

第94回 運輸政策コロキウム

首都直下地震による鉄道途絶時の
バス代行輸送に関する研究

平成21年2月19日 運輸政策研究機構 大会議室

1. 講師	室井寿明	(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員
2. コメンテーター	高橋和夫	東急バス株式会社取締役経営企画部長
3. 司会	森地 茂	(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所長

■ 講演の概要

1—はじめに

1.1 研究の背景と目的

2036年までにM7規模の直下型地震発生確率は約70%であり、この対策として鉄道では耐震補強工事など、被害軽減のための対策が進行している。

しかし、構造物が損傷、崩壊した場合、阪神・淡路大震災での事例が示す通り復旧に数ヶ月もの期間を要する。首都圏において複数の鉄道路線が長期に渡り途絶することは、経済社会活動の停滞に直結することを意味し、その影響は極めて大きいことから、代替輸送手段を検討することが必要である。

当研究所では、一部の鉄道路線の途絶が鉄道ネットワーク全体に与える影響について分析を行ってきた。本研究は、次の段階として鉄道代替としてのバス代行輸送に関わる問題を検討することにより、鉄道全線復旧までの具体的な方法を検討することを目的とする。



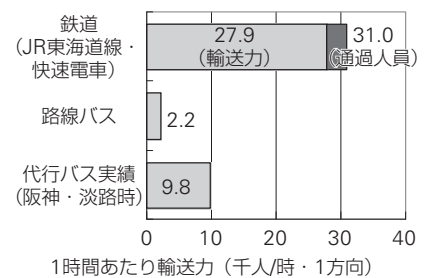
講師：室井寿明

1.2 バス代行輸送の実績

一般的に、鉄道は10両編成で最大3,000人程度輸送が可能なのに対し、バスは1台あたり60~70人程度であり、両者では輸送力が大きく異なるため、バスで鉄道の代替を行うのは困難であると認識されている。しかし、図-1に示す通り、平成7年度におけるJR西日本(以降、JR)東海道線(快速)のピーク時通過人員が31,110人/時に対し、阪神・淡路大震災時のJRバス代行輸送では約9,800人/時と、鉄道のおよそ1/3をバスで輸送したという実績がある。すなわち、バスでもある程度の輸送を実現しており、鉄道復旧までの緊急対応輸送手段として有効であるといえる。本報告では、阪神・淡路大震災時のバス代行輸送に関する技術的・制度的工夫および成果と課題について把握することで、首都直下地震時において活用できる教訓と、起こり得る課題について検討を試みるものである。



コメンテーター：高橋和夫



■図-1 代行バスの輸送実績

2—阪神・淡路大震災時のバス代行輸送に関する技術的・制度的工夫と課題

2.1 運行開始までのプロセス

阪神・淡路大震災は1995年1月17日5:46に発生。マグニチュードは7.2、最大震度7を計測した。この大震災により、阪神高速道路の倒壊をはじめ、鉄道施設も大規模な被災を受けた。大阪・神戸間の交通状況は、JR、阪急、阪神の3社による東西方向の鉄道交通を主としているが、山陽新幹線(姫路~新大阪間)を含む3社の阪神間の幹線路線ともに震災によって数ヶ月に渡って途絶した。震災後、図-2に示す通り鉄道による迂回(一部JRの迂回と指定されていない経路も含む)が実施されたが、迂回経路となるJR播但線、JR加古川線が単線・非電化であったこと、神戸電鉄線も一部単線であったことから、鉄道による迂回輸送だけでは阪神間はおろか姫路・大阪間の輸送も十分確保されているとは程遠い状況であった。さらに、当時は鉄道途絶によるバス代行輸送実施の根拠となる法律上の規程が今よりも不明確であり、また阪神・淡路大震災のような大規

模震災によって複数の鉄道路線が同時に途絶することは、当時としては全く想定されておらず、バス代行輸送を実施するかどうかの意志決定者も定まっていないう状況であった。

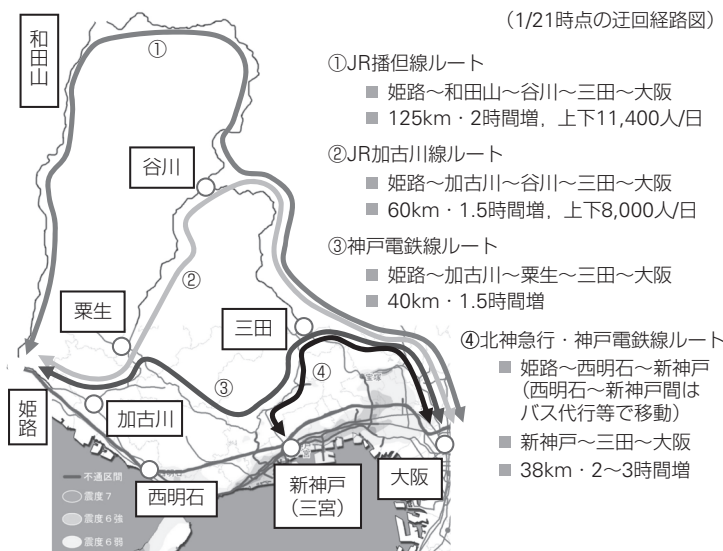
このような中、阪神間の陸路を一刻でも早く確保すべく、近畿運輸局の主導で各鉄道事業者によるバスによる輸送の検討が打診され、これが阪神間のバス代行輸送実施の契機となった。当初、JR、阪急、阪神はそれぞれ途絶区間や運賃等の相違から各社が独自にバス代行輸送の検討を行っており、運行開始、路線、発着場所、運行時間、運行本数などの詳細な運行計画は各社で異なっていた。

