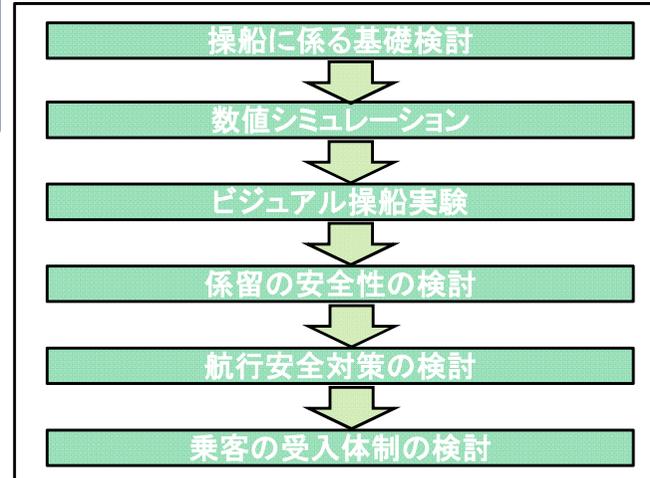


# 敦賀港におけるクルーズ船誘致に向けた基盤整備調査

(調査の手順)



○ (調査の背景・目的) 敦賀港では、平成25年に「敦賀みなと振興会」が設立され、積極的に国内外のクルーズ船の誘致活動を行っているが、大型クルーズ船の受入れに必要な港湾施設の機能強化や入出港時の安全性の確認などの課題がある。本調査では、観光客の増加による地域の活性化に資する目的で、大型クルーズ船の入出港に係る安全性の検証、港湾施設の機能強化の検討およびふ頭内の利用を検討する。

## 調査成果

①大型クルーズ船入出港時における航行安全対策の検討  
 鞠山北岸壁において(世界最大級の)22万トン級をはじめとする大型クルーズ船を対象として、操船シミュレーションを実施し、入出港基準を策定した。

入出港基準

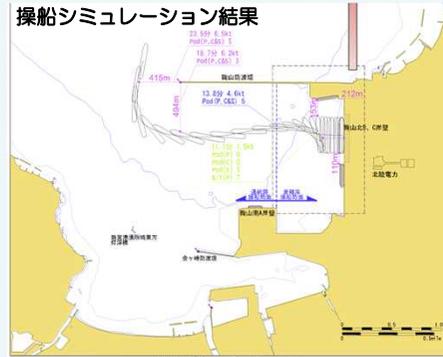
風速	10 m/s 以下
波高	1.2 m 以下
視程	2,000 m 以上
着岸速度	10 cm/s 未満



操船シミュレーション実施の状況



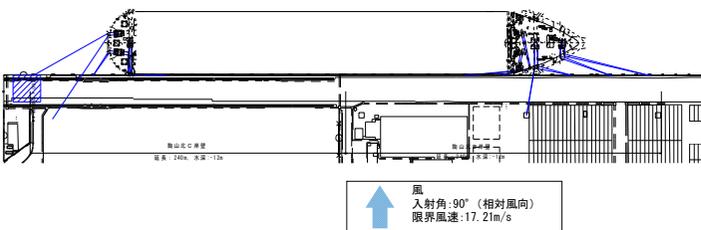
委員による安全性の評価



操船シミュレーション結果

②大型クルーズ船が係留可能な既存岸壁における係留時の安全性検討  
 鞠山北および鞠山南岸壁において対象とする船舶の接岸、係留に必要な施設の検討を行った。  
 鞠山北岸壁においては、各船舶が接岸速度10cm/sで接岸するためには防舷材のアップグレードが必要となり、係留策、係留柱の一方が評価荷重に達する風速を限界風速として検討した結果、船首および船尾側に係留柱を増設することで限界風速17m/sを確認した。  
 鞠山南岸壁においては、22万トン級クルーズ船の接岸に際して、既設防舷材で接岸速度10cm/sを満足し、第2岸壁側に防舷材を増設することで限界風速17m/sを確認した。

鞠山北岸壁における係留計画(22万トン級)

