

パキスタン国  
カラチ運輸交通整備事業準備調査  
ファイナルレポート

和文要約

2012年12月  
(2012年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

日本工営 株式会社  
八千代エンジニアリング 株式会社  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

EID
CR (6)
12-149

パキスタン・イスラム共和国  
カラチ市政府大量交通輸送局

パキスタン国  
カラチ運輸交通整備事業準備調査  
ファイナルレポート

和文要約

2012年12月  
(2012年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

日本工営 株式会社  
八千代エンジニアリング 株式会社  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

為替交換レート

1 パキスタンルピー (Rs.)	= 0.958 円
1 米ドル (US\$)	= 80.86 円
1 米ドル US\$	= 84.41 Rs.

## 目次

## 第 I 部 マスタープラン調査

全体の要旨 .....	1
第 1 章 政策、開発計画及び既存調査のレビュー .....	2
1.1 都市開発政策・計画、関連法規のレビュー .....	2
1.2 交通セクターに関する政策、開発計画のレビュー .....	2
1.3 既存運輸セクター調査のレビュー .....	3
1.4 現況課題の整理 .....	3
第 2 章 交通調査 .....	4
2.1 パーソントリップ調査 .....	4
2.2 パーソントリップ調査の主要な結果 .....	5
2.3 その他の調査 .....	7
第 3 章 現状分析 .....	7
3.1 社会経済状況 .....	7
3.2 土地利用 .....	8
3.3 既存都市交通施設 .....	8
3.3.1 道路 .....	8
3.3.2 公共交通 .....	8
3.4 交通関連組織 .....	9
3.5 環境 .....	9
第 4 章 計画フレームの設定 .....	10
4.1 社会フレーム .....	10
4.2 土地利用計画 .....	10
4.3 財政フレーム .....	11
第 5 章 交通需要予測 .....	12
5.1 需要予測モデル .....	12
5.2 需要予測結果 .....	12
第 6 章 都市交通開発計画 .....	16
6.1 都市交通シナリオの検証 .....	16
6.2 開発政策の設定 .....	18
6.2.1 全体方針 .....	18
6.2.2 道路 .....	18
6.2.3 公共交通 .....	18
6.2.4 交通管理 .....	18
6.2.5 貨物交通 .....	19
6.2.6 交通結節点 .....	19
6.3 将来ネットワークの設定 .....	19
6.3.1 道路ネットワーク .....	19
6.3.2 公共交通ネットワーク .....	20
第 7 章 都市交通マスタープラン .....	21
7.1 プロジェクトの特定 .....	21
7.2 概略積算 .....	21
7.3 短期事業の実施計画 .....	21
第 8 章 大量輸送機関の実施枠組み .....	21

8.1	大量輸送機関の運営・維持管理スキーム	21
8.2	料金体系	22
8.3	法制度/組織体制	22
第9章	優先的大量輸送機関事業	23
9.1	優先大量輸送機関事業の選定	23
9.2	経済財務評価	23
9.3	戦略的環境アセスメント (SEA)	24
9.4	F/S 対象事業の選定	24
第10章	JICA 支援可能な事業	24
第11章	技術移転	24
第II部 フィージビリティ調査		
第1章	フィージビリティ調査について	27
第2章	BRT 導入にあたっての現況分析	27
2.1	Bus Rapid Transit (BRT)について	27
2.2	既存調査のレビュー	29
2.3	カラチにおける BRT 導入のシナリオ	29
第3章	基本計画	31
3.1	BRT 路線	31
3.2	駅位置	32
3.3	断面構成	35
3.4	車両タイプ	35
3.5	需要予測	36
3.6	車両基地の選定	39
第4章	運行計画	40
4.1	交通管理	40
4.2	運転計画	40
4.3	交通信号	41
4.4	料金制度	41
第5章	車両計画	42
5.1	車両設計	42
5.2	現地製造業者調査	42
5.3	調達価格推計	43
第6章	施設設計	44
6.1	平面線形	44
6.2	横断、平面設計	45
6.3	駅 (バス停) の設計	46
6.4	交差点	48
6.5	車両基地、ターミナル	50
6.6	交通結節施設	50
6.7	建設費積算	51
第7章	環境社会配慮	52
7.1	スコーピング	52
7.2	EIA 調査の実施	52
7.3	代替案検討	52
7.4	影響予測、緩和策検討	52
7.5	モニタリング計画検討 (環境管理・監視計画)	53

7.6	ステークホルダー協議開催支援	54
第8章	事業効果	54
8.1	運用効果指標	54
8.2	環境改善効果	55
8.3	定性的・定量的効果の確認	55
8.4	経済・財務分析	55
8.4.1	経済分析	55
8.4.2	財務分析	57
第9章	運営・維持管理計画	58
9.1	運営・維持管理費用(O&M)の推計	58
9.2	キャッシュフロー分析	59
第10章	実施計画	60
10.1	組織・制度	60
10.2	事業費積算	60
10.3	建設計画	62
10.4	資金計画	62
10.5	実施スケジュール	62
10.6	調達方式	63
10.7	能力開発計画	63
第11章	結論と提言	63
11.1	結論	63
11.2	提言	64

## 表番号

表 1	マストラ投資可能額	11
表 2	需要予測結果	12
表 3	経済的内部収益率 (EIRR)	23
表 4	財務的内部収益率 (EIRR)	23
表 5	乗車人数 10 人以上の車両の輸入関税率	43
表 6	バス車両費および車両整備機材費	43
表 7	走行箇所毎の道路幅	45
表 8	ステークホルダー協議実施状況 (調査団作成)	54
表 9	運用・効果指標	54
表 10	EIRR の感度分析	57
表 11	FIRR の感度分析	57
表 12	人件費の推計	58
表 13	O&M 費用の推計 (年間)	59
表 14	総事業費の推計 (グリーンライン・レッドライン)	60
表 15	総事業費の推計 (グリーンラインのみ)	61
表 16	総事業費の推計 (レッドラインのみ)	61

## 図番号

図 1	カラチにおける大規模都市開発	2
図 2	1995 年策定のマストラランジット・コリドー	3

図 3	性別のトリップ割合.....	5
図 4	機関分担率 .....	5
図 5	交通手段別 平均トリップ時間.....	6
図 6	タウン別同一タウン内トリップの割合（帰宅以外） .....	6
図 7	タウン別集中量（帰宅以外） .....	6
図 8	タウン別集中量（帰宅以外） .....	7
図 9	LRT 支払い意思額.....	7
図 10	市街化区域の拡大.....	8
図 11	2020 年以降の将来人口の予測.....	10
図 12	2030 年の将来土地利用計画.....	11
図 13	2030 年における「道路整備+鉄道整備」ケースにおけるリンク交通量.....	13
図 14	2030 年における「道路整備」ケースにおけるリンク交通量.....	14
図 15	2030 年における「Do-Nothing」ケースにおけるリンク交通量（調査団作成） .....	15
図 16	2030 年における「Do-Nothing」ケース .....	16
図 17	2030 年における「道路整備のみ」ケース.....	17
図 18	2030 年における「KCR 整備」ケース.....	17
図 19	2030 年の将来道路ネットワーク .....	19
図 20	公共交通ネットワーク検討フロー.....	20
図 21	マスタープラン・ネットワーク（鉄道+BRT） .....	20
図 22	BRT の輸送力の比較.....	28
図 23	PPP バス調査にて提案された BRT ネットワーク.....	29
図 24	幹線フィーダー型（上）と直通型（下）の概念図.....	30
図 25	都心部におけるグリーンラインとレッドラインの駅位置図.....	32
図 26	グリーンラインの駅位置図.....	33
図 27	レッドラインの駅位置図（1）.....	34
図 28	レッドラインの駅位置図（2）.....	34
図 29	駅間断面図 .....	35
図 30	駅部断面図 .....	35
図 31	車両仕様の評価選定フロー.....	36
図 32	グリーンラインのピーク時における旅客需要（2020 年） .....	37
図 33	レッドラインのピーク時における旅客需要（2020 年） .....	37
図 34	マストラの将来交通量図（2020 年） .....	38
図 35	マストラの将来交通量図（2030 年） .....	38
図 36	グリーンラインの車両基地候補.....	39
図 37	レッドラインの車両基地候補.....	39
図 38	U ターンレーンの信号処理.....	40
図 39	コンボイ輸送システムイメージ.....	41
図 40	車両イメージ.....	42
図 41	グリーンライン路線図.....	44
図 42	レッドライン路線図.....	45
図 43	横断面 .....	46
図 44	高架部横断面.....	46
図 45	BRT 駅の横断設計 .....	47
図 46	BRT 駅部の平面設計 .....	47
図 47	駅へのアクセス.....	48
図 48	主要な交差点改良箇所.....	49
図 49	車両基地、ターミナルにおける標準レイアウト.....	50
図 50	フィーダー・既存バス停の概念プラン .....	51

図 51 BRT 駅と KCR 駅の接続.....	51
図 52 事業実施スケジュール.....	63

## 略語

ADB (Asia Development Bank)	アジア開発銀行
BLT (Build Lease Transfer)	建設、貸出、移転
BOT (Build Operation Transfer)	建設、運営、移転
BRT (Bus Rapid Transit)	高速バス
CBU (Complete Build Up)	完成車
CCTV (Closed-circuit Television)	閉鎖回路テレビ
CDGK (City District Government of Karachi)	カラチ市政府
CNG (Compressed Natural Gas)	天然ガス
DG (Director General)	局長
DHA (Defence Housing Authority)	軍住宅局
DIG (Divisional Inspector General)	地区監察長官
DRTA (District Regional Transport Authority)	ディストリクト運輸局
DSCR (Debt Service Coverage Ratio)	デット サービス カバレッジ レイシオ
EDO (Executive District Officer)	行政官
EIA (Environment Impact Assessment)	環境影響評価
EIRR (Financial Internal Rate of Return)	経済的內部収益率
EURO II	(欧州連合の環境基準)
FIRR (Financial Internal Rate of Return)	財務的內部収益率
FS (Feasibility Study)	実現化調査
GDP (Gross Domestic Product)	国内総生産
GIS (Geographical Information System)	地理地図情報システム
HIS (Household Interview Survey)	家庭訪問調査
IEE (Initial Environmental Evaluation)	初期的環境影響評価
JICA (Japan International Cooperation Agency)	国際協力機構
KCR (Karachi Circular Railway)	カラチ環状鉄道
KDA (Karachi Development Authority)	カラチ開発局
KMC (Karachi Municipal Corporation)	カラチ市
KMTA (Karachi Mass Transit Authority)	カラチ大量輸送局
KMTC (Karachi Mass Transit Cell)	カラチ大量輸送局
KPT (Karachi Port Trust)	カラチ港湾公社
KSDP (Karachi Strategic Development Plan)	カラチ戦略開発計画
LPG (liquefied petroleum gas)	液化石油ガス
LRT (Light Rail Transit)	軽量鉄道
MPGO (Master Plan Group of Office)	(カラチ市の)計画策定室
MRT (Mass Rapid Transit)	大量高速鉄道
NEQS (National Environmental Quality Standard)	国定環境品質基準
NHA (National Highway Authority)	国道局
NOx	窒素酸化物
OD (Origin Destination)	起終点
ODA (Official Development Assistance)	政府開発援助



