

大阪府域道路地震防災検討調査

概 要 版

平成 12 年 3 月

道路地震防災検討調査委員会

1. 概要

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震は、神戸・阪神間地域に甚大な被害をもたらした。道路については、9箇所の落橋や橋脚の破壊等によって27路線36区間の通行止めが発生し、交通・輸送機能の多くが停止状態となった。さらに耐震設計により関東大震災相当の地震に対する耐力を有する高架道路橋も激しい被害を受け、復旧に1年以上の歳月を要したものもあった。

この教訓を今後の地震防災に生かすため、平成9年に改定された大阪府地域防災計画の中には大地震発生直後の救助・救急・消火、医療ならびに緊急物資の供給を迅速かつ的確に実施するための「広域緊急交通路・重点14路線」が設定され、建設省・大阪府・大阪市等の各道路管理者ではこの緊急交通路を中心として、地震時に落橋・損壊等の可能性の高い道路橋梁の耐震補強を順次進めているところである。

本調査は、兵庫県南部地震の教訓やその後に実施された地震想定資料、橋梁耐震補強の実施状況等の情報をもとに、大地震発生時の道路構造物の被害や道路交通に与える影響を調査・検討し、大阪府域道路網における地震災害対策計画や地震発生時の管理体制の方針を策定するための基礎資料とすることを目的に実施したものである（図-1参照）。また、本調査の実施にあたっては道路ネットワークという観点から、各道路管理者と有識者で構成される「道路地震防災調査検討委員会（委員長：土岐憲三 京都大学教授）」を設置して検討を進めた。

