



トルコ共和国



イスタンブール都市圏 都市交通マスタープラン調査

最終報告書

要約

2009年1月

(株)アルメック
日本工営株式会社

報告書で用いた為替レート

(2008年8月現在)

YTL 1.0 = USD 0.86

= EUR 0.64

= JPY 92

USD1.0 = YTL 1.16

EUR 1.0 = YTL 1.54

JPY 1000 = YTL 10.9

序 文

日本国政府は、トルコ国政府の要請に基づき、「イスタンブール市都市交通マスタープラン調査」を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 19 年 6 月から平成 20 年 10 月まで、株式会社アルメックの涌井哲夫氏を団長とし、株式会社アルメック及び日本工営株式会社から構成される調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、トルコ国政府機関関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を戴いた関係者各に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 1 月

独立行政法人国際協力機構
理事 橋本 栄治

平成 21 年 1 月

独立行政法人 国際協力機構
理事 橋本 栄治 殿

伝達状

拝啓

トルコ国イスタンブール市都市交通マスタープラン調査の最終報告書を、ここに謹んで提出いたします。

この報告書は平成 19 年 6 月から平成 21 年 1 月にかけてトルコ及び日本において、株式会社アルメックと日本工営株式会社の共同事業体によって実施された調査の結果をとりまとめたものであります。

この調査を完遂するためには実に多くの人々の尽力を得ております。私たち調査団は先ず、広汎に亘って助力と協力を惜しまなかったすべての方々、特にイスタンブール市役所によって編成された監査委員会とカウンターパート・チームの皆様に深甚の謝意を表したいと思っております。

また、調査の過程においてご支援と貴重な助言を頂いた、貴機構の国内支援委員会の皆様、並びにトルコの日本大使館と日本領事館の皆様に感謝いたします。

この報告書がイスタンブールの更なる発展に役立つならば、これに過ぎる喜びはありません。

敬具

団長 涌井 哲夫
株式会社 アルメック

要約編・目次

概要

1. イントロダクション	1
2. 計画環境	2
3. 将来交通需要	6
4. 交通マスタープランの戦略と構造	8
5. ネットワーク計画	9
6. 道路計画	14
7. 鉄道計画	18
8. 道路系公共交通計画	22
9. 海上交通計画	24
10. 交通管理計画	25
11. 実施計画	28
12. 緊急アクション・プログラム	30

付録 1. 関係者リスト	
2. 最大交通網プロジェクトの評価ランキングと優先度	
3. プロジェクトの実施スケジュール	
4. プロジェクトの位置図	

表目次

表 3.2.1	トリップの増大	6
表 5.4.1	基本交通網プロジェクトのコスト	10
表 5.4.2	平均混雑率	11
表 6.4.1	道路トンネルプロジェクト	16
表 6.5.1	新市街化地区の幹線街路プロジェクト	17
表 7.1.1	基本交通網の鉄道プロジェクト	18
表 7.2.1	マスタープランの鉄道プロジェクト	18
表 7.5.1	列車編成と容量	20
表 7.5.2	必要車両数と車両費	20
表 7.5.3	O&M 単価と単位雇用数	20
表 7.7.1	代替案の評価	21
表 8.3.1	メトロ・バス延伸プロジェクト評価総括表	23
表 10.1.1	ボトルネック緩和策	25
表 10.2.1	トラフィックセルの通行規制	27
表 11.1.1	交通部門の投資額(2009-2023)	28
出所:	表 7.1.1 Ulasim/IMM	
	その他の表 調査団	

図目次

図 1.1.1	調査地域(イスタンブール大都市圏+ゲゼ郡の一部)	1
図 1.3.1	調査の組織図	1
図 2.1.1	イスタンブール都市圏の地形	2
図 2.1.2	イスタンブールの平均気温と降雨量	2
図 2.2.1	土地利用マスタープラン(2007-2023) 2008年9月現在	3
図 2.2.2	土地利用計画の利用割合	3
図 2.3.1	マルマラ地域開発構想図	4
図 2.3.2	広域物流計画	4
図 2.4.1	人口増加傾向と計画人口	5
図 2.4.2	将来の人口分布と人口密度	5
図 2.4.3	将来の就業者の分布	5
図 3.1.1	需要予測の4段階	6
図 3.3.1	域内・域外トリップ	6
図 3.3.2	全目的 ODトリップ量希望線図	6
図 3.4.1	機関分担比率の変化	7
図 3.5.1	現在の交通網を仮定した2023年の交通量	7
図 5.1.1	交通網の定義	9
図 5.3.1	可能投資額(道路・鉄道部門)	9
図 5.4.1	基本交通網のプロジェクト	10
図 5.4.2	基本交通網の交通量、2023年	11
図 5.4.3	混雑区間別交通量	11
図 5.5.1	マスタープランのプロジェクト	12
図 5.5.2	マスタープラン・プロジェクトの期別投資額	13
図 5.5.3	マスタープランによる混雑の改善	13
図 5.5.4	ボスポラス海峡を渡る交通と容量	13
図 6.2.1	基本交通網の道路プロジェクト	14
図 6.2.2	マスタープランの道路プロジェクト	14
図 6.3.1	東西縦貫高速道路の代替ルート	15
図 6.3.2	東西縦貫高速道路の提案ルートの交通量	15
図 6.4.1	トンネル道路プロジェクト	16
図 6.5.1	新市街化地域の街路プロジェクト	17
図 7.1.1	基本交通網の鉄道プロジェクト	18
図 7.3.1	鉄道需要の増大	19

図 7.3.2	マスタープラン鉄道網の交通量	19
図 7.4.1	E-IRR と累積コスト	19
図 7.6.1	Silivri-都心乗り入れ運行	20
図 7.6.2	鉄道乗り換え駅	20
図 7.7.1	ボスポラス・クロッシングの代替案	21
図 7.7.2	併用橋の横断設計(参考)	21
図 8.1.1	バス網の進化	22
図 8.2.1	メロ・バス網の拡充	22
図 8.2.2	メロ・バスの営業風景	22
図 8.3.1	メロ・バスの旅客流動予測	23
図 9.1.1	IDO のフェリー・サービス	24
図 9.2.1	緊急時のロジスティクス	24
図 9.2.2	緊急時拠点港の整備	24
図 10.1.1	混雑頻発区間・地点位置図	25
図 10.2.1	混雑税の効果と歳入	26
図 10.2.2	歴史地区のトラフィック・セル	27
図 11.2.1	軌道系開発促進基金のスキーム	28
図 11.3.1	都市化と地価分布	29

出所:

図 2.1.1	Land Use Reseach Init, IMP/IMM
図 2.2.1	Istanbul Comprehensive Master Plan 2007-2023 (under revision)
図 2.3.1	Logistic Group, IMP/IMM
図 2.3.2	Logistic Group, IMP/IMM
図 6.4.1	Istanbul Transportation Department/IMM
その他の図	調査団

略 語

BOT	Build, Operate and Transfer	建設・運営・移管
CBD	Central Busuness District	業務中心地区
IDO	Istanbul Deniz Otobusleri: Istanbul Sea Buses	イスタンブール海上バス
IMM	Istanbul Metropolitam Municipality	大イスタンブール市役所
IMP	Istanbul Metropolitan Planlama: Istanbul Metropolitan Planning Center	イスタンブール都市圏計画センター
IRR	Internal Rate of Return: Economic- and Financial- IRR	内部収益率、経済的～、財務的～
IT	Information Technology	情報技術
IUAP	Istanbul Ulasim Ana Plani: Istanbul Transportation Master Plan	イスタンブール交通マスタープラン
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KGM	Karayollari Genel Mudurlugu: General Directorate of Highway	道路総局
NOx	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
NPV	Net Present Value	純現在価値
O&M	Operation and Maintenance	運営・維持
OD	Origin and Destination	起終点
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PFI	Private Financing Initiatives	民間資金主導
PPP	Public Private Partnership	官民協調
RO-LA	Rollande-Land Strasse: Piggy Back	ピギーバック
RO-RO	Roll-on & Roll-off	ロールオン・ロールオフ
SPM	Suspended Particulate Matters	浮遊粒子状物質
TCDD	Turkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryollari: Turkish State Railway	トルコ国鉄
TDA	Transit Development Authority	軌道系開発公社
TDAF	Transit Development Acceleration Fund	軌道系開発促進基金
TDM	Transport Demand Management	交通需要管理
TEM	Trans-European Motorway	欧州縦貫高速道路
TOD	Transit-oriented Development	軌道系型開発
V/C	Volume/Capacity	交通量/容量比、混雑率
VGf	Viability Gap Fund	事業存立補填資金
WIDEC	West Istanbul Urban Development Corporation	イスタンブール西部都市開発公社

報告書 要旨

1. イントロダクション

20 世紀末からトルコでは高度経済成長が続いているが、これに伴ってイスタンブール都市圏への急速な人口集中が進み、加えて、モータリゼーションが著しく進行した。この結果、ピーク時の慢性的な渋滞は市街化地域の全域に広がり、交通渋滞の緩和はイスタンブール市の最重要課題となった。

IMM は開発予算の最も大きなシェアを交通セクターに割り当て、道路・鉄道・海運・駐車場の整備に踏み切ったが、運輸インフラ、特に鉄道の整備には長い年月を要するし、その間にも都市は拡大を続け、輸送需要の規模と構造は変化し続ける。このため、土地利用計画と整合のとれた、長期的かつ総合的な観点に立った交通政策と投資計画、すなわちマスタープランを必要とするに至った。IMM は 2006 年 5 月に「総合交通マスタープラン調査をスタートさせ、国際協力機構 (JICA) がこれに協力することとなった。

2. 計画環境

2.1 土地利用計画

IMM は 2007 年半ばに 2023 年を目標年次とする新しい土地利用計画を策定し、2008 年 4 月以降、新たなグループによる見直し作業が行われている。その概要は次の如くである。本件の交通マスタープランはこの土地利用を下敷きにする。

過去の急速な経済発展は、イスタンブールへの過度の人口と経済機能の集中をもたらした。急速な都市の拡大は様々な環境の悪化と同時に集積によるコスト高をもたらし、世界の大都市に比べて競争力の低下を招いた。これを阻止するには、都市機能の分散政策によって、持続可能な発展を可能にする都市の形成を目指すなければならない。

2.2 人口

イスタンブール都市圏の人口増加率は長期減少傾向を辿ってはいるものの、未だ年率 3% を超えて増加しつつある。年間増加人口は 40-50 万人である。2007 年の人口は 1,253 万人と推定されているので、3% の増加が続くとすると、2023 年には 2,000 万人を超える。増加率低減傾向を考慮しても 1,800 万人に達する。これらの推計値に比べて計画人口 1,600 万人は傾向値を大幅に下回っている。調査地域への人口集中を緩和して計画人口 1,600 万人を実現するには強力な政策手段が必要である。

2.3 モータリゼーション

2005 年現在、調査対象地域内には 133 万台の自動車(全エンジン付き車両)が登録されている。今後、持続的な経済成長を背景に自動車台数は急速に増加し、2023 年には 3.14 倍の 419 万台に達すると予想される。

