

トルコ国
地震防災分野技術協力レビュー調査
報告書

平成 19 年 6 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
トルコ共和国事務所

環 境
JR
07-102

トルコ国
地震防災分野技術協力レビュー調査
報告書

平成 19 年 6 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
トルコ共和国事務所

目 次

第1章 調査の概要	
1-1 背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査の日程	3
1-5 主要面談者	4
1-6 協議概要	5
1-7 耐震改修促進分野報告	8
1-8 防災行政分野報告	10
1-9 団長所感	17
第2章 トルコ国の地震防災体制とその課題	
2-1 関連政策、法令、計画等	19
2-2 関連組織とその概要	22
2-3 現在の体制・制度の課題	26
第3章 これまでの協力の概要とその成果	
3-1 これまでの協力の流れ	29
3-2 協力の成果	34
3-3 他ドナーの動向	39
3-4 先方内の動き	41
第4章 当該分野における課題・ニーズと協力の可能性	
4-1 行政官の人材育成と意識向上での課題とニーズ	45
4-2 観測・被害予測システムでの課題とニーズ	46
4-3 イスタンブールの地震被害軽減での課題とニーズ	48
4-4 その他の分野での課題とニーズ	52
4-5 協力の可能性	56
第5章 今後の協力候補案件	
5-1 JICAの当該分野の協力方針	63
5-2 JICAの今後の協力候補案件	63
5-3 JICA協力にあたっての留意事項	65

別添資料

- 1 面談記録
- 2 収集資料リスト
- 3 実施済み案件の概要
- 4 イスタンブール大都市ゼイティンブルヌ市の建物倒壊について
- 5 Restore Istanbul, Safer City - Model Implementation for a Mahalle
- 6 ゼイティンブルヌ都市再開発計画
- 7 Urban Transformation Shifts to City Center
- 8 既存建築物群の耐震診断法の確立に対する支援
- 9 既存建築物の耐震改修技術の開発に対する支援

第1章 調査の概要

1-1 背景

JICA はこれまでトルコに対し、地震防災分野において継続的な協力を実施してきた（別添資料1参照）。これらの協力は、開発調査の他ドナー（主として世界銀行（以下世銀））による事業化、トルコ国の防災体制の強化などの成果につながり、トルコ国からの評価も高い。

一方で、順調な経済発展を遂げているトルコ（2005年度1人あたりのGNI 4750US\$：世銀）に対しては、JICA 全体の予算が減少傾向の中で、より戦略的かつ効果的な事業実施が求められている。具体的には、協力分野の絞込み、協力規模の再検討、国際協力銀行（JBIC）を含む他ドナーとの連携等である。

こうした状況において、トルコ側からは引き続き地震防災分野への技術協力が要請されている。JICA としては、当該分野は、日本の技術的優位性が非常に高い分野でもあり、トルコ側の継続支援に対する要請も非常に大きいことを踏まえ、現在までの技術協力成果のレビュー調査をすると共に、トルコにおけるニーズ調査を通して、今後の技術協力の方向性を検討することが必要であるとの判断に至り、本調査団を派遣した。

今回調査においては、トルコ国地震防災分野における課題・取り組みの体系図を作成し、その中でJICAの協力成果のレビューを行い、その結果についてトルコ側と共有することを大きな目的とする。その上で、JICA として実施すべき技術協力の方向性について、先方と意見交換することを目的としている。

なお、2007年度に、JBICが検討している地震防災分野における円借款候補案件形成調査と、本件調査の調査内容が重なる部分も多いことから、官団員の調査期間中、JBICと合同で調査を行った。

1-2 調査の目的

- (1) 地震防災分野におけるこれまでのJICA協力実績と成果の確認
- (2) トルコ側の地震防災分野の取り組み体制の現状と課題の把握
- (3) 地震防災分野における課題の把握
- (4) 今後の協力方向性についての検討、意見交換

1-3 調査団の構成

名前	担当分野	派遣期間	所属
水落 俊一	総括	3/4-3/11	JICA トルコ事務所
岡崎 敦夫	耐震改修促進	3/4-3/11	国土交通省住宅局建築指導課
寺西 章浩	防災行政	3/4-3/11	(財)都市防災研究所 アジア防災センター
速見 公子	協力企画 (JBIC)	3/4-3/11	JBIC 開発第3部第1班
安達 一郎	協力企画 (JICA)	3/4-3/11	JICA 中東・欧州部中東第二・欧州 T
九野 優子	防災協力	3/4-3/11	JICA 地球環境部第三グループ防災チーム
高橋 政一	地震防災	2/25-3/17	OYO インターナショナル株式会社
井上 明	耐震建築	2/28-3/13	OYOインターナショナル株式会社

1-4 調査の日程

	日	時間	調査内容	
			官団員	コンサルタント団員
1	2/25(日)			東京発-アンカラ着(高橋)、現地調査
2	2/26(月)	10:30 11:30 14:30		首相府国家計画庁社会調査局との面談 公共事業住宅省高速道路総局との面談 同上防災総局地震研究部との面談
3	2/27(火)	10:00 14:00 15:30		内務省研修部との面談 内務省市民防衛総局との面談 首相府国家計画庁インフラ局との面談
4	2/28(水)	10:00 14:00		首相府緊急事態総局との面談 中東工科大学防災研究センターとの面談 東京発-イスタンブール着(井上) アンカラ発-イスタンブール着(高橋)
5	3/1(木)	14:00 16:00		イスタンブール県プロジェクト調整局との面談 イスタンブール県災害調整センターとの面談
6	3/2(金)	10:00 14:00 16:00		ボアチチ大カテリ地震観測研究所との面談 イスタンブール工科大学工学部との面談 イスタンブール工科大学との面談
7	3/3(土)			ゼイインブルヌ地区視察
8	3/4(日)		東京発-アンカラ着	イスタンブール発-アンカラ着
9	3/5(月)	9:15 11:00 14:00 16:00		団内打合せ 首相府国家計画庁(SPO)との協議 公共事業住宅省防災総局(GDDA)との協議 首相府緊急事態総局(TEMAD)との協議
10	3/6(火)	10:00 14:00		内務省市民防衛総局(GDCD)との協議 ラウンドテーブルミーティング (SPO、GDDA、TEMAD、GDCD)
11	3/7(水)	9:30 11:00 16:30		世界銀行との協議 EUとの協議 ODAタスクフォースでの報告 アンカラ発-イスタンブール着
12	3/8(木)	11:00 12:00 13:00 15:30		イスタンブール県知事表敬 イスタンブール市表敬 イスタンブール市地震研究部との協議 イスタンブール市災害調整センターとの協議
13	3/9(金)	9:00 10:00 13:30 15:00		ゼイインブルヌ地区役場表敬 ゼイインブルヌ市役所表敬・協議 イスタンブール市アーバン・トランスフォーメーション部との協議 ゼイインブルヌ市視察
14	3/10(土)		イスタンブール発	現地調査
15	3/11(日)		東京着	イスタンブール発-ブルサ着(1名)
16	3/12(月)	10:30 10:40 11:30 15:00		ボアチチ大カテリ地震観測研究所との面談 ブルサ大都市災害調整センターとの面談 ブルサ県特別行政局との面談 ヤワガ県特別行政局との面談 イスタンブール発(井上)

1-5 主要面談者

(1) 首相府国家計画庁 (S P O)

Halil Ibrahim Akca Deputy Undersecretary
Niyazi Ilter Head of Social Physical Infrastructure Department,
General Directorate of Social Sectors and Coordination

(2) 公共事業住宅省防災総局 (G D D A)

Sadik Yamac Deputy Undersecretary
Bekir Tuzel Head of Earthquake Research Department

(3) 首相府緊急事態総局 (T E M A D)

Hasan Ipek General Director
Alpaslan Kavaklioglu Deputy General Director

(4) 内務省市民防衛総局 (G D C D)

Atilla Ozdemir Director General
Ozdemir Cakacak Deputy Director General
Ahmet Hamdi Usta Head of International Relations Department

(5) イスタンブール県

Muammer Guler Governor of Istanbul
Gokay Atilla Bostan Director, Office of Disaster Management Center
Kazim Gokhan Director, Istanbul Project Coordination Unit

(6) イスタンブール大都市

Mesut Pektas Secretary General
Necdet Berber Director, Directorate of Disaster Coordination Centre
(AKOM)
Mahmut Bas Director, Directorate of Earthquake and Ground Analysis
Lutfi Altun Director, Directorate of Urban Settlements

(7) ゼイティンブルヌ区

Selim Cebiroglu District Governor

(8) ゼイティンブルヌ市

Murat Aydin Mayor

(9) コジャエリ県

Necomettin Kalkan Deputy Governor
Metin Yahsi Secretary General, Special Provincial Administration

(10) コジャエリ大都市

Ersin Yazici Deputy General Secretary
Erkan Ayan Counselor to the Mayor

(11) ヤロワ県

Atilla Akoguz Secretary General, Special Provincial Administration

(12) ブルサ県

Ali Altuntas Secretary General, Special Provincial Administration

力の姿を見せることが重要であるとの判断から、今回の調査では、JBIC との共同調査を実施している。JICA および JBIC が実施してきた協力の成果を共同でレビューすることで、技術協力と円借款事業のより有機的な連携を模索する土壌ができたといえる。

調査概要は以下のとおり。

(1) 現在までの協力成果について

これまでに実施してきたプロジェクトや本邦研修等への参加を通じて、多くの行政官が JICA による協力に関わっており、今回調査でも協力への謝意が示されるとともに、防災対策意識の高さが感じられた。特に「イスタンブール地震防災計画基本調査（2001 年 3 月～2002 年 12 月）」については、その後、世銀によるプロジェクト（ISMEP）で学校や病院などの公共建築物への耐震補強が開始されているほか、IMM 自らの取組みで、災害調整センター（AKOM）設立、地震マスタープラン策定、マイクロゾーンネーションプロジェクト、都市再開発事業（アーバントランスフォーメーションプロジェクト：UTP）などにつながっており、大きなインパクトを与えたことが確認された。

一方で、アンカラでの中央政府関係機関との協議では、各機関の連携・協力体制の構築が課題であることがわかった。例えば、世銀が、地震防災対策への支援の一環として組織作りに関わり、地震等の緊急事態対応に向けての調整官庁として設立された TEMAD が設立当初に想定されていた機能を十分に発揮できていないことが判明した。また、SPO 主催で開催されたラウンドテーブルミーティングにおいても、関係機関での意見交換が重要であるとの認識で一致したものの、具体的な取組みに向けては、各機関の思惑にずれがあることが感じられた。

(2) イスタンブールでの調査について

(1) で記述したように、「イスタンブール地震防災計画基本調査（2001 年 3 月～2002 年 12 月）」は非常に高く評価されており、IMM における政策は、同調査を基点に実施されている。また、地震の発生に対するリスク認識も高く、災害調整センターの設立や防災対策をも意識した都市再開発事業にも取り組んでいる。なお、再開発のためのゾーニング選定にも開発調査の結果が活用されていることが確認された。

一方で、IMM が他の市と異なった行政区域であり、大きな権限を有していることがわかった。IMM 独自の事業も多く、財政的にも安定している様子であった。この点については世銀も、イスタンブールにおいて事業を実施する際には、イスタンブール県（中央レベル）と IMM とを分けて案件形成につとめているとのことであった。

今回の調査では、以上に述べたように、様々な取り組みが進められている反面、IMM が抱える地震防災分野の課題はまだまだ多いことが確認された。また、地震防災対策として、世銀による事業が相当規模で実施されている中で、日本としても工夫の余地は残されていることも感じられた。ゼイティンブルヌで最近崩壊した建築物（市担当技術者の話では、崩壊原因は、特定はされていないものの、現在までの調査では、パン釜の熱により一部支柱の強度が著しく損なわれた結果と見られているとの説明があった）を視察したが、他の建物もほとんど同様の質であり、1999 年に発生したマルマラ地震のような

大地震がイスタンブールに起こった場合の被害リスクは容易に想像できるものであった。

ただし IMM としては、公共建築物への耐震対策は、徐々にではあるが取り組まれていることから、一般住宅への支援が最重要課題との認識であり、特に「地震に強い街づくり支援」といった、技術協力のみによる直接支援が難しい内容の要請が強いことが明確になり、今後の協力案件形成に向けては、留意する必要がある。

(3) 今後の協力検討について

トルコは、現在までの JICA 技術協力の成果を生かしながら、多くの政策を実行に移している。しかし、課題も多くあることが今回調査から確認された。課題整理を行った結果、今後の協力可能性として、以下の 3 つの切り口が挙げられる。①行政官の人材育成と意識向上（能力向上への協力）、②観測・被害予測システム（主にハード対策による協力）、③イスタンブールの地震被害軽減、以上の 3 点である。

今後これらの協力の方向性を具体化していく上では、今回調査結果を踏まえて、今後トルコ側が責任を持って実施していく部分と、技術協力として支援できる部分の役割分担をさらに明確にする必要がある。特に、2005 年に IMM によって要請された技術協力の内容は、現在トルコ側から強く要請されている分野であるが、現況要請では民間住宅への支援が主眼でもあり、今回調査においても本要請については、更なる精査が必要との認識で双方一致した。

一方で、JICA 協力に対する評価の高さ、JICA 帰国研修員がトルコにおける地震防災対策のステークホルダーになっている現況を踏まえて、これまでの行政官の人材育成のような本邦研修を効率的に活用したプロジェクト展開を、持続的に実施していく方向が、望ましいものと考えられる。

今後の具体的な協力内容の検討については、地球環境部、今回調査に加わった内閣府、国土交通省、また JBIC との協議において詳細を検討していくこととなる。今後の留意事項としては、以下の 2 点が挙げられる。

(ア) 帰国研修員のネットワークを活用した協力の実施

トルコ国の地震防災分野においては、これまでにプロジェクト、国別研修、集団研修等さまざまなスキームで長年にわたって研修を実施してきており、中央レベル、地方レベルの防災行政官及び防災に関わる主要大学の研究者の多くが JICA の研修を受けている。今回の調査では、これらの関係者に防災に関わる知識・技術に加え、JICA（日本）に対する信頼感を根付かせていることが確認できた。その結果、他ドナーと比較しても JICA はトルコ側関係者との信頼関係を築くことに成功しているといえる。今後は帰国研修員のネットワークを活用し、協力の成果を広めていくような協力手法が有効であると考えられる。

本件は、事務所でも重要との認識を持っており、帰国研修員ネットワークの活性化に向けて取り組んでいくことを検討していくとのことである。

(イ) JBIC との連携について

今回の調査には、JBIC から団員が参団し、円借款による協力の可能性について併せ

て検討を行った。その結果、イスタンブールおよび周辺マルマラ地域の都市における防災インフラ整備等、円借款による協力のニーズがみとめられ、JBICは2007年度前半に防災分野の円借款候補案件発掘型調査を実施し、これらのニーズについてさらに調査を進める予定とのこと。

JBICとしては地震防災分野での協力を模索するという方向性は明確であるため、今後のJBIC・JICAそれぞれの協力案件をいかに結びつけるかについて継続的な意見交換や情報共有を進めることが、双方にとってより効果的な案件実施につながるものと考えられ、トルコ事務所も含めての3者間のネットワークを強化することが重要と考えられる。

1-7 耐震改修促進分野報告

(1) これまで行ってきた協力の成果と建築物の地震安全対策の現況

トルコにおいては、1999年のマルマラ地震の経験を受け、イスタンブール近郊で発生が予想されているプレート境界型大地震に対する防災意識が官民を通じて高くなっている。

このような状況の下で、トルコ側も真摯な努力を積み重ねてきており、これまで15年間にわたりJICAが行ってきた技術協力は、相当の成果を達成している。建築物の地震安全性確保の分野においても、日本側の適切な支援に支えられ、トルコ側の工学的な能力及び防災意識は一定の水準に達している。

特に、1993年より2006年まで行われた地震防災研究センターに係わる技術協力は、トルコ国内における耐震建築物に関する工学的水準を向上させる上で大きな成果があり、これらに基づいて、トルコ政府は建築基準の見直しを行っている(2004年)。また、2003年に最終報告書が出されたイスタンブール地震防災計画基本調査は、マイクロゾーニング手法を活用し、予測される被害を数字という分かり易い形で提示することにより、トルコ国内における地震防災意識の向上に大きな効果をもたらすとともに、トルコ政府・地方公共団体の地震防災対策推進の基本的な方向性を示すものとなっている。

イスタンブール大都市圏を所管するトルコ政府の出先機関であるイスタンブール県においては、発災時の防災活動の拠点となる防災センター(指揮所)の整備を行うとともに、世銀のファイナンスにより公共建築物における耐震性確保のための改修を進めることとしており、県知事及び担当部局は、地震時の倒壊により多くの人命が失われることが予測されている耐震性に欠ける民間建築物の改善が今後重点的に取り組むべき課題との認識を有している。

首長が選挙により選ばれるイスタンブール大都市及びゼイティンブルヌ市においても、地震対策の重要性が認識されており、イスタンブール大都市においては、県に先駆けて防災センターの整備が行われている。大都市及び市の双方は、イスタンブール南部地域における民間建築物の倒壊防止対策が重要との認識を共有しており、耐震改修や立て替えによる安全な建築物への転換を促進することとしている。そのための具体的プロジェクトとして、都市転換プロジェクト(UTP:アーバン・トランスフォーメーション・プロジェクト)を推進することとしており、その一環としてモデル地区を設定し、整備する

ことにより、他地区へ UTP が波及し、ゼイティンブルヌ市全域の耐震安全性の向上が実現することを期待している。

なお、現在国会において UTP 推進法の審議が行われており、地元県、市としては、この法律の成立及び施行により UTP の推進がより円滑になることを期待している。

(2) 建築物の地震安全性確保施策推進にあたっての課題

トルコにおいては、諸外国からの支援により養成された自国内のリソースを活用し、地震防災対策の強化を進めている。

しかし、その実施において、例えば防災センターに市内の被害状況を監視するモニターを多数設置しながら、市内のカメラからの情報の伝達にインターネット回線を使用しており、発災時に回線の切断や通信の輻輳により機能しないおそれがないのか、多くの住宅を含む大規模な市街地の再整備を今後2年間で完成させることを予定しており、住民同意の取り付けに対する配慮が欠如しているのではないかと、市内全域の建築物の耐震安全性の向上が急務としているゼイティンブルヌ市においても、各地区・各街区の性格に応じた効率的な耐震性向上スキームが示されておらず、全体構想が十分検討されていないのではないかと等、大枠では移転した知識・情報が使われていながら、重要な部分において、想像力・知識・経験等の不足から不適切な制度設計・プロジェクト計画となっていたり、プロジェクトの一部分に過度に集中し、全体のバランスがとれないプロジェクトになっているのではないかと危惧が払拭できず、実効性が確認できない部分が観察された。

これらはいずれも、長期にわたり多大のリソースを投入してきた我が国からの技術協力の成果をトルコ社会の改善に活かすための障害になることが危惧されるものであり、適切な助言・支援を行うことにより障害を除去することが、これまでの支援を真に意味あるものにするためにも重要である。

また、実際に地震による被害の発生に脅かされているイスタンブール大都市圏の組織では、民間建築物の耐震安全性の向上の必要性が強く認識され、トップから末端まで高い意識を持っているが、アンカラの中央政府レベルでは危機意識が弱く、民間建築物の耐震安全性の向上の必要性を唱えつつ、具体策についてはこれから検討するとの姿勢に終始する上級スタッフも見受けられた。ただしこれについては、今後対策が具体化するなかで、姿勢に変化が生じることが期待される他、UTP 推進法についても地方（イスタンブール）からの要請により立法が進められているとのことでもあり、地方が先に動いて中央を動かすというアプローチにより効果的に乗り越えられる可能性がある。

(3) 望まれる支援等

これまでの協力の成果の活用を促進するために望まれる支援は、(2)で掲げた課題を乗り越えるための以下の支援となる。

- ① 耐震性向上施策の立案を可能とする、各種耐震性向上施策の利点・欠点・特性等の情報等の提供及びコンサルティング
- ② 地区・街区の特性に合わせて、各地区・街区に適用する建築物の耐震安全性向上

施策を体系的に組み立てた施策適用計画の策定を可能とする、情報等の提供及びコンサルティング

- ③ 施策の円滑な実施を可能とする、情報等の提供及びコンサルティング
- ④ これらを支える技術の習得並びに研修。

また、耐震改修に関するハードルを低くするため、これまでの思考方法と異なる視点を持つ（例：軽量外壁・間仕切りによる固定荷重の軽減）普及に向けた工夫（例：表示制度）を伴った耐震改修技術の開発に対する支援も望まれる。

（４）付言

ゼイティンブルヌ市において最近倒壊した店舗付き集合住宅の倒壊原因は、既に倒壊現場に多くの手が入っていることから、想定することはできなかった。

しかしながら、倒壊当時の写真を見る限りにおいて、隣地に面した壁が瓦礫を覆うように倒れており、狭い方の道路に面した壁が同方向に倒れたとすると大きく傷つくはずの道を挟んだ向かいの家に大きな被害が見られないことから、狭い方の道に面した壁は、内側若しくは鉛直方向に崩壊したと思われる。このような崩壊形態は、中柱又は外柱の脆性的な破壊（コンクリートの圧縮破壊、鉄筋の引き抜きによる破壊等）などにより引き起こされた可能性がある。

今後原因を究明して、危険な建築物の範囲を明確化する必要がある。

1-8 防災行政分野報告

地震防災行政に関する国・県・市の関係諸機関及び国際機関を訪問し、現状と課題についてヒアリング並びに意見交換を行った結果について以下に報告すると共に、今後の我が国のトルコ国に対する支援の方向性について所感を述べる。

（１）防災体制（制度・組織）

① 防災全体の調整機構

防災の重要な基本要素のひとつに「関係諸機関の連携」が挙げられる。今回、トルコ国中央政府の防災関係機関として公共事業住宅省、内務省、首相府を訪問して現状と課題についてヒアリングを行ったところ、国レベルにおける防災全体の調整機関として首相府の TEMAD がその役割を担うことが共通の認識として窺えた。しかし、現状では当初の設置趣旨に反して TEMAD の役割と権限が発災時の調整のみに縮減され、防災全般における十分な省庁間調整機能を有していないことが明らかになった。

我が国では、内閣府の防災担当が中央防災会議の事務局として、防災全般に関する関係省庁間の調整を行なっている。このプラットフォームとしての重要なポイントは、内閣府の防災担当は国全体の防災政策の方向性や重点施策を示すことにより、各省庁の予算編成や実施する事業の採択に寄与するというものであり、各省庁の権限に介入するものではないことである。

調査の中では TEMAD の権限を強化すべきという意見があったが、権限を強化するという考え方ではなく、我が国のように、各省庁の防災への取組みや事業実施を促進す

る主導的な役割を担うような機能を強化することが必要と思われる。このためには、今回の調査で行ったラウンドテーブルのような意見交換と情報共有の場が重要であるが、事前に議題や進め方などについて関係機関の担当者レベルでの調整を行なう必要があると思われる。

また、イスタンブール大都市においても市全体の地震被害リスクの低減に関する全容を把握し、ビジョンと戦略及び長期・中期・短期の諸施策・事業を調整している機関はないとのことであった。効率的・効果的な事業推進のためには、市全体の防災施策全容の把握が必要で、AKOM がその役割を担うことが適当と思われる。

中央政府、イスタンブール大都市のいずれにも JICA の支援による本邦研修修了者が多く在籍しており、かつ重要なポストに就いている方も少なからずいると思われる。この研修修了者は上述した我が国の防災制度及び体制をよく知っているのも、この方々を中心とした人的ネットワークをうまく活用すれば調整会議の企画・運営も円滑に進むものと思われる。

具体的な作業としては、防災白書の作成が有効で、内部の関係部局や機関間の連携強化と取りまとめ部局のイニシアティブの向上が期待できるほか、方針や重点事項及び各部局の実績と課題が明確になるとともに、対外的な説明責任を果たすこともできる。関係機関の調整において最も重要なことは、個々の施策だけでなく、全体的（包括的）にハード、ソフト両面においてバランスのとれた地震対策を常に視野においておく事である。

② 国・県・市の役割と責務

今回の調査では、国・県・市といった各行政レベルの役割と責務を明確にする必要性を痛感した。基本的に、災害の規模及び所管する施設や対象によりそれぞれの役割と責務を分担しているようであるが、関係と連携内容について文書や関係図によって明らかにし共通認識を持つ必要がある。例えば、再開発事業においても、国（公共事業住宅省）は Urban Transformation 法案の技術面で関与し、県は公共建築物（病院・学校）の耐震化、市は住民対応とおおまかな役割分担は確認できたが、実務については不明な部分も多い。また、地震観測についても GDDA や大学研究機関のそれぞれが行っており、その情報交換や一般住民への発信について、我が国の気象庁の役割と責務のような一貫した方針はない。これは住民側から見れば不安要素であり、特に発災時には人命救助に緊急を要するため、このような責任の所在が不明確であることは防災においては好ましい状態ではない。

我が国においては、災害対策基本法に基づき、予防、応急対応、復旧・復興という災害のあらゆる局面に応じ、国と地方公共団体の権限と責任が明確にされており、官民の関係主体が連携して対策を講じる事が明確にされている。具体的には、日本の災害対策の根幹となる防災分野の最上位計画として「防災基本計画」が中央防災会議において策定されており、同計画に基づき指定行政機関及び指定公共機関が「防災業務計画」を、そして都道府県及び市町村が、地域の実情に応じて「地域防災計画」をそれぞれ策定している。

③ 防災サイクルの各フェーズに関する取組み

発災時の緊急対応、その後の復旧・復興、将来の災害への備えという防災サイクルの全フェーズでの能力強化が自然災害による人的・物的被害の軽減のためのもうひとつの要素である。今回調査を行ったいずれの機関・組織も、トルコ国の現状として、発災後の被災者の救助・救援システムはかなり整っているが、防災の視点を開発に盛り込むこと及び一般住民も含めた災害への備えが未熟であることに言及している。この「事後対応」から「備え」へのパラダイム・シフト及び問題の認識は非常に重要で、調査先で頻繁に聞くことができたのは、長年にわたる JICA の支援による防災研修の成果である。一方、公共構造物の耐震化といったハード面については、世界銀行が実施している ISMEP (Istanbul Seismic Risk Mitigation and Emergency Preparedness) や JBIC の支援によるボスポラス橋などの長大橋の耐震化は進みつつあるものの、民間住宅の耐震化改築は手付かずであり、ソフト面の一般住民の啓発活動も進んでいない。

我が国では、1959 年の伊勢湾台風による大災害を契機に、総合的かつ計画的な防災行政体制の整備を進めるべく 1961 年に災害対策基本法が制定され、上述した関係機関の権限と責任の明確化と合わせて、防災計画の策定、災害予防、災害応急対応、災害復旧等の防災サイクルの全フェーズにおける措置が定められた。その後、関連法も整備され、防災体制の整備、国土保全事業の推進、災害軽減のための科学技術の研究をはじめとする様々な施策がとられるようになり、効果的な災害対策が行われるようになっていく。さらに、1995 年の阪神淡路大震災の教訓を基に、密集市街地の整備、民間住宅の耐震診断・改築に対する支援制度などの整備促進を行うと共に、地域コミュニティ、NGO やボランティアといった自助・共助の強化を推進している。

トルコ国においても、1999 年のマルマラ地震で阪神淡路大震災を超える被害を経験しているため、我が国の震災以降の諸制度の整備や自助・共助の強化に関する様々な経験や知見及び優良事例はトルコ国と共有できると思われる。

(2) コミュニティ防災

① コミュニティ防災に対する行政の関与

災害による被害を軽減するには、国民一人ひとりや企業の自覚に根ざした「自助」、地域の多様な主体による「共助」、国や地方自治体による「公助」の連携が必要である。今回の調査では、いずれの公共機関も一般住民の啓発や事業への参画、学校での防災教育の重要性を認識してはいるものの、具体的なコミュニティ事業や活動が行われていない、もしくは成果を挙げていないとのことであった。一方、ブルサ、ヤロワ、コジャエリといったイスタンブール近隣地域での調査によると、一般住民を対象に市民防衛隊や NGO が防災意識の向上や訓練を行ったり、学校で防災教育を行っているとの報告があり、地方都市の方が住民啓発の面では進んでいるようである。

我が国では、毎年 9 月 1 日を「防災の日」、8 月 30 日から 9 月 5 日を「防災週間」と定め、国や地方公共団体等では、この機関を中心に、防災知識の普及を図るため、全国各地で防災フェアや各種講演会、防災訓練、防災ポスターコンクール等、多彩な行事を実施している。また、学校における防災教育は、子供の時期から正しい防災知識を涵養する上で重要であり、総合的な学習の時間等を利用した防災教育が進められ

ている。例えば、政府は、優良な防災教育事例についての情報提供を行い、都道府県や市町村の教育委員会では、防災教育の全体計画・年間計画の策定、防災教育教材の開発や教員の研修により児童・生徒及び保護者の防災教育の促進に努めている。

また、毎年1月17日を「防災とボランティアの日」、1月15日から21日を「防災とボランティア週間」と定め、政府や地方自治体は関係機関や組織と連携してボランティア活動の成果や課題について情報交換を行うなど、防災ボランティア活動の環境整備に努めている。

さらに、個人や家庭、地域、企業等の日常的な減災のための行動と投資を、息長く国民運動へと展開するため、政府は2006年中央防災会議において「安全・安心に価値を見出し行動へ」をキャッチフレーズとする6項目よりなる「災害を軽減する国民運動の推進に関する基本方針」を策定した。

このように、我が国ではコミュニティ防災活動を促進するため、制度から具体的な活動に到るまで行政が様々な手法で関与しており、これらの行政手法のトルコ国への技術移転が可能である。

② 自主防災組織

地域の防災力を高め、安全で住みよい地域づくりを進めるには、地域ごとに住民自らが考え、自分達の地域は自分達で守るという隣保共助の精神に基づいて自発的に活動する防災コミュニティの形成を促進していくことが重要である。

今回の調査では、我が国の自主防災組織に相当又は類似するコミュニティを中心とした住民の自主組織の有無は確認できなかった。国により歴史的・社会的背景が異なるので、我が国の自主防災組織を直接導入する事が可能かどうかは詳しい調査が必要であるが、このような自主的な防災組織を編成する場合、地域や職域における既存の組織の活用が有効である。トルコ国では市民防衛隊やNGOが一般住民の防災訓練を行っているという情報があったので、市民防衛隊を中核とした自主防災組織の結成について検討する価値があると思われる。

③ 住民の意識調査

コミュニティに関するパイロットプロジェクトを実施する場合、そのプロジェクトに関する対象住民の意識調査は不可欠である。行政側は研修やプロジェクトの企画立案を通して相応の知識と認識を持っているが、一般住民は、年齢、職業、性別、収入、居住年数などの様々な要因により、その認識は多種多様であるのは言うまでもない。しかし、そういった中で程度の差はあるものの共通する認識や考えがあるので、プロジェクトの実施手法の検討にあたっては、これらの状況をアンケート調査等で把握する必要がある。ただ、予備知識のないままにアンケートを実施しても、行政に対する過大な要求や見当違いの意見がでる可能性があるため、調査項目の調整や事前説明会の実施等について、学識経験者も含めた入念な準備が必要である。

④ コミュニティ防災の事例

(ア) 地域防災リーダーの養成

阪神淡路大震災では、6,000 人を超える人が犠牲となったが、要救助者 35,000 人のうち約 8 割の 27,000 人が家族や近隣者に救助された。この教訓に基づき、神戸市では「市民防災リーダー」研修を行い、災害発生時の消火活動や救助活動における地域のリーダーとして活躍できる人材の育成を 30~50 世帯に 1 人を目標に進めている。また兵庫県も、市町と連携し、地域防災リーダー養成講座を開催しており、勤労者も参加できるよう、休日を中心に 12 日間の日程が設定されている。カリキュラムには、地震などの災害発生メカニズムや避難誘導の図上演習、避難所の運営方法、心肺蘇生法等の応急手当や地域のハザードマップ作成などが含まれている。

(イ) 住民参加による防災街づくり

地域の防災街づくりの推進には、地域住民の参加が必要不可欠であり、その取り組みには様々な形態がある。消防機関と市町村は自主防災組織と連携し訓練や啓発活動を実施しており、また防災面で十分な訓練を積んだ消防団員が自主防災組織や住民に対して訓練指導や防災知識の普及啓発活動などを行っている。また NGO やボランティア団体などが、地域防災推進のために様々な活動に取り組んでいる。こうした活動には、住宅の耐震診断や耐震化の啓発、図上訓練、防災タウンウォッチング、DIG (Disaster Imagination Game) などがあり、ワークショップ形式で行っている。

(3) Zeytinburnu 地区の Urban Transformation Project

今回の調査で、中央政府、県、市のいずれにおいても、現在、国会審議中の Urban Transformation Bill とそのパイロット地区である Zeytinburnu 地区でのプロジェクトへの期待が大きかったが、どの機関も住民参加と個人資産への介入に関する具体的な手法について、明確な対応方針を持っていないようであった。

我が国では、阪神淡路大震災後の復旧・復興において住民参加型の街づくりが被災地の 14 地域で進められたが、被災後 12 年を経てようやくその大部分の事業が完了した。この経緯は兵庫県が震災対策国際総合検証事業として行っているもので、その報告書の中から、復興街づくりをめぐる課題の一部を以下に紹介する。

復興とは被災前の現状に復帰することではなく、被災を契機としたより高度な市街地の改変、言い換えれば、災害に強い町に変革することである。一方、住民は「昔の狭い道の方が人情味があってよかった」「住民の意見を聞かずに役所が計画を先行させた」という不満に代表されるように、当初は多くの住民は「昔の状態の復活」を望んだ。この「復帰と改変」が各地域や各制度で出てきたことが復興街づくりの課題であり、それらは次の 5 つに分類できる。

① 都市計画の緊急性と住民合意の熟度の間の矛盾

被災直後の混乱に乗じた乱開発を避けるために緊急的な制限を行う必要上、迅速な都市計画決定が必要であるが、それは十分な住民合意の成立を待たずに行うことになる。この矛盾を解決するため、被災市街地復興特別措置法が制定され、被災地での特例を活用することができるようになった。つまり、都市計画決定は「計画の大枠」とし、「二段階方式」の決定を行うこととなった。行政と住民の対話が順調に進んだ地域

と收拾がつきにくかった地域の差が出たが、それは日頃から街づくり協議会などが機能したことと、住民と行政の間にコミュニケーションがあった場合は対話が迅速に成立した。

② 市街地整備の事業導入に関する街づくり協議会の役割

家屋倒壊率が高い地区は、市街地整備事業の導入について住民合意が生まれやすいが、家屋倒壊率が低いと事業導入に反対がでる。また、震災前から街づくり協議会やその前身組織があった地区は合意形成が諮りやすかった。都市計画事業が導入された地域ではほとんどの地区で街づくり協議会が設立されたが、紛糾しながらも住民合意に果たした役割は大きかった。

③ 個人の権利と街づくりのバランス

被災後に行われた街づくり関連として、国・県・市町のそれぞれのレベルの助成措置が講じられた。しかし、様々な補助や助成が地区に投入されたとしても復興街づくりにおいては被災者の個人負担が不可避であり、結果的に低所得者層は復興街づくりの区域外への転出を余儀なくされた。

④ 都市計画事業を導入できなかった地域での希薄な復興支援

被災しながらも諸事情で都市計画による市街地整備事業の導入に踏み切れなかった地域もそれなりに早い段階から住宅再建が見られたが、街づくり協議会が成立しない地区が多かった。

⑤ 街づくりコンサルタントの介入の必要性

被災した多くのまちでは、ほとんどの住民にとって街づくりに参画することは初めての体験となった。街づくり計画の立案を進めるにあたり、ノウハウを提供し、役所では言えない街づくりの提案やアドバイスを住民に与え、プロジェクトの推進に貢献したのは街づくりコンサルタントであった。コンサルタントの努力によって街づくりが進んだ地区は多く、逆にコンサルタントのような専門家がいなかった地域の中には計画が遅れた場所もあった。

これらの課題を含む検証の記録は復興地区毎にそれぞれ特徴があるが、今後、Zeytinburnu 地区で Urban Transformation Project を実施する場合に参考にできるものとする。

(4) コミュニティ防災活動の事例 (参考)

1) コミュニティ防災活動の種類

コミュニティでの防災活動は形態によって研修型と訓練(体験)型に大別でき、研修型はさらに講義形式とワークショップ形式に分けることができる。また内容で見れば、基礎知識、災害予防、災害応急対応及び復旧・復興に分類できる。ここでは、後者の分類に基づいた活動事例を紹介する。

基礎	各災害の基礎知識	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害発生のメカニズム ● 過去の災害事例
	地域の災害危険性と被害想定	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域の災害危険性 ● 各種災害の被害想定
	防災のしくみ	<ul style="list-style-type: none"> ● 防災のしくみ
	災害に強い街づくり	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害に強い街づくり
災害 予防	災害に対する備え	<ul style="list-style-type: none"> ● 事前の備えチェック ● 我が家の安全性チェック ● 我が家の耐震性チェック
	地域住民の防災活動の推進	<ul style="list-style-type: none"> ● 住民の役割 ● 防災マップの作成
災害 応急 対応	発災時の対応	<ul style="list-style-type: none"> ● 気象予警報、避難勧告・指示等 ● 災害時に取るべき対応 ● 情報収集・伝達方法 ● 初期消火 ● 応急手当の方法 ● 救助方法 ● 要援護者の安全確保（地域住民との協力） ● 安全な避難方法 ● 避難所活動 ● サバイバル技術
災害 復旧 復興	施設、設備の応急復旧活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 復旧への対応
	地域の復旧復興への住民の取組み	<ul style="list-style-type: none"> ● 復旧・復興への住民の取組み

