

資料 5

中央防災会議
「東南海、南海地震等に関する専門調査会」
(第34回)

**中部圏・近畿圏の内陸地震に係る
被害想定手法(案)について**

～ 経済被害 ～

平成20年5月14日

中央防災会議事務局

目 次

1. 被害想定前提条件	2
(1) 想定するシーン	2
(2) 被害想定項目	3
2. 経済被害	4
(1) 施設・資産の損傷額	6
1) 基本的な考え方	6
2) 被害想定手法	6
(2) 経済被害の波及	8
1) 基本的な考え方	8
2) 被害想定手法	8
3. 人流・物流寸断の影響	13
1) 基本的な考え方	13
2) 被害算出方法（道路）	14
3) 被害算出方法（鉄道）	16
4) 被害算出方法（港湾）	17

1. 被害想定 の 前提条件

(1) 想定するシーン

時間帯によって人々の滞留特性は大きく異なるため、地震の発生時刻が変わると人的被害の発生する様相も変化する。また、時間帯や季節によって火気器具等の使用状況が異なるため、火災の出火件数も変化すると考えられる。このため、今回の想定では、想定される被害が異なる4種類の特徴的なシーン(季節・時刻)を設定する。

さらに、風速によっても、火災延焼の状況が大きく異なり、物的被害、人的被害の様相も変化するものと考えられる。このため、今回の想定においては、比較的風が弱かったとされる阪神・淡路大震災並みの風速毎秒3mと、風が強かった関東大震災並みの風速毎秒15mの2種類のシーンを設定する。

想定するシーン(季節・時刻)

シーン設定	想定される被害の特徴
①冬、朝5時	<ul style="list-style-type: none">・<u>阪神・淡路大震災と同じ発生時間帯。</u>・<u>多くが自宅で就寝中に被災するため、家屋倒壊による圧死者が発生する危険性が高い。</u>・オフィスや繁華街の屋内滞留者や、列車・道路利用者は少ない。
②秋、朝8時	<ul style="list-style-type: none">・通勤通学ラッシュ時で、<u>移動中の被災者が最も多くなる時間帯。</u>・1年の中で、比較的<u>交通流動が落ち着く季節とされており、通勤通学行動(国勢調査)、交通流動調査(交通センサス等)の調査が実施されている。</u>
③冬、昼12時	<ul style="list-style-type: none">・<u>火気器具利用が最も多い時間帯で、これらを原因とする出火数が最も多くなるケース。</u>・オフィス、繁華街、映画館、テーマパーク等に多数の滞留者が集中しており、<u>店舗等の倒壊、落下物等による被害等による被害拡大の危険性が高い。</u>・住宅内滞留者数は、1日の中で最も少なく、老朽木造家屋の倒壊による死者数はシーン①と比較して少ない。
④冬、夕18時	<ul style="list-style-type: none">・オフィスや繁華街周辺、ターミナル駅では帰宅、飲食のため多数の人が滞留。 <u>ビル倒壊や落下物等により被災する危険性が高い。</u>・<u>鉄道、道路もほぼラッシュ時に近い状況で人的被害や交通機能支障による影響拡大の危険性が高い。</u>

(2) 被害想定項目

想定する被害のうち、シーンによって結果の異なる項目については、シーン別の結果の算定、または変動幅による評価を行なうものとする。

すべての震源で被害想定を行なう項目は、物的被害・人的被害の両者について、建物被害（揺れ、液状化、急傾斜地崩壊）、火災被害、ブロック塀・自動販売機等の転倒及び屋外落下物の発生とし、これに加えて震災廃棄物の発生も対象とする。これ以外の項目については、各項目の特性を勘案して被害想定を行なう震源を設定する。

被害想定項目別の想定シーン

項目		想定するシーン※ (発生時刻)	時間帯別に考慮する変数 (評価の考え方)
物的被害	(1) 建物被害（揺れ・液状化・急傾斜地崩壊）	—	時刻によって変化しない
	(2) 地震火災出火・延焼	時刻等別	時刻による出火率の違いを考慮
	(3) ブロック塀等の倒壊、自動販売機の転倒	—	時刻によって変化しない
	(4) 屋外落下物の発生	—	時刻によって変化しない
	(5) 震災廃棄物の発生	最大ケース	火災の影響を踏まえて被害最大を評価
	(6) 交通施設被害	—	時刻によって変化しない
	(7) 建物倒壊による閉塞の発生	—	時刻によって変化しない
	(8) ライフライン施設被害による供給支障	最大ケース	火災の影響を踏まえて被害最大を評価
人的被害	(1) 死傷者の発生		
	1) 建物倒壊	時刻等別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	2) 急傾斜地崩壊	時刻等別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	3) 火災被害	時刻等別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	4) ブロック塀等の倒壊、自動販売機の転倒	(特殊ケース)	12時間平均歩行者交通量(7～19時)に基づく評価
	5) 屋外落下物の発生	(特殊ケース)	12時間平均歩行者交通量(7～19時)に基づく評価
	6) 屋内収容物移動・転倒	時刻等別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	(2) 災害時要援護者の被害	時刻等別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	(3) 自力脱出困難者の発生	時刻等別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	(4) 帰宅困難者の発生	12時	屋間の都市滞留者が対象
(5) 避難者の発生	最大ケース	住宅の火災焼失の影響を踏まえて被害最大ケースを評価	
経済被害	(1) 施設・資産の損傷額	最大ケース	火災被害が最大となるケースを想定
	(2) 人流・物流寸断の影響額	—	時刻によって変化しない
	(3) 経済被害の波及	最大ケース	火災被害が最大となるケースを想定
その他	(1) 交通被害による人的被害	(特殊ケース)	ピーク時交通量に基づく評価
	(2) 中高層ビル街被害（エレベーター）	(特殊ケース)	利用ピーク時を想定
	(3) 石油コンビナート地区被害	(特殊ケース)	被害施設数のみを評価
	(4) 地下街の被害	(特殊ケース)	利用ピーク時を想定
	(5) ターミナル駅の被害	(特殊ケース)	利用ピーク時を想定
	(6) 孤立集落の発生	(特殊ケース)	孤立する可能性の高い集落のあるエリアの建物被害が最大となるケースを評価
	(7) 文化遺産の被災	(特殊ケース)	文化遺産が多く集まるエリアの建物被害が最大となるケースを評価

