

国際協力事業団 (JICA)
イラン国テヘラン市地震・環境研究所(CEST)

イラン国 大テヘラン圏 地震マイクロゾーニング計画調査

ファイナルレポート
要約編

2000年11月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル
応用地質株式会社

社調一

J R

00-187

この調査報告書には、以下の外貨交換レートを採用した。

US\$1.00=Rls.8,150

(2000年11月)

国際協力事業団 (JICA)
イラン国テヘラン市地震・環境研究所(CEST)

イラン国 大テヘラン圏 地震マイクロゾーニング計画調査

ファイナルレポート
要約編

2000年11月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル
応用地質株式会社

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における地震マイクロゾーニング計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 11 年 4 月から平成 12 年 9 月まで、株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナルの前迪氏を団長とし、同株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル及び応用地質株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。

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

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

終わりに、調査にご協力とご支援を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 12 年 11 月



国際協力事業団
総裁 齊藤 邦彦

2000年11月

国際協力事業団
総裁 齊藤 邦彦 殿

伝 達 状

拝啓 時下益々御清栄のことと御慶び申し上げます。

さて、ここに「イラン国大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査」の最終報告書を提出いたします。

本報告書は、貴事業団との契約に基づき、1999年3月より2000年11月にかけて、日本国内およびイラン国において(株)パシフィック コンサルタンツ インターナショナルおよび応用地質(株)により共同で実施した調査結果を取りまとめたものであります。

本最終報告書は、主報告書と添付のマイクロゾーニングマップの2部から成っております。

本調査報告書では、調査地域の社会的、自然的現状について調査し、予想される大地震の際の被害分析を実施いたしました。この被害分析を基に、対策に必要な提言についても言及いたしました。調査団は収集データを分析し、調査結果の図面表示を支援するために総合的な地理データベース(GIS)を開発いたしました。GISデータベースの出力結果をマイクロゾーニング図面集として取りまとめましたが、これらの図面集が、テヘラン市の都市問題分析や、詳細な防災計画、都市研究等に十分利用されることを念願しております。

最後に、本報告書を取りまとめるに際しまして、貴事業団、作業監理委員会、在イラン大使館、並びに外務省に心から感謝申し上げます。また、カウンターパートであるテヘラン市地震・環境研究所、及びイラン国政府の関係者各位の御厚意、御協力に深く感謝の意を表します。

敬具



調査団団長 前 迪

イラン国大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査共同企業体
(株)パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
応用地質(株)

はじめに

大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査は想定される地震発生シナリオに基づいた被害分析を当初の目的に沿って合理的に実施することが出来ました。レイ断層モデルの地震では調査地域内で、約 50 万棟（55%）の建物被害と約 40 万人の死者が発生する大災害が想定されます。この規模の被害が現実が発生したといたしますと、直接的、間接的経済損失はGDPに匹敵するものと思われます。

本調査によって、国家機能が集中しているテヘラン市の都市防災対策を講じることの必要性が明らかとなりました。調査結果に示した都市防災、特にテヘラン市の総合的かつ現実的な防災対策の策定を目的とした地震防災計画を作成することが必要となっています。

自治体であるテヘラン市にとって都市防災対策は最も重要な行政課題であることから、地震防災計画はテヘラン市の主導のもとで策定されるべきであり、本調査に引き続いて地震防災計画が策定されることになれば、調査団にとっては将来の地震被害軽減にも貢献できる事で真に喜ばしい限りです。

最後に、テヘラン市、カウンターパート機関である CEST、その他全ての関係機関各位より調査団に対して示された御厚意、御協力に対し感謝致します。

2000 年 11 月 東京

調査ダイジェスト

1. 調査の背景と目的

地震帯に属するアルボルズ山脈南側山麓部に位置するイラン国の首都テヘランは、1830年以降大地震が起きていない。専門家の間では150年周期で大きな地震が起きるとの見解も示されている。大震災に備えた適切な防災システムを持たないまま、近年急激な都市化に見舞われているテヘランでは地震被害想定を実施し、防災対策を立案することが急務となっている。

