

# 港湾技研資料

TECHNICAL NOTE OF  
THE PORT AND HARBOUR RESEARCH INSTITUTE  
MINISTRY OF TRANSPORT, JAPAN

No. 530      Sept. 1985

日本海中部地震による秋田港の貨物流動の変化と経済被害  
(その2)

米 澤 朗

運輸省港湾技術研究所



## 目 次

要 旨 .....	3
1. はじめに .....	3
2. 調査研究の位置付け .....	3
3. 経済被害の定義・発生プロセス .....	5
4. 施設被災と復旧 .....	7
5. 施設利用 .....	8
6. 貨物流動の変化と経済被害 .....	13
6.1 輸送ルートの変更に伴う経済被害 .....	14
6.2 荷役岸壁の変更に伴う経済被害 .....	16
6.3 その他の経済被害 .....	17
7. ま と め .....	25
あ と が き .....	25
参 考 文 献 .....	26
付録－1 秋田港の公共施設の被災及び復旧状況 .....	27
付録－2 秋田港の施設利用の推移 .....	32
付録－3 経済被害の推計方法 .....	44

**Study on the Change of Cargo Flow  
and Economical Losses Caused by Earthquake (Part-2)**

**Akira YONEZAWA\***

**Synopsis**

When port facilities are damaged by an earthquake and the cargo handling capacity of the port decreases, the cargo flow through the port will be changed after the earthquake.

The enterprises which have been using the port will suffer the economical losses caused by the change of cargo flow.

As the cargo flow is very complex, the economical losses by the earthquake had not been surveyed before the Nihonkai-chubu Earthquake.

In the northern part of Japan, a large earthquake named as the 1983 Nihonkai-chubu Earthquake occurred on May 26, 1983.

At Port of Akita, cargo handling capacity decreased by the damage to the port facilities.

For the first time, the economical losses due to the change of cargo flow were surveyed. The losses during one year after the earthquake amounted to 560 million Yen, as far as losses counted by the investigation were concerned.

The result of the study will be used for the planning of restoration work after future earthquakes, the port planning, and the earthquake preparedness planning.

---

\* Member of Port Planning Laboratory, Design Standard Division

# 日本海中部地震による秋田港の貨物流動の変化と経済被害 (その2)

米 澤 朗\*

## 要 旨

大規模な地震発生以降、時間経過とともに産業活動は急速に回復し、原材料・製品の物流需要が発生する。従来港湾を利用して流動していた貨物は、当然港湾を指向する。施設被災により港湾の物流機能が低下し、この需要に対応が不可能な場合、産業に輸送方法の変更等に伴う経済被害が発生する。経済被害の発生期間、規模は、港湾施設の被災状況及びこれらの復旧計画内容に大きく左右される。このため復旧計画は、経済被害が最小になるように策定されなければならない。ところが港湾貨物の流動が複雑であるため、経済被害の発生プロセスが十分に解明されていなかったことを大きな理由として、この種の調査は従来ほとんど行われなかった。

本調査研究では、第一に港湾貨物流動に関連する産業を分類し、これら産業における経済被害の発生プロセスを整理した。第二に昭和58年5月28日の「日本海中部地震」により港湾施設に大きな被災が発生した秋田港を対象に、主要施設の復旧工事が終了し貨物の取扱能力が地震前の水準に回復するまでの一年間に生じた貨物流動の変化及び経済被害を実態調査により把握した。

経済被害は貨物流動の変化の観点から、①輸送ルートの変更に伴うもの、②秋田港内の荷役岸壁の変更に伴うもの、③その他 の3項目に整理された。

経済被害は調査で得られた範囲で5億6千万円に達することが明らかになった。

## 1. はじめに

大規模な地震発生以降、時間経過とともに産業活動は急速に回復し、原材料・製品の物流需要が発生する。従来港湾を利用して流動していた貨物は、当然港湾を指向する。施設被災により港湾の物流機能が低下し、この需要に対応が不可能な場合、産業に輸送方法の変更等に伴う経済被害が発生する。経済被害の発生期間、規模は、港湾施設の被災状況及びこれらの復旧計画内容に大きく左右される。このため復旧計画は、経済被害が最小になるように策定されなければならない。ところが港湾貨物の流動が複雑であるため、経済被害の発生プロセスが十分に解明されていなかったことを大きな理由として、この種の調査は従来ほとんど行われなかった。

本調査研究では、第一に港湾貨物流動に関連する産業を分類し、これら産業における経済被害の発生プロセスを整理した。第二に昭和58年5月28日の「日本海中部地震」により秋田港に発生した港湾貨物流動の変化に伴う経済被害をとりまとめた。

既報<sup>1)</sup>においては、地震から半年間における貨物流動

変化と経済被害をとりまとめた。本報告では、主要施設の復旧が完了し物流機能が地震前の水準に回復した昭和59年5月までの一年間における貨物流動の変化と経済被害をとりまとめた。

なお本文中の被害額は事業所へのヒアリング及びアンケート調査結果に基づくが、被害額の明らかにならなかった一部の産業については、関連資料より被害額を推計した。

以下、2.では本調査研究の位置付けを、3.では経済被害の定義・発生プロセスを述べる。4.では秋田港の施設被災と復旧、5.では地震前後の施設の利用状況について述べる。6.では秋田港の貨物流動の変化及び経済被害について記述する。

なお、巻末に施設の被災・復旧状況、施設利用の推移、経済被害額の推計方法をとりまとめた。

## 2. 調査研究の位置付け

人的被災、施設被災を伴う大規模な地震発生以降の状況は産業の生産施設の復旧及び物流需要の関連から以下の期間に分類される(図-1)。

\* 設計基準部 計画基準研究室

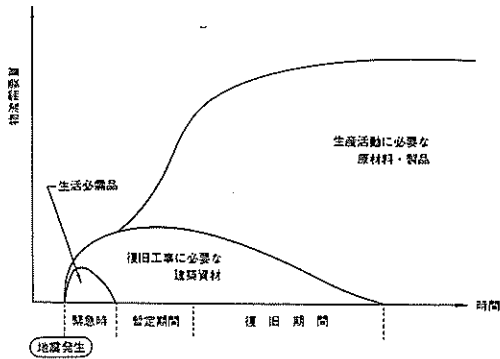


図-1 地震後の物流需要量の概念

- ①緊急時……被災した人々に対する生活必需品，仮設住宅の建築資材が輸送される。被災地域内の生産活動は行われない。
- ②暫定期間…被災を受けない施設を利用しての生産活動が開始される期間である。また軽微な被災施設の補修が開始される期間である。復旧資材，生産活動に必要な原材料製品の物流需要が発生する。
- ③復旧期間…被災した生産施設等の補修が本格的に行われ，産業活動は順次地震前の水準に回復していく期間である。大量の復旧資材，生産活動に必要な原材料，製品の物流需要が発生する。

緊急時における生活必需品，復旧資材のうち，自動車鉄道，航空機より船舶を利用した海上輸送が有利と考えられるものに仮設住宅，道路・橋架応急復旧資材，ブルドーザ・トラック等の復旧機材がある。近い将来，大規模な地震発生が予想される関東，東海地方においては，これら需要に対応した耐震バースの検討が進められており<sup>2),3)</sup>，すでに清水港をはじめ，いくつかの港湾では耐震バースが整備されている。

暫定期間以降においては，生産資材の物流需要のうち従来港湾を利用して流動していたものは，当然港湾を指向する。

施設被災により港湾の物流機能が低下していると，物流需要に対応できない場合がある。このような状況下では，産業は輸送方法の変更等の手段を興じなければならない。このため産業に増加経費の負担という経済的な影響が生ずる。

港湾の復旧工事は半年以上の長期にわたる場合が多い。港湾等公共土木施設の復旧工事は以下のプロセスを経て実施される。すなわち，港湾，道路等の公共土木施設の

復旧事業費については施設管理者の財源的負担を軽減するため，「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法」により国が費用の一部を負担することになっている。この災害復旧事業費は地方公共団体の提出する資料及び実地調査の結果等を勘案し，主務大臣が決定することになっている（法第7条）。この決定までに1～2か月の期間を要する。また復旧工事期間は，緊要な災害復旧事業に対しては2か年度以内に完了するように財政措置がとられる。当然社会経済的な影響を最小限にとどめるように復旧計画は立案されるが，港湾工事の規模，難しさを考慮すれば復旧するまでにある程度の期間が必要になる。

このため物流機能は速やかには回復せず，産業は長期にわたり経済被害を被るおそれがある。

港湾施設はある基準以下の地震に対しては被災しないように設計されている<sup>4)</sup>。しかし，基準以上の地震の発生や不測の原因により施設が被災する場合は当然ありうる。被災施設の復旧計画では，構造物の被災原因調査，港湾利用者へ施設復旧に対する要望，地震前における施設別の取扱状況，予算額等を勘案し，施設の復旧順位，期間，工法，復旧額などが定められる。港湾施設の被災及び復旧工事の期間中，港湾の物流機能は低下しており，産業は経済被害を受けることになる。これら経済被害の規模は工事期間，復旧される施設の位置及び数量等復旧計画の内容により大きく変化する。したがって計画は経済被害が最小となるように立案されなければならない。しかしながら従来の復旧計画では，経済被害について定性的検討が行われているにすぎない。これは港湾貨物の流動の複雑さが原因となっている。港湾貨物の流動の特徴は以下のとおりである。

①海上輸送については，品目荷姿により貨物ロットが大きく異なる。

②港湾においては，船型・荷姿等により利用可能な施設に制約を受ける。

③港湾貨物は，搬出貨物の場合，港湾内または港湾周辺の施設において一定期間保管された後，小ロットとなって背後地に自動車あるいは鉄道輸送される。搬入貨物の場合，自動車，鉄道等により輸送された小ロット貨物がとりまとめられ大ロットとなって海上輸送される。

④港湾貨物流動に係わる産業は種類も多く，広い地域にわたり立地している。

このような港湾貨物流動の複雑さは流動の変化に伴う経済被害の発生プロセスを複雑にし，調査の実施を困難にさせていた。そこで本研究では港湾貨物流動に関連する産業を分類し，これら産業における経済被害の発生プロセスを整理した。さらにこれにもとづいて調査方法を

立案した。次に1983年の日本海中部地震により被災した秋田港を対象に調査を行い、同港に発生した貨物流動の変化及びこれに伴う経済被害を把握した。本研究は物流という観点から港湾被災をとらえた初めての成果である。

### 3. 経済被害の定義・発生プロセス

地震による港湾の経済被害の中で、構造物自体の被害については原形復旧に要する費用が被害額としては計上されており、さらに被害変形量と被害額との関係についての研究成果も報告されている<sup>5)</sup>。

ここでは物流機能の低下に伴う経済被害に限定して議論をすすめる。

#### 1) 経済被害の定義・範囲

港湾の物流機能の低下は貨物の流動過程に存在する多くの産業に経済的インパクトを与える。

このインパクトを図-2に示す貨物の輸送ルートが変更された場合を例にとり説明する。

A港に立地している製造業が地震被災のための原材料の搬入をB港に変更した場合を考える。海上輸送費及び両港の荷役料等の港費が同一であると仮定すると、製造業にとっては、B港からA港までの貨物の陸上輸送費用が追加費用となる。一方、貨物の陸上輸送を行った自動車運送事業者、B港で貨物の荷役等を行った港湾運送事業者は、A港の製造業及び港湾運送事業者の追加費用、収入損失に相当する収入を得ることになる。すなわちA港の製造業及び港湾運送事業者が受けた経済的に負のインパクトが正のインパクトとして自動車運送事業者及びB港の港湾運送事業者に転化されたことになる。

本稿では、このインパクトの規模を経済被害としてA港の製造業及び港湾運送事業者に帰属させる。換言すれば本稿における「経済被害」は、従来より港湾を利用し

て生産活動を行っている産業及びこの産業に関連する産業に地震による港湾の物流機能の低下を原因として発生した、または失われた財貨の大きさとする。具体的には、輸送方法の変更に伴って支払いを余儀なくされた追加費用、港湾利用の減少により失われた収入及びこれらに関連して発生する損失額である。これら損失は、物流機能の低下がなければ、おのおのの産業の付加価値の一部を形成するものである。経済被害を産業に帰属させて考えるのは、港湾が産業基盤施設であり、産業活動に伴って発生する物流需要に対応することを目的として整備が行われているためである。

もちろん、産業の生産設備の被害額及び設備被害による生産活動水準の低下を原因とする損失等は、港湾の機能低下と直接かかわりがないので、本稿における経済被害には含めない。

さらに、港湾及び道路・鉄道等の二種類以上の交通施設の物流機能低下が原因となって産業に経済被害が発生した場合を考える。これは、従来の輸送方法による海上輸送費（港費を含む）及び陸上輸送費と新たに行われた輸送方法による海上及び陸上輸送費の差をおのおのの交通施設に帰属される経済被害とする。

#### 2) 経済被害の発生プロセス

経済被害の発生する産業は、被害の発生時期、産業間の依存関係により三分類される。

①港湾を直接利用して原材料、製品の出入荷を行っている産業（中野ら<sup>6)</sup>により「港湾依存産業」と呼ばれている。）

②船舶の入出港、貨物の荷役・保管にするサービスを行っている産業（同じく<sup>6)</sup>「港湾関連産業」と呼ばれている：表-1参照）

③①、②と商取引のある産業（または個人）

①②の産業は、機能低下による被害を第一に受ける。ただし、②の産業の被害は、①の産業の対応策に左右される。③の産業は、経済被害を①、②の産業をつうじて受ける。

これら産業における経済被害の発生及び波及プロセスを、港湾から原材料の入荷を例にとり以下に詳述する（図-3）。

港湾依存産業においては、業種別に港湾を利用する品目及び港湾内の利用施設が、取引先、輸送船型等の関係からほぼ定まっている。利用施設が被災した場合、施設の復旧期間と在庫の多寡が、経済被害の発生に大きく関係する。被災施設の復旧工事期間中、在庫消費により平常時の水準の生産活動が維持できれば、被害は発生しない。在庫による対応が不可能な場合、港湾依存産業は、

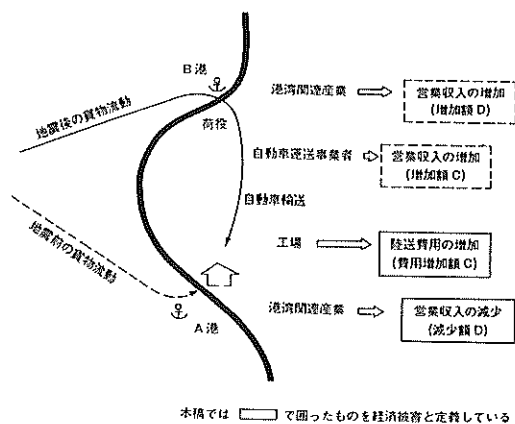


図-2 経済被害の定義

表-1 港湾関連産業の範囲

業	種
A. 海運業	
(1)	船舶運航事業・内航運送業
(2)	船舶貨渡業・内航船舶貨渡業
(3)	海上運送取扱業・内航運送取扱業
(4)	海運仲立業
(5)	海運代理店業
(6)	通船業
(7)	観光船業
B. 入港船舶関係サービス業	
(1)	船舶情報業
(2)	水先案内業
(3)	綱取業
(4)	引船業
(5)	船舶電話業
(6)	私設パイ・岸壁業
(7)	船舶修理業
(8)	船舶給油業
(9)	船舶給水業
(10)	物品販売業
(11)	廃棄物収集処理業
(12)	船舶廃油処理業
C. 港湾運送事業	
(1)	一種事業（一般港湾運送事業）
(2)	二種事業（船内荷役事業）
(3)	三種事業（はしけ運送事業）
(4)	四種事業（沿岸荷役事業）
(5)	五種事業（いかに運送事業）
D. 倉庫業	
(1)	普通倉庫業
(2)	水面倉庫業
(3)	貯蔵倉庫業
(4)	危険品倉庫業
(5)	冷蔵倉庫業
E. 貨物揚積関係サービス業	
(1)	検数業
(2)	鑑定業
(3)	検量業
(4)	検査業
(5)	コンテナ詰め検定業
(6)	固定・区画業
(7)	荷役・荷直業
(8)	艙内清掃業
(9)	タンククリーニング業
(10)	警備業
(11)	通関業
(12)	組立梱包業
(13)	くん蒸業
(14)	コンテナバン修理業
F. その他の港湾関連事業	
(1)	海事代理士業
(2)	港湾関連団体
(3)	港湾関連出版業
G. 金融・保険・貿易業	
(1)	銀行（外国為替部門）業
(2)	損害保険（海上保険部門）業
(3)	貿易業
H. 港湾関係官公庁	

生産活動の縮小、貨物の輸送ルートの変更、港湾内の利用施設の変更等の対策を興じなければならない。これに伴い経済被害が発生する。なお利用施設に被災がない場合でも、他施設からの利用変更により大量の貨物が被災のない施設で取り扱われるような状況下では、船舶のバース待ちの発生により、経済被害を受ける可能性がある。

港湾依存産業が、生産活動の縮小または輸送ルートの変更により対処した場合、当該港湾の利用が減少する。港湾の入港隻数、取り扱い貨物量に港湾関連産業の営業収入は大きく依存しているため<sup>6), 7), 8)</sup>、港湾関連産業の営業収入は減少する。また、港湾依存産業が利用施設の変更により対処した場合、変更に伴う経費増を港湾関連産業と港湾依存産業においてどのように負担するかによりおのおの被害規模は異なる。

港湾依存産業が経済被害をすべて出荷品の価格に上乗せすることが可能ならば、③の産業あるいは個人に被害は転化される。しかし現実には、この措置は行い難い。その商品には市場が形成されており、価格の上昇は即座

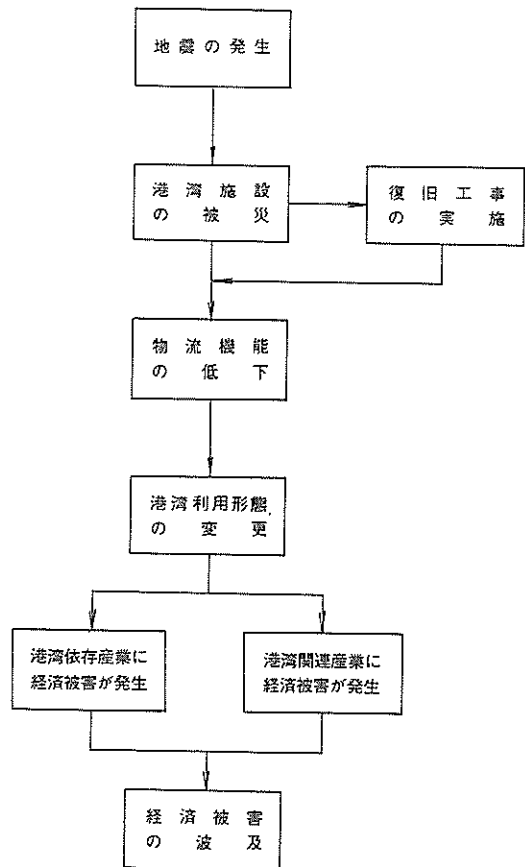


図-3 経済被害の発生・波及びプロセス



に販売量の低下をもたらすからである。一方、多くの港湾関連産業においては、運賃、料金の変更について運輸大臣の認可が必要とされる。このため収入減や経費増を運賃、料金の値上げによりカバーすることは困難である。

このようにこれら産業は、特別な場合を除いて被害を他の産業に転化することができず、自ら負担する。もちろん、最終的には産業連関構造をつうじて、被害は地域あるいは全国にゆっくり波及していく。波及する被害については、港湾依存産業、港湾関連産業の被害が判明すれば、産業連関分析により算出可能である。

