

国土交通政策研究 第 131 号

広域災害発生時におけるモード横断的な貨物輸送に関する
調査研究

2016 年 7 月

国土交通省 国土交通政策研究所

元総括主任研究官 川島 雄一郎

元研究調整官 小澤 康彦

前研究調整官 鈴木 健之

研究官 小田 浩幸

研究官 藤家 慎太郎

前研究官 中尾 昭仁

前研究官 山下 芙由子

要旨

南海トラフ巨大地震などの広域災害が発生した際、応急・復旧活動期における支援物資輸送維持は極めて重要な課題ではあるが、全国の社会・経済活動を維持するという観点からは、その後の一般の物流を維持することも重要な課題である。

南海トラフ巨大地震が発生した際の仮想的な状況を便宜的に設定し、「中部地方の被災による長期的な東西分断」「本州四国連絡橋の被災による四国・本州間の寸断」「迂回路線のない中国地方での貨物鉄道路線寸断」の視点に着目して、物流がどのような様相になるのか検証した。検証の結果、多くの OD¹間について、大きく輸送需要が落ち込む一方、交通ネットワークの物理的寸断やリソース不足により輸送の取りやめが発生し、さらに迂回ルートでは大渋滞が発生することが考察された。

シミュレーション結果を受け、「中央自動車道～名神高速道路～中国自動車道で道路が早期復旧する対策を講じた場合」「岐阜～名古屋～春日井で鉄道が早期復旧する対策を講じ、山陰本線を貨物輸送として暫定利用させた場合」「全国的に自動車部品の域内調達率を上げた場合」の3つの対策シナリオを作りシミュレーションを実施しその効果を検証した。検証の結果、いずれも有効性があることが考察され、事前対策の重要性が示唆された。

南海トラフ巨大地震に備えるためには、全国レベルで被災後の貨物輸送のあり方を検討することが必要である。しかし、多種多様な荷主企業や交通関連事業者等がいる中においては議論・検討の遂行が難しいことが想定される。そのため、国や地方自治体は各方面の事業者と連携した協議を行い、ハード・ソフト施策全般の方向性の確立、具体施策の検討を主導することが求められる。

¹ Origin Destination

Abstract

When the wide-area disaster occurs, such as Nankai Trough giant earthquake, it is extremely important not only to maintain transportation of relief supplies in emergency and recovery phase, but also to restore general logistics to normal for the social economic activities.

As simulating the situation of Nankai Trough giant earthquake, it is found the following issues would take long period: "Long-term East-West division by the disaster of Chubu District", "Cutoff of the traffic between Honshu and Shikoku by the disaster of the Honshu-Shikoku Bridge" "Cutoff of the cargo railways in the Chugoku district without detour routes". Including these issues, we inspected the impact on the logistics and found it is considered that the transport demands extremely decrease in many OD (Origin- Destination), and on the other hand, physical cutoff of the traffic networks and lack of resources generate cancellations of transportation, and large traffic jams happen in the detour routes.

On receiving this result, we made the following three scenarios and carried out the simulations and inspected the effects: "Taking measures to the roads with early restoration in Chuo Expressway – Meishin Expressway - Chugoku Expressway", "Taking measures to the railroads with early restoration in Gifu - Nagoya - Kasugai and temporarily to use the San-in line as cargo transportation", "Raising regional procurement rate of auto parts nationwide". As a result, it is considered that all of them are effective and the importance of prior measures are suggested.

For preparing against Nankai Trough giant earthquake it is necessary to examine the way of the logistics after disasters at a nation level. However the discussions and investigations with the wide variety of shipper companies or traffic-related business people is assumed to have difficulties. Therefore the country and local government will be required to discuss in cooperation with people in various quarters, and to lead to establish the direction of policies on both of hardware-software and examine the concrete measures.

目 次

第1章	調査研究の概要	1
第1節	研究の背景	1
第2節	研究の目的	1
第3節	研究実施手順	1
第4節	用語の定義	2
第2章	被災シナリオとベースシミュレーション	3
第1節	ベースシミュレーションの条件設定	3
第1項	被災シナリオの設定	3
第2項	貨物輸送ネットワーク寸断の条件設定	4
(1)	道路の復旧期間	5
(2)	鉄道の復旧期間	6
(3)	港湾の復旧期間	7
第3項	貨物輸送需要の条件設定	8
第4項	迂回・異モード輸送代替等の条件設定	10
(1)	道路が平時ルートである場合	10
(2)	鉄道が平時ルートである場合	10
(3)	航路が平時ルートである場合	10
(4)	国外航路（輸出入コンテナ）の場合	10
第2節	ベースシミュレーション結果	13
第1項	主要地方ブロック間の輸送状況のベースシミュレーション結果	14
(1)	関東地方⇄東海地方	15
(2)	関東地方⇄近畿地方	17
(3)	東海地方⇄近畿地方	19
(4)	東北地方⇄九州地方	21
(5)	関東地方⇄四国地方	23
(6)	関東地方⇄中国地方	25
(7)	東海地方⇄中国地方	27
第2項	道路区間別通過貨物積み上げ輸送量（通過輸送量）	30
(1)	各道路区間における通過輸送量	30
(2)	迂回先高速道路におけるボトルネックに関する考察	34
第3節	第2章のまとめと考察	35
第3章	ケーススタディ	36
第1節	道路での迂回代替輸送促進シナリオシミュレーション	37
第1項	シミュレーションの条件設定	37
第2項	シミュレーション結果	38
(1)	関東地方⇄東海地方	39
(2)	関東地方⇄近畿地方	39

(3)	東海地方⇄近畿地方	40
(4)	東北地方⇄九州地方	40
(5)	関東地方⇄四国地方	41
(6)	関東地方⇄中国地方	41
(7)	東海地方⇄中国地方	42
第3項	A-1 シナリオにおける考察.....	43
第2節	鉄道での迂回代替輸送促進シナリオシミュレーション	44
第1項	シミュレーションの条件設定.....	44
第2項	シミュレーション結果	45
(1)	関東地方⇄東海地方	46
(2)	関東地方⇄近畿地方	46
(3)	東海地方⇄近畿地方	47
(4)	東北地方⇄九州地方	47
(5)	関東地方⇄四国地方	48
(6)	関東地方⇄中国地方	48
(7)	東海地方⇄中国地方	49
第3項	A-2 シナリオにおける考察.....	50
第3節	自動車産業の域内調達率向上シナリオシミュレーション	51
第1項	シミュレーションの条件設定.....	51
第2項	シミュレーション結果	52
第3項	B-1 シナリオにおける考察.....	52
第4節	第3章のまとめと考察	53
第4章	まとめ.....	54

第1章 調査研究の概要

第1節 研究の背景

今後発生の可能性が指摘されている南海トラフ巨大地震等の広域災害によって、交通網に甚大な被害が発生した場合、発生直後のみならず、その後長期にわたって貨物輸送に深刻な影響が及ぶ恐れがある。全国の社会・経済活動を維持するためには物流を維持することが必要であることから、広域災害が発生してから応急・復旧・復興までの時間軸における、広域的なかつモード横断的な貨物輸送に関する課題と、事前に備えるべき事項を検討する必要がある。

応急・復旧活動期における支援物資輸送に関する課題については、数多くの検討、研究が行われている一方、復興活動・事業再開期におけるサプライチェーンにおける貨物輸送に関する課題については、十分な検討がなされているとはいえず、「南海トラフの巨大地震モデル検討会²(内閣府)」、「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ³(内閣府)」でも、被害シナリオの検討がなされているが、どの程度インフラが使用可能か、インフラ容量に対してどの程度の貨物輸送需要が発生するのか、各企業が一斉に代替輸送にシフトした場合に十分な輸送力が確保されるのかなど、サプライチェーン全体を見渡した影響評価を定量的に行っていないのが現状である。

第2節 研究の目的

本調査研究は、南海トラフ巨大地震発生時における物流ネットワーク・拠点の被災、災害後の時間経過に伴う品目区分毎の需要、輸送モード毎の迂回輸送の実現性および輸送可能量、異モード代替輸送に関する生じうるボトルネック等の課題をシミュレーションにより確認する。その上で、ケーススタディによって広域災害対策の効果を検証し、広域災害対策の推進、防災・減災に資することを目的としている。

第3節 研究実施手順

本調査研究では、最初にどのような地震を想定して調査研究を行うのか検討し、被災シナリオを設定した。次に設定した被災シナリオによって、どのように道路・鉄道・航路に関する貨物輸送ネットワークが寸断されるのかの評価を行った。並行して発災後の貨物輸送需要の評価を行い、発災後の貨物輸送需要を設定した。また、ネットワーク寸断に対応するための迂回・異モード代替輸送等の条件設定を行った。

以上の内容を踏まえ、発災後における貨物輸送の評価・影響分析を行い、現状の課題等を抽出した（ベースシミュレーション）。

その上で、今後の施策検討に向けたケーススタディを実施した。具体的には供給面、需要面で事前対策を実施した際の評価・影響分析を行った（対策シナリオシミュレーション）。

最後にこれらのベースシミュレーションと対策シナリオシミュレーションにもとづき、

² <http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/index.html>

³ http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/index.html

事前対策の効果と必要性を整理した。

本調査研究の実施フローを図 1-1 に示す。

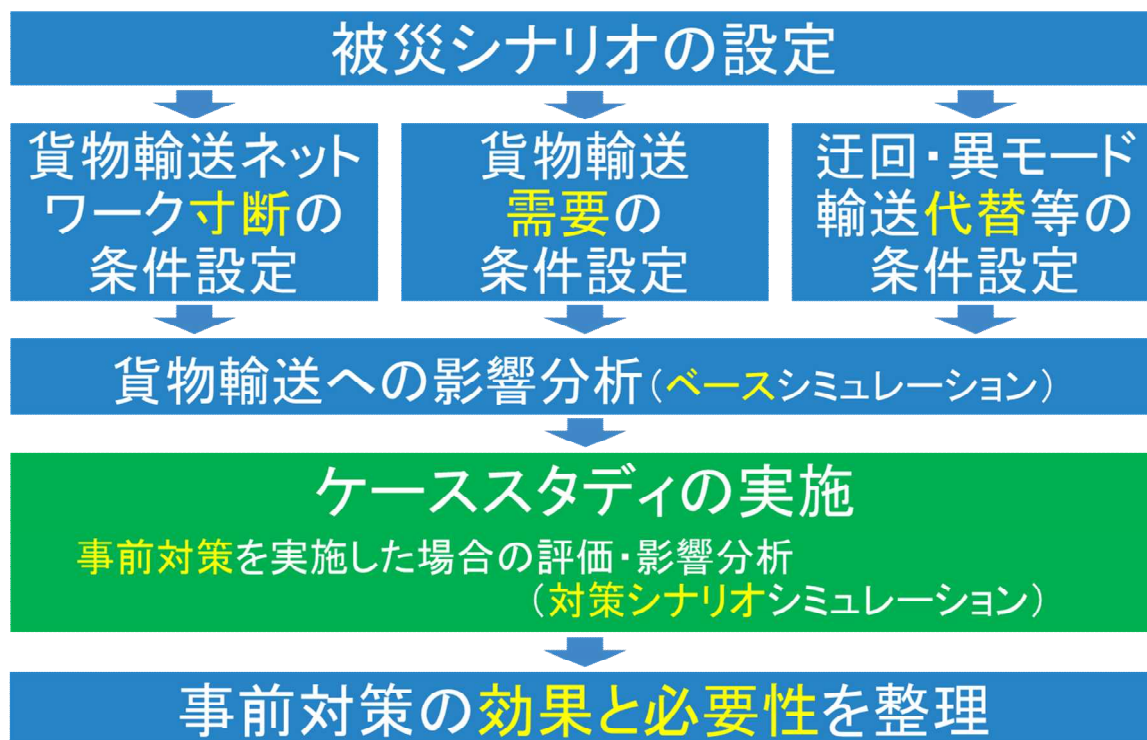


図 1-1 調査研究実施フロー

第4節 用語の定義

本報告書において使用する用語で、留意すべき点がいくつか存在する。

意味を取り違えないよう以下にこれらについて記す。

用語	定義（解説）
取りやめ	単独で使用している場合は、交通ネットワークの物理的寸断やリソース（貨物自動車）不足により輸送の取りやめに至るものであり、輸送意志の取り下げによる取りやめは含まない。輸送不可の状況。
貨物輸送容量	すべての車両が貨物輸送と仮定し、渋滞が発生しない 24 時間あたりの水準。本研究では片側 2 車線の場合の貨物輸送容量は 15.7 万トン/日と定義 ⁴ 。
ケーススタディ	本調査研究では、対策シナリオシミュレーションを実施し、ベースシミュレーションと比較することで考察することをいう。

⁴ 有識者ヒアリングによると「交通容量は通常の高速度道路の場合、2,000 台/車線・時間程度」で、片側 2 車線の場合は「2,000 台*4 車線*24 時間=19.2 万台/日」となり、1 台あたり平均輸送量が 0.82 トン/台であるため、「15.7 万トン/日」と設定した。

第2章 被災シナリオとベースシミュレーション

第1節 ベースシミュレーションの条件設定

最初に、ベースシミュレーションの条件設定の手順の概要を述べる。

まず、被災シナリオとして、想定地震と被災ケースを設定した。

次に、貨物輸送ネットワークの寸断評価を行った。具体的には、道路・鉄道・航路に関する分析用ネットワークを作成し、先の被災シナリオと比較することにより、被災後に使用可能なルートの抽出を実施した。

並行して被災後の貨物輸送需要の評価を行った。具体的には、平時の貨物輸送量を全国貨物純流動調査⁵等にもとづき把握した上で、災害後の貨物輸送量の低減率を乗じることで、災害後の貨物輸送需要量を設定した。

続いて、被災後の迂回・異モード代替輸送等の条件設定を行った。具体的には、平時の輸送ルートが利用不可の場合には、道路での迂回ルート輸送、鉄道での迂回ルート輸送、航路での迂回ルート輸送を設定した。

以下、詳細を述べる。

第1項 被災シナリオの設定

広域災害発生が貨物輸送にどのような影響が生じるのか定量的にシミュレーションを実施するにあたって、前提となる被災シナリオとシミュレーションの対象地域を、有識者ヒアリングによる示唆を踏まえて検討した。

検討の結果、地震の選択については、過去に繰り返し海溝型巨大地震が発生し、影響範囲が東海地方を中心に超広域になると想定される「南海トラフ巨大地震」を取り上げることとした。

被害想定としては、「南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）～南海トラフ巨大地震の地震像～⁶」での想定シナリオのうち、特に東海地方の被害が最大となるシナリオ（震動については『陸側ケース』、津波高については『駿河湾～紀伊半島沖』に「大すべり域+超大すべり域」）を援用することとした。

⁵ 全国貨物純流動調査（国土交通省）<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/butsuryu06100.html>

⁶ 内閣府 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ
http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/

第2項 貨物輸送ネットワーク寸断の条件設定

はじめに、貨物輸送ネットワーク寸断の条件設定の方法を簡単に述べる。

まず、分析 OD の単位を交通流の実態等により 31 の地域に区分した。次に、道路（高速道路網）、鉄道（貨物鉄道網）、航路（港湾）毎に分析用ネットワークを作成した。並行して輸送モード毎に復旧基準を設定し貨物輸送ネットワーク寸断の条件を整理した。最後に被災シナリオによる震度・液状化・津波それぞれの被害予測と各輸送モードの対象施設等を重ね合わせて寸断箇所と復旧期間を設定した。条件設定のイメージを図 2-1 に示す。

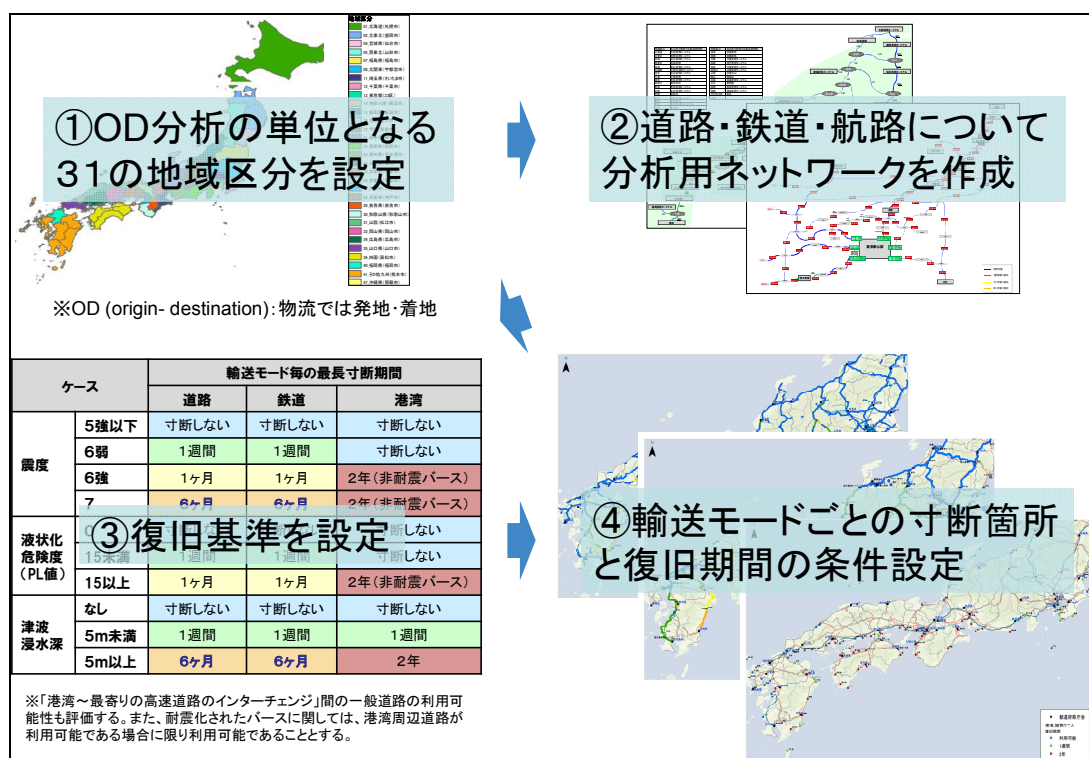


図 2-1 貨物輸送ネットワーク寸断の条件設定イメージ

上述した方法にもとづき、道路、鉄道、航路ごとの寸断箇所と復旧期間を評価した。各々の被災評価マップを図 2-2（高速道路網）図 2-3（貨物鉄道網）図 2-4（港湾）に示す。

これらの被災評価マップより、道路・鉄道に関して、被災後においても平時ルートが利用可能と判定された OD 区間は概ね東日本や日本海側等に限定され、その他太平洋ベルトを通行する OD 区間は軒並み迂回・異モード代替輸送が必要であることがわかる。また、航路については関東以北等では全ての港湾が利用可能との判定結果であるものの、静岡県以西においては、広範に利用不可能な港湾がみられるため、これらの港湾を発着する航路は軒並み利用不可能となることわかる。

総合的に、特に着目すべき視点は以下の 3 点である。

- ① 中部地方の被災による長期的な東西分断
- ② 本州四国連絡橋の被災による四国・本州間の寸断
- ③ 迂回路線のない中国地方での貨物鉄道路線寸断

(1) 道路の復旧期間

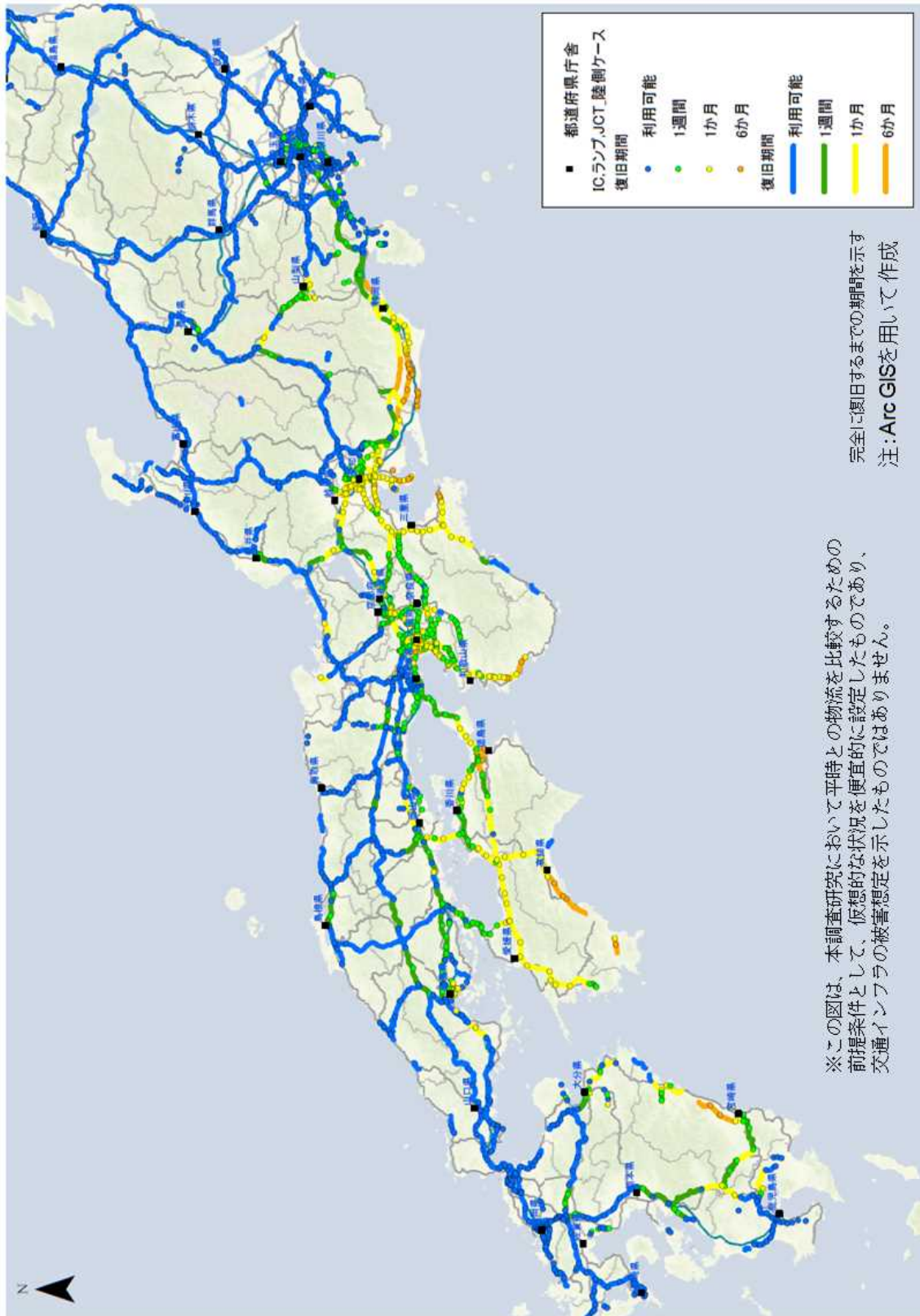


図 2-2 被災評価マップ(高速道路ネットワーク)

