

#### 4. アセットマネジメントの試行

1～3.までの成果を踏まえてアセットマネジメントの試行を行う。試行を行うために対象地区を具体的に想定し、その地区での予算制約に関する条件の下で維持補修・更新に関する事業計画の立案を行う。

##### 4.1 想定対象地区の概要

###### (1) 施設概況

複数の港湾から得られたデータから、図 4-1 に示すような水深 12m，延長 240m 岸壁が連続 7 バース存在している地区を想定対象とする。構造形式，建設年次，劣化度判定，利用度判定等を図 4-1 に示す。1 号岸壁から順に 7 号岸壁まで建設されている。1 号岸壁・2 号岸壁は矢板式で，3 号岸壁以降は栈橋式で建設されている。一番古い 1 号岸壁の経過年数が 33 年であり，最も新しい 7 号岸壁が 15 年となっている。また，各岸壁の背後を利用している企業を合わせて示している。特に，具体的な状況は，以下のとおりである。

- ① 2005 年末に 7 バース全てに関して二次点検レベルを超える詳細な点検・診断を実施した。
- ② 調査の結果，劣化度判定（総合評価）では，経過年数の長い 1 号岸壁の劣化度が高いのではなく，3 号岸壁が劣化度 A 判定の状況（複数の鋼管杭に穴が空いている状況）であることが判明した。このため，3 号岸壁については即時に供用停止することとした。
- ③ さらに，4 号岸壁が劣化度 A 判定，2 号岸壁・5 号岸壁が劣化度 C 判定とされた。
- ④ 一方で，利用度では劣化度 A 判定とされた 3 号岸壁が最も高い利用度 A 判定とされた。また，2 号岸壁は利用度 C 判定とされたものの，それ以外は利用度 B 判定とされた。
- ⑤ こうした状況下で，港湾管理者は 3 号岸壁を供用停止した後，次の 3 点の対応策を検討している。
  - a. 3 号岸壁の利用者を何処にシフトするか？
  - b. 3 号岸壁の更新，2 号岸壁・4 号岸壁・5 号岸壁の補修に関してどの程度のコストが必要であり，また，事業実施のための優先順位はどうすべきか？
  - c. 一定の予算制約化の場合における事業計画をどのように策定すべきか？

###### (2) 利用度判定の根拠

図 4-1 では 1 号岸壁から 7 号岸壁に関して利用度判定を実施している。なお，ここでは実際のデータ（7 バース分）に基づいて以下の項目について解析した結果を示してい

る。また，それぞれの値は 7 バースごとの 4 年間（2001～2004 年）の平均値を基本としている。さらに 7 バース全体の平均値を 100 として指標化することで相対評価を実施している。したがって，各図の縦軸の単位は指標値となっている。

- ① 寄港船舶総隻数 （図 4-2）
- ② 寄港船舶総トン数 （図 4-3）
- ③ 係留時間 （図 4-4）
- ④ 取扱貨物量 （図 4-5）

一方で，4 年間の平均値を用いる場合には最近の傾向（上昇傾向あるいは下降傾向）が把握できないことから，各岸壁について 2001=100 とすることで 4 年間の傾向を分析した結果を図 4-6 に示す。この結果，例えば 2 号岸壁，7 号岸壁では多くの指標が下降傾向を示している一方で，4 号岸壁では増加傾向を示している。

本来であれば，3.4 で示したようにこれらの指標値を用いて総合評価点を算定することが望ましいが，本研究では，ここで示された結果および傾向のみから図 4-1 の評価を実施した。

|              |       |       |            |       |       |       |        |
|--------------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|--------|
| 背後利用         | AA埠頭  | BB冷蔵  | CC物流総合センター |       | DD水産  | EE運輸  | FF臨港倉庫 |
|              |       |       |            |       |       |       |        |
| 係留施設         | 1号 岸壁 | 2号 岸壁 | 3号 岸壁      | 4号 岸壁 | 5号 岸壁 | 6号 岸壁 | 7号 岸壁  |
|              |       |       |            |       |       |       |        |
| バース延長        | 240m  | 240m  | 240m       | 240m  | 240m  | 240m  | 240m   |
| バース水深        | 12m   | 12m   | 12m        | 12m   | 12m   | 12m   | 12m    |
|              |       |       |            |       |       |       |        |
| 構造形式         | 矢板式   | 矢板式   | 棧橋式        | 棧橋式   | 棧橋式   | 棧橋式   | 棧橋式    |
|              |       |       |            |       |       |       |        |
| 建設年次         | 1972  | 1976  | 1980       | 1985  | 1985  | 1987  | 1990   |
| 経過年数(2005時点) | 33年   | 29年   | 25年        | 20年   | 20年   | 18年   | 15年    |
|              |       |       |            |       |       |       |        |
|              |       |       |            |       |       |       |        |
| 劣化度判定(総合評価)  | D     | C     | AA         | A     | C     | D     | D      |
| 遷移確率(詳細点検結果) | 0.01  | 0.05  | 0.15       | 0.15  | 0.05  | 0.01  | 0.01   |
|              |       |       |            |       |       |       |        |
| 利用度判定(相対評価)  | B     | C     | A          | B     | B     | B     | B      |

