

## **a 調査課題名**

平成 29 年度水産基盤整備調査委託事業 大規模自然災害に対する大規模流通拠点漁港のリスク評価と業務継続のために必要な整備のあり方調査

## **b 実施機関及び担当者名**

一般財団法人 漁港漁場漁村総合研究所 高原裕一、後藤卓治、土屋詩織、堀江岳人、  
小川昌美、太田友美、佐藤啓輔、高橋恵一

## **c ねらい**

我が国では、今後も、南海トラフ巨大地震をはじめ、大規模地震の発生が想定されており、水産物の安定供給の確保及び地域経済への影響を緩和するためにも、このような災害が発生しても水産物の生産・流通機能を早期に確保し、可能な限り水産業の事業継続を行う必要がある。

このため、今後想定される大規模地震やこれに起因する津波、また近年激甚化する台風・低気圧等の自然災害を対象に、大規模流通拠点漁港の背後地の人命・財産や地域経済に対するリスクを分析し、発災後も水産業の生産・流通機能を早期に再開する観点から、現在策定されている整備計画の妥当性等を検証するとともに、業務継続のために必要な体制のあり方について検討することを目的とした。

## **d 方法**

以下の課題について検討を行った。

### **(1) 大規模流通拠点漁港のリスク評価**

大規模流通拠点漁港（特定第3種漁港について、5～6漁港程度を想定）において、大規模地震や津波等の自然災害発生時の被災想定による施設被害に起因する水産物の生産・流通機能や地域経済への影響等のリスク評価を行った。なお、検討にあたっては既に被災後の業務継続計画（BCP）を検討している地区を対象とした。

調査の具体的な実施項目は以下の通りである。

- 1) リスク評価の考え方
- 2) モデル地区における定性的なリスク評価
- 3) モデル地区における定量的なリスク評価

### **(2) 大規模流通拠点漁港における業務継続のために必要な整備のあり方の検討**

上記（1）の結果を踏まえ、現在策定されている整備計画の妥当性等を検証するとともに、業務継続のために必要な整備のあり方について検討を行った。

調査の具体的な実施項目は以下の通りである。

- 1) 整備計画の妥当性の検証
- 2) 業務継続のために必要な整備とその効果
- 3) 業務継続のために必要な整備のあり方の検討

## ● 結果

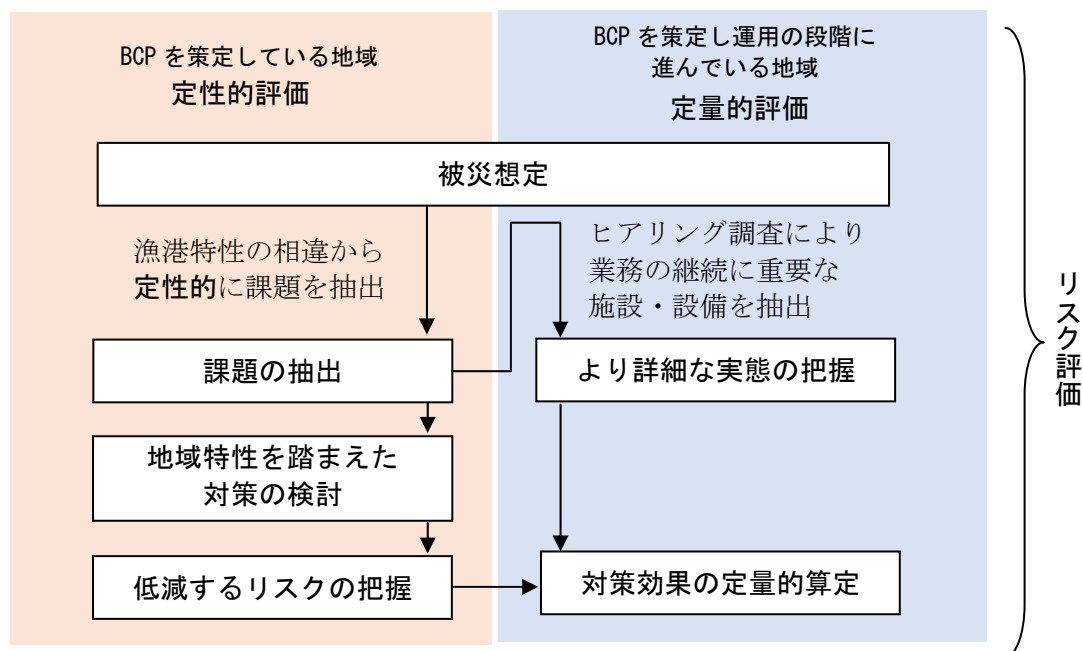
### (1) 大規模流通拠点漁港のリスク評価

#### 1) リスク評価の考え方

リスク評価は、定性的評価及び、定量的評価により実施した。

BCPに関する検討が初期段階の地域においては、定性的な評価として、漁港特性の相違を踏まえて定性的に課題を抽出し、地域特性を踏まえた対策の検討を行い、低減するリスクの把握を行った。

BCPの訓練を実施するなど運用の段階に進んでいる地域においては、定性的な評価に加え、定量的な評価としてヒアリング調査により業務の継続に重要な施設・設備を明らかにすることでより詳細な実態を把握し、対策効果の算定を実施した。



図(1)ー1 リスク評価の実施フロー

## 2) 定性的なリスク評価

それぞれの地区の災害の種類や規模、漁業種類、生産・流通の過程で必要となる主要な機能等の違いにより、リスクを低減する対策にあげられる項目に違いが見受けられる。

ここでは、各モデル地区での検討において、特徴的な対策を抽出し、対策の実施により得られる効果（リスクの低減）について整理した。

なお、ここでの整理は、今後、全国各地で BCP を検討する際の参考となることが期待される。

モデル地区とした大規模流通拠点漁港の概要として、災害の種類と規模、漁業種類、生産・流通の過程で必要となる主要な機能について整理し、各モデル地区の内容について解説した。

### 【災害の種類と規模】

漁港名	想定する災害	検討レベル	特徴
八戸漁港	津波	八戸市防災マップ（L2津波を想定した最大津波マップ） （新港：最大津波高 13.9m、最大波到達時間 52 分、鮫・白銀：最大津波高 9.6m、最大波到達時間 51 分）	東日本大震災による被災経験がある。
塩釜漁港	津波	東北地方太平洋沖地震による浸水実態 ○最大浸水高 T.P. 4.8m（塩釜市） ○浸水面積 433ha（塩釜市） ○津波到達時間 約40分（石巻市鮎川）	宮城県の被害想定結果が出るまで、東日本大震災津波による津波被災を、想定される最大クラスの津波とする。
銚子漁港	津波	銚子市津波ハザードマップ （気象庁の「大津波警報 10m」の浸水予測範囲と浸水深） （銚子漁港：最大津波高 T.P. 10.6m、最大津波浸水深 6.4m、最大浸水距離 370m）	東日本大震災による被災経験がある。
三崎漁港	津波	三浦市津波ハザードマップ（L2津波）	L2津波では被害が壊滅的である。
下関漁港	高潮	下関市高潮ハザードマップ （沿岸部における浸水深が最大2～5mと予想、想定される最大規模の	台風の経路や到達時間の潮の干満から、災害の発生時刻と被

		台風として、山口県を通過した既往最大の台風が最悪のコースを通過した場合を想定。(平成 26 年 3 月山口県作成))	害の規模が予測可能である。
枕崎漁港	津波	L 2 津波 (津波到達時間 71 分、最高津波水位 T.P. +3.7m (※南海トラフケース 11))	津波到達時間に余裕がある。 被害範囲が狭い。

**【漁業種類】**

漁港名	主な漁業種類	特徴
八戸漁港	大中型まき網、沖合底びき網、大中型いか釣り	・大中型まき網、沖合底びき網、いか釣りが、陸揚量全体の約 9 割を占める。
塩釜漁港	・鮪延縄漁業 ・鰹鮪一本釣漁業 ・鰹鮪旋網漁業 ・鰯鯖旋網漁業 ほか	・水揚量全体の41%が漁業活動によるものであり、残りの59%は貨物自動車によるものである。 ・漁業種類別では、鮪延縄漁業の水揚量が、塩釜漁港の全体の水揚量の約 3 割を占める。
銚子漁港	大中型まき網、さんま棒受網、近海まぐろはえ縄	・大中型まき網漁業の陸揚量は、銚子漁港全体の陸揚量の 9 割以上を占める。 ・主要漁業種類では、廻船の割合が地元船に比べて高い。総水揚数量・金額に占める廻船の割合は 80%を超える。
三崎漁港	遠洋まぐろはえ縄、さば釣り、大型定置網、ぶり養殖	・遠洋漁業が主体であり日本有数のマグロ水揚げ基地である。
下関漁港	沖合底びき網漁業、沿岸漁業 (中型まき網、延縄等)、搬入物	・沖合底びき網漁業は 6 月、7 月は休漁期間である。 ・中型まき網漁業は下関漁港を拠点地とする漁船の陸揚だけでなく、隣県漁船の陸揚がある。
枕崎漁港	遠洋カツオ漁業 (かつお一本釣漁業、海外まき網漁業)、沖合漁業 (大中型まき網漁業)	・輸入船・運搬船により海外から冷凍カツオ類の搬入も行なわれる。

【生産・流通の過程で必要となる主要な機能】

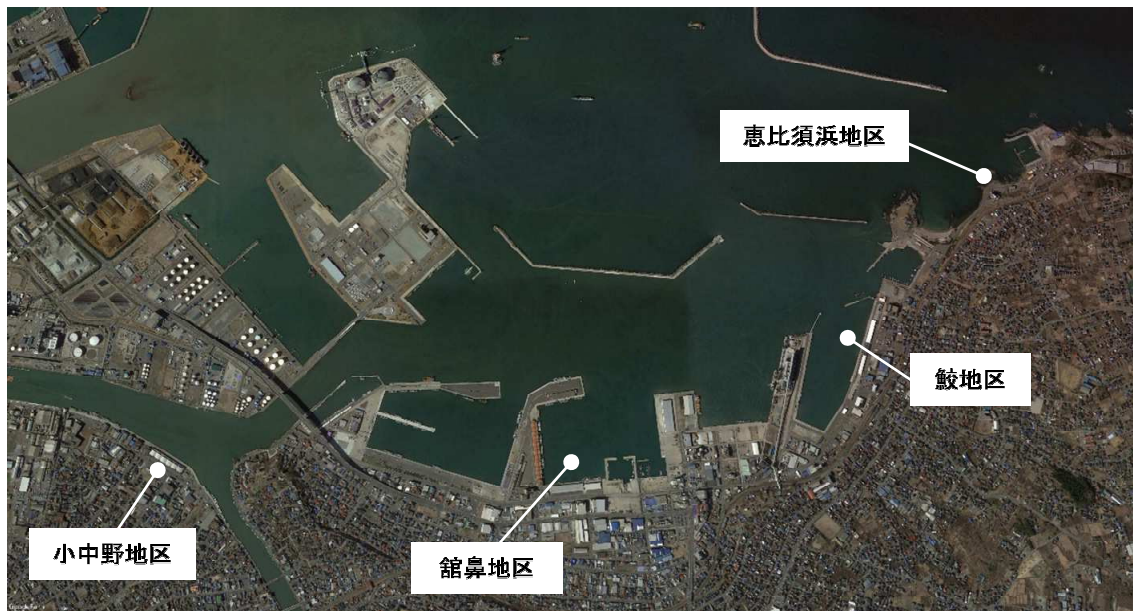
漁港名	生産・流通の過程で必要となる主要な機能	特徴
八戸漁港	<ul style="list-style-type: none"> <li>・まき網を小中野地区D棟で陸揚する場合：トラック、トラックスケール、スカイタンク</li> <li>・いか釣りを小中野地区D棟で陸揚する場合：コンベア</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東日本大震災の被災経験より、被災時には小中野地区の荷捌き施設D棟で全漁業種類の陸揚を行う。</li> </ul>
塩釜漁港	<ul style="list-style-type: none"> <li>・岸壁</li> <li>・海水揚水・供給設備</li> <li>・トラック、フォークリフト、スカイタンク</li> <li>・冷凍・冷蔵施設、製氷施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・背後に水産物卸売市場や加工場が立地し、地域の水産活動の塩竈市魚市場の早期機能復旧が不可欠となる。</li> </ul>
銚子漁港	岸壁、トラック、氷、トラックスケール	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低地の加工場が被災した際は、高台の加工場と連携しての復旧が考えられる。</li> </ul>
三崎漁港	陸揚岸壁、クレーン、トラックスケール、フォークリフト、超低温冷蔵庫	<ul style="list-style-type: none"> <li>・三崎地域における重要機能については、復旧に時間を要するものが多いことから、被害を防ぐ事前対策が必要である。</li> </ul>
下関漁港	航路、岸壁、氷、ベルトコンベア、トラック	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航路が狭く、瓦礫が外海に流れ出ずに堆積した状態が長くなってしまいうため、被害を低減する対策と、迅速に復旧する対策が必要である。</li> </ul>
枕崎漁港	ベルトコンベア、鉄製容器、冷蔵庫、薪、残さい処理施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・独自の認証基準を満たすための加工方法を用いなければならないため、その際に必要な資機材が必須となる。</li> </ul>

i) 八戸漁港（特定第3種）

（検討対象）

検討対象は、八戸漁港の小中野地区、館花地区、鮫地区、恵比須浜地区である。以下に八戸漁港全体図を示す。

なお、平成29年7月に、上記の地区を対象にBCPを策定済みである。



図（1）－2 八戸漁港全体図

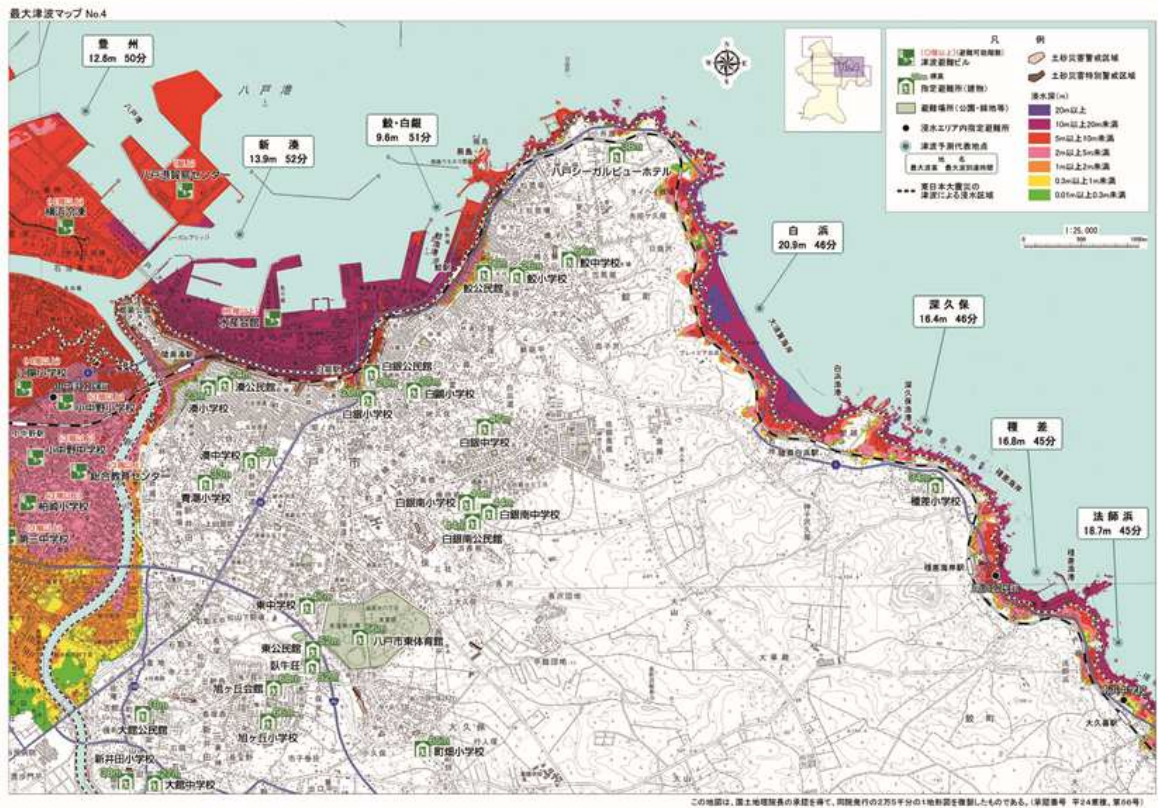
（主要な漁業種類及び魚種）

<b>H25 属地陸揚量 96,379 トン、H25 属地陸揚金額 19,269 百万円</b>	
漁業種類別陸揚量の割合	魚種別陸揚量の割合
<p>&lt;代表漁業種類&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大中型まき網</li> <li>・ 中型底曳き網</li> <li>・ 大中型いか釣り</li> <li>・ 小型まき網</li> <li>・ 小型いか釣り</li> </ul>	<p>&lt;代表魚種&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ サバ</li> <li>・ イカ（生イカ、船内凍結イカ）</li> <li>・ タラ類</li> <li>・ イナダ</li> <li>・ イワシ類</li> </ul>

**(想定する災害)**

八戸地域では、「三陸沖北部地震による L1 津波」、「H24 青森県太平洋側想定地震の発生による L2 津波」の発生が想定されている。

八戸漁港における B C P の検討に当たっては、L 2 クラスの津波を想定災害に設定し、八戸市防災マップを元に被害想定を検討を行った。



図(1) - 3 最大津波マップ(出典:「津波避難ハンドブック」八戸市防災安全部防災危機管理課、平成 25 年 3 月発行)

### (特徴的な対策と得られる効果)

#### 【漁港内で浸水深が低い荷捌き所で災害後に陸揚を行う】

八戸漁港では、東日本大震災での実績及び想定されているハザードマップにおいて漁港内でも比較的浸水深さが低く、被害が小さいと考えられる荷捌き所を、災害発生後に使用する体制を構築することで、生産・流通機能の早期再開を図ることとした。



図(1) - 4 被災時の水産物流通配置図(小中野地区D棟で水揚げする場合)



ii) 塩釜漁港

**(検討対象)**

検討対象は、塩釜漁港である。以下に塩釜漁港全体図を示す。

なお、現在、上記地区を対象にしたBCPの検討段階であり、今年度末までにBCPが完成する予定である。



図(1)-5 塩釜漁港全体図

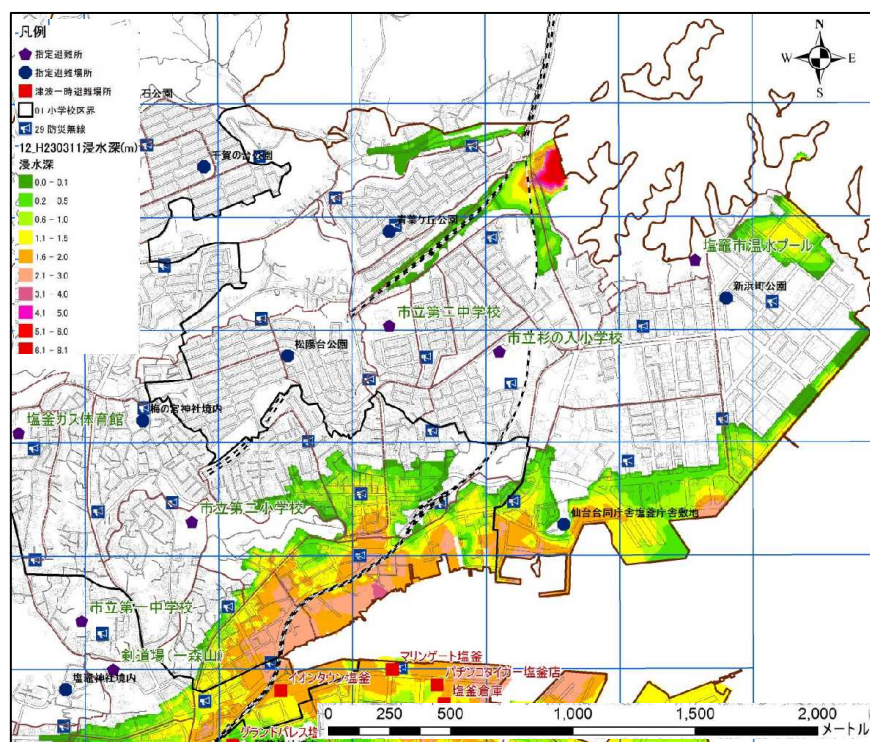
**(主要な漁業種類及び魚種)**

H26水揚量 17,966トン、H26水揚金額 8,442百万円	
漁業種類別陸揚量の割合	魚種別陸揚量の割合
<p>&lt;代表漁業種類&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鮪延縄漁業</li> <li>・ 鰹鮪一本釣漁業</li> <li>・ 鰹鮪旋網漁業</li> <li>・ 鰹鮪旋網漁業 ほか</li> </ul>	<p>&lt;代表魚種&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ まぐろ類</li> <li>・ いか</li> <li>・ さば</li> <li>・ かつお、かじき類、さめ類、かれい類ほか</li> </ul>

## (想定する災害)

宮城県では、過去の津波被害に鑑み有効な津波対策を講じるため、昭和59年度～61年度の第一次から平成14年度～15年度の第三次まで、三度の宮城県地震被害想定調査を行っていたが、平成23年3月11日に東日本大震災が発生し、当初想定していた以上の被害が発生した。

このため、塩釜漁港におけるBCPの検討に当たっては、塩竈市の地域防災計画の津波の考え方を踏まえ、東日本大震災時の津波による浸水実態をもとに検討を行った。



図(1)-6 東日本大震災時における津波浸水深

## (特徴的な対策)

### 【上水道の安定確保に向けた協力体制の構築】

上水道供給の下流部に位置する塩釜漁港地域については、東日本大震災において、上水道の復旧が遅れ、給水車で水の運搬を行ったものの、車両数が限られていたため、市場の活動や製氷活動に必要な水が十分に確保できなかった。

このような教訓を踏まえ、BCPにおいては、発災時における安定した上水道の確保に向け、給水車の相互調達などの協力体制の構築に向けた検討を行っている。

当該対策を実施することで、水が安定的に確保され、市場機能や製氷機能が早期に再開されるとともに、市場機能、製氷機能の麻痺にともなう漁業活動の停止リスクを回避することが可能となる。

### 【他地域の漁船や水産加工業の受け入れ体制の構築】

東日本大震災後、塩釜漁港では地域内の未利用水産加工場をリストアップし、甚大な地震被害を受けた周辺漁港地域へその情報提供を行うとともに、他地域の被災した事業者の受け入れを行ってきた。

このような実績を踏まえ、BCPにおいては、共助の精神のもと、周辺漁港地域との連携により、地域相互での漁船の受け入れや水産加工業の受け入れ体制の構築に向けた検討を行っている。

当該対策を実施することで、発災後においても、塩釜漁港地域だけでなく、周辺の漁港地域を含む広いエリアにおいて漁業活動や生産活動の停止リスクを低減することが可能となり、関係者が互いに助け合う仕組みが構築される。

### 【市場機能の早期復旧体制の構築】

塩釜漁港の背後には塩釜水産物仲卸市場が立地するとともに、水産物加工に資する冷凍倉庫や加工場などが多く立地している。

東日本大震災における教訓として、背後の仲卸市場の再開や水産物加工活動の再開に向けては、水産物流通拠点である塩竈市魚市場の再開が不可欠となることが指摘されている。

このため、BCPにおいては、被災時における魚市場の早期再開に向けた協力・連絡・実施体制の構築を検討している。

実際、東日本大震災後の市場機能の再開に向けては、浮遊物の除去、係留施設の点検・応急復旧、市場設備の点検・応急復旧、氷や燃料、荷役設備の調達、電気・水などのライフラインの確保など多岐にわたる取り組みが行われた。

当該対策の実施により、市場再開のための流れ、役割分担などが明確化され、市場機能の早期再開に向けてのスムーズな対応が可能となり、結果として、地域における各水産活動を早期再開させることが可能となる。

iii) 銚子漁港（特定第3種）

（検討対象）

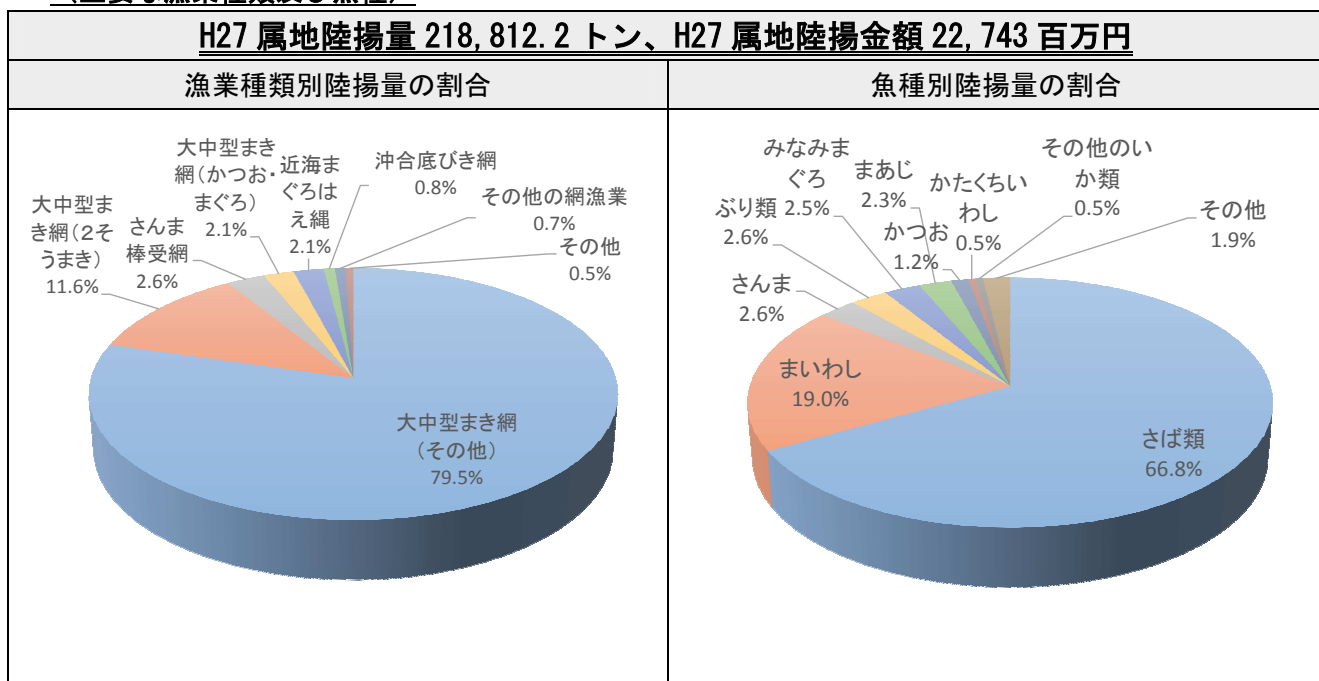
検討対象は、銚子漁港の新生地区、川口地区、川口外港地区、黒生地区である。以下に銚子漁港全体図を示す。

なお、現在、上記地区を対象にしたBCPの検討段階であり、今年度末までにBCPが完成する予定である。



図（1）－7 銚子漁港全体図

（主要な漁業種類及び魚種）

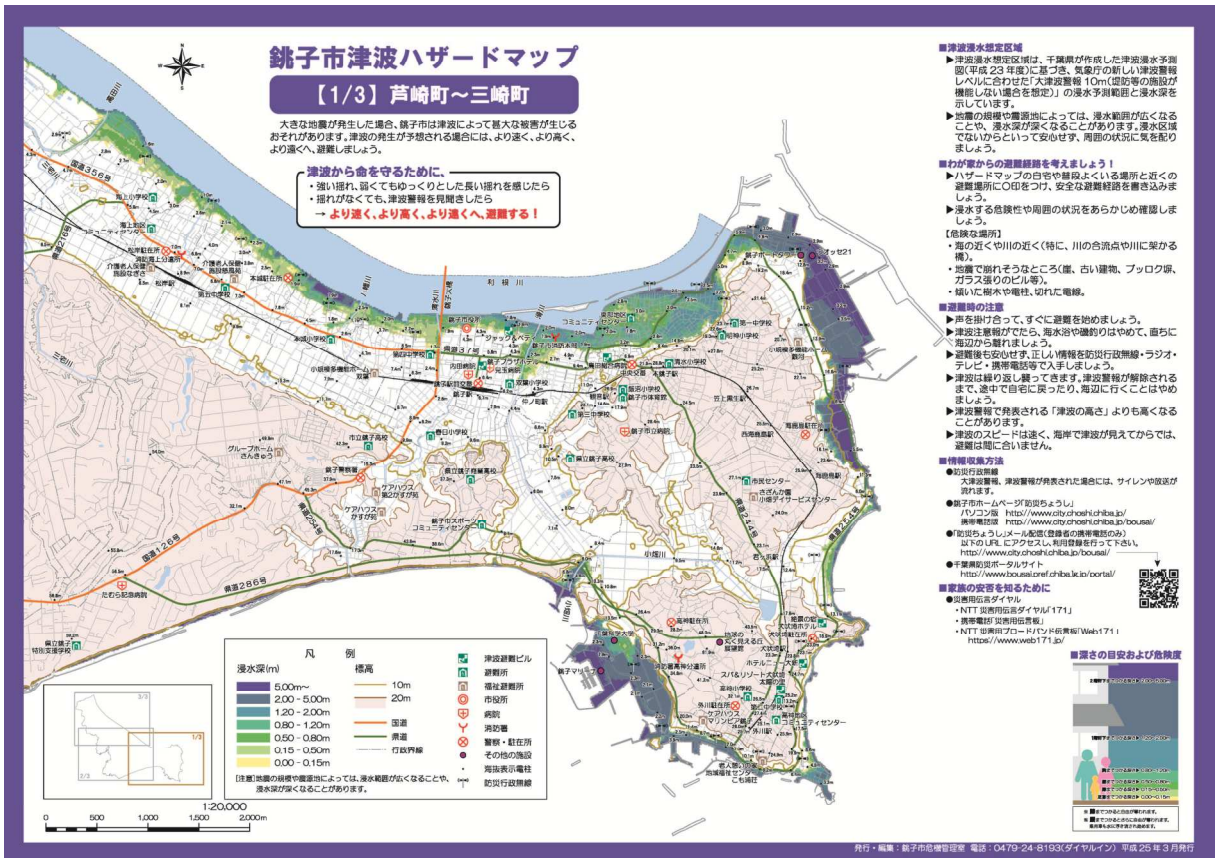


<代表漁業種類>	<代表魚種>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大中型まき網（その他）</li> <li>・ 大中型まき網（2そう）</li> <li>・ さんま棒受網</li> <li>・ はえ縄 沖合底びき網 ほか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ さば類</li> <li>・ いわし類</li> <li>・ さんま</li> <li>・ まぐろ類 ぶり類 かつお類 ほか</li> </ul>

