

SATREPS

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム



平成25年4月30日

SATREPSチリプロジェクト 研究討論会

セッション1

津波による経済損失の推定



国土交通省国土技術政策総合研究所

沿岸海洋・防災研究部 主任研究官 熊谷兼太郎

研究の背景

1) 「津波による沿岸域の浸水被害」の評価手法の研究

住宅, 社会資本, 生産設備等の
ストックの被害(直接被害)

+

経済活動低下等の
フローの被害(間接被害)

被災した実物資産の数量,
被害程度等の把握

対象とする範囲? 期間?
評価手法?

被害額の評価手法が
ある程度確立されている

いくつかアプローチがあり,
「評価手法が確立」とは言い難い*

例えば「治水経済マニュアル(案)」
(国土交通省河川局, 2005)

- ・産業連関表を用いる方法
- ・生産関数を推計する方法
- ・アンケートして積上げる方法 etc

2) わが国とチリの被害特性の相互比較を通じた, 同手法の適用範囲の検証

2

研究の目的

海岸保全施設等を津波の浸水低減等のため整備した場合の効果？



当該地域の浸水に伴う被害額の適切な推定が必要

〔「海岸事業の費用便益分析指針」(改訂版, 2004)の津波の浸水防止の便益:
・想定浸水地域内の一般資産, 農作物, 公共土木施設, 公益事業等の資産被害
・「指針に提示していなくても計測可能な便益があれば, これを計上してもよい」



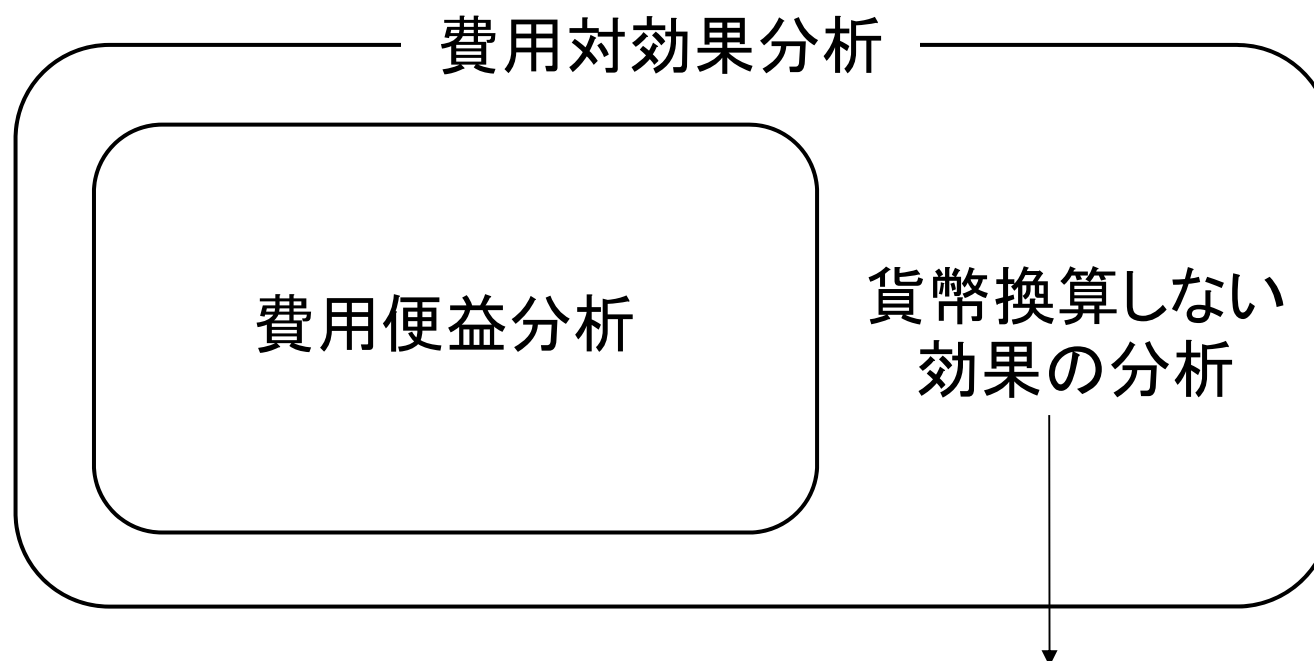
研究の目的

津波による沿岸域のストック・フローの被害の評価手法を提案するとともに
その適用範囲を明らかにする

- {
- ・2011年東北地方太平洋沖地震津波, 2010年チリ地震の被災地の主要港湾のそれぞれ一つを事例として, 被害を試算・比較
 - ・今回は, 現時点の研究状況を報告