出展：総務省消防庁消防大学校「災害に備えて」より

2) コミュニティ防災活動ツールの事例

【講習・研修・演習】

- ① 講演会・講習会
- ② 施設見学（市の防災施設、記念館・展示館、他地域の優良事例など）
- ③ DIG（Disaster Imagination Game；図上演習）
- ④ タウン・ウォッチング（まち歩きと防災マップ作り）
- ⑤ クロスロード・ゲーム
- ⑥ ロールプレイ・ゲーム
- ⑦ 避難所運営ゲーム
- ⑧ 各種チェックリスト（我家の安全、災害備蓄品、非常時持ち出し品）、など

【防災訓練】

- ① 初期消火訓練（消火器の扱い方、バケツリレー、等）
- ② 煙中避難訓練
- ③ 応急救護訓練（ファーストエイド、応急担架作り、心肺蘇生、AED、等）
- ④ ロープワーク
- ⑤ 起振車体験
- ⑥ 炊き出し訓練・非常食体験
- ⑦ 防災資機材の使い方
- ⑧ 情報伝達訓練、など

3) 研修・訓練実施にあたっての留意事項

- ① 詳細な計画を立て計画的な研修・訓練を実施
- ② 関係機関との調整
- ③ 地域の特性に応じた研修・訓練の実施
- ④ 可能な限り多くの住民が参加できる日時や場所の設定
- ⑤ 興味を持って参加し、楽しめる研修・訓練
- ⑥ 機械器具を用いる訓練や危険を伴う訓練には専門家の指導を受ける

1-9 団長所感

本調査は、プロジェクト形成調査でもなく、事後評価調査でもない、JICA でもあまり前例のない形態の「地震防災分野協力レビュー調査」で、これまでトルコに対して実施されてきた協力の成果をレビューし、トルコ側の地震防災に係る取り組み状況を確認した上で、今後の協力の可能性について検討することを目的に実施した。また、調査団の構成も、わが国の防災行政の中核を担う内閣府（アジア防災センター）と国土交通省、またわが国の対外協力の実務を担う JICA（トルコ事務所、中東・欧州部、地球環境部）と JBIC、さらには専門のコンサルタントが加わるというかたちで、「オールジャパン」としての協働体制が構築できたことも特徴といえる。

特に、JICA としては JBIC との統合を 1 年半後に控え、トルコの地震防災セクターの現状と課題について共通の認識を共有すべく一体的に調査が出来たことは大きな意義があったと判断している。

今回の調査を通じて、これまでのわが国のトルコに対する地震防災分野での協力が着実にトルコの防災体制の強化に寄与してきたことが明らかになった。具体的な例としては、トルコの中央・地方レベルの防災行政官および大学に防災研究者で、活躍している中核人材の多くが JICA の本邦研修に参加した帰国研修員であることなどが挙げられる。

一方で、この分野でトルコが抱えている課題も明らかになっている。多くの関係機関が関わる防災においてそれら関係諸機関を災害サイクルの各ステージにおいて調整する機能がまだまだ弱いこと、また防災行政を担う国、県、市の役割と責任の範囲に重複や空白があることなどがその一例である。さらに、次の地震の発生が危惧されているイスタンブールを中心としたマルマラ地域において、住民を地震による被害から守る具体的な取り組みの実行が急務であることなども確認された。

順調な経済成長を続けるトルコは、防災に関する自力での取り組みも少なくない。しかし、トルコ側には、「防災先進国日本」の知見、経験、技術、資金に対する根強い期待があることも事実である。

今回の調査結果を踏まえ、このようなニーズに JICA としていかに応えるかを検討すると、次の3つの軸が考えられる。

- ① 過去の協力でトルコ側に大きなインパクトをもたらした本邦研修の一層の活用に配慮した協力、
- ② 日本の知見や経験を背景にした「あと一押し」的な協力、
- ③ トルコの防災体制の中でそれぞれ重要な役割を果たしている帰国研修員のネットワーク構築・活用

今後は具体的な協力内容について、関係者と詰めの協議を進めいくことになるが、それぞれ関係者が絞る知恵をいただきながら、トルコにとって役立つ協力の姿、日本の協力としてのあるべき姿をかたち造っていく必要があると考えている。

第2章 トルコ国の地震防災体制とその課題

2-1 関連政策、法令、計画等

トルコ国の地震防災体制に関して、ここでは第8次5ヶ年国家開発計画（2001～2005）の概要、Urban Transformation Law、建築物の耐震規定、イスタンブール地震マスタープランに限定して述べる。本調査では関連法令についての最新情報は収集していない。

(1) 第8次5ヶ年国家開発計画（2001-2005）の概要

第8次5ヶ年国家開発計画（2001-2005）における防災に関連する事項を JICA トルコ事務所作成の「COUNTRY STRATEGY PAPER FOR NATURAL DISASTERS IN TURKEY」（2004年7月）より抜粋した。

1999年8月17日のマルマラ地震、同年11月12日のドゥズジェ地震による大被害を受けて、SPO は自然災害に関する特別専門家委員会を設置した。委員会は2000年1月に、第8次開発計画に含まれる下記の提言を行なった。

Concerning Legislative Issues

- Development Law の改正（近代的土地利用の原則、開発関係者の責任と罰則）
- The Municipalities Law と The Metropolitan Municipality Law の改正（自然災害リスクによる危険度低減のための、地方政府の義務、権限と責任）
- The City Management Law と The City Central Management Law の改正（地方政府が災害前後の再建活動とそのために必要な新しい資源を見いだすことを積極的に促進）
- The Engineering and Architecture Law（1938年）と The Union of Turkish Engineers and Architects Chambers Law（1954年）の改正
- The Civil Law と The Debts Law の一部条項の改正（建築物に関する検査、責任、保険の一体化）

Staff and Financial Infrastructure

- 防災に対応して、早く効率よく調整された行動をとる為に、良く訓練され経験を積んだ人材の育成が必要。
- 1999年11月の政令、地震強制保険（Compulsory Earthquake Insurance）は地震後の活動には有効な資金であるが、地震前の被害低減活動に使える新しい資金源が必要。

Training and Technical Infrastructure Arrangements

- 自然災害リスクと減災のための住民訓練と意識向上プログラム（Public training

and awareness program) を継続して、効率よく、広範囲に活動を展開することが必要。

- ・ 現在のトルコ国の災害管理、危機管理の内容は再検討すべきである。
- ・ 自然災害情報システムを、国際災害情報システムと協調させ、また、関連する諸組織とも連携させて、機能させるべきである。

Long term actions

- ・ 建設違反に対する恩赦が政治的理由で頻繁に行なわれてきたことが、トルコで法律を守らず、管理が出来ていない、危険な状態と建築物が造りだされてきた主な理由である。
- ・ 計画、都市化、土地利用について、再構築からの開始が必要。
- ・ ‘都市・住宅省’のような組織を設立し、建設制度について責任、権限、申請管理を明確にし、管理された建築物の建設によって、災害に強い街づくりを行なうべき。

以上に関連して、1999年マルマラ地震以降の地震防災・建物の品質向上に関して2004年時点で以下の4案が法制化されている。

- ・ Building Supervision Law (13.07.2001)
- ・ Supervision of Construction Processes (Decree 595; 10.4.2000)
- ・ Proficiency in Constructional Professions (Decree 601; 28.6.2000)
- ・ Law 4708 Building Supervision Law (13.07.2001)

第8次開発計画(2001~2005)では上記のように、防災に関する政策、計画が含まれているが、現在の第9次国家開発計画(2006~2013)には防災に関連する記述はない。

一方、SPOが作成している中期計画(2006年~2008年、2007年~2009年)および年度計画(2007年)ではそれぞれ若干の記述がある。

(2) Urban Transformation Law

Urban Transformation Lawは国会審議中でまだ通過していない(2007年3月時点)。審議中の法案の内容は公表されないので詳細は不明であるが、今回の面談等から推測すると、既存民間建築物、特に共同住宅の耐震化を図る法制度として、以下の内容等が審議されている模様である。

- ・ 地域の再開発の促進
- ・ 個人財産と補助金(公的資金投入)
- ・ 補強の責任区分
- ・ 補強費と建築物の区分所有
- ・ 補強費と融資(金利・返済期間)
- ・ 政府による一時費用建替え等

この法律は全国に適用されるが、IMM が先行しており、なかでも同大都市ゼイティンブルヌ市はパイロット地区として注目されている。

(3) 建築物の耐震規定

これまでの建築物に関する耐震規定の主な変遷は、以下の通りである。

- ・ 2007 年基準（2006 年公布、2007 年 3 月施行）、既存建築耐震診断、補強を含む改訂が行われた。
- ・ 1988 年基準（1987 年公布、1998 年施行）、地震ゾーンの見直しを含む改訂が行われた。
- ・ 1975 年基準、耐震設計基準が制定された。

これ以前にも、1953 年、1961 年、1968 年、1975 年に耐震設計基準が制定されたが、一般建築物への適用・普及は十分とは云えなかったようである（参考、日本建築学会ほか、1999 年コジャエリ地震被害報告書 付録 1 トルコの建設事情と耐震規定）。

このように耐震規定が整備されてきたが、耐震基準が適用されていない、いわゆる Non-engineered 建築物が多数存在している。イスタンブールにおいては既存建築物の過半を占めているとも云われるが、これらの分布状況は明確でなく、Non-engineered 建築物の耐震性評価と向上は大きな課題である。

(4) イスタンブール地震マスタープラン

IMM が国内 4 大学の協力を得て 2003 年 7 月に策定した「Earthquake Master Plan for Istanbul」は、2002 年 JICA 開発調査「イスタンブール地震防災計画基本調査」の結果をもとに策定されている。主な内容は以下のとおりである。

- ・ 既存建築物の耐震評価と改修・補強
- ・ 調査数が多い、設計（構造）図面がない等の理由から多段階建物評価法を提案している。
- ・ 都市計画、法的課題、行政、金融（融資）
- ・ 地震情報インフラ
- ・ 教育、社会的課題
- ・ リスク、災害管理

尚、2007 年 3 月に施行された 2007 年耐震基準の耐震診断の既存建築物への適用については、個別建築物に対して適用され、Urban Transformation のような大量の建築物の耐震診断（Mass evaluation）には適用されないというのが関係者の一般的理解となっている。

2-2 関連組織とその概要

防災関連の組織とその概要について、中央政府、地方政府、学術研究機関毎に面談等による情報をもとに以下に述べる。

(1) 中央政府

1) 首相府危機管理センター

地震災害を含む危機管理に際する調整機関となる、トルコ首相府危機管理センターの概要は次のとおりである。

- ・ トルコ首相府危機管理センターは、トルコ有事に際する軍・官の調整機関となる。
- ・ 首相府に設置されるも、組織構造・運営上はトルコ国軍が主導権を握る。
- ・ 危機に関する諸外国政府やトルコにおける国際機関との調整を担当する。

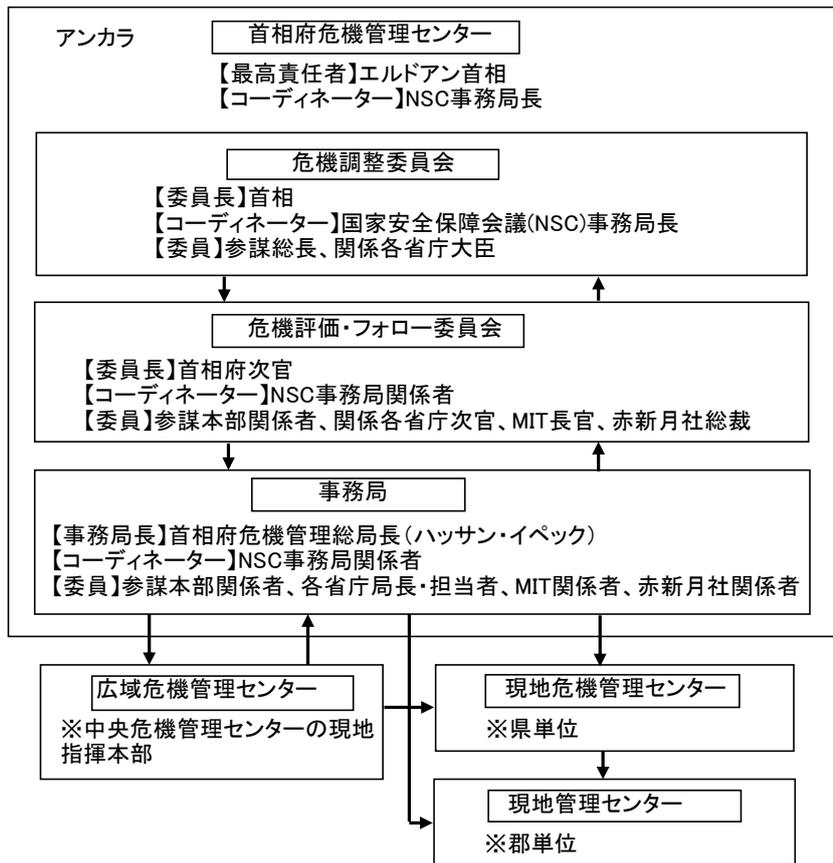


図 2 - 1 トルコ首相府危機管理センター（機構図）
（在トルコ日本大使館作成資料）

2) 首相府緊急事態総局 : TEMAD (General Directorate of Turkish Emergency Management)

- 1999年マルマラ地震の後、トルコの災害管理システムの改革が求められた。
- GDDA (公共事業住宅省) と GDCD (内務省) を統合して一つの組織とし、被害軽減と抑止、緊急対応と援助、復旧と復興全ての防災サイクルにおける調整機関とする計画であった。
- 1999年選挙で成立した連立政府下では、GDDA と GDCD の統合は果せなかった。そのため、現状の防災組織を維持し、全く新しい組織である TEMAD が設立された。
- 現在の TEMAD の実質的な役割は、緊急対応における調整に限られている。
- なお、TEMAD は首相府危機管理センターの事務局。
- TEMAD の組織には、現在約 60 名のスタッフがいる。このうち 15 名が災害管理を専門、うち 10 名が National Response Centre で働いていた経歴を持つ。約 20 名がエンジニアとテクニシャンである。

3) 公共事業・住宅省防災総局 : GDDA (General Directorate of Disaster Affairs)

- GDDA は地震、雪崩、土砂災害、鉄砲水の 4 つの自然災害の防災を分掌事項としている。
- 地震研究部の役割には、地震観測、建物の耐震基準整備、ハザードマップの作成、研究・開発が含まれる。
- 建築物の耐震化に関する取組みとして、新しい耐震基準が 2006 年に作成され、2007 年度より施行される。

4) 内務省市民防衛総局 : GDCD (General Directorate of Civil Defence)

- GDCD の役割・分掌事項は、戦争、火事、事故、災害時の捜索・救助を担当。
- 地震災害に関する活動は、全活動量の約 20% である。
- Civil Defence College があり、GDCD 職員、ボランティア、市民を研修。重点は GDCD 職員。長期研修は 2 ヶ月、短期研修は 10 日間。寮制であるので研修人員は限られる。年間 1,000 人程度。
- Civil Defence College は振動台を所有している。地震のシミュレーションを実施し市民の防災意識向上に利用している。

5) 首相府国家計画庁 : SPO (State Planning Organization)

- SPO は、国家開発計画 (長期)、中期計画、年度計画、各省庁の年度予算の承認を担当。
- 9 次国家開発計画 (2006 ~ 2013) には防災は含まれていない。
- 中期計画 (2006 年~2008 年、2007 年~2009 年)、短期 (2007 年度) 計画には、「防災関連機関の重複する責任・権限範囲を整理する」ことや「都市計画や建物建築の安全基準が遵守される体制を構築する」ことなどが掲げられている。

を設置している。

- ・ AKOM は県災害管理センターと一緒に災害対応にあたる。両センターは協力して災害の評価を行い、関係機関との調整を図る。
- ・ 現在、定期的（15 日毎）に関連機関が集まって、AKOM で防災に関する会議を行っている。

地盤・地震研究部 (Directorate of Earthquake and Ground Analysis)

- ・ 2002 年 JICA 開発調査「イスタンブール地震防災計画基本調査」のカウンターパート機関である。現在はイスタンブールの詳細マイクロゾーニングを実施。
- ・ 1999 年地震以降、都市・住宅の耐震化が課題で、多くの議論や調査がなされ、具体的な対策を実施する段階と認識している。
- ・ 狭い地区、例えば‘マハレ’を対象として、住宅、道路、病院の耐震化など、全ての要素を含めた 1 パッケージとして地震に強い地区を計画。ひとつの地区での事例ができると、住民に対して説得が容易となり、別の地区へと広げることが容易になると認識。
- ・ イスタンブールの地震被害リスク低減が地盤・地震研究部の役割である。

(3) 学術研究機関

1) ボアヂチ大学カンデリ地震観測研究所 (Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Bogazici University)

- ・ 1868 年創立、1982 年旧教育省からボアヂチ大学に編入替された。
- ・ 次の 3 つの地震観測システムを持つ。全国地震モニタリングセンター、核実験モニタリングセンター (ITBT)、イズミット地震リスク軽減センター。
- ・ 全国地震モニタリングセンターは国内 120 の観測点を持つ。2007 年末までに、観測点を約 180 に増やし、観測点の均等化を実施予定。
- ・ 核実験モニタリングセンター (ITBT) は国際ネットワークの一環。
- ・ イズミット地震リスク軽減センターは、イスタンブール、マルマラ海周辺に強震計約 100 台を設置し、地震発生後 5 ～10 分で地震動分布と被害分布を予測できる。結果は国、県、市の機関に配信。

2) 中東工科大学防災研究センター (Disaster Management Research Center, Middle East Technical University)

- ・ 防災分野で、国内および海外の機関に対してコンサルティングサービスを提供し、またプロジェクトを実施する。工学のみならず心理学や社会学の専門家もいて、防災に対して学際的なアプローチができるのが強みである。
- ・ 防災研究センターは学長直轄の組織であるが、大学より資金援助を受けない、自立した組織である。
- ・ 中東工科大学は日本との関係も古く、1950 年代より日本から地震関連分野の教授

が派遣されてきた。

3) イスタンブール工科大学防災センター (Disaster Management Center, Istanbul Technical University)

- ・ 2001年にFEMA(米国緊急事態管理庁)/USAID(米国国際開発庁)の支援で設立。
- ・ 防災に関する研修(40%)、教育(50%)、研究(10%)を実施。
- ・ 地震災害を含む自然災害からテロまであらゆる災害を対象としている。
- ・ 防災研修は、中央政府、県、市の職員、民間企業を対象としたもので、年間100人程度を研修。
- ・ 海外(イラン、カザフスタン、パキスタン、インドネシア)からの依頼にも対応。

2-3 現在の体制・制度の課題

現在のトルコ国地震防災に関する体制・制度上の課題として下記が挙げられる。

(1) 国の基本的防災政策の欠如

第9次国家開発計画(2006~2013)には防災が抜け落ちているように、防災に関する長期的な視点での計画・戦略が不十分で、対応の一貫性が十分でない。

(2) 中央政府レベルでの組織的連携の不足

中央政府レベルでの防災関連3機関の基本的役割は、TEMADは調整、GDCDは捜索・救助、GDDAは技術的サポートを主とするが、組織的連携が十分とは言えない。さらに、どの組織が防災行政、特に被害軽減と被害抑止への取組みを主導するのが明確になっていない。

(3) 中央、地方、住民までのタテ組織の連携不足

防災に関する中央、地方レベルの災害管理センターの数はあるが、相互のリンクが十分でない。市民の防災意識を向上させるためのコミュニティ防災、住宅の耐震性向上のための啓発等に関する教育、普及に関する計画が十分でない。また、中央と地方、住民までの連携・情報伝達体制が整っておらず、防災情報や地震観測情報がマスメディアを含めて十分に共有されていないなどの問題点がある。

(4) 地方での県と市の役割分担の重複と不明確さ

イスタンブール県の災害管理センターは、災害時に知事(中央政府から派遣される)が管轄する機関(Health、Search & Rescueなど)を調整する役割を持ち、首相府のCrisis Management Centerの下にある。一方、AKOM(イスタンブール市災害調整センター)は、選挙で選ばれるIMMの市長が管轄する組織の調整機関である。AKOMも県災害管理センターのアンブレラの下にあり、両センターは協力して災害の評価を行い、関係機関との調整を図ることになっているが、役割分担の重複と所掌の不明確さが見られる。

(5) 大学・研究機関の調整・協調不足

GDDA とボアヂチ大学 Kandilli の地震観測網システムが並存しているように、各機関、研究施設が独自のシステムを持つ傾向があり、システム統合ができていない。また、大学・研究機関の間でのライバル意識が強く、例えば、イスタンブールにおける既存建物の耐震診断手法でも統一した見解が得られていない。

第3章 これまでの協力の概要とその成果

3-1 これまでの協力の流れ

JICA および JBIC によるトルコへの地震防災分野での協力の流れを図 3-1 に示した。個々の協力の概要は第4章に紹介するが、ここではこれまでの協力の流れを概説する。

JICA の地震防災分野でのトルコへの協力は 1993 年に始まり(集団研修は除く)、現在 2007 年まで継続している。1999 年 8 月 17 日に発生したマルマラ地震は、イズミットを中心として死者 17,118 人、負傷者 40 万人以上の甚大な被害を出した。この地震と同年 11 月 12 日発生したドゥズジェ地震を契機として、JICA と JBIC の地震分野におけるトルコへの協力は強化された。

これらの協力は大きく分けて次の 5 つの分野で行われてきた。

(1) 地震観測網強化と地震防災分野の研究能力向上

JICA のプロジェクトとしての協力は、「地震防災研究センタープロジェクト」(1993 年 4 月～)より始まった。このプロジェクトには 2 つのコンポーネントがあり、1 つは、公共事業住宅省の防災総局(GDDA)をカウンターパートとして、GDDA が管轄する地震観測網の強化と、パイロット地域での地震被害予測システムの構築であった。もう 1 つのコンポーネントは、イスタンブール工科大学(ITU)の構造実験室と土質実験室への機材供与と、研究に対する支援であった。この技術協力プロジェクトは 1998 年 4 月～2000 年 3 月間延長され、その後、フォローアップ調査・協力(1998 年 4 月～2000 年 3 月)、フォローアップ(応急対応工事)(2005 年 1 月～2006 年 3 月)と続き、2006 年 3 月に終了した。

(2) マルマラ地震災害に対する緊急援助と復旧・復興支援

マルマラ地震とドゥズジェ地震の直後、JICA は国際緊急援助隊を派遣した「マルマラ大震災に対する緊急援助」(1999 年 8 月と 11 月)。ここでは、救助チーム、医療チーム、専門家チームの派遣とともに、緊急物資を供与した。さらに、「マルマラ大地震に対する復興・復旧援助」(2000 年 6 月～2002 年 8 月)では、専門家を派遣して仮設住宅建設の支援にあたった。

JBIC も JICA と同様に、1999 年マルマラ地震のあとトルコの地震防災分野への支援を強化してきた。震災を受けた同国の復興支援のために、総額 236 億円の借款を供与した「緊急震災復興計画」(1999 年に供与承認)。資金は、破損を受けた家屋の修復・撤去、仮設・恒久住宅の建設、被災者の支援、サカリア大学の復旧などに使用された。

事業活動の評価は SAPI(Special Assistance for Project Implementation)調査団により、2003 年 2 月に調査され、効果と貢献度が評価された。

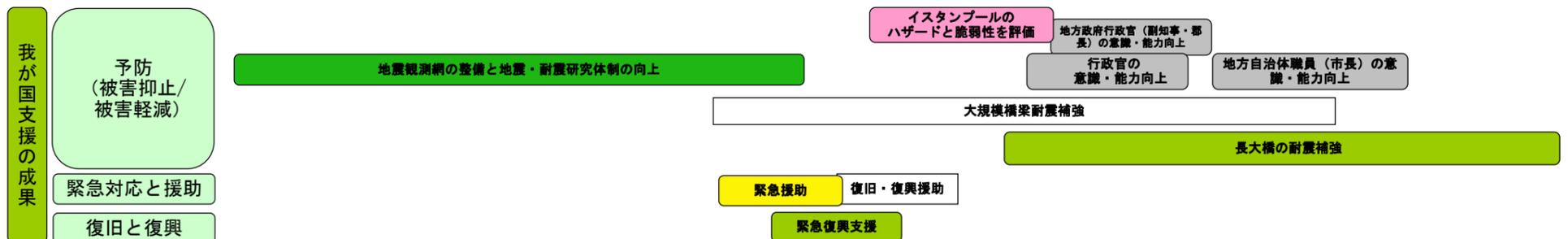
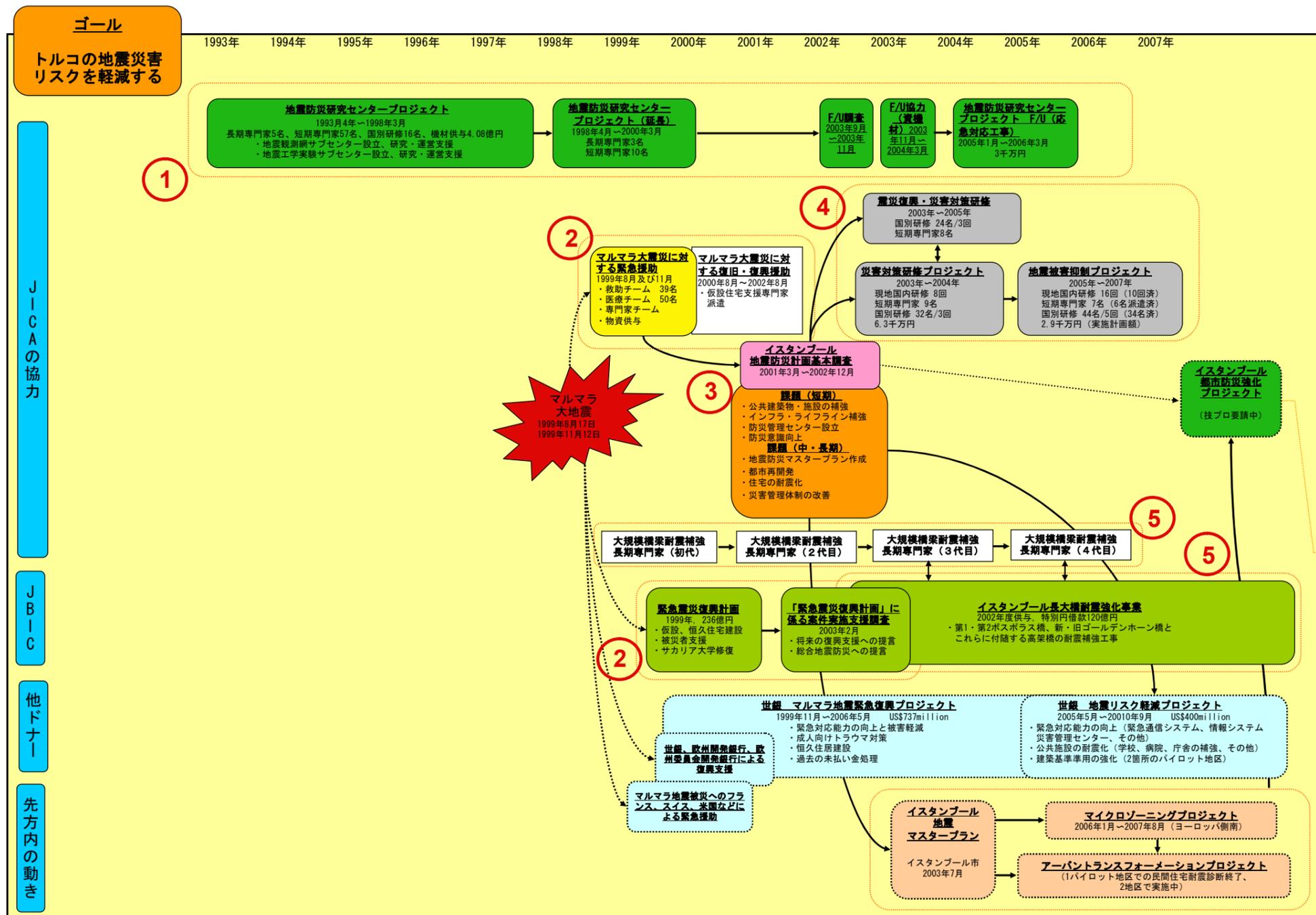


図 3 - 1 JICA および JBIC によるトルコへの地震防災分野での協力の流れ

(3) イスタンブールの地震ハザードと脆弱性の評価

北アナトリア断層に沿って大地震の震源が東から西へ移ってきていることから、1999年マルマラ地震の後、この断層の西端部に位置しているイスタンブールで近い将来大地震が発生することが懸念されている（図3-2）。このため、JICAはIMMをカウンターパートとして、開発調査「トルコ国イスタンブール地震防災計画基本調査」を実施した。

調査では、1) 将来の大地震によりイスタンブールが被るであろうハザードと、人的、建築物、インフラの被害を予測し（地震マイクロゾーニング）、2) これらの被害を軽減するための課題、計画・プログラムを提言した。

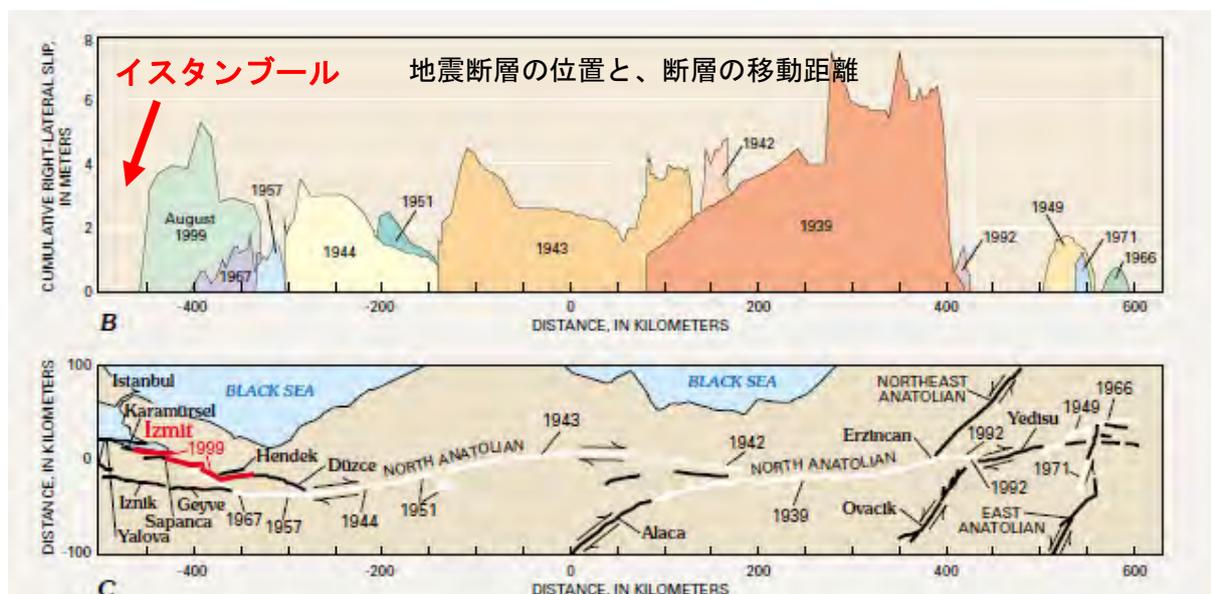


図3-2 北アナトリア断層に沿った地震の移動 (USGS Circular 1193, 2000)

(4) 行政官の防災意識向上

1999年マルマラ地震後、JICAは、知事、副知事、郡長、市長などの行政官の防災意識の向上を目的とした一連のプログラムを実施している。まず、国別特設研修「震災復興・災害対策」（2001年～2003年）を実施した後、現地国内研修、短期専門家派遣、本邦研修を組み合わせ「災害対策研修プロジェクト」（2003年～2004年）と「地震被害抑制プロジェクト」（2005年～2007年：2007年4月現在継続中）を継続的に実施している。

(5) イスタンブール長大橋耐震補強

JICAは1999年より2006年までの7年間にわたり4人の長期専門家を公共事業住宅省道路総局（KGM）に派遣した。これは、同局への大規模橋梁耐震補強技術の移転、と円借款による大規模橋梁の耐震補強事業での公共事業住宅省、コンサルタント、請負業者間の業務調整をも目的としていた。

JBICの「イスタンブール長大橋耐震強化事業」は、第1および第2ボスポラス橋、新・

旧ゴールデンホーン橋、そしてこれらに付随する高架橋の耐震補強工事を実施するためのもので、特別円借款 120 億円の供与を 2002 年承認した。現在、耐震補強工事が実施中である。

3-2 協力の成果

JICA および JBIC によるトルコへの地震防災分野での協力の成果を、訪問した関係機関でのヒアリングをもとにとりまとめた。図 3-3 は、JICA と JBIC がどの分野に重点を置き協力してきたかを、JICA の防災分野の開発課題体系のなかで示したものである。また、この図には協力の成果と課題を含めている。

なお、ヒアリング結果は、巻末資料、面談記録にまとめている。

(1) 地震観測網強化と地震防災分野の研究能力向上

JICA の技術協力プロジェクト「地震防災研究センタープロジェクト」の一つは、公共事業住宅省の防災総局 (GDDA) 地震研究部が所管する地震観測網の強化と、パイロット地区での地震被害予測システムの構築であった。GDDA は、現在、全国地震計ネットワーク (約 60 台) と全国強震計ネットワーク (主要 2 断層に沿って約 200 台) を管理している。JICA の協力は、パイロット地区において地震計と強震計をそれぞれ 10 台設置することにより、GDDA の 2 つの地震観測ネットワークの強化に貢献した。さらに、同地区において地震動情報と、人的な被害や建築物の被害などを予測するシステムを構築した。被害予測には自然条件、社会条件、建物等に関する詳細な情報や、予測と実際の被害を対応させるキャリブレーションも必要となる。GDDA による今後の地震情報、被害情報の蓄積が望まれる。また、地震動情報の予測に限った、よりシンプルな予測システムの構築が必要となる。

なお、GDDA 地震研究部には約 100 人 (70%がエンジニア) のスタッフがいるが、このうち約 20 人が JICA の研修を受けており、地震観測や被害予測システムの運営能力の向上に貢献している。

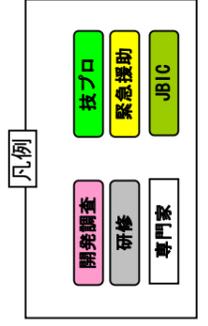
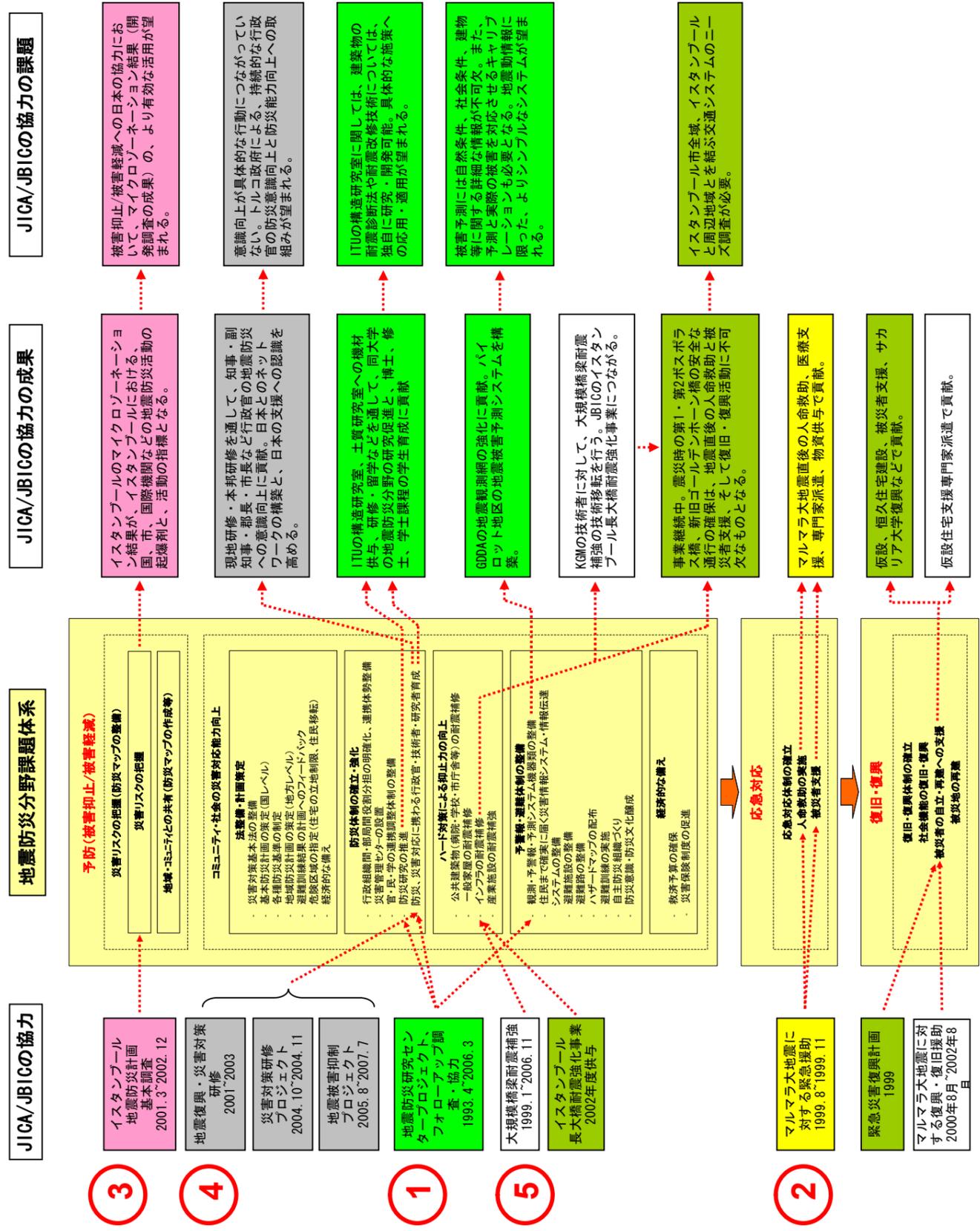


