

© 1991 ISIJ

運輸部会 内航輸送調査小委員会報告 —内航輸送の実態と動向—

委員会報告

委員長 吉 崎 正 憲*

Report of Domestic Marine Transportation Subcommittee “The Circumstances and Trends of Domestic Marine Transportation in Steel Industry”

Masanori YOSHIZAKI

1. はじめに

現在の鉄鋼製品物流は内需拡大にともなう輸送量の増大があり、一方では小ロット納入やジャストインタイム納入などのように需要家側より要求される納入条件の厳格化等により輸送頻度が増加している。加えて、物流関連の労働力不足は極めて深刻な状況にある。こうした状況下で、運輸省はモーダルシフト[†]政策を明らかにし、オーバーロードのトラック輸送から大量輸送の可能な内航輸送や鉄道輸送への物流のシフトを提唱しているが、現実の内航輸送は船腹調整規定のため船腹量が制約されるなど多くの難題を抱えたままである。平成2年度はこのような状況下での内航輸送をテーマに取り上げ、高炉7社の全31事業所及び9中継基地を対象に調査を行い、また前回（昭和55年）調査結果との比較と分析により内航輸送の抱える問題を浮き彫りにし、今後の内航輸送について展望しようと試みたものである。

2. 内航輸送量の推移

日本国内における鉄鋼製品（半成品を含む）の総輸送量及び輸送形態の実態と変遷を把握するとともに、鋼材内航輸送の現状分析と今後のあり方の検討を行った。

2.1 鋼材製品の総輸送量（半成品を含む高炉7社の合計）

円高の影響で景気が低迷していた昭和61年度と内需拡大策で粗鋼生産が高水準に達した平成2年度との比較において輸送量を見ると、図1に示すとおり総輸送量では13.3%の増である。内訳的には、国内向けが32.2%

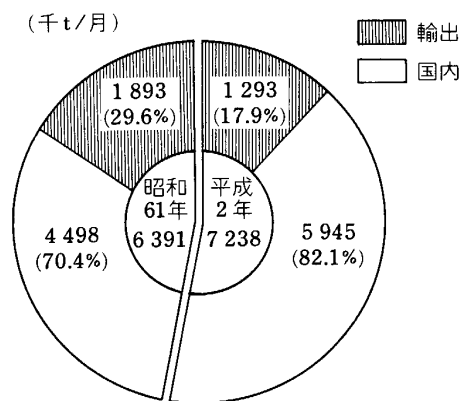


図1 鋼材製品総輸送量

の増、輸出向けが31.7%の減となっている。

2.2 国内向け輸送形態別輸送量

国内向け形態別輸送量を図2に示す。4年間で船舶が35.6%（1,067千t/月）、トラックが28.9%（380千t/月）増と大きく伸びており、船のみ4.0%（7千t/月）の減となっている。船舶輸送の増加は長距離・大量輸送に適する上に、各社の上工程部門の設備集約に伴う事業所間輸送が増加したこと起因するものと思われる。

2.3 内航仕向け地域別輸送量

仕向け地域別では図3に示すとおり、京浜（26.3%）、阪神（26.0%）、東海（17.1%）の3大消費地に集中し、全輸送量の約70%を占めている。

2.4 内航品種別輸送量

品種別の内訳を見ると図4に示すとおり、薄板の輸送が53.7%と圧倒的に多い。これは、景気拡大による旺盛な自動車生産等に支えられたものである。なお、その他品種が15.6%と大きなウェイトを占めているのは各

[†] 国内の幹線貨物輸送をトラックから大量輸送機関（鉄道、海運）へ転換すること。

平成3年2月5日受付 (Received Feb. 5, 1991)

* 運輸部会 内航輸送調査小委員会委員長 NKK 物流管理部 課長 (Physical Distribution Dept., NKK Corporation, 1-1-2 Marunouchi Chiyoda-ku, Tokyo 100)

Key words : marine transportation ; shipping ; transportation system ; labor.

