

調査成果報告書

敦賀港周辺における物流・人流機能向上に向けた 基盤整備調査			
調査 主体	福井県		
対象 地域	福井県敦賀市	対象となる 基盤整備分野	港湾

1. 調査の背景と目的

敦賀港は、日本海側で関西・中京に最も近接した港であり、関西・中京圏のスピード・定時性を重視する対岸諸国向け貨物（産業機械、自動車部品、液晶パネル等）のニーズが高まっている。

敦賀港の貨物量、特にコンテナ取扱貨物量は、急激な増加傾向にあり、4年連続過去最高を更新している。

こうした貨物量の増加に対応するために、新たな基盤整備の必要性を検討することが急務となっており、基盤整備の検討に必要となる、港湾利用者からの要請等を踏まえた、物流・人流機能再編案など敦賀港周辺地域の将来ビジョン策定が課題である。

また、物流機能・防災機能の向上に向けて、増加する国際RORO船やコンテナ船の効率的な荷役方法の検討や災害時にも活用できる耐震強化岸壁等の施設整備に関する検討も課題となっている。

本調査では、これらの課題解決に資することを目的として、下記の敦賀港周辺地域の基盤整備に関する要請、課題の整理、荷役に関する調査および国際RORO船の荷役効率向上に向けた荷役方法の比較検討を行う。

2. 調査内容

(1) 調査の概要と手順

下記の項目について検討を行う。

1) 敦賀港周辺地域の基盤整備に関する要請、課題の整理

港湾機能再編案などの敦賀港周辺地域の将来ビジョンの検討、輸送の効率化やヤードの確保による新たな需要や便益などの検証を行うために、港湾利用者からの要請や課題の整理を行い、必要な港湾整備に関する検討を行う。

(手 順)

- ①港湾利用者から要請、意見の聴き取りを行い、結果を整理する
- ②結果をもとに、基盤整備の方向性を検討する

2) 荷役に関する現況調査

敦賀港の岸壁利用の適正化に向けて、現在、船舶が着岸し荷役を行っている岸壁の利用状況や、他の港湾施設等の使用状況などを調査する。

(手 順)

- ①敦賀港における定期航路の状況について整理する
- ②敦賀港におけるふ頭用地の空き状況を整理する

③結果をもとに、ヤードの再編成の方向性を検討する

3) 国際RORO船の荷役効率向上に向けた荷役方法の比較検討

国際RORO船の定時性向上に向け、通常、RORO船では使用しない荷役機械を使った荷役方法の検討および実証実験を行い、荷役時間の計測や時間短縮効果の検証、実験により作業面での問題点や安全性などを確認し、荷役作業の効率化および荷役機械使用の実用性について検討する。

(手順)

- ①RORO船における従来の荷役方法を調査し、コンテナ1本当たりの平均作業時間、および作業工程ごとの作業時間、作業サイクルを計測し、荷役作業全体からクリティカル作業を抽出する
- ②RORO船の荷役に荷役機械を使用し、①と同様の調査を行う
- ③従来の荷役方法と荷役機械を使用した場合を比較し、荷役時間の短縮効果の検証を行い、荷役作業における問題点や安全性を確認する
- ④荷役方法について、今回実験対象としたもの以外で、より効率的な荷役方法を検討する
- ⑤荷役方法を比較した結果をもとに、荷役機械使用の方向性を検討する

(2) 調査結果

1) 敦賀港周辺地域の基盤整備に関する要請、課題の整理

①港湾利用者からの要請および課題の聞き取り結果

港湾利用者からの聞き取り結果は以下のとおり。なお聞き取りは、船社、港湾運送事業者、物流業者および荷主企業から行った。

(荷役・ふ頭用地についての要請)

- ・川崎松栄地区のヤード不足の解消
- ・鞠山北地区のヤード不足の解消
- ・ヤード使用の臨機応変な調整
- ・新造船の容量増加に伴うヤードの拡張
- ・冬季の静穏度の改善

(施設整備についての要請)

