

インドネシア国
ジャカルタ首都圏交通庁

インドネシア国
チカラン複合都市新交通システム導入事業
準備調査（PPP インフラ事業）
業務完了報告書

平成30年5月
（2018年）

独立行政法人 国際協力機構（JICA）

三井物産株式会社
公益社団法人日本交通計画協会
株式会社三菱総合研究所
株式会社トーニチコンサルタント
株式会社横浜シーサイドライン

民連
JR(先)
18-033

This page intentionally left blank

目次

1.	背景 (Background)	1-1
1. 1	インドネシア及び事業対象地域の社会経済状況	1-1
1. 1. 1	インドネシア	1-1
(1)	位置及び人口	1-1
(2)	経済	1-2
(3)	インフラ需要	1-2
(4)	インドネシアの開発政策	1-3
1. 1. 2	事業対象地域 (BEKASI)	1-7
(1)	人口	1-7
(2)	経済	1-8
1. 2	インドネシアにおけるPPPによる鉄道 (新交通システム含む) 関連インフラ整備の状況	1-9
1. 2. 1	インドネシアにおけるPPPの状況	1-9
(1)	1993 - 2017 年の PPP 案件	1-9
(2)	PPP Book 掲載の案件状況	1-13
(3)	PPP による鉄道案件の状況	1-16
(4)	PPP による鉄道案件に関する現地報道	1-20
1. 2. 2	鉄道整備の状況	1-22
(1)	コムーター線の整備状況	1-22
(2)	MRT の整備状況	1-25
1. 2. 3	LRT (AGTを含む) 整備の状況	1-26
(1)	LRT 整備の状況	1-26
(2)	AGT 整備の状況	1-27
1. 3	鉄道セクター (新交通システム含む) 及び本事業にかかる国内外企業・他ドナー等の関心・動向	1-28
1. 3. 1	鉄道セクターに係る動向	1-28
1. 3. 2	本事業に係る動向	1-28
(1)	現地／国内企業の関心動向	1-28
(2)	海外企業の関心動向	1-28
(3)	対象地域の開発動向	1-28
1. 3. 3	他ドナー等の動向	1-35
2.	必要性分析	2-1
2. 1	本PPPプロジェクトの技術的、経済的現実性	2-1
2. 1. 1	本事業の必要性・重要性	2-1
(1)	広域的視点	2-1

(2) 地域的視点	2-8
2. 1. 2 事業目的	2-10
(1) ジャカルタ都心部とのアクセス改善のための公共交通ネットワークの形成	2-10
(2) まちづくりへの貢献	2-11
2. 2 持続的な需要の存在と量・質両面から適切なサービスの供給不足の裏付けに基づく PPP に 関する確実性の証明	2-12
2. 2. 1 需要予測	2-12
(1) 需要予測手順	2-12
(2) 予測前提条件	2-13
(3) 路線代替案	2-14
(4) 駅勢圏人口推計	2-15
(5) AGT 利用者数推計	2-17
(6) 事業中間年次の需要推移	2-24
2. 2. 2 システムの比較検討	2-25
(1) 需要規模から想定されるシステム：中量輸送システム	2-25
(2) まちづくりに寄与する先端的交通システム	2-27
2. 2. 3 温室効果ガス削減量の推計	2-28
2. 3 Preliminary design, O&M plan, and Cost estimation	2-29
2. 3. 1 概略設計の実施	2-29
(1) 一般部標準断面構成	2-29
(2) 一般部標準断面図	2-30
(3) 駅部標準断面図	2-31
(4) 車両 E & M (Electrical and Mechanical：電気機器及び機械設備) 計画	2-32
(5) 車両基地計画	2-42
(6) 特性部の位置・課題（架線、有料道路横断部）	2-45
(7) 運転計画	2-46
2. 3. 2 新交通システム運営および施設維持管理体制・計画の検討（O&M 計画） ..	2-49
2. 3. 3 事業実施スケジュール	2-53
3. The compliance criteria	3-1
3. 1 Compliance with applicable laws and regulations, including the determination of GCA	3-1
3. 1. 1 関連法規則の検証	3-1
(1) PPP に関する法的枠組み	3-1
(2) 鉄道事業に関する法的枠組み	3-2
(3) PPP 関連法と鉄道関連法との法的矛盾の有無	3-2
(4) 民間事業者の鉄道事業実施の可能性	3-2
(5) 鉄道事業に係る許認可	3-3

(6) 許認可のプロセス	3-4
3. 1. 2 外国投資関連	3-5
(1) 外国投資に係る規制	3-5
(2) 外国投資に係るインセンティブ	3-5
(3) Debt/Equity ratio に係る規制	3-5
3. 2 The suitability of PPP's location with the Regional Spatial Plan	3-6
3. 2. 1 事業スコープの決定（路線計画）	3-6
(1) ルート案の設定と駅案の設定	3-6
(2) 活用可能な導入対象道路等の現状と課題の整理	3-8
(3) 結節候補駅および車両基地候補地の現状と課題の整理	3-10
(4) 各ルート案の評価と総合評価	3-13
3. 3 環境社会配慮（Social and Environmental Analysis）	3-16
3. 3. 1 環境影響調査の実施	3-16
(1) 概要	3-16
(2) スクリーニング	3-16
(3) 対象プロジェクトに求められる環境社会配慮	3-16
(4) モニタリング計画	3-19
3. 3. 2 インドネシア共和国の環境影響評価制度	3-20
(1) 概要	3-20
(2) JICA環境社会配慮ガイドラインとの比較	3-22
3. 3. 3 対象地域の EIA クリアランス状況	3-23
4. Income potential and project financing scheme	4-1
4. 1 The user's ability to pay	4-1
4. 1. 1 AP の仕組み	4-1
4. 1. 2 本事業における Availability Payment	4-2
4. 1. 3 Availability Payment 関連法規則	4-3
(1) Availability Payment の法的枠組み	4-3
(2) AP は政府財政支援でない	4-4
4. 2 料金収入	4-5
4. 2. 1 料金設定	4-5
(1) 料金設定の考え方	4-5
(2) 料金設定に関する法規則	4-6
4. 2. 2 利用者の支払能力	4-7
4. 2. 3 料金収入	4-7
4. 3 Other income potential	4-8
4. 4 Estimates of forms of government support	4-8
5. Recommendations and follow-up plans	5-1

5. 1 Recommendation of form of PPP	5-1
5. 1. 1 本事業の位置づけ	5-1
(1) 広域的視点	5-1
(2) 地域的視点	5-1
5. 1. 2 路線計画	5-1
(1) ジャワ幹線鉄道との接続.....	5-1
(2) ルート案	5-2
(3) 車両基地	5-2
5. 1. 3 需要予測	5-4
(1) 需要推計方法.....	5-4
(2) 需要予測結果.....	5-4
5. 2 Recommendation on Business Plan.....	5-5
5. 2. 1 GCA.....	5-5
5. 2. 2 事業スキーム	5-5
5. 2. 3 優先インフラ案件リストへの掲載	5-5
5. 2. 4 現地デベロッパーの協力意向.....	5-6

図目次

図 1.1	インドネシア地図	1-1
図 1.2	実質 GDP 及び成長率の推移	1-2
図 1.3	実質 GDP 及び成長率の推移 2010-2020 年のインフラ需要	1-3
図 1.4	RPJPN 2005-2025 の 8 つの柱	1-4
図 1.5	4 つの中期開発計画 (RPJMN)	1-4
図 1.6	インドネシアの政策・上位計画と本事業	1-5
図 1.7	JABODETABEK の人口推移	1-8
図 1.8	PPP Book のまとめ (2008-2017 年)	1-13
図 1.9	PPP Book 2015 年版と 2017 年版の分類等の対応	1-14
図 1.10	プロジェクト地図	1-16
図 1.11	スケジュール	1-17
図 1.12	プロジェクト地図	1-18
図 1.13	路線図	1-19
図 1.14	プロジェクト・スケジュール	1-20
図 1.15	JABODETABEK 通勤鉄道線路線図 (模式図)	1-22
図 1.16	JABODETABEK 通勤鉄道線路線図	1-23
図 1.17	チカラン駅への鉄道アクセス状況	1-24
図 1.18	JABODETABEK 都市圏の都市内鉄道路線整備構想	1-25
図 1.19	MRT 南北線の区間別インフラ構造イメージ	1-25
図 1.20	JABODETABEK 都市圏の LRT・MRT 整備構想	1-26
図 1.21	韓国製空港内 AGT(左:車両及びプラットフォーム、右:運行ルート)	1-27
図 1.22	インドネシア製 AGT (Metro Kapsul)	1-27
図 1.23	対象地域に展開する 7 つの工業団地	1-29
図 2.1	JABODETABEK 都市圏の交通量の変化	2-1
図 2.2	JABODETABEK 行政界及び主要交通インフラ	2-2
図 2.3	JABODETABEK 都市圏の分散型都市構造への変更	2-3
図 2.4	JABODETABEK 都市圏の物流施設位置図	2-4
図 2.5	JABODETABEK 都市圏の交通手段分担率の変化	2-5
図 2.6	各国主要都市の交通手段分担率の変化	2-5
図 2.7	JABODETABEK 都市圏の公共交通マスタープラン	2-6
図 2.8	AGT の適用範囲概念図	2-7
図 2.9	地域内移動を支える南北方向の公共交通システム	2-8
図 2.10	南北方向の道路交通渋滞状況	2-9
図 2.11	チカラン複合都市の開発状況	2-9
図 2.12	階層世帯所得の変化	2-10

図 2.1 3	需要予測手順を示すフローチャート.....	2-1 2
図 2.1 4	予測対象地域	2-1 3
図 2.1 5	予測対象地域における将来人口設定.....	2-1 4
図 2.1 6	路線代替案.....	2-1 4
図 2.1 7	交通手段別平均移動距離.....	2-1 5
図 2.1 8	チカラン地区ブロック別人口分布	2-1 6
図 2.1 9	ルート代替案別駅勢圏人口推計結果.....	2-1 6
図 2.2 0	居住者ベースのトリップ生成原単位.....	2-1 7
図 2.2 1	ブカシ地域における NMT トリップ比率の対距離帯分布	2-1 8
図 2.2 2	ルート案別 AGT 利用者	2-1 9
図 2.2 3	駅人口カバー率算定イメージ.....	2-2 0
図 2.2 4	発ベース目的別トリップの時間集中傾向	2-2 2
図 2.2 5	ルート案別ピーク 1 時間断面通過人員	2-2 3
図 2.2 6	輸送力による都市交通システムの分類	2-2 5
図 2.2 7	輸送力に応じた編成車両数の組み換えの例.....	2-2 6
図 2.2 8	AGT の無人運転イメージ	2-2 7
図 2.2 9	事故等発生時の避難経路模式図	2-2 7
図 2.3 0	輸送量当たりの二酸化炭素の排出量（旅客）	2-2 8
図 2.3 1	一般部標準断面図（地下水路あり）	2-3 0
図 2.3 2	一般部標準断面図（中央水路有り）	2-3 0
図 2.3 3	標準駅（平面図）	2-3 1
図 2.3 4	標準駅（立体図）	2-3 1
図 2.3 5	標準駅（断面図）	2-3 1
図 2.3 6	AGT の車両イメージ（サンプル）	2-3 2
図 2.3 7	AGT の走行路.....	2-3 4
図 2.3 8	分岐器の仕組み	2-3 5
図 2.3 9	車止め	2-3 5
図 2.4 0	パワーレール	2-3 7
図 2.4 1	運行管理センター.....	2-3 8
図 2.4 2	車両基地レイアウト	2-4 2
図 2.4 3	運営組織案.....	2-4 9
図 3.1	Process for licensing	3-4
図 3.2	ルート案と AG T 駅候補配置	3-7
図 3.3	活用可能な導入空間の現状	3-9
図 3.4	結節候補駅の現状	3-1 2
図 3.5	インドネシアにおける環境クリアランスの流れ	3-2 1
図 4.1	Availability Payment の概念図	4-1

図 4.2	インドネシアにおける AP のプロセス	4 - 2
図 4.3	MRT 事業における WTP	4 - 7
図 5.1	ルートと車両基地の位置関係	5 - 3

表目次

表 1.1	インドネシア国基礎データ	1-1
表 1.2	JABODETABEK 各地域の面積及び人口等	1-7
表 1.3	JABODETABEK の地域別 GRDP 推移	1-8
表 1.4	インドネシアにおける PPP インフラ案件	1-9
表 1.5	運輸セクター PPP インフラ案件	1-10
表 1.6	PPP Book 2017 における案件状況	1-15
表 1.7	一般情報	1-16
表 1.8	諸元	1-17
表 1.9	ファイナンス条件	1-17
表 1.10	一般情報	1-18
表 1.11	諸元	1-19
表 1.12	ファイナンス条件	1-19
表 1.13	Jababeka Industrial Estate (JIE)	1-30
表 1.14	Delta Silicon Industrial Park	1-30
表 1.15	East Jakarta Industrial Park (EJIP)	1-31
表 1.16	Bekasi International Industrial Estate (BIIE)	1-32
表 1.17	MM2100 Industrial Town (MM2100)	1-32
表 1.18	Greenland International Industrial Center (GIIC), Deltamas City	1-33
表 1.19	Bekasi Fajar Industrial Estate (BFIE)	1-34
表 1.20	世界銀行 (WB) の主な鉄道関連プロジェクト	1-35
表 1.21	アジア開発銀行 (ADB) の主な鉄道関連プロジェクト	1-37
表 1.22	アジアインフラ投資銀行 (AIIB) の主な鉄道関連プロジェクト	1-38
表 1.23	オーストラリア外務貿易省 (DFAT) の主な鉄道関連プロジェクト	1-39
表 1.24	フランス開発庁 (AFD) の主な鉄道関連プロジェクト	1-39
表 2.1	ブカシ (市+郡) のグロス発生集中 Tr 原単位	2-18
表 2.2	居住地別通勤交通におけるモード選択比率	2-19
表 2.3	ルート案別駅間 OD 表、駅間通過人数	2-21
表 2.4	事業中間年次の需要量推移	2-24
表 2.5	中量輸送システムの比較	2-26
表 2.6	主要諸元・仕様	2-33
表 2.7	主要な検修用設備	2-44
表 2.8	需要予測結果 (B ルート)	2-46
表 2.9	需要予測結果 (C ルート)	2-46
表 2.10	需要予測結果 (D ルート)	2-46
表 2.11	列車あたり輸送量	2-47

表 2.1 2	路線の輸送量 (PPHPD)	2-4 7
表 2.1 3	運転間隔と必要車両数 (B ルート)	2-4 8
表 2.1 4	運転間隔と必要車両数 (C ルート)	2-4 8
表 2.1 5	運転間隔と必要車両数 (D ルート)	2-4 8
表 2.1 6	要員数 (B ルート)	2-5 0
表 2.1 7	要員数 (C ルート)	2-5 1
表 2.1 8	要員数 (D ルート)	2-5 1
表 2.1 9	事業実施スケジュール.....	2-5 3
表 3.1	活用可能な導入対象道路等の現状と課題.....	3-8
表 3.2	結節候補駅の現状と課題.....	3-1 0
表 3.3	車両基地候補地の現状と課題.....	3-1 1
表 3.4	各ルート案の比較評価.....	3-1 3
表 3.5	環境チェックリスト案 (鉄道)	3-1 6
表 3.6	J I C Aガイドライン／インドネシアのカテゴリ比較.....	3-2 2

略語表

略語	英文	和文
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AFC	Automatic Fare Collection	自動料金収受システム
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
AGT	Automated Guideway Transit	新交通システム
AIIB	Asian Infrastructure Investment Bank	アジアインフラ投資銀行
AMDAL	Environmental Impact Assessment (Analisa Mengenai Dampak Lingkungan)	(インドネシアの)環境影響評価システム
ANDAL	Environmental Impact Analysis (Analisa Dampak Lingkungan)	(インドネシアの)環境影響評価書
AP	Availability Payment	アベイラビリティ・ペイメント
ATC	Automatic Train Control	自動列車制御
ATO	Automatic Train Operation	自動列車運転
ATP	Automatic Train Protection	自動列車防護
ATS	Automatic Train Supervision	自動列車監視
B/C Ratio	Benefit and Cost Ratio	費用便益比
BAKORLANTAS	Traffic Coordination Body	交通調整機関
BAPEDAL	Badan Pengendalian Dampak Lingkungan	インドネシア環境管理庁（旧組織）
BAPPEDA	Regional Development Planning Agency (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah)	地域開発計画局
BAPPENAS	National Development Planning Agency (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional)	国家開発企画庁
BFIE	Bekasi Fajar Industrial Estate	ブカシ・ファジャール工業団地
BIFZA (= BP Batam)	Batam Indonesia Free Zone Authority (Badan Pengusahaan Batam)	バタムフリーゾーン監督庁
BIIE	Bekasi International Industrial Estate	ブカシ・インターナショナル工業団地
BKSP	Development Cooperation Agency	開発協力局
BLU	Public Service Board	公益事業委員会
BOO	Build, Own, and Operate	建設・運営・所有
BOT	Build, Operate, and Transfer	建設・運営・移転
BP Batam (= BIFZA)	Batam Indonesia Free Zone Authority (Badan Pengusahaan Batam)	バタムフリーゾーン監督庁
BPPT	Agency for the Assessment and Application of Technology	技術評価応用庁
BPS	Badan Pusat Statistik (Statistics Indonesia)	インドネシア中央統計庁
BPTJ	Jabodetabek Transportation Authority	ジャカルタ首都圏交通庁
BROT	Build, Rehabilitate, Operate, and Transfer	建設・改修・運営・移転
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送
BSTP	Urban Transportation System Development Directorate, MOT	運輸省都市交通システム開発局
CAAGR	Compounded Average Annual Growth Rate	年平均成長率
CBD	Central Business District	中心業務地区
CBTC	Communications-Based Train Control	無線式列車制御
CCTV	Closed Circuit Television	閉鎖回路テレビ（監視カメラ）

略語	英文	和文
CMEA	Coordination Ministry of Economic Affairs	経済担当調整大臣府
CNG	Compressed Natural Gas	圧縮天然ガス
CO2	Carbon Dioxide	二酸化炭素
Deltamas	Deltamas City	デルタマス・シティー
DFAT	Department of Foreign Affairs and Trade, Australia	オーストラリア外務貿易省
DGLT	Directorate General of Land Transportation	陸運総局
DGR	Directorate General of Railways	運輸省鉄道総局
DGT	Direction Générale du Trésor	フランス経済・財務省財務総局
DISHUB	Dinas Perhubungan (Transportation Agency)	運輸局
DKI Jakarta	Jakarta Special Capital Region	ジャカルタ特別州
E&M	Electrical and Mechanical	電気機器及び機械設備
E/S	Engineering Service	エンジニアリング・サービス
EA	Executive Agency	実施機関
EBF	Equity Back Finance	エクイティ・バック・ファイナンス
EFS	Environmental Feasibility Study	環境調査
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EIS	Environment Information System	環境情報システム
EJIP	East Jakarta Industrial Park	西ジャカルタ工業団地
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
ENPV	Economic Net Present Value	経済的純現在価値
EOI	Expression of Interest	案件情報の公開
EPC	Engineering Procurement Construction	設計・調達・建設
ESDM	Ministry of Energy and Mineral Resources	エネルギー鉱物資源省
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
FOCC	Financial Opportunity Cost of Capital	財務的機会費用
FS	Feasibility Study	フィージビリティ・スタディ (実現可能性調査)
GCA	Government Contract Agency	政府契約実施機関
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIIC	Greenland International Industrial Center	グリーンランド・インターナショナル工業団地
GOI	Government of Indonesia	インドネシア政府
GOJ	Government of Japan	日本政府
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GRDP	Gross Regional Domestic Product	地域総生産
ICT	Information and Communications Technologies	情報通信技術
IDR	Indonesia Rupiah	インドネシアルピア
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IIGF	Indonesia Infrastructure Guarantee Fund	インドネシア政府保証ファンド

略語	英文	和文
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IR	Registered Engineer	技術士
IT	Information Technology	情報技術
ITDP	Institute for Transportation & Development	交通・開発政策機関
ITS	Intelligent Transport Systems	高度道路交通システム
JABODETABEK	Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, and Bekasi	ジャカルタ首都圏（ジャカルタ、ボゴール、デポック、タンゲラン、ブカシ）
JABODETABEKPUNJUR	Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, and Bekasi, Puncak, Cianjur	ジャカルタ首都圏（ジャカルタ、ボゴール、デポック、タンゲラン、ブカシ、プンチャック、チャンジュール）
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIE	Jababeka Industrial Estate	ジャバベカ工業団地
JMA	Jakarta Metropolitan Area / JABODETABEK	ジャカルタ大都市圏／ジャカルタ首都圏
JOIN	Japan Overseas Infrastructure Investment Corporation for Transport & Urban Development	株式会社海外交通・都市開発事業支援機構
JPY	Japanese Yen	日本円
JUTPI	Jabodetabek Urban Transportation Policy Integration	Jabodetabek 都市交通政策統合 プロジェクト
KA-ANDAL	TOR for ANDAL Study (Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan Hidup)	EIA 報告書の調査事項
KDN	Kementerian Dalam Negeri (Ministry of Home Affairs)	内務省
KPPIP	Committee for Acceleration of Priority Infrastructure Delivery	インフラ優先案件実施促進委員会
LCIP	Lippo Cikarang Industrial Park	リッポー・チカラン工業団地
LEAP	Leading Asia's Private Infrastructure Fund	アジア及び大洋州地域における民間によるインフラ整備を支援するための信託基金
LRT	Light Rail Transit	次世代型路面電車システム
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan	経済産業省
MHA	Ministry of Home Affairs	内務省
MIGA	Multilateral Investment Guarantee Agency	多数国間投資保証機関
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism	国土交通省
MM2100	MM2100 Industrial Town	MM2100 工業団地
MOE	Ministry of Environment	環境省
MOF	Ministry of Finance	財務省
MOT	Ministry of Transportation	運輸省
MP3EI	Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (The Master Plan for Acceleration and Expansion of Indonesia Economic Development)	経済開発迅速化・拡大マスタープラン
MPA	Metropolitan Priority Area for Investment and Industry	首都圏投資促進特別地域

略語	英文	和文
MPWH	Ministry of Public Works and Housing (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat)	公共事業・国民住宅省
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送機関
NGO	Non Governmental Organization	非政府系組織
NPV	Net Present Value	正味現在価値
O&M	Operation and Maintenance	維持管理
OCC	Operations Control Center	運行管理室
OCR	Ordinary Capital Resources	通常資本財源（ADB）
OD	Origin and Destination	起終点
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PC	Prestressed Concrete	プレストレストコンクリート
PIL	Preliminary Environmental Information Report	初期環境情報報告書
PJKA	Perusahaan Jawatan Kereta Api	旧インドネシア国鉄
PLN	Perusahaan Listrik Negara	インドネシア国有電力会社
PPHPD	Passengers per hour per direction	片方向時間あたり輸送量
PPI	Private Participation in Infrastructure	PPP によるインフラ開発（PPP と同義）
PPP	Public Private Partnership	官民パートナーシップ
PSOP	Private Sector Operations Department, ADB	ADB の民間部門業務局
PT SMI	PT Sarana Multi Infrastruktur	インドネシア・インフラ金融公社
RAPBN	Draft Government Budget	政府予算原案
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
RDTR	Rencana Detail Tata Ruang	都市詳細計画
RKL-RPL	Environmental Management and Monitoring Plan (Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup)	環境管理計画及び環境モニタリング計画
ROT	Rehabilitate, Operate, and Transfer	改修・運営・移転
RPE	Réserve Pays Emergents	新興国準備金（仏経済財政省資金協カスキーム）
RPJMN	Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (National Medium Term Development Plan)	国家中期開発計画
RPJPN	Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (National Long Term Development Plan)	国家長期開発計画
RTRW	Spatial Plan	空間計画
RTRWN	National Spatial Plan	国家空間計画
SC	Steering Committee	運営委員会
SEA	Strategic Environmental Assessment	戦略的環境アセスメント
SECO	Swiss Secretariat for Economic Affairs	スイス経済省事務局
SITRAMP	The Study on Integrated Transportation Master Plan for JABODETABEK	ジャカルタ首都圏総合交通計画調査
SKKLH	Decree on Environmental Feasibility (Surat Keputusan Kelayakan Lingkungan Hidup)	環境調査に係る法令
SNCF	Société Nationale des Chemins de fer Français	フランス国鉄
SOE	State Own Enterprise	国有企業
SPC	Special Purpose Company	特別目的会社
SPM	Minimum Service Standard	最低サービス基準

略語	英文	和文
SPPL	Statement on Environmental Management (Surat Pernyataan Pengelolaan Lingkungan)	環境管理計画書
SPV	Special Purpose Vehicle	特別目的事業体
STEP	Special Terms for Economic Partnership	本邦技術活用条件円借款
TDM	Traffic Demand Management	交通需要マネジメント
TOD	Transit Oriented Development	公共交通優先型都市開発
TOR	Terms of Reference	指示書、契約書
TTC	Travel Time Cost	旅行時間費用
UKL-UPL	Environmental Management and Environmental Monitoring Measure (Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan)	環境管理計画及び環境モニタリング計画（訳注：AMDALに係るものよりやや緩和されている）
UKP4	Presidential Working Unit for Development Control and Monitoring (Unit Kerja Presiden Bidang Pengawasan dan Pengendalian Pembangunan)	開発管理局
UNEP	United Nations Environmental Programme	国連環境計画
UPS	Uninterruptible Power Supply	非常用無停電電源装置
USD	United States Dollar	アメリカドル
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VFM	Value For Money	支払いに対して最も価値の高いサービスを提供するという考え方
VGF	Viability Gap Fund	財務的实施可能性ギャップ補填
VOC	Vehicle Operating Cost	車両走行費用
WACC	Weighted Average Cost of Capital	加重平均資本コスト
WB	World Bank	世界銀行
WG	Working Group	ワーキング・グループ（作業部会）

1. 背景（Background）

1. 1 インドネシア及び事業対象地域の社会経済状況

1. 1. 1 インドネシア

（1）位置及び人口

インドネシアは、日本の南西約 5,000 km に位置する島嶼国であり、日本の約 5 倍にあたる 189 万 km² の国土に 2.6 億人の人口を有している（表 1.1、図 1.1）。



出典：外務省ウェブページ <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/index.html>

図 1.1 インドネシア地図

表 1.1 インドネシア国基礎データ

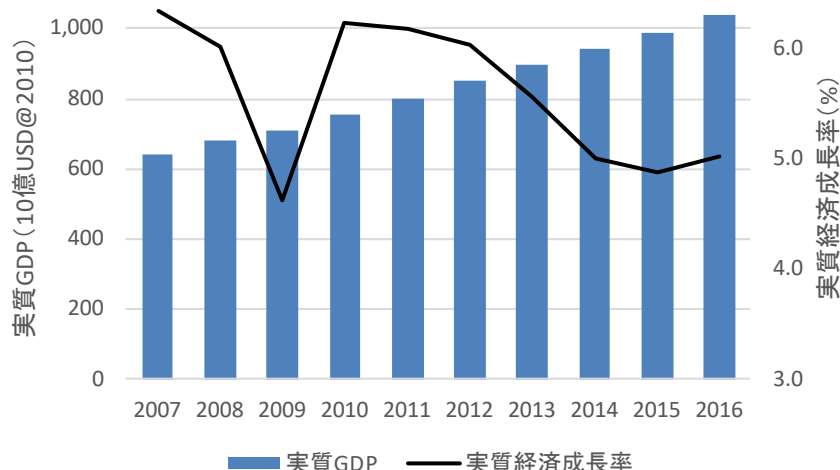
一般事情	面積	約 189 万平方キロメートル（日本の約 5 倍）
	人口	約 2.55 億人（2015 年，インドネシア政府統計）
	首都	ジャカルタ（人口 1,017 万人：2015 年，インドネシア政府統計）
	民族	大半がマレー系（ジャワ，スンダ等約 300 種族）
	言語	インドネシア語
政治体制 ・内政	宗教	イスラム教 87.21%、キリスト教 9.87%（プロテスタント 6.96%、カトリック 2.91%）、ヒンズー教 1.69%、仏教 0.72%、儒教 0.05%、その他 0.50%（2013 年、宗教省統計）
	政体	大統領制、共和制
	元首	ジョコ・ウィドド大統領（2014 年 10 月 20 日就任，任期 5 年）
	議会	（1）国会（DPR）：定数 560 名（任期 5 年） （2）地方代表議会（DPD）：定数 132 名（任期 5 年） （注）その他，憲法の改正，大統領・副大統領の任期中の解任等を決定できる国民協議会（MPR）がある：692 名（国会議員 560 名及び地方代表議員 132 名で構成）
	内閣	内閣は大統領の補佐機関であり、大統領が国务大臣の任免権を有する。

経済	主要産業	製造業 (20.51%) : 輸送機器 (二輪車など) , 飲食品など 農林水産業 (13.45%) : パーム油, ゴム, 米, ココア, キャッサバ, コーヒー豆など 商業・ホテル・飲食業 (16.11%) 鉱業 (7.20%) : LNG, 石炭, 錫, 石油など 建設 (10.38%) 運輸・通信 (8.84%) 金融・保険 (4.20%) 行政サービス・軍事・社会保障 (3.86%) (カッコ内は 2016 年における名目 GDP 構成比) (インドネシア政府統計)
----	------	--

出典：外務省ウェブページ <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/data.html>

(2) 経済

直近 10 年間 (2007-2016 年) の経済成長率 (実質 GDP 成長率) は 5.5% と高水準であり、2009 年の世界金融危機にあってもなお 4.6% の成長率を維持するなど、堅調な経済成長を続けている。2016 年の実質 GDP (2010 年基準・USD) は 10,380 億 USD であった (図 1.2)。



出典：世界銀行 World Development Indicators データより JICA 調査団作成

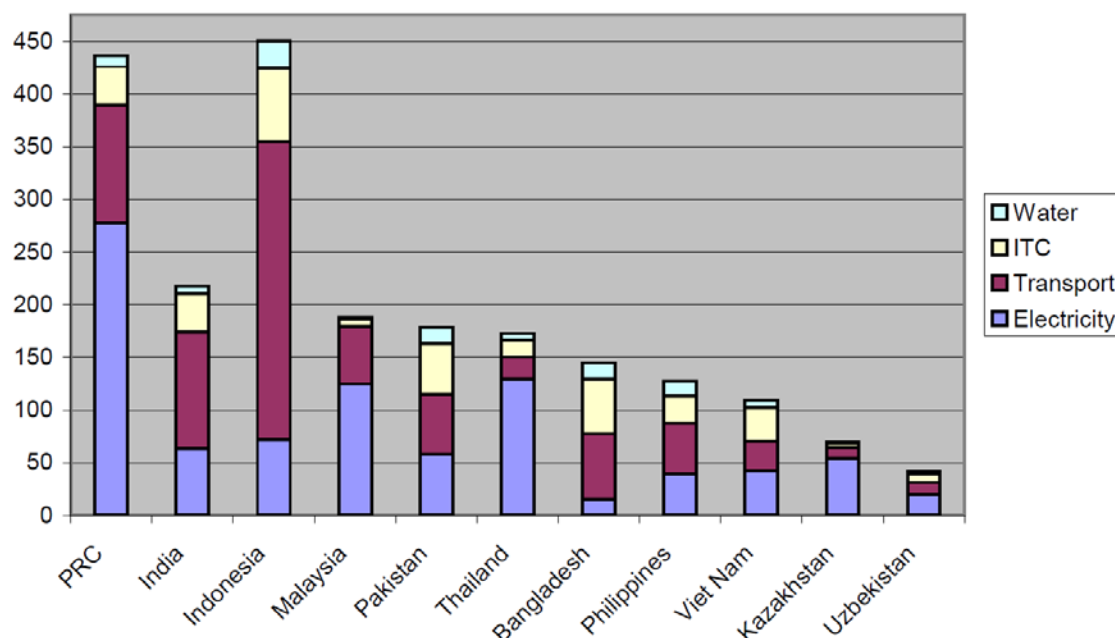
図 1.2 実質 GDP 及び成長率の推移

(3) インフラ需要

2010 年から 2020 年のアジア地域のインフラ需要の推計では、トップ 11 か国の中でもインドネシアのインフラ需要は突出している (図 1.3)。同期間のインドネシアにおいては、同国 GDP の 6.18% に相当するインフラ需要が見込まれている。その内訳は、運輸部門 62.8% (対 GDP 比 3.88%)、電

力部門 15.9%（同 0.98%）、ITC 部門 15.7%（同 0.97%）、衛生部門 5.7%（同 0.35%）で、運輸部門がインフラ需要全体の 6 割超を占めるものと予測されている¹。

（単位：10 億 USD／2008 年基準・USD）



出典：ADB Institute (2010). Estimating Demand for Infrastructure in Energy, Transport, Telecommunications, Water and Sanitation in Asia and the Pacific: 2010-2020.

