

VI-292

港湾構造物の供用期間とライフサイクルコストの検討

運輸省港湾技術研究所 正会員 松淵 知

同上 正会員 横田 弘

1. まえがき

港湾施設を良好な状態に維持し、長期にわたって機能させることは、経済性や安全性の確保といった観点、また、限られた港湾空間の有効活用から極めて重要なことである。ライフスパンの長い港湾構造物においてはメンテナンスが不可欠であり、効果的なメンテナンスの実施、ひいては施設の有効利用の点からライフサイクルコストの評価が重要である。ここでは、係留施設のコスト発生事例について調査を行い、港湾構造物のライフサイクルコスト（以下LCCと記す）に着目して、効率的な施設整備のあり方、維持・管理および改良更新方策に向けた基本的な検討を行った結果を述べる。

2. 港湾施設の整備状況

1) 施設の改良

改良を行った施設における初期整備年からの経過年数を図-1、改良の理由を図-2に示す。当初計画の機能を上回る機能に強化した構造に改良するまでの経過年数は、構造形式によって異なるが、総数では30年未満に改良される例が多かった。構造形式別に見る栈橋式や矢板式の鋼構造物は改良までの期間が短く、コンクリート構造物は長い傾向にあった。その理由は、安全性の確保と機能性の確保の双方がほぼ同じ割合であった。中でも多かったのは施設の老朽化、船舶の大型化で、物理的な理由と機能変化に対する要求が理由となっていた。その2つの理由の違いが顕著に表れているのが、コンテナ岸壁と、それ以外の一般岸壁における改良の事例である。

コンテナ岸壁（改良前もほとんどがコンテナ岸壁）の改良に至る供用開始時からの年数は、図-3に示すとおり、一般の岸壁に比べ改良に至るまでの経過年数が短く、改良を行った施設の全てが20年未満で、短いものでは6年程度で改良されていた。この理由の1つとしては、対象施設の多くが1970年代初頭に建設されており、設計時点での対象船舶が図-4に示すコンテナ船就航隻数¹⁾のように、2000TEU以下の割合が高かったのに対し、1985年以降は2000TEU以上の大型コンテナ船が増加し、それに対応するため岸壁の増深等の改良が行われたためであると考えられる。改良時に機能増を考慮した場合の改良費はほとんどの場合で初期の建設費より大きく、1995年価格に換算して、最大では3.5倍程度の整備費を要していた。

2) 施設の維持補修

メンテナンスを老朽化の進行防止、機能維持を図る行為、補修を当初機能および構造へ回復させる行為と

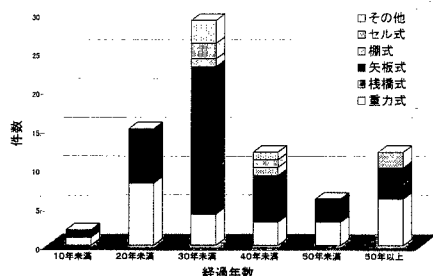


図-1 改良前の構造形式

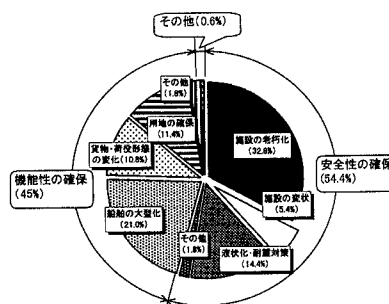
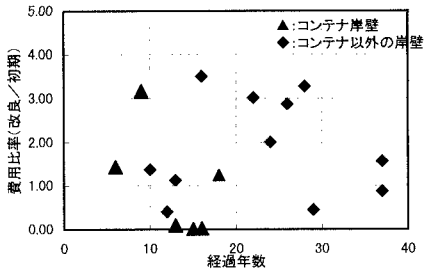


