

IMF 시황에 따른 선박 계선점에 관한 전산화 연구

朴 命 圭*

A study on the Computer System of ship point Laying-up according to IMF

PARK MYUNG KYU *

Keyword : 국제통화기금 (International Monetary Fund : IMF), 계선점 (Point of laying-up), 조출료 (Despatch money), 차아터 베이스 (Charter Base C/B), 하이어 베이스 (Hire Base H/B), 독점 적경쟁 (Imperfect Competition or Monopolistic Competition), 선저안전수심 (Under-keel Clearance), 선주책임상호보험조합 (Protection and Indemnity P&I), 계선보험료 (Port Risks Insurance), 수주잔고 (Backlog), 휴항 및 해약환급보험료약관 (Return for lay-up and Cancellation), 국제무역헌장 (International Trade Charter : ITC), 프레이트·포워터 (Freight Forwarder), 국가고객만족도(National Customer Satisfaction Index : NCSI), 선박전위협담보 (Institute Time Clauses, Hulls : I.T.C. Hulls), 어선위협담보(Institute Fishing Vessel Clauses : IFVC), 선박전손담보(Institute Standard T.L.O Clauses Hulls), 출항금지(Embargo), 중국선박공업총공사(China State Shipbuilding Corp.: CSSC)

Abstract

Recent technical progress on engineering economy used ocean appliances such as the shipping industry and the fisheries industry are enormous.

Investment proposal are more widely used than investment alternative.

The advantage of the investment proposal are high efficiency, reduced and weight.

The characteristics of ocean industrial organization have large effect on the IMF of the engineering economy.

To obtain higher IMF of the engineering economy of the open system, a considerable design effort is necessary.

To obtain higher reliability of ocean industrial organization which largely effects of IMF of the point of laying-up the maximum cost on engineering economy and the declining balance method of marginal cost are compared.

The point of laying-up and location of maximum cost on ocean industrial organization are predicted by transformation computer program.

This kind of procedures make possible to reduce the design time and to obtain the data for predicting the lifetime of the point of laying-up.

* 한국해양대학교 조선해양공학부 교수

1. 서 언

보통 船航을 繫船하는 이유는 불황계선으로서 선박이 남아 돌아 운임이 떨어져 적화가 운항비를 보상할 수 없기 때문에 임시 조치로 묶어 둘때이며 또한 선령이 오래되어 비경제선화 함으로써 운임 경쟁력이 떨어져서 부득이 개선하는 경우로 생각할 수 있지만 오늘날과 같이 생각지도 않았던 해운, 수산 기업의 구조 조정의 한 과정에서 국제통화기금(IMF) 시황에 따른 개선 문제 해결을 위한 하나의 방법으로 고려 가능한 代案 등의 분석 및 평가가 선박경제성분야의 핵심과제인 개선이론으로 접근되고 있다.

개선이라함은 선박안전법의 규정에 의하여 선박검사증서를 해양수산부에 제출하여 항행에 사용하지 아니하는 것을 말하며 계류와는 뜻이 다르고 개항 질서법에 준한 계류선박의 준수수칙에 따른다.

또한 선박을 묘박(Anchoring)시키거나 부표(Buoy), 돌핀(dolphin), 잔교(Jetty), 안벽(Quay), 부두(Pier) 등에 계류하기 위하여 필요한 모든 설비를 총칭하여 개선설비라 하고 선박이 개선설비에 접안할 경우 충격에 의해 개선시설이나 선체가 손상을 입지 않도록 하기 위하여 방충재(fender)를 설치하며 예선을 사용하여 접안할 경우에는 15m/sec, 자력으로 접안할때에는 20~25m/sec의 속도로 접안할때의 에너지를 흡수할 수 있는 성능을 지닌 것이 필요하다. 그리고 계류시설에는 선박이 바람, 파랑, 조류 등의 외력에 건디면서 정지해 있을 수 있도록 앵커(anchor), 윈들러스(windlass), 무어링 윈치(mooring winch), 캡스틴(capstan), 계류색(mooring rope(hawser)), 볼라드 (bollard, bitt), 스토퍼(stopper), 히빙라인(heaving line), 랫가드(rat guard) 등의 박용의장품도 중국의 CSSC와 같은 NCSI가 요구된다. 이와 같이 선박이 개선하더라도 휴항 중에 감가상각비(depreciation), 금리, 보험료, 선원급식료 등의 불편비용이 투입되므로 휴항및해약환급보험료약관(Return for Lay-up and Cancellation)에 포함된 비용절약의 관점은 개선비(quayage)에서 최저운임과 선비가 교차되는 한계점의 운임수준인 개선점(point of laying-up)을 해운·수산업계는 경제성 비교를 평가하는 경우에 금전의 시간적 가치 평가의 원리가 있겠지만 금전의 가치를 시간적으로 평가한 결과는 IMF체제속에 중소형상선과 연근해 어업의 대형선망, 대형 기선저인망, 대형 트롤선, 중소형 어선 등이 가장 심각하다. 이와 같은 개선 시황이 해운·수산업계에도 장기간에 걸쳐 지속될 것이고 이것이 가까운 시일 내에 해소될 전망이 없는 가운데 특히 수산업계의 船主(ship owner)나 備船者(charterer)는 다른 선사에 매각 해체(scraping, brackimg up)를 위한 매각처분 또는 개선해야만 할 것인가의 의사결정을 해야 할 시기가 임박하게 되었다.

그러나 이 경우 장래의 기대를 남겨두는 개선은 운항을 계속함으로써 입게되는 대폭적인 결손을 회피하기 위한 것이나 개선비용은 개선지, 개선기간과 또한 개선준비작업 및 개선중의 정비보수 등의 세부사항에 따라 달라진다. 따라서 개선에 의한 손실의 절감액도 당연히 다양하게 된다.

본 내용에서는 개선에 의한 비용절약과 지출, 재가동 비용, 관리 및 준비작업 등의 흐름을 실무적인 방법에서 어떻게 해석할 것인가하는 문제를 수산분야에서 조업에 따른 어획량의 어선 최소비용에 대한 개선점과 해운분야에서 운항재산의 한계점인 운항손실과 개선손실과의 균형점인 개선점에 의한 개선비의 타당성을 검토하고 NPV(Net Present Value), DCF(Discounted Cash Flow), RFR(Required Freight Rate), CRF(Capital Recouery Factor)등의 선박 경제성 분석과 회계원리에 따른 선박의 항목을 기업회계기준에서 수산업에 무형자산(제22조)(intangible assets)과 해운업에 유형자산(제20조)(tangible assets)으로 구

분된 평가와 해상법 제749조인 선박 평가의 타당성을 검토하여 개선점을 시뮬레이션 전산화 시킴으로서 해운·수산업계의 개선점을 평가할 수 있는 지표의 한 부분을 제시하고자 한 것이다.

2. 개선에 의한 비용절약

IMF시황속에 환율상승으로 운임수준 자체가 인하될 경우 환율상승의 경영지수 효과는 그만큼 잠식되고 말 것이다. 예를 들어 환율이 10% 상승함에 따라 운임수준이 10%하락할 경우를 전제로 하면 경영지수 효과는 제로가 된다. 이와 같은 상황에서 선주나 정기 용선자는 개선 해야만 할 것인지 어떤지 만약 한다고 하면 어느 곳에 할 것인지의 결정에 대한 문제에 직면하게 된다.

개선에 대한 의사결정이 어떻게 나타날 것인지에는 많은 요소가 작용하는데 IMF사태를 전제로 한다면 각 선주나 용선자는 선박을 다른 선주에게 매각할 것인지 또는 해체하기 위해 매각처분 할 것인지 그렇지 않으면 IMF시황이 회복될 때까지 기다릴것인지 어느 쪽이든 선택해야만 한다.

후자의 경우에는 물론 개선이 해답이 된다. 용선자가 커다란 운항결손에 직면해 있는 경우에는 개선할 것인가, 위약금을 지불하고 용선계약을 해약할 것이냐, 또는 용선기간을 연장하고 용선료를 인하시키기 위해 재교섭할 것인지 어느 쪽이든 결정을 내려야만 한다. 특히 용선선박 가운데 단기 용선선박이 주류를 이루고 있는 것은 시황변동에 따라 선박의 투입 및 철수가 용이하기 때문으로 분석된다. 이 최후의 결정도 개선과 결합함으로써, 이 개선기간 중 용선자는 운항코스트를 절약하는 혜택을 얻을 수 있게된다.

선박의 운항에 필요한 연료비, 항비 등 운영비(Operating Cost)만을 충당할 수 있는 것과 또한 선원비, 선용품비, 수선비 및 보험료를 포함한 운항비(Running Cost)를 충당하기 위한 코스트가 필요하다.

단 이 코스트는 선령, 선적 및 보험가격 등에 따라서 현저하게 달라지게 된다. 더욱이 비용구성 항목으로서 자본비가 있다. 이는 감가상각비에다 이자를 더하거나 또는 용선운항선박의 경우에는 지불용선료가 되게 된다.

만약 총 운항비에 차지하는 자본비가 고정되어 본선의 개선 여하에 불문하고 지불되는 것으로 가정하고 또한 운항 소득이 운영비를 충당하는데 충분하지 않다고 한다면 개선이 불가피하게 된다.

개선은 여러 가지로 선박의 비용절약을 기할 수 있는데 이 절약의 내용과 정도는 繫留장소(Mooring Berth) 및 기간, 게다가 개선작업의 세부적인 사항에 따라 매우 다양화된다.

잠재적인 절약으로서선 선원비의 전면적인 절감 내지는 低減, 선용품비 및 부품비의 최소화, 정비 및 수선비의 절감, 선박 보험료의 일부환급에다가 일반 관리비의 저감 등을 들 수 있다.

종래는 이와 같은 개선의 절약면만을 검토하였는데 물론 개선하는 경우와 동시에 발생하는 비용도 있다. 이러한 개선비용은 개선지와 본선의 물리적인 개선준비, 개선 중의 선박의 관리 등으로 분류된다.

이렇게 분류되는 개선비용은 모든 선주가 개선해야하는 불황상태가 어느 정도 지속되며 이로 이하하여 본선을 개선하는 기간을 어떻게 생각하고 있느냐에 따라서 현저하게 달라진다.

개선지의 선택에 있어서 모든 선주가 요구하는 기본적인 기준은 개선지가 좋은 장소로 선택되어야만 한다는 점과, 선박이 2-3개월로부터 장래의 시황전망이 비관적인 경우에는 잠재적으로는 몇 년에 이르는 기간에 걸쳐서도 안전하게 개선 할 수 있어야한다는 극히 기본적인 것이다. 그러나 선주는 개선에 앞서 개선준비 비용뿐만 아니라 본선의 개선에 필요한 내용도 고려해야만 한다.

3. 수산업의 개선점

수산업계는 어업을 중심으로 하는 것이므로 이 개선도 어선을 중심으로 하여 모든 경제성분석에 개선점이 적용된다.

어업생산은 어선을 중심으로 어업자 및 그 종사자와 인적요소로서 어선·어구 및 양식설비 등의 물적요소와 조직적 관계에서 수행된다.

이와같이 어업생산을 수행하기 위하여 생성된 구체적인 형태로서의 인적요소와 물적요소와의 조직적인 관계를 수산기업(어업경영)에 포함시켜 개선점을 찾을 수 있다.

수산 기업에는 기술적인 측면과 경제적인 측면의 양면성이 있다.

즉 인적요소와 물적요소와의 조직적 관계에 있어서 어선의 종류(표 1참조), 어구의 구성과 어구의 운용, 어장의 탐색 등을 비롯하여 경영활동의 대상물인 수산 동식물의 번식육성과 같은 것은 기술적인 문제이다. 이에 대하여 어업자가 생산자재를 구입하고 노동력을 채용함에 있어서 생산활동을 어떻게 하면 최소비용으로써 최대의 성과를 거둘 수 있는가 하는 것은 합리적으로 생산성을 향상하려고 하는 것으로서 이것은 경제적 영역에 속하는 것이다.

전자를 기술적 측면이라 하고 후자를 경제적 측면이라 할 수 있다.

이와 같이 수산업계의 경영에는 기술적인 측면과 경제적 측면이 있으며 이 양자는 상호관련성을 가지고 있는 것이나 오늘날과 같이 IMF시황에 따른 수산기업이라함은 경제적 측면을 의미하며 경제성공학 및 오피레이션즈 리서치(OR)기법으로 개선점을 수송 물류시스템 이론으로 방정식화 하여 찾을 수 있다.