PKR	パキスタンルピー
PPP (Public Private Partnership)	官民協働
PRTA (Provincial Regional Transport Authority)	州運輸局
ROW (Right of Way)	道路・鉄道の公共用地
RTA (Regional Transport Authority )	地方運輸局
SEA (Strategic Environmental Assessment)	戦略的環境アセスメント
TCD (Transport and Communication Department)	(カラチ市の)運輸通信局
UC (Union Council)	(タウンの下の行政単位)
VAT (Value Added Tax)	付加価値税
VECOP (Vehicular Emission Control Program)	車両排気物コントロールプログラム
VGf (Viability Gap Funds)	ヴァイアビリティ・ギャップ・ファンド
VOC (Vehicle Operation Cost)	車両運行費用

## 第1部 マスタープラン調査

## カラチ運輸交通整備事業準備調査 ファイナルレポート 和文要約

### 全体の要旨

本調査 (Karachi Transport Improvement Project: 以下、KTIP) は、カラチ市における都市交通マスタープラン (M/P) の策定と、大量輸送公共交通機関 (マストラ) 事業のフェージビリティ調査 (F/S) を内容とする調査で、2010年3月10日から2012年5月末までの期間にわたり実施された。調査団は、澁谷實を団長とし、日本工営、八千代エンジニアリング、オリエンタルコンサルタントの共同企業体からなる。カウンターパート機関は、CDGK (City District Government of Karachi) の KMTC (Karachi Mass Transit Cell) である。なお、CDGK は調査期間中の 2011 年 11 月に Karachi Metropolitan Corporation (KMC) として組織が変更された。

本調査の特徴としては、4 万世帯を対象とした大規模なパーソントリップ (PT) 調査の実施が挙げられる。PT 調査は 2010 年 10 月 5 日に開始されたが、治安の悪化による度重なる中断を経て、3 月上旬に 3 万 6 千世帯分が集まり、これをもとに需要分析が開始された。

カラチ市では、1995 年に定められたマストラの計画をもとに、これまで幾度となく都市鉄道の導入を目指してきたが、全て失敗に終わり、現在では BRT (バスラピッドランジット) の導入と CNG バス事業に軸足を移している。

本調査では、このような事情を踏まえ、既存のマストラ計画のレビューと、交通調査をもとにした需要予測により、将来 (2030 年) の都市構造に合致した都市交通の M/P を新たに提案した。これには、Karachi Circular Railway (KCR) とその延伸、2 路線の MRT、及び 6 路線の BRT が含まれている。この計画では、2030 年に 3,160 万人と予想される人口規模に対応するには十分であるとは言えないが、カラチの財政事情や経済状況から、今後 20 年間の計画としては目標の高い計画である。

現地調査の結果、放射方向の MRT には 8km を超す地下区間が必要であることが判明した。このため事業費が巨額になり、短期計画に MRT を含める事が困難となり、KCR と BRT が短期計画として提案される事になった。

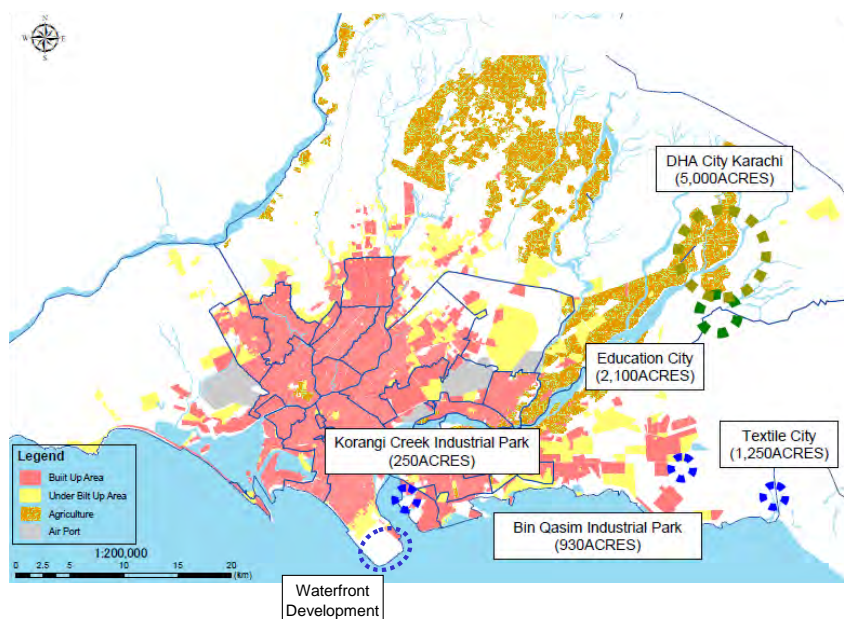
## 第1章 政策、開発計画及び既存調査のレビュー

### 1.1 都市開発政策・計画、関連法規のレビュー

カラチでは、州政府のもとにある CDGK と、軍のもとにある Cantonment の二つの行政組織があって、それぞれの地域で行政サービスを提供している他、SITE (Sindh Industrial Trading Estates) Limited の工業団地は CDGK とは別の管轄となっている。一方で Cantonment に属する DHA (Defense Housing Authority) は CDGK の地域で宅地開発するなど、カラチの都市開発行政は複雑である。

現在、カラチの都市開発政策の基本となっている計画は、Karachi Strategic Development Plan (KSDP) 2020 である。これにはセクターレポートが付随しており、交通セクターのレポートもあるが、個別のセクターレポートは正式に承認されているものではない。KSDP 2020 では、市街地を大きく拡大することで増大する人口に対応する計画となっている。

具体的な都市開発の動きは、下図に示すようなものがある。DHA が計画している DHA City や州政府が進めている Education City などがあるが、これらは中心市街地から 40km 程度離れている。



出典：CDGK の情報をもとに調査団作成

図 1 カラチにおける大規模都市開発

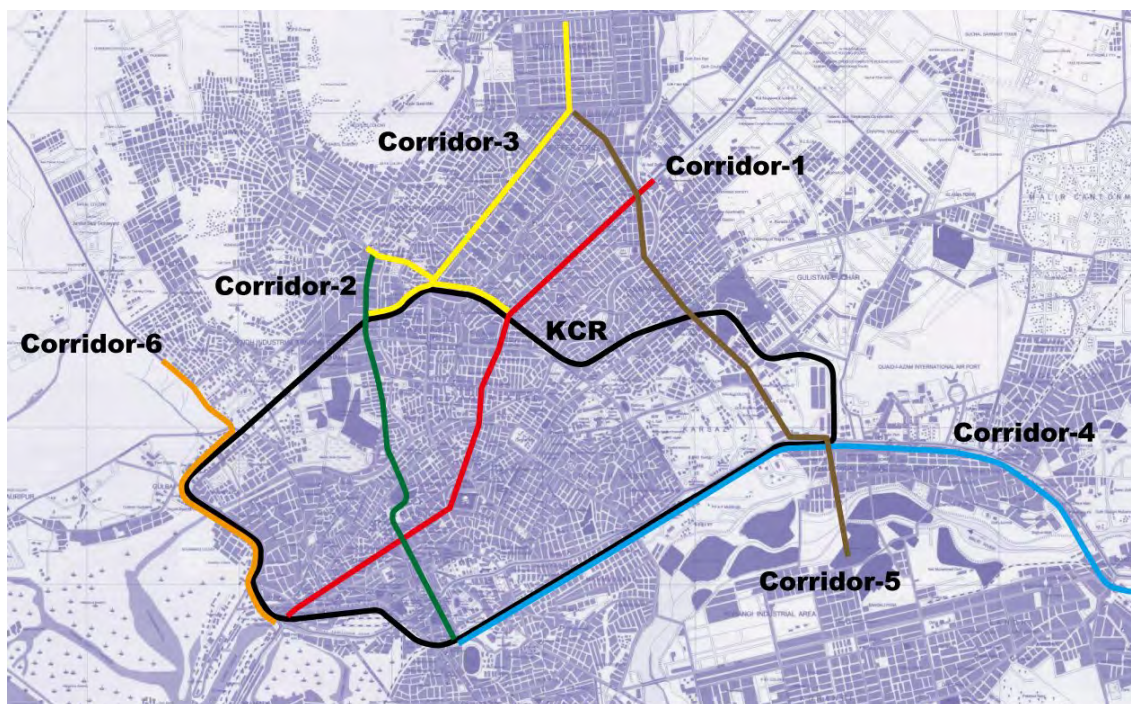
### 1.2 交通セクターに関する政策、開発計画のレビュー

交通セクターの政策としては、前述の KSDP 2020 に交通分野の開発方針が示されている。また、明文化されていないが、ミニバスから大型バスへの移行を目的として、ミニバスへの路線許可が凍結されている。道路では、シグナル・フリー・コリドー（無信号道路）の建設が方針となっており、近年、急速にフライオーバーの建設が進んでいる。

大量輸送公共交通（マストラ）の政策としては、1995 年に連邦政府が決定した KCR + 6 コリドーの計画がある（図 1）。図に見られるように KCR とコリドーの一部に重複が見られる

が、本調査開始当時、KMTTC にその認識はなかった。このうち、コリドー 1 (Priority Corridor) については、1996 年から事業化を目指して入札が行なわれてきたが、これまで 4 回失敗している。州政府はコリドー 1 の財源を ADB に求めるため 2010 年に F/S 調査を実施する予定であったが、ADB がカラチの都市交通から手を引いたため、立ち消えとなった。

CDGK は、2009 年に CNG バス導入のパイロットプロジェクトを実施したが、適切な官民連携のあり方を模索している段階で、結論が出ていない。



出典：1995 年告示をもとに調査団作成

図 2 1995 年策定のマストラジット・コリドー

### 1.3 既存運輸セクター調査のレビュー

KMTTC は、現在 CNG バス導入事業 (Shaheed Benazir Bhutto CNG Bus Project) を実施しようとしているが、そのもとになっている調査は、「Private-Public partnership based Environment Friendly Public Transport System for Karachi, 2006」(以下、PPP バス調査)である。PPP バス調査では、KCR の用地を BRT に転用するネットワークが提案されているが、その部分は無視する形で、ADB による BRT 調査と、CDGK による CNG バス導入調査が実施された。前者は ADB の Megacity Project の目玉であったが、シンド州と CDGK の間で調整がつかず頓挫している。後者の調査は、CNG バスの 40 路線を特定する調査で、内容は充実している。

### 1.4 現況課題の整理

「政策、開発計画及び既存調査のレビュー」結果より、以下の点が課題として指摘される。

#### ① 計画路線の重複、相互の計画の未調整

1995 年策定の計画では KCR 路線と平行してマストラ路線が計画されているばかりか、KCR の一部区間に高架のマストラが計画されており、路線の重複が見られる。2006 年の PPP バ

ス調査でも KCR 用地を BRT として利用する計画が提案された。PPP バス調査以降、KMTC が取り組んだ BRT 事業の路線は 1995 年の計画路線と重複している。KCR はパキスタン国鉄の事業であり、当時から廃止の可能性があったが、最近では KCR の再開が既定路線となっている。1995 年の計画路線、KCR 事業、BRT への取り組みというマストラ整備への動きを調整する必要がある。

