社会開発調査部報告書

No. 02

イラン国　大テヘラン圏
大気汚染総合対策計画調査
事前調査報告書

平成６年12月

国際協力事業団

社調二
JR
No. 1008

イラン国　大テヘラン圏
大気汚染総合対策計画調査
事前調査報告書

26975
JICA LIBRARY
1121865 [8]

平成６年12月

国際協力事業団

国際協力事業団
26975

序　　文

日本国政府は、イラン国政府の要請に基づき、同国の大テヘラン圏大気汚染総合対策計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成６年９月22日より10月７日までの16日間にわたり、環境庁大気保全局企画課調査官八木美雄氏を団長とする事前調査団（Ｓ／Ｗ協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにイラン国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するＳ／Ｗに署名しました。

本報告書は、今回の調査結果をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

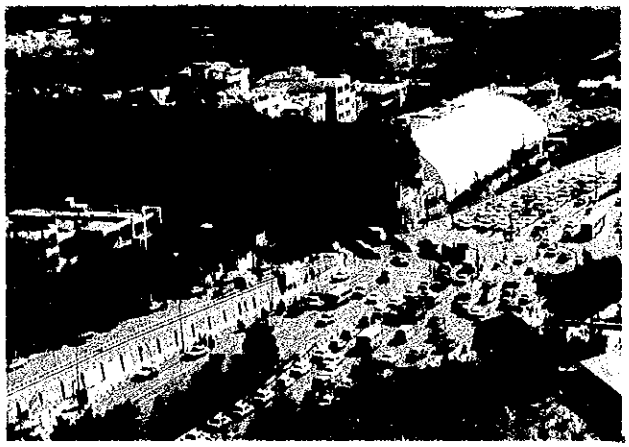
平成６年12月

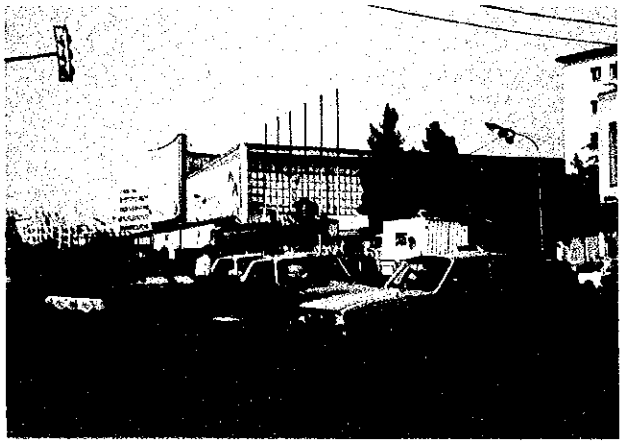
国際協力事業団

理事　佐藤　清

市内北部のホテルから眺める北側の岩山

ホテル前の幹線環状道路の交通状況



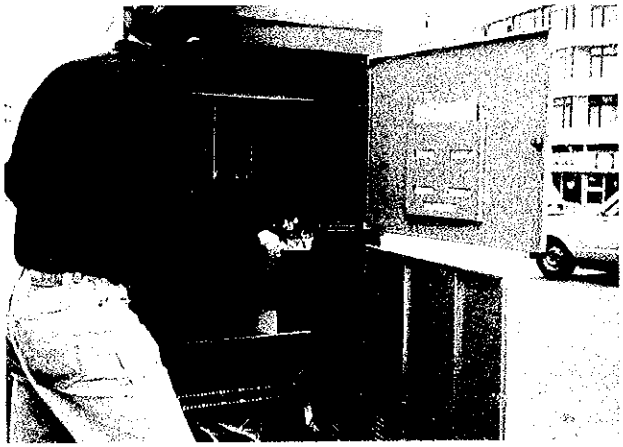


乗合いタクシー

車齢の高い自家用車

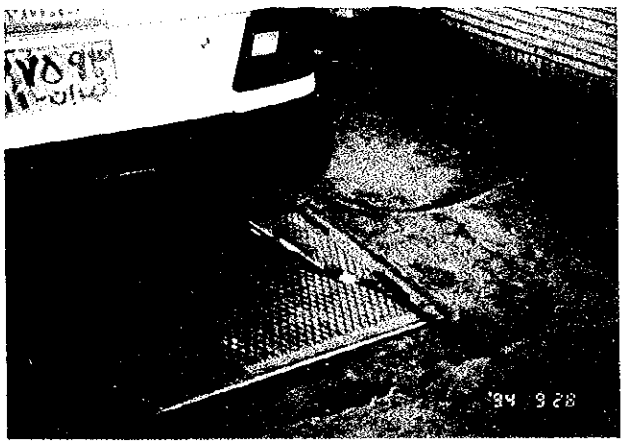
高速道路に埋め込まれた交通量カウンター（黄枠内）

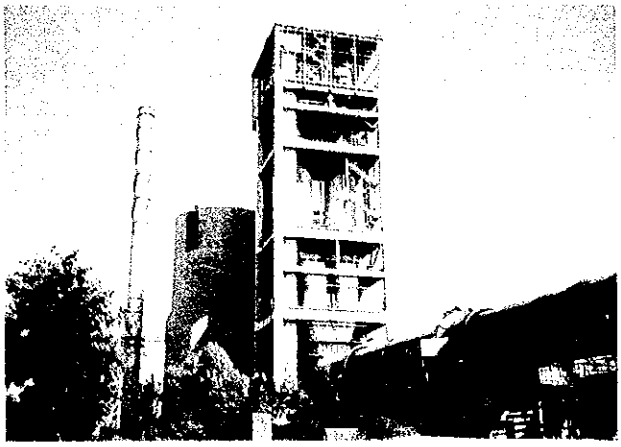
道路端の処理装置（データはロガーに記憶される．将来オンライン化を計画）



テヘラン市の車検場に導入された排ガス測定装置

排気管からの排ガス採取状況



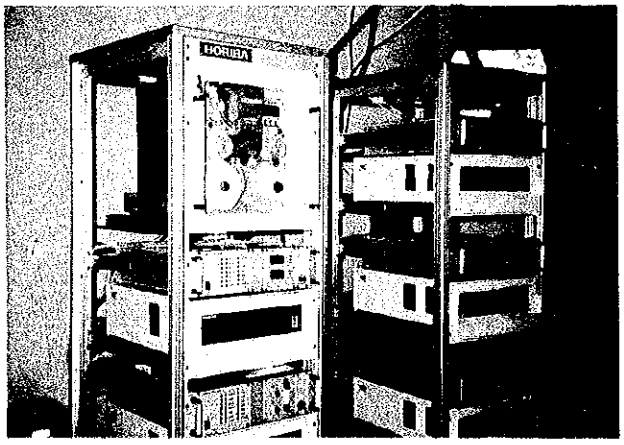


市の南部にあるテヘランセメントのプラント

市の南郊外にあるイラン石油公社の製油プラント

DOEの測定局舎（空港に近いAzadi局）

堀場製作所製の自動測定システム．1年ほど前に導入された



ポータブル測定器用の小形局舎
（Leleh公園南東の交差点）

AQCCで建設中の測定局舎

市の北東部に測候所の露場．各種の観測器が設置されている．

テヘラン市長とのS／W調印

目　　次

序文

写真

第１章　事前調査の概要 …… 1

１－１　要請の背景 …… 1

１－２　調査の目的 …… 1

１－３　調査団の構成 …… 1

１－４　事前調査日程 …… 2

第２章　事前調査結果の概要 …… 3

２－１　要請の内容 …… 3

２－２　協議の概要 …… 4

２－３　協議の経緯及び結果 …… 6

第３章　現地踏査結果の概要 …… 8

３－１　大気環境の保全 …… 8

３－２　関係機関の概要 …… 9

３－３　対象地域の概要 …… 14

３－４　固定発生源の現況 …… 20

３－５　移動発生源の現況 …… 24

３－６　大気環境濃度の状況 …… 31

３－７　調査対象地域におけるモニタリングの実施状況 …… 34

３－８　ローカルコンサルタント、その他 …… 43

第４章　本格調査の実施方針 …… 44

４－１　調査の基本方針 …… 44

４－２　調査の内容 …… 44

４－３　調査工程・要員計画 …… 48

４－４　調査実施のための必要機材 …… 49

４－５　相手国の便宜供与 …… 51

４－６　調査実施上の留意点 …… 51

付属資料 …… 55
1 Terms of Reference …… 57
2 Scope of Work …… 64
3 Minutes of Meeting …… 72
4 Queationnaire …… 76
5 ＩＮＣＥＰＴＩＯＮ …… 80
6 主要面会者リスト …… 87
7 現地調査経費資料 …… 89
8 収集資料リスト …… 91

第１章　事前調査の概要

１－１　要請の背景

イラン国の大テヘラン圏（面積：約2000㎢、人口：約800万人（1991年現在））では、急速な都市化に伴い、大気汚染の問題が深刻化している。

主な汚染源としては自動車からの排ガスが全体の約70％を占めており、その他工場・事業所からの排ガスによるものである。

このように悪化した大気環境に対応するため、イラン国政府では大気汚染対策の推進を主要政策とし、テヘラン市当局も自動車の燃料転換や車検制度の導入等対策実施に着手しつつある。しかしながら大気汚染防止にかかる環境技術のノウハウが不足しており、今後同市の大気汚染対策を本格的に推進するためには、将来予測、技術的・政策的対策手法を盛り込んだ総合的調査を実施し、具体的対策や実施計画を策定する必要がある。

このような状況を背景として、イラン国政府は平成５年11月、我が国に対しテヘラン市の大気汚染に係るマスタープランの策定への技術協力について正式に要請してきたものである。

１－２　調査の目的

本調査は、イラン国の要請に基づき、同国のテヘラン市（大テヘラン圏）を対象に、大気汚染に関する総合的な対策計画を策定するものであり、今回は実施調査のＳ／Ｗ協議・署名を目的として事前調査団を派遣し、あわせて調査対象地域における大気汚染及びモニタリング体制の現状についても調査した。

１－３　調査団の構成

氏　　名	担当分野	所　　属
(1) 八木　美雄	総括／大気保全計画	環境庁大気保全局企画課調査官
(2) 池田　　茂	発生源対策	東京都環境保全局大気保全部 大気規制課主査
(3) 菅原　隆志	調査企画	国際協力事業団　社会開発調査部 社会開発調査第２課
(4) 藤村　　満	監視計画	グリーンブルー㈱
(5) 濱田　利郎	都市環境／制度	国際航業㈱

派遣期間

９月22日～10月７日　16日間（役務コンサルタントのみ10月12日までの21日間）

1－4　事前調査日程

月　日	曜日	調査日程及び調査内容
9月22日	木	東京（1405）→（LH-711）→ ﾌﾗﾝｸﾌﾙﾄ（1855）
9月23日	金	ﾌﾗﾝｸﾌﾙﾄ　（1745）――　（LH-600）
9月24日	土	――→ﾃﾍﾗﾝ（0105）
9月25日	日	日本大使館、テヘラン市　表敬・打合せ
9月26日	月	ｽﾃｱﾘﾝｸﾞ･ｺﾐｯﾃｨｰ との打合せ 現地踏査：テヘラン運輸交通総合研究所（ＴＣＴＴＳ）視察
9月27日	火	現地踏査：工場視察（セメント工場、自動車工場、鋳物工場）
9月28日	水	現地踏査：交通による大気汚染状況調査及び自動車検査場視察
9月29日	木	環境庁と打合せ、大気汚染監視システム視察
9月30日	金	資料整理
10月　1日	土	Ｓ／Ｗ、Ｍ／Ｍ協議
10月　2日	日	Ｓ／Ｗ、Ｍ／Ｍ協議 現地踏査：石油工業研究所（ＲＩＰＩ）視察
10月　3日	月	Ｓ／Ｗ、Ｍ／Ｍ協議
10月　4日	火	外務省表敬 Ｓ／Ｗ、Ｍ／Ｍ署名
10月　5日	水	ﾃﾍﾗﾝ（0255）→（LH-601）→ ﾌﾗﾝｸﾌﾙﾄ（0540） 現地調査〈役務コンサルタント〉
10月　6日	木	ﾌﾗﾝｸﾌﾙﾄ　（2050）――　（JL-408） 現地調査〈役務コンサルタント〉
10月　7日	金	――→東京（1505） 現地調査〈役務コンサルタント〉
10月　8日	土	現地調査〈役務コンサルタント〉
10月　9日	日	現地調査〈役務コンサルタント〉
10月10日	月	ﾃﾍﾗﾝ（0255）→（LH-601）→ ﾌﾗﾝｸﾌﾙﾄ（0540）
10月11日	火	ﾌﾗﾝｸﾌﾙﾄ　（2050）――　（JL-408）
10月12日	水	――→東京（1505）

第２章　事前調査結果の概要

２－１　要請の内容

1993年11月、イラン国政府から要請のあったＴ／Ｒ（Terms of Reference）の骨子は次のとおりである。

２－１－１　調査名

（和）大テヘラン圏大気汚染総合対象計画調査

（英）An Integrated Master Plan for Air Pollution Control in the Greater Tehran Area

２－１－２　調査の目的

テヘラン地域における大気汚染物質をコントロールし、大気汚染の改善を図るために大気汚染の総合的対策としてマスタープランの策定を行うことを目的とする。

２－１－３　調査項目

1）各種汚染物質（CO, SO_2, NOx, HC, PM, O_3, Pb等）の測定（時／日／月／年毎）とモニタリング

2）汚染物質の分布状況の特定

3）汚染源寄与の算定

4）汚染分布地図の作成

5）公害警報システムの確立

6）重度汚染地域における交通負荷の削減のオンラインシステムの確立

7）触媒コンバータ、代替エネルギー等の自動車汚染削減のための技術導入

8）今後５年及び10年以内に達成されるべき環境の目標値（基準値）の設定

9）大気汚染管理研究センターの設立

10）大気汚染防止に資する教育プログラムの開発

11）自動車検査機関の拡充

12）対策の経済性、優先順位の検討

13）大気汚染削減に関する技術移転

２－１－４　調査工程

調査は1994年の４月から８月迄の間に開始されることが望ましく、計画段階に２年、実施段階に３年の期間が予定されている。

2－2　協議の概要

日本側があらかじめ提出したS／W（案）の概要は次のとおりである。

2－2－1　調査の目的

大テヘラン圏における社会経済活動と大気質の関係を調査・解析し、総合大気汚染対策計画を策定する。

2－2－2　調査地域

大テヘラン圏

2－2－3　調査の範囲

調査は以下の項目を含む。

〔フェーズ　I：　基礎調査〕

1　既存データの収集・解析

(1) 気象データ

(a) 地上の風向、風速、温度、湿度

(b) 風向、風速、温度の鉛直プロファイル

(2) 社会経済条件にかかるデータ

(a) 大気汚染関連社会経済指標の将来予測（人口、世帯の数、分布、工業生産と型、交通量とその型、エネルギー消費と供給、その他）

(b) 大気汚染関連社会経済開発計画と政策

(3) 大気質データ（CO，ダスト，SPM, SO_2, NOx, Pb）

(4) 固定発生源データ

(a) 工場燃焼施設（種類、規模、燃料の質、煙突径等）

(b) 住宅暖房システム（燃料施設の型、規模、使用燃料の量、質）

(c) 燃料分析データ

(d) その他

(5) 移動発生源データ

(a) 主要道路交通量

(b) 車型、車令別排出係数

(c) 車型、車令別台数

(d) 燃料分析（Pb）

(e) 燃料消費

(f) 排出係数

(g) その他

(6) 大気汚染に関する法令

(7) 大気汚染に関する行政、財政システム

〔フェーズ Ⅱ： 測定及び解析調査〕

1 基礎調査

(1) 気象調査

(a) 地上気象（風向、風速、地上温度、湿度、日射）

(b) 上層気象（風向、風速、温度の鉛直プロファイル）

(2) 大気質調査（CO, SPM, SO_2, NOx（NO, NO_2）, HC, O_3, Pb）

(3) 固定発生源調査

(a) 工場燃焼施設（調査項目：ダスト、SO_2, NOx, その他）

(b) 標準的住宅（調査項目：ダスト、SO_2, NOx, その他）

(c) 排出係数

(4) 移動発生源調査

(a) 交通量調査（車種別、道路別交通量、平均車速）

(b) 排出係数

(5) 浮遊物質の組成調査

(6) その他

2 大気汚染構造の解析と予測モデルの開発

(1) 基礎調査データの整理・解析

(2) 気象条件、排出汚染物質、大気質の関係についての包括的解析

(3) 予測モデルの検討

3 大気汚染関連将来条件の解析

(1) 大気汚染関連経済社会条件

(2) 将来の汚染負荷の推測

(3) 予測モデルによる将来の大気質予測、発生源別の大気汚染寄与率の算定

〔フェーズ Ⅲ： 総合的大気汚染対策計画の策定〕

(1) 排出削減計画

(a) 大気質目標の定義

(b) 削減すべき排出の配分

(c) 技術、経済、行政面からの発生源の対策措置の検討

(d) 包括的排出削減計画の策定

(2) 排出削減計画実施のための支援措置

(a) 組織、人員、機材の強化を含む制度の構築

(b) 優遇税制、補助金等の経済的インセンティブ

(c) 排出、大気質両面の望ましい監視システム

(d) その他

(3) 排出削減計画のための実施計画

(a) 実施スケジュール

(b) 経費の算定

2－2－4　調査期間

約24か月

2－3　協議の経緯及び結果

2－3－1　調査対象地域

本件調査における対象地域については、要請書の記述にあるように「大テヘラン圏」とし、このエリアはテヘラン市の行政区域と一致しており明確に識別可能であることが確認された。なお同地域内には広範な山岳地域も含まれているが、この地域には集落が殆どなく、大気汚染の発生源とは考えられないため、調査実施上特段支障にはならないものと思慮される。

2－3－2　先方における調査受入体制

テヘラン市の傘下にあるAQCC（Air Quality Control Company）が本調査の受入れに関する責任機関であることが確認された。さらに、調査の円滑な実施を目的としたステアリング・コミッティーの設置が確認され、AQCCを中心とした次の省庁が参画することになった。

①環境庁（議長予定）　②工業省　③石油省　④気象庁　⑤保健省

また、本格調査の実施にあたり、大気質の観測施設を持ち、大気質データー・発生源データーを有する環境庁の協力が重要である旨、調査団から申し入れ、M／Mにおいて双方確認した。

2－3－3　調査実施体制

本格調査における基礎調査（気象、大気質、発生源、浮遊物質）に関しては、イラン側におけるこれら観測体制が一応整備されており、彼らの日常業務の範囲内で可能な限りデータの取得が行えるものと判断し、調査団よりイラン側に対しその旨申し入れたところ、先方はこれに同意した。しかしながら、イラン側による測定結果が日本側の求めるレベルに達しない場合も現時点において当然考えられることから、場合により日本側の負担において若干（補完的）な機材供与を含む再測定等の措置を講ずる必要がある旨、併せてM／Mにおいて確認した。

このため、本格調査の実施体制の検討段階においてイラン側の観測体制に関する情報が必要となることから、イラン側に対し①観測施設の稼働状況　②その測定項目の詳細　について本年末までに日本側へ通知することを、M／Mにおいて確認した。

2－3－4　イラン側における情報提供

今回の調査において、イラン側からどの程度の情報が提供されるかが最も懸念された点であったが、予想通り、現地における情報収集には多大な努力を伴い、かつ、日本側の求めるレベルに達していないこともしばしば見られる等、困難を極めた。これは、イラン側におけるテヘラン市と他機関との連携が円滑に行われていない（特に環境庁）ことが一つの理由であるが、一方においてテヘラン市から他機関に対し公表されたもの以外の情報提供を依頼する際には有償によるという事実が判明した。

このことは本格調査実施において根本的に障害となることであり、S／Wにも抵触するため、現地日本大使館とも相談した上で日本側として決して譲れないことを先方に強く説得し、その結果日本側の主張が通り、S／Wは原文のまま同意された。

2－3－5　先方より、本格調査団の使用する車両、事務室、事務用機器、家具、電話及びファクシミリについては日本側の負担により措置することが求められ、調査団は止むを得ないものとしてこれをM／Mにおいて確認した。

2－3－6　効果的な技術移転を図り、調査を共同で進めていくためにイラン側は、本格調査において必要な数のカウンターパートの配置を行うことが確認され、この準備のため日本側より所要の専門分野について調査開始前3か月を目途としてイラン側へ通知することとし、M／Mで確認した。

2－3－7　本格調査において作成するレポートの一般公開については、イラン側の了承を得た上でファイナル・レポートのみ一般公開することで先方同意し、M／Mで確認された。

2－3－8　留意事項

本格調査時において必要な機材等については、通関手続きをスムースに進めるため、調査団が現地に派遣される前において在京イラン大使館のエンドースを取得し、かつ、現地日本大使館へもそのリストを送付しておく必要がある。

第３章　現地踏査結果の概要

３－１　大気環境の保全

３－１－１　概略

大気を含む環境に関する法律は大統領を含む10人の大臣からなる環境評議会（HIGH COUNCIL）に諮られ、ここで承認された議案が国会に送られ、審議を経て、可決されると法制化される仕組みになっている。環境庁（DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT; DOE）は国として大気汚染対策を講ずる立場にあり、環境に関する法、規則の起案に当たっている。DOEは現在、工場、事業所のばい煙の立ち入り検査を行っている。

テヘランはWHOのレポート等によれば現在最も大気汚染された都市の一つと言われているが、その対策にようやく乗りだしたところといえる。テヘランの大気汚染対策も本来DOEが所管する立場にあると考えられるが、テヘラン市においては現市長ホシエン・カルバスチ氏（内務次官も兼務）がイスファハン市長より抜てきされてテヘラン市長になって以来、次々と新規の企画を打ち出し実行してきている。大気汚染対策にしても市民に清浄な大気を提供するのは市の役割であるとの考えから非常に意欲的に取り組んでおり、今回の調査の実施機関となっている。また、大気保全対策が排気ガスの面ばかりでなく、都市計画、土地利用の面からも取り組むべき課題であることが世銀レポートにも指摘されている。なお、調査団帰国後、「大気汚染防止法」が成立し、同法律は環境庁が所管することになる模様であるが、この詳細については今後現地において調査する必要がある。

３－１－２　関連機関

環境行政に関する機関としては以下の通りである。

・環境庁（DOE、Department of the Environment＝EPO、The environment Protection Organization）
・保健省環境保健課（The Environmental Health Office. Ministry of Health）
・気象庁（Meteorological Organization）
・原子力庁（Atomic Energy Organization）
・テヘラン大学保健学科
・科学工業研究庁（The Scientific and Industrial Research Organization）
・イラン石油公社（Iranian Oil Company）研究センター
・工業省（Ministry of Industry）
・テヘラン市（Municipality of Tehran）
　①運輸交通局
　　・大気質管理公社（AQCC）
　　・テヘラン交通管理公社（TTCC）

・テヘラン運輸交通総合研究所（TCTTS）

②都市計画建築局

3－1－3　環境基準

イランでは環境基準は設定されていない。現時点では以下に示すWHO（世界保健機関）の基準を暫定基準（Accepted Standard）として採用している。市と保健省ではCOおよびNO_2について測定体制が整備されていないので、暫定基準も定められていない。

汚染物質	基準値（μg／m³）	評価時間
SO_2	50	年平均値
Smoke	50	年平均値
	125	24時間平均値
TSP	60	年平均値
Pb	0.5－1	年平均値
NO_2	未設定	――――
Co	〃	――――

3－2　関係機関の概要

3－2－1　AQCC（AIR QUALITY CONTROL COMPANY）

AQCCは、1993年5月にテヘラン市によって設立された。主要な業務はテヘラン市の大気汚染対策を実施するため自動車排ガス対策に重点をおいて、大気汚染対策の研究、提案、実施をおこなうことである。AQCCは今回の調査のカウンターパートとなる部局であり、イラン側の調査責任担当部局である。AQCCは会社という名が付いており、テヘラン市の大気保全対策の担当部局としての業務の他コンサルタントとしての活動も出来るようになっている。

所属スタッフは現在20名程であるが、半年前よりは2倍に増えており、調査団の滞在中にも新たに1名PR局のスタッフが雇われるなど、活動は活発で、若いスタッフが大学教授の兼任ダイレクターやアドヴァイザーとともによく活動している様子がうかがえる。