**（想定する災害）**

千葉県では、平成 23 年度に気象庁の津波警報に対応した津波浸水予測図を作成した。銚子市では、この津波浸水予測図に基づき、「大津波警報 10 m（堤防等の施設が機能しない場合を想定）」を対象としたハザードマップを作成した。

銚子漁港におけるBCPの検討に当たっては、L2クラスの津波を想定災害に設定し、津波ハザードマップを元に被害想定を検討を行った。



図（1）－8 銚子市津波ハザードマップ

**（特徴的な対策と得られる効果）**

**【高台の加工機能の活用】**

銚子漁港背後は、埋め立てによる低地と昔からの利用がある高台があり、加工場等が半々程度で立地している。高台は概ね浸水範囲外であることから、低地が浸水した場合は、高

台の加工場の機能を活用することが可能であると想定される。

B C Pにおいては、被災時における高台の加工場と低地の加工場の協力体制の構築を検討している。

当該対策を実施することで、加工機能の維持または早期再開が可能となり、銚子漁港での陸揚量を増大させることも可能となる。

#### **【まき網漁船の陸揚体制の構築】**

銚子漁港の陸揚量の 9 割以上はまき網漁業が占めている。また、総水揚数量・金額に占める廻船の割合は 80%を超えている。このことより、まき網漁船が銚子漁港で陸揚できない場合は、他漁港で陸揚することになり、それに伴い銚子漁港の陸揚量は減少し、地域経済に大きな影響を与えることが想定される。

まき網の陸揚に必須となる機能は、陸揚岸壁、トラック、氷、トラックスケールである。B C Pにおいては、陸揚岸壁の耐震化、トラック・氷・トラックスケールの代替手段や復旧方法について検討を行っている。

当該対策を実施することで、まき網漁業の早期再開が期待され、生産流通機能が停止するリスクを回避することが可能となる。また、東日本大震災後は東北沿岸の主要漁港から漁船の受入を行っていたことより、陸揚機能が再開すれば他港からの漁船を受け入れることができるようになる。

iv) 三崎漁港（特定第3種）

（検討対象）

三崎漁港の周辺には、三浦市が管理する第1種の毘沙門漁港、初声漁港及び金田漁港並びに第2種の間口漁港、横須賀市が管理する第1種の北下浦漁港（このうち上宮田地区は三浦市内に所在。）及び第2種の長井漁港並びに佐島漁港があり、大規模災害発生後には、これらの第1、2種漁港を拠点とする漁船による利用が見込まれる。

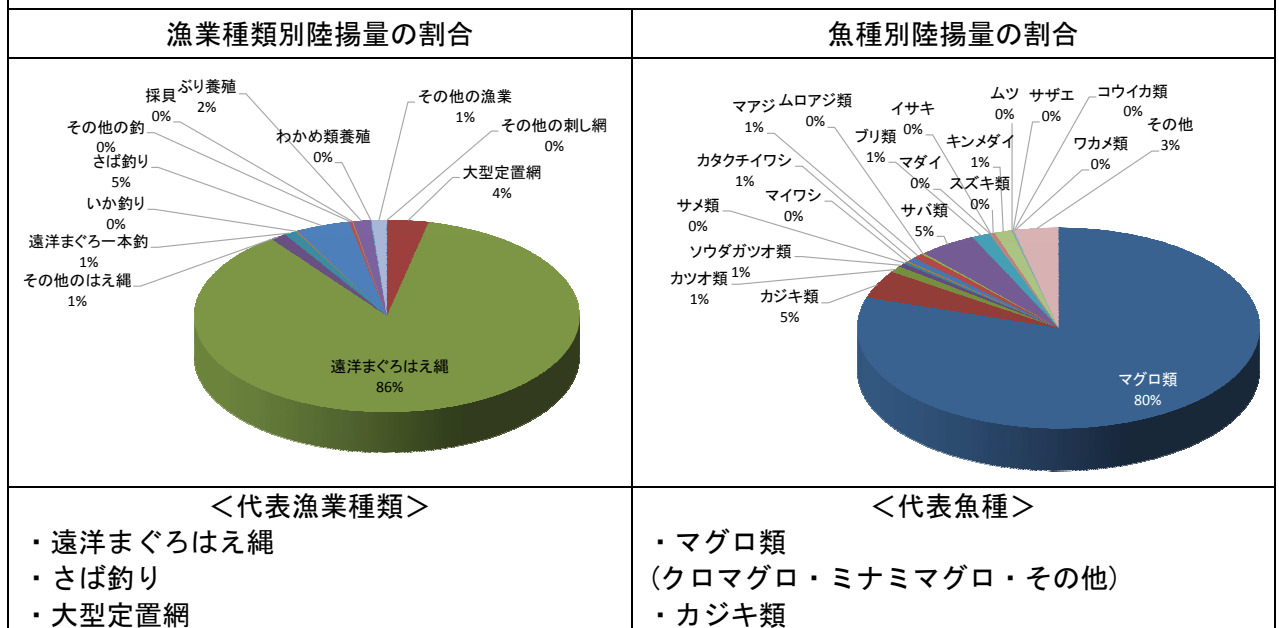
なお、平成28年3月に、三崎漁港を対象にBCPを策定済みである。



図(1) - 9 三崎漁港と周辺漁港

（主要な漁業種類及び魚種）

**H25 属地陸揚量 18,322.6 トン、H25 属地陸揚金額 14,097 百万円**

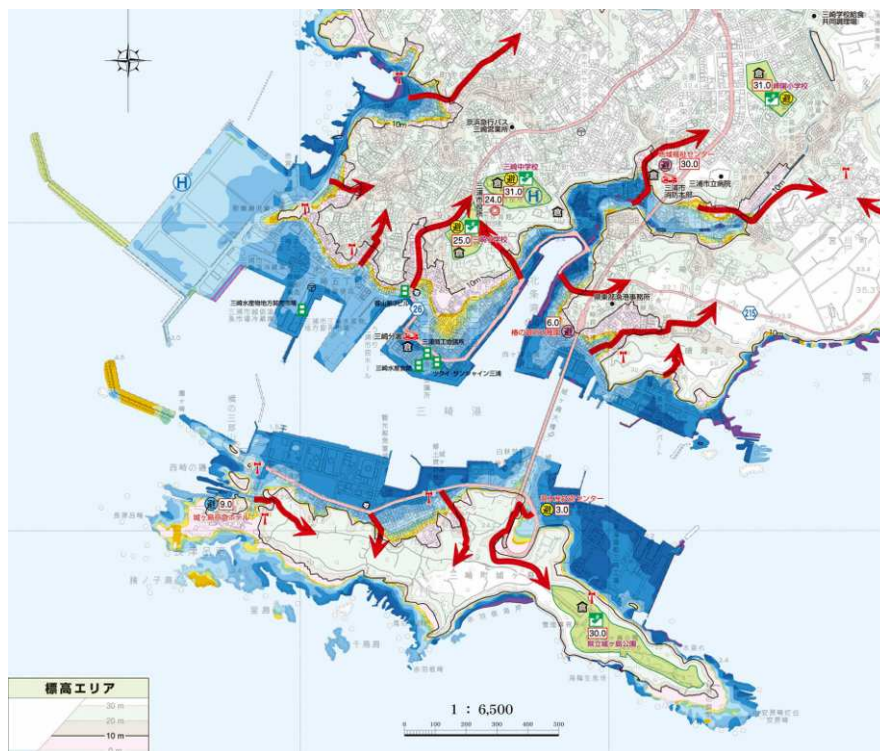


<ul style="list-style-type: none"> <li>・ぶり養殖</li> <li>・遠洋まぐろ一本釣</li> <li>・その他のはえ縄</li> </ul> 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サバ類</li> <li>・カツオ類(カツオ・ソウダカツオ)</li> <li>・ブリ類</li> </ul> 等
--	---

**(想定する災害)**

三崎地域において被害の発生が想定されている災害として、都心南部直下地震、三浦半島断層群の地震、神奈川県西部地震、東海地震、南海トラフ巨大地震、大正型関東地震が想定されている。

BCPの検討においては、三浦市津波ハザードマップを元に被害想定を実施した。



図(1) - 10 三崎漁港周辺の津波浸水想定(出典:三浦市津波ハザードマップ(三崎地区))

**(特徴的な対策と得られる効果)**

**【復旧ルールの策定】**

三崎漁港が被災した際には、主力漁業である遠洋まぐろはえ縄漁業を再開することを優先することは、明確であるが、具体的な復旧方針までは決定していないため、被災した際に、復旧方針が統一されず、結果として水産業の再開が遅れる恐れがある。

BCPにおいては、関係者が一堂に会するBCP協議会において、被災後、統一した方針のもと復旧を進める体制を構築した。また、被災時には状況が混乱し、冷静な判断の



とで復旧方針を議論出来ないことが想定されるため、被災時に円滑に復旧方針を決定出来るよう、机上訓練での議論を踏まえて、BCPに大まかな復旧方針を想定した。

漁業を早期に再開するための復旧の方針をあらかじめ想定することで、被災時において円滑な復旧を実施することが出来る。

#### **【超低温冷蔵庫の機能維持】**

三崎漁港では、水揚げ後のマグロをセリまで一時保管する。冷凍施設が使用できない場合、三崎漁港でマグロの水揚げが行われない。また、超低温に対応したフォークリフトが被災すると手配に半年程度を要する。

BCPにおいては、魚市場の冷蔵庫の電源確保を最優先とする復旧ルールを作成した。また、三崎の冷凍庫が使用できない場合の代替として、横須賀や磯子にある冷凍庫を使用する方法が考えられる。

当該対策を実施することで、マグロの流通を早期に再開することが可能となる。

v) 下関漁港

**(検討対象)**

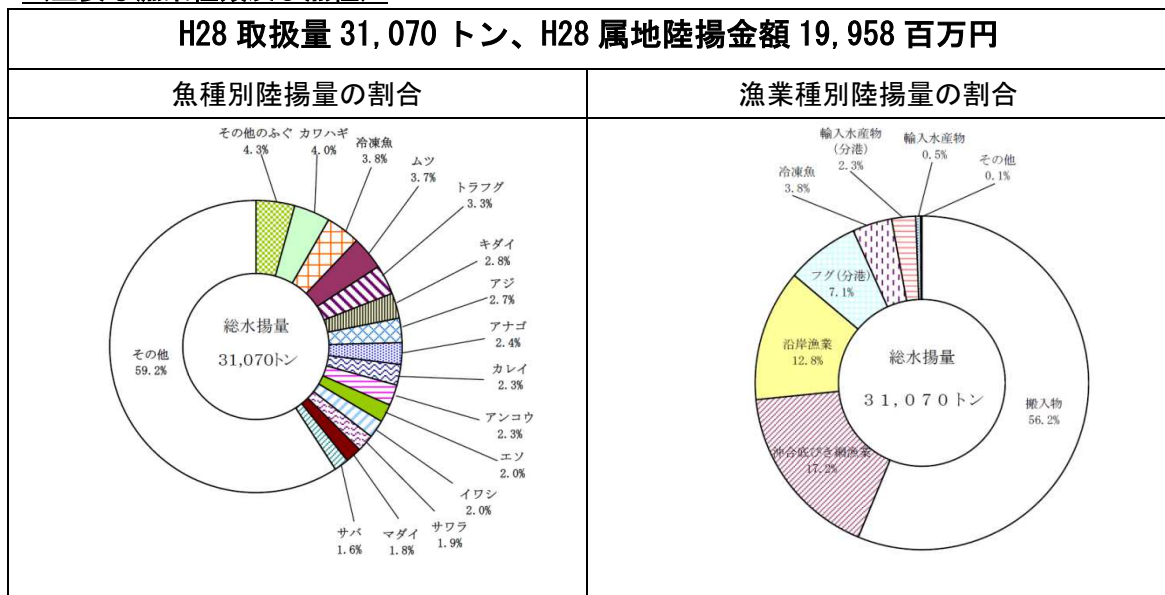
検討対象は、下関漁港の本港地区である。以下に下関漁港（本港地区）の全体図を示す。

なお、現在、上記地区を対象にしたBCPの検討段階であり、今年度末までにBCPが完成する予定である。



図（１）－５ 下関漁港（本港地区）全景

**(主要な漁業種類及び魚種)**



<b>&lt;代表魚種&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アジ</li> <li>・ カワハギ</li> <li>・ トラフグ</li> <li>・ ムツ</li> <li>・ キダイ 等</li> </ul>	<b>&lt;代表漁業種&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 沖合底びき網漁業</li> <li>・ 沿岸漁業（中型まき網、延縄等）</li> <li>・ 搬入物 等</li> </ul>
--	--

資料：下関漁港統計年報（平成28年版）

**（想定する災害）**

下関漁港周辺では、南海トラフ巨大地震に伴って発生する津波（L2津波）による沿岸部における浸水深は、0.3m未満と予想されている。

一方で、山口県が作成した山口県を通過した既往最大の台風が最悪のコースを通過した場合の高潮の被害想定では、沿岸部の浸水深は最大2~5mと想定される。また、過去の被災事例においても、平成11年に台風の接近と大潮の満潮が重なり、漁港区域全体が浸水し、水産関係施設や漁船にも被害が生じている。

そこで、下関漁港のBCPの検討にあたっては、高潮を想定災害に設定し、高潮ハザードマップを元に被害想定を検討を行った。



図（1）- 6 高潮ハザードマップ

## **(特徴的な対策と得られる効果)**

### **【災害発生時刻と被害規模の予測を踏まえた直前対策の実施】**

高潮は、津波と違い、台風の経路や到達時間の潮の干満等の情報から災害の発生時刻と被害の規模が予測可能である。

よって、下関漁港におけるBCPでは、高潮襲来以前に発表される台風情報や高潮注意報等の気象情報を踏まえ、想定される被害の規模に応じて、高潮が襲来するまでの間に漁船の事前退避や、ベルトコンベア及びフォークリフト、トラック等の機材を荷さばき所の屋上へ移動させるといった、被害を軽減させるための対策の実施を検討している。

この対策を実施することにより、再入手に時間がかかる機材の損傷を免れることができるため、高潮が引いた後に施設の被害がなければただちに生産流通事業を再開することができる。

### **【航路の啓開の優先的实施】**

下関漁港の航路は、彦島に挟まれているため、海水の流れが弱く、流れ出た瓦礫が長期間滞留することが予想される。航路が閉塞している間は、漁船が航行することができず、陸揚げもできない状況となるため、下関漁港における生産流通機能を再開することができない。

そこで、下関漁港におけるBCPでは、航路の啓開を最優先事項のひとつとし、撤去作業を実施する業者の選定、優先的に瓦礫の撤去を進める箇所や瓦礫を一時的に保管するオープンスペースの確保について、検討することとしている。

また、航路に流出する瓦礫を減少させるために、普段屋外に保管している魚箱等の資材を直前対策の一環として屋内へ格納することや、放置されている不要な漁具や資材を廃棄するといった対策の実施も今後検討が必要である。

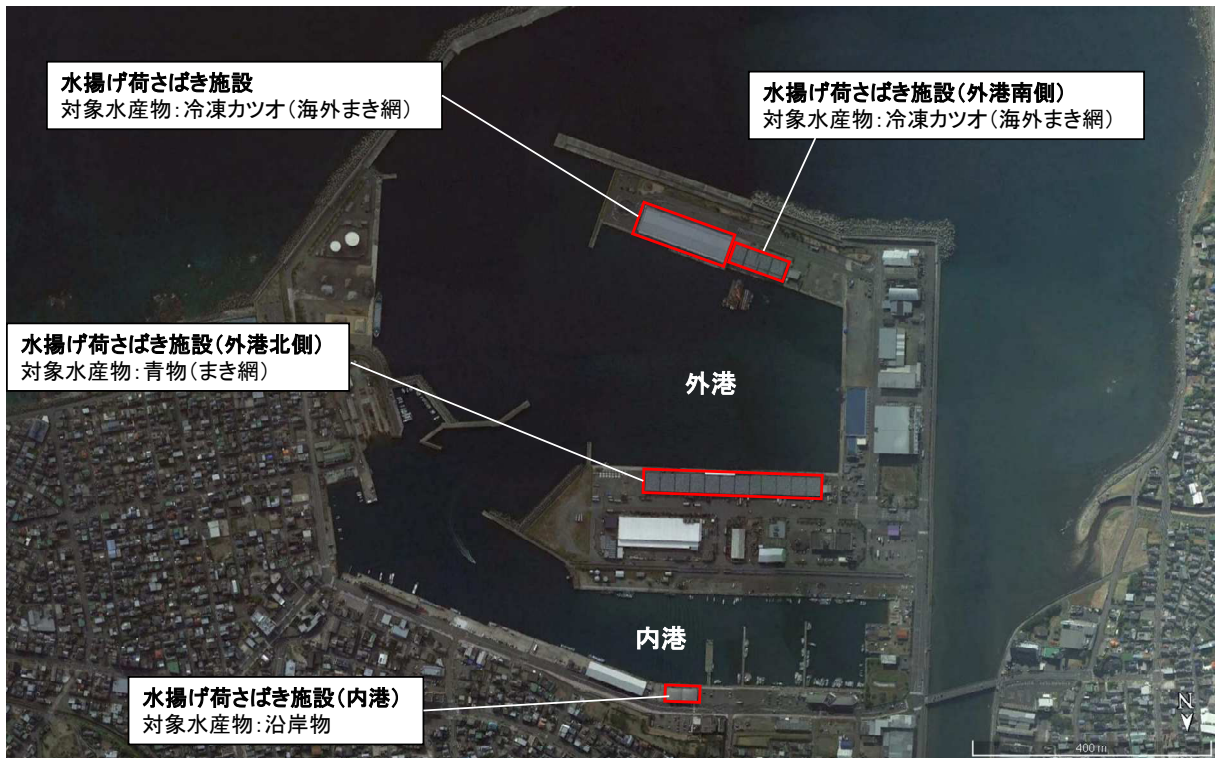
この対策を実施することにより、航路の啓開を迅速に実施することができ、下関漁港における早期の陸揚げ及び市場運営再開が可能となり、漁業者や買受人への経済的影響を最小限にとどめることができる。

vi) 枕崎漁港（特定第3種漁港）

検討対象は、以下の図に示す枕崎漁港全体である。

なお、現在、枕崎漁港を対象にしたBCPの検討段階であり、今年度末までにBCPが完成する予定である。

（検討対象）



図(1) - 7 枕崎漁港全体図

(主要な漁業種類及び魚種)

<b>H27 属地陸揚量 100,117 トン、H27 属地陸揚金額 15,580 百万円</b>	
漁業種類別陸揚量の割合	魚種別陸揚量の割合
<p>かつお一本釣漁業, 2.9%</p> <p>海外まき網漁業, 41.8%</p> <p>まき網漁業, 35.9%</p> <p>輸入, 18.7%</p> <p>沿岸漁業, 0.6%</p>	<p>かつお 41.7%</p> <p>まぐろ 13.5%</p> <p>サバ 23.8%</p> <p>アジ類 5.3%</p> <p>その他 13.2%</p> <p>イワシ類 2.2%</p> <p>ブリ 0.2%</p>
<p>&lt;代表漁業種類&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遠洋漁業 (かつお一本釣漁業、海外まき網漁業)</li> <li>・ 沖合漁業 (まき網漁業)</li> <li>・ 沿岸漁業</li> </ul>	<p>&lt;代表魚種&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ カツオ</li> <li>・ マグロ</li> <li>・ サバ</li> <li>・ アジ</li> </ul>

(想定する災害)

鹿児島県では、平成 24～25 年度に、鹿児島湾直下・南海トラフを震源とした地震による津波など、計 11 津波の調査がなされた。これらの想定地震において、枕崎市に影響のある津波の中から、最大津波の津波高が最も大きい南海トラフ (CASE11) を B C P の対象災害として設定した。

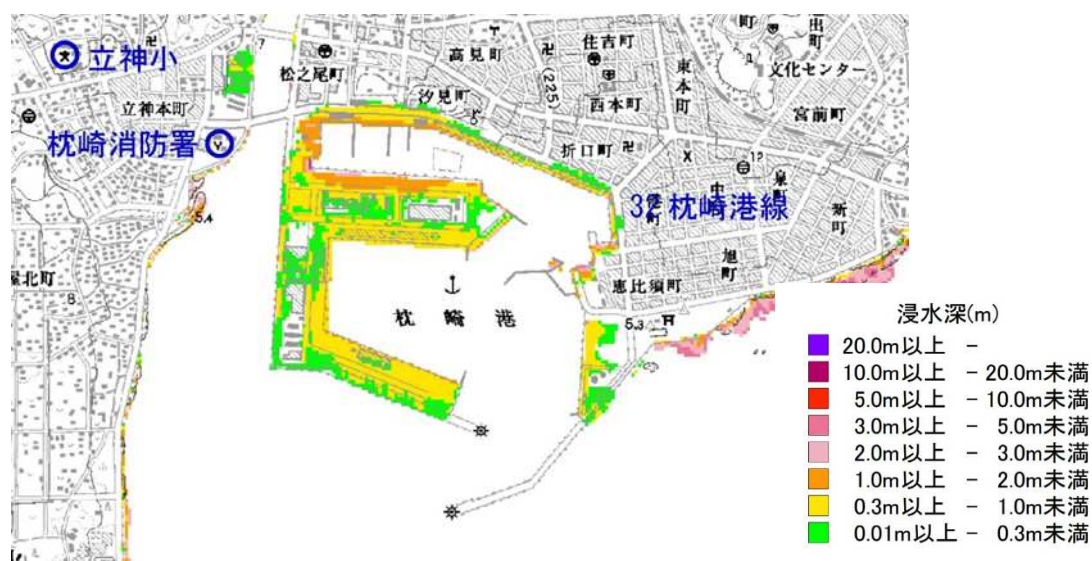


図 (1) - 8 枕崎漁港周辺の津波浸水想定 (出典：鹿児島県津波浸水想定 枕崎市)

## **(特徴的な対策と得られる効果)**

### **【「枕崎鯉節」ブランドの維持】**

かつお節生産量日本一を誇る「枕崎鯉節」は、「地域団体商標」に登録されており、独自の認証基準が定められている。300年前からの伝統製法で加工しなくてはならないため、電気乾燥ではなく、薪を使用した乾燥にする必要がある。よって、沿岸部にある加工場では、地下の火床で乾燥を実施しているところも多く、代替は難しい。

B C Pにおいては、加工場が浸水した場合の復旧体制の構築および、乾燥する際に使用する薪の保管方法等を検討している。

当該対策を実施することで、被災後においても早期に加工作業を再開することが可能となり、「枕崎鯉節」ブランドを維持することができる。

### **【残さい処理施設の機能維持】**

かつお節の製造過程において、残さい処理は非常に重要である。残さい処理施設が稼働しない場合、加工場は加工作業を行うことができない。本施設は、浸水対策として、電気系統が2階に設置され、モーター部分は数十センチ嵩上げがなされている。また、平成31年に高台に移転する予定であり、移転後は浸水の可能性はない。しかし、残さい処理施設周辺の道路が啓開されていなければ、残さいを運ぶことができないため処理ができず、かつお節の製造が停止することになる。

B C Pにおいては、残さい処理施設周辺の道路を、優先的に啓開作業を実施する道路の一つに設定する。なお、本施設の代替については、処理能力等の問題から困難である。

当該対策を実施することで、かつお節の製造を継続して行うことができる。

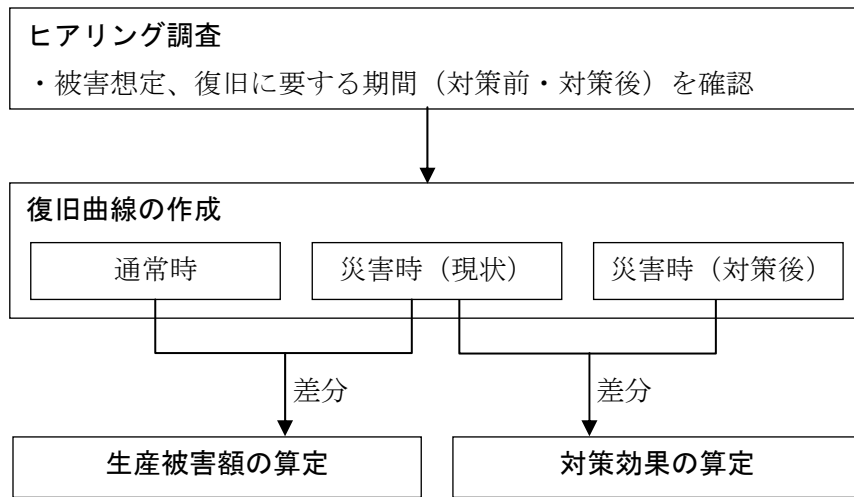
3) 定量的なリスク評価

i) 算定方法の検討

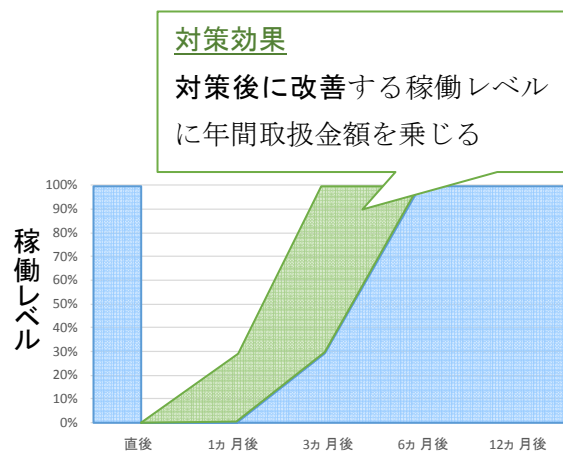
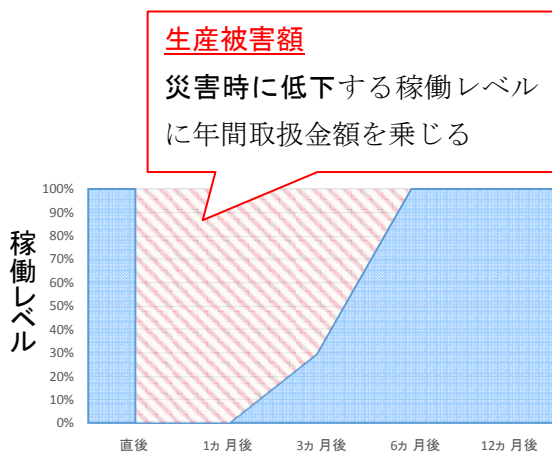
大規模災害発生による生産被害額等の算定は、都道府県や市町村、漁港管理者等が想定している被災想定をベースに、漁港や漁港背後における施設及び使用する機材や漁具の時系列的な被害状況を把握した上で実施する。

被害状況の把握はヒアリング調査により実施し、生産被害額の算定は災害時における市場取扱金額等を通常時と比較することで算定する。対策効果の算定は、対策前後での市場取扱金額等を比較することで算出する。

以下に、ヒアリング調査から、復旧曲線の作成、生産被害額等の算定までの概要を示す。



図（1）－9 復旧曲線の作成および生産被害額等の算定の流れ



図（1）－10 生産被害額の算出イメージ

図（1）－11 対策効果の算出イメージ



a. 被害状況及び復旧期間の調査手法の検討

漁港や漁港背後における施設、及び使用する機材や漁具の時系列的な被害状況を把握するためのヒアリング調査手法を検討した。ヒアリング調査では、流通の基幹施設（岸壁、市場、超低温冷蔵庫、加工場など）および水産関連企業のそれぞれについて、施設・企業の直接的な被災状況を確認するとともに、生産が停止している期間の損失（間接被害）を確認する必要がある。

表（１）－１ ヒアリング調査により把握する項目

被害項目	詳細
<p><b>【直接被害】</b> 機能別の施設・設備の被害状況</p>	<p><b>被災レベルに応じた生産・流通機能の把握</b></p> <p>対象とする地区で想定されている大規模災害発生時の施設及び機材や漁具の被害について、当該施設の耐震、耐津波に対する診断結果、機材や漁具の時期別の使用や保管状況、東日本大震災等の過去の災害における状況等により想定し、機能別の施設・設備の被害状況を整理する。</p>
<p><b>【間接被害】</b> 各機能の復旧期間と代替可能性</p>	<p><b>時間軸の推移に応じた生産・流通機能復旧状況の把握</b></p> <p>各機能の復旧期間の目安について、施設や機材の所有者へのヒアリング、及び東日本大震災等の過去の災害における復旧期間を参考に整理する。</p> <p><b>事前・事後対策を実施した場合に改善される復旧状況の把握</b></p> <p>施設や機材によっては一時的な代替により、一定程度の機能を早期に復旧することが可能であることから、代替の可能性について検討し、整理する。</p> <p>代替の可能性は、漁業種類により使用する施設や機材及び陸揚げ後の出荷形態等により異なることが想定されるため、施設や機材の利用状況をヒアリング調査等により確認する。</p>