1000 人当たりの保有率は 2005 年には 111 台であったが、2023 年には 245 台に増加する。2005 年の乗用車保有世帯率は、1 台保有が 31%、複数台保有が 4%、合計 35% であったが、2023 年には 67% にまで上昇すると予測される。

3. 将来交通需要

トリップの OD 構造を域外・域内と欧州側・アジア側に分けてみると図 3.1 のようになる。欧州側とアジア側の比率は現在とほぼ同じであり、ボスポラスを渡るとトリップも総トリップの増加と同じ 1.5 倍の増加を示す。

域外とのトリップや通過トリップは 2-3 倍に増加して、合計 330 万トリップと域内交通の 10% を超える。とくに Silivri-Tekirdag 間のトリップの増加が顕著になる。

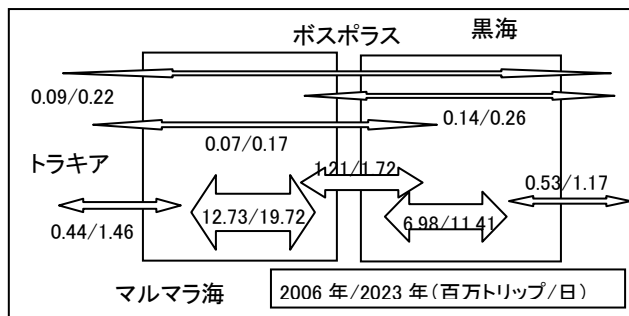


図3.1 域内・域外トリップ

2023年の交通需要を分析した結果、次のことが判明した。

- 現在の3倍の自動車交通量には如何にしても対応できない。公共交通への転換促進が不可欠である。
- 東西幹線の強化が必要である。
- 混雑が自動車道路に集中する。一般道路に需要を分散する政策が必要になる。
- 金角湾とボスポラス海峡の道路容量が不足する。
- K.CekmeceとB.Cekmeceの両湖を渡る容量が不足する。

4. ネットワーク計画

4.1 マスタープラン交通網の目標

マスタープラン交通網は以下の目標に沿って計画された。

- 人々の経済活動と日々の生活を支える、信頼できる交通網の確立
- 自然災害に強い、安定した交通網の開発
- 経済的に妥当で、財務的に実現可能性に富んだ交通網の形成
- 環境保全を重視した交通網の計画

4.2 マスタープランの投資額

マスタープラン交通網の案件として採択されたプロジェクトは道路が52件、総額110億米ドル、鉄道が16件で総額132億米ドル、合わせて242億米ドルの投資が必要になる。これに加えて、2023年以降に完成をみる持ち越しプロジェクトが道路・鉄道合わせて10件あり、その総額が55億米ドルとなるが、うち、2023年までに投資すべき額が8億米ドルとなる。

各期の投資額を期別プロジェクト毎に示すと図4.1のとおりである。先の期ほど投資額が少なくなっているが、5年ないし10年ごとのマスタープランの見直しの際に、新たなプロジェクトが加わって、投資額は横ばい、または拡大傾向をたどることになる。

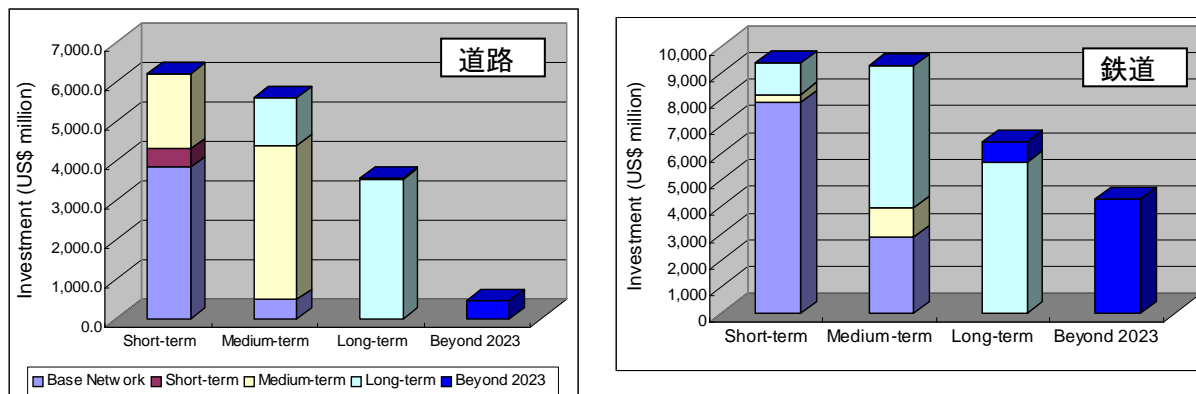


図4.1 マスタープラン・プロジェクトの期別投資額

4.3 ボスポラス・クロッシング

近い将来、マルマライ鉄道と自動車トンネルが完成すると、容量は大幅に増加するが、前者の需要はバス旅客とフェリー旅客が主であり、乗用車からの転換は多くは期待できない。第1橋にメトロバスを通す計画が進められているが、これによる容量の増加はない。2023年には再び需要は容量を1.2倍超えることになる。

このマスタープランでは2023年を目途に、第3の橋を鉄道・道路の併用橋で建設することを提案している。需要に応えるにはこれは必要である。しかし、ボスポラス架橋には用地取得、美観を含む環境問題から多くの議論がある。実施前に十分な調査とコンセンサスの形成が必要である。

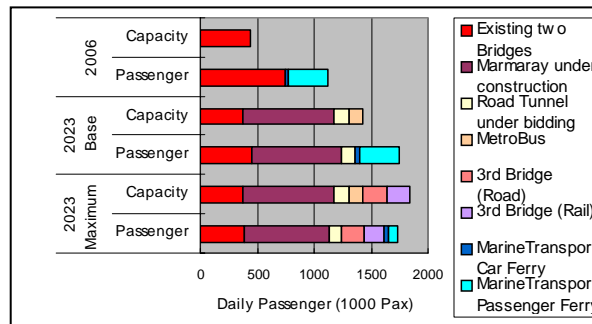


図 4.2 ボスポラス海峡を渡る交通と容

5. 道路計画

5.1 東西縦貫高速道路

イスタンブールは東西 100km に及ぶ線形都市になるので、東西方向の交通需要が卓越して、TEM と D-100 の 2 本では対応できなくなる。そこで第 3 の東西高速道路が検討された。

第 3 橋を道路と鉄道の併用橋として計画しているので、既存の第 2 橋以北では路線設定が困難である。この理由から、既存 2 橋の中間に位置するルートを選択して需要予測と評価を行った。

2023 年の第 3 橋の日交通量は 80,000–100,000pcu であり、6 車線高速道路の容量に迫っている。これが建設されないと TEM や D-100 は容量を超える混雑を免れない。

経済評価の結果は欧州側全体で IRR が 45%、ボスポラス架橋区間が 19%、アジア側区間全体で 39%である。また、Silivri-Gebze 全体で 38%となり、いずれの区間も高い経済的リターンを期待させる。ここで、架橋区間は橋梁コストを鉄道と折半で負担している。もしも道路単独橋として建設するとこの区間の IRR は 15%に低下するが、依然フィジブルと判断される。

5.2 都市トンネル道路

今後の都市内道路整備の柱の一つに、地下トンネル道路がある。既成市街地では用地の取得がきわめて困難なため、幹線道路の新設はほとんど不可能である。高架道路を建設する空間も手当できない場合が多く、どうしても必要な道路は遂に地下にトンネル形式で建設することになった。

マスタープランにも 13 個のトンネル・プロジェクトが含まれている。構想中最長 14km の Kuyumcu Kent-Otogar-Eyup トンネルはコストが 3.3 億米ドルと高いため 2023 年以降に繰り越した。このように長い都市トンネルは換気装置や退避坑などの環境設備と安全施設に万全をつくさなければならない。トンネル内の交通事故による火災は大惨事につながるからである。耐震設計にも十分配慮しなければならない。

5.3 新市街化地区の街路整備

B.Cekmece 以西のマルマラ海沿岸地域では、現在の人口密度はゾーンによって 1–30 人/haと低く、したがって幹線道路も少ないが、2023 年にはこの地域の人口は 250 万人を超えると計画されている。その結果人口密度は平均で 60 人を超え、サブセンターが計画されているゾーンでは 100–120 人となる。この地域に 1.0–2.0km で幹線道路を配置すると、必要となる道路量は膨大になる。

IMM 自身が道路や公園以外の土地を買収し、値上りを待って宅地や住宅を分譲して利益をあげるわけにはいかない。そこで交通インフラと住宅ビルや業務ビルの開発・販売を一体的に行う非営利事業体である「西部地区開発事業団」の設立を提言する。土地の値上がり益を内部化できるシステムが可能ならば、マスタープランの実現には財務上の制約条件はなくなるであろう。開発事業のノウハウが必要であるならば、事業団への民間資本の参入を図れば良い。

6. 鉄道計画

6.1 基本交通網の鉄道プロジェクト

建設中の路線も含めて、既定計画路線は 16 本あり 2015 年頃までに一斉に開通する予定になっている。イスタンブールの都市鉄道は揺籃期を終えて、本格的な鉄道時代に入ると見られる。図 6.1 で赤線は 2013 年までに、緑線は 2018 年までに竣工する路線である。

最大のプロジェクト Marmaray (C-7) はトルコ国鉄 (TCDD) の路線を使った近郊鉄道であるが Yenikapi-Sirkeci を地下でショートカットして、そのままボスポラスの沈埋トンネルに入り新しい Uskudar 地下駅に繋がる欧州とアジアを結ぶ初めての鉄道である。2013 年開通を目指している。

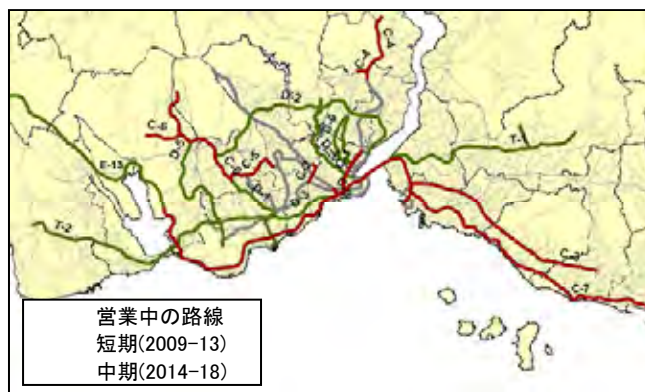


図 6.1 基本交通網の鉄道プロジェクト

6.2 マスタープランの鉄道プロジェクト

既定の 16 プロジェクトに加えて、マスタープランでは 21 路線の鉄道プロジェクトを提案しており、その総延長は 300km を超える。これらがすべて完成すると、既存と基本交通網のプロジェクトを合わせて 551km となる。

