
全天候バース網の構築

Establishment of All-weather Berth Network

安田 種光(Tanemitsu Yasuda) 上田 誠二(Seiji Ueda) 樹 幸治(Koji Tate)

要旨：

国内鋼材輸送量の約 70%を占める内航船による物流効率の向上を図るために、水島、千葉、知多および大阪サービスセンターの積み地・揚げ地にわたる一貫した計 6 基の全天候バース網を構築した。このうち大阪サービスセンターは公共岸壁であるために国内初の海上移動張出建屋形式を採用した。固定上屋には張出ガーダ上を移動する移動上屋、天井クレーンが収納されており、格納、晴天荷役、雨天荷役の 3 パターンで操業できる。また、荷役能率向上のために、多目的半自動クレーンを導入した。この結果、省力化、作業環境改善とともに全天候バースカバー率 90%を達成し、物流基盤整備を実現した。

Synopsis：

Kawasaki Steel Corporation established an integrated network comprising a total of six all-weather berths for loading and unloading at its Mizushima Works, Chiba Works, Chita Works and Osaka Service Center to improve transportation efficiency by the domestic vessels on which the company depends for approximately 70% of its steel product transportation. The Osaka Service Center, because it is located on a public wharf, has adopted the retractable vessel housing method for the first time in Japan. With a fixed shed equipped with both a ceiling crane and a movable shed which moves on an overhanging guard, the facility can be used in the shut down condition, and is possible to operate in both good and inclement weather. In addition, a multi-purpose semi-automatic crane was adopted to improve loading and unloading efficiency. Kawasaki Steel consequently realized a basic transportation improvement by achieving labor saving, improvement in the labor environment, and a 90% all-weather berth work ratio.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

Establishment of All-weather Berth Network



安田 種光
Tanemitsu Yasuda
鉄鋼企画・営業本部
物流企画部物流企画
室 主査(課長)



上田 誠二
Seiji Ueda
川鉄物流(株) 関西支
社第2業務部大阪サ
ービスセンター 副部
長



樹 幸治
Kōji Tatu
川鉄物流(株) 水島支
社技術部技術室 掛長

要旨

国内鋼材輸送量の約70%を占める内航船による物流効率の向上を図るために、水島、千葉、知多および大阪サービスセンターの積み地・揚げ地にわたる一貫した計6基の全天候バース網を構築した。このうち大阪サービスセンターは公共岸壁であるために国内初の海上移動張出建屋形式を採用した。固定上屋には張出ガーダ上を移動する移動上屋、天井クレーンが収納されており、格納、晴天荷役、雨天荷役の3パターンで操業できる。また、荷役能率向上のために、多目的半自動クレーンを導入した。この結果、省力化、作業環境改善とともに全天候バースカバー率90%を達成し、物流基盤整備を実現した。

Synopsis:

Kawasaki Steel Corporation established an integrated network comprising a total of six all-weather berths for loading and unloading at its Mizushima Works, Chiba Works, Chita Works and Osaka Service Center to improve transportation efficiency by the domestic vessels on which the company depends for approximately 70% of its steel product transportation. The Osaka Service Center, because it is located on a public wharf, has adopted the retractable vessel housing method for the first time in Japan. With a fixed shed equipped with both a ceiling crane and a movable shed which moves on an overhanging guard, the facility can be used in the shut down condition, and is possible to operate in both good and inclement weather. In addition, a multi-purpose semi-automatic crane was adopted to improve loading and unloading efficiency. Kawasaki Steel consequently realized a basic transportation improvement by achieving labor saving, improvement in the labor environment, and a 90% all-weather berth work ratio.