## ② 計画を取り巻く条件の変化

近年、シグナルフリーコリドーの方針のもと、フライオーバーの建設が進み、計画路線の構造・ルートを見直す必要が生じている。

## ③ 繰り返される Priority Corridor の失敗

1995 年の計画路線のうち、優先コリドーとされているコリドー 1 については、これまで BOT 方式による事業化を目指して入札が繰り返されてきたが、全て失敗に終わっている。これは、都市鉄道が一般的には商業ベースでは採算性がない事を反映している結果である。今後は BOT 方式に拘らない事業化を検討する必要がある。

## ④ 成功した事業がない

KMTC は 1995 年の計画策定以降、優先コリドーを都市鉄道として（ある時は磁気浮上システムとして）整備する野心的な試みを繰り返してきたが、その後は BRT に重点を移し、最近では CNG バスの導入を目指しているが、どれも成功していない。このため組織に発展性がなく、CNG バス事業が失敗した場合には組織の存続にも影響する可能性がある。公共交通の整備を進める機関として維持発展するため、小さくても何らかの事業を成功させる必要がある。

## ⑤ 都市の急拡大

近年、カラチでは人口増加による市街地の拡大が続き、交通需要も急増しており、既存の計画路線のサービス圏域と輸送力の見直しが必要である。

## 第2章 交通調査

### 2.1 パーソントリップ調査

本調査におけるパーソントリップ (PT) 調査は、家庭訪問調査 (HIS)、スクリーンライン調査、及びコードンライン調査から成る。HIS の目標サンプル数は 40,000 世帯である。HIS は、当初 2010 年 5 月に開始される予定であったが、夏季休暇とラマダンを避けるため、2010 年 10 月 5 日に開始された。一方で 2010 年から 2011 年にかけては例年以上に治安が悪化し、調査が大幅に遅れる事態となった。調査の全体スケジュールへの影響を最小限にするため、2011 年 3 月上旬に一旦調査を区切り、分析作業に着手した。その後もサンプル数が不足する地区で調査を継続し、HIS は 2012 年 2 月に完了した。

## 2.2 パーソントリップ調査の主要な結果

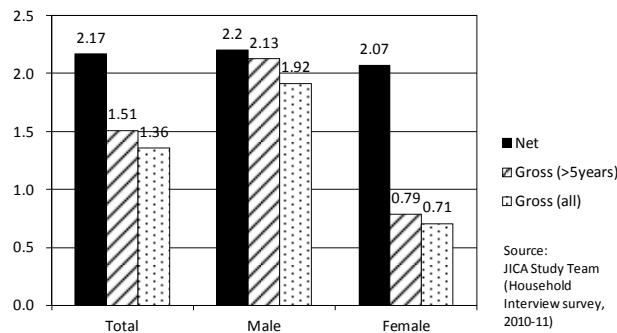
PT 調査の結果は、推計された UC 別人口を用いて拡大集計し、登録自動車台数とスクリーンライン調査の結果を利用して拡大係数を補正した。

推計された OD 表を用いて平均トリップ数などの諸指標を計算するとともに、各種の属性別にクロス集計分析を行なった。平均トリップ率は、全人口に対して（グロス）は 1.36 で、外出した人に対して（ネット）は 2.17 という結果になり、非常に小さい値となっている。男女別では男性の 1.92 に対し、女性はわずか 0.71 である。1 日の総トリップ数は 2,520 万トリップと推計された。徒歩トリップが全体の約 46% を占め、バスの利用は約 2 割、バイクと自動車はそれぞれ 1 割であった。目的別には、帰宅目的が約 5 割であり、次いで通勤が 24%、通学が 15%、私用が 10% となっている。

コードンライン調査の結果、カラチ市外から市内に流入するトリップは約 5.4 万トリップ程度であると推計された。

特徴的な結果は以下の通りである。

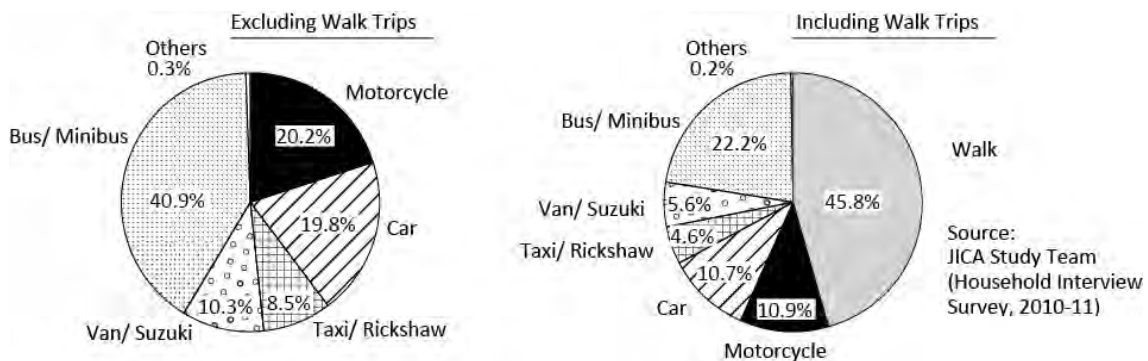
### ① 女性のトリップ数が少ない



出典：調査団（パーソントリップ調査）

図 3 性別のトリップ割合

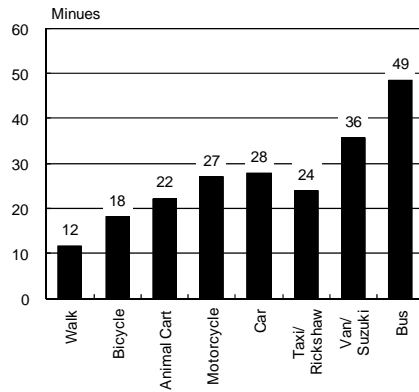
### ② バイクの割合が高い



出典：調査団（パーソントリップ調査）

図 4 機関分担率

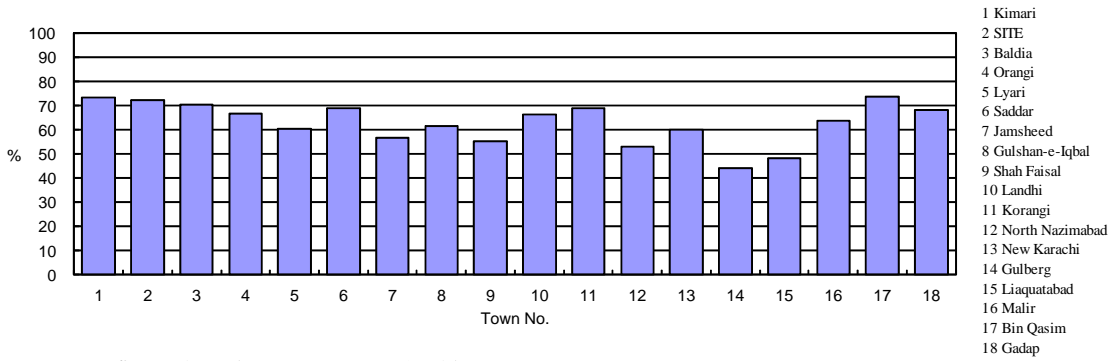
③ バストリップの平均所要時間が長い（1トリップあたり平均 49 分）



出典：調査団（パーソントリップ調査）

図 5 交通手段別 平均トリップ時間

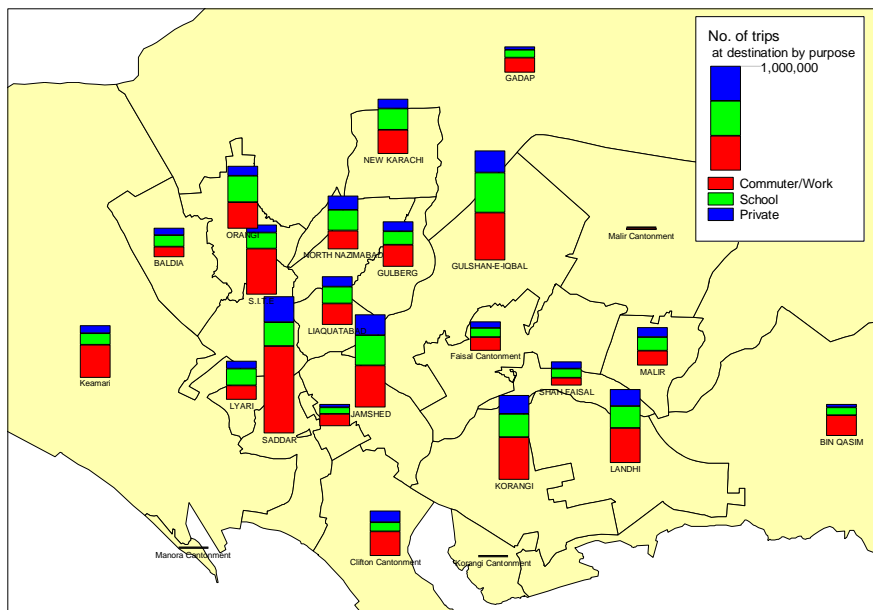
④ 近距離トリップが多い（6割のトリップは同一タウン内）



出典：調査団（パーソントリップ調査）

図 6 タウン別同一タウン内トリップの割合（帰宅以外）

⑤ 中心市街地、SITE 工業地域、コランギ・ランディ工業地域への集中量が多い



出典：調査団（パーソントリップ調査）

図 7 タウン別集中量（帰宅以外）



### 2.3 その他の調査

PT 調査の他には、断面交通量調査、公共交通調査、走行速度調査、道路インベントリー調査、利用者インタビュー調査を実施した。これらは需要予測モデルの作成に利用された。

下図は市内の特徴的な 5 箇所における交通量調査の結果であるが、バイクの交通量が多く、バスの交通量が他のモードに比べて少ないことが分かる。

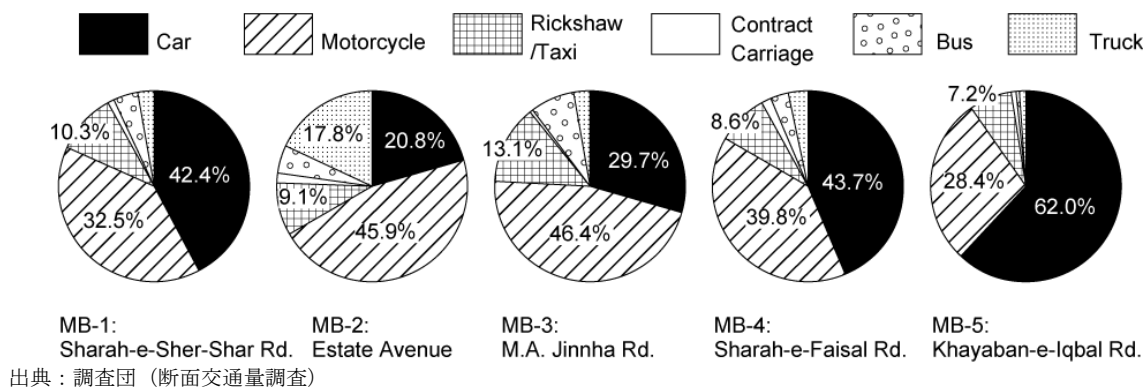


図 8 タウン別集中量（帰宅以外）

下図は、利用者インタビュー調査のうち、ミニバスと LRT を比較して、同じ旅行時間ならいくら払えるかという質問の結果である。ミニバスが 15 ルピーの時、バス利用者は 6 割近い人が 30 ルピー以上払えると回答し、リキシャ利用者の場合 9 割近い人が 30 ルピー以上払えると回答している。