「費用対効果分析」と「費用便益分析」*

どちらも、事業の効率を評価するもので、公共事業の採否やその継続の可否に関し合理的な判定等を行うための基礎資料となる手法

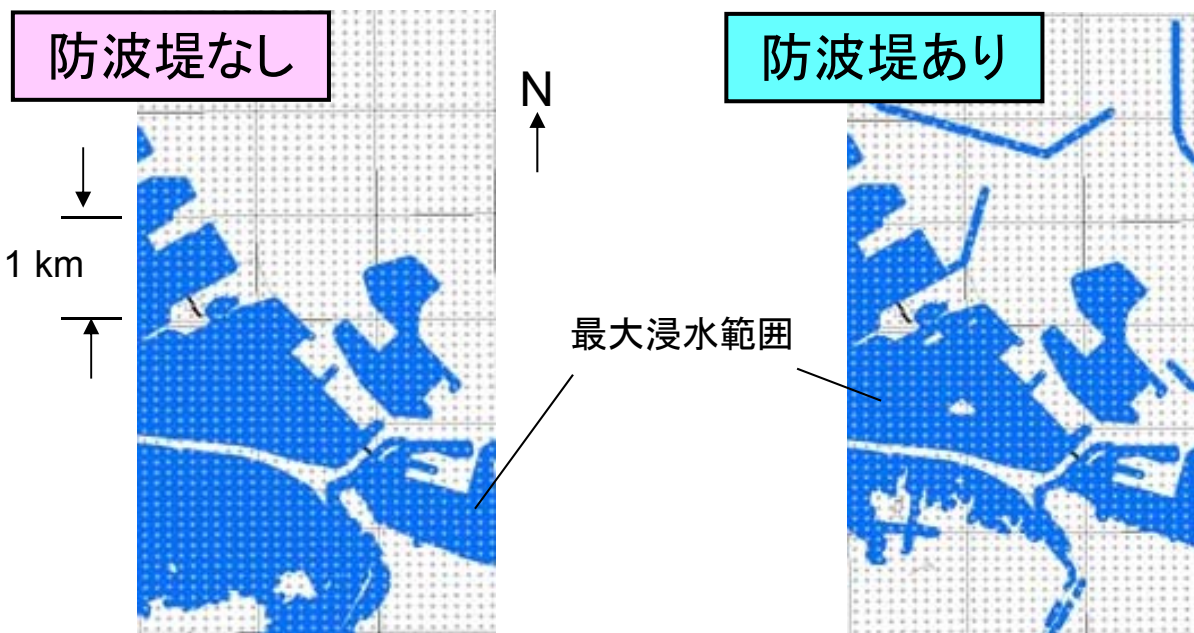


港湾整備事業においては、例えば、陸上輸送距離や海上輸送回数の短縮に伴うCO₂及びNO_x排出量の減少etc

*「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル」(国土交通省港湾局, 2011年6月)による考え方

直接被害の試算結果

(家屋資産被害と浸水範囲内人口)



※図は計算範囲の一部を拡大し示している

※図は計算範囲の一部を拡大し示している

浸水による家屋資産被害
2,340億円

約30%

に低減

浸水による家屋資産被害
697億円

浸水範囲内の人口
32,611人(全体の13.3%)

約24%

に低減

浸水範囲内の人口
7,821人(全体の3.2%)

・黒線の格子は、国土地理院標準地域メッシュの第3次地域区画(約1,000mのメッシュ)である。点は、第3次地域区画を10等分した約100mのメッシュの中心位置である。

