

インド国南部インフラ開発マスタープラン 策定協力準備調査

最終報告書 クリシュナパトナム地区開発計画

平成 27 年 10 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

プライスウォーターハウスクーパース株式会社
日本工営株式会社

南ア
JR
15-049

目次

1. 要約	18
CBICにおける産業ノードの選定	19
産業開発ビジョン	26
土地利用計画	36
インフラ開発計画	41
開発実施計画に係る環境社会配慮	52
経済費用便益評価	53
財務分析及び資金調達計画	56
組織・資金調達の枠組み	59
投資環境の改善	62
今後のステップ	63
2 はじめに	65
2.1 産業回廊開発の意義	65
2.2 調査の目的	66
2.3 ノードの選定	67
2.4 アプローチ	70
2.5 CBICのビジョン	72
2.6 最終報告書の範囲	73
3 Nellore 県及びクリシュナパトナムノード概要	74
3.1 クリシュナパトナムノードの立地的特徴	74
3.2 Nellore 県の社会経済的プロファイル	77
3.3 工業インフラストラクチャーのプロファイル	85
3.4 クリシュナパトナム産業ノードの概要	89
4 ノード開発のビジョン	95
4.1 ノード開発ビジョンの分析枠組	95
4.2 港湾を活用したハブとしての可能性	95
4.3 リソース主導産業の拠点としてのクリシュナパトナム産業ノードのビジョン	97
5 産業開発分析	104
5.1 クリシュナパトナム産業ノードの産業ミックス案	104
5.2 KPT 産業ノードの部門開発計画	106

5.3	推奨事項	154
6	土地利用計画	157
6.1	既存計画のレビュー	157
6.2	開発フレームワーク	159
6.3	土地利用計画	160
6.4	住宅地の開発計画	162
6.5	事業実施計画(開発スケジュール)	163
6.6	整備費概算	164
7	インフラ開発計画	165
7.1	道路・公共交通	165
7.2	鉄道	203
7.3	物流	210
7.4	電力	221
7.5	水管理	251
7.6	廃棄物管理	283
8	経済費用便益評価	305
8.1	経済費用便益評価の方法	305
8.2	仮定	305
8.3	主な経済便益	308
8.4	費用便益分析(クリシュナパトナム産業ノード)	311
8.5	便益費用比率	312
9	財務評価と計画立案	313
9.1	財務モデルの基本的仮定	313
9.2	プロジェクト費用	314
9.3	収益	317
9.4	プロジェクトの実現可能性シナリオ分析	319
10	開発実施計画に係る環境社会配慮	322
10.1	優先ノード	322
10.2	優先ノード開発実施計画に求められる環境社会配慮	322
10.3	優先ノードのEIA実施に関する枠組み	322
10.4	初期環境調査(IEE Study)	323
10.5	提案(今後必要なアクションおよびスケジュール)	330

11	制度及び組織の枠組み	333
11.1	CBIC の制度的枠組みの策定に向けたアプローチ	334
11.2	大規模区域産業開発に関する規定	335
11.3	DMIC における課題及び対応策	342
11.4	他事例から得られた主な示唆	346
11.5	制度及び組織の枠組み	348
12	投資環境の改善	358
12.1	背景	358
12.2	CBIC 各州の投資環境	358
12.3	分析フレームワーク	366
12.4	分析	368
12.5	投資環境改善のための提言	392
12.6	ソフト面の諸課題に対する政策提言	393
13	今後の開発ステップ	400
13.1	法律・規制の枠組	400
13.2	組織の枠組	400
13.3	財務的な枠組み	400
13.4	運営	401

図リスト

図 1.1: National Manufacturing Policy のビジョン及び目標.....	18
図 1.2 : CBIC に向けに選定されたノード.....	20
図 1.3 : クリシュナパトナムノード近隣の産業ハブ.....	21
図 1.4 : Nellore 県の GDDP 主要構成要素.....	22
図 1.5 : 投資内訳、Nellore 県 (%).....	22
図 1.6: クリシュナパトナムノードの境界線.....	36
図 1.7: クリシュナパトナムノード周辺の現況土地利用及び集落分布.....	37
図 1.8: Nellore 地域の将来の都市間構造の概念図.....	39
図 1.9: クリシュナパトナムノードのインフラ開発計画概念図.....	42
図 1.10: フェーズ 3 の水収支.....	47
図 1.11: ノードにおけるフェーズ 3 の固形廃棄物処理フロー.....	49
図 1.12: 想定される EIA 調査工程.....	52
図 1.13 : 感応度分析－マスターSPV.....	58
図 1.14 : 感応度分析－公共サービスの切り離し.....	59
図 1.15 : アンドラプラデシュ産業回廊の中央レベルの組織構造.....	60
図 1.16 : アンドラプラデシュ産業回廊の州レベルの組織構造.....	60
図 1.17 : オプション 1－アンドラプラデシュの CBIC に関する資金調達の枠組み.....	61
図 1.18 : オプション 2－アンドラプラデシュの CBIC に関する資金調達の枠組み.....	62
図 2.1: 国家製造業政策のビジョンと目標.....	65
図 2.2: 途上国における GDP に対する製造業の寄与度の動向.....	65
図 2.3: 産業回廊開発プロジェクト.....	66
図 2.4: 調査の枠組.....	67
図 2.5: CBIC のために選定されたノード（マスタープラン作成のために選定された 3 ノードを含む）.....	69
図 2.6: 調査の枠組.....	70
図 2.7: 回廊に導入しうる部門の最終選考に使用されたパラメータ.....	71
図 2.8: 回廊内で振興すべき部門.....	71
図 2.9: ノード開発における官民パートナーシップ.....	72
図 3.1: クリシュナパトナムノードの外部交通網.....	75
図 3.2: クリシュナパトナムとその周辺地域の人口密度（2013 年）.....	75
図 3.3: Nellore 地域の将来の都市間構造の概念図.....	76
図 3.4: Nellore 県の人口統計プロファイル.....	77
図 3.5: 雇用対象人口と主要経済分野の就労者分布.....	78
図 3.6: アンドラプラデシュ州と Nellore 県の GDP の構成 (%).....	78
図 3.7: Nellore 県における第二次産業の構成.....	79
図 3.8: 2004～05 年での GDP、Nellore 県と CBIC 域内の全郡、アンドラプラデシュ州、インドの比較.....	80
図 3.9: Nellore 県の GDDP の主要構成要素.....	80
図 3.10: Nellore 県における製造業部門の構成.....	81
図 3.11: 登録部門の被用者分布.....	81
図 3.12: 1 人あたりの収入の Nellore 県とアンドラプラデシュおよびインドの比較.....	82
図 3.13: AP における分野別累積 FDI.....	82
図 3.14: 近く予定されている投資.....	83

図 3.15: AP 州とインドの輸出額.....	83
図 3.16: AP 州の輸出における主要経済部門の割合と AP 州における製造業の輸出の変化.....	84
図 3.17: クリシュナパトナム産業ノード周辺の産業ハブ.....	88
図 3.18: クリシュナパトナム・ノード境界.....	89
図 3.19: ノードの位置.....	90
図 3.20: Nellore 県の位置.....	91
図 3.21: クリシュナパトナム経済特区の地理.....	91
図 3.22: クリシュナパトナム・ノードにおける集落の分布.....	92
図 3.23: ノード地域近くの貯水池.....	92
図 3.24: ノード地域の表土.....	92
図 3.25: 既存のアクセス道路.....	93
図 3.26: アクセス道路の下層路盤.....	93
図 5.1: 回廊において想定される主要産業.....	104
図 5.2: Nellore 県と AP 州における主要部門の比較.....	104
図 5.3: CBIC に含まれる AP の主要 3 郡における主要部門別割合.....	105
図 5.4: 輸出額の上位国.....	106
図 5.5: インドの食品加工部門への FDI.....	108
図 5.6: Nellore 県の天然資源 – 農業、養殖漁業.....	110
図 5.7: Nellore 県の製造業部門、および近く予定されている投資.....	110
図 5.8: KPT 港から近い東南アジアの主要輸入国が占める割合（食品加工品目別）.....	112
図 5.9: 食品加工部門のバリューチェーン.....	114
図 5.10: インドの食品加工輸出構造 – 加工の複雑度（付加価値）、2003 年と 2013 年の比較.....	115
図 5.11: CBIC 各州の低温貯蔵容量の不足、2010 年（100 万メトリックトン）.....	116
図 5.12: コスト構造 – 食品加工部門.....	119
図 5.13: 食品加工（魚など魚介類）部門の労働生産性.....	119
図 5.14: 生産から市場に到達するまでの工程所要時間.....	120
図 5.15: 冶金部門の GDP に対する寄与.....	126
図 5.16: インドと冶金部門の GDP 成長率の比較.....	126
図 5.17: インドの冶金部門への FDI.....	128
図 5.18: 鉄・鋼鉄商品の貿易額の成長.....	129
図 5.19: Nellore 県の天然資源.....	129
図 5.20: Nellore 県の製造業、2010～11 年.....	130
図 5.21: 冶金品目別の世界の輸入額において KPT 港から近い東南アジアの主要輸入国が占める割合.....	131
図 5.22: 輸出構造において鉄鋼とその生産品が占める割合のインドと輸出上位国との比較 – 加工の複雑度（付加価値）.....	133
図 5.23: 輸出構造において銅とその生産品が占める割合のインドと輸出上位国との比較 – 加工の複雑度（付加価値）.....	133
図 5.24: 輸出構造においてアルミニウムとその生産品が占める割合のインドと輸出上位国との比較 – 加工の複雑度（付加価値）.....	134
図 5.25: 鉄鋼生産品の世界の輸出上位国における輸出額の 2003 年から 2013 年の変化.....	135
図 5.26: 輸出額の上位国.....	140
図 5.27: インドにおける電気機械生産高の構成.....	141
図 5.28: インドの電気機械部門への FDI.....	142
図 5.29: 電気機械品目別の世界の輸入額において KPY 港から近い東南アジアの主要輸入国が占める割合.....	145
図 5.30: インドと主要電気機械製造国におけるコストの内訳の比較（総販売額に占める割合）.....	148

図 5.31: インドと主要電気機械製造国における労働生産性の比較	148
図 5.32: インドと主要電気機械製造国における電気機械部門の工程所要時間の比較 (日)	149
図 5.33: インドと主要電気機械製造国における電気機械部門の設備稼働率の比較	150
図 5.34: Nashik の電気機械クラスター	150
図 6.1: クリシュナパトナム SEZ マスタープラン (既存計画)	157
図 6.2: クリシュナパトナムノード周辺の道路ネットワーク	158
図 6.3: クリシュナパトナムノードの基本計画	160
図 6.4: 段階的整備計画	162
図 7.1: 主要外部リンクの車線数 (クリシュナパトナム)	165
図 7.2: 通勤旅客交通量推計フロー	167
図 7.3: 想定される都市化の方向	168
図 7.4: ノードアクセスポイントの設定	169
図 7.5: 就労者の勤務シフトの提案	170
図 7.6: 貨物交通量推計フロー	171
図 7.7: クリシュナパトナムノードのアクセスポイント毎のアクセス道路	173
図 7.8: Siddavaram から Durgarajapatnam を経由し Naidupeta 迄のアクセス道路	175
図 7.9: 需給ギャップ分析フロー	175
図 7.10: 格子型道路網概念図	181
図 7.11: 都市内道路網の標準的配置計画	181
図 7.12: 道路機能に基づく標準断面検討の概念図	182
図 7.13: 交通管制システム	183
図 7.14: 提案する道路標準断面 (プライマリー-工業地区-6 車線)	185
図 7.15: 提案する道路標準断面 (プライマリー-工業地区-6 車線(暫定 4 車線))	185
図 7.16: 提案する道路標準断面 (プライマリー-工業地区-4 車線)	186
図 7.17: 提案する道路標準断面 (プライマリー-6 車線)	186
図 7.18: 提案する道路標準断面 (プライマリー-6 車線(暫定 4 車線))	186
図 7.19: 提案する道路標準断面 (プライマリー-4 車線)	187
図 7.20: 提案する道路標準断面 (プライマリー-住宅地区-6 車線)	187
図 7.21: 提案する道路標準断面 (プライマリー-住宅地区-6 車線(暫定 4 車線))	187
図 7.22: 提案する道路標準断面 (プライマリー-住宅地区-4 車線)	188
図 7.23: 提案する道路標準断面 (セカンダリー-4 車線)	188
図 7.24: 提案する道路標準断面 (セカンダリー-住宅地区-4 車線)	188
図 7.25: 提案する道路標準断面 (ターシャリー-4 車線)	189
図 7.26: 提案する道路標準断面 (ターシャリー-住宅地区-2 車線)	189
図 7.27: 提案する道路標準断面 (プライマリー-橋梁-6 車線)	189
図 7.28: 提案する道路標準断面 (プライマリー-橋梁-4 車線)	190
図 7.29: 提案する道路標準断面 (セカンダリー-橋梁-4 車線)	190
図 7.30: 提案する道路標準断面 (ターシャリー-橋梁-4 車線)	190
図 7.31: 提案する道路標準断面 (ターシャリー-橋梁-2 車線)	191
図 7.32: 提案する LRT (盛土区間)の標準断面	191
図 7.33: 提案する LRT (橋梁区間)の標準断面	192
図 7.34: クリシュナパトナム ノードのノード内部インフラ開発のための道路・公共交通プロジェクト (フェーズ I)	193
図 7.35: クリシュナパトナム ノードのノード内部インフラ開発のための道路・公共交通プロジェクト (フェーズ II)	194

図 7.36: クリシュナパトナム ノードのノード内部インフラ開発のための道路・公共交通プロジェクト (フェーズ III).....	195
図 7.37: クリシュナパトナム ノードのノード外部インフラ開発のための道路・公共交通プロジェクト (フェーズ I).....	196
図 7.38: クリシュナパトナム ノードのノード外部インフラ開発のための道路・公共交通プロジェクト (フェーズ II).....	197
図 7.39: クリシュナパトナム ノードのノード外部インフラ開発のための道路・公共交通プロジェクト (フェーズ III).....	198
図 7.40: クリシュナパトナムノードー提案鉄道アクセスラインと受け入れ側線レイアウト.....	205
図 7.41: クリシュナパトナム ノード-北向きの眺望.....	206
図 7.42: クリシュナパトナムノードー南向きの眺望.....	206
図 7.43: クリシュナパトナム物流センターー設計図.....	213
図 7.44: 地下配電網 : 特徴.....	226
図 7.45: 変電所の位置.....	229
図 7.46: フェーズ I の変電所の位置.....	232
図 7.47: フェーズ II の変電所の位置.....	233
図 7.48: フェーズ III の変電所の位置.....	234
図 7.49: 当該ノードのために提案されている配電網を道路のマスタープラン重ねた図.....	236
図 7.50: 対象ノードの水の流れ.....	253
図 7.51 IRC-42 記載の 1 時間当たり降雨強度.....	259
図 7.52 クリシュナパトナムノードの集水域分割案.....	260
図 7.53 クリシュナパトナムノードの水収支.....	262
図 7.54: クリシュナパトナムノードの各水源の位置図.....	263
図 7.55 MBR 法のシステム構成図.....	265
図 7.56 飲料水供給システムの配置計画.....	267
図 7.57 非飲料水供給システムの配置計画.....	271
図 7.58 下水道システムの配置計画.....	273
図 7.59 工業廃水収集システムの配置計画.....	276
図 7.60: 雨水排水システムの配置計画 (排水区別).....	278
図 7.61: 雨水排水システムの配置計画 (フェーズ別).....	279
図 7.62 非有害廃棄物の発生量推計値.....	287
図 7.63 一般廃棄物発生量の推計値.....	288
図 7.64 有害廃棄物の処理フロー.....	291
図 7.65 AFR 施設規模の試算.....	292
図 7.66 有害廃棄物埋立処分場規模の試算.....	292
図 7.67 排出源分別区分.....	293
図 7.68 想定される全廃棄物処理フロー.....	296
図 7.69 コンポストおよびバイオガス化施設規模.....	297
図 7.70 資源選別施設規模.....	297
図 7.71 埋立処分場規模.....	297
図 7.72 ノードに属する Local body を含めた一般廃棄物処理のイメージ図.....	298
図 8.1: デッドウェイトの評価.....	307
図 9.1: O&M 費ークリシュナパトナム産業ノード.....	317
図 9.2: クリシュナパトナム産業ノードにおける収益源.....	318
図 9.3: 利用可能な現金と債務支払い義務の比較 (1000 万 INR).....	319

図 9.4 : 感応度分析—マスターSPV.....	320
図 9.5: 感応度分析—公共サービスの切り離し.....	321
図 10.1: レビュー会議(2014年7月25日).....	322
図 10.2: 自然保護地域位置図.....	324
図 10.3: クリシュナパトナム ノード概況.....	325
図 10.4: E I A調査のために今後必要なアクション.....	330
図 11.1: CBICに沿って選択された8つの産業ノード.....	333
図 11.2: DMICプロジェクトの実行の枠組み.....	337
図 11.3: DMICのための資金調達の枠組み.....	339
図 11.4: NIMZ, PCPIRの実行の仕組み.....	341
図 11.5: GIFTの仕組み.....	345
図 11.6: Jamshedpurの統治構造.....	345
図 11.7: アンドラプラデシュ州におけるCBICのための中央レベルの制度的構造.....	352
図 11.8: アンドラプラデシュ州におけるCBICのための州レベルの制度的構造.....	352
図 11.9: 選択肢1 - アンドラプラデシュ州におけるCBICの資金調達の枠組み.....	356
図 11.10: 選択肢2 - アンドラプラデシュ州におけるCBICの資金調達の枠組み.....	357
図 12.1 一人当たり国民所得(Current Prices :2010-11).....	359
図 12.2 FDIの規模(2000/4 - 2013/11).....	359
図 12.3 インド内でのビジネスのしやすさ(Latest-2009).....	360
図 12.4 : 製造産業の成熟度(2005年).....	360
図 12.5: 製造業の対GDP寄与率の国際的比較(2010年)(%).....	361
図 12.6: 民間企業関係者から寄せられた意見.....	367
図 12.7: 電力供給状況(エネルギー)、CBIC諸州とGujaratの比較.....	368
図 12.8: 電力供給状況(ピーク需要・使用時)mCBIC諸州とGujaratの比較.....	369
図 12.9: 法人用電力料金(2014-15年).....	369
図 12.10: 独立系電力事業者(IPP)の設備容量.....	370
図 12.11: 再生利用エネルギーによる設備容量.....	370
図 12.12: 各州の主要港の港湾稼働率.....	371
図 12.13: 貨物取扱量全体に非主要港が占める割合.....	371
図 12.14: 用地割り当てにかかる時間.....	372
図 12.15: 土地の転用にかかる時間.....	372
図 12.16: 建設計画の承認にかかる時間.....	373
図 12.17: EM申請に対する事業規制の遵守状況.....	377
図 12.18: 州ごとの工業団地開発当局.....	378
図 12.19: 発電容量と電力需要量(MW).....	381
図 12.20: 再生可能エネルギーによる発電量比率.....	381
図 12.21: 電気料金.....	382
図 12.22: コンテナ貨物の通過量(20フィートコンテナ換算).....	383
図 12.23: 道路舗装率.....	384
図 12.24: 工業団地の数と面積.....	388
図 12.25: 重要な要素のまとめ.....	389
図 12.26: 手順の数.....	395

表リスト

表 1.1: CBIC のビジョン.....	73
表 2.1: クリシュナパトナムノードの立地的特徴	74
表 2.2: Nellore 県工業団地の詳細.....	85
表 2.3: Nellore 県の経済特区のデベロッパー別詳細	85
表 2.4: Nellore 県経済特区の空き区画	87
表 2.5: ノードの面積の内訳	89
表 2.6: 2014 年 7 月時点でのクリシュナパトナム・ノードの土地取得状況	94
表 3.1: クリシュナパトナム・ノードの SWOT 分析	96
表 4.1: 貿易競争力の順位、2003 年と 2013 年の比較、食品加工	107
表 4.2: 分野別の予想成長率 – 食品加工部門	108
表 4.3: 食品加工部門における対日輸出の上位 2 カ国とインドのシェアの比較.....	112
表 4.4: 国内で加工された食品の比率におけるインドと先進国の比較、2010 年	114
表 4.5: 食品業界における状況整理.....	123
表 4.6: 貿易競争力の順位、2003 年と 2013 年の比較、冶金産業.....	127
表 4.7: 冶金部門における対中輸出の上位 2 カ国とインドのシェアの比較	131
表 4.8 冶金分野に対する設計の要点	137
表 4.9: 貿易競争力の順位、2003 年と 2013 年の比較、電気機械.....	141
表 4.10: 電気機械部門における対中輸出の上位 2 カ国とインドのシェアの比較.....	145
表 4.11 電気機械セクターの設計に関する要点.....	151
表 5.1: 既存計画に対する課題及び提案.....	158
表 5.2 クリシュナパトナムノードにおける既存インフラプロジェクト	159
表 5.3: クリシュナパトナムノードの工業用地開発フレームワーク	159
表 5.4: 人口フレームワーク	160
表 5.5: クリシュナパトナムノードにおける土地利用表 (単位:Acre)	161
表 5.6: 住宅計画の詳細.....	162
表 5.7: 開発計画 (年単位)	163
表 5.8: 造成費用の概算.....	164
表 5.9: 住宅整備費用の概算	164
表 5.10: 商業施設/公共施設整備費用の概算	164
表 6.1: ノードからの直線距離.....	165
表 6.2: クリシュナパトナムノードの将来人口予測	166
表 6.3: ノード就労者の周辺 Sub-Districts 分布.....	168
表 6.4: アクセスポイント毎の就労者のグルーピング	169
表 6.5: ピーク時のノード就労者数.....	170
表 6.6: 交通パラメータ.....	171
表 6.7: アクセスポイント毎の年貨物量	172
表 6.8: アクセスポイント毎のピーク時貨物量.....	172
表 6.9: 交通パラメータ.....	172
表 6.10: メインアクセス道路の交通容量	174
表 6.11: 公共交通システムの交通容量とコスト.....	174
表 6.12: アクセスポイント毎の需給ギャップ分析結果.....	177

表 6.13: Smart City 導入アプローチの 3 つの柱	178
表 6.14: Smart City コンセプトのベンチマーク	178
表 6.15: 都市部における道路網密度の目安	180
表 6.16: 原因別交通安全対策案	183
表 6.17: 提案する標準断面構成要素一覧表	185
表 6.18: ノード内部インフラ開発実施計画	199
表 6.19: ノード外部インフラ開発実施計画	200
表 6.20: ノード外部インフラおよび内部インフラ開発の概算事業費	201
表 6.21: ノード内部インフラの維持管理概算費用	202
表 6.22 クリシュナパトナムノードー貨車の構成と長さ	204
表 6.23 クリシュナパトナムノードーコンテナ・混載貨物量の鉄道シェア予測	206
表 6.24 : クリシュナパトナムノードーアクセスラインの建設にかかる資本コスト	208
表 6.25 : クリシュナパトナムノードーコンテナ用鉄道資本、輸送および維持費用の回収	208
表 6.26 : クリシュナパトナムノードースチール用鉄道資本、輸送および維持費用の回収	209
表 6.27: クリシュナパトナム 物流センターー処理能力	212
表 6.28: クリシュナパトナム物流センターー仕様	214
表 6.29: クリシュナパトナム物流センターー総事業費積算	215
表 6.30: クリシュナパトナム物流センターー資本支出概要(2014 一定価格)	216
表 6.31: クリシュナパトナム物流センターー賃金と給与コストの概算 (2014 年)	217
表 6.32: クリシュナパトナム物流センターー固定資産と設備維持費の概算(2014 年)	218
表 6.33: クリシュナパトナム 物流センターー推定収益フロー (2014)	219
表 6.34: クリシュナパトナム 物流センターー収益と維持管理費用の比較	220
表 6.35: 様々なシナリオでの需給ギャップ分析	221
表 6.36: ノード電力網の損失レベル	227
表 6.37: 様々な年度の電力需要推定値	227
表 6.38: 当該ノードのギャップ評価	228
表 6.39: 設計ギャップのシナリオ (MW)	228
表 6.40: 当該ノードの実容量	229
表 6.41: 配電用変電所の必要量 (数)	230
表 6.42: 送電用変電所の必要量 (数)	230
表 6.43: 給電線の特徴 (I/O 構成)	231
表 6.44: 変電所の標準的な土地必要量	235
表 6.45: 変電所の土地必要量	235
表 6.46: 再生可能エネルギー源: 予想追加設備容量 (MW)	237
表 6.47: ノード区域のギャップ分析	238
表 6.48: 運営の枠組みの比較	242
表 6.49: 様々な配電フランチャイジー (DF) の比較	243
表 6.50: 消費者、配電会社および IBF の寄与と便益	243
表 6.51: ノードにおける諸要素	244
表 6.52: ガス火力発電所の推進要因と制約	244
表 6.53: フェーズ I の要素と費用 (現行の価格)	247
表 6.54: フェーズ II の要素と費用 (現行の価格)	248
表 6.55: フェーズ III の要素と費用 (現行の価格)	249
表 6.56: 資本費用のエスカレーター式調整 (単位は 10 万 INR)	250
表 6.57: フランチャイズの O&M 費と正味の現金流出 (単位は 10 万 INR)	250

表 6.58 水関連インフラ計画の適用技術基準.....	252
表 6.59 対象処理施設の適用水質基準.....	253
表 6.60: 1人当たり水供給レベル.....	254
表 6.61: クリシュナパトナムノードにおける生活用水需要.....	255
表 6.62 クリシュナパトナムノードの工業用水需要.....	256
表 6.63: クリシュナパトナムノードの下水発生量.....	256
表 6.64 クリシュナパトナムノードの工業廃水発生量.....	256
表 6.65: エリア別の表面流出率.....	257
表 6.66 各集水域の雨水流出量まとめ.....	261
表 6.67 クリシュナパトナムノードの水源候補.....	261
表 6.68 クリシュナパトナムノードにおけるフェーズごとの各水源からの供給量.....	262
表 6.69 選定された処理方式.....	263
表 6.70 飲料水供給システムの施設概要.....	268
表 6.71: 非飲料水供給システムの施設概要.....	272
表 6.72 下水道システムの施設概要.....	274
表 6.73: 工業廃水収集システムの施設概要.....	277
表 6.74: 雨水排水システムの施設概要.....	280
表 6.75: 排水管のサイズ・延長.....	280
表 6.76:水関連インフラの概算建設費集計.....	281
表 6.77:水関連インフラの概算運営・維持管理費集計.....	282
表 6.78 クリシュナパトナム ノードの将来人口.....	284
表 6.79 クリシュナパトナム ノードにおいて提案されている産業セクター毎の工業用地.....	285
表 6.80 開発計画のための適用技術基準.....	285
表 6.81 計画対象廃棄物の種類.....	286
表 6.82 CBIC エリアにおける有害産業廃棄物発生量.....	286
表 6.83 クリシュナパトナムノード内の産業活動から排出される非有害廃棄物の推計値.....	286
表 6.84 Nellore 市のごみ発生量.....	287
表 6.85 一般廃棄物のごみ質.....	287
表 6.86 アジア他都市の廃棄物発生原単位.....	288
表 6.87 ノード内の一般廃棄物発生量の推計値.....	288
表 6.88 ノードにおける開発理念と開発方針.....	289
表 6.89 開発方針と開発プログラム.....	290
表 6.90 フェーズ毎の施設規模.....	292
表 6.91 必要とされる収集機材.....	294
表 6.92 一般廃棄物中間処理技術のオプション.....	294
表 6.93 各施設の施設規模.....	298
表 6.94 各施設の完成目標年次と規模.....	301
表 6.95 インフラ開発に関する概算費用.....	302
表 6.96 日本における産業別廃棄物の活動量指標.....	303
表 6.97 Kurnool, YSR, Guntur および Prakasam 郡の有害産業廃棄物の推計.....	304
表 7.1: GDP 成長比.....	305
表 7.2: 1人当たりの GVA.....	306
表 7.3: 建設業と製造業の乗数.....	306
表 7.4: ディスプレイメント早見表.....	307
表 7.5: 直接的・間接的便益.....	308

表 7.6 : クリシュナパトナムノードにおける直接雇用の可能性.....	308
表 7.7: 土地の需要 (acre)	309
表 7.8 : クリシュナパトナムノードにおける産業投資.....	309
表 7.9: クリシュナパトナム産業ノードで創出される一時雇用	311
表 7.10: 金銭で表現した一時的影響の総額 (クリシュナ産業ノード)	311
表 7.11 : クリシュナパトナムノードにおいて創出される純常用雇用	311
表 7.12 : クリシュナパトナムノードの粗付加価値便益見込.....	311
表 7.13: クリシュナパトナムノードの正味現在価値.....	312
表 7.14: クリシュナパトナムノードの便益費用比率.....	312
表 8.1 : 財務モデル上のオプション	313
表 8.2: 資本費用.....	314
表 8.3: 重要な収益の仮定.....	318
表 9.1 用地取得状況一覧表.....	325
表 9.2: 開発実施計画の開発コンポーネント.....	325
表 9.3: 環境スコーピング一覧表	327
表 9.4: IEE 調査に基づく留意事項.....	328
表 9.5: EIA 実施スケジュール.....	331
表 9.6: 用地取得手続き一覧表	331
表 10.1: CBIC のプロジェクト関連活動のリストのための役割と責任の枠組み	334
表 10.2: 問題と有用な慣行.....	342
表 11.1: 港湾の概要.....	372
表 11.2: 用地取得に関する政策	374
表 11.3: 技能開発のための取り組み.....	375
表 11.4: 高等教育機関および職業訓練インフラの数.....	375
表 11.5: 研究開発に向けた政策	376
表 11.6: シングルウインドウメカニズム.....	377
表 11.7: グリーン・プラクティスのための政策.....	379
表 11.8: 発電と電力供給	380
表 11.9: 港湾当局.....	382
表 11.10: 道路開発当局	384
表 11.11: 用地取得に関する政策	385
表 11.12: 技能開発に関する政策	386
表 11.13: 技能開発インフラ	386
表 11.14: シングルウインドウメカニズム	387
表 11.15: 工業団地の開発担当機関.....	388
表 11.16: 工業団地の維持管理方針.....	389
表 11.17 : アンドラプラデシュへの推奨事項	392
表 11.18: CBIC 地域における各手続の所要時間.....	395
表 11.19: CBIC 地域の事務手続きでボトルネックとなっている要因.....	396
表 11.20: CBIC の現在の税率と推奨税率	397

略語表

略語	英文	和文・説明
3PLs	Third Party Logistics Service Providers	サードパーティ物流サービスプロバイダー
3R	Reduce, Reuse, Recycle	削減、再利用、リサイクル
AFR	Alternative Fuels & Raw Materials	代替燃料及び原料
AMI	Advanced Metering Infrastructure	高度メータリングインフラストラクチャ
AOI	Agreement of Imprementation	実行契約
AP TRANSCO	Andhra Pradesh Transmission Corporation	アンドラプラデシュ州送電事業社
APEPDCL	Eastern Power Distribution Company of Andhra Pradesh Limited	アンドラプラデシュ州配電会社
APGENCO	Andhra Pradesh Power Generation Corporation Limited	アンドラプラデシュ発電公社
APIIC	Andhra Pradesh Industrial Infrastructure Corporation	アンドラプラデシュ産業インフラ公社
APPDCL	Andhra Pradesh Power Development Company Limited	石炭火力発電所の SPV
APSPDCL	Andhra Pradesh Southern Power Distribution Company Limited	アンドラプラデシュ州配電会社
APSPDCL	Southern Power Distribution Company of Andhra Pradesh Limited	アンドラプラデシュ南部発電所
ARR	Accounting Rate of Return	会計的利益率
ASI	Annual Survey Industry	年間産業調査
AT&C	Aggregate Technical & Commercial	技術的・商務的
BAU	Business As Usual	現状維持の場合
BCR	Benefit Cost Ratio	便益費用比率
BEE	Bureau of Energy Efficiency	エネルギー効率局
BIS	Bureau of Indian Standards	インド規格協会
BIS	Business Induced Scenario	CBIC 地域への投資により加速された場合
BKPM	Investment Cordinating Board	インドネシア投資調整庁
BOI	Board of Investment	タイ投資委員会
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
BSL	Bio Safety Level	バイオセーフティーレベル
CBIC	Chennai-Bengaluru Industrial Corridor	チェンナイ・バンガロール産業回廊
CCI	Cabinet Committee on Infrastructure	インフラ閣僚委員会
CEA	Central Electricity Authority	インド中央電力庁
CEO	Computer, Electronics and Optical products	コンピュータ・エレクトロニクス・光学製品
CFS	Container Freight Station	コンテナ・フレイト・ス

略語	英文	和文・説明
		テーション
CNC	Computer Numerical Control	コンピューター数値制御
CPCL	Chennai Petroleum Corporation Limited	チェンナイ石公社
CRGO	Cold Rolled Grain Oriented	冷間圧延方向性
CSIR	Council of Scientific and Industrial Research	科学産業調査協議会
CSR	Corporate Social Responsibility	企業社会責任
CST	Central Sales Tax	中央売上税
CY	Container Yard	コンテナヤード
DAS	Distribution Automation System	配電自動システム
DEA	Department of Economic Affairs	財務省経済局
DF	Distribution Franchisee	配電フランチャイジー
DFC	Dedicated Freight Corridor	貨物専用鉄道建設計画
DIPP	Department of Industrial Policy & Promotion	産業政策促進局
DMIC	Delhi-Mumbai Industrial Corridor	デリームンバイ産業回廊
DMICDC	Delhi-Mumbai Industrial Corridor Development Corporation Limited	デリームンバイ産業回廊開発公社
DMS	Integrated Distribution Management System	統合配電管理システム
EGAT		タイ国営電力公社
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響調査
EoU	Export Oriented Unit	輸出志向型企業
EPS	Electric Power Survey	電力調査
ETP	Effluent Treatment Plant	廃水処理施設
EVN	VietNam Electricity	ベトナム電力
FDI	Foreign Direct Investment	外国直接投資
FoP	Factor of Production	製造要因
FR	Final Report	最終報告書
GDDP	Gross District Domestic Product	郡内総生産
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIDC	Gujarat Industrial Development of Corporation	グジャラート工業開発公社
GIFT	Gujarat International Finance Tec-City	グジャラート国際ファイナンス技術都市
GIS	Gas Insulated Busbars	ガス遮断機
GOI	Government of India	インド国政府
GOJ	Government of Japan	日本国政府
GRNGO	Cold Rolled Non-Grain Oriented	冷間圧延非方向
GSDP	Gross State Domestic Product	州内総生産
GST	Goods Service Tax	付加価値税
GVA	Gross Value Added	粗付加価値
IBF	Input Based Fanchisee	-
IEAT	Industrial Estate Authority of Thailand	タイ工業団地公社
IED	Intelligent Electronic Device	インテリジェント電子機器
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境評価
IIT	Indian Institute of Technology	インド工科大学

略語	英文	和文・説明
IL AND FS	Infrastructure Leasing & Financial Services Limited	インフラリース&ファイナンスサービス会社
ILS	Integrated Logistics Services	統合物流サービス
INR	Indian Rupee	インドルピー
IPP	Independent Power Producer	独立系電力事業者
IPR	Intellectual Property Right	知的財産権
IRR	Internal Rate of Return	内部利益率
ITC	Industrial Training Centres	産業訓練センター
ITI	Industrial Training Institute	産業訓練センター
IWMA	Industrial Waste Management Association	産業廃棄物管理組織
JUSCO	Jamshedpur Utilities and Services Company	ジャムシェードプルユーティリティサービス公社
KIADB	Karnataka Industrial Areas Development Board	カルナタカ産業地域開発公社
KIPP	Karnataka Investment Promotion Program	カルナタカ投資促進プログラム
KPCL	Karnataka Power Corporation Limited	カルナタカ電力会社
KPCL	Krishnapatnam Port Company Ltd.	クリシュナパトナム港公社
KPIL	Krishnapatnam Infra-Tech Pvt. Ltd.	クリシュナパトナムインフラ技術会社
KPT IN	Krishnapatnam Industrial Node	クリシュナパトナム産業ノード
KPTCL	Karnataka Power Transmission Corporation Limited	カルナタカ州送電事業社
KSIIDC	Karnataka State Industrial and Infrastructure Development Corporation	カルナタカ州産業インフラ開発公社
KVTSDC	Karnataka Vocational Training & Skill Development Corporation	カルナタカ職業訓練・技能開発公社
LALA	Guidelines to Industrial Area Local Authority	産業区域地方機関
LC	Letter of Credit	銀行信用状
LGBR	Load Generation Balance Report	負荷バランス報告書
LRT	Light Rail Transit	次世代型路面電車システム
LTA	Land Transportation Authority	シンガポール陸上交通庁
MES	Modular Employable Skills	機能毎の雇用可能な技術
MLD	Million Litres per Day	一日当たり 100 万リットル
MNRE	Ministry of New and Renewable Energy	再生エネルギー省
MoEF	Ministry of Environment & Forests	環境森林省
MoH	Ministry of Health	健康省（マレーシア）
MOT	Ministry of Transfer	運輸省（タイ）
MRSS	Main Receiving Sub Station	主受電変電所
MSME	Micro, Small and Medium Enterprise	中小企業
NATRiP	National Automotive Testing and R&D Infrastructure Project	国家自動車検査研究開発インフラプロジェクト

略語	英文	和文・説明
NCTPS	North Chennai Thermal Power Station	北部チェンナイ発電所
NDP	Net Domestic Product	純国内総生産
NEERI	National Environmental Engineering Research Institute	国家環境設計調査組織
NHAI	National Highway Authority of India	インド国道庁
NHM	National Health Mission	国家健康ミッション
NICDA	National Industrial Corridor Development Authority	国家産業回廊開発公社
NIMBY	Not In My Backyard	ニンビー・廃棄物処理施設などを近所に建設するのを嫌がる人
NIMZ	National Investment & Manufacturing Zones	国家投資製造業地区
NMP	National Manufacturing Policy	国家製造業政策
NOC	No Obligation Certificate	異議なし証明書
NPV	Net Present Value	現在価値
NSDC	National Skill Development Corporation	インド全国技能開発公社
ODC	Over Dimensional Consignment	巨大な荷物
PAT	Port Authority of Thailand	タイ港湾公社
PCB	Pollution Control Board	公害管理委員会
PCPIR	Petroleum, Chemicals and Petrochemicals Investment Region	石油、化学、石油化学投資地域
PCU	Passenger Car Unit	乗用車換算台数
PDC	Project Development Company	プロジェクト開発会社
PLF	Plant Load Factor	プラント負荷率
PLN	Perusahaan Listrik Negara	電力公社（インドネシア）
PMO	Project Management Office	プロジェクト・マネジメント・オフィス
PMU	Project Management Unit	プロジェクト管理ユニット
PPP	Public-Private Partnership	官民連携
PRR	Peripheral Ring Road	環状線道路
PSA	Port of Singapore Authority	シンガポール港湾局
PSU	Power Supply Unit	電力供給装置
PUB		電気水道局（シンガポール）
RAPDRP	Restructured Accelerated Power Development & Reform Programme	限定的加速的な電力開発及び再編成
RDA	Research Development Association	研究開発機関
RE	Recycle Energy	再生エネルギー
RFID	Radio Frequency Identification	非接触型 ID 識別システム
RMU	Ring Main Unit	リングメインユニット
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	監視制御データ収集システム
SEZ	Special Economic Zone	経済特別区
SIDC	State Industrial Development Corporation	州産業開発公社
SIPC	State Investment Promotion Committee	州投資促進委員会

略語	英文	和文・説明
SIPCOT	State Industries Promotion Corporation of Tamil Nadu	タミルナド産業振興公社
SIPS	System Integrity Protection Scheme	事故波及防止リリースシステム
SIR	Special Investment Regions	特別投資地域
SPF	Specific Pathogen Free	排出放射性物質影響調査
SPV	Special Purpose Vehicle	特別目的事業体
STI Policy	Science, Technology and Innovation Policy	科学技術革新政策
STP	Sewage Treatment Plant	下水処理場
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算
TIDCO	Tamil Nadu Industrial Development Corporation	タミルナド産業開発公社
TMC	Thousand Million Cubic	1000 百万立方
TNSDM	Tamil Nadu Skill Development Mission	タミルナド技術開発ミッション
TOR	Terms of Reference	契約書・仕様書
TPC	Total Project Cost	総プロジェクト費用に対する比率
TRANTRANSCO	Tamil Nadu Transmission Corporation	タミルナド州送電事業社
TSDF	Treatment, Storage and Disposal Facilities	埋立処分場および焼却施設
TTP	Tertiary Treatment Plant	三次処理施設
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
USD	US Dollar	米ドル
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VGF	Viability Gap Funding	実行能力不足補填基金
VPA	VietNam Port Authority	ベトナム港湾協会
WTP	Water Treatment Plant	浄水場

1. 要約

インドの国家製造業政策（National Manufacturing Policy、NMP）は、急速なGDP成長及び雇用機会の拡大を実現する上で、主要促進要因となる製造業を重要視している。過去10年において、同国の製造業は平均7.3%と力強い成長を遂げており、製造業国家としての位置づけを構築しつつある。しかし、国内GDP全体ではわずか15%を占めるに過ぎず、大きな成長機会があるものとみなされており、政府は、製造業が現在の15%から2022年には同国GDPの25%となることを目指している。NMPのビジョンを達成し、産業成長の更なる繁栄を実現するには、同国製造業のグローバル競争力を向上させる必要がある。

他方、インドにおいてインフラギャップが存在し、同国製造業の競争力に影響を及ぼしていることは周知の事実である。同様に、資金調達及び組織的に制約がある点からも、全領域において急激な成長を遂げることは非現実的である。このような状況の中、産業回廊の開発は、特定の地域内における産業及びインフラ案件を優先的に開発することに寄与し、産業集積の利点を活用することができる。そのため、開発に向けた成功モデルの基礎を構築する必要性があると考えられる。

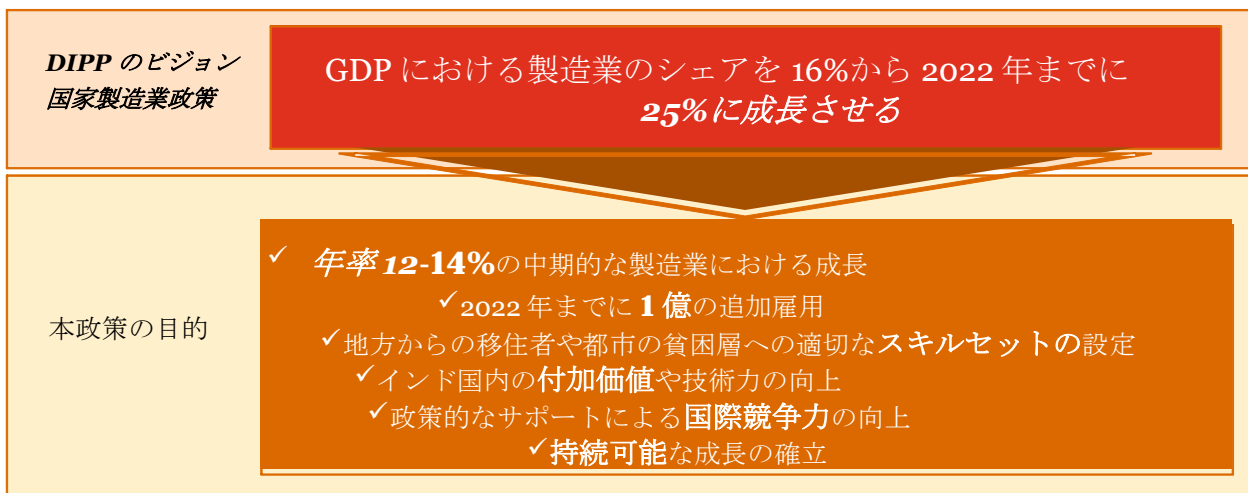


図 1.1: National Manufacturing Policy のビジョン及び目標

CBIC は同地域の経済開発に重要な役割を果たし、インドの製造業の成長の原動力となることが期待される。

チェンナイ-バンガロール産業回廊（CBIC）は、特定されたノードにおける工業団地開発、電力・水等の主要インフラ整備及び生産拠点と道路・鉄道・港湾・空港といった交通インフラによる接続性向上等を含む多様なプロジェクトにより構成される。このように同地域で優先されるインフラ投資は、類似のプロジェクトを各担当省庁が個別に優先付けするよりも、短期的により活発な経済活動をもたらすことができる。そのため、CBIC整備計画は、産業集積の加速及び地域開発の達成を目的とした本戦略に即したものである。

本回廊は、タミルナド、カルナタカ及びアンドラプラデシュ各州の16地域を網羅する計画である。ベンガロール及びチェンナイの産業・経済クラスターは急速に発展しており、日本の民間企業を含め、同地域に対する国際投資家の注目が高まっている。

CBIC開発計画は、国内外からの大型設備投資を誘致し、同地域の競争力向上を目指している。

CBIC開発計画は、世界レベルのインフラ、東部港湾地域へのアクセス、関連するソフトインフラ、持続可能な雇用創出をもたらす急速な産業成長のための政策支援を提供することにより、同市域を国内外からの産業投資を呼び込む世界レベルのハブに発展させることを目的としている。

2033年チェンナイ-バンガロール産業回廊（CBIC）のビジョン：

<p>グローバルな製造拠点 「世界経済及び国内雇用創出を牽引する グローバル主要製造拠点として認知される」</p>	<p>トップクラスの投資先 「効率性が高く、競争優位な投資先として、 アジアでは上位3位以内、 インドでは1位の座を獲得する」</p>
<p>主要イノベーションハブ 「産業部門における革新的進歩を示す、 インドの主要イノベーションハブ、 ナレッジキャピタルとして認知される」</p>	<p>包含的な成長のモデル 「包含的な成長のモデルを示し、 高レベルな環境基準を構築する」</p>

回廊開発ビジョンの成功にはハード面、ソフト面のインフラの充実が重要な要素である。インド国政府による「チェンナイ-バンガロール産業回廊インフラ開発プログラム」（当該プログラム）の組成要請に基づき、2013年5月、同国政府及びJICAは「チェンナイ-バンガロール産業回廊包括的統合マスタープラン」（マスタープラン）の構築を合意した。

CBICにおける産業ノードの選定

JICA調査団は、関連州政府機関と相談の上、CBICのノード候補として8つのノードを提案した。選定にあたっては、利用可能な土地及び候補区域の持続可能性を広範に検討し、以下8つの評価基準等に基づき以下の3つの地域がノード候補地として提案された。

1. 地域幹線道路へのアクセス
2. 保護・制限区域の有無
3. 政府用地の利用可能性及び提案された産業開発地域の利用可能性
4. 水の入手可能性
5. 都市計画戦略の評価
6. 産業区域（既存・計画）の有無
7. 主要輸送設備（港湾・空港）へのアクセス
8. 電力網へのアクセス

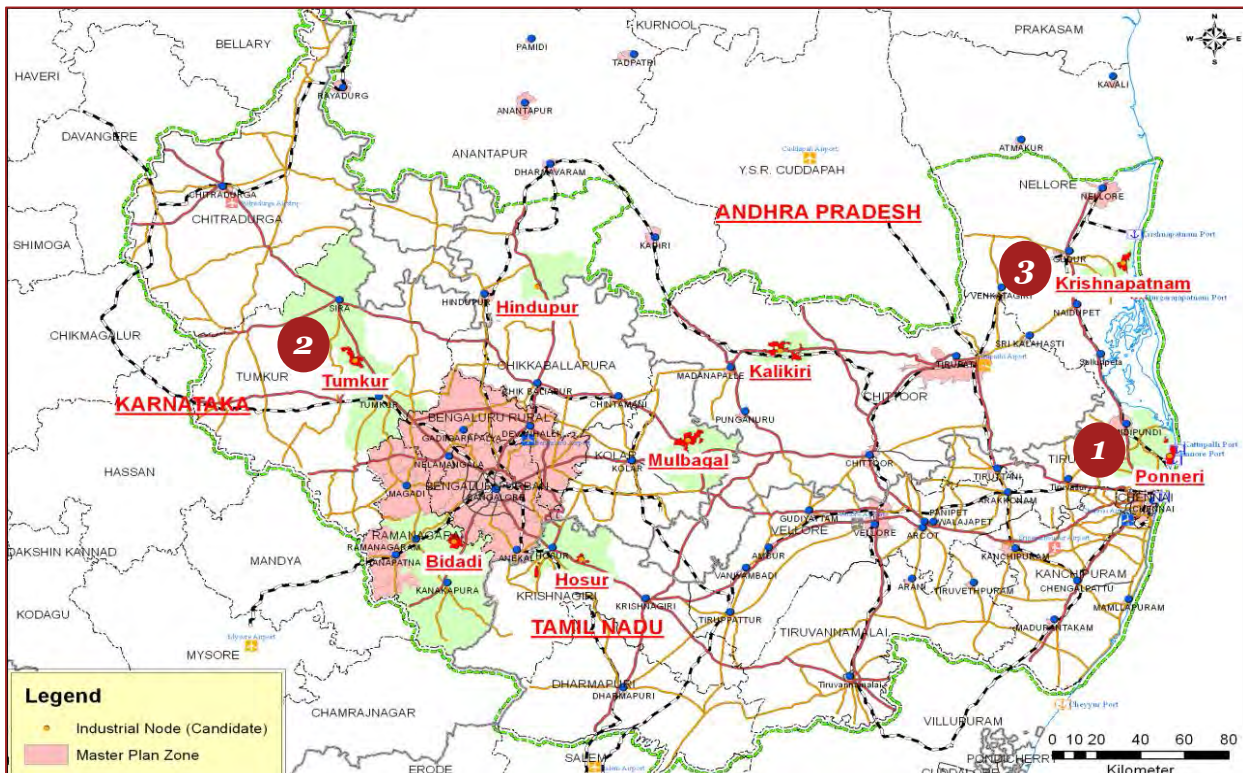


図 1.2 : CBIC に向けて選定されたノード

クリシュナパトナムにおけるノード開発

JICAによるCBICマスタープランは、ノード候補としてタミルナド、カルナタカ及びアンドラプラデシュ各州に存在する他の7つのノード（アンドラプラデシュのHindupur及びKalikiriを含む）と共に、クリシュナパトナム経済特区を特定している。本計画地域は、クリシュナパトナム港の南に位置する約12,000 acreの産業開発地であり、KPCL（Krishnapatnam Port Company Ltd.）が以前、同地域のレイアウトプランを計画している。KPCLは近隣に工場設備（発電所、浄水場、下水処理場）の建設を計画しており、将来的に工場に安定的な運営環境を提供することが期待される。幹線道路網（国道5号線からのアクセス道）及び鉄道についても、KPCLが既に整備しており、提案されたノードが港の近隣であることから、産業発展の点からも大きな利点となる。

立地の優位性

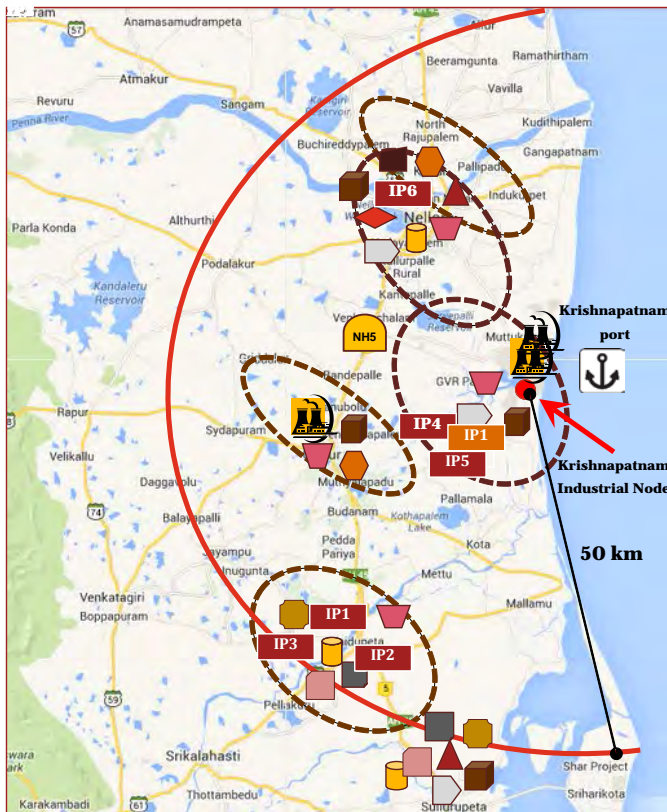
クリシュナパトナムノードは、急速な発展を遂げるクリシュナパトナム港に近接した立地上の優位性を持つ。クリシュナパトナムノードは、グリーンフィールド開発であり、Krishnapatnam Infra-tech Private Limited（KPIL）が開発を計画していた。国道5号線からのアクセスは、現在4車線道路があり、Krishnapatnam Port Company Ltd（KPCL）は将来の道路需要を見込み、これを6車線へと増幅する計画である。

更に、Naidupeta 経済特区及び Sri 市も国道5号線沿いに位置する。これらの地域及び提案されたノード、そして Nellore 市の都心周辺に点在する開発は、Nellore 県南部の更なる開発に貢献するものと思われる。

表 1.1 : クリシュナパトナム地域の概要

項目	概要
地域・州	<ul style="list-style-type: none"> Nellore 県・アンドラプラデシュ州
大都市等からの距離	<ul style="list-style-type: none"> チェンナイ市中心から 170 km、国道 5 号線及びクリシュナパトナム港へのアクセス道路沿い Nellore 市から 40 km
幹線道路網へのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> 国道 5 号線から 20 km。但し、国道からの直接アクセスはなし（クリシュナパトナム港経由のみ） Tirupati 空港から 90 km
鉄道網へのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道アクセスによりクリシュナパトナム港が本線に接続。但し、現時点ではノードにアクセスする鉄道はない状況
主要輸送設備（港湾、空港）へのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナム港から 10 km
周辺地域における主要産業設備	<ul style="list-style-type: none"> 国道 5 号線の提案された Naidupeta 経済特区から 80 km 国道 5 号線の Sri City から 130 km

出所: JICA 調査団



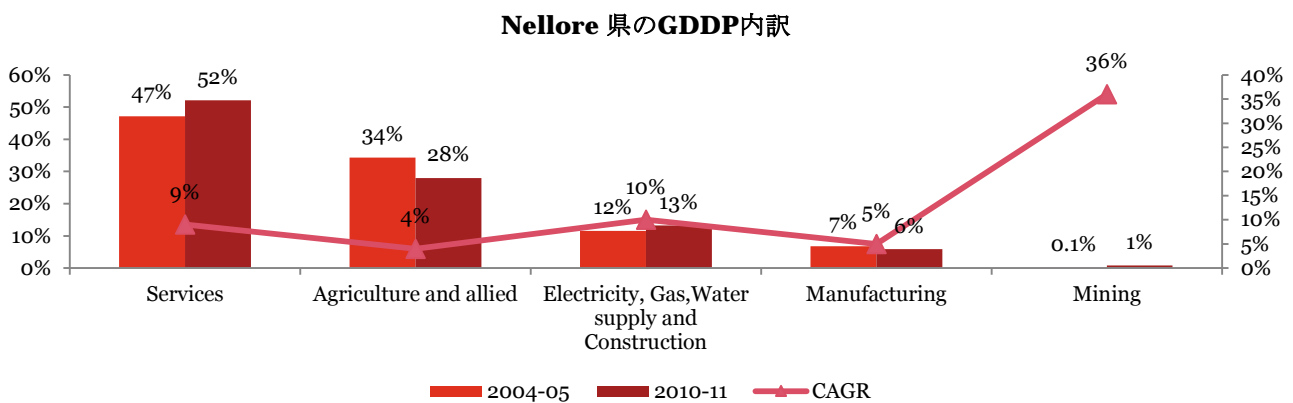
OPERATIONAL IPs/SEZs	
IP1	IP Naidupeta APIIC
IP2	APIIC SEZ
IP3	IP Attivaram, APIIC
IP4	IP Pynapuram, APIIC
IP5	MAS Fabric Park (India) Private Limited (MFP)
IP6	IFFCO Kisan SEZ Limited
UPCOMING IPs/SEZs	
IP1	Krishnapatnam International Leather Park
	Food processing (Vegetable oils, marine food, dairy products)
	Beverages
	Chemicals
	Pharma
	Non-mineral based products (Glass and glassware)
	Other electronics
	Leather
	Wood
	Steel and metal products
	Textiles
	Electrical machinery
	Electricity generation, yellow highlight – upcoming projects
	Port

出所: MSME 地域概要、CAPEX データベース、PwC 分析

図 1.3 : クリシュナパトナムノード近隣の産業ハブ

クリシュナパトナムノードの潜在成長力を見ると、低い都市化率・第一次産業・低付加価値・エンジニアリング以外の製造業が中心となる産業構造により特徴づけられる地域から、地域内の輸出入活動を支援するリソース主導の産業拠点に転換する機会を有していると考えられる。

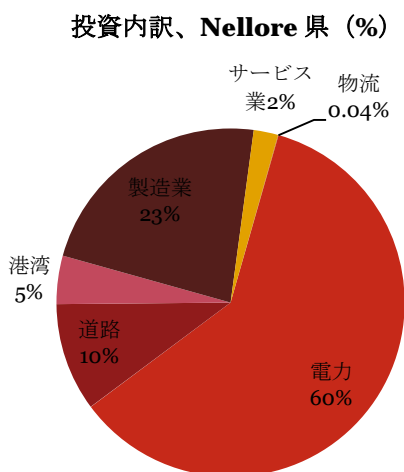
Nellore 県の社会動態分析によると、都市化水準に関しては州及び国家レベル以下であり、同県の人口の多くは、農業に従事している。Nellore 県の経済分析によると、県の経済を牽引するのが第三次（53%）及び第一次産業（27%）であることが示されている。第二次産業は同県 GDP の 20% を占めるが、主導するのは建設業であり、製造業の貢献は少なく、2010-11 年までの対 GDDP 貢献度は 6% に過ぎない。主要経済セグメントにおいても成長率は最下位の一つであり、アンドラプラデシュ州やインド全体の成長率との比較において同県の成長率に影響を及ぼしている。



