

# トルコ地震防災研究センター 計画打合せ調査団報告書

平成6年8月



国際協力事業団  
社会開発協力部



社協二
J R
94-055







トルコ地震防災研究センター  
計画打合せ調査団報告書

平成6年8月

国際協力事業団  
社会開発協力部



1123531 [4]

## 序 文

トルコは地理的に世界の地震ベルト地帯に位置しているため、今世紀に入ってからでも国の東部を中心に数十回の大規模地震が発生し、多くの生命・財産が失われている。このためトルコ政府は「地震防災研究センター (EDPRC)」で、地震発生後の正確な被害状況を把握するシステムを確立するとともに、地震に弱い既存住宅の耐震性向上について研究を進めることを計画し、わが国に技術協力を要請してきた。これについては、平成5年3月に派遣された実施協議調査団が、トルコ側と最終協議を行い、R/Dへの署名を取り交わして、同年4月から5年間にわたるプロジェクト方式技術協力が始まっている。

今般は、協力開始以来1年余を経たので、東京大学地震研究所の太田裕教授を団長とする計画打合せ調査団を平成6年7月29日から8月11日まで現地に派遣してプロジェクトの進捗状況を調査・確認し、問題点を整理するとともに、今後の年次計画を詳しく詰めた。また、強震観測網の確立については、トルコ東部の治安事情等に配慮して、対象地域を当初計画より西に移すとともに、端末観測点を8地点に絞って、ミニッツに地名を明記し、署名が交わされた。同観測網については現地視察も行って、対象地域がプロジェクトの目的達成に適していることを確認した。

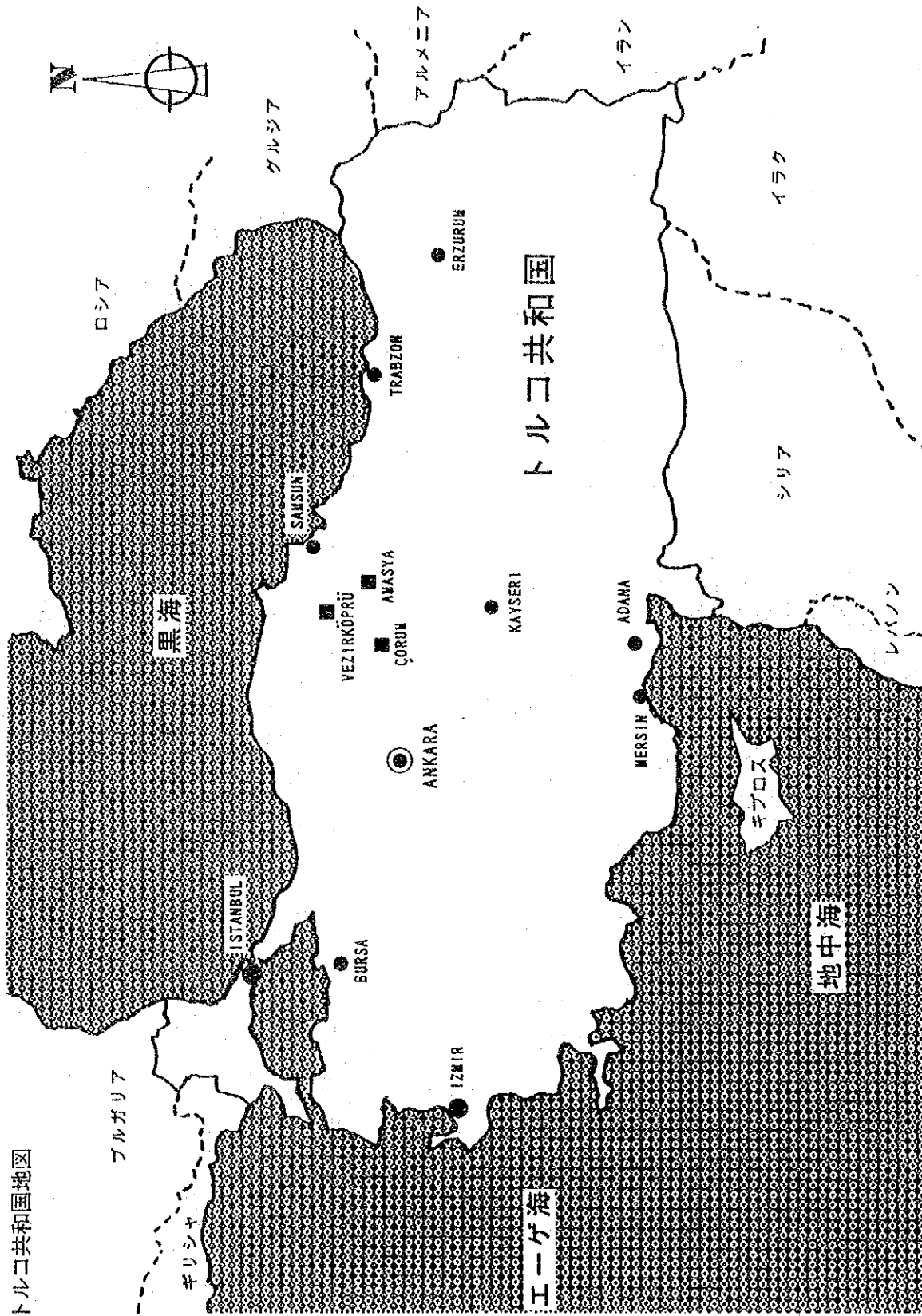
本報告書は、同調査団の調査及び協議結果を取りまとめたものである。

ここに、調査の任に当たられた調査団の方々、及び、ご協力いただいた外務省、文部省、建設省、東京大学、室蘭工業大学、在トルコ日本公館、その他関係機関の方々に心から感謝の意を表するとともに、今後ともご支援をお願いする次第である。

平成6年8月

国際協力事業団  
社会開発協力部  
部長 後藤 洋

トルコ共和国地図





## 目 次

序 文

地 図

1. 計画打合せ調査団の派遣	1
1-1 調査団の構成	1
1-2 調査日程	1
1-3 主要面談者	2
2. 調査結果総括	3
3. 強震観測分野におけるプロジェクトの進捗状況	5
3-1 組織の確立	5
3-2 日本側投入	7
3-3 強震観測分野における観測地点の変更	9
3-4 今後の計画と課題	9
3-5 補足（地域センター、端末観測点の現地視察）	10
4. 耐震構造分野におけるプロジェクトの進捗状況	15
4-1 組織の確立	15
4-2 日本側投入	17
4-3 今後の計画	18
4-4 今後の課題	19
5. 土質分野におけるプロジェクトの進捗状況	27
5-1 組織の確立	27
5-2 日本側投入	28
5-3 今後の計画	28
6. R/D の変更	31

附属資料

- ① R/D 及びミニッツ .....35
- ② 調査団の対処方針及び調査結果 .....45

参考資料

- ① 運営指導短期専門家の派遣（平成6年6月26日～7月2日）.....49

## 1. 計画打合せ調査団の派遣

### 1-1 調査団の構成

団長（総括）	太田 裕	東京大学地震研究所教授
強震観測	後藤 典俊	室蘭工業大学情報工学科教授
土質	石原 研而	東京大学工学部教授
耐震構造	福田 俊文	建設省建築研究所第4研究部室長
協力企画	橋口 祐子	JICA 社会開発協力第二課

### 1-2 トルコ地震防災研究センター計画打合せ調査日程

	強震規測	構造	土質
7/29(金)	東京		
30(土)	└─アンカラ		
31(日)	専門家との打合せ	専門家との打合せ	
1(月)	大使館表敬協議	大使館表敬協議	東京
2(火)	協議	アンカラーイスタンブール 協議 (空路)	└─イスタンブール
3(水)	M/M 案協議	協議	協議
4(木)	規測地点視察 (バスで移動)	協議	協議
5(金)	観測地点視察 ( 同 )	M/M 案協議	M/M 案協議
6(土)	観測地点視察 ( 同 )	イスタンブールーアンカラ (空路)	イスタンブールーアンカラ
7(日)	資料整理	資料整理	資料整理
8(月)	合同委員会 M/M 署名	合同委員会 M/M 署名	合同委員会 M/M 署名
9(火)	アンカラ		
10(水)			
11(木)	└─東京		

### 1-3 主要面談者

〔トルコ側〕

(1) 公共事業省防災局

Dr. Oktay Ergunay	防災局長
Dr. Sinan Gencoglu	防災局地震研究部部長
Mr. Rrcan Yulmaz	防災局地震研究部次長
Mr. Huseyin Guller	防災局地震研究部課長
Mr. O. Abuhanoglu	公共事業省 Corum 支所長
Mr. M. Kazancioglu	公共事業省 Amasuya 支所長
Mr. A. Senel	公共事業省 Samsun 支所長
Mr. M. E. Avci	Vezirokopru 町長

(2) イスタンブール工科大学

Prof. Rifat Yazar	名誉教授 (耐震工学)
Prof. Remzi Ulker	建築地震研究所所長
Prof. Faruk Karadogan	土木工学部教授 (構造工学)
Prof. Hasan Boduroglu	土木工学部教授 (構造工学)
Prof. Atilla Ansal	土木工学部教授 (土質工学)
Dr. E. Yuksel	土木工学部助手 (構造工学)

〔日本側〕

(1) 日本大使館

平岡 保	参事官
本山 昭	一等書記官
三木 秀一	二等書記官
坂本 信	二等書記官

(2) 在イスタンブール日本総領事館

有賀 照房	総領事
今井 博之	副総領事

## 2. 調査結果総括

本調査団の派遣目的と活動結果は、以下のとおりである。

### (1) 協議事項

#### 1) M/M 関連事項

以下の事項について協議し、結果を Minutes of Meeting (以下 M/M という) にまとめて、8月8日、太田団長がトルコ側公共事業局の Ergünay 防災局長らと署名を交わした。

##### ① 各サブセンター組織の確立と明確化

R/D に組織のあらましは記載されているが、プロジェクトの推進組織を、既存組織との関係でどのように構成するかが明確になっていない。この点を指摘するとともに組織の具体的確立について協議し、合意した。

##### ② 分野別カウンターパートの配置と、その明確な表示

分野別にカウンターパートを適切に配置することによって、プロジェクトが目的とする効率的な技術移転が可能となる。この観点から、その明確化を図り、分野別人数表示を M/M (ANNEX I) で行った。

##### ③ 年次計画の詳細化と達成目標の明確化

本年度以降の活動計画について協議し、プロジェクトを適正に進めるため、年次計画を分野別課題別に細分化・詳細化して、M/M (ANNEX II) に表示した。

##### ④ トルコ側予算・ローカルコストの具体的確保

R/D における記載は包括的表示に近い。プロジェクトの推進には、トルコ側が予算・ローカルコストをどれだけ確保しているか、その努力の確認が不可欠であるため、現況説明を受けて、現段階で可能な限り詳しく M/M に記述することで合意した。

##### ⑤ 強震観測網端末点 (8 地点) の確定

強震観測網対象地域の変更に関する合意 (1993 年 7 月 1 日付け M/M) にもとづき、端末観測点候補地 10 地点を 8 地点に絞り込み、確定することが協議・合意された。M/M には 8 地点の地名が明確に記載された。

##### ⑥ Project Planning Matrix (PPM) の一本化

R/D 締結段階ではアンカラ、イスタンブールの両サブセンターにおいて PPM が個別に作成されていた。これは単一のプロジェクトとして不自然であるので、PPM の一本化について協議し、M/M (ANNEX III) に示す結果を得た。

### ⑦ 供与機材の適正維持

供与機材を適正に維持するため、トルコ側の対応について協議した。トルコ側は責任をもって適正に維持することを約束した。

#### 2) 強震観測網対象地域の変更に伴う R/D の一部修正

R/D 段階では地域センター予定地として Erzurum を当てていた。しかし、強震観測網対象地域の変更に伴い、地域センター予定地は Samsun に変更された。この点の確認を行うとともに、R/D の一部修正に合意し、署名を交わした。

#### (2) イスタンブール・サブセンターの機材搬入に先立つ準備状況の把握

本サブセンター活動の主要機材となるアクチュエータなどの装置は年内に搬入の予定で、これに先立つ種々の準備（実験室の整備、付帯する諸設備の取付等）が必要になる。この点について現況を把握するとともに、さらに必要な準備等について、調査団員（石原、福田）を中心にイスタンブール側と協議した。この結果、機材受け入れの準備は、ほぼ満足すべき段階に達していることを確認した。

#### (3) 新強震観測網対象地域の現地視察

2泊3日の日程で端末観測点予定地3カ所 (Corum, Amasuya, Vezir kopru) と、地域センター設置予定地 Samsun を視察し、関係官署を訪問した。参加者は、日本側は島リーダー、調査団員2名（後藤、太田）、短期専門家5名（松村、村上、小林、瀬瀬及び竹中）、トルコ側からも S. Gencoglu 部長、H. Guller サブセンター長とカウンターパート4名が加わり、合計14名になった。この視察で、強震観測網対象地域の地勢（地形、地質）・地域社会（市街地構成、建物・居住環境）等を実見することができたし、関連政府機関の訪問で必要資料の所在情報等、プロジェクトにかかわる総合的な状況把握が進んだ。この結果、新たに選定された対象地域がプロジェクトの目的達成に好適なエリアであることを確信した。

### 3. 強震観測分野におけるプロジェクトの進捗状況

#### 3-1 組織の確立

##### (1) サブセンターの組織

プロジェクトの円滑な運用を進めるため、強震観測網実験 (EDCVE) サブセンター組織の確立を明確にすることが重要との認識で協議し、この点を Minutes of Meeting (以下 M/M という) で確認した (アイテム 1)。また、以下の諸点について協議した (図-1, 2)

- 1) 組織の明確化-公共事業省防災局地震研究部にある既存の研究セクションと本プロジェクト実行組織との関係を明確にし、組織図にまとめた。強震観測網実験システムの設営を軸とする技術移転を、6 個の主要課題に大別し、それぞれを現有の研究セクション (地震学研究室、地震工学研究室、計測実験研究室) に無理のないように振り分けて、プロジェクト推進体制を明確にすることで合意した。
- 2) プロジェクトの周知-直接の関係者を除くと、公共事業省防災局地震研究部内でも、本プロジェクトの概要・活動の現況等の周知が、必ずしも十分ではない。このため、パブリシティの必要を強く認識し、①サブセンター組織の周知 (研究部の玄関に本プロジェクトに関するプレート掲げる、プロジェクト概要等を説明する特別掲示を行う、関係各室にもプレート表示する、等々)、②活動現況の周知 (年度計画、現地滞在専門家の活動分野・プロフィール、カウンターパート対応表の掲示等) について特段の努力を払うべきことについて協議し、実施の約束を得た。

##### (2) カウンターパートの配置状況

サブセンターにかかわる 8 項目の活動課題 (R/D に記載) 別に 1 ないし 3 名からなるカウンターパートを当て、M/M において確認した (アイテム 2 及び ANNEX I)。

##### (3) 施設及び機材の準備状況

サブセンター活動では、中央センター、地域センター及び端末観測点など主要施設・材材のすべてについて、トルコ側が責任を負う。このうち、中央センターについてはオペレーション室、研究室などの空間施設は既に用意できている。しかし、地域センターと端末観測点については、強震観測網対象エリアの変更もあって諸準備を今後待つところが多い。今回調査の一環として、端末観測点候補の 3 地点 (Corum, Amasuya, Vezirkopru) 及び地域センター予定の Samsun の現地視察を行った。その結果、公共事業省の出先機関などの組織や協力体制、現有施設 (建物・電気・電話・伝送系設備等)、地勢・地域社会概況 (民度、安全

度等)は相当に良好な状況にあり、地域センターや端末点の設営に特段の問題を生じないであろうこと、及び設営に向けて適時に準備態勢(注-1)に入り得ることが明らかになった。

(注-1) 本年10月から、システム設置を主要技術移転分野とする長期専門家(1名)の派遣が計画されており、中央・地域センター、端末点設置に先立つ諸準備は、その専門家の指導・助言によって推進される予定である。

#### (4) 予算・ローカルコストの獲得状況

トルコ側が責任をもつべき主要予算・ローカルコストは、各センターの諸施設(付帯設備を含む、また必要な場合観測小屋等の建設を含む)にかかわるもの、電気系・伝送系(高速デジタル回線TURPAK、公衆電話回線)など他の使用とシステムの維持(人件費を含む)などのランニングコスト等々である。これに対して、トルコ側は本プロジェクト推進のための特別予算を請求し、また公共事業省防災局がもつ災害特別財源のうちから本プロジェクトに必要とされる経費を当てることで具体化を図っている。この点をM/M(アイテム4)に詳しく記述し、確認した。