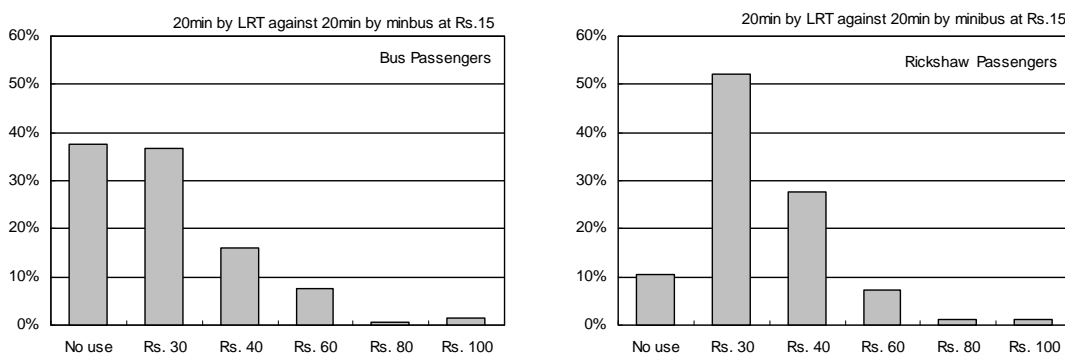


図 9 LRT 支払い意思額

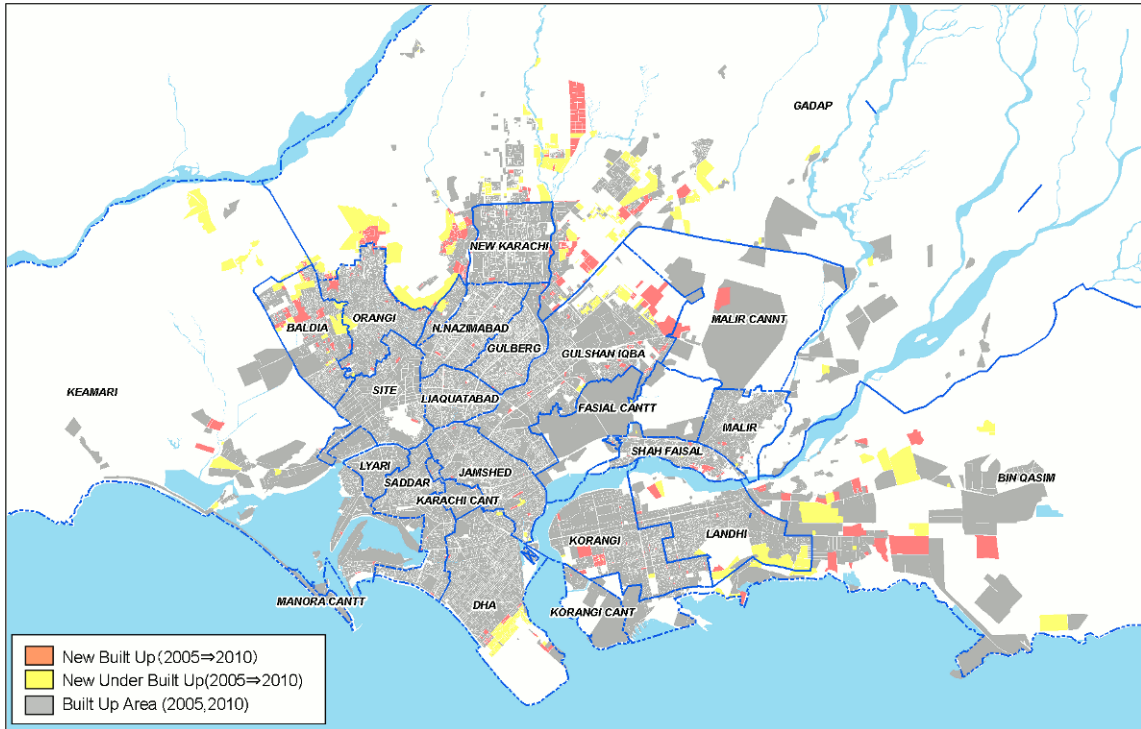
## 第3章 現状分析

### 3.1 社会経済状況

カラチの人口は、KSDP 2020 の推計によると、1998 年に 1,133.5 万人であり、2010 年には 1,852.9 万人に達している。2010 年以降も年率 4% 台の人口成長を続け、2020 年における 2,755 万人と推計されている。カラチはパキスタンにおける金融・商業の中心地である。公式の統計情報ではないが、2008-09 年のカラチにおける総 GDP は 89 億 US ドルであり、経済規模で 2 番目の都市ラホール（40 億 US ドル）、3 番目の都市（14 億 US ドル）のそれと比べて大きい。

## 3.2 土地利用

調査団は、KSDP 2020 作成時の 2006 年土地利用現況をベースに、2010 年の土地利用調査を実施した。下図で灰色は 2005 年時点の既成市街地を示し、赤は新市街地、黄色は市街化の途上にある地域を示す。この図から読み取れるように、2005 年から 2010 年にかけて市街化が進んだ地域は、Gadap タウン、Bin-Qasim タウン、Clifton Cantonment である。



出典：調査団（土地利用調査）

図 10 市街化区域の拡大

## 3.3 既存都市交通施設

### 3.3.1 道路

カラチにおける道路総延長は、約 10,000km であり、このうち幹線道路以外の一般道路が 93% を占め、高速道路、幹線道路の延長は、全体の 5% 以下である。高速道路は、Super Highway (M-9)、National Highway (N-5)、RCD Highway (N-25) の 3 路線がある。また、幹線道路は、Korangi Road、Shahrah-e-Faisal Road、University Road、Shahrah-e-Pakistan Road、Chaudry Fazal Ellahi Road、RCD Highway の 6 路線である。Lyari 川に沿って、有料道路の Lyari Expressway が整備されており、片側が供用されている。

### 3.3.2 公共交通

鉄道は、パキスタン国鉄が東西を結ぶ重要な路線として存在し、スケジュール通りの運行がされていないものの、2010 年現在、15 往復/日、17,000 人の乗客を運んでいる（調査団実施のコードンライン調査）。なお、2012 年 2 月から、パキスタン国鉄とコンセッション契約を結んだ民間事業者がラホール～カラチ間の急行列車の運行を開始している。

カラチ環状鉄道（KCR）は、1969年から1999年まで運行されていたが、現在は運行を中止している。一方、我が国の協力でKCR復旧に関する調査が実施され、2009年9月3日にKCR復旧整備事業がパキスタン連邦政府から承認された。

バスは、カラチにおいて主要な交通手段であり、バス、ミニバス、コーチに分類される。これら車両数は、人口の増加に伴い都市が拡大し公共交通の必要性が増しているのにも関わらず、減少傾向にある。バスの平均運行速度は、15-24km/時である。

カラチにおいて、人気のある交通手段としてRickshawがあり、バスネットワークを補完している。大気汚染や騒音の環境破壊のため、ガソリンを使用した2ストロークエンジンから、CNGを使用した4ストロークエンジンを使用した車両への転換がシンド州主導により促進されているが、実際にはまだ多くの2ストロークエンジンが利用されている。スズキ・ピックアップは、トラックの荷台に10席のシートを載せたタクシーの一種であり、公共交通の補完的役割を持つ。

公共交通のルートはDRTA（District Regional Transport Authority）が許可する。一方で、これらルートを決断するのは、DIG Traffic、EDO Transport、DG KMTC、EDO Works and Services、EDO Revenue、Secretary DRTA から成る委員会である。DRTAは、1985年以降、ミニバス及びコーチの新たな許可を出しておらず、許可の更新のみ認めている。これは、乗車人数の多い車両への転換という政策があるためである。1997年、シンド州がバス運行から撤退してからは、公共部門の役割が縮小しているが、計画、規制、許認可については、主要な役割の一つである。バス停、バスターミナルの維持管理はCDGKにより行われている。

### 3.4 交通関連組織

カラチにおける交通関連の行政組織には、計画・許認可部門として、州政府の交通省とCDGKのTCD（Transport and Communication Department）及びKMTCがあり、建設はCDGKのWork & Service Departmentが担っている。KMTCには許認可事項がなく、計画とマストラの事業化を管轄している。公共交通に関する許認可組織として、RTA（Regional Transport Authority）があるが、州のRTA（PRTA）とカラチ DistrictのRTA（DRTA）があり、相互の役割はかなり混乱している。

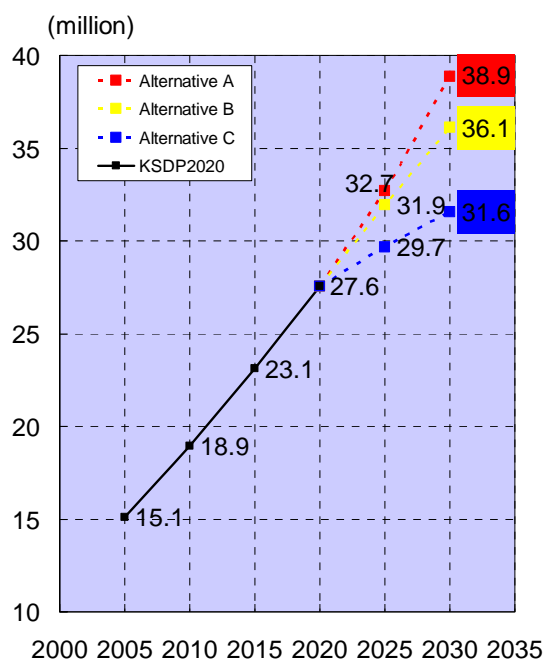
### 3.5 環境

大気汚染の状況が深刻化しており、その主な原因が交通セクターからの排出である。中古自動車や低質の燃料の使用及び交通渋滞が、主要な大気汚染の原因となっている。騒音も住宅地域においては問題となっている。これらの問題に対処するために、“Vehicular Emission Control Program (VECOP)”が、交通警察とシンド州により実施されている。このプログラムの一環として、交通警察による混雑箇所における大気汚染物質の放出量と騒音の計測が行われている。その結果、上記の2項目について、全体の約30%の車両でNational Environmental Quality Standard (NEQS)に定められた排出規制値を上回っていることが確認された。

## 第4章 計画フレームの設定

### 4.1 社会フレーム

カラチの現在人口は 1,890 万人と推計されたが、KSDP 2020 では 2020 年に 2,760 万人に達すると予想している。下図は 2020 年以降の人口増加について 3 通りのシナリオを比較したものである。高位推計では 2030 年に 3,890 万人、低位推計でも 3,160 人に達する。本調査では、KSDP 2020 の予想を採用した上で、2020 年以降は伸びが鈍化すると予想し、2030 年の人口を低位推計の 3,160 万人と推計した。