図 4-1 想定対象地区の施設概況

寄港船舶総隻数実績の相对比较(H13～H16 年の平均値:100)

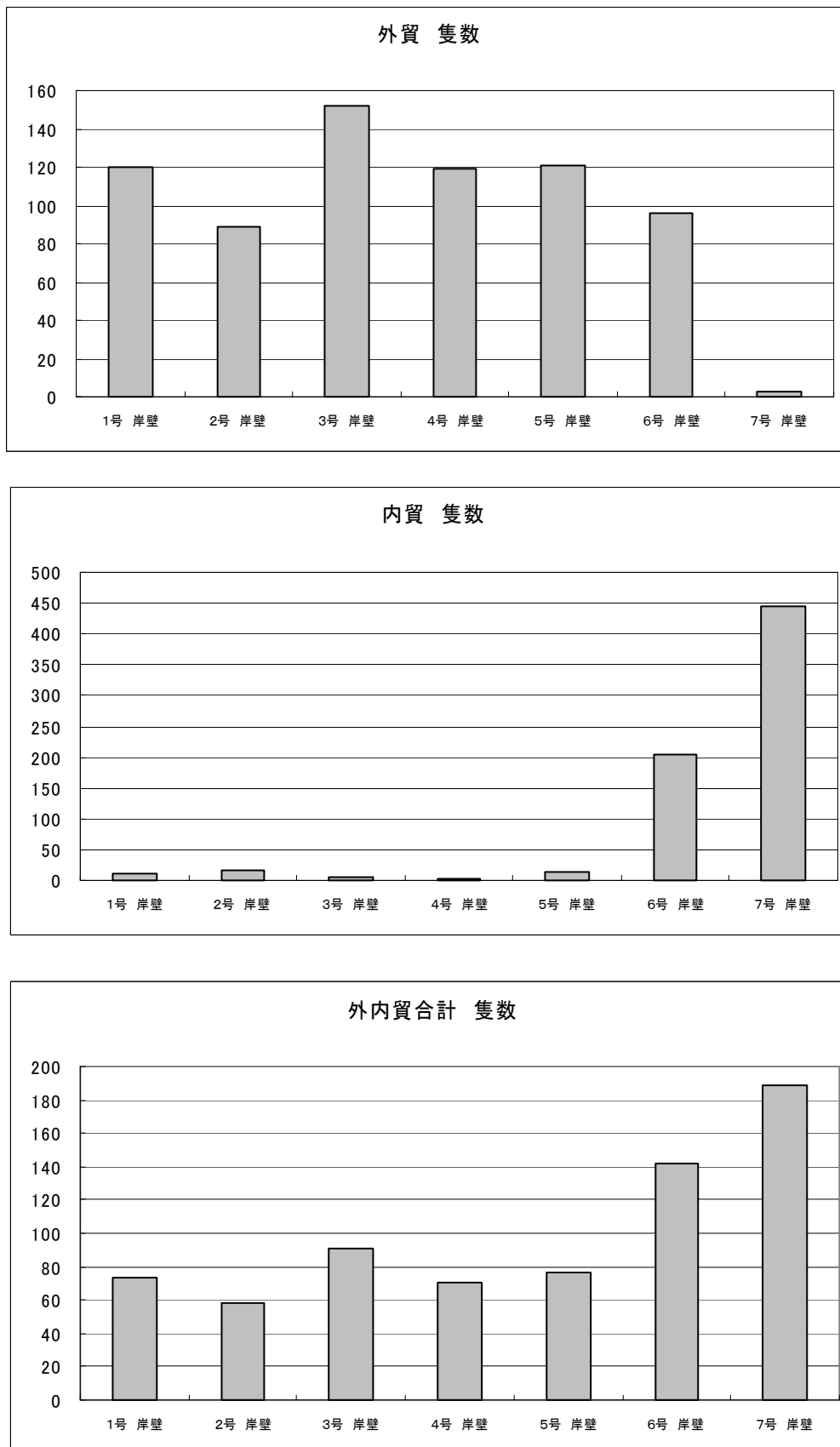


図 4-2 寄港船舶総隻数 (全体 7 バースの平均=100)

寄港船舶総トン数実績の相対比較(H13～H16 年の平均値:100)

