

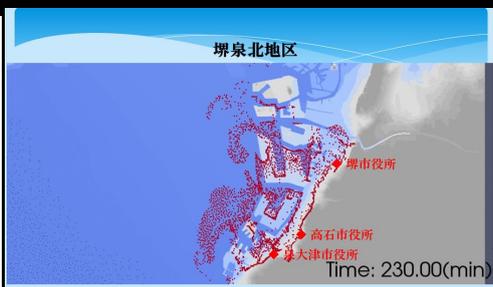
南海トラフ巨大地震時の大阪湾における石油コンビナートからの油流出に伴う津波火災による経済損失の推定

大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 博士課程前期
竹内 昂平
平成28年度修士論文発表資料（日本語版）

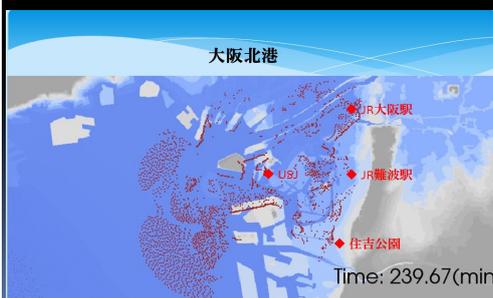
研究目的

- 南海トラフ巨大地震時に大阪湾の石油コンビナートから流出した油による津波火災の陸側と海側被害を経済的観点から被害額を定量評価する
- 減災対策の方向性を探る

石油コンビナートからの油の海上流出



石油タンクからの油流出量
16,800KL
(スロッシング+津波)
4,967KL (29.5%)



石油タンクからの油流出量
27,200KL
(津波)
8,813KL (32.4%)



対象陸域 大阪府

対象項目

- ・ 建物（住宅、非住宅）
- ・ 家財
- ・ 償却資産額と償却資産額
- ・ 製品出荷額



仮定



津波火災

- ・ 対象地域は大阪府の津波浸水域
- ・ 対象地域では流出油で覆われ、木造住宅は全焼する



油流出

- ・ 海上に流出した油は、次の2ケースの海域に流れ出る。
- CASE 1 瀬戸内海
- CASE 2 大阪湾と播磨灘

操業停止期間

■ 海運

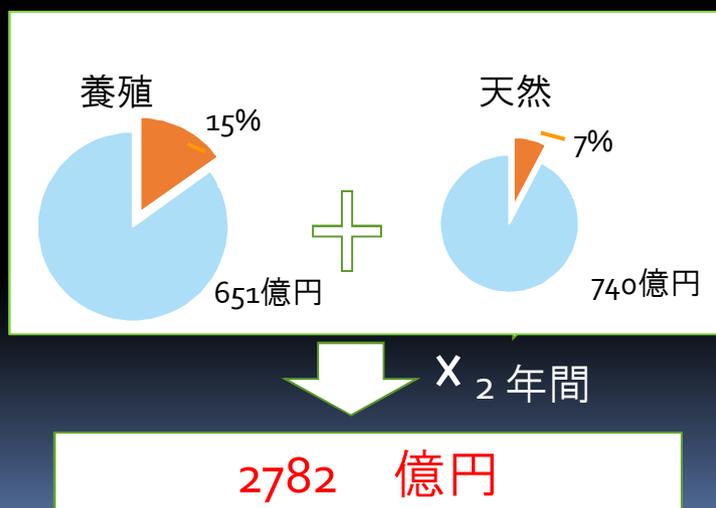
- ・ 瀬戸内海での油回収船の能力を 時間回収能力[kl/hr]×作業時間(8時間×3日)×機械的効率(0.2)×動員効率(0.33)×作業効率(0.65)として表すと、**2,521KL** 総流出量13780KLの海上への流出油を回収するには約16日間を要する(回収船の航行距離、回収油の処理、埠頭棧橋に流れ込んだ油の回収を無視)
- ・ 港内に沈んだ車両や瓦礫などの障害物の回収日数
東日本大震災における仙台塩釜港では、障害物の撤去が終了するまでに2ヶ月以上の時間を要した
- ・ 巨大地震発生後の人員不足
CASE 1 6か月、CASE 2 3か月 に設定