図 1.3 実質 GDP 及び成長率の推移 2010-2020 年のインフラ需要

（４） インドネシアの開発政策

1997 年のアジア通貨危機はインドネシアにも大きな打撃を与え、インフラ投資も激減したが、政府はインフラ投資回復の切り札として、PPP の導入を積極的に進める政策を取っている。

ここにおいて具体的な開発政策の基本となるのは、二十か年計画を定めた国家長期開発計画（RPJPN 2005 - 2025）及び五か年計画を定めた国家中期開発計画（RPJMN）並びに RPJPN の目標実現に向けた経済開発迅速化・拡大マスタープラン（MP3EI）である。

RPJPN 2005 - 2025

RPJPN 2005 - 2025 は、2005 - 2025 年の開発計画を定めたもので、以下の 8 本の柱からなる（図 1.4）。

¹ ADB Institute (2010). Estimating Demand for Infrastructure in Energy, Transport, Telecommunications, Water and Sanitation in Asia and the Pacific: 2010-2020

1. 倫理と文化意識の高い社会
2. 高い競争力を伴い発展した社会
3. 法治国家として民主化された社会：市民社会と地方分権の強化
4. 治安が保たれた平和的で統一された国家
5. 人々のための社会：雇用確保、貧困削減、福祉の充実、差別のない社会
6. 持続可能な開発とバランスのとれた社会
7. 海洋国家としての科学技術の向上と資源保護及び防衛力を強化した国家作り
8. 国際社会の一員としての自覚、近隣地域における国際的な協力

出典：RPJPN 2005－2025. 日本語訳は「インドネシア共和国 貧困プロファイル」（JICA、2012年3月）による。

図 1.4 RPJPN 2005 - 2025 の 8 つの柱

RPJPN

RPJPN は、4 つの中期開発計画 (RPJMN) で構成されており (図 1.5)、現在進められているのは RPJM: 2015-2019 である。

ステージ 1 (RPJMN: 2005-2009)

- 国家開発の推進、安全で平和な社会、公平 で民主的に反映した社会の構築

ステージ 2 (RPJMN: 2010-2014)

- 人間開発の質の向上、科学技術の向上、 経済力の推進を目指す

ステージ 3 (RPJMN: 2015-2019)

- 豊かな自然資源をベースとした競争力の高い国家経済を目指す

ステージ 4 (RPJMN: 2020-2025)

- 豊かな人的資源と地方の特性を活かした、 一層の開発と自立した国家

出典：RPJPN 2005－2025. 日本語訳は「インドネシア共和国 貧困プロファイル」（JICA、2012年3月）による。

図 1.5 4 つの中期開発計画 (RPJMN)

MP3EI

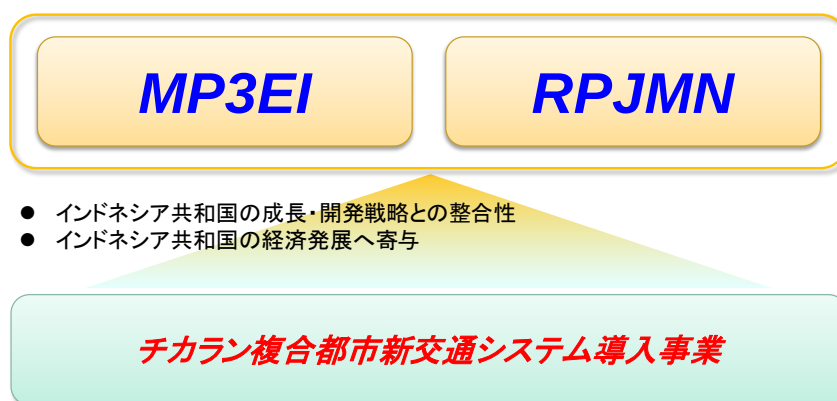
MP3EI は、2025 年へのビジョン (The Vision for 2015) として以下の 3 つの柱を掲げている。

- 1 工業生産における付加価値増大とバリューチェーンの拡大、物流の効率化。天然資源及び人材の活用。
- 2 競争力強化と国家経済の盤石化に向けた生産効率の改善と国内市場の更なる統合化。
- 3 国際的競争力強化に向けた、生産及びマーケティングのイノベーション強化の仕組強化と、イノベーション・ドリブンな経済に向けた持続可能な国際競争力獲得

高い経済成長を続けるインドネシアにおいて、JABODETABEK が同国発展の重要な地域となることは、人口、GDP 等の社会経済指標からみても明らかである。その一方で、急速な発展に公共交通システムが追い付いておらず、極端な道路交通渋滞が常態化している。

インドネシア最大の経済圏である JABODETABEK 地域において自動車での移動に要する時間がまったく読めず、また一日の活動時間の相当部分を単に移動に費やしている現状では、国民の経済活動が大きく損なわれている現状は、国家開発計画の進展を妨げる大きな要因となっている。従って、このボトルネックの解消が強く求められていると言える。

本事業提案は、CIKARANG 駅への通勤ターミナル整備に合わせて、新交通システムの公共交通機関を整備することによって、現在及び将来において経済発展の妨げとなる交通問題に対する最適解を与えようとするものであり、インドネシア政府の開発政策に基づく国家開発計画の推進に大きく寄与することを目指すものである。（図 1.6）



出典：JICA 調査団

図 1.6 インドネシアの政策・上位計画と本事業

国家鉄道マスタープラン

インドネシア運輸省（MOT）の国家鉄道マスタープラン（National Railway Masterplan）は、3,800 km に及ぶ都市鉄道網を含む 12,100 km の国家鉄道網（National Railways Network）を 2030 年目標に整備する計画を掲げている。

同プランは、ジャワ島においては、6,324 km の鉄道網を計画しており、具体的には、以下の 1-8 を 2030 年までの整備目標として掲げている。

1. 既存鉄道の最適化
2. ジャワ北線（Java North line: Jakarta - Cirebon - Semarang - Bojonegoro - Surabaya 及びジャワ南線（Java South line: Cirebon - Kroya - Jogjakarta - Solo - Madiun - Surabaya）その他の整備
3. 都市部を含む混雑路線の電化

4. Merak, Jakarta, Cirebon, Semarang, Surabaya and Banyuwangi を結ぶ高速鉄道の整備
5. Jabodetabek 含む、Bandung, Yogyakarta, Semarang, Surabaya 等を結ぶ都市鉄道網の整備
6. Tanjung Priok, Cirebon, Bojonegaro, Tanjung Mas 及び Tanjung Perak を結ぶ港湾鉄道網の整備
7. Soekarno-Hatta, Kertajati, Adi Sucipto, Ahmad Yani, Adi Sumarmo 及び Juanda.を結ぶ空港線網の整備

1. 1. 2 事業対象地域 (BEKASI)

(1) 人口

JABODETABEK (ジャボデタベック) は、ジャカルタ特別州 (DKI Jakarta) とその周辺地域であるボゴール(Bogor)、デポック(Depok)、タンゲラン(Tangerang)、ブカシ(Bekasi)で構成される都市圏で、都市圏全体の面積は 6,310 km² で、2010 年国勢調査時点での人口は 2,727 万人である²。同地域は、ジャカルタ大都市圏 (Greater Jakarta) 又はジャカルタ首都圏 (Jakarta Metropolitan Area) などとも呼ばれる (表 1.2)。

JABODETABEK の人口は 10 年で約 1.3 倍 (年平均成長率 2.8%) の割合で成長を続けており、2015 年の推定人口は 3,200 万人である³。人口の年平均増加率は、ジャカルタ特別州では 1.3%程度であるが、これを取り巻く近郊都市、すなわちボゴール、デポック、タンゲラン、ブカシを合わせた地域では 4.0%程度と、3 倍強の速度で人口が増加している。(図 1.7)。

本事業の対象となるブカシ県の人口は、JABODETABEK 全体人口の 18.2% (Municipality 8.6%, Regency 9.6%) を占める約 263 万人に達している。

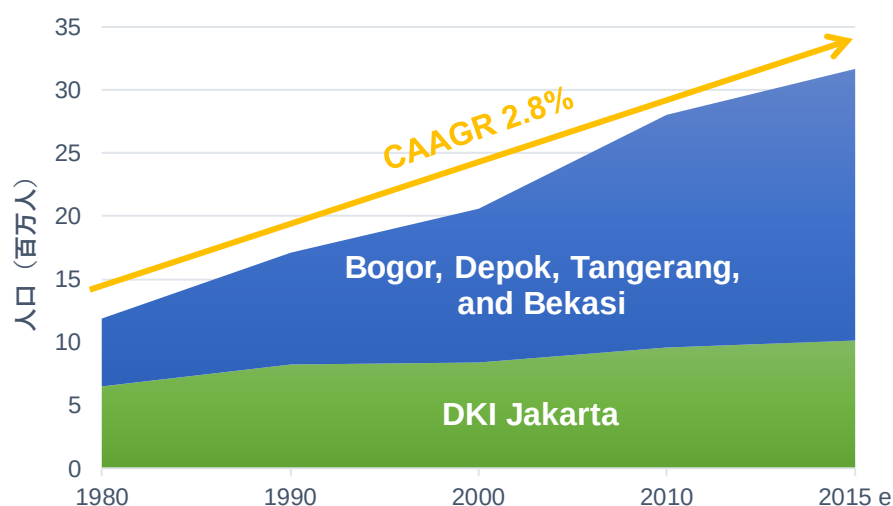
表 1.2 JABODETABEK 各地域の面積及び人口等

地域	面積 (km ²)	人口 (2010 年)	人口密度 (人/km ²)
DKI Jakarta	662.33	10,277,628	15,517.38
Bogor			
Municipality	119	950,334	7,986
Regency	2,711	4,711,932	1,738
Depok			
Municipality	200	1,738,570	8,693
Tangerang			
Municipality	154	1,798,601	11,679
Regency	1,012	2,834,376	2,801
Bekasi			
Municipality	207	2,334,871	11,280
Regency	1,245	2,630,401	2,113
合計	6,310	27,276,713	4,323

出典：インドネシア中央統計庁 (人口) 及び内務省 (面積) のデータに基づき JICA 調査団作成

² 2015 年推定人口 (インドネシア中央統計庁)

³ インドネシア中央統計庁



出典：インドネシア中央統計庁データに基づき JICA 調査団作成

図 1.7 JABODETABEK の人口推移

(2) 経済

JABODETABEK の地域総生産 (GRDP) は 2,117 億 USD (2016 年速報値) で、うち約 7 割 (72%) をジャカルタ特別州が占め、同特別州は直近 6 年間 (2011 - 2016 年) の GRDP 年平均成長率も 12.2%と極めて高い成長率を示している。

他方、これを取り巻く近郊都市 (ボゴール、デポック、タンゲラン、ブカシ) も年平均 10.2%という高成長を続けており、JABODETABEK 全体として 11.6%という高成長を続けている。

本事業の対象地域となるブカシ県は、同期間に年率 8.3% (Municipality 9.9%,

Regency 7.9%) の割合で経済成長を続けており、2016 年の GRDP は約 18,300million USD に達している。

表 1.3 JABODETABEK の地域別 GRDP 推移

(単位：million USD)

地域	2011	2012	2013	2014	2015 ^(*)	2016 ^(*)
DKI Jakarta	85,695	99,420	112,303	123,362	144,425	152,398
Bogor						
Municipality	1,454	1,628	1,826	2,040	2,266	2,478
Regency	7,313	8,423	9,512	10,590	11,768	12,892
Depok						
Municipality	2,072	2,330	2,804	3,180	3,400	3,876
Tangerang						
Municipality	5,030	5,300	5,855	6,619	7,983	8,727
Regency	4,779	5,249	5,640	6,399	7,110	7,642
Bekasi						
Municipality	3,354	3,619	4,040	4,488	4,955	5,376
Regency	12,534	13,172	14,425	15,931	17,224	18,344
合計	122,231	139,141	156,405	172,609	199,131	211,733

*1) 暫定値、*2) 速報値

出典：インドネシア共和国中央統計庁データに基づき JICA 調査団作成

1. 2 インドネシアにおける PPP による鉄道（新交通システム含む）関連インフラ整備の状況

1. 2. 1 インドネシアにおける PPP の状況

（1）1993 - 2017 年の PPP 案件

世界銀行の PPP インフラ・データベース（PPI Database⁴）によれば、1993 年から 2017 年の第 1 四半期までにインドネシアで計画された PPP インフラプロジェクトの件数は 307 件で、エネルギー、ICT（情報通信技術）、運輸、上下水の 4 分野のうち、運輸分野は 31 件（1 割）を占める（表 1.4）。

運輸セクターは、空港、港湾、鉄道及び道路のサブセクターに分かれるが、本リストに確認できるものは港湾と道路のみで、鉄道は含まれていない。

すなわち、運輸部門の PPP プロジェクトを抽出したものは、次ページ以降の表 1.5 のとおりであり、その全てが道路と港湾である。

表 1.4 インドネシアにおける PPP インフラ案件

Primary sector	Subsector	Segment	Concluded	Active	Cancelled	Distressed	Total
Energy	Electricity	Electricity generation		64	3	1	68
	Natural Gas	Natural gas distribution and transmission		5			5
ICT	ICT	Land-based cable, Submarine cable		1			1
		Other		147	33		180
		Submarine cable		2			2
Transport	Ports	Terminal		8			8
		Bridge and highway		2			2
	Roads	Bridge, highway, and tunnel		1			1
		Highway	5	13	2		15
Water and sewerage	Treatment plant	Potable water treatment plant		8			8
	Water Utility	Water utility without sewerage		17			17
Total			5	268	38	1	307

出典：Private Participation in Infrastructure Database (World Bank. Data retrieved in February 2018)のデータに基づき JICA 調査団作成

⁴ Private Participation in Infrastructure Database <<https://ppi.worldbank.org/>>

表 1.5 運輸セクターPPP インフラ案件

Subsector	Financial closure year	Segment	Project name	Total Investment	Subtype of PPI	Contract Period	Percent Private	Unsolicited Proposal	Main Revenue Source	Project status
Roads	1993	Highway	Kebon Jeruk-Tangerang Toll Road	51.5	ROT	18	n/a	Yes	n/a	Concluded
	1994	Highway	Cawang-Tanjung Priok Toll Road	n/a	BROT	29	100	Yes	User fees	Active
	1994	Bridge and highway	Ujung Pandang Tahap I	n/a	BROT	30	n/a	Yes	n/a	Active
	1994	Highway	Harbour Road	n/a	BROT	31	n/a	Yes	n/a	Active
	1994	Highway	Karawaci Toll Road	14.0	ROT	10	n/a	Yes	n/a	Concluded
	1994	Highway	Kali Hurip Toll Road	5.7	ROT	10	n/a	Yes	n/a	Concluded
	1994	Highway	Cibitung Toll Road	7.0	ROT	10	n/a	Yes	n/a	Concluded
	1995	Highway	Sentul Selatan Toll Road	7.7	ROT	9	n/a	Yes	n/a	Concluded
	2004	Highway	Magelang Toll Road	3.7	BOT	28	75	Yes	n/a	Active
	2004	Highway	Waru Juanda Toll Road	155.5	BOT	35	85	Yes	n/a	Active
	2006	Highway	Cikarang-Tanjung Priok Road	372.0	BOT	35	100	Yes	n/a	Active
	2007	Highway	Surabaya-Mojokerto Toll Road	249.0	BOT	29	84	Yes	User fees	Active
	2007	Highway	Kanci-Pejagan Toll Road	228.6	BOT	21	92	Yes	User fees	Active
	2007	Highway	Makassar Seksi IV Toll Road	49.0	BOT	n/a	100	Yes	User fees	Active

Subsector	Financial closure year	Segment	Project name	Total Investment	Subtype of PPI	Contract Period	Percent Private	Unsolicited Proposal	Main Revenue Source	Project status
	2007	Highway	Jakarta Outer Ring Road Section W1	241.0	BOT	35	100	Yes	User fees	Active
	2007	Bridge, highway, and tunnel	PT Jasa Marga (Persero) Tbk	371.9	Partial	n/a	30	Yes	User fees	Active
	2012	Highway	Gempol Grati Pasuruan Highway	295.0	BOT	45	25	No	User fees	Active
	2012	Highway	Gempol Pandaan Toll Road	130.0	BOO	35	16	No	User fees	Active
	2012	Bridge and highway	Bali Nusa Dua Benoa Toll Road	263.5	BOT	50	18	No	User fees	Active
	2012	Highway	Cikampek – Palimanan Toll Road	1,300.0	BOT	35	100	No	User fees	Active
	2016	Highway	Serpong - Balaraja Toll Road	462.0	BOT	n/a	100	No	User fees	Active
Ports	1995	Terminal	Balikpapan Coal Terminal	50.0	BOT	n/a	100	Yes	n/a	Active
	1995	Terminal	Tanjung Priok Koja Container Terminal	111.1	ROT	20	58	Yes	n/a	Active
	1995	Terminal	Pulau Laut	110.0	BOT	n/a	100	Yes	n/a	Active
	1999	Terminal	PT Jakarta International Container	160.0	BROT	20	51	Yes	n/a	Active
	1999	Terminal	PT Jakarta International Container	555.0	BROT	20	51	Yes	n/a	Active
	1999	Terminal	Tanjung Perak Container Terminal	473.0	BROT	20	49	Yes	n/a	Active
	2003	Terminal	Terminal Petikemas Makassar (TPM)	n/a	ROT	10	100	Yes	n/a	Active

Subsector	Financial closure year	Segment	Project name	Total Investment	Subtype of PPI	Contract Period	Percent Private	Unsolicited Proposal	Main Revenue Source	Project status
	2009	Terminal	Samudera Palaran Terminal	60.0	BOT	50	75	Yes	User fees	Active

凡例) BOO: Build, Own, and Operate; BOT: Build, Operate, and Transfer; BROT: Build, Rehabilitate, Operate, and Transfer/ ROT: Rehabilitate, Operate, and Transfer

出典 : Private Participation in Infrastructure Database (World Bank. Data retrieved in February 2018)のデータに基づき JICA 調査団作成

(2) PPP Book 掲載の案件状況

2009 - 2017 年の案件状況

国家開発企画庁 (BAPPENAS) の“Public Private Partnerships Infrastructure Projects Plan in Indonesia”(PPP Book) 最新版である PPP Book 2017 は、国内の PPP 案件を①Under Preparation、②Ready to Offer 及び③Already Tendered の三段階に分類して掲載している⁵。2009 年から 2017 年までの案件状況は図 1.8 のとおりである。

PPP Book 2017 における案件状況は、①Under Preparation 案件 21 件、②Ready to Offer 案件 1 件及び③Already Tendered 案件 17 件である (既に入札済みを除くと合計 21 件)。

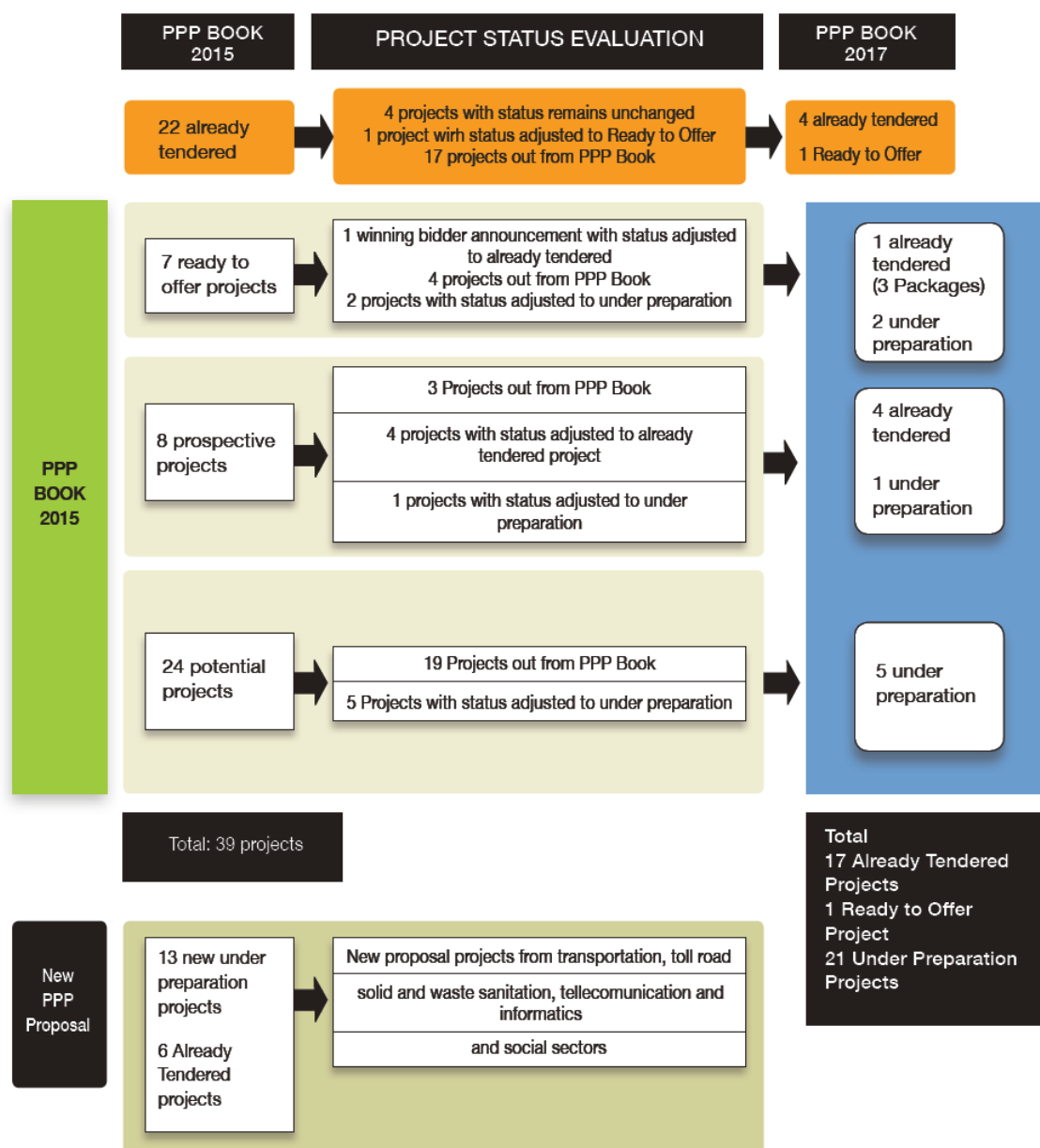
なお、PPP Book 2015 までは、案件状況を Potential、Prospective、Ready to Offer 及び Already Tendered に 4 分類していたが、PPP Book 2017 からは上記の 3 分類に変更された。変更前後の分類等の対応を図 1.9 に示す。

	PPP BOOK 2009	PPP BOOK 2010-2014	PPP BOOK 2011	PPP BOOK 2012	PPP BOOK 2013	PPP BOOK 2015	PPP BOOK 2017
Already Tendered		4 projects	5 projects	12 projects	0 projects	22 projects	Already Tendered 17 projects
Ready of Offer	8 projects	1 projects	13 projects	3 projects	0 projects	7 projects	Ready to Offer 1 projects
Prospective	18 projects	26 projects	21 projects	26 projects	14 projects	8 projects	Under Preparation 21 projects
Potential	16 projects	73 projects	45 projects	29 projects	13 projects	24 projects	
TOTAL	87 projects	100 projects	79 projects	58 projects	27 projects	39 projects	TOTAL 22 projects
BAPPENAS Minister Regulation 3/2009					BAPPENAS Minister Regulation 6/2009		BAPPENAS Minister Regulation 4/2015

出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017. BAPPENAS)

図 1.8 PPP Book のまとめ (2008 - 2017 年)

⁵ PPP Book 2016 までは①Potential、②Prospective、③Ready to Offer 及び④Already Tendered の 4 段階に整理していた。



出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017. BAPPENAS)

図 1.9 PPP Book 2015 年版と 2017 年版の分類等の対応

PPP Book 2017 における案件状況

PPP Book 2017 における案件状況（Already Tendered の案件⁶を除く 21 件）を表 1.6 に示す。
①Under Preparation 案件 21 件、②Ready to Offer 案件 1 件のうち、鉄道案件は、“Batam Island Railway Project, Riau Islands”（635 百万 USD）及び“Urban Railway City of Medan, North Sumatera”（477 百万 USD）の 2 件であり、いずれも Under Preparation の段階である。

⁶ Already Tendered 案件（17 件）に鉄道セクターの案件は含まれていない。

表 1.6 PPP Book 2017 における案件状況

Project Readiness	Sector / Sub-sector	Project Name	Estimated Project Cost (USD million)
Ready to Offer	Solid Waste and Sanitation		81.48
	Water Supply	Bandar Lampung Water Supply	81.48
Under Preparation	Transportation		5,996.97
	Sea Transportation	Development of Kabil Port (Tanjung Sauh Terminal), Batam	729.00
	Sea Transportation	Development of Kuala Tanjung International Hub Port, North Sumatera	3.67
	Sea Transportation	Development of Bitung International Hub Port, Bitung North Sulawesi	532.00
	Sea Transportation	Development of Makassar New Port, South Sulawesi	416.00
	Sea Transportation	Development of Patimban Port, West Java	3,203.00
	Railway	Batam Island Railway Project, Riau Islands	635.00
	Railway	Urban Railway City of Medan, North Sumatera	477.40
	Toll Road and Toll Bridge		1,601.00
	Toll Road	Sukabumi - Ciranjang Toll Road	103.00
	Toll Road	The 2nd Jakarta - Cikampek Toll Road	834.00
	Toll Road	Tanjung Priok Access Toll Road	281.00
	Toll Road	Yogyakarta - Solo Toll Road	113.00
	Toll Road	Yogyakarta - Bawen Toll Road	270.00
	Solid Waste and Sanitation		121.23
	Waste Disposal	Final Waste Disposal Site (TPPAS) Legok Nangka, West Java	43.73
	Water Supply	Pondok Gede Water Supply, Bekasi, West Java	25.00
	Water Supply	Pekanbaru Water Supply, Riau	35.50
	Water Treatment Plant	Sindang Heula Water Treatment Plant	17.00
	Telecommunication and Informatics		318.00
	Satellite	Government Multi Functions Satellite	318.00
	Social		276.10
	Correctional Institution	Nusakambangan Correctional Institution	51.50
	Sport	Sport Facility Papua	38.90
	Teaching Hospital	Sam Ratulangi Teaching Hospital, North Sulawesi	28.70
	Street Lighting	Bandung Street Lighting, West Java	157.00
TOTAL			8,393.88

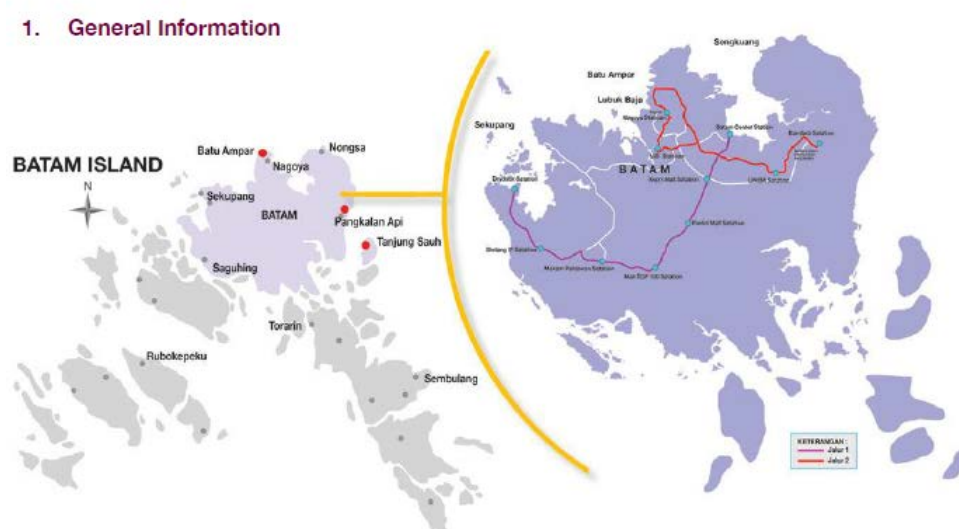
出典：PPP Book 2017

（３） PPP による鉄道案件の状況

ここでは PPP Book 2017 に、Under Preparation として登載されている 2 件の鉄道案件、すなわち、“Batam Island Railway Project, Riau Islands” 及び “Urban Railway City of Medan, North Sumatera” について、その概要を記す。

これらの事業は、現時点において準備段階であり、PPP スキームを活用した鉄道事業として事業化には至っていないが、“Batam Island Railway Project, Riau Islands” は 2018 年に、“Urban Railway City of Medan, North Sumatera” は 2019 年に、それぞれ着工することを目指している。

Batam Island Railway Project, Riau Islands



出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017. BAPPENAS)

図 1.10 プロジェクト地図

表 1.7 一般情報

Government Contracting Agency	Batam Indonesia Free Zone Authority (BIFZA)
Implementing Unit	Batam Indonesia Free Zone Authority (BIFZA)
Preparation Agency	Batam Indonesia Free Zone Authority (BIFZA)
Estimated Project Cost	USD 635.00 million
Estimated Concession Period	49 years
Location	Batam, Riau Islands

出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017. BAPPENAS)

表 1.8 諸元

Line I: Batam Centre – Tanjung Uncang		
	LRT Train	4 unit
	LRT Line	27.54 km
	LRT Station	19 stations
Line II: Batu Ampar – Batam Hang Nadim International Airport		
	LRT Train	4 unit
	LRT Line	27.93 km
	LRT Station	25 stations

出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017, BAPPENAS)

表 1.9 ファイナンス条件

Estimated project cost	USD 635.00 million
O&M	USD 2,176.00 million
FIRR	14.17%

出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017, BAPPENAS)

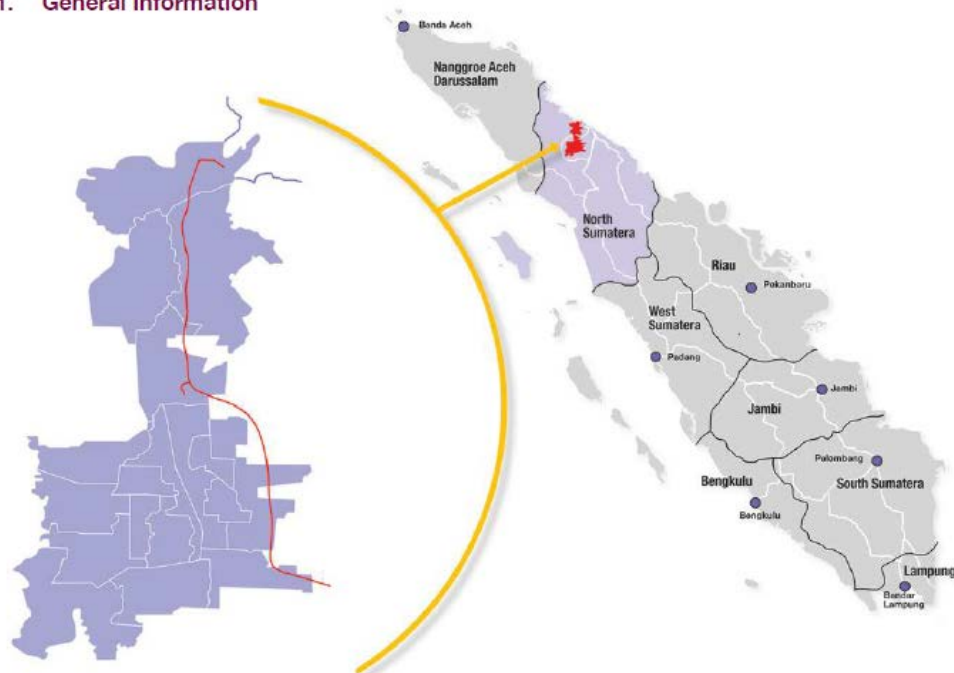


出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017, BAPPENAS)

図 1.1 1 スケジュール

Urban Railway City of Medan, North Sumatera

1. General Information



出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017. BAPPENAS)

図 1.12 プロジェクト地図

表 1.10 一般情報

Government Contracting Agency	Mayor of Medan
Implementing Unit	Local Development Planning Agency, City of Medan
Preparation Agency	1. Local Development Planning Agency, City of Medan 2. Ministry of National Development Planning
Estimated Project Cost	USD 477.40 million
Estimated Concession Period	35 years
Location	Medan, North Sumatera

出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017. BAPPENAS)



出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017, BAPPENAS)

図 1.13 路線図

表 1.11 諸元

Width		1067 mm
Maximum design speed		80 km/h
Horizontal Radius		60 m
Minimum curve		15 m
Maximum elevation	lane	110 mm
	platform	70 mm
Minimum vertical radius		1000 m
Maximum slope	lane	40 ‰
	station	1.5 ‰
	depo	60 ‰
Wesel Angle		#10
Track type		Direct Fixation Track

出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017, BAPPENAS)

表 1.12 ファイナンス条件

No		LRT	BRT	LRT+BRT
1	Interest rate	12.0% p.a	12.0% p.a	12.0% p.a
2	Financial fees	1.1%	1.1%	1.1%
3	Loan Term	20 years	20 years	20 years
4	Grace Period (2)	5 years	3 years	5 years
5	Length	22.74 km	13.40 km	36.10 km

No		LRT	BRT	LRT+BRT
6	Investment/km	USD 15.58 million	USD 2.00 million	USD 17.60 million
7	Total investment	USD 354.30 million	USD 27.67 million	USD 381.00 million
8	IDC	USD 88.00 million	USD 4.60 million	USD 92.60 million
9	Finc Fee	USD 3.50 million	USD 0.30 million	USD 3.80 million
10	Total investment + IDC	USD 445.80 million	USD 31.57 million	USD 477.40 million
11	FIRR			12.5%

出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017. BAPPENAS)



出典：PPP Infrastructure Projects Plan in Indonesia (2017. BAPPENAS)

図 1.1 4 プロジェクト・スケジュール

（４） PPP による鉄道案件に関する現地報道

前節で紹介した“Batam Island Railway Project, Riau Islands”プロジェクト及び“Urban Railway City of Medan, North Sumatera”プロジェクトの現状について、現地報道は以下のように伝えている。

現時点において、PPP スキームを活用した鉄道事業は供用に至っていないが、“Batam Island Railway Project, Riau Islands”及び“Urban Railway City of Medan, North Sumatera”の2件の事業が PPP Book 2017 に掲載されている。前者は 2018 年に、後者は 2019 年に、それぞれ着工することを目指している。

前者には海外企業（SMRT International Pte Ltd: シンガポール）が投資意欲を示しており、海外勢がインドネシアの交通インフラ開発に注目している状況の一端がうかがえる。

これらのほか、厳密には PPP とは言えないものの、PPP-Like（PPP 的）なスキームで進められている鉄道案件があり、インドネシアにおいて民間資金を活用した交通機関の機運が高まっている。

Batam Island Railway, Riau Islands プロジェクト

2017 年 5 月 5 日付の Antara News 報道⁷によれば、バタムフリーゾーン監督庁（BP Batam）は、バタム島における LRT 開発計画を継続すると報じている。同計画は、バタム市政府の道路使用許可等の許認可待ちの状況である（2017 年 5 月 5 日時点）。

同庁の Purba Robert 副長官によれば、同地域における LRT 整備は喫緊の課題とまでは言えないが、将来的な交通渋滞を回避し、地域コミュニティや産業活動の円滑を維持するためには不可欠なも

⁷ <https://www.antaranews.com/berita/627664/bp-batam-tetap-teruskan-rencana-pembangunan-lrt>

のであるとして、同計画の初期スタディから次の段階に進めるという。同島の人口はすでに 130 万人に達しており、計画の早期実現に向け、同庁は投資を募っている。

また、2018 年 3 月 7 日の CNN Indonesia 報道⁸によれば、BP Batam 本計画に 12 兆 9000 億 IDR の投資を計画しているが、着工がしばらく先であることもあり、資金調達の見通しが確定していないという（同庁、Lukita Dinarsyah Tuwa 長官）。

また、PPP における民間の負担が大きければ資金調達に更に 4～5 年を要する可能性もあるという（同長官）。

Urban Railway City of Medan, North Sumatera プロジェクト

2017 年 4 月 19 日付の Waspada 報道⁹によれば、SMRT International Pte Ltd（シンガポール）は、本 LRT 開発計画に強い関心を表明しており、Kota Medan, Binjai と Deli Serdang での LRT を開発することに興味があることを北スマトラ州政府関係者との面談で明らかにし、同州知事はこれを歓迎している。

2017 年 6 月 7 日付 REPUBLIKA 報道によれば、本事業は着工 2019 年の着工を目指し進められている。Budi Karya Sumadi 交通大臣は、PPP スキームは、国家予算 (APBN) や地方予算 (APBD) への負担が少なく、LRT の建設には最も適した方法であると語っている。

2017 年 7 月 10 日の Bisnis.com 報道¹⁰によれば、Medan 市長の Dzulmi Eldin 氏は、約 1 ヶ月前に Medan 市政府とインドネシア・インフラ金融公社 (PT SMI) と間で PPP インフラ事業のプロジェクト準備ファシリティ及び取引に係る契約に署名し、その後の 2018 年 1 月 18 日付 KOMPAS 報道¹¹によれば、本事業は F/S、環境影響調査 (EIA)、交通調査、免許、現地規制のクリアランスの準備段階に至った。

⁸ <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20180306220652-92-280983/batam-bakal-bangun-lrt-senilai-rp13-triliun>

⁹ <http://waspada.co.id/warta/investor-singapura-berminat-bangun-kereta-api-tinggi-di-medan/>

¹⁰ <http://sumatra.bisnis.com/read/20170710/2/67221/kereta-api-tinggi-medan-pemkot-tunggu-rencana-proyek-dari-smi>

¹¹ <https://kompas.id/baca/nusantara/2018/01/18/lrt-dibangun-di-medan/>

1. 2. 2 鉄道整備の状況

(1) コミューター線の整備状況

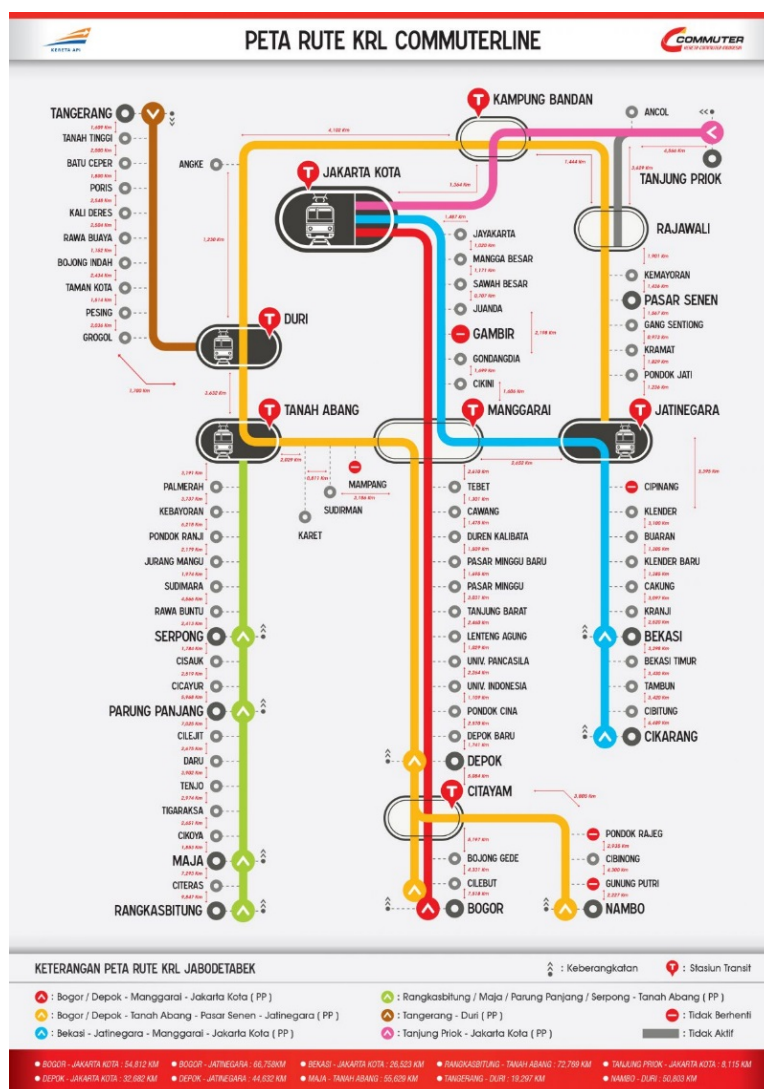
鉄道施設の財産は財務省が所有、施設及び施設管理は運輸省鉄道総局、そして運行管理は 2008 年 8 月にインドネシア鉄道 (PTKA) から独立した JABODETABEK 通勤鉄道 (PT.KAICOMMUTERJABODETABEK) が担当している。同社は 2017 年 9 月 PT. Kereta Commuter Indonesia に社名変更した。

JABODETABEK には約 160km の鉄道網があり 1 日当たり約 30 万人を輸送している※。JABODETABEK 地域は大部分の鉄道が電化されており、6 本の鉄道線が運行されている。

