

名神・中国道の橋梁の応急復旧

日本道路公団 大阪建設局 多久和 勇*
日本道路公団 大阪管理局 八塚 博**

阪神・淡路大震災により、日本道路公団の管理する阪神地区の高速道路、一般有料道路も大きな被害を受けた。特に被害の大きかったのは、名神高速道路の吹田IC～西宮IC間、及び、中国自動車道の中国吹田IC～西宮北IC間である。この区間は、橋梁が連続する所で、瓦木西高架橋で落橋したのをはじめ、橋梁の損傷が甚大であり、本来の道路機能を失うこととなった。被災直後より、一日も早い道路機能の回復を目指して、各橋梁の損傷程度に応じた応急復旧の対策工を実施した。本文は、名神高速道路、中国自動車道の橋梁の被災状況、並びに、その応急復旧について報告するものである。

1. まえがき

阪神・淡路大震災は、神戸市を中心として阪神地域の広範囲に大きな被害をもたらした。日本道路公団の管理する当地域の高速道路、一般有料道路も9道において被災した。その中でも名神、中国道、第二神明道路、近畿道で大きな被害が見られたが、特に、名神、中国道の被災地域は橋梁の連続する区間であるため、瓦木西高架橋の落橋をはじめ橋梁の損傷が目立った。損傷のあった箇所は橋脚軀体を主として、床版、支承、ジョイント部に及びその損傷形態も様々であった。この地震により両道路とも本来の道路機能を失うこととなったが、早期回復を目指し、様々な損傷状況に応じた方法を選定し、応急復旧を実施した。また、復旧の進捗に従って、一部対策を設けながら逐次交通の開放をおこなった。本文は、名神高速道路中国自動車道の橋梁の被災状況、並びに、応急復旧について報告するものである。

橋付近で、中国道は宝塚高架橋の箇所で震度7を記録しており、大きな被災の範囲は、その箇所から東方約10kmに広がり、遠ざかるに従って損傷度が軽くなっている。橋梁は上下線分離の構造であるが、両路線とも上り線の方が損傷の程度が大きかった。損傷状況は、固定脚の損傷が大きいのが特徴的で、せん断破壊及び斜めひび割れの生じたものが数多くあった。可動脚においては、支承の破損した所では固定化したものと思われるが、曲げ破壊、曲げひび割れの発生したものがあった。比較的橋脚が高い中国道では可動脚の傾斜が見られた。その他、支承の脱落、破損、ジョイントの段差、開き等が相当数あった。

