

トルコ・コジャエリ地震の都市災害としての特徴と震災対策の課題

1. コジャエリ地震の概要
2. トルコの都市構造からみた被災地域の特徴
3. 被災地域の概況と経済活動状況
4. 被害の概要と県別に見た被害強度
5. 被災者の対応行動と避難生活
6. 被災地の都市復興への課題

中 林 一 樹*

要 約

この報告論文は、1999年8月17日の深夜に発生したトルコ・コジャエリ地震（M.7.4）の被災地への3週間後の現地調査を基礎にしたものである。この地震は、トルコの最も経済的に先導的地位にある地域を襲った地震で、地表に現れた断層により最大4.5mの右ズレ変位と液状化などの地盤災害をともなう震動被害によって、150kmを超える範囲の複数の都市が同時被災した地震災害である。トルコの特徴的な無許可開発市街地で従来から災害時の脆弱性が危惧されてきたゲジェコンドには被害が発生せず、むしろ建物被害は最近の都市化にともない開発された新市街地に集中した。地域に与える影響を見るために県別に人口あたりの被害強度を算出してみると、被害量としては大量に発生していたコジャエリ県とサカルヤ県よりも、県域が狭く湾岸地域に立地しているヤローバ県の被害強度が高かった。被災者の救済のために、わが国では避難所として学校等の公共施設が活用されるが、トルコでは、テント都市を設営して対応している。公的なテントで11万張が設営されており、最終的には個人テントを含めて20万張以上のテントで、80万人以上が生活している。3ヵ月後には、厳しい冬対策が必要となり、35,000戸の仮設住宅を緊急整備するとしているが、一部はテントでの越冬となろう。インフレ経済下での生活復興・住宅復興・都市復興には多様な困難が予想された。

1. コジャエリ地震の概要

1999年8月17日午前3時2分（現地時間）、トルコ北西部の工業都市コジャエリ県イズミット市の近傍で深さ18kmを震源とするマグニチュード

7.4の地震が発生した。今世紀に入って活発に活動してきた北アナトリア断層帯の空白域として、地震の切迫性が指摘されていた地域であった。この地震により地表に断層が現れた。右横ずれの地表断層は、北アナトリア断層帯に沿って西からイズミット市の対岸のギョルジュック市の市街地（最

* 東京都立大学大学院都市科学研究科

大変位約4.0m)を東西に横断し、海軍基地内で見えなくなるが、湾奥南端で再び地上に現れ(最大変位約2.5m)、イスタンブール-アンカラをつなぐ大動脈の高速道路と並行しながらサパンジャ湖に再び消え、アダパザル市の南で地上に現れ(最大変位約4.5m)、高速道路をまたぐ道路橋を落橋させ、鉄道を曲げ、さらにサカルヤ川が東西に湾曲している河岸に並行して、東のドゥズジェ市近傍に至っている。余震の分布でみると、南北40km東西200kmの範囲をカバーしており、西部ではマルマラ海に面したヤローバ県、さらにイスタンブール旧市街地は被災していないにも関わらず、市街地西南郊のアブジュラル地区にも大きな被害が発生している。

本地震の被災地域は、トルコ最大の都市イスタンブールに隣接した工業開発の中心地域であり、トルコの経済にとって重要な工業化地域である。また、最大の都市イスタンブールに隣接したマルマラ海沿岸地域では、近年はリゾート地としてもまた都市開発が進められていた地域であった。

2. トルコの都市構造からみた被災地域の特徴

1940年代以降、トルコの都市化は著しいものがある。今日のトルコの都市の市街地は、①旧市街地(Old town/Eski şehir)、②無許可開発住宅地域(Squating quater/Gece kondu)、③計画的な新開発市街地(New quaters/New town/Yeni şehir)に区分される。

①はイスラム的伝統を残した都市構造で、都市間を結ぶ街道が城門を入れて、モスクを中心とする広場に向かう高密度な市街地を構成し、乾燥地域では石造り陸屋根の中庭式家屋が路地を残して街区を埋め尽くしているのであるが、トルコではオスマン期には、木骨煉瓦あるいは石積み壁の板張り出窓型家屋が路地の上に出窓を出す形で高密度市街地を形成していた。オスマン期のトルコ都市の多くは木造市街地であり、市街地火災も多発したようである。貴重な建材である木材を使い果たし、また火災対策という側面もあって、共和国独

立以降は木造から石積み木造小屋架け造に、そして戦後は一気にRC造化が進んだ。それでも、大都市では旧来の市街地が残存している場合があり、それは都市景観的にも明らかに区分される。たとえば、戦後の急激な都市化の中で西欧からの「近代都市計画」に基づく改造・更新がなされていても、古いイスラム寺院の存在から知ることが出来る。この地震で被災した諸都市(イズミット、ギョルジュック、デールメンデレ、アダパザル、ドゥズジェ、ヤローバ等)は、いずれも近年急速に成長した都市で、旧市街地の道路の拡幅整備にあわせて建物の更新も進んでいた。その結果、旧市街地といえども旧来の低層の建物は既にほとんどなく、6~8階建てのRC造建物による街並みに更新されていた(参照:図1(a))。

②は、外国人にとって、トルコの都市の最も特徴的な景観を呈しているともいえる市街地である。とくに1960年代はじめまでは、自己居住用の不法占拠住宅で、未利用地である斜面地に全くインフラ未整備で、自力で自己居住用に建設された戸建て住宅による、無秩序市街地である。1960年代から70年代にかけてのものは、大都市では商業的色彩を帯び、無許可建設であるが自力建設ではなく、賃貸住宅や分譲住宅が出現した。さらに、1970年代末以降は、建築コードを遵守しないで建設される大規模開発など、営利目的の不法(無許可)開発・違法建築の様相を示してきた(図1(b))。

1966年及び1981年のゲジェコンドに関わる二つの法律は、トルコの都市計画において大きな転換点となった。一つには、過去の(既存の)ゲジェコンドのうち一定の条件を満たすものを「適法住宅」として認知するが、条件未満のものは撤去するというものであった。さらに、公有地を不法占拠していたものには5年程度の短期分割分譲によって土地を買い取らせ、買い取り以降は「私有地」として固定資産への課税対象とし、その税収によってゲジェコンド地区の市街地改良事業等の費用に充てていくということとなった。同時に、都市への人口集中に対応する住宅供給を推進するために、公的分譲住宅(社会住宅)の大量建設と民間での(良好な)住宅建築を促進するために、大衆