(2) 鉄道の復旧期間

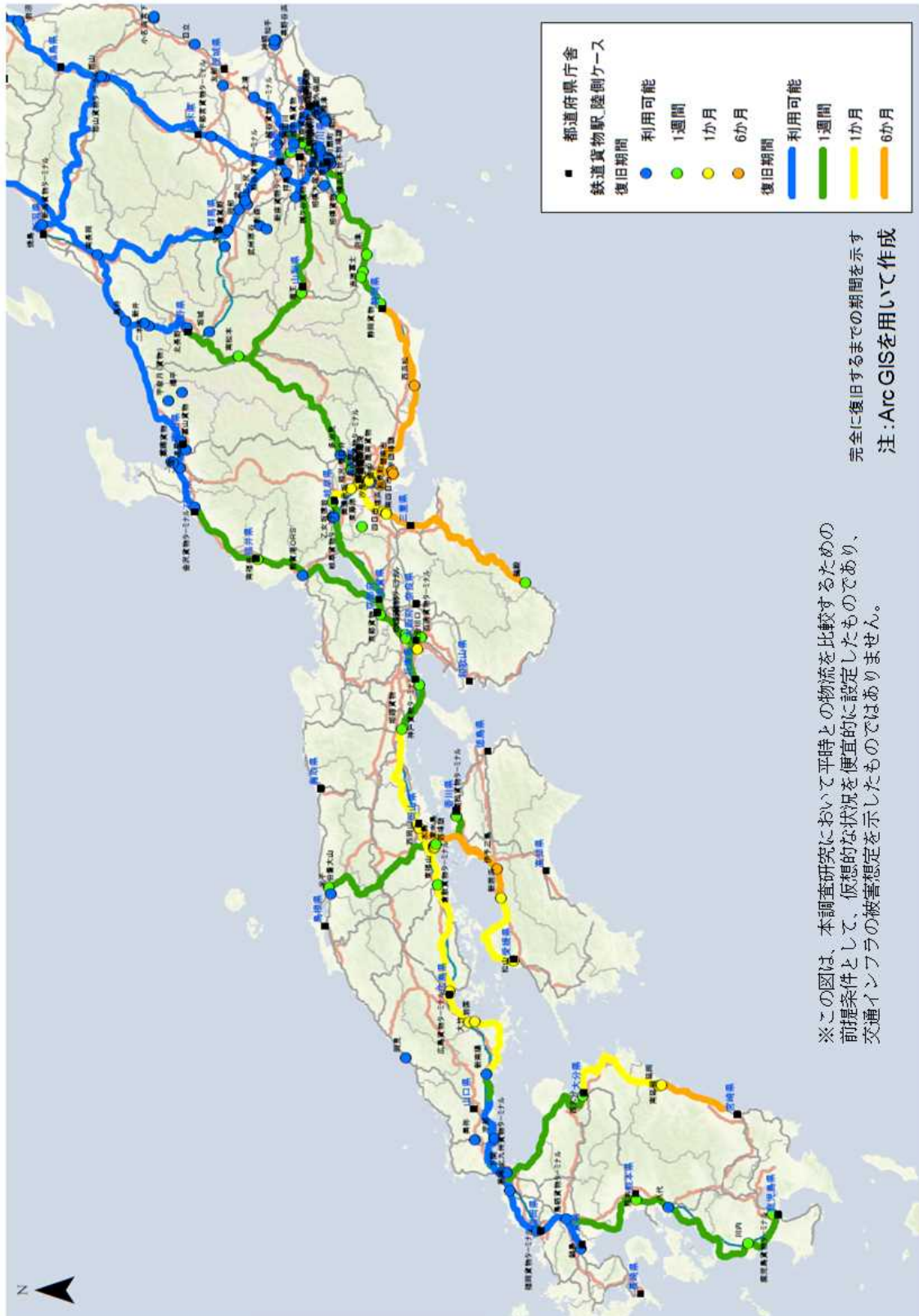


図 2-3 被災評価マップ(貨物鉄道ネットワーク)

(3) 港湾の復旧期間

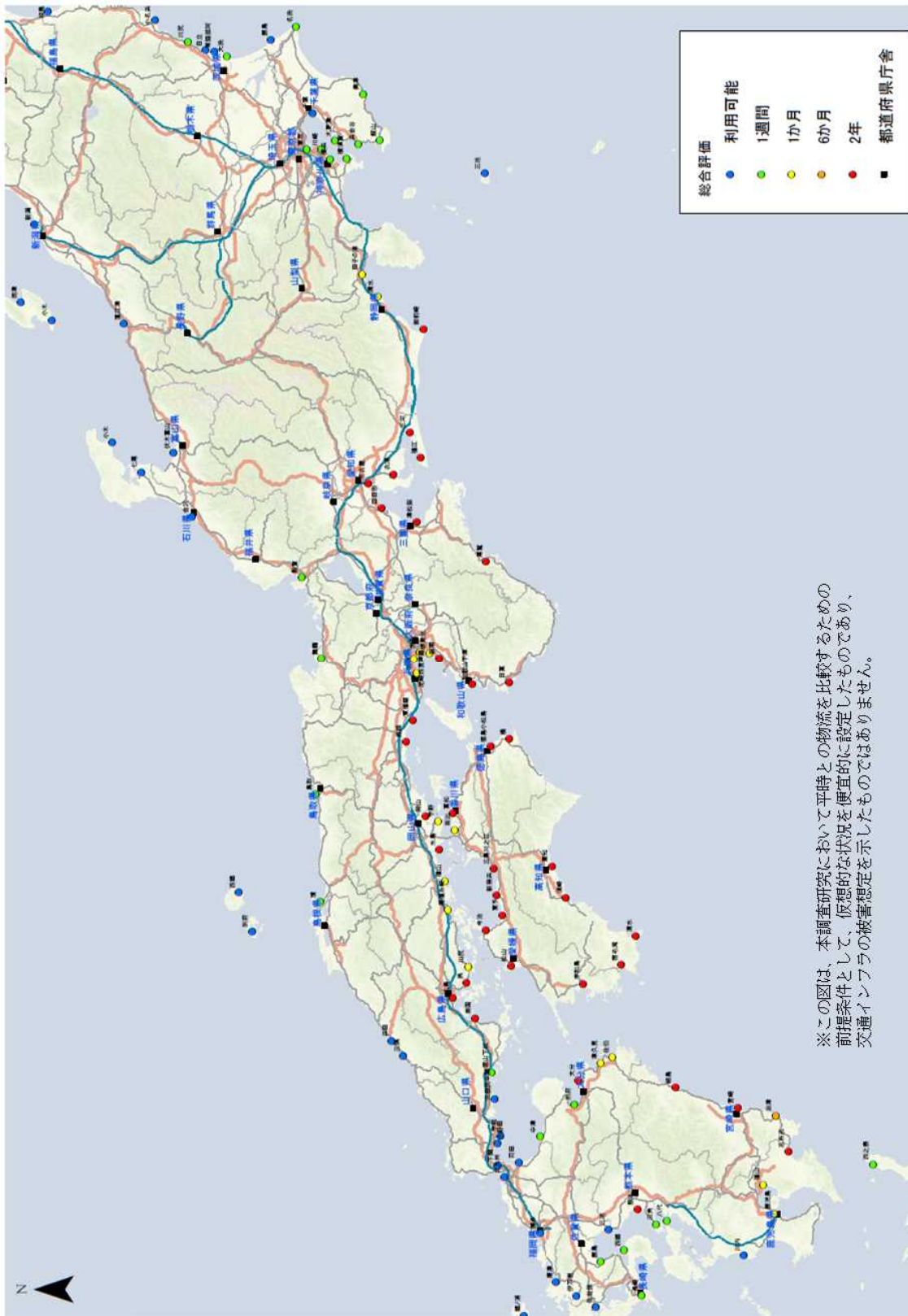


図 2-4 被災評価マップ(港湾)

第3項 貨物輸送需要の条件設定

はじめに、貨物輸送需要の条件設定の方法を簡単に述べる。

まず、全国貨物純流動調査による 9 つの品類について輸送需要を算出することとした。次に、東日本大震災時の出荷指数の推移をもとに、発地側と着地側の輸送需要の落ち込みと復旧カーブを設定した。最後に建物の全壊率を補正係数として品別期間別の貨物輸送需要の落ち込みの条件を設定した。条件設定のイメージを図 2-5 に示す。

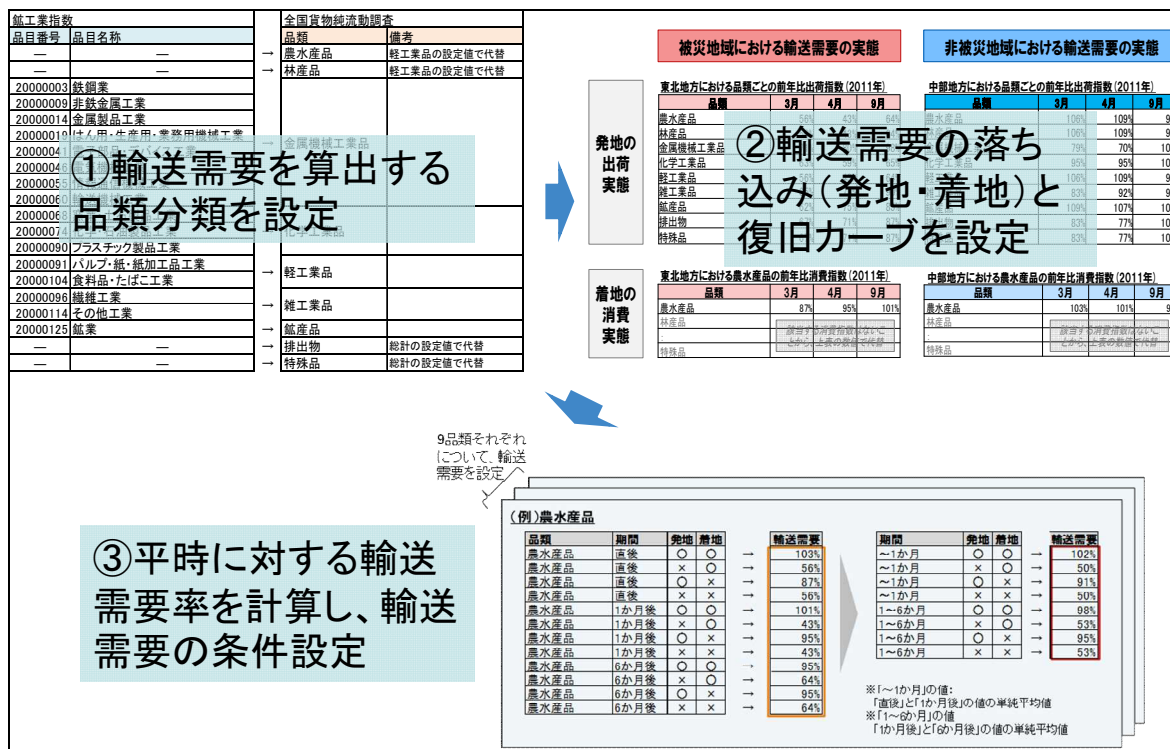


図 2-5 貨物輸送需要の条件設定イメージ

上述した方法にもとづき、発着地の被災有無組合せごとの、平時に対する輸送需要率を設定した。輸送需要率を表 2-1 に示す。

この輸送需要率に前項で述べた 31 地域の分析 OD ごとの平時の輸送量を乗じた値が、貨物輸送需要量となる。

表 2-1 発着地の被災有無組合せごとの、平時に対する輸送需要率の設定(補正後)

品類	発地	着地	発災後 1 か月 まで	発災後 1 か月～ 6 か月まで
農水産品	○	○	88%	92%
農水産品	×	○	43%	50%
農水産品	○	×	79%	89%
農水産品	×	×	43%	50%
林産品	○	○	93%	96%
林産品	×	○	43%	50%
林産品	○	×	43%	50%
林産品	×	×	43%	50%
金属機械工業品	○	○	65%	80%
金属機械工業品	×	○	61%	79%
金属機械工業品	○	×	61%	79%
金属機械工業品	×	×	66%	84%
化学工業品	○	○	83%	93%
化学工業品	×	○	53%	58%
化学工業品	○	×	53%	58%
化学工業品	×	×	53%	58%
軽工業品	○	○	93%	96%
軽工業品	×	○	43%	50%
軽工業品	○	×	43%	50%
軽工業品	×	×	43%	50%
雑工業品	○	○	76%	89%
雑工業品	×	○	60%	77%
雑工業品	○	×	60%	77%
雑工業品	×	×	60%	77%
鉱産品	○	○	94%	100%
鉱産品	×	○	59%	75%
鉱産品	○	×	59%	75%
鉱産品	×	×	59%	75%
排出物	○	○	70%	83%
排出物	×	○	60%	74%
排出物	○	×	60%	74%
排出物	×	×	60%	74%
特殊品	○	○	70%	83%
特殊品	×	○	60%	74%
特殊品	○	×	60%	74%
特殊品	×	×	60%	74%

【凡例】 ○：非被災、×：被災

第4項 迂回・異モード輸送代替等の条件設定

本項では、各々の輸送モードにおける輸送代替の基本的な考え方について述べる。

(1) 道路が平時ルートである場合

平時ルートが利用可能な場合は、平時ルートを利用する。

平時ルートが利用不可能な場合は、被災の状況を踏まえ、道路迂回の可否を判断する。道路迂回が可能な場合は道路迂回ルートを利用する。ただし、交通量の集中する区間を通行する場合は航路迂回を検討する。また、道路迂回が不可能な場合にも航路迂回を検討する。航路迂回が不可能な場合は、道路も航路も利用不可能となるため、輸送を取りやめるものとする。

なお、全国貨物純流動調査で航路輸送がみられ、かつ港湾が被災していないOD間のみ、当該航路の平時取扱量の30%を上限として航路での代替が可能と設定する。ただし、鉄道から航路への代替によって一定の航路容量が削られている場合には、その残りの容量を上限とする。

(2) 鉄道が平時ルートである場合

平時ルートが利用可能な場合は、平時ルートを利用する。

平時ルートが利用不可能な場合は、被災の状況を踏まえ、鉄道迂回の可否を判断する。鉄道迂回が可能な場合、平時輸送量の15%を輸送余力として、鉄道の迂回ルートで輸送することとする。なお、鉄道迂回のみで貨物輸送需要量に達しない場合には道路代替を検討することとする。

一方、平時ルートも鉄道迂回ルートも利用不可能な場合には、航路での迂回を検討する。(1)での考え方同様、航路が設定されている範囲において、平時取扱量の30%を上限として航路で代替するものとする。その他については、道路代替を検討することとする。

被災状況を鑑み、道路代替が可能な場合には、道路代替での輸送を実施し、道路代替が不可能な場合には、輸送を取りやめることとする。

(3) 航路が平時ルートである場合

平時ルートが利用可能な場合は、平時ルートを利用する。

平時ルートが利用不可能な場合は、被災の状況を踏まえ、道路代替を検討する。被災状況を鑑み、道路代替が可能な場合には道路代替での輸送を実施し、道路代替が不可能な場合には、輸送を取りやめることとし、代替港湾利用による迂回は考慮しない。

(4) 国外航路(輸出入コンテナ)の場合

平時ルートが利用可能な場合は、平時ルートを利用する。

平時ルートが利用不可能な場合は、被災の状況を踏まえ、代替港湾を利用した輸出入の実施を検討する。具体的には、代替港湾が利用可能で発着地域区分と代替港湾間の道路輸送が可能な場合に、代替港湾の平時の取扱量の30%を上限として、代替港湾利用による輸送を実施することとする。

以上のとおり、道路、鉄道、航路間での迂回・異モード代替輸送の考え方を整理した。

なお、道路から鉄道への代替輸送、航路から鉄道への代替輸送は設定していない。その理由は、鉄道は大規模輸送手段として他の輸送手段から代替輸送を受け入れるポテンシャルは十分にあると考えられるが、被災後に既存の運行本数以上に臨時便を輸送することの困難さ、貨車・機関車・運転士等の手配が、リソースの制約で難しいことなどから、現時点では代替輸送受入れにおける課題が大きいと判断したからである。

図 2-6 に条件設定フローを示す。

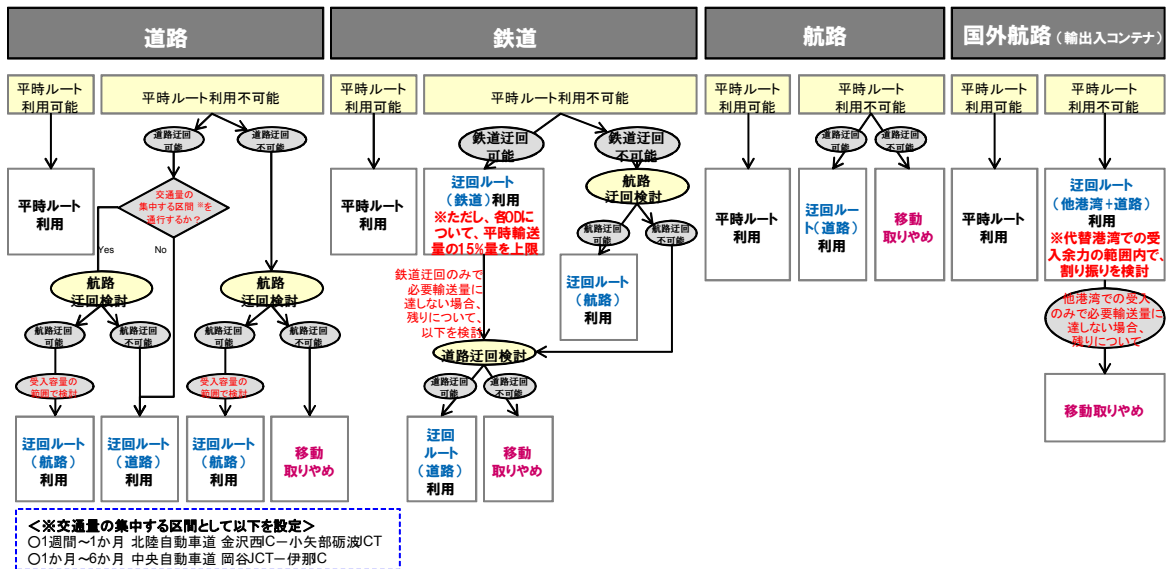


図 2-6 迂回・異モード輸送代替等の条件設定フロー

以上、ベースシミュレーションの条件設定について述べてきたが、これらの条件設定を行った過程や結果から確認された主な事項を以下に述べる。

➤ 第1項 被災シナリオの設定 より

- ・ 南海トラフで将来発生する地震の可能性について、「地震の規模：M8～9 クラス」「地震発生確率：30年以内に70%程度」とされている⁷
- ・ 強震波形計算による震度分布予想の結果、「震度7の地域：静岡県、愛知県、三重県、兵庫県、和歌山県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、宮崎県」と広範囲に被災するケースがある⁸
- ・ 津波断層モデル想定の結果、「津波高5m以上が想定される地域：124市町村、10m以上が想定される地域21市町村」と港湾が壊滅的に被災するケースがある⁹

