

## I. 머리말

지난 85년의 石油소비량은 세계에너지수요의 약 40%를 차지했다. 과거 15년간 原油價는 큰 幅의 등락을 나타냈으나, 오늘날 油價는 아직도 에너지부문의 先導價格으로서의 역할을 다하고 있다.

# 石油생산코스트 분석과 低油價의 영향

81년까지 끊임없이 에너지가격이 상승하는 시대를 경험하였으며, 그동안 세계의 에너지수요를 충족시키기 위해 대규모 신규투자(原子力플랜트, 브라질의 프로알콜計劃, 알라스카 및 北海유전등)가 추진되었다. 에너지 石油산업활동은 장기간을 요하기 때문에 수요의 불균형을 시정하기 위해서는 상당한 시간이 필요하다. 또한 石油공급과 수요의 변화를 충분히 파악하지 못하면 일부의 경제분자가 과잉반응을 일으키는 경우가 있어서 새로운 불균형을 낳게 할지도 모른다. 80년대초 Seller's Market에서는 그러한 상황에 있었으나, 현재는 또 다른 상황(Buyer's Market)에 놓여 있다.

油價는 현재 배럴당 13~16달러 수준에 있으며, 더욱 하락할 위험성도 충분히 있으나, 한편에서도 배럴당 18달러의 가격을 달성하려는 OPEC(석유수출국기구)의 政治的 의도가 존재하고 있다. 이러한 가격의 불안정한 시기에는 어느 정도의 참고지표로서 石油의 기술코스트 및 그 구성요소를 분석할 가치가 있다.

이 보고서에서는 석유의 탐사·생산과정의 각단계에 있어서의 주요코스트요소를 분석하기로 한다. 이 코스트요소의 상세한 분석을 실시한 다음에 시산적으로 石油의 總코스트를 산출하려고 한다. 이에 의해 低油價가 탐사 및 생산활동, 기술코스트, 생산수준, 石油수요에 미치는 영향을 검토할 수가 있을 것이다.

이 보고서의 주제는 매우 광범위하게 걸쳐 있기 때문에

이 보고서는 日本의 石油公團이 '86년도 특별프로젝트의 하나로 프랑스 國營石油研究所(IFP) 부속기관인 石油대학원(ENSPM)에 위탁, 作成한 것으로 주간 「石油뉴스」에서 전재한 것이다.

(편집자 註)

분석은 모든 것을 망라한 것이 되지 못할지도 모른다. 그러나 이 보고서는 불안정한 현상하에서 유익한 자료가 될 것으로 믿는다.

## II. 單位探查코스트

입찰 또는 현금보너스의 관련지출을 고려하지 않으면, 일반적인 코스트배분은 다음과 같다.

- 지질조사: 1~3%
- 물리탐사조사: 10~30%
- 굴착: 67~89%

가장 중요한 항목은 굴착단계이다. 지질기사나 물리탐사 기사도 지질 및 물리탐사결과밖에 자료가 없으면, 石油의 존재와 잠재적유층의 성질에 대해 명확한 해답을 얻을 수 없기 때문에 시추는 불가피한 것이다. 集油예상범위를 추정하려면 수개회의 시추를 하지 않으면 불가능하다. 특히 신규지역이나 복잡한 堆積盆地에서는 시추공수가 수십개에 달하는 경우도 있다.

그러나 물리탐사기술은 최근 수년동안 크게 진보했다. 대규모 컴퓨터에 의해 자료처리 및 분석기술이 크게 개선됨으로써 종전보다는 훨씬 치밀하고 정확한 결과를 얻을 수 있게 되었다. 따라서 試錐孔數를 줄이거나 시추성공률을 높일 수 있게 되었다.

### 1. 地質調査 코스트

지질조사는 그렇게 코스트가 많이 들지 않는다. 왜냐하면 지질기사의 주요작업에 중장비를 필요로 하지 않기 때문이다. 지질기사는 탐사대상이 되는 퇴적분지의 지질을 검토·분석하고 물리탐사기사와 협력해서 가능성이 있는 트랩을 찾아내야 한다. 이 초기조사에서 지질기사는 탄화수소의 생성 및 이동을 가상하고 분석하기 위해 점차 地化學 모델을 사용하게 되었다.

또한 지질기사는 매우 상세한 지질 및 地形圖를 작성해야 한다. 어느 지역을 예컨대 5만분의1로 지도를 작성하는 데는 1km당 약10달러밖에 비용이 들지 않으므로 전체 地圖는 지역 넓이에 따라 50달러내지 10만달러 정도면 만들 수 있다. 따라서 지질조사코스트는 별로 많이 소요되지 않으나, 지질기사의 작업은 다음 단계 예컨대 시추개시작업이 매우 중요하다.

해양지역에서의 지질분석은 탐사에 필요할 뿐만 아니라,

개발방식을 선정함에 있어 안전상의 목적에 이용되는 일이 점차 많아졌다. 생산플랫폼은 매우 무겁기 때문에 회사는 사고를 방지하기 위해 지반의 기계적내구력을 조사하지 않으면 안된다. 장래 완전히 무인원격생산시스템을 사용하게 되면 이런 종류의 지질조사의 필요성이 높아질 것으로 예상된다.

### 2. 물리탐사 코스트

물리탐사에서 사용되는 주요 수법은 磁力, 重力, 彈性波탐사 등이다. 탄성파탐사는 보다 정밀한 분석이 가능하다고 해서 가장 많이 사용되고 있으므로 여기서는 彈性波탐사만 취급하기로 한다.

탄성파탐사는 경제적관점에서 수집코스트 및 처리, 분석 코스트등 2종류의 코스트를 생각하지 않으면 안된다.

수집코스트는 주로 장소(육상 또는 해양)에 따라 좌우된다. 여기서 결정적인 포인트로 코스트를 1마일당 달러로 표시하는 경우 해양에 있어서 데이터수집은 육상보다도 훨씬 효율적이라는 점이다.

이 커다란 차이는 해양에서의 데이터수집은 다소를 불문하고 연속적인 처리인데 비해 육상에서의 데이터記錄, 특히 도시화된 지역이나 지형이 복잡한 지역에서 실시해야 하는 경우는 단속적처리가 되기 때문에 생기는 것이다.

이처럼 작업효율이 크게 다르기 때문에 수집코스트에 있어서는 해양탐사쪽이 훨씬 적게 든다. 처리 및 분석코스트에 있어서도 기술은 대부분이 동일함으로 코스트의 차이는

〈表 - 1〉 陸上/海洋탄성파탐사 비교(1985)

(單位: 月當 마일數)

|        | 육 상    | 해 양       |
|--------|--------|-----------|
| 月當作業量幅 | 50-140 | 500-1,440 |
| 월평균작업량 | 70     | 950       |

〈資料〉 Geophysics

〈表 - 2〉 彈性波探查 코스트(1985)

(單價: \$/mile)

|     | 수 집<br>(코스트: 幅) | 수 집<br>(코스트: 평균) | 처리 및 해석 |
|-----|-----------------|------------------|---------|
| 陸 上 | 2,100-3,900     | 3,300            | 565     |
| 海 洋 | 350-820         | 500              | 565     |

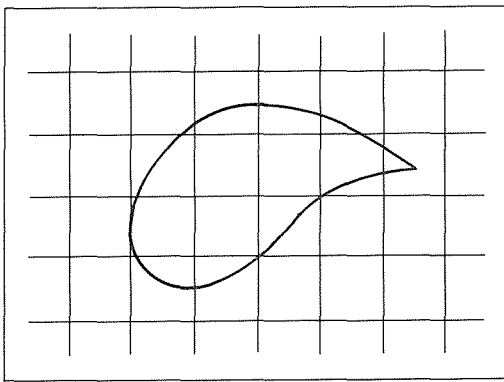
〈資料〉 Geophysics

별로 없다.

上記한 모든 코스트로부터 그 성질에 따라 탄성과탐사에서 생기는 지출에 대해 대체적인 추정치를 求할 수가 있다.

예를 들어, 면적이 30마일×30마일의 해양지층에서 1마일마다 彈性波概査(Speculative survey)를 실시한다고 가정해 보자. 만일 결정적인 탄성과 정보를 얻지 못하고 있을 때는 <그림-1>과 같은 통상적인 방법을 취하게 될 것이다.

<그림-1> 彈性波탐사의 패턴

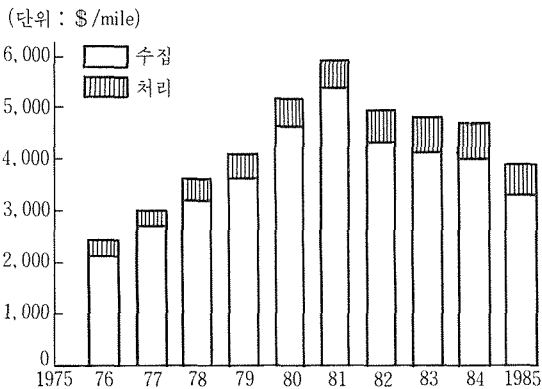


이러한 개사의 추정코스트는 다음과 같이 된다.

$$(30 \times 40 + 41 \times 30) \times (500 + 565) = 260 \text{萬달러}$$

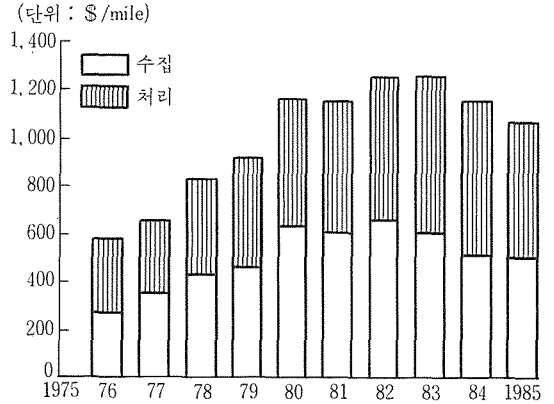
장소에 따른 차이와 특수하게 어려운 상황을 제외하면 물리탐사코스트는 일반적으로 탐사활동의 수준에 크게 의

<그림-2> 陸上탄성과 코스트



<資料> CESEG-IFP d'opres Geophysics

<그림-3> 해양彈性波 코스트



<資料> CESEG-IFP d'opres Geophysics

존하고 있다. 물리탐사는 전문서비스회사가 실시하므로, 石油會社의 탐사비지출에 따라 경쟁은 치열해지거나 약화될 것이다. 70년대말부터 80년대초에 걸쳐 신규 생산지역을 발견하기 위해 탐사활동이 활발했기 때문에 서비스회사는 고자세를 취해 높은 가격을 설정할 수가 있었다. 이와 반대로 石油會社가 탐사지출을 삭감했기 때문에 현재 서비스회사간의 경쟁은 치열해져서 서비스회사가 石油會社의 일거리를 맡으려면 低價格을 제시하지 않으면 안되게 되었다.