1 緒 言

当社の国内鋼材輸送量の約70%が内航船に依存している。雨天不荷役になると、お客様への納入が遅れるだけでなく、船費用増大、出荷計画の混乱、計画変更による作業負荷の増加等を生じる。また最近はお客様ニーズの多様化等により雨濡れ不可製品が増え、さらに今後の労働力不足問題と関連して作業環境改善も急務であった。これらのことから、当社では、水島と千葉の全天候バースを増強するとともに、知多および大阪サービスセンター(大阪SC)にも新設し、積み地のみならず揚げ地までの一貫した全天候バース網を構築し、天候に左右されず、より短時間で製品荷役が可能な物流体制を整えた。

この構築にあたっての最大の特徴は第一に従来の固定式バースと異なり海上移動張出建屋形式を大阪SCに採用したことであり、第二に船積能力向上、省力化を図るために導入した多目的半自動クレーンを主要バースの水島に採用したことである。

本報告では大阪SCの全天候バースと多目的半自動クレーンを中心に全天候バース網の概要を報告する。

2 全天候バース網概要

全天候バースの建設にあたって、

- (1) 全天候バースカバー率(風雨で荷役ストップしない確率)を90%確保する、
- (2) 積み地だけの全天候バース設置では揚げ地側での雨天不荷役により全天候バースの効果が十分でなくなるため、積み地から揚げ地までの一貫した全天候バース網を構築することを狙いとして既設全天候バース(水島1基、千葉1基計2基)を含め水島、千葉、知多、大阪SCに各1基の計4基を新設し合計6基の全天候バース網を構築した。

バース機能としては、水島は工場からの出荷のみで積み機能のみ、千葉および知多は場内にサービスセンタを有することから工場からの出荷の積み機能と揚げ機能(サービスセンタ機能)の両面、大阪SCは揚げ機能のみのバースとなっている。

これらの全天候バースの設備主仕様をTable 1に示す。

既設バースは従来の海上張出固定建屋形式で新設バースについての特徴は以下のとおりである。

- (1) 海上移動張出建屋の大阪SC以外は従来の海上張出固定建屋で最大2100 DWTまでを対象としたバースである。
- (2) クレーン能力は将来のユニット一貫輸送対応を考慮して40tに統一した。

* 平成6年9月26日原稿受付

Table 1 Specifications of Kawasaki Steel all-weather berths

	Newly-constructed berths				Existing berths	
Name	Osaka SC	Mizushima No.2	Chiba	Chiba	Mizushima No.1	Chiba
Data of operation start	Oct. 1991	Feb. 1992	Feb. 1991	Apr. 1991	—	—
Location	Adjacent to Bldg. J	Takahashi River Wharf	OD Berth	7-gochi	Takahashi River Wharf	Samugawa Wharf
Type	Retractable vessel housing	Fixed overwater overhanging housing			Fixed overwater overhanging housing	
Capacity (t/month)	38 000	100 000	68 000	59 000	105 000	8 000
Corresponding vessel (DWT)	1 600	2 100	2 100	2 100	3 000	700
Water depth (m)	-5.0	-6.0	-10.5	-6.0	-6.0	-5.0
Building						
Sea side L(m) × W(m)	48.9 × 23.8	80.0 × 20.0	90.0 × 20.0	80.0 × 22.0	105.0 × 20.0	70.0 × 16.0
Land side L(m) × W(m)	52.8 × 29.0	80.0 × 23.0	90.0 × 23.0	48.0 × 51.0	105.0 × 21.5	70.0 × 17.0
Ceiling rail (m)	GL+23.2	GL+21.5	GL+22.0	GL+22.0	GL+21.0	GL+20.0
Gate	Sheet-shutter	Net-shutter	Net-shutter	Net-shutter	—	—
Crane						
Type	OHC	OHC	OHC	OHC	OHC	OHC
Capacity	20 t × 2	20 t × 2	20 t × 2	20 t × 2	30 t	10 t
Span (m)	47.5	40.0	40.0	45.0	39.0	30.4
Connection with warehouse	Shed is directly connected with warehouse	Pallet with hood			Truck or pallet with hood	Pallet with hood

- (3) 岸壁船積み能力向上、省力化を狙いとして主要バースの水島に半自動クレーンを導入した。
- (4) バースと倉庫間の製品輸送はキャリアパレットシステムの導入されていない大阪を除き輻付きパレット（雨天対応）により連絡する。大阪はバースと倉庫間に雨をしのぐ下屋を設備して連絡出来るようにした。

