

平成26年度
海外開発計画調査等事業
進出拠点整備・海外インフラ市場獲得事業

インドにおける進出拠点開発に係る調査事業

調査報告書

2015年2月

経済産業省

委託先：株式会社日本総合研究所

(本ページは空白とする)

略語表

	略語	正式名称	和訳
A	ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
	AFC	Automatic Fare Collection	自動料金回収システム
	AFD	Agence Française de Developpement	フランス開発庁
	AIIB	Asian Infrastructure Investment Bank	アジアインフラ投資銀行
B	BAP	Bangalore Aerospace Park	バンガロール航空宇宙パーク
	BASEZ	Bangalore Aerospace SEZ	バンガロール航空宇宙 S E Z
	BDA	Bangalore Development Authority	バンガロール都市開発局
	BEML	Bharat Earth Movers Limited	インド国営車両メーカーの名称
	BESCOM	Bangalore Electricity Supply Company	バンガロール電力供給公社
	BHEL	Bharat Heavy Electricals Limited	インド国営重電メーカーの名称
	BMRDA	Bangalore Authority Metropolitan Regional Development	バンガロール都市圏開発局
	BOOT	Build-Own-Operate-Transfer	公共社会資本整備における事業形態 の一つ (建設/Build、所有/Own、運 営/Operate、移転/Transfer)
	BPO	Business-Process-Outsourcing	ビジネス・プロセス・アウトソーシ ング
	BPR	Business Process Reengineering	ビジネス・プロセス・エンジニアリ ング
	BWSSB	Bangalore Water Supply and Sanitation Board	バンガロール水道公社
C	CAF	Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles	スペインの鉄道車両メーカーの名称
	CAGR	Compound Annual Growth Rate	年平均成長率
	CBIC	Chennai Bengaluru Industrial Corridor	チェンナイ・バンガロール産業回廊
	CBSE	The Central Board of Secondary Education	中等教育中央委員会
	CBTC	Communications-Based Train Control System	無線を利用した列車制御システム
	CDB	China Development Bank	中国国家開発銀行
	CEO	Chief Executive Officer	最高経営責任者

	略語	正式名称	和訳
C	CEPT	Common Effluent Treatment Plant	共同排水処理場
	CESCE	Chamundeshwari Electricity Supply Company	スペイン輸出信用機関
	CMWSSB	Chennai Metropolitan Water Supply & Sewerage Board	チェンナイ都市圏上下水道公社
	COFACE	Coface, for safer trade	フランスの信用保険会社の名称
	CSO	Central Statistics Office	インド中央統計局
	CSR Zhuzhou	Zhuzhou Electric Locomotive Co.,Ltd.	中国の鉄道メーカーの名称
	CWDL	Chennai Water Desalination Limited	IVRCL と Befesa が設立した特別目的会社
D	DBFOT	Design-Build-Finance-Operate-Transfer	公共社会資本整備における事業形態の一つ（設計/Design、建設/Build、資金調達/Finance、所有/Own、移転/Transfer）
	DBO	Design-Build-Operate	公共社会資本整備における事業形態の一つ（設計/Design、建設/Build、運営/Operate）
	DBOOT	Design-Build-Own-Operate and Transfer	公共社会資本整備における事業形態の一つ（設計/Design、建設/Build、運営/Operate、移転/Transfer）
	DIPP	Department of Industrial Policy & Promotion	インド商工省産業政策推進局
	DMC	Dialogue Monitoring Committee	ダイヤログ・モニタリング委員会
	DMIC	Delhi Mumbai Industrial Corridor	デリー・ムンバイ間産業大動脈
	DMICDC	Delhi Mumbai Industrial Corridor Development Corporation Limited	デリー・ムンバイ産業大動脈開発公社
	DMRC	Delhi Metro Railway Corporation	デリー・メトロ公社
	DPR	Detailed Project Report	詳細プロジェクトレポート
	DRDO	Defence Research and Development Organisation	インド国防研究開発機構
E	EDC	Export Development Canada	カナダ輸出開発公社
	EMU	Electric Multiple Unit	動力分散方式電車
	EPC	Engineering Procurement Construction	公共工事の調達方式の一つ（設計/Engineering、調達/Procurement、建設/Construction）

	略語	正式名称	和訳
F	F/S	Feasibility Study	フィージビリティ・スタディ (事業 実行可能性調査)
	FDI	Foreign Direct Investment	海外直接投資
G	GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
	GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationalen Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
	GST	Goods and Services Tax	物品税
H	HIDA	The Overseas Human Resources and Industry Development Association	一般財団法人海外産業人材育成協会
I	ICB	International Competitive Bidding	国際競争入札
	ICF	Integral Coach Factory	鉄道省傘下の車両工場
	IDD	Infrastructure Development Department	カルナタカ州インフラ開発省
	IOCL	Indian Oil Corporation Limited	インド石油会社
	IT	Information Technology	情報・通信
	ITI	Industrial Training Institute	インドの職業訓練校
	ITIR	Information Technology Investment Region	IT 投資地域
	IWMI	International Water Management Institute	国際水管理研究所
J	JBIC	Japan Bank for International Cooperation	株式会社国際協力銀行
	JCCIB	Japanese Chamber of Commerce and Industry Bangalore	バンガロール日本商工会
	JCCIC	The Japanese Chamber of Commerce and Industry, Chennai	チェンナイ日本商工会
	JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
	JIS	Japanese Industrial Standards Committee	日本工業標準調査会
	JV	Joint Venture	合弁事業者
	JWC	Joint Working Committee	ジョイント・ワーキング・コミッ テイ
K	KEXIM	Korea Eximbank	韓国輸出入銀行
	KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫

	略語	正式名称	和訳
K	KIADB	Karnataka Industrial Areas Development Board	カルナタカ州工業団地開発局
	KIPP	Karnataka Investment Promotion Programe	カルナタカ州投資促進プログラム
	KMRC	Kolkata Metro Rail Corporation Limited	コルカタメトロ公社
	KPCL	Karnataka Power Corporation Ltd.	カルナタカ州電力公社
	KPTCL	Karnataka Power Transmission Corporation Ltd	カルナタカ州送電公社
	KRWSSA	Karnataka Rural Water Supply and Sanitation Agency	カルナタカ地方給水・衛生庁
	KSIIDC	Karnataka Investment & Development State Industrial Corporation Limited.	カルナタカ州産業投資開発公社
	K-sure	Korea Trade Insurance Corporation	韓国貿易保険公社
	KUM	Karnataka Udyog Mitra	カルナタカ州投資庁
	KUWSDB	Karnataka Urban Water Supply and Drainage Board	カルナタカ都市圏上下水道公社
	KVTSDC	Karnataka Vocational Training & Skill Development Corporation Ltd.	カルナタカ州職業訓練及び技術開発公社
L	L/A	Loan Agreement	借款契約
	LCC	Life Cycle Cost	ライフ・サイクル・コスト
M	MED	Multi Effect Desalination	海水淡水化プラントの方式の一つ
	MEGA (Gujarat)	Metro Link Express for Gandhinagar and Ahmedabad	ガンディナガル・アーメダバードメトロリンク社
	MESCOM	Mangalore Electricity Supply Company	バンガロール電力供給公社
	MLD	Million Liters per Day	単位:100万リットル/日 = 1000 m ³ /日
	MoUD	Ministry of Urban Development	都市開発省
	MRTS	Mass Rapid Transit System	大量高速輸送システム
	MSF	Multi-Stage Flash	海水淡水化プラントの方式の一つ

	略語	正式名称	和訳
M	MTF	Manufacturing Task Force	マニファクチュアリング・タスク・フォース※2013年11月に立ち上げられた、カルナタカ州における官民からなるタスクフォース
	MTPA	million tons per annum	年間百万トン
N	NASSCOM	National Association of Software and Services Companies	全国ソフトウェア・サービス企業協会 ※主要 IT 関連企業が加盟している、インドの IT 業界団体
	NOC	No Objection Certificate	同意書
	NTPC	National Thermal Power Corporation	インド国営火力発電会社
	NURTA	National Urban Rail Transit Authority	国家都市鉄道委員会
O	O&M	Operation & Maintenance	維持・管理
	ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
	OJT/Off-JT	On The Job Training/Off The Job Training	日常の業務につきながら行う教育訓練(On)と、通常の仕事を一時的に離れて行う教育訓練(Off)
P	PCB	Pollution Control Board	汚染管理局
	PCKL	Power Company of Karnataka Ltd.	カルナタカ電力会社
	PFI	Private Finance Initiative	プライベート・ファイナンス・イニシアティブ
	PIS	Passenger Information System	旅客案内システム
	PLE	Project Lifecycle Engineering	プロジェクトライフサイクルエンジニアリング
	PPP	Public-Private Partnership	官民連携
	PQ (P/Q)	Pre Qualification	事前資格審査
P	PWD	(Karnataka) Public Works Department	カルナタカ州公共事業・港湾・内陸水路省
Q	QC	Quality Control	品質管理
R	R&D	Research Development	研究・開発
	RDSO	Research Designs. & Standards Organisation	鉄道研究デザイン標準機構(インド国鉄道省に属する R&D 組織)
	RFI	Request for Information	情報提供依頼書
	RO	Reverse Osmosis	逆浸透法

	略語	正式名称	和訳
R	RRTS	Regional Rapid Transit System (Regional Rapid Rail Transit System)	地域高速輸送 RRTS
S	SAIL	Steel Authority of India Limited	インド鉄鋼公社
	SEAC	Supervisory Control and Data Acquisition	産業制御システムの一つ
	SEIAA	State Level Expert Appraisal Committee	州環境影響評価局
	SEZ	Special Economic Zone	経済特区
	SGDP	State Gross Domestic Product	州 GDP
	SINOSURE	China Export & Credit Insurance Corporation	中国輸出信用保険公司
	SIR	Special Investment Region	特別投資開発地域
	SPC	Special Purpose Company	特別目的会社
	SPV	Special Purpose Vehicle	特別目的会社
	STEP	Special Terms for Economic Partnership	本邦技術活用条件
	SWC	Single Window Clearance	シングル・ウィンドウ・クリアランス
T	TANGEDCO	Tamilnadu Generation and Distribution Corporation Ltd	タミル・ナド州発電・配電公社
	TEU	Twenty-Foot Equivalent Units	20 フィートコンテナに換算した荷扱量
	TNEB	Tamil Nadu Electricity Board	タミル・ナド州電力公社 タミル・ナド電力局 (タミル・ナド州石油化学・石油産業投資地域)
	TNIPP	Tamil Nadu Investment Promotion Program	タミル・ナド州投資促進プログラム
U	UBIFRANCE	French Agency for International Business Development	フランス企業振興機構
	UPSIDC	Uttar Pradesh State Industrial Development Corporation	ウッタル・プラデシュ州工業開発公社
V	VGF	Viability Gap Funding	バイアビリティ・ギャップ・ファンディング
W	WG	Working Group	作業部会

目次

要約	要-1
第1章 DMIC 地域及びその他地域の都市鉄道	要-1
第2章 カルナタカ州の投資環境整備	要-8
第3章 タミル・ナド州海水淡水化事業	要-15
序章 本事業の概要	序-1
(1) 本事業の背景・目的	序-1
(2) 本事業の内容	序-2
(3) 本事業の実施体制	序-3
第1章 DMIC 地域及びその他地域の都市鉄道	1-1
(1) 調査実施概要	1-1
(2) 都市鉄道の市場規模	1-2
(3) 都市鉄道関連政策・法規制、政府関連機関の役割	1-13
(4) 今後の鉄道プロジェクト	1-21
(5) 過去プロジェクトの入札評価軸	1-31
(6) 競合企業の取組み状況	1-39
(7) 日系企業の取組み状況	1-53
(8) 鉄道セミナー概要	1-55
(9) まとめ	1-63
第2章 カルナタカ州の投資環境整備	2-1
(1) 調査実施概要	2-1
(2) 経済概況	2-3
(3) 産業振興政策	2-14
(4) インフラ整備政策	2-22
(5) 現地日系企業のニーズ	2-27
(6) 日系企業の人材活用の状況	2-31
(7) まとめ	2-46
参考資料：タミル・ナド州投資促進プログラム	参-1

第3章 タミル・ナド州海水淡水化事業	3-1
(1) 調査実施概要	3-1
(2) インドの水需給	3-2
(3) 海水淡水化プラント	3-8
(4) 日系企業のインド海水淡水化事業への関心	3-14
(5) 上下水道分野における本邦技術ワークショップ	3-19
(6) まとめ	3-26

図表目次

図表要-1	建設中及び計画段階のメトロプロジェクト	要-3
図表要-2	日本鉄道メーカーのインド都市鉄道事業における受注実績	要-5
図表要-3	都市鉄道プロジェクトセミナー（デリー）実施概要	要-6
図表要-4	日系企業と政府の打ち手	要-7
図表要-5	新産業政策の概要	要-9
図表要-6	分野別の開発指標とインフラ投資必要額	要-10
図表要-7	JCCIB の建議項目	要-10
図表要-8	日系製造業企業が直面する問題と原因、打ち手の方向性	要-11
図表要-9	拠点活用のあり方に応じた製造業振興における課題	要-13
図表要-10	チェンナイ都市圏における水需給ギャップ（予測値）	要-16
図表要-11	インドにおける主な海水淡水化プラント	要-17
図表要-12	ヒアリング調査結果	要-17
図表要-13	上下水道技術ワークショップ実施概要	要-19
図表要-14	上下水道技術ワークショップ参加団体	要-19
図表 1-1	インド都市鉄道への累積投資額の見込み	1-2
図表 1-2	インドメトロの路線距離の推移	1-3
図表 1-3	都市鉄道全体の一日あたりの乗客数（左軸）と路線距離 （右軸）の推移	1-4
図表 1-4	営業中のメトロ路線の概要	1-6
図表 1-5	ムンバイメトロの路線図	1-7
図表 1-6	車両累積受注金額の推移	1-8
図表 1-7	車両累積受注額シェア	1-9
図表 1-8	信号・制御累積受注額の推移	1-10
図表 1-9	信号・制御システム累積受注額シェア	1-10
図表 1-10	料金回収システム累積受注額の推移	1-11
図表 1-11	料金回収システム累積受注額シェア	1-12
図表 1-12	主要な都市鉄道関連法規制とメトロ建設の歴史	1-13
図表 1-13	都市鉄道関連法規制の成立とメトロ開業の歴史	1-15
図表 1-14	MRTS プロジェクト全体の流れ	1-17
図表 1-15	MRTS プロジェクトにおける入札の流れ	1-19
図表 1-16	MRTS プロジェクトに係る政府関連機関の概要と役割・権限	1-20
図表 1-17	建設中及び計画段階のメトロプロジェクト	1-22
図表 1-18	デリーメトロ Phase III の建設工事進捗	1-23
図表 1-19	デリーメトロ路線図	1-23
図表 1-20	路線計画図	1-24

図表 1-21	計画概要	1-25
図表 1-22	路線計画図	1-26
図表 1-23	計画概要	1-27
図表 1-24	計画概要	1-27
図表 1-25	RRTS 事業実施にかかる体制	1-28
図表 1-26	路線計画図	1-29
図表 1-27	計画概要	1-30
図表 1-28	最近の主な MRTS における入札結果	1-31
図表 1-29	一般的な PQ 要件	1-33
図表 1-30	LCC に対する各 MRTS の位置づけ	1-34
図表 1-31	現地生産に対する各 MRTS のスタンス	1-35
図表 1-32	国際競争入札以外の方法が認められる状況	1-36
図表 1-33	事前資格審査 (P/Q) の要素	1-36
図表 1-34	入札評価にあたり考慮される非価格要素	1-38
図表 1-35	調査対象の競合企業	1-39
図表 1-36	競合企業の概要 (アルストム)	1-40
図表 1-37	競合企業の概要 (ボンバルディア)	1-40
図表 1-38	競合企業の概要 (シーメンス)	1-41
図表 1-39	競合企業の概要 (BEML)	1-41
図表 1-40	競合企業の概要 (ICF)	1-42
図表 1-41	競合企業の概要 (現代ロテム)	1-42
図表 1-42	競合企業の概要 (中国南車 (CSR Zhuzhou))	1-43
図表 1-43	競合企業の概要 (アンサルド STS)	1-43
図表 1-44	競合企業の概要 (タレス)	1-44
図表 1-45	競合企業の概要 (インドラ・システムス)	1-44
図表 1-46	競合企業の概要 (サムスン SDS)	1-45
図表 1-47	車両メーカー (ビッグ 3)	1-46
図表 1-48	車両メーカー (インド現地企業)	1-46
図表 1-49	車両メーカー (新興国企業)	1-47
図表 1-50	信号・制御システムメーカー	1-48
図表 1-51	料金収受システムメーカー	1-49
図表 1-52	分析対象とする国	1-50
図表 1-53	各国政府の支援内容	1-51
図表 1-54	日本鉄道メーカーのインド都市鉄道事業における受注実績	1-54
図表 1-55	都市鉄道プロジェクトセミナー (デリー) 実施概要	1-55
図表 1-56	都市鉄道プロジェクトセミナー (デリー) プログラム	1-56
図表 1-57	当日の様子	1-56
図表 1-58	主なインド側参加者一覧	1-57

図表 1-59	日本側参加者の内訳	1-58
図表 1-60	都市鉄道プロジェクトセミナー（アーメダバード）実施概要	1-60
図表 1-61	都市鉄道プロジェクトセミナー（アーメダバード）プログラム	1-60
図表 1-62	当日の様子	1-61
図表 1-63	インド側参加者一覧	1-61
図表 1-64	日系企業と政府の打ち手	1-64
図表 1-65	個別コンテンツの検討	1-65
図表 2-1	カルタナカ州およびバンガロール大都市圏の所在地	2-3
図表 2-2	カルナタカ州の概要	2-4
図表 2-3	カルナタカ州における年齢別人口構成（2011 年公表値）	2-4
図表 2-4	インドにおける州別実質 SGDP トップ 10（2012 年度（注））	2-5
図表 2-5	カルナタカ州の実質 SGDP および前年度比成長率の推移	2-5
図表 2-6	SGDP における第二次産業の占める割合	2-6
図表 2-7	カルナタカ州における SGDP の業種別割合	2-7
図表 2-8	カルナタカ州への FDI 額とインド全体に占める割合	2-7
図表 2-9	バンガロール地域への国別投資額トップ 5（2000～2012 年）	2-8
図表 2-10	バンガロール地域への業種別投資額トップ 5（2000～2012 年）	2-8
図表 2-11	カルナタカ州における現地進出日系企業の拠点数の推移	2-9
図表 2-12	日系企業拠点数の州別比較（2014 年 10 月 1 日時点）	2-10
図表 2-13	インド全体の日系企業拠点数に対するカルナタカ州の割合推移	2-10
図表 2-14	カルナタカ州内での日系企業の進出先内訳（2014 年 10 月 1 日）	2-11
図表 2-15	カルナタカ州に進出する日系企業数の産業別内訳の比較	2-11
図表 2-16	カルナタカ州に進出する日系企業の業種別内訳の比較	2-12
図表 2-17	カルナタカ州からの輸出金額の推移	2-12
図表 2-18	カルナタカ州からの輸出品の内訳（2012 年度）	2-13
図表 2-19	MTF のメンバー一覧	2-15
図表 2-20	MTF により提言されているビジョン	2-16
図表 2-21	新産業政策の概要	2-17
図表 2-22	国家製造業政策と新産業政策、分野別政策との関係	2-18
図表 2-23	MTF における優先業種の絞込み（参考）	2-19
図表 2-24	インフラ政策の変遷	2-22
図表 2-25	分野別の開発指標とインフラ投資必要額	2-23
図表 2-26	PPP の適用可能な分野	2-23
図表 2-27	州政府の財政収支・債務残高の推移	2-23
図表 2-28	カルナタカ州における都市交通政策および道路整備に係る実施体制	2-25
図表 2-29	バンガロール都市開発関係機の管轄地域と主要な道路網	2-25
図表 2-30	カルナタカ州の電力分野の実施体制組織名	2-25

図表 2-31	JCCIB の建議項目	2-27
図表 2-32	JCCIB の建議内容と州政府の対応状況 (2014 年 12 月現在)	2-28
図表 2-33	質問票の内容	2-32
図表 2-34	インドの教育制度の体系について (参考)	2-33
図表 2-35	日系製造業企業が直面する問題と原因、打ち手の方向性	2-38
図表 2-36	ITI において改善が必要な点と問題の根源	2-40
図表 2-37	企業から求められる人材像と現状を改善するための方策	2-41
図表 2-38	日系企業と外資企業のインド活用方法の違い	2-45
図表 2-39	拠点活用のあり方に応じた製造業振興における課題	2-46
図表 3-1	インドの人口推移	3-2
図表 3-2	インドの産業別 GDP 割合	3-3
図表 3-3	海水淡水化プラントを建設または建設計画が存在する州	3-4
図表 3-4	タミル・ナド州の水源管理に関する主な政府機関	3-5
図表 3-5	チェンナイの人口推移	3-6
図表 3-6	チェンナイ周辺 4 の主要工業団地の規模推移	3-6
図表 3-7	チェンナイ都市圏における水需給ギャップ (予測値)	3-7
図表 3-8	実用化されている淡水化技術	3-8
図表 3-9	地球上の水の量	3-9
図表 3-10	気候および経済に起因する水不足の地域	3-10
図表 3-11	都市化と水需要の関係	3-10
図表 3-12	インドにおける主な海水淡水化プラント	3-11
図表 3-13	チェンナイ都市圏における一般向け海水淡水化プラント	3-12
図表 3-14	Mijur プラントの事業構造	3-12
図表 3-15	Nemmeli プラントの事業構造	3-13
図表 3-16	海水淡水化事業の事業プロセスとプレーヤー	3-14
図表 3-17	ヒアリング対象	3-15
図表 3-18	ヒアリング調査結果	3-15
図表 3-19	エネルギー回収の手法と評価	3-18
図表 3-20	上下水道技術ワークショップ実施概要	3-19
図表 3-21	上下水道技術ワークショッププログラム	3-20
図表 3-22	当日の様子	3-21
図表 3-23	インド側参加者一覧	3-21
図表 3-24	日本側参加者の内訳	3-22
図表 3-25	Nemmeli 海水淡水化プラント概要	3-24
図表 3-26	ワークショップ実施後の日系部品メーカーのチャネルの変化	3-25
図表 3-27	ワークショップ実施にあたっての目的と成果	3-26
図表 参-1	TNIPP の概要図表	参-1
図表 参-2	TNIPP の政策マトリクスの概要	参-2

図表 参-3	JCCIC 各委員会からの建議書提出状況	・・・・・・・・・・	参-3
図表 参-4	各委員会の建議内容と州政府の対応状況 (2014 年 11 月時点)	・・・・・・・・・・	参-4

要 約

第1章 DMIC 地域及びその他地域の都市鉄道

(1) 調査実施概要

本邦技術的用条件(STEP)円借款の活用によるインフラ整備への協力を高めることを目的に、DMIC 地域を対象に、特にインドにおけるマーケットが拡大を続けている都市鉄道を対象に調査を実施した。内容は、インドにおける都市鉄道市場の分析、中央及び州政府の入札評価の考え方、及び競合他国企業の取組み状況等について調査し、本邦企業の参入方策を検討することで、インド側が受け入れ可能かつ本邦企業の参画を支援しうる資金協力スキームの検討材料に資するものである。

併せて本調査において、鉄道分野における本邦企業の技術やノウハウ等をインド側関係者に紹介することを主たる目的としたセミナーをデリー及びアーメダバードにて実施した。

(2) 都市鉄道の市場規模

インドでは、主だった都市でメトロ建設が進められており、都市鉄道市場は著しい成長を続けている。1984年にコルカタメトロが開業して以来、2013年度までに運転を開始した都市鉄道へ投じられた4,520億ルピー(7,820億円)の累積投資額は、2016年度までには1兆7,502億ルピー(3兆279億円)、2020年度までには2兆9,210億ルピー(5兆534億円)に上る見通しであり、年間投資額6~7,000億円程度の市場となっている。特にデリーメトロ・フェーズIIやバンガロールメトロ(ともに2011年開業)の調達が始まった2008年頃以降の拡大傾向が著しい。セグメント別にみると、2013年時点で、車両は約1,501億ルピー、信号・制御システムが約342億ルピー、料金回収システムが約94億ルピーとなっている。

また現在、インドにおけるメトロは、コルカタ、デリー、ムンバイ、バンガロール、グルガオンの5都市で営業中である。その大半の路線は公共事業として整備されているが、デリーメトロ空港線、グルガオンメトロ、及びムンバイメトロについてはPPPで実施されている。例えばデリーメトロ空港線は、土木・建設部分は公共事業として実施されたものの、その他の部分の調達及び運営はPPPスキームで民間事業者である、インド地場の電力・インフラ建設会社(Reliance Infrastructure)とスペインの鉄道車両メーカー(CAF)が設立した合弁企業であ

る Delhi Airport Metro Express が実施していた。ただしその後はライダーシップや施工不良等の問題が発生し、運営は DMRC に移管されるなど、インドにおける都市鉄道 PPP プロジェクトは順調に進められているとはいえない状況である。

(3) 都市鉄道関連政策・法規制、政府関連機関の役割

インドにおける最初の主要都市鉄道関連法は 1978 年に制定された Metro Railways (Construction of Works) Act である。この法律は首都圏におけるメトロ建設工事について定めたものであり、この法律に続く形で 1985 年に The Calcutta Metro Railway (Operation and Maintenance) Temporary Provisions Act, 1985 が成立、インドでは初のメトロとなるカルカッタ（現コルカタ）メトロが開業することになる。その後、特に 2000 年代に入ってから The Delhi Metro Railway (Operation and Maintenance) Act など次々と新たな法律・規則が施行されており、インドにおける都市鉄道を取り巻く法的環境整備がなされつつあるといえる。

また、インド鉄道分野における昨今の動きとして注目すべきは、2014 年 8 月に行われたインド中央政府による鉄道分野における外国投資規制の緩和である。これは、鉄道事業 17 分野において外国からの直接投資（FDI）を 100%自動認可するものであり、この規制緩和により、インド政府は資金不足に苦しむ鉄道分野への外国投資を呼び込み、外資の資金力を活用しながら同国における鉄道事業を推進しようとしていると考えられる。当該規制緩和により、直ちに日系企業を含む外資の参入障壁が下がるものではないが、今後の傾向も含め、法整備や投資規制緩和に伴いインドにおける都市鉄道の開発が促進されることは、日本企業にとっての市場参入機会も拡大することを意味しており、日本企業がこういった機会を生かすことが期待される。

(4) 今後の鉄道プロジェクト

インドでは、下表の通り数多くのメトロ延伸・新規建設が進められている。

図表 要-1 建設中及び計画段階のメトロプロジェクト¹

新規/延伸	名称	実施機関	路線距離 (km)	開業予定年	予算 (億ルピー)	ステータス
延伸建設	デリーメトロ	Delhi Metro Rail Corporation	135.4	2016	3524.2	建設中
	バンガロールメトロ	Bangalore Metro Rail Corporation Limited	25.7	2015	1,450	建設中
			72.09	2017-2018	2,640	計画段階
	コルカタメトロ	Indian Railway and Kolkata Metro Rail Corporation Limited	14.67	2016	487.4	建設中
	グルガオンメトロ	IL & FS Transportation Network Limited	7	2015	214.3	建設中
	ムンバイメトロ	Mumbai Metro Rail Corporation Limited	33.5	2016	2,313.6	建設中
新規建設	ジャイプールのメトロ	Jaipur Metro Rail Corporation Limited	12.07	2015	314.9	建設中
	ハイデラバードメトロ	Larsen and Tourbro Limited	71.62	2017	1,637.8	建設中
	チェンナイメトロ	Chennai Metro Rail Limited	45	2015	1460	建設中
	コチメトロ	Delhi Metro Rail Corporation	25.61	2016	553.7	建設中
	ナビムンバイメトロ	City and Industrial Development Corporation of Maharashtra Limited	23.4	2015	406.8	建設中
	ラクナウメトロ	Lucknow Development Authority	22.87	2017	675.7	建設中
	プネメトロ	Pune Municipal Corporation	108.69	2021	1,086.9	計画段階
	チャンディガールメトロ	Greater Chandigarh Metro Rail Corporation	37.55	2018	1,090	計画段階
	ナーグプルメトロ	Nagpur Metro Rail Corporation Limited	38.2	2018	1,036	計画段階
	ボパールメトロ	Urban Administration and Development Department, Madhya Pradesh	28	2020 (建設開始から5年後)	600	計画段階
	インドールメトロ	Urban Administration and Development Department, MP	32.16	NA	1,600*	計画段階
	パटनाメトロ	Patna Metro Rail Corporation (未設立)	31	NA	1400	計画段階
	アーメダバードメトロ	Metro-Link Express for Gandhinagar and Ahmedabad Company Limited (MEGA)	35.96	2018	1,077.3	計画段階

* Recent cost estimates based on an average cost of Rs 1.8-1.9 billion per km.

出所：India Infrastructure Research 資料、各メトロ実施機関のウェブサイトに基づき調査団作成

(5) 過去プロジェクトの入札評価軸

過去に実施されたMRTSプロジェクトにおいては、「車両」「電気・機械」「信号・通信」「自動料金徴収システム」「レール」といったパッケージごとに入札されている状況である。各パッケージは更に細分化し入札されるケースも少なくない。これは、初期投資を下げる事が重視されるインドにおいて、可能な限り入札パッケージを細分化することで参入企業を増やして競争を促し、調達コストを下げる狙いがある。

過去 MRTS プロジェクトにおける入札の際の評価プロセス及び評価基準について調査を行った結果、公共事業として整備運営される MRTS 事業については、多くの場合、事前評価・技術評価・財務評価の3段階の選定プロセスを経て落札者が決定されることが把握された。企業の信頼性が一定水準以上であり、技術仕様を満たしたことを確認した上で、最終的に入札価格で決まる仕組みとなっている。

落札者選定方式が、技術点+価格点による総合評価となっていないため、日本の高い技術アピールするためには、入札公表以前に入札実施者に対して、事前に入札仕様に織り込むように交渉することが重要である。また、技術仕様として、欧州規格のみ示され、日本の JIS 規格が同等として認められる記述がない場合、入札参加が認められないことになるため、この場合も事前のアプローチが重要となる。

¹ インドールメトロの予算額は18～19億ルピー/kmと仮定して計算した予測値である。

特に日系企業にとって注目すべき項目として、以下3点について記す。

- PQ (事前評価) 要件として、財務健全性、業務実績、実施能力が審査される。
- ライフサイクルコスト (LCC) は、以前は重視されなかったものの、近年は評価にあたって考慮される流れとなっており、特に30年程度の長期に渡ってのエネルギー消費量が重視される傾向にある。
- 現地生産は、デリーメトロで必須となっているほか、ほとんどのプロジェクトで推奨されている。現地生産対応はほぼ必須と考える必要がある。

(6) 競合企業の取り組み状況

車両分野では、世界的な車両メーカーである、ボンバルディア、アルストムは、世界戦略の中でインドを位置づけているものと思われ、インド国内製造拠点も単なる地元生産のためではなく、アジア～太平洋諸国への輸出拠点として位置づけている。ビッグ3の一つであるシーメンスは、信号・制御システムの納入が主であったが、今後車両部門もインドへ参入することとしている。新興国企業に関しては、現代ロテムは、インド市場への参入が遅かったが、他国企業との連携（パートナーシップ、コンソーシアム）によりインド市場での存在感を増している。現地企業との連携は、新規参入企業が取れる確実な方法であると思われる。中国南車やサムスン SDS も、現代ロテムと同様の戦略によりインド市場参入を図ろうとしている。

また、信号・制御システムと料金収受システムの分野においては、防衛・航空宇宙システムを事業の中心に据える企業（タレス、インドラ・システムス）が参入している。タレスは、2006年にソフトウェア開発の現地法人を設立したが、2014年に L&T グループに株式の75%を売却し、航空電子産業の開発に注力している。インドラ・システムスは、現地法人へのインド人材採用に消極的な一方、現地企業、政府機関との連携を深め、特にインド国防研究開発機構（DRDO）と R&D 提携をしている。両社ともに、インドでの活動は防衛・航空宇宙関連事業の展開に注力しており、鉄道事業は収益的に補完する位置付けであるように見える。

一方でインド地場企業は、海外企業との技術提携により国内シェアの確保をしている。最大手である BEML は韓国現代ロテムと15年間（2004年～2019年）の技術提携を行い、車両納入も共同で実施している事例が多い。ICF は、長期契約を締結するのではなくプロジェクトごとに海外企業と提携を行っている。

なお、調査対象とした各企業に対する各国政府の支援内容を調べたところ、以下の3つに分かれることが分かった。

- 出信用機関による金融支援や産業振興を担当する機関による情報提供等の支援策はあるが、政府として積極的な支援を行っていない国；カナダ、フランス、ドイツ

- ・ 政府の支援策があまりおこなわれていない国；イタリア、スペイン
- ・ 政府主導で様々な支援を行っている国；中国、韓国

(7) 日系企業の取組み状況

日本の鉄道事業者及びメーカーのうち、インドの都市鉄道市場における受注実績があるのは、三菱電機、日本信号、東芝の3社のみである。商社では、三菱商事がコンソーシアムメンバーとしてデリーメトロへの車両納品に参画している。

図表 要-2 日本鉄道メーカーのインド都市鉄道事業における受注実績

企業名	受注年	路線	事業フェーズ	事業分野	車両 受注台数	受注額 (億円)	備考
三菱電機	2001	デリーメトロ	Phase I	車両搭載機器	60	-	三菱商事、Hyundai Rotemとのコンソーシアムで車両の製造を受注
三菱電機	2009	デリーメトロ	Phase II	車両搭載機器	376	105以上	三菱商事、Hyundai Rotem、BEMLとのコンソーシアムで車両の製造を受注
三菱電機	2009	バンガロールメトロ	Phase I	車両搭載機器	150	350.91	
三菱電機	2011	デリーメトロ	-	車両用電機品		45	
日本信号	2011	チェンナイメトロ	Phase I	料金回収システム		20.9	
日本信号	2013	デリーメトロ	Phase III	信号及び列車制御システムの納品		36.86	
東芝	2014	デリーメトロ	Phase III	空調設備	486	-	車両納品を担当したHyundai Rotem社への納入

出所: India Infrastructure Research 資料、各社ウェブサイトを基に調査団作成

インド地場企業は前項で述べた通り、鉄道分野での実績は国営2社が大きいものの、その他の民間企業でも、技術力の高い日本の鉄道メーカーと連携することで業績拡大を図りたい、または新たに鉄道分野への参入意向を持っている企業は少なくなっている。例えばTexmaco Rail and EngineeringとTitagarh Wagonsが鉄道事業を主な事業領域としている地場企業であり、日本企業との提携に前向きな姿勢を見せている。さらに、日本鉄道メーカーと提携に向けた協議を進めている企業もある。

現地生産が強く求められるインド鉄道市場に進出を目指す日系企業は、鉄道分野での実績にこだわらず、連携先を求めることができる。

(8) 鉄道セミナー概要

安全性・定時性・快適性の高い日本の鉄道事業について、その背景や優位性、経済効果を訴求すること、加えてエキナカ開発等鉄道外収入の確保による経営安定の考え方を示すことにより、インド都市鉄道における日本企業のプレゼンス向上を図るため、日本の鉄道事業者、及び鉄道関連機器メーカーによるプレゼンテーションをデリー、及びアーメダバードにて実施した。

加えてインド側から、拡大を続けるインド都市鉄道の現状と将来見通し、及びDMIC プロジェクトの進捗状況等につき、プレゼンテーションを受けるなど情報交換を行うことで、インド都市鉄道にかかる日印関係者の相互理解と日系企業のビジネスチャンス拡大に寄与することを目的とし、本鉄道セミナーを実施した。

デリーにおけるセミナーの実施概要は下表の通り。アーメダバードにおいても同内容のセミナーをグジャラート州政府・関係機関を対象に実施した。詳細は本編を参照されたい。

図表 要-3 都市鉄道プロジェクトセミナー（デリー）実施概要

日時	2015年2月17日 9:30～14:00
場所	インド国デリー市内 Hotel Samrat, Room Kautilya
主催	経済産業省
参加者	インド側：商工省産業政策促進局（DIPP）、鉄道省（MoR）、都市開発省（MoUD）、デリー・ムンバイ産業大動脈開発公社（DMICDC）、メトロ公社各社、鉄道コンサルティング会社 等 日本側：経済産業省、他公的機関、企業関係者 等
事務局	（株）日本総合研究所 総合研究部門

出所：調査団作成

ディスカッションおよび質疑を通じて、インド側は日系企業の技術力の高さを評価しており、日本の投資を歓迎すること、特にインドにおける生産拠点設置を期待していることがうかがえた。質疑内容は、現地生産や具体的な製品、鉄道外収入からSTEPローンに関する内容まで、多岐に渡る活発な議論が行われた。

メトロ計画が進められているアーメダバードにおけるワークショップでは、鉄道事業実施機関関係者は、実際に日系企業のこれまでのインドにおける実績も熟知しており、インド以外における海外生産拠点に関する質問があるなど、日系企業の取り組みについての関心の高さも感じられた。両都市におけるセミナー・ワークショップは、インド側・日本側関係者が今後の関係を深め、日本企業の市場参入を進めるためのきっかけとして有意義であった。

(9) まとめ

拡大期が今後も続くインド都市鉄道市場においては、外資、地場企業によるせめぎ合いが激しさを増している状況にはあるものの、官民連携のもと、日系企業は積極的に市場シェアを狙いに行くべき時期にあるといえる。

一方で、ものづくり産業振興が課題であり“**Make in India**”を掲げるインド側は、技術移転による製造業育成や日本からの投資呼び込みを狙いに現地生産要求を高めており、これはインドにおける鉄道事業へのコミットを求めている、安易に逃げ出さない覚悟を試しているものと理解できる。

図表 要-4 日系企業と政府の打ち手

主体	項目	打ち手
企業	トータルコスト メリット訴求	車両供給と長期メンテナンスをパッケージ化しトータルコストを下げるスキームを提案するなど、日本の長期メンテナンスがコスト面でも優位であることを訴求する。
	現地生産対応	インド側は技術移転、及び日本からの投資を期待。日系メーカーは、売り切りビジネスから脱却し、インドに根を張って取り組むことをコミットする。
政府	日本政府支援策	・ライダーシップリスクに対して、円借款で VGF を補填する制度を活用するなど、日本政府からの支援策により日系企業のリスクを下げる。

出所：調査団作成

インドにおける都市鉄道市場への参入は、もとよりその大きなビジネスチャンスのみならず、車中心から電車中心の交通体系への移行を支援するという大きな意義を持つものである。すなわち、インド各大都市で常態化している交通渋滞の軽減に貢献するものとして、これをモデル化することは、インドのみならず世界中の環境負荷を軽減する可能性を持っている。

実際に日本は高度成長期を通じて、誰もが公平に利用できる都市鉄道を発達させたことを一つのソリューションとして、環境問題、都市交通問題を克服し、高度に人口の密集する大都市で効率的な生活スタイルを確立し、今日の都市の繁栄を得た経験がある。今まさに人口が急増し都市化が進行するインドは、この日本の経験を適用するには最適なタイミングである。そのインドをサポートすることは日本政府・日本企業にとって大変意義深いことである。

第2章 カルナタカ州の投資環境整備

(1) 実施概要

インド南部のカルナタカ州は、日本政府の支援を得て同州の投資環境整備を推進することを検討している。本調査では、我が国政府として取りうる支援策を検討することを目的に、カルナタカ州政府が投資環境の整備を通じて目指す産業発展の方向性を確認した上で、現地に進出している日系企業からのヒアリングを通じて、その現状と課題について、主に「制度」「インフラ」「人材」の観点から情報収集・分析を行った。

(2) 経済概況

カルナタカ州はインド南部に位置している。州都のバンガロールは、近年 IT 産業のハブとして世界中から大きな注目を集めている。

州の人口は約 6,100 万人であり、うち 30 歳以下の人口が州人口全体の 55%を占めている(2011 年国勢調査)。高齢化が進む先進国と比較し若年層が豊富で、将来にわたって豊かな労働力が期待できる。

州の GDP (以下、SGDP) は、2012 年度の実質値で 524,502 千万ルピー (9 兆 739 億円) であり、これは全国で第 7 位の数値である。SGDP を産業別に見ると、近年、自動車や電機・電子をはじめとする日系企業の進出が続く製造業を含む第二次産業の割合は、2004 年度以降、15~19%の間で推移している。後述する新産業政策で掲げられている「(製造業を対 GDP 比で) 2020 年に 20%とする」という目標を達成するには更なる製造業の強化が必要な状況である。

(3) 産業振興政策

カルナタカ州政府 (以下、州政府) は、5 年に一度の頻度で、次の 5 年間における州の産業発展の方向性を示す産業政策を発表している。2014 年 10 月に、同年から 2019 年までを政策期間とした新産業政策「Karnataka Industrial Policy 2014-19」を公表した。

この政策は、インド国中央政府が 2011 年に発表した国家製造業政策 (National Manufacturing Policy 2011) の下位政策として位置づけられるものであり、製造業の育成を通じた雇用の創出と州の経済発展を目指している。

図表 要-5 新産業政策の概要

制定年月	2014 年 10 月
実行体制	策定機関はカルナタカ州商工省。2013 年 11 月に立ち上げられた官民からなるタスクフォースによる提言を基に策定されている。
ビジョン	包括的で、持続可能な、バランスのとれた工業発展と大規模な雇用創出を通じ、州の発展を導出する。
政策目標	・ 年間 12%の経済発展の維持 ・ 州 GDP に占める製造業の割合を 16.87%から 20%に拡大 ・ 5 兆円の投資誘致 ・ 150 万人の新たな雇用創出を実現 ・ 経済活動の促進に資する環境の整備
政策内容・特徴	・ 基本的には前期政策 (2009～2014 年版) の方針を引き継いでいる。州内の均衡の取れた持続的な成長と雇用の創出を前面に打出している。 ・ これまでに策定された分野別の政策を包括する。 ・ 商工省が管轄する 4 つの産業分野を優先業種と指定し、振興を図るとともに、ビジネスのしやすい環境づくりにも重点を置いている。

出所：「Karnataka Industrial Policy 2014-19」を基に調査団作成

(4) インフラ整備政策

州政府は、民間資金を活用し、公共支出を可能な限り抑制しつつ、州の経済発展に不可欠なインフラの整備を図る方針である。州政府のインフラ政策は、1997 年に「New Infrastructure Policy 1997」が定められて以降、数年に一度の頻度で見直されているが、政策の目的が官民連携 (PPP) の推進を通じたインフラ整備の実現にあることは一貫している。

この政策の背景には、州政府が公共支出を増やすことができないことがある。公共支出によるインフラ整備を推進するためには、現状の歳入を前提とすると、借入により資金調達を図るしかない。しかし、法令により州政府の財政赤字額および債務残高にはシーリングが設けられている。2014 年度予算におけるシーリングは、財政赤字が対 GDP 比の 3%、債務残高が同じく 25.2%で設定されている。対して、2013 年度の実績では、それぞれ 2.92%、22.72%であり、さらなる借入が困難な状況にある。

州政府は、「Karnataka Infrastructure Policy 2013」(ドラフト版。2014年12月時点で最終承認待ち)において、主要なインフラ(鉄道、道路、電力、港湾)について、下表のとおり、開発指標を設定し、その実現のためには2020年までの間に、年間約3,000億ルピー(約5,190億円)の投資が必要であると試算している。また、政策の遂行を通じて、その50%を民間から資金調達することを目標としている。

図表 要-6 分野別の開発指標とインフラ投資必要額

分野	指標	開発指標		投資必要額
		現在	2020年時点	
鉄道	敷設距離	16km/1000km ²	41km/1000km ²	2,560億ルピー
道路	敷設距離	1.07km/ km ²	1.5km/ km ²	13,890億ルピー
電力	消費量	700kWh/年/人	1,400kWh/年/人	8,500億ルピー
港湾	取扱量	44MMT/年	142MMT/年	750億ルピー

「Karnataka Infrastructure Policy 2013」のドラフト版を基に調査団作成

(5) 現地日系企業のニーズ

現地に拠点を置く日系企業(主に製造業)が抱えている道路・電力・上下水道といったインフラならびに投資認可取得等の行政手続き上の課題や整備ニーズについては、バンガロール日本人商工会(JCCIB)が取りまとめて、定期的にカルナタカ州政府に対して建議している。建議書は州政府に提出され、2009年以降、定期的に開催されている Dialogue Monitoring Committee (DMC) において、JCCIBと州政府間が対応を協議している。

図表 要-7 JCCIBの建議項目

開発計画・産業政策の策定	
行政手続きの整備・改善	ワンストップサービスの導入 シングル・ウィンドウ・クリアランス (SWC) 手続きの整備 土地取得手続きの改善 その他個別の認可手続きの簡略化
道路整備	新設道路の整備 既設道路の拡幅・補修 道路渋滞の緩和
ナルサプラ工業団地内・周辺のインフラ整備	

出所：各種資料・関係者へのヒアリング結果を基に調査団作成

(6) 日系企業の人材活用の状況

現地人材を活用するための環境整備が進むことは、現地で経済活動を行う日系企業にとって喫緊の課題でありながら、これまで人材活用に焦点をあてた調査が行われる機会は少なかった。本調査では、日系企業からの生の声を幅広く収集するよう努めた。ヒアリング先の業種は、製造業とIT（情報・技術）とした。

製造業については、州政府が、2014年10月に制定した新産業政策において、そのさらなる振興に取り組もうとしていることから調査対象として妥当であると考えた。一方、ITについては、国内での事前調査により、バンガロールに進出しているIT産業関連の企業は、欧米企業に比して人材の採用や活用において課題を抱えているとの仮説が得られたため、その実態を把握すべく調査対象としたものである。

日系製造業企業へのヒアリングの結果は下表のとおりである。

図表 要-8：日系製造業企業が直面する問題と原因、打ち手の方向性

プロセス	日系製造業企業が直面する問題	想定される原因	打ち手の方向性
基礎教育／技術訓練	基礎的な素養（マナー・団体行動・コミュニケーションスキル）の不足 実技力のある人材の不足 専門的（溶接・塗装・めっき）技術を持った人材の不足 理工系人材の強化が必要	（ここでは主に職業訓練校における） ・座学偏重の教育 ・カリキュラム自体の未熟さ ・資金不足から来る設備未整備 ・人材需要とマッチしていないカリキュラム内容（産学の連携不足） ・指導者不足、指導力不足 ・職業訓練と卒業後の進路の断絶	基礎教育／技術訓練の強化
採用	日本企業の知名度が低い 人材の雇用に関する（地域的な）制約	現地進出日系企業における採用活動資金、人事に精通した人的リソースの不足 ・州側の企業に対する雇用への期待 ・出身地近くでの就職を希望する社会慣習・風潮	日系企業の知名度向上による人材獲得力強化 -
育成	研修等、育成のためのコストが高い	基礎教育の不足による企業の育成コスト負担増 →基礎教育／技術訓練に起因	基礎教育／技術訓練の充実による日本企業の競争力強化と企業の育成コスト負担の軽減

プロセス	日系製造業企業が直面する問題	想定される原因	打ち手の方向性
活用	自由な人材（女性・契約社員）の活用を行うための制約	社会的な慣習に起因した女性による労働への抵抗感（周囲及び本人） 女性が働くための環境未整備	女性の社会進出を促進するための環境整備
リテイン	社員の頻繁な転職	・少しでもよい条件を求める風潮 ・（社員が）社内での自分のキャリアデザインを描けないこと	-

出所：調査団作成

一方で、ITについては、当初、国内での事前調査により、バンガロールに進出しているIT関連企業は、欧米企業に比して、優秀な人材を採用する上で困難に直面しているのではないかと、との仮説を持っていた。インド工科大学をはじめとする優秀な大学の卒業生を採用するにあたり、日系企業が何らかの原因で欧米企業に競り負けているのではないかと、との仮説である。

しかし、調査の結果、仮説とは異なる実態が明らかになった。現状、開発の上流工程からインドで行っている外資企業と比べ、多くの日本企業はインドをオフショア先としてしか認識していない。そのため、研究開発などの上流工程を担う人材確保に課題を抱えるレベルに至っていないのが現状である。

(7) まとめ

1) 調査結果概要

カルナタカ州政府は、2014年10月に公表した「Karnataka Industrial Policy 2014-2019」を着実に実行することにより、製造業企業の誘致を促進していく考えである。新しい産業振興政策では、その具体的な数値目標として、州の全GDPに占める製造業の割合を現行の16.87%から20%に引き上げること、新たに150万人の雇用を創出することを掲げている。

