

. 都市交通の将来

第8章 社会経済フレーム

(1) 計画対象地域人口予測

バクーの将来人口についての公的な予測値はない。公的な人口推計データとして全国の人口の伸び率として1%という値が出されている。本調査ではこれをもとにバクー市および計画対象地域の人口予測を行っている。

本調査ではバクーの人口予測はアゼルバイジャン国全体での都市部への人口集中率および都市人口のバクーへの集中率から経済成長および実際の人口成長率を考慮し、設定した。第一次産業の生産性は低いため、経済成長は主として第2次、第3次産業によってもたらされる。これら第2次、第3次産業は都市部での立地傾向が強いため、経済成長と人口の都市部集中はほぼ平行な関係にあることが経験的に明らかとなっている。

アゼルバイジャン全国の2020年の人口は公的に設定されている人口増加率を適用すると2020年に9,801千人と推計される。

高い人口増加率のケースとして、経済成長に対応しアゼルバイジャンの人口の増加分は都市部で生じ、結果として都市部人口が60.2%まで高まると想定した。都市部の中でのバクーへの都市部人口の集中率を現況なみとした場合、バクーの2020年の人口は2,177千人となる。

算定式は以下で示される。

$$2020 \text{ 年バクー市人口} = 2020 \text{ 年アゼルバイジャン人口} \times \text{都市部人口比率} \times \text{バクーへの集中率}$$

このケースの場合、バクー市の人口増加率は1.8%/年とかなり高い値になる。

なお、現況なみの人口増加率のケースとして、都市部人口比率、バクーへの人口集中率も変化しない場合を設定した。算定式は同様である。このケースの場合、アゼルバイジャンの経済成長にともなう人口の都市集中が生じないことになり、実際的にはおこりにくいと考えられる。

以上から、本調査では都市部人口比率が若干高まると想定し提案人口フレームを算定した。想定した都市部人口比率は56%である。

	現況人口	将来人口	(難民等含む)
高い増加率	1,495,355	2,177,185	2,413,185
提案人口フレーム	1,495,355	2,020,000	<u>2,200,000</u>
現況並増加率	1,495,355	1,843,995	2,079,000

(2) GDP 及び世帯収入

GDP 成長率は石油開発の動向に大きく依存する。本計画では石油開発が順調に進むと想定し、2004年までのGDP成長率を8.7%(過去4年間の実績値)と設定した。それ以降については石油輸出が安定化し、経済成長も安定化した成長をすると想定し、2007年までは7%(2006年以降については既存資料に乏しく、道路F/S、JICA環境案件等にあるのみ)、その後2020年まで5%成長すると想定した。この場合、一人あたりGDPは2000年の619USDから2020年には1,996USDになると推計される。

	(Constant 2000 Dollar prices)	
	2000年	2020年
一人あたりGDP	619	1,996
月平均世帯収入	72	232

(3) 自動車保有率

将来の所得分布を予測し、他国の例を参考とし、自動車普及の所得弾性値は高いとして、将来の自動車保有率を推計した。現在のバクーでの人口 1,000 人当たり 75 台の自動車普及率が 2020 年には 165 台になるものとした。人口増加を考慮すると自動車保有台数は 2000 年の 119,080 台から 2020 年には 318,956 台となる。

(4) 就業人口と業種別分布

2020 年の人口のうち、972,000 人が就業人口と推計した（バクー市全体）。算定式は以下のとおり。

2020 就業人口 = 2020 年将来人口 x 労働力係数（労働適齢人口比 x 労働適齢人口に対する就業者人口比率）

就業者人口比率は CIS 諸国の事例を参考として設定した。業種別就業人口は 1990 年の 694,100 人レベルに回復するとし、増加分の 277,900 人（1990 年就業人口との差分）については第 3 次産業化が進み、全てが第 3 次産業に就業するというシナリオに基づいて分布させた。

第9章 将来都市構造

(1) 現在の都市構造

現在のバクーは将来にわたり保持していくべき有利な条件としての交通負荷の小さなコンパクトな都市構造となっている。バクーでは Old City を中心とした都心形成がなされている。ここには業務機能、商業機能、そして行政機能が集積し、郊外に住宅地が存在している。

バクーの土地利用計画は将来の発展のためにいくつかの問題点に対応し、見直されるべきである。第1に市中央部に位置する工業および倉庫地区への対応があげられる。現在、これら地区は大気汚染、騒音の発生源となっており、コンパクトな市街地の形成のメリットを減殺している。さらに市場経済下における土地の有効活用を阻害している。第2に人口増および経済の活発化への対応を図る必要がある。

(2) 市街地成長のシナリオ

住宅需要および商業サービスの拡大に対応する将来市街地の形態として概念的に大きく2つの案を想定した。

代替案Ⅰ 自然発生的な都市形成は現在の市街地周辺で徐々に進行する。住宅地は既成市街地の周辺に空き地を埋める形での形成や半円形市街地の外側に形成される。

代替案Ⅱ 現在の中心部を住宅需要に対応するように再開発し、現在のコンパクトな市街地を維持する。

(3) 望ましい市街地の形成

2020年のバクーの将来都市構造、土地利用にかかる計画はない。

JICA 調査団は上記2つの代替案についてアゼルバイジャン側計画者との間で協議し土地利用計画についてバクーのコンパクトな都市形態を維持することについての合意を得た。したがって、将来の人口増加には可能な限り半円形市街地の内部で吸収することとし、代替案Ⅱを採用することとした。

ただし、現況の土地利用制度や骨格的な交通網を考慮し、部分的に折衷的な要素が含まれている。人口200万人規模の都市においては明確な副都心が多く形成される可能性は小さく、ここでは2つの交通結節点での拠点地区化を想定している。

都心地区への一層の業務機能の集中を容認すると同時に選択的にある種の業務機能を2つのサブセンターへ誘導することを想定している。しかしながら土地利用規制、誘導に対する明確な制度的フレームがなく、土地利用ゾーニングがないことから、現実的には人口の外延化の早急な抑制が難しく、若干の人口の浸出は避けられないとみられる。

将来の土地利用は提案都市構造をもとに作成された。2020年の土地利用では都心部の東部、北部への若干の拡大、中央部工業地区西部（現在の都心隣接地区）での住宅地化、南西部での住宅地化、新規商業機能地区の形成、低層住宅地の高密度地区への転換などが含まれることになる。

(4) 人口および従業人口の分布

将来の人口分布はゾーンの用途別面積をもとに面積あたり人口を設定し算定した。

従業者人口分布は一般的な方法である用途別面積に用途別人口密度を乗じることにより予測した。

ここでは従業人口分布については各交通ゾーンの現況従業人口は変わらないものとし、従業人口の増加分についてのみ分布を検討した。これは現況の従業人口にドラスティックな変化が生じないことを前提としており、他の方法による全体の予測誤差が少なくなると考えたことによる。

増加分の従業人口は各ゾーン別の将来土地利用に応じて分布させた。商業分野での増加分の従業人口は卸売と小売に等分した。卸売人口は交通結節点などを含む特定ゾーンに将来土地利用に応じて分布させた。小売人口については各ゾーンの人口に比例させ割り当てている。

金融、証券部門および公共サービス部門での増加従業人口は市中心部に将来の土地利用に応じて配分した。建設部門の増加人口は再開発や土地利用転換が予想されるゾーンに割り当てた。残りの増加分従業人口については各ゾーンの増加人口に比例させ分布させた。