さらに、表一に示すとおり、JRでは当初は1/22にバス代行輸送を開始する計画であったが、人員やバス車両の手配および道路空間の確保が容易でないこと、鉄道の復旧を見込むことでバス代行輸送の運行区間を極力最小限にする必要があるとの判断から、運行開始を1/30とする計画案の修正に至った。このように、鉄道事業者側の判断としては安全、かつ十分な輸送体制が整うことが優先されるため、運行開始に至るまでの準備期間が長くなる傾向が見られた。しかし、復旧や復興のために、一日でも早く

陸路による移動を確保する必要があるという意見もあり、近畿運輸局の判断および指導のもと、当局、JR、阪急、阪神およびバス事業者による調整の場が設置された。これにより、以下の項目について合意が得られた。

- 1) 運行区間の一部統一(三宮発着)
- 2) 運行時間の統一(6:30~22:00)
- 3) 運行ルートの統一(国道2号、山手幹線)
- 4) 定期・回数券利用者はJR、阪急、阪神いずれのバスにも乗車可能とする取り扱い
- 5) バスに表示するステッカーや乗降場での機材の統合

このように、バス代行輸送に関して、運行の調整を行う場と、それを設置してリーダーシップを発揮した主体(この場合は近畿運輸局)が存在することで、人員や機材の縮小を可能にした。その結果、3社合意で1/23から一斉にバス代行輸送の運行開始に至った。



■図一 鉄道による迂回経路

■表一 代行バス輸送と鉄道復旧の状況

日時	鉄道	バス代行輸送
1/17	5:46	地震発生
	11時	
1/17	夜	近畿運輸局から鉄道事業者にバス代行輸送指示
1/18	・39/51区間で運転再開 (JR) ・23/50区間で運転再開 (阪急)	・緊急車両通行路線指定 ・運行開始日を1/22とする計画案を作成 (JR)
1/19	・42/51区間で運転再開 (JR)	・災対法による交通規制 (神戸市)
1/20	・鉄道施設被害状況判明 (JR)	・運行開始日を1/30に修正 (JR)
1/21		・近畿運輸局主導で運行開始日を1/23とする案に再修正 (JR)
1/23	・須磨~西明石間運転再開 (JR)	・バス代行輸送開始、各駅停車便のみ (JR・阪急・阪神)
1/24		・国道2号交通規制
1/25	・甲子園口~芦屋間運転再開 (JR)	
1/27	・脱線車両載線終了 (JR)	
1/28		・国道43号開通/バス専用レーン設置 ・各駅停車便+ノンストップ便運行開始 (JR・阪急・阪神)

2.2 バス代行輸送の運行実績

関係各所の取り組みにより、大震災から僅か1週間でバス代行輸送は運行開始に至った。しかし、運行開始から間もなく、数々の問題に直面した。

- ・鉄道途絶のため、通勤・通学目的等一般車両の増大
- ・三宮駅付近・山手幹線で大渋滞発生のため、計画では所要時間片道50分が、最大で4時間
- ・準備不足による混乱。具体的には代行バス識別が不明確、発車承認者の不在、大渋滞時の停留所以外による降車便宜扱いの不統一、等
- 一般車両の流入規制は行われたが、緊急物資輸送車両や廃棄物処理車両等、震災時には多くの緊急車両が被災地に流入し、渋滞が発生した。そのため代行バス運行に大きな支障をきたした。
- この問題を緩和するためバス専用レーンが導入され、1/28時点で代行区

間長11.4kmのところ所要時間は約70分～240分であったのが、約50分～120分に短縮された。すなわち、一般車両の規制だけに留まらず、バス代行輸送に際してはバス専用レーンの導入およびそのための事前検討が必要不可欠であることを示している。

また、利用者の大半が鉄道途絶区間の両端間を移動することから、制度的工夫として、阪神間を結ぶ主要幹線道路である国道2号および国道43号の2路線でバス専用レーンを導入した。これにより、国道2号上を走行して鉄道途絶区間の各駅に停車する「各駅停車便」と、国道43号上を走行して鉄道途絶区間の両端をノンストップで結ぶ「直行便」のバスを運行させ、所要時間の短縮と輸送力の増強を図った。この各駅停車便と直行便を分けて運行することによってバスの効果的な運行を実現した。