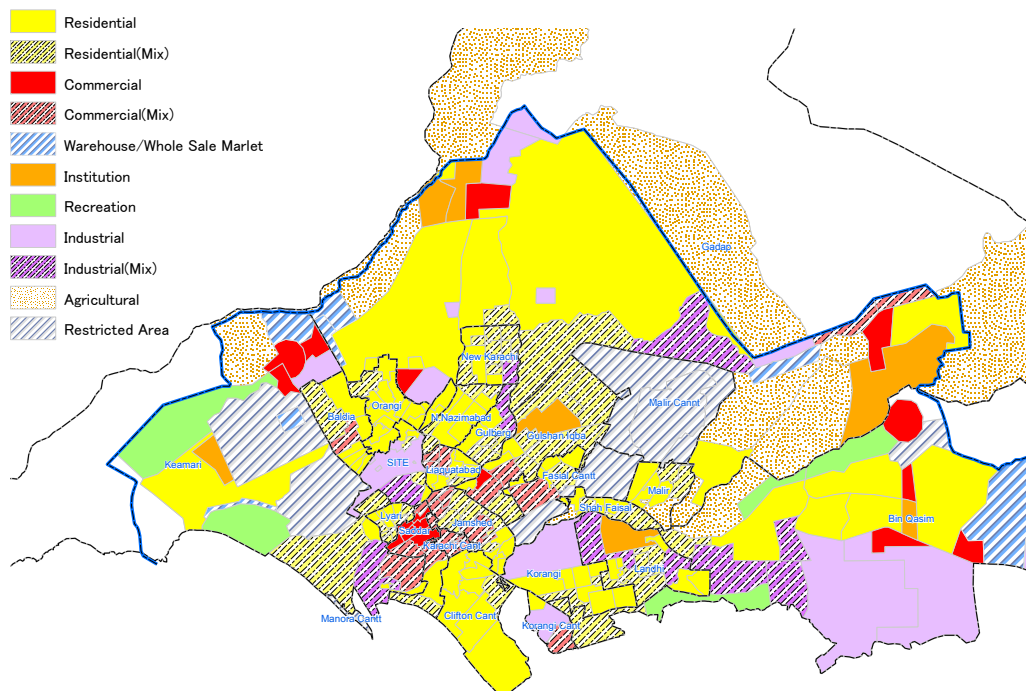


出典：KSDP 2020 及び調査団推計

図 11 2020 年以降の将来人口の予測

### 4.2 土地利用計画

現在、既成市街地における人口密度は 238 人/ha で、世界の大都市と比較してもかなり高い水準である。本調査においては、2030 年に全体として 200 人/ha の水準になると想定して、今後 20 年間で予想される約 1,270 万人の人口増加に対応する土地利用計画を策定した（図 2）。計画では、現在 79,567ha ある市街地が 2030 年には 158,000ha に拡大する。2030 年までに、北部の Gadap Town だけで 450 万人、東部の Bin Qasim Town で 210 万人、西部の Keamari Town で 150 万人の人口増加を収容する計画である。都市機能の配置は、基本的に KSDP 2020 の方針を採用し、郊外部に都市拠点を配置する内容となっている。



出典：調査団作成

図 12 2030 年の将来土地利用計画

### 4.3 財政フレーム

過去数年におけるカラチにおける交通セクターへの投資額から、今後、公的セクターがカラチのマストラに投資可能な額を推計し、マスタープランで提案可能な総額とした。実質 GDP の伸びが年 4.7% で継続すると仮定した。この結果、2030 年までに約 3,100 億ルピーの事業に投資可能と判断された。KCR が約 1,500 億ルピーの事業であり、他に約 1,600 億ルピーの事業に投資可能という事になる。

表 1 マストラ投資可能額

Year	Annual Investment Amount				Total
	CDGK	GOS	Federal	Loans	
2010	700	790	490	7,920	9,900
2011	732	827	513	8,292	10,364
2012	766	865	537	8,681	10,849
2013	802	905	562	9,089	11,358
2014	839	947	588	9,516	11,890
2015	878	991	615	9,963	12,447
2016	919	1,037	643	10,431	13,030
2017	962	1,085	673	10,921	13,641
2018	1,007	1,135	704	11,434	14,280
2019	1,054	1,188	737	11,971	14,950
2020	1,103	1,243	771	12,533	15,650
2021	1,154	1,301	807	13,122	16,384
2022	1,208	1,362	844	13,738	17,152
2023	1,264	1,426	883	14,383	17,956
2024	1,323	1,493	924	15,059	18,799
2025	1,385	1,563	967	15,766	19,681
2026	1,450	1,636	1,012	16,507	20,605
2027	1,518	1,712	1,059	17,282	21,571
2028	1,589	1,792	1,108	18,094	22,583
2029	1,663	1,876	1,160	18,944	23,643
2030	1,741	1,964	1,214	19,834	24,753
2013-30	21,859	24,656	15,271	248,587	310,373

出典：調査団作成

## 第5章 交通需要予測

### 5.1 需要予測モデル

一般的な需要予測モデルでは人口を始めとして様々な統計データを変数として利用するが、カラチで利用可能な統計データはなく、変数自体を推計する必要がある。本調査では UC 別の人口と、就業者数（居住地・従業地）及び学生数（居住地・学校所在地）を推計し、モデルを構築した。

本調査におけるモデルは一般的な四段階推計法で、公共交通利用者と自動車・バイク利用者を OD のレベルで分割し、マストラの利用者は公共交通利用者の OD を配分計算する事で推計するものである。料金は均一である事を前提に配分計算を行なった。

なお、本調査ではトランジット型配分ではなく道路型配分を採用している。これは、郊外部の人口増加が著しい土地利用計画となっているため、将来の公共交通網を予測する事が困難であるためである。

### 5.2 需要予測結果

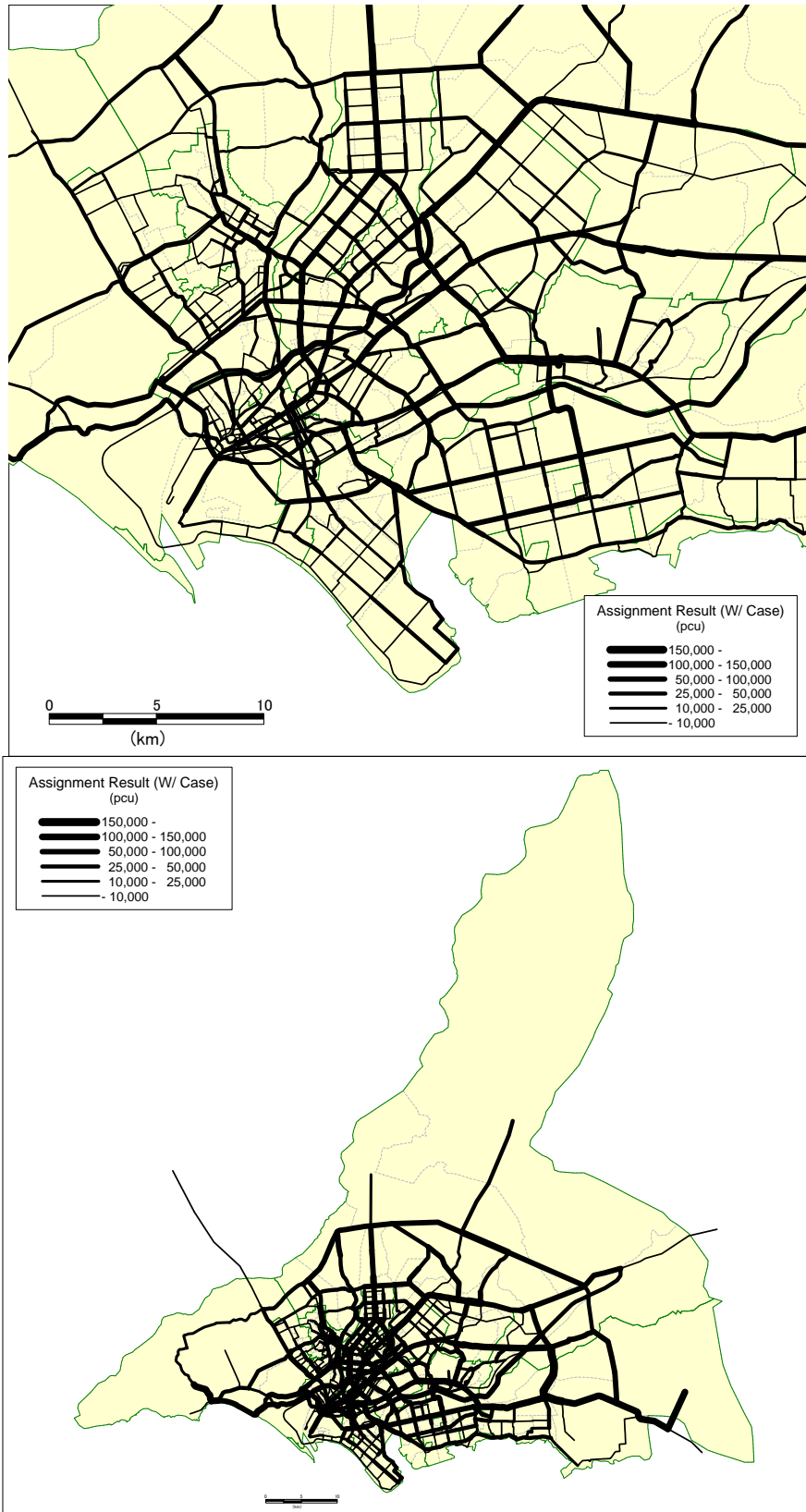
調査の中で提案されている路線について、鉄道システムを前提として需要予測を行なった。主要な結果としては、KCR の延伸区間（Corridor-4）における将来需要が最も高く、2030 年には 1 日両方向の断面で 80 万人と予測された。

表 2 需要予測結果

Case	Year	Total Travel Distance (1,000 pcu*km)	Total Travel Time (1,000 pcu*h)	Total Capacity Distance (1,000 pcu*km)	Average Volume Capacity Ratio	Average Travel Speed (km/h)
Do Nothing	2030	89,575.2	5,061.4	41,759.5	2.15	17.7
Highway Developed	2030	90,630.7	2,277.6	73,981.7	1.23	39.8
Full Network	2030	75,859.9	1,725.7	73,981.7	1.03	44.0