出所：地区内生産 - AP 2004-05 から 2010-11、Directorate of Economics and Statistics、アンドラプラデシュ州政府、PwC 分析

図 1.4 : Nellore 県の GDDP 主要構成要素

大半の従業員が低付加価値・非エンジニアリング部門に従事：Nellore 県登録セクターの雇用の 82% が、皮革（35%）、食品加工（31%）及び基金属（16%）の 3 つのセクターに集中している。これらのセクターの特徴として、最終生産物への低付加価値が挙げられる。特にエンジニアリング部門に従事する雇用者数は非常に少ない。



出所：CAPEX データベース

図 1.5 : 投資内訳、Nellore 県 (%)

しかし、過去 10 年間の投資傾向分析では、同県ではインフラ整備が加速化しており、製造業への投資の基盤が形成されつつあることがうかがえる。Nellore 県及びその周辺向け投資に占める同県の割合（累計）は、2003-08 年の 10% から 2009-15 年には 16% へと上昇している。

インフラ部門は、過去 12 年間の同県投資合計の 75% と最大シェアを占める。

なお、Nellore 県は、近隣地域の製造業投資先が飽和状態になった後の選択肢として、投資先の候補地として挙げられている。

県内には多くの工業団地が存在するが、いずれも飽和状態である。提案されたノード周辺の既存工業団地は産業のサプライチェーン発展に貢献すると考えられる。

Nellore 県の工業団地総面積は、約 15,000 acre であり、内 15%のみが更地となっている。提案されたノードは、クリシュナパトナム港周辺に自然と形成された既存産業クラスターに近接している。ノードから半径 50 km 以内にはいくつかの産業クラスターが存在し、国道 5 号線沿いに回廊を形成しており、港の周辺地域でも、稼働中又は計画中の電力プロジェクトが存在する。

提案されたノードから半径 50 km 以内の主な産業集中地域は、Nellore、Gudur、Naidupeta 及び Sulurpeta といった地域である。主要セクターである食品加工、冶金、化学製品、医薬品及び皮革産業は、Nellore 市周辺に立地する。Gudur には主として食品加工及び冶金ユニット、そして、Naidupeta は食品加工、繊維、電気機器及びガラスユニットの主要産業地域となっている。Sulurpeta も大型産業クラスターで繊維、冶金、電気機器、化学製品、皮革及び非鉱物産業が存在する。クリシュナパトナム港周辺にはいくつかの食品加工（食用油精製所）、冶金及び皮革ユニットが立地する。

クリシュナパトナムノードのビジョン

ノードの競争力とは、高品質な人材・資本資源、投資、技術および知識を呼び込む比較優位性を指すと考えられる。ノードの競争力を構築・強化するにあたり、インド国内及び国外の類似投資先に対し、比較優位をもたらす主項目を特定した。

SWOT 分析、州政府からの情報及び産業・都市に成長をもたらす主要な要件に基づき、クリシュナパトナムノードが競争力を得るために必要とされる要素として、以下が想定される。

産業競争力

- 先進技術、コスト競争力、ビジネスのしやすさ、接続性強化、物流サービス、熟練労働力

インフラの質

- ユーティリティサービス（24 x 7）の保証、交通・アクセス、インフラサービスの効率、効果及び持続可能性

持続可能性

- 環境持続可能性、経済持続可能性、廃棄物管理、水管理・リサイクル、再生可能エネルギー、人材開発、有機的成長

生活の質

- 即応性のあるガバナンス、市民サービス、手頃さ、公的施設、公園・レクリエーション施設、レジャー・商業施設

インフラの質

24 x 7 のユーティリティサービスの確立

交通・アクセス

インフラサービスの効率 効果 持続可能性



生活の質

即応性のあるガバナンス
市民サービス
手頃さ
居住 公共施設
公園 レクリエーション施設
レジャー・商業施設

産業競争力

先進技術
コスト競争力
ビジネスのしやすさ
接続性強化
物流サービス
熟練労働力

持続可能性

環境持続可能性、経済持続可能性、廃棄物管理、
水管理・リサイクル、再生可能エネルギー、人材
開発、有機的成長

段階的成長戦略

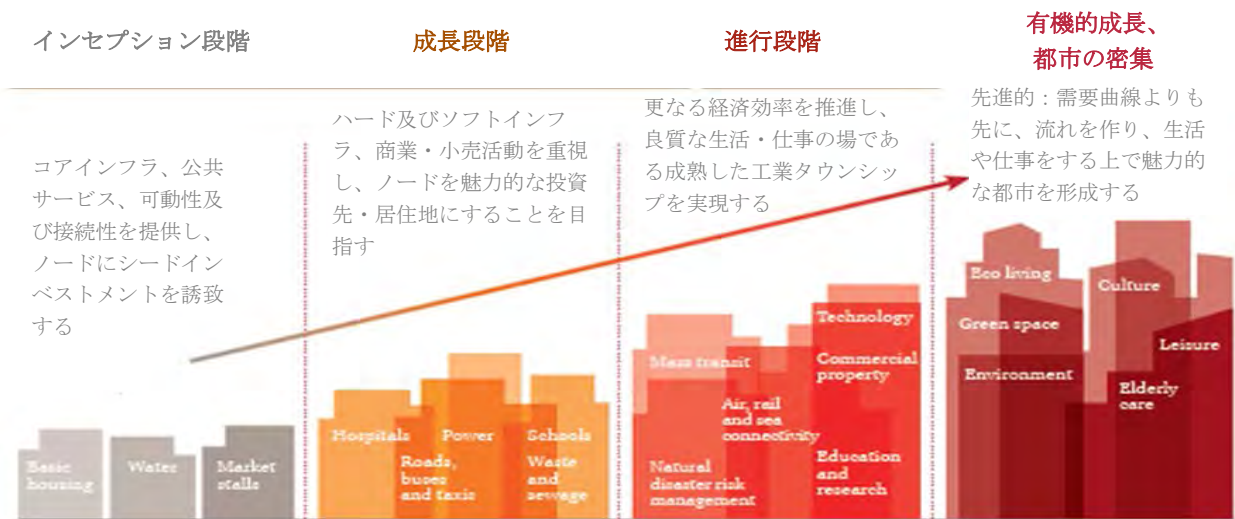
クリシュナパトナムにおける産業開発は、都市の集積化を経て、タウンシップの今後の経済発展の促進に必要なとされる全ての要素を有した産業タウンシップとなるための基盤となることが提案されている。マスタープランでは、ノード開発（競争力向上）について、以下のような開発フェーズを想定する。

- **第一フェーズ（開始段階）:** ノード開発が、24 時間 x 7 日間のユーティリティサービス（水、電力、廃棄物管理、排水処理）、交通、アクセス及び熟練労働力等不可欠な産業ニーズを満たすためにコアインフラの確保に重点を置く段階。また、インフラ、経済競争力、生活の質及び環境持続可能性等、ノードの将来の有機的発展の基礎が築かれる。

さらに、ノードでは居住労働者として労働者の一部受け入れを開始する。この段階では、ノードは基本インフラを提供し、工業用地にシードディベロップメントエリアを創出する投資家の誘致を試みる。本段階の用地は、コアインフラが効率的に活用できるように隣接していることが理想である。但し、主要大型テナントについても、ノード内で自己の要件に最適となる適切な立地を選択できるようにする必要がある。本段階のノード開発戦略は、コアテナントを誘致できる魅力的な**産業ハブ**となり、効果的なインフラの提供によりノードにおいて居住、就業、ビジネスが可能となるようにすることである。

- **第二フェーズ（成長フェーズ）**：コアテナント増加後、医療、初等・中等教育、市内及び周辺地域との輸送接続性向上等ソフト面のインフラ構築により、ノードインフラを改善する。また、ノードはその他テナント企業のニーズを満たすのに必要となる技術的機関の整備に着手する。本段階のノード開発戦略は、持続可能な生活を支える居住労働者及び商業活動を有し、完全に機能する**産業タウンシップ**となることである。
- **第三フェーズ（進行フェーズ）**：インフラ開発により、地域としての競争力を得、経済効率性を実現することで、更なる経済成長及び生産性改善へと向かう。これには、大量輸送、商業物件開発、ナレッジベースのサービス業の導入、グローバルアクセス、先進大学教育・リサーチ、自然災害リスク管理の改善等が含まれる。本段階ではノード開発は、有機的成長を通じ、ノード境界内・付近の経済活動を推進することができるタウンシップとして、需要曲線に先立ちノードインフラを整え、居住、就業、ビジネスに従事するにあたっての魅力が増大する。都市の集積又は都市開発を通じた都市の将来の有機的成長において、より先進的なニーズに注目し、介護、緑地帯、レジャー・文化的資産及び環境インフラ等、生活の質及び持続可能性の全ての面の改善を図る。

本マスタープランは、初期段階における計画・管理されたノード開発を通じ、上記成長を見込んでいる。また、ノードが機能的産業タウンシップへと成熟するにつれ、ノード内及びその周辺の経済活動を促進し、ノードの有機的成長を加速させ、活気に満ちた産業・経済活動の拠点となることが期待される。



出所：PwC India

民間部門によるノード開発への参加

CBIC 地域の工業団地分析によると、民間部門の参加は高品質な工業団地建設には不可欠な要素となっている。例えば、海外投資家の大半は、最近整備された民間工業団地の品質は、既存の営工業団地の品質を上回っている。高品質な工業団地の整備には、土地開発、建設設備、運営支援業務の提供に関する民間のノウハウをできる限り活用することが必要と考えられる。

クリシュナパトナムノードは、上記での言及されている先進工業団地の品質を上回ることを目指す。同工業団地の最大の強みは、CBIC マスタープランに基づき、政府が提供を計画するハード、ソフトの両インフラである。これ以外にも、民間の参加は、（土地という形での）資本に限らず、ノード稼働後に運営知識や能力を提

供することにより、ノードの魅力向上に繋がると考えられ、インフラ開発と民間参画により、国際基準を満たす品質を有した工業団地の建設を目指すことが有効と考えられる。特に、港湾近隣の高品質工業団地へのニーズがグローバル投資家の中で高いことから、クリシュナパトナムノードは高付加価値の製造業を誘致するのに有利な立地条件であると思われる。

こうした企業により高品質の産業クラスターが形成されると、CBICの国際競争力を高めることに繋がる。また、ビジネス環境の改善により、同地域に更なる投資家を誘致できる。このように、クリシュナパトナム工業団地を成功モデルとして示し、好循環を創出することが、肝要である。

ノード地域におけるナレッジパーク

ノード地域におけるナレッジパークの整備は、様々な分野における革新的な開発環境をもたらす可能性を有している。また、ナレッジパークを統合し、ノード開発の一部として開発することも可能である。ノードの対象である4つの構成要素（産業競争力、インフラ品質、持続可能性、生活の質）と共に、産業にとっての適切なスキルを有する人材の育成は、持続可能性を向上させると考えられる。

産業開発ビジョン

クリシュナパトナムノードにおいて発展可能と想定されるセクターの選定及び市場可能性の評価にあたり、詳細分析を実施した。クリシュナパトナムノードにて重視すべきセクターについて、産業基盤及び既存生産要素の分析、関係者との協議、CBIC地域における等を考慮して次のとおり10産業を選定している。

Nellore 県に伝統的に存在する産業から、6産業を選定し、また、クリシュナパトナムノードにおいてポテンシャルが高いとみなされる産業を潜在的セクターとして選定した。但し、全てのセクターを呼び込むには生産要素が限定的であることを考えると、好ましくない可能性がある。ノード近隣の産業、入手可能な生産要素上、同工業団地では自動車及び機械セクターが最も成功の可能性が高いと思われる。

従来セクター	潜在的セクター
食品加工	自動車
冶金	機械
電機機器	エレクトロニクス
化学製品・石油化学製品	医療機器
繊維	
医薬品	

クリシュナパトナムの産業開発においては、低付加価値・エンジニアリング以外の製造業から高付加価値をもたらす食品加工及びエンジニアリングセクターへの意識的転換が必要であると考えられる。クリシュナパトナムノードは地域内の既存従来セクターを活用し、これらのセクター（食品加工、冶金、電気機器）への投資を呼び込むつつ、徐々に付加価値の高い大型投資へと移行していくことが重要である。

これには、低テクノロジー（処理が複雑ではない食品加工サブセクター、皮革、繊維等）から食品加工、エンジニアリング製造業（電機機械、自動車）等の高付加価値セグメントへの転換が必要となる。

上記テーマに即し、また以下セクションの詳細産業分析に向け、コンサルタントは以下セクターに関し、インドにおけるセクターの成長、機会、実行可能性の推進要因、ノードが国内外において競争力を備える上での主要課題等の詳細評価を実施した。



食品加工セクター

成長促進の要素	課題
<ul style="list-style-type: none"> • 国家レベル • 可処分所得の増加、急速な都市化及び食生活の変化 • 政策促進要因 • 資源の入手可能性 • 調達ハブとしてのインドの台頭 • クリシュナパトナムノード関連 • 原材料の投入多 • 地域内で確立された食品加工セクター • 政府支援 • 輸出に適した立地 	<ul style="list-style-type: none"> • 不適切なインフラ設備 • 非効率的な調達及び原材料の集成 • 食品安全法及び中央・州政策の一貫性の欠如 • 生産性水準及び訓練を受けた労働者

クリシュナパトナムノードにおける同セクターの開発に関する主な奨励事項は以下の通り：

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
経済促進要因		
接続性	<ul style="list-style-type: none"> • 最後の1マイルの接続性の欠如 • クリシュナパトナム港からのアクセス道路の未整備状況（舗装されていない1車線道路のみ） • 限定的な高速道路からノードへの接続状況（1車線道路のみ） 	<ul style="list-style-type: none"> • クリシュナパトナムへのアクセス道路及び国道5号線への接続は要改善。幅員拡大を提案 • Naidupet（国道5号線）からKota経由のSouth（6車線道路）及び新工業団地からクリシュナパトナム港へのアクセス（約50 km）が提案 • グリッド型道路網のフォロー • 南北及び東西幹線道路各3線が計画
水	<ul style="list-style-type: none"> • Nellore 県の水不足はモンスーンが少ないことから常態化 • 生産活動への水の供給（政府工業団地に立地するユニットが当該課題に直面） • 海辺に近いことから地下水の塩分 • 水産食品に固有： 	<ul style="list-style-type: none"> • 水管理施設の整備 • 小川・水源の維持、運河の整備 • ノード開発・管理当局による良質な水の供給保証が必要。ノードについて、以下の取り決めを提案。 <ul style="list-style-type: none"> ○ アンドラプラデシュ州政府の緊急な産業ニーズ向けに Kandaleru 貯水池から水配給 1 TMC ○ 上記 1 TMC の内、0.5 TMC の水を新設されたパイプライン経由でクリシュナパトナムノードへ供給することが提案。本提案が承認された場合、Krishnapatnam

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
	<ul style="list-style-type: none"> - 高潮は水質に影響を及ぼし、塩分はエビの成長に大きな影響をもつ - 運河の非効率なメンテナンスにより海水が中に入り、川の真水と混ざることが妨げている 	<p>Water Supply Company (KPWSC) により 39 MLD (年間 0.5 TMC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • STP からの処理水はクリシュナパトナムノードの産業用水の確実な水源となりうる • 食品加工ユニットは、最も必要な設備として海水淡水化プラントを挙げている • ノード用地が平坦であることから、排水システムにはポンプシステムが必要
環境	<ul style="list-style-type: none"> • 港の整備、他の産業による障害 • 産業共通の水についての排水の欠如 	<ul style="list-style-type: none"> • 本セグメントは水質が非常に重要であることから、新産業の計画は慎重に策定 • 製造におけるグリーン原則の導入を促進 • 政府による地域内の類似産業向け共通の排水処理場の開発
電力	<ul style="list-style-type: none"> • 食品加工セクターの特定セグメントでは、電力コストは約 10-20%が変動費 • 関係者によると、地域内の電気料金は高めの印象 	<ul style="list-style-type: none"> • 中期的には、回廊内の食品加工産業向けの電力料金 補助の検討 (稼働後の初めの 10 年等) • アンドラプラデシュ州の Andhra 及び Telangana への分割以降、同州は電力余剰州となっている。Nellore 県の関係者によると、電力供給シナリオは 1-1.5 年前と比較して改善している。一方で、定期的に電力需給と産業の成長が同水準であるかについて監視を要する
物流設備	<ul style="list-style-type: none"> • 既存ユニットでは、近隣のトラックやタンカーの入手について、課題に直面 	<ul style="list-style-type: none"> • ノードに物流ハブを導入
倉庫	<ul style="list-style-type: none"> • 加工ユニットの製造能力は拡大しているが、機能が高い倉庫が不足 	<ul style="list-style-type: none"> • 政府による市場及び最終消費者近辺の冷蔵倉庫整備 • コールドチェーンインフラへの投資促進のため、政府による新たな自動倉庫及びコールドチェーンに対する 5 年インセンティブの提示を検討
価値向上要因		
研究開発設備	<ul style="list-style-type: none"> • 国際慣行より、工業団地内に新製品開発向け研究開発設備の必要性が指摘 • 海洋関連：バリューチェーンの最初の構成要素は輸入。 	<ul style="list-style-type: none"> • CBIC/インド国内の他の食品加工ユニット及び本工業ノードの製品開発要件を充たす研究開発ラボの提案 • 海洋食物関連：ほぼ全バリューチェーンがインド国内に存在するものの、SPF 種の繁殖には固有の能力開発が有益
製造・加工スキル	<ul style="list-style-type: none"> • 現在、作業の性質及び生食材食品の加工能力不足から、加工ユニットでは単純労働力のみが活用されている • 生食材の加工は製品の全体価値の向上に寄与するものの、熟練した労働力が必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 加工は最終製品の価値を高め、国際市場においてより良い食品価格を実現 • 訓練及び熟練労働力への投資により、上記が達成可能 • 既存従業員の訓練向けに、訓練センターの整備を提案
付加価値活動	<ul style="list-style-type: none"> • 多くの産業が小規模ユニットで構成されていることから、先進技術・機械へのアクセスが困難。技術採択の不足は低労働生産性・低付加価値に繋がる 	<ul style="list-style-type: none"> • アンドラプラデシュ州政府による、アップグレード機器の調達に関する追加的財務スキームの検討 • 食品加工セクターにおける付加価値のための研究センターや中核的研究拠点の整備をクリシュナパトナムノードに提案。同センターは、海外の様々な組織及び研究機関との提携を行い、新製品開発のハブとして機能し、高付加価値化を実現することを目指す

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
		<ul style="list-style-type: none"> ● 新製品開発センター ● 食品加工セクターにおける付加価値向上のための研究センター整備をクリシュナパトナムノードにて提案。同センターは、海外の様々な組織及び研究機関との提携を模索し、新製品開発のハブとして機能し、高付加価値化を実現することを目指す
行政プロセスの改善		
ビジネスのしやすさ	<ul style="list-style-type: none"> ● 認可取得の為、各企業は65の異なる部門にアプローチする必要あり（汚染・食品安全・労働関連）。また、労働問題は別の部門が担当 	<ul style="list-style-type: none"> ● 免許制度の簡素化及び免許数の削減が必須 ● 重複する免許を削除し、許認可窓口一元化の促進 ● 地域内の企業の意見では、工場部門が単一の窓口として、各企業からの全ての必要産業を取り扱うことが求められる
政策及び規制枠組み	<ul style="list-style-type: none"> ● アンドラプラデシュにおける既存の食品加工セクター促進政策は、今年で満了 ● 電力関連：企業が電力をオープンアクセスより購入する際の適切な仕組みの不備 	<ul style="list-style-type: none"> ● 同セクターに対する政策延長・新規政策・スキーム提示 ● 全日停電の場合、企業は全日分の電力取引を実行するインセンティブを受け、補償される必要がある為、企業がオープンアクセスにより電力を購入する仕組みの構築が必須
品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際食品基準及び品質規範への遵守不足により、加工食品の輸入が制限 ● インドの既存の基準は古く、国際基準と一致しない ● 国際基準に即した社内品質管理及びテスト設備の欠落 	<ul style="list-style-type: none"> ● セミナー、ニュースレター及び研修等を通じた、品質基準への認知活動の実施 ● 食品加工ユニットに対し ISO、HACCP 等の基準実施を奨励

冶金セクター

成長促進の要素
<ul style="list-style-type: none"> ● 国家レベル ● 消費拡大 ● 輸出需要拡大（最終製品への需要はバリューチェーン上の他のセクターより伸びが速い） ● クリシュナパトナムノード関連 ● 原材料の投入量増加 ● 地域内での冶金セクターの確立 ● 港の近隣 - 輸出に適した立地

課題
<ul style="list-style-type: none"> ● 供給が少ない ● 接続性 ● 高い資本コスト ● 付加価値低水準

クリシュナパトナムノードにおける同セクターの開発に関する主な奨励事項は以下の通り：

構成要素		課題	改善に向けた提案・示唆
経済促進要因			
電力		<ul style="list-style-type: none"> 関係者によると、地域内の電気料金は高めという印象がある 	<ul style="list-style-type: none"> 中期的には、回廊内の冶金産業向けの電力料金 補助の検討（稼働後当初 10 年等） アンドラプラデシュ州の Andhra 及び Telangana への分割以降、同州は電力余剰州となっている。Nellore 県の関係者によると、電力供給シナリオは 1-1.5 年前と比較して改善しているが、定期的に電力需給と産業の成長が同水準であるかについて監視を要する
接続性	道路	<ul style="list-style-type: none"> 国内ボーキサイト及びアルミナ源への接続性要向上 クリシュナパトナム港からのアクセス道路の未整備状況（舗装されていない 1 車線道路のみ。地元住人及び少数の重量車両向け） 	<ul style="list-style-type: none"> Naidupet（国道 5 号線）から Kota 経由の South（6 車線道路）及び新工業団地からクリシュナパトナム港へのアクセス（約 50 km）を提案 グリッド型道路網の構築 南北及び東西幹線道路各 3 線を計画 クリシュナパトナムへのアクセス道路及び国道 5 号線への接続は要改善 Nellore 地域にアルミナ及びアルミニウム産業を構築する企業に対する更なるボーキサイト鉱山の割当
	鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 現在、ノードへの鉄道アクセスは存在しない 最も近い鉄道起点は、ノードから約 25km にある Venkatachalam 	<ul style="list-style-type: none"> ノード地域への鉄道アクセスの提案： <ul style="list-style-type: none"> 港へのアクセス路線から支線 13.7 km（十分余裕がある見込み） 港アクセス路線からノード（及び物流ハブ）を通過し、更に南下し、Naidupeta にて Chennai – Nellore 本線に合流する 55.7 km の接続

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
ノード内において冶金の新しいサブセクターを展開	<ul style="list-style-type: none"> 回廊内の大手食品加工及び繊維産業は、Nellore 県、特にクリシュナパトナム工業団地にアルミニウム関連のパッケージ需要を創出する可能性あり 	<ul style="list-style-type: none"> Nellore 地域にアルミナ及びアルミニウム産業を構築する企業に対し、更なるボーキサイト鉱山の割当 アルミニウムサブセクターに関し、Nellore 県が最もボーキサイト源近くに位置する。クリシュナパトナム工業団地もクリシュナパトナム港にアクセス可能。更なるボーキサイト採掘については、回廊内にアルミナ及び第一次アルミニウム製品ユニットを設置予定の企業についてのみ割当。
造粒	<ul style="list-style-type: none"> 高品質な鉄鉱塊の埋蔵は地域内では限られている。しかし、微粉鉄鉱石は入手可能であり、これを処理・活用する小粒ユニットがないため、現在、大量に輸出されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 造粒は微粉鉄鉱石のより良い利用に役立ち、バリューチェーン内での位置づけを高め輸出収入を強化できる

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
技術連携、研究開発イニシアティブ	<ul style="list-style-type: none"> 同セクターにおける時代遅れの技術、研究開発活動の欠落 	<ul style="list-style-type: none"> 州及び中央政府による日本等外国との技術提携構築イニシアティブの重視、研究開発投資はモダニゼーションのためにコスト効率の良い技術を調達する（世界クラスの研究開発センター） 学生が多くの産業に触れ、適切な学会－業界提携創設に主要な役割を担うナレッジ移転パートナーシップの形での政府主導のイニシアティブを実施 <p>中核的研究拠点</p> <p>中核的研究拠点の創設をクリシュナパトナムノードにおいて提案することにより、技術提携を実現、冶金セクターにおける産業－学術コネクションを構築し、世界有数の研究開発機関の誘致およびノードに研究ラボを開設させる。同拠点は全 CBIC 地域及びその他の地域のニーズを満たし、冶金セクターの技術アップグレードを容易にする</p> <p>上記以外にも下記を想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 同セクターの主要課題の一つは、低生産性である。その為、拠点の一つは、労働力の再訓練及び再開発向け訓練施設とする。 品質テストラボは、当該拠点のもう一つの要素となり、現在、同セクターの抱える劣等製品品質の改善に取り組む。
行政プロセスの改善		
政策	<ul style="list-style-type: none"> インド及び特にアンドラプラデシュの冶金セクターに対する政策レベルの支援が欠落 同セクターは国家レベルの政策に支援されているが、National Steel Policy 2012 草案はまだ最終化されていない アンドラプラデシュ州には、冶金セクターに特化した具体的政策がない 	<ul style="list-style-type: none"> 利害関係のある全機関のメンバーにより構成される専任委員会の設置 アンドラプラデシュ政府は同セクターに特化した政策を提案。これにより、州に限らず CBIC 地域（特に Nellore）における同セクターの魅力が増加

電気機械セクター

成長促進要因	課題
<ul style="list-style-type: none"> • 国家レベル • 電力セクターの拡大 • インフラ拡大の加速化及び都市化の進行 • テレコムセクターの拡大 • 農業機械化 • 海外直接投資の拡大 • 原子力の追加 • クリシュナパトナムノード関連 • 中小・零細企業の活用（エンジニアリング） • 立地優位性- 港の近隣 	<ul style="list-style-type: none"> • 輸入志向取引 • 原材料の入手 • インフラ上の制約（NHAI 橋を通過する ODC 輸送） • 中断のない電力供給 • 固有のテスト設備

クリシュナパトナムノードにおける同セクターの開発に関する主な奨励事項は以下の通り：

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
経済促進要因		
接続性 鉄道	<ul style="list-style-type: none"> • 最も近い鉄道起点は、ノードから約 25km の Venkatachalam • 現在、ノードへの鉄道アクセスはない • over dimensional consignments（ODC）の輸送及び NHAI 橋経由の高重量かつ ODC >98 MT の輸送時の問題回避には鉄道による接続が必要 • 主要鉄道網への最後の 1 マイルの接続としての側線の存在が重要 	<ul style="list-style-type: none"> • ODC 貨物の輸送について、鉄道網による接続整備が必要 • ノード地域への鉄道アクセスについての提案 <ul style="list-style-type: none"> ○ 港へのアクセス路線から支線 13.7 km（十分余裕がある見込み） - 港アクセス路線からノード（及び物流ハブ）を通過し、更に南下し、Naidupeta にて Chennai - Nellore 本線に合流する 55.7 km の接続 Naidupeta - 港アクセス路線から 55.7 km の接続がノード（及び物流ハブ）を通過し、更に南下し、Naidupeta にて Chennai - Nellore 本線に合流

構成要素		課題	改善に向けた提案・示唆
	道路	<p>港湾インフラの利用可能性は電気機械ユニットにとり、不可欠な生産要素である</p> <ul style="list-style-type: none"> 電炉鋼に依存するセグメントは、原材料の輸入により港の近くに立地する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 港湾へのシームレスな接続の確保 Naidupet（国道5号線）からKota 経由の South（6車線道路）及び新工業団地からクリシュナパトナム港へのアクセス（約50 km）を提案 クリシュナパトナムへのアクセス道路及び国道5号線への接続は要改善 インド国政府のビジョンである電気機械輸出におけるインドのシェア拡大の促進が重要
	電力	<ul style="list-style-type: none"> 電気料金は様々な関係者の関心事として注目度が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 中期的には、回廊内のエンジニアリング産業向けの電力料金補助の検討（稼働後の初めの10年等） アンドラプラデシュ州の Andhra 及び Telangana への分割以降、同州は電力余剰州。Nellore 県の関係者によると、電力供給シナリオは1-1.5年前と比較して改善している。また、定期的に電力需給と産業の成長が同水準であるかについて監視を要する
価値向上要因			
	固有のテスト設備	<ul style="list-style-type: none"> 国内では電気機器テスト設備が不足 投資額が巨大なことから、現地プレーヤーはテスト設備の立ち上げに必要となる資本十分保有していない 	<ul style="list-style-type: none"> ノード内の固有のテスト設備及び機器テスト用キャリブレーション設備の立ち上げを容易にする。同州及び近隣州のテスト設備拠点となる
	重要な原材料の入手	<ul style="list-style-type: none"> 冷間圧延珪素（CRGO）/ Cold Rolled Non-Grain Oriented（CRNGO）Steel、アモルファス鋼等、いくつかの重要な原材料の入手が制約されている 	<ul style="list-style-type: none"> 長期的に、政府は原材料輸入への依存を排除するために、国内に CRGO 及び CRNGO 電炉鋼を製造するユニットの整備を促進・確保

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
技術連携、研究開発イニシアティブ	<ul style="list-style-type: none"> 同セクターにおける時代遅れの技術、研究開発活動の欠落 	<ul style="list-style-type: none"> 州及び中央政府による日本等外国との技術提携構築イニシアティブの重視、研究開発投資は現代化のためにコスト効率の良い技術を調達できる - 世界クラスの研究開発センター ナレッジ移転パートナーシップの形での政府主導のイニシアティブ。ここでは学生が多くの産業に触れ、適切な学会 - 業界提携創設に主要な役割を担う
行政プロセスの改善		
BIS 認証ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> インド国内での製造能力が非常に限られており、電機産業は輸入 electrical grade steel に大きく依存している。CRGO 及びボイラの quality plates は現在世界の非常に数少ないサプライヤーから輸入（世界でも稼働しているのは 14 工場のみ）。14 工場中、BIS 認証を受けているのは 3 工場のみ。現在、全てのサプライヤーに同認証が義務付けられている 	<ul style="list-style-type: none"> 海外サプライヤーによる BIS 登録の遅れは、国内産業への供給制限に繋がる 海外サプライヤーの登録遅延を回避するにあたり、BIS 認証ガイドラインを緩和
技術のアップグレード及びモダニゼーション	<p>同セクターで現在採用されている技術水準は世界基準に到達しておらず、低生産性・長時間にわたる処理時間に繋がっている</p> <ul style="list-style-type: none"> 同セクターは、大型ユニットのベンダーベースとして多数の中小・零細企業が関与していることで知られる 中小・零細企業による技術へのアクセスは限られており、Nellore 県の同セクター関係者からは制約の 1 つと見られている 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の STI Policy 2013 では、中小・零細企業によるモダン機器の設置支援を延長すべきとされる。競争価格による中小・零細企業ユニットの資金調達ソリューションが技術のアップグレード及びモダニゼーションを後押し 電機機械製造業による技術吸収を容易にするための既存 PSUs/utilities による調達方針の修正を導入

その他の産業

ガラス、セラミック及び建築材 - Nellore 県は相当数のセラミック、ガラス及び皮革ユニットを有する。同県の中小・零細企業体制の鉱物関連及び建築材産業は、雇用面では食品・農業関連産業に続き第 2 位（15%超）、投資面では第 3 位（約 13%）に位置する。

ガラスセクターは、予定される自動車セクターを支える産業の一つであることからノードにとって大きなポテンシャルを有する。建築材及びセラミックは、将来の産業・居住ユニットの建設工事を考慮すると、同様にポテンシャルを有する。港湾に近接していることは、本セクターの輸出志向ユニットに海外進出の機会を提供する。

皮革セクターは Nellore 県で最も著名な製造セクターの一つである。ASI によると、同県の総製造業生産の 6% を占め、雇用者数も最大である（2010-11 年）。

クリシュナパトナム国際皮革複合施設の建設が Nellore 県で予定されており、廃棄物管理に独自のソリューションを提供する計画である。ベンガル湾から 1km に立地が計画され、同湾に処理水が放出される。民間請負業者による同排水処理所の建設・所有・運営が奨励されており、水源は、予算 Rs.313 crore の海水淡水化プラントと計画されている。本プロジェクトは環境認可を受けており、近日中に DIPP から Rs. 125 crore、アンドラプラデシュ州政府から Rs. 50 crore が予定されている。複合施設の立地はクリシュナパトナムノード近隣・内であり、皮革ユニットは本施設の一部となる可能性がある。

土地利用計画

ノード範囲

クリシュナパトナム SEZ のフェーズ 1、フェーズ 2 として計画された地区に加え、1,567 acre の土地がノードの一部として追加された。この結果、ノードとして 13,971 acre の土地が特定された（下図赤線境界内）。またノード周辺には APIIC により取得された小規模な土地が散在するが、それらの土地はノードの一部として利用するには面積が小さく、またノードと離れていて一体的な開発が困難なことからノード対象地から除外した。ただしノード北部に接する APIIC の 1,332 acre の土地（下図黄色の土地）は、将来の拡大地区として特定された。



出所：JICA 調査団

図 1.6: クリシュナパトナムノードの境界線

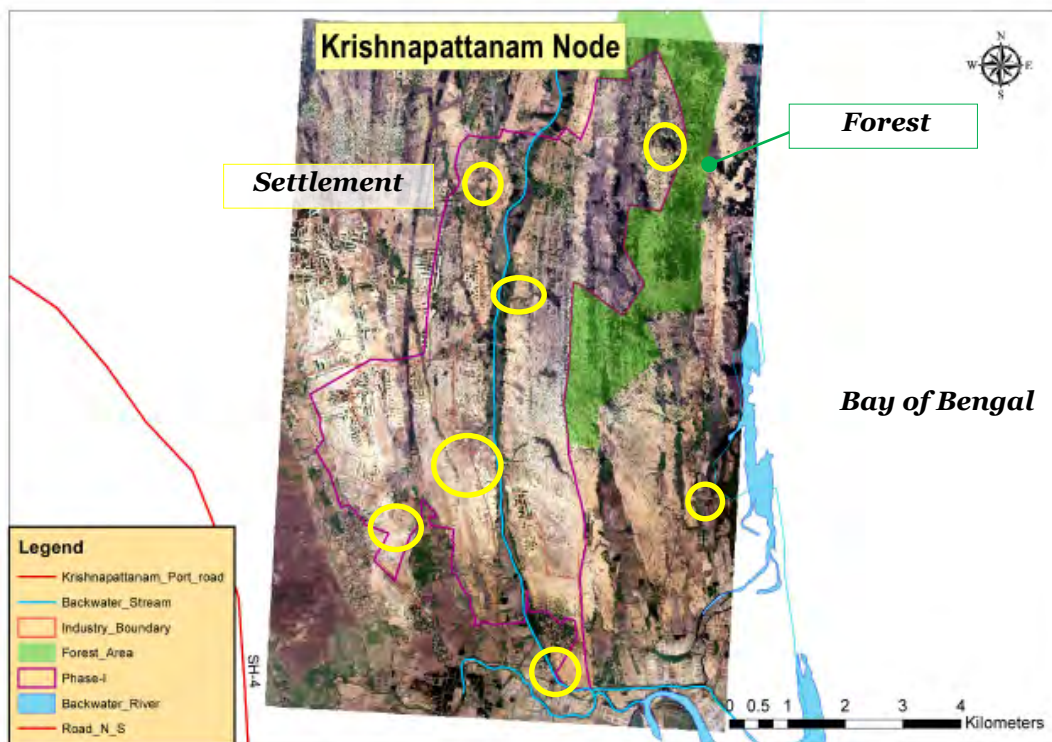
表 1.2: ノード面積の内訳

	Area	
	(Acre)	(ha)
クリシュナパトナム SEZ Phase-1	5,501	2,226
クリシュナパトナム SEZ Phase-2&Additional Land	8,470	3,428
Total	13,971	5,654

出所：APIIC 及び JICA 調査団

現況土地利用

ノード周辺の現在の土地利用及び集落の分布を下図に示す。



出所： JICA 調査団

図 1.7: クリシュナパトナムノード周辺の現況土地利用及び集落分布

- クリシュナパトナムノード内の土地の大半は未利用地であるが、少数の集落がノード内に点在している（上図黄色枠内）。衛星写真から算出したノード内の集落の全面積は 243 acre であり、詳細計画策定時に移転計画を検討する必要がある。
- ノード北部の保全林には、国の規制上、開発を加えてはいけない。またノード内を小川が南北に流れているが、環境保護の観点から開発を加えるべきではない。
- 海岸近くの土地のため、表土は砂質である。

用地取得状況

クリシュナパトナム SEZ のフェーズ 1 の土地は、面積の 90% がすでに APIIC により取得され、KPIL に割り当てられた。一方でフェーズ 2 の土地は取得中の状態にある。また APIIC との協議を踏まえて、ノード北部の 1,332 acre の土地 (Thamminapatnam village) は将来の拡大地区として位置付けた。

2015 年 6 月時点のクリシュナパトナムノードの用地取得状況を下表に示す。

表 1.3: クリシュナパトナムノードの用地取得状況 (2015 年 6 月時点)

地区	面積	政府所有の土地	民間所有の土地	取得状況	備考
クリシュナパトナム SEZ フェーズ 1	2,226 ha (5,501 acre)	312 ha (770 Acre)	1,914 ha (4,730 acre)	完了	312 ha は APIIC が所有し、1,914 ha は KPIL が現在所有している。
クリシュナパトナム SEZ フェーズ 2 & 追加の土地	3,428 ha (8,470 acre)	344 ha (850 acre)	3,084 ha (7,620 acre)	取得中	APIIC が取得手続き中
合計	5,654 ha (13,971 acre)	656 ha (1,620 acre)	4,998 ha (12,350 acre)		

備考：表中の面積はおよその値であり、正確な値を得るには各地区での現地調査が必要。

出所：JICA 調査団

周辺主要地区との連携

Nellore 市はクリシュナパトナムノード近辺で最も人口が多い都市であり、近隣の工業地区への労働者（熟練・未熟練の両方を含む）の大きな供給源となりうる。またこの周辺の工業開発地区としてクリシュナパトナムノードに加え、国道 5 号線沿いに位置する Sri City、及び提案されている Naidupeta SEZ の発展が期待される。将来に向けてこの地域一帯の成長を促進するためには、各主要地区間の連結性の強化が期待される。これについて幹線道路整備による将来的な一体的な地域開発の開発コンセプトを下図に示す。

特に、Krishnaptnam ノードへの Sri City や Naidupeta からのアクセス道路が実現すれば、Krishnaptnam ノードからの貨物輸送の距離・時間を削減でき、ベンガルールとの接続性も向上する。

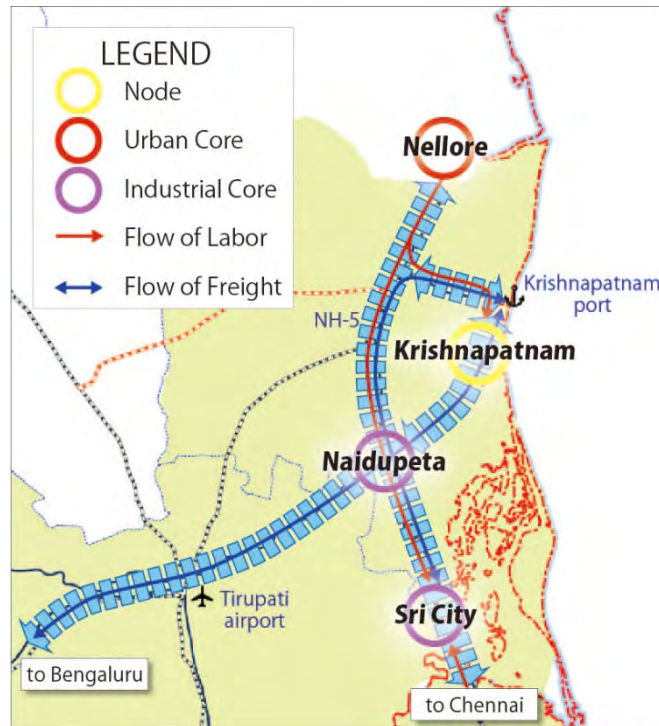


図 1.8: Nellore 地域の将来の都市間構造の概念図

出所: JICA 調査団

既存開発計画のレビュー

既存開発計画と現地調査から得られた、交通及び土地利用分野の検討事項及び提案は下表に示す通りである。

表 1.4: 既存開発計画に対する提案

考慮すべき点	提案
交通 <ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナム港からノードへのアクセス道路が未舗装の 1 車線道路であること。 公共交通システムについての提案がない。 	<ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナム～国道 5 号線間のアクセス道路と接続性を改善する。 各工場へ最寄りの鉄道駅から労働者を運ぶ公共交通（バスシステム）を検討する。
土地利用 <ul style="list-style-type: none"> 労働者の主要供給源として期待される Nellore 都市から 40km 離れている。 	<ul style="list-style-type: none"> 安定した労働力供給を確保するために中・低所得者用の住居複合施設をノード内に整備する。

出所: JICA 調査団

工業系土地需要予測

クリシュナパトナムノードの開発計画の目標年は 2033 年である。JICA 調査団は開発の段階的な進め方について関係機関と協議したのち、開発計画を 3 期（フェーズ 1：2014～2018 年、フェーズ 2：2019～2023 年、フェーズ 3：2024～2032 年）に設定した。

JICA 調査団はクリシュナパトナムノードの将来的な経済発展を担うための工業業種について需要推計を行い、将来における基幹的な工業種目として、「金属」、「食料品」、「衣料品」、「電気機器」、「石油・化学」、

「製菓」を、また、それ以外の戦略的な工業種目についても配置を計画した。各業種の期間別の具体的な面積を下表に示す。

表 1.5: クリシュナパトナム 地区の工業系土地利用

(単位: acre)

業種		フェーズ 1 (2014-2018)	フェーズ 2 (2019-2023)	フェーズ 3 (2024-2033)
基幹的な工業 種目	金 属	234	587	1,402
	食 品	424	1,063	2,540
	衣料品	76	190	453
	電気機器	212	532	1,270
	石油・化学	83	207	494
	製 菓	12	29	69
	(小計)	1,040	2,606	6,228
戦略的な工業 種目（経年的 推移を考慮し ない種目）	医療機器	65	163	389
	機 械	65	163	389
	輸送機器	65	163	389
	コンピューター、精 密機器	65	163	389
	(小計)	260	652	1,557
合計	1,300	3,258	7,785	

出所: JICA 調査団

将来人口推計

クリシュナパトナムノードの将来計画人口と地区内従業者数について、前節で計算した業種別土地需要をもとに計算した。この結果、下表に示すようにクリシュナパトナムノードの将来人口は、事業完了時に、20 万人（計画的配置）、地区内従業者数は約 58 万人となる。

表 1.6: 将来人口等予測結果

	フェーズ 1	フェーズ 2	フェーズ 3
従業者数 (人)	101,720	243,848	582,706
居住人口 (人)	33,408	93,695	200,000

出所: JICA 調査団

全体土地利用計画および整備スケジュール

下表に、前節までの将来土地需要予測と将来人口推計を踏まえたクリシュナパトナムノードの土地利用計画を示す。

表 1.7: クリシュナパトナムノード将来土地利用計画 (面積表)

	(Acre)			
	Phase-1	Phase-2	Phase-3	Total
Industrial area	1,300	1,957	4,527	7,785
Residential area	284	428	987	1,699
Existing settlement	164	94	261	519
Infrastructure (road & plant)	770	643	1095	2,508
Water body, green area and others	91	570	799	1,460
Total	2,609	3,692	7,669	13,971

出所: JICA 調査団

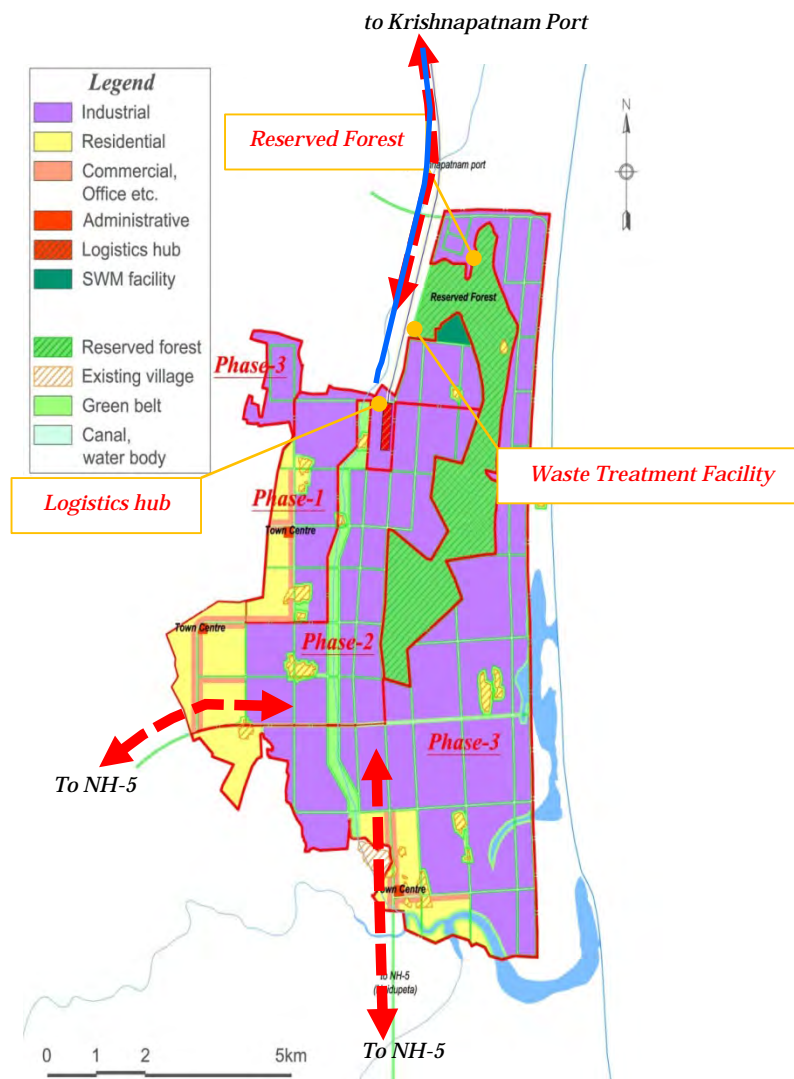
インフラ開発計画

概要

下表にクリシュナパトナムノードの各インフラ開発計画の概要を示す。また下図にこの計画図を示す。

表 1.8: インフラ開発計画概要

分類	特徴
ノードの立地的特徴	<ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナム港の10km南方に立地する。 フェーズ3の東端は海岸線に接しており、標高が低く土壌表面は砂質土で覆われている。
土地利用	<ul style="list-style-type: none"> 住宅地を現状の集落の周辺に配置する。
道路	<ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナム港へのアクセス道路を改善する。 国道5号線へのアクセス道路を新設する。
鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 物流センターと既存路線を結ぶ新規路線を新設する。
水供給	<ul style="list-style-type: none"> Kandarelu 貯水池を水源とする。 Nellore 下水処理場からの再生水を利用する。
廃棄物管理	<ul style="list-style-type: none"> ノード外の地域も対象とした含む廃棄物処理施設を新設する。
電力	<ul style="list-style-type: none"> 電力は全て外部から調達する。 既存の発電所からの電力調達に優先度を置く。



出所： JICA 調査団

図 1.9:クリシュナパトナムノードのインフラ開発計画概念図

道路及び公共交通

現況

クリシュナパトナムノードおよびクリシュナパトナム港を起点とする産業リンクとして、西はベンガルール方面、南はチェンナイ、チェンナイ港、Ennore 港、およびスリシティ、北は Vijaywada、Guntur、Nellore との連携が想定される。上記産業リンクを支える道路の現況として、チェンナイ、Vijaywada、Guntur、スリシティ、チェンナイ港、および Ennore 港とのリンクで 4 車線または 6 車線であるが、ベンガルールへの道路の複数区間に 2 車線道路が現存している。主要な産業リンクを形成する道路は現時点では交通容量を使いきっておらず、特に深刻な混雑状況ではないと考えられる。

クリシュナパトナムノードから外部への主要なアクセス道路はクリシュナパトナム港道路と国道 5 号線である。国道 5 号線からクリシュナパトナム港道路を経由してクリシュナパトナムノードへのルートがメインアクセスルートであり、国道 5 号線とクリシュナパトナム港道路の維持管理状況は良好である。クリシュナパトナムノ

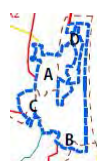
ード計画地内の現道は総じて幅員が狭く舗装の損傷がみられる一方、2車線幅員で新設整備される道路が複数みられる。

KPCL (Krishnapatnam Port Company Limited) は、国道5号線を Naidupet から Kota 経由でクリシュナパトナム港まで約 50km 延伸する計画を提案している。クリシュナパトナムノードは南北に約 11km、東西に 2-4km であり、クリシュナパトナム港開発会社は 3 つの南北幹線道路と 3 つの東西幹線道路からなる格子型の構内道路を計画している。

需給ギャップ分析(外部インフラ)

クリシュナパトナムノードの 4 個所のアクセスポイント (下表参照) に接続するメインアクセスルートについて、各工期における需給ギャップを算定した。この結果、アクセスポイント D においては、2034 年時点で道路拡幅のみによる対応の場合、8 車線でも混雑度が 1.91 となり大幅にキャパシティが不足してしまうこと、8 車線以上の拡幅が現実的でないことから LRT システムの導入を提案した。その他のアクセスポイントも含めた需給ギャップの検討結果を下表に示す。

表 1.9: アクセスポイント毎の需給ギャップ分析結果

Year	2019				2024				2034				
	Access Points	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	
Number of Lanes (Access Road)	2	2	2	4	2	4	2	4	4	8	4	8	
Demand Supply Gap (V/C)	Roads	0.35	0.58	0.36	0.38	0.88	0.55	0.89	0.90	0.90	0.97	0.92	0.91
	LRT												0.60

出所: JICA 調査団

インフラ整備に向けた開発構想

ノード開発ビジョン並びにノードの現況および将来交通需要分析結果を踏まえ、以下に示す 4 つの開発構想を設定した。

- 自家用車の利用抑制: ノードの環境保全や交通渋滞抑制の観点から、自家用車の利用抑制につながる公共交通機関整備を促進し、これを補う自転車および歩行者用施設とこれらの結節施設の整備を行う。
- ノードエリア内の円滑な移動: 公共交通システム整備における、効率のよいネットワークの整備とネットワークへの良好なアクセスの提供、道路上のボトルネック予防のための交差点における効率のよい交通管理方策の導入を行う。
- 貨物車両の分離: 貨物車両について、道路ネットワークおよび道路構造に沿道環境への影響緩和を図る。
- 環境保全: 低公害型自動車の公共交通システムへの導入などを積極的に図る。

インフラ概算費用

提案されたノードの内部および外部インフラ開発計画に基づき、その実施計画と概算コストを算定した。年度毎、プロジェクト毎に整理された内部および外部インフラ開発の実施計画を下表に示す。

表 1.10: 道路及び公共交通セクターのインフラ開発実施計画および概算コスト

Item	Description	Phase 1 (2014-2018)					Phase 2 (2019-2023)					Phase 3 (2024-2033)											
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		
1. Internal Road Works	1) Primary Roads			5175	6945	3655										516	516	516					
	2) Secondary Roads				6203	2243				8590	5980							5428	5428	5428	5428		
	3) Tertiary Roads				2600	4520		4238	4238	5398	4238						4310	4310	4310	4310	4310		
2. Intersection Works	1) At-Grade Intersection (signalized)				569	320				220	220										453	453	
	2) Grade-separated intersection				3257	3257	2517																
3. River Bridge Works	1) On Primary Road			2142	2142	2142																	
	2) On Secondary Road			835	835	835	626	626	626	626							626	626	626	626			
	3) On Tertiary Road						1158	1158	1158	1158													
4. Flyover Bridge Works	1) On Primary Road																						
	2) On Secondary Road				212	212	212																
	3) On Tertiary Road																						
5. Road Facilities	1) Street Light				675	928			607	607	760											2525	
	2) Traffic Light				810	810					880											905	905
	3) Central Traffic Light Control System				300																		
	4) Utilities Box			7680	7680	7680																	
6. Internal Public Transport Facilities Works	1) Bus Terminal					1300					2600											2600	
	2) Bus stop			137	137	137					260	260						500				500	
	3) Bus Depot					800					1600											1600	
	4) LRT													15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	
Grand Total (Internal Node)				19437	32363	28098	1784	6021	6628	16858	16538				15000	15000	15516	20452	26380	25364	26721	33320	
7. External Road Works	1) RA1			8548	9246	12513				1280	1280	1280								4768	7762	9418	
8. External Public Transport Facilities Works	1) Railway																						
	2) LRT														36250	36250	36250	36250	36250	36250	36250	36250	
9. Major River Bridge Works	1) Road Bridge			10965	10965	10965																	
	2) LRT Bridge													900	900	900	900						
Grand Total (External Node)				19513	20211	23478				1280	1280	1280			37150	37150	37150	37150	36250	41018	44012	45668	
Grand Total (Internal and External Node)				38950	52574	51576	1784	6021	7908	18138	17818				52150	52150	52666	57602	62630	66382	70733	78988	

出所: JICA 調査団

鉄道

現況

クリシュナパトナムノードから 10km 北に位置するクリシュナパトナム港と、鉄道の Chennai–Nellore 本線上の Venkatachalam 間は、電化された自動信号方式の 2 車線の線路でつながっている。また港には本格的な操車場も備えられており、輸出入の拠点としての機能を有している。クリシュナパトナムノードから発生する貨物のうち港湾からの輸出するものについては、輸送距離が短いためトラック輸送が妥当である。従って、鉄道貨物によって輸送される貨物として、国内向け物資が想定される。

需要予測

JICA 調査団はクリシュナパトナムノードの鉄道施設の規模を算出する基礎として、クリシュナパトナムノードで扱われる鉄道貨物の需要予測を実施した。鉄道の貨物分担量及びシェアの予測を次表に示す。

表 1.11: 鉄道が分担するコンテナ貨物及びバルク貨物の量及びシェアの予測

Traffic category	2017/18	2022/23	2027/28	2032/33
Containers				
- Loaded inbound (TEU)	528	907	1,557	2,674
- Loaded outbound (TEU)	12,355	21,216	36,431	62,559
- Empty Inbound (TEU)	11,827	20,309	34,874	59,885
Total	24,710	42,431	72,862	1,25,118
Containers - rail volume				
- Loaded inbound (TEU)	528	907	1,557	2,674
- Loaded outbound (TEU)	6,211	10,665	18,314	31,449
- Empty Inbound(TEU)	0	0	0	0
Total	6,739	11,572	19,872	34,123
Containers - rail share (%)				
- Loaded inbound (TEU)	100%	100%	100%	100%
- Loaded outbound (TEU)	50%	50%	50%	50%
- Empty Inbound (TEU)	0%	0%	0%	0%
Total	27%	27%	27%	27%
Breakbulk				
- Inbound (tonnes)	4,68,967	8,05,300	13,82,845	23,74,594
- Outbound (tonnes)	1,90,649	3,27,378	5,62,167	9,65,341
Total	6,59,615	11,32,678	19,45,012	33,39,935
Breakbulk - rail volume				
- Inbound (tonnes)	92,192	1,58,310	2,71,847	4,66,810
- Outbound (tonnes)	0	0	0	0
Total	92,192	1,58,310	2,71,847	4,66,810
Breakbulk - rail share %				
- Inbound	20%	20%	20%	20%
- Outbound	0%	0%	0%	0%
Total	14%	14%	14%	14%
Petrochemicals - inbound pipeline	77,012	1,32,243	2,27,084	3,89,945

出所： JICA 調査団

インフラ概算費用

ノード内に新設する物流センターはノード境界線の北端に接する位置に配置し、この物流所点と既存の港湾アクセス路線の間に電化路線 15km（本線が 13.5km、支線 2 本が各 752m）の新設を計画する。このアクセス路線の概算建設費用は 13.25 百 USD（7.95 億 INR）と見込まれる。

物流センターは 151,375 m²の面積を必要とし、施設内には 2 つの線路を計画する。1 つは鉄鋼貨物を扱い、もう 1 つはコンテナ貨物を扱う計画とする。必要に応じてコンテナ貨物駅、倉庫、トレーラーの駐車場や作業場を設ける。物流センターの建設は 2 期に分け、概算建設費用は 10.7 百 USD（6.42 億 INR）と見込まれる。

クリシュナパトナムノードの鉄道アクセス路線及び物流センターの概算の建設費用及び運営・維持管理費を下表に示す。

表 1.12: 鉄道アクセス路線及び物流センターの建設費及び運営・維持管理費概要

Cost Details (Rs. Crore)	Phase-1	Phase-2	Total
	2016 to 2026	2027 to 2037	
Railway Access Line and Wagons			
a) Capital Cost of Railway Access Line	79.52	-	79.52
b) Maintenance Cost of Railway Access Line	16.39	40.02	56.41
c) Capital Cost of Container Wagons	5.65	9.25	14.90
d) Maintenance Cost of Container Wagons	3.85	11.17	15.02
Logistics Hub			
e) Capital Cost of Logistics Hub	60.93	3.26	64.19
f) O & M Cost of Logistics Hub	33.08	53.36	86.44
Total	199.42	117.06	316.48

備考：費用の単位は 1,000 万 INR

出所：JICA 調査団

水管理

現況

クリシュナパトナムノードへ水供給を行う表流水源として、2 か所の貯水施設が挙げられる。1 つは Nellore 市を流れる Penna 川の 50km 上流に位置し、Nellore 市の安定水源として計画されている Somasila ダムである。また、これとは別にクリシュナパトナムノードより約 50km 西には Kandaleru 貯水池があり、灌漑用水及び Gudur 市の飲料水として利用されている。Somasila ダム及び Kandaleru 貯水池共に既存の灌漑用水及び生活用水の安定した水資源として利用されている。

クリシュナパトナムノードの地下水源に関しては、クリシュナパトナムノードが位置する Nellore District 内の Chillakur 地区及び Kota 地区は安定した水供給が計画されている”safe”エリアに分類されているものの、ノード及びその周辺エリアの持続的な水資源とすることは厳しいと考えられる。