IMF 체제에 따른 경제적 측면에서 수산기업을 규정하면 수산경영이란 인적요소와 물적요소와의 결합에 의한 조직적 관계에서 생산성을 향상시키는 것이라고 할 수 있다.

생산성 향상은 수산산업의 3요소라 할 수 있는 어장, 자본, 노동의 합리적결합에 의해 달성된다. 구체적으로 대규모의 기계적 설비를 가지는 조직체에서 기대할 수 있으나 오늘날 우리의 IMF시대를 맞아 위기에 몰린 수산업계의 경영난 해소에 있어 근대적 설비를 가지는 대경영체는 전혀 없으며 소수의 중소규모 경영체와 어가경영에 의해서 지배되고 있다.

이러한 수산 경영체제에 있어서의 생산성향상은 근대적합리주의에 기하는 것이 아니라 노동력의 착취와 기타 부당한 방법등에 의존하고 있다.

따라서 IMF 체제에 따른 현단계에 있어서의 수산경영의 문제는 우리나라수산생산성에 있어서 어선의 개선문제는 지배적 형태인 중소규모 어업경영을 그 중심대상으로 하는 동시에 그러한 여러경영체의 생산성향상과 그 어업경영이 가지는 후진성을 제거하고 경영체제를 근대화 하는데 두지 않으면 안된다.

이와 같이 수산업계의 어선의 개선점을 찾을 수 있는 것은 어업자금으로서 어업자금제도에따른 레이 시스템(layer system)을 적용 시키므로서 연근해어선보다 IMF체제에서는 원양어선의 개선이 가장 심각하다.

1998년 초 현재 원양어선 척수는 총 6백 2척으로 참치독항이 2백 2척, 기지트를 1백 53척, 오징어채낚이 1백 14척, 풍치붕수망 12척, 북해도트를 11척이고 해역별로는 태평양이 358척으로 가장 많이 진출했고 대서양 94척, 인도양 86척, 북태평양 44척으로 집계되어 있다. 또한 어항법 적용항만은 어항법의 규정에 의한 천연 또는 인공의 어업 근거지가 되는 수역 및 육역과 어항시설로서 해양수산청 또는 시·도 지사가 지정한 항

으로 이용범위가 전국적인 어업의 근거지인 1종어항(58개), 이용범위가 지방적인 어업의 근거지인 2종어항(326개), 어장의 개발, 어선의 대피에 필요한 이도 또는 벽지에 소재하는 어업의 근거지인 3종어항(31개)이 있다. 이들의 실적은 정확히 집계되지는 않았지만 어선의 척수와 해역별 및 어항별 적용항만에 의한 IMF시황이 장시간에 걸쳐 지속될 것이고 이것이 가까운 시일내에 해소될 전망이 없는 가운데 개선해야할 것인가의 의사결정을 해야할 시기가 임박하게 되므로 IMF시황에 따른 어선의 개선점을 다음과 같이 찾을 수 있다.

어획량을 Q, 어획물 판매단가를 P, 조업경비를 K, 노사간의 분배기금(즉 판매액의 조업경비를 공제한것)을 S라 하고 Q를 콕-더글라스(Cobb-Douglas) 생산함수 즉, $Q=PS^\alpha K^{1-\alpha}$ 로 구성하면 다음과 같이 방정식이 성립된다.

$$PQ-K=S$$

수익분배제자금은 S가 노동간에 일정 비율로 분배되고 노동자의 분배분이 노동자 간에 안분비례에 의하여 분배되는 것을 말하는 것은 IMF체제속에서 찾을 수 있다.

식에서 S가 결정되기 위해서는 P, Q, K의 세가지가 먼저 결정되지 않으면 안된다.

그러므로 이것은 Q만 결정되면 자금액이 자동적으로 결정되는 도급제와도 명백히 구별되어야 하는 특수한 자금제도라 할 수 있다.

수익분배제 자금은 수익 분배분이며 도급제도 자금은 확정노동량에 대한 자금이다.

후자는 전자와 달리 노동량의 물질적 표현으로서의 어획량이 확정되면 자금도 확정된다.

이 양자가 일치되는 경우는 P,K가 일정 하거나 혹은 양자의 변동이 상실되는 조건이 구비되어 어업자금이 어획량의 증감에 대응하여 정비례적으로 상하하는 경우에 한한다.

수익분배제에 있어서는 경리내용이 일방적으로 결정되기 때문에 P 및 K는 노동자가 관여 하지않는 항목이며 유동과정의 어획물판매가액과 조업경비를 구성하는 여러자재의 구입 가액 등의 여러요소가 자금액을 증감한다.

따라서 이것은 고정급과는 달리 노동의 직접적 대가라는 의미의 자본제자금이 아닌 것이다.

위의 결과로서 어선의 개선점을 생각할 수 있는데 수입분배제의 지배적인 형태인 조업경비공제후의 수익 분배라는 형태를 본 것이다.

그러나 드물게 볼 수 있는 조업경비를 공제하지 않고 어획물을 판매 총액의 노동간에 일정비율로서 분배하는 형태의 경우에도 자금은 노동의 직접적 대가가 아니며 S가 결정되기 위해서는 P,Q가 먼저 결정되지 않으면 안된다.

그러면 여기에서 조업경비를 공제하지 않는 경우와 또한 어느쪽이 IMF체제 속에서 유리한가 하는 것을 생각해 보기로 한다.

어획고 W', 조업경비(유동경비 뿐만 아니라 고정자본의 생각을 포함하여 생각해도 같다.) C, 선주가 받는 분배율은 경비를 공제하는 경우를 α (예컨대 0.5), 공제하지 않는 경우를 β (0.75) 라고 하면 선주의 몫은

$$\text{경비를 공제한 경우} \quad (W'-C)\alpha \quad \text{-----①}$$

$$\text{경비를 공제하지 않은 경우} \quad \beta W'-C \quad \text{-----②}$$

로 표시할 수 있다.

IMF 체제속에서 흥어시에 선주는 어느쪽의 분배방
법을 채용하는 것이 유리한가를 보면 ①의 경우는 선
주의 몫이 마이너스가 되지 않기 위해서는 $W' > C$ 이면
된다.

②의 경우에는 $W' > (C/\beta)$ 가 되지 않으면 안된다.

β 는 언제나 $\beta < 1$ 이므로 $(C/\beta) > C$ 가 된다. 그러므
로 ②의 분배방식을 채용하는 경우는 어획고가 많아도
선주측은 적자가 된다.

즉 선주는 IMF체제속에서 어획고가 없을 때 건디는
힘이 약하다.

그러나 IMF체제속에서 어획고가 풍어시에는 반대로
경비를 공제하지 않는 ②의 방식이 선주에게 유리하다.

즉 $② - ① > 0$ 이 되면 그렇게 되는 것이며 그렇게 되
는 조건은

$$(\beta W' - C) - (W' - C)\alpha > 0$$

$$W' > \frac{1 - \alpha}{\beta - \alpha} - C \quad \text{이다.}$$

결국 어획고가 경비의 $\frac{1 - \alpha}{\beta - \alpha}$ 배보다 크면 선주의
몫은 ①의 방식보다 ②의 방식을 채용하는 것이 크다.

결국 어획고가 경비의 $\frac{1 - \alpha}{\beta - \alpha}$ 배보다 크면 선주의 몫은 ①의 방식보다 ②의 방식을 채용하는 것이 크다.

예컨데 $\alpha = 0.5, \beta = 0.75$ 라고 하여 계산하면 $W' > 2C$ 이다.

어획고가 경비의 2배 이상만 되면 조업경비를 공제하는 것보다 선주에게 유리하다.

이와같이 계선점선은 C를 적게하면 할수록 빨리 도달한다. 특히 좋은 어장이 가까운 곳에 있고 무동력선
과 끝배등 작은 배를 매어두는 선유장 부근에 어업을 경영하는 경우와 같을 때는 C는 적어도 된다.

다시말하면 그림1의 ①②에서와 같이 a(생산고), b(이윤), c(이윤율)이라할 때 OFP는 고정비용(fixed
cost)과 어선연료 등 변동비용(variable cost)를 고려한 최대순생산량과 $W' = \emptyset (C)$ 에서 $dW'/dC = dP/dC$
가 한계생산량(marginal production)일 때 $db/dC = 0$ 는 계선점으로 생각 할 수 있고 표1의 전체 어획(total
catch)에 기술된 a에서 j의 방법들중 하나로 계산되어지며 어선의 종류와 어획량에 체적설계 영역범위의 경
비는 기업회계 기준에서 무형자산(intangible assets)에 따른 어업권으로 수산업법에 의하여 등록될 일정한
수면에서 어업을 경영할 수 있는 권리이며 이의 취득원가는 권리를 취득하는데 소요된 모든비용을 합하여
결정하며 관계법령이나 계약상 정해진 기간 또는 경제적 내용연수(useful life) 중 짧은 기간 동안 정액법을
적용하여 상각하여야 한다. 즉, 정액법(straight-line method)은 자산의 가치는 시간의 경과에 따라 감소하
며 수선 유지비 및 수입(유형자산의 사용으로 인한 현금 유입)은 매기 균등하다는 가정에 감가초액(취

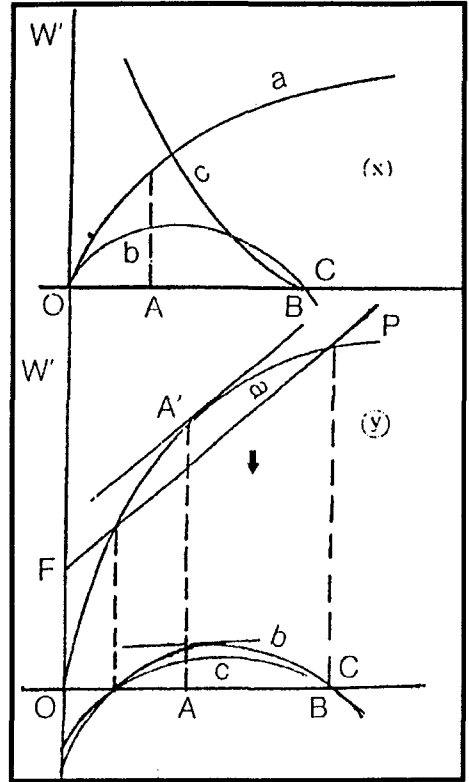


그림 1 ① 최대이윤의 방법

그림 1 ② 고정비용

득원가-잔존가치)을 내용연수 동안 균등하게 배분하는 방법이다. 따라서 정액법에 의한 매기의 감가상각비는 다음과 같이 계산된다.

$$\text{매기감가상각액} = (\text{취득원가} - \text{잔존가치}) / \text{내용연수}$$

그리고 4장의 표3과 보험조건 ④가 참조사항이다.

표 1 어획수익분배자금계산

Fishing Method	Number of boat	Average Catch per trip	Average Catch per boat	Total Catch	
				Kg	%
걸그물(자망) 두릿그물(전착망) 후릿그물(인기망) 콩그물(예망) 유도함정(낭망) 강제함정(양장망)	"	"	"	"	"
PQ-K=S					
Large trawl(기선저인망) Purse Seinnet(기선인착망) An Kang Net(안강망) Side trawl, Driftnet(유자망) (Shrimp, Gill, Surrounding Lift) Shark Long Line(Octopus, Beach Sein) Big Settle Net(Boat Sein Net) Squid cupling Shell Fish Collecting(Sea Weed) Whaling Eelfishing Purple Lever Culturing(Oyster)					
			a. optimum catch b. maximum steady yield c. rational exploitation d. allowable catch e. maximum continuous yield f. rational fishery g. sustainable catch h. maximum equilibrium yield i. maximum sustained yield j. eumetric yield 등		

그러나 지난 98년 9월 25일 한.일 새 어업협정 타결로 수산업계 전반에 손실이 우려되는 현 시점에 우리 어민들은 황금어장을 잃거나 조업규제에 묶여 큰 타격을 입게 될 것이다.

내년 1월부터 어업협정개정협상으로 인한 타결이 실패 되어져 한일 양국은 상대수역에서 쌍방간의 어로 활동을 하지 못하게 되므로써 오징어 채낚이, 근해 통발 대형선망등 연근해 업계와 북해도 명태트롤, 콩치붕수망 등의 원양 업계는 앞으로 닥쳐올 어업손실과 어선의 계선에 우려감을 감추지 못하고 있다. 또한 이 새 협정은 오징어 황금어장인 대화태 어장의 절반 정도를 중간수역(동쪽 한계선 135도 30분)에 포함시켰다.