➤ 第2項 貨物輸送ネットワーク寸断の条件設定 より

- ・ 道路・鉄道に関して、被災後においても平時ルートが「利用可能」と判定されたOD区間は概ね東日本や日本海側（新潟、北陸）等に限定され、その他太平洋ベルトを通行するOD区間は軒並み迂回・異モード代替が必要となる
- ・ 航路については関東以北等では全ての港湾が「利用可能」との判定結果であるものの、静岡県以西においては、広範囲に利用不可能な港湾がみられるため、これら港湾と路線を結ぶ航路は軒並み利用不可能となる
- ・ 中部地方の被災により東西を結ぶ基幹的交通ネットワークが機能停止し、復旧までに相当な期間を要する事態が発生する
- ・ 全輸送モードにおいて四国・本州間の寸断が発生し、一定期間、四国が孤立する（ただし、本調査研究は航空貨物を検討対象外としている）
- ・ 貨物鉄道路線寸断が迂回路線のない中国地方で発生し、異モード代替が必要となる

➤ 第3項 貨物輸送需要の条件設定 より

- ・ 阪神・淡路大震災と東日本大震災において、出荷の落ち込みや回復において大きな違いがあり、南海トラフの場合は東日本大震災の実態に近いと考えられる
- ・ 建物の全壊率は東日本大震災に比べ南海トラフの方が高い想定である

➤ 第4項 迂回・異モード輸送代替等の条件設定 より

- ・ 道路から鉄道への代替輸送、航路から鉄道への代替輸送は難しいと考えられる
- ・ 道路における異モードからの受け入れ上限は平時取扱量の40%が妥当である
- ・ 港湾における受け入れ上限は平時取扱量の30%が妥当である

⁷ 政府地震調査研究推進本部

http://www.jishin.go.jp/main/yosokuchizu/kaiko/k_nankai.htm

⁸ 内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）

http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/pdf/1st_report.pdf

⁹ 内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）

http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/pdf/20120829_2nd_report01.pdf

第2節 ベースシミュレーション結果

ベースシミュレーションは、前節で述べた、被災シナリオ、貨物輸送ネットワーク寸断の条件設定、貨物輸送需要の条件設定、迂回・異モード輸送代替等の条件設定をもとに、日本全国の貨物流動の総体がどのような様相を呈するかについてシミュレーションを実施したものである。

シミュレーションを実施した具体的な OD 区間は、前述した「中部地方の被災による長期的な東西分断」「本州四国連絡橋の被災による四国・本州間の寸断」「迂回路線のない中国地方での貨物鉄道路線寸断」の影響を検証する以下の 7 区間である。

- (1) 関東地方⇄東海地方（三大都市圏の東西分断の検証）
- (2) 関東地方⇄近畿地方（三大都市圏の東西分断の検証）
- (3) 東海地方⇄近畿地方（三大都市圏の東西分断の検証）
- (4) 東北地方⇄九州地方（ルート上のみが被災する東西分断の検証）
- (5) 関東地方⇄四国地方（四国・本州間の寸断がもたらす影響を検証）
- (6) 関東地方⇄中国地方（中国地方での貨物鉄道路線寸断影響を検証）
- (7) 東海地方⇄中国地方（中国地方での貨物鉄道路線寸断影響を検証）

これら 7 区間のシミュレーションとあわせて、主要迂回高速道路となる北陸自動車道や中央自動車道における道路区間別通過貨物積み上げ輸送量（以下、「通過輸送量」という）を計算し、迂回がどのような影響を与えるかの検討も行った。

第1項 主要地方ブロック間の輸送状況のベースシミュレーション結果

前述した7区間について、道路・鉄道・航路の各々についての結果を次頁以降に掲載する。これらの結果を表すグラフの読み方を図2-7を例に説明する。

- 縦軸は、平時における貨物輸送量を100%とした場合の百分率である。
- 積み上げ棒の高さは当該期間における貨物輸送需要を示す。
- 「取りやめ」とは、交通ネットワークの物理的寸断やリソース（貨物自動車）不足で輸送の取りやめに至るものである。
- 図2-7の例では、「～1か月」においては需要が平時の75%程度まで落ち込み、「1か月～6か月」においては、80%強程度まで回復していることを示す。
- 図2-7の例では、「～1か月」においては平時の1%相当が鉄道の迂回ルート経由で輸送し、平時の25%相当が道路での代替輸送を実施し、残る平時の約50%相当が輸送の取りやめになることを示す。
- 図2-7の例では、「1か月～6か月」においては平時の17%相当が鉄道の迂回ルート経由で輸送し、平時の39%相当が道路での代替輸送を実施し、残る平時の約25%相当が輸送の取りやめになることを示す。

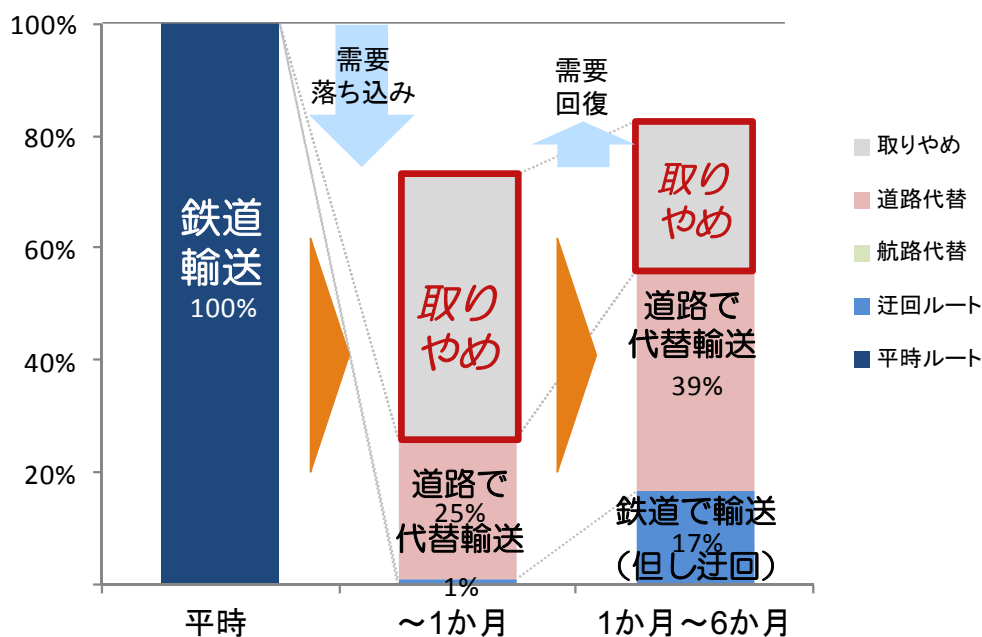


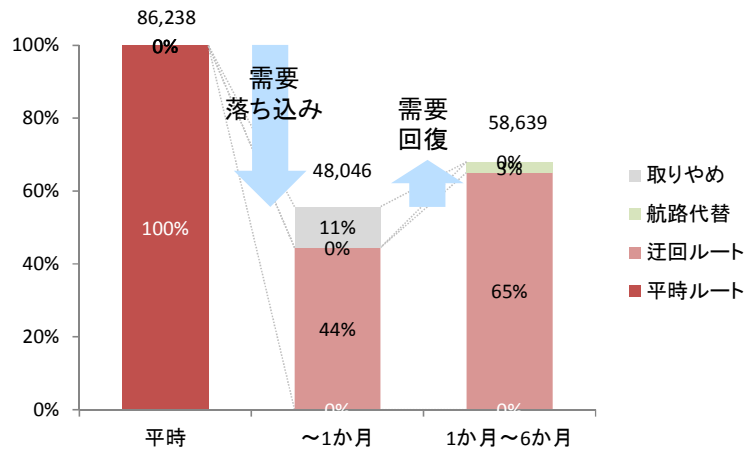
図 2-7 グラフの表示例(読み方)

(1) 関東地方⇄東海地方

「発災後 1 か月まで」は、いずれの交通手段においても迂回が必要となり、取りやめも多く発生する。

「発災後 1 か月～6 か月まで」は、航路の一部で平時ルートが復旧する。取りやめは航路で僅かにみられる程度にまで改善する。

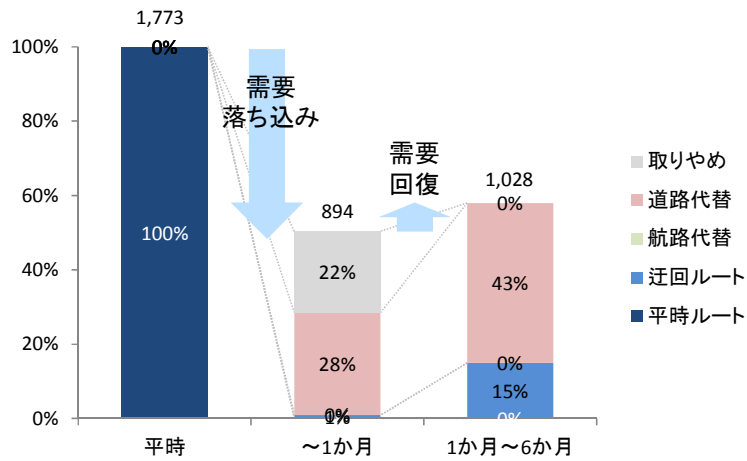
図表 2-1 道路 (シェア:71.6%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	86,238	0	0
迂回ルート	0	38,344	56,077
航路代替	0	0	2,562
取りやめ	0	9,701	0
合計	86,238	48,046	58,639

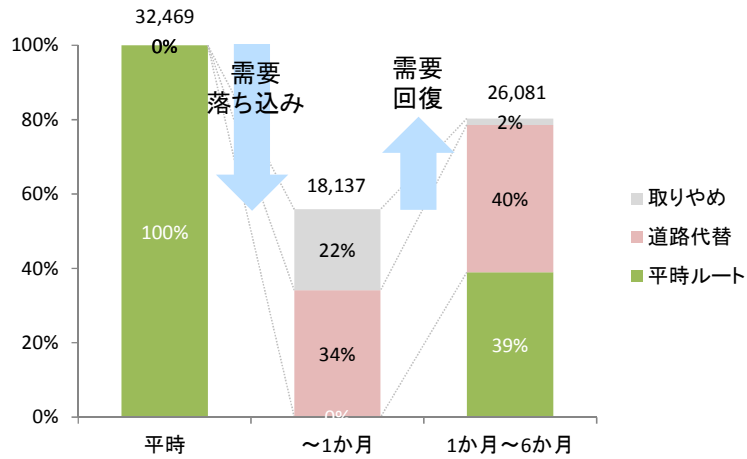
図表 2-2 鉄道 (シェア:1.5%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	1,773	0	0
迂回ルート	0	16	266
航路代替	0	0	0
道路代替	0	489	762
取りやめ	0	389	0
計	1,773	894	1,028

図表 2-3 航路 (シェア:26.9%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	32,469	0	12,652
道路代替	0	11,076	12,876
取りやめ	0	7,062	553
計	32,469	18,137	26,081

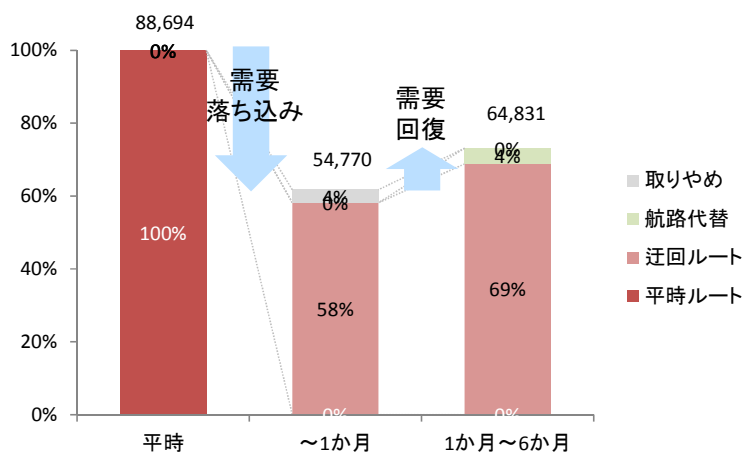
(2) 関東地方⇄近畿地方

「発災後 1 か月まで」は、いずれの交通手段においても迂回が必要となるが、特に航路で取りやめが多く発生する。

「発災後 1 か月～6 か月まで」は、航路で 7 割以上の平時ルートが復旧する一方、取りやめもわずかに見られる。他交通手段では「発災後 1 か月まで」と状況は殆ど変わらない。

鉄道においては「発災後 1 か月まで」と「発災後 1 か月～6 か月まで」の双方で、迂回ルートが利用されるなど、迂回ルートをもつ強みを活かすことができている。

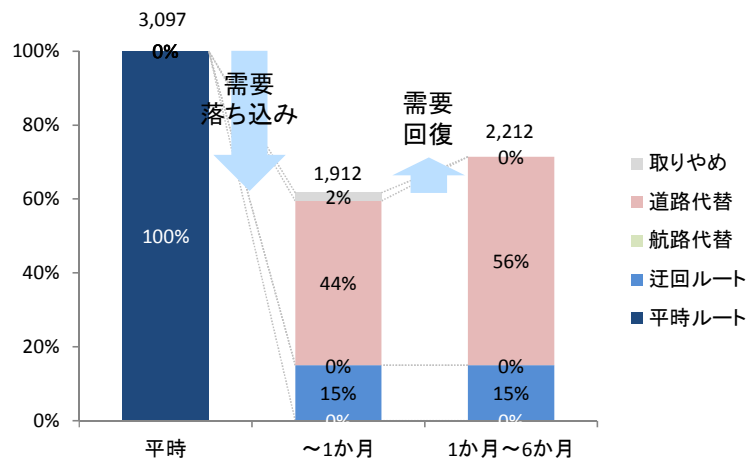
図表 2-4 道路 (シェア:77.0%)



(単位 トン/日)

	平時	～1か月	1か月～6か月
平時ルート	88,694	0	0
迂回ルート	0	51,630	61,078
航路代替	0	0	3,754
取りやめ	0	3,139	0
合計	88,694	54,770	64,831

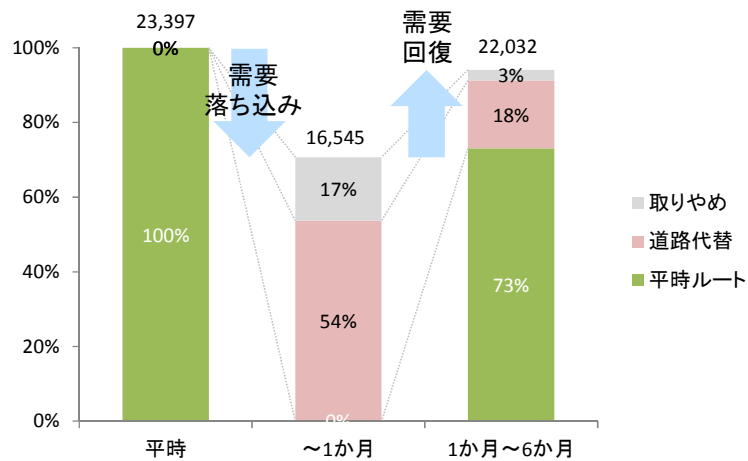
図表 2-5 鉄道 (シェア:2.7%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	3,097	0	0
迂回ルート	0	465	465
航路代替	0	0	0
道路代替	0	1,377	1,747
取りやめ	0	70	0
計	3,097	1,912	2,212

図表 2-6 航路 (シェア:20.3%)



(単位 トン/日)

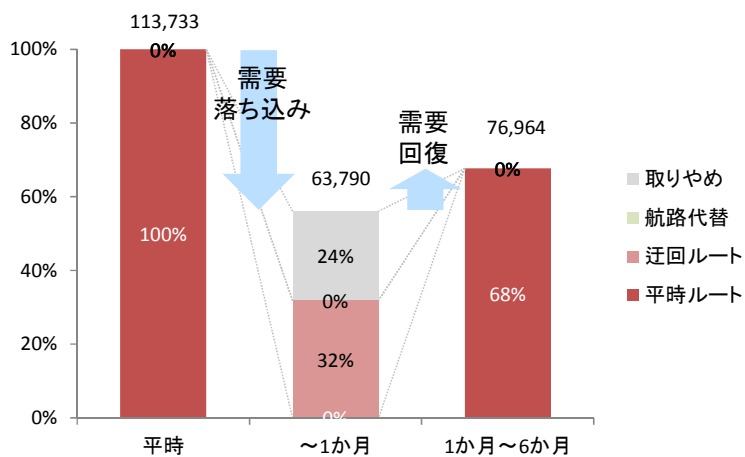
	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	23,397	0	17,093
道路代替	0	12,552	4,255
取りやめ	0	3,993	683
計	23,397	16,545	22,032

(3) 東海地方⇄近畿地方

「発災後 1 か月まで」では鉄道の一部で平時ルートが利用可能なものの、それぞれの交通手段で 3 割以上が迂回ルートを利用する。

「発災後 1 か月～6 か月まで」では道路と鉄道で平時ルートが利用可能となる。他方、航路では依然約 5 割が道路代替を利用するなど復旧が比較的遅い。

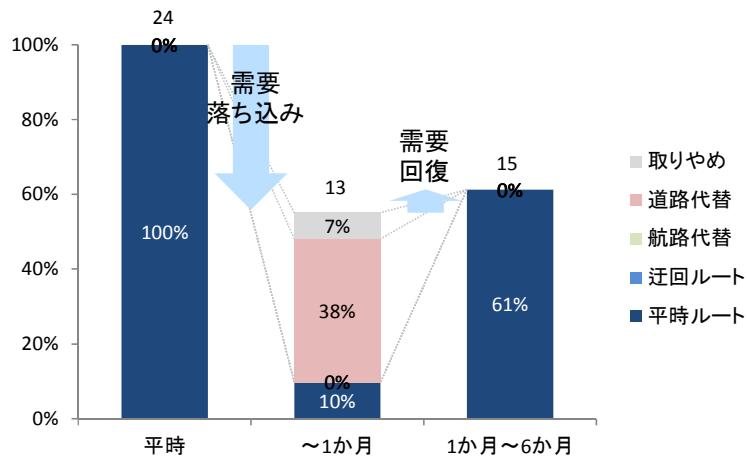
図表 2-7 道路（シェア:86.1%）



(単位 トン/日)

	平時	～1か月	1か月～6か月
平時ルート	113,733	0	76,964
迂回ルート	0	36,231	0
航路代替	0	0	0
取りやめ	0	27,559	0
合計	113,733	63,790	76,964

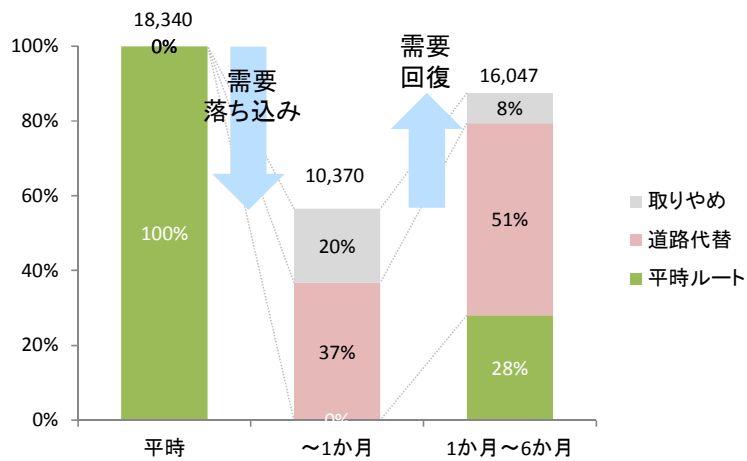
図表 2-8 鉄道 (シェア:0.0%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	24	2	15
迂回ルート	0	0	0
航路代替	0	0	0
道路代替	0	9	0
取りやめ	0	2	0
計	24	13	15

図表 2-9 航路 (シェア:13.9%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	18,340	0	5,148
道路代替	0	6,741	9,417
取りやめ	0	3,629	1,482
計	18,340	10,370	16,047

