

支那だまり

No.48 1995.12

特集／阪神・淡路大震災—復興への取り組み

神戸市 まちの復興・復旧計画……鶴来紘一

砂防・地すべりの状況と復旧工法……渡辺行雄

神戸港の復旧・復興進む……及川研

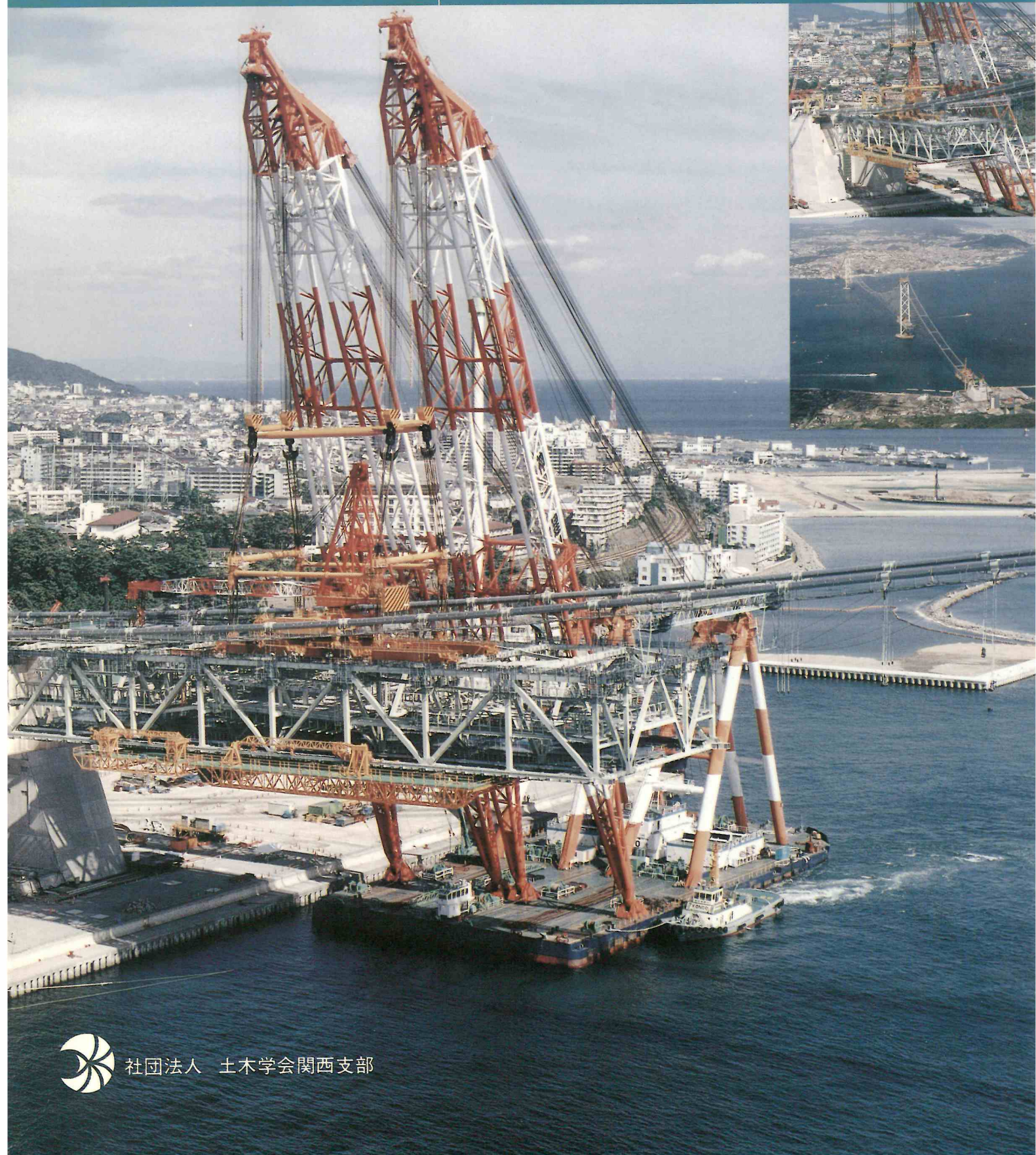
阪神高速道路の復旧状況……阪神高速道路公団 計画部計画第二課

阪神・淡路大震災調査研究委員会報告(2)