그것은 곧, 일본측의 배타적 경제수역(EEZ)내 조업은 사실상 불가능하게 되었고 어종에 따라 3-5년간 과거 조업실적 일부를 인정받게 되지만 우리어민들의 어획량22만 9천톤(3천50억원)이라는 피해 예상치는 실로 상상을 초월하므로 곧 닥쳐올 어선의 계선문제를 계선점에 두어 IMF 시황에 따라 2천년을 대비하여야 할 것이다. 일방적으로 설정된 중-일 공동관리수역으로 포함시킨 제주도는 남부수역에 대한 한국의 입어권을 인정한 것은 다행한 일이 아닐 수 없다. 이제 우리어민의 권익을 위해서는 어떤형태의 타협이라도 해야될 불가피한 상황에 놓인 것이다. 비록 어획량 할당과 입어료 등의 규제가 다르다 할지라도 일본근해조업을 포기할 수 없기 때문이다.

앞으로 우리어민들은 지금까지와는 전혀 다른 새로운 생존체제에 놓이게 될 것이다.

그러므로, 정부는 속히 어선감축작업을 적극 추진 할 수 있는 어선의 계선점을 제시하여야 하며 양식어업의 확대를 비롯하여 어획량이 감소한 어종과 비슷한 대체 어종개발등 고부가치어업을 촉진함과 동시에 특수한 어선 표준화 선형 설계를 빠른 시일 내에 개발하여 어민피해 최소등의 과제에도 역점을 두어야 할 것

이다.

끝으로, 협상타결로 잃은 어장에 대해서 새 어장을 확보하는 일은 정부의 몫으로 돌린다.

4. 해운업의 개선점

지난 93~94년에 걸친 해운 호황기 이후로 세계 해운시장은 운항선복량의 급증과 해상물동량 증가세의 둔화, 이에 따른 선사간 집화 경쟁의 심화와 운임하락세의 지속 등으로 경영환경이 악화되기 시작하였다. 이와 같은 상황에 대응하여 세계해운시장에서는 주요 대형선사들이 단일항로에서의 공동운항을 중심으로 실시되던 과거의 단순한 전략적 제휴에서 벗어나 글로벌제휴그룹을 결성하여 서비스를 글로벌화하고 선대를 효율적으로 운영하는 경영전략을 적극추진하였다. 그러나 이러한 선사간의 제휴는 글로벌서비스망을 구축하고 운항선대의 확충, 터미널의 운영, 내륙운항운송 등 광범위한 협력체계를 형성하므로써 개별선사의 경영비용을 획기적으로 절감하고 서비스를 크게 개선할 것으로 기대되었던 글로벌제휴체제가 지속되는 수익성의 악화에 의하여 충분한 효과를 나타내지 못하였으며 세계 정기선 해운시장에서는 추가적인 비용절감 및 서비스 개선을 위한 새로운 형태의 보다 적극적인 경영전략이 필요하게 되었다. 이에 따라 주요 대형선사들은 전략적 제휴그룹의 결성에 의하여 해결할 수 없는 관리조직의 중복성, 조직통제의 복잡성등에 의하여 수반될 수 밖에 없는 불필요한 경영비용의 여지를 해소시키는 방향으로 경쟁 또는 협력선사의 매수 및 합병(M&A)을 추진하기 시작하였고비용을 최대한 줄일 수 있는 무개형컨테이너선(open-top container)과 새로운 선박을 개발하여 운항하고 있다. 이에 따라 나타나는 현상은 세계 컨테이너선대 선복량의 집중화현상으로, 세계 컨테이너선대의 선복량이 기존의 초대형 선사는 물론 M&A에 의하여 새로운 초대형선사로 변신하는 선사에, 그리고 글로벌서비스망을 구축하고 화주에 대한 모든 서비스를 공동관리하는 글로벌제휴그룹으로서의 초대형 컨소시엄에 집중하고 있다.

한편 IMF 체제 이후 우리 해운업계는 더욱더 어려워질 것으로 전망된다. 우선 97년도의 우리국적선사들의 전반적인 운임하락과 선박 확충에 따른 금융비용 증가 및 환차손의 확대가 더하여져 매출이 증가함에도 불구하고 적자를 내는 추세가 계속된 것으로 추측된다. 99년에도 국제해운시장 상황이 전혀 회복될 기미가 보이지 않는 가운데 선사간의 무한경쟁이 더욱 심화될 것으로 예상된다. 또한 국내적으로는 IMF체제에 따른 자본시장의 조기 자유화, 지정화물제도의 폐지등으로 해운시장이 완전히 개방됨에 따라 경쟁력이 취약한 국적선사의 어려움이 우려된다. 또한 세계 해운시장에 일어나고 있는 글로벌제휴와 M&A은 우리의 해운업계를 더욱더 어렵게 만들것으로 전망된다.

이에 우리의 해운업계는 재무구조를 개선하고 국적선사간 제휴, 협력관계를 적극 모색하여 선사간 과당경쟁을 방지하는 한편, 해운시황에 부응한 용선확대, 노후선박 매각 등을 통해 선대 운영의 효율성을 제고하고 3국간시장을 적극 개척해 나가는 등의 노력을 해야한다. 결국 해운업계의 개선점은 해운기업의 수치채산에 있어서 해운원가내지 비용은 그 성질상 적화나 항로의 여하와는 거의 관계없는 일정한 선비나 적화,항로에 따라 좌우되는 운항비라는 두가지의 비용이 있기 때문에 오늘날과 같은 IMF체제속에서 해운기업에 있어서는 종합적인 운항채산은 행하지 않고 운항수지에 관한 계산과 선박유지비용에 관한 계산을 구별하는 방법을 취하고 있는 경우가 많다.

즉 그때의 운송에 관한 운임수입과 운항비의 차액으로서 운항채산을 내고, 이와 선비를 비교함으로써 전

체적인 수지채산에 관한 정산내지 견적이 이루어진다.

이를 위하여 차터 베이스(charter base, C/B)계산(표2)과 하이어 베이스(hire base, H/B) (표3)계산이 관행되는데 이들은 보통 선박 1재화중량(Deadweight D/W)당 · 1개월당의 금액으로서 표시된다. C/B는 운임수입금액으로부터 선박운항에 필요한 경비는 공제하고 남은 순수입액을 1개월(30일)당 · 1재화중량당의 금액으로 표시되는데 그 계산은 다음의 식에 의한다.

$$C/B = \frac{\text{운임수입} - \text{운항비(매항해총비용)}}{\text{선박}D/W \times \text{항해요일수} \times \frac{1}{30}}$$

단, 운항수입=운임수입-항해총비용

이식에 있어서의 분모는 선박의 1개월당 운항또는 가동수가 되므로 C/B는 항해 순수입액을 1개월당 가동수로서 나눈 것이 되는 것이다.

그런데 이 C/B는 매 항해또는 일정기간의 수지를 기준으로 계산되기도 하고 每船을 계산 또는 선대계산에 의할 경우도 있다.

H/B는 선박을 항해의 유무에 관계없이 언제든지 운항시킬수있도록 하기위한 상태로 유지하는데 필요한 선비의 총액을 1개월(30일)당 · 1재화중량당의 금액으로 표시한것인데 그 계산은 다음식에 의한다.

$$H/B = \frac{\text{년간총선비소요액}}{\text{선박}D/W \times (\text{년간})\text{가동일수} \times \frac{1}{30}}$$

단, 년간총선비소요액=직접선비(선원급료,연료비등)+간접선비(금융비용,감가상각비등)

그러므로 H/B는 선비를 가동년수로서 나눈 것이 되는 것이다. 그런데 H/B는 일반적으로 반년 또는 1년 간등 일정기간의 선비 총액을 통산하여 계산하며 가동년수도 년간 가동일수로서 산출되는데 해운원가 계산에 있어서의 가동율은 90%정도로 보는 것이 통례로 되어있다.

선박 임차료내지 용선료의 이론적인 상한은 용선자가 선박의 이용에 대하여 얼마만큼의 대가를 지불할수 있는가 하는 능력, 즉 임차료 내지 용선료의 부담력이 되고 그 하한은 선주가 선박의 유지 보전에 요하는 경비인 선비 즉 용선으로 제공하는 원가가 되는 것이다. 환언하면 용선료는 용선자의 C/B를 상한으로 하고 선주의 H/B를 하한으로 하여 운임시황, 선박수급관제등의 여러 가지 원인을 반영하여 결정된다고 할 수 있다. 따라서 운항업자가 타사선을 용선하여 운항할 때 C/B > 용선료의 경우에는 이익이 생기며 반대로 선주로서는 용선료 > H/B 인경우에 이익을 보게 되는 것이다. 한편 업계가 자사선을 운항하는 경우에 있어서도 운임수입으로부터 총 운송원가를 공제하여 수지채산을 낼 수 있는 것으로서 마치 타사선을 용선하는 경우와 마찬가지로 C/B와 비교하는 의미에서 선비를 1개월당 · 1D/W당 금액으로 환산하여 운항수지의 판단자료로 할 수 있는 것이다.

그런데 시황이 악화되어 운임이 저락하면 C/B < H/B로서 운임수입이 운송원가 이하로 되는 일이 있다.운임이 더욱저락하여 운항으로인한 손실이 계산에 의한손실 이상으로 된다면 선박을 계산하여 휴항시키는 편이 손실을 적게하는 결과가 되는 것이다.

운항운임이 악화되어 운임이 하한(lower limit)인 운송원비의 선까지 하락함으로써 선박이 운항을 계속함

으로서 생기는 손실과 그 선박을 개선함에 따라 필요한 비용 즉 개선을 하게 되면 항해비는 필요하지 않아도 간접선비와 선원의 감원 등으로 운항때보다 약간 적은 금액인 직접선비는 손실로 되고 이와 같이 비용이 같아질 때 그 운임은 개선점에 도달하게 된다. 이때 선주나 운항자는 운항을 계속할 것인가 또는 개선할 것인가 양자택일을 하여야 하며 이처럼 운임수입과 운송비용과의 관계에 대한 이론이 개선점이론이다. 이론적으로는 운임이 개선점이하로 내려가면 개선하는 것이 마땅하지만 선주들은 운항을 계속한다. 그 이유는

- ① 기업신용을 지키기 위하여
- ② 시황회복을 기다리기 위하여
- ③ 다른 혹자 재산의 선박을 이용해 손실은 적게하는 것 등이다.

이들의 좋은 예가 장기정박이나 수선기간의 연장등에 의한 위장개선이다.

이와같은 운항채산의 한계점 즉 운항손실과 개선손실과의 균형점을 개선점(point of laying up)이라고 한다.

즉, 개선점은 $H/B - C/B =$ 개선의 H/B 이다.

여기서 H/B 는 선가, 장부선가와 간접선비로서는 설비금리, 감가상각, 선박보험료, 선박재산세, 일반관리비 등이고 직접선비로서는 선원비, 수리비, 선용품비 등이다. C/B 는 항비(port charge), 화물비, 중계수수료(brokerage), 유탄류비, 수당, 잡비(sundries) 등이다.

이 개선점은 반듯이 일률적은 아니어서 IMF시황에 따라 경제 지표를 하한운임 a b c와 화물창 a' b' c'라 할 때 그림2와 같이 선령이 낮은 선박 내지 내항성능이 우수한 선박에 있어서는 낮고 선령이 오래된 선박내지 저 성능선에 있어서는 높은 것이다. 이것의 대규모적인 개선량이 탱커 부분, 특히 VLCC와 ULCC 등 대형선 분야에서 현저하게 나타난다. 이러한 비용들의 숫자를 연간 기준으로 구체적으로 표시하면 표 2의 ⑤와 같고 개선지는 그리스 섬등의 전통적인 개선투표지로 부터 현재는 세계의 많은 지역으로 확대되고 있다. 그 중에서 대형선의 개선이 집중되는 주된지역은 스칸디나비아, 브루네이만, 그리스, 페르시아만, 싱가포르 지역과 스코틀랜드 지역의 강어구 등에 개선되어 지고 운임지수(World Scale : WS)는 추정모형에 의해 개선점을 구할 수 있다. 즉 표 2의 ⑤와 같이 25만D/W급 PG/west를 기준으로 할 때 1997년에는 57, 1998년에는 60, 1999년에는 64, 그리고 2000년에는 69내외로 점차상승할 것으로 예상되며 이것의 추정방정식은 다음과 같다.

$$\log WS = 5.189878 + (-0.545905 + 0.003973 T) \log V.$$

(V:선복과잉율(%), T:시간변수)

이 추정방정식 회귀직선에서 회귀계수 t의 통계량은 9.228923, -3.811893, 0.683976이므로 $R^2=0.7755345$, $D-W=1.049416$ 으로 추정되어 1998년 11.5%에 이르는 선복과잉율이 예상되나 선령이 낮은 위주의 선복수요가 증가하여 탱커선의 운임은 IMF시황에서도 강세가 이어질 전망이다. 또한 건화물선운임지수는 MRI(Maritime Reserch Index)방법으로 추정방정식을 구한다.