### 3. 試錐코스트

시추코스트의 차이는 매우 커서, 探査井의 성격이나 난이도에 따라 2~3만달러에서 수천만달러까지 이르기기도 한다. 油井의 성질, 육상이나 해양이냐의 이외에도 시추코스트에는 심도, 지리적위치, 탐사활동의 수준(경쟁상황)등에 따라 차이가 생기게 된다.

深度의 영향은 <그림-4>와 같다. 2개의 곡선중 하나는 심도에 따른 평균코스트(1피트당 달러로 표시)의 변화를

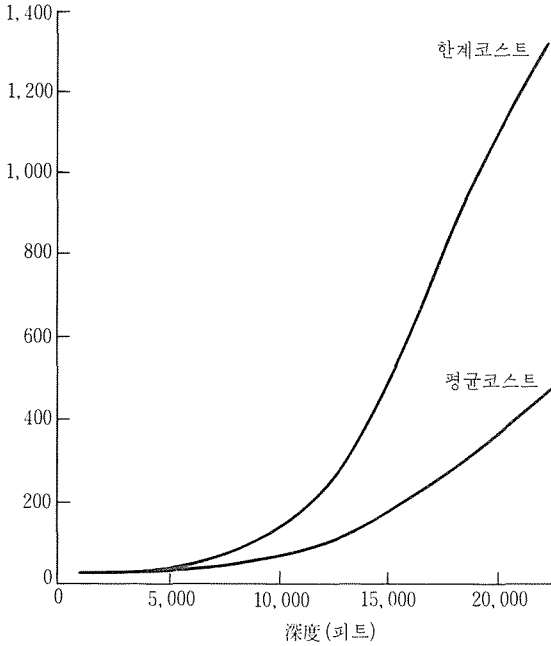
<表-3> 평균 및 한계掘鑿코스트

|        | 5,000피트    | 10,000피트    |
|--------|------------|-------------|
| 평균코스트  | 40 \$ / 피트 | 75 \$ / 피트  |
| 한계코스트  | 45 \$ / 피트 | 130 \$ / 피트 |
| 總 코 스톱 | 200,000달러  | 750,000달러   |

〈그림-4〉 掘鑿코스트 및 深度의 관계

美國陸上井의 피트당 평균 및 한계코스트

(單位: \$/피트)



〈資料〉 CESEG-IFP FROM ASSOCIATION SURVEY

나타내고 있으며, 또 하나의 한계코스트, 즉 일정한 심도에서 최후의 1피트를 掘鑿하는데 소요되는 코스트의 변화를 나타내고 있다.

1예로서 深度 5,000피트의 陸上井을 10,000피트의 陸上井코스트와 비교해 보자.

최후로 掘鑿되는 1피트의 경제적 중요성을 강조하고 있는 이 예는, 掘鑿코스트가 심도의 증가와 더불어 직선적으로 늘어나는 것이 아니고 최초의 5,000피트를 넘으면 지수적으로 늘어나는 것을 보여주고 있다. 실제로, 리그의 동원이나 掘鑿현장의 정비에 소요되는 준비금을 별도로 하면, 掘鑿코스트는 케이싱 및 튜빙과 같은 심도변화보다 약간 빠르게 증가하는 요소와, 통상 실시되는 掘鑿정부업자에 대한 지불처럼 掘鑿시간에 의해 좌우되는 요소로 구성되어 있다.

심도변화에 따라 掘鑿코스트가 거의 지수적으로 증가하는 큰 요인이 되고 있는 것은 이러한 시간에 민감한 요소

이다. 油井의 심도가 깊어지면 깊어질수록 drilling의 교체나 여러가지 테스트의 실시 등으로 인해 작업시간이 길어진다. 심도가 깊어질수록, 실제 掘鑿을 수반하지않는 非稼動시간이 증가하는데, 그동안에도 많은 코스트가 계속 소요된다.

예컨대, 石油會社는 contractor에 대해 하루 料率을 계속 지불해야 한다.

한편 튜빙코스트의 변화는 深度와 완전히 직선적은 아니다. 왜냐하면, 심도가 깊은 油井에서는 최초로 口徑이 큰 튜빙을 油井에 설치해야 하며, 일반적으로 심도와 더불어 油層壓이 상승함에 따라 더욱 高品位(合金鋼製)의 튜빙을 사용해야 하기 때문이다.

심도의 영향은 深井(15,000피트이상)또는 超深井(20,000피트이상)의 경우 매우 커진다.

美國에 있어서 深井 및 超深井은 전체유정의 3%에 불과하다. 따라서 上記의 코스트는 일반적인 것은 아니다. 그러나 陸上井에서는 심도가 4배나 되면 油井의 總코스트는 약 50배가 된다. 深度에 의한 영향이 이처럼 크기 때문에 지질기사 또는 물리탐사기사는 목적탐사를 추정할 때 최대의 정확성이 요구된다. 그렇지 않으면 掘鑿예산을 초과하게 될 것이다.

지금까지 美國의 掘鑿코스트를 검토했는데, 지리적위치 는 코스트 분석에 있어서 또하나의 중요한 요소가 된다. 모든 필요한 장치의 부품이 美國에서 입수할 수 있는한, 동일한 심도라면 美國의 掘鑿코스트는 일반적으로 세계의 타지역보다 상당히 낮다.

〈그림-6〉 및 〈그림-7〉은 세계의 육상 및 해양에 있어 探査井 掘鑿코스트를 대충 추정할 것인데, 특히 다음 사항의 영향을 주시할 필요가 있다.

- 시추현장 접근의 용이성 : 현장에서 대규모시설의 필요성 여부 및 도로 등 infra基盤의 설치 가능성.
- 地盤의 상태 : 예컨대 늪지의 여부.
- 사용리그의 종류를 결정하는 요소가 되는 수심, 기상 조건

深井에 있어서는 陸上과 해양의 掘鑿코스트차가 일반적으로 축소되는 점을 주목해야 할 것이다. 이는 장소가 육상이나 해양이나 하는 문제보다도 심도의 영향이 커지기 때문이다. 〈그림-5〉는 84년 美國의 掘鑿실적에서 이 사실을 나타내고 있다.

深度 또는 access度 등의 기술적, 지리적 요소이외에 코스트 분석상 고려하지 않으면 안될 경제적인 요소가 있다.

〈表 - 4〉 美國陸上深井 및 超深井코스트

|              | 1983   | 1984   | 1985   | 1983   | 1984   | 1985   |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 平均深度(피트)     | 17,420 | 16,760 | 16,990 | 21,600 | 22,540 | 22,630 |
| 1井當코스트(百萬달러) | 4.6    | 4.4    | 4.7    | 9.5    | 10.2   | 11.7   |
| 1피트當코스트(달러)  | 264    | 262    | 274    | 439    | 453    | 517    |

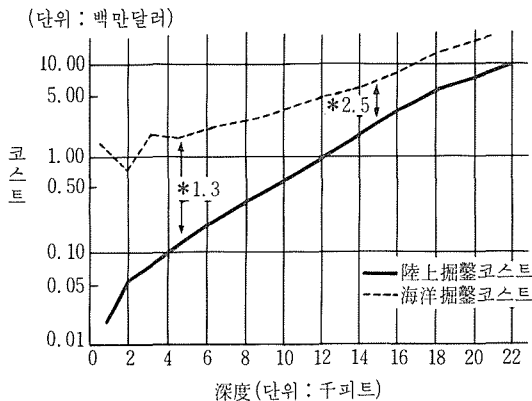
〈資料〉 Petroleum Engineer International

〈表 - 5〉 美國 海洋深井 및 超深井코스트

|              | 1983   | 1984   | 1985   | 1983   | 1984   | 1985   |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 平均深度(피트)     | 16,780 | 16,555 | 16,825 | 20,725 | 21,460 | 21,180 |
| 1井當코스트(百萬달러) | 11.1   | 10.6   | 9.2    | 14.6   | 16.9   | 16.7   |
| 1피트當코스트(달러)  | 661    | 643    | 549    | 705    | 790    | 789    |

〈資料〉 Petroleum Engineer International

〈그림 - 5〉 美國의 육상 및 해양掘鑿코스트의 비교 (1984)



〈資料〉 CESEG-IFP, from Joint Association Survey

탐사활동의 수준, 즉 탐사예산액에 따라 「힘의 균형」은 石油會社로 기울어지거나 혹은 서비스회사로 기울어지게 된다.

후자의 케이스(예컨대 81, 82년)에서는 서비스가격은 상승하게 되는데, 예를 들면 하루 리그料率은 1년에 3배(80년 北海에서의 반잠수식)까지 상승하는 경우도 있다. 결국 이런 기간에는 서비스업계의 수익이 매우 높아지기 때문에 신규리그의 발주가 잇따르게 된다.

한편 탐사활동이 저하되면 이번엔 교섭력이 石油會社側

으로 옮겨져 서비스가격이 떨어짐으로써 변동비를 커버하기에 급급하게 될지도 모른다.

〈그림-8〉 및 〈그림-9〉는 해양활동에 있어서 이러한 상황을 나타내고 있다. 하루 리그요율은 심한 변동을 보여 주고 있다. 해양리그 시장은 매우 투기적이다. 이는 어느 정도 육상의 경우에도 해당되는데, 대부분의 서비스 단위 코스트는 지출의 감소와 더불어 상당히 낮아졌다. 따라서 탐사예산이 크게 줄어도 1~2년 전과 비슷한 數의 油井을

〈表 - 6〉 육상探査井 掘鑿코스트의 例

|            | 深 度 (m)     | 總 코 스투 (百萬달러 / 油井) |
|------------|-------------|--------------------|
| 프 랑 스      | 2,500~4,000 | 1 - 4              |
| 앙 골 라      | 2,500       | 6 - 9              |
| 사 하 라      | 3,000       | 3                  |
| 아프리카(良好조건) | 2,000       | 1-1.5              |
| 美 國        | 1,400~1,500 | 0.2-0.3            |
|            | 5,000       | 5                  |
|            | 6,500       | 10                 |
| 中 南 美      | 2,500       | 2.7-4              |
|            | 4,000       | 4.5-7              |
| 北 極        | 3,000       | 3.7-6              |
| (보 포 트 海)  | 5,500       | 12                 |