21 件中メトロが 12 件あり、総延長 178km、総コスト 125 億米ドルでいずれも全体の 2/3 を占めている。投資額でみて大型案件が多い。2 件のライト・メトロはどちらも既存のライト・メトロ空港線の延長であり、3 件の近郊鉄道線はマルマライ線の延伸もしくは支線である。3 件のモノレール路線はローカルな需要に対応する近距離輸送システムである。

RL-005、RL-017、RL-018 は Marmaray に次いで、欧州とアジアを結ぶ第 2 の鉄道になる。2021-22 年の開業を予定するが、そのためには 2011 年から準備に入り、2013 年に着工しなければならない。

6.3 鉄道の需要

鉄道は路線延長とともに需要の著しい伸びを示す。現在では 1 日の総需要 2.7 億人・キロ中、5% にすぎないが 2023 年までには 11 倍の 1.1 億人・キロに増加し、シェアも 28% に拡大する (図 6.2)。しかし、この増加は主としてバスからの転換需要であり、次いで「サービス (事業所や学校のバス)」からの転換である。乗用車からの転換旅客は僅か数% であり、鉄道のネットワーク拡大は直接的に乗用車交通の減少につながる訳ではない。政策的に乗用車から鉄道へのモーダル・シフトを助長する方策が必要である。

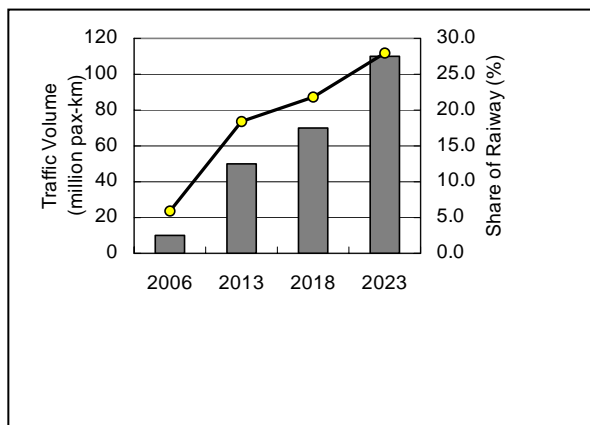


図 6.2 鉄道需要の増大

6.4 ボスポラス・クロッシング（鉄道）

現在の2道路橋にマルマライ鉄道と自動車トンネルが加わっても、2023年の需要に応えるには容量不足であり、現在より多くの旅客がフェリー・サービスに頼らざるを得ないことになる。そこで欧州とアジアとを結ぶ第2の鉄道を検討した。位置は既存2橋の間であり、ボスポラス海峡を渡る手段として橋梁とトンネルを検討した。欧州側で接続の対象になるのは、Seyrantepe-Kazlıcesmeメトロ線(P2-1)であるが、アジア側では、Umraniye-Bostanci線(P1-3)とSogutlucemesme-Bahcelievler線(PP-2)の2線があるので、渡海峡手段と対象路線で4つ代替案ができる(図 6.3)。代替案1と2は橋梁、3と4はトンネル案で、代替案1と3はP1-3に連絡、2と4はPP-2に連絡する。

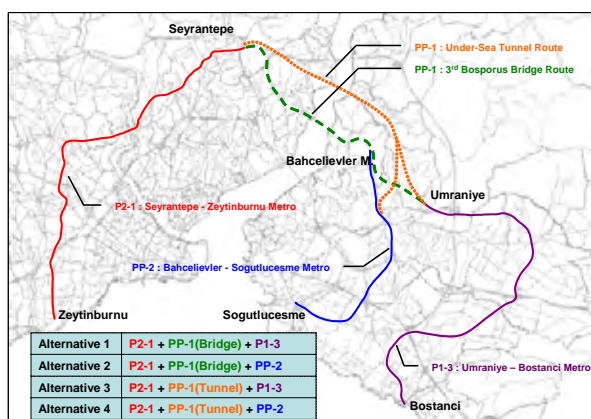


図 6.3 ボスポラス・クロッシングの代替案

表 6.1 鉄道代替案の評価

代替案	費用 10億米ドル	需要 2023年	内部収益率(%)	
			経済	財務
Alt-1	3.44	13,580	16.3	11.9
Alt-2	2.78	10,849	24.7	12.7
Alt-3	3.30	11,135	12.0	11.3
Alt-4	2.69	8,896	19.7	11.6

注: 需要の単位は 1000 人-km である。

評価結果を要約すると表 6.1 の如くなる。コストは代替案の区間だけの建設費である。橋梁の場合には道路との併用橋になるので、鉄道橋にはコストを半額計上してある。それでもなお、橋梁のコストはトンネルと同程度である。需要は橋梁の方が海峡近くまで駅を設けられるので、トンネルよりも 20%近く多い。

アジア側に渡ってから接続する路線を比較すると、P1-3の方がPP-2よりも需要は25%多いものの、コストも23%高い。PP-2の沿線はすでに市街化されているが、P1-3はこれから人口が増加する地区を通っている。この結果、開通当初の経済便益や収入は代替案2と4の方が高くなり、IRRに大きな差が生じる。経済、財務のいずれもIRRは代替案の2が最も高く、特に経済評価では代替案2の優位性は顕著である。この結果に基づいて代替案2(橋梁でPP-2に接続)をマスタープランに組み入れる。

7. 道路系公共交通計画

7.1 バスの再編成

イスタンブールでは現在のバス・サービスは約1000本のバス・ルートと500本のミニ・バス・ルートによって構成されている。非常に数が多いので、任意の2地点を移動する場合、1-2回の乗り換えで(2-3路線の利用

で) 足りる。反面、待ち時間が長い上に、路線が複雑で分かりにくい。

普通バスの変革の方向には、(1)長距離路線を廃して、鉄道駅をベースとする短距離フィーダー・サービスに切り替える、(2)立ち席なしのプレミアム・バスや深夜バスなどサービスを多様化する、の二つの戦略が考えられるが、大多数は(1)に向かうことになる。

7.2 メトロバスのネットワーク

IETTは2007年9月にメトロ・バスの最初の区間Avcilar-Topukapi間19.5km(図7.1の区間1)の営業を開始し、さらに2008年9月にTopukapi-Zincirlikuyu間10.5km(同区間2)へ延伸した。IETTは引き続き区間3の工事に着手して、ボスポラス橋(第1橋)を渡りKadikoy近くのSogutlucemesmeまで延伸する事業を進めている。

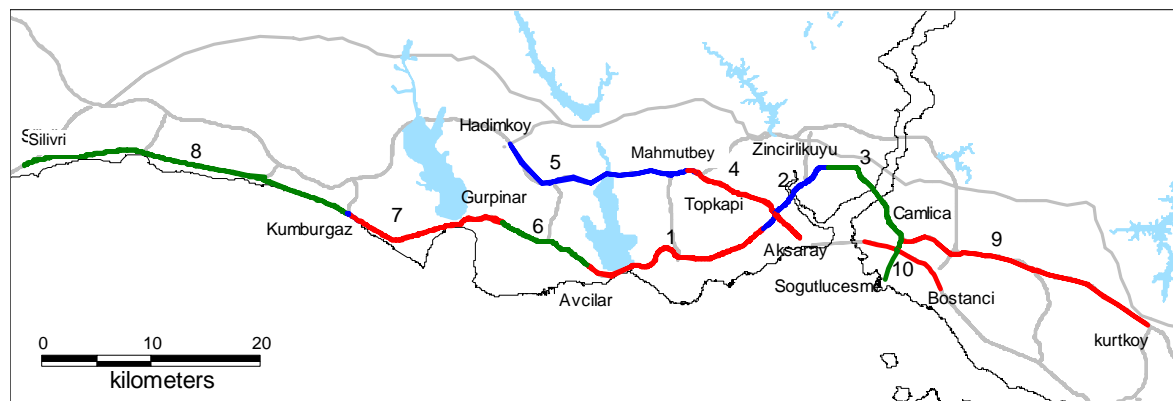


図 7.1 メトロバスのルート延伸計画

7.3 メトロ・バス延伸のプレ・フィージビリティ・スタディ

イスタンブールにとって鉄道網の建設が最重要課題であるが、鉄道網が充実するには長い時間がかかる。その間、メトロ・バスは恰好な中継ぎプレイヤーとなる。たとえば、Silivriに都市鉄道が達するには今から10年以上を要するが、この間、メトロ・バスでサービスしておいて、鉄道が完成した段階で大量旅客輸送の役割を鉄道と交代して、高速道路の2車線を一般自動車に開放すると、これによって鉄道の経済・財務の評価が改善されるとともに、道路交通にも大きな便益をもたらすであろう。

2023年の1日当たりの旅客数はネットワーク全体で222万人である。メトロ・バスがもたらす社会的便益(車両走行コストと旅行時間コストの節減(savings))とプロジェクトの経済コスト(プロジェクトを実現するために費やした財と労働力の価値)を対比して内部収益率(IRR)と純現在価値(NPV)を推計した。

プロジェクト・コストとO&Mを運賃収入とを対比させて財務評価を行った。IRRは第4区間(Aksaray-Mahmutbey)以外は12%を超えており、財務的に一応、フィージブルと判断される。

8. 交通管理計画

8.1 交通管理計画

(1) 交通渋滞ワースト30

市の交通管制センターやタクシー会社の情報によって、現在の交通混雑頻発30か所を選定した。うち13か所は特定のスポットであり、17か所は高速道路または幹線道路の区間である。混雑の原因をさぐると、合流、貧規格の構造、路側抵抗の3つのどれかが、30か所の混雑誘因になっていることが判明した。

表 8.1 ボトルネック緩和策

番号	地点名	対策
1	Kadikoy - Hasanpasa	<ul style="list-style-type: none"> 路上の荷捌き駐車のみ許可(15~30分) 違法駐停車の取り締まりの強化 歩道の拡幅と整備 駐車場と港湾間のシャトルサービスの提供
2	Uskudar - Altunizade	<ul style="list-style-type: none"> オン・ランプの分流点までのリバーシブルレーンの延長(上図参照)
3	Uskudar - Bulgurlu	<ul style="list-style-type: none"> ラト・アバト交差点の優先信号の設置
6	Beykoz - Kavacik Koprusu	<ul style="list-style-type: none"> オン・ランプの分流点までのリバーシブルレーンの延長
7	Besiktas - Levent Koprusu	<ul style="list-style-type: none"> オン・ランプの分流点までのリバーシブルレーンの延長
8	Beyoglu - Taksim Meydani	<ul style="list-style-type: none"> 違法駐車を取り締まり タクシー乗り場の整備 交通規制の取り締まりの強化 歩行者の違法道路横断を防ぐためのガードレールの整備
14	Maltepe Minibus Caddesi	<ul style="list-style-type: none"> 中央分離帯の整備 路上駐車禁止/マネジメント
15	D100 Basibuyuk Koprusu Maltepe Koprusu Arasi	<ul style="list-style-type: none"> 登板車線の整備
16	D100 Bostanci Koprusu Yenisahra Arasi	<ul style="list-style-type: none"> 合流レーンの延長 バス停での違法駐停車の取り締まり
17	D100 Goztepe Koprusu Mevki	<ul style="list-style-type: none"> 合流レーンの延長
26	Hsim Iscan Gecidi Yusufpasa Arasi	<ul style="list-style-type: none"> 路上駐車を取り締まり 歩行者環境の整備 信号システムの改善
27	Balat Yolu Eyup Sapagi Eminonu Arasi	<ul style="list-style-type: none"> 0-1 との交差点の感应式信号機の設置