保健省との協同作業で過去10年間の大気汚染事情についてのデータベースを作成しており、これに基づいて大気質の改善策の評価を進めようとしている。又、乗用車チューンアッププロジェクトを行い、エンジンのチューンアップが大気汚染対策に非常に有効であることが分かり、テヘラン市では150のチューンアップシステムを整備している。

現在AQCCは2ヶ所（市の中央部とバザールの入り口）にモニタリングステーションを建設中であり、今年中には完成する予定である。また移動観測車も一台購入を予定しており、これが整備されれば本格調査にあたり、活用可能と思われる。

AQCCはJICAの環境部門の研修にスタッフを送っており、そのCountry Report 'AIR POLLUTION CONTROL' には対策が箇条書きでまとめられている。

AQCCのテヘラン市での位置づけ及び、組織を図3－2－1、図3－2－2に示す。AQCCのマネージング・ダイレクターをつとめるMrs. P.Hastehは、テヘラン市の環境担当顧問も勤めている。

MUNICIPALITY OF TEHRAN

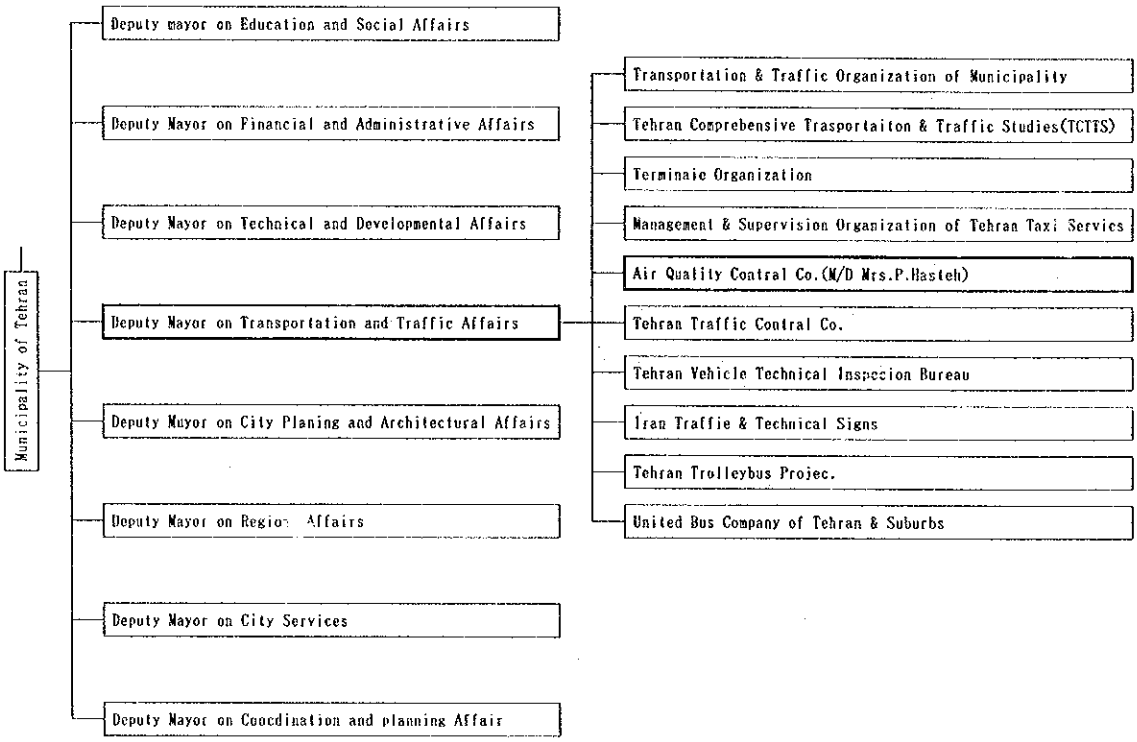


図３－２－１　テヘラン市組織図

AIR QUALITY CONTROL COMPANY

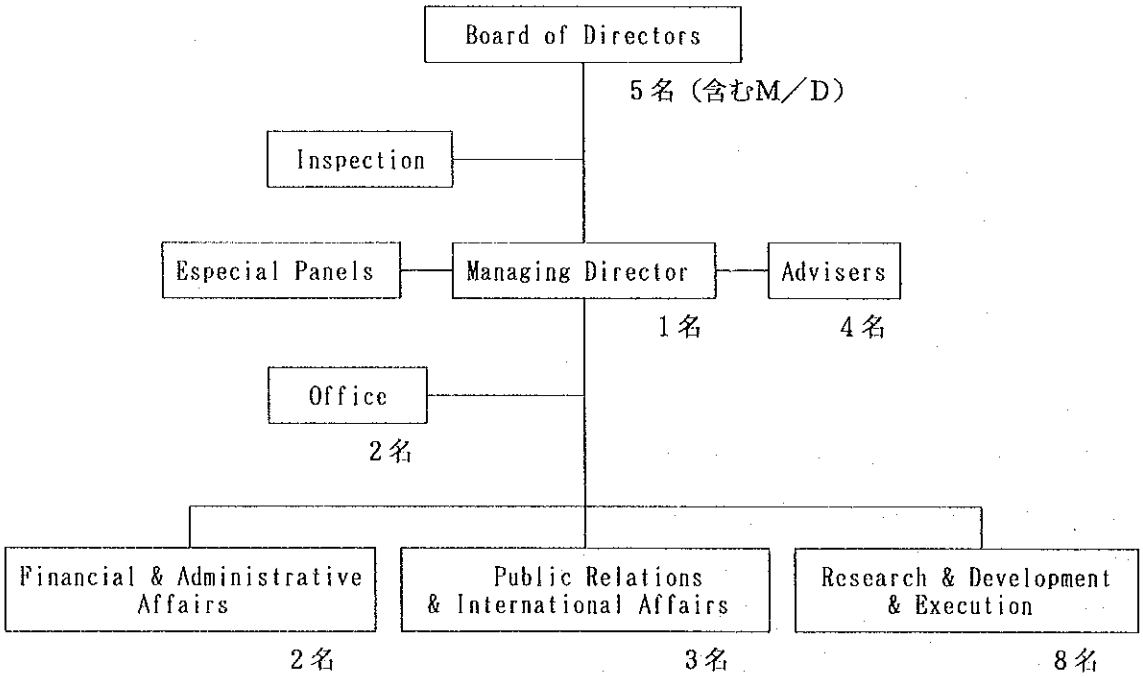


図３－２－２　AQCC組織図

3－2－2　環境庁（DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT：DOE）

環境庁は、Environmental Protection Organization（EPO）とも呼ばれ、過去20年間にわたり幅広く大気汚染のモニタリングを行ってきている。環境庁の円滑な協力なくしては今回の調査が不可能であることから、ステアリング・コミッティーのチェアマンをDOEがすることとなったものと思料される。DOEの円滑な協力なくしては今回の調査が不可能との考慮に基ずく措置と考える。

テヘラン市内に現在10ケ所のモニタリング・ステーションを設置し、観測しているが、一部のステーションは機能を停止している。毎年大気汚染に関するイヤーブックを作成し、関係機関に配布している。

今回の調査における環境庁の担当責任者はHuman Environmental Bureauの局長Mr. S. FerdowsiでJICA研修を受けた経験がある。今回、Mr. S. Ferdowsiはケニヤでの国際会議出席のため不在となったため、DOEから詳しい情報が得られなかった。

なお、環境庁の建物、設備などに一部老朽化が見られ、環境庁の業務活動が必らずしも活発ではないとの印象を受けた。3－1－1で述べたように、「大気汚染防止法」が成立し、同法は環境庁が所管する模様。

3－2－3　保健省（Ministry of Health and Medical Education）

テヘラン市内の大気汚染の常設モニタリングは環境庁とこの保健省がおこなっている。保健省は国民の健康を守る立場から大気汚染関連の調査を行っており、テヘラン市内に10ケ所の測定所が配置されている。このうち3ケ所はUNEP／WHOの地球環境監視計画のステーションとなっている。今回調査のステアリング・コミッティーのメンバーとなっている。

3－2－4　工業省（Ministry of Industry）

重工業省と工業省は最近の行政改革で一つの省となり、工業省となった。工業省は工業部門を監督する立場から自動車生産会社に対して指導監督をおこなっている。車の排出ガス規制に関してイラン国としての規制はないが、1994年1月以降ヨーロッパ基準（ECE 1504）を採用することとしており、イラン最大の自動車会社であるイランホドロ社も現在これに適合するエンジンを生産している。

工場からの排出ガスの規制は環境庁がおこなっており、工業省の所管外となっている。なお、工業省はステアリング・コミッティーのメンバーとなっている。

3－2－5　気象庁（Meteorology Organization）

気象庁はテヘラン市内で気象観測を行っており、観測所には職員が常駐し、通常の観測項目に加えて、日射量、照度、視程（ビジビリティ）、なども観測している。また、ラジオゾンデを上げて、上層気象の観測も毎日行っている。テヘランの地形が特殊であるため、大気の状況を理解す

るには、長年観測を続けている気象庁の協力が重要である。

気象庁は、ステアリング・コミッティーのメンバーとなっている。

3－2－6　TTCC (Tehran Traffic Control Company)

TTCCはテヘラン市により交通中央管制センターによるコンピューター交通管制を行う機関として1986年に設立されている。100%の株を市が所有し、市の運輸交通局の下に位置付けられている。テヘラン市の現交通網の施設とその能力を最大限に活用するための都市交通システムの運営を主たる目的としている。

TTCCは大きく５つの部よりなっている。

① 交通監視部 (SURVEILLANCE DIVISION)

主な交差点、高速道路、広場等のTVカメラによる監視をおこなっている。交通管制センターにある50台のテレビにリヤルタイムで映し出されている。モニターは鮮明でカメラは切り替え、方向転換、ズームアップが出来、一台の車、一人の人間を追うことが出来る。事故などの場合は関係機関に無線ラジオで直ちに連絡される。また、交差点の交通混雑の状況を15分ごとにラジオで放送しており、市民に重宝がられている。

② 交通信号部 (SIGNALLING DIVISION)

現在ほとんどの交差点の信号機は交通巡査によって手動で経験と勘に頼って制御されている。しかし、すでに主要な交差点や高速道路においては路面に埋め込まれた交通量カウンターにより、交通量を自動計測し、信号の点灯サイクルに反映させている。

③ 交差点改良計画部 (GEOMETRIC DESIGN DIVISION)

テヘランの道路は一般に30mほどあり、かなり広く出来ていると言えるが、ほとんど無計画に広がり、作られてきた道路は、ドライバーのマナーの悪さも伴って、充分に機能できない交差点が多い。各方面の交通量に従って、交差点の改良を行っている。

④ 研究開発部 (RESERCH AND DEVELOPMENTDIVISION)

最新の科学技術を用いて、テヘラン市の交通改善を行えるよう努めている。大気汚染防止のため交通管制の面からの解決を見い出そうとしている。

⑤ 業務実施部 (EXECUTION DIVISION)

交通信号の設置、交通量カウンターの埋設、交差点改善の実施、TVモニターカメラの設置など上記４局との協力で行っている。

3－2－7　TCTTS (Tehran Comprehensive Tranpotation & Traffic Studies)

TCTTSは1992年につくられ、交通運輸に関する研究、計画、改善を行うことを目的としている。AQCCやTTCCと同様にテヘラン市が100%株を有する会社であると同時に市の運輸交通局の一部局をなしている。

1992年10月にO／D調査を行い、最近結果がまとまったとのことである。テヘラン市を620のゾーンに分け、人口、土地利用、雇用などをもとに種々の交通運輸の調査、シュミレーション、改善計画をおこなっている。例えば、パーソントリップ調査、交通発生源調査、現況交通システムの評価、改善、交通需要管理、需要削減、高速道路システムの改善、公共交通システムの改善など。

本格調査において、大気汚染対策への交通運輸の面からのアプローチには欠かせない情報を持っていると思われる。なお、TCTTSのDeputy Executive DirectorのDr. Bijan Yarjaniはロサンジェルスの交通局で15年間交通政策に携わった経験がある。TCTTSの組織図を図３－２－３に示す。

TCTTSの組織および業務分担は次のとおり。

① 運輸計画部： 交通流研究、将来需要予想、ネットワークにおける需給平衡計画などを、次の３課で実施している。

・総合運輸計画課（ネットワーク計画、システム計画、施設計画）

・都市運輸計画課（大量輸送システム、バス路線システム、タクシー自家用車システム）

・貨物運輸計画課（商品ターミナル計画、貨物輸送施設）

② 交通工学部： 交通工学プロジェクトとプロポーザルの提供を、交通管理、構造的設計、道路安全、安全教育のセクションで実施。

③ 空間・環境計画部： 空間と環境の観点から、ゴール、政策、計画の評価を行っている（戦略計画研究、土地利用評価研究、交通影響及び土地利用シミュレーション、環境・生態系研究）

④ 情報システム部： 上記３部門や関連機関に技術サービスを提供する。

TEHRAN COMPREHENSIVE TRANSPORTATION & TRAFFIC STUDIES (TCTTS)

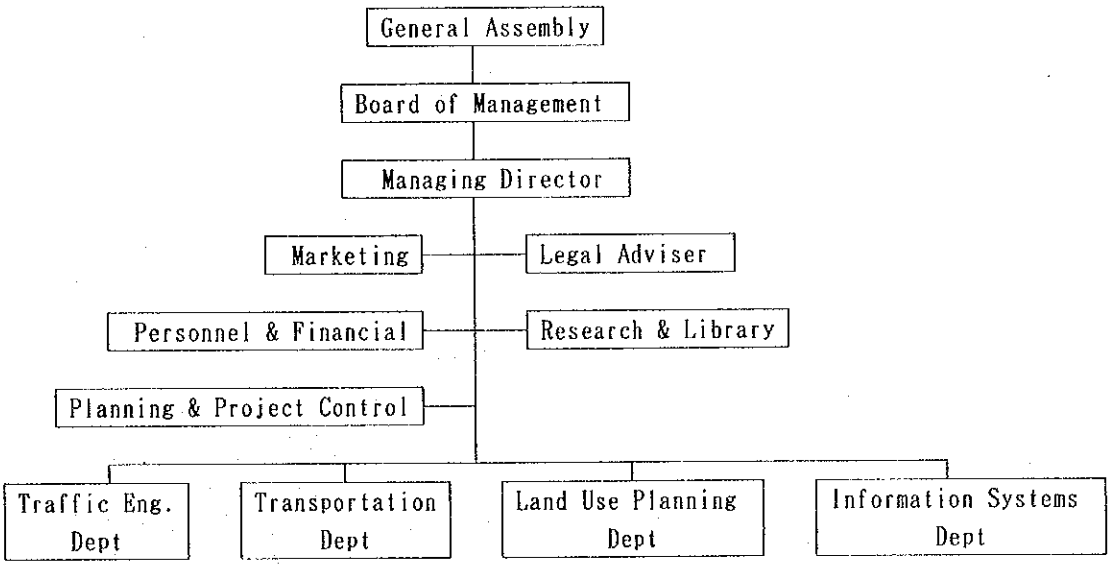


図３－２－３　TCTTS組織図

3－3　対象地域の概要

3－3－1　沿革

テヘランは紀元前200年ギリシャの作家テオドシア・ビシウスの著作の中で最初に言及されているが、もともとセルジュク・トルコ朝（11－13世紀）の首都であった。レイの北10kmのところに位置する夏の保養地として利用されていた一村落にすぎなかった。当時の記録によれば、公園の多い、果物の豊富な所で、村民は地下に住み、追い剝ぎを生業としていたというが、古くから水と果物の豊かな土地として知られており、16世紀の半ばには現在のバザールを中心とした所に城壁で周囲を囲んだ街が造られた。

19世紀末までテヘランは人口20万程の街に過ぎず、1950年代でも東西３km、南北２kmほどに過ぎなかった。テヘランが近代都市として発展したのはパフラヴィ朝の始祖レザー・シャーの時代からで、パフラヴィ・シャー治世下の20年間余りの間に急速に発展した。

1979年に革命により旧政権が倒れた混乱により、市内の建築物、住宅は無秩序に建設されしまった。また、革命後間もなく始まった８年間のイラン・イラク戦争によりテヘラン市内の一部は破壊された。1990年戦争終結により、市当局はようやく街作りに取り組むことが出来るようになったのである。

3－3－2　地勢、気候

イラン国はアジア大陸の南西部に位置し、西部をイラク及びトルコと国境を画し、北部は旧ソ連のアルメニア。アゼルバイジャン、トルクメニスタン及びカスピ海に接している。東部はアフガニスタン、パキスタンと国境を画し、南はペルシャ湾、ホルムズ海峡、オマーン海に面している。イラン国の面積は約165万㎢であるが、その大半はイラン高原で占められている。この高原は３方を山脈に囲まれ、北部にアルプールズ山脈が東西に走り、北西部より、東南部にかけては、イラク国境とペルシャ湾沿いにザグロス山脈とマクラン山脈が走っている。（図３・３・１参照）

テヘラン市はカスピ海の南約150kmのところ、北緯35度31分、東経51度19分に位置している。海抜1,191m。アルプールズ山脈の４千m級の山々（最高峰はダマバンド山5,671m）が市の北側に接して壁のように東西に走り、カスピ海側から来る湿気を含んだ気流を遮るため、テヘラン市は雨量が非常に少なく（年間250mm）乾燥している。さらにテヘラン市の100km南西部にはDAHST-E-KAVIR砂漠が広がっているので、砂埃の影響も大きいと考えられる。

テヘラン市はアルプールズ山脈の南麓の傾斜した高原地帯にあるが、市内においても高低差が激しく、南部の鉄道駅付近では標高1,100m位であるが、市の北部では約1,600m位あり、約16－17kmの水平距離間で500mの標高差がある。北に行く程勾配がきつくなり、山につながっている。従って、市の南と北では気温の差がかなりあり、大気層のとの関わり合いも一様ではない。

季節は日本と同じようにはっきりとした四季が有り、夏は特に雨が少なく、冬から春に雨が降る。（図３－３－２（Tehran Province)、図３－３－３（Greater Tehran)、表３－３－１（テヘ

ランの月別気象データ）参照。）

3－3－3　面積

テヘラン市の市域は東京都の区部にほぼ等しく700　の面積を有している。

市域は20の区（ディストリクト）に分けられ、さらに343のサブ・ディストリクトに分けられている。この市域の中に大テヘラン圏の人口の約３／４にあたる660万の人口（1993年）が集まっている。（表３－３－２　テヘラン市の区別人口、人口密度、世帯数、事業所数　参照）

本件調査の対象地域である「大テヘラン圏」の行政区域は、約3,000㎢であるが、これは広範な山岳地域も含まれ、集落の殆どない地域がはいっており、実際の調査対象地域は市域の700㎢である。

3－3－4　土地利用の現況

テヘラン市は近年の人口急増のため、新市街地が次々と周辺部に大規模に開発され、20年前は市域に入っていなかった工場群をも取り込んで拡張され、スプロール現象には著しいものがある。

商業、業務機能はテヘラン市の中心部に集中しているとはいえ、スプロール現象に伴ない、北部シュミラン地区にスーパーマーケットができるなど商業地域は市域全体に広がっている。バザールは卸売り、小売業の中心地である。テヘラン駅の南にあった食肉の屠殺場を移転し、跡地に大規模な市民の娯楽教養施設センターが開発されている。旧軍用地や旧パーラヴィ宮殿を庶民の公園として整備解放している。業務機能は都心部に集中しており、官庁街に主に集まっているが、その形態は分散的である。

工業機能は従来の家内工業的軽工業は、南部の密集市街地においておこなわれており、バザール周辺の南部に展開しているが、レンガ工場等は更に南部の市街地縁辺部に立地している。一方自動車工場、工作機械工場、電気製品工場等は、空港以西のKaraj Road沿いの工業団地に立地している。以前この工業団地はテヘランの郊外であったが現在では市域に取り込まれ、周辺には大規模な住宅団地も開発されている。テヘラン市の統計によれば、２万8,664の大型ビル、17万6,080のアパート、87万6,893の土地区画、32万6,911の企業を含む総数90万4,155の建物が存在する。

東京都と同じような面積にほぼ同数の人口がありながら、電車、地下鉄が一切ないということは、現在の東京から電車、地下鉄を取り除いた状況がテヘランの状態といえる。

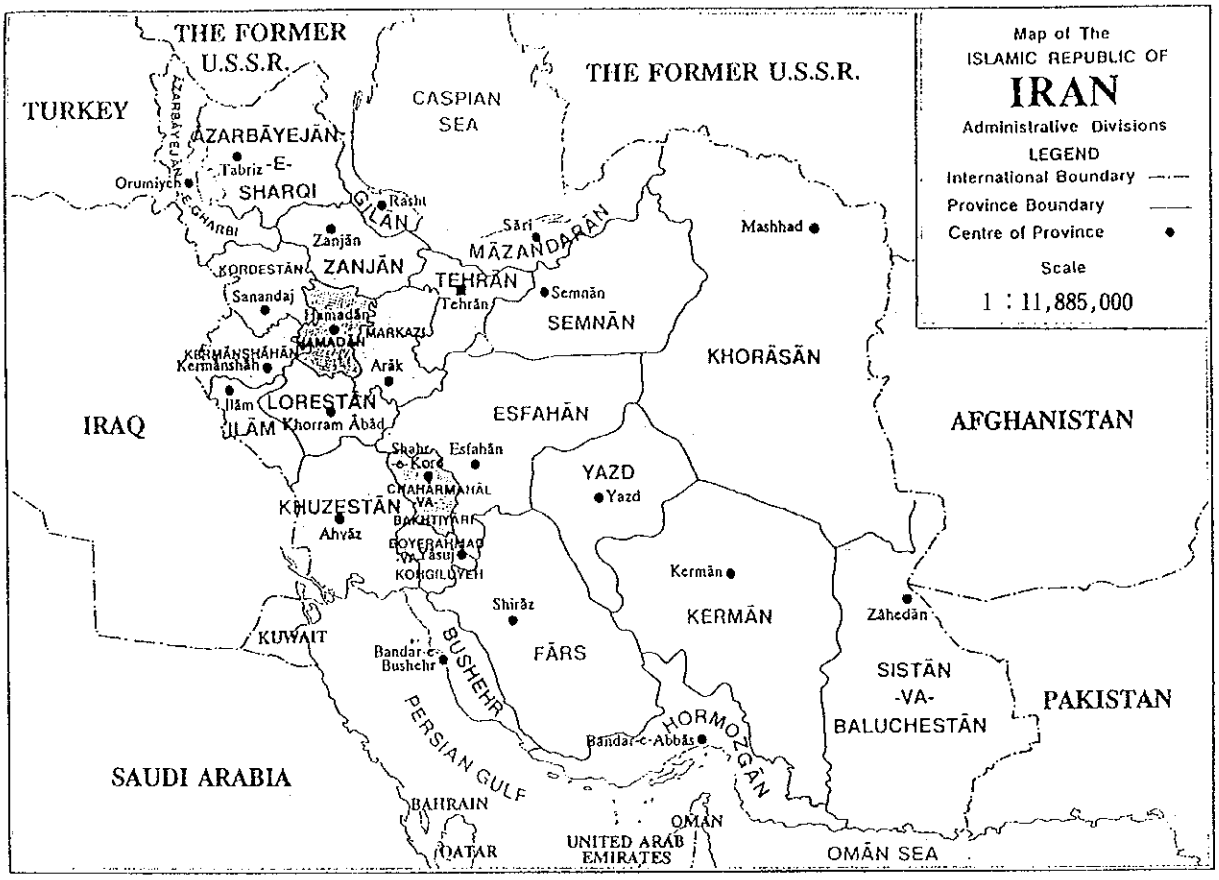

Map of The
ISLAMIC REPUBLIC OF
IRAN
Administrative Divisions
LEGEND
International Boundary
Province Boundary
Centre of Province
Scale
1 : 11,885,000
THE FORMER U.S.S.R.
TURKEY
CASPIAN SEA
THE FORMER U.S.S.R.
AZARBĀYEJĀN-E-SHARQI
AZARBĀYEJĀN-E-GHARBI
Tabriz
Orumiych
GILĀN
Rasht
Sāri
MĀZANDARĀN
Mashhad
Zanjān
ZANJĀN
KORDESTĀN
TEHRĀN
Tehrān
Semnān
SEMNĀN
Sanandaj
Hamadān
HAMADĀN
MARKAZI
KERMĀNSHĀHĀN
Kermānshāh
Arāk
KHORĀSĀN
Ilām
LORESTĀN
ILĀM
Khorram Ābād
ESFAHĀN
IRAQ
AFGHANISTAN
Shahr-e-Kord
Esfahān
CHAHARMAHAL VA-BAKHTIYARI
YAZD
Yazd
KHUZESTĀN
Ahvāz
BOYERAHMAD VA-KOHGILUYEH
Yāsuj
Kermān
KERMĀN
Zāhedān
Shirāz
KUWAIT
Bandar-e-Bushehr
BUSHEHR
FĀRS
SISTĀN -VA- BALUCHESTĀN
PAKISTAN
PERSIAN GULF
HORMOZGĀN
Bandar-e-Abbās
SAUDI ARABIA
BAHRAIN
OMĀN
QATAR
UNITED ARAB EMIRATES
OMĀN SEA