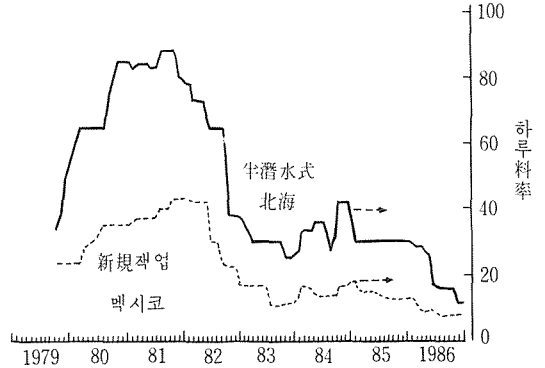
〈資料〉 IFP, 1986

〈表-7〉 海洋探査井 掘鑿코스트의 例

〈그림-9〉 海洋리그 하루 料率

|        | 수 심 (m) | 플랫폼의 형식   | 코 스투 (百萬달러) |
|--------|---------|-----------|-------------|
| 美 國    |         |           | 1           |
| 멕시코湾평균 | 30-300  | 잭업 및 半潛水  | 2.5-3.5     |
| 텍사스湾   | -       | 半潛水       | 3-4.5       |
| 플로리다   | -       | -         | 6.5         |
| 알라스카湾  | 90-200  | -         | 9-12        |
| 보포트海   | -       | 다이나믹 포지션船 | 20-30       |
| 아프리카   | 淺       |           | 1.8-6       |
|        | 深       |           | 8-15        |
| 양폴라    | -       | -         | 6           |
| 아시아    |         |           |             |
| 인도네시아  | 35      | 드릴쉽 및 잭업  | 2-6         |
| 유럽     |         |           |             |
| 이오니아海  | 115     | 半潛水       | 18          |
| 北海     | 90-200  | "         | 6-20        |
| 이탈리아   |         |           | 10          |

海洋移動式리그 가동상황 (단위: 달러)



〈資料〉 Offshore rig locator

### Ⅲ. 探査 및 발견코스트

石油探査는 장기간이 소요되므로 데이터수집(탄성파탐사, 掘鑿등)은 빠른 발견 템포에 맞추어 자주 수정해야 하며, 새로운 분석을 필요로 한다. 石油탐사는 石油會社가 자금을 투입해서 실시하는 리스크가 높은 사업이다. 세계각지에서 石油會社는 신규석유 발견을 위해 위험을 모릅쓰고 막대한 자금을 사용하고 있다. 어느 기업이 石油探査權을 얻기 위해서만 수억달러를 소요한 알라스카의 Mukluk는 현저한 예라고 할 수 있는데, 약 4,000만달러의 코스트를 투입한 최초의 탐사가 乾孔이었다는 것이다.

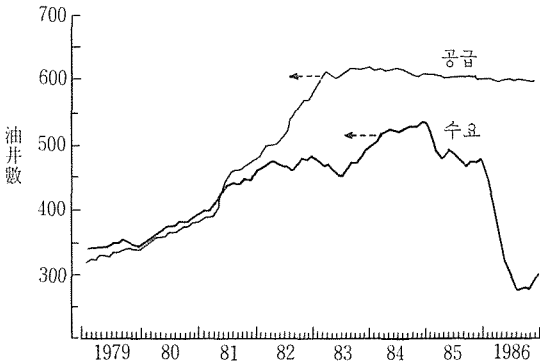
불확실성과 리스크가 크기 때문에 石油會社는 다양한 탐사대상을 여러지역에 분산시켜 갖고 있어야 한다. 리스크는 낮지만, 성공률도 별로 기대할 수 없는 것이다. 리스크는 높지만, 만일 石油생산에 성공하면 高收益을 기대할 수 있는 것등 위험도도 다양해야 한다.

용이하고 성공율이 높을 것으로 기대되는 대상이 우선적으로 시추되기 때문에 石油탐사는 차츰 어려워져 세계적인 탐사효율은 저하경향을 보이고 있는것 같다(그림-10).

그러나 일부 지역에서는 아직도 탐사가 거의 실시되지 않고 있기 때문에 저개발국(예컨대 콜롬비아의 Cano Limon 유정개발) 또는 frontier지역에는 많은 기회가 남아 있다. 이러한 frontier지역에서의 탐사는 위험성이 매우 높지만, 만일 성공해서 대규모 유전을 발견하게 되면 막대한 수익을 올릴 수 있게 된다.(60년말의 北海, 그리고 장래는 中共海洋?)

〈그림-8〉 海洋리그 수급

海洋移動式리그 가동상황



〈資料〉 Offshore rig locator

掘鑿할 수 있는 경우도 생길 것이다.

그런데 유정 1개의 掘鑿코스트는 掘鑿되는 유정의 수에 따라 크게 좌우된다는 점을 부언하지 않으면 안된다. 수개정의 연속적인 掘鑿계획은 單獨井 掘鑿時보다도 단위코스트는 보통 낮아지게 된다.

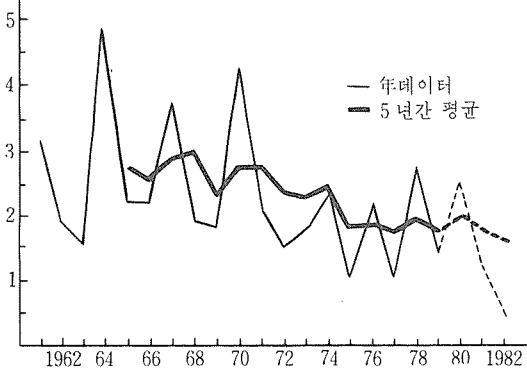
세계적으로 석유의 발견은 점차 어려워지고 있어서 발견 코스트는 상승하고 있다. 평균적으로 발견코스트는 현재 배럴당 수달러에 달하고 있는데, 이 수자에는 큰 차이가 있다. 각 지역의 환경에 따라 掘鑿의 단위코스트가 달라짐으로 발견코스트는 다음 요소에 의해 좌우된다.

- 지역의 지질적 특징(예컨대 西유럽對 中東)
- 탐사밀도(예컨대 美國對 中共육상)
- 탐사의 우연성(hazards)

〈그림 - 10〉 세계의 탐사효율

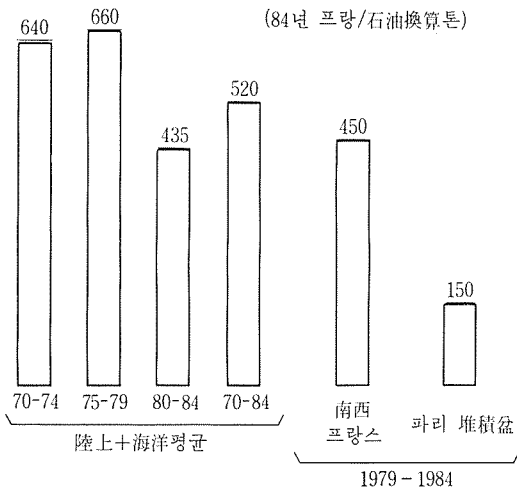
石油발견(自由世界)

(단위: 百萬배럴/探査井)



〈그림 - 11〉 프랑스에서의 발견코스트 (探査투자액/발견량)

(84년 프랑/石油換算톤)



〈資料〉 Annales des Mines

프랑스에서는 지질유망지가 적고 石油발견코스트는 높은 편이다. 발견코스트가 약 배럴당 3달러였던 파리 堆積盆에서의 발견을 제외하면 배럴당 5~10달러에 달한다.

美國에서도 상당한 밀도로 掘鑿을 해왔기 때문에 發見이 힘든 트랩 또는 프론티어의 탐사지역밖에 남아 있지 않아서 현재의 발견코스트는 높다. 美國의 탐사는 매우 고도화되어 있는데, 이는 발견코스트가 높다는 것을 의미한다. 신규 石油의 발견코스트는 약 배럴당 5달러 정도로 예상된다.

北海에서의 탐사는 초기의 10년간은 발견코스트가 배럴당 1달러 이하였으나 현재는 신규 발견코스트가 2~3달러로 추정된다.

#### IV. 개발코스트

탐사결과 상업발견이 이루어지면 石油會社는 主權國과의 계약규정에 따라 개발이행의 결정을 한다. 회사는 개발 계획을 確定하게 되는데 보통 이 계획에는 主權國의 합의를 필요로 한다. 이어서 회사는 기술적 작업 및 투자를 개시한다.

경제적 관점에서는 환경을 두가지로 분류해야 하는데, 그 하나는 육상 및 조업이 용이한 해양과 같은 양호한 환경이고, 또 하나는 조업이 힘든 해양과 같은 불량한 환경이다. 두가지 환경중에 어느 쪽에 속하느냐에 따라 개발계획이나 코스트배분이 크게 달라지게 된다. 조업이 곤란한 해양개발은 매우 자본집약적이 될 것이고, 생산개시는 발견으로부터 몇年 후가 될 것이다.

파리 堆積層의 陸上油田인 Chaunoy와 北海의 해양유전인 Alwyn을 비교해 보면 〈표-6〉과 같다.

양호한 환경과 불량한 환경에 따라 투자규모가 달라지는데, 악조건의 해양개발에는 장시간이 소요되어 생산이 지연됨으로써 결과적으로는 자본지출의 회수가 늦어지기 때문에(특별한 계약조항이 있는 경우는 별도지만) 경제적으로 불리한 결과를 초래하게 된다.

〈표-7〉은 일반적인 코스트배분인데 이에 따라 개발에는 큰 차이가 생긴다.

英領北海를 예로 들면 현재까지의 개발지출 누적액의 배분은 다음과 같다. (英國에너지省의 수자에 의거)

- 플레폼시설: 21%
- 모듈 및 장치: 43%

〈表 - 6〉 육상 및 海洋油田계획의 비교

|      | CHAUNOY | ALWYN       |
|------|---------|-------------|
| 發見日  | 1983. 5 | 1975. 8     |
| 개발착수 | 1984    | 1982. 10    |
| 생산개시 | N. A    | 1988. 1/4분기 |
| 피크생산 | 1987年   | 1990年       |

〈表 - 7〉 일반적인 코스트配分

|      | 陸上·및 海洋호조건 | 海洋악조건  |
|------|------------|--------|
| 生産井  | 50-60%     | 20-30% |
| 생산장치 | 20-30%     | 45-65% |
| 처리시설 | 10-20%     | 15-20% |

- 開發井 : 21%
- 파이프라인 및 해양출하시설 : 6%
- 육상기지 : 8%
- 기타지출 : 1%

〈표-7〉의 배분은 일반적으로 충분히 통용하는 것인데, 특별한 케이스, 예컨대 처리(輸送)투자만도 80억달러(알래스카 북부로부터 남부까지 연결된 총연장 800마일, 능력 200萬B/D의 파이프라인)가 소요된 알래스카의 Prudhoe 灣과 같은 케이스는 고려에 넣지 않았다. 개발지출의 항목을 좀더 상세히 분석하면 다음과 같다.

1. 生産井 코스트

어느 특정유전의 코스트에서 차지하는 생산정의 세어는 각유정의 단위코스트 및 유정수에 따라 달라지게 될 것이다. 동일한 지리적조건 및 심도의 경우 생산정의 코스트는 주로 다음 두가지 이유 때문에 탐사정보보다 훨씬 적게 든다.