3 大阪サービスセンタ全天候バース

川鉄倉庫大阪SCに1991年10月に導入された全天候バース¹⁾は、従来から国内で稼働している全天候の形式と比べて、著しく機能・構造を変えたものであり規制のある岸壁・航路への建設を可能とし、船の操船を容易にするとともに雨天・暑熱・寒風時の作業環境を大幅に改善した設備である。

従来型の全天候バースは、Fig. 1に示すように海面上に杭・建屋等を設置する海中杭打の固定式（海上張出固定建屋式）がほとんどであり、まれに掘割式がみられる。従来型において、(1)海中杭打式は、海面上に固定設備を建造し海面を占有するため、規制のある公共岸壁、河川部ならびに航路等には建設できない。したがって建設される岸壁が限定される。(2)掘割式は岸壁を切りこむため建設費が非常に大になる。(3)船の接岸・離岸の操船は一般岸壁より難しくより慎重さを要求される等の問題がある。

大阪SCの全天候バースは、これらの問題を解消するため、荷役作業時のみ設備が海面上に張り出る「海上移動張出建屋形式」を導入するとともに、雨天時の荷役を可能とする“船への上面・前後面・側面の周辺覆い装置”を備えた国内初めての沿岸荷役設備である。

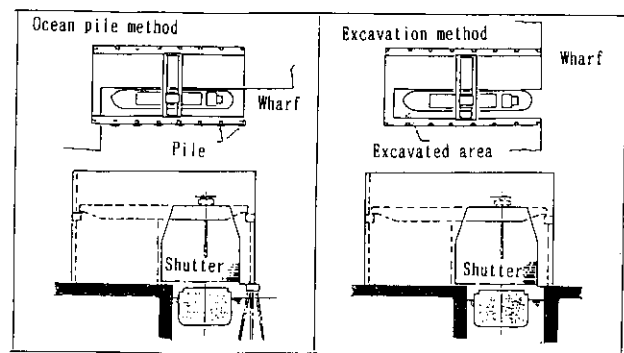


Fig. 1 Conventional all-weather berth type

3.1 大阪サービスセンタのロケーション

大阪SCは大阪港の南港地区に位置している。大阪SCの対岸には大型フェリー埠頭があり九州・四国や上海・台湾に向かうフェリーが朝夕頻りに発着しており、また岸壁の前面は一般船、木材船、台船、曳き船等の往来も激しく、大阪湾内全体の中でも2番目に水上交通量が多いところである。

大阪SCは当社最大のサービスセンタで関西地区への流通基地として、コイル、線棒、厚板、形鋼、鋼管等の多品種を扱い、流通量は荷揚げベースで月間約70 000 tの能力を有する。

大阪SCの規模は次のとおりである。

敷地面積：162 800 m²

岸壁仕様：水深5.1 m、全長500 m、最大船型2 000 DWT級
(岸壁は岸壁法線より陸側へ5 m幅の公共岸壁)