本概要版には、大地震発生時における広域緊急交通路ネットワークの機能障害度の予測から、震災以降の耐震補強対策による改善状況と課題を示す。

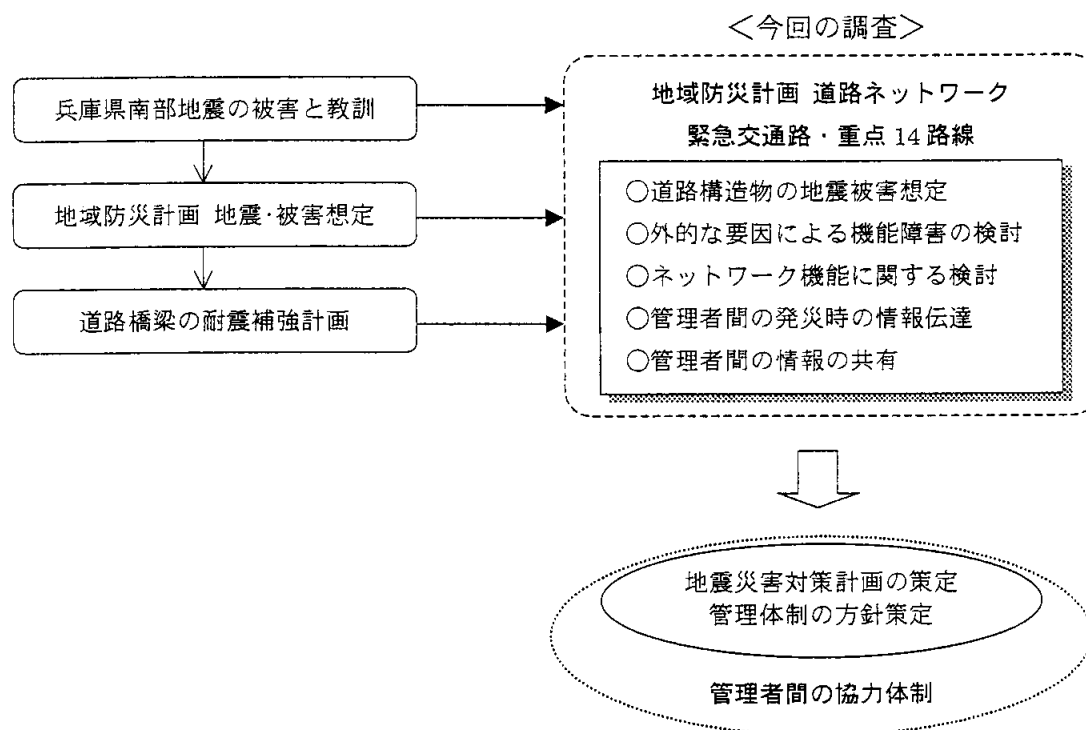


図-1 調査の流れ

2. 広域緊急交通路

(1) 大阪府域の道路網

大阪府は、自然条件や地理的条件、経済活動等から、大阪市内、北大阪地域（淀川以北の区域）、東大阪地域（淀川と大和川に囲まれ中央環状線より東の区域）、南大阪区域（大和川以南の区域）の4つに区分される。

大阪府域の道路網は、北大阪地域を東西に貫く名神高速道路や中国縦貫自動車道、府域を南北に縦貫する近畿自動車道紀勢線などの国土開発幹線自動車道、および大阪市内を中心に放射状に広がる阪神高速道路や一般道路によりネットワークが形成されている。このうち、名神高速道路などの国土開発幹線自動車道は、関東、中部、中国、九州地方を結ぶ国土軸の一翼を担うほか、奈良、和歌山方面などを連携して高速交通体系の一環をなすとともに、大阪市を中心に広がる市街地に発生集中する大量の自動車交通を効率的に処理している。また、国道をはじめとする一般道路は、大阪市を中心に放射・環状型のネットワークを形成し、府下の都市や主要拠点間を結び大量の自動車交通を処理している。

地震発生時における道路交通機能の遮断は、橋梁やトンネル等の道路構造物そのものの損壊と、鉄道橋等の交差構造物の落下などの外的要因による影響が考えられるが、大阪府域の場合は道路ネットワークの代替性という点において地域を3分する淀川と大和川を渡河する橋梁が最大のボトルネックとなっている。

(2) 広域緊急交通路

大阪府域の地震防災道路ネットワーク計画には、次の2つがある。今回の調査では、図-2に示す広域緊急交通路・重点14路線を道路ネットワーク機能確保に関する検討の対象路線とした。

なお、広域緊急交通路は緊急輸送道路ネットワーク計画の第1次緊急輸送道路にほぼ対応する。また重点14路線には自動車専用道路は含まれない。

①緊急輸送道路ネットワーク計画

近畿地方建設局管内の2府5県のネットワーク計画で、②のネットワークを包括するもの

- ・第1次緊急輸送道路… 自動車専用道路と一般道路からなり、広域拠点や周辺府県との連携に配慮し災害時に迅速に確保できる道路が選定されている。
- ・第2次緊急輸送道路… 一般道からなり、第1次緊急輸送道路と市町村拠点（市町村役場）や災害医療拠点を結ぶ路線が補完的に選定されている。