水インフラ整備に向けた開発構想

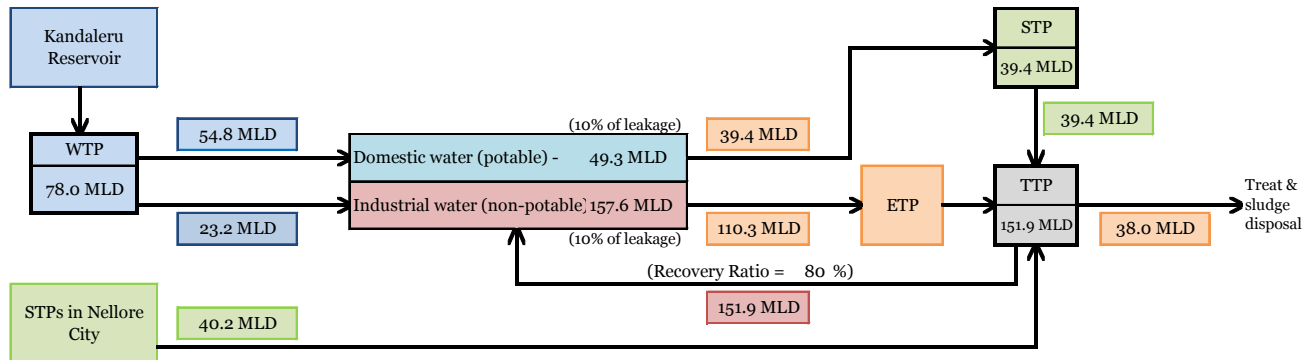
クリシュナパトナムノードの持続的な発展を実現するためには、水供給、良好な衛生環境の整備、水環境保全並びに洪水防除必要不可欠である。これら水供給、汚水管理及び雨水管理から成る水関連インフラ整備に向けた構想を以下の通り提案する。

- 全ての産業及び住居に対し、24 時間×週 7 日間の水道管網による直接給水を実現する。
- 全ての産業及び住居を下水管網に接続し、全発生下水の一次処理及び二次処理を実現する。
- 全道路網に沿った雨水排水管網を整備する。
- クリシュナパトナムノード近郊では表流水源及び地下水源が非常にひっ迫しているため、Nellore 市及びノード内で発生する汚水の再利用を進める。

- クリシュナパトナムノードより約 50km 西に位置する Kandaleru Reservoir の表流水 78 MLD を生活用水及び工業用水に利用する。

水収支

上記の構想に基づき、クリシュナパトナムノードの最終的なフェーズ 3 における水収支を下図に示す通り算出した。



WTP：浄水場、STP：下水処理場、ETP：工業廃水処理施設 TTP：下水及び工業廃水の再利用のための三次処理施設

出所：JICA 調査団

図 1.10: フェーズ 3 の水収支

インフラ概算費用

各フェーズにおける建設費及び運営・維持管理費を下表に整理する。

表 1.13: 水セクターの建設費及び運営・維持管理費概要

No	Component	Phase-1 (2016-18)		Phase-2 (2019-23)		Phase-3 (2024-33)	
		capital cost	Avg. annual O&M cost	capital cost	Avg. annual O&M cost	capital cost	Avg. annual O&M cost
1	Potable water supply system	5,710	278	2,147	429	2,379	608
2	Non-potable water supply system	1,842	105	2,727	346	7,477	909
3	Sewerage system	347	14	594	41	804	80
4	Treated sewage & effluent collection system	695	27	1,214	78	5,283	175
5	Stormwater drainage system	853	43	2,033	144	2,767	283
Total		9,447	466	8,716	1,038	18,710	2,054

* All figures are in million INR

出所：JICA 調査団

廃棄物管理

現況

アンドラプラデシュ州に唯一の共有 TSDF（埋立処分場および焼却施設）がクリシュナパトナム ノードから約 500km ある Pharma city に存在する。これはアンドラプラデシュ州北端に位置し CBIC エリア外である。なお、ノードのみから発生する焼却対象有害廃棄物を対象とすると、小規模な焼却施設の設置となり効率的でないと考えられるため、周辺地域からの受入を前提とした施設整備が望まれる。

インフラ整備に向けた開発構想

適正な固形廃棄物処理は、ノードにおける安全で清潔な生活環境の維持、更には環境負荷の少ない持続可能なノード開発の実現のためには不可欠な要素である。ノードにおける固形廃棄物管理の開発理念と開発方針、さらにはそれを達成するためのそれぞれの実施主体が実施すべきプログラムを以下に示す。

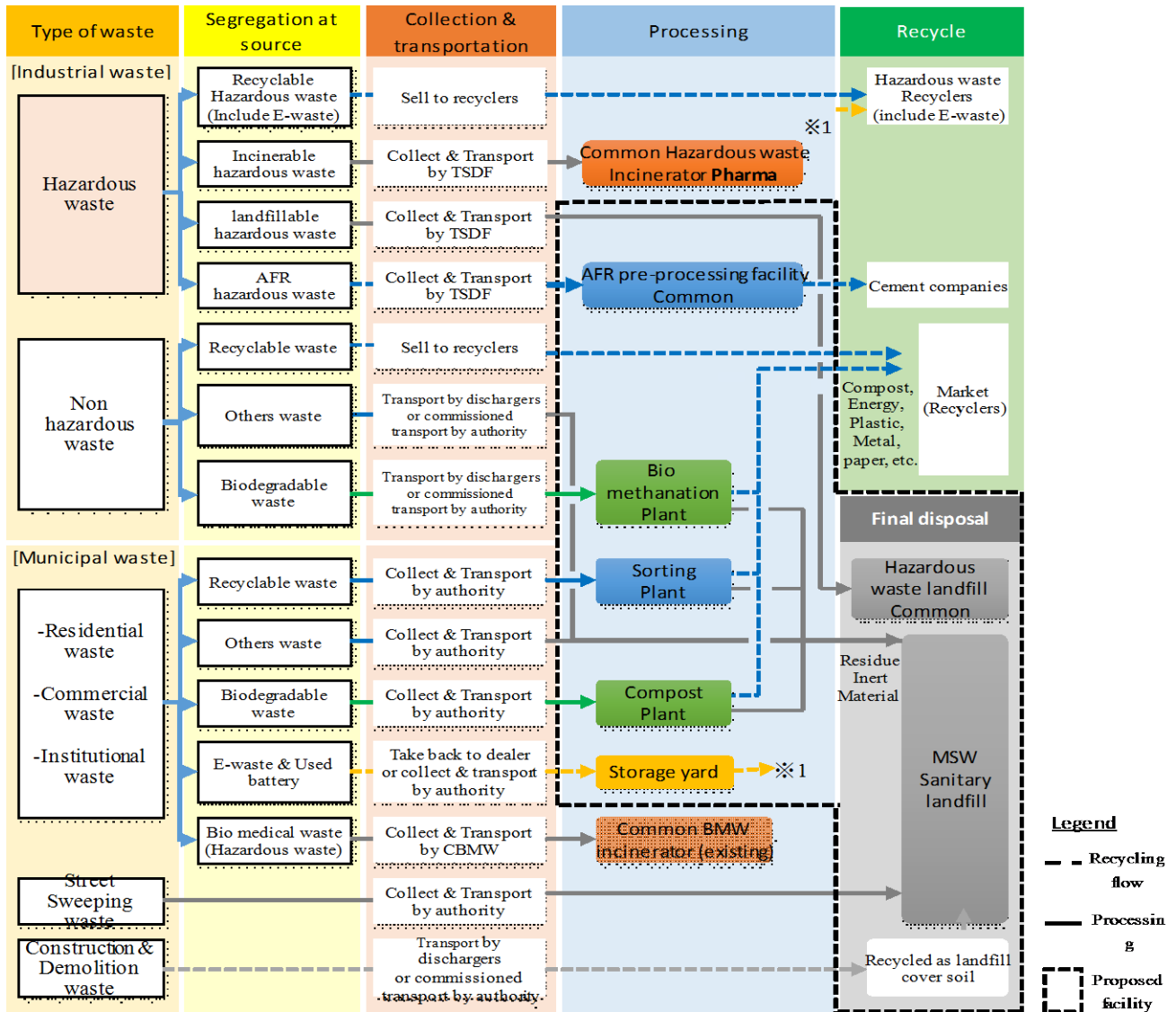
表 1.14: ノードにおける固形廃棄物処理の開発理念と開発方針および開発プログラム

開発理念	持続可能な資源循環型社会の構築		
開発方針	<ol style="list-style-type: none"> 1) 適正な廃棄物処理の確立 2) 3R の推進による最終処分量の削減 3) 環境および経済的に持続的な廃棄物処理の選択 4) ステークホルダーとの協調 5) 廃棄物処理に関わる組織の能力向上 6) 廃棄物処理施設の集約化 		
開発プログラム	ノード内		ノード外を含む
	有害廃棄物処理 (民間又は PPP)	一般廃棄物処理 (非有害産業廃棄物含) (開発事業者)	廃棄物管理 (州政府)
	■有害廃棄物処理施設整備プログラム - 有害廃棄物処理施設計画の策定 - 収集・運搬体制の整備 - 有害廃棄物処理施設の整備	■一般廃棄物処理施設整備プログラム - 一般廃棄物処理施設計画の策定 - 収集・運搬体制の整備 - 一般廃棄物処理施設の整備 ■適正な廃棄物管理能力向上プログラム - 廃棄物事業運営能力の強化 ■3R 推進プログラム - 3R 啓発事業の実施 - 再利用品、リサイクル品等市場の育成・促進 - NGO、リサイクラーとの連携促進 - 啓発拠点の整備	■州レベルでの共有有害廃棄物処理施設配置計画プログラム - 州レベルでの共有有害廃棄物処理施設配置計画の策定 ■州政府等監督機関の組織能力向上プログラム - 不法投棄、一時保管、不適正処理に対する管理能力の強化 - モニタリング、監査機関の設立及び能力向上 ■企業への支援プログラム - 企業に対するごみゼロ技術および企業間連携のための支援

出所： JICA 調査団

固形廃棄物処理システム

以上の開発プログラムを踏まえた、フェーズ 3 における有害廃棄物、一般廃棄物（非有害産業廃棄物を含む）の処理フローを以下に示す。



出所: JICA 調査団

図 1.11: ノードにおけるフェーズ 3 の固形廃棄物処理フロー

インフラ概算費用

インフラ開発に関してフェーズ毎のインフラおよび維持管理等の概算費用を以下の表に示す。

表 1.15: 廃棄物セクターの建設費及び運営・維持管理費概要

Cost: INR ml.

Item	Component	Phase 1(2014-2018)		Phase 2 (2019-2023)		Phase 3 (2024-2033)	
		Capital cost	Phase Total O&M cost	Capital cost	Phase Total O&M cost	Capital cost	Phase Total O&M cost
Hazardous waste infrastructure	1) Hazardous waste landfill	24	7	58	45	297	418
	2) AFR pre-processing facility	150	68	101	201	554	1,288
MSW infrastructure	1) Composting plant	9	3	20	16	83	124
	2) Biomethanation plant	42	19	62	83	143	394
	3) Sorting plant	3	2	8	15	30	108
	4) Sanitary landfill	6	1	28	14	169	172
	5) Stockyards for e-waste, etc.	8		8		8	
	6) Collection vehicle	21	12	26	45	88	236
	7) Garage & workshop	7		7		21	
soil component		Period	Phase Total	Period	Phase Total	Period	Phase Total
■ Capacity development program for appropriate waste management		2 years	86	1 year	43	3 years	129
■ Program on 3R Promotion							
■ Program for development of common hazardous waste treatment facilities on the state level		1 year	54				
■ Institutional capacity development program for the authorizing organization							
■ Support program for the private industries		2 years	107	1 year	54	2 years	107

出所: JICA 調査団

電力

ノードの電力インフラ計画は、電力網を他のインフラ網と統合させつつ、適正料金で途絶えることなく消費者に電力を供給することを目的として策定されている。

主要関係者や投資家との協議に基づき、適正料金にて信頼できる良質な電力が供給されることがノード投資の重要な決め手の一つであることが判明した。これらのニーズに応じて電力システムが設計された。運営上の適性な余剰、最大効率化、複数の IT システムによる運営等が、設計の成功の主要な決め手であることも判明した。これらは、実際のネットワークの設計策定において、「スマート」アプローチに盛り込まれた。

電力需要と発電

ノードにおいて今後予想される電力需要を、既存電力インフラの供給可能性と比較し、需給ギャップを分析した。その結果、送配電の観点から、今後の需要に対応するには追加能力が必要であることが明らかになった。様々なシナリオ上の需要を満たすには、ノードにおいて、フェーズ 2 では約 233 MW、フェーズ 3 では 540 MW への供給能力の増強が必要と考えられる。

本ギャップを埋めるために、ノードへの送電源として実現可能なのは変電所 2 か所 (Chendodu- 132kV、2X150 MVA 及び提案の Nidiguntapalem- 132 kV、2X150 MVA) と考えられる。ノードへの送電に関し、Chendodu からは約 60 MVA の電力が提供可能である。適切な発電が利用可能である場合、本変電所はノードのフェーズ 1 の需要を満たすのに十分な供給を実行することができる。フェーズ 2 でも、需要の一部を満たすことができる。送電設備の計画によると、2 基目の変電所 (Nidiguntapalem) はフェーズ 2 でノードへの供給が可能となる。2 基目の変電所が利用可能となると、同地域はフェーズ 3 の需要も満たす送電能力を有することになる。

システムの確実性を担保するノードの負荷を考慮し、ノード外のその他の送電変電所から全供給を得るために主受変電所 (MRSS - 132kV、2X 150 MVA 変電所) が計画された。MRSS はフェーズ 2 において、ノード内への送配電を担う。電力システムに最大の信頼性・効率を提供するため、ノード内に予備能力を備えたガス絶縁変電所を整備する計画としている。なお、MRSS の技術面での詳細は本報告書に添付している。

配電

配電に関しては、各 16 MVA の変電所 10 か所の負荷要件に基づき、フェーズ 3 の必要容量に対する計画が策定された。全ての配電変電所は 33 kV 線により MRSS 変電所に接続され、消費者に対して 11kV フィーダーを有する。これは、過去の都市計画に用いられた標準的な地下変電所であり、設計上も確実性を有し、電力損失及び盗電を防ぐ上でも有効である。また、仮のタッピングポイント、MRSS の土地要件、配電変電所についても見積もりを行った。配電網のパフォーマンス改善に向けた民間事業者による類似の取組みに対し、設計のベンチマーキングも実施した（デリーの NDPL、Agra の Torrent Power、Vishakhapatnam の Power grid 等）。これは、設計の実用性評価において重要であると想定される。

表 1.16 : ノード地域における変電所要件

性質	2016-19 年	2020-24 年	2025-32 年
システム設計の総需要予測 (MW)	59.33	163.36	351.56
ノード内 80%負荷条件におけるシステム設計	74.16	204.20	439.45
システム力率	0.80	0.80	0.80
総設備容量 (MVA)	92.70	255.24	549.31
各配電変電所能力 (MVA)	16	16	16
追加配電変電所要件 (基)	6	10	18

調達

発電に関し、ノードにおける消費者への確実な電力供給のためには、フェーズ 3 において約 550 MW が必要となる。電力の性質上、発電の全てをノード内で実施する必要はない。規制上の規範により送電が可能であり、取決めも合理的であることから、電力をノード外にある送電変電所の供給地点から容易に調達することができる。電力の約 80%は Chendodu 及び Nidiguntapalem 変電所を経由し、Southern Grid から調達する。特に、送電レベルでのオープンアクセスの許可及びノードへの内部補助の削減といった規定により、電力料金が安価になり、消費者へのインセンティブとなると考えられる。

ノード外からの電力調達の大半は、従来の発電所からと想定される。しかし、オープンアクセスの消費者に関する規制を考慮すると、電力の一定割合は再生可能資源からとする必要がある。これは、太陽光や風力等、地元再生エネルギー源によりノード内で可能と考えられる。評価によると、同ノードはアンドラプラデシュ州内でも太陽光及び風力エネルギーを活用しやすい地域にあることが判明した。従って、フェーズ 2 では約 42 MW、フェーズ 3 では 98 MW の太陽光及び風力が見込むことができる。発電計画の策定にあたっては、ノード内の送電の供給地点 (MRSS) において消費者に対し確実に十分な電力を供給することを主目的としている。

投資要件

全 3 フェーズにおけるノードの送配電に関する必要総投資額は約 138 億 INR と想定される（インフレを含む）。ノードにおいて需要増が見込まれる特定産業に対して、ノード外の発電施設から電力が供給され、ノード内での発電施設については追加投資が不要と想定している。また、スマートメーターについては、業界規範として、消費者がこれを負担するため、本分析には含まれていない。

表 1.17 : 必要な追加投資 (Rs. lakhs) [インフレ調整後]

性質	2016-19年	2020-24年	2025-32年
投資要件	15,154	42,579	80,286

運営計画

ノードの運営計画には、基本目標、関係者参加の枠組み及び主要ステップを明記し、各アクションのオーナーを示している。重要な成功要因として、他の公共サービスとの統合、小規模再生エネルギー発電との統合、省エネルギー、顧客への権限付与及び資本の確保等が挙げられる。また、運営計画の重要な側面として、スマートグリッドの活用が挙げられる。これは、ノード内の再生可能エネルギー源の活用可能性を高め、利用者・事業者双方にとって、ノードの新たな運営能力を開発するためにも有効であると考えられる。

開発実施計画に係る環境社会配慮

本調査では、優先ノードの開発実施計画が策定された。先行する類似プロジェクトである DMIC の事例に基づく、CBIC も、環境森林省 (MoEF) から開発実施計画に対する環境認証の取得が求められることが判明した。

開発実施計画に関する環境認証の取得に必要な EIA 調査は、DIPP が実施するものとし、EIA コンサルタントの調達を含め、DIPP から DMICDC に委託されることになった。本調査では、JICA 調査団は技術支援の一環で JICA ガイドラインに従って、開発実施計画に対する IEE レベルの環境調査を実施した。

IEE レベルの環境調査の一環で行った環境スコーピングの結果、EIA の TOR (Terms of Reference:業務指示書) を作成する際に留意が必要な事項がいくつか明らかになり、これらの事項を考慮して TOR (案) を作成した。当該 TOR 案は、DMIC が開発計画の承認後に TOR を作成する際に有効に活用されることを期待するものである。

開発実施計画に関する EIA 調査の想定される工程は下図の通りである。

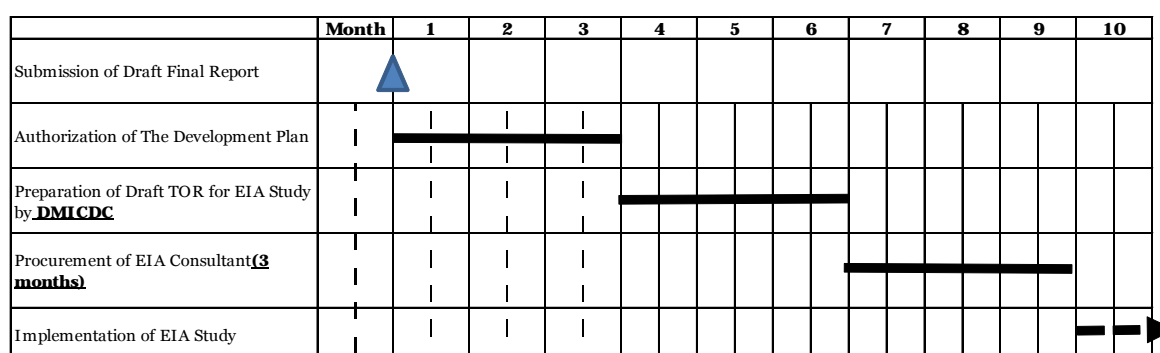


図 1.12: 想定される EIA 調査工程

用地取得に関しては、全面積 4,801 ha のうち 2,577 ha の取得が完了していない。用地取得は複雑かつ時間のかかる手続きであるが、計画実現に必須条件であるため、その進捗について注意深くモニターしていくことが重要である。

経済費用便益評価

各産業ノードの開発に付随して創出される可能性のある便益の分析に加え、実現される便益の永続的・一時的側面が検討された。

主な経済便益

期待される主な便益は以下の通りである。

表 1.18 : 直接的・間接的便益

直接的便益	間接的便益
<ul style="list-style-type: none"> 総経済付加価値 雇用創出 土地開発及びノードの現金化 ノードにおける産業投資 州・中央政府による課税 	<ul style="list-style-type: none"> セクターによる間接雇用創出の可能性 輸出促進見通し 良質産業・インフラの利用可能性 <ul style="list-style-type: none"> 可動性向上及び交互輸送 利用可能な有効なインフラ ワークライフバランス上の便益 社会福祉の変化等の無形資産

直接的便益

セクターによる直接雇用創出の可能性

提案されたノードにおける雇用創出は、直接・間接雇用を含む。直接雇用とは各ノードで重点産業セクターとして特定されたセクターの製品の生産やサービスに直接関係する雇用を指す。フェーズ 3 終了時には合計雇用機会数は 233,082 人と想定される。

表 1.19 : クリシュナパトナムノードにおける直接雇用の可能性

	直接雇用合計
伝統的に強いセクター	148,331
冶金	14,304
食品加工	49,712
繊維・アパレル	33,234
電気機械	37,888
化学製品・石油化学製品	11,830
医薬品	1,363
潜在セクター	84,751
合計	233,082

出所：JICA 調査団

産業投資

産業用地には、クリシュナパトナムノードにおける重点セクターとして特定した産業からテナントを誘致することが期待される。クリシュナパトナムノード内の伝統的に強いセクター向け用地の合計は、入居の確率が高く **6,228 acre**、潜在セクターは、**1,557 acre** の工業地を占有する見込みである。これらのテナントは、プロジェクト期間終了までに合計 **5,059 億 INR (約 8,433 百万 USD)** の投資を投入することが期待される。

表 1.20 : クリシュナパトナムノードにおける産業投資

	産業投資、Rs. Crore
伝統的に強いセクター	34,935
冶金	9,673
食品加工	9,477
繊維・アパレル	3,261
電気機械	7,746
化学製品・石油化学製品	4,447
医薬品	332
潜在セクター	15,661
合計	50,596

出所: PwC 見込

間接的便益

ノードにおける直接雇用は、これら製造業やサービス業に対し、物やサービスを提供する事業の雇用創出に繋がる。最終的に、このように直接的・間接的に創出された所得が広義の経済の様々な品目（食品、衣服、娯楽等）について消費・再消費されると、雇用への影響を誘発する。本分析の目的上、間接的及び誘発された潜在雇用の双方を間接雇用の可能性とする。

クリシュナパトナムノード開発に起因する総間接雇用は直接雇用の **1.5 倍の 349,623 人**と推定される。また、ノード外で発生する間接雇用も含まれることから、ノード内における雇用は、上記間接雇用の一部と推定した。

間接的便益	影響
間接雇用創出の可能性	同ノードにおける間接雇用は合計 349,623 と予測される。
良質の産業インフラの利用可能性	ノード内の最先端産業インフラ。また、ノード近隣の輸送システムの開発・改善及び主要物流ハブ・貿易ハブとの適切な接続を見込む。
可動性向上・交互輸送	同ノードを近隣の取引、居住、小売及び他の商業センターと接続する効率的な輸送網の導入。居住地域は、将来の追加開発時には、相互に接続した道路及び将来の道路の増幅や輸送設備の拡張を見込む。
効率的・信頼できるインフラ	CBIC は、製造プロセス、支援サービス及び居住者開発等の様々な領域で手頃でアクセス可能、持続可能なテクノロジーを提供する。
ワークライフバランス便益	全体的・包括的な開発アプローチは人々に職場近隣に住むオプションを提供すると同時に、家族にも医療、居住、ショッピング、教育、レクリエーション設備等のより良い設備を享受する機会を提供する。

費用便益分析の概要

永続的な便益として、クリシュナパトナムノードについてポテンシャルが高いとして特定されたセクターによる生産活動や関連サービスからの潜在的な総付加価値が含まれる。2052年までの雇用（デッドウエイト、ディスプレイメントの想定を調整後）は249,107人、総付加価値合計は4,951百万USDと推計される。

表 1.21：クリシュナパトナムノードにおいて創出される純常用雇用

純常用雇用合計	雇用数(人)
直接雇用	99,643
間接雇用	149,464
雇用合計	249,107

表 1.22：クリシュナパトナムノードの付加価値見込

付加価値合計	USD 百万
直接付加価値	1,981
間接付加価値	2,971
付加価値合計	4,951

便益費用比率

同ノードは、NPV 算出にあたり、2052年まで事業が継続されるとみなす。便益の正味現在価値の合計は1,206百万USDと見込まれる。便益・費用の概要は下表の通りである。

表 1.23：クリシュナパトナムノードの正味現在便益費用

便益費用の概要	
費用推計、USD 百万	1,645
便益推計、USD 百万	4,951
正味便益合計、USD 百万	3,306

2052年までの予測費用及び便益の正味現在価値の算出によると、事業の便益/費用比率は1.6と推計される。但し、予測費用及び便益の楽観バイアスについては考慮していない。

表 1.24：クリシュナパトナムノード開発に関する便益費用比率

通期 NPV	
予測費用の NPV、USD 百万	759
予測便益の NPV、USD 百万	1,206
便益費用比率	1.6x

クリシュナパトナムノード開発は、楽観バイアスを考慮に入れない同ノードの開発費用を考慮し、経済的に便益をもたらすものと思われる。

財務分析及び資金調達計画

クリシュナパトナムノードの開発を実行するマスターSPVの財務モデルを作成し、財務分析を行った。ノード開発には、産業向けに賃貸する用地の取得・開発、サポートインフラの整備・運営を含み、アップフロントの土地リースに関する収入、インフラ利用料等を収入として想定する。SPVが土地取得管理、土地開発・売却に加え、サポートインフラ整備を行う場合と、また、特定のインフラについては、独立した企業体である別のインフラSPVに実施させる場合が考えられる。財務分析においては、これら2つのオプションを以下の通り設定した。

表 1.25 : 財務モデル上のオプション

財務モデルのオプション	詳細
オプション1—マスターSPVのみ	土地取得・開発、道路、鉄道、水、電力、廃棄物管理等の全てのサポートインフラを整備、運営（料金徴収を含む）、維持管理を単一のSPV（マスターSPV）が実施。
オプション2—マスターSPV及び複数のSPV	マスターSPVが土地取得、開発、運営を管理し、サポートインフラ設備の一部を保持、または全てを保持しない。マスターSPVの管理下にはないものは別個のSPVとして機能する。

費用

詳細技術評価及びマスター計画策定に基づき、国内外の単価のベンチマークを用い、クリシュナパトナムノード開発の費用を算出した。

表 1.26 : 資本費用構成要素

項目	千万 INR	TPC に占める割合、%
土地取得費用	7,648	41%
土地開発	795	4%
道路	2,845	15%
鉄道	112	1%
水・排水処理場	4,760	25%
固定廃棄物管理	288	2%
電力インフラ費用	1,316	7%
偶発費用（費用の7%土地を除く）	506	3%
建設期間中の利息	484	3%

フェーズ毎の設備投資支出予測の配分は以下の通り。

表 1.27 : フェーズ毎の資本費用構成要素

項目	フェーズ I ~FY 19	フェーズ II FY 20-24	フェーズ III FY 25~
土地取得費用	7,648	0	0
土地開発	90	165	540
道路	886	669	1,290
鉄道	80	5	27
上下水処理場	837	843	3,080
廃棄物管理	28	39	220
電力インフラ費用	137	412	767
偶発費用	103	107	296
建中金利	138	143	203
合計	9,946	2,383	6,423

上記2表は、全ての開発・引き渡しを1つのマスターSPVが実施する第一シナリオに基づくものである。

資金調達ストラクチャー

DMIC モデルに即し、マスターデベロッパーSPV は中央及び州政府（及び州の要請による民間事業者）により構成され、土地は出資の形で SPV に取り込まれる。クリシュナパトナムノード開発のベースケース資金調達ストラクチャーは以下の通り。

表 1.28 : 資金調達ストラクチャー

資金調達項目	千万 INR	割合、%
出資（提案される SPV に土地の形で投入）	8,404	45%
債務（土地開発・インフラ費用）	8,064	43%
内部留保・減価償却	2,285	12%
合計	18,753	100%

ストレステスト

ベースケースの資金調達ストラクチャー及び費用・収入前提では、プロジェクトの IRR は 8.31%、EIRR は 8.76%となる。その他、独立運営として法人を切り離すその他のシナリオも想定された。

1. 土地リース：現在、クリシュナパトナムにおけるリースは前年比 10%増と予想されている。マスターデベロッパーは、産業・居住用途の土地面積合計までしか土地を売却できない点に留意する。その他の道路、緑地帯、水域等の面積は、実質的に売却不可であり、提案されるプロジェクトの土地面積合計の約 18%を占める。
2. 土地取得価格は 10% 及び 20%下落：EIRR の影響を本シナリオについて評価した結果を下図に示す。
3. 10% 及び 20%の土地売却価格の下落。
4. 産業用・飲料水の水道料金の 10% 及び 20%の下落。本シナリオでは、水道料金は微妙な問題として想定されている。
5. クリシュナパトナムノードの土地売却が 5 年延期（2038 年 3 月まで）。

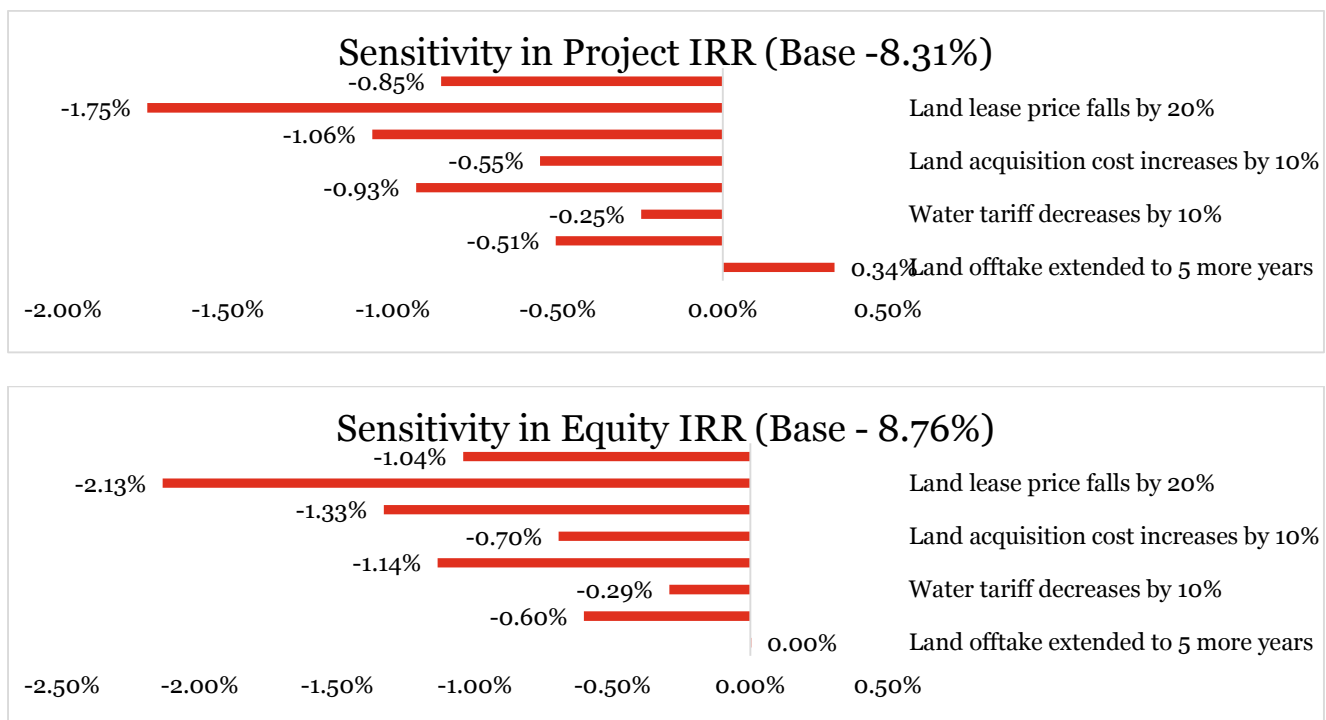


図 1.13：感応度分析—マスターSPV

上記感応度分析は、SPV を切り離さず、マスターSPV が全インフラを管理するシナリオについて実施された。上記より、同財務モデルは EPC 費用の変動、土地取得価格及び土地売却価格に最も反応度が高いことが分かる。

道路の収入モデルが存在しないことから、道路の切り離しに関するシナリオは想定していない。従って、全ての場合において、道路はマスターSPV と共にあるものとみなす。

もう一つの感応度分析は、個々のインフラサービスをマスターSPV から別個の SPV を通じて切り離すことを想定している（一つの感応度分析について、一つの公共サービスのみが切り離され、残りは SPV に残ると想定）。

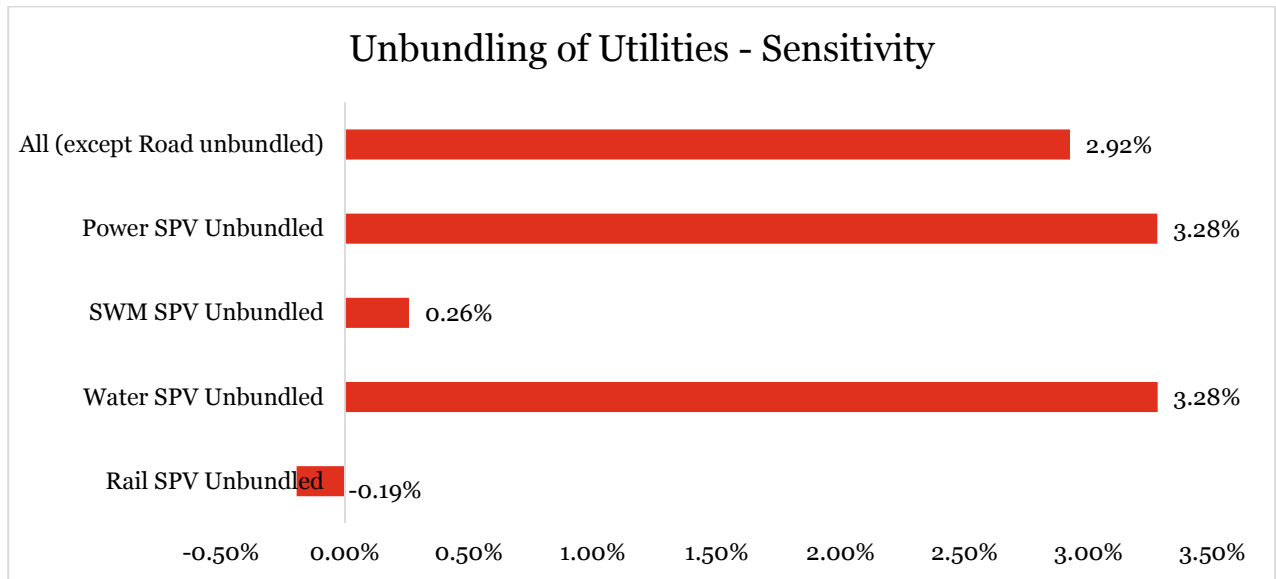


図 1.14 : 感応度分析—公共サービスの切り離し

上記より、公共サービスの切り離し（道路を除く）は EIRR を 6.35% から 9.25% へと増加させることがうかがえる。最大の影響は水 SPV 又は電力 SPV の切り離しであり、鉄道 SPV がこれに次ぐ。

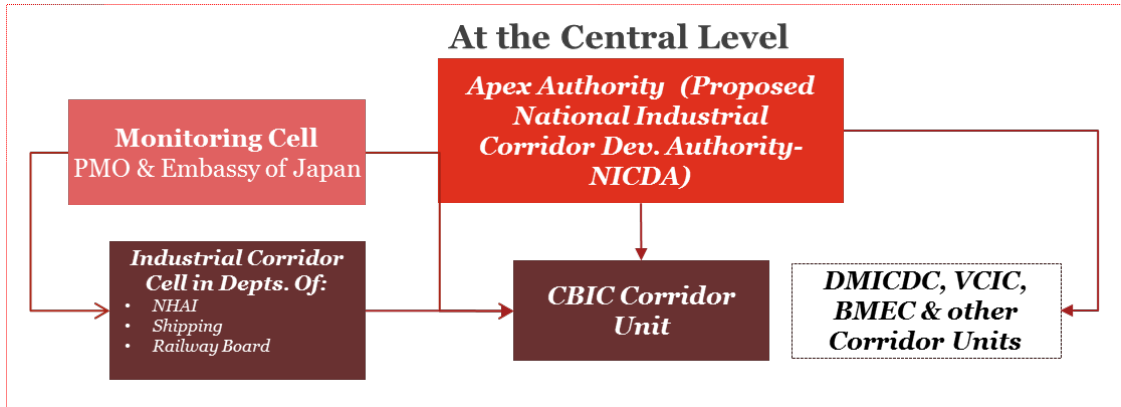
各公共サービスに対する需要の積み上がりが将来は十分となると想定すると、インフラ各要素を切り離すことは可能であると思われる。現在の想定に基づくと、廃棄物処理及び電力 SPV のみが単体 SPV として実現可能と分析される。その他、鉄道、道路及び水については単体 SPV としては実現せず、市場が期待する EIRR（18%）を下回る。このことから、同要素の切り離しには追加政府補助金や劣後債等（該当する場合）の投入が必要となる。

組織・資金調達の枠組み

ノード開発及び産業回廊全体に関し、堅固な組織体制及び資金調達ストラクチャーを形成するにあたり、インドにおける大規模工業区域の開発に関連する法制度の調査を実施した。これらを踏まえ、DIPP、JICA 及び Dept. of Industries、Commerce & Export Promotion、Municipal Administration & Urban Development を含むアンドラプラデシュ州政府の関連省庁等の関係者と協議の上、クリシュナパトナムノードの組織枠組みを策定した。

クリシュナパトナムノード及びアンドラプラデシュ州における組織体制

過去の事例及びアンドラプラデシュ州政府との協議結果を考慮し、クリシュナパトナムノードの組織体制案を次の通り設定した。



- DMICを含め National Industrial Corridor Development Authority (NICDA)が統括
- NICDAは全 SPC および州政府機関に対するプロジェクト開発パートナーとして機能し、各産業回廊においてプロジェクトを推進
- NICDAの配下に CBIC ユニットを構築
- NHAI, Ministry of Shipping & Railway Board 等の中央政府の主機関は NICDA に参画。各部門に特別な部署を設け、重要な区域外のインフラプロジェクトにプラン・モニタリング等で関与
- モニタリングセルは PMO、日本大使館から組成

図 1.15 : アンドラプラデシュ産業回廊の中央レベルの組織構造

州政府の役割は、土地取得、電力・水等のノードの幹線インフラの開発及びノードを成功へと導くための外部インフラプロジェクトの整備等、ノード開発の全段階において重要である。州においては州政府がノード及び CBIC 開発を牽引する役割を担うことから、州による強力なコミットメントが最重要と考えられる。

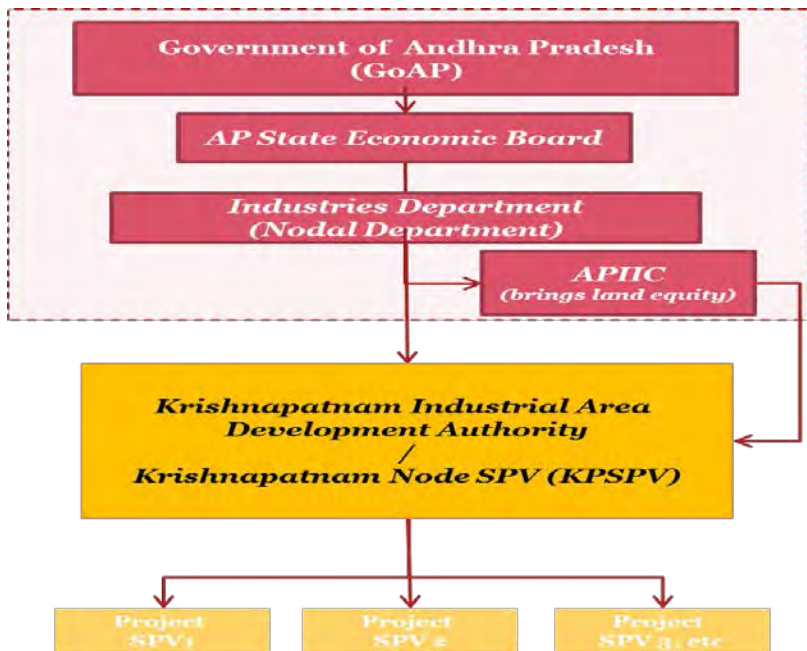


図 1.16 : アンドラプラデシュ産業回廊の州レベルの組織構造

回廊開発の各構成要素は、異なる実施機関が想定されており、複数のプロジェクトが競合する可能性がある。中央政府に設置される予定の **National Industrial Corridor Development Authority (NICDA)** は、回廊プロジェクトを優先付けるにあたり、中央及び州政府機関の調整という難しい業務を担う。**DMIC** において計画された早期実施案件においては、州政府を含めた必要な利害関係者をいかに関与させるかという課題が認められた。本事業においては、中央省庁・州政府において「回廊プロジェクトユニット」を設置することが奨励される。ユニットには、適切な機能、権限・義務、及び個別の予算を付与することで、**NICDA** との調整、回廊及びノード開発と並行して優先事業の推進も行うことが期待される。

資金調達の様式

アンドラプラデシュ州の **CBIC** 開発に関し、資金調達の様式として 2 つのオプションが検討された。第 1 のオプションは **DMIC** の現行実務に類似しており、**NICDA** からの推奨事項を盛り込んでいる。

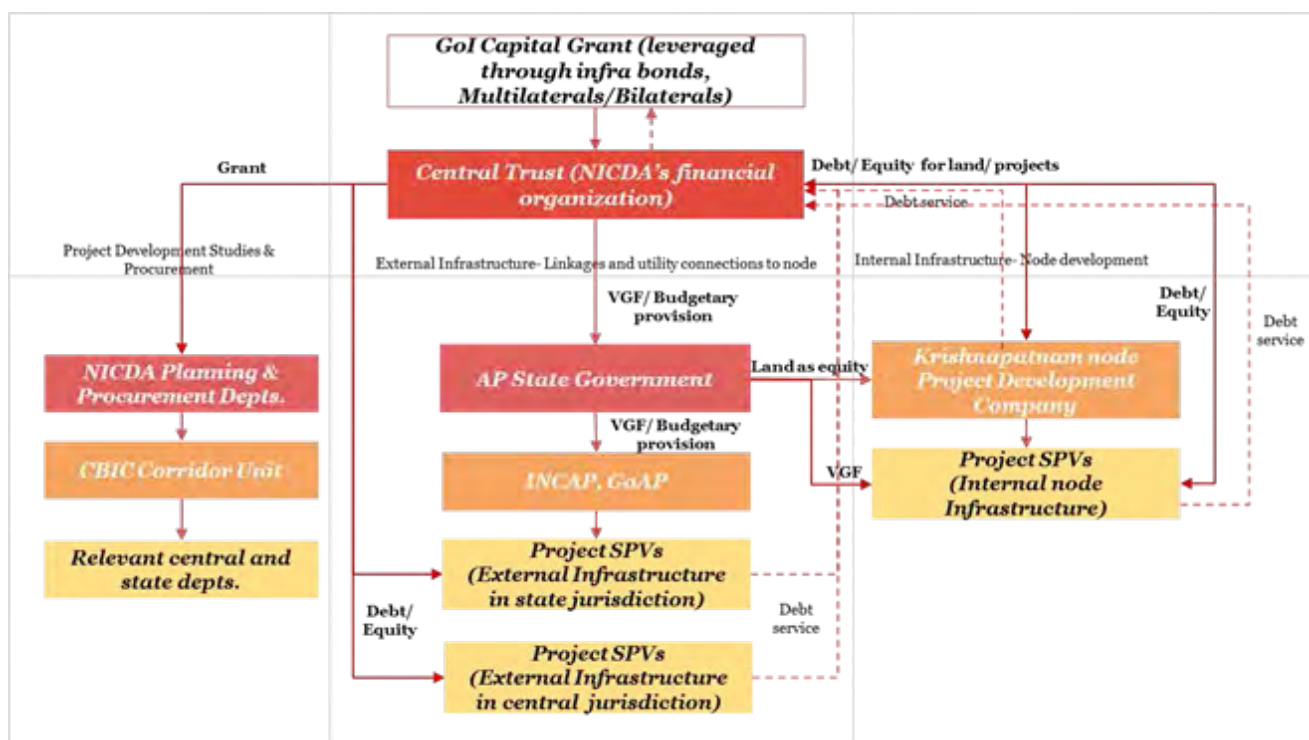


図 1.17 : オプション 1—アンドラプラデシュの **CBIC** に関する資金調達の様式

第 2 のオプションは、**DMIC** 州及び **JICA** との関係者協議において提案されたものである。ここでは、**JICA** による資金提供が中央および州レベルで実行される。**JICA** は、アンドラプラデシュ州インフラ信託ファンドの創設又はプログラム・ローン等の予算支援配分により、直接、同州に資金を提供する。

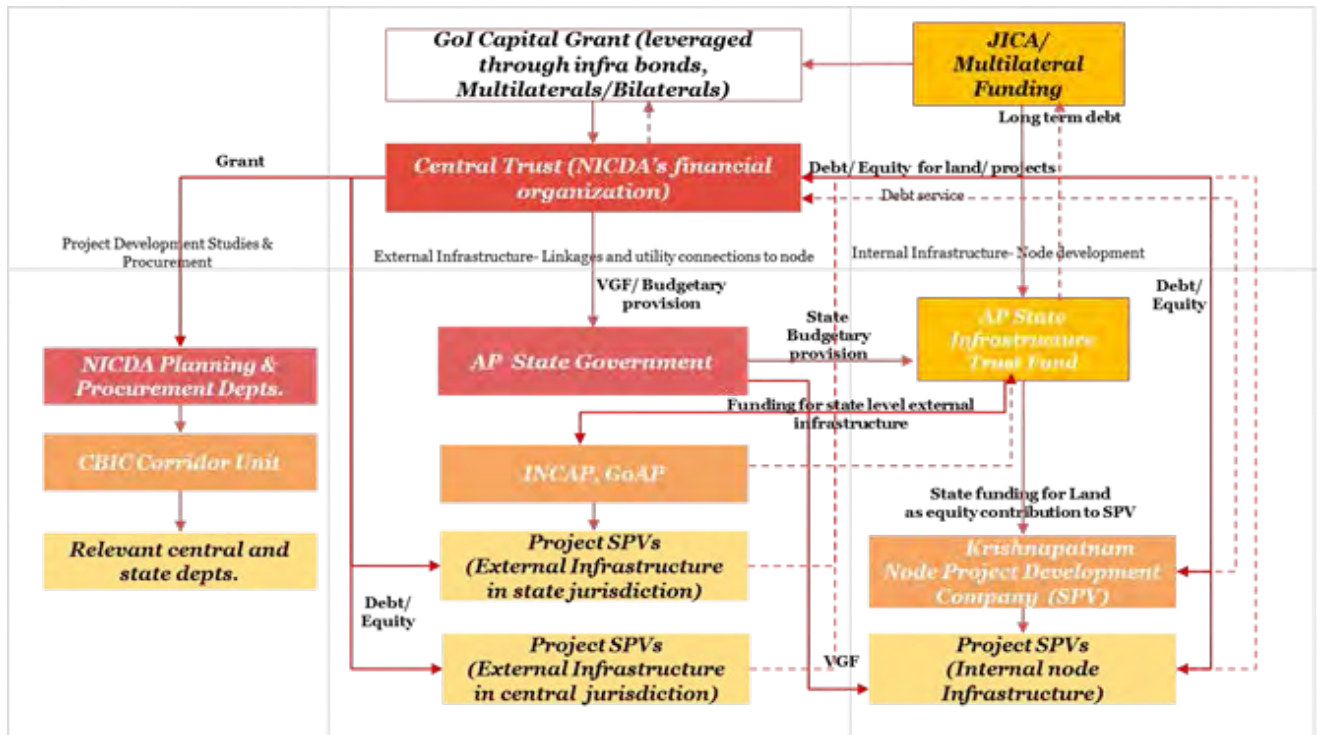


図 1.18 : オプション 2—アンドラプラデシュの CBIC に関する資金調達の枠組み

投資環境の改善

アンドラプラデシュ州政府への推奨事項

アンドラプラデシュ州は、複数の政策により投資環境を改善しており、インドの中でも進んだ州に位置付けられる。しかし、環境改善には各政策の実行がまだ必要であり、特に他州に遅れている電力供給能力の分野で必要とされる。

表 1.29 : アンドラプラデシュへの推奨事項

観点	推奨事項の詳細
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> スマートメーターシステムやスマートグリッドシステム等の設置促進 省電力意識を広め、目的達成に施策を講じる 道路改善・新規道路建設プロジェクトを確実に展開、提案されるノードを主要高速道路に接続させ、シームレスな接続性を確保する。これにより、ノード開発を加速化する
土地取得・建設認可	<ul style="list-style-type: none"> 価格、土地の詳細情報、開発状況等、オンラインシステムから提供される情報を拡大する インターフェース、機能、サポートプロセス、ソフトやツール等、主要要素の開発を通じ、オンライン土地情報システムの有用性を改善する 州内の意識向上にシステムを促進し、利用率を引き上げる 建設認可プロセスの軽減に向け、建築計画提出マニュアルを整備する
スキル開発	<ul style="list-style-type: none"> 民間セクターや高等教育機関と協力し、カリキュラムを改善する。特に、コース終了後即時にフル活用できるセクター固有のカリキュラムを開発し、有資格労働者の増加に努める

観点	推奨事項の詳細
	<ul style="list-style-type: none"> 大半の従業員がスキルを習得（エンジニアリング、マネジメント卒）又はほぼ習得していると期待されることから、民間教育グループや業界と協力し、職業訓練機関を提案する 民間機関、政府及び産業ユニットとの共同が新規に導入された Industrial Development Policy of AP (2015-20)に即していること
事業プロセス	<ul style="list-style-type: none"> メカニズムを担当する当局が更なる包括性を発揮するために更なる権限移譲を実施し、一つの機関として部門に関するプロセスを支配する 透明性のあるシステムの機能を拡大、投資家がオンラインで申請状況のモニタリング及びトラッキングをできるようにし、認可まで及びオペレーション段階のシングルウィンドウメカニズムを確保する（申請段階に限らず、フォローアップ段階についても同様） シングルウィンドウシステムの実施に向け、IT 及びコンピューター対応スキルを構築する
工業団地・クラスター	<ul style="list-style-type: none"> 民間セクターのニーズに基づき、基本インフラ、環境基準、最低水準の運営基準及びメンテナンス運営等の主要要素に関し、工業団地ガイドラインを整備し、自己ガバナンスシステムを通じ、機動的・財務的にも権限を譲渡することにより実施を強化する クラスターの持続的開発向けに予算の年間計画を策定する 民間部門と協同し、外資系企業の需要を満たすことのできる、より高い水準のインフラサービスを構築する 第一次産業セクターに対する財政上のインセンティブをカスタマイズする 主としてエンジニアリングセクターの中小・零細企業について、財政上のインセンティブを提案する。これにより、多くの生産がエンジニアリングセクターによると思われるノード内に、必要とされるベンダーベースを構築する一助となる。電気機械、機械、自動車等のセクターは、近隣に大規模なベンダーベースを要する。従って、このようなインセンティブの提案も可能と思われる

今後のステップ

クリシュナパトナムノードの開発を今後さらに進めるためには、特に、アンドラプラデシュ州政府による以下の事項の実施が必要である。

法律・規制の枠組

基本的な法制度・規制の枠組みを整備し、施行する必要がある。

- a) 憲法第 243 条 Q に基づき、クリシュナパトナムノードを産業タウンシップに特定
- b) 州政府支援契約（State Support Agreement (SSA)）と株主間契約（Share Holder Agreement (SHA)）案の策定と DIPP との協議の開始
 - 各株主、NICDA や州、民間セクターとの間の役割と責任分担の明確化

組織の枠組

法律・規制の枠組みを基に、中央・州政府、民間セクター間での詳細な役割と責任、必要な組織の設置や組織構造の設計、適切な人材の雇用が必要とされる。

- a) アンドラプラデシュ州政府と合意された組織体制設立のための政令の発布

- b) ノード開発のための地方機関の役割を想定した開発公社の設立
- c) ノード開発のための SPV の設立
- d) ノード及びインフラ開発への民間セクターの関与を促進するための枠組みの開発
 - 民間セクターの効率的な関わりを促進するための戦略の設定
 - 潜在的な民間の開発者へのマーケットサウンディング
 - アクションプラン及びロードマップの策定
- e) 適切な組織内に、中央政府と州政府・公社との調整を進め、SSA 及び SHA における州の役割を実行するための暫定的なユニットとして、プログラムマネジメントユニットを設立

財務的な枠組み

ノード開発には、広範な地域の開発、様々なインフラの開発が含まれており、総合的な財務戦略が必要である。

- a) ノード及びインフラ開発プロジェクトの優先順位付け
- b) ノードの競争力に関わる優先案件の経済・財務面の影響を考慮した財務計画の策定
- c) 州政府予算や中央政府からの資金、資金提供者の支援（具体的なプロジェクトローンや財政支援のためのプログラムローン）等の財源の明確化
- d) プロジェクトの進捗をモニタリングする機能の開発

運営

ノードの物理的な開発及びソフトインフラの改善には以下が必要である。

- a) EIA (DIPP 主導にて実施予定)
- b) 必要な土地造成作業を特定するためのノードの土地調査
- c) 投機による土地価格の高騰を避けるため、現在マスタープランで想定されている土地の収用計画の作成
- d) 州政府の責任下での優先案件の明確化及び準備
- e) インフラサービスの保証、熟練工の供給、ビジネスプロセスの流動化等を含めた投資環境の推奨事項に対応するための必要な枠組みの策定
- f) クリシュナパトナムノードへの水供給の確認

2 はじめに

2.1 産業回廊開発の意義

インド製造業部門のグローバルな競争力を高めることは、この国の長期的成長にとって必須の命題である。インド国政府（GoI）は、製造業部門を、自国の GDP 成長と新たな雇用機会創出に寄与する重要な経済的原動力と見なしている。過去 10 年間、この国の製造業は平均 7.3%の成長を続けてきた。

インド National Manufacturing Policy (NMP) を通じ、GoI は製造業部門の発展を目指している。

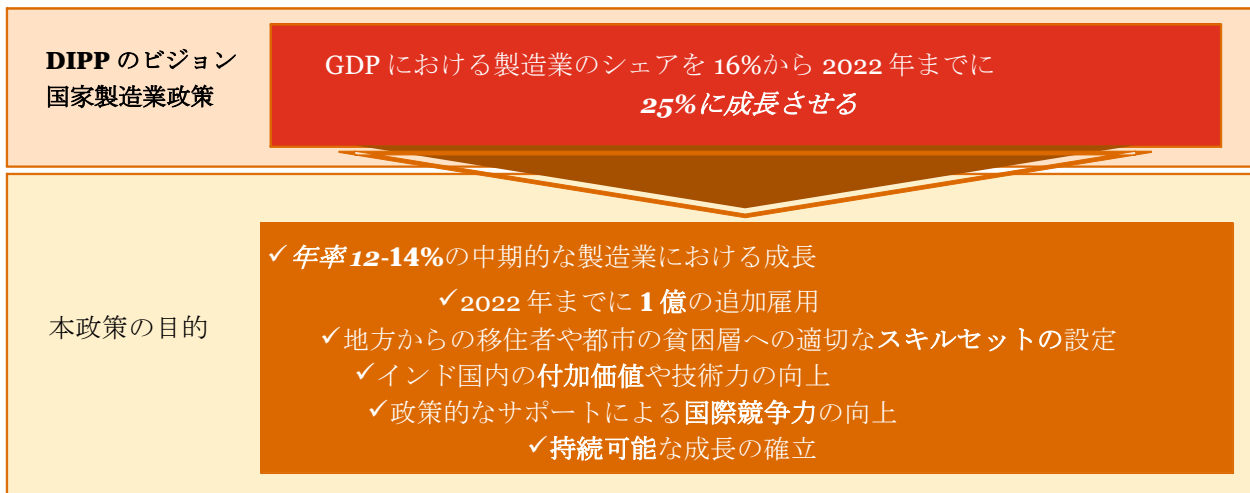
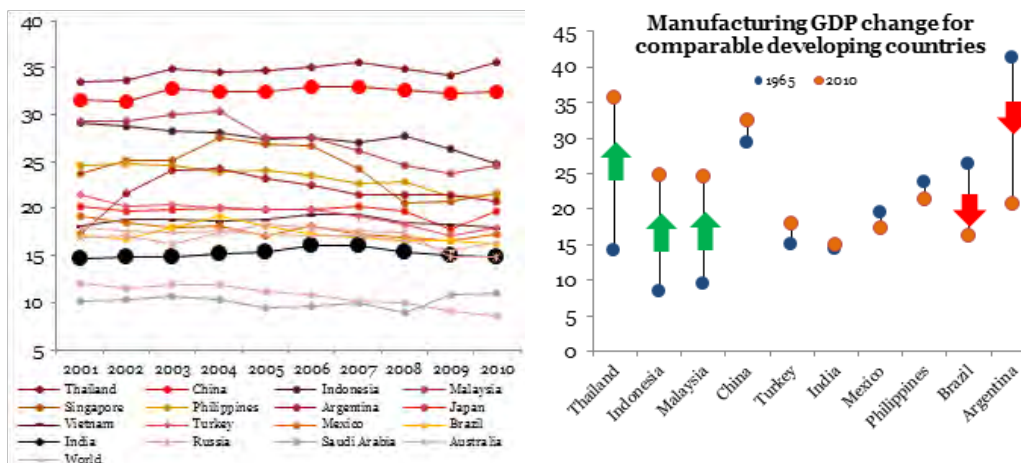