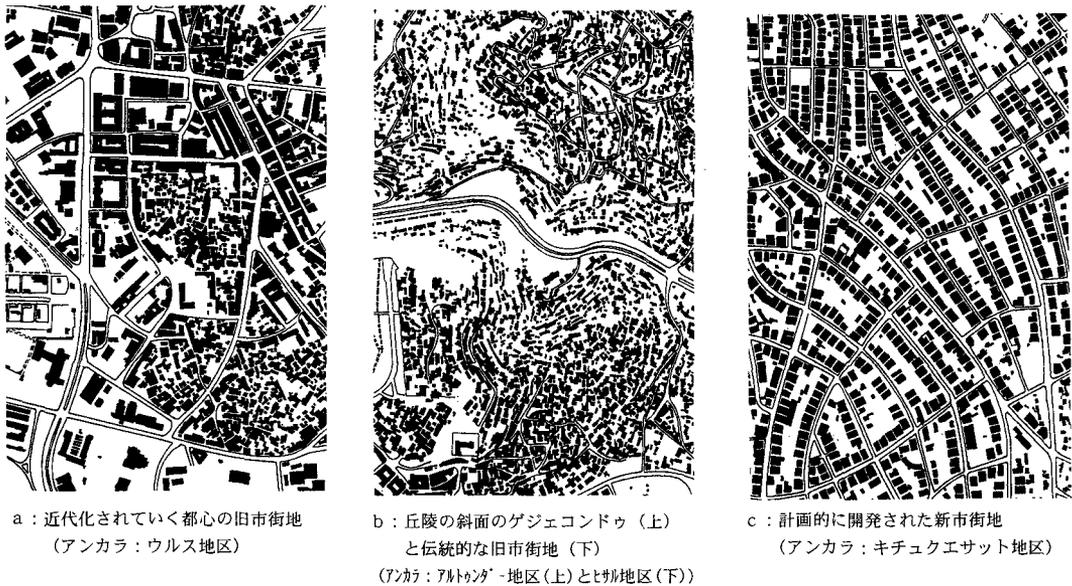


図1 トルコの都市における市街地の3類型

住宅法、大衆住宅基金などの住宅金融制度などが、とくに1985年以降に第5次開発計画の下で、充実してきた。しかし、一方で、小規模住宅開発(敷地1000㎡未満、3階以下等)は建築許可の取得を免除するなどの措置も制度化され、ゲジェコンド住宅の増加が危惧されてきた。

前者の斜面地に手作りされた戸建ての伝統的なゲジェコンド地区は、景観的にもその脆弱さは誰の目にも明らかで、豪雨による土砂崩れのみならず、地震時にも都市で最も脆弱な地区であると見なされていた。しかし、皮肉なことに、今回の地震では、被害が出ていないのである。街路は勿論、上下水道など元々インフラを持たないこの地区では、生活支障が生じたわけでもなく、何事もなかったかのように生活が継続されていた。反面、1970年代後半以降の都市型ゲジェコンド住宅は、被災の中心的役割を果たしたものと考えことができ、その法性をめぐって多くの訴訟が生じている。

③は、すなわち、都市計画的には街路整備がなされ、土地利用計画に沿って集合住宅が建設され、郊外に形成されていった新市街地である。1980年代半ば以降、トルコの都市部では、旧来の戸建て

ゲジェコンドに代わって、大量の住宅が「集合住宅形式」で、建物の高さ・密度・建築規模・用途など「詳細な都市計画制限」に沿って、建設されていったはずである。しかし、建築構造とくに耐震基準に関わる「単体規制」に対しては、多くの問題をはらんでいた。それが、今度の地震で、建物被害となって表出したのである。こうした集合住宅の特徴的な供給方式として、協同組合住宅(コーポラティブ)がある。共和国時代からの伝統であるが、直接建設に住民が携わることで費用の軽減が可能であるとして、1970年代以降急速に普及し、1975年には全国で1600組合程度であったが、1980年代末には2万5千組合、組合員100万世帯にも達していた。これらの集合住宅によって、市街地の基盤としては街路整備がなされ、都市計画に基づく計画的な土地利用として、新市街地を形成していった。これが③である(図1(c))。

しかし、これらの集合住宅はRC造中高層であるが建築構造とくに耐震基準に関わる「単体規制」に対しては、多くの問題をはらんでいたようである。今回の地震では、とくにこうした集合住宅によって計画的に開発された③の市街地に被害が集中し

ている。それは、「耐震性なき計画的不可燃都市」ということができよう。

3. 被災地域の概況と経済活動状況

本地震の被災地域は、トルコ最大の都市イスタンブルに隣接した工業開発の中心地域であり、とくに経済的には重要な拠点地域であった。被災地域の県と主要な被災都市、地表断層の位置およびトルコで最も重要な国土インフラであるイスタンブル-アンカラ間の高速道路の位置を示したのが図2である。

被災地域の概況を、各県別に1997年の地域状況として整理したのが表1である。これによると、

1997年のトルコの国民総人口は6,287万人であるから、被災地域に総人口の約20%が集住していたことになる。しかし、この地域における経済活動の集積は大きく、国内総生産額(GDP)では、全国の30%を占めていたのである。とくにイスタンブルのシェアが大きいものの、主な被災地域のコジャエリ・サカルヤ・ボルー・ヤローバ県の合計で見ると、人口のシェア4.2%に対し、国内総生産のシェアは7.0%を占めていた。しかも、工業化の中心都市であるイズミットや、リゾート都市としても近年の成長が著しかったヤローバでは、一人あたりの国内総生産額は、その成長率(生産額増加率)とともに、イスタンブルのそれを超えていた。とくに生産額増加率では最も被災が集中した

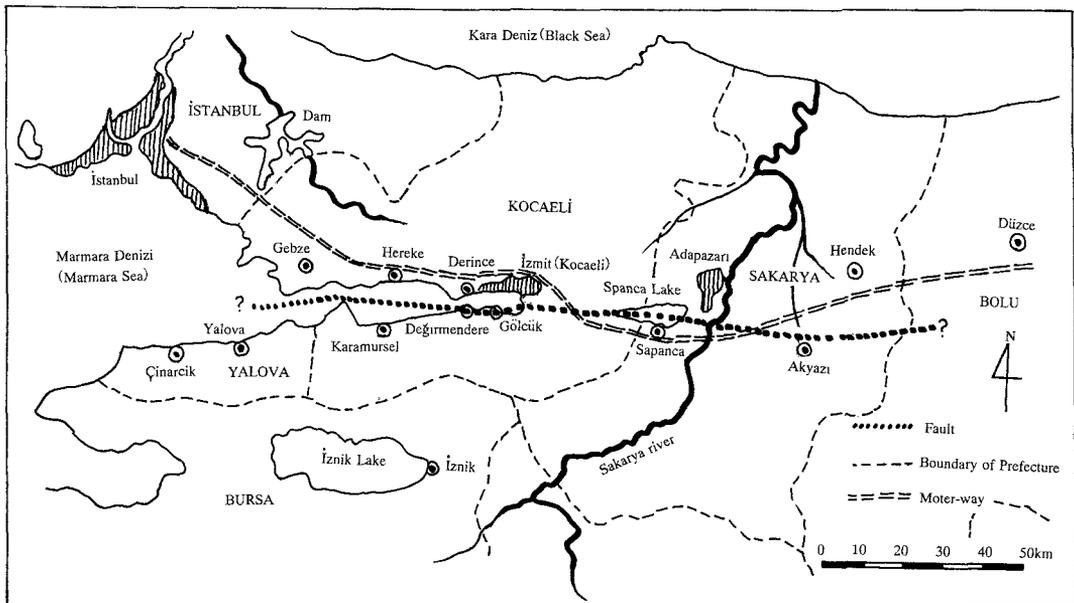


図2 断層の位置と被災地域の概要

表1 被災地域の県別にみた社会経済的状況 (1997)