学生海外派遣報告／竹内竜太 山本多成 吉野敦子

魅力創り委員会報告

広報



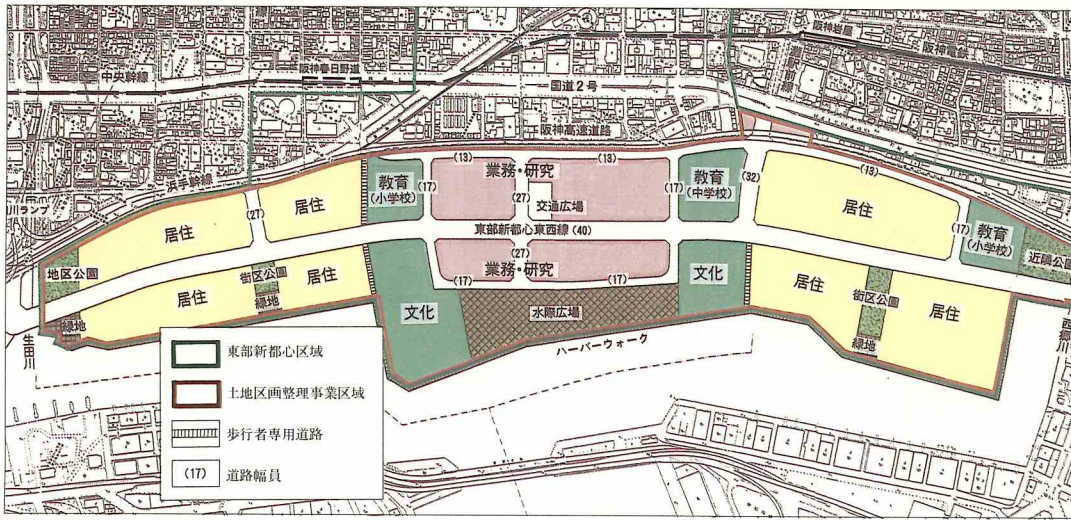
社団法人 土木学会関西支部



完成間近な仮設コンテナ棧橋(8頁参照)
写真提供: 運輸省第三港湾建設局

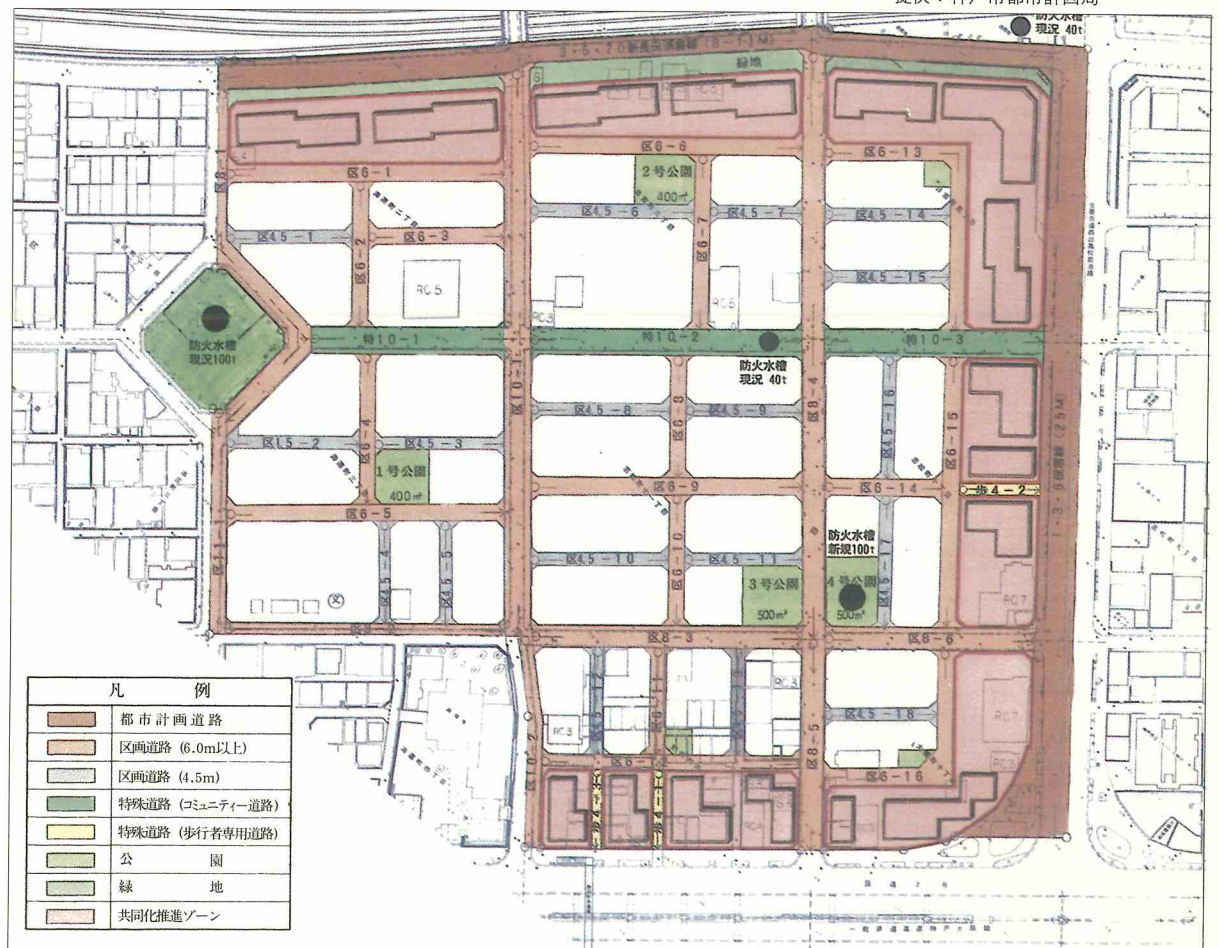


地すべり応急工事(モルタル吹付)
神戸市東灘区西岡本(6頁参照)
写真提供: 兵庫県土木部



1
東部新都心土地利用計画図(5頁参照)
提供: 神戸市都市計画局

鷹取東第一地区事業計画案(4頁参照)
提供: 神戸市都市計画局



■神戸市 まちの復興・復旧計画

神戸市都市計画局長

鶴来 紘一

はじめに

平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災は、神戸市内だけでも、4,319人にも及ぶ尊い人命を一瞬にして奪い、先人達が営々として築いてきた美しいまち神戸を破壊した。

現在、神戸市では、一日でも早い市民生活の安定と都市機能の回復を図るため、全力で復旧・復興事業に取り組んでいる。

そして、平成7年6月30日に策定した「神戸市復興計画」に基づき、国・県など関係機関と十分に連携を取りながら、市民、事業者との「協働」により、アーバンリゾート都市づくりを進めるとともに、震災前にもまして、「神戸」が「安全」で、21世紀の国際都市にふさわしい「活力」と「魅力」を備えた都市として復興するべく努めている。

これまで、震災直後から全国、全世界の人々や各機関から寄せられたご支援や励ましに心から感謝いたします。

神戸市の主な被災状況と復旧状況

(1) 主な被災状況

① 市民生活

- ・死亡者 4,319人、不明1人
- 負傷者 14,679人(9月10日現在)
- ・避難人数 236,899人(ピーク時)

② 建築物

- ・全壊 55,763棟、半壊 30,820棟(2月10日現在)
- ・全焼 7,061棟、半焼 331棟(4月14日現在)

(2) 主な復旧状況

- 鉄道 市営地下鉄 3月31日に全通
- J R在来線 4月1日に全通
- 阪急電鉄 6月12日に全通
- 阪神電鉄 6月26日に全通
- ポートライナー 7月31日に全通
- 六甲ライナー 8月23日に全通

- 道路 阪神高速神戸線 平成8年内に全通予定
- 同 湾岸線 平成7年7月一部開通

- 港湾 コンテナバース 21バースの内 10バース復旧
- (9月末現在)定期航路 201航路の内140航路復旧

○ライフライン

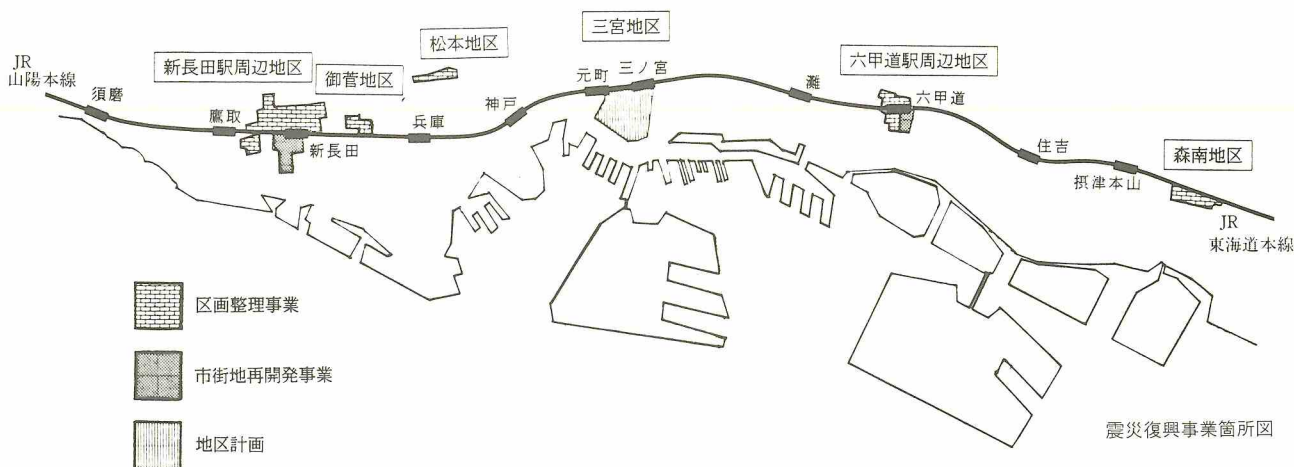
- ・電 気 市内全域停止 1月23日応急復旧完了
- ・電 話 約25%停止 1月31日応急復旧完了
- ・ガ ス 約80%停止 4月11日応急復旧完了
- ・水 道 市内全域停止 4月17日応急復旧完了
- ・下水道 管渠破損等 5月1日応急復旧完了

被災市街地の復興について

(1) 地震により、市街地の大部分が被災したが、特に甚大な被害を受けた地区を対象として、無秩序な建築行為を防止するため、建築基準法第84条による建築制限(6地区約233ha)を実施した(2月1日～3月17日)。

(2) 2月16日に「神戸市緊急復興整備条例」を施行し、東灘区から須磨区にかけての被災した市街地を対象として、「震災復興促進区域」(約5,887ha)の指定を行った。

(3) 震災後2ヶ月目にあたる3月17日には、同条例に基づき、市民、事業者、行政が協働して重点的にまちづくりを進める「重点復興地域」(24地域、約1,



225ha)の指定を行った。

(4) 3月17日には、著しく家屋が倒壊、もしくは焼失した市街地で、都心、副都心等に位置づけられている地域、及び生活基盤の整備が遅れており、居住環境の改善や防災性の向上のため、早期に整備改善を図ることが必要な地域等について、土地区画整理事業(5地区、約124.6ha)及び市街地再開発事業(2地区、約25.9ha)の都市計画決定を行った。また同時に、「被災市街地復興特別措置法」に基づく「被災市街地復興推進地域」の都市計画決定も行った。

(5) さらに、住宅に困窮している市民に早期に良質な受け皿となる賃貸住宅を供給する必要があるため、住宅市街地総合整備事業(5地区、約723ha)の建設大臣承認を3月17日に得た。

(6) 三宮地区については、4月28日に魅力あふれる都市の再生をめざして地区計画(5地区、約70.6ha)の都市計画決定を行った。今後、地区計画に基づき防災に配慮した建築物の建設や避難導線の確保などに努めるほか、都心にふさわしい街並みづくりを進めていくことにしている。

復興まちづくりについて

(1) 基本的な考え方

震災復興事業についての今回の都市計画決定は、あくまで今後の市街地の復興に向けての出発点であり、地区毎の具体的なまちづくりのため、地域住民と話し合いながら、次の点を基本として、住民参加と公民協働のまちづくりに取り組んでいる。