図３－３－１　イラン国

表３－３－１　テヘランの月別気象データ

月	気温の最高記録	日平均気温 最高	日平均気温 最低	気温の最低記録	相対湿度 7時30分	相対湿度 17時30分	平均月間降水量	2.5mm以上降水日数
	℃	℃	℃	℃	%	%	mm	日
1	18	7	-3	-21	77	75	46	4
2	19	10	0	-16	78	59	38	4
3	29	15	4	-9	61	39	46	5
4	33	22	9	-2	54	40	36	3
5	37	28	14	4	55	47	13	2
6	42	34	19	11	50	49	3	1
7	43	37	22	15	51	41	3	0.5
8	43	36	22	14	47	46	3	0.2
9	38	32	18	8	49	49	3	0.3
10	32	24	12	3	53	54	8	1
11	29	17	6	-7	63	66	20	3
12	20	11	1	-12	76	75	31	4
年間	43℃	23℃	10℃	-21℃	49%	53%	260mm	28 日

表３－３－２　テヘラン市区別人口、人口密度、世帯数、事業所数（1993年）

District	Area ( )	Area (%)	Population	Population (%)	Population density	Number of household	Number of sub-district	Porking population rate (%)	Number of workshop
1	77.5	15.04	264,301	3.99	3,410	65,789	11	25.6	5,246
2	50.2	9.74	369,729	5.58	7,365	92,703	14	27.9	6,942
3	32.0	6.20	228,404	3.45	7,137	60,952	13	26.7	6,752
4	56.8	11.01	574,685	8.68	10,117	129,771	12	25.4	17,337
5	51.9	10.06	398,064	6.02	7,670	89,503	6	25.6	6,817
6	19.9	3.87	252,840	3.81	12,705	67,479	16	28.2	16,667
7	14.8	2.88	284,299	4.29	19,209	76,955	18	28.7	15,043
8	12.4	2.40	371,947	5.61	29,995	92,189	20	26.9	10,781
9	18.8	3.65	249,451	3.77	13,268	55,635	13	25.3	7,675
10	7.2	1.40	315,717	4.76	43,849	77,638	26	27.1	11,885
11	11.1	2.15	243,481	3.68	21,935	63,417	19	28.7	20,061
12	15.1	2.92	263,210	3.97	17,431	65,970	31	26.9	60,314
13	14.5	2.82	197,740	2.98	13,637	48,468	14	26.9	7,450
14	20.7	4.02	407,499	6.15	19,686	96,621	25	26.6	13,349
15	41.4	8.04	578,511	8.74	13,973	124,597	21	24.5	21,898
16	18.2	3.54	324,938	4.90	17,858	73,585	22	25.5	12,242
17	7.2	1.86	348,912	5.27	49,844	76,224	21	23.5	12,216
18	8.9 *	1.72	345,787	5.22	38,852 *	67,698	13	22.8	13,687
19	3.6 *	0.70	255,479	3.86	70,966 *	48,802	6	23.2	9,022
20	33.4	6.48	325,487	5.22	10,343	73,022	22	24.3	11,224
Total	515.4	100.00	6,620,461	99.95	11,550	1,547,018	343	25.8	286,608

(the figures are transfered as printed on the map)

＊第18区と19区の面積は、全域ではなく一部分のみ。

しかし人口は全域のものと思われる。従って、人口密度は実際を反映していない。（多分、世帯数も）

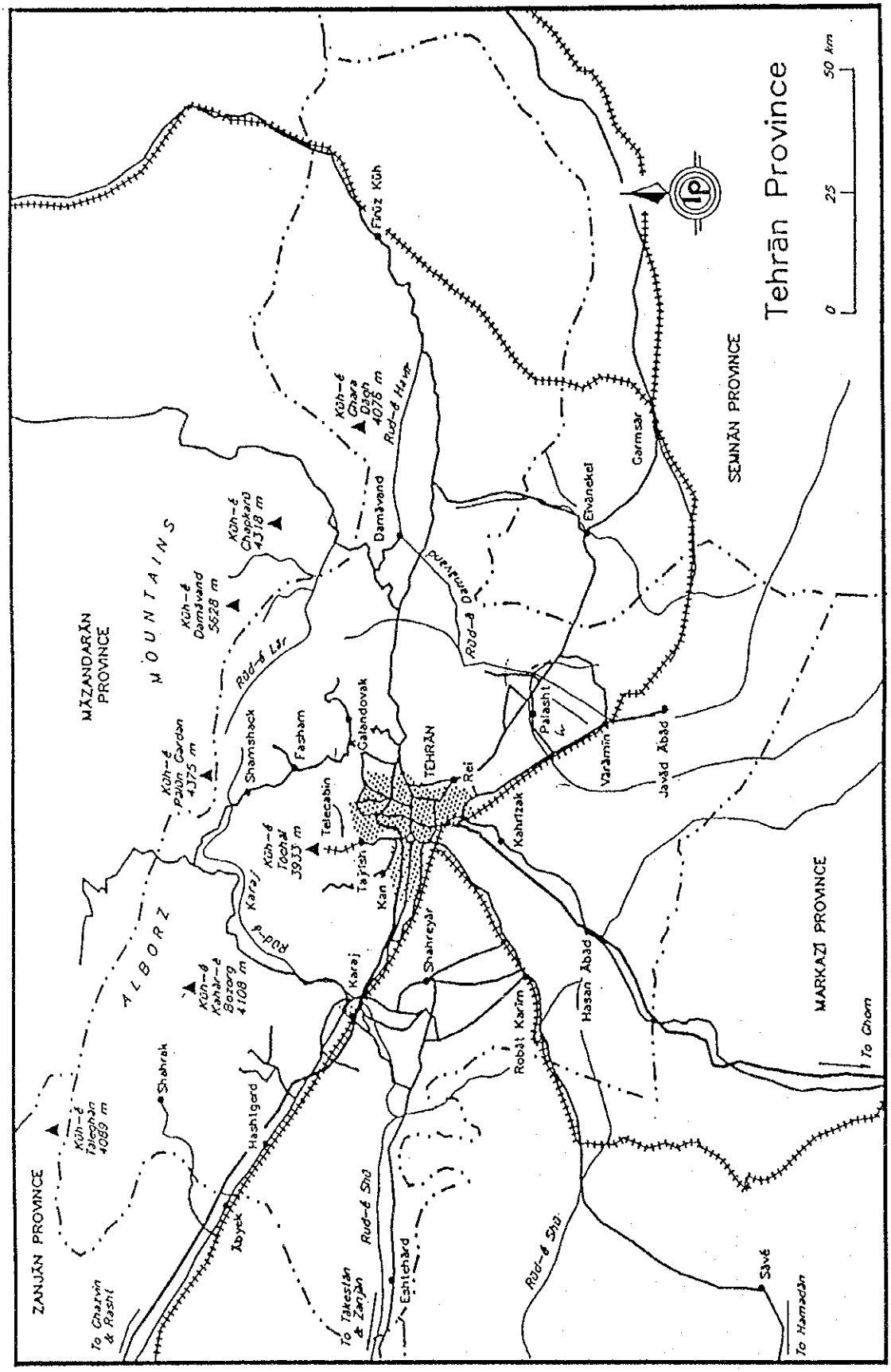

Tehrān Province
0
25
50 km
SEMNĀN PROVINCE
MĀZANDARĀN PROVINCE
ZANJĀN PROVINCE
MARKAZI PROVINCE
ALBORZ MOUNTAINS
Firūz Kūh
Kūh-e Chara Dāgh 4076 m
Rūd-e Hām
Damāvand
Kūh-e Chapkand 4318 m
Kūh-e Damāvand 5628 m
Rūd-e Lār
Kūh-e Pālūn Gardan 4375 m
Shamshak
Fashām
Galandovak
Rūd-e Darabād
Eivānekī
Carmsār
TEHRĀN
Rei
Palashī
Varāmīn
Javād Ābād
Kūh-e Tochal 3933 m
Telecabin
Tajrish
Kan
Karaj
Kahrizak
Rūd-e Karaj
Kūh-e Kahar-e Bozorg 4108 m
Shahreyār
Robāt Karīm
Hasan Ābād
Kūh-e Taleghān 4089 m
Shahrak
Hashtgard
Abyek
Rūd-e Shūr
To Chālūs & Rasht
To Takestān & Zanjān
Eshtehārd
Sāvé
To Hamadān
To Ghom

図３－３－２　テヘラン県

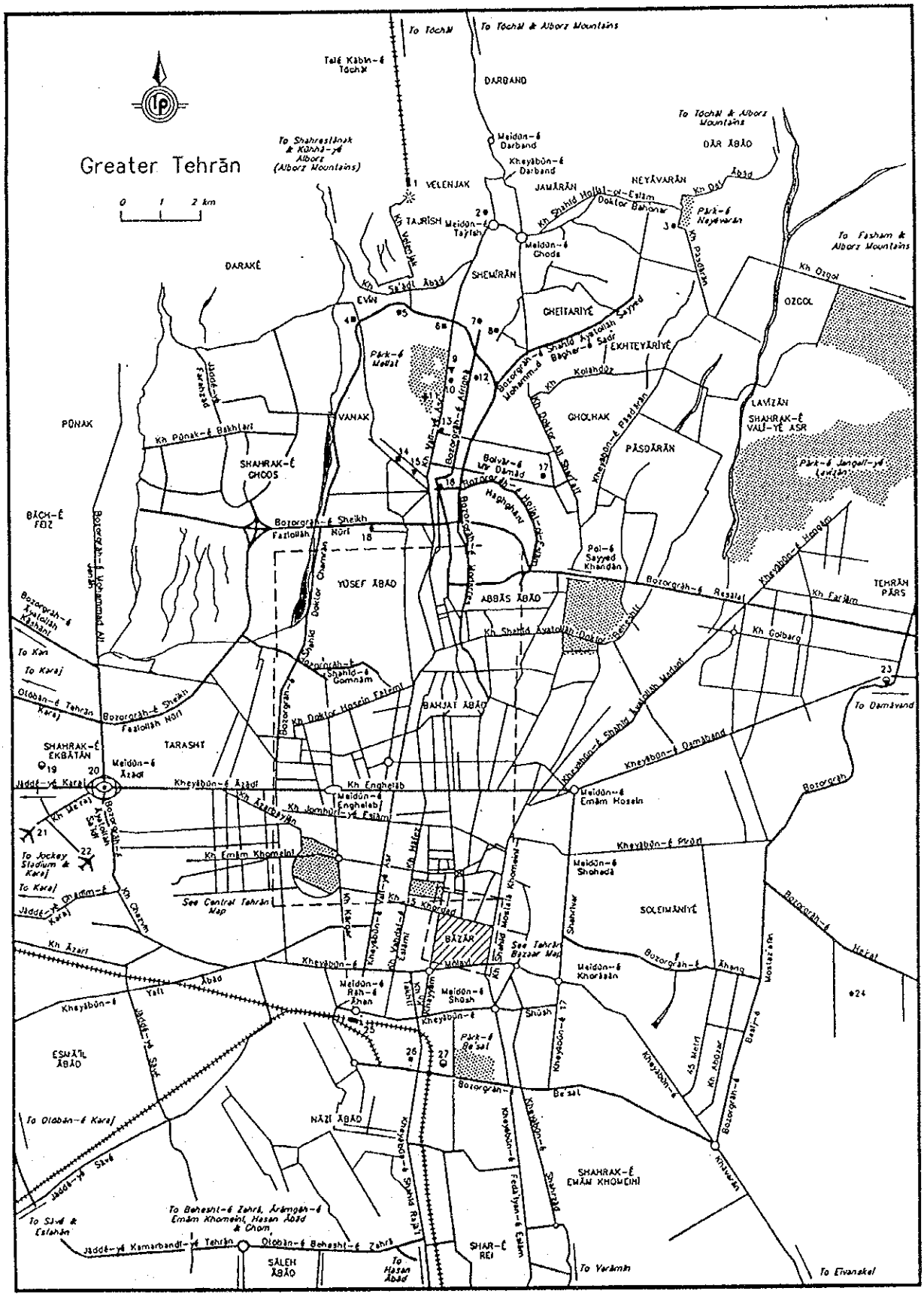

Greater Tehrān
0 1 2 km
To Tochāl
To Tochāl & Alborz Mountains
Tālē Kābin-ē Tochāl
DARBAND
To Shahrestānak & Kūhhā-yē Alborz (Alborz Mountains)
Meydān-ē Darband
Khiyābān-ē Darband
To Tochāl & Alborz Mountains
DĀR ĀBĀD
VELENJAK
JAMĀRĀN
NEYĀVARĀN
TAJRĪSH
Meydān-ē Tajrīsh
Meydān-ē Ghods
To Fashām & Alborz Mountains
DARAKĒ
SHEMŪRĀN
Kh Ozgol
OZGOL
EVIN
GHEITARIYĒ
EKHTEYĀRIYĒ
Pārk-ē Melāt
PŪNAK
VANAK
GHOLHAK
LAVIZĀN
SHAHRAK-Ē VALĪ-YĒ ASR
PĀSDĀRĀN
SHAHRAK-Ē GHOOS
BĀCH-Ē FĒZ
YŪSEF ĀBĀD
ABBĀS ĀBĀD
TEHRĀN PĀRS
To Kan
To Karaj
BAHJAT ĀBĀD
To Damāvand
SHAHRAK-Ē ĒKBĀTĀN
TARASHT
Meydān-ē Āzādī
Jāddē-yē Karaj
Khiyābān-ē Āzādī
Kh Enghelāb
Meydān-ē Enghelāb
Meydān-ē Emām Hoseyn
Khiyābān-ē Damāvand
To Jockey Stadium & Karaj
Kh Emām Khomeinī
See Central Tehrān Map
Meydān-ē Shohadā
SOLEYMĀNIYĒ
BĀZĀR
See Tehrān Bāzār Map
Meydān-ē Khorāsān
Meydān-ē Rāh-ē Āhan
Meydān-ē Shōsh
Pārk-ē Bū'alī
ESHĀQ ĀBĀD
NĀZĪ ĀBĀD
SHAHRAK-Ē EMĀM KHOMEINĪ
To Behesht-ē Zahrā, Ārāmgāh-ē Emām Khomeinī, Hasan Ābād & Qom
To Sāvē & Esfahān
SĀLEH ĀBĀD
To Hasan Ābād
SHAR-Ē REY
To Varāmīn
To Eivānakī

図３－３－３　大テヘラン圏

3－3－5　人口

1993年の資料によれば、テヘランの人口は区部で662万人である。大テヘラン圏では800万人と言われている。ほとんどの人口は区部に集中しており、区部の人口密度は11,550／㎢である。特に10区、17区、18区、19区の人口密度は高く、テヘラン駅南部の低地を中心に低所得者層が定住し人口高密度地区を形成している。（表３・３・２テヘラン市の区別人口、人口密度、世帯数、事業所数　参照）

3－3－6　道路、交通

テヘランの道路網は、南北と東西の概ね格子形を形成し、幹線道路の多くは30ｍ前後の幅員を有し、比較的よく整備されている。中心部において、これら幹線道路によって形成される１街区の大きさは、概ね500ｍであり、これに含まれる細街路は少なく、また袋小路になっているケースが多い。

このような道路網状況にあって、市内の交通は軌道系都市交通が整備されていないため、もっぱら自動車（自家用車、バス、タクシー）による道路交通に依存している。

都市人口の増加と共に自動車も急激に増加してきている。現在大テヘラン圏で乗用車の保有台数は優に100万を越えていると推定されている。このうち56％は15年以上の中古車であるといわれ、有鉛ガソリンを使用する古いエンジンを載せた車が大気汚染の主な原因になっていると考えられている。

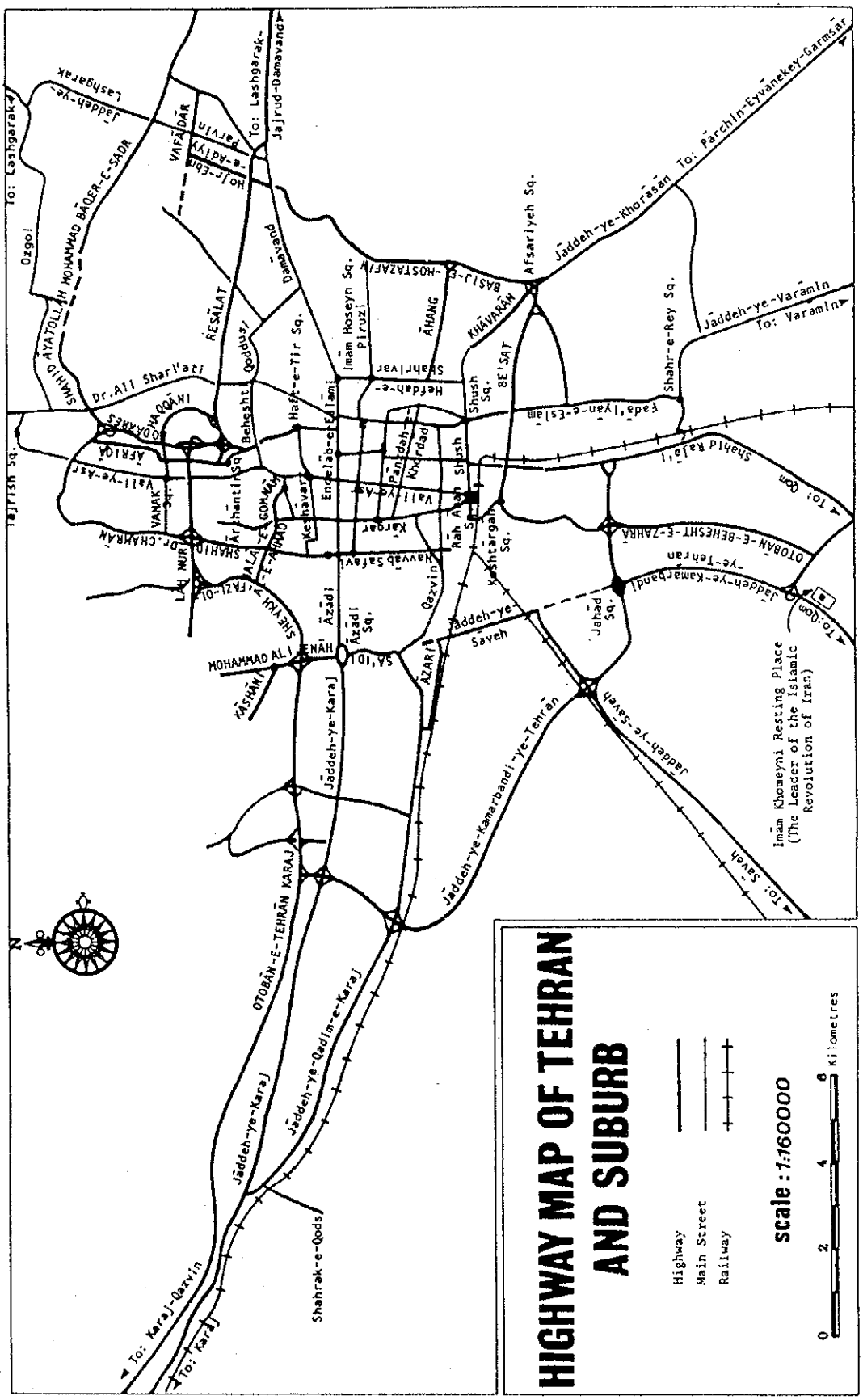
急速に進展している自動車交通に対応するため、都市縁辺部に新しい道路建設を行うとともに市内部でも残された空地（以前軍の管轄地と思われる広い空地が取り残されている）を利用して高速幹線道路の建設が進められてきた。中心部、特に南部においては主要交差点の立体化もおこなわれている。しかし、道路の容量不足のため、交通混雑はひどく、特に朝夕のラッシュ時の混雑はひどい状況にある。また、テヘラン市は雨が普段少ないため、雨水排水の施設が貧弱でいったん雨が降ると東西方向の道路は水浸しとなり、交通渋滞を助長している。

この項に関しては３－５移動発生源の現況を参照のこと。テヘラン及び近郊の主要道路及び地下鉄路線計画図をそれぞれ図３・３・４、図３・３・５に示す。

3－4　固定発生源の現況

3－4－1　概況

自動車製造業、勤続製品製造業、化学工業などの重化学工業は市の西部に立地し、工場団地を形成している。また、石油精製所、セメント工場は市の南部にあり、これらの大工場はいずれも市の郊外に立地している。なお、市は1989年から工場の郊外移転を推進しており、市内に大工場は残っていない。実際、市内には高い煙突は見当たらない。中小の工場、事業場は市内に散在しており、その数は約30万である。


HIGHWAY MAP OF TEHRAN AND SUBURB
Highway
Main Street
Railway
scale : 1:160000
0 2 4 6 Kilometres
Imām Khomeyni Resting Place (The Leader of the Islamic Revolution of Iran)
To: Lashgarak
To: Lashgarak-Damavand
To: Pārchin-Eyvānekey-Garmsār
To: Varāmin
To: Qom
To: Qom
To: Savah
To: Savah
To: Karaj-Qazvin
To: Karaj
Jaddeh-ye-Lashgarak
Ozgol
Jaddeh-ye-Khorāsān
Jaddeh-ye-Varāmin
Jaddeh-ye-Kamarbandi
Jaddeh-ye-Savah
Jaddeh-ye-Kamarbandi-ye-Tehrān
Jaddeh-ye-Karaj
Jaddeh-ye-Qadim-e-Karaj
OTOBĀN-E-TEHRĀN KARAJ
OTOBĀN-E-BEHESHT-E-ZAHRA
Shahrak-e-Qods
Afsariyeh Sq.
Imām Hoseyn Sq.
Āzādi Sq.
Jahād Sq.
Shahr-e-Rey Sq.
Shahid Rajā'i
Dr. Ali Shari'ati
Ayatollāh Mohammad Bāqer-e-Sadr
Mohammad Ali Jenāh
Kāshānak
Sa'idi
Āzari
Qazvin
Karaj
Shush
Shush Sq.
Khāvarān
Āhang
Qodsi
Behesht
Hafk-e-Tir Sq.
Engelāb-e-Eslāmi
Vali-ye-Asr
Vanak Sq.
Arjantin Sq.
Gomrok
Keshavarz
Karegar
Pānzdah-e-Khordād
Nāvvāb Safavi
Kāshtārgāh Sq.
Resālat
Vaifādār
Pārvin
Eqbāl-e-Lāhori
Dr. Chamran
Lālehzār
Shahid Fazl-Ollāh
Sheykh Fazl-Ollāh Nuri
Shahid Bāqeri
Shahid Sadr
Shahid Mohammad Bāqer-e-Sadr
Tajrish Sq.
Ferdowsi
Shahr-e-Ray
Ghadir
Ghaiyān-e-Eslām
Jaddeh-ye-Saveh
Jaddeh-ye-Karaj
Jaddeh-ye-Qadim-e-Karaj
Jaddeh-ye-Kamarbandi-ye-Tehrān
Jaddeh-ye-Khorāsān
Jaddeh-ye-Varāmin
Jaddeh-ye-Kamarbandi
Jaddeh-ye-Savah
Jaddeh-ye-Lashgarak
Jaddeh-ye-Karaj
Jaddeh-ye-Qadim-e-Karaj
Jaddeh-ye-Kamarbandi-ye-Tehrān
Jaddeh-ye-Savah
Jaddeh-ye-Lashgarak
Jaddeh-ye-Khorāsān
Jaddeh-ye-Varāmin
Jaddeh-ye-Kamarbandi