調査の目的は、 1) 大テヘラン圏を対象とした地震防災計画作成のための基本情報としてのマイクロゾーニングマップの作成
2) 地震災害対策への提言の実施

2. 現況データ収集と分析

本調査では地震被害想定に必要な自然条件・社会条件関連データを収集し、GIS（地理情報システム）を活用しデータベース化を行った。さらにこのデータを基に詳細な現況解析を実施した。主な収集データは以下のとおり。

自然条件： 1) 地震履歴、2) 地震リストと地震波形、3) 地質図、4) 断層分布図、5) 地形図、6) 斜面分布図、7) 既存ボーリングデータ等

社会条件： 1) 人口統計、2) 建物統計、3) 公共施設、4) 土地利用、5) 危険施設、6) ライフライン、7) 道路網、8) 鉄道/地下鉄網、9) 区域図、10) 国勢調査ゾーン図、11) 交通調査ゾーン図等

3. 地盤調査と地震シナリオの設定

本調査では、地盤特性を知るため、合計150箇所のボーリング調査を実施した。このデータに加え、400箇所の既存ボーリングデータも収集し地盤モデルを作成した。

地震シナリオの設定には収集した資料・データ、関連機関との協議を重ね、テヘラン市に影響を及ぼすと思われる地震を設定した。本調査で設定した地震シナリオは以下のとおり。

- 1) レイ断層モデル（テヘラン市南部の断層）
- 2) 北テヘラン断層モデル（テヘラン市北西部の断層）
- 3) モシャ断層モデル（テヘラン市北東の断層）
- 4) フローティングモデル（実際の断層ではなく、市内全域で地震基盤での入力地震動を一定としたもの）

4. 被害想定

現況データ、地盤調査と設定した地震シナリオを基に、以下の被害想定を実施した。

- 1) 建物被害、2) 人的被害、3) 橋梁被害、4) 公共施設被害、5) ライフライン被害、6) 危険物施設被害、7) 液状化、8) 斜面安定性

この被害想定結果から、レイ断層モデルがテヘラン市に最大の被害を及ぼすことが判明した。また、これは世界で起こった数々の地震の中で一番大きな被害になるとの結果となった。

レイ断層モデルの場合の建物および人的被害は以下のとおりである。

住居建物被害： 483,000棟（被害率55%）
被害額 対GDP比： 22.07%
死者数： 383,000人（死者率6%）

5. パイロットスタディーの実施

被害想定結果からレイ断層モデルが最大の被害になることが判明したことを受け、テヘラン市南部17区内にパイロットスタディーエリアを設定し、都市防災の現況に関する詳細調査を実施し、問題点を整理した。

6. 提言

被害想定結果から、過去の地震災害に比して、最大規模の被害になることが想定された。しかし、テヘラン市は、このような規模の地震災害を前提とした被害軽減のための適切な地震防災計画を策定していないことが判明した。