・津波数値シミュレーション(浸水範囲及び浸水深)は、独立行政法人港湾空港技術研究所による試算結果を用いた。

・家屋資産額を推定するための延床面積データは、「平成17年基準100mメッシュ延床面積データ」(財団法人日本建設情報総合センター)を用いた。

・浸水深による被害率は、「海岸事業の費用便益分析指針(改訂版)」(国土交通省・農林水産省、平成16年6月)の「V-1-3 想定浸水地域の資産被害額の算定」2)①(2)を参考に、浸水深2m未満で0.5、浸水深2m以上で1.0としている。

・家屋1m²あたり単価は、「治水経済調査マニュアル(案)」(国土交通省河川局、平成17年4月)の巻末参考資料第1表の評価額(円/m²)を用いた。

・津波数値シミュレーション(浸水範囲)は、独立行政法人港湾空港技術研究所による試算結果を用い、上述の約100mのメッシュ単位でみて、メッシュ内に少しでも浸水が生じている場合にその人口を「浸水範囲内人口」として計上した。

・人口データは、平成17年国勢調査による統計データをもとに100mメッシュで推計して配分したデータ(株式会社JPS「平成17年国勢調査100mメッシュ推計データ」)を用いた。

・全体の人口は、平成17年国勢調査の結果である(出典：自治体ホームページ)。

実際の被害額* (ストックと人の被害)

(単位：千円)

	被害区分	被害金額			
		H23. 6. 6現在 (市内合計)	H23. 8. 18現在 (市内合計)	H23. 12. 31現在	
				(市内合計)	(うち市所管分)
1	建物被害	2,789,590	2,789,590	2,767,313	0
2	商工関係	36,566,571	56,147,760	56,688,622	226
3	農林関係	886,974	515,201	1,473,186	721
4	水産関係	14,938,930	13,881,694	16,773,024	2,552,140
5	観光関係	337,951	146,454	127,679	93,366
6	社会福祉関係	36,248	96,788	180,682	10,025
7	建設関係	36,328,471	41,981,969	41,319,554	181,337
8	文化教育関係	395,498	437,436	364,977	191,153
9	その他の公共施設	1,640,793	1,421,705	1,538,610	1,419,850
	合計	93,921,026	117,418,597	121,233,647	4,448,818