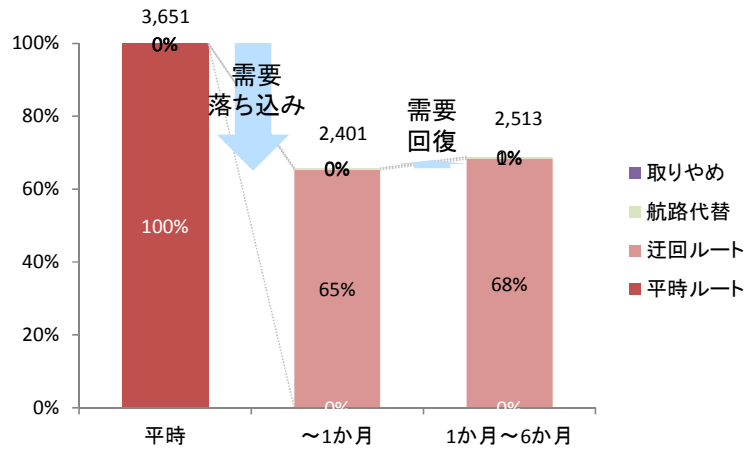
(4) 東北地方⇄九州地方

「発災後 1 か月以内・以降」双方で、航路以外の交通手段において、全ての輸送が迂回によって行われる。

鉄道においては「発災後 1 か月～6 か月まで」の期間、道路代替だけでなく鉄道迂回も利用されている。

発着 OD は被災しないにも関わらず、通過区間の被災に伴い、特に道路と鉄道において大きな影響が確認される。

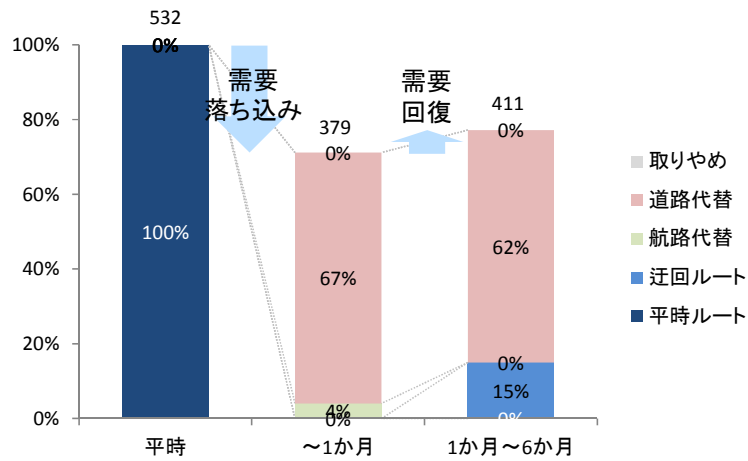
図表 2-10 道路 (シェア:27.8%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	3,651	0	0
迂回ルート	0	2,386	2,492
航路代替	0	16	20
取りやめ	0	0	0
合計	3,651	2,401	2,513

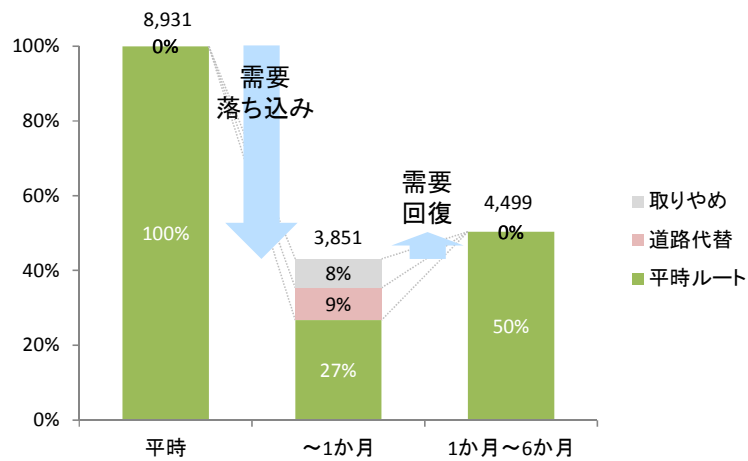
図表 2-11 鉄道 (シェア:4.1%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	532	0	0
迂回ルート	0	0	80
航路代替	0	22	0
道路代替	0	357	331
取りやめ	0	0	0
計	532	379	411

図表 2-12 航路 (シェア:68.1%)



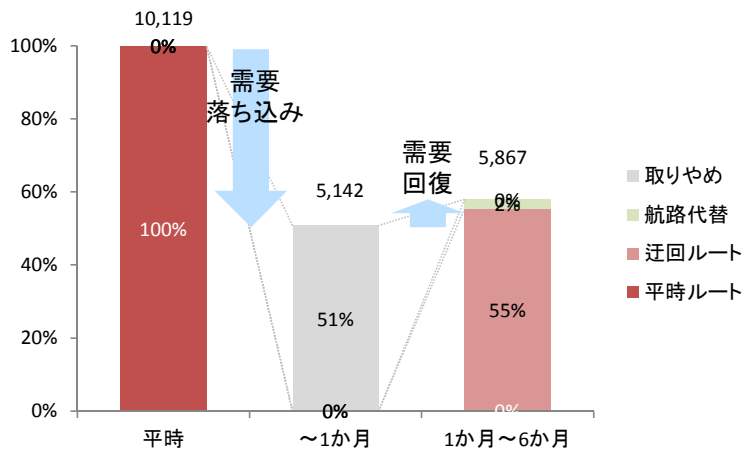
(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	8,931	2,391	4,499
道路代替	0	769	0
取りやめ	0	692	0
計	8,931	3,851	4,499

(5) 関東地方⇄四国地方

「発災後 1 か月まで」においては、全ての輸送が取りやめとなる。
 「発災後 1 か月～6 か月まで」においては、鉄道以外の交通手段で迂回ルートの利用が可能となる。

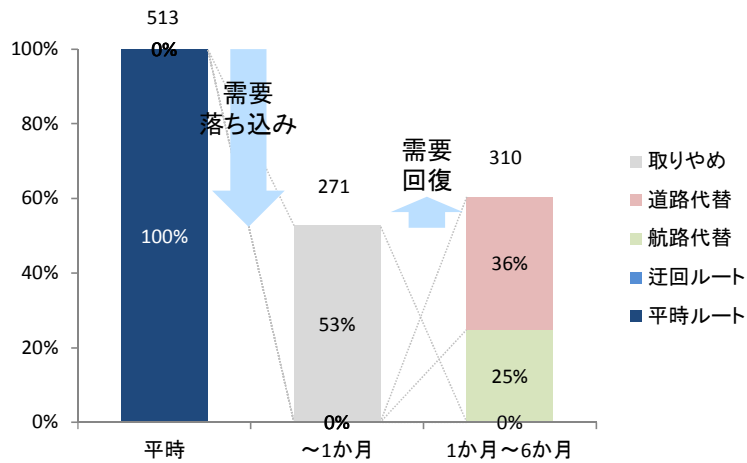
図表 2-13 道路 (シェア:35.1%)



(単位 トン/日)

	平時	～1か月	1か月～6か月
平時ルート	10,119	0	0
迂回ルート	0	0	5,615
航路代替	0	0	252
取りやめ	0	5,142	0
合計	10,119	5,142	5,867

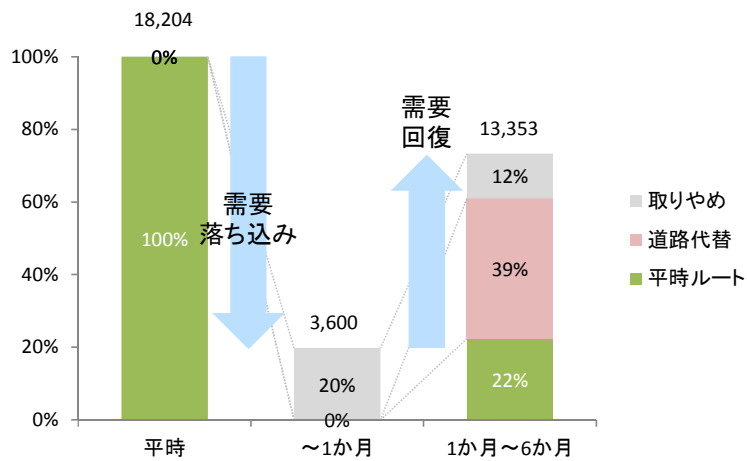
図表 2-14 鉄道 (シェア:1.8%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	513	0	0
迂回ルート	0	0	0
航路代替	0	0	128
道路代替	0	0	182
取りやめ	0	271	0
計	513	271	310

図表 2-15 航路 (シェア:63.1%)



(単位 トン/日)

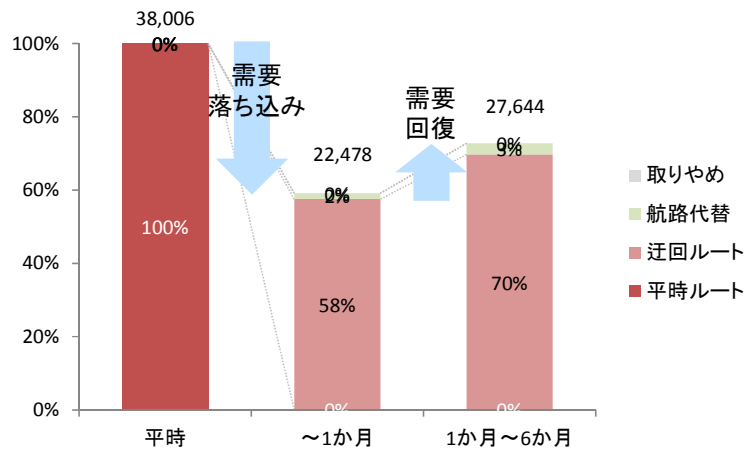
	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	18,204	0	4,069
道路代替	0	0	7,022
取りやめ	0	3,600	2,262
計	18,204	3,600	13,353

(6) 関東地方⇄中国地方

鉄道においては、「発災後1か月まで」では鉄道迂回ができず、他交通手段の代替によって輸送が確保されている。「発災後1か月～6か月まで」になると、鉄道迂回が確認されるが、道路迂回による輸送の割合の方が高い。

航路における影響は「発災後1か月～6か月まで」でほぼなくなり、平時通りの輸送となる。

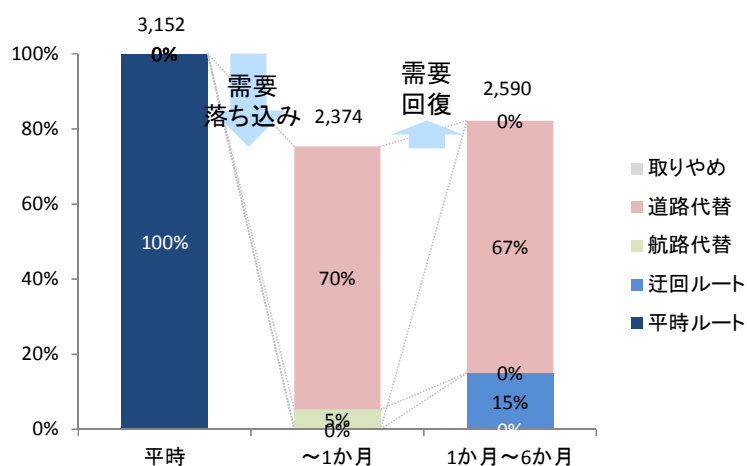
図表 2-16 道路 (シェア:61.8%)



(単位 トン/日)

	平時	～1か月	1か月～6か月
平時ルート	38,006	0	0
迂回ルート	0	21,861	26,484
航路代替	0	617	1,160
取りやめ	0	0	0
合計	38,006	22,478	27,644

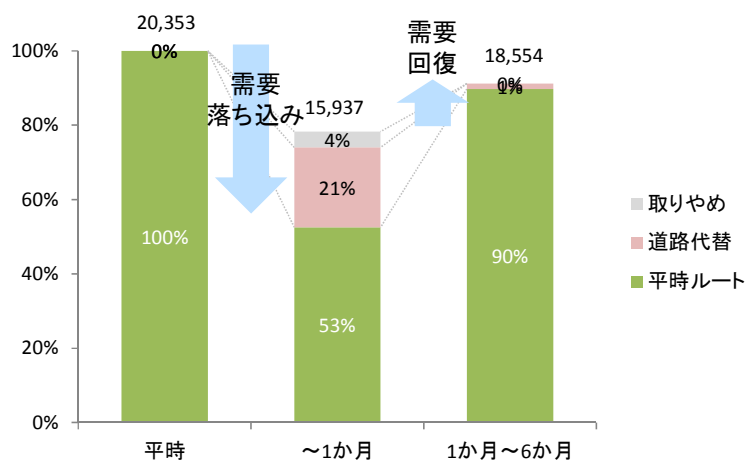
図表 2-17 鉄道 (シェア:5.1%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	3,152	0	0
迂回ルート	0	0	473
航路代替	0	167	0
道路代替	0	2,206	2,118
取りやめ	0	0	0
計	3,152	2,374	2,590

図表 2-18 航路 (シェア:33.1%)



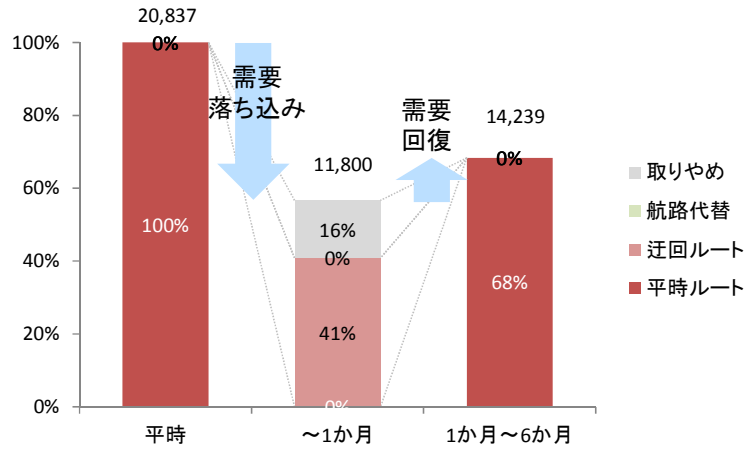
(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	20,353	10,696	18,260
道路代替	0	4,375	292
取りやめ	0	866	2
計	20,353	15,937	18,554

(7) 東海地方⇄中国地方

「発災後 1 か月まで」は道路以外の輸送手段が利用できず、取りやめも確認される。
 「発災後 1 か月～6 か月まで」は、道路と鉄道における全ての輸送が平時ルートを利用できるが、航路については依然道路による代替輸送が行われる。

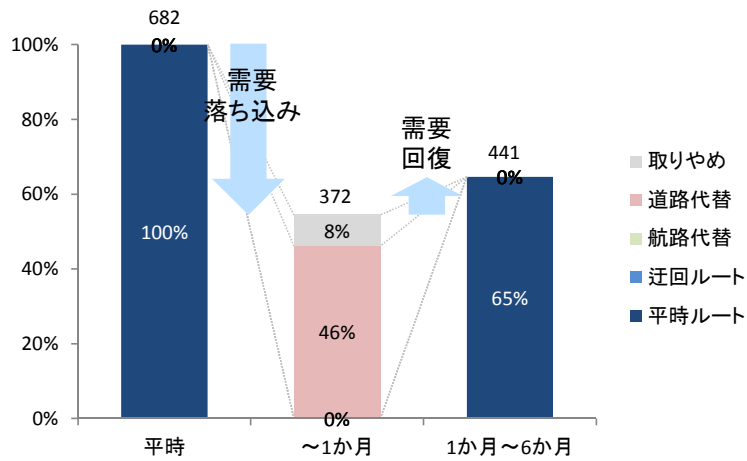
図表 2-19 道路 (シェア:62.2%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	20,837	0	14,239
迂回ルート	0	8,515	0
航路代替	0	0	0
取りやめ	0	3,285	0
合計	20,837	11,800	14,239

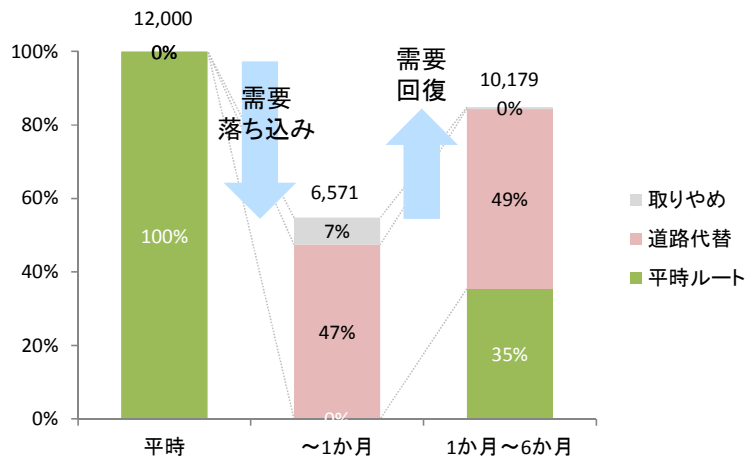
図表 2-20 鉄道 (シェア:2.0%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	682	0	441
迂回ルート	0	0	0
航路代替	0	0	0
道路代替	0	315	0
取りやめ	0	57	0
計	682	372	441

図表 2-21 航路 (シェア:35.8%)



(単位 トン/日)

	平時	~1か月	1か月~6か月
平時ルート	12,000	0	4,245
道路代替	0	5,695	5,883
取りやめ	0	875	52
計	12,000	6,571	10,179

以上、7区間について掲載してきたが、多くのOD間について、発災後は平時に比べて大きく輸送需要が落ち込むことがわかる。また、平時取扱量から設定した受け入れ上限値を超えることと、交通ネットワークが物理的に寸断することによる輸送の取りやめが、東海地方及び四国地方では顕著に表れた。

第2項 道路区間別通過貨物積み上げ輸送量(通過輸送量)

迂回・異モード代替輸送の実施により、主要迂回高速道路となる北陸自動車道や中央自動車道は平時取扱量よりも大幅に増え、交通流に影響を与える可能性が懸念されたため、通過輸送量を計算し、迂回がどのような影響を与えるか検討を行った。

(1) 各道路区間における通過輸送量

平時及び災害発生以降の各期間において、ベースシミュレーションで得た道路区間毎の通過輸送量とその内訳を以下に示す。なお、ここで示した平時の通過輸送量については、あくまで本シミュレーションで想定した各OD間経路上を通過する貨物輸送量の積み上げ値であり、実態と乖離している可能性がある点には留意が必要である。

① 発災後1か月までの期間について

図 2-8 (東名) 図 2-9 (北陸) 図 2-10 (中央) は、発災後 1 か月までの期間における主要高速道路の通過輸送量と平時輸送量を比較したものである。

震災の影響により、東名・新東名高速道路は長い区間にわたって利用不可能になり通行可能区間も通過輸送量は平時を大きく下回る。

北陸自動車道は、特に道路の迂回ルートとしての利用により、通過輸送量が集中し、平時の 3~4 倍程度となることわかる。一方、中央自動車道も迂回ルートとして利用されるものの、一部区間が不通となることなどから迂回ルートとしての利用が少なく、平時を上回る貨物輸送量が確認できるのは一部区間に留まる。

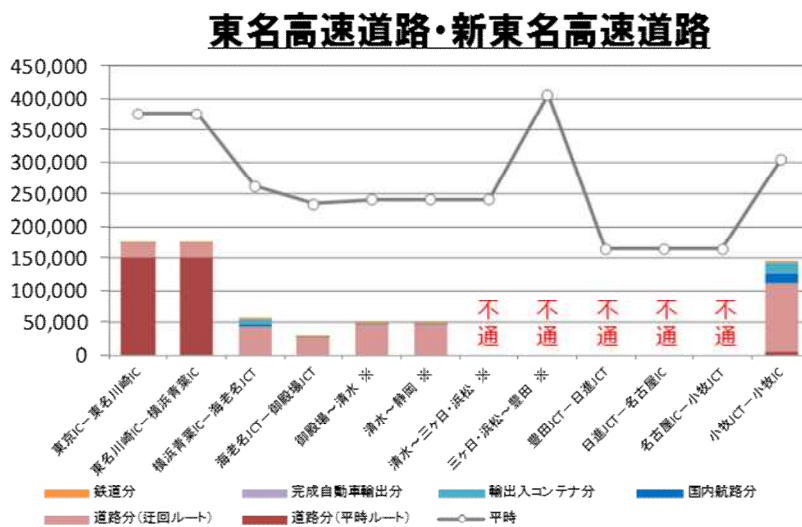


図 2-8 通過輸送量(東名/1か月まで)

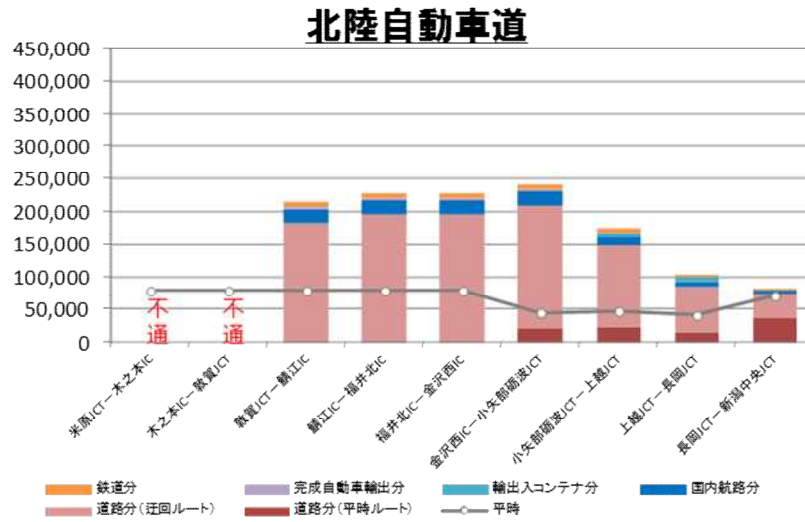


図 2-9 通過輸送量(北陸/1 か月まで)