한편 운임과 여러 가지 비용면에서 통상 운임이라함은 물건운송에 있어서 운송인이 운송계약에 따라 물건을 운송한 데에 대한 보수 혹은 법이 정하는 경우에 청구할 수 있는 보수를 말하는바 운임 및 저비용(freight and charges : 제14의 14.3절) 조항은 운임의 청구방법 및 청구시기에 관한 규정의 참고사항이다.

운임이 법률적으로는 해상운송인 운송계약에 따라 물건의 운송에 대하여 또는 법령의 경우에 청구하는 보수라는 것은 상술한 바와 같거니와, 경제적으로는 상품으로서 교통용역의 가격(price of transport service)인 것이다. 따라서 운임은 이 교통용역의 수요와 공급의 관계에 있어서 완전경쟁(perfect competition)의 경우에는 양자의 균형점에서 형성되는 것이다.

그러나 현실적으로 완전경쟁시장이란 존재할 수 없으며 실제에 있어서 운임은 불완전경쟁 내지 독점적경쟁 (imperfect competition or monopolistic competition)하에서 형성되는 수가 많으며 이와 같은 조건하에서는 차별운임 (discrimination freight)이 성립한다.

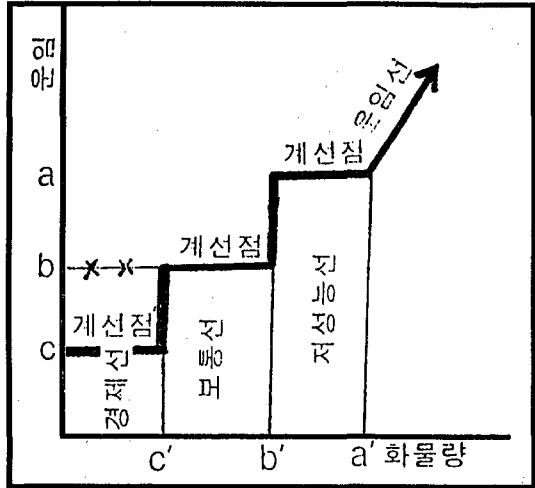


그림 2 운임과 화물량

즉 수요자는 교통용역의 생산비(cost of production)를 기초로 한 운임을 주장할 것이지만 공급자는 용역의 가치 (value of service)에 기초한 운임을 요구할 것이다. 이러한 관점에서 공급자간의 경쟁이 격심하면 운임은 생산비에 가까워지거나 혹은 그 이하로 하락하게 된다. 바꾸어 말하면 해운시장에 있어서 경쟁이 격심한 결과 운임이 하락하여 운항을 함으로써 생기는 손실과 계선을 함으로써 생기는 손실이 같을 때는 운항을 계속할 것인가 혹은 계선을 할 것인가의 한계점에 도달하게 되며 이 한계점을 개선점(point of laying-up)이라 한다. 실제로 이 경우 운항을 할 것인가 혹은 계선을 할 것인가는 운항인 스스로 결정을 해야 하겠지만 대부분 앞으로의 운항경기 회복을 기다리든가 등의 정책상 운항을 계속하는 수가 많다.

보통 영업용 선박을 개선하더라도 휴항중에 감가상각비, 금리, 보험료, 선원급식료 등의 불편비용이 투입된다. 이를 개선비라고 부르는데 이때 최저운임과 선비가 교차되는 점인 개선점을 찾으면 아래와 같은 등식으로 나타낼 수 있다.

$$\text{개선점에 달한 운임률} = Rr$$

$$\text{적화톤수} = Tt$$

$$\text{간접선비} = Ff$$

$$\text{직접선비} = Mm$$

$$\text{항해비} = Nn$$

$$\text{개선중의 직접선비} = Mm'$$

$$\text{개선중의 간접선비} = Ff'$$

이 때

$$(Ff + Mm + Nn) - Rr \times Tt = Ff' + Mm' \text{ 이면}$$

$$Rr = \frac{(Ff - Ff') + (Mm - Mm') + Nn}{Tt} \text{ 가 된다.}$$

운임을 Rr이 더 이하로 떨어질때는 운항을 중지하는 것이 유리하게 된다.

선주가 貸船할 때 용선료를 CH라고 하면

$$(Ff+Mn)-CH=Ff'+Mn'$$

$$CH=(Ff-Ff')+(Mm-Mm') \text{ 가 된다.}$$

이는 용선료가 대선중과 계선중의 직접선비와 간접선비와의 차액이하로 떨어지면 대선을 중지하고 계선하는 것이 유리하게 됨을 나타내고 있다.

상기계약의 운임시에는 일반시장운임 변동의 영향에서 시장의 운임 MK,

원가계산운임 CK, 장기계약운임 LK이라하면

$$\text{호황시에는 } MK > LK > CK,$$

$$\text{불황시에는 } MK < LK \leq CK,$$

LK < CK에서 시스템분석을 한결과를 가지고 계선점에 맞추어 항해용선(trip charter), 선복용선(Lumpsum charter)으로 알고리즘을 구성한다.

표 2 C/B의 계산

① 선박의 종류			
② 항해 및 운임수입 적항, 양항, 화물 및 적량, 운임율, 운임총액, 적화율, 양화율, 조출료(despatchmoney), 차인운임수입액(N)			
③ 소요일수 및 연료소비량 항해소요일수			
항명	거리(마일)	항해일수	정박일수
Pxx			a
	b	c	
Kxx			d
	e	f	
Pxx			g
소계	b+e	c+f	a+d+g
예비		h	i
계	b+e	c+f+h	a+d+g+i
총소요일수(c+f+h+a+d+g+i)일 연료소비량 ; 항해1일당 A (A×(c+f+h)일)+정박1일당 B (B×(a+d+g+i))			
④ 운항경비 항비(Pxx+Kxx)+스테베료 +fitting charges+Commission/brokerage(%) +잡비+연료비=M, 잡비=해난경비+선주책임보험료+기타선박경비			
$C/B = \frac{\text{운항수입} - \text{운항비}}{\text{선박D/W} \times \text{소요일수} \times (1/30)} = \frac{N - M}{\text{선박D/W} \times (c + f + h + a + d + g + i)}$ $= \frac{N - M}{1\text{개월} \times 1\text{D/W당 } C/B}$ $= [N - M] \div (c + f + h + a + d + g + i)$ 일당 C/B			
⑤ 정기선 VLCC			
	연간당	누적월드스케일환산(WS)	
운영비	700만달러	25	
운항비	200만달러	31	
자본비	90만~500만달러	33~50	

표 3 H/B의 계산

① 선박의 종류	
② 가동(년간 335일 (가동율91.78%))	
③ 선가 : 승출선가(R)=계약선가+승출비용 : 장부선가(K) : 현금출납도	
④ 년간선비 : 간접선비(S)=설비금리+선박보험료, 감가상각(D) 직접선비(T)=선원비+수리비+선용품비+윤활유비+선비잡비+점비	
합계 : 상각전=S+T 상각후=D+S+T	
$H/B = \frac{\text{년간선비}}{\text{선박}D/W \times (\text{년간} \text{가동일수} \times (1/30))}$ <p>① 1개월 · 1D/W당H/B</p> $\frac{S+T}{\text{선박}D/W \times 335 \text{일} \times (1/30)} \quad (\text{상각전})$ $\frac{S+T+D}{\text{선박}D/W \times 335 \text{일} \times (1/30)} \quad (\text{상각후})$ <p>② 일당 H/B</p> $(S+T) \div 335 \text{일} \quad (\text{상각전})$ $(D+S+T) \div 335 \text{일} \quad (\text{상각후})$	<p>간접선비인 감가상각은 정률법(Declingbalance Method) $R=(1-d)^n=K$</p> <p>n : 내용년수(법인세법시행령 제49호) 유조선 15년, 케미컬 12년, 기타선박 18년</p> <p>n=15이면 d=14.23% n=16이면 d=13.40% n=17이면 d=12.67% n=18이면 d=12.01%</p> <p>상각율(d)=R/D</p>

여기에서 C/B의 항비인 간접선비에 도선료(pilotage)가 포함될 수도 있다.

이러한 구체적인 액수의 산정에는 상당히 복잡한 수식을 이용한다. 그러나 기본적으로 우리나라를 포함해서 대부분의 국가에서는 다음과 같은 몇가지 요목으로 결정하고 있다.

- a. 한국, 런던, 일본, 샌프란시스코 → 총톤수×홀수
- b. 함부르크 → 총톤수
- c. 사삼프덴, 로델담 → 홀수
- d. 루아블, 발세이유 → 전장×형폭×하기만재홀수
- e. 뉴욕 → 전장×형폭×형심
- f. 밴쿠버 → 전장×형폭×형심×시간

$$\begin{aligned} \text{용적톤수(CT)} &= \text{순톤수(NT)} \times 5/2 \\ \text{NT} &= 2/3 \times \text{총톤수(GT)} = 6/10 \times \text{GT} \\ \text{중량톤수(WT)} &= 7/10 \times \text{배수톤수(DT)} \\ \text{GT} &= 65/100 \times \text{WT} \\ \text{즉 } \text{NT} &= 2/3 \times \text{GT} = 4/9 \times \text{WT} = 8/27 \times \text{DT} \\ \text{대형선에서는 } \text{CT} &= 5/3 \times \text{GT}, \text{ GT} = 8/7 \times \text{NT} \end{aligned}$$

표3의 선가에 대한 선박의 경제성평가는 경제지표로서 아래식과 같고

$$\text{경제지표} = (\text{항해속력})^{\frac{1}{2}} \times \frac{\text{재화중량}}{(\text{총톤수})^{\frac{1}{5}}} \times (\text{마력})^{\frac{1}{7}} \times \left(\frac{\text{계획선선가}}{\text{기준선선가}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

주어진 설계조건 아래 최소의 건조비를 평가하는것과 건조후의 최소운항비를 평가하는 것 및 설계에서 건조를 거쳐 상업적활동을 끝내는 전 기간에 걸쳐 평가할 수 있다.

보다 구체적으로는 투입된 비용과 창출된 가치나 수입을 화폐가치로 전환시켜 장부선가(현금출납도)에

나타낸 후 이 화폐가치가 시간이 지남에 따라 변화하는 과정을 추적하면 다음과 같다.

1) 일괄지불 복리계수와 일괄지불현재 계수

① 일괄지불복리계수(single-payment compound amount factor) $F=P(1+i)^n$

② 일괄지불현재계수(single-payment present worth factor) $P=F/(1+i)^n$

단, P : 초기투입액(투자할액수) F : n기간 후의 미래가치(누적되는 총액)

2) 연차동일액 복리계수와 감채기금 계수

① 연차 동일액 복리계수(equal payment series compound amount factor)

$F=A((1+i)^n-1)/i$ 단, A : 연차동일액(일정액)

② 감채기금계수(equal payment series sinking fund factor) $A=F(i/(1+i)^n-1)$

3) 연차 동일액 현재계수와 자본회수 계수

① 연차동일액현재계수(equal payment series present worth factor)

$P=A((1+i)^n/i(1+i)^n)$

② 자본회수계수(equal payment series capital recovery factor)

$A=P(i(1+i)^n/(1+i)^n-1)$

4) 등차증감계수와 등비증감계수

① 등차증감계수(uniform-gradient series factor) $A=G(1/i-n/i(A/F))i,n$

② 등비증감계수(geometric gradient series factor) $P=F1((P/A)^i,n/(1+g))$ 이다.

단, g : 등비증가율, G : 일정증가액

이와 같이 선박의 선가에는 재료비(강재, 의장재, 주기관), 노무비, 건조간접비, 일반관리비, 판매비, 이윤 등의 내용을 포함하여 경제선 평가가 아래와 같이 이루어진다.

