

都市と交通

1996

特集・震災からの道のり～1年の記録～

No. 38



建設省都市局街路課編集協力

全国街路事業促進協議会
社団法人 日本交通計画協会

都市と交通 No.38 Mar. 1996

C・O・N・T・E・N・T・S

巻頭言	阪神・淡路大震災復興へ向けて ・兵庫県 溜水 義久	5
随想	都市と宗教 ・宗教評論家 ひろ さちや	7
特集	テーマ●震災からの道のり～1年の記録～	
1	阪神間の交通システムの復旧過程 ・建設省都市局都市交通調査室	9
2	阪神・淡路大震災における人の動き ・建設省近畿地方建設局 企画部都市調査課 本田 武志	16
3	神戸新交通の復旧について ・神戸市都市計画局計画部工務課 白川 就啓	20
4	復興に向けて —阪神・淡路都市復興基本計画— ・兵庫県阪神・淡路大震災復興本部都市住宅部 松谷 春敏	27
シリーズ (まちづくりと街路)	1 神戸市都市災害復旧事業 —板宿付近連続立体交差事業復旧工事— ・神戸市都市計画局計画部工務課 西尾 辰博	31
2	西宮市の震災廃棄物の処理事業について ・西宮市土木局倒壊家屋等対策室 岩田 勇夫	36
トピックス	1 第2回日独都市交通ワークショップについて ・建設省都市局都市交通調査室 垣下 禎裕	41
2	都市災害復旧事業について —制度概要及び阪神・淡路大震災における復旧事業— ・建設省都市局街路課	45
海外事情	常設国際道路会議 (PIARC) モントリオール大会について ・(前) 建設省都市局街路課 泉 堅二郎	48
投稿	地域内物資集配送システムの開発 ・建設省建築研究所第六研究部 長 澤 利 夫 長 瀬 惠 一 郎 勝 又 濟	52
協会だより		57

表紙……復旧した神戸ポートライナー (神戸市)

阪神・淡路大震災における 都市施設の被災と復旧



▶被災当日の状況

神戸高速鉄道大開駅地上部道路（大開通り）



◀復旧状況

神戸新交通「ポート



▲新港第4突堤付近の被災
(橋桁が西側に傾斜)



▶新港第4突堤部の橋桁架設



◀開通したポータルライナー

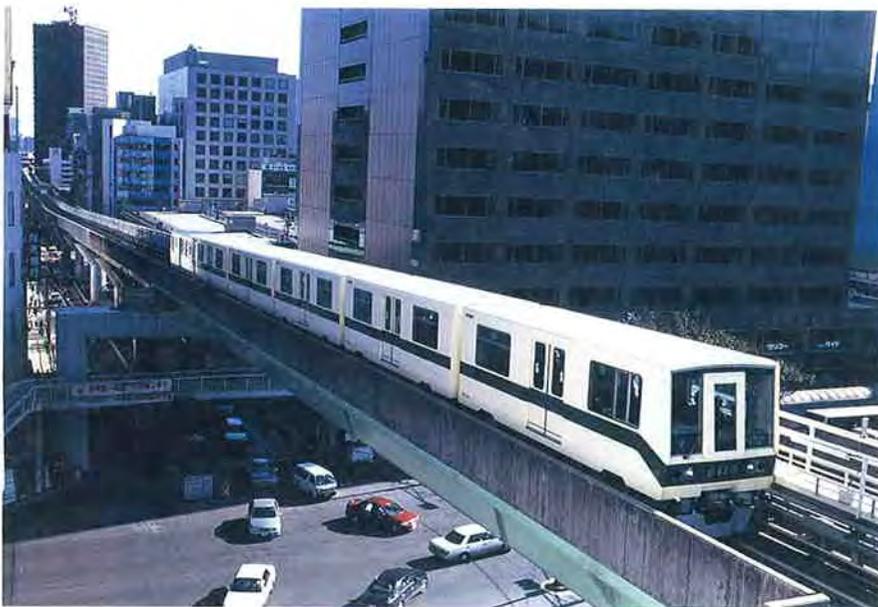
ライナー」の復旧



▲三宮駅南側付近における橋脚の破損



◀国道2号線交差部における橋桁の破損



◀復旧し国道2号線上を走行するポータルライナー

▶被災直後



三宮駅付近の被災時と今



◀現在の状況

阪神・淡路大震災復興へ向けて

兵庫県副知事 溜水 義久



阪神・淡路大震災から1年あまり。一周年の1月17日には、皇太子同妃両殿下のご臨席を仰ぎ、ご遺族並びに内閣総理大臣ほか多数のご来賓の参列のもと、亡くなられた6,200余名の方々の追悼式典が行われ、また、この日に前後して、被災者を激励、支援する催しや、復興へ向けての様々なシンポジウム等が開かれました。今回の大震災は、大都市の直下で起こり、高齢社会を先取りする被害の実態など、これまで表面化してこなかったり、あるいは新たな緊急事態として、従来からのしくみだけでは対応出来ない数多くの課題を明らかにし、多くの反省と教訓をもたらしました。と同時に、それらについて様々な検討や新しい取り組み等もなされており、これらの成果は今後も安心、安全な社会づくりの中に、一つひとつ生かされていかなければならないと思います。

被災直後は救援活動や、ライフラインの一日も早い復旧等が急がれました。被災者や県、市町などの懸命の努力に対し、国内外からは多くの励ましと支援を賜りましたが、ここに改めて衷心より感謝申し上げます。政府でも国庫補助や地方財政措置の特例をはじめ、税制上の特例、政策金融の拡充、規制緩和のための特例措置など多くの施策を、16の法律の整備を含め積極的に講じられました。ガレキの公費除去などは今後、再び起こるかも知れない大規模災害時では、一つの前例になっていくものと思われます。ただ、全てのものを失った被災者にとって、生活や雇用、健康など最低の保障についての要求は非常に切実であり、現時点でも更なる対応が要せられます。

被災地では被災者の沈着冷静な行動とともに、

ボランティアの活躍が印象深かったのですが、4月までに延べ120万人もの方が参集されました。医者、看護婦、弁護士をはじめ、建築士は建物の応急危険度の判定にと専門的分野での活躍のほか、学生、主婦の方々などそれぞれ出来ることでの支援は多くの感動も呼びました。一方で、初めてのことであり、受け入れる側での環境が当然ながら整っておらず、自発的な善意もから回りになったり、また行政組織の中に組み込まれ自由に動けなかったりした例もあったように聞いています。それでもこのような行政でもない、企業活動でもない市民の自発的な意思による公益活動は、今後とも様々な分野に広がっていくものと思われます。政府でも1月17日を大震災の教訓から「防災とボランティアの日」として決めました。NGOあるいはNPOというこれらの活動組織のあり方、行政との関係等については、様々な議論もありますが、多様な社会の実現を目指していくなかで、これらの活動が育っていく環境が大切ではないかと思えます。

被災地の今は、インフラの復旧やガレキの処理が進み、仮設住宅での生活も半年以上になるなど、表面上は落ち着いた風に見えますが、一方で神戸港や阪神高速道路神戸線の復旧になお時間を要することや、被災地域内で14万6千人もの人口が減っており、第3次産業等の回復が思わしくないなど、産業、雇用等は厳しい状況にあります。そして何よりも仮設住宅4万8,300戸や親戚宅等に身を寄せ、不自由な生活をしておられるの方々にとって最大の関心は、出来るだけ早く恒久的な住宅へ移り、安寧を取り戻すことにあります。しか

し仮設住宅入居者についてみれば、その4割近くが高齢世帯であり、また従前は持家であった人でもその1/3近くは、再建の見通しは当面ないと言っておられ、従前借家であった人と併せ展望の開けない人が非常に多くなっています。

兵庫県では住宅復興3ヶ年計画をたて、今後12万5,000戸の住宅供給を図ることとしていますが、その柱は2つあります。ひとつが公的住宅の大量供給であり、災害復興公営住宅をはじめ、民間の特定優良賃貸住宅、公団公社営の賃貸住宅を合計6万3,900戸建設することとしています。これは供給全体の5割以上であり、通常ペースに比べ非常に高い比率となっていますが、それだけの要求が見込まれる被災であったということです。今、それぞれの事業主体では、被災者に「早く、安く、安心出来る」供給をすることに最大の努力を傾けていますが、まず「早く」という事では、既に予定戸数の9割が予算措置されており、課題であった用地の確保も、希望の強い既成市街地内を中心に、公営住宅では約8割のメドが立っています。まだまだ課題も多いですが、何とか平成8年度中には全てに着手出来るのではないかと考えています。一方、「安く」ということは非常に切実でして、仮設住宅入居者の2/3近くが従前の家賃は4万円以下であったということです。建設段階で国庫補助率を嵩上げしたり、住戸規模を小さくするなどして低家賃となるようにしていますが、新築ですのでそれでも限界があります。このままですと、せっかく建てた公営住宅に入れず、そのまま仮設住宅に居たいという人が多勢出てくる恐れがあります。県、市町による家賃減免制度もありますが、戸数が多く財政負担も膨大になりますので、新しいしくみが何らかの形で実現するよう国に強く要請しているところです。「安心出来る」住宅については、全ての団地にシルバーハウジングを企画することとし、保健、医療、福祉のサービスと

一体となった「住まい」の復興を図り、またコレクティブハウス（共同生活型集合住宅）もモデル的に実施することとしています。いずれも被災者の実態に沿わせるものです。

住宅復興2本目の柱は、自力再建への積極的支援ということです。自ら再建しようという人にとっては、その資金や、都市計画法あるいは建築基準法による規制との関係、また地震に強く良質で安く建てられる住宅の情報などが必須です。資金については住宅金融公庫の災害特例融資に阪神・淡路大震災復興基金からの利子補給で、当初5年間は無利子、次の5年間も低利となるような制度等を用意しています。しかし従前のローンが残っている場合や高齢者には、新たなローンを組むことが困難になっています。これまでの災害、例えば雲仙や奥尻の場合では、被災への義援金が一世帯あたり1千万円以上となり、その配分で住宅の再建等は何とか成ってききました。しかし今回は被災者の数があまりにも多く、義援金も1,735億円と巨額が寄せられたのですが、一世帯あたりにすると30万円台であり、これまでのような訳には参りません。このような事態は今後も起こり得ることでもありますから、やはり新しいしくみが求められます。このため兵庫県では「住宅地震災害共済保険制度」を設け、全国民が加入し、相互扶助することを提案していますが、被災後の住宅回復は生活の安定に欠かせないことであり、健康保険制度や国民年金制度とともに必要ではないかと思えます。

被災地には、産業や雇用の回復、土地区画整理事業等の市街地の復興、財源問題など、まだまだ多くの課題が山積しています。これらの解決にはこれまでにとらわれない新しい発想での取り組みが必要と考えていますが、地元の意欲、構想力に加え、全国からの支援を是非よろしく願いいたします。

随 想

都市と宗教

◆宗教評論家
ひろ さちや

日本の都市について、わたしが旅した外国の都市との印象の違いは、物乞いがいないことである。インドに行くと、すぐに物乞いが「バクシーシ、バクシーシ」と寄ってくるのが日常での光景になっている。

日本の社会は、都市の中に物乞いという存在をなくしてしまった。このことは大きな問題であると思う。つまり、街に物乞いが存在しないのは日本に宗教がないことが原因であるからである。

なぜ日本人は宗教を持たずにいられるかについて考えてみると、日本が多民族社会でないからと言うことができるだろう。たとえば、インドでは紙幣に外国語である英語と古典語のサンスクリット語の他に、13の州の公用語が表記されている。それぞれの言語は全く異なっていて、左から書くものもあれば、逆に右から綴る言葉もある。そのような街では、自分と隣人との間でそれぞれのものさしが一致しない。インドでは、つい隣に見知らぬ異民族が住んでいることが日常茶飯事である。

わたしたち日本人であれば、お互いにこれは当たり前という共通のものさしを持っている。たとえば、現代の日本人はいわばエコノミックアニマルと呼ばれたような貨幣価値という共通のものさしを認めているが、このような日常のものさしは同じ日本人にとっても時とともに変化するものである。戦前と戦後でも全く違うものであろうし、最近ではバブルの時期と現在では、違うものさしが使われている。

ところが、多民族社会であるインドでは、一方に貨幣価値を信じ、金儲けしたいと思っている人間がいるが、別の人間は、仕事ぶりが認められて給料が倍になれば、働く時間を半分にしようとする。日本



人であれば給料が二倍になれば、それに応えて、極端に言えば二倍働こうとする。日本人とはそういうものさしを持っている。インド人はそういうものさしを持っている人もいるけれども持っていない人もいて、みんな違ったものさしで生きている。

わたしはかつてアメリカ人に怒られたことがある。日本に来ているアメリカ人で、「おまえ、こじきにどういう意味で布施を恵むんだ。」と聞かれた。だから「こじきはかわいそうだから恵んでやるのは当たり前だろう。」と言ったら、「そんな考えはおかしいじゃないか。それが仏教の考えか。」と言って怒られた。よく考えたら仏教の考えは違っていた。キリストの考えは、こじきの生き方を許しておられるのは神様なのに、それをかわいそうだとおまえが裁く権利はないだろう、というものだ。仏教もそれと同じ。その辺が日本だと、こじきの生き方は悪いものなんだ、よくないという、そういう価値観にも結び付けてくるのである。彼らがこじきを許せるのは、わたしが嫌いでも神様が許しておられるんだというもう一本の永遠不変の、あるいは超越したものさしが存在しているからである。この、わたしたちの日常のものさしと違ったもう一本のものさしとは宗教である。

イエス・キリストは

「幸なるかな貧しきもの」

と説いた。つまり、貧しいものこそが幸せであり、金持ちが天国に入るのはラクダが針の穴を通るより難しいと言っている。わたしたちが持っている金持ちが幸せで貧乏人が不幸であるという現世のものさしを超越したのものさしを提示しているのが宗教的なものである。

インドやアラブの社会においては、物乞いは別段卑屈になっているわけではない。彼らは自分のライフスタイルを追及する権利を行使しているのであって、何も人のお余りを頂戴して生きているのではない。エジプトの物乞いは「ハーガリッター、ハーガリッター」という言葉を使うが、通訳に聞くと、アラビア語の意味は「アラーの神にお返し下さい」であるという。つまり、物乞いは「おまえの持っている財産はおまえのものではないんだ、アラーの神から預かったものだからアラーの神に返してくれ、だからおれにくれ。」と要求しているのだと説明された。インドやアラブの社会では物乞いの生き方は、神様から許されているととらえられている。

これに対し、日本人の多くは物乞いの存在を許すということ自体を嫌悪しているようである。物乞いの存在を神様が許しておられるのだという、もう一本のものさしがないからだが、このことは物乞いだけでなく身障者に関しても、ハンディキャップのある人々に関しても、神様がお創りになったんだから、その人も生活する権利があるんだ、という感覚はない。こうして、日本の都市は障害者が生きにくい都市になっているが、これはかならずしも都市づくりの問題だけでなく、フィーリングの、感情の意味も込めて非常に生きにくい社会になっていることを意味するのではないかと思う。

都市の機能性ということについても、少し疑って見たほうがいいのか。日本の都市は要するに道路だけしかない。都市において重要なものは生活空間であるという認識を日本人は普通に持たないので、道路というものは空間を結び付けるものだという認識がない。まさに発想が逆になっていて、道

路から先につくられているような、あるいは道路から先に意識しているように思える。フランスでは人道と車道の区別のないところであれば、人間が歩いていたら、それを自動車が追い越してはいけないうことになっている。本来の道というものは、わたしたちが遊ぶ場でもあり生活空間であるべきものを、日本では車にその道路が全部巻き上げられてしまった。

つまり、現代日本社会は機能本位になっている。まさに、エコノミックアニマルの価値観で、物の流通が大事だという価値観に縛られている。人間らしい生活がなくなっているのが日本の都市ではないか。今のそういう価値観に縛られて、それだけになっているような気がしてならない。

要するに、他人に対する無関心というものが日本の特色だと思えてくる。道端でぼんやりと困っている。道を尋ねたいので立ち止る。外国の都市だとかならず誰か寄ってきて、「何かあるのか」と聞いてくれる。困っていたら、いろいろな人がいれかわり立ちかわり聞いてくれる。その挙げ句「おれにもわからん」なんていって帰っていく。そういう場面にぶつかる。ところが、日本ではそれが無い。その辺がわたしの現代日本の都市についての印象である。

ご存じのようにヨーロッパの都市には、城壁がある。この城壁は、他民族の侵入から自分たちの利益を守り、自分たちの社会を確立するために存在する。すなわち、異なったものさしを持つ人々の存在を前提に、都市が形成されてきたのである。日本の都市は日本人だけの都市であり、異民族の存在を許さない都市になっているのではないか。

これからの日本の都市は、多様な価値の共存を許す場所であればならない。勤勉な人間だけが住める場所、健康な人間だけが住める場所、日本人だけが住める場所であってはならない。怠け者も安心して住める場所、ハンディキャップのある人々が楽しく住める場所、外国人が喜んで住める場所であればならない。それには、日本人だけが持っているものさしのほかに、それとは反対のものさしが認められねばならない。そういう寛容さが、現代において切実に求められていると思う。

1. 阪神間の交通システムの復旧過程

◆建設省都市局都市交通調査室

1. はじめに

平成7年1月17日未明に阪神・淡路地域を襲った「兵庫県南部地震」は、日本で初めての近代的な大都市における直下型大地震であり、大きな破壊力をもって、未曾有の被害をもたらした。震災は、多くの人々の生命を奪うとともに、都市基盤や建築物に甚大な被害を与え、市民に直接的な大被害を与えた。また、復旧の長期化に伴い、産業、都市機能、生活などに様々な間接的被害を及ぼしている（表-1）。

中でも、交通施設の被害とこれによる社会経済への影響は、最も重大なものの一つである。本稿は、交通施設の被害と復旧を、被災地域を中心とした人の交通行動への影響という視点を中心に整理するものである。

2. 交通システムの被害

阪神・淡路大震災は、都市型地震の特徴の一つとして、交通施設やライフラインなどの都市施設に甚大な被害をもたらしたが、個々の施設への被害は勿論のこと、それらの施設が相互に関連し、都市全体の活動を支えていた都市交通システムや都市システム全体に大きな影響を与えた。特に鉄道、道路の多大な被害は、都市交通に大きな影響を与えた。

2-1. 鉄道の被害

(1) 鉄道の直接的被害

鉄道網は被災区域内でほぼ全面的に不通となり、ネットワークとしての復旧には長時間を要した。鉄道網への被害は、以下のように要約される。

① 阪神地域の動脈である東西鉄道網が全て不通

阪神地域の鉄道交通は、東西方向のJR東海道・山陽本線、阪急神戸線、阪神電鉄線の3本が大動脈として重要な機能を果たしているが、この3本がいずれも大きな被害を受け、地域に大きな影響を与えた。JR線では六甲道駅などで、阪急では三宮一花隅間などで、阪神では青木一御影間などで高架橋または橋梁の落橋または破壊という被害が発生した。

② 主要なターミナル、乗換駅が損壊

鉄道本線のみでなく、①の高架橋破壊箇所に加えて、阪急三宮駅や新長田駅などの駅舎が破

表-1 阪神・淡路大震災による主な都市機能被害

項目	内容
建築物、構造物の甚大な被害	全壊100,282棟、半壊108,402棟（5/23消防庁調べ）
交通ネットワークの寸断	<ul style="list-style-type: none"> ・阪神高速道路、湾岸道路等の倒壊 ・陥没、高架物の落下、建築物倒壊等による道路不通 ・鉄道の寸断 ・海上都市へのアクセス寸断
港湾施設等が壊滅的被害	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテナバース、岸壁等が殆ど全て使用不可能 ・湾岸幹線道路の寸断
埋立地の液状化	東部2～4工区、ポートアイランド等で液状化
ライフラインの寸断	<ul style="list-style-type: none"> ・電気 市内全域停止 ・電話 約25%停止 ・水道 市内全域停止 ・ガス 約80%停止 ・下水道 管渠破損及び処理場の機能停止 ・クリーンセンター 全クリーンセンターの運転停止
公園	1/3の公園が擁壁倒壊、舗装陥没、地割れ等の被害
河川	二級河川約110箇所、準用・普通河川約40箇所破損
治山・砂防	緊急復旧を要する箇所 162箇所

壊され、ターミナル機能が麻痺したことも、復旧を長引かせる要因となった。

③ 支線の不通

上記の幹線その他、被災地域内の支線も大きな被害を受け、そのほとんどが不通となった。特に、新交通システムのポートアイランド線、六甲アイランド線は、高架の落橋などが多数発生し、復旧に最も長期間を要した。

この他、新幹線や比較的安全とされてきた地下鉄についても、高架橋の落橋や駅部の破壊などの大きな被害があった。

(2) 鉄道不通区間

このような構造物の被害によって、震災後に鉄道は多くの区間で不通となったが、震災直後と4日後(1月21日)の鉄道不通区間は、図-1・2の通りである。震災翌日の状況を見ると、被災地域の鉄道

はほぼ麻痺状態である。4日後でも、運行されているのは、被災地域の入口までの区間であり、大阪方面から神戸市の都心近くまで到達できるのは、福知山線と神戸電鉄北神急行線を乗り継いだ迂回ルートのみである。

2-2. 道路の被害

(1) 道路の直接的被害

高速道路は、阪神高速道路について、神戸線で高架橋の倒壊や落橋、湾岸線でも落橋が発生するなど最も被害が大きかったが、高速自動車国道についても、名神高速道路で高架橋が落橋するなどの被害があった。また、一般国道については、2号線浜手バイパスの橋梁・高架橋の損壊、43号線岩屋高架橋、171号の門戸高架橋損壊などの被害がでている。この他の一般道路についても、橋梁だけで300カ所以上で被害を受けた。

(2) 道路不通区間

上記の被害のために、震災後多くの不通箇所が発生したが、特に高速道路への影響は大きいものがあった。図-3・4は、震災直後と震災3日後(1月20日)の高速道路の不通区間を示している。高速道路網は、被災地域内ではほぼ機能マヒの状態であったが、被災区域外では、3日後の段階でほぼ機能を回復している。

一般道路は、被害箇所が多かったものの、全面的な不通区間は少なかった。しかし、倒壊物等による交通容量の低下や交通渋滞対策、緊急車両の優先などの措置のため、広範囲に交通規制がかけられ、その影響は1年以上も続いている。また、鉄道網の復旧に時間がかかったため定常時には鉄道を利用して交通の多くを代替バスを含めた道路交通が代替し、これが交通混雑を一層激化させ、復興活動に多大な影響を与えた。