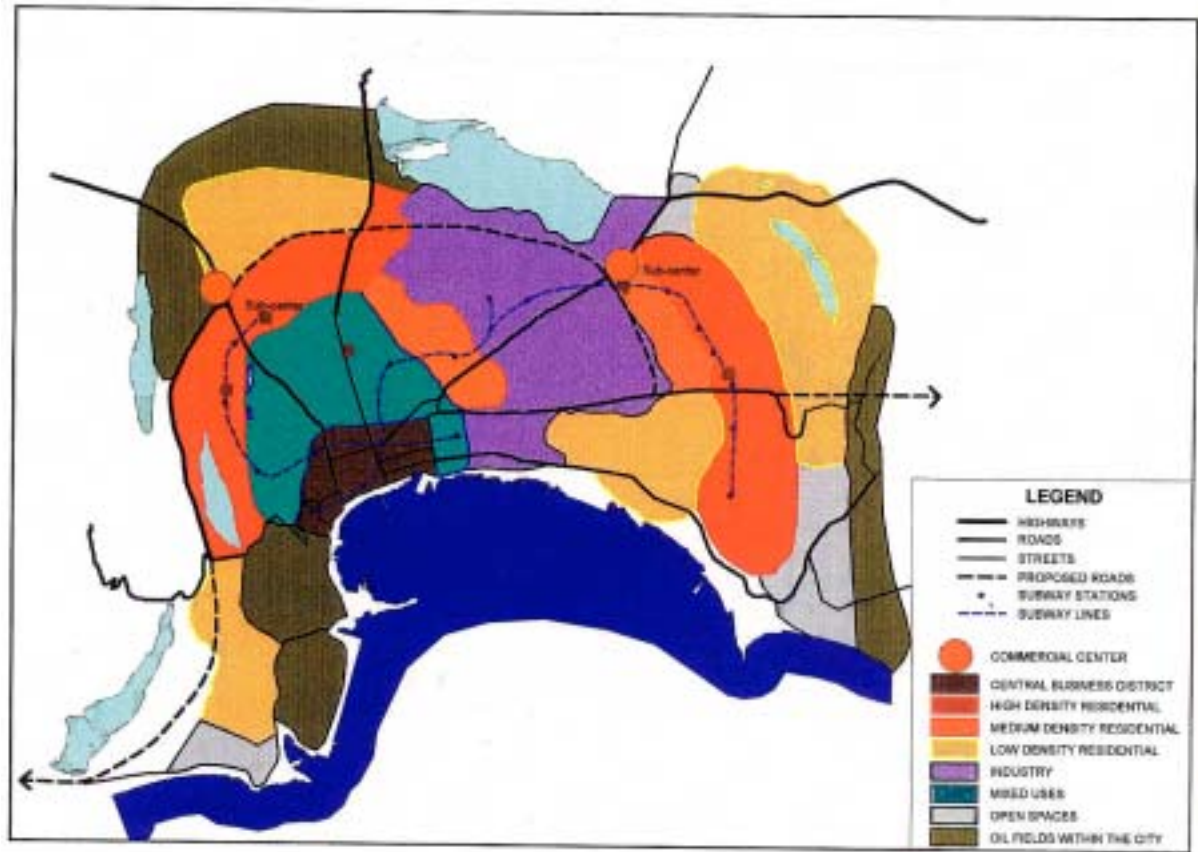


図 9.1 将来都市構造

第 10 章 将来交通需要の予測と分析

(1) 将来トリップ数

JICASTRADA を用いて 4 段階推計法で将来交通量を予測した。

将来の世帯収入推計値にトリップ発生原単位モデルを適用し、将来平均トリップ発生量は自動車非保有層で 2.22 トリップ/人日、自動車保有層で 2.94 トリップ/人日と予測した。

現況の自動車保有状況別・目的別トリップ発生割合と将来の社会経済フレームを用い、トリップ発生モデルから将来の総発生トリップ数は 2000 年の 3,921,785 トリップ/日から 2020 年の 6,171,320 トリップ/日へと増加すると予測された。結果として一人あたり平均トリップ数は 2000 年の 2.04 トリップ/日から 2020 年には 2.71 トリップ/日になると予測された。

(2) 将来交通量配分結果

Do-nothing（都市交通施設が現状なみ）ケースの場合の 2020 年の予測では自動車の機関分担が一層増加し、現況の 16.9%から 31.3%へと増大することが予測された。

地下鉄、鉄道、トラムの軌道系公共交通もバスも、利用者数は現在よりも増加するものの、機関分担におけるシェアを減少させることが予測された。特にバスの場合にシェアの低下が著しい。徒歩についてもそのシェアが低下し、徒歩から他の交通手段、特に自動車への依存傾向が強まることが予測された。

Do-nothing ケースの場合、計画対象地域東部とバクー中心部を結ぶ東西方向の交通量が急増し、最大区間で pcu 換算で約 50 万台/日の自動車による断面交通量が発生することが予測された。スングイト方面と結ぶ Sumgaiyt 道路、南西方面と結ぶ M. Useynov 道路でも 10 万台近い自動車交通量が予測された。

Do-nothing ケースの予測結果では南西方向の放射方向道路、都市部と東部住宅地を結ぶ東西方向道路、空港方面を結ぶ放射方向道路などで局所的に道路容量に対して交通量が多くなり、混雑度が高くなる箇所が発生している。バクー市の中心部ではグリッド状に道路が密に配置されているため、自動車交通が分散し混雑度は 1.0 以下に抑えられる見込みである。むしろ中心市街では交通量の増加よりも駐車難あるいは路上駐車による交通阻害などの交通制約が大きくなるものと想定される。

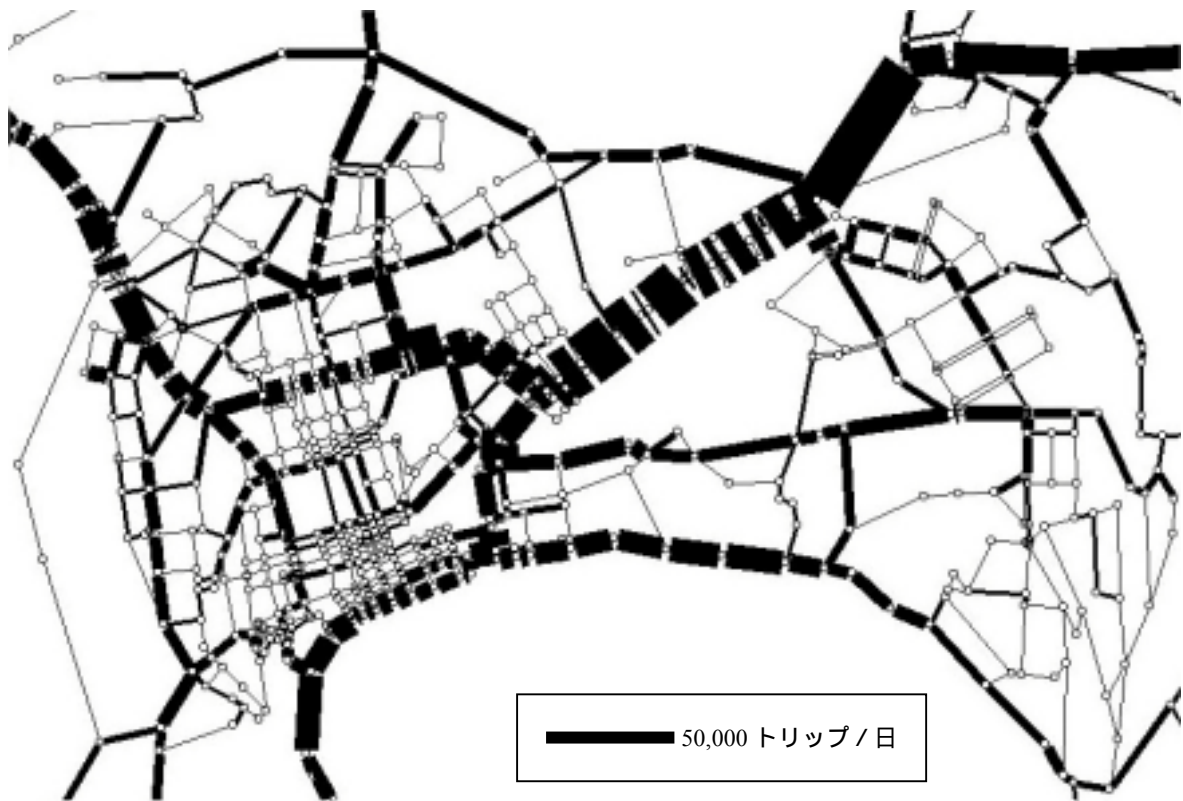


図 10.1 バス配分結果(2020)