■ 漁業

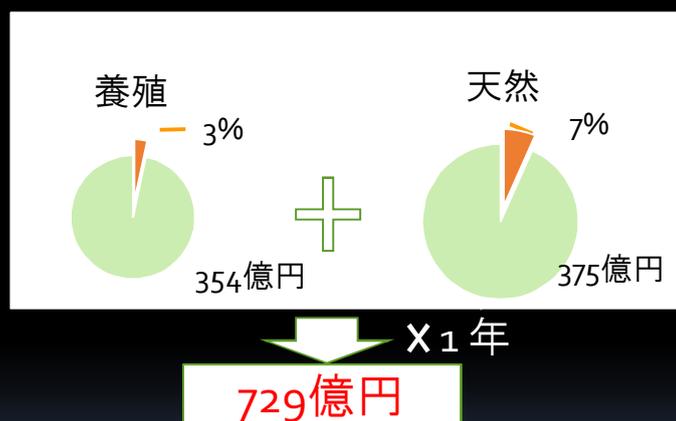
- ・ 海面だけでなく海中、海底といった回収が困難になる場所も考慮に入れる必要がある
1997年のナホトカ号油流出事故(油流出量は6,240KL) 今回の油流出推定量はその約2倍で、かつ海岸線の長さに関して、瀬戸内海の海岸線の長さは、ナホトカ号の油が流出し影響がでた海岸線の長さの約3倍
ナホトカ号油流出事故による残留油は、事故発生1年が経過しても地域によっては油が残留し、漁業へ影響が出るレベルであった
CASE 1 2年、CASE 2 1年 に設定
観光(海水浴)にも適用

漁業被害推定 (CASE1)

漁業被害額 = 1年あたりの漁業売上額 × 操業停止期間

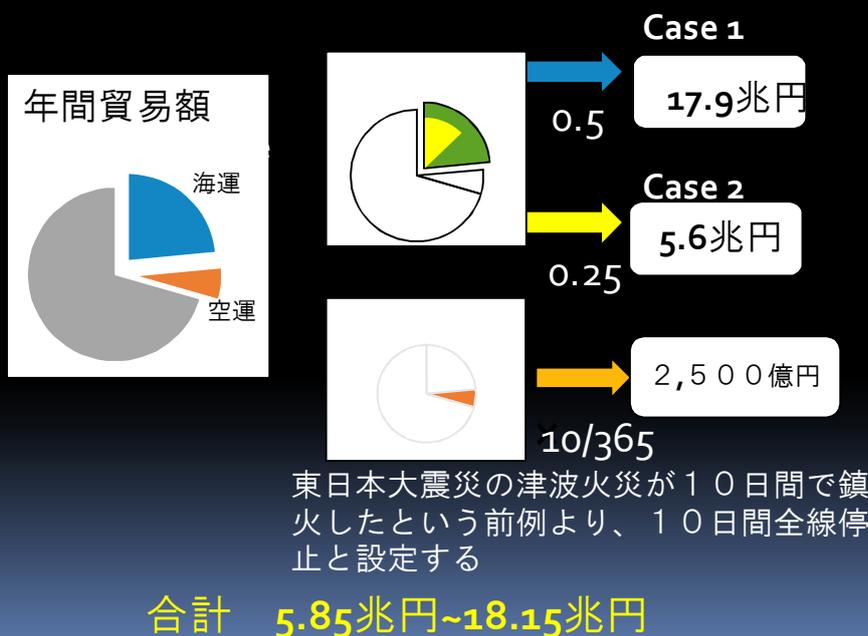


漁業被害推定 (CASE2)