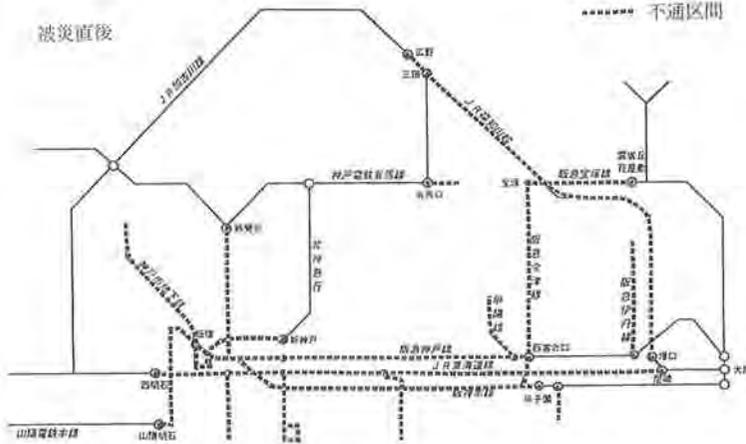


図-1 被災直後の鉄道の不通区間



図-2 被災4日後の鉄道不通区間



図-3 被災直後の高速道路の不通区間

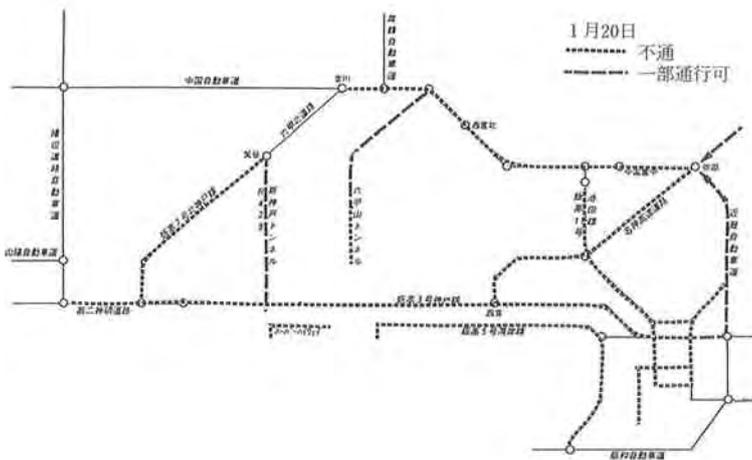


図-4 被災3日後の高速道路の不通区間

3. 被害による交通への影響

(1) 京阪神都市圏全体での交通への影響

阪神地域は、京阪神都市圏内において、京都・大阪と連担する、交通発生集中量の大きい地域の一角を占めている。以下では、パーソントリップ調査のデータを用いて、平常時における交通への影響を整理する。

被災区域に関連する鉄道交通は約193万トリップ、自動車交通が約178万トリップで、京阪神都市圏全体に占める割合は、それぞれ23%、16%となり、これが震災により直接的に影響を受けたトリップと考えられる(図-5・6)。

(2) 被災地域の鉄道トリップへの影響

① 主要断面トリップからみた影響度

震災の被災地域では、東播地域から神戸を通り、京阪地域へ結ぶ大交通流が東西に横断している。平常時(震災前)の東西方向の鉄道トリップは、主要断

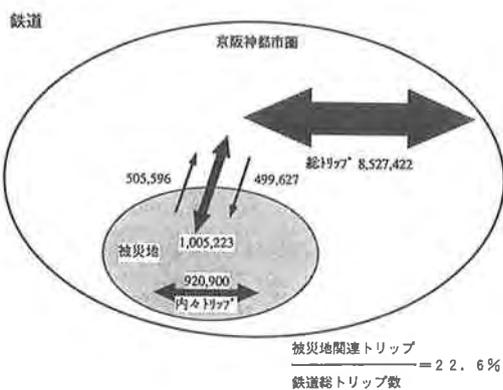


図-5 京阪神都市圏全体での鉄道トリップへの影響
(資料：第3回京阪神都市圏パーソントリップ調査)

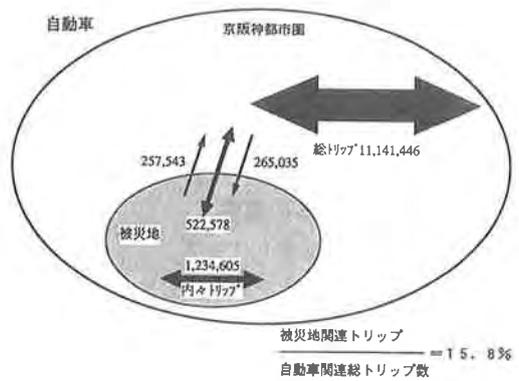
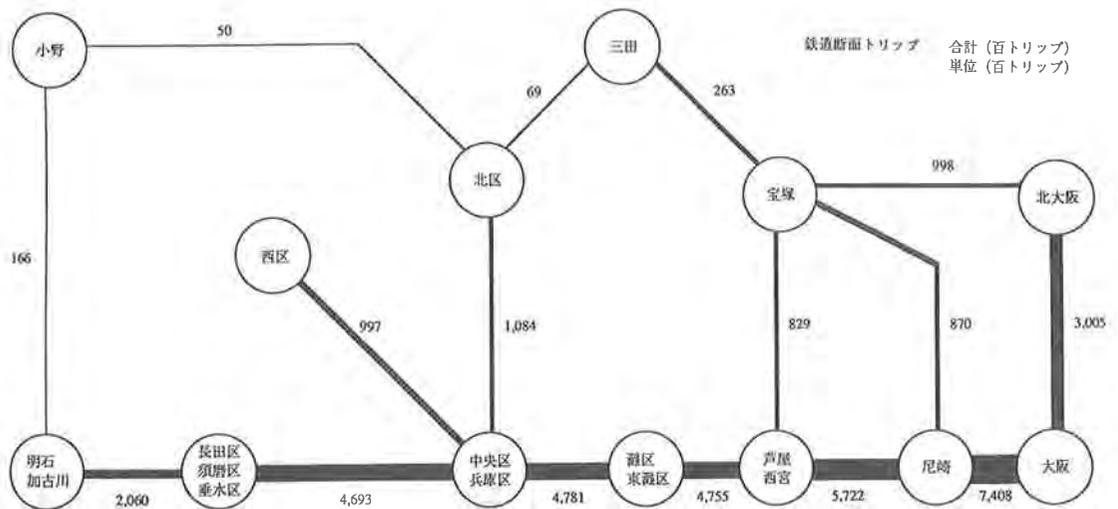


図-6 京阪神都市圏全体での自動車トリップへの影響
(資料：第3回京阪神都市圏パーソントリップ調査)

注) 被災地は尼崎市、西宮市、芦屋市、伊丹市、宝塚市、神戸市とした。



図一七 鉄道断面トリップ数（震災前）

面で約48～58万トリップ、南北方向では、西区方面で約10万トリップ、北区方面で約11万トリップ、宝塚方面で約17万トリップである。震災直後は全鉄道の大半が不通となり、移動が不可能になった。

② 路線別にみた影響度

震災前に鉄道不通区間内の駅を利用する総トリップ数を集計すると、約200万トリップ/日である。これを路線別に示すと以下のとおりである。

- i) JR東海道・山陽本線 58万トリップ
(尼崎～西明石)
- ii) 阪急神戸線・山陽電鉄 45万トリップ
(西宮北口～明石)
- iii) 阪神本線・山陽電鉄 29万トリップ
(甲子園～明石)
- iv) その他 75万トリップ
(JR福知山、阪急・阪神支線、神戸)

計 207.0万トリップ

注) 阪急神戸線・山陽電鉄は、山陽電鉄区間内のODを含む。阪神本線・山陽電鉄は同区間ODを含まない。

(3) 自動車トリップへの影響

① 被災地域内自動車トリップ

被災地域は、自動車交通に関しても東西方向の大量の交通を処理している。震災によって移動が不可能になった被災地域に関連する自動車トリップを主要断面で集計すると、神戸市・芦屋市断面で約31万8千トリップ、中央区・灘区断面で約54万1千トリップに及ぶ。

② 物流・広域交通への影響

中国自動車道、阪神高速道路が寸断されたため、物流交通や広域交通にも大きな影響がでた。本来阪神地域を通過する広域の自動車交通は、播但連絡道路、舞鶴自動車道を経由して、国道27号、国道9号へと迂回した。また、新幹線の不通により、被災地以西の空港の利用率が高まった。さらに、神戸港揚げ予定のコンテナは、東京港、横浜港、大阪港、博多港等へ振り替えられるなど、広域的に大きな影響があった。

4. 交通施設の復旧と交通の回復

4-1. 鉄道網復旧と交通の回復

(1) 鉄道網の復旧過程

全力を挙げて復旧工事が進められた結果、鉄道は修復のできた区間から逐次開通されたが、最も重要な東西方向の3本の幹線に構造物の破壊などの被害が多く、復旧に長時間を要したため、ネットワークとしての機能が回復するのが遅れる結果となった。図8～11に、1月末以降の復旧過程を示す。

① 被災直後

- ・ 東西交通が完全に分断され、支線の多くも不通となった（図一 参照）。

② 1月21日

- ・ JR福知山線が開通し、被災地を迂回する東西交通が復活したが、トリップの回復率は1割強にとどまる（図一 参照）。

- ③ 1月31日
 - ・ 東西線の不通区間を徐々に狭め、かつ枝線の開通が進み、外部から被災地フリンジへの交通が確保され、トリップも徐々に回復した。
- ④ 2月21日
 - ・ 復旧に伴い、トリップの回復が徐々に進む。この頃には、不通区間を鉄道代替バスが結び、一定のサービス水準を確保する。
- ⑤ 4月1日
 - ・ JR東海道線が全線復旧し、震災後初めて東西方向に鉄道が連続した。
- ⑦ 4月1日以降
 - ・ この後、阪急神戸線の全線復旧が6月1日、阪神電鉄線の全線復旧が6月26日、新交通システムの全線復旧は8月までを要した。

(2) 交通の回復

鉄道復旧の努力によって、以上のように、鉄道は徐々に開通区間を延ばしていったが、ネットワークとしての機能回復の遅れから、移動の制約はなかなか解消されなかった。図-12は、震災前の鉄道利用トリップのうち、従前どおりの経路で移動可能なトリップの割合を示している。これをみると、2月20日までのおよそ1カ月間に不通区間のほとんどが復旧したが、トリップの回復は50%程度に留まっている。JRが全通した3月末になっても依然として阪急、阪神がともに全通せず、トリップの回復は68%で依然として全体の3分の1が回復していない。結局、6月12日に三宮までの阪急が全通してようやく回復率が9割を超え、ほぼ100%に回復したのは、阪神電鉄線が全通する

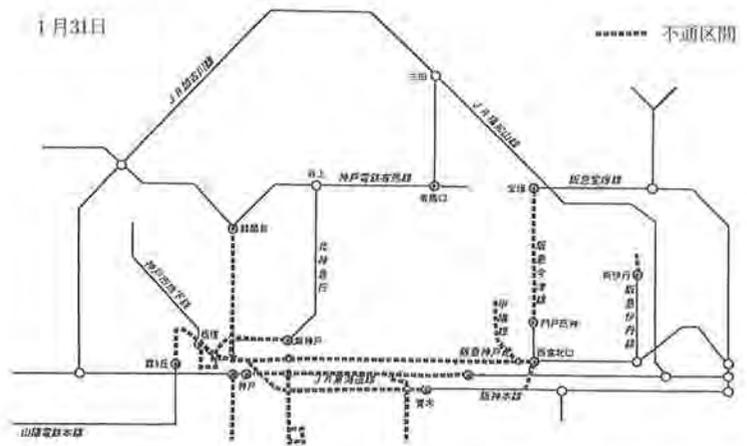


図-8 1月31日時点の不通区間

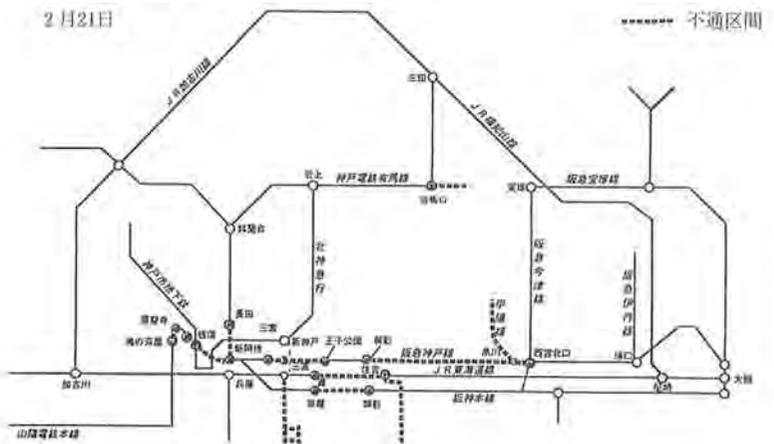


図-9 2月21日時点の不通区間

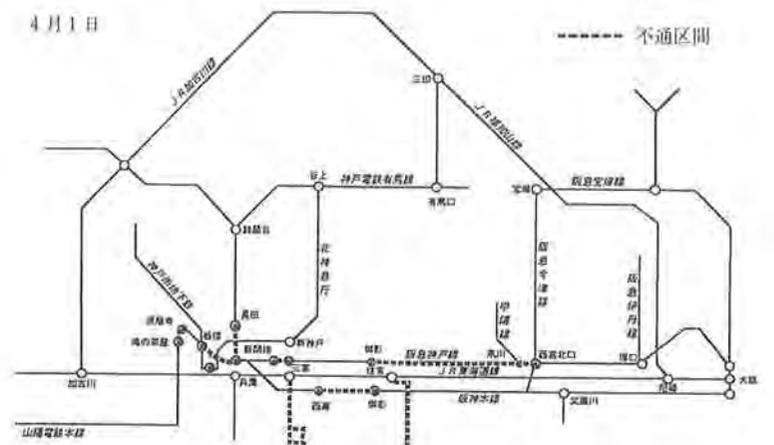
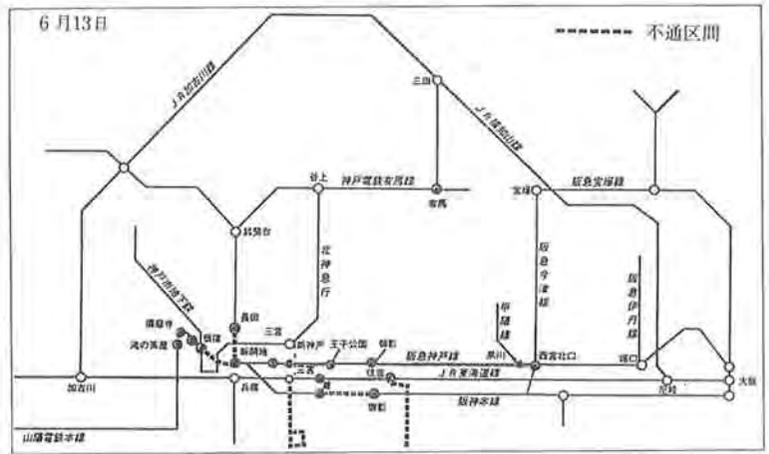


図-10 4月1日時点の不通区間

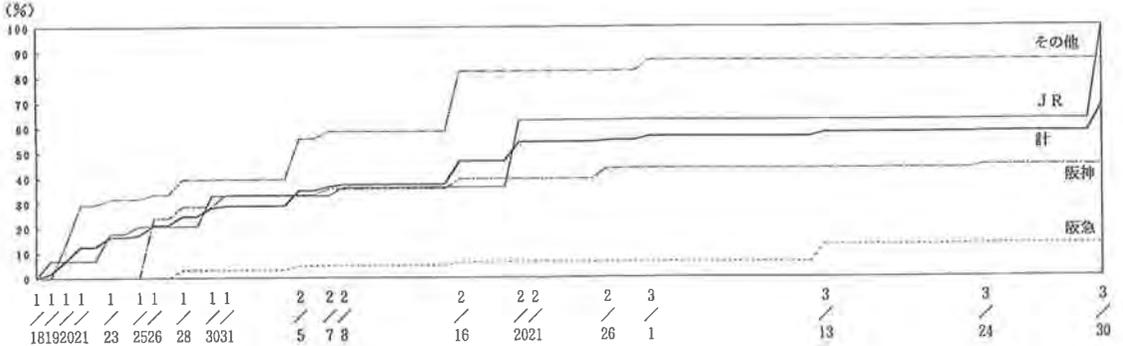
6月26日までを要している。

今回の震災の場合、不幸にも地域内で最も重要な3本の鉄道において復旧に長時間を要する構造物の

図一11 6月13日時点の不通区間



総トリップ数2,069,304



図一12 鉄道トリップの復旧過程

破壊という被害を受けたことが、交通の回復と都市の復興を遅らせたことがうかがえる。

(3) 鉄道代替交通

上記のように鉄道の復旧に長時間を要したが、この間バス等の代替交通が重要な役割を果たした。代替バスは、阪神間の3幹線（JR、阪急、阪神）の不通区間を中心に、1月23日から運行を開始し、国道43号線のバス専用レーンも利用して、ピーク時には1日22万人を輸送した。

また、海上交通による輸送も行われ、神戸—大阪間や西宮—神戸間など15の路線が開設され、最後の航路（六甲アイランド北—関空）は8月31日までサービスを続けた。

4-2. 道路網の復旧過程

道路網のうち一般道路については比較的早く復旧したが、高速道路の復旧には長時間を要している。図13、14は、高速道路の不通区間の回復を示している。

① 被災直後

被災地域内の高速道路は全面的に不通になった。名神、中国自動車道も吹田以西で不通となっている（図一3参照）。

② 1月20日

大阪府内の阪神高速で開通区間が伸びている他は、大きな変化はない（図一4参照）。

③ 2月1日

名神、中国自動車道、大阪府内の阪神高速は概ね通行可能となっている。第二神明道路、阪神高速7号北神戸線、新神戸トンネル、六甲山トンネルは一部通行可能となっている（上下線の片方または時間通行可）。

④ 7月末

7月末になっても、高架橋が倒壊し多くの桁が破損した阪神高速3号線の武庫川以西については、依然として不通である。また、阪神高速5号湾岸線の尼崎以西と7号北神戸線の東行きは、時間通

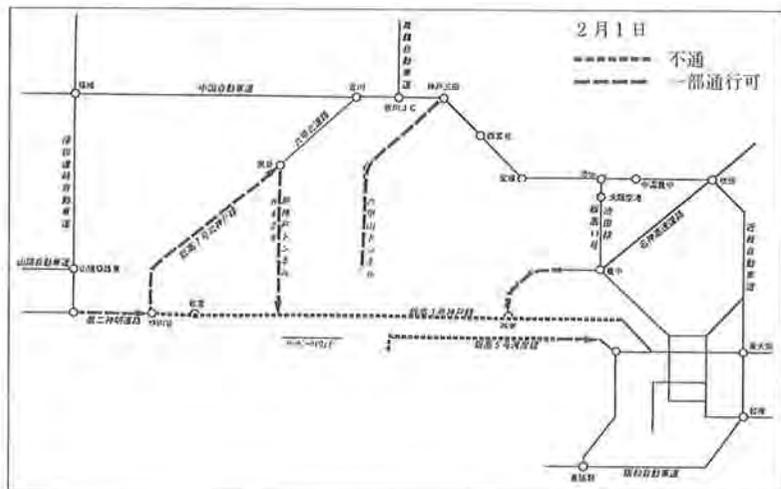


図-13
2月1日の高速道路の不通区間

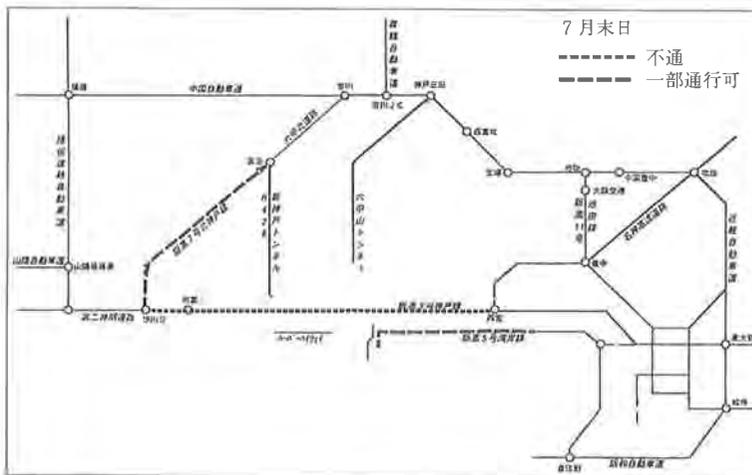


図-14 7月末日の高速道路の不通区間

行規制が続いている。3号線の復旧は、平成8年末に開業する予定である。

5. おわりに

以上述べたように、阪神・淡路大震災による交通施設被害と交通の途絶による社会経済的な影響は甚大なものがあり、大規模な震災が大都市を襲った場合の影響の大きさを物語っている。特に、鉄道や高架道路などの土木構造物の破壊は、長期間に渡って幹線交通を途絶させ、地域の社会経済活動に大きな

ダメージを与える。このような被害は、都市計画、交通計画を考える際に、防災面を十分に考慮することの重要性を教えている。

今後は、このような震災の教訓を生かし、大規模な震災が発生しても大きな施設被害が発生しないような土木構造物の強度のあり方を検討することはもちろん、被害が発生してもその影響を最小限に食い止められるような、都市計画、交通計画上の対応が求められる。

2. 阪神・淡路大震災における人の動き

◆建設省近畿地方建設局企画部都市調査課
課長 本田 武志

はじめに

阪神・淡路大震災は、地域における都市活動に大きな影響を与えた。都市交通においても、その影響は極めて大きかったが、実際に生じていた交通の特性については不明の部分がある。また、地震の発生は早朝であったが、もし、通勤時間帯など都市活動が活発な時間帯に発生していれば被害はさらに広がっていた可能性も否定できない。

本稿においては、このような問題意識の下、被災地域で実施した交通実態調査により人々の交通行動の概観を示すとともに、パーソントリップ調査を活用した、震災による時刻別影響人口の把握など、都市交通面からの報告を行うものである。

1. 震災前後交通実態調査

1) 調査概要

①調査時期

平成7年7月～8月

②調査対象

- ・居住者調査
神戸市及び芦屋市に居住する世帯及びその家族
- ・事業所調査
神戸市、西宮市、大阪市内に立地する民間事業所及び従業者とその家族

③アンケート内容

震災直後の避難行動、震災以降における日常交通行動の推移、調査時の交通実態など

④有効サンプル数

一般住宅居住者	209世帯、564人
仮設住宅居住者	212世帯、398人
従業者及びその家族	392世帯、979人

なお、本調査においては系統的な調査対象抽出の

困難性など、調査実施上の制約により、サンプルに偏りが生じているため、数値の絶対値は被災地域全体の交通状況やトリップ特性を完全に代表・説明しているわけではなく、あくまでも交通実態を概略的に示したものである。