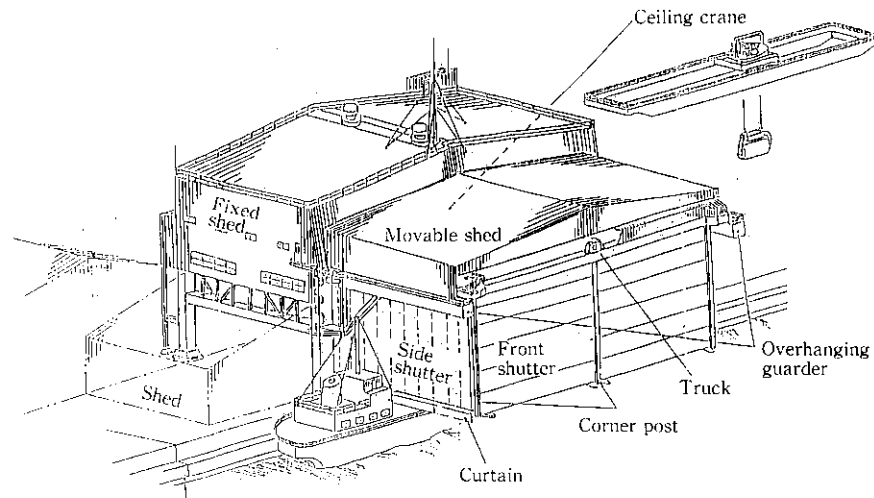


Fig. 2 Overview of all-weather berth

保管倉庫：13棟（倉庫面積45 000 m²）

3.2 建設課題と対策

大阪SCへの全天候バースの建設課題は、岸壁法線より陸側5m部分が大阪市の公共岸壁であることおよび岸壁前面の南港内港は船舶の交通量が激しい航路であることから、大阪市港湾局の許可条件として公共岸壁5mを含めて海側に固定設備（杭・建物等）の設置は認められないということである。このため、雨天荷役作業時には海面上へ張り出して船を覆い、荷役完了時には公共岸壁より陸側に格納可能な覆い構造物およびクレーンガーダを有する荷役設備にすることが必要であった。

この対策として、種々の荷役設備・建屋方式の検討ならびにモデル機による検証等の結果、Fig. 2に示すような海上移動張出建屋形式を初めて導入するとともに、雨天荷役を可能とする「船への周辺覆い装置」を備えた全天候バースを建設した。

建設までに対応した主な許認可は次のとおりである。

- (1) 公共岸壁条件・強度審査：大阪港湾局
- (2) 建築基準法（建設大臣認定）：大阪市計画局（建設省）
- (3) 全天候バースの運用方法：大阪市海上保安監部

3.3 設備概要

本設備の全体をFig. 2に、設備主仕様をTable 2に示す。

本設備は海上移動張出建屋形式²⁾で、主要構造物は大別して4ブロックで構成される。

- (1) 岸壁上の荷捌場用建屋として、また荷役休止時に移動上屋、移動台車、張り出しガーダ等を格納する固定上屋
- (2) 荷役作業時のみ、海面上に出る張り出しガーダと移動台車
- (3) 雨天荷役時、暑熱・寒風時等に機能する移動上屋、フロントシャッタ、サイドシャッタ等の船周辺の覆い機構
- (4) 荷役用天井走行クレーン

Photo 1に設備稼働状態を示すが、作業別による設備の設営パターンは「格納」「晴天荷役」「雨天荷役」の3パターンとなる。

3.3.1 固定上屋

固定上屋は、固定のランウエイガーダを含む鉄骨構造を屋根・壁体で覆う建屋である。ここには固定ガーダ・張り出しガーダ上を走行移動する移動上屋、天井クレーンおよび移動台車が格納されてい

Table 2 Main Specification of equipment of Osaka Service Center

Fixed shed	(m)	52.8 W × 29 D × 36.6 H ^a
Movable shed	(m)	48.9 W × 23.8 D × 33 H ^a
Overhanging guarder		BOX type (2.5 mm/time)
Size	(m)	2.4 L × 2 W × 2.5 H
Truck		Self-propelled type (8.2 min/time)
Span	(m)	47.5
Function on-board		① Front shutter, ② Corner post, ③ Side shutter
Front shutter		Folding steel panel method
Size	(m)	3.8 W × 20.6 L × 6 pieces × 2 set
Lifting equipment		Wire rope coiling drum
Corner post		3 pieces (box type)
Side shutter		Sheet coiling drum method
Sheet		Polyester + Vinyl chloride
Size	(m)	24.6 W × 21.4 L
Ceiling crane		Rotating type
Capacity	(t)	40 (20 t × 2)
Crane span	(m)	47.5
Speed	(m/min)	30 (lifting) × 50 (lateral) × 80 (running)
Set up time		
Good weather		15 min for set-up, 15 min for shut-downs
Inclement weather		26 min for set-up, 26 min for shut-down
Corresponding wessel		499 G/T (loading capacity 1 600 t)
Size	(m)	75 L × 12 W × 6.3 D
Hatch dimension	(m)	9.5 × 40
Wind resistivity	(m/sec)	16 (regardless of meather)