調査団は、テヘラン市における地震防災基本計画の策定が急務であり、地震被害軽減措置を系統的に取りまとめる必要があることを提言した。

調査概要

1. 序

1.1 調査実施体制

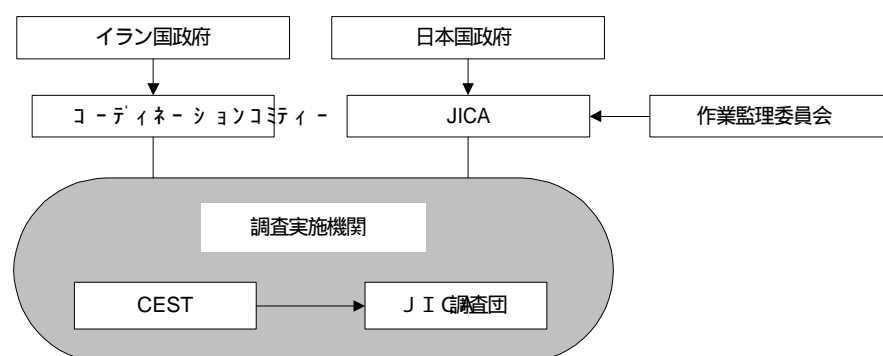
本調査の実施体制は以下のとおりである。

調査名： イラン国大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査

実施機関： 国際協力事業団

調整機関： テヘラン市地震・環境研究所

調査実施期間：平成 11 年 3 月～平成 12 年 11 月までの約 18 ヶ月間



1.2 調査の背景

大テヘラン圏はアルプス - ヒマラヤ造山帯の一部を構成するアルボルズ山脈の南側山麓部に位置している。この山脈は地震帯に属しており、多数の明瞭な活断層が分布している。テヘラン市街地は複雑な地層を構成する岩盤の上に堆積した沖積層上に形成されている。過去の地震記録によると、テヘランは約 150 年の再来周期で大地震に見舞われている。テヘランから約 200km 西に位置するマンジュール市では 1990 年に大地震が発生し、約 14,000 人の死者を出している。地震学者らは 1830 年以来大地震が起きていないことから、テヘランで近い将来大地震が発生する可能性があることを指摘している。

テヘランでは大地震に備えた適切な防災システムを持たないままに急激な都市化が進んで来ており、震災対策のための都市防災計画作成が急務となっている。

1.3 調査目的と内容

本調査の目的は以下のとおりである。

- 1)大テヘラン圏を対象とした、地震防災計画作成のための基本情報としての地震マイクロゾーニングマップの作成
- 2)地震災害対策への提言の実施

2. 地理データベースの開発

調査実施に際して、調査地域の地震に対する地域的な脆弱性を評価するためには多数の地域的/都市的データを収集し適切な方法で分析することが必要である。この目的にとって GIS は最も実地的で適切な方法と考えられる。個々に地域特性を表している地図データ類は、重ね合わせ等の手法により組み合わされて分析され、地震災害における脆弱性の空間的分布を提示する。調査団は本調査実施のための地理データベースを開発した。

3. 調査地域の自然および社会条件現況

3.1 自然条件

調査地域はアルボルズ山脈の南麓部に位置している。地形は、1)山地、2)丘陵、3)古期扇状地、4)新期扇状地、および 5)沖積平野、に分けられる。テヘラン地域地質図はイラン国地質調査所(GSI)によって、本調査のために編集されたものである。この図はテヘラン平野の鮮新世と第四紀層および氷河性堆積物の分布を示している。詳細な断層分布図は CEST(1998)によって編集されたものである。調査地域周辺部での主要な断層分布としては、モシャ断層、北テヘラン断層および南レイ・北レイ断層がある。

3.2 社会条件

1996 年センサスがイラン国統計センター(SCI)により編集されている。これによると、テヘラン市の人口は 6,742,165 人(1996)となっている。人口密度は 110 人/ha となる。建物統計も SCI より出されているが、これは住宅戸数を示したものであり、全体では 1,484,138 戸となっている。建物は構造別に、1)鉄骨、2)鉄筋コンクリート、3)その他、および 4)不明、の 4 カテゴリーに分類されている。その他に区分された構造は、イラン特有の伝統的な建物構造を含め、合計で 9 区分されている。

4. 地震解析

4.1 地盤分類

地震解析のための地盤モデルを作成するために、調査地域の地盤条件の解析と分類を行った。地盤調査のために 3 箇所の 200m 深度のボーリングを含めて全 50 箇所、合計延長 2860m のボーリング調査を実施した。S 波速度を知る目的で PS 検層をテヘラン大学との協力の下で実施した。さらに 400 箇所の既存ボーリングデータを用いて地盤条件解析を実施した。これら調査結果を用いて工学的地震基盤を決定した。地震基盤の深度と基盤上の地盤条件に基づいて 41 の地盤分類を行った。