したがって、港湾依存産業及び港湾関連産業の被害を把握することが重要となる。

これらを踏まえ、秋田港の経済被害調査は両産業を対象に実施されている。

#### 4. 施設被災と復旧

港湾貨物流動の変化及びこれに伴う経済被害の発生は港湾を利用する産業の生産設備、港湾、道路等交通施設の被災及び復旧状況に左右される。生産設備の被災及び復旧状況は、港湾を指向する物流需要の発生時期、及び規模を決定づける。交通施設の被災及び復旧状況は、上記需要に施設が対応可能であるかが問題となるからである。港湾貨物は、工場が臨港地区にありパイプライン等専用の荷役設備により搬出入がなされる場合を除いて、陸上背後地の輸送に際して自動車、鉄道等が用いられる。したがって港湾貨物の輸送には港湾以外の交通施設の被災及び復旧状況も考慮する必要がある。

以下、生産設備、港湾以外の交通施設及び港湾施設の被災及び復旧について述べる。

##### (1) 生産設備の被災と復旧

秋田港を利用している産業は数多く、県内の広域にわたり立地している。これら産業の生産設備の被災を全て調査することは時間及び予算面で困難であった。このため秋田港周辺に立地する港湾依存産業30社を対象に調査が行われた(6.参照)。30社の昭和57年の秋田港における取扱貨物量は約450万トンであり、港全体の約80%に相当していた<sup>9)</sup>。これらの生産設備の被災及び復旧状況が判明すれば、物流需要の傾向が把握される。

これら産業においては、地震の揺れ、地震後の設備点検等により一時的に生産活動の中断があったものの、被災をほとんど受けなかったため、速かに地震前の活動水準に回復した。したがって地震前後で港湾を指向する物流需要量に大きな変化はみられなかったと考えられる。

##### (2) 交通施設の被災と復旧

昭和55年に実施された陸上出入貨物調査<sup>10)</sup>によれば、

秋田港と陸上背後地との貨物輸送は、臨海工場への搬出入を除けば、大部分が自動車により輸送されている。このため道路の被災状況についてのみ述べる。

道路施設の被災は秋田県内だけでも713箇所<sup>11)</sup>に達し、全面通行止め等の交通規制がとられた区間もあった<sup>11)</sup>。しかし応急復旧により、地震当日の夜半までにはほとんどの区間で片側通行が可能となり、貨物の陸上輸送の足が確保された<sup>12)</sup>。このため港湾貨物の流動に際して道路被災は影響を及ぼさなかったと考えられる。

##### (3) 港湾施設の被災と復旧

秋田港は25の公共バース、11の専用バース、3基の公共荷役機械(アンローダ)、4棟の公共上屋等を有し、昭和57年一年間に570万トンの貨物を取り扱っていた<sup>9)</sup>。

地震により専用バースは被災を受けなかったが、公共施設はけい留施設をはじめ、荷役機械、上屋、臨港道路等多くの施設が被災し、その後は72箇所<sup>11)</sup>に達した(災害復旧事業施工箇所数<sup>11)</sup>)。

これら公共施設の被災は復旧工事の実施主体及び費用負担の観点から3区分される<sup>13)</sup>。

- 1) 直轄災…国が復旧工事を行う。復旧費の一部を港湾管理者(秋田港の場合は秋田県)が負担する。
- 2) 補助災…港湾管理者が復旧工事を行う。復旧費の一部を国が補助する。
- 3) 県単災…港湾管理者が復旧工事を行う。復旧費の全額を港湾管理者が負担する。

直轄災、補助災は、災害復旧事業費の国庫負担申請、災害査定、主務大臣(運輸大臣)による事業費の決定通知を経て、工事着手となる。

県単災は、港湾管理者による被災調査のもとに復旧予定額が定められ、復旧計画が策定される。港湾管理者の自己資金で対応可能なものは、即座に、工事着手となるが、起債で資金をまかなうものは自治省の承認が必要とされる。

秋田港の場合、直轄災、補助災は地震後2ヶ月を経た8月初めに予算措置がとられ(施工命令が出された)、直轄災については8月5日、補助災については8月11日から復旧工事が開始された。県単災は荷役機械の撤去について6月10日に自己財源が確保され、また起債関係については1984年3月8日に発行が承認された。

秋田港においては水深-9m以上の大型バースの被災は直轄災として位置付けられた。これらバースでの昭和57年の取り扱い貨物量は170万トンであり、公共バースの取り扱い量全体の約70%に相当している<sup>9)</sup>。

秋田港の貨物取扱能力の回復に大きな影響を与える直



轄災の復旧計画は以下のとおりである。

復旧計画は、表-2に示す基本方針に基づいている<sup>14)</sup>。港湾の荷役活動さらには背後圏の経済活動への影響が最小限になるように配慮された計画として復旧計画は立案されている。具体的には、施設の被災程度、地震前のバースの利用状況、港湾利用者の要望等に基づき検討を行い、復旧バース順位、数量が定められた。

施設の復旧期間は、直轄災が58～59年の2か年、補助災が58～60年の3か年、県単災は58～62年の5か年となっている。被災箇所別の復旧工事期間は付録-1にとりまとめ、以下主要施設の被災(図-4)及び復旧状況を述べる。

公共バースは、19施設25バースのうち、16施設20バースが被災を受けた。復旧工事は昭和58年8月から開始された。昭和59年3月までに15バース、12月までにすべてのバースの工事が完了した。なお下浜-5m岸壁(4バースを有する)、寺内ふ頭岸壁(2バースを有する)、向浜-7.5m1号・2号岸壁は、荷役活動への影響を考慮して、工事期間を半期に分け、下浜にあっては2バース、他にあっては1バースづつ復旧工事が行われた。

バース背後のふ頭用地の復旧工事は、バース工事もほぼ同時期に行われている。

3基のアンローダはすべて被災し利用不可能になった。

外港地区のアンローダは昭和58年12月までに修復された。中島地区の2基のアンローダは撤去され、昭和59年3月にタワークレーン1基が設置された。

4棟の公共上屋もすべて被災し利用不可能になった。中島地区においては2棟が昭和59年3月までに修復されたが、残る1棟は解体された。外港上屋は1棟2室のうち昭和59年11月までに1室が復旧された。残る1室は昭和60年度中に復旧される予定である。

臨港道路は特に被災の著しい3区間については地震直後に応急工事が行われ、通行が確保された。本格的な復旧工事は昭和58年8月から開始された。復旧工事に際しては片側通行を確保する等の配慮がなされた。

## 5. 施設利用<sup>9)</sup>

地震前の昭和57年の一年間に秋田港は、4,000隻を越えるけい留船舶と570万トンの取り扱い貨物量の実績があった。けい留施設別の利用状況を示した表-3より明らかなように利用施設は品目別にほぼ定まっている。これは貨物の輸送ロット・船型、荷役機械の有無、保管施設、事業所の位置等の関連から経済的な効率の最も良い施設利用が反映されているためと考えられる。

主な品目の荷役方法は以下のとおりである。秋田港唯一の水深-13メートルを有する外港岸壁では、輸入鉱産品がアンローダにより荷役され、外港上屋に仮置される

表-2 直轄災の復旧計画の方針<sup>14)</sup>

### 復旧計画の方針

被災した施設の復旧については、次に示す項目を基本方針とした。

- (1) 復旧手順及び全体工程について
  - a) 復旧は、昭和58、59年度の2ヶ年間で完了させる。
  - b) 復旧手順として、震災後の港湾荷役活動及び安全を阻害しないよう配慮する。
  - c) 現在、まったく使用不能となった岸壁及び一部破壊している施設については、これ以上増殖しないよう早急に対応する。
  - d) 秋田地方の地域性から冬期の施工に当って十分検討を行う。
- (2) 構造断面設定について
  - a) 復旧断面は原則として原形復旧とするが、今後同様の地震が発生しても被災しない構造であるよう配慮する。
  - b) 極力法線は変更せず、復旧工法上および利用上からやむを得ない場合のみ最小限度法線を移動させる。
  - c) 土質調査の結果、埋立地盤のN値が低ければ、液状化防止対策を実施する。
  - d) 鋼矢板が変形し、塑性変形を起したと考えられるものについては、構造上応力は期待せず、仮設時の土留構造としてだけ利用する。
  - e) 背後圏の経済活動に支障を与えないよう復旧が早期に完了する鋼矢板式断面を原則とする。
  - f) 被災した断面について、法線のほらみ出し、鋼矢板の湾曲、控工の傾斜、上部工の傾斜等を総合的に判断し、構造体として再利用して問題ないものは極力再利用する。
  - g) 上屋、アンローダ等の背後施設との関連を十分考慮する。

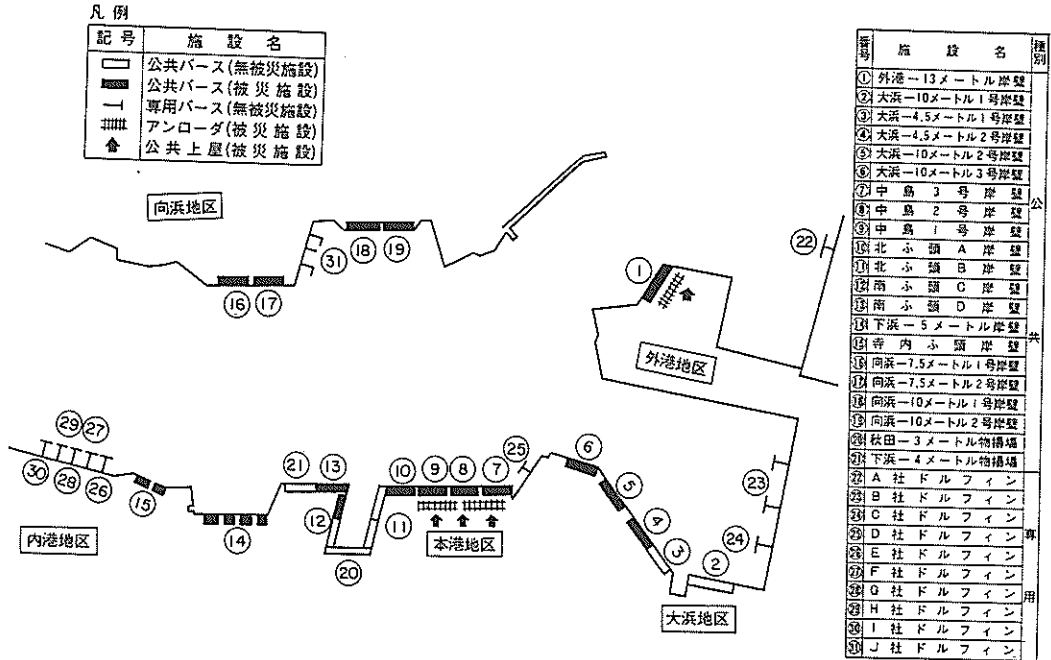


図-4 秋田港の主要施設の被災状況

荷役形態がとられていた。大浜-10m2号岸壁，中島1号，3号岸壁については，セメント配送を営む事業所から専用ダクトが敷設され，セメントの荷役が行われていた。隣接して野積場，水面貯木場が整備されている向浜の4岸壁では林産品の荷役が行われていた。また石油製品については，各事業所の専用ドルフィンにおいて荷役されていた。

以上に示すように品目により荷役岸壁がほぼ特定されており，船型，荷役方法，効率等を変化させずに利用可能な代替荷役岸壁を有する品目は数少ない。

表-4は秋田港の地震後の貨物流動に最も関係が深い公共バスの利用可能数の推移を示したものである。地震直後の津波により貯木中の原木が港内に散乱し，一週間船舶の入港が規制された。その後復旧工事が開始される8月までは，荷役に際して施設の利用条件がつけられたが，20の公共バスが利用可能であった(表-5)。早期復旧を目的としたため，一時期には利用可能な公共バス数が地震前の半分以下の水準にまで低下したが，昭和59年度中にはすべてのバスの復旧が完了した。

地震前後の港湾利用について，港全体を図-5に，さらに500総トン以上の船舶によるもの(公共，専用バス及びこれら合計)を図-6～8に示す。500総トン以上の船舶は，隻数ベースで港全体の内外航船舶の入港隻数の83%，また取り扱い貨物量ベースで93%を占める

(昭和57年実績)。このためこの利用状況は港全体の利用傾向をほぼ正確に反映しているものと考えられる。

図-5，8に共通して以下の傾向がみられる。

①地震の発生直後の昭和58年5月及び6月は港湾の利用が減少している。

②港湾利用はその後順調に回復し，8月以降においては地震前と同水準あるいはそれ以上の実績を示している。

③については，図-5に示す専用バスの利用減少が大きな原因となっている。専用バスの大部分を占める

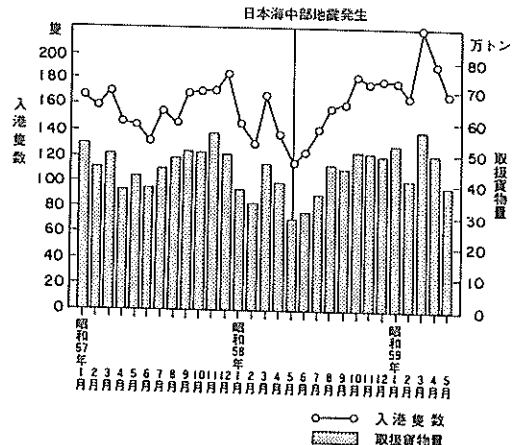


図-5 秋田港の利用の推移(輸移出入計)

表-3 秋田港の施設別利用状況(昭和57年)

番号	施設名称	管理者	延長(m)	水深(m)	バース		けい留船舶		取扱貨物量			炭壁を利用して いる主な薬種				被災		備考
					トン数	D/W	隻数	総トン数	合計	第一位 品目(噸)	第二位 品目(噸)	化学	精製	合成	セメント	石油	その他	
1	外港-13メートル岸壁	秋田県	270	-13.0	50,000	1	29	286,897	204,284	その他金属(79)	りん鉱石(19)	○	○				○	
2	大浜-10メートル1号岸壁	〃	185	-10.0	15,000	1	65	76,225	55,132	非鉄金属(66)	原木(15)	○	○				○	
3	大浜-4.5メートル1号岸壁	〃	60	-4.5	700	1	1	500	0	-	-						○	
4	大浜-4.5メートル2号岸壁	〃	60	-4.5	700	1	3	354	34	その他工業品(100)	-						○	
5	大浜-10メートル2号岸壁	〃	185	-10.0	15,000	1	114	332,729	318,889	セメント(90)	その他食料工業品(4)	○	○				○	
6	大浜-10メートル3号岸壁	〃	185	-10.0	15,000	1	41	168,352	37,476	紙パルプ(48)	非鉄金属(19)	○	○				○	
7	中島3号岸壁	〃	185	-10.0	15,000	1	88	264,757	286,054	セメント(89)	その他金属(5)	○	○				○	
8	中島2号岸壁	〃	185	-10.0	15,000	1	55	163,795	110,489	その他金属(59)	化学肥料(16)	○	○				○	
9	中島1号岸壁	〃	161	-9.0	10,000	1	65	253,210	160,509	セメント(71)	米・雑穀・豆(8)	○	○				○	
10	北ふ頭A岸壁	〃	122	-7.5	5,000	1	38	93,959	100,377	原木(88)	化学肥料(4)	○	○				○	
11	北ふ頭B岸壁	〃	220	-7.5	5,000	2	74	53,529	55,898	紙パルプ(66)	原木(31)	○	○				○	
12	南ふ頭C岸壁	〃	210	-5.5	2,000	2	71	30,227	41,814	非鉄金属(53)	化学肥料(38)	○	○				○	1へースに被災あり
13	南ふ頭D岸壁	〃	90	-5.5	2,000	1	3	1,192	1,501	非鉄金属(100)	-						○	
14	下浜-5メートル岸壁	〃	345	-5.0	1,000	4	1,852	93,119	7,141	水産品(65)	その他食料工業品(37)						○	
15	寺内ふ頭岸壁	〃	200	-7.5	5,000	2	209	203,891	311,179	米・雑穀・豆(37)	セメント(34)	○	○				○	
16	向浜-7.5メートル1号岸壁	〃	130	-7.5	5,000	1	36	105,648	110,822	原木(96)	その他食料工業品(4)	○	○				○	
17	向浜-7.5メートル2号岸壁	〃	130	-7.5	5,000	1	41	134,080	160,551	原木(95)	その他食料工業品(4)	○	○				○	
18	向浜-10メートル1号岸壁	〃	185	-10.0	15,000	1	53	314,509	297,139	原木(86)	その他木材(11)	○	○				○	
19	向浜-10メートル2号岸壁	〃	185	-10.0	15,000	1	51	259,724	262,048	原木(97)	その他食料工業品(3)	○	○				○	
20	秋田-3メートル物揚場	〃	142	-3.0	-	-	0	0	0	-	-						○	
21	下浜-4メートル物揚場	〃	133	-4.0	-	-	51	46,566	2,593	その他工業品(100)	-						○	
一	公 共 計	-	-	-	-	-	2,940	2,899,263	2,521,337	-	-						5	20
22	A社ドルフイソ	民間	89	-13.0	45,000	1	15	523,531	337,633	原油(75)	重油(25)						○	
23	B社ドルフイソ	〃	92	-7.5	5,000	2	303	752,227	1,342,231	重油(68)	重油(28)						○	
24	C社ドルフイソ	〃	40	-6.5	3,000	1	120	100,826	211,170	化学薬品(48)	石油製品(45)	○	○				○	
25	D社ドルフイソ	〃	35	-6.5	3,000	1	229	235,929	337,690	石油製品(84)	重油(16)						○	
26	E社ドルフイソ	〃	22	-6.5	3,000	1	93	75,479	161,520	石油製品(96)	重油(4)						○	
27	F社ドルフイソ	〃	39	-6.5	3,000	1	95	96,149	200,360	石油製品(24)	重油(16)						○	
28	G社ドルフイソ	〃	32	-5.0	1,000	1	103	70,780	160,635	石油製品(77)	重油(22)						○	
29	H社ドルフイソ	〃	25	-5.0	1,000	1	96	68,811	165,840	石油製品(92)	重油(8)						○	
30	I社ドルフイソ	〃	26	-6.5	3,000	1	2	1,398	3,660	石油製品(100)	-						○	
31	J社ドルフイソ	〃	41	-10.0	15,000	1	33	312,316	248,671	その他木材(79)	重油(21)	○	○				○	
専	用 計	-	-	-	-	-	11	1,089	2,237,446	-	-						11	0
一	計	-	-	-	-	-	36	4,029	5,126,709	-	-						16	20

秋田県資料より作成

表-4 利用可能な公共バース数の推移

現有施設			被災バース数		利用可能バース数																	
水深 (m)	対象船型 (DWT)	バース数	無	有	昭和58年				昭和59年				昭和60年									
					5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
-4.5	700	2	1	1			1	1	1				1	②	2			2			2	2
-5.0	1,000	4	0	4		4	4	4	2				2	④	4			4			4	4
-5.5	2,000	3	1	2		1	1	1	1				1	③	3			3			3	3
-7.5	5,000	7	2	5		7	5	5	4				4	⑦	7			7			7	7
-9.0	10,000	1	0	1		1	1	0	0				0	0	0			①			1	1
-10.0	15,000	7	1	6		5	3	3	3				3	4	3			5			6	⑦
-13.0	50,000	1	0	1		1	0	0	0				①	1	1						1	1
計	-	25	5	20		20	15	14	11				12	21	20			23			24	25