	イスタンブル	コジャエリ	サカルヤ	ボルー	ヤローバ	計
人口(人)	9,057,747	1,170,546	734,414	553,841	163,916	11,680,464
人口構成(%)	14.4%	1.86%	1.17%	0.88%	0.26%	18.6%
国内総生産額	25,330,310	5,225,073	1,253,782	938,432	588,733	33,336,330
国内構成比	22.5%	4.6%	1.1%	0.8%	0.5%	30.0%
生産額増加率	10.9%	13.7%	4.7%	1.7%	13.2%	—
一人あたり額	4,749	7,882	2,719	3,078	4,980	—

国内総生産額は百万トリラ (1250円) / 一人あたり額はUSドル (1ドル: 45万リラ)

出典: "PLATIN"99年9月7日号

コジャエリ県と近年イスタンブルから分離し設置されたヤローバ県が、イスタンブルを上回っていたし、県民1人あたり国内生産額でも、イスタンブルの4,749ドルを上回っていた。

このように、この地震による被災地域は、インフレを継続しているトルコ経済にとっては最も重要な経済成長地域なのである。従って、この震災の影響が長期的にトルコ経済に影響を及ぼすことが危惧されているのである。

4. 被害の概要と県別に見た被害強度

夏の深夜に発生した地震で、火災の発生は少なく、また延焼火災となった事例は報告されていない。もちろん、今日のトルコの市街地は不燃化が進んでいるので、都市火災もなかった。しかし、断層が海岸線に沿って右ズレに動き、デールメンデレ町では海岸から100mの埋め立て地などが水面下へ滑り込むように地盤沈下する現象や、沖積地盤では液状化によって建物の転倒も発生していた。しかしながら、死者のほとんどは地震動による全壊・倒壊した建物での圧死等である。人的被害報告（中央危機管理本部）によると死者17,262人（1999年11月16日現在）、負傷者43,953人（2000年1月16日現在）である。なお、あまりの建物被害のため、当初、行方不明者が3万人とも言われていたが、現在でも行方不明者は不詳である¹⁾。また、1999年11月24日付けの建物被害状況（中央危機管理本部）では全壊77,342戸、半壊77,169戸、一部損壊89,872戸である。

(1) 県別の被害概要

11月時点では死者総数は17,262人、建物全壊は77,342戸に達していたが、その県別のデータが入手できていないので、県別の被害状況を比較するために、1999年9月12日（中央危機管理本部発表：全死者数15,466人、全壊60,434戸）の県別に集計されたデータを整理したのが、表2である。

最も多くの死者と建物被害を出したのは、震源地でもあるコジャエリ県である。全壊戸数では全体の38%であるが、死者数で全体の56%を占めている。死者のほとんどは、全壊・倒壊した建物での圧死等であることは間違いないが、コジャエリ県では全壊建物の割合以上に死者が多く発生している。逆に、サカルヤ県では、アダパザル市など液状化による建物被害が大量に発生したのであるが、建物の全壊戸数では全体の33%を占めるにも関わらず、死者数では全体の17%にすぎない。液状化による建物の破壊は、転倒や不等沈下からはじまる建物破壊であり、地震動による倒壊の時間に対して、液状化の発生から建物の倒壊に至るまでの時間が長いと考えられる。従って、建物からの脱出時間が確保され、結果的に、建物被害の割に死者が少ない結果となっているものと思われる。ちなみに、ヤローバ県は、全壊建物数が全体の17%で、死者数では全体の16%と同程度になっている。

(2) 被害強度：被害の強さ

被害が地域に与えた衝撃は、単に被害の総量だけでは判断できない。地域の容量に対する被害の

表2 県別にみた被害状況

	イスタンブル	コジャエリ	サカルヤ	ボルー	ヤローバ	その他	計
死者(人)	978	8,644	2,627	264	2,501	352	15,466
死者(%)	6.3%	55.9%	17.0%	1.7%	16.2%	2.3%	100%
負傷者(人)	3,547	9,211	5,084	1,163	4,472	477	23,954
大破・倒壊(戸)	3,614	23,254	20,104	3,226	10,134	102	60,434
大破・倒壊(%)	6.0%	38.5%	33.3%	5.4%	16.8%	0.17%	100%
中破(戸)	12,370	21,316	11,381	4,782	8,870	141	58,860
一部損壊(戸)	10,630	21,481	17,953	3,233	14,459	635	68,391
被害戸数 合計	26,614	66,051	49,438	11,241	33,363	878	187,685

(1999.9.12 中央危機管理本部発表)

程度が、災害への対応のみならず復旧復興への対応の困難さを規定すると考えられる。そこで、県別の被害量を人口1万人あたりの被害量（以下、被災強度という）に換算したのが、表3である。

それによると、最も被災強度が高いのは人的被害、建物被害ともにヤローバ県である。次いで人的被害では（市街地の中央を断層が縦断したギョルジュク市を含む）コジャエリ県、サカルヤ県の順になり、建物被害では（液状化によって建物被害が集中的に発生したアダパザル市を含む）サカルヤ県、そしてコジャエリ県の順に、被害強度が高くなっている。

都市別の被害データが公開されれば、もっと詳細な被災強度の分析が可能であるが、都市別にはアダパザル市とギョルジュク市で被災度が最も高くなるものと予想される。しかし、県別データでの被災度では、県域が狭く居住地在マルマラ海沿岸に分布しているヤローバ県が高く、被災後1カ月の被災地訪問において、ヤローバ市内でのテントの多さが印象的であったことが納得できよう。

(3) 建物被害統計の単位について

インターネットで公表されている被害データからみた、1999年9月28日付けの建物被害の用途

別被害状況は、表4である。当初、公表される建物被害の単位が、「戸」なのか「棟」なのかが、大きな話題となった。しかし、被災地で観察される建物被害状況に見るまでもなく、この表中の被害家屋数の単位は、棟数ではなく、住戸及び店舗等の戸数（ユニット数）であることは明らかである。

トルコにおける市街地及び都市近郊の農村地域においても、1970年代以降に建設された建物は基本的に鉄筋コンクリート造の集合住宅あるいは同様の形式の小規模建物である。すなわち、被災建物の多くは「6～8階建て、（地下階があればサービスルーム）、地上階に複数の店舗等、2階以上に住宅、建物中央に階段があり、各階に2～4戸が配置されている」という平均的な『下駄履き集合住宅』である。建物の平均床面積は各階2戸で300㎡、4戸で600㎡、敷地面積500㎡～1000㎡といった規模である。小規模建物もあるので、平均的な被災建物を「6階建て・各階2戸・下駄履き集合住宅」とすると、平均12ユニット/棟となる。これを平均値として、公表されている建物被害ユニット数から、被災建物棟数を換算すると、表4の下段のようになる。