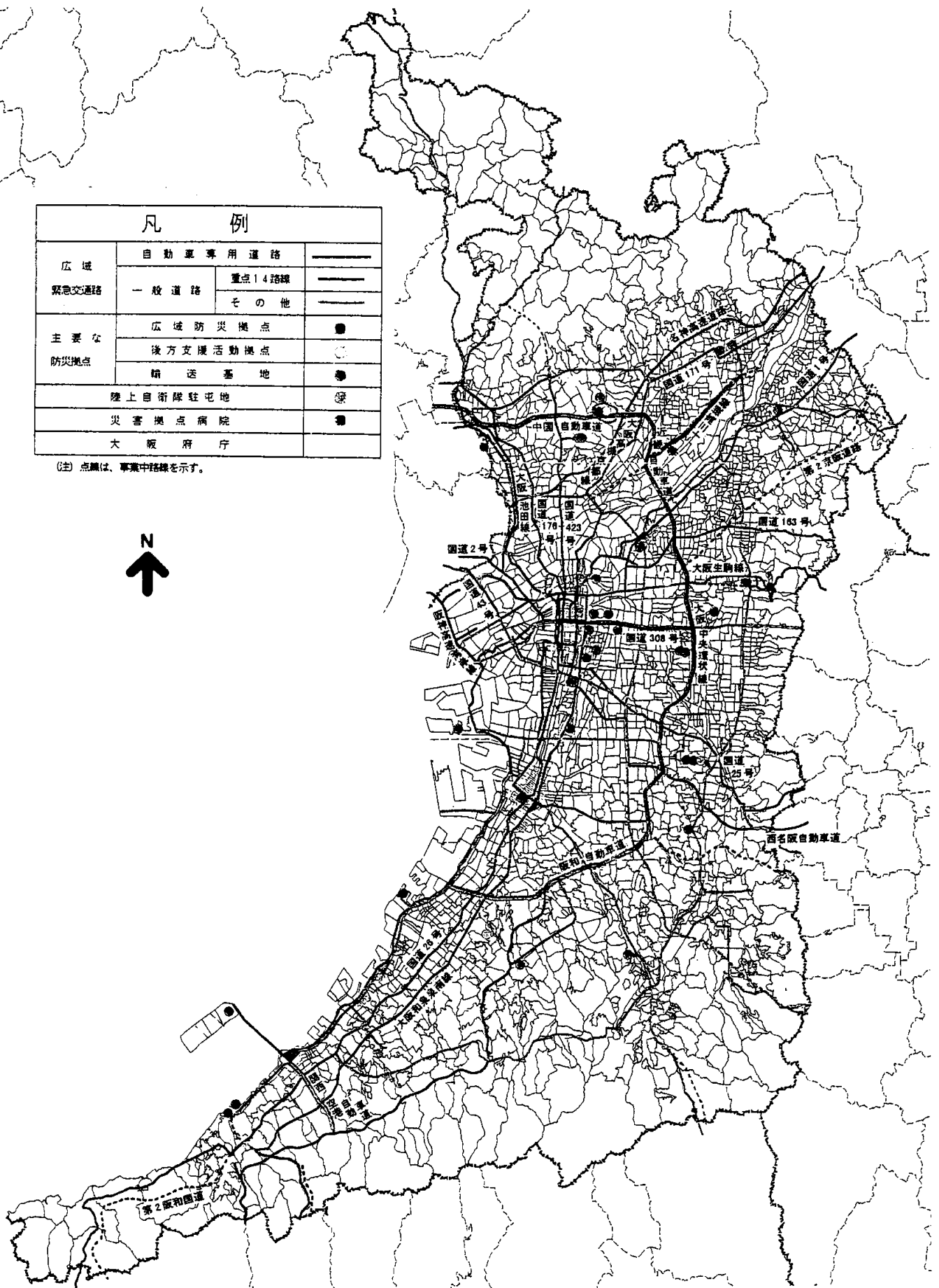
②広域緊急交通路（大阪府地域防災計画）

地震災害発生時に救助・救急・消火、医療、緊急物資の供給を迅速かつ的確に実施するための緊急輸送活動、およびその災害応急活動に必要な交通規制が実施される道路ネットワーク

- ・重点14路線 … 広域緊急交通路の中で、大地震発生直後の緊急交通路を確保するために、大阪府警によって緊急通行車両以外の車両の通行禁止・制限の交通規制（第1次交通規制）が行われる道路
- ・他の緊急交通路… 災害応急対策実施のための緊急交通路を確保するために第2次交通規制が行われる道路

凡 例			
広 域 緊急交通路	自 動 車 専 用 道 路	——	
	一 般 道 路	重 点 14 路 線	——
		そ の 他	——
主 要 な 防災拠点	広 域 防 災 拠 点	●	
	後 方 支 援 活 動 拠 点	○	
	輸 送 基 地	●	
陸 上 自 衛 隊 駐 屯 地		●	
災 害 拠 点 病 院		●	
大 阪 府 庁			