(注) 利用可能バース数に○印のついたところ年月は被災バースの復旧工事が終了し地震前の状態に戻った期日である。

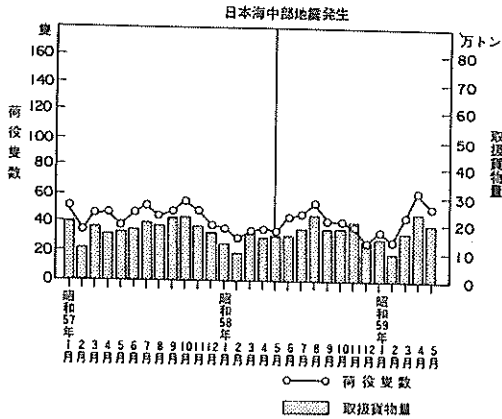


図-6 公共バースにおける500総トン以上の船舶による利用の推移

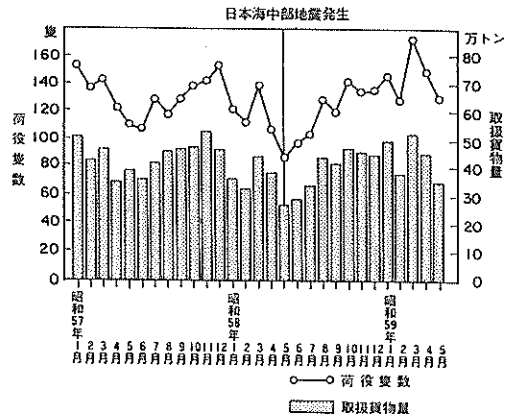


図-8 500総トン以上の船舶による利用の推移

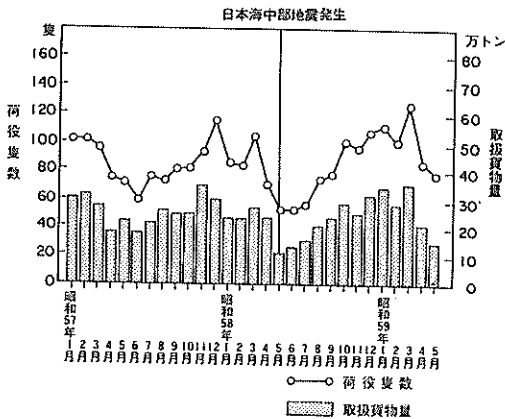


図-7 専用バースにおける500総トン以上の船舶による利用の推移

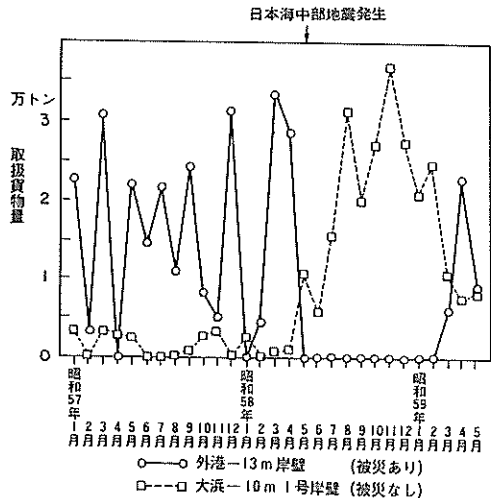


図-9 外港-13m岸壁及び大浜-10m 1号岸壁の利用の推移

表-5 暫定利用期間における公共岸壁の利用条件（昭和58年6月7日秋田県公表）

施設名	水深 (m)	施設階級 (DWT)	利用可能トン数	延長 (m)	利用条件	取扱い予品目
外港-13m 岸壁	-13.0	50,000	1	270	エプロン補修及び法線四部に仮設防敵材を使用することで接岸及び荷役が可能。けい船曲柱、ボラードの使用は問題ない。使用制限はない。（アンローダー上屋及び野積場が被災を受けており荷役は不可能）	鉱産品、木材製品、紙製品等
大浜-10m 1号岸壁	-10.0	15,000	1	185	従来通り使用可能。	機械製品
大浜-4.5m 1号岸壁	- 4.5	700	1	60	けい船、荷役可能。	
大浜-4.5m 2号岸壁	- 4.5	700	0	60	利用不可能。	
大浜-10m 2号岸壁	-10.0	15,000	0	185	利用不可能。	
大浜-10m 3号岸壁	-10.0	15,000	1	185	けい船は直柱及び曲柱を利用するが、直柱には利用できないものがある。(2号寄りから1基目、4基目、5基目の3基が使用不可)また、けい船のためには防敵材を取り付けることが必要で、エプロン上の荷重を軽減して条件として行われる。対象船舶はセメント運搬船のみである。	セメント
中島 3号岸壁	-10.0	15,000	1	185	けい船には直柱を必ず利用し、曲柱は護岸部寄りから6基目1基のみを利用する。ただし、沖出しの風向で風速10m/s以上の時はけい船不可能。対象船舶はセメント運搬船のみである。	セメント
中島 2号岸壁	-10.0	15,000	1	185	エプロン補修及び2号アンローダーを撤去すればけい船と荷役は可能である。ただし、接工の調査結果によっては、エプロンの上載荷重は1/10に制限することがある。接工に問題ない場合でも1.5/10以下に制限する。(木材は水面投下可能)	木材 (南洋材)
中島 1号岸壁	- 9.0	10,000	1	161	2号寄り60mは水中部の調査結果で問題なければ、けい船可能である。ただし、対象船舶はセメント運搬船のみである。	セメント
北ふ頭 A 岸壁	- 7.5	5,000	1	122	エプロン補修を行えば、けい船及び荷役が可能。ただし、北ふ頭B岸壁寄り隅角部曲柱1基は使用不可。	木材 (南洋材)
北ふ頭 B 岸壁	- 7.5	5,000	2	220	岸壁背後のエプロンが沈下しているが、木材の水面投下は可能。 係留可能階級 3,000t、エプロン確認後、荷役可能。	原木 (南洋材) 鉱産品等
南ふ頭 C 岸壁	- 5.5	2,000	1	110	背後エプロンが沈下しているが、けい船、荷役可能。 1バースは利用不可能。	地金、鉱産品等
南ふ頭 D 岸壁	- 5.5	2,000	0	90	利用不可能。	
下浜-5m 岸壁	- 5.0	1,000	4	345	官庁船、漁船の船だまりとして使用。	水産品
寺内ふ頭岸壁	- 7.5	5,000	2	200	被害小、けい船、荷役可能。	飼料、セメント 鉱産品等
向浜-7.5m 1号岸壁	- 7.5	5,000	1	130	係留可能階級は 3,000t、エプロンが沈下しているが、木材の水面投下は可能。	原木 (南洋材)
向浜-7.5m 2号岸壁	- 7.5	5,000	1	130	係留可能階級は、3,000t、陸揚げ可能。	原木 (南洋材) 北洋材、米材)
向浜-10m 1号岸壁	-10.0	15,000	1	185	けい船は直柱を必ず利用し、曲柱は潮位向に利用すれば、水河可能。ただし沖出しの風向で風速10m/s以上の時はけい船不可能。チップ取込用の荷役施設はエプロンの安全性を確保するためとする。原料堆物のうち船舶はチップのみとし、木材は水面投下をしななければならぬ。	原木 (南洋材) チップ
向浜-10m 2号岸壁	-10.0	15,000	0	185	利用不可能。	
計			20			

(注) 秋田県資料より作成

石油製品を取り扱うバースにあっては通常週1隻～7隻の利用船舶がある。このため地震直後の入港規制は、秋田港以外に立地するサービス・ステーションから製品の振替輸送を行うという現象を引き起こした。一方、公共バースの利用には目立った変化がみられないが、6に述べるようにこの期間に一部の貨物は振替輸送が行われていた。

②に述べた8月以降は公共バースの復旧工事が本格的に開始された時期である。利用可能なバース数は地震前の半分以下であった。しかしながら図-6に示すように公共バースの利用は地震前と同水準であった。これは利用可能なバースが標準を越えて利用されたこと、及び一部の産業の活況が反映されたためである。標準を越えたバース利用に伴い6に述べるように荷役費用等の経費増となった。大水深バースである外港-13m岸壁(被災施設)、大浜-10m1号岸壁(無被災施設)の取り扱い貨物量を比較した図-9は地震前後でバース利用が大きく変化したことを示している。

なおバース別の利用推移を付録-2にとりまとめた。

## 6. 貨物流動の変化と経済被害

前章で示したように港湾の統計資料<sup>9)</sup>を用いれば、地震による港湾利用の変化のマクロな傾向は把握可能であるが、貨物流動の変化内容及びこれに伴う経済被害は把握できない。このため秋田港を利用する事業所にヒアリング及びアンケート調査が行われた。

調査は昭和58年7月、11月及び昭和59年6月の3

回に分けて行われた。調査項目は、地震前後における生産活動及び秋田港の利用状況、地震による生産設備等の被災、貨物流動の変化及び経済被害等である。(詳細については既報参照<sup>1)</sup>)。第1回調査は港湾の復旧工事開始直前に行われた。港湾施設の被災を原因として貨物流動が変化あるいは経済被害が発生した事業所を特定する必要があったため、調査は港湾依存産業及び港湾関連産業のうち表-6に示す秋田市に立地する主要事業所43社を対象に実施された。

調査対象とした港湾依存産業の昭和57年の秋田港における取り扱い貨物量は、450万トンであり、港全体の80%に相当していた。また港湾関連産業には秋田港を営業エリアとする港湾運送事業者がすべて含まれていた。このため船用品、水産品を除いた貨物の流動変化が把握された。

第二回調査は主要施設の復旧工事期間に行われ、第三回調査は主要施設の復旧工事が終了した後に行われた。両調査とも港湾施設被災の影響がなかった事業所及び地震直後においては影響を受けたがそれ以降は影響を受けなかった事業所は調査対象から除外された。第二回調査は港湾依存産業18社、港湾関連産業6社を、第三回調査は港湾依存産業15社、港湾関連産業4社を対象に実施された。

第一回調査対象43社のうち経済被害が発生しなかった事業所は15社であった。

調査より得られた経済被害は貨物流動の変化内容の視

表-6 調査対象事業所及び昭和57年の活動状況

分類	業種区分		第一回調査					第二回調査		第三回調査	
			ヒアリング 事業所数	アンケート回答企業				ヒアリング 事業所	アンケート 回答 事業所	ヒアリング 事業所	アンケート 回答 事業所
				数	活動状況		従業員数				
					指標	数値					
港湾 依存 産業	化学	学	3	3	出荷額	172億円	355人	3	3	3	3
	精製	鍊	3	3	出荷額	373億円	704	3	2	2	1
	製紙	紙	2	2	出荷額	549億円	1,586	2	2	1	1
	合板	板	3	2	出荷額			2	1	2	1
	セメント	(配送部門)	7	7	販売量	82万トン	50	7	7	6	5
	石油	(配送部門)	10	9	販売量	101万トン	118	0	0	0	0
	その他		2	2	*	*	148	1	1	1	1
港湾 関連 産業	海運業	}	6**	6	営業収入	22億円	1,399	6	5	4	4
	入港船舶関係サービス業										
	港湾運送事業										
運倉庫業											
貨物揚積関係サービス業											
損害保険(海上保険部門)業		7	7	取扱件数	230件***	3	0	0	0	0	0
計			43	41	-	-	-	24	22	19	16

\* 活動状況は空白とした。

\*\* 各業種を兼業している事業所がある。

\*\*\* 一部自動車貨物輸送の取扱件数も含んでいる。

点から次の3項目に整理された。

- ① 輸送ルートの変更に伴う経済被害
- ② 秋田港内の荷役岸壁の変更に伴う経済被害
- ③ その他の経済被害

①は、地震直後の津波による船舶の入港規制措置、岸壁被災に伴う専用荷役設備の使用規制及び被災岸壁の復旧工事の実施が主原因となっている。被害の大部分は秋田港の港湾依存産業が負担している。

②は、地震前に利用していた岸壁等施設の被災及び復旧工事の実施が主原因である。荷役施設の変更は、荷役方法や荷役効率の変化をもたらした。また利用可能なバースが制限されたことにより滞船現象も生じた。これらに伴い港湾依存産業にあっては港費が増加する、港湾関連産業にあっては経費が増加する等の被害が生じた。

③は、①、②に整理されない、津波に伴う滞船費用、大型船の入港隻数の減少に伴う営業収入減等、港湾依存産業及び港湾関連産業に発生した経済被害をとりまとめた。

ただし、経済被害の発生した事業所名が明らかにならないよう結果は貨物の品目別にとりまとめた。品目分類は「港湾統計に用いる品種分類」（運輸省大臣官房情報管理部、昭和52年3月）に従った。貨物流動の変化内容については、事業所の調査への回答を可能な限り指定統計「港湾調査」の一つである「船舶及び貨物調査票」の原データ（以下「港湾統計」と称す）で確認し、収録した。被害額については回答した数値をそのまま収録した。一部事業所については、経理を本・支店が担当しているため秋田港に立地する事業所においては被害額が明らかにならなかったもの、貨物流動の変化があったものの運送契約上からそれに伴う経費増分の負担を免かれたため被害額として計上されなかったもの等があった。本報告において、これらは当然経済被害として定義されるべきものであるが、実態調査より明らかにならなかったため、関連資料を用いて把握できる部分については額の推計を試みた。推計方法は付録-3にとりまとめた。

なお文中に「以上」という表現があるが、これは貨物量、被害額が明らかにならなかった事業所が含まれていることを意味する。

#### 6.1 輸送ルートの変更に伴う経済被害

輸送ルートが変更された事象を表-7、図-10~13に示す。事象は原因により2項目に分類された。

- ① 津波による秋田港内への船舶の入港規制を原因とする事象
- ② 地震前に利用していた荷役岸壁の被災及び復旧工事の原因とする事象

①はさらに2項目に整理された。第一は、船舶の入港予定日が入港規制期間と重なったため、船舶が秋田港以外に入港し、そこからあるいはそこへの貨物の輸送が行われた事象である。これは、原木、その他金属鉱物、非鉄金属、動植物性製造飼肥料にみられた。原木は青森、船川、酒田港が、その他金属鉱物は八戸港が、非鉄金属、動植物性製造飼肥料は船川港が利用された。これら貨物量は22,000トン（以上）であり、被害は4,620万円（以上）であった。第二は、セメント、石油製品において発生した在庫不足に対応するための事象である。これらは1社当り週1隻~7隻の入船が必要とされるため、一週間の入港規制は営業活動に大きな影響を与えることになった。青森、酒田、八戸のサービス・ステーション、工場から、秋田港のステーションを経由しないで県内のユーザーに直接輸送された貨物量は4,000トンであり、被害は560万円（以上）になった。

②は、外航船輸送から内航船輸送に振替えられた貨物と内航船輸送から陸上輸送に振替えられた貨物に分けられた。

前者は、その他木材、りん鉱石、その他非金属鉱物、化学肥料である。その他木材は釧路港に立地する系列工場の在庫の一部が供給された。その他非金属鉱物は酒田港を利用しての中継輸送が行われた。りん鉱石は、釧路、宮古、新潟港から、化学肥料は、釧路、室蘭、新潟、姫川、七尾、八戸、小名浜、呉港から輸送された。

後者は、非鉄金属、セメントである。非鉄金属は代替利用を予定していたバースが混雑状態にあったため、迅速なる輸送が可能な鉄道輸送に振替えられた。セメントは、従来の利用岸壁の被災及び復旧工事により岸壁に併設されていた専用ダクトが使用できなくなったことによる。東北地方に立地する数多くのサービス・ステーション及び工場から秋田港のステーションを経由しないで県内のユーザーに直接陸上輸送された。

②に関する振替輸送貨物量は173,000トンに達し、被害は26,050万円（以上）になった。

以上、輸送ルートが変更された貨物量は199,000トンに達し、被害は調査で得られた範囲において、31,230万円であった。原木、石油製品、りん鉱石、その他非金属鉱物、化学肥料、非鉄金属、セメントの一部については経理を秋田港以外に立地している本・支店が担当している、振替輸送に伴う経費増加分が相手負担である等の理由により被害が明らかにならなかった。これらのうち石油製品、りん鉱石、その他非金属鉱物、化学肥料、セメントについては付録-3に示す方法により被害額が14,810万円と推計された。これを含めると被害額は



表-7 輸送ルートの変更に伴う経済被害

項目	品目	輸送 手段	変更内容	58年		59年					貨物 トン	貨物量 トン	費用増 万円	備考												
				5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月					12月	1月	2月	3月	4月	5月						
1.津波による 秋田港内へ の船舶の入 港規制を原 因とするもの (1)入港予定日 と入港規制 が重なった ことを原因 とするもの	原木	○	青森港 → 自動車 → 秋田市	○												1 隻 2 隻 *	*	*								
			船川港 → 自動車 → 秋田市	○																						
			酒田港 → 自動車 → 秋田市	○																						
	その他金属 鉱	○	海外 → 外航船 → 八戸港 → 内航船 → 秋田港	○	○												外航船1隻 内航船16隻 内航船1隻	2万トン級 490~892	18,900	4,270	荷役バースの 変更に伴う経 済被害の項参 照。					
			秋田市 → 自動車 → 船川港	○																						
	非鉄金属 (1)	○	船川港 → 自動車 → 秋田市	○													内航船1隻	*	1,400	170						
			船川港 → 自動車 → 秋田市	○																						
	動物性 製造肥料	○	青森港SS → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○												-	-	3,900	560						
			八戸市工場 → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○																					
	セメント (2)在庫不足を 原因とする もの	○	酒田港SS → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○												-	-	200	(30)						
			青森港SS → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○																					
	2.荷役バース の統廃及び 復旧工事を 原因とする もの (1)外航船輸送 から内航船 輸送への変 更	その他木材	○	網走港 → 内航船 → 秋田港													内航船1隻	499	900	550	荷役バースの変 更に伴う経済 被害の項参照					
				りん鉱石	○	網走港 → 内航船 → 秋田港				○													内航船13隻	498~698	19,200	(5,210)
				○	宮古港 → 内航船 → 秋田港						○															
		その他 非金属鉱物	○	○	新島港 → 内航船 → 秋田港				○								外航船1隻 内航船1隻	*	1,500	(320)	中継輸送費用 は荷主が負担 した荷役バース の変更に伴う 経済被害の項 参照					
○				海外 → 外航船 → 酒田港 → 内航船 → 秋田港																						
化学肥料		○	○	網走港 → 内航船 → 秋田港													内航船25隻	467~699	24,900	(7,330)	荷役バースの変 更に伴う経 済被害の項参 照					
			○	宝園港 → 内航船 → 秋田港																						
			○	新島港 → 内航船 → 秋田港																						
			○	船川港 → 内航船 → 秋田港																						
			○	七尾港 → 内航船 → 秋田港																						
			○	八戸港 → 内航船 → 秋田港																						
			○	小名浜港 → 内航船 → 秋田港																						
			○	秋 港 → 内航船 → 秋田港																						
非鉄金属 (2)内航船輸送 から陸上輸 送への変更		○	○	秋田市 → 鉄 道 → 黒部市					○	○							-	-	2,300	*	輸送者は荷受 人が負担した					
			○	青森港SS → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
セメント	○	○	八戸港SS → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	124,500	25,500 (1,920)								
		○	能代港SS → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
		○	酒田港SS → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
		○	新島港SS → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
		○	大船渡工場 → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
		○	塩釜港(線) → 自動車 → 秋田県内のユーザー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
		○	秋田港SS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
		○	陸中松川工場 鉄道 → 秋田県内のユーザー	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
		○	秋田港SS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
		○	秋田港SS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												

備考：「・」は不明を意味している  
 ( ) 内の数値は調査資料より推  
 計したものである(付録-  
 3参照)  
 「SS」とはサービス・ステーション  
 の略称である。

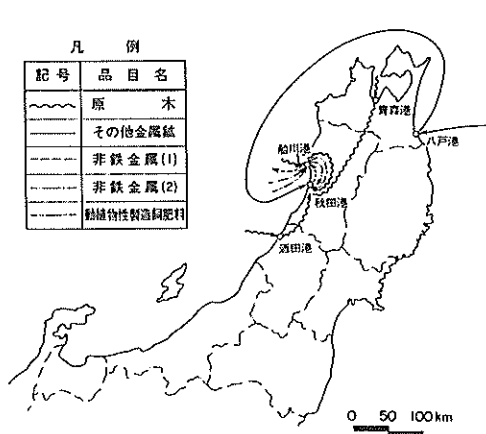


図-10 輸送ルートの変更(入港予定日と入港規制が重なったことを原因とするもの)

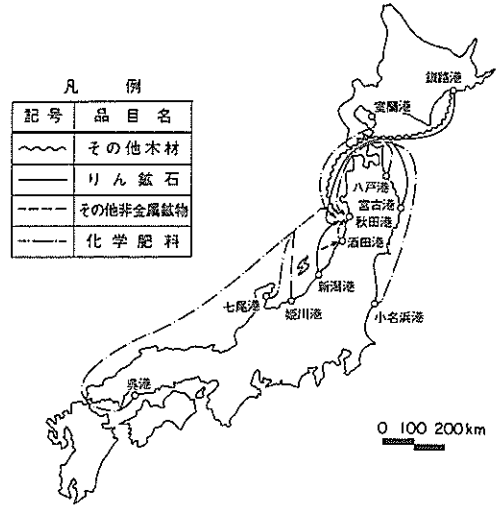


図-12 輸送ルートの変更(外航船輸送から内航船輸送への変更)

