

**「アジアのインフラ需要推計にかかる研究」
にかかる都市鉄道インフラ需要推計業務**

**最終報告書
和文概要**

**平成 30 年 4 月
(2018 年)**

独立行政法人 国際協力機構研究所

八千代エンジニアリング株式会社

略語表

ADB	Asian Development Bank	:	アジア開発銀行
ADBI	Asian Development Bank Institute	:	アジア開発銀行研究所
BRT	Bus Rapid Transit	:	バス高速輸送システム
GDP	Gross Domestic Products	:	国内総生産
IMF	International Monetary Fund	:	国際通貨基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	:	独立行政法人 国際協力機構
LRT	Light Rail Transit	:	軽量軌道交通
MRT	Mass Rapid Transit	:	大量高速輸送
UN	United Nations	:	国際連合
USD	United States Dollar	:	アメリカ合衆国ドル

「アジアのインフラ需要推計にかかる研究」にかかる都市鉄道インフラ需要推計業務
最終報告書 和文概要 目次

略語表
目次

1. 調査の背景・目的・概要.....	1
2. 調査対象国.....	1
3. 都市鉄道需要の評価.....	1
3.1. 都市鉄道整備需要のある都市の選定.....	1
3.2. 都市鉄道延長需要推計モデルと推計結果.....	3
3.3. 都市鉄道整備コスト推計モデルと推計結果.....	4
3.4. 2030年までの都市鉄道投資需要の算定.....	4

調査結果の概要

1. 調査の背景・目的・概要

アジアのインフラ需要についてはこれまで幾つかの推計が発表されてきた。その中で”Infrastructure for a Seamless Asia”（2009）ADB and ADB Institute は現在も最も頻繁に引用されているものであり、同書によるアジアのインフラ需要（2010～2020年）は約8兆ドルとされる。アジア開発銀行(以下、ADB)はこれをレビューする形で、電力・通信・運輸・水衛生の4つの経済セクターを対象に2030年までのインフラ需要推計を行い、2017年2月報告書”Meeting Asia’s Infrastructure Needs”を発刊した。同報告書によるとアジアの開発途上国・地域が、現在の経済成長を維持するために必要な投資額（気候変動調整済み予測額：気候変動対応への必要額を考慮した予測額）は2016年から2030年の間に26.2兆ドル、年間で1.7兆ドルである。気候変動調整前でも22.6兆ドル、年間で1.5兆ドルが必要となる（基本予測額）。独立行政法人 国際協力機構(以下、JICA)では、この推計見直しにあたりADBと協議し、2030年までのアジア地域のインフラ需要推計にかかる共同研究を行うことで合意した。

これを踏まえ、JICAでは社会・防災各セクターと都市鉄道を対象とした需要推計を行うことを目的とした研究プロジェクト「アジアのインフラ需要推計にかかる研究」を立ち上げ、各セクターにおけるマクロ推計及びミクロの積み上げに関する研究を進めている。本調査は、「アジアのインフラ需要推計にかかる研究」のうち、都市鉄道に関わる部分の基礎情報の収集を目的とし実施された。