機能別の施設・設備の被害状況（直接被害）の整理、各機能の復旧期間と代替可能性（間接被害）の検討を実施するため、以下の調査項目で調査票を作成する。  
 ここで、検討する浸水深さは、各漁港の浸水想定に応じて設定する。

表（１）－２ ヒアリング調査項目

	調査項目
【直接被害】 機能別の施設・設備 の被害状況の整理	被災想定
	被災が始まる浸水深
	被害想定
【間接被害】 各機能の復旧期間と 代替可能性	現状
	現状で被災した場合の代替可能性・復旧難易度
	生産への影響度
	現状で被災した場合の稼働レベルの時系列推移（通常時を 100% とした数値）
	事前・事後対策実施後
	想定される事前・事後対策
	対策による復旧スピードの向上有無
	対策による稼働レベルの向上有無
	対策後の稼働レベルの時系列推移（通常時を 100%とした数値）

また、次頁に示す調査票の縦軸項目である施設・設備は、各漁港の生産・流通過程を細分化した項目に合わせて設定する。

【調査票記入例】

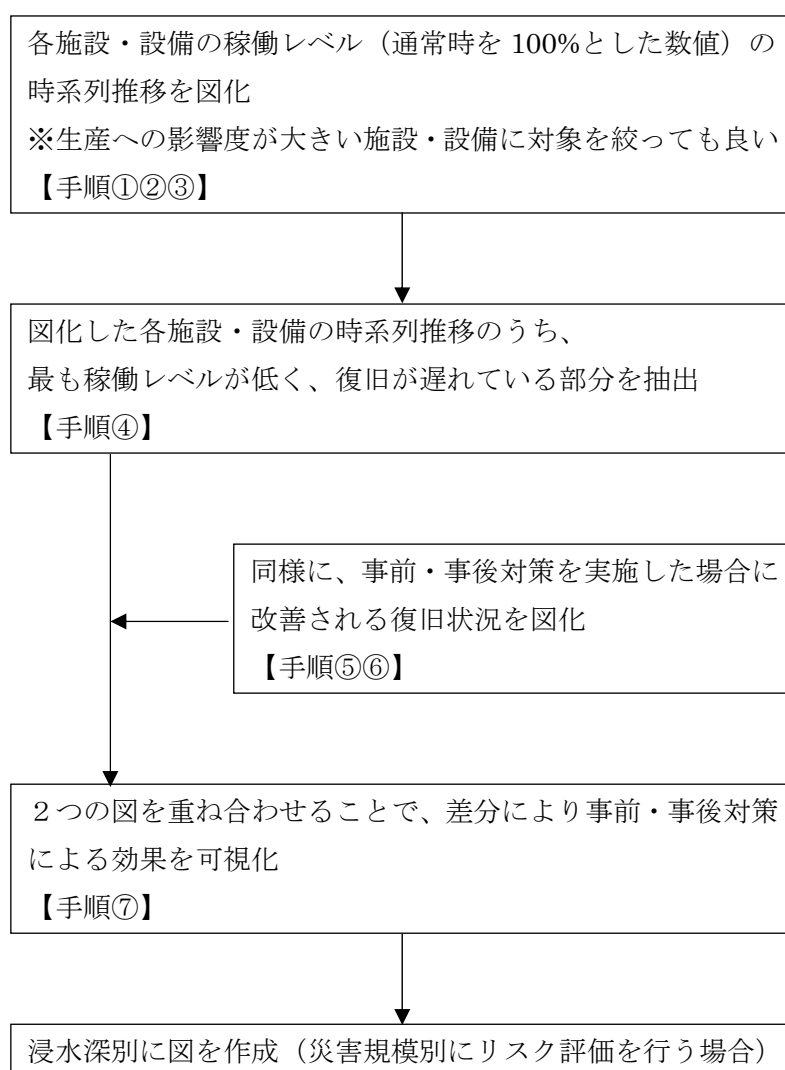
過程	機能	施設・設備	被害想定							現状(代替可能性・復旧難易度)					対策														
			浸水深							生産への影響度 (被災度)	機能の稼働レベルの時系列推移 (通常時を100%とした数値)				効果		機能の稼働レベルの時系列推移 (通常時を100%とした数値)												
			0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m	直後		3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後	復旧スピード の向上	稼働レベル の向上	直後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後										
<b>記入例</b>			故障, 流出	-	-	有	有	有	有	既製品なのでメーカーに頼めば直せるが、他からの注文が集中して納品が遅れる懸念がある。	△	20%	20%	50%	100%	・(事前)業者、代替先との協定締結 ・(事後)修理、代替、新規購入	有	有	30%	50%	100%	100%							
<b>生産</b>																													
休憩	防護	外郭施設																											
	休憩場所	休憩岸壁	瓦礫堆積																										
		泊地	瓦礫堆積, 埋塞																										
準備	作業場所	準備岸壁	瓦礫堆積																										
	給水	給水施設																											
	給水	給水施設																											
	給油	給油タンク	故障, 流出	有	有	有	有	有	有	・地区外より呼	無																		
<b>【ご回答対象の施設・設備】</b>			<b>ステップ①</b>							<b>ステップ②</b>					<b>ステップ③</b>					<b>ステップ④</b>					<b>ステップ⑤</b>				
「白地部分」が、貴社にて、ご回答頂きたい箇所です。グレー部分は、他機関にてご回答頂きます。※白地部分の赤字箇所は、特にご回答頂きたい箇所です。※グレー部分でも、ご意見ございましたらご回答お願い致します。※各項目について、予め記載されている内容は、既往調査でお伺いしたものです。			被害想定で未記入部分について想定される「被害」をご回答ください。加えて、浸水深別に、被害が生じる場合は「有」、生じない場合は「-」をご回答ください。							現状(代替可能性・復旧難易度)をご回答ください。不確実事項・懸念事項がございましたら、あわせてご回答ください。					生産への影響度を●、▲、無でご回答頂いたうえで、各時点で想定される稼働レベル(通常時を100%とした数値)をご回答ください。					現時点で想定している対策内容をご記入ください。					該当する効果に「有」とご記入頂き、対策後の各時点で想定される稼働レベル(通常時を100%とした数値)をご記入ください。				
		瓦礫堆積								・耐震強化済み。 ・歌舞島-7m岸壁、二町谷-8m岸壁及び-10m岸壁等代替可能。																			
		故障, 流出	有	有	有	有	有	有		・クレーンの代替は可能である。 ・オーダーは難しいものではないと考えている。	△																		
一次出荷	選別	選別台	流出	有	有	有	有	有		・選別台(木製)が流出した場合は、別の物で代替するか、別の場所から採集することになる。 ・1ヶ月あれば仮設で作れる。 ・新規に鉄鋼場で作ってもらう。	△																		
	計量	だいかん(トラックスケール)	故障	有	有	有	有	有		・トラックスケールの復旧には、何か月もの時間を要する。	●																		
	運搬	フォークリフト	故障, 流出	有	有	有	有	有		・1ヶ月あればフォークは手配できる。 ・1週間程度で代替可能(三崎魚類)。	△																		

## b. 生産被害額の算定方法の検討

### ア) 復旧曲線の作成方法を検討

作成したヒアリング調査票により把握した、施設・設備の被害状況や、各復旧期間と代替可能性を踏まえ、復旧曲線の作成方法を検討した。復旧曲線は、事前・事後対策の実施による復旧スピードの変化を把握するため、現状及び対策後のそれぞれについて作成する。

災害規模別に被災する施設・設備は異なると想定されることから、災害規模別にリスク評価を行うために、想定する浸水深毎に復旧曲線を作成する。想定する災害規模が1種類に特定できる場合には、作成する復旧曲線は1種類でも良いものとする。



図（1）－12 復旧曲線の作成フロー

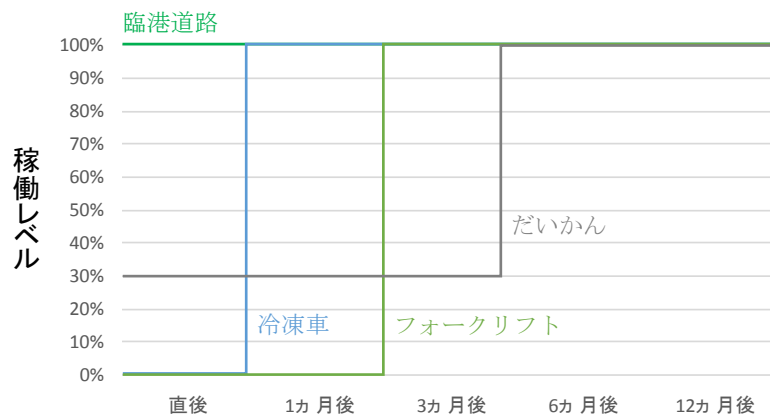
①ある浸水深において被災する施設・設備を抽出。

被害が生じる場合は「有」、生じない場合は「-」より、浸水深別の被災施設・設備を抽出

過程	機能	施設・設備	被害想定	被害想定					
				浸水深					
				0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m
<b>記入例</b>			故障, 流出	-	-	有	有	有	有
<b>生産</b>									
休憩	防護	外郭施設							
		休憩場所	休憩岸壁	瓦礫堆積					
			泊地	瓦礫堆積, 埋塞					

図（１）－１３ 施設・設備ごとの被災浸水深（ヒアリング調査票）

②縦軸に稼働レベル（通常時を100%とした数値）、横軸に平常時・被災直後・12か月後までの期間を示し、現状で被災した場合、各施設・設備の稼働レベルが時系列的にどのように推移するかを図化する。



図（１）－１４ 各施設・設備の稼働レベルの時系列推移(例)

表（１）－３ 各施設・設備の稼働レベルの時系列推移(例)

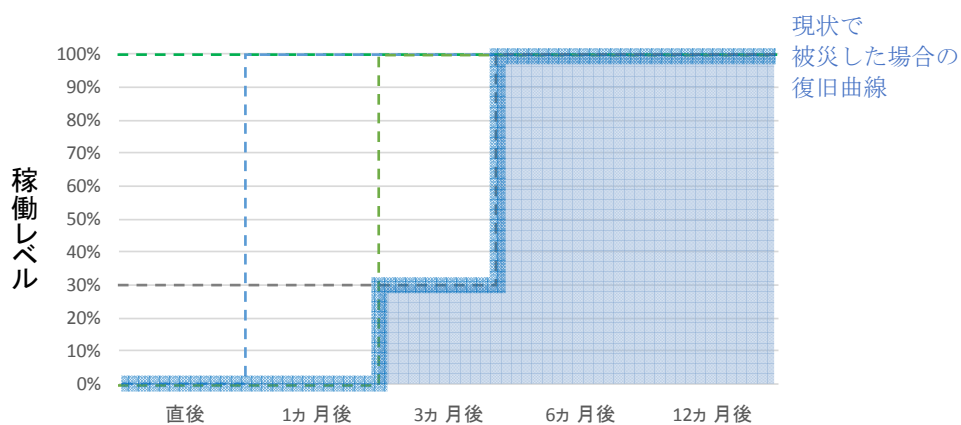
生産への影響度が高いもの			被害想定	現状想定される稼働レベル				
過程	機能	施設・設備		直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後
一次出荷	計量	だいかん（トラックスケール）	故障	30%	30%	30%	100%	100%
一次出荷	運搬	フォークリフト	故障, 流出	0%	0%	100%	100%	100%
一次出荷	運搬	冷凍車	故障, 流出	0%	100%	100%	100%	100%
一次出荷	輸送	臨港道路	瓦礫堆積	100%	100%	100%	100%	100%

③ ②の手順は、生産への影響度が大きい施設・設備に絞って実施しても良い

現状(代替可能性・復旧難易度)					
生産への影響度 (被災度)	機能の稼働レベルの時系列推移 (通常時を100%とした数値)				
	直後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後	
・既製品なのでメーカーに頼めば直せるが、他からの注文が集中して納品が遅れる懸念がある。	△	20%	20%	50%	100%
影響度が大きい (●) 施設・設備のみを抽出	●				
	△				
	無				

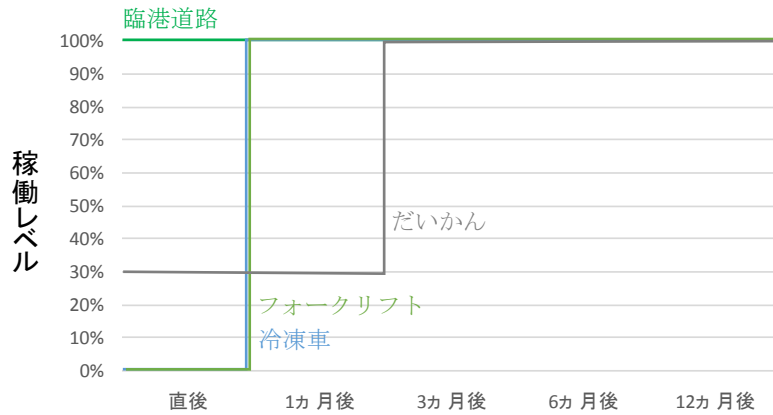
図(1) - 15 施設・設備ごとの生産への影響度(ヒアリング調査票)

④図化した稼働レベルの時系列推移を示す線のうち、各段階で最も稼働レベルが低く、復旧が遅れている線を残すと、現状で被災した場合の復旧曲線となる。



図(1) - 16 現状で被災した場合の復旧曲線(例)

⑤次に、対策実施後の各施設・設備の稼働レベルの時系列推移を図化する

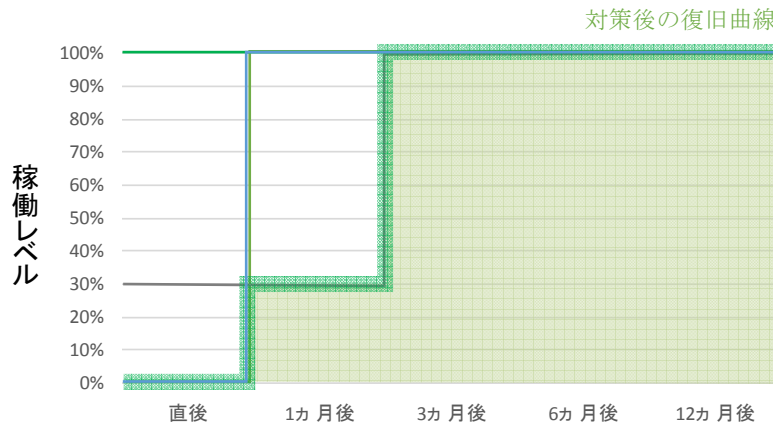


図（１）－１７ 各施設・設備の稼働レベルの時系列推移(例)

表（１）－４ 各施設・設備の稼働レベルの時系列推移(例)

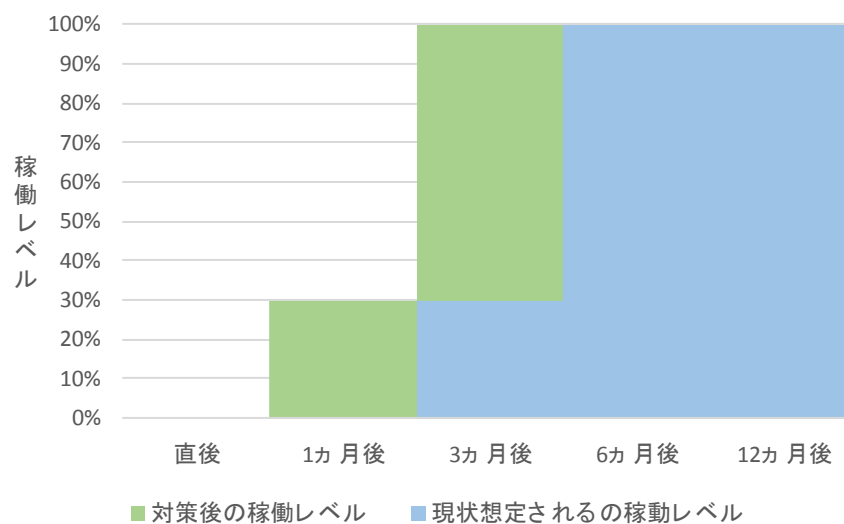
生産への影響度が高いもの			被害想定	対策後の稼働レベル				
過程	機能	施設・設備		直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後
一次出荷	計量	だいかん（トラックスケール）	故障	30%	30%	100%	100%	100%
一次出荷	運搬	フォークリフト	故障，流出	0%	100%	100%	100%	100%
一次出荷	運搬	冷凍車	故障，流出	0%	100%	100%	100%	100%
一次出荷	輸送	臨港道路	瓦礫堆積	100%	100%	100%	100%	100%

⑥図化した稼働レベルの時系列推移を示す線のうち、各段階で最も稼働レベルが低く、復旧が遅れている線を残すと、対策実施後の復旧曲線となる。



図（１）－１８ 対策実施後の復旧曲線

⑦現状で被災した場合の復旧曲線と、BCPを策定して対策を実施した後の復旧曲線を重ね合わせると、2つの復旧曲線の差分が明確になる。これにより、検討された事前・事後対策を実施する効果が、緑色で示す部分により明確に示される。



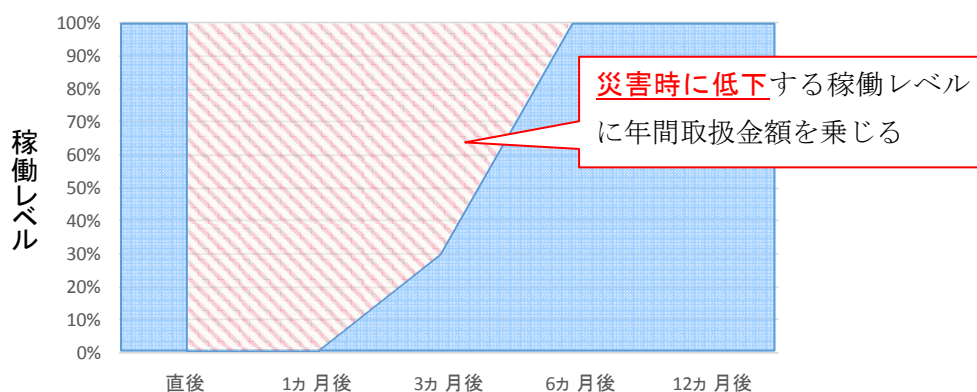
図（1）－19 現状で被災した場合と、対策実施後の復旧曲線（例）

⑧以上の手順で浸水深別に図を作成する。想定する災害規模が1種類に特定できる場合には、作成する復旧曲線は1種類でも良い。

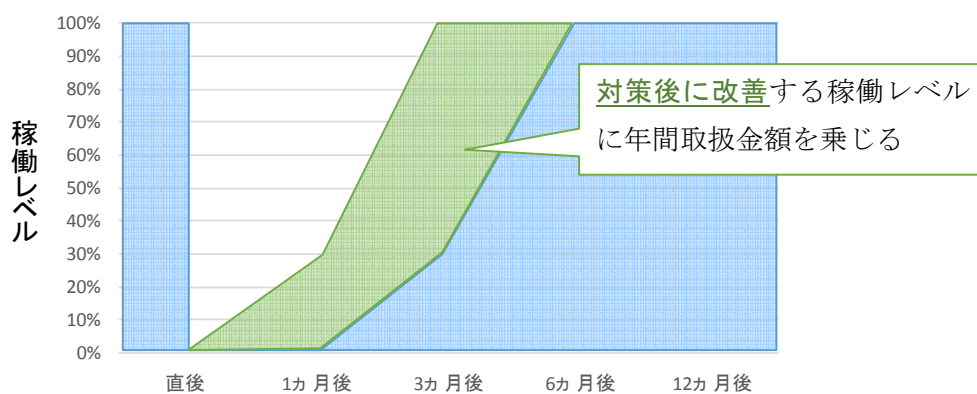


### イ) 生産被害額・対策効果の算定方法の検討

生産被害額の算定は、通常時の市場取扱金額と、災害時に想定される市場取扱金額の差分により算出する。また、対策効果は、特定の対策を実施した場合としない場合の取扱金額の差分により算出する。



図（１）－２０ 生産被害額の算出イメージ



図（１）－２１ 対策効果の算出イメージ

## ii) モデル地区における定量的なリスク評価の実施

検討した大規模災害発生による生産被害額等の算定方法を踏まえて、三崎漁港を対象に生産被害額及び対策効果の算定による定量的なリスク評価を行った。

ここで、検討する浸水深さは、被災が始まる浸水深は、各漁港の浸水想定に応じて設定する。三崎漁港においては、浸水により生じる被害を、被害が発生する浸水深 0.5m から、被害状況が変化する段階毎に 1.0m, 4.0m, 5.0m, 8.0m と区分し最大浸水深さの 20m の区分で想定し、BCP 内で検討を行っているため、本調査においても同様の被災想定を用いた。

表 (1) - 5 三崎漁港 BCP で想定されている被害とその時の浸水深

浸水深 (施設被害の変わり目)	施設被害の例
0.5m	フォークリフト・だいかんの故障
1.0m	電源設備やエレベーターの故障
4.0m	給水施設やテーブルリフターの故障・流出
5.0m	事務所や加工場の部分破壊
8.0m	3階電気室への浸水や、3階のフォークリフト流出
20.0m	事務所、加工場等の全面破壊

### a. ヒアリング調査の実施

三崎漁港の主要漁業である「遠洋まぐろはえ縄漁業」を対象とし、直接被害および間接被害について、策定済 BCP を基礎データとして、下表の関係者に対するヒアリング調査を実施した。

三崎漁港関係者へのヒアリング結果は、次ページ以降に示す。なお、策定済 BCP から転載した内容を黒字、ヒアリング調査で確認した内容を赤字で示している。



図 (1) - 22 遠洋まぐろはえ縄漁業の流通経路図

表（１）－６ ヒアリング調査対象者

魚市場関係者	加工流通業者	行政（施設整備）
日本鯉鮪魚市場株式会社	三浦市超低温冷蔵株式会社	三浦市経済部
三崎魚類	三崎水産物協同組合	神奈川県東部漁港事務所

表（１）－７ 生産・流通過程で使用する施設・設備

過程	機能	施設・設備	
生産	休憩	防護	外郭施設
		休憩場所	休憩岸壁
			泊地
	準備	作業場所	準備岸壁
		給水	給水施設
		給水	給水施設
		給油	ローリー、バージ
		漁船修理	造船所
	操業	出入港	航路標識
			航路
		探知、漁獲、運搬	はえ縄漁船
	陸揚げ	作業場所	陸揚岸壁
		軽労化	クレーン
	一次出荷	選別	選別台
		計量	だいかん(トラックスケール)
		運搬	フォークリフト
			冷凍車
輸送		臨港道路 道路(他港陸揚分)	
流通	保蔵	冷蔵保管	超低温冷蔵庫
			電源
		事務処理	事務所
			計量器
			パソコン
		搬入搬出	シャッター
			エレベーター
	テーブルリフター		
	フォークリフト		
	かご		
	産地価格形成	搬入搬出	シャッター
			フォークリフト
			パレット
		陳列、入札	卸売場
			入札場
			すのこ
			シート
	品質確認	照明	
		電源	
		計量器	
		裁断機(丸のこ)	
	一次加工	作業場所	バケツ
			次亜塩素酸水
加工場			
作業台			
裁割		裁断機	
		電源	
搬入搬出	シャッター		
	フォークリフト		
二次出荷	搬入搬出	シャッター	
		フォークリフト	
	作業場所	荷さばき所	
	輸送	臨港道路	
		道路 冷凍車	

赤字：ヒアリング調査で確認した内容

過程	機能	施設・設備	被害想定							現状（代替可能性・復旧難易度）						対策		効果						
			浸水深							至実への影響 （被災度）	機能の稼働レベルの相対推移 （通常時を100%とした数値）					効果	復旧スピード の向上	機能の稼働レベルの相対推移 （通常時を100%とした数値）						
			0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m	直後		1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後	直後			1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後			
<b>生産</b>																								
休憩	防護	外郭施設	五稜堆積 (L2地震なら破壊)	有	有	有	有	有	有	漁具・流入してきた漂流物の撤去する（漁港事務所）	無	100%	100%	100%	100%	100%	無	無	100%	100%	100%	100%	100%	
	休憩場所	休憩岸壁	五稜堆積	有	有	有	有	有	有	・協定を結んでいる横須賀市の業者により撤去（漁港事務所） ・国道等の五稜撤去が優先されるため、対応が後回しになる可能性がある（漁港事務所） ・市内の他の岸壁で代替できる可能性がある（漁港事務所）	無	0%	100%	100%	100%	100%	・（事前）関係団体との協力体制を協議（漁港事務所） ・（事前）三浦半島以外の業者とも事前協定を結ぶ（漁港事務所）	有	有	100%	100%	100%	100%	
		泊地	五稜堆積、埋塞	有	有	有	有	有	有	・協定を結んでいる三浦市・横須賀市の業者により撤去（漁港事務所） ・水域は処理の対象外となるが、漁業への影響があれば撤去を実施する（漁港事務所） ・船での対応になるため、岸壁や道路より対応は遅れる（漁港事務所）	無	0%	0%	100%	100%	100%	・（事前）関係団体との協力体制を協議（漁港事務所） ・（事前）三浦半島以外の業者とも事前協定を結ぶ（漁港事務所）	有	無	0%	100%	100%	100%	100%
準備	作業場所	準備岸壁	五稜堆積	有	有	有	有	有	有	・協定を結んでいる横須賀市の業者により撤去（漁港事務所） ・国道等の五稜撤去が優先されるため、対応が後回しになる可能性がある（漁港事務所） ・市内の他の岸壁で代替できる可能性がある（漁港事務所）	無	0%	100%	100%	100%	100%	・（事前）関係団体との協力体制を協議（漁港事務所） ・（事前）三浦半島以外の業者とも事前協定を結ぶ（漁港事務所）	有	有	100%	100%	100%	100%	100%
	給水	給水施設	故障、流出	-	-	有	有	有	有	・タンク車で代替可能だが確保できるかわからない（三浦市） ・修理には約2ヶ月を要するが、大規模災害時には遅れる可能性あり。（三浦市）	△	0%	0%	50%	100%	100%	・（事前）タンク車を手配するための事前協定（三浦市） ・（事前）発注先との事前協定締結（三浦市） ・（事後）	有	有	0%	0%	100%	100%	100%
	給水	給水施設	故障、流出 (水が入ると制動 盤が故障する)	-	有	有	有	有	有	・修理（東京電力）できるが、大規模災害時に対応できるかわからない（三浦市）	無	0%	0%	100%	100%	100%	・（事前）修理を優先してもらえよう事前協定 通常であれば翌日には復旧可能（三浦市） ・（事前）内陸の製氷会社との関係づくり（三浦市）	有	有	0%	0%	100%	100%	100%
	給油	ローリー、バージ	故障、流出	有	有	有	有	有	有	・地区外より呼んでいる。	無						・（事前）代替先との協定締結 ・（事後）給油ローリー、バージを手配							
	漁船修理	造船所																						
操業	出入港	航路標識	流出	-	-	有	有	有	有	・海保と相談しながら対応することになる（漁港事務所）	無	0%	0%	100%	100%	100%	・（事後）海保と相談しながら対応	有	無	0%	100%	100%	100%	100%
		航路	五稜堆積、埋塞	有	有	有	有	有	有	・緊急的に通すべき航路を決めてから対応する（漁港事務所） ・海保・県が協力して合同で実施することになると思われる（漁港事務所） ・場合によっては県が業者に依頼して対応することもあり得る（漁港事務所）	無	0%	0%	100%	100%	100%	・（事前）三浦半島以外の業者とも事前協定を結ぶ（漁港事務所） ・（事後）海保と相談しながら対応（漁港事務所）	有	無	0%	100%	100%	100%	100%
	探知、漁獲、運搬	はえ縄漁船	-							・殆ど漁港にいない。	無						・（事前）漁船避難ルールの決定及び周知 ・（事前）代替先との協定締結 ・（事前）補助金申請方法の講習会開催							
陸揚げ	作業場所	陸揚岸壁	五稜堆積	有	有	有	有	有	有	・耐震強化済み。 ・喫煙島、7m岸壁、三軒谷、8m岸壁及び10m岸壁等代替可能。 ・市内の他の岸壁で代替できる可能性がある（漁港事務所）	無	0%	100%	100%	100%	100%	・（事前）耐震強化	有	有	100%	100%	100%	100%	100%
	解劣化	クレーン	故障、流出	有	有	有	有	有	有	・クレーンの代替は可能である。 ・オーダーは難しいものではないと考えている。 ・道路が復旧していないとクレーンを入れる事ができない（日本総協）	△	0%	100%	100%	100%	100%	・（事前）代替先との協定締結 ・（事後）クレーンの代替	有	有	0%	100%	100%	100%	100%

