

津波に対する岩手県漁業地域のレジリエンス向上に 向けた取り組みについて

岩手県農林水産部 阿部幸樹

第20回全国漁港漁場整備技術研究発表会

2022年11月9日

発表の内容

- 1 はじめに
- 2 岩手県漁業地域における東日本大震災津波からの復旧・復興状況
 - 2－1 被害状況
 - 2－2 復旧・復興の状況
- 3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み
 - 3－1 漁船避難ルールづくり
 - 3－2 魚市場を中心とした水産業BCPの策定
 - 3－3 漁港の早期復旧・復興に向けた工事受発注体制の構築
- 4 おわりに（結論等）

1 はじめに

＜東日本大震災による被害＞

死者・行方不明者22,312人、全半壊の建物405,166棟など 総被害額約16兆9千億円



☆沿岸部で行われている水産業は、津波により壊滅的な被害

- ・ **全国漁業生産量の約5割を占める北海道及び東北・関東の太平洋沿岸に面する6県を中心として、広範囲に被害が発生**



- ・ その中でも日本有数の漁業地域である三陸地方においては、漁港施設、魚市場、漁船、漁具倉庫など水産業共同利用施設、養殖施設や定置網など漁具、ワカメ・ホタテガイなど養殖水産物などが甚大な被害

【三陸地方から国内外への水産物の供給が一定期間停止】



1 はじめに

多くの漁業者が生活し、漁業や水産加工業等が営まれている「**漁業地域(漁港、漁港背後の集落(漁村)及び周辺の海域・陸域を含む地域)**」は、

- ・国民へ安全・安心な水産物を安定供給
 - ・海洋性レクリエーションなど交流の場、海難救助・国境監視など
- など重要な機能を有している。



東日本大震災の復旧・復興に関する課題等を踏まえ、津波に対するレジリエンス向上方策(防災・減災対策、回復力・復元力の強化策)を講じることは、早期復旧に欠かせない要素。

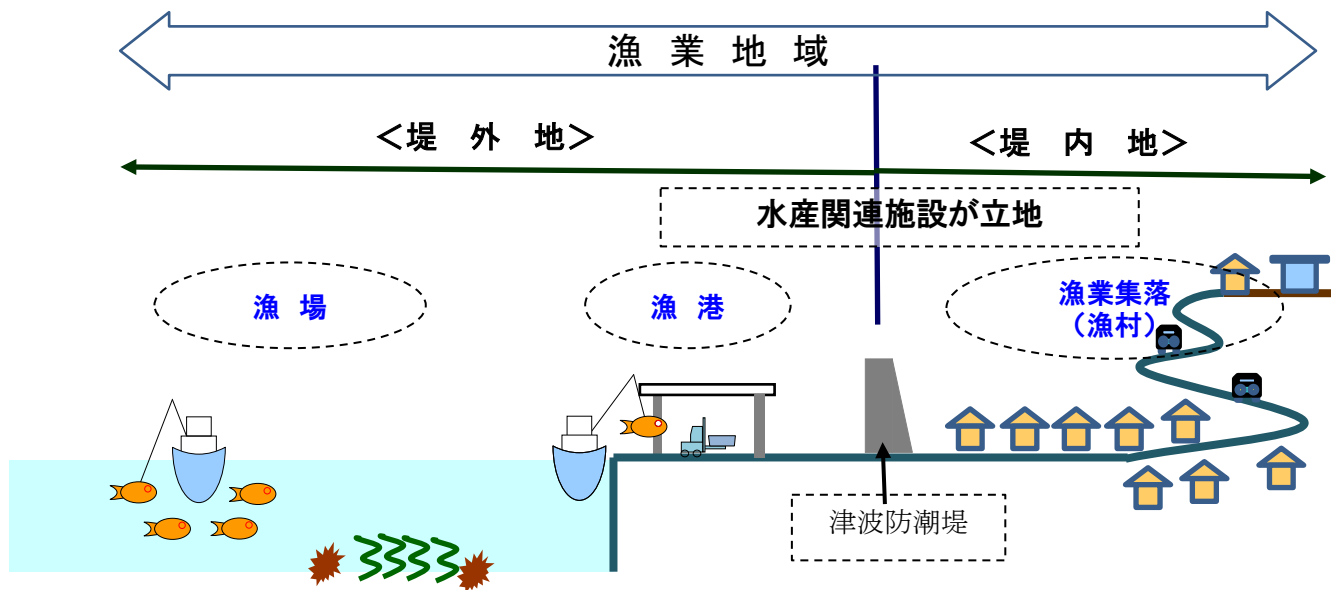


水産業の早期復旧を図ることは、沿岸地域社会の「なりわいの再生」→「地域社会の再生」に大きく寄与

1 はじめに

漁業地域の津波に対する防災・減災については、防潮堤・避難路の整備などハード対策、ハザードマップの作成などソフト対策などが東日本大震災以降に全国各地で進められている。

堤外地（防潮堤など海岸保全施設の海側にある漁港などが存するエリア）は、津波防護施設が殆ど無く、津波の大小にかかわらず、常に津波の脅威に晒されている。



1 はじめに

漁業地域の中でも津波に対して格段に危険度が高く、かつ既往の知見や既存研究が進んでいない堤外地を中心としたエリアにおける津波に対するレジリエンスの向上（防災力・減災力及び回復力・復元力の強化）

- ①漁港施設、津波防災施設、水産関連施設の耐震性・耐津波性の強化（ハード）
⇒調査・研究が進み設計基準が整備され対策工事などが全国各地で実施
大規模津波等に対応した発注制度や受発注体制等に関する知見・研究が極少
- ②水産業の早期復旧対策と漁業者の安全確保など（ソフト）
⇒地域防災計画に基づき高台への避難対策
大規模津波に対する漁船避難や水産業BCPに関する知見や既存研究が極少