図 3 - 3 トルコ国の地震防災分野における JICA / JBIC の協力の成果

「地震防災研究センタープロジェクト」のもう一つのコンポーネントは、イスタンブール工科大学（ITU）の構造実験室と土質実験室への機材供与と、研究と運営への支援であった。本調査では構造実験室のみ訪問したが、ここでは、実験設備の80～90%がJICAプロジェクトにより供与されている。実験設備は有効に活用されており、建物の部材実験などが数多く実施されていて、シミュレーション解析をも合わせて、既存RC建築物の耐震補強を対象とした研究が行われている。

JICAの協力により、構造研究室から4人の研究者が日本へ留学または研修を受けた。このうちITUに残っている3名は、同研究室の中核研究者（助教授クラス）に育っており、研究・教育の中心として活躍している。ITUの土木工学科を専攻する学生数は、1学年で約250名である。毎年120～150名が修士課程に進み、このうち約半数が構造を専攻する。博士課程の学生数も年間10名程度で、やはり、半数が構造を専攻する。日本で教育を受けた助教授の一人（Dr. Alper Ilki）は、今まで6名の博士と10名の修士を指導してきた。このように博士、修士、学士課程の学生の教育を通して、間接的ではあるが、JICA協力の裾野は広がっている。

ITUの構造研究室に関しては、建築物の耐震診断法や耐震改修技術について、独自に研究や開発を進める能力は育ってきたと判断できる。しかしながら、イスタンブール大都市などが計画している地震に強い街づくりや建築物の耐震化などにおける、具体的な施策の計画や実施に研究成果を活用する努力が期待される。

（2）マルマラ地震災害に対する緊急援助と復興支援

マルマラ地震（1999年8月17日）とドゥズジェ地震（1999年11月12日）直後のJICAによる緊急援助は、救命・救助活動や緊急医療活動を実施したもので、人命救助など、直接目に見える支援であった。マルマラ地震では、救助チームが、地震発生2日後の8月19日に、倒壊したビルより74歳の女性生存者を発見・収容するという成果をあげた。

JICA「マルマラ大地震に対する復興・復旧援助」は、被災者の自立・再建への支援の一環として、7名のコミュニティ活動専門家とシニア海外ボランティアの派遣による仮設住宅村への支援を実施したものである。

JBICの「緊急震災復興計画」は、生活インフラの復旧・復興、住まいの確保、暮らし向きの回復などを目的としたもので、やはり、直接目に見える支援であった。事業活動の効果と貢献はSAPI（Special Assistance for Project Implementation）調査団の報告に詳しい。

（3）イスタンブール市の地震ハザードと脆弱性の評価

JICA開発調査「イスタンブール地震防災計画基本調査」では、まず、地震マイクロゾーニングを実施した。将来の大地震によりイスタンブールで発生する地震動の大きさ、液状化、そして斜面の安定度のハザードを評価し、これらの結果をもとに、人的な被害、公

共建築物や一般住宅の被害、道路や橋などのインフラ、そして電気・水道・ガスなどのライフラインの被害を定量的に予測した。被害はイスタンブールの最小行政単位であるマハレ毎にとりまとめられ、GIS マップを用いて分かりやすく表記された。

次に、地震マイクロゾーニングの結果を用いて、予測した被害を軽減するための課題、計画・プログラムが示された。短期的な課題には、公共建築物・施設の補強、インフラ・ライフラインの補強、防災管理センターの設立、防災意識向上があり、中・長期的な課題には、地震防災マスタープランの作成、都市再開発、住宅の耐震化、災害管理体制の改善があった。

イスタンブールのハザードと被害が地区毎に数値で示され、それが分かりやすい GIS マップで提示されたことにより、トルコの中央政府、イスタンブール県、イスタンブール大都市、さらに大学などの研究機関は大きなインパクトを受けた。この調査を契機として、国、地方自治体、政府地方事務所、さらには国際機関などによる被害抑止 / 被害軽減を主眼においた本格的な地震防災活動が開始された。さらに、JICA 開発調査の提言は、これらの機関による取組みの指標となった。今後、これらの開発調査のさらなる有効な活用が望まれる。

(4) 行政官の防災意識向上

国別特設研修「震災復興・災害対策」(2001年～2003年)では、3年間で23名の中央・地方の防災行政官が本邦研修を修了した。特に、3年目に実施された本邦研修は、「災害対策研修プロジェクト」で講師となる人材のトレーナーズ・トレーニングと位置づけられ、同プロジェクトへの効率的な「つなぎ」が担保された。

「災害対策研修プロジェクト」(2003年～2004年)は、県及び区の行政官の防災意識啓発を目指したものである。現地国内研修には70県より253名の知事や区長が参加し、本邦研修には24名の地方行政幹部が参加した。

「地震被害抑制プロジェクト」(2005年～2007年、2007年4月現在継続中)は、市の行政官の防災能力向上を目指した研修である。2007年4月時点で、市長を対象とした研修は8回実施され、337名が受講し、このうち20名が本邦研修に参加した。また、市の技術者を対象とした防災専門研修は2007年4月までに4回実施され(全8回)、102名が受講している。

これらの現地国内研修や本邦研修は、知事、副知事、区長、市長など行政官の地震防災への意識向上に貢献している。また、防災分野における日本のトルコに対する協力の認知度を高めた効果は大きく、さらに、行政官と日本の防災関係者とのネットワーク構築にも大きく寄与した。一方、行政官の意識向上が具体的な施策へ結びつくことが課題として挙げられる。

今後は、トルコ政府による、持続的な行政官の防災意識向上と防災能力向上への取組み

が望まれる。また、地震被害軽減への具体的な取組みの拡がりも望まれる。

(5) イスタンブール長大橋耐震補強

JICA 長期専門家により、公共事業住宅省道路総局 (KGM) の技術者に対して、大規模橋梁耐震補強に関連した技術移転が実施され、同局技術者の能力向上につながった。

JBIC の「イスタンブール長大橋耐震強化事業」では、第 1・第 2 ボスポラス橋、そして、新・旧ゴールデンホーン橋の耐震補強が実施される。イスタンブールが震災を受けたとき、これら 4 橋の安全な通行が確保されることは、地震直後の人命救助と被災者支援、そして復旧・復興活動に不可欠なものとなるため、JBIC 支援の貢献は大きいものといえる。

3-3 他ドナーの動向

(1) これまでの協力

他ドナーによる地震防災分野でのトルコへの協力は、1999 年マルマラ地震を契機としている (図 3-1 参照)。地震直後に、フランス、スイス、米国などによる緊急支援が実施された。震災復興には、JBIC の他に、世銀、欧州開発銀行などにより支援が実施された。例えば、世銀によるマルマラ地震緊急復興プロジェクト (Marmara Earthquake Emergency Reconstruction (MEER) Project, 1999~2006) では、US\$ 737 百万が供与され、緊急対応能力の向上と被害軽減活動、成人向けトラウマ対策、恒久住宅の建設、過去の未払い金処理などに使用された。

JICA 開発調査「トルコ国イスタンブール地震防災計画基本調査」の提言を受けて、世銀は MEER プロジェクトに続き、イスタンブールを対象として地震リスク軽減プロジェクト “Istanbul Seismic Risk Mitigation and Emergency Preparedness (ISMEP) Project” (2005~2010) を開始した。イスタンブール県がカウンターパートで、緊急対応能力の向上、公共施設の耐震化、建築基準準用の強化の 3 つのコンポーネントへの支援が実施されている。

このうち緊急対応能力の向上では、県の災害管理センター (Disaster Management Center: AYM, 将来は Crisis Management Center へ名称変更予定) の建設、緊急通信システムや情報システムの整備が行われる。緊急通信システムのなかには、防災情報を流すラジオ局の開設 (災害管理センター内) も含まれている。

ISMEP プロジェクトでは、公共施設 240 棟の耐震補強が計画されている。学校が中心であるが (223 棟)、病院 (15 棟) と庁舎の耐震補強も実施される。病院は建物だけではなく病院内設備等の耐震化も含まれる。設計が 2006 年に実施され、補強工事は 2007 年より順次進められていく。歴史的建造物については、約 200 件のインベントリー作成と簡便な手法によるリスク評価が行われる。このうち 3 つの建物については耐震補強の設計が実施される予定である。

最後のコンポーネントである建築基準準用強化の活動は、Bagcilar と Pendik の 2 つの

パイロット市で実施される。建築基準と土地利用計画の遵守を強化することを目的とし、イスタンブール大都市とパイロット市の組織強化と技術者の能力向上をめざしたものである。

世銀は ISMEP プロジェクトとは別に、公共事業住宅省防災総局 (GDDA) による自然災害の情報システムとアーカイブの作成に対して 200 万ドルを支援している (MEER プロジェクトの資金による)。

UNDP は、GDDA による防災に関する地域協力プロジェクトを支援している。これには、トルコ、ウズベキスタン、タジキスタン、トルクメスタン、そしてウクライナ間の防災分野での情報共有を促進する Disaster Prevention Center を GDDA 内に設置することも含まれる。

米国の FEMA と USAID の支援により、イスタンブール工科大学 (ITU) に、2001 年、災害管理センター (Disaster Management Center) が設立された。地震を含む自然災害からテロまであらゆる災害を対象として、研修 (活動の 40%)、教育 (同 50%)、そして研究 (同 10%) を実施している。防災研修は、中央政府、県、市の職員、そして民間企業を対象としたもので、年間 100 名程度受け入れている。

オランダ政府は ITU に対して 50 万ユーロを支援し、ゼイティンブルヌ市での、アーバントランスフォーメーションに関して、住民移転、住民対応、住民説明、住民意識向上などの調査を実施している。オランダ政府は ITU による調査の進行状況を見守っている状況である。

(2) 今後の協力

今回調査のヒアリングで明らかになった幾つかのプロジェクトを紹介する。

世銀は、イスタンブール県を実施主体として実施している ISMEP プロジェクトとは別に、イスタンブール大都市を実施主体として、イスタンブール市インフラプロジェクト (Istanbul Municipal Infrastructure Project, IMIP) を計画している。このプロジェクトには、① 環境管理の改善、② 市の公共サービスとインフラの強化、③ パイロットアーバントランスフォーメーションプログラムの 3 つのコンポーネントが含まれている。2007 年 3 月の時点で、世銀によりアプレイザルドキュメントが完成している。

地震防災分野に関係するのは②と③である。②では、市が管轄する主な公共システムの詳細なリスク評価、リスク軽減計画の策定、庁舎・消防署・インフラの耐震補強、消防資機材の供与が含まれる。公共システムには、上水、ガス、電気、交通システムが含まれるとのことである。これらのリスク評価は、当初 ISMEP プロジェクトに含まれていたものであるが、公共システムは市が管轄しているため、県が実施主体である ISMEP から除かれたものである。

③には、アーバントランスフォーメーションに関するフィージビリティ調査の継続と、

いくつかのパイロットプロジェクトの実施が含まれる。パイロットプロジェクトには、市の中心部の活性化、ウォーターフロントの再開発、建物調査、インフラと公共施設のリハビリなどが考えられている。

世銀はさらに、現在実施中であるイスタンブール県を対象とした ISMEP プロジェクトを、全国展開させる新規プロジェクトを検討中である。このプロジェクトのコンポーネントは次の3つである：① 公共建築物の耐震補強、② TEMAD の機能強化（コミュニケーション、通信、指令システム）、③ 災害発生時に必要となる資金を引き出すシステムの創設（緊急時対応計画：Contingency Plan 立案を含む）。

①の実施主体については、ISMEP のように県を想定しつつも、それらを統括する中央機能が必要と認識している。また、全国の全ての公共建築物の耐震補強はできないので、その優先順位付けが重要と考えている。②については、MEER プロジェクトで不十分であったものを補うという位置づけである。この次期防災プロジェクトについては、今秋までに関係者との折衝を重ねて具体化していきたいとのことである。

EU は地震後の緊急援助や復旧・復興支援を重点としており、地震災害予防（被害抑止/被害軽減）、リスク軽減など事前対策への支援は現在考えていないとのこと。

イスタンブール県には耐震補強が必要な公共建物の数は約 840 あるが、世銀による ISMEP プロジェクトはこのうちの約 1 / 3 が対象である。残りのうち、同様の約 1 / 3 の公共建物を対象として欧州投資銀行（European Investment Bank, EIB）が 300 百万ユーロの融資を検討しているとのことである。

3-4 先方内の動き

(1) 中央

トルコ国の第 9 次国家開発計画（2007～2013）には防災が抜け落ちたが、SPO が策定した 2007 年の年度計画及び中期計画（2006 年～2008 年、2007 年～2009 年）には防災に係る取り組み計画が記されている。地震防災に関連する法律・基準の整備であるが、アーバントランスフォーメーションを促進するための法律が現在国会で審議中であり、また、既存建築物の耐震診断と耐震補強を含む新しい建築基準が 2007 年 3 月より施行された。

SPO の認識では、トルコでは JBIC や世銀などの支援により地震防災のハード対策は進んでいるが、一方、中央政府の防災機関である TEMAD、GDDA、GDCD の協働体制強化や、中央政府と地方自治体の連携促進など、ソフトの整備は遅れている。さらに、SPO も含めてトルコで実施されている防災関連の取り組みや活動の全体像を把握している機関はないとのことである。

そこで SPO では、2006 年に社会インフラ部内の防災セクターを新設し、防災に係る取り組みを強化する体制を整えた。SPO として、中央レベルの防災機関の間で信頼関係を醸成し、共通の認識を持つことを目的として、SPO、TEMAD、GDDA、GDCD が参加する定期的

な会合を企画している。本調査で実施したこれら4機関が参加した円卓会議がこの第一歩となることが期待されている。

トルコにおける地震防災分野への取組みに関しての SP0 の問題意識は次の項目も追加される。① 国家開発計画などの開発計画に防災の視点を取り込む必要がある、② 地方レベルの防災管理システムの確立が必要、③ コミュニティの防災対策に標準的なアプローチが必要、④ 特にイスタンブールをはじめとした大都市の既存建物の耐震性向上が求められている。

(2) 地方

JICA 開発調査「イスタンブール地震防災計画基本調査、2002」の結果を受けて、イスタンブールではイスタンブール県と IMM の2つの行政機関が、地震対策に真剣に取り組んできた。イスタンブール県の取組みは世銀の ISMEP プロジェクトで紹介した。

IMM は JICA 調査の直後、地元大学に委託して地震防災対策のロードマップを示す“イスタンブールマスタープラン”を2003年に作成した。これをもとに、災害調整センター (AKOM) の設立、危機管理能力の向上、緊急対応能力の向上 (消防士の数を5年間で2,000人から3,454人に増強など)、緊急時ルートの検討、延べ70,000人への防災教育、詳細な地震マイクロゾーニングの実施、アーバントランスフォーメーション計画の策定などを実施している。

イスタンブールの他に、マルマラ海周辺にある都市コジャエリ、ヤロヴァ、ブルサを訪問した。各県や市では独自の予算である程度地震対策に取り組んでいる。限られた数の機関へのインタビュー結果であるが、各都市での取組みをまとめると以下ようになる。なお、コジャエリとヤロヴァは1999年マルマラ地震で大きな被害を受けた地区にある。

コジャエリでは、1999年マルマラ地震による被災の復旧・復興プロジェクトにより、被災を受けた学校や病院を始めとする公共建築物の建替え、補強などを実施した。さらに、将来の地震に備えた数多くの取組みがなされている。そのなかには、市の予算によるハザードマップ作成、住民啓蒙活動、学校防災教育・訓練、消防の強化、インフラ強化などの対策が含まれる。

コジャエリでも市街地はイスタンブール同様に地震に対して脆弱であり、さらにマルマラ地震で被害を受けた建物がまだ残っている。そこで同市でもアーバントランスフォーメーションプロジェクトが計画されている。5年間で20,000世帯の建物を建設する計画である。すでに4,500世帯分の建物の買収が完了し、また、パイロット地区において建物の脆弱性の調査を開始した。将来的には100,000世帯の建物を建てる必要があるとのことである。

コジャエリ県および市より、県と市が共同運営する危機管理センター (KAFKOM) プロジ

ェクトへの支援が要請された。コンポーネントとして危機管理センターの建設、通信システムの整備、情報システムの整備、ライフラインの緊急時管理システムの開発・整備、トレーニングが含まれる。

ヤロワ県では、1999年地震以降、学校や庁舎の耐震補強を進めており、近々（2007年3月時点）最後の9校の入札が行われるとのことであった。その他、ヤロワ戦略計画（2006～2010）に従い地震防災に取り組んでいる。住民、特に村落を対象として、防災意識向上や防災訓練などを実施している。一方、一般住宅の耐震化は進んでいない。

ブルサ県では学校・病院の耐震補強を国の予算で過去5年間にわたり進めてきたとことで約30%の学校の耐震補強が完了している。一方、ブルサ県は、トルコではじめての市民向け防災啓発センター設立のイニシアティブを取っており、JICA 短期専門家の指導により図面案を作成するに至った。しかしながら、建設に係る資金を確保できていないため、現在は資金集めに取り組んでいるとのこと。

第4章 当該分野における課題・ニーズと協力の可能性

4-1 行政官の人材育成と意識向上での課題とニーズ

本調査では、行政官の防災教育を実施している内務省研修部（JICA 地震被害抑制プロジェクトのカウンターパート）と GCD（研修は同総局の市民防衛カレッジが実施）を訪問した。さらに、教育・研究機関であるが防災研修も実施している、中東工科大学の防災管理研究センターとイスタンブール工科大学の災害管理センターを訪問した。インタビューでは、各機関の研修概要と実施している防災研修および住民教育の現状についてヒアリングした。

結果は巻末資料にある面談記録にまとめたが、その概要を図 4-1 に示した。

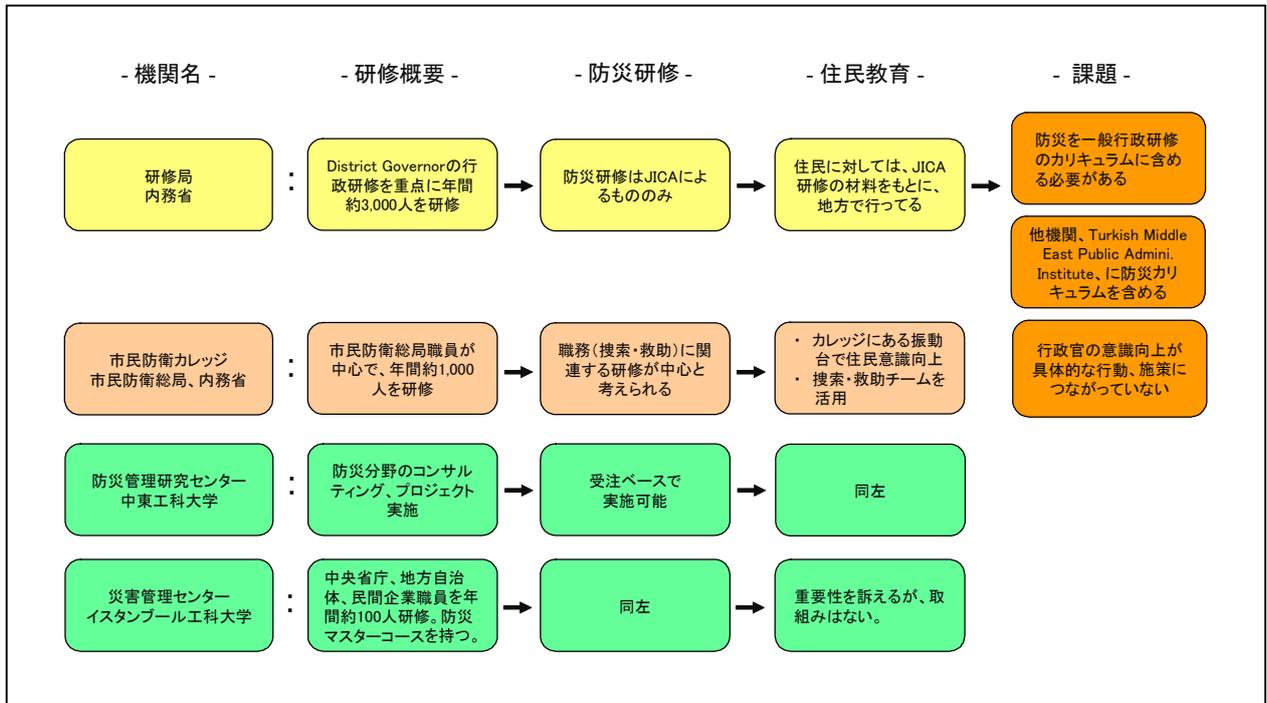


図 4-1 トルコの防災研修の概要と課題

内務省研修部は、行政官、特に国から任命される区長の行政研修などを定期的に行っており、年間の研修人員は約 3,000 名である。この他、テーマを特定した特別研修を不定期に実施している。防災分野では JICA プロジェクトによって実施している現地国内研修（特別研修）のみで、プロジェクトが 2007 年度に終了すると、今後、防災分野の特別研修を実施する計画はないとのことである。

地方における防災への取組みの姿勢は、知事、区長、市長など首長の防災意識の高さによるところが大きい。JICA プロジェクトによる現地国内研修を受けた首長の数は、トルコ全体からみるとごく一部であること、さらに、つねに新しい首長が国から任命されたり、選挙

で選ばれたり、また人事異動があることを考慮すると、首長への防災意識向上のための研修は、より幅広く、持続的に行われる必要がある。内務省研修部の一般行政研修のカリキュラムに防災を含めたり、トルコのイニシアティブで防災研修を継続することなどが望まれる。また、トルコにおいて行政官の育成を担っている内務省研修部以外の機関、例えばトルコ中東行政機関（Turkey Middle East Public Administration Institute）などを、行政官の防災意識向上のために活用することも案として有効だと考えられる。

訪問した地方自治体の首長の多くは JICA プロジェクトによる現地国内研修や本邦研修を修了しており、防災に対する意識も高い。しかしながら、被害軽減や被害抑止の施策の実施となると、個別・部分的な取り組みを除いて、本格的な実施段階へと進めていない。これには、財政的なことも考えられるが、参考とすべき具体的な施策のモデルや実施事例がないことも 1 つの要因としてあげられる。防災意識向上の研修と同時に、トルコの実情にあった施策の事例を積み上げることも重要となる。

これらの 4 機関は、いずれも住民の防災意識と防災能力向上のための活動の重要性を認識し、実際、活動も行われている（図 4 - 1）。この他に訪問した中央・地方政府機関、大学も同様に、住民への取り組みの重要性を指摘している。しかしながら、多くの活動はパイロットプロジェクトで終了しており、持続的な取り組みがなされているとはいえない。また、学校やコミュニティの防災活動を実施する機関の間での情報交換がなされることも少なく、経験・知識が共有されていないことも課題としてあげられる。組織的、全国的な取り組みへのイニシアティブが望まれる。

4 - 2 観測・被害予測システムでの課題とニーズ

インタビューで得た情報をもとに作成した、トルコの地震観測システムと被害予測システムの概要を図 4 - 2 にまとめた。この分野では、GDDA 地震研究部（JICA 地震防災研究センタープロジェクトのカウンターパート機関）とボアヂチ大学カンデリ地震観測・研究所が主要な機関である。

GDDA は、3 - 2 節で紹介したように、全国地震計ネットワーク（約 60 台）と全国強震計ネットワーク（約 200 台）を所有している。これらの強震計は、トルコの 2 つの主要断層である、北アナトリア断層と東アナトリア断層に沿って設置されている。JICA プロジェクトによりパイロット地区に設置した地震計と強震計の台数はそれぞれ 10 台である。一方、カンデリは全国地震観測ネットワークを所有している。地震計の設置ヶ所数は、2007 年度末には 170 となる計画である（このうち 70 ヶ所がショートバンドステーション、100 ヶ所がブロードバンドステーション）。

イスタンブール・マルマラ海地域には、GDDA（台数不明）、カンデリのイズミット地震リスク軽減センター（約 100 台）、そしてコジャエリ大学（10 台）の強震計ネットワークがある。

JICA プロジェクトでは、パイロット地区における地震被害予測システムを開発した。また、カンデリ、イズミット地震リスク軽減センターのシステムでは 100 台の強震計を用いて、地震発生後 5～10 分後には地震動分布と被害分布を予測し、国、県、市の関係機関に通報できるとのことである。

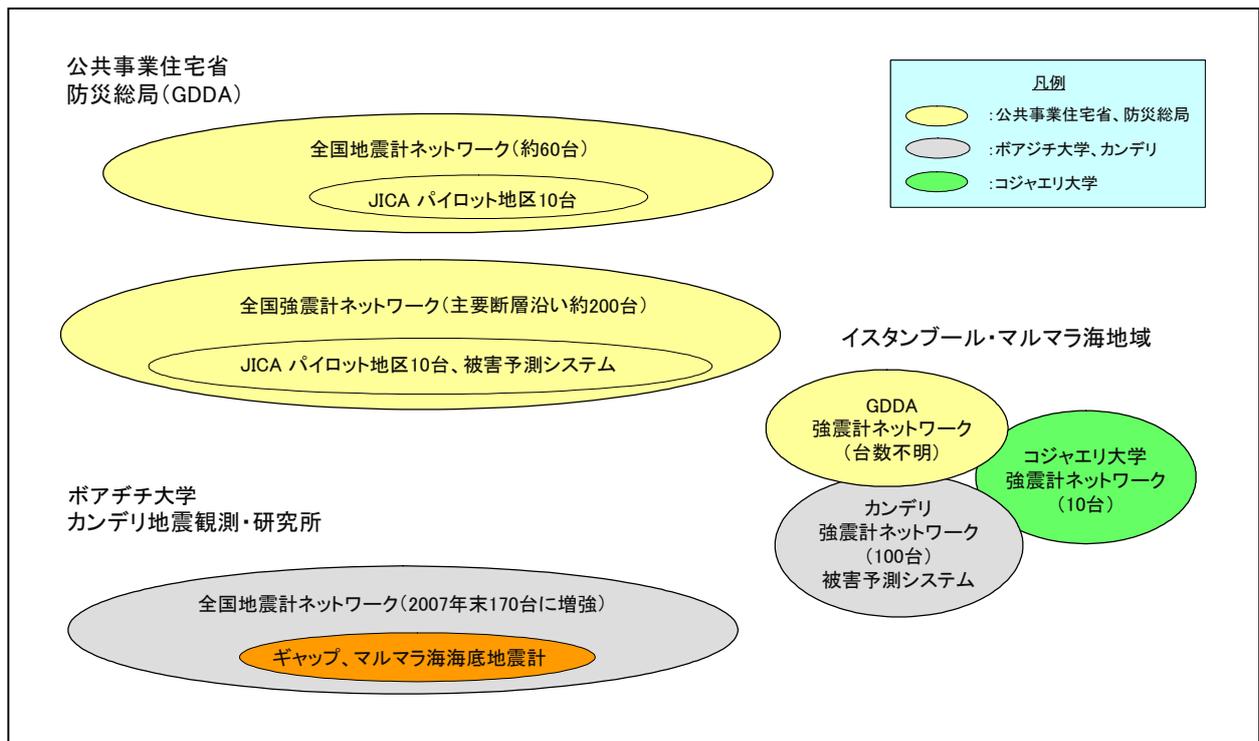


図 4 - 2 トルコの地震観測システムと被害予測システムの概要

GDDA は全国レベルで展開した強震計観測ネットワークに強みがあると見受けられる。逆に、カンデリは全国地震計観測ネットワークに強みがあり、このことは行政機関やマスコミなどにも認められている。なおカンデリは、イスタンブール・マルマラ海周辺部を除き、全国への強震計ネットワークの展開は考えていないとのことである。

トルコにおいても地震観測情報は一つの機関により一元的に管理され、そしてその情報を関係機関と住民に対して迅速に共有できる体制が理想であるが、この理想を達成するには時間を要するものと想像される。短期的には、地震計観測システムと強震計観測システムともに、強みがある機関のシステムを強化するのが合理的なアプローチであると考えられる。カンデリの全国地震計ネットワークはマルマラ海にギャップがあり、ここでの海底地震計網の設置が望まれている。また、GDDA の強震計は全国に 200 台程度設置されているが、トルコにある 2 つの主要断層に沿った地点に限られており、同国のほぼ全土が地震リスクの高い地域であることを考えると、強震計のより密度の高い設置が必要となる。

IMMは、地震による津波被害も懸念しており、現在、津波ハザードマップを作成中である。EUが津波警報システムの構築を研究ベースで支援しているという情報もあるが、津波に関するニーズの調査も必要である。

地震の観測情報、特に、地震発生後の地震動情報の防災関連機関へのスムーズな伝達と、マスコミなどを通じての一般住民への伝達システムの整備も重要な課題である。

4-3 イスタンブールの地震被害軽減での課題とニーズ

(1) 課題とニーズ

JICA 開発調査「イスタンブール地震防災計画基本調査」（2002）では、図 4-3 にまとめたように、イスタンブールの地震被害を軽減するために必要となる短期的、そして中・長期的に取り組むべき課題を提言した。このうち多くの課題については、同図に示したように、IMM、イスタンブール県、中央政府、大学、そして世銀を始めとした国際機関などが取り組んできており、すでに成果も現れている。

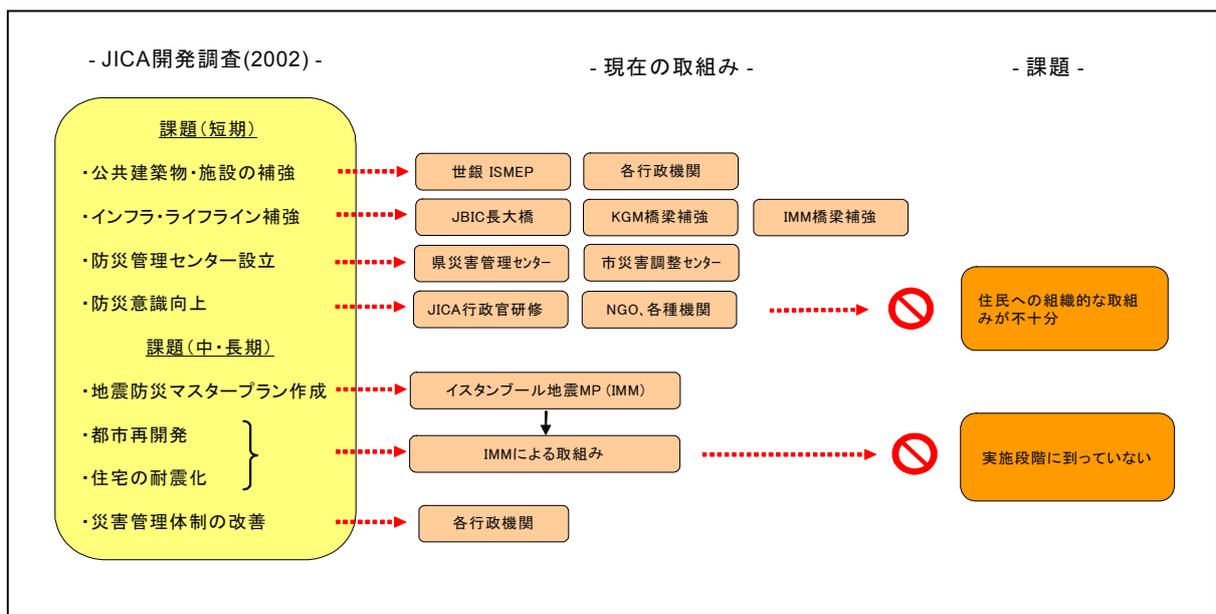


図 4-3 イスタンブールの地震被害軽減のための取組みと課題

しかしながら、次のような課題も残っている。

- ① 住民の防災意識向上の重要性について、上述した機関はいずれも認識しており、NGO および多くの機関がコミュニティ防災活動に取り組んでいる。しかしながら、4-1節でも述べたように、ほとんどがパイロットプロジェクトで終わっており、持続的な取組みがなされているとはいえない。さらに、各機関による取組みには連携がなく、イスタンブール市全体に広げていくための組織的な取組みはなされていない。

- ② 住宅の耐震化と地震に強い街への都市改造が、イスタンブールの地震被害を軽減するために最も重要な課題であるとされている。しかしながら、この取り組みは計画段階で足踏みしており、具体的なアクションへ進むまでには至っていない。

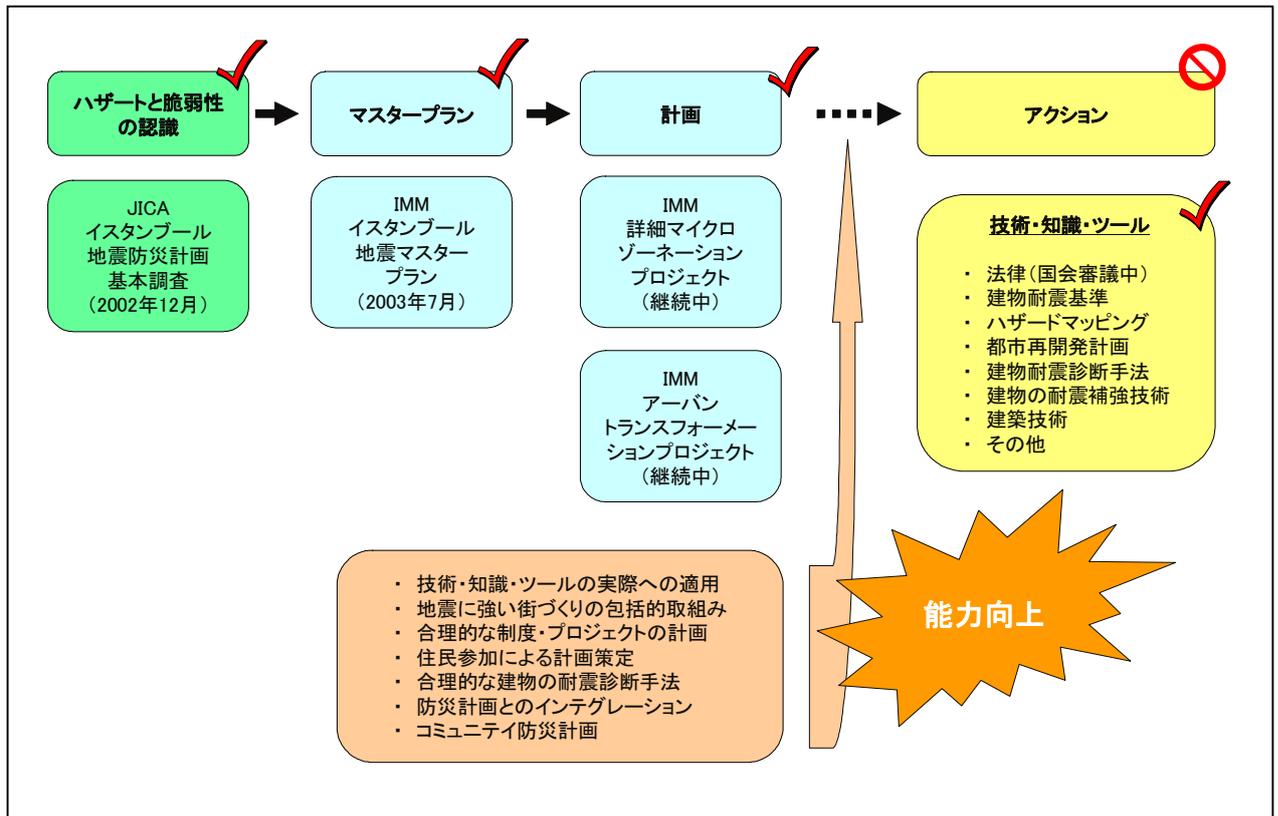


図 4 - 4 イスタンブールの住宅の耐震化と地震に強い街への都市改造での問題点

課題②は図 4 - 4 のように分析される。IMM は JICA 開発調査をもとにマスタープランを作成し、次の段階の、詳細な地震マイクロゾーネーション調査と、アーバントランスフォーメーションプロジェクトを実施中である。いずれも、ヒアリング結果によれば、コンセプトや計画の作成段階で、住宅耐震化と地震に強い街への都市改造への具体的なアクション、施策の実施までは至っていない。