赤字：ヒアリング調査で確認した内容

過程	機能	施設・設備	被害想定	浸水深						現状(代替可能性・復旧難易度)						対策	効果		備前の稼働レベルの時系列推移(過労時を100%とした数値)							
				0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m	至室への影響度 (被災度)	直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後		復旧スピードの向上	稼働レベルの向上	直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後			
				一次出荷	選別	選別台	流出	有	有	有	有	有	有	有	△		80%	80%	80%	80%	80%	有	有	80%	80%	80%
	計量	たいかん(トラックスケール)	故障	有	有	有	有	有	有	有	●	80%	80%	80%	100%	100%	有	有	80%	80%	100%	100%	100%			
	運搬	フォークリフト	故障、流出	有	有	有	有	有	有	有	●	0%	0%	100%	100%	100%	有	有	0%	100%	100%	100%	100%			
		冷凍車	故障、流出	有	有	有	有	有	有	有	●	0%	100%	100%	100%	100%	有	有	0%	100%	100%	100%	100%			
	輸送	臨港道路	瓦礫埋積	有	有	有	有	有	有	有	●	100%	100%	100%	100%	100%	無	無	100%	100%	100%	100%	100%			
		道路(他港陸揚分)																								
流通																										
保蔵	冷蔵保管	超低温冷蔵庫	浸水	-	-	有	有	有	有	有	△	100%	100%	100%	100%	100%	無	有	100%	100%	100%	100%	100%			
			部分破壊(シャッター破損)	-	-	有	有	有	有	有	△	0%	0%	100%	100%	100%	無	有	0%	100%	100%	100%	100%			
			全面破壊(冷蔵庫破損)	-	-	-	-	有	有	有	●	0%	30%	30%	30%	30%	無	有	0%	30%	60%	60%	60%			
	電源	ヒューズボックス	浸水	有	有	有	有	有	有	有	△	100%	100%	100%	100%	100%	有	有	100%	100%	100%	100%	100%			
			(2階)電気室浸水	-	-	有	有	有	有	有	△	0%	0%	0%	0%	100%	有	有	0%	0%	100%	100%	100%			
			(3階)電気室、変電施設浸水	-	-	-	-	有	有	有	△	0%	0%	0%	0%	100%	有	有	0%	0%	100%	100%	100%			
	事務処理	事務所	浸水	-	有	有	有	有	有	有	△	100%	100%	100%	100%	100%	無	無	100%	100%	100%	100%	100%			
			部分破壊(データ消失)	-	-	-	有	有	有	有	△	0%	100%	100%	100%	100%	有	無	100%	100%	100%	100%	100%			
			全面破壊(建物破壊)	-	-	-	-	-	有	有	△	0%	100%	100%	100%	100%	有	無	100%	100%	100%	100%	100%			

赤字：ヒアリング調査で確認した内容

過程	機能	施設・設備	被害想定						現状（代替可能性・復旧難易度）						対策											
			浸水深						生気への影響度 （被災度）	機能的稼働レベルの経系列推移 （通常時を100%とした数値）					効果		機能的稼働レベルの経系列推移 （通常時を100%とした数値）									
			0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m		直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後	復旧スピード の向上	稼働レベル の向上	直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後					
搬入搬出	計量器	故障、流出	-	-	有	有	有	有	・代替は効く可能性が高い。	●	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結（超低温冷蔵） ・（事前）予備の高所保管（超低温冷蔵） ・（事後）計量器の代替	有	有	30%	30%	100%	100%	100%	100%		
		パソコン	故障、流出	有	有	有	有	有	有	・PCシステムは、新規でも可能である。クラウド化も検討している。	△	0%	100%	100%	100%	100%	・（事後）パソコンの代替	有	有	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	シャッター	故障、流出	有	有	有	有	有	有	・既製品なのでメーカーに頼れば直せる。 ・市から依頼する事になるが、災害が土日だった場合にどのように対応するかが決まっていない。（超低温冷蔵）	△	0%	100%	100%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結 ・（事前）他の業者も探しておく（超低温冷蔵） ・（事後）シャッターの修理、代替、新規購入	有	無	0%	100%	100%	100%	100%	100%		
		エレベーター	電気設備浸水・故障	-	有	有	有	有	有	・エレベーターの箱が浸水した場合、交換に3ヵ月程度要する。	△	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結 ・（事後）エレベーターの修理・交換	有	有	0%	0%	100%	100%	100%	100%	
	テーブルリフター	故障、流出	-	-	有	有	有	有	・既製品ではないので、受注生産となり、代替品を用意するのに時間がかかる可能性がある（三浦市）	△	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結（三浦市） ・（事後）テーブルリフターの修理、代替、新規購入（三浦市）	有	有	0%	0%	100%	100%	100%	100%		
	フォークリフト	(2階) 故障、流出	-	-	有	有	有	有	・フォークは超低温使用の特注品である。 ・被災した場合、新規発注するしかなく、6ヵ月程度を要する。	●	30%	30%	30%	100%	100%	・（事前）高所保管の検討 ・（事前）代替先との協定締結 ・（事後）フォークリフトの購入	有	有	30%	30%	30%	100%	100%	100%		
		(3階) 故障、流出	-	-	-	-	有	有	・まるこうさんなどが所有しているかもしれないが、そもそも台数が少なく買手は困難。	●	30%	30%	30%	100%	100%	・（事前）高所保管の検討 ・（事前）業者との協定締結 ・（事後）かごの新規購入	有	有	30%	30%	30%	100%	100%	100%		
	かご	故障、流出	有	有	有	有	有	有	・屋外のかごが流出した場合は、超低温冷蔵庫内のかごを使用することになる。 ・新規購入する際の業者は把握している。（超低温冷蔵）	△	30%	30%	30%	100%	100%	・（事前）高所保管の検討 ・（事前）業者との協定締結 ・（事後）かごの新規購入	有	有	30%	30%	30%	100%	100%	100%		
	産地価格形成	搬入搬出	シャッター	故障、流出	有	有	有	有	有	有	・既製品なのでメーカーに頼れば直せる。（三浦市）	△	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結（三浦市） ・（事後）シャッターの修理、代替、新規購入（三浦市）	有	有	0%	0%	100%	100%	100%	100%
			フォークリフト	故障、流出	有	有	有	有	有	有	・代替可能。 ・1ヶ月あればフォークは手配できる。（日本経済） ・東日本大震災時は3ヶ月程度かかった。（日本経済） ・1〜2週間で30台代替可能（三崎魚類）。	●	0%	0%	100%	100%	100%	・（事前）高所保管の検討（現実的には難しい）（日本経済） ・（事前）代替先との協定締結 ・（事後）フォークリフトの購入	有	有	0%	100%	100%	100%	100%	100%
パレット			流出	有	有	有	有	有	有	・特殊・手作りのものなので代替できない（1つ作るのに2週間かかる）（三崎魚類） ・三浦市に業者が1社しかなく、すぐには他の業者に発注できない（三崎魚類）	△	0%	20%	50%	100%	100%	・（事前）予備の高所保管 ・（事前）業者との協定締結 ・（事前）他の業者を探しておく（三崎魚類） ・（事後）パレットの購入	有	有	0%	50%	100%	100%	100%	100%	
陳列、入札		卸売場	故障	-	有	有	有	有	有	・修理（東京電力）できるが、大規模災害時に対応できるかわからない	●	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結 ・（事後）電気設備の修理・交換	有	無	0%	0%	100%	100%	100%	100%	
すのこ	入札場	卸売場そのものには被害は無いが、建物の壁のパネルが破損する	-	-	有	有	有	有	・卸売場は清掃すれば使える（三浦市）	●	0%	0%	30%	100%	100%	・（事前）発注業者を予め決めておく（三浦市） ・（事後）早期発注（三浦市）	有	無	0%	50%	100%	100%	100%	100%		
		五礫堆積	有	有	有	有	有	有	・掃除すれば使用できる（日本経済）	△	100%	100%	100%	100%	100%	・（事後）五礫の撤去（日本経済）	無	無	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		入札場	五礫堆積	有	有	有	有	有	有	・掃除すれば使用できる（日本経済）	△	100%	100%	100%	100%	100%		無	無	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	すのこ	流出	有	有	有	有	有	有	・仕入れれば、何とかなる可能性が高い。 ・シートで代替できる（三崎魚類）	△	100%	100%	100%	100%	100%	・（事前）予備の高所保管 ・（事前）業者との協定締結 ・（事前）代替用シート購入（三崎魚類） ・（事後）すのこの購入	無	無	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

赤字：ヒアリング調査で確認した内容

過程	機能	施設・設備	被害想定						現状（代替可能性・復旧難易度）						対策										
			浸水深						生産への影響 （被災度）	備蓄の稼働レベルの増系列推移 （通常時を100%とした数値）					効果	備蓄の稼働レベルの増系列推移 （通常時を100%とした数値）									
			0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m		直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後		復旧スピード の向上	稼働レベル の向上	直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後			
品質確認	シート	流出	有	有	有	有	有	有	・特注の安いシートだが、何とか代替可能。 ・特注ではないが安いシートで特殊な布。折って使っている。（日本経済） ・汎用的なシートでも代替出来るが、使いにくく、品質保持にも問題がある。（日本経済） ・1ヶ月あれば手配できると思うが、これまで考えた事も無く、確かな事がわからない。（日本経済）	△	0%	100%	100%	100%	100%	100%	・（事前）予備の高所保管 ・（事前）代替先との協定締結 ・（事後）シートの代替 ・（事後）品番を控えておき、早期発注する（日本経済）	有	有	100%	100%	100%	100%	100%	
		照明	故障	-	-	有	有	有	有	・修理（東京電力）できるが、大規模災害時に対応できるかわからない（三浦市）	●	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結（三浦市） ・（事前）すぐに発注できるよう、仕様を記録しておく（三崎魚類） ・（事後）電気設備の修理・交換（三浦市）	有	無	0%	0%	100%	100%	100%	
		電源	故障	-	有	有	有	有	有	・修理（東京電力）できるが、大規模災害時に対応できるかわからない（三浦市）	●	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結 ・（事後）電気設備の修理・交換	有	無	0%	0%	100%	100%	100%	
	計量器	(1階)故障、流出	有	有	有	有	有	有	・水揚げの際に使用する手動の計量機で代替することが考えられるが、効率が悪い。 ・小計は被災を受けても直ぐに代替可能。 ・毎日夜に上層に上げて、朝降ろして使っているため、使用中に被災しない限りは大丈夫。（日本経済） ・使用中に被災して故障したとしても、予備があり、生産力は落ちない。（日本経済）	△	100%	100%	100%	100%	100%	・（事前）使用しない時間帯は高所保管（日本経済） ・（事前）予備の高所保管 ・（事前）代替先との協定締結 ・（事後）計量機の修理・代替	無	無	100%	100%	100%	100%	100%		
		(5、6階)故障、流出	-	-	-	-	-	有	・予備あり。代替可能。	△	100%	100%	100%	100%	100%	・（事前）予備の高所保管 ・（事前）代替先との協定締結 ・（事後）丸のこの代替	有	有	100%	100%	100%	100%	100%		
		截断機（丸のこ）	流出	有	有	有	有	有	有	・代替可能。 ・ただし新市場のバケツは代替できない（流れないため問題ない。ただし丸魚のバケツは流れる）（日本経済）	△	100%	100%	100%	100%	100%	・（事前）予備の高所保管 ・（事後）バケツの購入	無	無	100%	100%	100%	100%	100%	
	次亜塩素酸水	流出	有	有	有	有	有	有	・代替可能。	△	100%	100%	100%	100%	100%	・（事前）予備の高所保管 ・（事後）次亜塩素酸水の購入	無	無	100%	100%	100%	100%	100%		
	一次加工	作業場所	加工場	浸水	有	有	有	有	有	有	・浸水程度であれば片づけ程度で済む（三崎水産物協同組合） ・近くの加工場が被災した際は、他に持って行くことになる。	●	100%	100%	100%	100%	100%	・（事後）排水処理	有	有	100%	100%	100%	100%	100%
				部分破壊	-	-	-	有	有	有	・修理	●	100%	100%	100%	100%	100%	・（事後）建て直し	有	有	100%	100%	100%	100%	100%
				部分、全面破壊	-	-	-	-	-	有	・代替可能	●	0%	0%	0%	0%	0%	・（事後）業者、代替先との協定締結（三崎水産物協同組合） ・（事後）予備の購入	有	有	100%	100%	100%	100%	100%
作業台		故障・流出	-	有	有	有	有	有	・既製品だが、頻繁に買い替えるものではないため、業者が在庫を抱えていることはないと思われる（三崎水産物協同組合） ・清水・焼津から代替できるかもしれない（三崎水産物協同組合） ・予備の機械も保有していない（三崎水産物協同組合）	●	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結（三崎水産物協同組合） ・（事後）電気設備の修理・交換	有	-	0%	0%	100%	100%	100%		
裁割	裁断機	グラインダーやなたなどの故障・流出	-	有	有	有	有	有	・修理（東京電力）できるが、大規模災害時に対応できるかわからない（三崎水産物協同組合）	●	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）シャッターの修理、代替、新規購入 ・（事後）シャッターの購入	有	有	0%	0%	100%	100%	100%		
		電源	浸水・故障	-	有	有	有	有	有	・既製品なのでメーカーに頼れば治せる。（三浦市）	△	0%	0%	0%	100%	100%	・（事前）代替先との協定締結（三崎水産物協同組合） ・（事後）フォークリフトの購入	有	有	0%	0%	100%	100%	100%	
搬入搬出	シャッター	故障、流出	有	有	有	有	有	有	・1〜2週間程度30台代替可能（三崎水産物協同組合）	●	0%	0%	100%	100%	100%	・（事前）業者、代替先との協定締結（三浦市） ・（事後）フォークリフトの購入	有	有	0%	0%	100%	100%	100%		
		フォークリフト	故障、流出	有	有	有	有	有	有		●	0%	0%	100%	100%	100%			0%	100%	100%	100%	100%		

赤字：ヒアリング調査で確認した内容

過程	機能	施設・設備	被害想定						現状（代替可能性・復旧難易度）						対策															
			浸水深						生産への影響度 (被災度)	機能の稼働レベルの時系列推移 (通常時を100%とした数値)					効果		機能の稼働レベルの時系列推移 (通常時を100%とした数値)													
			0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m		直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後	復旧スピードの向上	稼働レベルの向上	直後	1ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	12ヵ月後									
二次出荷	搬入搬出	シャッター	故障、流出	有	有	有	有	有	有	有	△	0%	0%	0%	100%	100%	有	有	0%	0%	100%	100%	100%	有	有	0%	0%	100%	100%	100%
		フォークリフト	故障、流出	有	有	有	有	有	有	有	●	0%	0%	100%	100%	100%	有	有	0%	100%	100%	100%	100%	有	有	0%	100%	100%	100%	100%
	作業場所	荷さばき所	瓦礫堆積	有	有	有	有	有	有	△	100%	100%	100%	100%	100%	無	無	100%	100%	100%	100%	100%	無	無	100%	100%	100%	100%	100%	
	輸送	臨港道路	瓦礫堆積	有	有	有	有	有	有	●	100%	100%	100%	100%	100%	無	無	100%	100%	100%	100%	100%	無	無	100%	100%	100%	100%	100%	
		道路 冷凍庫	故障、流出		有	有	有	有	有	有																				



## b. 復旧曲線の作成

三崎漁港におけるヒアリング調査結果より、三崎漁港の復旧曲線を作成した。

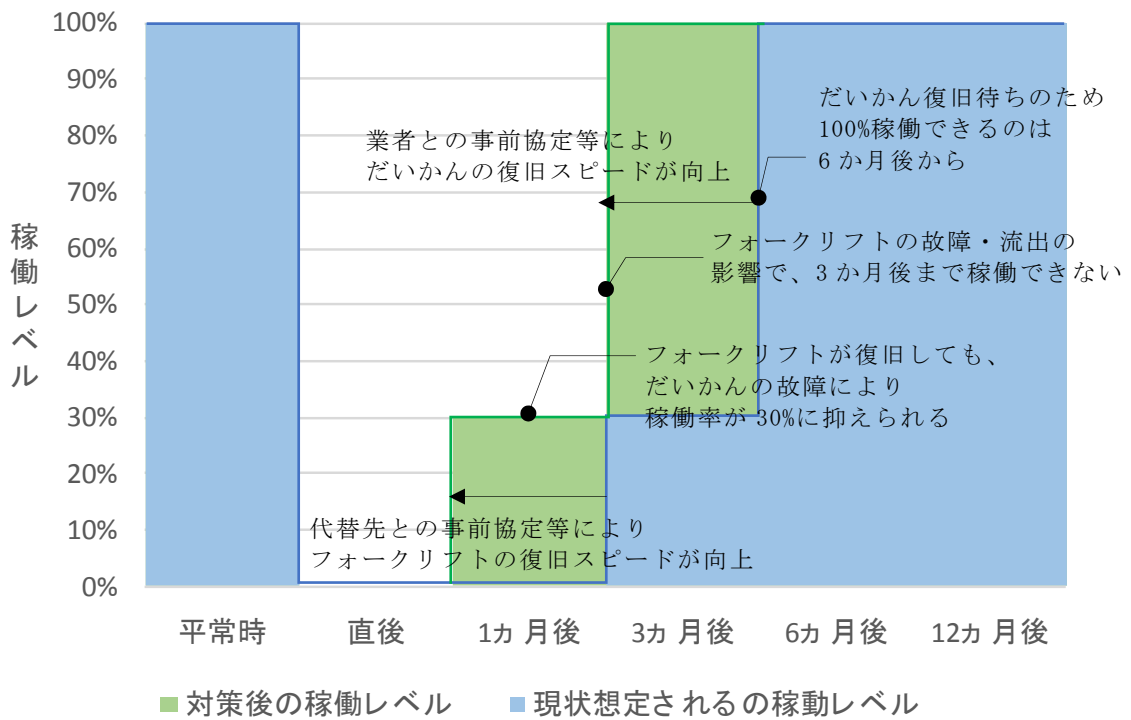


図 ( 1 ) - 2 3 浸水深 0.5m 被災時の復旧曲線

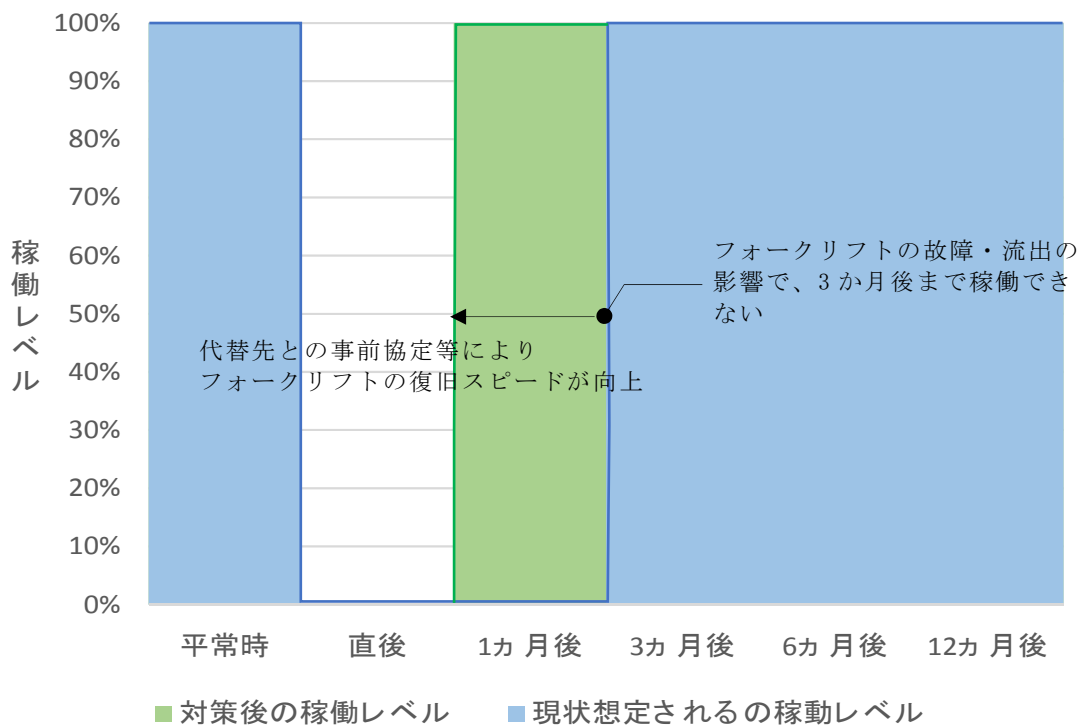
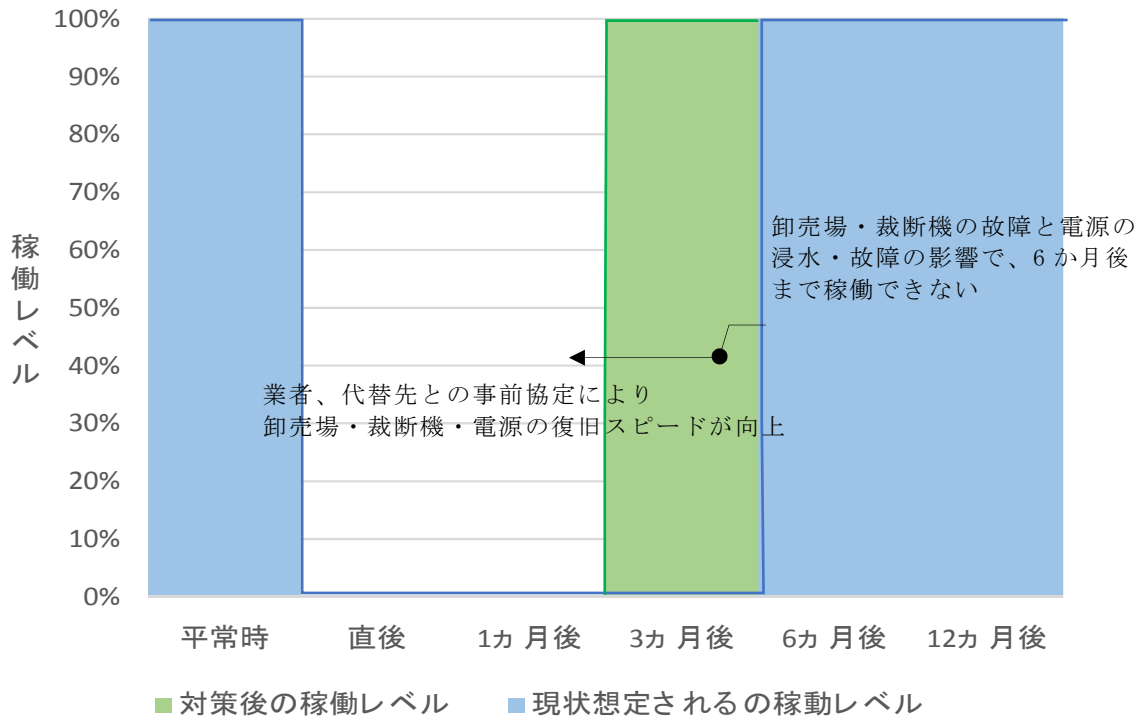
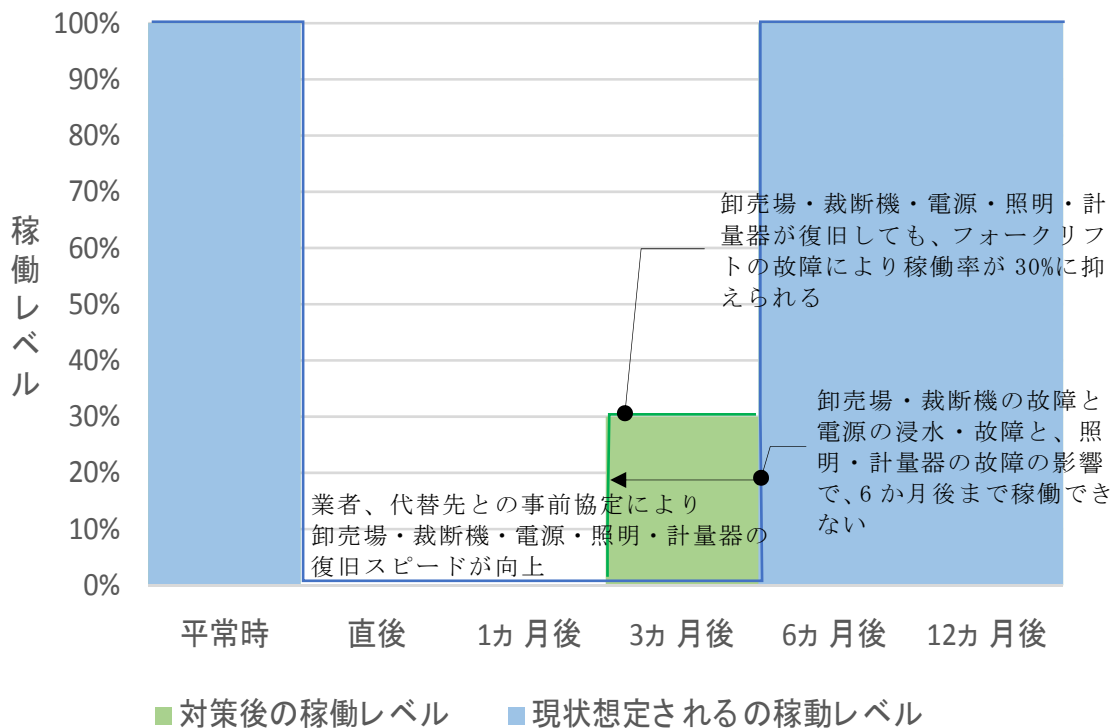