また、本調査は、行政機関などで組織する京阪神都市圏交通計画協議会⁴⁾が行ったものである。

2) 結果概要

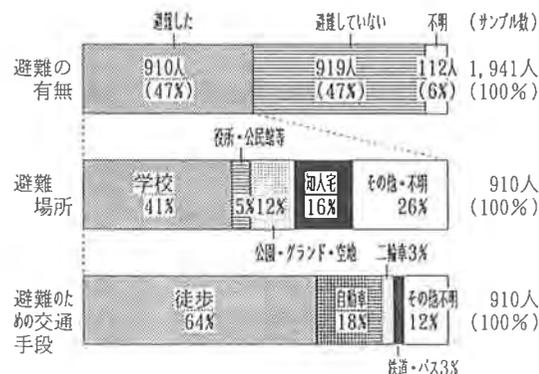
2-1) 震災直後の交通行動

地震発生が早朝であったため、調査対象者のほとんどは自宅におり、9割近くは就寝中であった。

地震発生直後には約半数に避難行動が見られ、避難先については、学校が最も多く、その割合は約4割となっている。

また、そのための交通手段には徒歩が選択されることが最も多く約3分の2程度であったが、次に多いのは自動車による避難であり約5分の1であった。

避難に要した時間は、公園等の空き地や学校に避難した人のほぼ9割は10分以内であるが、親戚・知人宅への避難については平均で1時間を超えている。



図一 震災直後の避難行動

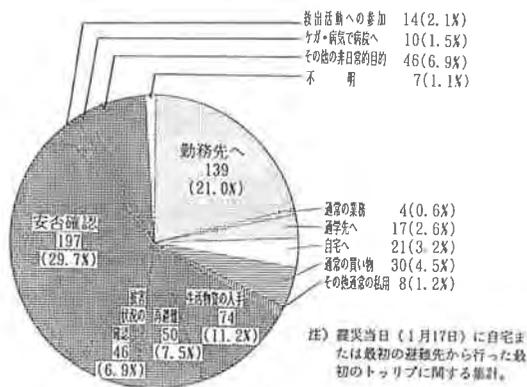


図-2 震災当日の動き(一時避難以外の最初のトリップ)

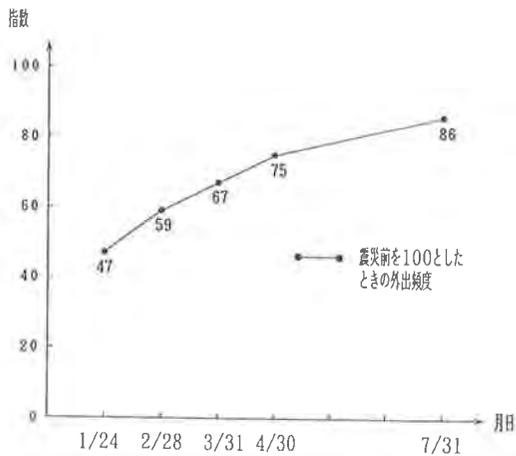


図-3 震災後の交通行動の推移

2-2) 震災後の交通行動

①自宅や避難先からの最初の行動

震災当日、自宅もしくは避難先から最初に行ったトリップ(以下「一次避難以外の最初のトリップ」と称する)は、安否確認や生活物資の入手、再避難、被害状況の確認など、日常的な生活には現れない目的のトリップが約半数以上を占める。

また、勤務先へ向かった人も少なからず存在する。

②世帯の外出頻度

都市における日常活動の指標として世帯の平均的な外出頻度を見ると、震災前を100としたとき、震災1週間後には半分以下であったが、その後徐々に回復し、7月の調査時点では約9割となっている。

2-3) 代表通勤交通手段の推移

交通行動の傾向を把握するため、通勤トリップ全体における手段構成の推移を図-4に示す。

震災直後は鉄道網の被災により、鉄道利用者は大きく減少した。その後、阪神間の鉄道の部分開通な

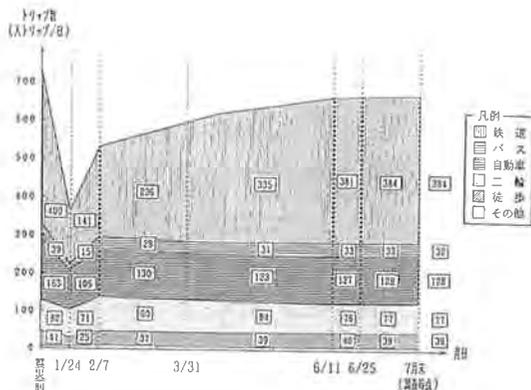


図-4 出勤トリップの代表交通手段別トリップ数の推移

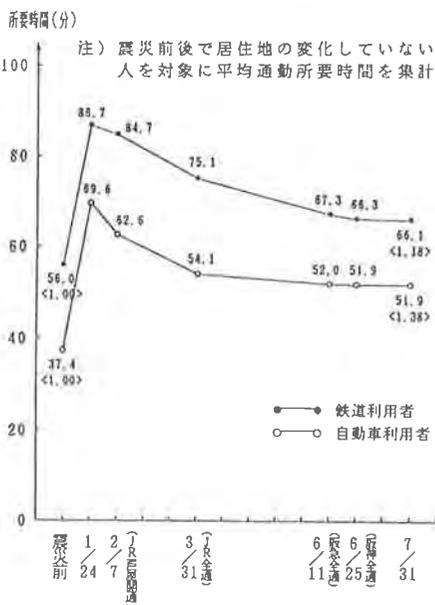


図-5 通勤時間の推移(居住地未変化)

どに伴い、鉄道利用者が徐々に増加している。

2-4) 通勤時間の推移

震災前後で居住地の変化していない就業者の通勤時間の推移を見たものが図-5である。

震災直後に大きく増加し、調査時点においても未だ回復していない。

また、居住地、従業地、代表交通手段の変化していない就業者(236人)を対象として通勤時間を見た場合においても、鉄道利用者については同様の傾向が現れている。

2-5) 昼間時に被災した場合に想定される行動

通勤・通学途上で震災に遭った場合に想定される行動をアンケート調査した結果が図-6である。

約3分の2の人は、どこからでも自宅に引き返すとしている。

また、勤務先・通学先で被災した場合においては約4割の人が自宅に向かうと答えている。

2. 京阪神都市圏パーソントリップ(PT)調査

1) 調査概要

①調査時期 平成2年10、11月

②調査対象

調査圏域(大阪府全域、京都府・滋賀県・奈良県・和歌山県・兵庫県の各一部)の居住者

③調査内容

平日1日のすべての交通行動
(発着時刻、発着地、交通手段、目的等)

④有効回収数 約38万人

2) パーソントリップデータによる人口流動の推計

ここでは、人の一日の交通行動の総合的データであるパーソントリップ調査の特性を活用して、時刻別人口流動を求めることにより、昼間時被災の都市への影響を概観する。

①分析対象地域

兵庫県神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、伊丹市、宝塚市、川西市、三田市、明石市、猪名川町、大阪府箕面市、池田市、豊中市、能勢町、豊能町

②推計方法の概要

PT調査は、個人の行った交通行動の、発着地、発着時刻、交通目的、利用交通手段、発着施設をすべて把握している。

そのため、時刻別滞留人口は、ある時刻にそのゾーン内で移動中でない人口の和で求められる。

また、移動人口は移動中のトリップを、移動時間を考慮して道路・鉄道ネットワーク上のある点に張り付けることにより推計している。

3) 時刻別人口流動

対象地域全体での時刻別の滞留・移動人口の推計結果を図-8に示す。

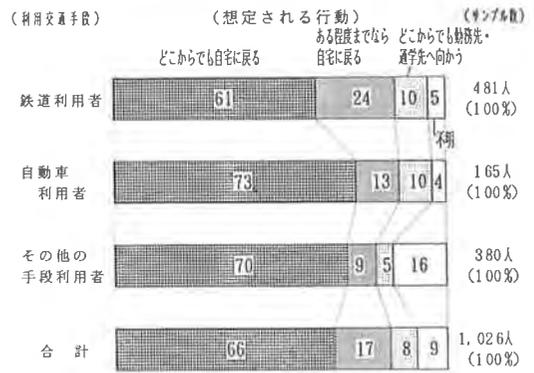


図-6 通勤・通学途上で被災した場合の行動

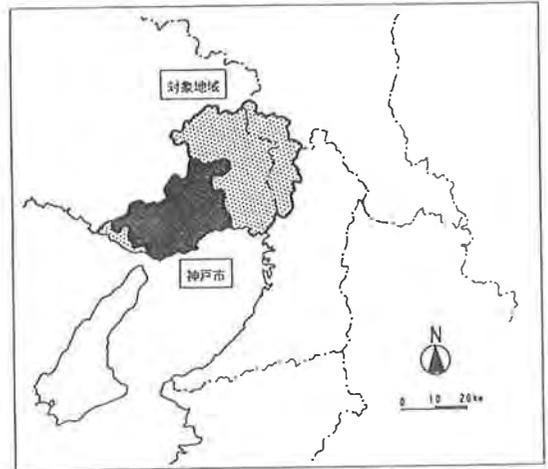


図-7 分析対象地域

早朝はほとんどの人が住宅に滞留しているが、通勤時間帯に移動人口が急激に増加し、時間の経過に伴い他施設での滞留が増える。

この滞留人口を滞留施設別に示したのが図-9である。例えば商業施設においては、午後0時30分にもっとも滞留人口が多くなり約27万人が施設内で活動していることになる。

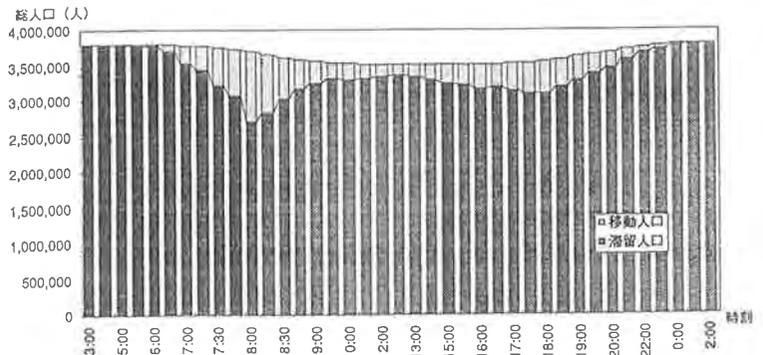


図-8 時刻別滞留人口・移動人口(対象地域全域)

また都心部においては、昼間時に住宅以外に滞留する人が多く、神戸市中央区生田内陸部（いわゆる神戸市都心）における滞留人口は図-10のような傾向を示している。

また、対象地域全域での交通手段別移動人口を図-11に示す。

移動人口は午前8時にピークを迎え約99万人となり、この時点の総人口の約1/4を占める。

この時刻における交通手段は、徒歩が約39万人でもっとも多く、次いで鉄道の約27万人、自動車の約17万人となっている。

4) 交通への影響

前記のように、時刻により都市の姿には明らかな差異があり、震災の影響もまた変わってくると考えられる。

早朝においては、住宅在宅中での被災が多い。

通勤時においては、最大約99万人に及ぶ移動人口に影響が生じ、その影響は交通手段によっても違ってくると思われる。

昼間時においては、通勤、通学等により人口分布が夜間時と変わっており、自宅以外での被災が多くなり、滞留施設の差異による影響、加えて帰宅トリップが発生するなど状況が大きく異なると想定される。

おわりに

本稿においては、震災後の交通実態や人口流動に関して行ったアンケート調査の概要並びに平成2年度パーソントリップ調査の活用による時間別影響予測の概要について報告を行った。

これらは単純集計によるものであり、地域別分析など今後詳細な検討が必要であると考えている。

最後に、自らの生活の復旧・復興にお忙しい時期

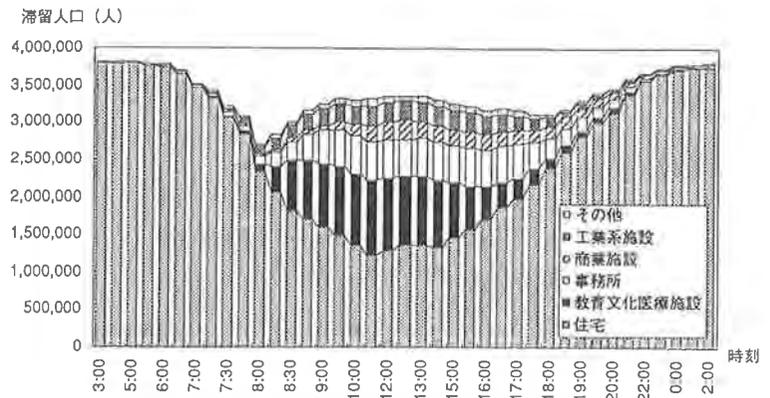


図-9 時刻別施設別滞留人口（全域）

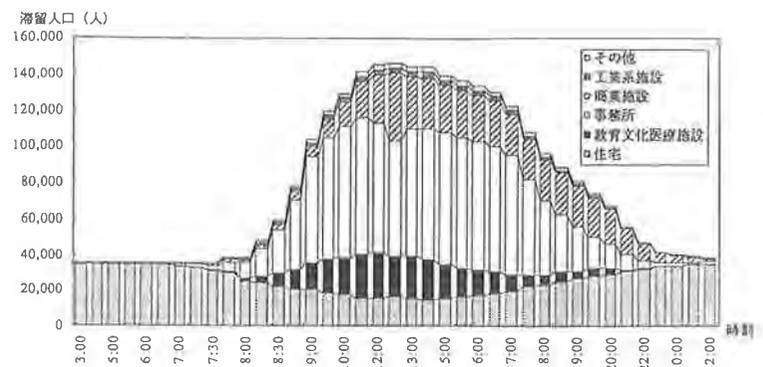


図-10 都心部の時刻別施設別滞留人口（中央区生田内陸部）

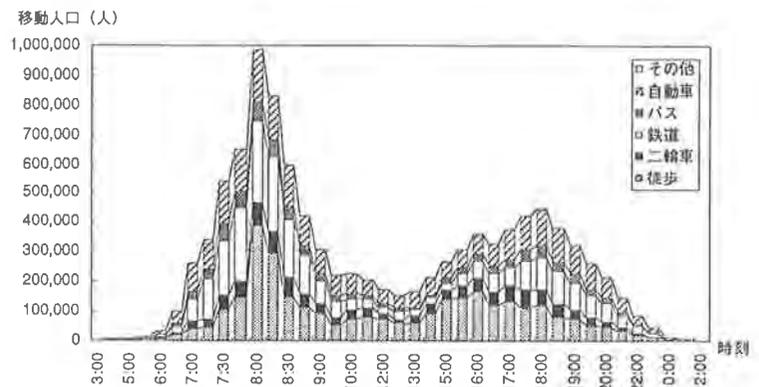


図-11 時刻別交通機関別移動人口

にもかかわらず、本アンケート調査にご協力いただいた皆様に厚い謝意を表したい。

注) 京阪神都市交通計画協議会構成員：建設省、国土庁、運輸省、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、京都市、大阪市、神戸市、日本道路公団、阪神高速道路公団、住宅・都市整備公団

3. 神戸新交通の復旧について

◆神戸市都市計画局計画部工務課
主幹 白川 就 啓

1. はじめに

平成7年1月17日午前5時46分、兵庫県淡路島の北東約3km、深さ約14kmを震源とするマグニチュード7.2の大地震が発生し、淡路島や阪神地域に人的被害だけでも死者6,300人を超える甚大な被害を与えた。

「平成7年兵庫県南部地震」と名付けられたこの大地震は、都市機能が高度に集中した神戸市をはじめとする阪神間の近代都市圏を襲った初めての直下型地震であり、神戸市など一部の地域では、我国で初めて震度7（激震）を記録した。この大地震は、建物の損壊のみならず、新幹線や高速道路の高架橋の倒壊、電気・ガス・水道等のライフラインの断絶、埋立地における地盤の液状化など都市基盤施設に壊滅的な打撃を与えた。

神戸新交通システムも同様に大きな被害を受け全

線運休となった。本稿では、新交通システムの被災状況、復旧工法等についてその概要を紹介する。

2. 新交通システムの概要

神戸市の新交通システムは、神戸の中心・三宮と神戸港の中心に位置する海上文化都市ポートアイランドを結ぶポートアイランド線（愛称：ポートライナー）と、神戸市東部のJR住吉駅と神戸港の東部に位置する第2の海上文化都市六甲アイランドを結ぶ六甲アイランド線（愛称：六甲ライナー）の2路線がある。両線はいずれも全線高架構造の専用軌道上をコンピューターに制御された中量型電車が無人で走行するシステムである。

ポートライナーは、営業キロ6.4km、駅数9駅で市街地部は複線、島内部は単線ループになっている。開業は昭和56年2月で、我国で最初に無人運転を開始し、震災前は1日約51,000人を輸送していた。一方、六甲ライナーは、営業キロ4.5km、駅数6駅で全線複線構造になっている。開業は平成2年2月であり、1日約27,000人を輸送していた。

3. 被災状況

被災の特徴としては、地域別にみると両線とも市街地部と臨海部の被害が大きく、ポートアイランド、六甲アイランドの埋立地中央部ではほとんど被害を受けていなかった。また、臨海部における地盤の液状化現象により、基礎の安定性に問題が生じたことである。

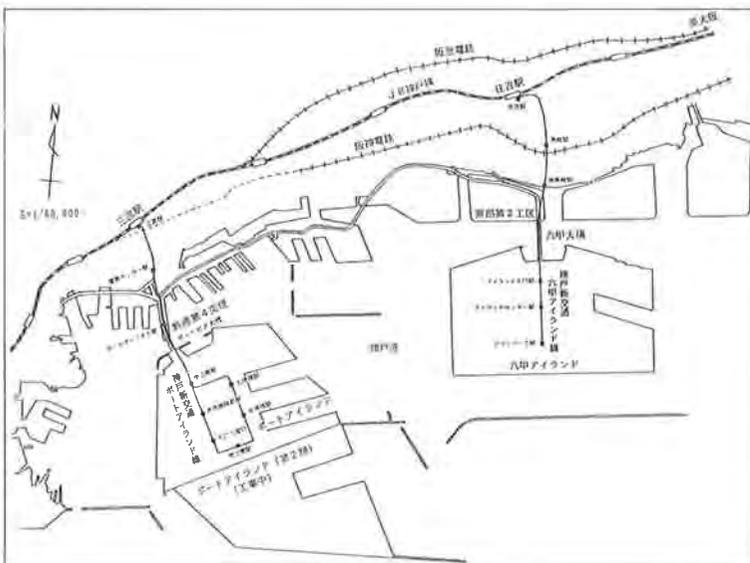


図-1 神戸新交通システム路線図

(1) 土木構造物（橋梁）の被災概要

土木構造物の被害で甚大なものでは、

- コンクリート橋脚の座屈破壊とこれによる橋桁の落下。
- 地盤の側方流動による基礎の移動とこれによる橋桁の落下。
- 場所打杭、ケーソン等の基礎の損傷。
- 橋脚（直接基礎、杭基礎、ケーソン基礎）の傾斜等があった。

そのほか比較的軽微なものは、鋼桁の衝突による端部の損傷、支承の破損、耐震連結板の破断、鋼製橋脚の局部座屈、コンクリート橋脚のひび割れ、ポートアイランド島内における地盤沈下により生じた杭基礎フーチング下の空洞等があった。

(2) 建築構造物（駅舎）の被災概要

駅舎では主に市街地帯で大きな被害を受けた。

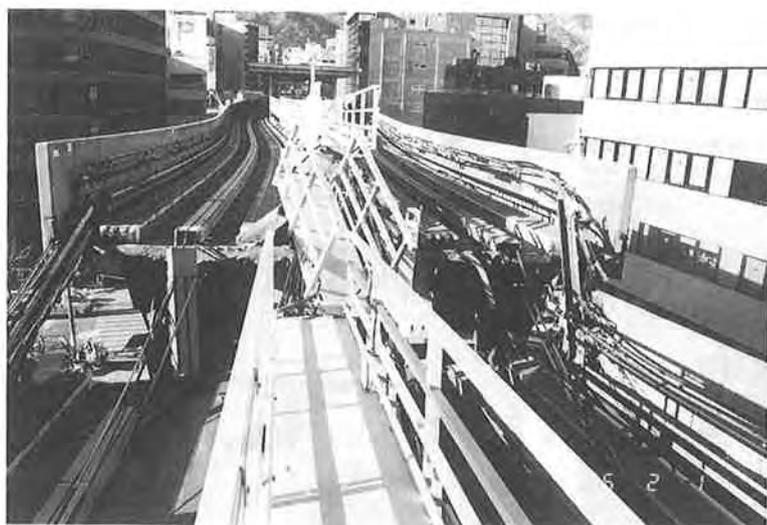
- 駅舎（全体または一部）の傾斜。
- 駅舎部軌道桁、歩行者デッキの落下。
- ホーム桁、コンコース桁および柱の座屈等。
- エレベーター、エスカレーターや駅舎内外装の破壊等である。

(3) ポートアイランド線の被災状況

主な被災は、市街地区間全線に及んでいるがポートアイランド島内の被害は比較的軽微であった。

ア. 市街地区間

- 三宮駅は、内型ラーメン橋脚に支えられた3層構造になっており、1階はJR三宮駅の広場、



写真一 桁宙吊りによる橋面設備の被災状況
(2径間連続桁の自由支点側の半落下)

2階はコンコース、3階が電車発着のホーム階になっている。被災は、3階ホームのコンクリート製の上屋が柱ごと北側（JR側）へ傾いた。これにつれて上屋の骨組であるH型梁が隅角部で脆性破断したり、床下のボックス桁が変形座屈した。駅舎基礎は、全8基のうち3基が地下飲食店舗を突き抜けて、さらに地中深く入っているが、開削調査の結果、当初懸念していたクラック等の損傷はなかった。

- 三宮駅を出ると貿易センター駅南側までの約680mは、国道2号として建設省直轄区間であるが、全区間の中で最も激しく被災し見るも無残な状態であった。この区間のコンクリート製橋脚の全て（10基）が損傷した。そのうち1基は完全に座屈破壊をして崩壊し、橋脚に架かる前後の鋼製桁2連が落橋した。さらに場所打杭基礎13基が、調査の結果、クラックが生じ損傷していた。上部工（20連）は激しい揺れによって桁が移動し、電車走行路の通りに狂いが生じていた。

- 貿易センター駅南側から新港第4突堤までの区間では、PCウェル基礎が損傷していたのをはじめ場所打杭基礎の全て（14基）にクラックが生じていることが判明した。この調査は、弾性波探査法による非破壊試験と、杭に直接コアボーリングを行いボアホールカメラで孔内を撮影して損傷の有無を確認する方法を併用した。また、上部工では、貿易センター南側の2径間連続桁が自由支点側で脱着して宙吊り状態になった。

イ. 新港第4突堤部

- 新港第4突堤は、明治、大正時代に築造された護岸であり、この上に構築された軌道部およびポートターミナル駅は、護岸の捨石層を支持層とする直接基礎としていた。このため激しい地震動による地盤の変動により、基礎とともに軌道部の



写真1-2

新港第四突堤部の全体傾斜
(12脚13連が傾斜・基礎は直接基礎)

橋脚12基が西側へ最大で約4度傾斜し、南詰めのポートターミナル駅も同様に西側へ約1度傾斜し、沈下も生じていた。

ウ. ポートアイランド島内

○ポートアイランド島内の基礎は全て支持杭基礎であるが、その大部分は鋼管杭で特に損傷は認められなかった。しかし、島内に2基ある場所打杭では市街地と同様地中で損傷していた。また、コンクリート橋脚の一部(13基)に鉄筋は健全であったものの水平方向の全周にわたってひび割れ(幅:1~3mm)が発生していた。さらに、島内では液状化現象のため地盤が大きく沈下したが、基礎は支持杭であったためフーチングは沈下せず橋脚が浮き上がったような状態になった。フーチング下面を試掘して調査したところ空洞が生じていることが確認され、この現象は島内全域