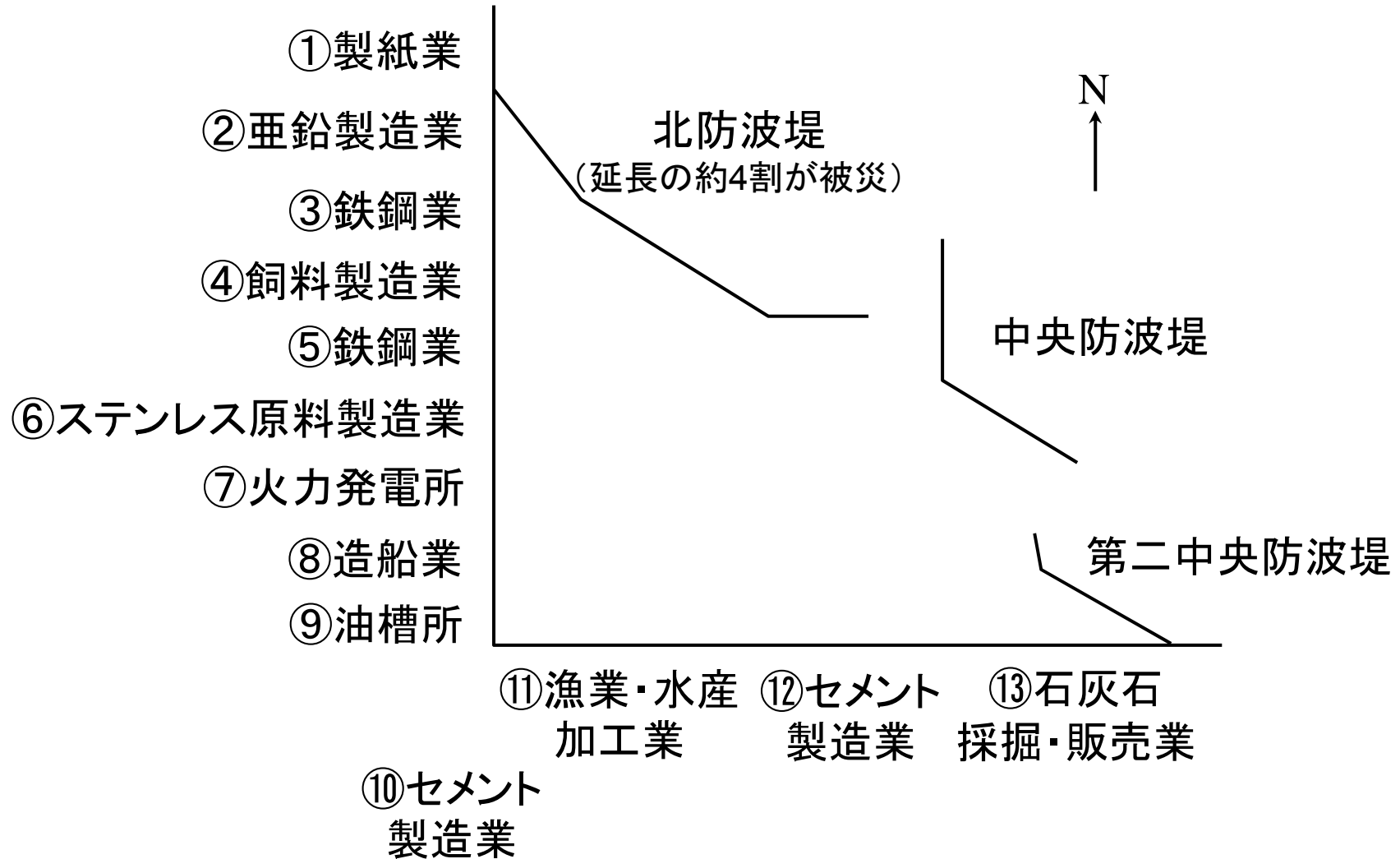
赤枠内の被害額合計
102,859,758千円
≒ 1,029億円

- 最大避難所数 69箇所 (3月12日00時00分現在)
- 最大避難者数 9,257名 (")
- 最終避難所数 3箇所 (4月30日06時00分) 午後2時で全て閉鎖
- 最終避難者数 10名 (")