30 か所中、12 か所については、交通管理の手段によって混雑を緩和できると判断された。それらを表 8.1 に示す。早急に具体的な実施計画を立案の上、適用することを提言する。

現在、ボスポラスの二橋ともリバーシブル・レーンを実施している。その逆行車線の進行方向の終点の一般車線に合流する箇所まで混雑が発生している。この終点をもっと先まで移動して、オフ・ランプの分流点の先までリバーシブルにすれば、この混雑は緩和される。

8.2 需要管理計画 (TDM)

「道路整備は自動車交通需要の増加に追いつくことはできない」イスタンブールのみならず、これは世界の大都市が体験した苦い真理である。「自動車から、公共交通へ」はこのマスタープランのテーゼであるが、鉄道網を張り巡らすだけでは、自動車需要はそちらに転換しない。

施設整備の計画方針に沿う方向に需要を近づける政策手段が必要になる。これにはアメとムチの両面の政策が要る。現在、世界で行われている TDM 施策をレビューして、イスタンブールで適用可能と考えられる、混雑税、パーク&ライド、駐車政策、歴史地区の環境改善のためのトラフィック・セルを取り上げ、検討の結果提案した。

9. 実施計画

9.1 財源計画

今後15年間の必要投資額は表 9.1 の通りになる。総投資額は 686 億米ドルとなり、可能投資額に想定した 680 億米ドルにほぼ等しくなっている。

表 9.1 交通部門の投資額(2009-2023)

部門	(10 億米ドル)			
	短期	中期	長期	合計
道路・橋梁	6.2	5.6	3.6	15.4
鉄道	10.2	9.3	6.5	26.0
維持・改良	4.3	5.5	7.1	17.0
その他	2.6	3.3	4.3	10.2
合計	23.4	23.8	21.5	68.6

新たな財源として a) 混雑税 b) 軌道系開発促進基金 c) イスタンブール西部地区都市開発公団 d) 民

間投資の4つが考えられる。a-c はいずれも交通投資特定財源として用途を限るべきである。

9.2 民間資金活用（PFI）の可能性

鉄道プロジェクトのPFIによる実施、とくに民間が全額を投資するBOTスキームでの実施は困難である。投資額が大きいのに回収期間が長い、運賃の設定が低い、リスクが大きいからである。成功事例は皆無に近い。

マスタープランで最大の資金需要は鉄道サブセクターである。この部門に民間資金が流れ込む仕組みがないと、マスタープランの実現は覚束ない。また、案件ごとに条件を検討して民間プロポーネントと交渉していたのでは、数多い案件をこなすのが大変である。新しい、包括的な手段が求められる。

9.3 基金の設立

軌道系開発促進基金(TDAF)を立ち上げ、これを運営して鉄道のPPP案件をすべて管理する強力な組織、軌道系開発公団(TDA)をIMMの傘下に設置する。

TDAはPPP案件を計画し、公募し、許認可を与えるグループを選定し、契約する。また、不採算路線についてTDAFを用いて事業存立補填資金を提供する。許認可権を受けた側は資金調達し、建設し、施設をTDAに許認可期間リースする。すなわちBLTのスキームに従う。

9.4 イスタンブール西部地区都市開発公団（WIDEC）

民間主導による鉄道や道路の建設によって、郊外部に住宅都市開発を進めることは可能であろう。しかし、都市核を形成することは難しい。そこで、政府主導型の開発推進機関の設置を提案する。仮に西部地区都市開発公団と呼ぶが、これに民間の利益追求マインドとそのための活力を注入する。いわゆる第三セクターである。

西部地区都市開発公団は利益追求事業と公共事業投資との両方ができるように設計されなければならない。土地を買い住宅、業務ビル、ショッピング・モールに売却する「プロフィット部門」とインフラや公園、公益事業への投資の「コスト部門」の両輪がうまくバランスするように事業計画を策定する。

10. 緊急アクション・プログラム

緊急実行計画として以下の行動を提案した。

- 12.1 渋滞頻発地点への対策
- 12.2 公的マスタープランへの翻案
- 12.3 調査・研究 ((1)物流調査と計画(2)交通網インベントリーの作成・更新・活用 (3)交通安全調査と計画 (4)土地利用誘導政策調査 (5)BOT/PPP研究)
- 12.4 組織・制度新設のための準備
 - (1) 軌道系開発促進基金の設立にかかわる準備
 - (2) イスタンブール西部地区都市開発公団設立にかかわる準備

Table 9.2 Implementation Schedule of Projects

(1) Road Project in Base Network

Code	Project Name	Length km	Cost US\$ mill.	Short-Term					Medium Term							
				09	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
A01	Kavacık Square - Mıhrabat St. TEM Linkage Road Intersection construction	0.7	8.3													
A02	Güngören Abdi İpekçi st.road and common infrastructure addition construction	1.0	11.5													
A03	(Kartal Çınar St.) Kadıköy between Kızıltoprak-Göztepe Park Bağdat Street Infrastructure and Road Organization Construction	1.9	7.7													
A04	Başbüyük B.Bakkalköy Road and Common Infrastructure Construction	5.0	12.6													
A05	Başbüyük Süreyyapaşa Road and Common Infrastructure Construction	2.0	8.9													
A06	Baıta Limanı - TEM B.Dere Linkage Road Construction	2.8	0.9													
A07	Umraniye Hatboyu st.Road and Common Infrastructure Construction	5.2	7.3													
A08	Pendik İDO Dock completion of missings, linkage roads and underground autopark construction	0.5	23.4													
A09	Kağıthane - Piyalepaşa - Dolmabance (Inonu Stadium) Tunnel	1.4	372.8													
A10	Edirnekapi D-100 Road Widening Project	1.3	6.8													
A11	İstek - Gıykoop To Esenler Karaosmanoğlu Ave. Road Widening And Rehabilitation Project	2.6	18.5													
A12	Küçükçekmece Halkalı Residence Area Connection Road	5.3	18.1													
A13	Şile Highway Umraniye Junction Connection Road Rehabilitation Project	11.5	38.9													
A14	Gaziosmanpaşa County Boğazköy Town road and related infrastructure project	9.8	7.0													
A15	İstinye acclivity-TEM side road- in between Baltalimanı road project	3.8	12.9													
A16	Vatan street improvement (TEM linking road) (Anıt Cemetery – Sağmalcılar subway station) project	1.7	4.5													
A17	Kadıköy Kurbaldere street altitude reducing project	0.7	1.9													
A18	İstinye Park Front Intersection and Road project	3.8	12.9													
A19	Kağıthane - Piyalepaşa Tunnel Project	2.5	102.5													
B01	Bağcılar CBD Region, Halkalı Street Road	1.5	15.0													
B02	Widwning project of Sümer ve Uysal Streets Road in Sarıgazi Demokrasi	3.8	6.5													
B03	Çavuşbaşı M.Akif Ersoy St.and Linkage Road Construction	0.9	7.5													
B04	Dolmabance - Fulya Tunnel	1.1	53.9													
B05	Fulya - Levazım Sitesi Tunnel	2.4	117.6													
B06	Levazım Sitesi - Akatlar Tunnel	1.6	78.4													
B07	Sanyer Merkez -Çayırbaşı Tunnel	2.0	125.1													
B08	Zinciridere - Levazım Tunnel	0.7	36.1													
B09	Bosphorus Road Tunnel Crossing	5.5	453.8													
C01	Kartal, A2 Çanakkale intersection- in between Tuğay road linking road	0.4	3.1													
C02	Eyüp -Fevzi Çakmak street - TEM linking road project	1.3	8.3													
C03	Tuzla, Şifa street - Aydıntepe road -in between Sabiha Gökçen airport road	5.7	36.8													
C04	Avclar - Firuzköy Tahtakale Road project	6.0	90.0													
C05	Eyüp, Ayrıansaray street – D100 linking roads, junction project	0.8	15.2													
C06	Cendere-Ayazağa-Büyükdere street project	12.6	140.2													
C07	Esenler, Aışalanı street-in between TEM North side road (842.Street-769.Street-Köyüçi street) road, intersection project	1.2	17.6													
C08	Esenler,Kurudere street- in between Barboros street(559.Street) Road, intersection project	0.4	2.3													
C09	Beyoğlu, Piyalepaşa Boulevard - in between Hasköy street road, intersection implementation project	1.7	14.6													
C10	Kağıthane, Sultan Selim street - İnönü street - Talatpaşa street - Dere street linking road implementation project	1.6	14.7													
C11	Junction project in Bahçeşehir, Yıldırım Beyazıt street- Atatürk street- Değirmenbahçe street intersection	0.5	6.9													
C12	Road project in Küçükçekmece, between Sakarya street- Halkalı Center (ikiiteli street)	0.9	4.4													
C13	Road project in Bayrampaşa, between Tuna street-Yahya Kemal street	0.5	6.0													
C14	Zeytinburnu, coast road curve arrangement	0.6	5.7													
C15	Road improvement project between Karamançiftlik street and 3004 street in Kadıköy,	2.3	23.3													
C16	Road project in Avclar, between Petrol Office street. - Kumcular Haramidere road	3.4	31.2													
C17	New road project in Başakşehir, 4.Etape (Old Edirne road - TEM highway)	7.6	99.6													
C18	Road project inŞişli, Zinciridere street- Büyükdere street linking Project	0.3	2.6													
C19	Road project in Kadıköy, (Bostancı Tunnel street - Kayışdağı street) linking	1.4	11.3													
C20	Road project (İstek-Gıykoop. - Başakşehir 4.Etape)	7.1	120.3													
C21	Altınşehir To Bahçeşehir Widening And Rehab. Project	7.6	103.9													
C22	Mahmutbey Altınşehir Servis Road Widening And Rehab. Project	8.6	85.8													
C23	Büyücekmece - Tem Highway To D-100 Connection Road Widening And Rehab. Project.	7.7	92.9													
C24	Sultançiftliği To Mahmutbey Bridge Connection Road Rehabilitation Project	6.5	34.7													
C27	Widening of D-100 Highway Between Küçükyalı - Kartal	8.9	74.1													
C28	Eyup(Silahtaraga) - GOP cd. Tunnel.	0.1	22.2													
C29	Üsküdar, between Çamlıca Underpass- D-100 Land route (Hospital road) road, junction implementation project	1.8	39.8													
C30	Üsküdar, between 3004 St.- D-100 branch road, junction project	2.1	10.6													
C31	Kartal, Saraylar st.- Koroğlu st. - Teçerdağ st. - Kortej st. Road rehabilitation project	2.8	13.2													
C32	Widening project between Büyükdere st.- Belediye st. (Dereboyu st.) in Kağıthane	1.2	10.9													
C33	Road construction Project between İstasyon street - Kayabaşı in Küçükçekmece	12.8	207.1													
C34	Bağcılar Esenler street - Güngören street - 6. street road rehabilitation project	3.3	27.9													
C35	Fatih Eminönü Kenndy street (between Aksakal street - 10.Yıl street) road rehabilitation project	5.9	165.0													
C36	Beşikdüzü Gülpınar road linkage road junction project	1.0	7.0													
C37	Dr. Fazıl Küçük street and Alemdağ street linkage road project in Umraniye	0.9	7.9													
C38	Güngören, Ali Rıza Gürcan Street Road Rehabilitation Project	1.1	8.2													
C39	Beyoğlu, Bülent Demir Street Road Rehabilitation Project	0.9	5.3													
C40	Şişli, Dereboyu st.- Zinciridere Road road, junction project	0.9	18.2													
C41	Catarca-Mimar Sinan TEM Linkage Project	9.4	51.4													
C42	Maltepe Buyukbakkalkoy-Yakacik Linkage Project	4.4	47.9													
D01	Widening of D -100 between Kartal - Çayırova and surrounding road project	16.1	116.3													
D02	Kağıthane Sultan Selim st.- Barboros st linkage road project	0.3	8.3													
D03	Bahçeköy-Kilyos Road project in Sarıyer	16.3	226.4													
D04	Gaziosmanpaşa, between Amavutköy - Karaburun road, junction project	21.9	145.7													
D05	Kağıthane, between Belediye st.- Cendere st. (Galata Deresi st.- Mithatpaşa st.) road, junction project	2.7	23.9													
D06	Kağıthane, Silahtaraga st.- TEM Sadabat Viaduct (Cendere road) road, junction project	5.8	74.4													
D07	Zeytinburnu Bakırköy Kenndy street (between 10. Yıl street - Fildanı road) road rehabilitation project	4.8	39.1													
D08	Küçükçekmece between Aşık Veysel street - D-100 Highway road project	1.0	9.6													
D09	Beşiktaş, between Kadırgalar street-Askerocağı street (Taşkılla st.) road junction project	0.8	8.7													
D10	Umraniye between Küçüksu Tantai Tunnel TEM linkage road branch roads, road junction implementation project	3.2	55.6													
D11	Road project between Bosphorus Bridge - Altunizade junction E-5 Highway	2.1	31.5													
D12	Bayrampaşa, 12.Street Altitude Reducing Project	1.1	7.7													
D13	Kağıthane, between Hasdal TEM flyover bridge - Kemerburgaz st. (Kemerburgaz road) road, junction project	1.3	12.6													
D14	Between Harem - Kartal Junction D -100 North - South Branch roads and surroundings road, junction implementation project	20.8	167.0													
D15	Kadıköy, in front of Fenerbahçe Stadium Taşköprü street - O1 road intersection road, junction implementation project	1.5	13.8													
D16	Kadıköy, Coastal Road Bostancı junction and surrounding road, junction implementation project	1.2	10.6													
D17	Kağıthane - Hasdal Connection Road Rehabilitation Project	1.7	18.7													
D18	Çırpıcı Creek's linkage to Ayvalidere and construction of completion of missings and İstasyon street and railway bridge transition construction(Zeytinburnu autopark construction)	0.3	1.7													
D19	Bağcılar, GÜNEŞLİ – TEM Linkage Road Project	1.8	9.6													
D20	Linkage road project among Çamaşırcı Deresi İnönü District, Fındıklı District and İçerenköy District	1.5	7.1													
D21	Junction project in Güngören , Atatürk street - Kivırcık Street - Çınçın street intersection	0.5	6.0													
D22	Road project between Sarıyer – Bahçeköy – Mine linking road	4.0	31.7													
D23	Beyoğlu - Tersane St Road Costruction Project	0.8	12.5													
Total		338.6	4,297.5	3,837					487							