(注) 点線は、事業中路線を示す。



(平成 11 年 3 月現在)

図 - 2 広域緊急交通路・重点 14 路線

3. 道路橋梁の耐震補強

大阪府域には、大小・各種あわせて約 2,300 橋の橋梁がある。各道路管理機関では兵庫県南部地震以降に表－1 に示す道路橋梁の耐震補強計画を設定し、橋脚補強、落橋防止対策等の補強工事を重要度や耐震性能を考慮して順次進めている。なお、表中の計画年度は現時点の予定であり、補強対象の中には種々の制約により耐震補強を早期に行うことが難しい橋梁も一部含まれている。

表－1 各機関の耐震補強計画

機 関	対策内容, 対象数 (対策不要を除く)	計画年度	対象路線
近畿地方建設局	全ての橋梁の耐震点検および補強		
	橋脚補強, 落橋防止対策等 ・ 86 橋 (橋脚補強の計画未定等を含む)	H7～H12 (1995～2000)	直轄国道
大阪府	R C 一本橋脚の補強と広域緊急交通路の耐震強化		
	① R C 一本柱橋脚 ^{※1} の補強等 ・ 106 橋	H7～H22 (1995～2010)	一般国道, 府道 (緊急交通路他)
	② 広域緊急交通路の耐震強化 ・ 重点 14 路線: 137 橋		
	※1: 緊急度の高い橋梁 (複断面区間の橋梁, 跨線橋, 跨道橋等) の内, 昭和 54 年以前の設計基準で設計されたもの		
大阪市	耐震補強 5 ヶ年計画		
	橋脚補強, 落橋防止, 桁の連続化等 ・ 148 橋	H8～H12 (1996～2000)	一般国道, 市道 (緊急交通路他)
日本道路公団	橋梁の耐震点検および補強		
	橋脚補強 111 橋, 2096 基 ^{※2} (補強未決定の橋脚を含む)	H7～H14 (1995～2002)	名神高速道路, 近畿・阪和・中国・ 西名阪・関空自 動車道
	落橋防止対策の実施 ・ 落橋防止装置設置 90 橋 ^{※3} ・ 主桁の連続化 等	H7～H19 (1995～2007)	
	※2: 当面, 昭和 54 年以前の設計基準で設計された橋梁を優先的に実施 ※3: 当面, 昭和 46 年以前の設計基準で設計された橋梁を優先的に実施		
阪神高速道路公団	橋脚等の補強		
	橋脚補強 ・ 4301 基 (RC), 512 基 (鋼製)	H7～H10 (1995～1998)	阪神高速道路
	落橋防止対策, 桁の連続化等	H8～H17 (1996～2005)	
	※長大橋, 特殊部については別途検討		

4. 機能障害度の予測

地震被害の予測は、道路構造物の被害そのものではなく、構造物が何らかの被災を受けたことにより道路機能に障害（通行止、通行不能）が発生する可能性（機能障害度）を検討した。

