港湾の業務継続計画策定に向けた災害時応急対応事例の収集と分析

Collection and analysis of cases of emergency response for natural disaster to develop business continuity plan in port and harbor

中野 晋¹・八木聡士郎²

Susumu NAKANO and Soushiro YAGI

The problems on restoration activities were extracted from analysis of the past natural disaster cases in port and harbor. They were arranged separately for five important resources to continue business, “person”, “facility”, “information and communication”, “lifeline” and “cooperator”. The followings are considered as necessary matters for business continuity in port and harbor; 1) Staff and assistant's roles should be clarified from prior. 2) The feature of business continuity in the port is well understood. 3) Important data of the design data etc. should be kept in two or more places. 4) Temporary depository space of rubbles is secured. 5) It is necessary to examine about the cooperation method of a municipality and related organizations.

1. はじめに

大規模な災害に備えるための業務継続計画（BCP）策定が企業や自治体で進められている。港湾機能の早期回復は災害復旧のカギであり、仙台港、神戸港、名古屋港、高松港など主要港湾でBCP策定に向けた検討が始まった所である。そうした最中に東北地方太平洋沖地震が発生し、改めて港湾の業務継続能力が問われている。港湾は港湾管理者、海上保安庁、海運、倉庫など業務の目的が異なる様々な主体によって機能が確保されており、港湾のBCPは各主体の連携方法を強く意識して策定する必要がある。従って、自治体等の行政BCPと異なる点が多く、BCPに必要な被災シナリオの作成やボトルネックの抽出は極めて困難である。わが国は阪神・淡路大震災などを経験しているとは言え、BCP策定に不可欠である災害時の応急プロセス、復旧・復興プロセスでの課題や解決方策に関する情報は十分とは言えない。そこで港湾での自然災害による被害事例やその対応状況を各種資料等により収集し、応急期、復旧・復興期の各主体の対応状況、各期に生じた問題を抽出する。その上で業務継続を行うための5つの重要資源「人」「施設・設備」「情報・通信」「ライフライン」「協力者」で分類し、港湾BCPを策定する上でのボトルネックを明らかにするとともにそれらの解消方策について検討する。

資料番号 5.

図-1 事例整理用カードの例

2. 調査方法

対象とした災害は主として、阪神・淡路大震災（1995）であり、これに加えて、伊勢湾台風（1959）、新潟地震（1964）、日本海中部地震（1983）、北海道南西沖地震（1993）、2004年16号台風（2004）の資料も参考にしていく。ただ、港湾で最も深刻な災害となった東日本大震災（2011）は含んでいない。情報収集の方法は災害発生当時の新聞（1ヶ月程度）、災害復興史、災害記録、体験記録集、旧運輸省第三港湾建設局職員の体験談などである。資料から得られた内容を図-1のようにカード（131枚）にまとめた後、KJ法を用いて1.で述べた5つの重要資源別に4段階の時間ステージ（発災～1日、1～7日、7～1ヶ月、1ヶ月以降）に分けて情報を整理した。その結果から時間ステージごとに発生した重要な課題とその要因について分析を行った。

3. 資源別情報の整理

5つの重要資源「人」「施設・設備」「情報・通信」「ライフライン」「協力者」別に整理した結果を示す。

(1) 人

BCPの基本事項として初期段階では職員の参集が重要な項目に挙げられている。ステージ1（発生時～1日、

1 正会員 博(工) 徳島大学教授大学院ソシオテクノサイエンス研究部
2 神戸市みなと総局技術部工務第1係

図-2 (a) では、職員の緊急参集と安否確認が重要である。しかし、現場の責任者となる管理職や命令権者の首長も交通手段の喪失で職場への出勤はままならず、出勤できたわずかな職員も交通船の手配、岸壁の緊急復旧の準備などに追われ、必要な応急業務のほとんどが行える状況でなかった。しかし、阪神・淡路大震災では徒歩、自転車により参集した職員により、一部の被災状況調査は当日にも実施され、夜には神戸港の大まかな被害状況が本省、神戸市に速報されている。また、出勤者の中には被災した家族を家に残して出勤した者もあり、家族の安否が十分確認できないことも課題である。

ステージ2 (1~7日、図-2 (b)) で問題になるのは労働環境の悪化であり、職員の疲労が大きい。第1段階の被害調査が進み、復旧作業や災害査定等の準備時期となり、担当する業務量と責任の増大の結果、不眠不休の業務となり肉体的、精神的な疲労が大きくなっていく。さらに職場、宿舎などの労働環境が悪いため、体調を崩す職員が多くなった。またこのステージでは行方不明者の捜索もピークとなる。特に津波被害が大きかった北海道南西沖地震ではダイバーによる捜索が行われたが、サメの出現の影響を受け、捜索範囲が制限されることもあった。阪神・淡路大震災でも、被害調査のために潜水調査が行われたが、厳寒期のため、困難な調査となった。