図 2.1: 国家製造業政策のビジョンと目標

過去 10 年間に急成長を遂げた新興国経済の傾向を見ると、それらの国々には強力な国内製造業が存在している。タイ、インドネシア、マレーシアといった国々は、過去 45 年間で GDP における製造業の占める割合を 15~21%増やしている。インドは、より短期間にて、同等の成果をあげることを想定している。



出所: World Bank の統計

図 2.2: 途上国における GDP に対する製造業の寄与度の動向

インドの GDP に占める製造業部門の比率が低いことへの懸念を踏まえ、国の製造業政策は、開発の加速、総合的成長および高収入雇用の創出を目標にして作成された¹。また、中期的に製造業部門の成長率を 12~14% に引き上げること、GDP における製造業の比率を 16%~25% に高めること、製造業における雇用創出を 2022 年までに 1 億人分追加することなどを目的としている。これらの実現に向け、ビジネスプロセスの簡素化、工業訓練とスキルの向上、および最も重要な手段として**工業施設の大規模クラスターリングと集積**を加速することを企図している。

さらに先頃 GoI は国家プログラム「**メイク・イン・インディア**」を策定した。これは、製造業部門の総合的振興、すなわち、投資の促進、イノベーションの強力な推進、スキル開発の強化、知的財産の保護、高品質のインフラストラクチャーの建設を目的とするプログラムである。一方で、インドの GDP 全体に対する製造業部門の貢献度は、タイ、中国、インドネシア、マレーシアなど同じ地域の急成長国に比べると依然として低い水準にとどまっている。

従って、国家レベルで見れば、産業回廊の開発を集合的かつ調和的に進めることで、更なる成長につなげられる可能性があると考えられる。

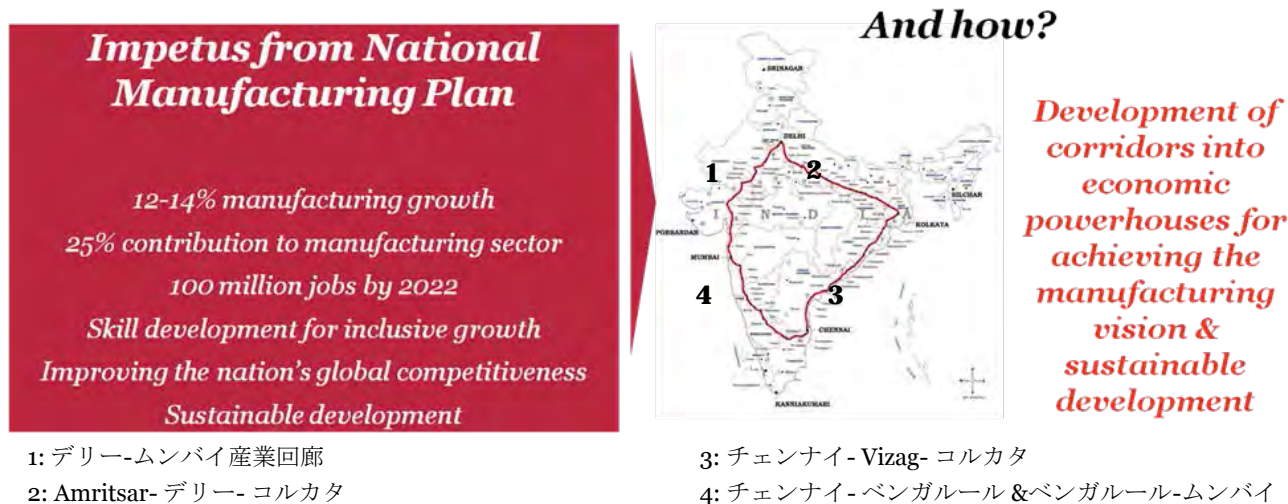


図 2.3:産業回廊開発プロジェクト

チェンナイ-ベンガルール産業回廊（CBIC）の開発戦略は、この国家計画に足並みを揃えることによって、タミルナド、カルナカタ、及びアンドラプラデシュ各州における開発を促進し、地域的な産業集積を実現しようとするものである。

2.2 調査の目的

2011 年 12 月の日本国政府（GoJ）とインド国政府（GoI）の合同調査は、チェンナイ-ベンガルール地域におけるハードおよびソフト両面でのインフラストラクチャーの重要性を浮き彫りにした。日本は、この地域における包括的マスタープランの作成のために資金および技術面での支援の提供を提案した。

¹ 国家製造業政策からの抜粋、プレスノート 2 の付録（2011 年シリーズ）

GoI からの「チェンナイ-ベンガルール産業回廊インフラストラクチャー開発プログラム」（以下「プログラム」）作成依頼を踏まえ、2013年5月、GoIとJICAは「チェンナイ-ベンガルール産業回廊地域の包括的地域長期計画（以下「長期計画」）の作成に合意した。

プログラムは、長期計画の作成に加えて次の要素で構成されている。(i) 優先インフラストラクチャープロジェクトの実現可能性調査、(ii) インフラストラクチャー開発、(iii) 性能向上支援のための技術的援助が含まれている。

JICAの調査は、以下の目的をもって関係者と協議しつつ進められた。

- チェンナイ-ベンガルール産業回廊地域の包括的地域長期計画を作成すると共に、この地域をグローバルな競争力のある投資目的地に変容させるための戦略を開発する。
- プロジェクト対象領域（カルナタカ、アンドラプラデシュ、タミルナドの各州）で産業開発に向けた適切なノードを特定する。具体的には、調査の中で特定された多様なノードから少なくとも2箇所のノードを選定し、それに対するマスタープランと開発計画を作成する。

作業範囲は、調査目的に対応するパートAとパートBの二部に分かれている。パートAは、CBIC地域の包括的地域長期計画を作成することを目的として2013年10月～2014年6月に行われた。主な作業として、(i) 回廊の地理的範囲の定義、(ii) 産業とインフラストラクチャーの状況の検討、(iii) ノードの最終選考、(iv) 包括的地域計画の作成が挙げられる。

パートAの完了後に、パートBで検討するノードとして、GoJとGoIがタミルナド州のポネリ、カルナタカ州のトゥマクル、およびアンドラプラデシュ州のクリシュナパトナムの3箇所を選定した。

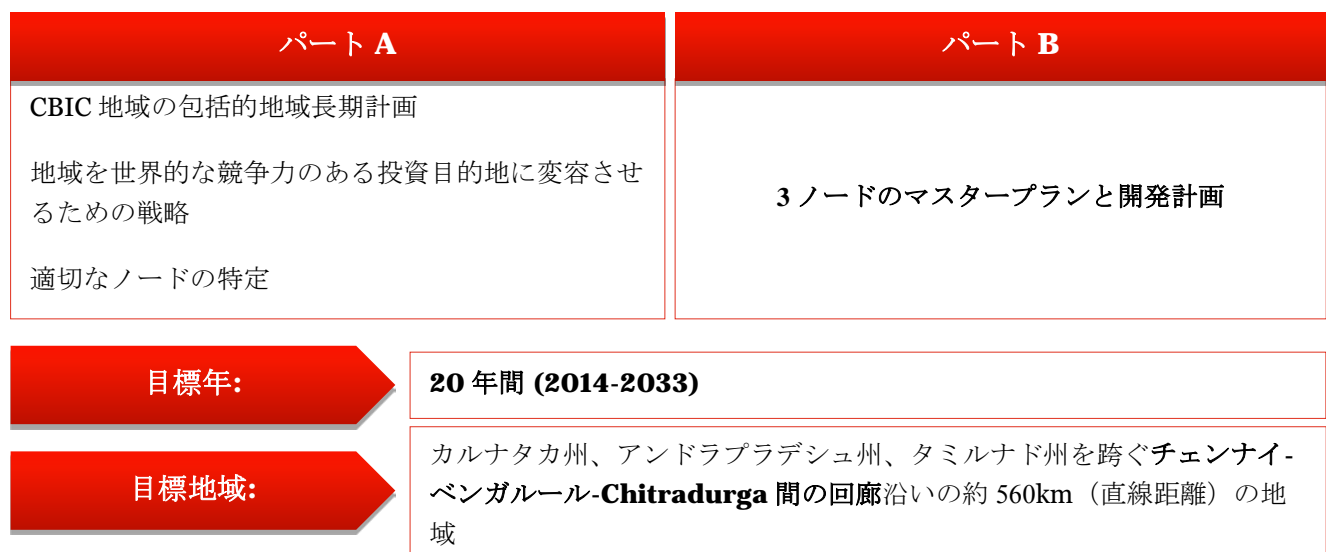


図 2.4: 調査の枠組

2.3 ノードの選定

JICA CBIC 調査は、CBIC 地域内で産業開発に導入する適切なノードの特定を目的の一つとしている。

候補地の土地の収用可能性と適切さについて、各州政府との協議を行ったが、その結果、産業ノードの対象地案として以下の場所が各州政府から提示された。

総延長 560km におよぶ CBIC は、面積約 91,000km²（インドの総面積の約 3%）を有し、タミルナド、カルナタカ、およびアンドラプラデシュの 3 州の 17 郡がほぼその範囲に含まれている。

CBIC 沿いの産業開発のために特定されたノードは面積が 25～70km² で、Cyberabad (A.P) や Kengeri（カルナタカ）などの衛星都市にその規模と機能において類似しており、自治体機能を備えている。

上に示した候補地域（各州のその他の周辺または隣接地域を含む）については、次のような点から、調査対象地としての適切性に関する分析を行った。

- 既存の都市開発計画または都市基本計画の有無
- 既存の産業開発の分布
- 地域幹線道路インフラストラクチャーへのアクセシビリティ
- 将来の産業計画のための土地取得案

この分析に基づいて、候補広域圏を 2 つのカテゴリーに分類した。：

カテゴリーA:投資収益を早期に得られる可能性のある優先度の高い地域

カテゴリーB:投資収益を早期に得られる可能性の低い地域

カテゴリーA の地域については、以下に示す 8 個の評価規準を用いて区レベルでさらに分析した。：

- － 地域幹線道路へのアクセス
- － 保護・制限区域の有無
- － 政府地の利用可能性及び提案された産業開発地域の利用可能性
- － 水の入手可能性
- － 都市計画戦略の評価
- － 産業区域（既存・計画）の有無
- － 主要輸送設備（港湾・空港）へのアクセス
- － 電気網へのアクセス

上述の情報を踏まえ、最終選考に残った 8 個所のノードについて追加の情報を JICA に提示し、パート B で実施されるマスタープランと開発計画の調査のために 3 個所のノードが推奨された。

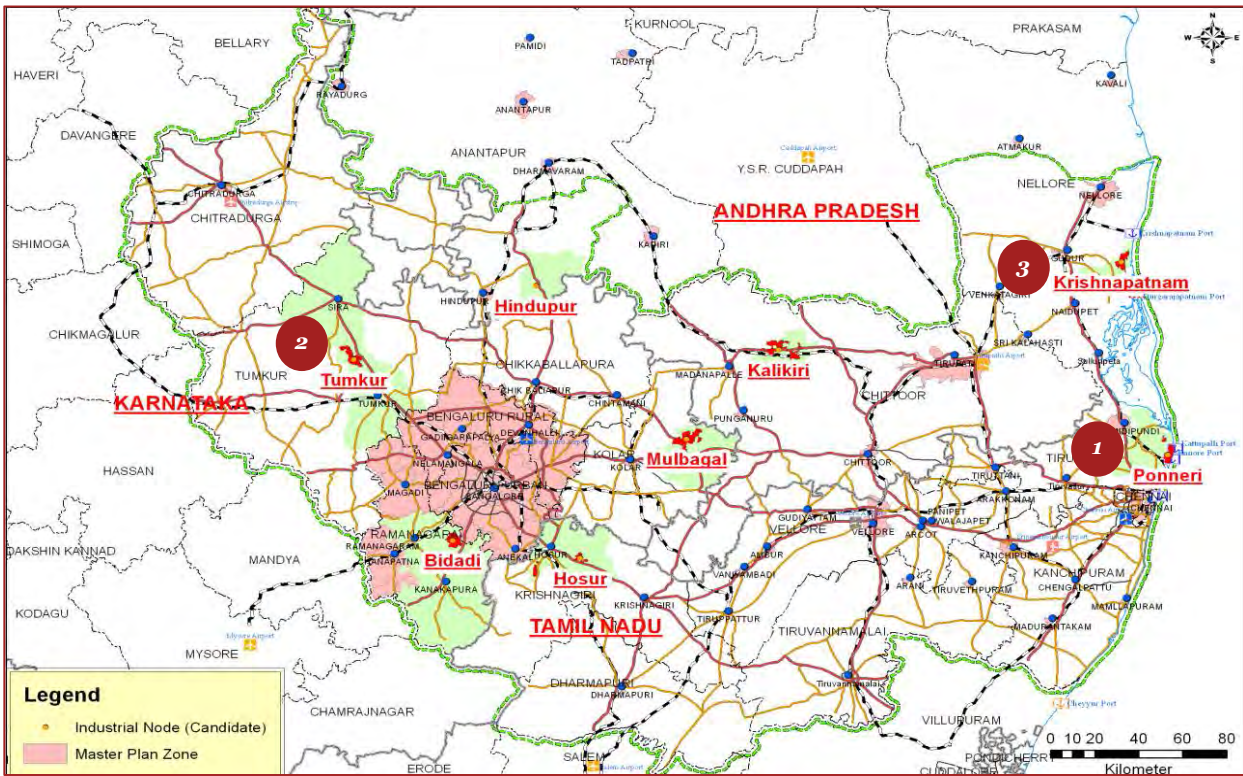
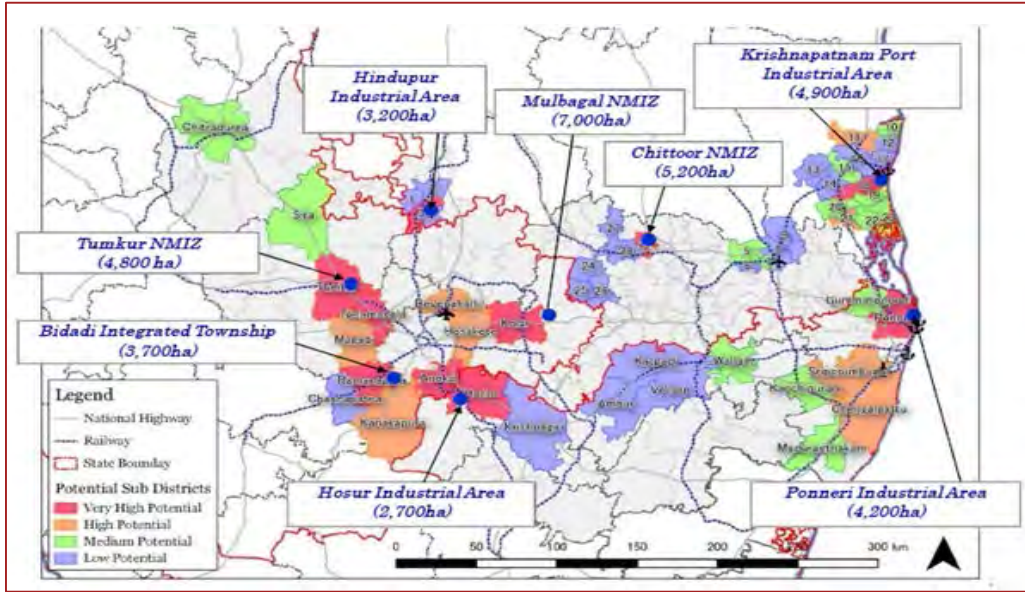


図 2.5: CBIC のために選定されたノード（マスタープラン作成のために選定された 3 ノードを含む）

クリシュナパトナム・ノードの選定

クリシュナパトナム産業ノード（KPT IN）は Nellore 県の南部に位置し、クリシュナパトナム港に近接しているため、従来から開発ポテンシャルの高い地域として認められている。幹線道路網（国道 5 号線からのアクセス道路）と鉄道の接続は、すでに Krishnapatnam Port Company limited によって整備されている。提案されたノードは港の近くにあり、この港から産業のために多大な利便性が得られるだろう。さらに、KPCT はこの

地域の付近にプラント施設（発電所、水処理施設、廃水処理施設）を整備する計画を持ち、将来的には工場が安定的に操業できる環境が提供されるものと期待されている。

2.4 アプローチ

選定された3個所のノードのコンセプト・マスタープランと約10～12ヶ月間の開発計画は、以下の主要モジュールとステップで構成されている。

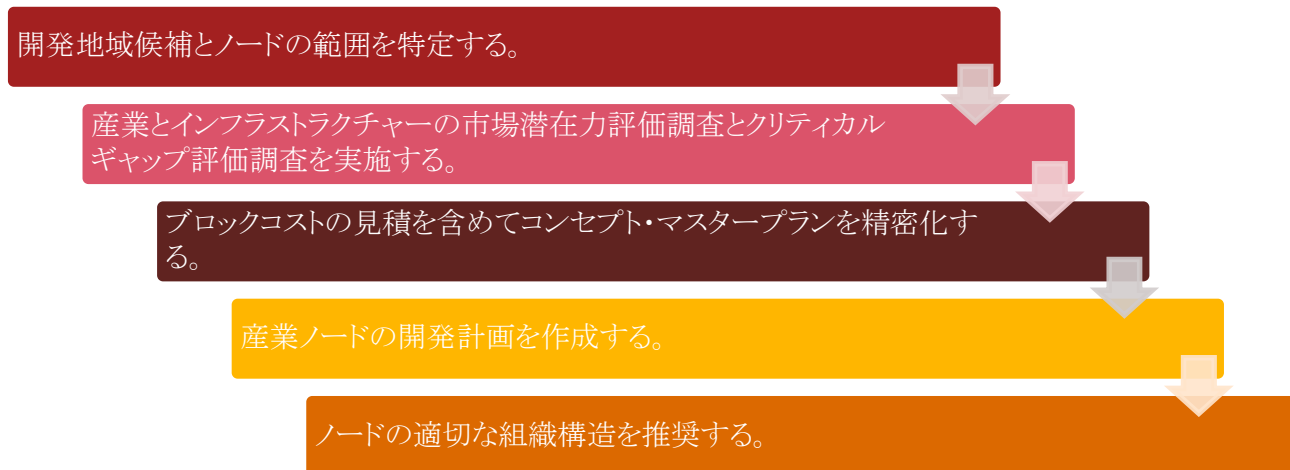


図 2.6: 調査の枠組

2.4.1 可能性のある産業の分析枠組み

回廊に導入しうる産業を特定するため、詳細な分析が中間報告 I の一環として行われた。この分析に使用されたパラメータを下図に示す。

Global industrial analysis	Policy level analysis	National and state industrial analysis	Corridor level industrial analysis	Upcoming industry sub-segments analysis
<ul style="list-style-type: none"> • Global trade analysis (analysis of commodities) • Cross border transactions • Foreign Direct Investment 	<ul style="list-style-type: none"> • National level manufacturing policy • FDI Policy • Foreign trade policy • State level industrial policies 	<ul style="list-style-type: none"> • Investment-completed and upcoming • Performance of the sector (Contribution to GDP and project growth) • FDI analysis • IEM analysis • Trade performance (Export and Import) • State's contribution to national output 	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis of industries in the corridor • MSME's in the corridor • Key companies in the region 	<ul style="list-style-type: none"> • Projected growth rate globally till 2020 • Projected growth rate in India till 2020 • Size of the sector globally and in India

図 2.7: 回廊に導入しうる部門の最終選考に使用されたパラメータ

その分析の結果、CBIC 地域における産業の成長にとって以下の部門が主要な原動力であることが示された。

最重要部門	
食品加工	電子
自動車	繊維
化学&石油化学	製菓
冶金工業	電気機械
機械	医療設備

図 2.8: 回廊内で振興すべき部門

2.4.2 ノードのインフラストラクチャー整備に向けたアプローチ

必要なインフラストラクチャーの整備を支援することでノード開発への民間の参加を促すと共に高品質なノードを創出して、高価値生産品を作り出す企業を惹きつけ、より付加価値の高い生産品を作り出すとができると思われる。この地域の産業クラスターの競争力を高め、この地域における民間部門の発展をさらに活発化することで更なる付加価値が醸成される。

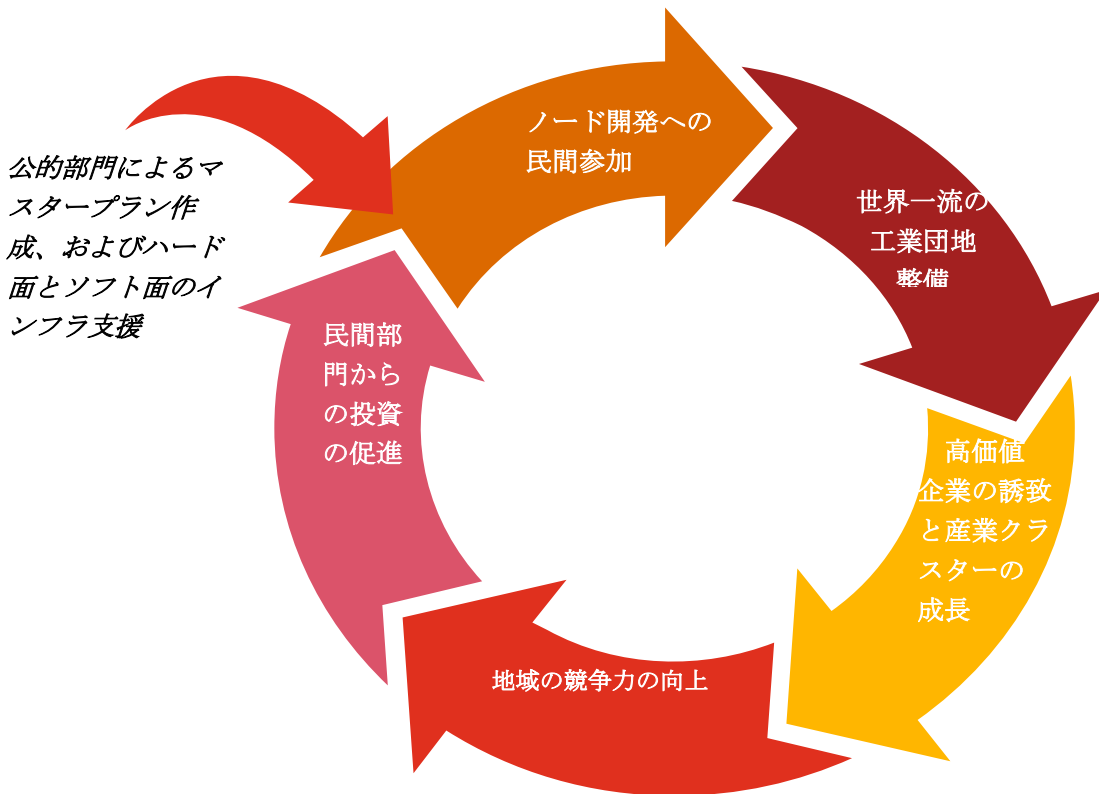


図 2.9: ノード開発における官民パートナーシップ

2.5 CBIC のビジョン

CBIC は、インド南部並びにインド全体の経済発展にとって重要な寄与をする存在として極めて重要な役割を果たす態勢が整っている。この回廊は、タミルナド、カルナタカ、およびアンドラプラデシュの各州に広がる 16 郡からなる重要な地域をほぼ完全に覆うものと予測されている。ベンガルールとチェンナイの両都市とも急速に発展を続けており、日本企業を含めて両都市に進出する民間企業は増加の一途を辿っている。回廊は、特に南インド、そしてインド全体の経済に重要な寄与をする存在としてインド全体の開発地図において非常に重要な位置を占めている。本回廊は、地域の製造業に刺激を与えるためのインド国政府の計画においても重要な一部となると考えられる。

社会経済的指標から明らかなように、CBIC 地域は、産業地域の基礎を形成する要素の大半において、既に強固な基盤を築いている。しかも、CBIC の 3 州はこの国の GDP への寄与において最上位を占めており、3 州合計で国の GDP 並びに工業 NDP の 1/5 を占めている。このデータは、CBIC 地域が既に有している本来的な競争優位性を示している。今後の CBIC の産業戦略の策定に当たっても、こうした既存の強みを生かすことを念頭に置く必要があると考えられる。

CBIC 地域の競争力をさらに強化し、質の高い国際企業および国内企業を呼び込み、CBIC 地域の産業振興を図るには、ハードとソフトのインフラストラクチャーをより良いものにしていくことが重要であり、開発の成功モデルを作成するための基礎を作る必要がある。

表 2.1: CBIC のビジョン

2033年チェンナイ-バンガロール産業回廊 (CBIC) のビジョン:	
<p>グローバルな製造拠点 「世界経済及び国内雇用創出を牽引する グローバル主要製造拠点として認知される」</p>	<p>トップクラスの投資先 「効率性が高く、競争優位な投資先として、 アジアでは上位3位以内、 インドでは1位の座を獲得する」</p>
<p>主要イノベーションハブ 「産業部門における革新的進歩を示す、 インドの主要イノベーションハブ、 ナレッジキャピタルとして認知される」</p>	<p>包含的な成長のモデル 「包含的な成長のモデルを示し、 高レベルな環境基準を構築する」</p>

2.6 最終報告書の範囲

最終報告書 (FR) は、各ノードの産業開発シナリオとインフラストラクチャーにおける主要なギャップの分析、費用概算見積もり、並びにコンセプト・マスタープランおよび開発計画を含んでいる。また CBIC 地域の開発に相応しい行政組織について、分析と議論を行う。最終報告書の概要を以下にまとめる。

- **Nellore 県の概要とノードのビジョン**は、県の社会経済的プロファイルを詳述
- **クリシュナパトナムの従来部門と可能性のある部門の分析**は、産業界における世界のベストプラクティスとの比較、および主な政策的含意を詳述
- 選定した産業ノードの**土地利用計画**は、ノードの詳細な土地利用状況と活動圏の正確な詳細、産業施設とインフラストラクチャー施設、詳細な開発管理、規則などを詳述
- **ノードのインフラストラクチャー整備計画**は、道路、水道、電力、鉄道の接続、物流、および民間インフラストラクチャーの計画を詳述

3 Nellore 県及びクリシュナパトナムノード概要

3.1 クリシュナパトナムノードの立地的特徴

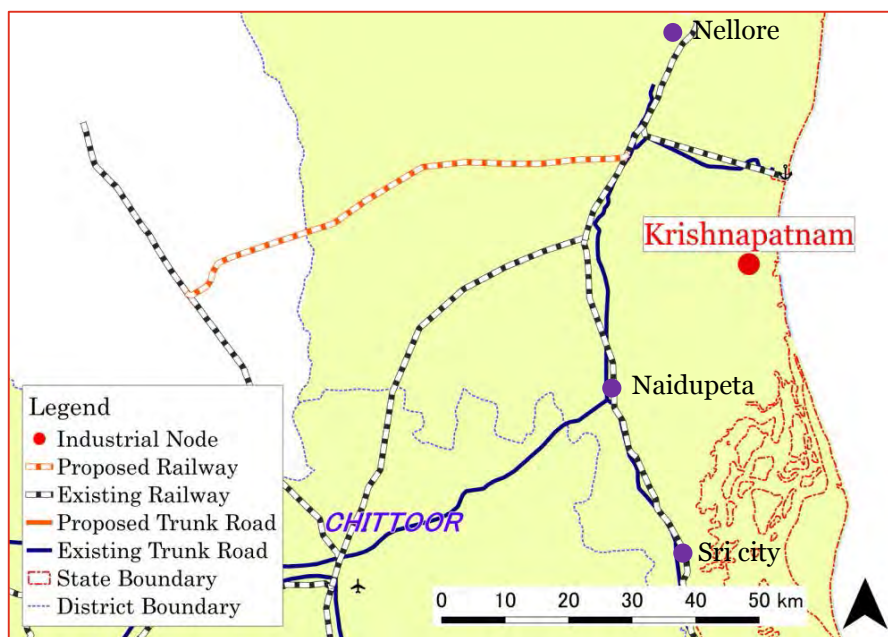
クリシュナパトナムノードは Nellore 県の南部に位置し、Krshnapatnam 港に隣接し高い産業開発ポテンシャルを持つことから本調査のパート A で優先開発ノードとして選定された。国道 5 号線までのアクセス道路及び港湾への鉄道路線は KPCL (Krishnapatnam Port Company Limited) が既に整備済みであり、このノードに入居する企業は港湾及び国内交通網への高いアクセス性を享受することになる。

ノードと国道 5 号線をつなぐ道路は現在 4 車線であるが、KPCL は将来の需要増大に対応するために 6 車線への拡幅を計画している。クリシュナパトナムノードと同じく、工業地区である Naidupeta SEZ 及び Sri City も国道 5 号線沿いに立地しており、これら工業地区がこの地域の核都市である Nellore 市周辺のクラスター開発として Nellore 県南部の開発に寄与することが期待される。

表 3.1: クリシュナパトナムノードの立地的特徴

項目	特徴
立地する県/州	<ul style="list-style-type: none">Nellore 県/ アンドラプラデシュ州
主要都市からの距離	<ul style="list-style-type: none">Nellore 市から 40 kmチェンナイ市中心部から 170 km
幹線道路網へのアクセス	<ul style="list-style-type: none">国道 5 号線から 20 km。しかし現状ではクリシュナパトナム港を経由してのみ国道からアクセス可能。
鉄道網へのアクセス	<ul style="list-style-type: none">クリシュナパトナム港と鉄道本線を結ぶ路線がある。しかし現状ではノードと接続する路線はない。
主要交通機関へのアクセス (港湾、空港)	<ul style="list-style-type: none">クリシュナパトナム港から 10 kmTirupati 空港から 90 km
周辺の主要工業地区	<ul style="list-style-type: none">計画中の Naidupeta SEZ (国道 5 号線に隣接して立地) から 80 kmSri City (国道 5 号線に隣接して立地) から 130 km

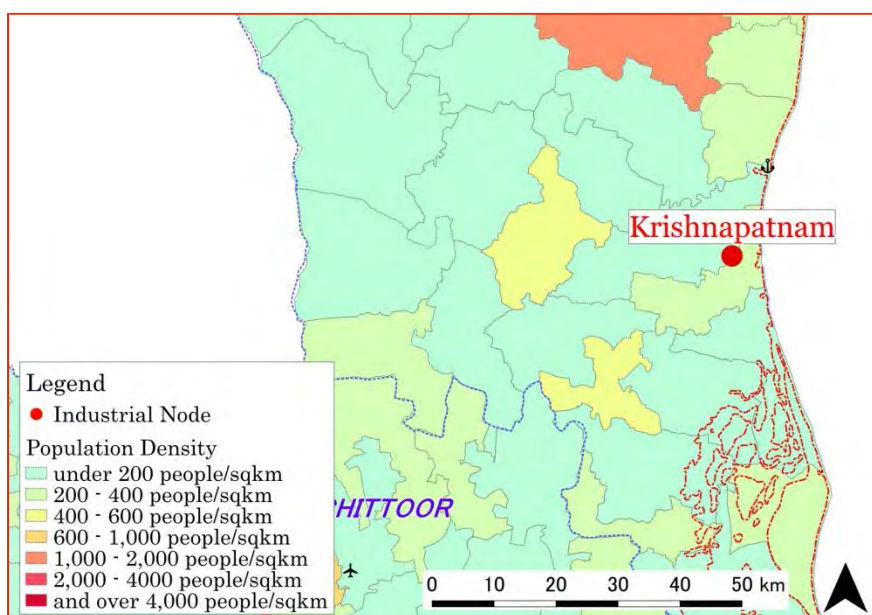
出所: JICA 調査団



出所：JICA 調査団

図 3.1: クリシュナパトナムノードの外部交通網

下図に Krishnapatnam ノード周辺の区ごとの人口密度を示す。Nellore 県南部の大半の区の人口密度は 200 人/km²以下と低いが、郡の首都である Nellore 市（Keishnapatnam ノードから 40km）を擁する Nellore 区だけは 1,000 人/km²以上の高密度である。

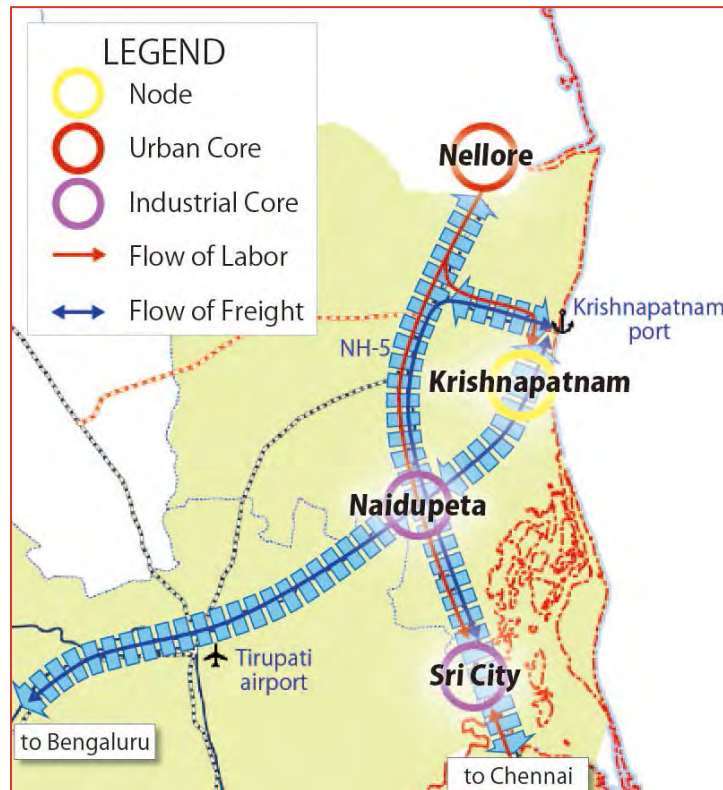


出所：JICA 調査団

図 3.2: クリシュナパトナムとその周辺地域の人口密度（2013 年）

上記のように Nellore 市はクリシュナパトナムノード近辺で最も人口が多い都市であり、近隣の工業地区への労働者（熟練・未熟練の両方を含む）の大きな供給源となりうる。またこの周辺の工業開発地区としてクリシュナパトナムノードに加え、国道 5 号線沿いに位置する Sri City、及び提案されている Naidupeta SEZ の発展

が期待される。将来に向けてこの地域一帯の成長を促進するためには、各主要地区間の連結性の強化が期待される。これについて幹線道路整備による将来的な一体的な地域開発の開発コンセプトを下図に示す。



出所：JICA 調査団

図 3.3: Nellore 地域の将来の都市間構造の概念図

特に、Krishnapatnam ノードへの Sri City や Naidupeta からのアクセス道路が実現すれば、Krishnapatnam ノードからの貨物輸送の距離・時間を削減でき、ベンガルールとの接続性も向上する。

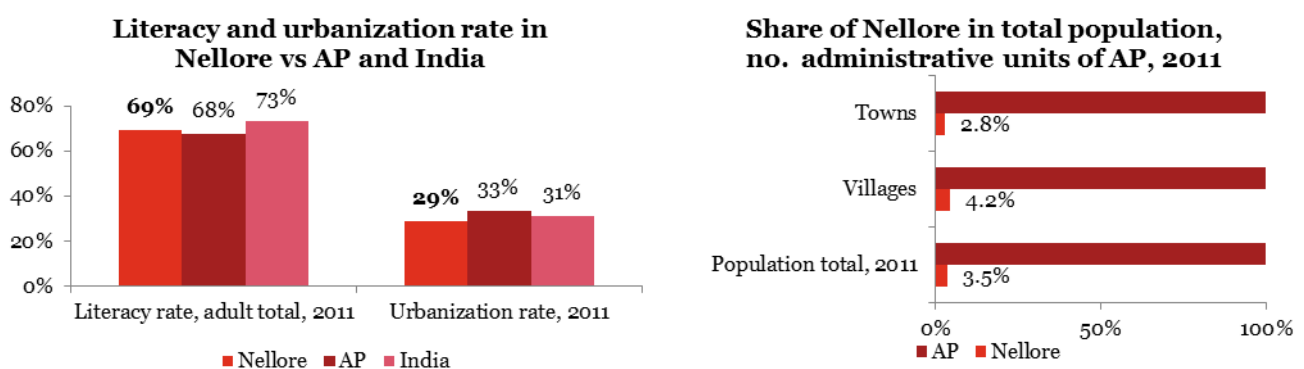
次節では、ノードから 50~100 km の距離にある Nellore 県の経済的・社会的プロフィールと、州レベルでの主要産業ハブ・クラスター及び産業インフラの状態を概説する。

3.2 Nellore 県の社会経済的プロフィール

3.2.1 重要な社会的特徴

Nellore 県は、都市化水準が州および国の平均値を下回っている。同郡の人口は 2011 年の人口調査データによれば 2,966,082 人であり、そのうち 1,493,254 人 (50.3%) が男性、1,472,828 人 (49.7%) が女性である。アンドラプラデシュ州²の総人口に占める割合は 3.5%である。人口密度は 227 人/km²で、アンドラプラデシュ州 (308 人/km²) およびインド (382 人/km²) と比較すると低い。

同県の識字率はアンドラプラデシュ州全体の率より高いが、国の平均よりは低く、都市化も比率的には進んでいない。都市化水準はアンドラプラデシュ州の平均を下回り、国の平均的水準をも下回っている。タウン数はアンドラプラデシュ州の総タウン数の約 3%だが、ビレッジ数は州の総ビレッジ数の 4%を超えている。



出所: 人口調査 2011 年、アンドラプラデシュ州統計要覧、2012 年、DES、GoAP、PwC による分析

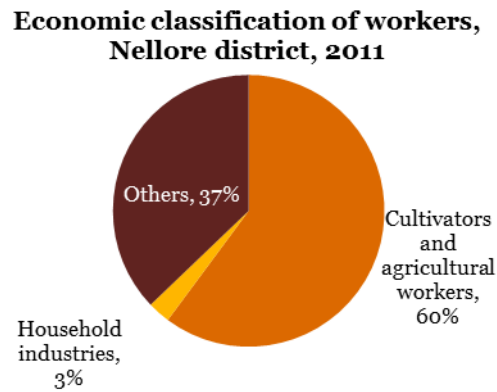
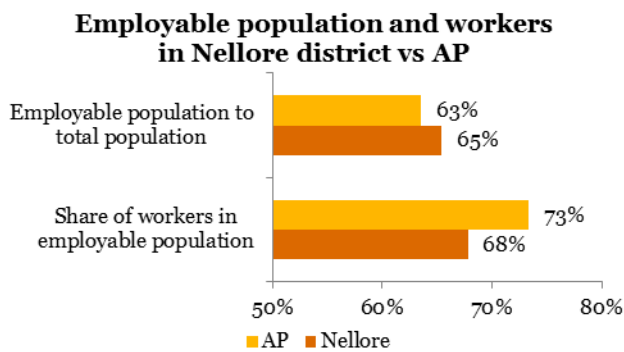
図 3.4: Nellore 県の人口統計プロフィール

3.2.2 雇用

住民の大多数は農業部門に携わっているため、製造業部門での雇用機会を増やす必要がある。Nellore 県の雇用対象人口 (15~59 才) は 2011 年で 1,939,521 人であり、これはアンドラプラデシュ州の総雇用対象人口の 4%に相当する。

Nellore 県の総人口に占める雇用対象人口の割合は 65%で、これはアンドラプラデシュ州全体の割合より高い。しかし、Nellore 県における総雇用対象人口に占める就労者の割合 (68%) はアンドラプラデシュ州全体の割合 (73%) を下回っている。

² 人口関連の分析については分割前のアンドラプラデシュ州を対象としている。

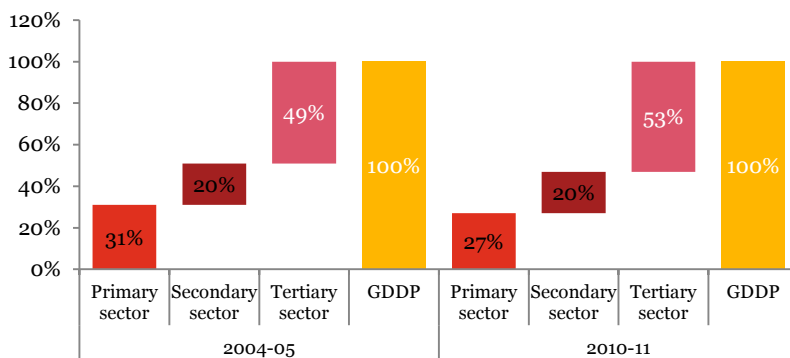


出所：人口調査 2011 年、アンドラプラデシュ州統計要覧、2012 年、DES、GoAP、PwC による分析

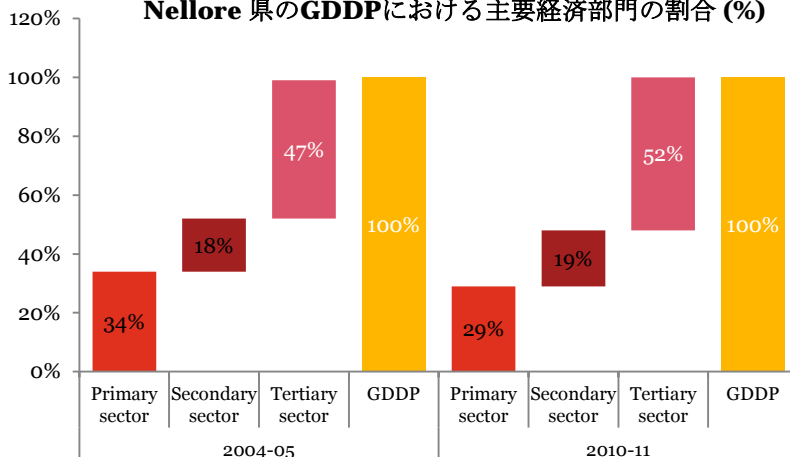
図 3.5: 雇用対象人口と主要経済分野の就労者分布

3.2.3 県内総生産 (GDDP)

アンドラプラデシュ州の GSDP における主要経済部門の割合 (%)



Nellore 県の GDDP における主要経済部門の割合 (%)



出所：県内生産 - AP 2004~05 年から 2010~11 年、Directorate of Economics and Statistics、GoAP、PwC による分析

図 3.6: アンドラプラデシュ州と Nellore 県の GDP の構成 (%)

構造上、Nellore 県とアンドラプラデシュ州の GDP の構成は類似している。グラフから、AP では第一次産業の割合が 3~4%減少しているのが分かる。同時に、GSDP に占める第三次産業の割合は 53%に増加している。

州レベルでは、第二次産業には変化が見られない。

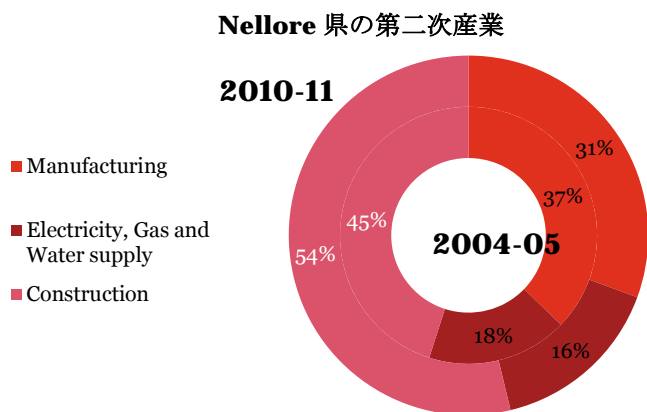
Nellore 県では、2004~05 年と 2010~11 年の間に第一次産業が 5%減少した。しかし、KPT IN の被影響圏全体および AP 自体での第一次産業による GDP への寄与と比較すると、県の GDDP に占める第一次産業の割合はより大きい。県の第三次産業は、CBIC 対象地域およびアンドラプラデシュ州における同部門と同じ割合を占めている。

Nellore 県では農業基盤が強いことから、工業部門にはまだ伸び代がある。第二次産業は 2004~05 年と 2010-11 年の間でわずか 1%の増加を示したが、CBIC 対象領域や州の同部門と同水準には至っていない。第三次産業は大きな割合を占め、州および CBIC 対象領

域全体での同部門と同程度の成長を示している。

Nellore 県の第二次産業は建設業が最大の要素、製造業の割合は縮小

Nellore 県では第二次産業による郡内 GDP に対する寄与は、2010～11年に19%で、2004～05年から2010～11年の間に139億5,000万 INR から221億6,000万 INR に増加し、この間 CAGR は8%だった。



出所: 県内生産 - AP 2004～05年から2010～11年、Directorate of Economics and Statistics、GoAP、PwCによる分析

図 3.7: Nellore 県における第二次産業の構成

建設業は Nellore 県の第二次産業における最大の要素であり、2004～05年から2010～11年に11%の CAGR で成長した。同時期、建設業が占める割合は2004～05年の45%から2010～11年には54%へと9%増加した。

製造業は、県内 GDP に対して第2位の寄与を行っているが、調査対象期間において目覚ましい実績をあげたとは言えない。

売上高で見ると、同部門は2004～05年の52億 INR から2010～11年には67億8,000万 INR へと5%の CAGR で増加した。同部門が県内 GDP の第二次産業に占める割合は7年(2005～11年)間で37%から31%に縮小した。国全体では、製造業が GDP の工業部門に占める割合は約60%であり、これに比べると県内での値は低い³。

Nellore 県の製造業部門

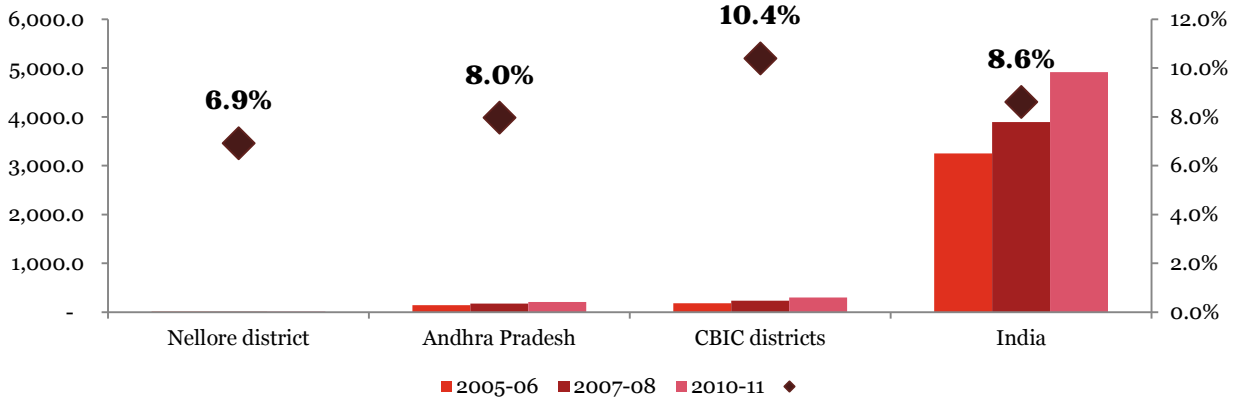
Nellore 県の郡内総生産は、2005～06年の830億 INR から2010～11年の1,160億 INR へと6.9%の CAGR で成長したが、この CAGR は、アンドラプラデシュ州⁴の値、CBIC各郡の合成 GDDP、およびインドの GDP を下回っている。製造業部門は、郡内 GDP に占める割合では第2位だが、調査対象期間において目覚ましい実績を示したとは言えない。売上高で見ると、同部門は2004～05年の52億 INR から2010 年 11年には67億8,000万 INR へと、5%の CAGR で増加した。同部門が郡内 GDP の第二次産業に占める割合は7年間(2005～11年)で37%から31%に縮小した。

郡内 GDP に対する製造業部門の寄与は、登録企業と未登録企業による生産高によって構成されている。本分析では、登録製造業企業と未登録製造業企業との間の差は7年間(2005～11年)であまり大きく変わっていないように見受けられる。登録企業は4%の CAGR で成長し、一方未登録企業の生産高の CAGR は5%であった。製造業部門の状況を次のグラフに示す。

³ 経済調査 2013～14年、第9章「工業部門の実績」p. 162、<http://www.indiabudget.nic.in/>

⁴ 本節以降、特に言及がない限り、アンドラプラデシュ州は13の郡からなる、新たに形成されたアンドラプラデシュ州を指す。

域内総生産（不変価格2004～05）（100億INR）

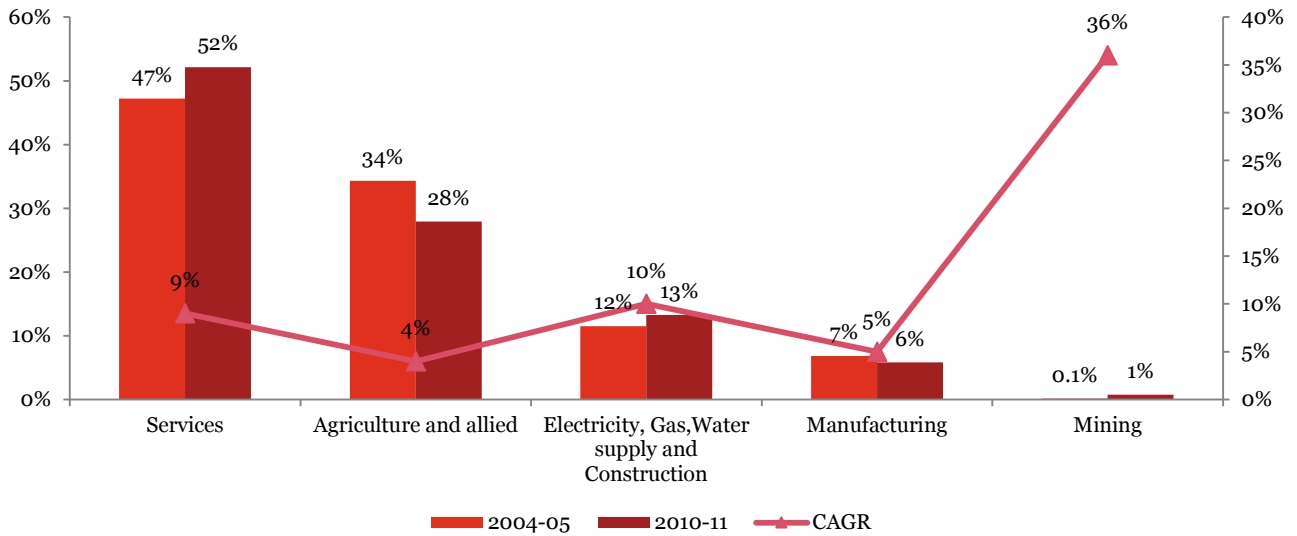


出所：郡内総生産 - AP 2004～05年から2010～11年、Directorate of Economics and Statistics, GoAP

図 3.8: 2004～05年でのGDP、Nellore 県と CBIC 域内の全郡、アンドラプラデシュ州、インドの比較

Nellore 県の GDP の主要経済部門を分析した結果、製造業が 2010～11 年の GDDP に占める割合はわずか 6% であり、非常に小さな要素であることが判明した。また成長率でも、製造業は主要経済部門の中で最低レベルにあり、このことは、AP 州およびインド全体での成長に同郡の成長が追いついていない一因となった。

Nellore 県のGDDPの内訳

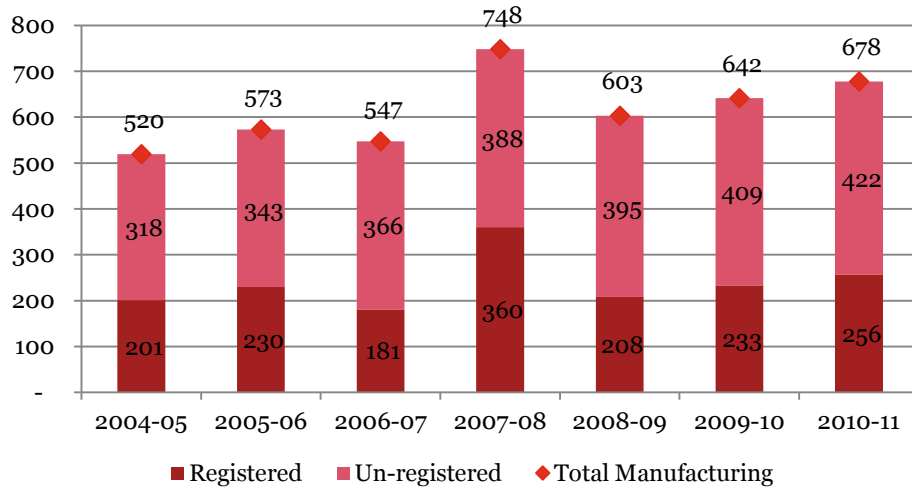


出所：郡内総生産 - AP 2004～05年から2010～11年、Directorate of Economics and Statistics, GoAP, PwC による分析

図 3.9: Nellore 県の GDDP の主要構成要素

Nellore 県の製造業の総生産高は約 67 億 8,000 万 INR だが、そのうち登録製造業企業による生産はわずか 2 億 5,000 万 INR に過ぎない。

Nellore 県の製造業部門

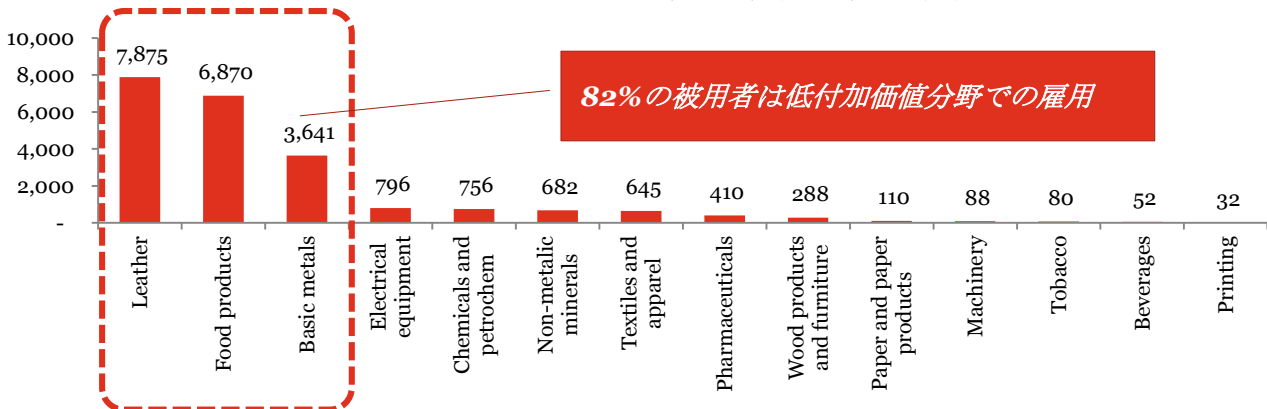


出所: 郡内生産 - AP 2004~05年から2010~11年、Directorate of Economics and Statistics, GoAP, PwCによる分析

図 3.10: Nellore 県における製造業部門の構成

被雇用者の大多数は、低付加価値の非エンジニアリング部門で雇用されている。Nellore 県における登録部門の雇用は、その 82%が 3つの分野に集中している（皮革：35%、食品加工：31%、貴金属：16%）。これらの分野は、最終生産品の付加価値の低さに特徴がある。一方でエンジニアリング部門で雇用されている被雇用者数は非常に少ない。

Nellore 県における登録部門の分野別被雇用者分布（人）



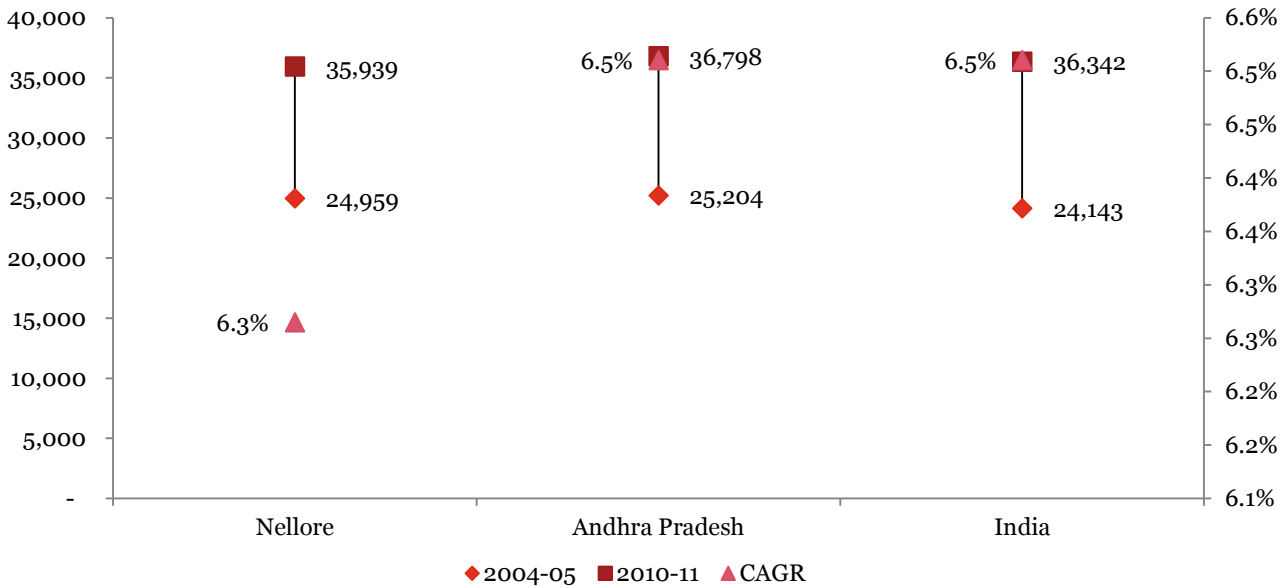
出所: ASI, Nellore 県, 2010-11年

図 3.11:登録部門の被雇用者分布

3.2.4 1 人あたりの収入

Nellore 県の 1人あたりの収入は、2004~05年の 24,959INR から 2010~11年には 35,939INRまで増加し、その CAGRは 6.3%であった。