4.2 地震シナリオと地震解析

テヘラン市に影響を及ぼすと思われる地震はテヘラン近傍に存在する活断層に起因すると考えられる。可能性の高い断層モデルは、1)モシャ断層、2)北テヘラン断層と 3)レイ断層である。これ以外にも地下に伏在する断層の可能性があり、位置の特定や地震発生の可能性については予測困難である。この様な点を考慮して、市内全域で地震基盤での入力地震動を一定とするフローティングモデルの設定も行った。地表面での増幅について 1 次元応答解析を実施した。地盤剛性が高いため非線型特性は考慮していない。

4.3 地表面最大加速度と震度

地表面最大加速度と震度の計算結果の特徴は以下のとおりである。

	レイ断層モデル	北テヘラン断層モデル	モシャ断層モデル	フローティングモデル	
長さ (Km)	26	58	68	13	
幅 (Km)	16	27	30	10	
モーメントマグニチュード (Mw)	6.7	7.2	7.2	6.4	
地表面最大 加速度 (gal)	北部地域	500 以下	200 以下	200 以下	300 - 400
	南部地域	200 以下	400 以下	200 以下	300 - 400
震度 (MMI) (修正メカ震度)	北部地域	8	8 - 9	7	8 - 9
	南部地域	9	7 - 8	7	8 - 9

5. 被害分析

5.1 建物分布、建物被害関数、人的被害関数

建物統計は戸別のデータを扱っているため、戸数データを建物数データに変換して、建物被害を算定した。被害関数は、震度と被害率の関係を示すものである。建物被害の算定に用いる被害関数は、建物構造別に設定した。人的被害の算定に用いる被害関数は、建物倒壊によるものだけを扱うものとして設定した。

5.2 住居建物の被害と死者数

住居建物の被害と死者数を想定した。緊急救助活動は死者数によって大きく変わるため、緊急活動の影響、さらにその効率を左右する地震発生時刻の影響も考慮した。夜間、救助活動が無い場合の被害数は以下のとおりである。

	レイ断層モデル	北テヘラン断層モデル	モジャ断層モデル	フロティングモデル	現況
住居建物被害	483,000	313,000	113,000	446,000	住居建物総数
被害率	55%	36%	13%	51%	876,000
被害額対GDP比* (住居再建設費)	22.07%	14.30%	5.16%	20.38%	総GDP(1998) 109 Billi. US\$
死傷者数	383,000	126,000	20,000	302,000	人口
死傷者率	6%	2%	0.3%	5%	6,360,000

注：*1998年のGDPを利用し、一建物当りUS\$50,000として計算した場合（外貨交換レートは政府公定レートのUS\$1=Rls.3,000）

レイ断層モデルの場合では、市の南部で震度が大きく、ここには脆弱な建物が広く分布している。建物被害数は15区で最大となっている。建物被害率では、11区、12区、16区から20区までが、いずれも80%程度という大きな値となっている。死者率は、11区、12区で大きく、15%から20%となっている。

北テヘラン断層の場合では、市の北部で震度が大きい。この地域は一般に脆弱な建物は広く分布していない。市の北部の1区から5区では建物被害率は50%程度、死者率は3%程度である。市の南部では死者率は1%程度である。

