

兵庫県南部地震橋梁調査 報告書

平成 7 年 5 月

 関西プレストレスト・コンクリート建設業協会
関 西 支 部

震災文庫

11

291

神戸大学



00097013856

目 次

1. はじめに	1
2. 激震地域に存在する主な高架橋とその被害状況	3
3. コンクリート橋、鋼橋の被災状況	8
4. 被災状況写真	13
4-1. コンクリート上部構造の落橋	19
4-2. 鋼上部構造の落橋	23
4-3. コンクリート製橋脚の損傷	30
4-4. 鋼製橋脚の損傷	37
4-5. 健全な高架橋	43
5. おわりに	49



1. はじめに

兵庫県南部地震は、都市機能が高度に集中した近代的都市圏を襲った直下型地震で、恐らく世界でも初めての経験となった。本地震による被害は、建築物は勿論のこと、交通網・ライフラインの途絶、港湾施設の麻痺、埋立地の液状化など土木関連施設にも大打撃を与え、我々土木建設に携わる者として一時は呆然となったものである。

今回の地震の激しさは、神戸市を中心として我が国観測史上初めての震度7（激震）を記録するものであった。「関西地震動観測研究協議会」による地震動速度観測では神戸本山観測点・尼崎観測点に於いて40cm/secのフルスケールをふりきった。（土木学会、緊急報告会資料による）

この様に広い範囲にわたって、かつて経験したことの無い被害を被ったわけであるが、地震直後のテレビ・新聞等で土木施設の被害として、阪神高速道路3号神戸線深江地区（神S-125～神S-142）のPCピルツ部の崩壊が特に大々的に取り扱われた。そしてその崩壊原因は、「上部構造がコンクリートで、いわゆるトップヘビーのためである。」との一部の報道により「コンクリート橋は耐震上問題がある」と強く印象づけられたようである。

某全国紙によってその報道の軌跡をたどって見る。

① 1/17 夕刊 3面 写真 : 「くずれおちた阪神高速道路」（1頁大）

② 1/19 朝刊 5面 見出し : 「コンクリ製、被害を拡大」

: 「阪神高速橋げた崩壊—鋼鉄製と明暗分ける」

記事 : 「同じ長さの橋げたでも鋼鉄製の方が軽く、橋脚も地震の激しい揺れに持ちこたえることができたのではないか」

③ 1/20 朝刊 2面 見出し : 「コンクリート橋げた崩壊」

「騒音に配慮が裏目？」

「15年前廃止の特殊工法」

記事 : 「コンクリート特有の重さが激しい振動に耐えられなかった、と専門家に指摘されている」

「コンクリートの割合がすくない“PCけた”や、鉄製だけの“Iけた”箱形の“ボックスけた”と比べピルツ工法の橋げたは最も重いのがネックである」

「数十メートルづつの、けた相互の接着度が強いピルツ方式の特徴が裏目に出た格好になった」

④ 1/22 朝刊 2面 見出し : 「支柱溶接部に欠陥」

「倒壊の阪神高速」

「接着不十分だった形跡」

⑤ 1/28 朝刊 1面 見出し : 「阪神高速橋脚鉄筋手抜き溶接」

「継ぎ目が同じ位置」

「倒壊の神戸線 施工基準と異なる」

以上が阪神高速道路神戸線PCピルツ部に関するものである。これを見る限り、阪神高速

道路および大きな被害を受けた橋梁全体に対し、その損壊の原因が「上部工がコンクリートであった」「下部工の施工に問題があった」ように印象づけられたのではないだろうか。

以下、その他高架橋の被災に関する記事を同じ新聞から拾ってみる。(見出しのみ)

「耐震設計にも“弱点”上下動想定せず」1/17・「耐震設計上回る衝撃 高速道、新幹線局地的に震度7クラス？」1/18・「地震に弱い湿地帯 阪神高速崩落の地域」・「山陽新幹線高架橋脚に木材混入 橋げた落下点近く 型枠か？強度に影響」1/24。

しかし、阪神高速道路神戸線の被災箇所はピルツ部に限ったことではなく、また被災した橋脚について見てもその上部構造がコンクリート製とは限らない。これらのことから地震直後の一部の報道に見られる様に、高架橋の倒壊原因は材料、施工だけの問題であるとは言い切れないのではないだろうか。高架橋破壊のメカニズムについては、今後時間をかけて解き明かされて行くものと思われる。

高架橋破壊のメカニズムについての研究者の論評の一部を“日経コンストラクション3-10-1995”から抜粋してみる。

- ・「構造物は活断層の近傍でも、よいパフォーマンスを示すと思っていたが、直下型の地震動の何が違って、こんなに被害が大きくなったのか、その解明がまず必要だ」
- ・「鉄道の調査では、止まっていた電車が飛び上がって、車輪のフランジ（約2cm）を越えて横に飛び降りたという現象があったことが明らかになっている。これから計算すると、60cm/sec以上の鉛直速度を受けたことになる。この速度のものが急に止まれば衝撃的な力が発生する」
- ・「衝撃的な力によってコンクリートが脆くなっていた可能性がある。コンクリートの圧縮強度は静的に荷重をかけて試験しているが、衝撃的な力をかけた時に、どのような挙動を示すかの研究例はない」
- ・「橋脚の倒壊メカニズムは、水平動による現象として説明できる」
- ・「地震動を設計震度に反映する技術がまだ体系づけられていない。地震動と設計震度との関係づけは、今後の研究課題である」

このように高架橋（橋脚）破壊のメカニズムに対する推論は、専門家の意見も必ずしも一致していない。これからの各研究機関による、地盤・地震動・個々の構造特性を把握した上での解明を待ちたいと思っている。

本報告は、地震発生後に各分野・機関による調査研究を含め、P C建設業協会が集めた情報をもとに高架橋の被害状況に触れたもので、“コンクリート橋は耐震上問題がある”と言う印象をいくらかでも見直して頂くための一助となれば幸いである。

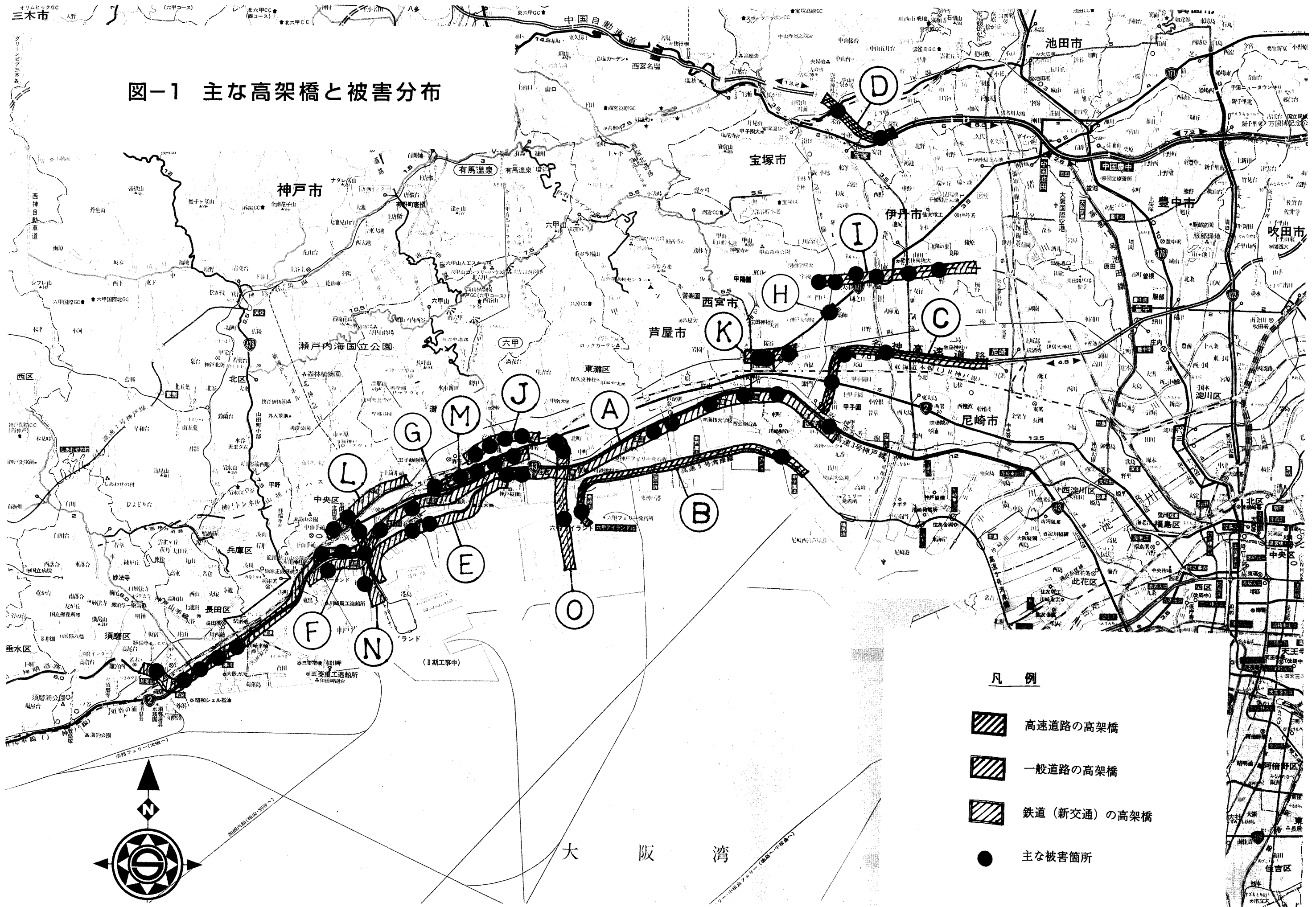
２．激震地域に存在する主な高架橋とその被災状況

兵庫県南部地震による被災橋梁の全体像を把握するために、阪神間の激震地域（神戸市須磨区南部から西宮市南部までと西宮市南部から武庫川に沿って北へ宝塚市中部まで）に存在する主な橋梁を抽出し、その被災状況について以下に述べる。

