

中国道震災復旧工事における渋滞対策
*Mitigation of Traffic Congestion In Chugoku
Expressway during the Restoration Works after the Kobe Earthquake*

城戸正行**, 山岸将人***
By Masayuki KIDO and Masato YAMAGISI

Traffic regulation was undertaken for a long time because of the restoration works after the Kobe Earthquake in Chugoku Expressway. It is the most important thing to ensure long distance traffic at the beginning of the restoration works. We tried to mitigate the traffic congestion by closing entrance of the expressway near the restoration work area and by providing time information of other roads.

After the traffic regulation was eased, we still tried to successfully ensured the maximum traffic capacity of the expressway under the traffic regulation.

Key word: traffic resroration regulation earthquake

1. はじめに

阪神淡路大震災は道路にも激しい被害をもたらしたため不通区間や工事による規制区間が多く生じ、交通機能の障害をきたした。中国道宝塚IC（インターチェンジ）付近においても、震災復旧工事のため長期間にわたる車線規制が実施されたが、通常10万台/日を数える重交通に、被災した他の道路からの迂回交通も加わり、著しい渋滞の発生を見ることとなった。ここでは震災後中国道が6車線に復旧するまでの間に実施した一連の渋滞対策とその成果について道路管理者の立場から報告する。

2. 一般的な工事渋滞対策

東名高速道路の集中工事や名神高速道路の夜間通行止め工事のように、長期間にわたる規制を高速道路で実施する場合に行う工事渋滞対策は、以下の3点である。

*キートン：中国道、渋滞対策、情報提供、効果検証

**正員 工修 JH 田辺工事事務所長
(前JH大阪管理局交通技術課長)

***法人会員 JH 大阪管理局交通技術課
(〒565 大阪府吹田市清水15-1)

①事前広報（交通需要対策）

工事実施内容や渋滞の予測を事前に新聞、ラジオ、テレビなどにより広報することにより、旅行の取り止め、他の交通機関への変更、他の道路への迂回や旅行時間帯の変更などを促進し、渋滞発生時間帯の交通需要を抑制する。

②情報提供

旅行中のドライバーに対して道路上で渋滞延長や所要時間の情報を提供することにより適切な経路を選択させ交通の分散をはかる。

情報提供の方法としては、高速道路上の情報板、休憩施設の看板、ハイウェイラジオ（路側放送）、ハイウェイテレホン（交通情報自動応答電話）などがあり、ラジオの交通情報も有力な手段である。

③流入制限

IC入口を閉鎖したり、開放ブースの数を減らして高速道路本線に流入する車を物理的に減らす。

3. 中国道における規制状況

図-1に、被災地周辺の主要道路網と規制状況を示す。

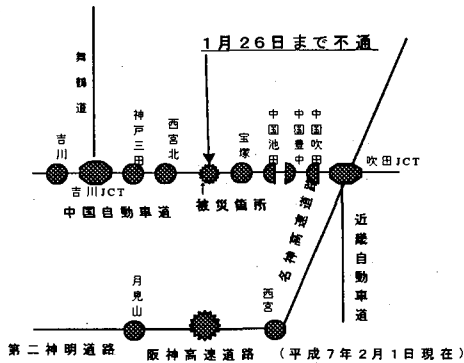


図-1 規制状況

被災地を東西に通過する道路は阪神高速神戸線が不通となり、中国道も宝塚IC付近が橋梁の被害のため1月26日まで不通となった。中国道は復旧工事のためその後1月27日から2月11日までは上下各1車線に（以下「第Ⅰ段階」という）、2月12日から7月20日までは上下各2車線に規制され（以下「第Ⅱ段階」という）、上下各3車線に復旧したのは7月21日であった。なお、交通規制状況の詳細は、参考文献1)や参考文献2)を参照されたい。

4. 中国道における渋滞対策

震災後の中国道では、交通の集中するなかで6車線を2車線または4車線に絞るといった交通への影響の大きい規制であったため、前章の対策を最大限に組み合わせて交通管理者と協議の上実施した。

(1) 第Ⅰ段階における渋滞対策

規制を実施した宝塚IC付近は図-2に示すとおり毎日10万台が通過する中国道のなかでも最も交通量が多い区間であるが、上下各1車線に規制して供用した。当初無対策で供用させたが、たちまち60kmに及ぶ渋滞が発生、中国道だけでなく吹田JCTで連結する名神高速道路、近畿道までもが麻痺状態となった。車線規制とともに被災した橋梁上の荷重軽減のため車間確保の指導が行われたこともあり、結果として1日2～3万台しか通すことができず、中国道だけでは東西広域交通すら確保することができなかった。そこでこの期間は必要最小限の機