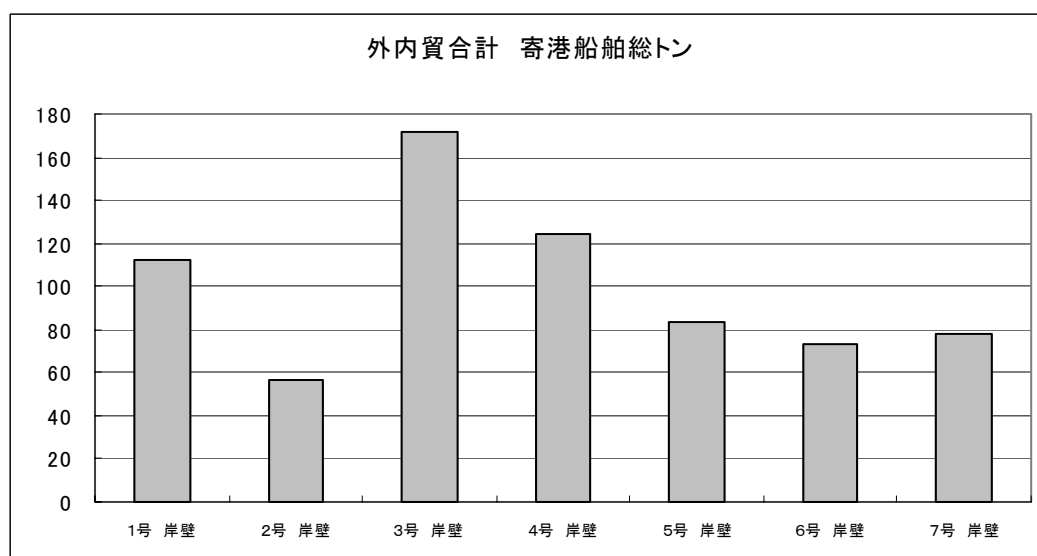
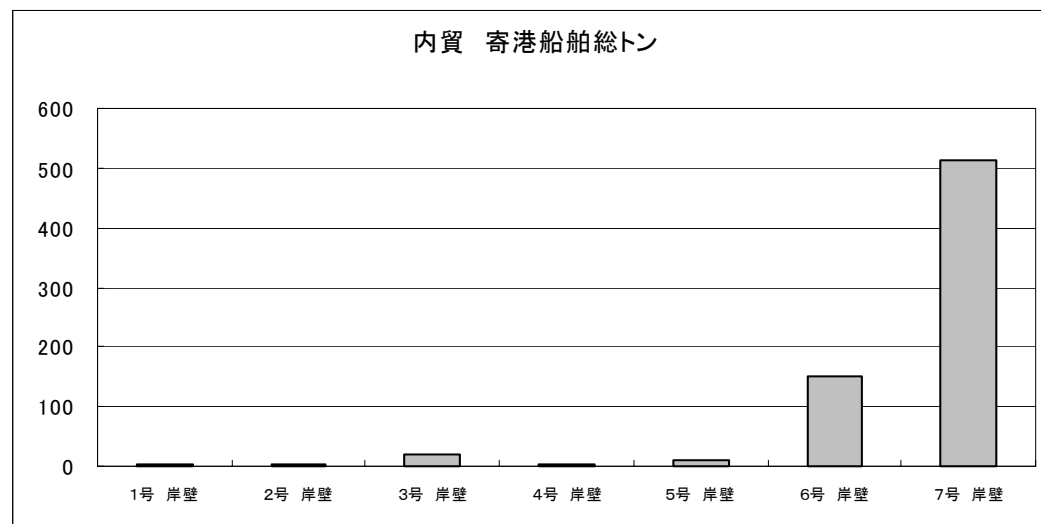
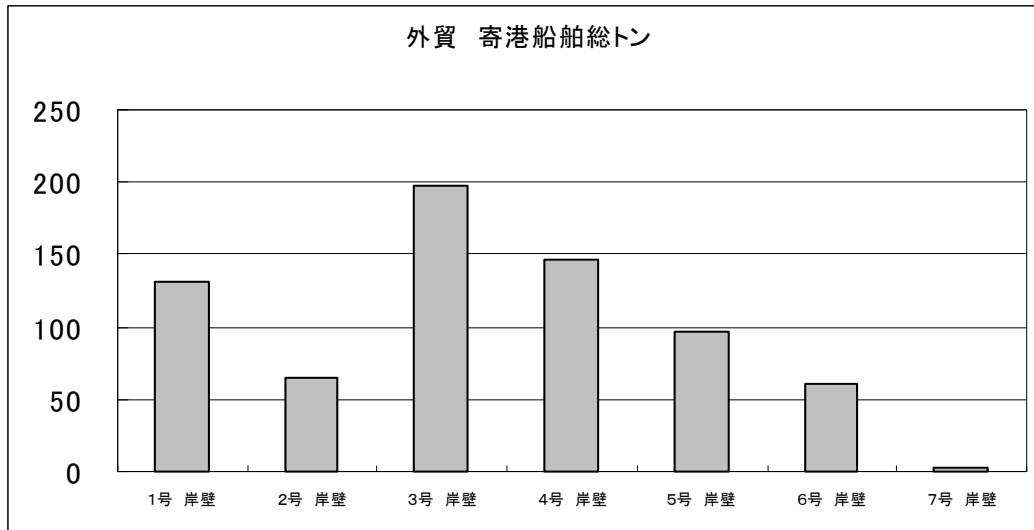


図 4-3 寄港船舶総トン数 (全体 7 バースの平均=100)

係留時間実績の相对比较(H13～H16 年の平均値:100)