２－１ 主 な 橋 梁

A. 阪神高速道路神戸線		
名神高速道路 J C ～月見山	約 26,000m	約 1,100 径間（うち約 170 径間コンクリート橋）
B. 阪神高速道路湾岸線		
甲子園浜 I C ～六甲アイランド	約 8,700m	鋼橋主体
C. 名神高速道路		
尼崎 I C ～西宮 J C	約 6,800m	コンクリート橋、鋼橋混在
D. 中国自動車道		
宝塚 I C 付近～清荒神	約 1,300m	コンクリート橋、鋼橋混在
E. 神戸ハーバーハイウェイ・全線		
	約 5,300m	鋼橋主体
F. 国道 2 号線 浜手バイパス		
	約 2,400m	約 70 径間（うち 10 径間コンクリート橋）
G. 国道 43 号線 岩屋高架橋		
	約 530m	20 径間（うち 18 径間コンクリート橋）
H. 国道 171 号線 門戸高架橋		
	約 330m	19 径間（うち 16 径間コンクリート橋）
I. 山陽新幹線		
尼崎市御願塚付近～神戸トンネル	約 5,100m	コンクリート橋主体
J. J R 東海道本線 住吉～灘		
	約 2,400m	コンクリート橋主体
K. 阪急電鉄神戸線		
西宮北口～夙川	約 1,600m	コンクリート橋主体
L. 阪急電鉄神戸線		
王子公園～三宮（神戸高速）	約 3,500m	コンクリート橋主体
M. 阪神電鉄本線 御影～西灘		
	約 2,500m	コンクリート橋主体
N. ポートライナー		
三宮～中公園	約 2,800m	鋼橋主体
O. 六甲ライナー 全線		
	約 4,500m	鋼橋主体

以上の高架橋を図－１に示す。併せて落橋したもの又は橋脚が破壊したものの主なものを赤○印で示す。



2-2 被災状況

- (1) 激震地域に存在する主な橋梁では、高速道路、一般道路、鉄道の区別なく重大被害（上部構造：落橋又は座屈等により使用不能になったもの、下部構造：倒壊したもの又はその恐れのあるもの）を受けている。
- (2) PC上部構造は図-1の全域において、ほとんどが単純構造であり、落橋したものは全て橋脚の倒壊によるものである。阪神高速道路神戸線深江地区（ピルツ構造）、国道43号線岩屋高架橋（3径間連結プレテンT桁）、山陽新幹線今津橋梁、東海道本線弓場架道橋等が挙げられる。このうち、JRの復旧工事ではPC桁を再利用している。
- (3) 鋼上部構造の落橋原因には桁間連結装置の破壊によるものと、橋脚の倒壊（崩壊）によるものがあり、また桁の中間支点橋脚の沈下等によって上部構造が座屈したものも多く見られた。桁間連結装置の破壊によるものでは阪神高速道路神戸線（神P40～42）、同湾岸線（海P98～99）、国道171号線門戸高架橋（阪急電鉄今津線上）、ポートライナー（貿易センター駅南側）、六甲ライナー（六甲アイランド側取り付け部）等が挙げられる。
- (4) RC高架橋はほとんどが上部構造と下部構造とが一体になったラーメン構造であり、その柱部分に被害が集中している。
道路橋では中国自動車道宝塚高架橋、名神高速道路瓦木西高架橋が挙げられる。一方鉄道橋においては、JRと阪神電鉄では複線連続立体ラーメンが、阪急電鉄では単線連続平面ラーメンが高架橋全体にわたって大きな被害を受けている。また、JR東海道線では複線の上下線が、阪急電鉄神戸線では単線の上下線がそれぞれ分離構造になっており、いずれも北側の被害が比較的大きい。
- (5) 道路橋の下部構造の形式は、①RC単柱、②RCラーメン、③RC壁、④鋼単柱、⑤鋼ラーメン等があり、被害は①、③、④の形式に多く見られる。
しかし、①のRC単柱橋脚に多様されている桁受けのPC梁には損傷はほとんど見受けられない。一方、鉄道橋の下部構造の形式には、①RC立体ラーメンアバット、②RC橋軸直角方向ラーメンアバット、③RC単柱橋脚等があり、被害は①、③の形式に多く見られる。

なお、個々の被害事例については、5. 被害状況写真 に詳しく示す。

3. コンクリート橋、鋼橋の被災状況

前節で激震地域での橋梁の被害についてその全体像がある程度つかめたと思われるが、さらに橋梁の被災状況を、コンクリート橋、鋼橋に着目して整理してみる。

激震地域全体を整理するのは困難なことであるので、整理にあたって次のような条件を満足するものを選んだ。

- ① 設計・施工仕様が同じもの
- ② 同じ時期に完成したもの
- ③ コンクリート橋、鋼橋が混在するもの
- ④ 母集団として十分な径間数があるもの

これらの条件を満足するものとして、前節の「2-1 主な橋梁」から検索し「阪神高速道路神戸線（西宮 I C～月見山）」を選び出した。

この路線は阪神高速道路公団が建設した自動車専用道路で、延長約26kmの中にコンクリート橋約170径間（P C橋主体）、鋼橋約930径間を有している。また、完成時期は京橋～柳原が昭和41年、京橋～生田川および若宮～柳原が昭和43年、月見山～若宮および生田川～摩耶が昭和44年、摩耶～西宮 I Cが昭和45年で、ほぼ同時期となっている。

図-2では上記路線について、コンクリート橋、鋼橋に色分けし、震度7の区域を書き入れて、上部構造の重大被害をうけたものの分布と比率を示す。また同じ手法で、下部構造に着目したものを図-3に示した。

これらの図から、以下のことが読み取れる。

- (1) 図-2（上部構造）について
 - ・震度7の領域における上部構造の重大被害（落橋又は座屈等により使用不能になったもの）は、コンクリート橋、鋼橋共にほとんど差がないと言える。
 - ・被害の分布状況はコンクリート上部構造では深江地区だけであるのに対して鋼上部構造では広範囲にわたっている。倒壊した深江地区は上部構造と下部構造が一体となったP Cピルツ構造で、唯一の特殊構造部である。
- (2) 図-3（下部構造）について
 - ・震度7の領域における下部構造の重大被害（倒壊・崩壊したものまたはその恐れのあるもの）は、コンクリート橋の方が若干少ないと言える。
 - ・被害の分布状況は、コンクリート橋では深江地区の全数と月見山地区の一部に限られており、鋼橋では上部構造と同様に広範囲にわたっている。

図-2 3号神戸線被災状況（上部構造）

1. 各区間の距離は、円の面積の大ききで示す。
2. 使用不能及び使用可能は、各区間の径間数の比率である。
3. 各区間の被災状況は本線のみである。
4. 被災状況の集計には、本線及びランプ部も含む。