その目標を実現するためには、製造業企業の新規進出あるいは既にカルナタカ州に進出している企業による生産拡大が必要であるが、この阻害要因として、制度の予見可能性の低さ、脆弱なインフラ、量的・質的に十分ではない人材といった問題が企業関係者から指摘されている。

我が国には、州政府による投資環境整備を技術的・資金的に支援し、州の経済発展に寄与することが期待されている。また、ひいては、これから現地に進出しようとしている日本企業および既に進出している日本企業の拠点整備をサポートすることが期待されている。

2) 我が国政府の支援の方向性

我が国政府が州政府を支援するに際しては、企業による自社拠点の活用のあり方をふまえることが必要である。何故なら、下表に整理しているとおり、拠点活用のあり方に応じて、解決されるべき課題の内容、すなわち我が国政府が支援すべき課題解決の内容が異なるためである。

図表 要-9 拠点活用のあり方に応じた製造業振興における課題

	短期	中期	長期
拠点活用のあり方	生産拠点 (主に組み立て等)	生産・設計拠点	研究・開発拠点
制度	行政手続きの改善 情報開示の改善	税制等優遇措置拡充 関税障壁排除 等	知的財産権保護
インフラ	インフラ整備 (量の改善)	インフラ整備 (質の改善)	インフラ整備 (先端技術の導入)
人材	ワーカーの育成	理工系高度人材育成	先端技術者確保

出所：調査団作成

a) 短期的な支援の方向性

現時点、多くの日系企業は、同州に製造拠点（主に下流工程）を設置するのに留まっている。この段階では、行政手続きや情報開示の改善、道路・電力・水といったインフラの量的な充実、製造ラインに配置されるワーカーの育成（州政府による職業訓練の強化）が課題となる。これらの課題に対して、我が国政府には、現在案件化が図られている JICA のカルナタカ州投資促進プログラムや技術協力等の支援ツールを用いて州政府を技術的・資金的に支援し、州政府による着実かつ迅速な実行を支えていくことが期待される。

b) 中期的な支援の方向性

企業がカルナタカ州における生産拡大を進めるこの段階になると、新たな課題として、制度面では税制等の優遇制度の充実、関税障壁の排除等が課題となる。これには、我が国が既に東南アジア諸国で進めている法整備支援等の分野で貢献が可能であると考えられる。また、人材面では、研究開発と生産をつなぐ生産技術を下支えする理工系人材の裾野拡大が課題となる。理工系人材の育成においても、我が国は技術協力や有償資金協力（円借款）を通じた開発途上国の工学系大学の整備支援における経験を有している。他方で、インフラ面については、この段階では量的充実から質的充実が求められるが、原則として、州政府が税収を基にした自助努力により整備を図っていくことが期待される。

c) 長期的な支援の方向性

州政府は、「研究・開発拠点」としての州の活用を企業に期待している。しかし、州政府の側には、それを促進するための具体的なプランはなく、また、日系企業側にも、そのニーズがあまり認められないのが現状である。ただし、欧米や韓国等の企業は、所謂 IT 関連企業だけではなく、従来は製造業として区分されていたような企業も、IT 産業のハブとしてのバンガロールに研究・開発拠点を設置し、インドの高度な IT 人材を自社の研究開発や設計に活用し始めている。こうした動きはあまり日本では知られていない。例えば、日本企業によるカルナタカ州の新たな拠点整備のあり方を模索するきっかけとして、例えば、日本の本社向けセミナーの開催やミッション派遣等を行い、「インドで起きていること、インドの高度 IT 人材を活用してできること」を情報発信することも一案と考えられる。

第3章 タミル・ナド州海水淡水化事業

(1) 調査実施概要

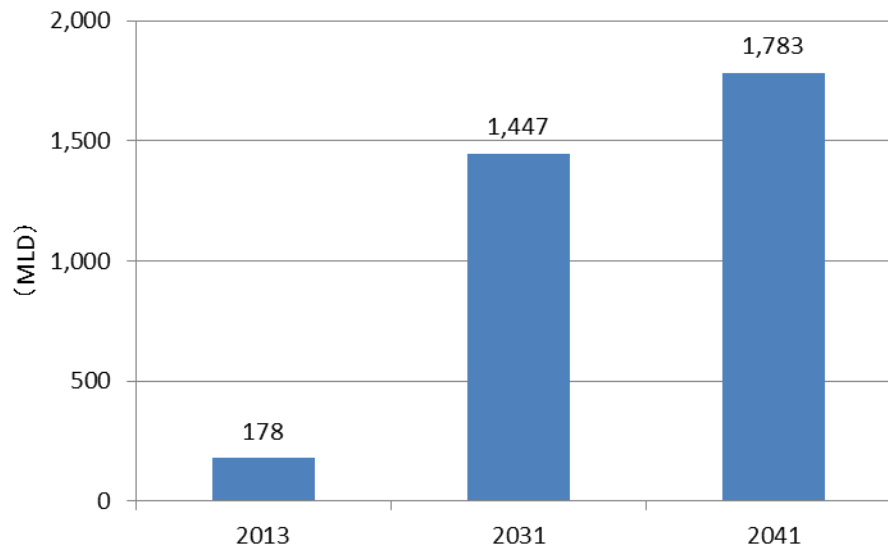
インドで深刻化する水不足解消のため、海水淡水化プラントをはじめとする上下水道施策に対し、日系企業の技術的支援を実現させることを目的に、インドにおける水需給の実態、海水淡水化技術の概要およびインドにおける普及状況、日系企業のインド海水淡水化事業への参画意向とその課題、などを調査するとともに、海水淡水化を含む上下水道分野における本邦企業の技術や実績等をインド側関係者に紹介することを主たる目的としたワークショップをタミル・ナド州チェンナイにおいて実施した。

(2) インドの水需給

インド国全体では、人口の増加、経済発展などにより深刻な水不足に陥っている。特に南部は、気候的な条件から潜在的に水不足が懸念される地域である。

タミル・ナド州の州都チェンナイでは、水不足を解消するために、インド初の海水淡水化プラントを市北部の Minjur に 2010 年に建設し（容量 100MLD）、次いで 2013 年に市南部の Nemmeli に 100MLD の容量の海水淡水化プラントが建設された。その他、沿岸の州を中心に海水淡水化プラントの建設が計画されている。

図表：要-10 チェンナイ都市圏における水需給ギャップ（予測値）



出所：CMWSSB の予測を基に調査団作成

（３）海水淡水化プラント

海水等を淡水にする技術は、蒸発法と膜法に 2 分されるが、蒸発法は原料水の適用範囲が広く、大量の淡水を生成できるという利点があるが、熱エネルギーを大量に使用するため、主にエネルギー原価が安い中東産油国で用いられており、インドを含むその他の地域では膜法の 1 手法である逆浸透法(RO)が主流である。RO は近年インドでの海水淡水化プラントで採用されているが、以前は欧州の離島やイスラエルなど先進国のプラントで実施され、機器、運用、メンテナンスも当該国企業が実施してきた。日本企業は、中東での海水淡水化プラントの実績は豊富であるが、RO 方式の経験が乏しく、インド国内でのプラント建設・運用は、すでに自国での実績が豊富な欧州系企業が主流となっている。

インドにおける初の一般向け海水淡水化プラントは、2010 年に稼働を開始したチェンナイ都市圏の Minjur プラント (100MLD) であるが、現在インドには工業団地向けなどの特別な用途のものを含めると、22 施設の海水淡水化プラントが確認できる。そのうち一定規模 (10MLD) 以上のプラントを以下に示す。

図表：要-11 インドにおける主な海水淡水化プラント

所在地	容量 (MLD)	用途	稼働年	手法
Minjur タミル・ナド州	100.0	一般向け	2010	RO
Nemmeli タミル・ナド州	100.0	一般向け	2013	RO
Kattupalli Village タミル・ナド州	26.37	工場向け	2009	RO
Vallur タミル・ナド州	19.8	工場向け	不明	RO
Kudankulam タミル・ナド州	10.1	工場向け	不明	VCD
Jamnagar グジャラート州	160.0	工場向け	1997 2005 2007	MED
Vadinar Refinery グジャラート州	16.9	工場向け	2006	MED
Mundra グジャラート州	25.2	工場向け	2010	RO
Bhavnagar グジャラート州	10.0	工場向け	不明	RO
Mumbai マハラシュトラ州	12.0	工場向け	不明	不明

注：RO（逆浸透法）、VCD（蒸気圧縮法）、MED（多重効用法）

出所：India Infrastructure Research『Water and Wastewater 2012』を基に調査団作成

（４）日系企業のインド海水淡水化事業への関心

今後案件化するインド海水淡水化事業への参画意向と日系企業の強み、課題について、海水淡水化プロジェクトに関連する日本企業に対するヒアリング調査により明らかにした。ヒアリング対象企業は、商社（３社）、エンジニアリング会社（３社）、高圧ポンプメーカー（３社）、RO膜メーカー（２社）である。

図表：要-12 ヒアリング調査結果

事業プロセス	日本企業の参画可能性	TN州海淡プロジェクトに関する意向
設計 入札支援 施工監理	・欧米コンサルタントは海水淡水化の特別部隊を所有しており、かつ経験も豊富であるが、日本企業には経験がなく参画困難。	・現時点では日本企業に参画の可能性が少ないためヒアリングは実施せず（該当なし）
EPC 事業運営 (O&M)	・欧州（スペイン、フランス、イスラエル等）に比べ経験がない。 ・日本は蒸発方式（多段フラッシュ）では中東などで経験があるが、近年主流の逆浸透（RO）方式では実績はない。 ・淡水化プラントは設置場所が少し異なるだけで仕様を変更する必要がある	D社：興味はあり、円借款としての案件化を期待。ただしPPPスキームは時期尚早。 A社：経験不足やリスクの観点から本件についてはあまり興味を示さなかった。 E社：EPCおよびO&Mに

事業プロセス	日本企業の参画可能性	TN州海淡プロジェクトに関する意向
	り、設計、運営におけるノウハウの蓄積が重要。 ・事前資格審査(PQ)の評価基準に、プラント設計、運営の実績が存在した場合、日本企業単独での応募では通過できない。	興味を示しているが、実績が不足している。 B社：インドの海淡事業への参画可能性は低い。
高圧ポンプ	・RO方式が主流になってから、海外の海淡事業における日本企業の存在感は低下している。 ・しかし、エネルギー回収装置の製品化により、欧米企業と同等の競争力になることが期待される。 ・エネルギー回収装置の大手は、米ERI社、ドイツ、スイスのメーカー。日本企業では4社が製品化または来年製品化を予定している。	G社：関心がある。ただし、RO方式での実績に乏しいため欧州のプラントメーカーと組む必要がある。 G社：エネルギー回収装置を来年製品化の予定。 I社：実証試験を終え、実績を積みたい意向。
RO膜	・RO膜は日本企業を含む大手3社で世界市場の70%のシェアを占める。	J社：インド市場に興味があり、既に顧客(プラントメーカー)を対象としたセミナーも開催している(ムンバイ、チェンナイ等) J社：あくまでも製品販売であり、運営主体としての参画の可能性は低い。 K社：チェンナイでの納入実績がある。

出所：企業ヒアリングを基に調査団作成

(5) 上下水道分野における本邦技術ワークショップ

インドにおける水問題の解決に日系企業の技術力を貢献させるため、日系企業の技術、経験、サービスに関し、インド側の州政府、実施機関の理解が深まるような取組みが必要である。その目的を達成するため、タミル・ナド州およびチェンナイ都市圏の上下水道関係機関を一同に集め、日系企業が自社の技術および事業経験をプレゼンテーションする、「タミル・ナド州およびチェンナイ都市圏上下水道公社に対する本邦上下水道技術ワークショップ」を開催した。

図表：要-13 上下水道技術ワークショップ実施概要

日時	2015年2月20日 9:30～13:00
場所	インド国チェンナイ市内 Radisson Blu Hotel Chennai
主催	経済産業省
参加者	インド側：タミル・ナド上下水道局（TWAD Board）チェンナイ都市圏上下水道公社（CMWSSB）、タミル・ナド水開発公社（TWIC） 等 日本側：経済産業省、他公的機関、企業関係者 等
事務局	（株）日本総合研究所 総合研究部門

出所：調査団作成

タミル・ナド州政府の協力も得て、インド側3団体15名、日本側10団体19名で開催し、活発な議論が行われた。

図表：要-14 上下水道技術ワークショップ参加団体

インド側出席者			
組織名		人数	
チェンナイ都市圏上下水道公社（CMWSSB）		7名	
タミル・ナド上下水道局（TWAD Board）		7名	
タミル・ナド水開発公社（TWIC）		1名	
合計		15名	
日本側出席者			
組織名		企業数	人数
経済産業省			1名
在チェンナイ日本総領事館			1名
日本貿易振興機構			1名
エンジニアリング会社		2社	3名
高圧ポンプメーカー		3社	5名
RO膜メーカー		1社	5名
商社		1社	3名
合計		10団体	19名

出所：調査団作成

ワークショップの成果は以下のとおりである。

a) インド側の日系企業に対する認識の構築

本ワークショップ実施により、タミル・ナド州の上下水道関係実施機関に対し、日系企業の技術力と経験が、インド、タミル・ナド州における水供給が持つ課題を解決する可能性があるという認識を得ることに成功した。

b) インド側へのチャネル構築

本ワークショップにおいて、日系企業と発注者の要人が直接ディスカッションをすることで、今後の企業のPR活動実施にあたってのチャネルを構築することができた。

(6) まとめ

a) チャネルを活用した企業のPR活動

ワークショップを通じ、日系企業と上下水道供給実施機関とのチャネルが構築できたため、今後は、企業努力により、さらなるチャネルの強化や技術、製品のPR活動を行うことが必要である。

b) 地方政府および実施機関への日系企業の技術力周知

今回タミル・ナド州で実施したようなワークショップを他州においても実施し、広くインド国内の上下水道関係機関に、日系企業のプレゼンスを向上させる取り組みを、官民協力のもと行うことが重要である。

c) 総合的な上下水道ソリューションの提供

インドにおける水需給逼迫の解決方法としては、供給量の拡大、漏水率の低下など水供給システムの高度化、再生水利用の促進など方法はさまざまにある。そのため、日系企業の下水処理技術や配水技術とともに、地方公共団体が積み重ねてきた漏水防止、運用のノウハウなど、総合的な上下水道サービスの供給に対するソリューションの提案を行うことも検討すべきである。

序章 本事業の概要

(1) 本事業の背景・目的

インドは、12億人を超える人口を有し、今後も、経済成長が見込まれることから、市場及び生産拠点の両面で、日本産業界の高い注目を集めている。

インド北西部では、デリーとムンバイとの間約1,500kmの間に建設予定の貨物専用鉄道を産業物流の「背骨」に見立て、沿線地域に工業団地や物流基地等を整備し、一大産業地域を形成しようとするデリー～ムンバイ間産業大動脈構想（Delhi-Mumbai Industrial Corridor以下、「DMIC」という。）が進んでいる。当該構想は、開始当初から日印協力の旗艦事業として進められており、プロジェクトの進捗や具体的な協力内容等について議論するなど、日印間の緊密な協力体制が構築されており、2014年1月には、印・経済閣僚委員会（CCEA）によりDMIC案件への本邦技術活用（STEP）条件による円借款の活用が承認された。

一方、タミル・ナド州、カルナタカ州に代表されるインド南部地域においては、近年、我が国を始め海外からの投資が進んでいる。日印両政府は、チェンナイ～バンガロール間の産業回廊

（Chennai-Bengaluru Industrial Corridor 以下、「CBIC」という。）のマスタープランの策定を2011年に合意し、現在、両政府が協力して策定作業を進めているところである。また、日印共同声明において、チェンナイ周辺の日系企業の事業環境整備に貢献しているTNIPP（タミル・ナド州投資促進プログラム）円借款スキームの他州への展開を検討することが明記され、今後、政策マトリクスの作成が必要となる。

これらの地域を始めインド各都市の否定的要素としては、インフラの整備が不十分であることが挙げられる。既に上記地域に展開している企業からは、道路、港湾、電力、上下水道、工業用地等の未整備が企業活動の支障となり得ると指摘されており、また、今後、同地域への進出を検討する企業にとっても、上記のインフラの問題が投資判断に際して大きな懸念材料となっている。

上記の状況を踏まえ、タミル・ナド州チェンナイ、カルナタカ州バンガロールについては、2009年度より産業・物流の結節点となる拠点として、同地域における投資上の最大の課題としてあげられるインフラ開発について、各州政府に対して具体的な案件の提案を行うと共に、同地域への本邦企業（中小企業を含む。）の進出促進や、直接投資を通じた同地域の産業開発について、各州政府との対話・連携を行ってきた。

かかる背景をふまえて、北西部の DMIC 地域を対象に、特に STEP 条件円借款の活用によるインフラ整備への協力の可能性を高めること、及び CBIC 地域での投資環境改善に資する具体的なインフラ整備ニーズの抽出等を念頭に、相手国政府及び企業関係者等との対話などを通じて、本邦企業の進出拠点開発を進めることを目的とした調査を実施した。

図表 序-1 インドにおける2つの産業回廊開発構想



出所：経済産業省資料を基に調査団作成

(2) 本事業の内容

本事業では、前述の背景・目的をふまえて北西部の DMIC 地域、南部の CBIC 地域を対象として以下のとおり調査等を実施した。

1) DMIC 地域

都市鉄道分野における円借款（特に、本邦技術活用条件／STEP）の活用によるインフラ整備への協力の可能性を高めることを目的として、インドにおける都市鉄道市場の分析及び中央・州政府の都市鉄道案件に関する入札評価の考え方等を調査した。

また、デリー及びアーメダバードにおいて、鉄道インフラに係る日印間の協力促進を図るべく、インドの都市鉄道事業に関係する中央・州政府、事業実施機関に対し、本邦鉄道事業者・メーカーの協力の下、我が国での沿線都市開発や運転管理・保守点検（O&M）の取組み事例の紹介及び意見交換を目的とした「インド都市鉄道セミナー」を開催した。

2) CBIC 地域

- a) カルナタカ州に拠点を置く日系企業（主に製造業、IT 関連企業）が直面しているインフラ整備や人材の確保・活用等に関する投資環境上の課題について情報収集・分析し、カルナタカ州政府及び企業関係者等との対話などを通じて、その解決に向けた施策の検討を行った。
- b) タミル・ナド州の水不足の解消のために州政府が計画している大型海淡水化事業に関し、円借款の活用によるインフラ整備への協力の可能性を高めることを目的とした調査を行った。チェンナイにおいては、州政府関係者・水供給公社に対して、日本企業の技術を紹介するためのワークショップを開催した。

(3) 本事業の実施体制

本事業は、株式会社日本総合研究所（以下、「日本総研」という）が中心となり実施した。DMIC 地域を対象としたインドの都市鉄道市場に関する調査について、その一部を現地コンサルタント（India Infrastructure Publishing Pvt. Ltd.）が行った。また、CBIC 地域を対象とした調査については、各種情報提供やセミナー開催に係る調整業務の一部を現地コンサルタント（JCSS Consulting Pvt. Ltd.）が行った。

第1章 DMIC 地域及びその他地域の都市鉄道

(1) 調査実施概要

1) 調査構成

本邦技術的用条件(STEP)円借款の活用によるインフラ整備への協力を高めることを目的に、DMIC 地域を対象に、特にインドにおけるマーケットが拡大を続けている都市鉄道を対象に調査を実施した。内容は、インドにおける都市鉄道市場の分析、中央及び州政府の入札評価の考え方、及び競合他国企業の取組み状況等について調査し、本邦企業の参入方策を検討することで、インド側が受け入れ可能かつ本邦企業の参画を支援する資金協力スキームの検討材料に資するものである。

併せて本調査において、鉄道分野における本邦企業の技術やノウハウ等をインド側関係者に紹介することを主たる目的としたセミナーをデリー及びアーメダバードにて実施した。

2) 調査手法

a) 文献調査

インド都市鉄道の概況や中央及び州政府の政策、役割、今後の鉄道プロジェクトの計画・構想を把握するため、各種図書、資料、WEB 等による文献調査を行った。

b) インタビュー調査

インド都市鉄道市場への意向把握など、本邦企業へのインタビュー調査については調査団員が企業を訪問し、面談による聞き取り調査を実施した。

c) ローカルコンサルタントへの再委託調査

また過去 MRTS プロジェクトに関する調査については、インドのローカルコンサルタントに再委託し情報収集を行った。再委託調査の概要を以下に記す。

再委託先：India Infrastructure Publishing

委託内容：過去 MRTS プロジェクトに関する調査

[対象プロジェクト] デリーメトロ (フェーズ 3)

コルカタメトロ (東西回廊)

ハイデラバードメトロ (フェーズ 1)

チェンナイメトロ (フェーズ 1)

バンガロールメトロ (フェーズ 1)

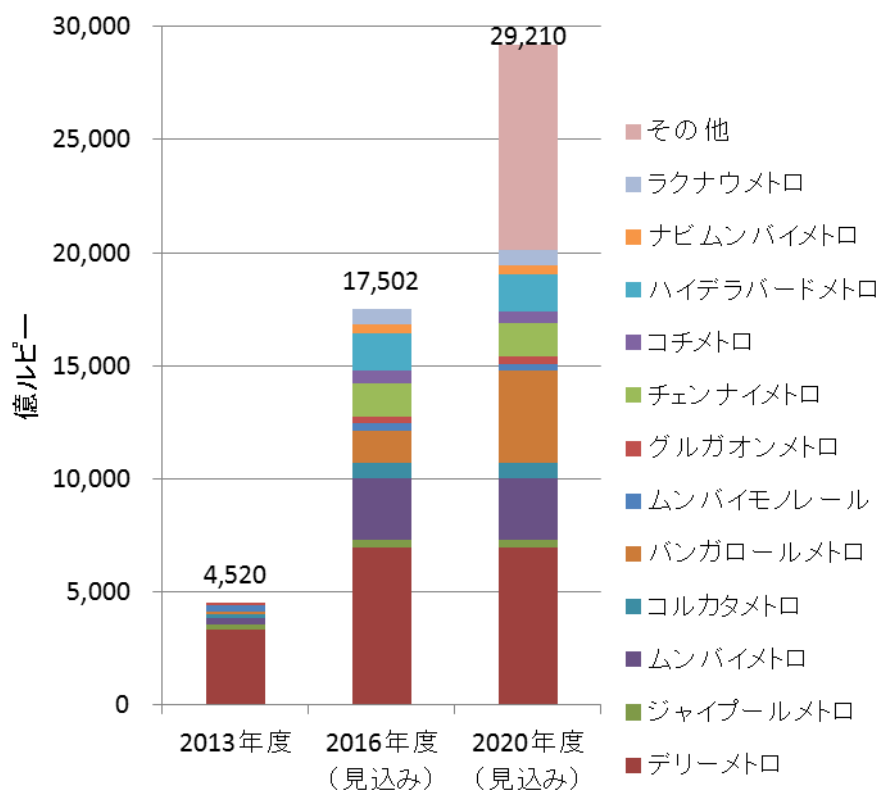
ジャイプールメトロ (フェーズ 1)

(2) 都市鉄道の市場規模

1) 都市鉄道市場の規模

各都市でメトロ建設が進められているインドでは、都市鉄道市場の成長が著しい。図表 1-1 は 1984 年にコルカタメトロが開業して以来、各年度までに開業した都市鉄道への累積投資額推移である。2013 年度までに運転を開始した都市鉄道へ投じられた 4,520 億ルピー (7,820 億円¹) の累積投資額は、2016 年度までには 1 兆 7,502 億ルピー (3 兆 279 億円)、2020 年度までには 2 兆 9,210 億ルピー (5 兆 534 億円) に上る見込みである。内訳を見ると、デリーメトロの累積投資額は合計約 6,962 億ルピー (1 兆 2,044 億円) であり、他の都市鉄道に比べ大きいことがわかる。次いでムンバイ、バンガロールが大きな割合を占めている。

図表 1-1 インド都市鉄道への累積投資額の見込み²



出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

¹ 1 ルピー=1.73 円で換算。

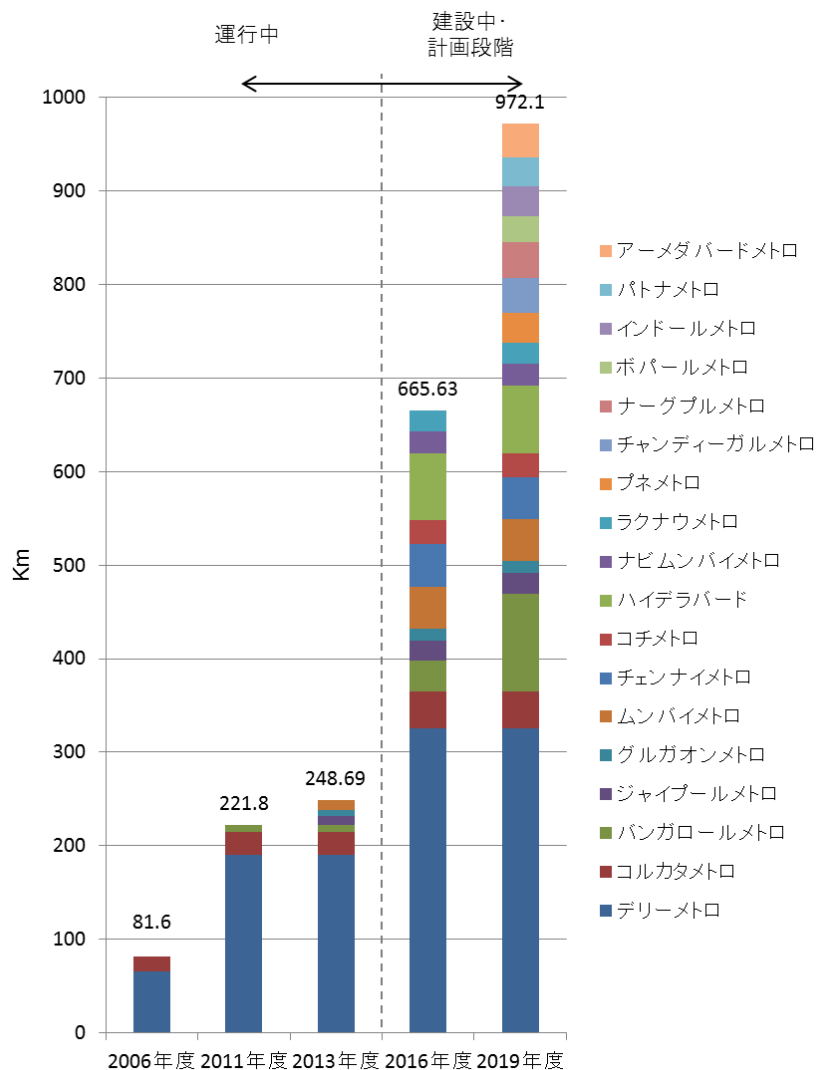
² 2020 年までに運転開始予定であるその他のメトロは、ブネ、チャンディーガル、ナーグプル、ボパール、インドール、パトナ、アーメダバードにおける新路線である。

2) 路線距離推移

メトロ路線距離は2002年のデリーメトロの開業以来、大きく伸長している。2013年度までには、デリー、コルカタ、バンガロール、ジャイプール、グルガオン、ムンバイの合計6都市でメトロ建設が進み、路線距離は合計248.69kmとなった。ただし、ジャイプールメトロは現在開業準備中であり、2015年3月に運行開始予定である。また整備済みのメトロでは、デリーメトロの路線距離が最長の190kmである。デリー以外の都市におけるメトロの路線距離は10km以下の小規模のことが多い。

また、2016年度までにはチェンナイ、ハイデラバードなど5都市において、2020年度までにはアーメダバードなど7都市において新規にメトロが開業する計画となっている。すなわち、2020年までには18都市においてメトロが営業運転している予定である。インドにおけるメトロの総路線距離は2016年度には、665.63km、2020年度には972.1kmにまで延伸される計画となっている。

図表 1-2 インドメトロの路線距離の推移



出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

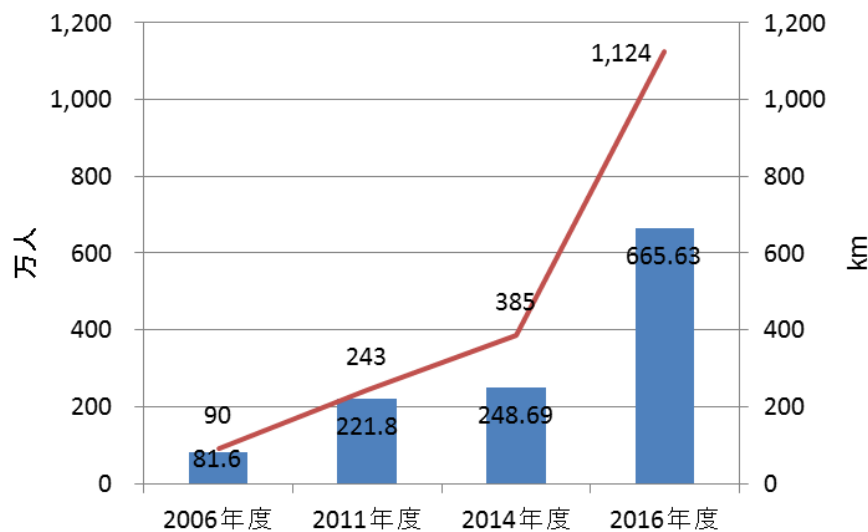
また、運転開始時期が決定していないため、上のグラフには含まれていないが、デリー、ムンバイ、ジャイプール、チェンナイ、ナビムンバイの各メトロでは、2016年度以降も路線延伸工事が計画されている。これら5都市における新規延伸距離は288.04kmである。

3) 乗客数推移

路線距離の伸びに伴いインド全体のメトロの乗客数が順調に増加している。また、今後の経済成長と人口増加を考慮すると、メトロの乗客数は更に増加していくことが見込まれる。以下に、現在の乗客数概況と予測を示す。

各都市鉄道の一日の平均乗客数の合計は、2006年には90万人であったのに対して、2014年には385万人と4倍以上に増加した。2011年度から2014年度にかけて延伸したメトロの距離はわずか13% (27km) であるにも関わらず、乗客数2011年度比で58%拡大している。2016年度には乗客数は1千万人を突破する見込みである。

図表 1-3 都市鉄道全体の一日あたりの乗客数³ (左軸) と路線距離 (右軸) の推移



出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

4) 現在営業中のメトロ

2002年のデリーメトロ開業以来、2011年のデリーメトロ Phase II、デリーメトロ空港線、バンガロールメトロの開業に至るまで、インドにおいてはメトロの新規整備・延伸は行われなかった。

現在営業中の5都市のメトロは大半の路線は公共事業として整備されているが、デリーメトロ空港線、グルガオンメトロ、及びムンバイメトロについてはPPPで実施されている。デリーメトロ空港線の土木・建設部分は公共事業として実施さ

³それぞれのメトロにおける一年間の一日乗客数平均の合算値。

れ、それ以外の部分の調達及び運営はインド地場の電力・インフラ建設会社である Reliance Infrastructure とスペインの鉄道車両メーカーである Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles(CAF)が設立した合弁企業である Delhi Airport Metro Express が担当した。また、グルガオンメトロでは地場のデベロッパーDelhi Land and Finance (DLF)、建設会社 IL&FS Transportation Networks と Enso Rail Systems が組成した特別目的会社 (SPV) である Rapid Metro Tail Gurgaon がメトロの建設とオペレーションを担当している。最後に、ムンバイメトロでは Reliance Infrastructure、フランスの Veolia Transportation、Mumbai Metropolitan Region Development Authority が出資した SPV である Mumbai Metro One が Build-own-operate-transfer (BOOT) 方式でメトロを運営している。

図表 1-4 営業中のメトロ路線の概要⁴

名称	実施機関	Phase/路線	路線距離	開業年	一日の平均乗客数	Phase全体の予算(億ルピー)	事業出資形態
コルカタメトロ	Indian Railways	-	25.1	1984	53万人 (2013年度)	180	公共事業
デリーメトロ	Delhi Metro Rail Corporation (DMRC)	Phase I	65.1	2002	385万人 (2014年記録の過去最高乗客数)	1,060	公共事業
		Phase II	124.8	2011		2,381	公共事業
	Reliance Infrastructure Limited、CAF	Delhi Airport Express Line	22.7	2011		560	一部PPP
バンガロールメトロ	Bangalore Metro Corporation	Phase I	16.6 (内訳は東西線のReach 1:6.7km、南北線のReach 3及びReach 3a:9.9km)	2011	5万6千人 (2014年)	1,450	公共事業
グルガオンメトロ	IL&FS Transportation Networks Ltd、Enso Rail System Limited、DLF	Phase I	6.1	2013	3万5千人 (2014年)	110	PPP (Phase 1はBOT、Southern ExtensionはDBFOT)
ムンバイメトロ	Reliance Infrastructure Limited、Veolia Transport India Privated Limited、Mumbai Metropolitan Region Development Authority	Line 1	11.07	2014	30~50万人 (2014年)	430	PPP (BOOT)

出所：India Infrastructure Research 資料、及び各メトロ事業者のウェブサイトより調査団作成

コルカタやデリーなど、開業から時間の経っているメトロでは順調に乗客数を確保しているものの、グルガオンやバンガロールなど、開業から間もないメトロは比較的乗客確保に苦戦している状況がみられる。例えば、グルガオンメトロでは、2014年に一日平均3万5千人の乗客数を記録したが、これは目標としていた乗客数の3分の1に留まっている。

また、インドにおけるメトロではプロジェクト実施の遅延により、運転開始時期が遅れることもある。現在営業中のメトロの運転開始が遅れた理由は、鉄道線路や設備の敷設のための土地収用の遅延、建設工事の遅延、メトロ実施機関から

⁴ デリーメトロ空港線の路線距離はデリーメトロ Phase II にも含まれている。また、Reliance Infrastructure Limited と CAF は 2013 年 7 月に、Delhi Metro Rail Corporation (DMRC) による建設不備の除去が行われなかったことを理由に同路線事業から撤退している。その後 DMRC が運営を引き継いだ。

の発注スペックが変更したことへのコントラクターによる対応に時間を要した等である。

乗客数が目標値に到達しない状況やプロジェクトの遅延は発生したものの、営業後のメトロは移動時間を大幅に短縮することができる等、公共交通手段として市民に受け入れられてきている。例えば、ムンバイでは西側 Versova 駅から東側 Ghatkopar 駅までメトロを使用しなかった場合、移動に60分から90分かかるが、メトロを使用すればわずか21分で移動でき、利便性の高さは市民から好評を得ている⁵。Mumbai Metro Oneによれば、ムンバイメトロは開業初年度に30万～50万人の乗客数を見込んでおり、3年目には60万～90万人に増加する見通しである。

図表 1-5 ムンバイメトロの路線図



出所：ムンバイメトロウェブサイト

⁵ The Times of India, January 8th. 2015

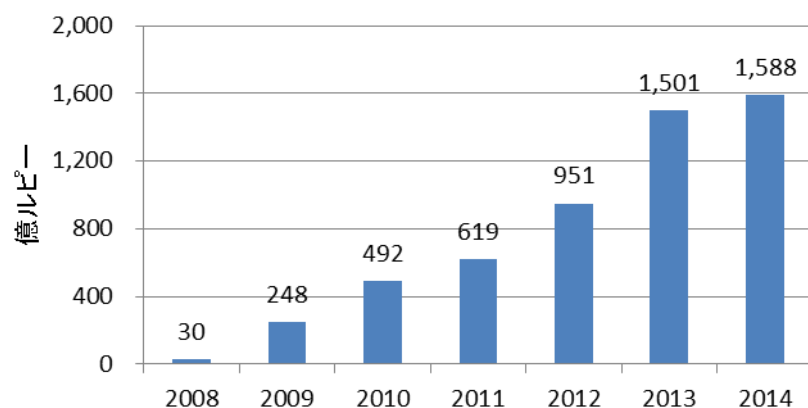
5) セグメント別市場概況

都市鉄道市場は、新規の路線整備または延伸に伴い、車両台数、信号・制御システム、料金回収システムの各セグメントとも拡大を続けている。今後も2020年までをみてもメトロの新規及び延伸計画が目白押しで、メトロ事業者からの発注が拡大することが見込まれており、今後も市場は堅調に推移していくことが予測される。以下でセグメント毎の市場を概観する。

a) 車両市場

まず、インドメトロにおける車両市場を受注額ベースで概観すると、累積受注額は順調に推移していることがわかる。特に、2013年にはデリーメトロから Hyundai Rotem に418.7億ルピー（約724.3億円）発注があり、同年の累積車両受注額を伸長した。参考であるが、受注台数推移を見ても、2008年以降は毎年150台以上の新規車両が発注されており、発展途上であるインド都市鉄道市場が堅調であることを裏付けている。

図表 1-6 車両累積受注金額の推移⁶



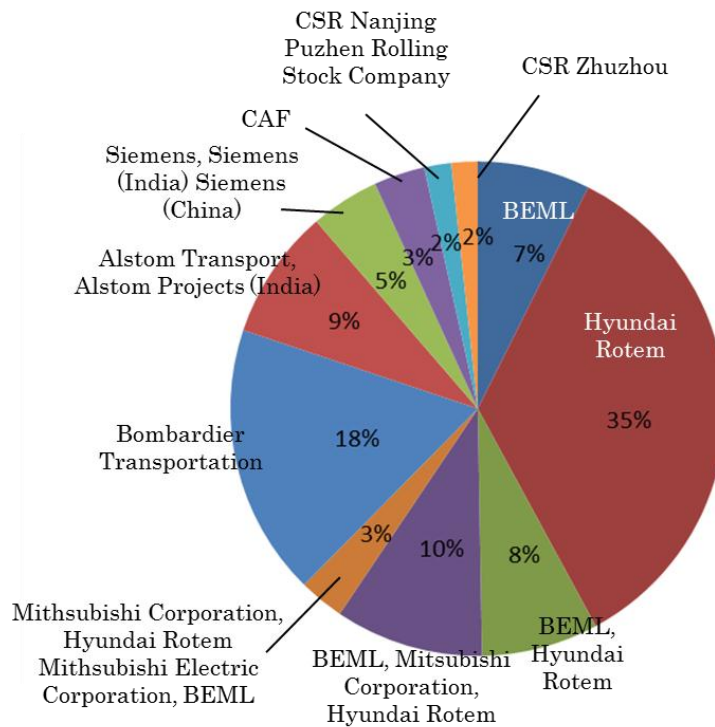
出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

また、累積受注額におけるシェアでは、Hyundai Rotem と Bharat Earth Movers Limited (BEML) の2社が単独、もしくは共同で参画した案件の合計受注台数シェアが63%となっている。2社と共同受注した三菱電機は車両部品の納入を担当し、三菱商事がプロジェクトマネジメントを担当した。詳細は後述するが、韓国系 Hyundai Rotem と地場の車両メーカーである BEML は2004年に排他的戦略的技術協力提携を結んでおり、Hyundai Rotem は BEML への技術移転、BEML の製造拠点での車両製造を実施して

⁶ 図1-6には受注額の不明であった、グルガオンメトロから CSR Zhuzhou Electric Locomotive Works(CSR Zhuzhou) が受注した額、コチメトロから Alstom Transport S.A と Alstom Projects India Ltd.が受注した額、CAF がデリーメトロから受注した額は含まれていない。

きた。続いて、Bombardier Transportation のシェアが 18% となっている。
 同社は 614 台すべての受注をデリーメトロ (Phase I 及び Phase II) から獲得している。

図表 1-7 車両累積受注額シェア⁷



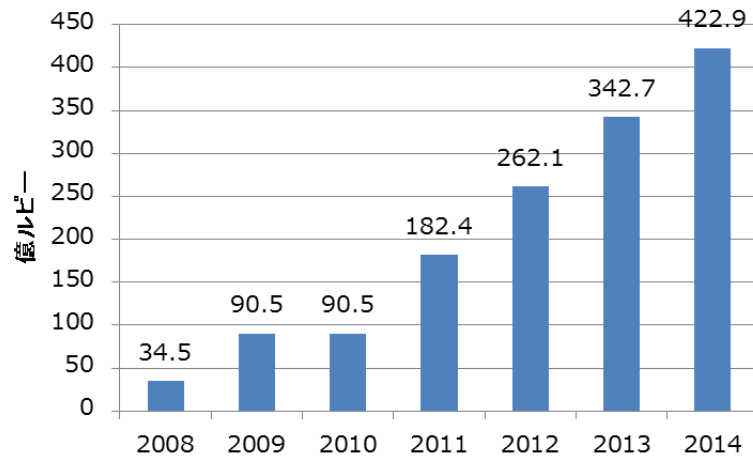
出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

b) 信号・制御システム

次に、信号・制御システム市場を受注額ベースで概観する。2010 年には新規受注がなかったものの、受注累積額は 2008 年以降車両同様に増加していることがわかる。特に、2011 年にはコルカタメトロからの発注により、Ansaldo STS グループが 29.2 億ルピー (約 50.5 億円) を、チェンナイメトロからの発注により Siemens グループが 62.7 億ルピー (約 108.5 億円) を受注した。2013 年には、Phase III を計画していたデリーメトロからの発注により Bombardier Transportation グループが 63.5 億ルピー (約 109.9 億円) を受注した。

⁷ 図表 1-7 には受注金額の不明である CSR Zhuzhou がグルガオンメトロから受注した額、Alstom Transport S.A と Alstom Projects India Ltd.がコチメトロから受注した額 CAF がデリーメトロから受注した額は含まれていない。

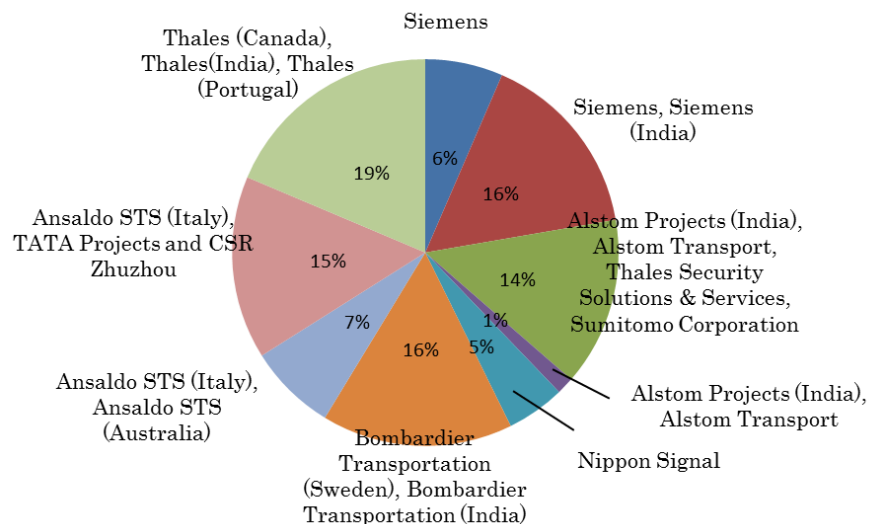
図表 1-8 信号・制御累積受注額の推移⁸



出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

また、累積受注額におけるシェアでは、Siemens、Alstom、Bombardier Transportation、Ansaldo STS、Thales がそれぞれ約 15%～23% ずつのシェアを分け合っており、市場支配的プレーヤーがいないことが特徴的である。また、外資系企業はインドの子会社と合弁会社を設立して入札に臨む傾向にある。一方、日本信号は 2014 年にデリーメトロから 19.4 億ルピー（約 33.6 億円）の信号・制御システムを単独で受注している。

図表 1-9 信号・制御システム累積受注額シェア⁹



出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

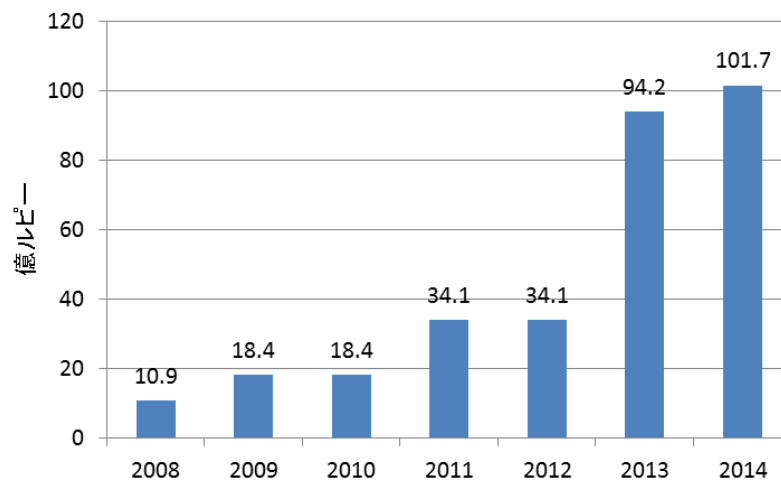
⁸ 図 1-8 には受注年の不明である Alstom 及び Bombardier がデリーメトロから受注した額、Siemens がグルガオンメトロから受注した 8.7 億ルピーは含まれていない。また、受注額の不明であったものは、受注額の判明しているメトロプロジェクト及び Detailed Project Report(DPR)を基に総コストにおける当該セグメント受注額の割合の平均を求め、India Infrastructure が総コストの 8%と仮定した。

⁹ 図 1-9 には、受注金額不明である Alstom、Siemens、Bombardier がデリーメトロから受注した案件、Siemens、Thales、Motorola がムンバイメトロから受注した、信号・制御システムと列車管理システム等は含まれていない。

c) 料金回収システム

料金回収システム市場の累積受注額は2013年度以降急増している。これは、デリーメトロ延伸計画（Phase III）の発注が累積額の増加に寄与しているためである。金額は42.3億ルピー（約73.2億円）にものぼった。また、2016年度開業のメトロプロジェクトの中でも、2014年11月時点で入札の終了していない料金回収システム発注が複数あることから、今後料金回収システムの市場は拡大を続けることが期待される。

図表 1-10 料金回収システム累積受注額の推移¹⁰

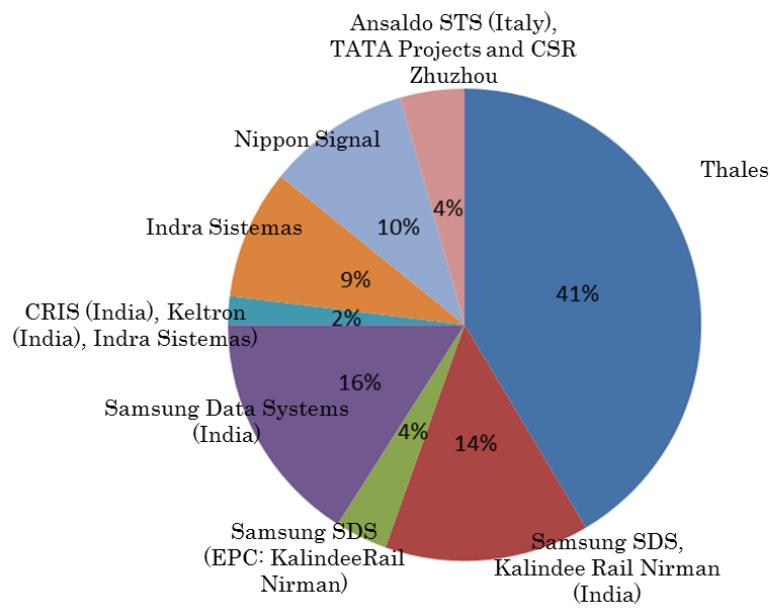


出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

また、累積受注額におけるシェアでは、デリーメトロとグルガオンメトロから受注した Thales が41%を占める。他の案件に比べ、デリーメトロ Phase III の発注金額が約42億ルピー（約72.6億円）と大きかったことから、Thales 一気に累積受注額におけるシェアを獲得することとなった。また、Samsung グループの企業も多く、案件を獲得している。Samsung SDS は地場のエンジニアリング会社である Kalindee Rail Nirman と共同での入札参加や、EPC 契約を結ぶケースが見受けられる。日本企業による受注実績は、日本信号の10.9億ルピー（約18.9億円）が全体の10%を占める。

¹⁰図1-10には受注年の不明である Center for Railway Information Systems (CRIS), Keltron, Indra Sistemas がコルカタメトロ（Indian Railway）から受注した額、Kalindee Rail Nirman がジャイプールのメトロから Samsung SDS の Engineering Procurement Construction (EPC)として受注した額、コチメトロが発注した額は含まれていない。また、受注額の不明であったものは、受注額の判明しているメトロプロジェクト及び DPR を基に総コストにおける当該セグメント受注額の割合の平均を求め、India Infrastructure が総コストの1.2%と仮定した。

図表 1-11 料金回収システム累積受注額シェア¹¹



出所：India Infrastructure Research 資料を基に調査団作成

¹¹図 1-11 には受注者が不明であるコチメトロにおける料金回収システムの金額は含まれていない。また、受注額の不明であったものは、受注額の判明しているメトロプロジェクト及び DPR を基に総コストにおける当該セグメント受注額の割合の平均を求め、India Infrastructure が総コストの 1.2%と仮定した。