※「時刻等別」: 冬の朝5時、秋の朝8時、冬の昼12時
及び冬の夕方6時の各時刻で、風速3m/s、
15m/sのケース(計8ケース)を対象

「最大ケース」: 被害が最大となるシーンを想定
(最大以外のケースも参考までに算出)

「特殊ケース」: 特定の季節や時間帯を想定

「—」: シーンの区別なし

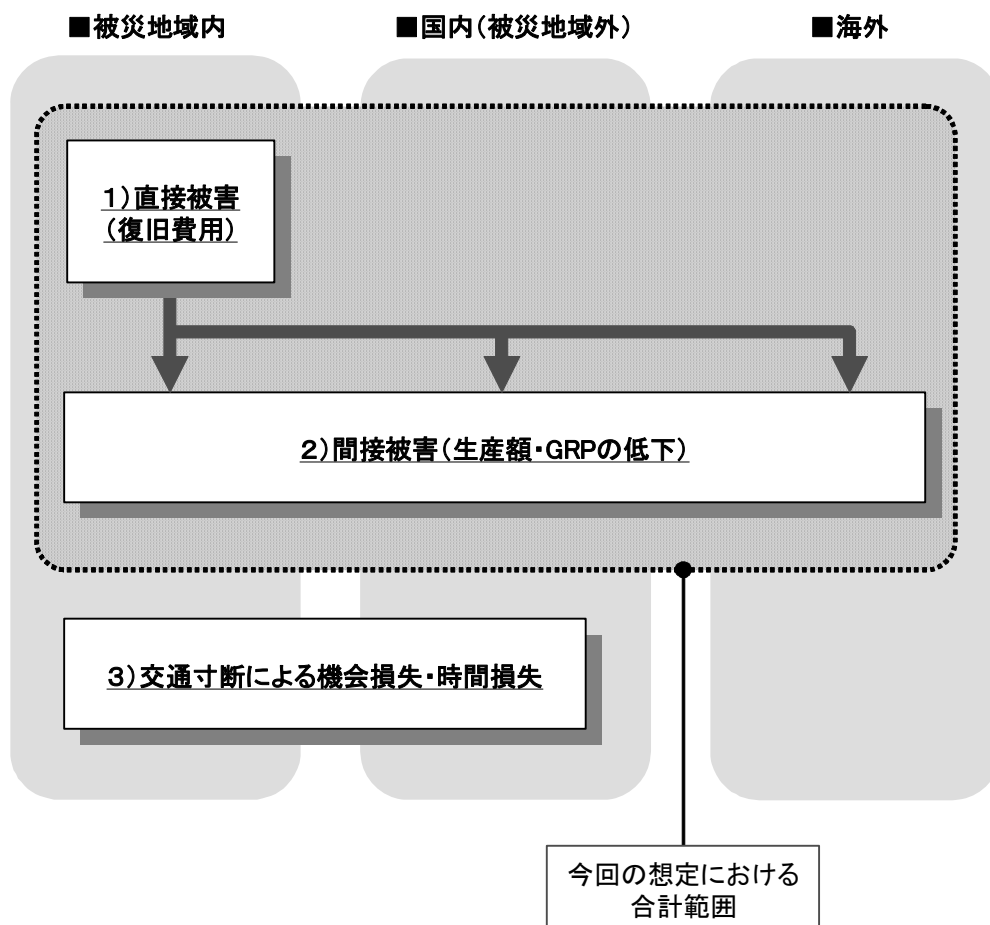
2. 経済被害

[基本的考え方]

- ・地震発生時の経済被害は、直接的な施設被害及び人的被害の発生をきっかけとして、様々な被害事象が時間的・空間的に波及連鎖して拡大していく。
- ・本検討では、このような経済被害の時間的・空間的広がりの様相を、阪神・淡路大震災をはじめとする国内外の過去の地震災害時の事例等を参考に、定性的に整理した被害シナリオを整理する。
- ・その上で、作成した被害シナリオのうち、被害実態データや現況に関するデータの把握が可能で、経済被害の定量的評価手法について十分な研究成果が得られており、中央防災会議における過去の専門調査会において検討実績のある項目を中心に、定量評価対象項目を定める。

[定量評価の手法]

- ・ 経済被害としては、復旧に要する費用（直接被害）、生産額・GRPの低下（間接被害）、交通寸断による機会損失・時間損失を考える。
- ・ 間接被害は、対象地域の経済被害が、全国および海外に及ぼす影響に着目して算出する。
- ・ なお、交通寸断による機会損失・時間損失については、生産額・GRPの低下（間接被害）と概念的に重なっている部分があるため、今回の想定では合計値に含めず、参考値として扱う。



(1) 施設・資産の損傷額

1) 基本的な考え方

- ・被害を受けた施設及び資産について、復旧に要する費用の総額を、その施設・資産の損傷額と捉える。

2) 被害想定手法

- ・各施設・資産の復旧額を、下記の①×②によって算出する。

施設・資産の種類	①復旧額計算の対象とする被害量	②使用する原単位
住宅	全壊棟数＋半壊棟数×0.5 (木造・非木造別、非木造は階層別)	新規住宅1棟あたり工事必要単価 (木造・非木造別、非木造は階層別) 【府県別】
オフィスビル等	全壊棟数＋半壊棟数×0.5 (非木造非住宅)	新規建物1棟あたり工事必要単価 (非木造非住宅) 【府県別】
家財	倒壊棟数＋(全壊棟数－倒壊棟数)×0.5	1世帯あたり評価単価 【地域別】
その他償却資産	建物被害率(＝全壊建物率＋半壊建物率) (非木造非住宅)	償却資産額 【府県別】
在庫資産	建物被害率(＝全壊建物率＋半壊建物率) (非木造非住宅)	棚卸資産額 【府県別】