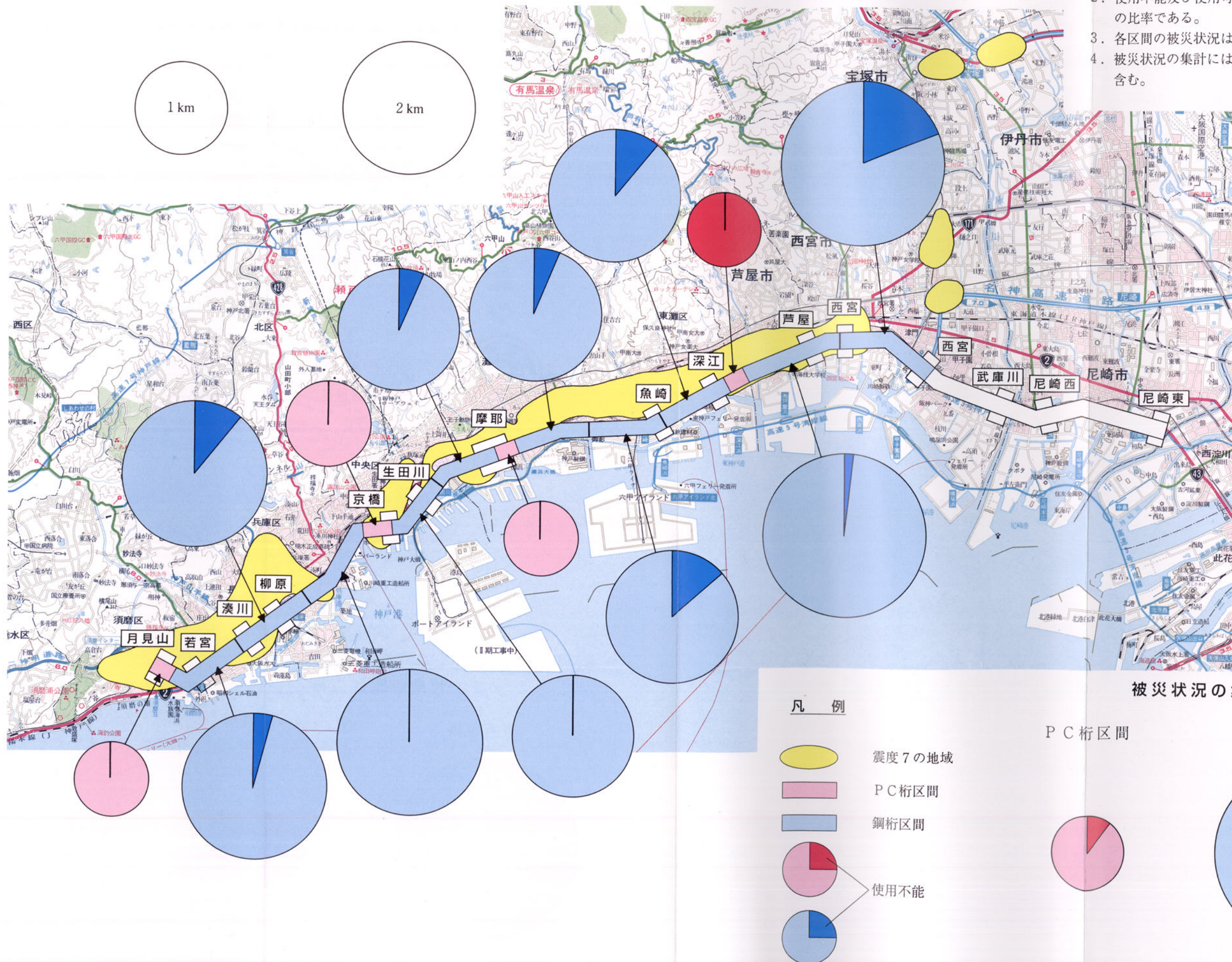
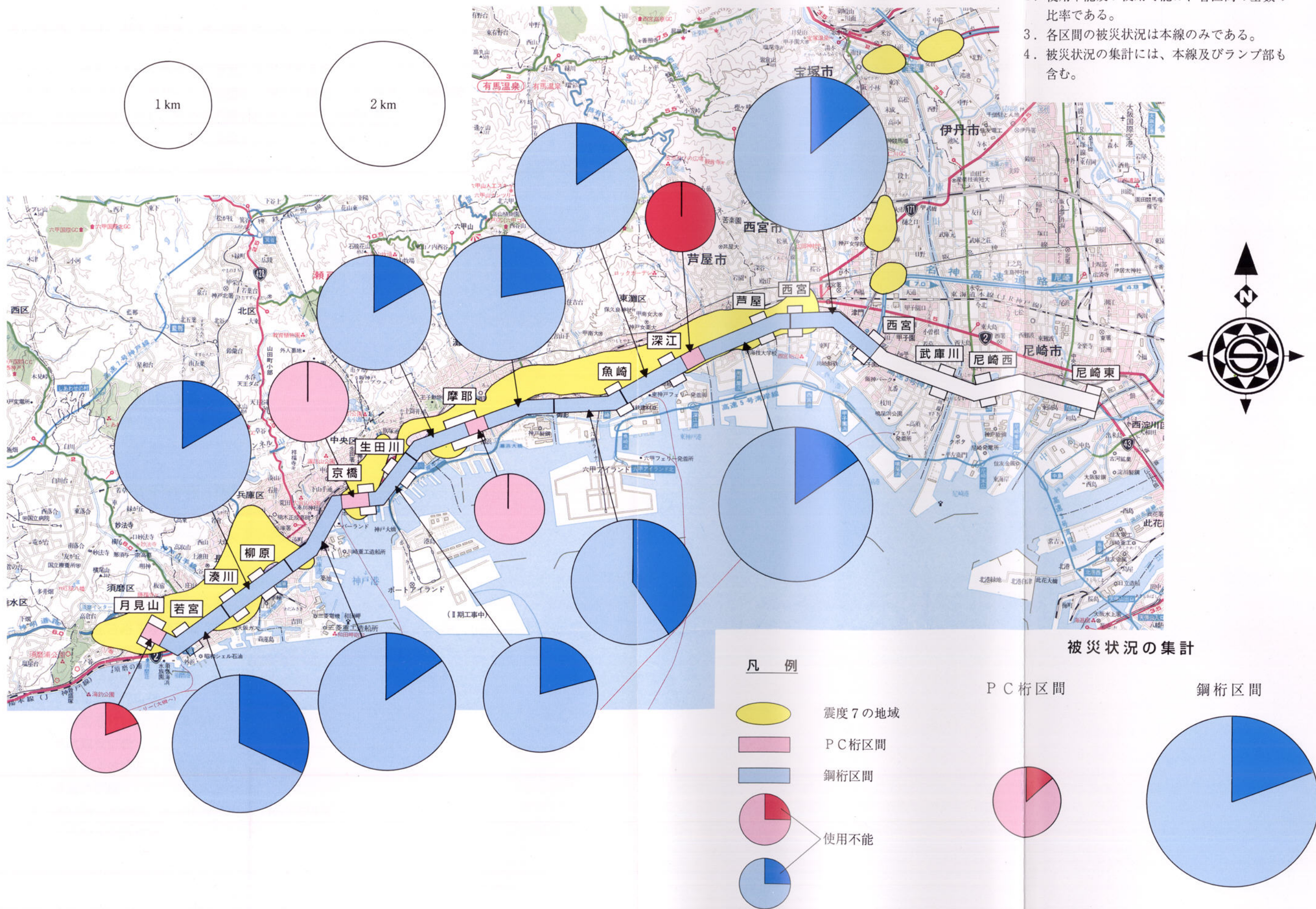


図-3 3号神戸線被災状況（下部構造）

1. 各区間の距離は、円の面積の大きさで示す。
2. 使用不能及び使用可能は、各区間の基数の比率である。
3. 各区間の被災状況は本線のみである。
4. 被災状況の集計には、本線及びランプ部も含む。



4.被害状況写真

兵庫県南部地震によって構造物に多大は被害がおきた。

この被害を受けたコンクリート上部構造、鋼上部構造、コンクリート製橋脚、鋼製橋脚について被害分布図で位置を示し、それらの被害状況を写真で説明する。

また、激震地域にありながら健全な高架橋についても説明する。

上部構造の落橋

コンクリート橋

- ① 阪神高速道路3号神戸線（神戸市東灘区深江本町）
PC2ヒンジ ゲルバー橋（ピルツ構造）
- ② 山陽新幹線 阪急今津線高架橋
単純PC桁橋
- ③ 東海道本線 弓場架道橋
単純PC桁橋
- ④ 山陽新幹線 伊川高架橋
単純PC桁橋

鋼 橋

- ⑤ 阪神高速道路3号神戸線（西宮市浜脇町札場）
単純鋼箱桁橋
- ⑥ 阪神高速道路3号神戸線（西宮市甲子園町高潮町）
単純鋼箱桁橋
- ⑦ 阪神高速道路3号神戸線（西宮市市庭 建石交差点）
単純鋼箱桁橋、単純鋼板桁橋
- ⑧ 阪神高速道路3号神戸線（神戸市中央区波止場町）
ゲルバー式単純鋼板桁橋
- ⑨ 阪神高速道路3号神戸線 湊川ランプ
2径間連続箱桁橋
- ⑩ 一般国道171号 門戸高架橋
単純鋼板桁橋
- ⑪ 阪神高速道路5号湾岸線西宮港大橋
単純鋼箱桁橋
- ⑫ 新交通システム ポートライナー（神戸市中央区）
2径間連続箱桁橋

橋脚の損傷

コンクリート製橋脚

- ① ハーバーハイウェイ高架橋（神戸市中央区小野浜町）港幹 P-50
張出し式 R C 単柱橋脚
- ② 阪神高速道路 3 号神戸線（芦屋市宮川町）神 P-100
張出し式 R C 単柱橋脚
- ③ 阪神高速道路 3 号神戸線（神戸市東灘区深江本町西側）神 P-150
張出し式 R C 単柱橋脚
- ④ 阪神高速道路 3 号神戸線 芦屋入路
R C 単柱橋脚
- ⑤ 阪神高速道路 3 号神戸線（神戸市中央区波止場町）
短形 R C 単柱橋脚
- ⑥ 阪神高速道路 3 号神戸線（神戸市須磨区）神 P-694
張出し式 R C 単柱橋脚
- ⑦ 中国縦貫自動車道 宝塚高架橋
R C 単柱橋脚
- ⑧ 名神高速道路 瓦木西高架橋
ロッキング橋脚
- ⑨ 西宮大橋（西宮市西宮本町-西宮浜間）
張出し式 R C 単柱橋脚
- ⑩ 山陽新幹線伊川高架橋
R C 立体ラーメン式橋台
- ⑪ 東海道本線 住吉-六甲道間
3 径間連続 R C 立体ラーメン橋