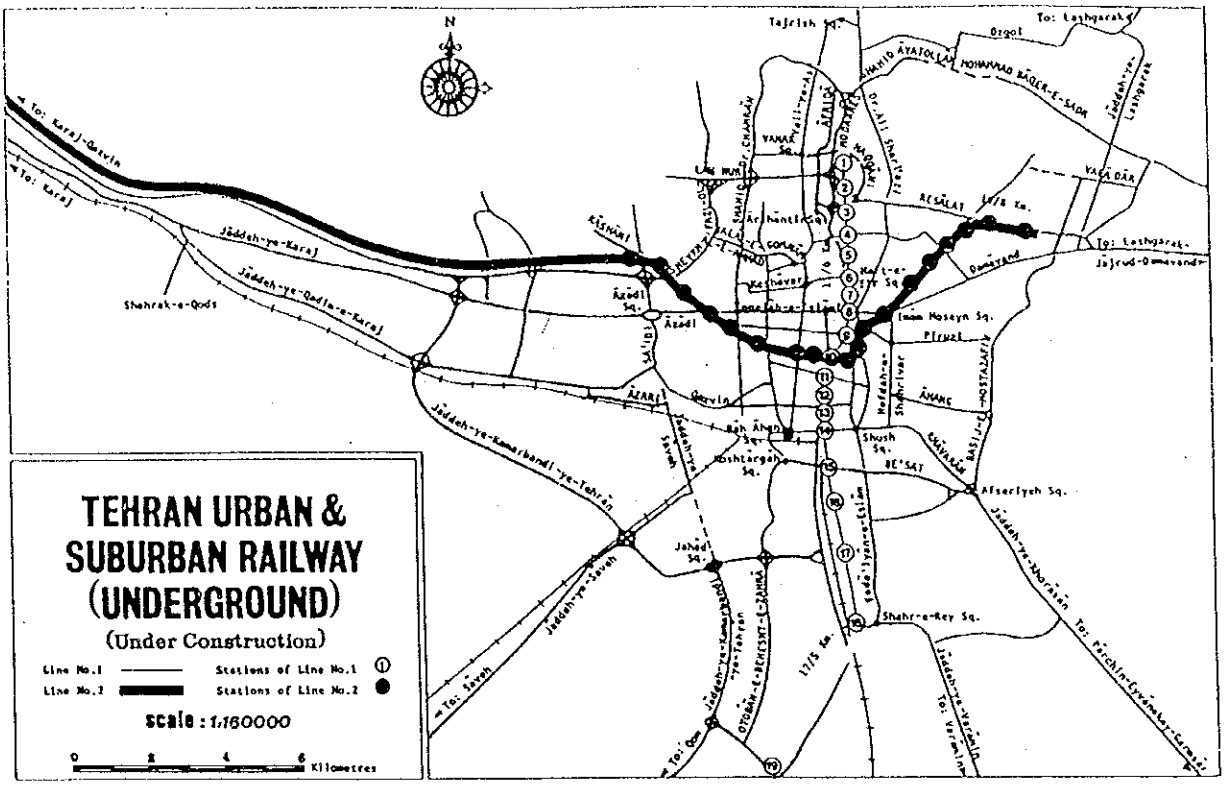


図３－３－５　地下鉄路線計画図

家庭の暖房用、厨房用の燃料の都市ガスへの転換を進め、今では４分の３以上の家庭で都市ガスを使用している。

３－４－２　排出基準

現在のところ、固定発生源に対する排出基準は未設定である。しかし、工場の立入権限を持つ環境庁（DOE）が定期的に排ガス測定を行っている。

３－４－３　大気汚染物質排出量

固定発生源の寄与率は20～30％、うち工場は10％程度と推定されているが、工場毎の詳細なデータに裏付けられたものではない。（表３－５－６　参照）

３－４－５　工場の排ガス対策の実例

排ガス対策について体系的にまとめられた資料は得られなかったが、調査団が視察した工場の事例を紹介する。

① テヘランセメント

日産2,000トンの製造能力を持ち、1985年に操業を開始した比較的新しい工場である。操業開始時には周囲には人家はなかったが、現在ではスプロール化した民家がすぐ近くまで接近している。

天然ガス燃料のロータリーキルンの排ガス量は約40万㎥／ｈである。排ガスはドイツ製のバグフィルターで処理しており、ばいじん対策は良好である。バグフィルター出口と煙突の中間に光電式のダストモニターを備え、ばいじん濃度を常時15㎎／㎥以下になるよう管理している。しかし、工場訪問時には煙突から白い煙突が目視できたことから、もう少し濃度は高いものとおもわれる。また、燃焼管理の目的でCOも常時測定し、500ppm以下になるよう管理している。

環境庁（DOE）は月１回のペースで立入調査と排ガス測定を行っている。指導基準はばいじんが100㎎／㎥である。NOxは指導の対象としていないため工場制側もNOxは測定したことがない。

燃料として天然ガスを使用しているためSOxは発生しないとしている。しかし、冬季に民生用ガスの消費が増えるときは産業用に回す供給量が不足し、この場合には予備燃料として重油を燃焼することがある。

② イランホドロ社（Iran Khodro Co.）

イラン国内に10ある自動車会社のうち最大のメーカーである。ここではエンジン本体を鋳造することから製造工程が始まる。このため、工場内に鋳物工場がある。その金属溶解炉から発生するばいじんは未処理のまま、屋根の換気口から外気に放出されている。この工程では作業

環境は極めて悪い。

鋳型から型出しや、鋳物の表面に付着した砂を脱着するためにショットブラストをかける工程などから出る粉じんは、局所集じんされ、湿式のスクラバーで処理されている。

塗装はドラフトのついた塗装ブース内で行われているが、排ガスはそのまま外部に放出されている。

3－5　移動発生源の現況

3－5－1　概況

東京に比べると交通量は少ないが、朝夕のラッシュアワーには渋滞が激しい。運転はかなり乱暴で、車線は守らず割り込みも多い。主要な交差点の多くはロータリーとなっており、交通量が多いときには身動きがとれなくなることがある。

車齢の古い車が多く、車体がへこんだり修理を繰り返した車も多い。排ガス対策を行っていないため、ガソリン車ですら黒煙をあげて走っている。2サイクルエンジンのオートバイは低品質の潤滑油を使用しているため、黒煙の発生が多い。これらの排気ガスのため、車で幹線を走行している時は喉が痛くなることもあるほどである。

また、市内の南北方向はかなりの傾斜があり、坂道を上る時はエンジンに負荷がかかり、一層黒煙を発生する。

3－5－2　自動車保有台数

テヘラン市の車種別自動車保有台数は表3－5－1のとおりである。オートバイを除く自動車のほとんどが乗用車類である。

表3－5－1　自動車保有台数

車　種	エンジン形式	台数	参考：東京都の保有台数(1)
乗用車・バン	ガソリン	750,000	3,073,000(2)
バ　ス	ディーゼル	3,500	15,000
ミニバス	ディーゼル	3,500	
貨物車	ディーゼル	20,000	422,000(3)
自動車計		777,000	3,510,000
オートバイ	ガソリン	600,000	
合　計		1,377,000	

((1) 1991年。(2) 乗用車＋貨客車、(3) 普通貨物車＋小型貨物車。)

3－5－3　自動車の稼働率

一日当たりの稼働台数は表3－5－2のように推定されている。表3－5－1と比較すると、保有されているバス、オートバイはほとんどすべて、乗用車では約70％が稼働している計算である。

表3－5－2　自動車稼働台数

車　種	台　数
乗用車	500,000
タクシー	10,000
バ　ス	2,500
ミニバス	3,500
自動車計	516,000
オートバイ	600,000
合　計	1,116,000

3－5－4　交通量

道路容量と交通量に関する情報は少ないが、いくつかの幹線道路では容量の限度に近い。東西を結ぶ幹線道路は南北道路より交通量が多い。市中心部の平均走行速度は18km／h以下で、しばしば激しい渋滞が発生する。道路率は24％と、東京都区部の15％（1993年）に比べ、大きい方である。

パーソントリップ調査によると、一日に発生する17.5百万トリップのうち51％が乗用車・バンなどの自家用車を利用し、タクシーを含めると60％を超す。バス・ミニバスなどの公共交通機関は24％を占めるに過ぎない。また、オートバイが15％を占めるなどウェイトが高いのが特徴である。

表3－5－3　車種別の機関分担率

（1990年）

車　種	稼働台数	平均トリップ／日	平均乗車人数	百万トリップ／日
乗用車	500,000	8.9	1.96	8.5 （49％）
バ　ン	60,000	5.4	1.6	0.5 （ 2％）
タクシー	9,000	175		1.6 （ 9％）
バス、ミニバス	7,000			4.2 （24％）
オートバイ		7.5	1.5	2.7 （15％）
合　計				17.5（100％）

3－5－5　平均車齢

乗用車の56％は車齢15年以上、バスの52％は10年以上と古い車が多い。乗用車は国産の新車で9,000ドル、15～20年の中古車でも新車の半値と、年収に比較し非常に高価であるため新車への代替が進まない。また、自動車生産ライン改良のための投資がないためモデルチェンジがなく、いくまでも部品を入手し、修理が可能であることも新車への代替を遅らす一因である。バスについても運賃が政策的に低く抑えられている（1区間40リアル≒1.6円）ことからバス会社の投資意欲がわかず、新車への代替を遅らせている。

3－5－6　使用燃料

市内で自動車が消費する燃料油の量は表3－5－4のとおりである。なお、大テヘラン圏では、国内消費量の約1／4を占める。

イラン国内のガソリンはほとんどが有鉛ガソリンで、0.56g／ℓの鉛が含まれている。無鉛ガソリンは国内2か所の精油所で生産しているにすぎない。そこで、石油省（Ministry of Oil）では、6年以内に無鉛ガソリンの供給体制を整えるよう努めている。

また、軽油中には1％の硫黄分が含まれているなど、品質は悪い。（参考：日本の軽油中S分含有率は約0.4％であったが、1992年10月出荷から0.2％となり、1997年には0.05％となる見通しである。）

燃料価格は政府の政策で低く抑えられており、ガソリンは50リアル／ℓ（約2円／ℓ）、軽油は20リアル／ℓ（約0.8円／ℓ）である。このため、省エネのインセンティブが働かず、過度の自動車使用をもたらしている。

なお、LPGは3か月使い放題で10,000リアル（約430円）であるが、これはタクシーのLPGへの燃料転換を進めるための措置である。

表3－5－4　燃料消費量

種類	消費量		参考：東京都の消費量(1)
	kℓ／日	百万kℓ／年	百万kℓ／年
ガソリン	7,500	2.74	3.66
軽　油	1,500	0.55	2.58

（(1) 1990年）

3－5－7　自動車排出ガス規制

現在のところ、国としての排ガス規制値は設定されていない。しかし、テヘランの交通実態に比較的近いことを理由に、ヨーロッパのECE 1504モード基準値を1994年1月から採用している。

表３－５－５　ECE 1504モード基準値
（g／test）

排気量（ℓ）	CO	HC+NOx	NOx
1.4 以下	45	15	6
1.4 ～ 2.0	30	8	-
2.0 以上	25	6.5	3.5

３－５－８　大気汚染物質排出量

イラン側の正確な資料はないが、UNEPが試算したものは表３－５－６(a)のとおりである。これを年排出量に換算したものが表３－５－６(b)である。

これを根拠に、自動車の大気汚染に占める割合が70～80％、固定発生源が20～30％、うち工場が10％と推定している。

表３－５－６(a) 大気汚染物質排出量
（トン／日）

	CO	HC	NOx	SO_2	PM	Pb
自動車	5,200	750	183.5	432	190	5
固定発生源	5	2	249.5	1,700	17	0
合　計	5,205	752	433	2,132	207	5

(PM: Particulate matter)

表３－５－６(b) 大気汚染物質排出量
（トン／日）

	CO	HC	NOx	SO_2	PM	Pb
自動車	1,898	274	67	158	69	1.8
固定発生源	2	1	91	620	6	0
合　計	1,900	274	158	778	76	1.8

３－５－９　自動車排ガス対策

①　単体対策

90％以上の車は1960年代のヨーロッパの技術で生産されたものであり、排ガス対策は行われていない。

イラン最大の自動車メーカーであるイランホドロ（Iran Khodro）社では、主力車種のペイカン（PEYCAN）を1966年以来モデルチェンジなしで生産を続けてきたが、1991年型PEYCAN 1600ではガソリンの蒸発防止対策及びエンジン燃焼室改良により、表３－５－７に示すような

改善が図られた。今後も点火時期調整などの対策を研究中である。

同社はフランス製プジョーの乗用車及びドイツ製ベンツのバスも生産しているが、ホールライセンス生産であるため、その排ガス低減技術を把握していない。

表３－５－７　排ガス対策効果

（ｇ／km）

	改良前	改良後	低減率(%)
CO	49.69	11.19	67
HC	2.18	1.908	13

(PEYCAN 1600)

イランホドロ社の工場には、エンジン単体の動作試験のための排ガステスターがあるが、走行モードによる排ガステストは、シャーシーダイナモを所有する国立イラン石油公社（National Iranian Oil Company）の石油工業研究所（Research Institute of Petroleum Industry）に委託し、測定を行っている。

ちなみに、このシャーシーダイナモは米Scott社の1975年製のものであるが、ダイリューションントンネル（CVS）装置、排ガス分析機とも十分稼働している。自動車メーカーとの共同研究にも利用され、1993年の実績では年間約50台測定した。

② 車検制度

テヘラン市は、すでに３年前にライト、バックミラー、タイヤ、登録ナンバー等の車体のハードの部分の目視検査による車検を導入していた。しかし、使用過程車のエンジンのチューンアップが排ガス低減に有効であることがわかったので、２年前にCO、HCを対象に排ガス検査も車検項目に加えた。このため、150の車検場すべてに計150台の排ガスアナライザー（Sun system社製）を導入し、７か月前から排ガス検査を開始した。このうち１か所だけが市の直営車検場となっている。

1960年代以前の製造された車の多くは単にエンジンのチューンアップを行っても排ガス性状に改善の見込みはないが、1970年代以降に生産されたものは、うまくチューンアップすれば約40%の排ガス低減と33%程度の燃費の向上が期待できる。（表３－５－８参照）

車検を受けることは法的義務とはなっていないが、市では乗用車を対象にしたチューンアッププロジェクトを、バス、オートバイにも広げようとしている。検査に合格すると6か月有効のステッカーが交付される。ただし、検査は有料で、車体の目視検査が3,000リアル、排ガス検査は１気筒当たり1,000リアルで、仮に４気筒エンジンの車であれば合計7,000リアル(約300円)となる。

1993年の１年間ですべての車検場で車検を受けた自動車数は、約400,000台であった。年２回車検を受ける必要があることから、受検率は約20%とまだ低い。

ちなみに市の車検場を訪問した際に使用したタクシー（韓国現代製）の排ガステストを行ったところ、表３－５－９の結果が得られた。車検の基準値は十分クリアしている。なお、このタクシーは通常の燃費の安いLPGを使用するが、小型のガソリンタンクも備えたデュアルモード車である。

表３－５－８　チューンアップによる効果

	現況	改善後	低減率(%)
CO　(g／km)	63	38	40
HC　(g／km)	5.2	3.1	40
NOx　(g／km)	1.7		
燃費（ℓ／100km)	18	12	33

表３－５－９　乗用車の排ガス検査結果

項　目	使用燃料		基準値
	LPG	ガソリン	
CO　(%)	1.44	2.38	4.5
HC　(ppm)	205	261	400
O_2　(%)	2.6	2.4	
CO_2　(%)	11.23	12.11	

（アイドリング時）

③　良質燃料への転換

タクシーの燃料をLPGに変更するための改造を進めている。新車は最初からLPGまたはLPGとガソリンの両方が使えるdual fuelモードとする。

テヘラン連合バス公社（United Bus company）は、ディーゼルバスの黒煙とCOx対策として、３台をLPG車に、３台をCNG車に、４台をCNGと軽油のdual fuelモード車に改造した。これらの走行テストの結果を比較して、最も成績のよいタイプにまず100台を改造し、最終的には1,000台を改造する計画である。

④　トロリーバス

パイロットプロジェクトの第１段階として、市中央部を東西に結ぶ渋滞の激しい幹線道路に１路線（約７km）だけ運行している。

⑤　地下鉄

市の南北及び東西を地下鉄２路線（図３－５－５参照）の建設に着手したが、オープンカットの側壁が崩れる事故があり、現在小路は中断している。なお、市では南北線を２年以内に開業したいとしている。

3－5－10　交通量対策

① 中心部への乗入れ制限

交通量の増大に対応するため、約10年前から市の中心部への乗入れ制限を実施している。この区域は約23㎢で、イスラムの休日である金曜日を除く毎日6：30～17：30の間、特別の許可証を持つ約10％の車の除き、他の車は入ることができない。5年前の調査では、当該地域に発着点を持つトリップは350万であったから、乗入れ制限措置は大きな効果があったものと思われる。

また、市内の約半分の地域では5：00～21：00の間、貨物車は入ることができない。

② パークアイドライド

市の周辺部3か所に大規模な駐車場とバスターミナルがあり、ここで自家用車からバスに乗り換える。また、乗入れ制限地域の周辺にも駐車場があり、ここからミニバスに乗換え規制区域内に入るようにしている。

3－5－11　交通流対策

① 交通管制システム

主要交差点50か所にTVカメラが設置され、テヘラン交通管理公社（TTCC）の交通管制センターから遠隔操作できる。センターには9台のモニターテレビがあり、切替えで各交差点の状況の鮮明な映像が得られる。事故による渋滞があった場合はバス会社に通報する。タクシー待ちの客が多い時は、タクシー会社に連絡してやることもある。

これらの交通情報は、15分毎に、ドライバー向けにラジオ放送される。

② 交通量測定と信号サイクルの変更

市内の25か所の交差点で交通量計測機（traffic counter）が設置され、結果（15分値）は道路わきのボックス内のデータロガーに記録される。職員が定期的に立ち寄り、データロガーとノートパソコンを接続し、記録を回収する。将来はオンラインによりデータを回収する計画である。これらのデータを解析し、曜日、時間帯により信号サイクルを変更している。

③ 交差点改良と立体交差化

右左折専用レーンの指定、信号サイクルの変更などの交差点改良（intersection modification）を進めている。ある交差点では渋滞時間（delay time）を30％低減することができた。TTCCでは交差点改良の他に、交差点の交通量のデータベース化に取り組んでいる。

また、市内の主に南北を結ぶ幹線道路の高架化や立体交差化を進めている。

④ バス専用レーンと一方通行

市内の公共交通機関はバスしかないため、幹線道路ではバス専用レーンが指定されている。このうち約60㎞は側壁により一般車両が侵入できないようになっている。また、市内の多くの道路は一方通行になっているが、一方通行道路でも左側1車線だけは逆方向に走れるバス専用レーンになっている。バス専用レーンによりバスの走行速度は5～10㎞／hから18㎞／hに上

昇した。しかし、一般車がバス専用レーンを無視して走行する例は多い。

3－5－12　調査研究

テヘラン運輸交通総合研究所（TCTTS）はOD調査（1992年10月）、パーソントリップ調査を行い、交通・運輸システムの改善、高速道路建設計画に活用している。また、将来予測にも取り組んでいる。

3－6　大気環境濃度の状況

3－6－1　概況

テヘランは、夏は暑く、冬は寒く、寒暖の差が激しい。風は概して弱く、主風向は北西風または南西風である。

逆転層は年間約250日発生する。これは晴天が多いため、夜間の放射冷却が進むこと（放射性逆転）、三方を山で囲まれている地形のため、斜面を下った冷たい気流が滞留しやすいこと（移流性逆転）によるものと思われる。

雨の少ない乾燥した気候は砂塵を巻き上げやすくし、汚染物質は除去されにくい。風の弱さと逆転層の出現は汚染物質を滞留しやすくする。また、夏の高温と日射の強さは光化学スモッグの生成を促するなど、これらの気象的、地理的要因は大気汚染を一層深刻にしている。

3－6－2　大気環境濃度

① 経年変化

保健省の大気環境測定局の測定値は年平均濃度の推移は表3－6－1に示したとおりである。これらはWHOの基準の2～3倍の数値であり、WHOの評価によれば粉じんの濃度レベルは世界最悪である。

表3－6－1　大気汚染物質環境濃度の経年変化

（μg／m³）

	WHO基準	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
SO_2	50	169 (59)	159 (56)	115 (40)	77 (27)	86 (30)	90 (32)	94 (33)	140 (49)	111 (39)	105 (37)	91 (32)
TSP	60	190	258	337	345	317	258	250	309	269	257	269
Smoke	50	208	133	153	113	113	86	89	135	91	126	94
Pb	0.5 -1	-	1.66	1.50	2.41	2.73	1.74	2.13	2.33	1.98	3.35	-

（保健省データによる。（　）内はppb）

② 季節変化

SO_2、TSPは初夏（4～5月ごろ）に濃度が低く、冬に濃度が高くなる。その差は2～3倍である。

表3－6－2　大気汚染物質環境濃度の月変化

（μg／m³）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
SO_2	172 (60)	105 (37)	62 (22)	46 (16)	86 (30)	67 (23)	96 (34)	85 (30)	106 (37)	117 (41)	68 (23)	110 (39)
TSP	232	316	188	233	162	293	257	200	244	276	262	-
Pb	1.27	1.83	-	1.32	-	2.03	-	1.95	1.89	1.66	1.30	3.10

（GEMSデータ（1986年）による。（　）内はppb）

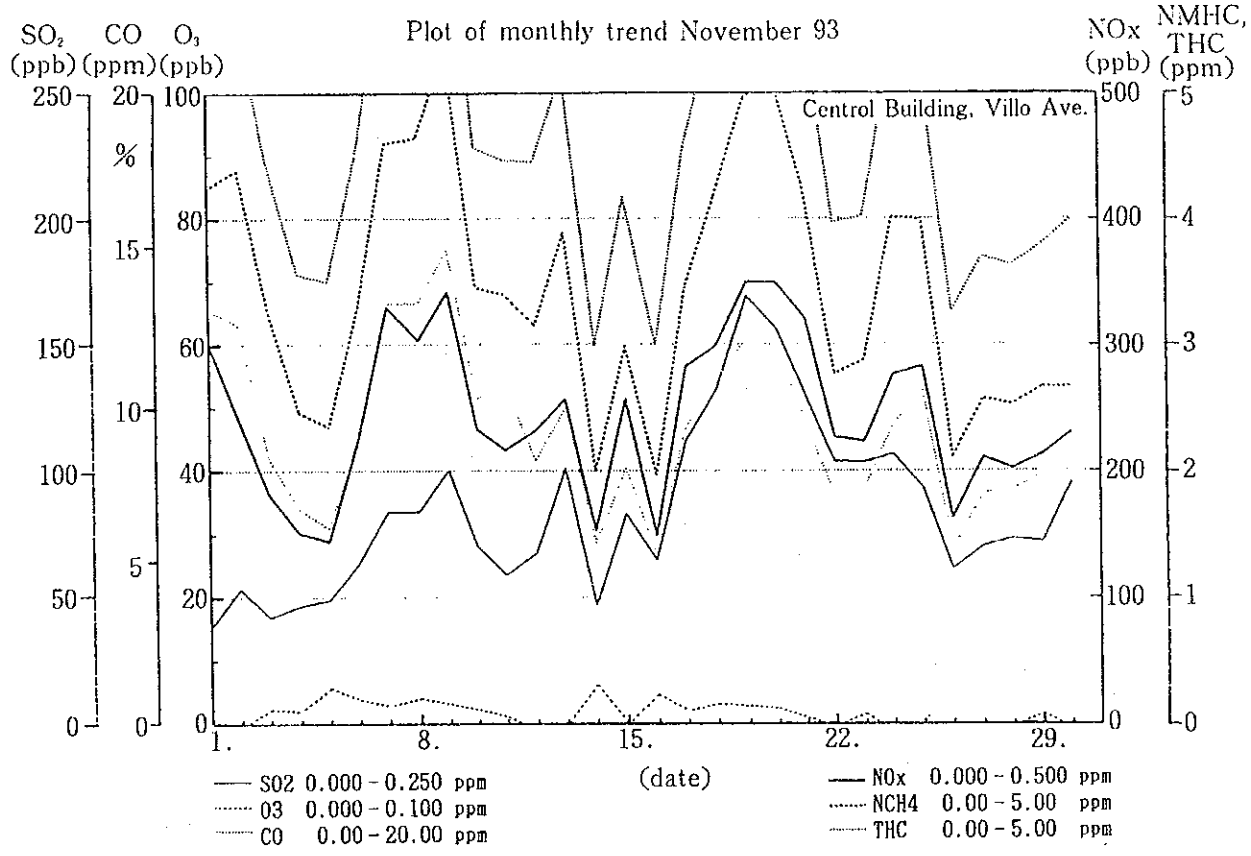
環境庁（DOE）では、大気環境測定局の測定データをパソコンに入力し、データ処理している。市中心部にある環境庁の建物の中にある測定局を訪問した際、年間のうち比較的濃度が高くなる11月（1993年）と、逆に低くなる8月（1994年）のデータをグラフ形式で出力してもらった。その結果は図3－6－1のとおりである。