漁船避難ルールづくり

魚市場を中心とした水産業BCPの策定

漁港施設の早期復旧・復興に向けた工事受発注体制の構築

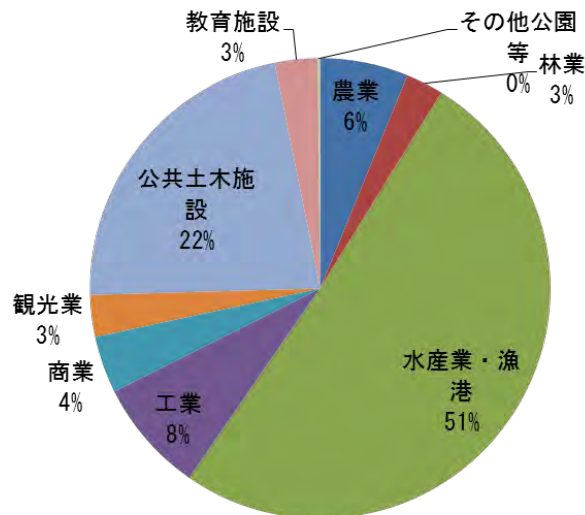
調査・分析、課題抽出と提案等

2 岩手県漁業地域における東日本大震災津波からの復旧・復興状況

2-1 被害状況

岩手県における被害額：1兆1,126億円（うち水産業・漁港被害5,650億円）

分野ごとの被害額割合

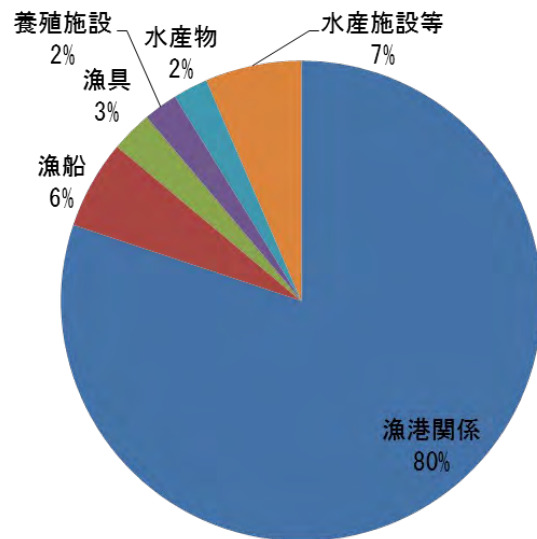


水産業・漁港被害の内訳

単位：億円

漁港関係	4,528
漁船	338
漁具	156
養殖施設	131
水産物	132
水産施設等	366
合 計	5,650

水産業・漁港の被害額割合



漁船(33,827百万円)

13,271隻



養殖施設(13,087百万円)

25,841台



漁港関係(452,705百万円)

108漁港



2 岩手県漁業地域における東日本大震災津波からの復旧・復興状況

2-1 被害状況

- ・ 漁港施設 : 111漁港のうち108漁港において、防波堤や岸壁などの倒壊・損壊。
- ・ 漁港海岸施設 : 整備した55漁港海岸のうち54漁港海岸において防潮堤の倒壊や門扉・水門の損壊、飛散。
- ・ 漁業集落環境施設 : 整備した32地区のうち25地区において排水処理施設等の損壊。
- ・ 漁場施設 : 整備した133地区のうち34地区でブロックの飛散。
- ・ 漁業集落 : 183集落のうち132集落で家屋全半壊、浸水、人的被害etc

《数字は被害額》

漁港施設

2,189億円

防波堤倒壊



田老漁港（宮古市）

岸壁浸水



釜石漁港（釜石市）

漁港海岸施設

1,874億円

防潮堤倒壊



六ヶ浦漁港（陸前高田市）

防潮堤倒壊



脇之沢漁港（陸前高田市）

漁業集落環境施設

69億円

排水処理施設損壊



吉里吉里漁港（大槌町）

公園施設

52億円

漁港環境施設損壊



種市漁港（洋野町）

漁場施設

45億円

ブロック等飛散



種市地区（洋野町）

瓦礫浮遊・堆積

298億円

養殖施設浮遊



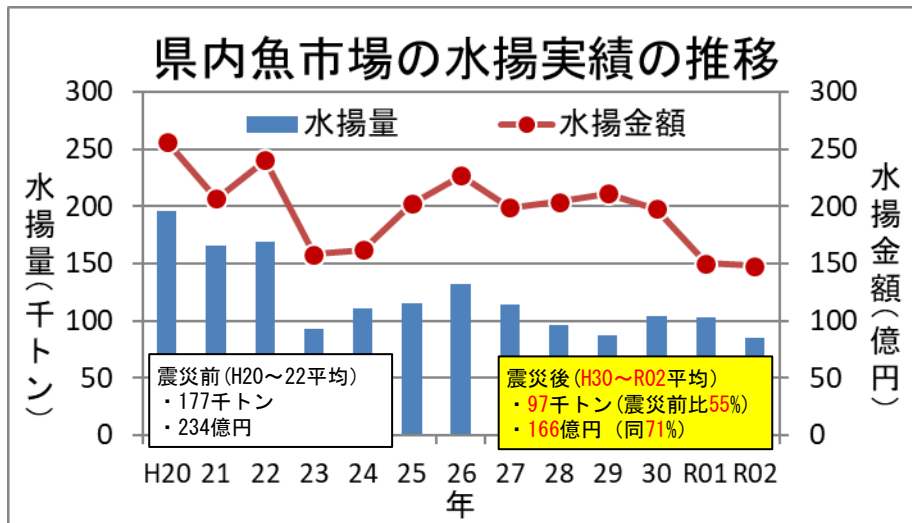
野田村沖合海域

2 岩手県漁業地域における東日本大震災津波からの復旧・復興状況

2-2 復旧・復興の状況（水産業の復旧）

	被災前 A	復興実施計画 B (28年度末)	復旧整備数 C	進捗率 C/B	備 考
漁船	14,303隻 (登録漁船数)	6,693隻	6,485隻 (新規登録数)	96.9%	補助事業によらない新規登録漁船と被災を免れた漁船を合わせた稼働可能漁船数 10,592隻：D 被災前対比：74% (D/A) (事業完了)
定置網	135ヶ統 (免許・許可数)	102ヶ統	101ヶ統	99.0%	補助事業以外を含めた再開漁場 116ヶ統：D 採算性が低い等の一部の漁場は廃場 被災前対比：86% (D/A) (事業完了)
養殖施設	26,514台 (200m標準換算)	17,480台	17,428台	99.7%	作業の共同化や機械化等により一層の養殖生産量の向上を目指す 被災前対比：66% (C/A) (事業完了)

放流年	震災前	25年	26年	27年	28年	29年	30年	R1年	R2年
稼働ふ化場	28	20	20	20	16	19	19	19	19
稚魚放流(億尾)	4.4	3.9	4.1	3.9	3.1	3.7	4.1	1.8	2.3