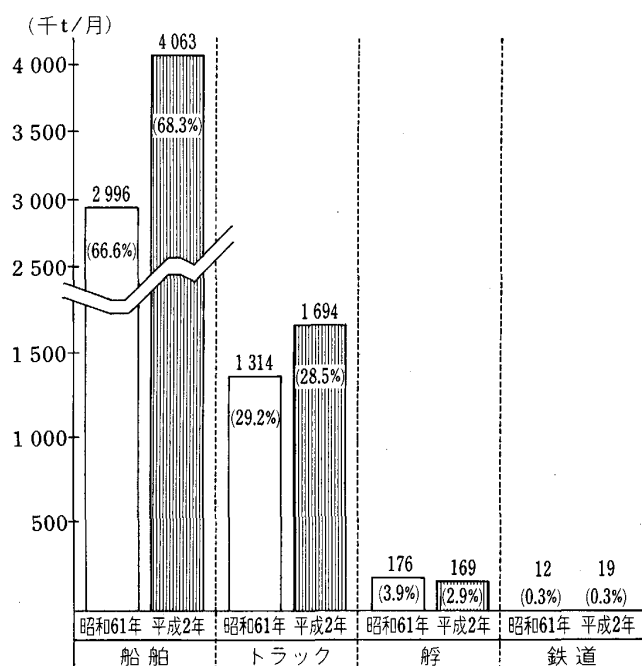


図 2 国内向け輸送形態別輸送量

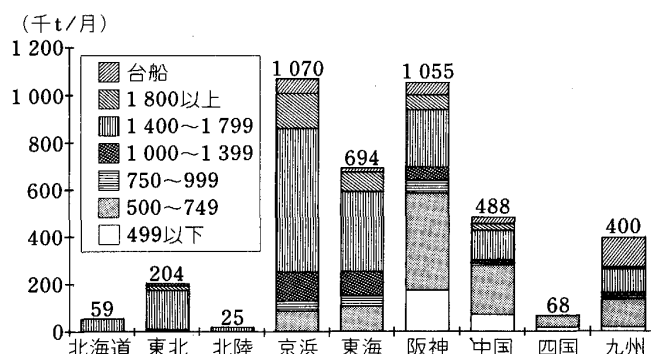


図 3 平成 2 年仕向け地別船型別輸送量

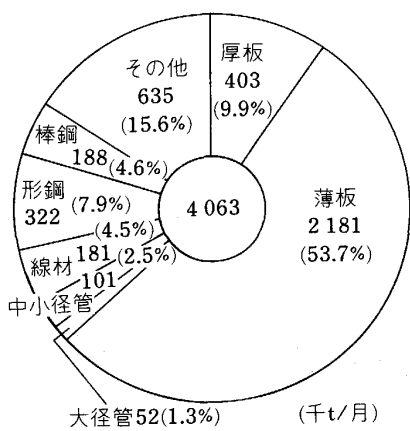


図 4 平成 2 年品種別輸送量

社の合理化の一環として上工程部門の設備集約による半成品の事業所間輸送が増大したことに起因するものと思

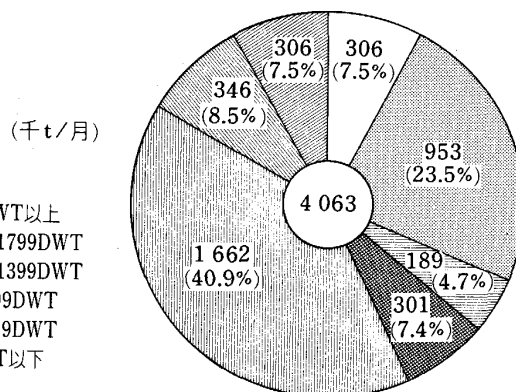


図 5 平成 2 年船型別総輸送量

われる。

2.5 内航船型別輸送量

船型別での輸送量を見ると、図 5 に示すとおり 500～749 DWT 型が 23.5%，1400～1799 DWT 型が 40.9%と両船型で全輸送量の約 65% を占めており、この 2 船型が鉄鋼製品内航輸送での主力船型と言える。

仕向け地域別船型の特徴を見ると図 3 に示すように東海地域以東は沿海区域が主要航路となり、1400～1799 DWT 型が主力船型となっている。また、瀬戸内が主要航路となっている阪神地域以西は 500～749 DWT 型が主力船型となっている。

3. 設 備 状 況

本章では、内航船設備をはじめ事業所内の製品倉庫、構内輸送、出荷岸壁そして中継基地の諸設備の現状と変遷について述べる。

3.1 製品倉庫設備

調査対象 12 事業所の製品倉庫は表 1 に示すとおり、総建屋面積において昭和 55 年に比し 11% の増加に留まっているが、有効面積は立体倉庫の増設などによって 15% 増加し、これらの相乗効果で収容能力は 25% の大幅増加となっている。クレーンは 1 台当たり 21% の能力アップによって総台数で 9 台が減少したものの総能力では 18% 向上し、大きな合理化効果が得られている。

3.2 構内輸送設備

構内輸送設備はキャリアパレット方式の普及にみられ

表 1 製品倉庫設備能力推移

項 目		昭和55年	平成 2 年	増 減	増減率
倉庫	総面積 (千 m^2)	2 357	2 608	+251	+11%
	有効面積 (千 m^2)	1 574	1 804	+230	+15%
	有効面積率 (%)	66.8	69.2	—	+2.4%
	収容能力 (千 t)	2 655	3 314	+659	+25%
	同 m^2 当たり (t)	1.69	1.83	+0.1	+8%
クレーン	総能力 (t)	10 046	11 895	+1 849	+18%
	台数 (台)	608	599	△ 9	△ 3%
	1 台当たり能力 (t/台)	16.5	19.9	+3.4	+21%
備考	立体倉庫保有事業所 君津 大型、京浜 薄板、千葉 コイル・シート、鹿島 コイル				

るようにこの10年間で大きく変貌している。鉄道輸送から無軌道輸送への転換、無軌道輸送は非分離方式（トラック）から分離方式（トラクターアンドトレーラー）への転換、そして輸送車両の大型化などがあり、輸送倍率の低下、ハンドリング作業の省力化等に大きな効果がみられる。

12事業所全体での鉄道輸送の輸送量は約30%の減少に対しけん引部総能力はこの10年間で1/3と大幅に削減されている。構内輸送に鉄道を利用しているのは、八幡、千葉、水島、鹿島、和歌山、加古川の6事業所で、その輸送量は全輸送量の8%にすぎない。

無軌道輸送分野では、12年前加古川ではじめて導入されたユニットロードシステムが大部分の事業所に普及した。パレット方式による輸送を主に採用している事業所は、室蘭、君津、八幡、水島、和歌山、加古川の6事業所で、中でも加古川は100%パレット方式である。

パレット方式の代表例としては、福山の200tキャリア、八幡の高運動性キャリア、水島の160tキャリア、和歌山のストラドルキャリアを使った多段式コンテナキャリアなどがある。

3.3 出荷岸壁設備

調査事業所における出荷岸壁の総延長は表2に示すとおり、全体としてはこの10年間でほとんど変化はないと言える。クレーンは小型で効率の良くないものをリプレースし大型化を図り総基数は減少したが総能力は増加している。また、全天候バースは1事業所を除き全事業所が保有している。

3.4 内航船舶設備

高炉7社の大型のプッシャーバージや台船を除く一般船平均仕様は表3に示すとおり、10年前と比較すると一船当たりの乗組員は千DWT当たり換算5.5人が4.2人となり大幅な省力化がみられ、一船当たりの平均DWTも951から1144と20%大型化している。