家屋資産, 人口ともに, 試算結果と実際の被害額とは整合的

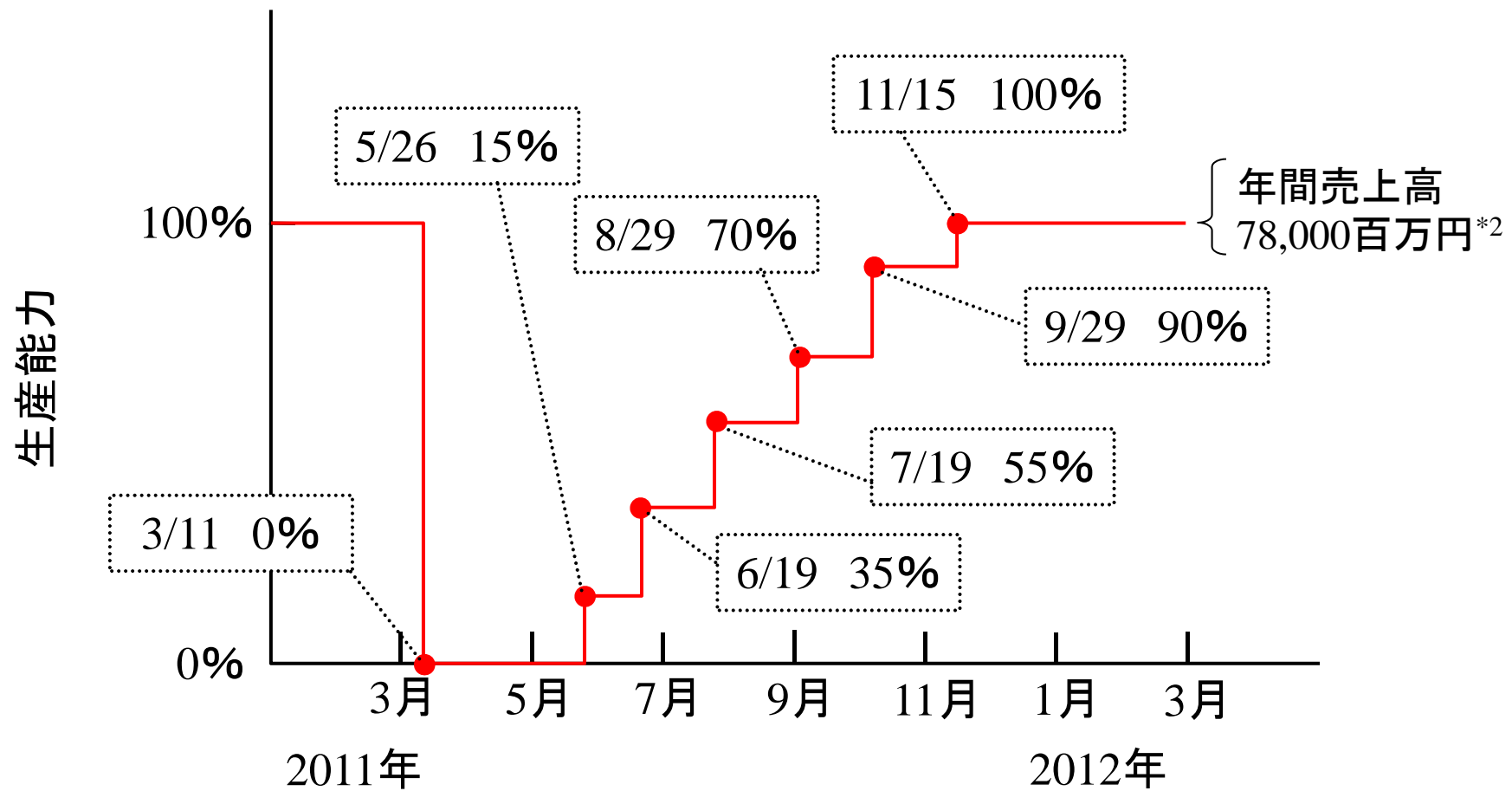
浸水被害が生じた主な製造業の立地位置

(2011年東北地方太平洋沖地震)



*柴崎(2012), 関(2012)を参考に作成

生産能力の復旧状況^{*1}と売上高減少額(①製紙業)