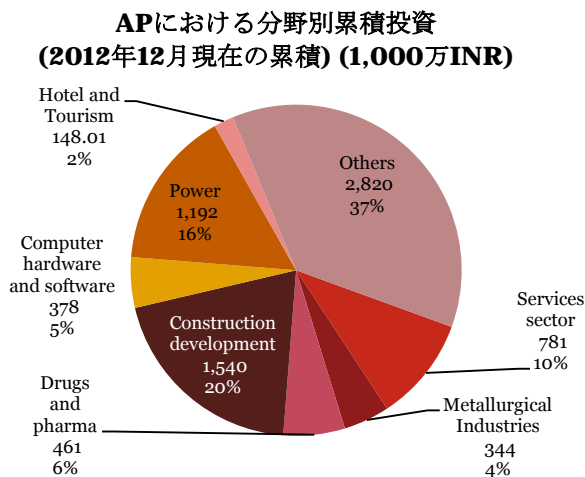
1人あたりの収入 (INR) と CAGRにおけるNellore 県とAPの比較



出所: 郡内総生産 - AP 2004~05年から2010~11年, Directorate of Economics and Statistics, GoAP, PwCによる分析
図 3.12: 1人あたりの収入の Nellore 県とアンドラプラデシュおよびインドの比較

Nellore 県の1人あたりの収入は、実質金額でも成長率でも、アンドラプラデシュ州および全国の1人あたりの収入推定値を下回っている。これは、第一次産業が大きいこと、製造業が未発達であること、登録企業の被用者の大半が製造業の低付加価値分野で雇用されていることにその原因がある。

3.2.5 外国直接投資 (FDI)



出所: SIA ニューズレター - 2012年版, DIPP

図 3.13: AP における分野別累積 FDI

FDI インフローの内訳 (2012年12月現在での累積) を見ると、アンドラプラデシュ州は建設業と電力プロジェクトでの投資受入が最も大きい (州の累積 FDI インフロー総額の36%)。同州の電力業だけで、国内電力プロジェクトの累積 FDI の15%超を受け入れている。

その他に FDI の受入が大きい分野は、サービス (10%)、薬品・製薬 (6%)、コンピュータハードウェア&ソフトウェア (5%)、冶金工業 (4%) である。

Nellore は、冶金および建設業関連の企業に強い基盤があり、将来 FDI を集めるためにこれを生かすことができる。

Nellore 県の製造業において近く予定されている投資 (1,000万INR)

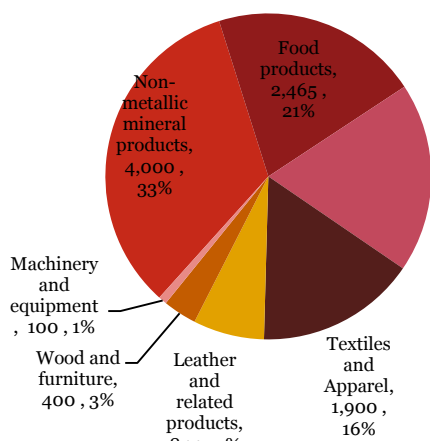


図 3.14: 近く予定されている投資

Nellore 県で近く予定されているプロジェクトへの総投資額の 79%は、発電と港湾インフラストラクチャーサービスに投入される。

製造業は徐々に上向いている。Nellore 県で近く予定されているプロジェクトへの総投資額の 12%が様々な製造業部門に向けられている。

Nellore 県において製造業の様々な部門で近く予定されているプロジェクトの 56%は、CBIC 地域の産業として非常に可能性が高いものと認められている 4 部門にまたがっている。

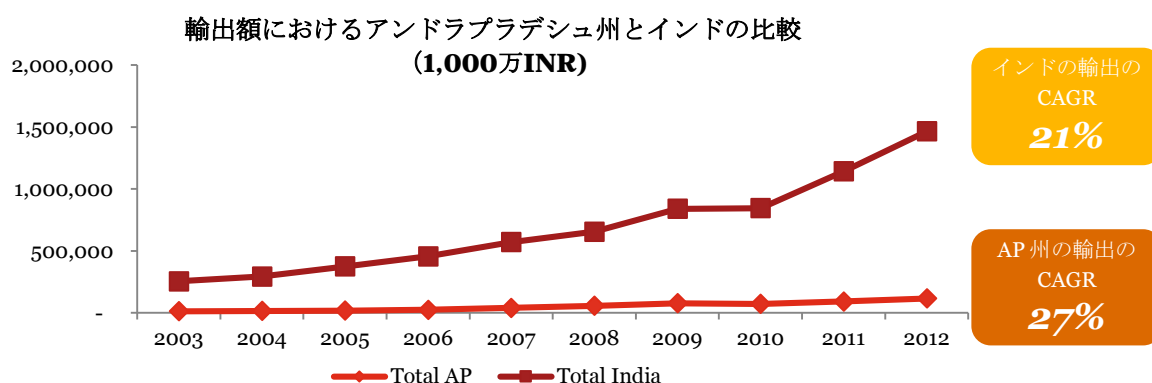
非金属鉱物生産品は、近く予定されている投資が最も大きいですが、これは単一の大規模ガラス生産品製造プロジェクトによるものである。食品加工部門では、乳製品、加工食品（ソフトドリンク）、コーヒーの分野で大規模プロジェクトが発表されている。

化学・石油化学プロジェクトは、肥料とプラスチック分野で予定されている。繊維・アパレル部門では既製服分野でプロジェクトが予定されている。

3.2.6 輸出

アンドラプラデシュ州からの輸出高の成長は堅調であり、全国平均を上回っている。また同州は輸出目的地としても素晴らしい実績を示してきた。同州の輸出は 2003 年の 1,400 億 INR から 2012 年の 1 兆 1,600 億 INR へとほぼ 9 倍増を示し、同州が国の輸出に占める割合も、2003 年の 5%から 2012 年には 8%に増加した。

AP 州の輸出は、過去 10 年間に 27%の CAGR で成長を続け、同時期の輸出におけるインドの全国平均 CAGR (21%) を上回った。



出所: AP の社会経済調査、2012~13 年、インドの経済調査、2013~14 年

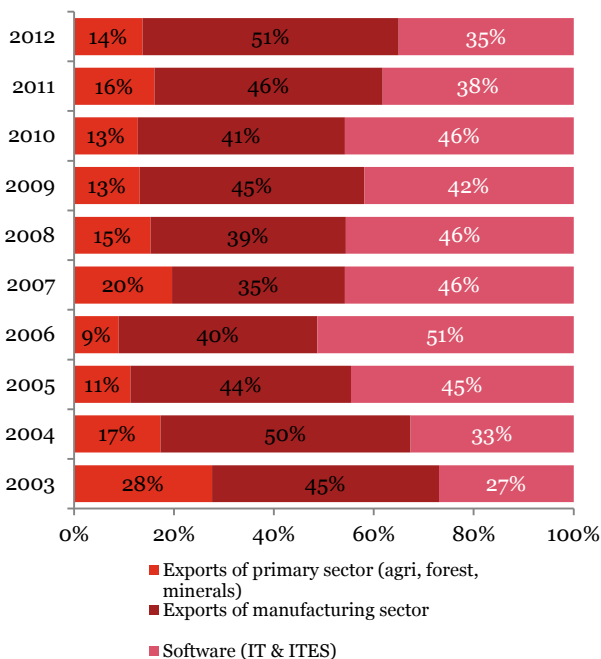
図 3.15: AP 州とインドの輸出額

アンドラプラデシュ州の輸出構造は、過去 10 年間に注目すべき変化を遂げてきた。ソフトウェアの輸出が AP 州の総輸出額に占める割合は 2006 年の 51%から 2012 年には 35%に減少した。通常付加価値の低い第一次産業の輸出の割合は、2003 年の 28%から 2012 年には 14%と半減した。

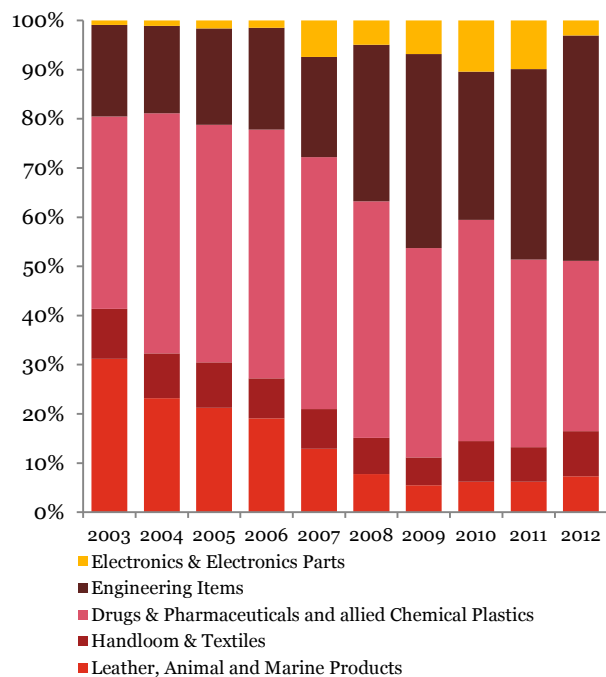
他方、製造業は AP 州の輸出における存在感を強め、その割合は 2003 年の 45%から 2012 年には 51%へと増加した。製造業の輸出品は、エンジニアリング品目 (46%) と薬品・製薬 (35%) で約 80%を占めている。

製造業の輸出構成も変化した。2003 年には製薬が製造業の総輸出額の 39%を占め首位、そして皮革、動物・海産物生産品 (31%)、エンジニアリング品目 (19%) が後に続いていた。10 年後、製造業の輸出品の 80%は、エンジニアリング品目 (46%) と薬品・製薬 (35%) が占めている。

AP州の輸出における主要経済部門の割合 (%)



AP州における製造業の輸出の変化 (%)



出所: AP 州の社会経済調査、2012~13 年

図 3.16: AP 州の輸出における主要経済部門の割合と AP 州における製造業の輸出の変化

Nellore 県は 1 人あたりの収入が低い。これは、雇用対象人口の大半が低付加価値、非エンジニアリング部門、第一次農業、食品加工、および卑金属部門で雇用されていることによる。

Nellore 県の製造業は上向き始めている。近く予定されている投資の 12%が製造業に向けられている。

3.3 工業インフラストラクチャーのプロファイル

3.3.1 既存の工業インフラストラクチャー

Nellore 県には現在も幾つかの工業団地や工業専用地域が存在するが、そのほとんどは外国企業と国内企業の工場によって飽和状態にある。同郡の工業インフラストラクチャー整備は、Andhra Pradesh Industrial Infrastructure Corporation Limited (APIIC) が行うか、または民間デベロッパーが PPP 制度により APIIC の支援を得て行っている。

APIIC は、工業地域の開発のために工業インフラストラクチャーを提供することを目的とする政府機関であり、これまでに面積 15acre から 2,500acre までの工業地域を開発してきた。同社は Nellore 県のあらゆるマンダールにかかわっており、それらの工業地域は域内の道路、水道および電力供給施設を備えたレイアウトの承認を受けている。

表 3.2: Nellore 県工業団地の詳細

団地名	総面積/割り当て可能な土地 (acre)	空き区画 (acre)	所有権
IP Naidupeta	1,601	698	APIIC
IP Pynampuram	1,826	324	APIIC
IP Attivaram	406	219	APIIC
Krishnapatnam International Leather Park	314 (412)		PPP
IP Ankulapatur (SBQ Steels)	152		
IP Mambattu	980	218	APIIC
Sri City	7,156	692	民間デベロッパー
IP Tada	98.5	-	APIIC

出所: APIIC、DIC Nellore 県、各団地のオフィシャルウェブサイト

アンドラプラデシュ州には 115 の経済特区があり、その開発段階は様々である。その 155 の経済特区の内 8 カ所が Nellore 県にある。それら 8 カ所の経済特区の詳細を下に示す。:

表 3.3: Nellore 県の経済特区のデベロッパー別詳細

デベロッパー名	経済特区の種類	所在地	総面積 (acre)	空き区画 (acre)	開発段階	GoAP の役割	雇用の可能性
APIIC Ltd.	多種生産品	Dwarakapuram, Pallepalem, Menkuru, Konetrajupalem & Palluchuru(V), Naidupeta (M)	2,550	368	運用中	APIIC	3,000
Bharatiya International SEZ	皮革生産品	TADA (M)	250	-	運用中	APIIC ジョイントベンチャー	
APACHE SEZ Development India Pvt. Ltd.	履き物	TADA (M)	257	-	運用中	APIIC による支援	15,000
MAS Fabric Park (India) Pvt. Ltd.	繊維・アパレル	Chintavaram (V), Chilakur (M)	583	-	運用中	APIIC による支援	30,000

デベロッパー名	経済特区の種類	所在地	総面積 (acre)	空き区画 (acre)	開発段階	GoAP の役割	雇用の可能性
Krishnapatnam Infratech Pvt. Ltd. SEZ (Phase I)⁵	多種生産品	Chillakur, Kota(M)	11,864	計画中	正式承認済	APIIC による支援	
Indian Farmers Fertilisers Co-operation Ltd. (IFFCO)	多種生産品	Naidupeta	2,527		運用中	民間デベロッパー	5,000
Mambattu SEZ	多種生産品	Sulurpeta	564	-		APIIC	10,000
South Coast Infrastructure Development Co. of Andhra Pradesh Private Limited (SCIDCAP)	建設資材	Prakasam と Nellore 県の間国道 5 号線沿線	292	未公表	原則として承認済み	民間デベロッパー	

出所: APIIC、DIC Nellore 県、各経済特区のオフィシャルウェブサイト、Nellore.com

3.3.2 工業クラスター

提案されているノードの周辺にはすでに工業団地があり、ノードはクリシュナパトナム港の周囲に形成されている工業クラスターにも近いことから、サプライチェーンの面で利点が得られる。また、ノードから 50km 圏内の国道 5 号線沿いにも数カ所の工業クラスターがある。港の周辺地域には、現在運用中または近く予定されている発電プロジェクトが数カ所存在しており、近隣の重要な工業圏として以下がある。:

Nellore 市周囲の主要産業は、食品加工と飲料、製菓、化学・石油化学、鋼鉄と金属生産品、木工、皮革などである。

Nellore の北および北東地域には、養殖漁業施設、孵化場、エビ養殖池、および関連の加工施設がある。

Gudur 地域には、食品加工施設、鋼鉄と金属生産品、および電子産業の施設がある。

Naidupeta は、様々な工業施設の大規模集積地である。APIIC の施設と経済特区もある。食品加工と飲料、繊維、電気機械、無機物を利用しない生産品などの企業が立地している。

クリシュナパトナム港周辺地域には、食品加工、鋼鉄と金属生産品、および Krishnapatnam International Leather Park が近く予定されている大規模な皮革クラスターがある。

Sulurpeta も、繊維、鋼鉄と金属生産品、電気機械、化学・石油化学、皮革産業などが集まる大規模工業地域である（ノードからの距離は 50km を超えている）。

大半の工業地域は、現在運用中で空き区画は少ない。その詳細を以下に示す。:

⁵ 提案中の KPT IN 地域

表 3.4: Nellore 県経済特区の空き区画

工業団地/経済特区	総面積 (acre)	空き区画(acre)
運用中		
IP Naidupeta APIIC	1,601	698
APIIC SEZ	2,550	368
IP Attivaram, APIIC	406	219
IP Pynapuram, APIIC	1,826	324
MAS Fabric Park (India) Private Limited (MFP)	583	-
IFFCO Kisan SEZ Limited	2,527	
近い将来の予定		
Krishnapatnam International Leather Park	314 (412)	

出所: APIIC、DIC Nellore 県、各経済特区のオフィシャルウェブサイト、Nellore.com

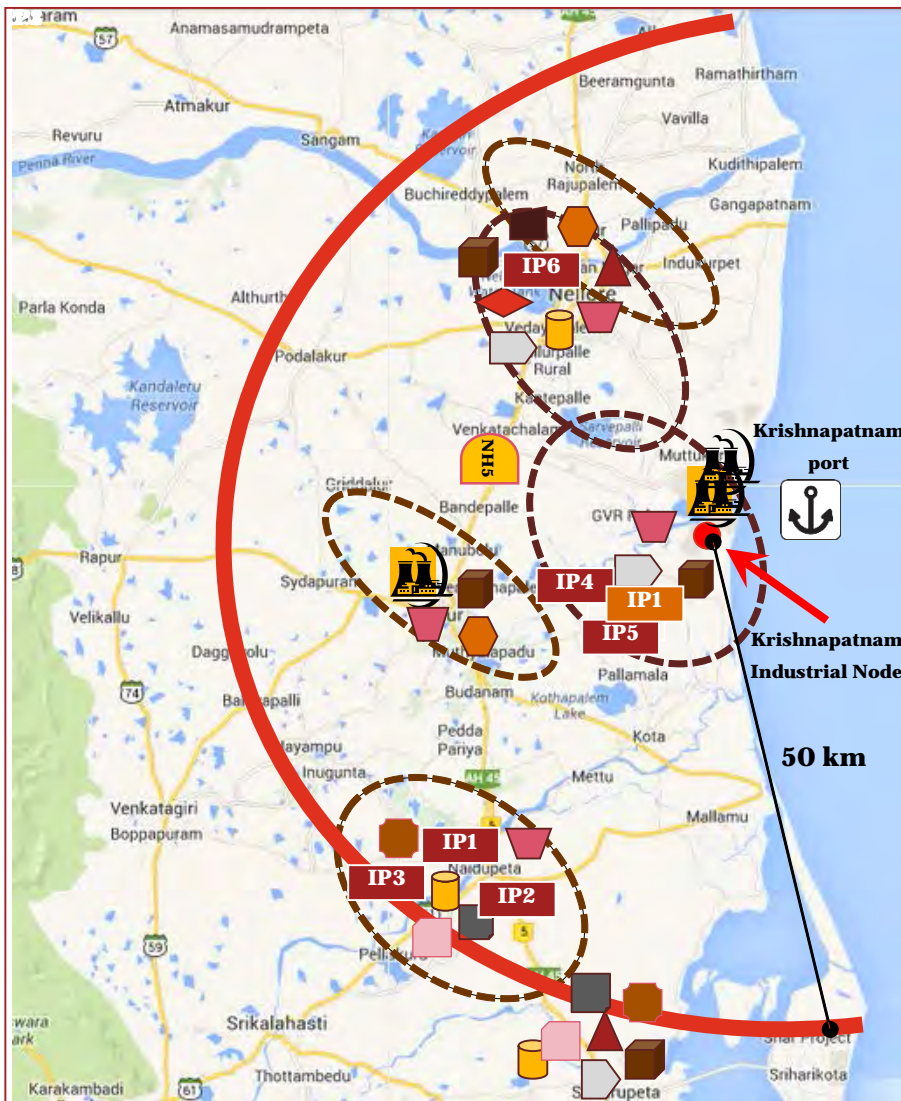


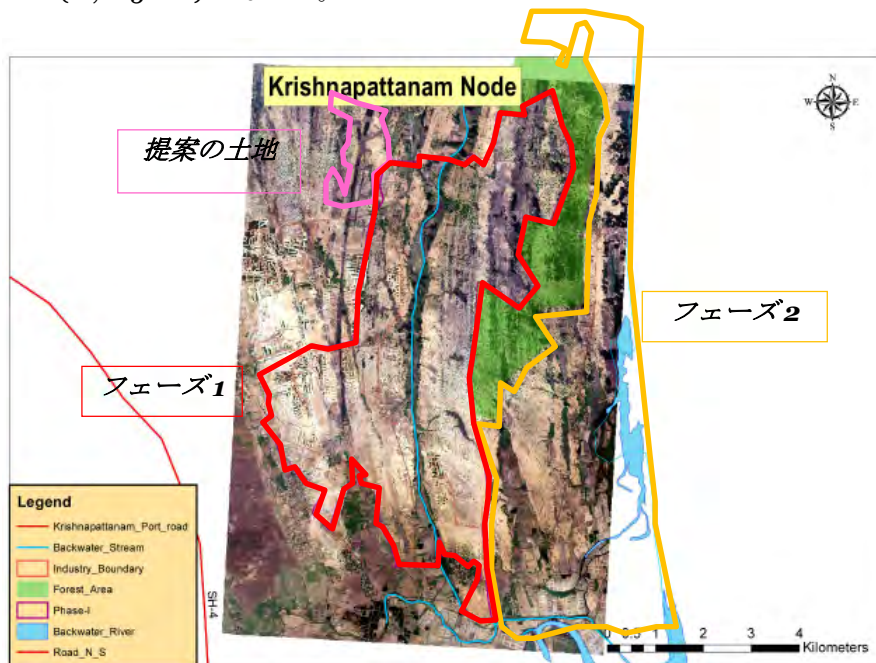
図 3.17: クリシュナパトナム産業ノード周辺の産業ハブ

運用中の工業団地と経済特区	
IP1	IP Naidupeta APIIC
IP2	APIIC SEZ
IP3	IP Attivaram, APIIC
IP4	IP Pynapuram, APIIC
IP5	MAS Fabric Park (India) Private Limited (MFP)
IP6	IFFCO Kisan SEZ Limited
近く予定されている工業団地と経済特区	
IP1	Krishnapatnam International Leather Park
	食品加工 (植物性油、海産物、乳製品)
	飲料
	化学生産品
	製薬
	無機物を使わない生産品 (ガラスとガラス生産品)
	その他の電子生産品
	皮革
	木工
	鋼鉄と金属生産品
	繊維
	電気機械
	発電 (黄色ハイライト - 近く予定されているプロジェクト)
	港

3.4 クリシュナパトナム産業ノードの概要

3.4.1 ノードの範囲

クリシュナパトナム経済特区案のフェーズ I とフェーズ II に含まれる地域に加え、147ha (364acre) の土地がクリシュナパトナム・ノードの一部として追加認定されている。この他にも、APIIC が周辺地域でさらに土地の取得を予定している。しかし、それらの土地の大半は小規模な区画であり、しかもノード地域に隣接していないので、ノードの一部として開発するには不適切である。その結果、ノードに使用するために最終的に承認された土地は 4,801ha (11,865acre) となった。



出所: JICA 調査団

図 3.18: クリシュナパトナム・ノード境界

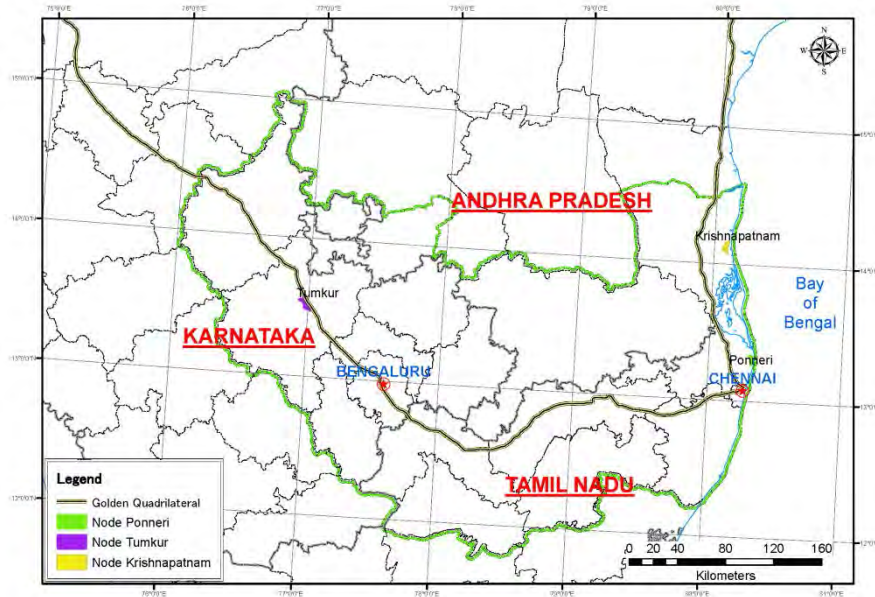
表 3.5: ノードの面積の内訳

	面積	
	(Acre)	(ha)
フェーズ I	5,501	2,226
フェーズ II	6,000	2,428
取得が提案されている土地	364	147
合計	11,865	4,801

出所: APIIC、JICA 調査団

3.4.2 地勢図

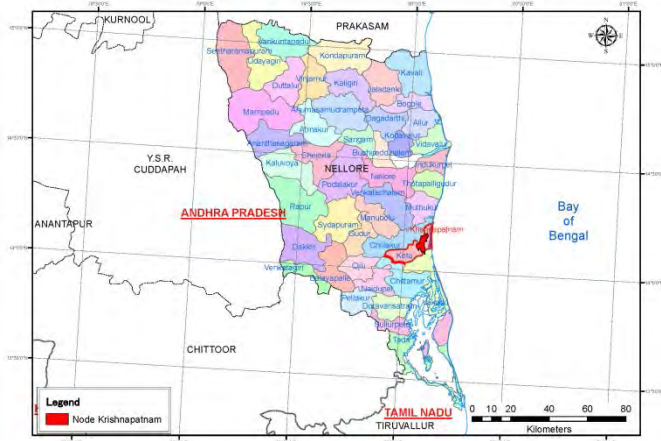
クリシュナパトナムを含む CBIC 地域において選定された三つのノードの位置を下図に示す。:



出所: 世界地図

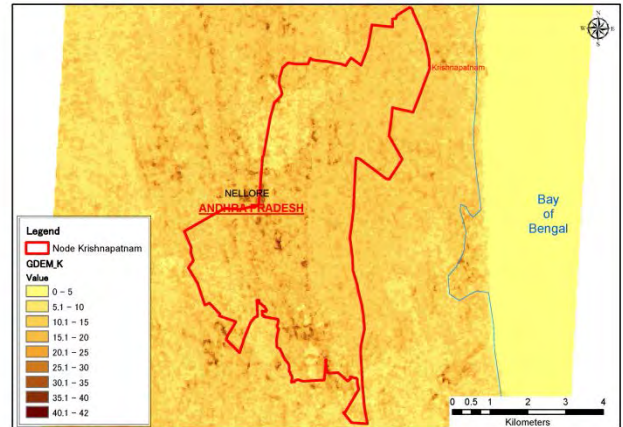
図 3.19: ノードの位置

クリシュナパトナム・ノードは、クリシュナパトナム経済特区案（フェーズ I&II）の境界を踏まえて定義された。この経済特区は、アンドラプラデシュ州南東部にある Nellore 県の Kota と Chillakur 両マンダールの間に位置している。下図に示すように Nellore 県は、北で Prakasam 郡、西で Y.S.R.郡、南西で Chittoor 郡に接している。



出所: 世界地図

図 3.20: Nellore 県の位置



注: この図ではフェーズ I の地域のみを示した。

出所: ASTER GDEM (METI および NASA)

図 3.21: クリシュナパトナム経済特区の地理

ノードは、Nellore 市から約 30km、クリシュナパトナム港から南へ約 10km の場所にあり、ベンガル湾の海岸線に平行に広がっている。地域の大部分は平坦で、海拔は 10m から 20m の範囲である。

3.4.3 自然条件

季節は、冬 - 1月、2月、夏 - 3月から5月、南西モンスーン - 6月から9月、北東モンスーン - 10月から12月と分類されている。

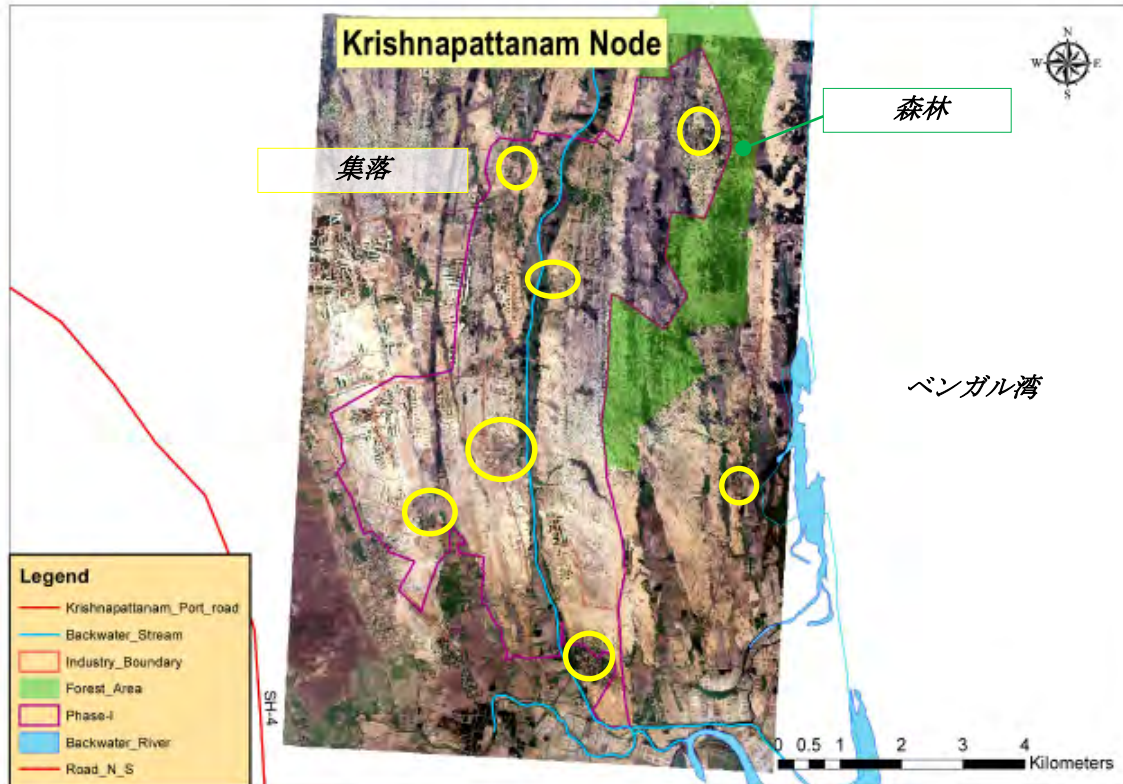
Nellore の気候は、典型的な熱帯海洋性気候であり、夏は高温多湿、冬は穏やかである。4月と5月がもっとも暑い月であり、一般的に高温条件は6月末まで続く。一方、12月、1月および2月はもっとも低温の月である。クリシュナパトナムはベンガル湾に近く、海風によって冬も夏も気候の厳しさを緩和している。夏の最高気温は 36~46°C、冬の最低気温は 23~25°C である。

海岸に面しているので湿度は高い。Nellore は南西モンスーン期の降雨量はあまり多くなく、10月から12月にかけて雨が多い。年間降雨量は 700~1,000mm で、その 60%はこの10月から12月の時期に降る。南西モンスーン期には、Nellore においてサイクロンが珍しくなく、従って、地域内各所で洪水の原因となる。Nellore は、季節により早魃と洪水の両方のリスクがあることに注意するべきである。

3.4.4 現在の土地利用、集落と共用施設の分布

土地利用&集落

現在の土地利用パターンと集落の分布を以下の図に示し、その後に見所を記す。



出所: JICA 調査団

図 3.22: クリシュナパトナム・ノードにおける集落の分布

クリシュナパトナム・ノード地域内にある土地の大半は空いている。しかし、地域内に少数ながら集落があり、随所に分散して存在している。（上図の黄色の円を参照。）

北ー南の方向で現場を一本の水路が貫いている。自然環境保護の必要性を踏まえ、この配置を変えるべきではない。

この地域は海岸線に沿って広がっているので、下の写真に示すように表土は砂である。



図 3.23: ノード地域近くの貯水池



図 3.24: ノード地域の表土



図 3.25: 既存のアクセス道路

出所: JICA 調査団



図 3.26 : アクセス道路の下層路盤

共用施設

ノード地域には保健所は無いが、Krishnapatnam Port Company limited がコミュニティスクールを 1 校建設中である。

3.4.5 土地取得の現状

クリシュナパトナム経済特区フェーズ I に使用される土地の 90% はすでに APIIC が取得済みであり、Krishnapatnam Port Infra-Tech Limited (KPIL) に提供されている。しかし、フェーズ II に使用する土地および追加の土地 (147ha) の取得は、今も進行中である。

2014 年 7 月時点でのクリシュナパトナム・ノードの土地取得状況を以下に示す。:

表 3.6: 2014 年 7 月時点でのクリシュナパトナム・ノードの土地取得状況

州	郡	ノード	面積	政府所有地	民官所有地	取得状況	注記	
AP	Nellore	クリシュナパトナム経済特区	合計	4,801 ha (11,865 acre)	312 ha (770 acre)	4,471 ha (11,094 acre)		
		フェーズ I	2,226 ha (5,550 acre)	312 ha (770 acre)	1,914 ha (4,730 acre)	完了	312 ha を APIIC が所有、1,914 ha が KPIL に引き渡された。	
		フェーズ II	2,428 ha (6,000 acre)	(0)	2,428 ha (6,000 acre)	現在取得作業中	営業権所有者または APIIC が土地取得作業を進めている。	
		追加の土地	147 ha (364 acre)	(0)	147 ha (364 acre)	現在取得作業中	営業権所有者または APIIC が土地取得作業を進めている。	

出所: JICA 調査団

注: 表中の数字は概数である。現地測量を行ってそれぞれの土地の正確な面積を確認するべきである。

4 ノード開発のビジョン

4.1 ノード開発ビジョンの分析枠組

各産業ノードは、進出してくる企業に対し、国内および世界の類似の産業ノードと比較して競争上の優位性を提供するべきであると考えられている。世界の投資家達は、広い視野から徐々に投資対象を絞り投資先を決定する傾向がある。具体的には、最初にその国のマクロ環境を考慮し、次に地方と地域の選択肢を慎重に検討してから、最終的な投資対象地を決定するのである。このことから、特定の産業を惹きつけるには、ノードの強みと可能性に基づいて適切なノード開発ビジョンを策定することが重要である。そして、その次には地域、国、そしてグローバルなレベルでノードの競争力を強化するためにコアコンピテンシーを構造的に作り上げていく必要がある。

クリシュナパトナム産業ノードのビジョンは、強みと弱みの構造的分析を通じて策定され、このビジョンに基づいて、産業ノードと将来の多様な経済、商業、および市民活動の集積を目指した開発が始まっている。

第1段階として、この地域の既存および可能性のあるインフラストラクチャーと地域に存在する企業、並びにノードでのブラウンフィールド開発を踏まえて SWOT 分析を行った。競争力の枠組を用いて、ノード開発ビジョンの一部としての機能を確立した。

4.2 港湾を活用したハブとしての可能性

クリシュナパトナム産業ノードの他にはない強みは、クリシュナパトナム港に近く、同港から国道5号線への接続が確保され、鉄道との接続も良好なことである。そして、この場所は物流施設を柔軟に計画できる新規開発地でもある。

戦略的にチェンナイから140km、クリシュナパトナム港からわずか10kmの位置にあるこのノードは、輸出入のいずれにも対応できる、資源関連産業のハブとして発展する大きな可能性を持っている。港を拠点とする産業の発展も容易である。

このノードは、Nellore 県の新たな経済の中核となることを目標としており、雇用創出可能性も高く、この地域並びに Nellore 県の社会経済的プロファイルの改善へ貢献しうる。

4.2.1 SWOT 分析

以下のマトリックスは、クリシュナパトナム産業ノードの強み、弱み、機会および脅威の分析を行って現在の戦略的位置付けを示している。地域の開発可能性を評価する上でこの分析が役立つ。これを元に、将来のビジョン、方向性、および将来の開発戦略を導くことが可能である。

分析は、各部門の現在の条件、つまり土地利用、インフラストラクチャー、および産業に関する以下の節に示した調査結果に基づいて行う。

表 4.1: クリシュナパトナム・ノードの SWOT 分析

	強み	改善の余地
内部	<p>強み:</p> <ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナム港に近い。 土地利用を巡る紛争が確認されていない。CSR 活動による地元住民との良好な関係。 黄金の四角形ハイウェイの一部である国道 5 号線への接続。 土地が平坦で、道路と建築物の建設に適している。 クリシュナパトナム港での鉄道との接続性が良好。 開発計画がすでにある。民間デベロッパーが有能。 廃棄物管理施設の戦略的配置が可能な広さ。 経済特区としての利点。 主要道路から離れているので環境影響が小さい。保護森林区域が無い。 水資源を Kandaleru 貯水池、Nellore 市のリサイクル工場、および淡水化プラントから調達できる。 適切な物流施設とマルチモーダルパークを柔軟に計画できる新規開発地。 	<p>弱み:</p> <ul style="list-style-type: none"> チェンナイ (140km)、Bangalore (310 km) など人口密集地から遠い。 配慮の必要な地域、つまり農業用地、村落がある。 地下水は塩分濃度が高いので利用できない。 適切な物流施設と良好な接続性が欠けている。 内部へのアクセスが不自由 (港へのアクセス道路が 1 本だけでは、渋滞のピーク時に不十分)。 将来クリシュナパトナム・ノードから発生する廃棄物の処分施設と監視能力が欠けている。 海岸地域の土地利用に制限がある (フェーズ II)。 塩害と風害の可能性。
外部	<p>機会:</p> <ul style="list-style-type: none"> アンドラプラデシュ州政府が投資環境を強化する方向で全体的な政策を進めているので、クリシュナパトナム・ノードへの投資家の関心が高まっている。 新体制と首相の指導力への期待から、インドへの外国投資家の関心が高まっている。 クリシュナパトナム港での固形廃棄物管理計画の存在。 最近、この地域において 3R 運動が勢いづいている。 	<p>脅威:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2013 年に土地法が変更され、地元民への補償が引き上げられたために、予定地の土地取得に遅れが生じる可能性がある。 マスタープランによって土地取得費用が増加する可能性。 住宅地域と商業地域を海岸線まで延ばすことになっている現行のマスタープランの不確実性。 減災対策の必要性。

出所: JICA 調査団

4.2.2 アンドラプラデシュ州政府の見解

調査団は、マスタープラン作成のためにアンドラプラデシュ州政府と協議を重ね、その関係者協議を通じて、クリシュナパトナム産業ノード開発に関する以下の見解がノードビジョンの作成の条件として合意された。

クリシュナパトナムノードの必要条件:

- チェンナイ地域を含め CBIC の東海岸地域における工業団地の中で最良の投資環境を確立し、海外の投資家を呼び込む。
- クリシュナパトナム港に最も近い工業団地としての利点を最大化して、外国の投資家に最良のビジネス環境を提供する。
- 現在インドの大半の大都市が直面している廃棄物管理の問題を解決する。
- インドのスマートシティの定義は現在漠然としているが、それを超えてスマートシティの成功モデルを提示し、政府がインドにとって最適のコンセプトを研究および開発できるようにする。
- インドの民間部門、特に 1 社または 2 社の世界的大企業が主導する重要な製造業都市になる。

4.3 リソース主導産業の拠点としてのクリシュナパトナム産業ノードのビジョン

マスタープランでは、ノードの競争力とは、高品質な人材・資本資源、投資、技術および知識を呼び込む比較優位性を指す。ノードの競争力を構築・強化するにあたり、インド国内及び国外の類似投資先に対し、比較優位をもたらす主項目を特定した。

SWOT 分析、州政府からの情報及び産業・都市に成長をもたらす主な要件に基づき、クリシュナパトナムノードが競争力を得るために必要とされる要素として、以下が想定される。

産業競争力

- 先進技術、コスト競争力、ビジネスのしやすさ、接続性強化、物流サービス、熟練労働力

インフラの質

- ユーティリティサービス（24 x 7）の保証、交通・アクセス、インフラサービスの効率、効果及び持続可能性

持続可能性

- 環境持続可能性、経済持続可能性、廃棄物管理、水管理・リサイクル、再生可能エネルギー、人材開発、有機的成長

生活の質

- 即応性のあるガバナンス、市民サービス、手頃さ、公的施設、公園・レクリエーション施設、レジャー・商業施設



4.3.1 段階的成長戦略

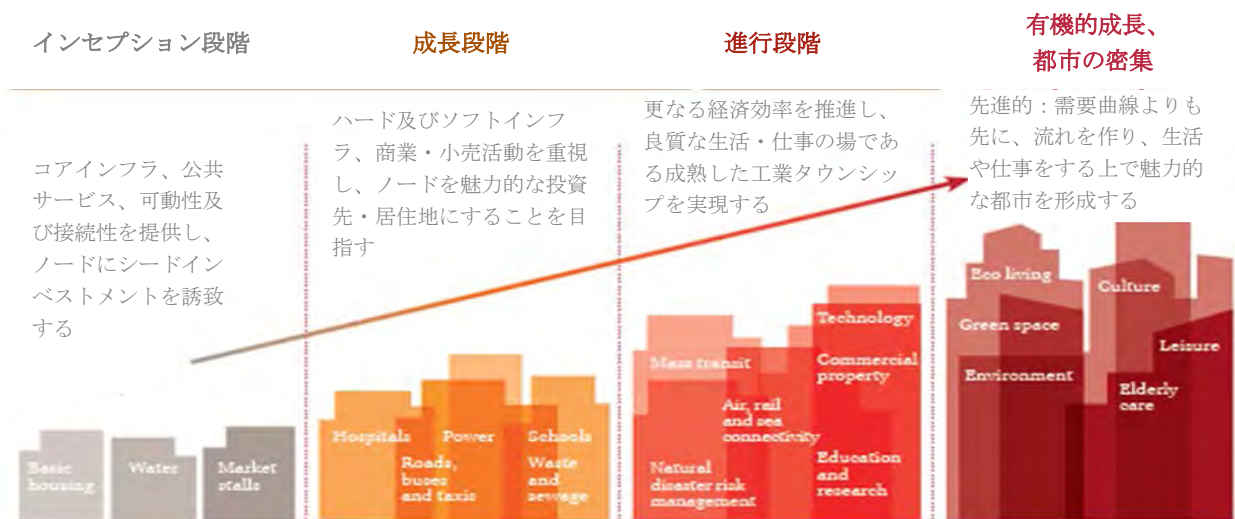
クリシュナパトナムにおける産業開発は、都市の集積化を経て、タウンシップの今後の経済発展の促進に必要なとされる全ての要素を有した産業タウンシップとなるための基盤となることが提案されている。マスタープランでは、ノード開発（競争力向上）について、以下のような有機的開発を想定する。

- **第一フェーズ（開始段階）**：ノード開発が、24x7 ユーティリティサービス（水、電力、廃棄物管理、排水処理）、交通、アクセス及び熟練労働力等不可欠な産業ニーズを満たすためにコアインフラの確保に重点を置く段階。また、インフラ、経済競争力、生活の質及び環境持続可能性等、ノードの将来の有機的発展の基礎が築かれる。

さらに、ノードでは居住労働者として労働者の一部受け入れを開始する。この段階では、ノードは基本インフラを提供し、工業用地にシードディベロップメントエリアを創出する投資家の誘致を試みる。本段階の用地は、コアインフラが効率的に活用できるように隣接していることが理想である。但し、主要大型テナントについても、ノード内で自己の要件に最適となる適切な立地を選択できるようにする必要がある。本段階のノード開発戦略は、コアテナントを誘致できる魅力的な**産業ハブ**となり、効果的なインフラの提供によりノードにおいて居住、就業、ビジネスが可能となるようにすることである。

- **第二フェーズ（成長フェーズ）**：コアテナント増加後、医療、初等・中等教育、市内及び周辺地域との輸送接続性向上等ソフト面のインフラ構築により、ノードインフラを改善する。また、ノードはその他テナント企業のニーズを満たすのに必要となる技術的機関の整備に着手する。本段階のノード開発戦略は、持続可能な生活を支える居住労働者及び商業活動を有し、完全に機能する**産業タウンシップ**となることである。
- **第三フェーズ（進行フェーズ）**：インフラ開発により、地域としての競争力を得、経済効率性を実現することで、更なる経済成長及び生産性改善へと向かう。これには、大量輸送、商業物件開発、ナレッジベースのサービス業の導入、グローバルアクセス、先進大学教育・リサーチ、自然災害リスク管理の改善等が含まれる。本段階ではノード開発は、有機的成長を通じ、ノード境界内・付近の経済活動を推進することができるタウンシップとして、需要曲線に先立ちノードインフラを整え、居住、就業、ビジネスに従事するにあたっての魅力が増大する。都市の集積又は都市開発を通じた都市の将来の有機的成長において、より先進的なニーズに注目し、介護、緑地帯、レジャー・文化的資産及び環境インフラ等、生活の質及び持続可能性の全ての面の改善を図る。

本マスタープランは、初期段階における計画・管理されたノード開発を通じ、上記成長を見込んでいる。また、ノードが機能的産業タウンシップへと成熟するにつれ、ノード内及びその周辺の経済活動を促進し、ノードの有機的成長を加速させ、活気に満ちた産業・経済活動の拠点となることが期待される。



出所: PwC India

4.3.2 民間部門によるノード開発への参加

CBIC 地域の工業団地分析によると、民間部門の参加は高品質な工業団地建設には不可欠な要素となっている。例えば、海外投資家の大半は、最近整備された民間工業団地の品質は、既存工業団地の品質を上回ると認めている。高品質な工業団地の整備には、土地開発、建設設備、運営支援業務の提供に関する民間のノウハウをできる限り活用することが必須である。

クリシュナパトナムノードは、上記での言及されている先進工業団地の品質を上回ることを目指す。同工業団地の最大の強みは、CBIC マスタープランに基づき、政府が提供を計画するハード、ソフトの両インフラであ

る。これ以外にも、民間の参加は、（土地という形での）資本に限らず、ノード稼働後に運営知識や能力を提供することにより、ノードの魅力向上に繋がると考えられ、インフラ開発と民間参画により、国際基準を満たす品質を有した工業団地の建設を目指すことが有効と考えられる。特に、港湾近隣の高品質工業団地へのニーズがグローバル投資家の中で高いことから、クリシュナパトナムノードは高付加価値の製造業を誘致するのに有利な立地条件であると思われる。

こうした企業により高品質の産業クラスターが形成されると、CBICの国際競争力を高めることに繋がる。また、ビジネス環境の改善により、同地域に更なる投資家を誘致できる。このように、クリシュナパトナム工業団地を成功モデルとして示し、好循環を創出することが、肝要である。

4.3.3 ノード地域におけるナレッジパーク

現在、インドの研究開発支出はGDPの1%未満であり、日本、米国、中国等の膨大な研究開発支出のある主要国にははるかに及ばない。広範囲に亘る研究は、高生産性、革新及び保存をもたらす。このことから、インドは研究開発を重視する必要がある。特にインドは、外国で開発されたプロトタイプに基づく製品の製造以外にも、新製品及び技術の開発を追及していかなければならない。

本ビジョンを推進するにあたり、ノード域内にナレッジパークを建設することが提案されている。同パークは、様々な分野における革新及び開発の環境を提供する。適したコアテナントの獲得は、パークの持続可能な運営に重要である。国内外においてブランドが認知されているテナントの誘致は、同パークが良い結果を導くビジネス環境にあることを示し、高価値投資家の魅力的投資先となることに繋がる。

また、ナレッジパークを統合し、ノード開発の一部として開発することも可能である。ノードの対象である4つの構成要素（産業競争力、インフラ品質、持続可能性、生活の質）と共に、産業にとっての適切なスキルを有する人材の育成は、ノードの持続可能性を向上させる。

産学連携（主として大学及び公的研究機関）は、ナレッジパークの成功に重要な役割を果たす。技術の開発を重視することにより、大学は新しい形態で世界経済に関与するようになり、科学技術パークは研究と市場の橋渡しをするようになった。また、革新をもたらすインタラクションとネットワークが育つ場所でもある。敷地と知識の共有により、研究機関と企業のシナジーが創出される場合もある。有資格労働者へのアクセスも、このようなシナジーにより実現される。

4つの構成要素に基づくクリシュナパトナムのポジションは、以下の通り：

インフラ

強み/機会

- ✓ クリシュナパトナム港へのアクセス
- ✓ 黄金の四角形高速道路の一部としての国道5号線への接続
- ✓ クリシュナパトナム港に関する既存廃棄物処理計画
- ✓ グリーンフィールド計画-適切な物流設備及びマルチモーダルパーク計画における柔軟性

課題

- ✓ 内陸部へのアクセスが不便
- ✓ 人口密集地域からの距離：チェンナイ（140km）、ベンガルール（310 km）

事業環境

強み・機会

- ✓ 投資環境の推進による全体政策の方向性により、クリシュナパトナムノードに対する投資家候補からの関心増大
- ✓ 新体制・首相のイニシアティブに対する期待より、海外投資家からの関心増大

課題

- ✓ 2013年の土地法改訂により、地元民への補償が拡大し、計画地域の用地取得が遅延する可能性

強み・機会

- ✓ アンドラプラデシュには、50以上の著名な中央・州研究開発ラボが存在
- ✓ 工科大学にとっての強力な基盤

課題

- ✓ 必要な労働スキル及び生産水準に到達するには、多くの取り組みが必要

強み・機会

- ✓ Kandaleru 貯水池、Nellore 市の再利用工場及び海水脱塩プラントからの水源利用の可能性
- ✓ クリシュナパトナム港向け既存固形廃棄物管理計画
- ✓ 道路、建物及び快適設備の建設に適した平坦な土地

課題

- ✓ マスタープラン策定に起因する用地取得のコスト増の可能性

人材

居住性

サイエンスパークおよびテクノロジーパーク、世界の成功例

Surrey Research Park、英国

- 面積: 70 acre
- 活動分野: テクノロジー、科学、健康、エンジニアリング
- ビジネス環境: 地元および州の計画当局と協力。当初から三つの関係者を考慮した。: 大学、計画当局、テナント企業。
- テナント: 118 団体がテナントとしてパークに参加。

Berlin Adlershof、ドイツ

- 面積: 1,038 acre
- 活動分野: 光通信と光学、再生可能エネルギーと太陽光発電、マイクロシステムと素材、ITとメディア、バイオテクノロジー、環境分析
- ビジネス環境: 自治体の補助金が民間産業の持続可能な発達をどれだけ刺激するかを示す成功モデル。政府資金はパークの予算の6.4%にすぎない。
- テナント: 小規模テナントに特化。現在、996社と17の科学研究機関が参加。

筑波研究学園都市 (TSC)、日本

- 面積: 6,672 acre
- 活動分野: 電子、バイオテクノロジー、メカトロニクス、新素材、情報工学、宇宙開発、環境科学、天然資源とエネルギー、地球科学、土木・建設、農業
- ビジネス環境: 1960年代初頭、政府は政府関連の研究機関と国立教育機関のTSCへの移転を決めた。
- 国立の研究機関が集中したことが、民間部門の筑波への進出を「推進」する要因となり、特に1985年の科学技術博覧会以降は、民間の参加が進んだ。
- テナント: 約60の教育研究機関がある。

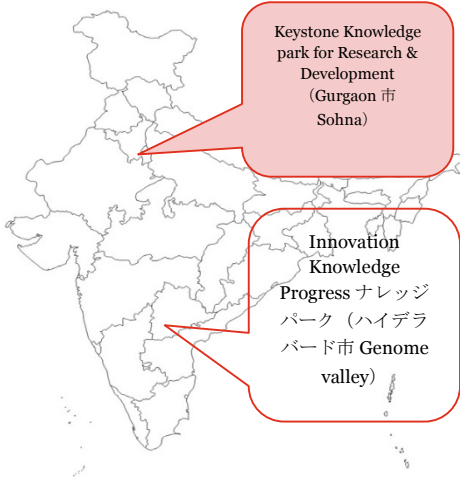
Research Triangle Park (RTP)、米国ノースカロライナ

- 面積: 7,000 acre
- 活動分野: マイクロエレクトロニクス、通信、バイオテクノロジー、化学、製薬、環境科学
- ビジネス環境: ノースカロライナの学術、政府、および産業基盤の強みとシナジーを活用しつつ、R&D事業を誘致、成長させるためにRTPは作られた。
- リサーチ・トライアングル財団は、独立財政の非営利民間団体。
- テナント: 190を超える団体がパークに参加。RPTの著名テナントとしてIBM、Nortel、GlaxoSmithKline、SAS、Cisco Systems、Bayer CropScienceなどがある。

Hsinchu Science and Industrial Park、台湾

- 面積: 3,316 acre
- 活動分野: IT関連(半導体、光電子工学)、バイオテクノロジー、テクノロジー、航空電子と航空機、バイオメディカル、太陽エネルギー産業、知識ベースサービス、製薬、医療、R&D、生産。
- ビジネス環境: パークへの企業誘致のための政府政策には5年のタックスホリデー、最高所得税率22%、機械類、設備、原材料および半生製品の輸入に対する免税、投資家の特許とノウハウを株式化し資本に組み入れることなどがある。
- 政府が民間資本とジョイントベンチャーを設立し直接工業生産に参加。
- テナント: 半導体の受託製造における世界の2大企業であるTaiwan Semiconductor Manufacturing Co. (TSMC)とUnited Microelectronics Corp. (UMC)など、台湾を代表する大企業が多数参加している。

インドのナレッジパーク



Keystone Knowledge park⁶は、研究スペース 20,500m²、天井の高さ 4.5m、BSL3 レベルにも対応する生物安全性対策を備えた最新の R&D 施設である。この施設は、研究とイノベーション指向の企業を北インドに集めることを目指して設計され、快適な使い心地を備えている。Keystone Central は LEED Gold を取得しており、テナントによる運用コストの最適化を可能にすると共に、持続可能性への責任ある取り組みを証明している。この施設は、民間資金を活用している。プラグ&プレイのオフィス空間を備え、製薬、バイオテクノロジー、石油化学、新資材、作物保護、アグリ・バイオテクノロジー研究機関、化学、ナノテクノロジー分野の企業が集まっている。Keystone 経済特区は、このパークとの接続性が良い。

Innovation Knowledge Progress (IKP) Knowledge park⁷ は州と中央政府の両者から継続的支援を受けている。アンドラプラデシュにより生命科学の発達のため Genome valley の 3 ブロックに 600km² が割り当てられている。SIRO (Scientific & Industrial Research Organisation) の認定を受けており、また関税と消費税の免除を受ける権利がある。パークは、生命科学インキュベーターの設立のために National Science and Technology Entrepreneurship Development Board (NSTEDB) および Department of Science & Technology (DST) から、また Virtual Information Centre 設立のために Department of Scientific & Industrial Research (DSIR) およびインド国政府から一部資金の提供を受けている。現在まで、パークは 65 社の企業を支援してきた。また、すぐに使える実験室を短期 (3 年) 契約で貸し出している。支援を受けた企業の一部は、パーク内に自社施設を開設した。パーク内の資金支援プログラムおよび助成金プログラムを備えている。

⁶ <http://www.keystonesez.com/>

⁷ <http://www.ikpknowledgepark.com/>

5 産業開発分析

5.1 クリシュナパトナム産業ノードの産業ミックス案

5.1.1 CBIC 地域における重点産業

初期調査により、CBIC 地域向けの重点産業が特定された。本調査のパート A の中で回廊向けの可能性のある産業を特定するために詳細分析が行われた。その分析の結果、CBIC 地域における産業の成長にとって以下の産業が主要な原動力であることが示された。

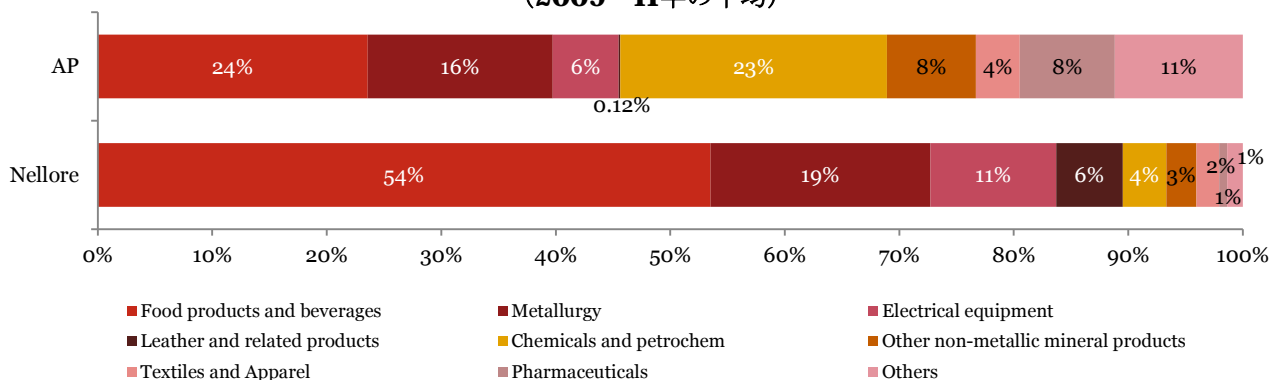
主要産業	
食品加工	電子機器
自動車	繊維
化学及び石油化学	製薬
冶金工業	電気機械
機械	医療設備

図 5.1: 回廊において想定される主要産業

クリシュナパトナムノードに適する産業の選定理由

クリシュナパトナムノードに適する産業は、工業ベースの既存生産要素に基づき、Nellore 県の製造業の生産高を分析し、同郡における主要産業を特定した。第 1 位は食品加工（飲料を含む）、次いで冶金および関連産業、電気機械、皮革部門である。Nellore 県の食品加工部門は、郡の生産高に占める割合がアンドラプラデシュ州において同部門が占める割合の 2 倍を上回っている。この部門は、県の製造業部門の生産高に対する寄与も最大である。Nellore 県と AP における主要部門の各々が占める割合を下図に示す。

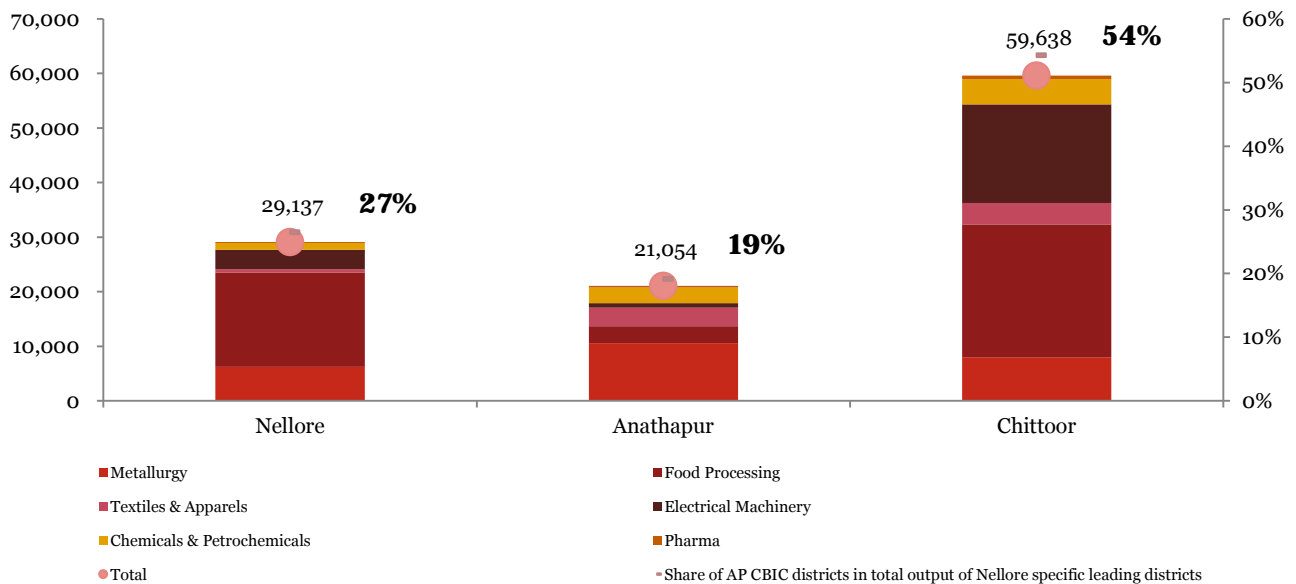
Nellore 県と AP 州において主要製造業部門の合計に対する各産業が占める割合 (%)
(2009~11年の平均)