ラック船やボックス船などの専航船が増加傾向にあり、各社の実情に合わせた合理化が進められている。

今後の傾向として岸壁荷役の省略を可能にするRO-RO船¹²やコンテナ船、そして運航時間の短縮を可能とする高速高性能船など省力化や運航効率向上を目的とした技術開発が推進されていくものと考えられる。

表2 出荷岸壁設備推移

項 目	① 昭和55年	② 平成2年	②-① 増減数	増減率(%)
岸壁総延長(m)	15466	14856	△610	△4.0
保有クレーン基数(基)	144	131	△13	△9.0
保有クレーン総能力(t)	3443	3577	+134	+4.2
1基当たり能力(t/基)	23.9	27.3	+3.4	+14.2

¹² ロールオン・ロールオフ船の略でコンテナを台車に搭載してトレーラーで船尾や舷側の出入口から荷役する方式を言う。

3.5 労働力不足問題

高炉7社の平成元年度末の調査では、図6に示すように船員の平均年齢47.7才、在籍者の年齢構成割合は55才以上の高齢者比率が全体の24%、45才以上の比率は65%と高齢化している。

平成元年度の船員の採用者中61%は45才以上の高齢者で、平均年齢が高いにもかかわらず平均勤続年数は短く、労働の流動性が激しく、内航船員の労働力不足は極めて危機的な状況に至っていると言えよう。

表3 一般船平均仕様

	平均仕様		差 ②-①	②/①
	① 昭和55年	② 平成2年		
G/T (t/隻)	354	365	+11	103.1
D/W (t/隻)	951	1144	+193	120.3
馬力 (P.S/隻)	950	1095	+145	115.3
速力 (ノット/隻)	10.0	10.2	+0.2	102.0
船令 (年/隻)	8.4	7.3	△1.1	86.9
乗務員	(人/隻)	5.2	△0.4	92.3
	(人/千DW)	5.5	△1.3	76.4

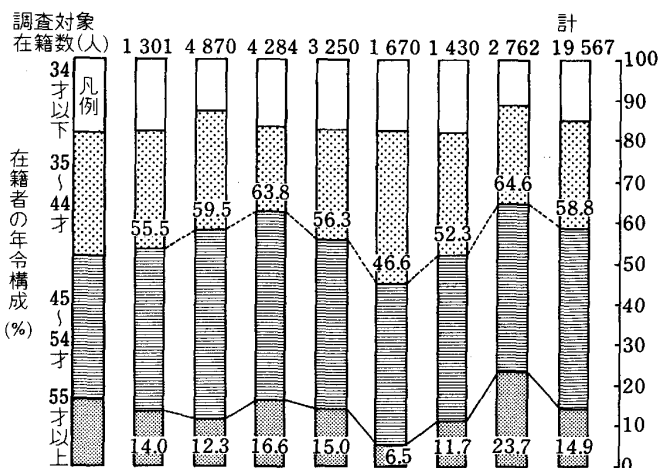
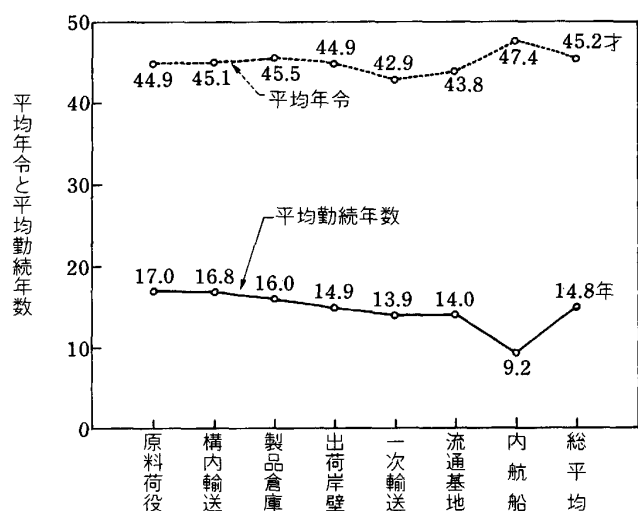


図6 領域別労働力構成

4. 運航管理の実態

内航船の運航効率に大きな影響を持つ配船管理と運航管理を調査・分析した。

4.1 配船管理状況

配船計画の立て方を見ると、月間計画段階で船型まで考慮しているところが3事業所あり、また3日前の日程計画段階で船積み時間まで考慮しているところが3事業所ある。

貨物情報については、ほとんどの事業所がコンピューター伝送回線によって情報の連絡処理を行っている。中でも住友金属工業のようにその普及度が96%という高いところもある。また、船舶情報のコンピューター化は昭和55年当時は住金のみであったが、現在は過半数以上の上の会社が導入している。

船舶運航管理体制は各社共に、配船センター及びそれに準ずる組織による集中一元管理体制が一般的に採用されている。

種々の出荷関連システムと配船計画システムとを結び船舶の効率的な運航を行い多くの成果をあげている会社に NKK, 川崎製鉄, 住友金属工業の3社がある。表4に見られるとおり、住金のシミュレーションロジック対話型配船計画システムや NKK の AI ロジック適用による配船計画システムは先進のシステムとして注目されて

いる。

4.2 主要航路運航実績

今回の調査での運航所要時間の構成を見ると、表5に示すとおり航海時間が46%、積み地碇泊時間が26%、揚げ地碇泊時間が28%となっており、昭和55年調査との比較では、延べ所要時間で17.3h増加している。内訳は、航海時間で10hの増加、積み地碇泊時間はほぼ同じ、揚げ地時間は7.2h増加となっている。航海時間の増加は各社のミル集約などの影響により製品の輸送が長距離化したものであり、荷役時間の増加は内航の大型船化が主要因と思われる。また、揚げ地待機時間の増加は内需好調による揚げ地入港船の増加や揚げ地での休日の増加、ピーク時の荷役作業員不足などにより揚げ荷役能力が不足していることが主要因と考えられる。これは積み地が24時間体制、揚げ地が常昼体制である稼働体制にも起因している。