鋼製橋脚

- ① 一般国道 43 号岩屋高架橋
張出し式鋼単柱橋脚
- ② 一般国道浜手バイパス
ダブルデッキ型式 2 層鋼ラーメン橋脚
- ③ 阪神高速道路 3 号神戸線（西宮市市庭 建石交差点）神 P-55
張出し式鋼単柱橋脚
- ④ 阪神高速道路 3 号神戸線（神戸市中央区脇浜町）神 P-353
鋼ラーメン橋脚
- ⑤ 阪神高速道路 3 号神戸線（西宮市今津二葉町）神 P-6

鋼ラーメン橋脚

- ⑨ 阪神高速道路 3 号神戸線（J R 和田岬線跨線部）神 P -584
張出し式鋼単柱橋脚
- ⑩ 阪神高速道路 3 号神戸線（J R 和田岬線跨線部）神 P -585
張出し式鋼単柱橋脚
- ⑪ 神戸高速鉄道（三宮駅付近）
鋳鋼ラーメン橋脚

健全な高架橋

- ① 阪神高速道路 3 号神戸線 摩耶地区
単純 P C 桁橋と張出し式 R C 単柱橋脚の組み合わせ
- ② 阪神高速道路 3 号神戸線 神 P -405 橋脚付近
単純 P C 桁橋と張出し式 R C 単柱橋脚の組み合わせ
- ③ 阪神高速道路 3 号神戸線 京橋地区
単純 P C 桁橋と張出し式 R C 単柱橋脚の組み合わせ
- ④ 阪神高速道路 3 号神戸線 京橋地区
3 径間連続 P C 箱桁橋と R C ラーメン橋脚及び円形 R C 単柱橋脚の組み合わせ
- ⑤ 阪神高速道路 3 号神戸線 月見山地区
単純 P C 桁橋と張出し式 R C 単柱橋脚の組み合わせ
- ⑥ 山陽新幹線 松林寺 B r（西宮市）
単純 P C 桁橋と門型ラーメン橋脚の組み合わせ