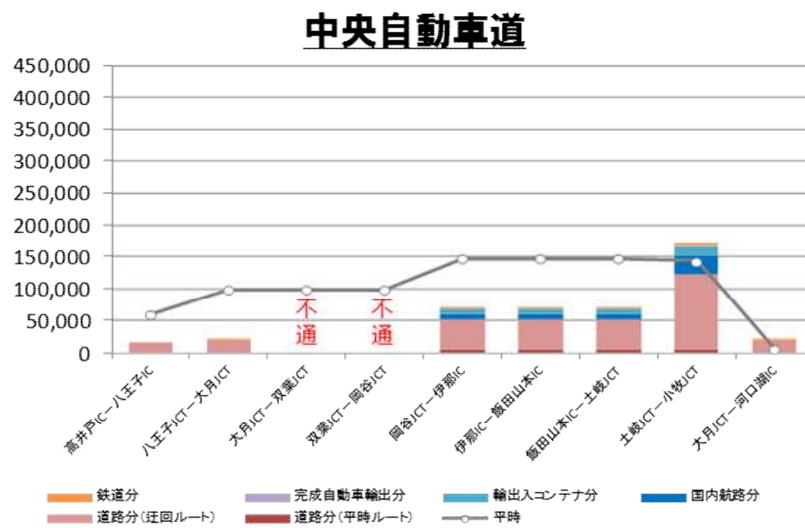


図 2-10 通過輸送量(中央/1 か月まで)

② 発災後1か月～6か月までの期間について

図 2-11 (東名) 図 2-12 (北陸) 図 2-13 (中央) は、発災後1か月～6か月までの期間における主要高速道路の通過輸送量と平時輸送量を比較したものである。

東名・新東名高速道路においては一部区間が復旧するものの、通過輸送量は平時を大きく下回る。北陸自動車道においては、迂回ルートとしての利用は減少するものの、平時ルート分の利用が回復することで、一部区間で平時の最大2.5倍程度の貨物輸送量が平時よりも多い状態となる。一方、中央自動車道は迂回ルートとしての利用が急増し、全区間で平時よりも通過輸送量が多い状態となる。これは、東名・新東名高速道路の迂回ルートが北陸自動車道から利用可能となった中央自動車道にシフトしたためである。

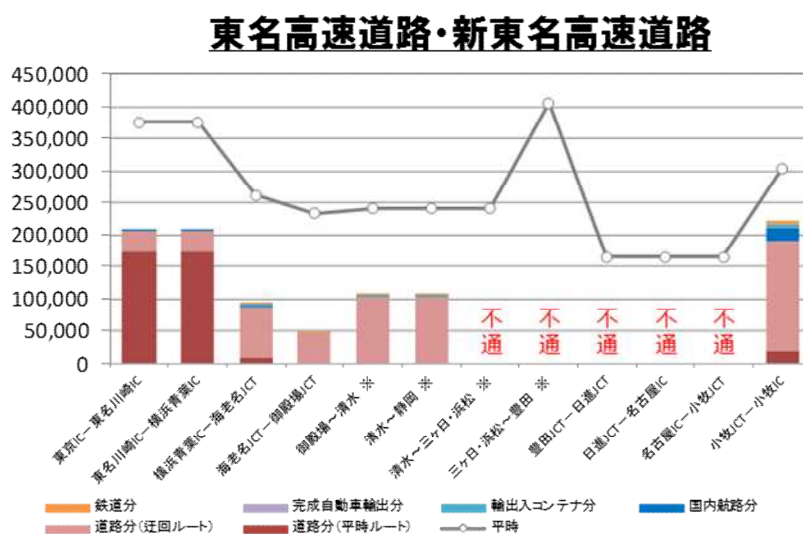


図 2-11 通過輸送量(東名/1～6か月)

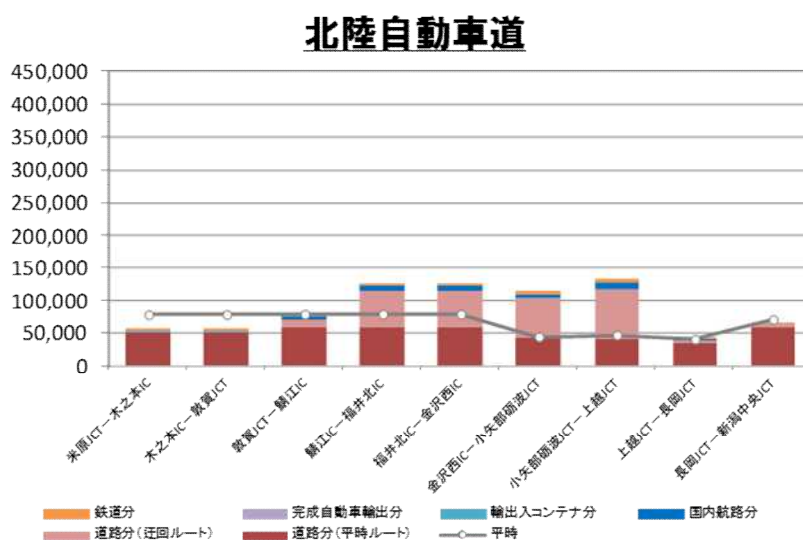


図 2-12 通過輸送量(北陸/1～6か月)

中央自動車道

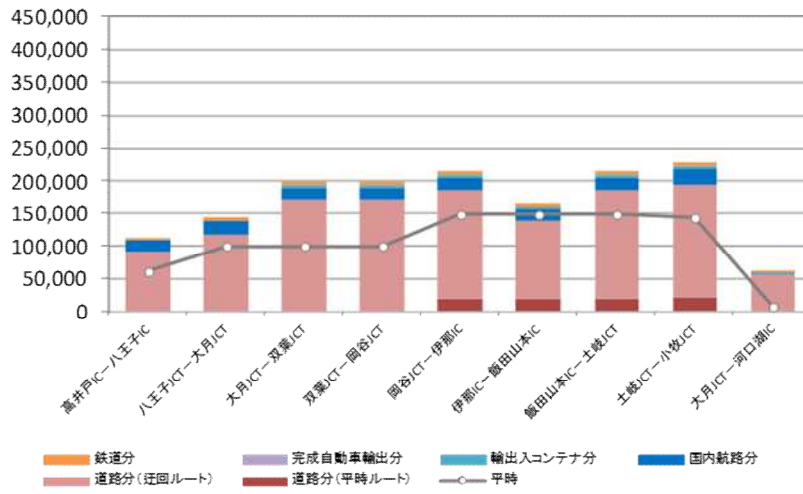


図 2-13 通過輸送量(中央/1~6 か月)

(2) 迂回先高速道路におけるボトルネックに関する考察

(1)の結果より、発災後に平時を上回る通過輸送量が発生する区間が生じる可能性があることがわかった。このため、高速道路の各区間における通過輸送量と貨物輸送容量を比較することにより、道路交通への影響を分析・考察した。ここで、貨物輸送容量とは、すべての車両が貨物輸送と仮定し、渋滞が発生しない24時間あたりの水準である。

有識者ヒアリングによると、「交通容量は通常の高速道路の場合、2,000台/車線・時間程度」とのことであった。また、検討対象とした北陸自動車道や中央自動車道は、「道路交通センサス¹⁰（国土交通省）」を確認したところ一部区間を除き片側2車線であった。そこで、両方向計4車線・24時間に乗じることで、1日交通容量19.2万台/日を目安の交通量と考えることができる。さらに、全国貨物純流動調査によると、1台あたり平均輸送量が0.82トン/台であるため、1日あたり貨物輸送容量は15.7万トン/日と設定することとした。

なお、本調査研究では貨物輸送による道路交通のみに着目し、旅客輸送による道路交通への負荷を考慮していない。このため通過輸送量と貨物輸送容量の比較分析はあくまで傾向を捉えるための分析であることに留意が必要である。

① 発災後1か月までの期間について

図2-14は図2-9に貨物輸送容量のラインを記載したものである。この図より、北陸自動車道は長距離にわたり貨物輸送容量を超えることがわかる。ここから想定される事態は、超過分は渋滞を回避すべく、輸送意志の取り下げが発生し、ベースシミュレーション結果の「取りやめ」に加えて多くの「実質的な取りやめ」が発生する可能性が高いと考えられる。

一方、中央自動車道も迂回ルートとして利用されるものの、一部区間が不通となることなどから迂回ルートとしての利用が少なく、平時を上回る貨物輸送量が確認できるのは一部区間に留まる。高速道路の輸送容量の範囲内にも概ねおさまる。(図2-10参照)

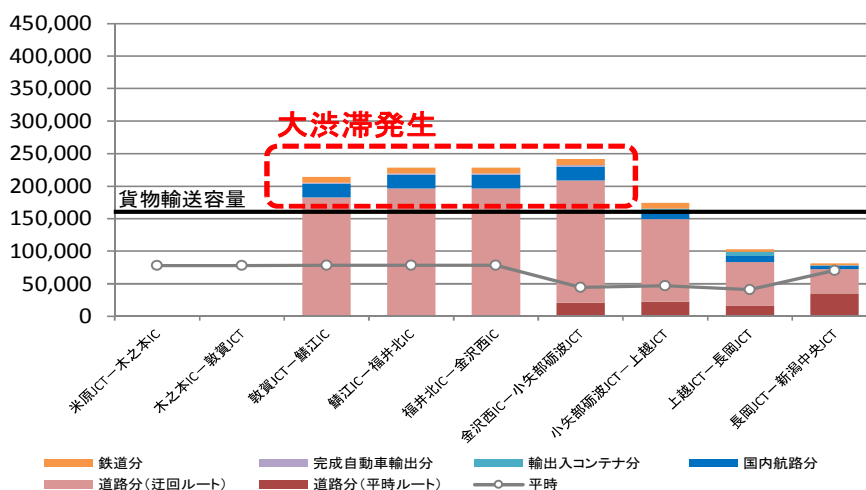


図 2-14 北陸自動車道における発災後1か月までの通過輸送量(トン/日)

¹⁰ 全国道路・街路交通情勢調査の通称 <http://www.mlit.go.jp/road/census/h22-1/>

② 発災後 1 か月～6 か月までの期間について

図 2-15 は図 2-13 に貨物輸送容量のラインを記載したものである。この図より、中央自動車道は長距離にわたり貨物輸送容量を超えることがわかる。ここから想定される事態は、発生後 1 か月までの北陸自動車道と同様に、超過分は渋滞を回避すべく、輸送意志の取り下げが発生し、ベースシミュレーション結果の「取りやめ」に加えて多くの「実質的な取りやめ」が発生する可能性が高いと考えられる。

一方、北陸自動車道においては、迂回ルートとしての利用は減少するものの、平時ルート分の利用が回復することで、貨物輸送量が平時よりも多い状態（一部区間で平時の最大 2.5 倍程度）が継続する。ただし、高速道路の輸送容量の範囲内にはおさまる。（図 2-12 参照）

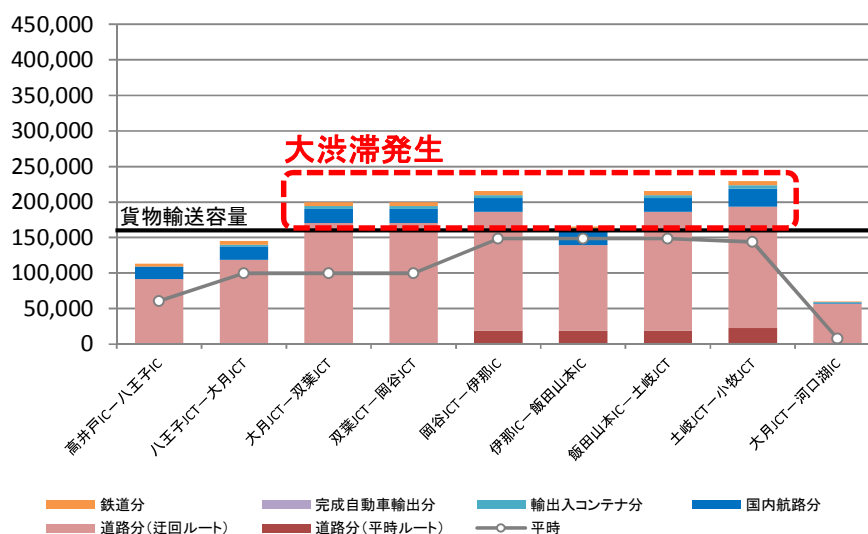


図 2-15 中央自動車道における発災後 1 か月～6 か月までの通過輸送量(トン/日)

以上、通過輸送量について述べてきたが、「発災後 1 か月まで」の期間においては、北陸道に貨物輸送需要が集中し、また、「発災後 1 か月～6 か月まで」の期間においては、中央道に貨物輸送需要が発生することがベースシミュレーションから確認できた。また、道路ルートにおける輸送需要は平時に比べて大幅に増加し、渋滞等の影響が懸念され、相当量の実質的な取りやめが発生する可能性も考えられた。

第3節 第 2 章のまとめと考察

本章は、ベースシミュレーションの条件設定やシミュレーション結果を中心に課題等も述べてきたが、これらの調査研究の過程で確認できたことを踏まえ、並行してどのような事前対策を行うことが、効率よく効果を上げることができるかも検討してきた。前述のとおり課題は広範囲にわたっているが、シミュレーションを活かしたケーススタディを実施するとの視点から、最終的に 3 種類の対策シナリオシミュレーションを実施することとした。その内容は次章で述べる。

第3章 ケーススタディ

第3章はケーススタディとして実施した、3種類の対策シナリオシミュレーションについて述べる。

シナリオを作成するにあたり「インフラ整備側視点での施策」、「インフラ利用側視点での施策」の2つの視点に着目した。インフラ整備側視点でのシナリオは、道路に関する【A-1】シナリオと、鉄道に関する【A-2】シナリオを実施することとした。インフラ利用側視点での【B-1】シナリオは、南海トラフ巨大地震の産業への影響を把握するため、日本を代表する産業であって、被災想定地域に製造拠点が集積している「自動車産業」を取り上げることとした。

表 3-1 は、シナリオを整理した一覧である。

表 3-1 ケーススタディ実施シナリオ一覧

着目する施策		シナリオ分析での 検証ポイント	シナリオ
A インフラ 整備側 の視点	公的主体によるインフラ整備・仕組みの整備	<ul style="list-style-type: none"> 特定区間の耐震化によるボトルネック解消効果(ハード面) 平時未利用路線の発災後における暫定利用効果(ソフト面) 	【A-1】 <ul style="list-style-type: none"> 本州中央幹線道路軸(中央～名神～中国道)の早期復旧シナリオ
			【A-2】 <ul style="list-style-type: none"> 本州中央幹線軸(中央本線(岐阜～名古屋～春日井))の早期復旧、及び山陰本線の迂回利用シナリオ
B インフラ 利用側 の視点	企業側でのリスクマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> 企業のブロックごとの調達・生産体制対応について、災害対応の面からみた効果 	【B-1】 <ul style="list-style-type: none"> 自動車産業における、地域ブロックでの調達・生産体制確立(域内調達率向上)シナリオ

第1節 道路での迂回代替輸送促進シナリオシミュレーション

本シナリオは表 3-1 における【A-1】に該当するものである。

第1項 シミュレーションの条件設定

ベースシミュレーションにおける道路の被災の特徴を以下のとおり整理した。

- ・ 愛知県内の都市高速道路の多くは、1か月の寸断
- ・ 日本海側の北陸自動車道等は、利用可能
- ・ 東名高速道路の静岡県付近を中心に被災し、一部区間で6か月寸断
- ・ 中央自動車道は、液状化の影響を受け、一部区間で1か月寸断

これらを踏まえ【A-1】シナリオは、ベースシミュレーションの条件設定の一部を、

「中央自動車道～名神高速道路～中国自動車道」が早期復旧により1週間で利用可能との条件に設定変更したものとした。

図 3-1 は、【A-1】シナリオの内容を地図にイメージしたものである

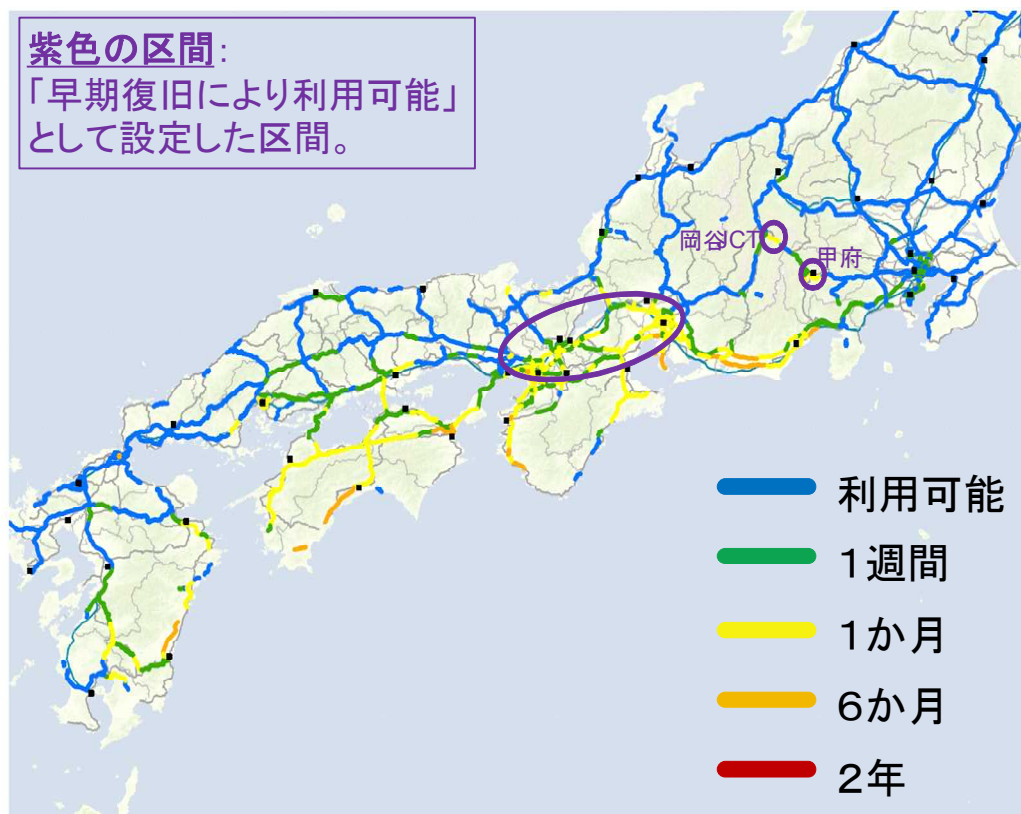


図 3-1【A-1】シナリオ(道路での迂回代替輸送促進)イメージ

第2項 シミュレーション結果

結果が顕著に表れた一例として、関東地方・東海地方間の道路輸送に関する輸送状況の変化をみた結果を図 3-2 に示す。【A-1】シナリオでは、中央自動車道等の利用が可能となることで、平時と同じ道路での輸送量が増加する。その分迂回量が大きく減少していることがわかる。

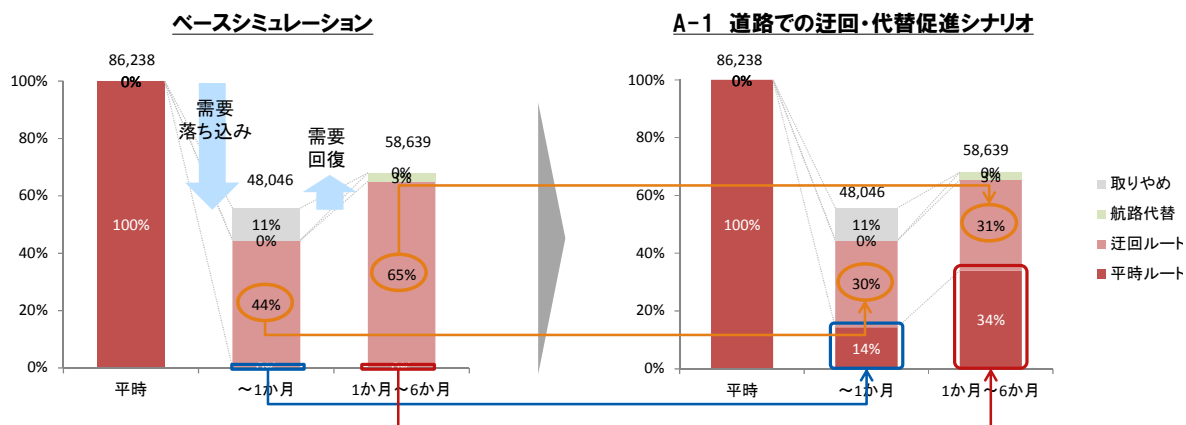
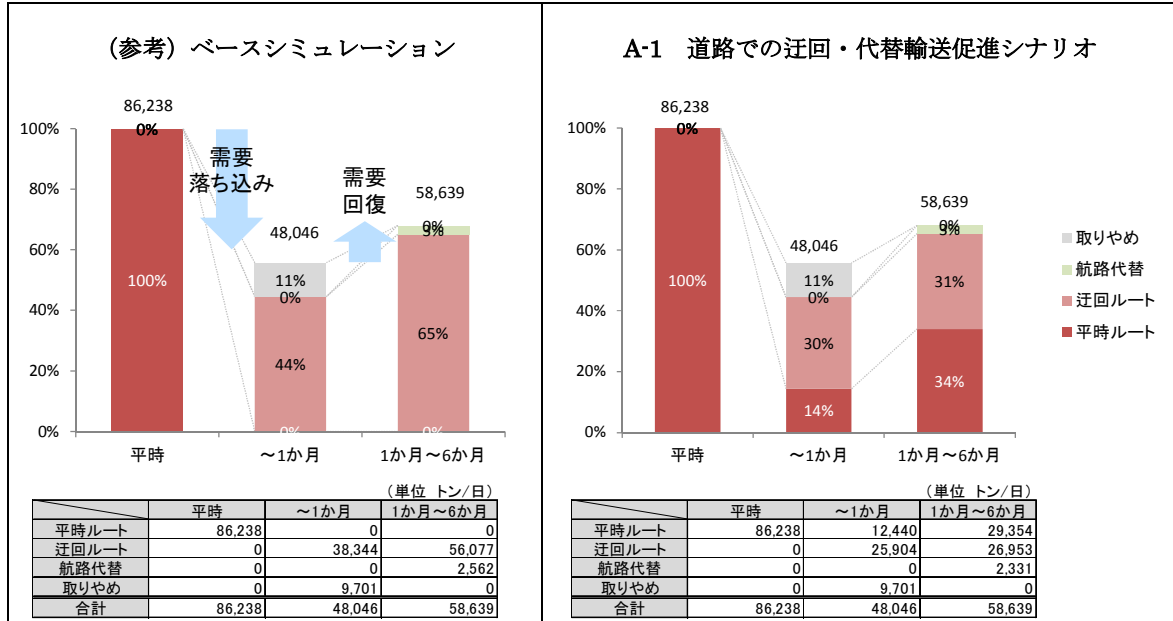