(a) まちづくり協議会の組織化

地域住民が自らのまちに責任と愛着をもって復興

まちづくりに取り組めるよう、その意見が具体の計画に反映できる体制として、「まちづくり協議会」の設置を地域に依頼する。

(b) 現地相談所の設置

復興まちづくりにあたっては、まちづくりに関連して地域住民の個人個人の生活再建等に様々なニーズが生じることが予想される。

これらにきめ細かく対応するため、「現地相談所」を設置する。

(c) まちづくり専門家の活用

災害に強く、全国モデルとなる復興まちづくりを推進するため、「まちづくり専門家」の協力を仰ぐ体制を整える。

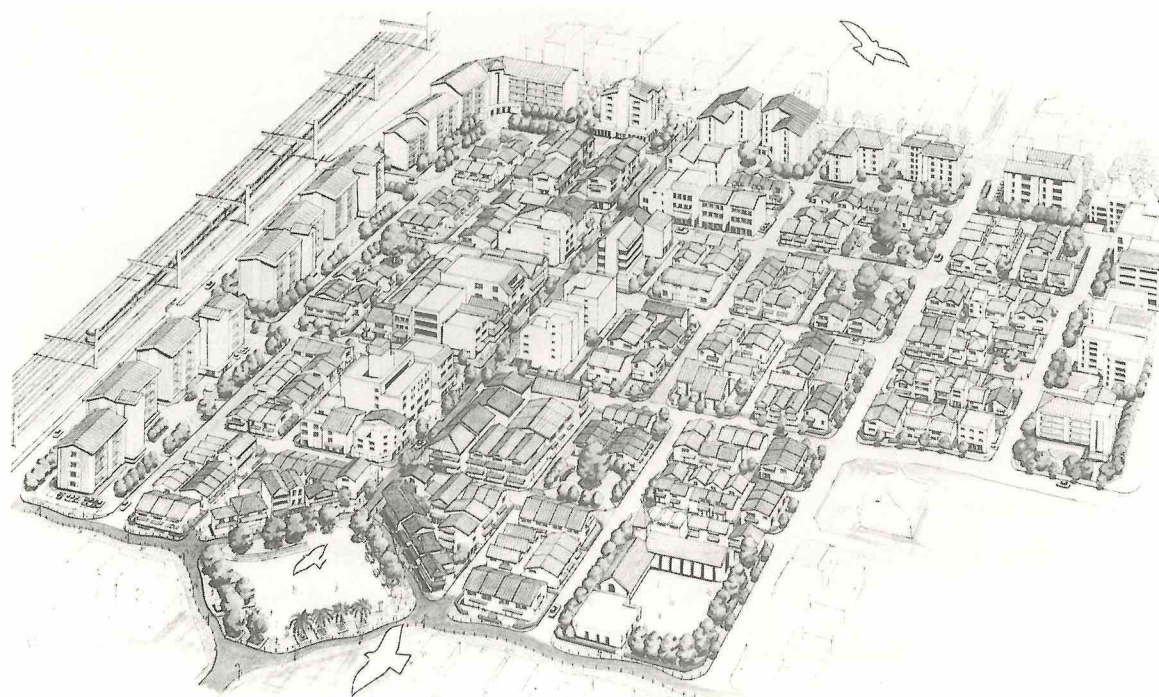
(2) 震災復興事業の現況

土地区画整理事業や市街地再開発事業等の区域においては、事業用仮設住宅・仮設店舗の建設や用地買収により、早期の生活再建を図るべく努めるとともに、まちづくりセンター内に「すまい・まちづくり人材センター」を設置し、まちづくり協議会の組織化やまちづくり専門家の派遣等のまちづくり支援を行っている。

① 土地区画整理事業

6事業地区において、各地区とも地元の協力を得て、9月19日現在で準備中も含めると、34のまちづくり協議会が活動しており、具体のまちづくりについて、検討を進めているところである。

なかでも、鷹取東第1地区(8.5ha)では7月2日に鷹取東復興まちづくり協議会が結成され、市やまちづくり専門家と協議を重ね、9月12日に事業計画案(1頁参照)として取りまとめ、市と確認書を交わしている。



鷹取東第1地区まちづくりイメージ図

鷹取東第1地区のまちづくり案では、

- ・安全、快適なまちづくり
- ・コミュニティ豊かなまちづくり
- ・協働によるまちづくり
- ・やさしさのまちづくり

を基本とし、災害時の避難路となる道路ネットワークの形成や避難地となる公園とあわせて、「ふれあいひろば」の整備を行い、安心して暮らせる環境づくりを進めることとしている(口絵参照)。

鷹取東以外の地区でも、年内の事業計画策定に向けて、勉強会や協議会を進めている。

また、仮設住宅の建設用地の確保や減歩率の緩和のために、用地買収を進めており、6地区全体で、仮設住宅として年度内に360戸建設予定である。

②市街地再開発事業

六甲道駅南地区では、地区内を4ブロックに分け、すべてにまちづくり協議会が結成され、全体調整を図るための連合会も設立されている。

新長田駅南地区では、地区内5ブロックの内4ブロックでまちづくり協議会が結成され、1ブロックは準備中である。

2地区とも、まちづくり協議会にコンサルタントを派遣し、地元意向の取りまとめを図りながら7年度内の事業計画決定をめざしている。

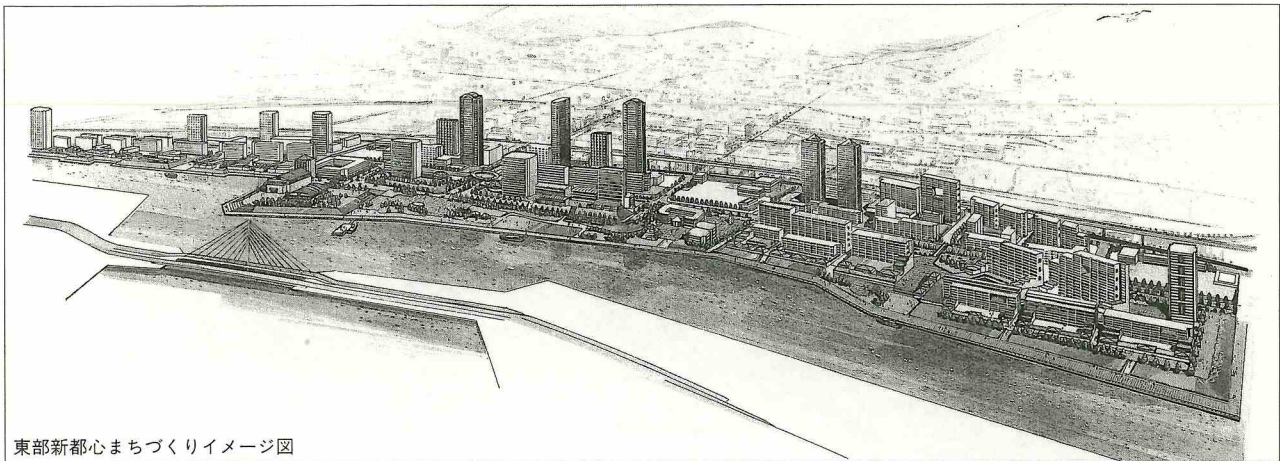
仮設住宅については、9月14日現在、入居済が200戸あり、共同仮設店舗として82店舗が入居しているパラールも既にオープンしている。今後も、用地買収等も進め、仮設住宅・仮設店舗の確保に努めていく予定である。

神戸市復興計画の概要

神戸市では、震災後、平成7年1月26日に震災復興本部を設置し、復旧と同時に復興に向けての計画策定を開始した。3月27日に作成した復興計画策定のためのガイドラインを受けて、4月22日に神戸市復興計画審議会を設置し、6月30日に2005年を目標とした神戸市復興計画を発表した。



共同仮設店舗パラール(新長田駅南)



(1) 復興まちづくりの目標

- ① 「安心」して住み、働き、学び、憩い、集えるまち
- ② 創造性に富んだ「活力」あふれるまち
- ③ 個性豊かな「魅力」あふれるまち
- ④ ともに築く「協働」のまち

(2) 目標別復興計画

- ① “市民のくらし”を復興する
- ② “都市の活力”を復興する
- ③ “神戸の魅力”を復興する
- ④ “協働のまちづくり”を推進する

(3) 安全都市づくり

○基本的視点

- ・ 自立した生活圏の形成
- ・ 日常性と災害時の調和
- ・ 市民・事業者・市の役割分担と連携

○安全都市づくりの体系

- ・ 防災生活圏－近隣生活圏、生活文化圏
区生活圏
- ・ 防災都市基盤－防災緑地軸、防災拠点
- ・ 防災マネジメント

(4) 市街地復興計画

甚大な被害を受けた市街地のうち、特に総合的にまちづくりを推進する必要がある「震災復興促進区域」を「都心地域」「東部市街地」「西部市街地」に分け、地域の復興を牽引する事業として18プロジェクトを位置づけた。

(5) シンボルプロジェクト

復興のための計画の中から、重要で緊急的なもの、波及効果の大きいもの、新しい神戸の復興を象徴するものをシンボルプロジェクトとして17選定

した。

特に、「東部新都心計画」については、大規模工場の遊休化に伴う土地利用の転換の動きに合わせ、WHO神戸センターを核とする新たな都市機能の導入、ウォーターフロントの整備並びに地域の活性化等を目的とした計画的な整備を図るとともに、震災により甚大な被害を受けた市街地の住宅、産業等各種都市機能の受け皿となる市街地復興の先導的役割を担うプロジェクトとして推進しているところである(口絵参照)。