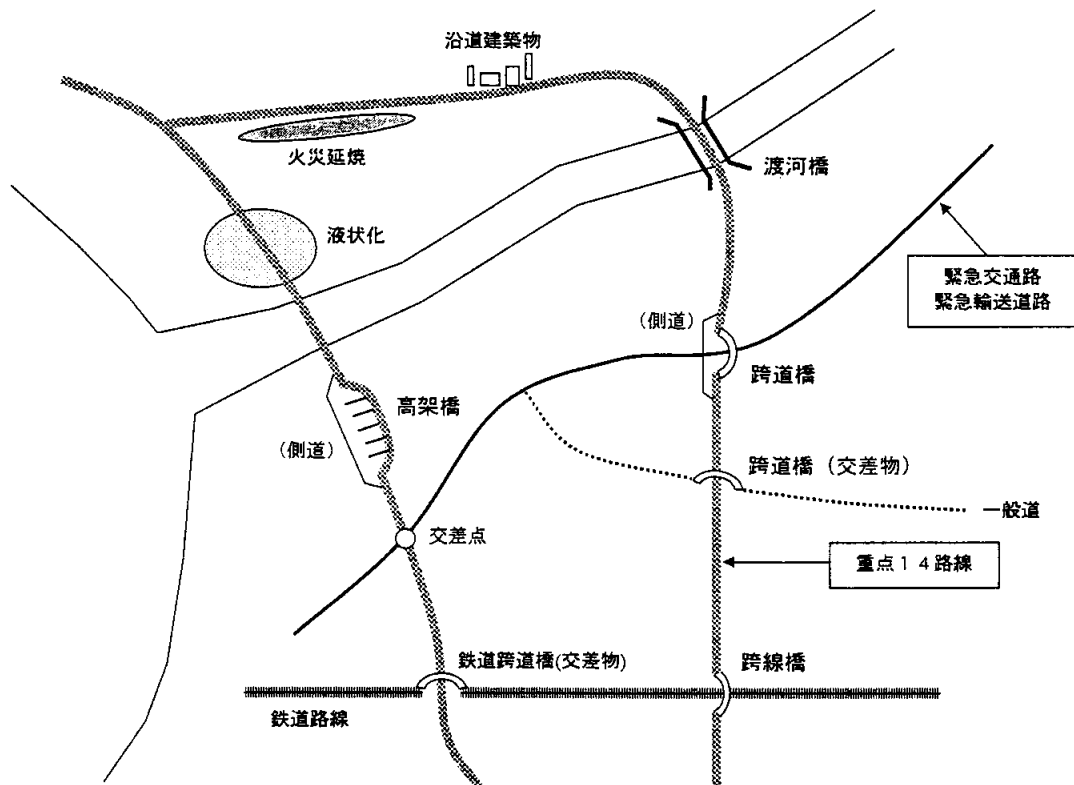
機能障害が発生する要因としては、①道路構造物自体の被害、②交差構造物の落下等の外的要因による被害、③交通管制上の問題による渋滞等が考えられるが、今回の予測は発生頻度の高い①を対象とし、②の要因については発生の可能性を調査した。また、道路構造物は箇所数が多く、被害の発生によって交通遮断となる可能性の高い橋梁を検討の対象とした。

（1）対象とした道路橋梁

全橋梁の中で、表－2のように渡河橋と跨線橋を予測検討の対象とした。

表－2 予測対象の道路橋梁

種類	想定	理由	備考
渡河橋 跨線橋	対象	被害が発生すると代替の迂回路が必要	橋長 14.5m以上または重要度の高い橋梁
高架橋 跨道橋	対象外	側道等で迂回が可能と考えられる	跨道橋は交差物としての検討対象



図－3 道路機能の障害となる要因
(トンネル、盛土等の被害を除く)

(2) 予測方法

予測方法は、大阪府地震被害想定調査（1997）の手法を基本とした。

機能障害度のランクは、表－3に示すようにA～Cの3ランクとした。耐震補強が完了または対策不要と判断された橋梁についてはランクDとして区別した。

機能障害度の予測は、表－4の機能障害度予測マトリックスを用いて表－5の手順で行った。このマトリックスは兵庫県南部地震の事例をもとに設定されたもので、基本的に震度6以上の地域で橋梁の被害が発生するとして、設計基準年と構造、地盤種別等の条件から機能障害の発生の可能性を判定するものである。

表－3 機能障害度ランク

機能障害度ランク		被害率の目安
A	機能障害の可能性が高い	30%
B	機能障害の可能性がやや高い	10%
C	機能障害の可能性は低い	0～5%
D	機能障害の可能性は低い（耐震補強済）	0～5%