冬場は夏場に比べ、SO_2やCOでは2～3倍、NOxでは5～10倍も濃度が高い。また、冬場は特に高濃度となる日がある。

③ CO濃度の簡易測定

COの1時間値はしばしば35ppmに達し、45ppm以上になることもある。そこで、大気質管理公社（AQCC）の協力を得てCO検知管による交差点周辺の簡易測定を行ったところ、市の中心部で10ppm（24時間値）を超える地点があり、かなりの高濃度であることがわかった。（図3－6－2参照）

なお、この簡易測定器は、事前調査団が持参したものである。


Plot of monthly trend November 93
SO2 (ppb)
CO (ppm)
O3 (ppb)
NOx (ppb)
NMHC, THC (ppm)
Centrol Building, Villo Ave.
%
(date)
SO2 0.000 - 0.250 ppm
O3 0.000 - 0.100 ppm
CO 0.00 - 20.00 ppm
NOx 0.000 - 0.500 ppm
NCH4 0.00 - 5.00 ppm
THC 0.00 - 5.00 ppm

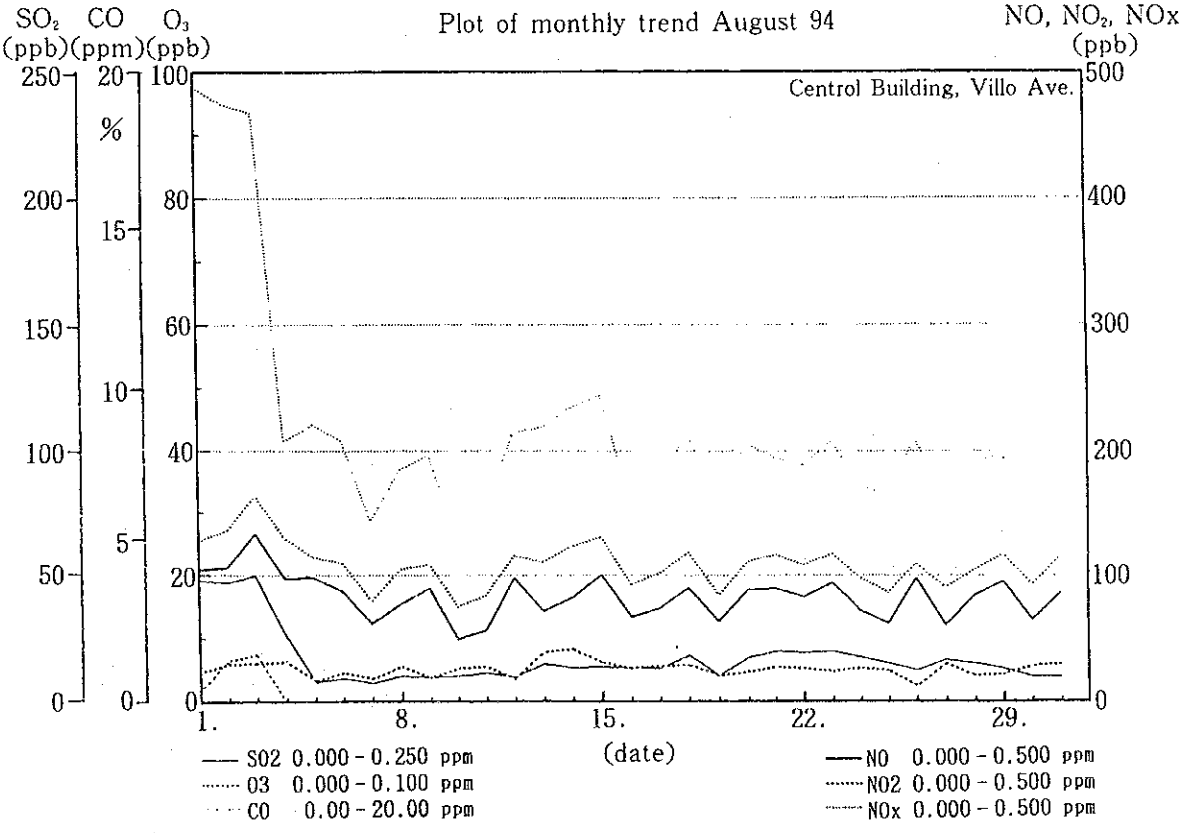

Plot of monthly trend August 94
SO2 (ppb)
CO (ppm)
O3 (ppb)
NO, NO2, NOx (ppb)
Centrol Building, Villo Ave.
%
(date)
SO2 0.000 - 0.250 ppm
O3 0.000 - 0.100 ppm
CO 0.00 - 20.00 ppm
NO 0.000 - 0.500 ppm
NO2 0.000 - 0.500 ppm
NOx 0.000 - 0.500 ppm

図３－６－１

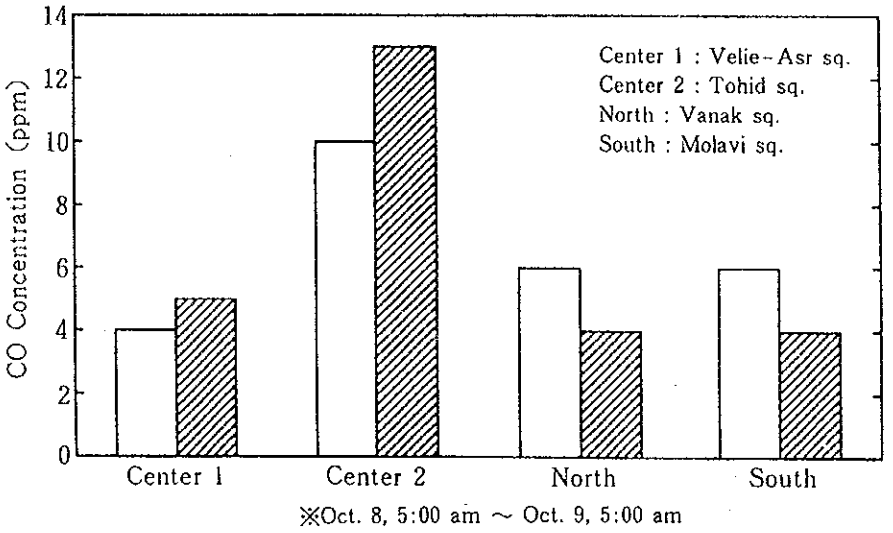


図３－６－２　交差点におけるCO濃度の簡易測定結果

３－７　調査対象地域におけるモニタリングの実施状況

３－７－１　環境庁（DOE Department of Environment）

１）モニタリング局の配置

テヘラン市内に現在10ケ所のモニタリング局（表３－７－１）を持っており、図３－７－１の●印のように配置されている。さらに計画では10ケ所を増設する予定になっている。

これらの測定局のうち、DOE本庁をはじめ６ケ所（№11～15および№21）には自動測定機が設置され、連続的にデータが取られている。残りの４ケ所はポータブル形の測定機により測定されている。

使用されている自動測定機は、堀場製作所のModel 2000ないしModel 3500が計４台と、古いものはベックマン製である。測定機としてはSO_2、NOx（NOおよびNO_2）、炭化水素（全炭化水素および非メタン炭化水素）、CO、O_3およびダスト（β線吸収式SPM計、<10μm）の６機種である。気象観測はDOE本庁のみで行っている。

２）測定局および機器の状況

調査団メンバーは市中心にあるDOE本庁（№11）と、空港近くのAzadi Square局（№12）、北部のGholhak局（№13）を視察した。

① Central Building局

２階の道路に面した部屋に測定機（堀場Model 2000）が設置されており、上窓の部分に採取口が取り付けられている。

COの指示は、日平均で５～10ppmと高い。高濃度となる２月のSPMは80μg／m³以上、SO_2は0.1ppmであった。

② Azadi Square局

空港に近いフリーダムスクウェアという大きなロータリーに近接して煉瓦作りの立派な局

舎があり（写真参照）、堀場のModel 3500が入っている。

10月5日の訪問時、炭化水素計は故障で止められており、O_3計は異常指示であった。11時頃の瞬時値は、SO_2 0.0303ppm、CO 5.3ppm、O_3マイナス指示、NO 0.100ppm、NO_2 0.031 ppm、SPM 108μg／㎥を表示していた。なお、SPM計のテープ濾紙上のサンプルは真っ黒であった。

各測定機で測られたデータ（瞬時値および30分値）は、チャート紙上に記録するようにはなっておらず、コンピュータに直接入力され処理されるシステムであるため、視覚的に状況を確認しにくい。

③ Gholhak局

Shari' Ati通りの脇に同様の局舎が置かれ、最近、他の場所から堀場のModel 3500を移設したという。しかし、炭化水素計は故障のため停止していた。

10月5日　10時頃の瞬時値は、SO_2 0.0126ppm、CO 11.9～13.8ppm、O_3 0.0093ppm、NO 0.171ppm、SPM 無表示、であった。

濃度のキャリブレーションは、パーミエーションチューブ法によっている。O_3以外"Flow"の表示が0.00となっていたのは多少気になる。（なお、93年8月付けの標準ガスの空ボンベが放置されていた）。

④ その他（Keshavars Bluvd局：№18）

ポータブルの測定機を用いて、SO_2、CO、ダストなどを測定している局であり、市内のLaleh公園南東に位置する交差点の中央分離帯上に小さな局舎が設置されている（写真参照）。ガス状物質については、吸収液法による8時間のサンプリングを実施しているとのことだが、詳細は不明である。

また、担当者の言によれば№15、№18、№19は使用できないとのことであった。視察した局においても、幾つかの測定機は故障により停止していた。主な原因はスペアパーツの不足で修理が出来ないとのことであったが、何が足りないかは不明であった。

今度の開発調査において、これらの測定局の機器を最大限活用するためには、事前に修理・点検を行って立ち上げる必要があると共に、稼働中の機械についても適切なメンテナンスやキャリブレーションが行われ、正しく測定値が得られているかどうか、メーカー等の技術者が立ち入って総点検する必要がある。また、本格調査期間中の十分な消耗品やパーツを用意することも必要である。

3－7－2　AQCC（Air Quality Control Company）

現在、AQCCでは固定局2カ所（表3－7－1の№22、23）を建設中であり、年内には完成、95年1月よりスタートの予定である。また、移動測定車1台を準備中である。

調査団のメンバーはその内の1カ所、市中心部のHoseyn-e-Fatemi通りとFelestin通りの交

差点脇に建設中の測定局（No.22）を視察した。局舎の周囲（歩道）には芝生を植え、市民の啓蒙にも役立つように電光掲示板も設置される予定である。

測定項目は、CO、SO_2、NOx、HC、O_3、TSPであり、さらに10mのパンザマストを建て、風向・風速計も取り付けられる。

表３－７－１　テヘラン市内の大気汚染測定局一覧

Station Number	*Parameters Measured*	*Managing Organization*	*Lacation of the Station*	*Year Started Collecting Data*
1	SO_2、Smoke(Sppt) Dust(PM-10),Pb	GDEH	Sharialii Street	1973
2	〃	GDEH、GEMS	East Shosh St. (Industrial Area)	1976
3	〃	GDEH	Hellal Ahmar St.	1973
4	〃	GDEH	Tohid Squar	1973
5	〃	GDEH	Damavand St.	1973
6	〃	GDEH	Yadavaran St.	1973
7	〃	GDEH,GEMS	Seyed Jamall Asad Abadi St. (Residential Area)	1976
8	〃	GDEH	Hafez St.	1973
9	〃	GDEH,GEMS	Valleyeasr St. (Commercial Area)	1976
10	〃	GDEH	Ostad Nejatollahee	1973
11	SO_2,NOx,T.H.C N.M.H.C,CO,O_3, Sust(pm-10)	E.P.O	Ostad nejatollahee E.P.O's Central Building	1994 April (1980 without Dust)
12	〃	〃	Azadi Square	1994(May)
13	〃	〃	Gholhak Area	1994(Sept)
14	CO,SO_2,NOx,T.H.C N.M.H.C,Dust(Pm-10)	〃	Tajris Area	Nov 1994
15	〃	〃	Farhang Sara Bahman	Nov 1994
16	SO_2,Dust,CO	〃	Pirozi Area	1991
17	〃	〃	Narmak Area	1991
18	〃	〃	Keshavars Bluvd	1991
19	SO_2	〃	Emam Khomani Square	Not Yet
20	CO,SO_2,NOx	(German Government Loaner)	Engheliab Square	1993
21	NOx,SO_2,CO,O_3 T.H.C	E.P.O	Ostad Nejatollahee (Emam Khomaini's Shrine**)	1980 (1994)
22	CO,SO_2,NOx,T.H.C, TSP,O_3	A.Q.C.C.	Fatemi St./Valleyeasr	1995
23	〃	〃	Bazar Square	1995
24	〃	〃	Mobile Station	1995

GDEH: General Department of Environmetal Health.　*E.P.O:* Environmental Protection, Organization.
GEMS: Global Environmental Monitoring Systems.　*A.Q.C.C:* Air Qualtiy Control Company.

** Station number21 was located in the E.P.O's Central building since 1980 but it was transferred to the Eman Khomaini's Shrine in 1994.

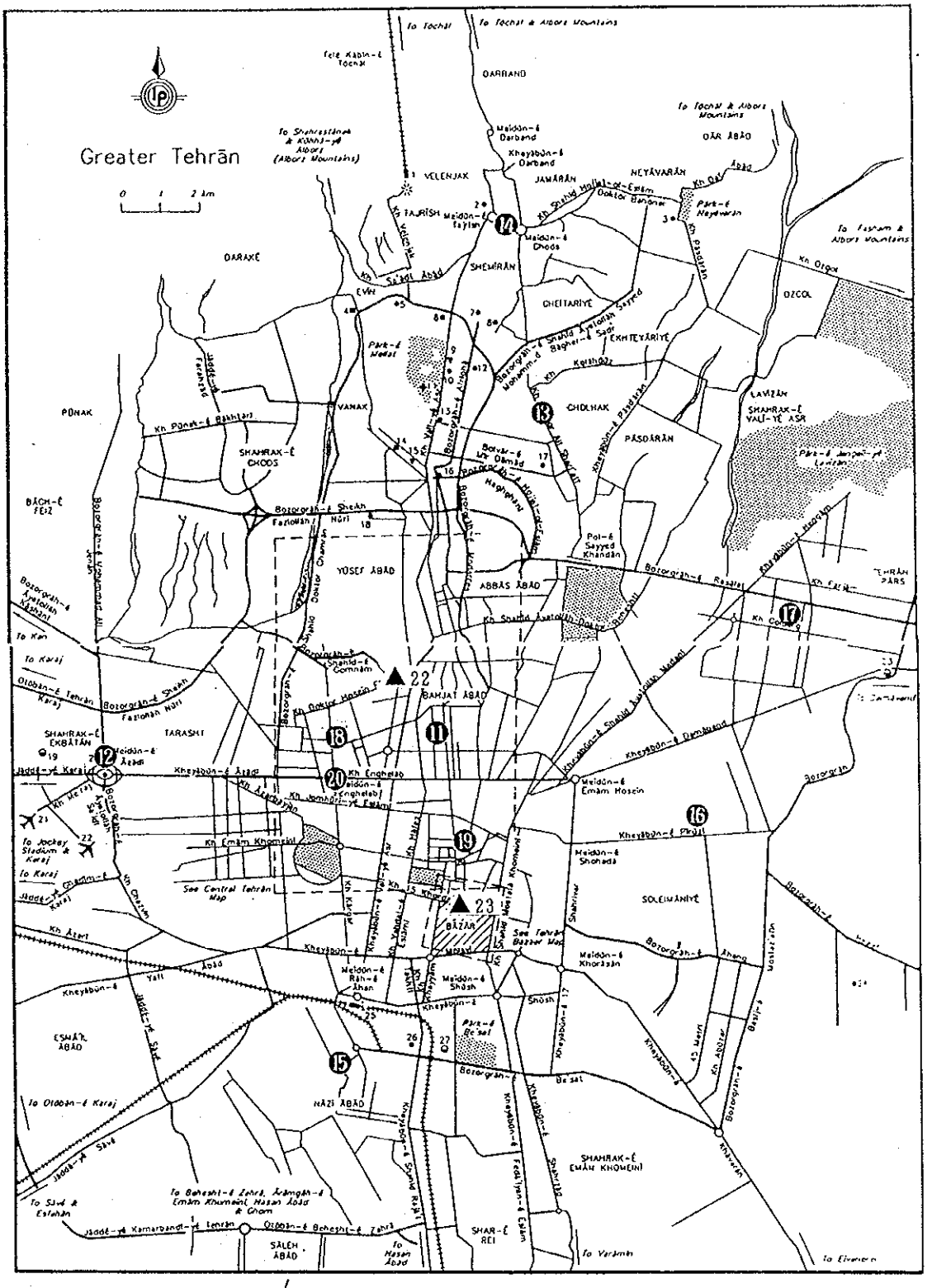


図３－７－１　DOEおよびAQCCの大気汚染監視局の配置図

● ＤＯＥの測定局；　No.11 ～ 15、21（自動）

No.16 ～ 20　　（手動）

▲ ＡＱＣＣの測定局；　No.22、23　（建設中）

3－7－3　石油工業研究所（Research Institute of Petroleum Industry, RIPI）

テヘラン市南郊外にある国立イラン石油公社（National Iranian Oil Company、NIOC）の精油所に隣接する研究機関であるが、その環境汚染部では石油工業に関係する環境汚染を扱っており、全国の大規模精油所を中心にモニタリングしている。

測定項目は、SO_2、CO、SPM、NOx、オキシダント（O_3）、HC、H_2S、降下ばいじんなどのほか、気象項目では、風向・風速、気圧、気温、湿度、日射量なども測定している（ただし場所に応じて必要項目のみを測定）。またPbO_2プレートによるSO_2の簡易測定（比濁分析法による）を、工場周辺と本社のある市中心部を含めて47カ所で実施。

実験室を視察したが、各種の分析機器のほか、堀場製作所の自動計測機が稼働中であり、フランス製のH_2S・SO_2計（Environnement s.a, AF／SH 20M）もあった。また、古いタイプの米国ベックマン社製のSO_2計もあるが、現在は使われていない。標準ガスはドイツ製のものを見かけた。

データは全てロガー（ATS社、ADAM3-TM）に入り、フロッピーに書かれたデータをIBMパソコンで図形化処理等を行っている。当地区は濃度的には極めて低く、10月2日訪問時SO_2は16 ppb、CH_4は1.6ppmであった。また、過去10年間の風向データもあり、年間の主風向はW～NWである。

このほかにも、ハイボリュームサンプラーによる粉じん捕集と鉛の分析、円筒形ポットによる降下ばいじんの採取や、雨試料中のHCIの分析、テープ濾紙サンプラーによるsmokeの測定（2hごと）を行っている。さらに、吸収液によるガスサンプリング（24時間）を休日以外、半自動サンプラーによる24時間ごとのSO_2サンプリングを年間を通じて行うなど精力的に実験に取り組んでいる。

3－7－4　保健省（Ministry of Health and Medical Education）

テヘラン市内に常時10ケ所（表3－7－1、No.1～No.10）の測定点が配置されている。（図3－7－2）、調査の必要に応じて15～20ケ所とすることもある。また、このうちの3ケ所（No.2，7，9）はUNEP／WHOの地球環境監視計画（GEMS、Global Environment Monitoring System）のステーションとなっている。

市中心部	5ケ所
市南部	2ケ所
市北部、東部、及び西部	各々1ケ所

測定項目は以下のとおりであり、いずれも手分析法によるもので、測定頻度は週1回、それぞれ24時間測定である。

SO_2	：	Acidimetric method
Smoke	：	濾過捕集－反射率法

浮遊粉じん（TSP）	：	ハイボリュームサンプラー－重量法
鉛	：	原子吸光法またはジチゾン法
CO	：	検知管法

3－7－5　気象項目の観測状況について

テヘラン圏には、表3－7－2に示すように気象庁（Iranian Meteorology Organization、IMO）の観測所のほか、DOE本庁およびAQCCで準備中の2測定局があり、市内には図3－7－2のように配置されている。

気象庁の観測所は以下のように分類がされ、それぞれのプログラムに従って観測が行われている（表3－7－3）。

1）Synoptic station（総合観測所）

通常の観測項目に加えて、多岐にわたるパラメータの観測をしている総合測候所で4ケ所ある。この内3ケ所は毎時の観測を行っている。

調査団は市内北東部にありテヘランの気象を代表するとされるAghdactiye局（№11）を視察したが、通常の観測項目のほか、日射（直達日射量、地面からの放射量を含む）、照度、視程（visibility）、地表・地中温度、蒸発量などの特殊な項目も測定している。職員が常駐しており、また、東側山頂（高度3,000m）にあるバックグランド局からの情報も受信している。

2）上層気象測定所

空港ではラジオゾンデにより、上層100ミリバール（約16km）までの気象観測を行っている。観測は毎日2回、世界標準時（GMT）で0時と12時（Local timeは＋3.5h）に行われる。

3）Climatology station（測候所）

一般的な測候所が3ケ所あり、朝、昼、夕の3回の気象観測を行っている。測定項目は、温度、露点温度、雨量、最高温度、最低温度、風向、風速、雲量（8段階表示）で、測定はGMT 3、9、15時に行われている。

4）雨量観測局

雨量計が5ケ所設置されており、1日2回（GMT　3時と15時）、降水量を測っている。

表３－７－２　テヘラン圏の気象観測所

Station #	*Parameters Measured*	*Managing Organization*	*Location of the Station*	*Year Started Collecting Data*
1	Tem,Pres,Rel.Hum, W.S,W.D,S.R,	E.P.O	Ostad Nejatolahee	1980
2	Rain gage	I.M.O	East of Tehran	1987
3	〃 〃	I.M.O	Nort-west of Tehran	1987
4	〃 〃	I.M.O	West of Tehran	1987
5	〃 〃	I.M.O	Soologan	1987
6	〃 〃	I.M.O	South of Tehran	1987
7	Climatology	I.M.O	Chitgar Area	1990
8	Climatology	I.M.O	Amin Abad Area	1963
9	Climatology	I.M.O	Emam Khomaini Airpori	1991
10	Synoptic	I.M.O	Mehrabad Air Port	1942
11	Synoptic	I.M.O	Aghdaciye Area	1987
12	Synoptic	I.M.O	Dooshan tappeh Area	1971
13	Synoptic	I.M.O	Geophysics(Amir Abad)	
14	Upper Air	I.M.O	Mehrabad Air Port	1942
15	Tem,Pres,Rel Hum W.D,W.S,S.R	A.Q.C.C	Fatemi St./Valleyeasr	1995
16	〃	A.Q.C.C	Bazar Square	1995
17	〃	A.Q.C.C	Mobile Station	1995

E.P.O: Environmental Protection, Organization.
A.Q.C.C: Air Qualtiy Control Company.
I.M.O: Iranian Meterological Organization.