出所: 2009 年、2010 年、2011 年の ASI 報告、PwC による分析

図 5.2: Nellore 県と AP 州における主要部門の比較

本調査では、Nellore 県においていくつかの産業を選定しているが、これらは CBIC 地域全体の重点産業にも含まれるものである。アンドラプラデシュ州の中で CBIC 地域に含まれる別の 2 県についても同産業の生産高を分析し、これら 3 県における合計生産高を求めた。



出所：2009 年、2010 年、2011 年の ASI 報告、PwC による分析

図 5.3: CBIC に含まれる AP の主要 3 郡における主要部門別割合

産業開発の基礎を形成する分野は、以前から Nellore 県に存在し、県が特定の生産要素を提供している産業と想定される。その他の CBIC 地域の重点産業は、今後高い成長可能性のある産業として分類し、CBIC 地域全体で振興することが提案されており、それらに必要な生産要素がいずれ集積される可能性があると考えられるため、それらの産業の中でも選ばれた分野が KPT IN に寄与することを想定している。

伝統的部門の割合は 80% 想定され、今後可能性のある部門は 20% である。

KPT ノードのために選定された産業

6 つの伝統的産業と 4 つの成長可能性のある産業を、クリシュナパトナムノード向けに最終的に選定した。Nellore 県の産業基盤の分析に基づいて、従来から Nellore 県に存在する以下の部門を KPT IN の重点産業として検討する。



CBIC 地域における高い成長可能性を有する産業の中で、Nellore 県では、次の産業を KPT IN のために高い成長可能性を有する産業とした。しかし、生産要素の利用可能性は限定的であることから、これら全てを発展させることは困難であると考えられ、ノード近隣の産業の性質と利用可能な生産要素を考慮し、自動車と機械部門が KPT IN において優れた成果をあげる可能性がより高いと想定した。

自動車

機械

電子

医療設備

5.2 KPT 産業ノードの部門開発計画

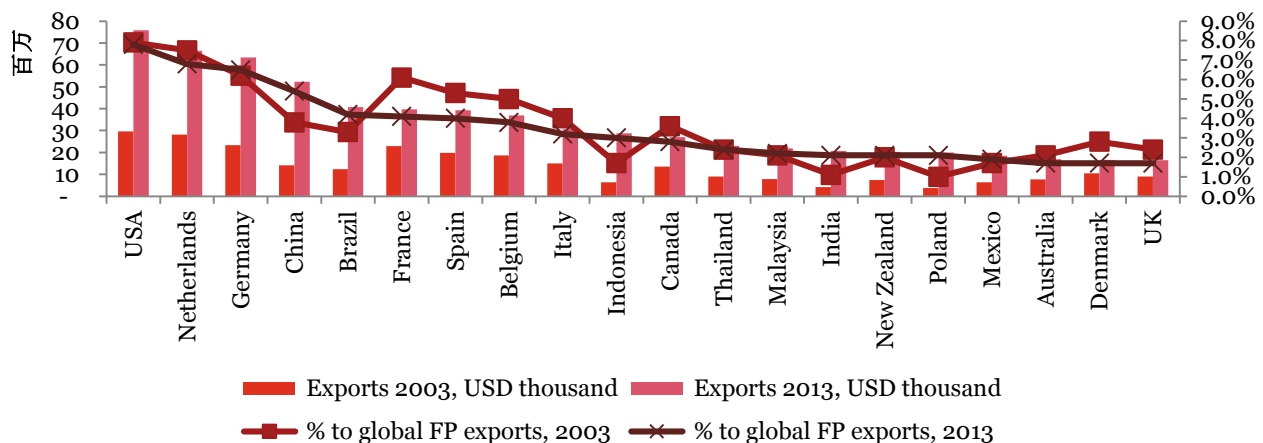
5.2.1 食品加工

実績

2010 年、世界の食品加工業の市場規模は約 3 兆 2,000 億 USD と推定される⁸。米国と EU を合計すると、世界の食品加工業の 60% 以上を占めており、アジア地域では日本が最大の食品加工市場である。

食品加工部門の輸出は、上位 20 カ国が世界の総輸出額の約 70% を占めている。2013 年の輸出額では、米国、フランス、およびオランダが上位 3 カ国である。上位 20 カ国にアジアから 5 カ国が名を連ねている。中国が第 4 位、次いでタイが第 10 位、インドネシアが第 12 位である。インドは 2013 年の上位輸出国リストで第 14 位を占めている⁹。

輸出額の上位国、2003年と2013年の比較



出所：国際ビジネス開発貿易統計、International Trade Centre、intracen.org、PwCによる分析

図 5.4: 輸出額の上位国

全ての地域を通じて、需要ベースでの主要分野は肉、鶏肉、果と野菜、砂糖である。これらの分野は食品加工部門の需要の 70% 以上を占めている。加工食品の小売では、米国と EU が世界の 60% 以上を占めて最も重要な地域となっている。現在、食品生産量の約 58% が途上国で消費されているが、これは、現在世界の人口の 35% 以上が中国とインドに住んでいるという事実から、2050 年までには 70% 以上に増加するものと予想されている。過去 10 年間（2003 年～2013 年）、食品加工の主要分野で輸出上位国に大きな変動はなかった。

⁸ Gyan Research and Analytics Pvt. Ltd, 2012

⁹ 国際ビジネス開発貿易統計、International Trade Centre、intracen.org

インドは、総食品加工輸出におけるシェアを 1.1%から 2.1%に増やして世界の食品加工輸出分野における順位を上げた（第 22 位から第 14 位に上昇）。輸出量の増加は、特に肉と食用の屑肉（2003 年の世界で第 23 位から 2013 年には第 8 位に上昇）、魚、甲殻類、軟体動物、水生無脊椎動物（第 12 位から第 4 位に）、動物性・植物性油脂と油、分解生産物（第 47 位から第 17 位に）において目覚ましい。しかし、肉、魚など魚介類の調整食料品、乳製品、穀物、小麦、でん粉、乳調整品などの食品加工の重要分野の一部ではいまだに大きな後れをとっている。ただし、これらの分野は付加価値は高い。

表 5.1: 貿易競争力の順位、2003 年と 2013 年の比較、食品加工¹⁰

順位	肉と食用の屑肉	魚、甲殻類、軟体動物、水生無脊椎動物	肉、魚など魚介類調整食料品	乳製品、卵、蜂蜜、動物性生産品	動物性・植物性油脂と油分解生産物	穀物、小麦、でん粉、乳調整品と生産品	野菜、果物、ナッツなどの調整食料品	各種調整食料品
1	米国 (1)	中国 (2)	中国 (1)	ドイツ (1)	インドネシア (2)	ドイツ (1)	中国 (2)	米国 (1)
2	ブラジル (3)	ノルウェー (1)	タイ (2)	ニュージーランド (4)	マレーシア (1)	イタリア (2)	米国 (4)	ドイツ (2)
3	ドイツ (7)	米国 (3)	ドイツ (3)	オランダ (2)	オランダ (6)	フランス (3)	オランダ (1)	オランダ (3)
4	オランダ (2)	インド (12)	米国 (4)	フランス (3)	アルゼンチン (3)	オランダ (8)	ベルギー (6)	フランス (4)
5	オーストラリア (5)	ベトナム (5)	オランダ (6)	米国 (13)	スペイン (5)	米国 (5)	イタリア (3)	中国 (13)
インド	8 (23)	4 (12)	43 (44)	21 (39)	17 (47)	28 (38)	25 (38)	28 (32)

出所: 国際ビジネス開発貿易統計、International Trade Centre、intracen.org、PwCによる分析

食品加工産業は、インドにおける最大の産業の 1 つであり、2012 年には推定で 1,210 億 USD の市場規模があり、国の総食品市場の 32%を占めている¹¹。巨大な農業部門、豊富な家畜、そしてコスト競争力のあるインドは、加工食品の供給ハブとして急速に台頭している。

食品加工部門の生産高の約 90%は、4 つの分野、つまり植物性油、穀物の粉とでん粉、乳製品、およびその他の食料生産品が占めている。この部門の生産高は、2008~09 年に 620 億 USD 超だったが、2010~11 年には 900 億 USD 超まで増加し¹²、2015 年まで約 10%の CAGR で成長を続けるものと期待されている¹³。

インドの食品加工産業は、消費者、工業、そして農業の間のシナジーを生み出すことから、地方経済の原動力となる可能性があるものとして、期待が高まっている。食品加工産業が良く発達すれば、農家庭先価格の上昇、廃物の減少、付加価値の確保、作物の多様化の促進、雇用機会と輸出収入の創出が実現できるものと期待されている。

2000 年 1 月から 2014 年 11 月までの期間、インドの食品加工への外国直接投資は 61 億 USD だった。この FDI は、2013 年、Nestle、Coca Cola、Hershey's、McCormick など外国の大企業が数社進出してきたことで急上昇を遂げた。

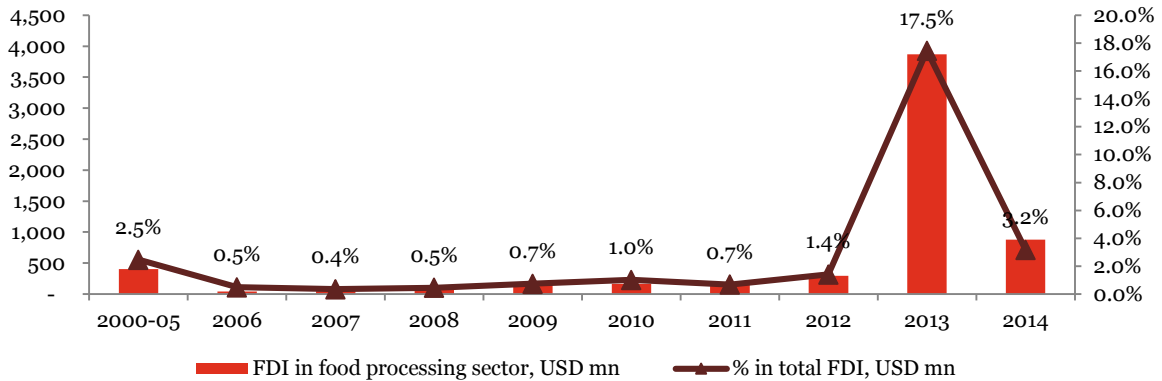
¹⁰括弧内の数字は 2003 年の順位を表す。

¹¹ D&B Research

¹² 年次工業調査 (1USD = 60INR で換算)

¹³ D&B Research

インドの食品加工部門への年度別FDI (100万USD)



出所: 外国直接投資 (FDI) ファクトシート、DIPP

図 5.5: インドの食品加工部門への FDI

今後数年間に予想される各分野の成長率を下表に示す。

表 5.2: 分野別の予想成長率 – 食品加工部門

分野	成長率
海産物	4%
果物と野菜	6%
植物性油	5%
乳製品	8%
穀物の粉とでん粉 ¹⁴	10%

出所: D&B Research、ASSOCHAM、Feedback consulting

The Ministry of Food Processing Industries (MOFPI) は、ビジョン 2015 行動計画を策定したが、その中で、食品加工産業の規模を 3 倍に拡大するとして、生鮮食品の加工を 6%から 20%に引き上げ、付加価値を 20%から 35%に高め、世界の食品貿易にインドが占める割合を 1.5%から 3%に高めると述べている。

政府が行っている主要な措置として、この他に農業生産マーケティング委員会法の修正、食品法の改正、国家園芸ミッションの実施などがある。また、政府は、調達、加工、保管、輸送の総合的施設を備えるメガ・フード・パークを設立して、小規模なインドの食品加工事業のスケールアップに取り組む計画概要を定めた。政府は、民間部門の活動を振興し、外国からこの部門への投資を促すため、食品加工および低温流通体系への 100%外資での FDI を認めている。

但し、食品加工部門に対する政府の継続的努力と事業にもかかわらず、インドの食品加工業は未だ萌芽期にある。同時に、インドは食料品の主要生産国であり、適切な原材料生産態勢を有しているにもかかわらず、国の生産性は非常に低い点の特徴である。

投資に向けた原動力

インドおよび Nellore の加工食品部門に力を与えている成長要因が幾つかある。

¹⁴ 食品加工部門の平均成長率

(i) 国レベル

可処分所得の増加、急速な都市化、食習慣の変化

- 機能性食品の需要が高まると同時に健康的な食品や栄養豊かな食品についての意識が高まっていることで、健康食品への支出が増えている。さらに、ライフスタイルが変化し質の高い生産品に高い金額を支払う意欲が生まれている。

政策要因

- インド政府は、メガ・フード・パーク構想を推進しており、FDIを集めるため、第12次5カ年計画の終了時まで全国に50個所のフード・パークを設立する予定である。
- 参入障壁を低くする計画がある。
- インドの加工食品産業が世界市場において占める割合を増やすために政府が講じている様々な優遇税制と政策イニシアチブにより、起業家が食品加工施設、特に輸出を目的とする施設を設立する動きが活発化してきた。
- 民間部門の参入のための標準作業手順。自動的な承認ルートによって100%外資でのFDIを認める。
- 農業輸出圏を設立した。政府のビジョン2015計画により、メガ・フード・パークを設立する。
- インド食品加工ミッションの承認。
- 食品加工インフラストラクチャーへの投資を増やすため、インフラストラクチャー開発スキームを始動する。

豊富な資源

- インドは、豊富な原材料、世界で2番目に広い耕作可能地、低い労働コストなど、多くの利点がある。
- 農業気候条件が多様で、様々な作物の栽培に適している。

調達ハブとして台頭するインド

- インドは、農業関連生産品の調達ハブとして徐々に台頭している。生産品とパッケージングの質が時間を掛けて徐々に、しかし大きく向上してきた。これにより、輸入国側にインドの生産品に対する信頼が育ってきた。

(ii) KPT IN レベル

Nellore 県、特に KPT には、食品加工を地域の主要産業の 1 つにする次のような原動力が挙げられる。

豊富な原材料を容易に調達できる。

郡内に食品加工部門がしっかり確立されている。

政府からの支援

輸出に有利な立地

- 豊富な原材料を容易に調達できる

Nellore 県は第一次産業が集中している。GDDP に対する第一次産業の寄与は 29% (2010~11 年) であり、州の平均 (27%) より若干高い。

農業生産が豊かなので、Nellore 県では食品加工などの資源ベース産業の発展に有利な状況が生じている。農業は郡の住民の最も重要な職業である。米は住民の主食であり、稲は大切な食用作物である。パールミレット、アズキモロコシ、シコクビエがこれに続く。タバコ、アメリカホドイモ、トウガラシ、ゴマ、サトウキビも主な作物である。

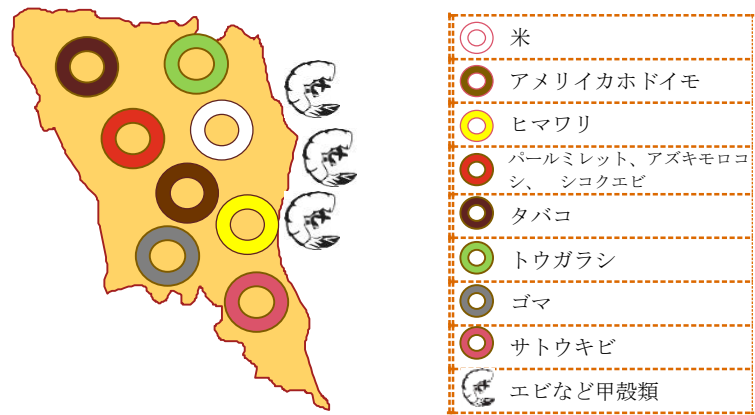


図 5.6: Nellore 県の天然資源 – 農業、養殖漁業

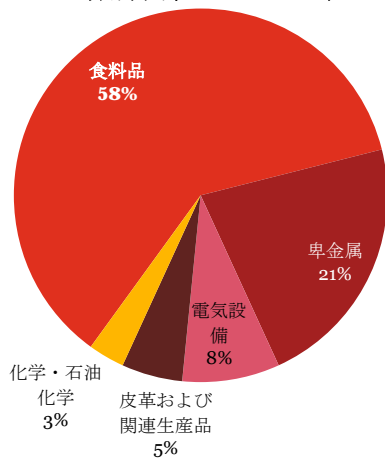
Nellore 県は長い海岸線があり、そこでエビなど甲殻類が養殖されている。同郡は魚も豊富に 入手でき、水産物加工場、飼料工場、製氷工場も多い。

- 県内に食品加工部門が確立されている

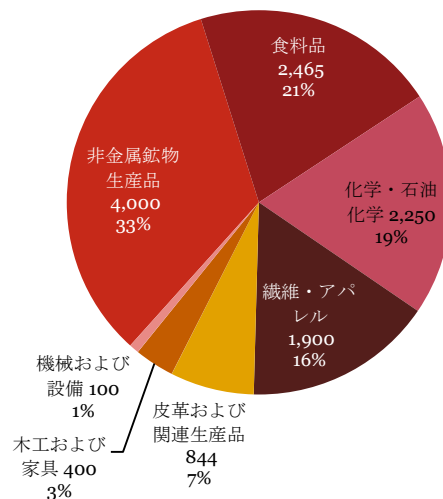
Nellore 県において、食品加工部門は県の製造業生産高に占める割合が最も高い (58%)。

Nellore 県において、近く予定されているプロジェクトは、発表済み投資総額の 21% が食品加工に向けられている。重要な投資が発表されているのは以下の分野である：乳製品、加工食品（ソフトドリンク）、およびコーヒー。

Nellore 県における生産高の多い製造業部門、2010~11年



Nellore 県の製造業部門で近く予定されている投資 (1,000万INR)



出所: ASI 2010-11, Capex データベース

図 5.7: Nellore 県の製造業部門、および近く予定されている投資

- 政府からの支援

食品加工は、中小企業に重点を置くアンドラプラデシュ州の工業投資新興政策 2010～2015 年のもとで州の原動力部門の1つとして公表されている。

食品加工業に特に力を注ぐため、アンドラプラデシュ州は州の食品加工政策 2010～2015 年を発表した。園芸、農業、畜産、漁業、農業食品加工業、および関連産業がこの政策に基づいて公表された優遇策の恩恵を受ける。

インド国政府のメガ・フード・パーク・スキームに基づいて認可されるフード・パークは、個々の状況に応じて適切に調整した恩恵を受けられる。

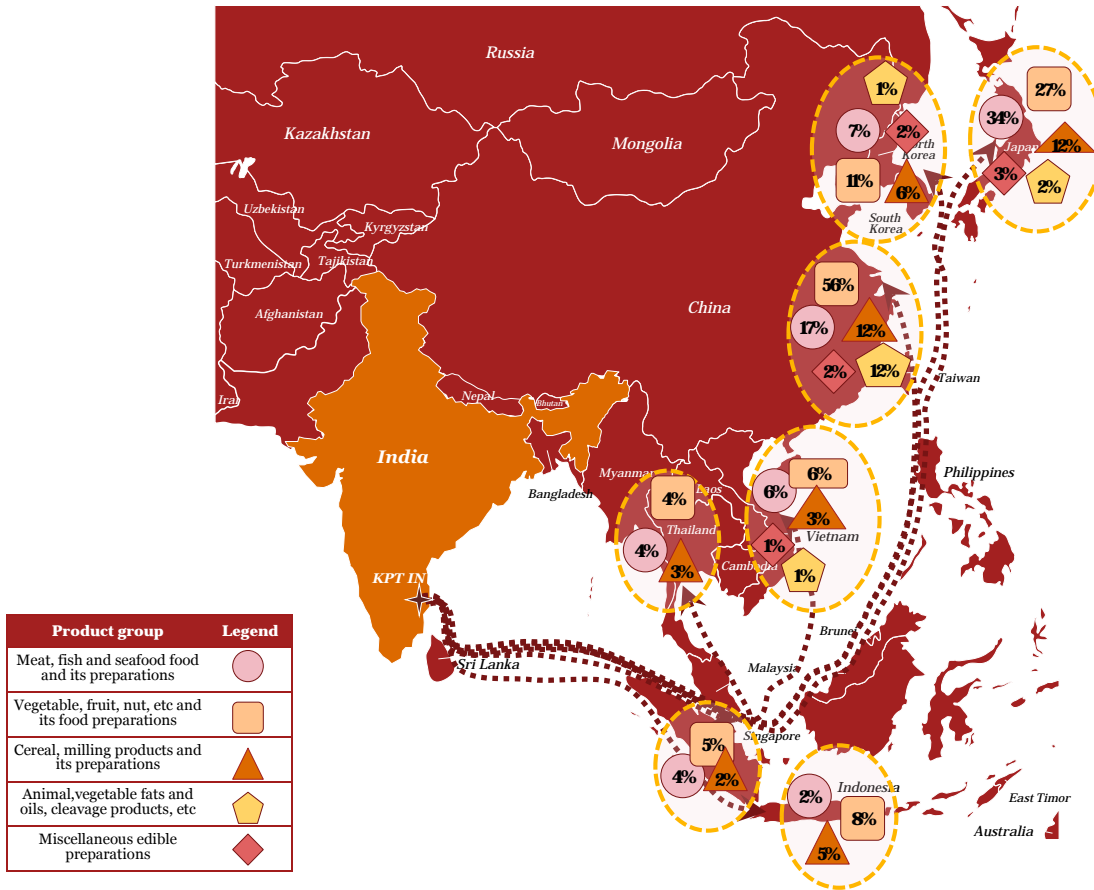
- 港への近さー輸出に有利な立地

KPT IN は、クリシュナパトナム港に隣接しているという恵まれた立地条件から、食品加工部門の輸出中心の施設は、主要加工食品輸入国の市場への近さを生かすことができる。主要加工食品輸入国の港までの距離は、8.0 日から 22.0 日である。

KPT 港	可能性のある輸入国の港	海路での平均距離 (日)
クリシュナパトナム港	上海港 (中国)	19.3
	東京港 (日本)	23.8
	鎮海港 (韓国)	21.6
	ハノイ港 (ベトナム)	15.3
	ボンコット・ターミナル (タイ)	10.2
	ジュロン港 (シンガポール)	8.0
	アニェール・ターミナル (インドネシア)	9.5

出所: ports.com

次の図は、このノードの近くにある食品加工部門の様々な品目の主要輸入国を示している。



出所: intracen.org, ports.com, PwCによる分析

図 5.8: KPT 港から近い東南アジアの主要輸入国が占める割合 (食品加工品目別)

例えば、日本は肉、魚など魚介類生産品の世界最大の輸入国である。この品目の総輸出に対して第 1 位の輸出国は 26%を占めている。一方、インドのシェアはわずか 2%である。

特に条件を付けない環境を想定し、日本を例に取り、食品加工部門におけるインドの対日輸出を 2つの上位輸出国と比較、分析した。

表 5.3: 食品加工部門における対日輸出の上位 2 カ国とインドのシェアの比較

食品加工分野	輸出国 – 第 1 位 総加工食品 対日輸出に占める%		輸出国 – 第 2 位 総加工食品 対日輸出に占める%		インド 総加工食品 対日輸出に 占める%	第 1 位 の国から 日本までの 所要時間 (日)	第 2 位 の国から 日本までの 所要時間 (日)	インド から日 本までの 所要時間 (日)
肉と食用の屑肉	米国	32%	オーストラ リア	18%	0%	60.3	13.6	23.8
魚、甲殻類、軟体動物、水 生無脊椎動物	チリ	11%	米国	11%	4%	67.2	60.3	23.8
乳製品、卵、蜂蜜、食 用動物性生産品	オースト ラリア	23%	ニュージ ーランド	22%	1%	13.6	28.2	23.8

食品加工分野	輸出国 – 第1位 総加工食品 対日輸出に占める%		輸出国 – 第2位 総加工食品 対日輸出に占める%		インド 総加工食品 対日輸出に 占める%	第1位 の国から 日本までの 所要時間 (日)	第2位 の国から 日本までの 所要時間 (日)	インド から日本 までの 所要 時間 (日)
	輸出国	%	輸出国	%				
食用の植物、根、塊茎	中国	58%	米国	11%	0%	3.2	60.3	23.8
果物、ナッツ、柑橘類 の皮、メロン	米国	33%	フィリピン	30%	2%	60.3	7.1	23.8
コーヒー、茶、マテ、 スパイス	ブラジル	22%	コロンビア	13%	3%	59.8	66.2	23.8
穀物	米国	67%	カナダ	11%	0%	60.3	62.2	23.8
粉生產品、麦芽、でん 粉、イヌリン、小麦の グルテン	カナダ	19%	オーストラ リア	12%	0%	62.2	13.6	23.8
オイルシード、油性果 実、種子、種、果実、 など。	米国	34%	カナダ	29%	0%	60.3	62.2	23.8
動物性・植物性油脂と 油、分解生產品など。	マレーシ ア	38%	イタリア	11%	3%	9.9	41.9	23.8
肉、魚など魚介類の調 整食料品	中国	44%	タイ	29%	0%	3.2	13.7	23.8
砂糖と砂糖菓子	タイ	38%	オーストラ リア	19%	0%	13.7	13.6	23.8
ココアおよびココア調 整食料品	シンガポ ール	22%	マレーシア	13%	0%	14.3	9.9	23.8
穀物、小麦、でん粉、 乳調整品と生產品	中国	21%	シンガポ ール	15%	0%	3.2	14.3	23.8
野菜、果物、ナッツな どの調整食料品	中国	43%	米国	18%	1%	3.2	60.3	23.8
各種調整食料品	米国	17%	タイ	12%	1%	60.3	13.7	23.8

出所: intracen.org, ports.com, PwC による分析

食品加工の対日輸出においてインドのシェアが極めて小さいことは明らかだが、その一方、16品目中12品目で位置に関しては有利である。

主要な課題

インドは食品の生産国として上位にいるが、生産率は BRIC 諸国の中で最低水準に甘んじている。幾つもの農産品に関してインドは最大の生産国であるにもかかわらず、サプライチェーンにおける損失が大きい。Central Institute of Post-Harvest Engineering and Technology (CIPHET) が 2020 年に行った調査によると、損失率は 0.8% から 18% であり、集約、梱包、貯蔵、輸送、および低温流通体系の施設が利用できないこと、および農業生產品の加工レベルが低いことにその原因があるとされた¹⁵。

国内のバリューチェーンの全体を通じて食品加工部門の成長を妨げている多くの課題がある。:

¹⁵ 経済調査 2013~14 年、農業・食品経営、第 8 章、p. 152, <http://indiabudget.nic.in/es2013-14/echap-08.pdf>

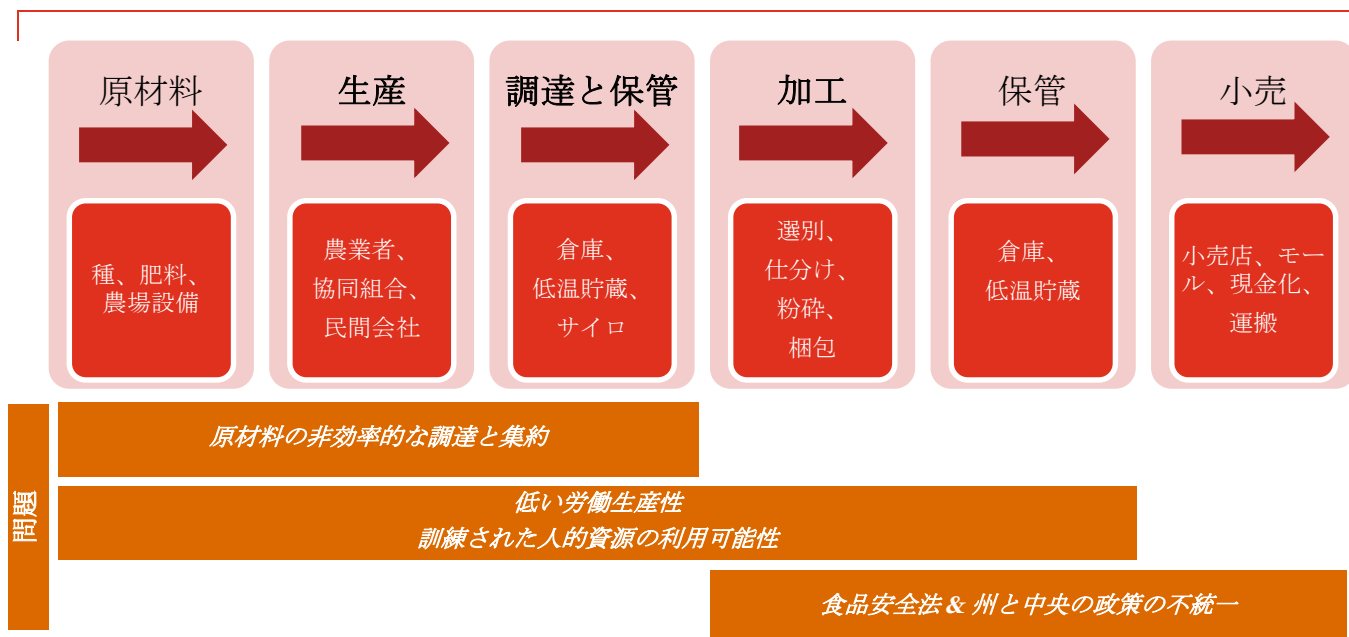


図 5.9: 食品加工部門のバリューチェーン

インドの食品加工部門は、他の諸国の同部門と比較して、加工業務のレベルが極めて低い。

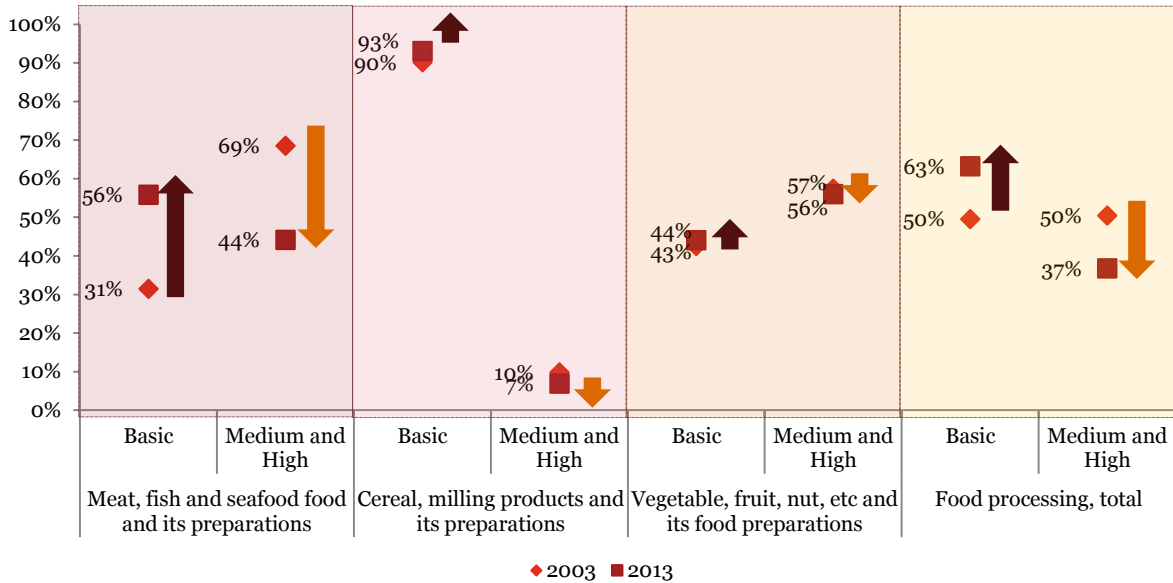
表 5.4: 国内で加工された食品の比率におけるインドと先進国の比較、2010 年

分野	インド	先進国
果物と野菜	2.2%	65%
魚介類	27%	60%
家禽	6%	不明
肉	20%	70%

出所: Emerging Market Insight

この状況は、インドの輸出構造において高付加価値品目が少ないという特徴に反映されている。

インドにおける主要輸出食品加工分野の複雑度（付加価値）、
2003年と2013年の比較



出所: International Trade Centre (intracen.org)、PwCによる分析

図 5.10: インドの食品加工輸出構造 –加工の複雑度（付加価値）、2003年と2013年の比較

低付加価値の生産品は輸出量が大幅に増えており、総食品輸出量に占めるその割合は 2003 年の 50%から 2013 年には 63%にまで上昇している。その要因は、主に肉、魚など魚介類生産品群の低付加価値品の輸出が増えたことにある。また、穀物、粉生産品、およびその調整食料品においても低付加価値品の輸出が占める割合が 2003 年の 90%～2013 年には 93%に増加している。

以下が、食品加工部門の主な課題とその概要である。

インフラストラクチャー施設の整備が不十分

原材料の調達と集約が非効率的

食品安全法、中央と州の政策の不統一

生産性水準と訓練された人的資源の利用可能性

● インフラストラクチャー施設の整備が不十分である

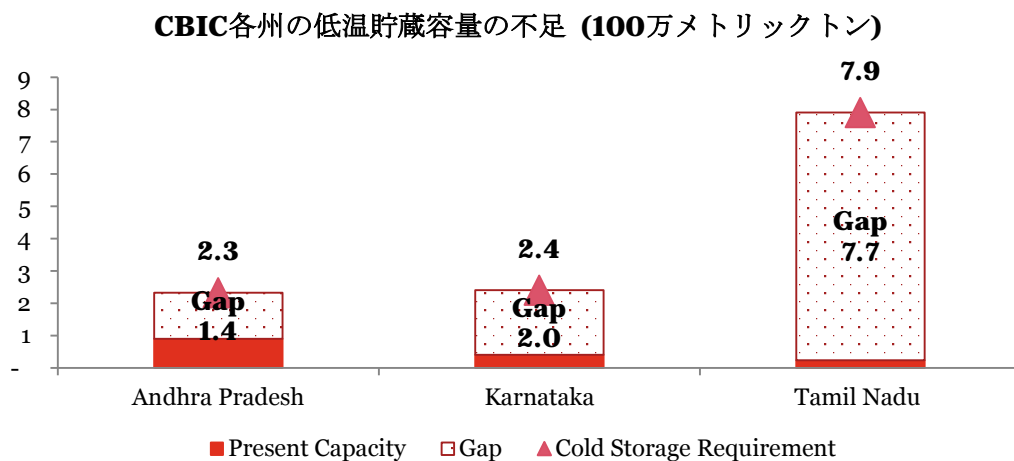
十分に整備されていない支援基盤が、投資と輸出の両面で食品加工部門の拡大を阻害する最大のボトルネックになっている。その問題として、長くかつ分断されたサプライチェーン、未整備の低温貯蔵システムと保管システム、道路、鉄道および港湾インフラストラクチャーなどがある。また、インドのサプライチェーンと物流部門には、物流パーク、統合的低温輸送体系ソリューション、ラストマイルの接続、鉄道より道路への依存、カスタマイズした輸送、バーコードや RFID などのテクノロジーの採用といった最新物流インフラストラクチャーが欠如し、また官民パートナーシップへの優遇策による政府支援も不足していることなどもその要因となっている。

Agricultural Produce Market Committees (APMC)によって規制されている市場の現状では、インフラストラクチャー施設の整備が進みにくい。マーケティングインフラストラクチャーの不備の例を以下に挙げる。:

- 低温貯蔵施設のある市場はわずか9%にすぎない。
- 選別施設のある市場は1/3を下回っている。
- 科学的貯蔵施設は、必要容量のわずか30%しかない。
- NHMに基づいて自主的に低温貯蔵システムの設立事業を行っているのは11州のみで、8州が51カ所の卸売市場を設立した。Keralaを除いて卸売市場の設立に関しては、実質的に進展していない。
- 洗浄、選別、電子計量および品質認証施設が不足している¹⁶。

低温貯蔵と保管:

政府推計によれば、インドには低温貯蔵施設が6,300カ所あり（協同組合および民間部門にあるのはわずか約10%）、その合計容量は3,011万メトリックトンで、貯蔵能力は生産量の11%を下回っている。その大半はただ1種類の商品、たとえばジャガイモ用として使用されている。下図に見られるように、CBIC各州は低温貯蔵容量が約1,100万メトリックトン不足している。



出所: National Spot Exchange (NSE)およびDMI

図 5.11: CBIC 各州の低温貯蔵容量の不足、2010 年 (100 万メトリックトン)

- インドにおいて低温流通体系の実現を阻む一つの大きな障害はコストである。インドの低温貯蔵施設の運用コストは、西洋諸国の2倍である(60USD/m³、西洋諸国では30USD/m³)。大きなコスト要因の一つはエネルギー費であり、インドにおける総費用の28%を占めている。一方、西洋諸国でのエネルギー費は10%である。
- コストの他にも、低温流通体系を補完するバックワードおよびフォワードの連携が不足していることなどの問題があり、そのため、低温流通体系で輸送および貯蔵される商品が追加コストを吸収できるだけの十分な市場価値を持っていない。
- バックワードの連携（加工業者と農業者の連携）が弱いため、現在でもインドの低温流通体系産業は、投資家から高資本で規模が小さく、投資回収までの期間が長いと見られている。
- インドの倉庫保管容量は約1億875万メトリックトンであり、第12次5カ年計画期間の必要量に対し少なくとも30%の不足が予測されている。

¹⁶ 2012~17年第12次5カ年計画に関する農業のマーケティングインフラストラクチャー、国内取引および海外貿易のために求められる二次農業と政策に関する作業グループの報告書

- 原材料の調達と集約が非効率的である

インドの農業の特徴として、所有地が細分化されていることがあげられる。結果、作物生産が細分化および分散化し、大規模食品加工業者が必要とする原料供給の予測可能性と質の均一性が担保しづらくなっている。また、農業の取引はサプライチェーンが長く、途中に多くの市場が介入するという特徴がある。

インド国政府は、現在の問題を認識し、ターミナルマーケット¹⁷と契約農業¹⁸のコンセプトを導入した。しかし、最近までこれらのコンセプトを実施するためのAPMC法に則って州レベルの改革を行った州はほとんど無い。そのような施設の調達と運用に過度な政治の介入があるため、民間部門もこれらの改革への参画には慎重である。

- 食品安全法、州と中央の政策の不統一

インドの食品規制には様々な食品政策があり、所管するインド国政府の省庁も様々である。歴史的に、それらの政策は食品の総合的充足、安全および質を達成するために互いに補完および補足するべく導入されてきた。その結果、インドの食品部門は、単一の包括的な法によるのではなく、多くの異なる法によって支配されている。このような漸増的アプローチの結果、食品部門の規制シナリオには一貫性と調和が欠けたものとなっている。しかも、中央と州のいずれにおいても多くの省と行政当局が関わっているために、きちんと統合されていない複雑な規制制度ができあがって、それが食品産業にとって発展の障壁となっている。

さらに、多重的な税制も課題として挙げられる。手数料、取引手数料（一般的に0.50%~2.00%）、一部の州が課している入市税または参入税、販売税、計量費、取扱手数料、荷積みと荷下ろしの手数料などは、州によってまた品目によって異なるが、販売される生産価値総額の12%を超えると推定されている。また、包装資材が加工食品のコストの大きな部分を占めている（パッケージに詰められたジュースでは50~55%、ジャムとポテトチップスでは35~40%）ことを考えると、食品加工産業で包装資材に課されている12%の消費税も大きな負荷となる。対照的に、アイルランド、英国などいくつかの国では食品に対して特別な対応を行っており、食品部門から税を徴収していない。ドイツでは、企業の全体的税負担が30未満まで軽減され、法人所得税は企業の課税対象所得全体のわずか15%であるが、一方でインドでは30%を超えている。このような競争力のある税制は、それぞれの国への外国からの大規模な投資を促している。

現在、食品加工業者は州レベルで多くの法と法執行機関に従わなければならない。多くの法があるため、矛盾したアプローチ、調整の欠如、行政の遅滞が生じている。

輸出に関しては、成長を妨げる最大の障害は、インドで生産される品の品質と輸入国が求める品質の差である。

トレーサビリティや認証などの制度も導入されていない。これらの制度が採用されれば、インドの食品に対する信頼を大幅に高めることができると考えられる。また一部のインド食品基準は古くなっており、インドの加工食品の質を向上するためにその改訂が必要である。例えば、1973年肉食品命令(MFPO)は現在の業界にはほとんど適用できないとされている。

- 労働生産性が低い

¹⁷ターミナルマーケットは、ハブとスポークのモデルに則って運用される。幾つかの市場がハブを構成し、生産拠点に近い様々な集荷センター（スポーク）にリンクしている。これらが農業商品の加工・取引所の機能を持つ一つの集合体として働く。

¹⁸契約農業は、食品加工業者（請負業者）と農業者の間の契約である。通常、加工業者は大規模な組織である。農業者は、請負業者の作物を自分の土地で栽培し、予定収量と契約面積に基づいて一定量を、あらかじめ合意した価格で納品する。食品加工業者は、作物の収量と品質を改善するためテクノロジーと訓練を農業者に提供する。

インドの加工食品産業を阻害しているもう一つの重要な課題は、低い労働生産性である。インドの食品加工産業の水準と構造は、主として生産性向上テクノロジーの不足、工場の設備稼働率の低さ、加工技術の水準の低さ、過剰人員による操業、季節的変動の管理不足が食品生産の足枷となっていることを表している。2012年のインドの食品加工部門における労働生産性は 10,103USD であり、他の諸国と比較すると、中国の半分、ブラジルのほぼ 1/3 である¹⁹。

インドの食品加工施設の大半は小規模であり、スケールアップする力が無いために、しばしば非効率化に陥っている。小規模施設は、最新の技術や製造設備、訓練された人的資源、品質と認証制度、マーケティングと販売促進など、重要な効率性改善分野への投資を必要と見なしている。

• 適切な訓練を受けた人的資源の不足

食品加工部門において多くの前進があったが、その結果、特定のスキルに対する需要とその供給可能性との不一致によるスキル不足の問題が浮上してきた。実際には、最近では熟練、半熟練、未熟を問わず労働者の不足がインド食品産業の競争力に影響を及ぼす重要な要因として顕在化してきた。バリューチェーンのそれぞれの段階において、技術的ノウハウとサポートの深刻な不足が生じている。

上に述べたような問題の他に、この部門の成長を阻害する重要な課題として原材料の生産における制約、税制、貸付の利用、加工場のテクノロジーの旧式化、応用研究の不足などもある。

国際的競争相手との比較

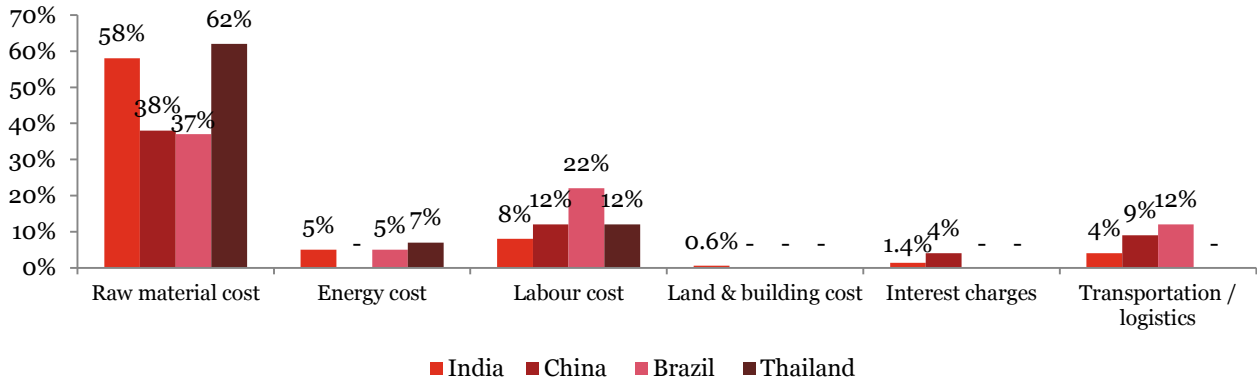
本調査では、製造業部門において競争力を実現するために重要な様々なパラメータを調査し、並びに競争力という命題に関してインドの進歩を競合諸国と比較した。その比較結果を下に示す。

コスト構造

コスト構造は、企業が生産品を製造および販売するときに考慮しなければならない全ての支出を含んでいる。本節で比較の対象としたコストの種類は、原材料費、人件費（賃金を含む）、エネルギー費、利息、流通費（輸送及び物流などを含む）である。

¹⁹ 開発のための農産業、UNIDO

総販売額に占めるコストの内訳 (%)、食品加工部門



出所: *www.enterprisesurveys.org, The World Bank*

図 5.12: コスト構造 – 食品加工部門

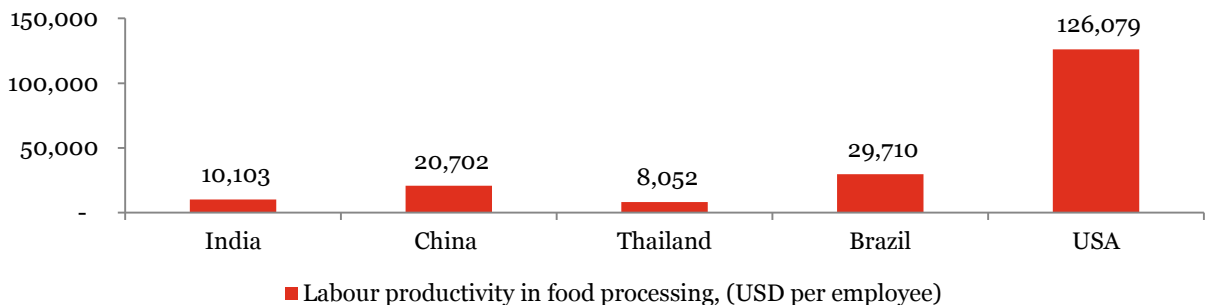
インドは原材料費が非常に高く、タイよりはわずかに安い、中国とブラジルには大きく差を付けられている。インドでは、エネルギー費は市場原理より政府の行動により大きな影響を受け、競合諸国とほぼ同水準である。

インドの食品加工産業では、原材料の標準化が行われておらず、農業者と連携して必要な標準に則った原材料の供給が確実に行われるようにしている企業は、ほとんど無い。原材料のサプライヤーとの連携を構築するだけでなく、収穫後のインフラストラクチャーを完全に確保して、それによって加工産業にとって費用効果の高い標準化された形に生産物を維持することも必要になる。現状は、それらが行われていない結果、パルプ、乾燥野菜などの果物と野菜の加工に使用する原材料は輸入されている。加工食品の輸出に携わっている企業の大半は、重要な原材料の調達を輸入に頼っており、肉と家禽産業でも、原材料の標準化が行われていない点では同様の課題を抱えている。

生産性

インドと競合諸国との間で食品加工産業の生産性を比較するために、労働生産性を尺度として用いる。労働生産性は、粗付加価値 (GVA) と労働者数の比として計算されている。

食品加工部門の労働生産性 (被用者1人あたりのUSD)



出所: UNIDO

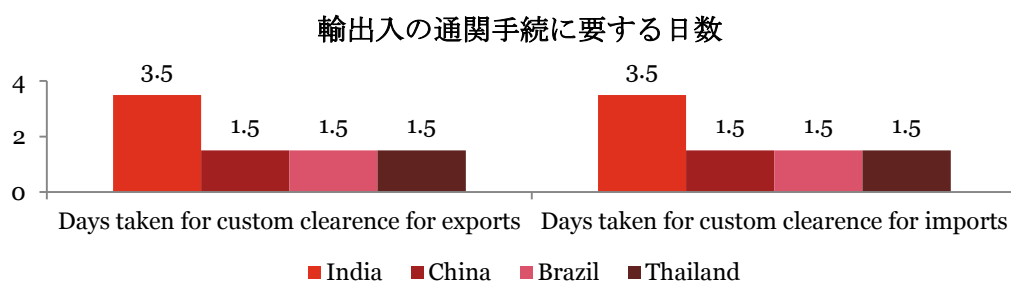
図 5.13: 食品加工 (魚など魚介類) 部門の労働生産性

上の図に示されているように、競合諸国の労働生産性はインドより高く、競争優位性の 1 つの源泉となっている。

インドは、魚など魚介類分野において労働生産がタイよりわずかに優位に立っているが、中国は競合諸国の 2 倍以上の労働生産性を示して上位にいる（魚など魚介類、および果物と野菜の両分野）。中国は、インドに比較して労働力が膨大であるが、非常に高い粗付加価値を実現できている。

このような現状の第一の原因は、インドでは全ての食品分野において加工が不足しているために、全体的な付加価値が最小化されていることである。もう一つの理由は、食品加工に利用可能なテクノロジーの不足である。食品加工機械は大半が輸入しなければならず、容易に利用できない。食品加工部門は中小企業が多い。輸入された機械を入手できる企業は非常に少なく、従って手作業での加工に頼っている。

工程所要時間



出所:製造業部門に世界的な競争力を付けさせるために必要な革新的介入についての研究
 Dun & Bradstreet Information Services India Private Limited、ムンバイ [2013]
http://dsir.csir.res.in/webdsir/#files/reports/isr1/food_processing.html

図 5.14: 生産から市場に到達するまでの工程所要時間

工程所要時間は、企業が生産し目標市場に到達するまでに要する総時間を表すため、競争力を測る上で非常に重要なパラメータである。納期を短縮してより迅速に販売できる国は、市場において競争上の優位を得ると考えられる。

インドは、上の図に示されているように工程所要時間が長いため、競合諸国（中国、ブラジル、タイ）に比較して明らかに不利な状況にある。

全ての国で全体的な工程所要時間はほぼ同じだが、ただし、インドでは特に輸出市場において企業が市場に到達するまでの時間が長い。その主な理由は、完成品の輸出と原材料のインドへの輸入の両面で通関手続にかかる時間が長いことである。

このようなインドの不利な点は、輸入原材料が工場に届けられるまでの時間が長いので、生産工程全体の時間が長くなる可能性を示唆している。さらに、輸出の通関手続の遅さは、海外市場への納品が大幅に遅くなることを意味している。従って、タイトなスケジュールでの納品にならざるを得ず、結果、市場は同じ種類の生産品を他の供給国に求める可能性が高い。

ケーススタディ – 食品加工における先進国の成功要因

オランダ

オランダは米国に次いで世界第 2 位の農産物輸出国である。また、米国、フランスと共に野菜と果物の生産国として世界のビッグ 3 の一角を担い、ヨーロッパから輸出される野菜の 1/4 を供給している。アグリビジネスは、オランダ経済を推進する原動力の一つである。

同時に、アグリビジネスは環境問題を発生させている。過去数 10 年間、農場の規模が拡大し、生産がより集約的になってきた。その結果、化学肥料と有機肥料による田園への影響が大きくなってきた。

オランダ国政府は、農業は持続可能性を高めなければならないと語っている。今日、オランダの農業部門は、持続可能性を極めて重く見ており、持続可能性は、健康的で安全で、景観と環境を大切にして生産される食品の源としている²⁰。

オランダにおける食品加工部門の重要成功要因

高水準の専門能力、インフラストラクチャー、および物流

農業生産チェーンの更新に継続的に投資

農場経営者と栽培者は、農業生産チェーンの中で全面的なパートナーとして関係を構築

環境保護に莫大な投資を行い、動物福祉の向上を実現

マレーシア

マレーシアは、食品加工部門における主要国の一つである。食品加工部門は、同国の製造業の生産高において約 10% を占めている。

加工食品は世界中にあるが、特にマレーシアは椰子油では世界最大の輸出国であり、世界第 2 位の生産国である。

椰子油は、マレーシアとインドネシアが世界の生産高の 85%、世界の輸出の約 93% を占めている²¹。

マレーシアにおける食品加工部門の重要成功要因

物流を含むサービス部門に対する支援

品質管理の奨励

強力な販売支援

専用の R&D 施設

- 統合物流サービスに対する支援

インド国政府は、「ジャスト・イン・タイム」やポイントデリバリーなど業界の手法がサービスプロバイダーにおいて確立することを目指し、物流サービスプロバイダーがその活動を統一または統合し、サードパーティ物流サービスプロバイダー (3PL) になるよう促すため、2002 年に統合物流サービス

²⁰ <http://www.hollandtrade.com/sector-information/agriculture-and-food/?bstnum=4909>

²¹ マレーシアにおける食品産業

(ILS) インセンティブを導入した。2007年12月31日時点で、合計20社が ILS インセンティブを認められている²²。

- **品質管理の奨励**

食品メーカーは、生産、施設およびサービス提供に関して国際的に認められている MS ISO 9001:2000 品質システム認証制度の認証を取得している。SIRIM Bhd.の完全所有子会社である SIRIM QAS は、マレーシアにおける最高の認証・検査・試験機関として業務を行っている。保健面での認証のため、MoH は同省および Department of Chemistry にある試験所に洗練された高度な計測装置を導入して試験所をより良いものにする努力を続けている。

- **強力な販売支援**

販売支援は、Malaysia External Trade Development Corporation (MATRADE)、FAMA (Federal Agricultural Marketing Authority) などの機関が地域オフィスおよび海外オフィスの広いネットワークを通じて提供している。

- **専用の R&D 施設**

The Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI) は、付加価値生産品の開発に主に取り組んでいて、その研究プロジェクトの一部は商業化できる状態になっている。さらに、食品加工の研究所があり、The Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI)、The Malaysian Palm Oil Board (MPOB)、Malaysian Cocoa Board (MCB)、The Forest Research Institute of Malaysia (FRIM)、The Fisheries Research Institute (FRI) など特定の生産品を専門に扱う研究所もある。

ノードの設計における要点

過去の報告書とこれまでの議論に基づき、クリシュナパトナムが食品加工の目的地として台頭するために必要な最重要要素は、三分野に分類できる。:

経済の強化要素	価値の強化要素	行政の強化要素
<ul style="list-style-type: none">・質の高い統合的工業インフラストラクチャーの開発・消費市場への容易なアクセスと市場へのゲートウェイ・FoPの信頼できる利用可能性	<ul style="list-style-type: none">・生産性向上・資源利用の効率性・技術の用意とアップグレード・スキル開発・研究開発・価値の付加	<ul style="list-style-type: none">・制度改革とビジネスのやりやすさ・規制と政策による支援

Nellore 県の提案されているノードの近隣にある食品加工企業が指摘した具体的問題、および産業ノードの設計において考慮すべき要点を以下に要約する。

²²職業構造 統合物流サービス産業

表 5.5: 食品業界における状況整理

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
経済促進要因		
接続性	<ul style="list-style-type: none"> 最後の 1 マイルの接続性の欠如 クリシュナパトナム港からのアクセス道路の未整備状況（舗装されていない 1 車線道路のみ） 限定的な高速道路からノードへの接続状況（1 車線道路のみ） 	<ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナムへのアクセス道路及び国道 5 号線への接続は要改善。幅員拡大を提案 Naidupet（国道 5 号線）から Kota 経由の South（6 車線道路）及び新工業団地からクリシュナパトナム港へのアクセス（約 50 km）が提案 グリッド型道路網のフォロー 南北及び東西幹線道路各 3 線が計画
水	<ul style="list-style-type: none"> Nellore 県の水不足はモンスーンが少ないことから常態化 生産活動への水の供給（政府工業団地に立地するユニットが当該課題に直面） 海辺に近いことから地下水の塩分 水産食品に固有： <ul style="list-style-type: none"> 高潮は水質に影響を及ぼし、塩分はエビの成長に大きな影響をもつ 運河の非効率なメンテナンスにより海水が中に入り、川の真水と混ざることが妨げている 	<ul style="list-style-type: none"> 水管理施設の整備 小川・水源の維持、運河の整備 ノード開発・管理当局による良質な水の供給保証が必要。ノードについて、以下の取り決めを提案。 <ul style="list-style-type: none"> アンドラプラデシュ州政府の緊急な産業ニーズ向けに Kandaleru 貯水池から水配給 1 TMC 上記 1 TMC の内、0.5 TMC の水を新設されたパイプライン経由でクリシュナパトナムノードへ供給することが提案。本提案が承認された場合、Krishnapatnam Water Supply Company（KPWSC）により 39 MLD（年間 0.5 TMC） Nellore 市からクリシュナパトナムノードまでの 35km 間において処理水を運ぶのは費用がかかるが、STP からの処理水はクリシュナパトナムノードの産業用水の確実な水源となりうる 食品加工ユニットは、最も必要な設備として海水淡水化プラントを挙げている ノード用地が平坦であることから、排水システムにはポンプシステムが必要
環境	<ul style="list-style-type: none"> 港の整備、他の産業による障害 産業共通の水についての排水の欠如 	<ul style="list-style-type: none"> 本セグメントは水質が非常に重要であることから、新産業の計画は慎重に策定 製造におけるグリーン原則の導入を促進 政府による地域内の類似産業向け共通の排水処理場の開発
電力	<ul style="list-style-type: none"> 食品加工セクターの特定セグメントでは、電力コストは約 10-20%が変動費 関係者によると、地域内の電気料金は高めの印象 	<ul style="list-style-type: none"> 中期的には、回廊内の食品加工産業向けの電力料金補助の検討（稼働後の初めの 10 年等） アンドラプラデシュ州の Andhra 及び Telangana への分割以降、同州は電力余剰州となっている。Nellore 県の関係者によると、電力供給シナリオは 1-1.5 年前と比較して改善している。一方で、定期的に電力需給と産業の成長が同水準であるかについて監視を要する
物流設備	<ul style="list-style-type: none"> 既存ユニットでは、近隣のトラックやタンカーの入手について、課題に直面 	<ul style="list-style-type: none"> ノードに物流ハブを導入