漁業被害想定：729億円~2782億円

物流業（海運と空運）の被害推定



観光業の被害推定

被害額 = 1年間の消費額 × (1 - 風評被害による減少率) × 停止期間

風評被害による減少率：1年目は0.25, 2年目以降は0.1とした。

クルーズ船, 遊覧船, 観光客の3項目を対象

クルーズ船

消費額 = 寄港する船別の定員数 × 乗船率 × 船別の寄港回数 × 乗客一人あたりの消費額

停止期間：CASE 1 半年 CASE 2 3か月

遊覧船

消費額 = 年間利用者数 × 一人あたりの乗船料金

停止期間：CASE 1 半年 CASE 2 3か月

観光客

消費額＝県別一人あたりの観光消費額 × 都道府県別
年間来場者数

停止期間：CASE 1 2年 CASE 2 1年

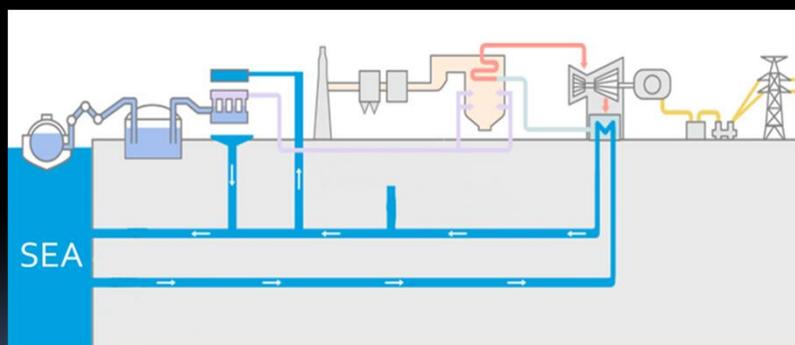
	クルーズ船 (百万円)	遊覧船 (百万円)	海水浴 (百万円)	総被害額 (億円)
CASE 1	3,289	1,656	103,754	1,087
CASE 2	934	674	35,278	369