表３－７－３　大テヘラン圏の気象観測局一覧

種　別	局　名	地図上番号	緯　度	経　度	標高(m)	設立年	観測プログラム	観測項目
Synoptic (総合局)	Tehran (Mehrabad)	10	35° 42"	51° 21"	1191	1942	毎時	総合項目
〃	Aghdaciye	11	35° 47"	51° 37"	1548	1987	毎時	〃
〃	Doshan Tappeh	12	35° 42"	51° 24"	1209	1971	毎時	〃
〃	Geophysics (Amir Abad)	13						
上層気象局	Tehran (Mehrabad)	14	35° 42"	51° 21"	1191	1942	00, 12※	上層気象
Climatorogy (気候局)	Chitgar	7	35° 42"	51° 08"	1215	1990	03, 09, 15	温度，露点温度
〃	Amin Abad	8	35° 35"	51° 28"	1000	1963	〃	雨量，風向，気圧
〃	Emam Khomeini Airport	9	35° 27"	51° 06"	1004	1991	〃	雲量（8段階）
雨　量　計	East of Tehran	2	35° 43"	51° 24	1244	1987	03, 15	降水量
〃	North-west Tehran	3	35° 45"	51° 16	1548	1987	〃	〃
〃	West of Tehran	4	35° 43"	51° 07	1226	1987	〃	〃
〃	Soologan	5	35° 49"	51° 16	1550	1989	〃	〃
〃	South of Tehran	6	35° 34"	51° 23	1124	1987	〃	〃

（気象庁の回答資料および聞き取りにより作成）　　※観測時刻はクリニッチ標準時（GMT）

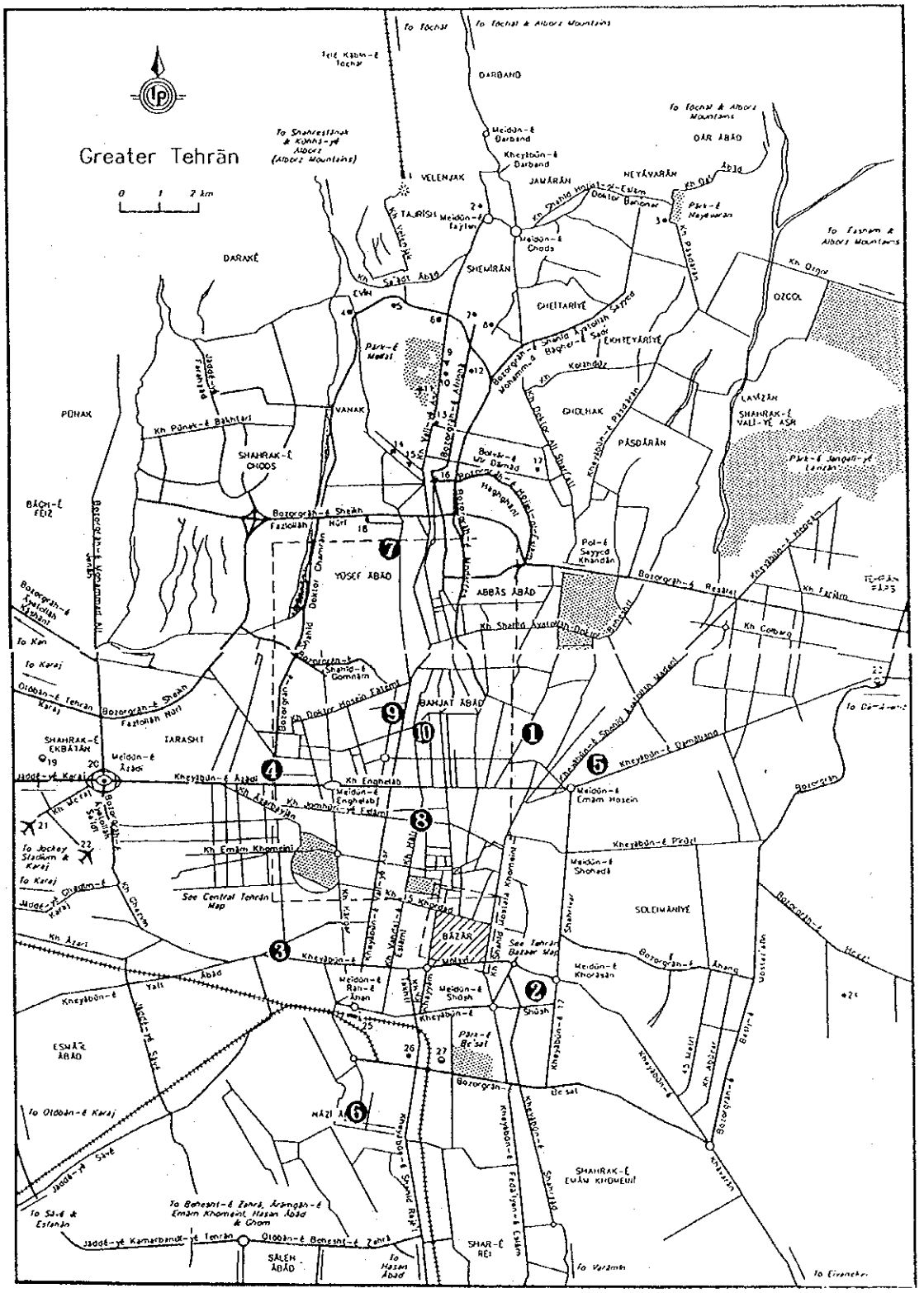


図３－７－２　保健省の大気汚染監視局（手分析）の配置図
No. 2, 7, 9はＧＥＭＳ観測局

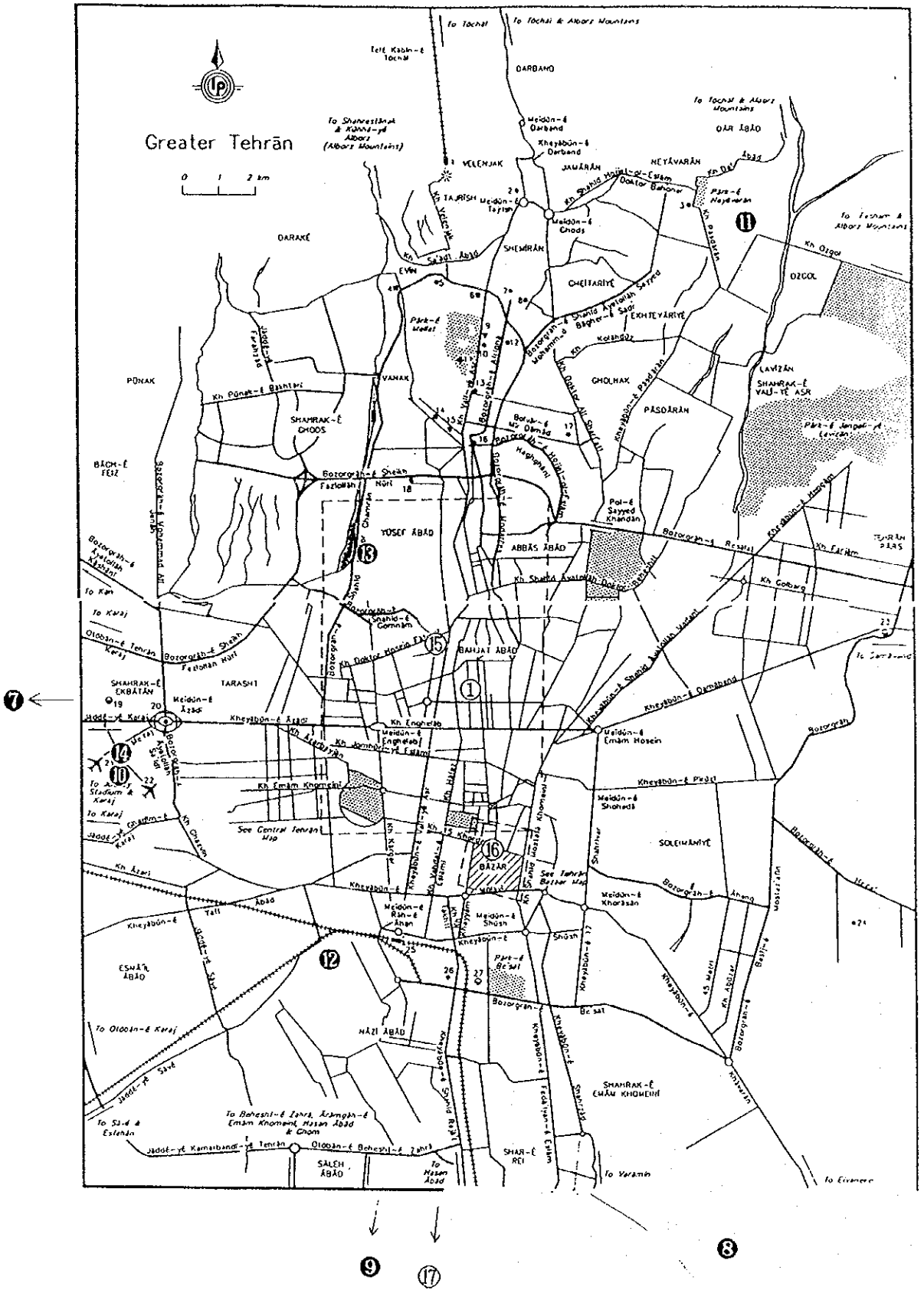


図３－７－３　気象観測局の配置図

●：　Synoptic station (No.10～13)、Climatology station (No. 7～ 9)

○：　ＤＯＥの測定局 (No. 1)、及びＡＱＣＣの測定局 (No.15～17)

3－8　ローカルコンサルタント、その他

現地でのコンサルタントは少なく、特に、大気関係のコンサルタントは一社しかないとのことであった。下記の会社はテヘラン市の100%出資で設立されており、テヘラン市の運輸・交通局の一部門であると同時に、コンサルタントとして業務も行っている。

3－8－1　大気関係コンサルタント

＊AQCC (AIR QUALITY CONTORL COMPANY)

56 Nikohghadam St., Northen Sorewardi Ave. Tehran 15518 IRAN

TEL(9821) 864-593, 861-599, 864-457 FAX(9821) 865-180

約20名

3－8－2　交通関係コンサルタント

＊TTCC (TEHRAN TRAFFIC CONTROL COMPANY)

Management Building

37 Mehrdad St., Ostad Motahari Ave. Tehran 15759 IRAN

TEL(9821) 884-5888, 882-2430 FAX(9821) 883-9701

約250名（内エンジニヤ50名）

＊TCTTS (TEHRAN CONPREHENSIVE TRANSPORTATION & TRAFFIC STUDIES)

171／1 Mirdamad Ave., Tehran 19116 IRAN

TEL(9821) 806-9790, 200-9057, 200-9058 FAX(9821) 808-9790

第４章　本格調査の実施方針

４－１　調査の基本方針

本調査はイラン国政府の要請に基づきテヘラン市行政区域（大テヘラン圏）を対象地域とした大気汚染に関する総合的な対策計画を策定するものである。

この域内における大気環境に関する関連機関は第３章で記述したように環境庁、保健省、気象庁及びAQCCが挙げられるが、特に環境庁は過去20年間にわたる研究蓄積を始め、市内に10か所のモニタリング・ステーションを保有している等、同庁の協力は本調査において不可欠なものとなっている。なお、AQCCがこれら機関との調整・連絡を行うためのイラン側の責任担当機関であること、及び、AQCCがこれら機関との調整・連絡を行うためのイラン側の責任担当であること、及びAQCC、環境庁、工業省、石油省、気象庁及び保健省からなるステアリング・コミッティーが編成されること、がＳ／Ｗ協議において確認されており、本調査の円滑な実施に向けての体制が整えられている。

上記したように、事前調査の結果、イラン側における関連機関の担当分野での力量については概ね一定の水準に達しているとは考えられるものの、大気保全行政の取組みとしての各機関の連携の弱さが判明した。

このことを踏まえ、本格調査の基本方針としては以下の事項に留意する必要がある。

① 協同調査としての視点を堅持し、関連機関の連携の強化に努めること。

② 現地観測機器を使用しての測定にあたっては測定データの信頼性（精度）の確保に努め、現地スタッフに対するデータの処理・解析能力の向上を支援すること。

③ 大気汚染メカニズミの総合解析の手法、解析結果の活用等についてOJTを通じた技術移転を行うこと。

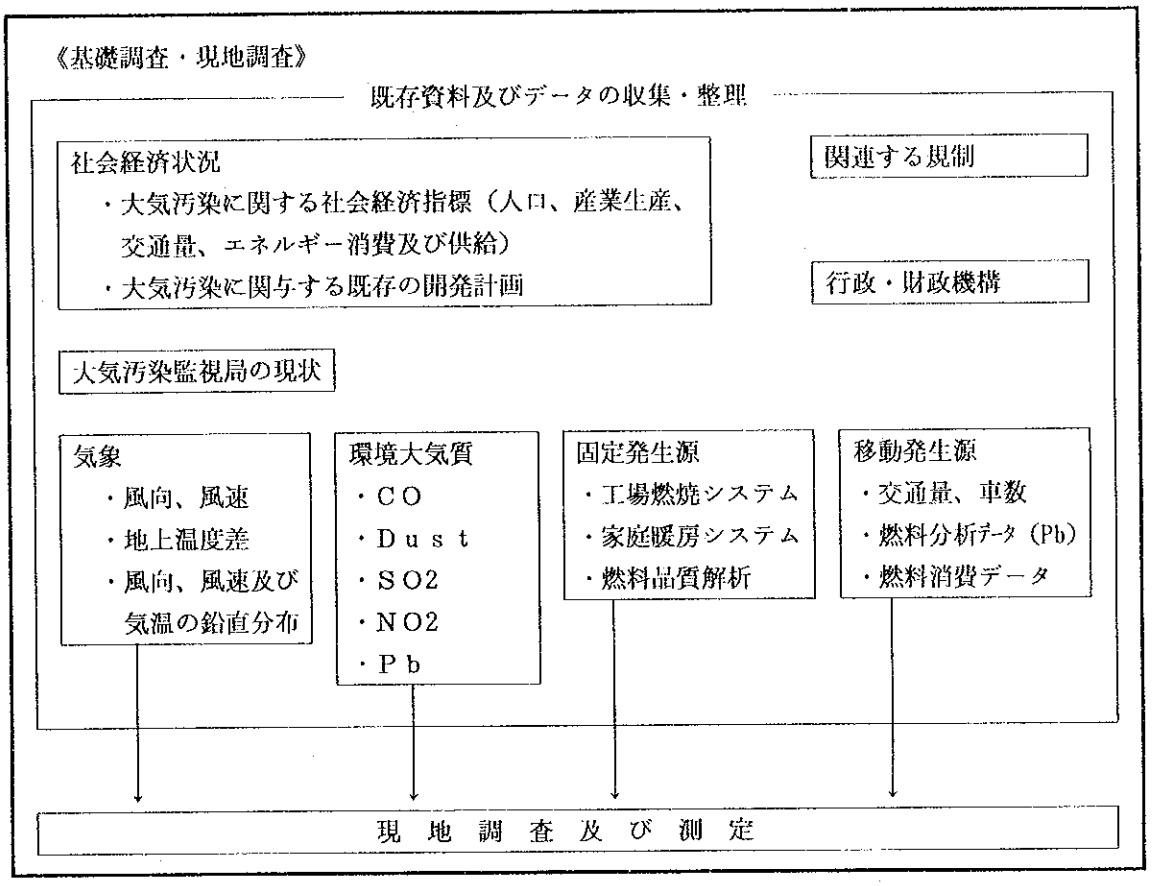
④ 大気環境保全に係る法及び基準の準備、関連機関の組織・能力・機能の評価及び役割分担、等の側面から、イラン国における体系的な大気保全行政に向けた提言を行うこと。

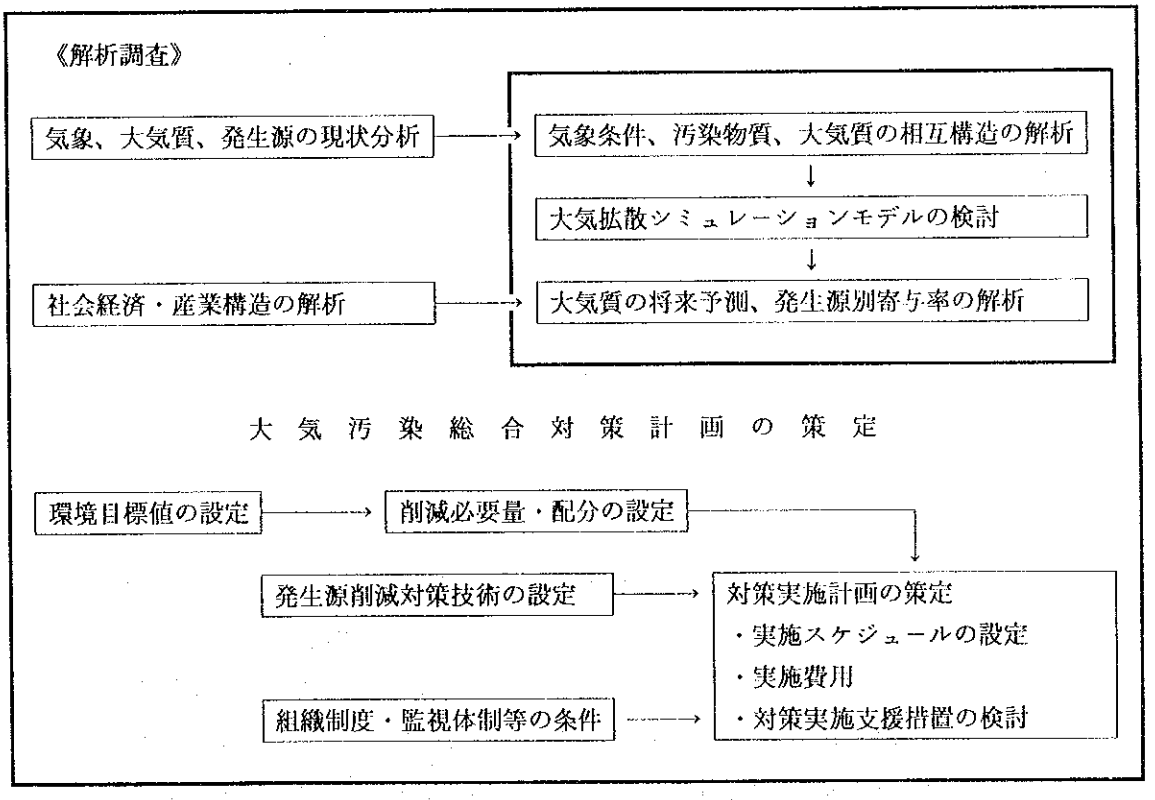
４－２　調査の内容

４－２－１　調査の構成

本調査は、大テヘラン圏での基礎調査、現地調査及び日本国内での解析調査から構成される。その概要は図４－２－１に示すとおりである。

図４－２－１　調査コンポーネント





4－2－2　調査項目

調査の具体的項目についてはS／Wにおいて合意されているが、その内容は以下のとおり。

〔フェーズ　I：　基礎調査〕

1　既存データの収集・解析

(1) 気象データ

(a) 地上の風向、風速、温度、湿度

(b) 風向、風速、温度の鉛直プロファイル

(2) 社会経済条件にかかるデータ

(a) 大気汚染関連の社会経済指標の将来予測（人口、世帯の数、分布、工業生産と型、交通量とその型、エネルギー消費と供給、その他）

(b) 大気汚染関連の社会経済開発計画と政策

(3) 大気質データ（CO，ダスト，SPM，SO_2，NOx，Pb）

(4) 固定発生源データ

(a) 工場燃焼施設（種類と規模、燃料使用量と質、煙突サイズ等）

(b) 住宅暖房システム（燃料施設の型と規模、燃料の使用量と質）

(c) 燃料分析データ

(5) 移動発生源データ

(a) 主要道路交通量

(b) 車型、車令別排出係数

(c) 車型、車令別台数

(d) 燃料分析データ（Pb）

(6) 大気汚染に関する法令、規制

(7) 大気汚染に関する行政、財政システム

〔フェーズ　II：　測定及び解析調査〕

1　基礎調査

(1) 気象調査

(a) 地上気象（風向、風速、地上温度、湿度、日射）

(b) 上層気象（風向、風速、温度の鉛直プロファイル）

(2) 大気質調査（CO，SPM，SO_2，NOx，(NO，NO_2) NO_2)，HC，O_3，Pb

上記(1)気象データ及び(2)大気質データについては、本格調査の実施期間内（通年）のものを収集する必要があり、(1)は気象庁の観測局、(2)は環境庁及びAQCC等のモニタリング局より得られるデータを最大限利用することとするが、当該データの精度が日本側の求める

ものに達しない場合には、必要に応じて日本側の負担において資機材・交換部品の補充や観測機器の調整を行うこととする。

(3) 固定発生源調査

(a) 工場燃焼施設（調査項目：CO, Smoke, SO_2, NOx)

(b) 標準的住宅（調査項目：CO, Smoke, SO_2, NOx)

(c) 排出係数

(4) 移動発生源調査

(a) 交通量調査（車種別、道路別交通量、平均車速）

(b) 排出係数

(5) 浮遊物質の組織調査

上記(3)及び(4)の発生源に関するデータについては、環境庁及びテヘラン市の関係機関と協力し、既存データの活用を図る。

また、(5)については4－4に記述したように部分的には現地での分析も可能であるが、調査の内容に応じて放射化分析等を必要とする場合には採取試料を日本に持ちかえり分析することになる。

2 大気汚染構造の解析と予測モデルの開発

(1) 気象調査データの整理・解析

(2) 気象条件、排出汚染物質、大気質の関係についての包括的解析

(3) 予測モデルの検討

上記項目については、イラン側カウンターパートスタッフへの技術移転を行う観点から、可能な限り協同で作業を実施することが適当である。特に(3)の予測モデルの検討についてはテヘラン市の地勢及び気象状況の特殊性を充分配慮する必要があるため、現地事情に詳しい気象庁からの協力が不可欠である。

3 大気汚染関連将来条件の解析

(1) 大気汚染関連経済社会条件

(2) 将来の汚染負荷の推測

(3) 予測モデルによる将来の大気質予測、発生源別の大気汚染寄与率の算定

〔フェーズ Ⅲ： 総合的大気汚染対策計画の策定〕

(1) 排出削減計画

(a) 大気質目標の定義

(b) 削減すべき排出の配分

(c) 技術、経済、行政面からの発生源の対策措置の検討

(d) 包括的排出削減計画の策定

上記については、基礎調査において収集した資料に基づき、大気汚染物質の削減方法の検討と行う。

この際、個々の発生源における排出負荷量の削減のみならず、調査対象地域の地理的条件及び気象条件の配慮、また、都市計画の観点からの工場、事業場の移転、交通流対策等について十分検討する必要がある。

(2) 排出削減計画実施のための支援措置

(a) 組織、人員、機材の強化を含む制度の構築

(b) 優遇税制、補助金等の経済的インセンティブ

(c) 排出、大気質両面の望ましい監視システム

上記においては、イラン国の大気環境保全の将来展開における経済上、行政上の各支援措置を検討し提示する。この際テヘラン市及び関連行政機関の既存計画との整合性に留意しつつ、他国及び日本で既に実施されている諸措置の特性、メリット・デメリットを比較検討し、本調査で策定された実施計画において有効と考えられる項目を提示すること。

(3) 排出削減計画のための実施計画

(a) 実施スケジュール

(b) 経費の算定

上記(a)においては大気汚染対策の緊急度、難易度に着目し、テヘラン市における産業構造の将来変化との連携についても考慮するとともに、段階的実施を勘案した計画を策定する。

上記(b)では、(a)において策定された大気汚染対策技術の適用にあたって必要とされる費用（基本投資費用、運転管理費用）を算定し、提示する。この場合、各将来シナリオ毎、実施スケジュールの各段階毎の費用を算定する。

4－3　調査工程・要員計画

4－3－1　調査期間

約24か月とする。イラン側は本調査の期間短縮を強く希望しており、調査実施上支障のない範囲において期間短縮の可能性を検討する必要がある。

4－3－2　調査実施体制及び要員計画

本件調査の内容は、環境大気質、気象、固定発生源、移動発生源、交通計画、都市計画、組織・精度等、多岐にわたるものであるため、調査の実施にあたってはイラン側関連機関との円滑な連携を図り、ステアリング・コミッティーとの協同作業を基本とする。

調査団の編成としては以下の担当分野の団員により構成されることが望ましい。

①総括　②副総括（大気汚染対策技術全般）　③測定（気象）　④測定（環境大気）

⑤測定（発生源）　⑥分析（大気・発生源）　⑦発生源解析／シミュレーションモデル
⑧交通計画／都市計画　⑨汚染対策技術（設備計画）　⑩経済・財務分析　⑪組織・制度
⑫機材検査