#### (5) 技術移転の状況

プロジェクト開始の初年度(1993年度)は強震観測網実験システムに関する基本設計を現地で実施することを主目的に派遣専門家が構成され、ハードウェア、ソフトウェア両面にわたる活動が行われた。この中で、デスクワークや、資料収集調査のような課題については、カウンターパート(5~6名)とともに実施されたものが多く、折々のレクチャーを交えながら、かなり自然な形で技術移転が実施された。しかし、S/N測定等実験的形態を主とする活動については、後述する関係機材未着などの悪条件に阻まれ、代替測定装置を工夫するなど、専門家にとっても難しい状況にあったため、目に見える形の技術移転は、十分というには程遠かった。短期専門家の活動は主に夏期に限られたが、その後現地滞在のリーダーが、地震計測学の専門家として、実習を含むレクチャーをかなり定期的に続けた結果、システムそのものに関する概念理解はもとより、関連諸知識の移転に功を奏しているとトルコ側は述べている。プロジェクト2年目の本年度の活動は実質的に今夏に始まったところであり、成果を論ずるには時期早尚であるが、前年度に比してトルコ側の準備状況やカウンターパートの配置などより適切なものとなっており、技術移転内容・効果等に期待されるところが大きい。



### 3-2 日本側投入

#### (1) 長期専門家の派遣

技術移転を主とする長期専門家派遣の実績は、現時点まではない。本年10月から約13カ月の予定で1名の派遣が計画されている。主要技術移転分野は「強震観測網システム」の設置である。滞在の前半期は設置のための諸準備、そして後半に設置の現地指導を行うこととしている。本件に必要な、トルコ側からの要請書等は8月1日時点で担当官署に提出済みであることを確認している。

#### (2) 短期専門家の派遣

1993年度は夏期に5名の専門家を、秋期に1名の専門家を派遣した。期間は3週間～8週間である。関係分野は強震観測システムの基本設計4名（ハードウェア2名、ソフトウェア2名）、S/N（微動）測定1名及び強震記録解析1名である。システムの設計についてはほぼ当初の目標に近い成果を上げ、結果を基本SPECにまとめた。しかし一端末点の場所選定に不可欠の資料となるS/N測定については、所要機材の未着（注-2）のため、現地にあった旧式装置で代替測定をしなければならず、また対象地域問題とも絡んで十分な成果を上げ得なかった。したがって、次年度に継続せざるを得ない。強震記録解析については、現地標準の方法を一部改善した。プロジェクトの初年度であること、また機材未着が現地活動に陰に陽に影響し、カウンターパートとの関係など不十分な結果に止まったことを否定し得ない。

（注-2）アンカラ空港における機材の留置のため、専門家の現地滞在中に使用できなかった。

1994年度は調査団の訪問の時点で、5名の専門家を派遣している。期間は4～10週間である。関係分野はS/N測定及び弱震観測1名、強震動解析2名、地震被害評価（地盤・斜面被害）1名、及びシステム設計にかかわる辞書データベース作成1名である。また、冬期に地域データベース作成1名の派遣が予定されている。所要機材の搬送・税関処理などもほぼ問題なくクリアされ、またカウンターパートも分野別選定・組み合わせなどが慎重に行われており、前年度の苦い経験がうまく生かされてきている。今夏の成果に期待するところが大きい。

現地滞在の短期専門家と受け入れ側（地震研究部）との活動に関する諸協議も、大体円滑に行われており、サブセンター活動が軌道に乗ってきたことを思わせる。今夏の活動経緯と、その成果は今後の派遣計画推進に貴重な資料を与えるものと判断される。

#### (3) カウンターパート研修

1993年度は6名の短期専門家が現地活動を行ったが、カウンターパートのうち、強震観測

システム設計分野のハードウェア関係2名、ソフトウェア関係2名は、短期専門家とともに調査・研究を進めた。この結果システムに関する基本概念の理解・設計の進め方と実践等の研修・技術移転がほぼ円滑に行われた。ただ、システムそのものがカウンターパートにとってはかなり新しい概念構成になっているので、いわゆるレクチャー形式の研修を多用せざるを得なかった。このため、技術移転の進度が当初の想定をやや下回ったことは否めない。S/N（微動）測定については、前述のように所要機材の未着のため、本格測定は次年度に行われることになり、カウンターパートとの一体的活動が難しかった。このため、研修成果も不十分なままに止まった。

わが国への研修員の受け入れは、サブセンター長（アンカラ）H. GULLER氏1名を対象に93年12月～翌年2月までの約3カ月にわたって行われた。研修は、本人がトルコ側リーダーの役割を持つことに配慮して、個別技術の修得よりは、わが国がもつ地震観測網システムの全体像や多様性の把握に重点を置いてスケジュールを組んだ。このため、研修・視察旅行に当てる期間がやや長く、相当ハードなスケジュールになったが、ほぼ所期の成果を上げ得たものと判断している。

1994年度は、夏期の5名の短期専門家とカウンターパートの組み合わせも適切に行われており、前年度に比べて格段の改善がみられる。96年以降に予定される専門家活動についても同様な環境となろう。今年度の成果に期待されるところが大きい。

わが国での研修について、トルコ側は若手研究者2名をやや長期（6カ月以上）にわたって送り込むことを希望している。研修内容は主としてシステム関連の実務的技術の修得及び地震（工）学に関する基礎知識の育成においている。前者については、メーカーにおける研修を期待し、後者については、例えば、国際地震工学研修コース（建築研究所）等のレギュラーコースへの出席を希望している。このような形の研修の可能性について早急に調査し、結果をトルコ側へ通知することが望まれる。また、必要に応じて「代替案」を提示することが望まれる。

#### (4) 機材供与

1993年度は特になかった。PC型計算機1セットが供与機材となっているものの、主として日本側リーダーやコーディネーターが活用しており、トルコ側に供与機材とは思われていない。

1994年度はこれまでに一対向無線装置付き弱震観測装置一式が供与されている。これは当面端末観測点選定のためのS/N測定に活用される予定である。派遣短期専門家の指導のもと、本装置を活用したカウンターパートへの現地研修が、効率的に行われると期待できる。

強震観測網システムは現在メーカー選定の段階にあり、トルコ側への実際供与は次年度に

なると思われるが、これに先立ち中央センターシステムの一部となる WS 一式の年度内前倒し供与が予定されている。これはトルコ側関係者に WS の操作・処理の実際について習熟を早めようと企図するものである。研修指導は本年 10 月から派遣される長期専門家が担当する。

### 3-3 強震観測分野における観測地点の変更

本年 7 月に派遣された運営指導専門家（高野、太田）との協議で、R/D に記載する強震観測網対象地域の変更に合意した。変更は、①対象地域の全体をやや西方に移して、地域センターを Samsun とする、②当面 10 地点を端末観測点候補地として残すが、計画打合せ調査団のトルコ訪問までにこれを 8 地点に絞り込んでおく（M/M による確認事項）の 2 点で、これを新たに協議・決定した。決定された 8 地点は黒海沿岸の地方中核都市 Samsun を地域センターとし、北アナトリア断層を挟む東西 300 km 強、南北 200 km 強を主対象地域とするものである。このうち、6 地点が県庁所在地（Province center）、2 地点が郡役所所在地（County center）である。既往地震活動・被害地震の発生状況資料等からみて、ほぼ適切な地域選定になったと判断できる。地域センターの変更については R/D の一部修正として、また端末観測点設置点の都市（町）については M/M（アイテム 5）に具体的に記載する形で合意した（図-3 参照）。

### 3-4 今後の計画と課題

#### (1) 技術移転項目の整理とスケジュール

アンカラにおけるサブセンター活動を主要 6 課題に整理し、さらにそれぞれを 2～3 の単位課題に細分化して、個別及び全体としての到達目標を明確にし、年次計画として明示した。M/M においてアイテム 3 及び ANNEX II-1 (Table Schedule of Technical Cooperation to EDCVE Subcenter) 及びアイテム 6 及び III (Project Planning Matrix) として合意・署名した。

#### (2) 今後の課題・留意点

##### 1) 現時点での総括

プロジェクトの初年度（1993 年度）はトルコ側・日本側とも、立ち上げ段階での不慣れなどから、当初目標をやや下回った。プロジェクト方式そのものに対するトルコ側の理解が不足、人間を主体とする技術協力が主であって、機材供与はそれに付随するものとの認識ができていなかったため、結果として諸準備が立ち遅れた。また日本側も、トルコの税関を含む行政慣行に対して事前の対応が不十分であった。しかし、この苦い経験がバネとなり、本

年度は当初目標に向けてほぼ順調に進展しており、次年度へ大きな問題もなく継承・発展し得ると期待できる。

## 2) 課題及び留意点

### a) 専門家の活動

現段階で大きな問題はない。専門家の現地活動については、今夏の経験と成果の蓄積がプロジェクトの進展に大きく寄与すると判断される。専門家のほとんどが大学の研究者であるため、現地派遣と活動が夏期に集中し、これがトルコ側の受け入れ態勢に多少の困惑を与えている。現地の生活環境からみても夏期は最も厳しいから、専門家の派遣計画にも一考を要するところである。これは今後の検討課題の一つであるが、本年10月からの長期専門家派遣は、この問題改善の一助となるはずである。

### b) 供与機材の整備

現在進行中の、強震観測網システムに関するメーカーの選定と製作開始が適時に行われ、順調に進展することが、現時点では最大の関心事であり、プロジェクト期間内の目標達成に不可欠の要素となる。

## 3-5 補足 (地域センター、端末観測点の現地視察)

### (1) 日程

8月4日(木)～6日(土)の2泊3日。コースはCorum(端末点)-Amasuya(端末点=宿泊)-Samsun(地域センター=宿泊)-Vezirkopru(端末点)で、それぞれ現地を視察し、関係官署を訪問した。

### (2) 参加者

日本側島リーダー、調査団員(後藤典俊・太田裕の2名)、短期専門家の全員(松村一男、村上ひとみ、小林ひとみ、小林芳正、額額一起及び竹中博士の5名)、トルコ側はS. Gencoglu 部長、H. Guller サブセンター長の他カウンターパート4名が加わり、合計14名だった。公共事業省所有のバスによって移動した。

### (3) 主な面接者

Corum=公共事業省支所長 O. Abuhanoglu 氏など

Amasuya=公共事業省支所長 M. Kazancioglu 氏など

Samsun=公共事業省支所長 A. Senel 氏など

Vezirkopru=M. E. Avci 町長など

### (4) 成果

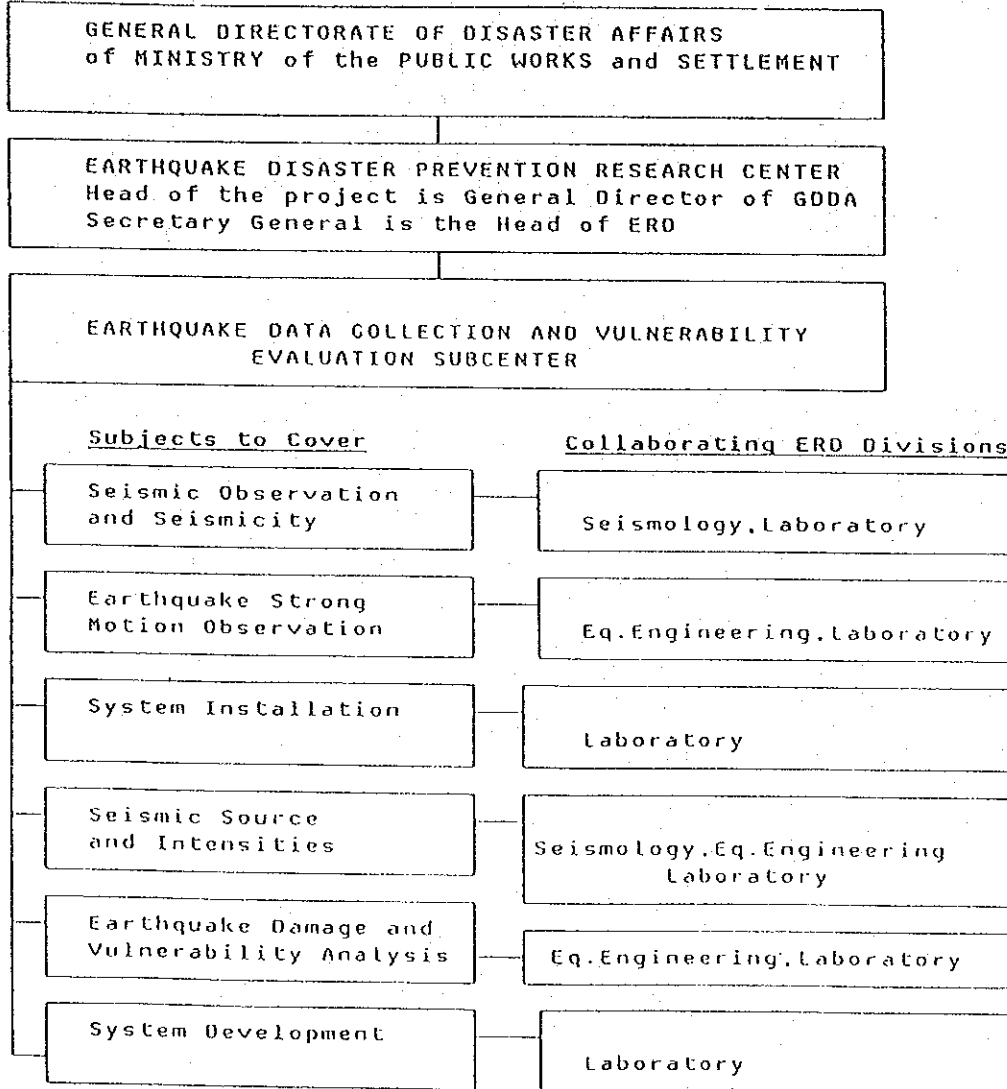
強震観測網対象地域の地勢(地形、地質概況)、北アナトリア断層との位置関係など実見できた。また地域社会(市街地構成、建物・居住環境)についての知見を得、上記の

各政府機関を訪問することで関係資料の所在情報、資料そのものの入手等、プロジェクトにかかわる一般的状況の把握が進んだ。地域センター・端末観測点の設置のための候補地点（協力機関、施設、環境条件等）について上記面接者との協議も行い、システム設営にかかわる現地との接触が行われた。これらを調査団のメンバーだけではなく、日本側専門家、トルコ側カウンターパートとともに実施できたことの意義は大きい。視察旅行は現地を実見するという意味で、有効な調査活動となった。

図-1 強震観測網実験 (EDCVE) サブセンターの組織

Organization of the Earthquake Data Collection and Vulnerability Evaluation Subcenter in Ankara

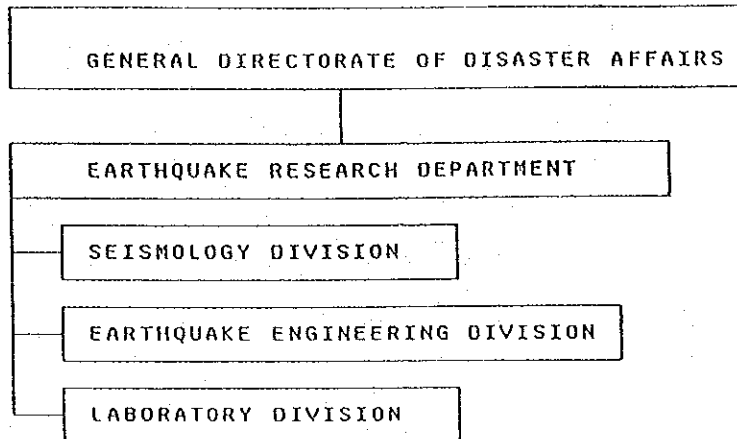
I-ORGANIZATION and RELATION to EXISTING ERD DIVISIONS  
a) EDCVE Subcenter Organizational Chart



(Subjects are referred to R/D)  
GODA : GENERAL DIRECTORATE OF DISASTER AFFAIRS  
ERD : EARTHQUAKE RESEARCH DEPARTMENT