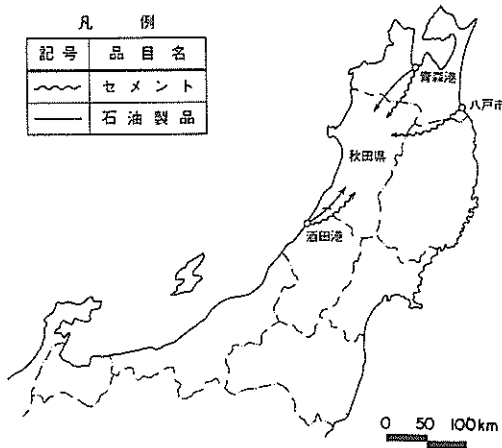


図-11 輸送ルートの変更(在庫不足を原因とするもの)

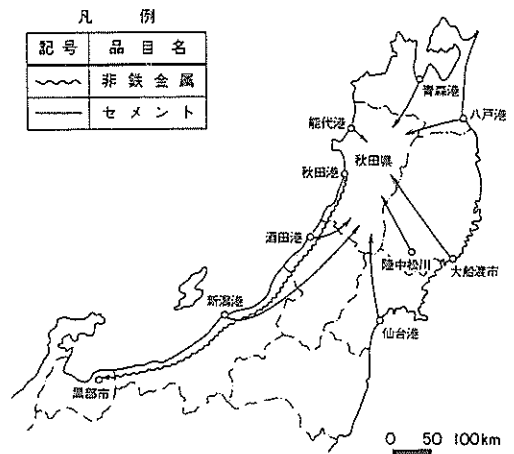


図-13 輸送ルートの変更(内航船輸送から陸上輸送への変更)

46,040万円になる。

### 6.2 荷役岸壁の変更に伴う経済被害

5.で述べたように品目により荷役岸壁はほぼ特定されており、船型や荷役方法等の変化を伴わないで利用することが可能な代替岸壁を有する品目は少ない。

米・雑穀・豆、原木(南洋材、北洋材、米材)、その他木材、その他金属鉱、りん鉱石、その他非金属鉱物、非鉄金属、セメント、化学肥料(米・雑穀・豆は輸移出貨物、他は輸移入貨物)が施設被災及び復旧工事の影響を受けた。地震前後の利用岸壁の変化を表-8に示した。地震前の荷役岸壁よりも水深が小さい岸壁に利用が変更されたその他金属鉱、りん鉱石、化学肥料は輸送船型が

小さくなった。りん鉱石、化学肥料については6.1で述べたように外航船輸送から内航船輸送に変更されている。セメントは岸壁水深に変化はなかったが、バケット、ベルコンを使用していたの荷役方法から圧送式荷役に変更されたこと及び他社との共同配船が行われたことにより、輸送船型が変更された。その他木材、原木については、船型の変更がなかったが、地震前に利用していた岸壁より水深の小さい向浜-7.5m1号、2号岸壁において荷役が行われる場合、輸送船は-10メートルの水深が確保されている岸壁において積荷の一部が荷役され吃水が調整された後、向浜岸壁にシフトした。

表-8 地震前後の利用岸壁の変化

地震前 の利用施設	地震後の利用施設 (昭和58年5月~ 昭和59年5月)		外 港	大 浜	大 浜	中 島	北 ふ 頭	寺 内 ふ 頭	向 浜	向 浜	民 間	船 型 変 更 の 有 無	備 考
	水深 (m)	品 目	-13 m 岸 壁	-10 m 1 号 岸 壁	-10 m 3 号 岸 壁	-10 m 2 号 岸 壁	-7.5 m B 岸 壁	-7.5 m 岸 壁	-7.5 m 1 号 岸 壁	-7.5 m 2 号 岸 壁	-10 m		
外 港 -13 m 岸 壁	-13.0	その他金属 鈷		○		○	○	○				有	注1)
"	"	りん 鈷 石		○			○	○		○		有	注2)
大 浜 -10 m 2 号 岸 壁	-10.0	セ メ ン ト			○							有	注3)
中 島 3 号 岸 壁	-10.0	セ メ ン ト				○						有	注3)
中 島 2 号 岸 壁	-10.0	その他金属 鈷		○									
中 島 2 号, 3 号 岸 壁	-10.0	その他非金属 鈷物		○									
"	"	化学 肥 料	○				○	○				有	注2)
中 島 1 号 岸 壁	-9.0	セ メ ン ト				○						有	注3)
南 ふ 頭 岸 壁	-5.5	米・雑穀・豆		○			○	○					
"	"	非 鉄 金 属		○			○						
向 浜 -10 m 1 号 岸 壁	-10.0	そ の 他 木 材		○			○		○	○			注4) 5)
向 浜 -10 m 1号, 2号岸壁	-10.0	原 木 (南 洋 材)		○	○	○	○		○	○	○		注5)
"	"	" (北 洋 材)								○			
"	"	" (米 材)		○									

注1) -7.5 m岸壁での荷役は八戸港からの内航船による中継輸送分である。

注2) 外航船輸送から内航船輸送に変更された。

注3) 荷役方法の変更, 共同配船のため船型が変更された。

注4) 北ふ頭岸壁における利用は釧路港からの緊急供給分である。

注5) -7.5 m岸壁における利用に際しては船舶は-10m岸壁において積荷の一部を荷役し吃水調整した後シフトしている。

荷役岸壁の変更は、貨物の輸送船型の変更のみならず輸送ロット、入港頻度、荷役方法、荷役効率、陸上輸送距離等の変化をもたらした。また利用可能な岸壁の制限により混雑現象が生じ、滞船及び夜間荷役等が誘発された。さらに南洋材においては民間バースを一時的に借受け利用したため、利用後にバース前面の浚渫を行ったこと、セメントにおいては岸壁変更に伴いダクトの仮設及び撤去工事を行ったこと、りん鈷石においては公共上屋被災により仮保管施設を失ったため自社倉庫の拡張工事を行ったこと等、附帯工事も行われた。

品目別の変更事象及び経済被害の詳細は表-9のとおりである。南洋材、その他木材、その他金属鈷、りん鈷石、その他非金属鈷物、セメント、化学肥料において併せて23,430万円の経済被害が港湾依存産業に発生した。

なお事業所の都合により、被害額が明らかにならなかった品目、貨物の荷役契約がトン建てになっているため港湾依存産業の経済被害とは計上されないが、港湾関連産業の一つである港湾運送事業者において荷役効率の低下に対処するための企業努力がなされた品目(当然経費負担が生じているものと考えられる)もいくつかあった。このうち米・雑穀・豆、北洋材については付録-3に示

す方法により被害額が860万円と推計された。これを含めると被害額は24,290万円になる。

### 6.3 その他の経済被害

貨物の輸送ルート、荷役岸壁の変更に含まれない変化事象及び経済被害を項目別にとりまとめ、表-10に示す。

港湾関連産業の一つである入港船舶関係サービス業を営む事業所においては、地震以降秋田港への1万トン以上の大型外航船の入港隻数の減少により、560万円の営業収入の減少となった。これは当該事業所の昭和57年度の営業収入の20%に相当していた。

港湾依存産業に関しては5項目に整理された。

#### ①他事業所からの供給

その他木材、セメント、石油製品については、一部事業所において在庫不足となり、在庫の豊富な事業所から供給を受けた経済被害は330万円(以上)であった。

#### ②目的地変更・キャンセル

入港規制、岸壁被災を理由に船舶の目的港が変更されたり、運航がとりやめられたものが、米・雑穀・豆、原木、その他金属鈷、石油製品の輸送にあった(被害額は不明)。

#### ③保管施設の変更



品目	輸移出	変更内容		期												隻数	総トン数	貨物量 トン	費用増 万円	備考	
		地震前	地震後	問																	
				58年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1959年1月	2月	3月	4月						5月
その他金属鉱(1)	○	中島2号岸壁	大浜-10m 1号岸壁														外航船3隻	6,547~11,848	24,600	340	夜間荷役あり 荷役方法の変更 (アンローダー-本船クレーン) 輸送ルートの変更による 経済観望の項参照
その他金属鉱(2)	○	海外 ↓ 外港-13m岸壁 ↓アンローダー 外港上屋	海外 ↓2万トン級外航船 八戸港 ↓500~900トン級内航船 秋田港「大浜-10m 1号岸壁, 寺内ふ頭, 北ふ頭B岸壁」 ↓本船, トラッカクレーン, トラッカ 工場 外港 ↓本船クレーンにより内航船に荷替え 中島2号岸壁, 寺内ふ頭 ↓トラッカクレーン, トラッカ 工場 大浜-10m 1号岸壁 ↓本船・トラッカクレーン ふ頭用地設置 ↓トラッカ 工場														外航船1隻 内航船16隻	20,000級 490~892	18,900	-	
りん鉱石	○	外港 ↓アンローダー 外港上屋	寺内ふ頭, 大浜-10m 1号岸壁 ↓トラッカクレーン・トラッカ 工場倉庫, 大浜3号ふ頭用地														外航船9隻	15,000トンまで	69,300	4,000	船型の変更(最大5トンまで→1万5千トンまで) 荷役方法の変更(アンローダー→本船クレーン, トラッカクレーン) 荷役効率の低下(300トン/h→100トン/h) 陸上輸送距離の短縮 (2,000m→300m) パース待ちの発生(100時間以上) 荷役料, 陸上輸送分のみの数値であり海上輸送費の変化分は含んでいない 船型の変更 (14,000トン級外航船→500~700に内航船) ロットの変更 (5,000トン-1,500~2,000トン) パース待ちの発生(8時間以上) 荷役効率の低下

品目	輸移入	輸移出	変更内容		期												隻数	総トン数	貨物量 トン	費用増 万円	備考			
			地震前	地震後	58年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	59年1月	2月	3月	4月						5月		
その他 非金属鉱物	○		中島2号, 3号岸壁	外港 ↓トトラックレーン, トラック 工場倉庫															○	外航船2隻	13,870, 14,944	8,500	150	(300トン/h→100トン/h) 工場内倉庫の保管容量増加のための工事費
			中島2号, 3号岸壁	大浜-10m1号岸壁																○	外航船1隻	9,714	3,800	70
非鉄金属	○			向浜-7.5m1号岸壁																外航船1隻	12,350	5,000	0	
			南ふ頭C岸壁	北ふ頭B岸壁																	内航船1隻	498	1,600	0
セメント	○			北ふ頭C岸壁																内航船7隻	495~499	8,800	0	
			中島1号岸壁	大浜-10m1号岸壁																	内航船1隻	695	1,400	0
				中島2号岸壁																内航船13隻	3,479~ 6,299			縮型の変更 (3,500~8,800トン → 3,500~6,300トン) ロットの変更 (2,000~6,500トン → 3,000~8,100トン)





品目	輸移出	輸移入	変更内容		期 間												隻数	総トン数	貨物量 トン	費用増 万円	備 考			
			地震前	地震後	58年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月						5月		
化学肥料		○	中島2号, 3号岸壁 ↓アンローダ 中島上屋	大浜-10m 1号岸壁, 外港 -13m岸壁 寺内ふ頭, 北ふ頭B岸壁, ↓トラッカクレーン, トラッカ 工場倉庫																○	467~699	24,900	10	荷役方法の変更 (パケット, ベルコン式 →缶巻式) 荷役効率の低下 (500トン/時→210トン/時)
																							20	外港-13m岸壁特別費用 料
																							30	中島3号上屋保管場所整 備費用

備考 \*は不明を意味している  
( )内の数値は隣運賃料より推計したものである  
(付録-3参照)

表-10 その他の経済被害（港湾関連産業）

項目	業種	変更内容	営業収入の損失 万円	備考
港湾関連産業	入港船舶関係 カービズ業	1万トン以上の大型船の入港回数 の減少に伴う営業収入の損失	560	58年5月～60年3月

表-10 その他の経済被害（港湾依存産業：他事業所からの供給，行先変更・キャンセル，保管施設の変更）

項目	品目	輸移入	輸移出	変更内容	期												隻数	総トン数	貨物量 トン	費用増 万円	備考	
					58年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	59年1月	2月	3月	4月						5月
1. 他事業者からの供給	セメント	○	○	在庫不足を理由とする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	以上 7,200 以上 2,600	280 (460)	
	石油製品	○	○	在庫不足を理由とする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	*	*	
	その他木材	○	○	在庫不足を理由とする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1,000	70	
2. 行先変更・キャンセル	米・雑穀・豆	○	○	入港規制のため伏木富山港へ入港	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1,300	—	滞船の項参照	
	原木	○	○	入港規制のため石巻港へ入港	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	*	*		
3. 保管施設の変更	その他金属鉱	○	○	外港—13m岸壁，アローダ，外港上屋の被災のため行先変更及びキャンセル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13,000	*	*	
	石油製品	○	○	入港規制のため八戸港へ入港	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2,000	*	上屋の被災調査，補修のため	
	りん鉱石	○	○	外港上屋 野賀場	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	*	70	上屋の被災調査，補修のため	
	化学肥料	○	○	外港上屋 野賀場	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	*	10	上屋の被災調査，補修のため	

表-10 その他の経済被害（港湾依存産業：入港規制による滞船、入港日変更）

項目	船	船	船	内 容	滞 船 日数等	品 目	輸 移 入 輸 移 出	貨 物 量 トン	費 用 増 万円	備 考
4. 入港規制による 滞船 (1) 荷 役 中	900 トン内航船	900 トン内航船	900 トン内航船	寺内ふ頭岸壁で荷役中	1 日	米・雑穀・豆	○	既荷役量 2,800 残り 1,300	(30)	1 日滞船後残りの積荷は荷役されずに、船艙は伏木 富山港に向かった。 費用は荷主が負担した。
	2,928 トン外航船	2,928 トン外航船	2,928 トン外航船	向浜 - 7.5 m 2 号岸壁で荷役中	*	原 木	○	5,000	*	既に荷役された貨物量は不明 向浜 - 7.5 m 2 号岸壁で再荷役
	3,742 トン外航船	3,742 トン外航船	3,742 トン外航船	向浜 - 7.5 m 1 号岸壁で荷役中	*	原 木	○	5,200	*	既に荷役された貨物量は不明 向浜 - 7.5 m 1 号岸壁で再荷役
	9,715 トン外航船	9,715 トン外航船	9,715 トン外航船	中島 3 号岸壁で荷役中	2 日	その他 非金属鉱物	○	既荷役量 5,000 残り 3,800	(160)	大浜 - 10m 1 号岸壁で再荷役 費用は荷主が負担した
	11,083 トン外航船	11,083 トン外航船	11,083 トン外航船	大浜 - 10m 1 号岸壁で荷役中	*	紙・パルプ	○	5,900	*	既に荷役された貨物量は不明 大浜 - 10m 1 号岸壁で再荷役
(2) 沖 待 ち 中	34,843 トン外航船	34,843 トン外航船	34,843 トン外航船	-	7 日	その他木材	○	31,800	820	民間ベースで荷役 費用は荷受人と協理会社が負担した
	500 トン内航船	500 トン内航船	500 トン内航船	-	*	非鉄金属	○	900	*	南ふ頭C岸壁で荷役
5. 入港日変更	997 トン内航船	997 トン内航船	997 トン内航船	-	3 日	石油製品	○	800	(150)	民間ベースで荷役
	998 トン内航船	998 トン内航船	998 トン内航船	5月28日入港予定を6月2日に変更	5 日	石油製品	○	2,700	*	港湾統計上は6月6日入港となっている
	695 トン内航船	695 トン内航船	695 トン内航船	入港予定日不明を5月29日に変更	*	石油製品	○	1,600	*	新島港で日数調整
参考 津波による流出原木 の回収費用	-	-	-	-	-	原 木	○	23,000 本	15,000	

備考；「\*」は不明を意味している。

( ) 内の数値は関連資料より、推計したものである。(付録-3参照)。

外港上屋に仮置きされていたりん鉱石、化学肥料は、上屋の被災調査のため、野積場に移された。移動費用は80万円であった。

#### ④入港規制による滞船

入港規制により津波直前まで荷役作業が行われていた船舶5隻及び沖待ち中の船舶3隻が滞船した。経費増は820万円（以上）であった。

#### ⑤入港日変更

入港規制のため入港日が変更された内航船が2隻あった（費用増は不明）。

以上、その他の経済被害は、調査で得られた範囲で、1,790万円であった。被害が明らかにならなかった。事象の一部については付録-3に示す方法により被害額が800万円と推計された。これを含めると被害額は2,590万円に達する。

なお津波により流出した原木の回収費用は1億5千万円であった。

## 7. まとめ

本調査研究により得られた成果は以下のとおりである。

- ① 被災港湾施設の復旧計画の策定において、港湾の物流機能の低下に伴う経済被害を配慮することの重要性を指摘し、本調査研究の必要性を明示できた。
- ② 港湾の物流機能の低下に伴う産業の経済被害の発生プロセスが整理された。これにより実態調査の際に調査対象とすべき産業が明らかにされた。
- ③ 1983年日本海中部地震に伴い秋田港の主要施設の復旧工事が終了し、物流機能が地震前の状態にほぼ回復するまでの一年間における貨物流動の変化と経済被害が実態調査及び港湾統計資料分析により明らかにされた。

調査の結果、昭和57年度の営業収入の20%に相当する損失があった入港船舶関連サービス業、昭和57年度の秋田港からの出荷額の3%に相当する経費増があったセメント関連事業所（セメント会社の営業利益は出荷額の5%前後である<sup>15)</sup>）等かなり経済的負担が生じた事業所のあったことが判明した。

本報告においては、これら被害を貨物流動の変化の観点から、輸送ルートの変更によるもの、秋田港内の荷役岸壁の変更によるもの及びその他の3項目に分類した。被害額は、調査で得られた範囲において、3億1千万円、2億3千万円、2千万円、合計5億6千万円であった。被害額の明らかにならなかったものについての推計も含めると、8億9千万円の被害額となった。これらは秋田港の施設復旧額84

億円<sup>11)</sup>の7%, 11%に相当している。さらにこのほかにも港湾関連産業における荷役岸壁の変更に伴う荷役効率の低下等に対処するための企業努力等、本報告では経済被害として計上することができなかったが、当然経費の増加が生じたと考えられるものがあった。

しかしながら秋田港の場合は、公共バースの多くが被災したものの壊滅的な被災を受けたバースが少なかったこと、民間バースが被災しなかったこと、被災施設が早期復旧されたこと、利用可能なバースがより効率的に利用されたことにより、経済被害の発生を最小限にとどめることができたと考えられる。

本成果は、復旧計画における被災バースの復旧順位の代替案、港湾及び地震防災計画における施設の耐震性水準の設定において、港湾貨物流動の変化に伴う経済被害の観点から評価を行う際の基礎データとして活用されると考えられる。

## あとがき

本調査研究は、物流の観点から港湾被災が及ぼす経済的影響の把握を、港湾を利用する事業所への調査により試みたものであり、一応の成果が得られたと考えられる。

調査研究は緒についたばかりであり、今後改良及び解決すべき課題も多い。ここでは、①被害の調査方法、②被害の予測方法の二項目について課題を述べる。

#### ①被害の調査方法

被害調査は、秋田港の場合、港湾利用事業所へのヒアリング及びアンケート調査の形式で進められた。事業所の協力が得られたこと、港湾管理者に港湾貨物流動に関するデータの蓄積があり港湾利用事業所名、秋田港における取り扱い量が明らかになっていたこと、事業所の規模が大きく、秋田港周辺に集中して立地していたこと等により、調査が円滑に進められたと考えられる。

しかし、本文でもみられたようにいくつかの事業所においては被害額が明確にならなかった。これらを明らかにし、被害額全体を把握することは、港湾の震災対策を考慮する上で必要なことである。さらに港湾利用事業所が広域にわたって立地している三大湾等の大規模な流通港湾における調査に関し本方法の実用性の検証が必要となろう。