図-3に示すとおり、バス専用レーンの導入によるバスの所要時間の削減および鉄道の順次復旧により阪神間の所要時間が震災前の水準に近づくにつれ、

バス代行輸送利用者が増加しており、社会経済活動の回復に大きく寄与したことが分かる。

2.3 乗降場の工夫による輸送力向上

バス専用レーンの導入により、所要時間の大幅な短縮を実現したものの、それだけでは輸送力を大幅に向上させることはできない。

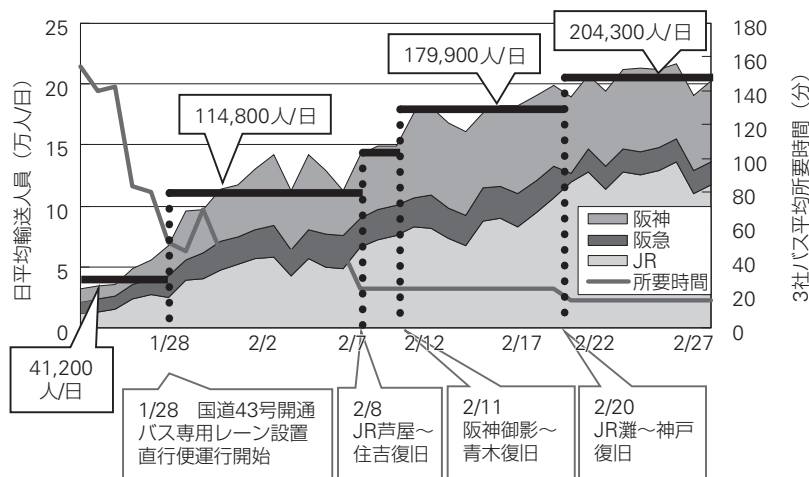
通常の乗降場では、バスが到着次第、乗客を乗降させる。これは最も単純な方法であり、バス台数および列整理人員も最小限で済むというメリットがある。しかし、連続でバスが到着した場合は、先頭のバスだけが乗降を行い、後続のバスは先頭のバスが発車するまで何もせず、ただ待機しなければならない。1台あたり約3分の乗降時間を要したとすると、この方法では1時間あたり20台のバスしか出発させることができず、輸送力はせいぜい1,500人程度に留まってしまう。

そこで、阪神・淡路大震災時の技術的工夫として、図-4に示すように“バス滞

留所”を設け、7台で1編成化させるまでバスを待たせることとした。編成化したバスを乗降場まで移動させ、利用者は7台のバスに一斉に乗車することとした。さらにバスの運行を3分間隔に維持することを最大優先とした、いわゆる「列車方式」を採用した。この工夫により、定員70人/台×7台を1時間に20回(3分間隔)運行することで、約9,800人/時という輸送力を実現した。

しかしながら、この列車方式の採用にあたっては、課題が山積していた。

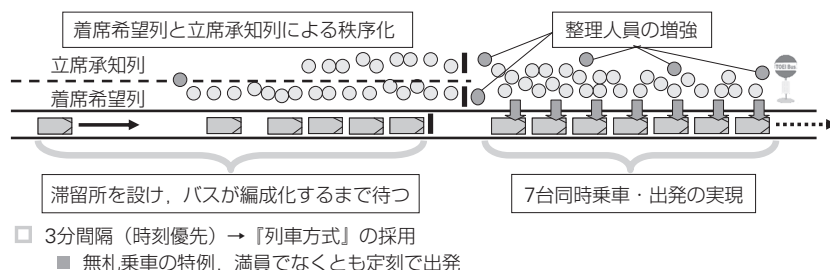
- 1) バス編成化に必要な滞留所の確保
 - 2) 運行台数調整に必要な待機場所
 - 3) 利用者の乗車待ち空間
 - 4) 多くのバス台数が必要
 - 5) 発車承認者および整理人員の確保
- である。滞留所を設置するだけの道路空間確保も大きな問題だが、写真-1に示すように、バスが延々と道路上に待機すると他の一般交通への影響も小さくない。そこで、一時的にバス台数を調整するための“バス待機場所”を設置した。これは復旧予定地を臨時で借用、あるいは建設予定地であった場所を一時的に利用した。また、利用者の乗車待ち空間が確保できるだけの駅前広場がなく、やむを得ず駅から数百m程度離れた道路に乗降場を設置するなどの工夫もとられた。



■図-3 バス代行輸送利用者数の推移



■写真-1 待機するバスの列 (東急バス(株)大澤氏撮影)



■図-4 列車方式による複数台バスの同時乗車および出発

2.4 代行バス車両・運転士の確保

バス専用レーンでの所要時間短縮、列車方式による輸送力の向上により、バス代行輸送は極めて重要な役割を担っていった。そのために、JRでは1日あた

り最大で135台ものバスが投入されていた。そこで、100台/日以上ものバスをどうやって確保したかを整理することとした。

図一5には、JRのバス代行輸送実施のために受けた応援のバス台数を示している。JRの系列会社からの応援は35台～50台/日程度であることが分かる。すなわち、鉄道事業者の系列バス会社だけでは十分なバスを集めることができず、神姫バスおよび大阪・兵庫バス協会からの応援が大半を占めたといえる。特に2月は大阪バス協会、3月になると兵庫バス協会からの応援が多くを占めるようになっていく。また、表一2に示すと