① 현금출납도에 나타난 투입과 산출 또는 수입을 현재시점으로 환산하여 비교하는 현재액법, 미래의 어느시점을 기준으로 비교하는 미래가액법, 투자산출 기간에 대한 연차등가액법 등과 같이 액수를 기준으로 하는 방법

② 투입에 대한 산출 또는 수입의 회수기간을 기준으로 하는 자본회수기간법

③ 투입으로 창출되는 수입액수를 기준으로 하는 수익률법 등이며 특히 선박의 경제성평가에서는 수송화물 중량1톤당 수송원가 또는 자본회수 기간의 역수로부터 얻어지는 자본 회수율이 자주 사용되며 NPV, DCF, RER, CRF의 적용을 알고리즘하므로서 대안을 비교할 수 있다. 이와 같은 선박선가에 대한 해상보험료 산출방식 중에서 계선위험(Port Risks) 담보보험료율에서는 선박보험규약을 체결하기 위해서는 피보험자가 보험료의 부담능력을 고려하여 담보(Warranties) 받고저하는 위험만을 선택하여 위부를 대상으로 하여야 하는데 담보의 범위는 각종의 선박보험특별약관에 따라 결정된다.

선박담보특별약관은 미국의 보험자협회약관인 American Institute Clause와 런던보험자협회 약관인 Institute Clause등이 있고 기타 보험시장 고유의 기본적인 선박보험특별약관이 사용될 수 있으나 어느나라에서든지 기본적인 보상조건과 담보의 내용은 영국에 따르고 있다.

우리나라의 소형선박에 적용하는 T.L.O., S/C, S/L 조건에 대한 국문약관은 영국의 Institute Standard T.L.O.- Clauses(Hulls)약관을 그대로 번역하여 사용하고 있고 대부분의 선박보험특별약관은 영국원문 그

대로 사용하고 있다.

우리나라에서 사용하는 보험조건은 아래와 같다.

① I.T.C.(Hulls)

좌초(stranding), 침몰(sinking), 화재(burning) 및 충돌(collision)으로 인한 손해와 황천으로 인한 손해와 인치마리(inchmaree) 약관에 명시된 위험

② F.P.A unless etc. in excess of-all claims other than Total Loss and Constrictive Total Loss : 대형상선

③ T.L.O, S/C, S/L : 넓은 선박, 원양어선

④ straight T.L.O : 소형어선(수산업의 개선점 참조)

특히 시스템 분석 및 설계를 ①과 함께 구축하기 위해서 해상법은 해상기업의 위험에 대한 대책으로 공동해손, 선박충돌, 해난구조에 관한 규정을 두고 있는데 단독해손(particular average)이 아닌 공동해손(general average)은 요르크에드위프규정(York-Antwerp Rules)에 의해 공동해손 분담액의 산출로 표시하여 안전(safety), 이익(benefit), 희생(sacrifice), 주의로대립시켜 알고리즘을 구성한다.

- 즉 잔존선박의 가액 : S_j
- 잔존적화의 가액 : C_j
- 운임액 : F_j
- 공동회손액 : L_j 이라하면
- 공동해손분담율 : $K_j=L_j/(S_j+C_j+F_j/2+L_j)$
- 선박소유자의 분담액 = $S_j \times K_j$
- 운임권리자의 분담액 = $0.5 \times F_j \times K_j$
- 적하이해관계인의 분담액 = $C_j \times K_j$
- 공동해손 희생자의 분담액 = $L_j \times K_j$ 이다

따라서 해양보험 이론과 실무에 주어진 보험약관해지에 따른 보험료환불 공제보험료를 공제하고 휴항에 따른 보험료환불은 공제보험료와 휴항위험(laid-up risks) 혹은 개선위험(port risks)에 해당하는 보험료를 공제하고 잔여 보험료를 환불하면 한다. 그러므로 각 총보험금에 따른 공제보험료와 개선담보보험료만 알게되면 환불보험료를 산출할 수 있다. 총보험료율, 보험조건 및 휴항 목적별 개선담보보험율은 표 4와 같고 표 5는 참조사항이다.

표 4 환불보험료의 계산방식

구 분	휴항목적	Port Risks		
		2.5%이하	2.5~6.25%	0.25%이상
Full condition	미수리중	0.425%	Net 보험료에 대하여 20%	1.0625%
	수리중	0.85%	Net 보험료에 대하여 40%	2.125%
구 분	휴항목적	Port Risks		
		1.25%이하	1.25~3.125%	3.125%이상
Limited condition	미수리중	0.2125%	Net 보험료에 대하여 20%	0.53125%
	수리중	0.425%	Net 보험료에 대하여 20%	1.0625%

표 5 TLO와 ITC(Hulls)비교

	TLO(1년간 총 보험료율13%로 1개월 휴항)		ITC(Hulls)(1년간 총보험률2.2%로 1개월 휴항)	
	수리중	미수리중	수리중	미수리중
Gross premium	2.3%	2.3%	2.2%	2.2%
공제보험료(15%)	0.345%	0.345%	0.33%	0.33%
Net Premium	1.955%	1.955%	1.87%	1.87%
Port Risks	0.782% (1.955%×40%)	0.391% (1.955%×20%)	0.85%	0.425%
년간 환불보험료	1.173%	1.564%	1.02%	1.445%
월간 환불보험료	0.0977% 1.173%×(1/12)	0.1303% 1.564%×(1/12)	0.085%	0.1204%

표 6 國際收支推計(IMF방식)

년 도	1998		1999		2001		~200X	
	受入	支拂	受入	支拂	受入	支拂	受入	支拂
해운운임 (수출) (수입) (3국간) 항만경비								
합 계								
受拂差額								

한편, 해운관계의 국제수지는 우리나라 선박에 의한 해운운임 수입은 X\$인데 그중에는 약 Y\$에 상당하는 외화 운임의 절약액이 포함되어 있다. 그러므로 외화운임 수입액은 3국간 운임 Z\$와 수출입화물운임 K\$를 합한 것이다. 그밖에 항만수입 I\$, 선원의 해외 취업소득 J\$를 합한 해운수지 상의 수입총액은 (I+J)\$에 달한다. 그러나 문제는 해운운임수입을 훨씬 증가하는 외화운임의 유출액에 있다. 우리가 외국선박에 운임으로 지불한 외화는 표6과 같은 IMF방식에 의한 해운국제수지추계에 따라 계산된다.

5. 계선에 의한 계선비

선박을 운항하는데는 물론, 선박을 운항하지 않고 계선하여 두어도 여러 가지 비용이 든다. 계선중이라 하더라도 이자지불, 선가의 상각을 해야하고 보험료도 지급하여야 한다. 또한 항해에 있어서의 운송원가는 다음 3가지로 분류할 수 있다.

고정비……선가에 대한 금리 및 상각비 = g

항해비……연료비, 항비, 하역비 및 여객비 = n

관리비……선원비, 수리비, 소모품비 및 보험료 = m

다만, 계선시의 보험료 및 계선비를 m'로 한다.

E는 당해 항비에 있어서의 운임수입, 이때 운항비는 (g+m+n),

운항으로 인한 손실은 (g+m+n)-E, 계선시의 손실은 (g+m')이다.

계산의 편리상 항해기간을 일정하다고 가정하면 m'는 m와 같은 기간의 비용으로 적용가능하다.

선박의 계선에 요하는 비용m'에는 일정한 항해기간과 같은 기간에 있어서, 일부는 매1일의 비용 P와, 다

른 일부는 선박을 개선할 때 드는 초기비용과 개선에서 풀려나와 재취항시에 쓰이는 비용q가 포함되어있다. 만약선주가 개선기간을 r항차에 해당하는 기간만큼 단축하리라고 산정하였다면

$$m' = P + \frac{q}{r} \quad m' = P + \frac{q}{r} \quad \text{이다.} \quad \dots \dots \dots \text{①}$$

따라서 다음관계식을 얻는다.

$$(g + m + n) - E \leq (g + m')$$

$$\therefore E \geq (m - P - \frac{q}{r}) + n \quad \dots \dots \dots \text{②}$$

r은 개선해야 하리라고 예상되는 항차수이다. 이 기간의 예측은 전적으로 선주의 개인적인 판단에 달려 있다, 그것은 그때의 운임수준(f)와 그 직전의 운임변화에 의하여 영향을 말한다.

$$\frac{df}{dt} = j$$

q의 값은 비록 똑같은 형의 선박이더라도 개선하는데 선주가 얼마나 비용을 지출하였는가에 따라 같지 않다.

만약 선박이 항해를 단축하려면 운임수입 E는 반듯이

$$(m - P - \frac{q}{r}) + n \quad \text{의 값보다 크거나 같아야 한다.}$$

즉, 개선점에 달하고 있다는 것은 $E = (m - P - \frac{q}{r}) + n$ 이란 뜻이다.

운임수입E는 선적화물의 양과 운임율의 곱이다. 즉

$$E = d' \times j \quad \text{이다.} \quad \dots \dots \dots \text{③}$$

선박의 적재용량(d)은 언제나 모두가 이용되는 것은 아니다. 일반적으로 운임율이 좋지 못한 시기에는 선적화물이 만재되지 않는 것이 보통이다.

②와 ③에서

$$f \geq \frac{1}{d'} (m - p - \frac{q}{r} + n) \quad \dots \dots \dots \text{④}$$

만약 선적화물의 양 d'가 점점 적어지면 화물량과 직접적으로 관계있는 항비 및 하역비는 약간 줄어들지만 기타비용은 줄지않으므로 분자는 d'와 같은 비율로 줄지는 않는다.

따라서 d'가 감소하면 f는 증가한다. 즉 선주가 요구하는 최저운임율을 더 높아진다.

그러므로 선박의 개선점은 수송화물량에 따라 변화한다.

만약 선박이 화물을 만재하면 즉 d'=d이면 그 선박은 보다 낮은 운임으로서도 운항을 할 수 있게되고 동시에 개선점은 가장 낮다. 물론 한 항해의 결과가 다음과 같다고 해서 선주가 곧 개선을 하는 것은 아니다.

$$E \leq (m - p - \frac{q}{r}) + n$$

이러한 현상은 운임율이 가장 좋은 시기에도 일어날 수 있다.

다만 여러 항해의 결과가 위의 현상을 초래했을 때에 개선문제가 대두된다.

항해의 결과가 위의 현상을 낳으면 개선할 것인가를 결정짓는 것은 비현실적이다.

그러나 그 원리를 식으로 쓰면

$$(f_1 \cdot d_1' + f_2 \cdot d_2' + f_3 \cdot d_3' + \dots + f_g \cdot d_g') \geq \sum_{i=1}^n (m_i - p_i - \frac{q_i}{r_i} + n_i)$$

$$\sum_{i=1}^n f_i \cdot d_i = y \cdot F \cdot D \geq (m - p - \frac{q}{r} + n)y \dots \dots \dots \textcircled{5}$$

여기서 항해회수를 y라고 하자. 선박이 만재상태로 항해하는 경우는 적으며 공선항해의 경우도 아울러 참작하여야 한다. 이리하여 일반적으로 항해에 있어서의 평균화물량을 산출할 수 있다. 평균화물량을 D라고 할 때 개선치 없으려면 평균운임의 값F는 다음과 같거나 그 보다 커야한다.

$$F \geq \frac{1}{D} (m - p - \frac{q}{r} + n) \quad (\text{정기선})$$

$$F < \frac{1}{D} (m - p - \frac{q}{r} + n) \quad (\text{부정기선})$$

만약 운임율이 이 값으로 떨어지면 그 선박은 개선점에 도달한 것이다.

D의 크기는 대체로 재화중량의 50~60%이다.

그림3의 개선비 그래프에서 x축은 선박(tonnage), y축은 운임율로 표시하면 그림2와 같은 수요, 공급의 쌍방이 변화하는 경우에 곡선의 이동을 알 수 있다. 여기에서 OA는 시장의 선박량이고 곡선 TT'는 OA항로에 있어서의 각기 다른 선박에 대한 단위톤당 운송원가이다.

SS'는 같은 선박에 대한 개선점의 운임이고 EE'는 선박의 수요곡선이다.

만약 선박이 남으면 선주는 운임율이 전 수송원가(g+m+n)이하로서도 운항을 하게되나, 결코 SS'곡선(개선점)이하로는 운항을 하지 않을 것이다.

$$\text{여기서 } SS' = \frac{1}{D} (m - p - \frac{q}{r} + n) \text{으로 나타낼 수 있다.}$$

운임시장에서 운임율이 f1이고 OA는 현존하는 전 선박이라면 Oa범위내의 선박은 운항하고 OA범위내의 선박은 개선하게 된다.

다만 Ob범위내의 선박은 수지를 맞추어 항해하고 ba범위내의 선박은 손해를 보면서 항해 하게 된다.

만약 해운시장에서 운항하고 있는 선박이 OA가 아니고 Oc라하면 운임율은 f2로 될것이며 한계점을 제외한 모든 선박은 적자운항을 할 것이다.

만약에 운임율f1이 장기간 지속된다면 aA간에 해당하는 다수의 선박이 해체 될 것이다.