主な被害橋梁の分布図



4 - 1 コンクリート上部構造の落橋

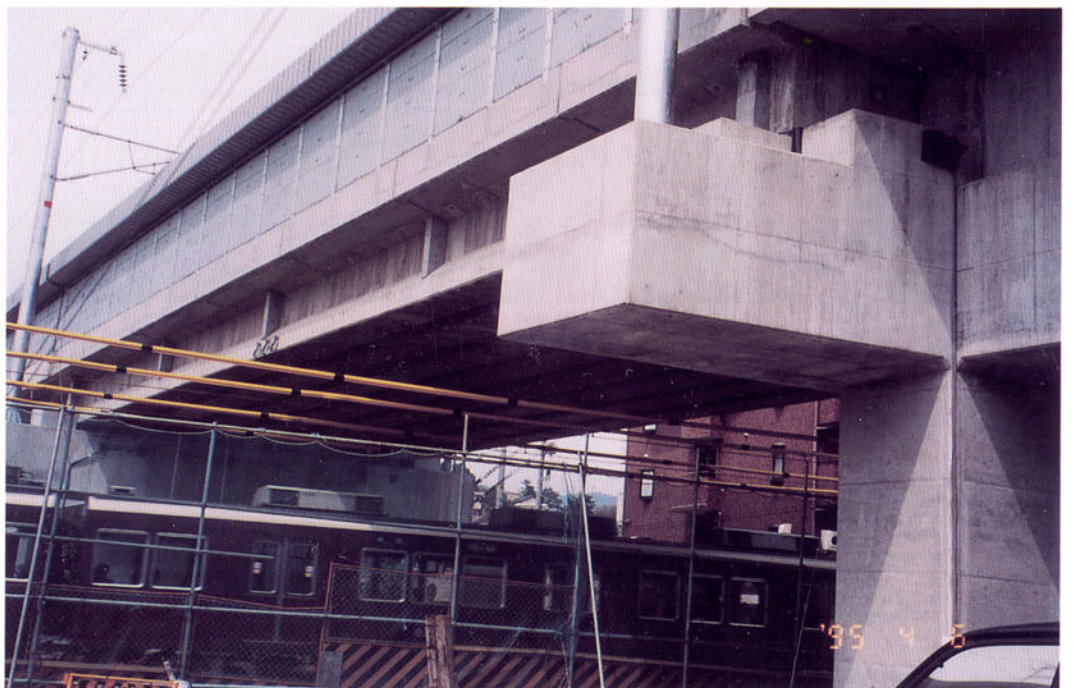


阪神高速道路3号神戸線（神戸市東灘区深江本町）

上部構造形式：PC2ヒンジゲルバー橋（ピルツ構造）

下部構造形式：円形RC単柱橋脚

RC単柱橋脚（神P-126～P-142）が地上部の基部ないし中間部から破壊し、上部工と共に橋軸直角方向（北側）に倒壊した。



山陽新幹線阪急今津線高架橋

上部構造形式：単純P C 桁橋

下部構造形式：R C 立体ラーメン式橋台

ラーメン橋台が倒壊したため、阪急今津線の上に上部工が落橋した。
落橋したP C 桁は損傷が少なく1本ずつに解体し、補修した後に再利用された。



東海道本線 弓場架道橋

上部構造形式：単純PC桁橋

下部構造形式：RC立体ラーメン式橋台

ラーメン橋台が倒壊したため、道路上に上部工が落橋した。

落橋したPC桁は損傷が少なく1本ずつに解体し、補修した後に再利用された。



山陽新幹線伊川高架橋

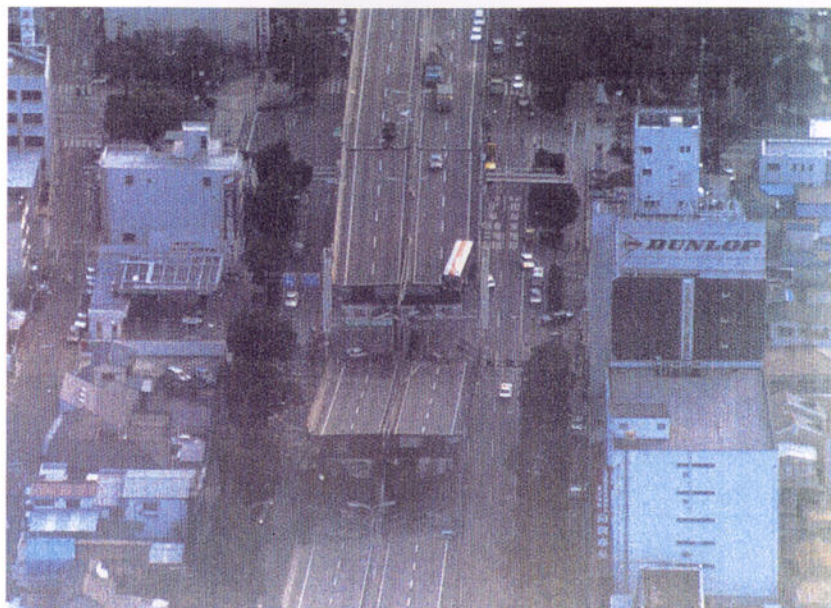
上部構造形式：単純P C桁橋

下部構造形式：R C立体ラーメン式橋台

ラーメン橋台が倒壊したため、上部工が落橋した。

落橋したP C桁は損傷が少なく、上部工全体を持ち上げて再利用された。

4-2 鋼上部構造の落橋



阪神高速道路3号神戸線（西宮市浜脇町札場）

上部構造形式：単純鋼箱桁橋

下部構造形式：張出し式RC単柱橋脚

橋脚P-40、P-41において、上部工の可動端が橋軸方向に橋脚からはずれ地上に落橋した。



阪神高速道路 3 号神戸線（西宮市甲子園高潮町）

上部構造形式：単純鋼箱桁橋

下部構造形式：張出し式 R C 単柱橋脚

橋脚 P-167 の脚柱が橋軸方向に破壊し、上部工 2 径間が落橋した。



阪神高速道路 3 号神戸線（西宮市市庭 建石交差点）

上部構造形式：単純鋼箱桁橋と隣接する単純鋼板桁

下部構造形式：張出し式鋼単柱橋脚

橋脚 P-55 の脚柱が完全に破壊し、橋脚梁が脚柱の根巻コンクリート部の位置まで沈下し、上部工が落橋した。

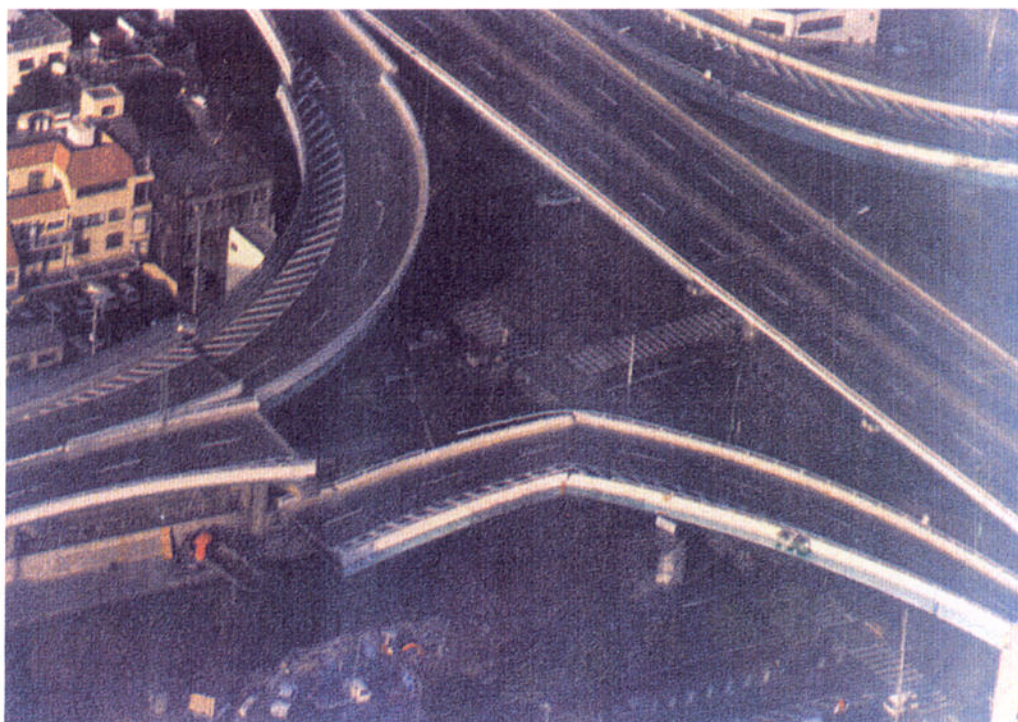


阪神高速道路3号神戸線（神戸市中央区波止場町）

上部構造形式：ゲルバー式単純鋼板桁

下部構造形式：矩形RC単柱橋脚（上部工横桁を橋脚2基で支持）

橋脚の破壊により上部工が落橋した。



阪神高速道路 3 号神戸線湊川ランプ

上部構造形式：2 径間連続鋼箱桁橋

下部構造形式：張出し式 R C 単柱橋脚

橋脚の脚柱が破壊して上部工が落橋した。

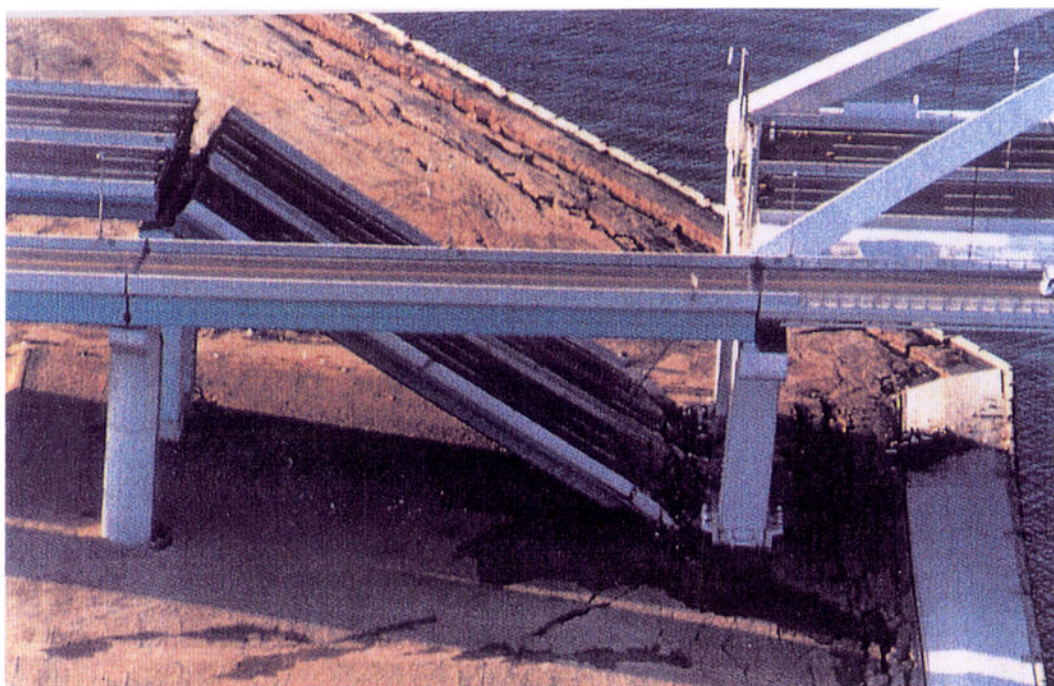


一般国道171号門戸高架橋

上部構造形式：単純鋼板桁橋

下部構造形式：ラーメン式RC3柱橋脚

上部工のけた間連結装置が破断し阪急電鉄線路部に落橋した。



阪神高速道路 5号湾岸線西宮港大橋

上部構造形式：単純鋼箱桁橋

下部構造形式：ラーメン式鋼橋脚

隣接する252mのバスケットハンドル形ニールセン系ローゼ桁橋が橋軸方向の大きい地震力を受けたため、橋脚P-111が移動して、単純鋼箱桁橋と接続している桁連結装置の破損により、単純鋼箱桁橋が落橋したと思われる。