図一2 既存の地震研究部の各部門

b) Existing Divisions of Earthquake Research Department



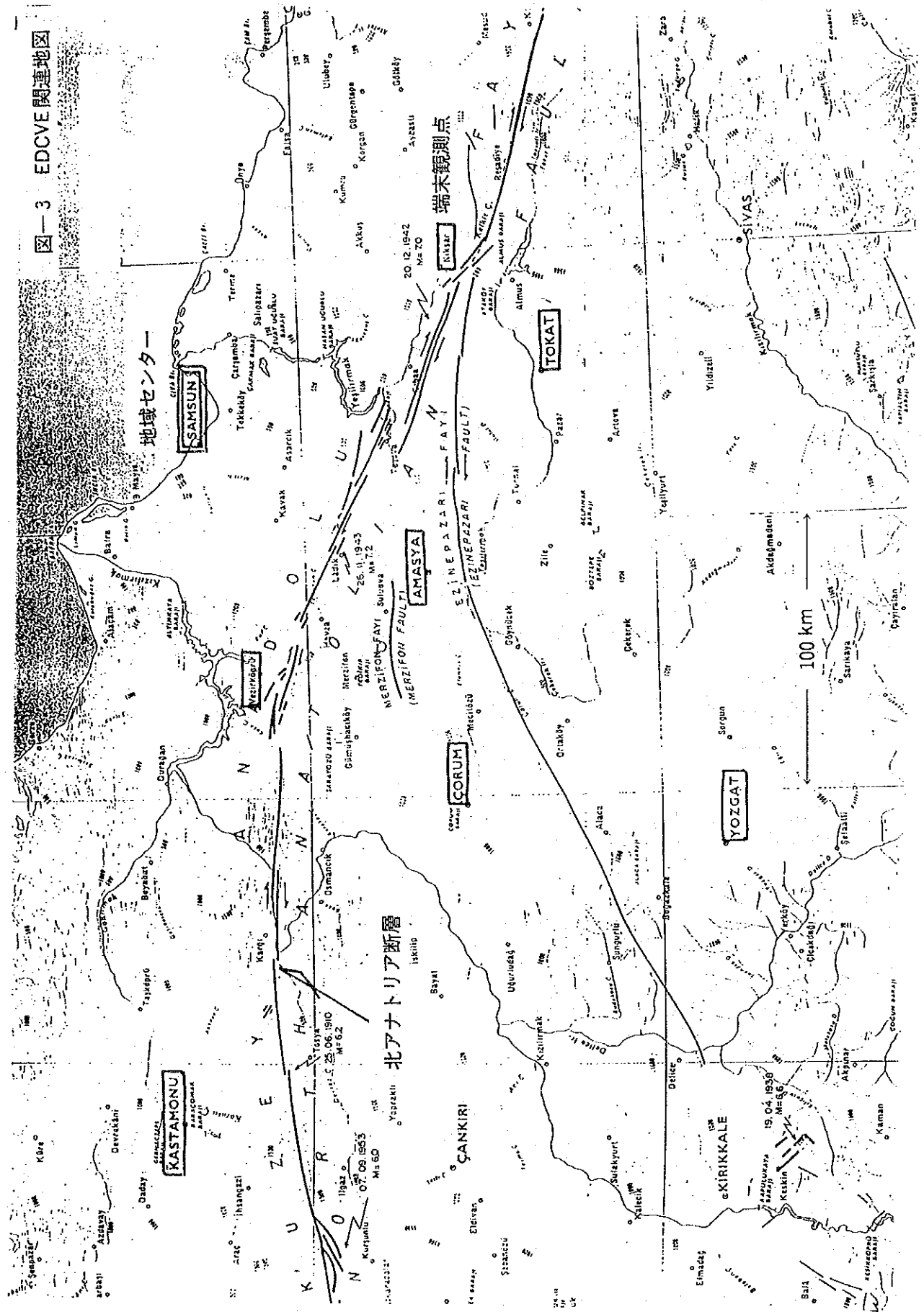
II-EFFORTS FOR PUBLICITY

In order to give information on the project and the Japanese experts for everyone visiting the institute, below mentioned things would be prepared.

Various Plates in Turkish and English would be prepared for the main entrance of the Building Other name Plates for rooms in different scales and contents will take place on the doors (like Operational Room, laboratory, Long Term Expert, etc..)

A Board, having the information on project activities and experts would be prepared and put on the mails aisle wall on the subcenter floor.

図-3 EDCVE 関連地図





## 4. 耐震構造分野におけるプロジェクトの進捗状況

### 4-1 組織の確立

#### (1) サブセンターの組織

本年9月にイスタンブール工科大学学長の決意を得て、正式に地震工学実験(EER)サブセンターを発足させる予定である。この長には、工科大学に設置されている「建築地震研究センター」の長(Prof. Ulker)が就任する予定で、組織発足後には、適切な場所に組織の存在を示す表示板(英文名=「Earthquake Engineering Research Subcenter of The Earthquake Disaster Prevention Research Center」、トルコ語名=「Earthquake Engineering Research Laboratory (このトルコ語訳)」)を掲げるとのことである。大学内での本組織の位置づけは、工学部内の1つのLaboratoryであり、かつ建築地震研究センターの統括下に置かれる(図-4)。

#### (2) カウンターパートの配置状況

EERサブセンター側から提示のあったカウンターパートは、構造実験の分野では以下のとおり。

- 1) EER Subcenter : Director of Building & Earthquake Research Center of ITU,  
Prof. Ulker
- 2) Installation of Actuator & Structural Test : Prof. Karadoqan (chief), Mr. Yuksel,  
Mr. Ozdemir
- 3) Microtremor Measurement & Analysis : Prof. Boduroqlu (chief), Mr. Orakdoqen,  
Mr. Irki, Mr. Girqin

#### (3) 施設及び機材の準備状況

構造実験に関するEERサブセンター側の準備状況は、以下のように順調に進んでいる。クレーンの設置は完了し、実働状態である。動力用電源ボックスは、既に実験室内の壁に設置されている。実験室の1角を作業エリアにし、ボール盤、溶接機等の工作機器を設置している。この工作機器等を用いて、既に反力フレーム、加力治具、計測治具等を製作している。これらの作業は、サブセンターの確保した研究予算で雇った専門の工員が行っている。実験制御室を2カ所設ける予定であり、その1つは既に実験室2階に完成している。これは、実大の大きな実験を実施する時に使う。いま1つは、部分要素実験の場合に使用するもので、反力床の脇にこれから用意する。計測器等の収納用の小部屋、日本人専門家のための部屋は既に実験室2階に完成している。RC造の反力壁は、建物の補強のためにも利用されるもの

で、常時微動計測ならびに解析を実施してから設計し、設置する予定である。

#### (4) 予算・ローカルコストの獲得状況

構造関係については、現時点で予定の機材が供与されていないので、研究活動に関しては準備段階にある。前項で述べたように、研究予算を別の組織から獲得し、工員を1名雇い、実験治具、反力フレーム、試験体等の製作に当たっている。この研究予算により、柱梁接合部の静的加力実験、短柱のせん断実験、小壁のせん断実験を、性能の不十分な既存の実験機器を用いて進めている。これらの実験は本プロジェクトの研究項目に関連するものである。

#### (5) 技術移転状況

昨年度日本で研修を受けたカウンターパートを中心に、柱梁接合部の静的加力実験等が実施され、本年度中に供与されるアクチュエータシステムを使った実験の準備をしている。これらの活動では、計測方法、計測治具の設計、加力治具の設計等に日本で研修した成果の一部が生かされている。

常時微動計測に関する研修にもとづいて、本年度の秋に予定している実測で対象とすべき建物の選出が進んでいる。

アクチュエータの据付けに関する事項として以下の事項を確認した。

- 1) 冷却塔の位置を最終決定した。位置は、油配管用に利用可能な小窓が建物の基礎部分に既に開いているので、この小窓の近くとする。
- 2) 油配管の位置を決定した。地下1階の反力床と建物の床との間にスペースがあり、既に配線用のハンガーがあるが、さらにそれに別途ハンガーを付け、配管を設置する。
- 3) 油圧源ポンプと冷却塔モーター用の電源の容量をチェックした。必要な容量を再度MTSに問い合わせることになった。
- 4) アクチュエータのスイベルピンを反力フレームに固定するボルトの長さは、反力フレームのフランジ間距離をカバーし、かつ全ネジとすることにした。
- 5) 反力フレームのフランジにはスチフナーが溶接されないことを確認した。加力機の設置に当たっては、フランジの変形を防ぐ何らかの処置を行うようアドバイスした。
- 6) 不動点用のフレームを少なくとも1台作成するようにアドバイスした。これはアクチュエータの制御用変位計を取付けるためである。
- 7) ポートブロック(床に固定)とサービスブロックの間の距離は10 m、サービスブロックとアクチュエータの間の距離は14 mとする。

## 4-2 日本側投入

### (1) 長期専門家の派遣

実績はなし。95年度に派遣の要請はない。プロジェクトの4年目と5年目に、研究のまとめのため長期専門家（あるいは期間の長い短期専門家）を各1名、派遣してほしいと要請があった。

### (2) 短期専門家の派遣

#### 1) 94年度

- ① 10月中旬から1カ月程度（EERサブセンター側は4～6週間を希望）常時微動の計測についての講義と実測のため、1名を派遣する。大学構内の建物3棟を実測する。この内1棟はサブセンターの構造実験室で、建設を予定している反力壁は建物の補強用にも用いる。
- ② 来年3月から4月初めの間に、MTSの技術者を2名（内1名はMTSの負担でMTS米国本社から）、構造実験の専門家2名を両者の期間が重なるように派遣する。MTSの技術者は装置の設置と検収試験のため約1カ月、日本人専門家は検収試験と実験計画の協議のため約2～3週間。3月末に第3回トルコ地震工学会議が工科大学で開催されるので、サブセンター側はこの時期に合わせた日本人専門家の派遣と派遣専門家の同合議への参加を希望している。

#### 2) 95年度（いずれも各1名を1カ月ほど）

- ① 6月から7月の間に、構造実験（専門分野は構造実験で、仮動的実験を含む）若手専門家（この専門家については、派遣が可能であれば）派遣の要請があった。
- ② 秋9月頃に、それまでに実施する構造実験結果の評価と、研究で実施を計画している仮動的実験の実施に関して、専門家（専門分野は構造実験で、仮動的実験を含む）を派遣してほしいとの要請があった。
- ③ 冬2月頃に、1年間に実施する構造実験結果の評価と次年度の研究計画を策定するため、専門家（専門分野は構造実験）の派遣の要請があった。サブセンター側は1年ごとに成果のまとめと次年度の研究計画の策定のための会議を予定している。短期専門家はこの会議に参加することを希望されている。

### (3) カウンターパート研修

構造実験関係として、95年度に1名のカウンターパート研修の要請があった。人材については、現在選考中である。

#### (4) 機材供与

EER サブセンター側と確認の結果、一部機材の積み残しのあることが明らかになった。

以下にそれらを列記する。

- 1) 油圧ジャッキ (OX-+25t,+300 mm) 2台
- 2) 油圧ポンプ (OXMTE-1.5) 1台
- 3) パラレルプロセッシングに関するソフト(現在適切なソフトがないという事情がある)
- 4) ビデオカメラ：1台
- 5) アクチュエータ関係のスペア (仕様書の A-1-921 の項目)
- 6) 油圧ジャッキ用のスペア (仕様書の B-6 の項目)

### 4-3 今後の計画

#### (1) 研究計画

供与機材は、本年度中にほぼ EER サブセンター側の手に届く。実験的研究の開始は、構造実験に関しては来年春以降、常時微動関係は本年秋以降である。合意した研究計画の項目とスケジュールを別添 ANNEX II②に示す。

常時微動に関しては、この秋に日本人専門家と協力して、工科大学構内の3棟の建物の計測を行い、さらに、サブセンターの担当者は、次年度以降、東部のエルジンジャンで補強計画のある建物について、補強前後の計測を行って補強の効果を評価する。また、イスタンブール近郊に補強計画のある学校、病院があり、これらについても同様の計測と解析を行う予定である。

構造実験に関しては、組積造の壁の補強方法の開発が1つのテーマであり、これには被災建物の補強方法も含まれる。第2は、コンクリート強度が100キロ程度と弱い低層のRC造の建物の構造に関するもので、柱梁接合部の構造性能評価とその補強方法の開発、補強用に追加して設ける耐力壁（開口のある場合と開口のない場合）の構造性能評価と設計方法である。

#### (2) アクチュエータシステムの据付け及び検収試験、予備試験

本年度末に EER サブセンターに本システムが据付けられ、その性能検証のための試験がメーカー立会の下で鉄骨T型フレームを用いて実施される。さらに、カウンターパートの操作のトレーニングが実施される。ここでは、加力装置、計測装置の取扱いに関する技術が、主な技術移転の対象である。また同時に、計測方法の指導と、実験計画についての協議も予定している。なお、鉄骨T型フレームは、今後とも新しいカウンターパートの装置の取扱い方の訓練のため、反力床の上に据付けておく。

### (3) 実験技術の移転

来年度は実験技術の移転に重点を置いている。来年の6月か7月に実験に詳しい若手の研究者の派遣を予定しているのはそのためである。

### (4) 実験計画の策定、解析の実施と研究のまとめ

来年度は、年度の中間（秋）と終り（冬）に短期専門家の派遣を予定しているが、これらは、実験結果のまとめ、解析の実施、さらに次の実験計画の策定のためである。これらの事項については、一方的な技術移転というよりは EER サブセンター側のカウンターパートと一緒に議論し、知恵を出し合うことを想定している。その際に専門家の知識が移転する技術として提供されるのは当然である。

プロジェクトの4年目と5年目にサブセンター側が派遣を要請している長期専門家は、研究の取りまとめと一緒に考え、実行する役割を担うものである。

### (5) アクチュエータシステムの保守係わる技術の移転

プロジェクト後半の適切な時期に、短期専門家として MTS の日本人技師を派遣し、保守作業とその技術の移転を実施する必要がある（関連参考資料1）。

## 4-4 今後の課題

### (1) プロジェクトにおける研究の最終目標とアクチュエータのソフト

プロジェクトで扱う研究の最終目標を、EER サブセンター側は建物の3次元的地震時挙動の解明に置いている。その解明の手段として「1層立体骨組みの水平2方向加力を行う仮動的実験」を掲げている。本手法は完成された実験方法ではなく、実験の実施と成果の獲得のためには、機器の制御から実験結果の解釈までを含め、かなり幅広くまた深い研究が必要であると考えられる。したがって、研究計画では、プロジェクトの進捗状況に依存することとし、実施の可能性を含めるものとした。

サブセンター側の上記最終目標との関連で、アクチュエータのソフトの1つである仮動的実験ソフトの内容について議論し、サブセンター側は水平2方向加力の仮動的実験ソフトの提供をメーカー（MTS）に対して希望した。理論的には各アクチュエータを独立に制御できれば可能ではあるものの、現状ではこのようなソフトを市販しているメーカーはなく、制御の実行と結果の解釈には解決すべき多くの問題があると予想される、とした。MTSのこの問題に対する解答は、1方向加力の多自由度仮動的実験ソフトを供給すると言うものであった（参考資料-2）。なお、ソフトの内容について、サブセンター側から MTS に質問を送付することとした。

## (2) EER サブセンター側の予算措置

今後3年余の間に様々な試験体を用いた実験をする予定である。試験体は、外注により製作するのではなく、基本的にはコンクリート、骨材、鉄筋等の材料を購入し、サブセンターの工員が製作する計画である。サブセンター側には予算獲得の最大限の努力を求めるものであるが、専門家の派遣に際して適切な援助が必要となる事態も想定される。また、適宜予算規模、研究の進捗状況に応じた計画の柔軟な修正を考慮する必要性もあろう。

## (3) 専門家の派遣について

短期専門家の派遣に当たっては、最大限適材を派遣するよう心掛ける必要がある。EER サブセンター側が専門家に期待する研究レベルの度合いは高い。プロジェクトの後半（4年度と5年度）には、長期専門家の派遣を要請されている。短期専門家と同様、サブセンター側が期待するのは高度な研究レベルを有する人材であるので、専門家のリクルートには相当の困難が予想される。この派遣が不可能な場合には、短期専門家を重点的に派遣してこれを補うことも考えられる。

## (4) チーフアドバイザー、調整員と EER サブセンター側との情報等の定期的交換

現在、トルコ在住のチーフアドバイザー、調整員と EER サブセンター側の各カウンターパートとの間で、頻繁に情報及び意見交換の場が持たれており、その努力には敬意を表するものである。サブセンターの組織が近々発足するので、今後は公式に意見等を交換する場を定期的に設けて、プロジェクトを円滑に推進できるよう、さらに努力されたい。