電力業の被害推定

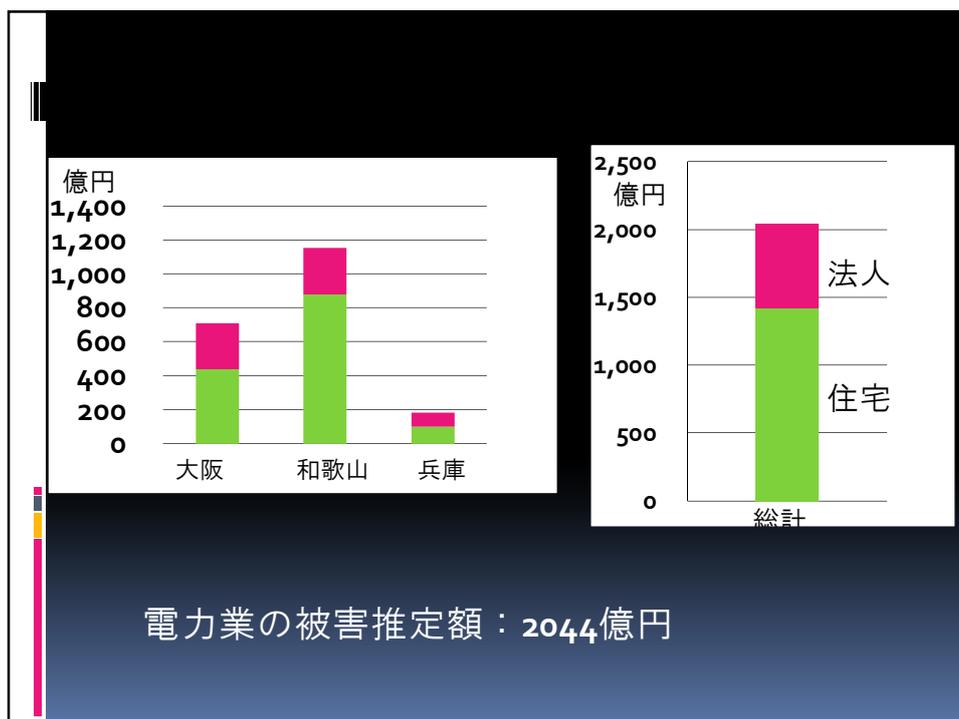
被害推定額＝一日あたりの発電量×1kwhあたりの電気
量料金×営業停止期間

大阪、兵庫、和歌山の火力発電所を対象

営業停止期間：CASE 1 CASE 2 とも 1か月



火力発電所の冷却水として用いられる海水の汲み上げ
方式に海洋深層取水方式が多く採用されている



木造建物の被害想定

木造建築物の被害額 =

浸水域に存在する津波火災による全壊棟数 × 1棟当たりの工事単価

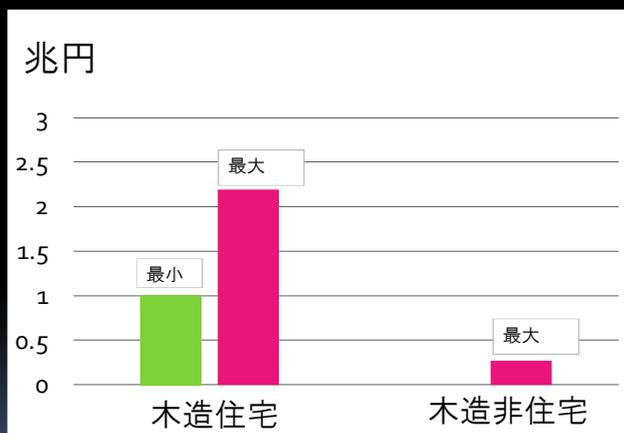
最大被害：浸水域にある建物すべてが津波火災によって被害を受けた場合。

最小被害：浸水域の建物が津波火災が発生する前に液状化などによって倒壊し、津波火災の直接的な被害を受けていないものを除いた場合

木造住宅1棟あたりの工事単価：(市区町村別木造住宅1棟あたりの世帯数) × (大阪府の1世帯あたりの工事単価)

市区町村別の木造住宅1棟あたりの世帯数：市区町村別の住宅総数と世帯総数から空き家の棟数を考慮し居住者のいる住宅のみを選出。このとき、1戸建てに居住している世帯数は1戸とし、長屋などの共同住宅に関しては、市区町村別に1棟あたりの平均世帯数を求めた。