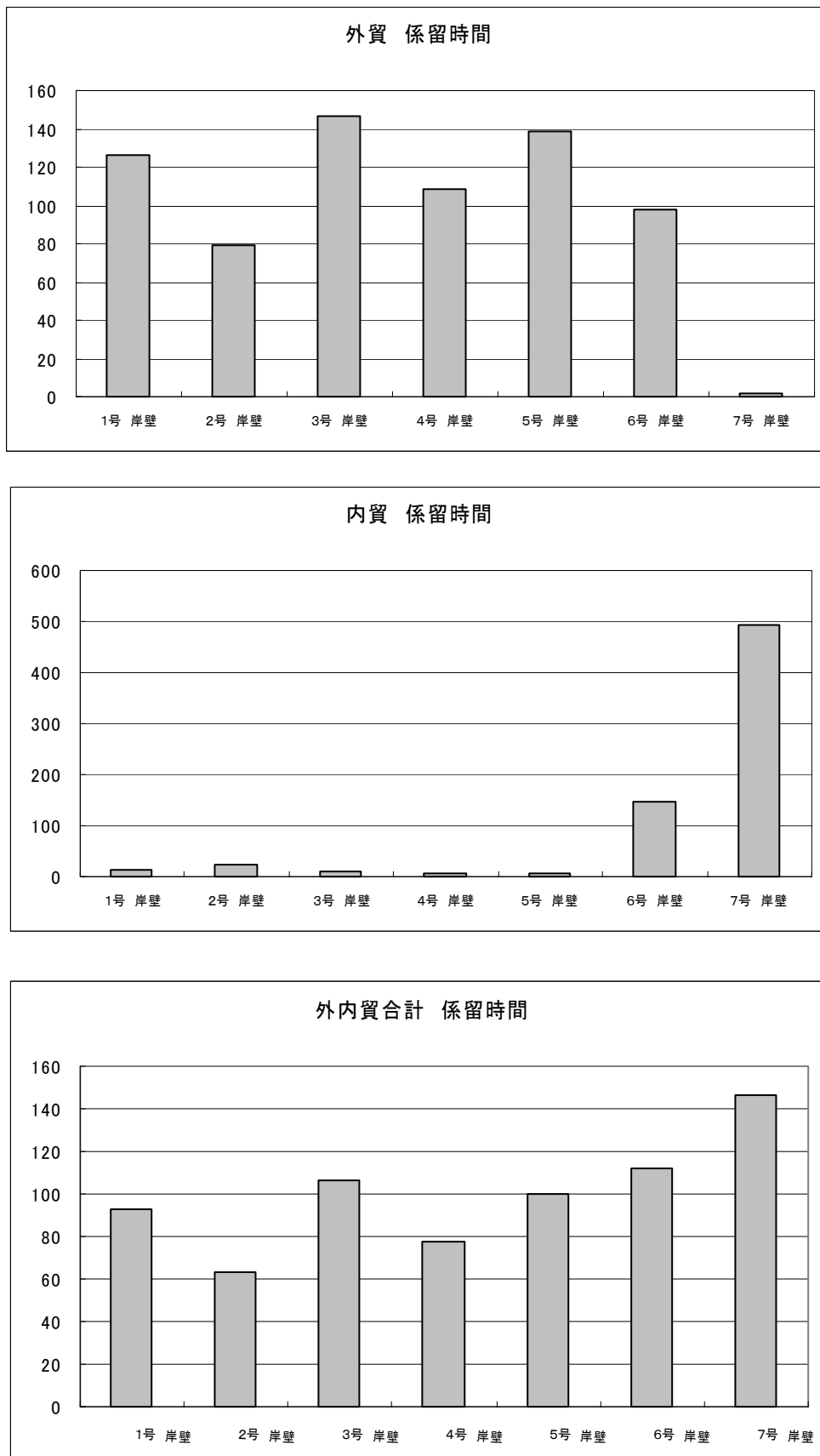


図 4-4 寄港船舶係留時間 (全体 7 パースの平均=100)

取扱貨物量実績の相対比較(H13～H16 年の平均値:100)

