練生の品質検査にかかるインターンシップと高度な検査業務の委託の可能性についてヒアリングした。SRI は、1947 年に Sir Shriram により設立された独立・自立・非営利の学際的な委託研究機関である。委託研究は検査の通知だけでなく、検査結果に基づいた技術コンサルティングも実施している。SRI は、インド品質審議会 (QCI) の構成機関である試

験所・校正機関認定委員会（NABL）から、ISO/IEC 17025：2017 に基づき、試験（化学、機械、生物、電気、放射線、NDT）の分野で認定証番号 TC-5444、校正（機械・熱）分野で認定証番号 CC-2627 を取得している。その他 ISO 9001：2015、ISO 14001：2015、OHSAS 18001：2007、ISO 13485：2016、ISO/IEC 17025：2005 を取得している。デリーとベンガルールに拠点があり、物質科学、分析科学、生命科学、医療・外科用製品の放射線照射、品質保証の分野の研究開発に力を入れている。鑄造に関係が深い物質科学の分野では、鑄物の引張試験、衝撃試験、残留する微量元素の検出などが可能である。また、物質を±80℃にするための機材も設置している。KGTTI と MoU を締結することで、鑄物コースの卒業生に対して、鑄造業界が求める鑄造以外に関連する技術や知識の習得のための教育やインターンシップの機会を提供可能である。鑄物の検査が必要であれば、メールで依頼が可能である。検査費用については、検査内容に応じて見積を取得することになる。

これらの現地調査により、作成中のカリキュラム等は印国の鑄物産業における研修ニーズに適合していることが確認できた。今後は、さらにカリキュラム等の作成を続け、2023 年 12 月の完成を目指すこととし、KGTTI との定期的なリモート会議による進捗状況の共有及び残りの項目の作成を行った。

【現地業務：2023 年 7 月・9 月、国内業務：2023 年 4～9 月】

コルカタの Indian Iron and Steel Sector Skill Council (IIS SSC) 及び Foundry Cluster Development Association (FCDA) を訪問し、作成中のカリキュラム等が国家レベルの職業訓練コースの認証制度に適合しているか確認した。その結果、Micro Credential (MC) の認証に適していることが分かった。KGTTI にも情報共有し、MC 認証に合わせてカリキュラム等を作成することとした。

また、想定顧客企業や現地パートナー候補の鑄物メーカーを訪問し、作成中のカリキュラム等を共有し、最新の鑄物産業の市場動向についてヒアリングした。

これらの現地調査により得られた情報をカリキュラム等に反映し、KGTTI との定期的なリモート会議による進捗状況の共有を行った。

【現地業務：2023 年 10 月、国内業務：2023 年 10～12 月】

想定顧客企業と E 社（現地鑄物メーカー）への作成中のカリキュラム等の進捗状況の共有と、鑄物関連の公的機関（IIS SSC、IIF 等）に政府認証取得に向けた今後のプロセスを確認した。その結果、関連する産業界からカリキュラム等へのフィードバックの取得が必要だと分かり、KGTTI にその対応を依頼した。

現地調査の結果を踏まえて、カリキュラム等の作成を継続し、2024 年 2 月に実施する鑄造コースのトライアルの実施内容を最終化した。その後、KGTTI の教員に最終化したカリキュラム等を共有し、教員がそれらに基づいて講義で使用する PPT スライドを作成した。

活動 1－3：

活動詳細①～⑤の実績

【国内業務：2022 年 2～5 月】

KGTI とリモート会議で、教員候補の選定方法や ToT 実施について協議し、提案企業内で鋳物製造、品質検査、設備のメンテナンス、日本式マネジメントにかかる ToT 向け資料の作成を開始した。教員候補の選定に関しては、現地の人材会社や AOTS デリー事務所から、人材募集に関する情報収集を行った。

【現地業務：2022 年 7 月、国内業務：2022 年 6～8 月】

JICA 民間連携事業を実施した経験があり、現在インドで自動車解体・リサイクル事業の立ち上げを行っている D 社（自動車リサイクル事業者）のデリーの拠点を訪問し、同社内の海外人材育成とインド事業の進捗状況に関するヒアリングを行った。その結果、同社は機動力ある海外での事業展開方針のもと、若手を積極的に海外事業担当に抜擢しており、非常に参考になった。

KGTI から企業での実習をカリキュラムに取り入れてほしいとの依頼があり、現地の鋳物メーカーを訪問することになった。そこで、受け入れ先候補企業 2 社を訪問し、その実現可能性について協議した。その結果、両社とも優秀な人材の採用と育成に課題を抱えており、鋳造コースに協力したいという意向を確認できた。

さらに、印国での人材育成の参考にしている日系工作機械メーカーの現地法人を訪問し、同社社長と面談した。同社は受注が順調に増加しており、コインバトルに新工場を建設中とのことだった。同社の IT 人材の昇給率は 50～70%と、一般社員の 10%程度と比べても非常に高く設定されており、印国での優秀な IT 人材の獲得競争が厳しくなっているようだった。その他の取り組みとして、トレーニングセンターでは今年から女子訓練生の採用を開始し、30 名中 6 名が女性とジェンダー平等への配慮を強化しており、5S、規律、効率において日本企業以上に徹底されており、非常に良い参考となった。

これまでの調査で分かった人材採用・育成に関する情報をもとに、鋳造コースの教員採用について、KGTI と連携して進めることとした。

【現地業務：2022 年 11 月、国内業務：2022 年 9～12 月】

インドの工業試験場（SIIR）の担当者を KGTI に招いて情報交換を行った。同機関は試験請負だけでなく、自動車、航空宇宙、樹脂関連の分野で技術支援を実施しており、インターンシップ生の受け入れも行っていることが分かり、鋳造コースの学生の実地研修先としても可能性があることを確認できた。

今後は、同機関と教員採用及び学生のインターンシップで協力関係を構築していくこととした。

【現地業務：2023 年 2 月、国内業務：2023 年 1～5 月】

KGTTI に教員採用の進捗状況についてヒアリングした。その結果、教員候補の修士課程に在籍する学生インターンを既に 6 名受け入れており、その中から最終的に 2 名を選抜する予定と確認した。教員の採用状況について再確認したところ、Bangalore University の修士課程を修了した学生 6 名から応募があり、その内 4 名に最終選考のための 8 週間のインターンシップが実施されていることが分かった。今後その中から 2 名の教員が採用される予定で、教員の月給は 50,000INR（≒80,000 円）とのことだった。KGTTI の教員採用にかかる進捗状況を定期的なリモート会議等で確認した。

【現地業務：2023 年 7～8 月、国内業務：2023 年 6～8 月】

KGTTI を訪問し、教員候補者採用の進捗状況の確認と、今後の ToT の進め方について協議した。その結果、教員候補は問題なく採用プロセスが進んでおり、2 名の最終選考が行われているとのことだった。それを受け、ToT の実施に向けた対応事項を整理した。

また、想定顧客企業や現地鋳物メーカーを訪問し、今後の ToT の進め方について情報交換し、産業界の研修ニーズへの対応事項を整理した。特に、日系自動車メーカーの職業訓練校との協業の可能性の調査と鋳物コースに参考となる情報収集を行った。同校は、カ州の地方の経済的に困難な学生に無償トレーニングの提供し、雇用につながる可能性が高いスキルを身に付けさせている。スキルを持った技術者養成を通じ、国への貢献、知識・技能・心身の訓練機会の提供、同社の考え方を浸透し、将来のリーダーとして育成することを主な目的としている。訓練生は現在 600 人在籍しており、2023 年末までに 1200 人のキャパシティまで増やす予定とのことで、今後は受講生の 10%を女性とする予定である。マスタートレーナー制度を運営しており、同校をマスタートレーナー養成拠点として、それらのトレーナーを海外（中東、アフリカ）に送り世界中の拠点でトレーニングを実施する等、グローバルに展開していく予定である。受講生の選考試験は年一回、同校の試験センターで実施している。卒業生の 50%は同社に入社し、残りの 50%は関連のサプライヤー等に就職している。教員は現在 23 名在籍している。

これらの現地調査により、鋳物コースの参考となる情報と、受講生や教員のインターンシップ等で人材交流ができる可能性があることを確認した。教員向けの ToT の実施内容については、必要な資料等の作成を継続し、7～8 月の現地での実施事項の整理等を行った。

活動詳細⑥～⑦の実績

【現地業務：2023 年 9 月、国内業務：2023 年 9 月】

KGTTI を訪問し、教員候補 3 名に対して、CAD/CAM、シミュレーション、非破壊検査、材料の硬度測定、試験片の作成、光学顕微鏡及び SEM/EDS での鋳物の検査に関する ToT を実施した。当初採用を想定していた KGTTI でのインターンシップを経験した学生が辞退したため、教員 3 名は KGTTI により新たに採用された教員だった。しかし、同教員の学歴・職務

経歴等は鋳造コースに適合しており、意欲も高く問題がないことを確認した。

【現地業務：2023年10月・2024年2月、国内業務：2023年10月～2024年3月】

KGTTI で10月4日に機材設置完了報告会及び鋳造コースの概要説明会を政府機関、想定顧客企業、現地鋳物メーカー、及び学生の参加者約200名（会場及びオンライン）に向けて実施した。その中で、鋳物コースの研修ニーズをヒアリングした結果、多くの反響があり、自社の社員を研修させたいとの要望があった。