2. 被災状況と応急復旧

名神高速道路、中国自動車道の被災した主な橋梁を図-1示す。名神では西宮IC橋、瓦木西高架

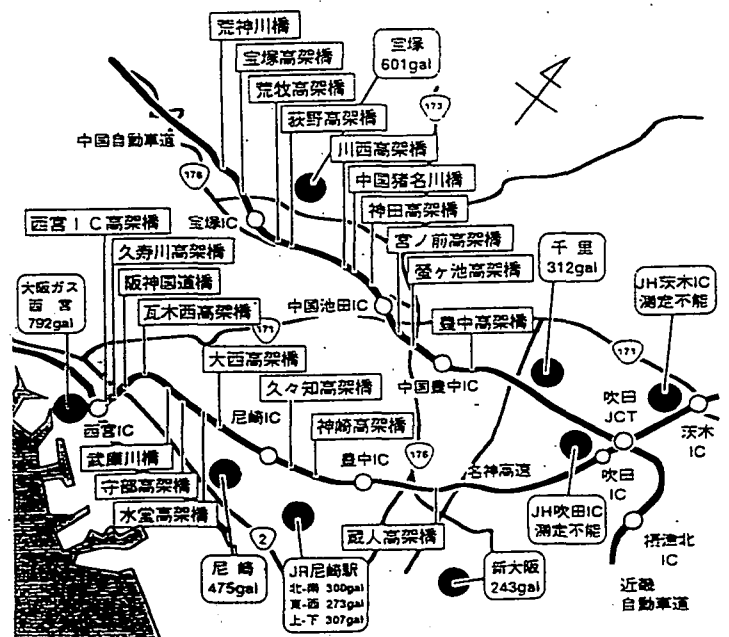


図-1 名神、中国道の主な被災橋梁

キーワード：震災、橋梁、高速道路、損傷復旧、間欠交通、

* 日本道路公団 大阪建設局 建設第一部
06-448-1234

**日本道路公団 大阪管理局 技術部
06-876-2222

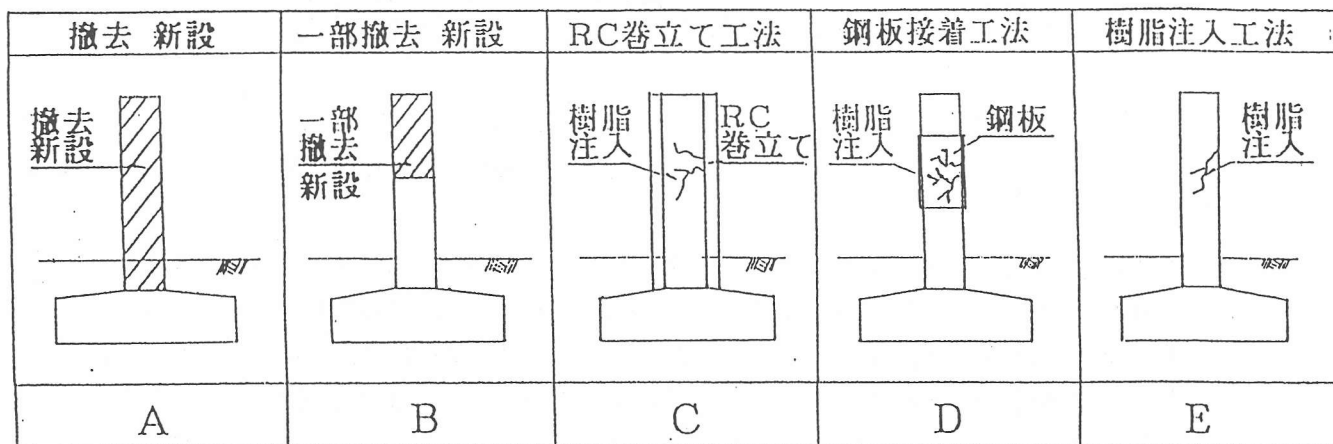


図-2 応急復旧のパターン

発災後、直ちに点検調査を実施し、その日の内にはば被災状況を把握することができたので、同日、復旧体制を整え、一日も早い交通開放を行うため利用可能な部材はできるだけ再利用することを基本として復旧方針を決定し、翌日より詳細調査を行うと共に資機材の手配を行い復旧作業を開始した。また、名神の高架下には駐車場、倉庫等の占用物件が多く、これの排除にも全力をあげて取り組んだ。

損傷の大きな橋脚は、破壊に至って耐荷力が期待できない状態となっており、早急に支保工にて床版の仮受を実施し、損傷程度に応じた応急復旧を行った。応急復旧のパターンを図-2に示す。以下、各橋梁の被災状況及び応急復旧について述べる。

<名神高速道路>

(1) 西宮IC橋

本橋は、ゲルバー部を有するRC中空床版橋であり、橋軸直角方向（西側）に最大50cm横ずれした。復旧にあたっては、床版下よりリフト機によって床版全体をリフトアップし元の位置に戻した

(2) 瓦木西高架橋

本橋の落橋した一連は、RC3径間連続中空床版で約53°の斜角を有し、中間橋脚はロッキングピアである。落橋したのは上り線で、上部工は中間支点で折れ、少し外側に回転した状態で落下している。ロッキングピアは倒壊、固定の壁橋脚はねじられて破壊した。復旧は、橋梁を解体、撤去し、橋脚は壁式に上部工はPC床版橋に新しく構築した。