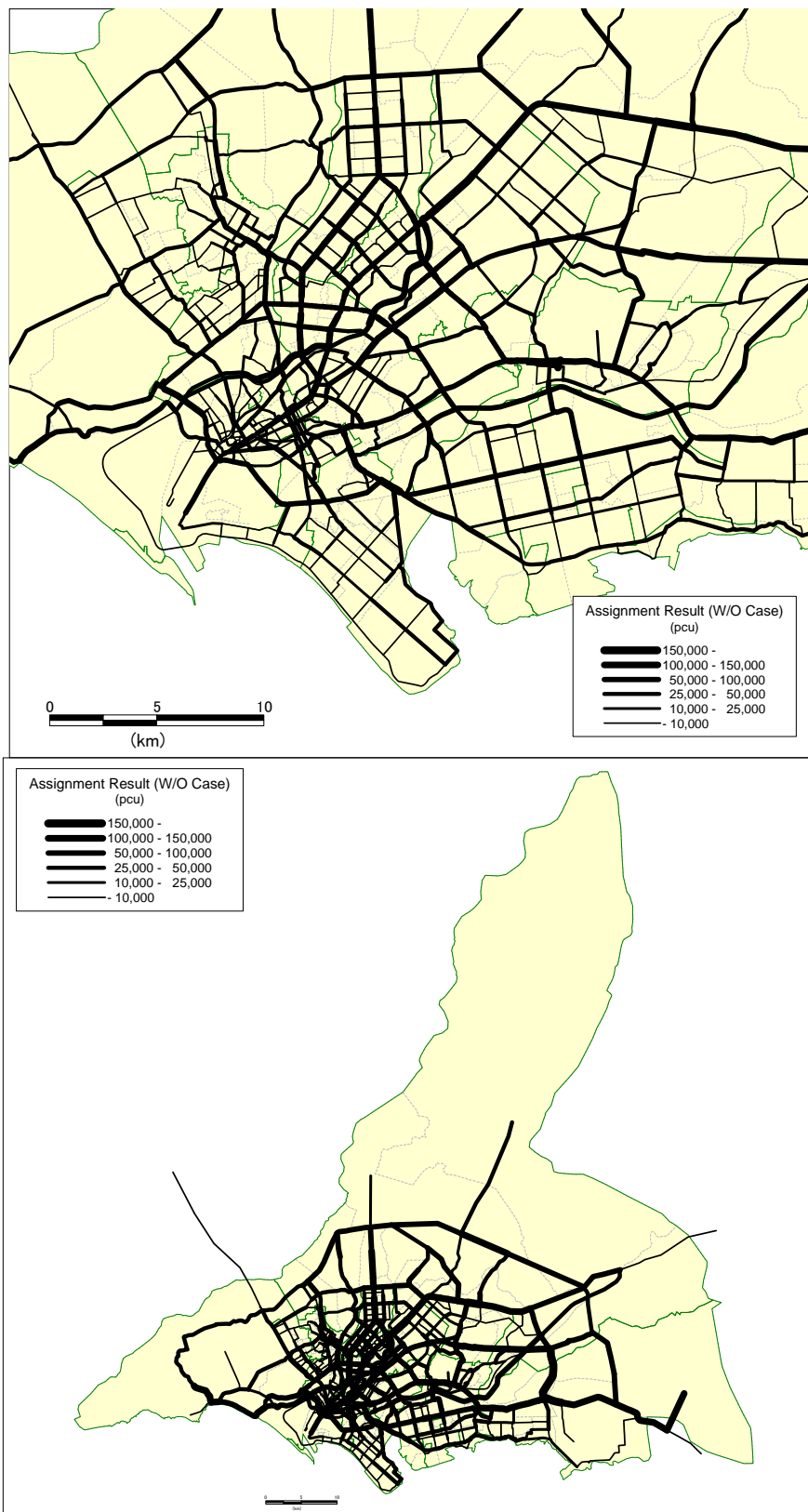
出典：調査団推計

シナリオとしては、「Do-Nothing」ケースと、「道路整備のみ」ケース、及び「道路整備＋鉄道整備」ケースを推計した。以下に、それぞれのケースにおけるリンク交通量を以下に示す。



出典：調査団作成

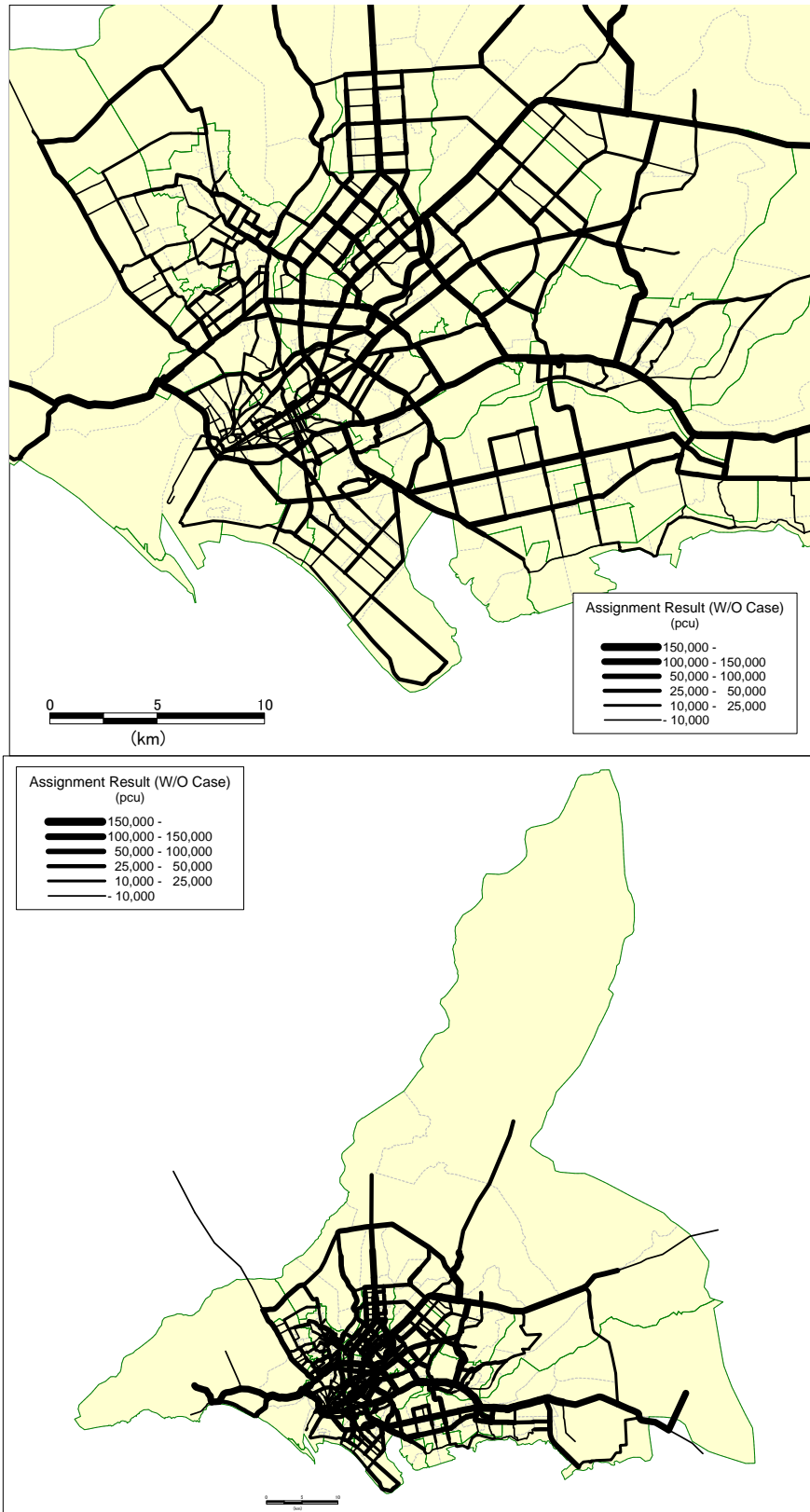
図 13 2030 年における「道路整備+鉄道整備」ケースにおけるリンク交通量



出典：調査団作成

図 14 2030 年における「道路整備」ケースにおけるリンク交通量





出典：調査団作成

図 15 2030 年における「Do-Nothing」ケースにおけるリンク交通量（調査団作成）

## 第6章 都市交通開発計画

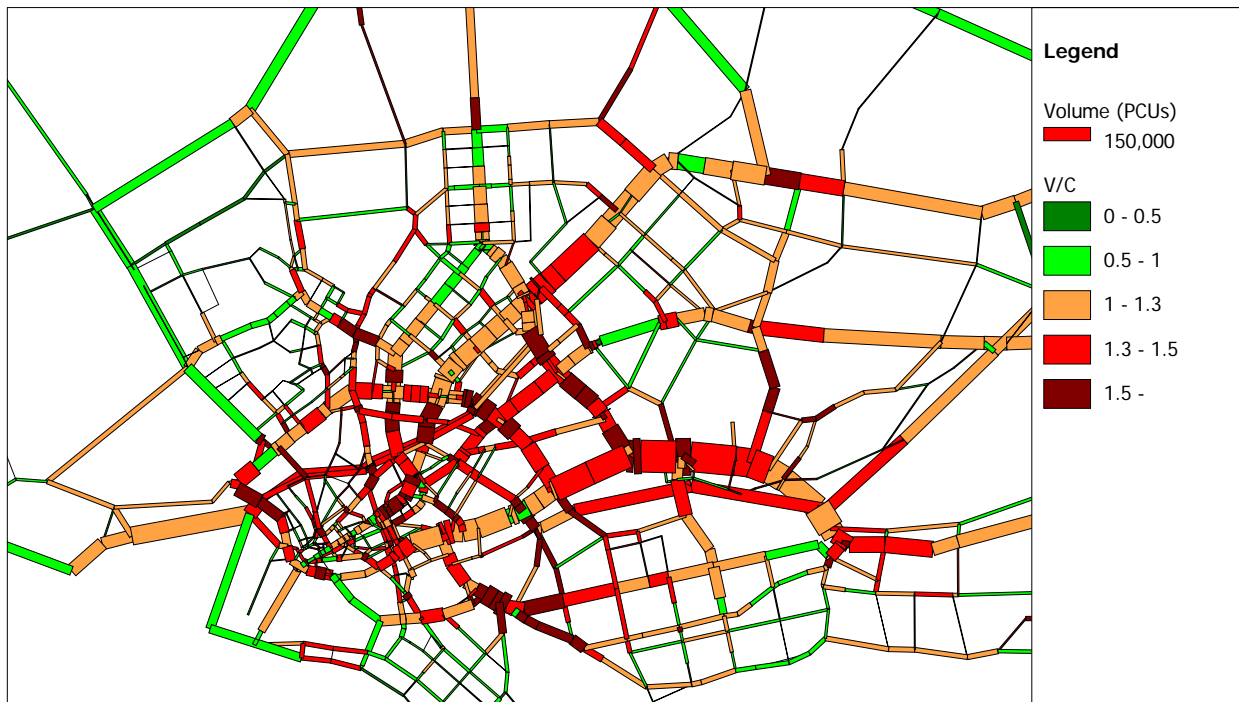
### 6.1 都市交通シナリオの検証

交通インフラ整備シナリオとして、①「何もしない」ケース、②「道路整備のみ」ケース、③「KCR 整備」ケース、の三つを想定し、2030 年の需要予測を用いて検討した。「何もしない」場合には、混雑度が 1.5 を超す道路が大半となる。「道路整備のみ」の場合には、いくつかの幹線道路で混雑が緩和され、郊外部の交通需要にも対応可能である。とは言え、都心部の放射方向の道路は混雑が激しいままであり、道路整備余地のない都心では依然として渋滞問題が残る。道路整備に加え、KCR を整備するケースでは混雑の緩和が期待されるものの、KCR より外側の放射方向の道路では、相変わらずの混雑が予想される。以上の点から、マストラの整備が不可欠である。