^a Top height

る。固定上屋前面には移動台車直下で開閉するフロントシャッタを有し、格納時（休止時）には建屋妻面壁体として機能する。

3.3.2 張り出しガーダ

張り出しガーダは、固定上屋の海側左右柱脚2本に取り付けられ、油圧シリンダの押・引により旋回する。ガーダ上には移動台

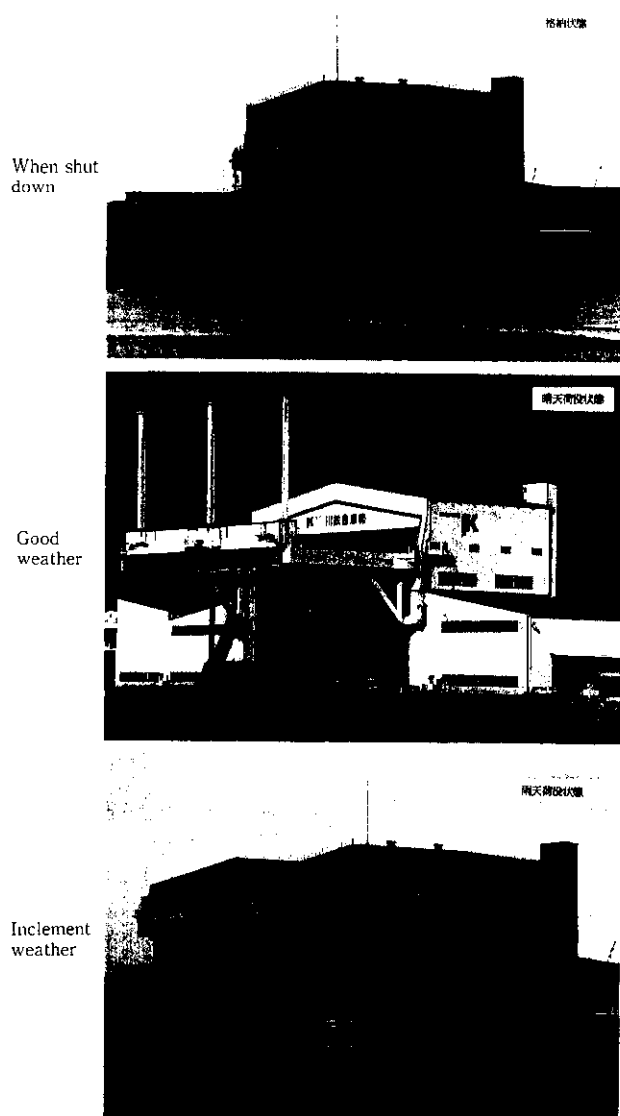


Photo 1 Set up of all-weather berth

車・天井クレーン用走行レールを施設し、ガーダ先端部を移動台車と結合ピンで固定させ、ガーダの直線性ならびにレールスパンの方向性を保持させている。

3.3.3 移動台車

移動台車³⁾は、張り出しガーダ上を自走し、雨天荷役時に船を覆うフロントシャッター、サイドシャッター、ガイドポスト等の装置を搭載している。また、張り出しガーダ先端まで走行移動して結合ピンで張り出しガーダと固定するとともに移動上屋を牽引する機能も装備している。

3.3.4 移動上屋

移動上屋は、休止時および晴天荷役時には固定上屋に格納されており、雨天荷役時のみ海上張り出し部分を完全に覆う移動式の屋根である。移動上屋の脚部は車輪で保持されており、移動台車の牽引ピンによって連結され、移動台車の走行に伴ってガーダ上を移動する。

3.3.5 フロントシャッター

フロントシャッター^{4,5)}は、移動台車の下面に取り付けられた12枚の折りたたみ式の鋼製パネルで構成され、シャッターの開閉はガイド

ポストの昇降によってパネルが上昇・下降する構造となっている。

格納時には建屋表面の壁体として機能し、雨天荷役時は船の舷側面の海上に降下させて船内への雨の吹き込みを防止する。

3.3.6 サイドシャッター

サイドシャッター^{6,7)}は、移動台車の横下面に設けられ、上下可動機構はシート巻取ドラム方式である。張り出しガーダ直下に降下させ船のハッチ部前後面からの雨の吹き込みを防止する。サイドシャッターの下端部には船の構造に応じて併用する垂れ幕装置を備え、覆いを自在にセットが可能な機能としている。