ステージ3 (7日~1ヶ月、図-2 (c)) には本格的な災害査定と並行して復旧作業が行われるが、この時期に大きな課題となったのは災害査定を経験が豊富な職員の不足で、他の建設局等からの応援の他、日本埋立浚渫協会などの協会や建設コンサルタントからも協力者が派遣された。しかし、多数の支援者のための宿舎の準備や業務の振り分け作業など新たな業務の発生が復旧業務の障害になる事もあった。その他、海運業者などの民間では解雇や減俸などの雇用問題が発生した。港湾の機能自体が回復しても港湾を構成する一員である企業のダメージが回復されなければ港湾の復旧・復興は難しいものとなる。

また全ての災害で心身トラブルの増加がみられ、それに伴って精神科医の不足が問題となっている。その他、北海道南西沖地震では外科医に比べて、内科医が不足するという問題も発生した。

1ヶ月以降 (ステージ4) も派遣された職員を含め多くの職員が継続して業務に従事したが、食事などで発生したゴミ等の処理業務も負担となっている。

(2) 施設・設備

施設・設備については直接被害に関する記述が大半であり、抽出されたデータは図-3に示すようにステージ1に集中している。地震動と液状化による港湾施設 (岸壁、防波堤、荷役機械、給油施設、公園緑地) や船舶の損傷に関する記述が多くみられる。津波の発生した地震では

ステージ1 (発生時~1日)

(a) ステージ1

ステージ2 (1日~7日)

(b) ステージ2

ステージ3 (7日~1ヶ月)

(c) ステージ3

図-2 人についての抽出結果

漁船を中心に多くの被害を受けた。神戸港ではガントリークレーンのほぼすべてが使用不能になったことが港の機能回復に大きな影響を及ぼしている。新潟地震では魚市場などの共同利用施設も大きな被害を受けた。津波を

図-3 施設・設備についての抽出結果 (ステージ1)

伴う地震では特に漁船を含む船舶の被害が深刻である。また石油タンクや防油堤の破損による油類の流出も大きな問題である。

(3) 情報・通信

情報・通信では特に発災後1週間までのステージ1及びステージ2に多くの事象が集中している。

発生当日 (ステージ1) は図-4 (a) のように電話が不通となったために被害状況などの情報伝達や職員の安否確認が困難であった。阪神・淡路大震災の際には兵庫県庁では午後からようやく無線や携帯電話が確保できたが、港湾では船舶電話や公衆電話による対応となった。その結果、本省と地方建設局の間で相互に必要な情報内容に食い違いが生じることもあった。

ステージ2 (図-4 (b)) では災害査定に必要な被害情報の不足が重要な課題となった。被害状況を把握するためにビデオカメラも使用されたが、バッテリー切れの発生や分析に必要な情報 (たとえば、撮影場所が特定できないことなど) が記録されなかったことなど、事前から災害時を想定した使用方法が考えられていないことによるトラブルも発生した。なお、現在はGPS機能を有するカメラなども一般的になり、こうしたトラブルは回避される可能性が高い。復旧業務における障害のひとつとして設計に必要なデータの不足が挙げられている。地震の影響で基準点などが移動し、測量が困難になってしまったことなども設計を遅らせる要因となっている。

(4) ライフライン

電気、上下水道、ガス、通信に加えて、交通機関や物流なども重要なライフラインである。

阪神・淡路大震災では発災直後 (ステージ1) に電気、都市ガス、上下水道が広い範囲で断絶した。LPGの配管バルブの破損により大量のガスも漏洩している。港湾では海上ヘドラム缶、コンテナ、自動車等の流出も発生し、

(a) ステージ1

(b) ステージ2

図-4 情報・通信についての抽出結果

船舶の航行障害を引き起こす。そのため、海上啓閉作業が港湾の事業継続上最も重要な項目の一つとなる。停電対策として非常用発電機を準備している場合も多いが、海水の浸水により使えなくなった事例も多い。

ステージ2 (図-5 (a)) では海上輸送が始まり、海運が陸上輸送の代替手段として活躍した。阪神・淡路大震災では人工透析患者の搬送や自衛隊船による人員輸送も活躍した。また海域での行方不明者の探索や救援物資の輸送でも船舶は大いに貢献した。一方、海上交通の活発化に伴い、港湾の過密化も問題となる。コンテナターミナルの復旧の遅れは船荷の他港への流出を招いた。またステージ2では港湾の敷地を利用して港を炊き出し、浴場、洗濯場、避難所など、生活空間としても利用された。

ステージ3 (図-5 (b)) になると大量に発生した瓦礫の処理の問題がクローズアップされる。阪神・淡路大震災に加えて、新潟地震、北海道南西沖地震など多くのケースで海岸付近が瓦礫などの仮置場にされた。