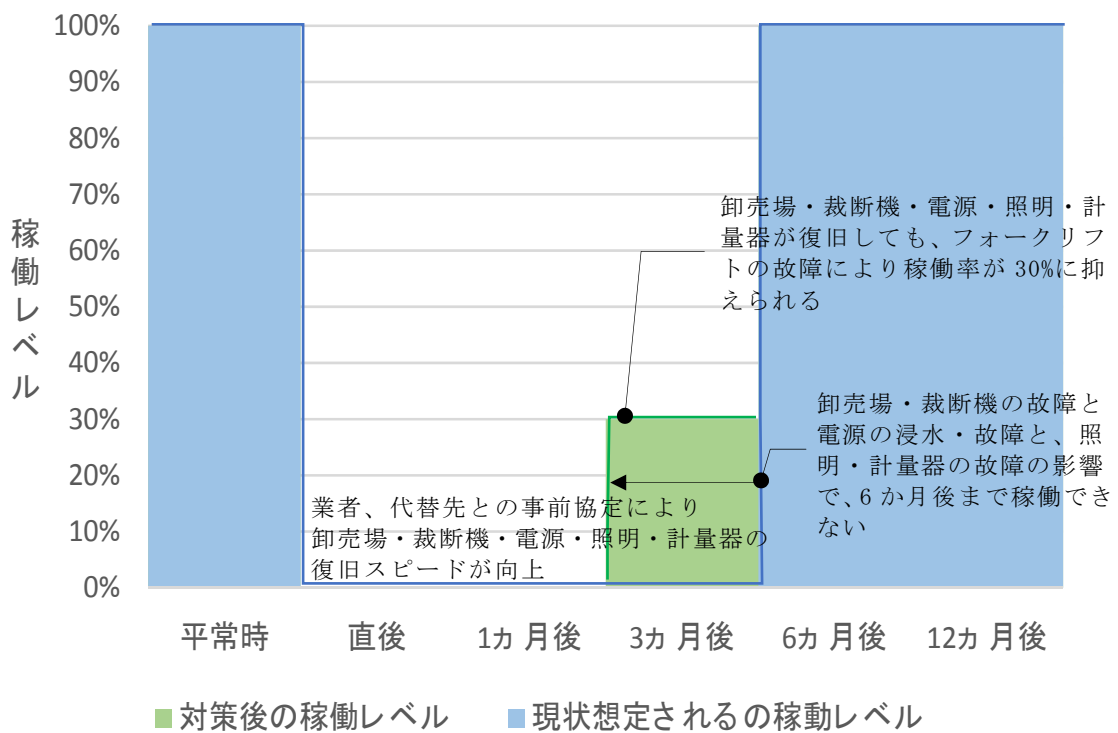
図 ( 1 ) - 2 4 浸水深 0.5m 被災時の復旧曲線



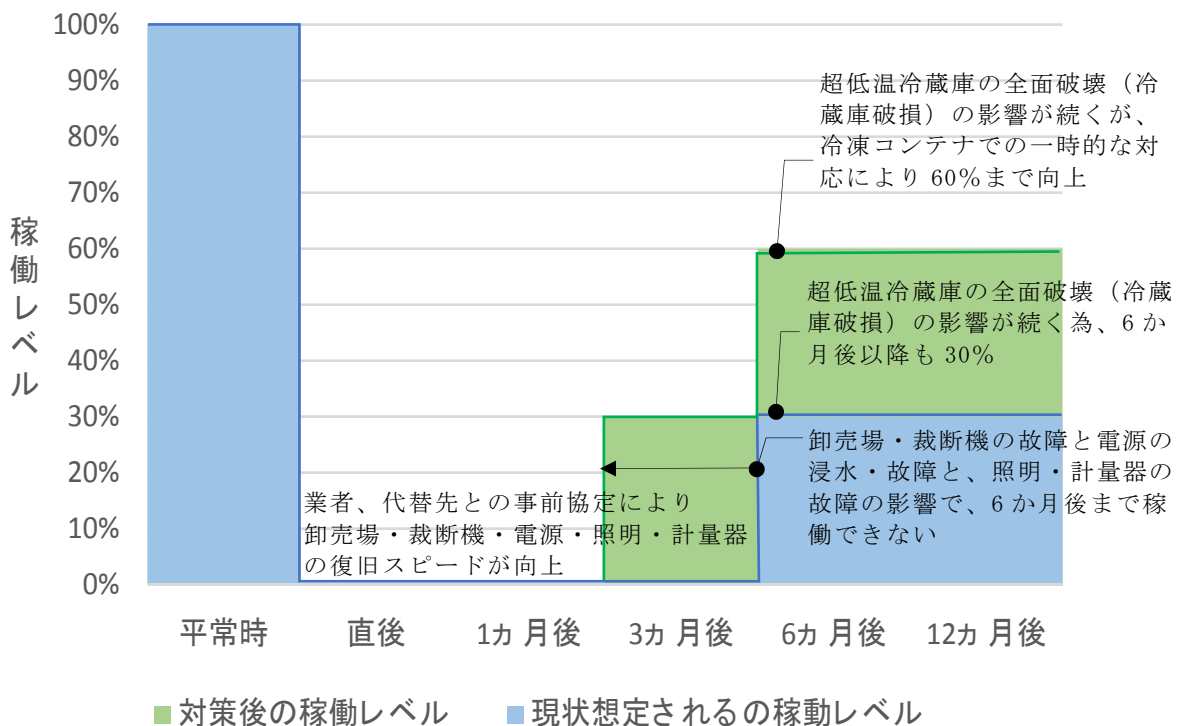
図（１）－２５ 浸水深 1.0m 被災時の復旧曲線



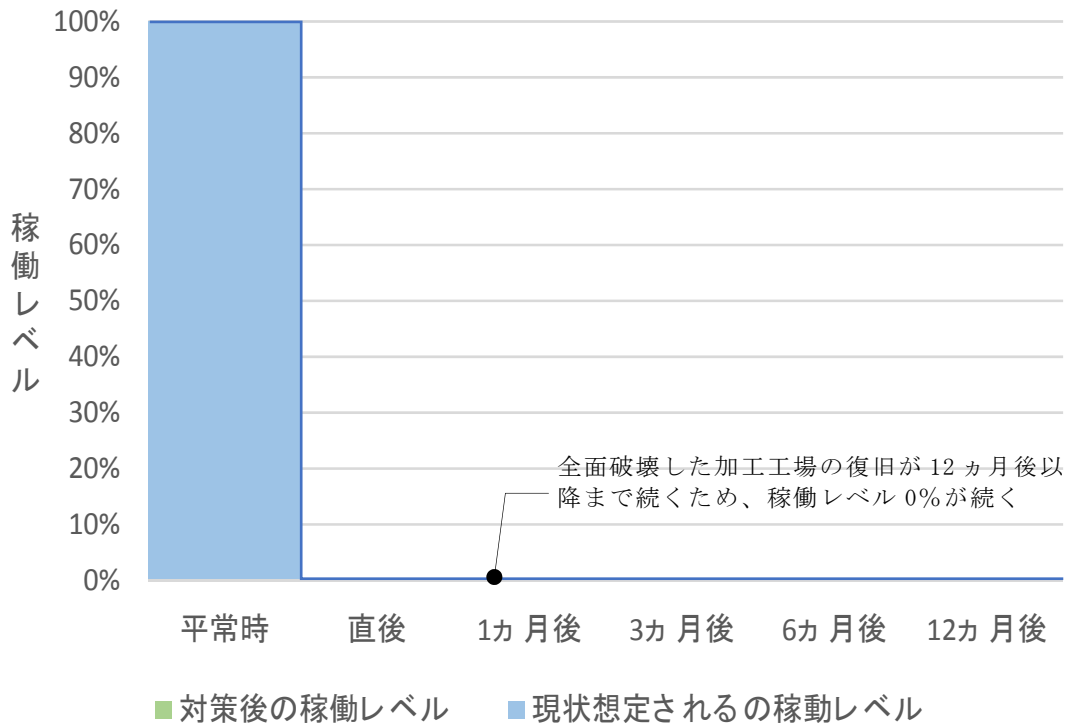
図（１）－２６ 浸水深 4.0m 被災時の復旧曲線



図（１）－２７ 浸水深 5.0m 被災時の復旧曲線



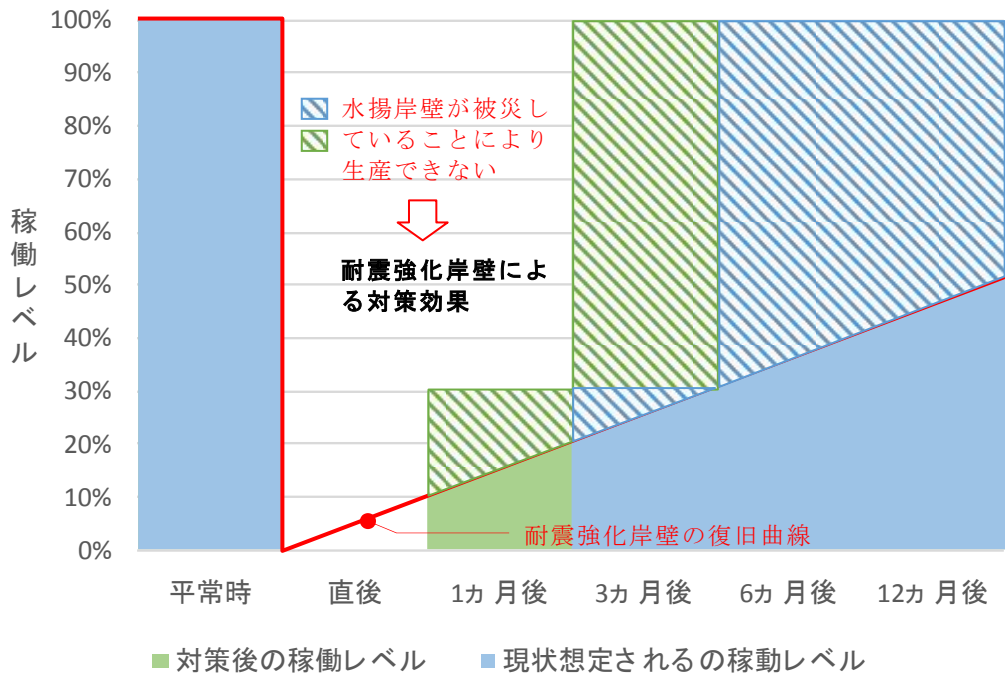
図（１）－２８ 浸水深 8.0m 被災時の復旧曲線



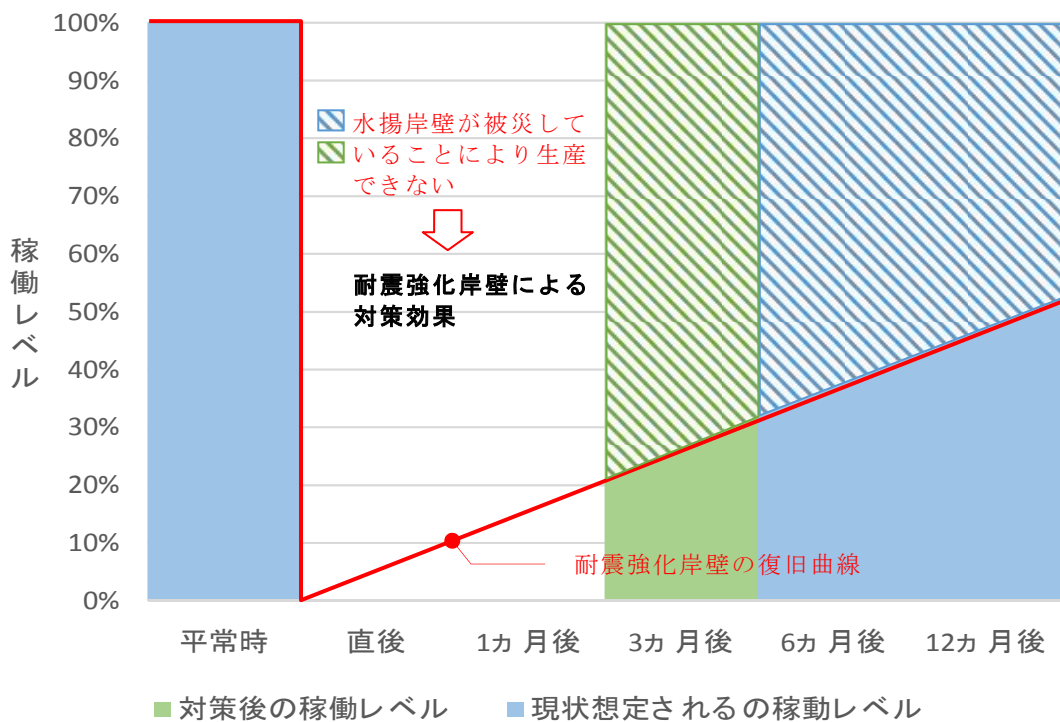
図（1）－29 浸水深 20.0m 被災時の復旧曲線

次に、耐震強化岸壁の対策効果を把握するための復旧曲線を作成する。三崎漁港においては既に耐震強化岸壁を整備済みであることから、前述の復旧曲線では、水揚岸壁は被災しない想定としている。そこで、耐震強化岸壁が未整備の状況を想定した復旧曲線を作成し、耐震強化岸壁の効果把握を行った。なお、水揚岸壁は被災後約1年間で50%程度に回復し、完全に回復するまでに2年を要するものと仮定した。

作成した復旧曲線より、BCPに基づく対策により生産被害額を最小化するためには、耐震強化岸壁の整備が重要であることがわかる。



図(1) - 30 浸水深0.5m被災時の復旧曲線(耐震強化岸壁なし)



図(1) - 31 浸水深1.0m被災時の復旧曲線(耐震強化岸壁なし)

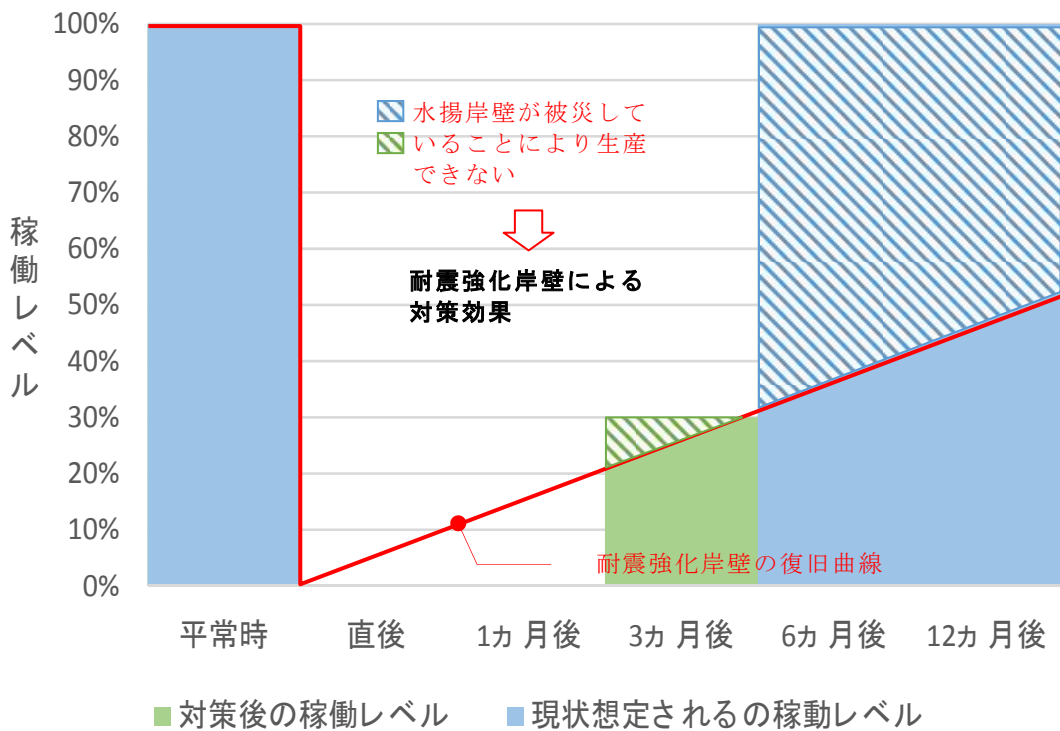


図 ( 1 ) - 3 2 浸水深 4.0m 被災時の復旧曲線 (耐震強化岸壁なし)

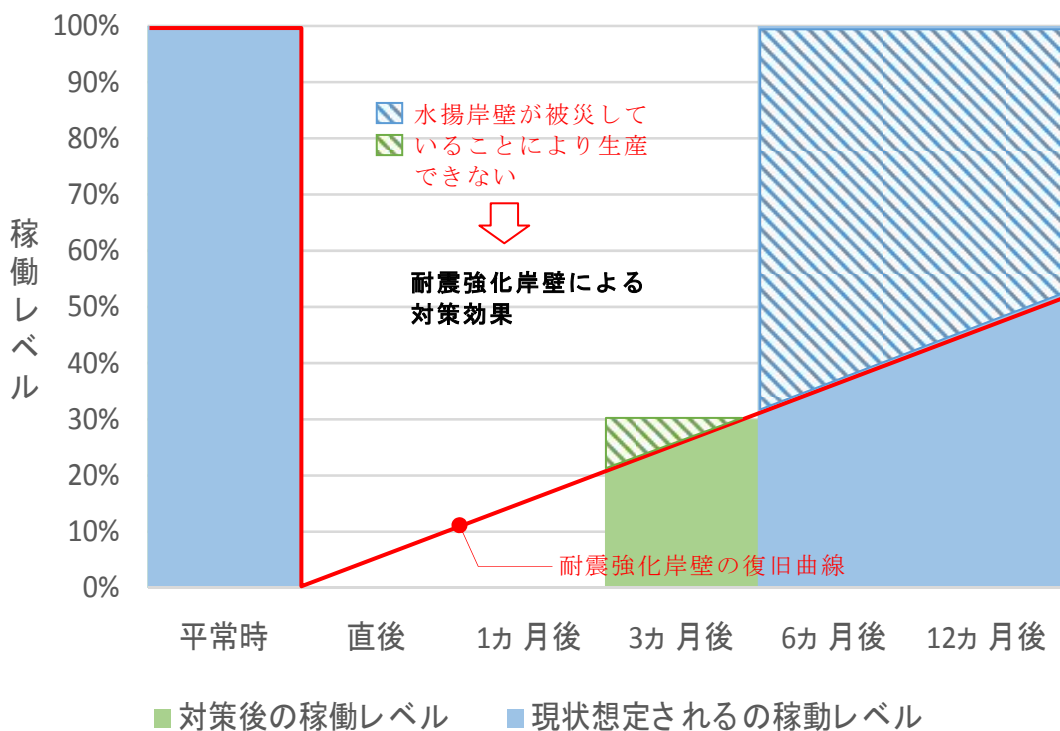
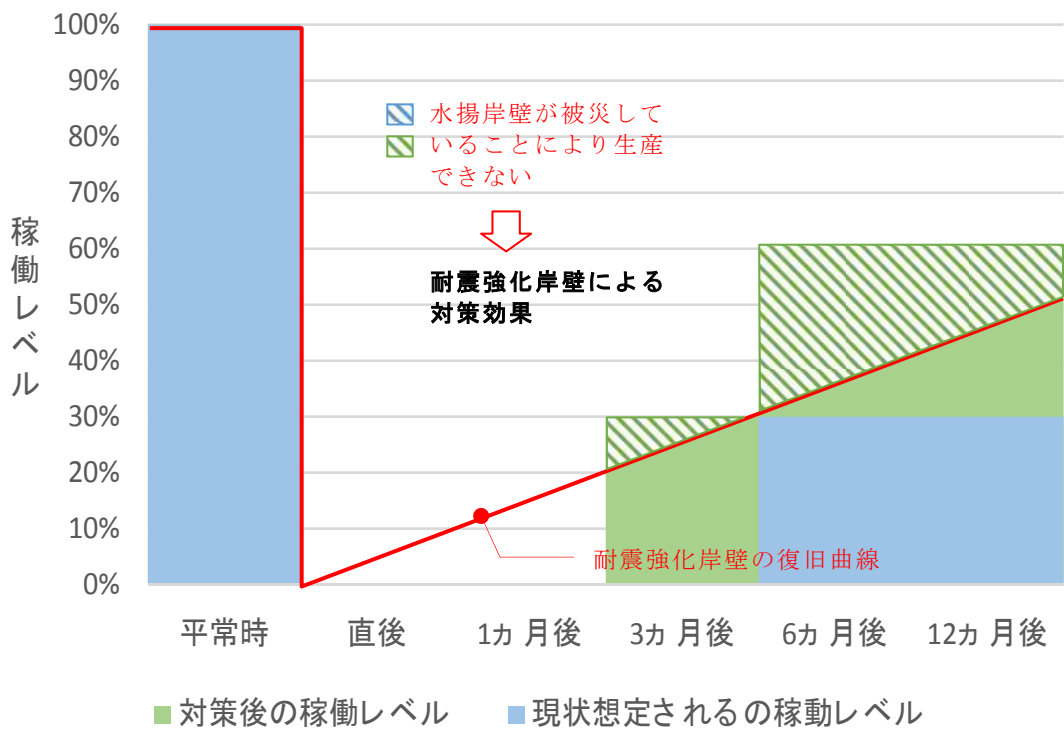
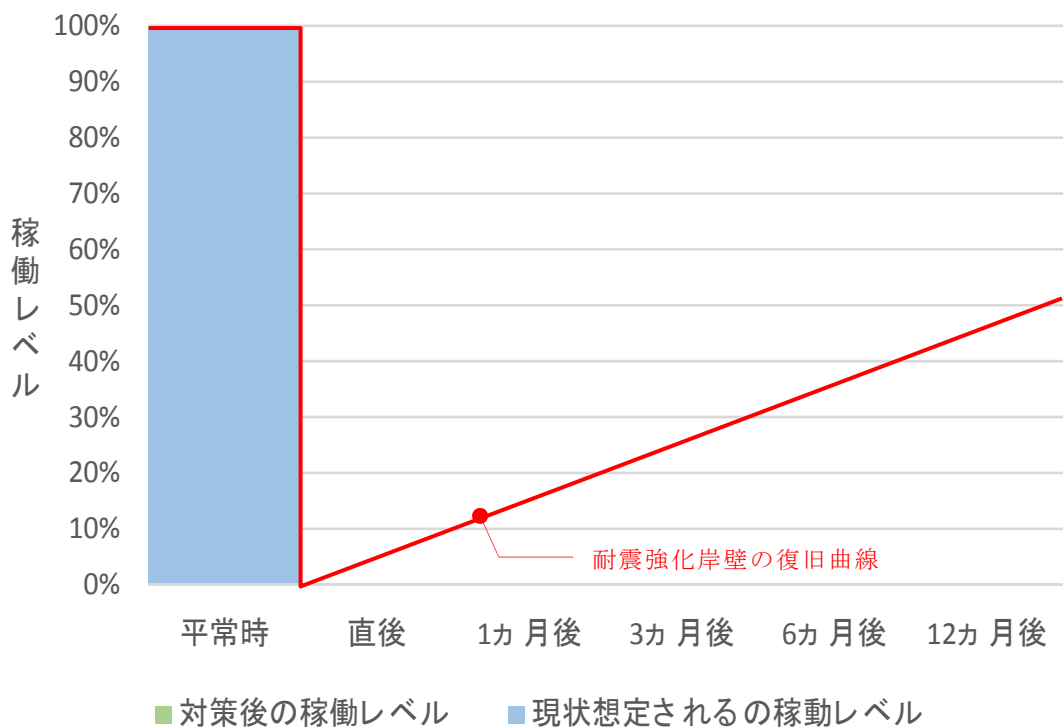


図 ( 1 ) - 3 3 浸水深 5.0m 被災時の復旧曲線 (耐震強化岸壁なし)



図（1）－34 浸水深 8.0m 被災時の復旧曲線（耐震強化岸壁なし）



図（1）－35 浸水深 20.0m 被災時の復旧曲線（耐震強化岸壁なし）

c. 生産被害額・対策効果の算定

作成した復旧曲線を踏まえて、生産被害額・対策効果の算定を行った。

ア) 生産被害額の算定

生産被害額は通常時と災害時生産額の差分により算定した。算出ケースは下表に示す4ケースとした。

表（1）－8 算定ケース

	耐震強化岸壁の整備あり (現在の状況)	耐震強化岸壁の整備なし (整備前の状況)
BCPに基づく対策あり	ケース①	ケース③
BCPに基づく対策なし	ケース②	ケース④

表（1）－9 ケース①（BCPに基づく対策あり・耐震強化岸壁の整備あり）の生産被害額（百万円）

浸水深0.5m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	18,525
差分（被害額）	70%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2,447

浸水深1.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	17,476
差分（被害額）	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3,495

浸水深4.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	13,806
差分（被害額）	100%	100%	70%	70%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7,165

浸水深5.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	13,806
差分（被害額）	100%	100%	70%	70%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7,165

浸水深8.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	30%	30%	30%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	8,913
差分（被害額）	100%	100%	70%	70%	70%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	12,059

浸水深20.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971



表（１）－１０ ケース②（BCP に基づく対策なし・耐震強化岸壁の整備あり）の生産被害額（百万円）

浸水深0.5m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	13,806
差分（被害額）	100%	100%	70%	70%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7,165

浸水深1.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	12,233
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8,738

浸水深4.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	12,233
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8,738

浸水深5.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	12,233
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8,738

浸水深8.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	0%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	3,670
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	17,301

浸水深20.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971

表（１）－１１ ケース③（BCPに基づく対策あり・耐震強化岸壁の整備なし）の生産被害額（百万円）

浸水深0.0m（地震による被害のみ）

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	5%	9%	14%	18%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	3,253
災害時（陸上搬入）	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	7,960
差分（被害額）	100%	95%	91%	86%	82%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	9,758

浸水深0.5m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	5%	9%	14%	18%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	3,253
災害時（陸上搬入）	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	7,032
差分（被害額）	100%	95%	91%	86%	82%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	10,687

浸水深1.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	9%	14%	18%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	3,203
災害時（陸上搬入）	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	6,634
差分（被害額）	100%	100%	91%	86%	82%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	11,134

浸水深4.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	9%	14%	18%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	3,203
災害時（陸上搬入）	0%	0%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	5,241
差分（被害額）	100%	100%	91%	86%	82%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	12,527

浸水深5.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	9%	14%	18%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	3,203
災害時（陸上搬入）	0%	0%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	5,241
差分（被害額）	100%	100%	91%	86%	82%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	12,527

浸水深8.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	9%	14%	18%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	3,203
災害時（陸上搬入）	0%	0%	30%	30%	30%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	3,383
差分（被害額）	100%	100%	91%	86%	82%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	14,385

浸水深20.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
災害時（陸上搬入）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971

表（１）－１２ ケース④（BCPに基づく対策なし・耐震強化岸壁の整備なし）の生産被害額（百万円）

浸水深0.0m（地震による被害のみ）

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	5%	9%	14%	18%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	3,253
災害時（陸上搬入）	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	7,960
差分（被害額）	100%	95%	91%	86%	82%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	9,758

浸水深0.5m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	9%	14%	18%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	3,203
災害時（陸上搬入）	0%	0%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	5,241
差分（被害額）	100%	100%	91%	86%	82%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	12,527

浸水深1.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	0%	0%	0%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	2,760
災害時（陸上搬入）	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	4,644
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	13,568

浸水深4.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	0%	0%	0%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	2,760
災害時（陸上搬入）	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	4,644
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	13,568

浸水深5.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	0%	0%	0%	23%	27%	32%	36%	41%	45%	50%	2,760
災害時（陸上搬入）	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	4,644
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	50%	13,568

浸水深8.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	0%	0%	0%	23%	27%	30%	30%	30%	30%	30%	2,169
災害時（陸上搬入）	0%	0%	0%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	1,393
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	77%	73%	70%	70%	70%	70%	70%	17,410

浸水深20.0m

稼働レベル	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月	8ヵ月	9ヵ月	10ヵ月	11ヵ月	12ヵ月	年間金額（百万円）
通常時	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971
災害時（陸揚）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
災害時（陸上搬入）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
差分（被害額）	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20,971

### イ) 対策効果の算定

算定した生産被害額をもとに、浸水深別に対策効果を算定した。なお耐震強化岸壁の整備による対策効果は、陸上搬入分を除外して算定している。

表(1)-13 算定ケース

	耐震強化岸壁の整備あり (現在の状況)	耐震強化岸壁の整備なし (整備前の状況)
BCPに基づく対策あり	ケース①	ケース③
BCPに基づく対策なし	ケース②	ケース④

表(1)-14 浸水深0.0m(地震による被害のみ)時の対策効果算定結果

#### 【生産被害額(百万円)】

	耐震強化岸壁の整備あり (現在の状況)	耐震強化岸壁の整備なし (整備前の状況)
BCPに基づく対策あり	0	9,758
BCPに基づく対策なし	0	9,758

#### 【対策効果(百万円)】

項目		算出式	対策効果(百万円)
BCPに基づく対策を実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	②-①	0
	耐震強化岸壁がない場合	④-③	0
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	③-①	9,758
	BCPに基づく対策を実施しない場合	④-②	9,758

表（１）－１５ 浸水深 0.5m時の対策効果算定結果

【生産被害額（百万円）】

	耐震強化岸壁の整備あり (現在の状況)	耐震強化岸壁の整備なし (整備前の状況)
BCPに基づく対策あり	2,447	10,687
BCPに基づく対策なし	7,165	12,527

【対策効果（百万円）】

項目		算出式	対策効果（百万円）
BCPに基づく対策を 実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	②－①	4,719
	耐震強化岸壁がない場合	④－③	1,840
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	③－①	8,240
	BCPに基づく対策を実施しない場合	④－②	5,362

表（１）－１６ 浸水深 1.0m時の対策効果算定結果

【生産被害額（百万円）】

	耐震強化岸壁の整備あり (現在の状況)	耐震強化岸壁の整備なし (整備前の状況)
BCPに基づく対策あり	3,495	11,134
BCPに基づく対策なし	8,738	13,568

【対策効果（百万円）】

項目		算出式	対策効果（百万円）
BCPに基づく対策を 実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	②－①	5,243
	耐震強化岸壁がない場合	④－③	2,434
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	③－①	7,639
	BCPに基づく対策を実施しない場合	④－②	4,830

表（１）－１７ 浸水深 4.0m時の対策効果算定結果

【生産被害額（百万円）】

	耐震強化岸壁の整備あり （現在の状況）	耐震強化岸壁の整備なし （整備前の状況）
BCPに基づく対策あり	7,165	12,527
BCPに基づく対策なし	8,738	13,568

【対策効果（百万円）】

項目		算出式	対策効果（百万円）
BCPに基づく対策を 実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	②－①	1,573
	耐震強化岸壁がない場合	④－③	1,041
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	③－①	5,362
	BCPに基づく対策を実施しない場合	④－②	4,830

表（１）－１８ 浸水深 5.0m時の対策効果算定結果

【生産被害額（百万円）】

	耐震強化岸壁の整備あり （現在の状況）	耐震強化岸壁の整備なし （整備前の状況）
BCPに基づく対策あり	7,165	12,527
BCPに基づく対策なし	8,738	13,568

【対策効果（百万円）】

項目		算出式	対策効果（百万円）
BCPに基づく対策を 実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	②－①	1,573
	耐震強化岸壁がない場合	④－③	1,041
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	③－①	5,362
	BCPに基づく対策を実施しない場合	④－②	4,830

表（１）－１９ 浸水深 8.0m時の対策効果算定結果

【生産被害額（百万円）】

	耐震強化岸壁の整備あり (現在の状況)	耐震強化岸壁の整備なし (整備前の状況)
BCPに基づく対策あり	12,059	14,385
BCPに基づく対策なし	17,301	17,410

【対策効果（百万円）】

項目		算出式	対策効果（百万円）
BCPに基づく対策を実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	②－①	5,243
	耐震強化岸壁がない場合	④－③	3,025
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	③－①	2,326
	BCPに基づく対策を実施しない場合	④－②	108

表（１）－２０ 浸水深 20.0m時の対策効果算定結果

【生産被害額（百万円）】

	耐震強化岸壁の整備あり (現在の状況)	耐震強化岸壁の整備なし (整備前の状況)
BCPに基づく対策あり	20,971	20,971
BCPに基づく対策なし	20,971	20,971

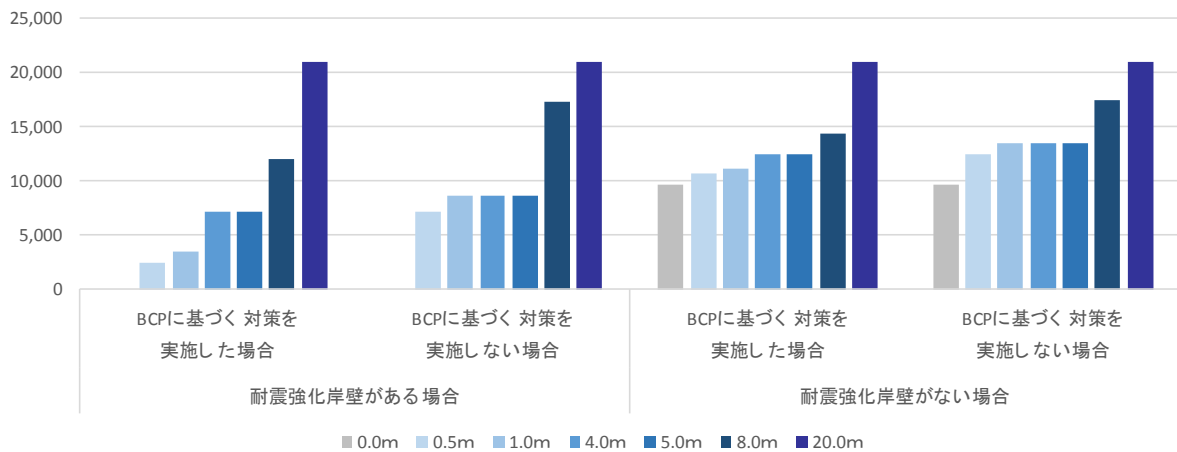
【対策効果（百万円）】

項目		算出式	対策効果（百万円）
BCPに基づく対策を実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	②－①	0
	耐震強化岸壁がない場合	④－③	0
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	③－①	0
	BCPに基づく対策を実施しない場合	④－②	0

## ウ) 結果のまとめ

算定した浸水深別の生産被害額及び対策効果を下記に整理する。

- ・ B C Pにより耐震強化岸壁の有無にかかわらず被害額が低減される。
- ・ 被災時において岸壁機能を維持する耐震強化岸壁の整備により被害額が大きく低減される。
- ・ B C Pによる効果は耐震強化岸壁により被災後早期に陸揚げ機能が回復される場合に大きな効果が期待される。
- ・ 浸水深が小さい場合でも B C Pによる効果が期待される。
- ・ 今回の検討により、浸水深 20m になると現行の B C P では対応出来ないことが数値的に明らかとなったので、今後は、他地域との連携など未検討の内容について検討する必要がある。