また、KGTTI の教員2名（1名退職）へのToTを実施した。その結果、教員2名は基本的な指導内容を習得できていることを確認した。しかし、2名では足りないため、追加で教員1名の補充をKGTTI に打診した。

現地調査の結果をもとに、今後の教員向けのToTの実施内容について、KGTTI とメールでの連絡やオンライン会議を設定し、定期的に協議しながら、必要な資料等の作成を行った。また、現地で実施した教員へのToTの実施内容を振り返り、次回のトライアル実施に向けて追加の対応事項を整理した。

活動1－4：

活動詳細①の実績

【現地業務：2023年7～8月、国内業務：2023年4～8月】

KGTTI を訪問し、訓練生の募集に向けた募集要項等の整備を、カリキュラム等が完成する2023年12月までに完了することとした。

また、想定顧客企業や現地パートナー候補の鋳物メーカーを訪問し、訓練生の募集について情報交換した。想定顧客企業及び現地パートナー候補の鋳物メーカーからの情報は鋳物コースの参考となり、今後の具体的な連携についての協議を進めることとした。

KGTTI と訓練生の募集に関して、今後の進め方や役割分担についてリモート会議等で協議した。

【現地業務：2023年9月、国内業務：2023年9月】

訓練生の募集について追加協議し、カリキュラム等が完成次第、訓練生の募集を開始できるよう、訓練生の条件や募集方法について募集要項の整備を引き続き行った。

活動詳細②～⑥の実績

【現地業務：2023年10月・2024年2月、国内業務：2023年10月～2024年3月】

KGTTI を訪問し、訓練生の具体的な募集方法について協議した。その結果、2024年2月の第1回目のパイロットコース実施に向けて、日系自動車メーカーの現地法人及び同社の職業訓練校に訓練生20名の派遣を依頼することとなった。

2月の第1回目のトライアルには、9名の訓練生が参加し、KGTTI の教員2名によるトラ

イアルを実施した。訓練生へのアンケートは、おおむね良い結果で、6月の第2回目のトライアルまでに改善すべきポイントの参考となるフィードバックを得ることができた。

現地調査の結果とトライアルの訓練生からのフィードバックのとりまとめを実施し、KGTI とオンライン会議等で、6月の次回トライアルに向けて訓練生の募集について協議した。

【表 8：第1回トライアルのタイムテーブル】

PILOT COURSE TIME LINE FROM THE WEEK OF 5TH AND 12TH OF FEBRUARY			
CAD/CAM/CAE LAB			
DATE	TIME	SUBJECT	STAFF
2024/2/7 &	9:00am to 10:00am	SOLIDWORKS (2D Sketching)	Mr Dhanush B
	10:00am to 11:00am	SOLIDWORKS (3D Modelling)	Mr Shahebaz
2024/2/12	11:00am to 11:15am	SHORT-BREAK	SHORT-BREAK
	11:15am to 1:00pm	NOVACAST SIMULATION	Mr Dhanush B
	1:00pm to 1:30pm	LUNCH-BREAK	LUNCH-BREAK
	1:30PM to 3:30pm	Practice on (SOLIDWORKS)	Dhanush & Shahebaz
	3:30pm to 3:45pm	SHORT-BREAK	SHORT-BREAK
	3:45pm to 5:00pm	Practice on (NOVACAST)	Dhanush & Shahebaz
INSCEPTION LAB			
DATE	TIME	SUBJECT	STAFF
2024/2/8 &	9:00am to 11:00am	Casting Technology (Theory)	Mr Shahebaz
	11:00am to 11:15am	SHORT-BREAK	SHORT-BREAK
2024/2/13	11:15am to 1:00pm	Casting Technology (Theory)	Mr Dhanush B
	1:00pm to 1:30pm	LUNCH-BREAK	LUNCH-BREAK
	1:30PM to 3:30pm	overview on (3D-Printing)	Mr Shahebaz
	3:30pm to 3:45pm	SHORT-BREAK	SHORT-BREAK
	3:45pm to 5:00pm	Practice on (NDT)	Dhanush & Shahebaz
MECHANICAL PROPERTY AND MICRO STRUCTURE LAB			
DATE	TIME	SUBJECT	STAFF
2024/2/9 &	9:00am to 10:00am	SEM/EDS (Theory)	Mr Shahebaz
	10:00am to 11:00am	SEM/EDS (Theory)	Mr Dhanush B
2024/2/14	11:00am to 11:15am	SHORT-BREAK	SHORT-BREAK
	11:15am to 1:00pm	Practice on (Hardness testing)	Dhanush & Shahebaz
	1:00pm to 1:30pm	LUNCH-BREAK	LUNCH-BREAK
	1:30PM to 3:30pm	Practice on (Specimen Preparation)	Dhanush & Shahebaz
	3:30pm to 3:45pm	SHORT-BREAK	SHORT-BREAK
	3:45pm to 5:00pm	Practice (SEM)	Dhanush & Shahebaz

【現地業務：2024年4月・6月、国内業務：2024年4～7月】

6月のトライアルに向けて、KGTI による教員の採用状況及び受講生の募集状況、必要な資料等についての確認とその後の対応について協議した。その結果、教員は引き続き募集中であり、6月のトライアルまでに採用されることを確認した。

教員の補充は無事完了し、6月24日と25日に日系自動車メーカーの職業訓練校からの訓練生16名に対して、トライアルコースを実施した。KGTTIの教員が独自で訓練生への指導ができることと、機材の基本的な取り扱いを習得していることが確認できた。また、同校の訓練生からのフィードバックも非常に評価が高かった。

その後、KGTTIによる鑄造コースの本格運営に向けて、今後必要な対応事項の確認を行い、引き続き鑄造コースの教員への技術指導をリモートで継続した。

4月の現地調査の結果をもとに、国内で6月のトライアルコースに向けて受講生の募集や実施内容の検討等の準備を行った。譲渡式後は、KGTTIの鑄造コースの本格運営に向けて、必要な資料等の作成と、国家認証取得に向けた申請書類の作成を行った。

【表9：第2回トライアルのタイムテーブル】

PILOT COURSE TIME LINE FROM THE WEEK OF 24TH AND 25TH OF JUNE			
Trainers : Dhanush and Hitesh			
DATE	TIME	LAB	SUBJECT
24/06/2024	9:30am to 11:30am	CAD/CAM/CAE	SOLIDWORKS (Theory)
		CAD/CAM/CAE	3D-Printing (Overview)
	11:30am to 1:00pm	CAD/CAM/CAE	SOLIDWORKS (Practice)
		Inspection	3D-Printing (Practice)
	1:00pm to 1:30pm	-	LUNCH-BREAK
	1:30pm to 2:30pm	CAD/CAM/CAE	NOVACAST SIMULATION
	2:30pm to 2:45pm	CAD/CAM/CAE	NOVACAST (Practice)
	2:45PM to 3:45pm	-	SHORT-BREAK
25/06/2024	3:45pm to 5:00pm	Inspection	NDT (Practice)
	9:30am to 10:30am	Inspection	Casting Technology (Theory)
	10:30am to 1:00pm	Inspection	Practice on molding tin spoon
	1:00pm to 1:30pm	-	LUNCH-BREAK
	1:30pm to 3:00pm	Mechanical Property/Micro Structure	SEM/EDS (Theory)
	3:00pm to 3:15pm	-	SHORT-BREAK
	3:15pm to 5:00pm	Mechanical Property/Micro Structure	Specimen Preparation SEM/EDS (Practice)

<成果2に係る活動>

活動2－1：

活動詳細①～④の実績

【現地業務：2024年2月、国内業務：2024年1～3月】

KGTTIと非破壊検査及びSEM/EDSを活用した鑄物の品質検査にかかる教員への技術指導について協議し、より実践的な技術指導を教員に対して実施していくこととなった。そのために必要な鑄物の品質検査の技術指導にかかる資料等の準備を国内で行った。

【現地業務：2024年4月・6～7月・8～9月、国内業務：2024年4月～10月】

4月にKGTIと鋳物の品質検査の技術指導について協議し、今後の実施計画を確認し、今後も教員に対して、鋳物の品質検査の技術指導を継続することとなった。6月に現地でKGTIの教員による鋳物の品質検査の習熟度を確認したところ、今後はより実践的な検査技術の指導が必要だと分かった。そのため、引き続き鋳物の品質検査の技術指導と効果測定をリモートで実施しレベルアップをはかり、導入した機材を使用した簡易的な鋳物の不具合検査が問題がなくできるようにサポートすることとなった。

活動2－2：

活動詳細①～④の実績

【現地業務：2024年2月、国内業務：2024年1～3月】

KGTIと鋳物の品質検査サービスの実施項目について協議し、より具体的な予算措置及び運営計画の策定を進めていくことを確認した。KGTIの鋳物の品質検査サービスの実施体制構築に向け、市場のニーズに沿って、実施すべき検査項目の洗い出しと、資料等の準備作業を国内業務で行った。