4.3 波動性に対する調査

出荷財源発生の波動と内航輸送の相関関係を調査した。

図7はコイル及びシートを例にとり調査したものであるが、4月下旬が中旬よりも若干低くなっているものの出荷財源の発生状況は下旬が高く、典型的な下旬集中傾向を示している。

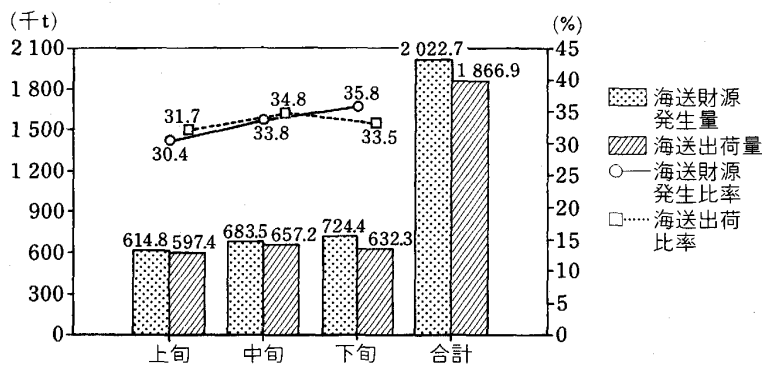
この出荷財源の波動に対し、現在、出荷部門が採って

表 4 配船計画システムの概要

No.	項 目	N K K	住 金	川 鉄
1	開発時期	平成1年6月	昭和63年4月	昭和60年7月
2	ステップ数	35万	20万	12万
3	CPU サポート	AI	シミュレーション	ロジック
4	対象期間	7日(揚げ地)	3日	7日
5	対象品種	全品種	全品種	全品種
6	対象範囲	全積・揚げ地、全船	全積・揚げ地、全船	全積・揚げ地、全船
7	リアルかバッチか	リアル	リアル	リアル
8	作成負荷	約0.5日/人	約1h/人	約2日/人
9	1品の積み込み指示可否	不可	可	不可
10	ローリングか固定式か	ローリング式	ローリング式	固定
11	次期開発予定	なし	なし	あり

表 5 内航船運行所要時間 (h/航海)

仕向け地			主 要 航 路								その他航路		a 全 航 路		a - b 対 昭 和 55 年 較		b 昭 和 55 年調査	
			京 浜		東 海		阪 神		時間 構成比				時間 構成比		時間 構成比		時間 構成比	
			時間	構成比	時間	構成比	時間	構成比	時間	構成比	時間	構成比	時間	構成比	時間	構成比	時間	構成比
運 航 所 要 時 間	航海	積荷航海 空船回航	43.9	34.1%	31.3	31.8%	20.7	28.7%	29.4	31.5%	33.6	35.7%	30.6	32.7%	7.4	2.3%	23.2	30.4%
			22.1	17.2%	16.8	17.0%	8.0	11.1%	13.8	14.8%	10.5	11.1%	12.8	13.6%	2.6	0.3%	10.2	13.3%
			66.0	51.3%	48.1	48.8%	28.7	39.8%	43.2	46.3%	44.1	46.8%	43.4	46.3%	10.0	2.6%	33.4	43.7%
		積み地	荷役 待機	15.4	12.0%	13.0	13.2%	10.1	14.0%	12.2	13.1%	11.0	11.7%	11.9	12.7%	2.9	0.9%	9.0
	11.3			8.8%	11.3	11.5%	12.3	17.0%	11.8	12.6%	12.6	13.3%	12.0	12.8%	△2.8	△6.6%	14.8	19.4%
			26.7	20.8%	24.3	24.7%	22.4	31.0%	24.0	25.7%	23.6	25.0%	23.9	25.5%	0.1	△5.7%	23.8	31.2%
		揚げ地	荷役 待機	13.4	10.4%	9.5	9.6%	6.5	9.0%	9.0	9.6%	8.8	9.3%	9.0	9.6%	2.1	0.6%	6.9
	22.5			17.5%	16.6	16.9%	14.6	20.2%	17.2	18.4%	17.8	18.9%	17.4	18.6%	5.1	2.5%	12.3	16.1%
			35.9	27.9%	26.1	26.5%	21.1	29.2%	26.2	28.0%	26.6	28.2%	26.4	28.2%	7.2	3.1%	19.2	25.1%
			128.6	100.0%	98.5	100.0%	72.2	100.0%	93.4	100.0%	94.3	100.0%	93.7	100.0%	17.3	0.0%	76.4	100.0%



(注) 平成2年4月12事業所調査

図7 代表2品種旬別海送財源と出荷量

いる対応は出荷財源不足などの具体的な問題が発生した時に製造部門への荷揃え促進の働きかけをしたり、逆に財源が集中したときには増ギャングや残業体制を採るなどの方法である。しかし物流コスト増となる対応であり、基本的には出荷財源発生の変動そのものを解消し、平均化した物量のもとで輸送効率を高めていくことが重要であろう。

4.4 船内積付け及び保定での品質保全対策

品質保全に対する需要家ニーズは近年ますます厳しいものとなっており、内航輸送分野においても品質保全に万全を期する必要がある。船内での品質保全対策は、積み込まれる製品の形状、品種の積合せ状況、艀内構造の差などにより対応方法は異なるが、各社共に品種別の特性を考慮した対応がなされている。