本調査はアジアの都市鉄道（MRTを対象）整備について2030年までに必要な都市鉄道の総延長と総整備コストの推計を実施した。

2. 調査対象国

本調査の調査対象国を表1に示す。

表1 対象国一覧表

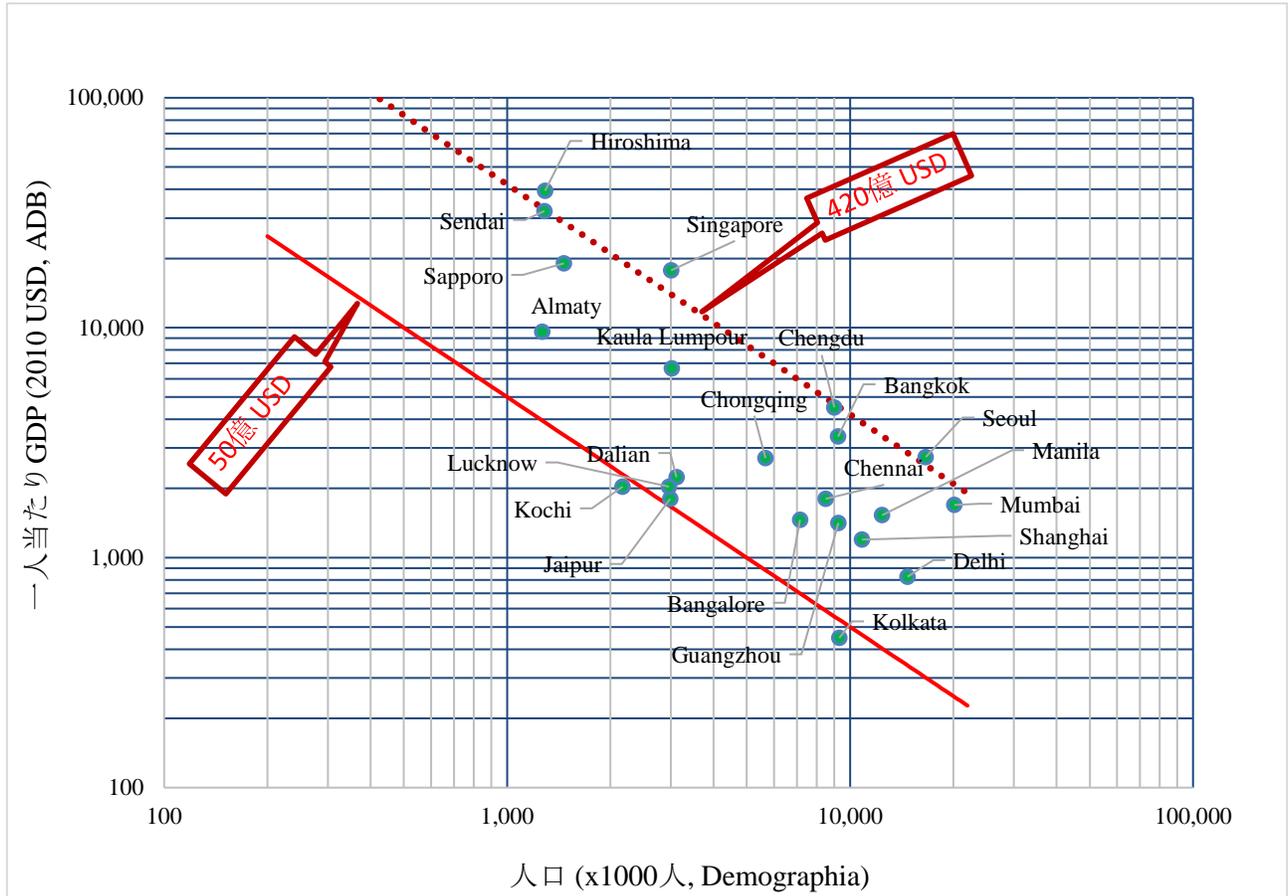
地域分類	国名	国数
中央・西アジア	アフガニスタン、アルメニア、アゼルバイジャン、ジョージア、カザフスタン、キルギス、パキスタン、タジキスタン、トルクメニスタン、ウズベキスタン	10
東アジア	モンゴル	1
南アジア	バングラデシュ、ブータン、インド、ネパール、スリランカ	5
東南アジア	カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、ミャンマー、フィリピン、タイ、ベトナム	8
合計		24

出典：調査団作成

3. 都市鉄道需要の評価

3.1. 都市鉄道整備需要のある都市の選定

都市鉄道需要の評価に先立ち、まず都市鉄道整備の対象となる都市の選定を行った。対象都市の選定基準は、JICA の実施した先行研究「都市交通計画策定にかかるプロジェクト研究 (2011)」(以下、プロジェクト研究) の成果を最新の社会経済データで再検討し、都市 GDP が 50 億 USD を超えると都市鉄道の供用が開始される可能性が高くなることを確認した。都市鉄道の供用の開始時期および、一人当たり GDP と人口の社会経済データとの関係を図 1 に示す。また、この基準に従って 2030 年までに供用が必要として選定された都市は表 2 のとおりである。