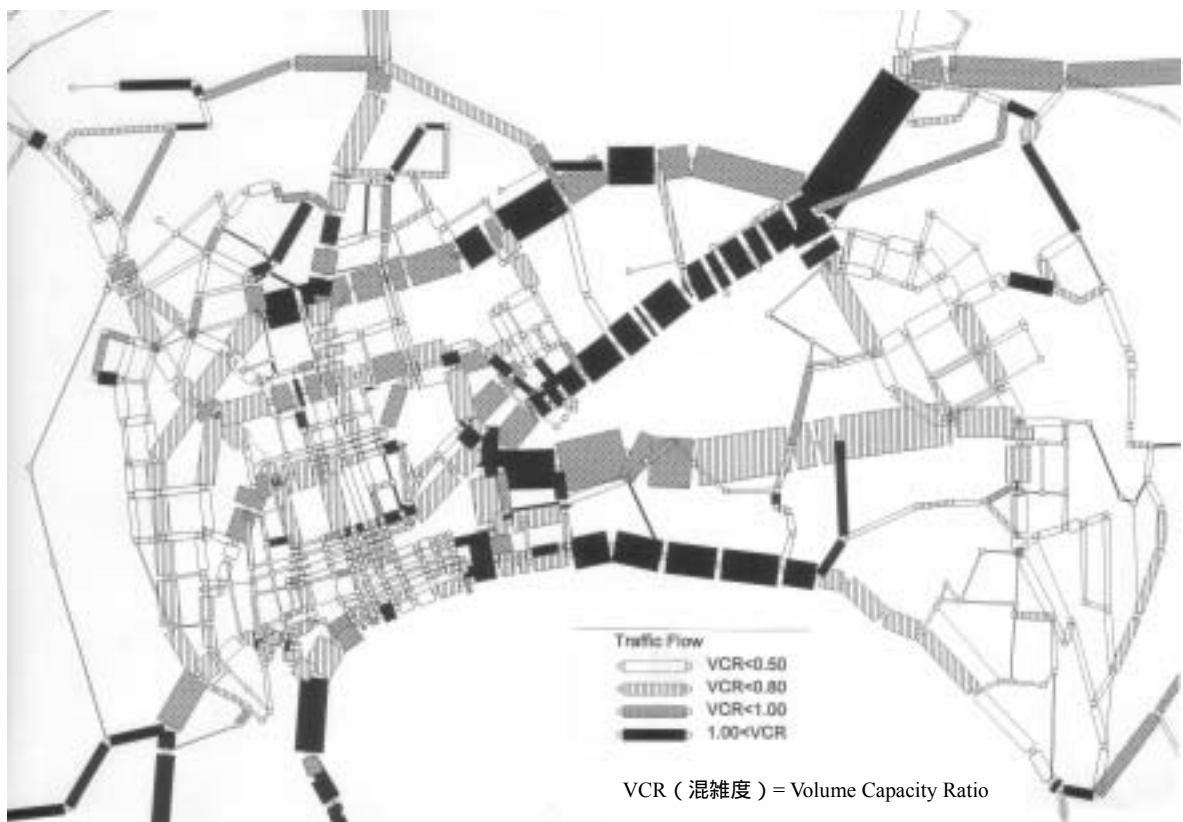


図 10.2 道路混雑度(Do-nothing ケース)(2020)

. 都市交通改善計画

第 11 章 計画のコンセプト

(1) 都市交通改善計画の目標

都市交通改善計画の目標を以下のように設定した。

1) モビリティの持続的な確保

都市交通改善計画により、生活行動、産業活動から生じる交通の移動のしやすさ（モビリティ）の持続的な確保の実現をめざす。移動のしやすさとはいつでも（随意性）だれでも（公平性）速やかに（速達性）安く（経済性）快適に（快適性）かつ安全に（安全性）に目的地への移動ができることである。そして一定のタイムスパンの中で破綻をきたさない均衡のとれた都市および交通システムを実現する。

2) 環境と調和した都市交通システムの実現

現在のコンパクトにまとまった市街地の構成を生かした環境負荷の小さい都市整備(Compact and Environmentally Friendly City)を進めていく。バクーにはなくなってはじめて分かる都市の良さといえる文化・歴史的な都心地区が存在している。それらを尊重した都市交通システムを実現する。

都市交通改善計画の目標値

指標	目標値
EIRR	15%
自動車平均走行速度	32.5km/h
公共交通平均旅行速度	25km/h
公共交通カバー圏域	計画対象地域を極力、都心部から 40 分圏域としてカバーする。
機関分担率	自動車の機関分担率が公共交通の機関分担率を上回らない。
環境負荷	幹線道路の自動車交通による二酸化炭素の排出量を 100 万トン/年以下（Do-nothing ケースの約 70% 以下）

(2) 新たな交通コンセプト

目標実現のための新たな交通コンセプトについて提案を行った。

1) 公共交通

公共交通軸

交通コリドーについては地下鉄を中心とした軌道系公共交通（高速大量交通、基幹交通）による容量拡大を図り、自動車交通による道路への負荷を軽減する。特にバクーの中心市街と東部高密度住宅地との間の東西方向の交通需要に対応するため、複線的な軌道系ネットワークの充実に図る。

各公共交通機関の役割

- 既存鉄道を都市交通の基幹的公共交通として位置付け、現在の好位置での立地条件を生かして、都市内交通を担う公共交通として再生機能強化を図る。
- 現在のバクーにあるトラムについては地下鉄を補完する基幹的公共交通と位置付け、リノベーションを図りながら維持していく。そして長期的には既存トラムを暫時新型トラム（LRT）として再生していくことが望ましい。
- バス交通は大型バス、ミニバスそれぞれの輸送能力、機動性に応じた交通需要に対応させるものとし、大型バスの場合は対費用効果の面から、一定の需要が見込まれる軌道系公共交通のサービス圏域からはずれるエリアでの都心と結ぶ交通需要や地下鉄のフィーダー交通需要に対応させる。

- トロリーバスは、環境影響への優位性を活かし、当面現在の機能を維持し、ほぼ大型バスと同じく軌道系では対応が難しい輸送需要に対応させるものとする。

都心部公共交通

都心部公共交通としては各公共交通機関のサービス圏域、アクセシビリティ、サービスレベル等に配慮し、地下鉄およびトラム、バス（一部トロリーバス）による構成を提案する。

乗り換えシステム

乗り換え施設は公共交通の利便性を高める重要な施設と位置付け、乗り換えパターンに対応させることとし、守備範囲とする交通モード、役割から次の4種類を提案する。

- i) 複合ターミナル
- ii) フィーダーサービス乗り換え施設
- iii) フリンジバスターミナル
- iv) バスアンドバスライドターミナル

2) 道路

交通コリドール

以下のような交通流の分散化と域内の交通流動性を高める性格を持つ環状道路と地域幹線としての性格を持つ放射方向道路を将来の基幹道路ネットワークとし、主要幹線道路として整備する。

- シルクロードコリドール
- Airport コリドール
- Sumgayit コリドール
- Southeast コリドール
- 東西コリドール
- 内環状
- 都市環状
- 外環状

3) 交通管理

駐車場政策

都心部の道路は積極的に駐車空間と位置付け、路外駐車場の整備と合わせた駐車場容量の拡大に努める。都心部については歴史的街区が存在しており、既存建造物のとりこわしによる駐車場整備については限界がある。コスト的には高くなるが、地下駐車場の導入を図る。しかし、可能駐車容量については限界があるため、都心部に流入する車両を必要最小限に抑制する都心部の駐車場マネジメントを行う。

交通静穏化施策

良好な都市部環境を維持するため、都心部において一方通行システムの導入とともに、トラフィックセルの設定、モールの整備、フリンジパーキング等の交通静穏化施策を推進する。

交通安全化対策

都市部幹線道路等において歩行者、自動車の安全確保のためのカーブミラー、交通標識、歩行者施設、道路マーキング、照明設備等の諸方策を充実させる。

交通コントロールシステム

円滑な交通流動の実現のために総合的な交通制御コントロールを行う。公共交通の優先化や物流交通対策としての大型車のルート指定、進入規制を行う。センサーシステムによる市街地の交通流動状況の把握を行い、中央制御コントロールシステムにより、交通状況に応じた系統式信号制御等の交通制御を行う。