おわりに

神戸の街もかなり復旧をしてきましたが、まだまだ復興には、長い時間と幾多の苦難が予想されます。

しかし、愛するまち神戸、美しいまち神戸を私たちの手に取り戻すため、全力をあげて、努力していくつもりですので、今後とも、国をはじめ関係機関、土木学会会員その他関係各位のご理解、ご支援を心からお願いいたします。

■砂防・地すべりの状況と復旧工法

兵庫県土木部砂防課長

渡辺 行雄

はじめに

兵庫県南部地震についての報告は各方面から多くなされているので、地震及び震災の詳細についてはそちらに筆を譲る。本稿では震災区域における兵庫県土木部砂防課所管の事業を中心に「砂防・地すべりの状況と復旧工法」について述べる。

被害の把握

今回の震災は、「まるで山が海に落ち込むような」と形容される六甲山系と、同様の地形を呈する淡路島北部を中心に起った。これらの地域では、山と海の間での僅かな居住可能地に人家が密集しているため、その被害は大きなものとなった。

震災直後、最初に行うべきことは被害状況を把握することであった。しかしこれには多くの困難を伴った。第一に、調査を行うべき職員自身が被災していたということが挙げられる。次に、交通機関の壊滅的打撃により、通行可能な道路への交通の集中が起り、調査地への移動に多大の時間を費やした。さらに、被災箇所が狭いエリアに集中しているため、位置の特定が非常に困難であった。

このような状況下で、建設省の呼びかけに呼応して、建設省、府県、建設コンサルタントを中心として構成する「地すべり等緊急支援チーム」により、1月22日からの5日間で、地すべり・がけ崩れの危険箇所、1,101箇所の調査を完了することができた。また、土石流危険渓流については、市街地直上部350箇所の調査を建設省に依頼し、実施された。これらについてはその後県において二次調査を実施し、現在111箇所について継続的な監視を続ける一方、復旧事業に取り組んでいる。

被災状況と復旧事業

災害復旧に関する事業の内、兵庫県土木部砂防課が所管するものは、公共土木施設災害復旧事業（以下「施設災」と記載）と災害関連緊急事業（以下「災関緊急」と記載）に大きく分けることができる。災害により被災した砂防施設を「直す」のが「施設災」であり、緊急的に被災地区に砂防施設を「新設」するのが「災関緊急」である。

「施設災」の実施箇所は、砂防設備：23箇所（ダム：8基、流路工：15箇所）、地すべり防止施設：1箇所、急傾斜地崩壊防止施設：7箇所（5地区）の計31箇所であり、総事業費は約4億円である。震災地域10市10町の施設の被災率をみると表-1のとおり3%弱であり、人的被害もない。

これに対し、「災関緊急」の実施箇所は、砂防：11箇所、地すべり：8箇所、急傾斜：15箇所の計34箇所であり、総事業費は約92億円、死者は37人に上ぼる（表-2）。また、今回の震災に限り一定条件を満たす被災宅地擁壁の復旧が特例として災害関連緊急急傾斜地崩壊対策事業で認められた（箇所数約190箇所、事業費約100億円）。

表-1 施設災の状況(震災区域10市10町)

	着手箇所 (A)	被災数 (B)	被災率 % (B/A)	事業費 (億円)	死者 (人)
砂防*1	295	8	2.7	1.19	0
急傾斜	193	5	2.6	1.29	0

*1：砂防は着手箇所・被災数ともにダム基数で、概数である（直轄分除く）。

表-2 災関緊急²の状況(震災区域10市10町)

	着手箇所 (A)	被災数 (B)	率 % (B/A)	事業費 (億円)	死者 (人)
砂 防	—	11	—	14.4	0
地すべり	—	8	—	61.6	34
急傾斜	—	15	—	15.9	3

*2：砂防は直轄含まず。急傾斜は特例含まず。

これらのことから、今回の震災における砂防課所管の被災状況に関しては、以下の様にまとめることができる。

- ① 砂防施設は比較的地震に強く、壊れにくかった。そして、しっかりと土砂災害を防いだ。
- ② 砂防施設のない箇所における被害は甚大である。その復旧費用も莫大である。

これらの結論は、土砂災害を未然に防ぐことの重要性和、そのために砂防施設の整備を行うことの必要性を示している。

復旧工法

「施設災」、「災関緊急」とも、復旧には一般的な工法が数多く用いられている(表-3)。さらに、二次災害防止という観点から、以下に示す様な対策も含めて復旧の計画・実施を行っている。

① 工期の短縮

被災地においては、兵庫県南部地震による直接の災害のみならず、その後の降雨や余震による二次災害を防止するために、早期の対策が求められている。このため工期の短縮を進める目的で、工法や資材の選定を行い、同時施工の可能性の検討や、コンクリートの固化を待たずに施工できる工法の導入を積極的に行っている。→鋼製枠ダム工(写真参照)等の導入

② 自動観測の推進と情報提供

工事完了にいたるまでの期間、土石流や地すべりを各種の計器を用いて観測を行い、これらから得られた情報を市町へ提供することにより、避難勧告の一助としている。

③ 地域住民への広報強化



鋼製枠ダム工(宝塚市逆瀬台)

住民の土砂災害への関心を高揚させ、自主的な避難の勧めを行う目的で、土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所等と避難場所を記した地図を、該当する地域住民に戸別配布した。これは、非常に大きな反響があった。

おわりに

阪神・淡路大震災という未曾有の災害を経験して、「天災は忘れた頃にやってくる」という言葉の意味をかみしめることとなった。しかし、その被害の大きさを悲しむばかりでなく、災害に強い街づくりを目指して一步一步前進して行かねばならない。

現在、被災地では産・官・学、そして住民の全てが一体となって、震災から立ち上がろうとしている。これからも関係各方面の皆様の御指導と御鞭撻を賜りながら、職員一同復興に携わって行きたい。

表-3 代表的な復旧工法

	施設災	災関緊急
砂 防	ダム工 張立工 嵩上工 流路工	ダム工 山腹工
地すべり	法枠工	排土工、集水井工、 杭工、アンカー工
急傾斜	擁壁工 法枠工	擁壁工、法枠工、 アンカー工

神戸港の復旧・復興進む

—仮設コンテナ棧橋の完成間近—

運輸省第三港湾建設局

震災復興建設部・設計部長 及川 研

はじめに

神戸港の復旧・復興は順調に進んでいる。阪神・淡路大震災により、国際貿易港神戸港の港湾施設は壊滅的な被害を受けたが、震災後8ヶ月経過した9月末現在、最優先されるべきコンテナバースについては、応急復旧により10バースが暫定供用されるまでに回復するとともに、本格復旧工事も神戸港の全域で活発に展開されている(図-1)。10月末には、本格復旧の第1号となる仮設コンテナ棧橋が完成するので、その概要について紹介する。

岸壁の復旧・復興の考え方

神戸港がわが国のみならず、アジアの拠点港としての機能を果たすため、①港湾機能の早期回復と、②港湾施設の耐震性の強化を進めるとともに、併せて③市街地復興との連携、④国際拠点港湾としての復興を図っていく。

港湾機能の早期回復を図るため、概ね2年を目途に港湾施設の復旧を進める。この場合、港湾活動を

止めることはできないため、岸壁の応急復旧による暫定供用と本格復旧工事を並行的に実施せざるを得ない。被災した岸壁の復旧・復興にあたっては、施設の重要度に応じて設計震度の引き上げを図るとともに、地震応答の異なる構造型式を組み合わせる等、構造型式の多様性に配慮する。また、今回のような規模の地震力に対しても十分に耐えられるような耐震強化岸壁をコンテナ埠頭、フェリー埠頭、在来埠頭の一部に分散配置する。

設計震度は、耐震強化岸壁については今回の地震に対する摩耶埠頭の耐震強化岸壁の実績を考慮して0.25を用いる。その他一般の岸壁については、重要度係数の増加(1.0→1.2)を考慮して設計震度を0.15あるいは0.18から0.20へ増加させる。なお、(-7.5m)岸壁以上の大型岸壁すべてに締固め等による背後地盤の液状化対策を講じる。