4－3－3　現地観測機器の状況確認について

本調査の実施（フェーズⅡ）においては、現地関連機関の保有する観測機材を最大限活用することとしているが、それらの状況把握（補修部品の必要性、測定制度、測定項目等）を行い、所要の資機材を調達する必要がある。

S／W協議においてもこれらデータをイラン側から1994年12月までに日本側へ提示する旨確認されているが、これだけでは十分な情報は得にくいと考えられ、また、3－7に記述した通り現地には日本製の観測機器がいくつか配備されており、その活用を考慮すると日本国内の製造者を現地に派遣し、必要項目をリストアップしておく必要がある（上記4－3－2の⑫団員）。

4－4　調査実施のための必要機材

本格調査では、現在設置されている測定局、モニタリング機器による測定データは最大限利用することとし、不足する機材と充分なだけの消耗品類を準備する必要がある。

4－4－1　大気汚染自動測定機

3－7に示したように、テヘラン市内の適当な地域にはDOEの測定局が6局配置されており、また、AQCCの測定局が2局新設されることから、これらのデータが全て利用できるならば、特に新たな測定局を設ける必要性はないであろうと考える。

しかしながら、1年ほど前に導入されたという自動測定機のいくつかは、既に故障し停止しているものもある。スペアパーツや技術力の不足等により修理が出来ずに、そのまま放置されている事態が懸念される。そこで、本格調査に当たっては、適切なメンテナンスやキャリブレーションがなされ、正しい測定データが得られているかどうかについて、例えば製造メーカー等の技術者が立ち入って総点検する必要がある。

また、DOEの自動測定機（堀場製作所製）にはチャート紙を用いる記録計が付けられてなく、積分値（30分値）がパソコンに直接入るような最新鋭のシステムが導入されている。しかしながら、巡回担当者が現場で目視により正しく稼働しているかどうかの判断が難しい。できればこれらの測定機に打点式の記録計を取り付け、瞬時値と積分値とをチャート紙上に残すようにした方がメンテナンス上は望ましい。

4－4－2　環境大気調査用機材

調査の設計内容にもよるが、SPM試料（鉛分析試料を含む）の採取に係る機材としては、例えば次のようなサンプラーが必要となる。

①ハイボリューム・エアサンプラー

②ローボリューム・エアサンプラー

③アンダーセン・サンプラー

また、道路周辺地域における自動車排ガスの分析状況を詳細に調べるためには、簡易NOxサンプラーのようなものの利用も有効であろう。

4－4－3　成分分析用機材

SPM中の成分の分析のためには、その分析目的と内容に応じて例えば次のような分析装置が必要とされる。

① 原子吸光分析計：　重金属分析（鉛、亜鉛、銅、バナジウム、鉄、など）

② フレーム分析計：　ナトリウム、カリウム、等

③ イオンクロマトグラフ装置：　硫酸イオン、硝酸イオン、塩素イオンなど、二次生成粒子成分の定量

④ 吸光光度計：　アンモニウムイオン

⑤ 元素分析計（炭素分析）：　元素状炭素、揮発性炭素など、特にディーゼル排出粒子（黒煙）の成分の定量

⑥ 高速液体クロマトグラフ装置：　多環芳香族炭化水素など、発癌性の有機物質の定量

これらの内、①および④については多分古いモデルではあるがDOEのラボが保有しているので、現地サイドでの分析が可能と思われる。(国営石油公社の研究所も、もちろん保有していると思われるが、確認はしていない)。③および⑤⑥についてはDOEでは保有していないが、これらは採取した試料を日本へ持ち帰り分析しても差し支えない。

4－4－4　発生源調査用機材

固定発生源用の測定器具については、DOEが立ち入り調査を実施していることからみて必要なものは保有しているものと思われる。しかし、本格調査の中で発生源調査をさらに充実する必要がある場合には、日本側でも測定が実施できるようにJIS法に従った方式の機材一式を用意した方が良いとも考えられる。例えば、以下のような機材が考えられる。

① ばいじん測定用具

（ピトー管、傾斜マノメータ、デジタル温度計、吸引ポンプ、湿式ガスメータ、吸引瓶、洗浄瓶、水槽、フィルターホルダー）

② SOx採取セット、あるいは自動SOx計

③ NOx採取セット、あるいは自動NOx計

④ 酸素計、など

4－4－5　移動発生源調査用機材

車検場等では、排ガスモニター（サンシステム社製）のものが多数使用されているが、これは、CO、HCであり、NOxのアナライザは存在していない。従って、NOxの排出濃度をチェックするためには、発生源用のNOx計を用意する必要がある。

また、走行モードを再現するシャーシダイナモ装置はイラン石油公社の研究所にあるものの、正しい値を出せるかどうか疑問を挟む意見もある。

4－5　相手国の便宜供与

テヘラン市とAQCCは本格調査を円滑に推進するための協力を約束しているが、本格調査の項目別に改めて便宜供与をうけるべき事項を整理すると表4－5－1のとおりである。

表4－5－1　調査項目別便宜供与の内容

調査項目	便宜供与の内容
既存資料の収集整理	・必要なデータの提供及び関係機関との調整
環境調査	・自動測定局の電源、安全等の確保、試薬調整の補助 モニタリングステーションによる継続的測量実施の補助と測定資料 ・簡易測定 試験調整、試料取り替え、分析補助 ・気象 関係機関との調整、必要なデータ入手
発生源調査	・工場 主要工場へのリストアップ及びアンケートの実施 工場への立ち入り検査（燃料、ばい煙の測定）の補助 ・自動車 排出係数の把握 交通量、走行速度の調査補助
解析調査	・必要なデータ等の提供、関係機関との調整
その他	・必要な事務スペース、測定機器、分析機材配置スペースの確保

4－6　調査実施上の留意点

4－6－1　大気汚染問題の認識と対策の優先順位について

テヘラン市において大気汚染問題は解決すべき重大な問題の一つであり、市長を始め多くの関係者がその解決を重要視しており、担当者は既にその問題点と解決方法をかなりの程度認識している。(例えば、JICA集団研修に参加したスタッフのカントリーレポートにも、テヘランの大気

汚染の問題点と解決策が述べられている)。従って、具体的な対策実施方法と優先順位を、マスタープランに明らかにする必要がある。

調査団が副市長と会見した際に、日本側に期待されたのは、ただ調査を実施するのではなく、何をどうすればどれだけの改善が出来るのか知りたい、そして各対策の優先順位を付けてもらいたいとのことであった。

4－6－2　技術移転

イ側は、日本に頼べば大気汚染問題は解決されるものと安易に考えている面も見られるが、日本での成功の秘訣、ノウハウを教えてほしいと希望している。技術移転の観点から、大気汚染対策のセミナーを行ってほしいとの要望もあったが、今回JICAとしては独立してセミナーを行わない旨を伝えた。

これに対しイ側は、調査の実施を通じてどれだけ技術移転がなされたかを確認するため、テストの実施を考えている。本格調査中に行うOn the Job Trainingに当たっては、イ側への技術移転の期待の大きさに十分留意すること。

4－6－3　関係機関の協力体制

本調査のイ側実施機関は、テヘラン市の下部組織であるAQCCであるが、AQCCは組織としては新しく、また規模も小さいため、ここだけで本格調査のカウンターパートとして対応できるとは考え難い。従って、他の関係機関との協力体制は必須である。

幸いにしてテヘラン市の関係機関は副市長の指導力の下で互いに協力関係にあり、比較的スムーズに事が運ぶと思われる。また、保健省および気象庁等も従来から連携が見られる。一方、環境保全の責任官庁である環境庁（DOE）との関係は必ずしも良好とは見られず、これまではほとんど協力関係はなかったようである。

M／Mにもあるように、本調査の実施に当たってはステアリングコミッティを設け、その中心にDOEを据えるなどの工夫を行っているが、この協力が充分に維持できるような体制確保が、調査成功の重要なポイントになると考える。

4－6－4　保有資機材の把握

本格調査に当たっては、既存のデータや測定機材を十分に利用するため、事前にイ側の資機材の保有状況と、利用可能状況をよく把握する必要がある。特に自動測定機については、稼働・維持管理の状況（あるいは故障状況）をメーカー等の専門技術者が調べ、本格調査に使える品質のデータが得られるように整備を行っておく必要がある。

また、調査に当たっての不足機材の補充、およびスペアパーツの供給にも十分配慮する必要がある。

4－6－5　資料・データの入手について

イランでは社会慣習上、行政機関等では情報の提供、とくにデータの公表は通常行わず、一般に資料の収集、入手は非常に困難を伴うものである。

今回、事前調査団も予めQuestionnaireを渡して情報・資料を求めたが、限られた情報しか得られなかった。先方の返事は極めて好意的であり、情報の提供には十分対応できるとの回答があるだけで、具体的なデータ等はほとんど入手出来なかった。この理由は後で判ったことであるが、イランは役所間相互であっても、情報やデータの提供には費用を伴うことが常識となっているため、単に求めるだけでは決して入手できない。本格調査においては、こうした資料・データの入手にあたっての対応にも十分留意する必要がある。

4－6－6　地勢と気象の特殊性

テヘランはアルブールズ山脈の麓の傾斜地に拡がり、北から南へ15～20kmもだらだらと下り、その高低差は500mにも及んでいる。従って、気象条件も場所により大きく異なり、逆転層の発生や大気汚染の物質の移流なども複雑である。

局地気候や地勢の特殊性については、気象庁の担当者も常に指摘するところである。シミュレーションモデルを検討する際には、現地の状況をよく把握するように必要に応じて関係者らの指導を受けることも考慮すべきであろう。

4－6－7　大気汚染対策について

事前調査団帰国後、「大気汚染防止法」が制定された模様であり、同法の規定及び運用について十分調査し、これに留意の上対策の提言を行うべきである。

また、テヘランの大気汚染源として第一に自動車があげられ、都市交通問題に結びついているが、もう一つ無視できないのが、近年の急激な人口増加をほとんど無計画思われる形で受け入れてきた都市計画である。驚異的なスプロール現象と、ゾーニングを無視した旧市街地の人口密度の増加は、都市交通問題と結びついて大気汚染の間接問題となっている。本格調査ではこうした点にも留意して、都市計画あるいは土地利用政策について何らかの言及が必要であろう。

付 属 資 料

شرکت کنترل کیفیت هوا (سهامی خاص)
Air Quality Control Co.

Terms of Reference of the Proposed Study

Necessity/ Justification of the Study:

Background:

Greater Tehran with a current population of over 8 millions and an area of approximately 2000 square km, suffers heavily from life threatening atmospheric pollution, arising from the general pace of urbanization during the last few decades.

At present, there are more than 1.5 million motor vehicles and some 300000 factories and offices in Tehran. Although no detailed information on the different sources of pollution is available, visual observation reveals that motor vehicles are the main source of pollution. On a more general basis the average annual levels of major pollution elements are considerably well above the permissible standards as will be described below.

The government of the Islamic Republic of Iran has set itself the task of confronting with the environmental and specifically air pollution problems.

Starting from this general government policy, the municipality of Tehran, under the leadership of the mayor of Tehran vested with authority on behalf of the Ministry of Interior has taken the initiative steps to deal comprehensively and effectively with the air pollution problem in Tehran Metropolitan Area.

It is in the light of this background that the present proposal is being set forth for consideration by ODA officials in Japan.

Tehran's Geographical Conditions

Tehran has a dry and warm climate in summer and a cold climate in winter with a recorded maximum temperature of 43°c and a minimum temperature of -14°c. Wind direction is normally from northwest to east and southeast, or southwest to northeast. Atmospheric inversion occurs in approximately 250 days during a year with very high concentration of pollutants. The average annual rainfall is only 200 mm. Furthermore, the city is surrounded by high mountains which inhibit natural circulation of air and cause stagnation.

Despite Tehran is ranked among the worst polluted cities in the world, rather little study has been made to pose this major problem. The available data and information are limited and scattered both on time and geographic locations scales. Some monitoring stations have only limited measurements and their equipments are primitive and perhaps outdated.

As mentioned above, there has been no comprehensive study on air pollution in Tehran. However, the analysis made by Global Monitoring System (GMS) indicates that Tehran is the most polluted city in the would as for as SO_2 and total suspended particles (TSP) are concerned (see Table 1). In regard with other pollutants it is ranked the second, and in most situations the concentration level is well above the standard values. Tables 2 and 3 show the total and the mobile source pollutants discharged into Tehran atmosphere. It may be seen that the majority of pollutants is emitted from motor vehicles which indicates the priority area of the project should be the mobile sources.

Health Problems:

This severe air pollution threatens the life of inhabitants in the Greater Tehran area. The statistics revealed by the Mortality Office shows that in the past decade the heart attack has increased by 12%. Another study conducted by the school of Medical Sciences - The University of Tehran on 2421 elementary school students in two different school districts, one in the northern part of the city with rather better and cleaner air and another in a central district with heavy traffic and polluted air, indicated that the respiratory deseases were almost twice in the polluted area. The study was performed under identical social and economic conditions . It was shown in the same study that eye deseases in the two districts were 4.7 and 9.2%, respectively. Similar results were obtained with frequent headaches, absence from school, etc. In another study the amount of lead in the leaves of trees within the city were measured and compared with the amount of lead in leaves in the suburbs. The results showed that the amount of lead in the polluted areas were between 1.25 to 9.2 times the amount of lead in leaves in the less polluted suburban area.

Table.1 Sample monthly and annual average of some air pollutants in micrograms per cubic meter in Tehran. (Data for 1986)

Pollutants	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual average
SO_2	171.5	105.3	62.1	45.5	86.4	66.8	96.3	85.4	106	117	67.5	110	94.1
TSP	232	316	168	233	162.4	293	257.4	199.7	244	276	262		243.7
Pb	1.27	1.83	-	1.32	-	2.03	-	1.95	1.89	1.66	1.30	3.10	1.80

Table 2*. Total pollutants dischanged into Tehran atmosphere (tons/day)

CO	HC	NOx	SO2	PM**	Pb
5205	752	433	2132	207	5

* source: Sustainable development report by UNEP.

** particulate matter

Table 3* Pollutants discharged into Tehran atmosphere by mobile sources (tons/day)

CO	HC	NOx	SO_2	PM**	Pb
5200	750	183.5	432	190	5

* Source: Sustainable development report by UNEP.

** pariculate matter

Existing Facilites

Two stationary monitoring stations and one mobile station are being installed and operated by the Municipality of Tehran in the near future. However, other organizations also measure some air pollutants which include:

1. The Health Ministry - measures SO_2, smoke, suspended particles, lead, and CO by sampling methods .
2. The Environmental Protection Organization monitors SO_2, NO_2, CO, HC, suspended particles, and O_3.
3. The Atomic Energy Organization of Iran - measures metal and nonmetal elements.
4. The Meteorological Organization: measures and collects the meteorological data which also include some pollutants' measurements.

Despite these measurements, as mentioned earlier, the available data are not sufficient to be used for the development of a master plan. The time periods and geographical location of the measuring stations are not regular and must be specified to gather coherent and consistent data.

Objectives of the Study

1. Development of a master plan and a strategy to control and reduce the air pollutants and to improve air quality in the Greater Tehran Area.
2. Measurement and monitoring of various pollutants including CO, SO_2, NOx, HC, PM, O_3, and Pb on the hourly, daily, monthly, and annual basis.
3. Determination of the contribution of each pollutants.
4. Preparation of dispersion map of pollutants.
5. Determination of the contribution of various sources of pollution including transportation; domestic, industrial and business offices.

6. Establishment of a warning communication system.
7. Establishment of an online system to reduce the traffic load in heavily polluted areas.
8. Aquisition and implementation of the technologies required to upgrade motor vehicles in order to reduce air pollution which includes catalytic converters, carbon canisters, alternative fuels, etc.
9. Establishment of the standards that can be achieved within the next five and ten years.
10. Establishment of an air pollution control reseaarch center.
11. Development of an educational program for awareness of the general public, technicians, and engineers to cope with the problems of air pollution.
12. Promotion of the existing motor vehicle testing and inspection facilities.
13. Development and transfer of technologies required to reduce air pollution from industrial sources including physical and chemical treatment processes.

Study Area:

The study will be performed in the Greater Tehran area, covering an area of about 40 x 50 km. However, other large cities of Iran including Isfahan, Mashad, Tabriz, Shiraz, etc which have similar problems may also benefit from the outcome this project.

付属資料　2　Scope of Work

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
AN INTEGRATED MASTER PLAN
FOR
AIR POLLUTION CONTROL
IN
THE GREATER TEHRAN AREA
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

AGREED UPON BETWEEN
MUNICIPALITY OF TEHRAN
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Tehran, 4 October, 1994

Mr. Gholam-Hossien KARBASCHI Lord Mayor of Tehran Islamic Repbulic of Iran	Mr. Yoshio YAGI Leader of the Preparatory Study Team Japan International Cooperation Agency 八木美雄

I. INTRODUCTION

In Response to the request of the Government of the Islamic Republic of Iran, the Government of Japan has decided to Study on an Integrated Master Plan for Air Pollution Control in the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of the Islamic Republic of Iran.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate an integrated master plan for air pollution control based on the research, survey and analysis on socio-economic activitites and air pollution in the Greater Tehran Area.

III. STUDY AREA

The Study area will cover the Greater Tehran Area, which is the area within the administrative boundary of Municipality of Tehran.

IV. SCOPE OF THE STUDY

Phase I: Basic Study

Collection and review of the following available data

(1) Meteorological Data

(a) Wind direction and velocity, temperature and humidity on the ground

(b) Vertical profile of wind direction, velocity and temperature

(2) Socio-Economic Condition

(a) Future projection of socio-economic indicators related to air pollution (e.g. number and distribution of population and household, industrial production and its type, traffic volume and its type, energy consumption and supply)

(b) Existing socio-economic development plans and policies related to air pollution

(3) Ambient Air Quality Data

CO , SPM , SO_2 , NO_x , Pb

(4) Stationary Sources Data

(a) Combustion facilities of factories (type and size of combustion facilities, volume and quality of fuel, dimension of stacks, etc.)

(b) Residential heating systems (type and size of combustion facilities, volume and quality of fuel used)

(c) Overall fuel content analysis data

(5) Mobile Sources Data

(a) Traffic volume in major roads

(b) Emission factors by type, by age

(c) Number of automobiles by type, by age

(d) Fuel content analysis data including Pb

(e) Fuel consumption

(6) Air pollution Laws and Regulations

(7) Administrative and Financial System related to air pollution

Phase II: Measurement and Analytial Study

1. Basic Survey.

(1) Meteorological Survey

(a) Surface meteorology

Wind direction and velocity, ground temparature, humidity and solar radiation

(b) Upper layer meteorology

Vertical profile of wind direction, velocity and air temparature

(2) Survey of Ambient Air Quality

CO , SPM , SO_2 , NO_x (NO , NO_2) , HC , O_3 , Pb

(3) Survey of Stationary Sources

(a) Combution facilities of factories

(survey items: CO , Smoke, SO_x , NO_x)

(b) Typical residences

(survey items: CO , Smoke, SO_x , NO_x)

(c) Emission factor

(4) Survey of Mobile Sources

(a) Traffic survey (number of cars by type and by road, and average travel speed)

(b) Emission factor

(5) Survey of Elemental Composition of Suspended Particles

2. Analysis of the Air Pollution Mechanism and Examination of the Applicability of a Simulation Model

(1) Arrangement and Analysis of the Data acquired through the Basic Survey described in above 1.

(2) Comprehensive Analysis of the Relationship among Meteorological Condition, Pollutants discharged and Ambient Air Quality

(3) Examination of Applicability of a Simulation Model based on the Results of the above 2.-(2).

3. Analysis of Future Conditions relevant to Air Pollution

(1) Analysis of future Socio-Economic Conditions related to Air Pollution

(2) Estimation of Future Pollution Loads

(3) Estimation of the Future Ambient Air Quality, and to Identify the Pollution Contribution by Source

Phase III: Formulation of an Integrated Air Pollution Control Plan

(1) Emission Reduction Plan

(a) Determination of targets in ambient air quality

(b) Allotment of emission to be reduced

(c) Study of Control measures for sources from the viewpoint of technology, economy and administration

(d) Formulation of a comprehensive emission reduction plan

(2) Supporting Measures to Implement the Emission Reduction Plan

(a) Institutional set-up including strengthening of organization, staff and equipment

(b) Economic incentives such as tax favor and subsidy system

(c) Appropriate monitoring system for both emission and ambient air quality

(3) Implementation Plan for the Emission Reduction Plan

(a) Schedule

(b) Cost estimation

V. STUDY SCHEDULE

The Study, in principle, will be conducted in accordance with the tentative work schedule attached in the ANNEX.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of the Islamic Republic of Iran.

1. Inception Report

   Thirty (30) copies at the beginning of the first work in Iran.

2. Progress Report (1)

   Thirty (30) copies at the end of the second work in Iran.

3. Interim Report

   Thirty (30) copies at the beginning of the third work in Iran.

4. Progress Report (2)

   Thirty (30) copies at the end of the third work in Iran.

5. Draft final Report

   Thirty (30) copies at the beginning of the forth work in Iran.

   The Government of the Islamic Republic of Iran shall submit its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report

   Fifty (50) copies within two (2) months after JICA's receiption of the said comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

In accordance with the laws and regulations in force in the Islamic Republic of Iran, the Government of the Islamic Republic of Iran, through MOT , will take the following measures:

1. To facilitate smooth conduct of the Study, as follows;
   (1) to inform the members of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team") about any existing and forseeable risk in the Study area and to take any measures deemed necessary to secure the safety of the Team;
   (2) to permit the members of the Team to enter, leave and stay in the Islamic Republic of Iran for the duration of their assignment therein and arrange entry and exit visas, residence permits, and work permits for the members of the Team, if necessary, for the implementation of the Study, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
   (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Islamic Republic of Iran for the implementation of the Study;
   (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowance paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study;
   (5) to provide necessary facilities to the Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into the Islamic Republic of Iran from Japan in connection with the implementation of the Study;
   (6) to secure permission for entry into all non-prohibited areas required for the proper conduct of the Study;
   (7) to secure permission to take all data and documents (including maps, photographs) related to the Study out of the Islamic Republic of Iran to Japan by the Team; and
   (8) to prepare medical services as needed. The expenses will be chargeable on the members of the Team.

2. The Government of the Islamic Republic of Iran shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occuring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.

3. Municipality of Tehran (hereinafter referred to as "MOT") shall act as a counterpart agency to the Team and also as a coordinating body, through the Steering Committee, in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. MOT shall, at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other relevant organizations concerned:
   (1) available data (including photographs and maps) and information related to the Study;
   (2) counterpart personnel; and
   (3) identification cards.

VIII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

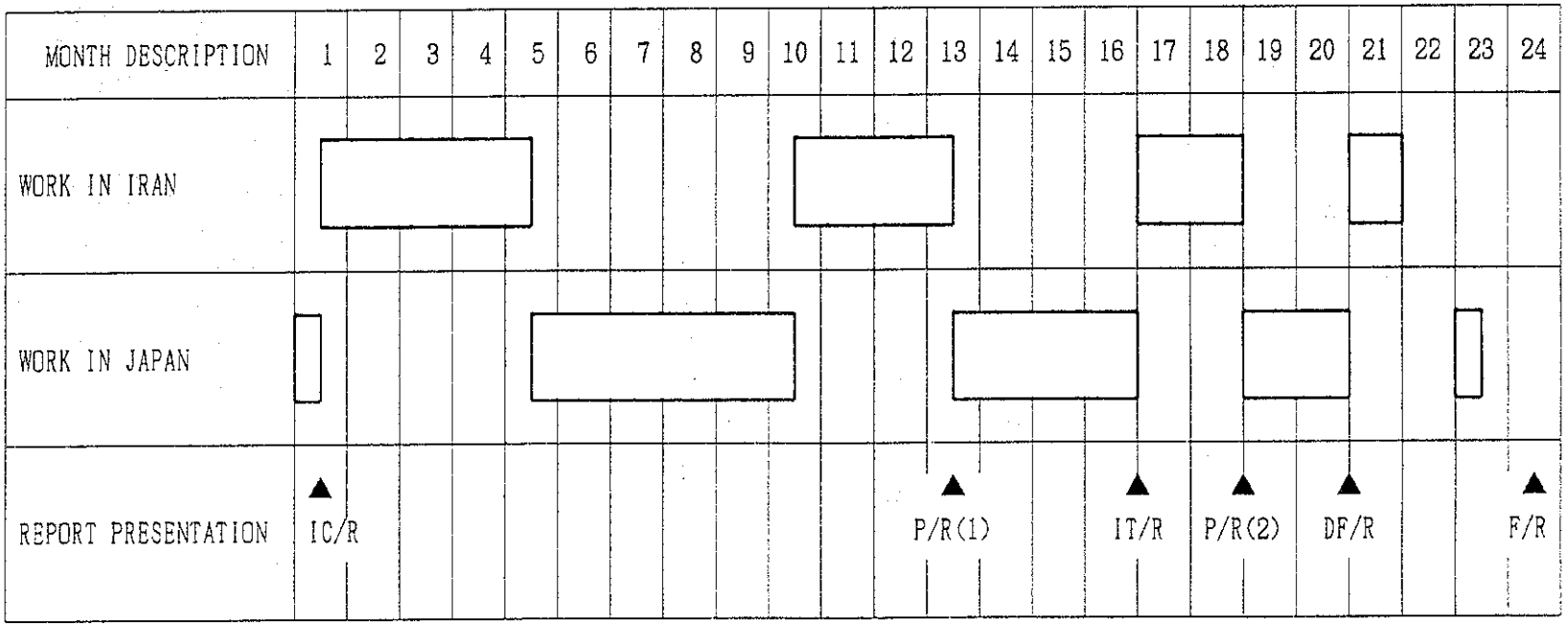
For the implementation of the Study, the Government of Japan, through JICA, shall take the following measures :

(1) to dispatch, at its own expense, the Team to the Islamic Republic of Iran;
(2) to pursue technology transfer to the Iranian counterpart personnel in the course of the Study through on the job training;
(3) to have the member of the Team observe the rules and regulation of the Islamic Republic of Iran in the course of the implementation of the Study; and
(4) to have the reports of the Study be basically open to public in both countries with the consent of MOT.