- ・直接被害額は、復旧に要する金額を考えると、基本的には「購入価額」を原単位として用いる。
- ・ただし、その他償却資産、在庫資産については、購入価額の把握が難しいため「時価評価額」を原単位として用いることとする。

資産・施設の種類		①復旧額計算の対象とする被害量	②使用する原単位
ライフライン	上水道	供給停止人口（人）	人口あたり復旧額
	下水道	管路：被害延長（m） ^{（注1）} 処理場・ポンプ場： 箇所あたり被害率 ^{（注1）}	管路：被害延長あたり復旧額 ^{（注1）} 処理場・ポンプ場：被害施設の想定建設費（流入水量と建設費の費用関数により算定） ^{（注1）}
	電力	供給停止世帯数（戸）	世帯あたり復旧額 ※阪神・淡路大震災時の電力設備の被害額より
	通信 （固定電話回線）	停止回線数（回線）	回線あたり復旧額 ※阪神・淡路大震災時の通信設備の被害額より
	都市ガス	のべ復旧作業班数（班） ^{（注2）}	復旧作業班1班あたり復旧額 ^{（注2）}
交通施設	道路	道路の橋梁・高架橋の被害箇所数（大被害、中小被害）	箇所あたり復旧額（大被害、中小被害別） （＝復旧額／橋梁・高架橋の被災箇所数） ※阪神・淡路大震災時の阪神高速鉄道の被害額より
	鉄道	鉄道の橋梁・高架橋の落橋・倒壊箇所数（大被害箇所数）	箇所あたり復旧額 （復旧額／橋梁・高架橋の落橋・倒壊箇所数）
	港湾	被害バース数	バースあたり復旧額 （復旧額／被害バース数）
その他の公共土木施設		主な公共土木施設被害（道路＋下水道）をもとに、その他（河川＋海岸＋砂防＋地すべり＋急傾斜地）の被害量を算出	（河川＋海岸＋砂防＋地すべり＋急傾斜地）／（道路＋下水道） ※阪神・淡路大震災時の公共土木施設の被害額より

注1）（財）下水道新技術推進機構にて算出

注2）大阪ガス及び東邦ガスにて算出

(2) 経済被害の波及

1) 基本的な考え方

- ・被災による資産及び労働力の減少が被災地域内に及ぼす影響額と、その影響額が被災地域外の生産活動へ及ぼす波及影響額を算出する。
- ・本検討で試算の対象とした間接被害（経済被害の波及）の項目は以下の2つである。
 - i 生産設備や労働力の喪失に伴う売上高（生産額）・GRPの減少
 - ii 交通機能の支障によって発生する経済活動ロス（時間迂回コスト・事業の機会損失等）
- ・なお、上記項目の他に、以下のような要因に伴う間接被害が発生する可能性はあるが、これらの要因による影響の評価は困難であることから、今回は定量的評価の対象とはせず、定性的なシナリオとして整理する。
 - － 資産価値（株価・地価）、物価の変動
 - － 金利の変動
 - － 消費者や住民の心理的ダメージ

など

2) 被害想定手法

① 被災地域における被害

- ・建物等の被害や人的被害によって生産供給能力が低下した場合に発生する被害額（負の影響額）を、生産関数を用いて推計する。
- ・この被害額を産業連関表に投入した結果、被災地域に及ぼされる影響額を合わせて被災地域の被害額とする。

② 全国及び海外における被害

- ・被災地域外では、建物・人的被害はないが、被災地の被害の波及影響により生産が減少すると考え、産業連関表により推計する。

③ 被害のインプットの方法

生産関数モデルにおける被害の設定

■民間資本ストック

- ・ 民間資本ストックは、非木造非住宅建物の被害率と同じ割合で失われると考える。
- ・ 阪神・淡路大震災では、発災直後に損傷した建物のうち、58.8%（製造業）、53.6%（非製造業）の建物が1年後までに復旧している（**図表1参照**）ことから、この期間中に復旧が線形的に進むと仮定すると、発災後1年間の平均被害率は、発災直後の被害量の70.6%（製造業）、73.2%（非製造業）となる。

$$\boxed{\text{喪失ストック額}} = \boxed{\text{被災前のストック額}} \times \boxed{\text{発災後1年平均建物被害率(非木造非住宅)}}$$

$$\boxed{\text{発災後1年平均建物被害率}} = \boxed{\text{発災直後建物被害率}} \times \begin{cases} 70.6\% (\text{製造業}) \\ 73.2\% (\text{非製造業}) \end{cases}$$

■労働力

- ・ 喪失する労働力として、震災による死者および失業・休業・一時離職者を考える。

$$\boxed{\text{喪失労働力}} = \boxed{\text{被災前の労働力}} \times (\boxed{\text{死者率}} + \boxed{\text{失業・休業・一時離職者率}})$$