したがって今後は秋田港における実態調査方法の改良、さらには被害予測手法の開発等を含め実態調査を補完する方法の確立を図る必要があると考えられる。

#### ②被害の予測手法

被害予測は、復旧順位の代替案、大規模な地震発生が

想定される地域における港湾及び防災計画の立案，評価に有用である。

復旧計画は地震直後の1～2か月間に策定されなければならない。このため実態調査等に基づき短期間に今後発生する経済被害を簡便に予測するシステムの開発が必要となろう。

港湾及び防災計画は，現在地震直後の緊急物資輸送を中心に対策が立案されている。本報告のとおり，港湾被災は港湾利用産業のみならず，地域全体に大きな経済的影響を与える危険性を含んでいる。このため，これら経済的影響をも考慮した計画の立案が必要とされるが，これには事前に経済被害の予測を行わなければならない。施設被災については東海地方における検討例<sup>3)</sup>にあるように被災程度の予測が可能である。したがってこれらをもとに，港湾貨物の流動変化を予測し，さらに経済被害を予測する2段階のステップが必要となる。

港湾貨物の流動変化予測には，地震前の港湾貨物流動実態について詳細なデータが必要である。流動は港湾間の流動（海上出入貨物），ふ頭内の流動，港湾の背後圏との流動（陸上出入貨物）の3断面に分けられる。海上及び陸上出入貨物については調査が指定統計として位置付けられ定期的にデータが収集されているが，ふ頭内の流動についての十分なデータは整備されていない。特に大規模港湾においては，横持ちが複雑であるため，ふ頭内の流動に関するデータ整備が必要である。

また地震前後における貨物流動の変化に関しては，事業所の利用港湾及び輸送機関の選択行動を考慮する必要が生ずる。特に三大湾の場合，港湾間の競合があり，事業所がどこの港湾を利用するかは各港のサービス水準による等マネータムに換算し難いファクターを含んでいる場合がある。このような競合がある港湾では施設被災が生じた場合，秋田港の例のように事業所が再び当該港を利用するとは限らない。したがって当該港湾のみならず広域エリアにおいて貨物流動の変化及びそれに伴う経済被害を考える必要がある。

（1985年6月27日受付）

#### 謝辞

本調査研究の作成に際しては多くの人々に大変お世話になった。

特に，ヒアリング及びアンケート調査に御協力をいただいた事業所の皆様，資料の提供及び調査実施に便宜を計っていただいた秋田県土木部港湾課，秋田港湾事務所，運輸省第一港湾建設局，調査実施及び成果のとりまとめに際して有益な示唆をいただいた当研究所構造部長 土田肇氏，設計基準部長 石渡友夫氏，元計画基準研究室

長 稲村肇氏及び研究室一同には大変お世話になった。末筆ながら深く感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 米澤朗；日本海中部地震による秋田港の貨物流動の変化と経済被害，港湾技研資料，No. 497，1984年9月
- 2) 運輸省第二港湾建設局；大都市震災対策調査報告書，1973.3
- 3) 運輸省第五港湾建設局；東海地域震災対策調査報告書，1979.3
- 4) 運輸省港湾局監修；港湾の施設の技術上の基準・同解説，（社）日本港湾協会，1979.3
- 5) 上部達生；地震被災事例に基づく重力式および矢板式係船岸の被災変形量と被災額の推定，港湾技研資料，No. 473，1983年12月
- 6) 中野勉・稲村肇；港湾経済効果の計測手法，港湾技術研究所報告，Vol. 22，No. 2，1982年6月
- 7) 竹内良夫・米澤朗・稲村肇；港湾経済効果の計測手法（第2報），港湾技術研究所報告，Vol. 23，No. 3，1983年9月
- 8) 中野勉・稲村肇；港湾経済効果の実態調査法，港湾技研資料，No. 425，1982年6月
- 9) 秋田県；港湾統計年報，各年版
- 10) 運輸省大臣官房情報管理部；昭和55年陸上出入貨物調査，1981
- 11) 秋田県土木部；昭和58年日本海中部地震—土木施設等災害記録，1984.5
- 12) 神谷周浩；日本海中部地震災害について，道路交通経済，（財）経済調査室，No. 25，1983.10
- 13) 土田肇；日本海中部地震による秋田港の被害の復旧について，日本地震工学振興会ニュース，No. 79，1984.11
- 14) 運輸省第一港湾建設局；秋田港地震災害復旧報告 1983年日本海中部地震，1984.3
- 15) 大蔵省印刷局；有価証券報告書総覧，各社版，1983.

付録－1 秋田港の公共施設の被災及び復旧状況

また貨物荷役に関連の深いけい留施設の復旧及び利用を付表－2に示す。

秋田港の公共施設の被災及び復旧状況について、秋田県資料を用いて施設別に以下にとりまとめた。

付表－1 公共施設の被災及び復旧状況（昭和60年2月現在）

〔護岸〕

付図－1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
6		○		外港	泊地護岸(～13m)	L=50.65m	岸壁側1.5～1.6mはらみ出し	59.11.20～60.8.31	
28		○		内港	寺内護岸	L=324.8m	稚割石積(空積)のはらみ出し、沈下	58.10.15～59.3.10	
30		○		向浜	向浜公園護岸	L=682.0m	コンクリート矢板工頭部で1.0～1.5m前傾	59.1.21～59.6.30	
31		○		"	"	L=464.5m	コンクリート矢板工頭部で1.0～1.5m前傾	59.1.21～59.6.30	
110			○	"	"	45,000m <sup>2</sup>	傾斜	58.10.15～58.12.25	
32		○		"	向浜護岸	L=104.0m	水叩コンクリートの沈下	58.10.15～58.12.25	
33		○		"	"	L=30.0m	水叩コンクリートの沈下	58.10.15～58.12.25	

〔けい留施設〕

付図－1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
1	○			外港	-13m岸壁	L=270m取付L=50.7m先端護岸L=50.52m	本体ケーソン両端部せり出し、前面1.6度傾斜、エプロン1.0～1.5m沈下	58.8.5～58.12.24	
2	○			大浜	-10m 2, 3号岸壁	L=370.0m取付L=80.06m	上部工一部前傾水没、その他も矢板湾曲、折損エプロン沈下	58.8.5～59.6.25 59.5.22～59.12.19	上段：2号岸壁 下段：3号岸壁
10		○		"	2号岸壁(-4.5m)	L=80.0m	鋼矢板はらみ出し、0.50mエプロン沈下(1.00m)	58.8.12～59.3.10	
3	○			本港	中島2, 3号岸壁	L=370m取付L=7.0m	2号は上部工前傾、3号は矢板はらみ出し、エプロン20～30cm沈下	59.4.17～59.11.2 58.8.22～59.3.27	上段：2号岸壁 下段：3号岸壁
4	○			"	中島1号岸壁	L=161.45m取付L=16.18m	取付部全面崩壊、その他も上部工前傾エプロン50cm以上沈下	58.9.5～59.6.20	
38		○		"	北埠頭A岸壁	L=123.5m	鋼矢板0.1～0.15はらみ出し、エプロン沈下(0.15m)	58.8.12～59.3.10	
13		○		"	南埠頭C・D岸壁(-5.5m)	L=229.4m	エプロン亀裂沈下(0.3～0.5m)突出抗前傾	58.8.12～59.3.10	
14		○		"	下浜-5.0m岸壁	L=398.2m	エプロン亀裂	58.10.15～59.3.10	2バースずつ工事を行った。
15		○		"	秋田-3.0m物揚場	L=139.5m	上部コンクリート崩壊エプロン沈下(0.4m)	59.11.20～60.8.31	
16		○		"	市漁協-3.0m物揚場	L=59.5m	エプロン沈下	58.10.15～59.3.10	
17		○		"	南埠頭-4.0m物揚場	L=139.0m	全面崩壊	58.8.12～59.3.20	
27		○		内港	寺内埠頭岸壁(-7.5m)	L=237.0m	エプロン全面沈下	58.10.15～59.3.10	1バースずつ工事を行った
5	○			向浜	-10m 1, 2号岸壁	L=371.07m取付L=32.07m	矢板面延長湾曲エプロン1m沈下	58.8.22～59.6.12 58.8.5～59.3.26	上段：1号岸壁 下段：2号岸壁
29		○		"	-7.5m1号, 2号岸壁	L=260.0m	エプロンの沈下	58.8.12～59.3.10	1バースずつ工事を行った

〔サービスホッパー〕

付図－1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
103			○	本港	サービスホッパー	1基	傾斜	-	撤去

〔上屋〕

付図-1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
85		○		外港	外港上屋	1棟	床の陥没, 外壁のクラック, 柱, ハリに亀裂	59.6.9~59.11.15	1室のみ残る1室は60年度予定
89		○		本港	1号上屋	・	沈下, 外壁のクラック	59.2.9~59.3.25	
90		○		・	2号上屋	・	・	-	解体
106		○		・	3号上屋	・	沈下	59.2.9~59.3.25	

〔臨港道路〕

付図-1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
7		○		外港	13号線	L=388.0m W=18.0m	陥没, 波打状態	58.5.28~58.6.4 58.8.12~58.11.30	上段: 応急工事
8		○		・	30号線	L=248.0m W=10.0m	亀裂・陥没(0.65m)	59.3.16~59.6.30	
9		○		・	31号線	L=102.2m W=10.0m	亀裂・陥没(0.50~0.80m)	59.3.16~59.6.30	
11		○		大浜	21号線	L=34.4m W=10.0m	沈下(0.3~0.5m)	59.8.3~59.9.29	
12		○		・	22号線	L=31.8m W=10.0m	沈下(0.5m)	59.3.16~59.5.25	
18		○		本港	8号線	L=113.0m	路肩陥没, 法留積ブロック亀裂	59.3.16~59.6.30	
19		○		・	9号線	L=220.0m	路肩沈下, 側溝破損	59.9.8~59.11.30	
20		○		・	13号線	L=169.0m	沈下(0.50m)波打状態	58.5.28~58.6.4 58.8.12~58.10.30	上段: 応急工事
21		○		・	14号線	L=107.0m W=7.5m	路面の亀裂沈下	59.3.16~59.6.30	
22		○		・	15号線	L=10.0m W=7.5m	・	59.3.16~59.5.31	
23		○		・	15号線	L=38.0m W=7.5m	・	59.3.16~59.5.31	
24		○		・	16号線	L=51.5m W=12.8m	道路全体の沈下	59.3.16~59.5.31	
25		○		・	17号線	L=51.0m W=11.5m	路面波打状態	59.9.8~59.10.31	
26		○		・	18号線	L=47.7m W=7.2m	路面亀裂・波打状態	59.9.8~59.10.31	
34		○		向浜	1号線	L=106.0m W=14.0m	道路全体の沈下	58.5.28~58.6.4 58.8.12~58.10.30	上段: 応急工事
35		○		・	52号線	L=15.0m W=9.9m	路面の亀裂	59.3.16~59.5.25	
36		○		・	53号線	L=20.0m W=9.9m	・	59.3.16~59.5.25	
37		○		・	57号線	L=15.0m W=8.4m	・	59.9.8~59.10.31	

(注) 各道路とも片側車線の通行を確保しながら工事を行った。

〔軌道走行式荷役機械〕

付図-1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
81		○		外港	3号アンローダー	1基	本体のひずみ	58.7.13~58.12.10	
91		○		本港	1号アンローダー	・	・	(58.12.23~59.3.26)	撤去, タワークレーンを一基購入設置
92		○		・	2号アンローダー	・	倒壊		



## 〔ふ頭用地〕

付図-1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
86			○	外港	ふ頭用地	20,000 m <sup>2</sup>	沈下	58.12.21 ~ 59.3.10 59.11.27 ~ 60.3.10	路盤工事, 全体の30%終了, 残り及び舗装は60年度以降
112			○	大浜	-10m ふ頭用地	7,400 m <sup>2</sup>	*	58.6.15 ~ 58.7.20 59.7.21 ~ 59.9.20 59.7.21 ~ 59.9.20 59.10.16 ~ 59.11.30	1号岸壁: 路盤工事 1号岸壁: 舗装工事 2号岸壁: 路盤・舗装工事 3号岸壁: 路盤・舗装工事
113			○	*	-4.5m *	1,500 m <sup>2</sup>	*	58.12.10 ~ 59.3.10 59.2.16 ~ 59.3.20	上段: 1号岸壁 下段: 2号岸壁
93			○	本港	-10m *	6,000 m <sup>2</sup>	*	58.6.15 ~ 58.7.30 59.7.21 ~ 59.10.20	路盤工事 舗装工事60年度予定
94			○	*	-9m *	3,100 m <sup>2</sup>	*	58.6.15 ~ 58.7.30 59.9.18 ~ 59.11.30	上段: 路盤工事 下段: 舗装工事
95			○	*	-7.5m *	4,000 m <sup>2</sup>	*	58.11.18 ~ 59.3.10	
96			○	*	-7.5m *	7,500 m <sup>2</sup>	*	58.11.18 ~ 59.3.10	
97			○	*	-5.5m *	2,500 m <sup>2</sup>	*	58.6.15 ~ 58.7.30 59.6.16 ~ 59.8.30	上段: 路盤工事 下段: 舗装工事
98			○	*	-4~-5.5m *	5,500 m <sup>2</sup>	*	58.6.15 ~ 58.7.30 59.8.29 ~ 59.10.31	上段: 路盤工事 下段: 舗装工事
99			○	*	-5m *	450 m <sup>2</sup>	*	58.6.15 ~ 58.7.30 59.8.29 ~ 59.10.31	上段: 路盤工事 下段: 舗装工事
100			○	*	-7.5m *	2,400 m <sup>2</sup>	*	58.11.25 ~ 59.3.10	
108			○	向浜	-7.5m *	2,000 m <sup>2</sup>	*	58.6.15 ~ 58.7.8 59.2.16 ~ 59.3.20 58.12.18 ~ 59.3.10 59.2.16 ~ 59.3.20	1号岸壁: 路盤工事 1号岸壁: 舗装工事 2号岸壁: 路盤工事 2号岸壁: 舗装工事
109			○	*	-10m *	7,400 m <sup>2</sup>	*	59.8.29 ~ 59.10.31 58.6.15 ~ 58.7.2 59.8.29 ~ 59.10.31	上段: 1号岸壁 路盤・舗装工事 中段: 2号岸壁 下段: 2号岸壁舗装

(注) 備考欄に路盤工事, 舗装工事の記入のないものは復旧工事期間に両工事が行われたことを意味している。

## 〔給水施設〕

付図-1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
84			○	外港	給水施設	270 m	配管切断	58.8.19 ~ 59.3.10	
114			○	大浜	-10m, -4.5m 給水施設	635 m	配管切断	59.2.16 ~ 59.3.20	
101			○	本港	中島給水施設	550 m	配管切断	58.8.19 ~ 59.3.10	
102			○	*	北埠頭A, B, 南埠頭 C, D 給水施設	900 m	配管切断	58.10.14 ~ 58.10.31 58.10.13 ~ 59.3.10	上段: 北埠頭A, B 給水施設 下段: 南埠頭C, D 給水施設
104			○	*	寺内埠頭給水施設	250 m	配管切断	58.11.19 ~ 58.12.20	
-			○	大浜	3号岸壁給水施設	-	-	59.9.18 ~ 59.11.30	
-			○	向浜	-7.5m 給水施設	-	-	58.2.16 ~ 59.3.10	
-			○	*	-10m 給水施設	-	-	58.7.28 ~ 59.3.10	

## 〔アンローダーレール〕

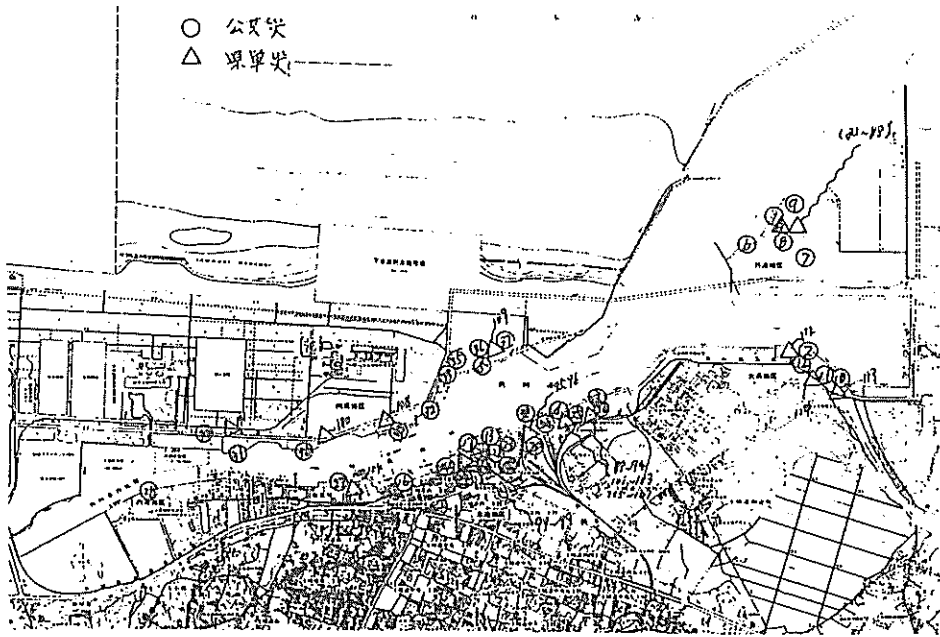
付図-1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
82			○	外港	アンローダーレール	210 m	歪曲	58.9.20 ~ 59.3.10	
105			○	本港	アンローダーレール	540 m	歪曲		撤去

〔ベルトコンベア〕

付図-1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
83			○	外港	ベルトコンベア	2 基	取付位置より下がっている	59.7.25～59.10.31	
107			○	本港	ベルトコンベア	1 式	取付部からはずれている		撤去

〔その他〕

付図-1. 対照番号	災害区分			地区名	施設名	被害数量	被害状況	復旧工事期間	備考
	直轄	補助	県単						
87			○	外港	仮護岸	140 m	傾斜		復旧未定
88			○	*	給電ケーブル	1 式	切断	59.2.24～59.3.24	
111			○	向浜	水道施設	1,224 m	配管切断	58.12.20～59.3.10	



付図-1 秋田港被災箇所



付録-2 秋田港の施設利用の推移

港湾統計年報<sup>9)</sup>を用いて500総トン以上の船舶の荷役隻数及び取り扱い貨物量の推移を岸壁別にとりまとめた。

(1) 外港-13m岸壁

水深：-13.0メートル

対象船舶：50,000 DWT

バース数：1

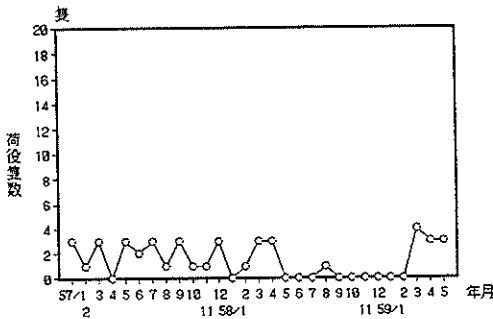
延長：270メートル

被災：あり

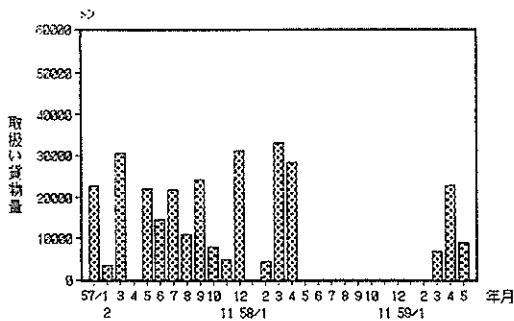
暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日まで）の利用条件：

エプロン補修及び法線凹部に仮設防舷材を使用することで接岸及び荷役が可能、けい船曲柱、ボラードの使用制限はない。アンローダ、上屋及び野積場は被災を受けており荷役は不可能。

復旧工事期間：昭和58年8月5日～昭和58年12月24日



付図-2 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (外港-13m岸壁)