IX. CONSULTATION

JICA and MOT shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

TENTATIVE WORK SCHEDULE



NOTE: IC/R : Inception Report
P/R : Progress Report
IT/R : Interim Report
DF/R : Draft Final Report
F/R : Final Report

付属資料　3　Minutes of Meeting

MINUTES OF MEETING

FOR

THE STUDY ON AN INTEGRATED MASTER PLAN FOR AIR POLLUTION CONTROL IN THE GREATER TEHRAN AREA IN THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

AGREED UPON BETWEEN

MUNICIPALITY OF TEHRAN

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Tehran, 4 October, 1994

Mr.Gholam-Hossien KARBASCHI Lord Mayor of Tehran Islamic Republic of Iran	Mr. Yoshio YAGI Leader of the Preparatory Study Team Japan International Cooperation Agency 八木美雄

In response to the request of the Government of the Islamic Republic of Iran, the Preparatory Study Mission (hereinafter referred to as "the Mission") of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited Iran from 24 September to 4 October, 1994, to discuss the Scope of Work for the Study on an Integrated Master Plan for Air Pollution Control in the Greater Tehran Area (hereinafter referred to as "the Study").

The Mission carried out preliminary field surveys of the concerned area and held a series of discussions with the officials of the Municipality of Tehran (hereinafter referred to as "MOT"), other relevant Ministries and Organizations from 26 September to 3 October. The list of attendants is shown in Appendix.

Both sides agreed to adopt the Scope of Work for signing with the following understandings;

1. Air Quality Control Company (hereinafter referred to as "AQCC"), MOT shall act as the responsible and leading agency for the Iranian side.

2. For the smooth implementation of the Study, MOT shall organize the Steering Committee consisting of the representatives of the followings;

AQCC
Department of Environment
Ministry of Industry
Ministry of Oil
Meteorology Organization
Ministry of Health

It is suggested by MOT for the Department of Environment to be the chairman of the Steering Committee Meeting.

3. If in the course of the Study further available data appears necessary, MOT shall endeavor to provide such non-prohibited data.

4. In reference to the section IV of Scope of Work (SCOPE OF THE STUDY, Phase II: Measurement and Analytical Study, 1.Basic Survey),

(1) Measurements should be taken with existing and planned equipments by the Iranian side and their results should be made available to the Team. If those data do not fulfill the requirement of the Team, the Team will take measurements at its own expense.
(2) Emission inventory for present socio-economic conditions should be included.

5. The Mission suggested the essential collaboration of the Department of Environment with MOT for the smooth and effective implementation of the Study.

6. MOT will provide transportation, suitable office space, necessary office equipments, furniture, telephone and facsimile machine at the expense of the Team.

7. In reference to Section VIII of Scope of Work (Undertaking of the Government of Japan, (4)), the Report of the Study open to public should be limited to the Final Report.

8. The Iranian side should inform in detail the present situation of the air pollution monitoring stations and the parameters monitored in those monitoring stations to JICA through the Embassy of Japan by the end of year 1994.

9. The Mission stated that the data and expertise of the counterpart personnel necessary for the Study will be informed in detail to the Iranian side three months before the commencement of the Study.

APPENDIX

LIST OF ATTENDANTS

Mrs. P.Hasteh	Environmental Consultant to Lord Mayor of Tehran
Dr. M. Shafie-Pour	Executive Director, AQCC
Dr. M. Soltanieh	Advisor, AQCC
Mr. B. Ahmadinejad	P.R.Director, AQCC
Dr. Ha'iri-yazdi	Research Director, Ministry of Heavy Industries
Mr. Akbarinejad M.	Chief of Air pollution group and GAW station, Meteorology Organization
Mrs. M. Pedram	Meteorology Organization
Mr. H. Salmanmanesh	Director-General of Environmental Department, Ministry of Health
Mrs. Z. Ahmadzadeh	Senior Expert on Air Hygiene, Ministry of Health
Mr. Y. Yagi	Leader, JICA Mission
Mr. S. Ikeda	Member, JICA Mission
Mr. T. Sugawara	Member, JICA Mission
Dr. M. Fujimura	Member, JICA Mission
Mr. T. Hamada	Member, JICA Mission
Mr. K. Koshikawa	First Secretary, Embassy of Japan
Mr. H. Kanazawa	Second Secretary, Embassy of Japan

付属資料　4　Questionnaire

In order to persue the task of the Mission effectively within the limited period of the time, the Mission kindly request Iranian side to prepare the answers to the following questionaire prior to the visit of the Mission.

It would be highly appreciated if you could provide the Mission with the related reports and documents prepared by International institutions such as IBRD, WHO, UNDP and other bilateral agencies such as GTZ, SIDA.

Questionnaire

on the

An Integrated Master Plan for Air Pollution Control

in the Greater Tehran Area

1. General information

1) Population growth and urbanization trend in the city and the Greater Tehran area
2) Climate and topography of the area
3) Meteorological data (wind direction and speed, temperature, solar radiation)
4) Existing land use pattern indicating commercial, industrial, residential, and other types of land use
5) Types of industries and their respective compositions (in terms of workforce, output)
6) Number of factories and enterprises (type and size)
7) Existing economic, land use, and transport plans (National Economic Plans, Tehran Master Plan, Transport Plan etc.)

2. Administrative and research organizations concerning air pollution control both in the Municipality of Tehran and the Central Government

1) Responsibility of Organizations

2) Organizational structure, number of personnel, budget of relevant administration and research organizations

3) Number and types of the measuring equipment owned by these organization

3. Air pollution control measures for factories and enterprises

1) Environmental ambient air quality standard

2) Emission standard of air pollutants for flue gas

3) Relevant laws and regulations concerning air pollution control (existing and planned)

4) Current situation and future plans concerning regulation of flue gas

5) Plans for relocating factories

4. Air pollutioni control measures for mobile sources

1) Emission Standard of air pollutants for exhaust gas

2) Relevant laws and regulations concerning air pollution control (existing and planned)

3) Exhaust gas reduction measures (removal of lead in gasoline, regulation on exhaust gas control)

4) Detailes of vehicle inspection system and responsible agencies in relation to emission control

5. Location and types of air pollution monitoring points and meteorological survey site

1) Number of existing monitoring points and their sites (locations and surrounding environment)
2) Agencies responsible for maintaining these monitoring points
3) Types of pollutant measured, and their measurement methods (types of equipment)
4) Measuring frequencies and duration
5) Data obtained from the monitoring
6) Maintenance and calibration of measuring equipment

6. Existing emission sources and their location

1) Location of industrial areas and large factories
2) Number of smoke and soot emitting facilities (separated by kind of industry and size)
3) Motor vehicle types and the corresponding fuel types (gasoline, diesel, etc.), composition and emission factors
4) Fuel consumption (by kind and purpose)
5) Trends in consumption of leaded gasoline for the last ten years

7. Vehicle use and production

1) Registration numbers of motor vehicles by type (automobiles, trucks, buses and motorcycles)
2) Manufacturing and assembly industry of motor vehicles
3) Types and volume of motor vehicles used for public transport

8. Traffic and transport systems

1) Location and length of major roads in the central city and the Greater Tehran area
2) Peak hour traffic volume and daily traffic volumes
3) Annual vehicle kilometers by all types of motor vehicles
4) Existing and planned traffic management measures (such as area licensing)
5) Responsible government agencies and other organizations involved in planning, construction, and maintenance of each type of facility

9. List of local consultants in the field of air pollution

1) Company qualifications and number of staff
2) Average billing rates of consultant

付属資料　5　INCEPTION

PREPARATORY STUDY
ON
THE INTEGRATED MASTER PLAN
FOR
AIR POLLUTION CONTROL
IN
THE GREATER TEHRAN AREA
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

INCEPTION

SEPTEMBER, 1994

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

1. INTRODUCTION

In responce to the request of the Government of the Islamic Republic of Iran, the Government of Japan decided to conduct a study on the Integrated Master Plan for Air Pollution Control in the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran (hereinafter refered to as "the Study"), and entrusted it to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA dispatches a preparatory study team headed by Mr. Yoshio YAGI, (hereinafter refered to as "the Mission") to Iran from 22 September to 7 October, 1994.

2. STUDY OBJECTIVES AND PROCEDURES

The objectives of the Mission to Iran are:

(1) to confirm the background of the Study objectives, contents of the Study, Scope of the Study, Priority of the Study components, desires of the Iranian Government, field reconnaissance and collection of data and information, and

(2) to agree and sign the Scope of Work (S/W) with the representative of the Municipality of Tehran on behalf of the Iranian Government for the Study. (Minutes of Meetings (M/M) will also be signed for the detailes of result of meetings on the Study plan.)

The procedures of the preparatory study are as follows:

(1) The Mission examines the contents of Terms of Reference which document was sent from Iranian Government to Japanese Government on 20 July, 1992, and prepares the draft of S/W and Questionnaire in Japan. The Mission consults with JICA headquarters, the Ministry of Foreign Affairs and the Environment Agency of Japan about the draft of S/W prior to their visit to Iran.

(2) The Iranian Government examines the structure and functions of the Steering Committee for the co-ordination and smooth implementation of this Study and establishes the Steering Committee, prior to the visit of the Mission.

(3) The Mission conducts a series of discussions with the concerned officials of the Iranian Government and field surveys in Iran. S/W and M/M are signed and exchanged by both parties.

(4) The Mission, after their return to Japan, makes a Preparatory Study Report to submit to JICA and concerned Ministry/Agency. The report includes results of discussions and field surveys in Iran, items of proposed Study, Study method, demarcation of Study works among concerned Iranian Ministries/organizations and the Study team, schedule, necessary technical fields of the Study team members, equipments and materials for the implementation of the Study, etc.

(5) Following the report of the preparatory study, JICA selects a Japanese consultant firm among its registered consultants by proposal method and a contract is made for the implementation of the Study between JICA and the selected consultant.

(6) The Study is then implemented by a Study team. JICA Advisory Committee is also organized for the surpervision of the Study work.

3. MISSION MEMBERS

The Mission is composed of five (5) members as follows:

Name	In charge of, Position (Period of stay in Tehran)
(1) Mr. Yoshio YAGI	Leader/Air Pollution Control Plan Special Assistant to Director-General, Air Quality Bureau, Environment Agency (24 September - 4 October)
(2) Mr. Shigeru Ikeda	Measures for Pollution Sources Chief for Section, Bureau of Environmental Protection, Tokyo Metropolitan Government (24 September - 4 October)
(3) Mr. Takashi SUGAWARA	Coordinator Second Social Development Study Div., Social Development Study Dept., JICA (24 September - 4 October)
(4) Dr. Mitsuru FUJIMURA	Monitoring Plan GREEN BLUE CORPORATION (24 September - 9 October)
(5) Mr. Toshiro HAMADA	Urban-Environment/Institutional Plan KOKUSAI KOGYO CO.,LTD. (24 September - 9 October)

4. STUDY SCHEDULE (tentative)

JICA proposes, through the Embassy of Japan, to the Iranian side the following schedule. The Municipality of Tehran is kindly requested to arrange the necessary meetings and field surveys of the Mission to the concerned organizations, places in Tehran as written below.

24 September (Saturday)

AM: Mission arrives Tehran by LH600.

25 Sep. (Sunday) (at Tehran)

AM: Courtesy call to and meeting with the Embassy of Japan.

PM: Courtesy call to and meeting with the Municipality of Tehran.

1. Courtesy call to the Mayor.
2. Confirmation of the arrangement of the schedule of meetings, field surveys in Tehran.
3. Presentation/explanation of Draft of S/W document by the Mission. (Brief discussion will be followed. Participation of Steering Committee members/concerned Ministry, Agencies will be also appreciated.)

26 Sep. (Monday) (at Tehran)

Meeting with the Steering Committee/representatives from various concerned Ministries/Agencies.

1. Explanation by the Mission on the main points of the Draft of S/W incl. general scope of the Study, Study area, Study structure and components, demarcation of the Study work and Undertakings between Iranian and Japanese side, Study Schedule, Reporting.
2. Explanation by the Iranian side on the preparation for this Study, including the structure and function of Steering Committee for the Study.
3. Explanation by the Iranian side on the response to the Questionaire sent by the Mission in advance.
4. Explanation by the Iranian side on the state of the air pollution in Iran, the activities taken including monitoring of ambient air, pollution sources control, meteorological obserbation, and the availability of data on emission factors of auto-mobile exhaust gas

and flue gas factories, etc.

5. Discussion on the above.

(note) Officials of the monitoring organizations and concerned reseach institutes in Tehran are requested to attend this meeting for the explanation and discussion.

27 Sep. (Tuesday) (at Tehran)

Visit to Factories

Arrangements described below would be highly appreciated.

1. Visit to 5-6 factories in various industrial types.
2. Please include medium-sized factories and one big-sized factory.
3. Mission is also interested in seeing processing and pollution control facilities in the factories.

28 Sep. (Wednesday) (at Tehran)

Observation of Pollution by Traffic.

Arrangements described below would be highly appreciated.

1. Observation of main traffic routes.
2. Visit to the candidate sites for checking traffic volume.
3. Visit to a laboratory responsible for testing and checking of the exhaust gas.

29 Sep. (Thursday) (at Tehran)

Observation of Ambient Air Quality Monitoring Station.

Mission members will have a look at the general conditions of Tehran and its environs area by car and on foot, hopefully with Iranian counterpart(s).

30 Sep. (Friday) (at Tehran)

No official schedule is made.

1 October (Saturday) (at Tehran)

Meeting with the Steering Committee/representatives from various concerned Ministries/Agencies.

Discussion on a Draft of S/W.

2 October (Sunday) (at Tehran)

Meeting with the Steering Committee/representatives from various concerned Ministries/Agencies.

Discussion on a Draft of S/W and preparation of a Draft of M/M.

3 Oct. (Monday) (at Tehran)

Meeting with the Steering Committee/representatives from various concerned Ministries/Agencies.

Preparation of final S/W and M/M.

4 Oct. (Tuesday) (at Tehran)

AM: Signing Ceremony (S/W and M/M) between the representative of the Municipality of Tehran on behalf of the Iranian Government and the Leader of the Mission.

PM: Mission reports the result to the Embassy of Japan.

5 Oct. (Wednesday)

AM: Mission members except two members (member for "Urban-Environment/Institutional Plan" and " Monitoring Plan") leaves Tehran for Japan via Frankfurt by LH601.

(note) Above two members will continue to study in Tehran until 8 October (Saturday).

付属資料　6　主要面会者リスト

○テヘラン市

Mr. Hossein Karbaschi	市長　Lord Mayor of Tehran
Mr.	副市長　Deputy Mayor on Transportation and Traffic Affairs

○AQCC (Air Quality Control Company)

Mrs. P. Hasteh	Managing Director/ Environmental Consultant to the Mayor of Tehran
Dr. M. Shafie-Pour	Deputy Executive Director/ Proffessor of Tehran University
Mr. B. Ahmadinejad	P R Director

○TTCC (Tehran Traffic Control Company)

Mr. Mahmoud Siadat Mousavi	Managing Director
Mr. H. Rezaei	Head of R. & D. Division
Mr. Ali Reza Keshavarz	Haed of CCTV Division

○TCTTS (Tehran Comprehensive Transportation & Traffic Studies)

Mr. Mohammd R. Bankin	Managing Director
Dr. Bijan Yarjani	Deputy Exectuve Director

○Tehran Vehicles Technical Inspection Bureau

Mr. M. A. Aalami	Managing Director

○環境庁 (Department of the Environmental, DOE)

Mr. S. Ferdowsi	Director General, Human Environment Bureau

○保健省 (Ministry of Health)

Mr. Hassan Salmanmanesh	Director-General of Environmental Department
Mrs. Zarrin Ahmadzadeh	Senior Expert on Air Hygiene

○気象庁 (Meteorology Organization)

Mr. G. K. Atigh	Vice Administrator, International Affairs
Mr. Akbarinejad Moosavi	Chief of Air Pollution Group and GAW Station

○重工業省 (Ministry of Heavy Industries)

Dr. Ha'iri-yazdi	Research Director

○イラン石油公社 (National Iranian Oil Company, NIOC)

Mr. M. Olfat	Dept. Head, Environmental Pollution Research Institute of Petroleum Industry (RIPI)

○外務省

Mr. Amb. F. Entezari

○イランホドロ社

Mr. M. R. Ronaghi	Deputy President (Commerce)
Mr. A. R. Ghalambor	Director of Export

○在イラン日本国大使館

小原　武	特命全権大使
藤田　直	公使
越川　一彦	一等書記官（前任）
正木　靖	一等書記官（後任）
金澤　裕勝	二等書記官（経済・技術協力担当）

付属資料　7　現地調査経費資料

(1)　諸物価

テヘランにおける諸物価の昨年の上昇率はテヘランジェトロ事務所の調べによると２０％である。政府による多額の補助金で生活必需品の物価は非常に低く抑えられている。一般的にはホテル代と家賃を除いて、物価は非常に安いといえる。より詳しくは付属資料の最近の物価動向（ジェトロテヘラン事務所）を参照のこと。

ガソリン代・・・・・５０リアル／１ℓ　普通（有鉛、無鉛とも）
　　７０リアル／１ℓ　スーパー
ジーゼル油・・・・・２０リアル／１ℓ
ＬＰＧ・・・・・・・１０，０００リアル／３カ月

電話代・・・・・・・テヘラン－東京　２，７６０リアル／分
　　１分単位で何分でもこの値段
　　００時－０７時は半額
　　金曜日は半額
　　公衆電話　　１０リアル／３分
国内郵便料・・・・・１０グラム：２０リアル－４０リアル

ＤＨＬ・・・・・・・初めの５００ｇまで　８，０００リアル
　　追加の５００ｇごとに２５，０００リアル

フォトコピー代・・・３００リアル／枚（ビジネスセンター）

車両借り上げ代・・・日中　４，０００リアル／時間　運転手、ガソリン付き
　　夜間　４，５００リアル／時間　運転手、ガソリン付き

タクシー代（乗合）・３００リアル／短距離
タクシー代（呼出）・３，０００リアル－５，０００リアル
バス代・・・・・・・４０リアル／一区間
トロリーバス・・・・１００リアル／一区間

新車・・・・・・・・イランホドロ社ﾍﾟｲｶﾝ(1、600CC)　ＵＳ＄９、０００
　　国産車はパーツが容易に手に入り、修理価格も安いので人気がある。２０年中古車の価格が新車の半額。
　　三菱ギャランが５千万－６千万リアル
給料・・・・・・・・大卒　　３００、０００－５００、０００リアル
　　タイピスト（英語可）３００、０００リアル
　　通訳は英語の出来るタイピストにやらせる事が出来る。
国内航空券代・・・・参考としてテヘラン－イスファハン間（約３００Ｋｍ）
　　往復３３、０００リアル

（２）　事務所借り上げ

テヘランではｍ2いくらではなく一式いくらの計算で一般に家賃がきめられている。参考として、日系企業のオフィスでは約２００坪（日本人１５人ぐらい用として使われる）でｕｓ＄５、０００－１０、０００ぐらい。

参考：　家賃（３ＬＤＫアパート）　ＲＬ３０万－ＲＬ１５０万
　　家賃（同上、外国人向け）　ＲＬ１５０万－ＲＬ４００万
　　家賃（一戸建て、外国人向け）　ＲＬ４００万－ＲＬ１、０００万

（３）　コンサルタントのビリングレイト

ＡＱＣＣ、ＴＴＣＣ，ＴＣＴＴＳなどを雇う場合、コンサルタントのビリングレイトは経験と資格により下記の如くである。但し、労働時間は週４０時間、月１６０時間とする。

資格	経験	ビリングレイト
１）PH.D	5 年	US$2,000
PH.D	10 年	US$2,500
PH.D	15 年	US$3,000
２）MSC	5 年	US$1,000
MSC	10 年	US$1,500
MSC	15 年＋	US$2,000
３）BSC	5 年	US$ 700
BSC	10 年	US$ 800
BSC	15 年＋	US$1,000

注：　会社一般経費２５％がこの上に加算される。

交換レート　（１９９４年１０月３日現在）

公式レート：Ｔ／Ｃ、ホテル代のレート　ＵＳ＄１＝ＲＬ１、７５０
銀行現金レート：　ＵＳ＄１＝ＲＬ２、３４０
市中レート：　ＵＳ＄１＝ＲＬ２、７２０

付属資料　8　収集資料リスト

A　書籍、地図

1. IRAN ALMANAC and Book of Facts, 1993, 21Ed. IRAN ALMANAC
2. IRAN TODAY 1993, Gita Shenasi Cartographic & Geographic Organization
3. TEHRAN TODAY 1990 - 1991, Gita Shenasi Cartographic & Geographic Organization
4. Areas Guide Map of Tehran (in Persian)　1/50,000
5. Map of GREATER TEHRAN　1/30,000

B　パンフレット等印刷物

1. AQCCパンフレット, (in Persian)
2. Tehran Comprehensive Transportation & Traffic Studies (TCTTS) パンフレット
3. Tehran Traffic Control Co. パンフレット
4. Japanese Delegation Presented to JICA, Sep. 28, 1994, by Tehran Traffic Control Company.
5. The Results of the Accepted Control System, Presented to JICA, Sep. 28, 1994, by Tehran Traffic Control Company.

C　コピー資料

1. "Tehran Transport Emissions Reduction Project / Project Document" World Bank, Global Environment Facility (Oct. 1993), p.5～15.
2. Country Report "AIR POLLUTION CONTROL", Air Quality Control Co., (Jul. 1994).
3. "TEHRAN ADDS ELECTRIC TROLLEY BUSES", International View, Sep. / Oct. 1993, p.40～43.
4. "Tehran's Air Pollution Control Program" by P. Hasteh, Urban Age, fall 1993, p.13.
5. 第２次社会・経済・文化５カ年計画（案）の概要、ジェトロテヘラン事務所、（1994年4月）
6. 最近の物価動向、ジェトロテヘラン事務所、（1994年２月）
7. 最近のイラン情勢、在イラン日本国大使館、（1993年10月）
8. 第３回世界首都会議　東京会議"キャピタルプロフィール，テヘラン"、東京都、p.317～320

D 回答レター等

1. Answer to QUESTIONNAIRE ON ENVIRONMENTAL PROTECTION, 10 Aug. 1993, by AQCC
2. 保健省からの回答レター（測定機台数、地点数、項目、方法等）
3. 重工業省からの回答レター （Dr. Ha'iri-yazdi から AQCC Dr. Shafipour あてレター）
4. AQCCからの回答レター（大気汚染測定局・測定項目一覧表、気象観測所・観測項目一覧表）および付属地図

JICA