(3) Railway Project in Base Network

Code	Project Name	Length (km)	Cost US\$ mill.	Short-Term					Middle-Term					Long-Term							
				2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023			
C-1	Taksim - Yenikapi Metro (Extension of E-1)	5.2	468																		
C-2	Edimekapi - Sultanciftligi Tramway (Extension to Topkapi and Habipler)	3.0	62																		
C-3	Kadikoy - Kartal Metro	21.7	1,547																		
C-4	4. Levent - Ayazoga - Darussafaka (Extension of E-1)	8.0	480																		
C-5	Otogar - Balcilar (Kilazli) Light Metro	5.6	358																		
C-6	Bagcilar - Ikitelli - Olimpiyat Koyu Metro	15.9	1,069																		
C-7	Marmaray Project	76.5	3,000																		
C-8	Aksaray - Yenikapi (Extension of E-2)	0.7	42																		
T-1	Uskdar - Cekmekoy Light Metro	19.0	1,314																		
T-2	Bakirkoy - Beylikduzu Light Metro	25.0	1,464																		
D-1	Bakirkoy - Bahcelievler Bagacilar Metro (Extension of C-6)	9.0	710																		
D-2	Kabatas - Besiktas - Sisli - Giyimkent - Bagcilar Metro	25.0	1,912																		
D-3	Yenikapi - Bakirkoy Metro (Extension of E-1)	7.0	481																		
D-4	Halic - Cevresi Tramway	9.6	243																		
D-5	Yesilkoy - Ataturk Airport - Ikitelli Metro	14.3	1,130																		
D-6	Sishane - Kulakasis - Cemal kamaci Guzergahi Monorail	5.8	289																		
Total		251.3	14,569	10960					3609												

(4) Railway Project in Master Plan Network

Code	Project Name	Length (km)	Cost US\$ mill.	Short-Term					Middle-Term					Long-Term					Beyond 2023			
				2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024			
RL001	Bagcilar - Halkali Light Metro (Extension of C-5 line)	7.5	494																			
RL002	Tekestinent - Istoc - Olimpiyat Koyu - Bahcesehir (Ispartakule) Metro (Extension of D-2 line)	12.0	1,197																			
RL003	Umraniye - Bostanci Metro	14.0	1,225																			
RL004	Kartal - Pendik (S. Gokcen Airport) - Tuzla Metro (Extension of C-3)	18.1	1,261																			
RL005	Seyrantepe - Alibeykoy - Gop - Kazlicesme Metro	19.5	1,187																			
RL006	Kartal D-100 - Kartal IDO Monorail	3.0	94																			
RL007	S. Gokcen Airport - Formula 1 Monorail	7.7	242																			
RL008	Darsafaka - Cayirbasi Metro (Extension of C-4 line)	2.7	193																			
RL009	4. Levent - Gultepe Mah. - Sanayi Mah. - Celiktepe Mah. Monorail	8.6	248																			
RL010	Besiktas - Sariyer Metro	14.1	787																			2030
RL011	Ispartakule - Ambarli - Yakuplu Metro	10.5	1,197																			2030
RL012-1	Ispartakule - Kirac - Buyukcekmece - Silivri Suburban Railway (Phase 1)	15.8	651																			
RL012-2	Ispartakule - Kirac - Buyukcekmece - Silivri Suburban Railway (Phase 2)	10.0	668																			
RL013	Uskdar - Beykoz Metro	15.0	881																			
RL014	Ikitelli Olimpiyat Koyu - Altinsehir Metro (Extension of C-6 line)	13.0	932																			2030
RL015	Ataturk Airport Access Rail (Extension of Marmaray railway)	2.5	160																			2028
RL017	Seyrantepe - Bosphorus Crossing - Bahcelievler.M metro	9.8	816																			
RL018	Sogutlucemesme - Bahcelievler N. Metro	8.6	776																			
RL019	Kadikoy - Ibrahimaga - Esensehir - Sabiha Gokcen Airport Metro	36.8	2,365																			
RL022	Halkali - Hadimkoy Suburban Railway (Extension of Marmaray Project)	20.4	536																			
RL020	Bakirkoy - Beylukzudu Extension	1.0	66																			
RL021-1	Silivri - Gumusyaka Extension (Phase 1)	18.9	990																			
RL021-2	Silivri - Gumusyaka Extension (Phase 2)	30.0	1,210																			2029
Total		299.5	18,176	1,408					6,275					6,324					4,169			

1. イントロダクション

1.1 調査の背景と目的

20 世紀末からトルコでは高度経済成長が続いているが、これに伴ってイスタンブール都市圏への急速な人口集中が進み、加えて、モータリゼーションが著しく進行した。この結果、ピーク時の慢性的な渋滞は市街化地域の全域に広がり、交通渋滞の緩和はイスタンブール市の最重要課題となった。

IMM は開発予算の最も大きなシェアを交通セクターに割り当て、道路・鉄道・海運・駐車場の整備に踏み切ったが、運輸インフラ、特に鉄道の整備には長い年月を要するし、その間にも都市は拡大を続け、輸送需要の規模と構造は変化し続ける。このため、土地利用計画と整合のとれた、長期的かつ総合的な観点に立った交通政策と投資計画、すなわちマスタープランを必要とするに至った。

IMM は 2006 年 5 月に「総合(Integrated)交通マスタープラン調査(トルコ語の頭文字をとって IUAP と略称)」をスタートさせ、国際協力機構(JICA)がこれに協力することとなった。

1.2 調査の過程

IMM のプロジェクト・チームは 2007 年 6 月から人々の交通行動を把握するための 9 万世帯に及ぶ大掛かりな家庭訪問調査とこれに付随する交通実査を実施した。同チームは 2007 年 5 月までに調査の結果をデータベースにとりまとめ、これを用いて交通需要予測モデルを開発した。これを待って、2007 年 6 月、JICA 調査団がイスタンブールに入り、以降、両チームが合同で調査に当たった。

JICA 調査団が参加して以降の主なイベントは次の通りである。

- 2007 年 6 月: インセプション・レポート提出
- 2007 年 8 月: 第 1 回ステアリング委員会・第 1 回ワークショップ
- 2007 年 10 月: フォグレス・レポート提出
- 2007 年 11 月: 第 2 回ワークショップ
- 2008 年 3 月: 中間報告書提出
- 2008 年 3 月: 第 2 回ステアリング委員会・第 1 回セミナー
- 2008 年 8 月: 第 3 回ステアリング委員会・第 2 回セミナー
- 2008 年 10 月: 最終報告書(案)提出
- 2009 年 1 月: IMM コメント
- 2009 年 1 月: 最終報告書提出

1.3 調査の組織

IUAP 調査のために IMM 交通局は内部にプロジェクト・チームを組織した。これが JICA によって組織された JICA 調査団のカウンターパート・チームである。IMM はプロジェクト・チームのアドバイザーとして 4 名の大学教授陣からなるコンサルティング・グループを組織した。

また、IMM は調査の進捗と作業内容を監査し意思決定するために関係組織・機関の代表からなるステアリング・コミッティを組織した。これらの IUAP のための組織を図示すると図 1.3.1 のごとくである。