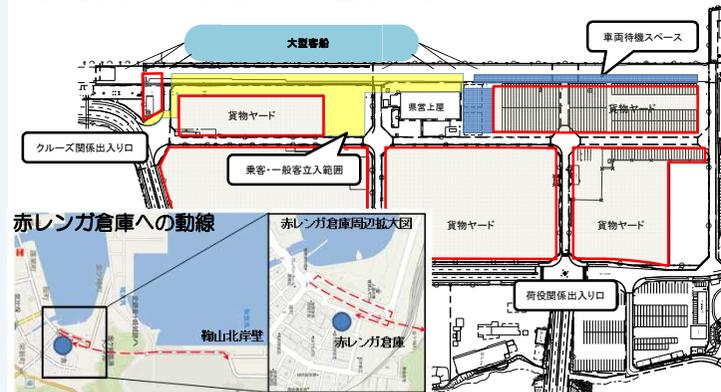


鞠山南岸壁における係留計画(22万トン級)



③大型クルーズ船寄港時における乗客の受入体制の検討  
 大型クルーズ船の寄港時には大勢の観光客により混雑が予想されるため、関係者へのヒアリングや他港における状況を参考に鞠山北地区における埠頭の利用および赤レンガ倉庫への動線検討を行った。

鞠山北地区における大型クルーズ船受入体制



## 基盤整備の見込み・方向性

敦賀港においては、今回調査対象とした大型クルーズ船について一定の条件のもとで安全な入出港が可能であることが確認できた。このことにより、今後クルーズ船社に対する誘致活動をより強化することができる。

一方、対象とした鞠山北岸壁、鞠山南岸壁において、大型クルーズ船の接岸、係留のために必要な施設整備を進めていく必要があることがわかった。

そのため、平成28年度より鞠山北岸壁の防舷材、係留柱の整備を行う予定である。

## 今後の課題

- ・鞠山北岸壁においては、大型クルーズ船に対応した防舷材・係留柱の機能強化が必要で、それらの対応が急務である。
- ・鞠山南岸壁においては、大型クルーズ船に対応するためには、既設の1バースでは延長が不足するため、鞠山南2期工事による第2バースの早期完成が求められる。
- ・今後、敦賀港のさらなる発展や地域振興のため、クルーズ船の寄港を増やすには、官民一体となったクルーズ船の誘致・受入体制を強化していくことが重要である。

敦賀港におけるクルーズ船誘致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、日本海沿岸部のほぼ中央、敦賀湾の奥部に位置する天然の良港で、古くから我が国とアジア大陸を結ぶ交易拠点として栄え、現在でも、関西・中京圏を背後圏とする地理的優位性から日本海側の物流拠点としての役割を担っている。

福井県は、県内に東尋坊や永平寺に代表される多くの観光資源を有しているほか、敦賀港周辺にも100年の歴史を持つ赤レンガ倉庫をはじめとした港町を象徴する観光資源を多数有している。

一方、近年では、中国を中心としたアジア諸国におけるクルーズ人口の増加により、多くのクルーズ船がアジアに配船されると同時に船舶の大型化が進んでいる。

敦賀港では、平成25年3月に「敦賀みなと振興会」が設立され、積極的に国内外のクルーズ船の誘致活動を行っているが、大型クルーズ船の受け入れに必要な港湾施設の機能強化が課題になっているほか、大型クルーズ船が入出港する際の安全性が確認されていない。

本調査では、大型クルーズ船の寄港で、観光客の増加による地域の活性化に資することを目的として、大型クルーズ船の入出港に係る安全性の検証、必要な港湾施設の検討を行うとともに、大勢の観光客により混雑が予想されるふ頭内の利用について検討する。

福井県内の観光資源



敦賀港周辺の観光資源



2. 調査内容

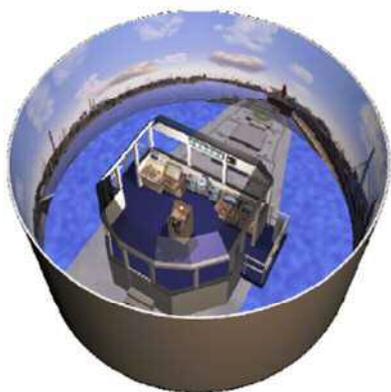
(1) 調査の概要と手順

①大型クルーズ船入出港時における航行安全対策の検討

鞠山北岸壁において（世界最大級の）22万トン級をはじめとする大型クルーズ船を対象

として、学識経験者、港湾利用者、海事関係者、行政関係者で構成される「敦賀港大型客船入出港に係る航行安全調査委員会」を設置し、専用のシミュレータによるビジュアル操船実験結果を踏まえ、大型クルーズ船の入出港基準を作成するとともに必要な安全対策について検討を行う。