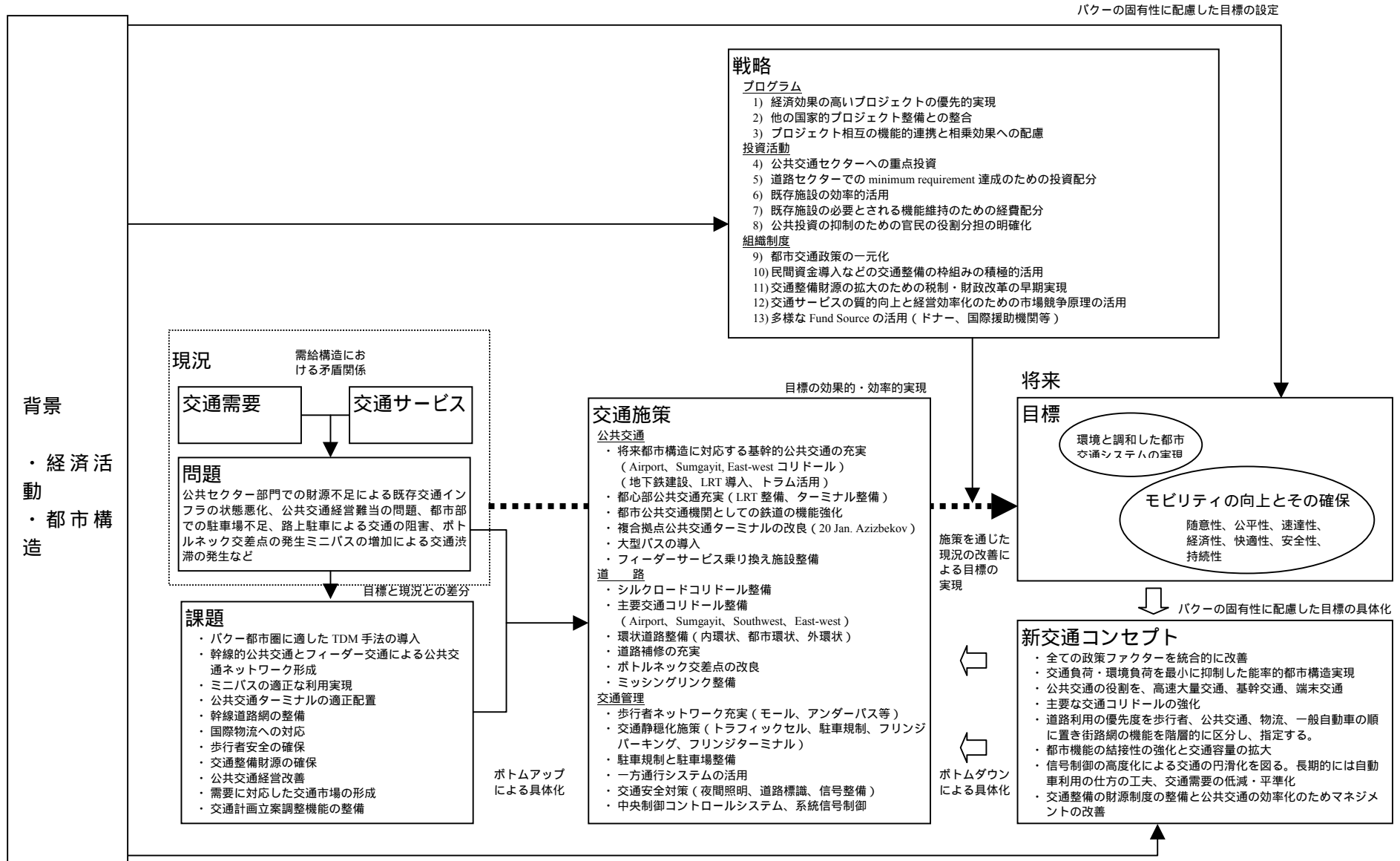


図 11.1 計画のコンセプト

第 12 章 都市交通改善計画の策定

(1) 代替案の設定とその考え方

都市交通改善計画マスタープラン代替案の基本的な構成要素を道路ネットワーク、公共交通ネットワークおよび交通管理計画案とした。

道路については、設定された道路コンセプトを具体化させた道路コンセプト忠実案及び道路コンセプトの具体化を目指しながらも投資制約に配慮した道路投資抑制案の 2 案、交通管理については駐車規制を施し駐車容量を現状なみと設定する案と路外駐車場を積極的に整備し駐車容量を将来駐車需要を満たすように拡大する案の 2 案、公共交通ネットワークについては軌道系（地下鉄）のパターンをベースとして 9 案を設定した。

(2) 投資可能投資可能フレーム等の制約条件

2000 年のバクーでの都市交通関連投資額を 12milUSD、GDP の伸びに対応し、交通分野での投資フレームが若干拡大すると考えて 2020 年のそれを 94mil.USD とし、直線補完すると 2002 から 2020 までの 19 年間の投資可能フレームは 1,085mil.USD と見積もられる。また配慮すべき環境条件としては大気汚染への影響緩和、歴史的景観の保全、住民移転への配慮、緑地の保全があげられた。

(3) 代替案の評価

目標設定に対応し、各代替案の評価を行った。代替案のケースが多いため、トーナメント方式で最適案の選定を行った。

1) 道路投資による効果

道路投資による効果を把握するために道路投資に重点を置いた道路コンセプト忠実案のケースと道路投資抑制案のケースとを比較した。

道路コンセプト忠実案では道路の混雑箇所は相対的に減少しており、他の条件が同じ場合、各ケースとも道路投資抑制案に比べ EIRR は 1.8%-6.5%高くなることが判明した。このことから、道路コンセプト忠実案は投資コストに対し、モビリティの増大による便益が大きいことが明らかとなった。

2) 道路コンセプト忠実案の場合のモビリティ確保と環境負荷低減の効果

道路コンセプト忠実案の場合の公共交通ネットワーク、交通管理計画それぞれの代替案によるモビリティ確保の効果について評価した。

他の条件は同じ場合、公共交通投資を全く行わないケースの場合、総自動車交通量が多くなり、自動車の機関分担が公共交通の機関分担率をはるかに越える結果となる。また、公共交通による都心からの 30 分圏域についても現況と変化せず交通弱者に対するモビリティが向上しない。したがって将来の交通需要に対し、道路整備のみで対応することは環境負荷等の面から目標が達成できない。

また他の条件は同じで交通管理施策を合わせて実施する場合（ケース B）と実施しない場合（ケース E）を比較すると前者の EIRR は 16.8%、後者の EIRR は 15.0%であった。ともに 12%は越えているが、交通管理施策として都心部での駐車規制を行った方がよりモビリティに関わる経済効果が高いことが明らかとなった。総自動車交通量が削減されるため環境負荷の面でも良好な結果となっている。

3) 公共交通整備代替案の比較

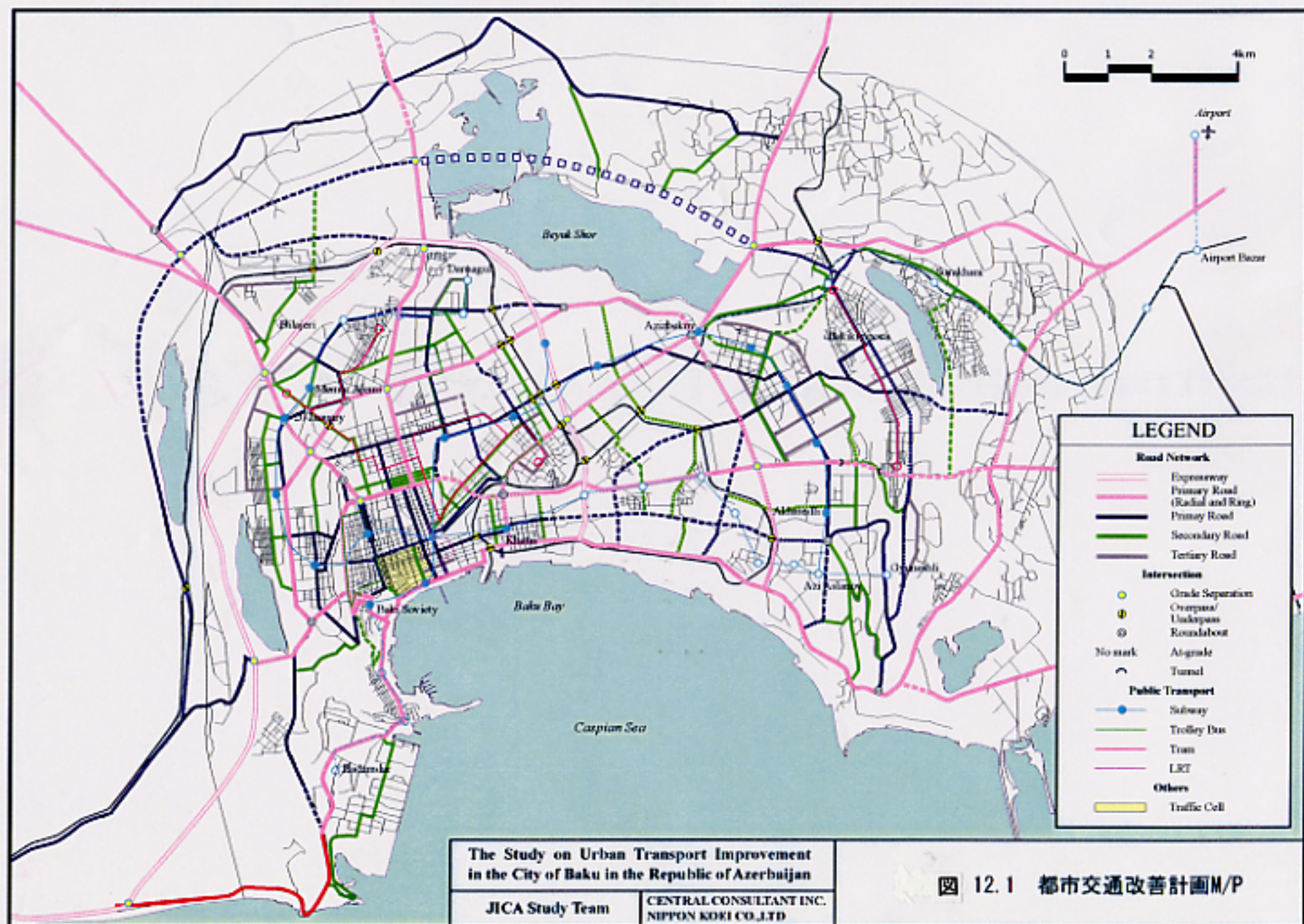
公共交通整備代替案の比較のため、道路コンセプト忠実案を構成要素とする公共交通整備代替案各ケースの比較を行った。公共交通投資の比較的少ないケースでは EIRR は高くなるが総