선주는 중고선의 값이 더 이상 하락하기전에 팔

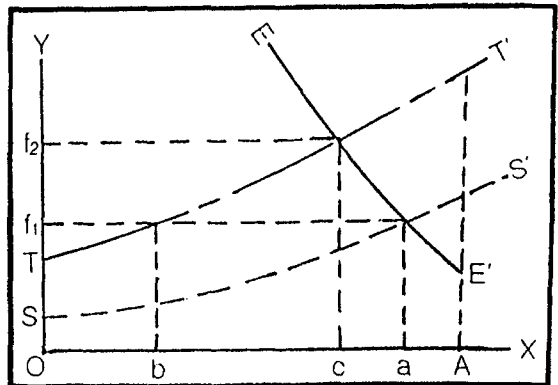


그림 3 개선비

것인가 아니면 다음기회에 다시 해운운임이 올라서 계선점 이상으로 될 때까지 기다려 그 간의 계선비용을 부담하는 것이 이로운가를 결정하기에 부심하여야 할 것이다.

과거 해운운임이 불황시에 선주들이 각 항해의 종료시마다 어느 것을 선택하느냐에 부심하였다.

- ① 시황이 좋은 항구에 공선으로 항해할 것인가?
- ② 운항준비를 완료하고 운임시황이 좋아질 때까지 그대로 기다릴 것인가?
- ③ 다음 운항을 위하여 선박의 정기검사를 받아 시간을 벌 것인가?
- ④ 선원을 하선시킨 후 선박을 계선할 것인가?
- ⑤ 선박을 해체할 것인가?

위의 결정을 내기 위해서는 5개의 모든 경우에 대한 계산을 동시에 해보는 것이 보통이다

①, ② 및 ④의 경우는 다음과 같은 일반공식으로 계산할 수 있다.

$$\sum_{i=1}^n d_i' \cdot f_i \geq [(m+n) - (p + \frac{a}{r})]y$$

위의 식의 좌변은 예상운임율에 일정한 항해수의 화물량을 곱한 총합계이다.

선박이 1,2차 항해를 공선으로 항해한다면 $d' \cdot f$ 는 제로가 된다.

만약 현재 정박하고 있는 항구에서 좋은 운임이 기대될 때에는 선박이 다시 항해할 때까지 공선으로 있어야 한다.

그렇게 되면 $d' \cdot f=0$ 이고 $n=0$ 이다.(위의 어떤 경우에도 정상항해시 보다 n 는 작아야 한다.) 결국 이와 같은 방법은 표7에 나타낸 도표로 계산한 다음 그 결과 값을 가지고 계선을 결정한다.

또한, 시장이 불경기 때문에 선박의 정기검사를 받아야 할 것인가의 문제는 검사받은 선박과 그렇지 않은 선박에 대하여 선주가 장래의 운임수입과 운항비를 예상하여 결정하여야 한다.

만약 정기검사비가 K 이고 평균검사비를 k 라하고 항해비를 nk , 관리비 mk 라하면

$$\sum_K = \sum_{i=1}^n d_i' \cdot f_i \geq [(mk + nk) + k - (p + \frac{a}{y})]y \quad \text{이다.}$$

만약선박의 정기검사를 받지 않는다면

$$E = \sum_{i=1}^n d_i' \cdot f_i \geq [(m+n) - (p + \frac{a}{y})]y \quad \text{이다.}$$

결정적인점은 $E_k - [(mk + nk) + k]y$ 가 $E - (m+n)y$ 보다 큰가 같은가 혹은 작은가의 문제이다.

아마도 $E_k > E$, $mk < m$, 그리고 $nk < n$ 일 것인가.

그러나 위의 조건만으로 정기 검사를 받아야 한다고 할 수 없다.

따라서 만약 $E_k - [(mk + nk) + k]y < E - (m+n)y$ 이면 계선이나, 해체냐의 문제로 될 것이다.

이러한 경우 선주는 그때의 선박의 해체가격 By 를 조사하고 또 계선항에서 x 개월 후 (y 항차에 해당하는 기간)의 해체가격 B 를 추산하여야 한다.

지금의 매도가격에 대한 x 개월의 이자도 계산하여야 한다. 만일

$B(1 + \frac{i}{100})^{\frac{x}{12}} \geq By - (g + p)y$ 면 선주는 선박을 즉시 팔아서 해체 해야할 것이다.

만약 그와 반대로 위 식의 좌변이 우변보다 작으면 선주는 해체를 위한 매도시기를 늦추게 될 것이다. 이와 같은 요령으로 표8과 같은 방법으로 계산하여 해체 및 시황의 회복세를 찾는다.

만약 계산한 선박을 다시 운항하려면 다음의 전제조건이 필요하다.

계선한 선박을 취항시키는데 드는 비용을 S, 장래의 예상항해회수를 y라 하면

$$E = \sum_{i=1}^y d_i' \cdot f_i \geq (m + n - p)y + \frac{S}{y} \text{ 이다.}$$

만약 선주가 우선 선박의 정기검사를 받은 후 선박을 운항한다고 하면 다음의 전제가 필요하다.

$$E_k = \sum_{i=1}^y d_i' \cdot f_i \geq (mk + nk - p)y + k + \frac{S}{y}$$

결국 장래의 예측에는 여러 가지 요소를 계산에 넣어야 한다. 현재와 미래의 운임율, 화물량, 연료비, 계선비 등인바 이중 많은 요소(여컨데 연료비)는 선주가 제거할 수 없는 것이다.

그러나 이러한 알 수 있는 요소들은 장래에 비하여 계산상 중요한 역할을 하지 못하는 것을 알 수 있다.

앞으로 10~12 개월 후에 운임이 오를 것인가? 또 5년 이내에 선박의 해체가격이 오를 것인가? 선박을 유지하여 버는 금액이 선급유지비를 능가할 것인가?

이러한 문제에 대한 결심은 여러 가지 복잡한 요소를 고려하여야 하는데 그것은 선주의 판단과 여러 상이한 경제적 요소의 평가에 달려있다.

이와 같은 경제적 요소에는 단기적 해운공급의 변동요인으로 그림4과 같이 생각할 수 있다.

즉, S는 해운공급곡선이고 D1은 제1단계 수요곡선이다.

제2단계에서 수요가 D2로 늘어난다면 공급곡선이 이에 대응하기 위해서는 계선중 선박을 취항시켜야 한다. 계선중의 선박을 유도하려면 운임율이 P2로 상승해야 한다. 이제 수요가 더욱 늘어나 수요곡선이 D3로 되었다고 가정하자. 공급곡선의 기울기가 급하기 때문에 운임은 더욱 올라야 한다. 제2단계와 제3단계 사이의 선복량을 증가하기 위한 유일한 방법은 계선중에 있는 선령이 높은 선박 및 가장 코스트가 높은 선박을 재취항시키는 한편 종전의 비경제선을 재 배선하는 것 뿐 이라고 가정할 수 있다.

이러한 최후의 수단을 강구하여 모든 선박이 취항한다면 단기적 공급곡선 S는 수직으로 방향을 바꾸게 되므로 증가하는 수요에 대응하여 해운운임 만이 상승을 거듭하게 될 것이다. 이와 같이 선주는 경제의 예측가가 되어야 하며, 사업의 성패는 그의 예측이 얼마나 정확한가에 달려있다.

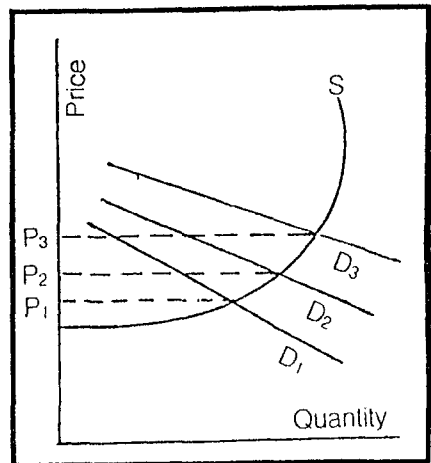


그림 4 단기적 해운공급

표 7. 운임손실에 따른 개선비

선박의 종류
x개월 항해 운임 수입: E, 총운송비(g+m+n) X/day= a, 운항손실(g+m+n)-E= β
개 선 비
A. 개선에 소요되는 경비 및 개선에서 풀려 재운항에 소요되는 경비 q 1. 양하항에서 개선항까지의 항해비 연료비:A, 연안항해비:B, 개선항에서의 항세등:C, Xi 일간의 운항비:D 2. 개선에서 풀려 재운항에 소요되는 경비(대선료, 도선료):H
B. 개선중의 일당소요경비(q+p), 선원비등+보협료+기타경비=σ 개선으로 인한 손실 $(g+m')=g+p+q/r$, r=1이면 $(g+m')=g+p+q=σ+H$ $E \geq (g+m+n)-(g+p+q)$ 이어야 하므로 $= a - (j+H)=S'$ 여기서 운임수입은 (운송원가-개선손실)보다 많다, 적다로 판정하여 선박의 개선을 결정한다.

표 8. 검사에 따른 개선비

선박의 종류, 문제점 : A(정기검사후 운항) 혹은 B(개선후 해체) 중 택일
A. 정기 검사를 받은 후 운항 예상정기검사 비용 : SS, X개월후에 걸쳐 1개월 1 D/W당 수리비 k 운임률E(월간), 운항비(g+m+n)(월간), 차액: 순이익:
B. 해체 해체가액(현재) : kk, 검사운항 뒤 x년 이후의 해체 예상가액 : ii, 해체전의 저비용 : jj, 순해체 가액 : LL 어떤결정이 선주에게 가장 이로운가? $B \left(1 + \frac{i}{100}\right)^{\frac{x}{12}} \geq By - (g+p)y - \frac{s}{y}$ 만약 위식의 좌변이 우변보다 크면 즉시 해체하고 반대이면 x년을 기다리는 것이 좋다

6. 개선의 재가동 및 준비

IMF시황이 회복됨에 따라 선박의 개선을 해체하고 재가동 시키기 위하여는 제선독크(Hawser Wet dock)에서 수선 정비해야만 한다.

여기에서는 독크까지의 준비기간 및 대기시간을 포함한 수선정비기간을 예상하여야 하며 수선작업이 지연됨으로써 최상의 시황조건인 혜택을 받는 기회를 놓쳐 버리고 마는 수도 있다. 이와같은 관점에서 제선지(Basin)의 선택은 장래의 재가동에 즈음한 기획의 이용과 그 경제성에 매우 중요한 영향을 미친다.

또한 물리적인 개선 준비의 내용은 개선의 방법, 예상되는 개선기간, 기술요원, 선급협회 및 선박안전기술원(구 어선협회)의 검사원 등의 권고에 준하여 제선지의 요건과 제선관리 운영자 및 선원의 희망등에 의해 달라진다.

가장 중요한 점은 개선되는 선박의 선창(cargo hold) 청소이며 그리고 제선지에서는 수행되어야 하는 모

든 준비작업을 확실히 행하기 위하여, 또한 계선중의 설비장치(Mooring Arrangement)의 관리를 행하는 스케줄을 세우기 위하여 철저한 선박의 검사가 이루어진다.

본선이 계선에 들어가기 전에 모든 여분의 색구(Rope fitting)나 식료(Provision)등을 포함한 본선의 비품은 가능한 한 하륙하거나 또는 타선으로 옮기게 된다. 소화장치와 안전 실비만은 본선에 남겨두게되어 언제나 사용할 수 있는 상태로 보존해야 한다. 계선의 준비작업시 선박을 계선하는 방법에는 두척이상의 선박을 선수미를 서로 접현하여 계류하는 방법과 단선으로 부표 또는 계선안벽(Wet dock, quay, Basin dock)에 계류하는 방법이 있는데, 계선 상태는 완전한 무인선에서부터 통상의 선원정원의 절반가량이 승선하는 경우까지 다양하다. 후자의 경우는 계선이 아닌 사실상의 停船상태나 혹은 출항금지(Embargo)로 간주될 수 있는 것으로 비교적 단기간의 것이다.

경비원 만이라는 최저 선원 상태의 계선은 가장 경제적으로 간주된다. 계선 중의 정비작업은 일부의 선원으로 수행할수 있다.

계선준비단계에서 필요로하는 두 가지의 특별한 작업이있다.

그 하나는 본선의 전기를 자급하고 검사설비기계의 운전 정비 보수 건조기 등에 전력을 공급할 수 있도록 하기 위하여 보호 갑판용 발전기를 공급 설치하여 본선의 주요 배전반에 접속시키는 일이다.