【現地業務：2024年4月・6～7月・8～9月、国内業務：2024年4月～10月】

4月にKGTIの鋳物の品質検査サービスの実施体制構築にかかる進捗状況の確認と、今後の対応事項をKGTIとともに整理し、実施体制を早急に整備することで合意した。6月には、KGTIの鋳物の品質検査サービスの実施体制構築にかかる進捗状況の確認を再度行い、今後はより具体的な連携方法を検討しながら、KGTIの実施体制及び実施計画の作成を進めることとなった。実施体制構築及び予算措置については、KGTIにより継続協議されるため、必要に応じて日本からサポートすることとなった。

<成果3に係る活動>

活動3－1：

活動詳細①～③

【現地業務：2024年2月、国内業務：2024年1～3月】

KGTIと6月に開催する鋳造コースの設置完了に伴う事業報告会及び譲渡式に向けて、今後の実施スケジュールと内容について協議した。その結果、実施スケジュール及び実施内容について合意を得ることができたので、譲与レター案とスケジュール案等の資料を国内で作成した。

【現地業務：2024年4月・6～7月・8～9月、国内業務：2024年4月～10月】

4月にKGTIと6月25日に実施予定の譲渡式に向けて、実施内容および招待者について

協議し、双方で式次第・招待者リスト等の準備作業と、招待者へのメール送信等の準備作業を開始した。その後、予定通り譲渡式を実施したところ、現地政府機関及び日系・インド系民間企業から総勢 70 名程度が参加し、無事完了した。参加者からの評価と期待も高い印象だった。7 月には、譲渡式の結果を踏まえ、KGTI で振り返りを実施し、参加者に対して引き続き鑄造コースの情報提供とフォローアップを両者で実施した。

活動 3－2：

活動詳細①～②の実績

【現地業務：2023 年 7 月・8 月、国内業務：2023 年 7～8 月】

想定顧客企業及び現地パートナー候補の鑄物メーカーを訪問し、将来のビジネス展開計画の策定に向けて、人材育成システム、FMC 法高品位鑄造品の市場調査を実施した。また、10 月 4 日(水)に KGTI での設備納入完了式を実施することとなった。多くの関係者に対して、提案企業の鑄物コースを宣伝することは良い機会であり、訓練生の募集と鑄造技術サービスのテストマーケティング実施に向けて準備を行った。また、現地調査で想定顧客企業及び現地パートナー候補の鑄物メーカーでの確認項目を整理し、市場調査の準備を行った。現地業務終了後は、現地でのヒアリング内容を整理し、次回の市場調査の準備を行った。

活動詳細③の実績

【現地業務：2023 年 9 月、国内業務：2023 年 9 月】

現地業務では、現地パートナー候補の日系自動車メーカーの職業訓練校及び想定顧客企業を訪問し、将来のビジネス展開計画の作成に向けて、人材育成システム、FMC 法高品位鑄造品の市場調査を引き続き実施した。また、KGTI と日系自動車メーカーの職業訓練校等の教員との人材交流も検討を開始した。

活動詳細④～⑤の実績

【現地業務：2023 年 10 月・2024 年 2 月、国内業務：2023 年 10 月～2024 年 3 月】

現地想定顧客企業及び現地鑄物メーカーを訪問し、将来のビジネス展開計画の作成に向けて、人材育成システム、FMC 法高品位鑄造品の追加の市場調査を実施した。その結果、現状では技術ライセンス契約によるロイヤリティ料を徴収するビジネスモデルが有力だという結果になった。

KGTI とビジネスプラン策定に向けて協議し、JICA 事業終了後も継続的に連携していくことで合意した。具体的な内容については、今後引き続き協議することとした。

現地想定顧客企業及び現地鑄物メーカーでの市場調査の内容を整理し、ビジネス展開計画案の策定を国内で行った。

【現地業務：2024 年 4 月・6～7 月・8～9 月、国内業務：2024 年 4 月～10 月】

顧客候補企業および現地パートナーを訪問し、6月25日に実施の譲渡式の事前説明と実施後の報告を行い、KGTTIの鑄造コースおよび高品位鑄造品のニーズに関するヒアリングを実施した。その結果、自社の社員育成や優秀な学生の採用において、非常にニーズが高いことを再確認し、多くの会社から関心表明があったので、引き続きアプローチすることとなった。

現地調査の結果をもとに、国内業務でビジネス展開計画案の策定を社内で協議し行った。また、2024年9月3日には、KGTTIにおいて、現地日本企業向けにKGTTIおよび鑄造コースの説明会を実施し、29名が参加した。今後は、参加した企業の現地従業員がKGTTIの鑄造コースに参加することで、現地日系企業の従業員のスキル開発に貢献することが期待される。また、参加者には日系の人材送り出し機関が含まれており、KGTTIを卒業した卒業生を日本の技能実習制度を活用して日本企業に技能実習性として送り出しをするなどの連携も期待される。

<その他本事業全体に係る活動>

【JICA海外協力隊の案件形成】

提案企業は本事業によるさらなる開発課題への貢献と、将来の円滑なビジネス展開、さらにはKGTTIの一層の発展を企図して、JICA海外協力隊の長期派遣案件の形成をKGTTIに提案し、JICAによる現地調査や書類手続きの末、正式に案件化された。2022年度秋募集で非破壊検査とマーケティングの2職種の募集が開始された。

非破壊検査は、主にKGTTIに設置する鑄造コースの訓練生及び教員への基本的な指導や機材を使用した実技指導、妥当性検査やメンテナンスに関する助言を担当し、また日本式の製造業における基本的な業務環境、安全管理、品質管理に基づいた教育を行ってもらうことを想定している。

マーケティングは、インドに進出している製造業を中心とした日系企業及び外資系企業が求める人材や専門分野の市場調査及び分析を行い、その結果を訓練生及び教員に共有する仕組みを構築すること、また訓練生の就職活動ガイドライン等を作成すること、これらに係る広報活動を行ってもらうことを想定している。

これらの活動はKGTTIへの貢献を主眼に置いたものであるが、その一部として本事業への貢献も期待される。

【JICA海外協力隊との連携】

募集選考の結果、2024年1月にマーケティング職種の隊員が派遣され、2月にKGTTIに着任した。着任後は、KGTTIへの日本企業の招聘やKGTTIの鑄造コースのプロモーション活動などに従事し、本事業と親和性をもって連携を深めている。その活動の一貫として、前述のKGTTIにおける日本企業向け説明会を実施し、29名の参加者を招聘するに至っている。

同隊員は、鑄造コースの教員に対し日本文化や日本語の講義を開始し、今後はカリキュラ

ムに日本関連の講座を入れることを想定している。また在外公館を通じ、READ JAPAN PROJECT に申請し、2025 年度に KGTTI へ日本の書籍が寄贈される。鑄造コースの図書館として運用を検討し、一層のコース充実に取り組んでいる。

2024 年 9 月に技能実習の送出機関と KGTTI が MOU を締結し卒業生等を技能実習生として日本に送り出す体制が整った。KGTTI が日本に強い学校として差別化を図る計画であり、受講生だけではなく、提案企業の現地法人を含めた大きな枠組みの中で、日本との交流が図られる予定。同隊員と引き続き連携して、ビジネス展開をさらに効果的かつ円滑に進めていきたい。

(3) 導入済機材

機材導入の目的は、KGTTI での鑄物の不具合検査に関する実習及び民間企業向けの鑄物の品質検査事業実施のためである。

(別添 2：貸与物品リスト-企業機密情報につき非公開)

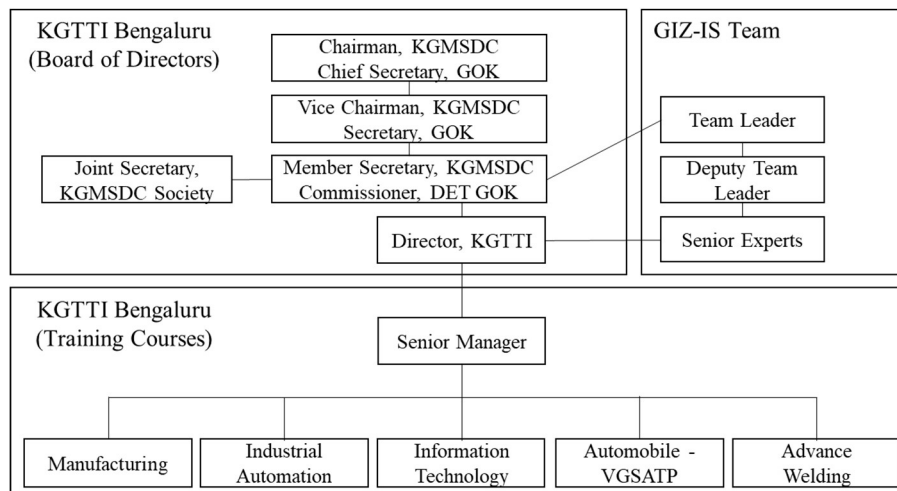
6. 事業実施国政府機関（カウンターパート機関）の情報

(1) カウンターパート機関名

- ・ カルナタカ州技能開発局 (SDEL)
- ・ Karnataka German Multi Skill Development Centre (KGMSDC)
- ・ KGTTI Bengaluru 校