(3) 都市鉄道関連政策・法規制、政府関連機関の役割

1) 都市鉄道に関する主要法規制

インドにおける最初の主要都市鉄道関連法は 1978 年に制定された Metro Railways (Construction of Works) Act である。この法律は首都圏におけるメトロ建設工事について定めたものであり、この法律に続く形で 1985 年に The Calcutta Metro Railway (Operation and Maintenance) Temporary Provisions Act, 1985 が成立、インドでは初のメトロとなるカルカッタ（現コルカタ）メトロが開業することになる。

その後、特に 2000 年代に入ってから次々と新たな法律・規則が施行されており、インドにおける都市鉄道を取り巻く法的環境整備がなされつつあるといえる。

以下に、主要な都市鉄道関連法規制の概要と、メトロ開業の歴史を示す。

図表 1-12 主要な都市鉄道関連法規制とメトロ建設の歴史

Act 名	制定年	概要
Metro Railways (Construction of Works) Act	1978	・首都圏（ここではボンベイ（現ムンバイ）、カルカッタ（現コルカタ）、デリー、マドラス（現チェンナイ）と定義）におけるメトロ建設工事、および関連事項について定める。 ・内容は、メトロ公社の社長は中央政府が指名すること、経営諮問会議を設けること、といった経営体制に関する規定から、メトロ開発にかかる土地収用やアラインメントに関する必要手続き、検査官設置の義務等について規定している。
The Calcutta Metro Railway (Operation and Maintenance) Temporary Provisions Act	1985	・カルカッタ（現コルカタ）メトロの運営管理に関する事項を定める。 ・内容は、中央政府の事前認可なしには metro railway を開業できないこと、乗客・従業員に対する各種禁止事項、違反があった際の罰金等について規定している。
The Delhi Metro Railway (Operation and Maintenance) Act	2002	・中央政府所有のメトロにおける General Manager およびその他メトロにおける所有者（または貸借人）の役割・権限、安全を管理する Commissioner の役割に加え、メトロの開業や運営、運賃設定等に関する手続きや各ステークホルダーの権限について定めている。
Metro Railway General Rules	2013	・The Delhi Metro Railway (Operation and Maintenance) Act, 2002 に基づき付与された権限において中央政府が定めた、インドにおけるコル

		カタ都市圏以外の Metro Railways の運営保守に関して定めた規則である。
Opening of Metro Railways for Public Carriage of Passengers Rules	2013	・ The Delhi Metro Railway (Operation and Maintenance) Act, 2002 に基づき付与された権限において中央政府が定めた、インドにおけるコルカタ都市圏以外の Metro Railways の開業に関して定めた規則である。 ・ メトロ開業時における手続き、CEO および Commissioner の役割、開業に必要な承認手続き、既存 Metro への変更、信号や電気関連設備の検査等に関して規定している。

出所：Indian Infrastructure Research 資料、Legislative Dep.ウェブサイト IndiaCode, "INDEX TO CENTRAL ENACTMENTS IN ALPHABETICAL ORDER (As on 17th October, 2014)" を基に調査団作成

2) 主要な都市鉄道関連法規制・政策とメトロ建設の歴史

1984年に国内初となるコルカタメトロが開業した後、2002年に円借款によりデリーメトロ、2011年にバンガロールメトロが開業、2013年にはPPP方式によりグルガオンメトロが開業した。既に開業しているメトロの延伸や新フェーズも含め、今後5年間のうちにインド全土で多数のメトロの開業が予定されている。

図表 1-13 都市鉄道関連法規制の成立とメトロ開業の歴史

制定年	法規制名	メトロ開業
1978	Metro Railways (Construction of Works) Act	
1985	Calcutta Metro Railway (Operation and Maintenance) Temporary Provisions Act	1984年 コルカタメトロ
2002	Delhi Metro Railways (O&M) Act	2002年 デリーメトロ
2009	Metro Railways (Amendment) Act	
2010	Delhi Metro Airport Express Line General Rules	
2011	Bangalore Metro Railway General Rules	2011年 バンガロールメトロ
	Bangalore Metro Railway (Opening of Public Carriage for Passengers) Rules	
	Bangalore Metro Railway (Carriage and Ticket) Rules	
	Bangalore Metro Railway (Notice of Accidents and Inquiries) Rules	
	Bangalore Metro Railway (Procedures for Claims) Rules	
	Bangalore Metro Railway (Procedures for Investigation of Misbehavior or Incapacity of Claims Commissioner) Rules	
2013	Metro Railway General Rules	2013年 グルガオンメトロ
	Opening of Metro Railways for Public Carriage of Passengers Rules	
2014		2014年 ムンバイメトロ
2015～		2015年 チェンナイメトロ(予定)
		2015年 ナビムンバイメトロ(予定)
		2015年 アーメダバードメトロ(予定)
		2016年 デリーメトロ フェーズIII(予定)
		2016年 コルカタメトロ 東西線(予定)
		2016年 コチメトロ(予定)
		2016年 ムンバイメトロ3号線(予定)
		2017年 ハイデラバードメトロ(予定)
		2018年 ルディヤーナメトロ(予定)
		2018年 チャンディガルメトロ(予定)
		2018年 ラクナウメトロ(予定)
		2018～19年 プネメトロ(予定)

出所：Indian Infrastructure Research 資料、Legislative Dep.ウェブサイト IndiaCode, "INDEX TO CENTRAL ENACTMENTS IN ALPHABETICAL ORDER (As on 17th October, 2014)" を基に調査団作成

3) インドにおける主な鉄道関連政策

a) 第12次五カ年計画 2012-2017 (12th Five Year Plan)

中央政府の計画委員会 (Planning Commission) が策定する五カ年計画の中で、最新の第12次五カ年計画は2012年から2017年を対象年としている。本計画によれば、第11次五カ年計画 (対象年 2007～2012年) における MRTS を含む鉄道分野への投資額は 195,340 千万ルピー (約 5 兆 1,765 億円¹²) (本計画策定時点では第11次五カ年計画の最終年 (2012年) が未了であったため、最終年の数値は予測値) である。これを受けて第12次五カ年計画では MRTS を含む鉄道分野への投資額は前計画の約 2.7 倍となる 519,221 千万ルピー (約

¹² 2007年1月1日時点のレート (1ルピー=2.65円) で換算。為替レート出所：財務省貿易統計「関税定率法第4条の7に規定する財務省令で定める外国為替相場 (平成18年12月31日から平成19年1月6日まで)」

7兆6,845億円¹³⁾、うち MRTS への投資額は 124,158 千万ルピー(約 1 兆 8,375 億円¹⁴⁾) に上ると予測されている。

第 12 次五カ年計画では、安価で安全な、信頼のおける効率的な都市交通の重要性に言及しており、2008 年のインド国都市開発省による調査で 27%であった都市交通における公的交通機関の割合を、最低でも 50%まで引き上げることを目標としている。

また、そのために必要な施策として、調査、規格の策定、MRTS プロジェクトに係る適切なファイナンスモデルの開発等を担う組織として国家都市鉄道委員会 (National Urban Rail Transit Authority、NURTA) の設立や、高速都市鉄道や RRTS (Regional Rapid Transit System) の開発促進、PPP による事業促進等を挙げている¹⁵⁾。

b) 国家都市交通政策 2006 (National Urban Transport Policy)

都市開発省が 2006 年に定めた国家都市交通政策 2006 は上述の五カ年計画の下位に位置するものである。本計画は都市交通計画を作成する際のガイドラインの役割を果たしており、都市における公的交通のシェアを 22%から 60%まで引き上げることを目指している¹⁶⁾。

4) 鉄道分野における昨今の動き

インド鉄道分野における昨今の動きとして注目すべきは、2014 年 8 月に行われたインド中央政府による鉄道分野における外国投資規制の緩和である。

2014 年 8 月の通達により、インド中央政府は鉄道事業 17 分野において外国からの直接投資 (FDI) を 100%自動認可すると発表した。2010 年以降、外国企業による対内直接投資を所管する商工省産業政策促進局 (DIPP) は FDI 政策を一本に集約した統合 FDI 政策を発表し、毎年一回改定している。2014 年 4 月に発表された統合 FDI 政策では、大量高速輸送システム (MRTS) を除く鉄道分野に対する外国投資は禁止されていたが、今回の規制緩和により 100%まで投資が認められることとなった。

この規制緩和により、インド政府は資金不足に苦しむ鉄道分野への外国投資を呼び込み、外資の資金力を活用しながら同国における鉄道事業を推進しようとしていると考えられる。法整備や投資規制緩和に伴いインドにおける都市鉄道の開発が促進されることは、日本企業にとっての市場参入機会も拡大することを意味しており、日本企業がこの機会を生かすことが期待される。

¹³ 2011 年 1 月 1 日時点のレート (1 ルピー=1.48 円) で換算。為替レート出所: 財務省貿易統計「関税定率法第 4 条の 7 に規定する財務省令で定める外国為替相場 (平成 24 年 1 月 1 日から平成 24 年 1 月 7 日まで)」

¹⁴ 同上

¹⁵ 出所: 計画委員会 (Planning Commission)、2011 年、「12th Five Year Plan vol. 1 および vol. 2」

¹⁶ 都市開発省、2006 年、「National Urban Transport Policy」、
http://moud.gov.in/sites/upload_files/moud/files/MetroRailwayPolicy_0.pdf

5) 都市鉄道プロジェクトの流れと政府関連機関の役割・権限

ここでは、インドにおける MRTS のプロジェクト組成から開業までの流れについて述べる。各プロセスに係る所要期間や関与者はプロジェクトによって多少異なるため、ここでは標準的なプロセスを取り上げることとする。

a) MRTS プロジェクトにおける開業までのプロセスとステークホルダー

まず、州政府によって MRTS 建設の提案がなされ、プロジェクトの経済的、技術的側面および投資価値について分析する実行可能性調査 (F/S) が州政府選出のコンサルタントにより実施される。コンサルタントは鉄道省傘下の鉄道コンサルタント RITES (ライツ) や DMRC が務めるケースが多いが、民間の鉄道・交通コンサルタントが担うケースもある。続いて、同じく州政府選出のコンサルタントが、詳細設計を含むプロジェクトの詳細を記載する「詳細プロジェクトレポート (Detailed Project Report、以下 DPR)」を作成する。DPR はインド国都市開発省と鉄道研究デザイン標準機構 (以下、RDSO¹⁷) による承認を受ける必要がある。DPR が承認されると、入札やその後の鉄道運営の事業実施主体となる特別目的会社 (以下、SPV) が設立される。SPV は大抵の場合、中央政府と州政府による同率出資で設立される (コルカタメトロ公社 (KMRC) のみ、中央政府の出資割合が 74%、州政府が 26%)。入札については次頁で詳述する。

図表 1-14 MRTS プロジェクト全体の流れ

プロセス	提案	実行可能性調査(FIS)	DPR作成	DPR評価、及び基礎デザインの承認	詳細デザインの承認	資金調達	コンサルタント契約のためのEoI ⁶ およびRIP ⁷	入札と発注・工事	安全証明	開業
期間(計画)	-	4~6ヶ月	9ヶ月~1年半			6ヶ月	-	3~6ヶ月	2~3週間	
期間(実際)	-	1~2年	1~3年			~10ヶ月	-	1年強~2年	4~5週間	
関与者	・ 州政府の都市開発省	・ 州政府 ・ コンサルタント	【提出・作成】 ・ 州政府 ・ コンサルタント【承認】 ・ RDSO ・ 都市開発省	・ RDSO	・ RDSO	・ 財務省 ・ 都市開発省 ・ 資金拠出機関	・ 財務省 ・ 都市開発省 ・ 資金拠出機関	・ SPV ・ コンサルタント ・ 契約者	・ SPV ・ RDSO	
プロセス詳細	・ MRTSプロジェクト組成の提案	・ メトロシステムの実行可能性確認 ・ ルート検討 ・ 州政府による承認	・ 州政府によるDPR ¹ 作成事業者の選出 ・ DPRの提出 ・ 州政府によるDPRの承認 ・ RDSOによるDPRの技術評価 ・ 都市開発省によるDPRの承認 ・ SPV ² 組成	・ SOD ³ とDBR ⁴ の提出・承認(3ヶ月) ・ 車両の機械・電気パラメータ提出・承認、走行スピードの承認(6週間) ・ EBD ⁵ 外ライアル(6週間) ・ 連結力、可制御性等のテスト(2週間)	・ 各コンポーネントの詳細デザイン(スラブや分岐の計算等)	・ 資金源の確保 ・ 資金調達先の割り当てと支出振り分け ・ 外国機関との貸付契約(LA)締結	・ 資金源の確保 ・ 資金調達先の割り当てと支出振り分け ・ 外国機関との貸付契約(LA)締結	・ 技術仕様の確定 ・ 入札者公募 ・ 契約者決定	・ 規定スピードでの車両走行のための安全面及び走行スピード証明	

注1: Detailed Project Report
注2: Special Purpose Vehicle
注3: Schedule of Dimensions
注4: Design Basis Report

注5: Electronic Brake force Distribution
注6: Expression of Interest
注7: Request for proposal

次頁にて詳述

出所：調査団作成

¹⁷ RDSO はインド国鉄道省に属する R&D 組織で、インド鉄道 (Indian Railways) への技術アドバイザーを務めると共に、製品のデザインやインド鉄道における新技術の開発・導入、製品や素材に関する基準策定等を行う。その影響範囲はインド国鉄のみならず、メトロ等の計画・機器承認等にも及ぶケースがある。

b) MRTS プロジェクトにおける入札プロセス

ここでは、前述した MRTS プロジェクトにおける全体プロセスのうち、入札に係るプロセスのみについて詳述する。

インドにおいて、MRTS プロジェクトにおける入札は通常、事前評価ステージ(Pre-qualification stage)、技術評価ステージ(Technical qualification stage)、そして財務評価ステージ (Financial qualification stage) の3つのプロセスに分かれる。

まず、事前評価ステージでは、応札事業者の事業経験、年間売り上げ等の財務状況を確認する。入札により選定されたコンサルタントが、入札仕様書の策定や適格性要件の設定を行う。ここでの基準を満たした事業者のみが次の技術評価ステージ(入札)に進むことができる。

続く技術評価ステージ、最後の財務評価ステージでは複数の委員会が組織され、評価や評価の妥当性検証を行う。メトロ公社社長、経営層からのメンバー1名、財務部メンバー1名から組織される入札開始委員会、社長、各部の部長から組織される入札委員会、そして社長により指名された各部のヘッド(三名以上)からなる入札評価委員会が連携し、応札者の評価を行う。最終的な落札者の決定は委員会からの提言に基づき社長が行う。

技術面での評価を満たした事業者のみが最後の財務評価ステージ(入札)への応札を求められることとなる。

なお、前述の入札プロセスのうち事前評価ステージを除く2ステージのみによる入札方式がある。これは”Two-packet system”と呼ばれ、デリーメトロの一部において採用された。2ステージと3ステージのいずれの入札方式を採用するかは入札実施のための時間的猶予によって決定し、いずれの方式であっても結果には影響がない。

2ステージ入札の場合、”in one go”と呼ばれる入札方式が行われる。この方式では、入札者は技術入札と価格入札の双方に対し、入札を行わなければならない。まず技術入札の評価がなされ、技術面での要件を満たさない事業者はこの時点で除外される。その後、技術面での要件を満たした事業者のみに対して価格入札が実施される。この方式により、入札者の一定基準の技術力、事業実施能力が担保されることとなる。

図表 1-15 MRTS プロジェクトにおける入札の流れ

プロセス	事前評価ステージ (Pre-qualification)	技術評価ステージ (Technical qualification)	財務評価ステージ (Financial qualification)	パフォーマンスセキュリティと 契約締結
期間 (計画)	1～1.5ヶ月	1.5-4.5ヶ月		-
期間 (実際)	2-6ヶ月	1-1.5年		-
関与者	• 応札コンサルタント • SPV • 資金拠出機関	• SPV • 資金拠出機関 • 入札承認権限者 (Tender Accepting Authority) • 入札開始委員会 (Tender Opening Committee) • 入札委員会 (Tender Committee) • 入札評価委員会 (Tender Evaluation Committee)		• SPV • (落札した)コンサルタント
プロセス 詳細	• コンサルタントは入札仕様書の作成、適格性要件の策定、及び入札のスムーズな実施に対して責任を有する。 • 適格性要件 (Eligibility criteria) とは、業務経験、財務の健全性、契約履行の確実性等。 • 結果はMDにより承認。	• 入札開始委員会が入札者を評価し、各種パラメータに基づき比較レポートを作成する。 • 入札委員会への結果報告。 • 入札委員会は詳細の精査、入札評価のため、入札評価委員会の支援を得る。 • 入札委員会が入札承認権限者 (MD) に対し、評価結果を報告する。 • 結果はMDにより承認される。	• 技術評価に合格した入札者のみが本プロセスに進むことが可能。	• 契約締結はパフォーマンスセキュリティの提出から30日以内に実施されることが必要。

出所：調査団作成

c) MRTS プロジェクト政府関連機関の概要と役割・権限

MRTS に係る政府関連機関の概要と役割・権限を図表 1-16 に整理した。

図表 1-16 MRTS プロジェクトに係る政府関連機関の概要と役割・権限

組織名	MRTS プロジェクトにおける役割・権限
インド国都市開発省	・ DPR の承認¹⁸ ・ 州政府との SPV 組成 ・ 資金調達先の確保と承認
インド国鉄道省	・ メトロプロジェクトにおける株式保有 (KMRC のみ) ・ メトロ公社への技術者派遣
州政府	・ MRTS プロジェクト組成の提案 ・ 実行可能性調査 (FS) の承認 ・ DPR 作成コンサルタント選定
鉄道研究デザイン 標準機構 (RDSO)	・ DPR の技術評価
インド計画委員会	・ VGF の承認
財務省	・ プロジェクト資金の拠出 ・ 外国機関との貸付契約 (LA) の締結
DMRC	・ インドにおける多くのメトロプロジェクトでのプライムコンサルタントとしての役割

出所：調査団作成

¹⁸ 詳細設計を含むプロジェクトの詳細が記載されたレポートで、インド国内での計画や投資に係る意思決定の根拠となる文書。本体事業各コンポーネントにおいて、施工業者調達に向けた公示を行う前にインド国都市開発省から DPR の承認を得なければならない。

(4) 今後の鉄道プロジェクト

1) 建設中及び計画段階のメトロ (MRTS)

現在営業中のデリー、バンガロール、コルカタ、グルガオン、ムンバイ、及び営業準備中のジャイプールの6都市のメトロにおいて、延伸計画があるほか、多くの都市で新たにメトロ整備が計画されている。建設中プロジェクトにおいては、デリーメトロの **Phase III** 案件の総延長が最も長い。

新規にメトロ整備を計画しているのは、ハイデラバード、チェンナイ、コチ、ナビムンバイ、ラクナウ、プネ、チャンディガール、ナーグプル、ボパール、インドール、パटना、アーメダバードの12都市である。グルガオンメトロを除き、路線拡張案件に関してはおしなべて人口400万人以上の大都市で計画されている。

図表 1-17 建設中及び計画段階のメトロプロジェクト¹⁹

新規/ 延伸建設	名称	実施機関	Phase/路線	路線距離 (km)	開業予定年	Phase全体予算 (億ルピー)	ステータス (建設中/計画段階)
延伸建設	デリーメトロ	Delhi Metro Rail Corporation	Phase III	135.4	2016	3524.2	建設中
	バンガロールメトロ	Bangalore Metro Rail Corporation Limited	Phase Iの未完成部分	25.7	2016	1,450	建設中
			Phase II	72.09	2017-2018	2,640	計画段階
	コルカタメトロ	Indian Railway and Kolkata Metro Rail Corporation Limited	East West Corridor	14.67	2016	487.4	建設中
	グルガオンメトロ	IL & FS Transportation Network Limited	Phase II	7	2015	214.3	建設中
	ムンバイメトロ	Mumbai Metro Rail Corporation Limited	Line 3	33.5	2016	2,313.6	建設中
	ジャイプールのメトロ	Jaipur Metro Rail Corporation Limited	Phase I	12.07	2015	314.9	建設中
新規建設	ハイデラバードメトロ	Larsen and Tourbro Limited	Phase I	71.62	2017	1,637.8	建設中
	チェンナイメトロ	Chennai Metro Rail Limited	Phase I	45	2015	1460	建設中
	コチメトロ	Delhi Metro Rail Corporation	Phase I	25.61	2016	553.7	建設中
	ナビムンバイメトロ	City and Industrial Development Corporation of Maharashtra Limited	Corridor 1	23.4	2015	406.8	建設中
	ラクナウメトロ	Lucknow Development Authority	Phase I	22.87	2017	675.7	建設中
	プネメトロ	Pune Municipal Corporation	Phase I	108.69	2021	1,086.9	計画段階
	チャンディガールメトロ	Greater Chandigarh Metro Rail Corporation	Phase I	37.55	2018 (Corridor I)	1,090	計画段階
	ナーグプルメトロ	Nagpur Metro Rail Corporation Limited	Phase I	38.2	2018	1,036	計画段階
	ボパールメトロ	Urban Administration and Development Department, Madhya Pradesh	Phase I	28	2020 (建設開始年から5年後という記載)	600	計画段階
	インドールメトロ	Urban Administration and Development Department, MP	Phase I	32.16	NA	1,600*	計画段階
	パトナメトロ	Patna Metro Rail Corporation (未設立)	Phase I	31	NA	1400	計画段階
	アームダバードメトロ	Metro-Link Express for Gandhinagar and Ahmedabad Company Limited (MEGA)	Phase I	35.96	2018	1,077.3	計画段階

出所：India Infrastructure Research 資料、各メトロ実施機関のウェブサイト
を基に調査団作成

建設が開始されているプロジェクトは11路線あり、そのうちの6路線は2015年、または2016年に開業予定である。しかし、現在営業中のメトロプロジェクトの整備段階で遅延が見られたように、現在建設中のプロジェクトの進捗にも遅延が懸念される。例えば、バンガロールメトロでは、地下鉄の駅及びトンネル工事の遅れにより、2015年9月の完工予定を2016年1月まで4ヶ月間遅れることがすでに決定している。また、デリーメトロ Phase III の建設においては土地収用や建設工事の遅延により、2011年3月以降順次開始された工事が、2016年の運転開始予定を前に、13%～50%程度しか進捗していないなどである。

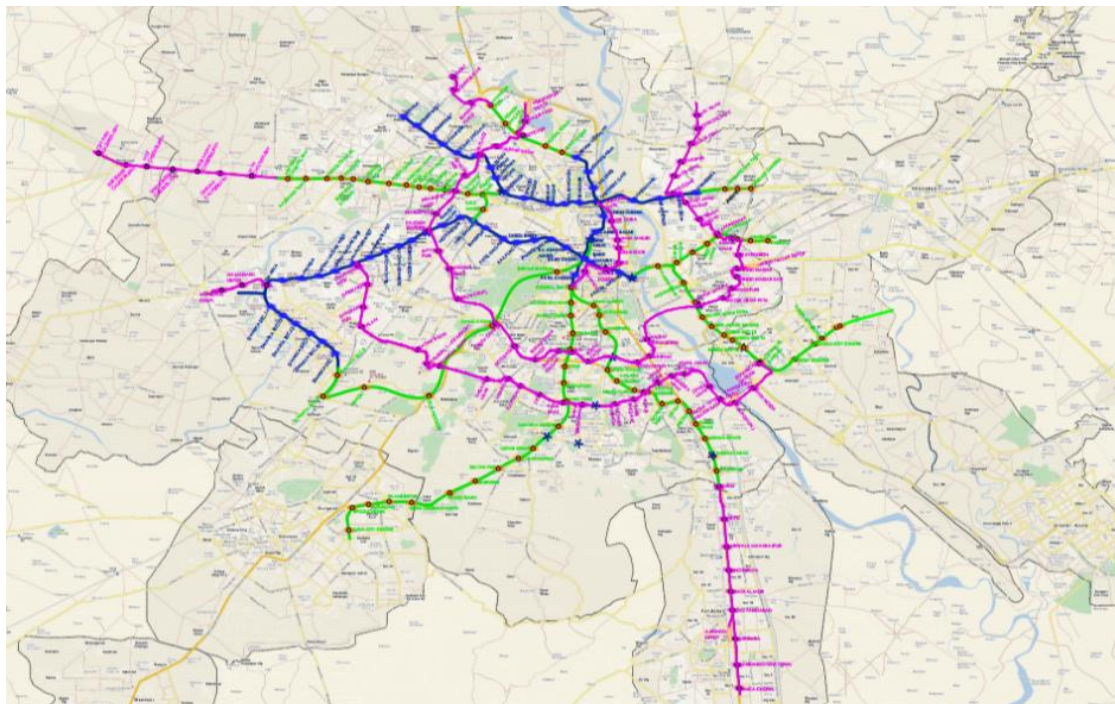
¹⁹ インドールメトロの予算額は18～19億ルピー/kmと仮定して計算した予測値である。

図表 1-18 デリーメトロ Phase III の建設工事進捗

路線(駅区間)	路線距離(km)	駅数	建設開始時期	工事完了予定	建設工事進捗(%) (2014年6月時点)
Jahangirpuri – Badli	4.5	3	2011年9月	2015年3月	44.63
Central Secretariat – Kashmere Gate	9.4	7	2011年3月	2015年12月	47.47
Majlis Park (Mukundpur) – Shiv Vihar	58.5	37	2011年9月	2016年3月	35.7
Janakpuri – Kalindi Kunj	33.5	24	2011年9月	2016年3月	31.38
Faridabad Extension	13.9	9	2011年9月	2015年5月	50
Dwarka – Najafgarh	4.4	4	2012年9月	2015年12月	13.83
Mundka – Bahadurgarh	11.2	7	2012年9月	2016年3月	23.13
合計	135.4	91	—	—	—

出所：India Infrastructure Research 資料 を基に調査団作成

図表 1-19 デリーメトロ路線図



出所：デリーメトロ ウェブサイト

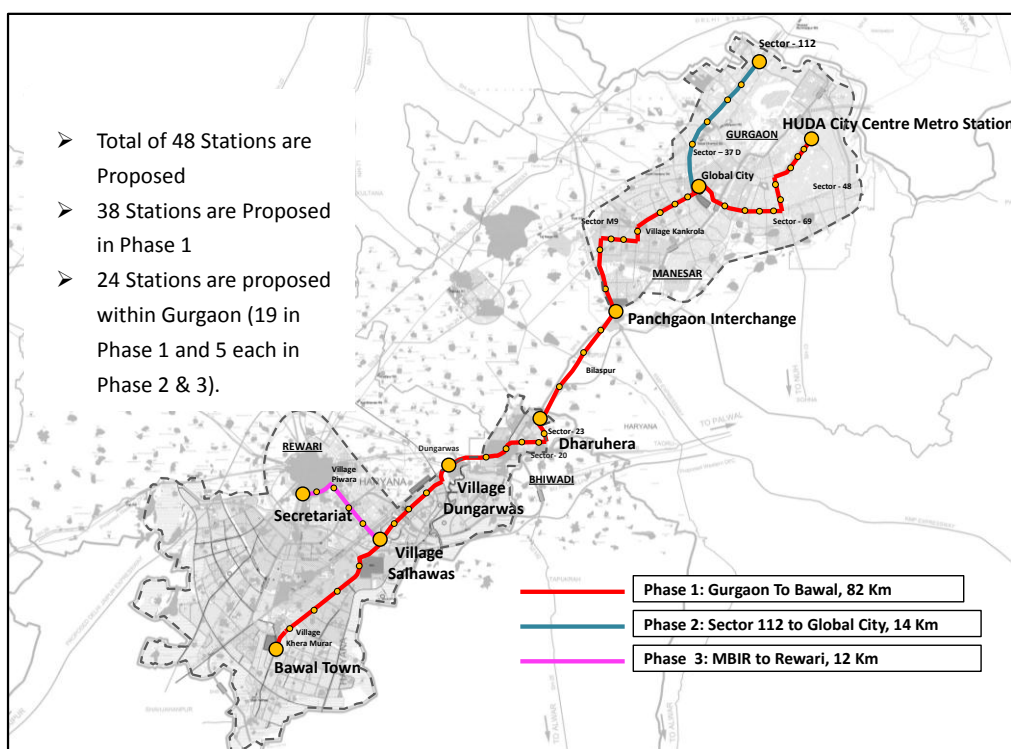
ハイデラバードメトロが PPP スキームで実施される予定である。建設やエンジニアリングを行う地場のコングロマリッド Larsen and Toubro (L&T) はアンドラ・プラデシュ州とメトロの建設と運営を Design-build-finance-operate-transfer (DBFOT) 形式で実施する契約を締結した。Larsen and Turbo は、同州と 35 年間のコンセッション契約を提携しており、延長オプション期間を含む最長で 60 年間の運営を担当する。また、L&T はハイデラバードメトロの実施にあたり、L&T Metro (Hyderabad) Limited という SPV を設立している。

2) DMIC 地域の鉄道案件

a) グルガオン・バawal鉄道

現在、DMIC から委託を受けたコンサルタントにより詳細プロジェクトレポート (DPR) を作成中であり、また現在 JICA による協力準備調査が進められているところである。現時点で示されている計画概要は以下の通り。

図表 1-20 路線計画図



出所 : Preparation of Detailed Project Report for MRTS between Gurgaon & Bawal
under Manesar-Bawal Investment Region, February 2015

図表 1-21 計画概要

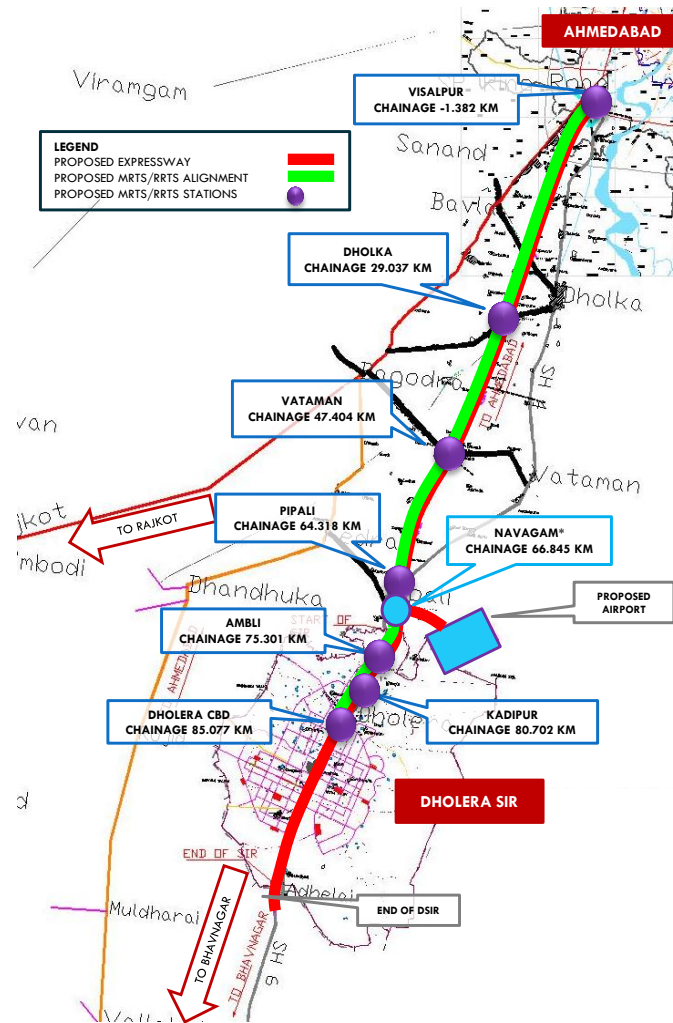
項目	概 要
路線長・駅数	108km・48 駅
軌間	1,435 mm (標準軌)
運転間隔	最短 1.7 分
列車編成・必要車両台数	開業時 (2031 年まで) : 3 両編成、将来 (2031 年以降) : 4 両編成
電気方式	交流 25kV / 架線
信号システム	無線信号システム (CBTC)
自動改札	AFC (自動料金回収システム)
車両	定員 : 874 名 (3 両編成) ・ 1,184 名 (4 両編成) 設計最高速度 : 120km/h、運転速度 : 57km/h 加速度 : 1.2m/s ²

出所 : Preparation of Detailed Project Report for MRTS between Gurgaon & Bawal
 under Manesar-Bawal Investment Region, February 2015

b) アーメダバード・ドレラ鉄道

DMICDC かた委託を受けたコンサルタントにより DPR が作成済みであり、開業に向けた準備が進められている。DPR で示されている計画概要は以下の通り。

図表 1-22 路線計画図



出所 : Detailed Project Report for MRTS between Ahmedabad and Dholera special economic region, RITES

図表 1-23 計画概要

項目	概 要
路線長・駅数	85km（高架）・7 駅
軌間	1,435 mm（標準軌）
運転間隔	最短 3.3 分
列車編成・必要車両台数	開業時：3 両編成・75 両、将来：6 両編成・270 両
レール	UIC60/熱処理レール（1080）
電気方式	交流 25kV / 架線
信号システム	無線信号システム（CBTC）
自動改札	非接触型 IC チケット
車両	車幅：幅 3.2m、車両長：先頭車；22.6m 定員：221 名（先頭車）・245 名（中間車）、座席：クロスシート 設計最高速度：130km/h、表定速度：45km/h 加速度：1.0m/s ² 、減速度：1.0m/s ² 車体：ステンレス or アルミニウム ブレーキ装置：回生ブレーキ

出所：Detailed Project Report for MRTS between Ahmedabad and Dholera special economic region, RITES

3) DMIC 地域のその他案件

a) RRTS (Regional Rapid Transit System)

首都圏計画委員会（National Capital Region Planning Board; NCRPB）では、“Functional Plan on Transport for NCR-2032”と題したデリー首都圏における都市交通分野の機能計画（Functional Plan）において、8 路線の RRTS 建設を提案している。うち、フェーズ 1 として図表 1-24 に示す 3 路線が優先案件として計画されている。

図表 1-24 計画概要

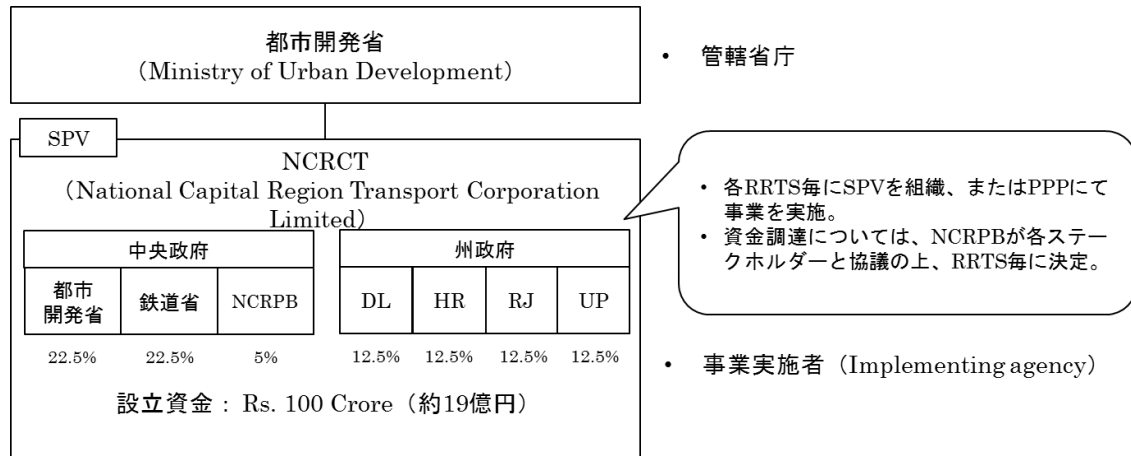
No.	区間	距離 (km)	コスト	
			(千万ルピー)	(億円)
1	Delhi-Sonipat-Panipat	111	18,755	3,245
2	Delhi-Gurgaon-Alwar	180	32,141	5,560
3	Delhi-Ghaziabad-Meerut	90	21,274	3,680

出所：MoUD 資料（2015/2/17 鉄道セミナー）を基に調査団作成

また、これらの RRTS 事業を推進するため、2013 年 7 月、都市開発省の下、事業実施者として特別目的会社（Special Purpose Vehicle; SPV）都市圏交通公社(National Capital Region Transport Corporation; NCRTC)が組織されて

いる。NCRTC には中央政府と州政府が 50%ずつ出資を予定しており、中央政府側は都市開発省と鉄道省が各 22.5%、NCRPB が 5%、州政府側はデリー、ハリヤナ、ラジャスタン、及びウッタル・プラデシュの各州がそれぞれ 12.5% ずつ出資する。

図表 1-25 RRTS 事業実施にかかる体制

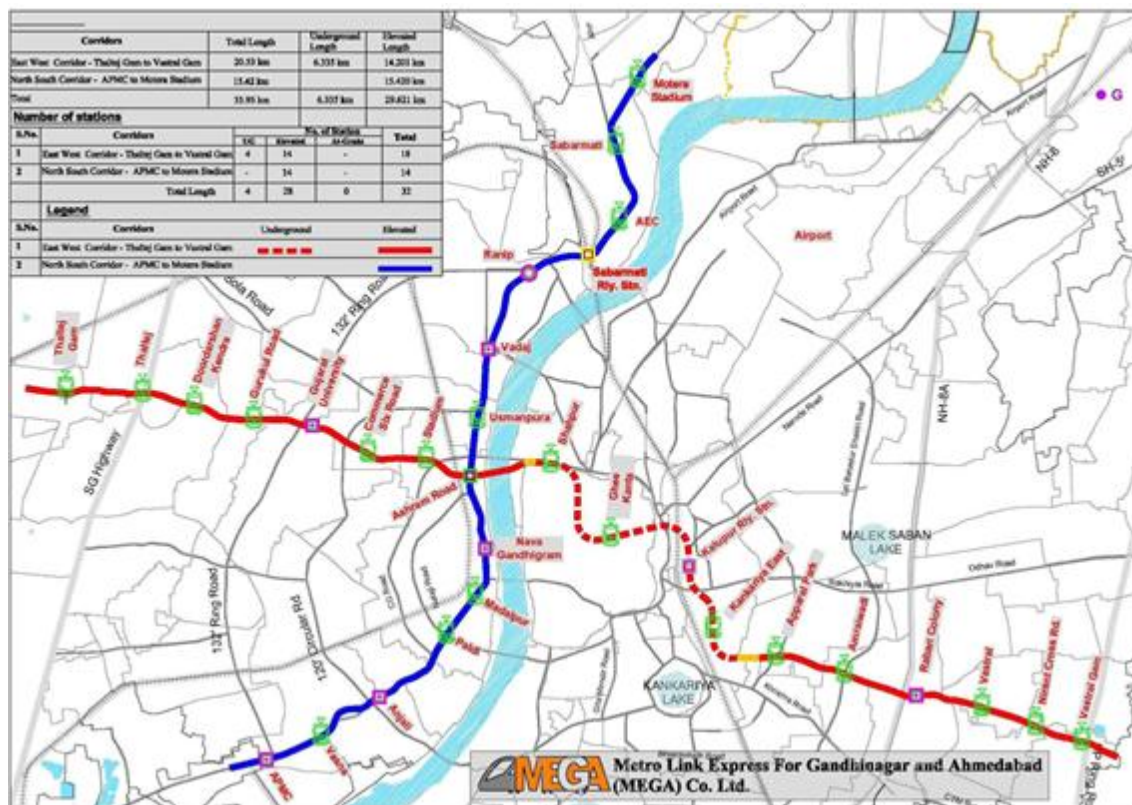


出所：MoUD 資料 (2015/2/17 鉄道セミナー)、及び各種報道を基に調査団作成

b) アーメダバードメトロ

2014 年 2 月に DPR が提出されており、2018 年の開業に向けて準備が進められている。2015 年 2 月現在、SPV の組成に向けた準備が行われている。DPR で示されている計画概要は以下の通り。

図表 1-26 路線計画図



出所 : Detailed Project Report for Ahmedabad Metro Rail Project (Phase-1),
 February 2014

図表 1-27 計画概要

		東西線	南北線
開業年度		2018	2018
路線長	地下	6.335km	-
	高架	14.201km	15.420km
	合計	20.536km	15.420km
駅数	地下	4 駅	-
	高架	14 駅	14 駅
	合計	18 駅	14 駅
軌間		1,435 mm (標準軌)	
運転間隔		開業時：最短 6 分	開業時：最短 4.25 分
		2043 年：最短 2 分	2043 年：最短 2 分
列車編成		3 両編成 (DMC+TC+DMC)	3 両編成 (DMC+TC+DMC)
必要車両台数		開業時：36 両 (3 両×12 編成)	開業時：51 両 (3 両×17 編成)
		2043 年：96 両 (3 両×32 編成)	2043 年：96 両 (3 両×32 編成)
レール		UIC60/HH 熱処理レール (1080)	
電気方式		直流 750V / 第三軌条	
信号システム		無線信号システム (CBTC)	
自動改札		非接触型スマートカード、スマートトークン	
車両		車幅・車高：幅 2.90m×高さ 3.90m、車両長：先頭車；21.64m、中間車；21.34m 定員：450 名 (混雑時 764 名) / 3 両、座席：ロングシート 設計最高速度：90km/h、営業最高速度：80km/h、表定速度：32km/h 加速度：1.0m/s ² 、減速度：1.0m/s ² (非常 1.3m/s ²) 車体：ステンレス、軸重：16 トン、台車：軽量ボルスタレス台車 制御装置：VVVF インバータ制御、ブレーキ装置：回生ブレーキ	

出所：Detailed Project Report for Ahmedabad Metro Rail Project (Phase-1),
 February 2014

(5) 過去プロジェクトの入札評価軸

1) 過去 MRTS プロジェクトの入札パッケージと落札企業

a) 入札パッケージ

過去に実施されたMRTSプロジェクトにおいては、表1-24にみる通り、「車両」「電気・機械」「信号・通信」「自動料金徴収システム」「レール」といったパッケージごとに入札されている状況である。各パッケージは更に細分化し入札されるケースも少なくない。これは、初期投資を下げる事が重視されるインドにおいて、可能な限り入札パッケージを細分化することで参入企業を増やして競争を促し、調達コストを下げる狙いがある。

PPPスキームで実施されているハイデラバードメトロでは、土木パッケージが加えられているほか、電気・機械が x x パッケージに含まれているなど、他の公共プロジェクトに比べると、比較的まとまった調達を行っているのが特徴である。

図表 1-28 最近の主なMRTSにおける入札結果

パッケージ	デリーメトロ	コルカタメトロ	チェンナイメトロ	ジャイプルメトロ	バンガロールメトロ	ハイデラバードメトロ
車両	BEML (印)、Hyundai Rotem(韓)のコンソーシアム【92 車両】	CAF (西)、三菱商事(日)、Hyundai Rotem(韓)、BEML(印)のコンソーシアム	Alstom Transport (仏)、Alstom Project (印)のコンソーシアム	BEML(印)	BEML(印) (代表)、三菱商事(日)、Hyundai Rotem(韓)	Hyundai Rotem(韓)
	Hyundai Rotem(韓)【486 車両】					
電機部品・機械	Siemens(独)、Siemens (印)のコンソーシアム【制御・架線設備】	Siemens(独)、Siemens (印)のコンソーシアム	Siemens(独)、Siemens(印)のコンソーシアム【トラクション/変電】【電機供給及び架線設備のデザインと設置】	ABB(瑞)	SPML Infra(印)、L&T(印)【地下設備】のコンソーシアム	
	Lot 1 - L&T(印) Lot 2 - Airef Engineers(印)【駅の火災感知器等】		Voltas(印)【地下駅の空調設備】		Blue Star(印)【地下駅の空調設備】	
	Lot 1 - Sudhir Power、Sudhir Genset Lot 2 - ETA Engineering					

	【倉庫の火災感知器等】					
信号・制御	日本信号(日)	Ansaldo STS(伊)、Ansaldo STS(豪)PTY Ltd.のコンソーシアム	Siemens Aktiengesellschaft(独)、Siemens(印)のコンソーシアム	Alstom Projects(印)、Alstom Transport(仏)のコンソーシアム	Alstom Projects(印)(代表)、Alstom Transport(仏)、Thales security Solutions & services(葡)、住友商事のコンソーシアム	Thales(加)、Thales(印)のコンソーシアム Communications-Thales(葡)
自動改札機	Thales India	Indra Sistemas SA(西)	日本信号(日)	Samsung SDS、Kalindee Rail Nirman(印)のコンソーシアム	Samsung SDS、Kalindee Rail Nirman(印)のコンソーシアム	Samsung Data Systems(印)
軌道	Voestalpine Schienen(奥)	Kalindee Rail Nirman(印)とRahee(印)の合弁企業	Tata Corus(仏)		Voestalpine Schienen(奥)	Tata Corus(仏)
先進旅客案内システム				Thales(伊)		
土木(高架橋、駅、倉庫)						L&T ECC(印)

注) 太字は日系企業。奥：オーストリア、葡：ポルトガル、瑞：スイス
 出所：調査団作成

b) 落札企業

ビッグ3のほか、中韓企業も存在感を示している中、日系企業は、車両においては三菱電機がスペインや韓国等の外資企業と組んで車両機器の落札実績がある程度であり、苦戦している状況である。信号・通信、及び自動料金徴収システムでは日本信号が落札実績を持つものの、概して日本企業の落札実績は少なく、BEMLやTata等の地場企業の他、外資では欧州企業や韓国企業の存在感が大きい。

2) 過去 MRTS プロジェクトにおける評価基準

a) 入札プロセス

過去MRTSプロジェクトにおける入札の際の評価プロセス及び評価基準について調査を行った結果、公共事業として整備運営されるMRTS事業については、多

くの場合、事前評価・技術評価・財務評価の3段階の選定プロセスを経て落札者が決定されることが把握されたのは既述の通りである。企業の信頼性が一定水準以上であり、技術仕様を満たしたことを確認した上で、最終的に入札価格で決まる仕組みとなっている。

落札者選定方式が、技術点+価格点による総合評価となっていないため、日本の高い技術をアピールするためには、入札公表以前に入札実施者に対して、事前に入札仕様に織り込むように交渉することが重要である。また、技術仕様として、欧州規格のみ示され、日本のJIS規格が同等として認められる記述がない場合、入札参加が認められないことになるため、この場合も事前のアプローチが重要となる。

また、インドの民間企業がPPP事業者として事業を実施しているハイデラバードメトロのケースでは、入札資格審査として企業の技術力が審査され、それをクリアした企業による提案に基づき、PPP事業者と提案者の間で個別交渉により事業者が決定された。

b) PQ（事前評価）要件

過去のMRTSプロジェクトにおけるPQ要件は、概ね下表のような項目により、財務健全性、業務実績、実施能力を審査される。

図表 1-29 一般的なPQ要件

項目	要件
自己資本	自己資本額が、負債総額を上回っていること
平均年間売上高	通常過去5年間で評価する（調達パッケージにより異なる）
純利益	過去5年間のうち、2/3以上の年度でプラスであること
事業経験	5-10年以上の経験があること
過去実績	5-10年で2-4件以上の実績があること。例えば車両のケースでは車両数に基づく評価となる。
財務能力	概ねの工事金額に相当する財務能力を持つこと
テスト施設	インド国内または国際機関に認定されたテスト施設を利用できること
人的能力	適切な資格・経験を持つリーダーとスタッフ

出所：調査団作成

c) LCC の考え方

過去のMRTSプロジェクト入札におけるライフサイクルコスト（LCC）の扱いは下表の通り。当初は評価項目になかったLCCが評価項目に加えられる流れとなっている。

図表 1-30 LCCに対する各MRTSの位置づけ

項目	要件
デリーメトロ	フェーズ1、2に関してはLCC評価項目はなかったものの、フェーズ3では車両メーカーに対して30年間のエネルギー消費量という形で提案を求められた。
コルカタメトロ	LCCはパラメータの一つとして考慮されていた。期間は30年。
ハイデラバードメトロ	30年間のLCCは評価項目の一つとなっている。内容はO&Mコストとエネルギー消費量である。
チェンナイメトロ	30年間のLCCは評価項目の一つとなっている。内容は車両入れ替えコストとオペレーションコストである。
ジャイプールメトロ	フェーズ1AではDMRCに準拠しており、当時はLCCは項目に含まれなかった。フェーズ1BではJMRCはLCCを評価項目に加える見通しである。

出所：調査団作成

d) 現地生産の考え方

過去のMRTSプロジェクトにおける現地生産の要件は下表の通り。デリーメトロで必須となっているほか、ほとんどのプロジェクトで推奨されている。現地生産対応はほぼ必須となっている。