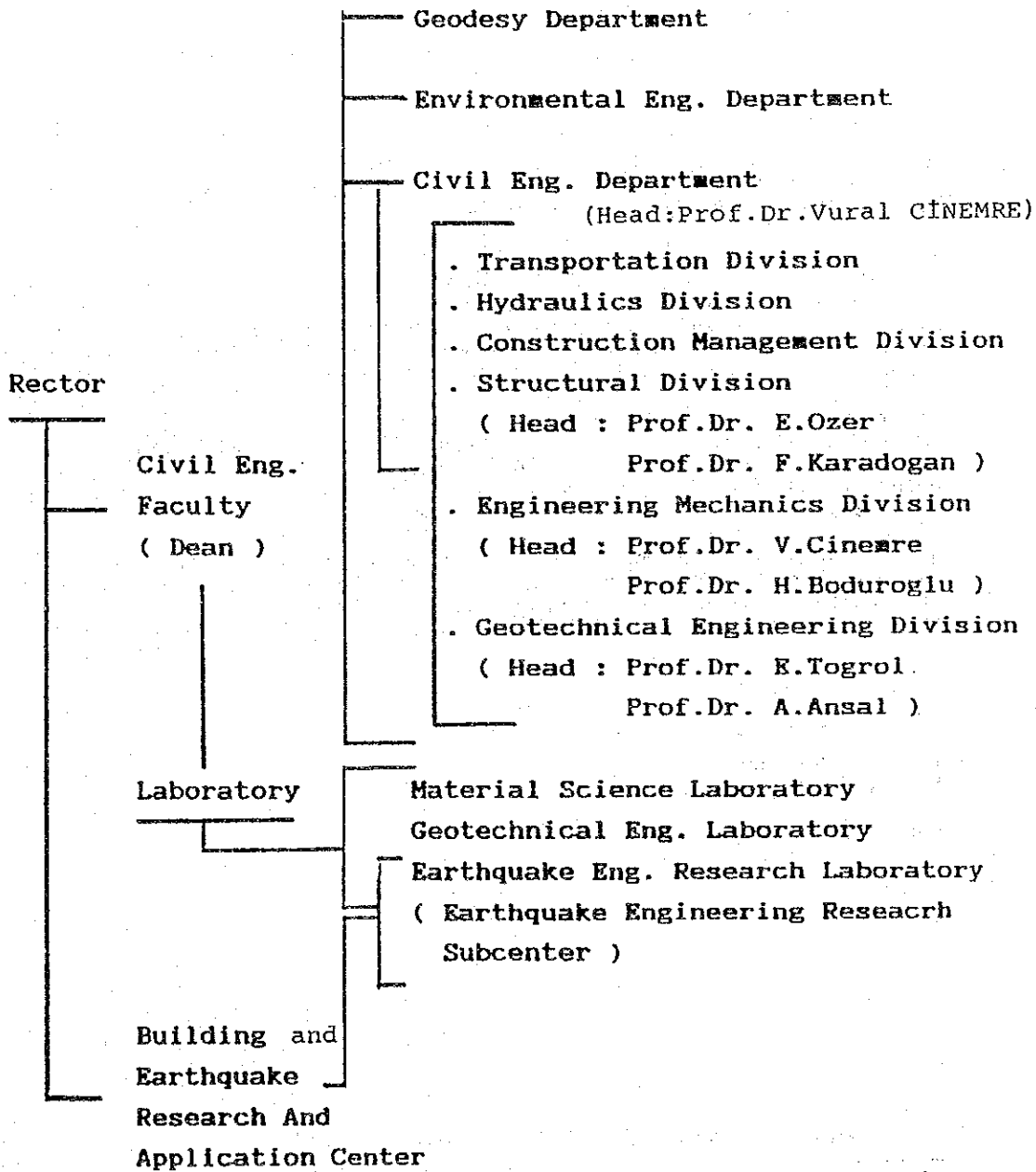
## (5) 日本人専門家の研究室

現在、EER サブセンター側は構造実験室に日本人専門家のための部屋を用意している。この部屋は、サブセンター側のカウンターパートの研究室からかなり離れたところにあるから、専門家滞在中のカウンターパートとの意思の疎通を図るうえでは、カウンターパートの研究室の近くに、専門家用の部屋を用意してもらうことが望ましい。

この部屋には資料用の棚を設け、日本から送付する関連資料を収納し、専門家はもちろんカウンターパートも常時参照できる図書コーナーとすることを提案したい。さらに、代表的なワープロシステム(例えば、マック)を設置し、技術指導用の技術資料の作成、報告書(JICA に対する派遣報告書を含む)の作成及び出力を可能とし、もって派遣専門家の活動を支えるものとするとも強く提案する。

図-4 イスタンブール工科大学の関連組織図

Structure of Civil Engineering Faculty of  
Istanbul Technical University





Fax# 317623 E

To:	PERA PALACE HOTEL ATTENTION: Mr. Fukuda Istanbul - TURKEY	Date:	August 4, 1994
Location:		From:	A. Thomas Kaufman
Fax Phone:	011 90 212 251 4089	Dept. #:	505
Subject:	Structural Test System	cc:	Y. Katabami-MTS Japan

Dear Mr. Fukuda:

I have been asked by Mr. Y. Katabami to provide a quotation for the annual cost of maintenance for the MTS equipment at the laboratory at Technical University of Istanbul. I have faxed a copy of the attached to Mr. Yuksel.

**Year 1.**

The first year after the equipment is installed is covered with MTS warranty. MTS will supply the labor and replacement parts per the terms of our normal one year warranty. The University of Istanbul will need to plan for expendable items such as paper, printer ribbons, toner, etc. The spare parts list, which we reviewed on May 10 & 11, included a list of these spare parts that will be supplied with the contract.

**Year 2 and after.**

Attached is a quotation for an Assured Maintenance Plan that will provide labor and replacement parts to support your system for a one year period. This program provides for a once a year scheduled visit to provide services as identified in the quotation. It also provides for parts and labor to repair equipment that has failed.

The equipment owner is responsible to properly maintain the equipment, and to provide the labor and materials for routine equipment maintenance. This would include keeping air flow and fans to the electronics clean, following recommended filter changes on the hydraulic pump, and keeping the hoses, cables, and actuators from excess dirt, abrasion or damage.

Thank You.

A. Thomas Kaufman  
MTS Systems Corporation

Fax Number 612 937 4515

*To have pages sent again, call 612-937-4139 immediately.*

MTS Systems Corporation, 14000 Technology Drive, Eden Prairie, MN 55344-2290  
Telephone 612-937-4000, Fax 612-937-4515, Telex 29-0521





---

Quotation No: AMP 314.91  
Quotation Date: 8/4/94  
Valid Until: 8/4/95  
Customer: Japan International Cooperative Agency,  
and  
Technical University of Istanbul MTS Site No. M01  
Civil Engineering Facility  
Maslak 80626  
Istanbul, Turkey  
Customer Inquiry: Verbal  
For Information Contact: MTS Systems Corporation  
A. Thomas Kaufman  
14000 Technology Drive  
Eden Prairie, MN 55344-2290  
FAX: 612-937-4515  
Shipment Schedule: As Required  
Shipment Terms: Prepay from MTS, Customer responsible to MTS  
Terms of Payment: Payment within 30 days after invoice.

## Assured Maintenance Plan

### 1. Overview of the Assured Maintenance Plan

#### Purpose

The MTS Assured Maintenance Plan provides you with a comprehensive annual equipment repair program. MTS will trouble-shoot and repair or replace failed equipment components, exclusive of routine maintenance parts or failure due to equipment misuse, for a twelve month period.

#### Scope

The Assured Maintenance Plan is a repair contract that MTS offers to protect you from incurring unplanned material and labor expenses for fixing MTS equipment that has failed. The Assured Maintenance Plan has been designed to offer a flexible solution to meeting your needs for maintaining MTS equipment. The Assured Maintenance Plan contract may include more than the base repair coverage, you may choose to add the optional services for calibration.

### 2. Basic Coverage

1 year contract

- A. MTS provides Parts and Labor for trouble-shooting and repairing or replacing failed components covered by the contract.
- B. Travel time and expenses for service visits resulting from failure of MTS equipment are covered under the Assured Maintenance Plan.
- C. MTS provides once a year scheduled visit to check equipment and provide equipment tune-up.
- D. FAX access to MTS Technical Support.

### 3. Optional Services

Optional calibration services are provided when purchased with the Assured Maintenance Plan. This calibration service must be performed concurrent with the scheduled service identified on the Assured Maintenance Plan.

---



- A. Fixed price calibration for load and actuator LVDT.
  - a. Axial Load calibration of load cells, 250 kN, 4 Ranges. 4 Load Cells
  - b. Actuator LVDT Stroke Calibration, 4 Ranges 4 Actuator LVDTs

#### 4. Optional Coverage or Exclusions

MTS reserves the right to exclude any piece of equipment from the standard pricing schedule. These exclusions may be offered at an additional price as an option to the Assured Maintenance Plan.

- A. Items excluded from this Assured Maintenance Plan.
  - a. TML Displacement Transducers
  - b. Strain gages that were supplied for R-bar and for steel plate
  - c. Heidenhain displacement transducers
  - d. Batteries for UPS
  - e. Expendable items: filters, oil, printer ribbons, toner, paper, fuses, etc.
  - f. Software up-grades to MTS software or to purchased software. Software up-grades may be purchased separately.

#### 5. Terms and Conditions

- A. This contract does not cover part failure resulting from equipment misuse. The owner is responsible for operating the equipment within design specifications.
- B. Expendable items such as oil, filters, batteries, printer ribbons, toner, paper, etc., are not supplied under the Basic Coverage of this contract.
- C. The equipment owner is responsible to properly maintain the equipment. Failure to maintain the equipment will void the repair coverage.
- D. The cost of parts and labor associated with routine equipment maintenance and operation is the responsibility of the equipment owner.
- E. MTS will not repair or replace customer supplied fixtures or specimens damaged as a result of, or related to, MTS equipment failures.
- F. Certain pieces of equipment may be excluded from the base coverage. These items will be specified in the contract and are available for coverage for an additional fee.
- G. MTS reserves the right to inspect and exclude any piece of equipment which is found to be not in good working order during the first 30 days of the contract.
- H. Equipment damaged due to acts of god, such as natural disasters, are not covered by this contract.
- I. Prices for optional services apply only when purchased at the same time the Assured Maintenance Plan is purchased.
- J. A purchase order must be received prior to the start of the agreement period.
- K. MTS will invoice for full amount of agreement at the start of the twelve month period.

#### Total Quote Amount

	1 Year Contract
A. Assured Maintenance Plan	\$ 8878.00
Assured Maintenance Plan for the Large Scale Structural Loading System at University of Istanbul. MTS System Number 314.91	
B. Optional Calibration Services	\$ 2932.00
Optional Calibration Services for load and actuator LVDT. This calibration service must be performed concurrent with the scheduled service identified on the Assured Maintenance Plan.	

Note : Duties and taxes are not included in pricing.

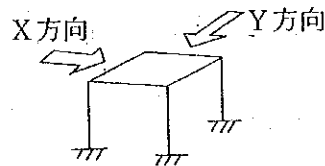
参考資料— 2 仮動的実験ソフトに関する問い合わせ

MTS ジャパン第 4 営業部 方波見様

トルコ JICA プロジェクトについて、下記の点について大至急御返事を願いたく存じます。  
可能な限り本日中（ただしイスタンブールの昼間の間に）をお願いします。（日本時間— 6 時  
間=イスタンブール時間）（Fax で可）。

仮動的実験法のソフトについて、

{ X方向とY方向（即ち水平2方向）の地震波入力に対する実験のソフトを作成可能かど  
うか？  
この場合、加力機は  
X方向2台、Y方向2台（又は1台）  
使うことになる。 }



注) カラドアンは、「各アクチュエータは各々独立に制御可能なこと」という仕様を、「仮動的実験ソフトで、水平X、Y 2方向加力が可能でかつ、これが必要ソフトに含まれる」と理解しています。

建設省建築研究所福田俊文 (FUKUTA)

トルコ、イスタンブール、ペラ=パレスホテル 303号室より



## 5. 土質分野におけるプロジェクトの進捗状況

### 5-1 組織の確立

#### (1) サブセンターの組織

現在、イスタンブール工科大学 (ITU) 土木工学部の中にある Earthquake Eng. Research Lab. (土木工学部長の管轄内にある) と、学長の管轄する Building and Earthquake Research and Application Center との2つの組織の協力を得て、新たに Earthquake Engineering Research Subcenter を設立する予定である。部屋の前にはこれを表示する看板を設ける予定である。

#### (2) カウンターパートの配置状況

Attila Ansal 教授がリーダーとなり、その下に Ayfer Erken (ITU 助教授) と Huseyin Yildirim (助手) が室内実験を担当しており、原位置試験は Regep Iyisan (助手) が担当する予定である。

#### (3) 施設及び機材の準備状況

コーン貫入試験 (三成分) とサスペンション型速度検層装置一式は既に、ITU の実験室に到着しており、9月中旬に短期専門家 (応用地質 三浦秀敏氏) が派遣されて、実地研修を行う予定である。

振動三軸試験機及びリングせん断試験装置については既に発送済なので、9月下旬頃サブセンターに到着する予定である。これら装置の組立てと試運転については、Ansal 教授が訪日 (1994年11月～1995年2月) して不在のため、1995年4月上旬に短期専門家を派遣して完了させる。

#### (4) 予算・ローカルコストの獲得状況

プロジェクト遂行のための現地資金については、財団、大学及び政府機関から調達すべく、ITU の Yarar 各誉教授を中心に努力している。ただし年度単位で支出されることや応募方式を採用していること等で、確約は得られなかった。ただし室内土質試験や原位置土質調査は ITU の大学院教育の一環として行う予定であるため、成果は何らかの形で出てくると思われる。

#### (5) 技術移転の状況

室内実験、原位置試験とともに、日本の技術が既にある程度移転されている状態にあり、本プロジェクトの実施により、それがさらに充実するものと思われる。

### 5-2 日本側投入

#### (1) 長期専門家の派遣

Ansal 教授の指導で、ある程度のレベルに達しているため、専門分野の指導という観点から特に必要はないということであった。しかしサブセンター活動の管理・調整という意味では必要と考えられる。

#### (2) 短期専門家の派遣

次の4つの事項につき派遣の要請があった。

- ① 地盤の常時微動の解釈とその応用についての指導。
- ② 最新の地盤応答解析法についての指導。
- ③ マイクロゾーニングの方法とその適用についての指導。
- ④ 地震時の地盤の挙動全般と特殊な問題についての指導。

#### (3) カウンターパート研修

1994年度は Ansal 教授が訪日し、1995年度と1996年度に1名ずつ研修をさせたいという要望が出された。

#### (4) 機材供与

① 当初供与を予定していたねじりせん断装置、② 取得データをパーソナルコンピュータに入力するためのソフトウェア、③ 振動三軸装置の若干の機能追加、以上3つの事項について要望がだされた。

### 5-3 今後の計画

技術移転項目の整理とスケジュール

(1) 供与機材に関しては上記の3件につき、次年度以降できれば実施してほしい。

(2) 日本側短期専門家については次のとおり。

	1995	1996	1997
常時微動	—		
応答解析		—	
ゾーネーション	—		
地盤全般			—

(3) カウンターパート研修は、1995、1996、1997年度に各1名ずつ行う。





## 6. R/D の変更

実施協議調査団が署名を交わした R/D においては、強震観測の対象地域をトルコ東部とし、観測のための中央センターをアンカラに、地域センターをエルズルムに設置することで合意されていた。しかし、1993 年夏よりトルコ東部の治安が悪化したため、実質的な活動が不可能になったことを考慮し、観測対象地域の変更についてトルコ側と協議を続けてきた。7月の運営指導専門家との協議結果を受け、今次調査団において観測対象地域を当初計画より西部に移動させ、地域センターをサムソンに設置することで合意し、附属資料①のように R/D の一部修正を行った。



## 附 属 资 料



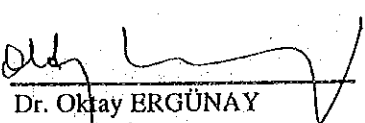
THE RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN THE JAPANESE TECHNICAL CONSULTATION TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE REPUBLIC OF TURKEY  
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE ESTABLISHMENT OF AN EARTHQUAKE DISASTER  
PREVENTION RESEARCH CENTER  
IN THE REPUBLIC OF TURKEY

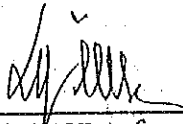
The Japanese Technical Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency and headed by Dr. Yukata Ohta visited the Republic of Turkey for the purpose of reviewing the technical cooperation activities of the Establishment of an Earthquake Disaster Prevention Research Center Project with the Turkish authorities concerned.

As a result of the series of discussions, the Team and Turkish authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments to relocate the site of the Regional Center which is mentioned in ANNEX 4 and ANNEX 6 of the ATTACHED DOCUMENT of the RECORD OF DISCUSSIONS signed in Ankara on March 18, 1993, from Erzurum to Samsun.

Ankara, Aug. 8, 1994

  
Dr. Yutaka OHTA  
Leader  
Technical Consultation Team,  
Japan International  
Cooperation Agency  
Japan

  
Dr. Oktay ERGÜNAY  
General Director  
General Directorate of  
Disaster Affairs,  
Ministry of Public  
Works and Settlement,  
The Republic of Turkey

  
Dr. Nadir YAYLA for  
Dean,  
Faculty of Civil  
Engineering,  
Istanbul Technical University

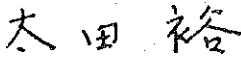
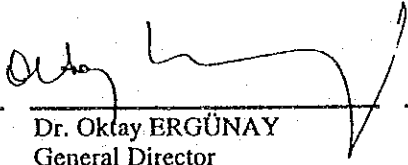
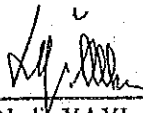
**THE MINUTES OF MEETING BETWEEN  
THE JAPANESE TECHNICAL CONSULTATION TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE REPUBLIC OF TURKEY  
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE ESTABLISHMENT OF THE EARTHQUAKE DISASTER PREVENTION  
RESEARCH CENTER IN THE REPUBLIC OF TURKEY**

The Japanese Technical Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency and headed by Dr. Yukata Ohta visited the Republic of Turkey and had a series of meetings with the Turkish Authorities concerned of the Government of the Republic of Turkey (hereinafter referred to as "Turkish authorities concerned") on the implementation of the Technical Cooperation for the Establishment of the Earthquake Disaster Prevention Research Center (hereinafter referred to as "the Project") and on the future perspectives of the Project.