死者

- ・ 今回の推計において、死者は、12 時滞留人口ベースで市区町村別に推計されるため、従業地（昼間人口）ベースに換算する。

失業・休業・一時離職者

- ・ 阪神・淡路大震災後、震災が原因で失業・休業・一時離職した者は、①有効求職者数（失業者）の前年同期からの増分、②雇用調整助成金（震災特例）の対象者数（休業等を行なった事業所の従業者）、③雇用保険（激甚・災害特例）の受給者数（雇用調整助成金の申請をしていない事業所の従業者のうち、休業または一時離職した者）の合計と考えられる。①、②は被災後1年間の平均値、③は被災後1年間の実受給者数を用いると、震災による失業・休業・一時離職者数は、約 5.9 万人となる。（**図表2～5参照**）
- ・ ①は被災地内の8つの公共職業安定所（神戸・灘・尼崎・西宮・伊丹・洲本・明石・西神）の管轄地域（※）、②と③は兵庫県内の数値であるが、被災による失業・休業者はすべて①の地域で発生したと考えると、被災前の同地域の従業者数約 163 万人で約 5.9 万人を除いた約 3.6%が被災地域における震災による失業・休業・一時離職者率と考えられる。

※兵庫県神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、宝塚市、伊丹市、川西市、明石市、洲本市、三木市、三田市、津名郡、三原郡、川辺郡、美囊郡

$$\boxed{\text{被災地域の失業・休業・一時離職率}} = \frac{\boxed{\text{被災地域の失業・休業・一時離職者数}}}{\boxed{\text{被災地域における被災前の従業者数}}} = \frac{\text{約 5.9 万人}}{\text{約 163 万人}} = \text{約 3.6\%}$$

図表1 阪神・淡路大震災時の社屋等の建て直しに要する期間

	1年後	2年後	3年後	4年後	5～6年後
製造業	58.8%	11.8%	23.5%	2.9%	2.9%
非製造業	53.6%	20.2%	13.1%	2.4%	10.7%

(出所) 阪神大震災に関する被害及び今後の神戸経済に関する調査結果(神戸商工会議所、1995)

図表2 阪神・淡路大震災における失業・休業・一時離職者数

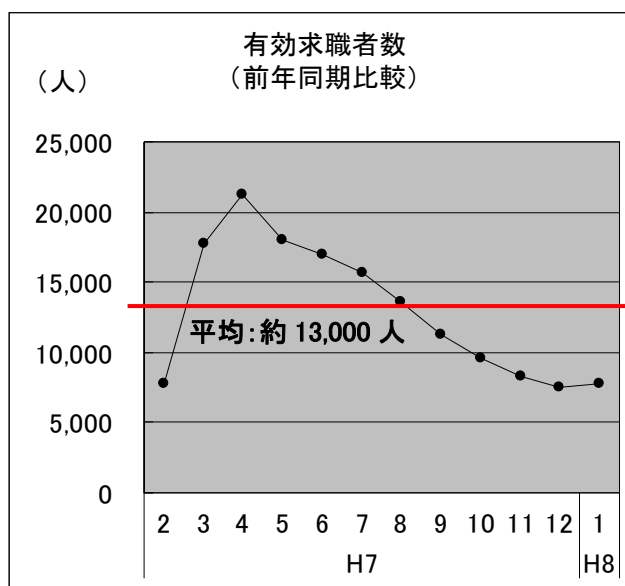
①震災による失業者(有効求職者数の1994年同期比増分)	約13,000人
②震災による休業者(雇用調整助成金 震災特例)	約36,000人
③震災による休業者(雇用保険 激基特例)	約9,000人
④震災による一時離職者(雇用保険 災害特例)	約1,000人
合計	約59,000人

注1: ①は被災地内の公共職業安定所(神戸・灘・尼崎・西宮・伊丹・洲本・明石・西神)管轄地域、
②～④は兵庫県内の値

注2: ①②は1995年2月～1996年1月の平均値、③は被災直後～1996年1月の合計
(データ出典) ①～③: 兵庫県震災復興研究センター「生活再建への課題」

④: 藤建夫編「復興の政治経済学」
(データ原出典) 兵庫県労働部 等

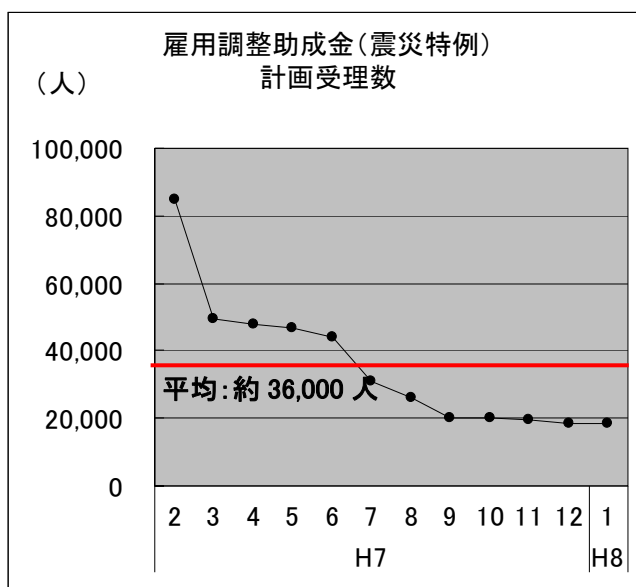
図表3 阪神・淡路大震災後の有効求職者数(前年同期比較)



(出所) 兵庫県震災復興研究センター「生活再建への課題」

有効求職者数とは、「前月から繰越された求職者数」と「新規求職申込件数」の合計。
下のグラフは、被災地内の8つの公共職業安定所(神戸・灘・尼崎・西宮・伊丹・洲本・明石・西神)における、被災後1995(H7)年2月～1996(H8)年1月の有効求職者数から、被災前1994(H6)年同月の有効求職者数を差し引いた値の推移を示している。

図表4 阪神・淡路大震災後の調整助成金(震災特例)計画受理数



(出所) 兵庫県震災復興研究センター「生活再建への課題」

災害救助法適用地域を管轄する公共職業安定所管内において、震災により、事業活動の縮小を余儀なくされ、休業等を行い雇用維持を図った被災地域内の事業主に対して、休業手当等に係る賃金負担額等の一部を助成する措置