4.5 機能別請負の実態

各社それぞれに歴史と事情が異なり、一概に是非を論ずるわけにはいかないが全体の傾向を見ると

①代理店業務、荷役業務及び海送業務については昭和55年調査当時より既に完全に請負化されている。

②構内の倉庫作業は一部事業所で直営で行われている。

③構内輸送業務は昭和55年調査当時は一部事業所では直営で行われていたが、今回調査ではすべて請負となっている。

④流通基地業務はすべて請負となっているが、元請の直営は少なく、二次下請けが実作業を行っているのが実態である。

今回調査では全事業所の平均外注委託率は、前回調査より4%増加し65%となった。最も高い事業所で82%、低い事業所で49%であった。また部門別では、図8に示すように作業部門が81%と高く、設備部門が50%と低い。

5. 調査結果のまとめ

以上の内航輸送の調査結果を総括すると、以下のようになる。

①輸送量の増大が3大消費地向けに集中した結果、この地域での倉庫保管能力の不足、及び中継基地での揚げ

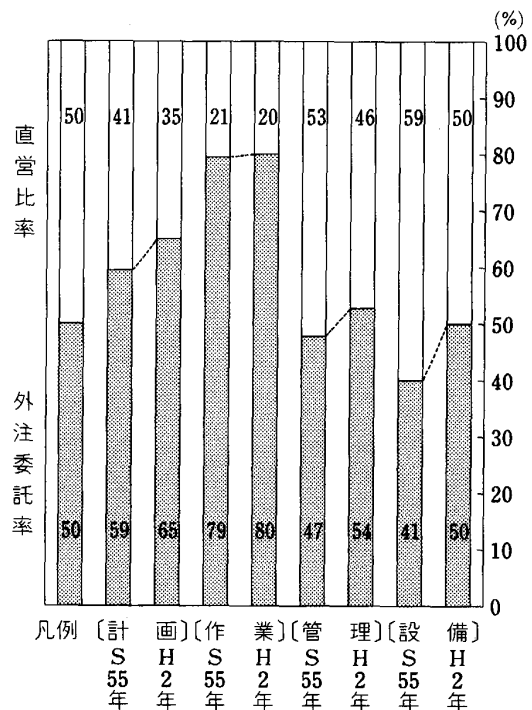


図8 作業別外注委託率 (%)

荷能力が相対的に不足し滞船時間の増を引き起こし、船舶の運行効率を低下させた。

②昨今の労働力不足問題は内航輸送においては特に深刻であり、加えて平成2年の船員法の改正は短期的には船員不足をより深刻な問題にする可能性がある。今後の対策としては、業界全体での若年船員の養成や労働条件の改善のため鉄鋼各社のバックアップや運輸行政も含めた抜本的な対策が望まれる。

③多品種、小ロット化の流れは小型船の存続を必要とし輸送効率改善の阻害要因となると思われる。内航船舶腹調整規定の緩和が遅々として進んでいない状況の中では、限られた船腹で輸送効率の向上を図る必要があり、船舶の共同運行、中継基地稼働体制の見直しなどが課題としてあげられる。

④今後は、労働力不足を反映し休日の増加、夜間労働の減少などのように船舶運航効率を阻害する要因がますます増加するものと思われる。従って、運航時間短縮の

表 6 他産業における実施事例

産 業	輸 送 方 式	積 み 地	海 上 輸 送	揚 げ 地	特 記
A 社 (製紙業)	RO/RO 船による シャシー輸送	積み地：苫小牧 トラクターによる乗入れ 乗降設備：50 t 船積み：20 t シャシー 船積能率：250～300 t/h	船型：5 700 DWT 積載量：4 000 t ・大型トレーラー 80 台 ・中型トレーラー 50 台 正味積載量：2100 t 積載効率：37%	揚げ地：東京 揚げ能率：250～300 t/h	航海時間 33 h 復荷率 90～95% 運航コスト(推定) 5 900 円/t 雨天時荷役可能
B 社 (製紙業)	RO/RO 船による シャシー輸送	積み地：油津 トラクターによる乗入れ 船積み：15 t シャシー 船積能率：80 t/h	船型：855 DWT 積載量：840 t ・大型トレーラー 9 台 ・4 t 車 120 台 正味積載量：620 t 積載効率：72%	揚げ地：大阪 揚げ能率：80 t/h	航海時間 44 h 復荷率 20% 雨天時荷役可能
C 社 (化学)	カーフェリーによる シャシー輸送	積み地：東京 トラクターによる乗入れ 船積み：15 t タンクシャシー 船積能率：90 t/h	船型：11 260 DWT 積載量：5 800 t	揚げ地：苫小牧 揚げ能率：90 t/h	航海時間 30 h 復荷率 20%
D 社 (一般雑貨)	定期コンテナ船による コンテナ輸送	積み地：東京 船積み：40 t ガントリー クレーン コンテナ：正味 18 t (自重 2.3 t) 船積能率：480 t/h	船型：1 200 DWT 積載量：620 t (正味) 積載効率：51%	揚げ地：苫小牧 揚げ能率：480 t/h	航海時間 52 h 復荷率 70%
E 社 (建築資材)	カーフェリーによる シャシー輸送	積み地：舞鶴 船積み：15～20 t セミ トレーラー	船型：7 620 DWT 積載量：4 730 t (正味) ・トラック 186 台 ・乗用車 80 台 積載効率：51%	揚げ地：小樽	航海時間 29 h 復荷率 100% 運航コスト(推定) 13 500 円/t