During its stay in the Republic of Turkey, the Team observed the project sites and had a series of discussions with the Turkish authorities concerned in respect of the Project activities.

As a result of the survey and discussions, both sides agreed to refer the matters indicated in the document attached hereto the respective governments.

Ankara, Aug. 8, 1994

		
Dr. Yutaka OHTA Leader Technical Consultation Team, Japan International Cooperation Agency Japan	Dr. Oktay ERGÜNAY General Director General Directorate of Disaster Affairs, Ministry of Public Works and Settlement, Republic of Turkey	Dr. Nadir YAYLA for Dean Faculty of Civil Engineering, İstanbul Technical University, Republic of Turkey

## ATTACHED SHEET

### 1. ESTABLISHMENT OF THE ORGANIZATION OF EACH SUBCENTER

Both sides agreed that it is important to establish both the Earthquake Data Collection and Vulnerability Evaluation Subcenter (hereinafter referred to as the "EDCVE Subcenter") and the Earthquake Engineering Research Subcenter (hereinafter referred to as the "EER Subcenter") as an organization for the further development of the Project and to work closely with each other to maximize the achievements attained through the Project.

### 2. COUNTERPART PERSONNEL

Both sides agreed upon the assignment of necessary counterpart personnel corresponding to each of the fields as in ANNEX I.

(EDCVE Subcenter)

The Turkish side stated that assignments will be realized on due time throughout course of the Project.

(EER Subcenter)

The Turkish side stated that assignment will be realized by the end of October, 1994.

### 3. ACTIVITIES

Both sides discussed the details of activities at each subcenter necessary for the successful implementation of the Project and agreed upon the Plan of Operation as in ANNEX II.



太田裕



#### 4. BUDGET ALLOCATION

The Team requested the Turkish side to allocate sufficient budget for the smooth implementation of the activities mentioned in the Plan of Operation.

(EDCVE Subcenter)

The Turkish side replied that they have applied to the State Planning Office to provide a certain amount of money from The State Budget for the Project for coming 3 years, namely 1995, 1996 and 1997. Since getting the approval of The National Assembly for the budget allocation, the Disaster Found sources, belonging to the General Directorate of Disaster Affairs, is going to be used for the implementation of the Project. By the budget, all kinds of local costs (such as expenditures for construction of local, regional, and central stations, running and maintenance) necessary for implementing the Project are certain to be covered.

(EER Subcenter)

The Turkish side replied that the necessary budget could be obtained from the organizations such as Turkish Earthquake Foundation, Building and Earthquake Research Center, University Research Fund of İstanbul Technical University, State Planning Office, Turkish Scientific and Technical Research Council, and so on.

#### 5. LOCATION OF THE LOCAL STATIONS OF EDCVE SUBCENTER

The Team and the Turkish side agreed from the technical points of view that the local stations of the experimental Earthquake Strong Motion Observation Network will be set up in the following cities/towns.

SAMSUN, KASTAMONU, ÇORUM, YOZGAT, AMASYA, TOKAT, NIKSAR, VEZİRKÖPRÜ

OL 太田裕

RM



## 6. REVIEW OF THE PROJECT PLANNING MATRIX

After reviewing the project planning matrixes for the EDCVE subcenter and EER subcenter which was stipulated in the Minutes of Meetings signed on March 18, 1993, both sides agreed that the two matrixes will be integrated into one as in ANNEX III.

## 7. MAINTENANCE OF THE EQUIPMENT DONATED BY JAPANESE SIDE

Both sides agreed that in order to give necessary maintenance to the machinery and the equipment donated by the Japanese Government, the ordinary maintenance should be arranged by the Turkish side.

太田 裕

RU

02

## COUNTERPART PERSONNEL

## (EDCVE Subcenter)

- |   |  |
|---|--|
| 1. Chief of Subcenter                             | Director of Laboratory Division<br>of Earthquake Research Department |
| 2. Seismic Observation<br>and Seismicity          | Two(2) counterparts  |
| 3. Earthquake Strong Motion<br>Observation System | Two(2) counterparts<br>(3. and 6. will work jointly)                 |
| 4. System Installation                            | One(1) counterpart   |
| 5. Seismic Source and<br>Intensities              | Three(3) counterparts  |
| 6. Earthquake Strong Motion<br>Records            | Two(2) counterparts<br>(3. and 6. will work jointly)                 |
| 7. Earthquake Damage and<br>Vulnerability         | Two(2) counterparts  |
| 8. System Development                             | One(1) counterpart   |

## (EER Subcenter)

- |   |   |
|---|---|
| 1. Chief of Subcenter   | Director of Building and<br>Earthquake Research Center  |
| 2. Installation Of Actuator   | -One(1) Chief counterpart<br>(Member of executing committee of EER Subcenter)<br>at least two(2) counterparts   |
| 3. Structural Test by<br>Actuator System<br>(2. and 3. will work jointly) | -One(1) Chief counterpart<br>(Member of executing committee of EER Subcenter)<br>at least two(2) counterparts   |
| 4. Microtremor Measurement<br>and Analysis                                | -One(1) Chief counterpart<br>(Member of executing committee of EER Subcenter)<br>at least three(3) counterparts |
| 5. Laboratory Test of Soils   | -One(1) Chief counterpart<br>(Member of executing committee of EER Subcenter)<br>at least five(5) counterparts  |
| 6. In-Site Test of Soils<br>(5. and 6. will work jointly)                 | -One(1) Chief counterpart<br>(Member of executing committee of EER Subcenter)<br>at least five(5) counterparts  |

②. RM 太田裕

PLAN OF OPERATION (EDCVE SUBCENTER)

Subjects of Activities	1993		1994		1995		1996		1997	
	4	10 3	4	10 3	4	10 3	4	10 3	4	10 3
1. TEMPORAL SEISMIC OBSERVATION AND DATA ANALYSIS 1. Observation of seismic weak motions ( signal-to-noise ratios ) 2. Analyses of observed seismic records 3. Evaluation of seismic activity and environment										
2. DESIGN AND CONSTRUCTION OF EARTHQUAKE STRONG MOTION OBSERVATION SYSTEM 1. Designing and manufacturing of network system 2. Preparatory works and installations 3. Observations and experiment										
3. ANALYSIS OF SEISMIC STRONG MOTIONS AND INTENSITIES 1. Analyses of existing records 2. Data processing and analysis of observed records 3. Prediction and evaluation of seismic strong motions										
4. EARTHQUAKE DAMAGE ANALYSIS AND VULNERABILITY EVALUATION 1. Characterization of ground failures and landslides 2. Elucidation of structural vulnerability characteristics 3. Derivation of earthquake casualty equations										
5. APPLICATION STUDY OF EARTHQUAKE INFORMATION 1. Case studies of post-earthquake responses. 2. Studies for intensive applications of earthquake information										
6. UPGRADING OF EARTHQUAKE STRONG MOTION OBSERVATION SYSTEM 1. Reinforcement of hardware subsystems 2. Upgrading of software subsystems 3. Total evaluation for future developments										

50

本田裕 印

PLAN OF OPERATION (EER SUBCENTER, STRUCTURE)

Theme	Subject	Item	Schedule												Remarks
			1994		1995		1996		1997						
			8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12		
Test of Structural Models by Displacement-Controlled Actuator System	Design and Strengthening Method for Masonry Structure	1. Preliminary loading tests* 2. One story shear wall tests & analysis 3. Two story shear wall tests & Analysis 4. Evaluation on strengthening method													* training for structural tests
Elucidation of Vibrational Characteristics of Existing Buildings by Micromemor Measurements	Design and Strengthening Method of RC Structure with Shear Walls and etc.	1. Loading test & analysis on RC beam-to-column connections 2. Loading tests & analysis on RC sub-frames with shear walls 3. Loading tests & Analysis of two story RC frame with shear walls 4. Evaluation on structural performance of RC frames & design method 5. Verification test by using one story 3-D RC frame under the 2-D pseudo-dynamic testing technique													* depending on progress of the Project
	Fundamental Vibration Constants of Existing Structures	1. Measurement of vibration constants of existing buildings 2. Evaluation on structural characteristics of existing building in small vibration level													

太田 裕  
RM

PLAN OF OPERATION (EERSUBCENTER, SOIL)

Items of work	1993			1994			1995			1996			1997		
	4	9	3	4	9	3	4	9	3	4	9	3	4	9	3
1. Transfer of equipments, In-situ test apparatus Lab. Test apparatus					—										
2. Preparation and preliminary tests					—										
3. In-situ tests for site characterization for various sites															
4. Lab. tests to determine dynamic properties of local soils															
5. Compilation of existing soil boring data															
6. Site-specific motion determination by analysis															
7. Analysis of soil liquefaction and ground failure															
8. Development of microzoning maps for major sites															

W.M. 20  
木田 裕

Earthquake Disaster Prevention Center Project  
PROJECT PLANNING MATRIX

ANNEX III

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p><b>Developing Super Goal</b> * Reduction of earthquake risk in Turkey</p> <p><b>Developing Goal</b> I. EDCVE Subcenter Time-saving for emergency responses by establishing of practical system after an earthquake. II. EER Subcenter Reduction of vulnerability of buildings by the upgrading of structural performance against earthquakes.</p>			<p>I. EDCVE Subcenter 1. To establish the study and the Develop of accumulation and transmission system for the supporting measures after an earthquake in accordance with their formation of damage by data-analysis. 2. In case of occurring earthquake, to deal with data and effective measures by EDCVE system.</p>
<p><b>Project Purpose</b> I. EDCVE Subcenter To accumulate knowledge for information system of earthquake; damage-analyzing for settlement and personnel II. EER Subcenter To establish experimental systems for improving structural performance against earthquakes.</p>	<p>I. EDCVE Subcenter 1. Each of experimental data and Reports (Papers) II. EER Subcenter 2. Basic documents on retrofitting and strengthening technology and manual commentary 3. Verification of the above technology by applying to existing buildings as examples.</p>	<p>I. EDCVE Subcenter 1. Evaluation for quality of details of Papers 2. pen Seminar II. EER Subcenter 1. Evaluation for quality of details of Papers 2. Open Seminar 3. Measurement of the degree of upgrading in the existing example</p>	<p>I. EDCVE Subcenter 1. To spread the result of study by the EDCVE Subcenter widely to rural region 2. The increase of reliability of expansion of Network by the sufficiently developed and utilized experimental system II. EER Subcenter 1. To spread the result of study by the ET Subcenter widely to rural region 2. To build houses in accordance with the standards and codes which are prepared utilizing the results of study in EER Subcenter</p>
<p><b>Results/Outputs</b> I. EDCVE Subcenter 1. As an organization in the EDPC to establish and manage EDCVE Subcenter, and training people 2. To establish EDCVE system, with several local stations and one regional station at Samsun, having one center station at Ankara, and to establish the groundwork of accumulation system for data-analysis techniques of earthquake disasters II. EER Subcenter 1. As an organization in the EDPC to establish and manage EER Subcenter, and to train people 2. By using each experimental system in the EER Subcenter, accumulation of experimental data on retrofitting and strengthening of buildings</p>	<p>I. EDCVE Subcenter 1. Number of Documents 2. Number of Earthquakes on the data II. EER Subcenter 1. Testing time (hours) with the use of each facility and equipment 2. Number of structural specimens 3. Test-run data of each equipment 4. Numbers of documents</p>	<p>I. EDCVE Subcenter 1. Number of counterparts 2. Network for EDCVE Subcenter System and existence of Organization II. EER Subcenter 1. Evaluation of quality of experimental data, reports and papers 2. Frequency of conducting experiments 3. Agreement between aim of experiment and obtained performance</p>	
<p><b>Principal Activities</b> I. EDCVE Subcenter 1. Preparation of EDCVE Subcenter ⊙ Preparing an annual implementation Establishment of Subcenter Installation of Machinery and Equipment 2. Activities of EDCVE Subcenter ⊙ Temporal Seismic Observation and Seismicity Data Analysis ⊙ Designing and Construction of Experimental System on Earthquake Strong Motion Observation ⊙ Assessment of Earthquake Elements and Seismic Intensities ⊙ Data Processing on Earthquake Strong Motion Records ⊙ Earthquake Damage Analysis and Vulnerability Evaluation ⊙ Upgrading of Earthquake Strong Motion Observation System II. EER Subcenter 1. Preparation of EER Subcenter ⊙ Preparing an annual implementation Establishment of Subcenter Installation of Machinery and Equipment 2. Activities of EER Subcenter ⊙ Elucidation of Vibrational Characteristics of Existing Buildings by Microtremor Measurements ⊙ In-Situ Test of Soils and Grounds ⊙ Laboratory Cyclic Test of Soils ⊙ Test of Structural Models by Displacement-Controlled Actuator System</p>	<p><b>Inputs &lt; Turkish side &gt;</b> I. EDCVE Subcenter 1. Installation place and space EDCVE Subcenter at the Ministry of Public Works and Settlement, Department of Disaster Affairs 2. Installation space for several local stations and one regional station on the earthquake observation system 3. Fix of counterparts 4. Preparation work, Expenses necessary for telephone and Electricity to install EDCVE System II. EER Subcenter 1. Installation place and space EER Subcenter at faculty of Civil Engineering in the Istanbul Technical University 2. Identification of counterparts 3. Providing a Reaction Frame and others, equipment and experimental material described in ANNEX 6. 4. Expenses necessary for managing; telephone and electricity etc. <b>&lt; Japanese side &gt;</b> I. EDCVE Subcenter 1. Supporting material ⊙ Earthquake Strong Motion Observation System for local stations ⊙ Regional Station System at Samsun ⊙ Central Station System at Ankara ⊙ Temporary Seismic Observation System 2. Japanese Experts ⊙ Earthquake Strong Observation System ⊙ Seismic Observation and Seismicity ⊙ System Installation ⊙ Seismic Source and Intensities ⊙ Earthquake Strong Motion Records ⊙ System Development 3. Counterpart Training 1 - 2 person (s) / per year ⊙ Detail of training: Earthquake Strong Motion Observation System &amp; Study II. EER Subcenter 1. Supporting materials ⊙ A complete Portable With-Multi-Channel-Set of Microtremor Measurement Equipment ⊙ Low Cycle Displacement-Controlled Actuator System ⊙ Oil Jacks ⊙ Measuring Equipment ⊙ Dynamic Soil Testing System ⊙ In-situ Soils Testing Systems 2. Japanese Experts ⊙ Earthquake Engineering Research ⊙ Improvement of Retrofitting Technique &amp; Seismic Code ⊙ Microtremor Measurement and Analysis ⊙ Installation of Actuator System ⊙ Structural Test by Actuator System ⊙ In-Situ Test of Soils ⊙ Laboratory Test of Soils 3. Counterpart Training : 1 - 2 persons) per year Detail of training : Actuator system, Structural Engineering, Laboratory and In-Situ Testing of Soils</p>		<p>(PRE-CONDITIONS) 1. Necessary number of counterpart should be assigned. 2. Necessary amount of local cost should be allocated by Turkish side</p>