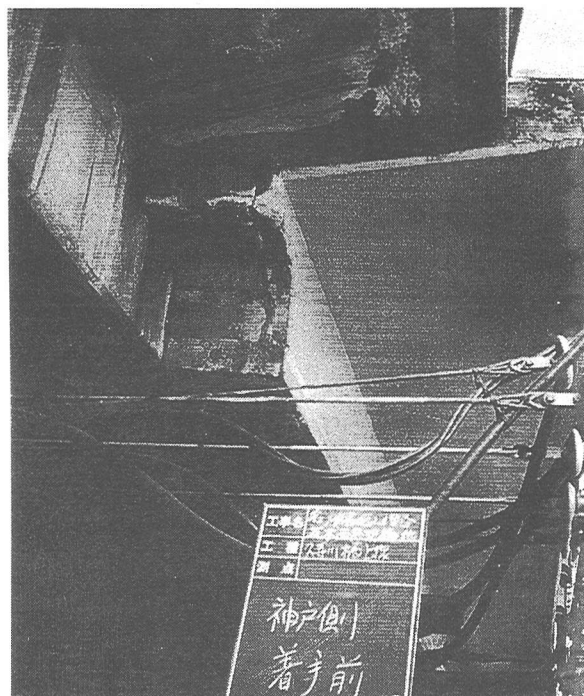


写真-1 西宮IC橋の横ずれ（ゲルバー部）



写真-2 瓦木西高架橋の落橋

(3) 武庫川橋

形式は鋼3径間連続鉄桁で上り線の西側、桁端の支承（ピロー）が破損し、桁端が脱落、耐震連結アンカーは切断された。橋脚は長円形で水平方向に貫通するひび割れが生じた。応急復旧は、主桁の変形した桁端部を取替、支承はBP杓とした橋脚は樹脂注入を行い鋼板巻き立てを行った。

(4) 守部、水堂、大西高架橋

本橋の構造は、メナーゼヒンジによる2脚固定のRC5径間連続中空床版で、橋脚は壁式である。損傷は固定脚でせん断破壊、可動脚で曲げひび割れが生じた。また、大きく壊れた橋脚の箇所では上部工の支点沈下が生じた。復旧は、破壊した橋脚には上部工の仮受支保工を設置し取り壊して再構築を行った。その他は鋼板、樹脂注入で対応した。上部工の変位の大きい床版については、全部あるいは一部を撤去、再構築を実施し、軽微なものについてはジャッキアップを行い補強して再利用した。

(5) 久々知、神崎、蔵人高架橋

橋梁形式はRC5径間連続中空床版で、固定はラーメン形式の橋脚、中間脚はロッカー橋脚である。損傷は固定のアンカーボルト部の橋脚天端のせん断破壊がほとんどであった。損傷したラーメン橋脚に仮受支保工を設置し、壊れた部分を再構築した。なお、水平力に対してはブラケットを設置して応急的に対応した。