操船シミュレータ



### ②大型クルーズ船が係留可能な既存岸壁における係留時の安全性検討

鞠山北および鞠山南岸壁において、対象とする大型クルーズ船の係留に必要な防舷材、係船柱の検討を行う。なお、鞠山南岸壁においては、第1岸壁（ $L=280\text{m}$ ）が既設で第2岸壁を計画中である。第2岸壁が完成することにより、大型クルーズ船の係留が可能となるため、本検討においては、第2岸壁完成時を想定して検討を実施する。

検討箇所



### ③大型クルーズ船寄港時における乗客の受入体制の検討

通常、貨物用岸壁として利用している鞠山北岸壁は、大型クルーズ船の寄港時には、大勢の観光客や一般客により、ふ頭内の混雑が予想されるため、乗客を安全に受け入れ、円滑に誘導するための埠頭利用計画の検討を行う。

## (2) 調査結果

### ①大型クルーズ船入出港時における航行安全対策の検討

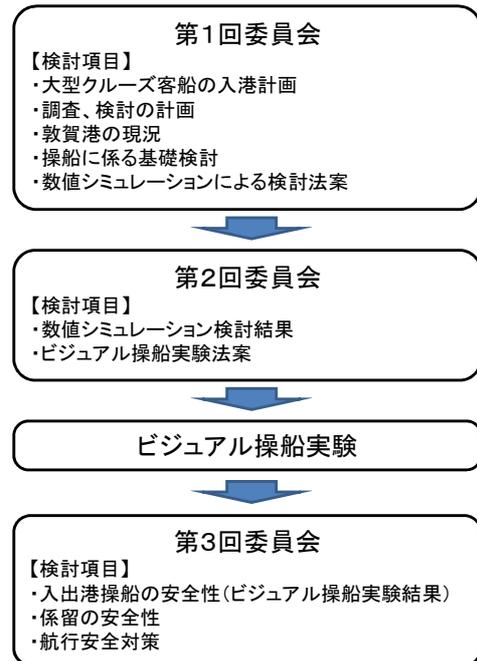
#### 1) 航行安全対策の検討フロー

航行安全対策は、右に示すフローに従い、3回の委員会およびビジュアル操船実験により、対象とする船型について検討した。

委員会実施状況



検討フロー



#### 2) 数値シミュレーション

数値シミュレーションは、ビジュアル操船実験の前段階として実施するもので、係留岸壁に入出港する船舶の運動性能、風波浪等の外力条件が船体運動に与える一般的な傾向を定量的に把握することができる。想定する操船シナリオを基に数値シミュレーションを実施する操船局面を抽出した。

入出港時の操船シナリオ (22万トン級)