仮設コンテナ棧橋の整備

(1) 計画の概要

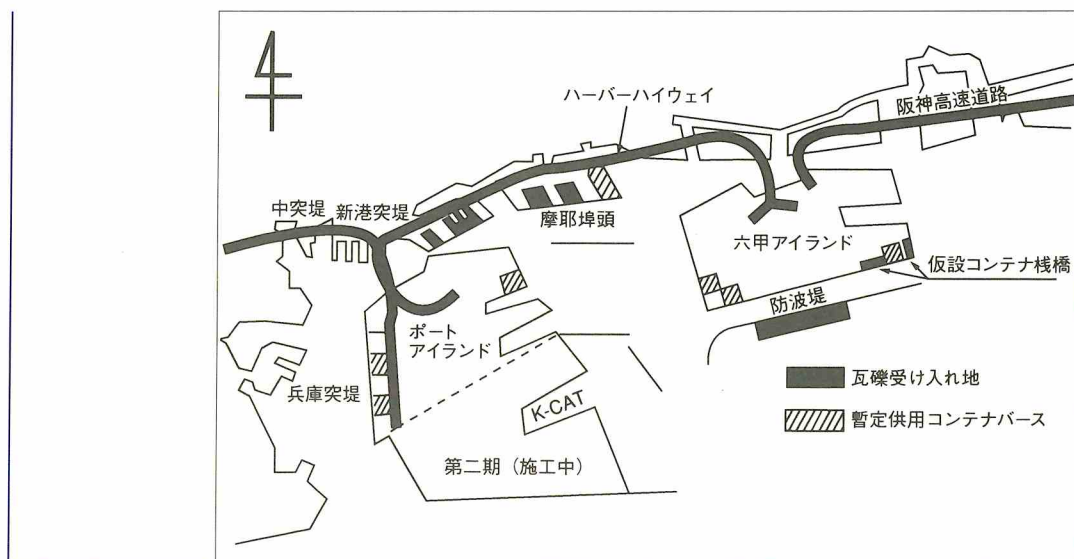


図-1 コンテナバースの暫定供用と仮設コンテナ棧橋の建設



写真-1 岸壁背後を利用したケーソン製作工事



写真-2 復旧工事に隣接して行われている荷役作業

神戸港の港湾施設の復旧は、コンテナ埠頭の復旧を最優先として進めるが、すべてが回復するまでに概ね2年を要する。この間のコンテナ貨物取扱能力を補完するため、六甲アイランドの一角にコンテナ船用の仮設栈橋を緊急に整備する。これは首相の諮問機関「阪神・淡路復興委員会（下河辺委員長）」の緊急提言を受けて実施されたものである。この計画は外貿コンテナ船用2バース・680mとフィーダー船用2バース・320m、合わせて、1,000mの岸壁と5基のコンテナ専用クレーンを概ね半年の短期間で供用可能にしようとするものである。このうち第三港湾建設局では外貿コンテナバース350mを分担している。

(2) 設計の特徴

この栈橋の設計においては緊急性を優先する構造・工法を採用しており、非常にユニークな断面になっている。図-2に示すように被災を受けたケーソンはそのままにし、その前面（既設のマウンド石を避ける位置まで前出ししている）に鋼管杭を3列打設したのち、この間に間詰石を投入し、あらかじめ工場製作したPCホロー桁を架設してエプロンと

する。岸壁としての設計震度は0.20で、既設ケーソンは地震力に対してケーソン前面の間詰石の受働土圧で抵抗するように設計されている。一方、新設の栈橋は、間詰石の主動土圧、海水の動水圧、栈橋上部工とPCホロー桁の慣性力に抵抗するように設計されている。

(3) 工事の進捗

この工事では、PCホロー桁の他に、従来は現場打設をしている栈橋床版、陸側クレーン基礎にもプレキャストコンクリートを使用して、工程の短縮を図っている。

平成7年5月末に鋼管杭の打設に着手して以来、工事は順調に進捗している。9月中旬現在、鋼管杭の打設355本、および栈橋床版、PCホロー桁、ならびに陸上クレーン基礎それぞれ350m（25m×14基）すべての架設が完了している（写真-1）。また、岸壁の背後では液状化対策として、SCP（サンドコンパクションパイル）工法による地盤の締固めの真最中である。今後は栈橋全体の舗装とガントリー・クレーンの設置・試運転を残すのみで、10月末には計画通り完成を迎える。

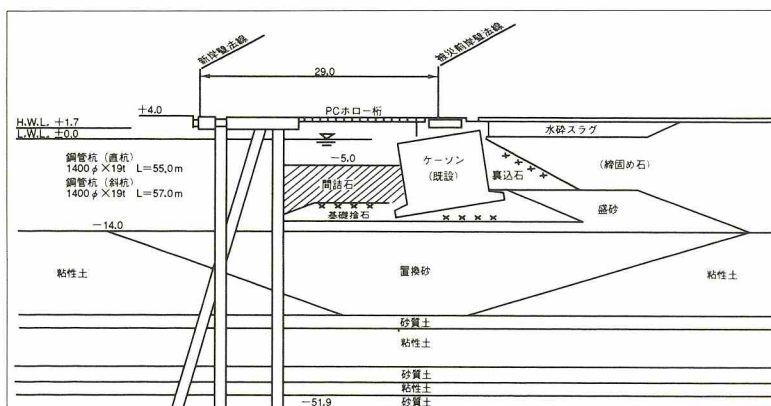


図-2 仮設コンテナ栈橋の断面



ビルツ区間における橋脚の再構築（阪神高速道路神戸線・神戸市東灘区深江付近）

はじめに

平成7年1月17日(火)の未明に発生した兵庫県南部地震は、神戸市、阪神間臨海部等を中心に甚大な被害をもたらした。阪神高速道路でも特に兵庫地区の路線において高架橋の倒壊や落橋等の大きな被害を受けており、被災から半年以上経過した現段階においても、一部の区間では通行止めが続いている。

ここに、地震発生から現在までの阪神高速道路の復旧状況と今後の予定をとりまとめ、紹介するものである。

大阪地区

大阪地区の路線（延長134.8km）では、兵庫地区の路線のような落橋等はなかったものの、橋脚のひび割れ、橋桁のひずみ、支承や伸縮継手の破損等の被害が供用中の全路線にわたって発生した。

公団では、地震発生後直ちに全線を通行止めとして構造物の点検を行い、応急復旧を実施し、通行止区間の解除を実施してきた。

今回の地震による交通施設への被害は甚大であり、道路、鉄道ともに麻痺状態に陥ったが、被災地への復興物資の輸送や被災者の移動手段確保のためにも、早急な道路の復旧が不可欠であった。従って公団としても本復旧が完了する以前でも、利用者の通行に支障のない安全性を確保した状態で、随時、通行可能な路線を開通させた上で復旧作業を継続し、完全復旧を目指すという方針をとることとした。

大阪地区では、被災から約2週間後の2月1日には一部区間を除きほぼ全区間が開通し、1か月余りを経た2月25日の段階で大阪地区の全区間が通行可

能となった。

工事の状況としては、全ての路線において応急復旧工事を完了した後、本復旧工事に着手している。本復旧工事については、2月27日に建設省が策定した「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様について」に基づき復旧方法を決定し、着手している。

平成7年9月の現時点では、桁の連続化、落橋防止装置の改良、RC橋脚の鋼板接着による補強等の工事を継続して行っている。

これらの工事については、全て今年度内に完了する予定である。

兵庫地区

(1) 7号北神戸線

7号北神戸線（延長18.3km）は兵庫地区の路線の中では比較的被害が軽微ではあったが、PC橋梁におけるひび割れや支承のずれ、土工部における陥没等が発生した。

開通状況としては、2月5日に西行きが、2月25日に東行きが、それぞれ全区間通行可能となっている。

工事については、大阪地区の路線と同様の状況であるが、本路線では、応急復旧工事完了後の本復旧についても概ね完了しており、現在は舗装、法面の補修等の工事を実施しているところであり、これらの工事は全て今年度内に完了する予定である。

(2) 5号湾岸線

5号湾岸線のうちの兵庫県域（中島～六甲アイランド北間14.3km）では、西宮市甲子園浜において西

3号神戸線 復旧区分別設計方針

種 別		再 構 築	補 強
復旧区分の考え方		既設構造物を撤去し、復旧仕様に適合する構造物を再構築する。	復旧仕様に適合するよう耐震性の向上を図るため構造物を補強する。
基 礎 工		損傷の程度により、必要があれば再構築する。	損傷状況及び復旧仕様に基いて照査し、必要があれば増杭する。
下部工 (橋脚)	鉄 筋 コンクリート	柱断面は円形・矩形とも原形状を基本とし復旧仕様に適合するよう断面を決定する。	原形状を基本とし、損傷部を補修して、コンクリート巻き立て（厚さ20～30cm）により補強する。また、損傷状況・構造要因及び立地条件等により鋼板巻き立て工法を併用する。
	鋼 製	柱断面は円形・矩形とも原形状を基本とし復旧仕様に適合するよう断面を決定する。 柱部にコンクリートを充填する。	割れ、座屈等の損傷部を補修し、柱部にコンクリートを充填して補強する。
上部工 (橋桁)	鋼 桁	原形状を基本として、連続化する。	・可能な限り既設部材を再利用して補修する。必要に応じて桁端部の損傷箇所切断・撤去し新しい部材に置き替える。 ・必要に応じて端横桁等の部材を補強する。 ・可能な限り連結化する。
	コンクリート桁	鋼桁により連続化する。	損傷部を補修する。
床 版		鋼床版を採用する。	ひび割れ等の損傷箇所を補修し、鋼板接合工法により補強する。 撤去再利用桁については鋼床版を採用する。
支 承		免震支承を全面的に採用する。	可能な限り免震支承に取り替える。