なお、本事業地区に関係するブカシ駅＝チカラン駅間は 2017 年 10 月に複々線で電化され、チカラン駅は新しい橋上駅へと整備された。

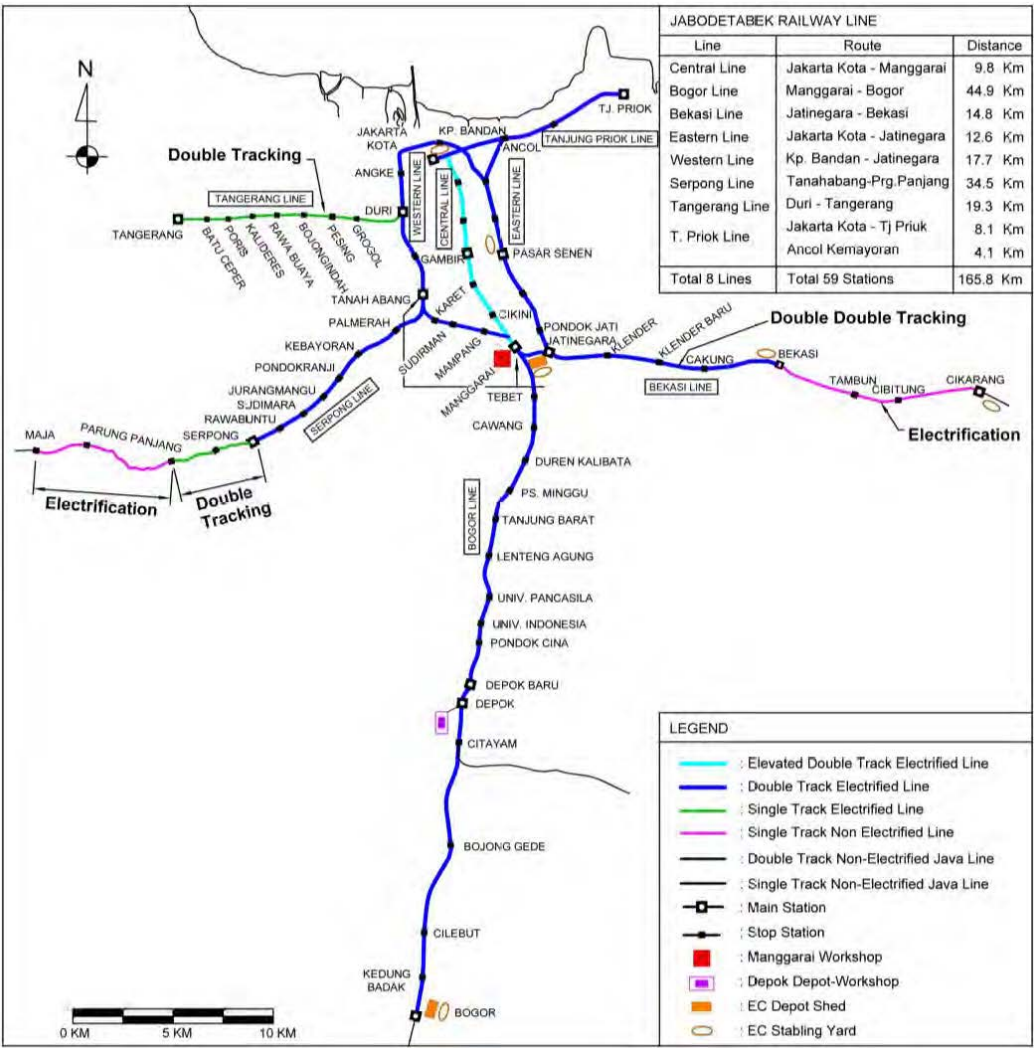
JABODETABEK の 6 路線の運行形態は下記の模式図に示すとおりである。また、地図を次ページに示す。

※JABODETABEK 都市交通政策統合プロジェクト詳細計画策定調査・実施協議報告書 (2009) による



出典：<http://www.krl.co.id/peta-rute-loopline/>

図 1.1 5 JABODETABEK 通勤鉄道線路線図 (模式図)



出典：インドネシア国 JABODETABEK 地域公共交通戦略策定プロジェクト最終報告書

図 1.1 6 JABODETABEK 通勤鉄道線路線図

チカラン駅

[illegible]

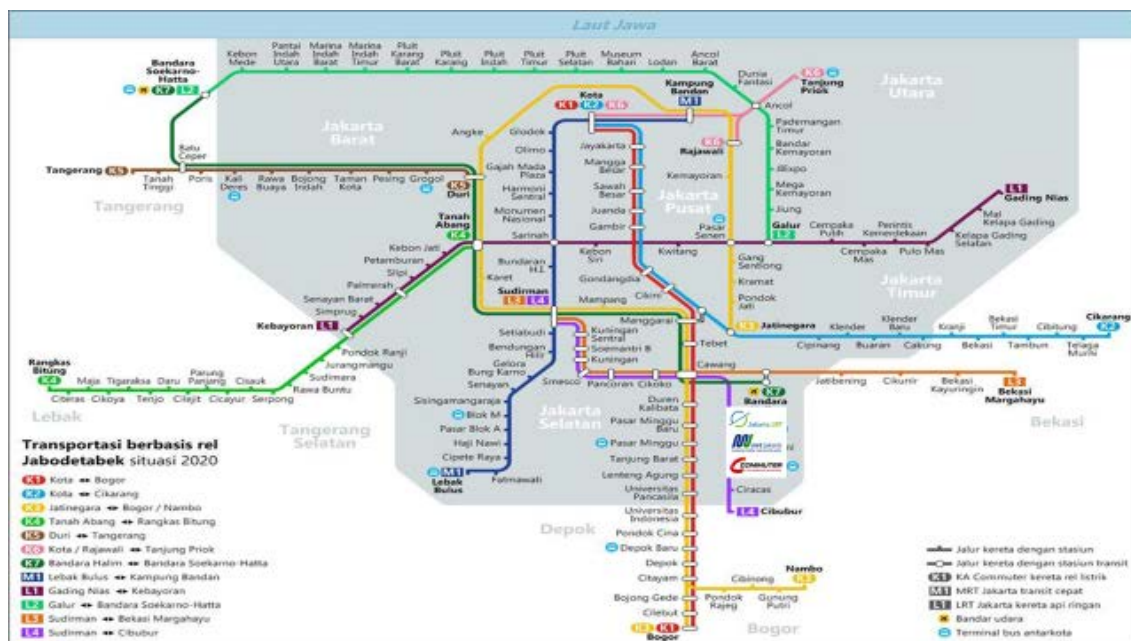
<http://www.krl.co.id/httpwww-krl-co-idwp-contentuploads201711update-jadwal-21-november-2017-2-xlsx/>

図 1.17 チカラン駅への鉄道アクセス状況

(2) MRT の整備状況

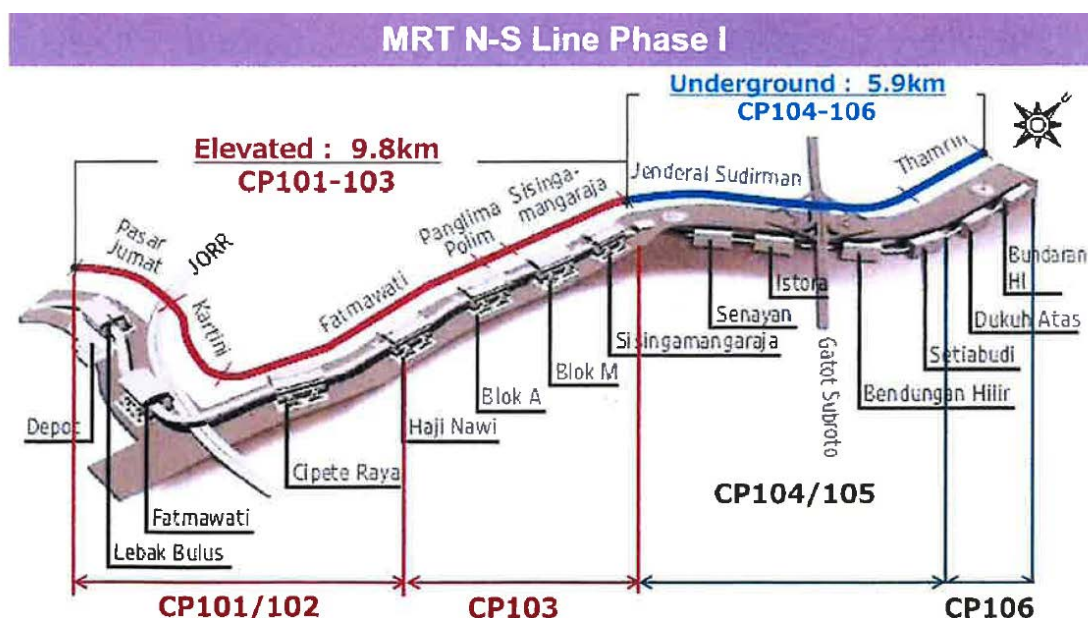
JABODETABEK 地域の都市内鉄道路線として、MRT 南北線の第 1 期工事 15.7km が工事中（図中青線）である。同工事は高架区間が 9.8km、地下区間が 5.9km で整備中である。

将来計画として MRT 東西線（Dukuh Atas-Cikarang Jababeka）が構想されているが、路線は未定である。



出典：BPTJ 資料

図 1.1 8 JABODETABEK 都市圏の都市内鉄道路線整備構想



出典：JICA 資料

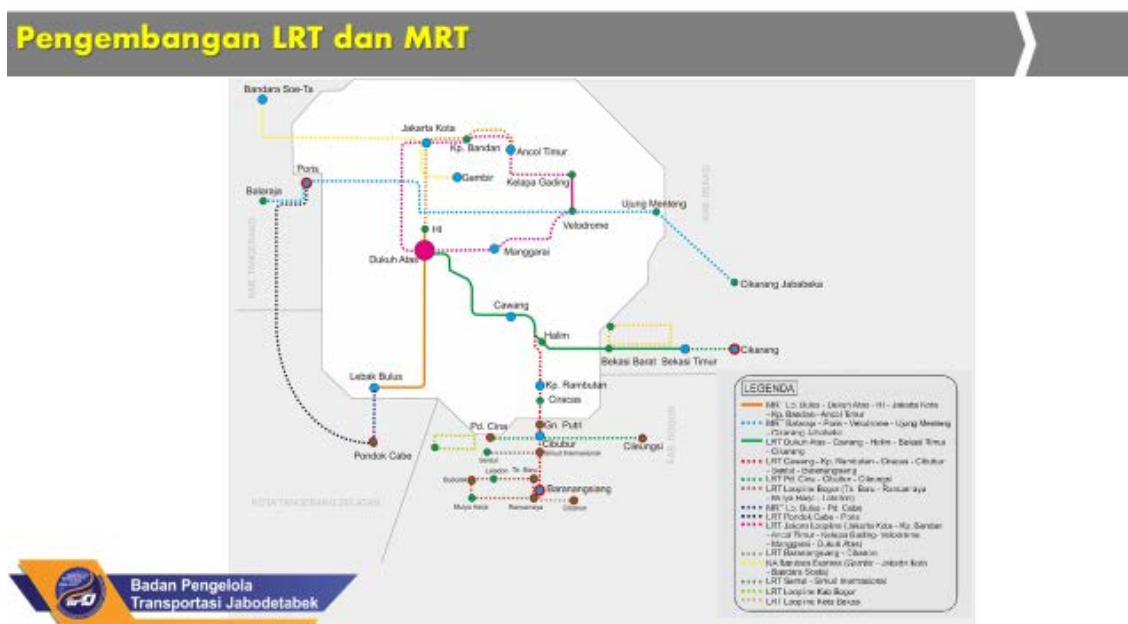
図 1.1 9 MRT 南北線の区間別インフラ構造イメージ

1. 2. 3 LRT (AGTを含む) 整備の状況

(1) LRT 整備の状況

LRT は JABODETABEK 地域内に複数本計画されている。ここでいう LRT は、高架式軽量鉄道で、専用走行空間を有するものが想定されている。

本地域に関連するのは JABABEKA ラインであり、Dukuh Atas–Bekasi Timur が現在建設中である。同路線は今後 Cikarang まで延伸する計画である。



出典：BPTJ 資料

図 1.20 JABODETABEK 都市圏の LRT・MRT 整備構想

（２） AGT 整備の状況

現在運行・計画中の AGT は下記の 2 か所である。都市内交通として AGT が導入された事例はインドネシア国内では確認されていない。

①スカルノ空港ターミナル間移動システム：韓国製AGT

韓国の車両メーカー（ウージン）製による AGT がスカルノハッタ国際空港のターミナル間移動システムとして導入されている。各ターミナルと鉄道駅を結ぶ路線が運行されている。



撮影：JICA 調査団

図 1.2.1 韓国製空港内 AGT(左：車両及びプラットフォーム、右：運行ルート)

②バンドンAGT：インドネシア製AGT” Metro Kapsul”

車両部品の 7 割がインドネシア製の AGT の建設が構想されている。約 8 km の路線がバンドン市により計画されている。



出典（左）：<http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/18/02/12/p41dkl384-kota-bandung-mulai-pembangunan-lrt-metro-kapsul>

出典（右）：http://www.infobdg.com/v2/atasi-kemacetan-kota-bandung-canangkan-proyek-metro-kapsul-bandung/?fb_comment_id=1650876761670009_1653812004709818#f20369d2b6e77f6

（左：車両モックアップ、右：ルート案）

図 1.2.2 インドネシア製 AGT (Metro Kapsul)

1. 3 鉄道セクター（新交通システム含む）及び本事業にかかる国内外企業・他ドナー等の関心・動向

1. 3. 1 鉄道セクターに係る動向

鉄道セクターに係る動向は以下のとおりである。

- コミューターラインのブカシ駅からチカラン駅までの複々線電化事業は JICA 円借事業として実施され、日本の商社（住友商事）及び日本のメーカー（三菱重工）が参画している。
- ジャカルタ市内を建設中の MRT 整備事業は JICA の円借事業として実施され、鉄道システムには三井物産が、また車両には住友商事が参画するなど、日本の業者が積極的に参画している。
- MOT 及び BPTJ により整備が進められている LRT は国営企業である Adhi Karya により事業が進められている。

1. 3. 2 本事業に係る動向

本事業に係る現地及び国内企業並びに海外企業の関心動向は以下のとおりである。

（1） 現地／国内企業の関心動向

- 現地民間企業は、既に当該地域の都市開発事業を進めており、沿線開発の促進に寄与する本事業についての関心が高い。
- 沿線地域の 7 工業団地、とりわけ第 1 期の沿線地域となる JABABEKA、LIPPO の事業者は、本事業に寄せる期待が大きい。第 2 期（東西路線）の沿線地域である MM2100 やデルタマス等の工業団地の移動環境整備や複合都市開発支援が期待され、7 工業団地とも関心が高い。

（2） 海外企業の関心動向

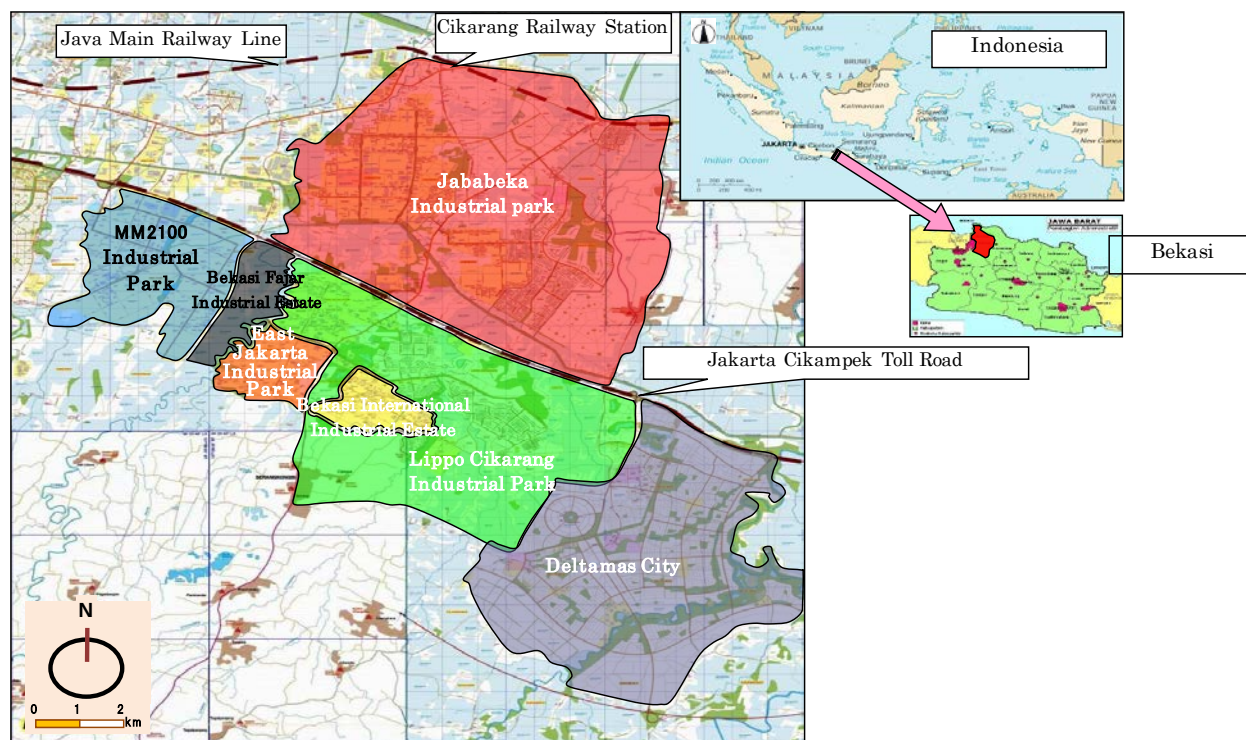
- 海外事業者も本事業への参入の関心が高い。とりわけ、本地域の MM 2 1 0 0 地区の開発を行った日本の商社（丸紅）並びにチカラン駅までの複々線電化を実施してきた日本のメーカー（三菱重工）の関心は高い。なお、HSR の事業を推進してきた中国並びにスカルノハッタ国際空港のターミナル間輸送に AGT を導入した韓国も、今後関心を持ってくることが予想される。

（3） 対象地域の開発動向

上述のとおり、本事業の対象地域においては、現地民間企業が工業団地開発や住宅開発、まちづくりを積極的に進めているところであり、本事業計画もこれに大きく貢献しうるものとして関係者の注目を集めている。ジャカルタへの通勤・ジャカルタからの通勤双方の本路線の活用が見込まれる。

同地域には、PT Jababeka Tbk（ジャバベカ社）及び PT Lippo Cikarang Tbk（リップポー・チカラン社）を筆頭とする現地ディベロッパーが 7 つの工業団地（7IPs: Seven Industrial Parks）を開発しており（図 1.23）、工業従業員や住民の快適な移動手段確保のため、本事業への期待が高まっている。

表 1.1 3～表 1.1 9に、対象地域の主要工業団地等の概要を示す。



出典：JICA 調査団

図 1.2 3 対象地域に展開する7つの工業団地

表 1.1 3 Jababeka Industrial Estate (JIE)

団地名	Jababeka Industrial Estate
開発者	PT Jababeka Tbk
資本構成	PT. Jababeka Industrial Estate
団地概要	総開発面積 5600ha 工業団地 3,500ha 住宅面積 1,400ha で 50,000 の住宅が 中層から上層ユニット 空き 300ha 土地販売価格 2 万円/m² 企業 2000 社国内外企業、30+国籍 有名企業 ICI Paints, Mattel, Samsung, Unilever, United Tractors, Akzo Novel, Nissin Mas etc. 労働者 700,000 人 駐在人 10,000 人
出典	http://www.bk.mufig.jp/report/aseantopics/ARS445.pdf http://www.jababeka.com/sites/default/files/basic-page-file/KIJA%20Presentation%20Material%20-%20November%202017_1.pdf

出典：各種資料に基づき JICA 調査団作成

表 1.1 4 Delta Silicon Industrial Park

団地名	Delta Silicon Industrial Park
開発者	PT Lippo Cikarang, Tbk
資本構成	資本金 106 億円 PT Kemuning Satiatama : 42.20% 他民間 : 57.80%
団地概要	面積 3,250 ha 土地販売価格 2.1 万円/m² 企業（軽工業）1,000 社（労働人口 484,300 人） 住宅 16,661 個 人口 50,720 人 学校 21 個(国際学校) 病院 3 個

	国際レベルホテル Japanese SMEs center 日系中小企業向けレンタル工場 -会社名 PT Lippo Cikarang, Tbk -事業名 Japanese SMEs Center(Delta Silicon Industrial Park) 総開発面積 5 ha 入居企業 日経 26 社 標準工場賃貸料 760 円/m2/月
出典	http://www.lippo-cikarang.com/en/investor-information http://www.lippo-cikarang.com/en/news/press-release/lippo-group-invests-rp-278-trillion-develop-meikarta-new-jakarta http://www.lippo-cikarang.com/en/news/press-release/lippo-cikarang-sebagai-pemenang-fastest-growing-awards https://www.worldbuild365.com/news/koqobxvb2/building-architecture/jakarta-to-build-meikarta-an-entire-new-city, 2018/2/28 https://www.lippokarawaci.co.id/uploads/file/LPKR%20Presentation%20-%20Q3'17%20(UPDATED%20-%20NOV'17)(1).pdf http://biz.kompas.com/read/2017/06/12/111539528/newport.park.-.orange.county.di.meikarta.cbd.mulai.rp.6.jutaan.per.bulan

出典：各種資料に基づき JICA 調査団作成

表 1.1 5 East Jakarta Industrial Park (EJIP)

団地名	East Jakarta Industrial Park (EJIP)
開発者	PT East Jakarta Industrial Park
資本構成	住友商事株式会社 : 49% PT Spinindo Mitradaya : 46% PT Lippo Cikarang Tbk : 5%
団地概要	面積 320 ha 住宅 なし 企業 103 (日系 76 社) ビジネス分野：工業団地の管理とオペレーション 総従業員数 約 6 万人
出典	http://www.sumitomocorp.co.jp/indpark/EJIP/ejip.html http://www.sumitomocorp.co.jp/files/user/doc/ir/2000/inv2000.pdf

出典：各種資料に基づき JICA 調査団作成

表 1.1 6 Bekasi International Industrial Estate (BIIE)

団地名	Bekasi International Industrial Estate (BIIE) (Kawasan Industri Hyundai)
開発者	PT. Hyundai Inti Development
資本構成	PT Lippo Cikarang Tbk Hyundai Corporation
団地概要	面積 200 ha 工場 住宅 企業 113 社
出典	http://klikbekasi.co/2015/10/22/terbukti-kawasan-industri-hyundai-bekasi-cemari-lingkungan/ , http://www.daftar.co/perusahaan-di-kawasan-hyundai/

出典：各種資料に基づき JICA 調査団作成

表 1.1 7 MM2100 Industrial Town (MM2100)

団地名	MM2100 Industrial Town (MM2100)
開発者	PT. Megalopolis Mannuggal Industrial Development (MMID)
資本構成	丸紅株式会社 : 60% PT Bekasi Fajar Industrial Estate 他 2 社 : 40%
団地概要	面積 805 ha 土地販売価格 2.7 万円/m2 住宅 商業 入居企業 190 社 電力供給 民間電力会社 PT. Cikarang Listrindo. MM2100 内に第 2 の発電所 2014 年 12 月完成、計 755MW の発電能力 下水処理 72,000m3/日 公共 病院 学校 MM2100 産業職業訓練学校
出典	http://www.bk.mufg.jp/report/aseantopics/ARS445.pdf http://marubeni-industrialpark.com/indonesia/plan.html https://www.jetro.go.jp/ext_images/theme/fdi/industrial-park/developer-material/pdf/201703/idn_03.pdf

出典：各種資料に基づき JICA 調査団作成

表 1.18 Greenland International Industrial Center (GIIC), Deltamas City

団地名	Greenland International Industrial Center (GIIC), Deltamas City
開発者	PT Puradelta Lestari Tbk, PT Pembangunan Deltamas
資本構成	資本金 594 億円 双日株式会社 : 22.5% Sinarmas Land Group : 57.5% 一般株主 : 20%
団地概要	総開発予定面積 1,600 ha 土地販売価格 1.9 万円/m ² 企業 83 社(日経企業 67 社) GREENLAND BATAVIA 工業団地(なじみデルタマス・シティー内にある軽工業団地): 73 社、うち日系企業 5 社 住宅面積 1,600 ha 商業 コンビニ、日系銀行、各種商業店舗 公共 病院 (日本人病師、予定)、スポーツセンター、モスク 行政 ブカシ県の県庁がデルタマス・シティー内に移済み 教育 バンドン工科大学院 私立工科大学 電力供給 Deltamas City 内、60MW2 基、計 120MW の変電施設から電力供給 PLN との間でのプレミアムサービス契約、ルーピングシステムによる安定供給を実現
出典	https://www.kota-deltamas.jp/ http://www.bk.mufg.jp/report/aseantopics/ARS445.pdf

出典：各種資料に基づき JICA 調査団作成

表 1.19 Bekasi Fajar Industrial Estate (BFIE)

団地名	Bekasi Fajar Industrial Estate (BFIE) (Daiwa Manunggal Industrial Estate)
開発者	PT Bekasi Fajar Industrial Estate Tbk (BEST)
資本構成	The Ning King & Family (Argo Manunggal Group) : 48.1% 大和ハウス : 10% 一般株主 : 41.9%
団地概要	面積 1,450 ha 土地販売価格 2.2 万円～2.4 万円/m ² 住宅 商業 企業 300 社 約半数が日系企業 電力供給 民間電力会社 PT. Cikarang Listrindo。発電能力 755MW 下水処理 72,000m ³ /日
出典	http://bekasifajar.com/?m=profile&s=company-group http://bekasifajar.com/images/08/AR-2016.pdf , pg 77, 84 http://www.daiwahouse.com/English/about/release/pdf/release_20171031_e.pdf https://www.jetro.go.jp/ext_images/theme/fdi/industrial-park/developer-material/pdf/201703/idn_02.pdf http://www.daiwahouse.co.jp/business/kaigaijigyo/index.html

出典：各種資料に基づき JICA 調査団作成

1. 3. 3 他ドナー等の動向

インドネシア国に対する、鉄道を含む都市交通事業に対して、これまで世界銀行、アジア開発銀行、アジアインフラ投資銀行の他、オーストラリアの銀行並びにフランスの銀行が関与してきている。

これらのうち、2018年3月末現在進行中のものは、アジアインフラ投資銀行(Asian Infrastructure Investment Bank: AIIB)のRegional Infrastructure Development Fund Project(表 1.2 2)及びオーストラリア外務貿易省(Department of Foreign Affairs and Trade, Australia: DFAT)のIndonesia Infrastructure Program(表 1.2 3)であるが、本プロジェクトと競合するような案件は確認できていない。

後述(5. 1. 2 路線計画)で見るように、本プロジェクトの対象地域の交通は、東西に延びるものが主であり、南北方向の輸送が欠けており、「交通網」とはなっていない。南北方向の交通手段を確保する本プロジェクトはこれらのプロジェクトと協調して、対象地域における東西南北の交通網を実現するものであり、他ドナー案件とのシナジー効果が期待されるものである。

実際、アジア開発銀行(ADB)はインドネシアにおいて東西方向の鉄道整備に重点を置いている¹²。一方、本事業は南北方向の新交通システムの整備を目指すものであり、ADBの整備計画と相俟って、相補的・相乗的効果が期待される。

表 1.2 0 世界銀行(WB)の主な鉄道関連プロジェクト

プロジェクト名		Indonesia Infrastructure Finance Facility
プロジェクト ID		P092218
セクター	Multi-sector	
実施機関	Ministry of Finance	
概要	1. Oil and Gas (3%) 2. Energy Transmission and Distribution (48%) 3. Rural and Inter-Urban Roads (34%) 4. Ports / Waterways (4%) 5. Railways (11%)	
承認	Project 1: June 24, 2009; Project 2: May 29 2017	
期間	Closing Date: February 28, 2022	
規模	総額: 100 million (USD) Railways: ca. 11 million	
出典	http://projects.worldbank.org/P092218/indonesia-infrastructure-finance-facility?lang=en&tab=details	
プロジェクト名		Railway Efficiency Project
プロジェクト ID		P004026
セクター	Railways (100%), Other financial and private sector development	
実施機関	PT Kai / Perumka	
概要	1. 鉄道会社を再編し、政府との関係を改革し、民間参入の拡大の基盤を構築することによる鉄道サブセクター政策改革 2. 鉄道サブセクターの設備投資の合理化	

¹² ADB (Indonesia Resident Mission) インタビュー

	3. 鉄道サブセクターの管理と運営の改善 4. 重要な鉄道回廊の物理的能力の増強 (具体的内容) ● 最新の集中型交通制御信号システム導入 ● 27.7 km の路線の複線化 ● 駅軌道のリモデリング ● 摩耗したレール 24km の交換 ● Perumka (現在の PT Kai) スタッフのプロジェクト管理および訓練のための技術協力
承認	November 21, 1996
期間	Closing: September 30, 2002
規模	総額: 207 million (USD)
出典	http://documents.worldbank.org/curated/en/280761468285603173/pdf/31719.pdf
プロジェクト名	Railway Technical Assistance Project
プロジェクト ID	P003908
セクター	Railways (100%)
実施機関	旧インドネシア国鉄 (PJKA)
概要	● 管理情報の強化、原価計算、調達、在庫管理、列車のスケジューリング、機械的およびトラック維持の合理化 ● その他の技術支援、スタッフの訓練 (列車運行、マーケティング、販売、コンピュータハードウェアおよびソフトウェア) ● 機器の取り扱い、およびコンテナ輸送と混載輸送を容易にするための物理的な改善である
承認	December 10, 1987
期間	Closing Date: June 30, 1993
規模	総額: 28 million (USD)
出典	http://projects.worldbank.org/P003908/railway-technical-assistance-project?lang=en&tab=details
プロジェクト名	Railway Project (01)
プロジェクト ID	P003739
セクター	Railways (100%)
実施機関	N/A
概要	● インドネシア国鉄の弱体化を阻止し、リハビリと近代化のプログラムを通じて輸送能力と効率の向上を支援することを目的とする。 ● 5年間の投資計画の最初の3年間をカバーするプロジェクトは、機関車、客車、貨物車、設備、材料、スペアパーツ及び大規模な技術支援 (経営、業務、技術的、会計システムの改善) を含む。
承認	June 4, 1974
期間	Closing Date: June 30, 1979
規模	総額: 48 million (USD)
出典	http://projects.worldbank.org/P003739/railway-project-01?lang=en

表 1.2 1 アジア開発銀行 (ADB) の主な鉄道関連プロジェクト

プロジェクト名	Inclusive Growth through Improved Connectivity Program (Subprograms 1 and 2)
プロジェクト ID	46093-001 and 46093-004
セクター	Inclusive Growth through Improved Connectivity
実施機関	BAPPENAS
概要	1. 調整、規制、制度の枠組みの強化 2. 農村地域と地域の成長柱を結びつけることを目的とした島内の接続性の改善、および内陸輸送ネットワークの開発と保守の迅速化 3. 輸送サービスの効率とサービス性能を向上させるために島嶼間の接続改善 4. 国の重要な港湾、物流およびインターモーダル・システムの効率的により交通量と貿易量を増加による国際的連携改善 注：インドネシア国政府は、Java Island の接続性を強化するため、輸送システムにおける鉄道のシェアを向上させるとコミットした。
承認	Subprogram 1: 16 Nov 2012; Subprogram 2: 27 Nov 2013
規模	総額: 1,401 million (USD) ADB の通常資本財源 (OCR) : 700 million その他 : 701 million
出典	https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents/46093/46093-001-pcr-en.pdf https://www.adb.org/projects/46093-001/main#project-pds https://www.adb.org/projects/46093-004/main#project-pds
プロジェクト名	Infrastructure Reform Sector Development Program (Subprograms 1, 2, and 3, and an Infrastructure Project Development Facility)
プロジェクト ID	40009-013, 40009-023, 40009-033, and 40009-043
セクター	Infrastructure Reform Sector Development Program
実施機関	BAPPENAS
概要	1. PPP のクロスセクター改革 2. 陸上輸送、鉄道、海上輸送、道路、電力、石油・ガス、電気通信、水道、衛生の 9 つのセクターで PSP を強化するための改革 3. PPP プロジェクト取引。このプログラムには、国家 PPP と地方 PPP の準備と取引を支援するインフラプロジェクト開発施設 (IPDF) と、インフラ整備の PSP を強化する技術援助 200 万 USD が含まれる。 注：JICA はサブプログラムごとに 1 億 USD の協調融資を行った。
支払	Subprogram 1: 29 November 2006; Subprogram 2: 19 November 2008; Subprogram 3: 29 November 2010
規模	総額: 880 million (USD) Subprogram 1 : 400 million Subprogram 2 : 280 million Subprogram 3 : 200 million
出典	https://www.adb.org/projects/40009-033/main#project-documents https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents/40009/40009-023-pcr-en.pdf

表 1.2.2 アジアインフラ投資銀行 (AIIB) の主な鉄道関連プロジェクト

プロジェクト名	Regional Infrastructure Development Fund Project	
プロジェクト ID	000012	
セクター	Urban Infrastructure	
概要	1. 都市交通 2. 都市の水供給と衛生 3. 排水、洪水のリスク管理 4. 固形廃棄物管理 5. スラムのアップグレードと求めやすい価格での住宅供給	
期間	April 15, 2017 - December 31, 2020	
規模	総額: 406 million (USD) アジアインフラ投資銀行 (AIIB) : 100 million 世界銀行 (WB) : 100 million インドネシア国政府 : 203 million スイス経済省事務局 (SECO) : 3 million	
出典	https://www.aiib.org/en/projects/approved/2017/_download/indonesia/document/project-document_Indonesia_Regional_Infrastructure_Development_Fund.pdf	
プロジェクト名	IFC Emerging Asia Fund	
プロジェクト ID	000031	
概要	1. 持続可能な経済発展を促進し、インフラその他の生産部門に投資して富を創出し、インフラの接続性を向上させる 2. 地域の協力とパートナーシップを促進し、国際金融公社 (IFC) などの他の多国間開発機関と緊密に連携	
承認	27 September 2017 (AIIB)	
規模	総額: 目標 1,000 million / コミット 640 million (USD) アジアインフラ投資銀行 (AIIB) : 150 million (見積) 国際金融公社 (IFC) : 150 million (見積) その他 : 340 million (見積)	
出典	https://www.aiib.org/en/projects/approved/2017/ifc-asia-fund.html https://www.aiib.org/en/projects/approved/2017/_download/Asia/summary/IFC-Emerging-Asia-Fund_PSI_2017-09-27-003.pdf	

表 1.23 オーストラリア外務貿易省（DFAT）の主な鉄道関連プロジェクト

プロジェクト名		Indonesia Infrastructure Program (2016-26)
	概要	● 二国間援助や多国間援助の枠組みを用いて、インフラ信託基金等のプログラムにより、都市内／都市間輸送（道路、港湾、鉄道）、水・衛生、エネルギーなどの主要分野における物理的インフラ整備等が計画・実施中。 ● 8都市での廃水処理システム投資計画、ジャカルタ及びスラバヤへの水供給投資 ● スラバヤのトランジットオプション ● マカッサル港のマスタープラン ● その他
	出典	http://dfat.gov.au/about-us/business-opportunities/tenders/Documents/revised-concept-note-indonesia-infrastructure-program.pdf

表 1.24 フランス開発庁（AFD）の主な鉄道関連プロジェクト

プロジェクト名		Urban rail system in either Bandung or Surabaya
プロジェクト ID		N/A
	セクター	Urban rail
	概要	● フランス政府は、フランス経済・財務省財務総局（DGT）又はフランス開発庁（AFD）の資金を活用して、バンドン又はスラバヤの都市鉄道システムの支援を検討した。 ● 2006 年から 2007 年にかけて、フランス国鉄（SNCF）は、スラバヤにおける都市鉄道システムの S/F を実施し、新興国準備金（RPE18: 仏経済財政省資金協カスキーム）の上限（14 億 USD）を超える規模を試算した。 ● SNCF による 2 回目の調査は 2009 年に完了。空港リンクのダウンタウン部分整備に 7 億 USD を投入することを推奨した。
	出典	https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/33652/files/ino-transport-assessment.pdf

This page intentionally left blank

2. 必要性分析

2. 1 本 PPP プロジェクトの技術的、経済的确实性

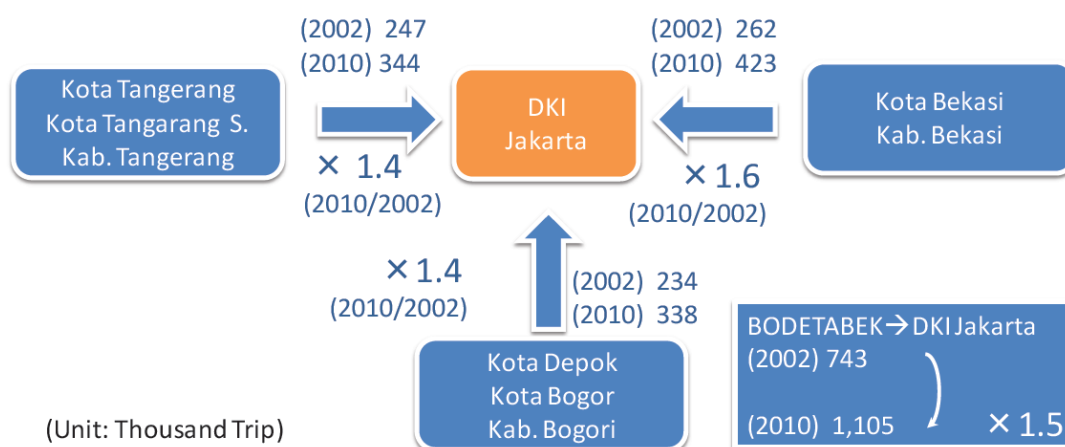
2. 1. 1 本事業の必要性・重要性

(1) 広域的視点

1) JABODETABEK 都市圏の構造変革の必要性

近年、JABODETABEK 都市圏内での都市機能集積が進展する中で、周辺部から DKI Jakarta (ジャカルタ特別州) への通勤活動が増加し一極集中が加速している。

周辺地域からジャカルタ都心部への交通量は各方面から増加しているが、特に Kota Bekasi (ブカシ県) エリアからの通勤は過去 8 年間で 1.6 倍に増加し、1 日当たり約 42 万人に達している。



出典：JUTPI Final Report March 2012 CMEA, JICA

図 2.1 JABODETABEK 都市圏の交通量の変化

一方、JABODETABEK 都市圏の交通インフラ整備は交通量の増加に追いついていない。高速道路、通勤鉄道ともに、下図のようにネットワークが未完成（放射・環状路線とも完成していない状況）である。