すなわち、これらの被災建物の棟数では、全半壊で約13,000～14,000棟程度の被害ということで

表3 県別にみた人口1万人あたりの被害

対 1万人	イスタンブル	コジャエリ	サカルヤ	ボルー	ヤローバ	全体平均
死者	1.08	73.85	35.77	4.77	152.58	13.24
負傷者	3.92	78.69	69.23	21.00	272.82	20.51
大破・崩壊	3.99	198.66	273.74	58.25	618.24	51.74
中破	13.66	182.10	154.97	86.34	541.13	50.39
一部損壊	11.74	183.51	244.45	58.37	882.10	58.55
被害家屋計	29.38	564.28	673.16	202.96	2035.37	160.68

(1999.9.12 中央危機管理本部発表)

表4 用途別被害家屋戸数

	崩壊・大破	中破	一部損壊	合計
住宅	66,441	67,242	80,160	213,843
店舗・事業所等	10,761	9,927	9,712	30,400
合計	77,202	77,169	89,872	244,243
棟数換算	6,500棟	6,500棟	7,500棟	20,500棟

(1999.9.28 : 中央危機管理本部)

ある。しかし、これらの被災建物が、全て10戸以上の集合住宅であることに留意しなければならない²⁾。すなわち、阪神・淡路大震災では170棟あまりの集合住宅が再建されたが、集合住宅の建て替えは困難な事業であった。また、台湾大地震では、建て替えが必要な集合住宅が300棟以上あるといわれている。それらの合意形成の困難さを勘案すると、トルコにおけるこの大量の集合住宅被害は、復興問題の前途の困難さを暗示しているように思われる。

(4) 都市インフラの被災状況

トルコの物流・旅客流の重要幹線である高速道路は、サパンジャ湖付近で断層によって路面が一部損傷した以外は、横断している道路橋の落橋による一時的な不通を除き、大きな被災を受けていない。我が国のように交通量のシェアを占めてないが、鉄道も2ヵ所の断層変位による被災以外は大きな被災はなく、数日後には応急復旧して運行可能状態となっていた。

また、被災地域の諸都市のライフラインは、上水道、下水道が埋設施設であるが、ガスは、全域プロパンガスであった。LPガスの工場も、石油タンク基地とともにギョルジュック市の対岸のキョルフェズ市にあるが余り大きな被害は受けていず、炎上した石油タンクは航空機燃料であり、都市エネルギー系の被害と混乱は最小限に止まったと見なせよう。しかし、水道管をはじめとする埋設管の被害は、断層による破壊以外に液状化の発生による被害も少なくない。

ヤローバでは、3週間で必要な地域には上水道及び電気は回復したとのことであるが、多くの被災者が避難生活をしている「テント都市：チャドゥル・ケント」をはじめ、多くの人が余震を恐れて屋外生活をしており、給水車による水供給が行われていた。

(5) 被害金額

世界銀行の推計によると、直接被害に関する被害金額は、約160億USドル（1兆7000億円）であるといわれた。

5. 被災者の対応行動と避難生活

(1) テントでの避難生活

被災者のみならず、余震を恐れて、自宅の建物にはほとんど被害がないにも関わらず、多くの人々が屋外でテント生活をしている。被災地全体で、どのくらいのテントが使われ、何人がテント生活をしているのかは、不詳である。ヤローバでは、3週間で必要な地域には上水道及び電気は回復したとのこと（対策本部聞き取り9/11）であるが、給水車による水供給が行われていた。それは、多くの被災者が避難生活をしている公的設営の「テント都市：チャドゥル・ケント」に入居しているとともに、それ以外にも町中に、多くの人が余震を恐れて個別にテントなどでの屋外生活をしているが、これらの地域には上水施設が整備されているわけではないからである。

被災者のテントには、大きく2種類ある。第一は、行政（危機管理本部）が把握し、管理・運営されているものと、第二は、被災者等が個別に設営したテントや自力建設の簡便なビニールや廃材等での仮設物とがある。前者の状況は、被災地全体で、11万張ほどであるが、後者の個別自力のテントや仮設物などは実数が把握されていない（表5参照）。被災地域の空き地や路上など至る所に設営されている状況から、公的テントと同数程度であると仮定すると、テントは全体で20万張を超える。1張り1家族（4人）とすれば、80万人以上の被災者がテントで生活していることになる。

公設キャンプと個別キャンプでは、サービスに差がある。約160のテント都市のうち大規模公設キャンプでは軍のサポートが多いが、食料・水の提供、トイレ・シャワー、医療施設、食堂（炊事所）・集会施設・テレビやお茶のサービス、子供の遊戯施設、マーケット、床屋、軍のパブなど、まさに「テント都市」である。その一方で、個別テントでは、自助と近隣での相互扶助が基本で、一部ボランティアによる支援があるものの、不満を述べる人もいた。

9月時点では気候的には屋外生活も比較的簡便

表5 県別のテントの状況

	赤新月社	軍 隊	民間寄付	海外寄付	合 計	テント都市
サカルヤ	9,846	600	2,524	12,539	25,509	39
コジャエリ	8,784	400	2,942	24,573	36,699	27
ギョルジュク	5,357	355	750	7,673	14,135	22
ヤローバ	8,800	230	1,704	4,608	15,342	19
ポルー	3,730	--	--	4,996	8,726	44
イスタンブル	963	20	50	--	1,033	5
合 計	37,480	1,605	7,970	54,389	101,444	156
合計(99.9.18)	40,680	2,122	7,970	54,841	105,613	121

(1999.9.12 中央危機管理本部)

に可能であるが、10月下旬以降は厳しい気候条件となるため、緊急課題として、①被災者の仮設的居住空間の確保、②被災度判定の迅速な実施と軽微な被災建物の応急修理(仮設住宅の需要の軽減)、があったが、仮設住宅の建設は間に合わず、多くの被災者がテント生活でこの冬を過ごさざるを得ない状況にあった。

(2) 1ヵ月後のガレキ処理とライフラインの復旧

ガレキ処理は、1ヵ月後には崩壊した建物から始められていたが、重機が不足し、容易に進んではいない。中央危機管理本部によると、9月12日時点で、910棟の建物がガレキ処分されたが、危険防止のため2,759棟の建物の緊急解体が必要であるとした。一方、筆者の試算によると、全半壊棟数は13,000棟余りであり、ガレキの処理には長期を要することが避けられない状況であった。

他方、ガレキが個別に処理され、河川敷や未利用地などに「不法投棄」されている光景がある。ヤローバでは、海への埋め立て処理が行われていたが、鉄筋なども混載したまま埋め立てられているなど、リサイクルなどの処理システム、環境対策、重機等の不足など、震災廃棄物の処理は大きな課題である。

一方、液状化が著しかったサカルヤ(アダパザル)などでは、1ヵ月後の時期には水道管の鋼管への復旧工事を進めるため、一部幹線街路を片側通行禁止の措置がとられていたが、大きな交通渋滞を引き起こす状況ではなかった。これは、基本的に被災地域が新市街地で街路整備が都市計画的に