3.3.7 天井走行クレーン

天井クレーンの型式はクラブ旋回式とし、作業範囲は船のハッチ部全長をカバーするスパンである。荷役作業のサイクルタイム短縮化を狙い、運転室からの視界対応として運転室の単独移動装置、巻上速度のランクアップ等をおこなっている。

3.3.8 船への雨吹き込み防止

Fig. 3 に船の周辺覆い状態を示すが、覆いは3方式で構成される。

- (1) 船の上面からの吹き込み防止（移動上屋）
- (2) 船の舷側面からの吹き込み防止（フロントシャッター）

船とシャッター間隙（Fig. 3のA）から船のハッチ内部への吹き込みを想定し Table 3 の雨の吹き込み距離（小雨、風速16 m/s の時で3.2 m）より5 m 以上とした。

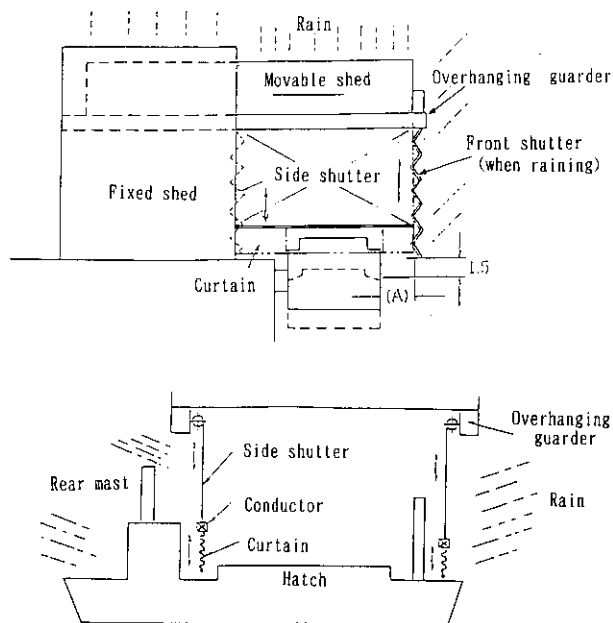


Fig. 3 Condition of movable shed

Table 3 Distance affected by rain (m)

Max. instantaneous wind velocity (m/s) Rain-dorp (mm) Raining speed (m/s)			6	12	16
Light rain	—	4	1.2	2.4	3.2
Light rain	1	6.5	0.8	1.5	2
Heavy rain	2	8.8	0.6	1.1	1.4
Squall	2.9	9.2	0.5	1	1.3

Note(1) When gate is raised to height of one meter.

Table 4 Change of vessel level (m)

	Bow	Stern
Range of tide	1.65	1.65
Draft	2.3	1.35
Swell	0.5	0.5
Total	4.5	3.5

(3) 船のハッチ前後からの吹き込み防止 (サイドシャット)

船は Table 4 に示すように潮位・船荷重変動等により上下変位量が 3.5m~4.5m 生じる。また船のブリッジ・マスト等の干渉取合対策も含めてシャットの上下調整を任意に出来るシート巻取式機構としている。サイドシャットのみで覆いが不十分と予想される船の突起物部分、岸壁と船との隙間等への対策として、サイドシャット下端部に 3 枚分割で上下可動する垂れ幕装置を備え、きめ細かい雨対策を構っている。現状ではこの垂れ幕装置を使用することなくサイドシャットだけで十分雨天荷役作業がおこなわれている。

3.4 大阪 SC 全天候バースの特徴

本設備の特徴は次のとおりである。

- (1) 本設備は通常において陸側に格納され、荷役時のみ海上に張り出す方式のため、規制の厳しい海面ならびに公共岸壁・河川等への建設が可能である。
- (2) 通常は、岸壁から突き出した建造物がないため、離着岸時の船の操船が容易であり、また航行中の船へも干渉がない。
- (3) 船への雨天時対策として、船の構造・上下変動と風雨等の方向に応じた選択可能な覆い機構を備えている。またこれらの覆い機構は雨天時のみでなく、夏の暑熱・冬の寒風も防ぎ屋内作業化と屋外作業化の使い分けを実現させ、大幅な作業環境の改善としている。