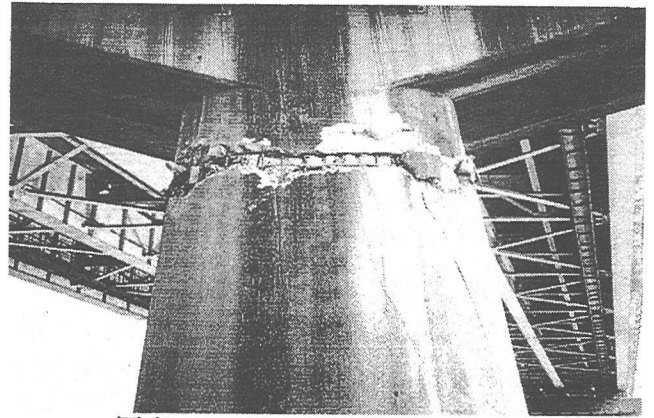


写真-3 武庫川橋 橋脚の損傷

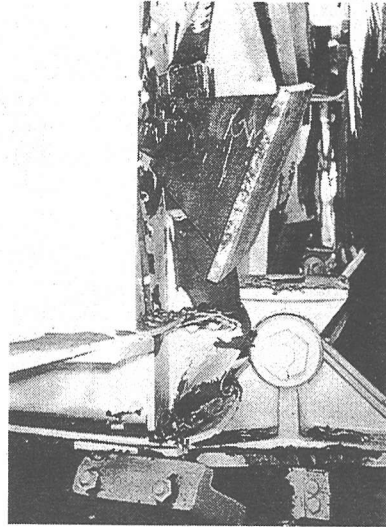


写真-4 武庫川橋 支承部の損傷

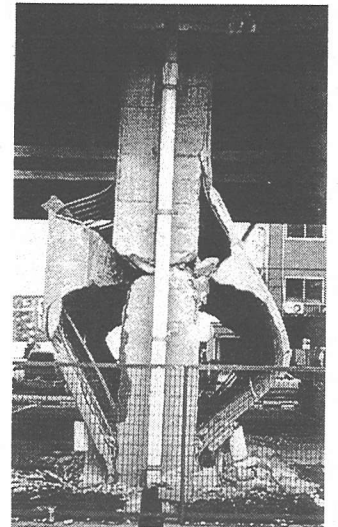


写真-5 守部高架橋 橋脚の損傷

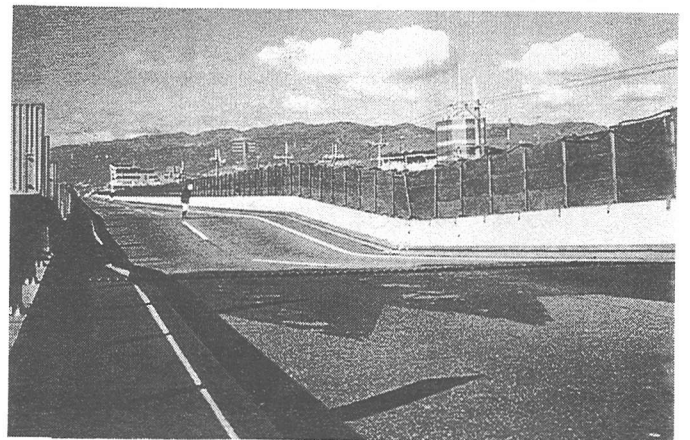


写真-6 守部高架橋 床版の沈下

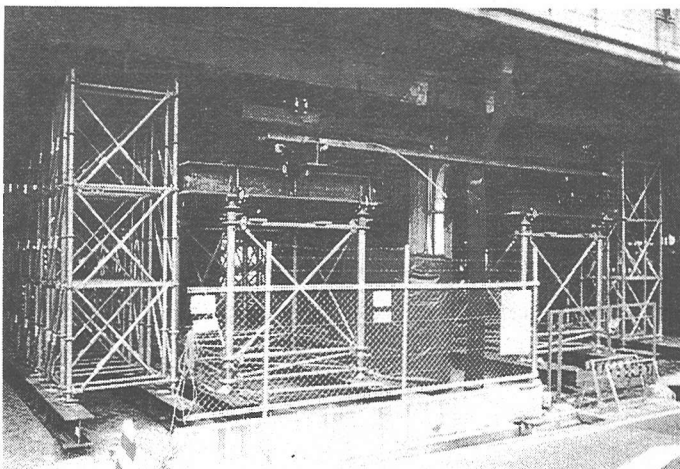


写真-7 支保工設置状況 (大西VA)

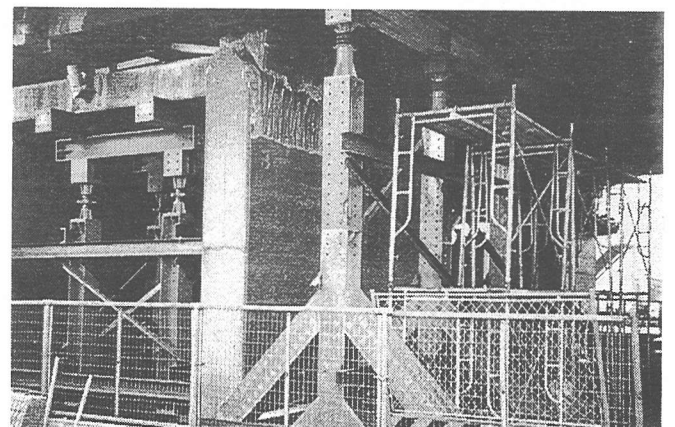


写真-8 支保工設置状況 (久々知VA)

<中国自動車道>

(1) 宝塚高架橋

本橋は、メナーゼヒンジによる2脚固定のRC5径間連続中空床版である。橋脚は柱式で可動脚は一本ローラーが使用されている。損傷状況は、固定脚でせん断破壊あるいは斜めひび割れが生じた。可動脚ではほとんどローラーが脱落し、固定状態となって曲げ破壊や曲げひび割れが生じ橋脚が傾斜した。上部工については、ローラー沓の損傷が著しい連で床版の沈下が見られ路面が波打った状態となった。復旧としては、大きく損傷した橋脚に仮受支保工を設置し、上部工はジャッキアップをして元の状態に戻した。せん断破壊した橋脚は取り壊し、再構築を行い、傾斜した橋脚はジャッキで傾きを修正しRC巻き立てにより補強を行った。