住居者のいる木造住宅の棟数 =
 木造住宅総棟数 - 一戸建ての空き家棟数 - 共同住宅・
 長屋の空き家棟数



木造建築物における最大総被害額は2.47兆円、最小総被害額は1.01兆円

家財の被害推定

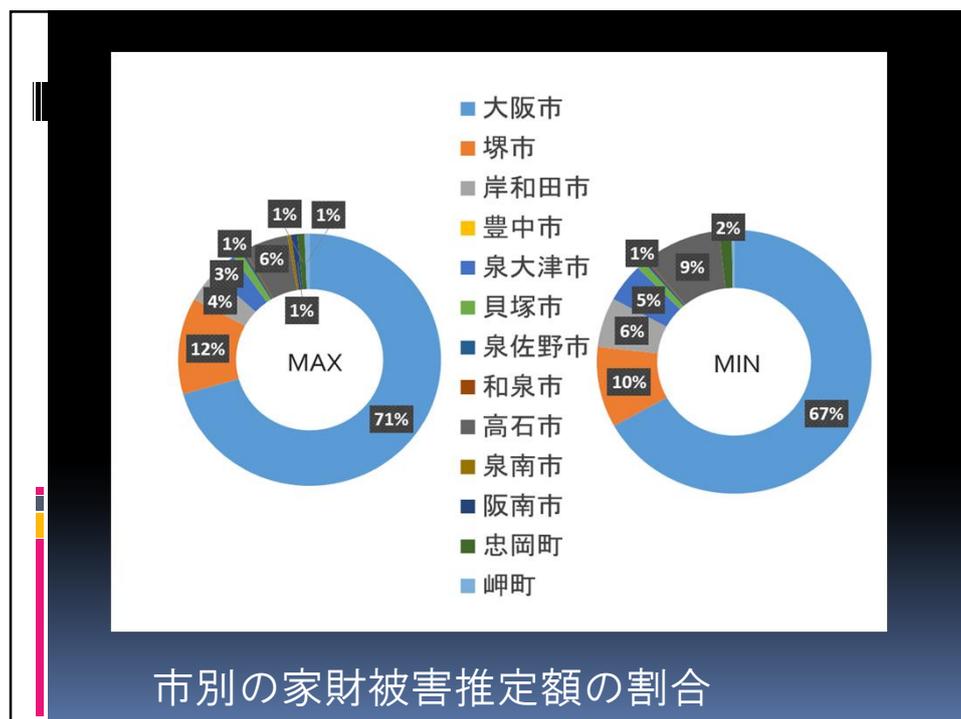
被害額 =

1世帯あたりの平均人数 × 住宅1棟あたりの平均世帯数 × 浸水域にある住宅棟数 × 1世帯あたりの平均家財評価額

1世帯あたりの平均家財評価額：朝日火災の家族構成別家財評価額と家族構成年齢別1世帯あたりの平均人数を用いた。

1世帯あたりの平均人数：夫婦がいる核家族世帯、夫婦がいるその他の世帯(同居の親や親族と共に暮らしている場合を含む)、母子家庭、父子家庭の4つに分類し、それぞれの大人、小人の人数を市区町村別に求めた