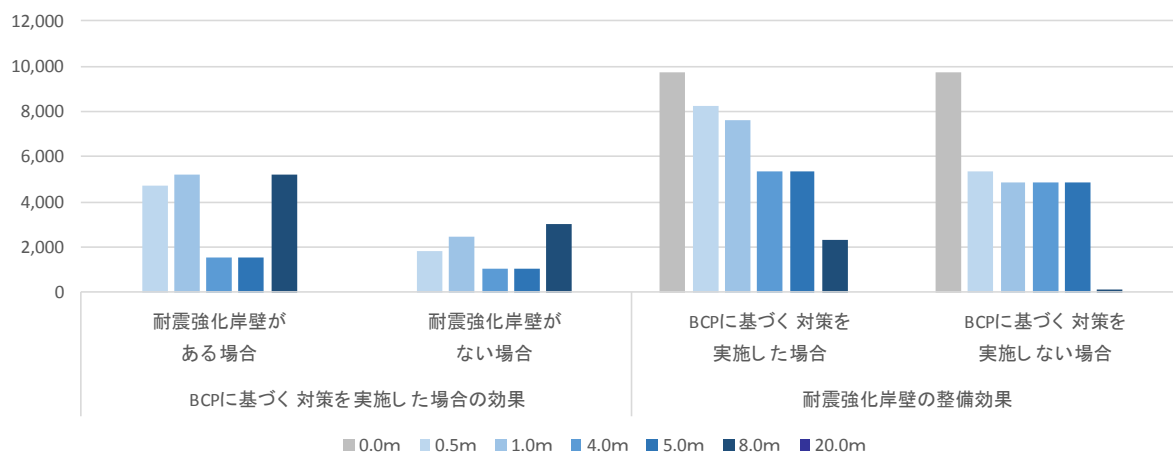


図（１）－ ３ ６ 対策別の被害額（百万円）

表（１）－ ２ １ 対策別の被害額（百万円）

項目		浸水深						
		0.0m (地震のみ)	0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m
耐震強化岸壁がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	0	2,447	3,495	7,165	7,165	12,059	20,971
	BCPに基づく対策を実施しない場合	0	7,165	8,738	8,738	8,738	17,301	20,971
耐震強化岸壁がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	9,758	10,687	11,134	12,527	12,527	14,385	20,971
	BCPに基づく対策を実施しない場合	9,758	12,527	13,568	13,568	13,568	17,410	20,971





図（１）－ ３ ７ 対策別の対策効果（百万円）

表（１）－ ２ ２ 対策別の対策効果（百万円）

項目		浸水深						
		0.0m (地震のみ)	0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m
BCPに基づく対策を実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	0	4,719	5,243	1,573	1,573	5,243	0
	耐震強化岸壁がない場合	0	1,840	2,434	1,041	1,041	3,025	0
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	9,758	8,240	7,639	5,362	5,362	2,326	0
	BCPに基づく対策を実施しない場合	9,758	5,362	4,830	4,830	4,830	108	0

#### d. 地域経済への影響分析

三崎地域は、遠洋まぐろはえ縄漁業や沿岸・沖合漁業が盛んに行われている他、県の内外からの陸送も行われており、三崎漁港（特定第3種漁港）は全国における水産物の流通拠点となっている。そのため三崎地域内では、市場である日本鯉鮪魚市場・三崎魚類を起点として、多くの水産関連企業が水産物取引を通じて繋がっており、ひとたび大規模災害が生じて生産が滞ると、漁港施設のみならず、地域全体、ひいては日本全国の生産・流通活動に連鎖的な影響が生じ、経済が大きな損害を受けることが推察される。

こうした経済的な影響について、全国の水産関係者間で共通認識が図られることにより、BCPを策定して被害を最小化することの重要性がより理解され、BCP策定が進むことが期待される。そこで本業務では、企業間の取引実績データ\*をもとに、地域・日本全国への経済的な影響の波及を可視化した。

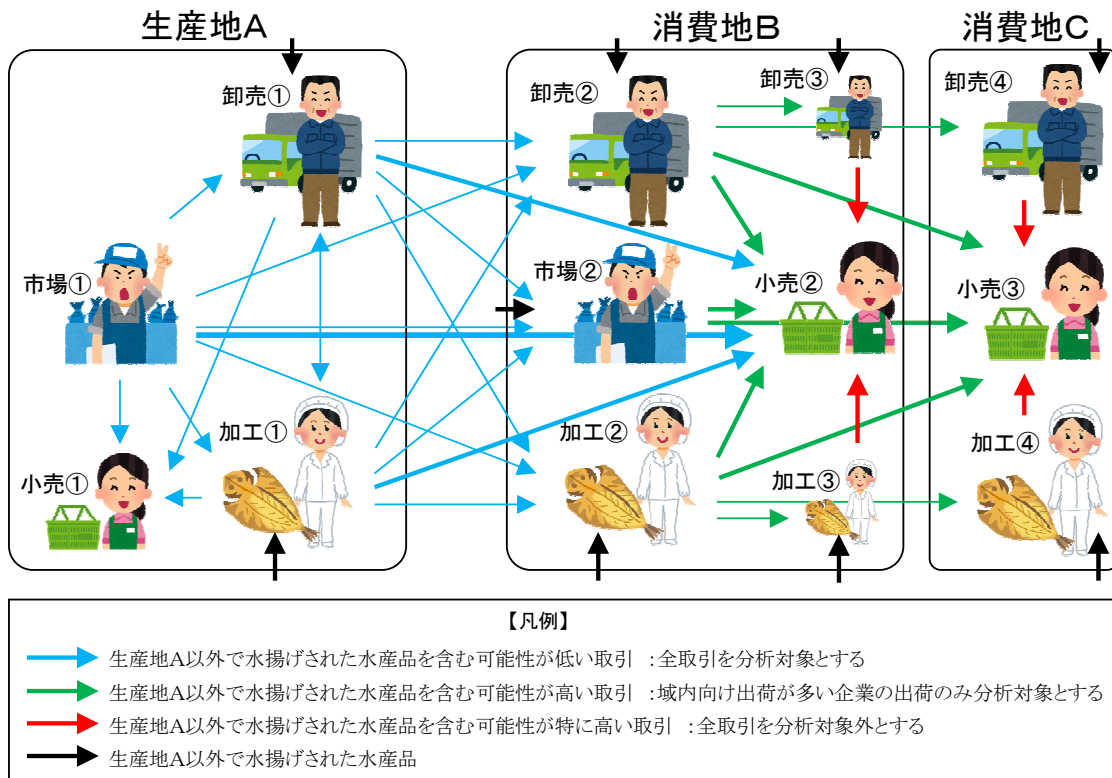
※企業間の取引実績データの詳細については後述する。

## ア) 流通経路推定方法の検討

### ①生産地と消費地の考え方

流通経路の推定方法を示す。生産地側の企業から企業間取引データを用いて取引先を繋いでいく。具体的な推定方法は以下の通りである。なお、今回対象とする取引は、取引実績データの取引品目にまぐろ（マグロ・鮪も含む）と記載されている取引または、事業内容にまぐろ（マグロ・鮪も含む）と記載されている企業の取引を対象としている。

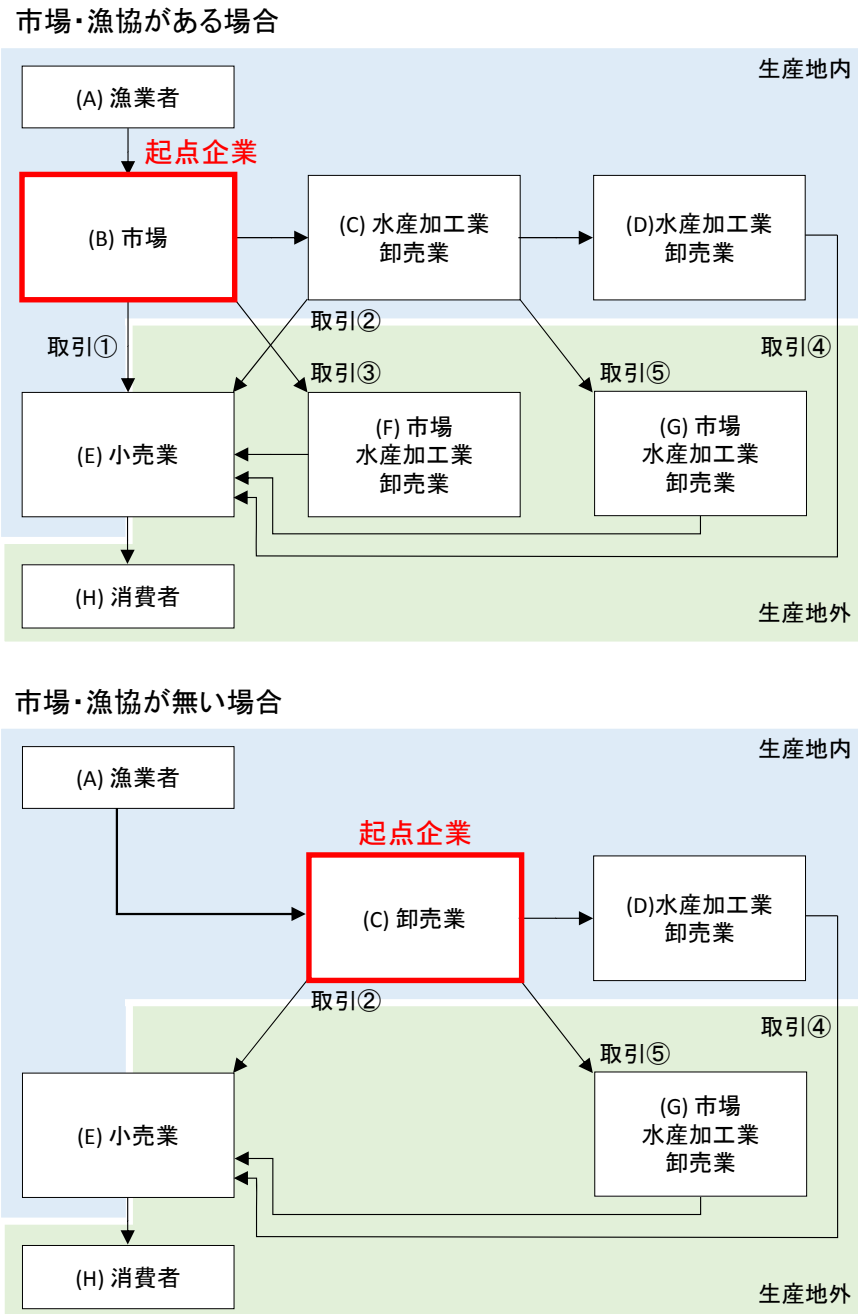
- **【青矢印】** 生産地企業（図中の市場①，卸売①，加工①）の販売先が小売（図中の小売①，小売②）である場合は、小売企業が立地する地域を最終消費地として特定する。
- **【緑矢印】** 生産地企業の販売先が小売業以外（図中の卸売②，市場②，加工②）である場合、さらにその販売先の小売業（図中の小売②・③）が立地する地域を、最終消費地として特定する。
- **【赤矢印】** 図中の卸売②，市場②，加工②から、図中の卸売③・④，加工③・④を経由して小売業に出荷されるような場合には、他の生産地の水産物である可能性が高いため対象外とする。



図（1）－38 最終消費地特定の方法

## ②流通経路の設定

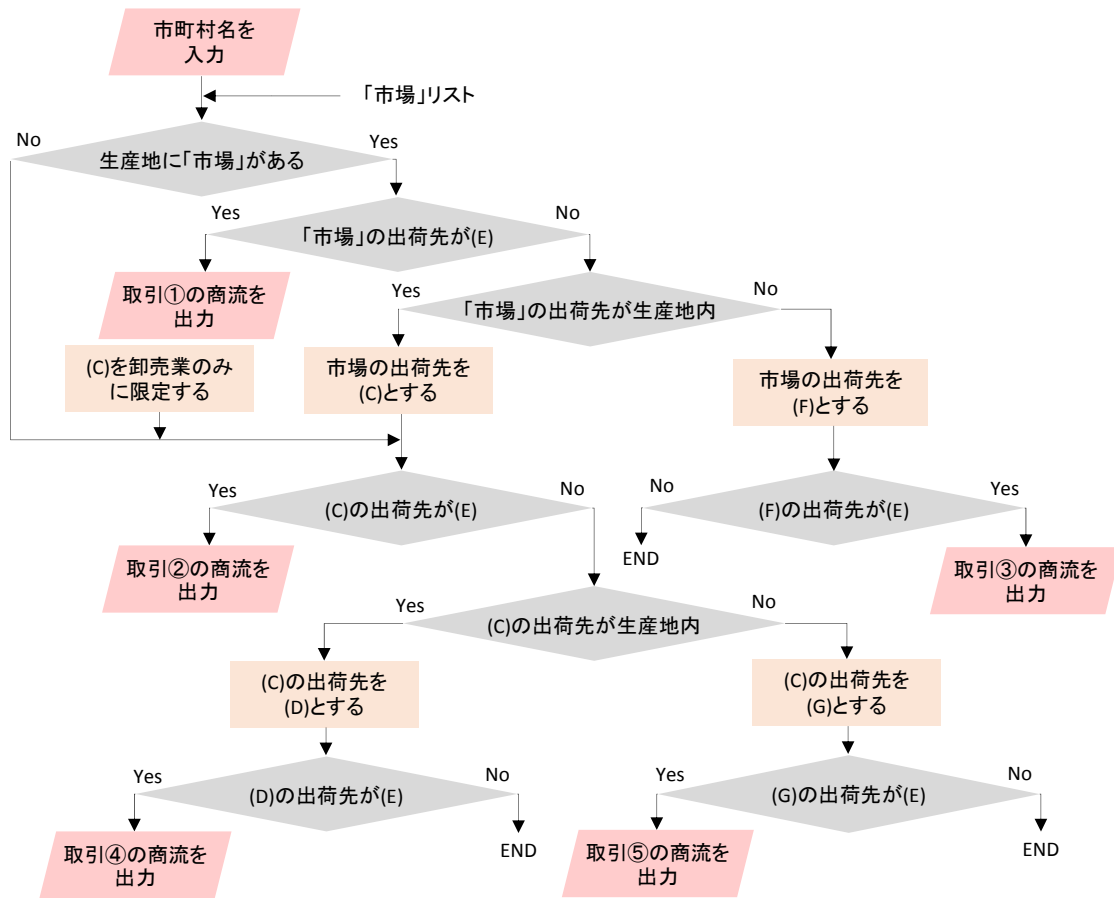
流通経路を下図のように予め設定し、該当する企業間取引を推定する。なお、市場データのある場合と無い場合で起点企業は変更する。



図(1) - 39 生産地から消費地への取引構造のイメージ

### ③抽出アルゴリズム

生産地から小売業への流通実態把握に向けて、以下の抽出アルゴリズムに従い全国約70万社の企業信用調査データベースを用いて企業抽出を行う。



図（1）－40 生産地から小売業へ繋がる取引の抽出アルゴリズム

#### ④企業間の取引実績データの概略

(株)帝国データバンク保有の企業ビッグデータ（以降 TDB データ）には、以下の 2 種類のデータが存在する。次頁に企業概要ファイルのサンプルを示す。企業信用調査報告書は、企業概要ファイルの詳細データが収録されている。

表（１）－２３ TDB が保有する企業ビッグデータの概略

	企業信用調査報告書	企業概要ファイル
データ内容	企業信用調査により把握した全データ	企業概要データ
取引先データの 内容	仕入先・得意先ともに、 上位 60 社程度のデータが存在	仕入先・得意先ともに、 最大上位 5 社までのデータが存在
データ 整備方法	信用調査依頼が企業から発生した場合 にヒアリング調査により把握するデータ （随時更新）。	1 年に 1 回、過去に信用調査を実施し た企業＋TDB が別途調査を実施した 企業に対する電話もしくはヒアリン グ調査により把握するデータ（年次更 新）。
データ数	企業数；全国 70 万社 取引数；450 万 B2B 取引	企業数；全国 110 万社 取引数；385 万 B2B 取引
データ整備 期間	2008 年～2016 年（8 年間） ※データは随時更新のため直近の年月 までに調査されたサンプルのうち最新 のデータを活用した分析が可能。ただ し、企業によって調査年次が異なる	1993 年～2016 年（23 年間） ※データは年次更新のため、これまで に蓄積された全企業の最新データを 把握することが可能。

TDBデータの業種分類は、日本標準産業分類を基本に一部修正を加えた大分類（14分類）、中分類（91分類）、小分類（669分類）、細分類（1,359分類）が整備されている。なお、TDBデータでは企業ごとに代表業種の割り当てのみならず、業態が複数の分野にわたる場合は主業と従業として2種類の業種分類を行っている。

社外極秘	TDB企業コード: 98999956	平成23年 6月10日 調査
サマリー	帝国テクノツール株式会社	

TDB

フリガナ | テイコクテクノツールカブシキガイシャ  
 商号 | 帝国テクノツール株式会社  
 英文商号 | Teikoku Techno Tool Co.,Ltd.  
 フリガナ | シミズ カズマサ  
 代表者 | 志水 和正 ほか1名  
 所在地 | 〒104-0041 東京都中央区新富1-12-2 帝国ビル3階  
 [登記面] 東京都港区南青山2-5-20  
 電話番号 | 03-3206-2585 (代表) URL: http://www.techno-tool.co.jp/

### ■ 会社基本情報

■ 上場区分: 未上場 (証券コード: )  
 ■ 創業: 昭和 6年 9月 ■ 設立: 昭和12年 4月15日 ■ 再開: 年 月  
 ■ 資本金: 400,000千円  
 ■ 事業内容: 各種精密切削工具を製造するほか、不動産賃貸業を手掛けている。  
 ■ 主業: 35441 機械工具製造 ■ 従業: 35431 金属加工機部品製造  
 ■ 取引銀行: みずほ(東京中央)、三井住友(築地)  
 ■ 従業員数: 167名  
 ■ 仕入先: 日進鋼機株式会社、株式会社開進、日吉鋼材株式会社、株式会社八木下鉄鋼所  
 ■ 得意先: ダイヤモンド工業株式会社、株式会社青山自動車、株式会社大水エンジニアリング  
 ■ 系列: 帝国ホールディングス株式会社

	平21.3	平22.3	平23.3
売上高	4,588,566 △3.0	4,450,909 △3.0	4,584,423 3.0
営業利益	76,383 △7.0	16,151 △78.9	70,083 333.9
経常利益	48,801 △17.5	△11,834 -	40,013 -
当期純利益	20,815 △14.3	△20,020 -	18,541 -
申告所得(千円)	-	-	-

	平22.3	平23.3
エンドミル製造	67.1	70.7
ドリル・タップ・ダイス製造	31.7	28.0
不動産賃貸	1.2	1.3

### ■ 評価

■ 信用要素別評価		■ 信用程度		■ 近年の評点推移	
業歴 (1~5)	5	企業活力 (4~19)	9	A (86~100)	平 21 7 7 53
資本構成 (0~12)	6	加 点 (+1~+5)	-	B (66~85)	- 22 6 24 51
規模 (2~19)	10	減 点 (-1~-10)	-	<b>C (41~65)</b>	- - 11 29 51
損益 (0~10)	5	合 計 (100)	-	D (36~50)	- - - - -
資金現況 (0~20)	7			E (35以下)	- - - - -
経営者 (1~15)	10				- - - - -

52

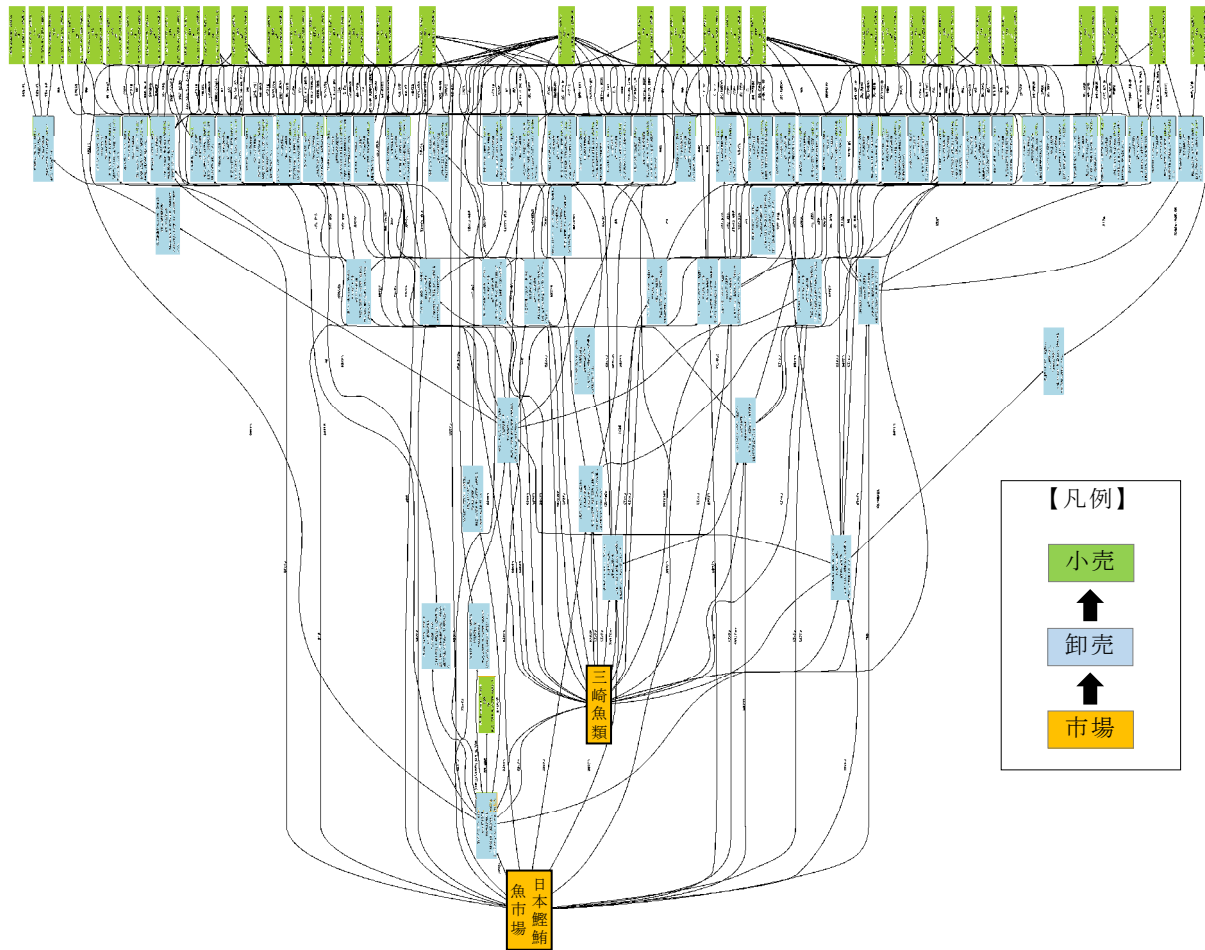


図 (1) - 4 1 企業概要ファイルのサンプル

### イ) 水産関連企業の流通経路図の作成

推定した流通経路の結果を示す。オレンジ色で示す日本鯉鮪魚市場、三崎魚類から流通したまぐろが、卸売企業（水色）を介して、小売業者（緑色）に販売されるまでの流通経路を示している。なお、ここに示している企業は、本社が三崎市内に所在している企業である。

日本鯉鮪魚市場、三崎魚類の2社を起点として、地域内の多くの企業が取引を通じて繋がっており、漁協が被災した際の地域経済への影響が甚大であることが推察される。



図（1）－42 三崎地域の水産関連企業の流通経路図



#### ウ) 水産関連企業の取引波及図の作成

さらに、水産関連企業への波及的な影響は三崎地域内に留まらず全国に波及する。三崎漁港の市場と取引関係のある企業数の累積値分布をみると、三崎漁港の市場から2次・3次の取引関係のある企業は全国に分布している。そのため、大規模災害により三崎地域の生産・流通が停滞した場合、取引関係のある全国の企業で、経済活動に影響が生じることが危惧される。



図(1) - 4 3 三崎漁港の市場と取引関係のある企業数の累積値分布

表（１）－２４ 三崎漁港の市場と取引関係のある企業数

	1次取引先	2次取引先	3次取引先
北海道	0	7	38
青森県	0	0	2
岩手県	0	0	4
宮城県	0	0	2
秋田県	0	0	0
山形県	0	1	2
福島県	0	0	1
茨城県	0	1	2
栃木県	0	4	8
群馬県	0	2	30
埼玉県	0	2	11
千葉県	0	8	32
東京都	1	26	184
神奈川県	2	26	138
新潟県	0	2	36
富山県	0	0	10
石川県	0	2	10
福井県	0	0	4
山梨県	0	3	12
長野県	0	3	198
岐阜県	0	0	0
静岡県	1	17	36
愛知県	0	4	26
三重県	0	1	6
滋賀県	0	0	0
京都府	0	2	0
大阪府	0	4	18
兵庫県	0	0	8
奈良県	0	0	0
和歌山県	0	0	2
鳥取県	0	2	4
島根県	0	0	0
岡山県	0	0	0
広島県	0	2	2
山口県	0	0	0
徳島県	0	0	2
香川県	0	2	4
愛媛県	0	0	0
高知県	0	0	2
福岡県	0	6	20
佐賀県	0	0	0
長崎県	0	0	4
熊本県	0	0	0
大分県	0	2	10
宮崎県	0	0	2
鹿児島県	0	2	12
沖縄県	0	0	0

表（１）－２５ 三崎漁港の市場と取引関係のある企業の年間売上高（百万円）

	1次取引先	2次取引先	3次取引先
北海道	0	1,857	1,213
青森県	0	0	235
岩手県	0	0	40
宮城県	0	0	218
秋田県	0	0	0
山形県	0	20	40
福島県	0	0	7
茨城県	0	12	24
栃木県	0	70	13
群馬県	0	130	2,005
埼玉県	0	363	1,161
千葉県	0	34	13,206
東京都	4,885	42,296	38,931
神奈川県	2,487	2,754	4,702
新潟県	0	123	87
富山県	0	0	40
石川県	0	433	103
福井県	0	0	4
山梨県	0	103	325
長野県	0	7,482	710
岐阜県	0	0	0
静岡県	90	1,012	523
愛知県	0	341	936
三重県	0	0	2
滋賀県	0	0	0
京都府	0	3	0
大阪府	0	2,052	4,082
兵庫県	0	0	645
奈良県	0	0	0
和歌山県	0	0	530
鳥取県	0	0	1
島根県	0	0	0
岡山県	0	0	0
広島県	0	140	551
山口県	0	0	0
徳島県	0	0	2
香川県	0	68	391
愛媛県	0	0	0
高知県	0	0	2
福岡県	0	78	532
佐賀県	0	0	0
長崎県	0	0	1
熊本県	0	0	0
大分県	0	4	141
宮崎県	0	0	18
鹿児島県	0	5	192
沖縄県	0	0	0

エ) 水産関連企業への波及による被害額の試算

三崎漁港での生産停止による、1～3次取引先までへの波及的な影響を試算した。耐震強化岸壁の整備有無、BCPに基づく対策有無別の試算結果を以下に示す。

<b>【算定式】</b>	
ア)売上高累計値	
1次取引先の売上高(三崎起点分)	= 三崎漁港の生産額 / 原材料費率(66.8%)
2次取引先の売上高(三崎起点分)	= 1次取引先の売上高 / 原材料費率(66.8%)
3次取引先の売上高(三崎起点分)	= 2次取引先の売上高 / 原材料費率(66.8%)
売上高累計値	= 三崎漁港の生産額 + 1～3次取引先の売上高(三崎起点分)
イ)被害額の算定	
被害額	= 平常時の売上高(生産額) - 災害時の売上高(生産額)
ウ)対策効果の算定	
対策効果	= 対策後の被害額 - 対策前の被害額
<b>【留意事項】</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ TDB データには取引金額が無いため、平成 26 年工業統計<sup>※1</sup>より算出した原材料費率<sup>※2</sup>を用いて2次・3次取引先への取引額を試算した</li> <li>・ 1～3次取引先には加工・卸・小売企業が含まれ、実際には各々で原材料費比率が異なる</li> <li>・ 取引先企業は通常、仕入れができない場合には仕入れ先を代替するため、三崎漁港での生産停止分の影響は限定的になると考えられる</li> <li>・ 三崎漁港を起点とする水産物の売上高合計は、1～3次取引先までの累計値である</li> </ul>	

①売上高累積値の算定

前述の算定式の通り、浸水深別に売上高累積値を算定した。

表(1) - 26 浸水深 0.0m (地震による被害のみ) 時の売上高 (生産額) 累積値

項目			売上高 (百万円) ※ただし三崎漁港を起点とする水産物の売上高 (三崎漁港の場合は生産高 (百万円))				
			三崎漁港	1次取引先	2次取引先	3次取引先	累積値 (三崎漁港+1～3次取引先)
平常時			20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
災害時	耐震強化岸壁 がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
		BCPに基づく対策を実施しない場合	20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
	耐震強化岸壁 がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	11,213	16,786	25,129	37,618	90,746
		BCPに基づく対策を実施しない場合	11,213	16,786	25,129	37,618	90,746

表(1) - 27 浸水深 0.5m時の売上高 (生産額) 累積値

項目			売上高 (百万円) ※ただし三崎漁港を起点とする水産物の売上高 (三崎漁港の場合は生産高 (百万円))				
			三崎漁港	1次取引先	2次取引先	3次取引先	累積値 (三崎漁港+1～3次取引先)
平常時			20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
災害時	耐震強化岸壁 がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	18,525	27,732	41,514	62,147	149,918
		BCPに基づく対策を実施しない場合	13,806	20,668	30,940	46,317	111,731
	耐震強化岸壁 がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	10,284	15,396	23,048	34,502	83,230
		BCPに基づく対策を実施しない場合	8,444	12,641	18,923	28,328	68,336