図表 1-31 現地生産に対する各MRTSのスタンス

項目	要件
デリーメトロ	入札条件として現地生産は必須。特に当初はインド側に技術がなかったため、DMRC は現地生産を重視していた。BEML、ボンバルディア、アルストムがインドに生産拠点を持っている現在は、技術移転の主旨は小さくなっている。
コルカタメトロ	現地生産は必須ではないものの、推奨されている。車両に関しては、輸入できる割合は決められており、残りはインド国内で調達する必要がある。
ハイデラバードメトロ	MRTS 事業者である HMRL は現地生産は進められるべきとのスタンスである一方で、PPP 事業者である L&T は現地生産を条件とすることはコスト増加要因と考えている。結果として、Hyundai Rotem が受注し BEML と組んで製造している。
チェンナイメトロ	現地生産は評価項目に入っていないものの、公共プロジェクトであるため、製品はインド国内で調達されるべきとの考えである。受注したアルストムは地元で製造工場を作ったため、チェンナイメトロ公社(Chennai Metro Rail Limited) は製品供給やコスト削減、アフターサービス面でメリットがあった。
ジャイプールメトロ	現地生産を推奨。地場企業である BEML が受注、初めて海外企業と組むことなく自社設計・製造を行った。ただし一部の部品は輸入している。

出所：調査団作成

3) ODA 等における評価基準・考え方

本項では、国際協力機構（JICA）による開発途上国の社会・経済発展のために行う有償資金協力事業（円借款事業）において、途上国側の借入人が実施機関を通じて行う資機材・役務を調達に際して適用される入札のルールや評価基準について述べる。

円借款事業では、借入人は原則として、JICA が定める「円借款事業のための調達ガイドライン」（以下、ガイドライン）が定める規定の内容に即して、資機材・役務の調達を行うことが求められる。個々の事業に対するガイドラインの適用については、案件開始前に JICA と借入人の間で締結される借款契約（Loan Agreement）において規定される。インドにおける過去の鉄道事業に対するガイドライン適用の有無については、借款契約の秘匿性により確認することができないが、ここではガイドラインが適用されている蓋然性が高いものとして、その内容の整理を行うものである。

a) 国際競争入札 (ICB) の適用

ガイドライン (第 1.02 条) は、借入人に対して、資機材および役務の調達を国際競争入札により行うことを求めている。国際競争入札が適当ではなく、JICA が他の入札方法を認め得るような特殊な状況を下表のとおりガイドラインは定めているが、これらの状況は新規の鉄道開発事業には該当しない。

図表 1-32 国際競争入札以外の方法が認められる状況

(a)	借入人が既存機器との適合性を図る見地から、機器またはスペアパーツについて妥当な範囲での規格統一維持を希望する場合。
(b)	借入人が、機構が了承する手続きに従い落札された既存契約の下で供給される資機材および役務にかかる業務との継続性を図ることを希望する場合。
(c)	適格な請負業者、供給者または製造者 (以下総称して「コントラクター」という。) の数が限られている場合。
(d)	当該調達金額が少額なため外国企業が興味を示さないことが明確な場合、または、少額なため国際競争入札を行うことによって生ずる管理上の負担がその利点を上廻る場合。
(e)	上記(a)、(b)、(c)および(d)に加え、緊急調達の場合のように機構が国際競争入札を不適当とみなす場合。

出所：JICA「円借款事業のための調達ガイドライン」

b) 国際競争入札の方法

ア) 事前資格審査 (P/Q)

ガイドライン (第 3.02 条) は、「大規模または複雑な契約、並びに例外的に特注設計の機器および特殊な役務の場合には、入札募集が技術的・財務的に能力を有する業者のみに対して行われるよう、入札に先立って事前資格審査が原則必要となる」と規定している。

また、事前資格審査は応札予定者の案件遂行能力に関して行われるものとされており、考慮される要素を下表のとおり挙げている。

図表 1-33 事前資格審査 (P/Q) の要素

(a)	応札者の同種の契約についての経験と実績
(b)	応札者の建設または製造に関する能力
(c)	応札者の財務状況

出所：JICA「円借款事業のための調達ガイドライン」

イ) 入札手順（一段階二札入札および二段階入札）

ガイドライン（第2.03条）は、入札の手順として、一段階二札入札と二段階入札を規定している。前者は、「事前に完全な技術仕様書が準備できる工事、機材、機器」の調達において用いられる。他方で二段階入札は、「事前に完全な技術仕様書を準備することが望ましくない、または実務的ではないターンキー契約、大規模かつ複雑なプラントの契約、または大型コンピューター等の技術革新が著しい分野の機材調達」において用いてもよいとされている。

インドにおける鉄道事業では、前述のとおり、一段階二札入札が用いられている。本入札手続きでは、技術札と価格札とが同時かつ別々の札で応札者から提出される。第一に技術札が開札され、応札内容が入札書類で要求している書類が提出されているか、適切なサインはあるか、入札保証金額や保証期間が合致している等が審査される。入札内容が仕様の要求に十分合致していなかったり、承認しがたい留保条件を付していたり、または他の点で入札書類の内容に合致していない場合には、そうした入札は排除される。これらの技術検討終了後、技術札が仕様書に合致していると判断された応札者の価格札のみが当該札を提出した応札者またはその代理人の前で開札される。

ウ) 入札内容の評価と比較

入札評価により落札するのは、技術仕様を満たす入札のうち、必ずしも最低提示価格札を示した応札者であるわけではない。何故なら、入札評価に際しては価格以外の非価格要素も考慮の対象となるためである。なお、入札評価に際して考慮される要素とその適用方法については入札書類に明記されなければならない。

ガイドライン（第5.06条）では、非価格要素として下表に記載の項目を挙げている。また、これらの非価格要素は、實際上可能な範囲で入札書類に規定された基準に基づき、金額に換算して表示されるものとされている。

なお、円借款事業における資機材・役務の調達では、原則として総合評価方式（価格要素と技術要素に相対的に配点を与えて最も高い合計点を得た応札者を選定する方式）を採用しないものとされている。何故なら、価格要素と技術要素の相対的な配点割当を行うための科学的な方法が確立されていないため、配点の過程において入札を行う施主側の主観が入る可能性を否定できないためである。

図表 1-34 入札評価にあたり考慮される非価格要素

(d) 支払いスケジュール
(e) 建設または引渡しの完了時期
(f) 稼動費
(g) 機器の効率および適合性
(h) 消費（エネルギー）効率
(i) サービスおよびスペアパーツの確保
(j) （建設方法も含めた）提案されている品質管理方法の信頼性
(k) 安全性
(l) 環境面での便益
(m) 契約の本質に関わらない逸脱

出所：JICA「円借款事業のための調達ガイドライン」

エ）事後資格審査

応札者の事前資格審査（P/Q）が実施されない場合には、借入人は入札の評価価格が最低であった応札者に対して、当該案件の遂行能力と資源を有するか否かについて、予め入札書類に定められた基準に基づき審査を行う。ただし、インドにおける鉄道開発事業では、事前資格審査が行われているため、事後資格審査の適用は見られない。

(6) 競合企業の取組み状況

1) 主要プレーヤーの取組み

本項では、車両、信号・制御システム、料金収受システムの各セグメントにおいて、日系企業と競合する他国の主要プレーヤーについて分析を行う。本項で分析の対象とする企業は、各セグメントのインドにおけるシェアが上位の企業である。

図表 1-35 調査対象の競合企業

企業名	国	セグメント	備考
アルストム	フランス	車両、信号	ビッグ3
ボンバルディア	カナダ	車両、信号	ビッグ3
シーメンス	ドイツ	車両、信号	ビッグ3
Bharat Earth Movers Limited (BEML)	インド	車両	インド国営車両メーカー
Integral Coach Factory (ICF)	インド	車両	鉄道省傘下の車両工場
現代ロテム	韓国	車両	インドでのシェア 23%
中国南車 (CSR Zhuzhou)	中国	車両	インド参入は 2010 年
アンサルド STS	イタリア	信号、料金	世界 (除く日本) の信号システムのシェア 50%
タレス	フランス	信号、料金	世界的な軍需企業
インドラ・システムス	スペイン	料金	世界的な軍需企業
サムスン SDS	韓国	料金	インド参入は 2009 年

出所：調査団作成

a) アルストム

1928年の創業で、発電機器と電気機関車の製造をルーツに持つ企業である。現在は、アルストム・パワー（発電機、ボイラー製造）、アルストム・グリッド（送電事業）、アルストム・トランスポール（鉄道車両、モーター製造、信号制御等交通インフラ）の事業会社で構成される企業グループである。鉄道関係の事業は、アルストム・トランスポールが行っているが、本調査では「アルストム」と称する。

鉄道車両では、ボンバルディア、シーメンスとともに「ビッグ3」と称されている。かつて（2000年代前半）はこの3社が世界の鉄道車両のシェア20%ずつを占めていたが、現在では中国北車および中国南車グループが世界シェアの1、2位を占めているため、シェアの面では「ビッグ3」とは言えない。しかし、世界各国への鉄道システムの輸出における実績と経験が、他社と比べ非常に高く、インド市場においても最も強力な競合となる。

アルストムは1911年からインド市場に参入し、チェンナイメトロ、コチメトロなどの案件も受注している。

図表 1-36 競合企業の概要（アルストム）

項目	内容
企業の特徴	鉄道車両分野における世界三大メーカーの一つ。鉄道部門の他、発電、送電などのエネルギー部門も有する。インド市場には1911年から参入している。本社はフランス。
製造拠点	車両：Sricity（アンドラプラデシュ州） 牽引装置：Coimbatore（タミルナド州）
事務所・営業所	Bangalore、Chennai、Hyderabad、Kolkata、Mumbai、Nagpur、Noida、Vadodara、Varanasi
主なプロジェクト	チェンナイメトロ（車両） コチメトロ（車両）

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

b) ボンバルディア

アルストムと同様ビッグ3の一つ。1937年にカナダのスノーモービル製造会社として設立されたが、航空機、鉄道車両の企業を買収し、カナダと欧州にまたがる総合運輸インフラ企業として成長した。

インド進出は1983年とアルストムに比べ新しいが、車両だけでなく、信号制御・運行システムなどを含めた総合的なサービス提供が可能のため、デリーメトロの受注など、車両、信号の両分野で市場を開拓している。

図表 1-37 競合企業の概要（ボンバルディア）

項目	内容
企業の特徴	鉄道車両分野における世界三大メーカーの一つ。元はスノーモービル製造会社であったが、企業買収により、航空宇宙と鉄道分野に進出。鉄道分野には1970年から参入（オーストリアのローナー・ロータックス社を買収）。グループ本社はカナダにあるが、鉄道車両製造部門はドイツに所在。
製造拠点	車両：Savli（グジャラート州） 駆動装置：Maneja（グジャラート州） 制御システム開発：Maneja（グジャラート州）
事務所・営業所	Kolkata、Mumbai、New Delhi、Vadodara
主なプロジェクト	デリーメトロ（車両（フェーズ2）、信号（フェーズ3））

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

c) シーメンス

ビッグ3の一つ。1847年に電信機製造会社として設立された。1800年代後半に世界初の電気鉄道を製造し、その後、医療機器、家電などに事業を拡大していった。現在は、エネルギー、産業用機器、医療・健康機器、インフラ&都市部門の4つの事業を行っている。

インド進出は1867年と古いが、電気部門が中心であり、鉄道分野においても電気、通信関連が主であった。しかし2013年に、グルガオンメトロ建設において、車両、信号、電気関係など、鉄道システム全体の整備を行う包括受託契約を実現した。

図表 1-38 競合企業の概要（シーメンス）

項目	内容
企業の特徴	鉄道車両分野における世界三大メーカーの一つ。1847 年設立の電気・電子機器メーカーであるが、鉄道車両の他、医療機器、発電施設などの製品を製造している。インドには 1867 年電信ケーブルの敷設を行ったのが最初。本社はドイツ。
製造拠点	インド国内に 23 ヶ所（鉄道に関係しない電子部品の工場も含む）
事務所・営業所	全国に 56 ヶ所の営業所が存在。
主なプロジェクト	グルガオンメトロ（車両、信号、電気） ムンバイメトロ 1 号線（信号） チェンナイメトロ フェーズ 1、2（信号）

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

d) BEML

1964年に、鉄道車両、航空宇宙部品、建設機械、防衛機器を製造する国営企業として設立された。近年のインド国内で、地下鉄や都市鉄道（いわゆるメトロ）の建設が進んでいるが、BEMLは海外企業と積極的に提携をし、三菱商事、三菱電機、現代ロテムとのコンソーシアムでデリーメトロ・フェーズ1、バンガロールメトロを受注した。

図表 1-39 競合企業の概要（BEML）

項目	内容
企業の特徴	1964 年に設立されたインド国営の車両製造企業。
製造拠点	Bangalore, Kolar Gold Fields, Mysore, Palakkad, Tarikere
事務所・営業所	全国各地に 12 ヶ所の地域オフィスと 18 ヶ所の地区オフィスが存在。その他サービスセンター多数。
主なプロジェクト	デリーメトロ 追加調達分 ジャイプールメトロ

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

e) ICF

1955年に設立されたインド国鉄の車両工場。インド発の地下鉄であるコルカタメトロ（1984年）や、チェンナイMRTS（1997年）に車両を納入している。今後のインド鉄道市場の拡大を考慮し、海外企業とも積極的に技術提携をしている。

図表 1-40 競合企業の概要（ICF）

項目	内容
企業の特徴	インド国鉄直営の車両工場で 1955 年に設立。EMU（電車）や客車の生産を行っている。
製造拠点	Chennai
事務所・営業所	
主なプロジェクト	コルカタメトロ チェンナイ MRTS

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

f) 現代ロテム

アジア通貨危機の影響で、現代精工、大宇重工業、韓進重工業の車両製造部門が統合され、1997年に設立された。現代自動車グループの企業である。鉄道車両の他戦車も製造している。

インドへの進出は2002年で、デリーメトロの車両を、BEMLを代表企業とし、三菱商事、三菱電機とともにコンソーシアムを組成し受注した。その後、バンガロールメトロ（2011年開業）も同じ構成のコンソーシアムで受注した（競合は、ボンバルディアとアルストム）。同社は、インドにおいては後発であり、市場に食い込むにはBEMLのような地元の有力企業と連携する必要があった。

図表 1-41 競合企業の概要（現代ロテム）

項目	内容
企業の特徴	1999 年に現代、大宇、韓心の鉄道車両部門が統合されて設立。現代起亜自動車グループ傘下の企業。本社は韓国。
製造拠点	インドには自社製造拠点は存在せず、提携先の BEML バンガロール工場で製造している。
事務所・営業所	常設の事務所は存在しない。ハイデラバードにプロジェクトオフィスを設置している。
主なプロジェクト	デリーメトロ（BEML、三菱商事、三菱電機コンソーシアム） バンガロールメトロ（BEML、三菱商事、三菱電機コンソーシアム） ハイデラバードメトロ

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

g) 中国南車 (CSR Zhuzhou)

中国の国営企業である中国南車集団の車両製造部門であり、1936年に設立された中華民国鉄道部の車両工場を源流とする。2000年の国営企業の分割化に伴い、中国南車グループとなった。

鉄道車両売上高では、ビッグ3を抜いて世界第2位（第1位は中国北車）である。2015年には、中国の車両メーカー2社（南車、北車）が合併する予定であり、合併後の新会社に車両売上高は、アルストム、ボンバルディア、シーメンス、GE、川崎重工の5社の売上高の合計値に匹敵する。

図表 1-42 競合企業の概要（中国南車 (CSR Zhuzhou)）

項目	内容
企業の特徴	中国南車グループの車両製造部門。2015 年に中国北車と合併し、世界最大の車両製造メーカーとなる予定。本社は中国。
製造拠点	インド国内にはなし。
事務所・営業所	グルガオンに事務所があり、ムンバイにプロジェクトオフィスを設置している。
主なプロジェクト	グルガオンメトロ（電気部品の納入） ナビムンバイメトロ（アルサンド STS、タタとのコンソーシアム）

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

h) アンサルド STS

アンサルド社は、1853年に設立された機械製造会社であり、戦時中は飛行機や艦船などを製造していたが、1993年に機械産業の持ち株会社であるフィンメッカニカの傘下となった。アンサルドSTSは、高速鉄道の信号システムの分野で日本を除く世界シェアの50%以上を占めている。

インド市場への参入は1992年である。企業の方針として、競争の激しい一般入札ではなく、指名入札を中心に対応しており、安値受注は行わない。インドでのシェアが6%程度であることは、その企業方針によるものと思われる。

図表 1-43 競合企業の概要（アンサルド STS）

項目	内容
企業の特徴	世界的な鉄道信号、システムメーカー。本社はイタリア。
製造拠点	Mysore
事務所・営業所	Bangalore, Noida, Kolkata
主なプロジェクト	コルカタメトロ ナビムンバイメトロ

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

i) タレス

2000年にフランスのトムソンCSFが英国のRacal Electronics plcを買収した際に社名を、タレス (Thales) に変更した。トムソンCSF社は1893年に設立したCompagnie Française Thomson-Houston (CFTH) 社を源流に持つ。交通部門では、信号、運行システム、自動料金システムのサービスを提供している。

図表 1-44 競合企業の概要 (タレス)

項目	内容
企業の特徴	世界的な防衛、航空・宇宙産業のメーカー。本社はフランス。
製造拠点	インド国内にはなし。
事務所・営業所	Delhi, Mumbai, Kochi, Bengaluru, Gwalior, Visakhapatnam, Hyderabad
主なプロジェクト	デリーメトロ フェーズ 1、3 (AFC) グルガオンメトロ フェーズ 1、3 (AFC) ムンバイメトロ (通信システム) ハイデラバードメトロ (通信システム)

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

j) インドラ・システムス

スペインの最大のIT企業であり、航空関係の防衛システムで世界的な企業である。鉄道関係では自動料金回収システム (Automatic Fair Collection, AFC) を製造しており、インドには2007年から事務所を設置した。

図表 1-45 競合企業の概要 (インドラ・システムス)

項目	内容
企業の特徴	航空関係の防衛システムの世界的企業であり、スペイン最大の IT 企業。本社はスペイン。
製造拠点	インド国内にはなし。
事務所・営業所	Delhi (営業拠点)、Mumbai, Rajasthan, Bangalore, Hyderabad, Indore (プロジェクトオフィス)
主なプロジェクト	コルカタメトロ、デリー空港メトロ、ムンバイメトロ 等

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

k) サムスン SDS

サムスングループのIT関連企業。ソウル地下鉄の自動改札の他、中国広州地下鉄の1～5号線の自動改札システムの納入実績もある。インドでは、2009年にデリーメトロ・フェーズ2のAFCを、地元企業（Kalindee Rail Nirman Ltd.）とコンソーシアムを組み受注し、同年現地法人を設立した。

図表 1-46 競合企業の概要（サムスン SDS）

項目	内容
企業の特徴	サムスングループの IT 企業。本社は韓国。
製造拠点	インド国内にはなし。
事務所・営業所	Delhi, Bangalore
主なプロジェクト	デリーメトロ（フェーズ 2） ハイデラバードメトロ ジャイプルメトロ

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

2) セグメント別の競合企業の動向

競合企業の取組みを、セグメント（車両、信号・制御システム、料金収受システム）ごとに整理、分析する。

a) 車両

インド市場における車両メーカーは、ビッグ3（世界的な車両メーカーで古くから海外展開を行っている）、インド現地企業（国営または国の機関属する企業）、新興国企業（近年インドに進出した企業）に分類される。

ア) ビッグ3

鉄道車両業界における、いわゆるビッグ3（アルストム、ボンバルディア、シーメンス）のうち、アルストムとシーメンスのインド進出は古く100年以上前である。ただし、シーメンスは車両メーカーとしては最近（2013年のグルガオンメトロ建設における一括契約）であり、それまでは信号・制御分野を中心にインド進出を行ってきた。ボンバルディアは、鉄道部門への進出が1970年と新しいため、インド進出も1983年と30年ほど前である。

3社とも、インドにおける車両製造を世界的な戦略の中で位置づけているものと思われ、アルストム、ボンバルディアともにインド国内工場を周辺国への輸出拠点として位置づけている。シーメンスも、グルガオンメトロの受注を契機に現地生産体制を構築するとのことであるが、他2社と同様に、世界的なサプライチェーンの中にインド製造拠点を位置づけるものと思われる。

図表 1-47 車両メーカー（ビッグ3）

企業名	インド 進出年	インド展開における特徴
アルストム	1911	・1911年から現地に参入しているが、2012年まで車両はブラジルで製造し輸入していた。 ・2013年に、インドにおける車両製造拠点を Siri City（アンドラプラデッシュ州）に設立。
ボンバルディア	1983	・車両、制御、運行と鉄道システムトータルの供給が可能。 ・Savli（グジャラート州）の車両製造拠点で95%の現地製造を可能にしている。
シーメンス	1867	・世界三大車両メーカーの一つであるが、インドでは車両の納品実績は少ない。2013年にグルガオンメトロ建設の一括契約（車両、信号、電気等）を受注した。

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

イ) インド現地企業

海外企業との技術提携により国内シェアの確保をしている。

BEMLは韓国現代ロテムと15年間（2004年～2019年）の技術提携を行い、車両納入も共同で実施している事例が多い。

ICFは、長期契約を締結するのではなくプロジェクトごとに海外企業と提携を行っている。

図表 1-48 車両メーカー（インド現地企業）

企業名	事業 開始	インド国内の事業展開における特徴
BEML	1964	・現代ロテムと15年間の技術提携契約を締結し、国内への技術導入と、国内製造の向上を図ることを可能とした。 ・海外企業と技術提携を行う目的は、純粋に技術の導入にある。
ICF	1955	・車体は国内製造であるが、台車やモーターなどの主要部品は海外企業から調達している。今後は国内製品を増やす予定。 ・プロジェクトにより、シーメンス、ボンバルディア等と技術提携を行っている。

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

ウ) 新興国企業

韓国の現代ロテムは、BEMLとの提携により現地製造体制を確保し、受注実績を重ねてきた。ハイデラバードメトロへの車両納入契約では、単独での受注を獲得した。アルストム、ボンバルディアなどのシェアが高い市場に参入するにあたって、現地企業（BEML）と提携し実績を重ねていく戦略がみられる。一方で、現地法人における現地採用は少なく、インド市場への深耕は、現地化ではなくあくまで現地企業との提携で進める意図が感じられる。

中国南車（CSR Zhuzhou）は、現代ロテムよりインド進出年が遅く、最初はシーメンスへの電気部品提供という立場であった。しかし、2014年にアンサルドSTSを代表企業とし、タタも参加するコンソーシアムにより、ナビムンバイメトロ建設の包括契約を受注し、車両を納入することに成功した。

現地での実績がない新興国企業は、現地企業と密接な連携を構築し、当初はコンソーシアムを形成し受注実績を増やし、次第に単独での受注を目指す戦略をとることが有効であると思われる。また、現地生産が受注の要件である場合、現代ロテムのように現地企業の生産拠点を活用するという方法も考えられる。

図表 1-49 車両メーカー（新興国企業）

企業名	インド 進出年	インド国内の事業展開における特徴
現代ロテム	2002	・車両は提携先の BEML の工場（バンガロール）で製造している。 ・2002 年にデリーメトロへの車体納入がインドでの初めての実績（三菱電機、三菱商事とのコンソーシアム） ・ハイデラバードメトロに続き、デリーメトロ 3 期の車両も受注した。
中国南車 (CSR Zhuzhou)	2010	・インド参入は 2010 年（シーメンスへの電気部品提供）と遅い。 ・2014 年にアンサルド STS を代表企業とするコンソーシアムに参加し、ナビムンバイメトロ建設の包括契約を受注した。

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

b) 信号・制御システム

アンサルドSTSは、インド国内に製造拠点を置いており、世界最大の信号システムメーカーとしてインド市場で存在感を示している。しかし、価格競争には陥らないなど、シェア拡大を第一にはしていない。

一方タレスは、製造拠点はインド国内に設置していないが、国内企業との連携に積極的であり、車両製造における新興国企業の動きに近い。タレスはもともと、航空宇宙・防衛産業の企業であるため、防衛関係の市場開拓も目指しているものと思われる。

ビッグ3は、車両、信号・制御、運行とトータルシステムの提供が可能であるため、パッケージサービスの提供を目指している。インドでの車両納入実績がないシーメンスも近年では、鉄道のトータルソリューション提供企業としての方針に転換したように思われる。

信号・制御システムは、アンサルドSTS以外は、他分野（車両、防衛）とのシナジー効果を期待する企業戦略がみられる。

図表 1-50 信号・制御システムメーカー

企業名	インド 進出年	インド国内の事業展開における特徴
アンサルド STS	1992	・インドに生産拠点（Mysore（カルタナカ州））と、開発拠点（Noida、Bangalore、Kolkata）を持ち、インド国内のニーズに合わせたカスタマイズを行っている。
タレス	1953	・チェンナイにソフトウェア開発の現地法人を設立（2006年）。同社は2014年にL&Tグループに株式の75%を売却し、タレス社は航空電子産業の開発に注力している。 ・インドでの製造拠点はなく、営業所が開設されている。
アルストム	1911	・車両、制御、運行と鉄道システムトータルの供給が可能であり、パッケージでのサービス提供を行う。
ボンバルディア	1983	・車両、制御、運行と鉄道システムトータルの供給が可能であり、パッケージでのサービス提供を行う。
シーメンス	1867	・従来は、信号・制御システムを中心にした事業展開であったが、今後は車両納入を含めたトータルパッケージのサービス提供を目指すものと思われる。

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

c) 料金収受システム

インドラ・システムスの主眼は防衛システムにおけるインド市場開拓であるようにみられる。一方、サムスンSDSは、現代ロテム、中国南車と同じように、地元企業との連携により受注実績を重ねる戦略を取っている。

図表 1-51 料金収受システムメーカー

企業名	インド 進出年	インド国内の事業展開における特徴
インドラ・システムス	2007	・インド国内には小規模（20～30名程度）の営業所を開設している（2007年）。 ・今後、現地パートナーの獲得等によるインド国内拠点の整備を計画しているが、ビジネスの主眼は防衛システムにある。
サムスン SDS	2009	・インド国内には製造拠点は無い。現地法人もほとんどが韓国人である。 ・デリー地下鉄 AFC システムは、インド企業と JV を組んで受注した。

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

3) 競合企業のインド展開戦略

世界的な車両メーカーである、ボンバルディア、アルストムは、世界戦略の中でインドを位置づけているものと思われ、インド国内製造拠点多単なる地元生産のためではなく、アジア～太平洋諸国への輸出拠点として位置づけている。ビッグ3の一つであるシーメンスは、信号・制御システムの納入が主であったが、今後車両部門もインドへ参入することとしている。

現代ロテムは、インド市場への参入が遅かったが、他国企業との連携（パートナーシップ、コンソーシアム）によりインド市場での存在感を増している。現地企業との連携は、新規参入企業が取れる確実な方法であると思われる。中国南車やサムスンSDSも、現代ロテムと同様の戦略によりインド市場参入を図ろうとしている。

また、信号・制御システムと料金収受システムの分野においては、防衛・航空宇宙システムを事業の中心に据える企業（タレス、インドラ・システムス）が参入している。タレスは、2006年にソフトウェア開発の現地法人を設立したが、2014年にL&Tグループに株式の75%を売却し、航空電子産業の開発に注力している。インドラ・システムスは、現地法人へのインド人材採用に消極的な一方、現地企業、政府機関との連携を深め、特にインド国防研究開発機構（DRDO）とR&D提携をしている。両社ともに、インドでの活動は防衛・航空宇宙関連事業の展開に注力しており、鉄道事業は収益的に補完する位置付けであるように見える。

アンサルドSTSは、インドでのシェアは6%と高くないが、世界的な信号メーカ

一であるからこそ、無理をして安値受注をせず収益を確保するという方針を維持することができると思われる。

4) 競合企業が属する政府の支援内容

競合企業のうち、本社がインド以外に属する企業の政府が行っている、支援内容について調査を行った。

図表 1-52 分析対象とする国

国名	本調査で分析対象とする競合企業（セグメント）
カナダ	ボンバルディア（車両、信号・制御）
フランス	アルストム（車両、信号・制御） タレス（信号・制御、料金収受）
ドイツ	シーメンス（車両、信号・制御）
イタリア	アンサルド STS（信号・制御、料金収受）
スペイン	インドラ・システムス（料金収受）
中国	中国南車(CSR Zhuzhou)（車両）
韓国	現代ロテム（車両） サムスン SDS（料金収受）

出所：調査団作成

各国政府機関へのヒアリングおよび公表資料をもとにした、各国政府の支援内容は以下のとおり。

図表 1-53 各国政府の支援内容

国名	支援内容	輸出信用機関等の関連する公的機関
カナダ	・インド政府との間で高度交通システムに関する包括協定を締結。ただし、政府間の協議にとどまり、実効性は不明。 ・カナダ企業向けの、平均 40 年間の長期融資制度を設立。	・ EDC (Export Development Canada) カナダ輸出開発公社
フランス	・ AFD や COFACE による財政的、技術的支援を行っている。 ・ UBIFRANCE により中小企業の海外進出を支援している。 ・ Alstom 等の大企業は政府の支援をあまり必要としていない。	・ AFD (Articles for deletion) フランス開発庁 ・ COFACE (フランスの信用保険会社) ・ UBIFRANCE フランス企業振興機構
ドイツ	・ KfW による企業向けソフトローンの実施。 ・ GIZ によるインド側機関との折衝。	・ KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) ドイツ復興金融公庫 ・ GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) ドイツ国際協力公社
イタリア	・ 政府による支援はあまりない。	・ SACE イタリア輸出信用保険機関
スペイン	・ 財政破たんにより政府からの財政支援が見込めない。	・ CESCE スペイン輸出信用機関
中国	・ 車両メーカーの統合（北車、南車）による競争力強化。 ・ 中国主導の投資機関である、アジアインフラ投資銀行（AIIB）の設立。	・ CDB 中国国家開発銀行 ・ China Ex-Im Bank 中国輸出入銀行 ・ SINOSURE 中国輸出信用保険公司
韓国	・ 経済危機を契機に 2000 年より建設関連産業の海外進出を進める。 ・ 国土海洋部による支援メニュー（発注情報等の提供、人材育成、資金支援）	・ K-sure 韓国貿易保険公社 ・ KEXIM 韓国輸出入銀行

出所：Indian Infrastructure Research 調査 および 公表資料を基に調査団作成

各国政府の支援内容は大きく3つに分かれる。①輸出信用機関による金融支援や産業振興を担当する機関による情報提供等の支援策はあるが、政府として積極的な支援を行っていない国。②政府の支援策があまりおこなわれていない国。③政府主導で様々な支援を行っている国。

上記のうち、①に該当する国は、カナダ（ボンバルディア）、フランス（アルストム、タレス）、ドイツ（シーメンス）の3国である。これらの国の企業は、各セグメントにおける世界的な企業であり、インドを含む海外進出の歴史も古い。したがって、政府の特別な支援を必要としていないものと考えられる。②に該当する国は、イタリア（アンサルドSTS、タレス）とスペイン（インドラ・システムス）である。両国とも、世界金融危機において財政危機に陥った国であるため、①に該当する国のような基本的な支援も行えないものと思われる。③に該当する国は、中国（中国南車）と韓国（現代ロテム、サムスンSDS）である。これら両国は、政府主導で積極的な支援を行っている。特に中国は、南車、北車の車両2大メーカーの統合や、アジアインフラ投資銀行の設立を主導するなど、自国企業の海外進出を積極的に進めている。韓国は、直接的な支援ではないが、情報提供、人材育成に関する支援を政府が行っている。両国とも、国内企業の海外展開の歴史が浅いため、企業単独の努力だけでは新規市場に参入が困難であるためであると思われる。

(7) 日系企業の取組み状況

日本の鉄道事業者及びメーカーのうち、インドの都市鉄道市場における受注実績があるのは、三菱電機、日本信号、東芝の3社のみである。商社では、三菱商事がコンソーシアムメンバーとしてデリーメトロへの車両納品に参画している。

2001年に三菱電機が市場参入したのを契機に、デリーメトロ、チェンナイメトロ、バンガロールメトロの3路線で日本の鉄道メーカーにより製品が納入された。

三菱電機は2009年にインド地場の車両メーカーである BEML、韓国資本の車両メーカーである Hyundai Rotem、三菱商事と共同で車両パッケージにおける納入実績を積んでいる。このコンソーシアムにおける応札では、基本的な車両製造を Hyundai Rotem が担当し、空調設備等の車両搭載機器の Hyundai Rotem への納品を三菱電機が担当している。BEML は Hyundai Rotem と排他的技術提携を締結しており、Hyundai Rotem の技術を取り入れた鉄道車両を BEML の製造拠点（バンガロール含む）で製造している。具体的な受注額は不明なパッケージもあるが、Bangalore Metro Rail Corporation Limited からは150両（約350億円）の車両納入を受注している。コンソーシアム内の受注金額配分のシェアは企業秘密情報であるため開示されていない。India infrastructure の予測によれば、2009年のデリーメトロへの納入において、コンソーシアム参画各社の受注金額配分シェアは Hyundai Rotem が約34～35%、三菱電機が約34～35%、BEML が約29～30%、プロジェクト幹事を務めた三菱商事は2%程度である。全体の受注金額は最低でも105億円であるため、三菱電機の受注金額約37億円と予測される。

また、日本信号は、現地仕様に合わせてコストダウンした自動改札システムを2011年、チェンナイメトロに納品したのを皮切りに、料金回収システムパッケージのみならず、信号及び制御システムのパッケージに参入している。

最後に、直近では東芝がデリーメトロ Phase III の車両納品を担当した Hyundai Rotem へ486車両台数分の空調設備を納入した。東芝によれば、勝因はデリーメトロ社がライフサイクルコストを重視しており、同社の高効率なインバータ空調システムと省メンテナンス性が高く評価されたことによる。

図表 1-54 日本鉄道メーカーのインド都市鉄道事業における受注実績

企業名	受注年	路線	事業フェーズ	事業分野	車両 受注台数	受注額 (億円)	備考
三菱電機	2001	デリーメトロ	Phase I	車両搭載機器	60	-	三菱商事、Hyundai Rotem とのコンソーシアムで車両 の製造を受注
三菱電機	2009	デリーメトロ	Phase II	車両搭載機器	376	105以上	三菱商事、Hyundai Rotem、BEMLとのコンソー シアムで車両の製造を受注
三菱電機	2009	バンガロールメトロ	Phase I	車両搭載機器	150	350.91	
三菱電機	2011	デリーメトロ	-	車両用電機品		45	
日本信号	2011	チェンナイメトロ	Phase I	料金回収システム		20.9	
日本信号	2013	デリーメトロ	Phase III	信号及び 列車制御システムの納品		36.86	
東芝	2014	デリーメトロ	Phase III	空調設備	486	-	車両納品を担当した Hyundai Rotem社への納入

出所:India Infrastructure Research 資料、各社ウェブサイトを基に調査団作成

日本の鉄道メーカーのインド都市鉄道市場における受注実績は上表の 7 案件のみである。また、事業運営に携わる鉄道事業者の参入実績はこれまでにない。インドでは現在運転を開始した都市鉄道が 6 都市であり、2016 年度には完成予定の都市鉄道が 11 案件あることを考えると、インド都市鉄道市場における日本企業の拡大余地は大きい。

(8) 鉄道セミナー概要

1) 目的

安全性・定時性・快適性の高い日本の鉄道事業について、その背景や優位性、経済効果を訴求すること、加えてエキナカ開発等鉄道外収入の確保による経営安定の考え方を示すことにより、インド都市鉄道における日本企業のプレゼンス向上を図るため、日本の鉄道事業者、及び鉄道関連機器メーカーによるプレゼンテーションを実施した。

加えてインド側から、拡大を続けるインド都市鉄道の現状と将来見通し、及び DMIC プロジェクトの進捗状況等につき、プレゼンテーションを受けるなど情報交換を行うことで、インド都市鉄道にかかる日印関係者の相互理解と日系企業のビジネスチャンス拡大に寄与することを目的とし、本鉄道セミナーを実施した。

2) デリーセミナー

a) 実施概要

本セミナーは経済産業省の主催により、インド側から都市鉄道に関連する機関の要職者を招待する形で実施した。加えて、日本の鉄道技術や事業に関心を持つ鉄道コンサルタント等の関係者の参加も得た。日本側からは、インドにおける都市鉄道プロジェクトや DMIC プロジェクトに関心をもつ日系企業が多数参加した。

図表 1-55 都市鉄道プロジェクトセミナー（デリー）実施概要

日時	2015 年 2 月 17 日 9:30～14:00
場所	インド国デリー市内 Hotel Samrat, Room Kautilya
主催	経済産業省
参加者	インド側：商工省産業政策促進局（DIPP）、鉄道省（MoR）、都市開発省（MoUD）、デリー・ムンバイ産業大動脈開発公社（DMICDC）、メトロ公社各社、鉄道コンサルティング会社 等 日本側：経済産業省、他公的機関、企業関係者 等
事務局	(株) 日本総合研究所 総合研究部門

出所：調査団作成

b) プログラム構成

上述目的に照らし、第一部では日本の鉄道事業者 1 社、及び鉄道関連機器メーカー4 社より、鉄道技術や沿線開発に係る経験を紹介するプレゼンテーションを実施した。プレゼンテーション後には主にインド側出席者より発表者に対し、プレゼンテーション内容に関する質問が多数寄せられ、活発な議論が行われた。

続く第二部では、DMICDC より DMIC 地域における開発計画の全体像を紹介したあと、個別プロジェクトに関する詳細を各プロジェクトの担当コンサルタン

トより紹介した。続いて、都市開発省よりインドにおいて今後発展が見込まれる都市鉄道についてプレゼンテーションを実施した。

図表 1-56 都市鉄道プロジェクトセミナー（デリー）プログラム

時間	内容
9:30～9:40	開会および挨拶 経済産業省 審議官（貿易経済協力局・海外戦略担当） インド商工省産業政策促進局 次官
9:40～11:40	プレゼンテーション：日本の技術・経験の紹介 ・東日本旅客鉄道株式会社 ・日立製作所株式会社（日立インド） ・川崎重工業株式会社 ・三菱電機株式会社 ・日本信号株式会社
11:40～12:00	休憩
12:00～12:20	プレゼンテーション：DMIC プロジェクトの紹介 DMICDC 業務部長兼総務部長
12:20～12:40	プレゼンテーション：インドにおける都市鉄道 インド都市開発省 局長
12:40～12:50	閉会および挨拶 インド都市開発省 次官補

図表 1-57 当日の様子



出所：調査団撮影

c) 参加者構成

インド側からは商工省産業政策促進局次官をはじめ、鉄道省顧問、MRTS を主に管轄する都市開発省の次官補・局長の出席を得ると共に、デリーメトロ公社（DMRC）等より複数の出席者を迎え、活発な議論が行われた。

図表 1-58 主なインド側参加者一覧

No.	組織名	役職
1	商工省	産業政策促進局 次官
2	都市開発省	次官補
3	都市開発省	局長
4	鉄道省	顧問
5	DMICDC	総裁
6	DMRC	社長
7	同上	車両部長
8	同上	事業開発部長
9	同上	ED/S&T/Project-II
10	同上	チーフエンジニア
11	IL&FS Rail Ltd. (グルガオンメトロ関係者)	社長兼最高経営責任者
12	Larsen & Toubro Limited (ハイデラバードメトロ関係者)	鉄道ビジネス最高責任者

出所：調査団作成

一方、日本側からは主催者である経済産業省、在インド日本大使館、独立行政法人国際協力機構（JICA）をはじめ、現地に拠点を置く日系企業など約 20 の団体・企業が出席した。

図表 1-59 日本側参加者の内訳

日本政府関係者			
No.	組織名	役職	
1	経済産業省	審議官（貿易経済協力局・海外戦略担当）	
2	経済産業省	貿易経済協力局資金協力課 課長補佐	
3	経済産業省	貿易経済協力局資金協力課 係長	
4	日本大使館	公使	
5	日本大使館	参事官	
6	日本大使館	一等書記官	
7	インド商工省	ジャパン・プラス	
8	JICA	インド事務所 所員	
9	JICA	DMICDC 専門家	
プレゼン企業			
No.	業種	参加企業数	人数
10	鉄道事業者	1	1
11	鉄道関連機器メーカー	4	13
オブザーバー企業			
No.	業種	参加企業数	人数
12	商社	5	10
13	銀行	1	1
14	メーカー	3	4
15	コンサルティング	2	4
合計			
団体数			人数
20 団体			42 名

出所：調査団作成

d) 実施結果、当日の議論要旨

① 総論

ディスカッションおよび質疑を通じて、インド側は日系企業の技術力の高さを評価しており、日本の投資を歓迎すること、特にインドにおける生産拠点設置を期待していることがうかがえた。質疑内容は、現地生産や具体的な製品、鉄道外収入から STEP ローンに関する内容まで、多岐に渡る活発な議論が行われた。

鉄道省や DMRC など、インドの都市鉄道事業において中心的役割を果たしている関係者と具体的かつ幅広い意見交換を行えたことは、日本政府関係機関、および日系企業にとって、今後インド都市鉄道市場への更なる参入機会拡大に向け、今後の継続的な関係構築のきっかけとなった。

② 主な質疑

ア) 現地生産に関する内容

Q: 欧州の企業はずっと以前からインドで現地生産を行っているが、日本企業はどうして取組みが遅れているのか。

A: インドでのパートナーシップの可能性は常に探っている。技術移転など、ケースバイケースで最適な手法で、もっとも迅速に事業を進められる体制を柔軟に考えている。

イ) 具体的な製品に関する内容

Q: パワーデバイスについて、電力ロスの要因は？どうやって電力ロスを減らしているか？

A: 電動機だけでなく、パワーモジュールでも電力ロスを減らすことは可能だが、削減効果は小さい。よって再生電力エネルギーが重要である。

Q: プラットホーム・スクリーンドア (PSD) はいい製品であり、インドでニーズがある。日系企業は何故興味を示さないか。

A: ご指摘の通り、デリーメトロでも PSD は採用されているが、弊社はこれまで海外での納入実績がなかったため入札に参加できなかった。将来は入札に参加したい。

ウ) STEP ローンについて

Q: STEP ローンについて、一定割合の現地生産を義務付けるなど、条件面での検討をお願いしたい。日印双方の利益につながると考える。

A: 日本が提供する STEP ローンは金利が最も低く、すでにインド側にメリットの大きなものになっていると理解しているが、ご指摘の通り適用条件に関しては柔軟に検討していくことが重要と考える。

3) アーメダバードセミナー

a) 実施概要

デリーでのセミナーの翌日、グジャラート州ガンディナガル市においてグジャラート州における都市鉄道プロジェクト関係者とのミーティングを実施した。グジャラート州政府、都市鉄道プロジェクトの資金拠出元となるグジャラートインフラ開発公社 (GIDB)、及び都市鉄道プロジェクトの実施機関となるアーメダバードメトロ公社 (MEGA) の出席の下、デリーセミナーと同じく日本の鉄道事業者、及び鉄道関連機器メーカーよりプレゼンテーションを実施する形で行った。

図表 1-60 都市鉄道プロジェクトセミナー（アーメダバード）実施概要

日時	2015年2月18日 15:00～16:00
場所	インド国グジャラート州ガンディナガル市内 州庁舎会議室
主催	経済産業省
参加者	インド側：グジャラート州政府、グジャラートインフラ開発公社（GIBD）、Metro Link Express for Gandhinagar and Ahmedabad Co. Ltd.(MEGA) 日本側：経済産業省、企業関係者
事務局	(株) 日本総合研究所 総合研究部門

出所：調査団作成

b) プログラム構成

経済産業省及びグジャラート州首席次官からの挨拶に続き、日本の鉄道事業者1社、及び鉄道関連機器メーカー4社より、鉄道技術や沿線開発に係る経験を紹介するプレゼンテーションを実施した。後半には、アーメダバードメトロ公社より、現在開発計画が進められている都市鉄道プロジェクトの進捗状況および今後の計画についてのプレゼンテーションが行われた。

図表 1-61 都市鉄道プロジェクトセミナー（アーメダバード）プログラム

時間	内容
15:00～15:10	開会および挨拶 経済産業省 審議官（貿易経済協力局・海外戦略担当） グジャラート州政府 首席次官
15:10～16:00	プレゼンテーション：日本の技術・経験の紹介 ・東日本旅客鉄道株式会社 ・日立製作所株式会社（日立インド） ・川崎重工業株式会社 ・三菱電機株式会社 ・日本信号株式会社
16:00～16:30	プレゼンテーション：アーメダバードの都市鉄道プロジェクトの紹介 MEGA 課長

図表 1-62 当日の様子



出所：調査団撮影

c) 参加者構成

グジャラート州政府側からは首席次官をはじめ、都市鉄道プロジェクトの主要関係者の出席を得て実施した。

図表 1-63 インド側参加者一覧

No.	組織名	役職
1	グジャラート州	首席次官
2	GIDB	ゼネラルマネージャー
3	MEGA	部長
4	同上	総務部長
5	同上	シニアマネージャー
6	同上	シニアマネージャー

出所：調査団作成

d) 実施結果、当日の議論要旨

① 総論

ディスカッションおよび質疑を通じて、インド側は日系企業の技術力の高さを評価しており、日本の投資を歓迎すること、特にインドにおける生産拠点設置を期待していることがうかがえた。実際に日系企業のこれまでのインドにおける実績も熟知しており、インド以外における海外生産拠点に関する質問があるなど、日系企業の取組みについての関心の高さも感じられた。

パండిアン次官の時間の関係もあり、当日のワークショップでは十分な議論をし尽くせなかった部分もあったものの、近い将来に予定されるアーメダバードメトロの入札に向け、インド側、日本側関係者が情報交換していくためのきっかけとなる場として意義があった。

② 主な質疑

ア) 海外生産拠点

Q：貴社の海外拠点における年間の最大生産可能台数は何台か。

A：米国に2箇所生産拠点を持っており、合わせて年間400台の生産能力がある。
これまで累計で4,000台以上の車両を生産してきた。

Q：貴社はこれまでインドにおけるメトロへの製品納入実績が豊富であり、その品質も高いことをよく知っている。12年間生産拠点なしに実績を積み上げてきたが、このたび生産拠点を設置することを聞き大変嬉しく思っている。

A：ありがとうございます。

(9) まとめ

1) 調査結果概要

市場規模は年間平均投資額 6～7,000 億円で順調に拡大を続けている。特にデリー・メートル・フェーズ II やバンガロールメートル（ともに 2011 年開業）の調達が始まった 2008 年頃以降の拡大傾向が著しく、今後も各都市でメートルの延伸・新規開業が予定されている。PPP スキームは投資規模の大きい鉄道ということ、及びライダーシップリスクも含めて民間側に求められるインドの事情から、順調に進められている状況にはない。

過去のメートルプロジェクトにおける入札評価結果をみると、「車両」「電気・機械」「信号・通信」「自動料金徴収システム」「レール」といったパッケージごとに、または更に細分化し入札されている状況である。加えて、PQ や技術仕様を満たした上で価格入札で落札企業を決定するなど、インド側は調達コストを下げる意図が強く、応札企業側は価格競争を強いられる構造となっている。評価内容に関しては、LCC、特にエネルギー消費量などを重視する流れがあること、及び現地生産はほぼ必須となっていることに留意する必要がある。

こういったインド鉄道市場に対して、ビッグ 3 のうち 2 社は現地生産体制を取っており、中韓企業は地場のインド企業とのパートナーシップにより現地生産するなど、対策を講じて市場で大きなプレゼンスを示している。特に中韓メーカーは各国政府のバックアップにより、実績を積み上げている状況である。対する日本企業はメーカー 3 社、商社 1 社が実績を持つにとどまっており、十分なプレゼンスを示せていないものの、デリー・アーメダバードセミナーにおいてインド側からは、日本企業に対する技術面、品質面での信頼があること、インドにおける実績については一定の認知がされていることが把握された。

以上の状況を踏まえると、拡大期が今後も続くインド都市鉄道市場においては、外資、地場企業によるせめぎ合いが激しさを増している状況にはあるものの、官民連携のもと、日系企業は積極的に市場シェアを狙いに行くべき時期にあるといえる。現地生産により技術移転を行うことは、中国の新幹線の例を振り返るまでもなく、中長期的には相手国企業に既存市場をも奪われるリスクを孕むものではあるが、インドはただ眺めているには大きすぎる市場であり、インド国内に加え、アフリカ等の第 3 国への進出の足掛かりとしてなど、十分に活用し応えのあるものとして、前向きに取り組むべき市場である。