写真1-3 住吉駅コンコースの破損
(天井パネルの落下)

でみられた。

(4) 六甲アイランド線の被災状況

主な被災は、市街地の全区間と東部第2工区(埋地)および六甲アイランド取付部であり、特に被害が象徴的であったのは、住吉駅の崩壊と六甲アイランド北詰めの取付部で完全に落橋したことである。

ア. 市街地区間

○住吉駅も三宮駅と同様に3層構造になっており、2階がコンコース階、3階がホーム階である。1階はJR住吉駅の三宮方面ホームとなっておりJRの上空を占用する形で築造されている。当駅は、コンコース階、ホーム階、上屋とも大破し、駅舎建築物の2/3は造り替えが必要な状態であった。また、南側の中央部分の軌道桁(桁長30m)が2階部分の歩行者デッキを巻き込んで地上まで落下した。

○住吉駅を出ると、軌道はJR東海道線の南側線(列車線)の上空を占用して東へ進むが、この部分の橋脚が北側(JR線路側)へ約2度傾斜した。橋脚上の桁は落橋は免れたものの、脱着して上査はJR住吉駅のホーム等へ落下し、桁端部は桁と桁の衝突によって損傷した。その後の調査の結果、この橋脚を含む前後5基の深礎基礎も大きく損傷していることが判明し、さらに、魚崎駅南側の場所打杭にも損傷がみられた。また、市街地区間の桁と橋脚は全て鋼製であるが、このうち11基の橋脚に局所的な座屈が生じたのと比較的大きな傾斜を生じた橋脚もみられた。さらに、橋面では桁と桁の衝突でジョイント部分の走行路が破壊された。



写真1-4 脱着の状況
(写真右側の桁は落下寸前)

ことにより遊間が不規則になったり、一部の支承に何らかの損傷はあったものの全体として被災の程度は軽微であった。



写真一五 桁の落下による鋼製橋脚の損傷

4. 復旧への取り組み

(1) 復旧体制

ア. 震災直後からの動き

- 震災発生時に新交通の復旧に取り組んだのは、維持管理を主体とした新交通(株)の土木部門であった。そのため震災直後の活動としては、余震が続くなかで2次災害防止作業に奔走するのが精一杯の状態であった。
- 神戸市では震災直後の混乱している中、都市計画局を主体として各局から順次人員を確保しながら応急措置、被災状況の把握、対策工法の検討に入っていた。
- まず、最初に着手したのは落下桁の撤去、余震による落橋等の2次災害防止の工事から始めた。これらの作業は緊急を要するため、直ちに工事体制の整うゼネコン等に協力を要請するとともに引き続き被災状況等の詳細調査、対策工法の検討も併せて協力をお願いした。
- また、運輸省、建設省からは、早い段階で公共土木施設災害復旧事業として認めていただき、復旧に関して着手できるものから工事に取りかかる承諾をいただいた。

イ. 東部第2工区内

○東部第2工区内は、南魚崎駅へ続く歩行者デッキの昇降エレベーター棟が北側へ大きく傾斜した。また、ケーソン基礎12基のうち5基が損傷し、液状化現象もみられた。軌道は2工区の途中から複線桁が上り下りの単線桁に移動するが、この部分での揺れが激しかったため脱着し、桁端部も損傷した。

ウ. 六甲アイランド島内

○六甲アイランド北詰めの六甲大橋取り付け部で、上り線(住吉行き)の桁(桁長69m、単純鋼箱桁)が鋼製橋脚を引っ掻き破断させながら落橋した。これは地盤の側方流動により護岸ケーソンが海側へ移動したため、この背面の橋脚ケーソン基礎も海側へ押し出されスパンが広がったのが原因である。向い側の下り線のケーソン基礎も移動し、他のケーソン基礎では、クラックが発生していた。

○六甲アイランド北詰以外の島内区間は、桁が移動した

イ. 復旧体制

○ポートアイランド線の国道2号区間の復旧については、国道2号の管理者である建設省近畿地方建設局に直轄工事として復旧をお願い

表一 神戸新交通インフラ構造物の被災概要

項		目	ポートアイランド線	六甲アイランド線
インフラ構造物	橋	上部工	鋼製 49橋(163橋)	鋼製 39橋(160橋)
		コンクリート製	3橋(48橋)	(0橋)
	橋脚	鋼製 23基(111基)	鋼製 19基(134基)	
梁	コンクリート製	23基(103基)	0基(18基)	
	基礎	59基(214基)	36基(152基)	
駅	舎	三宮：ホーム上屋傾斜 貿易センター：基礎杭損傷 ポートミナル：全体傾斜	住吉：大破 魚崎：一部損壊 南魚崎：一部損壊 719nd北口：一部損壊	

注一) 耐震連結装置、支承の損傷は全区間にみられた。
注二) () 書きは全体数量。

することで神戸市と協議がまとまった。

- 神戸市ではインフラ部分の軌道法区間が、当初街路事業で築造された経緯から、都市計画局が主体となって体制を整えていったが、4月1日からは、より早期に効率的に復旧を進めるため、企画調整局に新交通復旧プロジェクトチーム（課長級以下22名）を組織し体制強化を図った。
- なお、この復旧には建設省都市局街路課の照会で東京都、大阪府から3名ずつの職員派遣を受け、2月下旬から8月上旬までの約6箇月間もの長期にわたって工事監督にあたっていただいた。
- 六甲アイランド線の住吉駅とJR線路沿い区間は、JR線路上空を活線施工する関係から、JR西日本へ工事監督の委託を行い工事を進めた。

(2) インフラ構造物の復旧

ア. 復旧工法の基本的な考え方

- ポートアイランド線、六甲アイランド線は、いずれも神戸市のマスタープランに基づき神戸港海面上に埋立て造成された人工島と既成市街地とを結ぶ唯一の公共交通機関として計画・建設された路線であり、市民生活、企業活動を営むうえで1日も早い復旧を図る必要があった。

インフラ構造物の復旧工法の検討に際しての神戸市の基本的な考え方は、以下のとおりである。

- 被災した構造物に対して、最新の設計基準（道路橋示方書等）に基づいて復旧することを基本とする。建設省の復旧仕様については、市道区間、臨港道路区間もその主旨を踏まえて可能な限り取り入れる。
- 復旧工法を決定するにあたり、学識経験者6名で構成された神戸市道路橋震災復旧アドバイザー会議の委員から個別に指導、助言を受

ける。

- 復旧工法は運輸省、建設省と協議のうえ最終決定する。

イ. 復旧工法

神戸市が管理しているインフラ構造物の復旧工法について上部工、下部工、基礎工の別に概要を述べる。

(ア) 上部工

- 落橋して新製を要した橋桁は、コンクリート製の壁高欄、走行路を鋼製に変更した。これにより、現場工期の短縮が図られるとともに自重を軽減することで耐震性の向上も期待できた。
- 桁端部損傷の補修方法は、変形が比較的小さい箇所については損傷部を加熱矯正した。変形が大きく歪み取りでは補修できない箇所については、損傷部を切断し新材と突合せ溶接で接合した。
- 耐震連結装置は、原形復旧を基本に補修するが、落橋桁については2重落橋防止対策を引き続き検討していく。
- 支承は、現在使用しているBPA沓（高力黄銅支承板支承）により復旧し、損傷の程度に応じて一式取替え、部分取替えを行った。設計に際しては、支承の耐震強度を高めるため、設計鉛直震度を $Kv=0.1$ から $Kv=0.15$ にした。



写真一6 新港第4突堤部橋桁架設
(基礎は直接基礎撤去、杭基礎新設)

表一 2 神戸新交通災害復旧工法の概要

路線名	工種	災害復旧工事の概要
ポートライナー	上部工	橋桁再製作 2連
		橋桁端部補修 16連
	支取替え 256個	
下部工	鋼製橋脚補修 2基	
	RC橋脚ひび割れ補修 13基	
基礎工	直接基礎撤去、杭基礎新設 16基	
	杭基礎補強（増杭工法） 10基	
	杭基礎を直接基礎（地盤改良） 9基	
	ケーソン基礎（液状化対策） 2基	
	PCウェル基礎補強（増杭工法） 1基	
	フーチング下空洞充填 140基	
六甲ライナー	上部工	橋桁再製作 1連
		橋桁端部補修 26連
		支取替え 378個
耐震連結板取替え 166箇所		
下部工	鋼製橋脚撤去、再製作 2基	
	鋼製橋脚座屈補修 13基	
基礎工	直接基礎傾斜抑制（地盤改良） 5基	
	杭基礎補強（増杭工法） 6基	
	ケーソン基礎傾斜抑制（地盤改良） 5基	
	ケーソン基礎（液状化対策） 16基	
	ケーソン基礎補強（増杭工法） 6基	
	深礎基礎補強（柱列杭工法） 5基	
	鋼管井筒基礎新設 2基	

注) ポートライナーでの建設省直轄区間を除く。

(イ) 下部工

橋脚では、損傷が大きいため新製を要した鋼製橋脚があるほか、

- 鋼製橋脚座屈の補修は、座屈部分の加熱矯正を行った後、縦リブの補強を行ってねばりの改善を図った。縦リブのない円形断面の橋脚には、加熱矯正を行った後、周囲に補強板を溶接接合する方法を採用した。
- コンクリート橋脚のひび割れ補修は、ひび割れ部に樹脂注入し、さらにひび割れ拡大防止、ねばりの向上を図るため炭素繊維シートを巻き立てた。

(ウ) 基礎工

被災した基礎の復旧工法は大別すると、

- 橋脚とともに大きく傾いた直接基礎を杭基礎に変更したもの
- 傾斜・移動したオープンケーソン基礎の外周に鋼管矢板井筒基礎を築造し、上載荷重を受け替えたもの
- 損傷した深礎基礎に対しては、JR東海道線に近接している施工上の制約もあり、基礎

の外周に沿ってBH柱列杭（径60cmの削孔中にモルタルとH型鋼を挿入）を打設し、頂版部で結合一体化した基礎で補強した。

- 場所打杭やケーソン本体に損傷が生じた基礎は、原則として増杭で補強した。この設計上の考え方は、水平力および曲げモーメントを新設した杭に負担させ、死荷重等の鉛直荷重は、既設の杭と新設の杭との剛性に応じて分担させるものとした。
- また、増杭では施工困難な場所打杭基礎については、フーチング下を高圧噴射置換工法（コラムジェットグラウト工法）

で地盤改良をし、直接基礎として安定を図った。

- 橋脚の傾斜により安定性等に問題が生じた基礎については、基礎前面の地盤改良により前面抵抗の増加を図る工法で傾斜抑制を施した。
- 杭基礎フーチング下に生じた空洞は、マイクロサンドエアモルタルにより充填した。
- 液状化対策としては、大地震による液状化により、基礎の安定が保たれないと判断された場合には、深層混合工法、薬液注入工法等の地盤改良で対応した。
- 地震時の挙動を解析するため、今回の地震時にポートアイランドで観測された地震記録を用いて動的解析を行い、地震時の安全性の照査を行った。

5. おわりに

今回の兵庫県南部地震は、神戸市を中心に想像を絶する被害をもたらした。新交通も壊滅的な被害を受け、震災直後は復旧の見通しもたないほどの状



写真一七 ポートライナー開通

態であった。

幸い、災害復旧に対する運輸省、建設省をはじめとする各関係機関の迅速な対応などの支援および昼夜兼行工事など復旧工事に精一杯取りくんでいただいた請負業者各位の努力により、順調に工程を消化できた。

ポートライナーは、5月22日にポートアイランド島内での運行を再開し、当初予定よりも1カ月早い7月31日に三宮駅までの全線が復旧した。

六甲ライナーは、5月12日に六甲アイランド島内で運行再開した。続いて、7月20日に六甲アイラン

ドと魚崎駅間が開通し、8月23日に住吉駅までの全線が復旧した。

開通当初、心配していた乗客数も現在、震災前の状態に復元しており、より安全で快適な神戸新交通システムとして再出発を期しているところである。

新交通の復旧に際して、いろいろとご指導いただいたアドバイザー会議の先生方、運輸省、建設省をはじめとする関係機関のご協力および今回の工事に携わった工事関係者の努力に対し、この紙面を借りて厚くお礼を申し上げます。

4.

復興に向けて

—阪神・淡路都市復興基本計画—

◆兵庫県阪神・淡路大震災復興本部
都市住宅部都市復興局計画課
課長 松谷 春 敏

1. 復興のマスタープラン

兵庫県では、被災地域の住民の一日も早い生活の再建と被災地の速やかな復旧・復興を目指して平成7年7月に阪神・淡路震災復興計画（ひょうごフェニックス計画）を策定し、同時に、この計画の都市に関する部門計画として、阪神・淡路都市復興基本計画を策定した。

2. 緊急復興事業の都市計画

建物が連たんして大きな被害を受け、面的整備が必要な地区については、平成7年3月17日に土地区画整理事業10地区、第二種市街地再開発事業6地区の都市計画決定を行ったが、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を併せて決定し、事業実施上の特例を活用して事業の円滑な推進を図ることとした。

3. 阪神・淡路都市復興基本計画

I 目標年次及び対象地域

本計画の目標年次は2005年（平成17年）とし、対象地域は、兵庫県内の災害救助法対象地域である20市町とする。

II 震災の教訓と課題

今回の震災により得られた教訓のうち、都市づくりに関する分野としては以下の10項目があげられる。

- 1 自然と共生した適切な土地利用と建築物の誘導
- 2 環境創造、防災に資する水と緑のネットワークづくり
- 3 ゆとりと代替性のある分散型都市構造の構築
- 4 バランスのとれた代替性の高い交通体系の構築
- 5 市街地の面的整備の推進による道路、公園等の整備
- 6 公共施設等の建築物の耐震性の

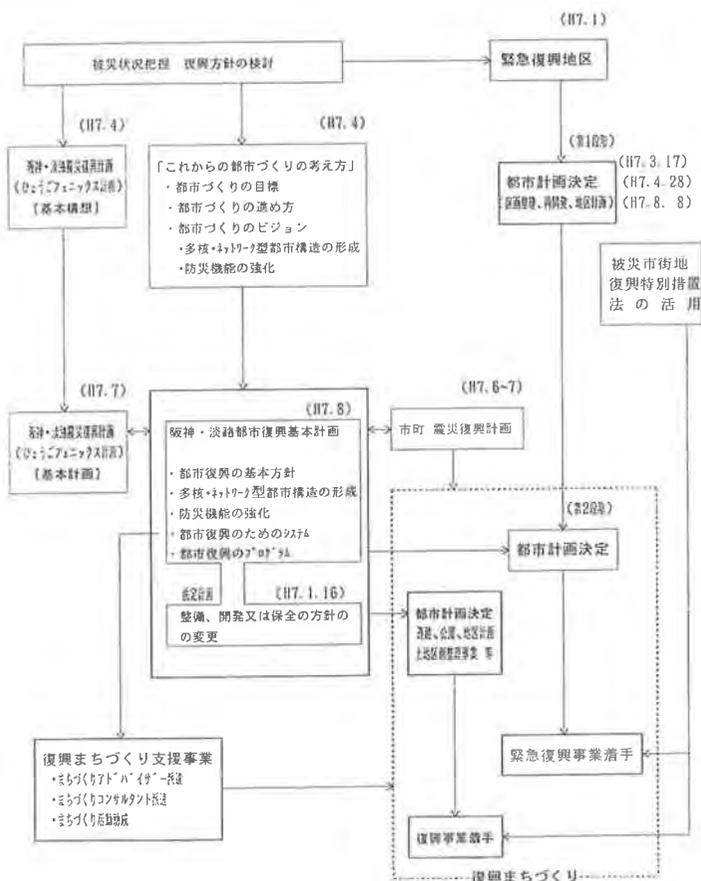


図-1 震災復興都市づくりの考え方

向上と不燃化の推進

- 7 災害時にも機能するコミュニティ重視のまちづくり
- 8 救援・復旧や避難のための体系的な防災拠点の整備
- 9 多様で多元的な通信手段の整備と普及
- 10 耐震性、代替性を備えたライフラインの整備

III 都市復興の基本方針

そこに住み、そして働く人々とともに、人と自然が共生する都市づくりを基本とし、以下の3つを都市づくりの目標とする。

- ・災害に強い多核・ネットワーク型都市づくり
- ・安心して暮らせる都市づくり
- ・21世紀に向けた都市づくり

IV 多核・ネットワーク型都市構造の形成

1 基本方針

自立した都市機能を持つ新都市核の建設と都心、副都心の整備等により都市機能の適正な分担を図り、それら相互の交通ネットワークを強化することにより、防災性が高く代替性のある多核的な都市構造に変革する。

2 新しい都市核の建設

臨海部や内陸部において、復興を支援するための

住宅や産業業務施設等の受け皿として、住宅・業務・商業・工業等の複合機能を持つ新しい都市核を早期に建設する。

3 被災市街地の復興整備

被災者の生活再建を基本とし、コミュニティの再生や居住や営業の受け皿を確保することにより、安心して住み続けられるまちづくりを進める。

被災市街地のうち、居住や産業など重要な都市機能を担うべき地区については、周辺地区の復興を牽引する戦略的な都市整備を推進する。

4 住宅及び産業の復興

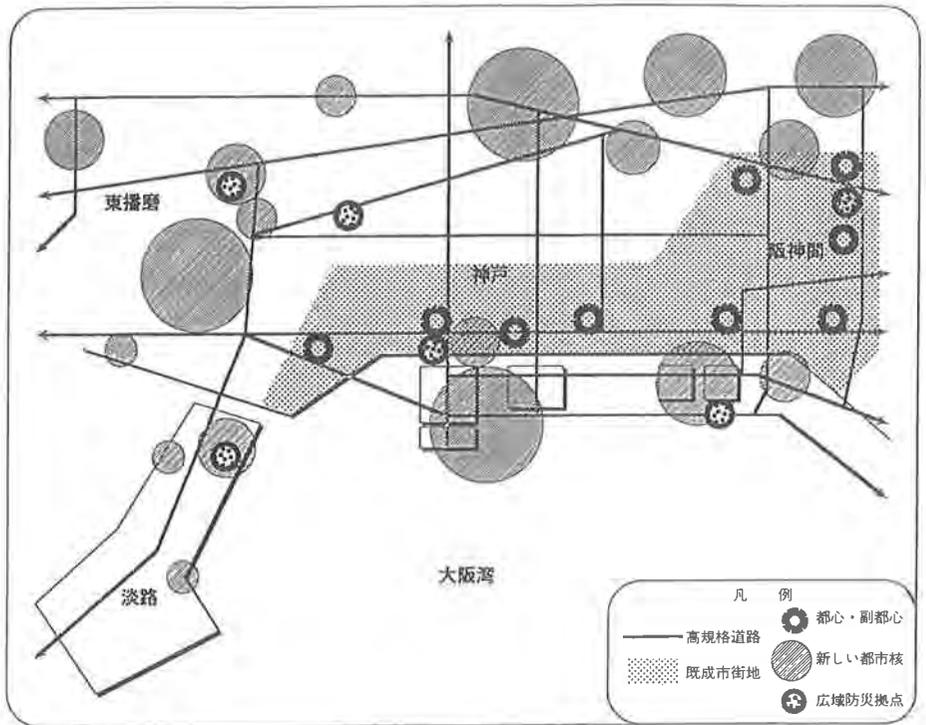
震災により失われた大量の住宅ストックを早期に回復するため、新しい都市核において住宅供給を行いつつ、既成市街地の住宅及び居住環境の再生を図る。

5 都市ネットワークの強化

(1) 交通機能の強化

都心や都市核を連絡する東西6軸、南北6軸の広域幹線道路を配置し、被災時にも他の道路が代替し得る格子型高規格道路網を形成する。また、これを補完する一般幹線道路網を整備し、高規格道路とのダブル・チャンネルを確保するとともに、重点的な復興プロジェクトや新しい都市核建設と密接に関連

図-2 多核・ネットワーク型都市のイメージ



する街路及び都市の防災性の向上に寄与する街路の整備を行う。

鉄道については、JR福知山線等の強化により被災地域の鉄道の多重化を進める。

港湾については、神戸港の国際拠点としての復興、尼崎西宮芦屋港等での神戸港との連携、海上輸送によるモーダルシフトを推進する。

空港については、代替性のある航空ネットワークの整備を進めるとともに、緊急災害時における大阪国際空港等の活用方策の検討を行う。

(2) ライフラインの信頼性の向上

神戸・阪神間臨海部の主要幹線街路等に耐震性の高い幹線共同溝を設置するとともに、電線類の地中化、ガス管・水道管の共同化を進める。

(3) 情報通信基盤の整備

地中化、ループ化等を促進することにより、信頼性、安全性の向上を図るとともに、衛星通信等を活用することにより、複数の通信手段を確保するとともに、光ファイバー網の整備を図る。

6 水と緑の都市づくり

六甲山系を中心とした山麓緑地の保全・整備を図り、あわせて市街地内の公園緑地等のオープンスペースを系統的に配置するとともに、河川や街路等の整備とあわせた公共空間における緑の整備により、都市内の緑化を推進する。

V 防災機能の強化

1 広域的な都市の防災

(1) 広域的な都市の防災機能の強化

広域的な救援・復旧のための拠点として、公園等の広場を中心に、災害時の情報通信機能を備えた広域防災拠点を、陸、海、空のアプローチに配慮しつつ整備するとともに、県下全域さらにはより広域を対象とした防災センター構想の具体化を推進する。

(2) 広域防災拠点

被災地外からの救援や復旧の前線基地として、フェイルセーフの観点から臨海部、内陸部に複数箇所設置・整備する。各拠点内には、被災地外からの人員・物資の終結・搬出施設や通信施設を整備する。