図表5 雇用保険(特例措置)受給決定者数

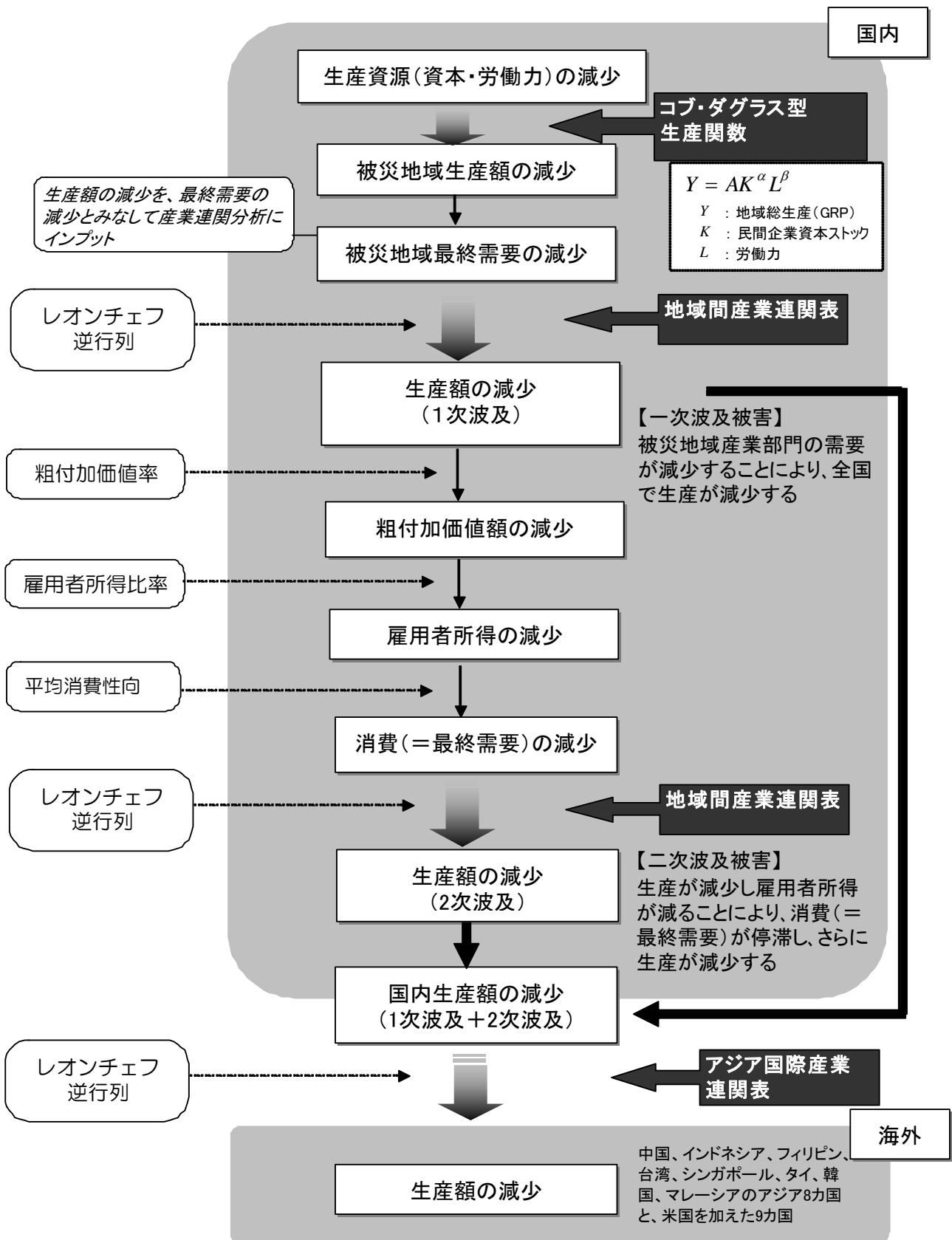
	激甚特例 (休業)	災害特例 (離職)	合計
H7 1	76	27	103
2	6,367	755	7,122
3	2,066	281	2,347
4	426	48	474
5	148	18	166
6	75	4	79
7	36	4	40
8	9	2	11
9	46	0	46
10	9	3	12
11	3	0	3
12	0	0	0
H8 1	0	1	1
合計	9,261	1,143	10,404

(出所) 兵庫県震災復興研究センター「生活再建への課題」

一時的離職者や休業により賃金を受けられない場合に基本手当を支給する措置

- ・ 激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律の適用地域の事業主に雇用される被保険者に対しては、休業により賃金を受けられない場合にも基本手当を支給（事業主が雇用調整助成金を申請していない場合の救済措置）
- ・ 災害救助法適用地域の事業所に雇用される被保険者に対しては、離職前事業主に再雇用予約がある者にも基本手当を支給

④ 産業連関表を用いた経済波及被害検討フロー



3. 人流・物流寸断の影響

1) 基本的な考え方

① 道路・鉄道

- ・ 交通網の機能支障により、東西間及び被災地内外の幹線交通手段が寸断されたときの影響の大きさを把握する。
- ・ 影響の大きさについては、発着地別の人流と物流の量及び経路の変化を交通手段別に把握することにより評価する。
- ・ 施設被害や交通規制による全ての交通機能支障が解消するまでの期間については、1ヶ月間／3ヶ月間／6ヶ月間の3ケースを想定する。
- ・ なお、参考値として、上記の交通寸断時の旅行取り止め及び迂回に要する損失額を算出する。

※ 被災地域以外の場所では、交通機能支障以外については正常な経済活動を行うことが可能であるにもかかわらず、東西間の幹線交通手段が寸断されることにより一部の経済活動が阻害されるため、交通機能支障の波及影響としてその大きさを把握する。