2) 日系企業の参入にあたっての企業と政府の打ち手

本調査の結果に基づき、日系企業の参入のための取るべき方策、及び日本政府の支援策について、図表 1-64 の通り整理した。

図表 1-64 日系企業と政府の打ち手

主体	項目	背景	打ち手
企業	トータルコスト メリット訴求	・インドでは最近 LCC が落札者決定に考慮される流れとなっている。 ・30 年間のエネルギー消費量や O&M コスト等を含むトータルコストで評価されるものの、現時点では定量的に定まった評価基準はなく、印象点のような扱いに留まっている。	・日本で一般的な定期メンテナンスが、事故や運行中止による減収リスクを下げ、長期のトータルコストメリットがあることを定量的に示す。 ・例) 車両供給と長期メンテナンスをパッケージ受託することで、トータルコストが高くないことを訴求
	現地生産対応	・現地生産を入札条件、または評価項目とするケースが多い。 ・インド側の狙いは「技術移転」「地場企業育成」「アフターサービスの充実」「公的プロジェクトに対する説明責任」「地元雇用創出」等 ・現地生産は必ずしもコストダウンにつながらないものの、主要な参入済み企業は現地生産対応済み。	・現地生産はインド参入の前提条件と考える。 ・一定の技術力を持つ現地企業は限られる。早急に適切な相手先を絞り込み、現地生産に対応できる準備とともに、コストダウン方策を講じる必要がある。
政府	日本政府支援策	・トータルコストメリット訴求のための長期事業における最大のリスクはライダーシップリスク。インド政府側はこれまで PPP の場合は民間にリスク分担させてきた。 ・長期 O&M (車両メンテナンス等) は PPP スキームの一種としてインド政府にライダーシップリスクを持たせることは容易ではない。	・民間事業者でライダーシップリスクをとることは困難であり、円借款で VGF を補填する制度を活用するなど、日本政府からの支援策が有効と考えられる。

出所：調査団作成

3) 日系企業が打ち込むべき個別コンテンツ

日系企業が持つ個別のコンテンツについて、前項で検討した打ち手になじむものを下表の通り検討した。

図表 1-65 個別コンテンツの検討

分野	日本のコンテンツ	詳細	トータルコストメリット訴求	現地生産対応	日本政府支援策
一括ターキー	インテグレーション力	電力供給、空調制御等のシステムを一括して請け負うことができるシステムインテグレーション力	一括ターキーによりコストが下がることを証明できないため、訴求できていない	現地生産によりコストダウンするための工夫とともに、現地に受け入れられるための方策として重要。	評価基準に関する政府間の対話、発注者となる MRTS 事業者へのロビー活動等、間接的な支援。
車両	アルミ車体	軽量車両は線路へのダメージが小さいメリットがあり、結果としてメンテナンスコスト低減につながる	酸性雨の降るインドではアルミ車両は敬遠される傾向。ステンレス並の長寿命かつコスト低減を訴求できていない。	アルミ車両の生産技術は高度な技術ノウハウであり、その流出を避けることが、現地生産のためのハードルの一つ。	アルミ車両の長所はインドで訴求できる内容であれば、スペックイン可能であり、政府支援策として取りうる。
	車両構成部材 (モーター、ブレーキ、空調システム、台車、ドア・窓、情報伝達機器等)	高信頼性・耐久性・省エネ性など、車両性能を高める各種部材を供給	車両メーカーに商品力を訴求できおり、採用が進んでいるものがある。鉄道事業者の認知度向上が重要。	現時点では高性能部品の多くは日本や第三国からの輸入に頼らざるを得ないのが現実であり、短期間の現産化は困難。	(車両メーカーへの訴求は個別企業から)
E&M	通信・信号システム	列車位置を検知し、鉄道の保安制御を行うシステム	比較的低コストの CBTC に対して、日本のシステムは相対的に高い安全性が売りであるが十分に訴求できていない。	コンピュータのシステムであり、現地生産にはなじまない。	JIS 規格を同等と認められるべく政府間協議による支援が行える。
	運行管理システム	高密度輸送を支える高性能・高機能な運航管理システム	日本のように急行・緩行の混成運行など、高度な車両運行はあまり行われておらずニーズを創出できていない。	同上	鉄道事業者により訴求可能なデータ収集・整理が重要

分野	日本のコンテンツ	詳細	トータルコストメリット訴求	現地生産対応	日本政府支援策
施設・サービス	料金回収システム	コストを抑えたインドスペックにスイカをカスタマイズ、または将来の拡張性を訴求し日本と同等品の導入を目指す。	低コスト化要求に応え、かつ将来の拡張性に配慮したシステムはインド鉄道事業者に訴求し、Chennai Metro Rail Limited への納入に至る。	改札ゲートなど、一般的な製品は現地生産を進めやすい。	鉄道外への用途拡大により、将来の拡張性を訴求すべく政府間協議を進める。
	駅施設・設備	日本で開発した腰高式ホームドアにより安全性向上	インドはホームの安全性にまで配慮が回っておらず現時点でニーズは小さいものの、故障や事故による収益機会ロスを回避するなど経済性を訴求。	製品そのものは高度なものではなく、現地生産によるコストダウンも可能と考えられる。	鉄道外収入のノウハウなど、鉄道事業モデルを海外に訴求。
O&M	車両メンテナンス	安全性・定時性・快適性を高めるメンテナンスノウハウ 例：不具合部品発見時は、全車両徹底点検を行う等の徹底した保守管理により安全性を担保する	メンテナンスコストの前提条件設定が難しい ・日本国内レベルのメンテナンスを行うとコストそのものは安くない。安全性（運行停止等による機会ロス等を定量化する方法はあるか？）	現地生産により交換部品のコストが下がれば事前メンテナンスの導入可能性も高まると期待される。	相手国レベルに合わせたメンテナンスレベルを実施。その際に日本のノウハウは生かせるのか？
土木	トンネル掘削技術	安全・短工期で難易度の高い工事を実施する技術を有する。	都市鉄道では地下区間はあるものの、特に難易度の高いトンネル工事は多くない。確実な施工は将来の安全性向上に貢献し、コストダウンにもつながる。	工事施工は現地建設会社の協力が不可欠であり、技術力向上の観点でも現地協業は日印双方にメリットあり。	STEP 導入など政府の役割は大きい、土木に関しては民間企業の海外進出支援が重要。

出所：調査団作成

第2章 カルナタカ州の投資環境整備

(1) 実施概要

1) 調査構成

本調査は、インド南部のタミル・ナド州チェンナイ周辺に立地している日系企業の事業環境整備に貢献している国際協力機構（JICA）のタミル・ナド州投資促進プログラム（Tamil Nadu Investment Promotion Program／TNIPP。詳細については後述）と同様のスキームをカルナタカ州へ展開する可能性を調査するものである。

本調査では、カルナタカ州の経済概況について確認した後に、カルナタカ州政府（以下、州政府）が2014年10月に発表した新たな産業政策「Karnataka Industrial Policy 2014-2019」（以下、新産業政策）の内容について、情報収集・分析を行った。新産業政策は、今後五年間の同州における産業発展の方向性を示すものであるため、州政府が目指すべき投資環境整備のあり方を考察するにあたり、その内容の把握を行ったものである。

次に、州政府が新産業政策の実効性をいかに担保していくのかを確認するため、整備が十分ではないとされる電力・道路・水といったインフラに関して、州政府のインフラ政策の概要とその実行体制について確認を行った。

さらに本調査では、TNIPPのカルナタカ州への横展開に対する現地日系企業のニーズ、即ち州政府による投資環境整備に対するニーズの把握を行うとともに、州政府の取り組みの進捗状況を確認している。ニーズの確認は、バンガロール日本商工会

（JCCIB）が建議事項として州政府に対して働きかけを行っているインフラ整備や各種投資許認可手続きの改善に加えて、現地日系企業による現地人材の確保と活用に焦点をあてて行った。日系企業が十分に、かつ効果的に現地人材を活用するための環境整備が進むことは、現地で経済活動を行う日系企業にとって喫緊の課題でありながら、これまで人材活用に焦点をあてた調査が行われる機会は少なかった。本調査では、日系企業からの生の声を幅広く収集するよう努めている。

以上を通じて、カルナタカ州が目指す姿と現状とのギャップを把握し、最終的には州政府として行うべき投資環境整備ならびに我が国政府として取りうる支援策を検討した。

2) 調査手法

a) 文献調査

州政府の新産業政策およびインフラ政策を把握するため、各種図書、資料、WEB等による文献調査を行った。

b) インタビュー調査

新産業政策や産業別の個別政策、インフラ政策に関する文献調査を行った後、各政策の所管省庁等に対して現地ヒアリングを行い、デスクリサーチで収集した情報の補

足を行うと共に、最新状況の把握と州政府としての方針を確認した。併せて、カルナタカ州に進出している日系企業から構成される JCCIB の「建議書委員会」が州政府に対して定期的に提出している建議書の内容ならびに州政府との協議状況についても情報収集を行い、日系企業側の州政府による投資環境整備に対するニーズ把握を行った。

人材に関する課題調査については、現地に進出している日系企業を中心にヒアリング調査を行った。調査は、調査団から予めヒアリング先の企業に対して質問票を送付し、ヒアリング当日に企業側がその質問票に答える形で回答を得た。

c) ローカルコンサルタントへの再委託調査

JCCIB の建議内容および州政府との協議状況に関する情報提供ならびに現地でのアポイント調整等に関して、現地コンサルティング会社（JCSS）に一部の業務を委託した。

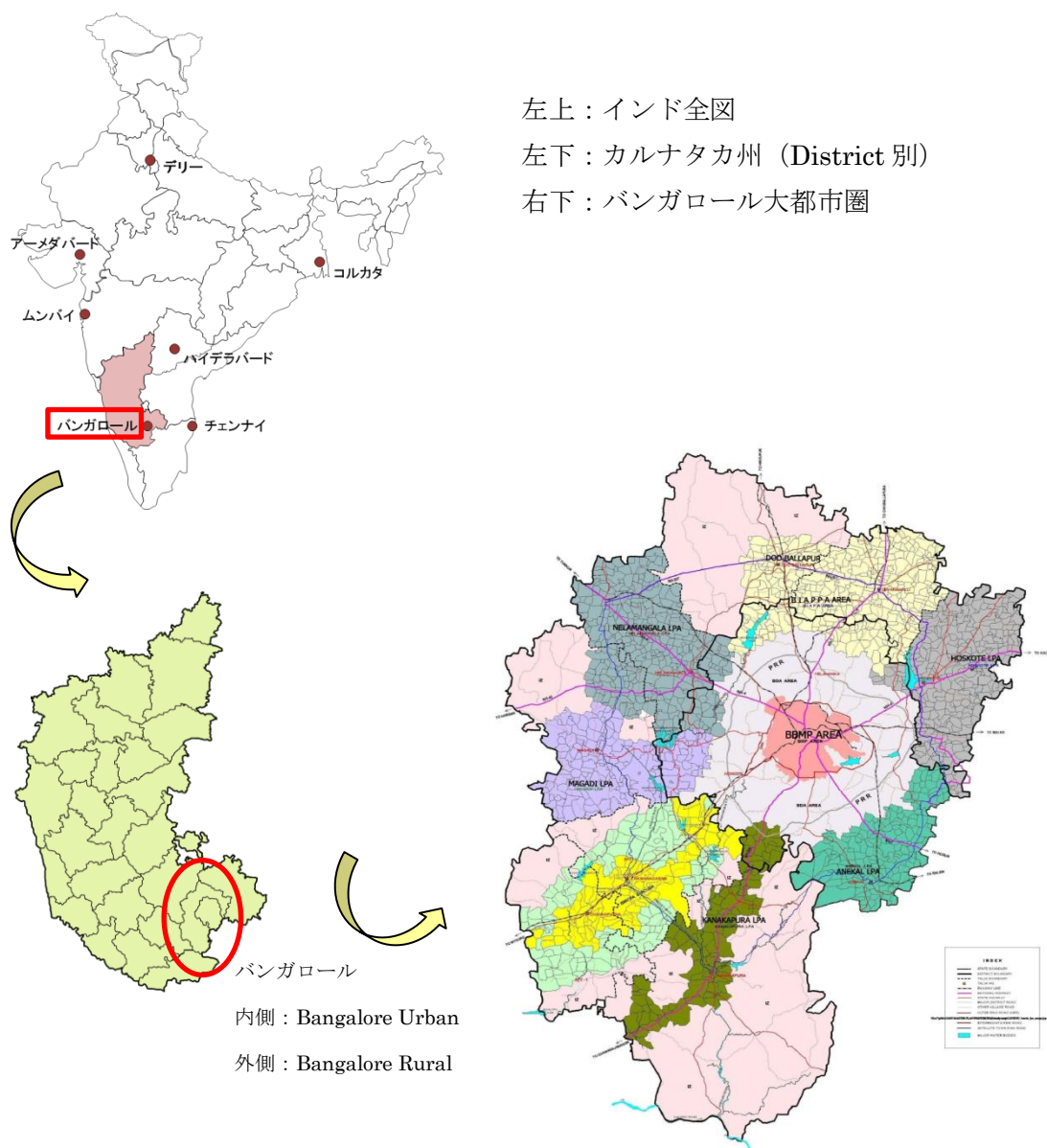
(2) 経済概況

1) 概況

カルナタカ州は、インド南部に位置し、首都デリーからはフライトで2時間半～3時間の位置にある。同州の州都バンガロール

²⁰は、近年 IT 産業のハブとして世界中から大きな注目を集めており、大手 IT 企業が同地に多数進出している。

図表 2-1 カルタナカ州およびバンガロール大都市圏の所在地



出所：バンガロール都市圏開発局 (BMRDA) 提供資料 (右) より転載

²⁰ 元々はバンガロール (Bangalore) の名称であったが、2014年11月1日より正式にベンガルール (Bengaluru) に改名された。改名は、植民地時代の英語に近い発音で設定されていた都市名を、州の公用語であるカンナダ語での発音に戻そうとする動きの中で実施されたものである。なお、組織名等について、現在も新旧混在しているため、本報告書では一般に広く使用されている旧称のバンガロールに統一して使用している。

図表 2-2 カルナタカ州の概要

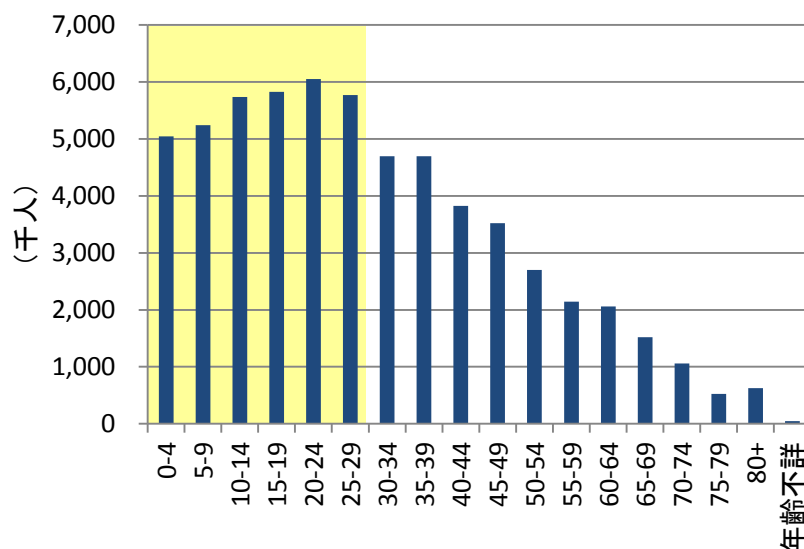
項目	データ	出所
州都	バンガロール	-
人口	61,095,297 人 (日本の約半分) ー男性：30,966,657 人 ー女性：30,128,640 人	2011 年国勢調査
面積	19.2 万平方キロメートル (日本の約半分)	Karnataka Udyog Mitra (KUM)
州 GDP	593,811 千万ルピー (10 兆 2,729 億円) (実質／2013 年度)	Planning Commission
公用語	カンナダ語	-
識字率 (7 歳以上)	75.36% (カルナタカ州) ※参考：72.99% (インド全体)	2011 年国勢調査

2) マクロ経済動向

a) 州人口

カルナタカ州の人口は約 6,100 万人であり、うち 30 歳以下の人口が州人口全体の 55%を占めている (2011 年国勢調査)。高齢化が進む先進国と比較し若年層が豊富で、将来にわたって豊かな労働力が期待できる²¹。

図表 2-3 カルナタカ州における年齢別人口構成 (2011 年公表値)



出所：India Census 2011 を基に調査団作成

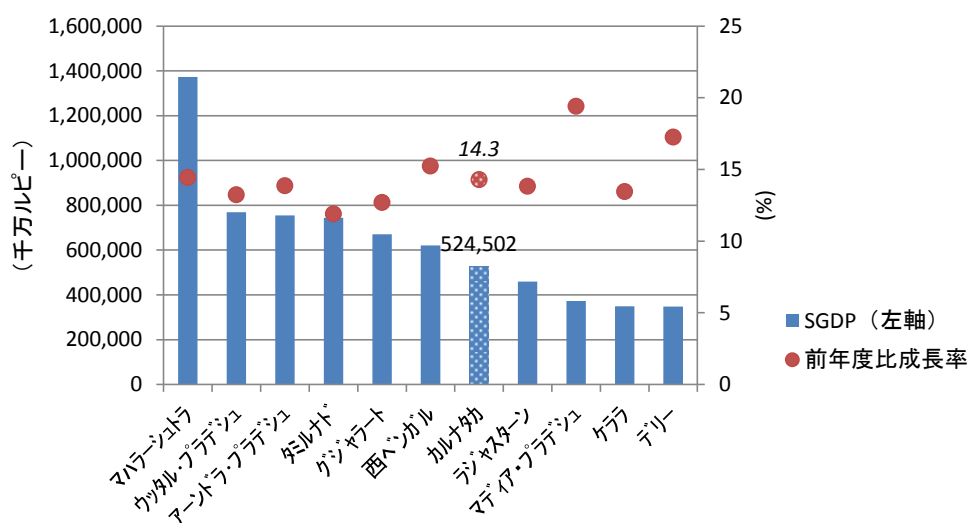
²¹ 2011 年の日本における 30 歳以下の人口が総人口に占める割合は、28.5% (出所：統計局、2014 年、「日本の統計 2014」) である。

b) 州の GDP 規模と推移

カルナタカ州の GDP (以下、SGDP) は、2012 年度²²の実質値で 524,502 千万ルピー (9 兆 739 億円) であり、これは全国で第 7 位の数値である。2001 年から 2013 年までの年平均成長率は 14.8% であり、インド全体の年平均成長率 14.6% を上回っている。

カルナタカ州の数値だけを見ると、2004 年度に前年度比 25% 以上の高い増加率を記録したが、近年では同 15% 前後で推移している。

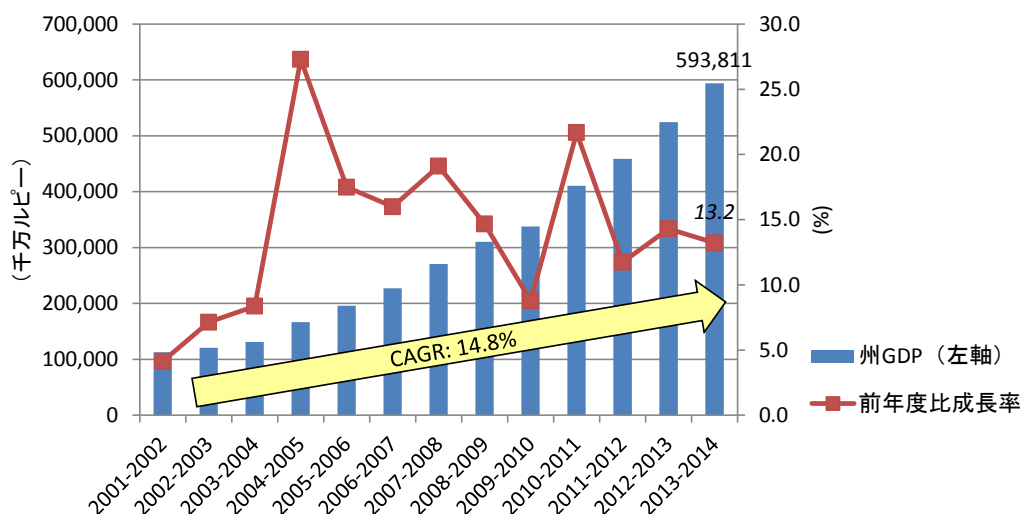
図表 2-4 インドにおける州別実質 SGDP トップ 10 (2012 年度 (注))



(注) 出所資料にて扱っている最新のデータは 2013 年度のものであるが、ここでは全州のデータが存在する中で最新年である 2012 年度のデータにより比較している。

出所：Planning Commission, Government of India を基に調査団作成

図表 2-5 カルナタカ州の実質 SGDP および前年度比成長率の推移



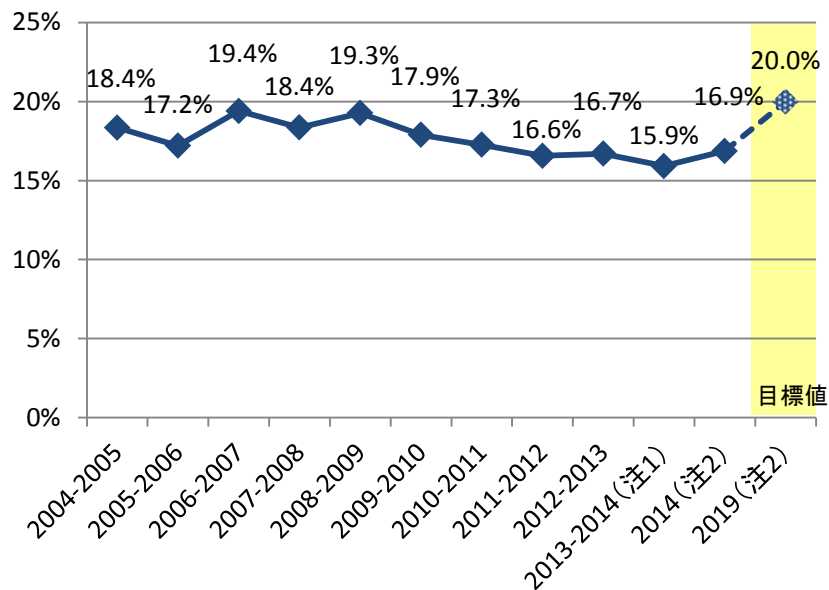
出所：Planning Commission, Government of India を基に調査団作成

²² 全州のデータが公表されている中で最新年である 2012 年度のデータにより比較を行っている。

c) SGDP の産業別内訳

カルナタカ州における GDP を産業別に見ると、最も多いのは第三次産業であり、製造業を含む第二次産業の全体に占める割合は、2004 年度以降、15～19%の間で推移している。後述する新産業政策で掲げられている「(製造業を対 GDP 比で) 2020 年に 20%とする」という目標を達成するには更なる製造業の強化が必要な状況である。

図表 2-6 SGDP における第二次産業の占める割合



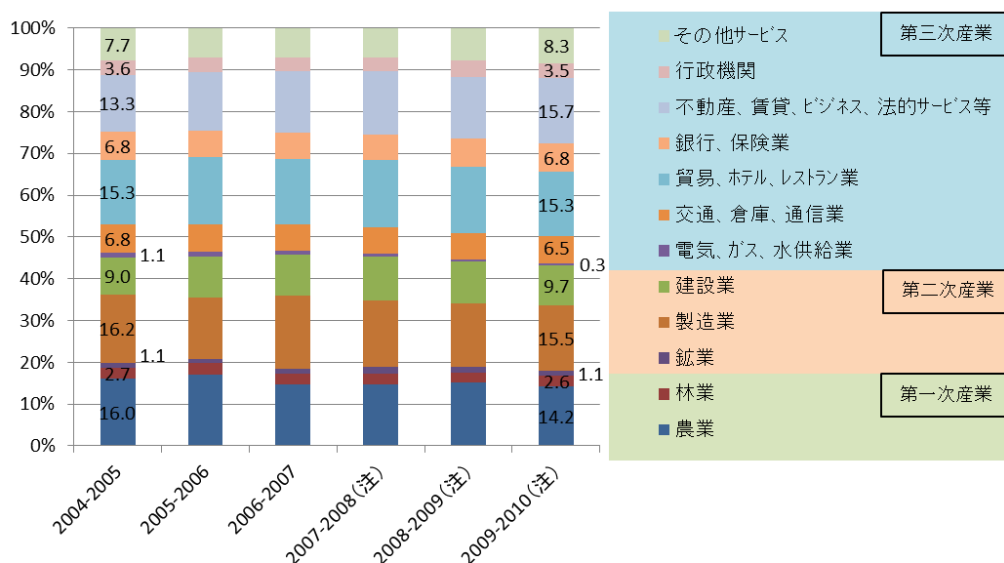
(注 1) 予測値”Karnataka Industrial Policy 2014-2019”による数値

(注 2) ”Karnataka Industrial Policy 2014-2019”による数値

(2013 年度以前は Planning Commission の公開データを利用)

出所：Planning Commission, Government of India、
 Karnataka Industrial Policy 2014-2019 を基に調査団作成

図表 2-7 カルナタカ州における SGDP の業種別割合



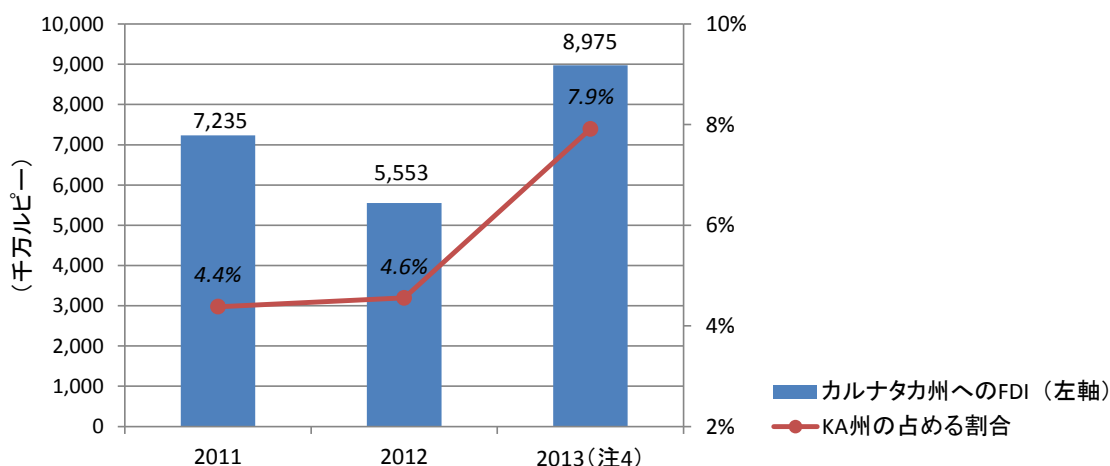
(注) 予測値

出所：Directorate of Economics & Statistics、2011 年、“State & District Domestic Product of Karnataka New Series (Base Year 2004-05) 2009-2010”を基に調査団作成

d) 州別 FDI (国別、業種別)

カルナタカ州では、2013 年に 9,000 千万ルピー (1,557 億円) の投資を集めた。これにより、インド全体への海外直接投資 (FDI) に占める割合では 7.9%となり、2011 年、2012 年と比較し大きく増加した。

図表 2-8 カルナタカ州への FDI 額とインド全体に占める割合



(注 1) 出資のみを含む。

(注 4) 2011 年、2012 年：4～翌 3 月、2013 年：4～翌 1 月

出所：インド国商工省、“Fact Sheet on Foreign Direct Investment (FDI)” (2014 年 1 月版) を基に調査団作成

バンガロール地域への FDI を国別に見ると、2000 年から 2012 年の累計ではモーリシャスからの投資が他国を大きく引き離し、約 20,000 千万ルピー（3,460 億円）となっている。これは、インド系移民が多いモーリシャスとインド間の租税条約上のメリットを享受するために、外国企業がモーリシャス経由でインドに投資を行っているためである。

同じくバンガロール地域への FDI を業種別に見ると、建物の開発、タウンシップ、住居建設等、およびサービス業への投資が活発であり、コンピュータ・ソフトウェアおよびハードウェアがそれに続く。サービス業への投資が多い背景には、インド人の英語力や米国との時差を生かしたビジネス・プロセス・アウトソーシング (BPO) 分野の成長等があると考えられる。

図表 2-9 バンガロール地域への国別投資額トップ 5 (2000～2012 年)

	国名	FDI (出資)	
		ルピー (千万)	米ドル (百万)
1	モーリシャス	19,362.74	4,284.98
2	米国	5,973.59	1,313.25
3	オランダ	3,422.90	737.61
4	キプロス	2,551.25	555.35
5	ドイツ	2,392.37	527.06
	トップ 5 の合計	33,702.85	7,418.25

出所：インド準備銀行 バンガロール地域事務所、
“FDI SYNOPSIS ON KARNATAKA (RBI's Regional Office – Bangalore – including state of Karnataka) (as on 31.12.2012)”を基に調査団作成

図表 2-10 バンガロール地域への業種別投資額トップ 5 (2000～2012 年)

分野	FDI (出資)	
	ルピー (千万)	米ドル (百万)
建物の開発、タウンシップ、住居建設等	7,252.77	1,627.88
サービス	6,824.15	1,496.61
コンピュータ・ソフトウェアおよびハードウェア	6,176.60	1,361.37
貿易	2,911.11	627.07
通信	1,640.31	368.31
合計	24,804.94	5,481.24

出所：インド準備銀行 バンガロール地域事務所、
“FDI SYNOPSIS ON KARNATAKA (RBI's Regional Office – Bangalore – including state of Karnataka) (as on 31.12.2012)”を基に調査団作成

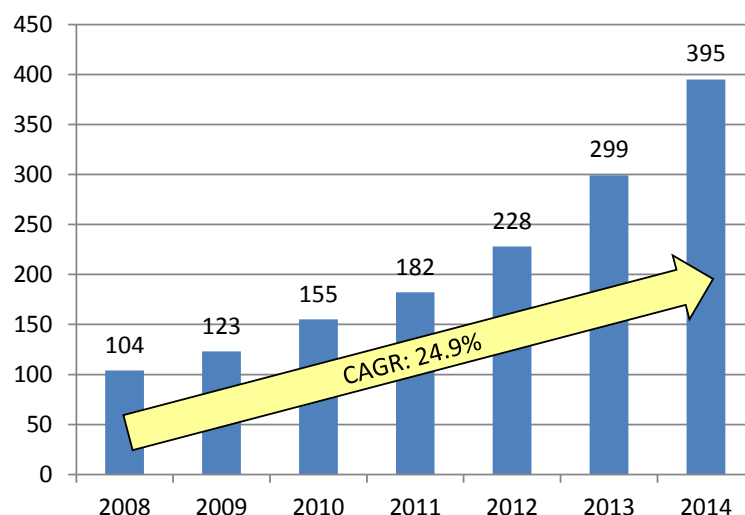
e) カルナタカ州進出日系企業の詳細

ア) 日系企業のカルナタカ州進出状況

カルナタカ州における日系企業²³の拠点数は、2014年10月1日時点で前年同時期比32%増となる395（2015年1月公表データ）である。2008年から2014年の年平均成長率（CAGR）で見ると24.9%となっている。インド全体の同時期における年平均成長率は29.5%であり、カルナタカ州への進出数の増加はインド全体に比べると緩やかであることが分かる。

インド他州との比較では、カルナタカ州における日系企業拠点数は、首都のあるデリー準州・ハリヤナ州、商業地ムンバイを有するマハラシュトラ州および南部最大の都市チェンナイを要するタミル・ナド州に続く第四位（2014年10月1日時点）となっている。インド全体の日系企業拠点数におけるカルナタカ州の割合は2011年を境に減少傾向であり、2014年では10%となっている。

図表 2-11 カルナタカ州における現地進出日系企業の拠点数の推移²⁴²⁵²⁶



出所：在インド日本国大使館、ジェトロ、2015年1月、「インド進出日系企業リスト」を基に調査団作成

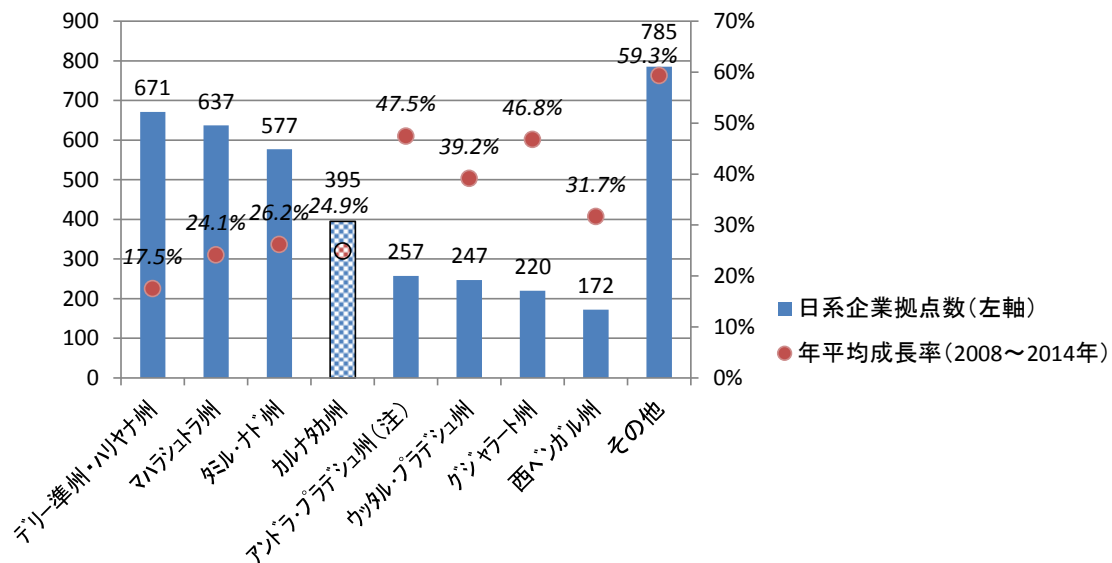
²³ ここでの「日系企業」とは、出所の定義に従い、①本邦企業（インド現地法人化されていない企業）の駐在員事務所、支店等、および②現地法人化された日系企業（100%子会社、および合弁企業）の本社、本店等、生産工場、支店、営業所、出張所等（直営の拠点に限る。フランチャイズまたはライセンス契約のディーラー、販売代理店、営業所等は除く）、③日本人がインドで興した企業とする（出所より引用）。

²⁴ 2010年10月より拠点数に関して、原則的な掲載基準に鑑み、一律的に日本人が常駐しない営業拠点やサービス拠点等をより精査して計上したことにより、一部の地域では拠点数が統計処理上減少している。

²⁵ 2013年10月改訂時は、各社の進出動向をより実態に即した調査およびリストとして精度を高める観点から、掲載基準を一部改訂し、日本人の常駐している拠点のみならず、直営の支店、営業所、出張所等はすべて掲載することとしたため、一部の地域では拠点数が増加している（出所より引用）。

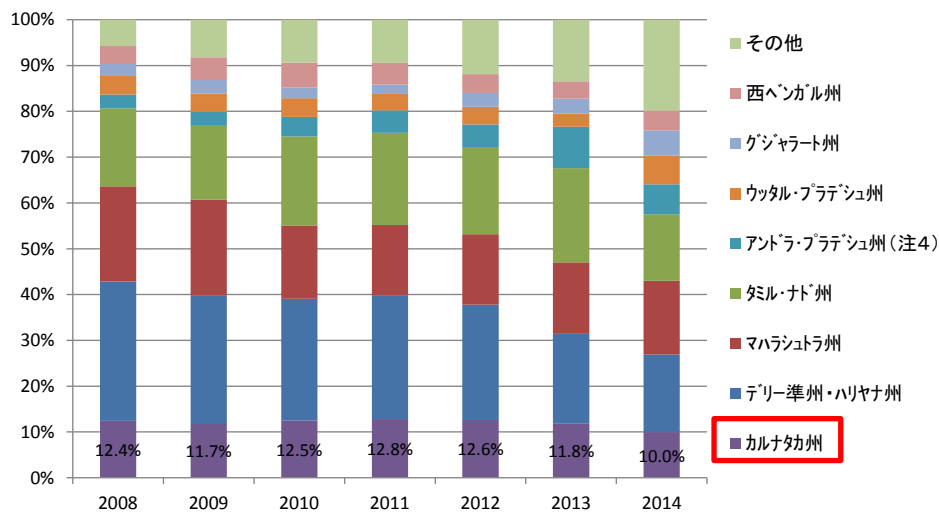
²⁶ 2015年1月改訂時においては、拠点数が大幅増となっているが、その背景には、特に保険や運輸等のサービス業においてインド企業と合弁が行われた場合に、合弁相手が既に有している直営拠点（支店、営業所、出張所等）が自らの直営拠点として計上されるといったケースが多くあった（保険業における拠点増加数1,076拠点、運輸業における拠点増加数22拠点）、また、これまでの調査において判明していなかった拠点で新たに把握されたものも多数あったとの事情がある（出所より引用）。

図表 2-12 日系企業拠点数の州別比較 (2014年10月1日時点) ²⁷



出所：在インド日本国大使館、ジェトロ、2015年1月、「インド進出日系企業リスト」を
 基に調査団作成

図表 2-13 インド全体の日系企業拠点数に対するカルナタカ州の割合推移
 (2008～2014年)



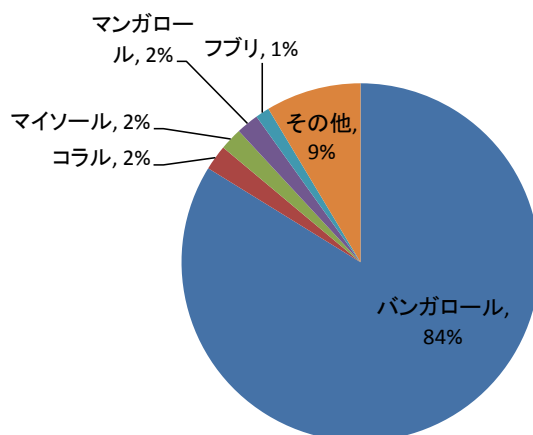
出所：在インド日本国大使館、ジェトロ、2015年1月、「インド進出日系企業リスト」を
 基に調査団作成

イ) 進出日系企業の進出先

カルナタカ州内における日系企業の進出先を見ると、84%の企業がバンガロールに
 拠点を設けている。

²⁷ アンドラ・プラデシュ州は2014年6月、アンドラ・プラデシュ州とテランガナ州に分離したが、テランガナ州に帰属することとなるハイデラバードが、今後10年間は両州の共通州都とされていることから、本リスト上は両州を統合した統計としてアンドラ・プラデシュ州に計上している。(出所より引用)

図表 2-14 カルナタカ州内での日系企業の進出先内訳 (2014 年 10 月 1 日)



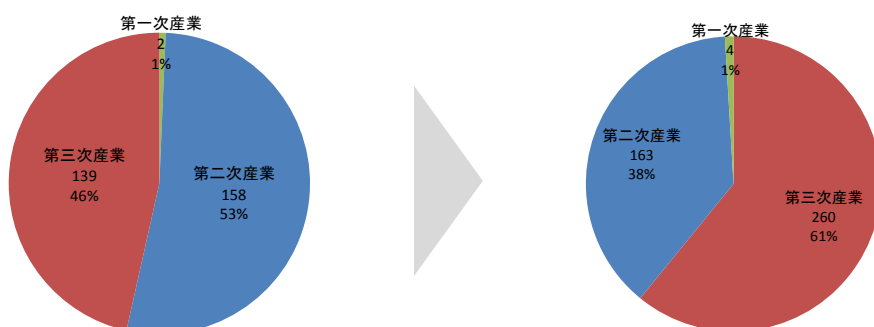
出所：在インド日本国大使館、ジェトロ、2015 年 1 月、「インド進出日系企業リスト」を
 基に調査団作成

ウ) 進出日系企業の産業別・業種別内訳

現地に進出している日系企業を産業別に見ると、2014 年 10 月時点で全体の 60% が第三次産業、40%弱が第二次産業となっている。前年同時期と比較すると、相対的に第三次産業の割合が大きく増加している。これは、次の業種別企業内訳からもわかるように、金融・保険業等のサービス業企業の拠点が増加したことによる。

業種別にみると、2013 年 10 月と比較して、2014 年同月には「金融・保険業」の進出が大きく進み、「電気機械器具製造業」および「輸送機械器具製造業」の割合は相対的に減少している。また、上位 7 位までに入らない「その他」の業種が全体に占める割合が、2013 年には 2 割であったものが直近の 2014 年には 3 割に増加しており、進出企業の多様化が進んでいることが見て取れる。

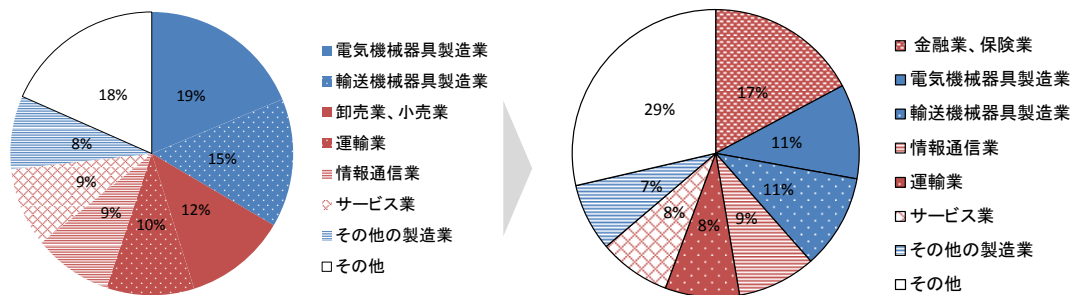
図表 2-15 カルナタカ州に進出する日系企業数の産業別内訳の比較
 (左：2013 年 10 月 1 日、右：2014 年 10 月 1 日)



(注) グラフ中の表記は、上から産業区分、拠点数、全体に占める割合を示す。

出所：在インド日本国大使館、ジェトロ、2015 年 1 月、「インド進出日系企業リスト」を
 基に調査団作成

図表 2-16 カルナタカ州に進出する日系企業の業種別内訳の比較
 (左: 2013年10月1日、右: 2014年10月1日)

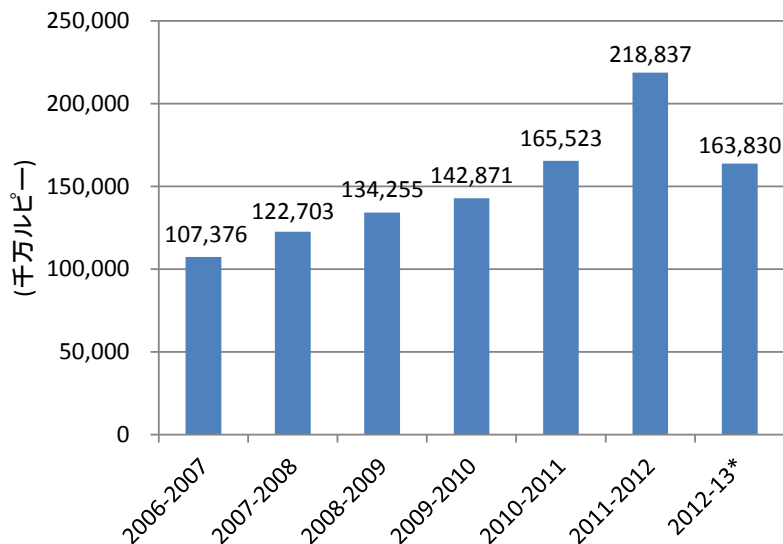


出所: 在インド日本国大使館、ジェトロ、2015年1月、「インド進出日系企業リスト」を基に調査団作成

f) カルナタカ州からの輸出品の内訳

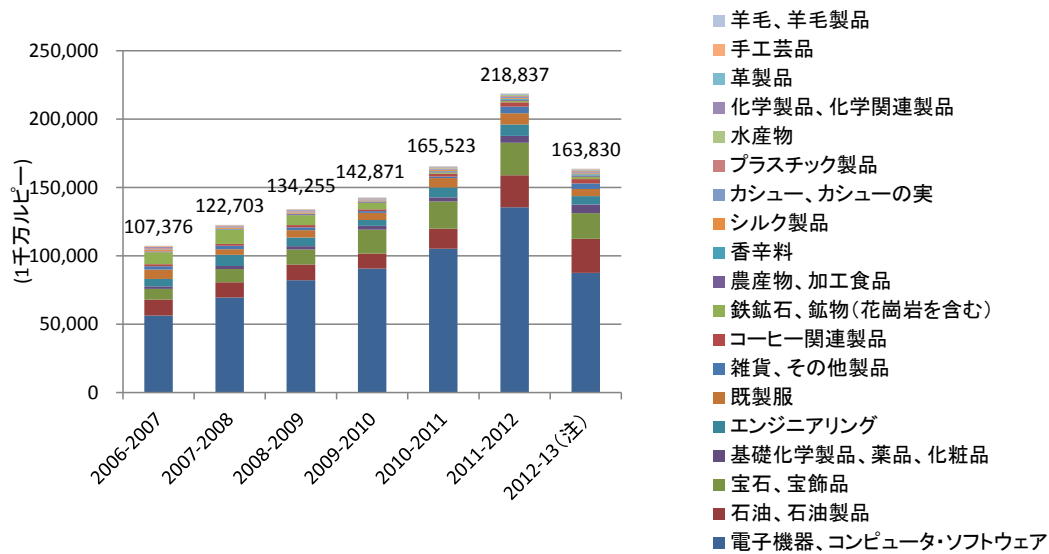
カルナタカ州からの輸出品の内訳を見ると、2012年度には電子機器およびコンピュータ・ソフトウェアが全体の半分以上を占めており、石油製品や宝石類が続く。

図表 2-17 カルナタカ州からの輸出金額の推移



出所: カルナタカ州 Department of Industries and Commerce, "ANNUAL REPORT 2012-2013"を基に調査団作成

図表 2-18 カルナタカ州からの輸出品の内訳 (2012 年度)



(注) 2012 年 4 月～2013 年 2 月までの合計値。

出所: カルナタカ州 Department of Industries and Commerce, "ANNUAL REPORT 2012-2013"を基に調査団作成

(3) 産業振興政策

本節では、2014年10月にカルナタカ州商工省(Commerce & Industries Department)より新たに発表された産業政策および同政策と前後して施行されている業種ごとの産業政策について、その概要をまとめるとともに、業種ごとの投資ポテンシャルを述べる。

1) 政策の位置づけ

カルナタカ州政府は、5年に一度の頻度で、次の5年間における州の産業発展の方向性を示す産業政策を発表している。2014年10月に、同年から2019年までを政策期間とした新産業政策「Karnataka Industrial Policy 2014-19」を公表した。

この政策は、インド国中央政府が2011年に発表した国家製造業政策(National Manufacturing Policy 2011)の下位政策として位置づけられるものであり、製造業の育成を通じた雇用の創出と州の経済発展を目指している。

2) MTFの提言概要

新産業政策は、2013年11月に立ち上げられた官民からなるタスクフォース(Manufacturing Task Force、以下、MTF)による提言を基に策定されている。ここではMTFによる提言内容の概要を整理する。

a) MTFの概要

MTFはカルナタカ州における製造業振興に向けた戦略案の策定を目的として、州政府の呼びかけにより組織された。同タスクフォースによるカルナタカ州における製造業の分析、各方面のステークホルダーとの議論の結果は、2013年11月に最終報告書「Report to the Government of Karnataka」として発表されている。

MTFは、議長を独BOSCHのChairmanであるV. K. Viswanathan氏が、副議長をToyota Kirloskar Motor Private LimitedのVice ChairmanであるVikram Kirloskar氏が務め、また、メンバーにはカルナタカ州政府の次官級や業界団体関係者、大手製造業企業のトップなどが名を連ねている。MTFのメンバー構成を図表2-19に示す。