3.5 稼働状況

1991 年 10 月完成以来、開発的な要因があった設備にもかかわらず、設備の問題点も初期の若干の電気系統だけでおさまリ、順調な立ち上がりによって現在までトラブルなく稼働してきており、技術的に満足のいく成果を収めている。

4 多目的半自動クレーン

全天候バース導入にあわせて主要バースの水島にパイロット的に陸側作業員の省力・クレーン荷役サイクルタイム短縮による船積能力向上・オペレータの作業負担軽減を狙いとして、薄板コイルおよび厚板の荷役作業（多目的）において、クレーン操作の一部を自動化（半自動化）した。以下に多目的半自動クレーンの動作と制御の概要について報告する。

4.1 クレーン動作概要

クレーン動作概要船積荷役動作ステップと自動化範囲を Table 5 および Fig. 4 に示す。半自動運転操作は以下に行われる。

(1) 薄板コイル荷役時

あらかじめバース内に搬入されたパレット上のコイルに対し Fig. 4(a)の①で、オペレータガイダンス端末内で荷役するコ

Table 5 Range of automatic operation for loading and unloading

Operating steps	Sheet coil	Plate
① Lifting on vessel	Manual/Auto	Manual/Auto
② Simultaneous lifting and lateral movement	Auto	Auto
③ Lateral movement to pallet		—
④ Shape recognition and centering		Manual
⑤ Lowering on pallet		Manual/Auto
⑥ Coil (plate) grasping		Auto
⑦ Lifting on pallet		—
⑧ Lateral movement to vessel	Manual/Auto	Manual
⑨ Simultaneous lowering and lateral movement		Manual
⑩ Lowering on vessel	Manual/Auto	Manual
⑪ Loading	Manual	

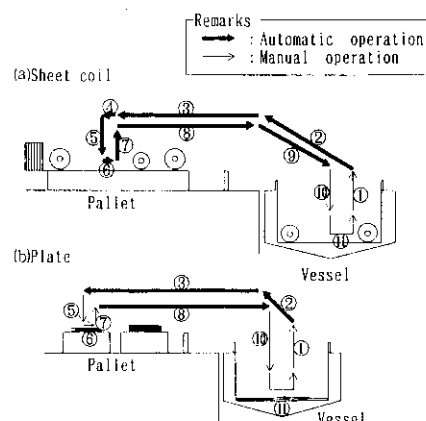


Fig. 4 Loading and unloading steps

イルを選択し「自動運転開始」ボタンを押すことで、①~⑩の動作ステップが自動運転になる。⑪は船の動揺に対し自動積み付けが困難なため手動操作で運転する。

(2) 厚板荷役時

Fig. 4(b)の①で、コイルと同様オペレータガイダンス端末内で荷役する厚板を選択し「自動運転開始」ボタンを押すことで、①~③の動作ステップが自動運転になる。④~⑥は自動化困難なため手動操作で運転したのち、⑦で「自動再開」ボタンを押すことで、⑦~⑧ステップが自動運転になる。⑨動作は厚板では製品の大きさから実施しない。⑩~⑪はコイル同様手動操作で運転する。

4.2 クレーン自動運転制御

クレーン自動運転を構成する主な制御は「振れ止め速度制御」と「コイル形状認識技術」である。コイル形状認識技術は自動的にコイル位置を検出しクレーンを自動制御することで陸側作業員の省力を可能にしている。これらの制御の特徴を以下に説明する。

4.2.1 振れ止め速度制御

(1) 横走行動作の振れ止め速度制御

クレーンの横走行動作停止時に吊り荷・吊具の残留振れをなくするような速度制御パターンをシミュレーションで求め、テーブルとしてクレーンシーケンサーにメモリーさせておき、運転条件（移動距離、ロープ長等）に合ったパラメータで速度制御パターンを設定し速度制御する。