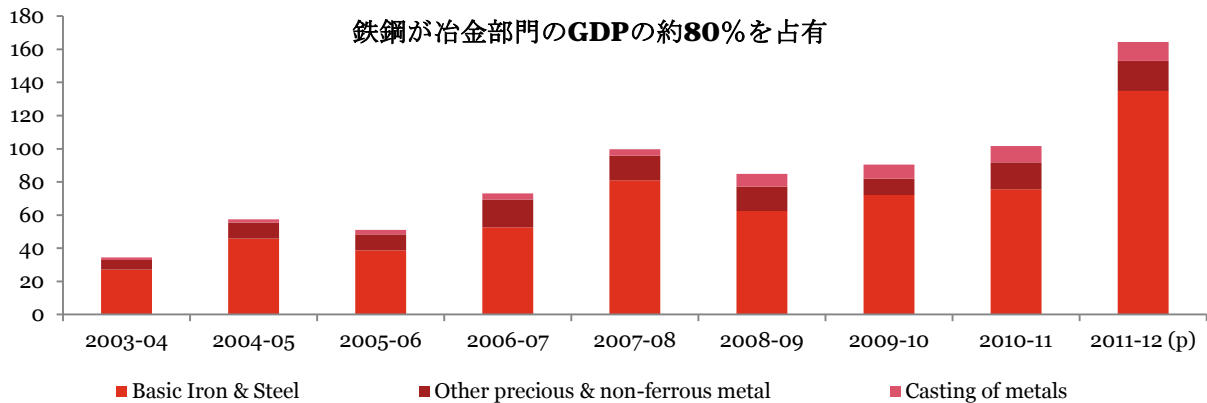
構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
倉庫	<ul style="list-style-type: none"> 加工ユニットの製造能力は拡大しているが、機能が高い倉庫が不足 	<ul style="list-style-type: none"> 冷蔵倉庫の増強支援が必要 政府による市場及び最終消費者近辺の冷蔵倉庫整備 コールドチェーンインフラへの投資促進のため、政府によるモダンな自動倉庫及びコールドチェーンに対する5年インセンティブの提示を検討
価値向上要因		
研究開発設備	<ul style="list-style-type: none"> 国際慣行より、工業団地内に新製品開発向け研究開発設備の必要性が指摘 海洋関連：バリューチェーンの最初の構成要素は輸入。SPFブリーダーを育成する研究開発設備が利用不可 	<ul style="list-style-type: none"> CBIC/インド国内の他の食品加工ユニット及び本工業ノードの製品開発要件を充たす研究開発ラボの提案 海洋食物関連：ほぼ全バリューチェーンがインド国内に存在するものの、SPF種の繁殖には固有の能力開発が有益
製造・加工スキル	<ul style="list-style-type: none"> 現在、作業の性質及び生食材食品の加工能力不足から、加工ユニットでは単純労働力のみが活用されている 生食材の加工は製品の全体価値の向上に寄与するものの、熟練した労働力が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 加工は最終製品の価値を高め、国際市場においてより良い食品価格を実現 訓練及び熟練労働力への投資により、上記が達成可能 既存従業員の訓練向けに、訓練センターの整備を提案
付加価値活動	<ul style="list-style-type: none"> 多くの産業が小規模ユニットで構成されていることから、先進技術・機械へのアクセスが困難。技術採択の不足は低労働生産性・低付加価値に繋がる 	<ul style="list-style-type: none"> アンドラプラデシュ州政府による、アップグレード機器の調達に関する追加的財務スキームの検討 食品加工セクターにおける付加価値のための研究センターや中核的研究拠点の整備をクリシュナパトナムノードに提案。同センターは、海外の様々な組織及び研究機関との提携を行い、新製品開発のハブとして機能し、高付加価値化を実現することを目指す 新製品開発センター 食品加工セクターにおける付加価値向上のための研究センター整備をクリシュナパトナム工業団地にて提案。同センターは、海外の様々な組織及び研究機関との提携を模索し、新製品開発のハブとして機能し、高付加価値化を実現することを目指す
行政プロセスの改善		
ビジネスのしやすさ	<ul style="list-style-type: none"> 認可取得の為、各企業は65の異なる部門にアプローチする必要あり（汚染・食品安全・労働関連）。また、労働問題は別の部門が担当 	<ul style="list-style-type: none"> 免許制度の簡素化及び免許数の削減が必須 重複する免許を削除し、シングル・ウィンドウ制度の促進 地域内の企業の意見では、工場部門が単一の窓口として、各企業からの全ての必要産業を取り扱うことが求められる

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
政策及び規制枠組み	<ul style="list-style-type: none"> ● アンドラプラデシュにおける既存の食品加工セクター促進政策は、今年で満了 ● 電力関連：企業が電力をオープンアクセスより購入する際の適切な仕組みの不備 	<ul style="list-style-type: none"> ● 同セクターに対する政策延長・新規政策・スキーム提示 ● 全日停電の場合、企業は全日分の電力取引を実行するインセンティブを受け補償される必要がある為、企業がオープンアクセスにより電力を購入する仕組みの構築が必須
品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際食品基準及び品質規範への遵守不足により、加工食品の輸入が制限 ● インドの既存の基準は古く、国際基準と一致しない ● 国際基準に即した社内品質管理及びテスト設備の欠落 	<ul style="list-style-type: none"> ● セミナー、ニュースレター及び研修等を通じた、品質基準への認知活動の実施 ● 食品加工ユニットに対し ISO、HACCP 等の基準実施を奨励

5.2.2 冶金工業

実績

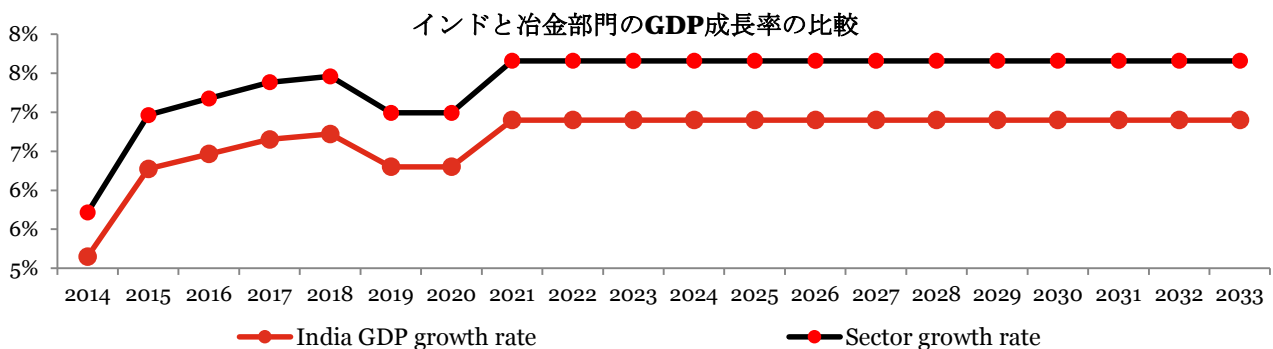
2012年、インドの冶金部門は約1,400億USD²³の生産高をもち、国のGDPの約2%²⁴を占めた。分野別の割合では、鉄鋼産業が冶金部門のGDPの約80%を占めている。この部門は2003～04年と2011～12年の間で約14%のCAGRで成長したが、この高い成長率の最大の原動力となったのは鉄鋼産業である。この分野は同じ期間に14.6%の成長を遂げた。



出所：年次産業調査 (ASI)、PwCによる分析

図 5.15: 冶金部門の GDP に対する寄与

しかし、2011～12年から2013～14年の期間、インドの製造業部門は全体として低成長を記録した。2012～13年から2013～14年の連続する期間の成長率はそれぞれ2.7%と1%であった。国のGDPおよび製造業のGDPに歩調を揃えるように、この2年間の冶金部門の成長率は約1%と予測されている。今後、この部門に対する国の需要は6～8%で成長するものと予測されている²⁵。



出所：ASI データ、PwC による分析、Rajya Sabha による回答

図 5.16: インドと冶金部門の GDP 成長率 の比較

²³ 為替レート 60INR = 1 USD

²⁴ 年次産業調査データ、MOSPI、および PwC による分析

²⁵ IMF と Standard chartered によるインドの GDP 長期予測、および Working group on Iron and Steel, 2012 が示した GDP に対する分野別弾力係数に基づく。

世界的に、鉄鋼、アルミニウム、銅、ニッケル、鉛、亜鉛、錫、銀およびその他の卑金属を含む冶金部門は、製造業部門に含まれる多くの産業にとって重要な原材料を提供している。2012年、冶金部門の貿易額は、8,550億USDで世界貿易の約5%を占めた。この部門の需要は第一次産業の鉱業をも刺激し、鉱業は同じ時期、7,570億USDで世界貿易の約4%を占めた。

過去数10年間で冶金部門の状況は変わった。70年代初頭は、生産拠点は主に先進工業地域に置かれていたが、近年、**鉱物資源（鉄鉱石、ボーキサイト、コークス用炭など）のある国へ、つまり鉱物資源の近くに生産拠点が大きくシフトしてきた。**先進国では近隣に十分な資源が無いため、原材料を輸入しなければならないが、垂直統合（上流資産の取得を通じて）によって原材料の価格変動に対処することがこの部門における戦略の一つの重要な特徴となったのである。構造的シフトを起こしているもう一つの重要な要因は、エネルギー価格である。この産業はエネルギー集約的なので、西洋諸国でのエネルギー価格の上昇も、エネルギーの比較的安い地域での生産拠点の再配置または新設に寄与している。

中国は、2003年から2013年までの期間、世界の輸出上位国と比較して、鉄鋼の輸出、銅と生產品、アルミニウムと生產品において大きな飛躍を遂げ、それぞれ第17位から第1位、第13位から第5位、第6位から第1位へとランクを上げた。一方でインドは、輸出国の上位5位までに入っていない。ただし、鉄鋼（2003年の第22位から2013年には第12位へ）、鉄鋼の生產品（第20位から第10位へ）、ニッケルとその生產品（2003年の第33位から2013年には第16位へ）、アルミニウムとその生產品（2003年の第42位から2013年には第23位へ）、鉛とその生產品（2003年の第48位から2013年には第9位へ）、亜鉛とその生產品（2003年の第40位から2013年には第10位へ）、大きく順位を上げた。

表 5.6: 貿易競争力の順位、2003年と2013年の比較、冶金産業²⁶

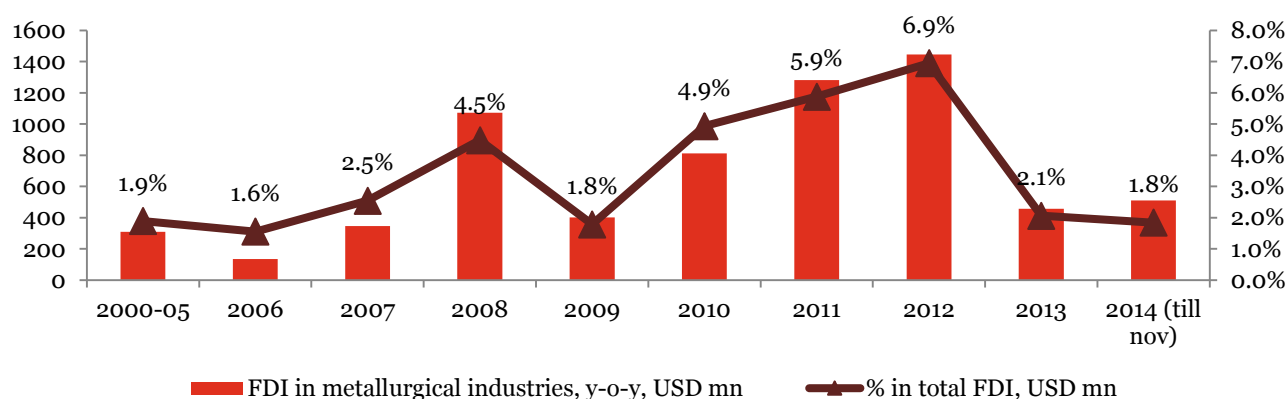
順位	鉄鋼	鉄鋼の生產品	銅とその生產品	ニッケルとその生產品	アルミニウムとその生產品	鉛とその生產品	亜鉛とその生產品	錫とその生產品	その他の卑金属、サーメット、その生產品
1	中国 (17)	中国 (2)	チリ (1)	カナダ (2)	中国 (6)	オーストラリア (2)	カナダ (1)	インドネシア (1)	中国 (2)
2	日本 (1)	ドイツ (1)	ドイツ (2)	ロシア (1)	ドイツ (1)	カナダ (5)	韓国 (6)	マレーシア (5)	米国 (1)
3	ドイツ (2)	米国 (4)	米国 (3)	米国 (5)	米国 (3)	ドイツ (3)	ベルギー (8)	シンガポール (2)	ドイツ (4)
4	韓国 (6)	イタリア (3)	日本 (4)	英国 (6)	カナダ (2)	英国 (6)	オーストラリア (6)	タイ (8)	日本 (3)
5	ロシア (5)	日本 (6)	中国 (13)	ノルウェー (3)	ロシア (4)	韓国 (12)	オランダ (5)	ボリビア (7)	ロシア (5)
インド	12 (22)	10 (20)	18 (23)	16 (33)	23 (42)	9 (48)	10 (40)	16 (22)	33 (42)

出所: 国際ビジネス開発貿易統計、International Trade Centre, intracen.org、PwCによる分析

2000年1月から2014年11月にかけてインドにおける累積総FDIインフローは2,373億USDで、そのうち冶金産業に投入されたFDIは、同じ時期、83億USDだった。これは総FDIインフローの3.5%に相当する。成長率が最大を記録したのは2011年と2012年で、それぞれ年率5.9%と6.9%だった。

²⁶括弧内の数字は2003年の順位を表す。

冶金産業への年度別FDI (100万USD)



出所: 外国直接投資 (FDI) ファクトシート、DIPP

図 5.17: インドの冶金部門への FDI

冶金部門が、産業回廊への投資誘致を行い、CBIC が成功するために寄与できる重要部門の一つとなることが期待されている。回廊に含まれるカルナタカ州、タミルナド州、およびアンドラプラデシュ州を合わせると、インドの冶金部門の生産高の約 17% を占める。州内部では、これらの郡は従来からこれら 3 州の冶金部門への投資総額の約 12% を占めている。CBIC 地域では、自動車、防衛、建設、など冶金部門のエンドユース産業の存在が大きく、これらの産業は州内の冶金産業の需要牽引力として機能するだろう。しかし、回廊内では主要冶金産業の存在は今のところ弱い。

私たちが回廊に含まれる郡の産業評価を行った結果、冶金部門には回廊内の郡において産業用地需要の 4~10% を創出する可能性があることが示された（それぞれ BAU および BIS シナリオを想定する場合）。

投資に向けた原動力

冶金部門の生産物は、防衛、航空、建設、機械、電気設備、梱包、自動車などエンドユース産業の多くにとって、材料または中間原料となる。これら主要産業の多くは回廊に存在し、それらの一部は特に Nellore 県において重要である。冶金部門にとっての重要な需要原動力を以下に取り上げる。:

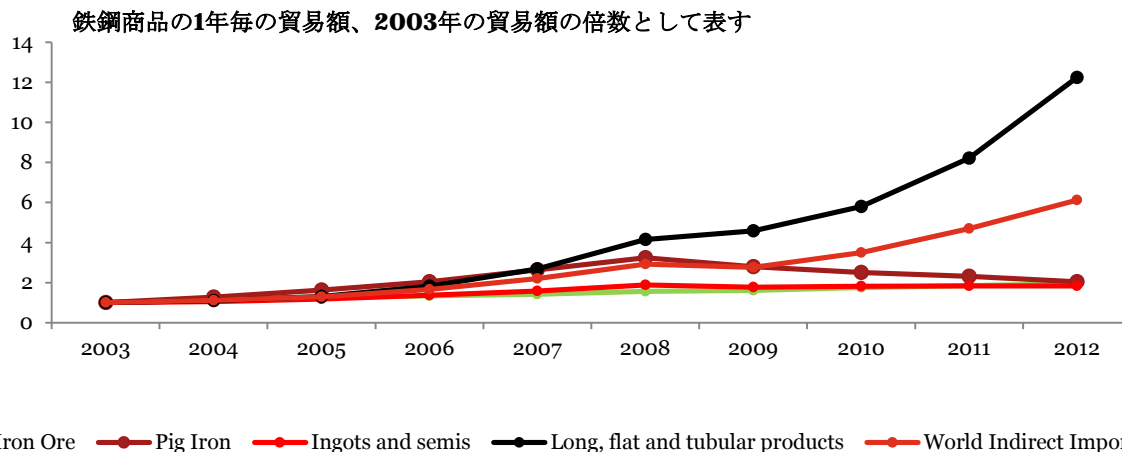
(i) 国レベル

● 消費強度が増加している

防衛、航空、建設、機械、電気設備、梱包、自動車などの部門の大半は、何らかの形で冶金部門の需要に寄与していることから、この部門の売買高の動向は、貿易および GDP の動向と足並み揃えたものとなるだろう。発電、インフラストラクチャー、輸送および日用消費財分野での活動が活発になると、鉄鋼およびアルミニウムの国内消費が押し上げられるだろう。

● 輸出向け需要が増加している

30 年前を振り返ると、鉱石が最も重要な商品であり、国際貿易は上流の分野を中心に展開されていたが、過去 10 年間で傾向が変化している。バリューチェーンの中で完成品の需要が他の分野より早く成長している。例えば、鉄鋼産業において、ロッド、レール、シート、プレート、熱延コイルなど長い、平ら、および管状の生産品が貿易の商品として急速に成長している。アルミニウムについても同様の傾向が見られる。



出所: World Steel Organisation, PwCによる分析

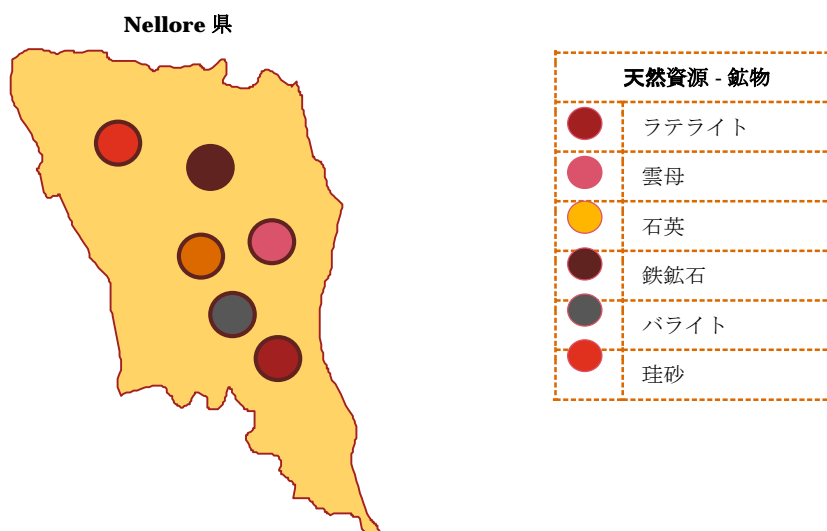
図 5.18:鉄・鋼鉄商品の貿易額の成長

政府は、この部門のより多くの投資とより大きな成長を確保するため、政策レベルで強力な支援をこの部門に提供してきた。:

- (i) 全ての非燃料および非核鉱物の探鉱および開発、並びに全ての金属の加工、並びに冶金のために自動承認ルートによって最大 100%の FDI が許可されている。
- (ii) インド国政府は、鉄鋼事業その他の高優先度産業での民間所有を奨励している。
- (iii) 特定の金属を生産する企業の利益について、所得税法に基づく税の軽減が認められている。
- (iv) インド国政府は、鉄鋼の完成品にかかる税を大幅に軽減すると共に、そのための承認手続を簡素化した。

(ii) KPT IN レベル

- 豊富な原材料を容易に調達できる



出所: 郡内総生産- AP 2004~05年から 2010~11年, Directorate of Economics and Statistics, GoAP, PwCによる分析

図 5.19: Nellore 県の天然資源

Nellore 県は、鉱物資源と冶金生産品のための工業施設が豊かに存在する。同郡で採掘される主要な鉱物資源として、雲母、石英、長石、鉄鉱石、バライトがある。冶金生産物に使用されるその他の主な資源として、珪砂とラテライトが郡内の主要箇所です。

- 郡内に冶金部門がしっかり確立されている

第一次産業に属する鉱業と冶金部門は、郡の GDP に対する寄与はもっとも小さいが、本分析が対象とする 7 年間（2005～011 年）に 41% という CAGR で急成長を遂げている。2010～2011 年、製造業部門の生産高の 21% は卑金属部門が占めていた。

- 港に近い – 輸出に有利な立地

KPT IN はクリシュナパトナム港に近接し、立地条件に恵まれている。冶金部門の輸出重視の企業は、主要な冶金輸入国の市場への近さを生かすことができる。クリシュナパトナム港から主要な冶金生産品輸入国への距離は、8.0～22.0 日である。

Nellore 県の主要製造業、2010～11年

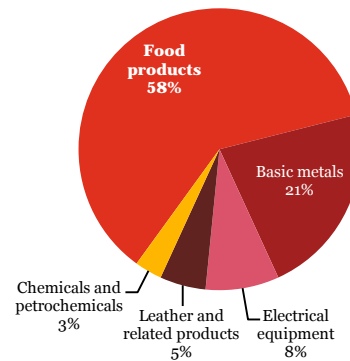
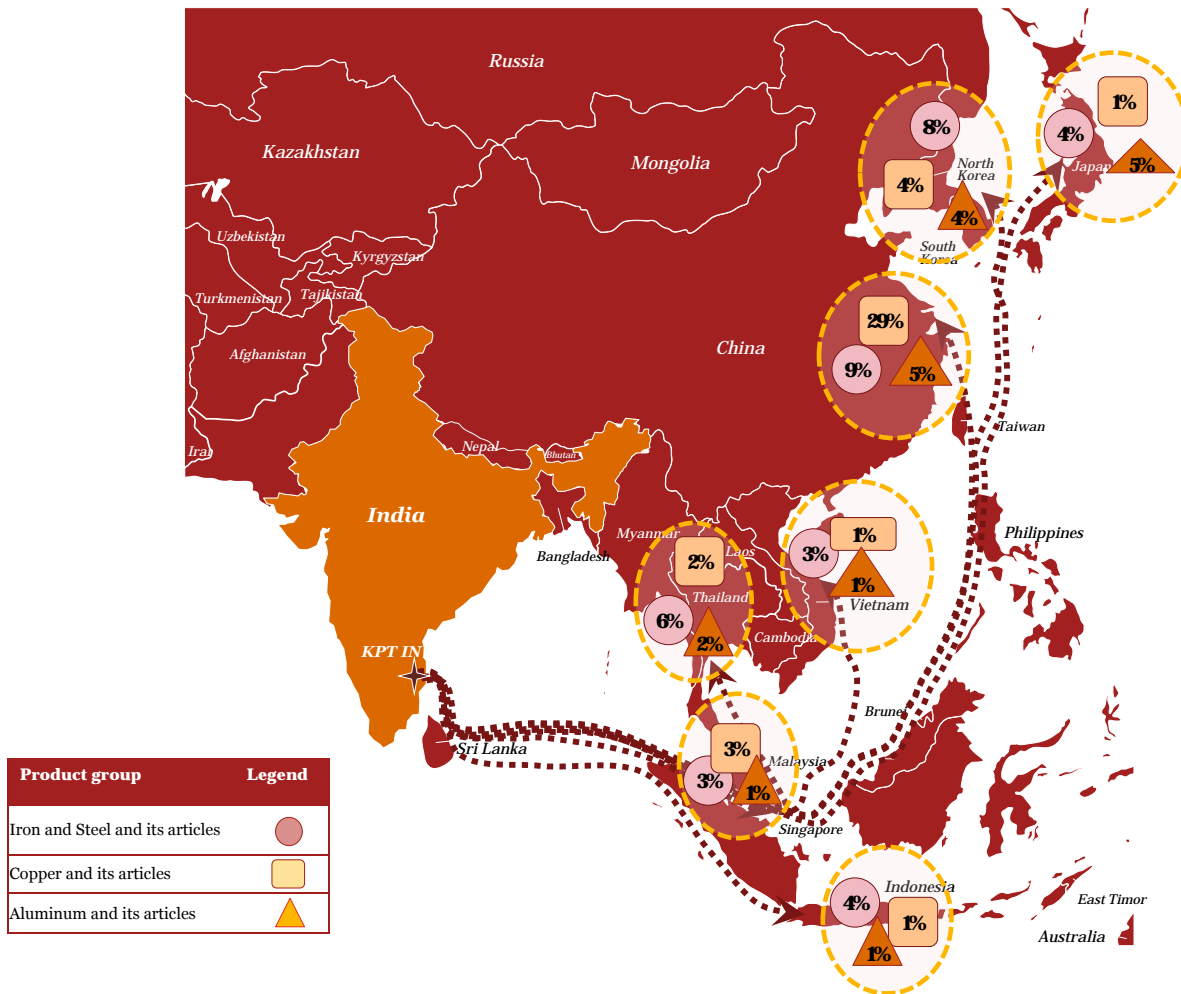


図 5.20: Nellore 県の製造業、2010～11 年

KPT 港	可能性のある輸入国の港	距離 (日)
クリシュナパトナム港	上海港 (中国)	19.3
	東京港 (日本)	23.8
	鎮海港 (韓国)	21.6
	ハノイ港 (ベトナム)	15.3
	ボンコット・ターミナル (タイ)	10.2
	ジュロン港 (シンガポール)	8.0
	アニュール・ターミナル (インドネシア)	9.5

次の図は、このノードの近くにある冶金部門の様々な品目の主要輸入国、およびノードが持つ可能性の大きさを示している。



出所: intracen.org, ports.com, PwCによる分析

図 5.21: 冶金品目別の世界の輸入額において KPT 港から近い東南アジアの主要輸入国が占める割合

例えば、中国は冶金部門において世界最大の輸入国である。この分野の総輸出に対して第 1 位の輸出国は 17% を占めている。一方、インドのシェアはわずか 2.5% である。

コンサルタントは無条件のシナリオを想定し、中国を例に取り、冶金部門におけるインドの対中輸出を 2 つの上位輸出国と比較、分析した。

表 5.7: 冶金部門における対中輸出の上位 2 カ国とインドのシェアの比較

冶金産業分野	輸出国 - 第 1 位		輸出国 - 第 2 位		インド 総冶金産業 対中輸出に 占める%	第 1 位 の国から 中国まで の所要時 間 (日)	第 2 位 の国から 中国まで の所要時 間 (日)	インド から中 国まで の所要 時間 (日)
	総冶金産業 対中輸出に占める%		総冶金産業 対中輸出に占める%					
鉄鋼	日本	38%	韓国	19%	2%	10.6	7.6	19.3
鉄または鋼鉄の生産品	日本	23%	ドイツ	19%	1%	10.6	47.3	19.3
銅とその生産品	チリ	20%	日本	8%	4%	47.3	10.6	19.3

冶金産業分野	輸出国 – 第1位 総冶金産業 対中輸出に占める%		輸出国 – 第2位 総冶金産業 対中輸出に占める%		インド 総冶金産業 対中輸出に 占める%	第1位 の国か ら中国 までの 所要時 間 (日)	第2位 の国か ら中国 までの 所要時 間 (日)	インド から中 国まで の所要 時間 (日)
ニッケルとその生産品	ロシア	27%	オーストラリア	17%	0%	15.7	23.1	19.3
アルミニウムとその生産品	米国	20%	韓国	12%	1%	78.7	7.6	19.3
鉛とその生産品	カナダ	17%	ベトナム	14%	0%	56	2.8	19.3
亜鉛とその生産品	オーストラリア	23%	カザフスタン	16%	4%	23.1	不明	19.3
錫とその生産品	インドネシア	30%	ボリビア	14%	0%	9.6	55.8	19.3
その他の卑金属、サーメット、それらの生産品	コンゴ	31%	米国	14%	0%	42.8	78.7	19.3

出所: intracen.org、ports.com、PwCによる分析

冶金産業の対中輸出においてインドのシェアが非常に小さいことは明らかだが、その一方、9品目中7品目で位置に関しては有利である。しかし、輸出の実現可能性があると考え得るのはわずか3種類の生産品のみであり、その他の生産品は、インドからの冶金輸出構造の全体の中にほとんど存在しない。

主要な課題

電源

冶金産業は電力集約的産業であり、生産費用の16~18%は電力に充てられている。Nellore 県では、製造業者を見れば分かるように、電力の利用可能性は最も重要な問題である。製造業者は、ほぼ40%の電力カットとピーク時(午後6~10時)の使用制限を経験している。操業が一旦中断されると、炉を再始動するには約2時間かかるので、工場の全体的効率性に影響が出る。

接続性が貧弱である

インフラストラクチャーの整備が不十分であるのは、輸送と物流の施設が適切に整備されていないことに一因がある。主要鉱業州の大半では鉄道の接続性が貧弱であり、必要な輸送量に対して鉄道の輸送能力が不十分である。このことはサプライチェーン全体のコストを押し上げている。鉱業と製造業の予想物流要件に対応するため、Indian Railways が民間の参加を利用して積極的に多大な努力を払う必要がある。現状では、産業の成長を妨げる、あまりにも大きなリスクが予想される。

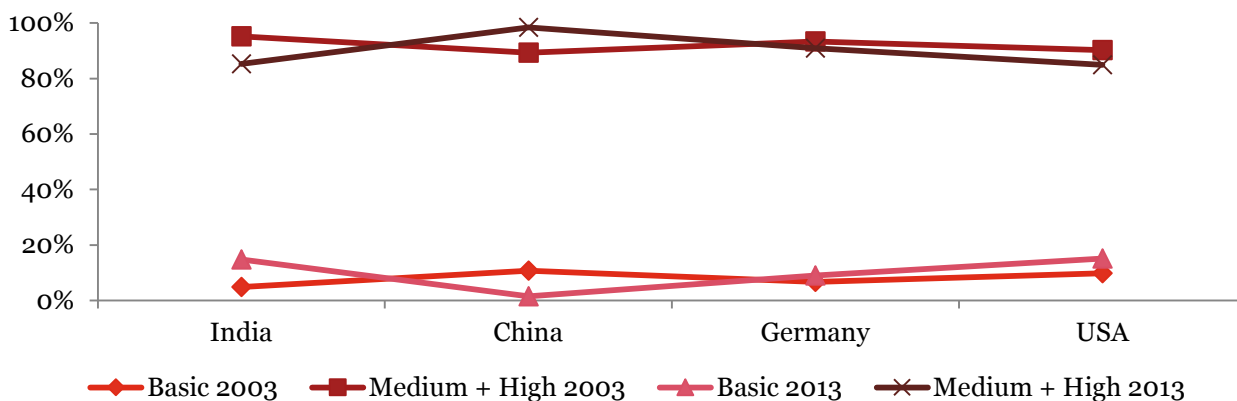
資本コストが高い

冶金産業の機械製造業者は、製造所要時間が長く、時には数年にも及ぶので、莫大な運転資本を必要とするが、インドの資本財産業は、外国の製造業者と比較して金利面で非常に不利な状況にある。このこと自体がインドの資本コストを上昇させ、輸入品に対抗する競争力を少なくとも10%失わせている。

しかも、外国の製造業者は LC の支払が 1~2 年猶予されていて、このことはインドの製造業者を非常に不利な立場に追い込んでいる。外国企業が LC を使うときに 2~4% の金利で運転資金ローンを調達することができるのに対し、インド企業はそのような買い手の LC を利用できず、14~16% の金利でも資金調達が困難である。

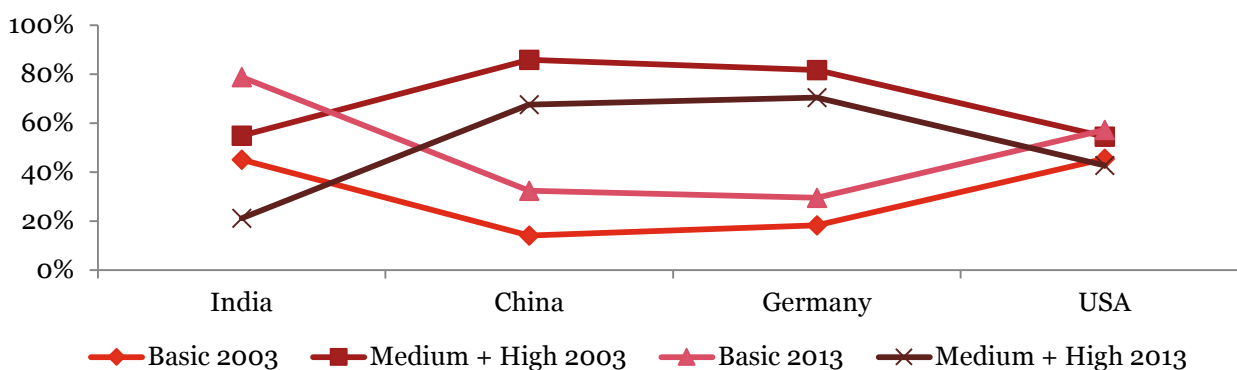
付加価値が低い

インドの冶金産業生産品の付加価値は、世界の他の主要輸出国と比較するといまだに低い。インドの冶金部門は、総輸出の 94% が鉄鋼とその生産品、銅とその生産品、およびアルミニウムとその生産品が占めている。インドが輸出する冶金産業生産品の複雑度（付加価値）を、世界の輸出の上位 3 カ国、つまり中国、ドイツ、および米国と比較すると、インドの輸出は、銅およびアルミニウムが基礎的レベルの生産品複雑度カテゴリにおいて割合が高く、鉄鋼とその生産品は中・高の複雑度カテゴリにおいて割合が高い。



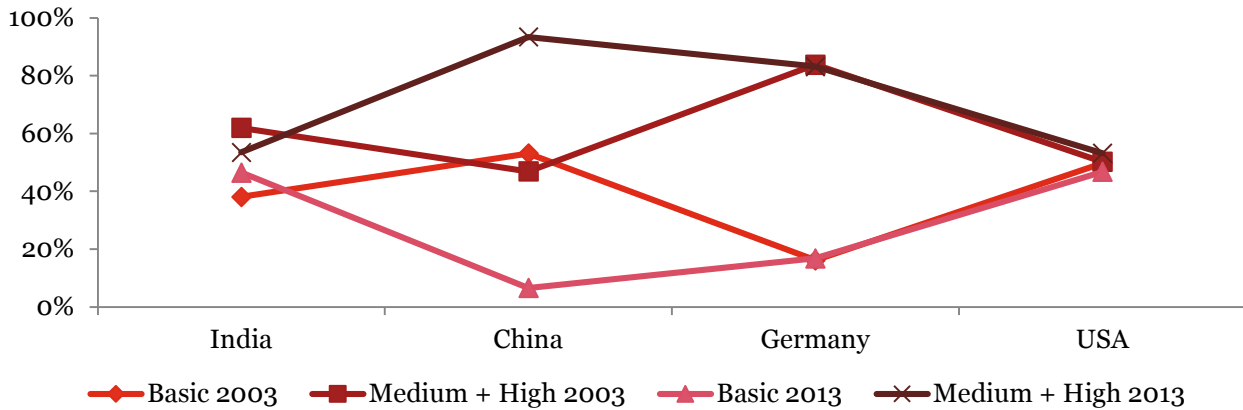
出所: International Trade Centre (intracen.org)、PwC による分析

図 5.22: 輸出構造において鉄鋼とその生産品が占める割合のインドと輸出上位国との比較 – 加工の複雑度 (付加価値)



出所: International Trade Centre (intracen.org)、PwC による分析

図 5.23: 輸出構造において銅とその生産品が占める割合のインドと輸出上位国との比較 – 加工の複雑度 (付加価値)



出所: International Trade Centre (intracen.org)、PwCによる分析

図 5.24: 輸出構造においてアルミニウムとその生産品が占める割合のインドと輸出上位国との比較 – 加工の複雑度 (付加価値)

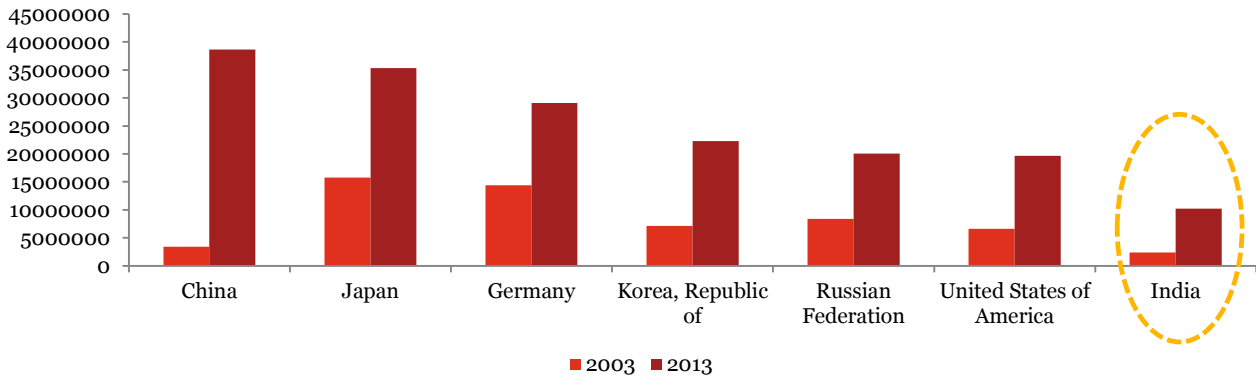
この部門の成長に影響を及ぼすその他の問題を下に挙げる。:

- 研究&開発能力、設計能力、および新規の製造能力またはその拡張が不足している。
- 製造業部門と R&D のスキルギャップと熟練した人的資源の不足
- 国内で開発されたテクノロジーを用いて製造された機械を使用することに、顧客側にためらいがある。

国際的競争相手との比較

世界的に見ると、鋳業・金属部門は年間評価額 1.5 兆 USD (2013 年 6 月) の価値がある²⁷。長い間、この部門はある程度世界の GDP と歩調を合わせて成長していた。しかし、21 世紀に入った頃から、この部門およびその商品への需要は、世界の GDP を大幅に上回る速度で成長を始めた。その主な理由は、中国経済特にインフラストラクチャーと製造業が飛躍的に発展し始めたことだった。現在、世界中で採掘されているあらゆる鉱物の 40~60% が最終的には中国で消費されている。従って、現在中国経済の成長がスローダウンするようになったため、世界中でこの部門の成長が鈍化している。

²⁷ Yale school of management, (米国) が発表した論文による。



出所: www.intracen.org - International Trade Centre

図 5.25 鉄鋼生産品の世界の輸出上位国における輸出額の 2003 年から 2013 年の変化

中国は、21 世紀初頭には鋼鉄の生産と消費において世界の約 15%を占めていたが、現在では 50%に届こうとしている。原材料に関しては、石炭とは異なり、中国の鉄鋼石の鉱脈が質量共に必要な水準に達していないので、このような成長には特に重要な意味がある。鉱脈は、オーストラリアとブラジルを中心とし、インドと南アフリカにもある。

ケーススタディ - 冶金製造業における先進国の成功要因

中国

技術革新

近年、中国の鉄鋼産業は、技術革新制度が急速に発展している。この部門の企業が研究機関を設立して競争を勝ち抜こうとしている。その結果、この業界の技術革新能力が強化され、技術的成果も数多く達成されている。

コストリーダーシップ

前述のように、中国は鉄鋼産業において先頭を走っているが、現在は、技術力を生かしてコストリーダーシップも発揮するようになっている。中国は、革新的技術を利用し、また鋼鉄の加工により優れたテクノロジーを用いて、コスト優位性を手に入れている。さらに、研究開発活動に多額の投資を行い、より高い効率性を達成しようとしている。

日本

生産ジョイントベンチャー

日本の産業界は、タイ、インドネシア、中国、マレーシアなどの急速に成長するアジア市場をはじめとして世界中で多くの戦略的巨大大製造業者と共に長期的投資哲学（世界的提携、FDI、設備投資、R&D、サービス）を採用し、投資を行っている。その根底には 2つの重要な事実がある。

- a) 急速に増加する鋼鉄製品の消費
- b) 地域の生産者不足、または需要を満たす地域の能力不足

高付加価値生産品

日本の製造企業は、以下のような特殊な鉄鋼生産品を数多く開発し、その生産と輸出を増やしてそれらの生産品に力を注いできた。例えば、以下のような生産品がある。：

- ✓ 耐摩耗レール
- ✓ 黒色クロメートフリー電気亜鉛メッキ鋼板
- ✓ 高品質合金製オイルパイプ
- ✓ 特殊スチール製ワイヤロッドとバー
- ✓ ステンレススチール

世界における日本の高付加価値品目（高抗張力鋼、IF 鋼と合金製工具鋼など、主に自動車用）の生産品供給率は、2005 年の 76%から 2011 年には 83%に上昇した。これは、主に日本の自動車メーカーが主としてアジアの新興国市場において勢力を拡大していることによって牽引された。²⁸。

ノードの設計における要点

過去の報告書とこれまでの議論に基づき、クリシュナパトナムが冶金企業から注目を集めるためにノード設計に関して解決すべき最重要問題と影響は、大きく三つの主要な分野に分類することができる。：

経済の強化要素	価値の強化要素	行政の強化要素
<ul style="list-style-type: none">・質の高い統合的工業インフラストラクチャーの開発・消費市場への容易なアクセスと市場へのゲートウェイ・FoPの信頼できる利用可能性	<ul style="list-style-type: none">・生産性向上・資源利用の効率性・技術の用意とアップグレード・スキル開発・研究開発・価値の付加	<ul style="list-style-type: none">・制度改革とビジネスのやりやすさ・規制と政策による支援

Nellore 県の提案されているノードの近隣にある冶金企業が指摘した具体的問題、および産業ノードの設計において考慮すべき影響を以下に要約する。：

²⁸ www.jsic.files.wordpress.com 「世界の鋼鉄市場における日本の鋼鉄産業」

表 5.8 冶金分野に対する設計の要点

構成要素		課題	改善に向けた提案・示唆
経済促進要因			
電力		<ul style="list-style-type: none"> 関係者によると、地域内の電気料金は高めという印象がある 	<ul style="list-style-type: none"> 中期的には、回廊内の冶金産業向けの電力料金補助の検討（稼働後当初 10 年等） アンドラプラデシュ州の Andhra 及び Telangana への分割以降、同州は電力余剰州となっている。Nellore 県の関係者によると、電力供給シナリオは 1-1.5 年前と比較して改善しているが、定期的に電力需給と産業の成長が同水準であるかについて監視を要する
接続性	道路	<ul style="list-style-type: none"> 国内ボーキサイト及びアルミナ源への接続性要向上 クリシュナパトナム港からのアクセス道路の未整備状況（舗装されていない 1 車線道路のみ。地元住人及び少数の重量車両向け） 	<ul style="list-style-type: none"> Naidupet（国道 5 号線）から Kota 経由の South（6 車線道路）及び新工業団地からクリシュナパトナム港へのアクセス（約 50 km）を提案 グリッド型道路網の構築 南北及び東西幹線道路各 3 線を計画 クリシュナパトナムへのアクセス道路及び国道 5 号線への接続は要改善 Nellore 地域にアルミナ及びアルミニウム産業を構築する企業に対する更なるボーキサイト鉱山の割当
	鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 現在、ノードへの鉄道アクセスは存在しない 最も近い鉄道起点は、ノードから約 25km にある Venkatachalam 	<ul style="list-style-type: none"> ノード地域への鉄道アクセスの提案： <ul style="list-style-type: none"> 港へのアクセス路線から支線 13.7 km（十分余裕がある見込み） 港アクセス路線からノード（及び物流ハブ）を通過し、更に南下し、Naidupeta にて Chennai - Nellore 本線に合流する 55.7 km の接続

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
ノード内において冶金の新しいサブセクターを展開	<ul style="list-style-type: none"> 回廊内の大手食品加工及び繊維産業は、Nellore 県、特にクリシュナパトナム工業団地にアルミニウム関連のパッケージ需要を創出する可能性あり 	<ul style="list-style-type: none"> Nellore 地域にアルミナ及びアルミニウム産業を構築する企業に対し、更なるボーキサイト鉱山の割当 アルミニウムサブセクターに関し、Nellore 県が最もボーキサイト源近くに位置する。クリシュナパトナム工業団地もクリシュナパトナム港にアクセス可能。更なるボーキサイト採掘については、回廊内にアルミナ及び第一次アルミニウム製品ユニットを設置予定の企業についてのみ割当。
造粒	<ul style="list-style-type: none"> 高品質な鉄鉱塊の埋蔵は地域内では限られている。しかし、微粉鉄鉱石は入手可能であり、これを処理・活用する小粒ユニットがないため、現在、大量に輸出されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 造粒は微粉鉄鉱石のより良い利用に役立ち、バリューチェーン内での位置づけを高め輸出収入を強化できる

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
<p>技術連携、研究開発イニシアティブ</p>	<ul style="list-style-type: none"> 同セクターにおける時代遅れの技術、研究開発活動の欠落 	<ul style="list-style-type: none"> 州及び中央政府による日本等外国との技術提携構築イニシアティブの重視、研究開発投資はモダニゼーションのためにコスト効率の良い技術を調達する（世界クラスの研究開発センター） 学生が多くの産業に触れ、適切な学会-業界提携創設に主要な役割を担うナレッジ移転パートナーシップの形での政府主導のイニシアティブを実施 <p>中核的研究拠点</p> <p>中核的研究拠点の創設をクリシュナパトナムノードにおいて提案することにより、技術提携を実現、冶金セクターにおける産業-学術コネクションを構築し、世界有数の研究開発機関の誘致およびノードに研究ラボを開設させる。同拠点は全 CBIC 地域及びその他の地域のニーズを満たし、冶金セクターの技術アップグレードを容易にする</p> <p>上記以外にも下記を想定</p> <ul style="list-style-type: none"> 同セクターの主要課題の一つは、低生産性である。その為、拠点の一つは、労働力の再訓練及び再開発向け訓練施設とする。 品質テストラボは、当該拠点のもう一つの要素となり、現在、同セクターの抱える劣等製品品質の改善に取り組む。
<p>行政プロセスの改善</p>		
<p>政策</p>	<ul style="list-style-type: none"> インド及び特にアンドラプラデシュの冶金セクターに対する政策レベルの支援が欠落 同セクターは国家レベルの政策に支援されているが、National Steel Policy 2012 草案はまだ最終化されていない アンドラプラデシュ州には、冶金セクターに特化した具体的政策がない 	<ul style="list-style-type: none"> 利害関係のある全機関のメンバーにより構成される専任委員会の設置 アンドラプラデシュ政府は同セクターに特化した政策を提案。これにより、州に限らず CBIC 地域（特に Nellore）における同セクターの魅力が増加

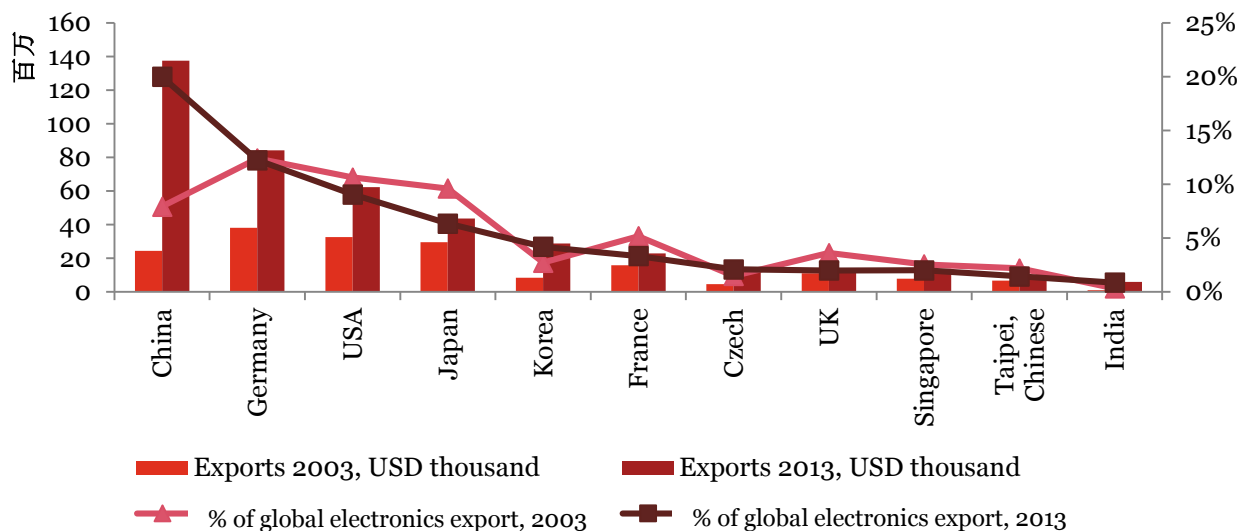
5.2.3 電気機械

実績

世界的に見ると、中国、インドなどの途上国での頑強な経済成長と、都市化傾向および固定資本投資支出（特に道路や発電などのインフラストラクチャー）の成長がこの地域における電気機械と機械の需要を押し上げている。これらの部門の需要は、建設、発電、インフラストラクチャー開発などのエンドユーザー部門によって拡大され、そして世界の人口の 55%が住む地域でもあるアジア太平洋諸国の大きな経済圏によって支えられている。

電気設備部門生産品における世界の貿易は、世界の貿易総額の 4%を占めている。世界の輸出総額は、2013年に 6,880 億 USD に達し、電気機械に関しては中国が 20%のシェアを持ち最大の輸出国である。ドイツ、米国、日本がこれに続いている。

輸出額の上位国、電気機械、2003年と2013年の比較



出所：国際ビジネス開発貿易統計、International Trade Centre、intracen.org、PwCによる分析

図 5.26: 輸出額の上位国

世界の電気機械輸出額を分析した結果、インドのシェアが非常に小さく、過去 10 年間にあまり大きな改善が見られなかったことが判明した。2003 年、世界の電気機械輸出におけるインドの割合は 0.3%、2009 年は 0.9%だった。

本分析では、世界の電気機械輸出の 70%超を構成する 7 品目を取り上げ、電気機械輸出におけるインドの状況を分析した。インドはただ 1 つの品目（単独またはボードやパネルなど組み合わせて使用する部品）を除いて、いずれの品目においても上位 20 カ国に入っていない。しかし、インドの輸出順位は 7 つの上位輸出品目の内 5 品目で向上している。

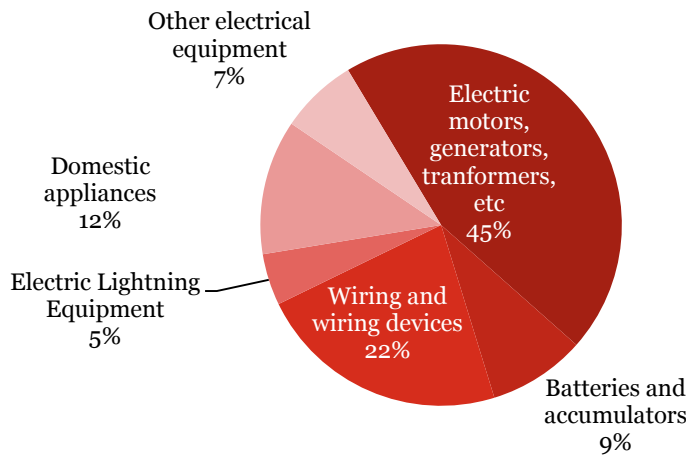
表 5.9: 貿易競争力の順位、2003 年と 2013 年の比較、電気機械 ²⁹

順位	絶縁ワイヤとケーブル	変圧器、静電変換機	最大 1,000V までの開閉用電気装置	2 つ以上のスイッチまたはヒューズを備えたボード&パネル	電動機と発電機（発電装置は除く）	個別の機能を持つ電気機械と電気器具	単独またはボードやパネルなどと組み合わせて使用する部品	蓄電池
1	中国 (4)	中国 (1)	ドイツ (1)	ドイツ (1)	中国 (2)	中国 (7)	ドイツ (1)	中国 (2)
2	メキシコ (1)	ドイツ (3)	中国 (7)	中国 (12)	ドイツ (1)	韓国 (18)	米国 (2)	韓国 (7)
3	米国 (2)	米国 (4)	米国 (2)	米国 (4)	米国 (4)	米国 (2)	韓国 (18)	米国 (6)
4	ドイツ (3)	日本 (6)	日本 (3)	メキシコ (3)	メキシコ (3)	ドイツ (3)	中国 (9)	日本 (1)
5	ルーマニア (16)	メキシコ (5)	フランス (4)	日本 (2)	日本 (5)	日本 (1)	日本 (3)	ドイツ (4)
インド	34 (49)	21 (31)	25 (39)	27 (50)	23 (34)	32 (37)	15 (38)	27 (30)

出所：国際ビジネス開発貿易統計、International Trade Centre、intracen.org、PwCによる分析

インドの電気機械部門の生産高は、2008～09年と2010～11年の間に23%のCAGRで成長し、2010～11年には330億USD（1兆9,839億5,000万INR）に達した³⁰。総国内製造業生産高に占める割合は4%に達した。この時期、電気機械の輸出額は35億USD（2,074億2,000万INR）で、インドからの財の輸出総額の約2%を占めた³¹。インドのこの部門の88%を占める重要な分野が4つある。それは、電動機・発電機と変圧器、電池と蓄電池、配線と配線用デバイス、および家庭用電気器具である。

電気機械の3年間（2009-11年）の平均生産高、インド



出所：ASI

図 5.27: インドにおける電気機械生産高の構成

²⁹ 括弧内の数字は 2003 年の順位を表す。

³⁰ 年次工業調査

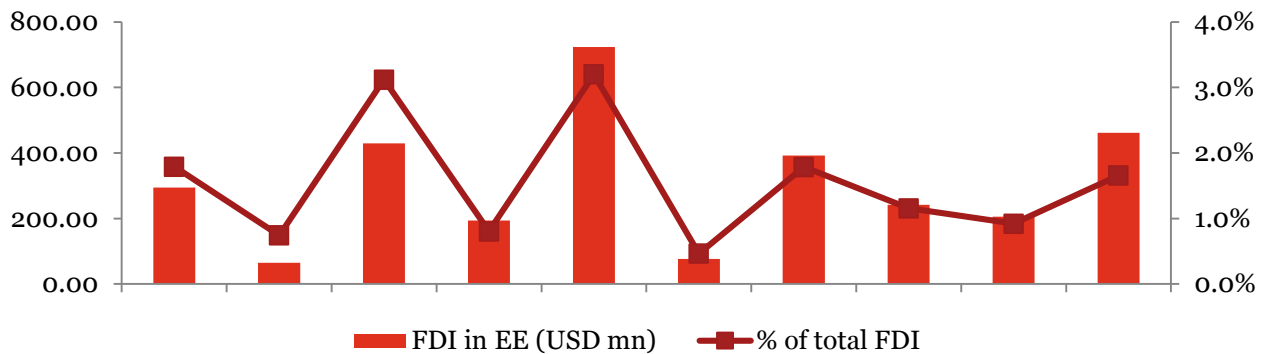
³¹ International Trade Center

国内市場には電気機械に力強い需要があり、輸入への依存は段階的に減少している。しかし、インドの輸出実績はこれまであまり力強くなかった。

Department of Heavy Industries の予測によると、この部門の全体的な成長は、2022 年まで 13~14%と見込まれている。

2000 年 1 月から 2014 年 11 月までの期間、インドの電気機械部門への外国直接投資は 30 億 8,000 万 USD だった。Mitsubishi、Hitachi、Alstom、Toshiba などの主要企業は、ほとんどが JV ルートを通じてインド市場に参入している。

インドの電気機械部門への年度別FDI (100万USD)



出所：外国直接投資 (FDI) ファクトシート、DIPP

図 5.28: インドの電気機械部門への FDI

産業回廊に含まれるタミルナド、カルナタカ、およびアンドラプラデシュ各州における電気機械の生産高を合計すると、インド全体のこの部門の 26%に相当する。これらの州の中にあつて CBIC の被影響圏に含まれる郡は、従来からこれら 3 州の総電気機械投資の 90%を占めてきた。

この部門の高度成長の軌跡と膨大な国内潜在力、そして回廊の被影響圏に含まれる郡におけるこの部門の実績から判断して、電気機械部門は、回廊への投資誘致に関して CBIC が成功するために貢献する重要部門となるための態勢が整っている。電気機械部門への投資誘致に適した都市の一例として、Nellore 県の Sri City (アンドラプラデシュ州とタミルナド州の州境にある都市) を挙げることができる。

投資に向けた原動力

電気機械の成長要因を以下に示す。:

(i) 国レベル

発電部門の成長

インフラストラクチャー普及の加速と都市化の促進

通信産業の成長

農場の機械化

FDIの増加

原子力発電の増強

発電部門の成長

政府によるインドの発電部門の能力増強計画は、電気機械部門の成長にとって最も重要な原動力である。2015年1月現在で、設置済みの発電能力はこの国の再生可能エネルギー源を含めて259GWである。第12次および第13次5カ年計画の終了時までには、それぞれ設置済み発電能力を89GWおよび94GW追加する予定である。

先頃、200kVAまでの配電用変圧器向けの義務的規格がBEEによって定められた。これによってこの分野の成長に弾みが付くと共に、送電および配電部門に能力が大量に追加されることになった。

インフラストラクチャー普及の加速と都市化の促進

インド国政府のインフラストラクチャープロジェクトへの投資は、インドにおける電気機械市場の成長を牽引する重要な要因である。第11次5カ年計画の期間中（2007～2012年）、インフラストラクチャープロジェクトへの投資は4,360億USDに達した。The Indian Planning Commissionは、第12次5カ年計画の期間中（2012～2017年）、インフラストラクチャープロジェクトに総額1兆USDを超える投資を見込んでいる。道路と鉄道の建設、採鉱、灌漑、都市インフラストラクチャー、不動産開発など政府が手がける様々なインフラストラクチャープロジェクトには、電気機械を大規模に使う必要がある。