能として広域交通を確保することを主眼に各種対策を講じた。

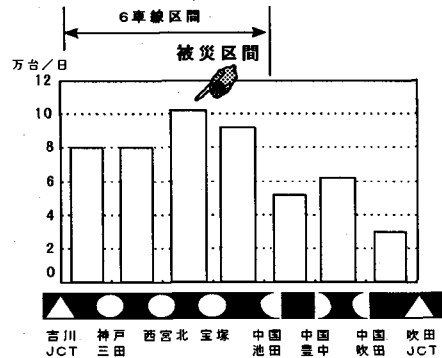


図-2 中国道交通量図（平成6年）

(a) IC閉鎖

域内交通を排除し広域交通を確保するため規制区間近傍のICを表-1のとおり閉鎖した。

表-1 第Ⅰ段階におけるIC閉鎖

上下線	入り口閉鎖したIC
上り線	西宮北、神戸三田
下り線	宝塚、中国池田、中国吹田 中国吹田本線（近畿道からの入り口）

この規制は中国道下り線へは名神からの交通だけを流入可能とし、上り線については、吉川IC以西、または舞鶴道からの交通だけとするものである。当該規制区間を走行する交通を流入箇所別にみると図-3のとおりであるので、各ICの閉鎖により下り線は通常時の2割に、上り線は7割に制限した事となる。

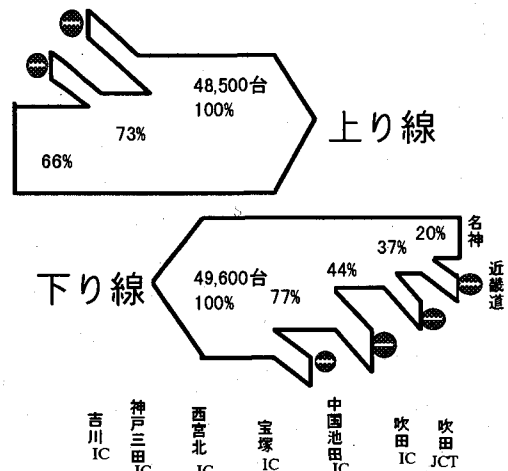


図-3 流入箇所別交通量

(b)広域迂回路の所要時間情報提供

中国道だけでは広域交通の確保が十分でないことから名神高速米原JCT～中国道吉川JCT間約150kmを迂回する表-2に示す2つのルートも広域迂回路と考え、情報提供により交通の分散をはかることとした。このため図-4に示したとおり高速道路本線上において中国道経由と迂回ルート経由の所要時間をドライバーに提供し、経路選択を支援した。各ルートとも所要時間を測定できる機器は設置されてないため、急遽それぞれの道路管理者において走行調査および定点観測等を実施することによりリアルタイムの所要時間を把握した。

表-2 米原JCT～吉川JCT間の広域迂回路

ルート	経 由	延 長
国道27号	北陸道～敦賀IC～	約
ルート	国道27号～舞鶴西IC～舞鶴道	210km
国道9号	名神高速～京都東IC	約
ルート	～国道1号・9号～福知山IC～舞鶴道	200km

高速道路については、走行調査、道路パトロールからの報告、車両感知器の速度データ及び各料金所で回収される通行券から得られるIC区間の所要時間等を参考に、渋滞延長および所要時間を1時間毎に算出、また国道については当該道路管理者が調査した所要時間を定期的に収集

した。これらを区間毎に合計して各ルートの所要時間とした。

情報提供は下り方向は経路が分岐する名神高速道路米原JCT手前及び京都南IC付近に設置された広域情報板を使用した。上り方向は吉川JCT手前に使用できる情報板が無かったため車載式電光表示板、小型電光表示板および看板を緊急に設置した。図-4に情報提供機器の配置と提供内容を示し、表-3にそれぞれの情報提供機器の役割を示す。

表-3 各情報提供機器の役割

広域情報板A	下り線京都南IC手前にあり、京都南ICで9号ルートへの迂回路が選択できる様、両ルートの時間情報を提供
広域情報板B、C	下り線米原JCT手前にあり、米原JCTから27号ルートへ迂回できる様、両ルートの時間情報を提供
電光表示板D、E及びF	上り線吉川JCT手前に設置し、吉川JCTから9号及び27号ルートへの迂回が選択できる様、3本のルートの所要時間を提供