- ・鞠山北防波堤延伸工事の早期完成
- ・鞠山南地区第2バースの早期完成
- ・川崎地区の国際フェリーターミナルの建設
- ・大型客船に対応する施設の建設
- ・危険物倉庫の建設
- ・新造船に伴う岸壁の改良
- ・燻蒸倉庫および常温倉庫の建設
- ・鞠山南地区にバルク貨物用クレーンの整備
- ・鞠山南地区のコンテナ貨物の増加に対応したCFSの整備
- ・金ヶ崎地区の交流拠点用地の活用

(港の運用についての要請)

- ・ヤードの再編成
- ・コンテナ船とRORO船の就航日程の変更

- ・国際RORO船の就航岸壁の変更
- ・コンテナヤードの受付時間の延長
- ・船舶の入出港をインターネット等でリアルタイムに把握できるシステムの導入

2) 荷役に関する現況調査

①岸壁の利用状況

定期航路の岸壁利用状況は以下のとおり。

表-1 定期航路就航状況

	就航場所	便数
国際コンテナ船	鞠山南地区	3便/週
国際RORO船	川崎松栄地区	2便/週
内航RORO船	鞠山北地区	6便/週
内航フェリー	鞠山北地区	8便/週

定期航路以外では、バルク貨物船が主に鞠山北岸壁で荷役を行っている。
また、各地区における船舶の係留時間およびふ頭用地の面積は以下のとおり。

表-2 船舶の係留時間・ふ頭用地

	係留時間	バース数	ふ頭用地
鞠山南地区	1168 時間	1	18.0 ha
鞠山北地区	9704 時間	4	21.4 ha
川崎・松栄地区	1365 時間	2	7.4 ha