整備されていたことと、我が国に比べれば自動車の普及率が低いためでもある。しかし、工事は進んでいない。重機は、ガレキ処理と競合し、さらに仮設住宅やプレハブ住宅の建築を急ぐとの計画も公表されるなど復旧・復興工事とも競合している。

(3) 仮設住宅の計画と3ヵ月後の状況

トルコでは、被災者のための応急仮設住宅を、プレハブと呼称している。トルコの仮設住宅に関しては山本(1999)に詳しいが、公共事業省(1999.11.24)によると、ボル、サカルヤ、コジャエリ、ヤローバの4県で、仮設住宅の計画戸数は34,692戸を建設するとしている。うち政府が建設するのが25,000戸で、本格的な冬を迎える震災から3ヵ月後で、建設準備完了12,965戸、住宅の引き渡し完了1,896戸であるという。

全体の計画では、75ヵ所に「仮設住宅都市」をつくる計画で、50戸未満が9ヵ所あるが最も多いのは100~499戸で30ヵ所、500~999戸が20ヵ所で、1000戸以上も11ヵ所ある。大規模な「仮設住宅都市」では、上記の「テント都市」と同様に様々な生活関連施設及びモスク(礼拝所)も建設されている。なお、仮設住宅の約1/3(約12,000戸)は海外からの支援によらし、日本からは阪神・淡路大震災での仮設住宅の撤去時期と重なったこともあり、兵庫県が2,500戸を提供するということになった⁹⁾。

なお、トルコの仮設住宅の標準的規格は、戸あたり30㎡、2戸1棟型、シャワー・トイレ室以外

はワンルームとしての利用、床は土間コン仕上げ（そのうえに直接あるいは板敷きして間接的に、絨毯を敷くことが前提）、冬の厳しさに対応して窓は小さく二重ガラスである。わが国の応急仮設住宅が、松杭を使った高床式で畳床、窓も大きく、断熱効果に課題があるという構造は、気候風土の違いがあるとはいえ、住宅文化の多様性が仮設住宅においても見逃せない課題になっていることに留意せざるをえない。

(4) 被災者への聞き取り調査

テント村での被災者を中心に、被災者（26人）への聞き取り調査を行った。その概要は以下である。

- ・地震時（午前3時2分）に2/3の人は就寝中であつたが、1/3の人は起きていた。
- ・自宅の被害は、重度が1/3、中度が1/3、軽微が1/3で、近親者の死亡は2例であつた。
- ・公設キャンプと個別キャンプでは、サービスに差がある。大規模公設キャンプでは、食料・水の提供、トイレ・シャワー、医療施設、食堂・集会施設・テレビやお茶のサービス、子供の遊戯施設、軍によるテントの設営と維持管理など（ヤローバの例）に対して、個別テントでは、自助と近隣での相互扶助が基本で、一部ボランティアによる支援があるものの、不満を述べる人がいた。
- ・地震後にほしい情報としては、余震情報・地震の規模・被害状況、知人等の安否などが多く、ラジオが最も多い情報収集手段であつた。
- ・「地震の空白域・地震の切迫性」などに関する話を、何となく聞いたことがあるという人は半数であるが、イスタンブルが危ない、外国人が言っていた、など「対策の準備や備え」に結びつくような形での情報伝達はなされていなかった。
- ・重視すべき対策としては、2/3の人が「被害の防止」策を指摘し、復旧復興対策よりも多い。

余震への恐れもあり、「被害」への恐怖は大きい。さらに、その結果、一見元気で明るく見える被災者も、死んだ友達の夢や、暗いと寝られないなど、被災の陰が心に刻まれており、心的外傷への手当が緊急の課題であることがうかがわれた。

(5) トルコの緊急対応体制と状況

トルコでは、自然災害よりも東西冷戦構造の中で、市民による国土防衛を念頭に、1958年に市民防衛法が制定されている。これは、内務省を頂点に、内務省からの官選知事が管理する県、そして市町村というヒエラルキー構造の中で、各基礎行政区（大都市の区や市町村：illice）単位に、市民防衛組織（Civil Savunma）がある。内務省（アンカラ）のもとに「市民防衛本部」があり、その下に本部－県－区市町および企業・団体の各組織という構成である。被災地域の防衛組織だけでは対応が困難な場合には、県（知事）に要請して近隣（県内）からの支援が得られる。さらに広域的な災害では、被災地域－県－本部（内務省）－他県－市民防衛組織という命令系統で支援が実行されることになっている。

イスタンブル大都市庁のベヨール区の市民防衛組織（有給の責任者2人のほかボランティア隊員1,100人）へのヒアリングによると、8月17日深夜の地震直後に自区内の見回りをした後、救援に備えて準備をして待機した。しかし知事経由の支援要請は、地震から3日後の8月20日に45人のコジャエリへの出動要請があつた。直ちに被災地に入り、3日間の救助活動を行ったという。上記の命令系統のもとの3日間の遅れは、複数の重要都市が同時被災したというこの地震災害の広域性に関わる地震直後の混乱状況を物語っている。

反面、軍やボランティアは、その後の臨時救護所（緊急医療施設）やテント都市の設営・運営に大きな役割を果たしたことは間違いない。

(6) コジャエリ県における応急対応活動の概要

地震直後に新任されたコジャエリ県知事に対するインタビュー（1999年9月10日）によると、コジャエリ県の地震後の応急対応の概要は以下であつた。

①震災対応体制について

トルコにおいては、災害時の対応体制と（戦時を前提とした）危機管理体制とは異なる。災害対応体制は、自然災害管理法7269に基づいて設置され、災害への緊急対応を行うことになっている。同

法に加えて、各自治体は、市民防衛管理計画（Civil defense emergency plan）を策定しており、それに基づいて、災害発生と同時に知事が災害対応体制の責任者となる。そのもとに、総務、居住、公衆衛生、農業、土地登記、警察、憲兵、そして市長が参加する災害対応策管理委員会が開設され、対応する。この地震では、地震の30分後に同委員会が開設され、救急救出業務、ガレキ処理、避難居住支援の各部会が設置された。

他方、危機管理とはトルコでは新しい概念で、危機管理センターは、災害時のみに開設されるわけではない。この地震では、県庁に総合危機管理センターを開設し、加えて各公的機関に個別の危機管理センターが開設される。各危機管理センターは、食糧供給や医療加護などそれぞれの業務において緊急事態に対応した業務を、軍隊の支援を受けながら実行するのである。

②9月10日時点でのコジャエリ県の被害概要と緊急対応の現状は以下であった。

- ・死傷者 約9,000人。
- ・罹災者 約40万人。
- ・取り壊しを要する建物（全壊等） 約5万戸。
- ・修理を要する建物（半壊等） 約4万戸。
- ・テント都市（緊急避難所）32ヵ所／23,000張りの公設テント。
- ・私設テントでの居住者が10,000人。
- ・テント都市の計画目標は50,000テント。
- ・移動診療所を26ヵ所で開設。
- ・ライフラインは全て機能停止。1ヵ月で、電気及び上水は（必要なところには）回復した。その他は緊急修復中である。
- ・テントなどの緊急居住から恒久的な住居への要求が強いため、5万戸の恒久住宅のための宅地調査をとり急ぎ決定した。計画としては一戸あたり70㎡～80㎡で、40～50年の居住が可能な恒久住宅を、6ヵ月のうちに建設する予定である。