家財被害額は最大1.5兆円、最小0.8兆円



償却資産と棚卸資産の被害推定

償却資産被害額 =

従業員1人あたりの償却資産額 × 木造1棟当たりの従業員数 × 浸水域に存在する木造非住宅棟数

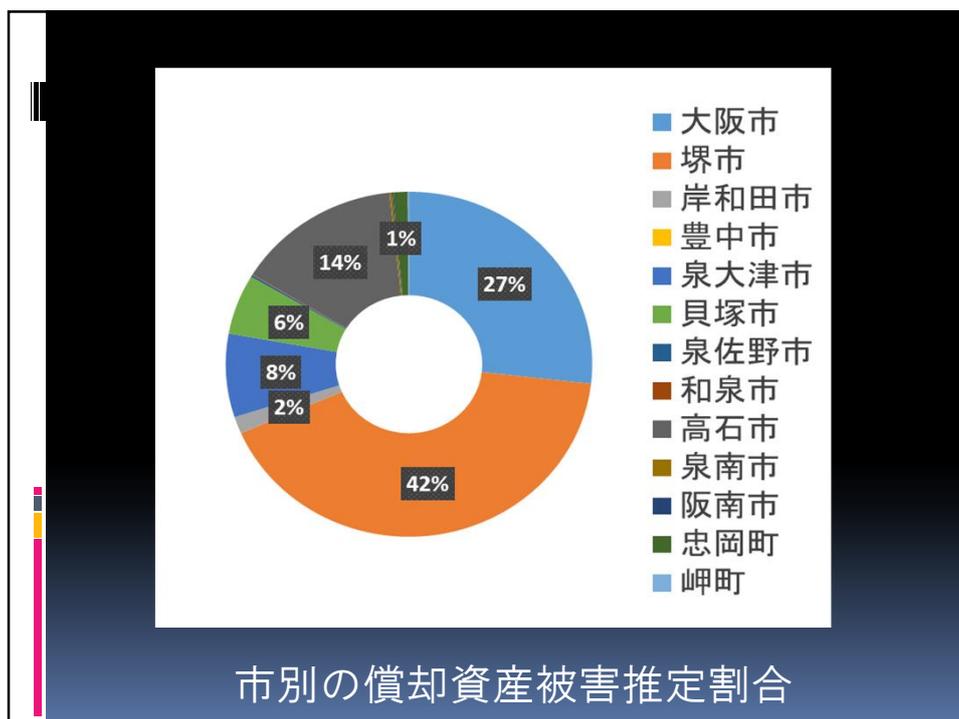
従業員一人あたりの償却資産額

- ・ 治水経済マニュアルと法人企業統計より、大阪府の非製造業における業種別の1人あたりの償却資産額
- ・ 工業統計により、大阪府の製造業における業種別の1人あたりの償却資産額

木造1棟当たりの従業員数

- ・ 木造建築物1棟あたりの床面積を一人あたりのオフィス面積(1人あたり12.5平米)で除したもの

償却資産の被害推定額は1096億円



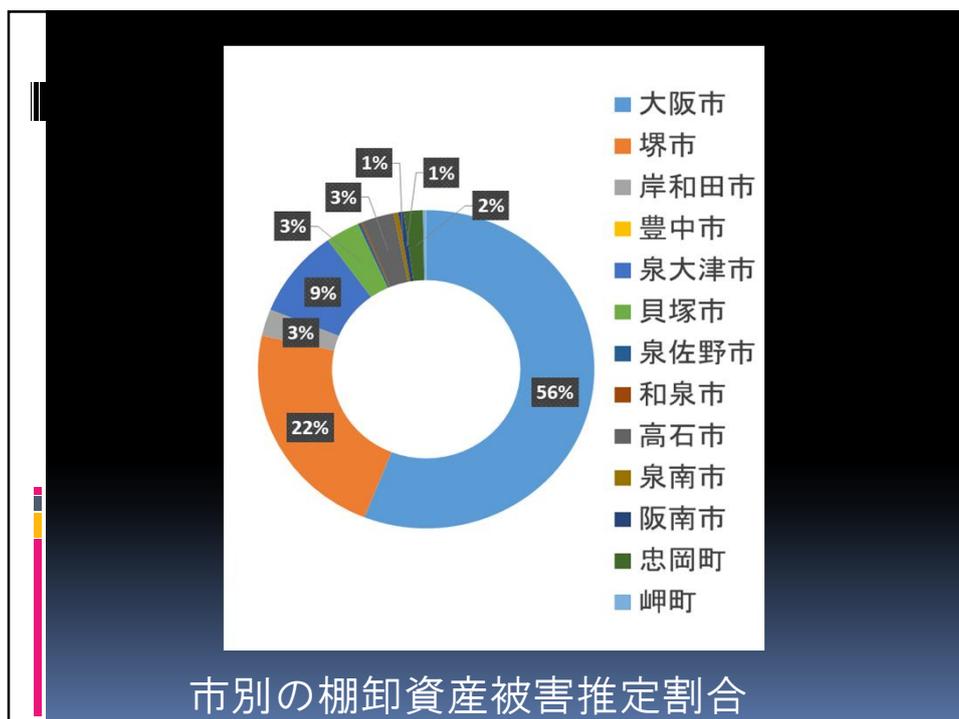
棚卸資産被害額 =
 従業員1人あたりの償却資産額 × 木造1棟当たりの従業員数 × 浸水域に存在する木造非住宅棟数

従業員一人あたりの棚卸資産額

- ・ 非製造業における棚卸資産を、金融業や保険業の棚卸資産はその他のサービス業と同等であるとし、業種別に従業員一人あたりの棚卸資産額求めた
- ・ 非製造業における棚卸資産を、大阪府の地域別統計表を用いて、求めた