付図-3 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (外港-13m岸壁)

(2) 大浜-10m1号岸壁

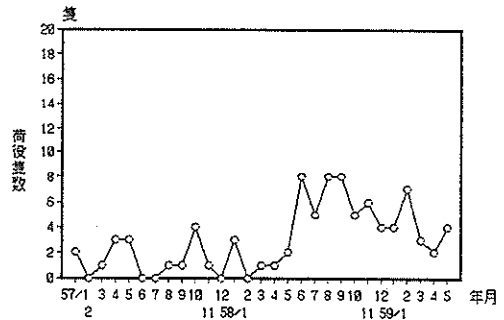
水深：-10.0メートル

対象船舶：15,000 DWT

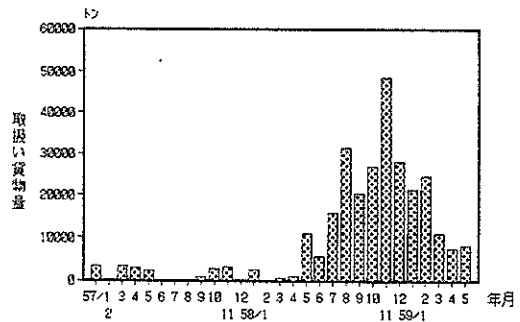
バース数：1

延長：185メートル

被災：なし



付図-4 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (大浜-10m1号岸壁)



付図-5 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (大浜-10m1号岸壁)

(3) 大浜-4.5m1号岸壁

水深：-4.5メートル

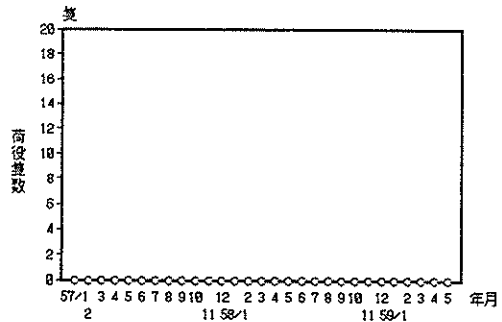
対象船舶：700 DWT

バース数：1

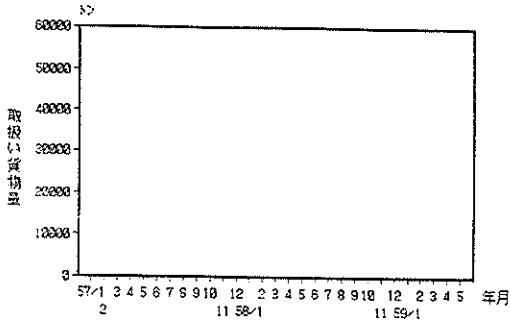
延長：60メートル

被災：なし

備考：施設の利用対象船舶が700DWT（約350総トン）であるため、500総トン以上の船舶の荷役はほとんどなかったと考えられる。



付図-6 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (大浜-4.5m1号岸壁)



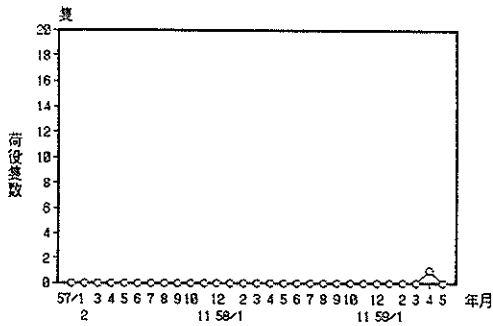
付図-7 500総トン以上の船舶による取扱貨物量  
(大浜-4.5m 1号岸壁)

(4) 大浜-4.5m 2号岸壁  
 水深:-4.5メートル  
 対象船舶: 700 DWT  
 バース数: 1  
 延長: 60メートル  
 被災: あり

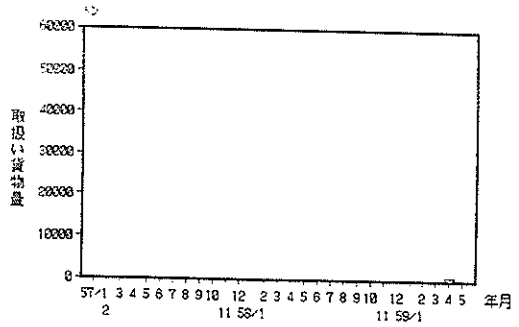
暫定利用期間(地震後から復旧工事の開始される期日  
 まで)の利用条件: 利用不可能

復旧工事期間: 昭和58年8月12日~昭和59年3月  
 10日

備考: 施設の利用対象船舶が700 DWT(約350総ト  
 ン)であるため、500総トン以上の船舶の荷役  
 はほとんどなかったと考えられる。



付図-8 500総トン以上の船舶の荷役隻数  
(大浜-4.5m 2号岸壁)

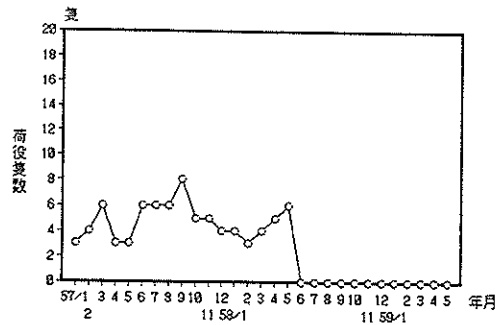


付図-9 500総トン以上の船舶による取扱貨物量  
(大浜-4.5m 2号岸壁)

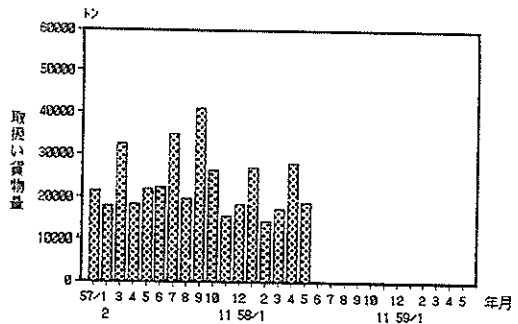
(5) 大浜-10m 2号岸壁  
 水深:-10.0メートル  
 対象船舶: 15,000 DWT  
 バース数: 1  
 延長: 185メートル  
 被災: あり

暫定利用期間(地震後から復旧工事の開始される期日  
 まで)の利用条件: 利用不可能

復旧工事期間: 昭和58年8月5日~昭和59年6月  
 25日



付図-10 500総トン以上の船舶の荷役隻数  
(大浜-10m 2号岸壁)



付図-11 500総トン以上の船舶による取扱貨物量  
(大浜-10m 2号岸壁)

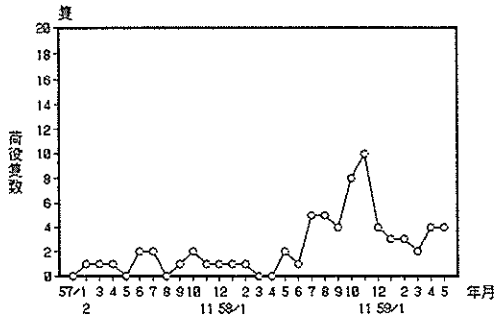
(6) 大浜 - 10 m 3号岸壁  
 水深: -10.0メートル  
 対象船舶: 15,000 DWT  
 バース数: 1  
 延長: 185メートル  
 被災: あり

暫定利用期間(地震後から復旧工事の開始される期日まで)の利用条件:

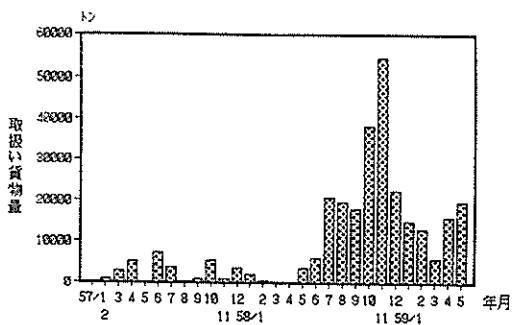
けい船には直柱及び曲柱を利用するが、曲柱には利用できないものもある(2号寄りから1基目, 4基目, 5基目の3基が使用不可)

また、けい船のため仮設防舷材を取り付けることが必要で、エプロン上に荷重をかけないことが条件として付される。対象船舶はセメント運搬船のみである。

復旧工事期間: 昭和59年5月22日~昭和59年12月19日



付図-12 500 総トン以上の船舶の荷役隻数 (大浜 - 10 m 3号岸壁)



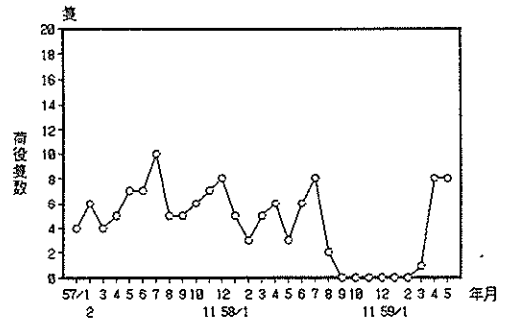
付図-13 500 総トン以下の船舶による取扱貨物量 (大浜 - 10 m 3号岸壁)

(7) 中島3号岸壁  
 水深: -10.0メートル  
 対象船舶: 15,000 DWT  
 バース数: 1  
 延長: 185メートル

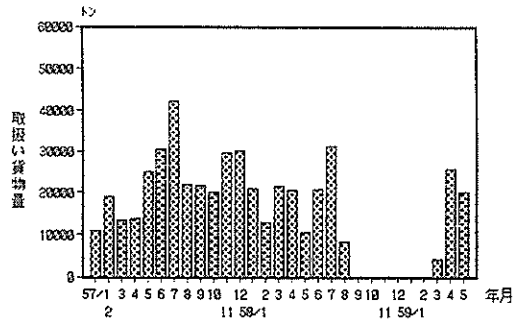
被災: あり

暫定利用期間(地震後から復旧工事の開始される期日まで)の利用条件: けい船には直柱を必ず利用し、曲柱は護岸部寄りから6基目1基のみを利用する。ただし沖出しの風向で風速10m/s以上の時はけい船不可能、対象船舶はセメント運搬船のみである。

復旧工事期間: 昭和58年8月22日~昭和59年3月27日



付図-14 500 総トン以上の船舶の荷役隻数 (中島3号岸壁)

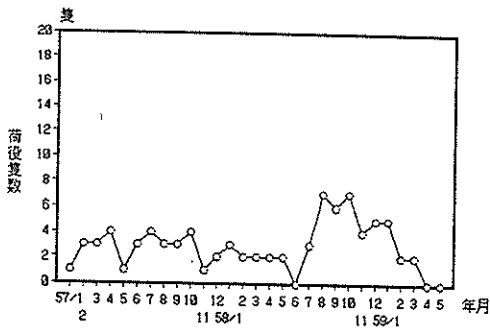


付図-15 500 総トン以上の船舶による取扱貨物量 (中島3号岸壁)

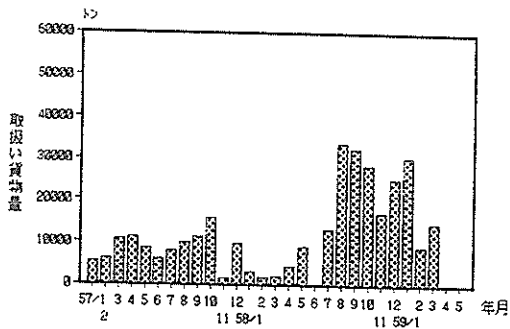
(8) 中島2号岸壁  
 水深: -10.0メートル  
 対象船舶: 15,000 DWT  
 バース数: 1  
 延長: 185メートル  
 被災: あり

暫定利用期間(地震後から復旧工事の開始される期日まで)の利用条件: エプロン補修及び2号アンローダを撤去すればけい船と荷役は可能である。ただし、控え工の調査結果によってはエプロンの上載荷重は1 t/m<sup>2</sup>に制限することがある。控え工に問題ない場合でも1.5 t/m<sup>2</sup>以下に制限する。木材は水面投下可能。

復旧工事期間：昭和59年4月17日～昭和59年11月2日



付図-16 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (中島2号岸壁)

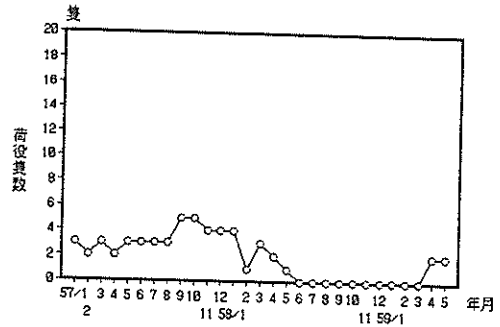


付図-17 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (中島2号岸壁)

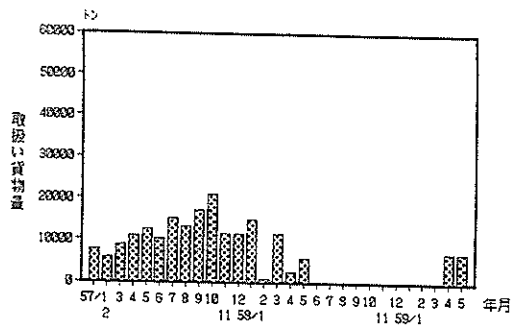
- (9) 中島1号岸壁  
 水深：-9.0メートル  
 対象船舶：10,000 DWT  
 パース数：1  
 延長：161メートル  
 被災：あり

暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日まで）の利用条件：2号寄り60mは水中部の調査の結果で問題なければけい船可能である。ただし、対象船舶はセメント運搬船のみである。

復旧工事期間：昭和58年9月5日～昭和59年6月20日



付図-18 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (中島1号岸壁)



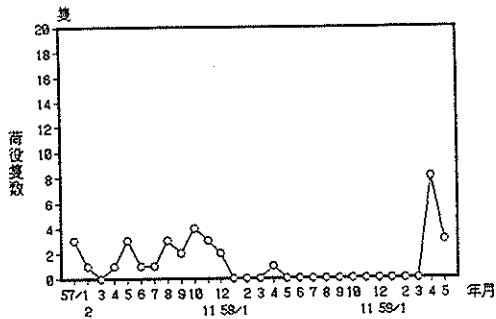
付図-19 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (中島1号岸壁)

- (10) 北ふ頭A岸壁  
 水深：-7.5メートル  
 対象船舶：5,000 DWT  
 パース数：1  
 延長：122メートル  
 被災：あり

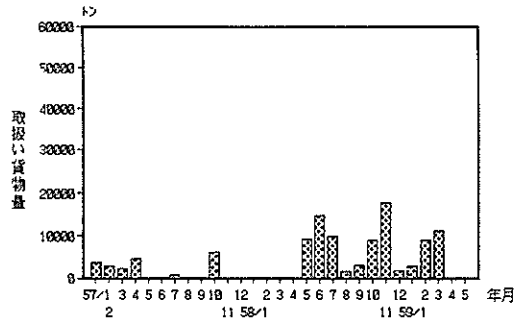
暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日まで）の利用条件：エプロン補修を行えば、けい船及び荷役が可能、ただし、北ふ頭B岸壁寄り隅角部曲柱1基は使用不可。

復旧工事期間：昭和58年8月12日～昭和59年3月10日

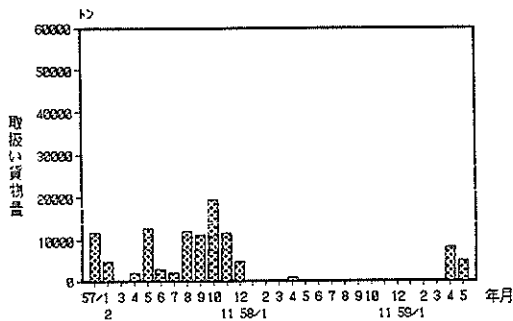




付図-20 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (北ふ頭A岸壁)



付図-23 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (北ふ頭B岸壁)



付図-21 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (北ふ頭A岸壁)

(1) 北ふ頭B岸壁

水深：-7.5メートル

対象船舶：5,000 DWT

バース数：2

延長：220メートル

被災：なし

暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日までの利用条件：岸壁背後のエプロンが沈下しているが、

木材の水面投下は可能、係留可能階級3,000トン、エプロン確認後、荷役可能。

(2) 南ふ頭C岸壁

水深：-5.5メートル

対象船舶：2,000 DWT

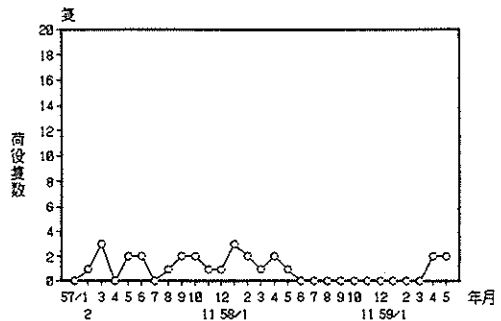
バース数：2

延長：210メートル

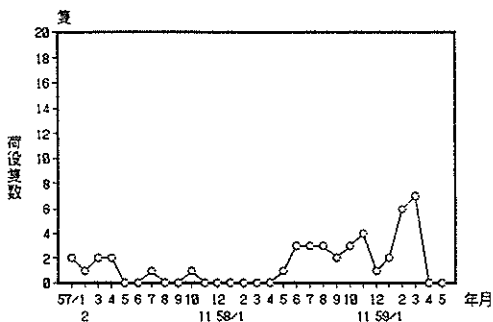
被災：1バースに被災あり

暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日までの利用条件：1バースは背後エプロンが沈下しているがけい船、荷役可能、1バースは利用不可能。

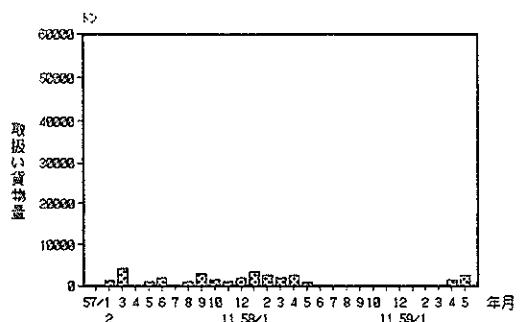
復旧工事期間：昭和58年8月12日～昭和59年3月10日



付図-24 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (南ふ頭C岸壁)



付図-22 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (北ふ頭B岸壁)



付図-25 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (南ふ頭C岸壁)

⑬ 南ふ頭D岸壁

水深：-5.5メートル

対象船舶：2,000 DWT

バース数：1

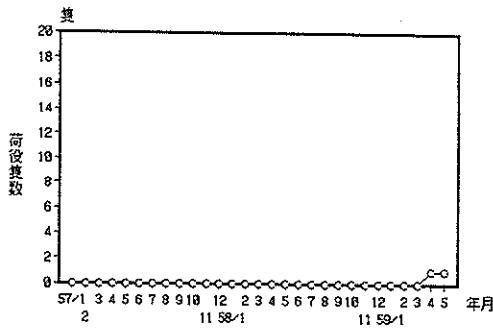
延長：90メートル

被災：あり

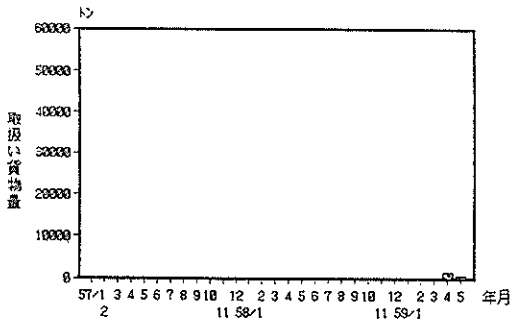
暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日まで）の利用条件：利用不可能。