おり、バス協会を通じて応援に駆けつけたバス事業者数は36にも達した。

このことから、鉄道による輸送力が大きく、かつ自社系列の保有バス台数が少ない事業者がバス代行輸送実施に際しては、鉄道事業者が保有しているバスだけでは大幅に不足することが懸念され、バス協会などを通じた応援を検討することが必須であるといえる。

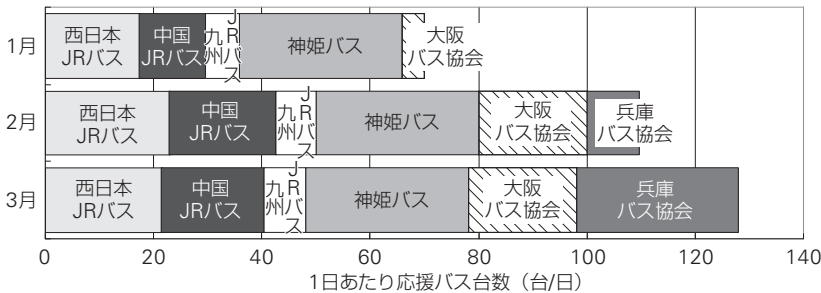
また、応援を受けるにも震災直後は被災地域でバスを集めることが難しく、周辺地域からバスを集める事態が発生する可能性もある。

一方、図一6には阪急のバス代行輸送実施のために受けた応援のバス台数を

示している。阪急はJRと比較して自社系列会社に多くバスを保有しており、大阪バス協会を通じて受けた応援バス台数はJRより少なく、1日あたり10台前後であった。それでも、1月から2月にかけてはバスが不足し、ピーク時は1日あたり40台程度応援を受けていた。

JR、阪急、阪神ともにバス協会からの応援を受けてバス代行輸送を実施していたことが分かった。また、3月以降の復興期・安定期に入っても3社とも自社系列会社から代行バスに投入できたバス台数はさほど変化していないことも分かった。この理由として、乗合バスは減便できず、貸切バスと予備車を主に利用せざるを得なかったために、自社系列会社だけでは投入できるバス台数に限界があったものと考えられる。

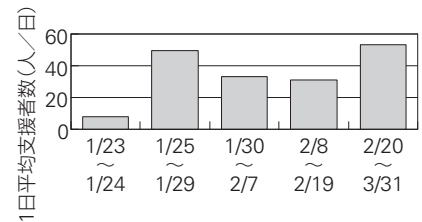
次に、鉄道事業者本社からバス代行輸送の現場への整理人員の支援について見る。図一7はJR西日本本社からバス代行輸送に関する現場への1日あたり平均支援者数を示しており、バス代行輸送利用者の増加に伴い対応人数も増加していることが分かる。この他、阪急は通常時の対応人数と応援を合わせてピーク時に100人/日、阪神は140人/日で対応した。



■図一5 JRが受けた月別平均1日あたり応援バス台数の推移

■表一2 バス協会を通じて応援に駆けつけたバス事業者一覧

JR西日本 阪神電鉄	水間鉄道、都島自動車、大阪観光バス 岸和田観光バス、大阪緑風観光 大阪名鉄観光バス、商都交通、近江鉄道 奈良交通、大阪ヤサカ観光バス 大阪国際観光バス、両備バス、大阪滋賀交通 関西空港交通、日本周遊観光バス、中央交通 大阪西鉄観光バス、アクロス観光バス、 中央観光バス、大川自動車、 大阪コンビナートバス、名阪近鉄バス、 南海観光、紀和交通、 日本交通（鳥取）、日本交通（大阪） 明石市交通部、大阪淡路交通、姫路観光バス	近畿日本鉄道 帝産観光バス (大阪・神戸支店) 大阪淡路交通 北港観光バス 日本交通 国際興業
	阪急電鉄	全但バス、京阪バス、神戸観光バス

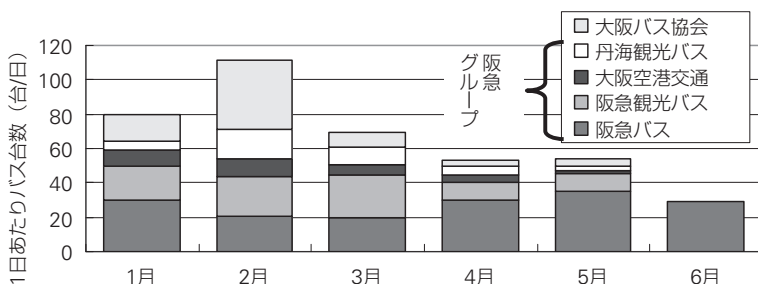


■図一7 JR本社からの支援者数

バス代行輸送実施に際して、鉄道事業者側が負担する主な業務としては以下のようなものがある。

- 1) 利用者の乗車待ち列の誘導業務
- 2) バス乗降場、所要時間の案内業務
- 3) 乗車券(乗車票)発券業務
- 4) 精算および乗車券確認業務

鉄道途絶区間の両端駅では、列車が



■図一6 阪急が受けた月別平均1日あたり応援バス台数の推移

到着すると利用者が一気にバス乗降場へ殺到するため、これの誘導や乗車券(乗車票)の発行には極めて多くの人数を必要とした。また、バス到着時の精算にも同様であった。しかしながら、鉄道事業者は一刻も早く鉄道を復旧することに全力を傾注することが求められており、バス代行輸送実施に人員を多く割くことが難しい状況であった。

