

ビジネス・インパクト分析の手法を用いた災害時船舶活用マニュアルの策定方策に関する研究

中尾 健良¹・井上 慶司²・小野 憲司³

¹非会員 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 (〒530-8213 大阪市北区梅田2-5-25)

E-mail:nakao@murc.jp

²正会員 国土交通省 四国運輸局 交通政策部 (〒760-0064香川県高松市朝日新町1番30号)

E-mail:inoue-k622k@mlit.go.jp

³正会員 京都大学防災研究所社会防災研究部門特定教授 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

E-mail: ono.kenji.5z@kyoto-u.ac.jp

災害時の船舶活用に必要となる具体的な活動項目、必要手続き、業務手順を棚卸し、必要となる活動資源(人・モノ・情報等)の調達に係る関係者の役割を検討する手法として、港湾BCPの策定に応用されるビジネス・インパクト分析の手法が有効である。

本手法では、関係者が机上シミュレーションを通じて業務フローを共有し、活動項目の流れを明確にする。このプロセスを経るため円滑な合意形成が可能である。また、活動項目ごとの活動資源を明らかにしながら調達主体を特定し、更には、調達が困難な場合の代替策を講じることで緊急時の行動の実効性が担保される。

本稿は、ビジネス・インパクト分析の手法を用い、大規模災害時にフェリー・RORO船による臨時航路開設マニュアルを策定した事例から、同手法の計画実務における有効性を指摘する。

Key Words : ビジネス・インパクト分析, 港湾物流, 事業継続計画

1. はじめに

過去の大規模災害時において海上輸送は様々な成果をあげているが、災害時に船舶を効果的に活用するには多くの関係者の連携と事前準備が重要である。

海上輸送による緊急物資輸送を成立させるためには、船会社だけでなく、港湾管理者、地方整備局、地方運輸局、海上保安部といった行政機関、港湾運送事業者、海運代理店、ポートサービスといった民間事業者など、様々な主体が緊密に連携を取りながら行動する必要がある。

小野、赤倉¹⁾は、港湾BCPの策定にあたり、ビジネス・インパクト分析の手法を用いる有効性を指摘している。本稿は、ビジネス・インパクト分析の手法を用い、南海トラフ巨大地震による甚大被害が懸念される高知県および高知新港をケーススタディとして、緊急時に海上輸送を実施するにあたり必要となる事項や役割のあり方について検討した。検討にあたっては、関係機関の実務担当者で組成されるワーキンググループを設置した。

2. 方法と結果

(1) 検討の前提条件の設定

災害時に船舶の用途は多様である。本稿では、船舶の用途、利用港湾、被害様相、輸送形態などを設定し、具体的に検討を進めた。

表-1 検討の前提条件

船舶の用途	緊急物資輸送(臨時航路の開設)
利用する港湾	高知新港耐震強化岸壁(-11m岸壁:L=190m)
検討対象	高知港に臨時航路を開設する場合に国、県、船会社、港湾事業者等がとるべき以下の行動 (1) 応援要請および航路開設 (2) 支援地の体制確保 (3) 高知港の体制構築 (4) 支援地港湾における出港準備 (5) 高知港における入港時のオペレーション
被害様相	・高知県に甚大被害発生、災害救助法適用 ・岸壁・エプロン等の被災状況:岸壁(-11.0m):使用可、その他被災軽微 ・陸送による搬出が可能 ・航路・泊地:漂流物が散在、新港岸壁前面には空コンテナ、ブルーシート等が漂流
輸送形態	・RORO船によるトラックの無人航送を想定

(2) 全体フローの作成

RORO船を活用して緊急物資を輸送する際に必要となる業務項目を書き起こし、処理する順番に並べ、全体業務の流れを俯瞰した。検討の対象範囲は、支援港から被災地の物資搬入拠点までとした(図-1)。全体フロー図の作成にあたっては、事務局がたたき台を準備し、ワーキンググループで意見を聴取し、修正を行いながら精査を図った。