自動車交通量が多くなるため環境負荷の面で問題が多い。

モビリティ、環境負荷の各指標について総合的に評価し、本調査では道路については道路コンセプト忠実案、交通管理については駐車規制案を構成内容とし、公共交通については新規地下鉄延伸 2 路線を含む代替案 B を都市交通改善計画のベースとして選定した。

(4) 都市交通改善計画

選択されたベースをもとに、次章以降で示されるような、道路計画、公共交通計画の詳細な計画を策定した。最終的な都市交通改善計画のマスタープランを次図に示す。



第 13 章 道路計画

設定された基幹ネットワークと交通管理の基本方向に基づき、ここでは道路整備計画、交通管理計画の詳細について検討を行い詳細計画としてまとめた。

(1) 計画の基本方向

1) 容量増大

基本ネットワークとして 6 放射 4 環状道路の体系でグレートシルク道路としてのバクー港へアクセスする環状道路を含んでいる。市中心部と東部住宅地区を結ぶ東西方向については 3 本の幹線道路を提案しており、東西方向の道路の交通容量は現況から大幅に改善されることになる。また、市南西部方向については地形的制約があり、基幹的公共交通への依存による道路容量制約への対応がとられることになる。

しかしながら交通管理計画として中心部で駐車容量制約を設けて、総交通需要を抑制しており、その面での道路建設の合理化が図られている。

2) アクセス改良

ミッシングリンクの建設を含む道路建設により計画対象地域全体でのアクセシビリティを大幅に向上させている。この放射方向および環状方向のネットワークは軌道系のネットワーク構成でも基本となっており、道路、公共交通一体となって計画区域全体のアクセシビリティを向上させることになる。

3) 交通量抑制

バクー市の中心地区での交通管理は駐車場建設の抑制策と中心市街での通過交通の抑制と歩行者環境を考慮した交通静穏化施策とを柱としている。特に、駐車対策では公共交通の機能強化と合わせた総自動車交通量の抑制を図っている。

4) 交通環境改善

道路部門の計画は自動車による環境への悪影響を緩和するものとなっている。円滑な交通流動の実現や交通規制、公共交通機能強化を実現することにより、自動車による環境負荷を抑制することになる。

(2) 道路計画

本調査での提案内容はコリドール開発、都市構造形成、地区開発、ネットワーク改良の 4 つの道路整備タイプに大別される。

現在、バクー市内では大きな交差点はロータリー形式が主流であり、立体交差は Bakikhanov St. と Tbilisi Ave の交差点のみである。しかし、ロータリー形式は容量が相対的に小さく交通交雑が問題なため、将来交通量を踏まえて交差点改良計画の検討提案を行った。

本調査では良好な歩行者環境を創造するため、以下の 3 つの歩行者系道路ネットワークを提案した。

- a) グリーンネットワーク（緑地、公園等を結ぶネットワーク）
- b) 歩道ネットワーク（幹線道路整備による歩道ネットワーク）
- c) トランジットモールネットワーク（歩行者と公共交通の利用を想定）

バクーでは、道路補修を必要とする道路が多い。しかしながら、予算制約が大きいため現況の道路状況、道路級種、交通量等を考慮しながら効果的な補修を考えていく必要がある。道路劣化の予測には世界銀行で開発されたソフトウェアである HDM4 を用いた。その結果、早い時期での mil-and-replace 方式が最も経済効果が高いことが明らかとなった。道路の舗装状態、交通量、そして大型バスルートへの対応の観点からランク付けをし、道路補修計画を作成した。

表 13.1 道路整備のタイプ

コード	開発グループ	パッケージプロジェクト	コード
A	Corridor development	Silk Road Corridor	RA1
		Southwest Corridor	RA2
		Airport Corridor	RA3
		East-west Corridor	RA4
		Sumgayit Corridor	RA5
B	Formation of the urban structure	Urban Ring Road	RB1
		Inner Ring Road	RB2
		Rural arterial	RB3
C	Area development	Industrial area development	RC1
		Bilajali area development	RC2
		East residential area development	RC3
		Micro Regions development	RC4
		City center development	RC5
		Montino area development	RC6
D	Network improvement	Bottleneck improvement	RD1
		Road rehabilitation	RD2

表 13.2 交差点の形式

タイプ	高速道路	Primary 1	Primary 2	Secondary	その他	鉄道・トラム
Expressway	GS	GS	PG	-	-	GS
Primary 1	GS	GS	PG	PG	(AG)	GS
Primary 2	PG	PG	AG	AG	AG	GS/AG
Secondary	-	PG	AG	AG	AG	AG
Others	-	(AG)	AG	AG	AG	AG

GS: Grade separation (fully separated)

PG: Partial grade separation

AG: At-grade crossing

(3) 交通管理計画

自動車交通量を抑制するために以下の 2)～3)の TDM (Traffic Demand Management) スキームを提案する。また現在の交通施設を最大限活用する方向での以下の 1)、4)、5)、6)の TSM (Traffic System Management including a zone system, direction control) の導入を推進する。ステートポリスを通じ交通安全委員会に提案することによりプロジェクトを推進する。

1) 一方通行システムの活用

交通の円滑化を図ることを目的とした、大規模改築を伴わない TSM の施策として、一方通行システムを導入する。

- Bul-Bul 通りの北方面への一方通行化
- Husi Hajiyef 通り、Istiglaliyat 通りの対面交通化
- Zagarpalan (Nigar Rafibcyli 通り-Istiglaliyat 通り間)の南方面への一方通行化

2) 駐車規制

TDM 施策として都心部に集中する交通需要を抑制するとともに、居住者の日常的な駐車が多い東西道路に対しては、路上駐車をある程度容認するが、混雑の集中する南北幹線を駐車禁止にするなどの駐車規制を行う。

3) 駐車施設

TDM としての駐車抑制策として、フリンジパーキングの設置を行う。需要では 3,800 台で

あるが、可能量として 1,000 台を提案する。(残りは公共交通への転換を促進する。)

4) 信号改良

a) 信号改良

交通流動の円滑化や効率化のために交通流に対応した信号現示の見直しを行う。特に、全赤の導入、地点制御を多段制御用に変更する。(自動的に制御パターンを設定しておく方式)

b) 系統制御信号整備(中央交通管理システムに包括される)

主として主要幹線道路である以下の道路を中心として整備を進める。

H.Hajiyev 通り、Samed Vurgun 通り、Rashid Behbudov 通り、Azadlig 通り、Moskva 通り、Babek 通り

c) 大型車進入規制

既存の大型車進入禁止区域および進入禁止時間帯を継続させる。

5) 交通安全施設整備

歩行者の交通安全のため、夜間での交通安全対策を充実させる。(全事故の 59%を夜間事故が占める。)そのために照明、カーブミラー等の道路付帯施設の充実や道路標識、マーキングの整備を行う。年間 25 件を超える事故多発路線(Moskva 通り)などを対象とする。

6) ITS システム導入

- 中央交通管理システム(中央交通センターで信号を集中制御し、青時間の最大化等を図る。)

- 駐車場案内システム(入口案内板、案内表示板を通じて駐車場への流入を円滑化させる。)

- 公共交通優先システム(バス優先信号制御等を通じて、公共交通を優先通行させるシステム。)