表－4 橋梁の機能障害度予測マトリックス（震度6以上）

（大阪府地震被害想定調査(1997)）

設計基準年	構造*1	地盤種別*2		
		埋立地	沖積地盤	洪積地盤
1980年以前	単純桁、1本柱	A	A	B
	上記以外	A	B	C
1981年以後	単純桁、1本柱	A	B	B
	上記以外	B	C	C

*1…震災後の耐震補強を考慮する。

*2…激しい液状化の発生が予測される場合は、危険度を1ランク上げる。

表－5 機能障害度の予測手順

地域	震度7～6弱	震度5強～5弱	震度4以下
予測 手順	マトリックス判定 ↓ 機能障害度ランク ↓ 激しい液状化 1ランクアップ (Aの場合はA*)	マトリックス判定 ↓ 1つ低いランク ↓ 激しい液状化 1ランクアップ (Aの場合はA*)	被害は発生しない

(3) 予測結果

ここでは、防災道路として重要度の高い広域緊急交通路 重点 14 路線に架かる橋梁の機能障害度の予測結果について述べる。この予測では、大地震によって機能障害が発生する可能性の高い橋梁を相対的に把握するために、大阪府の全域を震度 6 以上とした。

図－4 と図－5 には、耐震補強対策が実施前（兵庫県南部地震が発生した 1995 年時点）と現在（1999 年度末）の道路機能障害度の予測結果を示す。重点 14 路線は、ランク A またはランク B の橋梁が 1 橋以上ある道路区間を赤と橙色で表示してある。また、表－6 には、現在の耐震補強計画がほぼ完了する時点の予測も含めて、重点 14 路線の各時点のランク A、B および C・D の橋梁数を示す。

これより、次のことが把握される。

- 重点 14 路線は、現耐震補強計画により現在（1999 年度末）までにランク A、B の橋梁の約半数が耐震強化された。さらに現補強計画の完了時には、ランク B 以下の安全性の高い橋梁は全数の 9 割強に達する見込みである。
- 重点 14 路線以外の広域緊急交通路の橋梁については、現在の耐震補強計画の中に含まれているものもあり、順次整備が図られる予定となっている。
- 重点 14 路線のランク A の橋梁には、種々の制約から早期に耐震補強を行うことが困難なものもある。このような場所については、迂回路等の別の手だてを検討する必要がある。
- また、現計画が進んでも淀川・大和川の渡河橋には国道 2 号、43 号などに機能障害の可能性の高いものが数ヶ所残る。渡河橋に被害が発生すると地域を寸断することになるので、仮設橋の利用なども道路機能を確保するための一手段として検討が必要と考えられる。
- この予測には鉄道跨道橋や沿道建物等の被害による外的な道路交通への影響は考慮していない。鉄道跨道橋は緊急交通路上に約 80 橋が分布しているので、被害を受ける可能性を有する箇所については耐震補強等の対策を検討する必要がある。

表－6 緊急交通路重点 14 路線に架かる橋梁の機能障害度予測結果

機能障害度 ランク	1995 年 (補強実施以前)	現在 (1999 年度末)	現補強計画の 完了時	予測対象 橋梁数
A	54 (28%)	23 (12%)	15 (8%)	196
B	111 (57%)	62 (32%)	34 (17%)	
C・D	31 (15%)	111 (56%)	147 (75%)	