②ふ頭用地の利用状況

対象船舶の状況とふ頭用地の利用状況は以下のとおり。

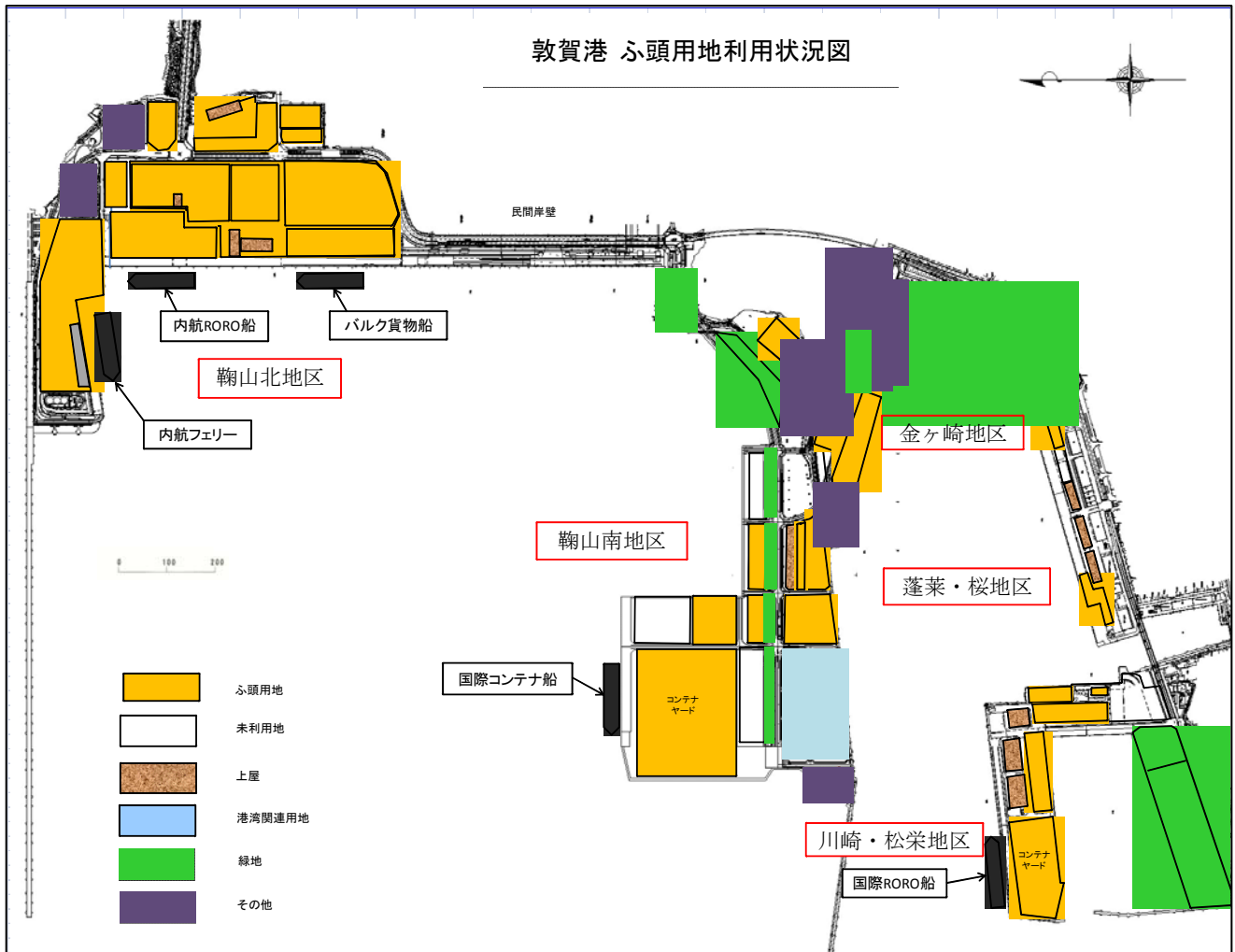


図-1 ふ頭用地利用状況図

鞠山北地区は、内航航路およびバルク貨物船により岸壁の利用が過密になっており、ふ頭用地の利用状況についても空きのない状況である。

また、港全体でも、ふ頭用地の空きが少ない状況であり、新たなふ頭用地の造成およびヤードの再編成が必要となっている。

3) 国際RORO船の荷役効率向上に向けた荷役方法の比較検討

①荷役方法の比較

本調査で比較した荷役方法は以下のとおり。下表は輸出時の荷役手順で、輸入時は逆の手順となる。

表-3 荷役手順比較表（輸出時）

手順	1	2	3	4
従来の荷役	リーチスタッカーでCYからコンテナを取り出しトレーラーへ積載	トレーラーで甲板まで運搬	フォークリフトでトレーラーからコンテナを取り出し、所定の位置まで運搬	
使用機械	リーチスタッカー	トレーラー	フォークリフト	
荷役機械による荷役	リーチスタッカーでCYからコンテナを取り出しトレーラーへ積載	トレーラーでガントリークレーンの下まで運搬	ガントリークレーンでトレーラーからコンテナを取り出し甲板上に仮置き	甲板上に仮置きしたコンテナをフォークリフトで所定の位置まで運搬
使用機械	リーチスタッカー	トレーラー	ガントリークレーン	フォークリフト

②調査方法

調査は、①の荷役方法において、手順2，3および4の作業時間を計測するとともに、各作業手順で1つのコンテナについて作業を開始してから次のコンテナの作業を開始までの作業サイクルを計測した。

③実験概要

実験は、RORO船における従来の荷役方法で3回、荷役機械を使用した荷役を3回実施した。実験対象とした甲板上のコンテナ数と作業時間は以下のとおり。

表-4 実験概要一覧表

	従来の荷役						荷役機械を使用した荷役					
	1回目		2回目		3回目		1回目		2回目		3回目	
	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出
オンデッキコンテナ数	43	43	37	42	37	37	55	17	49	44	62	73
	86		79		74		72		93		135	
総作業時間	3:04:44		2:53:23		2:59:50		2:42:17		3:59:40		4:19:06	
コンテナ1本当たり平均	2:09		2:12		2:26		2:15		2:35		1:55	