(2) 基本情報

KGTTI は Karnataka German Multi Skill Development Centre (KGMSDC：インド中央政府およびカ州政府により認可され、ドイツ国際協力公社 (GIZ-IS) の技術協力により設立された職業訓練実施を目的とする公的機関) により、印国製造業の技術や品質向上のために設立された職業訓練学校で、CAD/CAM 設計、機械加工、溶接など製造業発展に必要な基礎技術を普及している。



【図 5 : KGTTI Bengaluru の組織図】

(3) カウンターパート機関の役割・負担事項（実績）

① カ州技能開発局（SDEL）

カ州で職業訓練学校を統括しており、職業訓練校に関する州の政策との整合性を取る目的で、政策に関する情報提供や関連ステークホルダーの紹介などの側面的な支援を実施する。また、KGTTI との交渉における調整や技術研修のカリキュラムの内容に対する助言も実施する。さらに、中央政府に対する本事業の説明や中央政府を通じた印国他地域への展開に対して支援を実施する。

② KGTTI Bengaluru 校（KGMSDC）

本事業の CP 機関として、鑄造コース設置に向けて実証地（調査団の作業スペースと調達機材の設置場所）の提供、調査に関連する既存情報（地図、写真等）の提供、調査にかかる許認可や免税措置への協力、提案技術の普及のために施設をセミナー等に活用することへの了承、対象となる教員の配員、その他関連する費用を負担する。また、提案企業と共に市場調査、実施カリキュラムの開発等を行う。さらに、鑄造コース設置後は、同学科（同コース）の宣伝や受講生の募集を支援する。

負担事項：CP 機関は機材の設置場所、運用にかかる諸費用（水道光熱費等）、研修を担当する教員の人件費、JICA 事業後の調達機材にかかる維持管理費用を負担することとする。

(4) 事業後の機材の維持管理体制

本事業で導入する機材は、KGTTI Bengaluru 校の Director の管理の下、鑄物製造技術者育成コースの担当教官が維持管理を実施する。必要に応じて、機材メーカー及び提案企業が

技術的なアドバイスを行う。

7. ビジネス展開の見込みと根拠

(1) ビジネス化可否の判断

ビジネス化が可能であると判断した。

(2) ビジネス化可否の判断根拠

本事業では、事業3年目で初期投資を回収する計画となっており、技術適合性と予測の収益性を踏まえ、ビジネス化は可能である。また、上記図2で示したビジネスモデルに関しては、本事業を通して想定顧客先を中心にヒアリングを実施しており、一定のニーズがあることを確認している。印国は急速な人口増加と経済成長が今後も続くことが予想されている。印国政府も製造業の強化と産業人材育成を引き続き重点政策と位置づけており、高品質な鋳物や鋳物に精通した優秀な人材の需要も伸びると予想している。また、事業実施においては、本事業を通じて、印国政府機関や現地パートナーとも良好な協力関係を築くことができたため、バンガロール市を拠点としたビジネス展開は提案企業の海外事業の発展において、非常に有効であると判断している。

8. その他

(1) 環境社会配慮

・事業実施前の状況

鋳造コースの実習で生じる廃棄物について、現地CP機関のKGTTIの運営体制により、既存の職業訓練コースと同様に、適正に処理がされることを確認した。

・環境社会配慮結果

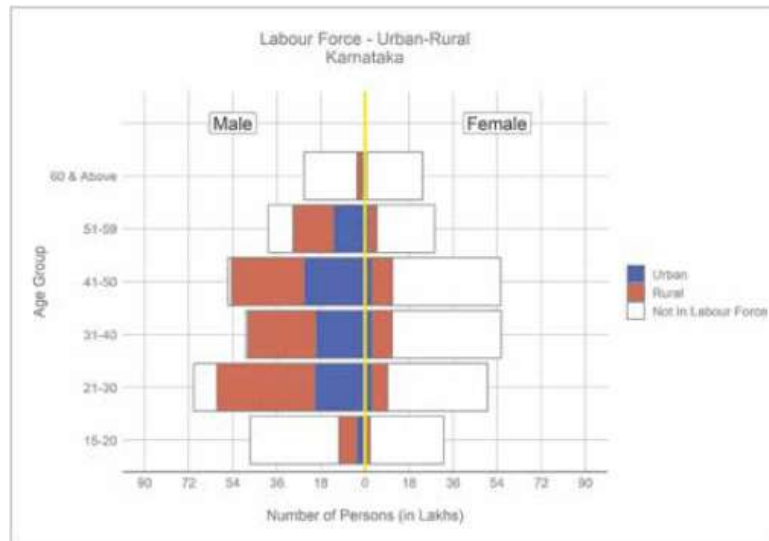
本事業で実施するトレーニングコースでは、注湯の研修からでる廃棄物が発生するが、その廃棄物は、再度、注湯の資材としてリサイクル利用しているため、結果として廃棄物が発生しておらず、現地の廃棄物処理関連法規に抵触することはないと確認した。

(2) ジェンダー配慮

全国技能開発公社 (NSDC) ²によると、カルナタカ州の人口(15歳以上)は5,312万人で、そのうち2,454万9,000人(46%)が働いているか、働く意思があり、積極的に仕事を探している労働力とされている。同州の女性の労働参加率は16%(男性は72%)で、同州の失業率は4.3%となっている。

² NSDC, Estimating the Skill Stock in Karnataka (2018),

https://skillsip.nsdcindia.org/sites/default/files/kps-document/Karnataka_%2802-04-2020%29.pdf



【図 6：男女別労働参加率（カ州）³】

また、カ州の就労人口のうち、研修を受けたい人口は以下となっている。

【表 10：年齢別・男女別の正規の職業訓練参加希望者数（カ州）⁴】

性別	年齢層 (年齢)	正規の職業訓練の 参加希望者数 長期プログラム (10 万人)	正規の職業訓練の 参加希望者数 短期プログラム (10 万人)	正規の職業訓練の 参加希望者数 期間の希望なし (10 万人)	正規の職業訓練の 参加希望者数 期間不明 (10 万人)
女性	15-20	0	0	0.05	0
	21-30	0.23	0.84	0.12	0.05
	31-40	0	0.62	0.12	0
	41-50	0.12	1.13	0.27	0
	51-59	0.03	0.32	0.15	0.03
合計(女性)		0.37	2.91	0.71	0.08
男性	15-20	0.15	0.32	0.03	0.24
	21-30	1.4	5.44	0.8	0.45
	31-40	0.33	3.03	0.56	0.43
	41-50	0.45	4.6	1.59	0.89

³ NSDC, Estimating the Skill Stock in Karnataka (2018),
https://skillsip.nsdcindia.org/sites/default/files/kps-document/Karnataka_%2802-04-2020%29.pdf

⁴ NSDC, Estimating the Skill Stock in Karnataka (2018),
https://skillsip.nsdcindia.org/sites/default/files/kps-document/Karnataka_%2802-04-2020%29.pdf

	51-59	0.72	2.76	1.68	0.36
	60 以上	0	0.05	0.12	0
合計(男性)		3.06	16.22	4.78	2.37
合計		3.43	19.12	5.5	2.45

さらに、KGTTI では、過去 3 年の各学部（研修コース）における男女の就学比率は以下となっている。

【表 11：KGTTI 生徒 男女の就学比率（学部、年代別）⁵】

年度	2021-2022		2022-2023		2023-2024	
学部	女性	男性	女性	男性	女性	男性
INFORMATION TECHNOLOGY	101	50	82	122	40	109
ELECTRICAL TECHNOLOGY	0	0	17	76	63	125
WELDING TECHNOLOGY	3	161	7	287	3	216
MANUFACTURING TECHNOLOGY	7	188	8	501	2	336
INDUSTRIAL AUTOMATION	112	138	17	214	24	120
AUTOMOBILE TECHNOLOGY	2	95	1	140	2	125
<u>TOTAL</u>	225	632	132	1340	134	1031
<u>Grand Total</u>	857		1472		1165	
<u>Ratio</u>	26%	74%	9%	91%	12%	88%

【表 12：KGTTI 生徒 男女主就学比率（過去 3 年合計）⁶】

	Female	Male	Total
# of Trainees	491	3003	3494
Ratio	14%	86%	100%

⁵ NSDC, Estimating the Skill Stock in Karnataka (2018),
https://skillsip.nsdcindia.org/sites/default/files/kps-document/Karnataka_%2802-04-2020%29.pdf

⁶ NSDC, Estimating the Skill Stock in Karnataka (2018),
https://skillsip.nsdcindia.org/sites/default/files/kps-document/Karnataka_%2802-04-2020%29.pdf

前述の通り、上記のインドにおける男女別の正規の職業訓練参加希望者数（カ州）を参考にするに女性は、短期の正規職業訓練コースへの参加を希望していることがわかる。また、KGTTI での男女就業比率を参考にすると、KGTTI においては、IT やメカトロニクス関連のコースでは女性の履修率が高いことが判明している。今回導入した鋳物研修は短期コースになっており、IT や機材を使った鋳物の分析などの IT 関連の項目があることから、これらの研修は将来的に女性の就学者が希望する研修内容になる可能性がある。