또 한가지는 거주구역 기관실, 저장실 등의 모든 공간에 건조기를 설치하는 일이다. 또한 주된 문제는 부식되는 것을 중지시키고 설비장치의 가동을 확실히 하는 일이다. 전자의 부식방지대책에 여러 가지 기술적 방법이 이용되고 있는데 될 수 있는 데로 淡水水域에 계선되어 부식물의 저감을 도모하는 것이 좋다.

또한 기후도 부식에 커다란 영향을 미친다. 따라서 선박의 부식 및 쇠퇴(Wear and tear) 방지를 위하여는 계선장(Moorage)의 환경상태의 검토와 함께 일상적인 작업활동이 수행되어야 하는 것이 중요하다.

후자의 설비장치를 언제나 작동할 수 있는 상태로 유지하는 문제에 관하여는 데릭크, 색구등 완전히 끝맺어야 할 것에 대하여는 모두 검사하고 손질하여 기름 또는 윤활유를 보급한 후에 완전히 끝맺음하는 것이 중요하다.

특히 갑판상의 이동장치나 색구는 만족스럽게 작동 될 수 있는 상태를 유지하기 위하여 주의를 기울이지 않으면 안된다.

또한 선박의 선원 거주 구역 및 기타의 벽으로 에워싸여 있는 공간의 전부는 건조기에 의하여 불과 45%의 습도 상태로 조종될 수 있다.

문, 창, 선창, 및 통풍구멍의 전부가 잠기게되고 또한 건조기가 효과적으로 가동,외기에 의하여 소모되지 않도록 하기위하여 테이프로 밀봉한다. 안전 목적으로 거주구역으로 접근할수있도록 잠그게 되는데, 봉인하지 않은 문을 하나 남긴다.

주기관과 보조기관외의 조정작업을 계선에서 가장 많은 시간을 소비하게되고 또한 광범위한 작업을 수행해야 한다. 이경우의 작업은 손질을 하여 분해하고 기름과 휘발유를 도포하거나 또한 적당한 경우에는 가능한 많은 기계를 건조시키는 것이 일반적인 방법이다. 또한 보일러 검사 이외에 파이프시스템이나 선체 개구부에 관련된 작업도 병행되어야 한다.

그외 모든 것은 정박선박의 준수 수칙에 따르고 정박규약에 따른 CQD(Customary Quick Despatch, 항구의 관습에 따른 속발), RD(Running lay Days, 역속통산식 정박일수), WWD(Weather Working lay

Days, 천후양호조건의 정박일수 계산법) 종류와 형태에서 정박료 청구권은 해상법 제782조 3항과 제798조 3항에서 검토된다.

CQD : 얼마나 빨리 하역할 수 있는가 하는 하역조건 중에서 하루의 하역량을 한정하지 않고, 그 항구의 관습에 따라 가능한 한 신속히 하역

하는 관습적 조속 하역조건을 말한다. 정기선의 제품운송의 경우 대개 이 조건에 따른다

7. 계선중의 관리

일단 계선되면 본선은 국내 선급협회 또는 선박안전기술원 검사원의 계선요선을 충족시키기 위하여 계류설비, 앵커 체인, 완충장치등의 설비에 대하여 일상적인 검사를 필요로 한다.

현명한 일로는 간주되지 않지만 재가동이 경제적으로 타당하다고 인정될 때 까지 선박이 계선된 채로 방치되는 수도 있다. 그러한 경우에는 기관 및 설비장치의 정기적 검사가 이루어지지 않았다는 점이 곧장 명확하게 되어 결국 재가동의 조정에 많은 시간을 소비하게 된다. 신중하게 사용 가능한 상태로 保持되고 있는 모든 설비장치는 최소한도 1개월마다 가동해 보고, 모든 예비 부품은 검사를 받고 안전설비장치는 점검되며, 또한 작동되어야 할 것은 무엇이든 작동여부에 대하여 점검받아야 한다.

요컨대 계선에 앞서, 또는 계선 중에 행하여진 사항에 대한 상세한 기록이 보지되며, 선주는 이 기록의 사본을 보존하는 것이 현명하다.

또한 모든 관계자가 사고에 즈음하여 그들이 해야할 행동에 대하여 충분히 알수 있도록 하기 위하여 사소한 사고에서 가장 심각한 사고에 이르기 까지 우발사고가 발생한 경우, 책임과 행동을 명확히 배분한 우발 사고계획이 작성되어야 한다.

또한 계선시 안전 수심에 따른 모든 결정은 항해사가 책임지고 행하여야 한다. 즉 수심이 너무 얕으면 타효가 나빠지며 선체는 선저 수압의 감소로 침하(Squat)형상이 일어난다. 이와 같이 수심이 얕은곳에서 일어나는 선박의 조정 성능의 저하현상을 방지하기 위하여서는 선저와 해저사이의 간격, 즉 선저 안전수심(under-keel clearance)을 비교적 크게 잡아야 한다. 그러나 그 간격을 정확하게 결정하는 문제는 쉽지 않고 선저가 부딪치지 않을 정도의 선저 안전수심을 고려할때는 ①선수부근의 수압증가와 선저부의 수압감소로 인한 항주중 선체 침하(침하량 계산식 $S=2 \cdot CB \cdot V^2/100$, 수심에 대한 푸루드수와 침하량 곡선), ②파도를 뒤쪽에서 비스듬한 방향으로 받아서 롤링이 되면 선수의 상하 이동보다 롤링으로 의한 빌지킬의 상하 이동이 더큰 동요에 의한 선체의 히빙(Heaving) 디핑(Dipping), ③국제 수로기구에서 규정한 국제적인 측량기준에 의한 수치의 허용단계와 해도의 수심, ④기상, 해상등의 환경조건(기압의 변화, 조위, 해수의 비중, 저질, 하구항(Estuary port : 뱃이 많은 수역)의 수심, 해중의 장애물), ⑤투하된 앵커에 대한 여유(필요간격을 앵커의 Tripping palm의 폭기준)등을 고려한다.

8. 결 론

어떻든 선주나 용선자도 선박을 계선하는 것은 바라고 있지 않다. 계선비용은 선원비, 선용품비, 정비수선비, 보험료에다 일반관리비의 전부는 아니라 할지라도 계선으로 인한 절약액은 큰 액수가 된다. 그러나 선주

는 계선보험료(Port Risk Insurance)나 약간의 선주책임상호보험조약 P&I(Protection and Indemnity)보험료의 지불과 약간의 일반관리비를 부담해야 할 것이다.

만약 선박이 연간 얼마의 운항비로 지출하고 있는 경우에는 이것이 계선에 의하여 거의 60% 삭감될 것이다.

단 이 삭감율은 선박에 따라서 또는 계선지에 따라서 매우 다양하다는 점이 강조된다. 개괄하여 대부분의 선주는 선원과 보험료를 절감하기 위하여 일정기간 정선하는 것은 단기 적인 해결책으로서 타당하지만 1년 미만의 기간으로 선박을 본격적으로 계선 하는 것은 선주에게 있어서 이익이 되지 못하다는 결론에 이르고 있다.

이제까지는 계선하는 것만을 검토하고 재가동은 별도의 문제로서 남겨두어 왔으나, 선박이 재가동 되는 경우에 예측되는 비용도 계선하는 것이 타당한지의 여부에 대한 계산에 포함시켜야 한다고 생각한다.

그러나 이에대한 견해가 엇갈리고 있는데 일반적인 의견은 재가동의 결정은 그때의 시황의 상승이 예측된다면 선주의 거래 입장이 개선되어 계선도크 비용을 포함한 총 재가동비용을 부담할 수 있을것으로 예측할수있다는 생각에서 재가동 비용은 계선점의 결정판단에 포함 되어서는 안된다는 견해가 지배적이다.

최근 국가신인도가 다소 나아지고 선박건조에 대한 리펀드보증문제가 해소되 주문이 크게 늘고있지만 IMF위기 아래서 어려움을 겪고있는 해운업계는 선박공급과잉으로 인한 저운임 시황과 항로에 따른 수익성의 저하와 더불어 선박 수주잔고(Backlog)에 동향을 살펴가면서 계선 선택을 결정하여야 하고 불가피하게 계선점에 도달하였을 때는 해운업자가 소유하고 있는 선박을 외국에 매각하고 당해 선박을 외국선주로부터 그선박을 용선하는 차트 백(charter back)으로 결정하여야 한다. 또한 한.일 새 어업협정(98.9.25)타결로 인하여 우리어민이 이 황금 어장을 잃거나 조업규제에 따른 수산업계는 연근해 어획량이 140만톤으로 정체되어 있는 가운데 연근해어업(coastal fishery) 수산자원이 줄어들고 원양어업(deep sea fishery)의 국외어장이 잇달아 축소되는 현시점에서는 계선을 선택하는 것 보다 전체어선의 26%에 달하는 3천여척을 줄여 나가면서 대신 남은 어선은 개발도상국 등에 수출을 할수 있는 방안을 마련하는것도 계선으로 입게되는 대폭적인 결손을 회피하기 위한 방법이며 연안관리법(8개정 55개조)의 효율성에도 신경을 써야 한다.

참 고 문 헌

- 1) 김대식 외 2인 공저 “ 현대 경제학원론”, 박영사, 1995 (제3판)
- 2) Iain S. Gldrein “Ship sale and purchase Law and Technique”, Lloy’s of London press Ltd, 1985
- 3) G.T.Stevens, Jr. “Economic and Financial Analysis if Capital investment”, John Wiley&Sons, 1979
- 4) R.O.Goss, “Advances in Maritime Economics”, Cambridge University press, 1977
- 5) John A. White, Marvin H. Agee, Kenneth E. Case, “Principles of Engineering Economic Analysis”
John Wiley&sons. inc, 1990, 번역판 (범안서적 주식회사) 개정3판
- 6) 박명규, 권영중 공저, “선박기본설계학”, 한국이공학사, 1996
- 7) 박명규 저, “도설선박공학”, 해문출판사, 1990
- 8) IMO, “Model Course 5.03 Planned Fleet Maintenance and Hull protection model course

- developed under the IMO", Norwegian programme, 1988
- 9) 이종인 저, "해운실무", 한국해양대학교해사도서출판부, 1985
 - 10) H. Schneklath, "Ship design for efficiency and economy" Battorworths&Co.(publishers) Ltd., 1987
 - 11) 박명규, 권영중 공저, "무개형 컨테이너선설계", 세종출판사, 1995
 - 12) 岡庭 博 著, "海運の 經營", 海文堂, 1982
 - 13) 일본경영공학회편, "국제경영공학", 1991
 - 14) 박명규, "기존선박개조 군함으로 활용 보고서", 부산일보, 1998. 4
"IMF 시대 개조선, 경쟁력 재고 보고서", 해양대학보, 1998. 4
 - 15) 박명규, "차세대 유조선 설계 가능 보고서", 동아일보, 1998. 5
한국해기협회지통권377호
 - 16) 양재묵, 신필영 편공저, "수산학개론", 현대사, 1970
 - 17) Alan E. Branch, "Elements of shipping", Chapman and Hall (Fifth Edition), 1985
 - 18) 박명규, "국제선박등록제도의 플래킹 아웃", 대한조선학회지 제34권 제6호, 1997
 - 19) Christopher Hill, " Maritime Law", Lloyd's of London press Ltd., 1985
 - 20) E R Hardy Iramy, LLB, PhD, LLD, "Maritime insurance Act", London Butterworths, 1993
 - 21) 함효준 저, "경제성공학", 박영사, 1988
 - 22) 배병태 저, "주역해양법", 한국시사행정학회, 1987
 - 23) 박명규, 권영중, "무개형 컨테이너선의 운항실적과 대처방안", 대한조선학회지 제33권 제5호, 1966
 - 24) H. Benford, "A second look at measures of merit for ship design", university of michigan college of engineering, 1980
 - 25) Svendsen A. S, "Factors determining the laying-up of ships", shipbuilding and shipping record, 1973(Min sung kyu trans.)
 - 26) 이철영 저, "항만물류시스템", 효성출판사, 1968
 - 27) LAWRENCE D. MILES, "Techniques of value analysis and engineering", the maple press company, York, PA, 1971
 - 28) 송상엽 저, "회계원리(제3판)", 응지경영아카데미, 1998