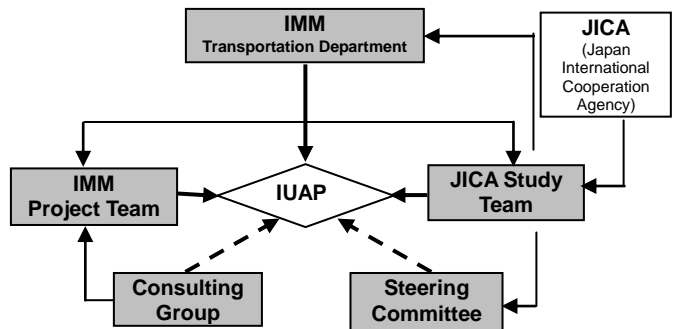


図 1.3.1 調査の組織図

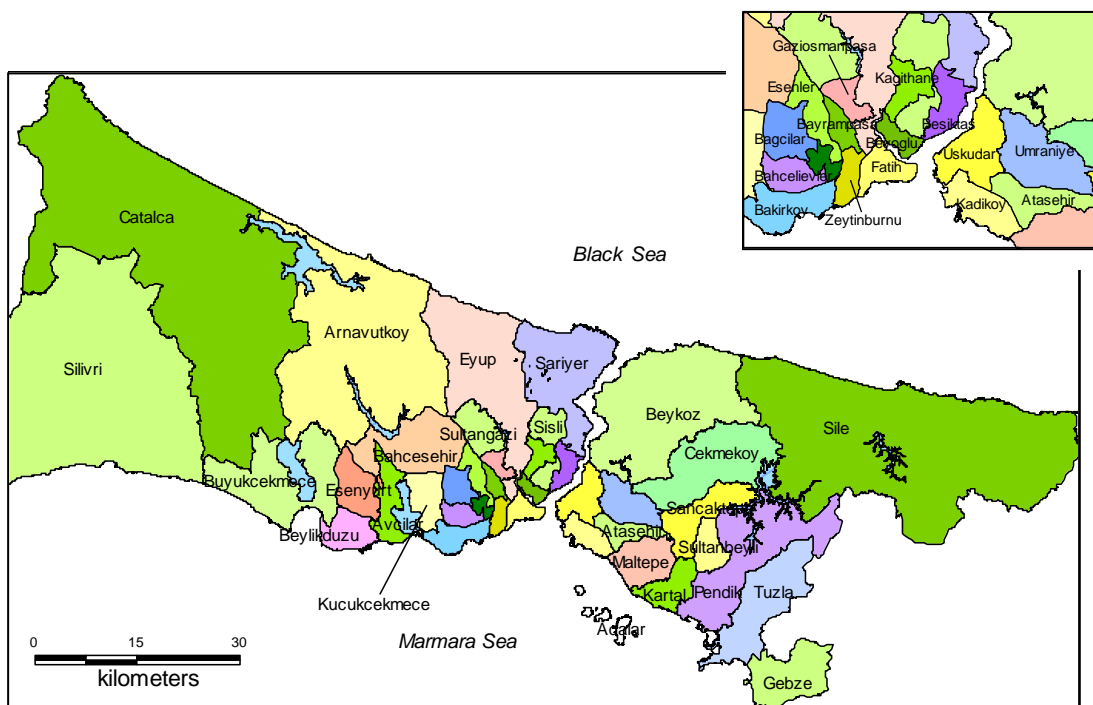


図 1.1.1 調査地域(イスタンブール大都市圏+ゲブゼ郡の一部)

2. 計画環境

2.1 自然条件

イスタンブールは古く7つの丘の都市と称されるとおり、市域のほとんどは標高 100–300m の丘陵地帯で形成され、平地はマルマラ海と黒海に面した沿岸地域に限定される。西部地区マルマラ海沿岸の Silivri から Gumusyaka にかけてと、黒海側 Terkos 湖周辺にまとまった平野部があるが、いずれも都市化されていない。

ヨーロッパ側にはあまり高い丘陵はなく、南東から北西にかけて高度を増している。したがって谷筋の多くはマルマラ海に向かって形成されている。これに対してアジア側はマルマラ海側から谷筋が網状に黒海に向かって伸びている。南部の谷間では農耕がおこなわれていたが、最近では工業化と都市化の波に飲み込まれた。北部の谷間には水源地が多い。

イスタンブール市域の 74%は低い台地であり、山は少ない。ボスポラス海峡と金角湾に挟まれた Beyoglu 台地では両側で浸食が進み、窪地(hole)が生じ、窪地が繋がって谷となる。この尾根筋に Tunel – Toprbasi – Taksim – Sisli – Mecidiyekoy – Maslak Hill – Okmeydani の幹線ルートが建設され新しい CBD が形成されている。

最大の渓谷はボスポラス海峡である。この海峡は嘗て川谷であったが、南北両方向に決壊し、その後の海面上昇によって海峡となった。

マルマラ海の北辺に北アナトリア断層ゾーンがせまっており、イスタンブールの地質は複雑である。断層の北支脈は一部、イスタンブールに届いている。このため近未来に地震の発生が懸念され、IMM は地震防災計画を進めている。

トルコの植生は多様であり、8,600 種に及ぶ植物のうち 2,700 種はトルコ固有の種とみられている。これを反映して、イスタンブールの植生も多様で、約 2,000 種あるうち、270 種は希少種であるが、うち 40 種が絶滅の危機に瀕していると言われている。動物相も豊かであり、イスタンブール都市圏のなかに約320平方kmの野生動物保護地区がある。Terkos 湖周辺には赤足鹿(Red footed deer)ばかりではなく、多くの野鳥が生息している。ボスポラス海峡は、渡り鳥のアフリカへの渡りのルートになっているが、最近は大気汚染のため、渡りに悪影響が出ていると報告されている。

気候は地中海性気候帯に属し、年間降雨量は 700–800mm と少ない。とくに夏期は高温で降雨が少なく、空気は乾燥している。冬季は寒く雨が多い。

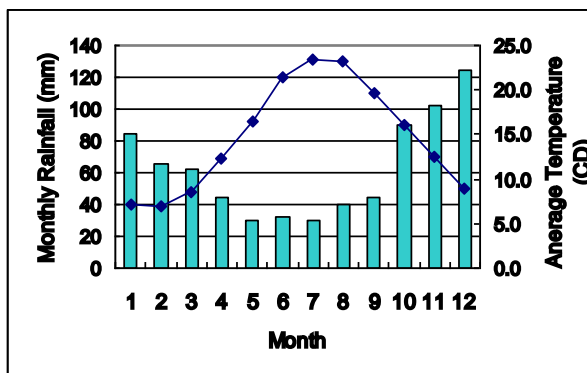


図 2.1.2 イスタンブールの平均気温と降雨量

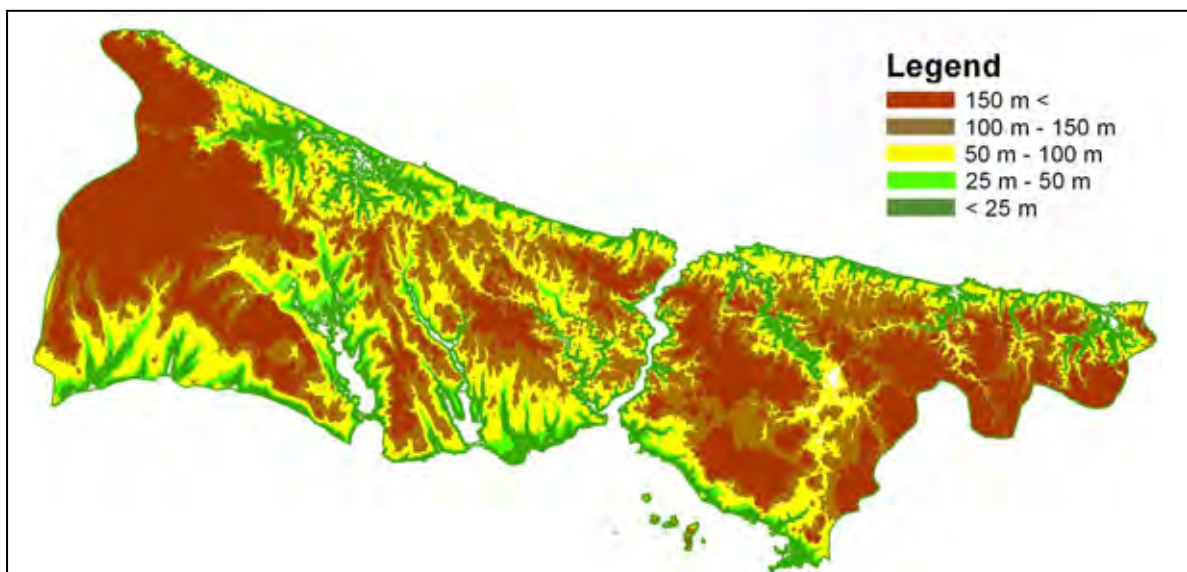


図 2.1.1 イスタンブール都市圏の地形

2.2 土地利用計画

IMM は 2007 年半ばに 2023 年を目標年次とする新しい土地利用計画を策定し、2008 年 4 月以降、新たなグループによる見直し作業が行われている。その概要は次の如くである。本件の交通マスタープランはこの土地利用を下敷きにする。

(1) 計画課題の基本的認識

過去の急速な経済発展は、イスタンブールへの過度の人口と経済機能の集中をもたらした。急速な都市の拡大は様々な環境の悪化と同時に集積によるコスト高をもたらし、世界の大都市に比べて競争力の低下を招いた。これを阻止するには、都市機能の分散政策によって、持続可能な発展を可能にする都市の形成を目指さなければならない。

(2) 都市の発展方向と容量

イスタンブール都市圏の北部は森林または低木疎林地帯で保護すべき植生や動物が多く、また、貯水場も多いので、厳正に環境保全をすべきであり、都市化の北方延伸を阻止しなければならない。このため東西方向を主な都市拡大の方向とする。

都市が東西に延びると経済活動の一点集中は交通面での不利益が顕著になる。したがって多極分散型の都市開発を目指して、CBD を適正配置しなければならない。

一方、優良農地も保全されるべきであり、都市化を誘導する地区は欧州縦貫自動車道路(TEM)以南とする。この結果、イスタンブール都市圏が抱えることができる人口は 1,600 万人と推定される。

従って、2023 年人口が 1,600 万人を超えることのないようあらゆる政策手段を講じる必要がある。IMM/IMP はイスタンブール都市圏の外側の地域の開発を進めることによって、人口集中圧力を緩和する方針を明らかにしているが(次項参照)、地域間の生産性格差・所得格差が存続する限り、人口流入を止めるのは困難であろう。