- 지층에 대한 지식이 풍부해져서 掘鑿이 쉽고 코스트가 낮아진다.
- 유정개발을 위해 많은 생산정이 掘鑿되므로 규모의 경제가 작용된다.

掘鑿종사자에게 있어서 탐사정은 제각기 특수한 케이스라고 할 수 있으나 생산정의 掘鑿은 때때로 어떤 트러블이 일어나는 경우도 있지만 보통 routine작업의 일환이라고 볼 수 있다.

평균적으로 개발掘鑿코스트는 탐사코스트의 약 70%로 알려져 있으나 이 평균치에는 큰 차이가 있으며, 美國에서 이러한 수치는 일반적으로 들어맞지 않는다. 왜냐하면 美國에서는 대부분의 油井이 별로 깊지 않기 때문에 이들 유정에서 생산하기 위한 완결작업이 總코스트에 있어서 상대적으로 중요해진다. 따라서 생산정과 탐사정의 코스트는 대개 비슷해진다.

掘鑿해야할 생산정의 수는 원시매장량, 油層의 종류, 압력, 침투율등 油井의 기술적성질에 따라 달라진다. 경제적 측면에서는 이들 데이터의 대부분은 다소를 불문하고 油田의 생산성으로 집약할 수 있을 것이다. 〈표-8〉에서는 각국 油井의 생산성의 평균을 예시하고 있다. 유전별 분석을 하면 더욱 정확하겠지만, 이러한 평균치만으로도 일정수준의 생산량을 얻기 위해 얼마나 油井을 掘鑿해야 하는가의 추정치를 대충 파악할 수가 있다.

예컨대, 北海의 지질적특징을 감안하면 매우 적은 數의 油井을 掘鑿하면 되는데 (英領北海에서는 油田당 평균 30개 생산정), 유정의 생산성이 높기 때문에 掘鑿을 많이 안 해도 다량의 생산량을 얻을 수가 있다. 이는 매우 중요한 일인데 왜냐하면 1油田에서 플랫폼 1기만을 사용하면 되는 경우가 많아서 北海와 같은 기상조건에서는 경비절약을 크게 할 수 있기 때문이다.

〈表 - 8〉 油井의 생산성 예(1985)

|         | 生産井數    | 1 井當 平均生産성 (b/d) |
|---------|---------|------------------|
| 프 랑 스   | 663     | 80               |
| 英 國     | 515     | 4,750            |
| 노 르 웨 이 | 145     | 5,650            |
| 美 國     | 646,735 | 14               |
| 사우디아라비아 | 1,045   | *3,120           |
| 인도네시아   | 5,637   | 235              |

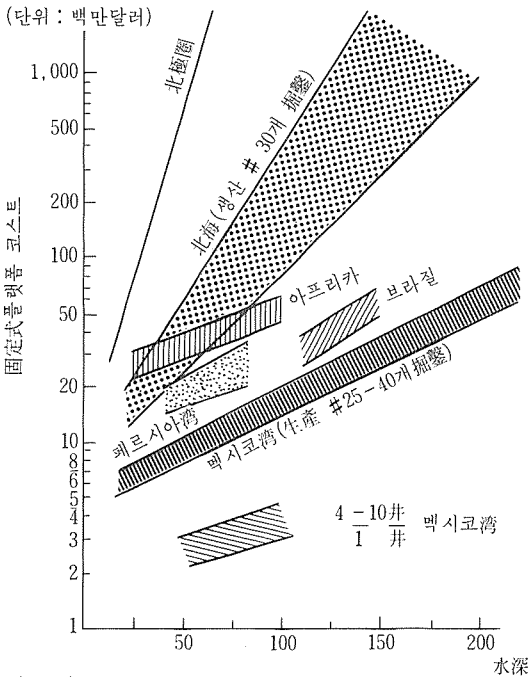
\* 생산능력이 full稼動되지 않고 있음.

2. 生産 및 처리설비 지출

이를 위해서는 다음과 같은 많은 요소가 영향을 준다. 즉 생산능력, 기존 infra 基盤, 장소(육상 혹은 海洋), 産出物의 종류, 회수방법(1次: 油田 자체의 에너지, 2次: 水壓入 또는 가스壓入, 3次: 주로 蒸氣壓入 油層內燃燒法, 炭酸가스



〈그림-12〉 場所 및 水深과 플랫폼코스트의 관계



〈資料〉 CESEG-IFP, 1986

〈表-9〉 北海플랫폼 코스트

| 油田名        | 코스트 (1985)<br>(단위: 백만 파운드) | 重 量<br>(단위: 千톤) | 생 산 능 력<br>(단위: 石油 환산 千b/d) |
|------------|----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Auk        | 160                        | 11.5            | 80                          |
| Piper      | 390                        | 32              | 356                         |
| Montrose   | 170                        | 14              | 60                          |
| This tle   | 920                        | 56              | 280                         |
| Claymore   | 400                        | 29              | 260                         |
| Heather    | 345                        | 38              | 83                          |
| Tartan     | 280                        | 31              | 86                          |
| Fulmar     | 545                        | 39              | 216                         |
| Cormorant  | 420                        | 43              | 188                         |
| Maureen    | 580                        | 50              | 80                          |
| Magnus     | 865                        | 70              | 151                         |
| Hutton(NW) | 340                        | 40              | 141                         |
| Brae       | 700                        | 53              | 147                         |
| Beryl      | 480                        | 28              | 127                         |
| Clyde      | 440                        | 38              | 60                          |
| Tern       | 400                        | 43              | 55                          |
| Eider      | 230                        | 36              | 40                          |

〈資料〉 CESEG-IFP, Wood Mackenzie의 原典에 의거함.

壓入)등이다.

일반적으로 육상에서의 주요요소는 생산능력이지만, 해양에서는 油田의 위치, 수심 등이다

〈그림-12〉는 水深의 영향을 나타낸 것인데 여러지역 및 수심에서의 생산플랫폼의 건설, 설치, 장비코스트를 명시하고 있다.

조업이 용이한 지역이나 해역에서 플랫폼의 코스트는 500~2,000萬달러 이하로 낮으며, 일반적으로 개발계획에는 數基의 플랫폼이 포함된다. 멕시코灣이나 페르시아灣처럼 유정규모가 큰 경우 1油田에서 2~3다스의 소규모 특징플랫폼(예컨대 항구플랫폼, 처리플랫폼, 수송플랫폼등)을 사용할 때도 있다.

한편 深海나 조업이 곤란한 지역에서는 여러개의 플랫폼을 사용하는 것은 경제적 아닐 때가 있어서 보통 모든 기능이 1~2基의 플랫폼에 집약되는데, 이 경우 코스트규모는 수억달러에 이른다. 〈표-9〉는 북해에 있어서 플랫폼 코스트의 예를 나타낸 것이다. 이들 數字는 플랫폼의 구조, 장치, 설치등 3요소외의 코스트 합계이다.

北海에서는 평균적으로 구조가 플랫폼 전체코스트의 약

30% 를, 장치 50%, 설치비가 약 20%를 차지하고 있다.

수심이 200m를 초과하면 플랫폼 코스트의 증가로 인해 北海에서는 특히 在來型 개발은 향후, 코스트가 수심과는 별로 관계없는 浮遊式생산시스템과 같은 輕量型 개발로 바뀌게 될지도 모른다.

플랫폼 코스트는 플랫폼의 總重量 및 石油, 가스생산능력에 의해 잘 설명할 수 있을 것이다. 계량경제학상의 適合制(fit)는 다음식에 의해 계산된다.

$$\text{코스트} = 1.82 / \text{중량} = 0.84 / R^2 = 0.81 / \text{능력} = 0.25$$

여기서 코스트는 1985년 100만파운드이고 중량은 1,000톤, 생산능력은 石油환산 천배럴로 표시된다. 데이터의 어느 정도의 오차를 고려하면 R<sup>2</sup>係數가 0.81이기 때문에 適合度는 그렇게 나쁘지 않다.

水深은 플랫폼의 重量이라는 형태로 밖에 코스트에 나타나지 않는다. 더욱 명확한 제시는 아마도 기술적 진보 때문에 하기 어려울 것이다. 기술적진보에 의해 같은 水深에서도 기술적 조건의 이해가 증진됨에 따라 더욱 輕量이고

최적인 플랫폼의 사용이 가능해지기 때문이다.

멕시코灣에 대해 Attanasi와 Haynes는 플랫폼 건설 및 설치코스트를 다음과 같이 추정하고 있다.

수심<300피트:

$$\text{코스트} = 2375 + 0.0209 \text{ 수심}^2 + 118.809 \text{ slot 數} + 0.492 \text{ 수심} \times \text{slot 數}$$

水深>300피트:

$$\text{코스트} = 1379.1 + 0.0427 \text{ 수심}^2 + 61.706 \text{ slot 數} + 0.646 \text{ 수심} \times \text{slot 數}$$

여기서 코스트는 100만달러, 수심은 피트로 표시되고 slot 數는 플랫폼에서 掘鑿 가능한 유정수를 나타내고 있다. 適合性的 확실도는 나타나지 않고 있으나, 수심의 미치는 영향은 명백하다.

### 3. 處理(輸送)코스트

이 코스트는 지역 및 그 지역의 infra 구조에 따라, 또는 정유공장이나 해안까지의 거리에 따라 매우 다양하다. 생산능력에 따라 파이프의 口徑 또는 해양출하시설규모가 달라지는 것은 물론이다.

유전규모가 상당히 크면 일반적으로 육상 및 해양 모두 파이프라인이 생산물처리(수송)에 최적의 방법이다.

<표-10>은 몇개 지역에 있어서 \$/inch/mile 표시도 石油파이프라인투자(敷設을 위한 지출 포함)의 코스트 폭을 나타낸 것이다. 이들 코스트는 충분한 거리에 있는 라인(적어도 20마일이상)으로, 그 지역의 일반적인 수심의 것에 적용된다.

파이프라인이 훨씬 짧으면 고정코스트가 단거리에 들게 되므로 \$/inch/mile base로는 코스트가 높아질지도 모른다. 또한 水深에 있어서 예를 들면, 英領北海북부의 수심이 깊은 Magnus의 파이프라인코스트는 <표-10>에 나타난 일반적인 폭을 초과하고 있다.

파이프라인에 의한 石油의 수송을 자본집약적으로서 중

<表-10> 石油파이프라인투자(일반적인 코스트幅)

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| 陸 上 라 인 | 15,000~25,000 \$ / inch / mile  |
| 海 洋 라 인 |                                 |
| 멕시코灣    | 35,000~40,000 \$ / inch / mile  |
| 아프리카    | 35,000~55,000 \$ / inch / mile  |
| 北海      | 85,000~120,000 \$ / inch / mile |

소규모의 石油·가스田에서는 경제적이 아닐지도 모른다.