(2) 微小振れ止め制御

目標位置に停止した後に残留振れが許容値以上残っている場合、加速度計により残留振れを検出し、振れ幅の大きさおよび周期から速度制御パターンを演算し、位置を変えずに（前進して同じ距離後進する）残留振れを止める。

4.2.2 コイル形状認識技術

コイル形状認識装置の概要を Fig. 5 に示す。

装置はコイル面に照射するレーザー光源と、このコイル面に照射されたレーザー光を写す幅、径方向の2次元カメラ2台と、この映像から画像処理を行い、コイル位置を演算しクレーン制御装置に指示を出す演算制御装置から構成される。これによりクレーンの自動センタリング動作を行うものである。形状認識所要時間は約7秒、検出精度は ± 20 mmである。

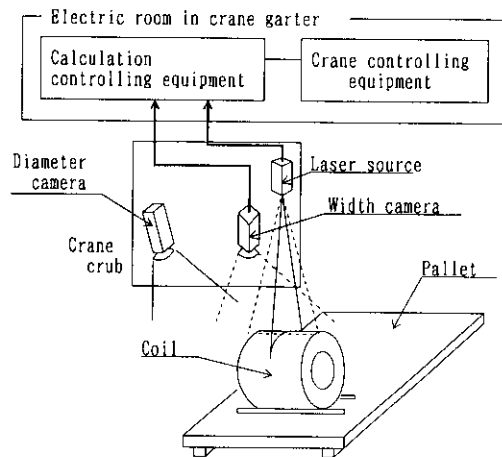


Fig. 5 Outline of shape recognition equipment

5 全天候バース網構築による効果

全天候バースの建設は千葉、知多、大阪SCの3基を先行させ、1年遅れで水島の建設を行った。いずれも建設完了後大きなトラブルもなく順調に稼動しており当初計画どおりの成果が得られている。

主な成果は次のとおりである。

- (1) 全天候バースカバー率（風雨で荷役ストップしない確率）は90%を達成している。
- (2) 約束どおりの出荷納入が可能となった。
- (3) 作業の平準化が図れている。
- (4) 製鉄所では計画出荷が可能となり、全天候バースへの各製品工場からの直接出荷を指向することで工程省略、ハンドリングレス効果をあげている。
- (5) 配船計画が容易になった。
- (6) 屋根がつき労働環境改善に大きな効果があった。
- (7) 雨濡れ事故が無くなった。
- (8) 船費用、荷役費用等の物流費用が大幅に削減できた。

6 結 言

大阪SCの全天候バースの概要と水島多目的半自動クレーンを中心に積み地・揚げ地にわたる一貫した6基の全天候バース網について紹介した。この結果は以下のとおりである。

- (1) 全天候バース網の構築により全天候バースカバー率90%を達成した。
- (2) 大阪SCは公共岸壁であるため国内初の海上移動張出建屋形式を採用した。固定上屋には張出ガーダ上を移動する移動上屋、天井クレーンが収納されており、格納、晴天荷役、雨天荷役の3パターンで操業できる。その他バースは従来型の海上張出固定建屋形式を採用した。
- (3) 主要バースの水島にパイロット的に多目的半自動クレーンを導入し、省力化、船積み荷役能率向上を達成した。

今後とも全天候バースの能力を十分に活用するよう場内、場外の物流運用を図っていくつもりである。

参 考 文 献

- 1) 上田誠二：港湾荷役，38（1993）1，146-148
- 2) 川崎製鉄㈱，川鉄倉庫㈱，石川島播磨重工業㈱：特開平3-61293
- 3) 川崎製鉄㈱，川鉄倉庫㈱，石川島播磨重工業㈱：実開平3-31187
- 4) 川崎製鉄㈱，川鉄倉庫㈱，石川島播磨重工業㈱：実開平3-41782
- 5) 川崎製鉄㈱，川鉄倉庫㈱，石川島播磨重工業㈱：特開平5-92817
- 6) 川崎製鉄㈱，川鉄倉庫㈱，石川島播磨重工業㈱：実開平4-64516
- 7) 川崎製鉄㈱，川鉄倉庫㈱，石川島播磨重工業㈱：実開平4-64517