5.3 橋梁被害

橋梁の被害は、東京都防災会議で用いられている数量化理論 類による方法で算定した。被害数は以下のとおりである。

	レイ断層モデル	北テヘラン断層モデル	モジャ断層モデル	フロティングモデル
落橋	6	0	0	0
不安定	5	7	0	10

5.4 公共施設被害

公共施設建物の被害算定方法は、住居建物と同じものを用いた。被害は以下のとおりである。

	被害数、被害率 (%)																	
	行政施設		警察署		交通警察署		消防署		病院		小学校		中学校		高等学校		高等教育施設 (大学)	
レイ断層モデル	18	(40)	27	(43)	7	(52)	28	(52)	56	(50)	623	(57)	369	(54)	340	(52)	66	(42)
北テヘラン断層モデル	11	(25)	18	(28)	5	(35)	21	(38)	33	(29)	376	(35)	250	(36)	242	(37)	61	(39)
モシャ断層モデル	4	(8)	7	(11)	2	(16)	7	(12)	11	(9)	133	(12)	81	(12)	75	(12)	18	(12)
フローティングモデル	16	(36)	26	(41)	6	(48)	28	(53)	50	(44)	558	(51)	350	(51)	331	(51)	76	(48)

すべての公共施設建物被害は、一般住居建物と同程度の被害を受けることになり、また市の南部の区で高い被害率となっている。主要公共施設は、震災軽減対策、防災活動の重要拠点となるため、一般住居よりも耐震性の優れた構造に改善することが必要である。

5.5 ライフライン被害

ライフライン被害の情報は、防災計画策定の上できわめて重要である。水道、ガス、電気、電話について被害を予測した。被害は震度に対応して、市の南部で大きくなっている。

5.6 危険物施設被害

可燃性の液体や気体を扱う危険物施設からの出火可能性を予測した。ただし収集データの質・量の問題があり、相対的な出火可能性として取りまとめた。出火可能性は震度に対応して、市の南部で大きくなっている。

5.7 液状化

市の南部では地下水位が浅くなっているが、硬い粘着性のある粘性土が広く分布しているため、一点を除き、いずれの場所も液状化の可能性は、‘きわめて小さい’または‘小さい’と判定された。よって、‘大きい’と判定された場所の広がりには限定されていると考えられる。

5.8 斜面安定

大規模な自然斜面の地震時安定性を検討した。レイ断層モデル、モシャ断層モデル、フローティングモデルの場合には、大半の場所が安定と判断された。北テヘラン断層モデルの場合には、アルボルス山脈裾野の斜面は不安定と判断された。不安定な場所は住居地区ではないが、上水道の導水路トンネルの計画地点、石油タンク基地背面の斜面にあたっており、注意が必要である。

6. 都市被害脆弱性評価

テヘラン各区の地震被害に対するリスクを地震被害結果と社会条件状況の両面から評価した。将来的な都市構造の強化を考えるにあたり、各区でどのような地震被害が想定され、社会条件の問題があるかを知ることが重要である。地震モデルの違いを考慮した地震被害のリスクを軽減するために必要となる計画について、その優先順位の検討の参考になるものである。

6.1 レイ断層モデル

リスクが最も高いのは 17 区である。ここでは震度が大きく、脆弱な建築物が多いことから建物被害率が大きく、その結果、死傷者率が大きくなっている。狭い道路が多く避難道路の確保は困難である。このほか市の南部の区でリスクが高くなっている。

6.2 北テヘラン断層モデル

市の北部にて、震災被害が大きくなる。しかし地盤条件や社会条件は市の南部よりも良好なため、全体としてはレイ断層モデルよりもリスクは小さいと判断される。

6.3 フローティングモデル

このモデルでは特定の地震に関係の無い、相対的な地震リスクを示すものである。10 区のリスクが最も高く、以下 12 区、17 区が高リスク地区となっている。

7. 提言

レイ断層がひとたび活動すると、テヘラン市の地震被害は世界の歴史上、最大規模のものになることが想定された。特に市の南部は人口過密地帯であり、伝統的工法による脆弱な建物が密集して分布しており、住宅建物被害と死傷者が多く発生する。これを受け、より詳細な現状を明らかにするため、危険度の高い地域（17 区内の約 70 ha）を選定し、建物個別調査と都市的土地利用調査を実施した。この結果、テヘラン市は、このような規模の地震災害を前提とした被害軽減のための適切な基本計画を策定していないのが現状であることが判明した。