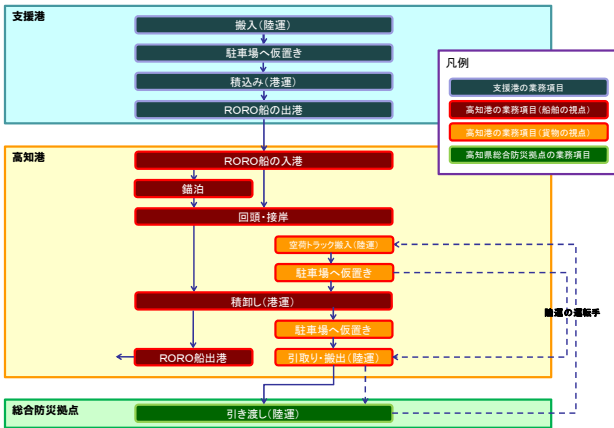


図-1 全体フロー

(3) 業務フローの作成

業務フロー分析の作成にあたっては、「仕事カード」と呼ばれるツールを用いた(図-2)。これにより、業務プロセスの各プロセスの順序や必要となる活動資源、諸手続き等(制御)を漏れなくチェックすることが可能となる。

被災地外の支援港から被災地の港湾にRORO船が支援物資輸送トラックを輸送し、さらに内陸の物資集積拠点(総合防災拠点)に輸送するプロセスを表現した高知港の事例を図-3に示す。