広域情報板による所要時間の提供は、中国道経由より迂回路の所要時間が短い場合に両方の時間を表示し、その他の場合は中国道経由の時間のみを表示した。電光表示板及び看板では常時3ルートの所要時間を提供した。図-4には2月7日0時に実際に表示した内容を示す。

また、道路交通情報センターや各SA、PA、ICにはFAXによって所要時間情報を含めた道路情報を連絡し、掲示したり看板に表示することによってドライバーに提供した。

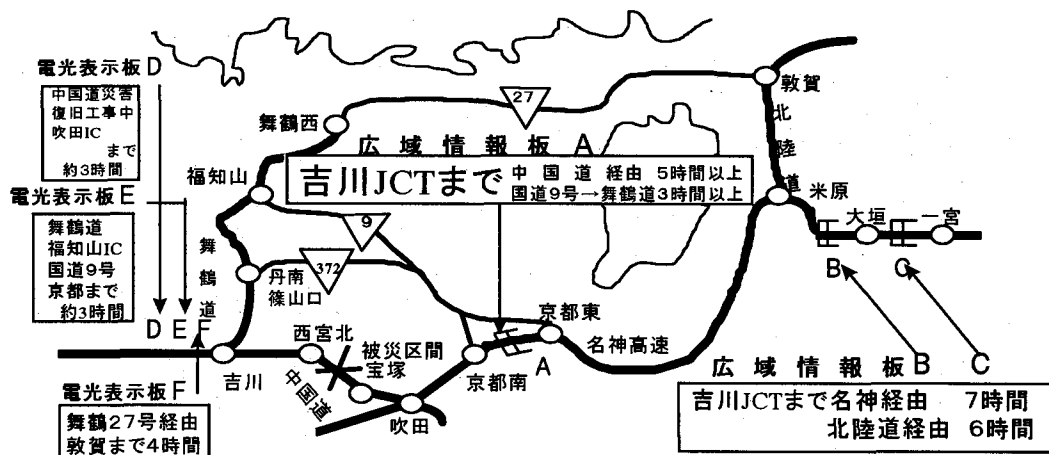


図-4 情報提供機器の配置と表示内容(表示内容は2月7日0時に表示した内容)

(c)広報活動

中国道の車線規制状況についてラジオ、新聞で広報した。

(2)第Ⅱ段階における渋滞対策

4車線に復旧後は交通容量が大幅に増加したので、広域交通だけでなく域内交通や被災地からの迂回交通も受け入れることになった。また、第Ⅰ段階での広域迂回路も必要がなくなった。しかし、4車線とは言え時間帯によっては、交通量が容量を上回る時間帯のある事が、通常時の時間帯別交通量から明白であった。加えて、被災地からの迂回交通もあると予想されたので、何らかの対策を講じないと規制箇所から発生した渋滞が、中国道から近畿道や名神に達し、大阪以東の交通にまで大混乱を及ぼすことが懸念された。

そこで、下り線の渋滞の後尾が吹田JCTを越えない事と所要時間が通常の3倍（吹田～吉川JCT間で90分）を越えないことを目安として、流入制限を実施した。なお上り線は特に制限をしなくても著しい渋滞は生じないと判断し制限は行わないこととした。

図-3によれば、半分以上が宝塚IC及び中国池田ICから流入しているのでこの2箇所を制限の対象とすれば十分な効果が期待できることがわかった。

次に現実にはどのような制限手法が可能かを以下の各項目に着目して検討した。

①制限の規模

- ・IC閉鎖
- ・ブース制限（開放ブース数を制限）

②方向別の取り扱い

- ・下り方向だけの制限（入口ブースを方向別に指定し、下り方向だけのブース数を制限する。）
- ・上下両方向での制限（方向別に指定せず、全体のブース数を制限する。）