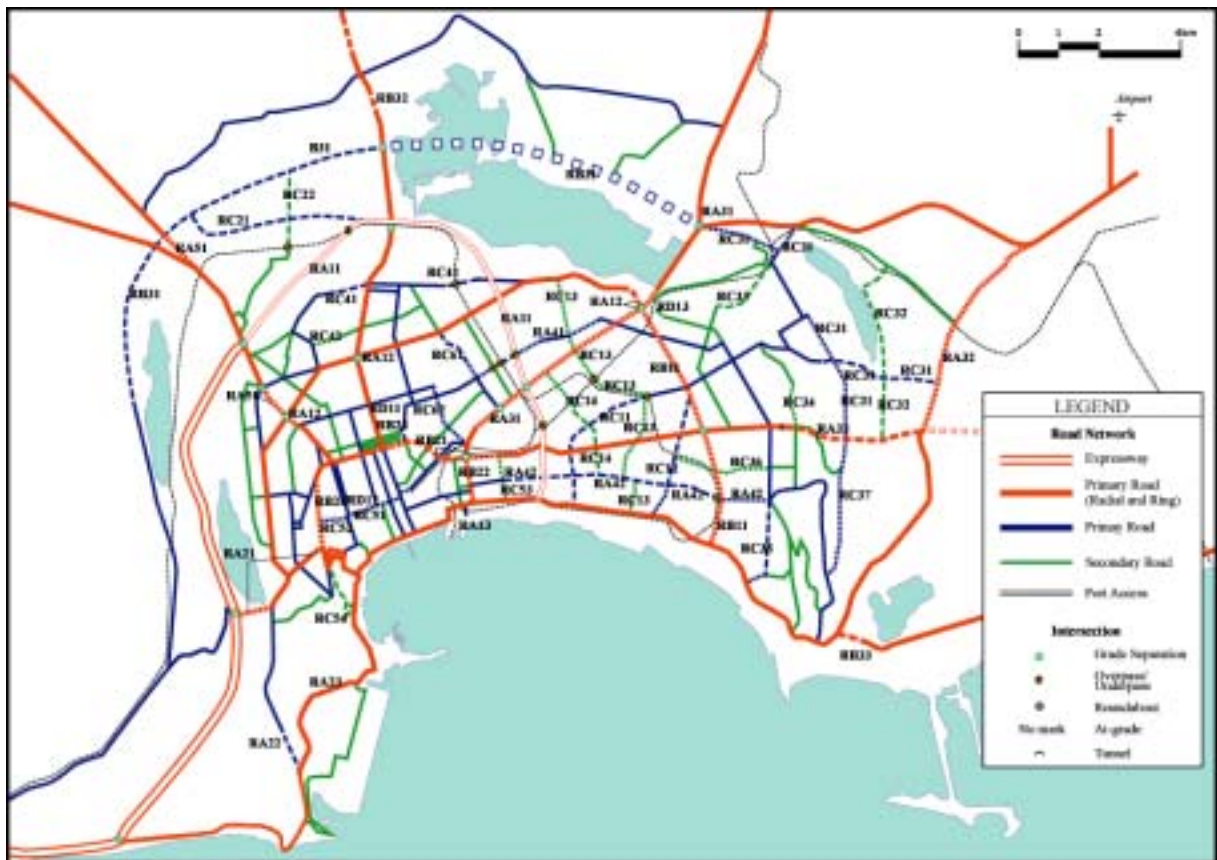


図 13.1 道路計画位置図

第 14 章 公共交通計画

(1) 計画の基本方向

公共交通計画の内容は、将来の輸送需要に対応すべき容量の増大と、アクセシビリティの向上の双方を目指すものである。

1) 容量の増強

- a) ピーク時の交通需要に対応させるために既存路線の運行頻度の上昇を図る。
- b) 公共交通網を拡大。

を計画内容とする。

2) アクセス改良

自家用車を持たず、公共交通に依存する人々の日常活動を維持し、また身体障害者等の交通困難者にも公平にそのサービスを楽しむことができるものとする。

- a) 公共交通のサービスがされていない地域をカバーし、乗客を引き付けるため、公共交通網の建設と拡大を推進する。
- b) 異なった公共交通手段間の円滑な乗り換えを実現するため、結節点としてのバスターミナル等の乗り換え施設を建設・改善し、各公共交通モード網の結合を図る。
- c) 年配の人や身体障害者の人達を含む全ての乗客に安全で乗り易い新しいタイプの車輛を導入する。
- d) 狭い路地が多く、建物が密集しているため公共交通が入りこめずサービスが不足している都心部へのアクセシビリティを高める。

(2) 公共交通改善計画

自家用車からの転換を計り、質的及び量的にも将来交通需要に対応するため、下記の公共交通網改善策を提案する。

1) 軌道系大量高速輸送機関網の改善

大量の交通需要が見込まれる地域に基幹公共交通サービスを提供するため、軌道系の大量輸送手段の交通網を拡大する。

バクー地下鉄公社が持っている既定計画の他に 2 路線の建設・改善を加えた下記の路線を延伸することによって公共交通網を改善する必要がある。

- a) 地下鉄 Akhmedli 駅から Hazi Aslanov までの延伸 (1.46 km) (Hazi Aslanov 駅の建設は EC の援助により建設が開始され 2003 年に完成予定)
- b) 地下鉄 Memar Adzhemi 駅から Darnagyul までの延伸 (4.1 km)
- c) 地下鉄 S.I.Khatai 駅から東部の住宅地 Gyuneshli-Bakikhanova までの建設
- d) 地下鉄 Baki Soveti 駅から南部の Badamdar までの延伸 (5.7 km)
- e) 地下鉄 Azizbekov 駅からさらにバクー空港へのアクセスリンクの検討

2) 既存郊外鉄道による広域的公共交通網の改善

都市部だけではなく、郊外部への広域的サービスを充実するため、現在の国鉄の郊外線によるサービスを改善する。

Sumgayit 市、Azizbekov 地区、Sabunchu 地区といった郊外の主要な需要方向に対して列車運行頻度の増加により、輸送力とサービスレベルを改善する。東部の人口密集地である Bakihanov 地区に、鉄道駅へのアクセス改善のため LRT (Light Rail Transit) によるフィーダーサービスを導入する。

3) 中心部における公共交通改善

公共交通による都心部へのアクセス改善を推進する。

多くの人々が自家用車を利用しないで中心部の繁華街や歩行者広場(Fountain Square)、歴史的街並みである Old City にアクセスできるように、地下鉄駅のある 5 月 28 日中央駅から Old City に至るルートを新型トラム導入の検討路線とする。

4) 既存の路面電車(トラム)の改善及びトロリーバスの維持

路面電車は地下鉄より建設費が安く、またミニバスより容量が大きいというトロリーバス同様排気ガスによる都市環境への悪影響が無い、という利点を有する。従って、既存の路面電車は極力残し、暫時より魅力的な新型トラムに改善していく。

環境影響の点で好ましいトロリーバスは当面現在の路線を維持する。

5) バス網計画

短期的改善策として、混雑解消のためミニバスの路線再編成と大型バスの導入を進める。

現在及び将来交通需要構造に基づき、下記のようなバス計画を策定した。

- a) 私営のミニバスシステムは、利用客の便を考慮し、また、民間部門による効率的運営とミニバス運行業者の雇用機会を奪うことのないよう将来も維持すべきである。ただし、将来の需要分布に対応して路線網の再編成を行うこととする。
- b) 将来混雑が予測されるルートあるいはピーク時の需要が大量でミニバスでは処理しきれないと思われるルートにはミニバスに変わって大型バスの導入を行う。
- c) バス網の再編は多くのミニバスルートが集中している中心部関連のルートについて行う。

(3) 乗り換え施設

主要な乗り換え施設は、5 月 28 日広場、1 月 20 日広場、アジズベコフ広場であり、複合交通ターミナルとしての整備を行う。スングイト方面への乗り換え拠点である 1 月 20 日広場は平面交差としての改良を行い、バスルート・バスストップの整備、歩行者動線改良、都市間・国際バスターミナルとの結節性強化を図る。5 月 28 日広場はバクー市の中心として、将来的には交通機関乗り換えの利便性を追求しターミナル機能整備を行う。

1) 新設バスターミナル

郊外部地下鉄駅近傍で道路状況、スペース等を考慮し、バス - 地下鉄の乗り換え利便性向上の観点から、フィーダーサービスターミナルとして新設整備する。

2) 既設バスターミナル

マスタープランのコンセプトに沿って、以下のバスターミナルの改良を提案する。

a) 複合交通ターミナル

- アザドリッグ通りとフィズリ通り
- アジズベコフ地下鉄駅前
- ナリマノフ地下鉄駅前

b) バスアンドバスライドターミナル

現在バスルートの起終点が集積しているガンジリッグ地下鉄駅前広場は、バスからバスへの乗り換え拠点として整備する。この広場は、中央にロータリー式交差点を持つもので、この改良を含めた再整備が必要である。

c) フリンジターミナル

都心近傍に位置し、一定のスペースが確保可能な中心街周辺の 5 ヶ所を抽出し、フリンジターミナルとした。特に、ニヤジ通りとユセイノイフ通りの交差点は、ネフチラー通りに接続する巨大なロータリー交差点であり、ハジエフ通りとフィズリ通りのロータリー交差点も複雑な交通導線があるため、この 2 地点では、交差点改良計画も含めた改良を行う。