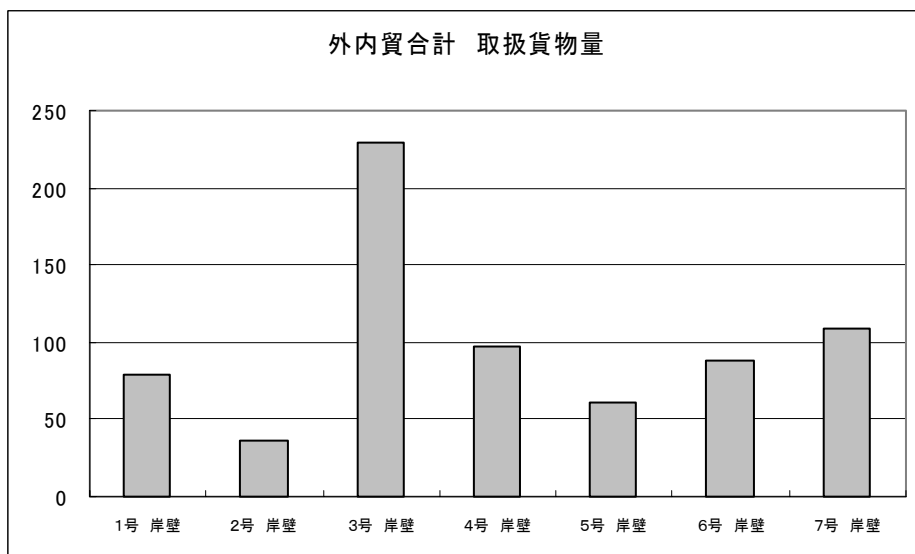
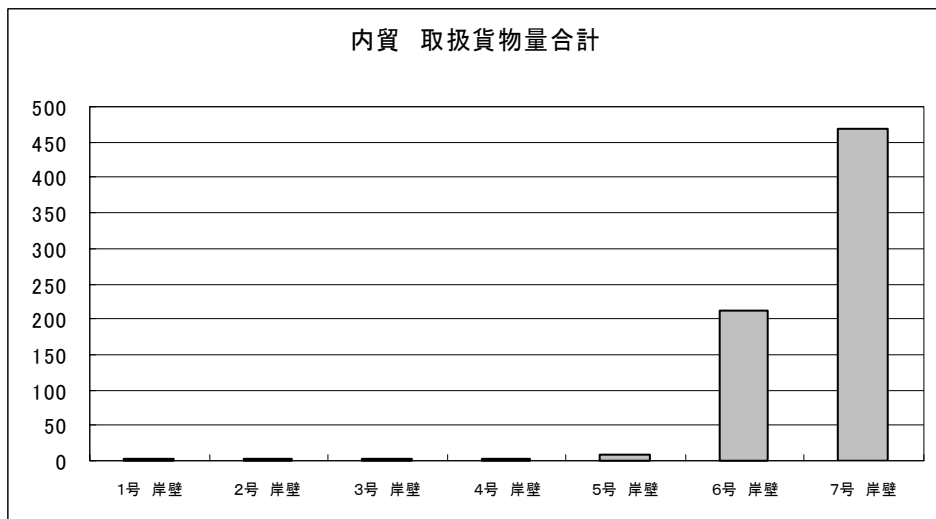
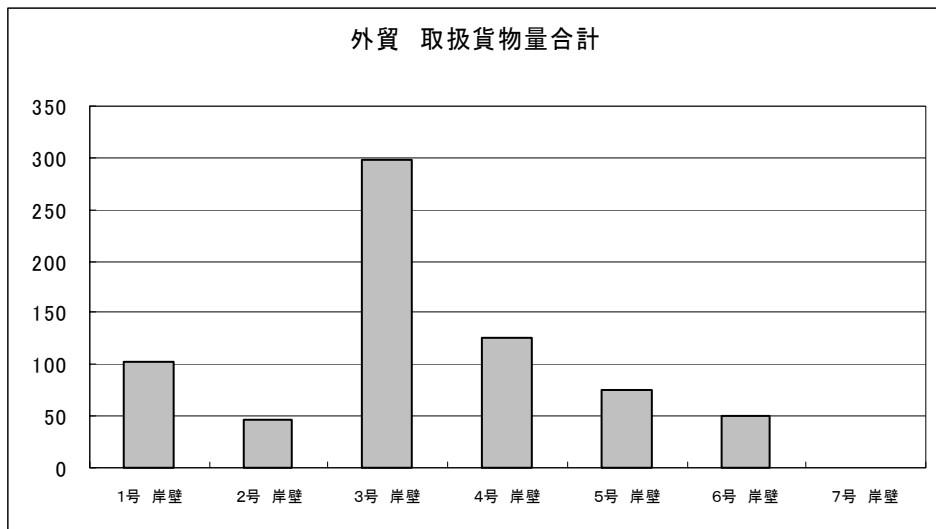


図 4-5 取扱貨物量 (全体 7 バースの平均=100)