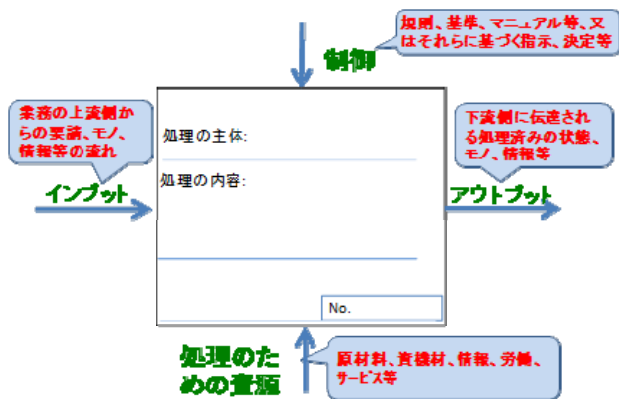


図-2 仕事カードの記入ルール

仕事カードの作成から活動資源の調達主体を特定するに至るまでの一連の検討にあたっては、事務局が関係者

へのインタビュー調査を行った上でたたき台を作成し、ワーキンググループの意見を反映しながらたたき台の精査を図った。

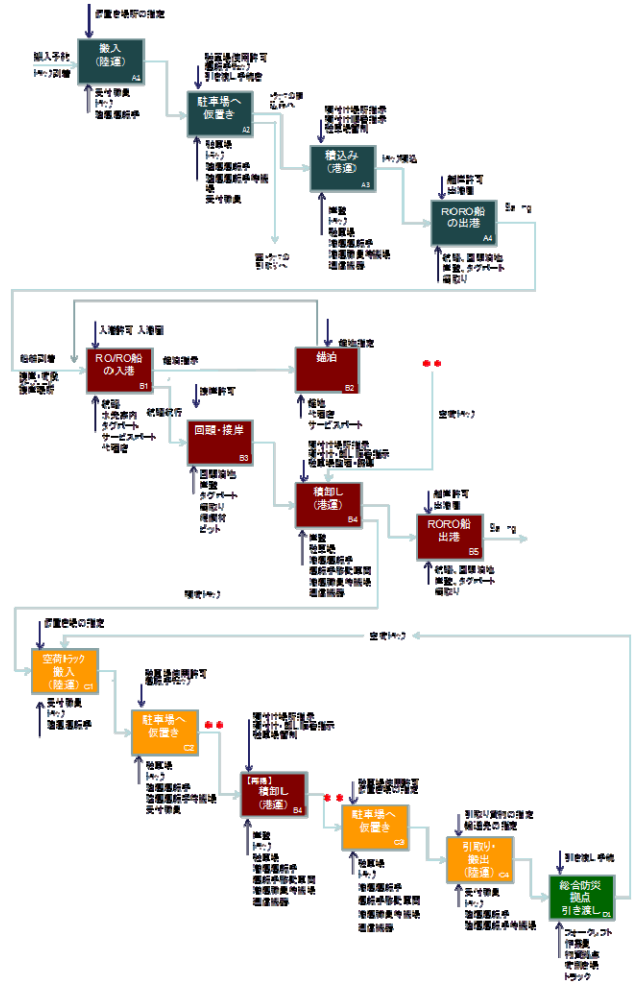


図-3 RORO船によるトラック無人航送の業務フロー

(4) 事業活動に必要な業務資源の抽出

a) 業務資源の一覧化

前述の仕事カードで書き出した制御、インプット、アウトプット、業務資源のそれぞれの内容を表-2のようなフォーマットを用いて一覧整理する。

b) 業務資源の分類整理

表-2に書き出した業務資源の内容を「外部供給」、「人的資源」、「施設・設備」、「情報・通信」、「建物・オフィス」に分類した上で、二重記載を行わないよう活動場面毎に一覧整理する(表-3)。

c) 分類別業務資源のまとめ

表-3で整理された欄を統合することで、活動資源リストを作成することが可能である。表-4では、活動資源の管理・調達主体を行政と民間に区分けしている。

表-2 活動資源の抽出シート

事業活動区分: 【高知地区】(RORO船の入港・離岸)				業務資源			
事業活動	制御	制御関係機関	入力	出力	制御に必要な資源	運用に必要な資源	
B1 RORO船の入港	入港許可 入港	港湾管理者 港長	船舶到着 積降・積込スケジュール 積降場所	入港 船舶出港	港湾管理者職員 港湾職員 海防 庁舎 電力 通信	船舶 船内 タグボート 岸壁 積降機 積降機 電力、通信、燃料	
B2 離岸	離岸指示・離岸指定	港長	離岸地への移動	再入港	港湾管理者職員 港湾職員 庁舎 電力 通信	離岸地 積降機 タグボート 海防、通信、燃料	
B3 回岸・積降	積降許可	港湾管理者	回岸地への入港	積降	港湾管理者職員 港湾職員 電力 通信	回岸地 積降機 タグボート 積降機職員 積降機 電力、通信、燃料	
B4 積降し・離岸	積降し場所指示 積降し・回岸指示 積降機管理・積降	港湾運送業	積降完了	再入港	港湾運送業者職員 港湾職員 電力 通信	積降機 積降機 積降機 積降機 積降機 電力、通信、燃料	
B5 RORO船の出港	離岸許可 出港	港湾管理者 港長	出港準備完了	離岸完了	港湾管理者職員 港湾職員 海防 タグボート 電力 通信	船舶 回岸地 積降機 タグボート 海防、通信、燃料	

事業活動区分: 【高知地区】(空母の積降・回岸・出港)				業務資源			
事業活動	制御	制御関係機関	入力	出力	制御に必要な資源	運用に必要な資源	
C1 空母の積降・回岸	積降場所の指定	港湾運送業	空母の積降	空母の回岸	港湾運送業者職員 港湾職員 電力 通信	空母 積降機 積降機 積降機 電力、燃料	
C2 空母の積降	積降機使用許可 積降機手続	港湾管理者 港湾運送業	空母の積降	回岸	港湾管理者職員 港湾運送業者職員 電力 通信	積降機 積降機 積降機 積降機 電力、通信、燃料	
C3 回岸・積降	積降機使用許可 回岸場所の指定	港湾管理者 港湾運送業	回岸の積降	積降機の手続	港湾運送業者職員 港湾職員 電力 通信	積降機 積降機 積降機 積降機 電力、通信、燃料	
C4 回岸・出港	回岸・出港の指定 積降機の手続	港湾運送業	回岸・出港	積降機の手続	港湾運送業者職員 港湾職員 電力 通信	空母 積降機 積降機 積降機 電力、通信、燃料	

事業活動区分: 【高知地区】(総合的な運用)				業務資源			
事業活動	制御	制御関係機関	入力	出力	制御に必要な資源	運用に必要な資源	
D1 総合的な運用	回岸・出港の指定	港湾	回岸	回岸	港湾職員 電力 通信 燃料	空母 積降機 積降機 積降機 電力、通信、燃料	