부록 전산프로그램 (일부만 수록)

```

COMMON M,N,COST(36,36),U(36),V(36),X(77)
COMMON ALLOC(36,36),SUPPLY(36),DEMAND(36)
DIMENSION IHEADER(20)
COMMON ELECTQ(153,?),PCSI8LQ(151,4),LENELQ
INTEGER HVFLIP,ELECTQ,PCSI8LQ,TABLEAU
1111 READ 7105,IHEADER
7105 FORMAT(20A4)
      IF(EOF(60).NE.0) GO TO 99
7499 READ 7100,M,N,KSW1,KSW3,IOPT
7100 FORMAT(5I2)
C      COLUMNS 1-2      M = NUMBER OF ROWS
C      COLUMNS 3-4      N = NUMBER OF COLUMNS
C      COLUMNS 5-6      KSW1 1 = PRINT ALL
C                          0 = PRINT
C      COLUMNS 7-8      KSW3 1 = MAXIMIZING
C                          0 = MINIMIZING
C      COLUMN 10         IOPT 1 = PRINT TABLE
C                          0 = DO NOT PRINT
      DO 7500 I=1,M
7500 READ(60,7101) (COST(I,J),J=1,N)
      READ 7101,(SUPPLY(I),I=1,M)
      READ 7101,(DEMAND(I),I=1,N)
7101 FORMAT(8F10.0)
      PRINT 7106,IHEADER
7106 FORMAT(1H1,1X,20A4 ///)
      COSTMAX=0.
      FACTOR=-1.
      DEMTOT=0.
      SUPTOT=0.
      DO 1030 I=1,M
1030 SUPTOT=SUPTOT+SUPPLY(I)
      DO 1021 J=1,N
1021 DEMTOT=DEMTOT+DEMAND(J)
      IF(SUPTOT-DEMTOT) 1022,1023,1024
1024 N=N+1
      DO 1025 I=1,M
1025 COST(I,N)=0.
      DEMAND(N)=SUPTOT-DEMTOT
      GO TO 1023
1022 M=M+1
      DO 1026 J=1,N
1026 COST(M,J)=0.
      SUPPLY(M)=DEMTOT-SUPTOT
1023 NBASIC=0
      TABLEAU=1
      XMIN=0.
      DO 1 I=1,M
1 I U(I)=0.
      DO 2 J=1,N
2 V(J)=0.
      DO 3 I=1,M
      DO 3 J=1,N
3 ALLOC(I,J)=0.
      PRINT 2003
      PRINT 2004
      PRINT 2005,M,N
      IF(KSW3) 2001,2002,2001
2001 CALL TRANMAX(COSTMAX)
      FACTOR=1.
2002 MH=M+N-1
      NN=1

```

```

    DO 4 I=1,M
    IF(NN.NE.I) GO TO 24
    CALL IFSP100
    CALL IFSP200(II, JJ)
    IF(II) 5,5,6
5   DO 7 L=1,M
7   X(L) = COST(L, JJ)
    II=1
    DO 8 K=1,M
    IF(X(1)-X(K)) 8, 8, 10
10  X(1)=X(K)
    II=K
    8   CONTINUE
    GO TO 11
    6   DO 12 L=1,N
12  X(L)=COST(II, L)
    JJ=1
    DO 13 K=1,N
    IF(X(1)-X(K)) 13, 13, 14
14  X(1)=X(K)
    JJ=K
13  CONTINUE
11  IF(SUPPLY(II)-DEMAND(JJ)) 15, 16, 17
24  NBASIC=NBASIC+1
    NN=NN+2
    GO TO 4
15  ALLOC(II, JJ)=SUPPLY(II)
    DEMAND(JJ) = DEMAND(JJ) - SUPPLY(II)
    SUPPLY(II)=0.
    DO 20 L=1,N
20  COST(II, L)=COST(II, L) + 1.E6
    NN=NN+1
    GO TO 4
17  ALLOC(II, JJ)=DEMAND(JJ)
    SUPPLY(II)=SUPPLY(II)-DEMAND(JJ)
    DEMAND(JJ)=0.
    DO 21 L=1,M
21  COST(L, JJ)=COST(L, JJ) + 1.E6
    NN=NN+1
    GO TO 4
16  ALLOC(II, JJ)=SUPPLY(II)
    SUPPLY(II)=0.
    DEMAND(JJ)=0.
    DO 22 L=1,N
22  COST(II, L)=COST(II, L) + 1.E6
    DO 23 L=1,M
23  COST(L, JJ)=COST(L, JJ) + 1.E6
    4   CONTINUE
    DO 33 I=1,M
    DO 33 J=1,N
36  IF(COST(I, J)) 34, 35, 35
35  COST(I, J)=COST(I, J)-1.E6
    GO TO 36
34  COST(I, J)=COST(I, J)+1.E6
33  CONTINUE
    DO 37 I=1,M
    DO 37 J=1,N
37  SUPPLY(I)=SUPPLY(I)+ALLOC(I, J)
    DO 38 J=1,N
    DO 38 I=1,M
38  DEMAND(J)=DEMAND(J)+ALLOC(I, J)
73  U(1)=0.
    DO 39 I=2,M
39  U(I)=1.E6

```

```

DO 40 J=1,N
40 V(J)=1.E6
48 IF(NBASIC) 43,51,43
43 DO 45 I=1,M
DO 45 J=1,N
IF(ALLOC(I,J)) 45,46,45
46 CALL LOOP(I,J,INDIC)
IF(INDIC) 47,47,45
47 ALLOC(I,J)=1.E-10
NBASIC=NBASIC-1
GO TO 48
45 CONTINUE
STOP
44 PRINT 1000, TABLEAU
PRINT 1001
PRINT 1002
TCOST=0.
DO 1007 I=1,M
DO 1007 J=1,N
IF(ALLOC(I,J)) 1007,1007,1008
1008 MALLOC=ALLOC(I,J)+.5
XALLOC=MALLOC
C=COSTMAX-COST(I,J)*FACTOR
XCOST=XALLOC*C
TCOST=TCOST+XCOST
PRINT 1003,I,J,MALLOC,C,XCOST
1007 CONTINUE
PRINT 1009
PRINT 1004,TCOST
IF(XMIN) 63,64,64
C AT THIS POINT ALLOC(I,J)
C FEASIBLE SOLUTION WHICH
C OPTIMALITY.
50 DO 51 I=1,M
DO 51 J=1,N
IF(ALLOC(I,J)) 51,51,52
52 IF(U(I)-1.E6) 53,54,54
53 IF(V(J)-1.E6) 51,55,55
55 V(J)=COST(I,J)-U(I)
GO TO 51
54 IF(V(J)-1.E6) 56,51,51
56 U(I)=COST(I,J)-V(J)
51 CONTINUE
DO 57 I=1,M
IF(U(I)-1.E6) 57,54,50
57 CONTINUE
DO 58 J=1,N
IF(V(J)-1.E6) 58,50,50
58 CONTINUE
C AT THIS POINT
C TEST THE CURRENT
C OPTIMALITY ARE RESIDENT
MINI=0
MINJ=0
DO 60 I=1,M
DO 60 J=1,N
IF(ALLOC(I,J)) 61,61,60
61 DELTA=COST(I,J)-U(I)-V(J)
IF(XMIN.LE.DELTA) GO TO 60
XMIN=DELTA
MINI=I
MINJ=J
60 CONTINUE
IF(XMIN) 163,44,44
163 IF(KSW1) 63,63,44
63 CALL LOOP(MINI,MINJ,INDIC)

```

```

        IF(INDIC) 65,65,66
65 PRINT 711
    STOP
66 XMIN=1.E6
    LL=LENELQ-1
    DO 67 L=2,LL,2
        JJ=ELECTQ(L,1)
        II=ELECTQ(L,2)
        IF(XMIN-ALLOC(JJ,II))67,67,68
68 XMIN=ALLOC(JJ,II)
67 CONTINUE
    LLL=LENELQ-2
    DO 69 L=1,LLL,2
        JJ1=ELECTQ(L,1)
        II1=ELECTQ(L,2)
69 ALLOC(JJ1,II1)=ALLOC(JJ1,II1) + XMIN
    DO 70 L=2,LL,2
        JJ2=ELECTQ(L,1)
        II2=ELECTQ(L,2)
70 ALLOC(JJ2,II2)=ALLOC(JJ2,II2)- XMIN
    NCELLQ=0
    DO 71 I=1,M
        DO 71 J=1,N
            IF(ALLOC(I,J)) 71,71,72
72 NCELLQ=NCELLQ+1
71 CONTINUE
    NBASIC=M+N-1-NCELLQ
    TABLEAU=TABLEAU+1
    GO TO 73
64 PRINT 1005
    IF(IOPT)99,99,203
203 PRINT 204
204 FORMAT(///40X,20H SENSITIVITY TABLE //37X,25H W(I,J)=C(I,J)-U(I)
    XV(J) //5X,5H U(I) ,12X,1H1,11X,1H2,11X,1H3,11X,1H4,11X,1H5,
    X 11X,1H6,11X,1H7,11X,1H8,11X,1H9,11X,2H10)
    DO 727 I=1,M
        DO 727 J=1,N
727 COST(I,J)=COST(I,J)-U(I)-V(J)
    PRINT 206
    DO 201 I=1,M
201 PRINT 202,I,U(I),(COST(I,J),J=1,N)
202 FORMAT(1X,I2,F9.2,1X,1H-,10(3X,F9.2)/(13X,1H-,10(3X,F9.2))
    PRINT 206
206 FORMAT(136H -----
    X-----
    X-----
    PRINT 205, (V(J),J=1,N)
205 FORMAT(3X,5H V(J),1X,10(3X,F9.2)/(14X,10(3X,F9.2))
    GO TO 1111
99 PRINT 1010
    STOP
1010 FORMAT(/// 26H TRANSPORTATION COMPLETED )
711 FORMAT(/ 10X,38H NO CLOSE LOOP PATH ENCOUNTERED )
1000 FORMAT(1X,6H*****30X,10H TOTAL COST ,12X,F11.2 //)
1001 FORMAT(23X,46H COST OF
1002 FORMAT(14X,4HFROM,10X,2HTO,7X,9HQUANTITY ,3X,9HUNIT COST ,3X,
    X10HALLOCATION/)
1003 FORMAT(13X,I3,10X,I3,8X,I5,5X,F9.2,5X,F11.2)
1004 FORMAT(1X,6H*****30X,10H TOTAL COST ,12X,F11.2 //)
1005 FORMAT(9X,18H OPTIMAL SOLUTION )
1009 FORMAT(55X,18H ----- )
2003 FORMAT(15X,24H TRANSPORTATION PROBLEM )
2004 FORMAT(26X,3HFOR /)
2005 FORMAT(12X,I3,1X,I2H ORIGINS AND ,I4,1X,I2H DESTINATIONS ///)
    END

```

***** ITERATION 5

FROM		TO		QUANTITY	UNIT COST	COST OF ALLCCATION				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	1	3777	3607.00				13623639.00	
1	1	1	3	1909	4660.00				8895940.00	
1	1	1	4	327	5222.00				1707594.00	
1	1	1	5	150	3853.00				577950.00	
1	1	1	6	314	4309.00				1353026.00	
1	1	1	7	49	7258.00				355642.00	
2	2	2	8	238	2868.00				682584.00	
3	3	3	7	97	6173.00				598781.00	
3	3	3	11	1057	4591.00				4852687.00	
3	3	3	13	40	5080.00				203200.00	
4	4	4	2	1500	3923.00				5884500.00	
4	4	4	7	154	11286.00				1738352.00	
4	4	4	8	183	11625.00				2127375.00	
4	4	4	9	1309	3431.00				4491179.00	
4	4	4	10	1418	6029.00				8549122.00	
5	5	5	8	171	3396.00				580716.00	
6	6	6	11	415	4143.00				1719345.00	
6	6	6	12	436	4041.00				1761876.00	
7	7	7	8	90	0.00				0.00	
TOTAL COST						59703508.00				
U(I)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	12546.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1980.00	9781.00	12125.00
2	-4727.00	94425.00	33830.00	0.00	3346.00	2890.00	205.00	0.00	8194.00	5860.00
3	-1085.00	6098.00	2539.00	2109.00	7696.00	5407.00	0.00	2337.00	11220.00	4438.00
4	4030.00	0.00	0.00	6226.00	0.00	141.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	-4195.00	30395.00	89806.00	42.00	2927.00	2758.00	73.00	0.00	7270.00	6936.00
6	-1537.00	6778.00	2803.00	1977.00	3346.00	6634.00	1227.00	3078.00	10213.00	4333.00
7	-7595.00	38624.00	2702.00	5727.00	9196.00	3786.00	137.00	0.00	8194.00	5596.00
V(I)	3607.00	-107.00	4660.00	5222.00	3853.00	4309.00	7258.00	7595.00	-599.00	1909.00
	5676.00	5874.00	6165.00	4199.00	4399.00	7258.00				