棚卸資産の被害推定額は994億円

償却資産と棚卸資産の合計被害推定額
2,090億円

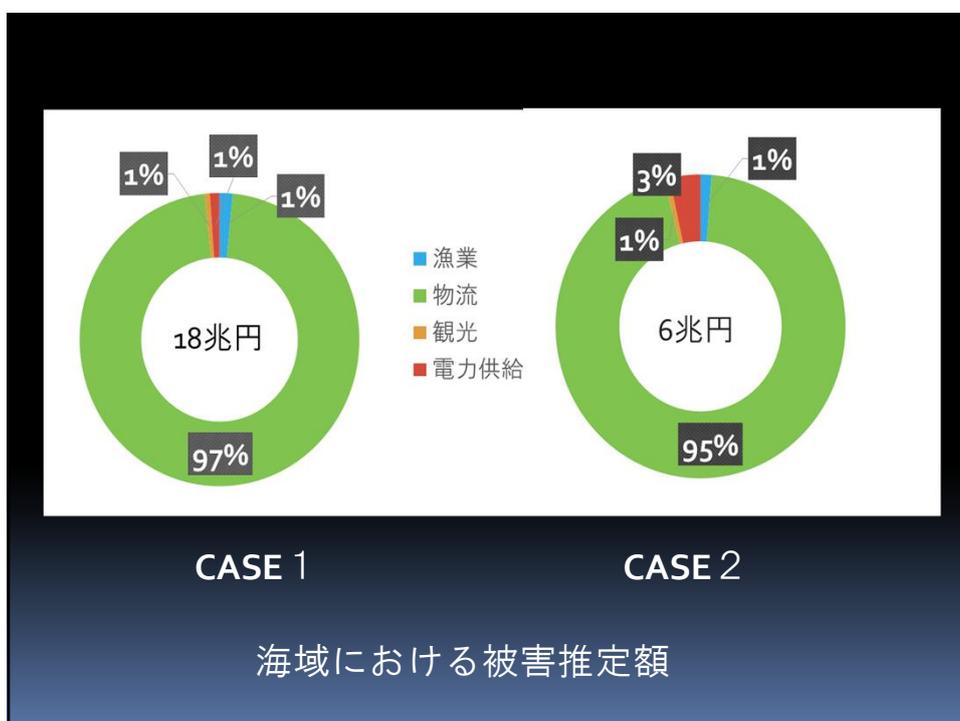
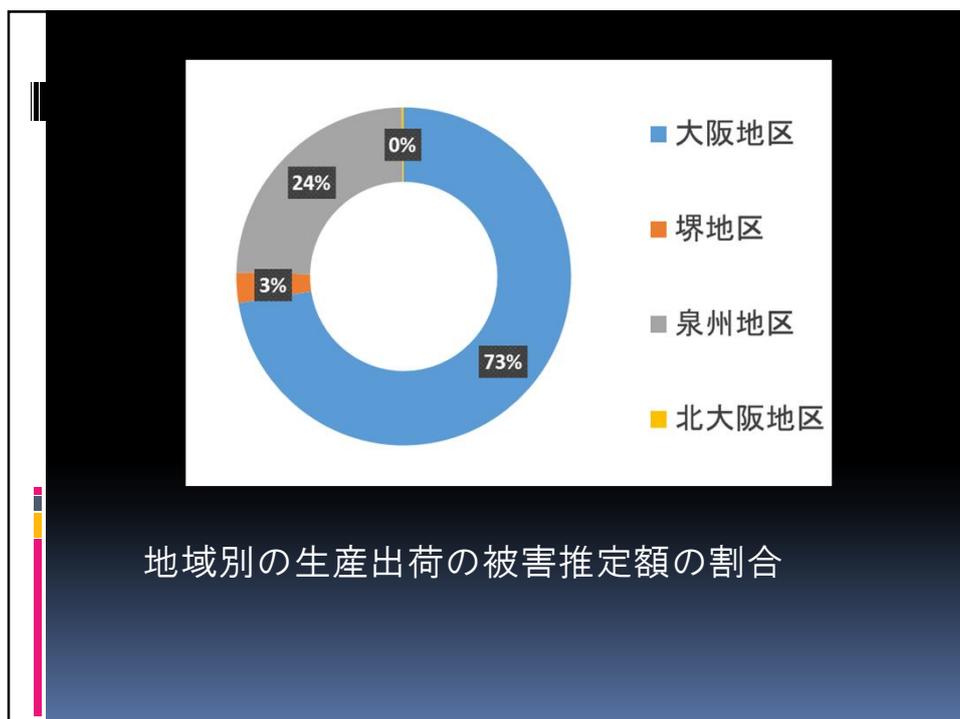