図 3-2 関東地方⇄東海地方の道路輸送に関する輸送状況の変化

以下、各地方ブロック間での結果を掲載する。

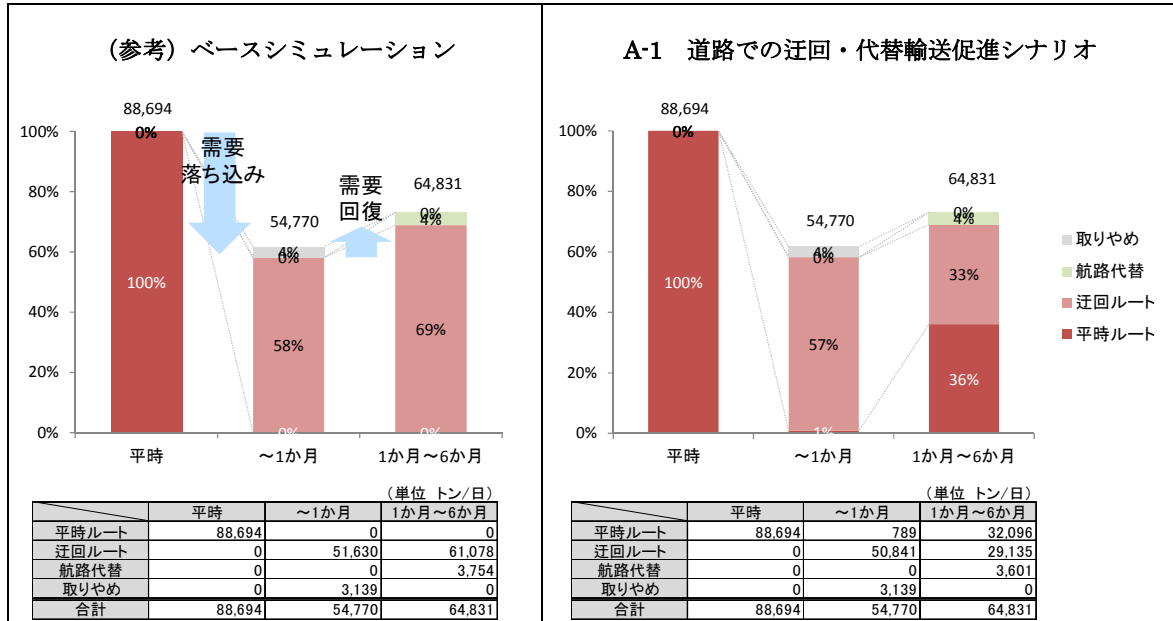
(1) 関東地方⇄東海地方

図表 3-1 道路 (シェア:71.6%)



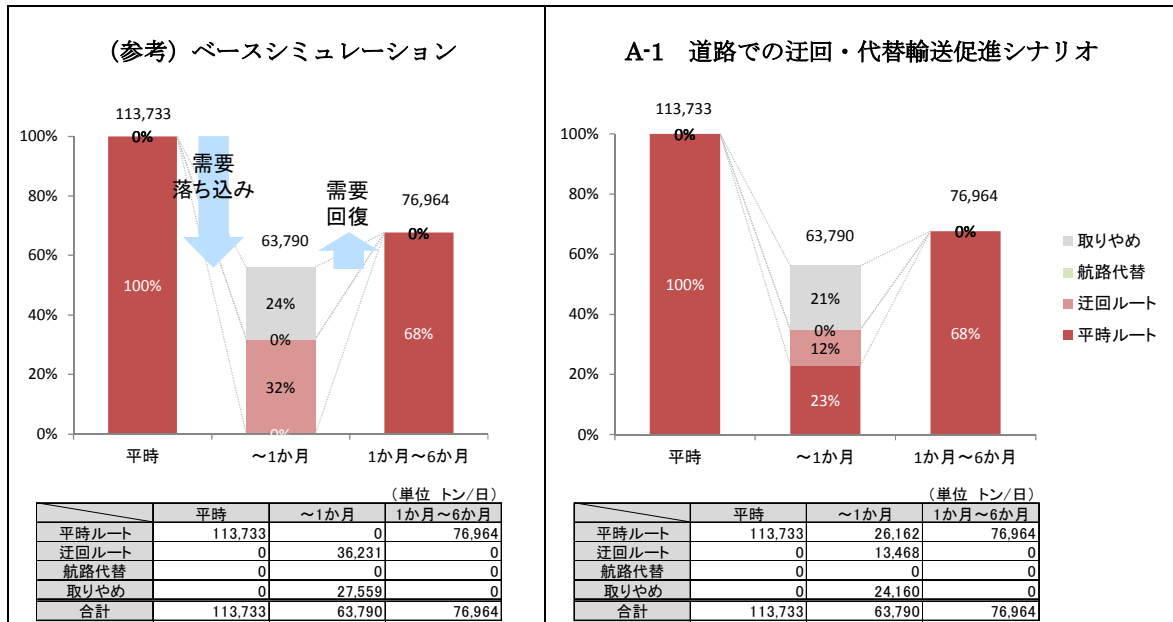
(2) 関東地方⇄近畿地方

図表 3-2 道路 (シェア:77.0%)



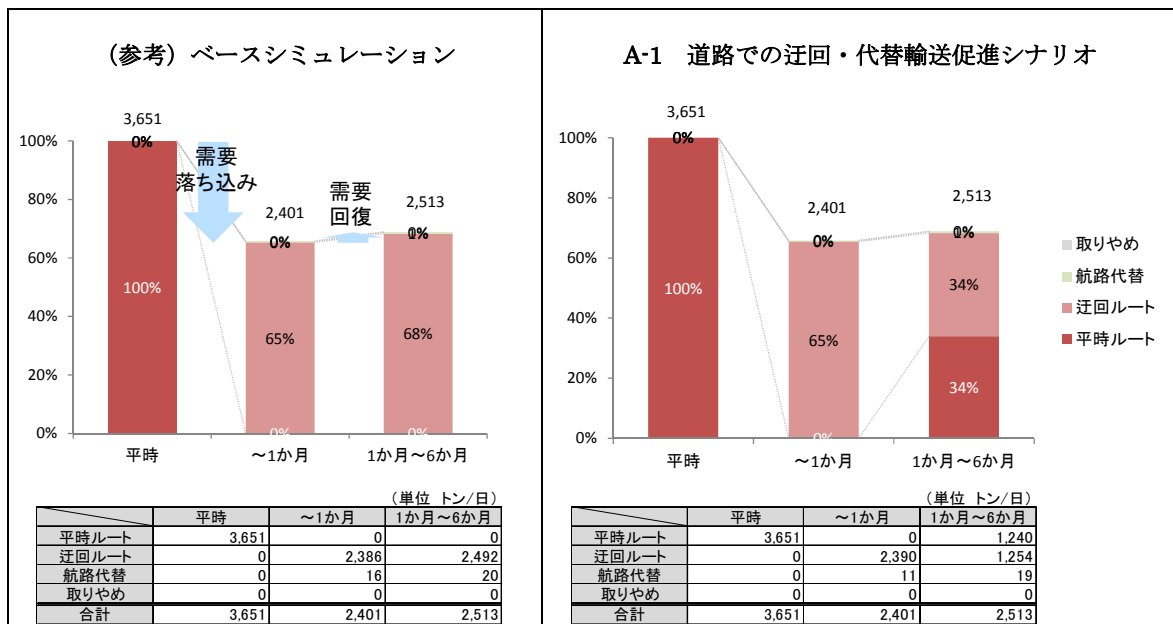
(3) 東海地方⇄近畿地方

図表 3-3 道路 (シェア:86.1%)



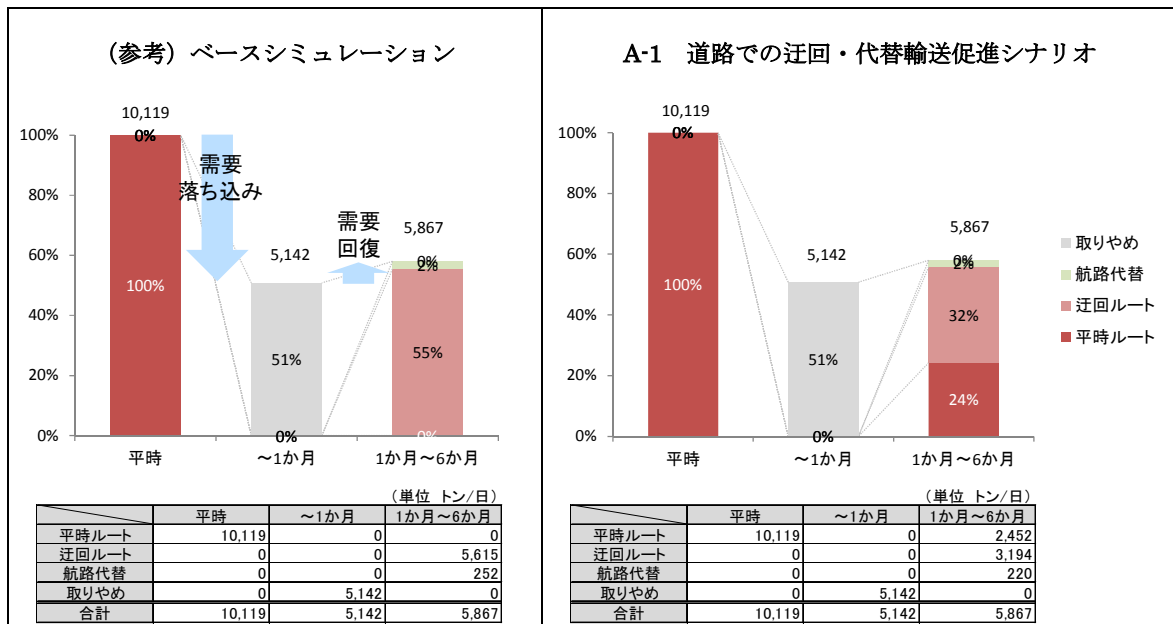
(4) 東北地方⇄九州地方

図表 3-4 道路 (シェア:27.8%)



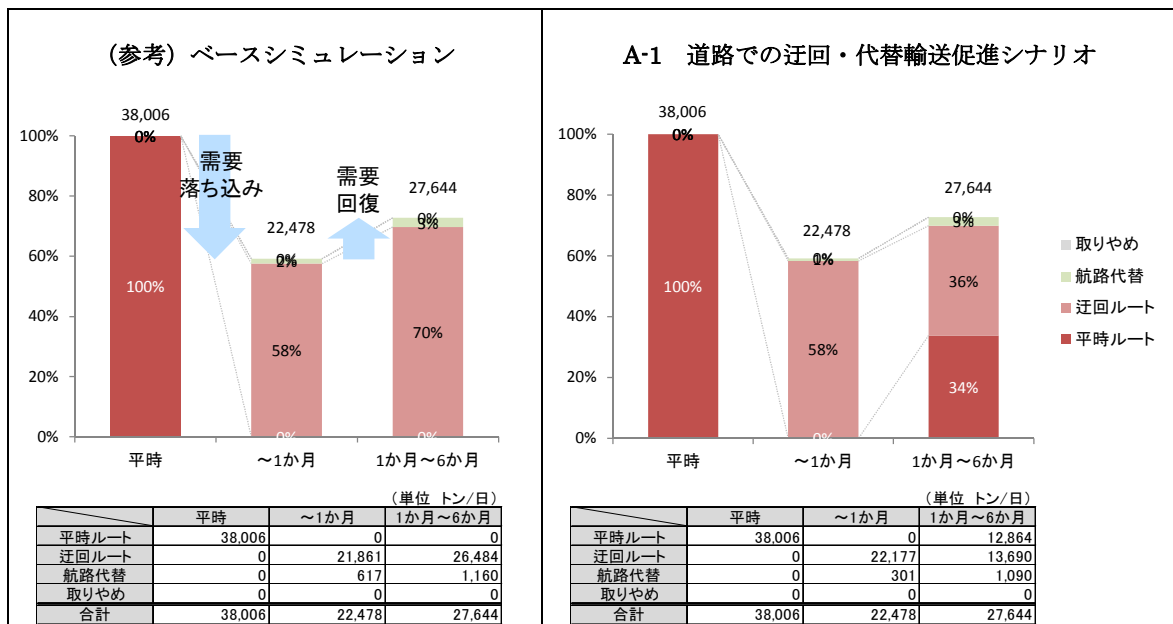
(5) 関東地方⇄四国地方

図表 3-5 道路 (シェア:35.1%)



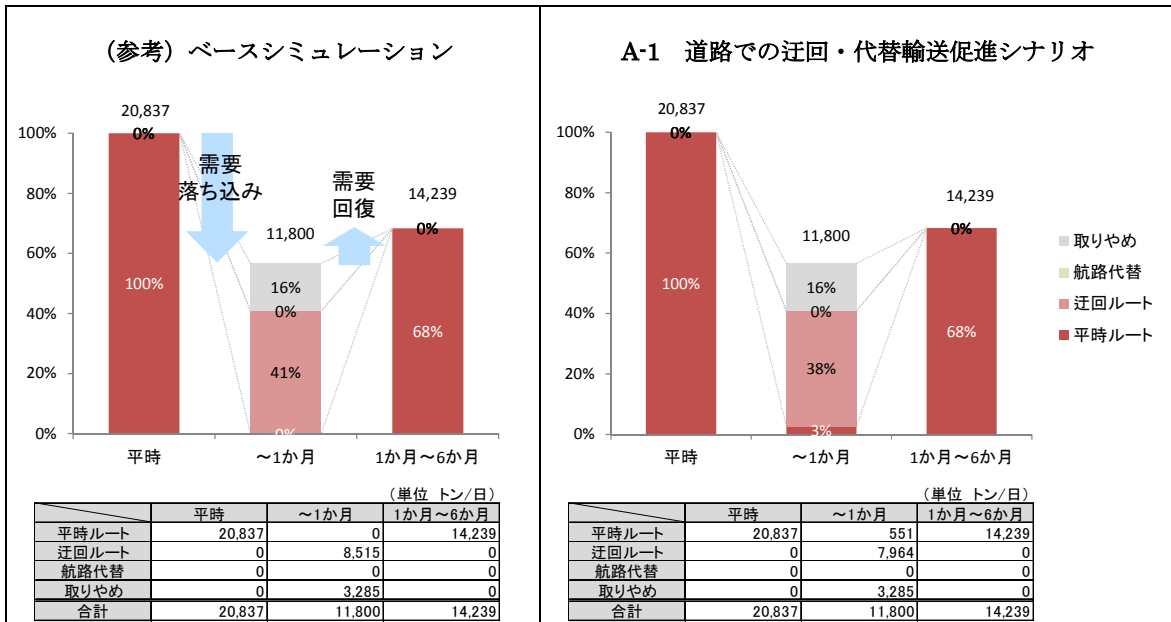
(6) 関東地方⇄中国地方

図表 3-6 道路 (シェア:61.8%)



(7) 東海地方⇄中国地方

図表 3-7 道路 (シェア:62.2%)



第3項 A-1 シナリオにおける考察

第2章第2節第2項において、渋滞による「実質的な取りやめ」が発生する可能性があることを述べた。その一例として「発災後1か月まで」の期間の北陸自動車道を上げたが、同様に【A-1】シナリオでも通過輸送量を計算し、図3-3は、その結果を比較したものである。

図3-3のとおり北陸自動車道はベースシミュレーションにおいて貨物輸送容量を超えていたが、【A-1】シナリオでは貨物輸送容量を超えず、大渋滞発生懸念はなくなった。つまり輸送意志の取り下げの懸念もなくなるため、「実質的な取りやめ」も発生しない。

この効果の影響は大変大きく、【A-1】シナリオは大いに有効と言える。

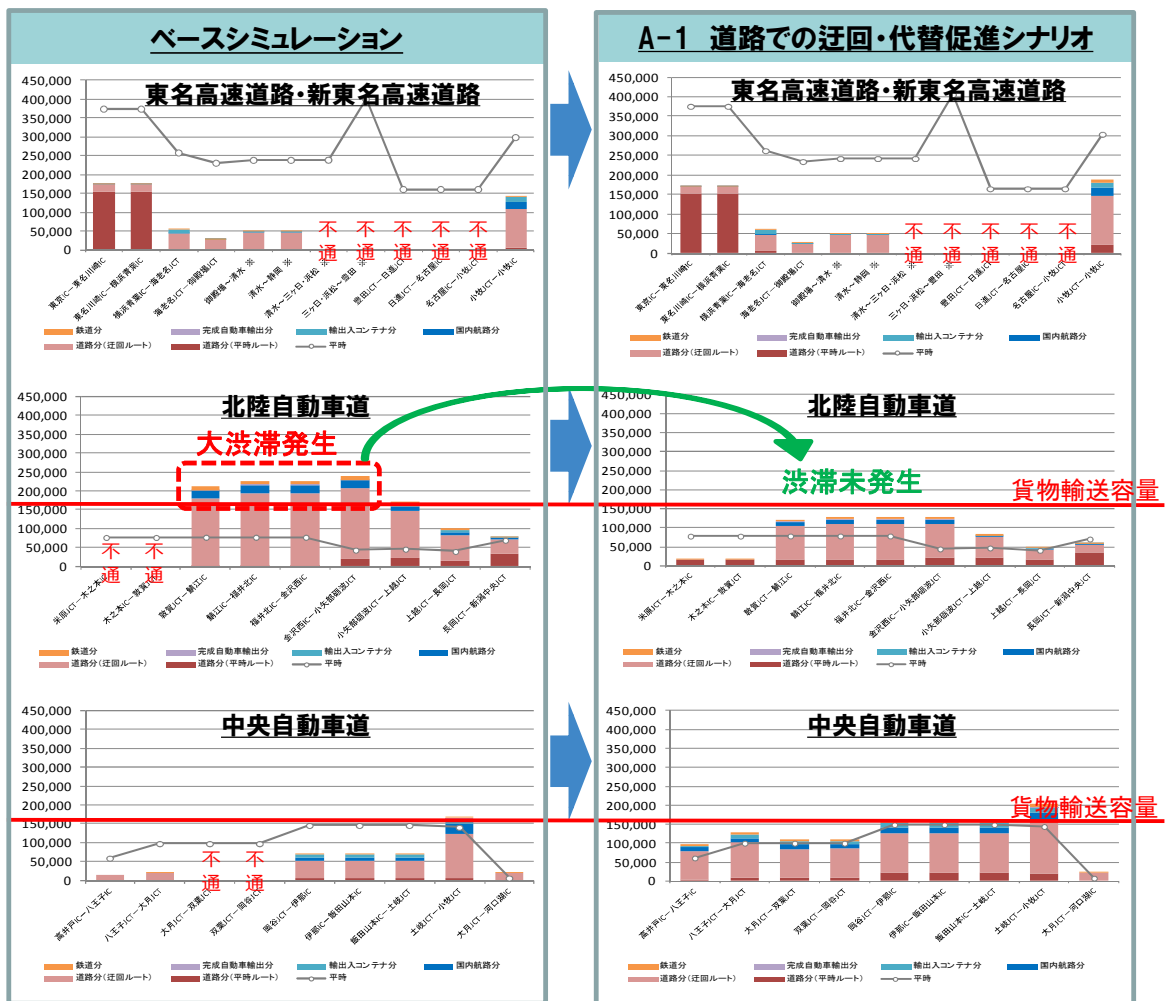


図 3-3 各道路区間における、通過輸送量(トン/日)の変化(発災後1か月まで)