9. 本事業から得られた教訓と提言

（１）今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

海外展開においては、信頼できる現地パートナーを見つけることが非常に重要であり、自社が関連する産業において、関連企業・団体への訪問を通じてその探索活動を丁寧に行うことが望まれる。また、インドにおいては、職業訓練校と各関連産業が連携をして研修を企画しており、職業訓練校の周りには関連産業のネットワークが存在する。そのために関連する職業訓練機関（官民両方）への訪問を通じ、関連企業や団体を探索することも有効であると考えている。さらに、本事業では、JICA 海外協力隊（JOCV）が現地 CP 機関に配属されることになったことで、JOCV との連携を通じて、CP 機関とのコミュニケーションが円滑に進むなど、JICA 別事業との連携も非常に有効に機能したと考えている。

（２）JICA や政府関係機関に向けた提言

印国では優秀な人材は、常により高い賃金や福利厚生等が充実した仕事を求めており、転職を繰り返えしながらキャリアアップする傾向にある。本事業の CP 機関の KGTTI でも、約 3 年間で校長が 1 回交代し、当初採用した教員 3 名中 2 名が転職した。その要因の一つとして考えられるのは、政府機関の KGTTI の給与水準が、好調な経済状況を背景に成長を続ける民間企業よりも低いということがある。

一方、CP 機関で就業している教員は、日本が有する高度な技術やノウハウを習得したいという意欲が高く、事業を通じた技術移転だけではなく、日本での本邦受け入れ活動などを通じた実地研修などを実施することは有効であると考えている。日本で実地研修ができるということは、就業する教員にとっては、本事業等に継続的に参加するインセンティブとなり、本事業や事業後においても CP 機関での人材定着に一定の効果が発揮されると想定している。

参考文献

1. 最近のインド情勢と日インド関係、外務省南西アジア課、2024 年 7 月、
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100407780.pdf>
2. Planning Commission, Government of India (2013), “Twelfth Five Year Plan (2012-2017) Economic Sectors Volume II”, https://www.un.org/development/desa/disabilities/wp-content/uploads/sites/15/2019/10/India_Twelfth-Five-Year-Plan-2012%E2%80%932017.pdf
3. Annual Report 2016-17, Reserve Bank of India,
https://rbidocs.rbi.org.in/rdocs/AnnualReport/PDFs/RBIAR201617_FE1DA2F97D61249B1B21C4EA66250841F.PDF
4. India Three Year Action Agenda 2017-18 to 2019-20,
<https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2023-03/Three-Year-Action-Agenda-2017-19.pdf>
5. Ministry of Commerce & Industry, Government of India (2011), “National Manufacturing Policy”
[https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/National%20Manufacturing%20Policy%20\(2011\)%20\(167%20KB\).pdf](https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/National%20Manufacturing%20Policy%20(2011)%20(167%20KB).pdf)
6. NITI Aayog, Strategy for New India @ 75 (2018)、
https://niti.gov.in/sites/default/files/2019-01/Strategy_for_New_India_0.pdf
7. Invest India, Atmanirbhar Bharat Abhiyaan (Self-reliant India) campaign,
<https://www.investindia.gov.in/atmanirbhar-bharat-abhiyaan>
8. New Industrial Policy 2020-25, Government of Karnataka,
<https://investkarnataka.co.in/wp-content/uploads/2020/11/Booklet-final-.pdf>
9. National Portal of India, PM Gati Shakti - National Master Plan for Multi-modal Connectivity, <https://www.india.gov.in/spotlight/pm-gati-shakti-national-master-plan-multi-modal-connectivity>
10. 最近のインド情勢と日インド関係、外務省南西アジア課、2024 年 7 月、
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100407780.pdf>
11. The World Bank Data, India, <https://data.worldbank.org/country/india> をもとに調査団が作成。
12. Population, total - India, The World Bank, Data,
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=IN>
13. インド基礎データ、外務省、<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/india/data.html#section1>
14. インド概況・基本統計、JETRO、https://www.jetro.go.jp/world/asia/in/basic_01.html
15. United Nations, DESA, Population Division,
<https://population.un.org/wpp/Graphs/DemographicProfiles/Pyramid/356>
16. JETRO ニューデリー事務所ビジネス展開支援課、インドからの会社の撤退方法について（2023 年

- 3 月) 、 https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2023/69d794841cec2ac9/202303.pdf
17. NSDC, Estimating the Skill Stock in Karnataka (2018),
https://skillsip.nsdcindia.org/sites/default/files/kps-document/Karnataka_%2802-04-2020%29.pdf

英文要約

Department of Skill Development and Entrepreneurship
and Livelihood (SDEL)

Summary Report

India

SDGs Business Verification Survey with
the Private Sector for Training of Casting
Engineers in India

October 2024

Japan International Cooperation Agency

KIMURA FOUNDRY CO., LTD.

TABLE OF CONTENTS

1. BACKGROUND.....	3
2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME'S TECHNOLOGIES.....	3
(1) Purpose.....	3
(2) Activities.....	4
(3) Information of Product/ Technology to be Provided.....	5
(4) Counterpart Organizations.....	5
(5) Target Areas and Beneficiaries.....	6
(6) Duration.....	6
(7) Progress Schedule.....	6
(8) Manning Schedule.....	6
(9) Implementation System.....	6
3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY.....	7
(1) Outputs and Outcomes of the Survey.....	7
(2) Self-reliant and Continual Activities to be Conducted by Counterpart Organization	12
4. FUTURE PROSPECTS.....	12
(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country.....	12
(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey.....	13
APPENDICES	
Appendix 1 – Outline of the Survey	
Appendix 2 – Progress Schedule	
Appendix 3 – Manning Schedule	

1. BACKGROUND

India's political environment under Prime Minister Modi, who has been in office since 2014, remains stable and growth-focused. Modi's Bharatiya Janata Party (BJP) has maintained strong electoral victories, securing 303 seats in 2019 and leading a ruling coalition with 293 seats in 2024. His government prioritizes sustainable economic growth, addressing inequality and unemployment, and advancing initiatives like "Make in India" and "Make for the World." India also promotes a "Free and Open Indo-Pacific" foreign policy centered on strategic autonomy. Economic plans, such as the 12th Five-Year Plan and subsequent action agendas, aim to boost job creation in the manufacturing sector. Major reforms, like the "Atmanirbhar Bharat" campaign launched in 2020, emphasize self-reliance and multi-sectoral development, reinforcing the country's focus on growth.

Economically, India has seen robust growth, with initiatives such as "Make in India," "Digital India," and production-linked incentives targeting key sectors like telecommunications and automobiles. The government also introduced comprehensive subsidies for the semiconductor industry and launched the "PM Gati Shakti" plan for infrastructure development. Despite a contraction during the pandemic, India's GDP growth rebounded strongly, reaching 9.7% in 2021, with continued stability in subsequent years.

India's casting industry, bolstered by demand from domestic and foreign automakers, has positioned the country as a global leader in cast iron production, providing opportunities for further industrial growth and business expansion. However, this growth is being held back by technological and skill limitations, including defect detection in casting products and general quality control. Based on the results of the JICA-funded "SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Training of Casting Engineers in India" (Feasibility Survey) carried out by Kimura Foundry in 2019-2020, Kimura Foundry implemented the "SDGs Business Verification Survey with the Private Sector for Training of Casting Engineers in India" (Verification Survey) between 2022-2024 to further examine the extent of Indian skill development needs and develop a casting training course with a local Counterpart (CP) to help address these.

2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME'S ECHNOLOGIES

(1) Purpose

To contribute to quality improvement in the foundry industry, a casting department curriculum (casting course) based on high-quality casting manufacturing technology using the Full Mold Casting (FMC) method was created to develop industrial human

resources. This kind of training course will help ensure that the quality of casting products using the FMC method is correctly evaluated through a quality inspection system, including non-destructive testing. By contributing to human resource development and the improvement of casting product quality, this initiative will help strengthen the foundation of manufacturing in India. As part of the survey, a business development plan was also formulated for the producer of high-quality FMC method casting products, Kimura Foundry, based on the successful development of human resources and the establishment of a quality inspection system.