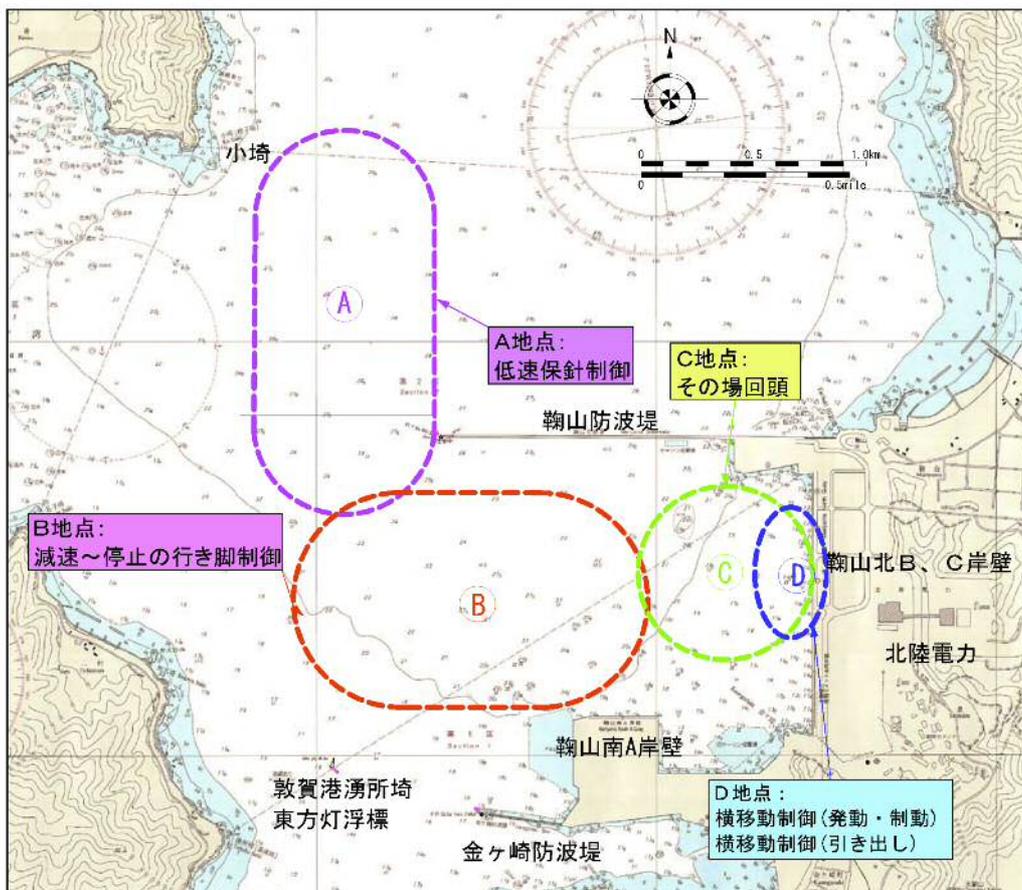
入港時



出港時



数値シミュレーションの操船局面

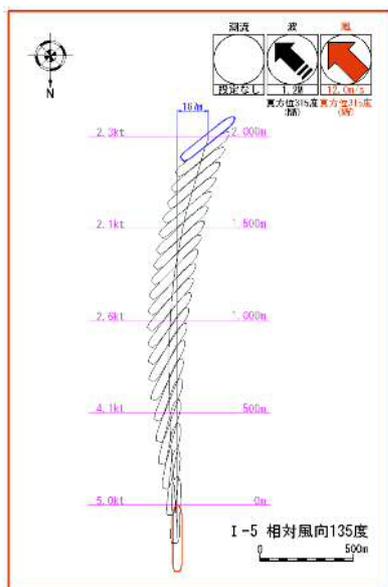


数値シミュレーションの結果、22万トン級客船について各操船局面における最も不利な風向、波向の条件を以下に示す。

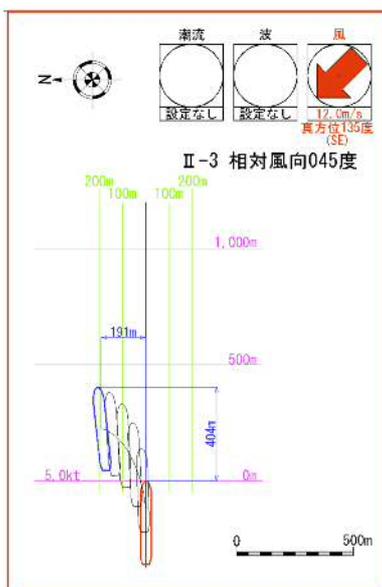
低速保針制御では、北西風時に最大変位量167m、行き脚制御では、南東風時に最大離隔距離191m、その場回頭では、北東風時に回頭円の直径が最大604mとなった。

数値シミュレーション結果 (22万トン級)

A - 低速保針制御



B - 行き脚制御



C - その場回頭



#### 4) ビジュアル操船実験

数値シミュレーションの結果および水先人へのヒアリングをもとに下に示すシミュレーションケースを設定し、ビジュアル操船実験を実施した。

#### シミュレーションケース

ケース番号	対象船舶	入出港	時間帯	着岸舷	風		波 (港外)	曳船
					風向	風速		
1	22万GT級客船	入港	昼間	出船右舷	NW	10m/s	NW 1.2m	3100馬力 1隻
2					SE			
3		出港	夜間	NW	12m/s			