出典: ADB の GDP データおよび Demographia の人口データをもとに調査団が作成

図 1 一人当たり GDP および都市人口と都市鉄道の供用開始時期の関係

表 2 2030年までに都市鉄道整備需要のあると推定される都市

国名	都市名			都市数
	既設	計画あり	未計画	
アルメニア	エレバン			1
アゼルバイジャン	バクー			1
バングラデシュ		ダッカ	チッタゴン	2
ジョージア	トビリシ			1
インド	アーメダバード、バンガロール、チェンナイ、デリー、ジャイプル、コチ、コルカタ、ラクナウ、ムンバイ	アグラ、ボーパール、グワーハーター、ハイデラバード、インドール、カーンプル、パトナ、プネー、スーラト、ティルヴァナンタプラム、バラナシ、ヴィジャヤワダ、ヴィシャーカパトナム	アリーガル、アラーハーバード、アムリトサル、アサンソル、アウランガーバード、バレーリー、ブバネーシュワール、チャンディーガル、コインバトール、ダンバード、ピライ、グワーリヤル、ジャバルプル、ジャムシェードプル、ジョードプル、カンヌール、コラム、コタ、コーリコト、ルディヤーナー、マドゥライ、マラプラム、メーラト、マイソール、ナーグプル、ムラーダーバード、ナーシク、ラーイプル、ラーゴコート、ラーンチー、セーラム、ソーラープル、シュリーナガル、トリチュール、ティルチラーパッリ、ティルプル、ヴァドーダラー	59
インドネシア		ジャカルタ、パレンバン	アンボン、バリクパパン、バンダールランブン、バンドン、バンジャルマシン、パタム、ボゴール、チルボン、デンパサル、ジャンビ、マカッサル、マラン、メダン、パダン、プカンバル、ボンティアナック、サマリダ、スマラン、スラバヤ、スラカルタ、タシクマラヤ、ジョグジャカルタ	24
カザフスタン	アルマトイ	アスタナ	アクトベ、カラガンダ、バヴロダル、セメイ、シムケント	7
ラオス			ヴィエンチャン	1
マレーシア	クアラルンプール		イポー、ジョホールバル、コタバル、コタキナバル、クアラトレンガヌ、クアンタン、クチン、サンダカン、スレバン	10
モンゴル		ウランバートル		1
ミャンマー			ヤンゴン	1
パキスタン		ラホール	ファイサラバード、グジュラーンワラー、ハイデラバード、カラチ、イスラマバード	6
フィリピン	マニラ		アンヘレス、セブ、ダバオ、ジェネラル・サントス	5
タイ	バンコク		チョンブリー、ランパン、ナコーンラーチャシーマー、ラヨン、ウドーンターニー	6
トルクメニスタン			アシガバート、ダショグズ	2
ウズベキスタン	タシケント			1
ベトナム		ハノイ、ホーチミン	ハイフォン	3
合計				131

出典：調査団作成

3.2. 都市鉄道延長需要推計モデル

3.1節で選定した都市における2030年までの都市鉄道延長需要を求めるため、既計画（供用中を含む）の都市鉄道事業のデータをもとに回帰分析モデルを構築した。必要延長または人口1,000人あたりの必要路線延長を被説明変数とし、都市の社会経済データ（人口、一人当たりGDP、都市面積、人口密度）を説明変数とする複数の回帰モデル、地域区分等を比較検討した結果、最も説明力のあるモデルを選定した。推計に使用したモデルとパラメーターを以下に示す。

$$\text{路線延長/1,000人} = \beta_1 * \text{一人当たり GDP} + \beta_2 * \text{都市面積}$$

表 3 都市鉄道延長推計モデルの推計結果

説明変数	係数推定値 (β)	t 値
一人当たり GDP (USD/人)	(β_1) 0.000912	4.24
都市面積 (km ²)	(β_2) 0.001392	2.37

出典: 調査団作成

3.3. 都市鉄道整備コスト推計モデル

延長需要推計モデルと同様に、都市における 2030 年までの都市鉄道の整備コストを求めるため、既計画（供用中を含む）の都市鉄道事業のデータをもとに回帰分析モデルを構築した。既存の都市鉄道事業のデータをもとに複数の回帰モデル、地域区分等を比較検討した結果、最も説明力のあるモデルを選定した。推計に使用したモデルとパラメーターを以下に示す。

$$\text{総コスト} = \beta_1 * \text{高架延長} + \beta_2 * \text{地下延長} + \beta_3 * \text{一人当たり GDP}$$

表 4 都市鉄道コスト推計モデルの推計結果

説明変数	係数推定値 (β)	t 値
高架延長 (km)	(β_1) 26.40	5.59
地下延長 (km)	(β_2) 75.69	8.09
一人当たり GDP (USD/人)	(β_3) 0.29	7.62

出典: 調査団作成

3.4. 2030 年までの都市鉄道投資需要の算定

3.2 節のモデルで推計した結果、2030 年までに対象都市で必要となる都市鉄道整備の整備延長は 3,199 km、3.3 節のモデルで推計した結果、そのコストは 2750 億 USD となった。2015 年までの整備延長を集計した結果は 789km であり、総投資額は 480 億 USD となるため、2016 年から 2030 年までに必要な整備延長は 2,410km、投資額は 2,270 億 USD となる。今後 15 年の投資額はこれまでの総投資額の約 5 倍が必要であり、アジア地域の経済発展への都市鉄道の重要性を示す結果となった。これに対応するためには、早期の計画策定、投資の確保が必要になる。

今回、参考値として現状の進捗を考慮した実際の整備延長の試算を行った。2015 年時点で整備された延長 789km は、モデル式で推計した整備延長 1,360km の 58.0% に過ぎなかった。この割合が今後も続くと仮定すると、2030 年までに実際に整備される総延長は 1,856km、総投資額は 1,590 億 USD であるため、2016 年から 2030 年までに必要な整備延長は 1,067km、その投資額は 1,110 億 USD となる。この金額は進捗を考慮しない本来のニーズ 2,270 億 USD の 48.9% しか整備されないこととなり、一層の投資が必要である。