この人員不足に対処するため、退職した社員を臨時で採用し、また新幹線が途絶していたため新幹線運転士を上述の業務に充てるなどの工夫をとった。

2.5 効果的な代行バス運行路線の設定

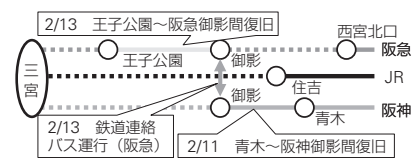
これまで述べたように鉄道・バス事業者の対応としては、バスを投入し、道路を占有し、所要時間の短縮を図って輸送力を増強し、さらにバスを投入するという循環に至っていた。しかし、大震災時は復旧・復興支援物資輸送車両や大量のがれきりや廃材の処理車など、様々な車両が道路を利用する。阪神・淡路大震災時は震災3週間後に警察から道路交通量削減の意向が示され、代行バス台数も削減の対象となった。これに対し、JR、阪急、阪神とも鉄道の全線復旧に至っておらず、代行バス台数を削減することは不可能な状況であった。

この状況に対し、図-8に示すとおり2/11に阪神青木～御影間が、2/13に阪急王子公園～御影間が復旧した。この時、阪急は阪急御影～西宮北口間の代行バス利用だけでなく、阪神の振替輸送を活用することで輸送力を向上させようと、阪急御影～阪神御影間を結ぶ連絡バスを運行した。これが鉄道沿線方向とは異なる路線を運行する鉄道連絡バスのきっかけとなった。

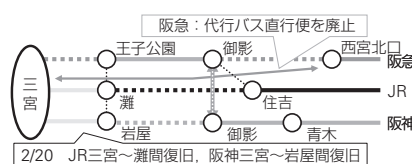
さらに2/20になると、JR三宮～灘間、阪神三宮～岩屋間の復旧に伴い、JR(阪神)～阪急～阪神と鉄道を乗り継ぐことで阪神間の所要時間はさらに短縮することとなった。阪急の三宮～西宮北口間

を代行バス直行便に乗車した場合は所要時間が1時間半程度に対し、鉄道を乗り継いだ場合は約50分となった。この時の状況を図-9に示す。この復旧した鉄道を乗り継ぐ上で、鉄道連絡バスは大きな役割を果たした。これにより、阪急は三宮～西宮北口間の代行バス直行便を廃止した。図-10にJR、阪急、阪神それぞれの代行バス台数を示す。また、3/12には阪急三宮～王子公園間が復旧し、三宮～大阪間が鉄道で移動できるようになり、阪急と阪神はさらに代行バスを削減することができ、2社の合計バス台数は、3/13には90台/日と、ピーク時である2/13の半数以下であった。このように、鉄道を“リレーする”役割を担う鉄道連絡バスと振替輸送の活用によって、代行バス台数を削減しつつ所要時間短縮と輸送力増加を実現したことは、長期鉄道途絶時における大きな教訓であるといえる。

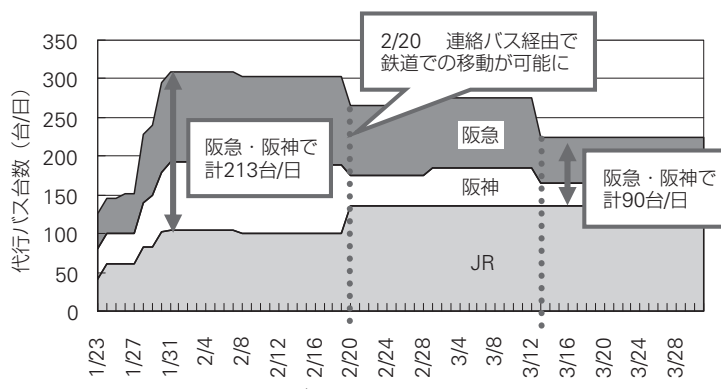
その一方、鉄道連絡バス運行にも課題がある。阪急と阪神という異なる鉄道



■図-8 2/13時点の鉄道復旧状況



■図-9 2/20時点の鉄道復旧状況



■図-10 JR、阪急、阪神の各社代行バス台数の推移

事業者の鉄道駅を結ぶ路線のため、運行主体をどちらにするか、あるいは両事業者が共同で運行するか、という問題である。いずれの形にせよ、運行責任や費用負担、鉄道復旧状況に応じた運行本数や経路変更の調整など、両者間で協議しなければならないことが発生しうるため、ある程度の事前協議が必要である。

3—首都圏の現状整理と首都直下地震による鉄道長期途絶時に起こり得る課題

3.1 規定および研究計画

鉄道長期途絶時を含む異常事態を想定した代替輸送に関する記述がある規程としては、災害対策基本法に基づく各防災計画と、国民保護法に基づく各国民保護計画がある。しかし、現在は国および東京都のいずれもバス代行輸送実施の具体的な記述や運行開始のための基準が設けられていない。また、国土交通省の検討では物資輸送ルートや輸送需要の推計、海上輸送の検討に留まっており、バス代行輸送の詳細な検討に至っていないという問題がある。