따라서 會社는 해양출하방식을 선택하지 않을 수 없다. 이 방식은 보통 적은 자본지출이면 되지만, 조업코스트는 많이 든다. 게다가 해양출하의 조업효율은 악천후 때문에 작업중단기간이 있을 수 있으므로 낮아지게 된다. 예컨대 Montrose와 같은 北海油田에서는 평균 작업중단기간이 약 20~25%(여름철엔 5~10%지만, 겨울철엔 35~45%)나 된다.

만일 수송방식을 선택했을 때 예상보다는 油田의 가채매장량이 커지면, 油田으로부터 생산이 이미 개시되었다라도(예컨대 北海의 Buchan 또는 Montrose) 해양출하방식을 파이프라인으로 바꿀 가치가 있을 경우도 많다.

### 4. 투자비율

달러로 표시된 개발코스트의 幅은 정유공장 근처의 소규모 육상유전으로부터 해안까지 먼 北海의 대해양유전까지 매우 넓다. 피크생산량은 개발의 경제성에 있어서 중요한 결정요소의 하나이기 때문에, 서로 다른 油田의 코스트를 비교하는 한가지 방법으로서 생산능력의 1B/D를 개발하는데 소요되는 투자액을 계산하는 방법이 있다.

이 투자비율은 몇몇 油田의 코스트를 비교하는데 사용될 뿐만 아니라 장래의 개발코스트를 추정하는데도 사용된다.

이들 숫자는 1차 또는 2차 石油회수에 의거한 중규모유전의 통상 개발에 관한 것이다. 보다 큰 油田에 있어서는 규모의 경제가 작용하기 때문에 비율은 낮아진다. 또한 숫자는 통상적인 개발지출, 즉 開發掘鑿費, 처리시설비를 모두 고려하고 있다.

기존 infra構造의 일부를 사용하는 개발방식을 채택하는 경우에는 투자액은 적어도 될 것이다. 예컨대, 향후 개발되는 北海 石油·가스田은 소규모이고 거리는 한층 멀어지겠지만, 기존 infra구조를 유효하게 이용할 수가 있을 것이다.

<표-12>에는 英領北海油田의 개발투자액을 계산하고 있다. 名目파운드로 표시된 Wood Mackenzie의 데이터를

<表-11> 평균투자비율

| \$/b/d | 육 상          | 해 양           |
|--------|--------------|---------------|
| 好 條 件  | 500~4,000    | 2,500~10,000  |
| 惡 條 件  | 7,000~14,000 | 12,000~25,000 |

중규모油田(200~350백만 배럴)

〈表-12〉 英國투자비율

| 石油·가스田          | 名目<br>파운드 | 投資百萬<br>달러<br>(1985) | 피크생산<br>石油換算<br>千 b/d | 투자비율<br>\$/b/d |
|-----------------|-----------|----------------------|-----------------------|----------------|
| ARGYLL          | 115       | 355                  | 23                    | 15.435         |
| FORTIES         | 1,750     | 5,370                | 523                   | 10.268         |
| AUK             | 215       | 300                  | 48                    | 6.250          |
| BERYL           | 1,425     | 2,090                | 115                   | 18.174         |
| MONTROSE        | 165       | 200                  | 28                    | 7.143          |
| BRENT           | 4,290     | 10,690               | 560                   | 19.089         |
| PIPER           | 640       | 800                  | 280                   | 2.857          |
| CLAYMORE        | 595       | 770                  | 100                   | 7.700          |
| THISTHE         | 810       | 990                  | 125                   | 7.920          |
| DUNLIN          | 740       | 920                  | 116                   | 7.931          |
| HEATHER         | 390       | 505                  | 34                    | 14.853         |
| NINIAN          | 2,105     | 5,970                | 307                   | 19.446         |
| CORMORANT       | 1,880     | 2,790                | 186                   | 15.000         |
| MURCHISON       | -         | 1,590                | 120                   | 13.250         |
| TARTAN          | 400       | 600                  | 32                    | 18.750         |
| BUCHAN          | 275       | 715                  | 32                    | 22.344         |
| BEATRICE        | 745       | 1,180                | 53                    | 22.264         |
| FULMAR          | 1,080     | 1,635                | 156                   | 10.481         |
| HUTTON NW       | 700       | 1,105                | 54                    | 20.463         |
| BRAE            | 2,570     | 4,180                | 142                   | 29.437         |
| MAGNUS          | 1,300     | 2,030                | 139                   | 14.604         |
| MAUREEN         | 760       | 1,195                | 78                    | 15.321         |
| DUNCAN          | 130       | 205                  | 15                    | 13.667         |
| HUTTON          | 1,075     | 2,030                | 75                    | 27.027         |
| DEVERON         | 35        | 50                   | 7                     | 7.143          |
| INNES           | 30        | 40                   | 5                     | 8.000          |
| HIGHLANDER      | 150       | 205                  | 20                    | 10.250         |
| PETRONELLA      | 40        | 65                   | 12                    | 5.417          |
| BELMORAL        | 425       | 590                  | 35                    | 16.857         |
| CLYDE           | 675       | 1,050                | 50                    | 21.000         |
| CYRUS           | 110       | 150                  | 8                     | 18.750         |
| ALWYN           | 1,650     | 2,280                | 136                   | 16.765         |
| IVANHOE/ROB ROY | 370       | 495                  | 45                    | 11.000         |
| EIDER           | 420       | 705                  | 40                    | 17.625         |
| TERN            | 700       | 1,180                | 55                    | 21.455         |

各年の 환율로 명목달러로 바꾸고, 다시 실질달러로 바꿨다. 油田은 생산개시순이고 피크생산량은 油田 및 가스의 피크생산량의 합계이다.

5. 발견코스트

발견코스트는 확인매장량 추가분의 탐사, 개발에 투자된 총코스트를, 추가된 확인매장량으로 나누는 것이라고 정의할 수 있다. 이 코스트는 생산코스트와는 다르며, 기술코스트의 매우 대략적인 추정이다.

매장량수치와 탐사, 개발지출의 발표는 동시에 하지 않기 때문에 발표코스트는 분석이 어려울 때가 많다. 그러나 이 코스트는, 코스트큐모나 美國과 기타 세계간의 차이등의 사항에는 어떤 유익한 시사를 준다.

〈表-13〉 石油·가스발견코스트(375社 평균)

(단위: 달러/石油換算배럴)

| \$ / 石油換算<br>배럴 | 1981  | 1982  | 1983 | 1984 | 1985 | 평균<br>81~85 |
|-----------------|-------|-------|------|------|------|-------------|
| 美 國             | 12.70 | 13.53 | 9.57 | 8.39 | 9.39 | 10.55       |
| 世 界 기 타         | 11.32 | 8.70  | 5.73 | 6.48 | 6.18 | 7.3         |

〈資料〉 Arthur Andersen & Co.

V. 操業코스트 및 總코스트 계산

다음엔 단기적인 조업코스트에 대해 검토해 본다. 이 코스트는 주로 유지비, 油井의 개량비, 인건비, 인원운반비, 에너지비용 보험비용등 이다.

여기서는 로열티 및 從價稅등은 제외하고 있다. 조업코스트의 대부분은 변동비, 즉 생산수준에 따라 변하는 비용인데, 그중 보험비용등 극히 일부가 변동하지 않는다.

또한 조업코스트는 일정치가 않다. 예를 들면 특정한 수년간에 집중적인 유지비가 드는등 해에 따라 크게 변할 가능성이 있다. 통상적인 조업코스트는 주로 다음 요소에 의해 좌우된다.

- 석유·가스田의 생산량
- 생산정수
- 石油·가스田의 생산년수

예컨대, 가봉의 해양유전에 대해 Cault는 다음과 같은 관계를 밝히고 있다.

$$\text{油田조업코스트} = 9.446 + 0.015 \text{生産} + 0.692 \text{油井} + 0.138 \text{DR}^2 = 0.85$$

여기서 油田조업코스트는 油田에 있어서 특별항목을 제외한 지출로, 81년의 백만프랑으로 표시되어 있다.

生産은 천톤으로 표시된 생산량, 油井은 油井數, D는 감퇴율(누적생산량/가채매장량)이다.

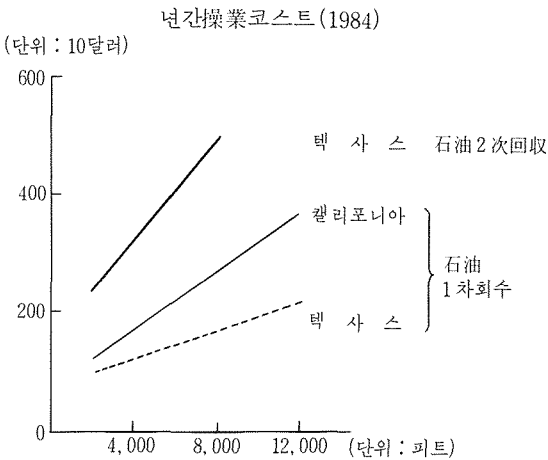
조업코스트는 低油價와의 관계상 매우 중요하다. 왜냐하면 경제이론에 의거하여 회사는 石油·가스田의 폐쇄 여부를 판단함에 있어, 조업코스트의 수치와 油價를 비교하기 때문이다. 따라서 조업코스트의 분석은 OECD계국처럼 高生産코스트 지역에서는 특히 유익하다.

### 1. 美 國

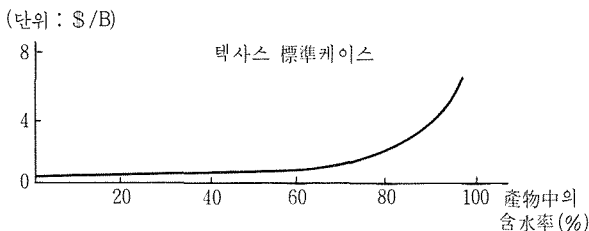
육상의 操業코스트는 지역, 회수방법, 石油·가스田의 심도에 따라 좌우된다. <그림-13>은 10井當 原油생산량이 100B/D일 때의 연간조업코스트를 나타내고 있다.

美國에는 여러 종류의 石油·가스田이 존재하기 때문에 코스트의 차이는 크다. 또한 특정지역의 조업코스트는 石油·가스田의 심도와 밀접한 관련이 있으며 그밖의요소는 石油·가스田의 생산성이다.

<그림-13> 美國陸上조업 코스트



操業코스트와 產出物中の 含水率(%) 관계



<資料> CESEG-IFP

美國油田의 대부분은 오래 되었으며, 오래되지 않았더라도 水工法으로 생산되고 있어서 油井에서의 생산물은 石油와 물의 혼합물이 대부분이다. 油田이 오래되면 그만큼 물의 양이 많아져서 혼합액의 함수율이 60% 이상일 때도 많으며, 특히 零細井(생산량이 10B/D이하의 油井)의 경우는 더욱 심하다. <그림-13>은 混合液의 含水率과의 관계에서 배럴당 조업코스트의 개략적인 추정치를 나타내고 있다.