表-3 活動資源を抽出・整理する際の作業イメージ

事業活動区分: 【高知地区】(RORO船の入港・離岸)				業務資源					
事業活動	制御	制御関係機関	入力	出力	外部供給	人的資源	施設・設備	情報・通信	船舶・VFA
B1 RORO船の入港	入港許可 入港	港湾管理者 港長	船舶到着 積降・積込スケジュール 積降場所	入港 船舶出港	電力 通信 燃料	港湾管理者職員 港湾職員 海防	船舶 タグボート 岸壁 積降機 積降機	海防	庁舎
B2 離岸	離岸指示・離岸指定	港長	離岸地への移動	再入港	電力 通信 燃料	港湾管理者職員 港湾職員	離岸地 積降機 タグボート 海防	海防	庁舎
B3 回岸・積降	積降許可	港湾管理者	回岸地への入港	積降	電力 通信 燃料	港湾管理者職員 港湾職員	回岸地 積降機 タグボート 積降機 電力	海防	庁舎
B4 積降し・離岸	積降し場所指示 積降し・回岸指示 積降機管理・積降	港湾運送業	積降完了	再入港	電力 通信 燃料	港湾運送業者職員 港湾職員	積降機 積降機 積降機 積降機 電力	海防	庁舎
B5 RORO船の出港	離岸許可 出港	港湾管理者 港長	出港準備完了	離岸完了	電力 通信 燃料	港湾管理者職員 港湾職員 海防	回岸地 積降機 タグボート 海防	海防	庁舎
				B1~B5	①電力 ②通信 ③燃料	①港湾運送業者職員 ②港湾職員 ③海防 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①船舶 ②タグボート ③岸壁 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①海防 ②海防 ③海防 ④海防 ⑤海防 ⑥海防 ⑦海防 ⑧海防 ⑨海防 ⑩海防	①庁舎 ②庁舎 ③庁舎 ④庁舎 ⑤庁舎 ⑥庁舎 ⑦庁舎 ⑧庁舎 ⑨庁舎 ⑩庁舎

事業活動区分: 【高知地区】(空母の積降・回岸・出港)				業務資源					
事業活動	制御	制御関係機関	入力	出力	外部供給	人的資源	施設・設備	情報・通信	船舶・VFA
C1 空母の積降・回岸	積降場所の指定	港湾運送業	空母の積降	空母の回岸	電力 通信 燃料	港湾運送業者職員 港湾職員	空母 積降機 積降機		事務所 積降機
C2 空母の積降	積降機使用許可 積降機手続	港湾管理者 港湾運送業	空母の積降	回岸	電力 通信 燃料	港湾管理者職員 港湾運送業者職員	積降機 積降機 積降機 電力		庁舎 積降機
C3 回岸・積降	積降機使用許可 回岸場所の指定	港湾管理者 港湾運送業	回岸の積降	積降機の手続	電力 通信 燃料	港湾運送業者職員 港湾職員	積降機 積降機 積降機 電力		事務所 積降機
C4 回岸・出港	回岸・出港の指定 積降機の手続	港湾運送業	回岸・出港	積降機の手続	電力 通信 燃料	港湾運送業者職員 港湾職員	空母 積降機 積降機 電力		事務所 積降機
				C1~C4	①電力 ②通信 ③燃料	①港湾運送業者職員 ②港湾職員 ③海防 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①船舶 ②タグボート ③岸壁 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①海防 ②海防 ③海防 ④海防 ⑤海防 ⑥海防 ⑦海防 ⑧海防 ⑨海防 ⑩海防	①庁舎 ②庁舎 ③庁舎 ④庁舎 ⑤庁舎 ⑥庁舎 ⑦庁舎 ⑧庁舎 ⑨庁舎 ⑩庁舎