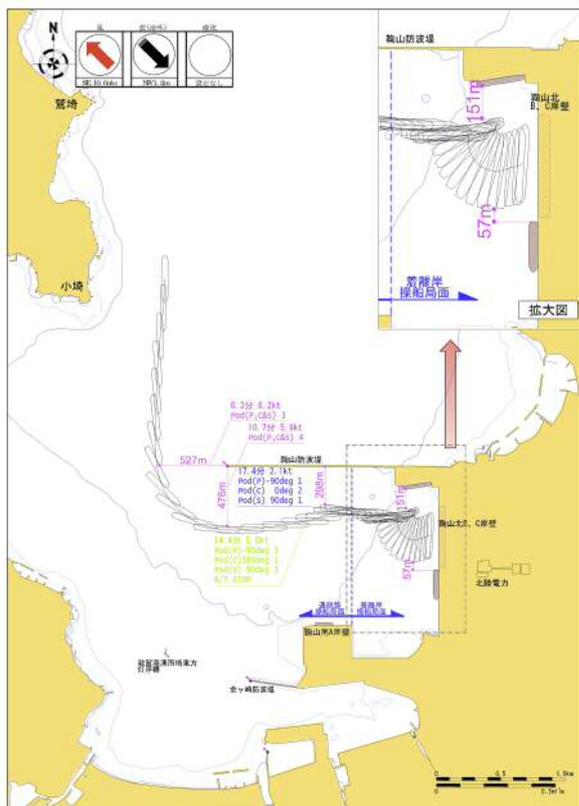
#### ビジュアル操船実験実施状況



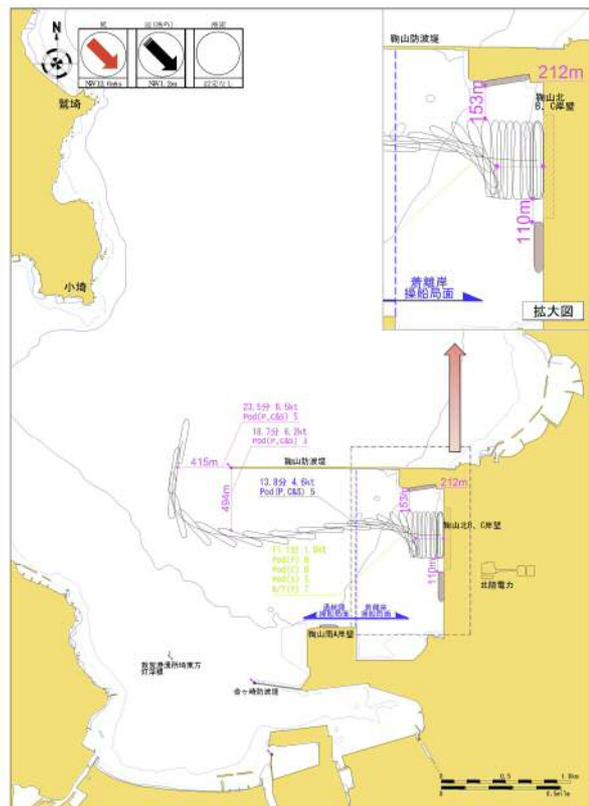
22万トン級客船のビジュアル操船実験結果を下に示す。操船については、設定したケースで安全な入出港が可能であることが確認できた。