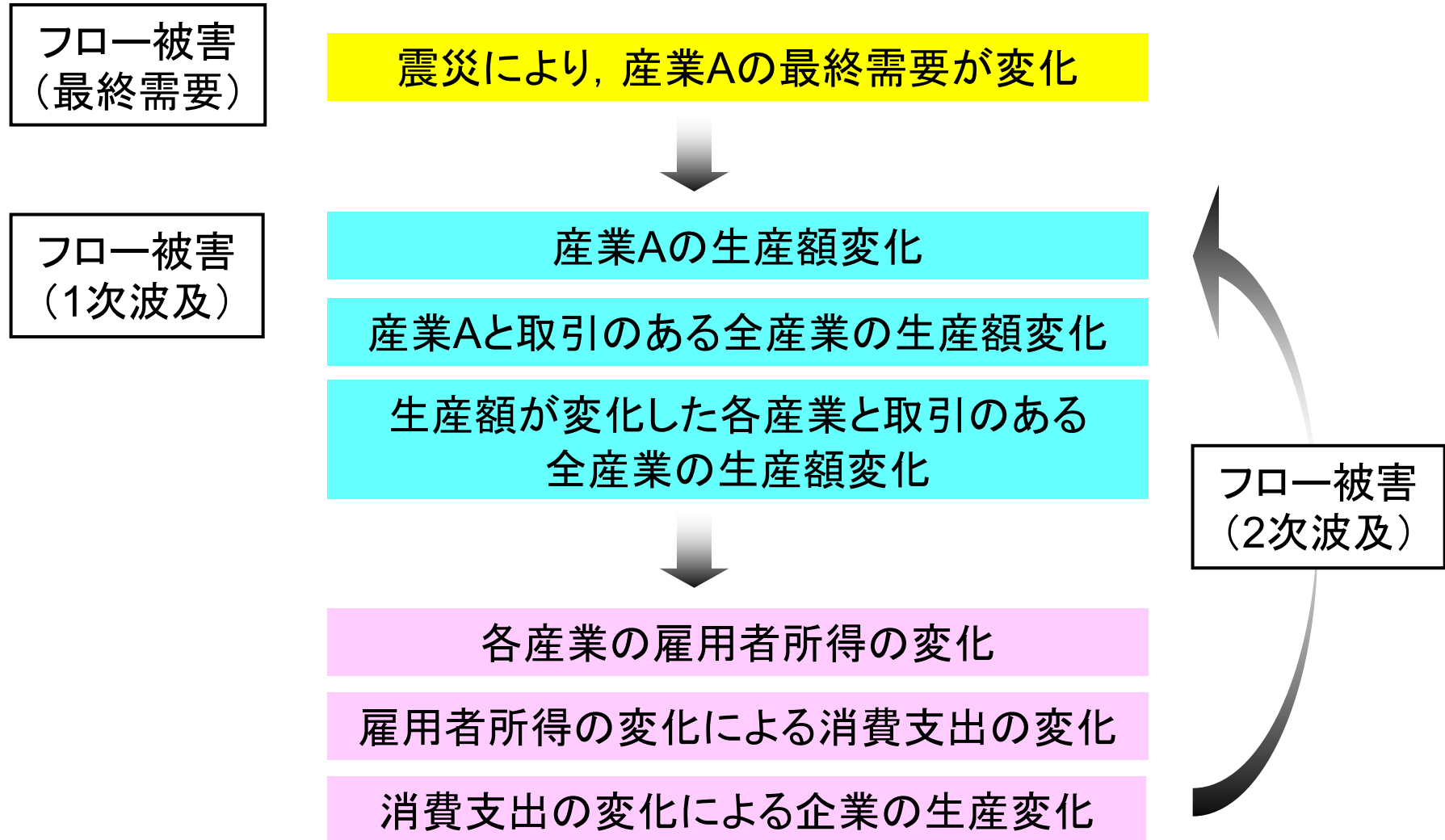
売上高減少額: $78,000(\text{百万円/年}) \times 41(\% \cdot \text{年}) = 32,000(\text{百万円})$

*1 デーリー東北の記事(2011年3月~2012年4月), 柴崎(2012)より作成

*2 当該企業全体の売上高(194,856百万円, 平成23年度)の4割として推計.

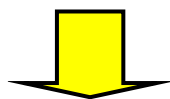
フローの被害の試算方法

(均衡産出高モデル)



1次波及・2次波及効果(フローの被害)(①製紙業)

平成17年産業連関表(県表・地域内表)による生産誘発額の算定



(A) 32,000百万円の1次波及(生産誘発額一投下した最終需要) = 6,283百万円

*「パルプ・紙・板紙・加工紙」部門, 最終需要に対する域内の自給率=0.3と仮定

(B) 6,283百万円の2次波及(生産誘発額) = 923百万円

*消費転換率=0.6と仮定

32,000百万円 + A + B = 39,206百万円 (32,000百万円を1として1.23)

<産業連関分析における仮定>

- ・産業構造は変化しない(⇔企業における生産設備の集約, 生産性の向上)
- ・需要は全て満たされる(⇔需要過剰)

災害時のフローの被害の評価手法

産業連関表を用いる方法

- ＞需要を満たすために必要な分の生産誘発が行われる
 - ・・・芦屋ら(1999・2001), 山野ら(2005), 梶谷ら(2005), 野崎ら(2011), 下田ら(2011)*¹
- ＞需要過剰が生じた場合はその分の生産誘発が生じない
 - ・・・川島ら(1991), 宇多(2011)*²
- ＞サプライチェーンの断絶(後方連関の遮断)
 - ・・・井田(2011)*³