(5) 協力者

発災当日には応急対応もままならない状況であり、協力者との連携は、ステージ2以降に本格化するケースが多い。ステージ2 (図-6 (a)) では他港による貨物振替協

(a) ステージ2

(a) ステージ2

(b) ステージ3

図-5 ライフラインについての抽出結果

(b) ステージ3

図-6 協力者についての抽出結果

力や他の自治体職員の派遣などが行われた。また「人」で述べたように、災害復旧業務には多くの人的資源が必要であったが、これには近隣自治体、日本埋立浚渫協会などの関連団体、建設コンサルタントなどの技術職員による支援が行われた。またフェリーや客船を利用した洋上避難所の開設では民間企業や近隣自治体が協力した。

ステージ3 (図-6 (b)) では海上保安庁や海上自衛隊による物資等の供給等も始まっている。海保・海自は発災直後の救助・救援活動のみならず発災後の支援活動、海上啓開においても非常に重要な役割を果たすため、事前の協議、調整、準備が非常に重要である。一方、多くの支援者や協力者が増加するにつれ、応援者の振り分けや対応で作業量が増加するという事態も起こっている。

4. 港湾の業務継続に向けた対策

図-7は港湾における職員の業務内容をまとめたものである。港湾では被害の発生内容が複雑となり、それに伴って被害調査や復旧作業などに必要な日数や必要資源も

多くなる。従って業務継続計画は事前から綿密に作成する必要がある。特に職員がいかに迅速に作業を行えるかが早急な機能回復のポイントである。

5つの重要資源ごとに抽出された課題をもとに今後進めるべき事前の対応策について、業務継続の視点からまとめると図-8 (a)～(b)のような対応が考えられる。以下では各資源別に課題と対応策についてその要点をまとめる。

(1) 人

職員は応援体制構築のための準備作業や宿舎確保など、復旧業務以外の業務に相当時間を費やし、復興計画の策定や査定業務に支障が出るケースがある。発災直後に職員の役割分担、応援職員の適切な振り分けができるようにする事前対応が重要である。

(2) 施設・設備

事業継続の対象とする港湾の特徴をよく把握することが重要である。例えば石油施設など危険物が港湾に隣接して配備されている際にはハード面はもちろん、油防堤破損による油類の流出や火災を想定した連携体制などのソフト面の対策が必要となる。また、耐震岸壁の整備な

図-7 港湾における地震発生時の職員の行動

(a) その1

(b) その2

図-8 事業継続の課題と必要な事前対応の例

どの港湾の耐震性と同時に臨海道路の耐震性を高めるなど隣接施設の高機能化と一体整備が必要である。

(3) 情報・通信

復旧・復興工事のために使用する港湾施設の設計データの収集に苦労している。事務所が被災し、設計データが利用できなくなったことが原因の1つであり、データの保管場所の情報とともに設計データの分散管理が必要である。

(4) ライフライン

港湾においては瓦礫の仮置場や処理場になった例が多かった。そのため事前に港湾が瓦礫の処理場になることを想定して仮置場の確保や法整備などを行っておく必要がある。

(5) 協力者

海上啓開を行う他に、海上交通増加による港湾の過密化や航行スペースの減少を視野にいれ、海上保安庁などと協働体制を確立しておく必要がある。事前に周辺自治体等との応援体制構築が重要である。

4. おわりに

本研究では、過去に発生した地震災害（特に、阪神・淡路大震災を中心に）において港湾が受けた被害や復旧作業における問題点、職員がどのような苦労をしたかなどを、過去に発行された新聞や復興誌、体験記や元職員からの聞き取りなどを通して収集し、港湾BCPを策定する上で必要な課題の抽出を行った。しかし、今年3月に発生した東日本大震災での対応状況が含まれていないため、深刻な津波被害が発生した場合の対応などの点で不十分である。今後、今回の災害を踏まえた再検討が必要と考えている。

参考文献

- 秋田県（1984）：日本海中部地震の記録，139p.
- 朝日新聞社（1995）：大阪本社版紙面集成 阪神大震災，223p.
- 運輸省第三港湾建設局震災復興建設部（1997）：神戸港震災復興誌体験記集，127p.
- 運輸省第三港湾建設局震災復興建設部（1998）：神戸港震災復興誌，197p.
- 神戸市職員労働組合（2001）：職場の思いを未来へつないで，257p.
- 神戸新聞社（1995）：阪神大震災報道記録 特別縮刷版，311p.
- 内閣府（2000）：阪神・淡路大震災教訓情報資料集，（オンライン）
http://www.bousai.go.jp/1info/kyoukun/hanshin_awaji/index.html
参照2010-11-18.
- 名古屋市（1961）：伊勢湾台風災害誌，443p.
- 新潟市（1966）：新潟地震誌，498p.
- 日経コンストラクション（1995）：土木が遭遇した阪神淡路大震災，日経BP社，206p.
- 北海道新聞社（1993）：1993年7月12日北海道南西沖地震全記録，104p.
- 毎日新聞社（1995）：阪神大震災 毎日新聞（大阪本社発行）は何を伝えたか 特別縮刷版，282p.
- 読売新聞社（1995）：阪神大震災 特別縮刷版，311p.