このため、ジャカルタ特別州とブカシ県この区間を結ぶ有料道路は朝夕を中心に激しい交通渋滞に見舞われている。



出典：インドネシア国 JABODETABEK 地域公共交通戦略策定プロジェクト最終報告書をもとに調査団作成

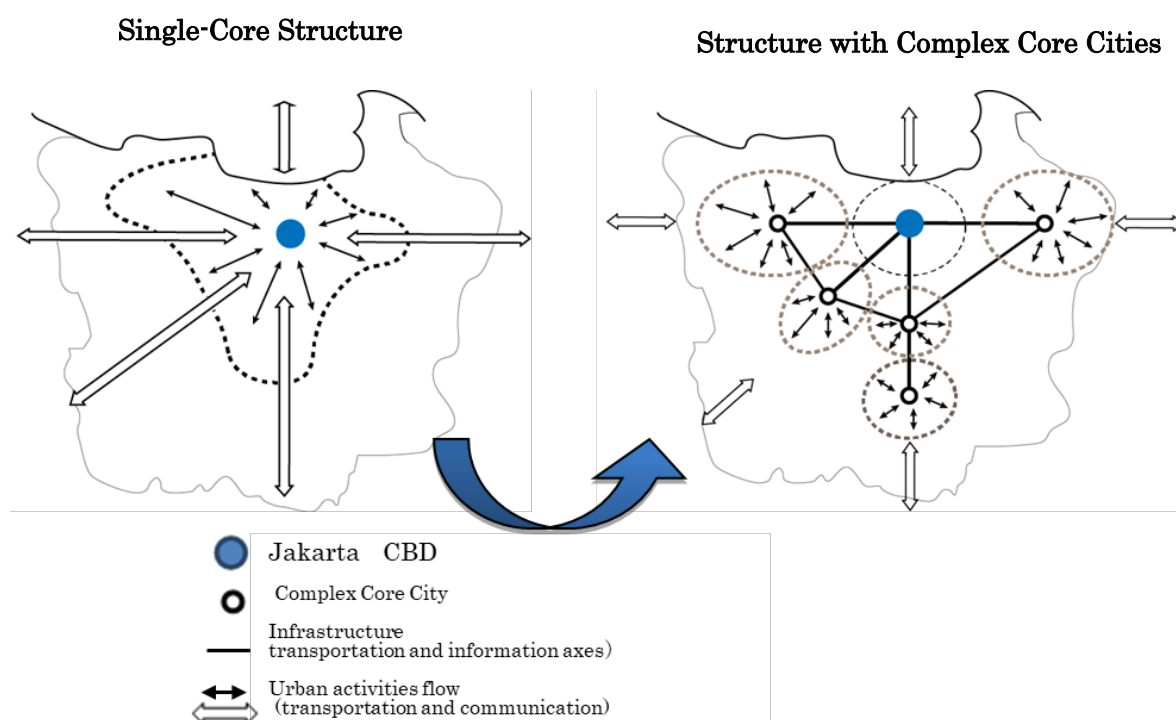
図 2.2 JABODETABEK 行政界及び主要交通インフラ

このように、現状、JABODETABEK の道路交通はジャカルタ特別州に集中している。この状況を変革するためには、周辺地域に複合的な核都市を形成し、これらの各都市と中心となるジャカルタ都心部とがそれぞれの都市機能を分担補完する分散型都市構造へと JABODETABEK 都市圏を改造する必要がある。複合各都市の候補都市としては、ジャカルタ特別州を取り巻く各県、Bogor、Depok、Tangerang、南 Tangerang、Bekasi (Cikarang 複合都市) などが考えられる。

このような都市構造が有機的に機能するためには、それぞれの都市間を結ぶ鉄道網の強化が必要であるとともに、各複合核都市内での交通を支える都市交通施設の整備が不可欠である。

Reform JABODETABEK Metropolitan Structure

From Single structure to Structure with complex core cities



出典：JICA 調査団

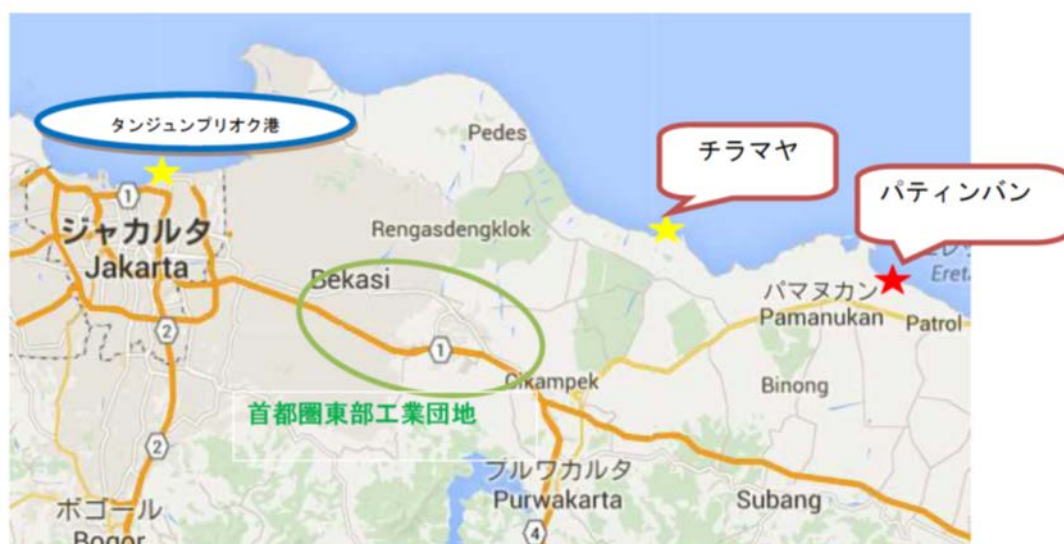
図 2.3 JABODETABEK 都市圏の分散型都市構造への変更

2) 構造変革を支える新たな人流・物流ネットワーク軸の形成

現在のジャカルタ都心部と Bekasi 県 Cikarang 複合都市（本事業地区）との交通は主として有料道路が担っている。人流、物流ともにこの道路に集中していることが、日常的な有料道路の大混雑を発生させている。人流、物流の両面から改善策が求められている状況にある。

人流については、以下に見るように公共交通分担率が極端に低い状態にある一方、LRT、MRT、都市鉄道の構想が進められていることから、鉄軌道の強化を中心とした公共交通への転換が求められる。そのためには、後述するように既存の鉄道及び整備計画・構想中の LRT、MRT 等、都市鉄道に接続する本事業地区内の幹線的公共交通の整備が必要である。

物流については、チカラン複合都市内の工業団地はジャカルタ都心部に位置するタンジュンプリオク港を使用するため、上記の混雑の影響を受けていた。昨今、下図のとおりパティンバン港開発計画が我が国の円借款により進められているため、本事業地区の物流はパティンバン港との物流動線にウエイトを変更していくことが求められている（なお、図中のチラマヤは新港建設の計画があったが現在中止しており、その代替をパティンバンが担うものである）。



※ 首都圏東部工業団地(日本企業の工場が集積)から港湾への距離

工業団地 ~ タンジュンプリオク港(既存港)	約 70km
工業団地 ~ パティンバン	約 70km

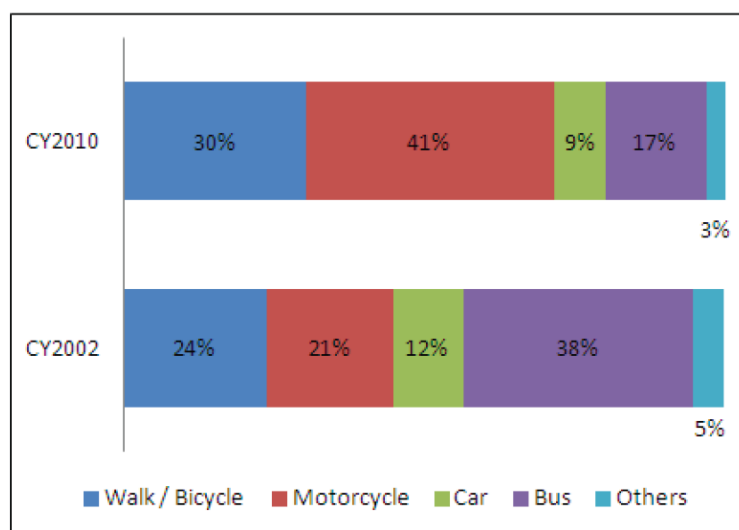
出典：JICA 円借款 案件概要書 「パティンバン新港プロジェクト」 2016 年 4 月

図 2.4 JABODETABEK 都市圏の物流施設位置図

3) 構造変革を支える Jakarta との鉄道アクセス網の形成

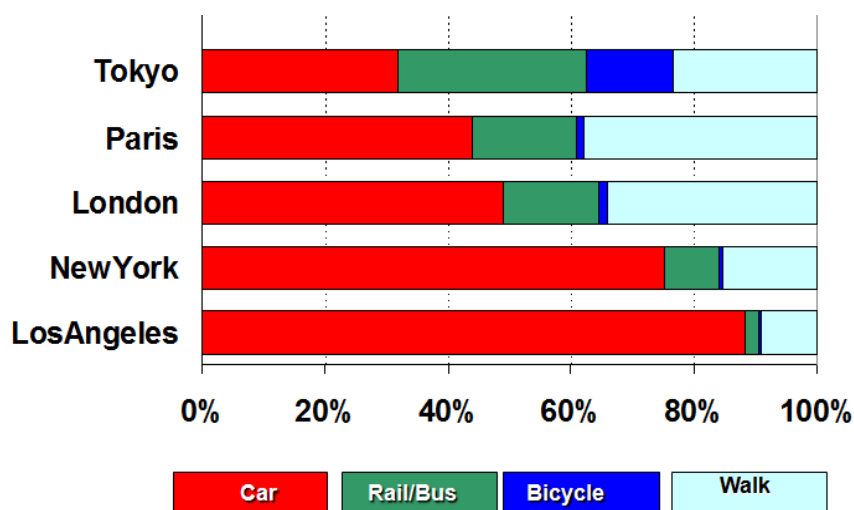
前述のように Bekasi 県から Jakarta 都心部への交通は 1.6 倍に増加している。JABODETABEK 都市圏内の交通手段は、従来はバスによる移動が比較的多かったが、近年、私的交通手段（自動車と二輪車）の占める割合が 33%から 50%へと拡大した。これらの需要増、交通手段分担率の変化により、道路混雑はますます激しくなっている。

今後の本事業地区の Jakarta 都心部へのアクセス改善のためには、鉄軌道系の公共交通手段の割合を他の主要都市なみに高めることが急務となっている（例えば東京の公共交通手段の割合は 3 割程度）。



出典：JUTPI Final Report March 2012 CMEA, JICA

図 2.5 JABODETABEK 都市圏の交通手段分担率の変化



Data source: UITP (2001)

出典：UITP (2001)

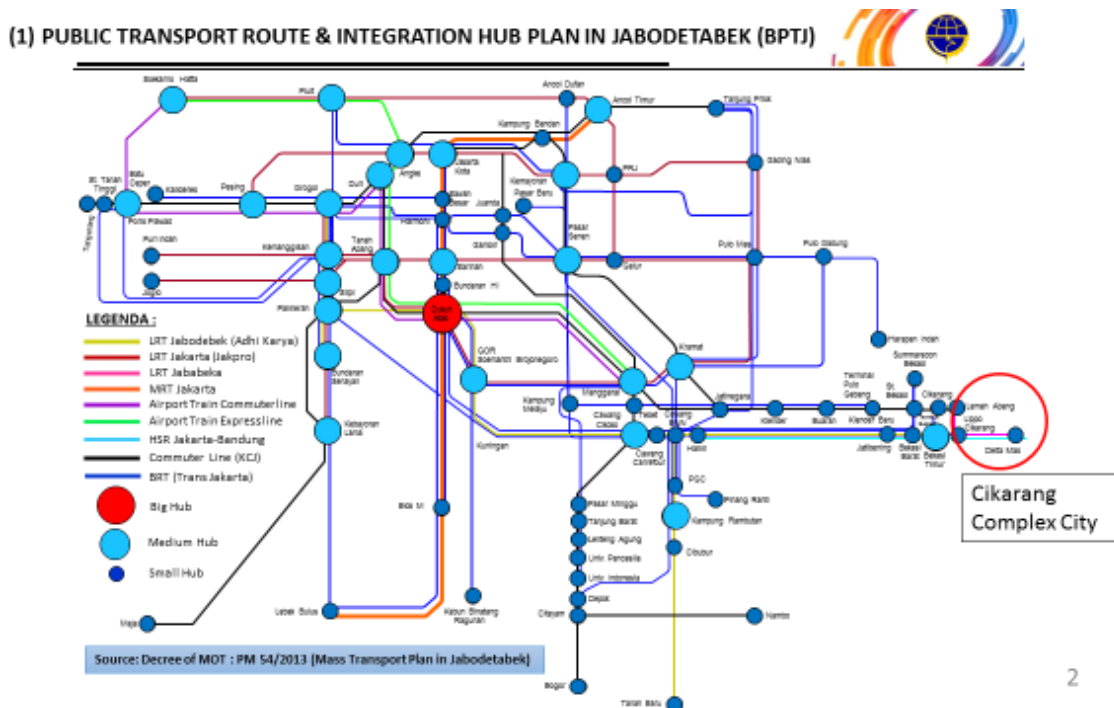
図 2.6 各国主要都市の交通手段分担率の変化

4) ジャカルタ都心部との鉄道軸強化と地域内 A G T

BPTJ による JABODETABEK 都市圏の公共交通マスタープランを見ると、本事業地区は以下の 3 つの路線・モード導入が検討されていることがわかる。通勤ター（既存鉄道）の改良、MRT（東西線）、LRT（有料道路沿線を通る高架型鉄軌道）の 3 路線である。いずれもジャカルタ都心部と本事業地区周辺を東西方向に結ぶマストランジットであり、本事業地区が分散型都市構造の 1 拠点を担当するために必要な域内幹線公共交通については”LRT JABABEKA”として位置付けられている。

本検討で提案されている AGT は、LRT JABABEKA に該当する。本路線は、既に整備された通勤ター路線と一体となって、ジャカルタへの通勤等・ジャカルタからの通勤等の双方に活用されることが期待できる。同時に、本路線は、通勤ター、MRT 東西線、LRT の 3 路線を南北方向に結ぶ域内幹線公共交通としての役割を果たすことが期待されている（図 2.9 地域内移動を支える南北方向の公共交通システム参照）。

JABODETABEK の多極構造化の一極として本地区を形成する上で、本路線の果たす役割は重要であると言える。



出典：BPTJ 資料に JICA 調査団加筆

図 2.7 JABODETABEK 都市圏の公共交通マスタープラン

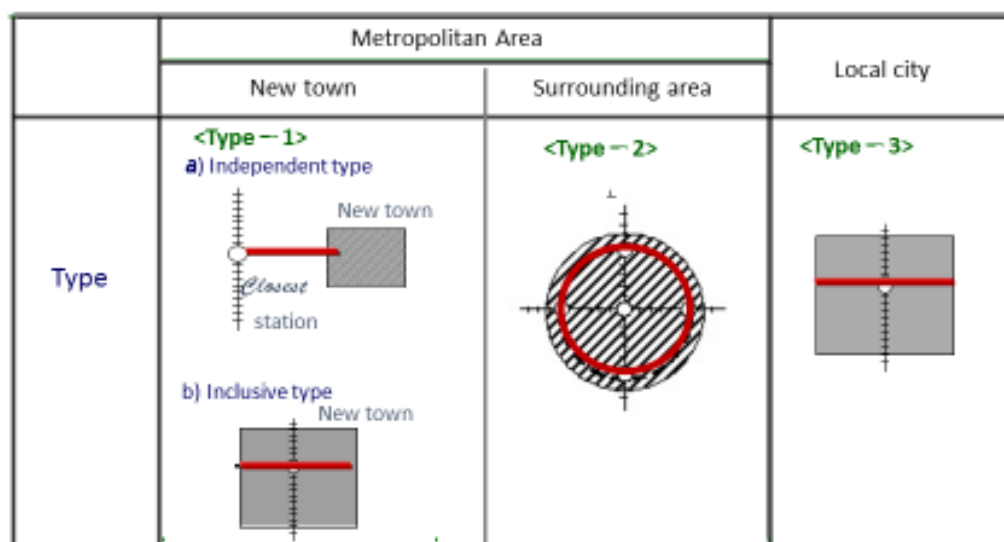
5) 全国展開の先導事業の役割

AGT の適用地域は、下図のように、1) 新都市開発へのフィーダーまたは域内幹線軸として導入する場合、2) 都市圏の環状路線として導入する場合、3) 地方都市の域内幹線軸として導入する場合の、大きく3つの類型が想定されている。

本案件で想定するのは、1) の類型の中でも、とりわけ新都市開発の域内幹線軸としての役割が期待される。

特に、チカラン複合都市は先に述べた JABODETABEK 都市圏の分散型都市構造を実現する上でパイロットプロジェクト的な位置づけにあることから、全自動運転により高サービス水準が可能な AGT の導入は、JABODETABEK 都市圏の他の衛星都市への導入の実現を促すといった、いわばショーケースとしての機能も有すると考えられる。

また、同様に、本地域への導入を契機として、地方の基幹的都市内において、その基幹的公共交通軸として、展開していくショーケースとしての役割も果たすものと期待される。



出典：JICA 調査団

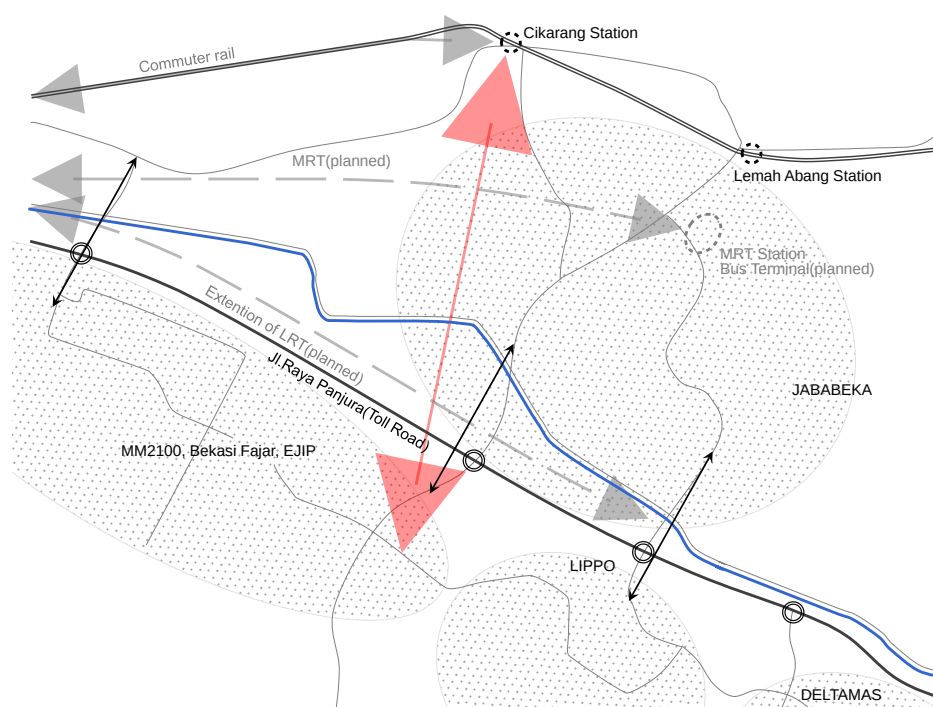
図 2.8 AGT の適用範囲概念図

(2) 地域的視点

1) 地域内移動を支える公共交通ネットワークの形成

本事業地区の有料道路および鉄軌道の整備状況を踏まえ、本事業地区の公共交通ネットワークを下図の通り整理した。今後、既存のコミューター鉄道に加え、LRT の延伸整備や MRT の整備など東西方向の公共交通整備が進む一方で、南北をつなぐ道路が3本しかなく、南北方向の交通が不足していることが明らかである。このような地域内移動を支える交通の実態を改善するために、また、将来のチカラン複合都市を一体的に発展させるために、南北方向の公共交通システムの形成が不可欠である。

なお、本事業路線については第2期として Toll Road より南側に東西路線の整備を予定している。建設中の LRT は当地区内までの延伸構想があるが、Toll Road よりも北側に建設される予定であり、本事業路線とは受益地域が異なる。



出典：JICA 調査団

図 2.9 地域内移動を支える南北方向の公共交通システム

2) 河川、有料道路による地域分断の解消

前述した既存の都市空間からみて、現状の南北方向の移動には道路交通しかないが、この間には広幅員の有料道路と河川が存在し、容易な南北移動を阻害している。

このような南北方向の域内移動を阻害するボトルネックを解消するために、多くの人々を効率的に移動することを可能にする高架軌道系の公共交通の整備が不可欠である。

3) 南北方向の道路交通渋滞の解消

前項のボトルネック及び道路網の未整備の影響により、地域の南側チカラン駅周辺では下図に示すような道路交通渋滞が慢性的に発生している。その結果、後述するとおり地域に大きな経済損失を生じさせつつある。このような事態を解決するためにも、輸送効率の高い高架軌道系の公共交通の整備が必要である。



出典：JICA 調査団

図 2.1 0 南北方向の道路交通渋滞状況

4) 街の魅力の付与

以上、見たように、本地域における交通インフラの不足は、本事業地区の高層ビル群を中心とした CBD の形成による飛躍的な発展を妨げていると考えられる。

とりわけ、今後、チカラン複合都市が国内外の投資を呼び込み JABODETABEK 都市圏の複合的都市拠点として発展していくためには、街の魅力の付与に寄与するような、先駆的・革新的な新しい交通システムの導入が不可欠である。このような先駆的・革新的交通システムとしては、全自動運転などの最新技術の活用した、従来の公共交通にない魅力を有する公共交通システムを導入していく必要があると考えられる。



出典：JICA 調査団

図 2.1 1 チカラン複合都市の開発状況

2. 1. 2 事業目的

(1) ジャカルタ都心部とのアクセス改善のための公共交通ネットワークの形成

1) 都市間の混雑による経済損失

前項で整理したように、チカラン複合都市とジャカルタ都心部との連絡は有料道路に大きく依存しているが、交通量の増加にインフラ整備が追いついておらず、特に朝夕に激しい混雑が生じている。混雑時には、2時間30分以上を要する状況であり、下記のような概算により日常的な経済損失は大きい。

【所要時間について】

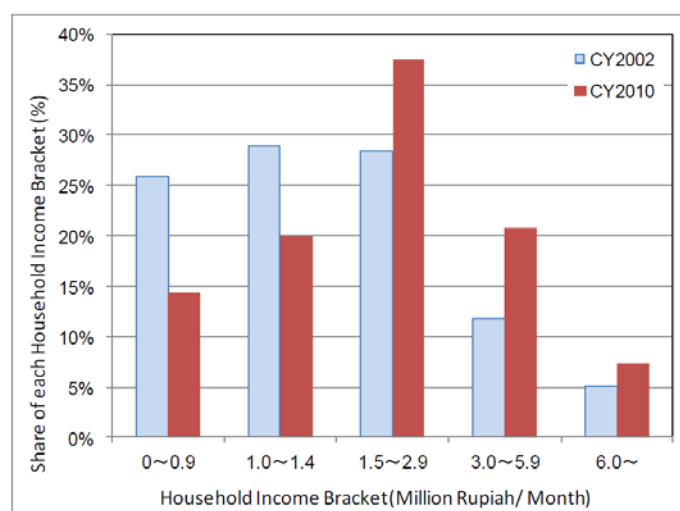
距離を 40km とした時、100km/h で走行できれば所要時間は 24 分

混雑の影響により所要時間が約 2 時間増加している。

【時間価値について】

1 か月の労働時間 40 時間/週×4=160 時間/月

3,000,000IDR/160=18,750IDR/h 平均月収 300 万 IDR の想定時間価値



出典：JUTPI Final Report March 2012 CMEA ,JICA

図 2.1 2 階層世帯所得の変化

【経済損失について】

423,000 人×2.0 時間×18,750IDR×20 日=317,250 百万 IDR/月

2) チカラン複合都市地域内の経済損失

同様に、チカラン複合都市地域内でも、経済損失が生じている。

南北方向の交通渋滞による時間損失：約 1 時間

100,000 人×1.0 時間×18,750IDR×20 日=37,500 百万 IDR/月

3) 時間の不定時性

以上では所要時間を考慮した経済損失のみを考慮したが、道路混雑は変動が激しく、実際には、通常見込まれる所要時間を大きく上回ることが起こりうる。したがって、想定所要時間よりも過大な時間を見込んで移動しているのが本地域の実情である。

本事業の目的は、このような日常的かつ莫大な時間損失と不定時性を解消するために、ジャカルタとの鉄道軸の強化と併せて新交通システムを整備することにより、速達性の確保と、定時性の確保を達成することである。

4) 地域を一体化する地域内ネットワークの形成の第1歩

本事業の目的の一つは、チカラン複合都市が JABODETABEK 都市圏分散型都市構造の1拠点として機能するために、新交通システムの整備によって、既存鉄道・新規鉄道の整備と併せて、地域を一体化する地域内交通ネットワークの形成の第1歩とすることである。

すなわち、新交通システムの整備により、既存鉄道に加えて今後整備される LRT 及び MRT とネットワークを形成しながら、地域を分断する有料道路並びに東西方向の水路によるボトルネックを解消することである。

チカラン複合都市の一体的発展のためには、東西南北の公共交通ネットワークの形成が求められるが、本事業はプライオリティの高い南北方向の公共交通軸の形成に寄与することを目的としている。

(2) まちづくりへの貢献

今後開発が進められる予定の Jababeka 地区での交通結節点を含む CBD の形成並びに LIPPO 地区での高度利用を目指した Meikarta 都市開発を効果的に促進していくためには、これらまちづくりに貢献する先駆的・革新的新しい公共交通システムの導入が不可欠である。

このため、本事業の目的の一つは、全自動運転などの最新技術を活用し従来の公共交通には無い魅力を有する新交通システムを導入することにより、新しく創生される街の魅力の付与に貢献することである。

2. 2 持続的な需要の存在と量・質両面から適切なサービスの供給不足の裏付けに基づく PPP に関する確実性の証明

2. 2. 1 需要予測

（1）需要予測手順

本路線の沿線地区は、居住機能・商業機能の整備が推進されていることから、ジャカルタへの通勤・ジャカルタからの通勤利用が想定されている。我が国の円借款によりコムーター路線がチカラン駅までアクセスしていることから、本AGTを結節してジャカルタと当地区間の移動を支える役割を想定している。現段階では需要予測に必要な現地の交通実態、発生トリップやODに関するデータが得られていないため、フェーズ1では、システム利用が想定される路線沿線の居住人口に着目し、人口一人あたり平均利用回数を仮定し、システム利用者数を予測する簡便的な手法（駅勢圏法）によるものとする。

方法の大略を図 2.13 フローチャートに示す。

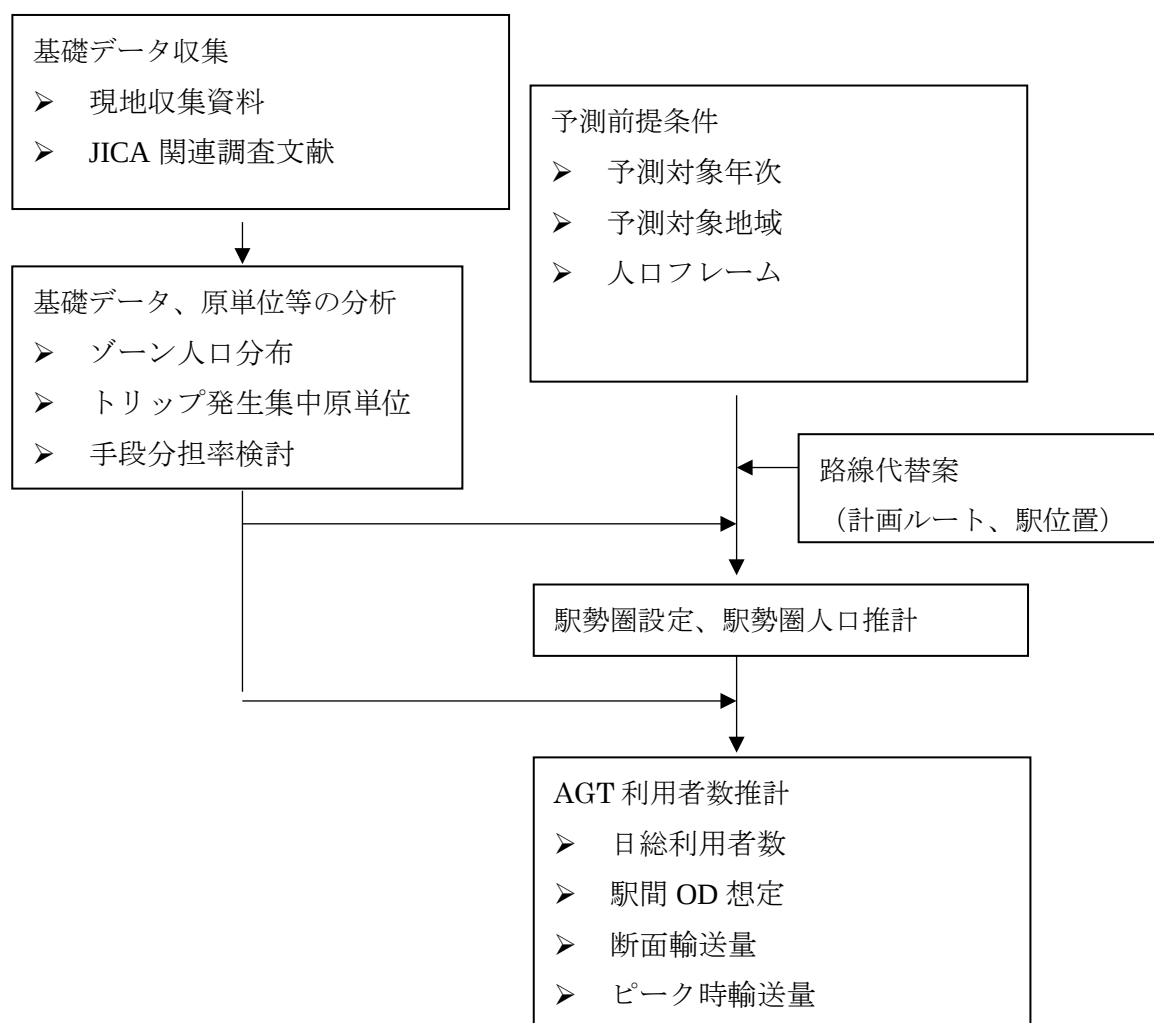


図 2.13 需要予測手順を示すフローチャート

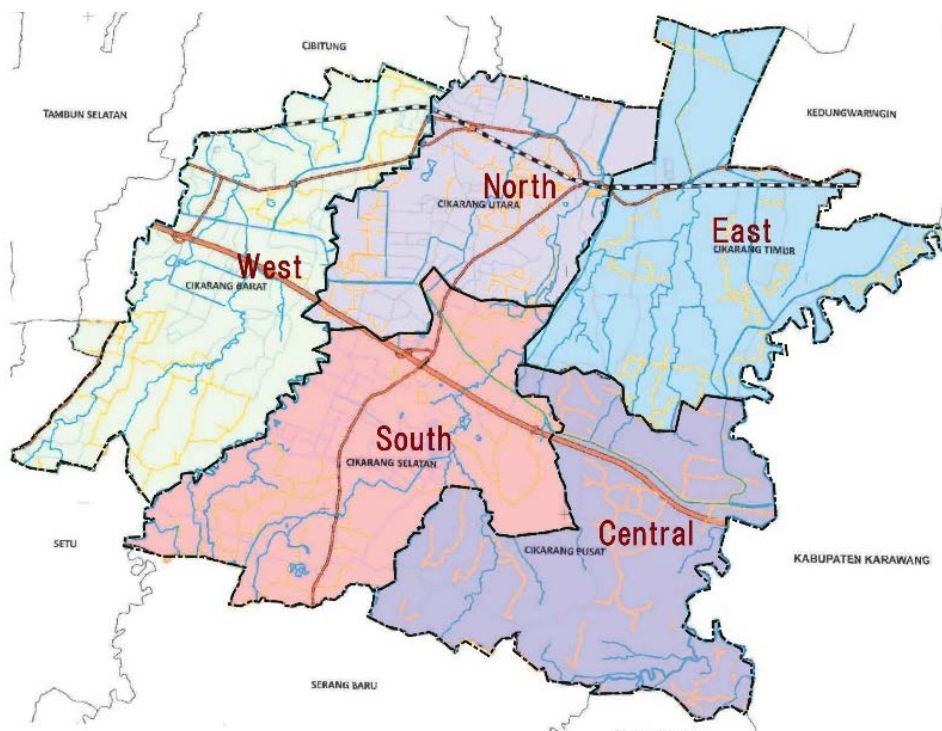
(2) 予測前提条件

1) 予測対象年次

需要予測の対象年次は、AGT システムの開業想定年次である 2023 年に近い 2020 年、また開業後の変化を把握するため、10 年後の 2030 年を中間年次として設定した。

2) 予測対象地域

予測対象地域として、計画対象路線が導入されるチカラン地区 (Kota Cikarang) を選ぶものとする。チカラン地区はブカシ郡の南部に位置する 5 つのサブ・ディストリクトで構成された産業用途を主体とする都市型土地利用で特徴づけられた地域である。交通網の観点からも、有料道路、一般国道、鉄道等の東西間を結ぶ広域交通幹線が横断する。但し、今後整備が予定される MRT 東西線、LRT 延伸事業等の広域交通条件の影響については、現段階では検討対象としていない。



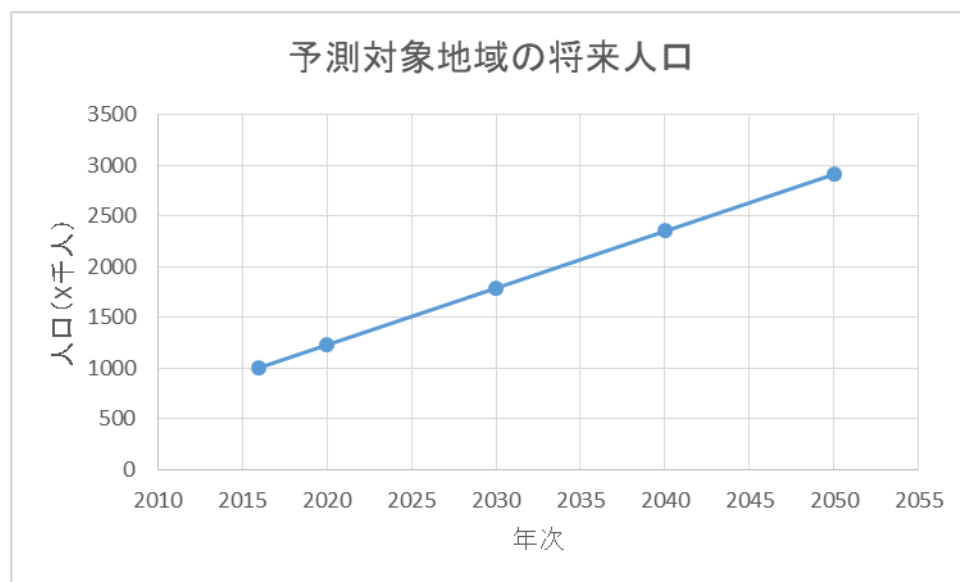
地域区分	面積(Km2)
中央チカラン	48
西チカラン	54
東チカラン	51
北チカラン	43
南チカラン	52
合計	248

図 2.1 4 予測対象地域

3) 人口フレーム

需要予測では以下に示す将来人口の設定値に基づき AGT 利用者数の推計を行った。

予測対象地区であるチカラン地区の人口として、現状で約 100 万人が 20 年後あたりで 200 万人を突破する想定となっている。



年次	2016	2020	2030	2040	2050
人口フレーム	1,003,453	1,228,000	1,789,000	2,351,000	2,912,000
年平均増加率 (%)		4.67	3.83	2.77	2.16

図 2.1 5 予測対象地域における将来人口設定

(3) 路線代替案

需要予測の検討対象として、図に示すルート、駅配置の路線代替案を設定した。(参照：3.2.1 事業スコープの決定 (路線計画)、表 3.4 各ルート案の比較評価)

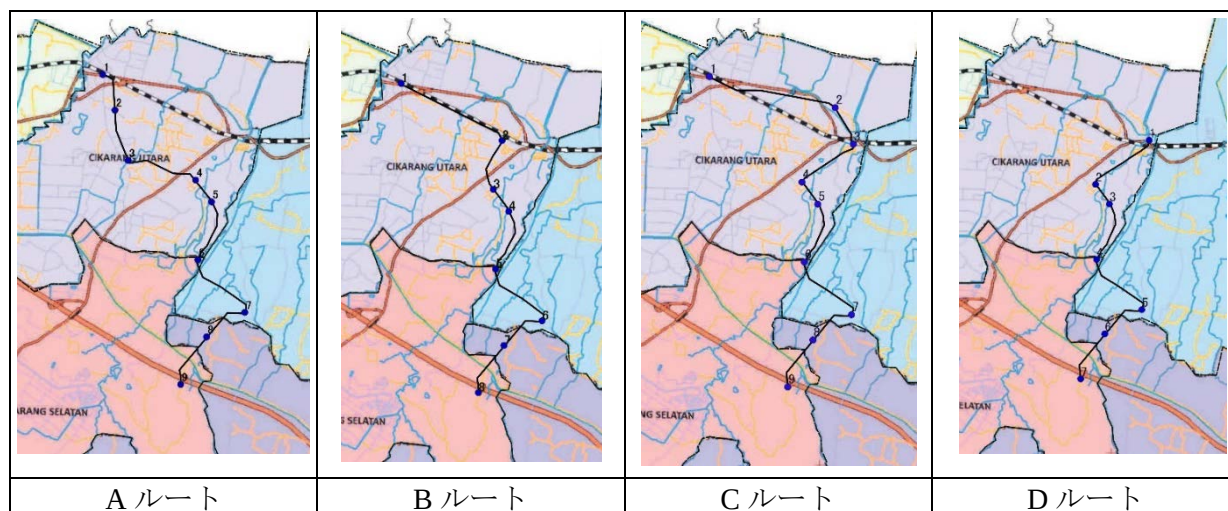


図 2.1 6 路線代替案

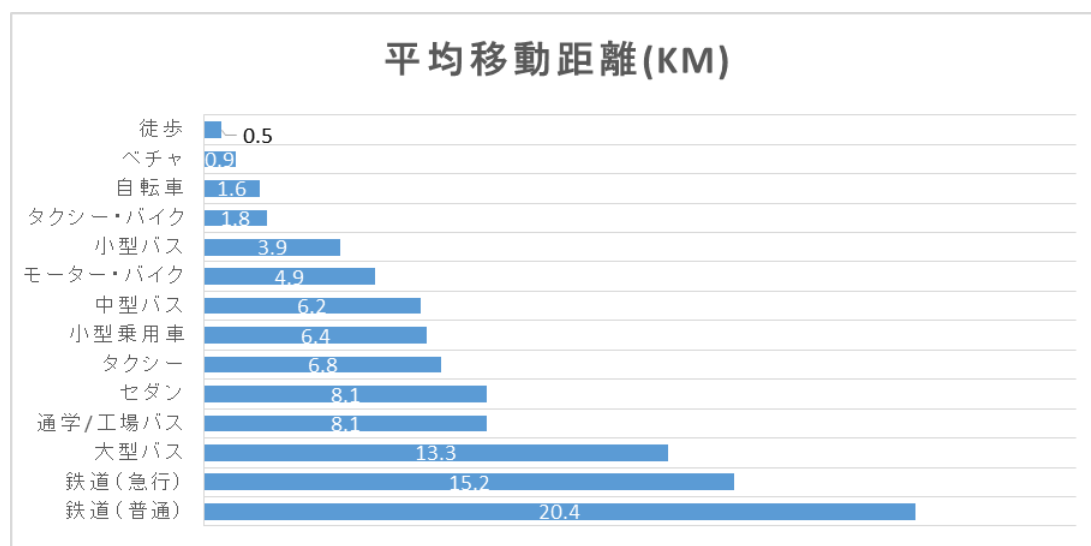
(4) 駅勢圏人口推計

1) 駅勢圏範囲の設定

駅勢圏は交通システムへのアクセスがイメージされる範囲を意味し、技術的には路線までの距離で定義される。これには駅までの二次的交通手段の有無、当該交通システムの交通体系上の性格等の要因が関係する。例えば対象システムが JABODETABEK 全域にサービスする様な広域交通である場合、その利用範囲は広く地区全体に及ぶが、システムが専らローカルのサービスである場合には、その利用範囲は沿線部に限定され、しかも二次交通手段は、自転車程度であり、多くは徒歩によるアクセスと想定される。