#### ビジュアル操船実験結果 (22万トン級)

##### 入港操船 (ケース 1)



##### 出港操船 (ケース 2)



5) 入出港基準および安全対策

ビジュアル操船実験結果を基に委員会において、入出港基準を以下の通り設定した。

対象船舶の入出港に当たっては、港湾利用者等の協力を得て、入港船舶の運航に係る安全管理体制を確立し、入出港および入出港基準の順守等について調整することとした。

入出港基準

風速	10 m/s 以下
波高	1.2 m 以下
視程	2,000 m 以上
接岸速度	10 cm/s 未満

※入出港基準は22万トン級をはじめとする大型クルーズ客船が  
 鞍山北B・C岸壁へ入出港する際の基準とする。

②大型クルーズ船が係留可能な既存岸壁における係留時の安全性検討

1) 鞍山北岸壁における検討結果

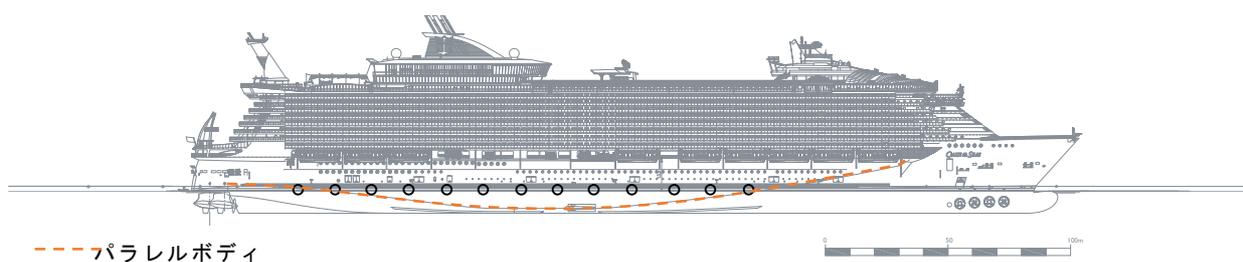
鞍山北岸壁において対象船舶の接岸、係留に必要な防舷材および係船柱の検討を行った。

防舷材については、対象船舶が係留する際に、13基がパラレルボディに接することが分かった。また、接岸速度10cm/sを満足するために必要な防舷材の性能を示す。

接岸速度10cm/sを確保する防舷材の性能

対象船舶	22万GT級客船
吸収エネルギー (KN・m)	442.8 (402.5)

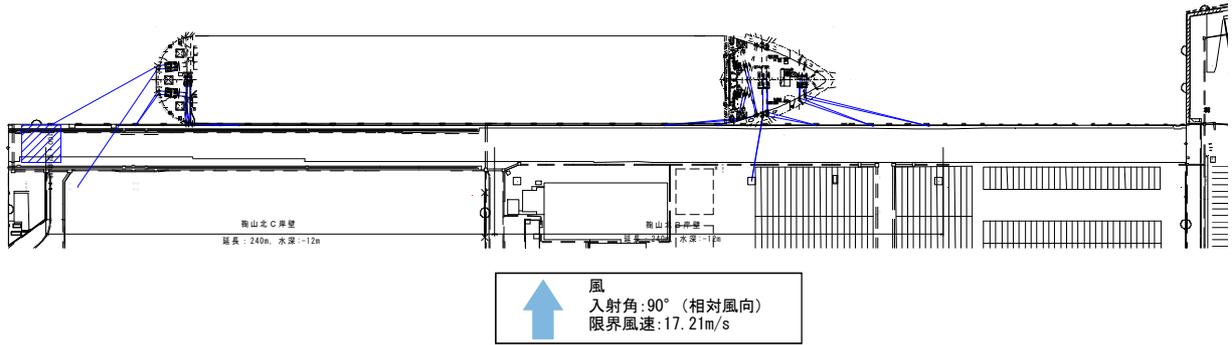
※ ( ) は接岸エネルギーの値であり、公差-10%を考慮する。



22万トン級客船のパラレルボディに接する状況

係船柱については、係留舷側の相対風向を10°毎に設定し、風速を段階的に増大させて係留策または係船柱のいずれか1本(基)が評価荷重に達した時の風速を限界風速として算出した。船型に対して検討を行った結果、船首および船尾側に係船柱を新設することで、限界風速が17.21m/sとなることを確認した。

係留計画図（22万トン級）



2) 鞠山南岸壁における検討結果

鞠山南岸壁においては、第2岸壁の完成後を想定して22万トン級船舶の接岸、係留に必要な防舷材および係船柱の検討を行った。

検討の結果、防舷材については、既存防舷材で接岸速度10m/sを満足した。

鞠山南岸壁における既設防舷材の規格

型式 (ゴム質)	ハイパーセル型防舷材 (J4)
長さ	900 mm
設置間隔	15.08 m
吸収エネルギー	475 kN・m(48.40 tf・m) (427.5 kN・m(43.56 tf・m))*