ためには中継基地能力の改善に加えて全天候荷役対応やユニットロードシステムの採用など省力化・効率化を目的とした研究開発が必要となってきた。

6. 内航輸送の今後の課題

内航輸送の今後の方向を探る手がかりとして、次の三つの個別検討課題を設定しグループ研究を行った。

- ①構内外一貫物流における内航輸送
- ②内航船における共同配船
- ③中継基地の勤務態様の変更による内航船運行効率の改善

6.1 構内外一貫輸送における内航輸送

一般雑貨貨物は比較的軽量でかつ種々雑多な荷姿をしているため荷役作業に多くの人手と時間がかかり、運航費に占める荷役費の割合が大きいため、荷物をユニット化して荷姿を統一したシステムを開発している。例えば表 6 に示すような RO-RO 船やコンテナ船を使ったユニットロードシステムの採用により、荷役要員や荷役時間の大幅な削減とジャストインタイムデリバリーを確立するに至っている。一方現状の鉄鋼物流を見ると、ユニットロードの実現は製鉄所構内の範囲に限られており、構外輸送は旧態依然とした方式で行われている。しかし、今後の鉄鋼物流が抱える最も大きな問題である労働力不足への対応、さらには納期問題、品質保全問題への対応を考えると、ユニットロードシステムの拡大すなわち構内外ユニット一貫輸送システムの実現が有効な方法と考えられる。

6.1.1 鉄鋼業における複合一貫輸送の F/S 事例

表 7 構内外一貫輸送評価の前提条件と検討ケース

(a) 前提条件

イ. 一般貨物船のコスト条件

船積み費用 フレート	500 円/t 1 100 円/t (1 300 万円/月、回転率 8 回/月)
水切り費用	300 円/t

ロ. 作業効率

	在来船	RO/RO
積載効率	100%	一率 80%
復荷率	100%	0, 50, 100%

ハ. フレート費用構成

	在来船	RO/RO
設備費	45%	四つのケース「1 倍」「2」「3」「4」
労務費	23%	一律 2 名減/組
燃費	12%	一律 50% Up
港務その他	20%	同じ

(b) 検討ケース

ケ ー ス	復 荷 率 (帰り便)	投 資 額 (船の投資)
1. 運行サイクル 1/2	0%	1 倍～4 倍
2. 運行サイクル 1/3	50% 100%	

(1) 構内外一貫輸送方式のケース・スタディー

鉄鋼物流における在来船による輸送方式と RO-RO 船を使ったユニット一貫輸送方式との比較を船積みから中継地の揚げ荷作業までに限定して行った。前提条件と検討ケースを表 7 に示す。

このケース・スタディーから次の点が指摘できる (図 9)。

まず第一に設備投資規模は最小限に抑えることが必要

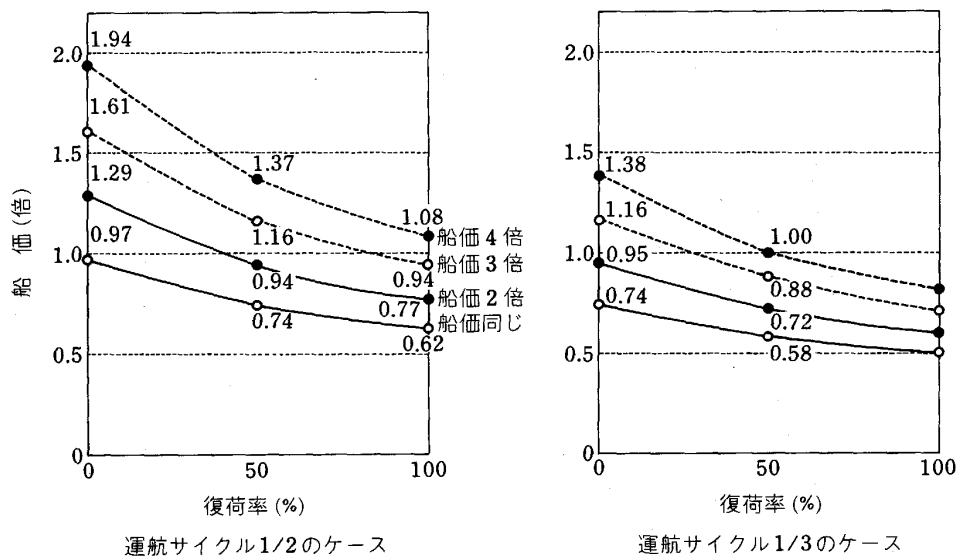


図 9 在来船とのコスト比較

表 8 地域区分と調査対象事業所

	北海道	東北	北陸	京浜	東海	阪神	中国	四国	九州
新日鉄 NK鉄 川鉄 住金 神鋼 日新 中	室蘭	釜石		君津, 東京 京浜 千葉 鹿島 市川	名古屋 知多 清水, 名古屋	堺, 広畑 阪神 尼崎, 和歌山 神戸, 加古川 阪神 船町	光 福山 水島 呉, 周南		八幡, 大分 小倉

である。そのためには最適荷役ロットの検討（構内輸送ロットとの一貫性、ロットの大型化による荷役効率向上メリットと荷役設備費の増大デメリットの比較）、荷役設備の開発（本船装備とするか、各岩壁の固定装置とするかの選択）が必要である。

次に、運航サイクルタイムの短縮が必要である。それは、ユニットの大型化による荷役時間の短縮、定時運航実現のための本船の運航スピードの向上、雨天時の荷役時間中断や荒天による本船の避難を回避するための荒天に強い復元力の大きい本船の開発などである。

第三は復荷率の向上である。コスト効率の面からは往復輸送が最も望ましく、荷揃い予測情報システムの整備、複数社による共同配船で復荷を確保する検討が必要である。

（2）構内外一貫輸送のメリット

まず、構内ハンドリング、本船荷役、内航輸送を含め大幅な省力化が可能となる。荷役能率は4倍程度（100 t/h → 400 t/h）に向上し、荷役時間の大幅短縮が図れる。併せて、荒天に強く、高速度の船を開発することにより定時運航が実現でき製品の納期管理が容易となる。また、ハンドリング回数が大幅に減ることによって取扱い疵防止が容易となる。さらに、小ロット輸送時にはシャシー輸送方式を採用すればユーザーへの直納も可