2 市街地の防災

(1) 市街地の緑化・不燃化

道路や公園等の計画的整備と河川整備や緑地の保全・整備を推進し、市街地の面的な緑化・不燃化の推進により市街地全体の防災性の向上を進める。

(2) 広域防災帯

水と緑あふれる豊かなアメニティ空間を創出し、災害時には延焼遮断空間、避難路としても機能する

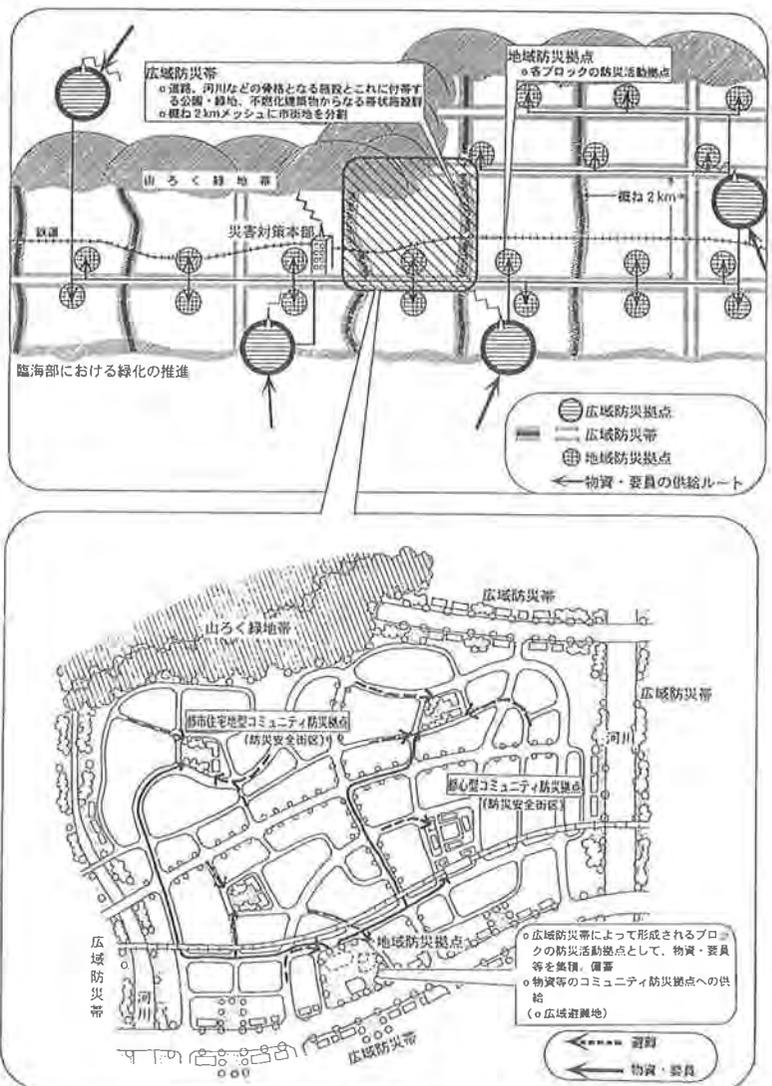


図-3 市街地防災の考え方

広域防災帯を整備し、市街地をブロック化する。広域防災帯は骨格となる河川や道路等と公園・緑地、耐火建築物等を組み合わせた带状施設群として構成する。

(3) 地域防災拠点

広域防災帯によってブロック化された市街地内に、公園等のオープンスペースを核として地域の防災活動の拠点を計画的に配置・整備する。

(4) コミュニティ防災拠点（防災安全街区）

地区の防災活動の中心となる公園・広場を整備するとともに、それに隣接して医療、福祉、行政、学校などの公共・公益施設をできる限り計画的に立地誘導させ、相互の施設の連携により被災時における地区の防災拠点とする。

VI 都市復興のためのシステム

1 市民参加のまちづくり支援

土地区画整理事業等の大規模な公的事業とともに、住民自身の復興へのエネルギーを高めこれを支援するため、復興事業地区ごとに「復興まちづくり相談所」を設けるなど、市街地復興のビジョンを住民参加によりつくりあげる。

また、住民が納得し主体的に取り組むことのできる仕組みを充実・発展させるため、各種まちづくり情報を提供するとともに、まちづくりの手法、制度等に関する幅広い相談業務やアドバイザー派遣を行う「ひょうご都市づくりセンター」を設置する。

2 新しい都市核への移転促進策

土地区画整理事業や市街地再開発事業において、地区外転出者等の土地を公共団体が積極的に先行買収するため、用地提供者に対しては、新しい都市核及び事業箇所近隣の低未利用地等において住宅等を確保する。

3 面的整備事業における住宅供給促進策

土地区画整理事業においては、「被災市街地復興推

進地域」指定による、復興共同住宅区等の特例を活用し、共同住宅等の建設を促進するなど被災者への住宅供給を進めながら、面的整備事業を行う。

4 緊急インフラ整備3か年計画

県民生活や産業活動の基盤となる道路、鉄道、港湾等の早期復興に全力をあげる必要があるため、県土木部が中心となって、阪神・淡路震災復興計画の分野別計画として、緊急に実施を要する復興事業からなる「緊急インフラ整備3か年計画」を策定した。

多核ネットワーク型都市づくりを推進していくためには、道路ネットワークの強化が必要であり、緊急時の高速性と円滑な交通が確保できる代替性を備えた格子型高規格道路網を形成するとともに、これらを補完する一般幹線道路を整備することによりダブルチャンネルを確保し、また、都市の防災性に寄与し、併せて高規格道路網を補完する主要な街路の整備を図ることとしている。

この計画に基づき被災市町と連携を図り、地域住民の方々の理解と協力を得つつ、国・民間と十分な調整を図りながら、すみやかな都市基盤の復興を着実に推進しているところである。

5 復興事業の推進状況

被災市街地の復興整備については、第1段階の都市計画決定後各地で住民によるまちづくり協議会が結成され、市町との協議が続けられており、合意の得られた地区から順次、第2段階の都市計画や事業計画の決定が行われている。

また、広域防災帯のうち国道43号については、環境防災緑地整備や沿道不燃化の誘導並びに住宅再建支援制度などにより、国・県・市が連携して事業を推進中である。

1. 神戸市都市災害復旧事業 —板宿付近連続立体交差事業復旧工事—

神戸市都市計画局計画部工務課
連続立体係長 西尾辰博

1. はじめに

神戸市と明石播磨地方を結ぶ山陽電気鉄道線は、神戸市既成市街地の長田区西代駅から須磨方面へ地表式鉄道で敷設されており、道路とは平面交差をしている。

板宿付近連続立体交差事業は、神戸市が鉄道施設工事について山陽電気鉄道(株)、神戸高速鉄道(株)に委託している。鉄道を地下方式とし延長2.6kmの区間で道路と連続立体交差を図る事業である。

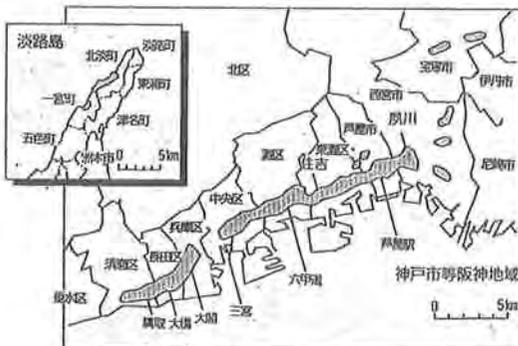
本事業は、昭和50年度の事業採択からはじまり、平成9年度完了予定である。事業期間3年を残すところで、阪神・淡路大震災により鉄道施設に大きな被害を受けた。

ここでは、阪神・淡路大震災により都市災害復旧事業として採択された連続立体交差事業等による鉄道施設の復旧作業の流れを事後整理をして報告する。

2. 兵庫県南部地震の特徴

(1) 震度7の分布

気象庁は、平成7年1月17日(火)午前5時46分



図一1 現地調査による震度7の分布

に発生した兵庫県南部地震について、現地調査の結果、神戸市では次の地域を震度7と認定した。

- ① 神戸市須磨区JR須磨駅付近から兵庫区新開地まで
- ② 中央区JR三宮駅付近から西宮市阪急夙川駅付近

本事業の区間は、上記①の区域内かそれに近接した区域内にあり、工事中の地下鉄道の構造物は、震度7の激震に揺すられたと考えられる。

(2) 地震の特徴

平成7年兵庫南部地震の特徴は、

- ① 大都市を襲った直下型地震である。
- ② 観測史上最高の震度7を記録した。
- ③ 一部地域では横揺れを上回る縦揺れが観測された。

ということである。

また、本事業に関連しては、いままでは地震に対し安全と考えられていた地下構造物が被災したことである。(参考：例えば、神戸高速鉄道(株)・大開駅の破壊と地上部道路の陥没など)

参考：気象庁震度階級 震度7(激震)

家屋の倒壊は30%以上におよび、山くずれ・地割れ・断層

3. 地震前の事業進捗状況

本事業概要は次のとおりである。(図一2)

- (1) 事業区間 全体 2,554m
 - うち、地下区間 1,984m
(箱型トンネル構造)
 - 取付区間 570m
(掘割構造)

- (2) 事業費 約441億円
- (3) 事業期間 昭和50年～平成9年度
- (4) 除却する踏切と整備する都市計画道路

11ヵ所の踏切を除却し、側道2路線を含む都市計画道路5路線を整備する。このうち都市計画道路山下線(W=25m、L=1,150m)は、鉄道施設跡地に整備する。

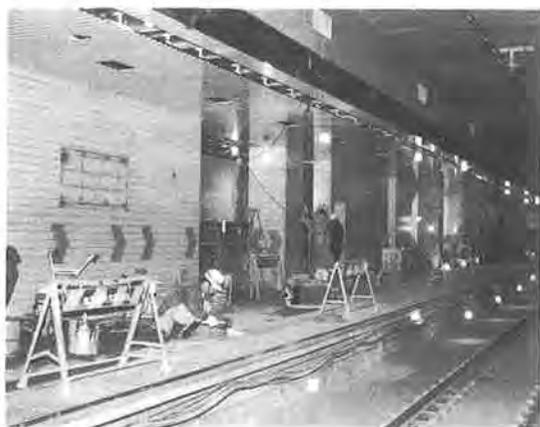
(5) 鉄道施設

西代駅、板宿駅の2駅を地下駅とし、東須磨駅の一部を改築する。

(6) 関連事業

- ① 板宿地区区画整理事業
- ② 都市計画道路山下線(街路事業)

兵庫県南部地震前までの本事業の状況は、昭和57年に工事着工した後、事業費ベースで約93%の進捗をみていた。待望の鉄道地下切替を平成7年4月初めにひかえて、その直前に阪神・淡路大震災に遭遇したのである。



写真—1 阪神大震災直前の工事状況(西代駅ホーム)

工事状況は、地下鉄道線の軌道敷設が完了し、前年の秋に鉄道各社(山陽、阪急、阪神)の試運転を終えて、各駅舎の仕上げ工事を急いでいるところであった。

4. 地震による鉄道被害

板宿付近連続立体交差事業区間を問わず、山陽電鉄線と神戸高速鉄道線の被害は甚大であった。

このうち、本事業区間では主に西代駅部の中間柱及び構築の一部に被害を受けた。ただし、神戸高速鉄道線の本事業区間での被害はなかった。被災状況の概要は次のとおりである。

(1) 土木・建築構造物

① 西代駅(地下駅)

駅B2階の中間柱、ホーム階柱、B1階コンコース及び電気・機械室の柱のコンクリートが破損、一部剝離し、鉄筋が露出した。

② 板宿駅(地下駅)

駅B1階電気・機械室の柱のコンクリートにクラックが発生している。

③ 東須磨駅(地上駅)

プラットホームのPC桁及び支柱が損壊し、歩道橋及び擁壁が破壊・移動した。

軌道がバラスト道床のため、軌道狂いが生じた。

④ 一般軌道部(地下部分)

構築物の頂版、側壁と床版にクラックが発生し、漏水が多く箇所発生した。

中柱の復旧法は、被害の程度によって2種類に大別した。

(a) 鉄筋が露出したり、抜け出しが生じたりしていない中柱(15本)は、クラックに樹脂注入を



図—2 板宿付近連続立体交差事業平面図



写真一 西代駅部中間柱の損傷



写真一 東須磨駅継電連動装置の損傷

したのち、鋼板を巻いてPC鋼棒で締結する復旧法とした。

(b) 鉄筋が露出した中柱（2本）は、(a)の復旧法に加えて両側にH鋼材を抱かせる復旧法とした。また、その他のクラックが発生している柱、頂版側壁、床版は通常の補修工法にて復旧した。

(2) 信号保安装置

- ① 西代駅継電連動装置 倒壊による損傷
- ② 東須磨駅継電連動装置 傾斜による損傷
- ③ 西代駅～東須磨駅間幹線トラフ移動

これらの原因は、ATS送信器、接近検知器、シリコン整流器および絶縁トランスが据え置かれていたATS送受信架が倒壊したため、機器が落下したり、接続ケーブルにより中吊りになったときの衝撃によると思われる。

被害にあった機器設備は、取り替え・補修後に、その性能確認をした後に、復旧した。

5. 都市災害復旧事業による復旧手順

(1) 復旧の基本方針

地震直後は、都市計画局工務課職員は、事業中の現場を被災調査する者を除いて、各区役所等の外部部局の応援に出動した。このため、本事業の復旧については山陽電鉄㈱と神戸高速鉄道㈱の職員の全面的な支援体制によった。

復旧にあたっての基本方針は、

- ① 復旧にあたっては列車運行の安全の確保を最優先とする。
- ② 鉄道の社会的な使命に鑑み、また被災地における交通手段を早急に回復するため、1日も早い運転開始が可能なものにする。

とした。

(2) 都市災害復旧事業による復旧

阪神大震災を契機にして、連続立体交差事業及び立体交差事業等による鉄道施設の被害に都市災害復旧事業制度を適用できることになった。

本事業への都市災害復旧事業制度による復旧手順は、事後整理をすれば次のとおりである。

① 被害調査

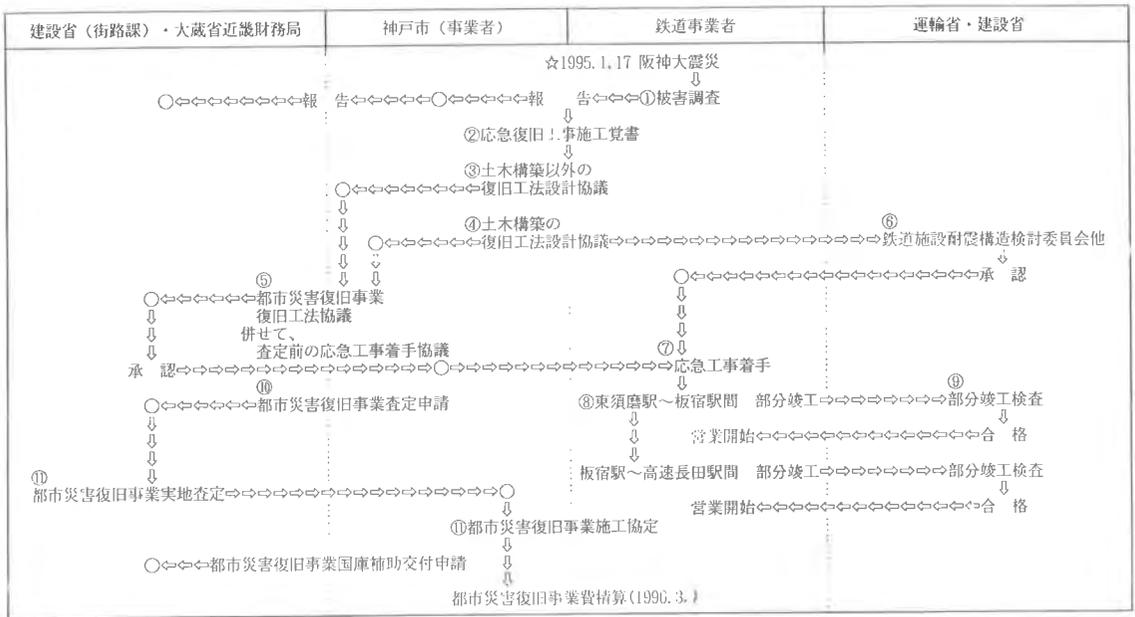
地震直後から、山陽電鉄㈱と神戸高速鉄道㈱の職員により被害調査が進められた。神戸市ではその聞き取り調査とした。

その結果、地上営業線の復旧はしないで、本事業で施工してきた地下線の早期復旧をすることに決定した。

調査当初は、被害箇所と被害総額の把握に工事中のものと工事完了のものが混在して、その振り分けに時間を要した。そのため、関係機関への報告書の数字に混乱が生じた。



写真一 山陽電鉄営業線板宿駅被災状況



図一3 神戸市板宿付近連続立体交差事業・都市災害復旧の流れ

工事完了の被害は都市災害復旧事業とし、工事中の被害は手戻り工事(連続立体交差事業)とした。

② 応急復旧工事施工覚書

上記した基本方針に沿って、神戸市と鉄道事業者の間で都市災害復旧事業による復旧を前提とした覚書を交わし、応急復旧工事に着手できるようにした。(注:この時点では、連続立体交差事業等による鉄道施設被害の都市災害復旧事業への採択を要望中であった。)

③ 土木構築物を除く復旧工事設計協議

主に、通信関係機器の復旧工法について鉄道事業者から協議を受けた。

通信関係機器の損傷程度の判断(交換取替、補修、

異常無)は、JR系の鉄道総合技術研究所に指導をお願いした。

④⑥ 土木構築物の復旧工事設計協議

土木構築物の復旧は、本構築物が道路の占用物件であるから建設省に工法協議を、また鉄道営業構築物であるから運輸省(鉄道施設耐震構造検討委員会)に工法協議を鉄道事業者が進めることからはじまった。

④⑤ 都市災害復旧事業・復旧工法協議と応急工事着手協議

都市災害復旧事業採択を前提にして、建設省へ復旧工法協議と査定前の応急工事着手協議をし、承認された。併せて、大蔵省近畿財務局へ同様の協議を



写真一5 営業開始(1番電車出発)

実施した。

⑦⑧⑨ 応急工事着手、営業開始

復旧にあたっての基本方針に沿って、部分開業が出来るところから順次に応急工事を完了させた。部分開業は、東須磨駅～板宿駅間と板宿駅～高速長田駅間の2段階になった。応急工事と本事業の工事が完了した段階で、営業開始前の諸検査を受け、合格した区間から即ち営業をはじめた。本事業全区間の開通は、震災5か月後の6月18日になった。地震がない場合の当初計画より約2か月遅れの開通となった。

⑩⑪ 都市災害復旧事業実地査定

鉄道の営業開始後に、神戸市職員及び鉄道事業者職員は都市災害復旧事業実地査定の準備をはじめることができるようになった。このため実地査定は、営業開始後2か月以上の遅れとなった。

実地査定の概要は、表-1のとおりである。

⑪ 都市災害復旧事業施工協定

連続立体交差事業は、神戸市（事業主体）と鉄道事業者の間で費用負担協定を締結して事業を進めている。都市災害復旧事業の施工にも鉄道側の負担が含まれており、実地査定後の復旧事業費が確定した段階で、都市災害復旧事業施工協定を鉄道側と締結した。

本連立事業区間の都市災害復旧事業は、本連立事業費とは別会計とし、復旧事業完了後に精算することになっている。

6. 震災後1年の本事業進捗状況

鉄道が地下で営業をはじめると、地上部の鉄道施設の撤去に着手した。現在、全事業区間の鉄道施設

表-1 板宿付近連続立体交差事業区間・都市災害復旧事業実地査定一覧表

工事種別	査定設計書件数	被害額（千円）
土木関係災害復旧工事	4件	502,810
通信関係災害復旧工事	3件	52,609
合計	7件	555,419

撤去を完了しており、鉄道跡地での街路整備（都市計画道路山下線、五位ノ池線と2本の関連側道）を進めている。これらの街路は、暫定的な供用開始をしながら、平成9年度末には完成させたいと考えている。

鉄道施設工事は、残り2カ所の出入口工事と換気塔工事が残っており、これらは平成8年度には完成する。

本事業は、精算も含めて平成9年度完成予定である。

7. おわりに

板宿付近連続立体交差事業区間の都市災害復旧事業による復旧手順を中心に述べてきた。

正直なところ、被災地の鉄道施設の1日も早い復旧のため、応急工事の着手・完了を第1にして関係者が事を処してきたのが事実である。また、大震災の混乱の中での処理であったため、通常の処理手順を踏んでいない場合が多々あると思われる。

最後に、本災害復旧にあたってご指導をいただいた建設省都市局街路課及び大蔵省近畿財務局理財部主計第1課をはじめ多くの関係者の方々に、お礼を申し上げます。

2. 西宮市の震災廃棄物の処理事業について

西宮市土木局倒壊家屋等対策室
室長 岩田 勇夫

はじめに

西宮市は兵庫県の東南部、大阪湾北部沿岸に臨み、東は武庫川・仁川を境に尼崎・宝塚両市に、西は芦屋市に、北は六甲山地北部で神戸市にそれぞれ接し、阪神地域の中央部に位置している。

市域面積は99.87km²で、北部の山岳部と南部の平野部に分かれている。

人口は約42.5万人（被災前）、高校野球で有名な甲子園球場や「宮水」と呼ぶ井戸水を利用した醸造による「灘の生一本」の生産地であり、大阪・神戸へは電車で15分という恵まれた街であった。

南部の平野部の大部分が、平成7年1月17日午前5時46分に発生した兵庫県南部地震の一撃で、これまで営々として築き上げてきた都市機能や尊い人命と市民生活の安定を瞬時に奪い去った。



図一 西宮市の位置

1. 西宮市の被害の概要

兵庫県南部地震は典型的な都市直下型大地震で、一瞬にして阪神、淡路地域に大きな被害をもたらし、本市も市域の広範囲にわたり壊滅的な打撃を受けた。本市における被害は、次のとおりである。

- ・死亡者
1,114人（平成7年11月22日現在）
- ・倒壊家屋数
59,869世帯（5月30日現在）
全壊 32,593世帯
半壊 27,276世帯
- ・避難所
194カ所（最大 平成7年1月20日）
- ・避難者
約44,351人（最大 1月19日）
- ・避難勧告
4カ所（307世帯 約860名）
地滑り、崖崩れ等の恐れがあるため。
- ・火災発生
41件
- ・市場等の被害
全半壊した商店街 9
小売市場 19 卸売り市場 2
- ・ライフラインの被害
水道 163,800世帯で断水（2/22応急復旧）
電気 176,000世帯で停電（1/21送電可能分復旧）
ガス 172,500戸で停止（4/11応急復旧）
電話 198,000件（1/31復旧）
- ・鉄道の被害
JR新幹線
高架橋の落下、六甲トンネルの損傷

JR在来線

橋梁、電線・電柱の破損、
脱線

阪急本線

高架橋が倒壊、駅舎損壊

阪急今津線

軌道・電気施設が損壊

阪急甲陽線

線路陥没、法面崩壊

阪神本線

変電所全壊、鉄柱倒壊、橋
脚ひび割れ

・道路の被害

名神高速道路

高架橋が落下

阪神高速道路

高架橋が落下、橋脚の座屈

国道171号

高架橋が落下

一般道

随所で沈下、陥没、路肩崩
壊



▲▼写真-1、2 市内の被災状況



2. 災害廃棄物の処理

(1) 倒壊家屋の解体搬送

① 解体撤去の方法

未曾有の震災発生から10日経過した平成7年1月28日、厚生省は「瓦礫等の災害廃棄物処理の取扱方針」（解体処理費用の公費負担）を発表し、それを受け本市においても倒壊家屋等の解体撤去に取り組むため、2月6日土木局内に「倒壊家屋等対策室」を設置した。市本庁舎も半壊し、市民会館会議室を臨時的事務室として業務を開始した。

1月30日から災害対策本部が「倒壊家屋等の解体除去の申込書」の受付を開始し、5月31日の受付終了時の受付総数は17,041件となった。

遠隔地への避難者や所有者の死亡・入院、余震でさらに被害が大きくなったもの等、特別な理由のある建物については7月末日まで受付を延長し、最終受付数は17,254件にも達した。