木田 裕

附属資料 ② トルコ地震防災研究センター計画打合せ調査団対処方針

当初計画	現状・実績・問題点	対処方針	調査結果
<p>1. プロジェクト実施運営体制</p> <p>1. 組織</p>	<p>(EDCIE サブセンター)                      公共事業者の内部に設置されているため、命令系統は確立されているが、本件プロジェクトのセンターとしての組織体制は明確に確立されていない。</p>	<p>EDCIE サブセンターとしての組織体制を明確にし、必要であれば、ミニッツにまとめる。</p>	<p>・センターとしての組織図を作成済。</p>
<p>2. 運営管理</p> <p>① C/P の配置状況及びレベル</p>	<p>(EER サブセンター)                      イスタンブール工科大学内に設けられており、各分野の C/P (担当教授) の研究室を中心とした活動を行っており、プロジェクトとしての組織体制が確立されていない。</p> <p>(EDCIE サブセンター)                      昨年本邦にて研修を実施した Mr. Hussein が C/P の要職上の中心人物となるが、R/D に規定されている各分野の C/P は明確にされていない。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chief of Subcenter</li> <li>2. Seismic Observation and Seismicity</li> <li>3. Earthquake Strong Motion Observation System<sup>7</sup>, Earthquake Damage and Vulnerability</li> <li>4. System Installation</li> <li>5. Seismic Source and Intensities</li> <li>6. Earthquake Strong Motion Records</li> <li>7. Earthquake Damage and Vulnerability</li> <li>8. System Development</li> </ol>	<p>EER サブセンターとしての組織体制を明確にし、必要であれば、ミニッツに記載する。</p> <p>R/D ANNEX 5 に規定されている C/P の配置状況を確認し、未設置部分については、「ト」側に早期配置を督促し、ミニッツに記載する。</p>	<p>・本年9月に学内の正式な組織として位置付けられる予定。</p> <p>・C/P の配置については、M/M の 2. (ANNEX 1) にて人数、役職名を記載し、氏名についても、特定された。</p>
<p>3. 施設・機材</p>	<p>(EER サブセンター)                      中心となる C/P は特定され、本邦での研修も実施済または予定であるものの、R/D に規定されている各分野の C/P は明確にされていない。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chief of Subcenter</li> <li>2. Installation of Actuator</li> <li>3. Structural Test by Actuator System</li> <li>4. Microtremor Measurement and Analysis</li> <li>5. Laboratory Test of Soils</li> <li>6. In-Site Test of Soils</li> </ol>	<p>R/D ANNEX 5 に規定されている C/P の配置状況を確認する。</p>	<p>・C/P の配置については、M/M の 2. (ANNEX 1) にて人数、役職名を記載し、氏名についても、特定された。</p>
<p>4. 予算・ローカルコスト</p>	<p>(EDCIE サブセンター)                      今年度の供与機材である強震観測システムが来年度以降設置・本格稼働するが、システム維持にかかるランニングコストを算出し、先方に必要な予算措置をとるよう要求する必要がある。</p>	<p>日本側の機材調達スケジュールとも関連する事項であるが、来夏のシステム設置を旨とし、それに必要な「ト」側の準備作業及びスケジュールを協議する。</p> <p>システムの保守管理体制について必要なアドバイスをを行い、徐々に整備するよう「ト」側に求める。</p>	<p>・協議結果に基づき、具体的なスケジュール表を作成するようプロジェクトに依頼した。</p>
	<p>(EER サブセンター)                      今年度の供与機材である強震観測システムが来年度以降設置・本格稼働するが、システム維持にかかるランニングコストを算出し、先方に必要な予算措置をとるよう要求する必要がある。</p>	<p>・必要予算措置をとるよう「ト」側に要請し、ミニッツに記載する。</p>	<p>・協力期間中における保守管理技術の移転のための短期専門家派遣を検討する必要がある。</p>
	<p>(EER サブセンター)                      今年度の供与機材である強震観測システムが来年度以降設置・本格稼働するが、システム維持にかかるランニングコストを算出し、先方に必要な予算措置をとるよう要求する必要がある。</p>	<p>・必要予算措置をとるよう「ト」側に要請し、ミニッツに記載する。</p>	<p>・具体的な数字は明らかにされなかったが現在の予算措置状況について M/M に記載した。</p> <p>・具体的な数字は明らかにされなかったが現在の予算措置状況について M/M に記載した。</p>

当初計画	現状・実績・問題点	対処方針	調査結果
II. 日本側投入 1. 長期専門家	(EDC/E サブセンター) 1. リーダー 島 根 1993.7.7. ~ 1995.7.5. 2. 業務調整 佐藤 博 1993.6.5. ~ 1995.6.4. 3. 強震観測 後藤 典俊 1994.10. ~ 1995.10. (予定)	・強震観測分野の長期専門家派遣予定者については、今次調査団においてA.I.F.チームの取り付けを促進する。 ・協力計画を踏まえ長期専門家の派遣の可否につき「ト」側と協議する。	・調査団滞在中にA.I.F.チームが関係機関に提出された。 ・構造分野については、平成7、8年度に1名の長期専門家の派遣が要請された。
2. 短期専門家	(EER サブセンター) 実績なし (EDC/E サブセンター) ・平成5年度 6名 ・平成6年度 6名予定		
3. C/P研修	(EER サブセンター) ・平成5年度 1名 ・平成6年度 6名予定 (構造4名、土質2名)		・本年度のC/P研修の内容につき協議した。また、来年度の研修の人数、希望分野等についてもヒアリングを行った。
4. 供与機材	(EDC/E サブセンター) ・平成5年度 1. 移動式微動観測システム(一式) ・平成6年度 1. 強震観測システム(一式)		
5. ローカルコスト負担	(EER サブセンター) ・平成5年度 1. アクチュエーター 2. 油圧ジャッキ 3. ひずみ計測システム 4. 常時微動計測装置 5. 空気式振動三軸試験装置 ・平成6年度 6. 弾性波探査装置 (深部探査用) 7. 弾性波探査装置 (浅部探査用) 8. コーン式挿入試験器 9. リングせん断試験器 * 両分野とも供与機材の控室での引き取りに時間を要する。 平成5年度現地業務費 2,550千円 平成6年度現地業務費 3,750千円、 現地研究費 600千円、 セミナー開催費 400千円	・今後供与される機材の円滑な引き取りが確保されるよう、「ト」側と調整する。	・送付機材については、現地で輸入許可を取得(10日程度)した後に発送して欲しい旨先方から依頼があった。その際の必要書類の送付要領についても、「ト」側と調整を図った。



当初計画	現状・実績・問題点	対応方針	調査結果
<p>III. 今後の計画</p> <p>1. 技術移転状況の把握</p> <p>2. 今後の技術移転計画</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・短期専門家の携行機材の引き取りがスムーズにおこなわれなかったことから、技術移転に支障をきたしたことが報告されている。</li> <li>・長期専門家による小規模なレクチャーターが実施されている。</li> <li>・TSIをよりさらに細分化した活動計画が作成されていない。PDMに設定された成果をだし、目標を達成するための具体的な活動計画を作成する必要がある。</li> <li>・セミナー及びシンポジウムの開催が計画されている。(EDCVE サブセクター)</li> <li>・観測点8点を最終的に決定し、合意する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年渡流置の短期専門家6名による技術移転の成果を把握する。</li> <li>・長期専門家による技術移転の成果を把握する。</li> <li>・別添活動(研究)計画案に基づき、今年度及び予定された3年半の具体的活動計画を協議決定する。</li> <li>・セミナー及びシンポジウム開催の可能性自如等について協議する。</li> <li>・合意した8地点をミニマップに記載する。また、オリジナルのR/Dの変更については、別添R/D案を今次調査団にて署名する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期専門家に技術移転にかかる活動経過及び今後の計画について作成依頼した。</li> <li>・M/M 3. (ANNEXII) に協議の経緯を決定された活動計画に記載した。</li> <li>・セミナーの内容・規模等についてプロジェクト内での意見調整をはかるよう依頼した。</li> <li>・合意結果について、R/D及びFM/M 5に記載した。</li> </ul>



## 参 考 資 料

① 運営資導短期専門家の派遣

(平成6年6月26日～7月2日)



## 参考資料 ① トルコ地震防災研究センター運営指導専門家派遣について

### (強震観測網対象地域変更に係る協議)

#### 1. 経緯

(1) 本案件は平成5年4月1日から5カ年の協力期間であり、同年6月にリーダー及び調整員を派遣したが、その直後から同国東部地域の治安が悪化したため、強震観測網対象地域がほぼ「注意喚起地域」内に入り、同対象地域における JICA 専門家の活動が困難となったことから、わが方として対応を検討した結果、6年4月末、正式に外交ルートで同対象地域の変更に係る検討をトルコ側に申し入れた。

(2) 6年5月16日、トルコ側から、①あくまでも原案の観測網対象地域を変更しない、②仮に立ち上げ段階は「注意喚起地域」の外に観測網対象地域を設けるとしても、協力途中で観測地点を原案の観測網対象地域に戻し、現地観測についてはトルコ人だけで対応する、との対案が示された。わが方は、トルコ側対案では適切な技術移転は困難であるとして直ちにこれに反論した。

(3) 6年6月16日、トルコ側から直接専門的、技術的な質疑等を行うための人の派遣に係る要望が出された。

#### 2. 目的

これまで外交ルート及びプロジェクトルートでトルコ側に伝えた日本側の基本的考え方及び今後の対応方針も改めて説明した上で、観測網対象地域変更に係る専門的・技術的な内容についても十分説明・協議する。その上で、わが方対応方針に沿ったトルコ側との大筋合意を目指す。また、合意された内容を議事録 (Minutes of Meeting) に取りまとめる。

#### 3. 今回の基本的対処方針

(1) 日本側としては、やむを得ず対象地域を変更せざるを得ないが、R/D の技術協力目的、活動内容、供与機材等、本件協力の骨格を変更する意図は全くなく、日本側の協力の姿勢自体には何ら変更はないことを説明する。

また、強震観測網実験システムの諸要件（基本機能、全体構成、伝送系、ハードウェア、ソフトウェア、設営、他）をトルコ側に十分説明する。

(2) 「注意喚起地域」の外に観測網対象地域（地域センター及び端末観測点）を設けること、及びその地域を概ねどのエリアにするかにつき合意することを目指す。

(3) 具体的な端末観測点8地点（都市）の設定についても、今回確定することが望ましい

が、上記(1)の合意を受けて、データ伝送を可能にする通信網の整備状況等につき、トルコ側で早急に調査・検討する必要がある場合も想定されるので、そのような場合には、少なくとも当面 10～12 カ所程度の都市を候補として選定することを目指す。

その最終確認及び合意は、6 年度派遣予定の計画打合せ調査団派遣時に行い、その Minutes にまとめることにする。

#### 4. 運営指導短期専門家の構成

- (1) 太田裕、東京大学地震研究所教授
- (2) 高野剛、JICA 社会開発協力部社会開発協力第二課課長代理

#### 5. 日程

- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| 平成 6 年 6 月 26 日 (日) | 東京——フランクフルト                     |
| 27 日 (月)            | フランクフルト——アンカラ                   |
| 28 日 (火)            | 日本国大使館表敬、専門家チームとの打合せ、公共事業省表敬・協議 |
| 29 日 (水)            | 協議                              |
| 30 日 (木)            | 協議、Minutes 打合せ                  |
| 7 月 1 日 (金)         | Minutes 署名、大使館報告                |
| 2 日 (土)             | アンカラ発欧州経由帰国 (7 月 4 日 (月) 本邦着)   |

#### 6. 主要面談者

- (1) トルコ側

Minutes 出席者リストのとおり。

- (2) 日本側

都甲岳洋 在トルコ共和国大使

平岡 邁 在トルコ共和国公使

坂元 信 在トルコ共和国二等書記官

島 坦 プロジェクトリーダー

佐藤 博 プロジェクト調整員

#### 7. 調査結果概要

(1) 「注意喚起地域」の外に観測網対象地域を設けることとし、①地域センターは Samsun に置くこと、②端末観測点候補地 10 カ所をあげたうえで、今年度派遣予定の計画打合せ調査

団までにトルコ側でこれを8カ所に絞り込むと、③本件観測網対象地域の変更はR/Dで合意された本件プロジェクトの目的、協力活動内容を変えるものではないこと、につき合意し、これを Minutes に取りまとめ、大田教授と Oktay 公共事業省防災局長との間で署名を行った。

(2) 計画打合せ調査団派遣時に、端末観測点8地点につき合意した上で、本件実施協議時に署名した R/D 及び Minutes の対象地域に言及した部分の変更を行うことを確認した。

## 8. 協議結果

### 8-1 強震観測網対象地域の変更

当初案 (R/D) に対して、東部「注意喚起地域」の外、かつアンカラ以東の地域を新たな観測網対象地域を設定することで合意した。この変更案は地域センターを黒海沿いの地方中核都市 Samsun におき、北アナトリア断層を狭み、東端の観測点を Niksar、西端の観測点を Kastamonu とする東西約 300 km、また Yozgat を南端の観測点とする南北に約 200 km 弱からなる地域である。本件交渉の過程で日本側が提案したB案を全体に西方移動し、また北アナトリア断層に伴う地震活動域に重点を置いた東西方向にやや細長い地域となっている。この変更案は R/D で合意されたプロジェクトの達成目標を大筋において充足可能とする地域選定となっており、今後この変更案を中心にプロジェクトの進展を計ることが肝要である。

#### 8-1-1 対象地域の特質

対象地域の変更案検討に際しては、以下のいくつかの条件が考慮された。

まず一般的観点から、

- 1) 東部「注意喚起地域」の外で、かつアンカラ以東に新たな対象地域を設ける。
- 2) 端末観測点として県庁所在地を主対象とし、必要な場合郡役所所在地も考える。

また、技術的観点から

- 1) 地震活動度に留意する。端末点間の距離は 50~100 km とし、100 km を大幅に越えることは避ける。一体観測網システムとしてバランスの良い端末点配置を心がける。
- 2) 人口が極端に低い地域は避ける。住家の形態・種別に注意し、死傷者多発が懸念される地域を重視する。
- 3) 既設の観測網がある場合、重複は避ける。相補性は活かす。
- 4) 観測網の設営・維持に無理を生じないため、アクセスに留意する。地域センターは空港をもつ県庁所在地を当てる。また端末観測点は幹線道路沿いの地点を優先する。

等々である。これらの諸条件は日本側改訂案の作成時に検討されたものであるが、トルコ

側も同様の条件を設定し、またトルコがもつ地震活動特徴に特段の留意をしながら検討を進めた。この結果、トルコ側の変更案は以上の条件をほぼ充足したものであった。しかし、トルコ側提案には2つの問題点が見いだされた。一つは北アナトリア断層沿いの地域に注目するあまり、対象地域が東西に細長い形をなし、震源等の地震要素の決定（精度）に多少の問題があること、そして当初変更案では端末候補点数として10余点が提示されていたこと等である。前者については、北アナトリア断層と直角をなす地域に端末観測点のいくつかを移動することで改善を計り、後者については種々協議の結果、端末候補地点を10地点にまで減らすことができた。さらに、端末観測候補地点10点については近日中の現地調査を含むトルコ側検討、日本側現地リーダーの指導・協議を経て R/D における約束どおり 8 地点にまで絞り込むことで合意した。

なお、このような絞り込み作業を支援する意味で、会議の中で「端末観測（候補）地点特性相互比較マトリクス表」（付録参照）を作成し、絞り込み作業に論理性を与えるための資料とした。

#### 8-1-2 地域センター

地域センターの候補地点として黒海沿いの地方中核都市 Samsun（人口約30万）を選んだ。アンカラからのアクセス（空路、陸路）の容易さ、中核都市として政府関係の諸機関（公共事業省の出先機関を含む）をもつこと、TURPAK デジタル回線網の地方拠点であること、等々が選定の主な理由である。アンカラからは空路で1時間弱、陸路で5～6時間の距離にある。

#### 8-1-3 端末観測点

現時点で候補として検討対象にある地点は以下の10地点である。

- |              |             |            |           |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| ① SAMSUN     | ② KASTAMONU | ③ CAANKIRI | ④ CORUM   |
| ⑤ YOZGAT     | ⑥ AMASYA    | ⑦ TOKAT    | ⑧ boyabat |
| ⑨ vezirkopru | ⑩ niksar    |            |           |

ここに、大文字で示す都市は県庁所在地、小文字は郡役所所在地である。また、TURPAK デジタル回線網はすべての県庁所在地（上記の7地点）に PS（パケット交換所）をもつが、郡役所所在地（上記の3地点）にはまだ届いていない。地震活動現況、端末観測点間の距離、住家等の建物種別等々、また（中央あるいは地方）政府関係施設の存在等を含め、それぞれが端末観測点候補地点として合格点を与えられるものといえる。前記「端末観測（候補）地点特性相互比較マトリクス表」（付録参照）によって、各候補地点の立地条件等を知ることができる。



#### 8-1-4 伝送系

端末点—地域センター、端末点—中央センター間の制御及びデータ伝送には主として TURPAK (トルコ PTT のデジタル公衆回線網) を用いることが想定されている。上記地域センター予定地 Samsun を含む7地点 (県庁所在地) にはこの回路網がすでに設置され、相応の利用実績があり、本システムの主伝送系として活用することに技術上の大きな難点はない。残りの3地点 (郡役所所在地) には TURPAK 交換装置ははまだ未設のため、それぞれの地点から最寄りの TURPAK 接続地点までは通常の公衆電話回線を利用する必要がある。いずれにせよ、わが国は類似の方式による地震情報の伝送についてはすでに多くの経験をもち、このような状況のトルコにおいて技術移転を行うことに無理は生じない。TURPAK が利用可能な場合、通常の公衆電話回線による中継が必要となる場合の両者について検討が行われており、大きな手直しは必要としない。しかし、システム設置及び初期の試験稼働段階で現地的に相応の伝送試験を行うべきことはいうまでもない。

#### 8-2 既存観測網との関係

公共事業省地震研究部がトルコ東部 (アンカラ以东) に展開する地震観測網は大きく2大別される。一つは、かなり長い観測の歴史をもつ、独立強震観測点群である。これは主として北アナトリア沿いに 50~100 km 間隔で設置されている。当初はアナログ型の強震計 (米国製 SMA-one 等) を代表とする旧式のものがあったが、近年少しづつデジタル型のものに変えてきている。しかし、いずれもが、絶対時間表示もなく、まして地震情報の伝送は考慮外であることから互いに孤立した観測点となっている。したがって、地震観測網システムといえるにはほど遠い (資料: 旧型強震観測点配置図参照)。

他の一つは高感度地震計を主要センサーとしてもつ通常の地震観測網である。現在、北アナトリア断層中央部からトルコ南東部にかけて合計18の観測点を維持・管理している。刻時は旧ソ連からの長波時刻電波によってほぼ 1/100 sec に近い精度を保っている。これは一口に微少地震観測あるいは弱震観測といえる観測網である。