④実験結果

i) コンテナ1本当たりの平均作業時間

総作業時間をオンデッキコンテナ数で除したものを平均作業時間として示す。

表-5 平均荷役時間比較表

	従来の荷役		荷役機械を使用した荷役	
	輸入	輸出	輸入	輸出
平均作業時間	2:11	2:26	2:19	2:22
	2:15		2:12	

ii) 作業工程ごとの作業時間

作業工程ごとの作業サイクルを集計した結果は以下のとおり。

表-6 作業サイクル比較表

サイクルタイム表	従来の荷役		荷役機械を使用した荷役	
	輸入	輸出	輸入	輸出
フォークリフト作業サイクル	2:03	2:00	2:00	1:57
ガントリークレーン作業サイクル	—	—	1:51	1:45
作業全体のサイクルタイム	2:03	2:00	2:00	1:57
時間短縮効果	—	—	0:03	0:03

荷役機械を使用した荷役では、フォークリフトとガントリークレーンの2つの作業工程があり、全体の作業サイクルは2工程のうち遅い作業によって決まる。今回の実験では、フォークリフト作業が遅く、作業全体のサイクルタイムは従来の荷役と比較して、輸入・輸出ともに、コンテナ1本当たり3秒の時間短縮であった。

⑤同時作業による作業時間の短縮効果

今回比較した荷役方法はどちらもフォークリフトを使用する必要があり、甲板上で使用可能なフォークリフトは1台であるため、同時に作業を行うことはできなかった。

そこで、フォークリフトを使用しない荷役方法を検討することで、従来の荷役との同時作業の可否について検討した。

i) コンテナの位置と荷役方法の関係

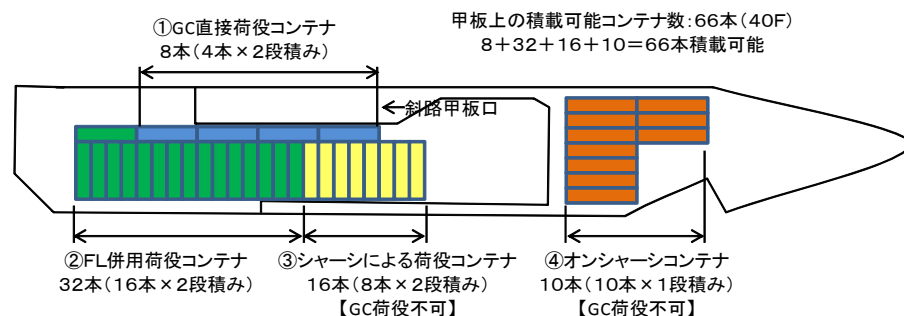


図-2 コンテナ配置と荷役方法の関係

実験対象としたRORO船は、最大で約260TEU積載可能な船舶で、コンテナを積載可能な甲板を有しており、その荷役に荷役機械を使用することも可能である。

甲板上のコンテナ積載可能数は図-2に示す40Fコンテナで66本分であり、①に示した8本分については、フォークリフトを使用せずに直接荷役機械で吊上げることが可能であった。

そのため、従来の荷役方法と同時作業が可能となり、2本のコンテナを別工程で同時に荷役できるため、従来の荷役作業のサイクルを2分と考えたと、

$(\text{コンテナ数} 8 \text{本}) \times (\text{作業サイクル} 2 \text{分}) \times 2 (\text{輸出} \cdot \text{輸入}) = 32 \text{分}$
の時間短縮効果があると考えられる。

ii) 実証結果

荷役機械を使用した荷役の3回目の実験において、同時作業を行ったコンテナは20Fコンテナを含めて、輸入時6本、輸出時11本の合計17本、コンテナ1本当たりの作業時間は1分55秒であった。平均作業時間の2分12秒と比較すると17秒短く、荷役作業の効率化を図ることができた。

⑥考察

合計6回の実験を行った結果、得られた知見は以下のとおり。

- ・ガントリークレーンとフォークリフトを併用した荷役では、フォークリフトの作業サイクルが上がらなかったため、従来の荷役と比較して、得られた時間短縮効果は、コンテナ1本当たり3秒であった
- ・荷役機械を使用することで、甲板上でトレーラーの行き交いが少なくなるため、安全性が高まる
- ・縦向きに配置されたコンテナは荷役機械で直接吊上げることが可能であり、従来の作業と同時に行うことができるため、コンテナ1本当たり約2分の時間短縮を図ることができる
- ・ガントリークレーンを使用する2つの荷役方法による時間短縮効果について、対象コンテナ本数を考慮すると、1回の作業当たり約35分の作業時間短縮が可能となる
- ・コンテナ1本当たりの作業時間はコンテナの長さに影響しないため、ガントリークレーンで直接荷役可能な箇所には20Fコンテナを優先的に配置することで、コンテナ本数が増え、時間短縮効果を拡大できる