例えば、調査団がトルコを訪問する直前の 2007 年 2 月 22 日に、IMM にある一つの市、ゼイティンブルヌ市において 5 階建ての集合住宅が倒壊し、死者 2 人、負傷者 28 人の事故が発生した（別添資料 4）。地震時ではなく普段の状態で建物が倒壊したこと、さらにアーバントランスフォーメーションプロジェクトで実施した耐震診断でこの倒壊した建物は安全側面に評価されていたことにより、プロジェクトのアプローチ方法への疑問があり、混乱が生じている。プロジェクトの最初の入口でつまづいている。

さて、どこに問題があるのでしょうか。訪問した各機関におけるヒアリング結果と調査団内での議論をもとに分析してみる。トルコは地震防災分野における個々の技術、例えば、建物の耐震診断手法、都市開発計画などの個々の技術や知識は有している。また、新しい建物耐震基準が2007年3月より施行され、アーバントランスフォーメーション法が国会で審議中であるように、ツール・制度も整備されてきている。しかしながら、具体的な施策の立案、施策運用計画の策定、施策実行のノウハウや能力が不足しているものと考えられる。トルコ、そしてイスタンブールには次のような能力、ノウハウが必要となる。

- ・ 技術・知識・ツールの実際への適用
- ・ 地震に強い街づくりの包括的取組み
- ・ 合理的な制度・プロジェクトの計画
- ・ 住民参加による計画策定
- ・ 合理的な建物の耐震診断手法
- ・ 都市開発と防災計画とのインテグレーション
- ・ コミュニティ防災計画
- ・ その他

イスタンブールが、住宅の耐震化と地震に強い街への都市改造へ第一歩を踏み出すには、あと一押し的な協力が必要であるといえる。これには、上で列挙した項目に関する、IMM、イスタンブールの各市、大学、中央政府機関、民間セクター、そして住民の能力向上への協力が考えられる。

(2) イスタンブール大都市からの要請

2005年にIMMはJICAに対し技術協力を要請した。項目は、① 建物の耐震診断法マニュアルの作成、② 建物の簡易な耐震補強法の開発、③ 住民の地震防災意識向上のための小規模な展示センターの建設、そして、④ 建設作業員（フォアマン）のトレーニングコースの開設への支援である。このために必要となる、長期専門家と短期専門家の派遣、本邦での研修、機材の調達、費用分担が要請された。

この要請内容は、今回調査で実施したIMMでのヒアリング結果と一致していなく、また、前項で分析したイスタンブールのニーズ“まず第一歩を踏み出すこと”にも直接的には関連していない。そこで、IMMの地震・地盤解析部に対して、IMMが考えていることを分かりやすく説明してほしいと依頼したところ、別添資料5の回答があった。1つの地区（例えば、行政の最小単位であるマハレ）を選び、地震に強い街づくりを、ハードおよびソフト対策を組み合わせる内容になっている。プロジェクト全ての過程で住民参加の必要性を強調しており、また、この地区での取組みをパイロットプロジェクトとし、ここで得た実績と経験を、イスタンブール全市へ広げるためのパイロットプロジェクトとした意向である。ノウハウの学習を日本の支援より期待している。

ゼイティンブルヌ市訪問時に、同市の都市開発計画プログラムを入手した（目次を別添

資料6に示した)。このプログラムは、住宅地区の改造計画と都市開発プロジェクトよりなっている。住宅地区の改造計画は、緊急アクションプログラムと地区再開発アクションプログラムの2段階で実施することが計画されている。一方、都市開発プロジェクトには、ビジネスセンターの開発、ウォーターフロントの開発、同市の南北境界に沿う回廊地区の開発、工業団地の再開発があげられている。

調査団がトルコを離れた直後の2007年3月20日に、イスタンブール大都市圏の一つの市であるクチュクチェクメス市が、トルコ住宅開発公社(TOKI)とIMMと共同で同市の中心部の都市改造を実施するとのプレス発表をした(別添資料7)。

図4-5はIMMの組織図のうち地震防災分野の関連組織を中心に示したものであるが、地震に強い街づくりに関連する提案や計画を持つ上記3機関を点線の枠で示した。

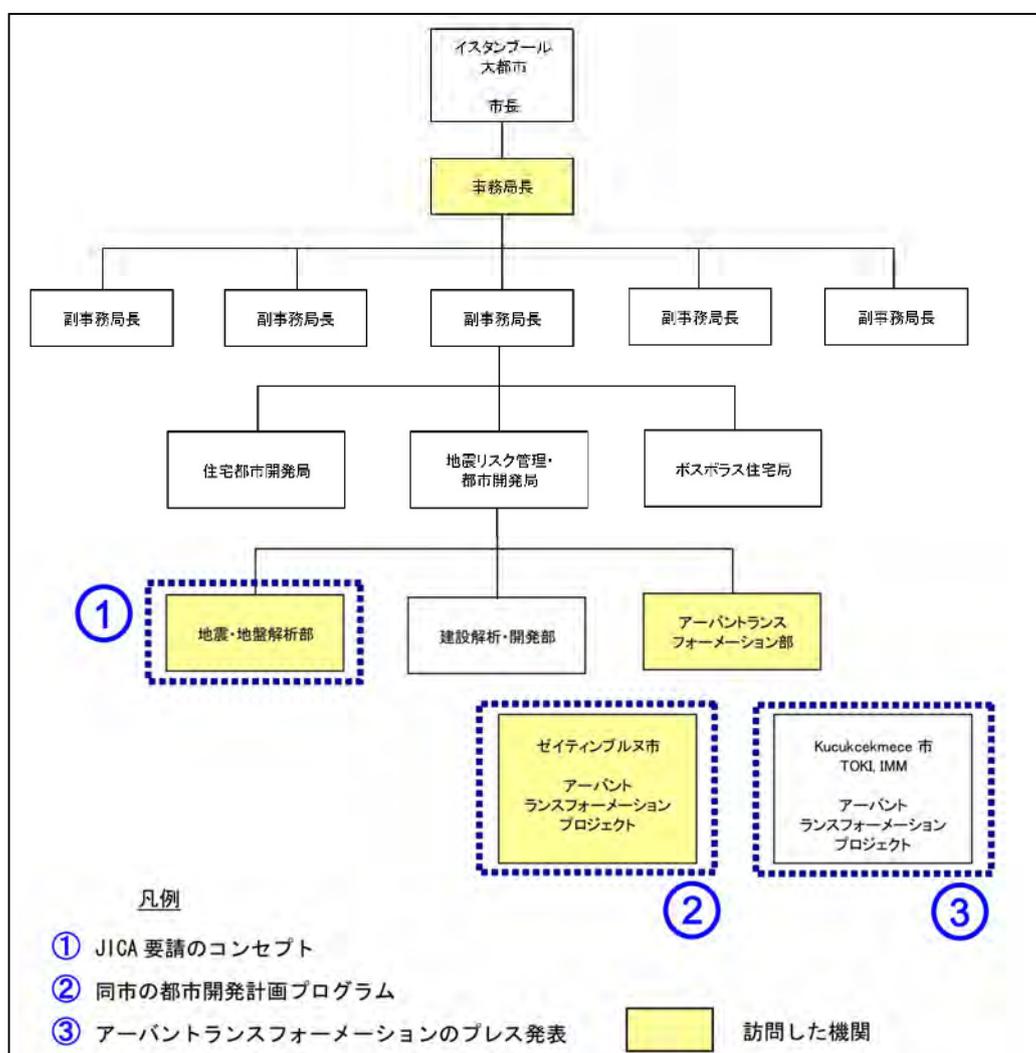


図4-5 イスタンブール大都市の組織図と地震に強い街づくりへの取組み

4-4 その他の分野でのニーズ

訪問した機関へのインタビューでは、4-1節から4-3節の分野以外でも課題とニーズがでてきた。これらを、JICAの防災分野の開発課題体系にある項目ごとにまとめた。

(1) 被害リスクの把握

図4-6はGDDA地震研究部が作成したトルコの地震ゾーニングマップである。トルコの主要断層である北アナトリア断層と東アナトリア断層に沿う地域、そしてエーゲ海に面した地域を中心に、ほぼトルコ全土において地震災害リスクは高い。特に、近い将来大地震が予測されているイスタンブールを含むマルマラ海地域のリスクは非常に高いものと認識されている。

この地震が発生すると被災を被るのは1つの都市ではない。図4-7は1999年マルマラ地震による被害の分布を示したものであるが、被害は、東はデュズス(Duzce)、そして西はアブシラ(Avcilar)まで及んでいる。将来の地震に対する備えでは、イスタンブール大都市を含めたマルマラ海地域の地震被害を軽減するという視点が必要となる。このとき、被害軽減/被害抑止対策を推進する際の優先順位付けや、地震発生時の緊急対応のコーディネーションを計画する際に、マルマラ海地域を対象とした地震マイクロゾーニングが必要となる。

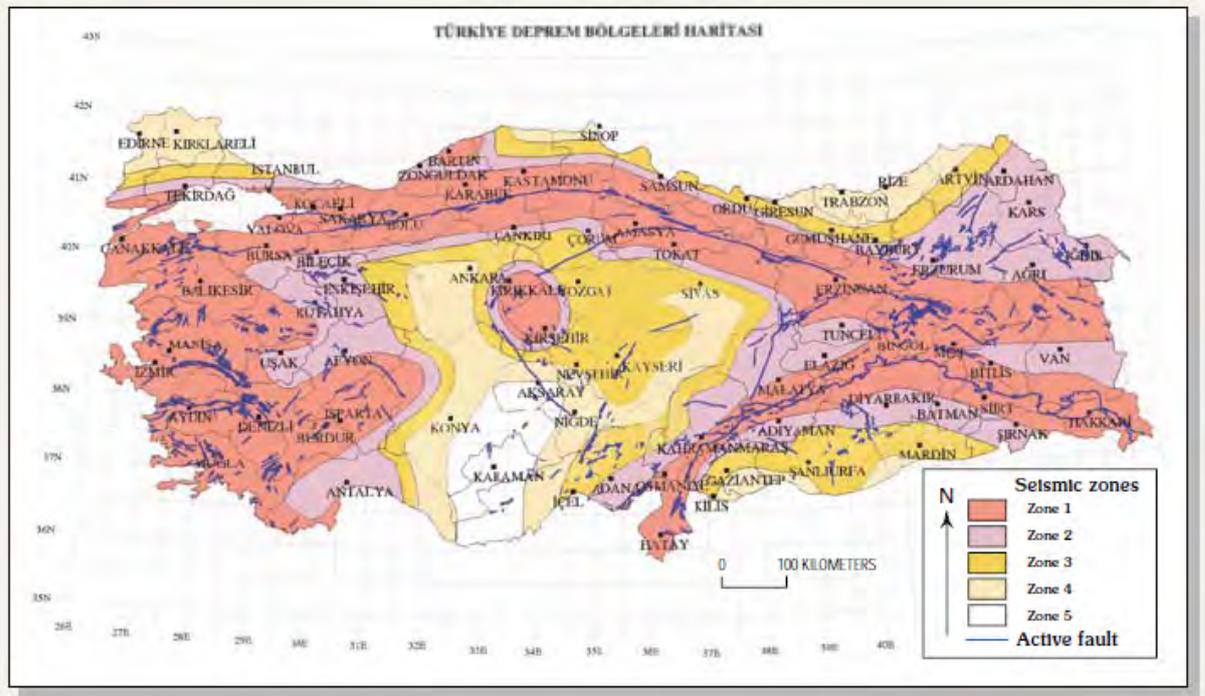


図4-6 トルコの地震ゾーニングマップ (公共事業住宅省防災総局地震研究部)

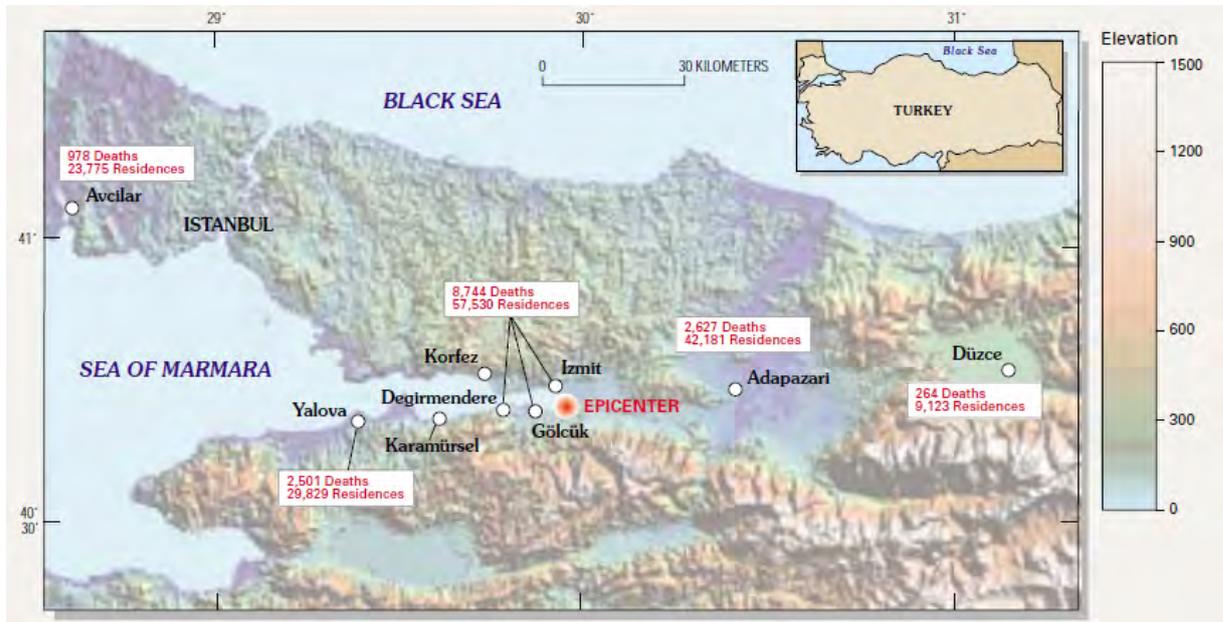


図 4 - 7 1999 年マルマラ地震による被害の分布

(USGS, Circular 1193, 2000、データはトルコ首相府危機管理センターのものを使用)

(2) 法整備・計画策定

地震防災に関連する法律や計画についての 2 つの課題をあげてみたい。

- ① 国家計画庁 (SPO) へのインタビューのなかで強調されたが、地震防災に対する国としての長期的な基本方針、戦略、計画が策定されていない。
- ② 地方自治体の防災計画、コミュニティレベルの防災計画が整備されていない。

地震防災に対する基本方針や戦略の立案や、総合的な防災計画を策定するための第一歩は、防災関連機関が所有している情報を収集・整理し、共有をはかることである。地震防災をも含む防災の現状を整理し、現状に対して共通の認識を持つことが必要となる。このための一つの手段として、トルコ版防災白書の作成が考えられる。

地方自治体の防災計画やコミュニティレベルの防災計画の整備は、具体的な施策の実施と平行して、例えば、4 - 3 節で述べた地震に強い街づくりのソフトコンポーネントの一つとして実施することが重要となる。

(3) 防災体制の確立・強化

訪問した中央政府や地方政府機関の全てが認識しているように、防災を担当する中央政府機関である TEMAD、GDDA、そして GDCD 間には連携と調整の不足がある。トルコ自身によって組織間・部局間の役割分担の明確化や連携体制整備が望まれる。

SPO が計画している、中央の防災機関による非公式ベースの定期的な会合は、連携への第一歩になるものと期待できる。このためにも、(2) で述べた、情報共有のためのトルコ版白書の作成が必要となる。

国およびその出先機関である県、市、そして住民間の縦の連携の強化の必要性も認められた。この強化も、地方自治体の防災計画やコミュニティレベルの防災計画の整備と同様に、具体的な施策である、地震に強い街づくりのソフトコンポーネントの一つとして実施することが考えられる。

(4) ハード対策による抑止力の向上

イスタンブール、コジャエリ、ブルサ、そしてヤロヴァで訪問した県および市の全ての機関は、将来の地震に対して危機感を持ち、それぞれ独自に対策を進めている。特に、ハード対策である公共建築物(学校・病院・庁舎)やインフラの耐震化を、独自予算、国からの補助、さらに国際機関からの支援で実施している。図 4-8 と図 4-9 は、それぞれ公共建物とインフラの耐震補強の現況を、調査した範囲で取りまとめたものである。

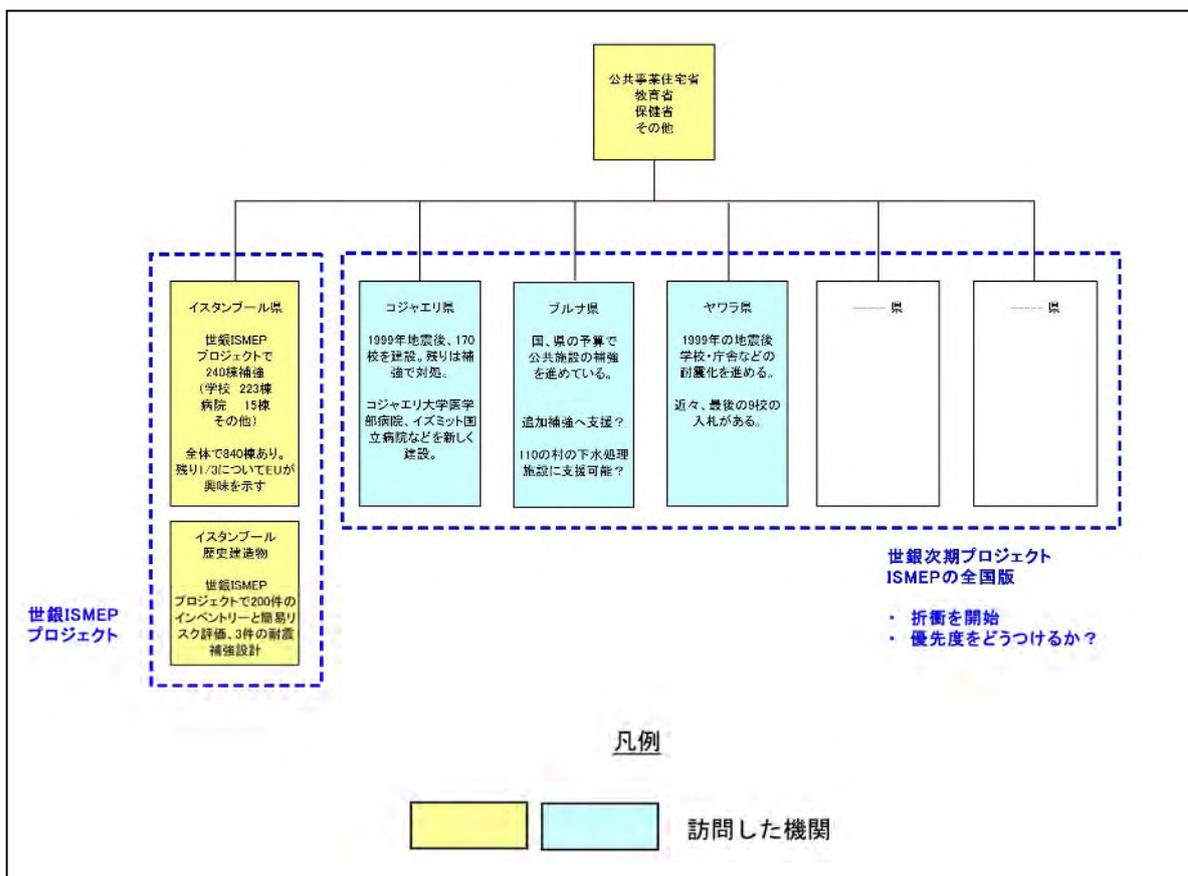


図 4-8 県、市による公共施設の耐震補強の現状
(今回のインタビューで得た範囲の情報をまとめたもの)

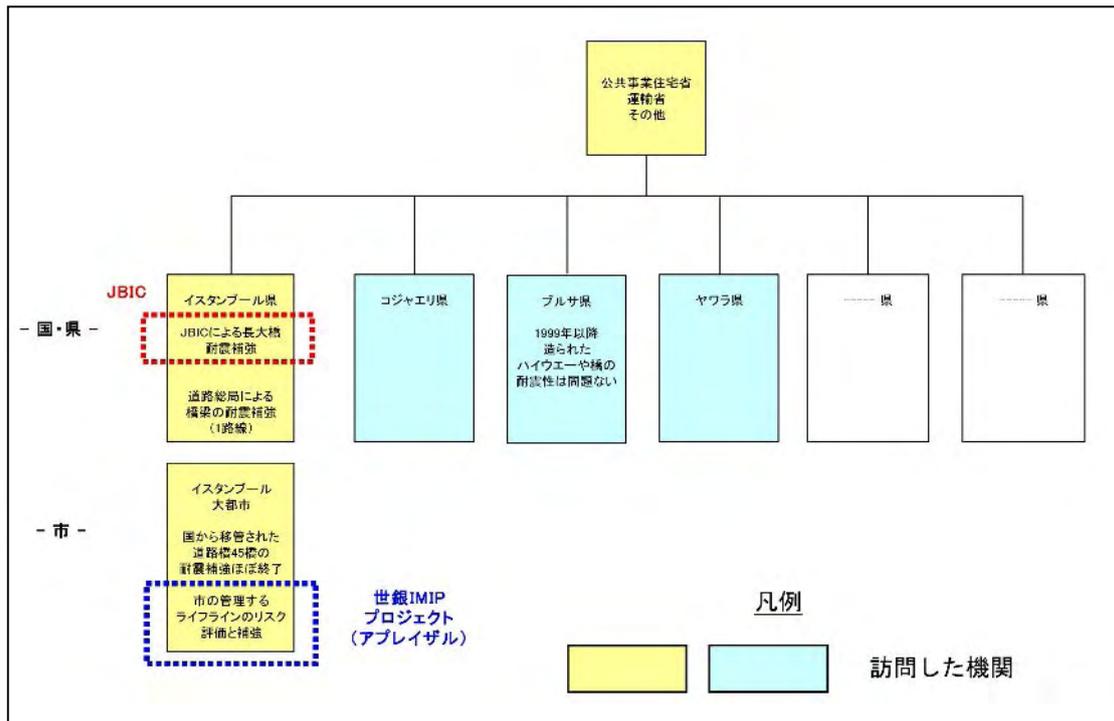


図 4 - 9 国、県、市によるインフラ耐震補強の現状
(今回のインタビューで得た範囲の情報をまとめたもの)

トルコ国全体をみると、ハード対策を必要とする公共建物や施設、そしてインフラの数は膨大なものになると考えられる。ニーズ調査が必要になると同時に、対策を計画し実施する際、優先度をどのように付けるかが問題となる。地震災害リスクの高い地域での、例えばマルマラ海周辺地域の、地震マイクロゾーニングが必要となる。

公共建築物や施設、インフラの耐震補強の実施実績と比較して、トルコの国全体を見回しても、一般家屋の耐震補強は進んでいない。また、一般家屋の耐震補修、インフラ強化、都市改造、そしてソフトコンポーネントを含めた包括的な取組みによる、地震に強い街づくりの事例はない。

トルコの重要な産業の一つに観光がある。地震災害リスクが高い地域にある歴史建造物の耐震性の調査と耐震補強のニーズの調査も重要である。

(5) 地震観測・情報伝達体制の整備

観測・警報・避難体制の整備については、中央政府機関、地方自治体、そして住民活動の連携強化が必要となる。この強化についても、まずは具体的な施策である地震に強い街づくりの一つのソフトコンポーネントとして実施し、ここでの経験と教訓をもとに取組みを広げていくアプローチが考えられる。

(6) 応急対応

訪問した県や市では、防災センターの設立や（図 4 - 10 参照）、緊急対応スタッフの増強や訓練等を実施して、個々に、緊急対応能力の強化に努めている。しかしながら、隣接する地方自治体の防災関連機関の間の連携や調整が不十分であるとの意見が多く聞かれた。将来の地震による被害は広域に及ぶものと予想され（4 - 4 節（1））、地震発生後の人命救助や被災者支援などにおいては、近隣自治体間の連携や調整が不可欠になる。

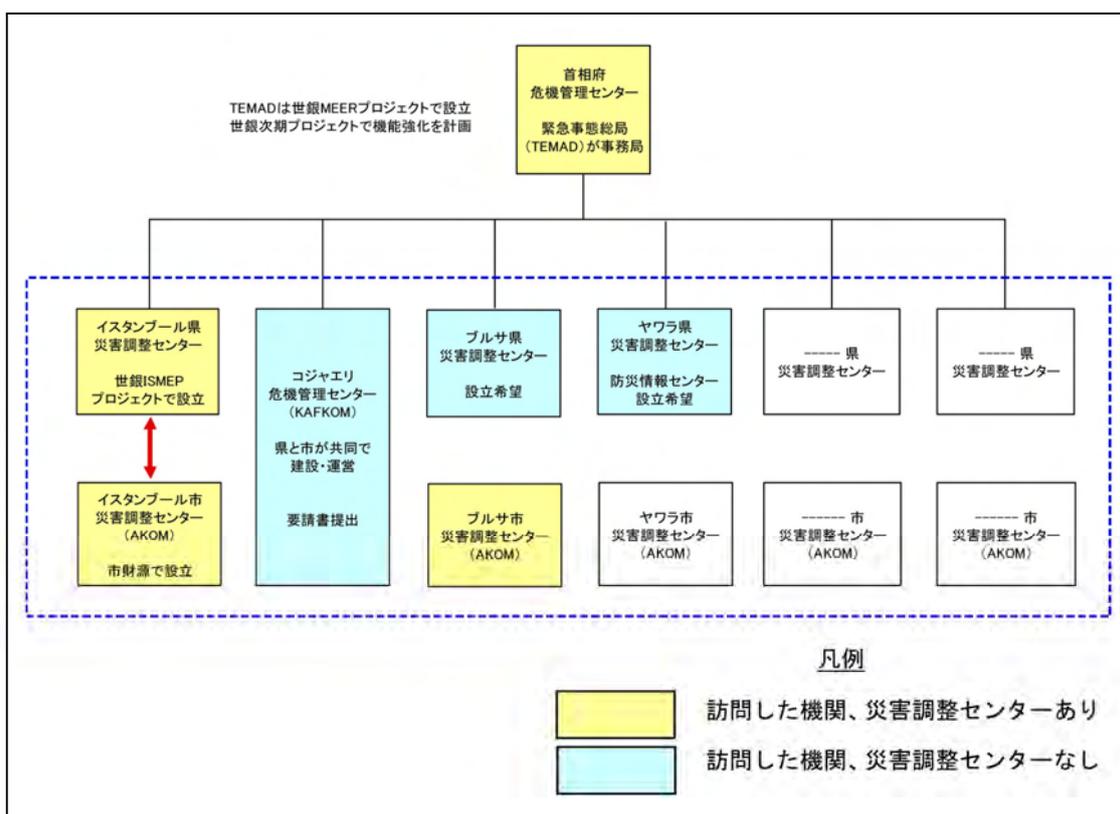


図 4 - 10 国、県、市による防災センター設置の現状
（今回のインタビューで得た範囲の情報をまとめたもの）

なお、コジャエリ大都市からは、市と県が共同で建設し運営する危機管理センター設立への支援を要請された。また、ブルサ県とヤロワ県も既存の防災センターの情報収集・分析能力の強化についての希望があった。

ちなみに、ブルサ県は住民の防災意識啓発のために、日本の京都市民防災センターと立川防災館をモデルとした防災啓発センター設立に向けた取り組みを進めている。

4 - 5 協力の可能性

今回の調査で収集・整理したトルコの地震防災分野での課題とニーズを 4 - 1 節から 4 - 4 節に記述したが、これらを JICA の防災分野の開発課題体系に従ってまとめたのが図 4 - 11 である。ここには、JICA と JBIC の協力案件と課題も合わせて示した。

同図には、考えられる今後の協力の方向性を、“能力向上への支援”、“主にハード対策による支援”、そして“地震観測網・情報伝達システム強化”に区分して示した。“能力向上への支援”は、専門家派遣、研修を中心とした技術協力によるソフトコンポーネントの支援、“主にハード対策による支援”と“地震観測網・情報伝達システム強化”は、ハード対策を中心とするがソフトコンポーネントも含めた支援である。

それぞれの分野の細目は次のとおりである。

① 能力向上への支援

- 防災情報共有促進のための支援（白書など）
- 防災研究の底上げ（本邦大学・研究機関における技術者・研究者受け入れ）
- イスタンブール 地震に強い街づくりのための能力向上支援
- マルマラ海周辺の県、市の連携促進のための能力向上支援

② 主にハード対策による支援

- イスタンブール 地震に強い街づくり支援
- イスタンブール 交通インフラの耐震化促進
- コジャエリ 地震リスク軽減プログラム支援（危機管理センター設立など）

③ 地震観測網・情報伝達システム強化

- マルマラ海周辺地域 広域ハザードマップ作成
- マルマラ海周辺地域 地震観測網の整備（海底地震計）
- 地震情報収集・伝達システム強化（強震計網と地震情報伝達システムの強化）

なお、図 4-12 はトルコ国の地震防災分野における取組状況図に今後の協力の方向性を加えたものである。

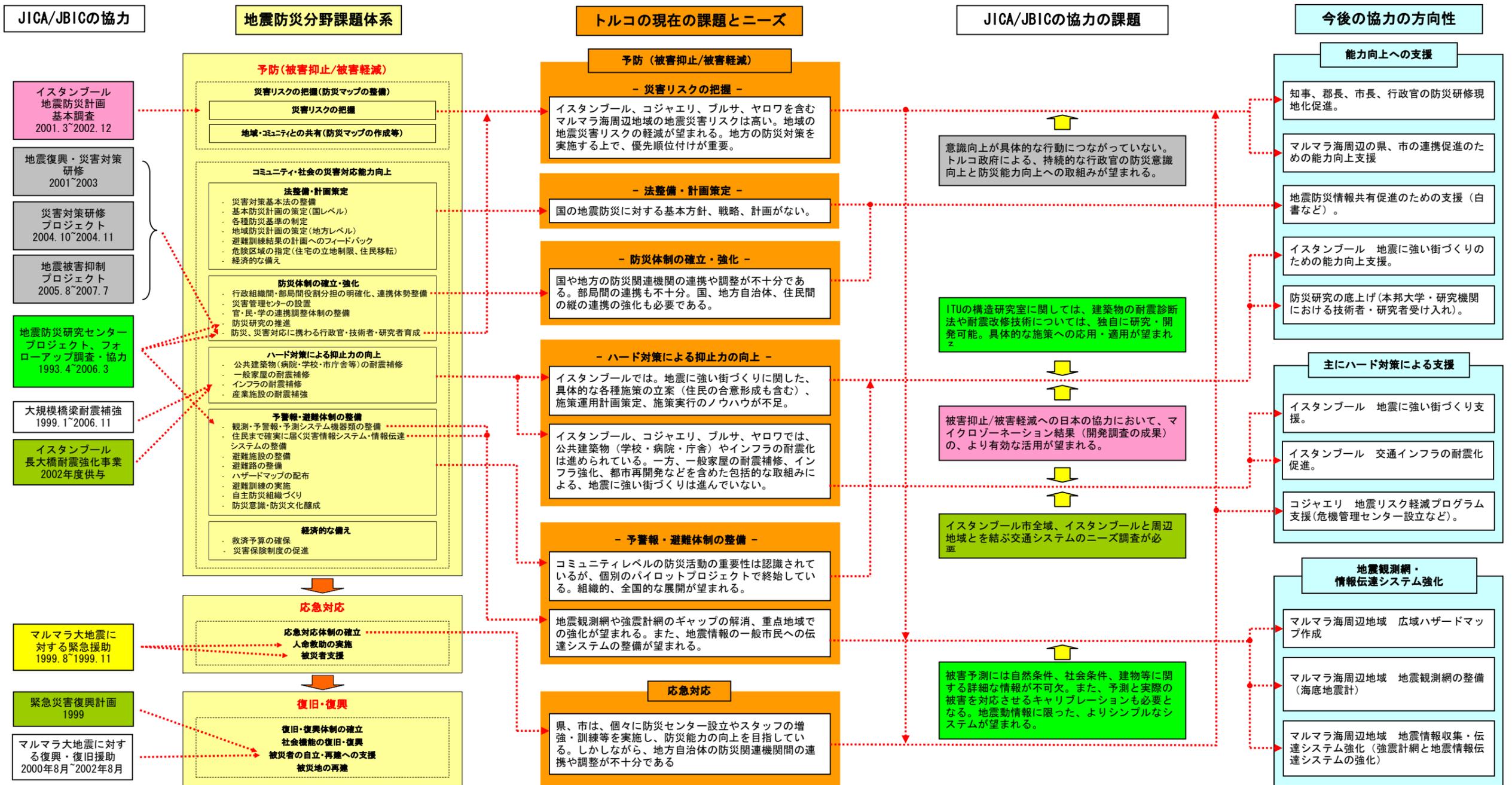
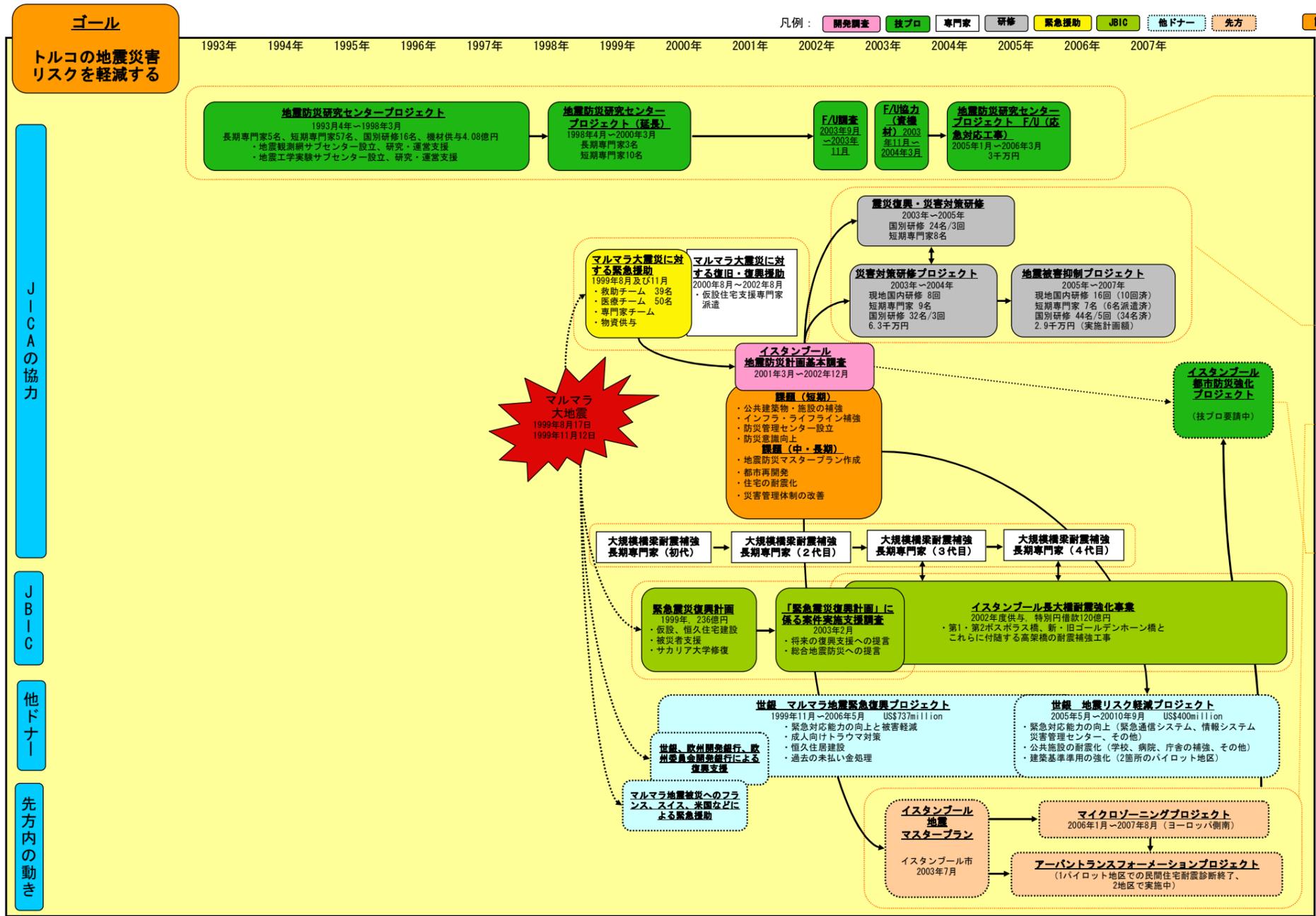


図 4 - 11 トルコの地震防災分野での課題とニーズ (JICA と JBIC の協力案件と課題)