表（１）－２８ 浸水深 1.0m時の売上高（生産額）累積値

項目			売上高（百万円）※ただし三崎漁港を起点とする水産物の売上高 （三崎漁港の場合は生産高（百万円））				
			三崎漁港	1次取引先	2次取引先	3次取引先	累積値（三崎漁港+1~3次取引先）
平常時			20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
災害時	耐震強化岸壁 がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	17,476	26,162	39,164	58,629	141,432
		BCPに基づく対策を実施しない場合	12,233	18,313	27,415	41,041	99,002
	耐震強化岸壁 がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	9,837	14,726	22,045	33,002	79,610
		BCPに基づく対策を実施しない場合	7,403	11,083	16,591	24,837	59,915

表（１）－２９ 浸水深 4.0m時の売上高（生産額）累積値

項目			売上高（百万円）※ただし三崎漁港を起点とする水産物の売上高 （三崎漁港の場合は生産高（百万円））				
			三崎漁港	1次取引先	2次取引先	3次取引先	累積値（三崎漁港+1~3次取引先）
平常時			20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
災害時	耐震強化岸壁 がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	13,806	20,668	30,940	46,317	111,731
		BCPに基づく対策を実施しない場合	12,233	18,313	27,415	41,041	99,002
	耐震強化岸壁 がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	8,444	12,641	18,923	28,328	68,336
		BCPに基づく対策を実施しない場合	7,403	11,083	16,591	24,837	59,915

表（１）－３０ 浸水深 5.0m時の売上高（生産額）累積値

項目			売上高（百万円）※ただし三崎漁港を起点とする水産物の売上高 （三崎漁港の場合は生産高（百万円））				
			三崎漁港	1次取引先	2次取引先	3次取引先	累積値（三崎漁港+1~3次取引先）
平常時			20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
災害時	耐震強化岸壁 がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	13,806	20,668	30,940	46,317	111,731
		BCPに基づく対策を実施しない場合	12,233	18,313	27,415	41,041	99,002
	耐震強化岸壁 がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	8,444	12,641	18,923	28,328	68,336
		BCPに基づく対策を実施しない場合	7,403	11,083	16,591	24,837	59,915

表（１）－３１ 浸水深 8.0m時の売上高（生産額）累積値

項目			売上高（百万円）※ただし三崎漁港を起点とする水産物の売上高 （三崎漁港の場合は生産高（百万円））				
			三崎漁港	1次取引先	2次取引先	3次取引先	累積値（三崎漁港+1~3次取引先）
平常時			20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
災害時	耐震強化岸壁 がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	8,913	13,343	19,974	29,901	72,130
		BCPに基づく対策を実施しない場合	3,670	5,494	8,225	12,312	29,701
	耐震強化岸壁 がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	6,587	9,860	14,761	22,097	53,304
		BCPに基づく対策を実施しない場合	3,562	5,332	7,982	11,948	28,823

表（１）－３２ 浸水深 20.0m時の売上高（生産額）累積値

項目			売上高（百万円）※ただし三崎漁港を起点とする水産物の売上高 （三崎漁港の場合は生産高（百万円））				
			三崎漁港	1次取引先	2次取引先	3次取引先	累積値（三崎漁港+1~3次取引先）
平常時			20,971	31,394	46,997	70,355	169,718
災害時	耐震強化岸壁 がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	0	0	0	0	0
		BCPに基づく対策を実施しない場合	0	0	0	0	0
	耐震強化岸壁 がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	0	0	0	0	0
		BCPに基づく対策を実施しない場合	0	0	0	0	0

※1:取引先売上高への換算は、平成 26 年工業統計における水産加工関連企業（水産食料品製造業、水産缶詰・瓶詰製造業、海藻加工業、水産練製品製造業、塩干・塩蔵品製造業、冷凍水産物製造業、冷凍水産食品製造業、その他の水産食料品製造業）のデータを使用した

※2:原材料費比率は※1の「原材料使用額等」を「製造品出荷額等」により除して算出した

算出した 1～3 次取引先までの売上高（生産額）の空間的な広がりを下表に示す。下表は、前述の三崎漁港と取引関係のある企業の年間売上高分布比率を用いて、三崎漁港の生産額を 100 とした場合の 1～3 次取引先までの売上高（生産額）の波及状況を示している。

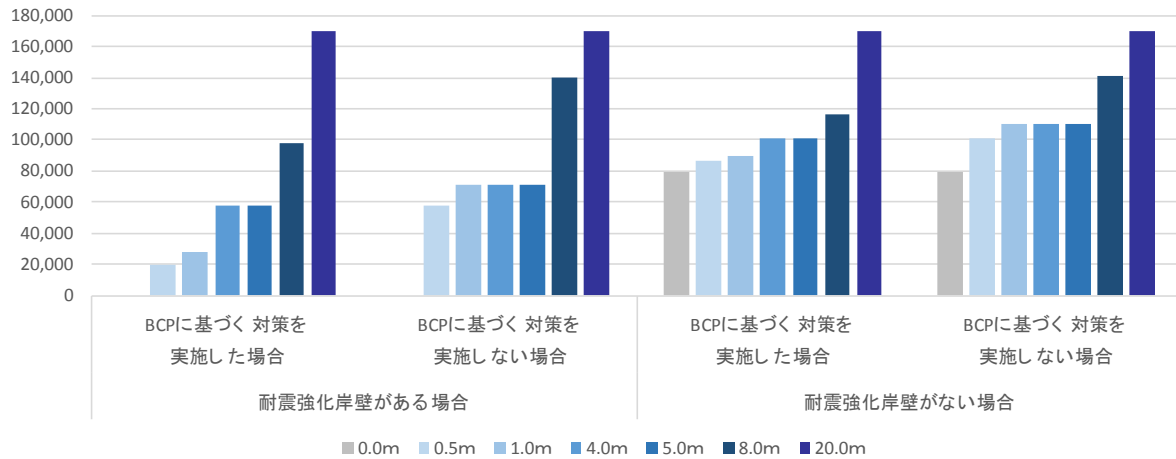
結果によると、企業の売上げ高でいえば、生産地での生産額の約 8 倍の額となる。

表（1）－33 1～3 次取引先までの売上高（生産額）の空間的な広がり

	生産地	1次取引先	2次取引先	3次取引先	累積
北海道	0.0	0.0	7.0	5.7	12.7
青森県	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1
岩手県	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
宮城県	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
秋田県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
山形県	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3
福島県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
茨城県	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
栃木県	0.0	0.0	0.3	0.1	0.3
群馬県	0.0	0.0	0.5	9.4	9.9
埼玉県	0.0	0.0	1.4	5.4	6.8
千葉県	0.0	0.0	0.1	61.9	62.0
東京都	0.0	98.0	159.6	182.4	440.0
神奈川県	100.0	49.9	10.4	22.0	182.3
新潟県	0.0	0.0	0.5	0.4	0.9
富山県	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
石川県	0.0	0.0	1.6	0.5	2.1
福井県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
山梨県	0.0	0.0	0.4	1.5	1.9
長野県	0.0	0.0	28.2	3.3	31.6
岐阜県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	1.8	3.8	2.4	8.1
愛知県	0.0	0.0	1.3	4.4	5.7
三重県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
滋賀県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
京都府	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
大阪府	0.0	0.0	7.7	19.1	26.9
兵庫県	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0
奈良県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
和歌山県	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5
鳥取県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
島根県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
岡山県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
広島県	0.0	0.0	0.5	2.6	3.1
山口県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
徳島県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
香川県	0.0	0.0	0.3	1.8	2.1
愛媛県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
高知県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
福岡県	0.0	0.0	0.3	2.5	2.8
佐賀県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
長崎県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
熊本県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
大分県	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7
宮崎県	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
鹿児島県	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9
沖縄県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## ②被害額の算定

前述の算定式の通り、浸水深別に被害額（累積値）を算定した。



図（１）－４４ 対策別の被害額累積値（百万円）

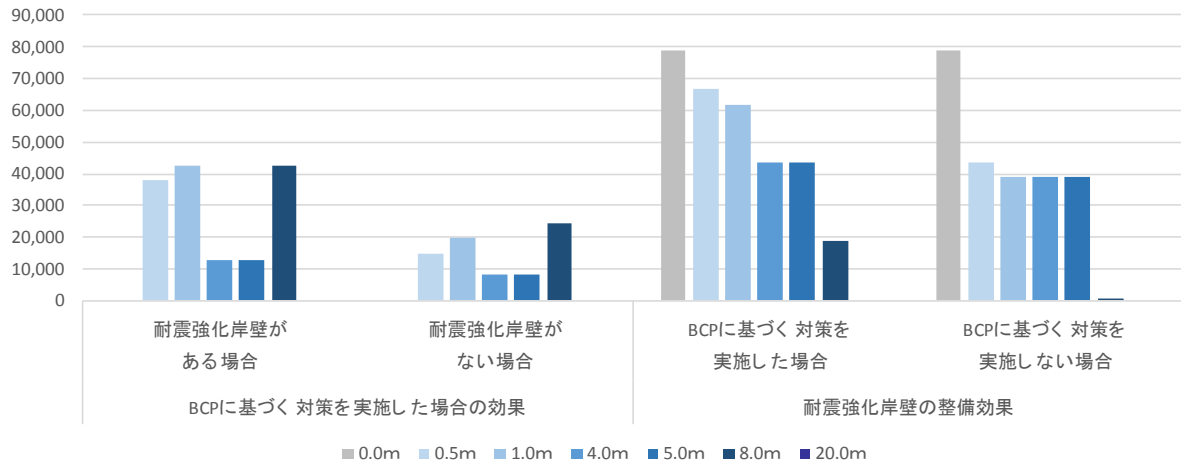
表（１）－３４ 対策別の被害額累積値（百万円）

項目		浸水深						
		0.0m (地震のみ)	0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m
耐震強化岸壁がある場合	BCPに基づく対策を実施した場合	0	19,800	28,286	57,987	57,987	97,588	169,718
	BCPに基づく対策を実施しない場合	0	57,987	70,716	70,716	70,716	140,017	169,718
耐震強化岸壁がない場合	BCPに基づく対策を実施した場合	78,972	86,488	90,108	101,382	101,382	116,414	169,718
	BCPに基づく対策を実施しない場合	78,972	101,382	109,803	109,803	109,803	140,895	169,718

### ③対策効果の算定

前述の算定式の通り、浸水深別に対策効果（累積値）を算定した。

三崎地域内のみの方策効果の算定結果と同様に、累積値においても、BCP に基づく対策効果は耐震強化岸壁の整備がなければ大幅に減少する。また、耐震強化岸壁の整備効果は、想定する浸水深によるものの、BCP に基づく対策を実施すれば、より効果的である。



図（１）－４５ 対策別の効果累積値（百万円）

表（１）－３５ 対策別の効果累積値（百万円）

項目		浸水深						
		0.0m (地震のみ)	0.5m	1.0m	4.0m	5.0m	8.0m	20.0m
BCPに基づく対策を実施した場合の効果	耐震強化岸壁がある場合	0	38,187	42,429	12,729	12,729	42,429	0
	耐震強化岸壁がない場合	0	14,894	19,695	8,421	8,421	24,481	0
耐震強化岸壁の整備効果	BCPに基づく対策を実施した場合	78,972	66,688	61,822	43,395	43,395	18,826	0
	BCPに基づく対策を実施しない場合	78,972	43,395	39,087	39,087	39,087	877	0



(2) 大規模流通拠点漁港における業務継続のために必要な整備のあり方の検討

1) 整備計画の妥当性の検証

① BCPを踏まえた必要な基盤整備の抽出方法

これまで、水産物の安定供給及び水産業の健全な発展を図ることを目的とし、防波堤、護岸、岸壁、人工地盤等の漁港施設整備が着実に実施されてきた。また、東日本大震災の被災地では、ほぼ全ての漁港において陸揚機能が回復し、拠点漁港では高度な衛生管理に対応した荷さばき所の供用が開始される等、復興が着実に進んでいる状況にある。

一方、東日本大震災で被災した漁港の復旧状況を鑑み、現状の水産物の陸揚～流通に着目した被害想定を把握しその被害想定を基にBCPを策定することで、被災後、漁業を早期再開するにあたって重要度が高い施設及び復旧に時間を要する項目の抽出が可能と考える。

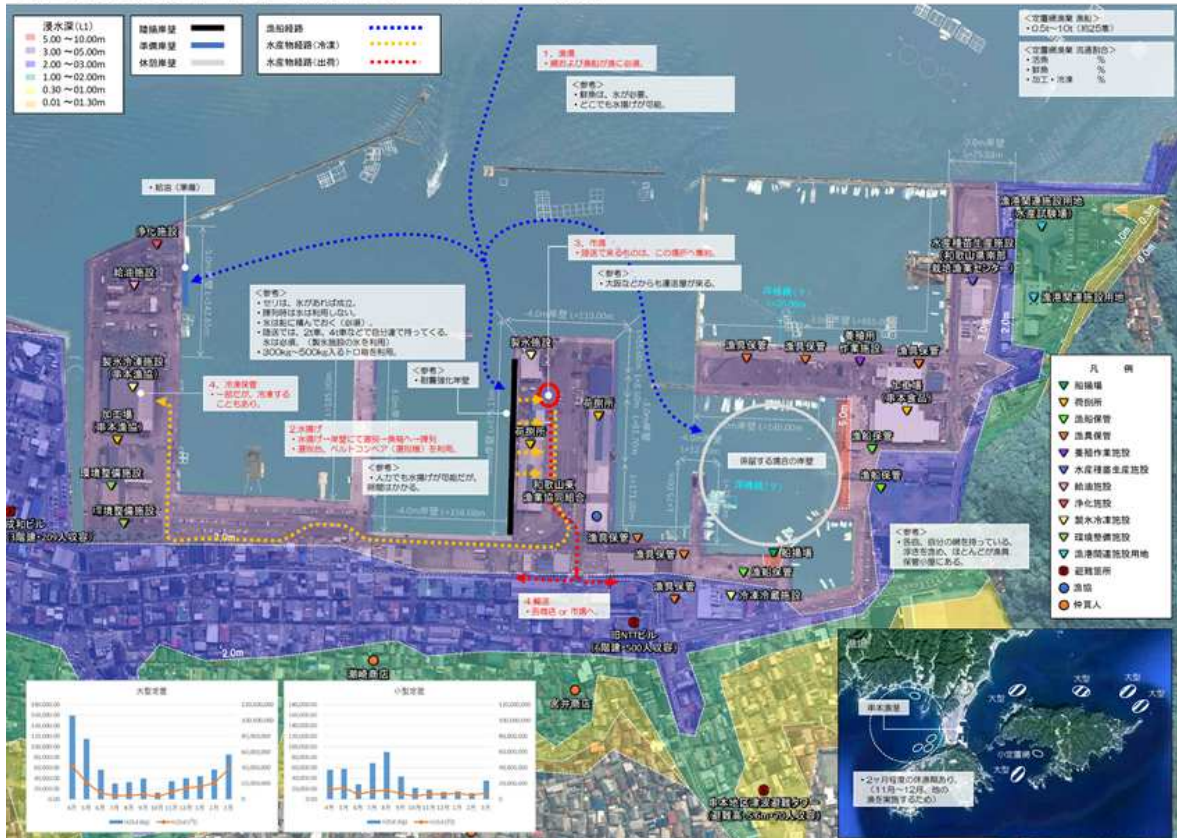
例として、串本漁港（和歌山県、第3種漁港）における水産物の生産・流通の流れと想定される被害状況を図に示す。また、各漁業種の水産物の陸揚～流通の流れにおいて、早期に復旧が求められる施設を抽出・整理したものを表に示す。表に示す赤枠の施設（ここでは岸壁、荷捌所、加工場、冷凍施設）については、復旧が遅れる、すなわち復旧に時間を要することが想定されるため、優先的にハード対策を実施することにより、水産物の早期の流通の再開が可能となると考える。なお、表に示す復旧時間の値や具体的な対策内容については、串本漁港BCP協議会での協議結果を取りまとめたものである。

上述したように、BCPを検討することで、漁港における陸揚～流通において肝となる事項が明らかになり、その事象を早期に再開することが出来る基盤整備が求められると考える。

表(2) - 1 被災後の各施設の復旧期間（応急復旧や代替を含む）

	項目	復旧期間				具体的な対策内容	優先順位
		巾着漁業	定置網漁業	ケンケン漁業	養殖漁業		
漁揚	瓦礫堆積	1ヶ月以内	1ヶ月以内	-	1ヶ月以内	作業船手配による掃海	1
	漁具流出 (漁網・養殖施設)	1ヶ月以内	1ヶ月以内	-	1ヶ月以内	購入及び代替	2
	種苗の不足	-	-	-	10ヶ月	早期手配	2
	餌料の不足	-	-	-	0		3
漁港	瓦礫堆積	2ヶ月	2ヶ月	2ヶ月	2ヶ月	作業船手配、瓦礫等仮設ヤード確保、撤去、啓開	1
	岸壁倒壊	3週間	3週間	3週間	3週間	砕石投入による不陸の解消	1
	漁船流出	0	0	0	0		1
	油の不足	0	0	0	0	漁連による陸送手配	2
	機材流出 (陸揚台・ベルコン)	4ヶ月	4ヶ月	-	-	早期手配	2
	漁具流出	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	-	購入及び代替	2
	魚箱流出	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	-	新型購入	3
フオークリフト	1ヶ月	1ヶ月	-	1ヶ月	代替	3	
市場	荷捌所倒壊	2ヶ月	2ヶ月	2ヶ月	-	仮設テント設置	1
	水の不足	0	0	0	0		
	氷の不足	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	早期手配	1
加工	加工場倒壊	1年	1年	-	-	再建の為の業者確保、再建費用の捻出方法？	1
	冷凍施設倒壊	1年	1年	-	-	再建の為の業者確保、再建費用の捻出方法？	1
	原材料の不足	2ヶ月	2ヶ月	-	-	生産地より確保	2
	腐敗物処理	2ヶ月	2ヶ月	2ヶ月	2ヶ月	当局と相談	1
流通	臨港道路倒壊	3週間	4週間	4週間	1ヶ月	瓦礫撤去、砕石投入による不陸解消	1
	出荷先の不足	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月		3
	車両の不足	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月		3

水産物流通特性(定置網漁業(アジ類・サバ類))



図(2)-1 水産物の生産・流通の流れと浸水深(串本漁港)



図(2)-2 想定される被害状況(復旧が必要な施設の把握、串本漁港)

## 2) 業務継続のために必要な基盤整備とその効果

各地区のBCP検討結果等より、基盤整備などのハード対策により発生するリスクを低減させることが期待される事象を抽出し、基盤整備により解決される課題、整備に向けて必要な検討及び整備により得られる効果について整理した。ここでは、耐震強化岸壁や防波堤の耐津波化などに加え、災害を想定した施設整備の工夫により効果が得られる対策についても整理した。

### ① 耐震強化岸壁（ハード対策）

#### 【課題】

大規模災害により岸壁が被災した場合、以下のような問題が発生すると考えられる。

#### a. 陸揚量の減少

- ・ 岸壁の被災に伴う供用の停止、もしくは供用可能であっても利便性が低下することにより、漁船の係留及び陸揚等に支障が生じ、結果的に陸揚量が減少する。

#### b. 人件費及び燃料費の増加

- ・ 大規模災害による岸壁の被災後、岸壁復旧工事中の期間中に代替港へ陸揚がシフトした場合、陸揚待ち時間や作業時間が増加に伴い人件費も増加することが想定される。また、代替港への陸揚した場合は、燃料費の増加も想定される。

#### c. 漁獲機会の減少

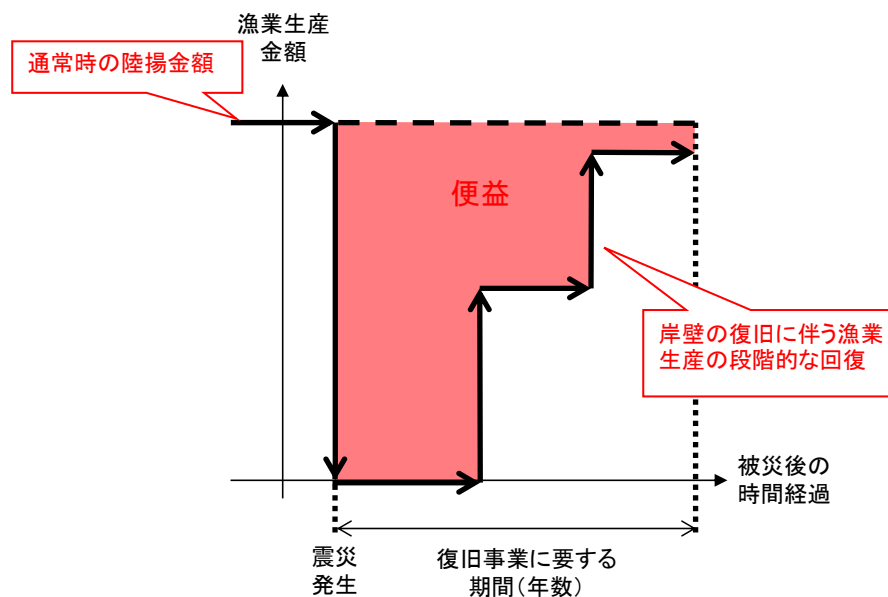
- ・ 漁場から代替港までの距離が遠い場合、漁場までの移動時間・市場開設時間等の関係により、漁船の回転数の減少すなわち漁獲機会の減少することが想定される。

#### d. 他漁港への陸揚の定着

- ・ 岸壁が被災した場合、陸揚地が他港に移り、そのままその漁港に定着してしまった場合、岸壁が復旧し供用が再開された後も、被災前の陸揚量までの回復が困難な事象が生じている（例：東日本大震災での石巻漁港）。

上述するように、岸壁が地震によって被災した場合、水産物の流通量の減少、人件費や燃油代の増加、他漁港への水揚げの定着等により、当該漁港における地域経済は多大な影響を受けることが想定される。例として、平成17年の福岡県西方沖地震で被災した博多漁港は、完全復旧までに3年を要した。このように、岸壁の復旧には1~3年程度かかっており、その間、地元経済へ大きな損失を与えることになる。

BCPを検討することにより、想定される被害状況を踏まえ、陸揚を行うために最低限の岸壁が必要であると共に、それに伴い地域経済へのリスクも低下すると考える。図に示すように、被災後、漁業生産は岸壁の復旧が進むのにつれて生産量は徐々に回復すると考えられる。耐震岸壁の設置延長にもよるが、耐震岸壁を設置することにより、被災後すぐに一定の生産量が維持できる可能性が高いと考える。

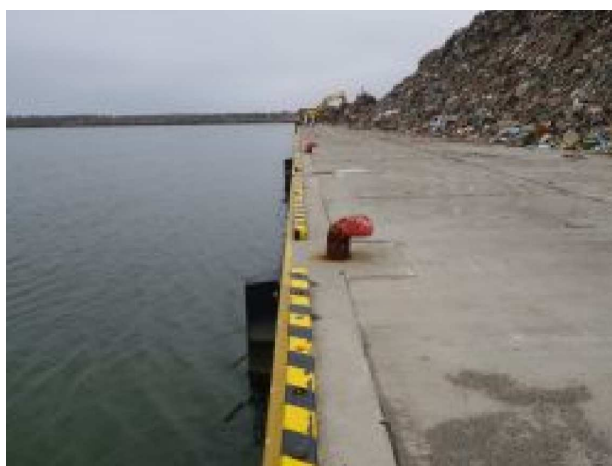


図（２）－３ 時間経過に伴う漁業生産量回復の概念図

【整備に向けた検討】

耐震強化岸壁の整備に向け、以下の検討が重要であると考えられる。

- ・ 被災後、早期に漁業を再開するためには、対象漁港における主要な漁業種類またはBCPの検討対象とした漁業種類の陸揚岸壁を優先的に耐震化すべきである。耐震化する岸壁を選定する場合、上記の漁業種類を陸揚する対象漁船のトン数について確認する必要がある。また、漂流物などの堆積が比較的少ない岸壁が望ましい。
- ・ 水産物の流通の再開時間は、道路の啓開状況にも左右される。よって、できる限り主要な道路に近い岸壁を耐震化することが有効であると考えられる。
- ・ 対象漁港において主要な漁業種類で使用される漁船規模より、必要なバース長、背後で必要となる施設等から、最適な施設配置を検討することが重要である。



図（２）－４ 耐震強化岸壁の効果（閑上漁港）

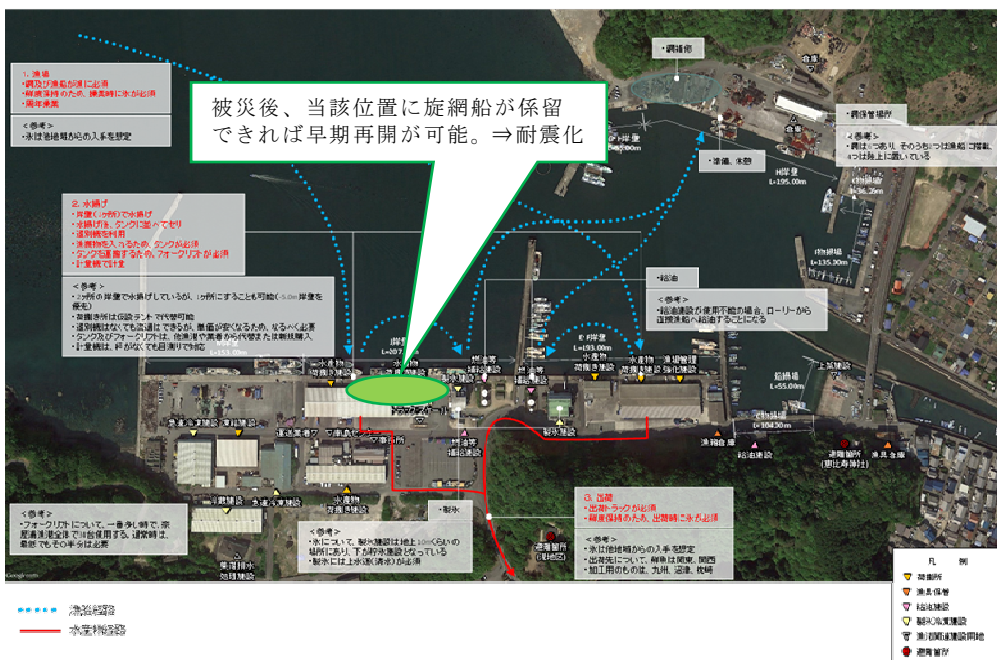
（出典：水産総合研究センター、震災復興に向けた活動報告集、平成24年、10月）東日本大震災において、外港部南側の耐震強化岸壁は沈下・はらみ出し等の変状が全く無い状態であった。

【整備により得られる効果（低減されるリスク）】

耐震強化岸壁の整備により、低減されるリスクを以下に示す。

- ・ 岸壁が耐震化されることにより、被災後においても岸壁の機能が維持されることから自港での陸揚が可能となり、一定の陸揚量は維持される。ただし、耐震岸壁の延長が限られる場合は、被災前よりも陸揚げ量は減少する可能性はあるため、必要最小限の耐震岸壁の施設延長について十分に協議することが重要である。
- ・ 岸壁が耐震化されることにより、スムーズな陸揚が可能となり、人件費増加が回避される。さらに、自港での陸揚が可能となり、代替港へ行く必要が無くなるため、燃料費の増加も回避される。
- ・ 耐震強化岸壁を整備することにより、BCPにおいて実施すべき対策の優先順位が変わることが想定される。例として、耐震岸壁の利用に向けた海域及び道路の瓦礫撤去の優先順位、耐震強化岸壁で優先的に水揚げをする漁業種や魚種に対する生産・流通に関わる対策などが該当すると考える。

水産物流通特性（まき網漁業）



図（２）－５ 耐震強化岸壁への改良と周辺での対策事例

## ② 防波堤の耐津波化（ハード対策）

### 【課題】

大規模災害により防波堤が被災した場合、以下のような問題が発生すると考えられる。

#### a. 被害規模の拡大

- ・ 津波により防波堤が倒壊した場合、泊地内の養殖施設や漁船に甚大な被害が発生することが想定される。そのため、現在、粘り強い防波堤への改良が検討されている。

#### b. 瓦礫の流出

- ・ 防波堤の倒壊によって浸水域が広がった場合、広範囲にわたり瓦礫の流出が生じることが想定される。

#### c. 港内静穏度の悪化

- ・ 防波堤が倒壊した場合、港内の航路・泊地等における静穏度の悪化が懸念される。その場合、岸壁が被災しなくとも港内静穏度の影響により、漁船での準備・陸揚・休けい作業が出来なくなる可能性が高い。特に、耐震岸壁の前面では、静穏度を保つことは必須条件になると考える。

以上の結果より、被災後に対象漁港で漁業を早期に再開するためには、防波堤の倒壊を防ぎ、泊地内の被害を少しでも軽減させるための対策を実施することが重要であると考えられる。

### 【整備に向けた検討】

防波堤の耐津波化に向け、以下の検討が重要であると考えられる。

- ・ 現状の防波堤について、想定される津波が来襲した際における防波堤の滑動、転倒等について評価し、現状において耐津波化の必要性があるか否かについて十分に検討する必要がある。
- ・ 上記について、機能診断の段階で当該施設による背後の静穏度に与える影響や漂流物の拡散防止効果等を確認することも有効である
- ・ 津波による防波堤の被災範囲を検討し、被災部分の防波堤を除いて静穏度解析を実施することにより、対象とする岸壁利用に対して静穏度がどの程度影響するか把握する必要がある。
- ・ なお、全ての防波堤を耐津波化するには膨大な費用が必要となるが、BCPを策定し被災後早期に漁業活動を再開するために必要となる陸揚げ岸壁を特定した上で、その前面水域の静穏度を確保する防波堤を耐津波化するだけでも効果が期待される。
- ・ 防波堤を耐津波化した際の津波数値シミュレーションを実施し、泊地及び陸域における津波高や津波浸水深の低減効果、避難時間の増加効果等に関する可能性を検証し、防災計画に反映させることも重要であると考えられる。
- ・