テヘラン市における地震防災基本計画の策定が急務であり、地震被害軽減措置を系統的に取りまとめる必要がある。被害軽減措置のプロジェクトおよび計画は、短期的、中期的、長期的観点から検討する必要がある。緊急を要するものについては、人命尊重および財産保護の必要性から、早急に対応策を講じることが必要である。しかし、現在のテヘラン市には、この防災計画策定を実行できる部局が明確でないことから、テヘラン市都市地震防災計画策定を実施するための的確な組織作りが必要である。

目次

第1章	調査概要	1
1.1.	調査の背景と目的および調査地域.....	1
1.2.	調査手法と手順.....	3
1.3.	調査実施体制.....	5
第2章	地理データベース開発	7
2.1.	データ処理手順.....	7
2.1.1.	データ解析単位.....	7
2.1.2.	データ解析.....	7
2.1.3.	総合評価.....	7
2.1.4.	パイロットスタディの実施.....	7
2.1.5.	地震防災対策のための提言.....	7
2.2.	調査地域の現況.....	9
2.2.1.	地形.....	9
2.2.2.	地質.....	9
2.2.3.	断層.....	9
2.2.4.	地下水.....	9
2.2.5.	地震.....	14
2.2.6.	人口.....	15
2.2.7.	建物.....	17
2.2.8.	建設年度.....	18
2.2.9.	都市施設.....	19
2.2.10.	ライフライン.....	20
2.2.11.	道路.....	20
2.2.12.	橋梁.....	20
2.2.13.	危険物分布.....	20
第3章	地震動解析	21
3.1.	概要.....	21
3.2.	地盤区分.....	22
3.3.	想定地震.....	24
3.4.	解析結果.....	25
第4章	地震被害想定	29
4.1.	建築物.....	29
4.1.1.	被害想定手法.....	30
4.1.2.	建築物データベースの構築.....	32
4.1.3.	被害予測.....	32
4.2.	人的被害.....	37
4.3.	橋梁.....	39
4.4.	他の構造物.....	41
4.4.1.	公共建築物.....	41
4.4.2.	ライフライン.....	41
4.4.3.	危険物貯蔵施設.....	41
4.4.4.	地盤の液状化.....	44
4.4.5.	斜面安定.....	44
第5章	各区地震被害リスク想定	45

5.1.	地震被害リスク想定手法と結果.....	45
第6章	パイロット調査の実施.....	47
6.1.	パイロット調査地域の選定.....	47
6.2.	パイロット調査地域の現況.....	47
6.3.	パイロット調査地域の地震防災上の問題点.....	47
第7章	テヘラン首都圏都市防災計画策定への提言.....	49
7.1.	法制的措置に関する提言.....	49
7.1.1.	自然防災関連の法制化の経緯.....	49
7.1.2.	国家自然災害軽減委員会 (NCNDR) : 防災方針の決定組織.....	50
7.2.	組織体制に関する提言.....	50
7.2.1.	NCNDR と NDTF の役割の明確化.....	50
7.2.2.	適切な組織・体制.....	50
7.2.3.	テヘラン都市圏の都市防災体制整備に関する提案.....	51
7.3.	財政的措置に関する提言.....	53
7.4.	テヘラン市地震防災計画策定に関する提言.....	54
7.4.1.	都市防災計画策定の対象・範囲.....	54
7.4.2.	方針と目的.....	55
7.4.3.	震災前の防災計画策定に関する提言.....	55
7.4.4.	被災時の応急対策を要する計画分野.....	57
7.4.5.	災害復旧・復興計画への提言.....	59
7.5.	アクション・プランとプログラム策定に関する提言.....	59
第8章	構造設計上の提言.....	61
8.1.	構造基準と構造に関する改良対策.....	61
8.1.1.	耐震設計基準に関する提言.....	61
8.1.2.	構造詳細に関する提言.....	62
8.1.3.	耐震性評価手法の補正.....	62
8.2.	緊急対策.....	63
8.2.1.	建て替えか補強か.....	63
8.2.2.	耐震補強.....	64
第9章	地震活動の詳細調査と活断層の活動性評価に対する提言.....	65
9.1.	調査手法.....	65