現在の課題とニーズ

観測・被害予測システム
被害予測には自然条件、社会条件、建物等に関する詳細な情報が不可欠。また、予測と実際の被害を対応させるキャリブレーションが必要となる。震度予測に限った、よりシンプルなシステムが望まれる。
ITUの構造研究室に関しては、建築物の耐震診断法や耐震改修技術については、独自に研究・開発可能。具体的な施策への応用・適用が望まれる。
地震観測網や地震計網のギャップの解消、重点地域での強化が望まれる。また、地震情報の一般市民への伝達システムの整備が望まれる。

行政官の人材育成/意識向上
意識向上が具体的な行動につながらない。トルコ政府による、持続的な行政官の防災意識向上と防災能力向上への取組みが望まれる。

イスタンブールの地震被害軽減
被害抑制/被害軽減への日本の協力において、マイクロソーニング結果(開発調査の成果)の、より有効な活用が望まれる。
イスタンブールでは、地震に強い街づくりに向けた、具体的な各種施策の立案(住民の合意形成も含む)、実施運用計画策定、実施実行のノウハウが不足。
イスタンブール、コジャエリ、ブルサ、ヤロフでは、公共建築物(学校、病院、庁舎)やインフラの耐震化は進められている一方、一般家屋の耐震補修、インフラ強化、都市再開発などを含めた包括的な取組みによる、地震に強い街づくりは進んでいない。

その他
イスタンブール、コジャエリ、ブルサ、ヤロフを含むマルマラ海周辺地域の地震災害リスクは高い。地域の地震災害リスクの軽減が望まれる。地方の防災対策を実施する上で、優先順位付けが重要。
国の地震防災に対する基本方針、戦略、計画がない。
国や地方の防災関連機関の連携や調整が不十分である。前掲の連携も不十分。国、地方自治体、住民間の縦の連携の強化も必要である。
コミュニティレベルの防災活動の重要性は認識されているが、個別のパイロットプロジェクトで終了している。組織的、全国的な展開が望まれる。
県、市は、個々に防災センター設立やスタッフの増強・訓練等を実施し、防災能力の向上を目指している。しかしながら、地方自治体の防災関連機関間の連携や調整が不十分である

今後の協力の方向性

地震観測網・情報伝達システム強化
マルマラ海周辺地域 広域ハードマップ作成
マルマラ海周辺地域 地震観測網・津波予測システム(海底地震計・津波予測システム)
マルマラ海周辺地域 地震情報収集・伝達システム強化(強震計網と地震情報伝達システムの強化)

能力向上への支援
知事、郡長、市長、行政官の防災研修現地化促進。
マルマラ海周辺の県、市の連携促進のための能力向上支援
地震防災情報共有促進のための支援(白書など)。
イスタンブール 地震に強い街づくりのための能力向上支援。
防災研究の底上げ(本邦大学・研究機関における技術者・研究者受け入れ)。

主にハード対策による支援
イスタンブール 地震に強い街づくり支援。
イスタンブール 交通インフラの耐震化促進。
コジャエリ 地震リスク軽減プログラム支援(危機管理センター設立など)。

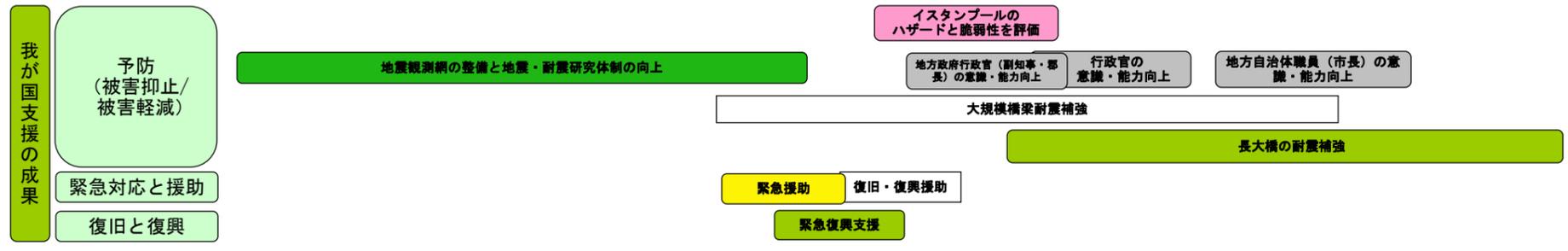


図 4 - 12 トルコ国の地震防災分野における取組状況図(今後の協力の方向性を加えたもの)

第5章 今後の協力候補案件

5-1 JICAの当該分野の協力量針

本調査では JICA がこれまでに実施してきた協力が、体制の強化や法律の制定といった「政策部分」に反映されていることが確認された。一方で、現在関係機関により政策の事業化への取り組みがなされているが、この「実施部分」には課題も多いということが確認された。トルコ国においてより効果的な防災事業を実施し、これまでの JICA の協力の成果をより多くのトルコ国民に裨益させるには、「実施部分」への協力を行っていくことが必要であると考えられる。

一方で、この実施部分への協力としては、トルコ側主体による政策的な実施取組みが確認されることが重要である。あわせて、順調な経済発展を遂げているトルコ国に対する JICA の予算は、増加させていく状況ではないこともあり、より戦略的かつ効率的に事業を展開していくことが求められている。

これらの状況に鑑み、JICA はトルコ側の政策実施にかかる自助努力を最大限に引き出しながら、先方のニーズが高く、かつ緊急性の高いものについて、各種スキームを有機的に組み合わせることにより、少ない投入でも大きなアウトプットを確保できるようこれまで以上に工夫することとする。また、今後の協力をより戦略的にするためにも、案件形成過程において SPO が策定する国家レベルの計画との整合性をより重視することとする。

さらに、今後の協力を実施する際には、これまでの協力により JICA がトルコ側関係者と築いてきた良好な関係、人的ネットワークを有効に活用すること、また、統合を目前に控えた JBIC との情報共有を密にし、円借款と技術協力を組み合わせたより両スキームの相乗効果の大きい協力の可能性を検討することとする。

5-2 JICAの今後の協力候補案件

以上の方針を踏まえ、「4-5 協力の可能性」をもとにすると、今後のトルコ国に対する地震防災分野における JICA による具体的な技術協力候補案件として以下のものが挙げられる。

(1) 防災情報の共有促進のための協力

トルコ国における国家計画策定を担う SPO をカウンターパートとして、防災情報データベース構築やトルコ版防災白書編纂への協力を通じて、関連省庁間の連携体制の構築に寄与するもの。このようなトルコ版防災白書の編集プロセスに関与することは、トルコ国の防災戦略作成能力の強化にも直結することであり、施策の上流部分に対する投入としてその裨益効果は大きいといえる。

具体的な投入としては、短期専門家派遣をベースとし、SPO を中心に関連省庁に対して防災白書編纂体制構築の方法に関する助言などを行う。

(2) 防災研究の底上げ

本邦大学や研究機関において、修士や博士などの学位付与を前提にしてトルコの研究者や技術者を長期に受け入れるもの。防災には理学、工学、社会科学など様々な学問的側面があり、日本ではほぼすべての分野において世界トップレベルの研究成果を挙げている。このため、トルコにおける防災研究のレベルを全体的に底上げするためには、長期研修員スキームを活用した本邦研究機関による投入が有効であると考えられる。

本案を進めるに当たっては、トルコ国内のある特定の大学を対象にするのではなく、大学の上位機関である高等教育評議会（Higher Education Council）などを通じたより良質の人材を全国から確保できるシステムの構築が不可欠である。

（3）イスタンブール 地震に強い街づくりのための能力向上支援

2005年にIMMより要請があった技術協力の内容を修正し（4-3節（2）参照）、特定の地区（例えば最小の行政単位であるマハレ）を対象とした防災意識向上のための啓発活動及び住民参加による地震防災計画の策定やコミュニティ防災活動の実施を支援するもの。ただし、これについては「イスタンブール 地震に強い街づくり」というハード対策と対になるもので、JBICによる事業化が前提となる。

具体的な投入としては、ハード対策の進捗に配慮しながら、国別研修をベースとして日本の事例を紹介しつつ、専門家の派遣によってイスタンブールに適合する施策の立案をアドバイスする。

（4）マルマラ海周辺の県、市の連携促進のための能力向上支援

トルコ国において次の大地震の発生が懸念されているマルマラ地域（イスタンブール、コジャエリ、ヤロヴァ、ブルサなど）に焦点を当てて、地震被害抑制プロジェクトの現地国内研修や本邦研修によってこれまでに構築されてきた同地域の防災担当者間のネットワーク強化を支援するもの。

具体的には、マルマラ海周辺の県や市が参加する共同防災訓練などの実施を支援し、それに対する短期専門家を派遣する。

（5）プロジェクトの研修を修了した地方行政幹部による防災事業立ち上げ支援

災害対策研修プロジェクトや地震被害抑制プロジェクトにおいて現地国内研修や本邦研修に参加した知事や市長などの地方行政幹部が、自分の県や市で実施する施策を側面的に支援するもの。具体的にはシニア海外ボランティアなどの投入によるコミュニティ防災や学校防災教育などの実施が考えられる。また同投入によりプロジェクトの成果を、これまでに構築されたネットワークを通じて共有することで、他の県や市へ波及させることも考えられる。

以上の5つの候補案件のうち、現時点での案件としての具体性、先方からの要望の強さ等に鑑み、（1）の防災情報の共有促進のための協力に優先的に取り組むこととし、今年度の要望調査に向けてSP0を中心とするトルコ側関係機関と調整を行っていくこととする。

なお、（3）のイスタンブール 地震に強い街づくりのための能力向上支援については、

先方からの要望は高いものの、現段階においては JBIC の協力方針が未定であること、また、IMM が現在取り組んでいる都市再開発事業に付随して発生する住民移転問題に、日本としてどのように関わっていくべきかについて、関係者間で合意がなされていないことなどから、中長期的に検討していくものとする。

5-3 JICA 協力にあたっての留意事項

現在までの協力成果をレビューした結果、成果の実現に向けたトルコ側の取組みへの「一押し」的な協力が必要であることは確認された。一方で、イスタンブールでの対策を例に挙げれば、公的建築物への耐震施策は、JBIC による主要橋梁に対する耐震補強、世銀による支援、さらにはトルコ側の自主的取組み等、幅広く取り組まれている。前節に挙げた協力候補は、レビューの結果明らかになった、トルコでの地震対策への取組みを踏まえて示したものである。

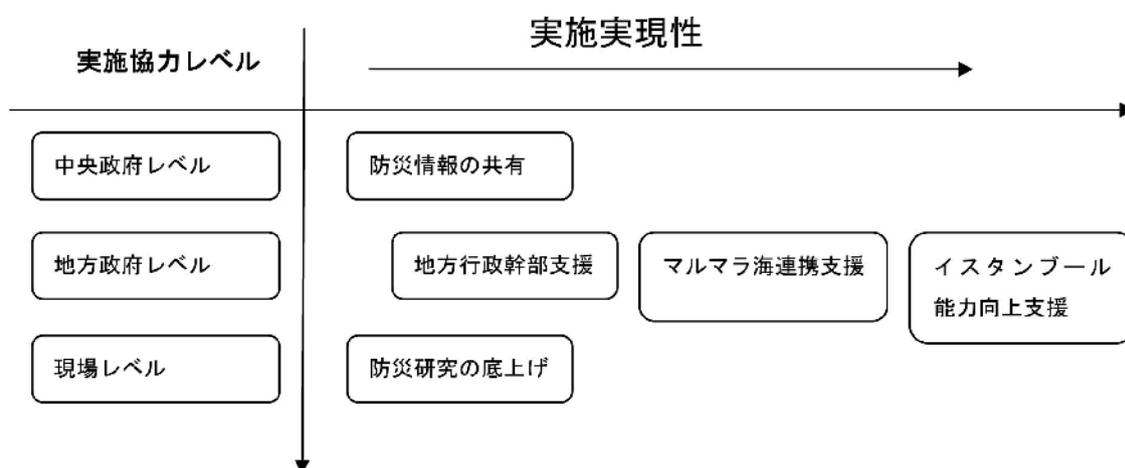


図 5-1 協力候補案件

図 5-1 は、候補案件の相手側機関としての実施レベル、また実施にあたっての難易度を簡単に示したものである。実施実現性は、今まで協力を実施してきた成果をもとに、トルコ側の取組みが予定されており、その実施に対して相手側の能力向上を図るための支援かどうかで分類している。特にイスタンブール能力向上支援について難しいと判断しているのは、ハードとソフトの両面の取組みが重要であり、JICA としては、そのターゲットを、市民の啓発といったソフトに絞ったものであることから、JBIC の事業化といったハード面での実施担保がされている必要が、他候補案件以上に重要だと判断していることによる。

また、地方政府レベルを対象とした取組み(地方行政幹部支援、マルマラ海連携支援)については、今までの JICA、JBIC 事業で育ててきているトルコ側人材のネットワーク強化が重要と考えている。そのため、協力検討を行う前に、トルコ側のネットワーク強化への側面支援を JICA では行っていく予定である。こうした取組みを行うことで、今回調査団が明らかにしたトルコ側の連携問題についても、トルコ側政府内に共有されていくものと考えている。

地震対策については、調査実施中もトルコ側からは、危急の課題であり、支援の要請は強かった。JICA 調査団としては、技術協力のスキームで協力するためには、トルコ側の自主的な取組みが重要であること、特に民間住宅への協力が難しいことは、重ねて説明を行った。その上で、両方の強みを生かし、一步ずつでもトルコ側の地震対策が強化されていく協力を行っていくことが重要である。

別添資料 1 面談記録

面談記録

件 名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日 時	2007年2月26日、10:30～	
面談機関	State Planning Organization (SPO), General Directorate of Social Sectors and Coordination	
場 所	Office of SPO	
参 加 者	相 手 側	Mr. Nuri Duuman, Assistant Planning Expert
	調 査 団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● SPO の役割 <ul style="list-style-type: none"> - 首相府国家計画庁 (SPO は、開発計画、年度計画、予算の策定を担当。) ● 国家開発計画での防災、特に地震防災の位置づけ <ul style="list-style-type: none"> - 9次国家開発計画 (2006～2013) には防災は含まれていない。 - 中期計画 (2007～2010)、短期 (年度) 計画に防災を含めようと努力している。2007年度計画には防災が含まれている。 ● 国家開発計画での重点分野と重点地域 <ul style="list-style-type: none"> - 競争力向上、社会開発、地域開発、ガバナンスが重点項目である。 ● 実施中、計画中のプログラムとプロジェクト <ul style="list-style-type: none"> - UNDP が GDDA に防災に関する地域協力プロジェクトを実施している。トルコ、ウズベキスタン、タジキスタン、トルクメニスタン、ウクライナ間の協力を目的とした Disaster Prevention Center を GDDA に設置。 ● 現状の課題 <ul style="list-style-type: none"> - SPO に対して、防災関連機関の間の調整不足があるとの批判がある。 - 長期的な視点での防災に関する計画・戦略が無い。 ● 将来の方向、計画、取組み <ul style="list-style-type: none"> - SPO としては長期・中期・短期計画に防災を含めていきたい。 ● 日本の協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - 防災分野への JICA の協力は必要である。 - 良いプロジェクトを歓迎する。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年2月27日、16:00～	
面談機関	Ministry of Public Works and Settlement, General Directorate of Highways (KGM)	
場所	Office of Section Director, KGM	
参加者	相手側	Mr. Enver Iskurt, Section Director, Mr. Azmi Tiras, Deputy Division Director of Motorways and Bridge Division
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 協力の成果及び活用状況 <ul style="list-style-type: none"> - 大規模橋梁耐震補強の4人の専門家による技術移転を受けたが、基本設計やプロジェクトの評価法などで多くの知識を得た。 ● KGMの地震防災での役割と分掌事項 <ul style="list-style-type: none"> - 国道や国道の橋梁を対象として、予防段階では耐震補強や設計法の改善、地震後では復旧・復興を担当する。 ● 道路、橋の耐震化のプログラム、プロジェクト（実施中・計画中） <ul style="list-style-type: none"> - JBIC融資によるイスタンブールの2つの長大橋の耐震補強がKGMの最も大きいプロジェクトである。 - マルマラ海周辺地域の道路及び橋梁は古いものが多く、この地域に優先順位を与えて、耐震補強をKGMが進めている（海外からの融資）。 - 他地域では、新しい耐震基準で設計・建設された道路・橋梁が多く、ここでは地震による被害を心配していない。 - イスタンブール市では、2路線をKGMが管理している。このうち1路線についてはKGMが耐震補強を実施している。他の1路線の耐震補強についてはイスタンブール市に移管した。 - イスタンブール市が、市が管轄する道路での耐震補強をどのように計画・実施しているかについての情報は無い。 - 地震時にはイスタンブール市が、道路網維持に責任を持つ。 ● 交通網整備のプログラム、プロジェクト（実施中・計画中）、トンネル、道路、橋梁の建設を含む <ul style="list-style-type: none"> - BOTによるイズミール湾横断橋プロジェクト - イスタンブール南部にトンネルプロジェクトがあるが、これはMinistry of Transportによるもので、KGMは関与していない。 - イスタンブールにおける道路沿いの家屋の耐震化については、大臣・次官レベルの話で、実務者レベルでは情報は無い。 	

	<ul style="list-style-type: none">- イスタンブールでは、家屋の耐震化が最も重要と考えるが、膨大なコストがかかる。家屋の耐震化のみならず、脆弱地区の再開発、住民の移転、公共施設の耐震化なども含めた、地域の包括的な取り組みが必要。そのためには法律の整備がまず必要（Azmi Tiras 氏の個人的な意見）。● 将来の方向、計画、取り組み<ul style="list-style-type: none">- 全ての橋梁の耐震化が目標である。
--	---

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年2月26日、14:30～	
面談機関	Ministry of Public Works and Settlement, General Directorate of Disaster Affairs (GDDA), Earthquake Research Department	
場所	Office of Head of Department, GDDA	
参加者	相手側	Mr. Bekir Tuzel, Head of Dept., Mr. Cahit Kocaman, Director Engineers
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 地震防災での GDDA の役割・分掌事項 <ul style="list-style-type: none"> - GDDA は地震、雪崩、土砂災害、鉄砲水の 4 つの自然災害を対象としている。地震研究部の役割には、地震観測、建物の耐震基準整備、ハザードマップの作成、研究・開発が含まれる。 ● GDDA の組織、人員 <ul style="list-style-type: none"> - GDDA には約 600 名のスタッフがいる。Earthquake Research Department は約 100 人 (70%がエンジニア) で、そのうち約 20 人が JICA の研修を受けた。 ● 地震観測に関する取組み (実施中、計画中のプログラム、プロジェクト) <ul style="list-style-type: none"> - 地震観測網の整備。現在約 60 基の地震計、約 200 基の強震計が設置されている。 - JICA 技プロでは地震計、強震計がそれぞれ 10 基が設置された。このシステムを使い、パイロット地区での震度、被害予測が可能。 - 地震観測情報は関係機関に通知するとともに、インターネットで配信している。 ● 建築物の耐震化に関する取組み <ul style="list-style-type: none"> - 新しい耐震基準が 2006 年に作成され、2007 年 3 月より施行される。 ● 実施中、計画中のプログラムとプロジェクト <ul style="list-style-type: none"> - UNDP が GDDA に防災に関する地域協力プロジェクトを実施している。トルコ、ウズベキスタン、タジキスタン、トルクメニスタン、ウクライナ間の協力に関する Disaster Prevention Center を GDDA に設置。 - 世銀の資金で自然災害の情報システムとアーカイブを作成している (2 百万ドル)。 ● 課題、将来の方向、計画、取組み <ul style="list-style-type: none"> - 地震観測網の整備 (トルコ全土で、地震計は 100 基、強震計は 1,000 基程 	

	<p>度必要)</p> <ul style="list-style-type: none">- 他機関の観測網との統合- 地震情報の伝達（防災関連機関、マスメディア、市民）● 日本の協力に対する要望- JICA に対して、既存建物の耐震診断法（簡便な手法）に関する技術協力を依頼。
--	---

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年2月27日、10:00～	
面談機関	Ministry of Interior, Training Department	
場所	Office of Training Department	
参加者	相手側	Mr. Aziz Yildirim, Head of Department
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 協力の成果及び活用状況 <ul style="list-style-type: none"> - Governor や District Governor の防災意識が高まった。 - 防災研修のテンプレートが得られた。 - トレーナーが育った。 ● 地震防災での Ministry と Training Department の役割・分掌事項 <ul style="list-style-type: none"> - Governor, District Governor, 内務省職員、市長、市の職員の研修機関。 - District Governor の行政研修に重点を置いている。 ● Training Department の組織、人員、予算 <ul style="list-style-type: none"> - Training Department はアンカラに研修センターを持っている。地方にはない。アンカラセンターには32人のスタッフがいる。 - センターは研修の計画と運営、施設を提供し、研修は外部の専門家に委託。 - 内務省の地方事務所にトレーナーを派遣して、研修を実施することもある。 ● 実施している研修プログラム <ul style="list-style-type: none"> - 年間約3,000人を研修 - 行政研修 (District Governor の新任、配置転換時)、語学、IT、 - EU による EU への統合に向けての研修 (District Governor 400人) - 英国による国境をまたがる犯罪に対処するための研修 (要請中) ● 防災研修 <ul style="list-style-type: none"> - Training Department による防災研修は JICA による研修のみ。 - 市民防災局も防災研修 (捜索・救助) を実施している。また赤十字も実施している。 	

	<ul style="list-style-type: none">● 防災研修に関する課題、将来の方向、計画、取組み<ul style="list-style-type: none">- JICA の防災研修の継続性。積極的な姿勢は見られない。- トルコの資源で、行政研修の一環として実施することが望まれる。- 1999 年地震後、市民への防災教育の要求が高まってきた。- 現状は、District Governor、市長を研修し、渡したトレーニングキットを使って、地方が主体的に市民の防災教育を実施してほしいとのこと。● 日本の協力に対する要望<ul style="list-style-type: none">- 日本政府には消防に関する研修を要請している。
--	--

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年2月27日、14:00～	
面談機関	Ministry of Interior, General Directorate of Civil Defence (GDCD)	
場所	Office of Deputy DG, GDCD	
参加者	相手側	Mr. Ozdemir Cakacak, Deputy DG, Mr. Ahmet Mamdi Usta, Head of International Relations Dept. Mr. Mehmet Kursat Deric, Commander of Medical Team 他2名
	調査団	門間俊幸（大使館）、山下 望（JICA トルコ事務所）、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● GDCD の役割・分掌事項 <ul style="list-style-type: none"> - 戦争、火事、災害時の捜索・救助を担当。 - 地震災害に関する活動は、全活動の約 20%である。 ● 実施している防災教育プログラム（仕組み、コース、内容、実績） <ul style="list-style-type: none"> - Civil Defence College があり、GDCD 職員、ボランティア、市民を研修。重点は GDCD 職員。 - 長期研修は 2 ヶ月、短期研修は 10 週間。寮制であるので研修人員は限られる。年間 1,000 人程度。 - 振動台を所有している。地震のシミュレーションを実施し、市民の防災意識向上に利用している ● コミュニティ防災の位置づけと、コミュニティ防災への支援 <ul style="list-style-type: none"> - 一般市民のトレーニングは地方で実施。 - 捜索・救助チームをトレーニングに活用。 ● NGO との連携 <ul style="list-style-type: none"> - 1999 年地震後、捜索・救助ボランティア（NGO）の数が増加。 - NGO は Governor Office に登録。 - 全国規模で活動を希望する NGO は GDCD に登録。 ● Civil Defence に関する課題、将来の方向、計画、取組み <ul style="list-style-type: none"> - 機材関係は問題でない。 - 市民の意識を向上させることが最も重要と考えている。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年2月26日、11:00～	
面談機関	State Planning Organization (SPO), Department of Social-Physical Infrastructure	
場所	Office of Head of Department of Social Physical Infrastructure, SPO	
参加者	相手側	Mr. Niyazi Ilter, Head of Department
	調査団	門間俊幸（大使館）、山下 望（JICA トルコ事務所）、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 国家開発計画での防災、特に地震防災の位置づけ <ul style="list-style-type: none"> - 9次国家開発計画では、防災が抜け落ちた。目標別の章立てになったため、防災が記述できなかったと説明。 - 2007年の年度計画には防災を含めた。2007～2009年の中期計画にも含める予定。 ● 現状の課題 <ul style="list-style-type: none"> - 1999年地震によりトルコの防災システムが不十分であることが露呈。 - 世銀、JBICなどの支援によりハードの対策は進んでいる。 - 一方、ソフトの整備は失敗である。中央における、METAD, GDDA, GDCDの統合の失敗、中央と地方の連携の促進の失敗などである。 - トルコで実施されている防災関連プロジェクト、活動の全てを把握している機関がない。SPOも同様である。 - 防災情報が共有されていない。 ● 将来の方向、計画、取組み <ul style="list-style-type: none"> - SPO内に災害管理セクションを設置。ただし、HeadのMr. Niyaziと女性スタッフの2名構成。 - 共通の認識を醸成するために、SPO, METAD, GDDA, GDCDが定期的に会合する場をつくる。 - 市民の意識向上のための標準的な手法が欲しい。 - 開発計画に防災を取り込みたい。 - 市の防災管理システムが必要 ● 日本の協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - 良いプロジェクトは採択したい。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年2月28日、10:00～	
面談機関	General Directorate of Turkish Emergency Management (TEMAD)	
場所	Office of Deputy DG, TEMAD	
参加者	相手側	Mr. Alparslan Kavaklioglu, Deputy DG
	調査団	門間俊幸（大使館）、山下 望（JICA トルコ事務所）、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● TEMAD 設立の経緯 <ul style="list-style-type: none"> - 1999年マルマラ地震の後、トルコの災害管理システムの改革が求められた。 - GDDA（公共事業住宅省）と GDCD（内務省）を統合して一つの組織とし、被害軽減と抑止、緊急対応と援助、復旧と復興全ての防災サイクルにおける調整機関とする計画であった。管轄は内務省。 - 1999年選挙で成立した連立政府下では、GDDA（公共事業住宅省）と GDCD（内務省）はそれぞれ別の政党の影響が強いため、政治的な影響で統合は果せなかった。 - そのため、現状の防災組織を維持し、全く新しい組織である TEMAD を設立した。また、この組織は一時的なものとなっている。 - このため、TEMAD 設立は失敗だと見なされている。 ● TEMAD の現在の役割 <ul style="list-style-type: none"> - 当初計画されたものより、大幅に役割が制限されている。 - 現在の TEMAD の役割は、緊急対応における調整に限られている。 - TEMAD は首相府の Crisis Management Center の事務局。 ● TEMAD の組織 <ul style="list-style-type: none"> - 現在約 60 名のスタッフがいる。このうち 15 名が災害管理を専門として、このうち 10 名が National Response Center で働いていた経歴を持つ。約 20 名がエンジニアとテクニシャンである。 ● 地震防災、特に、被害軽減と被害抑止への取組みの現状と課題 <ul style="list-style-type: none"> - このフェイズの調整も本来は TEMAD の役割であるが、現在はこの機関も実施していない。 - SPO が最近調整の部署（2名）を設立した、この部署の調整に期待している。 	

	<ul style="list-style-type: none">- イスタンブールの地震防災対策の問題点として、県と市が別々に対策を実施していて、調整が取れていないことがあげられる。● 将来の方向、計画、取組み<ul style="list-style-type: none">- 今年、防災システム改善の提言をまとめた報告書を提出した。まず、市民防衛システムの中心を、戦争から、自然災害に移すこと。次に、災害管理の機関の統一である。- 統一化の議論は、今年ある選挙後になる。● 日本の協力に対する要望<ul style="list-style-type: none">- イスタンブールに関しては、世銀が公共建物の耐震補強を実施している。- 日本にも同様に、公共施設、ライフラインの補強に経験、技術、資金を支援して欲しい。- また、一般家屋の耐震化（アーバントランスフォーメーション）についても日本の資金援助が必要である。- Kavaklioglu 氏も JICA 研修を受けており、災害管理プログラムの作成、災害管理センターの機能、日本における災害軽減・抑止対策などを学ぶことができた。今後も JICA による研修を期待している。- 地方自治体の防災意識・能力の向上が特に必要であり、JICA による行政官の研修も継続してほしい。
--	--

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年2月28日、14:00～	
面談機関	Middle East Technical University (METU), Disaster Management Research Center	
場所	Disaster Management Research Center	
参加者	相手側	Prof. Dr. Polat Gulkan, Director, Prof. Dr. A. Nuray Karanchi, Prof. Dr. Ahmet Cevdet Yalciener, Prof. Dr. H. Huseyin Guler 他1名
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 地震防災に関する METU の取組み、研究内容 <ul style="list-style-type: none"> - METU はトルコで最も認められている工科大学である。 - 日本との関係も古く、1950 年代より日本から地震関連分野の教授が派遣されてきた。今でも学術レベルでのつながりは強い。 - Disaster Management Research Center は学長直轄の組織であるが、大学より資金援助を受けない、自立した組織である。 - 災害軽減の分野で、国内および海外の機関に対してコンサルティングサービスを提供し、またプロジェクトを実施する。工学のみならず心理学や社会学の専門家もいて、防災に対して学際的なアプローチができるのが強みである。 ● 地震防災に関するトルコの取組みに関する現状と課題（国、地方自治体、民間セクター、住民、研究機関） <ul style="list-style-type: none"> - トルコ政府は災害管理に対する長期的なビジョンや戦略がなく、対応には一貫性が無く、無駄な資金を使っている。 - 2004 年に政府は地震白書を作成したが、実効性のあるものではない。 - TEMAD, GDDA, GDCD は首相府のもとで一元化されるべきであるが、政治的な問題で果されていない。TEMAD は調整、GDDA は技術的サポート、GDCD は捜索・救助で役割ははっきりしているが。 - 行政官の研修は継続する必要がある。内務省の Training Center の行政研修課程に防災も含めるべきである。Training Center の他に、Turkey Middle East Public Administration Institute の活用も考慮すべきである。 - イスタンブールにおける一般住宅の耐震化を目指した Land Transformation Policy には賛成である。現在、国会で Land Transformation Law が審議中である。 - 所有権の問題など、住民をどのように納得させるかが問題である。具体的な実例を見せることも重要である。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年2月26日、14:30～	
面談機関	Ministry of Public Works and Settlement, General Directorate of Disaster Affairs (GDDA), Earthquake Research Department	
場所	Office of Director Engineers, GDDA	
参加者	相手側	Mr. Cahit Kocaman, Director Engineers
	調査団	門間俊幸（大使館）、山下 望（JICA トルコ事務所）、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● Urban Transformation Plan について <ul style="list-style-type: none"> - 現在 Urban Transformation Law が国会で審議中である。 - GDDA はこの法律の技術的な面で関与している。 ● 建築の検査 <ul style="list-style-type: none"> - 1999 年以前は市が実施。 - 以降は GDDA に登録した民間企業が実施（29 の県において）。 ● 簡易な耐震検査手法 <ul style="list-style-type: none"> - 3 つの大学が手法を提案。 - 簡易的手法で安全と判定された建物が、地震でもないのに 2 月 21 日に倒壊。 - 建物の数は非常に多いため、簡易的な手法は必要である。しかし、確立された手法はない。 - GDDA は簡易手法開発から手を引く。大学に任す。 ● 建築物の耐震化に関する取組み <ul style="list-style-type: none"> - 新しい耐震基準が 2007 年 4 月より施行。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月1日、14:00～	
面談機関	Istanbul Governorship, Istanbul Project Coordination Unit	
場所	Office at M. Kemalettin Mah. Tiyatro Cad. No:16 34126 Beyazit/ Istanbul	
参加者	相手側	Mr Kazim Gokhan Elgin, Director
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一、井上 明
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● イスタンブール県 Istanbul Project Coordination Unit の分掌事項と実績 <ul style="list-style-type: none"> - 世銀の ISMEP (Istanbul Seismic Risk Mitigation and Emergency Preparedness)のカウンターパートとして、2006年2月に設立。 - ISMEP のプロジェクト期間は、2006年～2010年の5年間。融資額 US\$400 百万。 ● 世銀のプログラム ISMEP、プロジェクトの実施状況 <ul style="list-style-type: none"> - ISMEP は3つのコンポーネントからなる。 - コンポーネント A は、緊急対応力の向上 (Enhancing Emergency Preparedness) で、災害調整センター (Disaster Management Center)、緊急コミュニケーションシステム、等を含む。ケーブルネットワークシステムに日本の NTT (東) が参加している。 - コンポーネント B は公共建物の耐震性向上で、240棟の耐震補強を予定している。学校校舎 223 棟、病院 15 棟を含む。いずれの施設も県の管轄である。 - 耐震補強費が新築費用の 40%を超える場合は、建て直す。2006年は設計で、補強は今年、2007年より始まる。 - 耐震補強が必要な建物は、840棟程度になる見込み。ISMEP は 1/3 程度をカバー。EC、European Development Bank による融資を期待している。 - 歴史的建物は地震リスク分析 (200 棟) を行なう。ライフラインの地震リスク分析は取り止めた。 - コンポーネント C は耐震基準の周知活動、住民啓発活動等で、Bagcilar と Pendik の2つの地区が対象。 - コンポーネント A, B はイスタンブール県 (Governorship) が対象である。コンポーネント C はイスタンブール市にも関連する。 ● 将来の方向、計画、取組み <ul style="list-style-type: none"> - 世銀は、次プロジェクトとしてトルコ国全体への展開を検討している模様。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月1日、16:00～	
面談機関	Istanbul Governorship, Disaster Management Center	
場所	Office of Disaster Management Center	
参加者	相手側	Mr Gokay Atilla Bostan, Director
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一、井上 明
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● Disaster Management Center の役割・分掌事項と実績 <ul style="list-style-type: none"> - Disaster Management Center は災害時に、知事が管轄する 9 つの機関 (Health、Search & Rescue など) を調整する機関。 - 首相府の Crisis Management Center の下にある。将来ここも名称を Crisis Management Center に変更する予定。 - 役割は、9 つの機関の災害時対応計画の立案・調整、公共建物の耐震化、コミュニティボランティアの訓練、捜索・救助チームや機材の指揮・管理、そして世銀 ISMEP プロジェクトの実施である。 ● イスタンブール市の防災活動との関係 <ul style="list-style-type: none"> - AKOM (イスタンブール市の災害調整センター) は、市の防災組織の調整機関。AKOM も県の Disaster Management Center のアンブレラの下にある。 ● 世銀等のプログラム、プロジェクトの実施状況 <ul style="list-style-type: none"> - 現在、ISMEP による災害調整センタービルを既存施設に隣接して工事中。(内装、設備工事中の鉄骨造 2 階建てビルを見学した)。 - コミュニケーション・情報管理システムの選択に関して、日本の NTT (東) にコンサルタントを依頼している。既存のシステムを出来るだけ有効利用したい。 - ラジオ放送局も設置しており、今は毎日 2 時間防災啓発プログラムを放送。 ● 公務員住宅の耐震補強 <ul style="list-style-type: none"> - TOKI (Public Building Mass Housing Organization) が建設する住宅の多くは民間に分譲。この場合は、耐震補強は個人の責任。TOKI が建設した公務員住宅の補強は所属する各機関の責任。 ● 民間住宅の耐震補強 <ul style="list-style-type: none"> - 民間住宅の耐震補強に関する取組みは遅れている。現在政府は法律を 	

	<p>整備している模様（アーバントランスメーション法か？）</p> <ul style="list-style-type: none">- 民間住宅の耐震補強に関して、所有者あるいは市のどちらが責任をもつかは、政治的決定の問題である。- 個人的意見として、民間の共同住宅の耐震補強に関しては、長期の低金利の融資があれば、市民は進んで耐震補強をするのではないか。これが出来れば金融面での妥当な解決策だろう。（民間銀行の融資で共同住宅を購入するのが一般的で、例えば年収 1500 万の人の年間返済額は 500 万が限度だろう）。
--	---

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月2日、10:00～	
面談機関	Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute	
場所	Administration office of Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute	
参加者	相手側	Prof. Dr. Gulay Altay, Director, Prof. Dr. Cemil Gurbuz, Deputy Director 他計6名
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一、井上 明
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● Bogazici University の Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute の取組み、研究内容 <ul style="list-style-type: none"> - 1868年創立、1982年旧教育省からボアヂチ大学に編入替された。 - 観測網については次の3つのシステムを管理。全国地震モニタリングセンター、核実験モニタリングセンター (ITBT)、イズミット地震リスク軽減センター。 - 東工大、京大、東大、宇都宮大と交流がある。 ● 全国地震モニタリングセンター <ul style="list-style-type: none"> - 国内120の観測点(弱震計)を持ち、地震情報(震央の位置、深さ、マグニチュード)を、政府機関、メディアなどに配信。インターネットで地震情報公開。 - 2007年末までに観測点を180に増加。ただし、維持管理が大きな問題。配信。一方、GDDAは強震観測が主。 - イスタンブール県防災調整センターとカンデリの被害予測システムは接続できる。 ● 核実験モニタリングセンター (ITBT) は国際ネットワークの一環 ● イズミット地震リスク軽減センター <ul style="list-style-type: none"> - イスタンブール、マルマラ海周辺に100台の強震計を設置。 - 地震発生後、5~10分で、イスタンブールの震度分布、被害分布を予想し、国、県、市に通報 (Istanbul Earthquake Rapid Response and Early Warning System) - GDDAも同様な強震計網をマルマラ、イスタンブール周辺に所有。 ● GDDA との関係 <ul style="list-style-type: none"> - GDDAは強震計観測網が強い(震度分布、被害分布の予測)。 - Kandilliは弱震計観測網が強い(震央、地震深度、マグニチュードの観測)。 	