復旧工事期間：昭和58年8月12日～昭和59年3月10日

備考：官庁船のけい留施設であり、500総トン以上の船舶の荷役はほとんどなかった。



付図-26 500総トン以上の船舶の荷役隻数（南ふ頭D岸壁）



付図-27 500総トン以上の船舶による取扱貨物量（南ふ頭D岸壁）

⑭ 下浜-5m岸壁

水深：-5.0メートル

対象船舶：1,000 DWT

バース数：4

延長：345メートル

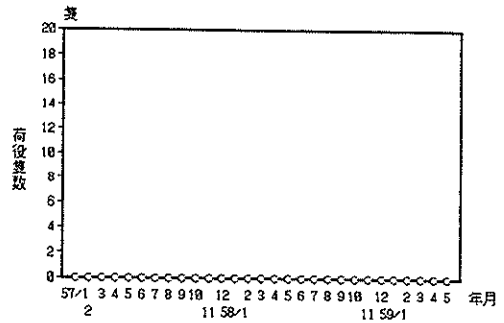
被災：あり

暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日まで）の利用条件：官庁船、漁船の船だまりとして使用。

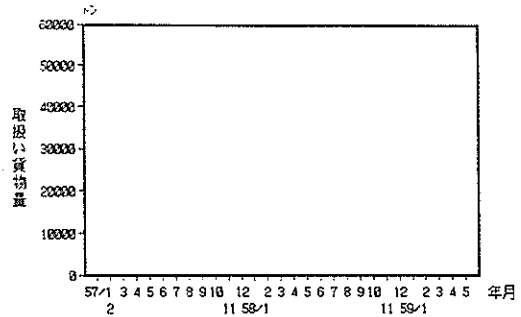
復旧工事期間：昭和58年10月15日～昭和59年3月

10日（期間中2バースずつ工事を行った）

備考：水産品の荷役岸壁であり、500総トン以上の船舶の荷役はなかった。



付図-28 500総トン以上の船舶の荷役隻数（下浜-5m岸壁）



付図-29 500総トン以上の船舶による取扱貨物量（下浜-5m岸壁）

⑮ 寺内ふ頭岸壁

水深：-7.5メートル

対象船舶：5,000 DWT

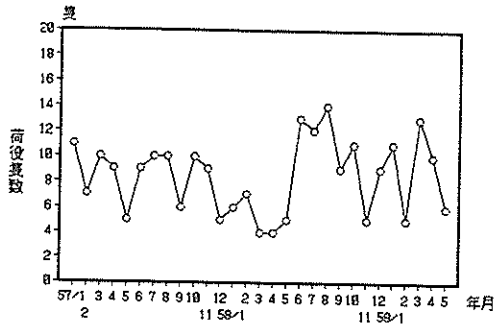
バース数：2

延長：200メートル

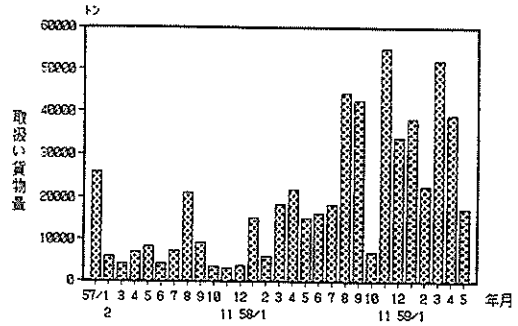
被災：あり

暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日まで）の利用条件：被害小、けい船、荷役可能。

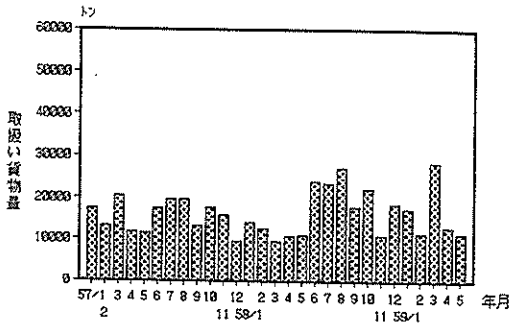
復旧工事期間：昭和58年10月15日～昭和59年3月10日（期間中1バースずつ工事を行った）



付図-30 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (寺内ふ頭岸壁)



付図-33 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (向浜-7.5m 1号岸壁)



付図-31 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (寺内ふ頭岸壁)

06 向浜-7.5m 1号岸壁

水深:-7.5メートル

対象船舶: 5,000 DWT

バース数: 1

延長: 130メートル

被災: あり

暫定利用期間(地震後から復旧工事の開始される期日までの利用条件: 保留可能階級は3,000トン, エプロンが沈下しているが木材の投面投下は可能。

復旧工事期間: 昭和58年8月12日~昭和59年3月10日

07 向浜-7.5m 2号岸壁

水深:-7.5メートル

対象船舶: 5,000 DWT

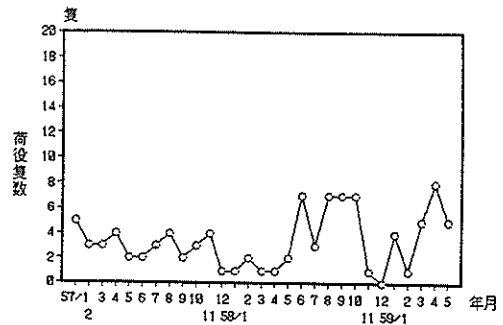
バース数: 1

延長: 130メートル

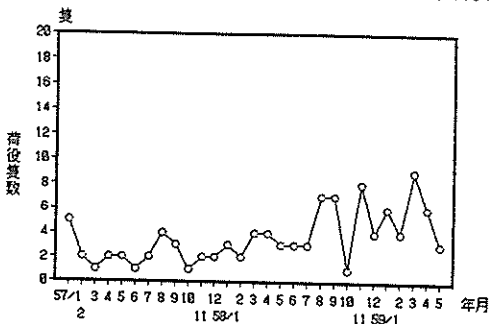
被災: あり

暫定利用期間(地震後から復旧工事の開始される期日までの利用条件: 保留可能階級は3,000トン, 陸揚げ可能。

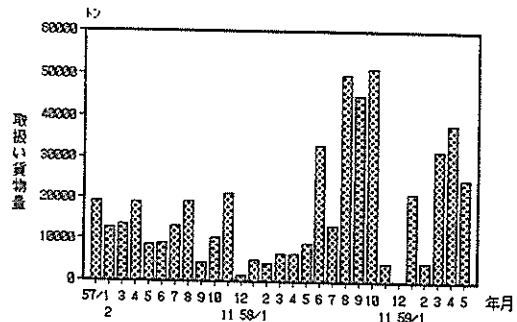
復旧工事期間: 昭和58年8月12日~昭和59年3月10日



付図-34 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (向浜-7.5m 2号岸壁)



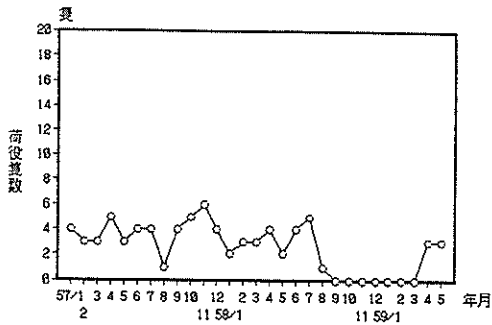
付図-32 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (向浜-7.5m 1号岸壁)



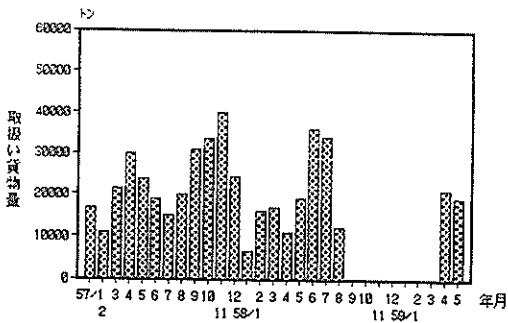
付図-35 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (向浜-7.5m 2号岸壁)

08 向浜-10 m 1号岸壁  
 水深：-10.0メートル  
 対象船舶：15,000 DWT  
 バース数：1  
 延長：185メートル  
 被災：あり

暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日まで）の利用条件：けい船には直柱を必ず利用し、曲柱は補助的に用いばけい船可能、ただし沖出しの風向で風速10m/s以上の時はけい船不可能、チップ取り扱い用の荷役施設はエプロンの安全性を確認後設置するものとする。経岸貨物のうち陸揚げはチップのみとし、木材は水面投下をしなければならない。  
 復旧工事期間：昭和58年8月22日～昭和59年6月12日



付図-36 500総トン以上の船舶の荷役隻数  
 (向浜-10 m 1号岸壁)



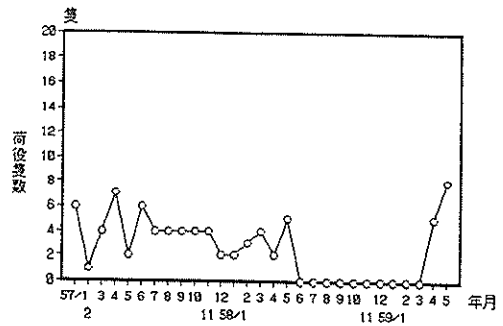
付図-37 500総トン以上の船舶による取扱貨物量  
 (向浜-10 m 1号岸壁)

09 向浜-10 m 2号岸壁  
 水深：-10.0メートル  
 対象船舶：15,000 DWT  
 バース数：1  
 延長：185メートル  
 被災：あり

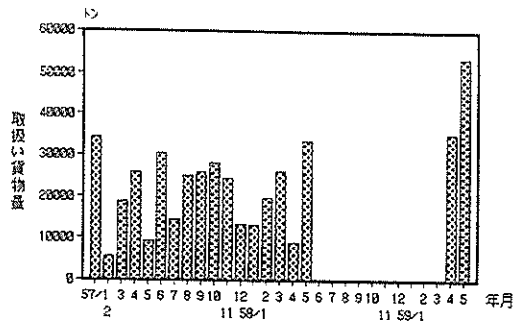
暫定利用期間（地震後から復旧工事の開始される期日まで）の利用条件：利用不可能。

復旧工事期間：昭和58年8月5日～昭和59年3月26日

復旧工事期間：昭和58年8月5日～昭和59年3月26日

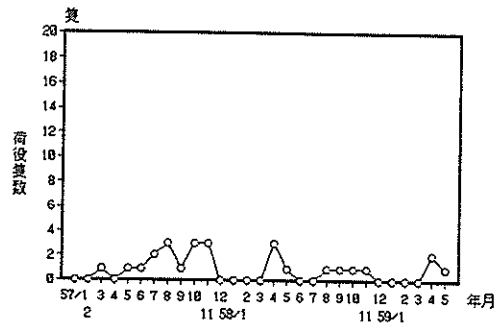


付図-38 500総トン以上の船舶の荷役隻数  
 (向浜-10 m 2号岸壁)

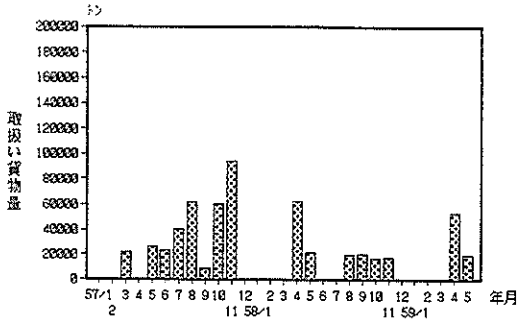


付図-39 500総トン以上の船舶による取扱貨物量  
 (向浜-10 m 2号岸壁)

00 A社ドルフィン  
 水深：-13.0メートル  
 対象船舶：45,000 DWT  
 バース数：1  
 延長：89メートル  
 被災：なし



付図-40 500総トン以上の船舶の荷役隻数  
 (A社ドルフィン)



付図-41 500 総トン以上の船舶による取扱貨物量 (A社ドルフィン)

㉑) B社ドルフィン

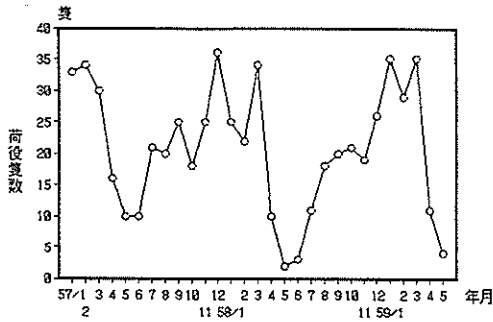
水深：-7.5メートル

対象船舶：5,000 DWT

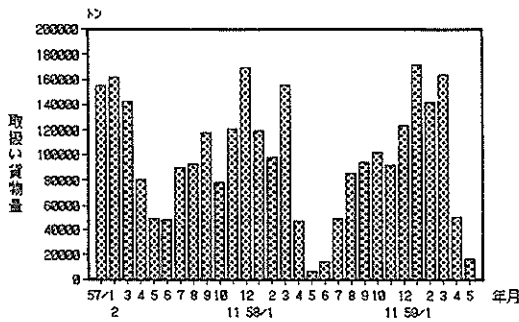
バース数：2

延長：92メートル

被災：なし



付図-42 500 総トン以上の船舶の荷役隻数 (B社ドルフィン)



付図-43 500 総トン以上の船舶による取扱貨物量 (B社ドルフィン)

㉒) C社ドルフィン

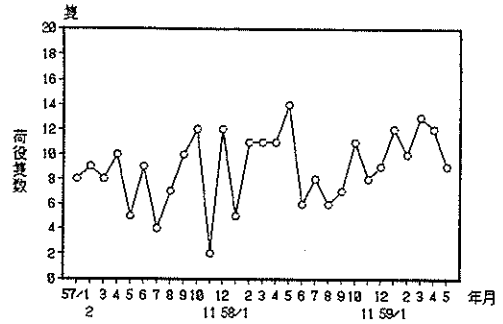
水深：-6.5メートル

対象船舶：3,000 DWT

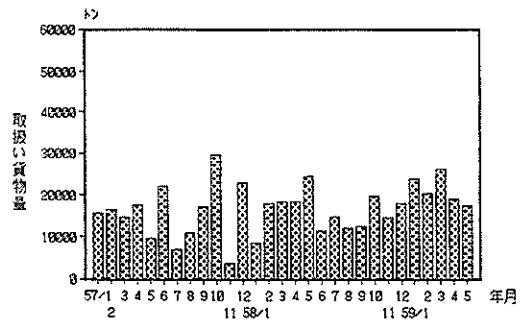
バース数：1

延長：40メートル

被災：なし



付図-44 500 総トン以上の船舶の荷役隻数 (C社ドルフィン)



付図-45 500 総トン以上の船舶による取扱貨物量 (C社ドルフィン)

㉓) D社ドルフィン

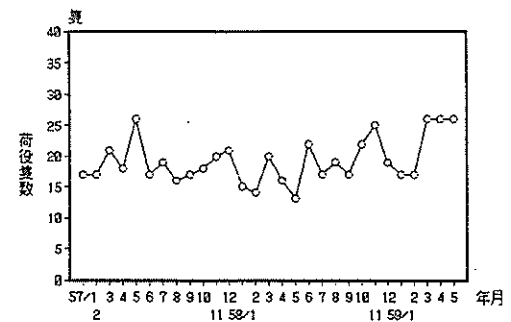
水深：-6.5メートル

対象船舶：3,000 DWT

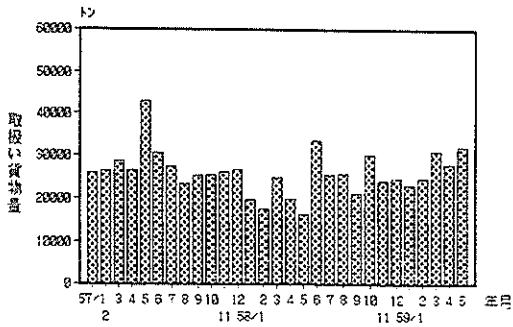
バース数：1

延長：40メートル

被災：なし



付図-46 500 総トン以上の船舶の荷役隻数 (D社ドルフィン)



付図-47 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (D社ドルフィン)

㊦ D社ドルフィン

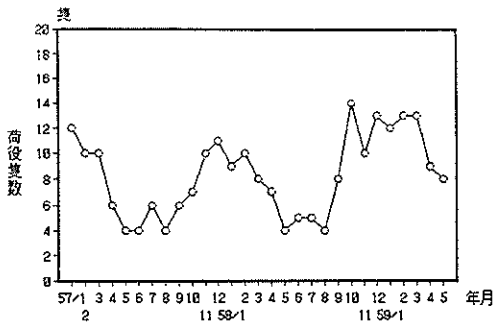
水深：-6.5メートル

対象船舶：3,000 DWT

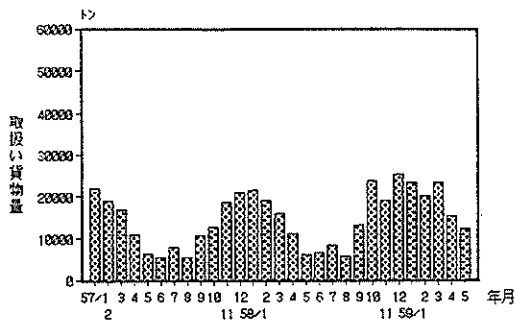
バース数：1

延長：22メートル

被災：なし



付図-48 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (D社ドルフィン)



付図-49 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (E社ドルフィン)

㊦ F社ドルフィン

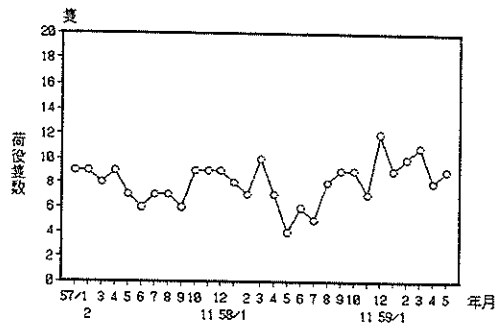
水深：-6.5メートル

対象船舶：3,000 DWT

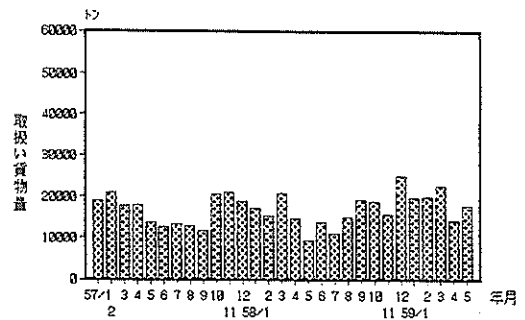
バース数：1

延長：39メートル

被災：なし



付図-50 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (F社ドルフィン)



付図-51 500総トン以上の船舶による取扱貨物量 (F社ドルフィン)

㊦ G社ドルフィン

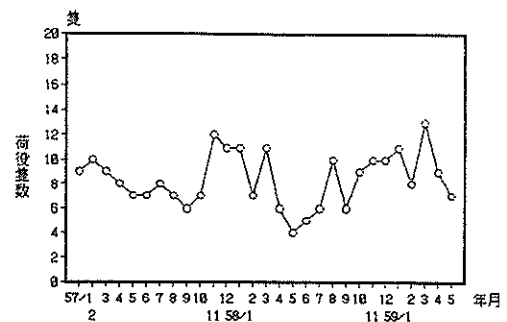
水深：-5.0メートル

対象船舶：1,000 DWT

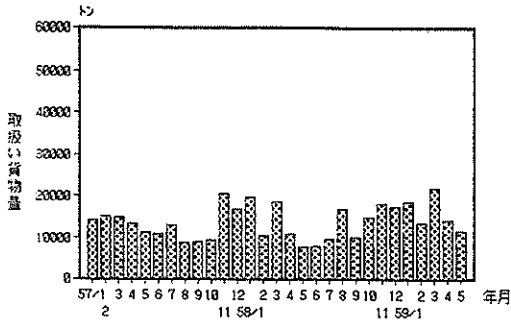
バース数：1

延長：32メートル

被災：なし



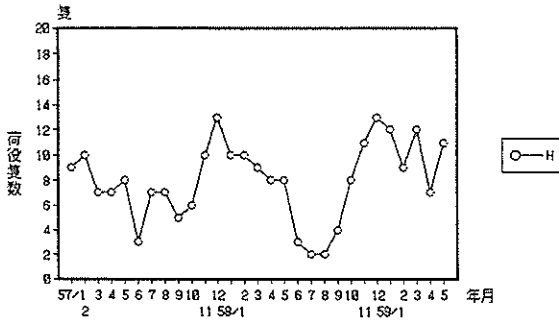
付図-52 500総トン以上の船舶の荷役隻数 (G社ドルフィン)