【産地魚市場】

○沿岸の産地13魚市場全てが被災

○23年3月23日の八木魚市場を皮切に24年9月1日までに全13市場が営業再開

2 岩手県漁業地域における東日本大震災津波からの復旧・復興状況

2-2 復旧・復興の状況（漁港・海岸保全施設の復旧）

<漁港施設の復旧>

区 分	総数	被災した漁港数		
			うち工事完了	進捗率
県管理	31漁港	31漁港	31漁港	100%
市町村管理	80漁港	77漁港	77漁港	100%
合計	111漁港	108漁港	108漁港	100%

<海岸保全施設の復旧>

区 分	総数	復旧漁港海岸数		
			うち工事完了	進捗率
県管理	25海岸	24海岸	21海岸	88%
市町村管理	30海岸	29海岸	29海岸	100%
合計	55海岸	53海岸	50海岸	94%

音部漁港



大船渡魚市場

3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

3-1 漁船避難ルールづくり

<背景>

① 東日本大震災の際に、被災三県で約1,100隻の漁船が、漁港等から沖出しを行い、30人弱が転覆などで犠牲に（新聞報道）。県が行った調査では約400隻が沖出しし、数隻犠牲に。

次なる津波で犠牲者を一人でも減らすため、リアス式湾の地形特性や三陸の漁業を反映した漁船避難ルールづくりを漁協等が主体となって早急に作成することが急務

本県では2017年度（H29年度）からルールづくりに着手し、これまでに6漁協でルール作成

ステップ1 基礎資料の収集及びアンケート調査等の実施

ステップ1 (No.1)

漁港・漁場・漁船に関する資料、津波に関する資料など、ルール作成の基礎となる資料を収集整理する。

ステップ1 (No.2)

過去の津波来襲時の行動などについての情報を、アンケート調査等により整理する。

ステップ2 津波シミュレーション及び実証試験の実施

ステップ2 (No.1)

避難海域に求められる条件に基づいて、津波シミュレーションの結果から津波の高さごとに避難海域と避難ルートを考える。

ステップ2 (No.2)

考えた避難海域・避難ルートにより実際に漁船を航行させる実証試験を行う。

ステップ3 漁船避難ルールの素案作成及び意見集約

ステップ3 (No.1)

津波の高さごと、操業場所ごとに、津波来襲時にとるべき行動、判断基準など、ルールを漁船の大きさ別に考える。

ステップ3 (No.2)

意見交換会などを開催し、漁業者の意見を確認しながら、漁船避難ルールをまとめる

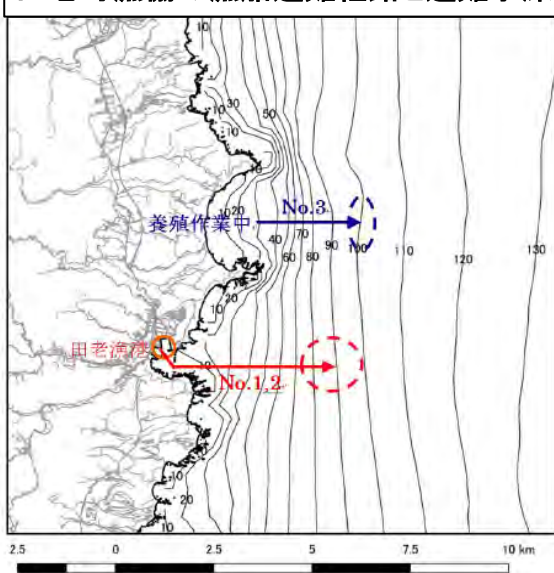
3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

3-1 漁船避難ルールづくり

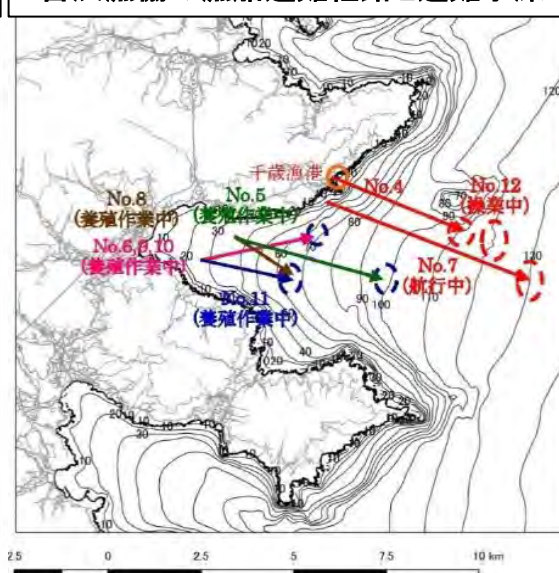
- ◆地震発生時に**陸上に居る場合**:ルールを作成した5漁協全て「**漁船を冲出ししない**」
- ◆地震発生時に**操業中(航行中含む)の漁船の避難**については、「**漁港に戻るのか、沖合の安全な海域(避難海域)に避難するのか**」の判断が、地震発生時の操業海域、津波到達時間、津波警報等入手時間、漁船の速度などによって異なる
- ◆一方で、**ガイドラインにより避難海域を設定(船速の1/5以下の津波津波流速となる海域)**すると、**沖合の相当水深(200m以上、操業海域から1時間以上の移動時間)まで避難しなければならぬ**など**現実的ではない**ケースが生じる