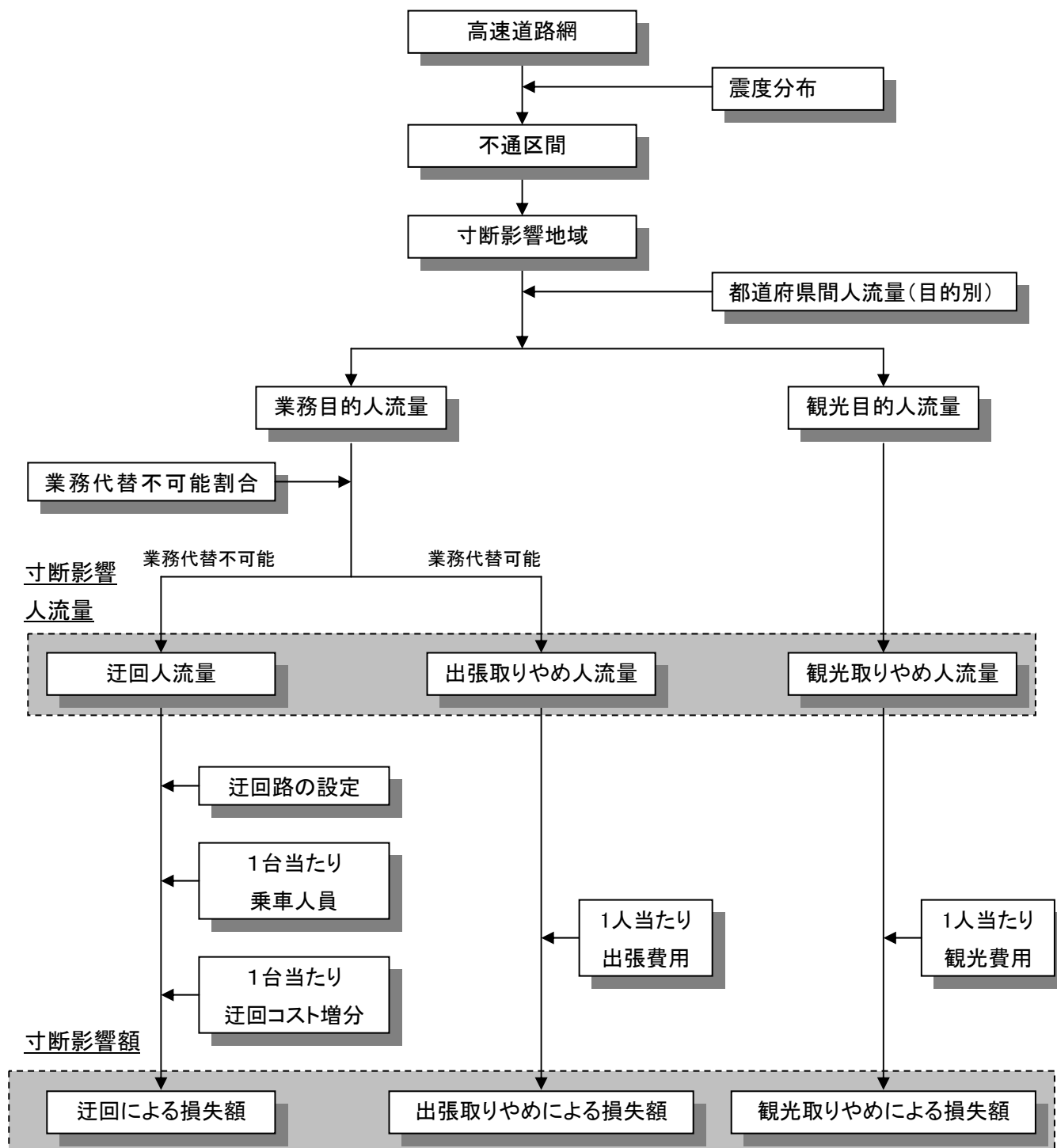
② 港湾

- ・ 大阪湾及び伊勢湾内のバースの被災により取扱貨物量が減少するものとして、その影響量の大きさを把握する。
- ・ 影響の大きさは、交通寸断時の取り止め及び迂回に要する損失額により把握する。