(2) Activities

No.	Outputs and Implementation Method
1.	Output 1: Understanding of the need for high-quality casting manufacturing technology using the FMC method and the cultivation of human resources for industry through the creation of a casting department (casting course) curriculum.
1.1	Discuss and determine a detailed plan, including the layout of the facilities and equipment to be installed, with the Karnataka German Multi Skill Development Centre (KGMSDC), procure the necessary facilities and equipment in Japan/India, and install these on KGMSDC's premises (the Karnataka German Technical Training Institute (KGTTI) at Bengaluru).
1.2	In consultation with KGMSDC, formulate a curriculum structure and teaching materials for instruction on casting manufacturing/quality inspection technology and Japanese-style manufacturing management.
1.3	Provide technical guidance on casting production and quality control, technical guidance on equipment maintenance, training on Japanese-style manufacturing management, and training of trainers (ToT) to KGTTI instructors and instructor candidates.
1.4	Implement vocational training for trainees in cooperation with KGMSDC, using the trained instructors and the developed curriculum and teaching materials.
2.	Output 2: Proper evaluation of the quality of casting products made using the FMC method by employing a quality inspection system that includes non-destructive testing.
2.1	Identify exceptional, trained graduates and provide technical instruction on casting quality inspection.
2.2	Provide support to KGMSDC for the creation of a quality inspection system

	for casting products. Specifically, develop an operational plan including staffing and budgetary measures for vocational training and quality inspection with KGMSDC, as well as a draft plan of KGMSDC's income from, and expenditures for, quality inspections.
3.	Output 3: Formulation by Kimura Foundry of a business development plan to supply high-grade FMC casting products based on the production of human resources and the establishment of this quality inspection system.
3.1	Hold project outcome briefings for relevant government agencies and private organizations.
3.2	Formulate a business development plan in India for Kimura Foundry as a supplier of FMC method high-grade castings based on the establishment of a human resource development system and quality inspection system.

(3) Information of Product/ Technology to be Provided

Kimura Foundry employs the Full Mold Casting, or FMC, method, a lost foam casting process that uses polystyrene. In the FMC method, a model identical to the actual product is made from polystyrene, buried in sand, and replaced with molten metal to create a casting. This casting method is primarily used for one-off items, such as castings for automotive press molds. However, through technological development, the company has successfully applied it to mass-produced items, such as large industrial machine parts. In 2007, the company was awarded the 53rd Okochi Memorial Production Prize for this achievement. Compared to the traditional wood pattern casting method, the FMC method offers advantages in design flexibility and mold storage.

For this project, Kimura Foundry procured and installed specialized equipment for use in a vocational casting training program for the education of foundry technicians. The curriculum for this program was developed by Kimura Foundry, based on its experience with high-quality casting manufacturing technology.

(4) Counterpart Organizations

Indian side:

- Department of Skill Development and Entrepreneurship and Livelihood (SDEL)
- Society for Karnataka German Multi Skill Development Centre (KGMSDC)
- Karnataka German Technical Training Institute (KGTII)

Japanese side:

- Kimura Foundry Co., Ltd.

(5) Target Areas and Beneficiaries

Activities	Target Areas (State – City)
• 1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2	• Karnataka – Bengaluru
• 1.2, 3.1, 3.2	• Karnataka – Bengaluru, Belgaum • Tamil Nadu – Chennai, Coimbatore • Gujarat – Ahmedabad, Rajkot • Maharashtra – Nashik, Pune, Kolhapur • West Bengal – Kolkata • Haryana – Gurgaon • Odisha – Bhubaneswar • National Capital Territory – Delhi • Union Territory – Chandigarh

(6) Duration

February 2022 – December 2024 (2 years and 10 months)

(7) Progress Schedule

See Appendix 2.

(8) Manning Schedule

See Appendix 3.

(9) Implementation System

The implementation structure of the Verification Survey is as per the figure below.

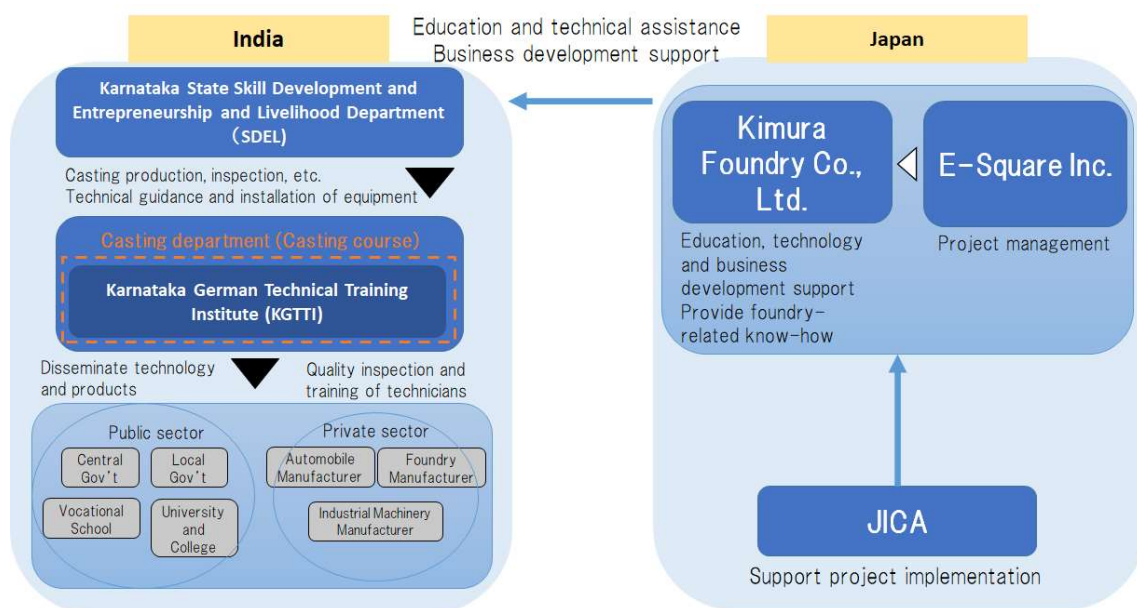


Figure 1: Implementation Structure for the Verification Survey

3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

(1) Outputs and Outcomes of the Survey

(1)-1 Output 1: Understanding of technological needs and the cultivation of human resources

(1)-1.1 Discussion of a detailed installation plan, procurement, and installation of equipment

Between February and May 2022, the project team held remote meetings with KGTTI to discuss the installation layout and conditions for equipment procurement, finalizing details during an on-site survey. Procurement was coordinated with the local support services sub-contractor, JCSS. In addition, after a visit with the scanning electron microscope/energy-dispersive X-ray spectrometer (SEM/EDS) supplier, it was decided to purchase this equipment from its Indian subsidiary, despite delivery delays expected from a market-wide semiconductor shortage. The delay did not significantly impact the overall project timeline, and orders for other equipment items were placed with local suppliers.

From June to August 2022, progress updates were shared with KGTTI, GIZ staff, and the Bengaluru branch of the Institute of Indian Foundrymen (IIF). It was determined that seven additional worktables and foundation work to accommodate heavy equipment was required prior to any installation. Kimura Foundry offered to purchase seven of the former and KGTTI agreed to cover the construction costs of the latter. By the end of 2022, the project team had inspected and accepted 10 locally procured equipment items with

instruction on their operation and maintenance provided by the relevant vendors after their installation. The number of classrooms to be provided by KGTTI was also increased from two to three to allow for sufficient practice space.

The delivery, inspection, and installation of three more items (optical microscope, Brinell hardness tester, and magnetic testing equipment) in early 2023, then of the SEM/EDS in August later that year, were carried out with KGTTI's staff receiving training in their operation and maintenance by the respective vendors. KGTTI also arranged to isolate the equipment by installing a partition at the project team's request.

(1)-1.2 Formulation of curriculum and creation of teaching materials

Between February and May 2022, remote and on-site meetings were held with KGTTI to identify development issues and training needs in India's vocational sector. Based on these findings, a curriculum and teaching materials were created for the casting course. Visits to local foundry manufacturers and potential client companies revealed a high demand for foundry technician training, especially due to a shortage of personnel skilled in casting defect inspections. A market survey with a local consulting firm and the JETRO Bengaluru office confirmed the need for systematic vocational training programs related to foundries, with demand from both manufacturers and material suppliers.

Between June and August 2022, further investigations into the Indian casting market and Japanese industrial parks highlighted the growing demand for cast parts and specialty steel for infrastructure projects such as metro and high-speed rail lines. Local manufacturers expressed interest in improving the quality of casting suppliers for future exports. Site visits also revealed that some local foundries were expanding production, while others expressed a desire for technical cooperation. Collaboration with KGTTI on curriculum development continued moved forward and included discussions by the project team with the SEM/EDS supplier on assistance with creating training materials. Additional meetings held between September and December with local manufacturers solidified cooperation efforts and provided insights into the needs of potential partners.

From early 2023 onward, the curriculum's development continued, with steps taken to ensure alignment with India's vocational training certification systems. A visit to the National Skill Development Corporation (NSDC) confirmed the process for obtaining national certification, which would allow students to receive government grants. Additional market surveys and site visits were conducted throughout the year to refine the training content and communication with the Indian Iron and Steel Sector Skill Council (IIS SSC) was initiated to move forward with the national certification of the casting course. In late 2023, the curriculum was finalized for trial implementation, with

preparations made for its use in KGTTI's casting course starting in February 2024. Regular updates and meetings with KGTTI ensured continuous progress and collaboration.

(1)-1.3 Technical guidance and training of trainers

Between February and May 2022, the project team held remote meetings with KGTTI to discuss the selection of trainer candidates and the implementation of a Training of Trainers (ToT) program. Materials for the ToT were prepared, covering topics such as casting manufacturing, quality inspection, and equipment maintenance. Recruitment information was gathered through local staffing agencies and the Association for Overseas Technical Cooperation and Sustainable Partnerships (AOTS) Delhi office to identify potential trainer candidates. This foundational work was essential in preparing for the next steps in developing the casting course.