＜2漁協で冲出した漁業者12人からのインタビュー調査＞

田老町漁協の漁船避難経路と避難水深



吉浜漁協の漁船避難経路と避難水深

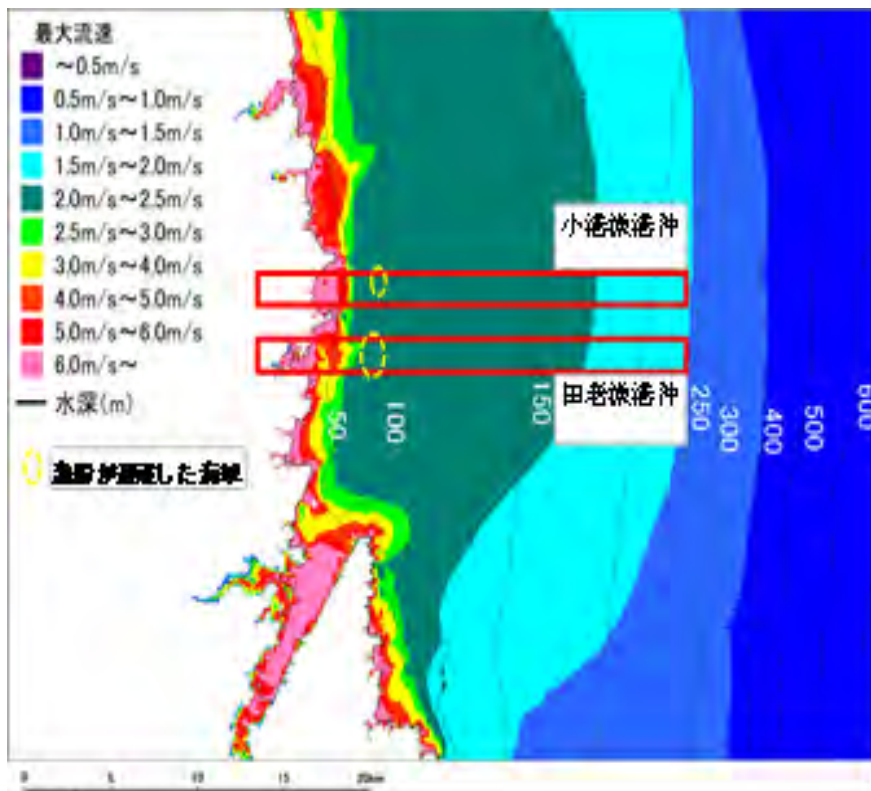


冲出した漁船のトン数と避難水深(2漁協分)

No	漁協名	漁船トン数	発災時の漁船の居場所	避難水深
1	田老町	3.5	田老漁港内泊地	70～100m
2	田老町	9.7	田老漁港内泊地	80m
3	田老町	0.4	養殖漁場	100m
4	吉浜	3.4	千歳漁港内泊地	110m
5	吉浜	3.0	養殖漁場	100m
6	吉浜	3.3	養殖漁場	60～70m
7	吉浜	3.0	漁場へ航行中	130m
8	吉浜	3.4	養殖漁場	60～70m
9	吉浜	1.6	養殖漁場	60～70m
10	吉浜	1.1	養殖漁場	60～70m
11	吉浜	2.0	養殖漁場	60～70m
12	吉浜	3.4	刺網漁場	120m

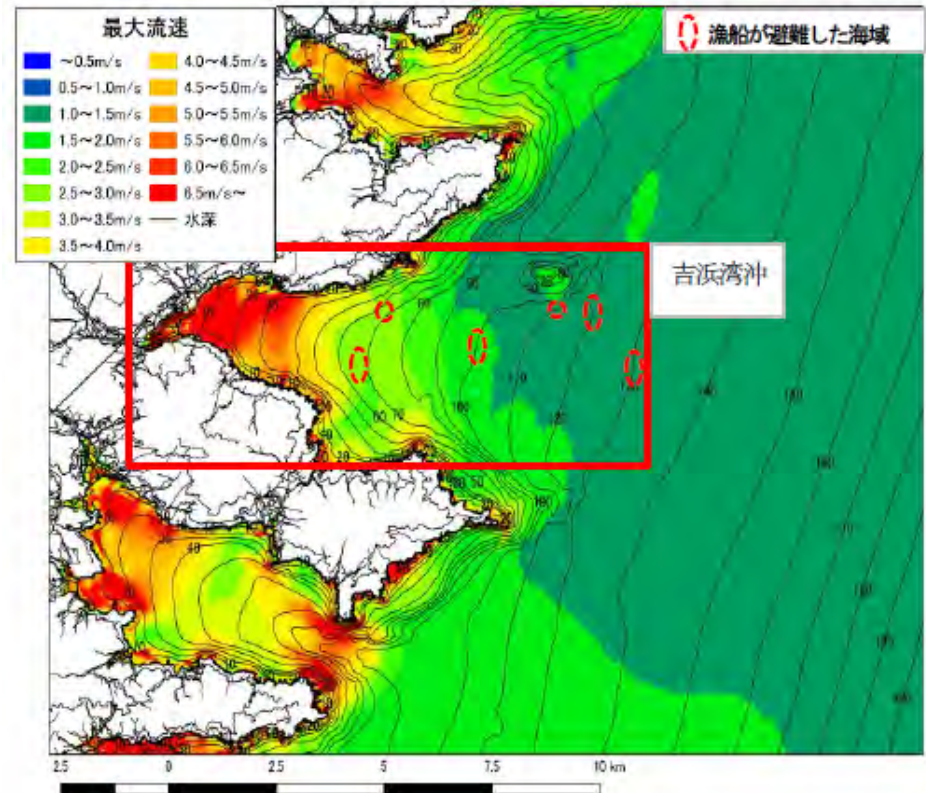
No.3に乗船していた漁業者が「冲出し航行中に津波と遭遇して危険(恐怖)を感じた」(0.4t)が転覆までの危険は感じなかったとのこと、他の11人は「危険を感じなかった」(1.1～9.7t)