멕시코灣 플랫폼의 조업코스트는 수심과 플랫폼의 규모에 관련성이 있다. Attanasi 및 Haynes는 다음과 같은 추정을 하고 있다.

$$\text{코스트} = 1.65(1265.82 + 13554.99 \text{ slot 數} + 0.059 \text{ slot 數} \times \text{水深}^2)$$

여기서 코스트는 달러로 표시되고 Slot數는 플랫폼에서 掘鑿가능한 油井數, 水深은 피트로 나타낸 수심이다.

결론적으로 美國의 모든 종류의 油田을 고려하면, 로열티, 從價稅등을 제외해서 美國의 평균생산코스트는 배럴당 3~4달러로 추정된다.

### 2. 英領北海에서의 조업코스트

<표-14>는 78~85년까지 北海의 조업코스트 내역의 평균을 나타낸 것이다. 그 요소의 대부분이 플랫폼에 링크되어 있다. (조업, 유지, 보험비용의 적어도 52%), 北海에서는 플랫폼투자가 총개발투자의 큰 부분을 차지하고 있기 때문에 조업총코스트의 수준은 개발투자에 관련되어 있음을 알 수 있다. 실제로 <표-15>의 26개油田에 대해 다음과 같은 관계를 볼 수 있다.

$$\text{코스트} = 0.80 / \text{투자} = 0.52 / R^2 = 0.86$$

여기서 코스트는 85년 100만달러로 표시된 조업코스트이고, 投資는 85년 백만달러로 표시된 개발투자(<표-12>)이다.

이 관계는 補外係數가 겨우 0.52이기 때문에 매우 효과적인 규모의 경제를 나타내고 있다. 이런 결과는 소규모 北海油田이 輕量型的 개발시스템(改造半潛水式리그, 海底

<表-14> 北海의 연간操業코스트 내역

| 플랫폼 |     | 輸送  |     |    | 保險 |     | 관리비 |    |
|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| 조업  | 유지  | 수송  | 파이프 | 탱커 | 기타 | 기타  |     |    |
| 17% | 18% | 20% | 7%  | 3% | 9% | 17% | 4%  | 5% |

<資料> Wood Mackenzie

〈表 - 15〉 英領北海조업코스트

| 石油·가스      | 생산량<br>(85년)<br>(b/d) | 코스트<br>(85년) (百<br>萬파운드) | 코스트<br>(85년)<br>(百萬달러) | 코스트<br>(85년)<br>(\$/B) |
|------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| BRENT      | 474,000               | 280                      | 364                    | 2.3                    |
| FORTIES    | 395,000               | 125                      | 162.5                  | 1.2                    |
| NINIAN     | 223,000               | 145                      | 188.5                  | 2.6                    |
| PIPER      | 185,000               | 99                       | 128.7                  | 2.1                    |
| CORMORANT  | 150,000               | 133                      | 172.9                  | 3.5                    |
| MAGNUS     | 127,000               | 76                       | 98.8                   | 2.4                    |
| BERYL      | 102,000               | 115                      | 149.5                  | 4.4                    |
| BRAE AREA  | 97,000                | 122                      | 158.6                  | 5.0                    |
| MURCHISON  | 95,000                | -                        | 110                    | 3.5                    |
| CLAYMORE   | 85,000                | 59                       | 76.7                   | 2.7                    |
| MAUREEN    | 78,000                | 64                       | 83.2                   | 3.2                    |
| THISTLE    | 76,000                | 77                       | 100.1                  | 4.0                    |
| HUTTON     | 57,000                | 73                       | 94.9                   | 5.0                    |
| BEATRICE   | 53,000                | 56                       | 72.8                   | 4.2                    |
| DUNLIN     | 53,000                | 63                       | 81.9                   | 4.7                    |
| HUTTON NW  | 48,000                | 62                       | 80.6                   | 5.1                    |
| TARTAN     | 27,000                | 69                       | 89.7                   | 10.1                   |
| HEATHER    | 23,000                | 36                       | 46.8                   | 6.2                    |
| HIGHLANDER | 20,000                | 25                       | 32.5                   | 4.9                    |
| BUCHAN     | 20,000                | 32                       | 41.6                   | 6.3                    |
| DUNCAN     | 15,000                | 29                       | 37.7                   | 7.6                    |
| ARGYLL     | 11,000                | 18                       | 23.4                   | 6.4                    |
| MONTROSE   | 14,000                | 37                       | 48.1                   | 10.4                   |
| AUK        | 10,000                | 32                       | 41.6                   | 12.6                   |
| DEVERON    | 7,000                 | 12                       | 15.6                   | 6.8                    |
| INNES      | 5,000                 | 16                       | 20.8                   | 12.6                   |
| 計          | 2,450,000             | -                        | 2,521.5                | -                      |
| 平均操業코스트    |                       |                          |                        | 3.1\$/B                |

에 앞서 회사는 모든 코스트(탐사, 개발, 조업)를 회수하고 일정한 수익을 얻을 수 있다고 확인하고 있을 것이다. 우리들이 기술코스트라고 부르는 總코스트를 검토하려는 것은 이러한 이유 때문이다.

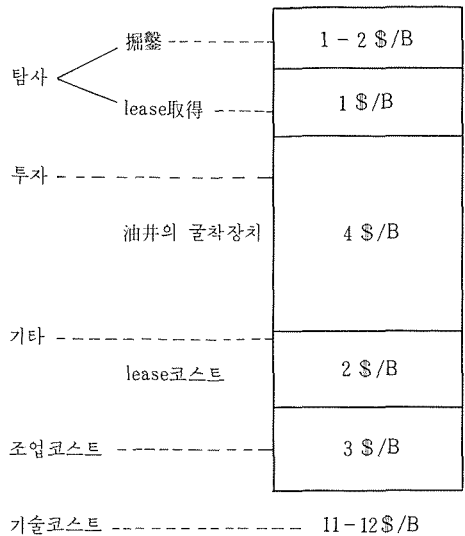
### 3, 기술코스트

기술코스트는 발견코스트, 개발코스트, 생산코스트의 합계 또는 때에 따라서는 개발 및 생산코스트만의 합계를 정의할 수 있을 것이다. OECD諸國에 대한 최근 油田의 평균코스트가 〈그림 - 14, 15, 16〉에 요약되고 있다.

지역별 기술코스트의 일반적인 차이는 〈表 - 16〉에 나타나고 있다. 세계적으로 본 코스트의 차이는 매우 커서, 油田의 규모, 장소, 유정의 생산성, 탐사, 수심등에 따라 큰 차이가 있다.

이들 코스트의 대부분은 비교적 개발이 용이해서 코스트가 낮았던 오래된 油田에 대한 것인데, 향후 엔 油田의 지질적, 물리적 성격이 점차 처리하기 어려워질 전망이어서 코스트는 높아질 것으로 예상된다. 그런데 탐사, 생산면에서는 기술적 개선의 여지가 많아서 이것이 코스트에 큰 영향을 줄지도 모른다.

〈그림 - 14〉 美國 육상新油田기술코스트



〈資料〉 LEWIN and ASSOCIATES, INC. 1986

template, 單一油井 石油생산 시스템등)으로 생산을 개시하고 있다는 사실과 일치되고 있는 것 같다. 그런데 輕量型 개발시스템의 조업코스트로 상대적으로 부담이 무거워지고 있다.

이러한 短期의 조업코스트는 생산을 계속하려는 회사의 부담(Out of the pocket) 비용이 된다. 이들 코스트에는 탐사, 개발지출의 減價却費를 고려하지 않고 있다. 단기적 분석에는 이러한 코스트를 고려할 가치는 있으나, 장기적 분석에서는 예상외로 낮다. 신규 石油·가스田을 개발하기

〈그림 - 15〉 육상油田기술코스트

|       |           | 소규모陸上油田<br>5千萬배럴(西유럽) |             |
|-------|-----------|-----------------------|-------------|
| 탐사    | 地質, 物探 掘鑿 | 0.5-1\$/B             | 1.5-2.5\$/B |
|       |           | 1.5-2.5\$/B           |             |
| 투자    | 掘鑿, 完結    | 3-3.5\$/B             | 1.5-2\$/B   |
|       |           | 1.5-2\$/B             |             |
| 조업코스트 | 施設, 裝置    | 1-2\$/B               |             |
| 기술코스트 |           |                       | → 8-10\$/B  |

〈資料〉 IFP/Departement Economic, 1985

〈그림 - 16〉 海洋油田기술 코스트

|       |                | 신규모海洋油田<br>2億배럴(北海) |          |
|-------|----------------|---------------------|----------|
| 투자    | 플랫폼<br>掘鑿,  설치 | 4.5\$/B             | 4\$/B    |
|       |                | 4\$/B               |          |
| 조업코스트 | 掘鑿, 기타         | 3.5\$/B             |          |
| 기술코스트 |                |                     | → 12\$/B |

〈資料〉 IFP/Departement Economic, 1985

〈表 - 16〉 石油의 기술코스트 차이

|             | 코스트(\$/B) | 指 數      |          | 코스트(\$/B) | 指 數     |
|-------------|-----------|----------|----------|-----------|---------|
| 中 東         |           |          | 아프리카     |           |         |
| 육 상         |           |          | 육 상      |           |         |
| -舊 油 田      | 0.4-0.8   | 1-2      | -리비아     | 1-2       | 2.5-5   |
| -新 油 田      | 0.6-3     | 1.5-7.5  | -알제리     | 1.8-3     | 4.5-7.5 |
| 해 양         |           |          | -나이지리아   | 1.8-3     | 4.5-7.5 |
| -大 油 田      | 2-4       | 5-10     | 해 양      |           |         |
| -小 油 田      | 3-6       | 7.5-15   | -기니아     | 3-6       | 7.5-15  |
| 美 國         |           |          | 유 럽      |           |         |
| 陸 上         |           |          | 北 海      |           |         |
| -캐나다        | 2-5       | 2.5-12.5 | -북부      | 8-20      | 20-50   |
| -美國(알라스카제외) | 2.5-6.5   | 6.5-16   | -남부      | 4-10      | 10-25   |
| -알라스카       | 6-10      | 15-25    | -限界油田    | 15-25     | 35-63   |
| -베네수엘라      | 2-5       | 5-12.5   | 파리積盆     | 7-9       | 17-22   |
| 海 洋         |           |          | 네덜란드(가스) | 2         | 5       |
| -美國(멕시코)    | 3-5       | 7.5-12.5 |          |           |         |

〈資料〉 IFP 및 多數企業, 1985年 5月

## Ⅵ. 低油價가 미치는 영향

86년에 시작된 油價 하락으로 石油會社들은 투자예산, 특히 탐사 및 생산지출을 수정하였다. 시설, 서비스會社(그

중 일부는 70년대말의 石油 붐으로 탄생했음)의 난립으로 치열한 경쟁이 벌어졌는데, 이러한 경쟁은 특히 서비스가 격에 영향을 주어, 부분별 차이는 있으나, 低下하였다. 또한 石油 수급은 低油價의 영향을 받음으로써 油石産業에

새로운 상황이 발생할 가능성이 있는데, 이러한 영향을 개 관해 보겠다.