宮港大橋の東側に隣接する単純鋼箱桁橋が落橋した。また埋立地間を結んでいる長大橋梁の多くに橋脚の傾斜、支承の破壊、主構のずれ等の被害が発生した。

このうち、落橋箇所については、落橋した桁を撤去し、3月18日に新設桁の架設を実施している。

また、長大橋の復旧工事の中でも特に六甲アイランド橋については、その被害が主構の支承からの脱落と横移動等であったことから、復旧工事としては、まず側径間の桁を撤去した後、5月14日に主橋（ローゼ橋）を4100t及び3500tのFC（フローティング・クレーン）を用いて吊り上げ、原状復旧を行い、再度工場にて補修完了した側径間の桁を6月21日に架設した。

5号湾岸線の開通状況としては、これらの工事が完了した9月1日に全面開通したところである。

残工事としては、地盤の液化化等の影響で損傷を受けている基礎工事の補強工事等があり、来年度末までには完了する予定である。

(3) 3号神戸線

3号神戸線の兵庫県域（延長32.6km）は、東灘区深江本町で18径間（635m）のピルツデッキ橋梁が倒壊したのを始めとして、今回の地震で最も甚大な被害を受けた区間であり、現在も武庫川～月見山間（27.7km）においては通行止めとなっている。

本路線はその殆どの区間の高架下に国道2号または43号が併走しており、地震直後から東西方向の交通動線を早急に確保するために、倒壊した構造物の撤去に係る工事と二次災害の防止対策（ベントによる桁や梁の仮受、橋脚の応急補強等）から着手することとなった。

さらに、これらの応急工事を進めるとともに3月から4月にかけて下部工事を、4月から5月にかけて上部工事を発注し、本復旧工事に着手している。

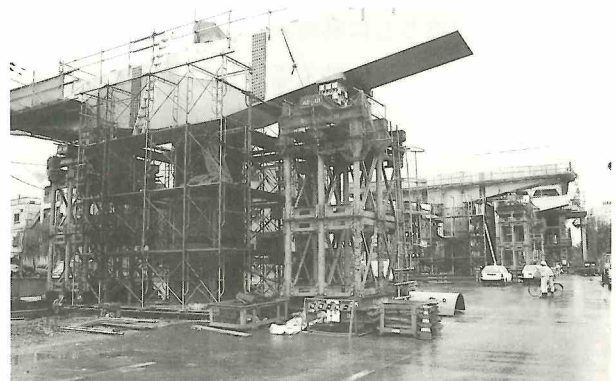
復旧工事は、損傷状況に基づき、「損傷構造物を撤去し再構築する」あるいは「損傷構造物を補強する」こととして、現在、全線にわたり桁撤去、橋脚撤去、補修・補強を中心に工事を展開しているところである。

今後は、比較的被害程度が軽く、また湾岸線及びハーバーハイウェイと一体となつての東西交通の動線を確保するために必要不可欠な摩耶～京橋間（3.5km）を他区間に先行し、今年度末に開通予定である。

残る他区間についても平成8年末の全線開通を目指して鋭意事業を進めているところである。

おわりに

今回の地震により、様々なところで様々な教訓を得た。阪神高速道路についても例外ではない。現在も継続して実施している復旧事業にもこの教訓を生かし、誰にでも誇れる「新生阪神高速道路」を育てていく所存である。



「鋼製梁＋RC柱」形式による橋脚の再構築
（阪神高速道路神戸線・神戸市中央区生田川付近）

土木学会関西支部

阪神・淡路大震災調査研究委員会(敬称略)

委員長 土岐憲三(京都大学工学部)

副委員長 松井 保(大阪大学工学部)

幹事長 家村浩和(京都大学工学部)

分科会委員長

1. 地震活動分科会 尾池和夫(京都大学理学部)

2. 地盤・基礎分科会 松井 保(大阪大学工学部)

3. 鋼構造分科会 福本秀士(大阪大学工学部)

4. コンクリート分科会 藤井 学(京都大学工学部)

5. 地下構造物分科会 桜井春輔(神戸大学工学部)

6. ライフライン分科会 亀田弘行(京都大学防災研究所)

7. 緊急対応分科会 林 春男(京都大学防災研究所)

8. 復旧・復興分科会 黒田勝彦(神戸大学工学部)

■ライフライン分科会の活動について

分科会委員長 亀田 弘行

現代の都市は、ライフラインシステムに高度に依存することによって活動が成り立っている。兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災のもとで、ライフライン系の被害は広範に及び、地震発生直後の緊急対応と、地震後の市民生活・産業活動の両面に大きな影響を与えた。最近の20年余の間に芽生え、発達してきたライフライン地震工学は、1) 個々の施設の耐震強化、2) 冗長性があるネットワーク構成、3) 緊急時の自動制御的手段による防護、および 4) 発生後の復旧戦略を適切に組合わせることにより、独自の地震防災対策を形成してきたが、これらの成果がすべてテストを受けることになった。

ライフライン分科会では、被害の徹底的検証を行うこと、将来への教訓を十分にくみ取することを目的として、調査活動を行っている。供給処理系(電力・上下水道・ガス)、通信系、交通系(鉄道・道路)のライフライン施設を対象とし、それぞれの事業者と大学の研究者を中心として委員会を構成している。

本分科会の調査・研究課題は主として次の3つに分類される。

1. 個々のライフラインの震災時の挙動と
震災後復旧過程の問題点
2. ライフライン系の間の被害波及
(カスケード効果)と相互連関
3. ライフラインの機能障害が需要者の
生活や社会活動に与えた影響

課題1については、分科会の会合において各ライフライン事業者から話題提供を受け、それをもとにとりまとめを行う。課題2については、分科会での討論からシステム間の相互の関連をできる限り抽出し、体系的な問題整理と実態の解明を行う。課題3

については、土木学会関西支部会員へのアンケート調査により生活への影響の実態を把握するとともに、物流・人流などの社会活動への影響を調査する。

平成7年9月末までに、3回の分科会を開催し、各ライフライン事業者から話題提供を順次頂き、討論を進めている。また、他の分科会との調整やアンケート実施のための連絡会・幹事会を随時開催している。

これらの活動のうち、アンケート調査は、地盤・基礎分科会、ライフライン分科会、復旧・復興分科会の合同で行うもので、ライフライン分科会が幹事役を務めている。委員会の活動期間である3年間で、合計3回のアンケートを行う計画で、起った事実・復旧復興の問題点・総合評価について、順次、情報と意見の提供をお願いすることとしている。第1回アンケートは各職場班を通して平成7年9月に実施した。

阪神・淡路大震災に関しては多くの調査活動が行われており、土木学会の本部でも、複数の学協会合同で総合報告書編纂の活動が進んでいる。そこでは個々の被害の克明な調査が行われると考えられるが、一方、関西支部の調査研究委員会では、関西における活動によってはじめて可能な調査事項、関西から発信すべき教訓などを内容として、特徴ある成果とすること、その結果が全国レベルで役立つとともに、支部会員への適切な還元となることが目標とされている。ライフライン分科会としては、システム間の相互連関の検討や、支部会員へのアンケートなどが、こうした方針に沿う活動になると考えている。今後の委員各位のご尽力と支部会員各位のご協力をお願いする次第である。

■緊急対応分科会の活動について

分科会委員長 林 春男

阪神・淡路大震災は、わが国の地震防災体制の弱点を明らかにした。エンジニアを主体としてすすめられる地震被害の予防等を目的とした対策ではわが国は世界一の水準にある。しかし、万が一被害が発生した場合にその被害をいかに極小化するか対策の整備は不十分だった。この教訓を今後の地震防災に活かすためには、被害予防対策に対するフェイル・セーフ機能を十分に果たせるように、災害対応対策を充実させることが重要であろう。