② 倒壊家屋等の解体撤去作業への取り組み

倒壊家屋の撤去方式には、市が業者に業務委託し解体撤去するもの（市解体）と所有者が自ら業者を選定し解体撤去を行い、市と所有者、施工業者の3者が契約を行い、完了後に市がその費用を負担するもの（個人解体）の2方式を採用した。

市解体については、市域のほとんどが被災区域で市民から早期解体撤去の要望があり、公共施設にも多大の被害を受け、技術職員の動員もままならず、庁舎もダメージを受け、個々の設計書の作成をするいとまもなく、膨大な解体作業の早期進

捗をはかる必要性から、大量の作業班を動員し統率のとれた作業を進めるため、市内の建設業団体4団体と業務委託契約を締結し、2月6日から市内一斉に解体作業がはじまった。

解体処理単価を参考までに列挙すると、木造は6,943円、RC造は21,000円（6/1からは17,100円に減額）、鉄骨造は11,000円（いずれも1㎡当たり）である。

2月14日からは陸上自衛隊による撤去作業も行なわれ、西宮西卸市場をはじめ4市場、およびその隣接地において、木造55棟318戸、延べ14,483㎡の解体撤去作業が行なわれた。

3. 甲子園浜仮置場の概要

当仮置場は昭和46年6月兵庫県企業庁が埋立てた「甲子園浜埋立地」の南東部に位置し、昭和60年本市の公共下水道処理場拡張用地として取得した土地で、その面積は約13haである。

後に当仮置場が手狭になり、また船舶による処分地への搬出もはじまったため、隣接する港湾用地約9haを兵庫県から借受け運用している。

4. 仮置場の管理と選別作業

市域内では地震発生日から生き埋め者救出のためや道路交通確保のため道路上に倒壊した建物の瓦礫撤去がはじまったが、近傍に最終処分地も無く取り敢えず翌18日に当用地を仮置場として受入れを開始した。

その後、機械力を導入し選別を開始したものの、解体現場からの搬入車両は可燃物、不燃物の混載状

表一 1 倒壊家屋等の種類別解体数

(8年2月末現在)

	受付件数	受付戸数	解体済棟数	延解体面積
木造	16,858件	28,111戸	16,693棟	2,086,352㎡
RC造	173件	2,098戸	183棟	188,647㎡
鉄骨造	278件	1,811戸	276棟	103,599㎡
合計	17,309件	32,020戸	17,152棟	2,378,598㎡

態が続き場内管理・選別作業に苦慮した。

① 搬入券の発行と入場チェック

震災翌日の1月18日からガードマンを配置し整理にあたった。

1月28日の厚生省の震災廃棄物の取り扱い方針（公費負担）が発表されて以後、個人解体が急増し震災以外や市域外からの不法持ち込みを締め出すため、4月7日から仮置場への入場許可書と搬入券を発行した。

仮置場への入場に際しては、積載物の確認、積載量の確認（4/15トラックスケールを設置）、発生場所を確認し場内の所定場所に誘導している。

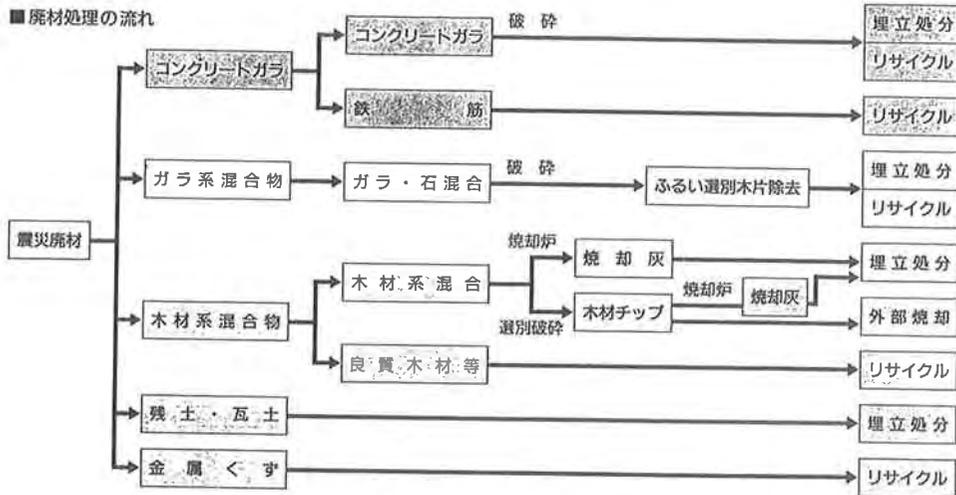
平成8年2月末日現在約204万トンの災害廃棄物が搬入されており、本年度末には約83万トン、総量の40%が処分できる見込みである。

② 災害廃棄物の選別

仮置場に搬入された災害廃棄物は、重機による前選別の後、破碎選別機および水選別機により可燃物（廃木材等）と不燃物（コンクリートガラ、



写真一 3 市内の被災状況



図一 2 廃材処理の流れ

土砂、瓦類等) とに選別を行なっている。

ア) 可燃物(廃木材等)の処理

当初は木質系の廃棄物が大半を占め、仮置場を埋め尽くし、場内整理、搬入に支障を来すこととなり減量を図るため止むをえず2月1日から現地において木質系廃棄物の野焼きを開始した。

3月中旬に至り南風に変わり、付近の住宅地から野焼きの煙公害に対する非難が連日寄せられ、野焼き中止を求める声も日に日に大きくなり、仮設焼却炉の設置の目的がたった4月30日、仮置場での野焼きを中止した。

5月19日待望の仮設焼却炉第1号機が稼働し、順次増設を行い、8月2日の4号機の完成で、日量226tの焼却能力を確保できたが、依然として木質系の廃棄物の搬入が続き、仮設焼却炉の能力をオーバーした廃木材類は本市の東部総合処理センターや民間焼却場で焼却されているが、他の自治体からも「処理を引き受けよう」とのありがたいお申し出を受け、川崎市、埼玉東部清掃組合、大阪市等の焼却施設で焼却処分されている。

なお川崎市、埼玉県へは毎日JR貨物線のコン



写真一 4

テナにより鉄道輸送されている。

また少量ではあるが良質な廃木材は木材チップとしてリサイクルされパーティクルボード等の原材料として活用されている。

イ) 不燃物(コンクリート・土砂・瓦類等)の処理

土石類は主に大阪湾広域臨海環境センター(通称フェニックス埋立地)に埋立処理されているが、破碎選別機により一定の粒径に揃えられた土石類の中には、小木片が混入し埋立用材に不適のため水選別機により選別作業を行ない木片を取り出している。

表-2 主な使用機械の諸元

用途	機 械 名	公称能力	出力	備考
破碎 選別	ジャンボイーグル	600t/H	150Kw	2基
破碎	アリス	610t/H	320Kw	
破碎	コンポクラッシャー	50~100t/H	320Kw	2基
破碎	ダイヤモンド	70t/H	600Kw	
選別	トロンメル	200t/H	50Kw	2基
選別	スクリーン	100t/H	40HP	
選別	水選別機 (スクリュウコンベア)	50t/H	50Kw	2基

一方、兵庫県の港湾計画の一部変更と埋立免許取得により、市内鳴尾浜埋立地の旧船溜りを本市から発生した瓦礫類で埋立てることが可能となり、搬出が開始され、埋立てにより造成された土地は、公益施設用地、港湾機能用地として活用される予定となっている。

ウ) スクラップ類の処理

仮置場に持ち込まれた災害廃棄物に含まれる金属類は選別され、金属原料会社に売却処分されリサイクルされている。

エ) 処理困難物の処分

選別作業の過程で、可燃物と不燃物とに選別不可能な微小な混合物(通称ふるい下)については、岡山県下の産業廃棄物処分場で埋立処分されているほか、焼却も埋立てにも不適な処理困難物(マットレス、畳、プラスチック類等)は船により千葉県市川市の産業廃棄物処分場へ搬送されている。

5. 事業費の額

倒壊家屋の解体搬送費と廃材の処理費を合わせ、約460億円を見込んでおり、この内、仮置場での選別

表-3 震災廃棄物の処分計画

(総量 2,053,915t)

品 目	利用目的	発生量	主な処分先
廃木材 281,138t	リサイクル	10,800t	リサイクル業者 仮設焼却炉 本市焼却場 他自治体焼却場
	焼却	270,338t	
金属類	リサイクル	5,206t	売却
コンクリート類 346,157t	埋立	181,592t	鳴尾浜埋立地
	埋立	154,565t	フェニックス泉大津処分場
	場内再利用	10,000t	
瓦類	埋立	12,569t	鳴尾浜埋立地
ふるい下選 別物 686,764t	埋立	375,119t	鳴尾浜埋立地
	埋立	191,947t	フェニックス泉大津処分場
	埋立	40,000t	尼崎市神戸製鋼跡地
	場内再利用	79,698t	
混合物	埋立	722,081t	民間処分場

や最終処分に要する費用は概ね半分と考えている。

財源としては全額の1/2が国庫補助金、残額を起債で賄われるが、起債償還額の95%が特別地方交付税に算入される事となっている。

6. 今後の予定

公費解体については、平成7年12月25日には約95%の解体率に達し、解体事業を終了したが、権利関係の調整のつかない(解体か修理か)マンションや借家人との係争中の物件については、後1年の猶予をみとめられ、何棟かの家屋については、現在も撤去作業がつづけられている。

解体撤去作業はほぼ終了したので、今後は仮置場の廃材処分に全力を注ぐことになり、補助制度の上からも本事業の終了は平成9年3月末を予定している。

トピックス 1

第2回日独都市交通ワークショップ について

◆建設省都市局都市交通調査室
環境保全係長 垣下 禎裕

★1. はじめに★

去る11月6～8日まで3日間にわたり、名古屋市において建設省、ドイツ連邦教育科学研究技術省(BMBF)、愛知県、名古屋市の主催により「新しい都市交通システムとその総合化」をテーマとして第2回日独都市交通ワークショップが開催されたので、本稿ではその概要を報告する。

本ワークショップは、1974年に締結された「科学技術の分野における日本国政府とドイツ連邦共和国政府との間の協定」に基づき実施しているものであり、「道路交通および新交通システム」に関する分野についての討議及び情報交換のための専門家会合として開催されているものである。

第1回は、1993年9月にドイツ・ドレスデンにおいて「21世紀に向けて一都市交通システムと道路交通」をテーマとして開催され、新交通システム技術等の交通システム技術について活発な議論が行われ大きな成果を挙げた。

今回は、ドイツ側から、BMBF陸上交通局長ギュンター・マルクス博士、カイゼルスラウテルン大学交通学部長ハルムート・トップ教授をはじめ地方公共団体、民間企業等から12名、日本側からは東京大学工学部中村英夫教授、建設省矢島隆技術審議官をはじめ学識経験者、国、地方自治体の行政関係者、民間の技術者等およそ80名の参加を得た。

ワークショップの初日、11月6日は、開会式の後、全体会議として日独両国の都市交通の状況に関する講演、および両国の将来の都市交通をめぐる技術開発の進むべき方向についての報告が行われ、7日には、都市交通システムとその総合化の取り組みについて2つのグループに分かれ報告・質疑がなされた。最終日には全体会議により、都市交通に関する技術開発の今後の方向についての議論を行った。以下で

はドイツ側の報告を中心に主な報告、討議について紹介する。

★2. 日独両国の都市交通の状況★

日独両国の都市交通の状況の比較及び両国の都市交通分野の取り組みについて、日本側は中村英夫教授、ドイツ側はトップ教授から講演があり、都市交通議論のための共通の認識を形づくるために有用であった。

講演では、両国の都市交通の比較がなされ、日本の都市および都市交通の特徴として次のような指摘がなされた。

- ・東京をはじめとする巨大都市圏が存在すること
- ・市街化がスプロール的に進展したこと
- ・大都市と地方都市では公共交通機関整備水準に大きな格差があること

また、ドイツにおいても、自動車交通の増加は深刻な課題であり、とりわけ都市への交通の集中が大きな問題であり、総合的な自動車交通抑制施策の導入が進められていることが紹介された。

具体的には、駐車空間管理、自動車の流入制限、速度抑制等の施策、すなわち自動車交通を抑制する「プッシュ効果」と、多頻度運行、快適性の向上、歩行環境の改善等の公共交通機関利用を促進させる「プル効果」とを組み合わせた「プッシュ・プル戦略」(図-1)によりスムーズな公共交通への転換を目指しているとのことである。

★3. 新しい都市交通システムとその総合化に関する報告★

ワークショップ2日目には「都市構造、交通計画、都市システム」と「交通技術開発」の2つのグループを設け、それぞれ8編ずつ計16編の事例が紹介さ

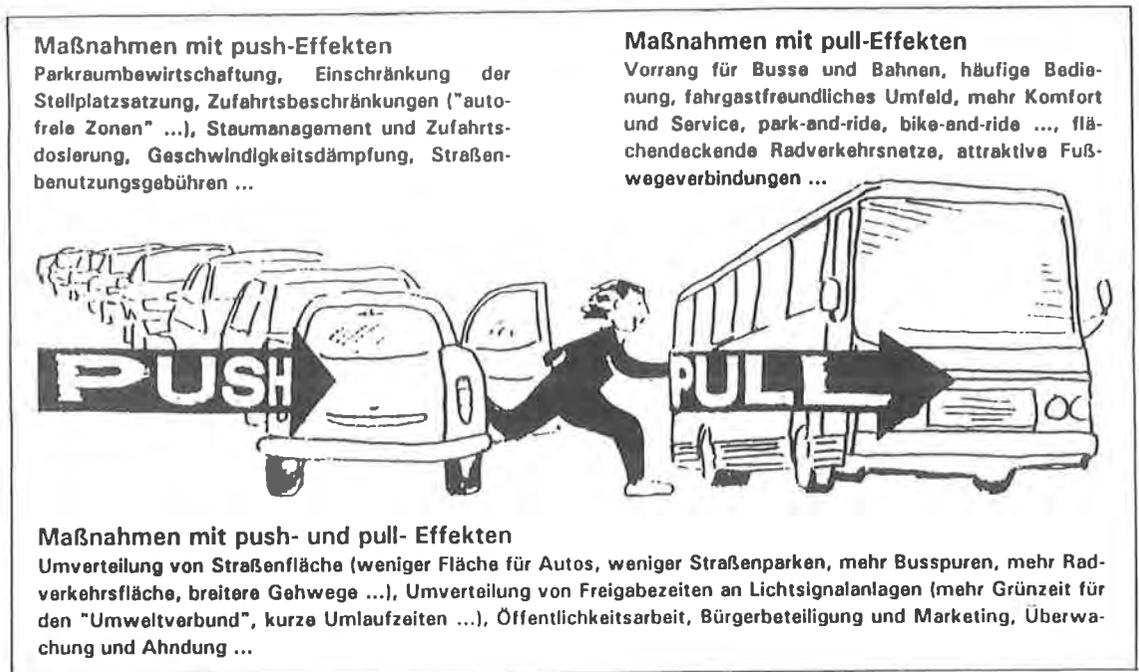


図-1 プッシュ・プル戦略

れた。ここでは、ドイツ側の報告のうち2編の概要を紹介する。

(1) 「ドイツの都市における近距離交通システムの現状と将来の需要」

ドイツ輸送協会(Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV))のルードルフ・F・ラツェン事務局長より、ドイツにおける都市内公共交通システムの技術開発の取り組みとその成果について報告されたが、特にこれらの取り組みに際してVDVという組織の独自性、果たしている役割の大きさについて興味深い紹介がなされた。

VDVは、ドイツ国内を中心とし、オーストリア、スイス、オランダ、ルクセンブルグ、フィンランド等近隣諸国をあわせて484社の交通関連企業が加盟する組織であり、都市内公共交通、貨物輸送、鉄道分野の企業を網羅している。VDVは1895年に設立され、1991年には旧東ドイツ諸州にあった同種の協会等を統合している。図-2はVDVの組織の概要である。

VDVは規準および勧告の作成を通じ、乗客輸送、貨物輸送の分野における技術開発等に関して、ドイツで進められている交通システムの高度化の取り組みを進める上で大きな役割を有している。また、ベルギー・ブリュッセルに本部を置くVDVは、ドイツ国内にとどまらずヨーロッパ全体に対して大きな影響力を持っているとのことである。

報告では、公共交通システムの魅力を向上させることを目的としてVDVに設置された近距離旅客輸送に関する委員会による車両技術に関する勧告が紹介

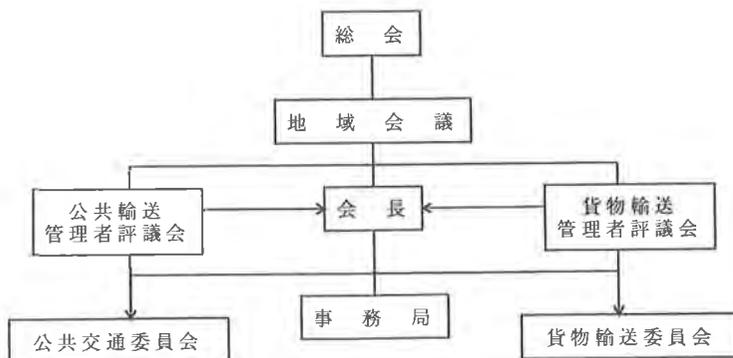


図-2 VDV組織図

された。

公共交通機関の低床化は、後に紹介する路面電車車両の他、バスにおいても開発・導入が進んでおり、1994年には新規調達の77%が低床化されているとのことである。さらに、乳母車や幼児でも容易に乗降できるように車体を傾ける機構を備えたバスとして図-3に示す「ニーリングバス」が乗客から高い評価を得ているとの報告がなされた。

また公共交通機関の車両の規格をEU諸国全体で標準化することによって、車両の調達コストを低減させる取り組みがVDVによって進められていること等も紹介された。

(2) 「低床式路面電車のコンセプト」

ドイツAEG社ゲオルグ・ゲデケ氏からは、ドイツ及びヨーロッパ諸国において路面電車の再興と、その背景となっている低床式路面電車のコンセプトについて報告がなされた。

ゲデケ氏は、路面電車の特徴として次の4点をあげている。

- ・「都市にやさしい」—都市交通体系に組み込みやすく、自動車交通との併存が可能なシステムであること
- ・「乗客にやさしい」—乗降が容易で車両からの展望にすぐれていること
- ・「環境にやさしい」—排出ガス、エネルギー消費の面ですぐれていること
- ・「低コスト」—他の手段に比して相対的に低いコストで導入できること

これらの特徴が、近年のドイツをはじめとするヨーロッパ諸国での路面電車の積極的活用の背景になっていること、この中でも特に車両の低床化技術の開発・導入が重要な鍵の一つであることを指摘した。

現在ドイツでは、乗降口、車内とも床面全体の高さが路面から250mm程度の低床式車両が導入され、乗客の高い評価を獲得し、路面電車利用者の増加に貢献しているとのことである。こうした新車両は一朝一夕に実現されたわけで

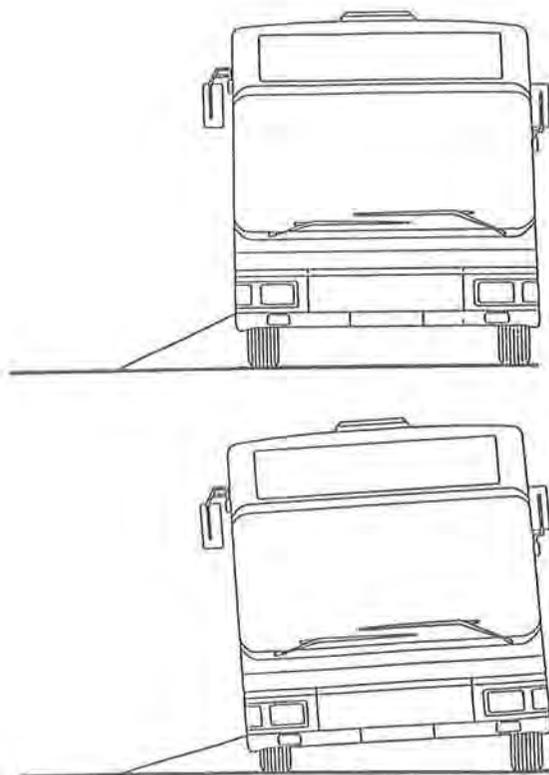


図-3 ニーリングバス

はなく、乗降口の低床化から段階的に開発が進められ、現在の姿に至っていることが説明された(図-4)。優れた乗降性については、高齢者、身障者等の活動にも資するものとして発表の後の質疑でも関心を集めた。

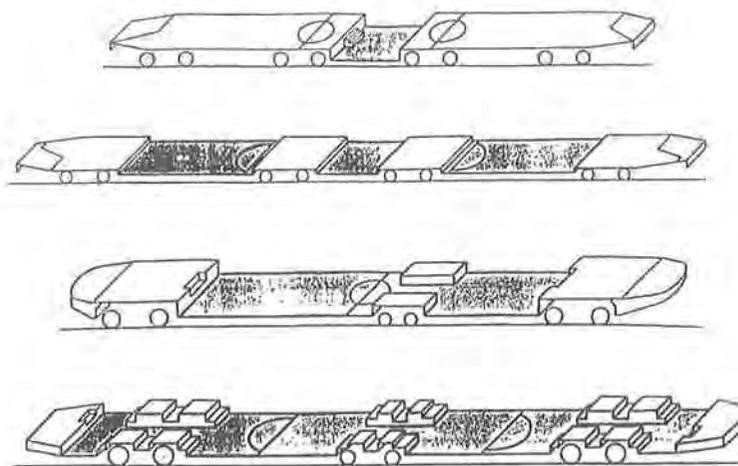


図-4 低床式車両の発展(概念図)

★4. 都市交通に関する技術開発の方向★

都市交通システムとその総合化に関する16編の発表を受けて、これからの都市交通の技術開発の方向について、パネルディスカッションが行われた(写真-1)。パネルディスカッションでは、自動車、鉄道、バス等の交通システムの総合化、統合化の重要性、より少ない需要に対応することのできる公共交通システム開発の必要性、エネルギー、環境問題への対応の緊急性等について議論がなされた。また、都市内の自動車交通の増大等日独両国が多くの局面で共通の問題を有していること、21世紀の都市交通技術について両国のリーダーシップが不可欠であること等の指摘がなされた。

最後に、学識経験者及び行政側の視点から3日間のワークショップにおける報告、討論の総括がなされ、交通システムの技術開発を進めるとともに、都市交通に関連する制度や都市交通体系のコンセプトを再構築していくことの重要性があげられた。また、今後は、利用者のモビリティを損なうことなく都市に優しい交通システムを実現することが都市交通の目標であること、こうした目標に向かって進むためには、国、地方自治体、民間が協力して多面的に取り組んでいくことが必要であるとの認識が示された。

また、今後も引き続き日独都市交通ワークショッ



写真-1 パネルディスカッション

プを継続して開催することが合意された。

★5. おわりに★

第2回日独都市交通ワークショップのプログラムは日独両国の相違点と共通点を明らかにし、閉会式の建設省中部地方建設局尾田局長の挨拶をもって無事終了した。3日間にわたる積極的な発表、討論等を通じて、両国の参加者は率直な意見交換を行い、多くの情報を共有し、新たな知見を得ることができたものと考えている。