# 岸壁別の利用実績推移(H13～H16 年:H13=100)

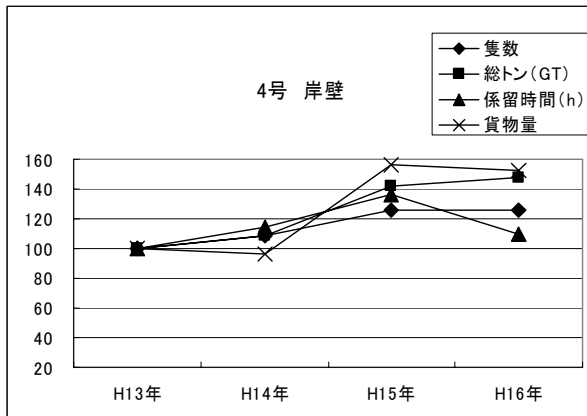
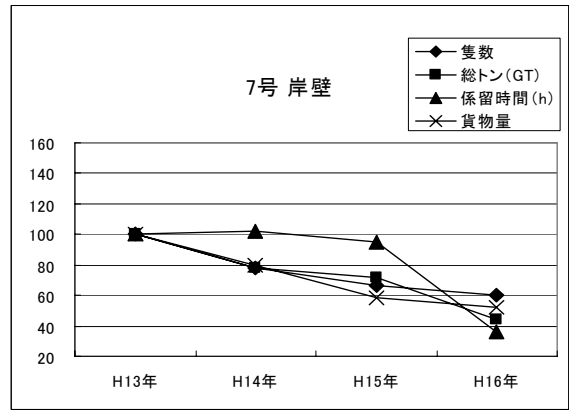
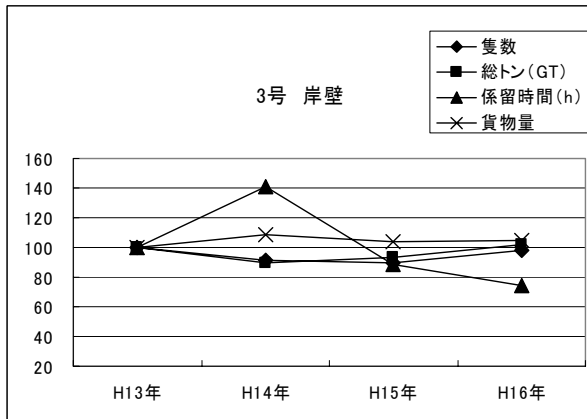
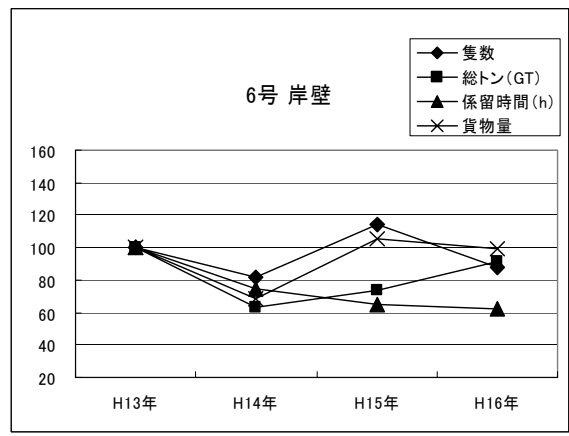
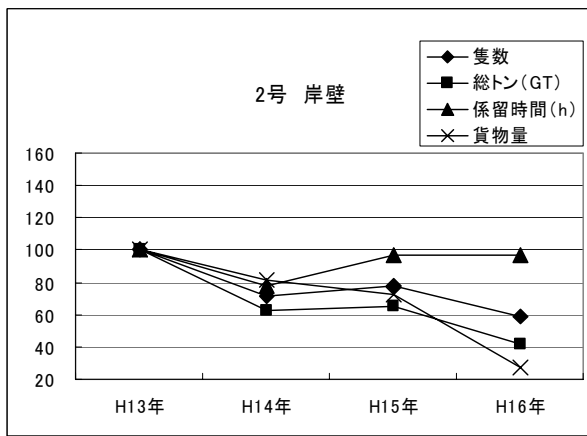
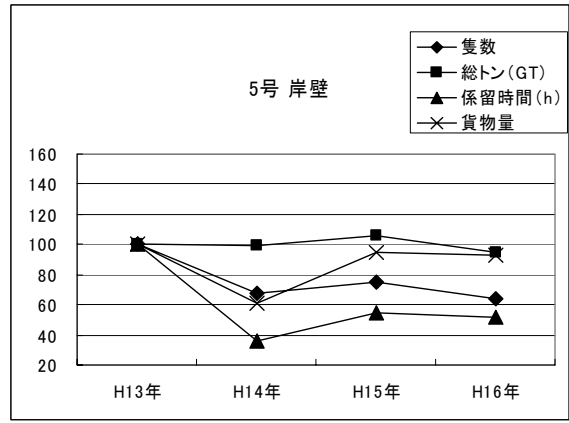
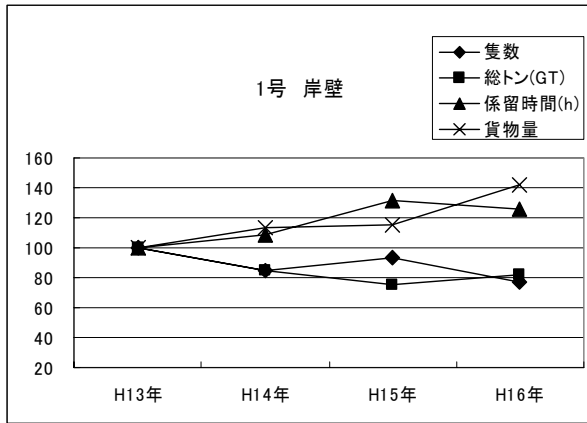


図 4-6 利用実績の推移 (H13=100)

## 4.2 想定対象地区におけるアセットマネジメントの試行

想定対象地区において、具体的なアセットマネジメント試行のための具体的な課題を考えた場合、まさに 4.1 で整理した以下の 3 点の課題がこれに相当する。

- a. 3 号岸壁の利用者を何処にシフトするか？
- b. 3 号岸壁の更新、2 号岸壁・4 号岸壁・5 号岸壁の補修に関してどの程度のコストが必要であり、また、事業実施のための優先順位はどうすべきか？
- c. 一定の予算制約化の場合における事業計画をどのように策定すべきか？

すなわち、港湾施設のアセットマネジメントの実施を考えた場合に、対象となる汎用的な課題というものは無く、対象とする地区、施設における個別・固有の課題を明確にして、その課題への具体的な対応策を明確にすることが必要とされる。

以下にそれぞれの課題への対応を検討する。

- (1) 供用停止にともなう 3 号岸壁の利用者のシフトへの対応

3 号岸壁の最大の利用者は直背後の C C 物流総合センターであり、4 号岸壁をより占有的に使用できることが望ましい。

しかしながら、4 号岸壁は劣化度 A 判定であり、かつ遷移確率も 0.15 と高く 3 年後程度には劣化度 A A 判定の状況に達することが想定される。このため、4 号岸壁において 3 号岸壁の利用者を緊急的に受け入れるの妥当ではない。