事業活動区分: 【高知地区】(総合的な運用)				業務資源					
事業活動	制御	制御関係機関	入力	出力	外部供給	人的資源	施設・設備	情報・通信	船舶・VFA
D1 総合的な運用	回岸・出港の指定	港湾	回岸	回岸	電力 通信 燃料	港湾職員 電力 燃料	空母 積降機 積降機 電力	海防	事務所 積降機
				D1	①電力 ②通信 ③燃料	①港湾職員 ②電力 ③燃料	①空母 ②積降機 ③積降機 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①海防 ②海防 ③海防 ④海防 ⑤海防 ⑥海防 ⑦海防 ⑧海防 ⑨海防 ⑩海防	①事務所 ②事務所 ③事務所 ④事務所 ⑤事務所 ⑥事務所 ⑦事務所 ⑧事務所 ⑨事務所 ⑩事務所

表-4 抽出された活動資源

事業活動区分:		業務資源 (制御資源及び運用資源)					
		外部供給	人的資源	施設・設備	情報・通信	船舶・VFA	
【高知地区】(RORO船の入港・回岸)	B1~B5	①電力 ②通信 ③燃料	①港湾 ②港湾職員 ③海防 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①船舶 ②タグボート ③岸壁 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①海防 ②海防 ③海防 ④海防 ⑤海防 ⑥海防 ⑦海防 ⑧海防 ⑨海防 ⑩海防	①庁舎 ②庁舎 ③庁舎 ④庁舎 ⑤庁舎 ⑥庁舎 ⑦庁舎 ⑧庁舎 ⑨庁舎 ⑩庁舎	①船舶 ②船舶 ③船舶 ④船舶 ⑤船舶 ⑥船舶 ⑦船舶 ⑧船舶 ⑨船舶 ⑩船舶
	C1~C4	①電力 ②通信 ③燃料	①港湾 ②港湾職員 ③海防 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①船舶 ②タグボート ③岸壁 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①海防 ②海防 ③海防 ④海防 ⑤海防 ⑥海防 ⑦海防 ⑧海防 ⑨海防 ⑩海防	①庁舎 ②庁舎 ③庁舎 ④庁舎 ⑤庁舎 ⑥庁舎 ⑦庁舎 ⑧庁舎 ⑨庁舎 ⑩庁舎	①船舶 ②船舶 ③船舶 ④船舶 ⑤船舶 ⑥船舶 ⑦船舶 ⑧船舶 ⑨船舶 ⑩船舶
【高知地区】(総合的な運用)	D1	①電力 ②通信 ③燃料	①港湾 ②電力 ③燃料	①空母 ②積降機 ③積降機 ④積降機 ⑤積降機 ⑥積降機 ⑦積降機 ⑧積降機 ⑨積降機 ⑩積降機	①海防 ②海防 ③海防 ④海防 ⑤海防 ⑥海防 ⑦海防 ⑧海防 ⑨海防 ⑩海防	①事務所 ②事務所 ③事務所 ④事務所 ⑤事務所 ⑥事務所 ⑦事務所 ⑧事務所 ⑨事務所 ⑩事務所	①船舶 ②船舶 ③船舶 ④船舶 ⑤船舶 ⑥船舶 ⑦船舶 ⑧船舶 ⑨船舶 ⑩船舶

(5) 業務資源の調達主体等の整理

表4で抽出された活動資源を元に、ワーキンググループにおいて個々の活動資源の調達主体を明確にした。

(表-5)

調達が困難な場合は予防策や代替策を事前に講じておくことで、緊急時の活動資源確保の可能性、すなわち緊急時の行動の実効性を担保することが可能となる。

表-5 検討の前提条件

	対象	必要量		単位	所有者・責任者
		RORO	フェリー		
外部供給	電力	○	-	-	電力会社
	通信	○	-	-	通信インフラ会社
	燃料	○	-	-	石油・天然ガス事業者
	船舶・タグボート・岸壁・積降機	○	-	-	船舶会社
	積降機	○	-	-	積降機会社
	積降機	○	-	-	積降機会社
	積降機	○	-	-	積降機会社
	積降機	○	-	-	積降機会社
	積降機	○	-	-	積降機会社
	積降機	○	-	-	積降機会社
人的資源	水先案内	○	○	-	船主
	積降機	○	○	4-8	積降機会社
	代運手続	○	○	2-8	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
施設・設備	タグボート	○	○	-	船舶会社
	岸壁	○	○	-	船舶会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
情報・通信	電力	○	○	4,600	電力会社
	通信	○	○	-	通信会社
	燃料	○	○	-	石油・天然ガス事業者
	船舶	○	○	-	船舶会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
船舶・VFA	船舶	○	○	-	船舶会社
	タグボート	○	○	-	船舶会社
	岸壁	○	○	-	船舶会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社
	積降機	○	○	-	積降機会社