緊急対応分科会では、阪神・淡路大震災の最初の100日間の震災対応の時間的経過に応じた推移を総合的に実態把握するとともに、それを踏まえた災害対応のあり方についての理論的構築を目的としている。そのため、必ずしも土木学会員に限定せずに、消防、自衛隊、医療、救護、通信、ライフライン、行政、ボランティア活動など、さまざまな分野から参加をいただいている。

緊急対応分科会の活動では、次にあげる災害対応の5側面を分析の対象として検討する。

- 1) 生活拠点の確保
- 2) 安全・安心の提供
- 3) 地域内の復旧活動の相互連関
- 4) 情報処理過程としての災害対応
- 5) コミュニティーの対応

初年度は、被災者の生死を分けることになる地震発生から最初の72時間だけに的を絞って、生命を守るための対策について検討する。第2年度は、各種の災害対策が着手されるとともに、厳しいライフラインの機能障害に代表される時期である地震発生後の最初の1ヵ月間に焦点をあてる。不自由な生活環

境で、ある種の原始共産制社会が出現した災害ユートピアの時期での被災者の生活の安定に向けた災害対策のあり方を検討する。第3年度はその後の地域内の復興に向けた活動が開始され、被災地内でも経済原則が復活し、被災者間に格差が広がりはじめた地震発生後最初の100日間に焦点をあてる。

各年次において、以下のような検討主眼を設定している。

- 1) 生活拠点の確保：初年度；避難所の開設／その中での秩序の確立／応急被災度判定の実施、2年度；避難所の運営／規模の縮小、3年度；仮設住宅の提供／恒久住宅の建設
- 2) 安全・安心の提供：初年度；火災消火／救命救急／災害医療、2年度；地域の医療ニーズへの対応／救護班活動／医療ボランティアの利用、3年度；心のケア・システムの確立
- 3) 地域内の復旧活動の相互連関：初年度；道路開啓／交通混乱／通信確保／被害状況の把握、2年度；災害救助法／物流確保／ライフラインの復旧、3年度；交通規制／災害廃棄物処理
- 4) 情報処理過程としての災害対応：初年度；情報収集／無線通信／余震情報、2年度；広報システム／ライフラインの復旧／生活関連情報、3年度；住宅問題／経済的援助／復興支援情報
- 5) コミュニティーの対応：初年度；自助／地域内互助、2年度；外部ボランティア／災害弱者対策、3年度；地域内ボランティア

■復旧・復興分科会の活動について

分科会委員長 黒田 勝彦

土木学会関西支部に設定された阪神・淡路大震災調査研究委員会の復旧・復興分科会では、都市基盤施設の機能障害の復旧過程および機能障害による影響を調査研究することとしていたが、ライフライン分科会、緊急対応分科会と調査研究が重複する部分が多く、調整の結果、以下の諸点を中心に調査・研究を進めることになった。

- (1) 住宅の復旧過程
- (2) 企業活動の復旧・復興過程
- (3) 行政公共サービスの復旧過程
- (4) 交通インフラの機能復旧・復興過程
- (5) その他の都市施設の復旧過程
- (6) 都市の復旧・復興計画と事業
- (7) 復旧・復興促進と支援のための制度・法律

以上の7研究グループに分れ、調査・研究の途上で一定の結果がでたテーマから順次、経過報告会で発表するスタイルをとっている。既に、9月現在で、2回の報告会が開催された。その内容は以下のとおりである。

第1回報告会（6月10日：京大会館）

(a) 都市街路の通行障害と地震直後の交通実態

(塚口・小谷・三星)

航空写真をもとに神戸・芦屋地区の交通密度解析の方法と一部の結果および踏査による都市街路の舗装と歩道の被害状況、街路の交通障害の状況が報告され、望ましい街路整備の方向が議論された。

(b) 仮設住宅の立地（福島）

神戸市域の被災住宅件数と避難者数および仮設住宅建設経過が報告され、仮設住宅建設の種々の問題が議論された。今後、さらに、仮設住宅での生活の

実態が調査される予定である。

第2回報告会（8月19日：京大会館）

(a) 港湾被害と地震直後の船社の行動（井上）

地震時に係岸していた船社の行動と船員からの聞き込み調査の結果が報告された。船員の話では、上空にいくつもの稲妻が走ったこと、船舶無線による地震の被害状況の連絡等貴重な報告が織り込まれていた。また、神戸港での航路障害の復旧等が報告された。

(b) 地震以降の航空臨時便と空港の果たした役割

(黒田)

国土鉄道幹線である山陽新幹線が停止したことにより、羽田・名古屋・伊丹・関西国際空港を中心に東西旅客輸送に利用された臨時航路、臨時便数が報告された。同時に、伊丹・八尾空港における警察・自衛隊の駐屯基地機能、救援物資の運輸状況が報告されると同時に、災害時の緊急物資輸送のための公共空地の必要面積、被災地上空での航空管制の必要性等が議論された。

次回の報告会は以下が予定されている。

第3回報告会（10月14日：京大会館）

(a) 兵庫県の復興計画（松谷）

(b) 仮設住宅の交通環境の実態調査（飯田）

以上、調査・研究は一部しか進展していないが、今後上記の各研究グループの報告がある程度まとまり次第、順次報告会を開催すると共に、年度末には簡単な一次報告書が作成される予定である。



お世話になった公共事業省の人と(クルー山火口)

私がジャカルタに着いた3月3日は、ちょうどイスラムの断食明けに当たり、街は異様な静けさで私を迎えてくれた。異国での私の緊張感是否応なしに高められた。

研修の目的は、インドネシアのジャワ島における活発な土砂移動現象の実態を流域一貫して把握した上で、当地の防災、砂防に対する考え方を学ぶことである。そのため、去年の火砕流で大きな人的被害を出したメラピ山、火口にクレーターレイクを抱き災害ポテンシャルが高いクルー山、活火山に支川を有するソロ川、ブランタス川を中心に見学を進めた。

とにかく人が多い。これが、メラピ山腹のトゥルゴ村で受けた率直な印象である。昼間から至る所に人が座り込み、寝転がっている。農業を中心とする発展途上国ではごくありふれた光景かもしれないが、私の目には異様に映った。

ラウ山麓の急傾斜地に果てしなく続くライステラス。当地では、土地があればどこにでも畑を作ってしまう。とりわけ、活動の度に肥沃な土壌をもたらし、豊富な地下水を蓄える火山山腹は農業にはもってこいである。しかし、良いことばかりではない。火山活動に伴う火砕流、泥流により甚大な被害が頻発していることは確固たる事実なのである。住民は、火山のもたらす恩恵を受けながら、一方で災害の恐ろしさに脅え、ジレンマの中で生活をしている。

インドネシアの人々の生活は、川と密接な関係にある。農山村の人々は、一日に数回川に入ってマンディーと呼ばれる水浴びをする。洗濯するのも勿論川の中である。従って、家屋は河川に隣接して並んでいる。河川とともに生活していると言っても良い。

■南緯6度の島 京都大学大学院 竹内 竜太

この川が雨期には大暴れする。日本の防災観では考えられない環境が当地にはあった。こうした人々に対して「川は危険だから逃げなさい。」という警告は単純には意味を成さない。我々の常識が、そのままの形では通用しないことを痛感させられた。

クルー山腹コント川の遊砂池に、ダンプトラックが次々と入っていった。上流域の火山から供給される土石流堆積物を建築用の資材として利用するということである。本来〈負〉であるはずの自然災害に〈正〉の要素を見出そうとする当地の貪欲なまでの姿勢を垣間みたような気がした。

研修も終わりにさしかかった頃には、防災というのは実は、生活・習慣に根ざした極めて社会的な行動であるべきことを再認識させられていた。

当地に適した防災のあり方とは何なのか、自問自答しながら帰国の便に飛び乗った。

最後になりましたが、この研修の機会を与えて下さった土木学会関西支部の方々に心から感謝いたします。



泥流のオーバーフロー
(メラピ山ボヨン川)

満潮時に水没するマングローブ林



乗り込んだ国立公園行きのボートはいつの間にか兩岸がマングローブに覆われている河の真ん中を水しぶきをあげながら疾走していた。この一年間マングローブ林を有する河川の水利特性について研究し、頭ではマングローブについては分かっていたつもりであったが、実際に一度も見たことがなかった私は感動のあまり暫くの間カメラのことも忘れてただ呆然と眺めていた。

この研修では私の研究対象であるマーボック・エスチュアリーをはじめ、マレーシアにあるいくつかのマングローブを有する河川を観察して回った。マングローブと一言に言っても、場所によって様々な表情を見せる。国立公園のようなマングローブを含む生態系を保護しているところでは、マングローブ林は美しく、多種にわたる熱帯植物や動物が生息していた。一般にマングローブが広がる場所では、そのマングローブが持つ特異な形状をした根が豊富な栄養分を含む泥の流出を防いでいるため、栄養価が高い。干潮時には無数の穴から無数のカニが姿を見せる。それをねらって鳥やサルがこぞってやってくる。まさにマングローブは「生命のゆりかご」である。