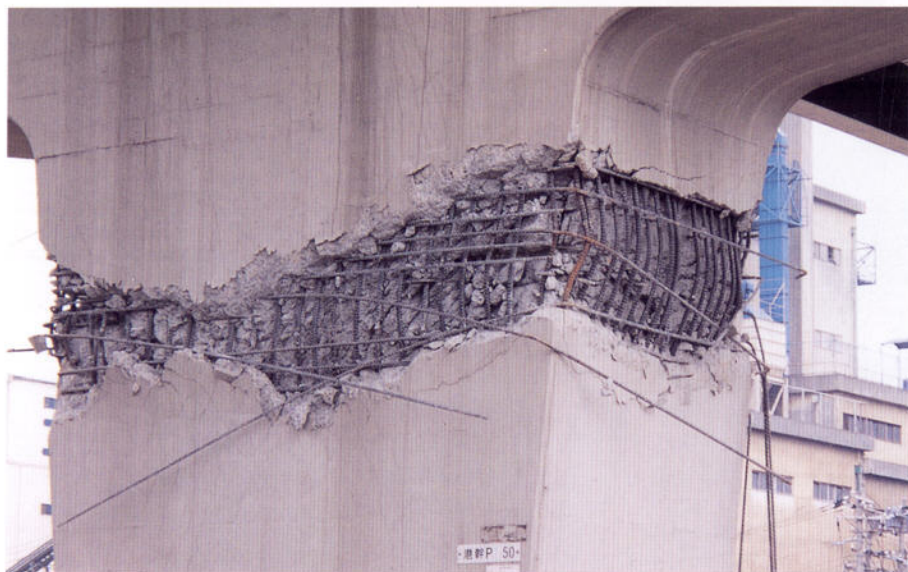
新交通システム ポートライナー（神戸市中央区）

上部構造形式：2径間連続鋼箱桁橋

下部構造形式：張出し式鋼単柱橋脚

橋脚の移動で上部工が橋脚から脱落したと思われる。

4-3 コンクリート製橋脚の損傷



ハーバーハイウェイ高架橋（神戸市中央区小野浜町） 港幹 P-50

上部構造形式：連続鋼板桁橋

下部構造形式：張出し式RC単柱橋脚

橋脚の脚柱部が、梁付け根付近で破壊した。

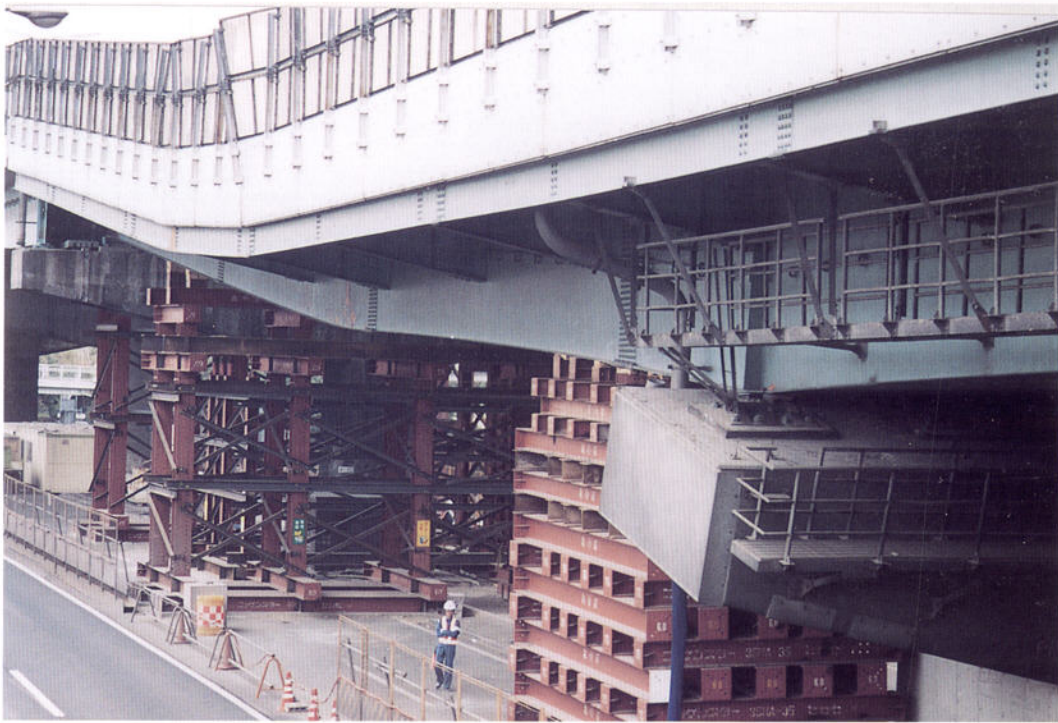


阪神高速道路3号神戸線（芦屋市宮川町）神 P-100

上部構造形式：連続鋼板桁橋

下部構造形式：張出し式RC単柱橋脚

橋脚の脚柱が地盤付近で破壊した。



阪神高速道路3号神戸線（神戸市東灘区深江本町西側） 神 P-150

上部構造形式：3径間連続鋼箱桁橋

下部構造形式：張出し式RC単柱橋脚

橋脚の脚柱が全体にわたって斜めに破壊した。



阪神高速道路 3 号神戸線 芦屋入路

上部構造形式：連続鋼板桁橋

下部構造形式：RC 単柱橋脚（上部工を橋脚 2 基で支持）

橋脚の脚柱が地盤付近で破壊し傾斜した。



阪神高速道路3号神戸線（神戸市須磨区） 神P-694

上部構造形式：単純P C桁橋

下部構造形式：張出し式R C単柱橋脚

橋脚の脚柱が地盤付近で破壊した。



中国縦貫自動車道 宝塚高架橋

上部構造形式：5径間連続RC中空床版橋

下部構造形式：RC単柱橋脚

5径間連続橋の中間の固定橋脚が破壊した。

名神高速道路 瓦木西高架橋

(西宮市高松町)

上部構造形式：3径間連続RC中空床版橋

下部構造形式：RC単柱橋脚

(ロッキング橋脚)

ヒンジ部の破壊によりP25のロッカーピアーがすべて転倒したので、P26のロッカーピアーが傾斜した。





西宮大橋（西宮市西宮本町－西宮浜間）

上部構造形式：連続鋼箱桁橋

下部構造形式：張出し式RC単柱橋脚

橋脚の脚柱のコンクリート打ち継ぎ目部において橋軸直角方向に水平ずれが生じ破壊した。



山陽新幹線 伊川高架橋

上部構造形式：単純PC桁橋

下部構造形式：RC立体ラーメン式橋台

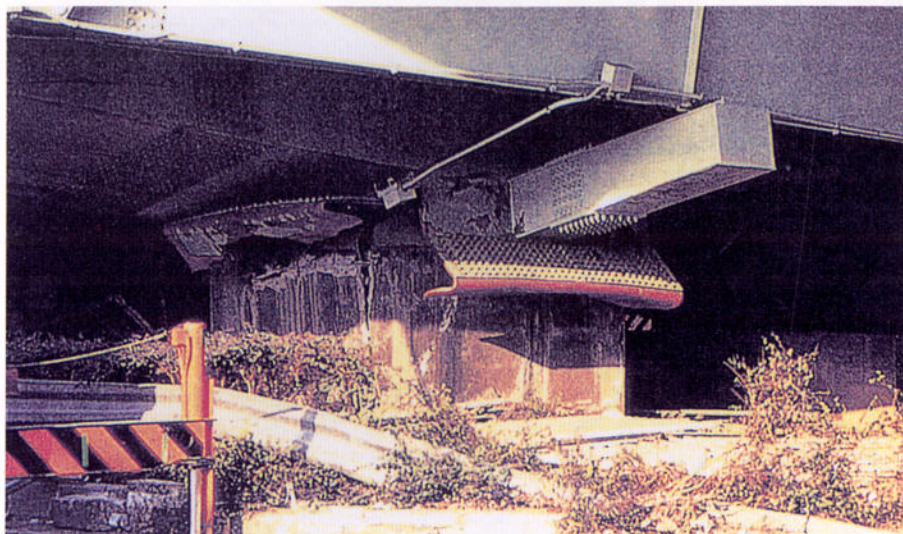
RC立体ラーメン橋台の柱が破壊した。



東海道本線 住吉ー六甲道間

構造形式：3径間連続RC立体ラーメン橋
橋脚が梁の付根付近で破壊した。

4 - 4 鋼製橋脚の損傷



一般国道43号岩屋高架橋

上部構造形式：単純合成鋼箱桁橋および単純合成鋼板桁橋

下部構造形式：張出し式鋼単柱橋脚

橋脚 脚柱が破壊し、梁が地上付近まで沈下した。

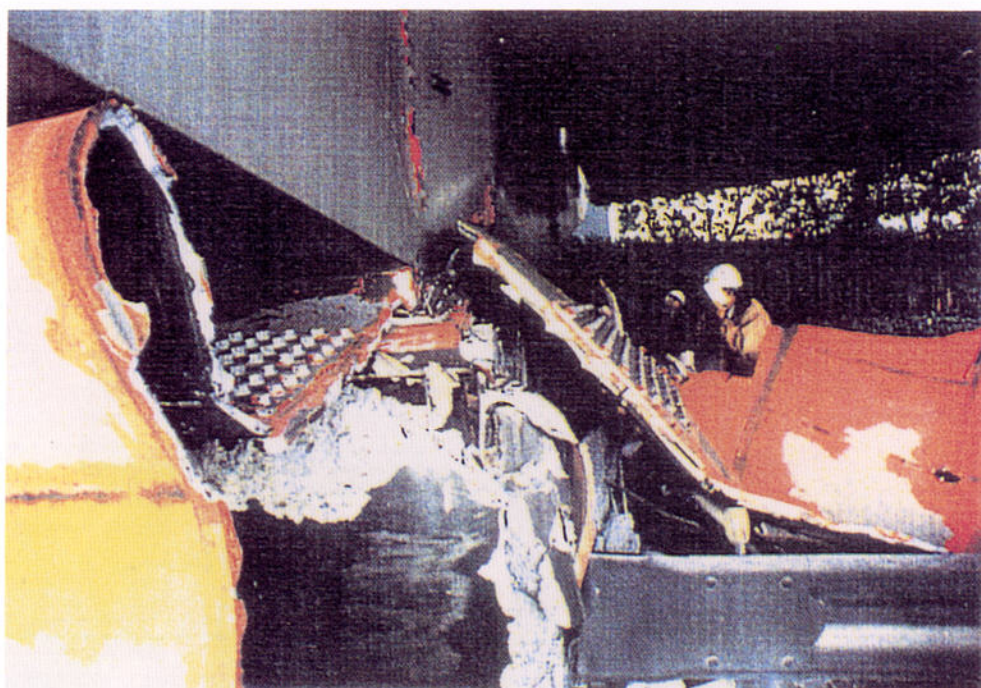
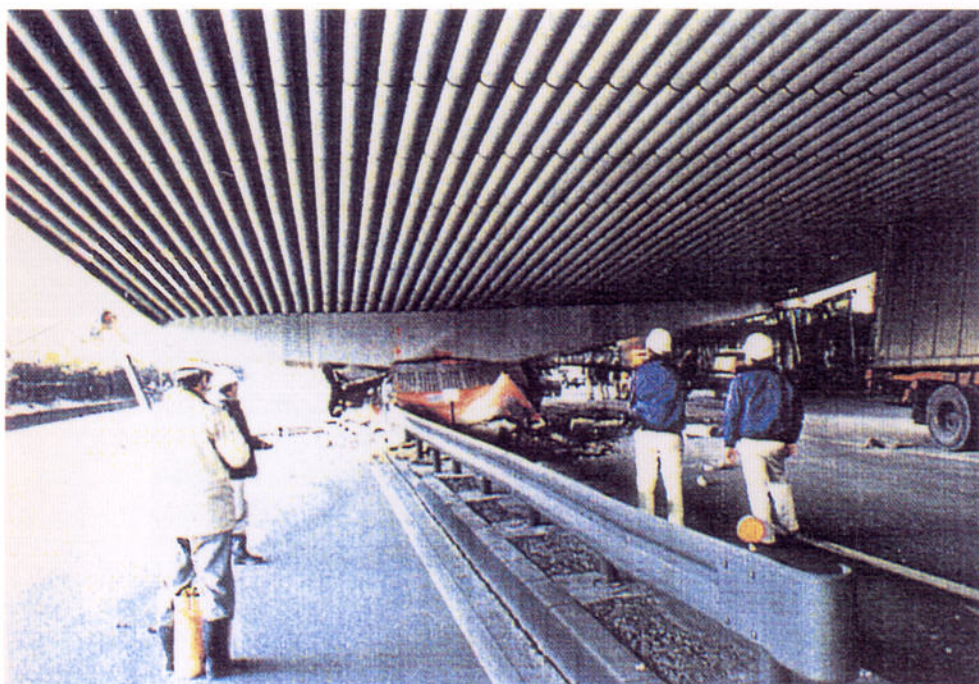