	<ul style="list-style-type: none">● トルコの地震防災能力向上のための課題（国、地方自治体、民間セクター、住民、研究機関）<ul style="list-style-type: none">- 各機関、研究施設が独自のシステムを持ちたがる傾向があり、システム統合できていないという問題がある。● Bogazici University および Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute の将来の方向、計画、取組み<ul style="list-style-type: none">- マルマラ海の海底地震観測網が必要。
--	---

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月2日、14:00～	
面談機関	Istanbul Technical University (ITU), Faculty of Civil Engineering	
場所	Room of Assoc. Prof. Dr. Alper Ilki	
参加者	相手側	Assoc. Prof. Dr. Alper Ilki、集団研修‘地震工学’(つくば:1995年)参加
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一、井上 明
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● JICA の ITU への支援 <ul style="list-style-type: none"> - 構造研究室と土質研究室へ機材、運営・研究支援。構造研究室の 80～90%の実験設備は JICA が供与したものの。 - 構造研究室から 4 人が日本へ留学、研修。このうち 3 人(助教授クラス)が構造実験室での働き盛りで、トルコで最も活動的な研究室となっている。 - 一人の助教授 (Dr. Alper Ilki) は今まで、6 人の博士、10 人のマスターを指導してきた。 ● 地震防災に関する構造研究室の取組 <ul style="list-style-type: none"> - 構造実験には JICA 供与機材・機器を有効活用。既存 RC 造建物を対象にした部材実験と解析も実施している。 ● 地震防災に関するトルコの取組みに関する現状と評価、特に、イスタンブール市とイスタンブール県の取組みの現状と評価 <ul style="list-style-type: none"> - IMM のアーバントランスフォーメーションの必要性は理解するが、既存建物の外部からの簡易な診断評価 (Street Survey) で耐震性を選別するのは無理がある。 ● トルコの地震防災能力向上のための課題 (国、地方自治体、民間セクター、住民、研究機関) <ul style="list-style-type: none"> - 2007 年 3 月に新耐震基準が施行される。必要耐震性能を規定。新築の場合は 1998 年基準と大差はないが、既存建物の耐震診断、補強について追加 (FEMA356 と Euro Code 8 を準用) している。 - 洗練された高度な内容で、設計・診断に 2ヶ月/建物の期間がかかるだろう。 ● 構造研究室の将来の方向、計画、取組み <ul style="list-style-type: none"> - 建物耐震性向上のために以下を提言したい： <ol style="list-style-type: none"> 1. 代表的既存 RC 造建物の耐震安全性評価のためのマニュアル作成(新 	

	<p>基準は難解なため)</p> <ul style="list-style-type: none">- 2. 既存 RC 造建物の耐震補強技術の標準化- 3. 建設労働者の訓練による建物構造品質向上- 4. 解体予定建物（IMM による）の構造調査- 5. 市民への広報デモ <ul style="list-style-type: none">● 日本の協力に対する要望- 既存建物の耐震補強技術について各大学の意見が異なるので、調整役として経験豊かな日本側の技術協力を期待。
--	---

面談記録

件 名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日 時	2007年3月2日、16:00～	
面談機関	Istanbul Technical University (ITU), Disaster Management Center	
場 所	Lecture room of Disaster Management Center	
参 加 者	相 手 側	Prof. Alper Unlu. Director、国特研修‘震災復興、災害対策’ (2003年)参加。計4名
	調 査 団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一、井上 明
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● ITU の Disaster Management Center の概要と活動 <ul style="list-style-type: none"> - 2001年にUSAIDとFEMAの支援で設立。 - 防災に関する研修(40%)、教育(50%)、研究(10%)を実施。 - 地震災害を含む自然災害からテロまであらゆる災害を対象としている。 - 防災研修は中央政府、県、市の職員、そして民間企業を対象としたもので、年間100人程度を受け入れる。 - 教育は災害管理のマスターコースを持ち、1学年15人程度の学生が取る。英語とトルコ語で教育。研究はマスターの学生の研究が主。 - 海外(イラン、カザフスタン、パキスタン、インドネシア)からの依頼にも対応。 ● 地震防災に関するトルコの取組みに関する現状と評価(国、地方自治体、民間セクター、住民、研究機関) <ul style="list-style-type: none"> - トルコには災害管理センターの数はあるが、相互にリンクされていない。 - コミュニティーに対する防災教育は重要である。しかし、全国的に展開する計画を持っていないのが課題。モデルケースを一步一步広げていく必要がある。 - 学校での防災プログラムもない。 - メディアの防災に関する関心は低い。 ● 周辺各国からのセンターへの支援依頼が多いが、対応しきれていない。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月5日、11:00～	
面談機関	State Planning Organization (SPO), Department of Social-Physical Infrastructure	
場所	Office of Department of Social-Physical Infrastructure, SPO	
参加者	相手側	Mr. Nayazi Ilter, Head of Dep. (JICA 災害対策研修を受講)、他1名
	調査団 (敬称略)	門間 俊之 (在トルコ日本大使館) 岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 表敬訪問、本調査の目的説明 (調査団) <ul style="list-style-type: none"> - JICA, JBIC の予算は厳しい状況にあり、新しい戦略が求められている。 - 少ない投資で、有益な成果を出したい。1999年地震以後のトルコ政府の対応、現状を把握してから、地震防災面での協力を検討したい。 ● 国家開発計画での防災、特に地震防災の位置づけと進め方 <ul style="list-style-type: none"> - 1999年までは、防災関連は3組織のみだったが、8年経って組織の数も増えた。 - コンセプトを統合して開発計画をまとめていくのが重要。 - 住民啓発も重要。 ● 国家開発計画での重点分野と重点地域、プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> - 既存建物、特にイスタンブールでの耐震性向上が問題。公共施設と民間建物(住宅)の両方共重要。公共施設は ISMEP が進行中。効率的な方法で対応していきたい。 - システム上の課題であるが、耐震補強等のハード面に対して、ソフト面では効率的な管理が必要。 - 土地管理 (Land management) にも注目。 ● 現状の課題 (調査団) <ul style="list-style-type: none"> - 地震防災管理に関連する機関が統合されていない。 - コミュニティを基礎にした防災対策がとられていない。 	

	<ul style="list-style-type: none">- 地震観測網はカンデリと GDDA の 2 つがあり調整が必要では。住民啓発についても、関係機関の調整が必要と思われる。● 地震防災を促進するのは、GDDA, Civil Defence, TEMAD のどこか。<ul style="list-style-type: none">- 関係省庁間の合意はまだとれていない。世銀からも質問があった。ワークショップ・会議の機会をもち、共通の認識を持つよう進めていきたい。- 防災管理の調整に責任があるのは TEMAD だろう。今年は大統領と国会のふたつの選挙があるが、年末には明確になるだろう。● 明日のラウンドテーブルミーティングについて<ul style="list-style-type: none">- 防災関連の 4 部局長（SPO, Civil Defence, GDDA, TEMAD）が初めて会するので注目しており、継続的な会合をもつことが望まれる。
--	---

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月7日、9:30～	
面談機関	World Bank	
場所	Office of World Bank, Ankara	
参加者	相手側	Ms. Seema Manghee, Senior Infra. Exp. 他1名
	調査団	岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● JICA, JBIC のトルコでの支援活動の紹介 ● ISMEP (Istanbul Seismic Risk Mitigation and Emergency Preparedness)の状況 <ul style="list-style-type: none"> - ISMEP は防災のスタンドアローンプロジェクト。 - ライフラインは市の管轄のため、ISMEP から除き、次のプロジェクトにまわした。 - 一つのプロジェクトのカウンターパートに県と市を含めると、調整が大変である。一つのカウンターパートに限るべき。 ● イスタンブールを対象とした次期プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> - イスタンブール市をカウンターパートとして、1年以上 Istanbul Municipal Infrastructure Project (IMIP) を議論。現在アプレイザルの一歩手前。 - 世銀のインフラグループが対応しており、防災は中心でない。 - 次の3つのコンポーネントよりなる。 <ul style="list-style-type: none"> ● 環境管理改善 (固形廃棄物処理) ● 市のサービス・インフラ強化 (市の庁舎・消防・ライフラインの補強) ● パイロットアーバントランスフォーメーションプロジェクト (フィージビリティ調査、パイロット地区の再開発など) - アーバントランスフォーメーションに関しては、焦点が絞れない。 - ISMEP のパイロットプロジェクトは防災意識向上中心であった。今回 IMIP では重複を避ける。 ● 世銀の地震防災関連プログラム/プロジェクト 	

	<ul style="list-style-type: none">- 世銀の対トルコ CAS では防災は最重要項目である。- 中央政府は避け、地方政府にアプローチしている。- 今年は大統領と国会議員選挙があり、国の機関は意思決定が困難であろう。来年に地方選挙があるため、県、市へのアプローチは急ぐ必要あり。- イズミール市（コジャエリ）へは、マルチハザードを対象とした防災案件をアプローチ。来週ワシントンからミッションが来る。- マルマラ海南部の都市にも興味がある。 <ul style="list-style-type: none">● EU との協調<ul style="list-style-type: none">- 汚水処理、固形廃棄物処理で協調。- EU はあまり防災に興味がない。● ISMEP および将来のプロジェクト/プログラムにおける日本との協調の可能性<ul style="list-style-type: none">- JICA の理事が昨年世銀ワシントンを訪れ、協力関係を促進することで合意（調査団より）。- IMIP(Istanbul Municipal Infrastructure Project)のライフラインの耐震補強と Urban Transformation の民間住宅の耐震化プロジェクトについて JBIC との協調の可能性を探りたい。- 重複は避けたい。
--	---

面談記録

件 名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日 時	2007年3月7日、11:00~	
面談機関	EU	
場 所	Office of EU, Ankara	
参 加 者	相手側	Mr. Goktug Kara, Sector Manager, Mr Gurdoger Sarigul, 他 1名
	調査団	岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● JICA, JBIC のトルコでのこれまでの活動紹介 ● EU のトルコに対する地震防災分野の支援の状況 <ul style="list-style-type: none"> - EU は地震後の緊急援助、復旧・復興の支援を重点としている。現在は洪水後の支援を実施。 - 地震被害リスク軽減への支援には興味がない。 - ブルガリアと国境をまたいだ防災案件がトルコ政府より提案されたが、不明な点が多く（対象とする災害の種類も明確でない）、承認せず。 - 文化遺産保全の支援は古くから実施してきた。文化遺産の耐震補強については考えてない。 ● EU と EIB は別のメカニズムで支援 <ul style="list-style-type: none"> - EU はグラントと EIB はローンで、独自に支援を実施。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月8日、10:00～	
面談機関	Istanbul Governorship	
場所	Office of Governorship	
参加者	相手側	Mr. Muammer Guler, Governor
	調査団	水落 俊一 (JICA トルコ事務所長) 岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (JICA トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 表敬訪問、本調査の目的説明 ● イスタンブール県の地震防災に対する取組み、課題 <ul style="list-style-type: none"> - 人々は、イスタンブール周辺で、今後 30~50 年の間にマグニチュード 7.0 程度の地震が起きると認識している。 - アンカラの中央政府は多くの組織が関連し、複雑で混乱している。 - イスタンブールでは、県、市 (IMM)、大学、NGO などが取組んでいる。 - 1999 年地震以降、人々の意識が変わり、事前対策、被害軽減対策が重要であると認識している。 - 主なものに、県による世銀の ISMEP と IMM による取組みがある。2 つの機関のアプローチは異なる。 - ISMEP は学校、病院などの公共建物の耐震補強、情報・通信システムの整備などに重点を置いている。 - IMM は住宅の耐震能力の向上に取り組んでいる。イスタンブールの建物の数は膨大で、60~70%の建物は耐震性が十分でないとしている。 - ゼイティンブルヌ地区をパイロット地区としているが、その他に、イスタンブールには合計 10 地区も脆弱な地区があり、どこも重要である。 - 住宅の耐震性向上には総額 US\$20~25 ビリオンを要し、長期的に取り組む必要がある。 - 県として、住民の防災意識向上の取組みが重要であると考えている。建物の耐震補強、解体・新築費用については、住民がローンについて 	

	<p>最終的責任をもつべき。</p> <ul style="list-style-type: none">● 日本の協力に対する要望<ul style="list-style-type: none">- 公共施設の耐震化に世銀が US\$400 ミリオン (ISMEP) を融資し、また、EU も€300 ミリオンの融資を検討している。しかし、これでもまだ不十分であり、追加支援が必要である。- 資金的支援も重要であるが、技術協力も必要である。- 市に対する支援が中心になるが、住宅の耐震性能力向上、住民意識の向上、学校での防災教育などの為の専門家の派遣等によるサポート。- 日本での災害管理研修。- マイクロゾーニングの他地域での実施。- 日本からの継続的な技術協力が必要である。
--	--

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月8日、11:30～	
面談機関	Istanbul Metropolitan Municipality (IMM)	
場所	Meeting Room of IMM	
参加者	相手側	Secretary General Mr. Mesut Pektas 他3名
	調査団	水落 俊一 (JICA トルコ事務所長) 岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (JICA トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 表敬訪問、本調査の目的説明 ● イスタンブール市の地震防災に対する取組み <ul style="list-style-type: none"> - 市は将来の地震に備えて対策を進めている。中央政府、地方政府、民間セクター、一般住民が協力して取り組むべきである。やるべきことは多く、長期間の取組みが必要となる。 - 消防署の耐震補強は終了し、道路やライフラインも順次耐震補強を実施している。また、AKOM (イスタンブール市災害調整センター) を1999年に設立した。県による世銀 ISMEP プロジェクトも進行中である。 ● イスタンブール市としての地震防災の課題 <ul style="list-style-type: none"> - 公共施設への取組みはある程度進んでいるが、一般住宅への取組みが遅れている。既存建物の耐震補強、解体・新築によって、耐震性のあるストックを確保したい。 - Urban Transformation Project、ゼイティンブルヌ市はパイロット地区で、16,000棟の建物のうち、2,300棟の耐震性が不足と判定された。住民を同じ地区に残した形で耐震性向上を図る。 - 2週間前に、ゼイティンブルヌ市で共同住宅1棟が地震でもないのに倒壊した。この建物は耐震性が十分であると判断されたものである。 - 橋の耐震補強、ライフライン (上下水道、電気等) の改善も継続して実施する必要がある。 ● 日本の協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - 世銀の ISMEP の US\$400 ミリオンに加えて、US\$100 ミリオンを民間住 	

	<p>宅の耐震性向上に当てることを世銀と交渉中。日本からの協力はどうか。</p> <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none">- 民間住宅のみでは、JBIC 融資の対象とならない。緊急路と周辺建物、道路と橋などのインフラの耐震化など、パッケージとして支援したい。- Public Awareness を含む協力が予備的に考えられる。世銀も Urban Transformation Project に取り組んでいるので、協調するか、別の案にするか可能性を含めて検討したい。 <p>● 来年の地方選挙の影響</p> <ul style="list-style-type: none">- 来年地方選挙がある。市をカウンターパートとするのであれば、その前に合意する必要がある。
--	--

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月8日、12:30～	
面談機関	Istanbul Metropolitan Municipality (IMM), Ground and Earthquake Research Dep.	
場所	Meeting Room of IMM	
参加者	相手側	Mr. Mahmut Bas, Director of Ground and Earthquake Research Department, 他2名
	調査団	水落 俊一 (JICA トルコ事務所長) 岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (JICA トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<p>● IMMの地震防災に対する取組みの現状</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1999年地震以降、都市・住宅の耐震化が課題で、多くの議論や調査がなされてきた。今はもう具体的な対策を実施する段階だ。 - 狭い地区、例えば‘マハレ’を対象として、1パッケージとして地震に強い地区をつくりたい。住宅、道路、病院の耐震化など、全ての要素を含めたものだ。 - ひとつの地区での事例ができると、住民に対して説得が容易となり、別の地区へと広げることができる。 - トルコ人は日本人を信用しているので、日本人が入ると住民を説得できる。例えば、2002年JICA 開発調査が防災事業の推進力となり、関係者を説得させる形となった。 - 別に、E-5 高速道路の耐震補強プロジェクトがある。 <p>以下、質疑応答形式で進行。</p> <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 本調査の目的説明。 - どの分野に協力できるか、日本の税金の投入という点から制約がある。 - 中進国のトルコに対して、民間住宅だけを対象にした融資は出来ない。 - ライフラインの耐震化を含めて、世銀の支援との重複は出来ない。 	

(IMM)

- 小さなエリアから実践したい。
- パイロットエリアで A to Z を実践したい。これには、家屋やインフラの耐震化、住民の意識向上、エリア内の狭い道の改善、避難場所の設置、給水ネットワーク等が含まれる。
- 家屋の耐震性評価や耐震補強を一軒一軒対応するのは困難である。エリアで評価し対処する方法が、現実的である。
- 法的分野では、違法建築の問題があり、これは耐震補強できない。

(調査団)

- 日本からの協力は何を望むか？

(IMM)

- 住民の参画の計画立案や法制度へのアドバイス。
- 2002 年 JICA 開発調査をもとに、長、中、短期の設計を行なった。耐震補強は費用がかかると認識している。費用の借入先については、将来の課題。

(調査団)

- A to Z Retrofit の候補地はどこか。

(IMM)

- 住民を説得し、同意をとる。Turn Key のような明快な形がとれる。
- ‘マハレ’ という小さい行政単位のモデルプロジェクトとして、日本のノウハウを入れて実施したい。

(調査団)

- 政府、県、市の実施方法の全体像はどうか。

(IMM)

- イスタンブール市の地震被害リスク低減が IMM の役割である。
- AKOM は捜索・救助の能力を充実させている。訪問されたら、通信施設や一般住民への対応を見ることができる。

(調査団)

- 世銀とのデマケはどうか。

(IMM)

- 世銀は融資のみ。日本の協力はノウハウを学べる。

3 月 14 日に会議を継続して行なう。

面談記録

件 名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日 時	2007年3月8日、15:30～	
面談機関	Istanbul Metropolitan Municipality (IMM), Disaster Coordination Center (AKOM)	
場 所	Operation Room of AKOM	
参 加 者	相 手 側	Mr. Necdet Berber, Director, Prof.Dr.O.Metin Ilkisik, General Director, Prof. Dr. Mikdat Kadioglu (ITU)
	調 査 団	水落 俊一 (JICA トルコ事務所長) 岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (JICA トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● AKOM (IMM) の地震防災に対する取組みの現状 <ul style="list-style-type: none"> - AKOM は 1999 年 8 月に設立、IMM の傘下にある。 - 市の機関のコーディネーションを担当しており、15 日毎に防災関連機関を集めた会議を主催している。 - 地震、洪水、テロへの対応、その他スポーツイベントや国際会議の危機管理を担当している。 - 都市地盤の工学的・科学的な調査も担当しており、今イスタンブールの詳細なマイクロゾーネーションを実施している。 - AKOM の建物は地震に対して剛強に出来ている。床面積 4,000m²、地上 3 階、地下 1 階、2 階に Operation Room がある。ここには、あらゆる設備が装備されている (米国カリフォルニア州のものを参考)。 - AKOM は独自にイスタンブールとマルマラ海周辺に 16 の地震計 (Seismic Station) を設置している (Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute のものか?)。 - 緊急時のルート(Emergency Routes)も検討している。 - 消防士の数は、5 年前の 2,000 人から、3,454 人に増えている。 - これまで延べ 70,000 人に対して防災に関する研修を実施した。 ● イスタンブール県とのコーディネーションの現状と課題 <ul style="list-style-type: none"> - AKOM は県知事事務所と連携して災害対応にあたる。県知事と市長は協力して被害の評価を行い、関係機関との調整を図る。 	

	<ul style="list-style-type: none"> ● アーバントランスフォーメーション計画 (住宅耐震化計画を含む) の内容と、取組みの現状 <ul style="list-style-type: none"> - 2002 年 JICA 調査で、10 の地震危険度の高い地域が示され、その後、4 大学の協力で、地震マスタープランが作成された。アーバントランスフォーメーションのパイロット地区として、ゼイティンブルヌイ区が選ばれ、16,000 棟の検査の結果、2,400 棟は地震に対して脆弱と判断された。 - 民間住宅の耐震性向上が大きな課題。 ● 世銀等のプログラム、プロジェクトの実施状況 <ul style="list-style-type: none"> - 公共施設の耐震性向上を図る、世銀の ISMEP プロジェクト (US\$400 ミリオン) では、学校が主対象で、病院についてはあまり進んでいない。 ● イスタンブールの地震被害軽減への取組みの課題 <ul style="list-style-type: none"> - 緊急避難路、病院、民間住宅、港湾の耐震性確保。 - 道路 (交差橋等、多くは耐震補強されている) に関して、緊急ルート (計画は既に策定済み) のリストの提供を依頼した (調査団)。 ● 日本の協力に対する要望等 (地震以外も含む) <ul style="list-style-type: none"> - 民間住宅の耐震性向上に係る資金的援助。 - ゼイティンブルヌ、ファティール地区等にある、異なる様式の建物の耐震補強モデルの検討。 - アナトリア側 (イスタンブールのアジア側) の消防能力の強化。 - モデル地区の住民意識の向上。 - 洪水のマスタープラン。降雨観測、予測能力向上。 - 復興方法、計画への支援。がれき除去の資金。 - 学校をシェルターとして使う計画。仮設住宅の確保。シェルターの設置や空地の確保は、県の社会サービス部門、(Governor's Social Service Unit) が担当している。 - 避難計画策定。 - 学校における防災教育。 - AKOM の訓練設備の充実。 - アジア防災センター (ADRC) のメンバーになりたい。
--	--

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月9日、9:00～	
面談機関	Zeytinburnu District Governorship	
場所	Room of District Governorship	
参加者	相手側	Mr Selim Cebiroglu, District Governor
	調査団	水落 俊一 (JICA トルコ事務所長) 岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (JICA トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 表敬訪問、本調査の目的説明 ● ゼイティンブルヌ地区での地震防災に対する取組み。 <ul style="list-style-type: none"> - 公共建物の耐震化は、世銀による ISMEP プロジェクトが実施中。 - しかしながら、民間住宅の耐震性向上への対策は進展していない。 - IMM の調査会社による建物調査では、M7.0~7.5 の地震に対して、ゼイティンブルヌ地区で 13,000~15,000 棟が倒壊すると診断されている。 - IMM の Urban Transformation Project の調査会社に協力した。 - Urban Transformation Law は国会をまだ通っていない。 - この法律は全国に適用されるが、当地区はパイロット地区となる予定。 - 所有者と賃貸入居者、耐震補強と解体、補強費と金利、返済期間、政府による一時費用建替え等が含まれている模様。法案の詳細は不明 ● ゼイティンブルヌ地区としての地震防災に取り組むうえでの課題 <ul style="list-style-type: none"> - 市長と連携し、一般住民を対象にした説明会(Public Information Meeting)を開催しようとしたが、事前のうわさその他の理由で延期された。住民の説得は難しい。 - 1999 年地震より行政は対応を怠ってきた。このため、住民の間には無視されているとの気持ちがある。 - 先日、共同住宅が 1 棟倒壊したが、調査で危険と判定されていなかった。 - 住民は実際のモデル地区での実績を見ないと信用しない (モデル地区 	

	<p>が必要)。</p> <ul style="list-style-type: none">● ゼイティンブルヌ地区としての地震防災に対する将来の取組み<ul style="list-style-type: none">- Urban Transformation Project の遂行は IMM だが、区として間接的に協力していく。- 一般道路は、県ではなく IMM が管理している。ボスポラス橋、金門湾の橋梁は KGM の管轄である。
--	--

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月9日、10:00～	
面談機関	Zeytinburnu Municipality	
場所	Office of Mayor	
参加者	相手側	Mr Murat Aydin, Mayor
	調査団	水落 俊一 (JICA トルコ事務所長) 岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (JICA トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 表敬訪問、本調査の目的説明 ● Zeytinburnu 市の地震防災に対する取組み <ul style="list-style-type: none"> - 1999 年以降、関係者の地震に対する危機感が高まった。事前対策の重要性の認識が深まった。また、Urban Transformation が重要と考えている。 - IMM と大学の調査により、ほとんどの建物が安全でないことがわかった。この結果は住民に知らせている。 - Urban Transformation Project には住民参加、協力が不可欠である。県、市と住民が連携して対応することが必要。 ● Zeytinburnu 市としての地震防災に取り組むうえでの課題 <ul style="list-style-type: none"> - Urban Transformation Project に関して、住民は建物の建替えについて、費用負担がないことを期待しているが、それは受け入れられない。住民は現実を認識すべきである。 - 法律の改正（住民の費用負担も含めた）が行われている。住民の意識が改善しなければ、実行する必要がある。しかしながら、抵抗はあるであろう。 <p>質疑応答 (調査団)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urban Transformation Project について、オランダの支援の内容は。 <p>(Mayor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ITU に 50 万ユーロを支援。住民移転、住民対応、住民意識向上、Urban 	

	<p>Transformation の住民説明などについて調査。オランダは ITU が実施しているプロジェクトの進行状況を見ている状況。</p> <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urban Transformation Project の目指すところ、避難路の問題はどうか。 <p>(Mayor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 地区への主なアクセスルートを選定した。地区は県と共同して避難スペース用に 500 の建物を購入したが、十分であるとはいえない。この問題の解決にも長い時間がかかる。また、主な橋や交差点を改善する必要がある。 <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urban Transformation の戦略、ロードマップ（工程）はどうか。 <p>(Mayor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 市は戦略プラン（2005～2009）を策定した。 - これにもとづき、パイロット地区を選定した。 - 具体的なアクション（63 棟、1,300 世帯の解体）を実施する計画であるが、法律改定が進んでないため、実施には到ってない。 - 2 週間前に集合住宅が倒壊したため、耐震評価法に疑問が持たれている。 <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 住民の反応はどうか。 <p>(Mayor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - IMM が住民意識調査を実施した。 - 住民が費用負担の必要性について啓蒙を行っている。コミュニティリーダーを通してコミュニケーションをとっている。また集会への参加人数を増やすことを試みている。 <p>(Mayor の質問)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 日本の制度はどうか。 <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 住宅の安全についての責任は建物所有者にあり、費用は所有者持ちである。費用が十分でない場合は融資制度がある。それでも十分でない場合は、行政が購入。 - フェアでない稀なケースとして、建物密集地に対して、公的機関が入り融資の工夫をすることがある。私的な機関に対して、財産の上昇に繋がる部分は支援できない。ロビー、廊下等の公的エリアは貢献できる。 <p>(Mayor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 市には Urban Transformation に係る具体的な制度やノウハウがない。
--	---

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月9日、13:00～	
面談機関	Directorate of Urban Transformation	
場所	Office of Urban Transformation Directorate	
参加者	相手側	Mr. Lutfi Altun, Urbanism Atelier Manager, 他1名
	調査団	水落 俊一 (JICA トルコ事務所長) 岡崎 敦夫 (国土交通省住宅局) 寺西 彰浩 (アジア防災センター) 速見 公子 (JBIC 開発第三部) 安達 一郎 (JICA 中東・欧州部) 九野 優子 (JICA 地球環境部) 山下 望 (JICA トルコ事務所) 高橋 政一 (OIC 地震防災) 井上 明 (OIC 耐震建築)
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 表敬訪問、本調査の目的説明 ● 実施中のプログラム/プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> - 2002年 JICA 開発調査により、脆弱な 10 地区が特定された。Urban Transformation Project はこの 10 地区で進める。ゼイティンブルヌイはパイロット地区である。 - Urban Transformation Project には次の 3 つのコンポーネントがある。1. Emergency Action Plan, 2. Neighbourhood Renovation Plan, 3. Development Plan of Zeytinburnu. - 計画案は承認されており、2007年に法律 (Urban Transformation Law) が成立すると、IMM は法的な裏付け、資金と人材を得る。 - 建物の耐震性評価は他部門が行う。この部門は Transformation を担当する。 - イスタンブール市全体の都市計画は Istanbul Metropolitan Planning Office が担当している。 ● Urban Transformation の課題 <ul style="list-style-type: none"> - 実施にあたり、新しい取組みを探している。 - 建物のオーナー、借家人、行政の間に、議論のための共通な認識が必要である。 - 社会にリスクの分担が必要。 - 各セクターの経費の負担など。 	

	<ul style="list-style-type: none">- 法律、技術、組織についての準備は完了している。 <p>以下、質疑応答</p> <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none">- 避難ルートの計画・範囲は。 <p>(DUT)</p> <ul style="list-style-type: none">- イスタンブール全体マスタープランにより、交通については IMM 下の調整センターが担当。AKOM と交通局が全体の避難ルートを提示できる。 <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none">- JBIC は公共施設、民間建物、避難ルートなどのパッケージとしての取組みに関心がある。相互の関連はどうか。 <p>(DUT)</p> <ul style="list-style-type: none">- IMM の期待は大きく、包括的な取組みが必要と考える。 <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none">- トルコ側が望めば、日本の包括的なノウハウを提供できる。 <p>(DUT)</p> <ul style="list-style-type: none">- 全く同意する。 <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none">- 各都市は実現に向けたプログラムを持っているのか。 <p>(DUT)</p> <ul style="list-style-type: none">- 新しいフレームワークとなる法案が議会を通過する予定。法案が通ればゼイティンブルヌの限定された範囲でのプロジェクトの進行を加速する。 <p>(調査団)</p> <ul style="list-style-type: none">- 世銀、EIB プロジェクトの関与はどうか。 <p>(DUT)</p> <ul style="list-style-type: none">- 世銀による、Urban Transformation の融資条件のハードルが高く、トルコ側が受け入れ拒否。- ローンに関するコンセンサスは得られていない。
--	--

面談記録

件 名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日 時	2007年3月12日、10:30～	
面談機関	Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute	
場 所	Department of Earthquake Engineering	
参 加 者	相 手 側	Prof. Dr. M. Nuray Aydinoglu (2007年新耐震設計基準の作成 Committee のメンバー)
	調 査 団	井上 明
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 2007年新耐震設計基準について <ul style="list-style-type: none"> - 1年間の移行期間を経て2007年3月6日施行。 - 既存建築の耐震診断の章を新しく設けた。FEMA356を基礎に、Euro Code 8も考慮して係数を修正した。耐震補強は標準的方法を採用している。 - 新築の設計については1998年基準からの小さな変更である。 <ul style="list-style-type: none"> ① 鉄筋コンクリート (RC) 造のせん断設計、耐震壁の変更 ② 鉄骨造の内容追加 - 現在、各地で新基準の講習会を開催している。 ● 新耐震設計基準と Urban Transformation Project への適用について <ul style="list-style-type: none"> - 新基準の耐震診断は、個別の建物を対象にしている。 - Urban Transformation Project のように、大量の診断 (Mass Evaluation) が必要かつ構造図面がないという条件は、新基準の適用は合わない。 ● Urban Transformation Project について <ul style="list-style-type: none"> - 建物の耐震性は外観からだけでは判断できない。IMM が採用している他大学の Stage1 (Street Survey と呼ぶ、外部からの調査) と Stage2 の手法によるゼイティンブルヌ地区の全棟調査結果 (2,400 棟が耐震性不足) の信頼性は低いと判断している。 - この2月に倒壊した共同住宅は、耐震性に問題があるという評価ではなかった。 - イスタンブールの RC 造の品質は一般的に低く、多くの建物で設計 (構造) 図面がない。およそ 2/3 の建物は基準に適合していないのではないかと。建物ストックに関する正確なデータが必要である。 ● その他 <ul style="list-style-type: none"> - 2002年 JICA 調査では、Building Census 2000 による建物インベントリーを用いたが、建物被害想定用のデータとしては改良が必要である。 	