③規制の時間帯

- ・終日
- ・時間帯固定
- ・交通状況により臨機応変に実施

表-4 対策案

	宝塚IC	中国池田IC	中国吹田IC
ケース1	閉鎖	閉鎖	閉鎖
ケース2	下り閉鎖	3→2に制限	無制限
ケース3	3→2に制限	3→2に制限	無制限

交通状況により臨機応変に実施で詳述するような検討を行い、各ICごとに表-4に示す組み合わせで対象を実施する事としたが、震災による他の道路からの迂回等の不確定な要素も多いので、最も制限の厳しいケース1から段階的にICを開放し、様子をみながらケース3に移行する事とした。まず2月12日0時の中国道4車化と同時に中国道吹田本線TBだけを開放するケース1の制限を実施したが、12日～14日の朝において渋滞が生じなかったため、15日には中国吹田ICと中国池田ICを開放しケース2とした。すると、朝のピーク時にのみ2kmの渋滞が発生した。16日からはさらに宝塚ICも開放しケース3に移行した。渋滞は16kmとなったが、渋滞後尾が吹田JCTを越えることはなく、当初の目的をほぼ達することができた。

5. 渋滞対策の効果検証

(1)第Ⅰ段階における渋滞対策の効果

この期間中に各迂回路の連結するICの交通量を交通量を平年と比較すると図-5のとおりであった。

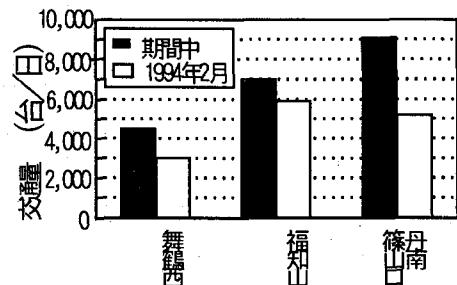


図-5 迂回状況

3箇所のICの合計で6500台の交通の増加がみられ、これらが迂回したものと見なせる。また1月27日開通当初は48kmの渋滞が発生し、京都～吉川間の所要時間も10時間以上に達したが、各種対策実施後は渋滞長は最大18km、所要時間も平均3時間程度に改善され、殆どの時間帯において高速道路経由の方が早くなった。これは流入制限に加え情報提供が行われた結果、交通が適切に各ルートに配分されたためと考えられる。なお、迂回交通に関しては、参考文献1)や参考文献3)に詳述されているので、そちらも合わせて参照されたい。

(2)第Ⅱ段階における渋滞対策の効果

もし仮に、ICでの制限を実施しなかったとしたらどうなっていただろうか？。ここでは、表-4のケース3と無対策との場合に発生するであろう渋滞をシミュレートし、実際に発生した渋滞と合わせて比較する事で、ケース3の対策の有効性を証明する。図-6にシミュレート結果と実際との交通量及び渋滞を示す。

図において、シミュレートの交通量は震災前の宝塚～西宮北間の時間交通量とし、ケース3(シミュレート)の交通量はこの時間交通量か

ら各ICの時間別方向別流入交通量の推定値を減ずる事で求めた。ケース3(実績)の交通量及び渋滞長は、2月20日～24日を平均したものである。シミュレートの交通容量は、この実績より毎時3,000台として計算した。シミュレートの渋滞は、交通量から交通容量を差し引いて求めた滞留台数をもとに、渋滞中の交通密度を70台/1車線・1kmとして計算した。図より、ケース3(シミュレート)の渋滞が吹田JCT(17km)を超える結果となっているが、検討の段階では交通容量を3,200台/時として計算していたので、吹田JCTは超えないと予測され、2月20日よりケース3を実施した。実際には、図中のケース3(実績)の時間交通量から分かるとおり、交通容量は約3,000台/時であったが、実際の渋滞が吹田JCTを越えることはなかった。これは、実際の需要交通量がケース3(シミュレート)の交通量より小さかったものと考えられる。ところが、ケース3(実績)の日交通量は49,600台であったのに対し、ケース3(シミュレート)の日交通量は48,500台であり、ケース3(実績)の日交通量ほうが大きい。