したがって、バス代行輸送の実施そのものが不明確であり、運行開始時期などの基準が定められていないのが現状である。このような基準を作成する必要があるといえる。

3.2 震災時の道路確保と交通規制

首都圏の鉄道網は面的にネットワークを持っている構造であること、また阪神間と異なり通常も環状方向に相当の需

要があることから、阪神・淡路大震災と比較すると環状方向にバスを運行することで鉄道が活用できる可能性が高いことが考えられる。そこで、現状での道路確保および交通規制の対策を検討する。

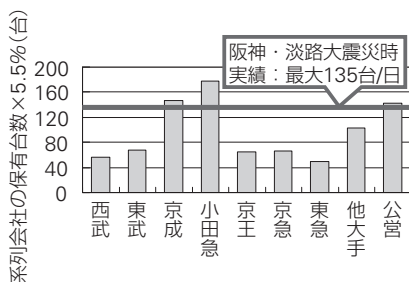
震災時には、国(防災業務計画)はあらかじめ設定された基準に基づいた路線の緊急点検、応急工事を実施することになっている。また東京都(地域防災計画)は緊急道路障害物除去等の路線選定基準を策定しており、道路調整会議の設置が明記されている。道路空間の確保については国および東京都も体制が整えられている状況にある。

次に、道路が確保されても代行バスが走行できるかは交通規制に依存する。震災時の東京都の交通規制は第一次交通規制(環状7号の内側と37路線)と第二次交通規制(状況に応じて下町区域・環状5号・6号・7号・8号および都県境の内側)が実施されることになっている。この規制区域や路線には緊急通行車両等が優先して通行可能となっており、避難勧告、消防、救護、清掃、報道等が指定されているが、代行バスや路線バスに関する記述はないのが現状である。すなわち、環状道路の詳細な交通規制が検討されていないこと、さらに代行バスが規制区域や路線を走行できるとは限らない状況であり、代行バス走行を計画し明確に位置付ける必要がある。

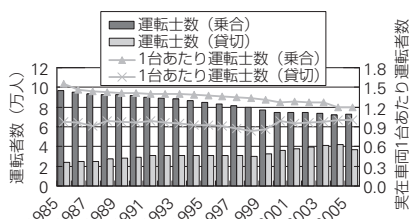
3.3 バス車両台数と運転士の現状

阪神・淡路大震災時は、JR西日本、中国、九州バスで保有するバスのうち約6%を、阪急は系列会社全体の約5.5%を代行バスとして運用した。ここで、阪急の実績値を参考にして、首都圏の鉄道事業者および系列会社からバス車両が参集できるか試算することとした。図11は首都圏の主要私鉄事業者および系列会社が保有するバス台数の5.5%を算出し、阪神・淡路大震災時の実績値である135台/日と比較したもので、多くの

事業者が135台を下回り、5.5%以上のバスを参集するか、または別途応援を受けることが必要であることが分かる。また、バス運転士数を図12、年代別自動車運転士数の推移を表3に示す。バス運転士数も年々減少しており、自動車運転士数も阪神・淡路大震災時の1995年をピークに減少、高齢化が進んでいることが分かる。すなわち、今後はバス台数や運転士確保の検討も必要であるといえる。



■図11 主要私鉄事業者バス台数



■図12 バス運転士数

■表3 年代別自動車運転士数

年齢(歳)	1970年	1975年	1980年	1985年	1990年	1995年	2000年	2005年
15~19	34	16	17	17	21	13	6	3
20~24	275	163	120	126	149	153	81	41
25~29	358	342	222	163	175	218	191	102
30~34	337	353	350	226	170	198	217	182
35~39	285	321	338	331	221	182	195	205
40~44	164	272	305	316	322	228	178	186
45~49	75	157	251	281	304	328	227	171
50~54	42	70	143	226	264	296	317	223
55~59	25	35	57	113	197	248	276	307
60~64	11	19	22	31	63	110	139	204
65~69	3	6	9	11	16	38	57	84
70~74	0	0	2	4	5	9	13	23
75~	0	0	0	1	1	1	2	3
合計	1,806	1,753	1,838	1,845	1,908	2,020	1,897	1,733

3.4 鉄道連絡バスとしての運行事例

首都圏の鉄道事業者にはヒアリングを行ったところ、バス代行輸送は「鉄道の代行」のため鉄道間をつなぐ連絡バスは考えず、既存の振替輸送で対応するという事業者が少なくない。また、バス事業者は運行経路や本数等は鉄道事業者から指示があり、条件によって出せるバス台数は変化すると回答する事業者が

大半であった。

すなわち、鉄道連絡バスの運行には、鉄道事業者側の判断で決定されるのが現状である。ただし、運行本数等はバス事業者側の制約で決まるので、必ずしも鉄道事業者側の意向が全て反映されるわけではない。