面談記録

件 名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日 時	2007年3月12日、11:30～	
面接機関	Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute	
場 所	Office of Department of Geophysics	
参 加 者	相 手 側	Lecturer Prof. Dr. Cemil Gurbuz
	調 査 団	井上 明
質問事項	<p>3月2日の面談に加えて、下記の補足質問を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute の今後の計画、取り組みについて <ul style="list-style-type: none"> - マルマラ海には今後2年間で、20~30の観測点（弱震計、Multi-Parameter Type の Broad Band Station ）からなる海底地震観測網を設置予定。融資先を探している。トルコの民間企業からのオファーがある。 - トルコ全体（マルマラ海周辺を除く）で、現在130の観測点（70の Short Band Station と 60の Broad Band Station）を、2007年末までに Broad Band Station を100まで増設予定。 - Short Band Station は順次、遠距離まで観測できる Broad Band Station に置換していく予定。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月12日、10:40～	
面談機関	Disaster Coordination Center (AKOM), Bursa Metropolitan Municipality	
場所	Disaster Coordination Center (AKOM), Bursa Metropolitan Municipality	
参加者	相手側	Mr. Canalp Berkdemir, Director (国特研修‘震災復興、災害対策’ (2001年) 参加)
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● JICA 研修 <ul style="list-style-type: none"> - 神戸で研修を受ける。緊急対応でも組織間の連携の必要性を感じた。 ● Bursa 県の地震防災に対する取組み <ul style="list-style-type: none"> - 1999年地震により、Bursa では 40 の建物が倒壊、7人が死亡。 - 公共の建物は、学校が主であるが、約 30%を県の予算で補強。 ● Bursa 県としての地震防災に取り組むうえでの課題 <ul style="list-style-type: none"> - イスタンブール AKOM と比較して、機材、情報、データ解析能力が低い。 - 被害軽減活動は活発でない。 - 現況把握が十分でなく、リスクが高い地区も不明 (注 SPO によれば、市がマイクロゾーニングを実施している)。 - 約 80%の住宅が耐震性が不十分だと認識している。 - 住民の啓蒙活動が重要。 ● Bursa 県としての地震防災に対する将来の方向、計画、取組み ● 日本を含む海外からの協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - Bursa の消防のスタッフの訓練を受けたい。例えば、10名を日本でトレーナーとして訓練。その後、Bursa の他のスタッフを訓練。 - 消防トレーニングセンターが必要。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月12日、11:30～	
面接機関	Bursa Governorship, Special Provincial Administration (SPA)	
場所	Bursa Governorship, Special Provincial Administration (SPA)	
参加者	相手側	Mr. Ali Altuntas, Secretary General (地震被害抑制プロジェクト'CP 研修 2006年)
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
質問事項	<ul style="list-style-type: none"> ● JICA 支援 <ul style="list-style-type: none"> - Disaster Awareness Center への短期専門家により、スタッフが多くのアイデアを得ることができた。センターは住民の防災意識向上に役立つものと期待している。 ● Bursa 市の地震防災に対する取組み <ul style="list-style-type: none"> - 公共施設の補強は今進めている。学校、病院の耐震化は5~6年間、国・県の予算で実施している。 - 1999年以降造られたハイウエーや橋の耐震性には問題がない。 ● Bursa 市としての地震防災に取り組むうえでの課題 <ul style="list-style-type: none"> - 人口が急増して問題である。今の都市を再開発するのではなく、新しい場所を開発する考えもある。 ● 日本を含む海外からの協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - Bursa 市郊外の110の村の下水処理施設に日本の支援は可能か？ - 例えば、学校10校、病院5棟、庁舎2棟の耐震化への支援は可能か？ - 消防の能力向上。 - 災害管理センター設立。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月12日、15:00～	
面談機関	Yalova Governorship, Special Provincial Administration (SPA)	
場所		
参加者	相手側	Mr. Atilla Akoguz, Secretary General (地震被害抑制プロジェクト'CP 研修 2006年)
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● Yalova 県の地震防災に対する取組み <ul style="list-style-type: none"> - Yalova 戦略計画 (2006~2010) があり、地震防災に取り組んでいる。 - 一般住民、特に村を対象として、NGO が意識向上・訓練を実施している。 - スウェーデンの支援で、村落での防災活動を実施。成功とはいえない。 - 1999 年の地震後、学校・庁舎などの耐震化を進めている。近々、最後の 9 校の入札が行われる。 - 一般の住宅については、1992 年地震の後には真剣に補強が進められたが、1999 年地震後は積極的でない。 ● Yalova 県としての地震防災に取り組むうえでの課題 <ul style="list-style-type: none"> - 中央、地方とも防災システムの統一性とれていない。 - レスキューの資機材、通信システム、警報システムが必要。 - 防災情報センターが必要。 - コジャエリ大学が地震計を 10 ヶ所設置しているが、データがオンラインで入手できない。毎回出かけて行き、データ収録。 ● 日本を含む海外からの協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - 3~4 のプロポーザルの作成可能。 - 前回研修を受けた機関以外の機関への研修。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月13日、10:00～	
面談機関	Kocaeli Governorship	
場所	Office of Deputy Governor, Kocaeli Governorship	
参加者	相手側	Mr. Necomettin Kalkan, Deputy Governor (災害対策研修プロジェクト'CP研修2005年)参加)
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● JICA 研修 <ul style="list-style-type: none"> - 2年前に受けた研修で日本の防災システムを知ることができた。大きい影響を及ぼすので、継続すべきである。 ● Kocaeli 県の地震防災に対する取組み <ul style="list-style-type: none"> - 1999年地震後、170校(4,000学級)を建設。残りは補強を実施。 - コジャエリ大学医学部病院、イズミット国立病院等を新しく建設。 - 学校での防災教育を実施(174校、154,675名)。今後も継続。 - 市民防衛隊による防災訓練。NGOによる市民の啓蒙。 ● Kocaeli 県としての地震防災に取り組むうえでの課題 <ul style="list-style-type: none"> - 1999年地震で被害を受け建物、それ以降に建てられた多くの建物のストックがある。市は建物調査を始めたが、まだ終わってはいない。 - 建物を新しく建てなおす必要があるが、法的な問題が残っている。 - 建替えには、住民には科学的データに基づく正確な情報を与えて説得する必要あり。また、一時的に入居する建物も必要。 - Kocaeli Governorship, Special Provincial Administration (SPA)と市が共有する市危機管理センター(KAFKOM)プロジェクトを立ち上げた。 - Kocaeli の防災機関よりそれぞれ1名が参加する調整機関であるが、強化が望まれる。 - 周辺の県、市との連携がなく、共同訓練などが必要。 ● 日本を含む海外からの協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - 危機管理センター(KAFKOM)プロジェクトへの支援を望む。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月13日、11:30～	
面談機関	Kocaeli Governorship, Special Provincial Administration (SPA)	
場所	Office of Secretary General, Kocaeli Governorship SPA	
参加者	相手側	Mr. Metin Yahsi, Secretary General (地震被害抑制プロジェクト'CP 研修 2006年)、他1名 (Director of Strategy Formulation)
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● JICA 研修 <ul style="list-style-type: none"> - 防災への取組みの考え方が変わった。 - 防災意識向上のための NGO、コミュニティの活動が必要。 - 震災後の神戸のような都市再開発がトルコにも必要。 - JICA のトレーニング材料を使用した、職員のトレーニングを実施。 ● Kocaeli 県の地震防災に対する取組み <ul style="list-style-type: none"> - 市と県が共有する、KAFKOM (市危機管理センター) プロジェクトを立ち上げた。 - 市がセンター建設費用を担当し、運営・維持管理費は県が負担。 ● Kocaeli 県としての地震防災に取り組むうえでの課題 <ul style="list-style-type: none"> - KAFKOM の建物も含むハードとソフトが必要である。敷地は市が探している。 - KAFKOM では災害時シミュレーショントレーニングが行われていない。 - 1999年地震後多くの計画が立てられたが、多くは実施されていない。 ● 日本を含む海外からの協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - KAFKOM への支援を望む。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月13日、14:00～	
面談機関	Kocaeli Municipality	
場所	Presentation Room, Kocaeli Municipality	
参加者	相手側	Mr. Ersin Yazici, Deputy General Secretary, Mr. Erkan Ayan, Counselor of the Mayor, 他
	調査団	山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● Kocaeli 市より地震防災に対する取組みについてパワーポイントで紹介 ● 実施中のプログラム/プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> - ハザードマッピング。 - 住民啓蒙活動、学校防災教育・訓練。 - 消防の強化。 - ライフラインの整備（市の予算による）。過去2年間の投入は次のとおり。交通インフラ (US\$ 250 million)、上下水・河川 (US\$ 140 million)、天然ガス (US\$ 50 million)。今後も市の予算で進める計画。 ● Kocaeli Urban Transformation Project <ul style="list-style-type: none"> - 5年間に20,000世帯の建物を建設予定。 - 4,900世帯買収済み。 - 全体で100,000世帯分が必要で、コストはUS\$3.8 billion。 ● 日本からの協力に対する要望 <ul style="list-style-type: none"> - Kocaeli Risk Mitigation and Earthquake Preparedness Project (KORMEP)への支援を要望（県の面談で出てきたKAFKOMへの支援に相当）。 - KORMEPは自然災害を含む緊急事態を対象としており、コンポーネントは次のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ● コミュニケーションシステムの整備 ● 情報システムの整備 ● 危機管理センター建設、トレーニング等 ● ライフラインの緊急時管理システムの開発・整備 - プロジェクトコストはUS\$ 60 million。 - 世銀にも要請しているが、結論は出ていない。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月14日、15:00～	
面談機関	Istanbul Metropolitan Municipality (IMM), Transportation Department	
場所	Office of Transportation Coordination Director, Transportation Department, IMM	
参加者	相手側	Mr. Ozkan Eker, Transportation Coordination Director
	調査団	高橋政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁耐震化の状況 <ul style="list-style-type: none"> - KGM より移管された路線（延長 250 km）にある橋梁 45 については、2002 年より耐震化を進めており、2007 年 6 月に完了予定（橋梁リストと位置図を入手）。 ● 交通インフラの耐震化の必要性調査 <ul style="list-style-type: none"> - その他の路線の橋梁については耐震性調査は実施していないが、新しいものが多く、耐震化の必要性はない可能性がある。 - その他の交通インフラをも含めて耐震化の必要性を調査し、連絡する。約 1 ヶ月必要。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月14日、16:00～	
面談機関	Istanbul Metropolitan Municipality (IMM), Ground and Earthquake Research Dep.	
場所	Office of Director of Ground and Earthquake Research Department, IMM	
参加者	相手側	Mr. Mahmut Bas, Director of Ground and Earthquake Research Department, 他2名
	調査団	高橋政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● IMMによるイスタンブールの地震被害軽減の取組みの現状 <ul style="list-style-type: none"> - 2002年のJICA調査、2003年のIMMによるマスタープランを受けて、IMMは広範囲な取組みを実施してきている。 - このうち一般住宅への対策が最も重要だが、取組みは最も遅れている。 - 一般住宅やインフラの耐震性向上や、避難路や公園整備も含めた、地震に強い街づくりを進めたいが、取組みは入り口で足踏みしている。 - IMMのマスタープランにある、家を一軒一軒調査する手法の運用にまだ多くの議論がある。最近起こった5階建てのアパートの倒壊で、混乱により拍車をかけている。 - 入り口の家屋の耐震評価でつまずき、地震に強い街づくりには踏み出せない現状にある。家屋やインフラの耐震性向上、住民合意の取付け、避難路や公園整備も含めた都市再開発など具体的な議論には進めていない。 ● 日本への協力依頼 <ul style="list-style-type: none"> - パイロット地区において、地震に強い街づくりの計画から、実施までの支援を依頼したい。これを例として、他地区、他地域へ広げていきたい。 - トルコの人には現実の物を見ないと信用しないので、まず最初が重要であると考えている。日本の支援を期待している。 - 協力依頼をまとめて、来週末（3月23日）までに提出したい。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月15日、11:00～	
面談機関	State Planning Organization (SPO), Department of Social-Physical Infrastructure	
場所	Office of Head of Department of Social Physical Infrastructure, SPO	
参加者	相手側	Mr. Niyazi Ilter, Head of Department, 他1名
	調査団	廣瀬 健二郎 (大使館)、山下 望 (JICA トルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● レビュー調査結果の概要報告 <ul style="list-style-type: none"> - トルコでは中央政府、地方政府ともに真剣に地震防災対策に取り組んでいる。しかしながら、連携が取れていない。まずは、トルコで実施されている地震防災プロジェクト・プログラムの現況を取りまとめ、分かりやすく整理することが必要である。また、トルコ版防災白書の作成が必要と考える。 - JICA が実施してきた知事、郡長、市長、行政官の防災研修を持続的に実施する必要がある。このためには、トルコが実施している行政研修のなかに、防災を組み込む必要ある。 - イスタンブールのみならず、コジャエリ、ブルサ、ヤロワなどマルマラ海周辺地域の地震防災対策も重要である。このため、マルマラ海周辺地域の広域ハザードマップの作成、地震観測網の整備などが必要であると考え。 - イスタンブールでは、県、市ともに一般住宅の耐震性向上が重要であるとしている。 - コジャエリでは、危機管理センター設立への具体的な支援要請があった。 ● SPO の反応 <ul style="list-style-type: none"> - まず、TEMAD の能力向上が必要であると考えている。世銀は TEMAD の強化を継続して行う。 - 防災機関の調整のため、SPO はモデレーターの役割を果たしたい。TEMAD、GDDA、GDCD との会議は是非とも継続してやりたい。 - 開発計画の中に防災配慮を組み入れたい。これも世銀にも要請した。日本側にもお願いしたい。 - 防災プロジェクト・プログラムの情報整理、トルコ版防災白書作成は必要と考える。日本の防災白書を英訳、できればトルコ語訳が欲しい。 - 日本には、ハード対策だけでなく、ソフト対策への支援を是非お願いしたい。 	

面談記録

件名	トルコ共和国 地震防災分野技術協力レビュー調査	
日時	2007年3月15日、14:00～	
面談機関	Ministry of Public Works and Settlement, General Directorate of Disaster Affairs (GDDA)	
場所	Office of Deputy General Director, GDDA	
参加者	相手側	Mr. Atamer Seymen, Deputy General Director
	調査団	門間俊幸(大使館)、廣瀬 健二郎(大使館)、山下 望(JICAトルコ事務所)、高橋 政一
面談記録	<ul style="list-style-type: none"> ● GDDA の地震防災への取組みの現状 <ul style="list-style-type: none"> - 地震観測・被害予測システムは10の県ですでにGDDAが設置している。JICAのパイロットプロジェクトも含む。 - 北アナトリアの断層沿いにシステムを広げている。 ● 日本への協力依頼 <ul style="list-style-type: none"> - ヤマチ次官の意見はGDDAを代表するものではない。内容、規模を修正してもよい。 - 日本の支援は大歓迎である。 - 人材のトレーニングが必要であり、日本には技術スタッフのトレーニングの人数を増やして欲しい。 	

別添資料 2 収集資料リスト

イスタンブール橋梁耐震化の状況

提供：Istanbul Metropolitan Municipality (IMM), Transportation Department

形式：トルコ語ハードコピー

内容：橋梁リストと位置図

KGM より移管された路線（延長 250 km）にある橋梁 45 については、2002 年より耐震化を進めており、2007 年 6 月に完了予定。

ゼイティンブルヌ都市再開発計画

(Zeytinburnu Earthquake Focused Urban Transformation Project)

提供：Zeytinburnu Municipality

形式：英語 Word File（JICA トルコ事務所の英訳版）

内容：イスタンブールのゼイティンブルヌ区の耐震性向上を目指した、道路の拡幅、避難路・避難地域の確保等からなる再開発計画。

Restore Istanbul--Model Implementation for a Mahalle（地震に強い街づくり）

提供：Istanbul Metropolitan Municipality (IMM), Ground and Earthquake Research Dep.

形式：PDF File

内容：イスタンブール市ゼイティンブルヌ区の 1 マハレの A to Z の Urban Transformation Project 提案

Earthquake Master Plan for Istanbul (7 July 2003)

提供：Istanbul Metropolitan Municipality (IMM)

形式：PDF File

内容：4 大学の協力を得て IMM が策定した、イスタンブール地震マスタープラン。

トルコデイリー新聞 3 月 17 日付記事、Urban Transformation shifts to city center

形式：HTML Document

内容：TOKI（Public Building Mass Housing Organization）による、イスタンブールの Kucukcekmece 市での、Urban Transformaton Project の英語紹介記事。

2007 年耐震設計基準

提供：Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Department of Earthquake Engineering, Prof. Dr. M. Nuray Aydinoglu

形式：トルコ語 PDF ファイル

内容：2007 年耐震設計基準（2007 年 3 月施行）

7 章 ‘既存建築物の耐震診断と補強’ は、JICA トルコ事務所による英訳。

トルコ国既存建築物の耐震性評価・補強に関する参考論文

提供：イスタンブール工科大学、土木工学科 Alper Ilki 助教授

形式：英文 PDF ファイル

内容：既存建築物の耐震性評価・補強に関する論文（主に RC 造、一部組積造）

No.	論文名（学会名）	pdf ファイル名
1	Static Nonlinear Analysis of a Retrofitted Typical Reinforced Concrete Building in Turkey Proceedings of the 8th U.S. National Conference on Earthquake Engineering, San Fransisco, 2006	8NCEE-000690
2	Effective Strengthening of RC Frames with and without Lap Splice Problems Proceedings of the 8th U.S. National Conference on Earthquake Engineering, San Fransisco, 2006	8NCEE-000288
3	Prefabricated SFRC Panels for Occupant Friendly Seismic Retrofit of Reinforced Concrete Columns Proceedings of the 8th U.S. National Conference on Earthquake Engineering, San Fransisco, 2006	8NCEE-001742
4	Seismic Safety Analysis of an Existing 1502 Type Disaster Building using New Version of Turkish Seismic Design Code ECCOMAS Thematic Conference on Computational methods in structural Dynamics and Earthquake Engineering, Greece, 2007	compdyn2007-I LKI
5	Towards a Modified Rapid Screening Method for Existing Medium Rise RC Buildings in Turkey 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, 2004	Seismic-Index
6	Seismic Retrofit of Non-Ductile Rectangular Reinforced Concrete Columns by CFRP Jacketing 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, 2004	2236
7	Seismic Capacity Evaluation of Existing Reinforced Concrete Buildings in Turkey 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, 2004	rad7AAC8(1)
8	Shear Retrofit of Low Strength Reinforced Concrete Short Columns with GFRP Composites 3rd International Conference on FRP Composites in Civil Engineering, Florida USA, 2006 (CICE 2006)	062-Ilki
9	Retrofit of Concrete Members with Externally Bonded Prefabricated SFRCC Jackets ECF-16-Greece	020_ilk
10	Seismic Analysis of a RC Frame Building with FRP Retrofitted infill Walls, Framcos-6	ilksar

11	Prediction of the Behavior of FRP confined RC Columns under Axial Load and Flexure	fib2006-ilki(1)
12	Moment-Curvature Relationships for Columns Jacketed with Composites fib Symposium, 'Keep Concrete Attractive', Budapest 2005	339-DEMIR
13	Non-Linear seismic Analysis of a reinforced Concrete Building with Jacketed Columns fib Symposium, 'Keep Concrete Attractive', Budapest 2005	321-ILKI
14	Seismic Safety Screening Method SPEAR Workshop, Ispra 2005	SSSM_SPEAR
15	Seismic Safety of a Historical Row House Complex Built during Ottoman Period 9th Canadian Conference on Earthquake Engineering, Ottawa Canada, 2007	ILKI-ISPR-DEMIR
16	Pull-Out Behavior of Chemically Bonded Deformed Bars typically Used during Structural Retrofitting 9th Canadian Conference on Earthquake Engineering, Ottawa Canada, 2007	ILKI-SEYHAN-KUM

別添資料 3 実施済み案件の概要

1 地震防災研究センタープロジェクト

(1) 背景

トルコ国は地理的に地中海から中央アジアにのびる地震ベルト地帯に位置しており、20世紀だけでも54回の大規模な地震に見舞われ、多くの生命と財産が失われた。そのため地震構造の研究及び地震発生後の正確な被害状況把握のためのシステム確立が急務となっていた。こうした背景から、トルコ政府は1986年12月に耐震構造研究（イスタンブール工科大学）、1987年8月に地震観測システム（アンカラ公共事業省）、1989年9月には2つのプロジェクトを1本にまとめた地震防災研究センターにかかるプロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきた。わが国は1992年3月より事前及び長期調査団派遣を行った後、1993年3月にR/Dを締結した。

地震防災研究センターは、トルコで多発する地震災害、特に死傷者の発生を提言する方策を確立するための基礎的な貢献を目的とする実験・研究を実施するものである。地震観測網実験サブセンターでは、強震・地震活動記録の蓄積と被害予測即時情報送出手のための研究展開・知見の蓄積が求められている。また、地震工学実験サブセンターでは、耐震性向上のための実験研究の展開・知見の蓄積が求められている。

(2) 期間

- 地震防災研究センタープロジェクト
1993年04月～1998年03月
- 地震防災研究センター（フォローアップ）
1998年04月～2000年03月
- 地震防災研究センター（フォローアップ調査）
2003年07月～2003年09月
- 地震防災研究センターフォローアップ協力（資機材購送）
2003年11月～2004年03月
- 地震防災研究センターフォローアップ協力（応急対策工事）
2004年03月～2006年03月

(3) 実施機関

公共事業・住宅省防災総局地質研究部（地震観測網実験サブセンター）、イスタンブール工科大学（地震工学実験サブセンター）

(4) 実施内容

[地震観測網実験サブセンター]

中央ステーションと地域ステーションおよび伝送システムなどハードの設計・設置と、観測記録の処理・分析、および地震被害の評価、地震情報の活用などについてのソフ

トの支援が実施された。

活動：地震環境の把握、実験システムの設計・設置・稼動、地震振動記録処理、被災危険性評価、被害予想情報の処理、観測網システムの向上

機材供与：観測網システムソフトウェア、弱・強震観測システム〔8式〕、EMS 高級計算機等（約 12 億円）

専門家：長期・リーダー、業務調整、短期・地震観測、地震記録解析、被害評価、システム向上等 44 名

カウンターパート研修：8 名

[地震工学実験サブセンター]

耐震構造実験用載荷装置や土質試験機などのハードの設置と、室内構造実験、既存建築構造物の振動特性の解明、土質試験結果のマイクロゾーニングマップ作成への活用などのソフトの支援が実施された。

活動：耐震性向上のための実験研究展開、知見の蓄積、恒久対策の支援（耐震構造実験、土質・地盤実験）

機材供与：アクチュエーター設置、油圧ジャッキ、微動計測器、土質実験機材等（約 2 億 1,000 万円）

専門家：短期・アクチュエーター設置・実験、微動測定・解析、室内土質試験 13 名
カウンターパート研修：8 名

(フォローアップ機材供与)

プロ技にて供与された強震観測網実験サブセンター地震観測網システムは、観測範囲がアンカラを含むアナトリア北部に限られていることや、システムソフトウェアのメンテナンスを行う際にプログラムに日本語が含まれており、現地スタッフのみでの作業が困難なこと、一部機材において老朽化が進み、且つパーツが現地で入手できないことから、観測網の拡充、システム（ソフト・ハード）の更新のためのフォローアップ要請がなされた。

(5) 投入

長期専門家 5 名

短期専門家 57 名

国別研修 16 名/5 年

機材投与 408,729 千円

(延長、フォローアップ)

長期専門家 3 名

短期専門家 10 名程度

(応急対策工事)

投入内容 地震解析システムの再構築

投入規模 約 30,000 千円

(6) 終了時点の評価

フォローアップ調査・協力は 2003 年 07 月から 2006 年 03 月まで 3 回実施され、既存システムソフトウェアの更新、トルコ側実施の既存観測網の本プロジェクトで確立した観測網への取り込み、供与機材のスペアパーツの供与などがなされた。

2 災害対策研修プロジェクト

(1) 背景

1995 年の阪神淡路大震災の経験を活かし、大都市における地震災害の軽減を目指して 2004 年度に集団研修コース「大都市地震災害軽減のための総合戦略」が開設された。

トルコ国は、地震多発国であり、1999 年の 2 つの地震では死者が 17,000 人を超える大きな被害をもたらした。このため、集団研修コースにトルコ国からも研修員を受け入れることが求められた。

(2) 期間：2003 年～2004 年

(3) 実施機関：内務省

(4) 内容

工学、医学、理学、社会学等の分野から構成される総合戦略および、参加各国の実情に応じた戦略、その実践方法について研修を実施した。

本研修のフォローアップとして、2005 年 6 月にイスタンブールとイズミールにおいて、帰国研修員 FU 協力（本邦・ソフト型）を実施した。これは、研修員が中心となって日本・米国・トルコ国の地震工学第一人者とセミナーを開催し、(1) JICA が 2001 年 3 月～2002 年 12 月に実施した開発調査「イスタンブール地震防災計画基本調査」（4 節参照）の成果を検証するとともに、(2) 同調査結果を、2004 年 12 月に発生したインドネシア国・スマトラ島沖地震災害事例を参考とし、トルコの実情に合わせて比較検討したものである。

1) 短期専門家派遣（下記現地研修講師として派遣）

No.	指導科目	派遣時期	派遣元
①	日本における災害対策制度の紹介	2003. 6	アジア防災センター
②	日本における災害対策ケーススタディ(1)	2003. 10	アジア防災センター
③	日本における災害対策ケーススタディ(2)	2003. 10	東京大学生産技術研究所
④	日本における災害対策ケーススタディ	2004. 3	内閣府
⑤	日本における災害対策	2004. 3	東京都立大学
⑥	災害対策(1)	2004. 6	内閣府
⑦	災害対策(2)	2004. 9	内閣府

⑧	災害対策(3)	2004.9	アジア防災センター
⑨	災害対策(4)	2004.9	アジア防災センター

(5) 投入

現地国内研修 8回
 短期専門家 9名
 国別研修 32名/3回
 規模 約 63,000 千円

(6) 終了時点の評価

集団研修「大都市地震災害軽減のための総合戦略」で取得された研修員の地震災害軽減に関するノウハウが、各国の地震有識者との討議により高められたとともに、上記開発調査の調査結果と政策提言が、スマトラ沖地震の実例も踏まえて評価された。

3 地震被害抑制プロジェクト

(1) 背景

地震被害軽減のための日常的な対策や活動、そして地震発生時の救助・救援には地方自治体が第一線に立つ。このため、地方自治体職員(市長)の防災意識の向上が求められる。

(2) 期間：2005年8月から2007年7月

(3) 実施機関：内務省

(4) 内容

防災意識向上の一環として、建築物耐震性向上、災害対策に配慮した都市計画、被害軽減のために必要となる技術を認識させるための研修を実施した。また、研修では被害軽減や事前の備えの重要性を伝えた。

1) 短期専門家派遣 (2006.10.28 現在)

No.	指導科目	派遣期間	派遣元
①	プロジェクトの実施指導及び日本の防災について	2006.3	アジア防災センター
②	日本の防災対策及び建築物耐震強化施策	2006.5	名古屋大学
③	リスクアセスメント及びハザードマップ作成	2006.9	富士常葉大学
④	都市耐震強化	2006.9	横浜国立大学
⑤	都市耐震強化(予定)	2007.1	横浜国立大学
⑥	都市耐震強化(予定)	2007.5	(未定)
⑦	都市耐震強化(予定)	2007.9	(未定)

2) 研修 (2006. 10. 28 現在)

〈現地研修〉

- ・ 市長を対象にした防災マネジメント研修 (全 8 回実施済 : 337 名受講)
- ・ 市の技術者を対象とした防災専門研修 (全 8 回のうち 2 回実施済 : 53 名受講)

〈本邦研修〉

No.	コース名	人数 (対象)	実施時期	受入先
①	災害被害抑制	8 (講師)	2006. 1	アジア防災センター
②	災害被害抑制	4 (講師)	2006. 8	アジア防災センター
③	災害被害抑制	20 (市長)	2006. 8	アジア防災センター
④	防災政策	2 (次官・県知事)	2006. 11	JICA 兵庫
⑤	災害被害抑制 (予定)	10 (市技術者)	2008. 1	(未定)

(5) 投入

現地国内研修 16 回 (10 回済)

短期専門家 7 名 (4 名派遣済)

国別研修 44 名/5 回 (34 名済)

規模 約 29,000 千円 (実施計画額)

(6) 終了時点の評価

成果は、トルコの実情に即した研修カリキュラムが策定されたこと、研修を通してトルコの自治体幹部職員が災害対策に関する知識を深め、それを政策に反映するための導入となったことである。

4 イスタンブール地震防災計画基本調査

(1) 背景

トルコ国における大都市であるイスタンブール市は、東西に走る北アナトリア断層の西端に近く、大地震が近い将来に起こることが予測されている。トルコ国の要請を受けて、日本政府は「イスタンブール地震防災計画基本調査」を実施した。

(2) 期間 : 2001 年 3 月 ~ 2002 年 12 月

(3) 実施機関 : イスタンブール市地盤・地震研究課

(4) 内容

主目的は以下の 4 項目である、1) 地震防災の為の、地震マイクロゾーニング調査の実施、2) 既存建築物、インフラストラクチャーの被害低減プログラムを提言すること、3) 地震防災のための都市計画上の提言をすること、4) トルコ国側のカウンターパートの人員に対して、技術移転を行うこと。

以下の調査・検討を行った。報告書の内容は以下の通り。

1) 現状評価

自然（地震記録、地盤データ等）と社会条件（国勢調査、建物、土地利用、法組織等）を調査した。

2) 地質調査とシナリオ地震

500m グリッド毎の地盤モデル作成、現地研究者との協議に基づき 4つのシナリオ地震を想定した。

3) 地震危険分析

1999 年イズミール地震のデータに基づく断層モデルを用いた。地盤の液状化と斜面安定評価を実施。

4) 建築物被害想定

建物は構造形式、階数、建設年代によって分類。地動と建物被害の理論的關係は、キャパシテイスpekトラムを用いて作成し、トルコの最近の地震被害に適合するように修正。シナリオ地震Aによる建物の平均大破率は、7.1%（調査対象の約 72 万棟のうち、約 51 千棟）と評価された。

5) 都市脆弱性評価

学校校舎 2 棟の耐震性評価を実施した。公共施設の被害予測は一般建物と同程度の被害率となった。

6) 脆弱な建物と都市の耐震補強

地震に対する都市脆弱性評価に資する被害評価を行い、マハールの改善課題を明確にした。

7) 地震被害低減の為の提言

地震被害低減対策として、短期の対策は重要施設、インフラの機能保持の為の耐震補強、中長期の対策は非構造的な提言を含む。適切な法制度、運営システムの調整、開発も提言した。

(5) コンサルタント

パシフィックコンサルタンツインターナショナル (PCI)、応用地質 (株)

(6) 評価

イスタンブール市 (Metropolitan Municipality of Istanbul) が 2003 年 7 月に策定した 'Earthquake Master Plan for Istanbul' (主に民間建築物を対象にした耐震性向上全体計画) は、この 'イスタンブール地震防災計画基本調査' の結果を基本としている。

5 震災復興・災害対策研修

(1) 背景

地震被害軽減のための日常的な対策や活動、そして地震発生時の救助・救援には、中央政府の出先機関を調整する県知事（中央政府による指名）の防災マネジメント意識の向上が求められる。

(2) 期間：2003年～2005年

(3) 実施機関：内務省

(4) 内容、(5) 投入

災害行政官の防災ガバナンス強化のため、内務省と連携し地方政府行政官（県知事等）に対し、現地研修と災害対策研修（本邦研修）を実施。

<現地研修>

県知事等を対象とした災害時マネジメント研修（全8回実施済：70県計253名受講）

<本邦研修>

No.	コース名	人数（対象）	実施時期	受入先
①	災害対策/震災復興	8（現地研修講師）	2003.7	人と防災未来センター
②	災害対策/震災復興	12（県知事等）	2004.8	人と防災未来センター
③	災害対策	12（県知事等）	2005.2	人と防災未来センター

(6) 終了時点の評価

その後の成果を幅広くトルコ国内に普及させるために、本邦研修及びトルコ国内研修を組み合わせた災害対策研修を実施し、高い評価を得た。

6 大規模橋梁耐震補強

(1) 背景

トルコでは、多くの橋梁はコンクリート製で、少数の長大橋のみが鋼製であり、鋼製橋梁の専門家がいなかった。2000年以降はイスタンブール長大橋の日本の円借款による耐震補強工事の計画が進行していた。そこで、長大橋の耐震補強技術の技術移転と、発注者（トルコ政府公共事業省、KGM）、コンサルタント、請負業者間の業務調整を目的として専門家の派遣要請があった。

(2) 期間

1999年01月～2001年01月

2000年12月～2002年12月

2002年12月--2004年12月

2004年12月--2006年11月（（4）内容以下はこの期間のものを示す）

（3）派遣機関 公共事業・住宅省道路総局（KGM）

（4）内容

1）期間 2000年12月～2002年12月での活動内容

- ・ 長大橋の耐震性を向上させるための健全度把握、補修計画策定のための協力
- ・ 長大橋の建設に関する最新の技術を反映させた協力
- ・ 長大橋以外の一般橋梁について設計・施工・維持管理に関する協力、特に耐震に関して

2）期間 2004年12月--2006年11月での活動内容

以下の項目の技術的内容を説明した。

- ・ アーチ橋の建設費
- ・ 伊比高架橋の耐震補強例
- ・ 明石海峡大橋のハンガーロープの空力的安定化対策
- ・ 第一ボスポラス橋のハンガープレート補強について
- ・ 本四公団におけるケーブル振動対策
- ・ 第二ボスポラス橋の伸縮装置のギャップについて
- ・ トンネル設計要領の訳（部分）
- ・ 大鳴門橋のハンガーロープの現状と対策
- ・ ハンガープレートの疲労亀裂について
- ・ 第一ボスポラス橋に関するコメント（ハンガーロープの錆びについて）
- ・ JICA 専門家の必要性について
- ・ 日本の技術者の年収について
- ・ 明石海峡大橋のケーブルバンド構造
- ・ 首都高速道路公団の鋼製橋脚補強
- ・ 来島海峡大橋のケーブルバンドの設計
- ・ 第一ボスポラス橋の健全度調査に関するコメント
- ・ イギリス、セバーンブリッジのハンガーの補修について
- ・ アンカラ、イスタンブール間の高速道路の橋梁についてのコメント
- ・ 高架橋の舗装の問題について
- ・ 既設橋梁の耐震補強工法事例集、他

（5）個別専門家：本州四国連絡橋高速道路株式会社から1名を派遣

（6）評価

1）期間 2000年12月～2002年12月

長大橋の健全度把握と補修に関しては、セミナーあるいは日常の活動の場で基本的な

考え方、具体的方法の技術移転を行なった。

長大橋の建設に関する事項では、耐風設計、耐震設計、橋梁形式選定などの基礎的な事項に関して指導を行なった。

2) 期間 2004年12月--2006年11月

アンカラのKGM、イスタンブールのKGM17支局に対して技術的貢献が出来た。第一ボスボラス橋のハンガープレートの一部が2004年2月に破断し、新聞等に大きく報道されたが、専門家はその事故原因、補修方法について適切にアドバイスした。

7 緊急震災復興計画

(1) 背景

1999年8月17日、トルコ北西部で発生したM7.4の大地震（コジャエリ地震）は、同地域に深刻で大規模な被害をもたらした。この事態を受けて、トルコ政府は震災復興に係わるプログラム、活動を実施した。国際協力銀行（JBIC）も同国支援のために緊急震災復興計画借款を供与した。

(2) 期間：貸付の実行、2000年1月28日（1回目）、5月16日（2回目）

(3) 実施機関：トルコ政府

(4) 内容、(5) 投入

2000年1月28日（1回目）、5月16日（2回目）の2回に分けて、総額236億円（200百万ドル）の貸付（チャージを含む）を実行した。借款形態は、商品借款（クイックディスバース方式）。

1回目は前年の原油の輸入代金に対して実行され、全額が見返り資金として復興に使用された。

2回目はプレハブ住宅輸送費、原油輸入代金決済に対して実行された。原油輸入代金決済については全額が見返り資金として復興に使用された。

見返り資金の使用概要：

- ① 自然災害基金 中程度破損家屋修復（7,140戸、全体の約14%相当）、破損家屋等撤去（14,438戸、全体の約24%）、プレハブ住宅地域インフラ整備3百万m²、全体の約25%）、仮設住宅/プレハブ住宅建設（7,115戸、全体の約16%）、恒久住宅建設（1,570戸、全体の約3.5%）
- ② 開発支援基金 約52,000人に利用された
- ③ 大衆住宅基金 一般住宅約450戸に相当
- ④ 地方行政基金 （3兆リラ）
- ⑤ サカリヤ大学工学部修復費（2兆リラ）

JBIC 直接リーンバースとして、プレハブ輸送（戸数 1107 戸）を実施した。

（6）終了時点の評価

SAPI（Special Assistance for Project Implementation）調査団によって 2003 年 2 月に調査され、見返り資金が充当された各基金による事業活動の詳細が上記のように示され、効果、貢献度が明らかになった。

参考）トルコ震災復興における主要ドナーの貢献概要：世界銀行は EERL の 252.53 百万ドル、MEER の 505 百万ドル、欧州投資銀行（EIB）は 600 百万ユーロ（540 百万ドル）、欧州委員会開発銀行（CEB）は 263 百万ユーロ（234 百万ドル）をそれぞれ実施した。

8 イスタンブール長大橋耐震強化事業

（1）背景・これまでの経過

〔地震災害〕

1999 年 8 月 17 日、トルコ北西部で M7.4 の地震（コジャエリ地震、震源はイスタンブールから東へ約 110km）、同年 11 月 12 日に M7.2 の地震（ドゥズジェ地震、震源はイスタンブールから東へ約 170km）が相次いで発生した。死亡者・行方不明者は合計 18,000 人を越えるものであった。

コジャエリ地震での道路関係の被害は、高速道路では 0V（跨道橋）の落橋が 1 橋、PC（プレストレスト・コンクリート）桁のずれ、落橋防止ガイドが損傷した高架橋が 3 橋、国道・地方道では、伸縮装置損傷が数橋、歩道橋と村道橋の落橋が各 1 橋であった。

本事業の対象橋梁は震源地から約 100km 程度離れており、建設に携わった本邦企業が地震後に被害検査を実施したが、重大な被害は発見されなかった。

この 1999 年トルコ北西部地震以降、イスタンブール沖マルマラ海において活断層の存在が確認されており、イスタンブール周辺において近い将来大地震が発生する危険性が高いことが指摘されている。

〔交通事情及び対象橋梁の重要性〕

2000 年現在の 1 日あたりの通行車両は、アジアとヨーロッパを結ぶ第 1 及び第 2 環状道路に位置する、第 1 ボスポラス橋約 18.5 万台、第 2 ボスポラス橋 17.2 万台と、交通量は非常に多い。イスタンブールの交通において代替手段がなく、経済・社会活動において大変重要である。

〔本事業における耐震設計条件〕

建設時の耐震設計条件（第 1, 2 ボスポラス橋については 1967 年日本政府設置基準）は以下のとおり。

橋梁名	断層からの距離 (km)	地表面最大加速度 (G)
第1 ボスポラス橋	50~100	0.1
第2 ボスポラス橋	50~100	0.15
旧ゴールデンホーン橋	--	--
新ゴールデンホーン橋	--	0.3

建設省（現国土交通省）の資金により（社）国際建設技術協会による事前調査（2000年9月）が行われた際、最新の活断層調査結果、地震発生の危険性の研究に基づき、以下のような想定地震がトルコ側より提示された。

マグニチュード：7.4
震源地：マルマラ断層
地震発生の可能性：62+/-15%（30年以内）
震源地からの距離：20~30km
基本地表面加速度：約0.4G

上記想定地震に基づき、トルコ側より以下の耐震設計条件が提示された。

橋梁名	地盤条件	断層からの距離	最大加速度	
			地表面	構造物
	NEHRP	km	G	G
第1 ボスポラス橋	D	20	0.316	0.791
第2 ボスポラス橋	C	26	0.270	0.690
ゴールデンホーン橋	D	17	0.353	0.882

（注）NEHRP（National Earthquake Hazards Reduction Program）：（米）地震災害軽減計画による地盤条件分類 C：極硬質土及び軟岩、D：硬質土

上記のトルコ側から提示の耐震設計条件及び日本の道路仕方書（1996年12月）に基づき、2000年11月の（株）日本構造橋梁研究所によるF/S実施時に、対象橋梁の耐震補強設計（致命的な被害を食い止める、若しくは限定的な被害に留める性能を目標）が行なわれた。

〔特別円借款の供与〕

対象橋梁に耐震補強を施す緊急性が高く、トルコ側は日本の耐震技術の活用を要望していた。2001年1月にトルコ政府より特別円借款の支援要請がなされ、供与対象とする意義は大きいと判断された。

（2）期間：事業実施スケジュール

2002年～2007年にかけて、コンサルタント選定、基本設計、入札、詳細設計、耐震補

強工事を順次実施する。

(注) KGM と本邦企業との契約交渉が 1 年以上かかり、詳細設計と耐震補強工事の着手日程が 1 年以上ずれ込んでいる。

(3) 実施機関：借入窓口はトルコ国財務庁。事業実施機関は公共事業・住宅省 道路総局 (KGM: General Directorate of Highways)。調達については、アンカラにある本局の高速道路部が実施。設計を含む施工監理は、イスタンブール第 17 支局。

(4) 内容

[事業計画概要]

長大橋及び高架橋に対し耐震補強工事を行なう。

鋼橋

第 1 ボスポラス橋 (ケーブル・クランプの補強、主塔部緩衝装置、支承の補強)

第 1 ボスポラス橋アプローチ高架橋 (橋台部と主塔部の落橋防止装置、橋脚の補強)

第 2 ボスポラス橋 (中央ステーケーブルの設置、主塔緩衝装置、支承の補強)

新・旧ゴールデンホーン橋 (橋脚の補強、橋台部落橋防止装置、旧橋の橋脚部の主桁補強)

PC (プレストレスト・コンクリート) 橋

旧ゴールデンホーン橋アプローチ高架橋 (橋脚の補強)

新ゴールデンホーン橋アプローチ高架橋 (橋脚の補強)

オルタキョイ高架橋 (橋脚の補強、基礎構造物の補強、橋脚頭部の補強、落橋防止装置の設置)

事業の円滑な実施を確保するためコンサルタントを雇用する。主な TOR は、基本設計、入札補助、施工監理、環境モニタリングマニュアルの整備、レポート補助等である。

[調達・施工方法]