3. 考察

ビジネス・インパクト分析の手法を災害時の海上輸送開設マニュアルの策定という計画実務の現場に応用した際の有効性を指摘する。

(1) 合意形成手法としての有効性

災害時の制約環境下において、円滑に海上輸送を行うには、多様な主体の連携が必要である。

仕事カードでは、業務遂行に係る制御事項（規則、基準等）を詳細に記載していく。また、インプット、アウトプットを明確にしていくため、当該する業務行程だけでなく、前後の工程に関係する関係者の役割や連携する手順を俯瞰することが容易である。

仕事カードを用いることで、全体の業務内容と工程を関係者全員が容易に共有することができた。

(2) 計画の実効性を高める

全体の業務内容と工程を関係者全員が確認する作業プロセスを経ることで、関係者の過不足を確認することが容易であった。

また、各業務項目を遂行するための必要資源の過不足を確認することができること、更に、必要資源の調達方法を関係者が共に考えるプロセスを経ることで代替策を検討することが可能であった。

(3) BCMへの展開

仕事カードでは、業務遂行に係る制御事項（規則、基準等）、インプット、アウトプットを明確にしていく。このため、業務フローが完成すると、情報伝達体制や連絡網が自ずと明らかになる。業務フローを関係者が協議しながら作成するプロセスそのものが机上訓練としての役割を果たしており、効果的であると考えられる。また、情報伝達訓練への展開も容易である。

(4) 脆弱性に関する検討

今回のケースでは、船舶の用途、利用港湾、被害様相、輸送形態などを設定し、これらを前提条件として具体的な検討を行ったが、ワーキンググループでは、前提条件の妥当性や当該地区の脆弱性といった点に議論が及んだ。そして、検討対象の拡大や、前提条件の見直しなどが新たな課題として浮き彫りとなった。関係者の危機管理意識の向上が図られると言う点で有意義であった。

4. おわりに

本稿では、ビジネス・インパクト分析の手法を用い、大規模災害時にRORO船による臨時航路開設マニュアルを策定した事例から、同手法の計画実務における有効性を考察した。

計画実務においては、有効性だけでなく、着手の容易さや、さまざまなケースへの応用のやりやすさなども重視される。本手法は、ルールに基づく作業の組み合わせであるため、実施者の経験を問わず一定の品質が担保される。また、多くの関係者の手間を取ることなく議論を効率的に進めていくことが可能であるというメリットがある。更に、関係者が集い、目的を共有することで、防災訓練や計画改定など、継続的な取り組みに展開するための関係者ネットワークができたことも有益であった。

謝辞：本研究は、一般社団法人日本海事検定協会が行った「モデル地区における大規模災害時の船舶活用の具体的方策に関する調査」の一部である。高知港ワーキンググループのメンバーをはじめ、本研究の推進に、ご助言を賜ったみなさまにお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 小野憲司，赤倉康寛：ビジネス・インパクト分析及びリスク評価の手法を取り入れた港湾物流 BCP 作成手法の高度化に関する研究，京都大学防災研究所年報 第 58 号 B，2015。
- 2) 小野憲司，滝野義和，赤倉康寛：ビジネス・インパクト分析を用いた港湾物流機能継続計画策定手法の開発，土木計画学研究・講演集 Vol.49
- 3) 公益社団法人日本港湾協会（監修：池田龍彦，編著：小野憲司）：大規模災害時の港湾機能継続マネジメント，2016
- 4) 一般社団法人日本海事検定協会：モデル地区における大規模災害時の船舶活用の具体的方策に関する調査業務報告書，2015

(2016.4.22 受付)