津波シミュレーションによる津波流速分布



田老地区漁船避難位置

漁船が避難した水深70~100mにおける津波流速は、概ね2.0m/s



吉浜地区漁船避難位置

漁船が避難した水深50~130mにおける津波流速2.0~3.0m/s

3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

3-1 漁船避難ルールづくり

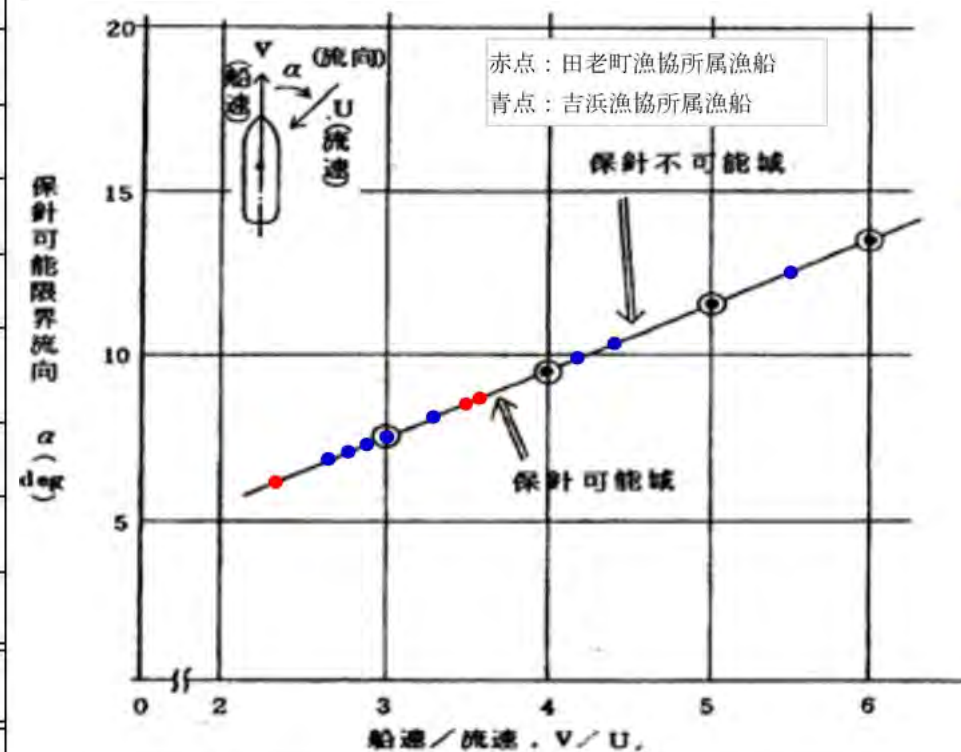
避難海域の設定

No.	漁協名	漁船 ト数	避難海域の最 大津波流速 (m/s)	漁船 速度 (m/s)	船速/ 流速
1	田老町	3.5	2.20	5.1	2.32
2	田老町	9.7	2.20	7.7	3.50
3	田老町	0.4	2.17	7.7	3.54
4	吉浜	3.4	1.47	10.0	6.80
5	吉浜	3.0	1.74	7.7	4.42
6	吉浜	3.3	2.66	7.2	2.70
7	吉浜	3.0	1.29	5.3	4.10
8	吉浜	3.4	2.73	9.2	3.37
9	吉浜	1.6	2.66	7.5	2.81
10	吉浜	1.1	2.66	7.8	2.93
11	吉浜	2.0	2.73	8.3	3.04
12	吉浜	3.4	1.41	7.7	5.46

船速／最大津波流速：最小で2.32



小型の漁船：最大津波流速が船速の1/2.5程度（最大津波流速×2.5＝船速）となる水深から更に深い海域を沖出しの避難場所として設定



3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

3-1 漁船避難ルールづくり

<操業中の漁船の避難の判断>

津波シミュレーションから得られる津波到達時間、津波警報等の情報入手時間、実証試験による動力船・小型船外機船別の平均速度の算定と漁港又は避難海域までの移動時間、漁港から安全な高台までの移動時間などを詳細に算定して、安全に避難できる方法を選択してルール化。

<課題と対応>

①操業中の漁業者への津波警報等の情報伝達、特に情報入手機器が携帯電話程度しか無い船外機船への情報伝達

⇒漁港や岬の先端などに防災無線用のスピーカーや回転灯の設置など、情報入手手段の複線化が必要。小型船外機船は、北海道歯舞漁協の「Jアラートと連動したサイレンの漁船への設置」の導入が非常に有効→全国普及が重要

②20tを超える大型の漁船を含め他地域での漁船の避難実態を解明し、知見の蓄積と、海象条件や漁業種類によって船型が異なることによる操船性の違いなども考慮しながら、汎用性の高い漁船避難海域の設定に係る検討・考察

⇒今後、岩手県以外での取組が進むことによって、データや知見の蓄積が進み、より現実的な漁船避難海域の設定が可能となることを期待

3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

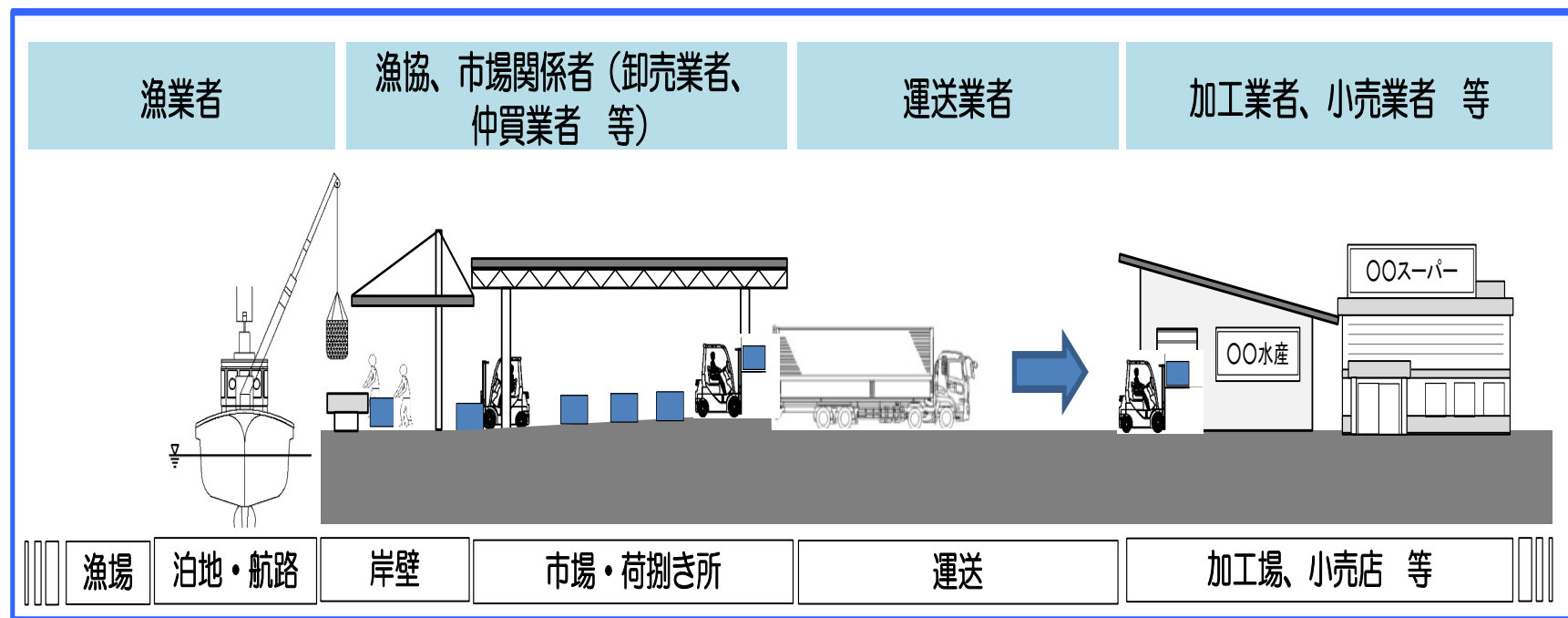
3-2 魚市場を中心とした水産業BCPの策定

○ 水産業は、関係する業務分野が多く調査対象範囲が多岐に渡ることなどにより、水産業の復旧過程やその分析、早期復旧にむけた課題などの知見の蓄積が極少

⇒東日本大震災での復旧に向けた課題や教訓を活用して検討することが必要



- ① 2018年に、大船渡地域の水産業BCPを策定(2019年に2地域で策定済み)
- ② 産地魚市場を中心とした水産物生産・流通・加工に係るBCP検討に必要な復旧の曲線を作成、復旧に係る対策の評価を実施し、水産業のレジリエンスの向上に資する考察
- ③ 水産物生産・流通の復旧過程を調査・分析し、復旧過程における課題と有効策を提示