図表 2-19 MTF のメンバー一覧

役割	所属・肩書き	氏名
Chairman	Chairman, BOSCH	Mr. V.K. Viswanathan
Vice-Chairman	Vice Chairman, Toyota Kirloskar Motor Private Limited	Mr. Vikram Kirloskar
Member	Additional Chief Secretary, Commerce and Industries, Government of Karnataka	Sri M.N. Vidya Shankar
	Principal Secretary, Department of Labour, Government of Karnataka	Sir. Mallikarjun B. Dyaberi
	Principal Secretary, Department of Energy, Government of Karnataka	Dr. (Smt) Amita Prasad
	Principal Secretary, Department of Finance, Government of Karnataka	Sri I.S.N. Prasad
	Principal Secretary, Department of Revenue, Government of Karnataka	Sri. Basavaraju
	Chairman and Managing Director, Ingersoll Rand, India	Mr.Venkatesh Valluri
	Past President, CII - Karnataka	Mr. L. Krishnan
	President, FKCCI	Sri R. Shivakumar
	President, BCIC	Mr Harish H V
	Managing Director, Volvo	Mr. Philip Divri
	Managing Director, Sansera India Pvt. Ltd.	Mr. F.R. Singhvi
	Director CMTI, Tumkur Road.	Mr. B.R.Satyan
	Unit Head, Nestle India Ltd. Nanjangud, Mysore District	Ms.Nirmala Shapoorkar
	Gokaldas Exports	Mr.Rajendra Hinduja
	Vice Chairman, Manipal Group	Mr. Mohandas Pai
	Managing Director, 3M Ltd.	Mr. Ajay Nanavati
(Special Invitee)	Vice Chairman, Toyota Kirloskar Motors	Mr. Shekar Vishwanathan
	Skillsonics India Pvt. Ltd.	Mr Krishna Prasad Nadig,
(Special Invitee)	Deputy Managing Director, JSW Steel Limited	Dr Vinod Nowal
(Special Invitee)	Imm.Past President, AWAKE Member Secretary	Ms Revathi Venkataraman
Member Secretary	Commissioner for Industrial Development and Director of Industries and Commerce, Government of Karnataka	Sri. M. Maheshwar Rao

出所：MTF “Report to the Government of Karnataka”を基に調査団作成

b) 提言内容

ア) ビジョン

MTF は、カルナタカ州が 2000 年代に入る前までは、製造業分野で国内の上位 3 位に入っていたにもかかわらず、2000 年代に入ってからはその地位が 5 位まで低下し、過去 10 年ほど順位が改善しないままであることを指摘している。また、その原因を同州が自らの強みを活かせていないためであると分析している。

こうした州の製造業が置かれた状況をふまえ、MTF は SGDP に占める製造業の割合の増加、雇用の創出、バランスの取れた成長の 3 つをビジョンとして掲げ、これらの達成により州の製造業を強化し、製造業分野における投資額で国内第三位を目指すとしている。

図表 2-20 MTF により提言されているビジョン

1	2025 年までに製造業の対 SGDP 比を 25%にすること
2	1,50 万の雇用を創出すること
3	州内でのバランスの取れた、包括的な成長を実現すること

製造業への投資額で、インド全州の中で第 3 位を目指す。

出所：Manufacturing Task Force、「Report to the Government of Karnataka」を基に
調査団作成

MTF の報告書によれば、カルナタカ州の SGDP 全体に占める製造業の割合は、2012 年の時点で 17.86%であった²⁸。MTF では、これを 2025 年までに 25%へ引き上げることを目標として掲げている。また、この目標を達成するためには、今後 12 年間、製造業が年率 12%で成長することが必要と試算している。

MTF では、製造業を成長させるための核となるテーマを開発することを念頭に、過去の同州における製造業のパフォーマンスや将来的なトレンドを分析している。

イ) 戦略

MTF は、上述したビジョンを実現するための戦略として、次の三つを挙げている。

- ① 製造業の成長を促す、世界基準を満たす効果的なシステム
- ② 効果的なインフラサポート
- ③ 技術力の育成と、起業家精神

²⁸ "Karnataka Industrial Policy 2014-2019"による数値では、SGDP に占める製造業の割合は 16.87%となっている。

3) 新産業振興政策の内容

a) 基本方針・概要

本政策は、前述のとおり、インド中央政府が2011年に発表した国家製造業政策の下位政策として位置づけられるものであり、官民からなるタスクフォースによる提言を基に策定された。

国家製造業政策には製造業の対GDPシェアを2022年までに25%へ引き上げること、2025年までに製造業において2.2億の雇用を創出することなどを目標として掲げられているのに対し、新産業政策では年間12%の経済発展を維持することや、SGDP全体に占める製造業の割合を20%に拡大すること、150万人の新たな雇用を創出すること等を政策目標として掲げ、製造業の育成を通じた雇用の創出と経済発展を目指している。

以下に、新産業政策の概要をまとめる。

図表 2-21 新産業政策の概要

制定年月	2014年10月
実行体制	策定機関はカルナタカ州商工省。2013年11月に立ち上げられた官民からなるタスクフォースによる提言を基に策定されている。
ビジョン	包括的で、持続可能な、バランスのとれた工業発展と大規模な雇用創出を通じ、州の発展を導出する。
政策目標	・ 年間12%の経済発展の維持 ・ 州GDPに占める製造業の割合を16.87%から20%に拡大 ・ 5兆円の投資誘致 ・ 150万人の新たな雇用創出を実現 ・ 経済活動の促進に資する環境の整備
政策内容・特徴	・ 基本的には前期政策(2009～2014年版)の方針を引き継いでいる。州内の均衡の取れた持続的な成長と雇用の創出を前面に打出している。 ・ これまでに策定された分野別の政策を包括する。 ・ 商工省が管轄する4つの産業分野を優先業種と指定し、振興を図るとともに、ビジネスのしやすい環境づくりにも重点を置いている。

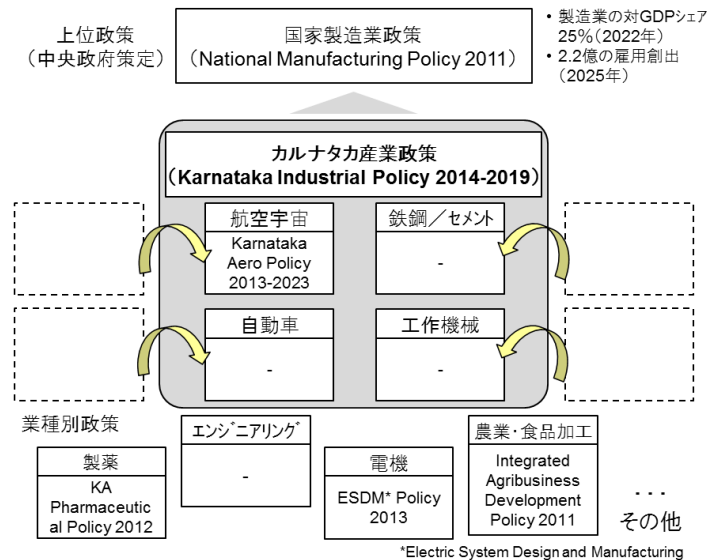
出所：「Karnataka Industrial Policy 2014-19」を基に調査団作成

b) 優先業種

新産業政策は、それまでに州政府が策定した業種別の政策を包括する形で制定されており、航空宇宙、鉄鋼／セメント、自動車、および工作機械の4つの産業を「優先業種 (Focused Sector Industries)」として指定している。

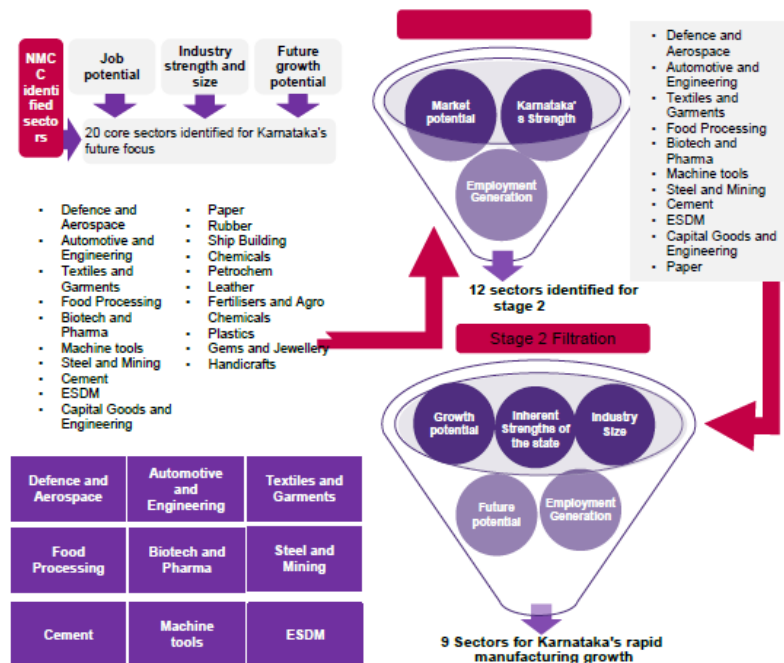
上記2) で述べた MTF による提言では、これら4つの産業のほか、製薬、エンジニアリング、電機、農業・食品加工等の業種も優先業種として設定されていたが、新産業政策においては前述の4つの産業に絞られている。その理由を州政府にヒアリングしたところ、新産業政策を所管するカルナタカ州商工省の管轄下にある産業のみを新産業政策の中で優先業種として取り上げたとのことであった。

図表 2-22 国家製造業政策と新産業政策、分野別政策との関係



出所：「National Manufacturing Policy 2011」、および「Karnataka Industrial Policy 2014-19」を基に調査団作成

図表 2-23 MTF における優先業種の絞り込み (参考)



出所：出所：Manufacturing Task Force、

「Report to the Government of Karnataka」より転載

4) 日本から見た業種ごとの投資ポテンシャル

新産業政策に優先業種として位置づけられている4業種について、新産業政策または同政策に先立ち制定された産業別政策の内容をまとめるとともに、日本から見た投資ポテンシャルを検討する。

a) 航空宇宙

ア) 産業別振興政策 (Karnataka Aero Policy 2013-2023) における政策内容

- ・ 2023年までに3,600億ルピー(約6,228億円)の投資誘致と6万の雇用創出、SGDPに占める割合を32%へ引き上げることを目指す。
- ・ BAP (Bangalore Aerospace Park) と BASEZ (Bangalore Aerospace SEZ) の開設、R&D センターの設置
- ・ PPP による空港、航空宇宙パーク等のインフラ整備
- ・ 航空宇宙ベンチャーファンド (KARAVEN) を通じたベンチャー支援

イ) 現地ヒアリングからのコメント抜粋

- ・ 日本企業が強みを有する分野ではないのかもしれないが(発言ママ)、州政府はカルナタカ州を防衛産業のハブにする方針であり、投資ポテンシャルがある。インド中央政府は、航空機・ヘリコプターを輸入に頼らずにインド国内で生産するとの方針に転じており、生産ニーズもある。

ウ) 日本企業から見た航空宇宙産業の有望度

外国企業からの投資に対するカルナタカ州政府側の期待は高い。インセンティブも付与されており、状況によっては有望な進出先である。

b) 自動車

ア) 新産業政策における政策内容

- ・ R&D 分野へのインセンティブ付与
- ・ 自動車研究イノベーションセンターの設置
- ・ 州内の自動車産業振興のための調査・提案グループの設立
- ・ 道路税の軽減、ハイブリッド車・EV 車の製造促進のための税システム 等

イ) 現地ヒアリングからのコメント抜粋

- ・ 州政府は、Narasapura への本田技研工業、Vathantha Narsasapura へのトヨタ自動車への誘致に成功した。これらに続く、投資を期待している。

ウ) 日本企業から見た航空宇宙産業の有望度

日本企業からの更なる投資に対し、州政府側の期待は大きい。今後は Tier2、Tier3 の進出が望まれる。

c) 工作機械

ア) 新産業政策または産業別振興政策における政策内容

- ・ 工作機械パークの設置
- ・ 工作機械に特化したイノベーションセンターの設立
- ・ カルナタカ技術開発公社 (Skill Development Corporation, Karnataka) によるコース創設 等

イ) 現地ヒアリングからのコメント抜粋

- ・ 日本企業は自動車や工作機械といったものづくり分野に強みがあると認識している。他業種を支えるという意味でも重要な業種である。

ウ) 日本企業から見た航空宇宙産業の有望度

航空宇宙や自動車産業等の主要業種を支える産業として、日本企業の強みが期待されている。

d) 鉄鋼／セメント

ア) 新産業政策または産業別振興政策における政策内容

- ・ 施策に関する詳細な記載なし

イ) 現地ヒアリングからのコメント抜粋

- ・ カルナタカ州では豊富な天然資源が採れる。これらを原料とする鉄鋼／セメント産業にアドバンテージを持つ²⁹。

ウ) 日本企業から見た航空宇宙産業の有望度

鉄鋼／セメントともに原材料は豊富であるものの、日本企業の持つ強みである技術力は活かしにくい分野でもあり、日系企業の投資可能性は低いと思われる。

²⁹ カルナタカ州では、インド全体の生産量のうち、鉄鋼業において使用されるバナジウム 78%、鉄鉱石 73%や、セメント生産に用いられる石灰石 28%が生産されている。

(4) インフラ整備政策

1) インフラ政策の概要

本調査は、タミル・ナド州のチェンナイ周辺に立地している日系企業の事業環境整備に貢献している国際協力機構（JICA）のタミル・ナド州投資促進プログラム（後述）と同様のスキームをカルナタカ州へ展開する上で、同州に既に進出している日系企業等が直面している投資環境上の課題やニーズを調査するものである。道路・電力・上下水道といったインフラの課題や整備ニーズを確認するにあたり、本項ではカルナタカ州のインフラ整備の現状について、その政策内容と実施体制を中心に整理する。

a) インフラ政策の変遷

カルナタカ州政府（以下、州政府）は、民間資金を活用し、公共支出を可能な限り抑制しつつ、州の経済発展に不可欠なインフラの整備を図る方針である。州政府のインフラ政策は、1997年に「New Infrastructure Policy 1997」が定められて以降、数年に一度の頻度で見直されているが、政策の目的が官民連携（PPP）の推進を通じたインフラ整備の実現にあることは一貫している。

図表 2-24 インフラ政策の変遷

公表年	政策名称
1997年	New Infrastructure Policy 1997 for the State of Karnataka
2007年	New Infrastructure Policy 2007 for the State of Karnataka
未公表（注）	Karnataka Infrastructure Policy 2013

（注）2015年2月現在未公表。ただし、ドラフト版が公開されている。

出所：調査団作成

b) インフラ政策の目標

インフラ政策の策定を所掌しているカルナタカ州のインフラ開発省（IDD）に対して調査団がインタビューしたところ、ドラフト版が公開されている

「Karnataka Infrastructure Policy 2013」は最終承認待ちの状態にあり、概ね内容の変更なく公表予定とのことであった。以降に述べる政策の目標や内容は、

「Karnataka Infrastructure Policy 2013」のドラフト版に記載されているものに基づいている。

州政府は、主要なインフラ（鉄道、道路、電力、港湾）について、下表のとおり、開発指標を設定し、その実現のためには2020年までの間に、年間約3,000億ルピー（約5,190億円）の投資が必要であると試算している。また、政策の遂行を通じて、その50%を民間から資金調達することを目標としている。

図表 2-25 分野別の開発指標とインフラ投資必要額

分野	指標	開発指標		投資必要額
		現在	2020年時点	
鉄道	敷設距離	16km/1000km ²	41km/1000km ²	2,560 億ルピー
道路	敷設距離	1.07km/ km ²	1.5km/ km ²	13,890 億ルピー
電力	消費量	700kWh/年/人	1,400kWh/年/人	8,500 億ルピー
港湾	取扱量	44MMT/年	142MMT/年	750 億ルピー

出所：「Karnataka Infrastructure Policy 2013」のドラフト版を基に調査団作成

c) インフラ政策の内容・特徴

ア) PPP 適用分野

インフラ政策では、PPP が適用される分野を定めている。農業・灌漑、エネルギー、工業団地、観光、交通・物流、都市・地方開発、通信、保健、教育といったほぼ全ての分野に適用が可能であるとされている。

図表 2-26 PPP の適用可能な分野

農業・灌漑インフラ	農業・園芸、草花栽培、農業食品加工、畜産・酪農、灌漑
エネルギー	発電、オイル・ガス、再生可能エネルギー
工業団地	工業団地、経済特区、産業回廊、IT サービス
観光	公園、ホテル、貿易フェア、観光センター、ゴルフコース
交通・物流	道路、鉄道、都市交通システム、空港、港湾、物流施設
都市・地方開発	タウンシップ開発、商業開発、上下水道、廃棄物、省エネルギー、看板、食肉処理場、地方道路
通信	通信施設
保健	病院、検診センター
教育	学校、Knowledge City

出所：「Karnataka Infrastructure Policy 2013」のドラフト版を基に調査団作成

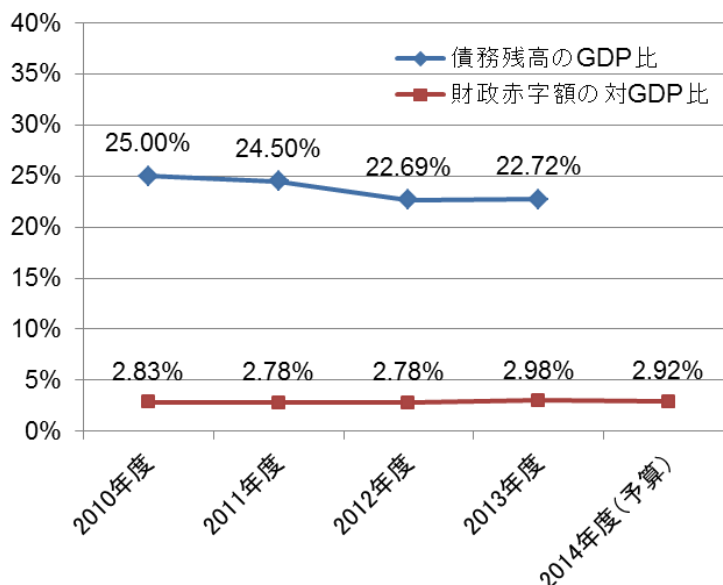
イ) インフラ政策の特徴

(民間資金の活用)

州政府は、インフラ開発に係る資金は、公共支出ではなく民間資金で賄う考えをとっている。政策には、全てのプロジェクトは可能な限り PPP での実施がまず始めに検討されるべきである旨が規定されている。公共支出によるインフラ整備を推進するためには、現状の歳入を前提とすると、借入により資金調達を図るしかない。しかし、法令により州政府の財政赤字額および債務残高にはシーリングが設けられており、さらなる借入が困難な状況にある。なお、シーリング（2014

年度)は、財政赤字が対GDP比の3%、債務残高が同じく25.2%で設定されている。下図は州政府の財政収支・債務残高の推移を示している。

図表 2-27 州政府の財政収支・債務残高の推移



出所：カルナタカ州財務省公表資料を基に調査団作成

(スイスチャレンジ方式の採用)

州政府が行う調達には、「Karnataka Transparency in Public Procurement Act」の下、原則として一般競争入札により行われる。ただし、民間からの積極的な PPP 事業提案を促すために、スイスチャレンジ方式が制度化されていることも特徴の一つである。

PPP の提案事業者は、自らの事業機会を創出するために時間とコストを負担して提案を行う。従って、公共側より、一定程度の便宜が図られることを期待する。一方で、公共の側は、事業化に際して競争性と透明性を担保し、国民に不利益が生じないようにする義務を負っている。スイスチャレンジ方式は、その双方の要請を満たすために制度化された方式の一つである。同方式では、民間事業者からの提案が制度として認められている。提案の受付け後は、第三者からの競合提案を募ることで競争性を確保する。さらに提案事業者に対して競合提案への対抗提案をする権利を与えることで、提案事業者側の便益を一定程度確保するものである。

2) インフラ整備の実施体制

本調査では、日系企業等が直面している道路・電力・上下水道といったインフラの課題や整備ニーズを確認するが、ここでは当該インフラ整備の実施体制について整理する。

a) 道路

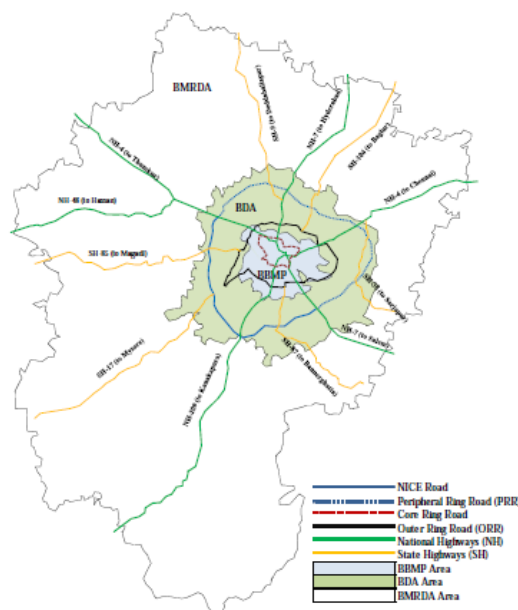
カルナタカ州における都市交通政策および道路整備に係る実施体制は下表のとおりである。また、それぞれの機関の管轄地域と主要な道路網を示す。

図表 2-28 カルナタカ州における都市交通政策および道路整備に係る実施体制

組織名	所掌業務
カルナタカ州都市開発省 都市交通局 (Directorate of Urban Land Transport)	・ 州の都市総合交通計画の策定 ・ 州政府に対する都市交通政策等に関する助言 ・ 州の都市交通インフラプロジェクトに対する評価 等
バンガロール市 (Bruhat Bengaluru Mahanagara Palike)	・ 市政府として行う行政サービスの一環として、バンガロール市内中心部におけるインフラ開発の管理および実施
バンガロール都市開発局 (Bangalore Development Authority)	・ バンガロール都市圏における開発計画の策定 (なお、日系企業から開発ニーズの高い、Peripheral Ring Road の建設は BDA の管轄となる)。
バンガロール都市圏開発局 (Bangalore Authority Metropolitan Regional Development)	・ BDA が管轄する地域の外側における開発計画の策定

出所：各種資料・ヒアリング結果を基に調査団作成

図表 2-29 バンガロール都市開発関係機関の管轄地域と主要な道路網



出所：JICA「インド国ベンガルール及びマイソール都市圏 ITS
 マスタープラン策定プロジェクト」詳細計画策定調査報告書

b) 電力

カルナタカ州では、下表のとおり発電・送電・配電を別々の公社が担っている。インド国内で発送電分離（アンバンドリング）の議論が起こる以前の1970年には発電と送配電を担う組織が既に分かれていた。その後、2002年には配電機能が地域単位で分社化された。

また、州政府は、2007年に、民間資金を活用した発電所建設を促進し、また発電された電力を調達すること等を目的とした特別目的会社（SPV）として、Power Company of Karnataka Ltd (PCKL)を設立し、州内の電力事情の改善に取り組んでいる。なお、PCKLは中央政府が所管する国営発電公社が州内で行う発電所建設事業の実施促進業務も担っている。例えば、インド国営火力発電公社（NTPC）が国際協力銀行（JBIC）と三井住友銀行による協調融資を受けて、カルナタカ州のクドゥギ地区で進めている超臨界圧石炭火力発電所の建設に際しては、PCKLが土地収用等の促進にあたっている。

図表 2-30 カルナタカ州の電力分野の実施体制

組織名	機能
Karnataka Power Corporation Ltd (KPCL)	発電
Power Company of Karnataka Ltd (PCKL)	発電（調達等）
Karnataka Power Transmission Corporation Ltd (KPTCL)	送電
Bangalore Electricity Supply Company (BESCOM)	配電
Mangalore Electricity Supply Company (MESCOM)	
Hubli Electricity Supply Company (HESCOM)	
Gulbarga Electricity Supply Company (GESCOM)	
Chamundeshwari Electricity Supply Company (CESCOM)	
The Hukkeri Rural Electricity Cooperative Society Ltd (HRCSL)	

出所：調査団作成

c) 上下水道

インドでは、上下水道の整備、維持・運営は州政府所管の公社が担う。カルナタカ州においては、地域毎に、Karnataka Urban Water Supply and Drainage Board(KUWSDB)、Bangalore Water Supply and Sanitation Board (BWSSB)、Karnataka Rural Water Supply and Sanitation Agency (KRWSSA)が担っている。

d) 全般（PPP 案件の促進）

州政府は、前述のとおり、PPP 案件の促進を通じて州内のインフラ整備を進めていく方針をとっている。その機能は、州政府のインフラ開発省（IDD）が担っている。IDDは、直接事業を実施することはないが、中央政府や州政府の公共事業・港湾・内陸水路省（PWD）と連携しながら、事業化調査の管理や Viability Gap Funding による資金補填等を通じて案件の実施を促進している。

(5) 現地日系企業のニーズ

1) バンガロール日本商工会の建議事項と州政府の対応状況

本項では、カルナタカ州に既に進出している日系企業等が直面している投資環境上の課題やニーズについて概観する。

現地に拠点を置く日系企業（主に製造業）が抱えている道路・電力・上下水道といったインフラならびに投資認可取得等の行政手続き上の課題や整備ニーズについては、バンガロール日本人商工会（JCCIB）が取りまとめて、定期的にカルナタカ州政府に対して建議している。本項では、JCCIBの建議内容と州政府の対応状況を中心に整理している。

なお、投資環境上の課題のうち、本調査で焦点を当てた「人材の確保」については、「(6) 日系企業の人材活用の状況」で詳述する。

a) JCCIBの建議内容

ア) 建議書の概要

JCCIBでは、商工会内に設置された建議書委員会が中心となって、インフラ委員会や税務労務委員会と連携しつつ（建議事項の吸い上げ）、建議書を取りまとめている。建議書は州政府に提出され、2009年以降、定期的に開催されている Dialogue Monitoring Committee（DMC）において、JCCIBと州政府間が対応を協議している。

イ) 建議内容と州政府の対応状況

建議内容と州政府の対応状況について、以降に整理する。建議項目は図表 2-31 のとおりである。また、その内容の詳細と州政府の対応状況は、図表 2-32 のとおりである。

図表 2-31 JCCIB の建議項目

開発計画・産業政策の策定	
行政手続きの整備・改善	ワンストップサービスの導入 シングル・ウィンドウ・クリアランス（SWC）手続きの整備 土地取得手続きの改善 その他個別の認可手続きの簡略化
道路整備	新設道路の整備 既設道路の拡幅・補修 道路渋滞の緩和
ナルサプラ工業団地内・周辺のインフラ整備	

出所：各種資料・関係者へのヒアリング結果を基に調査団作成

図表 2-32 JCCIB の建議内容と州政府の対応状況 (2014 年 12 月現在)

項目	建議内容	州政府の対応状況
【開発計画・産業政策の策定】		
-	・策定が遅延している州の開発計画・産業政策の早期の策定。	・2014 年 10 月に新しい産業政策（政策期間 2014～2019 年）を公表済。
【行政手続きの整備・改善】		
ワンストップサービス導入	・一元的な情報管理体制の整備。 ・海外投資家向けの相談窓口の設置。	・州の投資誘致機関（Karnataka Udyog Mitra/KUM）内に、ジャパン・ヘルプデスクを設置済。
	・KUM による民間の工場用地、工業団地情報の一元管理と開示。	・州政府産業コミッショナーが KIADB に対して検討を指示。
SWC 手続きの整備	・現状も KUM を唯一の窓口として投資許認可申請を行うことが可能。ただし、SW が機能するのは申請の受付までで、その後の州の関係部局との調整は投資家自らが実施しなければならず改善が必要。	・オンライン申請ポータル(e-Udyami)を 2013 年 2 月に開設済。 ・環境申請、電力利用申請等についてもオンライン上で一元的に行うことができるようにシステムの統合作業中。
土地取得手続きの簡略化	・土地所有権に関し、従前は 10 年間のリース期間終了後に所有権を取得可能であったが、制度変更がなされ、10 年間の経過後は最大 30 年間までのリース契約の延長のみが可能となった。しかし、30 年間経過後の扱いが不透明であり、州政府による制度化が必要。	・土地リース期間を最大 99 年間に延長することを決定済。
	・カルナタカ州工業団地開発局 (KIADB) が、インフラ（工業団地内に第三次処理水を供給するためのパイプ）の整備資金の財源確保のために、土地のリース価格を上げた。リース契約締結済の企業にも適用されるもので許容できない。	・例外的な事例を除いて、今後は土地のリース価格を吊り上げないことを確約。
その他個別の認可手続きの改善	・KIADB 等の州政府系の機関が開発した工業団地に立地する場合には、工場建設に係る消防署からの同意書 (NOC) の取付けを不要とするよう要請。	・州政府の産業コミッショナーが KIADB に対して検討を指示。

	工場建設に係る地方自治体（パンチャヤット）からの認可取得の一元化を要請。	州政府は KIADB による代行が可能であると回答。
	建坪 2 万平方メートル以上の工場を建設する場合に必要な州環境影響評価局（SEIAA）からの承認取得の廃止。州の汚染管理局（PCB）からの同意（CFE）取得で足りるのではないか。	州政府としては中央政府（中央政府汚染管理局）の所管事項との見解。
	工場の建物建設に対する目的税徴収（Building and Other Construction Worker's Welfare Cess）の適用除外。工場法で認可された工場建設は、州の裁量で非課税扱いにできるとされている。	州政府の産業コミッショナーが KIADB に対して検討を指示。
【道路整備】		
新設道路の整備	- Satellite Town Ring Road - Peripheral Ring Road - 国道 209 号線（NICE ロードからハロハッリ工業団地区間） - マルール経由国道 4 号線と国道 7 号線の接続	目立った進捗はなし。州政府は各プロジェクトの進捗を JCCIB に報告することを約束。
既設道路の拡幅・補修	- 国道 207 号線の拡幅 - 国道 209 号線の拡幅 - 国道 4 号線の Tumkur 近郊のメンテナンス不良	国道 4 号線は補修済。
道路渋滞の緩和	バンガロール市内の混雑解消	JCCIB と継続協議。
【ナルサプラ工業団地内・周辺のインフラ整備】		
道路	アクセス道路整備の早期実現	施工中
電力	工業団地への電力の安定供給（工業団地付近の変電所と工業団地を繋ぐ 66kV の配電線が 1 本整備済。ただし、もう 1 本の追加整備を要請）。	州政府の産業コミッショナーが、バンガロール電力供給公社（BESCOM）に対して、対応を指示。

工業用水	・40MLDの第3次処理水設備を建設し、工業団地への導水を要請（カドゥバサナハリ湖からホスコテまで導水し、ホスコテに処理設備を建設した上で、ナルサプラ工業団地まで導水するもの）。	・工事発注済。
その他	・病院の新設（ナルサプラ工業団地から最も近い病院は約25km離れた場所に所在） ・消防署の新設（ナルサプラ工業団地から最も近い消防署は約25km離れた場所に所在） ・交番の新設 ・トラックヤードの整備 ・職業訓練校の設置（該当企業が自社での人材養成に方針転換し、建議書から取り下げ ・通勤用バスの整備（州政府側より提示された運行スケジュールと工員の通勤時間とが合わず、自社での通勤バス運行に方針転換し、建議書から取り下げ）	・建屋は整備されているものの、警察官の派遣は未了。 ・トラックヤードは整備済

出所：各種資料・関係者へのヒアリング結果を基に調査団作成

(6) 日系企業の人材活用の状況

1) 調査概要

本調査は、カルナタカ州バンガロール周辺に進出している日系企業が抱える人材に係る課題を抽出し、日系企業による経済活動の発展に資するべく、それらの課題に対して日本政府として取りうる打ち手を検討するものである。

本調査では、日本における事前のデスクリサーチおよび関係者への事前ヒアリングの結果に基づき、2014年12月中旬に現地調査を実施し、現地に進出している日系企業を中心にヒアリングを行った。現地調査に際しては、調査団から予めヒアリング先の企業に対して質問票を送付し、ヒアリング当日に企業側がその質問票に答える形で回答を得た。

ヒアリング先の業種は、製造業とIT（情報・技術）とした。製造業については、前述のとおり、カルナタカ州政府（以下、州政府）が、2014年10月に制定した新産業政策において、そのさらなる振興に取り組もうとしていることから調査対象として妥当であると考えた。一方、ITについては、国内での事前調査により、バンガロールに進出しているIT産業関連の企業は、欧米企業に比して人材の採用や活用において課題を抱えているとの仮説が得られたため、その実態を把握すべく調査対象としたものである。

2) 質問票の設計

質問票の設計に際しては、「人材に係る課題」を細分化し問題の所在を明らかにするため、人材の「採用」、「育成」、「活用」、および「リテイン」のプロセスごとに質問を設定し、それぞれのプロセスにおける各社の取り組み、抱えている課題についてヒアリングを行った。質問票の内容を図表2-33に示す。

図表 2-33：質問票の内容

プロセス	質問項目
採用	(ア) 基本情報 - 従業員数 - 年間採用人数 (新卒／中途) - 従業員の出身地 (カルナタカ州／他州) - 従業員の教育的バックグラウンド (イ) 採用方法 - 採用活動のタイミング - アプローチ先 (大学名 等) - 採用活動の内容 (説明会、スカウト 等) - 採用プロセス - 採用担当者 (日本人採用担当と現地人採用担当の役割) (ウ) 採用に係る工夫 (エ) 採用に係る課題
育成	(ア) 育成方針 (OJT／Off-JT 等) (イ) 社内の育成体制 (ウ) 教育・研修内容 (エ) 育成に係る課題 (例：入社前に習得しておくべき知識・スキル含む)
活用	(ア) 現地人材の担う職務内容 (現状) (イ) 現地人材の活用に係る課題 (例：職務範囲の拡大含む)
リテイン	(ア) 離職率、離職理由 (イ) 人材定着促進のための工夫
州政府・日本政府への期待	(ア) 人材の確保・活用を促進する上での州政府への期待 (例：労働法等の法整備、職業訓練校の設置・カリキュラム充実)。 (イ) 人材の確保・活用を促進する上での日本政府による支援への期待

出所：調査団作成

3) インドの教育制度の体系 (参考)

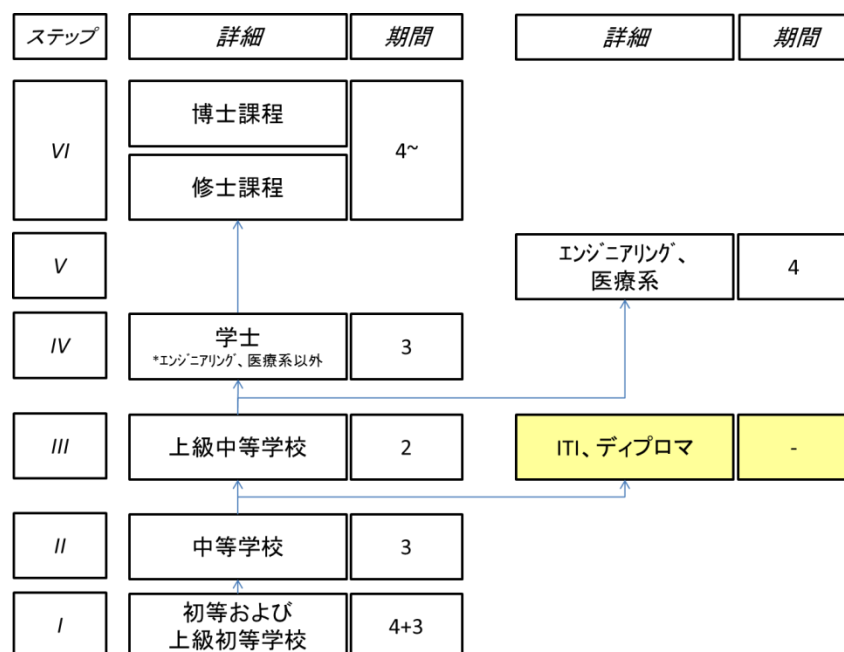
日系企業からのヒアリング結果を記す前に、その内容を理解する上でインドの教育制度の体系を把握しておくことが有用であるため、参考までに、以下にインドの教育制度の体系を示す。

インドでは、初等学校 (Primary School)、上級初等学校 (Middle School) までの義務教育を受けた後、中等教育 (High School) を終了した者は、中等教育中央委員会 (CBSE) が実施する公的試験に合格すると、上級中等学校 (Pre-University) に進むことができる。一方、中等教育終了後に、職業訓練のための機関に入学する場合もある。

職業訓練の実施における中央政府と州政府の役割は、中央政府が政策、手段、基準及び規範等の策定を行うのに対し、州政府は職業訓練の実施を行う。なお、カルナタカ州では、Karnataka Vocational Training & Skill Development Corporation Ltd.

(以下、KVTSDC) が職業訓練施設である産業訓練研修所 (Industrial Training Institute、以下、ITI) を管轄している。KVTSDC へのヒアリングによれば、カルナタカ州では政府系の ITI が 258 校、民間の ITI が 1,300 校、合わせて 1,558 校の ITI が運営されている (2014 年 12 月時点)。バンガロール周辺に進出している多くの日系製造業企業で、政府系・民間の ITI の卒業生を雇用している。

図表 2-34 : インドの教育制度の体系について (参考)



(注) 教育制度は州によって異なる場合がある。

出所 : KVTSDC へのインタビュー結果に基づき調査団作成

4) 日系企業（製造業）へのヒアリング結果

本調査では、前述のとおり、ヒアリングの対象企業を製造業と IT（情報・技術）とした。この二つの業界では人材の活用状況が大きく異なるため、ここでは製造業企業について整理し、IT 業界については下記 7) に記載する。

以下に、日系製造業企業へのヒアリング結果を前述の 4 つのプロセスに分けて整理する。なお、ヒアリングにおいて、入社前に身につけておくべき基礎的なマナーや姿勢、最低限の技術力等に関して、多数のコメントが寄せられたことから、それらを「採用」前における「基礎教育／技術訓練」として記載している。

a) 基礎教育／技術訓練

- ・入社前に、パソコンの基本スキル、英語を最低限習得しておいて欲しい。
- ・「ごみはゴミ箱に捨てる」というレベルのことから教育しなければならない。ITI で、こうした基本的な振る舞いから教えてくれると良い。
- ・団体行動をする場合のコミュニケーションスキル、言語能力を身につけておいて欲しい。

b) 採用

ア) 採用に係る工夫

- ・インド国内の大学に直接アプローチを行い、専門科目ごとに採用予定人数を設定して採用を行っている。
- ・インドでは、応募者の提出する履歴書は、記載内容（技術や仕事へのやる気）に嘘がないかどうかを厳しくチェックしなければならない。
- ・（当社は導入していないが）他社で優秀な学生の青田買いのためにインターンシップを行っているところがある。
- ・従業員を増やしていく必要がある状況下、外部組合が騒乱目的で送り込む人材がまぎれていないか等、候補者のバックグラウンド確認を十分に行う必要がある。
- ・新卒採用の場合も中途採用の場合も、適切な人材を採用するために会社独自の評価基準を設けている。

イ) 採用に係る問題

- ・外資や現地の大手企業は、大学に出向き、学生に対して自社のアピールをしている。日本企業はそうした活動を十分に行えていないため知名度が低い。
- ・機械設備やめっき技術に精通した人材がなかなか見つからない。組み付け、鋳造は入社後に教えることで足りるが、めっき技術は特殊な技術であり入社前にある程度習得しておくことが望ましい。しかし、めっき技術を教えている学校はバンガロールに一つしかない（政府系 ITI）。

- ・新卒の場合は特に、10年前と比較すると技術レベルが下がっており、技術教育に時間がかかる。例えば、エンジニア系の学校を出ていても、学校の設備が整っていないため適切な教育を受けていない。こうした課題に取り組むため、当社を含む多くの企業は、民間ITIに対して教育カリキュラムや設備、トレーニングを提供するなどしている。その延長で研究機関と共同研究を行っている企業もある。
- ・カルナタカ州では理工系の大学の水準は高くない印象を持っている。

c) 育成

ア) 育成に係る工夫

- ・OJTでは、Job-Matrixを作成し、毎月、全従業員のスキルレベルをチェックしている。
- ・自社（インド拠点）をグローバル・ビジネスへの人材輩出拠点とすることを目指している。インド以外での仕事を経験させるために、国内人材を海外に派遣するなどより広い視野でキャリアパスを描けるよう機会を与えている。また、最近ではリーダーシップ研修や問題解決研修等を実施している。
- ・マネージャークラスの研修（課題解決、部署内・部署外との協同、部下の指導の仕方など）が重要との認識の下、開始した。
- ・今年は自前のリソースで研修を行う方針。一年目が終了した時点で、外部講師の活用可否を検討する予定。なお、作図や品質管理などの専門研修の講師を、現地人材が担うことができたことは意外な発見だった。現地人材には到底できないと思っていたが、これまでそうした機会を与えていなかったのだと気が付いた。
- ・工場での様々な取り組みについて、その取り組みを行う至った背景まで説明し、必要性を理解させるよう努めている。
- ・「Work Life Plan」を作成しており、各段階で必要な研修や訓練が明示されている。

イ) 育成に係る問題

- ・インド人は組織で動くことを知らない。QCサークルの研修を入社後すぐに行うことの必要性を改めて最近感じて、開始した。
- ・社内研修を積極的に行っていきたいが制約がある（制度未整備（研修を受けた時間は残業扱いとなるのか？）、通勤バスの運行上の制約など）。
- ・「できる」と「わかる」は異なるが、「できる」レベルまで教育するのには時間がかかる。教える側も訓練が必要なケースがある。このため全社で共通の講師用のカリキュラムやコミュニケーションスキル研修を実施している。

d) 活用

ア) 現地人材の担う職務内容と今後の活用方針

- ・ 自社（インド拠点）を人材輩出拠点とすることを目指している。欧米や日本のオフィスに優秀な人材を派遣して学ばせており、今後はもっとこうした機会を増やしていきたい。
- ・ これまでは工場の立ち上がり期ということもあり、とにかく枠を埋める（必要な人数を確保する）ことで精一杯だったが、今後は戦略的に大学等との共同開発も視野に入れていきたい。

e) リティン

ア) 良い人材の定着を促すための工夫

- ・ QCサークルの導入、賞与（Performance Bonus）の支給、日本への派遣、セミナーへの参加奨励、会社行事の開催など。
- ・ 優秀な人材に対してはキャリア開発の機会を多く与えること、海外出張や駐在を通じて経験を積ませることを意識的に行っている。
- ・ 離職者は入社5年以内の者が多いため、勤続年数3年でボーナスを出す「リテンション・ボーナス」制度の導入を決めた。
- ・ 一定役職以上の者への自動車の貸与、燃料代・高速代の支給、会社による低利融資。また、昨年から特別昇給制度も開始した。
- ・ 日本での研修に参加した従業員に関しては、その成果を社内で共有するよう指示している。参加者自身もやりがいを感じているようだ。
- ・ 給与と福利厚生は近隣の企業の中でも高い水準にしている。
- ・ 規定に基づき、託児所設置を設置する見込み。これから本格的に女性の採用を始める。

f) その他（カルナタカ州政府・日本政府への期待）

- ・ 従業員が職業訓練を受けるための費用の一部を、州政府が企業に補助する仕組みを導入してはどうか。
- ・ インドの場合、高等教育を受けたものとワーカークラス（比較的教育レベルが低い層）の人材調達は比較的に容易であると感じる。一方で、その間の人材（基礎的な学習に加え、一定の技術を身につけたような人材）の調達が困難である。ものづくりに必要な人材は実はこの層であり、この層の厚みを増すことがインドの製造業が成長するにあたり必要なのではないかなと思う。具体的には、ものづくりで手を動かせるだけでなく、その背景にある思想まで理解できる人材、自分から改善策を提案できるような人材を育成する必要があるのではないかな。
- ・ 労働法を改善して欲しい。女性の従業員の就業時刻は原則として6～19時。申請により延長が可能との規定がある。また規定ではないが、家の前までバスで送り迎えをしなければならないという指導がある。インドが女性の活用

を推進していきたいならば、法整備を含めて社会が変わっていく必要がある。

- ・「契約社員は業務の中心的な役割を担ってはならない」と法律で定められている。結果として、契約社員は製品の梱包や運搬等の補助的な作業に従事させざるを得ない。
- ・塗装技術を教える学校が少ないので増えると好ましい。
- ・各州が自州からの雇用を増やしたいがために、雇用面での規制を設けている（●●州からの雇用が全体の○%以上でなければならない、等）。この規制が採用を行ううえでの不自由さにつながっている面がある。
- ・ITI では座学が中心で、卒業しただけでは実技がほとんどできない。特に不足している溶接や塗装分野において、ITI で実技も訓練してくれると良い。
- ・カルナタカ州では理系大学が弱いため、もう少し理工学部の育成に注力してほしい。理系でも若い人材は IT 系に進むケースが多いと聞く。将来的に、理工学系の層「頭の技術屋」の強化は必須であり、そのための育成支援をしてほしい（例として、理工系大学の整備支援等）。
- ・技能レベルの低いところを強化するためのサポートが必要である。現在インドの技能レベルは日本より 20 年ほど遅れているといわれており、ハコだけを作っても人材不足で中身が伴わないという状況である。日本人の技術者派遣等により、技術レベル強化の支援をしてほしい。（特にカルナタカ州は隣接するタミル・ナド州と比較しても技術レベルが低い気がする。原因は不明。）

5) 日系企業（製造業）が抱える問題とその原因

ここでは、上記4)に記載したヒアリング結果から、現地に進出している日系製造業企業が直面している問題をまとめると共に、その問題の背景を考察する。また、問題解決に対して有効と思われる打ち手の方向性を整理した。

図表 2-35：日系製造業企業が直面する問題と原因、打ち手の方向性

プロセス	日系製造業企業が直面する問題	想定される原因	打ち手の方向性
基礎教育／技術訓練	基礎的な素養（マナー・団体行動・コミュニケーションスキル）の不足 実技力のある人材の不足 専門的（溶接・塗装・めっき）技術を持った人材の不足 理工系人材の強化が必要	（ここでは主に職業訓練校における） ・座学偏重の教育 ・カリキュラム自体の未熟さ ・資金不足から来る設備未整備 ・人材需要とマッチしていないカリキュラム内容（産学の連携不足） ・指導者不足、指導力不足 ・職業訓練と卒業後の進路の断絶	基礎教育／技術訓練の強化
採用	日本企業の知名度が低い 人材の雇用に関する（地域的な）制約	現地進出日系企業における採用活動資金、人事に精通した人的リソースの不足 ・州側の企業に対する雇用への期待 ・出身地近くでの就職を希望する社会慣習・風潮	日系企業の知名度向上による人材獲得力強化 -
育成	研修等、育成のためのコストが高い	基礎教育の不足による企業の育成コスト負担増 →基礎教育／技術訓練に起因	基礎教育／技術訓練の充実による日本企業の競争力強化と企業の育成コスト負担の軽減
活用	自由な人材（女性・契約社員）の活用を行うための制約	社会的な慣習に起因した女性による労働への抵抗感（周囲及び本人） 女性が働くための環境未整備	女性の社会進出を促進するための環境整備
リテイン	社員の頻繁な転職	・少しでもよい条件を求める風潮 ・（社員が）社内での自分のキャリアデザインを描けないこと	-

出所：調査団作成

6) 取り組むべき課題と日本政府としての打ち手の考察

本節では、上記の5)で考察した各企業が抱える課題の中から、問題解決への取り組みを図ることが日系企業による経済活動の発展に資すると考えられるものを抽出した。その結果、a) 基礎教育／技術訓練の強化、b) 自由な人材活用、c) 日系企業の知名度向上による人材獲得力向上の三点を、優先的な取り組み対象課題として設定し、それらの課題解決に向け、日本政府が直接的、間接的にとり得る支援策を検討した。

支援策の内容は、企業による自助努力では課題解決に結びつきにくい、あるいは短期的な費用対効果の観点から民間企業では取り組みにくいものであることを原則とした。また、インド中央政府または州政府による政策的な取り組みが課題解決に繋がることが期待され、その政策的な取り組みに対して、日本政府が日本の強みを活かして技術的・資金的な支援を行うことが想定されるものを優先した。

a) 基礎教育／技術訓練の強化

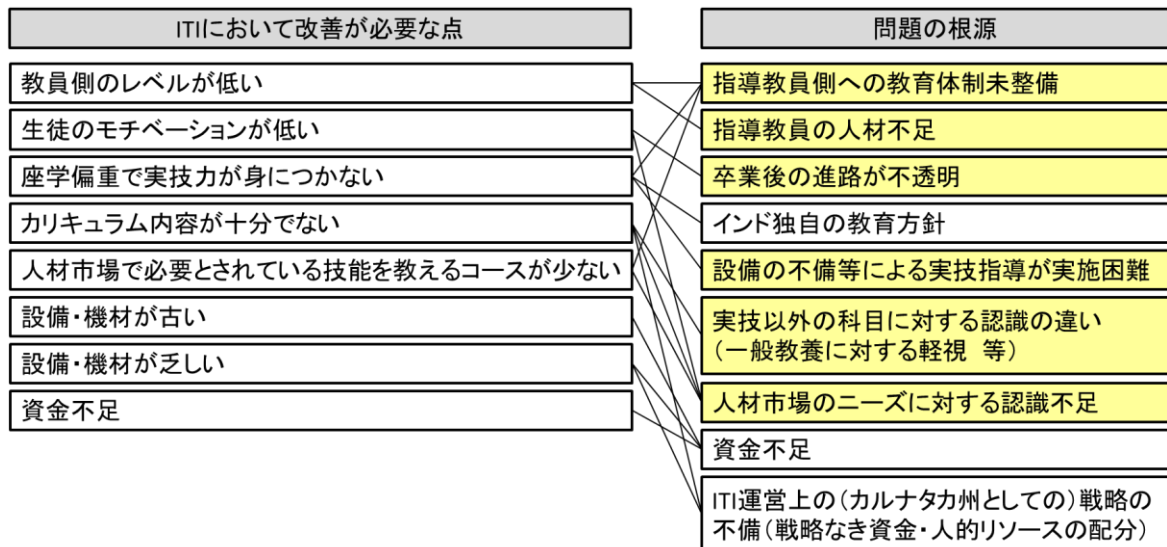
入社前の基礎教育や ITI 等での職業訓練については、多くの企業から改善の要望があった。