対象とする AGT システムはチカラン地区の一部だけにサービスする後者のタイプに該当し、その利用範囲（駅勢圏範囲）は徒歩によるアクセスを前提としたものと考えられる。

JABODETABEK 地域における交通手段別の平均の移動距離は既往調査によれば図 2.17 の通りであり、徒歩交通手段は 500m 程度となっている。このため駅勢圏の範囲を路線中心から 500m の範囲と定義する。

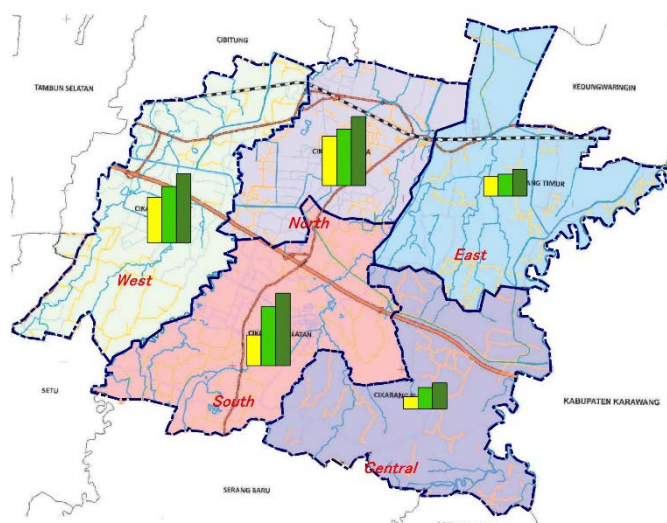


出典：JUTPI

図 2.17 交通手段別平均移動距離

2) 駅勢圏人口推計

設定された駅勢圏エリアと予測対象地域であるチカラン地区を構成する 5 ブロックとの重複部分面積の対ブロック面積を GIS 分析により求め、得られた面積割合にブロック人口を乗じ、それら切片人口を集計する事により、駅勢圏人口を推定した。図 2.18 にブロック別の人口分布を示す。



	2016	2020	2030
中央	99,446	121,699	177,297
西	262,044	320,683	467,184
東	102,579	125,534	182,882
北	263,603	322,591	469,963
南	275,781	337,494	491,674
合計	1,003,453	1,228,000	1,789,000

出典：JICA 調査団

図 2.1 8 チカラン地区ブロック別人口分布

これに基づき、2020 年におけるルート代替案別駅勢力圏人口を以下に示す。

A ルート	B ルート	C ルート	D ルート
73,592 人	74,246 人	86,501 人	52,429 人

図 2.1 9 ルート代替案別駅勢力圏人口推計結果

(5) AGT 利用者数推計

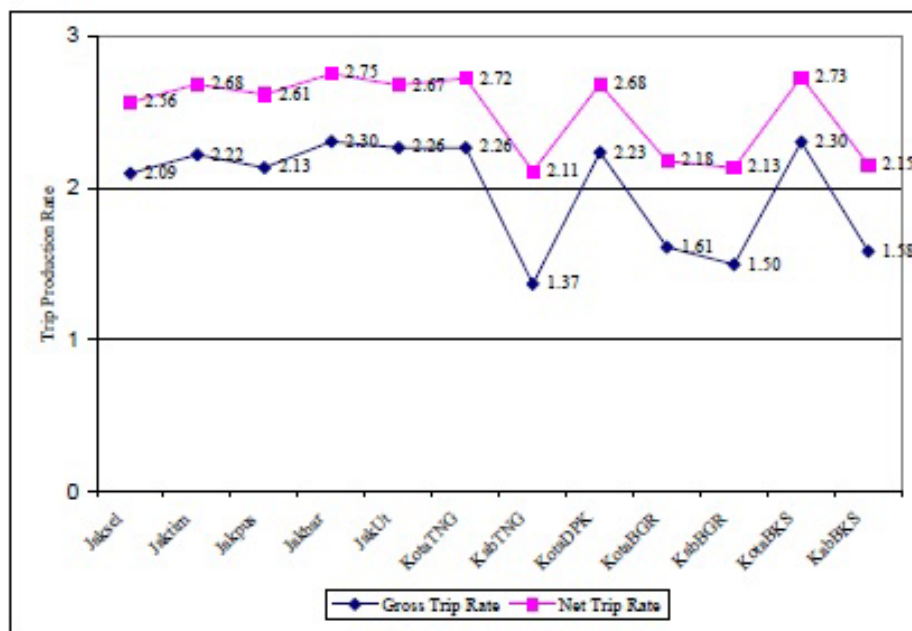
AGT 利用者数は以下に示すステップで予測した。

1) 駅勢圏人口ベース生成トリップ数

予測された駅勢圏人口（居住者ベース）に対するトリップ生成量を次式により算出した。

- ① トリップ生成量＝駅勢圏人口（人）×グロス・生成トリップ原単位（Tr./人・日）

ここに、生成トリップ原単位には以下に示すデータからブカシ市部、郡部の平均値＝1.94 (Tr./人・日) を適用した。



出典：JUTPI¹³

図 2.20 居住者ベースのトリップ生成原単位

2) 地区外流入者によるトリップ数割増

AGT 利用者には通勤等のため地区外から流入するトリップが含まれる。これを地区外からの流入を含む指標である発生・集中トリップと駅勢圏ベースの生成トリップとの比較により求めるものとし、次式で以て算定した。

地区外 Tr.割増＝グロス発生・集中 Tr.原単位÷グロス生成 Tr.原単位

右辺第 1 項を表 2.1 に示すブカシ（市＋郡）のグロス発生集中 Tr 原単位を適用すると、地区外 Tr.割増＝2.982÷1.94＝1.54 と算定される。

従って、地区外流入者による TR.＝駅勢圏人口ベースの Tr.数×54% と想定する。

¹³JABODETABEK 都市交通政策統合プロジェクト (JUTPI) 2009-2012

表 2.1 ブカシ (市+郡) のグロス発生集中 Tr 原単位

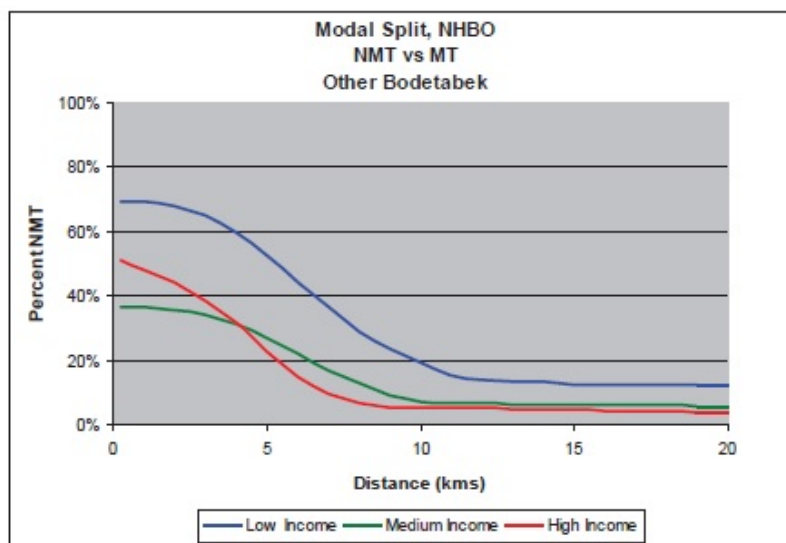
目的別トリップ数		単位: 千人、千トリップ/日、トリップ/人		
発着ゾーン		JABODETABEK	ジャカルタ	ブカシ(市+郡)
人口(2010)		28,033	9,588	5,021
通勤・通学・業務・その他 発生集中量合計	通勤	10,875	4,639	1,811
	通学	11,257	4,182	1,907
	自宅→その他	27,429	10,299	4,794
	業務	3,710	2,005	505
	その他	6,922	2,945	935
	発生集中量合計	88,226	33,658	14,973
一人当たり発集原単位		3.147	3.510	2.982

出典: JUTPI (フェーズ1)

3) NMT モード Tr.の控除

予測された発生・集中トリップには徒歩モード等の NMT-Tr.モード (NMT: No Motorized Trips) が含まれており、これを駅勢力圏人口ベースの生成交通量から控除する。NMT の割合を下記データから 30%と設定し、控除するトリップ数を次式で算出する。

控除 NMT モード Tr.=駅勢力圏人口ベース生成トリップ数 (a 節) × 30%



出典: JUTPI

図 2.2 1 ブカシ地域における NMT トリップ比率の対距離帯分布

4) 総発生・集中トリップ数

以上より総発生・集中トリップ数は次式で算出される。

総発生・集中トリップ数＝

駅勢力圏人口ベース生成 TR.(a)+地区外流入者による TR.(b)－NMT モード TR.(c)

5) AGT 利用者総数

AGT 利用者数は、総発生・集中トリップ数に AGT 利用率を乗じて算出するものとし、ここに AGT 利用率は交通手段分類上の公共交通手段選択比率を適用するものとし、下記におけるブカシ地域（市部、郡部）の現状における公共交通手段選択率を基に、AGT システムというアピール要素も加味し、利用率を 30%と設定した。

表 2.2 居住地別通勤交通におけるモード選択比率

居住地	乗用車+MC	公共交通
ブカシ(郡部)	83.35%	16.65%
ブカシ(市)	72.11%	27.89%
ジャカルタ南部	76.23%	23.77%
ジャカルタ東部	71.54%	28.46%
ジャカルタ中央	64.35%	35.65%
ジャカルタ西部	83.48%	16.52%
ジャカルタ北部	74.54%	25.46%
ジャボデタベック	72.14%	27.86%

出典：ジャボデタベック通勤交通統計(2014)

以上の仮定を基にルート案別 AGT 利用者の推計結果を下表に示す。

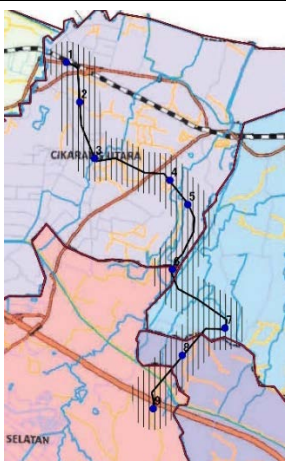
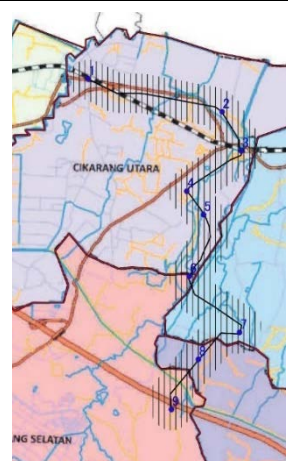
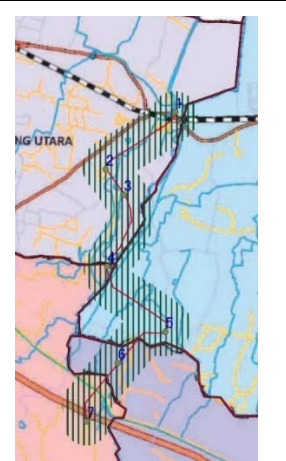
A ルート案	B ルート案	C ルート案	D ルート案
			
53,107 人/日	53,580 人/日	62,423 人/日	37,839 人/日

図 2.2 2 ルート案別 AGT 利用者

6) 駅間 OD、断面通過人員の予測

AGT システムの輸送計画作成のため、駅相互間の旅客の動き（駅間 OD : Origin Destination の略）と区間を通過する旅客数を予測する。このため総利用者数で予測されている AGT 利用者数を駅相互間に展開する必要がある。駅間 OD 作成のため以下の 2 つの作業を行った。

① 内々、内外トリップの分離

トリップには、その発着地の一つが予測対象地区（チカラン地区）外となる内・外トリップと発着地の両方が地区内に限定される内々トリップの 2 タイプある。

内々トリップの総トリップに対する割合は OD の対応範囲のサイズに左右される。範囲が大きい程、内々率は高く、小さいほど低くなる傾向があり、面積を説明変数とする下記モデル¹⁴により、トリップ内々率を推計した。

$$\text{トリップ内々率} = 0.015\sqrt{(S_{in})} + 0.242$$

ここに、 S : 対象範囲の面積 (ha)

対象範囲として、駅周辺 500m 圏範囲の面積を想定すると、内々率は凡そ 45%と推計される。そこで総トリップの 45%が駅間相互の移動、55%が地区外流出トリップと仮定し、それらはチカラン等、各ルートの鉄道ターミナル駅を経由し、地区外に流出入すると仮定する。

② 駅別乗降者数

駅乗降者数は下記の概念図に示す通り、各駅がカバーする駅勢圏人口規模を算出し、そのシェアにより総利用者数を配分し推計した。

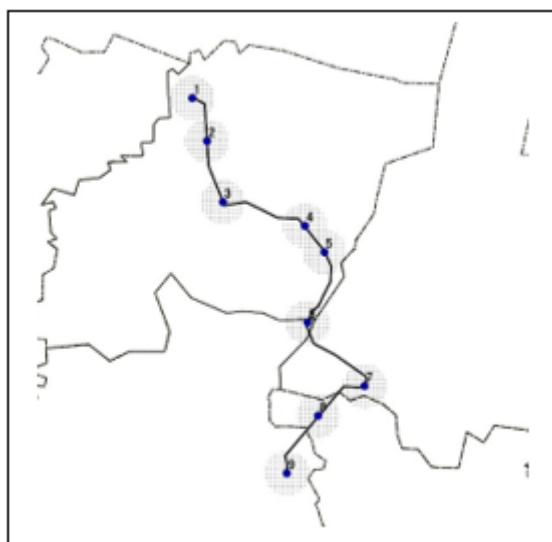


図 2.23 駅人口カバー率算定イメージ

¹⁴ 大規模開発地区の交通量推計に関する検討土木計画学研究・講演集 No.20(2)1997 年 11 月

③ 駅間 OD、断面通過人員の予測結果

各ルート案に対応した駅間 OD 表と駅間通過人数の推計結果を以下に示す。

表 2.3 ルート案別駅間 OD 表、駅間通過人数

【A ルート案】

単位: 人/日

駅間OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
1	0	1,344	1,344	1,344	3,532	3,307	3,116	873	3,236	18,097
2	1,344	0	614	614	611	386	195	143	315	4,223
3	1,344	614	0	614	611	386	195	143	315	4,223
4	1,344	614	614	0	611	386	195	143	315	4,223
5	3,532	611	611	611	0	384	194	142	313	6,397
6	3,307	386	386	386	384	0	123	90	198	5,258
7	3,116	195	195	195	194	123	0	46	100	4,164
8	873	143	143	143	142	90	46	0	73	1,654
9	3,236	315	315	315	313	198	100	73	0	4,867
合計	18,097	4,223	4,223	4,223	6,397	5,258	4,164	1,654	4,867	53,107
駅間断面										
駅間通過人数 (人/日・往復)		1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	
		36,194	39,262	39,874	38,028	29,366	20,492	12,746	9,732	

【B ルート案】

単位: 人/日

駅間OD	1	2	3	4	5	6	7	8	合計
1	0	1,694	1,694	3,656	3,469	3,182	1,231	3,563	18,491
2	1,694	0	712	709	522	236	249	616	4,739
3	1,694	712	0	709	522	236	249	616	4,739
4	3,656	709	709	0	519	234	248	613	6,689
5	3,469	522	522	519	0	173	183	452	5,839
6	3,182	236	236	234	173	0	82	204	4,346
7	1,231	249	249	248	183	82	0	216	2,458
8	3,563	616	616	613	452	204	216	0	6,280
合計	18,491	4,739	4,739	6,689	5,839	4,346	2,458	6,280	53,580
駅間断面		1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	
駅間通過人数 (人/日・往復)		36,982	39,680	39,532	32,614	24,162	16,614	12,560	

【C ルート案】

単位: 人/日

駅間OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
1	0	1,469	1,422	1,469	4,043	3,892	3,635	1,073	3,962	20,965
2	1,469	0	569	616	614	462	204	217	533	4,682
3	1,422	569	0	569	567	426	188	200	492	4,433
4	1,469	616	569	0	614	462	204	217	533	4,682
5	4,043	614	567	614	0	461	203	217	531	7,249
6	3,892	462	426	462	461	0	153	163	400	6,418
7	3,635	204	188	204	203	153	0	72	176	4,834
8	1,073	217	200	217	217	163	72	0	188	2,347
9	3,962	533	492	533	531	400	176	188	0	6,813
合計	20,965	4,682	4,433	4,682	7,249	6,418	4,834	2,347	6,813	62,423
駅間断面										
駅間通過人数		1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	
		41,930	45,418	46,322	45,074	36,220	26,246	17,570	13,626	

【D ルート案】

単位:人/日

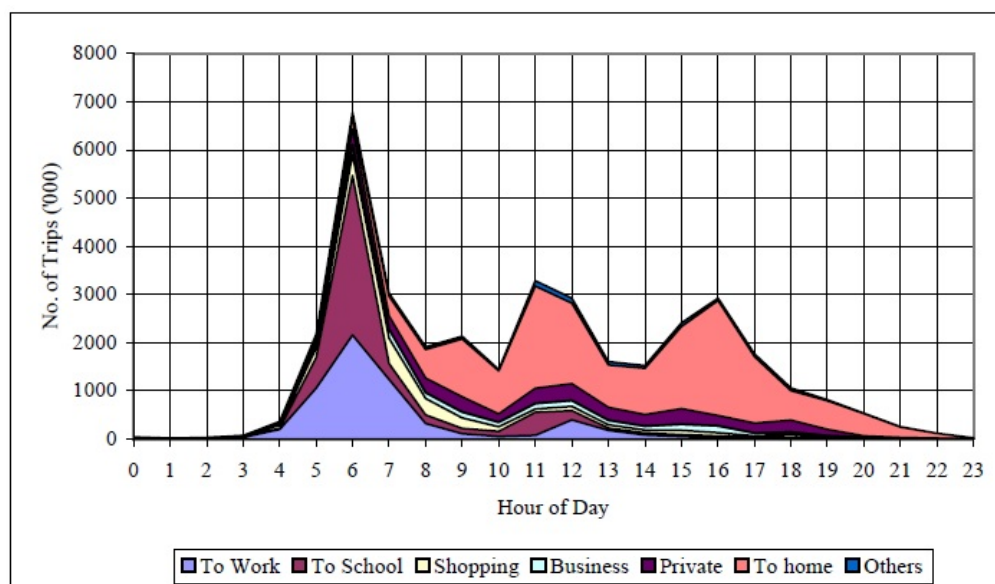
駅間OD	1	2	3	4	5	6	7	合計
1	0	1,696	2,735	2,573	2,298	1,272	2,648	13,221
2	1,696	0	762	573	253	269	661	4,215
3	2,735	762	0	572	252	269	659	5,248
4	2,573	573	572	0	189	202	496	4,605
5	2,298	253	252	189	0	89	218	3,299
6	1,272	269	269	202	89	0	233	2,335
7	2,648	661	659	496	218	233	0	4,916
合計	13,221	4,215	5,248	4,605	3,299	2,335	4,916	37,839
駅間断面								
駅間通過人数		1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	
		26,442	28,086	24,596	18,936	13,568	9,832	

7) ピーク 1 時間断面通過人員

①輸送需要のピーク 1 時間集中度

過去に行われた人の動きに関する実態調査 (パーソントリップ調査) による 1 日の目的別トリップに関する時間波動データは図 2.24 の通りである。

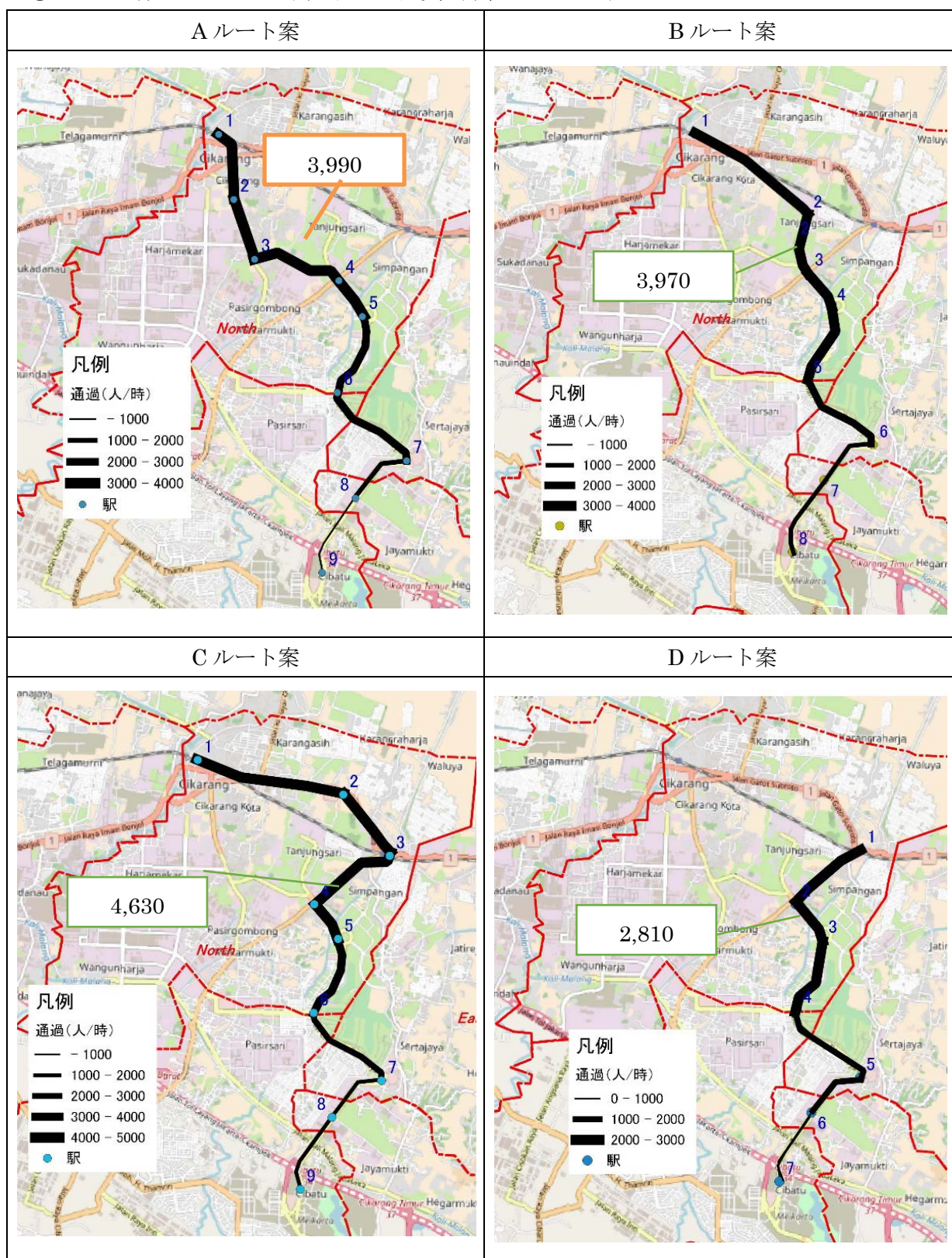
これによれば、1 日の最大ピークは 6 時前後に生じており、ピーク率で 18%程度の集中がみられる。これは片方向の発生トリップに対するピークであり、1 日の発生/集中トリップで考えれば、発着トリップ数の合計はほぼ等しいことから、往復トリップに対するピーク片側トリップの比率は、片方向ピーク率の 1/2 と考えられる。ここでは計画輸送力の余裕を考慮し、往復トリップに集中度 10%を乗じて、片道 1 時間の最大輸送量を推計した。



出典：SITRAMP(2)Technical Report1

図 2.24 発ベース目的別トリップの時間集中傾向

① ルート案別ピーク 1 時間断面通過人員 (単位 : PPHPD)



注. 図中の数値は最大通過人員区間の値を示す。

図 2.25 ルート案別ピーク 1 時間断面通過人員

（６） 事業中間年次の需要推移

１） 計算方法

需要算定の基礎とした人口フレームは 2016、2020、2030、2040 の各年次に関し設定されており、このうち開業年に近い 2020 年に対する需要予測を行った。（ただし 2016 は実績値）

ここでは同じ予測方法を適用し、開業後の中間年次に対する需要量を算定するものとし、中間年次における人口フレーム値の 2020 年に対する倍率により、2020 年の需要量を外挿計算する事により需要量の算定を行った。

２） 算定結果

開業年次 2024 年と、中間年次として 2030、2040 の各年に対する需要量を算定した結果を以下に示す。

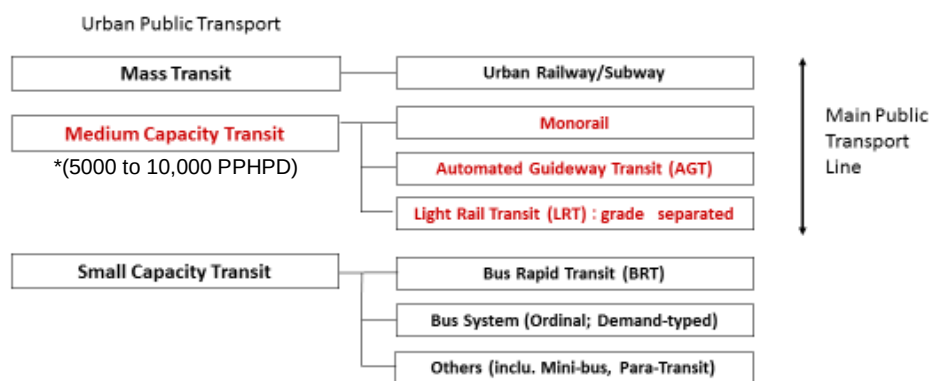
表 2.4 事業中間年次の需要量推移

項 目	ルート	年 次			
		2,020	2,024	2,030	2,040
1日総利用者 (人/日)	A	46,234	55,000	67,000	89,000
	B	53,580	63,000	78,000	103,000
	C	62,423	74,000	91,000	120,000
	D	37,839	45,000	55,000	72,000
ピーク1時間 片道通過人員 (PPHPD)	A	3,990	5,000	6,000	8,000
	B	3,970	5,000	6,000	8,000
	C	4,630	5,000	7,000	9,000
	D	2,810	3,000	4,000	5,000

2. 2. 2 システムの比較検討

(1) 需要規模から想定されるシステム：中量輸送システム

今後、詳細に推定される需要予測に基づいてシステム選定されるべきであるが、前節での概略検討の通り、本路線の需要規模は約 3,000～9,000PPHPD 程度で、下図のとおりほぼ中量輸送規模と想定されること、及びシステムに求められる輸送距離がほぼ 10～20 km 程度の中距離輸送システム領域である。そのため、その対象はバスシステムの輸送力を超え地下鉄以下の中量輸送システムが妥当と考えられる。



出典：JICA 調査団

図 2.26 輸送力による都市交通システムの分類

1) ピーク時需要への柔軟な対応

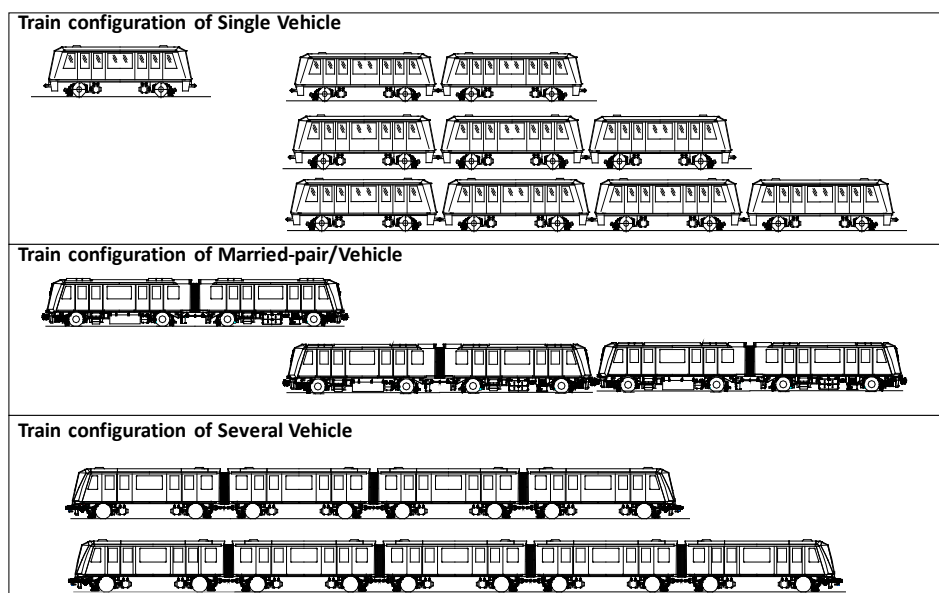
中量輸送システムとしてはモノレール、AGT、高架型トラムが想定される。3者の大きな違いは、最小曲線半径と登坂能力の2点である。線形の自由度が高いほど、既成市街地の道路空間に柔軟に配置できるため用地取得が少なく済み、車両基地面積も小さくなる。

表 2.5 中量輸送システムの比較

	モノレール	AGT	LRT（高架型トラム）
			
概 要	一本の軌道桁の上部に跨った車両（跨座式）、あるいは下部にぶら下がった車両（懸垂式）で輸送するシステム。ゴムタイヤにより走行する。	専用軌道上を、案内軌条によってガイドされたゴムタイヤにて走行するシステム。原則的に無人運転を行っている。	専用軌道上を、従来の鉄道よりも軽量の車両を用いて走行するシステム。鉄軌道上を鉄輪で走行する。
最小曲線半径	50m	30m	160m
登坂能力	6%	10%	3%

出典：JICA 調査団

AGT の場合、自動運転の特性を活かして、運転者数に制限されずに車両の運行本数や編成車両数の変更を臨機応変に行うことができる。そのためにもピーク時需要に柔軟に答えられるAGTが好ましいと考えられる。



出典：JICA 調査団

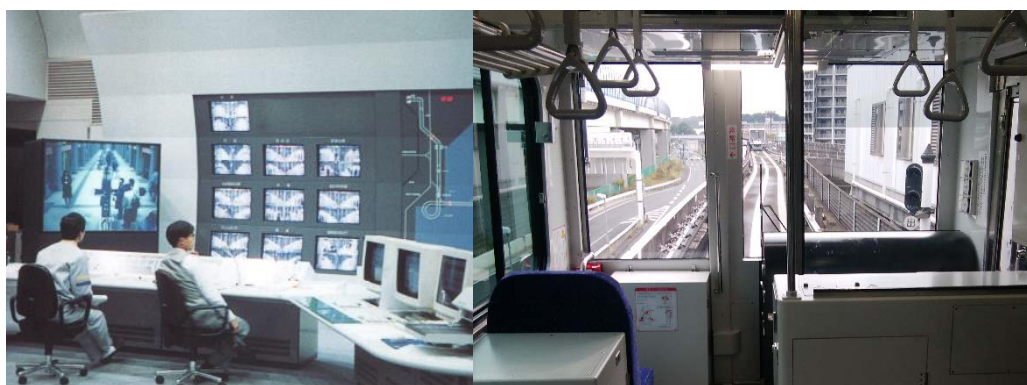
図 2.27 輸送力に応じた編成車両数の組み換えの例

（２） まちづくりに寄与する先端的交通システム

今後のまちづくりとして考えられる地域の中心核としての地域内CBDの形成及び集客施設を有する複合的な都市開発に寄与するために必要な魅力ある先端的交通システムが求められている。

AGTは全自動運転で運行するシステムであり、このような役割を果たすのには最適である。下図のとおり車両運転台には運転手がない。コンピューター制御による運行管理システムおよび中央管理室の監視カメラにより乗客の安全性が確保されている。また、車両の通話装置により乗客と中央管理室との通話が可能である。

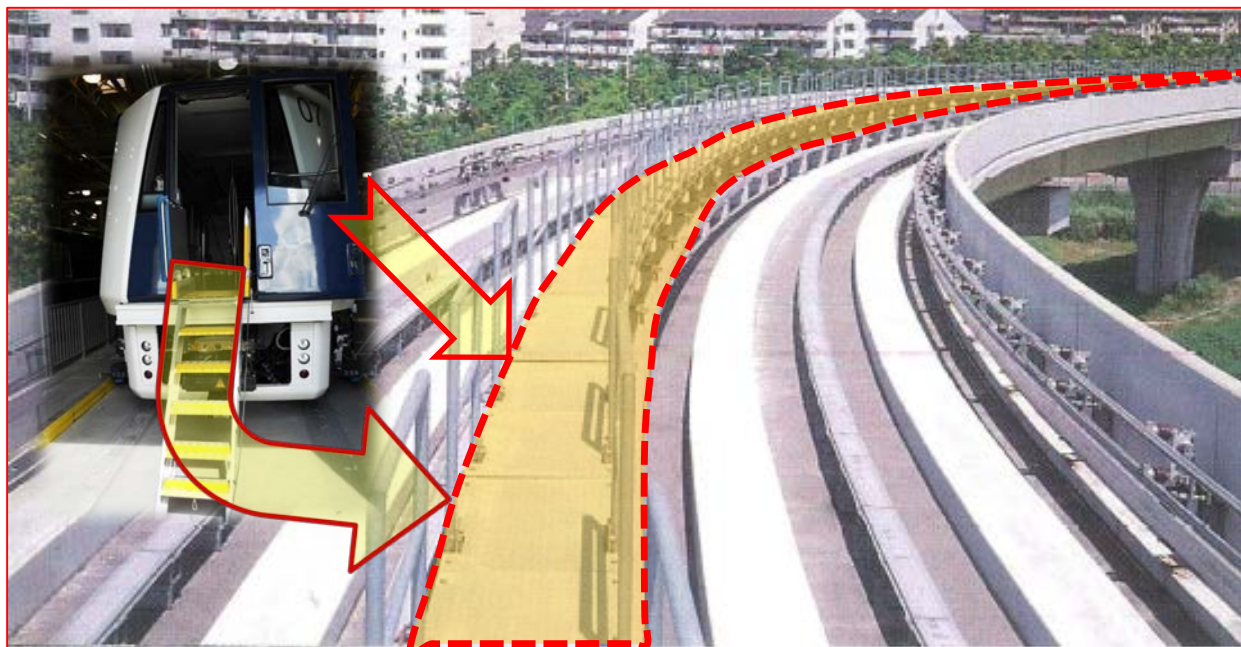
万が一事故等が発生した場合には図 2.29 のとおり、乗客は中央管理室の指示誘導により点検用通路を活用して安全に駅部に非難することができるとともに、同通路により係員が救援に向かうことができる。



出典：JICA 調査団

（左：中央管理室、右：無人運転時の車両運転台）

図 2.28 AGTの無人運転イメージ



出典：JICA 調査団

図 2.29 事故等発生時の避難経路模式図

2. 2. 3 温室効果ガス削減量の推計

想定転換交通量の推定

本路線の需要予測は「2.2.1 需要予測」の項で詳述しているが、いくつかのルート案及び経年変化から約5～12万人と推定されている。このため、ここでは平均して10万人/日が利用するものとして、概算的なCO₂削減量を算定することとした。