本プロジェクトの一環として今回新たに設定した強震観測網システムの対象地域は、この弱震観測網の対象地域内の東側6割相当の地域をカバーすることになる。この地域は、地震活動の既往知見から、かねてより要注意地域としてトルコ側がマークしている地域でもある。この地域は本プロジェクトによる新観測網が中震~強震に至る地震の観測を期待できるところから、既存の観測網と相俟って「弱震~中震~強震」に至るきわめて広範囲の地震が漏れなく観測できるという、トルコでは抜群の、世界的にも優れた観測網となるであろうとの期待が大きい。既存の観測網とは高い相補性を構築できることを強調しておきたい。

### 8-3 教育訓練サブセンターに係わるトルコ側の考え方

本プロジェクトの一環としての活動という意味ではアンカラにおける強震観測網の設営及びイスタンブールにおける耐震実験用機材の導入と実験の開始等、プロジェクトそのものの今後の進展に負うところが大きい。

他方、公共事業省地震研究部は地震防災に関わる教育・訓練に力を注ぐことが本来業務の一つとして位置付けられており、地方行政の防災担当者とか民間建設業者（特に中小の）への技術指導・耐震化普及講演会等を年次計画的に開催している。また、トルコ国内地震工学シンポジウム開催の世話機関としても機能している。

本プロジェクトにおいては教育・訓練サブセンターに対しては日本側は特段の支援はしないことで合意している。しかし、日本がもつ当該分野の知見について、短期専門家等による折々の技術移転とか教育用資材（関連文献、ビデオ、フィルム等の低額の諸品目）等についての相応の配慮は考えてもよからう。これらについて、トルコ側の期待感が伺われる。今回の協議においても、一般的な話し合いの中でトルコ側からこの種の発言があった。今少し先の要検討事項として、念頭に入れておくことが望まれる。

## 9. 今後のスケジュールについて

### 9-2 強震観測分野の短期専門家の派遣

6年夏に予定される5名の専門家

- ① 松村一男（京都大学防災研究所）：地震活動（含む S/N 測定）
- ② 村上ひとみ（北海道大学工学部）：システム関連辞書データベース
- ③ 小林方正（京都大学理学部）：地盤・斜面崩壊と人災評価
- ④ 額額一起（東京大学地震研究所）：システム全般／強震動解析
- ⑤ 竹中博士（九州大学理学部）：強震波形解析

のそれぞれについて、簡単なプロフィール、技術移転対象事項、期間等を説明し、併せて必要とされるカウンターパート要員、諸機材（車等を含む）等について申し述べた。トルコ側は、これをもとに6年夏の活動計画を立案することを約束した。

### 9-3 強震観測分野の研修員の受け入れ

アンカラからは若手の研修員2名を6カ月程度にわたって日本研修に送ることを希望している。両者ともにシステムのハード・ソフトに直接関わる、具体的技術の研修を望んでいる。

附属（図面・表）資料

□観測点選定のガイドライン

候補地点の条件マトリクス表

検知能力図（ノイズレベル： $[10^{-3} \text{ cm/sec, M=3}]$ ， $[10^{-3} \text{ cm/sec, M=4}]$ ， $[10^{-4} \text{ cm/sec, M=3}]$  の場合）

地震活動分布概況（1900～1994）

既存観測網と新強震観測網（本プロジェクトによる）の相補性関係

旧型（独立）強震観測点配置



## INDEPENDENT CRITERIA ON PLACE CHOOSING

### ① 観測点選定のガイドライン

- Lack of communication after an earthquake.
- The location having good communication facility becomes worst after an earthquake.
- Construction quality is not good in general.
- Countryside dwellings constructed in low quality show bad performance during earthquakes and may cause loss of life.
- Bearing systems of reinforced concrete buildings have low quality all over Türkiye.
- Apartment flats having a number of people may cause lots of loss of life.
- In order to record two ends of events in narrow fault zones instruments should be installed within the zones.
- In the province centers it is possible to have TURPAK, but except some big towns in the west there is no TURPAK connection in towns. So, this can make the network unsatisfactory.

② 候補地点の条件マトリクス表

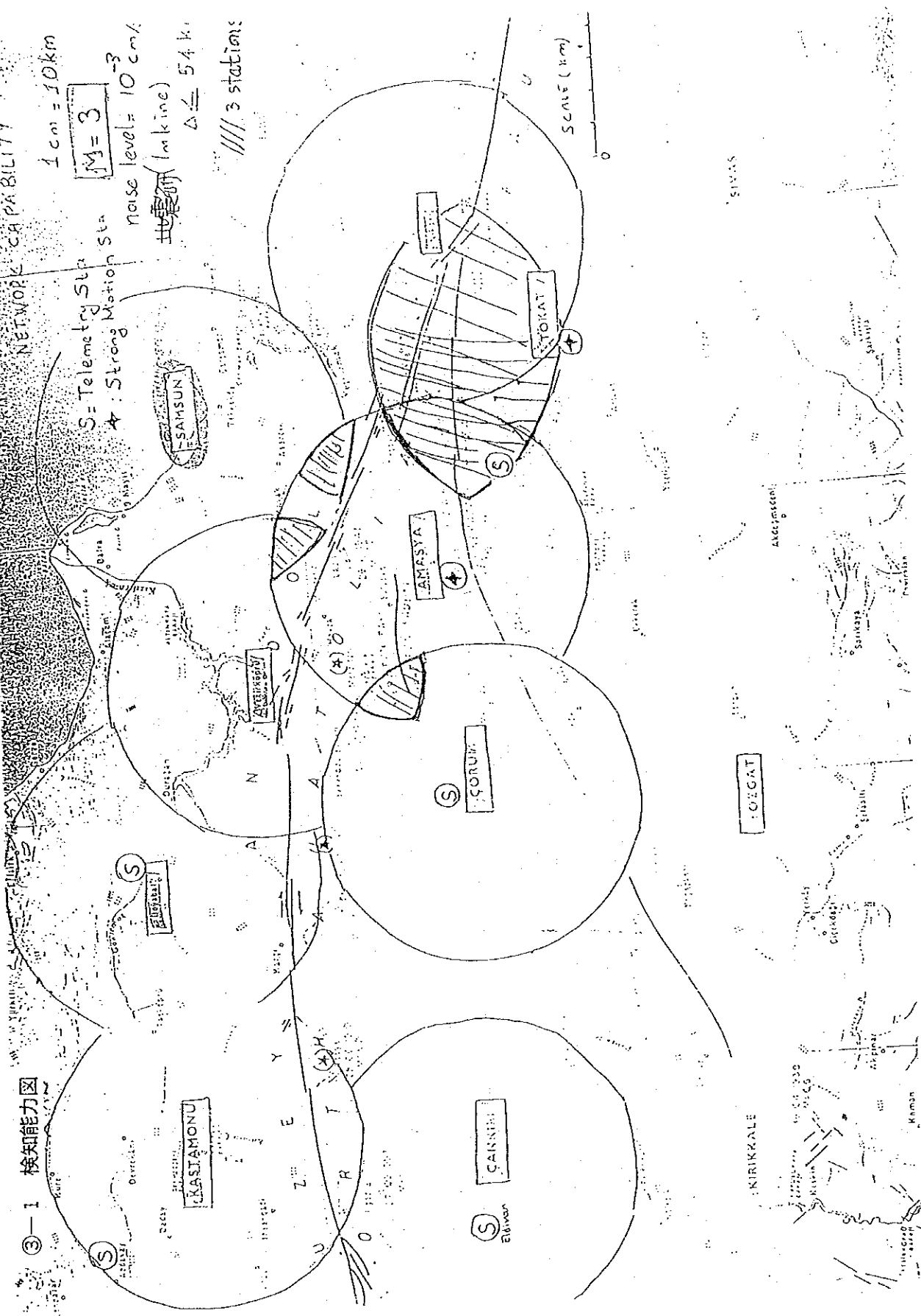
NETWORK CHARACTERISTICS

STATION	Population of City Centers	Topography- local Conditions	Access from Ankara	Govern- mental Facilities	Existing Seismic Stations +Seismic +Strong Motion	Level seismic activity	TURPAK availability	Distance (km) Candidate station	Dwelling Frame Const.	Dwelling Types <sup>2</sup> Hearing Wall Const.	Total Evaluation	Remarks
SAMSUN	303.979 (240.674)	Seashore (42 m)	Airway Highway	⊕	*~100 km	Low	⊕	~75	60%	40%		—airpor + /access/ —compo/vison
KATSTAMONU	51.560 (46.986)	Mountainous (798 m)	Highway	⊕	*~40 km	A little ~35 km from NAF	⊕	~85	80%	20%		
CANKIRI	45.496 (41.420)	Mountainous (753 m)	Highway	⊕	*~20 km	A little ~45 km from NAF	⊕	~85	48%	52%		
CORUM	116.810 (96.725)	High Plateau (801 m)	Highway	⊕	*~15 km	A little ~55 km from NAF	⊕	~75	48%	52%		
YOZGAT	50.335 (43.686)	Mountainous (1301 m)	Highway	⊕		Low ~140 km from NAF	⊕	~82	34%	66%		
AMASYA	57.288 (53.431)	Valley (392 m)	Highway	⊕	*~40 km *SMACH●	Medium ~25 km from NAF	⊕	~75	55%	45%		5520 km <sup>2</sup> = (70 km) Microzoning ? / ●
TOKAT	83.058 (73.008)	Mountainous (623 m)	Highway	⊕	*~40 km *SMAC●	Medium ~35 km from NAF	⊕	~46	63%	37%		
Hoyabat	21.506 (17.144)	Valley (500 m)	Highway	G. Office Municipality	*~10 km	A little ~55 km from NAF	via phone access	~70				
Vazirköprü	20.633 (18.373)	Slope (500 m)	Highway	G. office Municipality	*~60 km	Medium ~5 km from NAF	via phone access	~63				—closest proximity to NAF
Niksar	35.201 (28.348)	Slope (100 m)	Highway	G. office Municipality	*~75 km	Medium ~5 km from NAF	via phone access	~46				—closest proximity to NAF

<sup>1</sup> values between the parantheses are from 1985 census of population, others are from 1990 census of population.

<sup>2</sup> Structural systems isn complicitd buildins by the end of 1990.

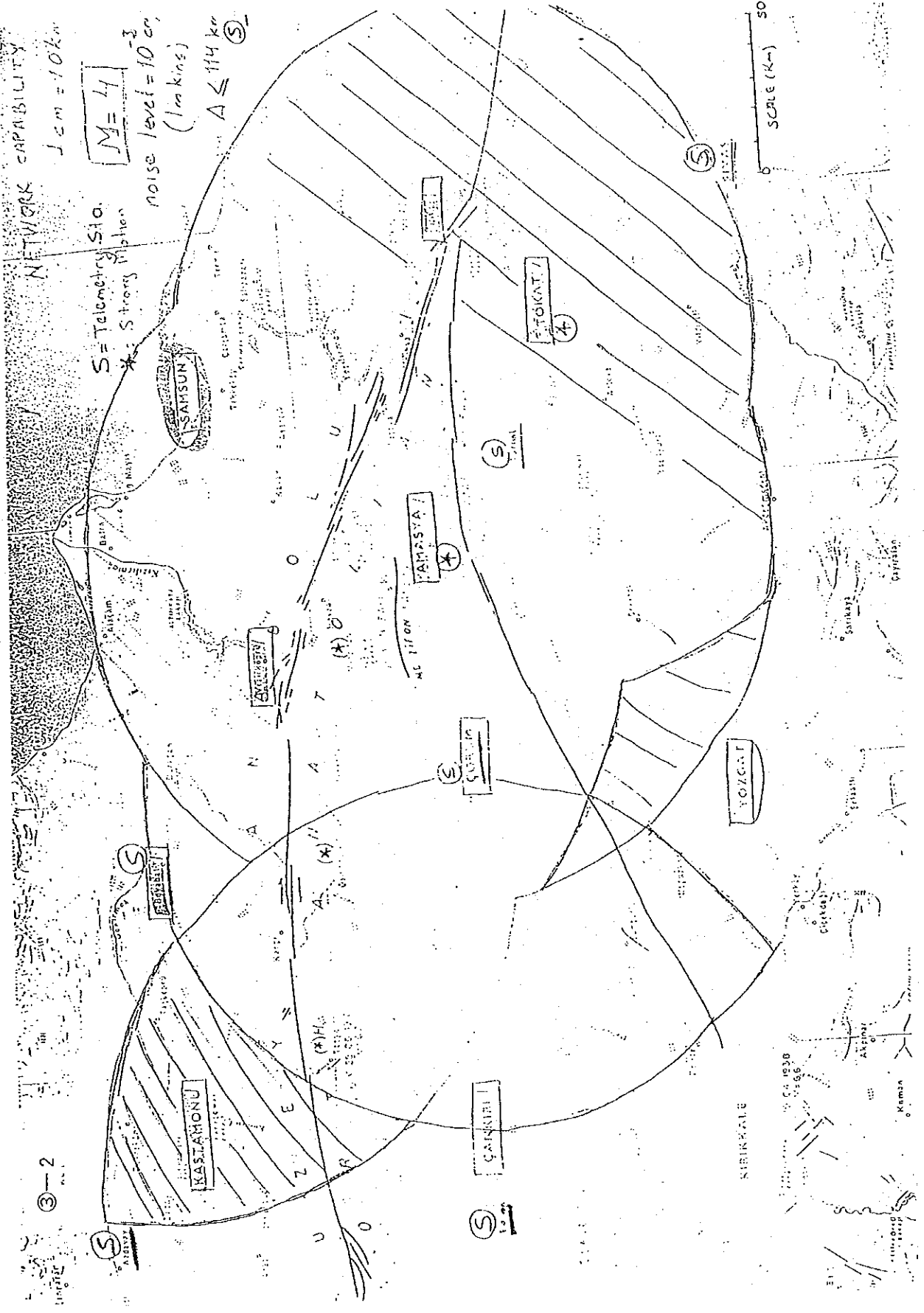
③-1 検知能力図



NETWORK CAPABILITY  
 $J_{cm} = 10 km$

$M = 4$   
 noise level = 10 cr.  
 (1 m kins)  
 $A \leq 114 km$  (S)

S = Telemetry Sta.  
 \* = Strong Station



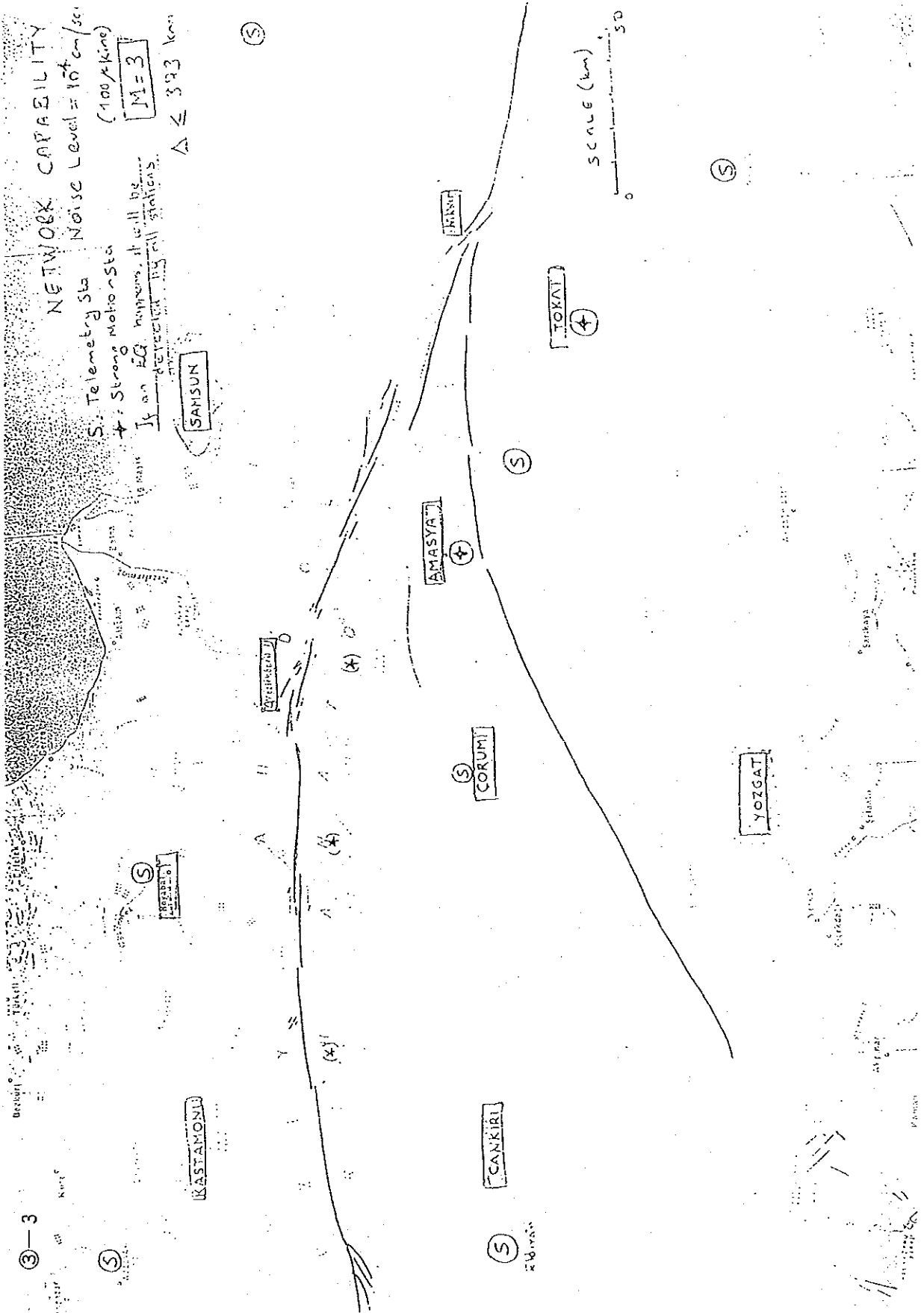
SCALE (K-) 50



③-3

NETWORK CAPABILITY  
 Noise Level =  $10^{-4}$  cm/sec  
 (100 Hz line)  
 $M=3$   
 $A \leq 373$  km