③この地震からの二つの教訓

1) 都市開発及び建物建設にあたっての土壌調査及び地盤調査は震災対策の基本であるが、十分な調査をしないで多くの建物が建てられ、都市開発が進められてきた。このことが被害を拡大した。

2) 行政各関連機関の間の連携と協働体制は、捜索・救助・その他の災害緊急対応の基本であるが、この体制づくりと運用に問題があった。

6. 被災地の都市復興への課題

都市復興とは、きわめて政策的課題である。地盤の悪さもあってRC造の建物被害が集中したトルコの地震では、第一は被害が集中した地区を放棄して新たな市街地を復興するのか、元の市街地での復興を進めるのかの決断である。前者の場合は、断層近傍や測方流動によって沈下したなど地盤条件の悪い地域では市街地としての再建を放棄し、公有地化してオープンスペースなどに再生し、地盤条件の良好な地域に新市街地（ニュータウン）を計画的に建設するという方法になろう⁴⁾。後者の場合は、被災地は基盤未整備のゲジェコンド地区ではなく、新市街地を中心に基盤施設としての街路は整備されている地区であるから、個別の計画再建となろう。いずれにしても、基礎や建物の耐震性など耐震工学を前提とした市街地住宅の再建が不可避である。ゲジェコンドの伝統があるトルコでは、この問題は「社会科学としての耐震技術」として取り組む必要がある⁵⁾。

第二は、集合住宅が被災したために住宅復興（再建）にあたっての困難が予想される。トルコにおけるこうした集合住宅の復興には、災害法（1959年）による「地震による被災建物の国家補償制度」の運用の問題があるが、今回は適用されないようである。3年で1/5に下落するトルコのインフレ経済の下での経済支援制度としては、低利長期貸付制度を活用することで、被災者（持家層）の負担を軽減化させているといえる。しかし、今後の課題として、多くの市民が住宅獲得の手段としてきたコーポラティブ住宅方式の仕組みにおける復興への運用、リゾート分譲集合住宅の再建方法、等の運用がどのように実施されるかは注目される。

公共事業省（1999.10.6）によると、都市復興は「新市街地建設」の方針を基本にしているようである。新住宅地建設の計画としては、大破・中破した住戸のうち持ち家層（各都市はほぼ同等で持ち家

率57%程度)を対象としている。イズミット、ギョルジュック、ヤローバ、アダパザルの4市を計画復興の対象に、被災住戸44,300戸に対し持家25,440戸分(約105,500人)を最大必要戸数(人員)とし、計画密度を200人/haで、必要計画市街地面積528haと算出した。各市に新住宅地建設予定候補地の算定を指示し、1,240haの候補地が示され検討を開始している⁹⁾。

持ち家層は、上記のように新規供給された住宅を長期低利の融資で入手することになるが、計画では、利子ゼロに近い融資を、2年据え置きで、10年間での返済ということである。しかし、これは、年65%ともいわれるインフレの下では経済的負担は少なく、融資というよりも保証というべきものである。反面、借家層に対しての復興住宅対策は不明である。仮設住宅に入居しなかった被災者に対する1年間の家賃補助はあるが、恒久的ではない。住宅復興計画戸数には、借家が含まれていないので、大きな課題が残されているといえる。

この報告は、文部省科学研究費突発災害調査(代表：須藤 研 東京大学教授)による1999年9月6~14日までの現地調査をもとに、その後の知見を加えた速報である。

誰もが感じるトルコの被災地の子供たちの明るい笑顔が、復興した市街地と住宅そして地域社会の中で再び輝く日の、一日も早いことを祈念している。

注

1) 災害の行方不明者については、死者数とのダブルカウントが少なくないと思われる。わが国でも、関東大震災(1923)では、東京市で38,000人強、全域では5万人もの行方不明者が記録されているが、姓名等不詳で死者として葬られた人が死者数に含まれている一方で、身元の確認ができていないということで「行方不明者」として捜索対象者になっている人数が数えられている。トルコにおいても、地震による死は、殉教死と見なされるもので、死者はイスラムの仕方で葬られ、身元不確認のために行方不明者が多いと見なすべきであろう。地震から1ヵ月後の被災地の状況からは、ガレキから死臭も感じることはなく、

ガレキの中にこれだけの死者が埋もれているとは考えにくい。

- 2) 集合住宅であることは、権利関係が複雑で住宅復興(再建)にあたっての困難が予想される。トルコにおけるこうした集合住宅の復興には、①災害法(1959年)による「地震による被災建物の国家補償制度」の運用、②権利や共有部分の関係を規定した制度(日本の区分所有法に類似したもの)、③3年で1/5に下落するトルコのインフレ経済の下での経済支援制度、④多くの市民が住宅獲得の手段としてきたコーポラティブ住宅方式の仕組みにおける復興への運用、⑤リゾート分譲集合住宅の再建方法、等の多様な制度・手法の運用がどのように実施されるかが注目される。
- 3) 日本の外務大臣が計画していた夏季のトルコ公式訪問が8月17日の地震の直後となり、阪神・淡路大震災での仮設住宅の撤去が進められていた時期であったため、急速、兵庫県が国の要請を受けて、撤去した仮設住宅を整備して再利用する計画となった。トルコの港までの運搬は日本の負担となったが、トルコでの運送及び敷地造成・ライフラインの整備・住宅の建設は基本的にはトルコ側が行うということであった。そのため、ライフラインの接続にあたって規格が合わないなどの様々な問題が生じたが、最大規模の海外からの支援として十分に活用されている。とくに、仮設住宅団地として1000戸を超える日本仮設住宅のアドゥリエ(Adliye)団地が、アダパザルの郊外に建設され、その後の仮設住宅団地の運営や被災者の生活支援に多くの日本人ボランティアが関わっていることは、特筆されるべきである。
- 4) 1939年のエルジンジャン地震では、被災市街地を全て放棄し、川辺の低地から微高地に新都市を復興している。1992年のエルジンジャン地震でも、一部郊外に復興新市街地の建設が行われている。この地震でも、アダパザルの市長の言として、「市内の建物の70%が居住不能となっており、市街地から15km離れた地区に、新市街地を復興させる」との報がインターネット上で公表されていた。
- 5) 2000年8月のトルコでのヒアリングによると、被災した既成市街地は全面的に建築制限区域(3階以下の建物に改修及び再建)に指定される一方、不足する住戸に関しては、デールメンデレ町の南方、イズミット市の北方及びアバパザル市の北方(15km)などの山地に計約27,000戸の規模の新市街地(ニュータウン)を開発することに決定したということであった。
- 6) (上記5)のヒアリングによると)、恒久住宅とは、3階建以下の建物で、木造一戸建て(プレファブ系)住宅もモデルのひとつとなっている。6ヵ月で住宅建設

及び200人/haの密度とは、この木造戸建プレファブ系の市街地イメージとして理解できる。

参 考 文 献

国土庁編『平成12年度 防災白書』769頁。

中林一樹「首都計画と都市形成」(p.65-114), 「市民の災害イメージと居住生活」(p.241-268) 所収: 寺阪昭信編『イスラム都市の変容』古今書院, 1994.