最後に、第2回ワークショップの開催にあたり、ご参加いただいた皆様および地元側主催者としてご尽力いただいた愛知県、名古屋市に対してこの紙面をお借りして感謝の言葉を申し上げます。

トピックス

2

都市災害復旧事業について

—制度概要及び阪神・淡路大震災における復旧事業—

◆建設省都市局街路課

1. はじめに

平成7年1月17日早朝に発生した阪神・淡路大震災は、ご承知のとおり死者、建物への被害は、関東大震災以来の大規模なものであり、都市災害復旧事業の対象となる公園・下水道等の都市施設においても多くの被害が発生しました（表-1）。

2. 制度の概要

都市災害復旧事業とは、都市計画区域内において街路・公園・下水道等の都市施設が災害を受けた場合、又は、市街地が堆積土砂による災害を受けた場合において、地方公共団体等が行う災害復旧事業又は堆積土砂排除事業であり、1カ所の工事費用が都道府県・指定都市で60万円、市町村では30万円以上のもので、事業の範囲は次のように区分されています。

表-1 阪神・淡路大震災 災害査定状況（12月18日現在）

府 県 都 市 名	下 水 道				公 園			
	申 請 箇所数	申 請 額	決 定 箇所数	査 定 決 定 額	申 請 箇所数	申 請 額	決 定 箇所数	査 定 決 定 額
兵庫県	477	19,784,907	477	18,995,700	180	3,361,930	171	3,100,616
神戸市	491	46,638,881	491	45,578,423	238	3,947,204	238	3,627,855
大阪府	7	134,063	7	123,553	11	183,234	10	101,703
大阪市	74	686,496	74	634,253	7	158,529	7	146,279
京都府	1	2,937	1	2,561	2	28,239	2	17,531
計	1,050	67,247,284	1,050	65,334,490	438	7,679,136	428	6,993,984

（単位：千円）

府 県 都 市 名	街 路				区画整理・再開発				合 計			
	申 請 箇所数	申 請 額	決 定 箇所数	査 定 決 定 額	申 請 箇所数	申 請 額	決 定 箇所数	査 定 決 定 額	申 請 箇所数	申 請 額	決 定 箇所数	査 定 決 定 額
兵庫県	22	447,858	22	443,049	5	57,830	4	45,919	684	23,652,525	674	22,585,284
神戸市	16	692,231	16	663,188	4	20,333	4	18,342	749	51,298,649	749	49,887,808
大阪府									18	317,297	17	225,256
大阪市									81	845,025	81	780,532
京都府									3	31,176	3	20,092
計	38	1,140,089	38	1,106,237	9	78,163	8	64,261	1,535	76,144,672	1,524	73,498,972

す（表一2）。

(1) 公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法に基づく事業

事業の範囲 公共下水道、流域下水道、都市下水路で供用開始がなされたもの

(2) 都市災害復旧事業国庫補助に関する基本方針による事業

事業の範囲

① 都市施設（下水道を除く）

- ・街路等 都市計画道路及び土地区画整理事業により築造された道路で供用開始の告示がなされていないもの及び鉄道事業法に規定する鉄道施設で道路と鉄道とを立体交差とするもののうち鉄道事業法の規定による検査を終了していないもの
- ・公園等 都市計画区域内にある公園、広場、緑地、運動場、墓園、公共空地及び特定地区公園のうち一定の施設
- ・都市排水施設 都市計画区域内にある都市排水施設で排水路、排水機、樋門及びその付属施設

② 堆積土砂排除事業

市街地（人家、工場等の集落地）で災害により発生した土砂等の流入、崩壊により堆積した

土砂で、市町村長が一定要件に該当する土砂を排除する事業

③ 防空壕の埋戻し等

都市計画区域内の都市施設が被災し、その復旧に伴い防空壕の埋戻し、防災処理等の必要があるものについてその埋戻し壕口閉塞等を実施する事業

④ 湛水排除事業

激甚災害の発生に伴い浸水した水で、一団の地域につき浸水面積が引き続き1週間以上にわたり30ha以上に達するものを公共団体が排除する事業（過去の実施状況 昭和34年伊勢湾台風、昭和39年新潟地震）

(3) 活動火山対策特別措置法に基づく降灰除去事業

主として桜島噴火に伴う降灰対策を目的とした事業で、下水道・都市排水路・公園及び宅地において連続する2月の期間内において毎月1回以上の降灰があり、かつその都市の1月から12月の間の降灰の総量が1,000g以上あった場合に市町村が実施する除去事業（過去の実施状況 桜島…毎年実施、雲仙普賢岳…平成3年～5年実施）

表一2 都市災害復旧事業の区分

区分	対象施設等		補助率負担率		補助(負担)根拠
			一般災害	激甚災害の高上げ	
災害復旧事業	国営公園		2/3 10/10 (※1)		都市公園法第12条の3 都市公園法施行令第22条
	都市施設	下水道 流域下水道 公共下水道 都市下水路	2/3, 4/5 2/3, 4/5 2/3, 4/5 (※2)	○:当該地方公共団体の標準税収入 ○:と事業費負担額との比率に応じ ○:決定 長万部町(H5)の場合 92%	公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法第3条、第4条、第4条の2等
		公園等 街路 都市排水施設	1/2 1/2 1/2		予算補助
	防空壕 堆積土砂排除事業 湛水排除事業		1/2 1/2 —	○:当該地方公共団体の標準税収入 ○:と事業費負担額との比率に応じ 決定	※堆積土砂排除事業については、激甚災害の指定がなされた場合は法律補助
降灰除去事業	下水道 都市排水路 公園 宅地	公共下水道 都市下水路	2/3 2/3 1/2 1/2 1/2		活火山対策特別措置法第11条 活火山対策特別措置法施行令第3条

(※1) 2/3 …イ号国営公園：一の都府県を超える広域の見地から設定する国営公園
10/10 …ロ号国営公園：国家的な記念事業として、又は優れた文化的資産の保存等を図るために閣議の決定を経て設置する国営公園

(※2) 北海道における地方公共団体は4/5、その他の地方公共団体は基本率2/3

3. おわりに

関東大震災以来の大きな被害をもたらした阪神・淡路大震災の発生から、早1年が過ぎようとしておりますが、現地におきましては、復旧担当の皆様が1日でも早い復旧のため、日夜ご尽力されております。

今後とも、ご健康にご注意されるとともに現地の1日も早い復旧・復興をお祈り申し上げます。

《参考1》

過去10年間の被災原因

・昭和60年～平成7年

豪雨、台風

地震 千葉東方沖（昭和62年）

釧路沖、能登沖、北海道南西沖

（平成5年）

北海道東方沖、三陸はるか沖

（平成6年）

三陸はるか沖、阪神・淡路大震災

（平成7年）

《参考2》

過去の都市災害復旧事業被害額（表－3）

表－3

（単位：百万円）

年 度	公 園		街 路		都市排水施設		堆積土砂排除		下 水 道		計	
	箇 所	被害額	箇 所	被害額	箇 所	被害額	箇 所	被害額	箇 所	被害額	箇 所	被害額
S44	60	112	6	20	0	0	5	20	18	97	89	249
S45	34	114	2	2	7	7	0	0	6	48	49	171
S46	57	113	10	23	5	22	8	29	11	115	91	302
S47	170	487	10	22	19	99	70	871	28	77	297	1,556
S48	22	43	1	1	0	0	5	34	14	56	42	134
S49	148	983	23	29	2	11	9	370	37	335	219	1,728
S50	42	285	2	11	5	37	361	314	19	746	429	1,393
S51	207	913	7	32	31	46	68	1,330	57	482	370	2,803
S52	23	140	0	0	1	13	41	817	8	85	73	1,055
S53	69	335	7	12	6	154	9	466	93	712	184	1,679
S54	158	873	4	53	5	35	2	384	13	76	182	1,421
S55	149	769	2	15	2	4	0	0	7	36	160	824
S56	297	1,156	3	9	0	0	2	10	26	400	328	1,575
S57	276	1,790	5	44	0	0	23	945	96	1,271	400	4,050
S58	124	752	2	9	26	197	23	487	157	1,565	332	3,010
S59	14	71	0	0	1	2	0	0	3	85	18	158
S60	115	860	1	17	4	20	1	210	4	32	125	1,139
S61	73	604	3	113	1	6	26	96	22	626	125	1,445
S62	56	569	0	0	0	0	1	17	10	543	67	1,129
S63	54	402	0	0	0	0	7	141	3	25	64	568
H 1	22	464	0	0	0	0	1	13	8	950	31	1,427
H 2	124	1,754	0	0	0	0	3	225	19	414	146	2,393
H 3	88	733	0	0	0	0	1	20	25	3,214	114	3,967
H 4	11	129	0	0	0	0	2	217	4	45	17	391
H 5	156	3,378	2	18	0	0	43	459	160	3,992	361	7,847
10年間計 (S59～H5)	713	8,964	6	148	6	28	85	1,398	258	9,926	1,068	20,464



常設国際道路会議 (PIARC) モントリオール大会について

◆(前)建設省都市局街路課
課長 泉 堅二郎(*)

標記会議は、道路の計画、建設、維持、利用等の進歩や、経済的發展を助成し世界全域の道路交通の發展を図ることを目的とする国際技術協力機関である。

第1回会議(1908年パリにて開催)以来、4年ごとに世界道路會議を開催し、本年9月にモントリオールにて第20回會議が開かれた。

會議は、テーマごとの委員会に分かれて行われるが、都市内道路に関する委員会としてC-10のセッションが設けられており、筆者と高橋洋二東京商船大学教授が出席した。

會議は、9月3日(日)の開会式に始まり9月9日(土)の閉会式まで一週間の日程で行われた。この間9月4日には、道路交通に関する大臣會議が開かれ、日本からは森建設大臣が出席し我が国の交通安全に対する取り組みについて報告するとともに、各国と意見交換を行った。ここでは筆者の出席したC-10—Committee on Urban Areasについて報告する。

1. C-10委員会の概要

(1) C-10會議日程

9月4日(月)

14時 會議進行及び結論に関する準備會議

20時 議長招待ディナー

9月7日(木)

14時 本會議

9月8日(金)

9時 都市交通に関するワークショップ

(2) 本會議議事次第

1) 開会挨拶 J. Sloth (議長)

2) 都市モビリティグループ報告

K. Heanue (フランス)

3) 駐車政策グループ報告

C. Trani (イタリア)

J. Boender (オランダ)

4) 討論動議: “都市が車中心となるのは避けられないものであり、我々はそれを前提に計画を作るべきである。”

5) 動議に賛成意見 C. Gerondeau, C. Lave
動議に反対意見 P. Laconte, D. Gurin
討論

反対意見のまとめ P. Lakonte

賛成意見のまとめ C. Gerondeau



写真一、2 会場風景

(*) 現任: 建設省四国地方建設局長

参加者による賛否評決

6) 委員会結論

R. French

7) 総括

J. Sloth (議長)

2. C-10委員会報告

(1) 概論

本レポートは、PIARC都市部委員会により作成されたものであり、1991年のマラケシュ会議以来同委員会により行われてきた成果を報告したものである。

従来の都市部道路委員会の名前は、マラケシュ会議後変更され、都市内委員会となった。これは、本委員会の関連する分野が、都市交通政策とデザインのあらゆる側面を含み、広がっていることを反映している。

委員会では、5つの会議報告を作成している。これらは、PIARC機関誌“Routes/Roads”の2つの特集号に掲載されている。

- 一 都市内モビリティ
- 一 駐車場政策
- 一 公共交通機関や他のHOVの優先順位
- 一 都市内道路の設計
- 一 道路ネットワークの管理

これらの報告は、委員会の終了までに提供された情報に基づき、小委員会にて作成された。25カ国から地域を代表して、40名を超える会員が会議の出席か通信文書を通じて参加している。

モントリオール委員会のメインセッションでは、「車が支配する地域が存在することは避けられない。我々はこれを前提として計画しなければならない。」との動議のもと、2つのトピックス：“都市内モビリティ”と“駐車政策”に主眼を置いてディスカッションを行い、また、ワークショップは“都市内道路の設計と建築”のトピックのもと、異なった見解をもつ建築家と技術者との討論を含む形で進められる。

(2) 会議報告の概要

先に述べたように、委員会では5つのトピックスについて検討を行い、それらは都市内における交通システム、土地利用、道路・街路ネットワークのよりよいマネジメントの手段と手法に関するものである。



写真-3 展示会場（日本）

1) 都市内モビリティ

本報告では、“モビリティ”と“アクセシビリティ”の概念を定義した後に、都市内モビリティに影響する要因について、発展途上国、先進国あるいはこれらの中間的な位置にある国々において、事例と国際比較をもとに考察を行う。

ライフスタイル、経済状況、公共交通サービスのレベル、土地開発のパターン、社会的・文化的・政治的要因などといった多くの要素が、モビリティに多大な影響を与えているため、様々な都市と地方部のモビリティを評価し、パターンを比較することは困難な作業である。しかしながら、調査の結果は、全世界を通じて、家族単位におけるモビリティに幾分か類似した特徴が見られたことを示している。

統計では、個々人は、複数の移動の手段を得ており、選択も自由であるがゆえに、自動車による個別のモビリティを好む結果となっている。それゆえ、世界の多くの地域では、90年代は、困難な決断を強いられる時代となるであろうし残念ながら専門家たちは、適正な解決方法に関しては、異なった意見を持っているのである。

交通計画の担当者は、モビリティの要因が明らかになりまた交通システムやプライシングや土地利用のシナリオをテストするために利用でき、また、土地利用政策、交通政策や投資について計画するための交通予測モデルが利用できるようになった。

2) 駐車政策

交通政策は、常にモビリティとアクセシビリティが高まることを目指しており、それは、“活力ある都市”にするために、モーダルスプリットを適正な方向へ導くことを目指している。一般的な都市交通

政策という意味において、駐車政策は、この目的を達成するための最も重要な手段の一つである。

このレポートでは、中心市街地においてより適用度の高い駐車対策について考案しており、その後、いかに世界中の都市がそれぞれの駐車問題や交通混雑の問題に対処してきたかという事例を、実施された政策の結果をまじえながら紹介している。

これらの目的を達成するために、このレポートで述べられている都市において、様々な方策が実施されてきた。もっともよく用いられている方策には、駐車需要のコントロール、優先グループ制、時間制限、路上及び路外駐車場、料金システムによる方法、強制的な手法がある。

以上述べられた方策やその質的な効果は、これらの問題の解決に対してある方向性を与えている。その結果、駐車制限は、都市の中心地の活力を低下させるようなことはないということが判っている。

3) 公共交通機関やその他のHOVの優先度

公共交通を進展させることは、都市内における交通システムを改善するための、計画の重要な要素である。たいいていの都市域では、大多数はバスや路面電車を利用している。バスや路面電車のサービスを改善するためには、混雑地域において、バスや路面電車の優先度をその他の交通手段より高めるような方策を展開していくことが重要である。

委員会では、混雑した道路空間の有効利用に限定すれば、良い事例に関する情報を広めるために、都市内道路ネットワーク上の公共交通機関やその他のHOVの動きを改善するために会員国により採用された方策について論評している。

これらの方策には、先進国や発展途上国の両方に関連して、情報や公共的関与と同様に、技術的、管理的、経済的側面を含んでいる。

交通において公共交通に優先度を与える方策は、もしそれが交通システムの発展に対して調整された戦略の一部であるならば、最も効果的となるだろう。そういう点では、バス専用レーン、バスや路面電車に優先度を与える方策は、様々な機関とのより大きな協力関係のもとに、もっと広く採用されるべきである。HOVレーンの実施についても、主に密集度の低い都市域においてではあるが、考慮されるべきである。

4) 都市内道路のデザインと建築

急速な都市の発展、都市の外部への広がりやすさまじい自動車交通の増大は、特にヨーロッパで、第二次世界大戦直後において顕著である。

このことは結果として、交通環境や生活の質、都市の環境や景観に悪い影響を与えるとともに都市の経済的発展や社会的機能の遅れをもたらした。

このレポートでは、“環境容量(受容力)”の概念(これについては、1963年のブキャナンレポートで紹介されている)について、機能面、視覚的側面を含めて明らかにしようと試みている。また、このレポートでは、いくつかのケーススタディで描かれている都市の幹線道路について、都市構造として視覚的、機能的に街路の設計はどうあるべきかを中心に述べている。

すべての道路において、適正なデザインを通じ、交通機能と環境とのバランスをとらなければならないと提案されている。また、本レポートでは、道路ネットワークをデザインすることは、都市計画や都市開発のプロセスの一部であると結論づけている。

5) 都市内道路ネットワークのマネジメント

都市内の道路・街路には多くの機能がある。すなわち、道路・街路は都市を潤し、人々のコミュニケーションの手段となり、交通を流すなど、その他多くの機能を有している。それゆえ、道路の上空や道路下における諸活動を考慮し、まとめ、また調整することは非常に重要である。

このレポートでは、実際誰が都市内の道路・街路を管理するのか、何を目的にしているのか、また様々な国でどんなシステムが実施されているのかを示そうとしている。すなわち、道路空間の使用に関し、評価する方法や、また、いかに交通管制センターが道路ネットワークにおいて重要な役割を果たしているかについても取り扱っている。

道路ネットワークの管理面においては、責任のある機関は一つであるべきであり、明確な規制や責務が適正な団体によって遂行されなければならないし、仕事は、様々な道路のユーザーからの正確で簡単な情報をもって、注意深く計画され、標準的な手続きに従って、実施されなければならない。

(II章以下は、全文は省略し項目のみをしるす。)

II 都市内モビリティ

- II-1 モビリティの評価
- II-2 発展途上国における都市内モビリティ
- II-3 先進国における国際比較
- II-4 結論

III 駐車政策

- III-1 駐車政策、交通政策において鍵となる要素
- III-2 駐車対策の事例
- III-3 各国の駐車政策の事例
- III-4 提案と結論

IV 都市内道路における公共交通機関やHOVの優先度

- IV-1 公共交通機関の優先性に対する技術
- IV-2 管理と経済性
- IV-3 情報と公共関与
- IV-4 HOVとHOVレーン
- IV-5 バス専用レーン
- IV-6 結論

V 都市内道路のデザインと建築

- V-1 環境容量（受容力）の概念
- V-2 街路の設計：都市内幹線道路
- V-3 結論

VI 都市内道路ネットワークの管理

- VI-1 街路の機能と役割
- VI-2 誰が道路ネットワークを管理するのか？
- VI-3 交通機能の他の目的に供される道路
- IV-4 道路の働き
- VI-5 交通事故
- VI-6 結論と提案

3. おわりに

第20回世界道路会議は、カナダのケベック州の州都であるモントリオールにおいて開催された。9月の初め初秋という季節であったが、非常にさわやかな印象であった。セントローレンス川の中の島にできた街で、水と緑の美しい街である。ケベック州はフランス語が中心となっており、カナダ国内で独立運動もおきている程であるが、言葉に関して言えば街の人達は英語も普通にしゃべるので旅行者にとって不自由なことはない。

都市の中心部は新しい高層ビル群もあるが、老朽化したビル、空地も目立ち少しさびれているような印象を受けた。原因はわからないが郊外部へ住宅が移っていること、建物が古くなり新規投資がなされないこと、車が混雑し駐車も不便であること等が要因なのかと考えた。

次に公共交通機関については、地下鉄、バス等があるが料金も安く使い易い工夫がなされていた。均一料金が100円位だったと思うが、バスへの乗継ぎもできる。(地下鉄駅構内で乗継券を発券機から取れるようになっている。)道路の整備は概ね整備されているが、都市周辺的高速道路はまだこれからということであり、交通情報センターを見学したが日本の管制と比べて20年以上前の段階に思えた。

また各種施設、道路、橋梁、標識、照明、ガードレール等々を比べてみると質素、簡素である。非常に安くできている。逆に言うと日本の場合あれもこれもいろんなものが設置されており、ピカピカにしている。今後膨大な公共施設の維持管理ということを考えてとき、どのような方向にいくべきであろうか。

地域内物資集配送システムの開発

建設省建築研究所

第六研究部

都市施設研究室

部長 長 澤 利 夫

室長 長 瀬 恵 一 郎

研究員 勝 又 濟

1. はじめに

都市内における物流の質・量は、都市の構造、社会経済の状況等によって大きく影響される。特に近年の見込み生産から需要に即応した生産への移行に代表される産業構造の変化、宅配便に代表される消費者ニーズの多様化・高度化等により物流システムが大きく変化しつつある。このような物流システムの変化に伴う物流交通の変化は、物流施設の立地問題や物流交通による都市内交通問題において深刻な状況を生じさせており、的確な対応が求められている。

とりわけ商業・業務集積地等においては、地区内への物資集配のための貨物車の混入による道路交通量の増大や、荷捌きのための路上駐停車による街路交通容量の低下を背景として、交通渋滞、歩行環境・都市環境の悪化、産業活動の停滞といった問題が顕在化している。

このような状況に対し、ジャスト・イン・タイム等の時代の求めるサービスレベルを損なうことなく、都市内交通の円滑化、良好な都市環境の維持を図るためには、都市内集配拠点や荷捌き駐車スペース整備等の推進はもとより、物流の最終端末での荷捌きを集約・効率化するための機器を利用したシステム（地区内に物資集配デポを設置し、そこを拠点として地下管路等により各建物の各階まで、集約的に物資の集配送を行うシステム。図-1参照）を導入することが有用な方策の一つと考えられる。

建設省建築研究所では、このような観点から、関連する機器メーカー等との官民連帯共同研究として「地域内物資集配送システムの開発に関する調査」（平成6～8年度の3カ年を予定）を行っている。

本調査研究では、①システムが果たすべき機能のフレームを明らかにするとともに、具体的な地区・

地域におけるケーススタディ等を通じてその適用性を明らかにすること、②機器の検討として、システムを構成する各種機器・施設について実験等を通じその実用性等を評価し、システムに望まれる構造・仕様等を明らかにすること、を目的としている。

本稿では、本調査研究において既に検討を行った部分、すなわち、このような地区レベルでの新たな物資集配システムに関する、①システム整備の社会的意義②果たすべき機能のフレーム③要素機器④想定される機器構成、について報

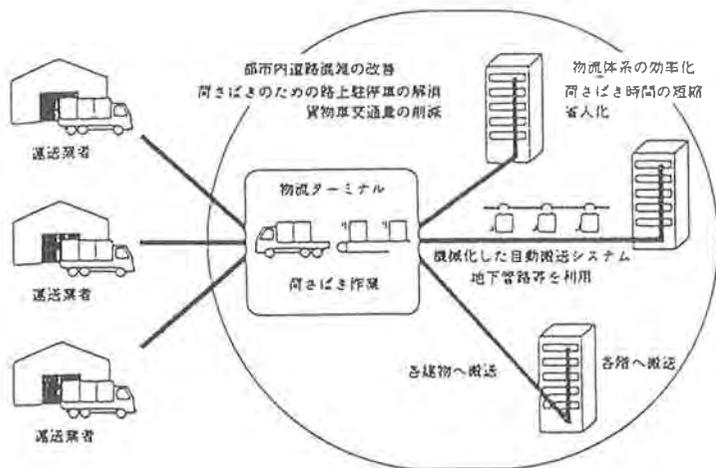


図-1 地域内物資集配送システムの概念図

告する。

2. システム整備の社会的意義の検討

集配車両の地区へのアクセスを地下等に設けたデポに集約することにより、以下のように都市交通問題の改善をはじめとして、輸送業者やビル所有者側も含めた幅広い事業効果が期待される。