日系企業へのヒアリングによれば、カルナタカ州では現在、溶接、塗装、めっきといった専門技術を有する人材が極めて不足している。そのため、こうした技術を必要とする企業ではコストと時間をかけて自社内で技術人材を育成するなど、苦労を強いられている状況にある。加えて、ITI 卒業生も含め、社会人としてのマナーや団体行動、コミュニケーションのスキルといった基本的な素養が身につけていない者が多いため、ごく基礎的な部分から入社後に指導しなければならないことが企業の負担となっているという声も聞かれた。

前述のとおり、ITI を管轄する KVTSDC へのヒアリングによれば、カルナタカ州には全部で 1,500 校以上の政府系・民間 ITI がある（2014 年 12 月時点）。しかし、日系企業からの声にもあるように、これらの訓練校を卒業したからといって、十分な技術力を身につけることができているケースは少ないようである。この点に関しては、KVTSDC も「訓練校は教育レベルが低く、指導される技術レベルは非常に低い。設備も古く十分には揃っていない。生徒側の誇りややる気もあまりない。加えて、指導内容は座学偏重であるため、ITI を卒業しても実技は身につけていない場合がほとんどである」と認めている（現地調査でのヒアリング結果）。こうした現状のため、各企業では ITI の卒業生を入社後に自社内で再教育して実技を身につけさせており、そのための時間や人的リソースを割くことが企業にとっての負担となっている。

日系企業と KVTSDC へのヒアリング結果を基に、ITI の抱える改善点とそれらの背景となっている原因を以下に整理する。

図表 2-36 : ITI において改善が必要な点と問題の根源



出所：ヒアリング結果に基づき調査団作成

ここでは上述の ITI の現状をふまえ、ITI が企業から求められる魅力的な人材を育成するために必要と考えられる対応策について検討する。企業が必要としている人材の要件について、大きく「知識」、「技術力」、「マインドセット」の3つの要素に分けて、要素毎の要件を満たす人材を育成するための方策を考えた。

まず、「知識」については、企業が求める専門技能に対する幅広く、深い知識を持っていることが求められる。現状は、前述のとおり、ITI 卒業生に対しても企業は入社後に再度教育を実施しなければならない。これを解決するためには、第一に ITI で学ぶことのできる知識が企業の求めるものであること、第二にそれらの知識が適切に伝達されることが必要である。従って、ITI が取るべき方策の方向性としては、企業ニーズを反映したカリキュラムの充実や指導教員の指導力向上と考えられる。

次に、「技術力」については、座学偏重ゆえにほとんど技術力が身につかない現状を改善するため、適切な技術指導を行える指導教員の確保（或いは育成）や設備・機材の整備が有効である。

最後に、求められる人材を「マインドセット」の面から考えると、技能だけではなく、集団活動や組織に対する貢献の姿勢を育成する、技能以外のカリキュラム（例えば、一般教養や集団活動訓練）の充実や、生徒のモチベーションを上げるための卒業後のキャリア構築支援が有効であると考えられる。

図表 2-37 企業から求められる人材像と現状を改善するための方策

		企業から求められる人材像 (=ITIが育成目標とすべき人材像)		
		知識 (技能に対する十分な知識)	技術力 (業務をこなせる十分な技術力)	態度 (積極的・組織に貢献する態度)
モノ	設備	-	技術指導を行うために十分な設備の確保	-
	カリキュラム	企業からのニーズを満たすカリキュラムの構築	技術力を身につけられるカリキュラムの構築	企業からのニーズを反映したカリキュラムの構築
	その他	適切な学校運営を行うために必要な資金の確保		卒業後のキャリア構築支援
ヒト		十分な知識を持った講師陣の確保	適切な技術指導を実施できる講師陣の確保	日系企業で求められる集団活動等を理解した講師陣の育成

出所：ヒアリング結果に基づき調査団作成

カルナタカ州の経済発展を雇用創出の観点から支える存在と考えられる ITI（特に政府系）に対しては、カルナタカ州の社会・経済の発展、ひいてはインド全体の社会・経済発展を支援する日本政府として、何らかの支援を行うことが対される。

ITI が企業から求められる人材を育成するにあたり行う方策に対して、日本政府として何らかの支援を行うことが有効であると考えられる対象を図表 2-37 に黄色のハイライトで示した。これらは大きく、① 指導体制の強化、② 産学連携の強化の二つにより図ることができる。

まず、指導体制の強化については、国際協力機構（JICA）の技術協力（日本人専門家派遣）等を利用して、ITI における指導教員人材の育成を行うことが考えられる。また、専門家派遣に加えて、日本の職業訓練校の運営技術を生かして、ITI におけるカリキュラムの整備、拡大支援を実施することも一案である。

なお、実際にバンガロールにおいて、技術支援を行っている他国の事例もある。例えば、フランスはカルナタカ州雇用訓練局とのパートナーシップのもと、Institute of Electricity and Energy Management (IEEM)³⁰を2013年に設立し、技術教育者を訓練することを初期的な目的とし、電力分野における職業訓練の中心的存在になることを目指している。また、ドイツ国際協力公社（GIZ）³¹はカルナタカ州において ITI の技術力強化プロジェクトを行っている³²。

次に、産学連携の強化について考える。指導教員側が、企業側が求めるニーズを正確に理解し、学生の育成に反映させるため、例えば、海外産業人材育成協会（HIDA）のスキームを利用して、日本に ITI の指導教員を招聘し一定期間研修を行うことなども一案である。或いは、カルナタカ州と現地に進出している日系企業の協力のもと、

³⁰ <http://www.ieem.co.in/>

³¹ <http://tvet-gizis.in/>

³² <http://tvet-gizis.in/projects/ongoing-projects/karnataka/upgradation-and-modernisation-of-industrial-technical-institutes-itis>

ITIの指導教員や生徒が、一定期間企業内でインターンする制度や、ITIの卒業生が現役学生に対して勤務先の紹介を行う機会を設けるなど、産学の連携による卒業後の進路構築支援が、生徒自身のモチベーションアップとそれを通じた技術力向上につながると考えられる。

b) 日系企業の知名度向上による人材獲得力強化

現地ヒアリングにおいて、現地における日系企業に対する認知度の低さが、良い人材の確保への障壁の一つになっている部分があるとの指摘があった。他国企業や現地大手企業は現地大学等へのアプローチを積極的に行っており、一部の大手日系企業も同様である。しかし、すべての企業が採用活動にそこまでの人的・資金的なリソースを割くことができないのが現状である。特に、人的なリソースについていうと、製造業の海外駐在員の多くが国内では人事業務は未経験である者であり、人材の採用に不慣れである。

こうした企業への支援策として、例えば、カルナタカ州や人材派遣会社の協力の下、現地での新卒／中途採用者向けの日系企業合同就職セミナーを開催してはどうか。参加者側から見れば、多くの日系企業が一堂に会しているために効率よく就職活動ができるうえ、多くの日本企業について知ることによって日系企業全体に対する興味関心も増すであろう。一方、日系企業から見れば、新卒に関しては大学側への個別アプローチの手間が省けると共に、様々な人材に一度に会うことのできるチャンスとなる。加えて、企業紹介ブースも設けて教授陣等の大学関係者も受け入れることで、共同研究等へ向けた出会いの一步となりうると考えられる。

12月に行った現地ヒアリングでは、現地の大学も訪問し、学生へのインタビューも実施した。このインタビューの中では学生から「日系企業への興味はあるがあまり知らない」、「日系企業は（インド人が働くには）風土が合わない」と噂に聞く」などの声があったことも、上記提案を考えた契機となっている。

c) 自由な人材活用に向けた取り組み

本調査において「人材活用」に関するキーワードの一つとなったのが、女性の活用である。

日本など先進国において、人口減少の観点から女性を含む多様な人材の活用が叫ばれて久しい。インドにおける日系企業の経済活動の発展という観点からも、長期的視点に立ってみれば、男性と同じく優秀な女性人材の育成・活用を図ることが好影響を与えることは明らかである。インドの経済発展や日系企業のインドを拠点とした海外事業の拡大に伴い、インドに進出する企業の多くが生産量を増大している。こうした環境下、今回のヒアリングにおいても、拡大する生産工程の中で特に女性が得意とする分野、例えば検品等のプロセスにおいて女性ならではの細やかさを活用していきたいという声が聞かれた。

一方で、製造業の発展を通じた州の経済の成長を目指すカルナタカ州から見ても、雇用機会増加の観点、および多様な人材の活用という観点から、女性が活躍できる場を創出することは重要な課題の一つであろう。

女性の力の効果的な活用が、カルナタカ州と現地で経済活動を行う日系企業の両者から見て共通の課題である一方で、実際に女性が働くに際しては、更なる環境の整備が必要である。また、インドにおける社会的、慣習的な面から見れば、特に農村部では女性が家の外で働くことに対して依然として抵抗感が強いことも容易に想像できる。

環境面の整備という観点では、例えば労働時間については、中央政府の法律“The Factories Act, 1948”において、工場における女性の労働時間は午前6時から午後7時までの間に限定すると記載されている。この規定については州が Gazette により独自に時間を変更することができるが、その場合においても午後10時から午前5時の間の労働は含まないこととされている³³。カルナタカ州の場合、“Karnataka Factories Rules, 1969”により、この規定を15業種に限っては午後10時まで延長することを許可しているが、勤務時間を延長する場合、企業は女性従業員を自宅まで送り届けるための無料の交通手段を提供することが求められている。こうした労働時間の制限や福利厚生面での労働者に対するサポートが、企業が女性を雇用する際の障壁や負担になっている面がある。

現地進出日系企業側からは、インド社会における女性を取り巻く現状に理解を示しつつも、経済活動における女性の更なる活躍を期待し、こうした規定の緩和を望む声がある。法規制の緩和については現在のインドにおける社会的風潮や女性自身の意識から考えれば短期間での急激な変更は難しそうである。一方で、今後ますます日系企業による現地進出が進むことが予想される中、今後を見据えて日本政府として長期的に取り組む支援策としては、例えば職業訓練校における女性への教育体制整備支援や工業団地における女性の労働に対するサポート（例：託児所の設置に対する補助金拠出など）が考えられる。「日本企業は働きやすい」、「日本企業で働くことは魅力的である」というイメージを女性たちが抱ける環境を整備することで、長期的に見れば現在は働いていない女性たちの取り込み、すなわち労働力の増加にもつながると共に、カルナタカ州における製造業の振興にも貢献することができるのではないかと。

³³ <http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kaigai/13/dl/03.pdf>
http://www.delhi.gov.in/wps/wcm/connect/doi_labour/Labour/Home/Acts+Implemented/Details+of+the+Acts+Implemented/The+Factories+Act%2C+1948/Chapter+6.

7) IT 関連企業における人材活用の状況

前述のとおり、本調査では日系製造業企業へのヒアリングとあわせて IT 関連企業に対してもその人材活用の現状についてヒアリングを実施した。

調査団は当初、国内での事前調査により、バンガロールに進出している IT 関連企業は、欧米企業に比して、優秀な人材を採用する上で困難に直面しているのではないか、との仮説を持っていた。インド工科大学をはじめとする優秀な大学の卒業生を採用するにあたり、日系企業が何らかの原因で欧米企業に競り負けているのではないかと、この仮説である。

しかし、調査の結果、仮説とは異なる実態が明らかになった。現状、開発の上流工程からインドで行っている外資企業と比べ、多くの日本企業はインドをオフショア先としてしか認識していない。そのため、研究開発などの上流工程を担う人材確保に課題を抱えるレベルに至っていないのが現状である。

a) 日系 IT 企業へのヒアリング結果まとめ

以下に、事前調査および現地でのヒアリング結果から抜粋した日系 IT 企業のコメントを整理する。

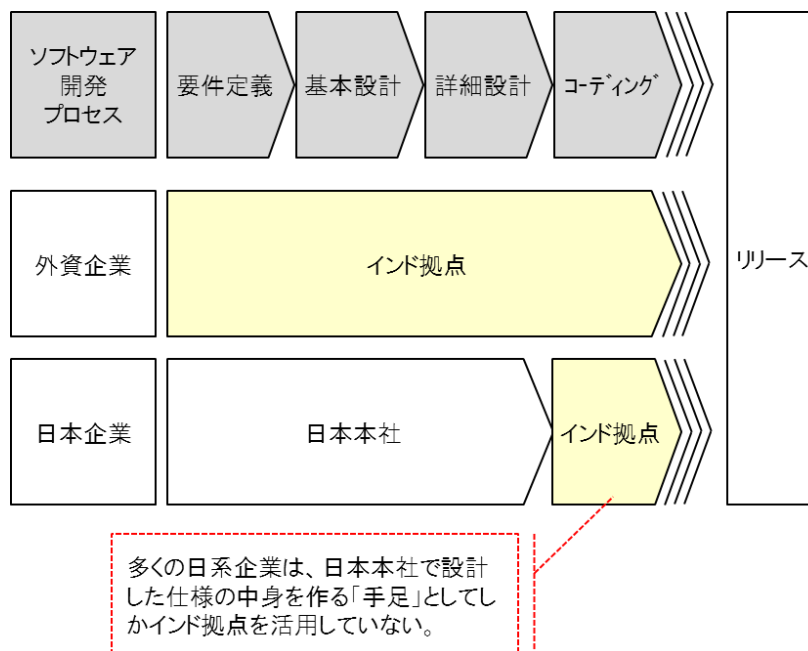
- 日本企業は、外資系企業が既に進めているインドの高度スキル人材の活用方法やその可能性に早く気づいて、インドの拠点活用を自社の事業戦略に取り込むべき。上流工程を担える高度人材の確保は企業活動を行ううえで対処すべき当たり前の課題であるが、インドを上流工程の拠点として活用しようとは考えていない日本企業は、その課題に直面すらしていないのが実情である。日本以外の外資（欧米・中国・韓国）企業は、研究開発を担う拠点の整備を進めている。
（中略）近年、外資企業はインドの IT 人材の優秀さに着目して、より現地上流工程拠点の開発投資を進めている。
- グーグル等、インドから欧米にわたり大手企業の幹部になる例が最近では複数ある。その為、現地の優秀なインド人からすると欧米企業がより魅力的に見える。しかし、日本企業の場合はインドを本社のサポート拠点として見ているので、インド人から見ると（欧米企業の場合のように）自分のキャリアパスを描けないのではないかと。
- 日系 IT 企業の主要な課題は、現地人材の獲得・育成・リテインの為に施策が不足していることよりも、本社関係者が外資系企業によるインドの高度人材の活用状況を理解しておらず、単なる製造コスト低減の為にオフショア先としてしか認識していないことである。
- IIT 卒業の優秀な人材は、かつては米国に渡るケースが多かったが、近年はその傾向に変化が生じている。背景には、インドでも R&D などのチャレンジングな仕事ができるようになったことがある。

- ・ 日本本社は、研究開発まで海外で行ってしまうのは嫌がる。知的財産が海外に出ることを嫌う体質が会社にあることが主な要因。

b) 日系企業と外資企業のインド活用方法の違い

前項でも触れたように、現状では多くの日本企業は国内（日本）で設計した仕様の中身をつくる、いわば手足としてしかインドを認識していないため、研究開発などの上流工程をインドで行っているケースは極めて少ない。よって上流工程を担う人材確保に課題を抱えるレベルには至っていないのが現状である。一方、外資企業の中には現地に開発拠点を設け、上流工程から現地で行っているケースも多い。こうした現状を踏まえ、現地に進出している日系 IT 関連企業からは、外資系企業が既に進めているインドの高度スキル人材の活用方法やその可能性に早く気づき、インドの拠点活用を自社の事業戦略に取り込むべきだとの声が聞かれた。

図表 2-38 日系企業と外資企業のインド活用方法の違い



出所：日系企業へのヒアリングを基に調査団作成

c) バンガロールにおける昨今の動き

こうした状況を受け、バンガロールに進出する日系 IT 関連企業は、2014 年 4 月より、NASSCOM³⁴ 内に Japan Council を立ち上げた。会長を務める Sony India Software Centre Private Ltd.の武鍬氏によれば、Japan Council には現地に進出している日系 IT 関連企業 11～12 社が参加し、日本企業間のネットワーキングと外資企業を訪問しての事業戦略の勉強会を実施している。

³⁴ National Association of Software and Services Companies：在インドの主要な IT 関連業界が加盟する業界団体。

(7) まとめ

1) 調査結果概要

カルナタカ州政府は、2014年10月に公表した「Karnataka Industrial Policy 2014-2019」を着実に実行することにより、製造業企業の誘致を促進していく考えである。新しい産業振興政策では、その具体的な数値目標として、州の全GDPに占める製造業の割合を現行の16.87%から20%に引き上げること、新たに150万人の雇用を創出することを掲げている。

その目標を実現するためには、製造業企業の新規進出あるいは既にカルナタカ州に進出している企業による生産拡大が必要であるが、この阻害要因として、制度の予見可能性の低さ、脆弱なインフラ、量的・質的に十分ではない人材といった問題が企業関係者から指摘されている。

我が国には、州政府による投資環境整備を技術的・資金的に支援し、州の経済発展に寄与することが期待されている。また、ひいては、これから現地に進出しようとしている日本企業および既に進出している日本企業の拠点整備をサポートすることが期待されている。

2) 我が国政府の支援の方向性

我が国政府が州政府を支援するに際しては、企業による自社拠点の活用のあり方をふまえることが必要である。何故なら、図表2-39に整理しているとおり、拠点活用のあり方に応じて、解決されるべき課題の内容、すなわち我が国政府が支援すべき課題解決の内容が異なるためである。

図表 2-39 拠点活用のあり方に応じた製造業振興における課題

	短期	中期	長期
拠点活用のあり方	生産拠点 (主に組み立て等)	生産・設計拠点	研究・開発拠点
制度	行政手続きの改善 情報開示の改善	税制等優遇措置拡充 関税障壁排除 等	知的財産権保護
インフラ	インフラ整備 (量の改善)	インフラ整備 (質の改善)	インフラ整備 (先端技術の導入)
人材	ワーカーの育成	理工系高度人材育成	先端技術者確保

出所：調査団作成

a) 短期的な支援の方向性

現時点、多くの日系企業は、同州に製造拠点（主に下流工程）を設置するのに留まっている。この段階で州政府による企業誘致に際して課題となるのは、制度面では、ワンストップサービスの充実、投資許認可等に係る行政手続きの改善、正確な行政情報の積極的な開示などである。また、道路・電力・水といったインフラの量的な充実も課題である。これらは実際に、JCCIB から州政府対して提出された建議書でも取り上げられている。また、人材面では、企業は製造ラインに配置するワーカーを可能な限り廉価に採用、育成したいと考えるため、前述したとおり、州政府による職業訓練の強化なども課題となる。

州政府は、これらの企業ニーズに応えることにより、新規の企業誘致や既存企業の生産拡大を促進することが可能となるが、我が国としては、現在案件化が図られている JICA のカルナタカ州投資促進プログラムや技術協力等の支援ツールを用いて、州政府を技術的・資金的に支援し、州政府による着実かつ迅速な実行を支えていくことが期待される。

b) 中期的な支援の方向性

企業がカルナタカ州における生産拡大を進めるこの段階になると、新たな課題として、制度面では税制等の優遇制度の充実、関税障壁の排除等が課題となる。企業としては、原料や部品をより廉価に調達し、また最終的な企業利益をより多く確保したいためである。これには、我が国は東南アジア諸国で進めている法整備支援等の分野で貢献が可能であると考えられる。また、人材面では、研究開発と生産をつなぐ生産技術を下支えする理工系人材の裾野拡大が課題となる。本調査におけるヒアリングにおいても、インド工科大学（IIT）を卒業するような一部の優秀な人材を除くとカルナタカ州の理工系人材の層は薄いという指摘が多く聞かれた。理工系人材の育成においても、我が国は技術協力や有償資金協力（円借款）を通じた開発途上国の工学系大学の整備支援における経験を有している。他方で、インフラ面については、この段階では量的充実から質的充実が求められるが、原則として、州政府が税収を基にした自助努力により整備を図っていくことが期待される。

c) 長期的な支援の方向性

州政府は、「研究・開発拠点」としての州の活用を企業に期待している。しかし、州政府の側には、それを促進するための具体的なプランはなく、また、日系企業側にも、そのニーズがあまり認められないのが現状である。ただし、欧米や韓国等の企業は、所謂 IT 関連企業だけではなく、従来は製造業として区分されていたような企業も、IT 産業のハブとしてのバンガロールに研究・開発拠点を設置し、インドの高度な IT 人材を自社の研究開発や設計に活用し始めている。こうした動きはあまり日本では知られておらず、本調査で面談した一部の日本人駐在員からは、日本が世界の動きに取り残されかねないとする懸念が示された。また、日本人駐在員からは、我が国政府から何らかの支援を得て、日本に対して「インドで起きている

こと、インドの高度 IT 人材を活用してできること」を情報発信したいとの希望が寄せられた。日本企業によるカルナタカ州の新たな拠点整備のあり方を模索するきっかけとして、例えば、現地日本人駐在員等の協力を得て、日本の本社向けセミナーの開催やミッション派遣等を企画するもの一案と考えられる。

第2章：参 考

【タミル・ナド州投資促進プログラム】

タミル・ナド州チェンナイ周辺に立地する日系企業の事業環境整備に貢献している JICA のタミル・ナド州投資促進プログラム (TNIPP) について概観する。現在、案形の形成が進められているカルナタカ州投資促進プログラム (KIPP) は、TNIPP を参考としてカルナタカ州への横展開が検討されているものである。

a) TNIPP の内容

ア) TNIPP の概要

TNIPP は、JICA の有償資金協力 (円借款) のうち、ノンプロジェクト型の開発政策借款に位置づけられる。開発政策借款は、政策改善と制度全般の改革を目指している開発途上国を支援するための資金支援スキームである。相手国政府により改革の方向性に沿った具体的な施策が実行されたことを JICA が確認できることを条件として、円借款が供与される。TNIPP は、タミル・ナド州に立地している日系企業からの要請を受けて、タミル・ナド州が投資環境の改善を図ることを目的として形成された。その概要は下表のとおりである。

図表 参-1 TNIPP の概要

借款契約調印日	2013 年 11 月 12 日
貸付承諾金額	13,000 百万円
借入人	インド大統領
事業の目的	タミル・ナド州政府において、投資を促進する政策・制度の改善を促すと共に、主に道路、電力、上下水道等のインフラ整備の早期実施を促進することで、同州投資環境の整備を図り、もって同州に対する海外直接投資の増加を図るもの。
事業概要	タミル・ナド州が定める「Vision Tamil Nadu 2023」に掲げられている政策方針のうち、主に以下の事項について、2012～2014 年度の各年度に達成すべき政策アクションを「政策マトリクス」として整理し、本借款の各トランシェに結び付けて、その達成を同州政府と JICA の双方でモニタリングを行うことで同マトリクスの達成を促進する。 ① 投資環境整備に資する政策・制度・手続きの改善 ② 道路、電力、上下水道等のインフラ整備への取組み

出所：JICA 事業事前評価表を基に調査団作成

イ) TNIPP における政策マトリクス

TNIPP において、タミル・ナド州政府が取り組んでいる政策の内容・目標は、下表のとおりである。

図表 参-2 TNIPP の政策マトリクスの概要

政策	目標	主要政策アクション
インフラプロジェクトの調整と優先順位づけ	・関連規制部局の次官が委員となるタミル・ナド州インフラ開発委員会 (TNIDB) がプロジェクトの優先順位づけと部局間調整を行い、プロジェクト実施を加速する。	・TNIDB の設立を定める州法が成立する。
	・小規模インフラプロジェクト特別委員会を設立し、委員会が特定した優先度の高いインフラ整備に対して優先的に予算を措置すると共に、遅延が生じないよう同委員会が適切に進捗管理を行う。	・優先小規模インフラプロジェクトが進捗管理表に沿って実施促進される。
投資促進プロセス	・投資申請プロセス、関連規制やその運用について包括的な見直しを行う Business Process Reengineering (BPR) 調査を通して、投資申請プロセスの改善を行う。	・BPR 調査の提言に基づいたアクションプランが策定される。
投資家のためのシステム統合	・投資家向けのトラッキングシステムにより投資申請プロセスの透明性を高め、投資家の満足度向上につなげる。	・関係部局と必要な協議を行った上でトラッキングシステムの仕様が起案される。
中小企業向けビジネス環境整備	・中小零細企業の投資課題に係る調査結果に基づいて商工業総局 の機能が中小零細企業のシングルウィンドウとして強化される。	・中小零細企業の投資課題に係る総合調査が実施される。
	・中小零細企業がオンラインで利用できる投資ガイドや投資システムが構築され、中小企業の投資手続きの負担が軽減される。 ・海外の中小零細企業投資家のための情報提供やワークショップが行われる。	・中小零細企業向けの投資ガイドブックがオンライン上で公開される。
人的資源開発	・包括的な技能開発アクションプランが実施され、投資家の労働力需要への対応に貢献する。	・タミル・ナド州技能開発の総合的な長期アクションプランが発表される。
Land Pooling 制度	・地主に対して州道小規模港湾局が購入した土地による補償を実施できるようになり、Land Pooling 制度の活用によりインフラ開発が加速される。	・タミル・ナド州道路法改正が最終承認される。
マスタープラン策定／土地用途変更	・土地計画マスタープランを新たに策定し、適切に工業用地を定めることで用途変更が短縮され工業投資が容易になる。	・フェーズⅠのマスタープランが完成し、官報にて公開される。

出所：JICA 事業事前評価表

ウ) TNIPP のモニタリング体制

TNIPP では、タミル・ナド州政府の各担当部局が取り組むべき各政策アクションの進捗状況を、州の財務局次官（Principal Secretary）を委員長とし、各関係部局の次官（Secretary）を委員とする計画モニタリング委員会（Program Monitoring Committee）が原則四半期に一回の頻度で確認し、その結果が JICA に報告されている。また、JICA は専門家を派遣し、委員会開催のための情報収集等を支援する共に、政策アクションならびにサブプロジェクトの実行を促進している。

a) チェンナイ日本商工会の建議内容

前述のとおり、TNIPP はタミル・ナド州に立地している本邦企業を含む海外投資家からの投資環境の改善要請をふまえて形成された。ここでは、タミル・ナド州に拠点を置く日系企業から構成されるチェンナイ日本人商工会（JCCIC）が州政府に対して提出した投資環境の改善要請について整理する。

ア) 建議書の概要

JCCIC では、5つの委員会（道路・港湾インフラ促進、電力、工業団地、中小企業進出支援、生活環境改善）を組織し、2011 年以降、毎年、各委員会が担当分野に関係する投資環境の改善要請を建議書としてタミル・ナド州政府に提出している。

図表 参-3 JCCIC 各委員会からの建議書提出状況

	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度
道路・港湾インフラ促進委員会	○	○	○	○
電力委員会	○	○	○	○
工業団地委員会	○	○	○	○
中小企業進出支援委員会	○	○	×	×
生活環境改善委員会（注）	○	○	×	×

【凡例：○-提出あり、×-提出なし】

（注）タウンシップ委員会と直行便誘致委員会が 2012 年度に統合。

出所：JETRO 通商弘報等に基づき調査団作成

イ) 各委員会の建議内容と州政府の対応状況

各委員会から提出された建議内容と州政府の対応状況について、以降に整理する。

図表 参-4 各委員会の建議内容と州政府の対応状況（2014年11月時点）

【道路】

建議内容
・2011年度以降、エンノール港へのアクセス道路の整備（重量物の運搬に耐え得る橋の整備を含む）、チェンナイ外縁道路の整備、オラダガム工業団地周辺の渋滞緩和（特に州道57号線）、チェンナイ・バンガロール間的高速道路整備を要請している。 ・2014年度の建議書では、以下のとおり要請している。 ➢ <u>エンノール港へのアクセス道路の整備</u>：期限内の完工 ➢ <u>チェンナイ外縁道路等の整備</u>：ペリフェラルロード（エンノール港からチェンナイ市中心地を迂回しオラダガム工業団地等に接する外縁道路）とアウターリングロード（エンノール港から市中心地を迂回して市南部にアクセスする道路）の早期完工。 ➢ <u>オラダガム工業団地周辺の渋滞緩和</u>：州道57号線について、州政府が提示した期限内（2014年9月内）に完工していない旨を指摘。
州政府の対応状況
・<u>エンノール港へのアクセス道路の整備</u>：JCCICと州政府工業省、道路関係部局での協議を約束。 ・<u>チェンナイ外縁道路の整備</u>：JCCICに対して、ペリフェラルロードについては事業可能性調査（F/S）を実施中であり、アウターリングロードについては南側の第1期工事を完了、北側の第2期工事については、（2014年11月から）30ヶ月以内に完工予定と説明。 ・<u>オラダガム工業団地周辺の渋滞緩和</u>：JCCICに対して、2015年3月までの完工を目指す旨を回答。

【港湾】

建議内容
・2011年度以降、エンノール港の設備増強（車両積出バース建設、大型貨物取扱いクレーンの設置）、船舶着岸量の引き下げ、車両専用駐車場の建設を要請している。 ・2014年度は、これらに加えて、通関業務の改善、外国人作業員の港湾出入りの円滑化について要請している。 ➢ <u>通関業務の改善</u>：エンノール港における通関手続きの遅延による物流の滞留について、JCCICはその要因を税関職員の能力不足（規則変更が周知徹底されていないことにより職員の知識が不足）、通関担当官の数の不足にあるものと分析。通関手続き関連規則の税関職員への周知徹底と通関担当官の増員等を要請。 ➢ <u>外国人作業員の港湾出入りの円滑化</u>：日本人を含む外国人作業員の港湾出入り円滑化の観点から、出入りの都度取得申請の必要な現行制度に代えて、最低でも1年間程度有効な入場許可証（マルチエントリーパス）の発行を要請。

州政府の対応状況

- ・ 通関業務の改善：JCCIC に対して、道路・港湾インフラ促進委員会と税関など関係機関との協議の場の設定を提案。
- ・ 外国人作業員の港湾出入りの円滑化：インド中央政府の所管事項であるため、州政府として中央政府に対して申し入れはするものの、JCCIC からの働きかけも重要であると回答。

【電力】

建議内容

- ・ 2011 年度以降、発電所新設のための既存計画の着実な推進と新規計画の策定、現有の電力関連設備の保全や老朽化設備の補修、停電の事前通知の早期化等について要請している。
- ・ 2014 年度は、以下のとおり要請している：
 - 発電所新設計画の進捗情報の開示：新規発電所の運開が繰り返し順延されていることをふまえて、発電所建設計画とその進捗状況を定期的に JCCIC に開示するように要請。
 - 電力供給制限措置の早期解除：タミル・ナド州で行われている電力供給制限措置の早期解除を要請。
 - 日系企業と州政府電力当局の個別会議の設置：日系企業が直面している突発停電などに関する個別問題の解決のための会議体の設置を要請。

州政府の対応状況

- ・ 新規発電所の新設：JCCIC に対して、電力委員会と州政府電力関連部局との会合を早期に開催し、情報提供を行うことを約束。
- ・ 電力供給制限措置の早期解除：予定している発電所の建設等が計画どおりに進捗すれば、2015 年 4 月には同措置が解除される見込みである旨を回答。
- ・ 日系企業と州政府電力当局の個別会議の設置：会議体の設置を了承。

【工業団地】

建議内容

- ・ 2011 年度以降、ワンストップサービスの提供、工業団地の開発計画に係る最新情報の開示、工業団地のインフラ（上下水道・排水・電力供給等）の整備、レンタル工場の充実、日系企業が開発する 2 つの工業団地（チェンナイ総合工業団地、双日・マザーソン工業団地）の開発推進への支援等を要請している。
- ・ 2014 年度は、以下のとおり要請している。
 - 工業団地空き状況や価格情報の開示：州政府当局のウェブサイトで開示されていない空き状況や価格情報の開示を要請。なお、工業団地に係る一般情報（位置・面積・最寄りの公共交通機関等）は既に開示されている。
 - 日系企業が開発する 2 つの工業団地に対する支援：水・電気などのインフラ整備に

必要な州政府との調整に時間を要していることなどから、州政府による推進を要請。 ➤ <u>世界標準の工業団地開発を目標とする研究会の立ち上げ</u> ：州政府系工業団地のインフラを改善していくために、日本やASEAN 諸国等における世界標準的な工業団地について研究するための日印間の研究会開催を提案。
州政府の対応状況
・ <u>工業団地空き状況や価格情報の開示</u> ：ウェブサイトを改善し、現状の空き状況や価格情報を開示した（と回答）。 ・ <u>世界標準の工業団地開発を目標とする研究会の立ち上げ</u> ：州政府側は同意。

出所：JETRO 通商弘報等に基づき調査団作成

第3章 タミル・ナド州海水淡水化事業

(1) 調査実施概要

1) 調査構成

インドでは人口の急激な増加と経済発展により、住民の生活用水や産業用水の不足が深刻化している。また、日本企業をはじめとする海外企業の進出に伴い、工業用水も不足しており、企業活動に影響を及ぼし始めている地域もある。このような状況を打開するため、インド沿岸部の州を中心に海水淡水化プラントの建設が計画されており、一部はすでに稼働を始めている。本調査は、インドで深刻化する水不足解消のため、海水淡水化プラントをはじめとする上下水道施策に対し、日系企業の技術的支援を実現させることを目的に調査を実施した。内容は、インドにおける水需給の実態、海水淡水化技術の概要およびインドにおける普及状況、日系企業のインド海水淡水化事業への参画意向とその課題、などである。調査対象地域は、インドにおいても特に海水淡水化分野での先進地であるタミル・ナド州およびチェンナイ都市圏とした。併せて本調査においては、海水淡水化を含む上下水道分野における本邦企業の技術や実績等をインド側関係者に紹介することを主たる目的としたワークショップを実施した。

2) 調査手法

a) 文献調査

インドにおける水需給の概況、中央政府およびタミル・ナド州政府の政策、役割、今後の水供給事業の計画・構想を把握するため、各種資料、WEB等による文献調査を行った。

b) インタビュー調査

インド海水淡水化事業への参画意向および課題など、本邦企業のインタビュー調査については、面談による聞き取り調査を実施した。

また、チェンナイ都市圏における今後の海水淡水化事業の計画等の詳細については、チェンナイ都市圏における上下水道供給の実施機関である、チェンナイ都市圏上下水道公社へ訪問し、聞き取り調査を実施した。

c) ローカルコンサルタントへの再委託調査

インド現地でのインタビュー対象者の選定、海水淡水化事業に関する現地情報の収集等については、インドのローカルコンサルタントに再委託し情報収集を行った。再委託調査の概要を以下に記す。

再委託先：JCSS

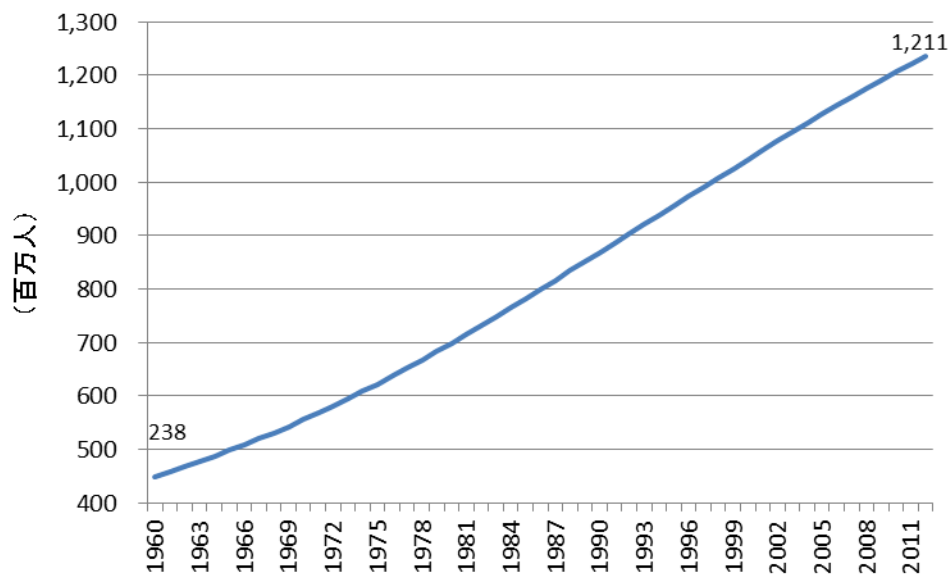
委託内容：現地インタビュー調査の対象者選定および面談アポイントメント取得
チェンナイ都市圏における海水淡水化事業に関する情報収集

(2) インドの水需給

1) インド全体の水事情概況

本項では、人口増加と経済成長著しいインドにおける水不足の現状について論じる。まず、下図で示すとおり、インドの人口は1960年以降増加を続けている。1960年には約2億4千万人であったのに対し、2011年には約12億1千万人に増加している。また、今後も人口が増加することが見込まれており、同時にインドの水需要は継続的に増加することが予想される。

図表 3-1 インドの人口推移

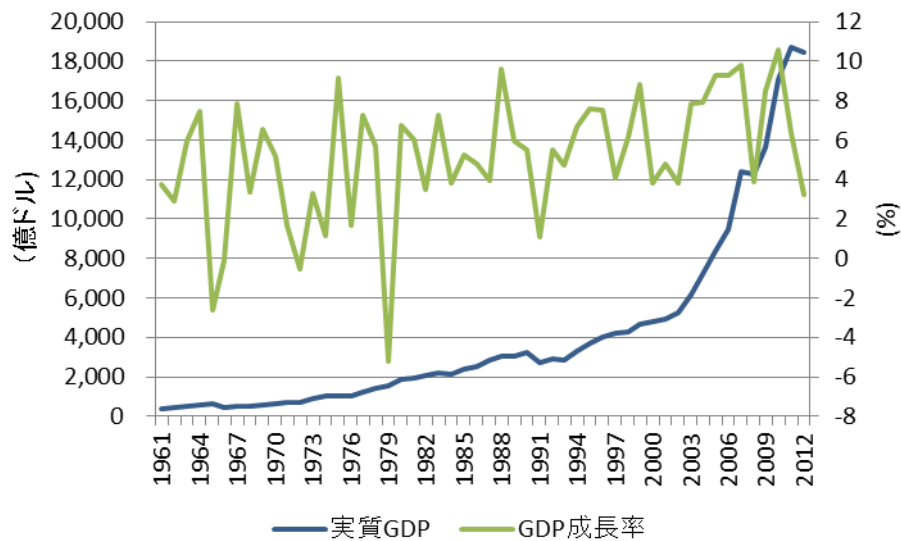


出所：Central Statistics Office (CSO)を基に調査団作成

また、インドの実質 GDP は1960年の399億ドルから2012年の1兆8,417億ドルにまで増加した。1979年にGDP成長率-5.2%を記録するが、以降インドのGDP成長率はおしなべて1.0%以上で推移している。また、2010年には、GDP成長率過去最高の10.5%を記録した。2013年現在、インドの実質 GDP は世界で10番目であるが、2050年には米国、中国とともにGDP額において世界トップクラスの経済大国となると、多くの調査機関により予測されている¹。

¹ 英国の金融機関HSBC、米国の金融機関シティグループ、英国を本社とするコンサルティングファームPwC（プライスウォーターハウスクーパース）など。

図表 3-2 インドの産業別 GDP 割合



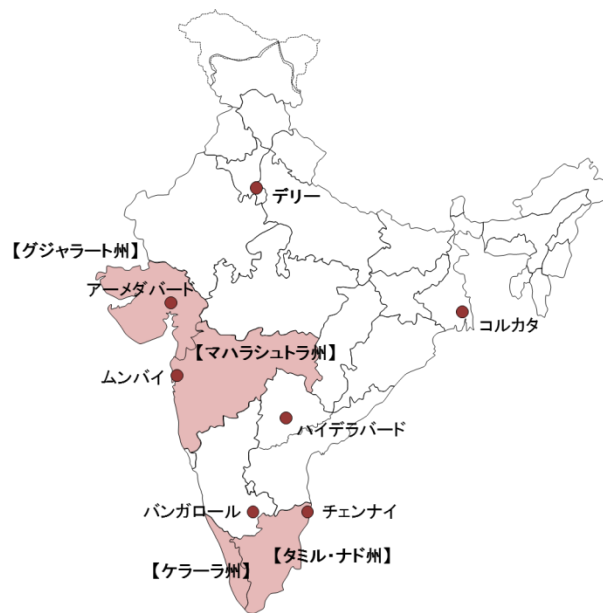
出所：The World Bank を基に調査団作成

以上の概況に加え、インドでは人口増加による農作物の増加、経済発展に伴う都市化や生活スタイルの近代化等の要因により水需要が増加しており、水の需給ギャップが発生している。また、年間降雨量が減少すると、極端な水不足に陥る地域がある。さらに、水需要が増加したため、上水を管理する仕組みや設備の不足も明らかになってきている。タミル・ナド州チェンナイ、グジャラート州、アンドラ・プラデシュ州等では、深刻な水不足に陥っていることが報道されている。

以上の状況から、インドでは、需要側をコントロールすることのみならず、水供給量そのものを増大させる設備の増強が不可欠となっている。そのため、特に沿岸部では、水不足への対応として、海水淡水化施設の建設計画が立てられている。

タミル・ナド州チェンナイでは、インド初の海水淡水化プラントが市北部の Minjur に 2010 年に建設され（容量 100 Million Liter per Day (MLD)）、次いで 2013 年に市南部の Nemmeli に 100MLD の容量の海水淡水化プラントが建設された。インド南西に位置するケララ州の水源省は 2012 年に、飲料水供給公社を設立する政府指令（government order）を発行し、PPP モデルで海水淡水化プラントの設立を目指す方針を示した。また、南西に位置するムンバイ（マハラシュトラ州）でも 2010 年に 2 つの海水淡水化施設を建設する計画が立てられた。南東に位置するアンドラ・プラデシュ州では 2014 年 7 月には、海水淡水化プラント建設計画実行に向け、関連する Feasibility Study を実施している。グジャラート州では、日立製作所及びシンガポールの Hyflux がダヘジ経済特区における水供給を目的とし、海水淡水化プラントを設立する計画である。

図表 3-3 海水淡水化プラントを建設または建設計画が存在する州²



出所：調査団作成

2) インドの水資源に関する政策・法規制

インドでは、水不足を解消するため、主に州政府や関係機関が開発計画に基づいた対策を講じている。本項では、インドの水管理体制について概況する。

水インドでは憲法によって中央、州の水政策及び管理に関する役割が規定されており、水資源は基本的に州の管轄であり、州を跨る河川の水資源のみ国家の管轄となっている。さらに、1992年の憲法改正により、州政府が地方自治体に生活、農業、産業用水の供給に関しての管理権限を委譲することが可能となった。

政策に関しても国家は水に関するおおまかな政策方針を発表するにとどまる。例えば、水資源省が発表した2012年のインド国家水政策には、水資源を取り巻く環境問題、水需給バランス、水価格の不足、メーターでの料金徴収の徹底等に関する記載があるが、具体的な数値目標には触れられていない。

3) タミル・ナド州の水資源に関する政策

タミル・ナド州では2003年に Tamil Nadu Ground Water Act, 2003 を更新し、Tamil Nadu Ground Water Authority が州の地下水に関する規制と監理を行うことを規定した。また、州の水供給に関する方針として、水質、経済的合理性を加味して、定期的な地下水の計測を実施すること、計画にない地下水開発を規制すること、河川と地下水の統合的な管理、海岸部のむやみな開発を規制することを規定した。

さらに、State Planning Commission では、2012年に第12期5カ年計画で、

² グジャラート州では、IDE Technologies がインド地場のコングロマリッド Reliance の運営する石油化学プラントに、海水淡水化施設を納入した。しかし、プラントで使用される水供給のみを行っており、地域住民や広く産業用に水供給は行っていない。

2023 年末までに、すべてのタミル・ナド州民に対して世界基準に照らして安全で、安価で、持続可能な水の供給と衛生・排水システムの完備を目指すことを発表した。

タミル・ナド州では、チェンナイ都市圏³における水供給に関しては 1987 年に設立された Chennai Metropolitan Sewerage Board (チェンナイ都市圏上下水道公社：CMWSSB)が担当している。

図表 3-4 タミル・ナド州の水資源管理に関する主な政府機関

機関名	主な役割
Tamil Nadu Public Works Department	・灌漑施設の管理と新規施設建設の計画立案 ・地下水や水管理に関するテストや研究の実施等
State Planning Commission	・タミル・ナド州の 5 ヶ年計画及び年間計画の立案 ・上記計画進捗及び開発計画のモニタリング
Municipal Administration and Water Supply Department	・水供給や暴風雨時の水はけ、廃棄物やその他インフラへの投資
Tamil Nadu Water Supply & Drainage Board	・チェンナイ都市圏以外の地域への水供給と排水処理の実施 ・タミル・ナド州の地方自治体と州・中央政府、Non-Governmental Organization (NGO)、学術機関等の折衷
Chennai Metropolitan Water Supply & Sewerage Board	・チェンナイ都市圏への水供給と排水処理の実施

出所：各機関ウェブサイトより調査団作成

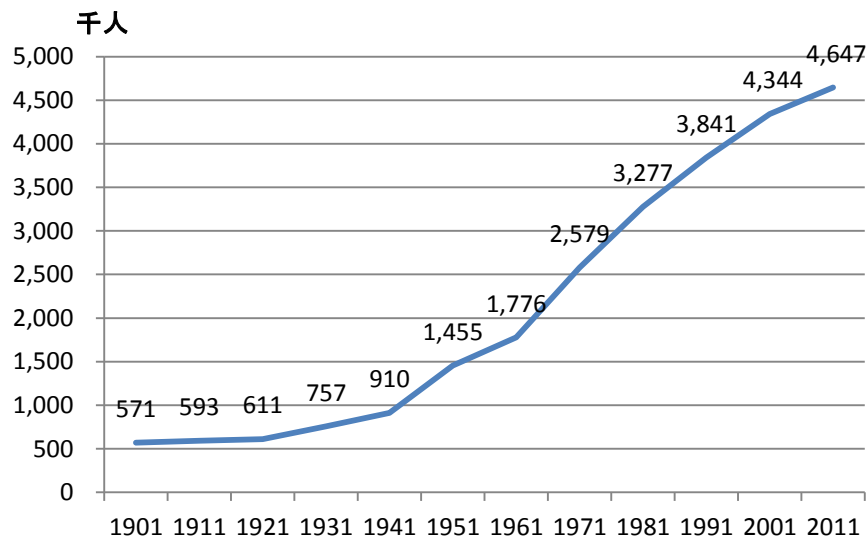
4) チェンナイの水需給

インドの中でも特にタミル・ナド州における水不足は深刻である。故に、同州では 2001 年から屋根に降り注いだ雨水をろ過してそれぞれの建物で使用するようにする Rain Water Harvesting の仕組みをすべての既存及び新規建設ビルに設置することが必須となった。州都であるチェンナイも深刻な水不足に陥っている。

タミル・ナド州の州都チェンナイでは、インド全体の傾向と同様、人口の増加と工業化が見受けられる。下図に示すとおり、チェンナイの人口は一貫して増加を続けており、1991 年から 2011 年までの 20 年間で約 20%増加している。

³ チェンナイ都市圏には、チェンナイ市と他の 16 市、20 の自治区等を含む。広さは 15.84km²。

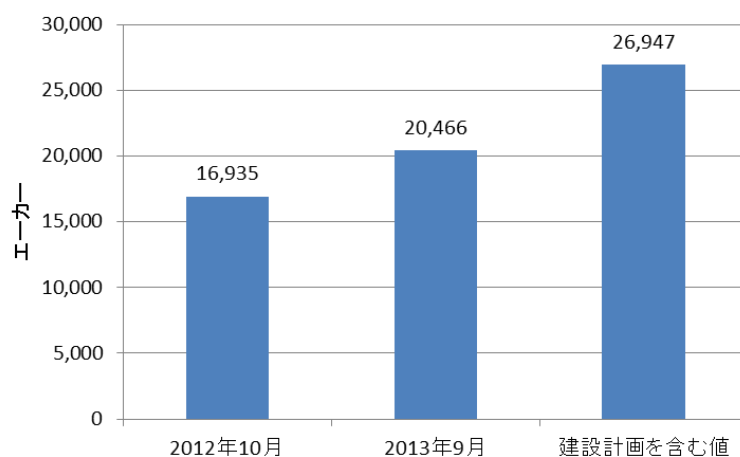
図表 3-5：チェンナイの人口推移



出所：CSO を基に調査団作成

また、チェンナイ周辺には自動車関連産業を中心とした企業の進出が進み、工業団地の規模も拡張を続けている。チェンナイ周辺の主要工業団地の規模は、2012年10月には16,935 エーカーであったが、2013年9月には20,466 エーカーまで拡張した。また、チェンナイ周辺には新規工業団地の建設計画があり、それらの計画規模を追加すると、工業団地の累積規模は26,947 エーカーとなる。