※（ ）内は、予測対象橋梁数に対する割合を示す。

※予測対象の橋梁は渡河橋と跨線橋。耐震補強計画では高架橋や跨道橋等も対象となっている。

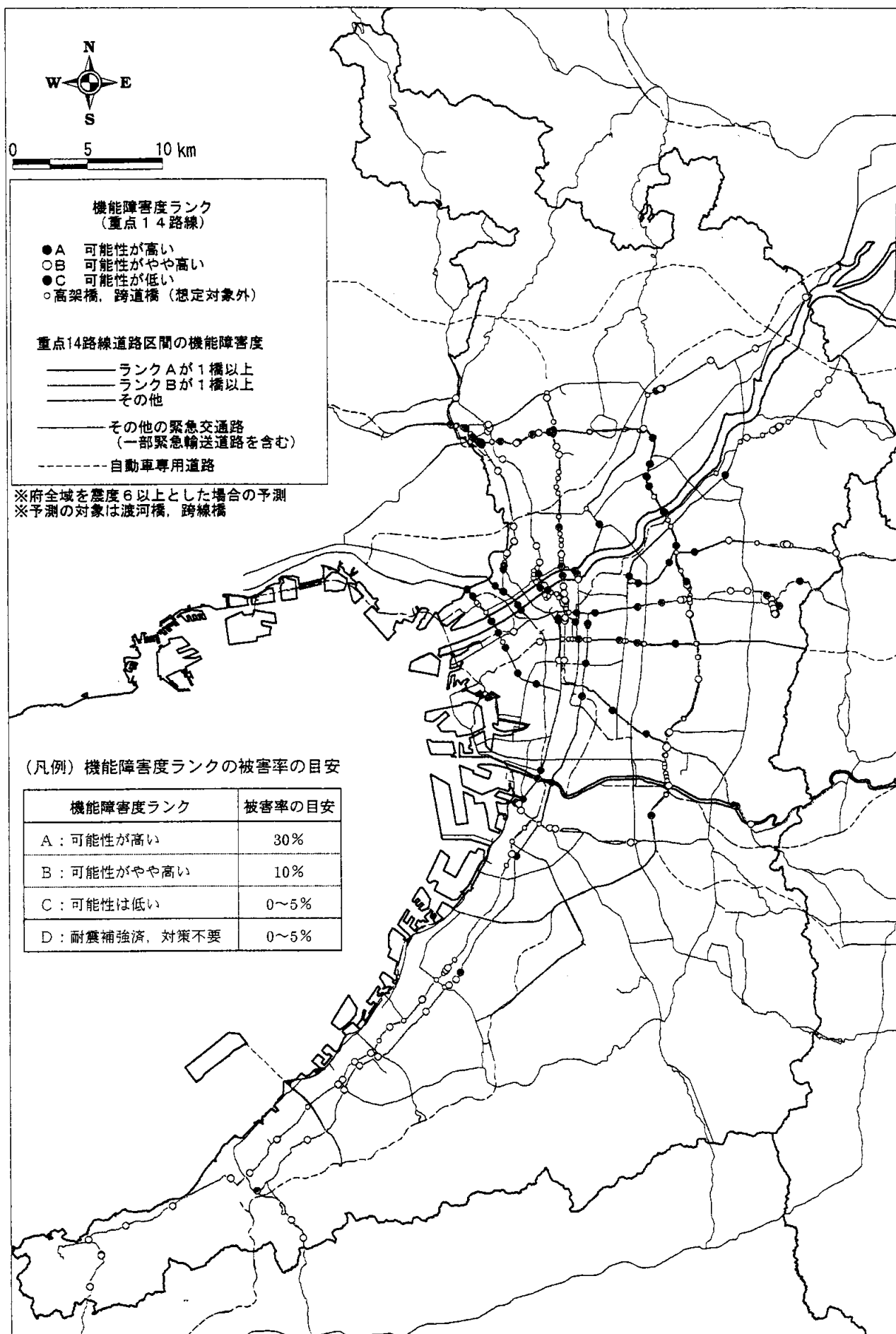


図-4 重点14路線の震度6以上に対する橋梁の機能障害度予測〔1995年：耐震補強実施前〕



図-5 重点14路線の震度6以上に対する橋梁の機能障害度予測〔1999年度末:耐震補強進行中〕

大阪府域広域緊急交通路の耐震強化の状況と課題について

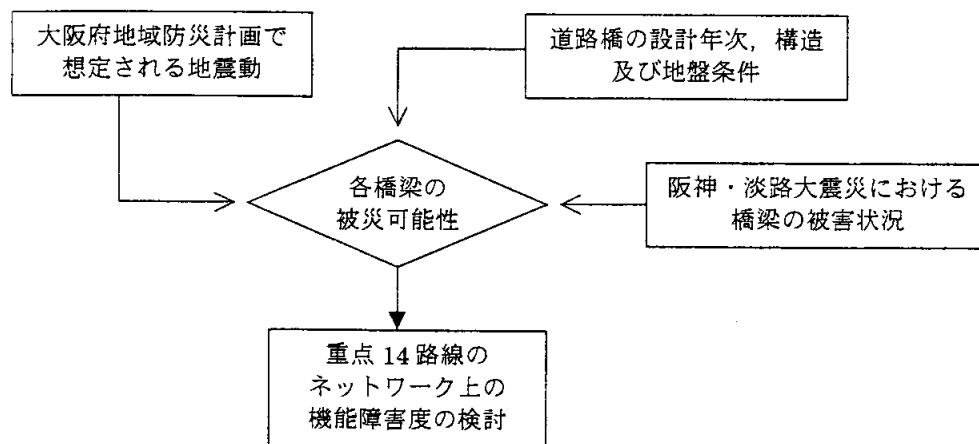
道路地震防災検討調査委員会

大阪府域で地震災害が発生した場合に、緊急輸送活動や災害応急活動を迅速に実施するために「大阪府地域防災計画」において指定されている防災道路ネットワーク（広域緊急交通路 重点 14 路線，以下「重点 14 路線」という）の耐震性を検証するため、大阪府域の主な道路管理者が集まって平成 9 年度より調査・検討を行ってきました。

今回、その結果がまとまりましたので公表し、耐震補強の重要性と今後の耐震化工事の一層の進展について関係者ならびに一般府民のご理解・ご協力をお願いするものです。併せて、「重点 14 路線」の意義について再認識していただくとともに、普段の地震防災への意識の向上を期待するものです。

①検討体制：別紙参照

②主な検討フロー



③検討結果の要旨