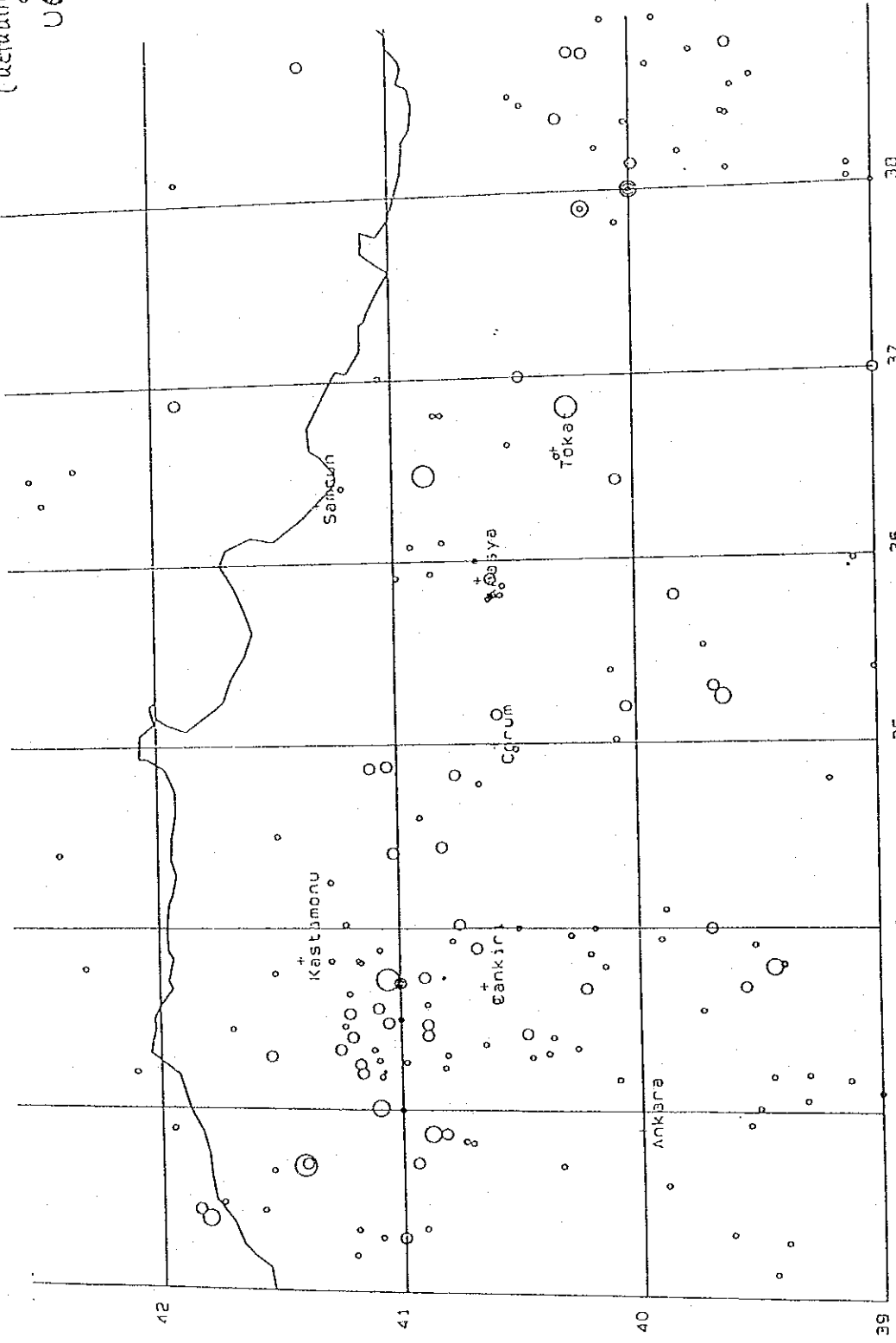
S: Telemetry Sta  
 +: Strong Motion Sta  
 If an EQ happens, it will be detected by all stations



④ 地震分布概況

ISC data  
(actually Kandili)  
UGGS

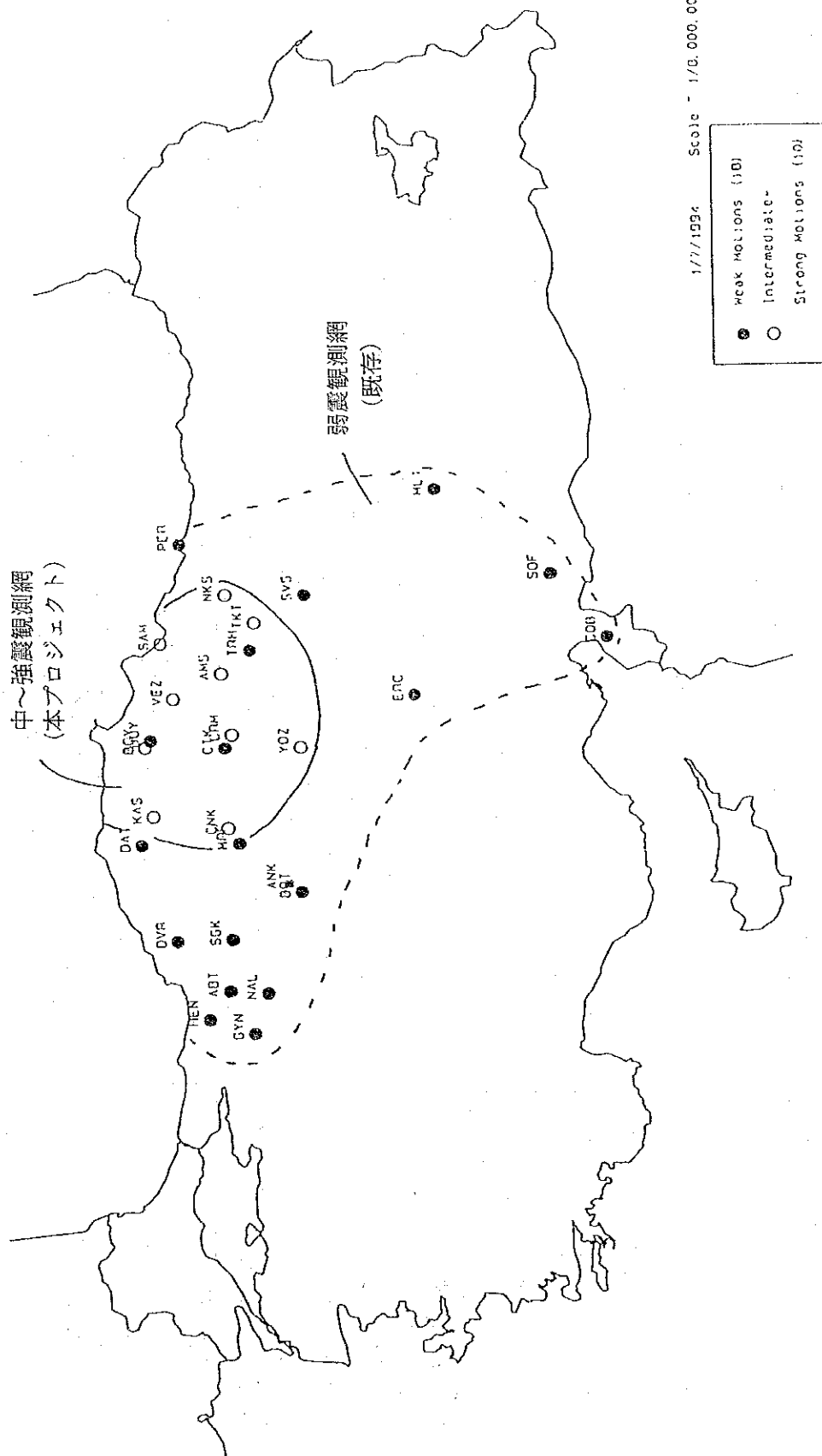
1900-1998 YILLARINDA 39.00-42.60 N ve 32.00-30.94 E ARASINDAKI BOLGENIN SISMITESI (m >= 1.0)



Magnitud --> . < 4.0    ○ >= 4.0    ○ >= 5.0    ○ >= 7.0  
Olcok : 1 cm 25.00 km

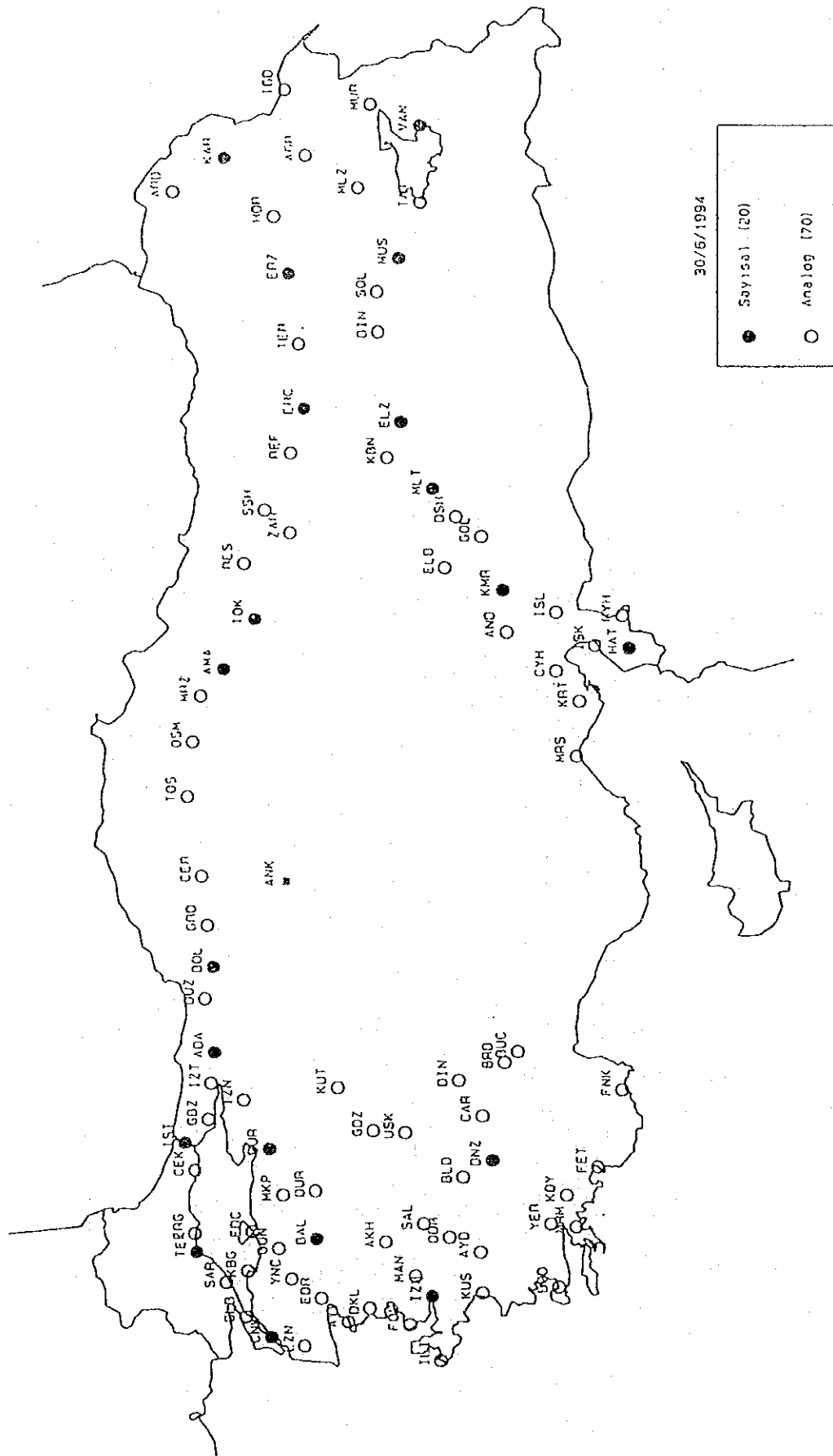
⑤ 既存観測網との相補性

SEISMIC NETWORKS OF ERD



⑤ 旧型 (独立) 強震観測点配置

# TURKIYE KUVVETLI YER HAREKETI KAYIT SEBEKESI



THE MINUTES OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
THE JAPANESE CONSULTATION TEAM  
AND THE AUTHORITIES CONCERNED  
OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF TURKEY  
ON THE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE EARTHQUAKE DISASTER PREVENTION RESEARCH CENTER  
IN THE REPUBLIC OF TURKEY

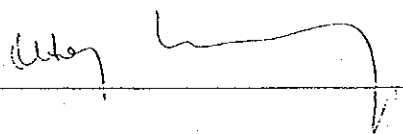
The Japanese Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) headed by Prof.Dr. Yutaka Ohta visited the Republic of Turkey from June 27 to July 2, 1994 for the purpose of discussing the implementation of the Project for the Earthquake Disaster Prevention Research Center (hereinafter referred to as "the Project") in the Republic of Turkey.

During its stay in the Republic of Turkey, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Turkish authorities concerned.

As a result of the discussions, both the Team and the Turkish side came to the understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Ankara, July 1, 1994

大田 裕



---

Prof. Dr. Yutaka OHTA  
Leader  
Japanese Consultation Team  
The Japan International  
Cooperation Agency  
Japan

Dr. Oktay ERGÜNAY  
General Director  
General Directorate of Disaster Affairs  
Ministry of Public Works and Settlement  
Republic of Turkey

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. Location of the Regional Station

The Team and the Turkish side agreed that for technical reasons, the regional station of the experimental Earthquake Strong Motion Observation Network will be set up in SAMSUN, instead of having one in Erzurum as was agreed upon in ANNEX 4 of the Record of Discussions and in the Minutes of Understanding both signed in Ankara on March 18, 1993.

### II. Location of the Local Stations

The team and the Turkish side also agreed that the cities/towns which are regarded as prospective candidates where local stations can be constructed are named as follows:

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1. SAMSUN    | 7. TOKAT      |
| 2. KASTAMONU | 8. Boyabat    |
| 3. ÇANKIRI   | 9. Vezirköprü |
| 4. ÇORUM     | 10. Niksar    |
| 5. YOZGAT    |               |
| 6. AMASYA    |               |

It was agreed that a further study from technical points of view will be done concerning those candidate places mentioned above, and that out of those above-listed places eight most suitable cities/towns to locate the local stations in will finally be selected and agreed upon when a Japanese Mutual Consultation Survey Team is dispatched to Turkey later this year.

III. It was understood that the relocating of the regional station and the local stations of the experimental Earthquake Strong Motion Observation Network as was agreed upon in article I, above will not alter the objectives and the component activities of the Project or any other matters prescribed in the Record of Discussions signed in Ankara on March 18, 1993.

IV. The list of participants in the meetings appears in the ANNEX.

es. 太田裕

LIST OF PARTICIPANTS

A. Turkish Side

1. Dr. O. ERGÜNAY, General Director, General Directorate of Disaster Affairs,  
Ministry of Public Works and Settlement
2. Mr. S. GENÇOĞLU, Head of Earthquake Research Dept., ditto
3. Mr. R. YILMAZ, Deputy Head of Earthquake Research Dept., ditto
4. Mr. H. GÜLER, Director of Laboratory Division, Earthquake Research Dept., ditto

B. Japanese Side

1. Prof.Dr. Y. OHTA, Leader, Japanese Consultation Team, JICA
2. Mr. T. TAKANO, Member, Japanese Consultation Team, JICA
3. Prof.Dr. H. SHIMA, Team Leader, Long-term Expert
4. Mr. H. SATO, Coordinator, Long-term Expert
5. Mr. M. SAKAMOTO, Second Secretary, Embassy of Japan (Observer)

⑤ 太田 裕











JICA