第2節 鉄道での迂回代替輸送促進シナリオシミュレーション

本シナリオは表 3-1 における【A-2】に該当するものである。

第1項 シミュレーションの条件設定

ベースシミュレーションにおける鉄道の被災の特徴を以下のとおり整理した。

- ・ 東海地方の太平洋沿岸の鉄道ネットワークが被災し、一部区間で6か月の寸断
- ・ 中国・四国地方の瀬戸内海側の液状化等の影響を受け、多数箇所が被災し、1か月から区間により6か月の寸断
- ・ 内陸部や日本海側の多くの路線は1週間後から利用可能

これらを踏まえ【A-2】シナリオは、ベースシミュレーションの条件設定の一部を、

「岐阜～名古屋～春日井」が早期復旧により1週間で利用可能

「貨物輸送免許はない山陰本線」は暫定利用により利用可能

迂回先鉄道路線での受入余力を30%に拡大

との条件に設定変更したものとした。

図 3-4 は、【A-2】シナリオの内容を地図にイメージしたものである。

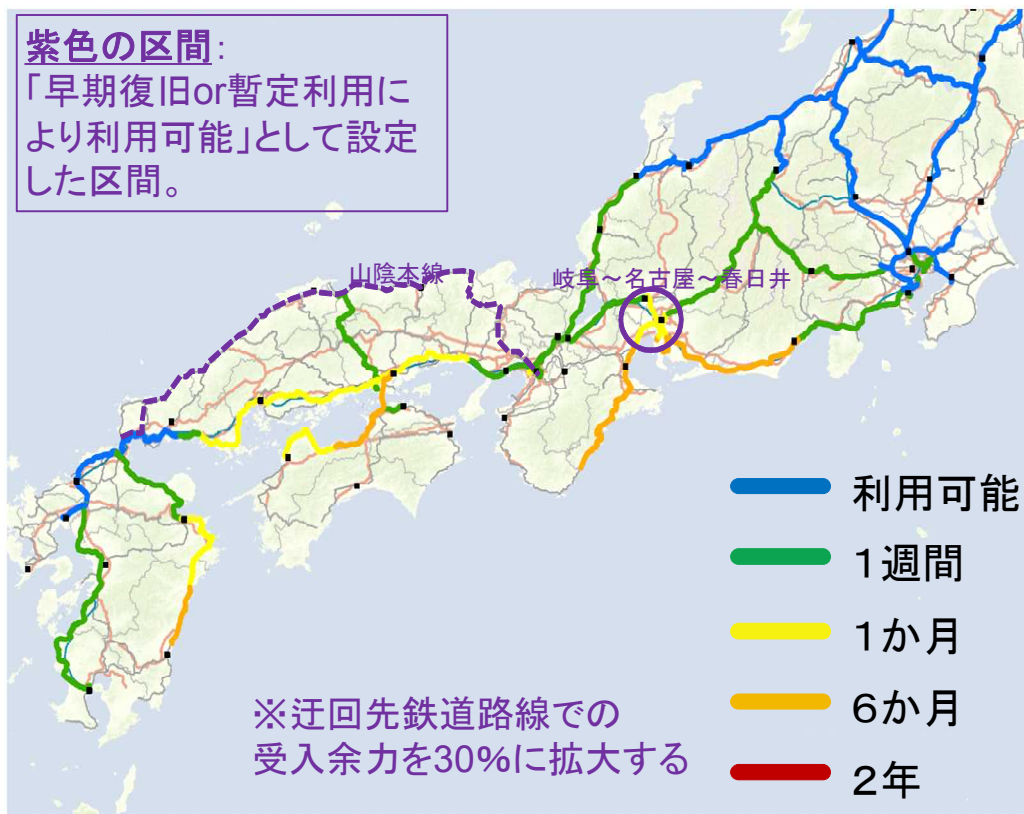


図 3-4【A-2】シナリオ(鉄道での迂回代替輸送促進)イメージ

第2項 シミュレーション結果

結果が顕著に表れた一例として、東北地方・九州地方間の鉄道輸送に関する輸送状況の変化をみた結果を図 3-5 に示す。

【A-2】シナリオでは、鉄道の迂回先での受入れ輸送余力が拡大した。そのため、「迂回鉄道ルート」を利用する輸送が増加し、その分鉄道から道路への代替輸送量が減少する結果がみられる。

また、被災後に山陰本線が暫定利用可能との想定を置いたことによって、もともと鉄道迂回により輸送することができなかった一部地域ブロック間においても、鉄道迂回による輸送が可能となる結果が得られた。

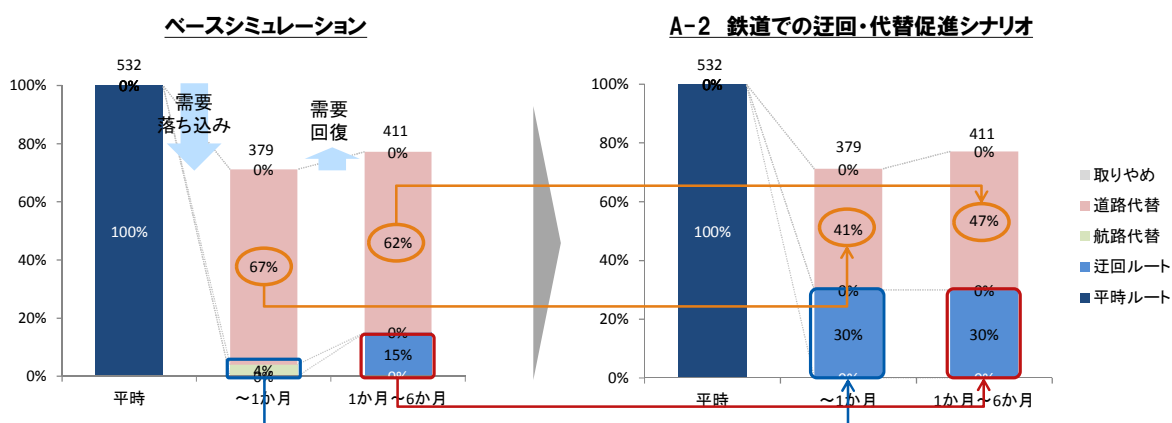
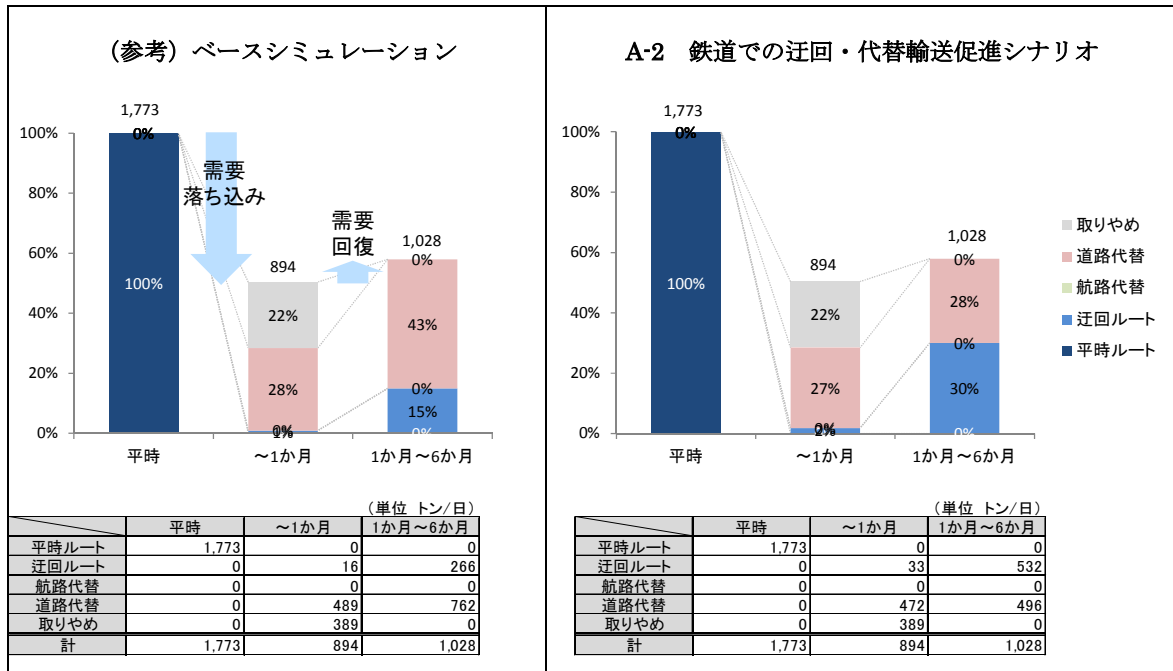


図 3-5 東北地方⇄九州地方の鉄道輸送に関する輸送状況の変化

以下、各地方ブロック間での結果を掲載する。

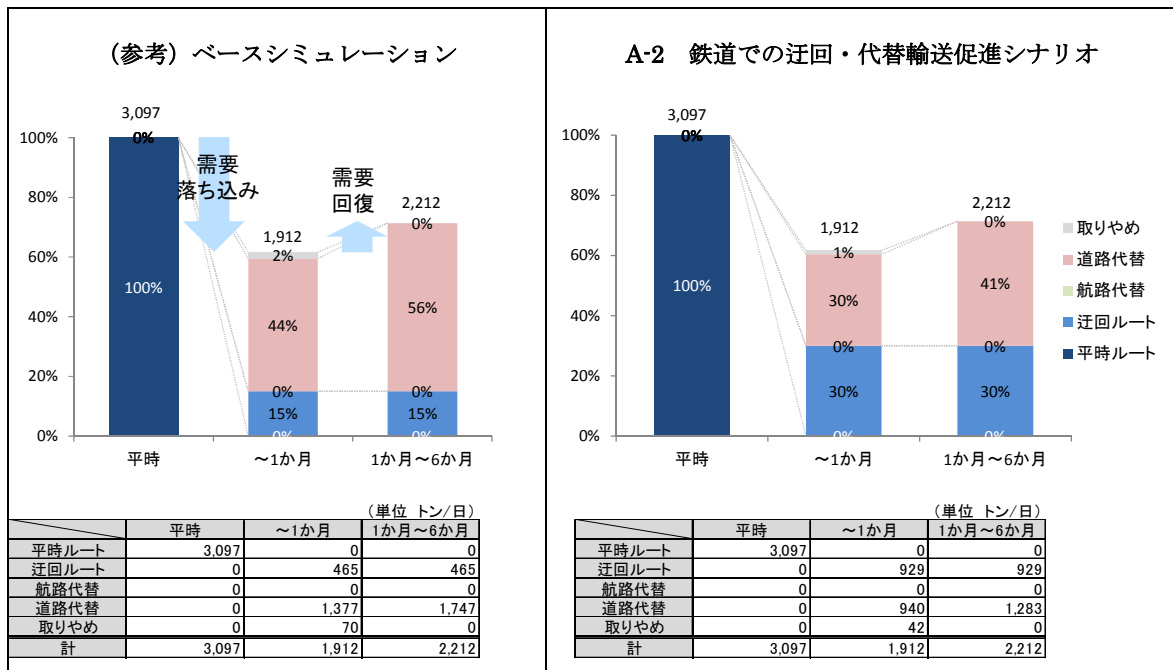
(1) 関東地方⇄東海地方

図表 3-8 鉄道 (シェア:1.5%)



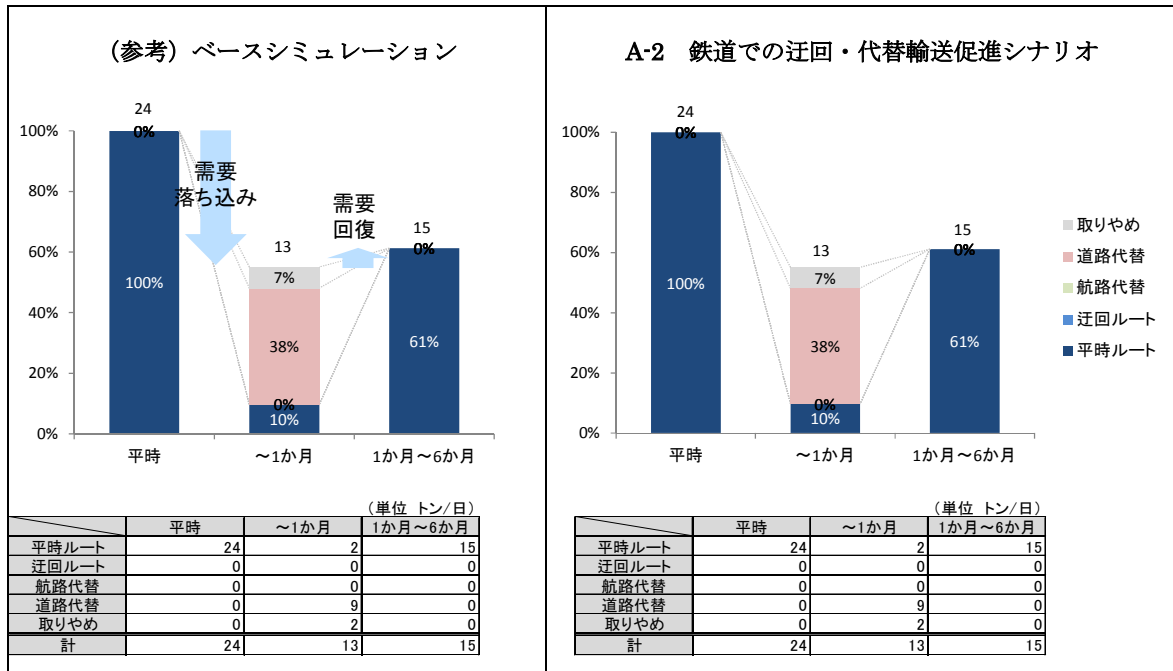
(2) 関東地方⇄近畿地方

図表 3-9 鉄道 (シェア:2.7%)



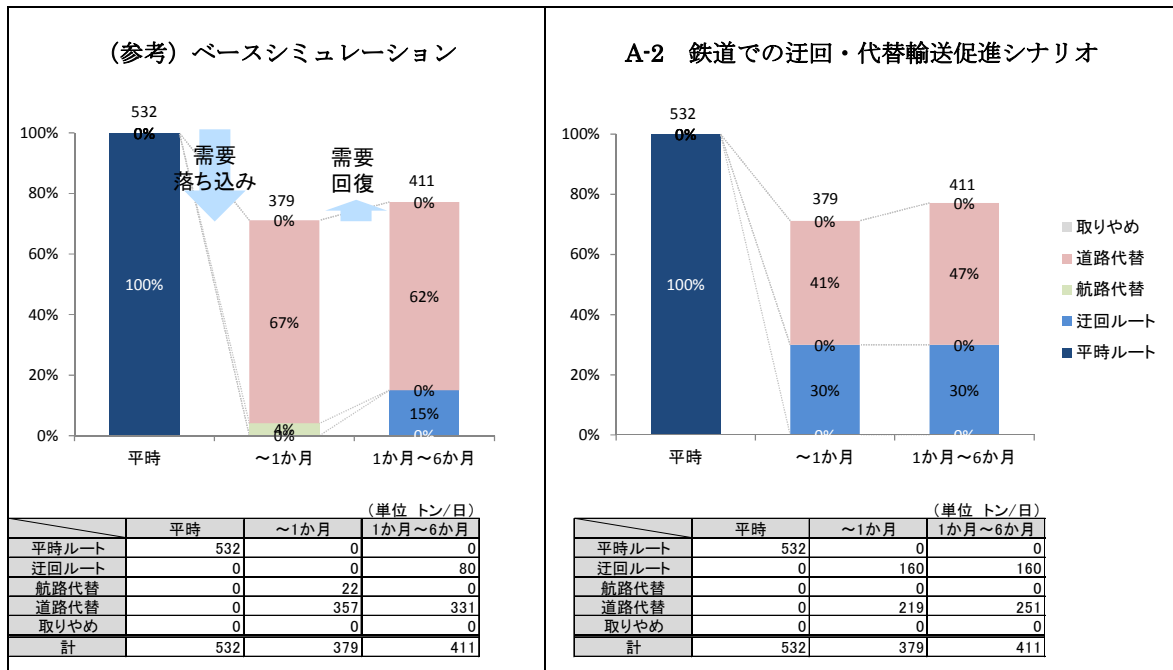
(3) 東海地方⇄近畿地方

図表 3-10 鉄道 (シェア:0.0%)



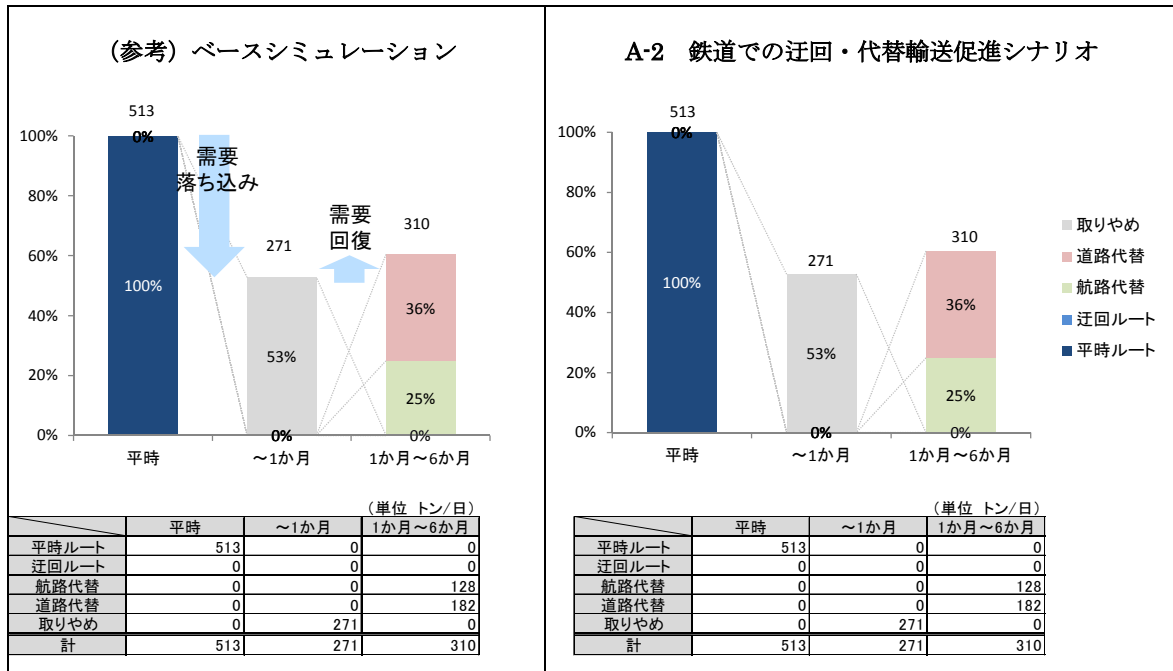
(4) 東北地方⇄九州地方

図表 3-11 鉄道 (シェア:4.1%)



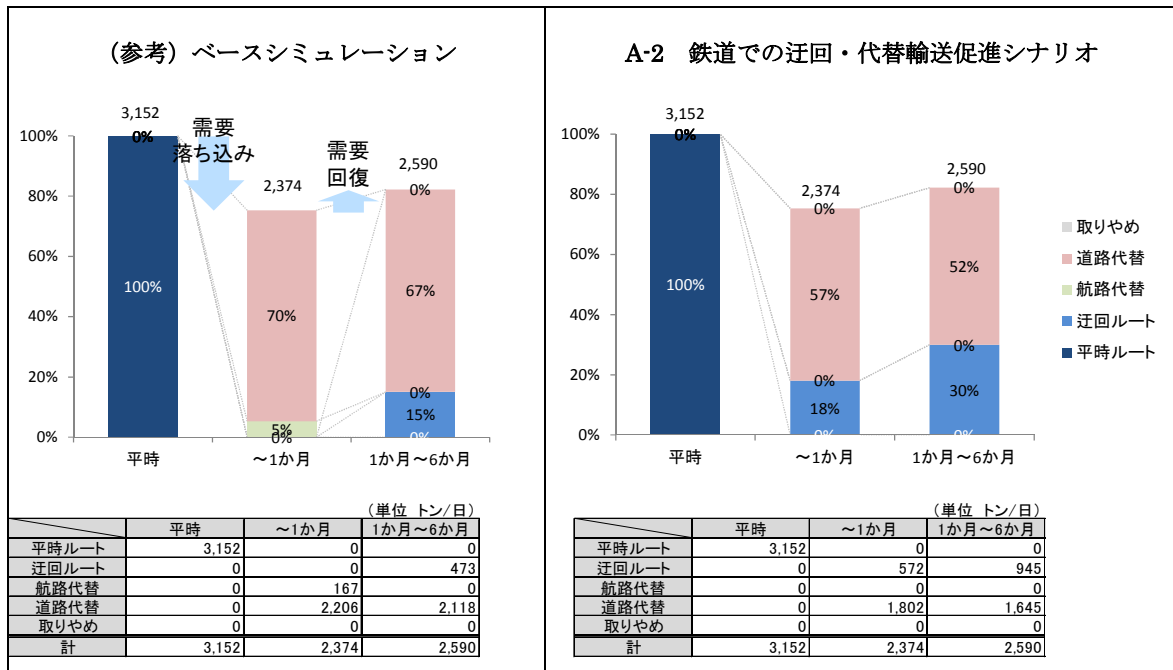
(5) 関東地方⇄四国地方

図表 3-12 鉄道 (シェア:1.8%)