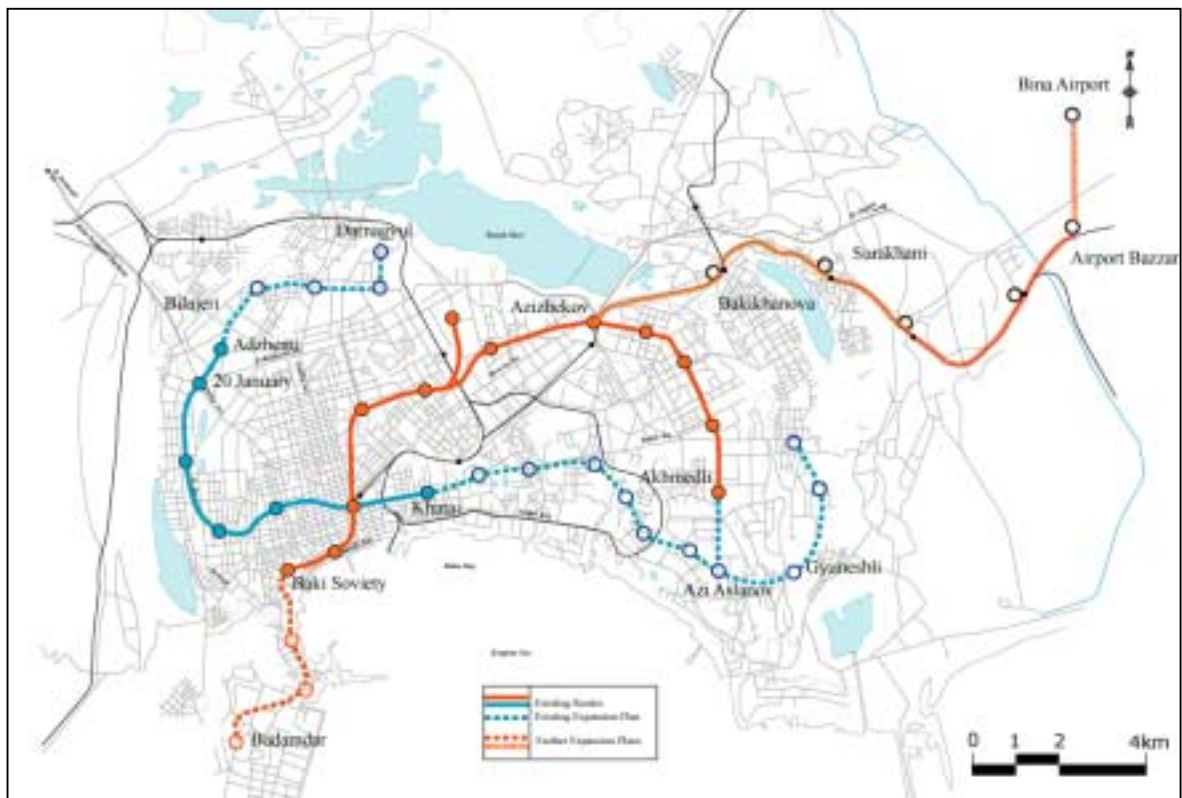


図 14.1 地下鉄計画路線位置

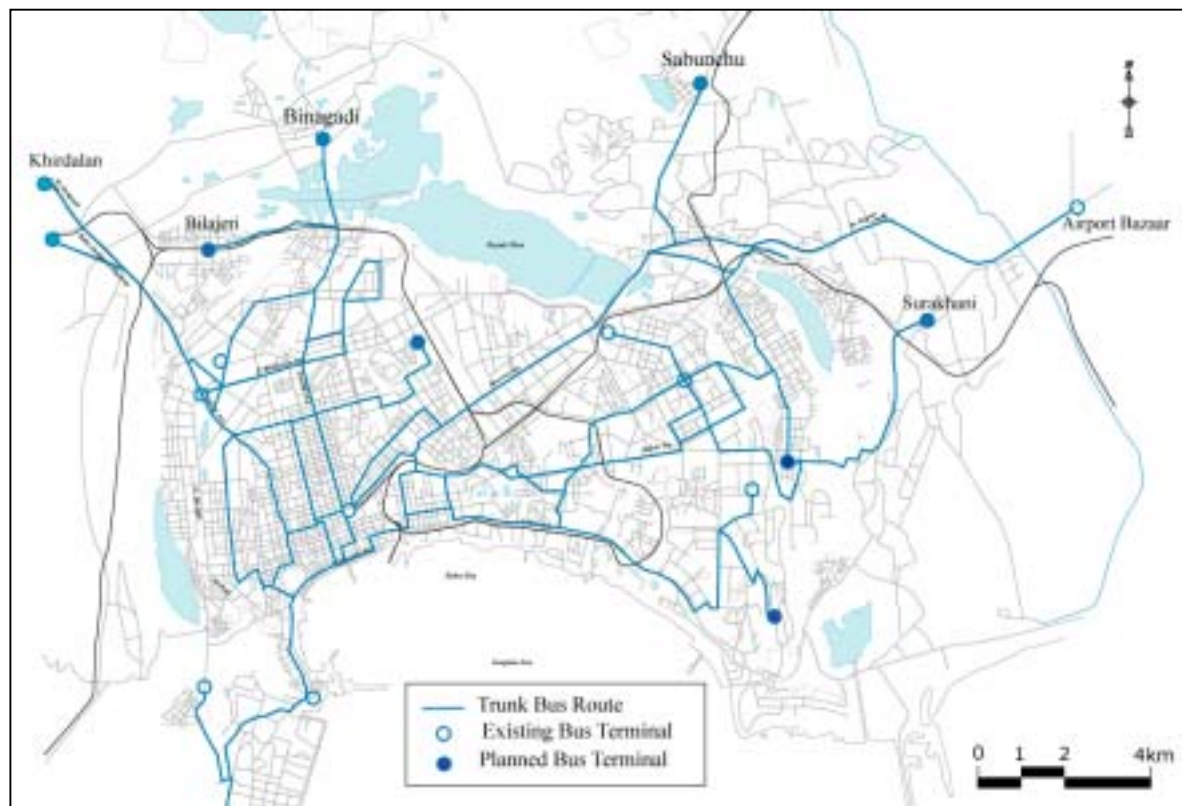


図 14.2 基幹バスルート

第 15 章 実現化方策

(1) 財務計画

公共交通プロジェクトの実施、メンテナンス、運転に要する費用は、地下鉄は地下鉄公社が、バス、トラム、トロリーバスはバクー市交通局が確保すべきであるが、両運営主体ともそのための十分な資金は持ち合わせていない。これら公共交通運営体の財務計画の検討結果は以下のようにまとめられる。

1) 資金調達

建設資金の調達先としては以下が考えられる。

a) 自己資金

持続的な運営を可能とするために、本来は自己資金で運営する事が望ましい。しかし、建設資金を自己資金でまかなうことは現在の財務状況からはほとんど不可能である。

b) 補助金

建設資金が巨額に上る軌道系のプロジェクトは、先進国においてもそうであるように補助金が欠かせない。従って、少なくとも本調査で提案された軌道系プロジェクトのコストの内貨分（約 20%）は中央政府が補助金として投入することが望ましい。

c) 借款

ローンの借入れはインフラ整備においては不可欠の財源である。借入先としては国内の商業銀行からの借入れ、世銀等の国際金融機関からの借入れ、二国間ならびに多国間との協定に基づく借入れ等があるが、できるだけ条件のよい EBRD などソフトローンの借入れが望ましいことはいうまでもない。プロジェクトの外貨分（約 80%）を政府補償のもと借款で調達することが考えられる。

d) 新税の導入

享受する便益の大きさに従ってそのコストを支払うことが望ましい（受益者負担の原則）。一般的には都市計画税、自動車関連税などが用途を限定した目的税として課されることが多い。アゼルバイジャン国ではこのような税は課されていないため、新税の導入には時間がかかると思われる。従って、一般財源として 45%の税率が課されているガソリン税を増率し、上乗せ分を目的税化することにより、都市交通インフラの改善に当てることが勧められる。

e) 民間資金の活用

現在、多くの国においてインフラ整備に民間資金を活用する工夫がなされている。その方法として BOT（BOO 等も含む）ならびに PFI が知られている。後者は公共サービス供給に要する費用の節約やこれまで公共側が負担してきた供給リスクの公共と民間との適正な分担を目的とし、料金収入のないプロジェクトにも適用される。いずれの手法も民間が巨額の資金を調達しなければならないため、政府に対する信用がなければ適用はできない。アゼルバイジャン国においては政府の組織自体が試行錯誤されている段階にあるため、PFI は難しく適用するとなれば料金収入のある駐車場整備等への BOT の適用が考えられる。PFI は政府が公共サービスを購入し、長期にわたりその対価を支払うことになるため、リスク分担を含めかなり詳細な法的整備が必要である。