略語

一般

GTA	Greater Tehran Area
NTF	North Tehran Fault
PSA	Pilot Study Area
SHR	Shahran Station of Seismograph Observatory

関連機関

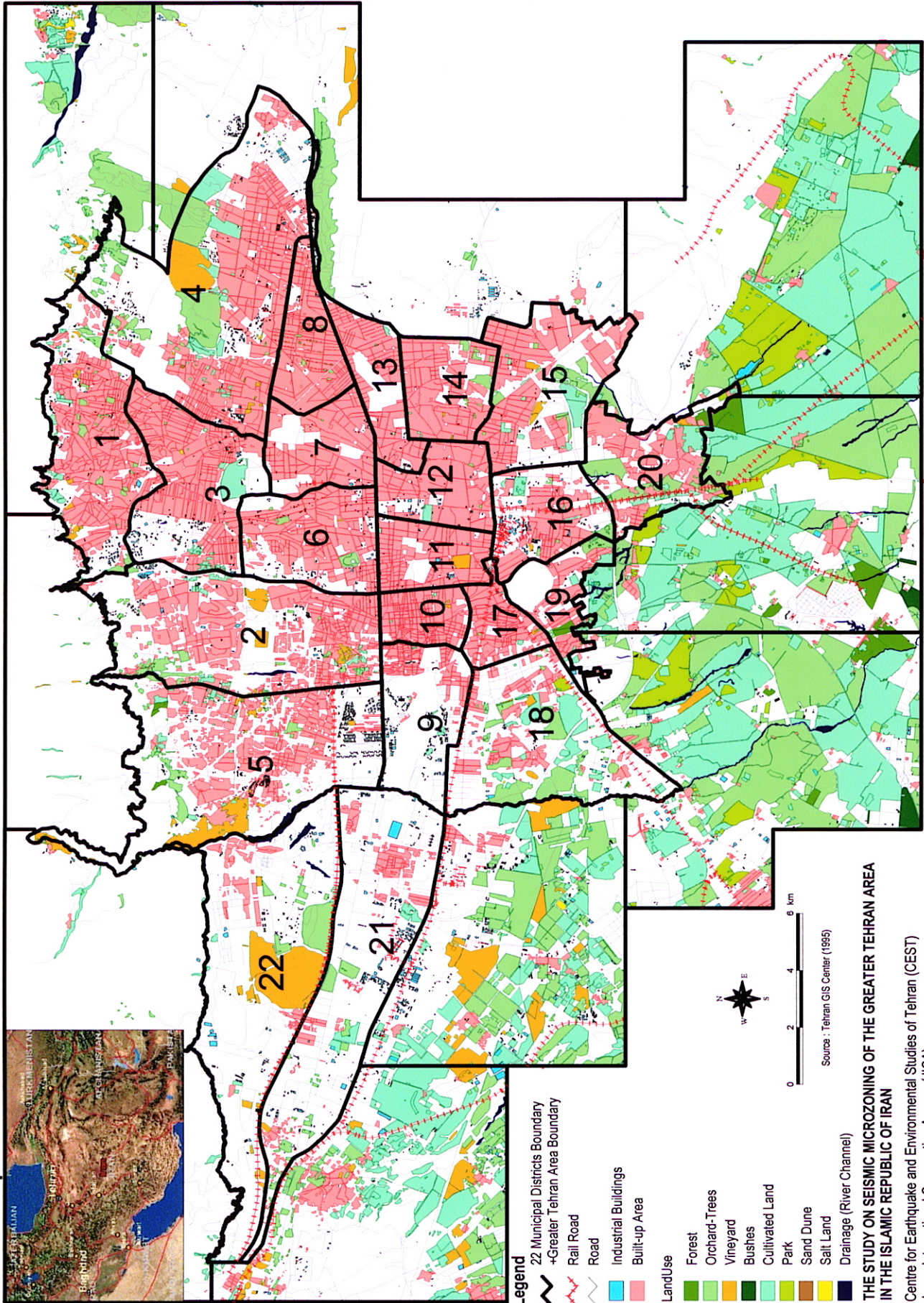
AEO	Iran Atomic Energy Organization
BHRC	Building and Housing Research Center, Ministry of Housing and Urban Development
CEST	Centre for Earthquake and Environment Studies of Tehran, Tehran Municipality
CUDPMP	Comprehensive Urban Disaster Prevention and Management Plan
DDTF	District Disaster Task Force
DTF	Disaster Task Force
EPD	Environmental Protection Department
FRO	Forestry and Rangeland Organization
GSI	Geological Survey of Iran
GSMSC	Geotechnical and Strength of Materials Study Center, Tehran Municipality
IESTU	Institute of Environmental Study Tehran University
IGTU	Institute of Geophysics, Tehran University
IIEES	International Institute of Earthquake Engineering and Seismology, Ministry of Culture and Higher Education
IMI	Institute of Meteorology Iran
IRHF	Islamic Revolution Housing Foundation
IRICB	Islamic Republic Iran Central Bank
JICA	Japan International Cooperation Agency
MCHE	Ministry of Culture/Higher Education
MDAF	Ministry of Defence and Armed Forces
MHUD	Ministry of Housing and Urban Development
MOA	Ministry of Agriculture
MOC	Ministry of Commerce
MOC	Ministry of Cooperative
MOE	Ministry of Energy
MOEF	Ministry of Economics and Finance
MOH	Ministry of Health
MOI	Ministry of Interior