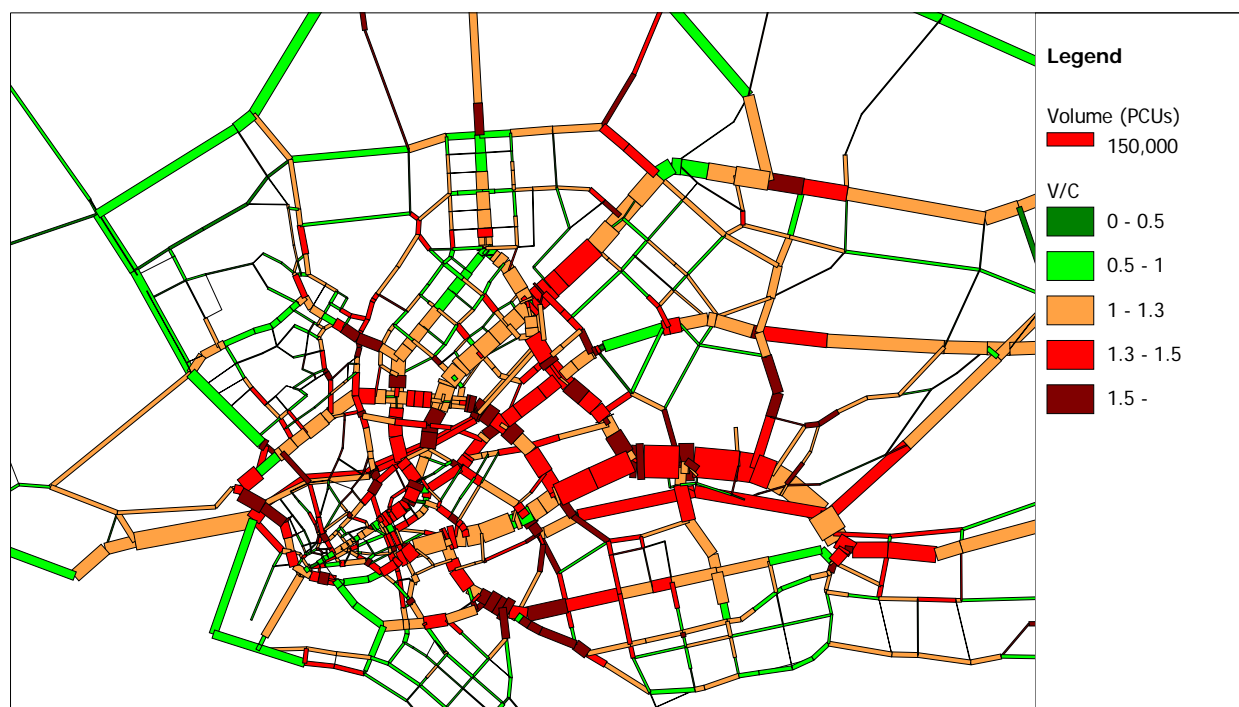
出典：調査団作成

図 16 2030 年における「Do-Nothing」ケース



出典：調査団作成

図 17 2030 年における「道路整備のみ」ケース



出典：調査団作成

図 18 2030 年における「KCR 整備」ケース

一方、マストラの整備シナリオとして、①既存プラン、②MRT、③LRT、④BRT のケースを検討した。既存プランは、近年の道路インフラ整備から無理な計画となっている。MRT の場合、東西方向には実現性の高い路線が可能であるが、サービスエリアが不足する。LRT の場合、交差点の状況から、踏切・信号による平面形式が困難であり、さらに都心では道路拡幅の必要がある。BRT も導入可能な道路は限られているため、KCR の用地を BRT に転

換するなどの工夫が必要である。

さらに、マストラの対象とする利用者のシナリオとして、①既存バス利用者、②バイク利用者、③自動車利用者について比較検討した。交通調査の結果によれば、先進国のようなマストラが整備されれば、公共交通に転換するバイク利用者が相当数期待できる。このため、バイク利用者までを対象としたマストラを整備すべきである。

## 6.2 開発政策の設定

### 6.2.1 全体方針

交通事業の開発政策としては、①郊外部における人口増大に対応した交通整備、②都心と郊外の開発地域を結ぶコリドーの整備、③郊外部における道路投資と、郊外と都心を結ぶコリドーにおけるマストラの整備を組み合わせた効率的な投資、を掲げ、①道路、②公共交通、③交通管理、④貨物、⑤交通結節点について個別の方針を設定した。

### 6.2.2 道路

道路については、将来土地利用の実現に貢献する道路整備が最も重要な基本方針である。特に、中心市街地と Bin Qasim を東西につなぐ Shakra-e-Faisal 道路～国道 5 号の容量拡大、中心部から西の Keamari 方面への道路整備、及び郊外部における道路整備を進めるものとする。また、新たな道路整備が困難な既成市街地では、交差点の立体化を進めるが、公共交通のコリドーでは将来の MRT 導入を優先するものとする。

### 6.2.3 公共交通

公共交通については、バス交通の改善に加え、KCR を含むマストラの導入を基本方針としている。これまで KCR の跡地を有効利用する案が提案されてきているが、今回のマスタープランでは、それらの案を否定し、KCR の復活を明確に示している。これは、中心市街地における鉄道整備が短期的には困難であるため、都心と郊外を結ぶ放射方向の需要には、環状鉄道である KCR を迂回させて対応する事が最善と判断されたためである。

現在、カラチは都心から郊外へと拡大を続けているが、将来的には 25km 圏域に達する。このうち、マストラは概ね 15～20km までの主要コリドー（9つ）を整備する事を基本方針とする。

### 6.2.4 交通管理

交通管理については、すでに KSDP 2020 で多くが提案されており、それらを踏襲する内容となっている。内容としては、路上駐車取締り、駐車場整備、郊外部へのバスターミナル移転、交通信号の運用などに加え、マストラ整備にともなうフィーダーバスの整備などが含まれる。

## 6.2.5 貨物交通

貨物交通については、郊外の貨物ターミナル整備と、都心の貨物ターミナルからの移転を促進する必要がある。また、工業団地におけるトラック駐車場の整備を行なう。

## 6.2.6 交通結節点

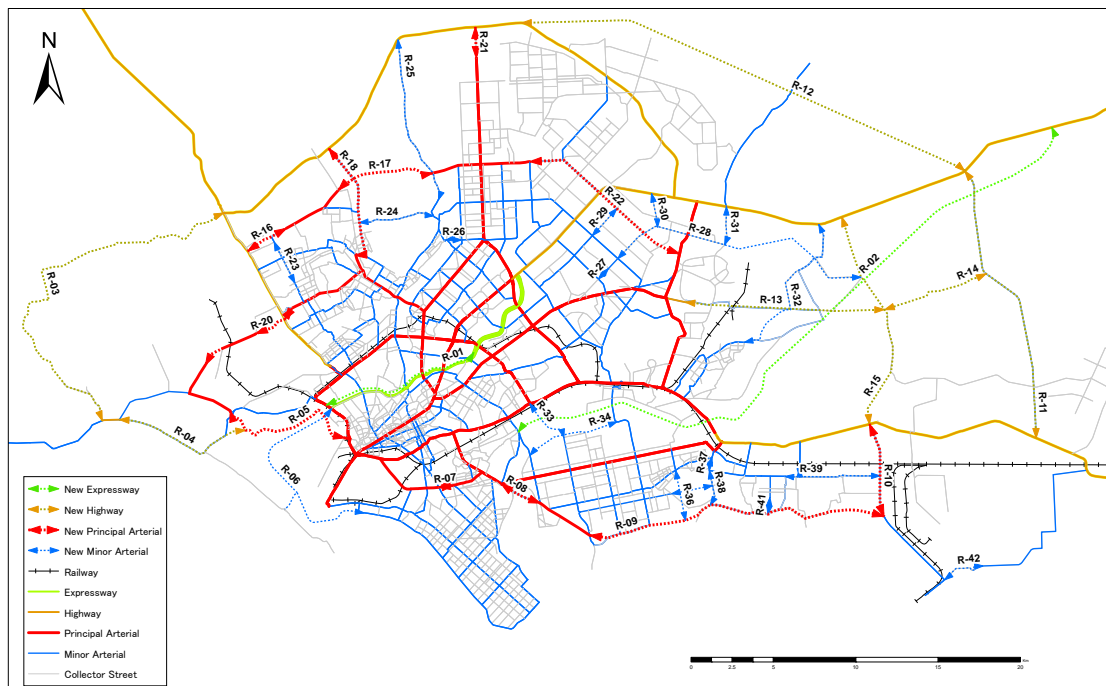
交通結節点については、KCR と放射方向のマストラとの接続が重要であり、特に Liaquatabad と North Nazimabad の駅では乗客のスムーズな乗り換えを実現するものとする。

## 6.3 将来ネットワークの設定

### 6.3.1 道路ネットワーク

カラチでは、無信号道路（シグナルフリーコリドー）として 29 路線が指定されており、フライオーバーの建設など、信号の影響を受けない道路の整備が進んでいる。これら 29 路線はカラチの主要な幹線道路であり、将来ネットワークの基本となるものである。一方、本調査の F/S 段階で BRT としてバス専用道路を導入する事が提案された事から、BRT 路線ではシグナルフリーコリドーの方針を転換し、信号交差点の導入を進めるものとする。

これに加え、環状交通の処理と、郊外部の開発、及び貨物交通の迂回のため、四つの環状道路が提案されている。さらに、郊外の大規模開発地との接続や、東西方向の機能強化のため、Malir Express が Malir 川沿いに計画された。

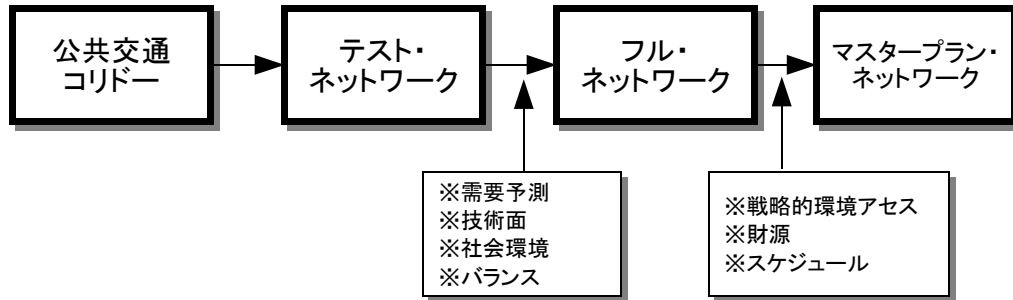


出典：調査団作成

図 19 2030 年の将来道路ネットワーク

### 6.3.2 公共交通ネットワーク

将来の公共交通ネットワークは、以下の図に示すように、四段階の検討を経て決定した。



出典：調査団作成

図 20 公共交通ネットワーク検討フロー

まず、基本方針で設定された9つのコリドー全てに鉄道を整備する事を前提としたテスト・ネットワークを準備した。ただし、技術的に鉄道が明らかに困難な路線では最初からバスを想定している。テスト・ネットワークから、住民移転が大規模となる路線（KCRを除く）、技術的に困難な路線、他と重複している路線などを取り除き、フル・ネットワークとして再構築した。このフル・ネットワークが理想的な形であり、財源の問題を無視すれば、目指すべき将来像である。これには KCR とその延伸、MRT 五路線、LRT 一路線、BRT 三路線からなる。財源を考慮すると、これだけの整備は今後 20 年間では困難であり、MRT は KCR の他に二路線程度が限度である（これでも高い目標である）。このため、MRT の五路線を二路線に絞り、下図に示すマスタープラン・ネットワークを提案した。