3. 基盤整備の見込み・方向性

(1) 港湾利用者の要請および要望に基づく基盤整備の方向性の検討

本検討で対象としている基盤整備の内容は以下のとおり。対象となる基盤整備について、調査結果に基づき、その方向性について検討する。

1) 鞠山北防波堤

所定の荷役稼働率を目指し迅速かつ安定した荷役を可能にすることを目的に、敦賀港の静穏度の向上を図るため、現在同地区の防波堤の延伸工事を行っている。

利用者の聞き取りにおいても工事の早期完成を要望されており、平成27年の完成を予定している。工事の完成により静穏度の向上を見込んでいる。

2) 鞠山南地区岸壁およびふ頭用地

川崎松栄地区での国際RORO貨物需要増加によるヤード不足や鞠山北地区での内航フェリーの大型化等によるヤード不足の解消を図るために、鞠山南地区に新たなふ頭用地および岸壁が必要になっている。

鞠山南地区については第2バースの早期完成を求める要望があり、完成後に新たなふ頭用地を含めて港全体としての土地利用の再編を検討する必要がある。

3) 川崎・松栄地区岸壁、係留施設

今回、川崎松栄地区の国際RORO船を対象に荷役機械による荷役効率化実験を行った。この実験結果を踏まえて、さらに荷役効率を向上させる方法を検討することでRORO船の定時性の向上および航路の増便を働きかける必要がある。

また、同地区においては、ヤード不足が指摘されており、今後さらに貨物量が増加する場合には、ヤードの再編成やRORO船の他地区への移転についても併せて検討を行う必要がある。

4) CFS

近年のコンテナ貨物の増加により、県では、平成25年11月に鞠山南地区でCFS1棟を整備した。利用者から指摘されている上屋不足の解消を見込んでいる。



写真-1 鞠山南CFS

5) 鞠山北地区における船舶の大型化への対応

内航フェリー、内航RORO船に対応するため、鞠山北地区の岸壁では、防舷材や係船柱の改良を実施する必要がある。また、大型クルーズ船が接岸できるよう岸壁の改良を検討する必要がある。

6) 国際フェリーターミナル

川崎松栄地区で国際フェリー航路の誘致を目指しているものの、これに対応するC I Q体制を確保するための施設ができていない。利用者の要望事項においてもターミナルの建設を望む声があり、航路開設の計画が具体化した際には、フェリーターミナル建設について検討を行う必要がある。

7) 耐震岸壁

現在、敦賀港において耐震岸壁は水深 5.5m延長 100mのみであり、港全体としての事業継続性を担保する大型船舶対応の耐震岸壁が整備されていない。

敦賀港は、関西・中京圏から最も近い日本海側港湾として、大規模災害時には、太平洋側港湾の代替港湾としての役割を担っていくことができるため、耐震岸壁の整備が必要となっており、定期便の就航している岸壁を優先的に耐震岸壁として改良する検討が必要である。

8) くん蒸倉庫・常温倉庫

現在、敦賀港においてくん蒸倉庫および常温倉庫は整備されていない。港湾利用者の要請事項に整備を求める声があり、対象とする貨物量の推移状況を見ながら、整備について検討を行う必要がある。

9) 金ヶ崎地区における緑地環境

金ヶ崎の歴史的な地域資源を活かした緑地整備が望まれており、特に港や鉄道に関連した人の集まる空間作りが求められている。

同地区には、交流拠点用地が未整備のまま残されており、併せて整備が望まれている。

4. 今後の課題

本調査では、増加するコンテナ貨物量に対応するために必要な基盤整備の検討を行う上で必要となる調査を行った。調査結果を踏まえ、必要な基盤整備を計画的に進めていくことが重要である。