すなわち、概算としてAGTの需要量と平均輸送距離を以下のとおり定めた。

- ①AGT需要量 100,000 人/日
- ②平均輸送距離 5 km/人・日

転換前の交通手段の推定

JUTPI資料による交通分担率は下記の通りである。

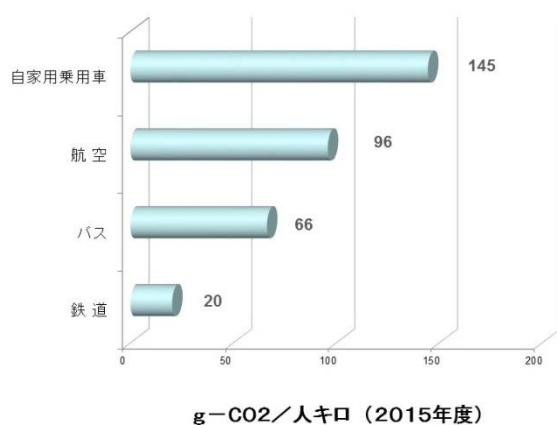
バイク：41%、自動車 9%→0.8:0.2

CO₂削減量の推定

一人当たりの排出原単位については、国土交通省の資料を基に下記のとおりとした。

排出原単位 ：自動車：145・20=125g/人km

バイク：25g/人km（燃費比率 1/5 と想定）



出典：国土交通省

図 2.3 0 輸送量当たりの二酸化炭素の排出量（旅客）

排出削減量の推定

以上の仮定を元に試算すると、下記のとおり年間約8千トンの削減効果がある。

自動車： 100,000 人×5km×0.2×125g×365 日＝ 4,560 ton/year

バイク： 100,000 人×5km×0.8×25g×365 日＝ 3,650 ton/year

2. 3 Preliminary design, O&M plan, and Cost estimation

2. 3. 1 概略設計の実施

(1) 一般部標準断面構成

以下に土木構造物一般部の上部工、支柱の概略を整理する。

①一般部上部工

上部工は、現時点での架設実績がある PC 箱桁を標準とする。また有料道路横断部において長大スパンとなる箇所は、鋼床版桁を採用する。

②一般部支柱

支柱は、道路の中央分離帯に建設する。

③その他

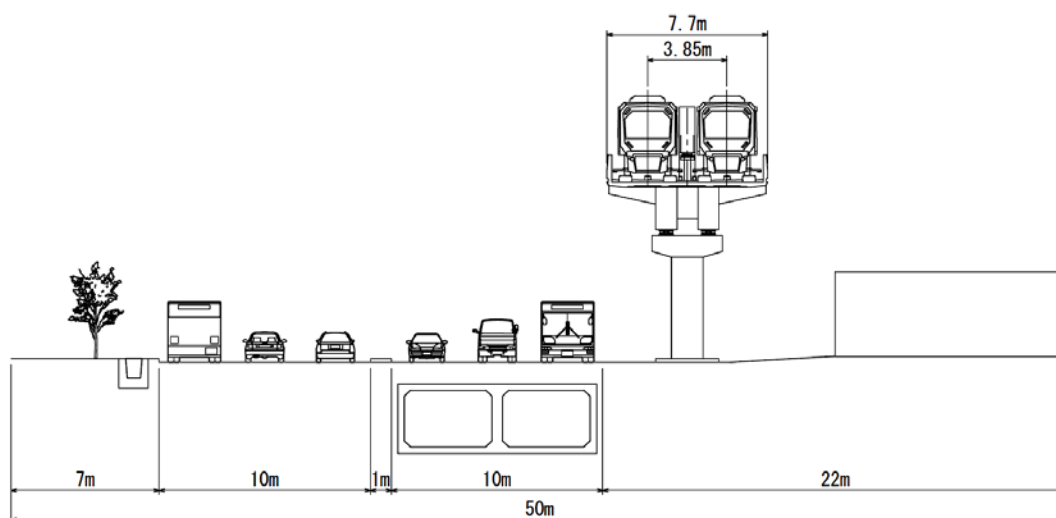
実施設計にあたっては、現地の詳細な測量、地質調査、埋設物調査が必要である。

(2) 一般部標準断面図

一般部標準断面図を以下に示す。

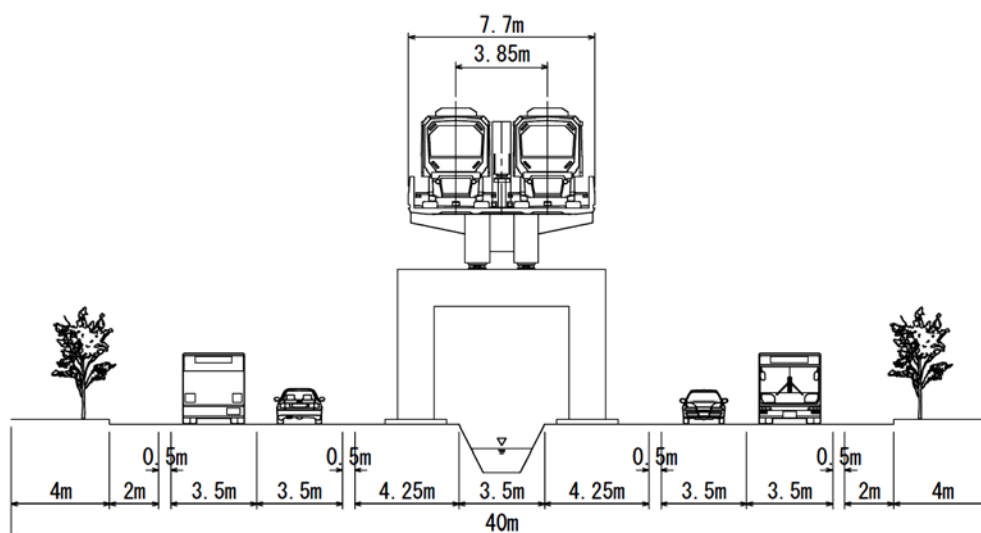
図 2.3 1 は幅員 30m の道路区間 (Jalan Raya Lemhabang と Jalan H Umar Ismail が交わる交差点部付近) への導入を想定した一般部標準断面図である。なお当該区間は中央分離帯の幅員が 1m であり中央分離帯に AGT を導入するには道路拡幅工事が必要となる。さらに道路下に水路が埋設されているため追加の対策も必要となることから現段階では車線側道の未利用地への導入を想定した。

図 2.3 2 は、幅員 40m の道路区間 (Jalan H Umar Ismail～Jalan Cikarang Baru Raya) への導入を想定した一般部標準断面図であり、中央に水路があるため門型橋脚にすることで導入が可能となる。



出典：JICA 調査団

図 2.3 1 一般部標準断面図 (地下水路あり)



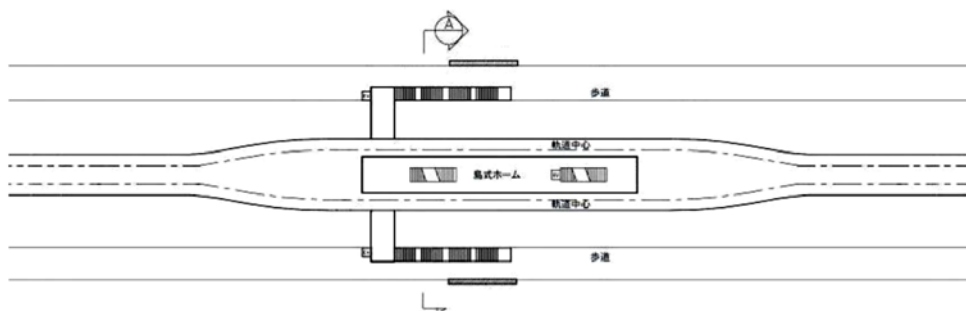
出典：JICA 調査団

(Jalan H Umar Ismail～Jalan Cikarang Baru Raya)

図 2.3 2 一般部標準断面図 (中央水路有り)

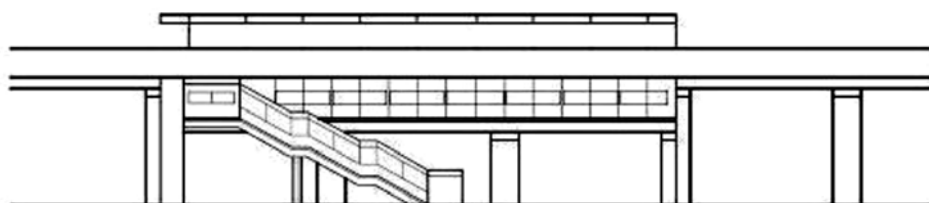
(3) 駅部標準断面図

垂直移動設備のコスト縮減や駅ホーム幅員等のコンパクト化などの観点から、標準駅舎は島式を標準駅とした。なお、駅にアクセスする出入り口は道路敷地外に設置する必要がある。以下、図 2.33～図 2.35 に駅部の計画案を示す。



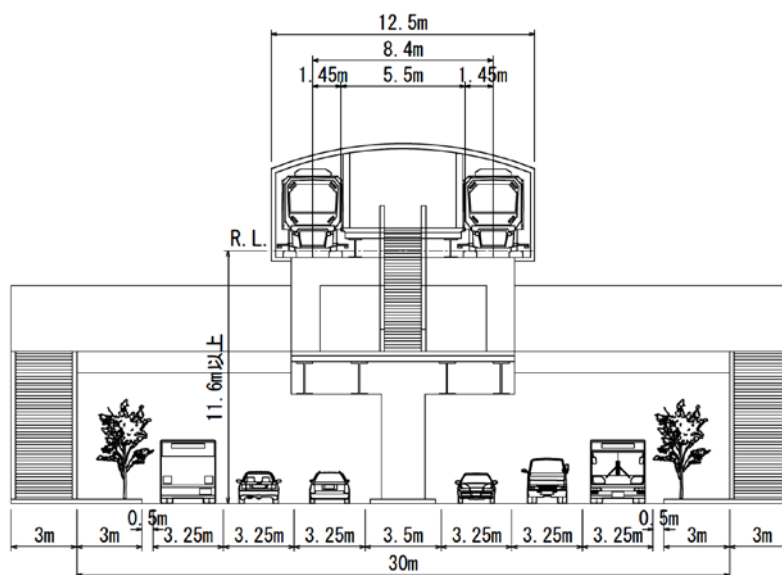
出典：JICA 調査団

図 2.33 標準駅（平面図）



出典：JICA 調査団

図 2.34 標準駅（立体図）



出典：JICA 調査団

図 2.35 標準駅（断面図）

（４） 車両 E & M（Electrical and Mechanical：電気機器及び機械設備）計画

１） 車両計画

① 概要

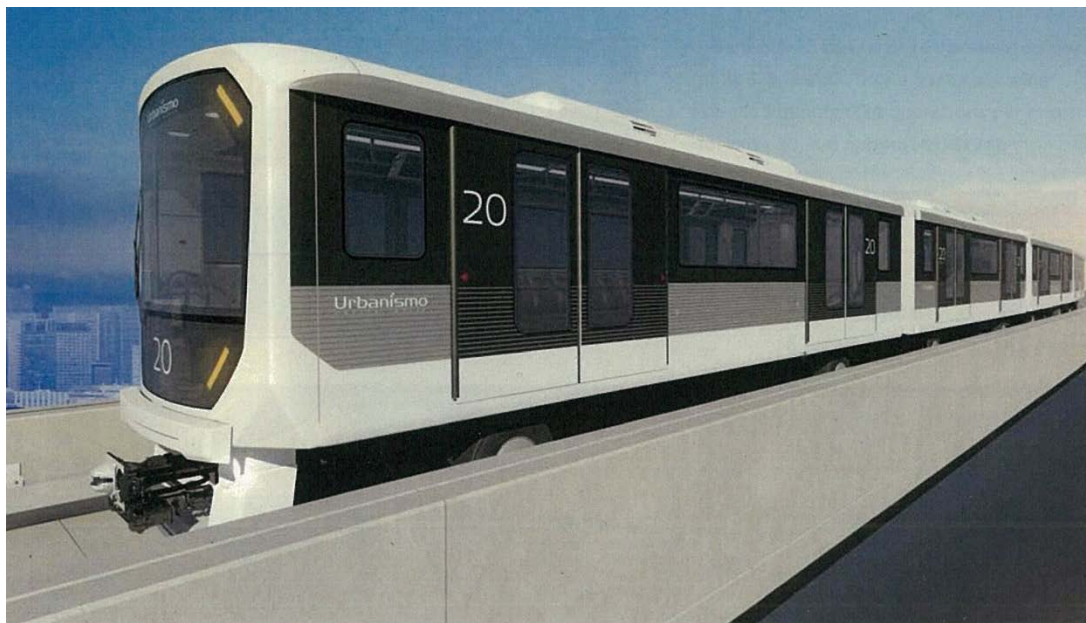
車両は４両１ユニット構成で、総ての編成とも同一構成とする。非常時には列車の前後両端にある自動連結器を用いた連結救援運転が出来るようになっている。新交通システム（AGT：Automated Guideway Transit）の車両イメージを参考として図 2.3 6 に示す。

車体は、アルミニウム合金押出し成形品とパネルによる溶接構造となっており、軽量化と剛性の向上を果たしている。その結果、運行時の消費電力の低減や、静粛性など AGT の特徴を進化させている。

台車は耐久性を維持しつつ軽量化を実現するとともに、衝撃緩衝機構などにより揺れを抑え、乗り心地をよりよくする構造となっている。

概観はすっきりした近代的なデザインで、内装はユニバーサルデザインを取り入れ、あらゆる世代の利用者が安全・安心・快適に利用できるデザインとなっている。

通常の運転は、無人の全自動運転とする。



出典：JICA 調査団

図 2.3 6 AGT の車両イメージ（サンプル）

② 車両形式と諸元

i) 主要諸元

車両の主要諸元・仕様を表 2.6 に示す。

表 2.6 主要諸元・仕様

項目	諸元・仕様
編成	4 両 1 編成
編成長（1 編成）	約 46.5m
幅	約 2.8m
高さ	約 3.8m
空車重量（1 編成）	59.2 トン
最大重量（1 編成）	92.8 トン
乗客数（立席 7 人/m ² ）（1 編成）	548 人
最少曲線半径	30m
最急勾配	10%
最高速度	80km/h
最高加速度	3.5km/h/s
常用減速度	3.5km/h/s
非常減速度	4.5km/h/s

出典：JICA 調査団

ii) 車上搭載指令、制御、通信システム

車両に装備される車上搭載指令、制御、通信システムは次の通りである。

- ATP（Automatic Train Protection：自動列車防護）/ATO（Automatic Train Operation：自動列車運転）制御
- 車両通信制御
- 車内案内表示器
- スピーカー
- インターコム
- その他

2) E&M 計画

① 走行路と案内レール

走行路は以下の機器から構成される。

- ・ 走行路と案内レール
- ・ 分岐器
- ・ 車止め
- ・ 非常用通路

走行路にはパワーレール、配電線、ケーブルトレイ内に敷設した信号・通信用のケーブルなどが設置される。

i) 走行路

AGT の走行路を図 2.3 7 も示す。本プロジェクトでは、走行路は日本国内で多くの実績のある側方案内方式、床構造は走行路を避難通路として使用でき、利用者に安心感を与える閉床式を提案する。



出典：JICA 調査団

図 2.3 7 AGT の走行路

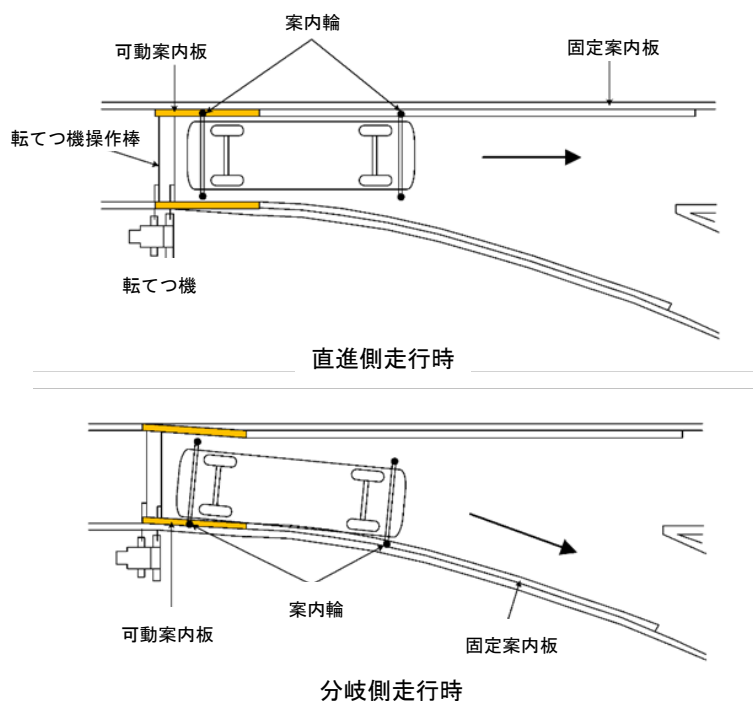
ii) 案内レール

案内レールは、車両と横加重を支える構造部材である。案内レールの部材は、案内レール、ベースプレート、設置機材である。案内レールには一般的に H 型鋼が使用される。

iii) 分岐器

分岐器は、走行路の両側に取り付けられた固定及び可動 U 字型取り込み板、電気式転てつ機、連接棒から構成される。車両の誘導輪は可動取り込み板により誘導され、指示された方向に導くために使用される。

分岐器は ATC（Automatic Train Control：自動列車制御）システムに依って制御され、特に ATP サブシステムにより保護されるので、列車の安全運行が出来る。



出典：JICA 調査団

図 2.3 8 分岐器の仕組み

iv) 車止め

すべての走行路の終端部には、油圧式緩衝器を設置する。緩衝器の役割は、車両が指定された停車位置をオーバーランする不測の事態に備え、確実に安全に停止させることである。



出典：JICA 調査団

図 2.3 9 車止め

② 電力設備

AGT の動力は電気モーターを使用し、信号システムなどの主要な機器、駅や車両基地の設備も電力を必要とする。電力不足または停電は、直接運行サービスに混乱をきたすため、冗長性を持つ電力供給システムを設置する。

電力供給システムは受電変電所タイプとし、当該地区をカバーしているインドネシア国営電力公社 (Perusahaan Listrik Negara : PT PLN) の変電所からの電力供給を受けることを想定する。

i) 受電変電所

PT PLN の各変電所では、高圧架空線から AC150kV を受電し AC20kV に降圧している。AGT の変配電システムは、ここから本線－予備の 2 回線方式により、AGT 用受電変電所へ給電する。この受電変電所から、各き電変電所、各駅の電気室へは、AC20kV を 2 系統の連絡線方式により配電する。

き電変電所では AC20kV から DC750V に整流し、本線ならびに車両基地へ AGT 運転用の電力として供給する。

附帯設備用電力は、各駅ならびに車両基地の電気室で受電した AC20kV を構内変圧器で AC400V/200V に降圧し、構内の機器類に配電する。

ii) き電変電所

各き電変電所は、冗長性のある二重系で構成し、故障や検査で停止させるときには必要な電力を他の変電所へ供給出来るものとする。

iii) 非常用電源

非常用無停電電源装置(Uninterruptible Power Supply : UPS)は主電源の障害時に電力を供給するもので、以下に示すシステムへバックアップ電力を供給する。

- ・ 中央制御システムを含む ATC システム
- ・ 電力供給システムの制御電源
- ・ 通信機器 (CCTV (Closed Circuit Television : 閉鎖回路テレビ (監視カメラ))、放送、非常電話、無線、誘導サイン)
- ・ 非常灯
- ・ 安全・警備システム
- ・ データ通信、伝送システム
- ・ 転てつ機

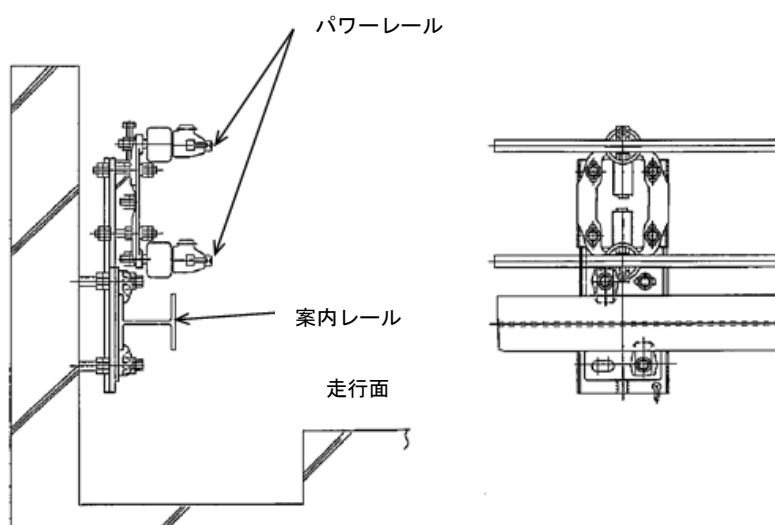
UPS 装置は密封式バッテリーを使用し、充電の電源は交流電源である。

iv) パワーレール

き電電力は、案内板に沿って取り付けられたパワーレールから車両へ供給される。き電電力ケーブルはパワーレールのそれぞれのセグメントに接続され、直流 750V 回線に接続する。き電電力は軌道の側面に取り付けられた剛体のパワーレールから 2 組の集電装置によって集電される。

パワーレールは以下に示す設備で構成される。

- ・ アルミニウムとステンレスの複合構造のパワーレール
- ・ 縦方向と横方向の両方で押さえるパワーレールの定着装置
- ・ 支持金具とアンカーボルト
- ・ 温度変化に対する伸縮継ぎ目
- ・ 端末用の器具



出典：JICA 調査団

図 2.40 パワーレール

③ 信号システム

信号システムは、無線式列車制御（Communications-Based Train Control : CBTC）システムの下、主に3つのサブシステムを包含している。

- ・ 自動列車防護（ATP）サブシステム：ATPは安全に関する制御機能を総て提供する。
- ・ 自動列車運転（ATO）サブシステム：ATOはATPサブシステムで課せられた条件の下での自動運転モード機能を総て提供する。
- ・ 自動列車監視（ATS）サブシステム：ATSはシステムの稼働状況と全体の運行を監視し、システムの通信インターフェイスを管理する。ATSは稼働状況データの記録を行い、システムに異常があれば警報を発する。さらに、ATSは中央で制御できるヒューマン・マシン・インターフェイスを提供する。

ATSシステムのヒューマン・インターフェイスは、運行管理センター（Operation Control Center : OCC）に設置され、オペレータはATSを通して、そのシステムの監視や制御を行う。さらにOCCは、通信システムや変配電システムの監視や制御も行うことができる。



出典：JICA 調査団

図 2.4 1 運行管理センター

i) ATP サブシステム

ATP サブシステムの主な機能を以下に示す。

- ・ 在線検知
- ・ 進路設定
- ・ 誤出発検知
- ・ 速度超過防護
- ・ 過走防護
- ・ 分割車両の防護
- ・ 無信号の保護
- ・ 速度ゼロ検知
- ・ ドア誤操作防護
- ・ ドア操作防護連鎖
- ・ 出発連鎖
- ・ 方向転換連鎖
- ・ 力行制動連鎖
- ・ 転てつ機連鎖

なお、ATP の機能は、ATO と ATS の両機能よりも上位に位置している。

ii) ATO サブシステム

ATO サブシステムの主な機能を以下に示す。

- ・ 運転制御
- ・ プログラムに依る定点停止
- ・ ドア操作及び停車時間制御

iii) ATS サブシステム

ATS サブシステムの主な機能を以下に示す。

- ・ 運行状況の監視
- ・ 運行の制御及び取り消し

④ 通信システム

通信設備は、常時には AGT を効率的に運用するために用いられ、異常時には迅速な回復を行うために必要な連絡や、状況の監視等の情報を提供する。

主な通信設備を以下に示す。

- ・ 無線通信設備（列車無線、緊急発報、保守用無線）
- ・ 電話設備（業務用電話、指令電話等）
- ・ CCTV 監視装置
- ・ 案内放送システム
- ・ その他装置

i) 列車無線、緊急発報装置

列車無線装置は、運転の保安性を高めるため、本線上の各列車と OCC 間で連絡交信を行う。また、車両基地内では業務の円滑化を図るための連絡交信を行う。

緊急発報装置は、本線上の各列車に対する異常時の対応を行う設備であり、緊急発報機能、緊急列車停止機能により二次的被害を防止する。

ii) 電話設備

電話設備は、電子交換機を用いた業務用電話回線と直通方式による運用指令用電話回線の二つで構成される。各駅の業務用電話は光 LAN 装置を経由しており、各駅では業務用電話の子機が利用できるほか携帯電話を併用する。

指令用電話は、運転、電力、沿線、転てつ器の 4 系統とし、OCC 間との通話を可能とする。同時に、沿線、転てつ器の系統は業務用電話を併用する。

iii) CCTV

各駅に CCTV カメラを設置し、ホーム、コンコース等の状況を OCC で監視する。映像の伝送は情報量が多くなるため、映像専用の光 LAN 装置を採用する。また、各駅では自駅の監視ができる。これらの映像は車両基地を含め録画可能である。

iv) 案内放送システム

各駅では列車の接近、到着、出発などの案内放送が行われる。通常の放送は、OCC の運行管理装置経由で放送情報が伝送されるが、OCC または各駅の放送設備から任意の放送が可能となっている。

v) その他装置

OCC と列車または各駅との間で制御データ・音声データなどの情報を効率よく伝送するための回線に光 LAN 装置を用いる。光ファイバーケーブルは、誘導雑音、雷害、漏話などの雑音の多い環境においても高精度の伝送が行える。

運行管理装置、電力管理装置、車庫管理装置等に時刻情報を配信するタイムサーバー、各駅、車両基地等に設置した子時計等に時刻信号を送る親時計装置等を設置する。

⑤ 駅設備 (AFC システム (Automatic Fare Collection : 自動料金収受システム))

AFC システムとして、各駅に自動券売機、自動改札機、窓口処理機を設置して駅サーバーに接続し、駅サーバーは各機器の状態監視や運賃収受の集計処理等を行う。駅サーバーは OCC のセンターサーバーに接続され管理される。

（５） 車両基地計画

１） 車両基地の概要

AGT の車両基地は、安全な運行と維持管理のため、車両とシステムの維持管理施設、車両の留置施設及び総合管理事務所等を設置する。

２） 車両基地の配置

車両基地の場所は今後の協議に委ねられるため、本項では提示しない。

３） 車両基地の規模

車両基地には AGT の開発当初段階に必要な施設を設置し、将来の需要増に伴う施設拡張を考慮して最終段階に必要な車両を収容できるよう計画する。

車両基地の面積は、約 4 ha とする。

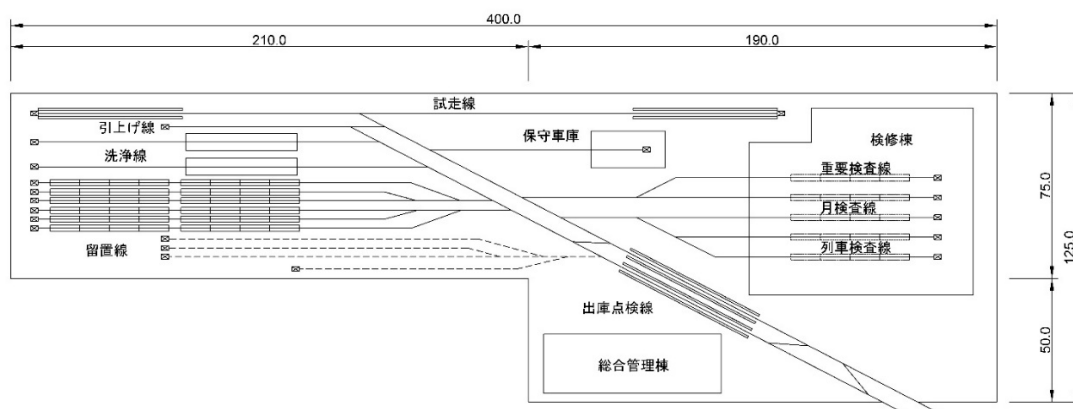
４） 車両基地の機能

車両基地の主な機能を以下に示す。

- ・ 留置施設：運行時間外の列車の留置線
- ・ 検修設備：車両の点検修理設備
- ・ 総合管理棟：運営事務所と運行管理室などを含めた総合管理事務所
- ・ 変電所：本線及び車両基地内の運転に必要な電力や各種動力・照明の電源供給用
- ・ 保守車庫：走行路、構造物、電気設備の点検修理をする保守用車両の車庫
- ・ 洗車設備：車両の清掃と洗車設備
- ・ その他：排水処理設備、倉庫、油庫、他

５） 車両基地のレイアウト

車両基地のレイアウトを図 2.4 2 に示す。



出典：JICA 調査団

図 2.4 2 車両基地レイアウト

6) 各線の機能と役割

① 入出庫線 (2 線)

入出庫線は本線から分岐して車両基地と結ぶ線で、入出庫線の最急勾配は 6 % とし安全性を考慮して複線とする。

② 入出庫点検線 (2 線)

車両の入出庫時に車両の点検をするため入出庫線に接続する平坦な直線区間に入出庫点検線を配置し、点検用ホームを設置する。

③ 留置線 (6 線)

車両の留置用に留置線を設置する。当初段階は留置線を 6 線設置し、需要の増加による車両の増車に伴い 4 線を増設する。

④ 車両洗浄線 (2 線)

車両洗浄線に車体洗浄機を設置し車体の洗浄に使用する。車両内の清掃は留置線で実施する。

⑤ 試走線 (1 線)

車両基地の外端部に延長約 300m の車両の試験走行線を設置する。

⑥ 引上げ線、渡り線

車両基地内の車両の移動のために引上げ線と渡り線を設置する。これらには車両の留置は行わない。

⑦ 保守車車庫 (1 線)

走行路と AGT の保守管理をするための保守車両 (工作車) を留置する車庫を設置する。

7) 検修工場の検修線と検修頻度

① 重要部検査線 (1 線)

重要部検査 (1 年毎、3 年毎)、全般検査 (6 年毎) を実施する。

② 月検査線 (2 線)

月検査 (3 月毎) の日常の整備を実施する。

③ 列車検査 (2 線)

列車検査 (3 日毎) の日常の整備を実施する。

8) 車両基地の検修用設備

主要な検修用設備を表 2.7 に示す。

表 2.7 主要な検修用設備

項番	検修用設備
1	車体洗浄機
2	車体用ジャッキ 6 トン
3	ボギースタンド
4	車体支持スタンド
5	ガントリークレーン
6	電力ケーブル(スティンガー)
7	ホイールタイヤ交換機
8	フォークリフト
9	モービルリフトテーブル

出典：JICA 調査団

9) 総合管理棟

総合管理棟には、車両基地内を含めた列車の運行管理を行う運行管理室（OCC）と運営管理、維持管理部門の各事務室等を設置する。

10) その他施設

- ・受電変電所
- ・倉庫、油貯蔵庫
- ・排水処理施設
- ・緊急自動車車庫
- ・その他

11) 車両基地内の運行モード

車両基地内の車両は留置線区間では自動運行し、検修工場への入出庫は運転手による運行とする。検修工場内では設置された電力ケーブル（スティンガー）から電力供給を行う。

(6) 特性部の位置・課題（架線、有料道路横断部）

以下に、特殊部について高速道路との交差部に関する課題を整理した。

- 1) 現跨道橋は、AGT の荷重を見込んで設計されていないため、別途 AGT 用の橋梁を架設する必要があり、その交差部までのアプローチ部で AGT の線形を振る必要がある。
- 2) AGT の線形的には東側に振る方が好ましいが、本線とランプウェイとの間に橋脚を設置するならば西側に振るほうが好ましい。
- 3) 高速道路の本線部は片側 4 車線、往復 8 車線あり、中央部に橋脚を設置することは困難であるため、3.5m×8 車線+中央分離帯 3m+路肩 2m×2+橋脚+余裕でスパン 40m 以上の橋梁となる。
- 4) 高速道路の本線以外にランプウェイがあるため、狭隘な空間での施工となるとともに、施工時はランプウェイの付け替えも検討する必要がある。
- 5) 仮にランプウェイの付け替えが困難な場合、高速道路を 1 スパンで跨ぐ必要があるため、AGT の橋梁は、トラス橋や ED 橋等を採用することも考えられる。

（７） 運転計画

A ルートについては、後述の 3.2.1 事業スコープの決定（路線計画）の「表 3.4 各ルート案の比較評価」の表中で、「用地取得の時間的制約上、事業の難易性が最も高い」と評価、整理している点から本運転計画以降、詳細検討については、路線計画の代替案である「B ルート」と「C ルート」と「D ルート」の３つのオプションについて行う。

１） 需要量

運転計画に用いる需要予測結果を、ルート毎に示す。なお、A ルートは県道区間（Cikarang 駅から 2.5km 区間）において短期的な導入空間の確保が困難であり実現性が極めて低いと想定されることから、以降の詳細検討の対象外とする。（参照：3.2.1 事業スコープの決定（路線計画）、表 3.4 各ルート案の比較評価）

表 2.8 需要予測結果（B ルート）

需要量	予測年次		
	2024 年	2043 年	2053 年
1 日旅客数（人／日）	63,000	111,700	140,700
ピーク時片方向断面輸送量（PPHPD）	5,000	8,600	10,600

表 2.9 需要予測結果（C ルート）

需要量	予測年次		
	2024 年	2043 年	2053 年
1 日旅客数（人／日）	74,000	128,700	157,700
ピーク時片方向断面輸送量（PPHPD）	5,000	9,600	11,600

表 2.10 需要予測結果（D ルート）

需要量	予測年次		
	2024 年	2043 年	2053 年
1 日旅客数（人／日）	45,000	80,700	109,700
ピーク時片方向断面輸送量（PPHPD）	3,000	5,600	7,600

出典：JICA 調査団

2) 輸送力

① 列車あたり輸送力

4両編成の場合における列車あたりの輸送力を表 2.1 1 に示す。立席旅客の密度は、ピーク時間の一部時間帯での算定であり、サービス水準を著しく低下させないこと、コストの高い車両の数を抑えるため、平均混雑率 180% 程度 (1 両あたり座席 18 人、立席 57 人 (日本の JIS 基準 : 0.3 m²/人にて算出)、定員 75 人に対し約 180% (137 人/両)) を想定し 7 人/m²を適用した。

表 2.1 1 列車あたり輸送量

列車編成	輸送力 (人/列車)		
	着席	立席	合計
4 両編成	72	476	548

出典 : JICA 調査団

② 運転ヘッドと輸送量

需要量に適う輸送力を確保するよう、列車編成と運転間隔を検討する。

4両編成の列車を 3.5 分、4 分、5 分、6 分、8 分、10 分ヘッドで運転した場合の路線輸送量を表 2.1 2 に示す。

表 2.1 2 路線の輸送量 (PPHPD)

運転ヘッド (分)		3.5	4	5	6	8	10
列車編成	4 両編成	9,316	8,220	6,576	5,480	3,836	3,288

出典 : JICA 調査団

3) 運行条件

① 営業時間

鉄道のフィーダーとしての役割を果たすため、通勤者の移動時間を想定し、本路線の営業時間は、午前 5 時 30 分から午後 10 時 30 分の 17 時間とする。

このうち、朝のピーク時間帯は、午前 6 時から午前 8 時の 2 時間、夕方のピーク時間帯は、午後 5 時から午後 7 時までとする。

② 表定速度

列車の表定速度は、平均駅間距離と列車の加減速度及び最高速度より想定する。なお、本線路は自動車交通と分離した高架に導入されるため、道路交通渋滞は列車速度には影響を与えない。また、表定速度に影響する急勾配区間は存在しない。

駅停車時間は 20 秒、表定速度は 30 km/h で算出した。

4) 必要車両数

路線の輸送力は将来の需要の増加に合わせて拡充させ、必要列車本数は各段階において提供すべき輸送力に基づく列車編成と運転ヘッドより決定される。

各段階の運転間隔と必要車両数を、ルート毎に示す。

表 2.1 3 運転間隔と必要車両数（B ルート）

年次	列車編成	運転間隔 (分)	必要編成数		必要車両数 計
			運用	スタンバイ・予備	
2024 年～2026 年	4 両 1 編成	6	9	2	4 4
2027 年～2032 年	4 両 1 編成	5	1 1	2	5 2
2033 年～	4 両 1 編成	4	1 3	2	6 0

出典：JICA 調査団

表 2.1 4 運転間隔と必要車両数（C ルート）

年次	列車編成	運転間隔 (分)	必要編成数		必要車両数 計
			運用	スタンバイ・予備	
2024 年～2025 年	4 両 1 編成	6	1 0	2	4 8
2026 年～2028 年	4 両 1 編成	5	1 2	2	5 6
2029 年～2036 年	4 両 1 編成	4	1 5	2	6 8
2037 年～	4 両 1 編成	3.5	1 7	2	7 6

出典：JICA 調査団

表 2.1 5 運転間隔と必要車両数（D ルート）

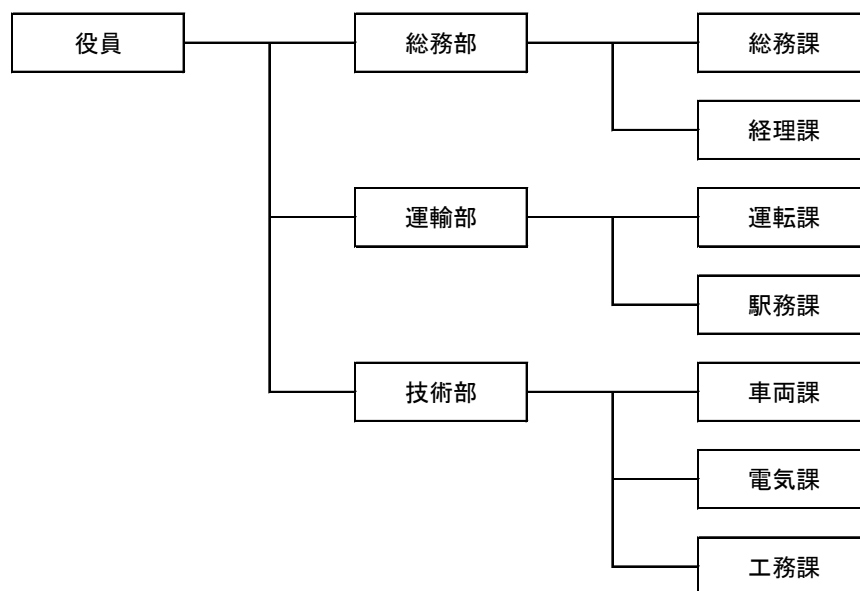
年次	列車編成	運転間隔 (分)	必要編成数		必要車両数 計
			運用	スタンバイ・予備	
2024 年～2025 年	4 両 1 編成	1 0	5	2	2 8
2026 年～2029 年	4 両 1 編成	8	6	2	3 2
2030 年～	4 両 1 編成	6	7	2	3 6