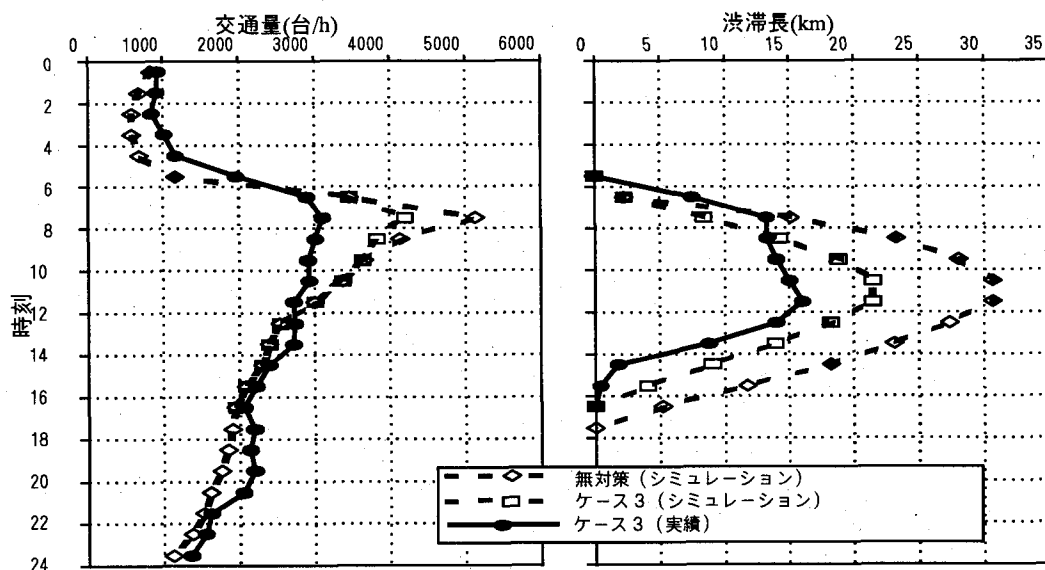


図-6 対策効果

図を見ると、時間交通量が、3～6時と19～21時において、ケース3（実績）がケース3（シミュレート）を上回っている。したがって、渋滞時におけるケース3（実績）の需要交通量はケース3（シミュレート）の交通量より小さいものの、渋滞していない時間において、ケース3（実績）の交通量がケース3（シミュレート）の交通量を上回った結果、日交通量で比較するとケース3（実績）のほうが大きくなったものと考えられる。このことから、利用者が渋滞を避けて通行時間帯を変更したものと推察される。

次に、無対策（シミュレート）の場合を見てみる。図より、渋滞長が17km（吹田JCT）を超える時間は、7時～15時である事が分かる。渋滞が吹田JCTを超えるという事は、名神高速道路や近畿自動車道が、この渋滞により更なる大渋滞を招く事が容易に推察され、このことは関西の動脈を麻痺させる事を意味する。

以上の検証結果より、第Ⅱ段階におけるケース3の対策は、名神高速道路や近畿自動車道を渋滞に巻き込まない範囲において、中国自動車道で最大限の交通を通したと言えよう。

6. まとめ

この様な一連の対策を実施してきた結果を踏まえ、災害時の交通対策について、次の様なことが言える。

(1)機能復旧状況に応じた交通対策の立案

災害時に生じ易い容量に対し大幅に需要交通が超過するケース（第Ⅰ段階に相当）に対処するためには、どんな交通を対象に交通開放を行うのか。例えば広域交通のみとするのか、車種等による限定をかけるのか、といった方針を明確にした上で、当初から必要な対策を講じる必要がある。

(2)災害時を考慮した情報提供機器の配置

今後の高速道路網整備において多くの代替経路が生じることになるが、分岐点における情報提供にあつては、通常時だけでなく災害時も考慮して情報提供が可能な様機器を配置すべきである。

(3)流入制限を行い易いIC構造

第Ⅱ段階における下り線の流入制限が安易に行えたのは、中国池田ICがハーフICであったことが大きな要因である。フルICではICのトールゲートを通過後上下方向別に分岐するため、どちらかの一方のみの流入制限（閉鎖せず開放ブース数を減らす）は不可能である。今回宝塚ICでも、流入する車の上下方向別にかかわらず制限の対象とせざるを得なかった。しかし、一般道側の取付とトールゲートまでの距離が長ければ、方向別のゲート利用も可能となるので、今後のICの計画立案の際考慮すべき点となろう。

(4)交通管理者との協調

この様な交通制限は、本来交通管理者の権限に属するものであり、前述した各種対策も全て協議の上実施してきたものである。道路管理者と交通管理者は、災害時により一層お互いの認識を一致させて、一体となって円滑な交通の確保に努める事が重要である。

〔参考文献〕

- 1) 宮内昭征, 「都市間高速道路の交通の確保について」, 交通工学, VOL30, 増刊号, 1995年10月
- 2) 渡辺信次, 「高速道路の被害と復旧状況」, 高速道路と自動車, 第38巻, 第9号, 1995年9月
- 3) 飯田克弘, 金鐘旻, 米川英雄「阪神・淡路大震災後の近畿地方の高速道路における交通量変化の分析」, 高速道路と自動車, 第40巻, 第1号, 1997年1月