一般国道浜手バイパス

上部構造形式：3径間連続鋼箱桁橋

下部構造形式：ダブルデッキ型式2層鋼ラーメン橋脚

橋脚の脚柱の中間高さ位置（地盤面から3.7mの高さ）において
鋼板が座屈しており、最大で5cmの面外変形を起こした。

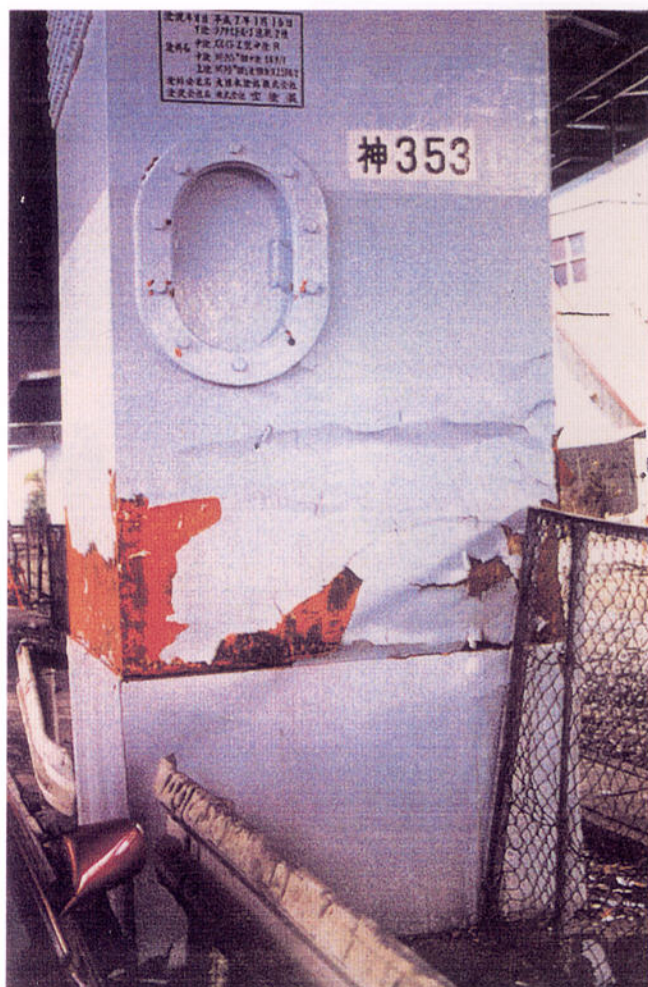


阪神高速道路 3 号神戸線（西宮市市庭 建石交差点） 神 P-55

上部構造形式：単純鋼箱桁橋と隣接する単純鋼板桁

下部構造形式：張出し式鋼単柱橋脚

橋脚の脚柱が破壊し、橋脚梁が脚柱の根巻コンクリート部の位置まで沈下した。



阪神高速道路3号神戸線

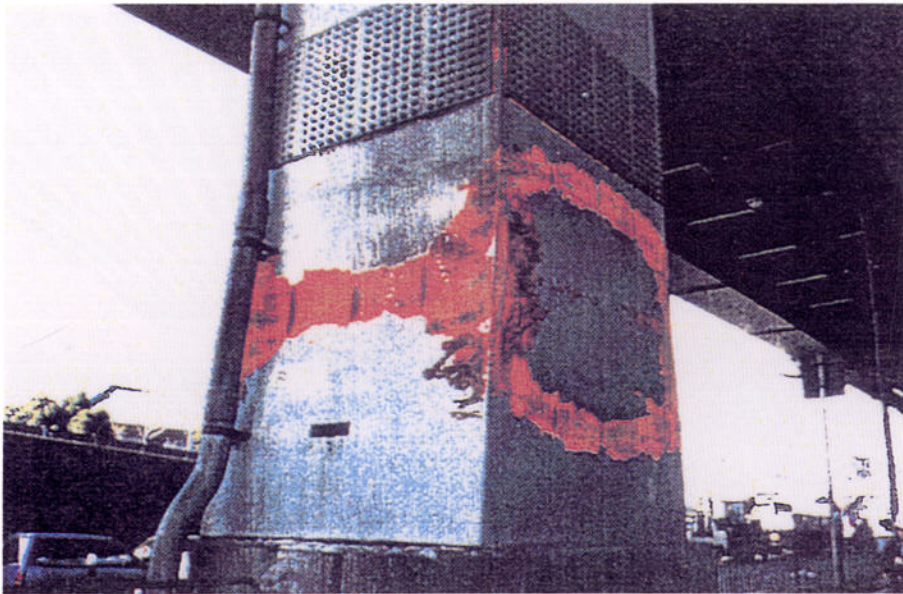
(神戸市中央区脇浜町) 神P-353

上部構造形式：連続鋼板桁橋

下部構造形式：鋼ラーメン橋脚

橋脚の脚柱が根巻コンクリートの上端付近で面外座屈を起した。



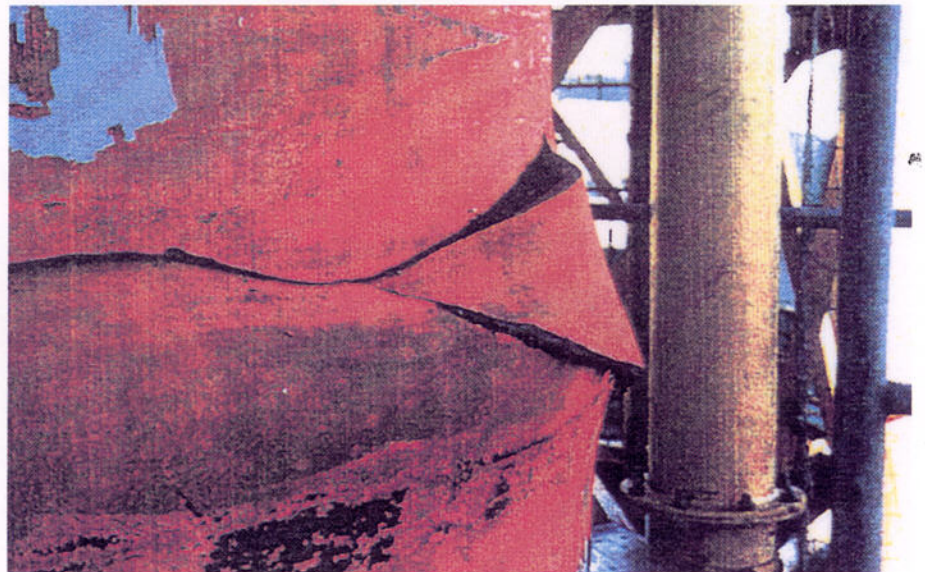


阪神高速道路3号神戸線（西宮市今津二葉町） 神 P-6

上部構造形式：単純鋼板桁橋（本線）、単純鋼箱桁橋（ランプ）

下部構造形式：鋼ラーメン橋脚

ラーメン橋脚の脚柱が根巻コンクリート上端付近で面外座屈を起こした。

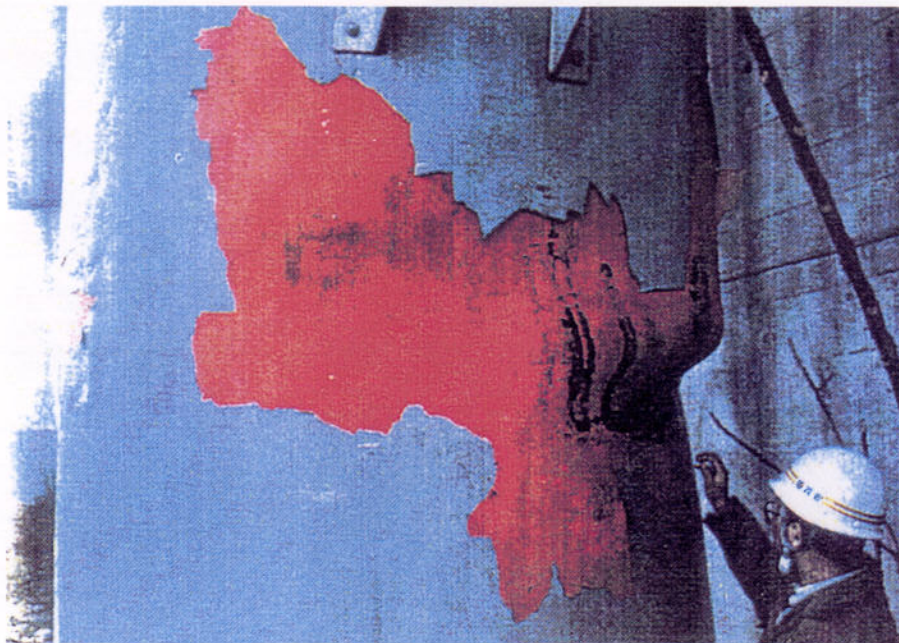


阪神高速道路3号神戸線（JR和田岬線跨線部） 神 P-584

上部構造形式：鋼板桁橋

下部構造形式：張出し式鋼単柱橋脚

橋脚の脚柱の中間部において鋼板の座屈、破断が生じ、この位置から橋脚が橋軸直角方向に傾斜した。

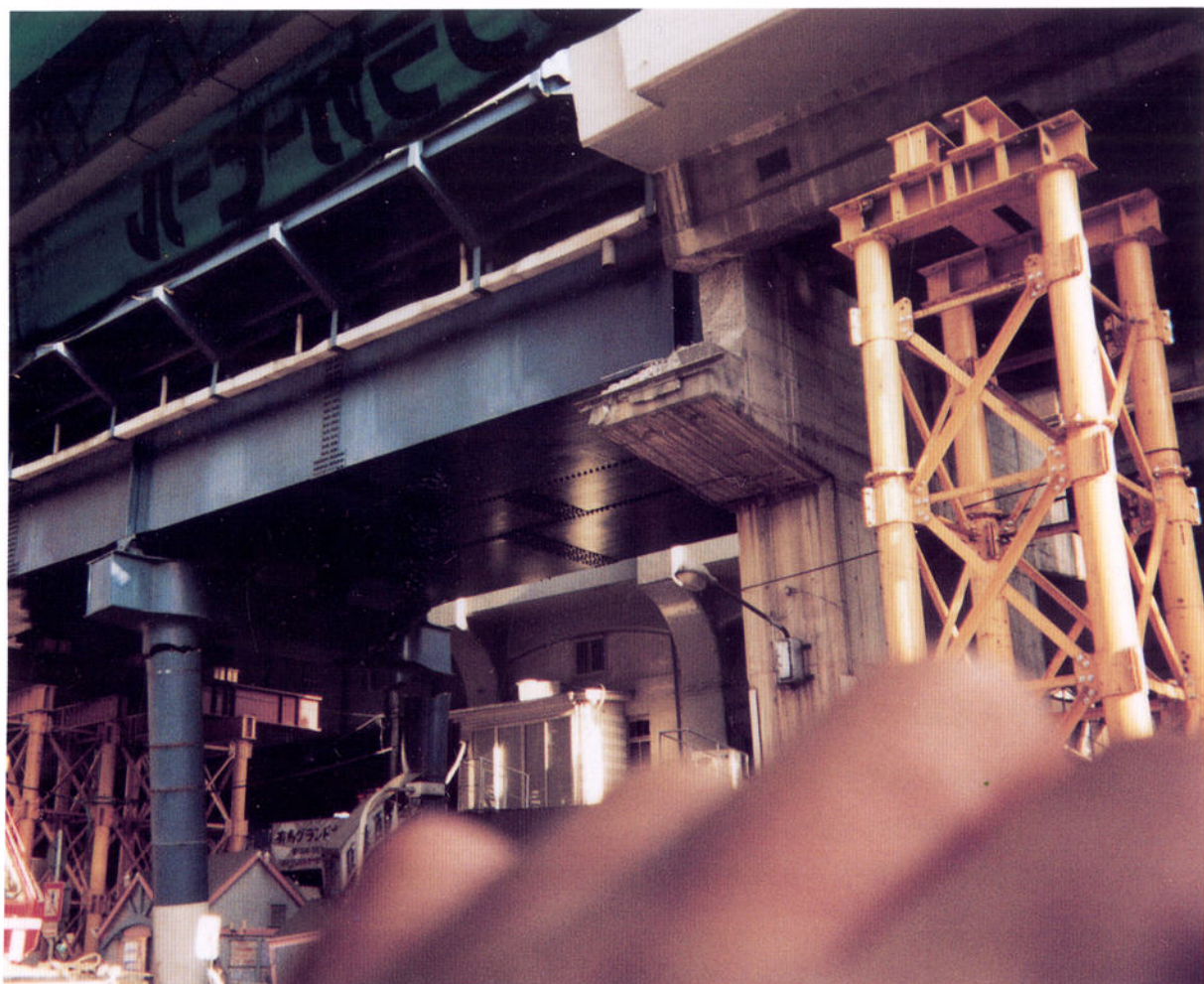


阪神高速道路3号神戸線（JR和田岬線跨線部） 神 P-585

上部構造形式：鋼箱桁橋

下部構造形式：張出し式鋼単柱橋脚

中詰めコンクリート天端付近の位置で鋼板の面外座屈を起こした。



神戸高速鉄道（三宮駅付近）

上部構造形式：3径間連続鋼板桁橋

下部構造形式：鑄鋼ラーメン橋脚

橋脚の脚柱が梁の付け根付近で破壊した。

4-5 健全な高架橋



阪神高速道路3号神戸線（神戸市灘区日出町～味泥町）摩耶地区

上部構造形式：単純PC桁橋

下部構造形式：張出し式RC単柱橋脚

上部構造、下部構造とも健全である。



阪神高速道路3号神戸線（神戸市中央区生田川付近） 神 P-405橋脚付近

上部構造形式：単純P C桁橋

下部構造形式：張出し式R C単柱橋脚



阪神高速道路3号神戸線（神戸市中央区京橋） 京橋地区

上部構造形式：単純P C桁橋

下部構造形式：張出し式R C単柱橋脚

張出し式R C単柱橋脚上に架かる橋梁であったが、上部構造、下部構造ともに健全である。



阪神高速道路3号神戸線（神戸市中央区波止場町） 京橋地区

上部構造形式：3径間連続PC箱桁橋