現状における鉄道連絡バスとして機能した代表例として、JR京葉線が長時間運転見合わせとなり、舞浜駅に取り残された旅客を東京メトロ東西線まで代行バスで運転した事例がある。京葉線の他線接続駅である新木場駅もしくは西船橋駅までバスで代行輸送するより、他社線ではあるが距離上は最寄り駅である浦安駅まで連絡バスとして輸送することで結果的には効率化が図られている。

この事例のように、鉄道が半日から一日程度の途絶に留まった事例では、対応として迅速性が求められるために、バスの運行ルートや運行本数などの詳細な検討を行うことがほぼ不可能である。そのため、実質的には鉄道事業者も地元の路線バス事業者(営業所)との調整の中で、通常路線を営業している路線とほぼ変わらないルートで運行される状況にある。しかし、大震災時のように長期鉄道途絶時においては、多少時間をかけてでも、鉄道ネットワークを活用するための運行ルートなどを検討する必要があると考えられる。

■ コメントの概要

1—事業者から見たバス代行輸送の実態と課題

1.1 バス代行輸送の推移

当社のバス代行輸送例としては、2001年7月25日(木)に田奈変電所で落雷し、その後火災発生により東急田園都市線が同日2回にわたって運転見合わせとなったことが挙げられる。

本報告では、この実態と課題について報告する。図13は当日の鉄道・バス

の運行状況をまとめたものである。当時の代行輸送実施計画では、折返施設のある駅までは鉄道で輸送、その後バスに旅客を引き渡し代行輸送を行うのが基本的な取り決めであった。

まず、14:56の落雷による1回目の運転見合わせでは夕方の帰宅ラッシュ前であったことや、16:30には全線で運転を再開したことから、大きな混乱もなく1時間ほどで無事に終了した。しかし、同日の17:40の変電所火災による運転見合わせでは、当社も迅速に代行輸送を開始し、100台以上の代行バスを投入したものの、帰宅ラッシュのピークと重なり、旅客を捌ききれず、極めて甚大な混乱が各駅で発生した。その後、混乱を収束すべくJR南武線と乗換出来る溝の口で運転を打ち切り、バスは溝の口～鷺沼間でも代行輸送を行うこととなった。

最終的には、23:20に鉄道の運転が再開し、当社代行バスは終電車を受けて代行輸送を終了した。実に開始から9時間もの長時間に渡る代行業務であった。

1.2 バス代行輸送の実態と課題

図一14に代行輸送実績を示す。この結果、車両数114両、延べ120便による代行輸送で15,000人強の帰宅困難者を輸送した一方で、様々な課題点が明らかになった。それをまとめると、以下のようになる。

- 1) 詳細な代行輸送計画を定めていたが、量的なシミュレーションができておらずうまく機能しなかった
- 2) 鉄道のピーク需要に対し、バスによる代行輸送の限界。鉄道1編成2,000～3,000人に対し、バス1両で

は85人と、約35分の1しか輸送できない

- 3) 想定以上の旅客の滞留により、一時パニック状態、情報も錯綜したために混乱
- 4) 駅周辺の深刻な道路渋滞により、代行輸送の非効率化

この代行輸送の経験を生かして、以下の改善を行った。

- 1) 鉄道の支障時間が1時間以上と想定される場合、他路線乗換駅以外での鉄道の折返運転はしない
- 2) 鉄道の業務放送内容がリアルタイムに把握できる指令放送受信無線機の導入
- 3) 鉄道各駅に設置されている列車運行状況モニターを、本社・各営業所に導入
- 4) 大規模バスターミナルに持続録画式監視カメラを導入、関係営業所にインターネット配信

2——本研究に対するコメント

バス事業者として、今後の震災対策を進める上で、以下の3点について、研究に取り組んでいただきたい。

第1に、都心に直下型地震が発生した場合、阪神・淡路大震災の教訓を活かして、「まず」するべきことは何かを明らかにしてもらいたい。バス代行輸送には量的な対応に限界がある。そこで、首都圏での大震災時には、国や自治体などのイニシアティブによる強力な指示が不可欠である。

第2に、震災地点を仮に定めた場合の、必要なバス台数、運転士数などを推計し、それに対して具体的な投入可能台数を示すなどの量的なシミュレーションの実施と、代行輸送計画等の実用化に向けた研究である。

第3は、バス代行輸送と既存一般路線との関係性の整理、すなわち既存バス路線ネットワークの最大限の活用である。この代行輸送とは別の日であるが、

時刻	東急電鉄の動き	東急バスの動き
14:56	田奈変電所周辺 落雷 全線 運転見合わせ	既存便振替輸送
15:26	渋谷～鷺沼間 運行再開	鷺沼～長津田間 代行
16:30	全線 運行再開	代行終了
17:40	田奈変電所 火災 鷺沼～長津田間 運転見合わせ	鷺沼～長津田間 長津田～中央林間間 代行 長津田～こどもの国間
17:55	溝の口～長津田間 運転見合わせ (鷺沼の混雑回避)	溝の口～鷺沼間 代行追加
20:25		
23:20	渋谷～長津田間 運行再開	長津田～中央林間間 代行
26:20	終電運行終了	代行終了

■図一13 バス代行輸送の推移

①輸送区間・便数

輸送区間	便数
鷺沼～長津田	67便
長津田～鷺沼	17便
溝の口～鷺沼	17便
たまプラーザ～長津田	7便
長津田～こどもの国	6便
長津田～中央林間	6便
合計	120便