(1) 交通量の削減

貨物車の約半分が地区内の細街路を通行または駐車せずに集配作業が行われることとなり、交通混雑の緩和や交通流の円滑化、歩行者交通の安全が図られる。平成5年に東京都市圏交通計画協議会により行われた、首都圏の業務系ビルに関する交通実態調査（以下、「業務ビル交通調査」と呼ぶ）の調査結果の原単位をもとに計算すると、転換対象貨物車は54.4%、転換対象自動車は23.2%となる。

(2) 路上荷捌き駐車場の削減

路上荷捌きが解消することにより、車線の占有による容量の低下や交通混雑、特に緊急車両の通行障害が解消される。また、貨物車はディーゼル車の占める割合が高いが、路上荷捌き駐車により発生する排気ガスは大気汚染の原因の一つとなっており、それらが環境に与える負荷が軽減できる。なお「業務ビル交通調査」の結果からは、転換対象路上駐車は9.7%となる。

(3) 貨物輸送効率の向上

立ち寄り先の減少、個々の荷捌き時間の減少により、個別ビルへ集配するのに比べ配送時間が大幅に短縮され集配効率の向上が図られる。

(4) 労働力不足の改善

現在作業員の重労働で成り立っている集配送作業が、機械化により大幅に単純化し、また未熟練者でも作業可能となるため、費用の低減、作業量の軽減、人材の不足が緩和できる。

(5) 床利用の効率化

地域共同の集配デポの設置により、荷捌きスペースの効率的利用が図られ、個別ビルで必要とされる荷捌きスペースが不要、あるいは大幅に減少させることが可能となる。

3. システムの果たすべき機能のフレーム

3-1 計画のベースの設定

計画のベースの設定に当たっては、本システムの実際の事業化は当初段階ではモデル事業としての展開が想定されることを念頭に、以下のような前提のもとに検討を行うこととする。

(1) 導入対象地区特性とサービス圏域

システム整備が考えられる地区についての条件は以下のようなものである。

①システム導入の必要性が高い

- ・当該地区内の交通が錯綜しており貨物車の交通量が多い
- ・路上荷捌きが多く道路容量の低下を招いている
- ・路上・歩道上で歩行者と荷捌きとの錯綜があり危険性が高い

等、端末物流に問題性の大きい地区。

②システム導入の効率性が高い

- ・地区内に小規模建築物が少ない
- ・地区内の建物数が比較的少ない

等、システムが導入されたときの地区内カバー率が大きい地区。

③システム導入の容易性が高い

- ・施設建設が容易である（デポや搬送路等の整備）
- ・施設整備の合意が得やすい

上記3条件を組み合わせると、システム導入が考えられる地区特性としては、「既成市街地中心」、「再開発地区・新市街地」の二つが考えられる。そこで、それぞれの地区特性に対応した導入システムのタイプを想定する。まず「既成市街地中心」では、既存の建物の内部に各階へ至る垂直搬送の空間を新規に整備するのは困難である。しかし、当面、個別建物までのシステムを想定し、その後順次建物の更新が進むにつれて、特定階までの垂直搬送器を設置し、最終的には完全なシステムとする段階的整備を考える。「再開発地区・新市街地」では、整備が相対的に容易なことから、再開発時、市街地整備時に全システムの導入を行う。以上より、導入の容易性・効率性の観点からは、

『大規模再開発地区あるいは計画的な新市街地の高密度な業務系市街地』

が望ましい。（なお、以下の検討では、全システム

を導入したケースを対象とする。))

また、システムの能力や採算面から要請される取り扱い荷量に関連するサービス圏域の規模としては、既存の駅前再開発等の施行地区面積(3ha以上のものはほとんどない)、地区形状の整形性(搬送路の設置、貨物車のアクセスの面から)、周辺道路との関連等を考慮し、

『概ね1ha程度の街区が4街区程度まとめ、周辺道路を含めて4~6ha程度の地区』

を設定する(図-2参照)。

(2) 端末物流特性及び対象貨物特性の把握

「業務ビル交通調査」の結果から、次の集配デポの大きさに関する基礎的数値が得られた。

- ・日貨物車集中量
平均 7.80台/千㎡、標準偏差 4.04台/千㎡
- ・荷捌きあり日貨物車集中量
平均 5.12台/千㎡、標準偏差 2.25台/千㎡
- ・ピーク時荷捌き貨物車集中量
平均 0.56台/千㎡、標準偏差 0.23台/千㎡
- また、「業務ビル交通調査」及び本調査で千葉市内の業務ビルにおいて行った実査調査から、次の搬送機器の規模・構造と導入空間等に関する基礎的数値が得られた。
- ・ピーク時個数原単位
平均 2.59個/千㎡、標準偏差 1.27個/千㎡
- ・大きさ(長辺)
平均 40.0cm、標準偏差 12.5cm
- ・重量
平均 6.9kg、標準偏差 8.4kg
- ・対象荷物品目
雑工業品、機械工業品、金属工業品、軽工業品、化学工業品
- ・荷姿
最も多いのは「ダンボール」、次いで「その他」、
「バッグ」の順

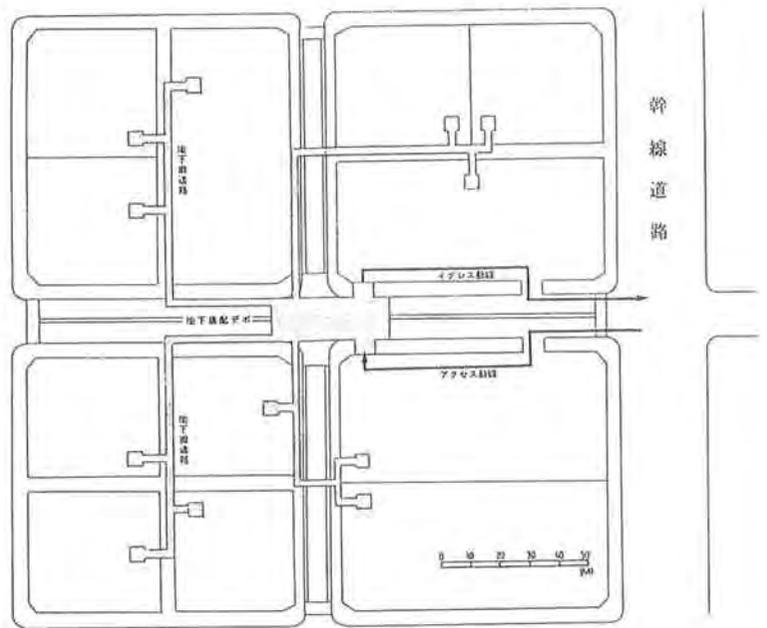


図-2 システムのサービス圏域

3-2 システム諸元の設定

3-1(2)の調査結果より、システムの諸元について次のように設定を行う。

(1) 集配デポについて

トラックバース数は、ピーク時荷捌き貨物車集中量をベースに駐車時間を考慮して設定する。

(2) 搬送システムの処理能力について

モデル的な地区を1街区1haとして4街区で敷地面積4ha、容積率を600%と想定すると、ピーク1時間当たりの必要処理個数は、900個程度《(平均2.59個/千㎡+標準偏差1.27個/千㎡)×40千㎡×6.0=926.4個》となる。

また、荷物の大きさを最大寸法60cm、重量を25kgとすれば累積で約95%をカバーできることとなる。

4. 要素機器の検討

4-1 地域内物資集配システムの機器構成

地域内物資集配システムにおける荷物の流れは、「貨物車からの積み下ろし」、「ビルやブロック単位での仕分け・集約」及び「目的ビルまでの横搬送」「ビル内の縦搬送」に区分できる(図-3参照)。そこで、本システムの構築にあたり、積み下ろし機器、仕分け機器、水平搬送機器及び垂直搬送機器について、既存の技術や将来の開発動向を調査した上で検

討を行った。

4-2 各要素機器の検討

(1) 積み下ろし機器

荷物の積み下ろしに際し、ロールボックス等で一度に多くの荷物の積み下ろしを行う場合には、積み下ろし機器の導入を検討する必要がある。その場合、スライドフォーク等の積み下ろし機器を用い、パレットをすくってコンベア等に移載することも考えられる。ただし、貨物車の形状が特殊になる等の課題もあり、今後、対象貨物の形状や取扱量を考慮した検討を行う必要がある。

(2) 仕分け機器

仕分け機器については、宅配便業者や郵便局等での導入事例は既に多く、その種類も多岐に渡っている。地域内物資集配システムで取り扱う荷物の大きさ、重量及びピーク時の扱数量を考慮すれば、スライドシュー、ガイドダイバータ、プッシャ及びベルトトランスファ等が考えられる。

また、仕分けのための情報システム（バーコードやIDタグ等を活用）についても、今後検討の必要がある。

(3) 水平搬送機器

水平搬送機器は、ローラーコンベアに代表される連続処理を行うタイプと、トーコンベアやAGVに代表されるバッチ処理を行うタイプに大別できるが、

荷物の到着時間は不定期であるため、フレキシブルに対応可能な連続処理型が望ましい。

(4) 垂直搬送機器

地域内物資集配システムを導入するケースでは、再開発等新規ビル建設にあたり、同時にビル内の垂直搬送部もシステムに組み入れることとなる。

既存の垂直搬送機器にはダムウェイター、バーチカルコンベア等があるが、高層ビル等への導入に適したリニアモータを活用したエレベータ等の搬送機器について検討を行う必要がある。

5. 想定される機器構成

5-1 想定される条件

地域内物資集配システムの機器構成検討のためのシミュレーションとして、次の条件を設定した。

- ・地区条件 総敷地面積 40,000m²
(1ha×4街区)
総延床面積 240,000m²
(容積率600%)
- ・個別ビル条件 地上18階、地下3階
(概ね「業務ビル交通調査」の対象ビル平均階数)
延床面積 57,500m²
地下3階に地下管路入口

また、「業務ビル交通調査」では、午前10時台に搬入される荷物量がピーク量を示しているため、この値を本システムの最大負荷とする。

「業務ビル交通調査」より、地区デポ及び特定ビルへの搬入搬入個数、ピーク時における10分単位の到着個数を算出した結果、10分単位の地区デポへの搬入ピーク量は222個(22.2個/分)、特定ビルへの搬入ピーク量は54個(5.4個/分)との値となった。

5-2 想定される機器構成

本システムに要求される条件及び既存機器の特性から、次のような機器条件が想定できる。

- ・高速処理が可能であること
- ・連続処理が可能であること

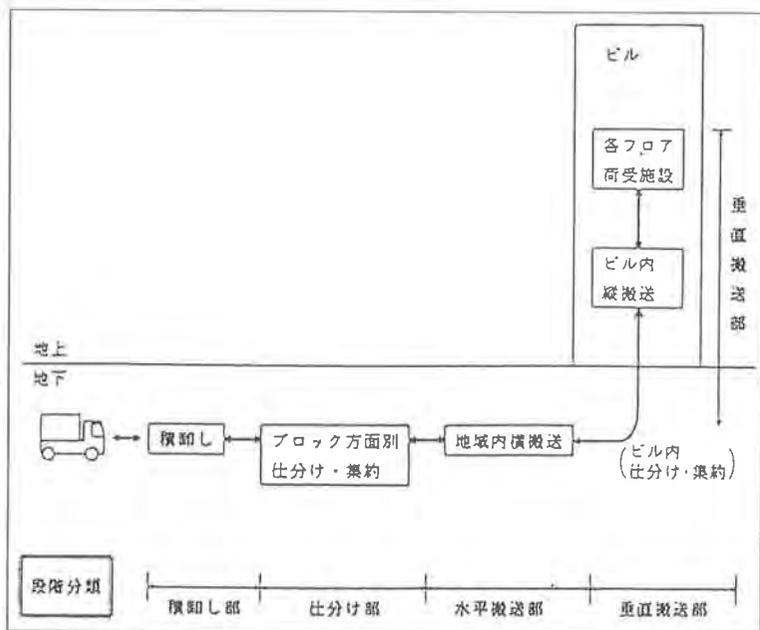


図-3 システムの構成と荷物の流れ

- ① リニアモータチューブ内搬送機
 駆動方式 同期型リニアモータ
 最大走行速度 600m/min (水平部)
 300m/min (垂直部)

- ② リニアモータレールタイプ搬送機
 駆動方式 誘導型リニアモータ
 最大走行速度 300m/min (水平部)
 150m/min (垂直部)

- ③ 水平コンベア+垂直連続搬送機
 駆動方式 電動モータ
 最大走行速度 60m/min (水平部)
 20m/min (垂直部)

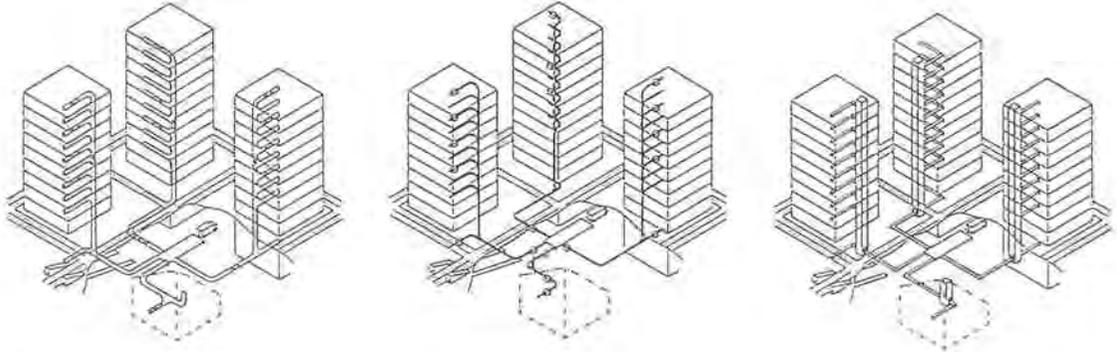


図-4 想定される機器構成

- ・搬送可能高さを高く確保できること (18階相当)

以上の諸条件を考慮し、適用が可能と考えられる技術・要素機器を組み合わせて、実現可能なタイプを検討したところ、以下の3案に集約された (図-4 参照)。

①リニアモータチューブ内搬送機方式

カプセル様の搬送機がリニアモータ方式でチューブの中を移動する方式である。この方式の特徴は、仕分けから水平・垂直搬送まで通して単一の機器で、かつ高速に処理が可能なことである。また、搬送高を高く確保でき、重量物にも対処が可能である。ただし、既存技術では0.4m×0.4m×4mまでの荷物に対応しており、より大きな荷物にも対応できるような技術開発が必要である。さらに課題としてコイルの発熱による運行間隔の制限、垂直搬送時における荷物の姿勢変更があげられる。

②リニアモータレールタイプ搬送機方式

駆動方式はリニアモータ方式であるが、①と異なるのは、搬送機が挟み込んだレールに誘導されながら移動する点である。処理速度、搬送可能な高さ

といった点では劣るが、①と同様、一貫して単一機器での処理が可能である。既に病院でのカルテ搬送等で導入実績があるが、課題として垂直搬送時の重量、荷物の姿勢変更があげられる。

③水平コンベア+垂直搬送機方式

水平コンベアと垂直コンベアという、既存技術を組み合わせた方式である。各要素は様々な利用実績があるが、水平及び垂直部分の接続方式等を検討し、処理速度を増大させる必要がある。

6. おわりに

本稿では「地域内物資集配システム」の社会的意義、機能フレーム、要素機器、想定される機器構成について検討を行ったが、現在、端末共同集配の運営方法、導入空間、機器の改良・開発、コスト・採算性、法制度上の課題等について検討を進めているところである。



参考文献

都市環境問題研究会 (1995), 『地下物流システム』, 技報堂出版

【協会だより】

○第2回講演会開催

当協会主催による第2回講演会が、去る2月15日（木）に、東京大手町のサンケイ会館で開催された。当日は91会員の参加のもと、講師に兵庫県溜水副知事他をお招きし、阪神・淡路大震災関連他についてご講演をいただいた。

講演内容は次のとおり。

* 阪神・淡路大震災から1年

—— 震災復興と都市整備 ——

講師：兵庫県副知事 溜水 義久 氏

* 平成8年度街路事業関係予算概要

—— 新規重点施策について ——

講師：建設省都市局街路課街路事業調整官

齊藤 親 氏



○協会より発行図書のお知らせ

☆ みちまちアメニティ ——地区交通計画の考え方と実践——

規格 A4版 181ページ
価格 4,944円(消費税込)

監修 建設省都市局都市交通調査室
発行 社団法人 日本交通計画協会

道路は単なる交通施設というだけでなく、生活全般にかかわるさまざまな機能を持っていることの重要性が認識されてきています。このようなことから特に近年、都市内道路の整備にあたって地区固有の特性を生かしつつ、豊かで良好な都市環境を保ち、諸都市活動を円滑に進めるために、種々の工夫がなされた道路整備が実践されてきています。

このような道路づくりは、都市社会の成熟化に伴い今後ますますその重要性を高めていくものと考えますが、事業を進めるための手引書といったものはなかなか見当たりません。

このようなことから本書は、全国各地の固有な特性を生かしたきめ細かな道路づくり全般を「地区交通計画」と位置づけ、今後全国各地で実施される地区レベルの道路整備のガイドブックとしてとりまとめたものです。

第1部では、地区交通計画の歴史的な系譜や基本的考え方を述べ、第2部で地区交通計画の立案のしかた、事業化の方法を地区の特性ごとにまとめています。また、第3部では、全国各地の具体的事例を事業のタイプごとに分類し、事業の動機、計画の内容、事業化手法等について紹介しています。

地区交通計画は幹線的交通計画と比べ、地区の特徴や計画の動機に大きく影響されるところがあります。このため本書では、第1部、第2部で述べる一般論のほか、具体的事例の知識に重点をおいて、第3部を充実させることを念頭に編集いたしました。

＜目次内容＞

第1部 地区交通計画の考え方

- 第1章 地区交通計画の必要性と発展の系譜
 - 1-1 地区交通計画の必要性
 - 1-2 地区交通計画の発展の系譜
- 第2章 地区交通計画の基本的考え方
 - 2-1 計画対象とする空間的範囲
 - 2-2 計画対象内容
 - 2-3 地区交通計画における基本的配慮事項
- 第3章 住宅地における地区交通計画の考え方
 - 3-1 居住区道路の基本的考え方
 - 3-2 居住区道路の区分と目標水準
 - 3-3 道路ネットワーク
既存ストック改善例(1~3)
 - 3-4 道路幅員及び横断面構成
- 第4章 都心部の地区交通計画の考え方
 - 4-1 都心部地区交通計画の必要性
 - 4-2 都心部の地区交通計画に至る経緯と課題
 - 4-3 都心部の範囲・構造と地区交通計画の関係
 - 4-4 都心部の地区交通計画のテーマと方法

第2部 地区交通計画のたて方

- 第1章 計画策定から事業の流れ
 - 1-1 地区交通計画・事業の全体フロー
 - 1-2 計画・事業の発意と地区類型別課題
 - 1-3 計画策定
- 第2章 地区交通計画のたて方
 - 2-1 調査・計画制度と事業制度
 - 2-2 事業手法別・計画のたて方

第3部 地区交通計画・事業の事例

- 1. 都心地区
 - 徳島市都心地区、神戸市税関線、堺市大小路線、姫路市都心地区、呉市都心地区、小樽市臨港線、秋田市都心地区、浦和駅前さくら草通り、長野市都心地区、浜松市都心地区、福島市都心地区、松本市都心地区、盛岡駅前北地区、高崎市駅西地区、清水市中心市街区、鳥取駅前地区、福岡市塩原地区(以上17地区)
- 2. 住宅地区
 - 尼崎市南塚口地区、松任市中央地区、藤沢市鶴沼地区、今治市鳥生・立花地区、姫路市城西地区、豊中市庄内地区、東松山市高坂ニュータウン、七ヶ浜汐見台ニュータウン、多摩ニュータウン<第4住区>、知多市寺本地区、宇都宮市戸祭台ニュータウン、港北ニュータウン(以上12地区)
- 3. その他(特別な環境条件を備えている地区)
 - ①歴史的環境地区
 - 足利市ばんな寺・足利学校周辺地区、金沢市兼六園周辺地区、長崎市出島・山手地区、尾道市山手地区、京都市嵯峨・嵐山地区、高岡市横田地区、秋市堀の内地区、那覇市首里金城地区(以上8地区)
 - ②積雪寒冷地区
 - 札幌市、札幌ニュータウン(あいの里)、新庄市、井波市(以上4地区)
 - ③地方小都市
 - 鶴来町・鶴来地区、矢掛町矢掛地区、内子町、篠山町丹波篠山地区(以上4地区)

☆ 都市交通の連続性向上と交通結節点

規 格 A 4 版 224 ページ
価 格 2,000 円 (消費税込)

監 修 建設省都市局都市交通調査室
発 行 社団法人 日本交通計画協会

本格的な都市定住社会の実現をめざし、効率的で快適な都市づくりを進めることが益々重要な課題となっております。

このためには、円滑な都市活動と快適な都市生活を支える基盤となる都市交通体系の確立が不可欠ですが、産業の高度化・ソフトや高齢化・余暇化の進展、生活様式の多様化等の最近の経済・社会の活動状況の変化を背景として、これまでにままして、多様で高水準の都市交通サービスが要請されるようになりました。

こうしたことから、都市における各種交通機関が、それぞれの役割を適切に分担してその機能を最大限に発揮するように整備するとともに、関連する交通機関同士がスムーズに連結され、出発地から目的地まで連続した交通サービスが提供されるようにすることも重要です。このためには、いわゆる交通結節点の乗継ぎ施設等のハードな施設整備から、ソフトな管理・運営にわたる総合的な施策の推進まで幅広い対応等が必要となります。

本書は、交通機関相互の連続性向上と交通結節点の整備に関する国内外の良好な事例を分類整理し、その整備の目的、動機、計画の内容、効果等について取りまとめたものです。

《目次内容》

1. 交通結節施策の分類

2. 交通結節施策の事例

- A. 多数の交通機関の連絡性の工夫
- B. 複数の交通結節点間の連絡の工夫
- C. 物流拠点の整備
- D. 相互乗り入れ
- E. うるおいのあるバス停整備
- F. ライド・アンド・ライドシステム
- G. パーク・アンド・ライドシステム

- H. パーク・アンド・バスライドシステム
- I. キス・アンド・ライドシステム
- J. サイクル・アンド・ライドシステム
- K. サイクル・アンド・バスライドシステム
- L. 相互ロケーション
- M. バスロケーションシステムと情報提供
- N. 乗継ぎ運賃制度
- O. その他

〈都市と交通〉

通巻38号

平成8年3月31日発行

発行人兼
編集人

田川 尚人

発行所

社団法人 日本交通計画協会
東京都文京区本郷2-15-13
お茶の水ウィングビル10F

電話 03(3816)1791(〒113)

印刷所

勝美印刷株式会社