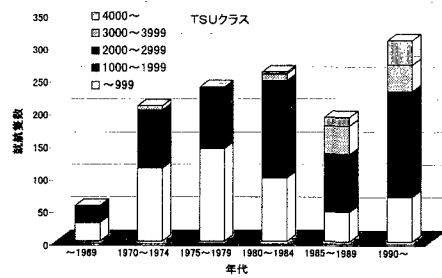
図-2 改良理由

キーワード：ライフサイクルコスト、改良、維持補修

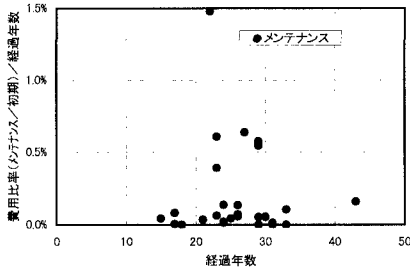
〒239-0000 横須賀市長瀬 3-1-1 TEL 0468-44-5038 FAX 0468-44-1145



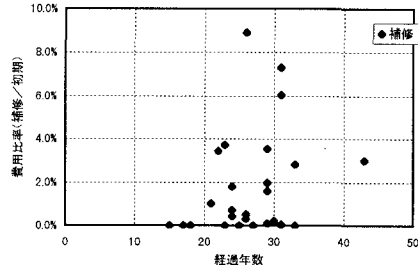
図－3 改良までの経過年数と費用比率



図－4 年代別コンテナ船就航隻数



図－5 メンテナンス費用と経過年数



図－6 補修費用と経過年数

し、防舷材の修理や荷役機械の整備と舗装、上部工等の補修工事を区別した。その補修工事等の発生までの経過年数と年当たりメンテナンス費の比率（メンテナンス総額／初期建設費用／供用年数）および補修費の比率（補修総額／初期建設費用）との関係を図－5および図－6に示す。施設建設後の年数が35年以上経過した施設そのものは絶対数が少ないため、表の上には明確に示されていないが、維持補修は供用開始年からほぼ15年が経過した時期から発生し、経過年数につれて比率が高くなる傾向にあった。しかしメンテナンス費用および補修費用は供用開始からの経過年数により多少変化するが、メンテナンス費で約0.5%/年、補修費で約3%/初期建設費となっていた。これは建築物²⁾に比べて低い値であると言える。

3. 港湾構造物のLCC

港湾構造物は設計上の耐用年数が長く、現実的には半永久構造物かつメンテナンスフリーであるような捉え方をする傾向がある。つまり、構造物のライフサイクルを生涯過程と定義し、施設計画上に考慮するといった考え方はなかった。通常、建築物のLCC（建設、運用管理および廃棄の総計）に占める建設費の割合は建物の規模にもよるが15～20%であるのに対し、メンテナンスで25～30%、補修で10～15%程度と試算されている²⁾。それに対し、例えば仮に25年経過した港湾構造物では、初期建築費に対しメンテナンスが0.5%×25年=12.5%、補修は3%×1回=3%となり、全体コストの約13%程度の比率となった。一方、改良を行った場合は初期建築費の1～3倍程度の費用を必要とする事例が多かった。したがって、港湾施設のLCCは、対象とする耐用（供用）年数の設定により、コストに占める費目の割合が変化する傾向にあった。つまりLCCには供用期間が重要な要素となり、また建設費の額そのものが大きく影響することが明らかとなった。

4. まとめ

港湾構造物のLCCにおける維持補修費の割合は建築物に比べ低く、建設費以外の費用の効率化によるトータルコストの低減化は難しい傾向にある。費用面に加え便益面から施設機能の工学的評価を定量化し組み込むことでLCCの概念が施設整備を検討するうえで効果的となると考え、今後は施設機能、健全度といった要素と改良等による機能向上について工学的評価を加えさらに検討する予定である。

参考文献 1) : Lloyd's Maritime Information, 1995.7

2) : 建設物のライフサイクルコスト, 建設大臣官房官庁営繕部, 1993.10