Between June and December 2022, the project team visited the Shriram Institute for Industrial Research (SIIR) and local businesses, including an automotive recycling company and a Japanese machine tool manufacturer, to gather insights on human resource development and business expansion strategies. The visits provided valuable insights into the challenges of recruiting and training skilled personnel, and the companies expressed interest in collaborating on the casting course. The team also confirmed the recruitment of trainer candidates at KGTTI, advancing plans for instructor recruitment and curriculum development in collaboration with local industry players. These engagements laid the groundwork for integrating company internships into the curriculum and expanding the casting course's reach.

Progress in teacher recruitment and the implementation of the ToT program continued in 2023. The team conducted a series of ToT sessions for newly hired instructors, focusing on advanced technical skills such as Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing (CAD/CAM), non-destructive testing, and casting inspection. These sessions were vital in preparing KGTTI for the casting course's official launch. In October 2023, the completion of equipment installation at KGTTI was celebrated, with 200 participants attending a casting course inauguration event. Feedback from the event showed strong interest in the course, and preparations for further ToT sessions and the casting course's rollout in 2024 continued.

(1)-1.4 Implementation of training

Between July and September 2023, KGTTI and the project team worked to finalize the recruitment guidelines for trainees, aiming for completion by December 2023, in line with

the curriculum development schedule. Visits to potential client companies and local partner foundries provided valuable information about trainee recruitment and established the groundwork for future collaborations. Discussions with KGTTI regarding the division of responsibilities and the next steps for recruitment were conducted through remote meetings, ensuring smooth progress.

Between October 2023 and June 2024, trainee recruitment methods were further refined, leading to an agreement with a local Japanese automobile manufacturer to dispatch 20 trainees for the first pilot course in February 2024. Nine trainees participated in the trial, which was positively received, with feedback helping to identify areas for improvement before the next trial in June. In June 2024, 16 trainees successfully participated in the second trial course, confirming that KGTTI instructors were capable of independently conducting the training. Plans for the full-scale operation of the casting course were solidified, and steps were taken to ensure the smooth recruitment of trainees and the completion of documents for national certification.

(2)-1 Output 2: Proper evaluation of FMC casting product quality using a quality inspection system

(2)-1.1 Identification of students and provision of technical instruction

Between February and March 2024, discussions were held with KGTTI to provide practical technical guidance for instructors on non-destructive testing and quality inspections of castings using the SEM/EDS. The necessary training materials were prepared in Japan to support these efforts.

From April to September 2024, ongoing discussions with KGTTI focused on implementing technical guidance for casting quality inspections. In June, the proficiency of KGTTI's instructors was assessed, revealing a need for more practical training on inspection techniques. As a result, remote technical guidance and performance evaluations were provided to improve their skills, ensuring they could conduct basic defect inspections using the relevant equipment without issues.

(2)-1.2 Creation of a quality inspection system for casting products

Between January and March 2024, discussions with KGTTI focused on the implementation of casting quality inspection services. The project team worked with KGTTI to develop a detailed budget and operational plan, identifying necessary inspection items aligned with market needs. Materials for establishing the necessary implementation structure at KGTTI were further developed.

From April to September 2024, progress was reviewed on establishing KGTTI's quality

inspection services. Follow-up actions were agreed upon, with efforts to expedite the implementation structure. In June, further discussions led to the development of a detailed collaboration method, while KGTTI continued to refine its operational plan and budget. Ongoing support from Japan was confirmed as needed to ensure the successful implementation of the services.

(3)-1 Output 3: Formulation of a business development plan

(3)-1.1 Project outcome briefings for stakeholders

Between January and March 2024, discussions with KGTTI focused on the project report meeting and handover ceremony for the completion of the casting course setup, scheduled for June. The event's implementation schedule and content were finalized, and materials such as the draft handover letter and schedule plan were prepared.

From April and September 2024, further discussions were held to finalize the guest list and event details for the handover ceremony, scheduled for June 25. The ceremony was successfully conducted, with around 70 participants, including representatives from local government agencies and private Japanese and Indian companies. The event received highly positive feedback. In July, both parties reviewed the ceremony and continued to provide information and follow-up regarding the casting course to the participants.

(3)-1.2 Formulation of a business development plan

Between July and August 2023, the project team visited potential client companies and local foundries to conduct a market survey on high-quality castings produced using the FMC method. The team also worked on formulating a business expansion plan. It was decided that the equipment installation completion/casting course inauguration ceremony at KGTTI would take place on October 4, providing an opportunity to promote the casting course and prepare for trainee recruitment and test marketing of casting technology services. Following on-site operations, information gathered from interviews was organized for further market survey preparations.

In September 2023, the project team visited a vocational training school and potential client companies to continue its market survey and develop a human resource system for future business growth. Additional visits in October 2023 and February 2024 involved refining the business plan, with market research suggesting that a royalty-based model through technology licensing would be viable. Continued collaboration with KGTTI was agreed upon, and by September 2024, an informational session was held with 29 participants from local Japanese companies. This session helped establish connections for local employees to enroll in KGTTI's casting course, enhancing skill development and

fostering future partnerships to send KGTTI graduates to Japan as technical interns.

(4) Self-reliant and Continual Activities to be Conducted by Counterpart Organization

As the CP for this project, KGTTI provided workspace for the project team, the installation site for the procured equipment, shared existing information related to the team's survey (maps, photos, etc.), and offered support related to permits and tax exemptions required for the survey. KGTTI also allowed the use of its facilities for events to promote the proposed technology, assigned relevant instructors, and bore other related costs. Not least, KGTTI assisted the project team with market research and the development of the curriculum for the training course. Following completion of the JICA project, KGTTI will continue to support the promotion of the course and the recruitment of students and will bear ongoing costs such as operating expenses (e.g. utilities), personnel costs (e.g. trainers), and maintenance costs for the procured equipment. The equipment will be maintained and managed by the instructor in charge of the foundry technician training course under the supervision of the Director of KGTTI Bengaluru. If necessary, technical advice will be provided by the equipment manufacturer and Kimura Foundry.

4. FUTURE PROSPECTS

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country

India is facing two major challenges in the foundry industry: a shortage of skilled personnel and a lack of high-quality casting products. Although vocational training in related fields is provided by institutions, practical training specific to the foundry industry is inadequate, leading to a lack of advanced technical and managerial skills. The low quality of education and the absence of skilled instructors have resulted in a reliance on in-house on-the-job training (OJT), which has not spread technological expertise within the industry. Consequently, even though domestic demand for casting products is growing, the industry has not been able to develop sufficiently, failing to generate new jobs or improve worker incomes.

To address these issues, the project initiated a casting course at KGTTI with the aim of training around 100 students and employees annually by 2027. This initiative will improve the ability to detect and address defects in casting products, enhancing overall quality. Additionally, Kimura Foundry plans to establish a subsidiary in Bengaluru to expand foundry technology consulting and offshore inspection services. The goal is a

reduction by 2029 of reliance on imported foundry products through better management of defects, and the further improvement of the quality of domestic casting products to meet both local and international demand.

(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey

In India, talented individuals constantly seek jobs offering higher wages and better benefits, often switching jobs to advance their careers. At KGTTI, the CP organization in this project, the Director changed once during the approximately three-year project period, and two of the three instructors initially hired for the casting course left for other jobs. One of the reasons for this is that the salary levels at KGTTI, a government institution, are lower than those in the private sector, which continues to grow thanks to a strong economic environment. On the other hand, the instructors employed at the CP organization are highly motivated to learn about the advanced technologies, and acquire the expertise, that Japan possesses. Therefore, in addition to technology transfer through the project, providing hands-on training via visits to Japan, for example, would also be effective. The opportunity for such training in Japan would serve as an incentive for the teachers to continue participating in the project and would likely contribute to the retention of personnel at the CP organization during and after the project.

Appendix 1: Outline of the Survey



SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Training of Casting Engineers in India

Kimura Foundry Co., Ltd. (Shimizu-cho, Sunto-gun, Shizuoka prefecture)



Development Issues Concerned in the Sector

- Insufficient practical vocational training for casting technology and lack of skilled technical workers with advanced practical skills.
- Low quality of casting products, which play an important role in the manufacturing industry.
- Shortage of manufacturing management personnel with expertise in environmental considerations and advanced quality management.

Survey Outline

- Survey Duration: February 2022 - December 2024
- Country/Area: Bengaluru, Karnataka and other areas, India
- Name of Counterpart: Department of Labour, Government of Karnataka
- Survey Overview: The present survey includes research for the formulation of an ODA project and market research for business development. It will introduce advanced casting manufacturing engineer training and a vocational training program to provide management personnel with Japanese-style production management expertise, as well as strengthen the Indian manufacturing industry by facilitating the manufacture of high-quality casting products and contributing to the goals laid out in India's "Make in India" and "Skill India" development initiatives.

How to Approach to the Development Issues

- In cooperation with a local casting manufacturer partner company, sales of imported castings and the operation of a casting research institute will be carried out, and technical consulting services for casting inspection/quality improvement will be offered.
- In the future, in cooperation with a local partner company, establish a casting production system and locally produce and sell high-quality casting products.
- Expected main clients are Japanese or Indian heavy industry manufacturers in India, aiming to export and sell castings from India to surrounding emerging markets.