(2) 運営計画

1) 地下鉄

料金改定や補助により、収入の増加が図ることが必要である。このような方向で 2002 年に料金制度の改定が予定されている。

2) 地上公共交通

地下鉄と同様、市交通局の場合、料金の改定あるいは補助により収入を確保することが必要である。これらにより、将来的にはトラム、トロリーバスの赤字はバスの黒字で埋め合わせることが可能となると見込まれる。

(3) 制度改革

投資コストと維持運営にかかるコストを一般財源による公的補助と直接間接の受益者にどのように負担させるかは、時々々の社会福祉政策や世帯の負担能力などにも依存するため容易には決定できない。各公共交通手段それぞれの特性に応じて政策的、経済的に解を見出していく必要がある。長期的には所得水準の上昇の応じて徐々に受益者負担割合を高めていき、公的補助はシビルミニマムの公共交通サービスの提供や社会的な外部不経済の解消に重点を置いていくことが望ましい。

公的な公共交通サービス提供主体であるバクー地下鉄公社と市交通局については以下の改革がなされることが望ましい。

- a) サービスの向上を緊急にする必要がある。
- b) 公共交通サービスの供給においても競争可能な組織体で行うことが望ましい。
- c) 難民、避難民を多数抱えるアゼルバイジャンにおいては、料金水準、無料パスの発行等私営の企業努力では対応できない点が多く、交通弱者や環境問題への対応、不採算路線への運行等を考えると、地下鉄公社、バクー市交通局は公的機関の性格を残すほうが望ましい。
- d) 市営バス、トラム、トロリーバスの運営が市役所から切り離され、市役所における事情に影響されない運営体の形成が望ましい。
- e) バクー市の財務状況が公表されておらず、財務の実態が透明的でないところがあるため、組織の独立を図り財務の透明化が必要である。

< 短期・中期の組織 >

地下鉄公社とバクー市交通局は現行のままの組織体で運営されるが、住民の意見の反映、運賃収入の増大とサービスの改善、並びに公共交通政策策定のための密な協議のための Customer Service Unit, Inspection Unit, Coordination Unit の部署の新設を行う。

< 調整協議会の設立 >

都市交通に関わる関係各機関が都市交通政策、交通計画、運行計画などについて相互に意見交換、調整を行うことができるような組織（調整協議会）の設立が望ましい。

第 16 章 都市交通改善計画の評価

(1) 経済評価

都市交通改善計画は経済的にフィージブルであることが示された（EIRR は 20%）。

また、各プロジェクトの経済指標の計算も同時に行われ、今後、引き続いて詳細調査が必要と判断された 8 つのプロジェクトの経済評価結果を以下に示す。経済計算にあたっては、移転項目である税金を控除し、経済コストとした。便益としては“Do-nothing Case”と“Urban Transport Improvement Master Plan Case”を比較し、走行費用節約便益（VOC）ならびに時間短縮による時間便益を用いた。計算結果を以下に示した。

表 16.1 経済評価結果

プロジェクト	IRR (%)	B/C	NPV (million USD)
Silk Road Corridor Development	19.4%	1.61	20,547
Intersection Improvement 20 January	28.3%	1.84	133
Intersection improvement Azizbekov	22.5%	1.77	875
ITS system	18.1%	1.72	768
Extension of subway from Baki Soviet	10.8%	1.06	13,834
Construction of LRT in the center	10.2%	1.02	1,624
20 January terminal improvement	19.7%	1.69	93
Azizbekov terminal improvement	16.6%	1.62	7

(2) 環境評価

温室効果ガスである二酸化炭素については、マスタープランネットワークの形成により 2020 年に年間約 44 万トンの削減効果があると見込まれ、これに伴う環境便益は約 880 万ドルと試算された。以上の結果から環境面からも本マスタープランの実施が望まれる。

表 16.2 自動車起源の CO 及び NO_x 負荷量の比較（2020 年）

ネットワーク	CO (トン/年)	No _x (トン/年)	総走行距離 (pcu-km)
Do-nothing ケース	44,600	10,400	16,280,924
マスタープラン	29,100	8,700	15,471,296

表 16.3 自動車起源の CO₂ 負荷量の比較（2020 年）

ネットワーク	CO ₂ 排出量 (トン/年)	排出削減量 (トン/年)	環境便益 (ドル)
Do-nothing ケース	1,385,630	-	-
マスタープラン	945,103	440,527	8,810,545

注) CO₂ 単価：20 ドル/トン（『道路投資計画評価ガイドライン』日本、2000 年）

(3) 社会的評価

本マスタープランの実施により以下の計量化困難な便益が得られる。

- 1) 中心地区の活動が活発化する。
- 2) 公共交通の魅力が増す。
- 3) 交通弱者の移動が容易となる。
- 4) 交通事故が減少する。
- 5) 公共交通へのアクセシビリティが高まる
- 6) 衰退地域の再開発が期待される。

(4) 優先プロジェクト

1) 投資計画

一定の投資可能額の制約のもとで、目標達成が効率的に行われるような実施スケジュールを作成した。

2) 優先プロジェクトの選択

優先プロジェクトとは調査終了後、2-3 年のうちに実施が提案されているプロジェクトの中で、より具体的な検討を本調査の中で行うプロジェクトである。

選定のプロセスは以下のようなものである。

- i) 前期に実施されるプロジェクトの中から選定する。
- ii) 既に F/S、Pre-F/S レベルでの調査が終了しているものについては除外してしる。
- iii) 次に案件の戦略的重要性として以下のような要件を満たすかどうかのチェックを行った。
 - 自動車交通量の抑制に寄与するか
 - 将来都市構造の誘導に寄与するか
 - 公共交通の機能強化に寄与するか
 - 国家的戦略的プロジェクトであるか一方で現況交通問題への対応としての重要性も選定判断基準とした。
- iv) 最後にパイロットプロジェクトとしての効果、環境効果、経済的・財務的フィージビリティの観点から総合的に評価し選定した。これらは F/S 実施以後に検討することも多いが事前に概略を把握し、詳細検討のプロジェクトとしての妥当性を判断することとした。

結果として 6 つのプロジェクトを優先プロジェクトとして選定した。

- a. 大型バス導入プロジェクト
- b. ボトルネック解消プロジェクト
- c. トラム路線のリハビリプロジェクト
- d. 中央交通監理システム整備
- e. 交差点およびターミナル改良 (Azizbekov および 20 January)

コード	プロジェクト名	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
* 優先プロジェクト																					
RA1	Silk Road corridor development		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
RA2	Southwest corridor development									■	■	■	■	■							
RA3	Airport corridor development						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RA4	East-west corridor development									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RA5	Sungayit corridor development									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RB1	Urban Ring Road Construction						■	■	■	■	■										
RB2	Inner Ring Road Construction						■	■	■	■	■										
RB3	Rural arterial development														■	■	■	■	■	■	■
RC1	Development for industrial area												■	■	■	■	■	■	■	■	■
RC2	Development for Bilajali area												■	■	■	■	■	■	■	■	■
RC3	Development for east residential area												■	■	■	■	■	■	■	■	■
RC4	Development for Micro Regions														■	■	■	■	■	■	■
RC5	Development for city center														■	■	■	■	■	■	■
RC6	Development for Montino area														■	■	■	■	■	■	■
RD1*	Bottleneck improvement		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
RD2	Road rehabilitation		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
RE1*	Intersection improvement 20 January		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
RE2*	Intersection improvement Azizbekov			■	■	■	■	■	■	■	■										
RE3	Grade separation improvement														■	■	■	■	■	■	■
RE4	Other type intersection improvement														■	■	■	■	■	■	■
RF1	Underground passage improvement																				
RF2	Pedestrian environment improvement																				
TM1	Improvement of one-way system																				
TM2	Parking restriction and facility improvement																				
TM3*	Traffic signal improvement																				
TM4	Traffic safety improvement																				
TM5*	ITS system																				
RG1	Truck terminal construction																				
RG2	Street environment improvement																				
PS1	Extension of subway to Hazi Aslanov		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
PS2	Extension of subway to Darnagyul																				
PS3	Construction of east-west route																				
PS4	Extension of subway from Baki Soveti																				
PT1*	Tram rehabilitation		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
PB1*	Large bus introduction		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
PR1	Railway improvement project																				
PL1	Construction of LRT in the center																				
PL2	Construction of LRT in residential area																				
PI1	28 May Square improvement																				
PI2*	20 January terminal improvement		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
PI3*	Azizbekov terminal improvement		■	■	■	■	■	■	■	■	■										
PI4	Fringe terminal improvement																				
PI5	Feeder service terminal improvement																				
PI6	B&B terminal improvement																				
IA1	Establishment of coding organization																				

図 16.1 実施スケジュール