※ ( ) 内は性能公差-10%を考慮した値

鞠山南岸壁における客船の接岸速度

検討対象船舶	許容接岸速度
22万GT級客船	10.3 cm/sec

係船柱については、鞠山北岸壁と同様の検討を行った結果、第2岸壁側に係船柱を増設することで、限界風速が17.04m/sとなることを確認した。

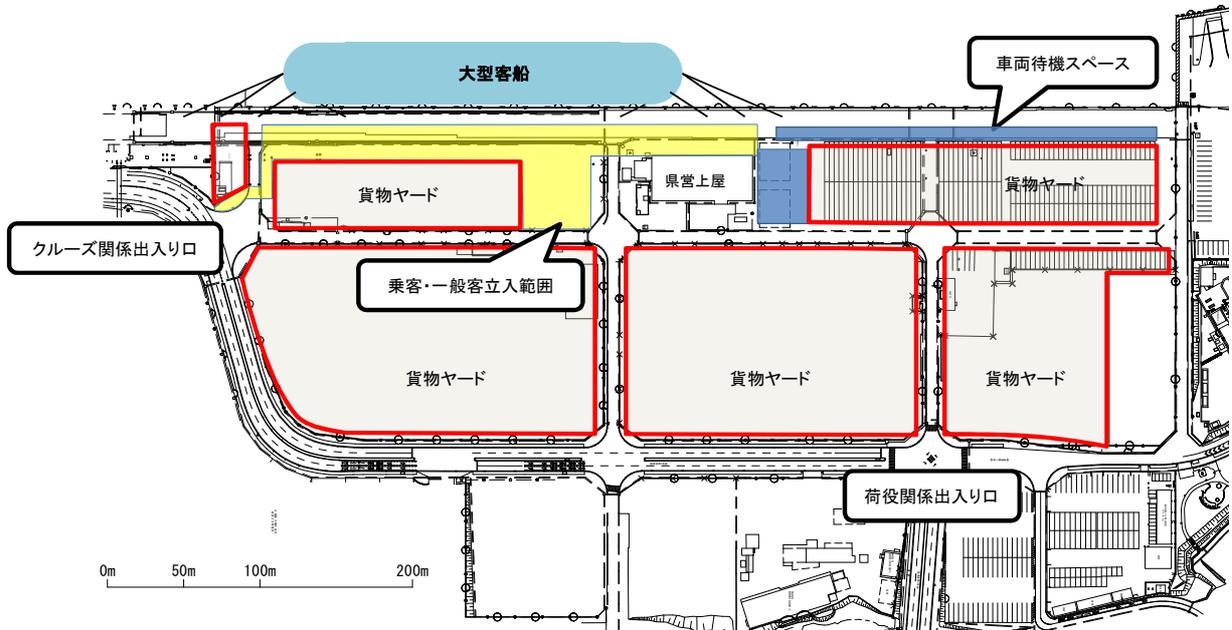
係留計画図（22万トン級、左舷付け）



### ③大型クルーズ船寄港時における乗客の受入体制の検討

関係者へのヒアリングや他港における寄港時の事例調査を行い、敦賀港における大型クルーズ船受け入れ時のレイアウトを検討した。また、近隣の観光施設である赤レンガ倉庫への誘導はシャトルバスを想定し、その動線を検討した。

鞠山北地区における大型クルーズ船受入体制



赤レンガ倉庫へのシャトルバス動線



### 3. 基盤整備の見込み・方向性

今回の調査により、敦賀港において、検討対象とした大型クルーズ船について安全な入出港が可能であることを確認できた。このことにより、今後は、クルーズ船社に対する誘致活動において、今まで以上に強く働き掛けることができるようになる。

一方で、鞠山北岸壁は、大型クルーズ船が安全に接岸、係留するために必要な延長、水深は十分満たしているが、防舷材、係船柱の付帯施設で機能強化が必要となることがわかった。そのため、平成28年度より鞠山北岸壁の防舷材、係船柱の整備を行う予定である。

また、鞍山南2期工事完成後には、延長560m、水深-14mの岸壁でのクルーズ受入が可能となり、鞍山南岸壁においても、大型クルーズ船に対応した係船柱の基盤整備を実施することが必要である。

基盤整備を実施することにより、今後、大型クルーズ船の敦賀港への寄港が見込まれ、大勢の観光客により、港周辺の賑わい創出、地元観光産業の売上増加、地域の活性化などが期待できる。

#### 4. 今後の課題

今回の調査結果により、鞍山北岸壁においては、大型クルーズ船に対応した防舷材および係船柱の機能強化が必要となることが分かったため、これらの基盤整備が急務であり、鞍山南岸壁では、現状で大型クルーズ船が入港するために必要な延長が不足していることから、大型クルーズ船を受け入れるためには、鞍山南2期工事の早期完成が求められる。

今後、敦賀港のさらなる発展や地域振興を図るため、クルーズ船の寄港を増やすには、自治体や関係行政機関、民間団体など官民一体となり、クルーズ船の誘致・受け入れ体制を強化していくことが重要である。