下部構造形式：円形RC単柱橋脚、RCラーメン橋脚



阪神高速道路 3 号神戸線（神戸市須磨区）月見山地区

上部構造形式：単純 P C 桁橋

下部構造形式：張出し式 R C 単柱橋脚

一部、張出し式 R C 単柱橋脚に損傷があったが上部構造は、健全である。



山陽新幹線 松林寺 Br (西宮市)

上部構造形式：単純PC桁橋

下部構造形式：門型ラーメン橋脚

道路交差部に架かる単純PC桁橋が上下部構造とも健全である。

5. おわりに

兵庫県南部地震による高架橋構造物の被害調査が進むにつれて、広範囲にわたって実に多彩な損傷が発生していることが明らかになってきている。本報告では見たままの橋梁の被害状況を述べたもので、被災原因や損傷メカニズムの解明等を行うものではない。

2章では激震地域に存在する主な橋梁が、高速道路、一般道路、鉄道、新交通等の区別なく重大被害を受けていることが解った。

また、上記路線のうちから阪神高速道路神戸線の西宮IC～月見山間を抽出してその上部構造別の被災状況を整理した結果、コンクリート橋、鋼橋の区別なく重大被害を受けていることが解った。

一部の路線の結果ではあるが、これらのことか“コンクリート橋は耐震上問題がある”とは一概に言えないのではないだろうか。

PC建設業協会では今回の地震による災害を大きな教訓として受け止め、反省すべきところは謙虚に反省し、学ぶべきところは前向きに受け入れるつもりである。

神戸大学工学部編「兵庫県南部地震緊急被害調査報告書（第2報）」で宮本先生が述べられている印象的なことばを以下に掲げて締めくくりとしたい。

「今回の地震は大都市直下型といわれ、周期の短い縦揺れと周期の長い横揺れがほとんど同時に伝わり、振動というよりも一瞬の衝撃力が道路高架橋などに作用した結果、大被害を招いたのではないかという指摘もある。これが真実かどうかは今後の解明にゆだねるとして、橋梁構造物全体をシステムとしてとらえ、全ての構造部位・部材を強固に設計するのではなく、その中でも意識的に弱い部分を設けておき、予想外の強震時にはそこを壊すようにし、構造全体としての損壊をできるだけ小さくおさえるのが安全性・経済性の面からよいと考える。特に、基礎杭を含む下部工構造の損傷防止は、復旧作業の困難、長期化を考えると最優先させるべきことと考える。」

参考文献

- 1) (社)土木学会：阪神大震災震害調査 緊急報告会資料
- 2) (社)土木学会：土木学会阪神大震災震害調査 第二次報告会資料
- 3) 神戸大学工学部建設学科土木系教室 兵庫県南部地震学術調査団：神戸大学工学部
兵庫県南部地震緊急被害調査報告書（第1報） 1995.2.17
- 4) 神戸大学工学部建設学科土木系教室 兵庫県南部地震学術調査団：神戸大学工学部
兵庫県南部地震緊急被害調査報告書（第2報） 1995.
- 5) 町田篤彦ほか：構造物の耐震設計、日経コンストラクション 3-10-1995
- 6) 朝日新聞社：報道写真全記録 阪神大震災