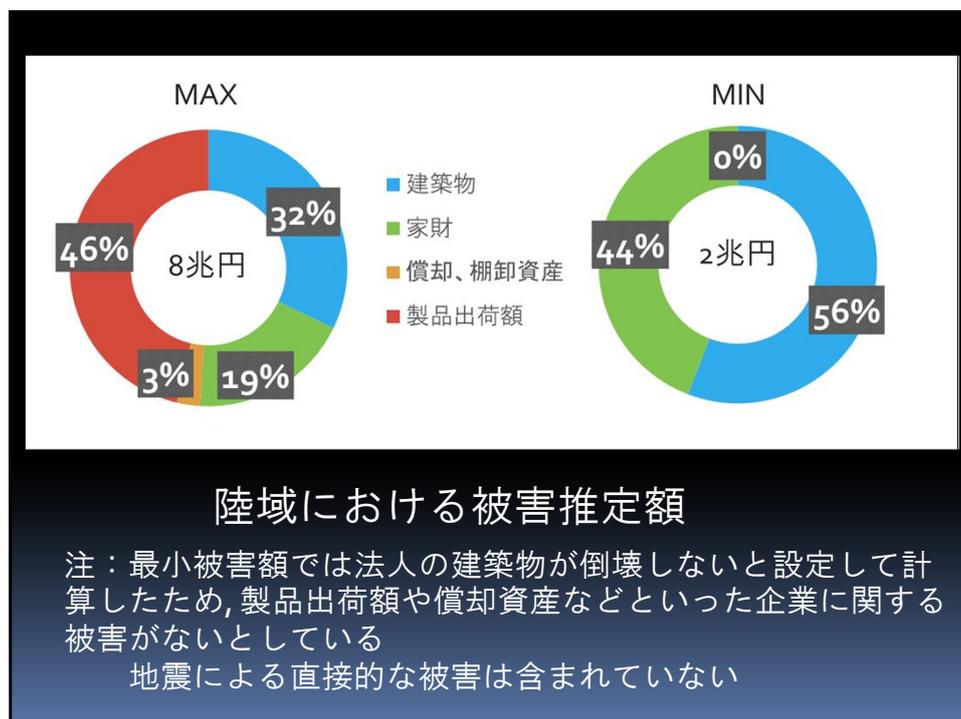
生産出荷の被害推定額

生産出荷の被害推定額 =
 1工場あたりの平均製品出荷額 × 浸水域に存在する
 木造工場数 × 営業停止期間

- ・ 営業停止期間は5年間
- ・ 浸水域に存在する木造工場数：木造工場、倉庫数の合計棟数、大阪府における木造非住宅の割合、木造倉庫数と工場数の合計に対するそれぞれの割合より求めた求めた木造工場数を市町別の木造非住宅棟数の合計で除し、木造非住宅における工場数の割合を求めた
- ・ 1工場あたりの平均製品出荷額：工業統計より大阪府の工業地区別に求めた。ただし、泉州地区において堺泉北臨海工業地帯の総製品出荷額は除いて計算した

生産出荷の被害推定額は**3.56兆円**





今後の課題

- 海域への流出油の拡散範囲の特定
- 油回収作業の手順の明確化
- 被害を受けた海運の代替
- 陸運の被害推定
- 復旧・復興費用の見積もり
- 人的被害の補償
- 経済波及効果