中林一樹他「トルコ・コジャエリ地震における都市災害の特徴と課題」, 『第9回地域安全学会梗概集』1999.

中林一樹「トルコ・コジャエリ地震と都市復興の課題」, 『都市計画』No.223, p.72-75, 2000.

日本建築家協会(近畿支部JIA兵庫)編『トルコ・マラマラ地震JIA報告書』p.116, 1999.

日本建築学会災害委員会復興関連調査団『1999年トルココジャエリ地震復興関連調査報告書』2000.

山本隆史「トルコ地震被災地での仮設住宅建設支援活動に参加して」, 『住宅』No.48, p.39-43, 1999.

R.ケレシュ・加納弘勝著「トルコの都市と社会意識」, 『研究叢書』No.402, アジア経済研究所, 1990.

Key Words (キー・ワード)

Turkey (トルコ), Kocaeli Earthquake (コジャエリ地震), Earthquake Disaster (地震災害), Tent City (テント村), Urban Reconstruction (都市復興)

Feature as Urban Disaster of the 1999 Kocaeli Earthquake in Turkey and Some Lessons

Itsuki Nakabayashi*

*Graduate School of Urban Science, Tokyo Metropolitan University
Comprehensive Urban Studies, No.72, 2000, pp.5- 22

1. Regional Characteristics of the Affected Areas

The Kocaeli Earthquake hit many cities among five Prefectures such as Istanbul, Kocaeli, Sakarya, Bolu and Yalova, where 20% of national population are living. The epicenter of this earthquake is located in Izmit Bay between Izmit city and Gölcük city in Kocaeli Prefecture. Izmit, one of the heavily damaged cities, is not only a capital city of prefecture but a very important industrial city in Turkey. The biggest bases of oil and natural gas industries are located in and around Izmit. Gölcük is also important city, in which there is the Turkish Navy Base. Adapazarı, which is a capital city of Sakarya Prefecture, is also a severely damaged city. In Sakarya, there are also important industrial facilities such as a biggest automobile factory of Toyota. Yalova and its suburban areas are recently growing as a summer resort region along Marmara seacoast near Istanbul, that is the biggest world-city in Turkey(see Fig. 1).

In such affected areas of five prefectures, 30% of General Domestic Products(GDP) are shared in 1997, in spite of 20% of national population. In addition, the growing rates of GDP are more than ten percentage especially in Kocaeli, Yalova and Istanbul. The per capita amount of GDP in such prefectures are also the highest in Turkey(see Table 1). This earthquake hit not only the most advanced industrial region but also the richest areas.

Table 1 Socio-economic Condition of Affected Prefectures in 1997

	Istanbul	Kocaeli	Sakarya	Bolu	Yalova	Total
Population (thousand)	9,058	1,171	734	554	164	11,680
GDP (billion TL)	25,330	5,225	1,254	938	589	33,336
Share of GDP (%)	22.5	4.6	1.1	0.8	0.5	30.0
Growing rate of GDP (%)	10.9	13.7	4.7	1.7	13.2	-
Per capita amount of GDP(\$)	4,749	7,882	2,719	3,078	4,980	-

2. Urban Structure of Turkish Cities and Characteristics of Affected Districts

Three kinds of typical urban districts are generally identified in Turkish city from the viewpoint of internal urban structure(see Fig. 2). The first is an old town that consists of a core

of the city. This old town(“eski şehir ” in Turkish) was built in the Ottoman Empire or the previous period. However, in many cities, such old town as a city-core district is modernised or redeveloped after the World War II according to the modern/European city planning manner. The main streets were widened and straightened. The buildings along these streets were rebuilt as RC buildings of 6-8 stories, transformed from the traditional 2-3 stories houses.

The second is a squatting district, called “gece-kondu” in Turkish that means “house built during one night”. Especially in the period between 1950s and 1960s, many people were coming from rural regions to urban areas. In this period, many self-built and self-dwelling houses of detached style were constructed without permits on the large scale of waste areas around cities, which are commonly sharply-sloping areas of mountain/hill-side. There are no infrastructures of streets, water services and other public facilities. However, the scene of these districts is very unique view of a Turkish city for foreigners. Since the latter half of 1970s, not only leased apartments but condominiums of “gece-kondu” style were developed in and around built-up areas of every city.

On the other hand, the planned urban developments have been implemented according to the city planning system. In these new suburbs and new towns, the infrastructure such as streets, parks, water service and other facilities, are arranged. The third is these plannedly developed suburbs and new towns, called “yeni şehir” in Turkish. In spite of the arrangement of urban facilities and infrastructures, not so few buildings of houses and business facilities have been constructed in an illegal manner or as a scamped work.

In spite of endeavors of planned urban development, the buildings damaged heavily by this earthquake are mainly distributed in the new suburban districts and the redeveloped city-core area. A typical feature of the heavily damaged or collapsed buildings is a new complex building of 6-8 stories with shops/offices of the ground floor and multiple dwelling units of upper floors and all of damaged buildings are structured by RC(reinforced concrete) frame with light bricks.

3. Damages by Prefectural Region

According to official report of November, this earthquake collapsed 77,342 units of houses and moderately destroyed 77,169 units of houses. It also killed 17,262 persons and injured 43,953 persons. According to newspapers, about 30,000 persons are missing .

Table 2 shows the assessed damages by prefectural region in the date of 12th September of 1999. According to this, more than a half of the killed occurred in Kocaeli Prefecture, which shares one thirds of heavily damaged or collapsed houses. The total amount of damages is the biggest in Kocaeli Prefecture. However, from a viewpoint of damage intensity per 10,000 persons, Yalova Prefecture is the most severely damaged region. It is one of the reasons that Yalova is smallest prefecture of only coast area of the Marmara sea. The damage in seacoast area is severer than in inland areas. Sakarya prefecture is the second-severely damaged region. In its capital city, Adapazarı, the city mayor said that approximately 70% of houses were lost in a whole city. The damage intensity of Kocaeli Prefecture is thirdly severe in spite of the most

massive amount of damages(see Table 3). If the scale of population means one of the autonomous index, this damage intensity means possibility/easibility of recovery and reconstruction by local autonomy.

Table 2 Amount of Damage by Prefecture

	Istanbul	Kocaeli	Sakarya	Bolu	Yalova	Total
Killed persons	978	8,644	2,627	264	2,501	15,466
Injured persons	3,547	9,211	5,084	1,163	4,472	23,954
Heavily damaged/collapsed	3,614	23,254	20,104	3,226	10,134	60,434
Moderately damaged	12,370	21,316	11,381	4,782	8,870	58,860
Slightly/partly Damaged	10,630	21,481	17,953	3,233	14,459	68,391
Total of damaged house units	26,614	66,051	49,438	11,241	33,363	187,685

“Total” includes the number of the other affected prefectures.
(Reported in 12th of Sept.)