〈그림 - 17〉 掘鑿리그稼動數(自由世界)

1. 探査 및 생산활동의 저하

탐사 및 생산활동의 수준은 이에 종사하고 있는 掘鑿리그의 가동수에 의해 측정할 수 있다. 〈그림-17〉은 79년 9월이후 共産圈을 제외한 세계 리그의 활동지수의 변화를 나타낸 것이다.

80년에 피크를 이루었던 北美은 현재 제2차세계대전 이후 최저의 활동수준에 이르러 이에 대처하지 않으면 안될 상황에 있다. 高油價로 인해 공급이 불안한 시기에는 지질적 有望地가 많지 않더라도 北美은 매력적인 지역이었다. 이는 리그活動이 2년간에 70%나 증가된 것을 봐도 잘 알 수 있다(그러나 리그가동수 증가의 일부는 天然가스탐사 및 생산에 대한 것임).

그런데 美國의 石油은 생산비가 많이 들기 때문에, 油價가 하락하기 시작하자 리그활동이 급격히 줄어들었다. 이런 상황은 타지역에서도 마찬가지였으나, 美國 만큼 심하지는 않았다.

石油탐사는 리스크가 높아서 銀行融資가 힘들기 때문에 石油會社는 자기자금으로 하게 된다. 그러나 개발, 수송, 정제, 판매는 일부 loan에 의해 실시한다. 油價가 하락하면 石油會社의 Cash flow는 크게 축소되고 자금조달력이 떨어진다. 따라서 油價하락에 대한 石油會社의 최초의 반응은 리스크를 지닌 자기자문에 의한 투자, 즉 탐사투자를 삭감하게 될 것이다.

회사는 판매수입을 우선 부채상환에 충당해야 하며, 石油株價가 하락하고 있기 때문에 값싼 石油매장량을 손에 넣기 위해 장기적 관점에서 중소규모의 石油企業을 매수할 필요성이 생기게 된다.

또한 油價하락으로 上流部門의 수익이 감소됨으로써 上流部門 투자의 마력이 줄어들게 되자 石油會社는 上流部門 투자를 감소시키고 있다. 〈表-17〉은 이러한 低油價에 대한 최초의 세계적인 반응을 나타낸 것이다.

美國의 상황을 세계의 타지역 상황과 비교해 보면, 美國에서의 上流部門투자(-40%)는 어느정도 대규모이고 코스트를 적게 들어서 발견할 수 있는 가능성이 높은 타지역(-18%)보다 대폭적으로 감소하고 있다.

美國에서의 석유생산은 타지역에 비해 발견이 곤란하고 코스트가 많이 들기 때문에 低油價의 영향을 더 많이 받을

|             | 1979/9 | 1981/9 | 1984/9 | 1985/9 | 1986/9 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 北 美         | 2615   | 4465   | 2636   | 2200   | 916    |
| OECD(北美제외)  | 150    | 299    | 292    | 300    | 209    |
| OPEC(注1)    | 123    | 213    | 154    | 146    | 100    |
| 기타 OPEC(注2) | 171    | 184    | 85     | 108    | 81     |
| LDC(OPEC제외) | 525    | 720    | 684    | 681    | 579    |

注1 : 인도네시아, U. A. E., 카봉, 베네수엘라

注2 : 이란, 이라크 제외

〈資料〉 CESEG-1. F. P. from Oil & Energy trends

〈表 - 17〉 1986년 상류부문에서의 投資削減

|                   | 1985년 투자<br>(단위 :<br>百萬달러) | 1986년 투자<br>(단위 :<br>百萬달러) | 삭감율<br>(%) |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| Exxon             | 8,235                      | 5,960                      | -28        |
| Amoco             | 4,515                      | 2,650                      | -41        |
| Shell             | 4,195                      | 3,707                      | -12        |
| Arco              | 2,900                      | 1,385                      | -52        |
| Chevron           | 2,755                      | 2,040                      | -26        |
| Mobil             | 2,310                      | 1,770                      | -23        |
| Texaco            | 2,251                      | 1,600                      | -29        |
| British Petroleum | 2,126                      | 1,351                      | -36        |
| Marathon          | 1,838                      | 1,150                      | -37        |
| Unocal            | 1,545                      | 1,100                      | -29        |
| Sun               | 1,270                      | 955                        | -25        |
| Conoco            | 1,100                      | 1,020                      | -7         |
| Occidental        | 934                        | 634                        | -32        |
| Elf Aquitaine     | 915                        | 570                        | -38        |
| Phillips Petrol   | 695                        | 500                        | -28        |
| Tenneco           | 665                        | 300                        | -55        |
| Amerada Hess      | 610                        | 235                        | -61        |
| Petrofina         | 390                        | 205                        | -47        |
| 기 타 129社          | 9,427                      | 5,490                      | -42        |
| 計                 | 48,676                     | 32,622                     | -33        |

〈資料〉 Salomon Brothers

것으로 보인다. 그래서 Oil & Gas Journal誌는 美國에 있어서 86년의 完結油井數가 28,520井 감소되어 46,400井으로 떨어질 것으로 예측하고 있다.

2. 코스트 저하

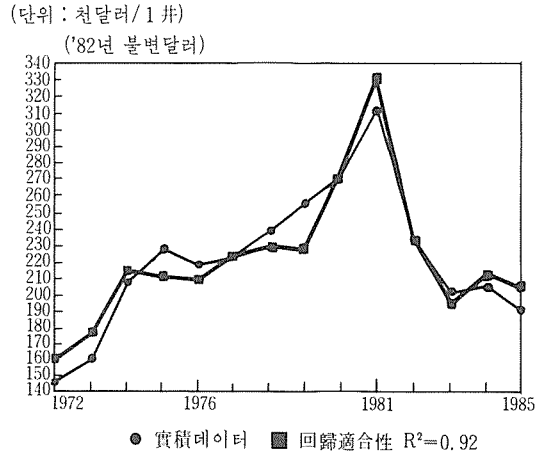
탐사생산투자의 감축은 탐사, 굴착, 개발활동에 있어서 치열한 경쟁을 야기시키고 있으며 그 코스트는 82년이후 各自價値로도 저하되고 있다.

예컨대, <그림-2, 3>은 76년이후 명목 달러가치에서의 육상 및 해양 탄성파코스트의 추이를 나타내고 있는데, 81~85년간 육상에서의 평균수집 코스트는 1마일당 5,365달러에서 3,290달러로 떨어졌다.

<그림-18>은 美國에 있어서 探査코스트의 동일한 변화를 나타내고 있는데(掘鑿 1피트당 코스트로 표시), 이 코스트는 油價가 하락하기 시작한 같은 시기인 82년에 저하되기 시작하고 있다. <그림-2, 3, 9, 및 18>은 油價수준의 코스트에 큰 영향을 미치는 것을 나타내고 있다. Lewin and Associates는 油井의 코스트를 石油의 油井당 가격과 리그가동률(<그림-19>에 관련시킬 수 있다고 하여 이 방안의 경제적 정당성을 밝혔다.

경쟁의 영향은 생산활동보다도 탐사 또는 개발활동에 있어서 더 큰 것으로 보인다. 低유가하에서 會社는 탐사예산을 대폭 감소시켜 신규개발을 취소하거나 연기할지도 모르지만, 생산은 계속한다. 따라서 생산활동(油井의 개수등)에 종사하는 서비스회사들은 여타 서비스회사만큼 큰 영향을 받지 않을지도 모르며, 따라서 그러한 서비스가격은 별로

<그림-19> 掘鑿코스트와 石油가격 및 리그가동률의 관계



<資料> Lewin and Associates, Inc., 1986

영향을 받지 않을 것이다.

<表-18>은 표준적인 陸上 10개油井 lease(1차회수, 1井 하루 100배럴의 石油 및 물)와 멕시코灣 플랫폼(1차石油회수, 11,000B/D)의 81년이후 연간 操業코스트의 변화를 나타낸 것이다.

油價는 향후 수년간 低水準을 유지할 것이 예상되므로 石油會社는 앞으로 기술효율에 더욱 초점을 맞추게 될 것으로 보인다. Measurement While Drilling (MWD), 掘鑿의 자동화등의 기술개선은 低油價下에서 코스트를 유지하기 위해 점차 중요해질 것이다.

70년대말에는 완전공급이 최우선됨으로써 어느 정도 코스트를 도외시해서 생산하기도 했으나, 현재는 코스트상의 제한이 他要件보다 우선되어 있다.

회사는 코스트상의 제한에 의해, 이미 알려지고는 있지만 실적이 없거나, 또는 어렵기 때문에 현재까지 거의 일반화되지 못했던 기술을 조직적으로 사용함으로써 石油기술 코스트의 절감을 시도하지 않을 수 없을지도 모른다.

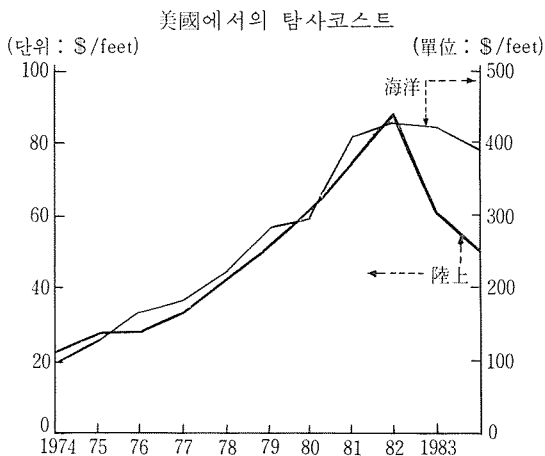
<表-18> 美國의 연간 操業코스트의 변화

(단위: 千달러)

|          | 1981    | 1982    | 1983    | 1984    | 1985    |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 陸上 lease | 160.2   | 178.8   | 177.0   | 180.1   | 183.6   |
| 멕시코灣     | 2,841.5 | 2,872.5 | 2,712.8 | 2,795.2 | 2,777.9 |

<資料> E. I. A.의 原典에 의한 C.E.S.E.G.