一方で、反対側の 2 号岸壁は、利用度 C 判定であり、かつ劣化度 C 判定で遷移確率も 0.05 と低く、劣化度 B 判定に達するまでには 10 年以上を要することが想定される。

したがって、供用停止にともなう 3 号岸壁の利用者は先ず 2 号岸壁へシフトし、3 号岸壁の更新および 4 号岸壁の補修完了後に、最大の利用者である C C 物流総合センターと再度調整することが最適であると考えられる。

- (2) 評価期間、補修費用、現状劣化度の残存期間等

評価期間、現状で事業を実施した場合の費用および現状の劣化度判定段階が継続する期間を 3. で分析から以下に整理する。

ここで、各施設の供用期間を建設後 50 年までとして、それまでの残存期間を評価期間とし、初期費用および評価期間内に必要となる段階的な補修費用の合計値を累積費用として算定している。また、矢板式の 2 号岸壁について

は、3. での栈橋式と同様の検討を行うことで累積費用を算定している。なお、社会的割引率は考慮していない。

### 【更新費用】

3 号岸壁 24 億円

### 【補修費用】

|       | 評価期間  | 累積費用      | 残存期間  | 劣化度  |
|-------|-------|-----------|-------|------|
|       |       | (初期費用)    |       |      |
| 2 号岸壁 | 21 年間 | 1.6 億円    | 11 年間 | C 判定 |
|       |       | (0.7 億円)  |       |      |
| 4 号岸壁 | 30 年間 | 16.0 億円   | 3 年間  | A 判定 |
|       |       | (14.1 億円) |       |      |
| 5 号岸壁 | 30 年間 | 8.1 億円    | 20 年間 | C 判定 |
|       |       | (2.2 億円)  |       |      |

- (3) 予算制約が無い場合での事業計画の立案

執行できる予算に限度額が無ければ、上記の更新・補修工事はできるだけ早期に実現することが適切である。従って、この場合には図 4-7 に示すように、初年度に 41 億円 (=24+0.7+14.1+2.2) の投資が必要となる。その後は、補修に関しての段階的なコストが必要になる。また、図 4-8 では累積投資額の推移を示している。

- (4) 一定の予算制約下での事業計画の立案

しかしながら、近年の厳しい財政状況では、現実的には予算に関する一定の制約下での最適な工程計画を立案することが求められる。

このため、この対象地区で実施可能な予算として、上限を年間 5 億円とした場合において、更新および補修費用の合計値を最小とすることを目的とした最適な工程計画の検討を行う。

具体的には、4 施設（2～5 号岸壁）の順番の組み合わせとして想定される 24 ケースについて、それぞれの更新・補修費を算定し、その中で最も安価となるケースを選択することが必要である。しかしながら、本研究では、最適な工程計画の策定に際して以下の前提条件を設定する。

- ① 各年度では、上限額の 5 億円までを対象とする。
- ② 現時点の劣化度の残存期間内では、必要な初期費用に変化は無く一定とする。
- ③ 補修の実施が遅れた結果、次の劣化度の進行した場合には新たな劣化度に対応した補修費用を対象とする。
- ④ 最適性の比較では、初期費用の合計のみを対象とする。

これにより、既に供用停止をしている 3 号岸壁に関しては、順位の優位性はなく、どの順位の場合でも必要な予算は 24 億円となる。

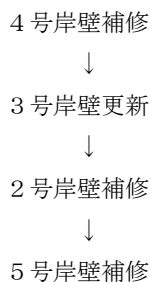
一方で，補修対象の2，4，5号岸壁については，先の前提条件③から，補修工事遅延にともなう費用増大の可能性を検討する必要がある。

まず2号岸壁に関しては，最後に実施するとした場合の9年目でも残存期間の11年内であることから，順位の優位性はない。

次の4号岸壁については，3年以内に補修工事に着工しなければ，劣化度がAA判定に進展し，初期費用はA段階での14.1億円からAA段階での24億円に増大する。このため，4号岸壁の実施順位は，3年以内に着工可能な1番目，2号岸壁または5号岸壁の次ぐ2番目（どちらでも1年目に着工可能），2号岸壁および5号岸壁の両方を実施後の3番目（2号，5号の実施順位に関係なく1年目に着工可能）とすることが必要となる。

最後の5号岸壁については，2号岸壁と同様に最後に実施するとした場合の8年目でも残存期間の20年内であることから，順位の優位性はない。

この検討結果を踏まえて，具体的に以下の優先順位の設定を行う。



この設定根拠は次のとおりである

①2号岸壁，5号岸壁は初期費用が小さいことから，早期の段階での実施も考えられるが，現状の劣化度がC判定であること，また残存期間も長いことから3号岸壁，4号岸壁よりも後にした。

②3号岸壁は，ここでの前提条件下では先に整理したように順位の優位性はない。しかしながら，現実的には供用停止にともなう利用者の損失が発生しているとして，優先順位は高いと判断した。ただし，1番目にすると，先に示したように4号岸壁の補修工事の着工が5年目となり，費用が10億円も増大するために2番目とした。

③4号岸壁は，ここでの予算制約下では3号岸壁よりも後に事業を実施できないことから1番目とした。

ここで設定した毎年度5億円の予算制約下での事業計画案の結果を図4-9に示す。なお，この図での8年目では3号岸壁の更新，2号岸壁および5号岸壁の補修が同時に実施されることになるため，実際には現実的な工程の調整が必要となる。