図表 3-6：チェンナイ周辺⁴の主要工業団地の規模推移

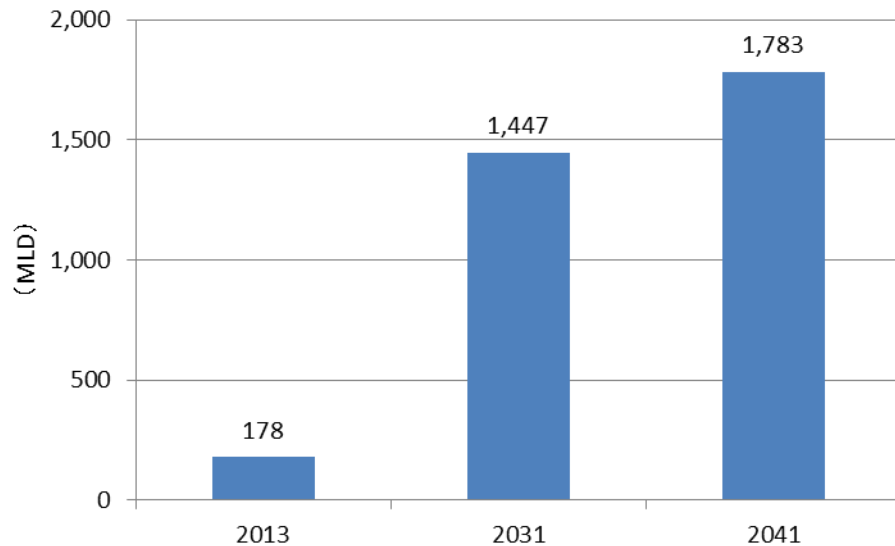


出所：日本貿易振興機構（JETRO）資料を基に調査団作成

⁴ チェンナイ市中心部から半径約60km以内の工業団地の広さについて表示。尚、図3-5はJETROの収集した日本企業が進出している主要工業団地及び今後進出が有望視されている工業団地について言及している。

2013年時点でチェンナイにおける水需給ギャップ（上水道による供給量と需要量の差）は178MLDの需要超過であるが、CMWSSBによれば、2031年には1,447MLD、2041年には1,783MLDになると予測されている。なお、2031年の水需給の予測には、後述するPerurに建設予定の世界最大級の海水淡水化プラントによる400MLDの水供給量が含まれている。

図表 3-7：チェンナイ都市圏における水需給ギャップ（予測値）



出所：CMWSSBの予測を基に調査団作成

(3) 海水淡水化プラント

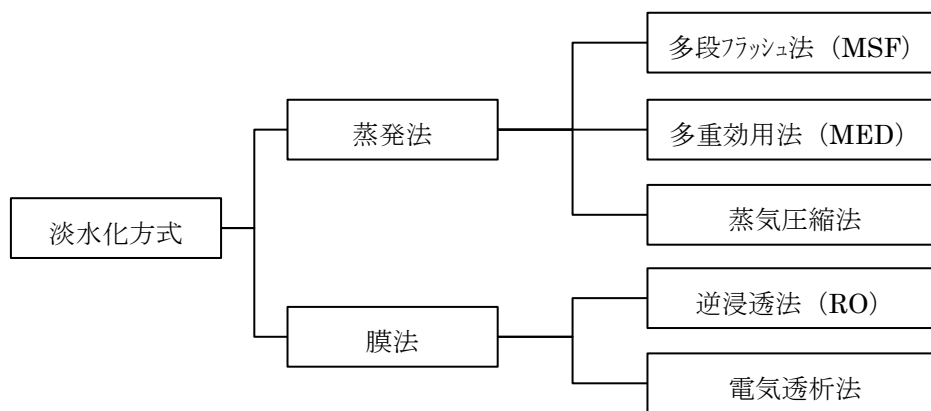
1) 淡水化技術

海水およびかん水（塩分などを含んだ陸水）を淡水にする技術は、大きく分けて蒸発法と膜法に2分される。実用化されている淡水化技術は下図のとおり整理されるが、このうち海水の淡水化に用いられている主な技術は、多段フラッシュ法（MSF）、多重効用法（MED）、逆浸透法（RO）である。

蒸発法である多段フラッシュ法と多重効用法の原理は、海水を熱により蒸発させ、再び冷却し淡水にする手法である。膜法に比べ原料水の適用範囲が広く、大量の淡水を生成できるが、熱エネルギーを大量に使用するため、エネルギーコストの高い地域では経済性に劣る。したがって、主にエネルギー原価が安い中東産油国で用いられている。

逆浸透法は、原料水（海水）に圧力を加え、逆浸透膜で塩分をろ過する手法である。汚染された海水などは前処理が必要である。塩分濃度が高いと加える圧力を高くする必要があり、また膜の目詰まりを起こしやすい。蒸発法に比べ、エネルギー消費量が小さいため、中東産油国以外の地域では主に逆浸透法が採用される。

図表 3-8：実用化されている淡水化技術

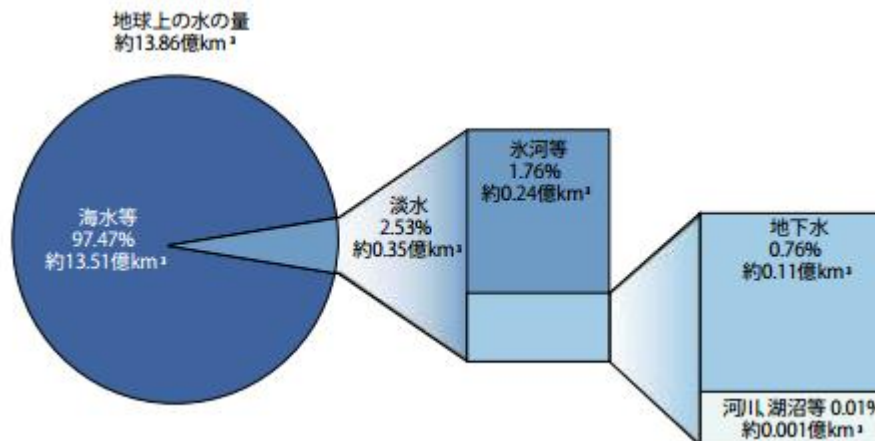


出所：調査団作成

2) 海水淡水化の需要

地球には約 14 億 km^3 の水が存在しているが、そのうち 97.47%は海水である。また、淡水の多くは氷河であり全体の 1.76%を占めている。残りは地下水が 0.76%、河川や湖沼など表流水の割合は全体の 0.01%にすぎない。

図表 3-9 : 地球上の水の量

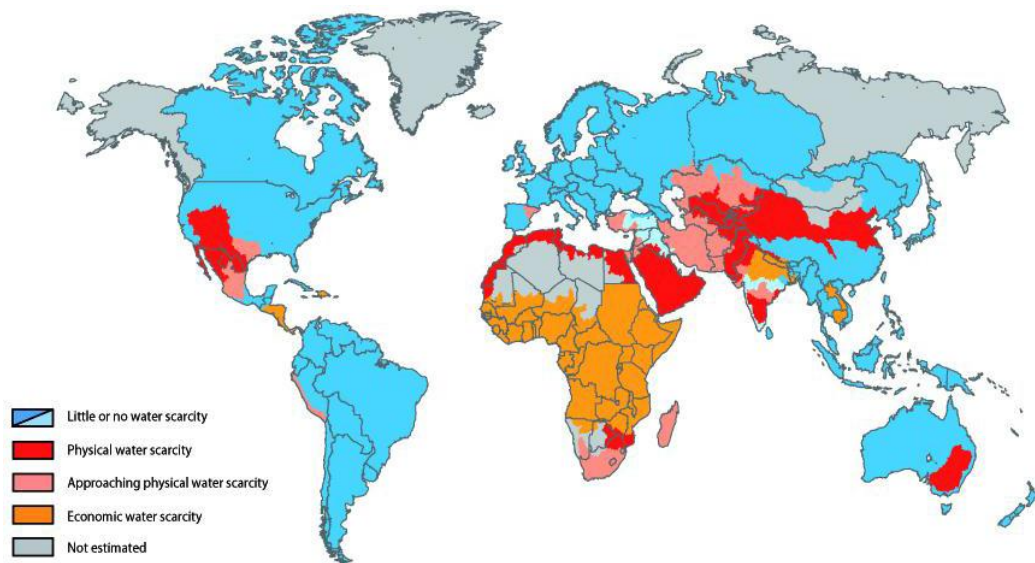


出所：国土交通省『平成26年版日本の水資源について』2014年8月

世界には、降雨量や気候、水供給システムの不備などから、深刻な水不足に陥っている地域が存在している。水は重く、長距離の輸送はコスト高になることと、人の毎日の生活に不可欠であることから、できるだけ需要地の近くで生産されることが望ましい。

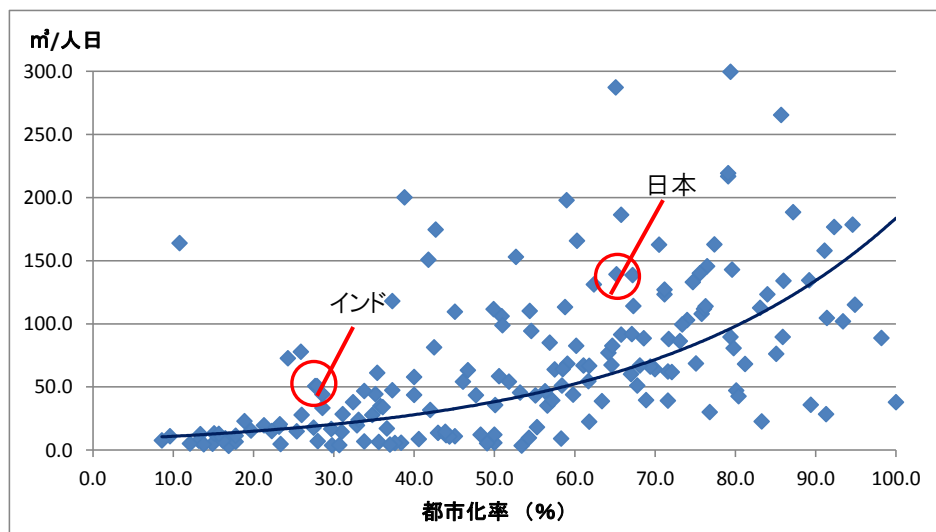
国際水管理研究所 (IWMI : International Water Management Institute) が発表した「Areas of physical and economic water scarcity」によると、降雨量や地質・地形等に起因する水不足の地域として、米国南西部、アフリカ大陸地中海沿岸地域、中東湾岸地域、中国華北地域から中央アジア、インド南部、パキスタン、オーストラリア南東部などが挙げられている。北米や欧州（離島など）、オーストラリアなどの先進国や、中東の産油国では、水不足への対策として海水淡水化による造水が行われてきた。しかし、中国、インドなどの新興国では、浄水場の増設や雨水の利用、他地域からの融通などで対応してきたが、これら新興国の経済力向上に伴い、水需給の逼迫が深刻となり、供給量の増加を実現させる抜本的な対策が必要となってきた。そのため、これら新興国の沿岸地域では、海水淡水化プラントの建設が進んでいる。中東を除くアジア地域において、2000年代に建設された大規模（容量100MLD以上）海水淡水化プラントは、中国（天津市・天津大港新泉）、インド（チェンナイ・Mijur）、シンガポール（トゥアス地区）などである。なお、これらプラントの淡水化技術は、いずれも逆浸透法（RO）が採用されている。

図表 3-10：気候および経済に起因する水不足の地域



出所：IWMI『Areas of physical and economic water scarcity』2007年

図表 3-11：都市化と水需要の関係



出所：World Resource Institute『Earth Trends』および
 世界銀行『World Development Indicators』を基に調査団作成

上記のような背景により、海水淡水化のプラント容量は1970年代から2000年代の約30年間で12倍となり、毎年11%以上の伸び（毎年2,000～3,000MLD以上）を示している⁵。

3) インドにおける海水淡水化プラント

(1) で分析したとおり、現在インドは深刻な水不足に陥っており、その対策として主に沿岸の州においては海水淡水化プラントの建設を進めている。インド

⁵ 「海水淡水化の現状と原子力利用の課題」(社)日本原子力産業協会、2006年7月より

における初の一般向け海水淡水化プラントは、2010年に稼働を開始したチェンナイ都市圏の Minjur プラント（100MLD）である。インドの民間調査機関 India Infrastructure Research によると、現在インドには工業団地向けなどの特別な用途のものを含めると、22施設の海水淡水化プラントが確認できる。そのうち一定規模（10MLD）以上のプラントを以下に示す。

図表 3-12：インドにおける主な海水淡水化プラント

所在地	容量 (MLD)	用途	稼働年	手法
Minjur タミル・ナド州	100.0	一般向け	2010	RO
Nemmeli タミル・ナド州	100.0	一般向け	2013	RO
Kattupalli Village タミル・ナド州	26.37	工場向け	2009	RO
Vallur タミル・ナド州	19.8	工場向け	不明	RO
Kudankulam タミル・ナド州	10.1	工場向け	不明	VCD※
Jamnagar グジャラート州	160.0	工場向け	1997 2005 2007	MED
Vadinar Refinery グジャラート州	16.9	工場向け	2006	MED
Mundra グジャラート州	25.2	工場向け	2010	RO
Bhavnagar グジャラート州	10.0	工場向け	不明	RO
Mumbai マハラシュトラ州	12.0	工場向け	不明	不明

※ 蒸気圧縮法（Vapor Compression Distillation）

出所：India Infrastructure Research 『Water and Wastewater 2012』を基に調査団作成

（1）の1）でも述べたとおり、インドの沿岸部の複数の州で、一般向けの海水淡水化プラントの建設が計画されている。インドの海水淡水化プラントエンジニア会社 VA Tech WABAG によれば、今後インド全域で海水淡水化プラント建設が進み、2013年から2018年の5年間で淡水化市場は年間30%以上の伸び率を示し、2018年時点での総造水量は5,350MLDに達すると予測している⁶。

4）タミル・ナド州における海水淡水化プラント

タミル・ナド州の州都チェンナイでは、2003、2004年の2年間、降雨量の減少により深刻な水不足に見舞われた。4つの貯水施設は枯渇し、水道による水供給はおよそ一年間にわたり停止した状態となった。そこで、CMWSSBは深刻な水不足の状況を打開するため、海水淡水化プラントの建設を計画するに至った⁷。これにより、タミル・ナド州では、インドにおいて初の一般向け海水淡水化プラントが

⁶ 「Indo Asian News Service」2013年4月2日記事。VA Tech WABAG 社 Managing Director Rajiv Mittal 氏へのインタビューより。

⁷ Stanford 大学 Department of Environmental Earth System Science (EESS) の調査報告『A New Approach to Water Supply in Developing Cities: Case Study of Chennai, India』などから。

建設された。

チェンナイ都市圏における、稼働中および計画中の海水淡水化プラントは下表に示すとおりである。以下、それぞれのプラントの概要について記載する。

図表 3-13：チェンナイ都市圏における一般向け海水淡水化プラント

プラント名称	容量(MLD)	事業手法	稼働年
Minjur	100	DBOOT	2010 年
Nemmeli	100	DBO	2013 年
Perur	400	未定	2022 年 (予定)
Nemmeli II	150	未定	2022 年 (予定)

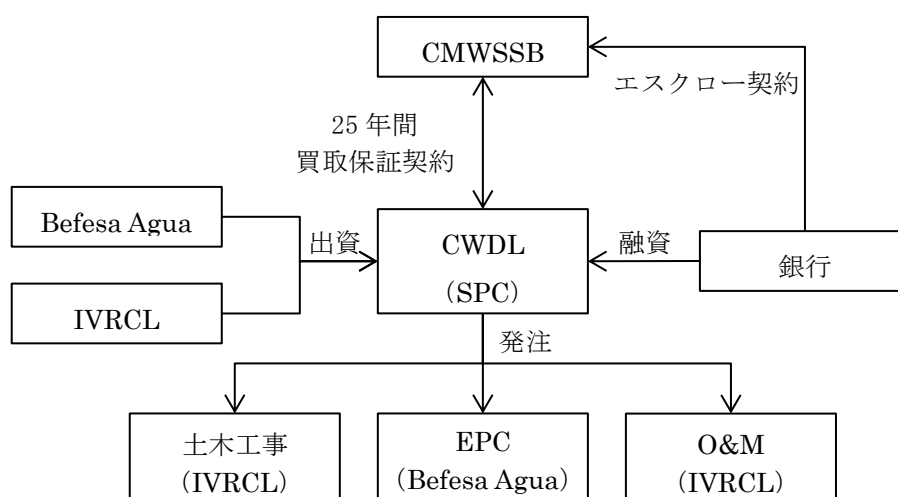
出所：公表資料を基に調査団作成

a) Minjur

チェンナイ都市圏において深刻化する水不足への対策として、2003 年にタミル・ナド州が 100MLD 規模の海水淡水化事業を計画し、CMWSSB がその実施機関となった。

本事業は、DBOOT (Design Build Own Operate and Transfer) 方式の PFI 事業として実施されることとなり、スペインのインフラ企業 Befesa Agua 社と、インドのエンジニアリング企業である IVRCL が出資して設立した、Chennai Water Desalination Limited (CWDL) が SPC (特別目的会社: Special Purpose Company) として事業を行った。

図表 3-14：Mijur プラントの事業構造



出所：国土交通省『平成24年度我が国建設企業の海外PPP事業への参画のための戦略検討業務 報告書』2013年3月を基に調査団作成

インド最大かつチェンナイでは初の海水淡水化プラントの建設を、あまり前例のない PFI スキームで実施したことや、事業期間中に州政府内での政権交代があ

ったこと、建設段階で天災（サイクロン）に見舞われたことなどから、半年程度の遅延が発生し、2010年7月に供用が開始された。

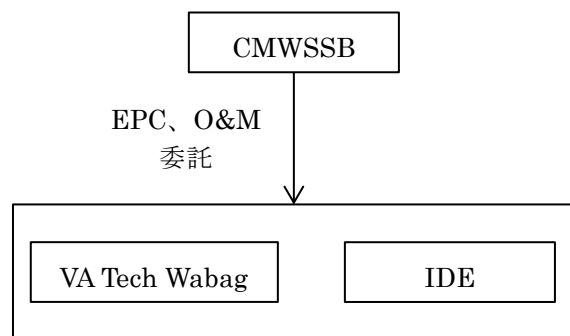
CWDL と CMWSSB の間には、25 年間の水買取保証契約が締結されており、同時に供給水量と基準水量未満の場合と、水質が基準に達しない場合には、CWDL にペナルティが課せられることとなっている。

b) Nemmeli

Minjur プラントに続き、2013 年 3 月に供用が開始された 100MLD の海水淡水化プラントである。

本事業は、Minjur と異なり DBO（Design Build Operate：施設は公共の所有で設計、建設、運営を民間事業者へ委託する事業形態）によって実施された。EPC および O&M 事業者は、イスラエルの海水淡水化事業を手がける IDE テクノロジー社と、インドにおける水事業のエンジニアリング企業である VA Tech Wabag 社の JV である。

図表 3-15：Nemmeli プラントの事業構造



出所：CMWSSB へのヒアリングおよび公表資料を元に調査団作成

c) Perur

Nemmeli プラントの北方に 2022 年からの稼働が計画されている、400MLD の供給能力をもつプラントである。2018 年からの建設開始に向け、現在事業計画書（DPR：Detailed Project Report）が作成されている。利用用途は、工業用水と生活用水であり、飲料水に適した水質を目指している。事業スキームについてはまだ決定していない。

d) Nemmeli II

Nemmeli プラントの隣に建設を予定している、150MLD 規模のプラントである。建設期間は Perur と同様、2018～2022 年である。事業スキームは Perur と同様未定である。

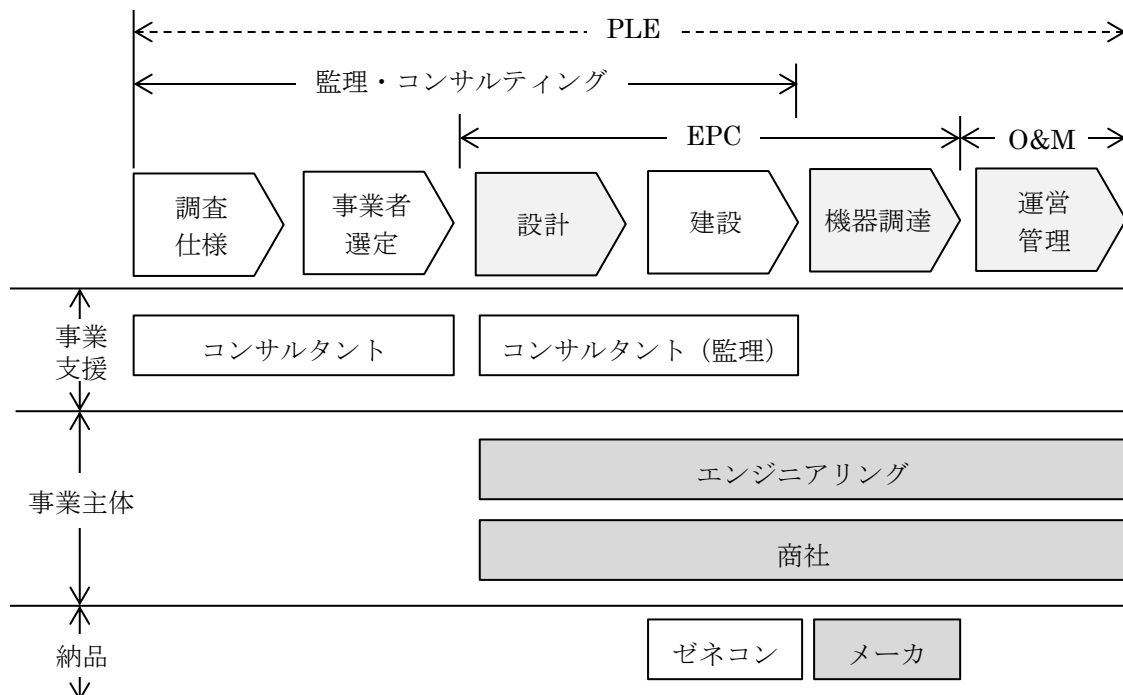
(4) 日系企業のインド海水淡水化事業への関心

1) 調査方法

インドにおける海水淡水化市場は今後ますます拡大し、プラント建設案件も増加してくることが考えられる。そこで、海水淡水化プロジェクトに関連する日本企業へのヒアリング調査を行い、今後案件化するインド海水淡水化事業への参画意向と日系企業の強み、課題について調査を行った。

調査にあたり、海水淡水化事業の事業プロセスと、事業プロセスに対応するプレーヤー（業種）の関係について整理をした。FS等の調査および仕様検討・決定に関するコンサルティング、事業者選定に関する入札支援業務、事業者決定後の施設設計および建設監理についてはコンサルタント企業が実施する。また、施設設計、建設、機器調達についてはEPC(Engineering Procurement Construction)事業という概念で、プラントエンジニアリング会社のコアビジネスとして確立している。また、日本の商社は、エンジニアリング会社やゼネコン等と連携し、EPC事業を実施している。プラントの運営については、エンジニアリング会社や商社が携わる場合が多い。また、プラント建設では建設会社（ゼネコン）が、機器の調達ではメーカーがサービスおよび製品を納品(delivery)している。なお、プロジェクトの調査から事業運営までを一貫して実施するPLE(Project Lifecycle Engineering)という概念もある。以上の分析を下図に整理する。

図表 3-16：海水淡水化事業の事業プロセスとプレーヤー



出所：調査団作成

本調査では、まず海水淡水化事業全般についての知見がある、エンジニアリング会社および商社を対象に、事業プロセスごとの日本企業の参画可能性についてヒアリング調査を行い、その後参画可能性の高い事業プロセスの企業を対象に詳しいヒアリング調査を実施することとした。その結果、エンジニアリング会社、商社、高圧ポンプメーカー、RO 膜メーカーに対しヒアリングを実施した。

2) 調査結果

下表に示す企業を対象にヒアリングを実施した。

図表 3-17：ヒアリング対象

企業種別（業種）	企業数
商社	3 社
エンジニアリング会社	3 社
高圧ポンプメーカー	3 社
RO 膜メーカー	2 社

出所：調査団作成

ヒアリング調査結果を以下に整理する。設計・入札支援・施工監理の分野では、欧米コンサルタント企業が経験、人材ともに豊富であり、現時点で日本企業が参画できる余地は少ないと判断した。

図表 3-18：ヒアリング調査結果

事業プロセス	日本企業の参画可能性	TN 州海淡プロジェクトに関する意向
設計 入札支援 施工監理	欧米コンサルタントは海水淡水化の特別部隊を所有しており、かつ経験も豊富であるが、日本企業には経験がなく参画困難。	現時点では日本企業に参画の可能性が少ないためヒアリングは実施せず（該当なし）
EPC 事業運営 (O&M)	- 欧州（スペイン、フランス、イスラエル等）に比べ経験がない。 - 日本は蒸発方式（多段フラッシュ）では中東などで経験があるが、近年主流の逆浸透（RO）方式では実績はない。 - 淡水化プラントは設置場所が少し異なるだけで仕様を変更する必要がある、設計、運営におけるノウハウの蓄積が重要。	D 社：興味はあり、円借款としての案件化を期待。ただし PPP スキームは時期尚早。 A 社：経験不足やリスクの観点から本件についてはあまり興味を示さなかった。 E 社：EPC および O&M に興味を示しているが、実績が不足している。

事業プロセス	日本企業の参画可能性	TN州海淡プロジェクトに関する意向
	・事前資格審査 (PQ) の評価基準に、プラント設計、運営の実績が存在した場合、日本企業単独での応募では通過できない。	B社：インドの海淡事業への参画可能性は低い。
高圧ポンプ	・RO方式が主流になってから、海外の海淡事業における日本企業の存在感は低下している。 ・しかし、エネルギー回収装置の製品化により、欧米企業と同等の競争力になることが期待される。 ・エネルギー回収装置の大手は、米 Energy Recoery Inc. (ERI)、ドイツ、スイスのメーカー。日本企業では4社が製品化または来年製品化を予定している。	G社：関心がある。ただし、RO方式での実績に乏しいため欧州のプラントメーカーと組む必要がある。 I社：実証試験を終え、実績を積みたい意向。
RO膜	・RO膜は日本企業を含む大手3社で世界市場の70%のシェアを占める。	J社、K社：インド市場への展開を考え、プラントメーカーを対象にした営業活動を実施している。 K社：チェンナイでの納入実績がある。

出所：企業ヒアリングを基に調査団作成

以下ヒアリング調査結果を元に、各業種における日本企業の競争力、海水淡水化プロジェクトに対する態度、課題について整理する。

a) 商社

調査対象企業それぞれが指摘した課題として、経験値の低さと価格の高さあげられる。海水淡水化は、かつては蒸発式 (MSF、MED) が主流であり、日本企業は中東において蒸発式のプラント建設を担ってきたが、膜方式 (RO) が主流となったため、日本企業は中東における経験が活かされず、受注ができていない常用である。

RO方式における海水淡水化は、原料の水質の維持が重要であり、したがって運営事業を行うには豊富な経験が必要となる。(3) 1) で分析したとおり、中東以外の国では RO方式が主流であるため、欧州の企業は自国のプラントで経験を積むことが可能であった⁸。しかし、日本においては大規模な海水淡水化プラントは

⁸ Befesa (スペイン)、Hyflux (シンガポール)、IDE Technologies (イスラエル)、Caramondani (キプロス)、Degremont

存在せず（最大で 50MLD）、またプラント数も少ないため、RO 方式の経験を積むことができなかった。

現時点で、経験豊富な海外企業と競争することは難しく、また入札における事前資格審査（PQ）の通過も困難である。したがって、海水淡水化事業そのものを行わないか、実績のある海外企業と JV を組成して対応するかのいずれかであろう。

b) エンジニアリング会社

商社同様、RO 方式のプラントでの経験の低さにより、海水淡水化事業においては海外企業と比べ不利な立場にある。しかし、EPC だけに限れば、それほど経験を必要としないため、運営に携わらない形での事業参画に意欲を示す企業も存在した。そのため、設計から事業運営まで一貫して実施する PFI (BOT または BOOT) スキームよりも、EPC だけ個別に発注されるスキームでの事業実施を希望する企業が多かった。

ただし、入札時の PQ で事業経験が評価項目となると、応札にも参加できなくなり、そのため経験が蓄積しないという悪循環に陥ってしまう。まず、入札に参加できる環境を、官民挙げて築いていくことが重要である。

c) 高圧ポンプメーカー

高圧ポンプは海水淡水化プラントのうちでも重要な位置を占めており、技術力が重要な評価要素となる機器である。日本企業の製品は、蒸発式のプラントに対しては多く納入してきたが、RO 方式が主流となってからは海外の企業と比べて競争力が劣るようになってきた。RO 方式はエネルギー効率が高いことが、蒸発式に比した利点であるため、使用する高圧ポンプにはエネルギー回収装置（ERD）が必須となっている。エネルギー回収装置の製造において日本企業は遅れていたが、近年、エネルギー回収の方式にも技術革新が進み、後発企業でも新技術の導入により、同程度の競争力を得ることが可能となった。かつてはペルトンタービン方式と呼ばれる、排水のエネルギーで水車を回し、圧力として回収する方式が主流であったが、最近では、排水の圧力をそのまま流入海水の増圧に利用する方法（ターボチャージャー）や、流量を圧力に変換する方式（圧力変換）が主流となっている。

(フランス) はいずれも自国または近隣国で RO 方式の海水淡水化プラントが存在する。

図表 3-19：エネルギー回収の手法と評価

名称	概念図	エネルギー 効率	インシヤル コスト	デシニング コスト	実績
圧力変換		90～ 95%	△	◎	○
ターボチャージャー		60～ 70%	◎	△	○
ペルトンタービン		80～ 85%	○	○	◎

出所：企業ヒアリング等を基に調査団作成

ポンプメーカーの課題も実績ではあるが、商社、エンジニアリング会社とは異なり、EPC 事業者が製品を採用することが重要である。日本企業が RO 方式に対応した高圧ポンプを製造していることを周知させることが重要である。

d) RO 膜メーカー

RO 膜の市場では、日東電工、東レ、DOW ケミカル (米国) が 3 大メーカーで、この 3 社でシェア 70%以上を占めている。また、部品調達時の評価も 3 社ほぼ同じであるため、日本企業の競争力は非常に高いと言える。

RO 膜は、製品納入後定期的な交換、保守サービス契約によってコストを回収するビジネスである。ただし、3 大メーカー間で製品の互換性があるため、設備更新時にメーカーを変更する可能性がある。したがって、製品の品質だけでなく、アフターフォローのきめ細かさなどが今後重要となってくる。

(5) 上下水道分野における本邦技術ワークショップ

1) 目的

上記の調査の結果、インドにおける水問題の解決に、日系企業の技術力が貢献できる形として、①実績のある海外企業とJVを組成し事業に参画する(商社)、②RO方式の事業経験のみを評価指標としない入札条件となり事業への参画を目指す(エンジニアリング会社)、③日本企業がRO方式に対応した製品を製造していることがEPC事業者認識され、製品が採用される(ポンプメーカー)、④日本メーカーのアフターフォローのきめ細かさが重視され、継続して採用される(RO膜メーカー)などが想定される。

このうち、商社については海外企業との関係性強化など企業独自の取組みが重要であるが、その他のエンジニアリング会社、ポンプメーカー、RO膜メーカーに関しては、企業の自主努力だけでなく官民が連携した取り組みが求められる。具体的には、日系企業の技術、経験、サービスに関し、インド側の州政府、実施機関の理解が深まるような取組みが必要である。また、日系企業としても、州政府および実施機関との関係を構築することで、企業独自の活動の幅が広がることが期待される。

上記の目的を達成するため、タミル・ナド州およびチェンナイ都市圏の上下水道関係機関を一同に集め、日系企業が自社の技術および事業経験をプレゼンテーションする、「タミル・ナド州およびチェンナイ都市圏上下水道公社に対する本邦上下水道技術ワークショップ」を開催した。

2) 実施概要

本ワークショップは経済産業省の主催により、インド側から上下水道に関連する機関の要職者および技術者を招待する形で実施した。日本側からは、タミル・ナド州およびチェンナイ都市圏における海水淡水化プロジェクトや上下水道プロジェクトに対し積極的な参入意欲を持つ日系企業が参加した。

図表 3-20 上下水道技術ワークショップ実施概要

日時	2015年2月20日 9:30～13:00
場所	インド国チェンナイ市内 Radisson Blu Hotel Chennai
主催	経済産業省
参加者	インド側：タミル・ナド上下水道局 (Tamil Nadu Water Supply and Drainage (TWAD) Board) チェンナイ都市圏上下水道公社 (CMWSSB)、タミル・ナド水開発公社 (Tamil Nadu Water Investment Company Limited (TWIC)) 等 日本側：経済産業省、他公的機関、企業関係者 等
事務局	(株) 日本総合研究所 総合研究部門

出所：調査団作成

3) プログラム構成

まず、チェンナイ都市圏上下水道公社 (CMWSSB) より、チェンナイ都市圏における水供給政策と現在進行中の海水淡水化プロジェクトに関する説明が行われた。続いて、日系企業より、各社の技術および経験、タミル・ナド州の上下水道政策への貢献の可能性などについてプレゼンテーションが実施された。インド側からは、技術の適用可能性、製品の性能、他地域における経験などに関する質問があり、活発な議論が行われた。

また、ワークショップ終了後、現在稼働中の Nemmeli 海水淡水化プラントへの視察を行い、CMWSSB の技術者、運営企業である IDE テクノロジーズ社および V.A.Tech Wabag 社からプラントの説明を受け、日系企業との間で活発な議論を行った。

図表 3-21 上下水道技術ワークショッププログラム

時間	内容
9:30～9:40	開会および挨拶 経済産業省 大臣官房 企画官 (資金協力担当) CMWSSB Managing Director
9:40～10:05	プレゼンテーション 「チェンナイ都市圏における水供給政策と計画中の海水淡水化プロジェクトの紹介」 CMWSSB Chief Engineer
10:05～12:35	プレゼンテーション：日系企業の技術および経験の紹介 ・エンジニアリング会社 ・ポンプメーカー ・RO 膜メーカー
12:35～12:40	閉会 (CMWSSB、TWIC からコメント)
15:30～17:30	Nemmeli 海水淡水化プラント視察

出所：調査団作成

図表 3-22 当日の様子



出所：調査団撮影

4) 参加者構成

タミル・ナド州政府地方自治・水供給省の協力の下、CMWSSBの総裁(Managing Director)、技監(Chief Engineer)、技術担当者5名、TWICのCEO、TWAD Boardの技術担当者7名など、タミル・ナド州における上下水道に関連する公的機関の要職者・技術者15名の出席者を迎えることができた。

図表 3-23 インド側参加者一覧

No.	組織名	役職
1	チェンナイ都市圏上下水道公社	Managing Director
2	同上	Chief Engineer
3	同上	Superintending Engineer
4	同上	Executive Engineer
5	同上	Executive Engineer
6	同上	Assistant Executive Engineer
7	同上	Hydro Geologist
8	タミル・ナド水開発公社	C.E.O
9	タミル・ナド上下水道局	Deputy Chief Engineer
10	同上	Engineer
11	同上	Engineer
12	同上	Engineer
13	同上	Engineer
14	同上	Engineer
15	同上	Engineer

出所：調査団作成

一方、日本側からは主催者である経済産業省、在チェンナイ日本総領事館、日本貿易振興機構（JETRO）をはじめ、上下水道事業に関連する7社の日系企業、総勢19名が出席した。

図表 3-24 日本側参加者の内訳

日本政府関係者			
No.	組織名	役職	
1	経済産業省	企画官（資金協力担当）	
2	在チェンナイ日本総領事館	専門調査員	
3	日本貿易振興機構	次長	
プレゼン企業			
No.	業種	参加企業数	人数
4	エンジニアリング会社	1	2
5	高圧ポンプメーカー	3	5
6	RO 膜メーカー	1	5
オブザーバー企業			
No.	業種	参加企業数	人数
7	商社	1	3
8	エンジニアリング会社	1	1
合計			
団体数			人数
10 団体			19 名

出所：調査団作成

5) 実施結果、当日の議論要旨

a) 総論

インド側からの質問は、既存プラントの問題点とその解決策を問うものや、既に採用している海外製品との差異、他社製品のメンテナンスの可否など、日系企業の参入に関する判断材料を求めていると思われるものが多かった。このことから、本ワークショップがインド側にとって単なる情報収集の場ではなく、日系企業および日本製品を評価する場であったことがうかがえる。

ワークショップにおける議論で十分な結論が得られなかったものについては、インド側、日本側双方が詳細な情報を提供することとするなど、今後の継続的な関係が構築できた。

b) 主な質疑

① 既存プラントの課題解決策

Q：タミル・ナド州の織物工場に併設した海水淡水化プラントについて、海水による配管やポンプの腐食が進んでいるが、なにか解決策は考えられるか。

A：耐食性のある管、ポンプを提供することは可能である。ただし、現在よりコス

トは高くなる。メンテナンスの負荷低減のために初期投資額を多少高く見積も
ることは必要である。

Q: 既設のプラントに設置しているポンプは、修理やメンテナンスが頻繁に発生し
ている。貴社（プレゼン日系企業。以下同）のインド拠点で対応することは可
能か。

A: 他社製の修理、メンテナンスにも対応できる。ポンプの詳細を教えてください。
（調査団注：別途情報提供を受けることとした）

② 技術・製品の品質

Q: 現在 Nemmeli プラントで採用している ERI 社⁹のエネルギー回収装置と、貴
社の装置との性能の差異はあるか。また、性能に関し第三者機関で認証を取得
しているか。

A: 性能に関しては同等である。第三者機関での認証は取得していない（調査団注：
ERI 社も同様に取得していない）。

Q: 製造拠点が日本と海外にあるとのことだが、日本で製造した製品と海外で製造
した製品に仕様・性能上の差はあるか。

A: 製造拠点が違っても同じ品質である。

③ インドにおける事業実績・製造拠点

Q: 将来的に製品をインドで製造する予定があるか。

A: 将来検討すべき課題である。

Q: インドにおける海水淡水化の実績はあるか。

A: 他分野では多数あるが、海水淡水化の分野では少ない。

6) Nemmeli 海水淡水化プラント視察

Nemmeli 海水淡水化プラントは、チェンナイ都市圏で2番目の海水淡水化プラ
ントであり、2013年3月から運用を開始している。事業手法に関しては、施設を
公的機関（CMWSSB）が所有し、民間事業体に設計、調達、建設を委託する EPC
手法が採用された。施設の運用も、民間事業体に7年間の期間で包括的な運用委
託をしている。

⁹ ERI（Energy Recovery Inc.） 石油、ガス、水のエネルギー回収装置を製造する米国のメーカー。同社の製品であ
る PX シリーズは、RO 方式の海水淡水化プラントにおけるエネルギー回収装置としては標準的な製品であり、チェンナ
イ Nemmeli プラントでも採用されている。

図表 3-25 Nemmeli 海水淡水化プラント概要

項目	内容
実施機関	CMWSSB
事業手法	EPC（民間事業者へ設計、調達、建設を委託）
運用開始	2013年3月
容量	100MLD
運営	VA Tech Wabag（インド）、IDE Technologies（イスラエル）の民間企業コンソーシアムへ7年間の委託

出所：CMWSSB 資料を基に調査団作成

本プラントの視察は、経済産業省から CMWSSB に依頼をして実現したものであり、CMWSSB の技術責任者による詳細な説明を受けることができた。日系企業に、このような機会を提供できたことも、官民が連携したミッションの成果と言える。

なお、本プラントは稼働開始してから1年経過していないが、一部配管から軽微な水漏れが発生し、錆の発生など設備の劣化も見られる。同行した日系企業技術者からは、日本企業が設置、メンテナンスするプラントでは見られない状況であり、インド側実施機関（CMWSSB や TWAD Board など）が日本の実証プラントを視察すれば、日系企業の技術力、メンテナンス力の優秀性が実感できるとの指摘があった。

7) 成果

本ワークショップ実施における成果は、以下のようまとめられる。

a) インド側の日系企業に対する認識の構築

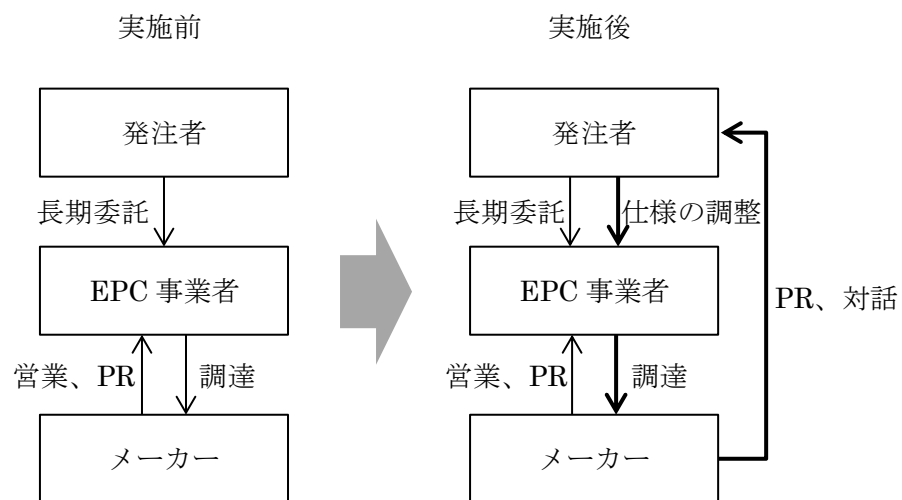
従来、タミル・ナド州の上下水道関係機関の日系企業に関する知識は、既に製品を納入している RO 膜メーカーにとどまっていた。しかし、今回ワークショップにおいて、エンジニアリング会社および高圧ポンプメーカーのプレゼンテーションを聴講することで、あらためて日系企業の技術力と経験が、インド、タミル・ナド州における水供給が持つ課題を解決する可能性があるという認識を得ることに成功した。日系企業への質疑応答に際し出された質問などからも、インド側の日系企業の技術や実績に対する関心の高さがうかがえる。

b) インド側へのチャネル構築

インドにおける海水淡水化事業は、コンサルティング、EPC および運営部分は、欧米企業および欧米企業と現地企業のコンソーシアム（または共同出資）で実施されており、日系企業は唯一 RO 膜メーカーが製品納入でのみ参入をしている状況である。

RO 膜メーカーも、部品を調達する EPC 事業者に対してはチャンネルを保有しており、自社製品の PR やニーズ把握などを行ってきたが、プロジェクトによって EPC 事業者が異なることも予想されるため、CMWSSB や TWAD Borad、TWIC などの発注者に対して直接アクセスができるチャンネルを必要としてきた。今回のワークショップで、日系企業と発注者の要人が直接ディスカッションをすることで、タミル・ナド州に限定しているとはいえ、今後の PR 活動実施にあたってのチャンネルを構築することができた。このことは、高圧ポンプメーカーについても同様である。

図表 3-26 ワークショップ実施後の日系部品メーカーのチャンネルの変化



出所：調査団作成

(6) まとめ

1) インドにおける海水淡水化事業と日系企業の参入状況

インド南部は気候的に水不足が起こりやすい地域であり、また近年の経済発展と人口増加により、水需給のギャップ（供給に対し需要が多くなる状況）が拡大している。そこで、沿岸の州を中心に海水淡水化事業により水供給量を増加させる計画が進められており、タミル・ナド州ではすでに2施設、合計200MLDの一般向け海水淡水化プラントが建設された。

海水淡水化の手法は大きく、蒸発法と膜法に分類されるが、中東産油国以外では膜法、中でも逆浸透法（RO法）が主流である。日系企業は、中東地域における海水淡水化プラント建設、運用の実績は豊富であるが、RO法においては膜メーカーを除き運用の実績は乏しい。一方、欧州の水関係のエンジニアリング企業は、自国での建設、運用で実績を積んでいるため、インド国内においても現地企業と連携しつつ、EPCやO&M事業を受託している。EPCやO&Mを発注する際の条件には、同種の事業実績が重視されるため、日系企業は入札にも参加できない状況が続いている。しかし、EPCの品質や高圧ポンプなどの製品の機能は、先行する欧米企業と比べ決して劣るものではなく、過去実績を過度に重視しない入札条件下では競争力が発揮できるものと考えられる。

2) タミル・ナド州におけるワークショップの実施

そこで、日系企業の技術力、他地域における実績などを州政府および上下水道供給実施機関にアピールすることと、日系企業とインド側関係者のリレーション構築のためワークショップを開催した。その結果、当初に設定した目的については、以下に示すとおり達成することができた。

図表 3-27 ワークショップ実施にあたっての目的と成果

目的	成果
インド側の州政府、実施機関に対し、日系企業の技術力、実績を認識させる。	・インド側の日系企業の技術、実績に対する関心の高さがうかがえ、日系企業に対する新たな認識が構築されたと思われる。
日系企業が、インド州政府および実施機関に対しリレーションを構築する。	・日系企業と実施機関が直接ディスカッションすることで、相互の理解が深まるとともに、今後の継続的な関係を構築することができた。

3) インド海水淡水化事業への日系企業参入促進に向けた取組み

本ワークショップの成果を受け、今後日系企業のインドにおける海水淡水化市場への参入促進に向け、官民が取り組むべき事項について以下のとおり整理した。

a) チャネルを活用した企業のPR活動

タミル・ナド州のワークショップを通じ、日系企業と上下水道供給実施機関とのチャネルが構築できた。今後は、企業の努力により、さらなるチャネルの強化や技術、製品のPR活動を行い、新たな海水淡水化事業への参入を目指す必要がある。

b) 地方政府および実施機関への日系企業の技術力周知

(2) 1) にも記載したとおり、インド国内では沿岸部の州を中心に、複数の海水淡水化プラントの建設が予定されている。これらの州においても、海水淡水化分野における日系企業の技術力は、RO膜を除けばあまり認識されていないものと推察される。したがって、今回タミル・ナド州で実施したようなワークショップを他州においても実施し、広くインド国内の上下水道関係機関に、日系企業のプレゼンスを向上させる取り組みを、官民協力のもと行うことが重要である。

インド側には日系企業の製品、技術力に関する知見が乏しく、そもそも企業名も十分周知されていないということが分かった。また、今回のワークショップにおいてインド側から既存プラントの課題として、配管やポンプの腐食の問題が提示されたが、Nemmeliプラントにおいて散見された海水の水漏れによる設備外部の腐食などが要因でもあると推察される。製品の性能をアピールすることに加え、日系企業のプラント建設技術とその後のメンテナンスが高品質であることを理解してもらうことが非常に重要である。

c) 総合的な上下水道ソリューションの提供

タミル・ナド州をはじめとしたインド国内の海水淡水化の計画は、インドにおける水需給の逼迫が原因である。その解決方法としては、供給量の拡大、漏水率の低下など水供給システムの高度化、再生水利用の促進など方法はさまざまにある。海水淡水化は水供給量の拡大には有効であるが、将来的な水需給ギャップの拡大を見据えた場合、その他施策と組合せた包括的な対策を実施することが必要である。

その場合、日系企業の下水処理技術や配水技術とともに、地方公共団体が積み重ねてきた漏水防止、運用のノウハウなどが有効なソリューションとなり得る。海水淡水化事業だけでなく、総合的な上下水道サービスの供給に対するソリューションの提供を行うことで、日系企業の技術・製品がインド上下水道市場において存在感を増すことにつながると考えられる。

また、工業団地における再生水の利用や、都市全体の水循環システムの構築など、今回のワークショップで日系企業が紹介した実績は、インド側の高い関心を呼んだ。今後、エンジニアリング、機器、部品メーカーが共同で上下水道ソリューションの提案を行うことなども検討すべきである。

二次利用不可リスト

インドにおける進出拠点開発に係る調査事業 調査報告書

平成26年度海外開発計画調査等事業 進出拠点整備・海外インフラ市場獲得事業I

株式会社日本総合研究所

[illegible]