MOJC	Ministry of Jihad of Construction
MORT	Ministry of Road and Transportation
MPTT	Ministry of Post, Telegraph and Telephone
NCNDR	National Committee for Natural Disaster Reduction
NDTF	National Disaster Task Force
PBO	Plan and Budget Organization
PDTF	Provincial Disaster Task Force
PMC	Police and Military Commanders
RCSI	Red Crescent Society of Iran
SDDTF	Sub-District Disaster Task Force
SSO	Social Security Organization
TETCO	Tehran Engineering and Technical Consulting Organization, Tehran Municipality
TGIS	Tehran GIS Center, Tehran Municipality
TV/R	Islamic Republic of Iran TV/Radio

専門用語

gal	Unit of acceleration, 1 gal equals 1 cm/s ² , 980 gals equal 1 gravitational acceleration
GIS	Geographic information system
JMAI	Japan Meteorological Agency Intensity (seismic intensity scale)
mb	Body wave magnitude
MMI	Modified Mercalli Intensity (seismic intensity scale)
Ms	Surface wave magnitude
Mw	Moment magnitude
N	Blow counts of standard penetration test
Neq	Equivalent SPT N value for 30cm penetration
PGA	Peak Ground Acceleration
RC	Reinforced Concrete
SPT	Standard Penetration Test
Vs	Shear wave velocity

Location Map



Legend

- 22 Municipal Districts Boundary
- + Greater Tehran Area Boundary
- Rail Road
- Road
- Industrial Buildings
- Built-up Area

LandUse

- Forest
- Orchard-Trees
- Vineyard
- Bushes
- Cultivated Land
- Park
- Sand Dune
- Salt Land
- Drainage (River Channel)



Source : Tehran GIS Center (1995)

THE STUDY ON SEISMIC MICROZONING OF THE GREATER TEHRAN AREA IN THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN
 Centre for Earthquake and Environmental Studies of Tehran (CEST)
 Japan International Cooperation Agency (JICA)