能となるなどの利点がある。

（3）この全く新しいシステムを採用するには技術的な課題、基盤整備など多くの克服すべき課題が多いが、前向きに取り組むべき重要課題と言える。

6・2 内航船における共同配船

船腹の有効活用手段として、高炉7社の支配下船腹を互いに提供し合う共同配船方式の可能性と効果について調査・検討を行った。

6・2・1 調査方法

平成2年4月20日から29日までの10日間のデータをもとに、高炉7社の30事業所を表8のように9地域に分類し、各地域での毎日の全入荷船舶及び全出荷船舶の一船ごとの動静を調査し、そのデータをもとに余剰船舶（空船回航船舶）の相互活用の可能性を検討した。

6・2・2 検討結果

図10に示すように、共同配船の可能性が期待できるのは、地域では京浜、阪神、中国、九州の4地域であり、仕向け先では図11に示すように、中国、阪神向けである。さらにその可能性と効果を具体的にみると、月間換算空船回航隻数2478隻のうち、同一船型区分・同一向け先の363隻、及び同一船型区分・同一方向の123隻の計486隻が共同配船可能隻数となった。

また、平成2年の輸送単価を前提に試算すると、月間

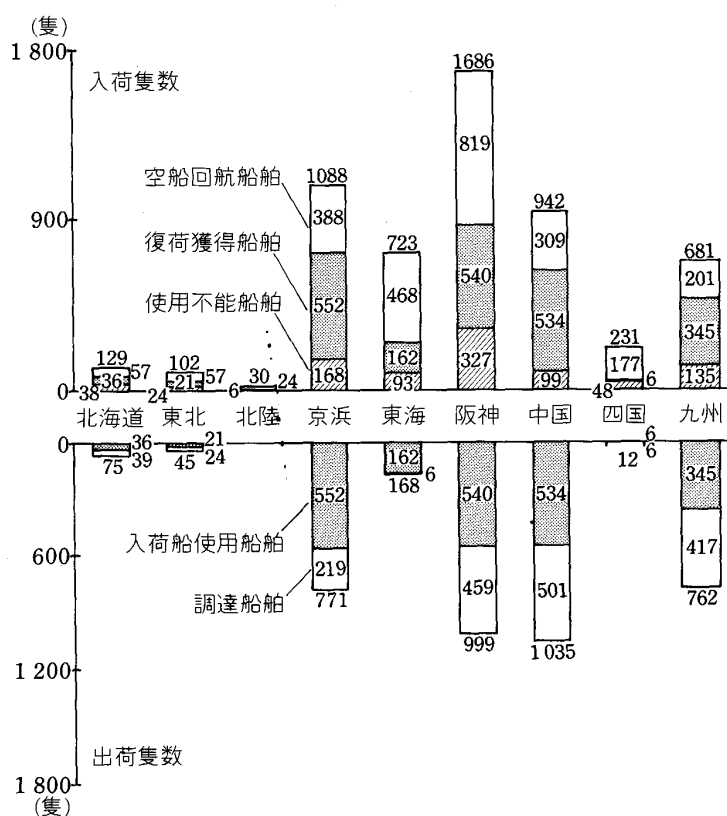


図 10 地域別入荷船舶及び出荷船舶

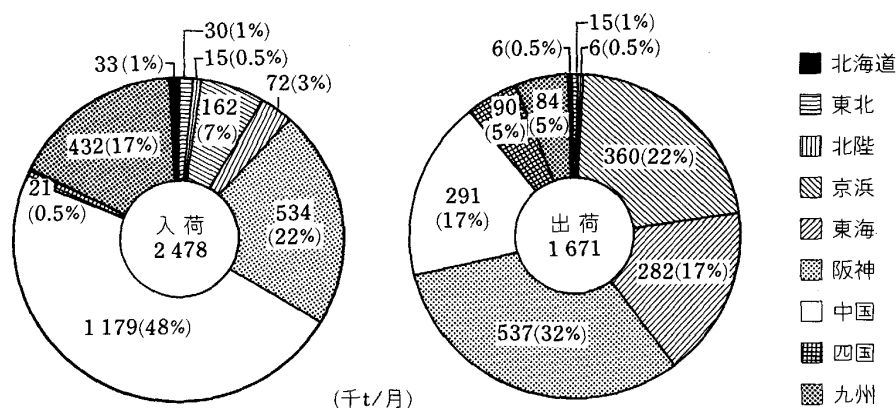


図 11 向先別入出荷船舶

約 1.5 億円の共同配船効果が見込まれる。さらに、この 486 隻は月間の空船回航時間が 10 371 h 減少することに相当し、船舶数に換算して約 14 隻 (10 371 h/730 h・月) の削減となる。これは輸送量に換算すると月間約 9.5 千 t の配船効率の改善に相当し、船腹不足の対応につながると期待できる。

ただし、このシミュレーションでは同一日以内での空船回航船舶と調達船舶をマッチングさせているだけであるが、タイミングや配船の効率性、船体構造の差異などを考慮し、またさらに計画段階からの事業所間の船舶の融通による積待ち時間の解消を効果算入すれば、全体での効果はさらに大きくなる可能性が強いと思われる。

6・2・3 共同配船実現のための課題

①統括して配船を行う機能

- ②適切公平な配船を行うための基準
- ③全社の支配下船の情報の一元管理体制
- ④船舶使用の標準化
- ⑤各社で異なっている積付け保定基準や運賃設定基準の統一

などがあげられる。

この多くの課題は、業界全体で歩調を合わせて解決する必要がある。

6・3 中継基地の稼働体制変更による内航船運航効率の改善

積み地である製鉄所は 24 時間体制で出荷されているが揚げ地である中継基地は常昼勤務体制であるため物流量を捌ききれず内航船運航効率悪化の一因となっている。将来的に見ても、労働力の不足、労働時間の短縮は