計画された土地利用の実現を図るには、都市圏内の都市開発の動向を注意深くモニターして、強力な開発人口誘導政策を創出し、とり続ける必要がある。

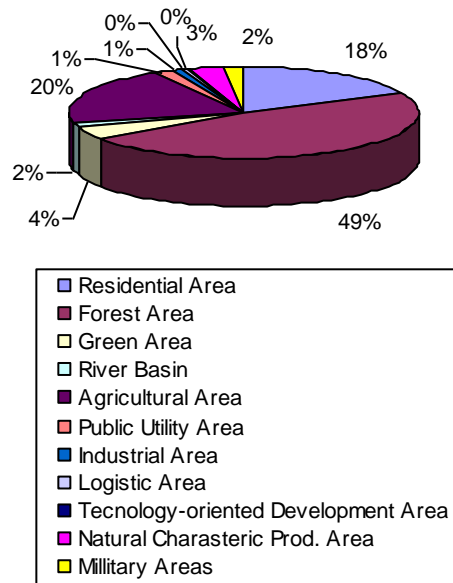


図 2.2.2 土地利用計画の利用割合

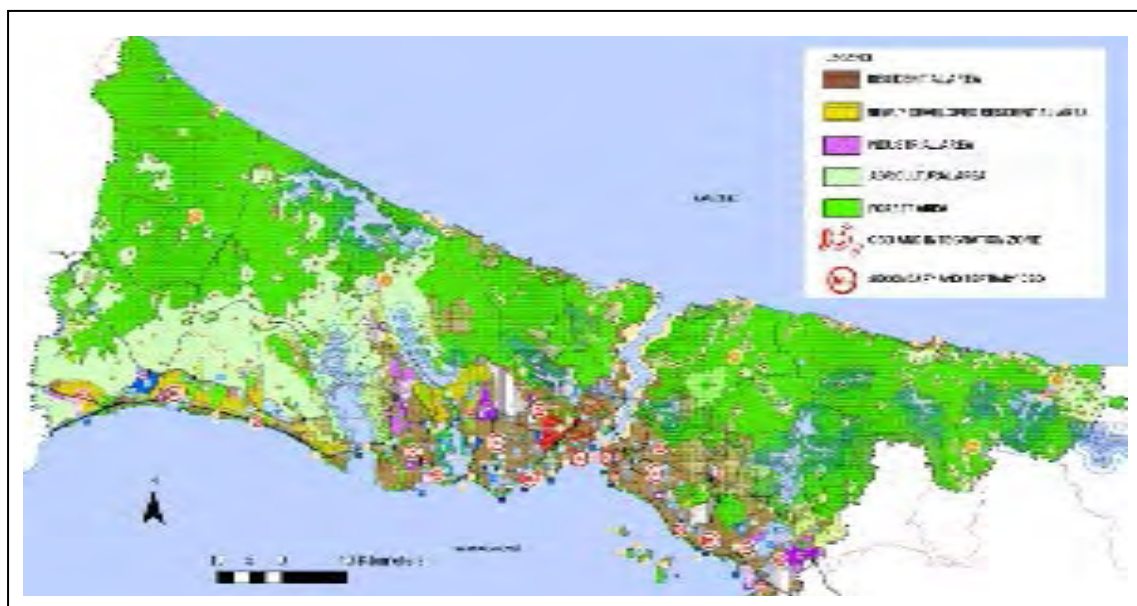


図 2.2.1 土地利用マスタープラン(2007-2023) 2008 年 9 月現在

2.3 広域開発計画

イスタンブールの経済圏は IMM 行政区域内にとどまらないので、より広域な観点からのネットワークの検討が必要である。イスタンブール都市圏の場合は、周辺地域の開発によって自身の人口増加圧力を緩和しようとする政策が土地利用計画と社会フレームの前提になっているので、広域開発計画はより重要である。

(1) マルマラ地域開発構想

IMM の周辺地域とは第1義的にはマルマラ海を取り囲む諸県からなるマルマラ地域を指すが、とりわけ、東方に隣接する Kocaeli、西方の Trakya (Thrace)、マルマラ海対岸の Bursa が重要である。

IMP の地域計画グループが 2006 年 6 月に発表したマルマラ地域の開発構想(図 2.3.1)がある。ここでは周辺地域への企業移転と新規立地の促進を通じてイスタンブールの機能分散を図る、そのためにイスタンブールを貫く東西軸と並んで、対岸の Bandirma-Bursa-Bozuyuk 軸と両軸を結ぶ Bilecik-Adapazari 軸の強化が主張されている。

(2) トラキア開発計画

IMP の同グループの構想で、IMM 西部に位置する Silivri 地区を将来の都市核として、Silivri -欧州の開発軸上にある Corlu、Cerkezkoy の既存工業集積を取り込んで、トラキア開発の拠点とするものである。

運輸インフラとしては、Gumusyaka に国際港湾とロジスティック・センターを開発すると共に、Corlu にある国際空港を活用する。

(3) イスタンブール広域物流計画

IMP の物流グループの計画の骨子は次の通りである。

- 鉄道でトラックを運ぶ Ro-La システムの活用
- マルマラ海を運行する Ro-Ro 船の活用 (Ambarli -Bandirma/Mudanya、Tekirda -Bandirma)
- Hadimkoy に Logistics Zones の整備(バリ、バルセロナにあるような物流センター)
- パイプラインによる石油製品輸送
- 港湾のコンテナ取扱い効率向上(2005 年の 1.1 百万 TEU が 2015 年には 2.5-4.0 百万 TEU に) Ambarli 港の後背地にコンテナ・デポの整備、Bahcesehir で Halkali-Edirne 鉄道に接続
- Ataturk 空港の貨物ターミナルの移転
- 災害時の緊急物流ターミナル(2 か所)の建設



出所: Logistics Group of IMP

図 2.3.2 広域物流計画



Legend

- Preservation Areas
- Environment Sensitive Development Areas
- Characteristic Sustained Areas
- Development Areas
- Other Development Areas
- Improvement Areas
- Connection Areas
- Application Areas
- Potential Capacity

出所: Consideration in Planning the Marmara Region and IMA, Sept, 2006

図 2.3.1 マルマラ地域開発構想図

2.4 社会条件

IMM/IMP の土地利用計画グループが計画した社会・経済フレームを概観する。

(1) 人口

イスタンブール都市圏の人口増加率は長期減少傾向を辿ってはいるものの、未だ年率 3%を超えて増加しつつある。年間増加人口は 40-50 万人である。

2007 年の人口は 1,253 万人と推定されているので、3%の増加が続くとすると、2023 年には 2,000 万人を超える(図 2.4.1 の High)。増加率低減傾向を考慮しても 1,800 万人に達する(同 Low)。これらの推計値に比べて計画人口 1,600 万人は傾向値を大幅に下回っている。調査地域への人口集中を緩和して計画人口 1,600 万人を実現するには強力な政策手段が必要である。

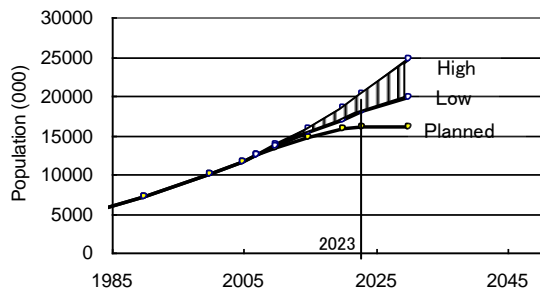


図 2.4.1 人口増加傾向と計画人口

Gebze を加えると、調査地域の人口は 2007 年 12.7 百万人、2023 年 17.1 百万人である。この増分 4.4 百万人は殆ど現在の郊外部に居住することになる。欧州側では K.Cekmece 以西の District で人口増が大きく、とくに Silivri では 150 万人の増加を見込んでいる。アジア側では Pendik と Gebze の増加が大きく、両者の間にある Tuzla と合わせて 130 万人の増加を予定している。

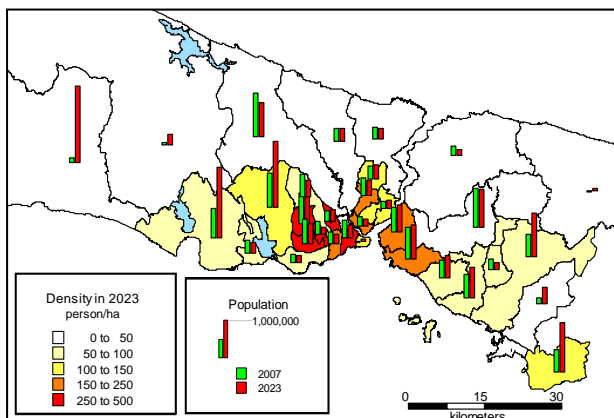


図 2.4.2 将来の人口分布と人口密度

(2) 雇用

就業者の分布は交通需要のパターンを左右する最も重要なファクターの一つである。図 2.4.3 は 2023 年の就業者の分布を示したもので、青棒は居住地ベースの就業者、赤棒は就業地ベースの就業者である。これによって通勤交通の流れを想像できる。

都心部や CBD では赤が青を上回り(供給過多)、郊外部では反対(需要過多)になるのが一般で、郊外から都心に通勤が発生する。Catalca, Tuzla は郊外部ではあるが、工業集積が大きいため、赤が大きく青を上回っている。

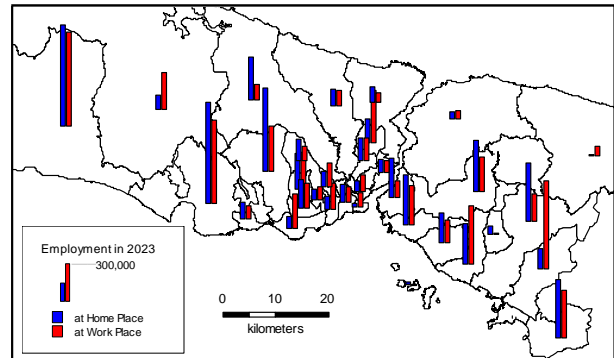


図 2.4.3 将来の就業者の分布

(3) 経済

イスタンブール都市圏の経済はこれまでトルコの経済成長をけん引してきたが、一方、集中的な投資によって物価の高騰、地域格差の拡大、人口集中、環境汚染といったマイナス効果が目立つようになったと指摘されるようになった。

IMM 計画局は今後の経済政策として、商業・サービス業は(a)先進部門(金融、経営 IT 事業など)への特化、(b)教育・文化・医療・スポーツなど社会インフラへの注力、製造業は(c)広域分散政策、(d)工場再配置、(e)ハイテク産業育成・誘致などを打ち出している。

この調査では年間 5.2%の経済成長を仮定しているので、一人当たり地域総生産は年平均 3.2%の成長となり、15 年間で 1.6 倍になる。これが住民の所得向上をもたらし、乗用車の普及につながる。

(4) モータリゼーション

2005 年現在、調査対象地域内には 133 万台の自動車(全エンジン付き車両)が登録されている。今後、持続的な経済成長を背景に自動車台数は急速に増加し、2023 年には 3.14 倍の 419 万台に達すると予想される。

1000 人当たりの保有率は 2005 年には 111 台であったが、2023 年には 245 台に増加する。2005 年の乗用車保有世帯率は、1 台保有が 31%、複数台保有が 4%、合計 35%であったが、2023 年には 67%にまで上昇すると予測される。