出典：JICA 調査団

2. 3. 2 新交通システム運営および施設維持管理体制・計画の検討 (O&M 計画)

1) 運営組織

チカラン新交通システムの運営体制は、実績のある日本の新交通システムの組織体制を参考として設定する。日本の事例に基づいた新交通システム運営組織案を図 2.4 3 に示す。



出典：JICA 調査団

図 2.4 3 運営組織案

2) 要員数

要員数についても、運営体制と同様に日本の新交通システムの要員体制を参考に算定する。開業時の要員数を以下に示す。

表 2.16 要員数 (Bルート)

職務			要員数 (人)	備考
役員			3	本社部門の 15%
職員	本社部門	総務	4	
		運輸	3	
		工務	2	
		電気	2	
		車両	3	
		小計	14	現業部門の 15%
	現業部門	運行管理	10	3(勤務)×2.5(交替)×1.3(予備)
		駅職員	44	1 駅あたり 5.5 人
		工務	11	1 営業キロあたり 0.9 人
		電気	17	1 営業キロあたり 1.4 人
		車両	9	1 車両あたり 0.20 人
		小計	91	
	合計		108	

出典：JICA 調査団

表 2.17 要員数 (Cルート)

職務			要員数 (人)	備考
役員			3	本社部門の 15%
職員	本社部門	総務	4	
		運輸	3	
		工務	2	
		電気	2	
		車両	3	
		小計	14	現業部門の 15%
	現業部門	運行管理	10	3(勤務)×2.5(交替)×1.3(予備)
		駅職員	50	1 駅あたり 5.5 人
		工務	13	1 営業キロあたり 0.9 人
		電気	20	1 営業キロあたり 1.4 人
		車両	10	1 車両あたり 0.20 人
		小計	103	
	合計		120	

出典：JICA 調査団

表 2.18 要員数 (Dルート)

職務			要員数 (人)	備考
役員			3	本社部門の 15%
職員	本社部門	総務	4	
		運輸	3	
		工務	2	
		電気	2	
		車両	3	
		小計	14	現業部門の 15%
	現業部門	運行管理	10	3(勤務)×2.5(交替)×1.3(予備)
		駅職員	39	1 駅あたり 5.5 人
		工務	9	1 営業キロあたり 0.9 人
		電気	14	1 営業キロあたり 1.4 人
		車両	6	1 車両あたり 0.20 人
		小計	78	
	合計		95	

出典：JICA 調査団

3) 教育・訓練

- ① 運営にあたっては職員の教育、訓練が不可欠である。
- ② 円滑な業務運営のためには、開業以前に職員の教育・訓練を実施する必要がある。また、教育・訓練マニュアルを教育・訓練実施前に作成する必要がある。
- ③ 指導員は、実績のある運営会社の外国人 5～10 名程度とする。指導員は、開業後も職員の教育、訓練を継続的に行い安全で円滑な運営体制を維持する。
- ④ 職員には、開業前の準備段階から指導員の職場内教育（OJT）を受けさせ技術能力の向上を目指して、より実践的な教育・訓練の機会を与える。

2. 3. 3 事業実施スケジュール

実施スケジュールは、準備段階、建設段階、開業準備段階、開業までを計画する。本事業の実施スケジュールを表 2.19 に示す。

2020 年初めまでに許認可、資金調達等の準備段階を終え、その後約 4 年間で建設工事を実施して、2024 年に開業する計画である。AGT はインドネシア国で初めて導入されるシステムであり、同国の鉄道運行規則と合わせて日本をはじめ近隣諸国の事例に基づき運行規則等の作成を行うこととなる。教育訓練は実際に運行している日本等での実施訓練を事前に行うことを想定している。

表 2.19 事業実施スケジュール

年 項 目	期間 (ヶ月)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1 準備段階									
1-1 JICA PPP 調査	9								
1-2 EIA	6								
1-3 入札/契約	6								
1-4 事業の承認	1								
1-5 SPV 設立	3								
1-6 許認可	3								
1-7 資金調達	3								
1-8 用地収用	6								
1-9 既存施設移設	3								
2 建設段階									
2-1 建設準備工	3								
2-2 詳細設計	12								
2-3 建設工事	48								
2-4 試験走行/引渡し	12								
3 開業準備段階									
3-1 運営組織の編成	8								
3-2 運行規則等の作成	8								
3-3 教育訓練	8								
4 開業									★

出典：JICA 調査団

This page intentionally left blank

3. The compliance criteria

3. 1 Compliance with applicable laws and regulations, including the determination of GCA

3. 1. 1 関連法規則の検証

(1) PPP に関する法的枠組み

PPP に関する法的枠組みは、PPP に関する新大統領令 2015 年第 38 号 (President Regulation No. 38 of 2015 on Cooperation between Government and Business Entity in Infrastructure Development) と、その運用規則である MOF 及び BAPPENAS の省令によって規定されている。PPP は、インドネシアにおいては "KPBU" (Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha) と呼称されている。

PPP 関連法規則は、PPP の要件や手続き等の一般的な事項についてのみ規定しており、法令間の矛盾を避けるために、詳細については各セクター法を参照するような構成としている。このように各セクターにおける PPP の実施については、それぞれの固有なセクターの規則に従うこととなる。

例えば、PPP 関連法においては民間事業者が取得すべき許認可の名目については、各セクターで要求される固有のものであるため、PPP 関連法では明示していない。BAPPENAS PPP ガイドライン (Bappenas Regulation No. 4 of 2015 on Procedures for the Implementation of Public Private Partnership in Infrastructure Provision) においては、GCA の責務の一つとして、その権限の範囲において PPP 事業実施に必要な許認可発行手続きを支援することを規定しているが、どのような許認可が必要かについての規定はない。

なお、PPP 関連法規則は、民間事業者の参入を容易にすべく、以下の複数のメカニズムを提供している。

- A) 政府支援 (財政支援である Viability Gap Fund (VGF) 等)
- B) 政府保証
- C) Availability Payment method

(2) 鉄道事業に関する法的枠組み

インドネシアにおける鉄道事業の原則については、基本法である鉄道法 Law No. 23 of 2007 と、その実施規則である Government Regulation No. 56 of 2009 on Railway Operation と改正規則 Government Regulation No. 6 of 2017 on the Amendment of GR 72/2009、その他細則に規定されている。

Law No. 23 of 2007 においては、軌道のアライメントの位置に依拠した権限の所在につき規定している。

- A) 州を跨ぐ軌道に関しては、所管官庁は MOT。
- B) 市／県を跨ぐ軌道に関しては、所管官庁は当該市／県が位置する州政府。
- C) 一つの市／県の範囲にある軌道に関しては、所管官庁は当該市／県政府。

なお、鉄道事業は、中央政府、州政府及び市／県政府の鉄道マスタープランに従って実施されなければならない。

(3) PPP 関連法と鉄道関連法との法的矛盾の有無

現地法律事務所により鉄道関連及び PPP 関連の複数の法規則をレビューしたところ、法令間の矛盾は存在しないことが確認された。上述のとおり、PPP 関連法規則は、各セクターの法規則との矛盾や重複を避けるために、各セクター固有の事項については、当該セクター法規則に準ずるよう規定している。

PPP 関連法と鉄道関連法の間を補完する規則として、鉄道セクターの PPP に関する MOT 法 2016 年第 15 号が存在し、PPP に関する新大統領令 2015 年第 38 号を参照し、鉄道事業における政府と民間事業者の間の協力に関する手続き及びメカニズムを規定している。

(4) 民間事業者の鉄道事業実施の可能性

公共に供する鉄道事業の実施は、2 つの業務に分類される。

- A) 車両 (sarana)
- B) インフラストラクチャー (軌道、駅、システム等)

車両の運行業務は、調達・運営・維持管理・車両の使用により構成される。インフラストラクチャー関連業務は、建設・運営・維持管理・施設の使用により構成される。

"Business Entity" (事業体) は、車両とインフラ施設に係る業務につき、それぞれ実施することが可能である。鉄道法 Law 23/2007 において、"Business Entity"は、国営企業、地方政府保有企業、また、鉄道事業を目的としインドネシアにおいて設立される民間企業と定義している。"Business Entity"は、車両及びインフラ施設の実施に関し、当該事業者自身により、または、協力を通し実施することが出来ると規定している。同法においては、どのような公共側機関と事業体が当該協力を行

うのか明示的に規定していない。DGR の見解によれば、協力は、業務の範囲によるが政府と民間事業者により実施することができるとしている。

同法の Articles 23 においては、"Business Entity"は、車両とインフラ施設に係る業務につき実施することが可能であると規定している。上述のとおり "Business Entity"は民間事業者を含む。例えば、インドネシアで設立された有限責任会社である PT Kereta Cepat Indonesia は、ジャカルターバンドン間を結ぶ高速鉄道の実施のための "Business Entity"である。

ネガティブリスト関連法 (President Regulation No. 44 of 2016 on List of Business Closed and Open with Conditions in Investment) に従えば、車両及び鉄道インフラ施設の実施に関する会社は、KBLI¹⁵ No. 49111 に該当し、外国資本に係る制限はなく、100%外国資本とすることが可能である。当該事項については、Investment Coordination Board (BKPM) 担当官へも確認済である。

(5) 鉄道事業に係る許認可

鉄道法 Law No. 23 of 2007 の Article 18 に従えば、公共のインフラ事業実施に関する業務は以下により構成されると規定されている。

- A) 建設 (construction)
- B) 運営 (operation)
- C) 維持管理 (maintenance)
- D) インフラ施設の使用 (utilization of the infrastructure)

本事業のような BOT 事業においては、これらの業務は、事実上、連続して行われる業務であり、民間事業者は建設から運営維持管理、インフラ施設の使用まで一貫して責任を負うことになる。従って、GCA の観点からみれば、一つの民間事業者が責任を持って事業実施を行うことになる。

実際には、建設は建設許認可を持ったコントラクターにより行われ、運営維持管理はそれぞれ O&M サービス会社により実施されることになる。DGR の見解においても、民間事業者は必要に応じ個別の専門業者に業務委託することが出来るとしている。

公共の軌道施設の実施に関しては、以下の 3 つの許認可を取得する必要がある。

- A) ビジネスに係る許認可 (a business license)
- B) 建設に係る許認可 (a construction license)
- C) 運営に係る許認可 (an operational license)

これらすべてのライセンスを民間事業者は取得する必要がある、当該民間事業者の名に基づいて発行される。

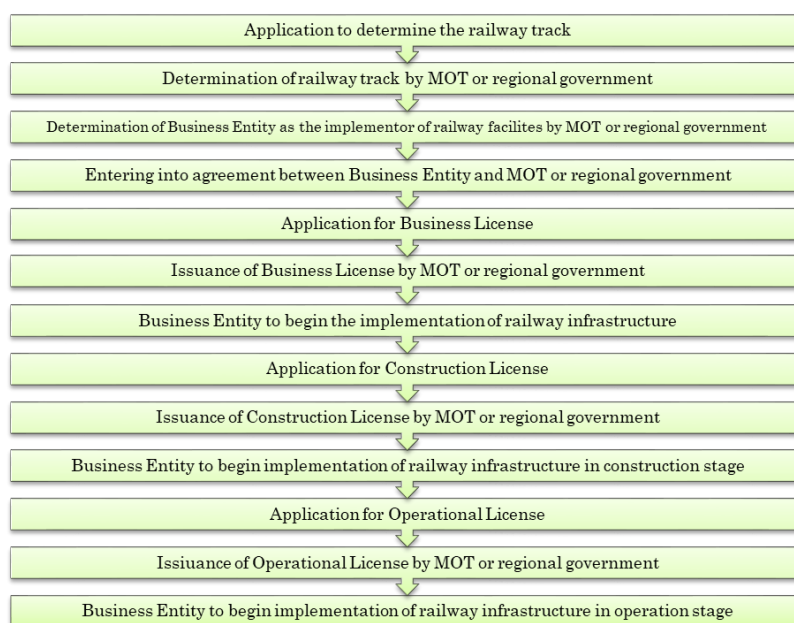
車両の運行に限っては、民間事業者は以下の許認可を取得する必要がある。民間事業者は、許認可の取得が必要となる一方で、車両運行に係る如何なる契約締結も求められない。

¹⁵ KBLI (Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia) is a classification of economic activities which is issued by the Head of Statistics Center Agency.

- A) ビジネスライセンス (MOT により発行)
- B) オペレーションライセンス (その権限に応じ、MOT、州知事、市／県長により発行)

(6) 許認可のプロセス

鉄道事業実施の許認可プロセスについては、民間事業者は先ず権限を有する政府機関と PPP 事業契約を締結し、その後、各許認可の取得をする手順となる。具体的なプロセスは以下のフローチャートのとおり。



出典：JICA 調査団

図 3.1 Process for licensing

3. 1. 2 外国投資関連

(1) 外国投資に係る規制

市／県内における軌道事業は、KBLI (classification of Indonesian business field) の分類上、KBLI49441 (モノレール、トラム、地下鉄、高架鉄道、ゴンドラ等) に分類される。軌道事業は Negative list に該当せず、100%外資が可能である。なお、KBLI49211~49215 (乗客のための陸上交通) は、バス等の陸運が該当し、Negative list に入り投資規制を受ける。

(2) 外国投資に係るインセンティブ

外国投資に係るインセンティブとして、i) Tax holiday、ii) tax allowance、iii) import duty の3種類のインセンティブが存在する。i) は PPP 事業には適用されない。

ii) は city transportation (トラム、地下鉄、モノレール等) は適用可能である。但し、MOF への tax allowance の申請に係る KBLI no が 49413 となっており、BKPM への申請と KBLI no が異なっている (KBLI49441) と、MOF の審査において reject される可能性もあるので、今後、確認が必要となる。

(3) Debt/Equity ratio に係る規制

Income tax に係る法規則 (MOF reg. 169/PMK. 010, 2015) に従えば、D/E: 4/1 と規定されており、80%:20%が標準になるものとみられる。但し、本事業は PPP であり、適用に係る考え方が異なる可能性があり、今後、BAPPENAS、MOF 等に確認をする予定。

3. 2 The suitability of PPP's location with the Regional Spatial Plan

3. 2. 1 事業スコープの決定 (路線計画)

(1) ルート案の設定と駅案の設定

現地での関係機関の要望ルートや現地調査の現状を踏まえた上で、以下のルート案設定の基本方針に基づき、次頁に示す4つのルート案を設定した。

1) 提案システムの役割

本提案システムは、ジャワ幹線鉄道 of Commuter 路線鉄道駅のチカラン駅のフィーダー輸送の機能に加え、チカラン地区の公共輸送のサービス改善及び道路交通混雑の緩和を図るため、需要に対して適切な輸送力を有し、定時性及び速達性に優れた公共輸送システムが導入可能なルート案を設定する。

チカラン駅に加え、将来的にジャワ幹線鉄道の複々線化・電化により Commuter 路線鉄道駅として開業していることを前提に、チカラン駅からレムアバン駅を経由あるいはレムアバン駅を起点とするルート案を設定する。

また、本事業は、将来的に PPP 案件として成立させることが期待される。そこで、沿線デベロッパー等による事業への参画を促すため、将来の新駅設置や東西線の整備も視野に入れた当該地区の公共交通ネットワークの充実を図る。

2) 起点・終点

路線の起点をジャワ幹線鉄道のチカラン駅等、終点を LIPPO Cikarang の CBD (Central Business District) である Orange County に設ける。

3) 軌道の導入位置

限られたインフラを有効に活用し、道路交通、混雑への影響を極力抑えるようなシステムとして機能するよう、交通結節点を立体的に結ぶ新交通システムを導入する。

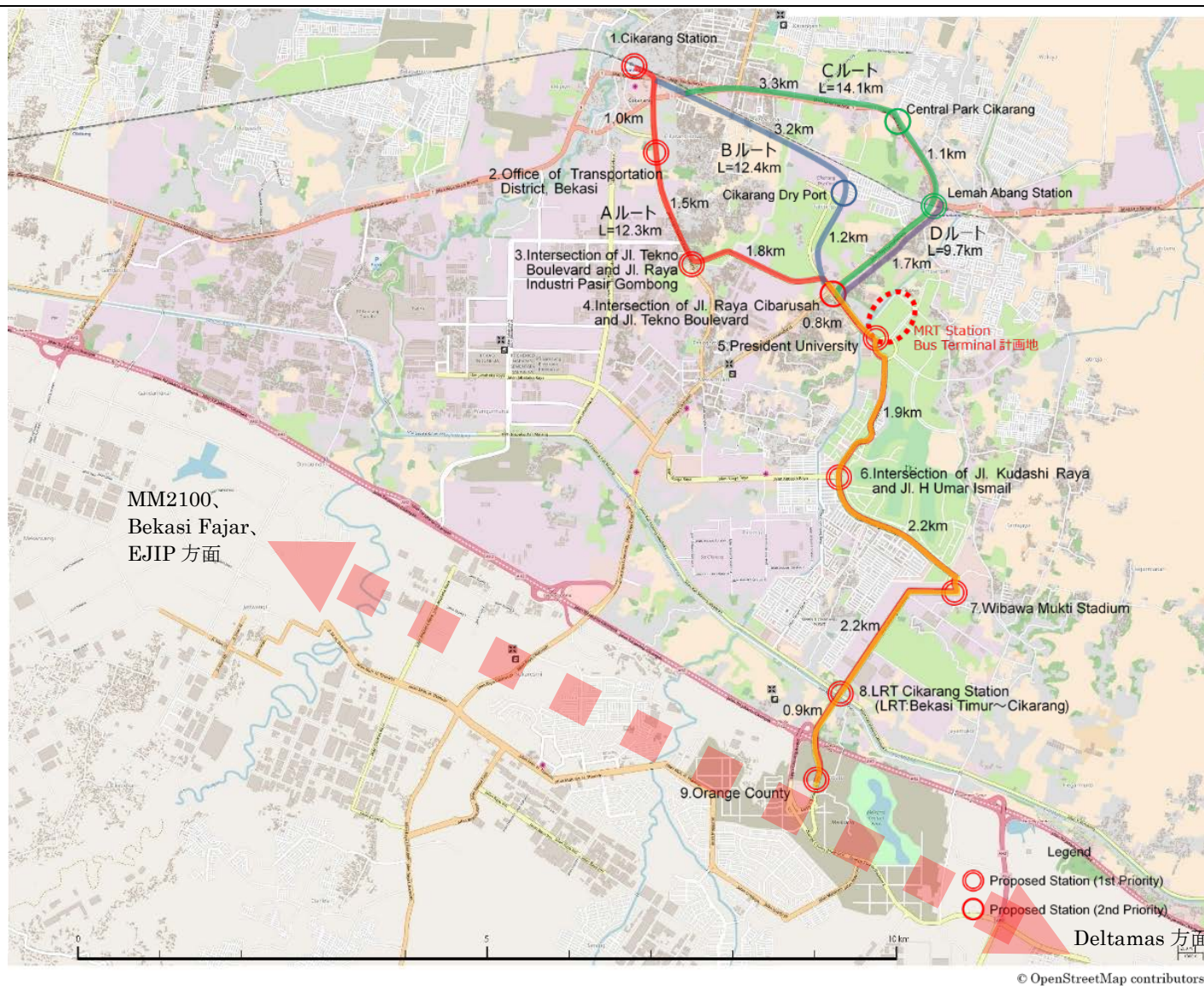


図 3.2 ルート案とAGT駅候補配置

(2) 活用可能な導入対象道路等の現状と課題の整理

現地調査結果を踏まえ、チカラン駅を起点とする導入対象道路として以下の4ルートを設定して、それぞれの現状と課題については以下のとおりである。

表 3.1 活用可能な導入対象道路等の現状と課題

導入対象空間	現状及び将来計画	課題
導入対象空間 A Jl. Kapten Sumantri ~ Jl. Raya Industri Pasir Gombong (県道) ~ Jl. Tekno Boulevard	・Jl. Kapten Sumantri : 2車線(一方通行、歩道含みの幅員16m程度)、<u>Jl. Raya Industri Pasir Gombong (県道) : 2車線(片側1車線、対面通行、路肩と歩道は無し、幅員12m程度)</u>、Jl. Tekno Boulevard : 一部2車線(片側1車線、対面通行、幅員10m程度)、4車線(片側2車線、中央分離帯15m程度)。 ・Jl. Kapten Sumantri と Jl. Raya Industri Pasir Gombong (県道) の沿道には、古くからの商業店舗やショッピングモール、政府機関、病院、教育機関等が立地。 ・Jl. Raya Industri Pasir Gombong (県道) は、Jababeka 団地等へのアクセス道路で朝夕ピーク時の道路交通混雑が慢性化。	・Jl. Raya Industri Pasir Gombong (県道) の道路用地が狭く、沿道には商業、行政、医療、教育等の施設が立地しているため、AGT 導入空間の確保が困難。
導入対象空間 B ジャワ幹線鉄道南側のチカランドライポート等を経由	・土地利用は、ジャワ幹線鉄道南側のチカランドライポートや農地等。	・チカランドライポートの専用の鉄道引込線の後背地にコンテナヤードの拡張計画との調整が必要である。
導入対象空間 C Jl. RE. Martadinata (国道) ~ Jl. Gatot Subroto (国道) ~ Jl. Jl. Raya Lemah Abang (県道)	・Jl. RE. Martadinata (国道) ~ Jl. Gatot Subroto (国道) : 4車線(片側2車線)、<u>Jl. Jl. Raya Lemah Abang (県道) : 2車線(片側1車線、対面通行、路肩無し、両側歩道1m、幅員12m程度)</u> ・特に、Jl. Raya Lemah Abang (県道) の沿道には、古くからの商業店舗やショッピングモール、政府機関、病院、教育機関等が立地。	・Jl. Raya Lemah Abang (県道) の道路用地が狭く、沿道には商業、行政、医療、教育等の施設が立地しているため、AGT 導入空間の確保が困難。
導入対象空間 D Jl. Jl. Raya Lemah Abang (県道)	・Jl. Jl. Raya Lemah Abang (県道) : 2車線(片側1車線、対面通行、路肩無し、両側歩道1m、幅員12m程度) ・特に、Jl. Raya Lemah Abang (県道) の沿道には、古くからの商業店舗やショッピングモール、政府機関、病院、教育機関等が立地。	・Jl. Raya Lemah Abang (県道) の道路用地が狭く、沿道には商業、行政、医療、教育等の施設が立地しているため、AGT 導入空間の確保が困難。

出典：JICA 調査団



(3) 結節候補駅および車両基地候補地の現状と課題の整理

以下に、結節駅と車両基地の候補地の現状と課題を整理する。

1) 結節候補駅

チカラン駅南方に広がる工業団地及び Jababeka 等の複合都市には、従業員、居住者、来訪者による中量輸送以上の旅客の潜在需要が存在すると考えられるため、これらの地域に対する中量輸送の導入の必要性が高い。

中量輸送の新交通システム (AGT) の起点は、ジャワ幹線鉄道で Commuter 路線が運行されているチカラン駅及び将来的に Commuter 路線の運行が計画されているレマアバン駅。終点は、現在、開発が進められている LIPPO Cikarang の CBD (Central Business District) である Orange County に設ける。結節候補駅の現状等と課題は、以下のとおり。

表 3.2 結節候補駅の現状と課題

結節候補駅		現状及び将来計画	課題
起点	チカラン駅 Cikarang Station	- 日本の ODA によるジャワ幹線複々線化・電化工事プロジェクト (I) パッケージ B1 (ブカシ〜チカラン) の一環で近代的なチカラン駅が昨年 12 月に開業 (現在、新駅の線路の切替等が未整備) - 交通結節点としての駅前広場等の機能・施設が整備されている。 - また、ジャカルタ・コタ〜ブカシ〜チカラン間を運行する鉄道の Commuter 列車の発着時には、フィーダー交通であるアンコット (6〜7 人乗りのミニバス)、バイクタクシー (Ojek)、オンラインタクシー及び送迎のバイク等への乗継による混雑が見られる。	- チカラン駅南側周辺は、露天等の飲食店やバイク部品販売店等が混在する古くからの街並みを残しており、既存のチカラン駅と一体的に AGT 駅を接続し交通結節点 (トランジットセンター) の充実を図るためには、チカラン駅周辺の再開発が必要である。 - 結節点整備にあたっては、鉄道、AGT 利用者の利便性を図るために、フィーダー交通について今後検討が必要である。
	チカラン ドライポート Cikarang Dry Port	- 鉄道と直接アクセスできる立地にあるが、専用の引込線によりコンテナを取り扱っている。 - チカラン駅とレマアバン駅の中間に位置し、AGT との結節点として新駅を設置するは鉄道の駅間距離が短い。	ドライポートという土地利用のため、旅客需要の創出、コミュータ路線との接続が課題である。
	レマアバン駅 Lemah Abang Station	- 前面道路である国道と近接しているため、駅前広場等のスペースがない。 - 駅近くの国道と県道の交差部に踏切あるため、踏切遮断時の度に道路混雑が発生。 - 将来、チカラン駅以遠の複々線化・電化が予定されている。	- レマアバン駅の北側を走る国道沿線に飲食店等の商業施設が集積しており、AGT との交通結節点を整備する場合には、国道北側の農地について都市的土地利用展開を図る必要がある。 - 現時点では Commuter 路線が接続していない。

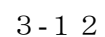
終点	オレンジ カン ティ Orange County	・現在、開発中の LIPPO Cikarang の CBD である Orange County には、ジャカルタ〜ブカシ〜チカラン間を連絡する LRT が結節する予定である。あることから、AGT との結節が望ましい。	・LIPPO Cikarang の居住者、従業者、来訪者の利用促進を図る必要がある。特に、マイカー等を利用する中間富裕層以上の居住者が多くなると想定されるため、利便性や移動の快適性等の工夫が必要である。
----	--------------------------------	--	---

2) 車両基地候補地

車両基地の候補地については適切な用地候補は今後の協議事項とされている。以下に、車両基地候補地の現状と課題を示す。

表 3.3 車両基地候補地の現状と課題

	車両基地候補地	現状と課題
北側	Jababeka	・ジャバベカ地区内の MRT 駅周辺の TOD エリアで空間確保の可能性がある。
	ドライポート Dry Port	・ドライポートにはスペースはあるが輸出入事業における利用上の制約があるため車両基地としての利用は困難。
南側	リッポチカラン LIPPO Cikarang	・LIPPO 内には十分な用地が無い。
	デルタマス Deltamas	・南側エリア（デルタマスエリア）に用地確保の可能性が示されたが車両基地として距離が離れすぎている。（具体的な場所の情報は無し。）



(4) 各ルート案の評価と総合評価

1) 各ルート案の評価

表 3.4 各ルート案の比較評価

評価項目	A ルート	B ルート	C ルート	D ルート
延長	12.3 km	12.4 km	14.1 km	9.7 km
駅数	9 駅	8 駅	9 駅	7 駅
平均駅間距離	1.5 km	1.8 km	1.8 km	1.6 km
需要※1	55,000 人/日	63,000 人/日	74,000 人/日	45,000 人/日
関連地権者	・チカラン駅周辺商業地区地権者 ・Jl. Raya Industri Pasir Gombon (県道) 沿線地権者 ・Jababeka 所有の道路 等	・チカラン駅周辺商業地区地権者 ・ドライポート ・Jababeka 所有の道路 等	・チカラン駅周辺商業地区地権者 ・レマアバン駅南口の用地所有の Ministry of Health ・Jl. Raya Lemahabang (県道) 沿線地権者 ・Jababeka 所有の道路 等	・チカラン駅周辺商業地区地権者 ・レマアバン駅南口の用地所有の Ministry of Health ・Jl. Raya Lemahabang (県道) 沿線地権者 ・Jababeka 所有の道路 等
導入空間上の課題	・Jl. Dry Port Raya は幅員 10m 程度で、既存鉄道沿いは工事車両空間も考慮し幅員 10m の用地確保を想定。 ・Jl. Raya Industri Pasir Gombon (県道) は、幅員が 10m 程度で、沿道には商業・行政・医療機関・教育機関等が多く集積し、用地取得の時間的制約あり、難易性が最も高い。 ・チカラン駅から県道の区間は再開発が必要。	・Jl. Dry Port Raya は幅員 10m 程度で、既存鉄道沿いは工事車両空間も考慮し幅員 10m の用地確保を想定。 ・ドライポートは物流機能を維持する必要があるため、規制が適用されているため、現状では駅の施設や AGT の導入ができない。今後、上空利用について検討が必要である。 ・チカラン駅から県道の区間は再開発が必要。	・Jl. Raya Lemahabang (県道) は、幅員が 10m 程度で、沿道には商業・行政・医療機関・教育機関等が立地し、用地確保の難易性が高い。 ・チカラン駅から県道の区間は再開発が必要。	・Jl. Raya Lemahabang (県道) は、幅員が 10m 程度で、沿道には商業・行政・医療機関・教育機関等が立地し、用地確保の難易性が高い。
アクセス機能上の課題	・広域ネットワーク形成上はチカラン駅でシームレスな乗	・広域ネットワーク形成上はチカラン駅でシームレスな乗換えが	・広域ネットワーク形成上はチカラン駅でシームレスな乗換えが	・チカラン市の拠点駅・チカラン駅との接続が無

	換えが可能となる設備が必要となる。 ・チカラン駅は既に Commuter の複々線化に向けた整備が図られているため広域ネットワーク上の課題は現時点で想定されない。	可能となる設備が必要となる。 ・既存鉄道に沿って導入空間が確保できれば、 Commuter とのネットワークが図られるが、用地買収が前提となる。 ・ドライポートの区間は需要面で劣る。	可能となる設備が必要となる。 ・レムアバン駅がジャワ幹線鉄道の複々線化・電化により Commuter 路線として開業していることが前提。(将来、チカラン駅以遠の複々線化・電化が予定されている。)	いためアクセス機能に劣る。 ・レムアバン駅がジャワ幹線鉄道の複々線化・電化により Commuter 路線として開業していることが前提。(将来、チカラン駅以遠の複々線化・電化が予定されている。)
--	---	--	---	--

出典：JICA 調査団

※1. 2024 年の需要概算値 (駅勢圏 500m)

2) 総合評価

各ルートともに様々な課題を有しているが、ルートの特性は以下のように整理される。

a. 需要確保の観点

- ・鉄道の接続駅はショッピングモールや多くの商業店舗が集積するとともに、ジャカルタ中心部と開発エリアを効率的に結び、ジャワ幹線鉄道の複々線・電化により **Commuter** 路線の鉄道駅として完成する予定のチカラン駅が望ましい。
- ・各ルートの沿道土地利用状況からすると、行政機関、医療機関、商業施設等多くの都市施設が集積している A ルートで最も沿線需要が多く見込まれ、次いで C・D ルートとなるが、D ルートは将来的にジャワ幹線鉄道の複々線・電化により **Commuter** 路線の鉄道駅として開業していることが前提で、現状ではチカラン駅との接続が無いため大幅に需要が減少すると見込まれる。一方で、B ルートは、ドライポートエリアの土地利用転換などの可能性があれば大きなポテンシャルを有している。

b. 導入空間確保の観点

- ・現状の道路幅員状況からすると D、C、A、B ルートの順に用地買収面積が少ない状況で、ルート延長から見ると D、A・B、C ルートの順に短い状況となり、導入空間確保の観点では D ルートが優位となる。また、C ルートは国道も導入空間の対象となるため、県以外の関係機関との調整など課題も多い。一方で、B ルートは税関施設等があるため敷地内への導入には空間確保以外の大きな阻害要因がある。

c. 将来都市構造誘導の観点

- ・開発エリアを縦断し北側の鉄道と南側の高速道路周辺 (将来的には L R T との接続) を結ぶ新たな都市交通軸としては、レマアバン駅まで迂回をしない A・B ルートが望ましい。その場合、既存の土地利用を前提とした需要追従型の都市交通軸を目指すには A ルートが、また、

ドライポートの土地利用転換を前提とした新たな開発型の都市交通軸を目指すにはBルートが望ましいと考えられる。

ただし、土地利用の転換や法規制等導入空間確保以外にも多くの課題があるため、関係機関等との調整が必要となる。

3. 3 環境社会配慮（Social and Environmental Analysis）

3. 3. 1 環境影響調査の実施

（１） 概要

本事業環境影響調査は、国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）¹⁶に基づいて行う。

（２） スクリーニング

本調査の第一フェーズにおいては、路線（アライメント）を複数検討している段階でありその路線長も 9～14km と幅がある。このためカテゴリ A か、カテゴリ B かの判断ができない。もしも路線長が 10km 以下でカテゴリ B と判断されれば、スクリーニングによりアセスの要否が判断される。もしも路線長が 10km 以上でカテゴリ A と判断されれば環境アセスメント方法の決定（スコーピング）を実施に入る。現段階においてはまだ判断できないので、具体的な路線長の決定を待って、第二フェーズにおいてより詳細な調査検討を行うこととする。

（３） 対象プロジェクトに求められる環境社会配慮

本事業の環境影響調査を実行する場合には、JICA の「環境チェックリスト」のうち「19 鉄道（地下鉄を含む）」（表 3.5）に該当すると考えられるため、これをベースに調査を行うことになる。

第一フェーズの調査によって、路線長が具体化するのを待って、事業および地域の特性等を考慮して項目の削除または追加を行う。

表 3.5 環境チェックリスト案（鉄道）

分類	環境項目	主なチェック事項
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント評価報告書（EIA レポート）等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。

¹⁶ 独立行政法人 国際協力機構（2010）. 国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン.