通信産業の成長

インドにおいて成長を続ける通信産業は、世界第2位の通信市場である。世界最大の市場は中国だが、インドはこれに肉薄している。2013年、国内に約500,000基の通信塔が設置された。インターネットトラフィックは、2018年に約2.8エクサバイト/月に達するものと予測されている。地方への通信テクノロジーの浸透が進んでいること、そして3Gおよび4G施設が使われ始めたことは、インドの通信産業の成長に拍車を掛けている。このような安定した成長率により、ケーブルや発電機など電気設備の需要が増えている。例えば、発電機は通信塔に設置されて無線トランスミッターを作動させるために用いられる。信号の生成と伝送にも電気設備は使用されている。このようにして、通信産業の成長が進むにつれてインドの電気設備市場の市場潜在力も高まっていく。

FDIの増加

インド国政府は、電気設備部門での100%外資でのFDIを認めている。この部門のFDIは、2006年から2014年にかけて28%のCAGRで成長している。電気機械部門の累積FDI（2000～2014年11月）は、30億8,000万USDに達し、特に2014年だけで4億6,200万USDが追加された。

原子力発電の増強

原子力発電能力の拡張は、電気機械産業に対して大きなビジネスチャンスを提供するだろう。米印原子力協定の成立に伴い、インドではこの産業に莫大な投資が行われるようになる。

(ii) KPT IN レベル

中小企業の利用可能性 (エンジニアリング)	有利な立地: •原材料の輸入 •輸出
--------------------------	--------------------------

• 中小企業の利用可能性 (エンジニアリング)

電気機械部門の企業が新しい施設を設立するために最も重要な FoP の一つは、地域内で支援企業を見つけられるかどうかである。クリシュナパトナム産業ノードの場合、エンジニアリング系の中小企業は、Nellore 県において 2 番目に大きい中小企業グループである（企業数で 12%、投資額で 17%）。従って、電気機械部門の大規模テナントが関心を持てば、支援企業として役立つ。

• 有利な立地 – 港への近さ

– 港に近い – 輸入元に近い

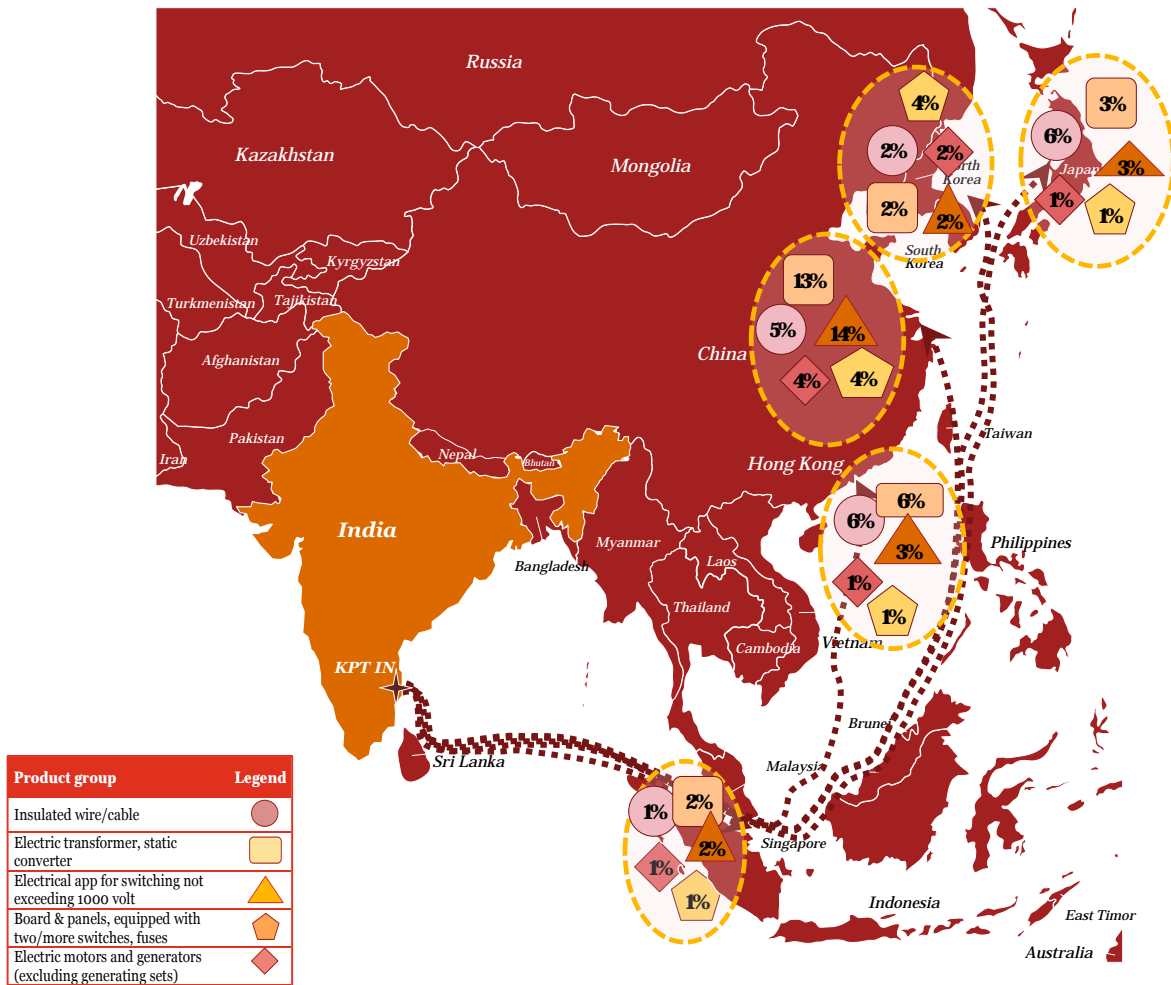
電磁鋼板を利用する産業分野は、原材料を輸入するので、港に近い場所が必要である。従って、KPT 港のすぐ近くに立地している KPT IN は、原材料を輸入に頼る電気機械企業にとって魅力的な提案になると思われる。

– 輸出に有利な立地

KPT IN はクリシュナパトナム港の直ぐ近くに位置し、輸出に有利である。電気機械部門の輸出重視企業は、主要な電気機械輸入国の市場への近さを生かすことができる。主要な電気機械生産品輸入国の港までの距離は、8.0 日～22.4 日である。

KPT 港	可能性のある輸入国の港	距離 (日)
クリシュナパトナム港	上海港 (中国)	19.3
	東京港 (日本)	23.8
	鎮海港 (韓国)	21.6
	ジュロン港 (シンガポール)	8.0
	香港港 (香港)	15.7

次の図は、このノードの近くにある電気機械部門の様々な品目の主要輸入国、および電気機械部門における世界の輸入額に占める各輸入国のシェアを示している（計算のため、世界の総輸出額の 57% を占める上位 5 品目をを用いた）。



出所：intracen.org, ports.com, PwCによる分析

図 5.29:電気機械品目別の世界の輸入額において KPY 港から近い東南アジアの主要輸入国が占める割合

例えば、中国は世界の中で電気機械生産品の重要な輸入国である。

最大の輸出国は、電気機械の総輸出額の 18%を占めているが、インドのシェアはわずか 1.8%に過ぎない。

本分析ではシナリオを想定し、中国を例に取り、電気機械部門におけるインドの対中輸出状況を 2つの上位輸出国の場合と比較、分析した。

表 5.10: 電気機械部門における対中輸出の上位 2 カ国とインドのシェアの比較

電気機械産業分野	輸出国 – 第 1 位 総電気機械 対中輸出に占める%		輸出国 – 第 2 位 総電気機械 対中輸出に占める%		インド 総電気機械 対中輸出に 占める%	第 1 位 の国から 中国まで の所要時間 (日)	第 2 位 の国から 中国まで の所要時間 (日)	インド から中 国まで の所要 時間 (日)
	輸出国	%	輸出国	%				
絶縁ワイヤとケーブル	韓国	11%	日本	11%	0.2%	2.3	3.2	19.3

電気機械産業分野	輸出国 – 第1位 総電気機械 対中輸出に占める%		輸出国 – 第2位 総電気機械 対中輸出に占める%		インド 総電気機械 対中輸出に 占める%	第1位 の国から中国 までの 所要時間 (日)	第2位 の国から中国 までの 所要時間 (日)	インド から中国まで の所要 時間 (日)
	輸出国	対中輸出に占める%	輸出国	対中輸出に占める%				
変圧器、静電変換器	日本	14%	米国	9%	0.4%	3.2	85.8	19.3
最大1,000Vまでの開閉用電気装置	日本	26%	韓国	11%	0.3%	3.2	2.3	19.3
2つ以上のスイッチまたはヒューズを備えたボード&パネル	日本	18%	米国	10%	0.3%	3.2	85.8	19.3
電動機と発電機（発電装置は除く）	ドイツ	17%	日本	15%	0.5%	50.8	3.2	19.3

出所：intracen.org, ports.com, PwCによる分析

電気機械の対中輸出においてインドのシェアが極めて小さいことは明らかだが、その一方、5品目中3品目で位置に関しては有利である。KPT INへの参加は、電気機械部門の輸出重視企業に地理的な利点をもたらすと考えられる。この部門ですでに既存のJVを設立しているか、またはインドに拠点を設立するためにJVパートナーを探しているドイツ企業は、ノードのテナント候補としてアプローチしてみる価値がある。

電気機械部門の輸出重視企業に重点を置く方針は、この産業部門の輸出における国のシェアを押し上げようとするインド国政府のビジョンと同期している。

主要な課題

輸入中心の貿易構成

インドにおける電気機械部門は、2001年から2013年にかけて輸出が19%、輸入が18%のCAGRで成長したが、電気機械部門の輸出がこの部門の国の総貿易額に占める割合は約37%である。これは、電気機械の世界の輸出高に比較すると低い。この部門の世界の総貿易額では、輸出が49%を占めている。中国は、電気機械部門の総貿易額のうち輸出が占める割合は、2001年の51%から2013年には66%に増加している。

インドの貿易赤字は、必要なインフラ支援策と共に政策レベルの改革によって輸出を増やすことに注力して対処していく必要がある。

原材料の調達が困難

冷間圧延方向性（CRGO）鋼および冷間非方向性（CRNGO）鋼、アモルファス鋼などの一部の重要な原材料の調達に制約あること、および原材料価格のボラティリティは、インドの国内産業を阻害している。

電気機械産業は、CRGO電磁鋼およびCRNGO電磁鋼の国内生産能力が非常に小さいため、これらの材料を輸入に大きく頼っている。CRGOとボイラー品質の鋼板は、現在、国内製造業者が世界のごく少数のサプライヤーから輸入している（世界でわずか14工場のみが稼働している）。14工場の内BIS認証を受けているのはわ

ずか 3 カ所である。現在、全てのサプライヤーに対し BIS 認証の取得が義務付けられ、外国のサプライヤーに BIS 登録の遅れがあると、国内産業への供給に制約が出ることになる。

インフラストラクチャーの制約

この部門の企業は、NHAI の橋を通過して 98MT 超の重く巨大な荷物 (ODC) を輸送する問題に直面する。手続として、様々な地域鉄道局からそのような ODC の移動に関して承認を得なければならない。その結果、Nellore 県の電気機械製造業者が指摘しているように、プロジェクトに遅れが出る。港が混雑すればさらに納品が遅れる。

停電の根絶

インドでは多くの州で電力不足が頻繁に見られ、アンドラプラデシュ州、特に Nellore 県も例外ではない。同郡では様々な関係者にとって電力料金も一つの懸念材料となっている。

国産試験施設の利用が難しい

インドで利用できる電気設備試験施設は非常に水準が低い。ベンダーは海外に設備を送って試験を依頼しなければならない、時間も費用もかかる。

そのようなプロセスの結果、価格が上昇し、エンドユーザーに直接影響が出る。さらに、試験施設を設立するには巨額の投資が必要になるので、地域の企業では十分な資本を用意できない。

国際的競争相手との比較

Dun & Bradstreet の「製造業部門に世界的な競争力を付けさせるために必要な革新的介入についての研究」によれば、ある産業部門の能力レベルを確認するには様々な能力観察段階を経る必要がある。インドの大半の企業は、いまだに能力観察のステージ 1 (初歩) にあり、資本財における競争力を身に付けるために業務の基本的利便性と清潔さを目標としている。原材料と労働生産性は、インド企業が指摘している重要な問題である。ステージ 1 のエネルギー管理、清潔で安全な労働環境などの要素は、いまだに競争力を身に付けるための措置として検討されている。

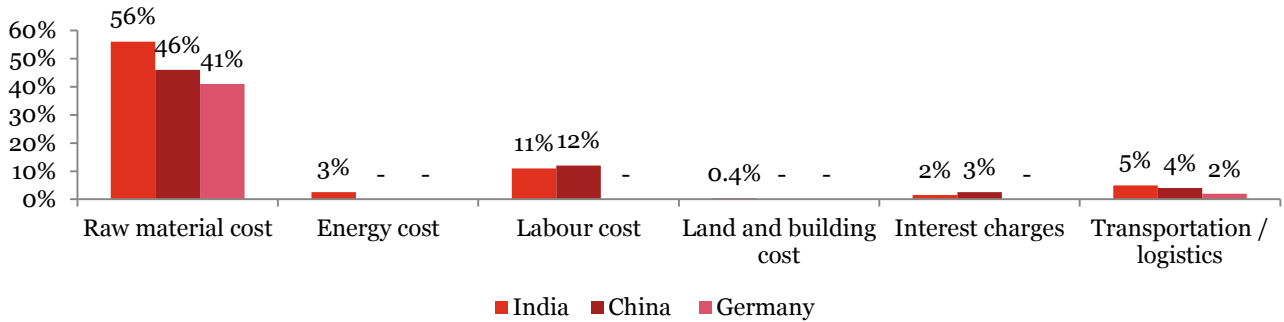
競合諸国の中で、中国はすでに基本的な業務の清潔さを管理する第 1 段階をほぼ終了している。これは、バックワードの連携を効果的に管理し、中国企業に非常に低い価格でコンポーネントと原材料を供給する産業を構築したことによる。イタリアとドイツの競合企業は、すでに第 2 段階を通過し、現在は総合的な品質向上と付加価値の向上によってシステムとビジネスプロセスの総合的改善に力を注いでいる³²。

コスト構造

コスト構造は、企業が生産品を製造および販売するときに考慮しなければならない全ての支出を含んでいる。本節で比較の対象としたコストの種類は、原材料費、人件費 (賃金を含む)、エネルギー費、利息、流通費 (輸送&物流などを含む) である。

³² 「資本財: 生産性と効率性比較」、製造業部門に世界的な競争力を付けさせるために必要な革新的介入についての研究、Dun & Bradstreet Information Services India Private Limited、ムンバイ [2013]

電気機械部門のコスト構造（総販売額に占める割合）



出所：「資本財：生産性と効率性比較」、製造業部門に世界的な競争力を付けさせるために必要な革新的介入についての研究、Dun & Bradstreet Information Services India Private Limited、ムンバイ [2013]

図 5.30: インドと主要電気機械製造国におけるコストの内訳の比較（総販売額に占める割合）

利鞘を増やすには、販売価格を引き上げるか、コストを削減する必要がある。この産業の主要生産品は、その多くにおいて実質価格が長年に渡って徐々に低下してきたため、長い間コスト削減が注目されてきた。競合諸国（中国とドイツ）がインドとの比較においてコスト面で競争上の優位を持っていることは上図から明らかである。

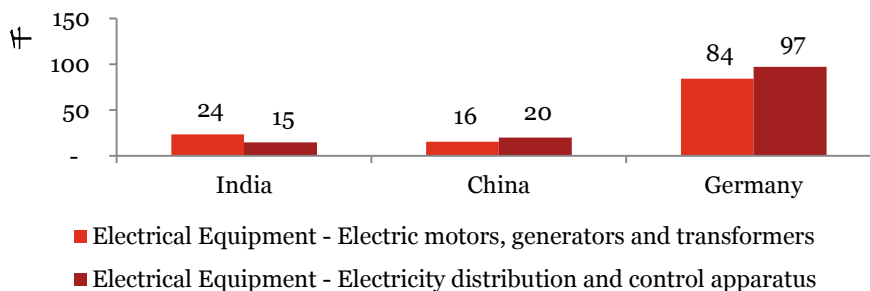
インドは、中国とドイツに比較して原材料費が非常に高い（56%）。チャートから明らかによように、インドの優位は、人件費と利息である。これらは競合諸国に比較してインドのほうが低いが、物流と輸送費は、ドイツおよび中国よりインドのほうが高い。

上述のように比較検討を行った結果から推論できるように、インドの電気機械部門のコスト構造が同部門の主要国に対抗して競争力を持てるようにするには、原材料費を下げる必要がある。

生産性

インドと競合諸国との間で資本財産業の生産性を比較するために、労働生産性を尺度として用いる。労働生産性は、粗付加価値 (GVA) と労働者数の比として計算されている。

労働生産性 (USD/雇用者数)



出所：「資本財：生産性と効率性比較」、製造業部門に世界的な競争力を付けさせるために必要な革新的介入についての研究、Dun & Bradstreet Information Services India Private Limited、ムンバイ [2013]

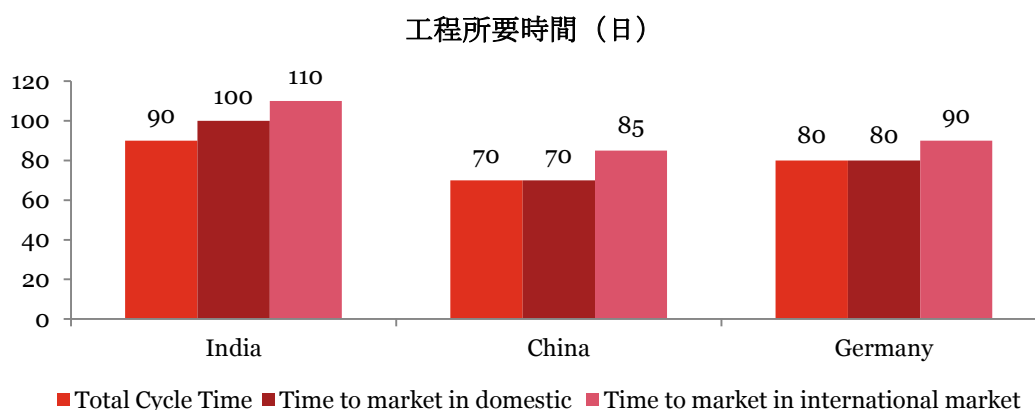
図 5.31: インドと主要電気機械製造国における労働生産性の比較

上図に見られるように、電気設備における競合諸国（中国、ドイツ）は労働生産性が高く、インドに対してこれらの国が競争上の優位を持つ源泉の一つとなっている。：

インドは、電動機、発電機および変圧器の製造において、中国より労働生産性に関して競争上の優位がある。一方、中国は配電および電力制御装置において、若干の優位がある。ドイツは、これらのいずれの категорияにおいても、労働生産性が中国とインドの 4 倍高く、断然トップに立っている。これは、最新テクノロジーの利用とスマートマニュファクチャリングによるものであり、ドイツは、それによりさらに高い粗付加価値の生産品をより少ない労働力の使用によって生み出すことができている。

工程所要時間

工程所要時間は、企業が生産し目標市場に到達するまでに要する総時間を表す。納期を短縮してより迅速に販売できる国は、通常、市場において競争上の優位を得る。本節で比較のために検討したパラメータは、輸出入の通関手続に要する平均時間、平均手持ち在庫（企業が持っている平均在庫を生産日数で表したもの）である。



出所：「資本財：生産性と効率性比較」、製造業部門に世界的な競争力を付けさせるために必要な革新的介入についての研究、Dun & Bradstreet Information Services India Private Limited、ムンバイ [2013]

図 5.32:インドと主要電気機械製造国における電気機械部門の工程所要時間の比較（日）

インドは、上図に示したように工程所要時間が長いため、競合諸国（中国、イタリア、ドイツ）と比較して明らかに不利な状況にある。

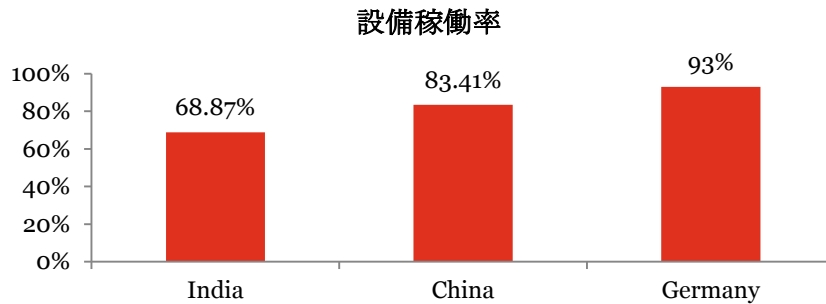
グラフから見て取れるように、インドは電気設備を国内市場に納品するにも海外市場に納品するにも、平均所要時間が中国およびドイツより長い。また、インドは総製造所要時間も長い。これは、この部門におけるインドの競争上の不利を明確に示している。

原材料の輸送と集約に関する業界への物流支援が不十分であること、質の高い電源の不足、質の高い水供給の不足などが国内企業の操業コストを押し上げており、全体的な製造所要時間および市場に納品するまでの全体的な所要時間と相俟って、国内企業の競争上の優位を蝕んできた。

設備稼働率

実現可能な生産高がどの程度達成または活用されているかを計るために、設備稼働率を尺度として用いている。これはパーセンテージで表示され、ある特定の時点で経済全体または特定の企業にどの程度の余裕があるかを明らかにするものであり、企業または国が実際に設置済み生産能力をどの程度活用しているかを示す。その為、

この値は、設置済みの設備を用いて実際に生産「されている」生産高と、その設備を完全に活用した場合に生産が「可能」な潜在生産高との比率を表す。



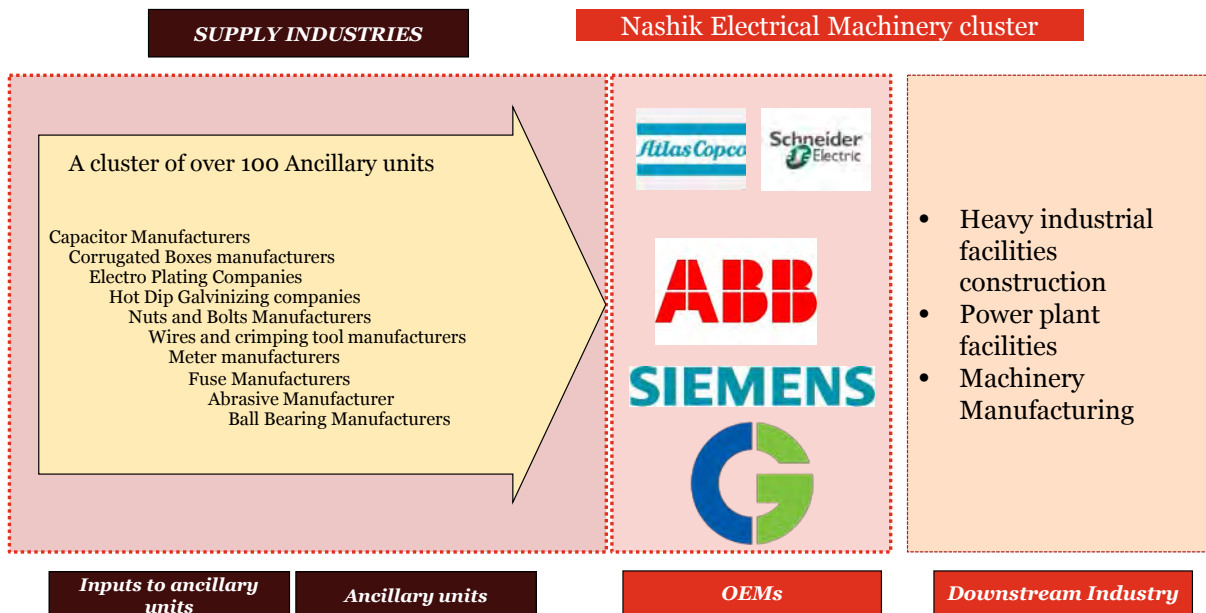
出所：資本財：生産性と効率性比較」、製造業部門に世界的な競争力を付けさせるために必要な革新的介入についての研究、Dun & Bradstreet Information Services India Private Limited、ムンバイ [2013]

図 5.33: インドと主要電気機械製造国における電気機械部門の設備稼働率の比較

上図に示されているように、稼働率を主要競争諸国（中国、ドイツ）に比較した場合、インドは劣後している。

ケーススタディ – Nashik 電気機械クラスター

電気機械は、最終製品が様々なコンポーネントによって組み立てられていて、周囲に大規模な支援産業が必要になる部門である。Nashik 電気機械クラスターは、そのような支援基盤の一つの例である。多数の支援産業があることから、多くの OEM 企業が呼び込まれてきた。



出所：PwC

図 5.34: Nashik の電気機械クラスター

KPT IN の場合、エンジニアリング系の中小企業が Nellore 県の中小企業群として 2 番目に大きいグループである（会社数で 12%、投資額で 17%）。従って、電気機械部門の大規模テナントが関心を持てば、その支援ベースとして役立つ可能性が高い。

ノードの設計に関する要点

過去の報告書とこれまでの議論に基づき、クリシュナパトナムが電気機械企業から関心を得るためにノード設計に関して解決すべき最重要問題と影響は、大きく三つの主要な分野に分類することができる。：

経済の強化要素	価値の強化要素	行政の強化要素
<ul style="list-style-type: none"> 質の高い統合的工業インフラストラクチャーの開発 消費市場への容易なアクセスと市場へのゲートウェイ FoPの信頼できる利用可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 生産性向上 資源利用の効率性 技術の用意とアップグレード スキル開発 研究開発 価値の付加 	<ul style="list-style-type: none"> 制度改革とビジネスのやりやすさ 規制と政策による支援

Nellore 県の提案されているノードの近隣にある電気機械企業が指摘した具体的問題、および産業ノードの設計において考慮すべき影響を以下に要約する。：

表 5.11 電気機械セクターの設計に関する要点

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
経済促進要因		
接続性	鉄道	<ul style="list-style-type: none"> ODC 貨物の輸送について、鉄道網による接続整備が必要 ノード地域への鉄道アクセスについての提案 <ul style="list-style-type: none"> 港へのアクセス路線から支線 13.7 km（十分余裕がある見込み） 港アクセス路線からノード（及び物流ハブ）を通過し、更に南下し、Naidupeta にて Chennai - Nellore 本線に合流する 55.7 km の接続 Naidupeta から港アクセス路線から 55.7 km の接続がノード（及び物流ハブ）を通過し、更に南下し、Naidupeta にて Chennai - Nellore 本線に合流
	道路	<ul style="list-style-type: none"> 港湾インフラの利用可能性は電気機械ユニットにとり、不可欠な生産要素である 港湾へのシームレスな接続の確保

構成要素		課題	改善に向けた提案・示唆
		<ul style="list-style-type: none"> 電炉鋼に依存するセグメントは、原材料の輸入により港の近くに立地する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> Naidupet（国道5号線）からKota経由のSouth（6車線道路）及び新工業団地からクリシュナパトナム港へのアクセス（約50km）を提案 クリシュナパトナムへのアクセス道路及び国道5号線への接続は要改善 インド国政府のビジョンである電気機械輸出におけるインドのシェア拡大の促進が重要
電力	<ul style="list-style-type: none"> 電気料金は様々な関係者の関心事として注目度が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 中期的には、回廊内のエンジニアリング産業向けの電力料金補助の検討 （稼働後の初めの10年等） アンドラプラデシュ州のAndhra及びTelanganaへの分割以降、同州は電力余剰州。Nellore県の関係者によると、電力供給シナリオは1-1.5年前と比較して改善している。また、定期的に電力需給と産業の成長が同水準であるかについて監視を要する 	
価値向上要因			
固有のテスト設備	<ul style="list-style-type: none"> 国内では電気機器テスト設備が不足 投資額が巨大なことから、現地プレーヤーはテスト設備の立ち上げに必要な資本十分保有していない 	<ul style="list-style-type: none"> ノード内の固有のテスト設備及び機器テスト用キャリブレーション設備の立ち上げを容易にする。同州及び近隣州のテスト設備拠点となる 	
重要な原材料の入手	<ul style="list-style-type: none"> 冷間圧延珪素（CRGO）/ Cold Rolled Non-Grain Oriented（CRNGO）Steel、アモルファス鋼等、いくつかの重要な原材料の入手が制約されている 	<ul style="list-style-type: none"> 長期的に、政府は原材料輸入への依存を排除するために、国内にCRGO及びCRNGO電炉鋼を製造するユニットの整備を促進・確保 	
技術連携、研究開発イニシアティブ	同セクターにおける時代遅れの技術、研究開発活動の欠落	<ul style="list-style-type: none"> 州及び中央政府による日本等外国との技術提携構築イニシアティブの重視、研究開発投資は現代化のためにコスト効率の良い技術を調達できる - 世界クラスの研究開発センター ナレッジ移転パートナーシップの形での政府主導のイニシアティブ。ここでは学生が多くの産業に触れ、適切な学会 - 業界提携創設に主要な役割を担う 	

構成要素	課題	改善に向けた提案・示唆
行政プロセスの改善		
BIS 認証ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> インド国内での製造能力が非常に限られており、電機産業は輸入 electrical grade steel に大きく依存している。CRGO 及びボイラの quality plates は現在世界の非常に数少ないサプライヤーから輸入（世界でも稼働しているのは 14 工場のみ）。14 工場中、BIS 認証を受けているのは 3 工場のみ。現在、全てのサプライヤーに同認証が義務付けられている 	<ul style="list-style-type: none"> 海外サプライヤーによる BIS 登録の遅れは、国内産業への供給制限に繋がる 海外サプライヤーの登録遅延を回避するにあたり、BIS 認証ガイドラインを緩和
技術のアップグレード及びモダニゼーション	<p>同セクターで現在採用されている技術水準は世界基準に到達しておらず、低生産性・長時間にわたる処理時間に繋がっている</p> <ul style="list-style-type: none"> 同セクターは、大型ユニットのベンダーベースとして多数の中小・零細企業が関与していることで知られる 中小・零細企業による技術へのアクセスは限られており、Nellore 県と同セクター関係者からは制約の 1 つと見られている 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の STI Policy 2013 では、中小・零細企業によるモダン機器の設置支援を延長すべきとされる。競争価格による中小・零細企業ユニットの資金調達ソリューションが技術のアップグレード及びモダニゼーションを後押し 電機機械製造業による技術吸収を容易にするための既存 PSUs/utilities による調達方針の修正を導入

5.2.4 その他の産業

ガラス、セラミックス、および建設資材

アンドラプラデシュ州の南部には、粒状土、ガラス質、半ガラス質、および塊状石英と石英岩の鉱床が広がっており、Nellore 県はそのような地域の一つである。石英は、鉄合金、セラミックおよびガラス産業で利用されている。現在、石英は Ranga Reddy 県、Mahabubnagar 県、Medak 県、Kurnool 県および Nellore 県で採掘され、チェンナイ港から様々な国に輸出されている³³。鉱物の品質に応じて、ガラス、シリコンカーバイド、ガラス繊維、シリカゲル、石英ウール、セラミックガラス、シリコンウェハー、耐化材の製造施設を設立する機会がある。

Nellore 県は相当数のセラミック、ガラス及び皮革ユニットを有する。同県の中小・零細企業体制の鉱物関連及び建築材産業は、雇用面では食品・農業関連産業に続き第 2 位（15%超）、投資面では第 3 位（約 13%）に位置する。

ガラスセクターは、予定される自動車セクターを支える産業の一つであることからノードにとって大きなポテンシャルを有する。建築材及びセラミックは、将来の産業・居住ユニットの建設工事を考慮すると、同様にポテンシャルを有する。港湾に近接していることから、輸出志向の企業についても、海外進出の機会を提供できる可能性がある。

³³ Department of mines and geology、アンドラプラデシュ州

皮革産業

皮革セクターは Nellore 県で最も著名な製造セクターの一つである。ASI によると、同県の総製造業生産の 6% を占め、雇用者数も最大である（2010-11 年）。

クリシュナパトナム国際皮革複合施設の建設が Nellore 県で予定されており、廃棄物管理に独自のソリューションを提供する計画である。ベンガル湾から 1km に立地が計画され、同湾に処理水が放出される。民間請負業者による同排水処理所の建設・所有・運営が奨励されており、水源は、予算 Rs.313 crore の海水淡水化プラントと計画されている。本プロジェクトは環境認可を受けており、近日中に DIPP から Rs. 125 crore、アンドラプラデシュ州政府から Rs. 50 crore が予定されている。複合施設の立地はクリシュナパトナムノード近隣・内であり、皮革ユニットは本施設の一部となる可能性がある。

5.3 推奨事項

ノード内で提案されている産業拡大に向けた包括的エコシステムを構築するには、経済の強化要素（鉄道、道路などの重要インフラストラクチャープロジェクト）をプロジェクトの所管に応じて州または中央政府が引き受けることができる。一方、これまでの節で示されている価値の強化要素に含まれるその他のソフトウェアコンポーネントは、提案されているノード当局が自らまたは第三者との契約により開発することができる。また、企業連合を形成して開発できるものありうる。

提案されている価値の強化施設のうち一部については、融資と優遇策を既存のスキームによって活用、あるいは関連産業部門の既存の手續に基づいて実施できうる。:

5.3.1 食品加工

加工食品部門の研究開発スキームは³⁴、このセンターの設立に利用できる。

望ましい研究開発機関

全ての大学、IITs、中央または州の政府機関、公的資金団体、民間部門の R&D ラボおよび CSIR 認定研究開発機関。

望ましい目的

省は、革新的生産品、プロセス、および製造方法の開発に繋がり、さらには国の食品加工産業の発展に貢献する商業的価値のある実用的なものを優先して、研究提案を支援する。

融資パターン

政府機関:設備、消耗品、および各種支出のコストの 100%。

参加機関の料金は、プロジェクトコストの 10%、ただし、非学術機関は 30 万 INR、学術機関は 50 万 INR を上限とする。

民間団体/大学/研究開発機関に対して、設備費の 50%相当まで助成金が提供される。

³⁴ http://www.mofpi.nic.in/H_Dwld.aspx?KYEwmOL+HGpVvrjs+CYNME2/tuH1AhSoew1yuW4ovCA1fRgaNSPkXg==

SPV は、主要な候補機関（政府および民間の両方）と提携し、PPP モードで拠点の構造を考案することができる。

5.3.2 冶金

高度研究拠点を設立するため、KPT SPV、政府機関、民間機関、および中央と州の政府間での協力を提案する。IIT Bombay と中央政府が協力し、政府がプロジェクトのスポンサーとなった同様の設立事例についてのケーススタディを以下に示す。

SPV は、インフラストラクチャー関連のコンポーネントを提供し、学術機関は研究開発スタッフと教授団を派遣し、融資の要件は政府が作成することができる。民間機関の場合は、追加の資金も検討される。

品質試験ラボ:

既存の民間試験ラボに対し、デベロッパーから次の提案を行うことができる。:

- デベロッパーは、必要な建物とインフラストラクチャー施設を提供する。試験ラボは、所定の試験設備とスタッフを提供する。受益者料金は、KPT SPV と試験ラボの間で比例配分することができる。

政府試験機関の場合、既存施設の能力を拡張するために州政府からの支援を求めることができ、その施設を誘致するかを選択権は KPT 産業ノードに持たせることができる。

研究事例

IIT Bombay の Centre of Excellence in Steel Technology (CoEST)

Indian Institute of Technology Bombay (IIT Bombay) は、研究所の敷地内に Centre of Excellence in Steel Technology (CoEST) を設立、2014 年 7 月 25 に開所した。このセンターは Ministry of Steel から出資を受けている。

センターの目的:鉄鋼産業およびスチールテクノロジーの R&D のために質の高い人材を育成する。

CoEST の組織構造



CoEST モデルでは、企業に対し妥当な会費で法人委員として CoEST に参加し、会員の特典を利用するよう招請が行われる。法人委員としての特典には、センターの R&D およびその他の活動の優先順位を割り当て、その決定を行うこと、センターの施設への優先的なアクセス（割引料金で）、合金開発、製造プロセスの最適化、腐食と保護、ツールデザイン、材料とプロセス選択などの分野でセンターが運営する訓練プログラムへの参加とコンサルタントサービスの利用が割引料金で行える。

IIT Bombay は、提案されているセンターのためにインフラストラクチャーと建物— 約 3000 m² の新しい建物—を提供する予定である。

出所: http://www.iitbombay.org/iitb_dean_acr/august-2014-newsletter/Centre%20of%20Excellence%20in%20Steel%20Technology%20inaugurated%20at%20IIT%20Bombay.pdf

5.3.3 電気機械

既存の民間試験機関に対し、デベロッパーから次の提案を行うことができる。:

- デベロッパーは、必要な建物とインフラストラクチャー施設を提供する。試験機関は、所定の試験設備とスタッフを提供する。受益者料金は、KPT SPV と試験機関の間で比例配分することができる。

政府試験機関の場合、既存施設の能力を拡張するために州政府からの支援を求めることができ、その施設を誘致するかを選択権は KPT 産業ノードに持たせることができる。

6 土地利用計画

6.1 既存計画のレビュー

クリシュナパトナムノードの既存計画であるマスタープランは KIPL (Krishnapatnam Infratech Private Limited)によって作成された。計画図のうち Phase-1 エリアに、「石炭、コークス産業」、「軽工業」、「カーボンブラック産業」、「自動車産業」、「食品、農産業」の産業が物流施設と共に配置されている。また、工業用地だけでなく、「Walk to Work」コンセプトに沿って、域内に住宅地も計画されている。既存計画において示されているレイアウト図は以下に示す通り。



出所: Krishnapatnam Port Company Limited MP

図 6.1: クリシュナパトナム SEZ マスタープラン (既存計画)

上記の既存計画に加え、以下に示す交通、土地利用に関する課題についても検討した上で、海外投資家にとって魅力ある計画案作りを行う必要がある。

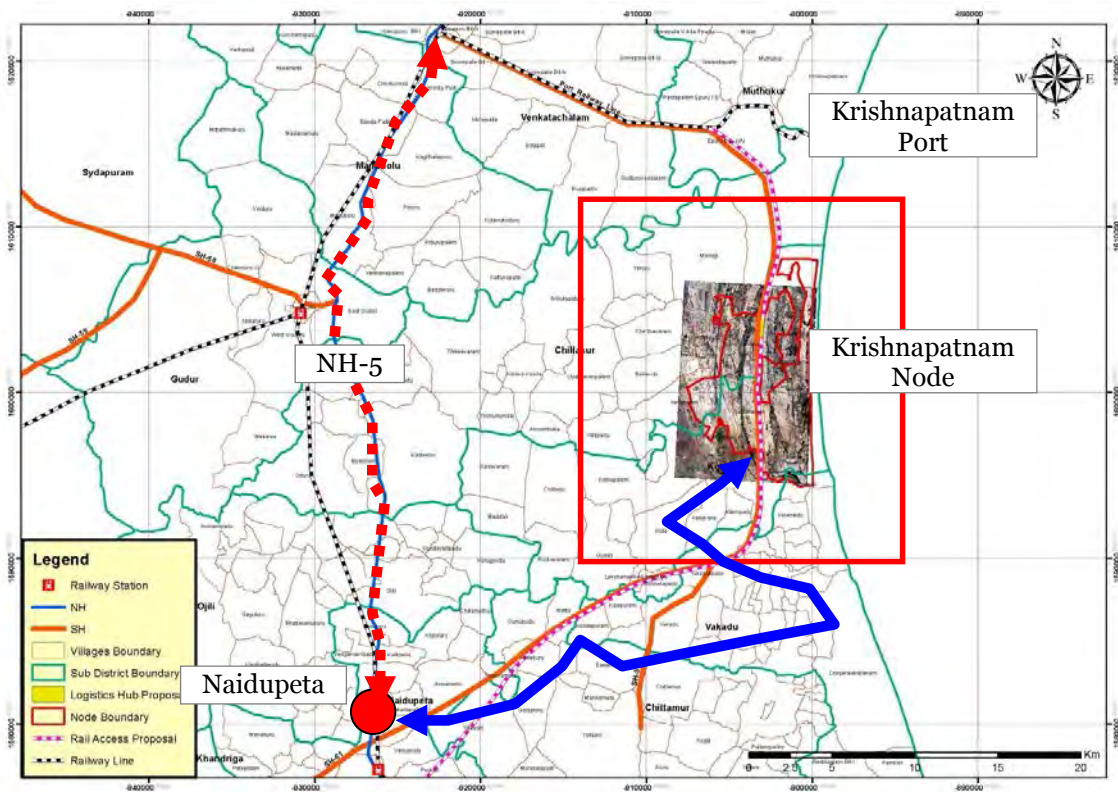
表 6.1: 既存計画に対する課題及び提案

課題	提案
交通 <ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナム港からノードへのアクセス道路が未舗装の1車線道路であること。 公共交通システムについての提案がない。 	<ul style="list-style-type: none"> クリシュナパトナム～国道5号線間のアクセス道路と接続性を改善する。 各工場へ最寄りの鉄道駅から労働者を運ぶ公共交通（バスシステム）を検討する。
土地利用 <ul style="list-style-type: none"> 労働者の主要供給源として期待される Nellore 市から 40km 離れている。 	<ul style="list-style-type: none"> 安定した労働力供給を確保するため中・低所得者用住居複合施設をノード内に整備する。

出所: JICA 調査団

6.1.1 既存インフラプロジェクト

2014年12月時点で、クリシュナパトナムノード周辺では大規模インフラ整備事業は提案されていない。しかしながら、KPILはクリシュナパトナムノード南部から国道5号線に向けてアクセス鉄道及び道路の整備を計画しており、これによってクリシュナパトナムとバンガロールの連携強化を見込んでいる。このうち、道路整備については、既存計画ではノードへのアクセス道路がクリシュナパトナム港からのアクセス道路1本であるため、交通渋滞の緩和にも寄与するものとして期待されている。道路の線形については、その後の州政府及び関係機関との協議を受けて、下図に青線で示す通り提案された。



出所: JICA 調査団

図 6.2: クリシュナパトナムノード周辺の道路ネットワーク

表 6.2 クリシュナパトナムノードにおける既存インフラプロジェクト

分野	プロジェクト名	仕様	備考
道路	Naidupeta-クリシュナパトナム港アクセス道路	Naidupeta (国道 5 号線)-Durgarajapatnam- クリシュナパトナムノード-クリシュナパトナム港	Krishnapatnam Port Company Limited により提案
鉄道	Naidupeta-クリシュナパトナム港鉄道	55.72 km	Krishnapatnam Port Company Limited により提案

出所: JICA 調査団

6.2 開発フレームワーク

6.2.1 インフラ開発用地

ノード開発の目標開発年度は 2033 年である。これに向けて望まれる経済成長を考慮し、関係機関との協議の上、ノード開発に際し Phase-A (2014-2018)、Phase-B (2019-2023)、Phase-C (2024-2033)の 3 つの開発フェーズを設定している。JICA 調査団による産業解析により、クリシュナパトナム周辺地域の既存産業として「金属」、「食品加工」、「繊維、服飾」、「電子機器」、「化学、石油化学」、「医薬品」が抽出され、これに加えポテンシャルが高い産業を加える形で将来産業の組成を行った。これら想定産業の開発を賄う工業用地を確保した上で、それらに付随して必要となる住宅用地等を検討し、以下に整理する通り土地利用を設定した。

表 6.3: クリシュナパトナムノードの工業用地開発フレームワーク

(単位: acre)

		Phase-1 (2014-2018)	Phase-2 (2019-2023)	Phase-3 (2024-2033)
伝統的に強い産業	金属	234	587	1,402
	食品加工	424	1,063	2,540
	繊維、服飾	76	190	453
	電子機器	212	532	1,270
	Chemicals & Petrochemicals	83	207	494
	Pharma	12	29	69
	小計	1,041	2,608	6,159
開発ポテンシャルのある産業	Medical Equipment	65	163	389
	Machinery	65	163	389
	Auto	65	163	389
	Computer, electronic and optical products - CMIE	65	163	389
	小計	260	652	1,556
合計		1,300	3,258	7,785

出所: JICA 調査団

6.2.2 将来人口

ノードの将来人口は、就労人口及び居住人口の2項目に分けて検討した。検討条件は以下に示す通り。

- 本調査の Part-A において調査団が検討した将来人口を基に検討
- 住宅地は各フェーズに配分し、段階的な人口増が起こる計画とする。また、合計で 20 万人の居住者が生活できるよう用地確保を行う。
- 就労人口の一部はノード内住宅地にその家族と共に居住するが、その他はノード外から通勤することとし、就労人口およびその家族全てをノード内住宅地で賄うものではない

結果、2033年時点でのポネリノードにおける居住人口は 200,000 人、就労人口は 582,700 人と推計した。

表 6.4: 人口フレームワーク

	Phase-1	Phase-2	Phase-3
就労人口	101,720	243,848	582,706
居住人口	33,408	93,695	200,000

出所 JICA 調査団

6.3 土地利用計画

6.3.1 空間土地利用コンセプト

前述の通り、クリシュナパトナム SEZ のマスタープランとして KPIL によって作成されたレイアウト計画が存在するため、これをレビューした上で調査団として以下のとおり開発計画の検討を行った。開発に向けた空間コンセプトは以下に示すとおり。

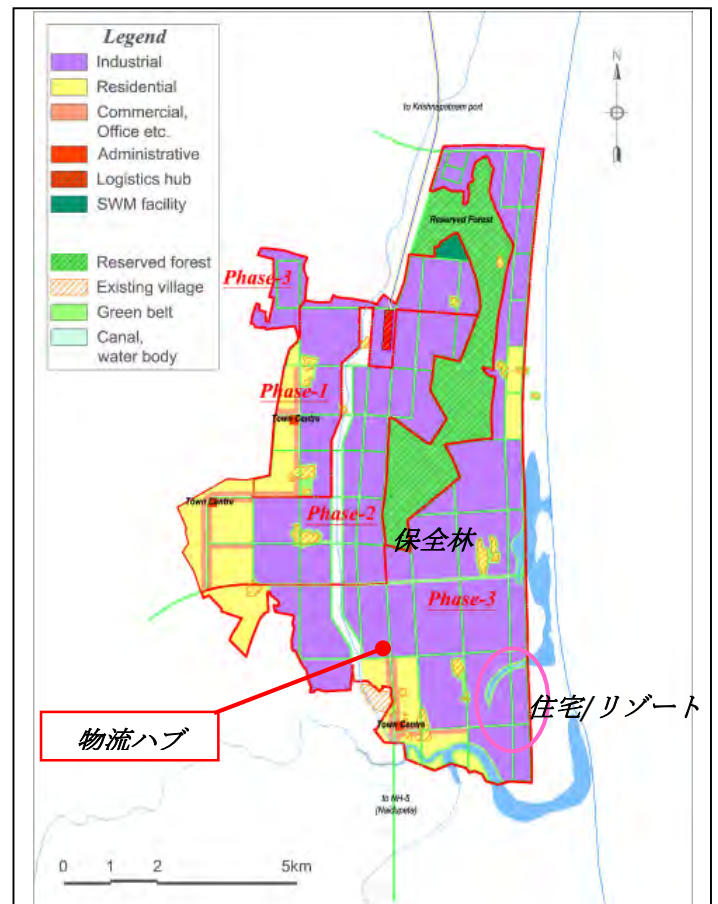
道路ネットワーク

- a. ノード中心部を南北に縦断するように、Krishanapatnam 港からノード南側へ向けて幹線道路を整備する。
- b. 幹線道路の交差点にはダイヤモンドインターチェンジを整備し、南北方向、東西方向の交通が円滑に行き交うよう計画する。

物流

- c. 港湾からのアクセス鉄道の端部に物流ハブを設置し、ノード内産業の貨物輸送効率化を図る。
- d. 格子状街区の整備
- e. ノード内を道路により 500m-1km の格子状に分割し、どのエリアからも等しく域内道路へ接続できるようアクセス性を確保する。

住宅開発



出所: JICA 調査団

図 6.3: クリシュナパトナムノードの基本計画

- f. 住宅地はできる限り周囲を工業用地に囲まれないよう配慮し、3 フェーズに分けてに配置する。
- g. 住宅地面積は 20 万人の居住人口を確保できる必要十分な面積とし、これを 2033 年までに整備する。
- h. Phase-3 エリアには海岸線に沿って住宅/リゾート地を整備するが、必要な津波等浸水対策を行う。

環境保全

- i. ノード内を流れる既存水路は必要幅員を確保し、保全する。
- j. ノードの北側は保全林に接している。この保全林の縁部についてはインド国にて定められているガイドライン(URDPFI Guidelines 2014, Ministry of Urban Development)に沿って緩衝帯を設置する。
- k. 水路周りは親水公園/遊水公園とし、平常時は市民が憩える公共空間であり、浸水時には調整機能を持った場所とすることで、ノードの浸水リスクの低減に寄与する設計とする。
- l. 台風や高潮による洪水対策として、適正なレベルまでの地盤造成が必要である。これに加え、内陸に位置する住宅地の浸水リスク低減のため、ノード中央を南北に縦断する幹線道路として道路堤防を採用する。

6.3.2 土地利用及び段階的整備計画

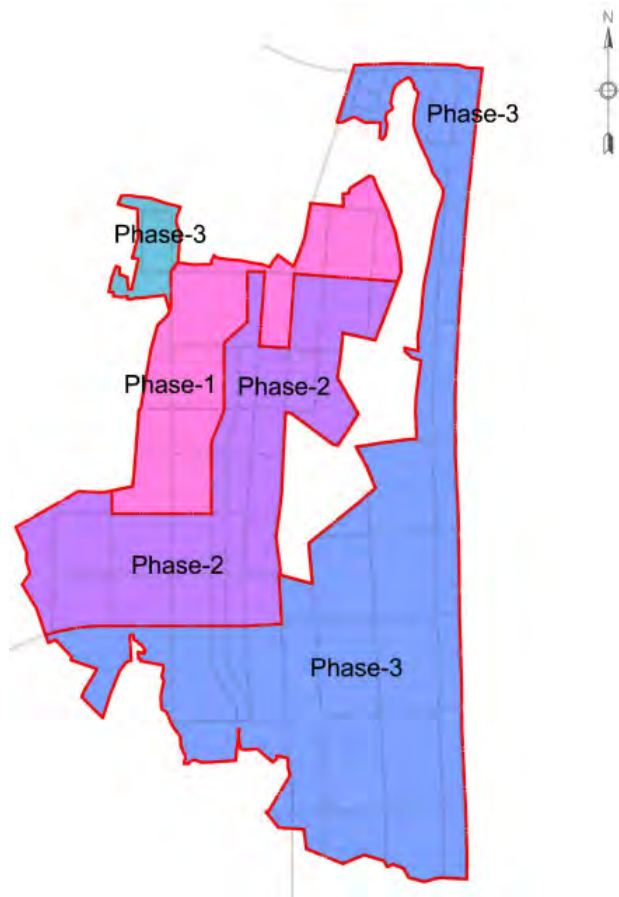
これまでに示した開発方針と、開発フレームワークに沿って、土地利用ごとの必要開発面積を下記に示すよう整理した。

表 6.5: クリシュナパトナムノードにおける土地利用表 (単位:Acre)

	Phase-1	Phase-2	Phase-3	合計
工業用地	1,300	1,957	4,527	7,785
新規住宅地	284	428	987	1,699
既存住宅地	164	94	261	519
インフラ(道路、プラント施設)	770	643	1095	2,508
水域、緑地、その他	91	570	799	1,460
合計	2,609	3,692	7,669	13,971

出所: JICA 調査団

土地収用状況及びクリシュナパトナム港へのアクセス性を鑑みて、次の図に示す通り段階的整備計画を検討した。



出所: JICA 調査団

図 6.4: 段階的整備計画

6.4 住宅地の開発計画

住宅地の開発計画はインド国の“NATIONAL BUILDING CODE OF INDIA (NBCoI) 2005, GoI”に準拠し計画している。その詳細は下表に示す通り。

表 6.6: 住宅計画の詳細

	Content	Amount
計画居住人口	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 南西側境界に沿って住宅地を配置 ➢ 一部北側海岸線に住宅/リゾート開発を実施 	200,000 人
世帯人員	<ul style="list-style-type: none"> ➢ National Family health survey (NFHS) 2007 	3.9 人/世帯
世帯数 (2033)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 3.9 人/世帯 	51,282 世帯
住宅開発の詳細	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 1 住戸に対する平均土地面積 	38 m ²
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 集合住宅 1 棟あたりの延床面積 	1,115 m ²
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 住戸数 	2,137
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 住宅用地面積 	2,269,658m ²
		226 ha
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ オープンスペース (15%) 	34 ha
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 宅地内道路 (10%) 	26 ha
合計		287 ha

出所: JICA 調査団

上述した住宅用地に加え、インド国基準（“National Building Code of India”）を基に住民の生活を支援に必要な公共施設（教育施設、医療施設、オフィス、集会場等）用地の検討を行った。これによると、公共施設用地として最低でも 180 ha が必要とされている。またこの数値には宿泊施設（ホテル、サービスアパートメント、ゲストハウス等）は含まれておらず、これら必要施設に対する用地整備も併せて必要であると言える。この他、生活環境をより豊かなものとするため、インターナショナルスクールのような高度かつ高品質な教育機関、先端の技術に対応した総合病院等の設置により、付加価値を加えることも重要である。このように生活の質を向上させるための必要施設を以下に示す。

- 行政関連施設 行政施設の派出所
- 集会場 会議場、市民ホール
- 文化施設 図書館、博物館、美術館
- 教育施設 保育所、幼稚園、中学校、高等学校、職業訓練校、短期大学、大学
- 福祉施設 養護老人ホーム、デイケア
- 医療施設 地域診療所、総合病院
- 安全/治安関連施設 警察署、消防署
- 通信施設 郵便局、通信基地局
- 商業施設 スーパーマーケット、ショッピングモール
- その他 銀行、ホテル、リサーチセンター、スタジアム（運動場）

6.5 事業実施計画(開発スケジュール)

クリシュナパトナムノード開発は、幹線道路整備、アクセス鉄道の整備、上水/下水網の整備、配電網の整備、廃棄物処理場の整備、公共施設整備を含む総合的な開発である。これらを満たす開発スケジュールを前述したフェーズ計画に沿って階の通り設定した。

表 6.7: 開発計画（年単位）

Phase	Stage	Work Item	Year																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1st		Approval of Development Plan	■																				
		EIA		■																			
		Selection of Contractor			■																		
		Detailed Design				■																	
		Construction					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2nd		EIA				■																	
		Selection of Contractor					■																
		Detailed Design						■															
		Construction							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3rd	I	Land Acquisition					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		EIA																					
		Selection of Contractor																					
		Detailed Design																					
		Construction																					
	II	Land Acquisition																					
		EIA																					
		Selection of Contractor																					
		Detailed Design																					
		Construction																					

出所: JICA 調査団

6.6 整備費概算

6.6.1 造成

港湾管理者へのヒアリングによると、クリシュナパトナム港のバース高は海拔 3.5m である。これに対し、簡易式の GPS 測量によって測定されたノードエリアの地盤高は、最も低い東側地域でも 3.5m より高かったため、造成計画の検討において、ノード内の切り土/盛り土により造成を行うこととし、外部からの客土を想定しないこととした。結果、造成費は比較的安くすんでおり、**48.8 億 INR (約 95.4 億円)**と概算した。その内訳は以下に示す通り。

表 6.8: 造成費用の概算

Item	Description	Unit	Unit Rate (INR)	Phase 1(2014-2018)		Phase 2 (2019-2023)		Phase 3 (2024-2033)		Total (INR Lakh)	
				Quantity	Cost (INR Lakh)	Quantity	Cost (INR Lakh)	Quantity	Cost (INR Lakh)		
				LAND DEVELOPMENT WORKS							
Land Development Works	Excavation	1m per 1 sq.m on half of site	cu.m	120	2,631,366	3,158	3,960,810	4,753	9,160,617	10,993	18,903
Land Development Works	Soil Transportation & Embankment	1m per 1 sq.m on half of site	cu.m	190	2,631,366	5,000	3,960,810	7,526	9,160,617	17,405	29,930
Total					5,262,732	8,157	7,921,620	12,279	18,321,234	28,398	48,834

出所: JICA 調査団

詳細な造成計画の検討に対し、洪水解析を行い、適正な造成地盤高を含め洪水対策を検討する必要がある。

6.6.2 住宅地整備

提案した住宅計画に必要な開発費用（住宅整備、付随エリア整備等）は、**291.2 億 INR (約 569 億円)**と概算した。その内訳は以下に示す通り。

表 6.9: 住宅整備費用の概算

Item	Description	Unit	Unit Rate (INR)	Phase 1(2014-2019)		Phase 2 (2019-2023)		Phase 3 (2024-2033)		Total (INR Lakh)	
				Quantity	Cost (INR Lakh)	Quantity	Cost (INR Lakh)	Quantity	Cost (INR Lakh)		
				Cost of Housing Area Construction							
Residential Area Development	Housing	sq.m	12,163	794,380	96,624	794,380	96,624	794,380	96,624	289,872	
Residential Area Development	Open Space	sq.m	63	692,246	438	692,246	438	692,246	438	1,314	
Total					1,486,626	97,062	1,486,626	97,062	1,486,626	97,062	291,186

出所: JICA 調査団

6.6.3 公共施設整備

商業施設、病院、運動場、学校、警察署、消防署等必要な商業施設/公共施設整備にかかる開発費は **97.1 億 INR (約 190 億円)**と概算した。内訳は以下に示すとおり。

表 6.10: 商業施設/公共施設整備費用の概算

Item	Description	Unit	Unit Rate (INR)	Phase 1(2014-2019)		Phase 2 (2019-2023)		Phase 3 (2024-2033)		Total (INR Lakh)	
				Quantity	Cost (INR Lakh)	Quantity	Cost (INR Lakh)	Quantity	Cost (INR Lakh)		
				Cost of Public Facilities Construction							
Public Facilities	Construction of Public Facilities	sq.m	12,163	265,441	32,287	265,441	32,287	265,441	32,287	96,860	
Public Facilities	Transportation & Embankment	sq.m	63	133,333	84	133,333	84	133,333	84	253	
Total					398,774	32,371	398,774	32,371	398,774	32,371	97,113

出所: JICA 調査団