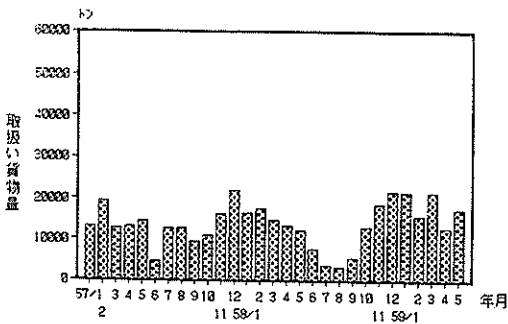
付図-53 500 総トン以上の船舶による取扱貨物量 (G社ドルフィン)

㉞ H社ドルフィン

水深：-5.0メートル  
 対象船舶：1,000 DWT  
 バース数：1  
 延長：25メートル  
 被災：なし



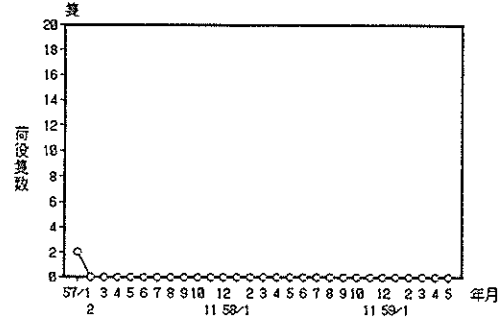
付図-54 500 総トン以上の船舶の荷役隻数 (H社ドルフィン)



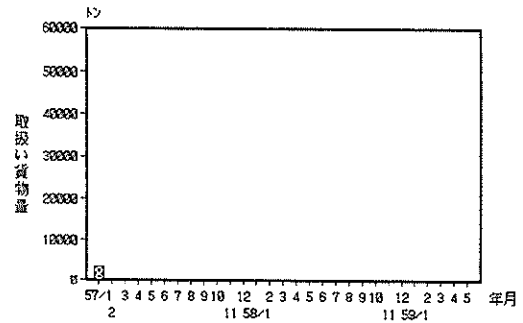
付図-55 500 総トン以上の船舶による取扱貨物量 (H社ドルフィン)

㉞ I社ドルフィン

水深：-6.5メートル  
 対象船舶：3,000 DWT  
 バース数：1  
 延長：26メートル  
 被災：なし



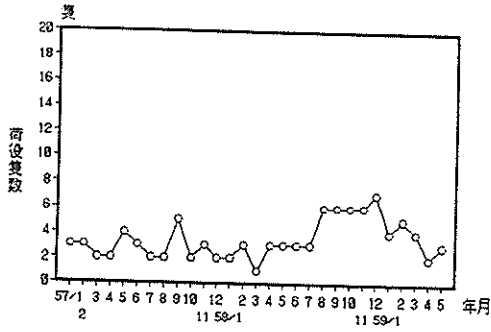
付図-56 500 総トン以上の船舶の荷役隻数 (I社ドルフィン)



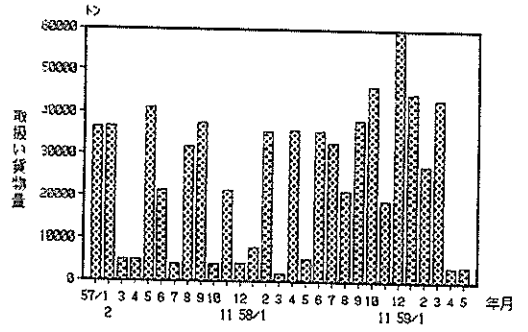
付図-57 500 総トン以上の船舶による取扱貨物量 (I社ドルフィン)

㉞ J社ドルフィン

水深：-10.0メートル  
 対象船舶：15,000 DWT  
 バース数：1  
 延長：41メートル  
 被災：なし



付図-58 500 総トン以上の船舶の荷役隻数 (J社ドルフィン)



付図-59 500 総トン以上の船舶による取扱貨物量 (J社ドルフィン)



### 付録-3 経済被害の推計方法

秋田港以外に立地する本・支店が経理を担当していたこと、貨物流動の変化があったものの運送契約上それに伴う経費負担を免れることができたこと等により、一部事業所については被害額が明らかにならなかったり、計上されなかった。本報告においてはこれらは当然経済被害として定義されるものである。

これらの一部について関連資料を用いて額の推計を試みた。

#### 1. 輸送ルートの変更に伴う経済被害

##### (1) 石油製品

石油製品については、輸送ルートが変更された貨物量及びこれに伴う経費の増分を推計した。

貨物量は、当該事業所における昭和57年の一日当りの平均出荷量を準用して求めた。

経費は、まず貨物量から運搬に必要とされるトラック台数を求め、つぎにセメントにおけるトラック1台当りの平均走行費用を準用して求めた。

##### ①貨物量の推計式及び推計量

$$V = \frac{V_{57}}{365} \times d - V_d$$

ここで  $V$  : 推計貨物量 (162トン)  
 $V_{57}$  : 昭和57年の出荷量 (98,076トン)  
 $d$  : 入港規制の影響を受けた日数 (5日)  
 $V_d$  : 入港規制期間における出荷量 (1,181トン)

##### ②被害額の推計式及び推計額

$$L = \frac{V_0}{t} \times l_t$$

ここで  $L$  : 推計被害額 (34万円)  
 $V_0$  : 貨物量 (A社216トン, B社162トン)  
 $t$  : トラック1台当りの平均積載量 (12トン/台; ヒアリング結果による)  
 $l_t$  : トラック1台当りの平均走行費用 (10,689円/台; セメントにおける数値を準用)

##### (2) りん鉱石, 化学肥料

りん鉱石, 化学肥料については、国内の他港及び秋田港における沿岸及び船内荷役料金及び両港間の運航費用を被害額とした。

##### ①被害額の推計式及び推計額

$$L = 2 \times (C_b + C_s) \times V_0 + C_v \times S$$

ここで  $L$  : 被害額 (りん鉱石5,210万円;  
 化学肥料7,330万円)

$C_b$  : 1トン当りの沿岸荷役料金 (594円/トン; 秋田港の撤貨物の夏期料金を準用)

$C_s$  : 1トン当りの船内荷役料金 (526円/トン; 秋田港の撤貨物の夏期料金を準用)

$V_0$  : 貨物量 (りん鉱石19,200トン  
 化学肥料24,900トン)

$C_v$  : 内航船1隻当りの運航費用 (70万円/隻; その他金属鉱の値を準用)

$S$  : 輸送隻数 (りん鉱石13隻,  
 化学肥料25隻)

##### (3) その他非金属鉱物

その他非金属鉱物は酒田港において外航船から内航船に積替えられ、秋田港に輸送された。外航船の運航費用はどちらの港湾への入港でも同一であると仮定し、酒田港から秋田港の中継輸送費用分を被害額とした。

被害額は、酒田港における荷役費用と運航費用から成る。

##### ①被害額の推計式及び推計額

$$L = C_v \times V_0 + C_s \times S$$

ここで  $L$  : 被害額 (320万円)

$C_v$  : 1トン当りの本船直移し作業料金 (1,643円/トン=1トン当りの船内荷役料金×1.5; 酒田港の撤貨物の冬期料金を準用)

$V_0$  : 貨物量 (1,541トン)

$C_s$  : 内航船1隻当りの運航費用 (70万円/隻; その他金属鉱の値を準用)

$S$  : 輸送隻数 (1隻)

##### (4) セメント

石油製品における被害額の推計と同様に、貨物量より必要トラック台数を求め、これに一台当りの平均走行費用を乗じて被害額が求められた。

##### ①被害額の推計式及び推計式

$$L = \frac{V_0}{t} \times l_s$$

ここで  $L$  : 推計被害額 (1,920万円)

$V_0$  : 貨物量 (A社21,000トン, B社500トン)

$t$  : トラック1台当りの平均積載量 (12トン/台; ヒアリング結果による)

$l_s$  : トラック1台当りの走行費用 (10,689円/トン; セメント4社の平均費用)

## 2. 秋田港内の荷役岸壁の変更に伴う経済被害

経済被害の明らかにならなかった米・雑穀・豆、原木（北洋材）について、荷役岸壁と上屋・野積場間の輸送距離の増加に関する費用の増加分を推計した。

### ① 被害額の推計式

$$L = C_1 \times V_0$$

ここで  $L$  : 推計被害額

$C_1$  : 1トン当りの超過距離荷役割増料金

$V_0$  : 貨物量

### ② 推計に用いた数値及び推計値

品目	1トン当りの超過距離荷役割増料金 (円/トン) (上段:夏期 下段:冬期)	貨物量(トン) (上段:夏期 下段:冬期)	推計被害額(万円)	
			上段:夏期, 下段:冬期	合計
米・雑穀・豆	142	3,600	51	134
	185	4,500	83	
原木 (北洋材)	142	18,897	268	725
	185	24,718	457	

(注) 夏期は4月1日から11月30日までである。

船型	積載品目	1日当りの船舶経費* (万円)	滞船日数	滞船費用 (万円)
999トン内航船	米・雑穀・豆	33	1日	33
9,715トン外航船	その他 非金属鉱物	78	2日	156
997トン内航船 (1,600kl積み)	石油製品	51	3日	153

\* 内航ジャーナル(株); 荷主名簿と実務資料集, pp. 309~314, 1984.10の数値を準用した。

## 3. その他の経済被害

### (1) 他事業所からの供給(セメント)

他事業所から供給されたセメントについて、一部事業所の経費が不明であった。これについては、セメント1トン当りの費用が他事業所における費用と同じであると仮定し、推計した。

#### ① 被害額の推計式及び推計額

$$L = C \times V_0$$

ここで  $L$  : 推計被害額(460万円)

$C$  : 1トン当りの費用(1,000円/トン)  
; 他事業所の平均値)

$V_0$  : 他事業所から供給された貨物量  
(4,600トン)

### (2) 入港規制による滞船

滞船日数が明らかであるものについては、1日当りの船舶経費より滞船費用を推計した。

#### ① 滞船費用の推計式

$$L_d = l_d \times d$$

ここで  $L_d$  : 滞船費用

$l_d$  : 1日当りの船舶経費

$d$  : 滞船日数

#### ② 推計に用いた数値及び推計値



付表-4 施設別取扱貨物量(500総トン以上の船舶によるもの)

管理区分	施設名称	昭和57年												昭和58年			
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	1月	2月	3月
公	外港-13m岸壁	22,833	3,514	30,581	0	22,295	14,756	21,900	11,000	24,405	8,000	5,000	31,212	195,496	0	4,600	33,289
	大浜-10m1号岸壁	3,410	0	3,486	2,887	2,412	0	0	200	750	2,661	3,276	0	19,082	2,610	0	700
	大浜-4.5m1号岸壁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	大浜-4.5m2号岸壁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	大浜-10m2号岸壁	21,537	17,769	32,379	18,283	22,084	22,329	34,567	19,579	40,998	26,464	15,379	18,361	289,729	27,083	14,397	17,203
	大浜-10m3号岸壁	0	800	3,048	5,026	0	7,217	3,785	0	850	5,365	1,067	3,518	30,676	2,015	488	0
	中島3号岸壁	11,256	19,011	13,572	13,870	25,241	30,694	42,376	22,133	22,009	20,030	29,798	30,121	280,111	20,906	13,080	21,668
	中島2号岸壁	5,498	6,100	10,749	11,485	8,717	6,145	7,937	9,896	11,445	15,748	1,541	9,770	105,031	2,983	1,618	1,873
	中島1号岸壁	7,572	5,741	8,868	11,020	12,592	10,397	15,222	13,278	17,070	20,889	11,706	11,640	145,915	15,029	900	11,600
	北ふ頭A岸壁	12,397	4,577	0	2,121	13,265	2,914	2,021	12,593	11,775	19,591	12,261	4,572	98,087	0	0	0
北ふ頭B岸壁	3,772	2,908	2,390	4,662	0	0	850	0	0	6,095	0	0	20,677	0	0	0	
南ふ頭C岸壁	0	1,228	4,325	0	1,150	2,000	0	1,000	2,950	1,420	1,000	2,000	17,073	3,408	2,470	1,800	
南ふ頭D岸壁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
下浜-5m岸壁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
寺内ふ頭岸壁	17,229	13,069	20,536	11,730	11,427	17,239	19,728	19,567	13,203	17,550	15,889	9,579	186,746	13,892	12,367	9,437	
向浜-7.5m1号岸壁	26,028	5,950	4,203	6,959	8,410	4,127	7,170	21,216	9,367	3,666	3,242	3,877	104,215	15,280	5,893	18,301	
向浜-7.5m2号岸壁	19,209	12,817	13,820	19,078	8,717	9,027	13,274	19,220	4,388	10,281	21,072	1,235	152,138	5,099	4,094	6,499	
向浜-10m1号岸壁	16,711	11,085	21,585	29,982	23,849	18,747	14,958	19,769	31,073	33,524	40,214	24,464	285,961	6,855	16,033	16,895	
向浜-10m2号岸壁	34,345	5,479	18,794	25,865	9,268	30,537	14,470	25,015	25,686	28,160	24,328	13,218	255,165	13,041	19,689	26,020	
計	201,797	110,048	188,336	162,988	169,427	176,129	198,258	194,466	215,969	219,444	185,773	163,567	2,186,182	128,201	95,629	165,285	
専	A社フルフイン	0	0	21,510	0	26,840	23,055	40,770	61,912	8,927	60,504	94,115	0	337,633	0	0	0
	B社フルフイン	155,105	161,704	143,002	80,000	50,000	48,000	90,500	93,000	118,500	78,500	121,500	169,500	1,309,314	120,000	98,000	155,500
	C社フルフイン	15,600	16,520	14,900	17,450	9,670	21,960	6,930	10,900	17,120	29,500	3,890	22,730	187,170	8,600	17,990	18,340
	D社フルフイン	26,020	26,440	28,650	26,550	43,050	30,650	27,480	23,290	25,350	25,580	26,220	26,860	336,140	19,640	17,540	24,898
	E社フルフイン	22,190	19,040	17,000	10,900	6,500	5,650	8,100	5,740	10,720	12,910	18,640	20,830	158,220	21,680	19,020	16,130
	F社フルフイン	19,000	20,830	17,670	17,980	13,740	12,740	13,380	12,890	11,930	20,420	20,980	18,800	200,360	17,220	15,220	20,810
	G社フルフイン	14,280	15,275	15,090	13,580	11,350	11,050	13,190	8,950	9,130	9,450	20,490	16,850	158,685	19,690	10,600	18,500
	H社フルフイン	13,110	19,370	12,780	13,170	14,430	4,700	12,720	12,660	9,540	10,980	16,380	21,950	161,790	16,400	17,510	14,860
	I社フルフイン	3,660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,660	0	0	0
	J社フルフイン	36,286	36,609	5,000	5,000	41,116	21,572	4,000	31,665	37,362	4,000	21,561	4,500	248,671	8,000	35,610	2,000
計	305,251	315,788	275,602	184,630	216,696	179,377	217,070	261,007	248,582	251,844	344,176	302,020	3,101,643	231,230	231,490	271,038	
合	507,048	425,836	463,938	347,598	386,123	355,506	415,328	455,473	464,551	471,288	529,949	465,587	5,287,825	359,431	327,119	436,323	

(注) 大浜-4.5m1号, 2号岸壁の取扱貨物量は700DWT(350総トン)であり, 南ふ頭D岸壁は官庁船の船だまりとして使用されているため, 荷役実績がない。

昭和58年												昭和59年					復旧工事期間	備考
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	1月	2月	3月	4月	5月				
28,512	0	0	0	0	0	0	0	0	66,401	0	0	6,902	22,947	8,995	58.8.15 - 58.12.24	被災なし 被災なし		
1,000	10,916	5,792	15,812	31,486	20,226	27,115	48,623	28,167	192,457	21,091	24,708	10,903	7,665	8,246				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	745	0	58.8.12 - 59.3.10			
28,207	18,736	0	0	0	0	0	0	0	105,625	0	0	0	0	0	58.8.5 - 59.6.25			
0	3,675	5,848	20,759	19,731	17,902	38,478	54,703	22,337	185,934	15,000	12,903	5,653	15,879	19,656	59.5.22 - 59.12.19			
20,508	10,473	20,688	31,329	8,537	0	0	0	0	147,189	0	0	4,500	25,771	19,980	58.8.22 - 59.3.27			
4,235	9,029	0	13,315	33,768	32,527	28,546	17,147	25,139	170,180	30,350	9,006	14,817	0	0	59.4.17 - 59.11.2			
2,500	5,722	0	0	0	0	0	0	0	35,751	0	0	0	7,050	7,070	58.9.5 - 59.6.20			
865	0	0	0	0	0	0	0	0	865	0	0	0	8,377	4,875	58.8.12 - 59.3.10	被災なし 1.パースに被災あり		
0	9,340	14,850	9,967	1,709	3,200	9,037	17,781	1,968	67,852	3,000	8,986	11,098	0	0				
2,611	824	0	0	0	0	0	0	0	11,113	0	0	0	1,550	2,500	58.8.12 - 59.3.10			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,514	556	58.8.12 - 59.3.10			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58.10.15 - 59.3.10			
10,755	11,035	23,906	23,455	27,357	17,966	22,147	11,037	18,556	201,910	17,375	11,399	28,595	12,977	11,465	58.10.15 - 59.3.10	1.パースをつ工事を行った 1.パースをつ工事を行った		
21,673	15,207	16,342	18,338	44,504	42,916	7,079	55,007	33,954	294,494	38,565	22,684	52,228	39,299	17,467				
6,577	9,184	33,003	13,559	49,913	45,024	51,371	4,517	0	228,840	21,318	4,567	31,772	38,262	24,839	58.8.12 - 59.3.10			
11,301	18,919	36,212	33,999	12,478	0	0	0	0	152,692	0	0	0	21,116	19,139	58.8.22 - 59.6.12			
8,882	33,345	0	0	0	0	0	0	0	100,977	0	0	0	35,227	53,752	58.8.5 - 59.3.26			
147,628	156,405	156,641	180,531	229,483	179,771	183,773	208,815	130,121	1,962,281	146,699	94,253	166,468	238,379	198,540				
62,728	21,783	0	0	19,780	20,734	16,980	17,788	0	159,793	0	0	0	53,727	20,000				
47,000	7,000	15,000	50,000	86,000	94,502	102,000	92,000	123,901	990,903	172,000	142,000	164,000	51,500	17,000				
18,430	24,240	11,500	14,800	12,100	12,560	19,660	14,520	18,070	190,810	23,710	20,380	26,110	19,050	17,400				
19,900	16,380	33,500	25,650	25,750	21,200	30,300	34,110	24,750	293,618	22,970	24,770	31,094	28,050	32,190				
11,420	6,350	6,750	8,400	5,900	13,310	23,930	19,030	25,310	177,230	23,460	20,170	23,470	15,350	12,550				
14,590	9,260	13,700	10,900	14,929	19,240	18,770	15,590	24,940	195,167	19,630	19,780	22,420	14,220	17,700				
10,990	7,830	7,980	9,640	17,000	10,250	14,940	18,100	17,550	163,070	18,590	13,720	21,700	14,340	11,790				
13,333	12,190	7,595	3,890	3,410	5,500	13,080	18,740	21,800	148,308	21,560	15,750	21,630	12,880	17,580		被災なし		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
35,872	5,500	35,819	32,722	21,515	38,472	46,594	19,081	62,139	343,344	44,499	27,427	43,326	3,500	3,700				
234,293	110,533	131,844	156,002	206,384	235,768	285,254	248,959	318,460	2,662,243	346,419	283,997	353,750	212,617	149,910				
381,919	286,938	288,485	336,533	435,867	415,589	470,027	457,774	448,581	4,624,524	493,118	378,250	520,218	450,996	348,450				

港湾技研資料 No. 530

1985・9

編集兼発行人 運輸省港湾技術研究所

発行所 運輸省港湾技術研究所  
横須賀市長瀬3丁目1番1号

印刷所 株式会社 東京プリント

Published by the Port and Harbour Research Institute  
Nagase, Yokosuka, Japan.