③対応要員

本社事務員	56名
営業所他現業事務員	34名
乗務員	114名
合計	204名

②車両数

営業所地区・所在地	車両数	
東京 12両	世田谷区代沢	1両
	目黒区大橋	3両
	世田谷区下馬	3両
	世田谷区弦巻	2両
	世田谷区瀬田	1両
	目黒区目黒本町	2両
	川崎 45両	高津区溝口
中原区小杉御殿町	10両	
麻生区王禅寺	17両	
横浜 57両	港北区新羽町	17両
	青葉区さつきが丘	24両
	都筑区東山田	16両
合計	114両	

■図一14 代行輸送実績

帰宅ラッシュ時を含む約4時間の運転見合わせが発生した際は、既存のバス路線の増強で対応にあたった。代行輸送では、ラッシュ時の旅客需要に対応できなかった過去の経験を鑑みた結果と言っても過言ではない。実際、約4万人の利用者を輸送することができ、このような既存路線の活用も検討すべきと考える。

■質疑応答

- C 阪神・淡路大震災時は、大勢の利用者が鉄道並みにバス代行輸送に殺到すると対応しきれないのではないか、バスと鉄道、警察との連携が図れるのか、といった課題があった。そのため、もっと時間をかけて検討すべき、いや即やるべき、といった様々な意見が交わされた。この時は、各政府機関が一箇所に集まっており、意思疎通、各種調整が迅速に行うことができ、1/24の早朝にバス代行輸送を開始することができた。
- C 供給者側の立場としては、バス代行輸送用の車両、職員の体制確保が最大の課題である。阪神・淡路大震災時は被害が軽微であった大阪の鉄道会社、バス会社の協力を得た。その調整にあたっては、日曜日の夜に近畿運輸局長自らが大阪の関係会社に連絡を取ったという経緯がある。また、観光バス車両を確保できたことも、体制強化上および車両品質向上からも良かった。
- C バス代行輸送の実施にあたっては、容量に限界があり、長期間の手当は大変困難であることを認識すべきである。大量輸送機関は鉄道であり、鉄道の復旧状況にあわせて鉄道のサ

ポートをする「つぎはぎ方式」が目指すべき方向であり、その手段としてバス代行輸送を活用すべきである。

- C 神戸の場合、並行に鉄道路線があり、バス代行輸送を活用しやすい条件であった。首都圏では、鉄道沿線方向にバス代行輸送を行うのは困難ではないか。また、東京の地下鉄では、地上との出入口を中心に被災する恐れがあり、バス代行輸送を行う場所を選定するのは容易ではないと考えられる。
- C バスにせよフェリーにせよ、新規路線開設には通常は面倒な手続きが必要であるが、非常時のために超法規的措置として近畿運輸局長の裁量で事後手続きとした。行政の手続きは非常時には対応できる。最大の問題は、運転士や人員の確保にかかっている。
- Q 阪神・淡路大震災時は、バス代行輸送の運賃収受はどうだったか。せめて非常時は運輸連合のような考え方で運賃の共通化は図れないのか。運賃支払いの問題でバス代行輸送が使われないとすれば有効でないのでは。
- A 室井：定期券を持っていれば、JR、阪急、阪神いずれのバス代行輸送も利用できた。持っていない場合は鉄道の運賃を支払った。各社で鉄道やバスを乗り継ぐ場合は、それぞれ別の切符を購入することにしてきた。結局、運賃を共通化すると輸送力との兼ね合いや事業者間での精算もあるので、その点を考慮した上で検討する必要がある。
- A 高橋：東急の落雷・火災の時は、阪神・淡路大震災時と同様の対応であった。バス会社と鉄道会社との関

係では、代行輸送終了後、後日会社間で精算している。

- C 労働基準法、道路運送法の規制に対する柔軟な対応を求めたい。前者については、バス運転士は1日16時間以上の運転は規則上認められない。緊急時の対応がなされるべきである。後者については、路線バス会社は、路線を間引くことはできないと考える。たとえ利用者の少ない路線であっても運行させなければならない。バス事業者に裁量権があれば、よりバスを必要としているところに効果的に投入できる。また、退職者の期限付き雇用が有効になる。その際、所要の研修を経なくとも運転業務に就けるなどの柔軟な対応が必要になる。
- Q 震災時は様々な輸送ニーズへの対応が求められる。検討にあたっては、詳細なシナリオを作成し、シミュレーションを行うことが必要ではないか。
- A 室井：震災時のシナリオ設定を明確にし、バス代行輸送の可能性や課題について、研究を進めていきたい。
- A 森地：本研究の目的は、行政や事業者によるバス代行輸送にかかるシナリオを示すことにある。意思決定を行う際のよりどころとなるディシジョンサポートシステムを作成し、行政や事業者に定時することが目的である。今回は、阪神・淡路大震災の記録を丁寧に検証した。この検証がやがて来る首都直下型地震に備える新たなシステムづくりのベースになると考えて取り組んだものである。

(とりまとめ：久米秀俊、室井寿明)