生産関数を推計する方法

- ・・・川島ら(1991), 高橋ら(1997), 下田ら(2011)*⁴

アンケートして積み上げる方法

- ・・・自治体による被害調査報告etc

応用一般均衡モデル(SCGE)

- ・・・多々納・高木(2005), 細江他(2004)etc

*1 産業連関Vol.8・No.4, 国民経済雑誌Vol.183・No.1, 電力経済研究No.53, 土木計画学研究・講演集Vol.31, 環太平洋産業連関分析学会第22回大会, 同 *2 土木研究所報告No.186-1, 経済統計研究Vol.39・No.2 *3 環太平洋産業連関分析学会第22回大会 *4 土木研究所報告No.186-1, 土木計画学研究・論文集No.14, 環太平洋産業連関分析学会第22回大会

フローの被害の評価における研究ポイント

① 最終需要の与え方？

- ・建築物・施設被害の50%^{*1}
- ・建設活動の投資額^{*2}
- ・生産部門別の残存生産比率^{*3}

② 津波による産業構造の変化を反映した地域(間)産業連関表の修正？

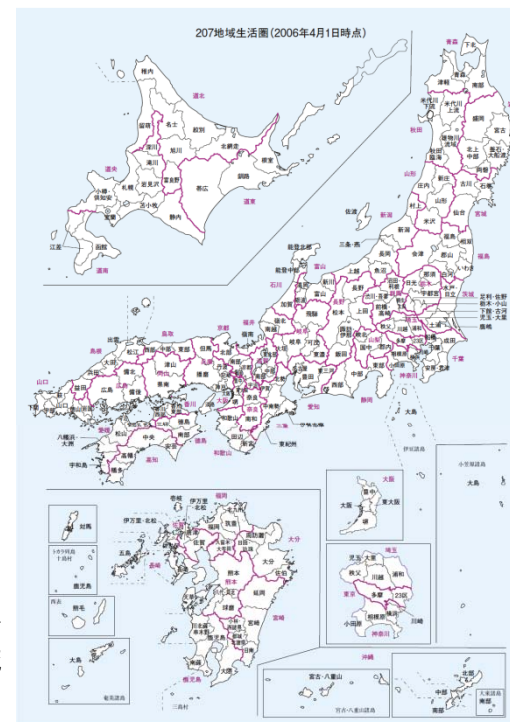
- ・産業誘致に伴う表修正の研究例^{*4}
- ・生産能力を超える需要は域外から移入するとの仮定導入^{*5}

③ 波及効果の地域への切り分け？

- ・県単位(青森県^{*6}・宮城県)
→市町村民経済計算等を用いて地域配分^{*7}etc
- ・広域振興圏単位(岩手県)^{*8}・・・県内4区分
- ・生活圈単位(福島県)^{*9}・・・県内6区分
- ・市町村産業連関表^{*10}

*1 伊藤ら(1997) *2 芦屋ら(1999) *3 野崎ら(2011) *4 栗山(2003) *5 芦屋ら(2001) *6 青森県企画政策部調査分析課(2005)
*7 大平ら(2000) *8 岩手県政策地域部調査統計課(2011) *9 福島県企画調整部統計課(2000) *10 例えば、長谷川ら(2007), 朝日(2004)

207地域生活圏の図→
(「第4回(2005年)全国幹線旅客純流動調査 幹線旅客流動の実態」より)



今後の実施事項(予定)

1) 評価手法の検討

2) 2011年東北地方太平洋沖地震津波の被害額の精査と1)の適用

3) 2010年チリ津波の被害地域(タルカワノ)への適用, 2)との比較

〔 4) 平成22年度・27年度分*の改訂予定の産業連関表を利用し, 2011年東北地方太平洋沖地震津波の被災地の産業構造の中期的変化の把握 〕

*研究期間中の公表が見込まれないため, 可能な範囲で実施する

ご清聴ありがとうございました.



国土交通省 国土技術政策総合研究所沿岸海洋・防災研究部

連絡先: 電話046-844-5024, E-mail kumagai-k27n@ysk.nilim.go.jp