3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

3-2 魚市場を中心とした水産業BCPの策定

大船渡魚市場の被災状況

公設民営方式：建物が大船渡市、
運営は大船渡魚市場(株)

1階：荷捌所、2階：大船渡魚市場(株)事務所

- ・津波により2階まで浸水
- ・水産物の荷捌きに必要なフォークリフト、ベルトコンベア、タンク、
- ・事務所内のパソコン、サーバー等が
流失・損壊

【漁船・定置網・養殖施設】

- ・殆どが流失・損壊

【海沿いの漁具倉庫・漁業関係共同利用施設、
製氷・冷凍施設、水産加工場】

- ・殆どが倒壊・流失・損壊

【漁港】

- ・津波波力により、防波堤等が倒壊・損壊
- ・地震により地盤（岸壁）90cm程度沈下
⇒満潮時に岸壁が浸水し陸揚げ不可

大船渡魚市場の復旧過程

【発災後数日】

家族や親族・知人の安否確認、食料や仮設
住居の確保、近所等被災者支援などに忙殺

【発災12日後】

魚市場職員が集まり、魚市場再開に向けた
取り組みを開始

【発災12日後以降】

- ・荷捌所や事務所内の瓦礫撤去や洗浄作業
←リースしたフォークリフトや可搬
ポンプなどを用いて
- ・陸揚げ水産物を入れるタンクの手配
- ・被災したパソコンやサーバーに蓄積され
た売掛等のデータの復旧
- ・沈下した荷捌所前岸壁の仮嵩上工事着手
- ・電気は5月下旬、水道は6月中に復旧

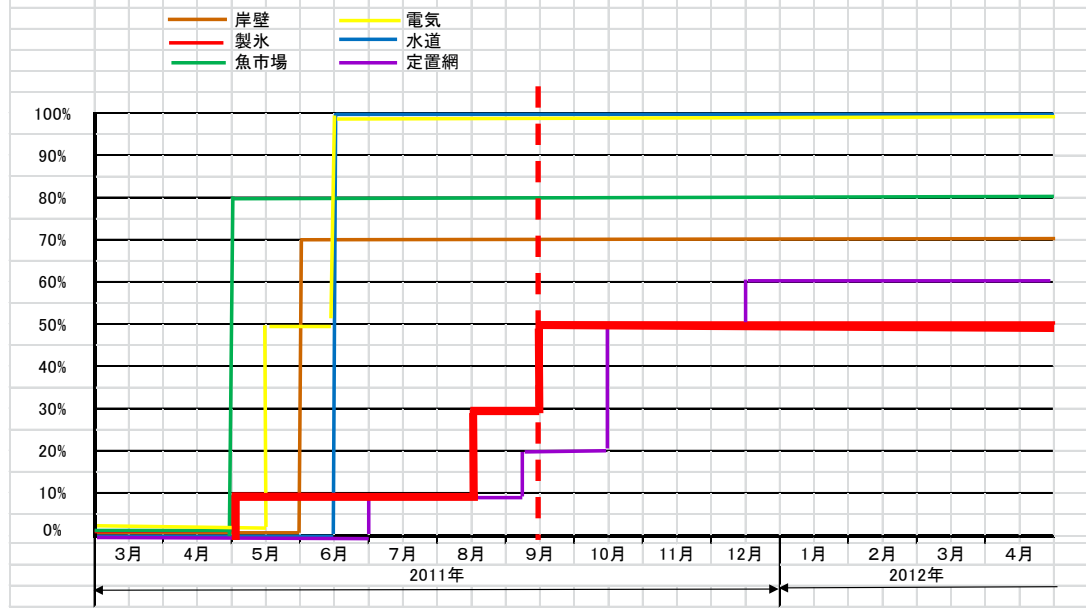


大船渡魚市場の各施設の機能に係る復旧曲線

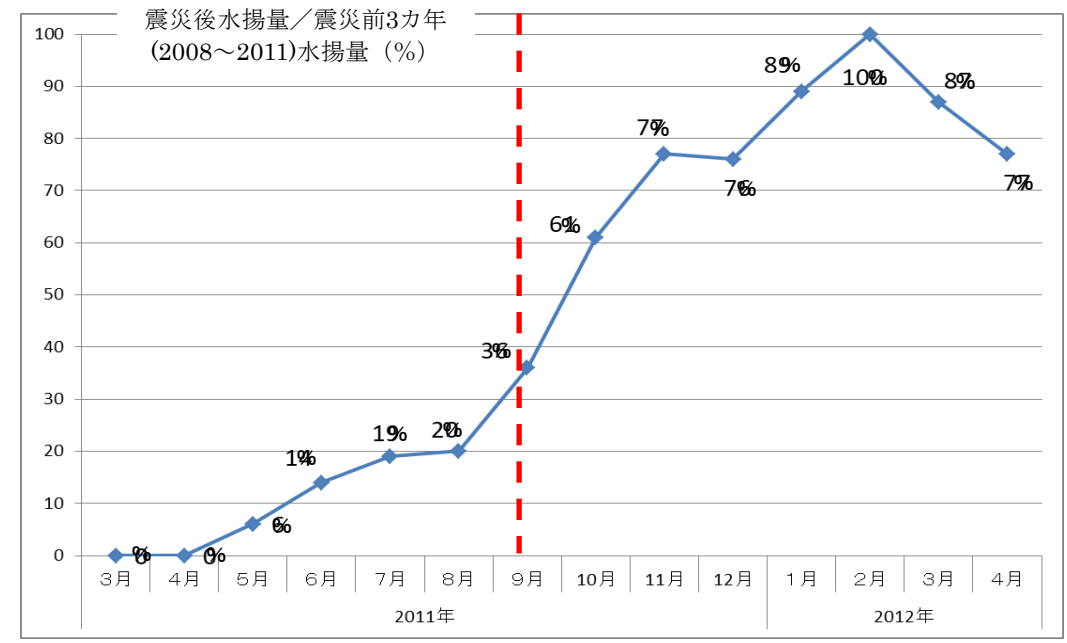
- ① 電気、水道、岸壁、魚市場といったインフラは、震災から2～3ヶ月後の2011年5～6月には、機能が概ね復旧
- ② 水産物の鮮度管理・衛生管理に欠かせない製氷施設の復旧が遅延