Products/Technologies of the Company

- Our casting technology employs a Full Mold Casting method (FMC) in which a polystyrene foam pattern is displaced with molten metal, and a Direct Molding Process (DMP) in which a sand mold is directly produced by 3D printer.
- Having long been involved in the operation of a casting college for the purpose of developing human resources to become mid-level executives in foundries, Kimura can provide training on metallurgy and Japanese manufacturing (design, production management, inspection, processing), together, the foundation of casting technology.



Mass produced products made with the FMC process

Expected Impact in the Country

- By setting up a casting academy (CA) in cooperation with the C/P organization and allowing it to function as a casting industry testing center, the foundation of Indian casting industry quality improvement will be laid, and industrial infrastructure will be improved.
- By carrying out and disseminating practical vocational training on casting technology and Japanese-style manufacturing, capacity building can be achieved by improving the skills of peripheral industry workers.
- The training of trainers in practical casting technology, metallurgical basics, environmental considerations, and quality control methods of the Japanese manufacturing industry will be made possible.

Appendix 2: Progress Schedule

Progress Schedule																																								
	Survey Items	FY2021			FY2022												FY2023												FY2024											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
A c t i v i t y P l a n	1. Understanding of the need for high-quality casting manufacturing technology using the FMC method and the cultivation of human resources for industry through the creation of a casting department (casting course) curriculum.																																							
	1-1	Discuss and determine a detailed plan, including the layout of the facilities and equipment to be installed, with KGMSDC, procure the necessary facilities and equipment in Japan/India, and install these on KGMSDC's premises (the Karnataka German Technical Training Institute (KGTII) at Bengaluru).																																						
	1-2	In consultation with KGMSDC, formulate a curriculum structure and teaching materials for instruction on casting manufacturing/quality inspection technology and Japanese-style manufacturing management.																																						
	1-3	Provide technical guidance on casting production and quality control, technical guidance on equipment maintenance, training on Japanese-style manufacturing management, and training of trainers (ToT) to KGTII instructors and instructor candidates.																																						
	1-4	Implement vocational training for trainees in cooperation with KGMSDC, using the trained instructors and the developed curriculum and teaching materials.																																						
	2. Proper evaluation of the quality of casting products made using the FMC method by employing a quality inspection system that includes non-destructive testing.																																							
	2-1	Identify exceptional, trained graduates and provide technical instruction on casting quality inspection.																																						
	2-2	Provide support to KGMSDC for the creation of a quality inspection system for casting products. Develop an operational plan including staffing / budgetary measures for vocational training and quality inspection with KGMSDC, and a draft plan of KGMSDC's quality inspection income / expenditures.																																						
	3. Formulation by Kimura Foundry of a business development plan to supply high-grade FMC casting products based on the production of human resources and the establishment of this quality inspection system.																																							
	3-1	Hold project outcome briefings for relevant government agencies and private organizations.																																						
3-2	Formulate a business development plan in India for Kimura Foundry as a supplier of FMC method high-grade castings based on the establishment of a human resource development system and quality inspection system.																																							
Report submission timing		△Implementation Plan			△1st Progress Report						△2nd Progress Report						△3rd Progress Report						△4th Progress Report						Draft △Final Report		△Final Report									
Legend	Domestic work Field work																																							

Appendix 3: Manning Schedule

Contract name: MDA Business Verification Survey with the Private Sector for Trainee of Ongoing Engineers in India

1. Kinura Foundry (field)

No.	Name	Role / In charge of	Team	Organization	No. visits	Contract period																								Total days	Total man-month
						2022												2024													
1	Ishahiki Kinura (Shizuoka)	Chief Project Manager	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	4																							16.0	0.53		
2	Toshiko Kanno (Shizuoka)	Technical education	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							0.0	0.00		
3	Masaru Wajuhiki (Shizuoka)	Business strategy planning & strategy	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	7																							151.0	5.03		
4	Hiroshi Wajuhiki (Shizuoka)	Self-technology development	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	3																							44.0	1.47		
5	Ryome Kanno (Shizuoka)	Self-technology development	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							0.0	0.0		
6	Natsuka Kazuburo (Shizuoka)	IT technology training (Mentor)	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							52.0	1.73		
7	Toshihiro Sano (Shizuoka)	IT technology training	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							0.0	0.00		
8	Rosashi J. Sugitara (Shizuoka)	Working inspection	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	4																							63.0	2.10		
9	Sakae Kobayashi (Shizuoka)	Working inspection	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							7.0	0.23		
10	Yoshitaka Adachi (Shizuoka)	New business planning*	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							9.0	0.30		
11	Josuke Mihara (Shizuoka)	Business plan and strategy formulation	5	Kinura Foundry Co., Ltd.	6																							0.0	0.00		
12	Hisataka Shimura (Shizuoka)	Business plan and strategy formulation	6	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							11.0	0.37		
13	Akihito Kinura (Shizuoka)	Manufacturing and business plan formulation	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							18.0	0.60		
14	Kenji Iizumi (Shizuoka)	Market research-1 New business planning-1	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							8.0	0.27		
15	Hisataka Kinura (Shizuoka)	Business plan and strategy formulation	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							7.0	0.57		
16	Hisataka Kinura (Shizuoka)	Business plan and strategy formulation	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							13.0	0.43		
Total visits					34																									Extra visits	Total 2 days
																										396.0					

2. Kinura Foundry (domestic)

No.	Name	Role / In charge of	Team	Organization	No. visits	Contract period																								Total days	Total man-month
						2022年												2024年													
1	Ishahiki Kinura (Shizuoka)	Chief Project Manager	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	4																							17.0	0.55		
2	Toshiko Kanno (Shizuoka)	Technical education	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							5.0	0.25		
3	Masaru Wajuhiki (Shizuoka)	Business strategy planning & strategy	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	7																							45.0	2.30		
4	Hiroshi Wajuhiki (Shizuoka)	Self-technology development	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	3																							12.0	0.60		
5	Ryome Kanno (Shizuoka)	Self-technology development	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							11.0	0.55		
6	Natsuka Kazuburo (Shizuoka)	IT technology training (Mentor)	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							12.0	0.60		
7	Toshihiro Sano (Shizuoka)	IT technology training	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							7.0	0.35		
8	Rosashi J. Sugitara (Shizuoka)	Working inspection	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	4																							9.0	0.45		
9	Sakae Kobayashi (Shizuoka)	Working inspection	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							11.0	0.55		
10	Yoshitaka Adachi (Shizuoka)	New business planning*	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	2																							4.0	0.20		
11	Josuke Mihara (Shizuoka)	Business plan and strategy formulation	5	Kinura Foundry Co., Ltd.	6																							2.0	0.10		
12	Hisataka Shimura (Shizuoka)	Business plan and strategy formulation	6	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							40.0	2.03		
13	Akihito Kinura (Shizuoka)	Manufacturing and business plan formulation	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							8.0	0.40		
14	Kenji Iizumi (Shizuoka)	Market research-2 New business planning-2	4	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							3.0	0.15		
15	Hisataka Kinura (Shizuoka)	Business plan and strategy formulation	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							3.0	0.15		
16	Hisataka Kinura (Shizuoka)	Business plan and strategy formulation	3	Kinura Foundry Co., Ltd.	0																							9.53			
Total visits					34																									Extra 1 month	Total 2 days
																										190.5					

3. Consultant (field)

No.	Name	Role / In charge of	Team	Organization	No. visits	Contract period																								Total days	Total man-month
						2022年												2024年													
12	Yoshiki Tamura (Fukuoka)	Chief Advisor, Business model development	3	E-Square Inc.	8																							52.0	3.07		
13	Daichi Gotoh (Fukuoka)	Market research, Training needs analysis, Technical	3	E-Square Inc.	5																							56.0	1.87		
14	Shiori Kaneko (Kanagawa)	Start-up and investment consultation	4	E-Square Inc.	4																							52.0	1.73		
Total visits					17																									Extra 1 month	Total 2 days
																										200.0					

4. Consultant (domestic)

No.	Name	Role / In charge of	Team	Organization	No. visits	Contract period																								Total days	Total man-month
						2022年												2024年													
12	Yoshiki Tamura (Fukuoka)	Chief Advisor, Business model development	3	E-Square Inc.	8																							26.0	1.30		
13	Daichi Gotoh (Fukuoka)	Market research, Training needs analysis, Technical	3	E-Square Inc.	5																							14.0	0.70		
14	Shiori Kaneko (Kanagawa)	Start-up and investment consultation	4	E-Square Inc.	4																							14.0	0.70		
Total visits					17																									Extra 1 month	Total 2 days
																										54.0					

Summary

Category	Team	Total	Extra 1 month	Total 2 days
Contract period	2022	34	0	0
	2024	34	0	0
Extra 1 month	2022	0	1	0
	2024	0	1	0
Total 2 days	2022	0	0	2
	2024	0	0	2
Total	2022	34	1	2
	2024	34	1	2

別添資料

企業機密情報につき非公開