Table 3 “Damage Intensity” by Prefecture

	Istanbul	Kocaeli	Sakarya	Bolu	Yalova	Total
Killed persons	1.08	73.85	35.77	4.77	152.58	13.24
Injured persons	3.92	78.69	69.23	21.00	272.82	20.51
Heavily damaged/collapsed	3.99	198.66	273.74	58.25	618.24	51.74
Moderately damaged	13.66	182.10	154.97	86.34	541.13	50.39
Slightly/partly Damaged	11.74	183.51	244.45	58.37	882.10	58.55
Total of damaged house units	29.38	564.28	673.16	202.96	2035.37	160.68

“Damage intensity” means amount of damages per 10,000 persons.
(Reported in 12th of Sept.)

4. Feature as Urban Disaster

After the earthquake, every services of water and power supply were stopped. There is no piped gas in every city. Many people were confined to collapsed houses. In addition of much amount of damaged houses, many aftershocks made people afraid to stay in a building even if their houses are not damaged. Almost of people are staying in the open spaces, such as pedestrian roads, parks and other private spaces, near their houses during several days or a longer period after the earthquake.

After then, many tent-cities were built and managed by the local administration, volunteer groups and the military. People were coming to these managed tent-cities day by day, because they could receive various services in them. The number of tent-cities reached 156 camps in 12th of September, the capacity of which tent-cities is more than one hundred thousand tents.

On the other hand, there are many and various self-built tents/temporary lodges in and

around a city. Nobody knows how many tents/temporary lodges were made by selves of victims. However, many people were living in them at least in a month after the earthquake.

The removal of large amount of disaster debris and rubbish is a very serious problem, because most part of rubbish was due to damaged/collapsed buildings of RC structure of multi stories. It needed many machinery powers, but there were a severe shortage of them. These machinery powers were also necessary for recovery works of lifeline facilities and reconstruction works of infrastructure. On the other hand, it is necessary for urban reconstruction and recovery to remove the rubbish as quickly as possible. It seemed to be late to remove the massive rubbish of collapsed buildings. One year after, the rubbish could not be found in each city.

Under such social condition of affected regions in the period of several months, many factories and other offices which are not severely damaged were closed, because the employees were afraid to work in buildings in the periods of continueing aftershocks. It seemed also that many factories and offices are not easy to be re-opened. Additionally, many employees may lose their jobs, because a number of factories, offices and shops were damaged. More than 10,000 building units of business facilities were heavily damaged or collapsed, and the same number were moderately damaged.

In 13th of September, every school in affected regions was re-opened. In the afternoon of that day, the biggest aftershock which hitteed these regions made eight persons killed and several hundreds persons injured. Many schools were again closed.

5. Outline of Governmental Responses and Administration - In Case of Kocaeli Prefecture -

Interview with the governor of Kocaeli Mr.Ozel Kelem, on 10 Sept. 1999 is as follows;

(1)How was the crisis management administration prepared? How was the crisis management center estalished? how is the crisis management center ongoing?

In Turkey, crisis management and earthquake administration are different. Earthquake administration is under the natural disaster management law 7269. This law explains what should be done after a natural disaster. In addition to law 7269, each city has its own civil defense emergency plan, which is prepared parallel to the national disaster management law 7269. According to the emergency plan, governor is the head of the natural disaster emergency management. Under the head of governor, the other members of natural disaster emergency management committee includes both the city general directors of Public Works and Settlement, Public Health, Rural Affairs, Land Registration Office, Police and Gendarme and mayors. These officials meet immediately after the natural disaster. In this earthquake, all of the officials came together in half an hour.

There are also sub-committees:

1. Emergency and Ambulance services
2. Services to clear away the debris and rubbish
3. Lodging and food services.

There are already appointed staff for each service. Their names are also written in the emergency plan. During the emergency, governor communicates with these appointed people via radio, police team or whatever available at that time.

Crisis management, on the other hand, is a new concept in Turkey and is not operated only for natural disasters. Under the extraordinary situations, each public organization constitutes its own crisis management center in addition to one general crisis management center at the governor's office. Governor is, again, the head of this general crisis management center.

At the governor's office, six logistics support coordination centers are established. At these centers, earthquake relief aids, in the form of food, medicine, etc., are loaded, unloaded and classified by the help of military. Distribution is done by the governor's office.

(2)How is Kocaeli Prefecture damaged?

Damage situation is reported, in which the figures are up to Sept 10.

1. Casualties: 9000 persons
2. Homeless: 400,000 persons
3. Earthquake-demolished buildings: 50,000 units
4. Buildings to be fixed: 40,000 units
5. Establishment of 32 tent cities in different areas
6. 23,000 tents are used.
7. In addition to them, 10,000 people live in their personal tents (not in tent cities)
8. Target is 50,000 tents in tent cities.
9. 26 mobile hospitals are available.
10. Infrastructure: All infrastructure facilities are damaged. Electricity and water supply are mostly restored. The others are still being restored by municipalities and governorship.

The additional comments are as below. There is a need for fast transition from temporary housing to permanent housing areas. The permanent housing sites for 50,000 units were identified. Each house will be 70-80 sqm and can be habitable for 40-50 years. The construction of houses will be finished in 6 months.

(3)What lessons do you learn from this earthquake?

We can learn many lessons. Especially two main lessons are as below;

1. Soil and ground investigation is essential for urban development and building construction.
2. Organization and coordination between institutions are basic for search, rescue and other services. This is one of the weaknesses in this earthquake.

6. Issues of Urban Reconstruction

It seems that there are two ways of urban reconstruction. One is rebuilding or reconstruction in original sites in which houses and facilities were damaged. On this way, it is necessary to remove the massive building rubbish quickly. In addition to it, it is also necessary that the ground condition of its site is investigated and revised enough to be rebuilt if needs. And it is the most important issue that new buildings must be reconstructed with as earthquake-proofing structural design as possible, and in a legal manner at least.

On the other hand, it is unnecessary for urban reconstruction to arrange urban facilities such as street and parks, in contrast with the urban reconstruction projects in Japanese crowding built-up areas without urban facilities in a typical case of urban reconstruction after the Hanshin-Awaji Earthquake of 1995. However, in this case of Kocaeli earthquake, it must be regulated to be rebuilt on the zones near the fault. These zones must be changed into parks or green belt.

The other way is the development of new town in the other districts outside of the original city. After the 1939 Ercincan Earthquake, old Ercincan which was severely collapsed was wasted, whole of new city was reconstructed on a neighboring district, of a low table-land, from such lowland as a bottle of the basin. In this earthquake, it seems to be necessary that several quarters must be reconstructed as a new suburbs or new towns onto the inland districts from the coastal districts where were shunk into the sea and from the solty ground where most parts of buildings were collapsed. In the latter case, it is heard to be one of reasons that a massive rubbish is impossible to be removed quickly. We heard that new town developments for urban reconstruction projects are thinking and planning in Adapazarı, Kocaeli and Yalova.