請負方式により、1 パッケージとし、事前資格審査 (P/Q) 付 2 札入札の国際競争入札 (ICB) による調達。コンサルタントについては、JBIC 雇用ガイドラインに従い、ショートリスト方式または随意契約方式。

(5) 投入

事業費は、14,199 百万円、うち外貨 7,623 百万円、内貨 6,576 百万円である。円借款の対象は借款非適格ポーションを除いた 12,022 百万円、うち外貨 7,623 百万円、内貨 4,399 百万円である。

項目は、建設費、コンサルタント費、プライス・エスカレーション費、予備費である。

為替レート：外貨 122.34 円/米ドル、内貨 1 円/10,802 トルコリラ、コスト積算基準時期：2001 年 12 月。円借款非適格部分の 2,177 百万円はトルコ政府が負担する。

(6) 評価

〔定性的効果〕

イスタンブールの都市機能及び資産の地震災害からの保護と、トルコにおける耐震補強・知識の向上が見込まれる。

〔定量的効果〕

橋梁等の復旧費用、地震による被害額（被害車両、被害者、海上交通への被害）、救援・緊急輸送費用、経済社会的活動の復旧費用の節減効果が便益として見込まれる。

〔実施・監理上の留意点〕

品質確保、施工中の環境配慮及び交通管理、（高架橋下の青空）市場への影響、JICA 開発調査との連携。

9 マルマラ大地震に対する緊急援助、復興・復旧援助

(1) 背景

1999年8月17日及び同年11月12日にトルコ北西部で発生した二つの大地震は、大規模な人的・物的被害をもたらした。両地震による死者は17,000人以上、経済損失は160US\$と報告されている。

(2) 期間、(3) 実施機関、(4) 内容、(5) 投入

JICA は地震発生直後に、地震災害救済国際緊急援助隊を派遣すると共に、国際緊急援助（物資供与）を実施した。国際緊急援助隊の派遣チーム、派遣期間、派遣人員、および物資供与の概要は次のとおりである。

1999年8月17日コジャエリ地震 (M7.4)

・ 救助チーム先発隊	1999年8月17日～8月24日 (8日間)	
・ 救助チーム後発隊	1999年8月18日～8月24日 (7日間)	39名
・ 医療チーム	1999年8月18日～8月31日 (14日間)	16名
・ 医療チーム (第2次)	1999年8月27日～9月9日 (14日間)	15名
・ 専門家チーム	1999年8月22日～8月28日 (7日間)	8名
・ 第二次専門家チーム (仮設住宅建設指導)	1999年10月12日～11月9日 (29日間)	不明
・ 物資供与	1999年8月19日～9月5日 物資 (テント、毛布等) イスタンブール到着	

1999年11月12日ドゥズジェ地震 (M7.2)

- ・ 先遣隊 1999年11月13日～ 3名
- ・ 医療チーム 1999年11月15日～11月28日(14日間) 19名

- ・ 物資供与 1999年11月19日
物資(毛布、スリーピングマット)イスタンブール到着

復興・復旧援助

- ・ 仮設住宅村支援 2000年8月～2002年8月 専門家派遣

(6) 終了時点の評価

1999年8月17日コジャエリ地震では、救助チームは現地到着直後より捜索活動に従事し、19日には崩壊したビルより74歳の女性生存者を発見・収容するという成果をあげた。専門家チームは地震により被害を受けた建物、インフラの安全性の確認、今後の補強策に関する技術指導・助言を行った。

1999年11月12日ドゥズジェ地震の医療チームは約1,400人の患者に対して診察を行ったとともに、2度にわたる震災により精神的打撃を受けた市民に対する心の支援についても可能な限り実施した。

2000年8月～2002年8月の仮設住宅村支援・政策支援では、1) 女性支援、トラウマケア・ワークショップ、2) 子供支援、学外教室開設準備等を実施し成果を上げた。

別添資料 4 イスタンブール大都市ゼイティンブルヌ市の建物倒壊について

①建物概要と倒壊時の状況（ゼイティンブルヌ市職員からのヒアリング、2007年3月9日）

用途：店舗（1階）付き共同住宅

規模：地上5階地下1階

構造：鉄筋コンクリート（RC）骨組み構造、壁は空洞レンガ壁仕上げ

建設年次：1986年、築21年

建物の状況

地下1階にはパン屋があり、煙突がRC柱、梁を貫通していた。

1999年地震後に建物チェックを行っているが、建物に異常は見られなかった。

2007年2月21日、夜中の12時30分頃倒壊した。直前の15-20分間、建物に振動が生じた。建物には29人滞在。崩壊直前には25人が中にいた。2人が救出後死亡。

（報道では、2人死亡、28人負傷）。現時点で倒壊原因は不明。

4大学（ITU、ボアヂチ、METU、イルディズの各大学）に倒壊原因を問い合わせている。

②状況写真（3月3日、3月9日撮影）



(1) 倒壊建物（3月3日撮影）



(2) 隣接建物（1、2階柱が変形しており、鉄骨のサポートで仮補強している）



(3) 柱はやや扁平な矩形断面で主筋は丸鋼を使用、柱フープ筋は確認できない（3月9日撮影）。



(4) 近くの街並み（1階店舗、2階以上住宅のタイプの建物が多い）

③倒壊状況の推定と原因究明の課題

倒壊直後の報道写真から倒壊状況を推測すると、
建物は2方向が道路に面しており、狭い方の道路側骨組みはほぼ真下か内側に、隣棟側骨組みは引きづられて横倒しの状態になったと推測される。

狭い方の道路側の骨組みを重点的に検証すべきと思われる。

この建物はUrban Transformation Project での全棟検査では、地震に対して脆弱とは判定されていない。しかし、建物は低強度コンクリート、配筋不良のいわゆる Non-engineered Building (1975年耐震基準は適用されていない) である可能性が高い。

倒壊原因の究明は4大学でされるとのことであるが、

a. 柱と梁・床組み形式との一体化の状況、b. 柱の作用軸力/鉛直耐力とクリープ、c. 柱貫通煙突(熱)の柱耐力への影響等の評価・解明がまず必要と思われる。

④倒壊直後の状況(トルコ NTV ウェブサイト)(2月21日)

<http://www.ntv.com.tr/news/400592.asp> (トルコ語) より引用)



(1) 倒壊建物全景



(2) 救出状況その1

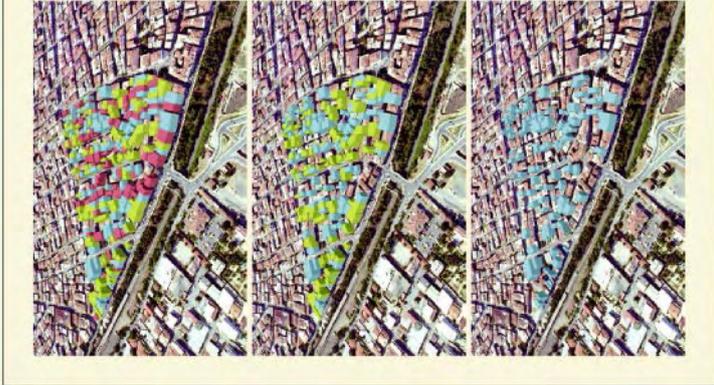


(3) 救出状況その2



(4) 倒壊前と見られる建物

別添資料 5 Restore Istanbul, Safer City -- Model Implementation for a Mahalle

<div style="text-align: center;"> <h1>RESTORE ISTANBUL</h1> <h2>SAFER CITY</h2> </div> 	<p style="text-align: center;">MODEL IMPLEMENTATION FOR A MAHALLE</p> <p>One of the most vulnerable mahalles is selected for this model study among 54 mahalles which was evaluated as high risk areas in JICA Study.</p> <p>With this project selected mahalle will be strengthened from A to Z with implementation of all hard and soft measures which will be determined at the beginning stage of the project with a quick vulnerability evaluation considering all dimensions of the problems.</p>										
	<p style="text-align: center;">INVENTORY DATA</p> <table border="1"> <tr> <td>DISTRICT NAME</td> <td>ZEYTINBURNU</td> </tr> <tr> <td>MAHALLE NAME</td> <td>YENI DOGAN</td> </tr> <tr> <td>POPULATION (YEAR 2000)</td> <td>8816</td> </tr> <tr> <td>NUMBER OF BUILDING</td> <td>658</td> </tr> <tr> <td>AREA (M2)</td> <td>156294</td> </tr> </table>	DISTRICT NAME	ZEYTINBURNU	MAHALLE NAME	YENI DOGAN	POPULATION (YEAR 2000)	8816	NUMBER OF BUILDING	658	AREA (M2)	156294
DISTRICT NAME	ZEYTINBURNU										
MAHALLE NAME	YENI DOGAN										
POPULATION (YEAR 2000)	8816										
NUMBER OF BUILDING	658										
AREA (M2)	156294										
	<p style="text-align: center;">COST COMPARISON</p> <p># of Heavily Damaged Building = 145 # of Moderately Damaged Building = 280 # of Partly Damaged Building = 435 Death Toll= 300 Injured= 500 Estimated Total Economic Lost With Current Situation = 75 million USA Dollars Estimated Project Start-up = 200 million USA \$ Added Value and Gains = Safer urban life for 10000 people and model for whole city. Economic Feasibility = High IRR</p>										

Procedure

DATA COMPILATION & VULNERABILITY EVALUATION
DESIGNING A SAFER URBAN ENVIRONMENT



IDENTIFICATION OF NEEDS & CALCULATION OF VOLUME OF WORKS
TEMPORARY SETTLEMENT PLANS & IMPLEMENTATION



DESIGNING & IMPLEMENTATION OF EMERGENCY MANAGEMENT PLANS
CREATION OF RECREATION AREAS & GREEN CORRIDORS

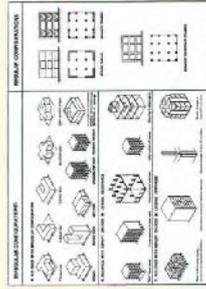


CONDUCT ALL PROCEDURE WITH ACTIVE PARTICIPATION OF PEOPLE OF MAHALLE
 (Ex: Aim of project is achieving what the Nagata District in Japan, namely "Walk Town" did here before earthquake hits)
CREATE A MODEL AND APPLY TO WHOLE CITY



Current Irregularities & Proposed Changes

- | | | |
|------------------------------|---|--------------------------------|
| LACK OF OPEN SPACE | ➤ | MORE OPEN SPACE |
| LACK OF EMERGENCY MANAGEMENT | ➤ | EFFECTIVE EMERGENCY MANAGEMENT |
| LACK OF INFRASTRUCTURE | ➤ | ALL NECESSARY INFRASTRUCTURE |
| LACK OF ENGINEERING | ➤ | ENGINEERED STRUCTURES |



Current Projects

- LACK OF RELIABILITY: One by one building diagnosis requires too much cost and time.
- LACK OF PARTICIPATION: Weak organization for public participation. "walk, talk & draw" planning should be done as "walk town" project in Nagata.
- LACK OF EMERGENCY MANAGEMENT: Must have priority since other measures takes time to implement.

Proposed Project

- KNOW-HOW TRANSFER: Not only financing (as WB doing for existing projects) but also assisting to implement by know-how transfer and active participation.



別添資料 6 ゼイティンブルヌ都市再開発計画
(Zeytinburnu Earthquake Focused Urban Transformation Project)

イスタンブール大都市のヨーロッパ側、旧市街地の西側に位置するゼイティンブルヌ市は、地震に対して最も脆弱な地区のひとつと云われている。イスタンブール大都市の地震マスタープラン作成を受けて、アーバントランスフォーメーションプロジェクトのパイロット地区として選定されている。建物の耐震性に関する全棟診断がイスタンブール大都市の費用で既に実施されている。

以下、英語版（JICA トルコ事務所による）の計画書の目次を中心に概要を示す。

1. プロジェクトの論理 (Logic) と目標

ゼイティンブルヌ都市再開発計画の主な目標は、地震リスクへの対策を進めることで、不良な環境/住居地域を改善・改良し、住民の経済力を増し、住民の教育水準を向上させ、住品質を増し、新しい事業の創造等を実現することにある。

1.1. 既存の居住組成

ゼイティンブルヌを、E-5 高速道路の北側の MIA 地区（中央ビジネス街）と南側の 4 地区の、計 5 つの居住地区に分ける。

1.2. 新居住構成

再開発地域、避難路、緑地帯、避難地域。

1.3. ZPP の適用

1.4. プロジェクトの構成組織

1.5. ZPP の融資モデル

2. プロジェクトコンポーネント

2.1. 緊急行動プログラム

危険建築物の解体と再建

約 17,000 棟のうち、地震に対して高リスクの 2,295 棟（約 14%）を早急に解体・撤去する。再建築を含めて期間 3 年で実現。

主道路の拡幅と公開通路（避難路）・集合地域を確保する。

仮設住居の建設。

2.2. 地区再生行動プログラム

2.3. ゼイティンブルヌ開発計画

2.3.1. Focuses と Urban backbone

Focuses : 開発の重点、優先。

Urban backbone : 2 つの大きな Investment Centers (Metrogar と Metromod) を結ぶ道路周辺の再開発。

2.3.2. Sumer Cirpici 開発軸プロジェクト

2.3.3. Shore Strip 開発プロジェクト

2.3.4. Culture Valley (Sur Strip) プロジェクト

2.3.5. Industrial Area Transformation プロジェクト

2.4. 社会・経済変換モデル

2.4.1. 社会変換モデル

2.4.2. 経済変換モデル

3. 組織

政府による以下の3つの戦略的決定が求められている。

Urban Transformation Unit の設立、Urban Transformation Fund の創設

Urban Transformation Law の制定

3.1. ゼイティンブルヌ パートナーシップ

3.2. ゼイティンブルヌ プロジェクトパートナーシップ

3.3. ゼイティンブルヌ 開発パートナーシップ

3.4. 区域組織化モデル

4. プロジェクト融資モデル

プロジェクト創出による付加価値は、\$11.272 ビリオンと算出。

4.1. 社会による再投資モデル

4.2. ファンドによる再投資モデル

変換 transformation 保険ファンド、プロジェクト開発ファンド

5. 適用とプロジェクト予算

結果1 緊急活動計画の適用

買い上げ価格の計算（公開通路（避難路）と集合区域の建物） \$1,359,850,000

（個人住宅 15,000 戸、商業施設 2,900 ユニット、小規模産業施設 800 ユニット）

避難路と集合区域の建設 \$58,750,000.

避難路と集合区域の建物解体・撤去費用 \$20,262,000.

（注、個人所有の土地及び土地代についての扱いは明記がなく、評価は不詳である）

結果2 地区活動計画

Opening Backbone と Strategic Axes の道路建設費用 \$226,470,400.

同上 の既存建物買い上げ費用 \$304,200,000.

同上 の開発前後の価値差

結果3 ゼイティンブルヌ 開発行動計画

MIA 地区、Urban Focus 1、Urban Focus 2、Shore Strip、Rampart Strip

別添資料 7 Urban Transformation Shifts to City Center

Turkish Daily News, Saturday March, 2007

<http://www.turkishdailynews.com.tr/article.php?enewsid=68447> から引用 (計 2 ページ)。

Urban transformation shifts to city center - Turkish Daily News Mar 17, 2007

1/3 ページ

SEARCH IN TDN inc. all

TURKISH DAILY NEWS More Turkish. More News. 46 YEARS

Tuesday, Mar 20 2007 7:40 am GMT+2 Sign Up | Login | TDN Your Homepage | Add to Favorites | Home I

UserName Pass

Urban transformation shifts to city center

Saturday, March 17, 2007

ISTANBUL - HÜRRİYET

The Housing Development Administration of Turkey (TOKİ), the Istanbul Metropolitan Municipality, and the Küçükçekmece Municipality of Istanbul have realized urban transformation projects in the north of the TEM Highway. Two-thousand to five-thousand model homes will be built in an area, which will be designated in six months. Current residents will be moved to public housings or will be receiving rent support during the construction period. Saying that real estate prices will go up 5-6 fold in the region due to this urban transformation project, Küçükçekmece Mayor Aziz Yeniay added: "Our target is that in 15 years, there will not be a single risk-bearing structure left untransformed."

52,300 buildings screened:

With the cooperation of TOKİ, Küçükçekmece Municipality has constructed 2,640 residences in Istanbul's Bezirganbahçe district, as part of the urban transformation project to transform the 1,800 shanty houses situated in the vicinities of Tepeüstü and Ayazma. Now the municipality shifts urban transformation to the district's center. A 100,000-meter square area in the district center will be determined in the next six months, based on the data regarding the earthquake-durability of the 52,300 buildings in the district, as well as criteria such as whether the location has the risk of being situated in watercourse or of proximity to flight strip. Two-thousand to five-thousand residences will be

print this page mail to a friend

Ads by Google

The Nostradamus Code
World War III: 2007 - 2012 The New
Michael Rathford
NostradamusOnline.com

Turkey: Islamist Politics
Is Turkey's ruling party committed to
Follow the money.
www.mequarterly.org

Turkey Economic Forecasts
Forecasts for economic growth (GDP
rate, interest rates, etc.
www.focus-economics.com

BUSINESS REPORT

- » A look at potential impact of T mortgage law
- » Theft rises to 2 pct of shopping
- » Mortgage lenders get a lifeline
- » Turkey's EU comr access threatenc
- » Largest city economies in the
- » Women to contend with
- » Small markets on the rise aga

<http://www.turkishdailynews.com.tr/article.php?enewsid=68447>

2007/03/20

Ads by Google

Property in Turkey
Properties in Bodrum & Marmaris seaview, 50m to beach rental income
www.cumberland-properties.com

Diamond Villas
Luxury 5 bedroom beach front villas Also great investment opportunities
www.wisemovehomes.co

Ottawa's Downtown Living
Urban Upscale Apartments Heritage Buildings - Modernized
www.fpm.on.ca

Expats living in Turkey
Learn all about the daily life! Meet with others exploring Turkey.
www.mymerhaba.com



The World Is Flat
(Updated and Expanded)
Best \$9.95!
(Prices May Change)
[Privacy Information](#)

ORHAN PAMUK'S BOOKS

built. The construction will start in the second half of 2007. During the construction, homeowners will benefit from [rent](#) support and public housings. The work on second and third pilot regions will begin later.

» MORE

Saying the project will become a model for the people, Küçükçekmece Mayor Aziz Yi foresee complete urban transformation in the entire region of Küçükçekmece. We will people will. We will construct model implementations that prove this could be done. B became a model for transformation of shanty houses. From now on, the implementat center will be a model too. People do not believe in something unless they see it. Whi model, they will act on their own or with a contractor to realize the transformation. Si international companies will be involved in Istanbul's transformation. We will be the c have started to prepare design projects and urban transformation projects to cover th The current average prices of residences in the transformation area are YTL 40,000-5 completion of the project, prices will become YTL 250,000-300,000.”

A city of 750,000 people:

With TOKİ's cooperation, the Küçükçekmece Municipality will also lay the foundation houses this year in Ayazma where demolitions of shanty houses still continue.

The first phase of 150,000 planned houses in Kayabaşı, the work on 60,000 residen year. The completion of residences in Kayabaşı will mark the formation of a new 750, the north of TEM Highway. Calling Kayabaşı the “life buoy of Istanbul,” Yeniay said th backup area for housing in Istanbul, a city under the risk of earthquake.

Stating that the state should definitely provide zero interest [housing loans](#) for citizer transformation areas Yeniay said: “Though it looks like the state would undergo a ser interest, this would not be the case. A currently non-existent sector will become open considerably high commercial activity will emerge. The state already taxes the manuf construction materials that will be used here and even receives has a share in added these shares could be channeled in paying the interests of the money it will [loan](#). It w a tremendous amount of added value that a portion of this money would be enough t funding. Besides, this will pave the way for employing many people as well.”

Explaining that Ashgabat and Dubai have undergone a substantial transformation fr 10-15 years ago, Yeniay added: “If a country that is four times poorer than us can re people in another geography are able to form an oasis in the middle of the desert, we ourselves if we fail to clear away the dirt and rust on a jewel like Istanbul.”

Sold with YTL 235 monthly installments:

Homeowners buy houses in this project by paying YTL 235 monthly installments witi a 15-year term, Yeniay said. “Conditions were different when we work on the project. increment was planned to be in accordance with the monthly salary of a civil servant rate. However, when customers resisted, there were three or four breaking points on was salvaged in two-and-a-half years.”

別添資料 8 既存建築物群の耐震診断法の確立に対する支援

背景

JICA-IMM の 2002 年イスタンブール地震防災計画基本調査 (The Study on A Disaster Prevention /Mitigation Plan in Istanbul including Seismic Microzonation in the Republic of Turkey) を受けて、イスタンブール大都市 (Istanbul Metropolitan Municipality) は 4 大学の協力を得て 2004 年にイスタンブール大都市地震マスタープランを策定した。4 大学は、Istanbul Technical University (ITU), Middle East Technical University (METU), Bogazici University (BU), Yildiz Technical University (YTU) である。

提案されている耐震診断手法は多段階建物評価法 (Multistage Building Assessment Procedure) と呼ばれており、各大学から提案された内容の概要を、別添資料 8 表 8-1 に示す。多段階建物評価を採用する理由として、以下の 2 つが挙げられている。

- 1 調査数が多く 1 万棟のオーダーが対象で、これまでの限定された建物数の評価ではない。
- 2 多くの建物に設計 (構造) 図面がなく、Engineering Service を受けていない。

現在、Urban Transformation Project の一環として、地震に対して最も脆弱とされるイスタンブール市の 10 地区を対象に、行政側 (IMM) の費用負担で既存建築物全棟の耐震診断が実施されている。主対象建築物は (a) 1-7 階建て鉄筋コンクリート (RC) 造、(b) 1-5 階建て組積造である。参考情報として 2002 年 JICA 調査対象区域内では、(a) が 73%、(b) が 23% で全体の 96% を占めていた。

現況と課題

JICA-IMM 報告書では、イスタンブールの調査地域内の建築物数平均で 7% (地区によって、2% から 25% の計 51,000 棟) が大破以上の被災を受けると想定されている。

本マスタープランの主要な目標のひとつは既存建物で倒壊する可能性の高い脆弱な平均 5-10% の建物を特定することとされている。この被害想定結果に関しては、2002 年 JICA 調査では Building Census 2000 による建物インベントリーが採用されたが、データとしては改良が必要であるという指摘がある (Bogazici University, Prof. Dr. M. Nuray Aydinoglu との面談)。

現在、ゼイティンブルヌ区での調査が完了 (IMM から調査業者に発注。約 16,000 棟に対して、第一段階で約 6,000 棟を選定、第二段階評価で約 2,400 棟が耐震性不足と判定)、調査方法は METU 大学提案の方法が IMM によって採用されている。

第一段階評価 (First Stage) では、METU の方法 1, 2 が、第二段階評価 (Second Stage) では、METU の方法 1, 6 が採用されているようである。この進め方について、特に外観検査 (Street Survey) だけで判定を進める METU の第一段階評価法については、他大学から批判

が出ている。第三段階評価 (Third Stage) については、IMM から各大学に依頼しているようであるが、進捗について人員・予算面からの制約が見られる。

協力内容案

建物群をゾーンとして、信頼性を確保しつつ効率的な手法で耐震性を評価する手法の確立を専門家が支援することが想定される。

簡易な耐震診断方法と種別に応じてサンプリングした建築物の詳細診断法を組み合わせ、診断結果の信頼性向上と診断手法の効率化を図ることが求められる。その際、日本の 2001 年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説 (国土交通省監修、日本建築防災協会発行) の 1 次診断法を簡易な耐震診断法として用い、詳細診断法として、2 次或いは 3 次診断法を用いることが考えられる。日本の耐震診断基準の英文版が 2005 年に出版されているので、これを利用することが出来る。

構造耐震判定指標については、当地での地震震度と地震被害許容度を確認し、必要に応じて部分修正を加えることが必要と判断される。

留意項目

2007 年 3 月時点で、ゼイティンブルヌ地区の調査が完了、他の 2 地区が進行中、1 地区がこれから開始という進捗状況である。イスタンブール大都市が費用負担しており、全棟耐震診断のスピードが優先されている。

2007 年 2 月 21 日にゼイティンブルヌ区の共同住宅が倒壊した。(別添資料 6 を参照。)

この建物は耐震調査で脆弱とは判定されていなかった。

技術的手法の一部から批判が有るが、IMM は第一段階での METU 大学の提案手法を変更する意向をまだ示していない。このような状況下での技術協力は成果の達成が容易でないことも予想される。

別添資料 8 表 8-1 多段階建物評価法 (Multistage Building Assessment Procedure) の概要

第一、第二、第三の各段階評価について、以下の表 8-1 のように各大学から診断手法が提案されている。(Earthquake Master Plan for Istanbul の 3.1.4 Multistage Building Assessment Procedure を要約)

表 8-1 多段階建物評価法の概要

提案	対象	大学名	診断手法概要	補足、コメント
第一段階評価 (First Stage)				
1	1-7 層 RC 造建物	METU	階数、ソフトストーリーの有無、跳ね出しの有無、品質の良否、短柱の有無、隣接建物間隔の影響の有無、地形の影響の有無、地盤条件から性能スコア (PS) を算出し、ドゥズジェ地震の被害データベースの統計的処理結果と比較し、評価。	建物外部から調査。
2	1-5 層 組積造	METU	階数、品質の良否、壁開口比率、開口の形状、隣接建物間隔の影響の有無、地盤条件から建物耐震性能スコア (PS) を算出する。	建物外部から調査。
3	RC 造、 組積造	BU- YTU	建物インベントリー調査から予備的診断を行う。 建物階数、規模、写真、GPS データ、品質、隣接建物間隔の影響、構造種別、RC 造の場合 (弱い層の有無、短柱の有無、跳ね出しの有無)、組積造の場合 (壁開口の大小、不規則性)。 要求地震変位は FEMA202、256 の加速度スペクトルと固有周期 (階数) を用いて算出、 建物の変形能力を人命確保と倒壊防止の点から評価し、耐震性を判定。	建物外部から調査。 予備的診断であり、この段階では結論を出さない。
第二段階評価 (Second Stage)				
1	1-7 層 RC 建物	METU	ISPC (人命安全性能分類) のスコアをパラメーター (階数、水平剛性指数・強度指数 (柱断面積と構造壁から算出)、リダンダンシー・ソフトストーリー指数・跳ね出し比) から算出。ドゥズジェ地震被害データベースの統計的処理と、地盤条件・断層からの距離による IOPC (即時占有性能分類) のスコアとの比較で安全、危険、中間の 3 分類評価。	シリオ地震モデル A を想定スタンダード建物データベースに適用した例を示している。
2	低層 RC 造	ITU	Quick Assessment Method。 設計図・過去の構造変更が無いことを仮定。 クリティカルな階の柱断面・向きを調査、コンクリート強度は、 $10 \pm 2.8 \text{ Mpa}$ を想定、柱主筋は柱断面の 1.0% を想定、 梁と床スラブのタイプに応じて建物重量を算出、固有周期と層間変形角を概略算出できると仮定。 以上から、降伏時変形角と靱性、柱耐力から層の耐力を算出する。 代表的な 3 タイプのプッシュオーバー (弾塑性) 解析結果との	水平耐力 P の係数 $\alpha_1 = 1.0$, $\alpha_2 = 0.6$, $\alpha = 0.4$ 。 プッシュオーバーの結果、靱性率は期待され

			比較から、水平力一層間変形角のダイアグラムに、調査建物の結果をプロットし、安全、詳細調査必要、補強必要、解体撤去等に分類評価。	る値 4 より低いと評価。
3	RC 造	ITU	<p>Seismic Safety Screening Method.</p> $I_D = P_o * B * Z * U$ <p>I_D: Reference Index P_o: Basic Reference Index (1.0) B: Zone Factor(98 耐震基準でゾーン 1 は 1.0) Z: Ground Coefficient(1.0~0.8) U: Usage Coefficient(1.0~1.5, 1.0 is typical)</p> $I = P * D * K$ <p>I: Performance Index P: Basic Structural performance Index D: Coefficient by Physical properties and geometry of the structure (1.0~0.7) K: Coefficient by aging effects (1.0~0.8)</p> $I < I_D$ をなら、不確か(indeterminate) と判定。	日本の RC 造 1 次診断法を準用。 $P_o(1.0)$ は、日本基準では、0.8。
4	(1~6 層) RC 造	BU-YTU	<p>Displacement-based Performance Evaluation Method.</p> <p>構造伏図(部材断面と配置を示した図面)を用意する。プッシュオーバー(弾塑性)解析、応答スペクトル解析、モード耐力図等の検討を行なう。</p> <p>主な仮定条件は、柱崩壊型を想定、柱主筋比は 0.8~1.0%、コンクリート強度は 12Mpa、一層当り重量 10kN/mm²を仮定。プッシュオーバーは、Muto の式(武藤博士の剛性評価の略算式)を各ステップで適用。</p> <p>FEMA356 の係数を用いて、モード最大変位を算出、性能評価を行なう。</p>	事例として、代表的な 3, 4, 5, 6 層の(共同)住宅に適用した結果と 'SAP2000' との比較が示されている。
5	1~7 層 RC 建物	METU	1 階の構造システム情報から保有耐力(柱崩壊または梁崩壊)を算出。階数から固有周期、降伏耐力、地動による要求弾性強度を算出し、変位指向受容クライテリア、強度指向受容クライテリアから評価する。	
6	1~5 層 組積造	METU	壁のせん断応力は、1998 耐震基準により、S(スペクトラム係数)=2.5, R(構造挙動係数)=2.5 として算出、単位面積当り重量は 10kN/m ² と想定、壁の剛性分布を評価。組積造のせん断強度はタイプに応じて、0.25~0.10MPa。無被害限界、人命安全限界、崩壊限界の区分を評価する。	

第三段階評価 (Third Stage)				
1	RC 造、 組積造	ITU	1998 Turkish Seismic Code の詳細を適用 (準用)。	
2	1~7 層 RC 建物	METU	配筋詳細と設計図面が必要。 弾性解析を一度行ない、崩壊型から単純キャパシティーを作成、最大変位を算定、耐震性能を評価する。	
3	7 層以 上の RC 造と重 要施設	BU- YTU	Detailed Performance Evaluation based on Displacement Demands and Capacities.	

注) ITU: Istanbul Technical University, METU: Middle East Technical University,
BU: Bogazici University , YTU: Yildiz Technical University

別添資料 9 既存建築物の耐震改修技術の開発に対する支援

1) 現況

既存鉄筋コンクリート(RC)造建築物の耐震改修・補強については、2007年3月施行の耐震基準で始めて規定された。しかし、その内容は一般的なもので、種々の建築物の条件、ケースに対応できる、耐震改修・補強内容とはなっておらず、改善が求められている。イスタンブール地震マスタープランでの建築物の耐震改修・補強は以下のように分類されている。

建築物の分類

建築物種類	鉄筋コンクリート(RC)造(1-7階建て)		組積造(1-7階建て)		高層鉄筋コンクリート(RC)造、組積造(8階建て以上)	鉄骨造
	1-3階建て	4-7階建て	1-3階建て	4-7階建て		
住宅	簡略補強(Simplified strengthening)	簡略又は包括的補強(Comprehensive strengthening)	簡略補強	簡略又は包括的補強	包括的補強	包括的補強
重要建築物	包括的補強(Comprehensive strengthening)					

別添資料 8 で示したように 2002 年 JICA 調査対象区域内では、(a) 1-7 階建て鉄筋コンクリート(RC)造が 73%、(b) 1-5 階建て組積造が 23%で全体の 96%を占めていた。これらから、日本での事例、実績の多い鉄筋コンクリート(RC)造の耐震改修・補強法を住宅を主対象として技術支援することが候補として考えられる(上記の太線枠内)。

また地震マスタープランでは、以下の場合には建築物の解体撤去を行なうとしている(但し、歴史的/有名建築物を除く)。①補強費が新築工事費の 40%を超える場合、②建築物の経済的寿命が終わった場合、③政府公共事業省の評価で構造システムが重大な被害を受けている場合。

2) 協力内容案

既存鉄筋コンクリート(RC)造建築物の耐震改修・補強に関しては、日本国内で数多くの実験、解析が行なわれ、耐震改修設計指針としてまとめられている。

日本の既存鉄筋コンクリート(RC)造建築物の耐震改修設計指針同解説(国土交通省監修、日本建築防災協会発行)の英文版(2005年発行)、その他の既存資料を利用して、耐震改修設計の手法、課題と事例の紹介を行なうという専門家による技術協力が候補として挙げられる。靱性向上、強度向上、その組み合わせに応じた、具体的な耐震改修・補強の実際と定量的評

価を事例として紹介することが有効と思われる。

目標とする改修・補強後の構造耐震判定指標については、当地での地震震度と地震被害許容度を確認し、必要に応じて部分修正を加えることが必要と判断される。

3) 留意項目

既存建築物は設計（構造）図面がない場合が多いこと、Non-engineered と呼ばれる耐震基準を適用していない建築物がかなりの数を占めていることに留意する必要がある。

Non-engineered 建築物の現況、参考情報については、参考資料 10-1 を参照。また、ITU 土木工学科の、Alper Ilki 准教授紹介のトルコ既存建築物の耐震性評価・補強に関する技術論文を‘収集資料リスト’に示す。

2007 年 3 月に新耐震基準が施行されており、同基準第 7 章‘既存建築物の耐震診断・補強’の目次（抜粋）を参考資料 10-2 に示す。

参考資料 10-1 Non-engineered 建築物の構造的特徴

耐震改修技術の開発に際して（耐震診断手法とも関連する）、イスタンブール工科大学の構造実験室の Alper Ilki 准教授との面談で得た、既存 RC 造建築物のうち、non-engineered 建築物の構造的特徴、その他参考情報は以下のとおり。

①Non-engineered 建築物の構造的特徴

コンクリート強度

non-engineered の場合、 $F_c=100\text{kg/cm}^2(10\text{N/mm}^2)$ 程度で、engineered コンクリートの約 1/2。鉄筋は 1990 年頃まで、変形能力の低い丸鋼が使われていた。

付着が十分期待できない。

鉄筋の炭素量が多く、フープを 135 度加工すると破断した例。

建物の地下に入って調査すると、多くの建物の柱にクラックが入っている。

コンクリートのかぶり不足と鉄筋腐食も問題。

主筋径も小さく、柱主筋の重ね継ぎ手長さが不足。柱梁接合部も弱い。

フープ筋

1975 年以前、フープ筋径 6mm, 30cm のピッチ（良好の場合）、例外でピッチ 40cm もある。

1975 年～、20~25cm のピッチ（基準では塑性ヒンジ部は 10cm となっている）。

骨組みの靱性=1.0 と評価する場合もある。強度も通常の計算値以下の可能性もある。

柱が連続していない建物（例外的）。

レトロフィットしたが、不良で 2 ヶ月後の地震で倒壊した建物（例外的）。

短柱の問題。

②耐震基準について

1975 年基準、靱性を含めて当時良い評価を得ていた。

1998 年基準、1975 年基準からいくらか改善した。塑性ヒンジ域（損傷の範囲）、柱と弱い梁の組合せ、必要耐震性能、設計上のせん断破壊防止等が含まれた。

2007 年新基準、既存建築物の耐震診断・補強が含まれた。必要耐震性能を規定。

③地震マスタープランと Urban Transformation

第一段階の調査は時間節約の為、METU 大の方法（Street Survey）が IMM によって採用されたが、ITU とボアヂチ大はその方法に同意しなかった。

ゼイティンブルヌ地区では、80~90%の建物は新基準の必要水準に達していない可能性がある。現在調査中のファティ地区は組積造も多く、外観だけの第一段階調査では簡単に判断できない。

④部材の耐震実験

既存 RC 造建築物を対象にした部材の耐震実験（1999 年以降、主に欠陥部材を対象）を実施している。

鉄筋の腐食（電氣的に腐食を進行）を考慮した、柱の耐震性実験

柱梁接合部実験

空洞レンガ壁の炭素繊維シートによる補強実験等



(1) 構造実験室の内部その 1



(2) 構造実験室の内部その 2

参考資料 10-2 2007 年耐震基準、第 7 章 ‘既存建築物の耐震診断・補強’

2007 年耐震基準、第 7 章 ‘既存建築物の耐震診断・補強’ の目次（抜粋）を以下に示す（英語の翻訳版は JICA トルコ事務所作成）。

第 7 章 既存建築物の耐震診断と補強

7.0 記号

7.1 適用

7.2 建物の情報収集

情報レベル係数 (0.75, 0.90, 1.0)

7.2.4 鉄筋コンクリート造建物での限定された情報レベル

建物形状、部材詳細（柱は 10%はつり、鉄筋と継ぎ手長さ調査）、材料性能（コンクリートコア試験）

7.2.5 鉄筋コンクリート造建物での中程度の情報レベル

7.2.6 鉄筋コンクリート造建物での十分な情報レベル

7.3 構造要素の損傷限界と損傷範囲

7.4 地震計算の一般原理と原則

7.5 線形弾性計算法による建物性能の決定、25m 以下、8 層以下に適用

7.6 線形非弾性計算法による建物性能の決定、漸増水平加力解析

7.7 建物の耐震性能の決定

Immediate Use Performance Level, Health Security Performance Level,
Before-Collapse
Performance Level

7.8 建物の目標性能レベル

7.9 耐震補強

7.10 鉄筋コンクリート造の補強

柱の巻き付け