3. 将来交通需要

3.1 予測の方法

将来交通需要の予測には最も一般的な 4 段階法を採用した。各段階のモデルも広く用いられているものである。ゾーニングは調査域内 451 ゾーン、域外 9 ゾーンとした。

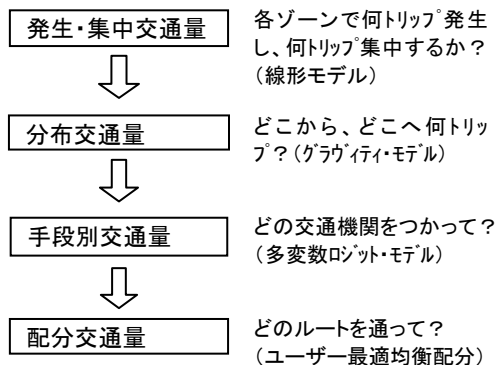


図 3.1.1 需要予測の 4 段階

3.2 発生集中交通量

調査地域内では 1 日に 2,092 万トリップが行われている。住民一人当たり 1.74 トリップを行っていることになる。外出しない人が 27%いるので、外出している人だけについてみると一人 2.4 トリップを行っている。このうち、徒歩トリップが 50%を占めている。このほかに域内から域外に出入りする交通 127 万トリップがあり、域内トリップの約 6%に相当している。

2023 年には域内トリップは 3,285 万トリップ、内外トリップは 328 万トリップに増大すると予測される。自動車の保有によって人々のモビリティが高まるので、交通需要は人口増加率を上回る増加を示す。

表 3.2.1 トリップの増大

トリップ目的		2006	2023	2023/06
Home-Based	通勤	6748	10790	1.60
	通学	4506	6983	1.54
	その他	7798	10645	1.36
Non Home Based		1893	2391	1.20
合計		20948	30810	1.47

* Produced Trip (1000 trips/day)

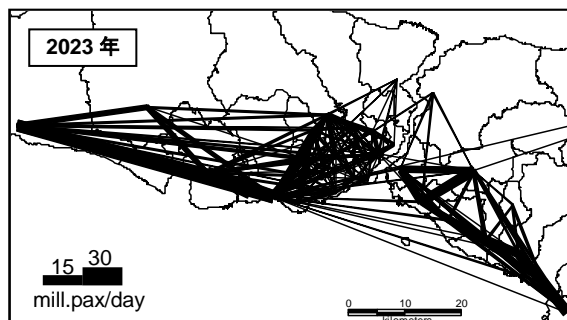
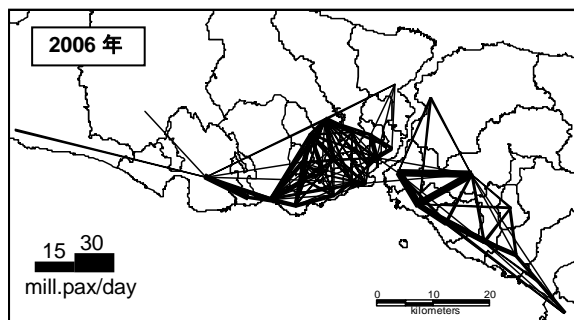


図 3.3.2 全目的 OD トリップ量希望線図

交通需要発生 of 地理的分布は人口分布と相似して、人口増加の激しい郊外部において大きな増加をみせる。

3.3 分布交通量

トリップの OD 構造を域外・域内と欧州側・アジア側に分けてみると図 3.3.1 のようになる。欧州側とアジア側の比率は現在とほぼ同じであり、ボスポラスを渡るとトリップも総トリップの増加と同じ 1.5 倍の増加を示す。

域外とのトリップや通過トリップは 2-3 倍に増加して、合計 330 万トリップと域内交通の 10% を超える。とくに Silivri-Tekirdag 間のトリップの増加が顕著になる。

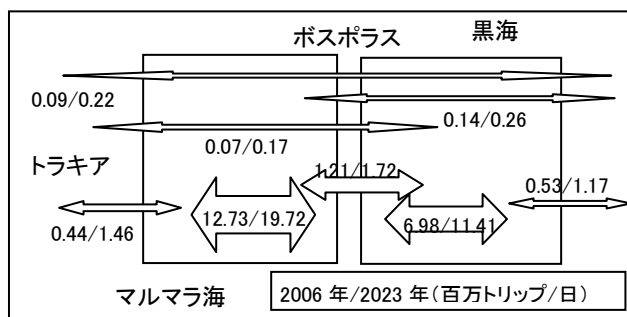


図 3.3.1 域内・域外トリップ

図 3.3.2 は OD 表を District 単位の 33 ゾーンに集約して希望線図で表したものである。現在市街化されている地域での OD パターンとトリップ量にはほとんど変化がないが、郊外部からの都心への入込みが激増する。このため現在 12.1kmの平均トリップ長が 2023 年には 17.1kmと長くなる。トリップの増加は 1.5 倍に止まるが、人・kmで計った交通量は 1.54 億人・kmから 4.04 億人・kmと 2.6 倍に増加する。これも交通負荷が過大になる要因の一つである。

地形上、都市が線形に伸びざるを得ないので、ある程度、トリップが長くなるのはやむを得ないが、CBD やモールを適正配置して、トリップ長の短縮に努めるべきである。

3.4 交通機関別交通量

交通機関別のシェアは提供されるサービスの質と量、すなわちネットワークの条件によっても異なる。仮に将来も現在のネットワークのままであるとすると(“Do Nothing ケースと呼ぶ)、交通機関別のシェアは図3.4.1のように変化する。主たる変化要因は自動車の普及である。総トリップ数が1.5倍になり、乗用車のシェアが約2倍になるので乗用車トリップ数は約3倍に増加する。

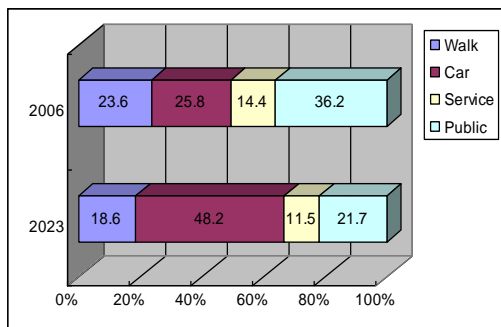


図 3.4.1 機関分担比率の変化

3.5 配分交通量

図 3.5.1 は Do Nothing ケースの 2023 年交通量を示したものである。東西幹線はすべて赤色で、混雑度(V/C 比)が1.5 を超える。これは AASHTO のサービス度 F にほぼ対応するもので、一寸刻みの運転を強いられる慢性的混雑を示す。同様に黄色は E、緑は D、青は A-C に近い。

この結果は交通計画のあり方にとって甚だ示唆に富む。すなわち:

- 現在の 3 倍の自動車交通量には如何にしても対応できない。公共交通への転換促進が不可欠である。
- 東西幹線の強化が必要である。
- 混雑が自動車道路に集中する。一般道路に需要を分散する政策が必要になる。
- 金角湾とボスポラス海峡の道路容量が不足する。
- K.Cekmece と B.Cekmece の両湖を渡る容量が不足する。

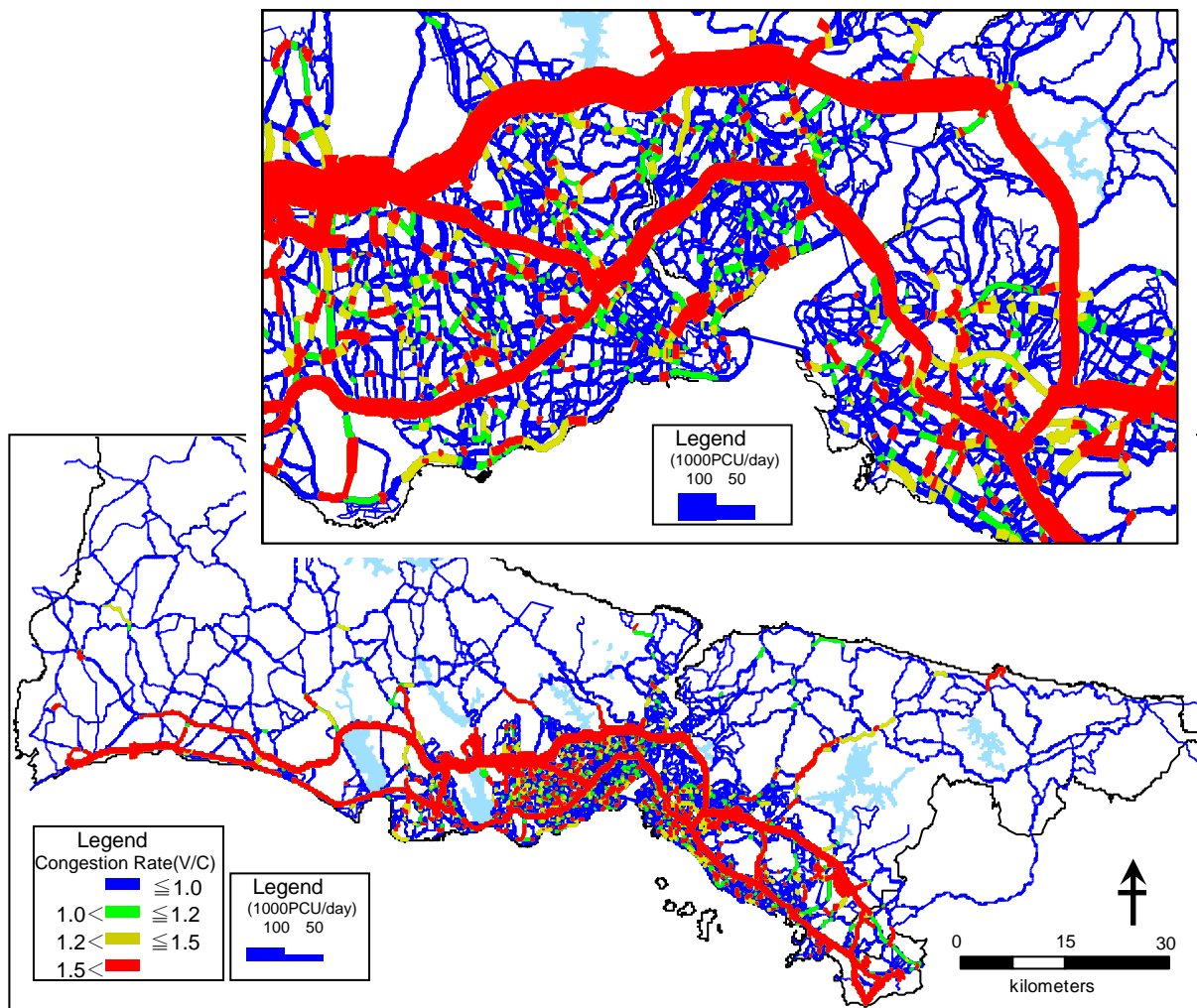


図 3.5.1 現在の交通網を仮定した 2023 年の交通量