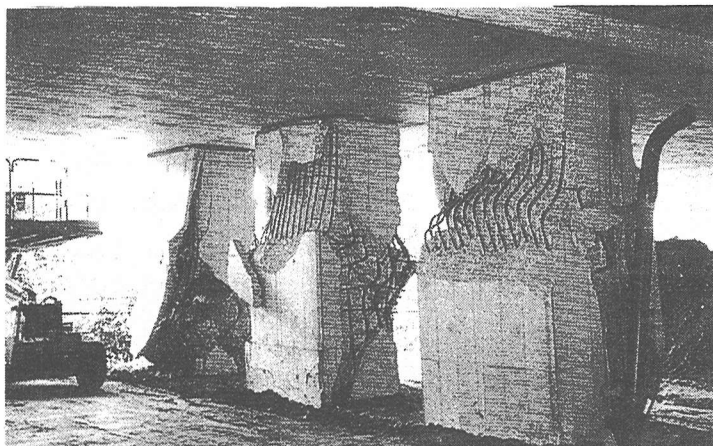


写真-9 宝塚高架橋 橋脚の損傷



写真-11 ジョイントの損傷 (宝塚VA)

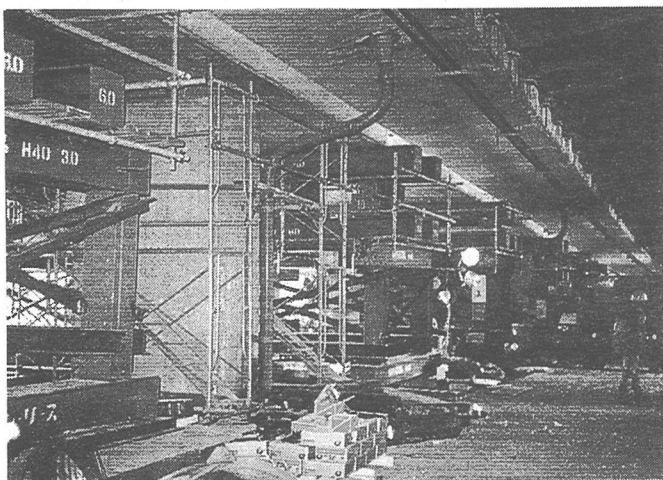


写真-10 支保工設置状況 (宝塚VA)

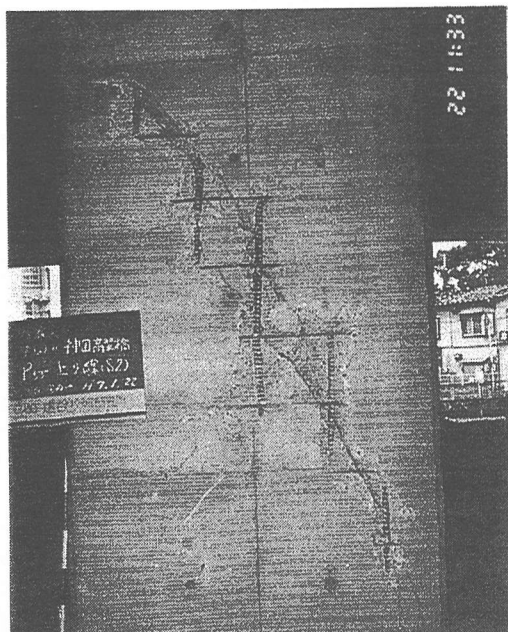


写真-12 神田高架橋 橋脚の損傷

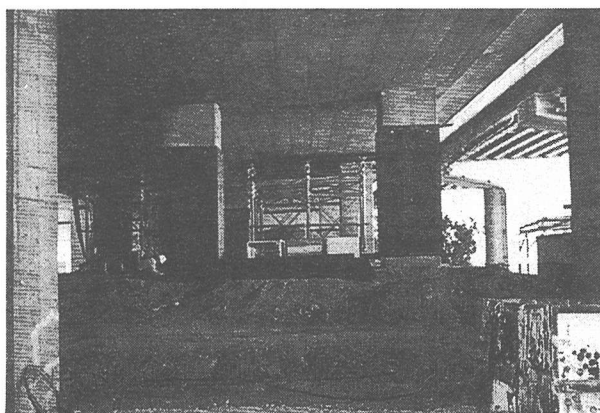


写真-13 鋼板巻立状況 (神田VA)