表 9 地区別碇泊時間内訳

地区	荷役待ち時間				荷役時間		合計
	夜間	休日	その他	計	中断	荷役	
東北	9:32	0:00	0:27	9:59	4:50	8:21	23:10
京浜	9:52	0:24	3:29	13:45	9:46	5:08	28:39
東海	8:18	0:36	2:33	11:27	1:34	4:34	17:35
阪神	10:21	0:24	2:50	13:35	1:56	3:32	19:03
計	9:54	0:25	3:33	12:52	5:29	4:26	22:47

単位: (h:min)

表 10 地区別荷役時間内訳

地区	中断理由内訳				荷役時間内訳			
	夜間	休日	その他	計	時間内	夜間	休日	計
東北	3:35	0:00	1:15	4:50	5:17	0:57	2:07	8:21
京浜	7:03	1:02	1:41	9:46	4:23	0:19	0:26	5:08
東海	1:01	0:00	0:33	1:34	4:08	0:26	0:00	4:34
阪神	1:20	0:06	0:30	1:56	3:09	0:11	0:12	3:32
計	3:55	0:31	1:03	5:29	3:51	0:17	0:18	4:26

単位: (h:min)

時代の趨勢であるが、この対策として中継基地の常昼荷役体制を変更すれば内航船の運航効率の改善にどのような効果を及ぼすか、実態調査をもとにシミュレーションを行った。

6・3・1 碇泊時間実態

平成2年6月5日から14日までの10日間に高炉6社の主要18中継基地で荷揚げした全船について、一船ごとの動静の時間分析を行った。

調査結果を表9、表10に示すが、中継基地における碇泊時間は京浜地区が最も長く、荷役待ち時間の大半は夜間による待ちとなっている。また、荷役中断理由も夜間が多いことがわかる。つまり中継基地での碇泊時間23h47minのうち、その60%にあたる13h49minが夜間のための荷役待ち時間である。一方、先着船の荷役による待ちや雨天による中断は4h36minで全碇泊時間の20%程度となっている。この結果から、夜間による荷役待ち時間のウェイトは相当に大きいと言える。

6・3・2 シミュレーション結果

こうした実態を踏まえ、中継基地の不稼動時間を次の三つのパターンに分けて稼動させたもう想定のもとに内航船の運航効率の向上について個別に順次シミュレーションを行い、内航船運航効率の向上効果を算定した。

a) 半夜(16:30~21:30) 荷役を実施した場合

b) 半夜及び深夜(16:30~翌朝8:30) 荷役を実施した場合

c) 休日に荷役を実施した場合

シミュレーションによる碇泊時間の削減効果及び時間外荷役の増時間を表11、表12に示す。この前提に基づいた計算の結果は表13、表14、さらに金額換算した結果は表15となり、期待効果額と増分費用を相殺すると半夜体制が最も大きい効果があることがわかる。

表 11 地区別の効率向上期待効果(累計)

地区	隻数 (/月)	碇泊 時間 累計	碇泊時間削減効果			時間外荷役			
			半夜 稼動	半夜・ 深夜	休日 稼動	実績	半夜 稼動	半夜・ 深夜	休日 稼動
東北	12	291	15	78	0	9	15	38	0
京浜	482	13 382	5 220	7 329	2 168	93	450	1 014	189
東海	117	1 941	312	912	90	69	45	189	9
阪神	482	9 108	3 375	6 060	372	114	207	753	24
合計	1 053	24 702	8 922	14 379	2 628	285	717	1 992	222

単位: (h)

表 12 地区別の効率向上期待効果(一隻平均)

地区	碇泊時間 一隻平均	碇泊時間削減効果			時間外荷役			
		半夜 稼動	半夜・ 深夜	休日 稼動	実績	半夜 稼動	半夜・ 深夜	休日 稼動
東北	24	1	7	0	1	1	3	0
京浜	29	11	16	5	0	1	2	0
東海	17	3	8	1	1	0	2	0
阪神	20	7	13	1	0	0	2	0
計	23	9	14	3	0	1	2	0

単位: (h)

表 13 一隻平均での効率化期待効果時間

	実績	半夜稼動	半夜・深夜	休日稼動
碇泊時間	23 h	14 h	9 h	20 h
内時間外	—	+1 h	+2 h	0 h
期待効果	—	-9 h	-14 h	-3 h

表 14 隻数・船腹換算

船 型	半夜稼動		半夜・深夜		休日稼動	
	隻数	船腹	隻数	船腹	隻数	船腹
499 以下	1.3	596	2.4	1 070	0.1	66
500~749	3.6	2 226	5.9	3 680	0.8	502
750~999	0.8	705	1.4	1 239	0.2	214
1 000~1 399	1.1	1 371	1.7	2 073	0.4	514
1 400~1 799	4.2	6 699	6.2	9 982	1.6	2 507
1 800 以上	0.9	2 029	1.6	3 520	0.3	729
合計	12.0	13 627	19.3	21 564	3.5	4 532

船腹=DWT

表 15 金額換算

	半夜稼動	半夜・深夜	休日稼動
効率効果	+100	+158	+33
荷役増し	-56	-155	-29
差引き	+44	+3	+4

単位: (百万円/月)

現実的には、中継基地での労働事情、置き場の能力、積み地との連携等に多くの問題が存在するが、限られた船腹を有効に使い輸送能力を確保して、かつ製品の納期を厳守するには、労働事情の許す限り弾力的な勤務体制の採用を検討していくべきであろう。

7. お わ り に

内航輸送について、現状の問題点を明らかにし今後の

内航輸送が進むべき道をシミュレートし、その方向性を提示することを目標として調査研究活動を行った。しかし、調査対象を構内物流から船積み・内航輸送・中継基地まで広範に採りすぎたこと、時間的に制約があったことなどにより十分な検討・討議を尽くせなかった面もある。

しかしながら、今後の内航輸送を考えるにあたって今回の報告で示した方向性は大綱において誤りはないものと確信する。今後の検討の一助となれば幸いと考えてほしいである。