### 【整備により得られる効果（低減されるリスク）】

防波堤の耐津波化の整備により、低減されるリスクを以下に示す。

- ・ 防波堤の倒壊が防がれたことにより、津波浸水深が低減することで、施設や設備等の被害が軽減される。
- ・ 被災後に優先的に利用する岸壁前面の静穏度を確保することで、漁業の早期再開が可能となる。

- ・ 港内での瓦礫の漂流を低減させる効果も考えられる。
- ・ 耐津波化によって、津波来襲時に防波堤が粘り強さを発揮することにより、津波来襲時間を低減させることが可能な場合もある。本効果により、人命の安全性を高める効果も得られると考える。



図（２）－ ６ 防波堤の耐津波化による効果の想定（串本漁港）

### ③ 電源など設備の高所化

#### 【課題】

大規模災害により、電気を使用する機械設備等の浸水による機能低下及び機能ダウン等が発生した場合、以下のような問題が発生すると考えられる。

#### a. 水産物の流通量・時間への影響

- ・ 冷凍冷蔵施設や製氷施設等の配電盤、ベルトコンベアのモーター部等が浸水した場合、機能がダウンすることが想定される。
- ・ モーター部が浸水し機能しなくなった場合は、直ぐに新品に取り換えることが可能である場合もある。一方、配電盤等は修理に多大な時間を要するが多い。
- ・ 機械設備等の浸水による機能低下は、早期の水揚げ時間や水揚げ量の回復に重大な影響を及ぼすと考えられる。例として、ベルトコンベアの利用から人力への対応、製氷施設が利用できなくなったことによる他箇所からの供給などがある。
- ・ 冷凍施設の機能が維持できなくなった場合、腐敗物が発生し、撤去作業に時間を要する。

#### b. 水産物の生産・流通の遮断

- ・ 冷凍冷蔵施設、加工場等の電源施設が浸水し利用が困難となった場合、陸揚後の流通がストップしてしまうため、水揚げ自体が行われなくなる可能性が高い。

#### c. 代替の実施

- ・ 石油タンクなどは、電源施設が浸水してしまうとポンプ供給が実施できなくなる。その場合、燃油の代替を実施する必要がある。

#### 【整備に向けた検討】

想定する津波浸水深を踏まえ、電源施設を伴うものについては、高所化を検討することが重要である。

#### 【整備により得られる効果（低減されるリスク）】

- ・ 水産物の流通量・時間への影響が回避される。特に、冷凍冷蔵節になどの機械設備を要するものについては、新規購入や修理に多大な時間を要すること、水揚げ自体が出来るか否かにも繋がっている。
- ・ 設備等の新規購入等が無くなれば、コスト削減に繋がる。



#### ④ 人工地盤による高所用地の確保

##### 【課題】

大規模災害により、資材の流出等が発生した場合、以下のような問題が発生すると考えられる。

##### a. 水産物の流通量・時間への影響

- ・ 津波の到達時間が早く、資材や機械類等の高所への移動が困難な場合、流出物が瓦礫化することに加え、代替施設・器具の準備や新規購入が必要となる。
- ・ 銚子漁港における計量付きフォークリフト、三崎漁港における冷凍庫内でも利用可能なフォークリフト、枕崎漁港における選別台等は、いずれも特注品のため新規購入に時間を要することに加え、代替品では作業に膨大な時間を要することが想定される。
- ・ 水産物の流通に利用するタンク、大缶等の資材が流出した場合、新規購入や代替器具の用意等に時間を要すること、用意可能な数量が限られている場合がある。
- ・ 以上のように、資材や機械設備等の流出や浸水による機能低下は、早期の水揚げ時間や水揚げ量の回復に影響を及ぼすと考えられる。

##### b. 流出物の回収・撤去作業

- ・ 上記のタンク、大缶等が泊地等に流出した場合、回収・撤去作業が必要となる。

##### c. 被災外力の違いによる直前対策

- ・ 高潮、台風や津波の到達時間が遅い津波の場合は、被害想定を実施しておくことにより事前に把握することが可能であるため、被災を受ける前に「直前対策」を実施することが可能である。

以上の結果より、津波により荷捌き所が浸水した場合、電源や機材、選別台、フォークリフト等の使用が不可能となること、回収・撤去作業に時間を要することなどから、これらの機材や資材を津波の影響が少ない場所に保管もしくは高所へ移動させることが重要である。

直前対策の1つとして、常時の高所保管が難しい資機材を、発災直前に退避させることが考えられる。高所へ退避させるためには、想定浸水高さより高い位置に資機材を退避させるためのスペースが重要となる。

##### 【整備に向けた検討】

発災直前に資機材を退避させるための「スペース」及び「高さ」を確保するための一つの方法として、漁港内の浸水想定より高い位置に「人工地盤」等の高所用地があった場合、資機材の高所保管場所としての利活用が可能であると考えられる。



図（２）－７ 人工地盤の例（奥尻漁港）

出典：奥尻町ホームページ

<http://www.town.okushiri.lg.jp/hotnews/detail/00001065.html>

**【整備により得られる効果（低減されるリスク）】**

人工地盤整備により、発災直前に資機材を退避させることが可能となり、資機材の浸水被害を低減することができる。このことにより、資機材の復旧や代替の必要がなくなり、漁業の早期再開に繋がると考える。

- ・ 資材や設備を高所化することにより、浸水被害が低減され、資機材の復旧や代替の必要がなくなり、漁業の早期再開に繋がる。
- ・ 津波により漂流物化した資機材の漁港内への拡散・滞留被害を軽減することが可能となる。
- ・ 資材は設備等の新規購入等が無くなり、コスト削減に繋がる。

## ⑤ 臨港道路

### 【課題】

大規模災害により、液状化や地盤沈下が発生した場合、以下のような問題が発生すると考えられる。

#### a. 生産・流通経路の遮断

- ・ 生産・流通経路の内、岸壁、荷捌き所、漁港外に続く国道等の道路が被災を受けなかったとしても、トラック等が走行する臨港道路に液状化や地盤沈下の被害が生じ、走行が不可能となった場合、生産・流通経路が遮断される。

#### b. 耐震岸壁への影響

- ・ 耐震岸壁を設置しても、途中の臨港道路において液状化や地盤沈下が発生した場合、耐震岸壁の機能を十分に発揮することができないことが想定される。

### 【整備に向けた検討】

- ・ 大規模災害発生後においても、漁業活動を継続するために最低限必要となる輸送道路を確保することが重要である。輸送道路への被害として、液状化、地盤沈下、瓦礫の堆積等が考えられる。瓦礫の堆積については、啓開作業の割り当て等を事前対策により取り決めておくことにより、早期の解決が図られる可能性ある。一方、液状化等の発生は、復旧に時間を要することが想定される。
- ・ 耐震岸壁との接続道路など、大規模災害において早期に再開を図るルートの確保が重要である。
- ・ 液状化の発生が懸念される場合は、岸壁の耐震性能の強化に加え、岸壁に接続する道路の液状化判定を行うと共に、液状化対策について検討すべきである。

### 【整備により得られる効果（低減されるリスク）】

- ・ 大規模災害発生後の水産業の早期再開を図ることが可能である。特に、耐震岸壁を有する漁港では、本岸壁と漁港外へ続くルート上での走行を確保するため、液状化の発生が予測される際は、道路の液状化対策を実施することが重要である。



図（2）－8 液状化による被害の例（女川漁港）

出典：独立行政法人 水産総合研究センターホームページ資料

## ⑥ 荷捌き所

### 【課題】

大規模災害により、荷捌き所が被災した場合、以下のような問題が発生すると考えられる。

- ・ 大規模災害の発生後、漁港での漁業の再開には、屋根を有した荷捌き所が必須であるが、荷捌き所が耐震化及び耐津波対応でないため、仮設テントを設置するなどの対応を強いられる。
- ・ 荷捌き所内の津波が来襲した場合、資材等が流出する可能性が高い。

### 【整備に向けた検討】

荷捌き所の利用と人工地盤の組み合わせ、荷捌き所の耐震化・耐津波化、避難場所としての利用、漁船等の漂流物化の防止など、津波災害を想定し、水産物流通機能の維持と結び付けた工夫も検討すべきである。その他、荷捌き所の資機材の流出を低減させる方法として、津波高が低い場合においては、高度衛生管理型の荷さばき所を密閉型にすることも有効であると考えられる。

### 【整備により得られる効果】

- ・ 人工地盤と一体化させ、下層を水産物の荷捌きや加工工場として利用し、上層を避難場所や高所保管として利用するなどの工夫も考えられる。
- ・ 荷捌き所が泊地前面に位置している際は、漁船の衝突が耐えられる荷捌き所を設置し、漁船の陸側への漂流を防止するなど、漂流物対策機能を付加し、漁業の早期再開に向けた工夫をすることも可能である。
- ・ 荷捌き所整備により、被災後においても早期に当該漁港での陸揚が可能になると考えられる。また、荷捌き所で使用する資機材の流出を防止することができ、資機材の復旧や代替の必要がなくなることで、漁業の早期再開に繋がると考えられる。



図（２）－ ９ 荷捌き所の被害の例（石巻漁港）

（出典：水産総合研究センター、震災復興に向けた活動報告集、平成 24 年、10 月）

## ⑦ 給油施設

### 【課題】

大規模災害により、石油タンクが被災した場合、以下のような問題が発生すると考えられる。

- ・ 屋外の給油タンクは、漂流物化した漁船や車両等の衝突により、損傷・倒壊する恐れがある。
- ・ 流された屋外タンクから流出した危険物が火災や水質汚染に繋がる可能性がある。

### 【整備に向けた検討】

- ・ 漁港内の給油タンクが被災しない対策として、近隣のガソリンスタンドのようにタンクを地下に埋設させることで津波被害を防止することが考えられる。
- ・ 施設の構造を強化する対策としては、施設の耐震化・耐津波化、地盤の液状化対策、防油堤の設置などが考えられる。また、給油タンク空荷時の津波浸水時の浮力による浮き上がり防止対策についても検討の必要がある。
- ・ 被災時の被害拡大を防止する対策としては、給油タンク衝突防止柵の設置が考えられる。さらに、給油タンクに漂流物が衝突して二次災害が発生する可能性を軽減するために、施設を漂流防止柵等で囲うといったことが挙げられる。また、危険物流出防止のため緊急遮断弁を設置することも考えられる。

### 【整備により得られる効果（低減されるリスク）】

給油タンクを地下化することによって、次のような効果が得られると考えられる。

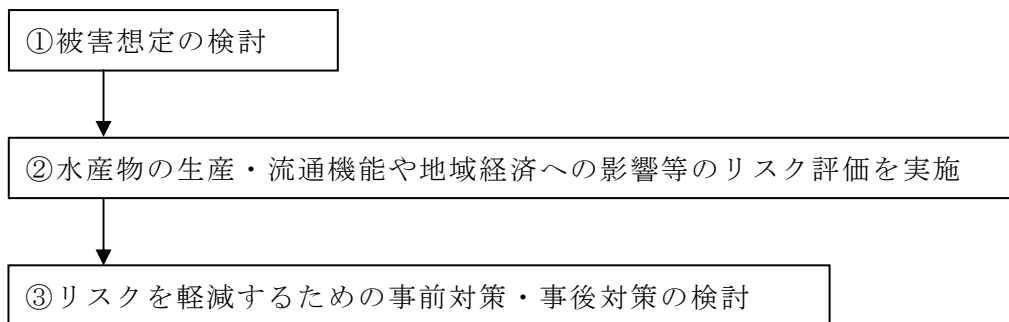
- ・ タンク本体の被害軽減により、石油流出による火災や水質汚染等の二次災害を防止することができる。
- ・ 震災後の応急対策や復旧期間に、迅速に石油の供給対応ができる。
- ・ 以上より、漁港内及び漁場への石油流出に対する懸念がなくなり、また、漁船の燃料も確保されることから、漁業の早期再開が可能になると考えられる。

(参考：「大型地下貯蔵タンクに係る地震・津波に対する有効な対策のあり方に関する調査報告書」平成 24 年 12 月、危険物保安技術協会)

### 3) 業務継続のために必要な整備のあり方の検討

水産物の生産から流通までのBCPを検討することで、大規模災害時の漁港における陸揚～流通において肝となる事項を明らかにし、大規模災害後の水産物の生産・流通を早期に再開することが出来る基盤整備を実施することが重要であると考え。前述した人工地盤による高所保管のように、当初想定した機能の他に水産物の早期再開の利用可能な施設があること、石油の地下埋設、荷捌き所自体を漂流物対策施設とするなどの工夫も検討すべきである。

以上の整理結果を踏まえ、事業継続のために必要な整備のあり方を、下図に示す段階ごとに検討した。



図(2) - 10 リスク評価から妥当性の検証までの一連の流れ

### ①被害想定 の 検討

漁港や漁港背後における施設、及び使用する機材や漁具の時系列的な被害状況を把握する必要がある。そのため調査方法としては、ヒアリング調査や東日本大震災等の過去の事例の振り返り等が挙げられる。

調査では、流通の基幹施設（岸壁、市場、超低温冷蔵庫、加工場など）および水産関連企業のそれぞれについて、施設・企業の直接的な被災状況を確認するとともに、生産が停止している期間の損失（間接被害）を確認する必要がある。

表（２）－２ ヒアリング調査により把握する項目（再掲）

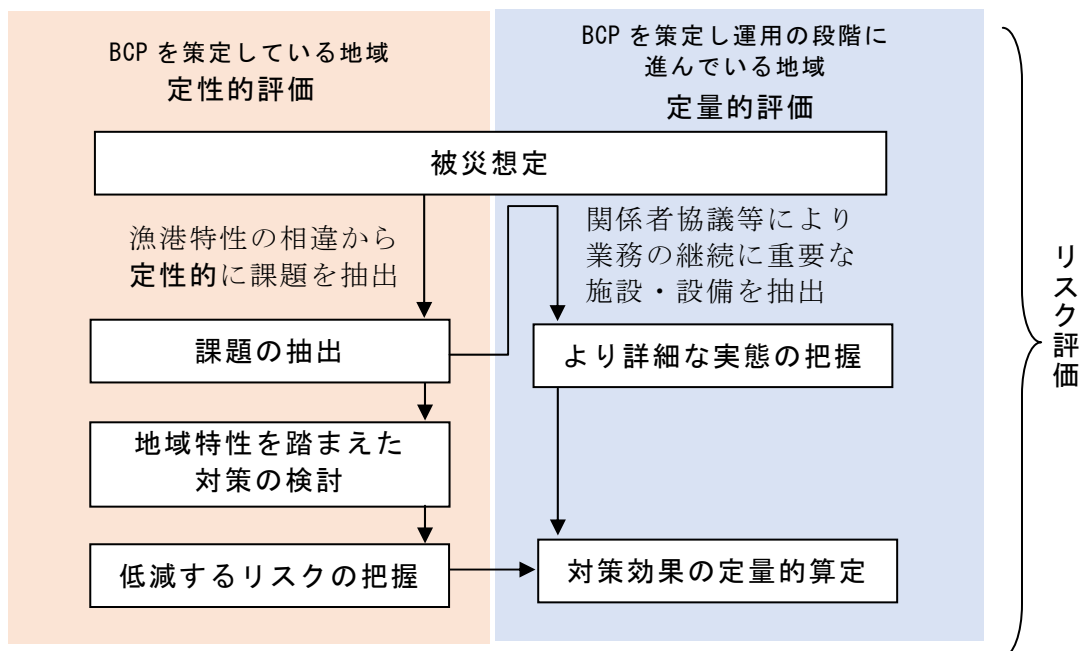
被害項目	詳細
<b>【直接被害】</b> 機能別の施設・設備の被害状況	<b><u>被災レベルに応じた生産・流通機能の把握</u></b> 対象とする地区で想定されている大規模災害発生時の施設及び機材や漁具の被害について、当該施設の耐震、耐津波に対する診断結果、機材や漁具の時期別の使用や保管状況、東日本大震災等の過去の災害における状況等により想定し、機能別の施設・設備の被害状況を整理する。
<b>【間接被害】</b> 各機能の復旧期間と代替可能性	<b><u>時間軸の推移に応じた生産・流通機能復旧状況の把握</u></b> 各機能の復旧期間の目安について、施設や機材の所有者へのヒアリング、及び東日本大震災等の過去の災害における復旧期間を参考に整理する。 <b><u>事前・事後対策を実施した場合に改善される復旧状況の把握</u></b> 施設や機材によっては一時的な代替により、一定程度の機能を早期に復旧することが可能であることから、代替の可能性について検討し、整理する。 代替の可能性は、漁業種類により使用する施設や機材及び陸揚げ後の出荷形態等により異なることが想定されるため、施設や機材の利用状況をヒアリング調査等により確認する。

## ②水産物の生産・流通機能や地域経済への影響等のリスク評価を実施

リスク評価は、定性的評価及び、定量的評価により実施する。

BCP に関する検討が初期段階の地域においては、定性的な評価として、漁港特性の相違を踏まえて定性的に課題を抽出し、地域特性を踏まえた対策の検討を行い、低減するリスクの把握を行う。

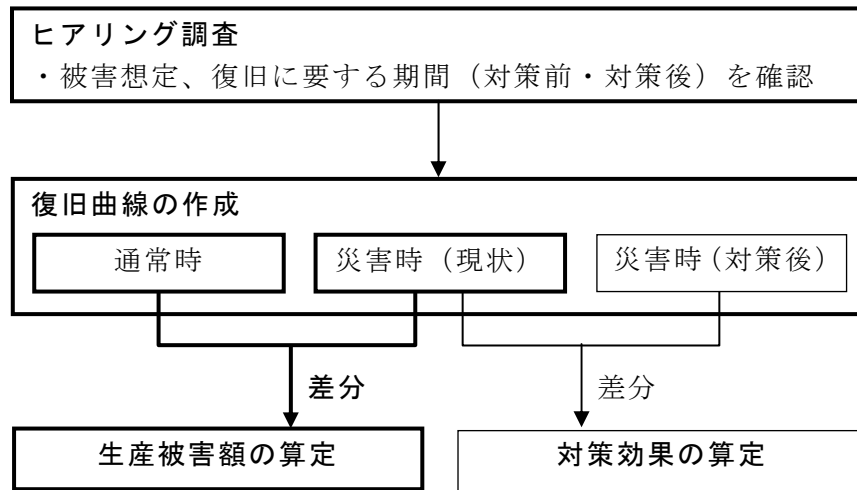
BCP の訓練を実施するなど運用の段階に進んでいる地域においては、定性的な評価に加え、定量的な評価としてヒアリング調査により業務の継続に重要な施設・設備を明らかにすることでより詳細な実態を把握し、対策効果を算定する。



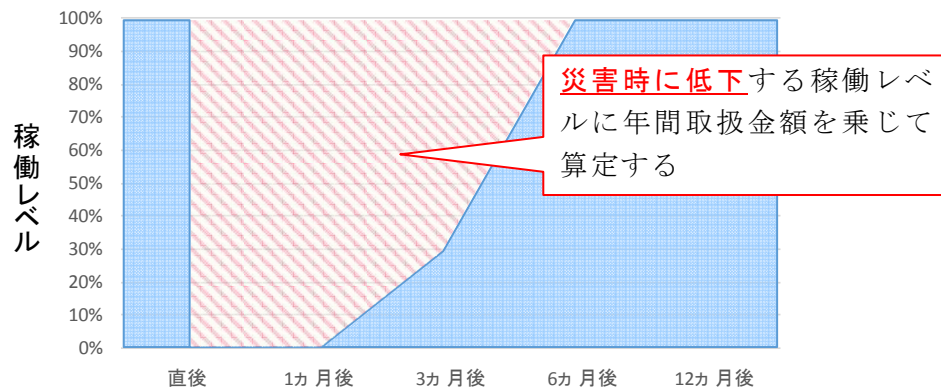
図(2) - 11 リスク評価の実施フロー



対策効果の算定に向けて、実態の把握として、想定される生産被害額を算定する。生産被害額は、①で把握した被害想定を踏まえて、通常時と災害時の稼働率の差を定量化し、市場取扱金額等に乗じることで算定する。

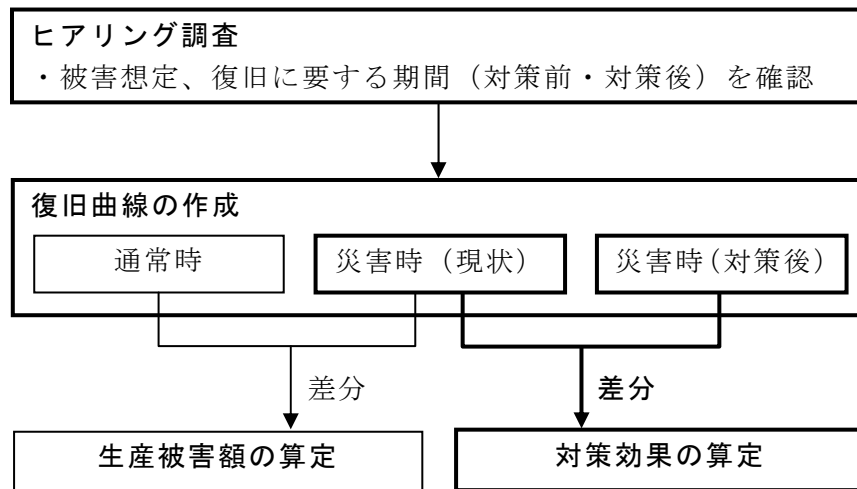


図（２）－１２ 復旧曲線の作成、生産被害額の算定までの検討フロー（再掲）

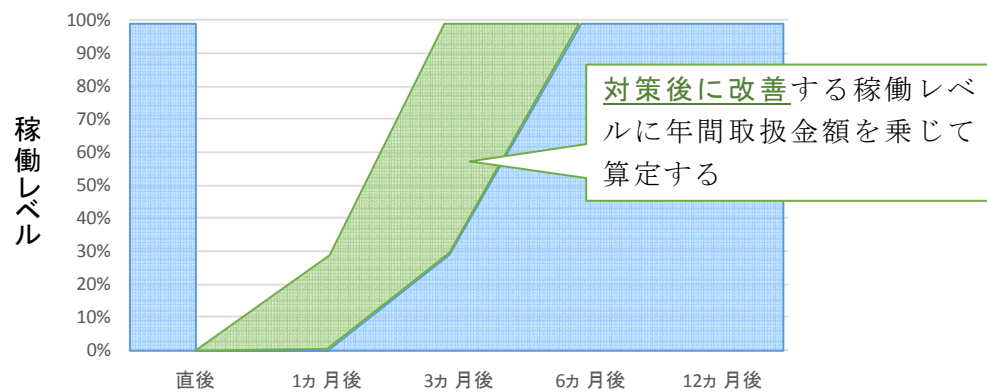


図（２）－１３ 生産被害額の算出イメージ（再掲）

対策効果の算定は、①で把握した被害想定を踏まえて、実施した場合、対策を実施しなかった場合の稼働率の差を定量化し、市場取扱金額等を乗じることで算定する。

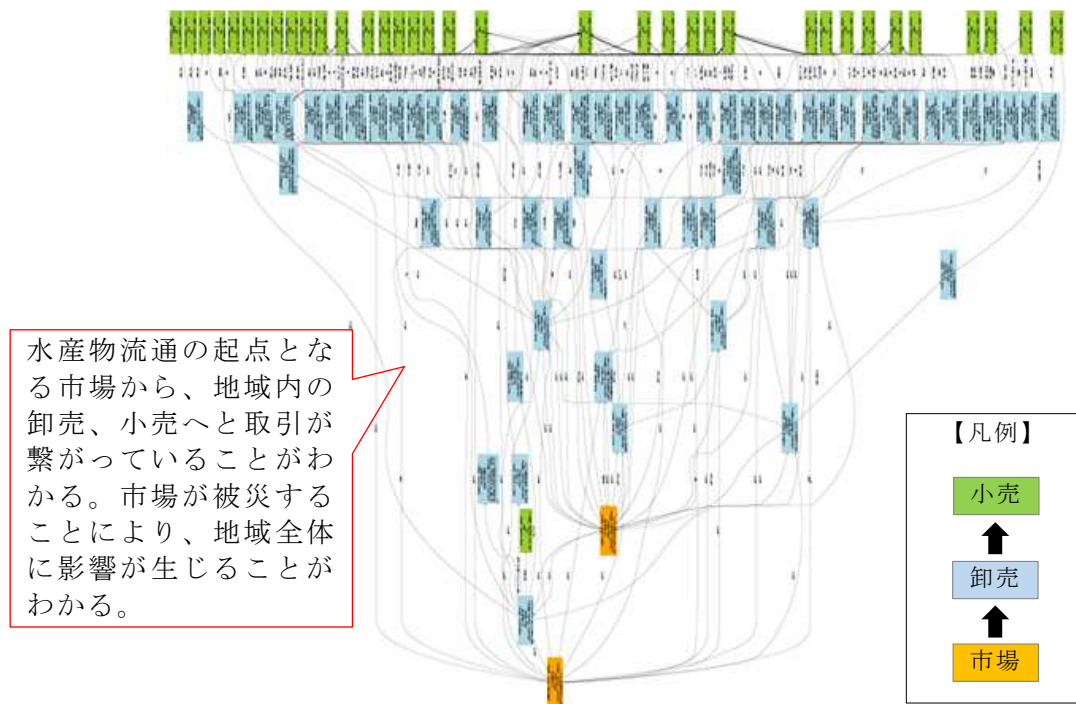


図（２）－１４ 復旧曲線の作成、対策効果の算定までの検討フロー（再掲）



図（２）－１５ 対策効果の算出イメージ（再掲）

漁港及びその背後施設の被災は、地域全体への波及的な影響も生じさせることから、必要に応じてその影響を把握する。把握するための方法の一つとして、企業間の取引実績データを活用した手法があり、以下にその事例を示す。



図（２）－１６ 水産関連企業の流通経路図（三崎市の事例・再掲）



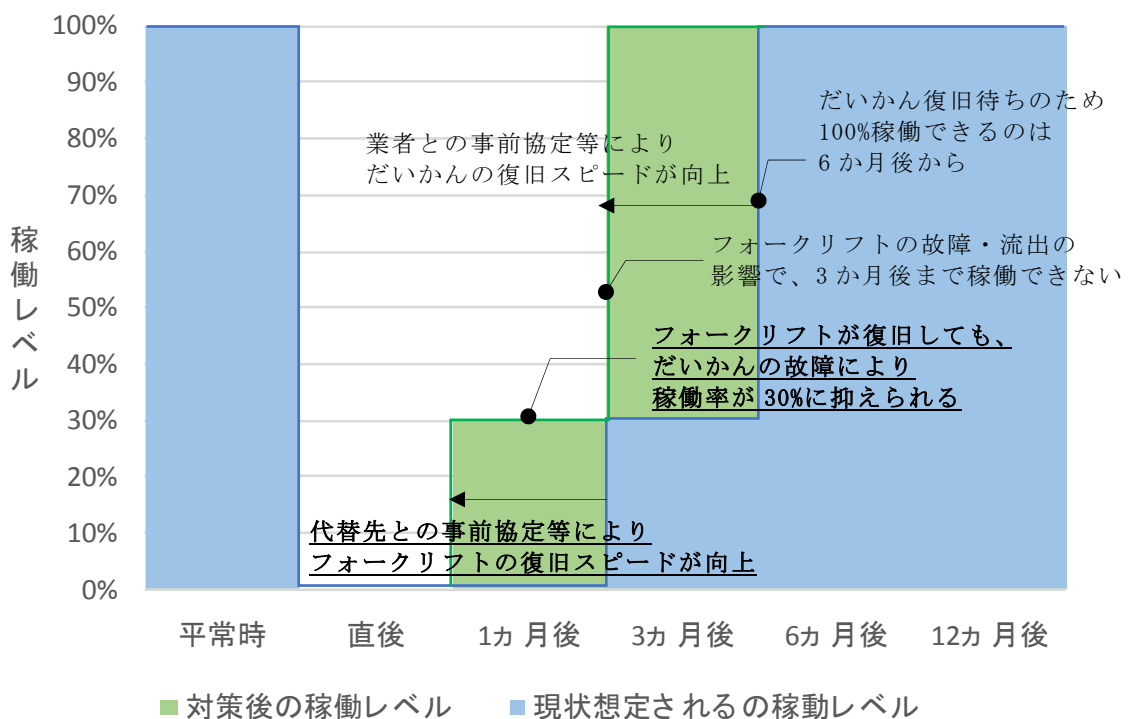
図（２）－１７ 一つの市場と取引関係のある企業数の累積値分布（三崎漁港の事例・再掲）

### ③リスクを軽減するための事前対策・事後対策の検討

事前対策・事後対策の検討は、復旧スピード・稼働レベルを向上させることを目的に実施する。すなわち、下図の復旧曲線の緑に着色した箇所を最大化するための事前対策・事後対策の検討が必要である。

また、対策の優先的を検討する必要がある。例えば下図のように、フォークリフトの復旧スピードを速める対策により、1か月後に生産を開始させることができる。しかし、フォークリフトが復旧しても、だいかんが使用できないことで、生産稼働レベルは30%に抑えられることから、フォークリフトだけでなく、だいかんの復旧も優先的に実施しなければならないことがわかる。

このように復旧曲線により復旧状況を整理することで、対策効果の大きい事前対策・事後対策の立案及び優先度の検討を実施する。



図(2) - 18 復旧曲線の例(三崎漁港の事例・再掲)

## f 今後の課題

### 【簡便なリスク評価手法の検討】

本調査においては、大規模流通拠点漁港において、地域経済への影響も含め発生による定量的なリスク評価を実施した。

今後、定量的なリスク評価を全国各地で実施するにあたっては、より簡便な手法とする必要がある。

簡便な手法を開発することで、各地で検討するBCPの検討において、実際の被害額を想定した上での検討が可能となり、対策としての施設整備の判断材料となることが期待される。