(2) 荒牧、荻野、神田高架橋

本橋の形式もRC5径間連続中空床版が主であり、損傷形態も宝塚高架橋と同様であるが、程度は軽い。ここにおいても、大きく斜めひび割れが生じた橋脚には仮受支保工を設置し、樹脂注入、鋼板巻き立てにより応急復旧を行った。

復旧ステップ	時期	下		上	
		糸原 A1~P5	糸原 P5~P10	糸原 A1~P5	糸原 P5~P10
1/17~1/22 通行止め	1/17				
1/23~1/27 下り線 緊急車両OK	1/27				
下り<対面> 一般車両OK (間欠)	1/27				
上り<対面> 一般車両OK	2/9	同 上	ジャッキアップ, 段差修正	同 上	ジャッキアップ, 段差修正
上下線<4車> 一般車両OK	2/9 ~ 2/12	同 上	ジャッキアップ, 段差修正	同 上	同 上
	2/12				
	2/12	下部工構築 2基 (P2,3) 下部工補強 3基 (P1,4,5)	下部工構築 1基 (P7) 下部工補強 3基 (P6,8,9)	下部工構築 2基 (P2,3) 下部工補強 3基 (P1,4,5)	下部工構築 1基 (P7) 下部工補強 3基 (P6,8,9)
		・ジョイント取替 ・上部工補強 ・支承取替 ・(基礎工補強)	同 左	同 左	同 左
上下線<6車>	7/下				

図-3 応急復旧工事ステップ図 (中国道 宝塚高架橋)

3. 中国自動車道の交通開放時の対策

今回の大地震は、神戸地区を通過する主要道路鉄道に大被害をもたらし、東西交通を寸断することとなった。この東西交通の回復及び緊急物資輸送ルート確保という社会的要請に応えるべく、中国道の一刻も早い交通開放が急務となった。そこで、宝塚高架橋をはじめとして各橋梁とも、当初の予定を短縮すべく仮受支保工の設置に不眠不休で取り組んだ。資機材の搬入が困難な状況ではあったが、1月23日午前0時に緊急車両を、27日には一般車両を下り線を使用した対面通行で開放を行うことができた。この時まで耐荷力のなくなった橋脚の支保工は設置されたが、さらに安全を期するため、その対策として以下のことを実施した。

a) 宝塚高架橋での交通規制

車重 20t、速度 20km/hr、車頭間隔 20mの
間欠交通

b) 橋梁監視体制を取り高架下に常駐

c) 余震 50galで通行止 (通常 80gal)

警察及び車限隊を近傍のIC部宝塚高架橋部に配置し、車重をチェックすると共に高架橋部では20m間隔の間欠交通の誘導を実施した。また、余震、

通行荷重による橋脚等の変状に備え監視班が高架下に常駐し、上部工、橋脚の変位等を観測、計測し、異常時には通行止を行う体制をとった。

なお、間欠交通は後に、交通流の状況に応じて緩和策をとることとした。

その後両路線とも、各区間で復旧が進むに従い順次交通の運用を図って行った。交通の確保と復旧状況を図-3に示す。

4. あとがき

発災後直ちに全力をあげて復旧作業に取り掛かり、約半年後の7月末に元の交通運用を図ることができた。現在、耐震性の更なる向上のための補強を実施している。今後、橋梁等構造物を設計するにあたり、過去及び今回の震災を考慮し、壊れにくいもの、壊れても交通運用上致命的とならない工夫、検討が必要と思われる。復旧にあたり、ご理解、ご協力をいただいた沿道住民並びに関係機関の方々に感謝申し上げる次第である。

Emergency Reconstruction of the Bridges in Meishin and Chugoku Expressways Damaged by the Great Hanshin-Awaji Earthquake

Isamu Takawa, Hiroshi Yatsuzuka

The highways in Osaka-Kobe region were severely deteriorated by the Great Hanshin-Awaji Earthquake. Especially the damages of bridges between Suita and Nishinomiya in Meishin and between Chugoku-Suita and Nishinomiya-Kita in Chugoku expressways were fatal to traffic flow. In order to attain quick recovery of the highway function, various emergency procedures to reconstruct the damaged structures were planned and executed. The purpose of this paper is to describe the earthquake damages and to report the emergency reconstruction project.