分類	環境項目	主なチェック事項
2 汚染対策	(1)水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化するか。 (b) 駅や車輛基地からの排水は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準等と整合しない水域が生じるか。
	(2)廃棄物	(a) 駅や車輛基地からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。
	(3)騒音・振動	(a) 鉄道による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。
	(4)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げ等により、地盤沈下が生じる恐れがあるか（特に地下鉄）。
3 自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。 (e) 鉄道が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種(従来その地域に生息していなかった)、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されるか。 (f) 未開発地域に鉄道を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。
	(3)水象	(a) 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。
3 自然環境	(4)地形・地質	(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。(b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。(c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。
4 社会環境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等などの社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。

分類	環境項目	主なチェック事項
		(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。
	(2)生活・生計	(a) 新規開発により鉄道が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。 (b) プロジェクトによるその他の住民の生活への悪影響はあるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (c) 他の地域からの人口流入により病気の発生 (HIV 等の感染症を含む) の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。 (d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響はあるか (渋滞、交通事故の増加等)。 (e) 鉄道線路によって住民の移動に障害が生じるか。 (f) 鉄道構造物 (陸橋等) による日照障害、電波障害は生じるか。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。
	(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。
	(5)少数民族、先住民	(a) 少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。(b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。(c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育 (交通安全や公衆衛生を含む) の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。(d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。
5 そ の 他	(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染 (騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等) に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境 (生態系) に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。

分類	環境項目	主なチェック事項
	(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものと判断されるか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。 (b) 必要な場合には送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。

注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。

当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

出典：独立行政法人 国際協力機構

（４） モニタリング計画

環境レビューによりモニタリング必要と JICA が判断した項目については、プロジェクト実施主体者が測定値等を JICA に定期的に提出する。

モニタリング項目は、「Ⅲ．モニタリングフォーム」を基本とし、具体化した路線等の状況に応じて適切に項目の追加又は削除を行う。

3. 3. 2 インドネシア共和国の環境影響評価制度

（１） 概要

インドネシアの環境評価制度は、AMDAL レベル、UKL-UPL レベル及び SPPL レベルの３カテゴリに分かれており、以下に述べるように前二者は概ね EIA レベル及び IEE レベルに、それぞれ対応する。

手続の流れを図 3.5 に示すとともに、各レベルの概要を以下に記す。

１） AMDAL レベル

AMDAL (Analisa Mengenai Dampak Lingkungan) は環境影響調査を意味するインドネシア語であり他のカテゴリの調査も AMDAL と呼んで差し支えないが、狭義には最も厳格な「EIA (Environmental Impact Assessment) レベル」の環境影響調査を指す。ここで「EIA レベル」とは、詳細な現地調査に基づき、代替案、環境影響の詳細な予測・評価、緩和策、モニタリング計画の検討等を実施するレベルをいう¹⁷。

AMDAL レベルにおいては、環境影響評価書 (Analisa Dampak Lingkungan: ANDAL) 及び環境管理計画及び環境モニタリング計画 (Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup: RKL-RPL) の策定が求められる。

２） UKL-UPL レベル

UKL-UPL (Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan) は、上述 RKL-RPL よりも緩和されたレベルの環境管理計画及び環境モニタリング計画を意味するインドネシア語であるが、「IEE (Initial Environmental Examination) レベル」の環境影響調査を指す言葉としても用いられる。ここで「IEE レベル」とは、既存データなど比較的容易に入手可能な情報、必要に応じた簡易な現地調査に基づき、代替案、環境影響の予測・評価、緩和策、モニタリング計画の検討等を実施するレベルをいう¹⁸。

UKL-UPL レベルにおいては、UKL 及び UPL の策定が求められる。

ただし、地方自治体機関及び中央政府機関の判断により、AMDAL カテゴリに変更される場合がある。

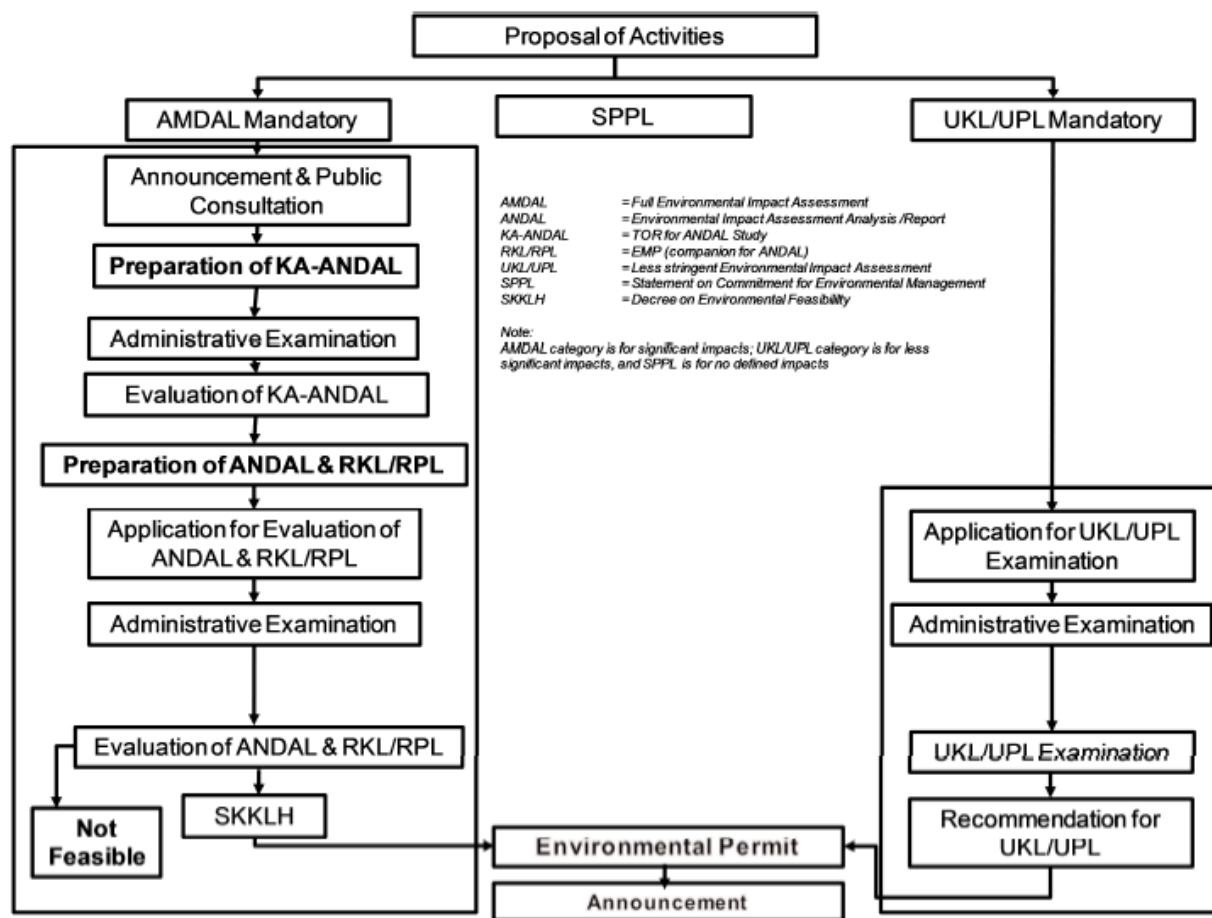
３） SPPL レベル

SPPL (Surat Pernyataan Pengelolaan Lingkungan) は、環境管理計画書を意味するインドネシア語である。

SPPL レベルにおいては、環境管理計画書 (SPPL) の提出のみで足る。

¹⁷ JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）

¹⁸ JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）



凡例：

AMDAL	EIA レベルの環境影響評価
ANDAL	EIA 報告書
KA-ANDAL	EIA 報告書の調査事項 (Terms of Reference: TOR)
RKL/RPL	環境管理計画及び環境モニタリング計画 (EIA レベル)
UKL/UPL	環境管理計画及び環境モニタリング計画 (IEE レベル) 又は IEE レベルの環境影響評価手続の呼称
SPPL	環境管理計画書又はその提出で足る環境影響評価手続の呼称
SKKLH	環境調査 (Environmental Feasibility Study: EFS) に係る法令

出典：Indonesia: Flood Management in Selected River Basins Sector Project (Draft) (2015 年
 5 月 公共事業・国民住宅省・ADB)

図 3.5 インドネシアにおける環境クリアランスの流れ

（２） JICA 環境社会配慮ガイドラインとの比較

JICA 環境社会配慮ガイドライン（以下「JICA ガイドライン」と言う。）とインドネシアの環境影響評価制度とのカテゴリ比較を表 3.6 JICA ガイドライン／インドネシアのカテゴリ比較に示す。

AMDAL レベルは EIA レベルに相当する環境影響調査で、JICA ガイドラインのカテゴリ A に相当し、環境影響評価（AMDAL）を行わなければならない。

一方、UKL-UPL レベルは IEE レベルの環境影響調査であるが、環境影響評価を行う必要は無く、環境管理計画（UKL）及び環境モニタリング計画（UPL）の策定のみで足る点で JICA ガイドラインと異なる（表 3.6）。

また、環境社会配慮項目については、JICA ガイドライン¹⁹で掲げられている、廃棄物、生態系、文化遺産、労働安全等の項目が欠けている。

表 3.6 JICA ガイドライン／インドネシアのカテゴリ比較

JICA 環境社会配慮ガイドライン	インドネシアの環境影響評価制度
カテゴリ A 環境や社会への重大で望ましくない影響のある可能性を持つようなプロジェクト。また、影響が複雑であったり、先例がなく影響の予測が困難であるような場合、影響範囲が大きかったり影響が不可逆である場合もカテゴリ A に分類される。影響は、物理的工事が行われるサイトや施設の領域を超えた範囲に及びうる。カテゴリ A には、原則として、影響を及ぼしやすいセクターのプロジェクト、影響を及ぼしやすい特性を持つプロジェクト及び影響を受けやすい地域あるいはその近傍に立地するプロジェクトが含まれる。 EIA レベル ^{*1} で環境社会配慮調査を行い、環境緩和策やモニタリング及び環境社会配慮実施体制の案を作成する。	AMDAL レベル 環境影響調査（AMDAL）を行う必要があり、環境管理（RKL）計画及び環境モニタリング計画（RPL）の策定が要求される。
カテゴリ B 環境や社会への望ましくない影響が、カテゴリ A に比して小さいと考えられる協力事業。一般的に、影響はサイトそのものにしか及ばず、不可逆的影響は少なく、通常の方策で対応できると考えられる。 IEE レベル ^{*2} で環境社会配慮調査を行い、環境緩和策やモニタリング及び環境社会配慮実施体制の案を作成する。	UKL-UPL レベル 環境影響調査（AMDAL）を行う必要が無い。 AMDAL レベルで要求されるものよりやや緩和された環境管理計画（UKL）及び同じく緩和された環境モニタリング計画（UPL）の策定が要求される。 ただし、地方自治体機関及び中央政府機関の判断により、AMDAL カテゴリに変更される場合がある。
カテゴリ C 環境や社会への望ましくない影響が最小限あるいはほとんどないと考えられる協力事業。	SPPL レベル 環境管理計画書（SPPL）の提出で足り、環境管理計画や環境モニタリング計画（RKL-RPL 又は UKL-UPL）の策定を要しない。

¹⁹ 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月 JICA）：「別紙 5 チェックリストにおける分類・チェック項目」

カテゴリ F1 JICA の融資等が、金融仲介者等に対して行われ、JICA の融資承諾後に、金融仲介者等が具体的なサブプロジェクトの選定や審査を実質的に行い、JICA の融資承諾（或いはプロジェクト審査）前にサブプロジェクトが特定できない場合であり、かつ、そのようなサブプロジェクトが環境への影響を持つことが想定される場合。	対応無し
--	------

※¹ EIA レベルとは、詳細な現地調査に基づき、代替案、環境影響の詳細な予測・評価、緩和策、モニタリング計画の検討等を実施するレベルをいう。

※² IEE レベルとは、既存データなど比較的容易に入手可能な情報、必要に応じた簡易な現地調査に基づき、代替案、環境影響の予測・評価、緩和策、モニタリング計画の検討等を実施するレベルをいう。

出典：環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月 JICA）及び Indonesia: Flood Management in Selected River Basins Sector Project (Draft)（2015 年 5 月 公共事業・国民住宅省・ADB）に基づき JICA 調査団作成。

3. 3. 3 対象地域の EIA クリアランス状況

本事業の路線案（ルート A、B、C 及び D）は主として Jababeka Industrial Estate and the Delta Silicon Industrial Park (Lippo Cikarang Industrial Park)内を通過する。これらの工業他団地は、当然ながら、既に工業団地及びドライ・ポートに係る EIA / AMDAL 手続きを経て開発されており、環境クリアランス（SKKLH）を取得している。

第二フェーズにおいては、鉄道敷設に係る EIA / AMDAL に求められる環境項目について、既往の EIA / AMDAL でカバーしていないが本事業実施にあたって必要となる環境項目について、SKKLH 取得に向けた調査を実施する予定である。

This page intentionally left blank

4. Income potential and project financing scheme

4. 1 The user's ability to pay

4. 1. 1 AP の仕組み

AP とは、長期的な契約の下での、BOT（または BTO）によるインフラ施設及びサービスに対する定期的な固定支払い方法である。民間事業者のスコープには、ライダースhip（需要）リスクの負担は含まれない。公共側の当該事業のための資金調達、運賃収入及び税金からの一般財政等により行われる。

公共側は、民間事業者により実施される BOT 事業に対して、PPP 契約に設定された定期的な支払いを民間事業者へ行う。AP は、資本コストと運営コストの両方を含む。AP の支払いは、インフラ施設が完成し運営を開始した際に、初めて実行される。

民間事業者への支払いは、定められた期間毎に、以下 2 つの主要な観点から評価された上で、実行される。

①インフラ施設とサービスの利用可能性

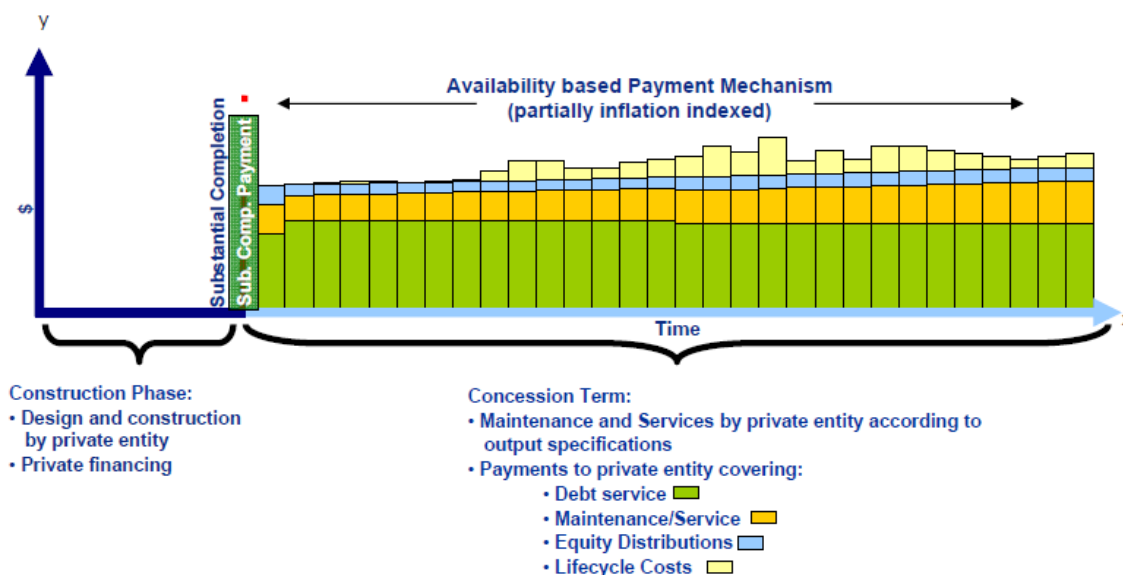
②民間事業者によるパフォーマンス

また、定期的な AP 支払は、以下 2 つの主要事項を評価され、調整の上で実行される。

①PPP 契約に規定されたサービスレベルを満たしていない場合は控除

②パフォーマンス向上のクライテリアを満たした場合、クレジットの支払い

民間事業者は、公共側からの AP 支払ストリームに対し、融資及び出資により資金調達を行う。なお、民間事業者の投資に対する収益率は、民間事業者のリスク分担の程度を反映することになる。



出典：KPMG

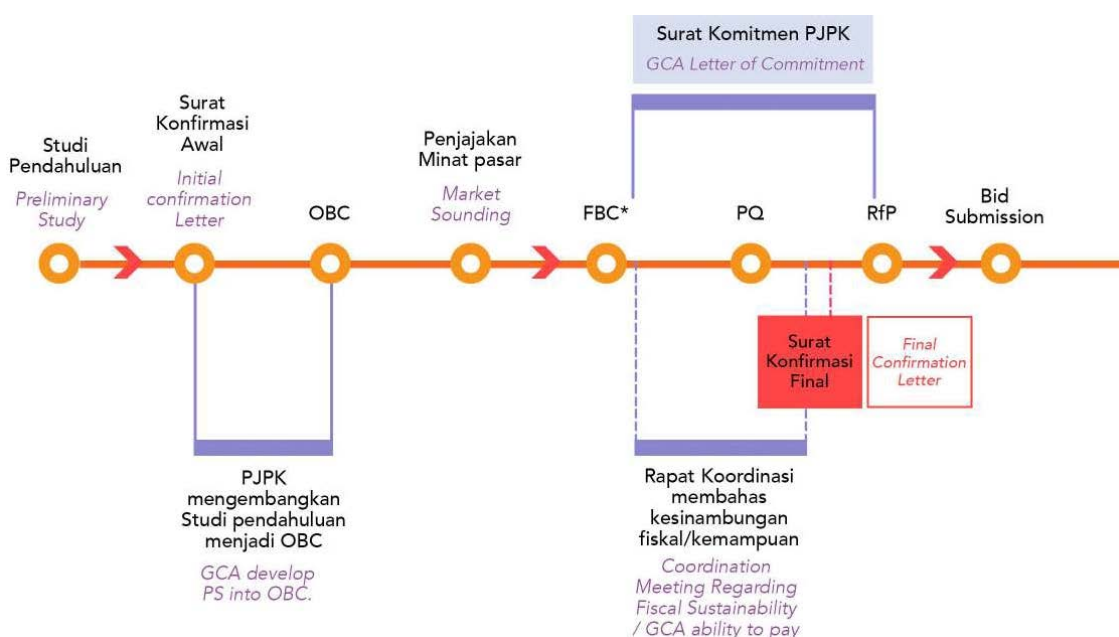
図 4.1 Availability Payment の概念図

4. 1. 2 本事業における Availability Payment

本事業に関しては、原則として AP の適用は可能であるが、それを実現するためには、第 1 にどの機関が GCA を担うかが重要である。第 2 に事業の必要性の Justification、そして第 3 に需要に基づいたアライメントや適用すべき技術の選定がなされている必要がある。

AP は GCA の予算であり、MOF の Directorate General budget (DG Budget) により配分される。一方で VGF は MOF の予算である²⁰。

AP 適用の申請については、PPP プロセスの案件形成の初期の段階から始められる。具体的には、GCA は OBC (Outline Business Case) の前に MOF の担当部局である DG Budget へ申請を出し、審査を経て、RFP の前に適用につき承認がなされる。承認に際しては、DG Budget から GCA に対し、政府内書類である” Final Confirmation Letter” が発出される。



出典：MOF

図 4.2 インドネシアにおける AP のプロセス

AP 適用の審査に際しては、GCA である MOT の財政的な能力の観点から評価を行う。MOT 総体であって、BPTJ や DGR といった個別の部局のキャパシティではない。また、AP 額が省予算の **% を超えてはならないといった、具体的な閾値はない。

複数年度にわたる AP に係るイ政府公会計上の認識は、公共負債とはみなされない。MOF は、複数年度の債務負担行為に関するコミットメントは行わない。

²⁰ AP は民間事業者へ対する通常のサービス対価の支払い形態であるが、VGF は政府からの補助金という性質のものであるため、このような予算に関する責任所在になっていると見られる。

AP は単年度予算であり、毎年度 GCA は DG Budget へ予算申請を行う。DG Budget は通常の省へ予算枠内で (AP を追加的にオントップで予算配分するのではなく) GCA へ予算配分を行う。GCA は、PPP 契約上の支払義務に基づき、民間事業者へ支払いを行う。

GCA による民間事業者への AP の支払不履行に対し IIGF が保証を適用することができる。これによりインドネシア政府総体として信用補完がなされる。

具体的な AP の審査クライテリアは、” Ministerial regulation of finance 260/PMK.08/2016: "procedure of availability payment on PPP project in infrastructure provision “の Article 5 に、4 つ規定されている。

- a Economic and social infrastructure projects has great benefits for the community as users of the Service;
- b Project as referred to in letter a) which the return on investment is not sourced from payment by user over the Service tariff the amount set by the government;
- c In case the KPBU project gets revenue from payment by user over the Service rate as referred to in letter b), then the PJPK is not can calculate the amount of income from payment of the Service user for implementing Service Availability Payments to the Board of Executives; and
- d Project as referred to in letter a and letter b) the procurement of its Business Entity is done through fair, open and transparent election stages, as well as paying attention to business competition healthy.

AP 適用の評価においては、法的側面、需要予測の 2 点が十分に検討・精査されている必要がある。需要予測については、適切な Methodology に従い算定されていなければならないことに留意する必要がある。

4. 1. 3 Availability Payment 関連法規則

(1) Availability Payment の法的枠組み

AP に関する基本的な法規則は、財務省規則 no.260/2016 (MOF Regulation No. 260/PMK.08/2016 on Guidelines for Availability Payment in Government and Business Entity Cooperation Projects in Infrastructure Provision) である。

これまでの、財務省規則 no. 190/2015 (MOF Regulation No. 190/PMK.08/2015 on Availability Payment in Cooperation between Government and Business Entity in Infrastructure Provision) 廃案となった。財務省規則 no. 190/2015 から財務省規則 no.260/2016 への改正における主要な変更は、以下となっている。

- A) 財務省規則 no.260/2016 は、中央政府所管の PPP 事業を対象とする事。(地方政府が GCA となる場合は適用法が異なり、Ministerial Regulation of Home Affair No. 96 year 2016

on Availability Payment on Regional PPP in infrastructure provision が適用され、
MoHA が所管官庁となる)

B) 財務省規則 no.260/2016 において、AP 促進機能が紹介された事。

(2) AP は政府財政支援でない

Availability payment は、政府支援には該当しない。Availability payment はサービス対価への支払いであるが、一方で、政府支援は民間事業者による事業実施に対する対価の支払とは位置づけられない。PPP 法 (PR 38/2015) においては、政府支援は、事業実現可能性を高めるために、GCA 若しくは MOF により供与される財政的な支援の形態をとる” contribution” と定義されている。なお、財務省規則 no.260/2016 においては、AP と VGF の併用については不可と規定している。

4. 2 料金収入

4. 2. 1 料金設定

（１） 料金設定の考え方

１） 料金設定の考え方

料金設定は極めて重要な要素である。公共交通料金の設定方法に関して、インドネシア政府の基本的考え方を分析することが必要である。

一方で、本調査第一フェーズでは概略的な事業スキームの検討を行う必要があるため、近隣の都市交通の公共交通料金をベースに概算的な料金設定を行い、料金収入による事業採算性へのインパクト（料金収入により建設費の償還と運営費を賄うとしたらどうなるか等）を試算することを目的とする。

公共交通料金の設定に関しては、第二フェーズでインドネシア政府の基本的考え方を踏まえ、SP 調査等を実施のうえ設定する予定。

２） シナリオ①の料金設定

トランスジャカルタ（BRT）の運賃 3,500 ルピアを参考に、提案するシステムの快適性や定時性、速達性の対価として 3,000 ルピアを加味し、さらにインフレーションを考慮した開業時の運賃を以下の通り設定する²¹。運賃は全線均一とする。

$$(3,500+3,000) \times 1.0458 = 9,240 \div \text{IDR}9,000$$

物価上昇を考慮し、3年に一回、CPI 上昇率を反映させ、料金改定を行うこととする。

３） シナリオ②の料金設定

全線均一料金で 12,000 ルピアと設定する。また、物価上昇を考慮し、3年に一回、CPI 上昇率を反映させ、料金改定を行うこととする。

ジャカルタにおける MRT 事業は現在建設中であるが、同事業のマネージメントコンサルティングサービスにより、その運賃は 8,500 ルピアと設定することが提案されている。これは利用者支払能力調査等を勘案し設定されている。また、トランスジャカルタにおいて均一料金（Flat fee）が採用されており、MRT の平均移動距離が 7.5km と比較的短いため、均一料金として設定している。

MRT 事業を参考とし、2014 年時において設定された 8,500 ルピアを、運営開始の 2024 年までの物価上昇を加味し、12,000 ルピアと設定。

²¹ 経済産業省 平成 23 年度民活インフラ案件形成等調査「インドネシア・チカラン複合都市新交通システム導入計画調査報告書」を基に設定している。

4） 料金設定

シナリオ①及び②の両方において、料金改定については3年に一度行うこととするが、料金改定のフォーミュラを、以下のとおり設定する。

$$\text{改定後運賃} = \text{改定前運賃} + \text{改定前運賃} \times (\text{改定後 CPI} - \text{改定前 CPI}) \div \text{改定前 CPI}$$

（2） 料金設定に関する法規則

鉄道セクターの PPP に関して定めている MOT 法 2016 年第 15 号に従えば、PPP 事業契約において当初のタリフ及びタリフ改定のフォーミュラを規定する必要があると、定めている。タリフの決定は、資本コスト・運営維持管理コスト・利益を基とし算出されるものであるとしている。

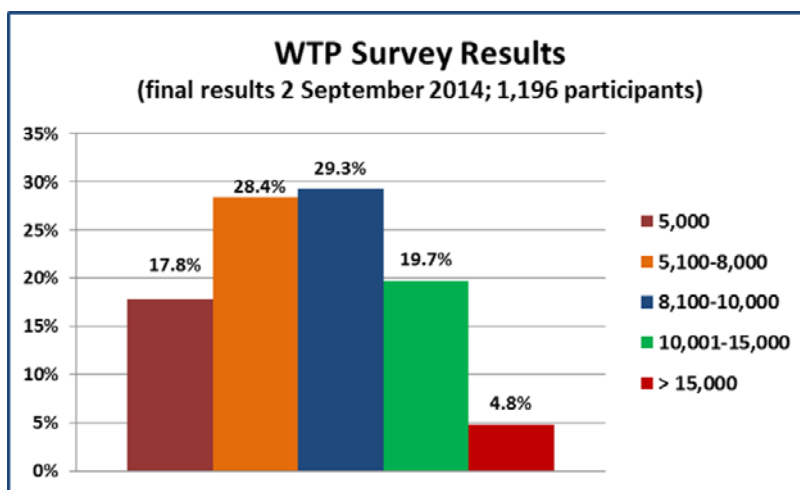
MOT 規則 2010 年 83 号（Guidelines of Implementation of Government-Private Cooperation in Provision of Transportation Infrastructure）においても、タリフプランニングについて指針を示している。事業計画段階においては、所要の分析を行った上で、MOT の部局である” Center for Analysis of Partnership and Service of Transportation Service” がタリフ構造を決定するとしている。

4. 2. 2 利用者の支払能力

想定される利用者の支払能力や支払意思に係る調査 (Willingness to Pay Survey: WTP) については、本調査 (フェーズ 1) では実施しない。

料金設定と需要との関係を検討するためには、確定路線について路線の選択条件 (所要時間、料金) と利用意志 (自動車、バイクからの転換意志) との関係について、SP 調査を行って把握する必要がある。しかしながら、第一フェーズは、路線計画はオルタナティブスからの絞り込みを行う段階のため、SP 調査は路線計画が確定した第二フェーズで行う予定。

本事業は、MRT 事業と類似性があり、2014 年に実施されたジャカルタの MRT 事業のための同調査の結果を参考として掲載する。同調査は、2014 年 6 月から 8 月の間に、1,196 人を対象に行われた。回答者の 77% は、5,100 ルピアから 15,000 ルピアを支払っても MRT を利用したい、との結果であった (以下図参照)。



出典：Management Consulting Service for Jakarta MRT System Project

図 4.3 MRT 事業における WTP

4. 2. 3 料金収入

本事業の基本的な収入は、利用者の支払う運賃収入となる。需要予測に基づいたルート別 (C 及び D) の料金収入は、本調査報告書パート 1 の第 3 章を参照のこと。

4. 3 Other income potential

本事業に関連し、直接的、また、間接的な収入源の可能性は複数、存在する。より直接的なものとして、駅中店舗やテナントのレンタル、車内・駅内の空間を活用した広告による収入も事業の主要な収益源となり得る。また間接的なものとしては、駅周辺の開発／再開発や宅地開発等があり得る。

本調査フェーズ1（Preliminary Study）においては、TOD 関連の調査は実施せず、これら収入について財務分析には含めない。一方で、TOD（Transit Oriented Development: 公共交通指向型開発）の可能性については、事業の実現可能性を高めるための重要事項となるため、現地デベロッパー等と協議を行い、大枠の検討を行う。

具体的な TOD の計画や収益増の検討については、本調査フェーズ2（Pre F/S）以降において調査を行うことを想定している。

4. 4 Estimates of forms of government support

本事業の何れのシナリオにおいても、政府支援（政府からの財政支援）の適用は想定していない。

5. Recommendations and follow-up plans

5. 1 Recommendation of form of PPP

5. 1. 1 本事業の位置づけ

(1) 広域的視点

- 1) 本事業は、インドネシア国の首都圏である JABODETABEK 都市圏を、1 極集中型の都市圏構造から、多核分散型の都市圏構造へと変革することをめざし、複合的核都市の 1 つであるチカラン複合都市の交通ネットワークをジャカルタとの鉄道網の整備（通勤ター路線、L R T・M R T 整備計画）と併せて公共交通主導型に変革していくためのトリガーとしての役割を果たすものである。
- 2) このことにより、ジャカルタとチカラン方面との交通渋滞を解消すると共に渋滞による時間価値の損失（年間約 3.8 兆 IDR（317,250 百万 IDR/月））の解消を図ろうとするものである。
- 3) また、本事業で導入を目指す全自動運行システムは、他の都市、とりわけ JABODETABEK 都市圏の他の複合各都市への導入、並びにインドネシア国の地方の中心都市における基幹的公共交通としての導入が望まれ、本事業はその先駆的ショーケースとしての役割を果たすものである。
- 4) このような役割・効果を踏まえると、本事業は 1 地域の単なるプロジェクトとしてではなく、国家戦略的なプロジェクトとして推進するべきであると考えられる。

(2) 地域的視点

- 1) 本事業は、本地域における河川、有料道路による地域分断を解消するとともに、地域内の南北方向の道路交通渋滞を解消する役割を果たすものである。
- 2) また、本地域において、既存鉄道通勤ター路線及び L R T の延伸整備や M R T の整備による東西方向の鉄道系公共交通整備の充実と併せて、本事業による南北方向の公共交通軸を形成することにより、地域内の公共交通ネットワークの形成の役割を果たすものである。
- 3) 本事業は全自動システムなどの最新技術を活用した先駆的・革新的交通システムであり、チカラン複合都市が国内外の投資を呼び込む複合的都市拠点として発展していくために、街の魅力の付与に大きく寄与する役割を果たすものである。

5. 1. 2 路線計画

(1) ジャワ幹線鉄道との接続

- 1) 複々線電化により通勤ター路線の運行が行われているチカラン駅への接続を基本とする。
- 2) チカラン駅との接続が困難な場合の代替案としてレマアバン駅を想定する。

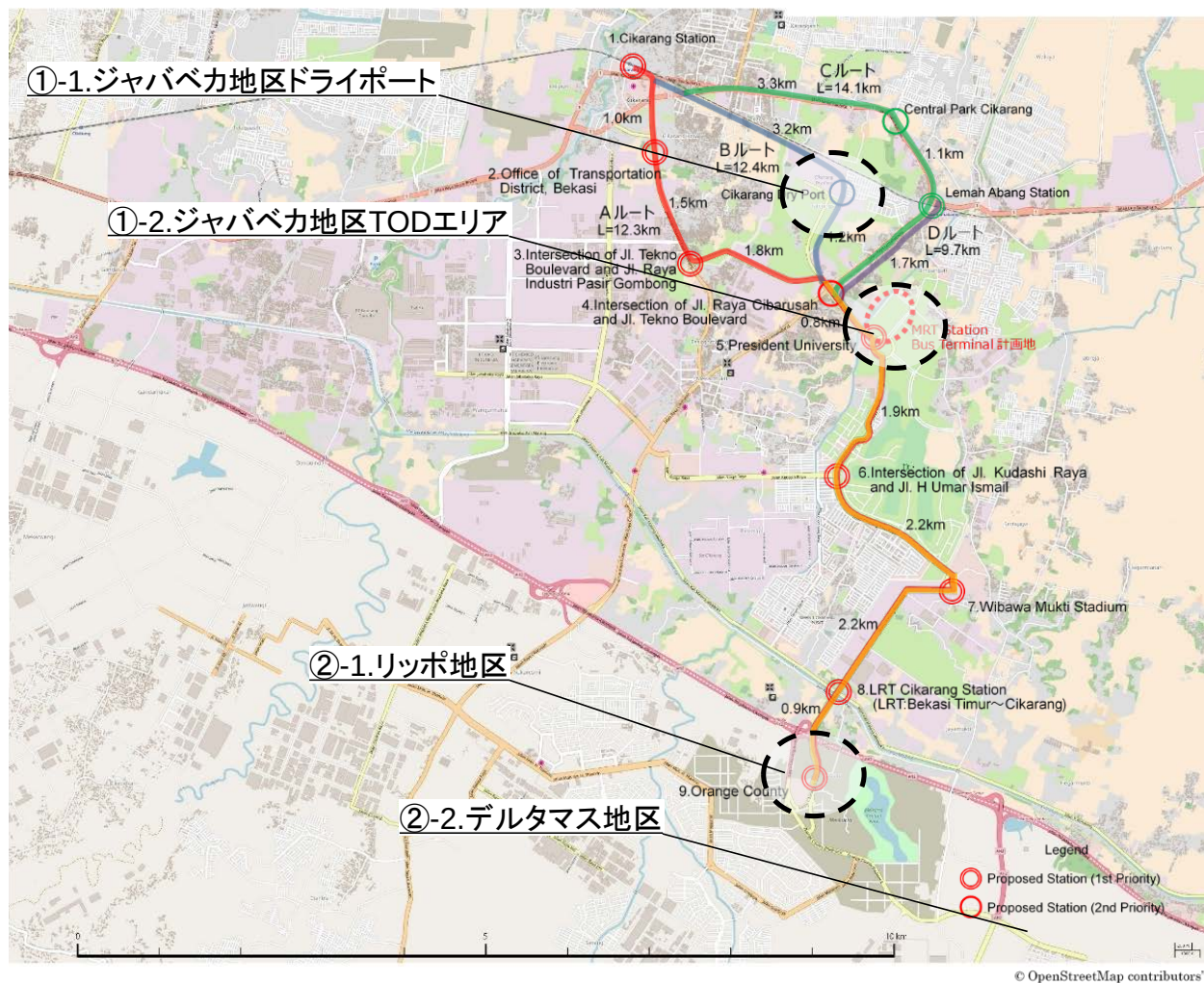
（２） ルート案

- 1) 起点はジャワ幹線鉄道のチカラン駅又はレマアバン駅とし、終点はリッポの Meikarta 地区とする。
- 2) 比較ルート案として、チカラン駅から県道を経由する案（A案：12.3km）と鉄道沿いを経由する案（B案：12.4km）、国道沿いを経由する案（C案：14.1km）さらに、レマアバン駅を起点とする案（D案：9.7km）の4案を検討した。
- 3) ルート案を比較した結果、A案はチカランに接続する県道が狭く拡幅が必要になるが沿線に多くの小さな商店等が立地し、用地取得が困難である。またB案はルート上にドライポートがあり物流機能を維持するための規制が適用されていて用地確保が容易ではない。さらにD案はレマアバン駅が狭小であるとともに、通勤路線が未だ運行しておらず、そのための複々線電化と駅舎改築が必要となり早急な開業は困難である。C案は比較的高幅員の国道を通過することから導入の可能性は高いが、この路線も県道部分の幅員が狭く、沿道に商店が立地しているため、その対応が必要になる。

（３） 車両基地

- 1) ルート沿線では、ジャバベカ地区内の MRT 駅周辺 TOD エリアで空間確保の可能性がある。一方、ジャバベカ地区のドライポートも候補となるが、物流施設計画等の制約がある。また、南端のリッポ地区では既に複合開発が進められており、当該地区での用地確保は難しい。
- 2) 想定ルート沿線以外では、デルタマス地区での用地確保の可能性があるが、南端のリッポ地区からやや離れており非効率となる。

以上より、現時点での車両基地はジャバベカ開発地区内のTODエリアが候補と想定されるが、今後関係機関との協議・調整が必要である。図 5.1 に検討した車両基地の位置関係を示す。



出典：JICA 調査団

図 5.1 ルートと車両基地の位置関係

5. 1. 3 需要予測

(1) 需要推計方法

- 1) 現段階では需要予測に必要な各種詳細データが得られないため、沿線の居住人口及び既存調査結果 (JUTPI 調査結果) に着目し、人口 1 人当たりの平均利用回数 (発生集中原単位、及び手段分担率から推定) から推定する簡便的手法により、利用者数を予測した。
- 2) 予測年次は、建設期間を 2020 年～2023 年の 4 年間とし、開業年次を 2024 年として予測した。
- 3) 駅勢圏は、既存 JUTPI 調査に基づく JABODETABEK 地域の徒歩交通手段圏域が約 500m であることから、路線中心から幅 500m の範囲とした。

(2) 需要予測結果

- 1) ルート案毎の予測結果 (開業年:2024 年 - 2040 年) は次の通りであり、利用者数は約 5 万人/日～12 万人/日となっている。
 - A 案 : 55 ～ 89 千人/日
 - B 案 : 63 ～103 千人/日
 - C 案 : 74 ～120 千人/日
 - D 案 : 45 ～ 72 千人/日
- 2) これらのルート毎のピーク時 1 時間当りの片方向通過人員の最大値は 5,000～9,000 人/時であり、本システムの適用範囲内である。
 - A 案 : 8,000 人/時
 - B 案 : 8,000 人/時
 - C 案 : 9,000 人/時
 - D 案 : 5,000 人/時
- 3) 本フェーズ 1 の需要予測は、あくまでも路線ごとの性格を判断する概略的需用予測である。本事業のフィージビリティを判断するためには、フェーズ 2 において、事前の詳細な交通量調査及び意向調査等を行い、その結果を基に詳細な需要予測を行う必要がある。

5. 2 Recommendation on Business Plan

5. 2. 1 GCA

インドネシア政府側関係者の意向、関係法規、実施能力等を総合的に勘案し、本事業の政府契約機関（Government Contract Agency: GCA）は、運輸省（Ministry of Transportation: MOT）が担うことを提案する。事業実施ユニット（Implementing unit）については、ジャカルタ首都圏交通庁（BPTJ）が担うことを提案する。

本事業の許認可（Business permit、Construction permit、Operating permit）の発行に係る権限については、DGR が実質的な評価・審査・承認に係る業務を実施し、ブカシ県政府が正式に許認可を発行することを提案する。関連法に従えば、本事業のアライメントはブカシ県の域内であり、ブカシ県が許認可の発行機関となる。一方で、MOT/DGR のインドネシア鉄道政策によれば、州及び県／市の所管する鉄道事業については、MOT が技術的な承認を行うとしている。

GCA と許認可発行機関が同一であるべきか否かについては、関連法において特段の規定はない。よって、MOT が GCA となり、MOT の部局である DGR が許認可の実質的な評価・審査・承認に係る業務を実施し、ブカシ県政府が正式に許認可を発行することについては、法規制上やプラクティスとしても特段問題はない。

5. 2. 2 事業スキーム

本事業の事業ストラクチャーについては、政府主導による Solicited Proposal として、Availability Payment を適用した BOT（or BTO）事業を提案する。

公共側において、SPV へ支払う Availability Payment 総額と、SPV から支払われる利用者からの運賃収入総額との間にファイナンスギャップが生ずる。AP 支払額のうち 40%～45%は運賃からの収入により回収できるが、残りの 55～60%について、公共側の国家予算（APBN: State Budget）により補填する必要が生じる。

本事業の整備によって、交通渋滞の改善が図られるだけでなく、地域の経済活性化、ひいては土地価格の上昇に伴う税收増等、事業実施による経済社会便益は大きい。従って、運賃からの料金収入のみではファイナンスギャップを賄うことが出来ない場合に、公共側が当該部分を補填することは妥当であると考えられる。

5. 2. 3 優先インフラ案件リストへの掲載

本事業の事業実現化を促進させるために、インドネシアのインフラ開発の促進のツールとして整備された制度を活用する。インドネシアの PPP 事業プロセスに乗せるためには「PPP Book」への掲載は必須であり、PPP 事業の優先インフラ案件リストでもある「PPP Book」への掲載を図る。

加えて、KPPIP の関与により推進されている「国家戦略事業」（National strategic project）に先ずは掲載することを、可能であれば「優先事業」（Priority project）に掲載することを提案する。これ

ら優先インフラ案件リストに掲載することにより、許認可所要期間の短縮、事業のボトルネック解消策等が講じられる恩恵を受けることが出来る。

5. 2. 4 現地デベロッパーの協力意向

主要な現地デベロッパーとの間で、主にアライメントやデポの位置について、建設的な協議が行われ、概ね、本事業に協力する旨の意向が確認されている。特に、本事業のアライメント予定地になるであろう Jababeka 及び Lippo については、個別にも会議が持たれ、より具体的な協議が行われているが、今後、FR 迄に、主要事項（駅接続の協力、中間駅の提供、路線用地の提供、車両基地の提供、本事業への出資等）につき、協議を行う予定。

This page intentionally left blank