- ・ 重点 14 路線は、現耐震補強計画により現在（1999 年度末）までに大地震に対する脆弱性が懸念される橋梁の約半数が耐震強化された。さらに現計画が完了する時点では、安全性の高い橋梁は全体数の 9 割強に達する見込みである。（概要版 表－6 を参照）
- ・ 大地震時に通行止め等の機能障害の発生する可能性が予測される橋梁の中には、種々の制約から早期に耐震補強を行うことが困難なものもある。このような場所については、迂回路等の別の手だてを検討する必要がある。
- ・ また、現計画が進んでも淀川・大和川の渡河橋には国道 2 号，43 号などに機能障害の可能性の高いものが数ヶ所残る。渡河橋に被害が発生すると地域を寸断することになるので、仮設橋の利用なども道路機能を確保するための一手段として検討が必要と考えられる。

[別紙]

道路地震防災検討調査委員会 委員構成

委員長	土岐 憲三：京都大学大学院工学研究科教授
委員	杉田 秀樹：建設省土木研究所 耐震技術研究センター防災技術課長
委員	大阪府土木部道路課長
委員	大阪市建設局土木部工務課長
委員	日本道路公団関西支社保全部保全企画課長
委員	阪神高速道路公団保全施設部保全企画課長
委員	建設省近畿地方建設局道路管理課長
委員	建設省近畿地方建設局近畿幹線道路調査事務所長
委員	建設省近畿地方建設局近畿技術事務所長
委員	建設省近畿地方建設局大阪国道工事事務所長

広域緊急交通路 重点 14 路線

「大阪府地域防災計画」における「広域緊急交通路」のうち、大地震発生直後の緊急交通路を確保するために大阪府警によって緊急通行車両以外の車両の通行禁止・制限の交通規制（第1次交通規制）が行われる道路。（概要版 pp.2～3 を参照）