※ 製氷施設の復旧率が震災前の半分以上となった2011年9月以降は、水揚量が急激に伸び、11月以降は震災前に比べ8割程度となっていることから、製氷機能を如何に早く復旧することが水産業の早期回復にとって非常に重要なポイント

⇒氷は、漁船の船倉、魚市場でのセリの際の魚箱、陸送時などに用いられ、水産物サプライチェーンにとって季節を問わず必要不可欠



東日本大震災の際の大船渡地域の水産業再開に向けた各施設等の復旧曲線



震災前の月別水揚量に対する震災後の月別水揚量の比率

3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

3-2 魚市場を中心とした水産業BCPの策定

津波被害からの早期復旧に向けた有効策

【主な事前対策】

- ① 瓦礫撤去のための行政側と建設関係団体との災害協定の締結
- ② フォークリフト、洗浄用の海水ポンプや洗浄機等の事前配備や被災後の入手経路の検討、迅速な撤去及び工事の実現
- ③ 腐敗した水産物の迅速な処理体制の構築
- ④ 冷凍・冷蔵施設など水産物の保管設備の海水等の侵入を防ぐ防水扉や瓦礫侵入防護施設等の整備
- ⑤ 魚市場での鮮魚出荷用、漁船積込用の氷入手先の事前確保
- ⑥ 魚市場、水産加工場などの債権債務等のデータのクラウド化などバックアップ体制の構築
- ⑦ 行政等の復旧制度の仕組みの事前整理

【主な事後対策】

- ① 漁具や漁船のメーカーへの早期発注
- ② 他地区からの移入氷の砕氷施設や製氷施設、機器類の早期復旧
- ③ 航路・泊地の啓開作業後に使用可能な航路や岸壁に関する情報の魚市場など関係者への迅速な提供
- ④ 魚市場前岸壁などの迅速な応急復旧工事の実施
- ⑤ 災害の際の助成金、補助金を周知する仕組みの構築と関係者の知識の蓄積

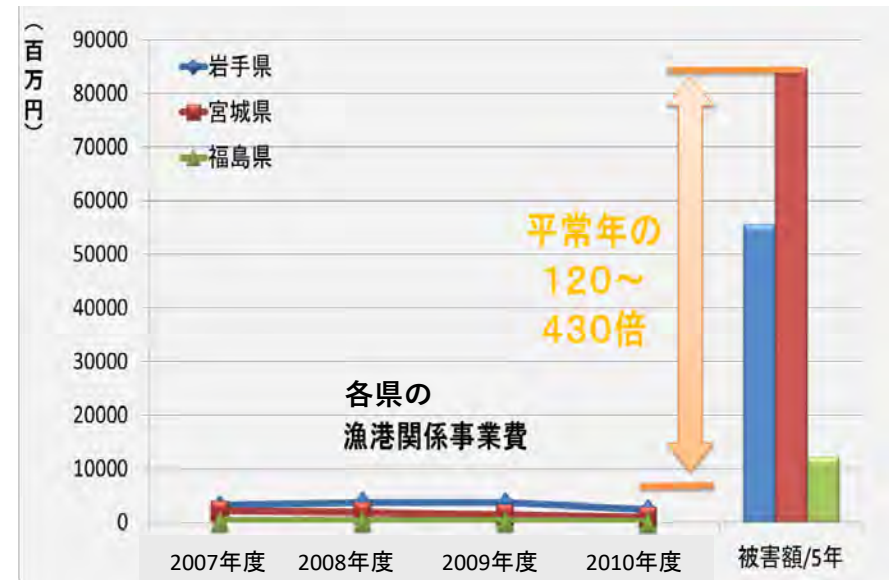
3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