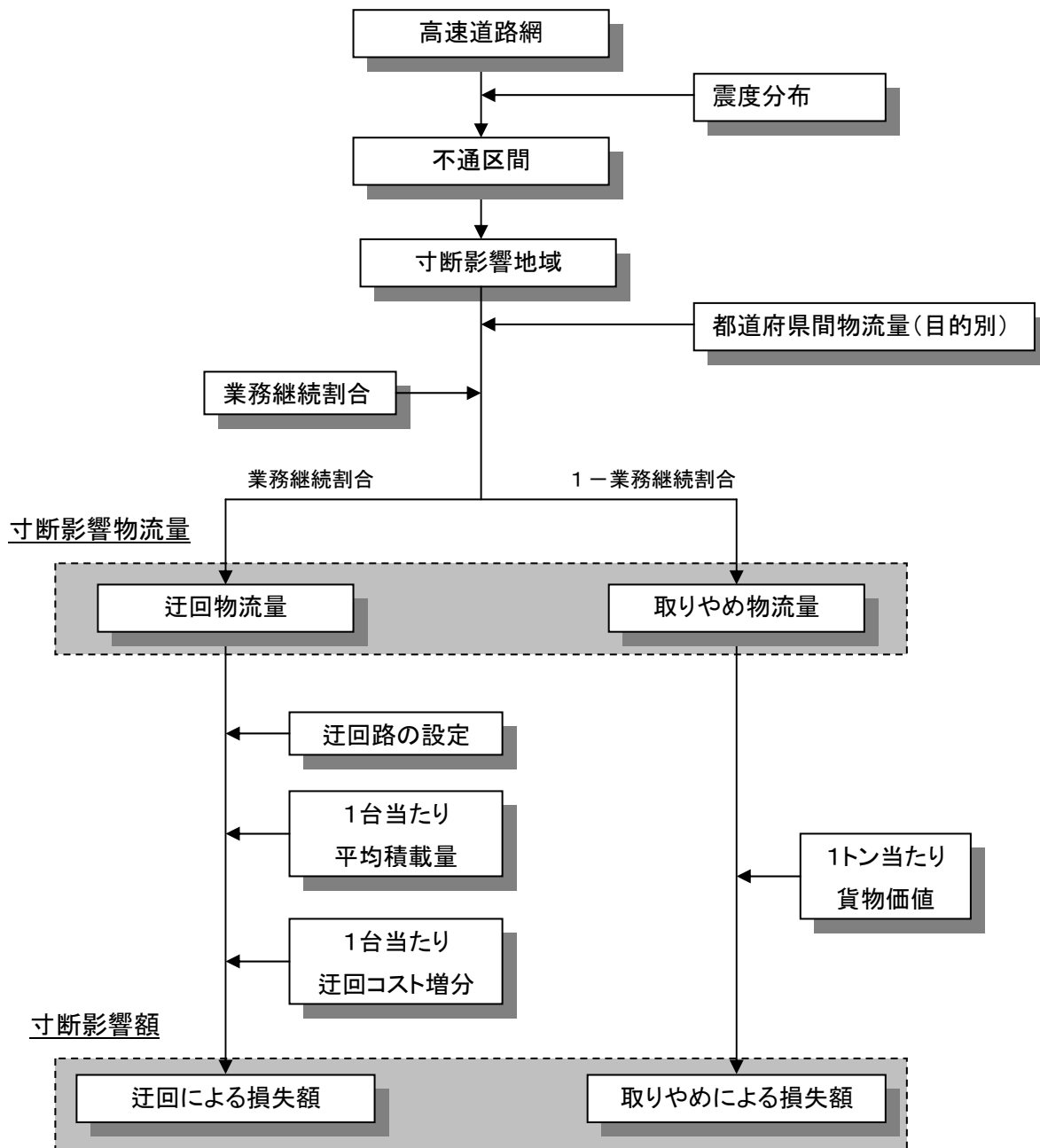
2) 被害算出方法（道路）

- ・東西間の人流・物流のうち、道路についてはほとんどが高速道路を用いているものとし、震度6弱以上のエリア内のすべての区間が不通になると仮定した場合の交通量（人流量・物流量）を算出する。

人流寸断影響の想定フロー



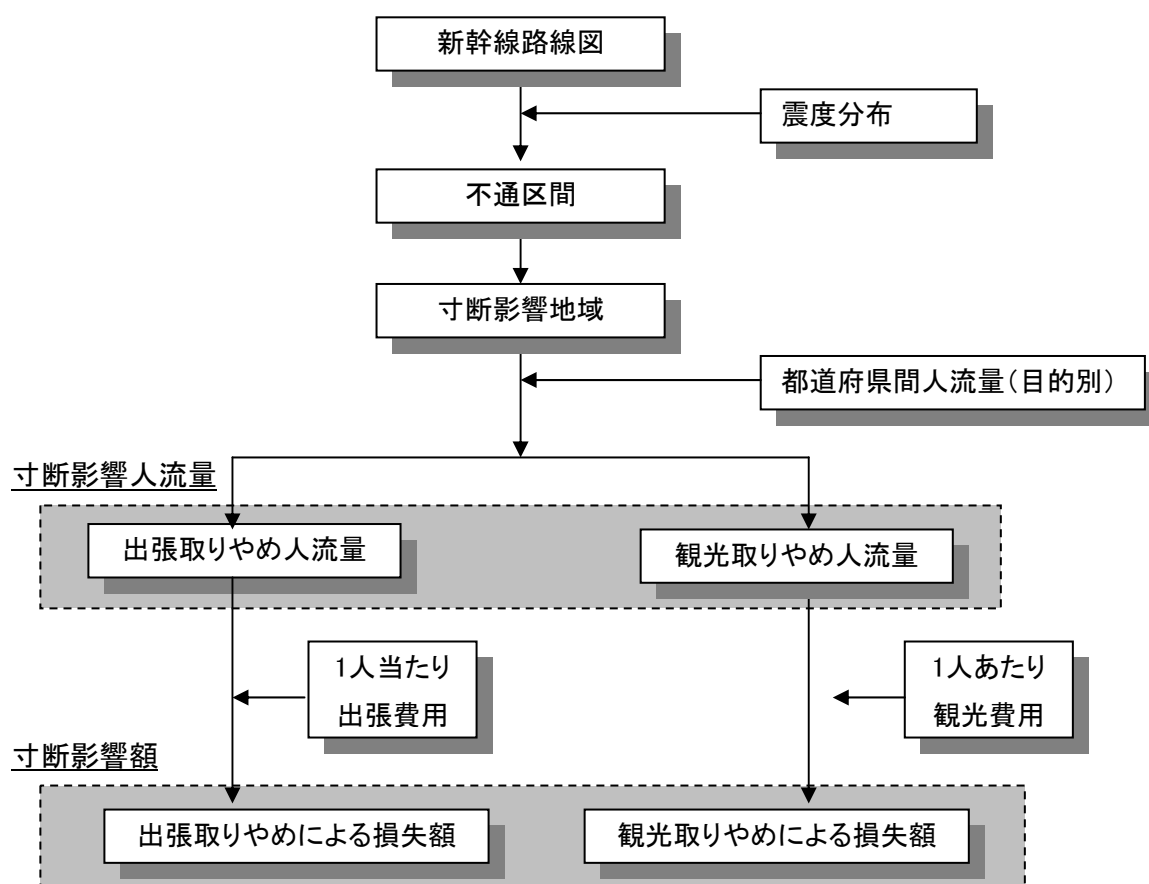
物流寸断影響の想定フロー



3) 被害算出方法（鉄道）

- ・ 鉄道については、人流のみをみることにする。
- ・ 東西間の人流のうち、鉄道についてはほとんどが新幹線を用いているものとし、震度6弱以上のエリア内のすべての区間が不通になる場合の交通量(人流量)を算出する。
- ・ なお、新幹線寸断時の代替手段はないものとし、航空や道路への振り替えは発生しない（取り止めのみ）ものとして計算する。