また，今回の事例をふまえて，優先順位設定における基本的な考え方として次のように整理することができる。

「劣化度判定のレベルが高く，現状劣化度の残存期間が短い施設を優先する。」

ただし，これは一つの考え方であり，今後，より多くの事例を分析したうえで，さらに体系化することが必要である。

単年投資額

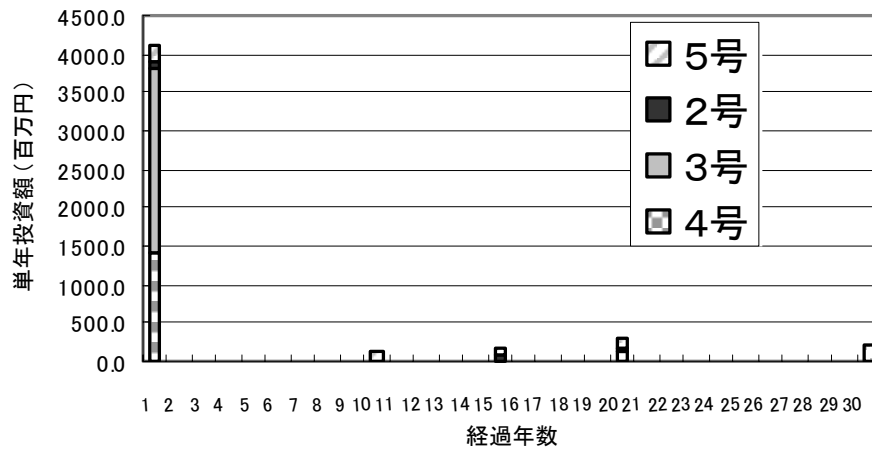


図 4-7 予算制約のない場合での単年投資額

累積投資額

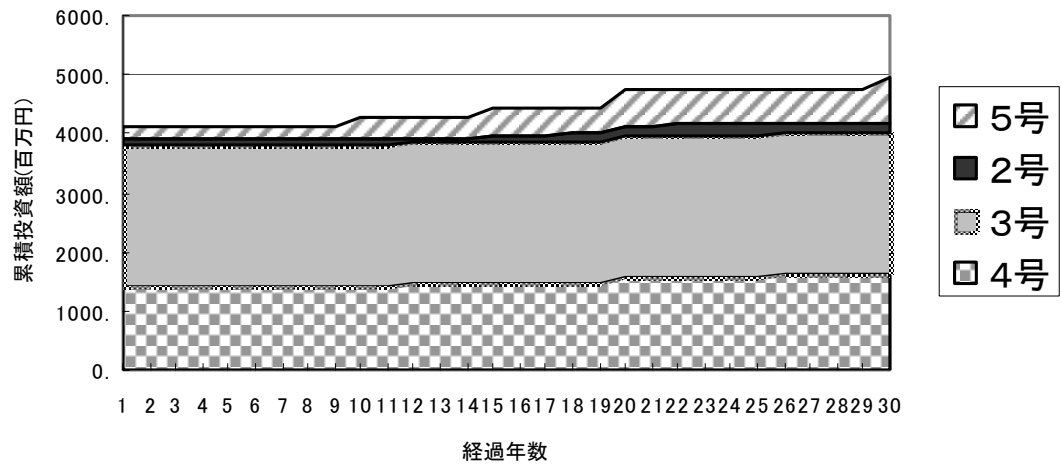


図 4-8 予算制約のない場合での累積投資額

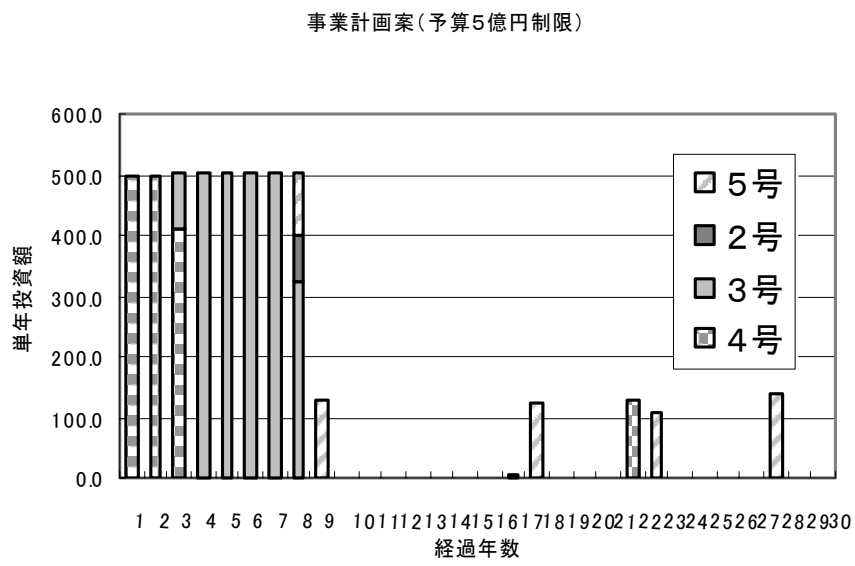


図 4-9 予算制約下での事業計画案