3-3 漁港の早期復旧・復興に向けた工事受発注体制の構築

○ 東日本大震災により被災三県で 漁港施設が壊滅的被害

- ・岩手県: 108 港、278,488 百万円
- ・宮城県: 142 港、423,780 百万円
- ・福島県: 10 港、61,593 百万円

◎ 被災三県の災害復旧工事の実施に 際し、資材、作業船などの機材及び 技術者が不足し大量の不調・不落 工事が発生

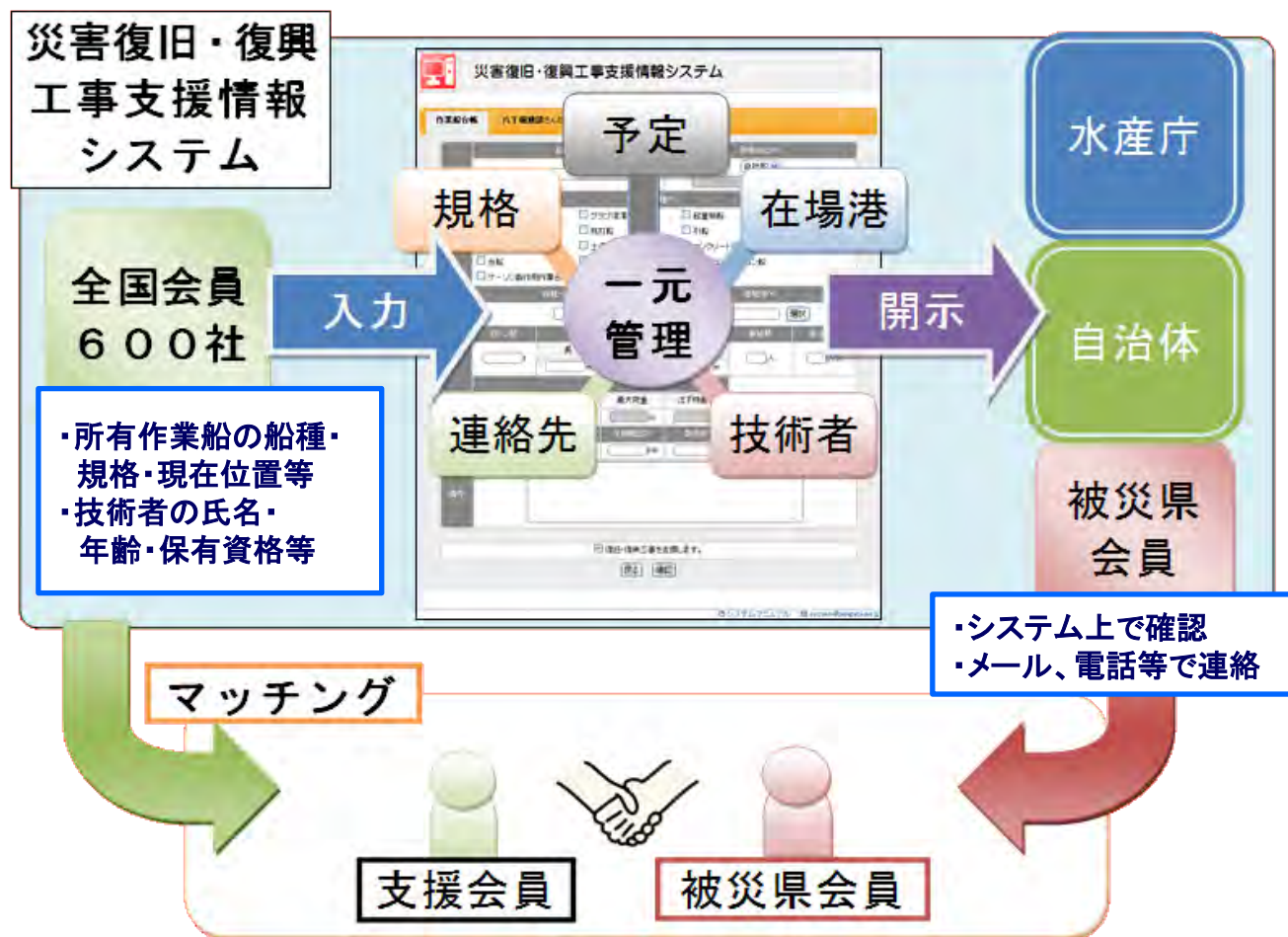


- ・不調不落は、2012年の3月から顕著に
- ・不調不落の様子および漁港建設業者の受注能力を考慮して2003年3月は、発注を控えたもの
- ・不調不落の原因は、海上工事に必要な作業船及び応札に必要な技術者が用意できなかったこと

① 発注事務の改善、資材の供給体制及び全国からの支援体制により不調、不落 工事の減少

受注者側の行動

マッチングシステムの構築(全日本漁港建設協会)



全国の漁港工事関係建設会社が被災三県の建設会社を支援するため、作業船及び技術者情報を提供するシステム(被災三県ほかで災害復旧工事の実情と支援した場合の受注条件などの説明会などを開催)

発注者側の対応と体制整備

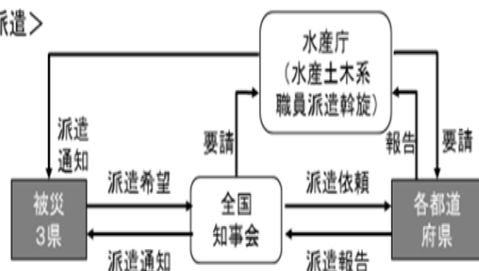
災害協定に基づく活動

岩手県から岩手県漁港建設協会に対して、「災害時における漁港関係土木施設応急対策用資機材の調達及び復旧要員の確保に関する協定」(H8)に基づく要請

同協会会員による応急工事の円滑な実施
(ただし、膨大な工事量であったため、県外からの応援も要請(課題))

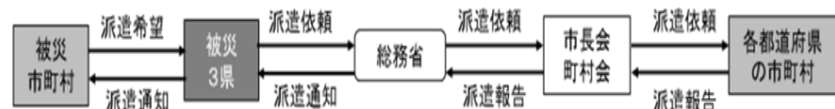
発注者側の体制整備

＜被災県への職員派遣＞

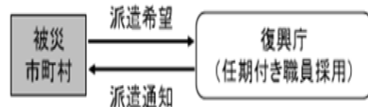


＜被災市町村への職員派遣＞

(その1)



(その2)



◆国(水産庁)は、都道府県に不調不落の原因を除去するため、2011～2014年まで49の通達を发出

⇒「発注者負担軽減」、「発注制度」、「技術者配置要件」、「技術者確保対策」、「設計積算」、「労務資材単価」、「安全施工」など

例)「資格技術者の確保のための雇用3ヶ月要件」「作業員宿舎建設費の計上」など

★発注制度は、2013年度以降に数多く通達

【課題】小出しに措置、迅速性にやや難点

このほかに、任期付き職員等を採用

3 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

3-3 漁港の早期復旧・復興に向けた工事受発注体制の構築

- ◆ 大規模災害時には、受注要件、技術者及び資機材の不足に対応し、水産庁(国)、被災三県の発注者は、時期を外さず小出しでない、発注制度の改善等の大胆な対応が必要
 - ◆ 漁港漁村関係大規模災害に備えて、岩手県の漁港に特化した災害協定は有効
 - ・震災後、青森県、秋田県はじめ14道県で締結
 - ・更には、災害協定を締結した県において、災害発生時の漁港施設の被災情報をICTの活用により官民で共有する「漁港施設点検システム」の構築が進められ、数県でその運用が開始
 - ・他都道府県においてもこの漁港の災害協定の拡大と内容の充実が必要
 - ◆ 被災県と他の県との連携と作業船及び技術者のマッチングシステム構築によって、他県から支援会社の確保と資機材及び技術者の手当が可能となり有効
- ※ これらの提案は、漁港施設の災害復旧工事のみならず、津波で被災した魚市場や水産業共同利用施設などの復旧工事においても準用できるものであり、堤外地での復旧を加速化させることが可能

4 おわりに（結論）

このような取り組みを通じて、

- ・岩手県漁業地域の津波に対する防災・減災機能が更に向上
- ・早期復旧の対策を講じ回復力・復元力が強化されるなどレジリエンスが向上

次なる大規模地震、巨大津波が来襲した際に一人でも多くの命が救え、被害規模が小さくなり、復旧・復興が迅速に行われて、一日でも早く被災地の復活が図られることを祈念

全国の皆様からの物的、人的、暖かいお言葉など様々な御支援、本当にありがとうございます。感謝申し上げます。

サケ、サンマ、スルメイカなど主要魚種の大不漁により、まだ、真の復興まで至っておりませんが、今後とも岩手県沿岸地域の完全復活を目指し頑張って参ります。

ご静聴有り難うございました。