人流寸断影響の想定フロー



注1) 新幹線の寸断はあくまで仮定であり、地震時に実際に寸断するという意味ではない。

注2) 新幹線の代替交通として航空機やバスなどが候補になるが、輸送可能な旅客数に大きな差がありほとんどの旅客が積み残されると考えられるため、今回の想定では新幹線寸断時には影響地域のすべての旅客が旅行を取りやめるとした。

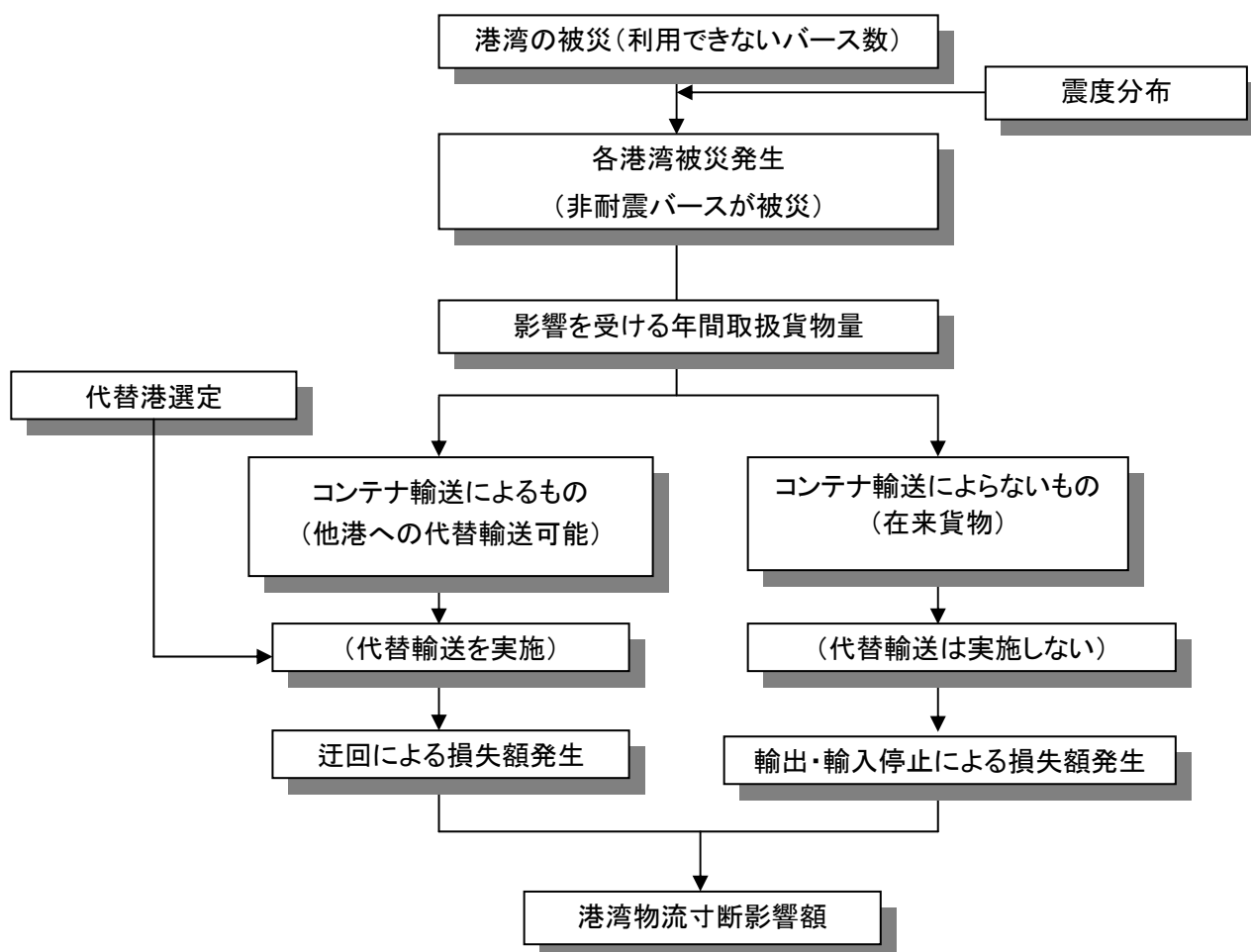
4) 被害算出方法（港湾）

- ・港湾の被災または緊急物資輸送時の港湾の活用に伴い影響を受ける取扱貨物量について、迂回による損失額及び輸送取りやめによる機会損失額を算出する。
- ・コンテナ貨物については他の港湾に迂回後に代替輸送を行なうものとし、バラ貨物についてはすべて輸送取りやめになるものとする。

※ コンテナ貨物については耐震コンテナターミナルの最大限の稼働を仮定し、残りの貨物量のうち被災割合分が影響を受けるものとする。

※ バラ貨物（在来貨物）については被災バースに加え、緊急物資輸送に用いる耐震強化岸壁も直後は使用できないものと仮定。

港湾物流寸断影響の想定フロー



(年間の取扱不可能貨物量の算出)

- ・線形の復旧カーブ(2年間で復旧)を仮定し、最初の1年間に取扱不可能となる貨物量を算出する。

※ 年間の利用不可能バス割合は、下図より75%とする。(ほぼ崩壊状態で復旧に長期間を要する被害バスを対象とするため、復旧未完了バスの復旧期間中の暫定利用は考えない)

復旧曲線(被災バスのうち利用不可能なバスの割合の推移)