また、人々の生活の場となっているマングローブ水域では、網や簡単な仕掛けを使ってエビや魚を捕り、それを生活の糧としている。特に河口には漁村が多く、日本製のエンジンを持った小型船が岸を埋め尽くすように停泊していた。河の沿岸に暮らす人々の生活はのんびりしたもので、昼間にどこの村を訪れても村民は集まってただしゃべっているか、博打をしているか、昼寝をしているかだった。漁や仕掛け張りは比較的涼しい朝か夕方に済まして、暑

■マングローブ水域における自然と人々と現状

大阪大学大学院

山本 多成

い昼間は気ままに過ごすそうだ。彼らの生活はマングローブを含む生態系に大きく依存している。その恩恵を受けられるからこそ、そう豊かでなくともものんびり暮らしていけるのだ。しかし、その恩恵を受けているのは現地の人々だけではない。我々も同様である。日本はエビの輸入の最大手である。それらのエビには養殖のものも含まれる。養殖場は富栄養の土壌を持つマングローブ林を切り開いて造られる。近年、そのようにしてマングローブ林の減少に拍車がかかっている。勿論、減少の理由はそれだけではない。木材、炭材として伐採されたり、稲作を営むために耕作地にされたところもある。いずれにせよ、熱帯林の減少に我々も責任があるのは明らかである。もし、家の冷凍庫にブラック・タイガーがあれば、それはこの事実を証明している。

マレーシアだけでなく、東南アジア諸国では熱帯林の減少が深刻な問題となっている。現状を眺めながら、自分が土木の人間として役立つことがあればと痛切に感じた。

最後になりましたが、この研修の機会を与えて下さった土木学会関西支部の方々に心から感謝いたします。



エビを捕る仕掛けを張る人たち

フィリピンLRT駅構内



■ 東南アジア諸国の都市交通の実態と日本の技術援助
 福井大学大学院
 吉野 敦子

近年多くのアジア諸国が目ざましい発展を遂げていますが、その陰では多くの課題を抱えている発展途上国も少なくないといえます。急激な開発、環境破壊、病的ともいえる交通渋滞、低所得者層の劣悪な居住環境などの重要な課題は様々な要因が絡み合っており、改善への道程は非常に長く困難なものであると考えられています。その様々な問題の中で、今回の研修では特に発展途上国の都市の交通事情に的を絞って実態を視察し、問題への認識を深めるということを目的の一つにしました。それで、マニラ、バンコク、また、それらの都市に対して先進的な交通システムを導入している都市シンガポールの3つの都市を訪問しました。

マニラ、バンコク都市内の交通状況には自分の認識も不足も手伝って想像を絶するものを感じました。マニラでは、統制しきれないほどの量のジブニー、ほとんど車線を見越した自動車の錯綜、ここでは昼も夜もクラクションが常に鳴り響いていました。バンコクでは、急激な自動車の増加に道路の整備が全く追いついておらず、さらに無秩序な都市の広がりによってつくられたソイという袋小路の道路や無理な一方通行などの規制によってネットワーク率がかなり低く、慢性的な渋滞に悩まされているようでした。マニラではLRT (Light Rail Transit) が運行されていましたが、現在バンコクには都市間交通としてのタイ国鉄以外には通勤などに利用される都市内軌道系のマストランジットはありませんでした。就業人口が急速に増加している中で、マストランジットの欠如は一層の渋滞に拍車をかけているように思われました。

これらの問題の解決の糸口を探るため、先進諸国

がプロジェクトを通じて多くの資金援助や技術協力を行っています。そこで、フィリピンでは日本のJICAのプロジェクトで現地の技術者の育成や、この国の交通問題の研究などを行っているNCTS (National Center for Transportation Studies) を訪問しました。バンコクでは先進諸国からの出資により設立され、そこで多くのJICA専門家の方が指導のため赴任しておられるAIT (Asian Institute of Technology) を訪問しました。専門家の方々からお話を聞かせて頂いて、歩んできた歴史、民族、風土などの異なる国々に対して日本の技術をそのまま当てはめることはできず、十分な話し合いをしても意見が食い違い、しかも、無理に考えを押しつけることなどできない難しさなどを知り、発展途上国への援助における自分の認識を改めねばならないということを感じさせられました。

対照的にシンガポールでは交通だけでなくあらゆるものに規制がかけられていました。全てが計画によって開発され、権限によって押し進められていました。安全で、美しく、快適な都市といった印象を受けた一方では、何処と無く文化的要素の少ない無機質な雰囲気を漂わせているという感じがしました。しかし、この国の歩んできた歴史により進まざるを得ない方向だったと納得せねばなりませんでした。

どの国においても非常に興味深く、有意義な体験をすることができ、そして、多くのことを学び、自分の蓄積とすることができました。最後になりましたが、今回の研修の機会を与えて下さった土木学会関西支部の方々、また、研修先で迎えて下さった方々に深く感謝致します。

全員参加で支部の魅力創りを!! —みなさんのご意見を下さい

土木学会関西支部「魅力創り委員会」
委員長 片瀬 貴文

“現在の組織、行事等一切念頭に置かず、白紙の状態から新たな発想を!!”

魅力あふれる関西支部を創るために、平成7年度「魅力創り委員会」が以下に示す委員構成で活動を始めました。委員会の活動は1年。今年度末の答申を目指して活発な意見交換を重ねております。

委員長：片瀬貴文

委員： 芦田淳、芦見忠志、井越将之、白石成人、田中泰雄、高田至郎、早川知夫、前川滋夫、渡部威、渡邊英一

現在まで、支部役員諸氏の協力を得ながら、これまでに提案された意見を理念・組織・財務・行事及び広報の分野に分類し、今後の審議材料として取りまとめております。

組織の魅力創りは支部会員全員の盛り上がりの中から生まれた案がベストであることは論を待つまでもありません。その趣旨に沿って、支部職場班の班長各位を通じて、より広範囲の会員から発展的、改革的、魅力的な提案をいただく機会も設けました。

さらに、会員各位の中には、“これこそ魅力創り”と思われる創造的な提案をお持ちの方も多いことと
思います。是非とも支部事務局宛にお知らせ下さい。

既存の制度と活動の改革にはエネルギーが必要です。今回の答申を受けたその後のアクションも順風満帆とはまいらないかも知れませんが、2年後の平成9年の支部創立70周年記念を契機に、一歩でも二歩でも支部の魅力が向上することを楽しみにしています。

■今後の支部事業スケジュール

土木学会関西支部では、下記のような事業を計画しています。詳細は、「土木学会誌」の会告欄や、支部が発行する「行案内」等に掲載しますので、奮ってご参加ください。

なお、下記の予定は変更になる場合もあり、下記以外の行事も開催されますので、会告等にご注目ください。

お問い合わせ先：土木学会関西支部 ☎(06)271-6886

講演会

- ・新春講演会・懇談会(「第9回講演と懇談の会」本部企画調整委員会と関西支部の共催)(平成8年1月31日(木) 会場：建設交流館)
- ・施工技術報告会(平成8年1月19日(金) 会場：建設交流館)
- ・土木学会関西支部年次学術講演会(平成8年5月15日(水) 会場：神戸大学)

映画会

- ・学生映画会(平成8年5～6月の予定)

主な会議

- ・土木学会関西支部総会(平成8年5月初旬予定 終了後、講演会・支部技術賞業績発表・懇親会)
- ・土木学会本部総会(平成8年5月下旬予定)

■土木学会関西支部編

「地盤の科学」の発刊

関西支部編「地盤の科学」(講談社・ブルーバックス・860円)が発刊されました。

是非、ご一読ください。



●事務局職員の業務分担

担当業務	主担当
全体統括	南岡
総務	谷
財務	萩原
広報	赤坂
企画	田川
講習会	赤坂
市民	田川
F C C	南岡

■広報担当幹事：

大越康史、豊福俊英、細田尚、濱田士郎、水池由博、森津秀夫

支部だより 第48号

平成7年12月1日発行(年2回発行)

発行／(社)土木学会関西支部

編集／関西支部広報幹事会

デザイン／(株)ガル 竹林

印刷／(有)伊藤聖廣印刷所



編集・発行
社団法人 土木学会関西支部
大阪市中央区船場中央2丁目1番4-409号
TEL.06-271-6686 FAX.06-271-6485

明石海峡大橋
(写真提供：本州四国連絡橋公団)