各路線には、グリーンライン、ブルーライン、レッドラインなど、色の名前を利用した名称を与え、路線を容易に特定出来るようにした。



出典：調査団作成

図 21 マスタープラン・ネットワーク（鉄道+BRT）

## 第7章 都市交通マスタープラン

### 7.1 プロジェクトの特定

道路プロジェクトとして、高速道路、主要幹線道路、幹線道路、及び新市街地の道路からなる総延長 740km の道路整備に加え、フライオーバー建設（53 箇所）、交通信号整備（53 箇所）、駐車場整備（4 箇所）、及びトラックターミナル整備（3 箇所）が特定された。

公共交通プロジェクトとしては、KCR と 2 路線の MRT、及び BRT の整備に加え、バスの近代化を提案している。

### 7.2 概略積算

マスタープランの事業費は、類似調査や CDGK の実績などからキロ単価を設定して推計した。道路事業については、総額 1,710 億ルピーと推計された。

一方、公共交通では、MRT 事業で、総額 4,950 億ルピー、BRT 事業で 250 億ルピーと推計され、合計 5,160 億ルピーとなる。これは、マストラに投資可能と推計された 3,100 億ルピーを大きく超えている。このため、ブルーライン又はブラウンラインのいずれかを BRT に変更する事が考えられるが、この場合には輸送力が極端に減る事になる。このためブルーライン、ブラウンラインを MRT とするネットワークは残し、財源については、M/P ネットワークの完成年次を 2030 年より後にずらす対応が必要である。

### 7.3 短期事業の実施計画

カラチにおいては、今後 10 年間 KCR 事業に対する投資が必要であり、同時平行的に MRT などの大規模事業を実施する事は現実的ではない。一方、BRT 建設であれば短期的な事業化は可能であるが、これも JICA など国際機関のローンを活用する場合や、PPP 方式による場合には手続きや契約に時間がかかる。しかしながら、一般論として BRT の場合は MRT 建設の場合に比べてより短期間の整備が可能である。したがって、本マスタープランにおいては重要な路線を通る BRT のグリーンライン、レッドランを、2020 年を目標として整備する事を提案した。

## 第8章 大量輸送機関の実施枠組み

### 8.1 大量輸送機関の運営・維持管理スキーム

大量輸送機関実施のタスクは、1) 経営、2) 管理、3) 運営、4) 維持管理、5) 設計・建設の 5 つに大別される。このうち、運営・維持管理（O&M）については、民間とのコンセッション契約などの PPP（官民協調）の枠組みの利用が想定される。O&M の契約形態にはいくつ種類があるが、カラチ市の財務状況や大量輸送機関に係る技術レベルを勘案すると、ネット・コスト（コンセッションネアが運賃収入を回収し、一定額を政府に支払う）とするか、グロス・コスト（政府が収入権を保持し、コンセッションネアに契約額を支払う）とするかの選択となる。F/S 対象となった BRT ではグロス・コストを提案した。

いずれにしても現在のカラチ市、あるいはシンド州が直接事業主体となって民間事業者とコンセッション契約を結ぶ事には無理がある。このため、マストラ事業の権限を集約した新たな政府機関（Karachi Mass Transit Authority）の設立を提案している。

## 8.2 料金体系

現在、カラチのバス料金は、12～20 ルピー程度の水準である。交通調査の結果から、MRT に対しては 30～40 ルピー程度でも多くの需要が期待される。現在、需要予測では均一料金を前提としている。均一料金を想定する背景には、郊外部の低所得者により有利な料金体系とする社会的配慮に加え、料金徴収システムを簡潔にする狙いがある。一方、カラチ都市圏域の広がり（20km 圏）を考慮すると、距離比例方式とする事が財務的な観点から望ましい。また、今後人口が急増すると予想される郊外部に必ずしも低所得者の人口が多くなるとは限らず、宅地開発の状況によっては中間所得層が多くなる可能性もある。

## 8.3 法制度/組織体制

現在の KMTC には、マストラの事業を実現化していくための能力に欠けており、MRT のような大規模事業を所管する事は難しい。

PPP による大量輸送機関プロジェクトの実施はこれまでに何度も試みられてきたが、多くの時間と費用が費やされてきたにも関わらず、組織能力や財務・法制度の制約などにより失敗に終わっている。同プロジェクトの成功のために求められる財務・組織的要件としては、例えば透明性のある組織設立や効率性の高い運営メカニズムの組成、政府資金支援（VGF の供与）などが挙げられる。

BRT の資金調達については、駅施設の整備や CNG バスの購入などの初期投資に ODA を活用し、O&M は民間業者と契約して PPP のスキームを適用する。

MRT の実施枠組みには、以下に示す二つの案がある。

ひとつには、CDGK にカラチ・マストラランジット庁（KMTA）を設立し、その役員会を州議会議員や市議会議員などの地方自治体のステークホルダーから構成する。O&M は民間業者への委託が想定されるが、最終的にサービスの供与と安全確保に対して KMTA は全責務を負う。駅施設や土木設備の建設は ODA スキームが活用される。

もう一つの案は、30 年間の長期コンセッションを用いてカラチ・マストラランジット公社（KMTC）を設立するものである。その役員会は州議会議員に加え総務省・鉄道省・財務省などの中央政府機関、CDGK、さらにインフラや運営の民間企業代表者により構成される。KMTC は運賃の徴収や安全確保も含めて O&M の機能と権限を民間に委託し、施設の保守・保全に関しては BLT (Build Lease Transfer) のスキームを用いる。



## 第9章 優先的大量輸送機関事業

### 9.1 優先大量輸送機関事業の選定

ここでは、マストラの短期計画（～2020年）の中から、優先的事業を選定することになっている。一方、マストラの整備には多額の投資が必要であり、カラチの財政事情を考慮すると、短期計画には、それからさらに優先順位づけする程の事業は提案できない。そこで、ここではフル・ネットワークとして提案された鉄道路線のうち、マスタープランとして残すべき鉄道路線を選定し、さらにそれらを比較して短期計画を最終化するものとして検討を行なった。

### 9.2 経済財務評価

一般論として、発展途上国における MRT の経済性は先進国と比較した場合に低い。理由は、建設費や車両費などコストは世界水準である一方、便益の大半を占める時間節約便益が低いためである。車両走行経費（VOC）については、自動車価格やガソリン代が世界水準に近いため、同程度の VOC 削減便益が期待できるが、パキスタンの時間価値は日本の約 10 分の 1 であり、時間節約による経済便益が先進国より低く計算されてしまう。

財務面においても、料金水準を高く設定できないため、先進国よりは厳しい。初期投資コストを料金に転嫁せず政府が負担すれば、他の途上国で見られるような数十円程度の料金で運営は可能と考えられる。

経済評価として、KCR とその延伸区間を Without Case として経済的内部収益率（EIRR）を計算した。結果は、一般的な機会費用とされる 12% を超える路線はブルーラインとブラウンラインのみであった。

表 3 経済的内部収益率（EIRR）

（10 億ルピー）

経済価格	グリーン	ブルー	レッド	ブラウン	イエロー
初期投資費用	115.7	162.9	88.6	102.8	124.1
O&M	1.26	1.84	0.90	1.37	1.13
走行費用節減	3.35	5.08	1.47	3.32	3.00
旅行時間節減	9.57	14.46	7.89	15.1	11.82
EIRR	11.8%	12.4%	10.9%	12.9%	10.0%

出典：調査団推計

また、財務分析は均一料金を前提として財務的内部収益率（FIRR）を計算した。結果は、全ての路線で商業的採算性が見込めないものとなった。

表 4 財務的内部収益率（EIRR）

	グリーン	ブルー	レッド	ブラウン	イエロー
収入（10 億ルピー）	4.11	6.19	2.00	5.43	4.76
FIRR	0.13%	0.73%	0.75%	2.33%	1.46%

出典：調査団推計

### 9.3 戦略的環境アセスメント（SEA）

JICA の「新環境社会配慮ガイドライン」に従い、優先事業の選定にあたっては、戦略的環境アセスメントを実施した。これには、3回のステークホルダー協議と、各提案路線沿線における社会調査、及びキーパーソンへの聞き取り調査が含まれ、各路線の初期的環境影響評価（IEE）の結果とあわせて、各路線を順位づけした。これらを集約すると、ブルーラインやグリーンライン、レッドラインといった放射方向の路線整備に対する期待が高い一方、鉄道だけではなくバス交通も考慮すべきという、慎重な傾向が見られた。

### 9.4 F/S 対象事業の選定

F/S 対象事業としては、MRT と BRT が候補となるが、KMTC が BRT を ADB 案件とする立場であることから、MRT を F/S 対象とする方針で業務を進めてきた。一方で、MRT のブルーラインでは地下区間が必要であり、事業規模が KCR 並みになってしまう事、KCR と MRT を同時に整備する事から、ブルーラインは F/S 対象事業から外された。ブラウンラインについては、ネットワークの構成上、ブルーラインより後の建設が望ましい。以上の事から、放射方向の重要路線を通る BRT 路線（グリーンライン及びレッドライン）を F/S 対象事業として選定した。

## 第10章 JICA 支援可能な事業

KCR をはじめとしたマストラの整備には国際機関からの融資が不可欠であり、JICA などの支援が必要である。一方で、KCR 以外の MRT は中長期の事業となる。BRT の整備も JICA 支援可能な事業であるが、BRT に期待される事業のスピードと円借款事業に要する慎重さが合致しない可能性もある。

パキスタン側が最も望んでいるのは、短期的なバス事業への支援である。バス事業は完全民営化されているため、JICA 支援の枠組みが難しいが、現在、カラチでは車両を CDGK が保有して、民間にリースする事業がパイロット事業として実施中であり、低燃費バスなど環境に優しいバス車両購入に JICA が支援することが考えられる。

JICA は NHA（National Highway Authority）を対象とした道路について支援をしてきているが、カラチの道路は CDGK の管轄で、これまで支援の対象となっていない。一方、Malir Expressway や KPT（Karachi Port Trust）の港湾道路などは、本邦企業への裨益効果が期待されるため、支援の対象として考えられる。

## 第11章 技術移転

本調査においては、全部で 6 回のワークショップを実施し、交通調査、需要予測、鉄道計画、BRT 計画について紹介してきた。また、GIS 技術の取得を目標に、GIS 講座を実施した。

本調査では、需要予測のためのネットワーク・モデル構築について KMTC と協働で作業し、また、折に触れアサインのある専門家との対話を通し、都市交通についての知見を技術移転してきた。

しかしながら、優秀なカウンターパートは湾岸諸国での事業に参加するなど、より高給な民間企業に転職してしまい、技術移転は必ずしも順調ではなかった。

なお、事業実施機関としての **KMTC** の評価であるが、現在の組織・人員構成では鉄道などの大規模事業を実施する能力はない。このため、まず既存のバス事業の成功と、**BRT** 事業の実施を通して権限・人員とも能力強化を図る必要がある。