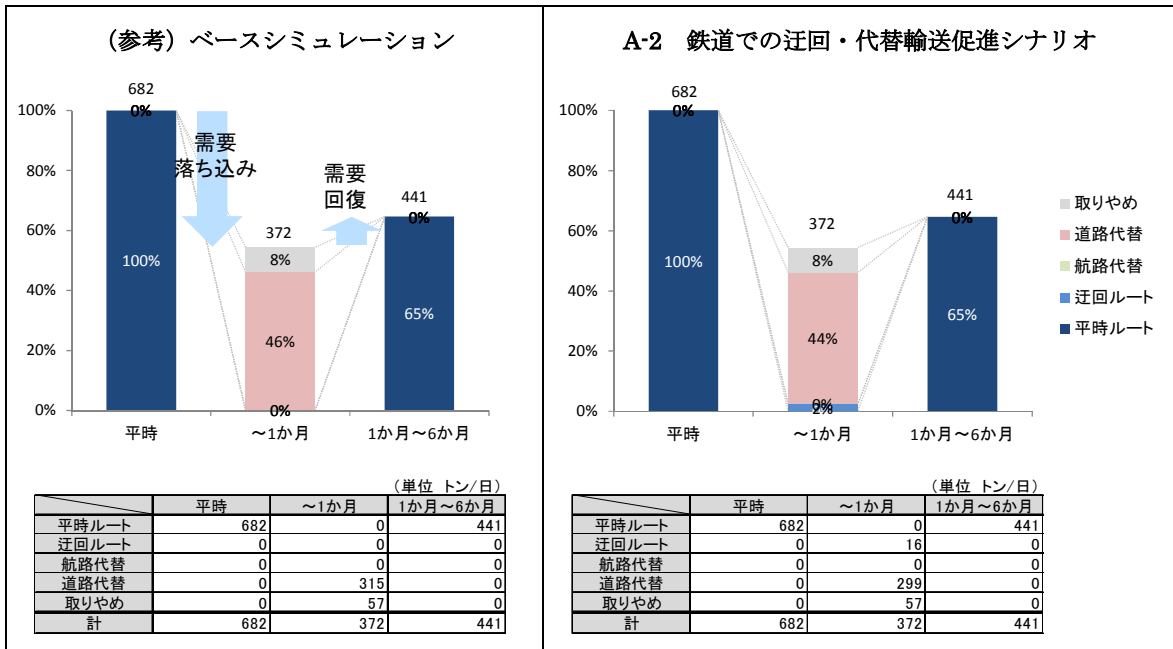
(6) 関東地方⇄中国地方

図表 3-13 鉄道 (シェア:5.1%)



(7) 東海地方⇄中国地方

図表 3-14 鉄道 (シェア:2.0%)



第3項 A-2 シナリオにおける考察

第2章第2節第2項において、渋滞による「実質的な取りやめ」が発生する可能性があることを述べた。その一例として「発災後1か月まで」の期間の北陸自動車道を上げたが、「実質的な取りやめ」が鉄道分にあたり、全ての道路代替ができなくなる可能性がある。(図2-14参照)

この状況を図3-5の「発災後1か月まで」を一例に考察すると、ベースシミュレーションでは道路代替の67%分が「実質的な取りやめ」となり航路代替の4%分しか輸送ができない。しかしながら【A-2】シナリオでは、道路代替の41%分が「実質的な取りやめ」とはなるが、迂回ルートにより30%分の輸送が可能となる。

この効果の影響は大変大きく、【A-2】シナリオは大いに有効と言える。

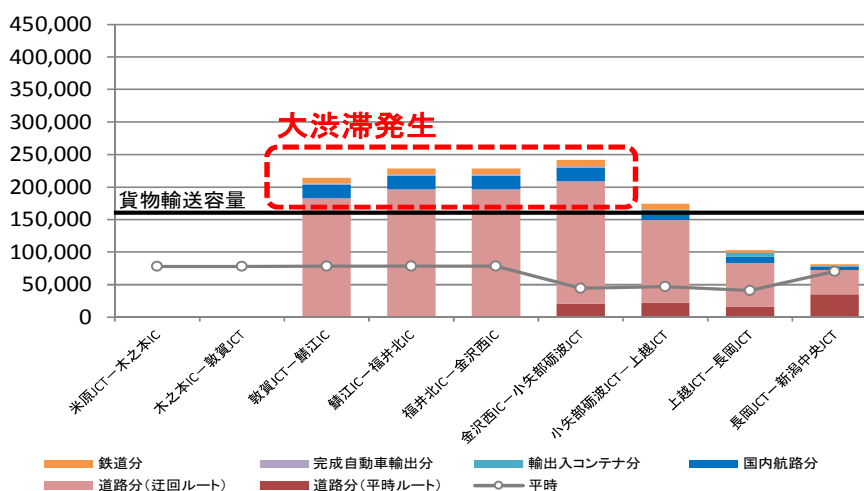


図2-14 北陸自動車道における発災後1か月までの通過輸送量(トン/日)(再掲)

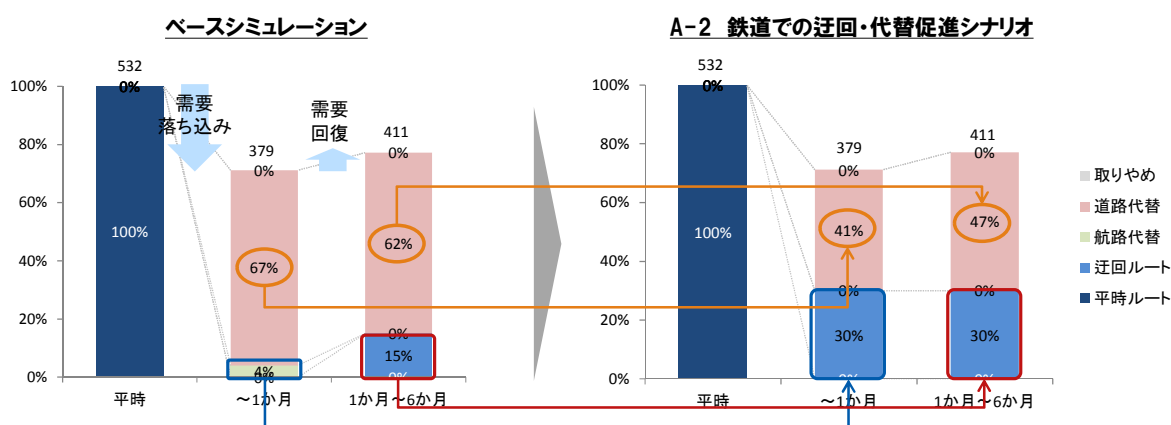


図3-5 東北地方⇄九州地方の鉄道輸送に関する輸送状況の変化(再掲)

第3節 自動車産業の域内調達率向上シナリオシミュレーション

本シナリオは表 3-1 における【B-1】に該当するものである。

第1項 シミュレーションの条件設定

自動車産業は、南海トラフ巨大地震の多大な被害が想定される愛知県に多数の企業集積がみられるため、南海トラフ巨大地震発生時には日本経済への多大なる影響が懸念される。また、「調達先の複数化」や「ブロック毎での調達・生産体制確立」等を推進しつつある産業でもある。よって、シナリオ分析の対象産業として自動車産業に着目することとした。

全国貨物純流動調査では「自動車」「自動車部品」の2つの品目分類が自動車産業として該当する。しかしながら「自動車」については、完成自動車工場から需要先への輸送である。需要先（一般消費者等）における完成自動車の購入ニーズの調整を考えると妥当ではないとの判断から、本シナリオの設定は「自動車部品」のみに絞ることとした。

これらを踏まえ【B-1】シナリオは、ベースシミュレーションの条件設定の一部を、
域内調達率が最も高い中部(88%)並みになるよう、各地域における域内輸送量を設定
域外調達分については、調達先比率にもとづき、按分設定
 との条件に設定変更したものとした。

比較参考までに、表 3-2 はベースシミュレーション、表 3-3 は【B-1】シナリオの条件設定を掲載する。

表 3-2 自動車部品における各地域ブロック間輸送状況(ベースシミュレーション)

着地域										
発地域	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	合計	
北海道	886	28	48	484	30	4		41	1,521	
東北	26	2,801	2,515	633	255	53	0	24	6,307	
関東	63	549	42,882	3,131	1,912	411	29	652	49,629	
中部	798	1,402	7,810	92,283	7,890	793	13	2,373	113,362	
近畿	14	228	1,782	6,678	13,546	1,103	95	525	23,971	
中国	6	10	278	816	1,234	13,720	68	335	16,466	
四国				744	266	104	261	5	1,380	
九州	0	1	143	594	261	236	0	8,376	9,613	
合計	1,791	5,020	55,459	105,364	25,394	16,423	467	12,330	222,249	
域内調達率	49%	56%	77%	88%	53%	84%	56%	68%		
域内調達	886	2,801	42,882	92,283	13,546	13,720	261	8,376		

(トン/日)

表 3-3 自動車部品における各地域ブロック間輸送状況(【B-1】シナリオ)

着地域										
発地域	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	合計	
北海道	1,569	8	26	484	8	3		16	2,114	
東北	6	4,397	1,377	633	68	40	0	9	6,531	
関東	15	154	48,573	3,131	509	310	8	252	52,954	
中部	196	394	4,276	92,283	2,100	598	4	919	100,768	
近畿	3	64	976	6,678	22,241	832	27	203	31,025	
中国	1	3	152	816	328	14,384	19	130	15,834	
四国				744	71	78	409	2	1,304	
九州	0	0	78	594	70	178	0	10,799	11,720	
合計	1,791	5,020	55,459	105,364	25,394	16,423	467	12,330	222,249	
域内調達率	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%		
域内調達	1,569	4,397	48,573	92,283	22,241	14,384	409	10,799		

(トン/日)

第2項 シミュレーション結果

関東地方・東海地方間の道路輸送に関する輸送状況の変化をみた結果を図 3-6 に示す。自動車産業について域内調達率を向上させたことにより、平時の段階から広域ブロック間の輸送需要が数ポイント程度減少することが分かった。また、そのことにより、災害発生後の各期間においても輸送需要が減少傾向にあることがみてとれる。

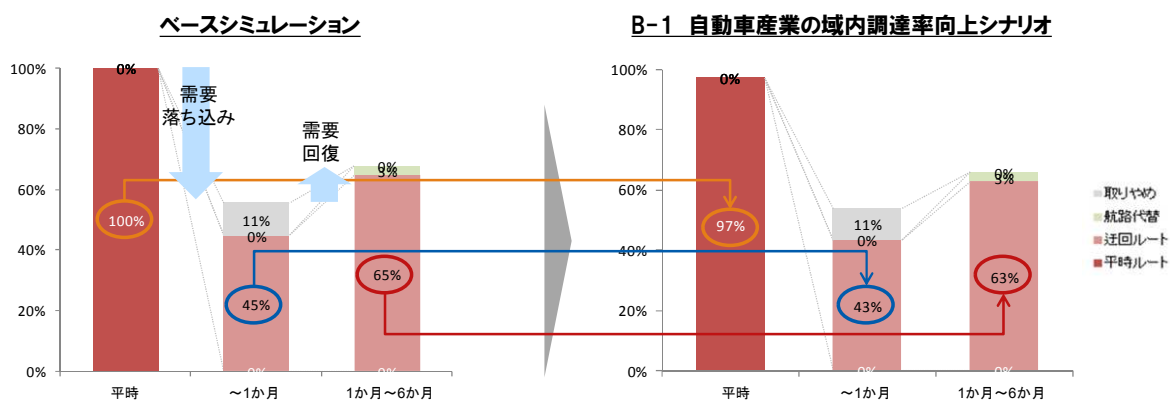


図 3-6 関東地方⇄東海地方の道路輸送に関する輸送状況の変化

第3項 B-1 シナリオにおける考察

自動車産業の自動車部品のみでの構造変革ではせいぜい数ポイント程度の改善効果でしかないことから、他産業においても同様の考え方を導入することが必要である。自動車部品について、道路輸送分の範疇で全産業に占める輸送シェアを確認したところ、トン数ベースでは3.2%¹¹であったことから、他産業への域内調達率向上施策の展開により輸送需要を減少させる余地は十分にあるものと推察される。

しかしながら、域内調達率を全ての産業において高水準にすることは極めて難しい。よって、少なくとも前述した「中部地方の被災による長期的な東西分断」に対応した体制作りを検討し、各企業において、現実的な施策を着実に実施することが必要であると考えられる。

¹¹ 全国貨物純流動調査 2010 年調査「表 1-2-10 品類品目・代表輸送機関別流動量 一重量一」より算出
<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/butsuryucensus/T9-010210.xls>

第4節 第3章のまとめと考察

シミュレーション分析等を踏まえた対応策を、需要面・供給面、対策実施の時間軸、ソフト・ハード種別、官民の関係主体相互の連携や役割分担等に留意して検討した。(表 3-4)

表 3-4 対応策の検討結果

施策の論点		概要		種別	時間軸
供給面	1. 交通施設の対応力の強化	強化	施設の耐震化、液状化対策、耐波性の強化等の施設対策や、斜面・盛土等の基盤・周辺環境整備の推進	ハード	短期
	2. 日本海側と太平洋側の連携を図る国土づくり	多重化	太平洋側の基幹的陸上交通ネットワークの寸断に備えた、日本海側での迂回路や相互連結基盤の強化	ハード	長期
	3. 非常時における貨物輸送ネットワークの円滑な活用	代替化	貨物鉄道や港湾利用等、異なるモード間の相互代替を円滑にするための関係機関相互の連携や、連結基盤の整備等の推進	ハード ソフト	中期 短期
	4. 長期間寸断を想定した備え	早期復旧	国、地方公共団体等その他、鉄道、道路、港湾等の関連事業者が平時から相互連携して計画を策定する等の工夫	ソフト	短期
	5. 国、地方公共団体、民間のBCP強化	早期復旧	国土分断に備えた東西間の相互バックアップ体制の強化を含む官民が連携したBCPの実効性の向上	ハード ソフト	短期
	6. 復旧・復興を担う人材等の不足への対応	早期復旧	被災後の復旧活動に関わるコア技術・人材の見極めと技術と人の継承のための工夫	ソフト	中期
需要面	7. 企業BCP推進によるリスク分散の推進	分散	生産拠点の分散、素材や部品調達先の複数化や東西両方向への分散、企業間の相互代替生産等の連携等の推進によるリスク分散の推進	ハード	長期
	8. 被災後の需要マネジメント	調整	災害発生から時系列での優先物流の見極めを具体化する等により、需給ギャップの解消を図る	ソフト	短期

南海トラフ巨大地震に備えるためには、全国レベルで被災後の貨物輸送のあり方を検討することが必要である。しかし、多種多様な荷主企業や交通関連事業者等がいる中においては議論・検討の遂行が難しいことが想定される。そのため、国や地方自治体は各方面の事業者と連携した協議を行い、ハード・ソフト施策全般の方向性の確立、具体施策の検討を主導することが求められる。

第4章 まとめ

○南海トラフ巨大地震での貨物輸送への甚大な影響

シミュレーションにあたって、南海トラフ巨大地震における輸送需要の落ち込み程度を設定する際、東日本大震災との被害量の違いとして建物の全壊率を踏まえた補正を行った。本調査研究での試算によると補正係数は 0.86 の結果が得られ、即ち南海トラフ巨大地震が発生すると東日本大震災以上に全国貨物輸送への影響が大きいことを明らかにした。本調査研究では供給面・需要面での対策を実施することで一定の効果があることが明らかになった。東日本大震災時に全国貨物輸送が大打撃を被ったが、これを繰り返さないためにも従前に対策を講じることが必至といえる。

○異モード連携促進に向けた検討の重要性

南海トラフ巨大地震のような広域に被災する災害が発生した場合、単一モードによる断片化された輸送可能区間の迂回だけでなく、異モード代替輸送の活用の必要性も確認できた。我が国の物流への影響を最小限に留め、経済活動の速やかな回復を図っていくためには、モード横断的にネットワークを繋ぐことにより物流機能を維持することが求められ、平時より関係者間で異モード連携促進に向けた具体的な検討を進めていくことが重要である。

○その他の示唆

本調査研究で実施したシミュレーション分析結果において、以下に示す今後の検討に向けた示唆が得られた。

- ▶ 南海トラフ巨大地震時の迂回輸送経路である北陸自動車道や中央自動車道においては、当該経路における貨物輸送容量を超える輸送量が集中することが確認され、交通集中による貨物輸送の取りやめの可能性が懸念されること。
- ▶ こうした状況下、供給側視点での施策として、本州の中央幹線軸となる中央自動車道～名神高速道路～中国自動車道の早期復旧を実現することで、迂回輸送経路の選択肢が広がるために被災後の貨物輸送を円滑に進められる可能性があることを確認し、当該施策の有効性が確認されたこと。
- ▶ 他方、需要側視点での施策として、平時の取組としての域内調達率向上施策を実現することで、異なる地方ブロック間での輸送量を相対的に減らせるために被災後の貨物輸送量についても抑制することができることを確認し、当該施策の有効性が確認されたこと。
- ▶ これについて、本調査研究では自動車産業のみに着目したが他の産業においても同様の取組を進めることによってその効果を高めることができること、調達段階の貨物輸送のみならず、完成品の販売段階の貨物輸送についても同様の取組を検討する意義があること。

図 4-1 は、本調査研究において広域災害発生後における懸念事項と課題についての概要をと

りまとめたものである。

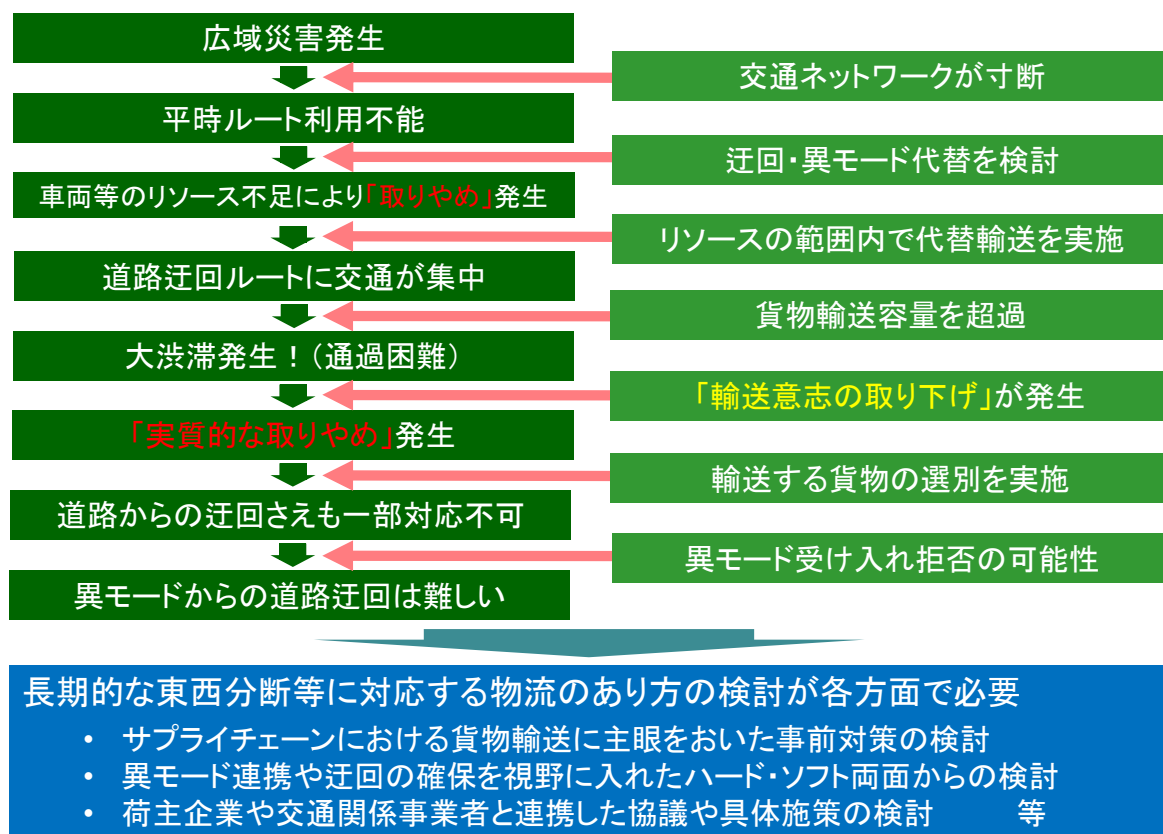


図 4-1 広域災害発生後における懸念事項と課題についての概要

国土強靱化基本計画（平成 26 年 6 月 3 日閣議決定）においては、「大規模災害発生後であっても、経済活動（サプライチェーンを含む）を機能不全に陥らせない」ことや、「大規模災害発生後であっても、生活・経済活動に必要な最低限の交通ネットワーク等を確保し、早期復旧を図る」ことを方針としており、官民において、広域災害対策を推進しているところである。本調査研究が、日本における広域災害対策を推進するための参考資料として活用して頂ければ幸いである。