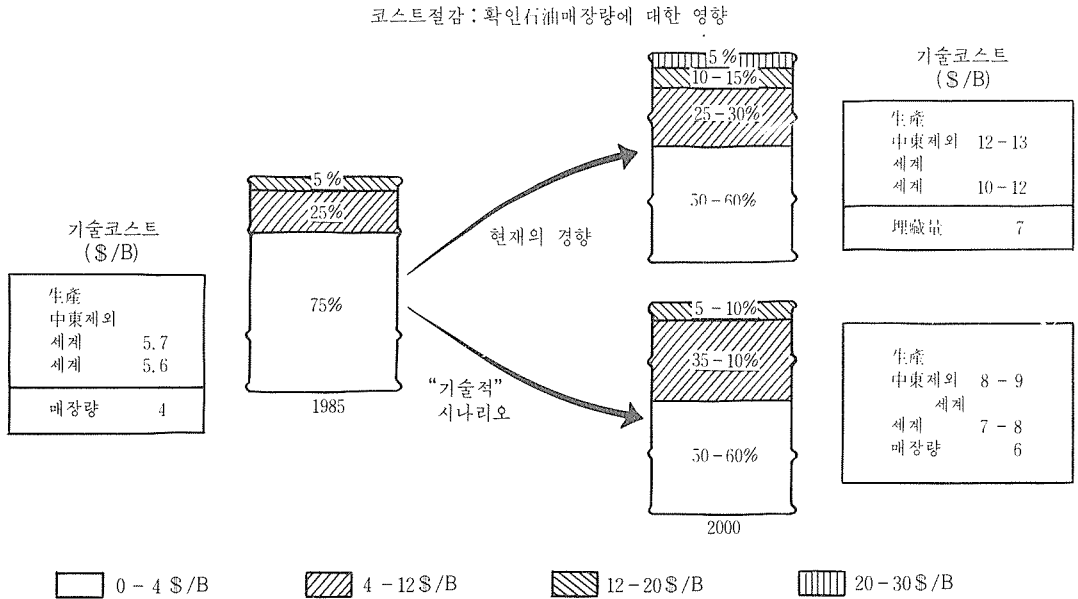
<그림-18> 美國에 있어서 1 피트당 掘鑿코스트의 추이



<資料> IFP d'apres JOINT ASSOCIATION SURVEY



〈그림-20〉 코스트절감정책에 따른 기술코스트의 변화



이 중에는 海底完結(투자지출 및 내재하는 경제적 리스크의 감축을 목적으로 함)이나 水平掘鑿(油井)의 생산성증가를 목적으로 함)등이 포함될 것이다.

〈그림-20〉은 節減策의 영향에 대한 잠정적 평가를 나타내고 있는데 두가지 코스트가 고려되고 있다. 1985년 및 2000년에 있어서 매장량기술코스트(reserves technical cost), 즉 (생산되었다고 가정한 경우의) 확연석유매장량의 평균 기술코스트와 1985년 및 2000년에 있어서 石油생산의 평균 기술코스트이다. 조건이 좋은 케이스에서는 복잡하지만, 더욱 효과적인 수단이 사용됨으로써 현저한 기술코스트의 상승은 없을지도 모른다.

### 3. 생산수준

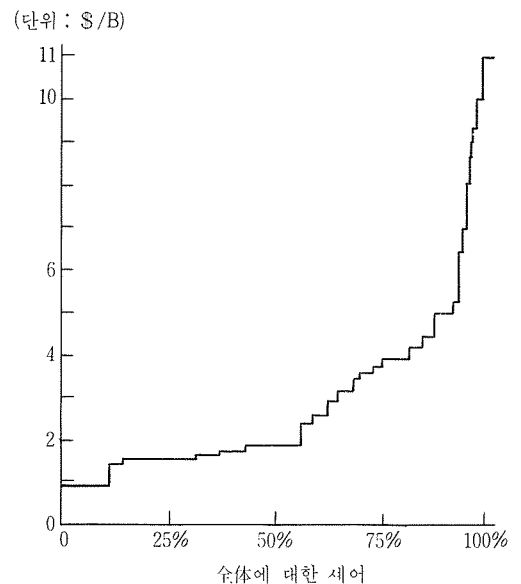
短期베이스로는 만일 조업코스트가 油價보다 높아지면 생산수준은 油價하락에 의해 영향을 받을지도 모른다. 大産油지역 중에서 이러한 상황이 해당될 것으로 보이는 주요지역은 북해와 美國이다.

#### (1) 北 海

北海의 조업코스트는 〈表-15〉에 나타난 것과 같다. 대부분이 배럴당 10달러 이하로서 단기적으로는 油價가 배

럴당 7달러까지 하락해도 생산량의 극히 일부 이외에는 영향을 받지 않을 것이다(그림-21).

〈그림-21〉 北海 생산수준과 조업코스트의 관계



〈資料〉 MEES, Feb. 1986

〈表-19〉 신규개발決定分을 제외한 英國의 장래 생산성

(單位：百萬)

| 年        | 1980 | 1984  | 1985  | 1988  | 1990 |
|----------|------|-------|-------|-------|------|
| BRENT    | 7    | 21.4  | 24.0  | 20    | 16.2 |
| FORTIES  | 26.1 | 20.8  | 17.7  | 13.4  | 7.3  |
| NINIAN   | 11.6 | 11.9  | 9.8   | 5.3   | 4.0  |
| PIPER    | 10.9 | 9.1   | 9.0   | 5.0   | 2.7  |
| THISTLE  | 5.5  | 4.4   | 3.0   | 2.5   | 1.8  |
| 計        | 61.1 | 67.6  | 63.5  | 46.2  | 32.0 |
| 英國 생산량   | 81.7 | 126.5 | 127.5 | 107.1 | 92.8 |
| 생산중인 油田數 | 15   | 26    | 27    | 32    | 29   |

〈資料〉 CESEG-IFP, Wood Mackenzie의 原典에 의함.

北海의 조업코스트가 油價보다 낮다는 것과, 重工業이 새로운 밸런스에 이르기까지는 장기간을 요한다는 것은, 北海의 석유생산이 86년에도 지속적으로 증가한다는 것을 말해주고 있다. 同年의 1~9월평균의 北海생산은 3.7%의 증가를 보이고 있다.

장기적으로는 旧油田의 생산이 감퇴하기 시작, 이 감퇴분을 보전하기에는 충분한 신규개발이 이루어지지 않음으로써 상황은 매우 달라질 수도 있다.

과거 몇년동안 北海에서 건설된 대규모 infra 基盤網(인여능를 갖는 플랫폼, 파이프라인, 기타등)의 덕택에 어느 정도 경비를 절감할 수 있다고는 하지만, 70년대 중반에 생산을 개시한 既存油田보다 코스트가 매우 높은 신규유전은 低油價로 인해 개발에 지장을 받게 될지도 모른다.

(2) 美 國

北海와는 달리 美國에서의 생산에는 단기적으로도 低油價가 큰 영향을 미친다. 86년초 900萬b/d였던 石油생산은 86년말에 845萬b/d가 되어 55萬b/d가 감소된 것으로 알

려졌다. 低油價 상황하에서는 高코스트 油田에 대한 생산의욕을 상실하고 있으며, 일부 油井은 포기할 가능성도 있다. 美國에는 생산성이 낮은 1개 또는 2, 3개의 生産井밖에 갖고 있지 않은 零細 生産업자가 다수 존재하고 있다. 이처럼 생산성이 10b/d 이상을 차지하고 있다. (85년의 生産井數 646,735개중에서 零細井은 548,000개), 이들 零細井의 생산은 美國생산량의 약 15%를 차지하고 있다.

零細井은 일반적으로 이미 償却코스트가 없는 오래된 油井이기 때문에 기술코스트는 조업코스트만으로 감소되고 있다. 조업코스트는 深度, 생산성등 油井의 특성에 크게 의존하고 있다. 零細井은 低油價에 대해 매우 취약하다. 그 일부는 조업코스트가 상당히 높는데, 조업코스트는 油價 하락에 따라 他 코스트만큼 감소되지 않은 油井이 폐쇄될 가능성이 크다.

〈表-20〉은 단기적으로 보아 감소되는 생산량의 추정치를 나타내고 있다. 油價가 저수준에 머물면 탐사, 개발활동은 침체되어 생산수준에 대한 영향은 점점 더 민감해질 것이다.

Oil and Gas Journal誌(86년 11월 10일호)는 油價와 관련하여 美國의 생산량을 다음과 같이 추정하고 있다.

〈表-21〉은 비관적 油價상정을 하지 않고 있는데도 불

〈表-20〉 低油價가 零細井에 미치는 영향

| 원유가격 (단위：\$/B) | 폐쇄零細井數  | 初年度에 감소되는 생산량(단위：b/d) |
|----------------|---------|-----------------------|
| 10             | 184,547 | 638,046               |
| 15             | 101,958 | 277,090               |
| 18             | 70,370  | 175,746               |
| 20             | 45,390  | 106,586               |
| 23             | 22,446  | 49,756                |
| 25             | 0       | 0                     |

〈資料〉 Oil and Gas Journal, 1986년 3월 3일

〈表-21〉 美國 生産량예측

(단위：千b/d)

|               | 1985   | 1986   | 1987   | 1988  | 1989  | 1990  |
|---------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 原油가격(單位：\$/B) | 24     | 13.5   | 15.5   | 16.5  | 17.5  | 19.5  |
| 原油 생산량        | 8,971  | 8,790  | 8,350  | 8,020 | 7,830 | 7,660 |
| 天然 가스液        | 1,665  | 1,675  | 1,670  | 1,660 | 1,640 | 1,640 |
| 合計 생산량        | 10,636 | 10,465 | 10,020 | 9,680 | 9,470 | 9,300 |

구하고 美國의 생산량이 90년까지 약 13% 감소될 가능성이 있다고 지적하고 있다. 만일 油價가 예측보다 하락하면 생산수준에 대한 영향은 더욱 커질 것으로 보이는데, 이 경우 美國정부는 輸入稅도입이 불가피할 것이다.

결국 油價하락은 단기적으로 美國의 石油생산에 영향을 미치겠지만, 여타 지역에서는 단기적 영향은 크지 않을 것으로 추정되므로 이미 개시되고 있는 개발을 중단하는 일은 없을 것이다. 그러나 일부 未着手開發은 취소되거나 연기될 가능성도 있기 때문에 장기적으로 非OPEC 생산량은 향후 얼마간 현수준에 머물고 그 後 예상보다 빨리 감퇴하게 될지도 모른다.

#### 4. 石油수요의 변화

油價하락이 수요에 미치는 영향에 대해 정확한 정보를 얻기는 시기상조이다. 73년과 79년의 석유위기에(油價下落과는 正反對의 狀況)는 즉시 나타난 영향보다는 늦게 나타남 영향이 훨씬 중요했다.

주요 소비지역에서의 石油소비에 대한 즉각적인 영향이 <表-22>에 나타나 있는데, 油價는 절반 정도 내렸으나, 石油소비량은 약 3%밖에 증가하지 않았다. 2/4분기에 크게 증가된 것은 OPEC가 9,10월의 생산량 제한을 결정함으로써 油價가 어느 정도 회복될 것으로 전망했기 때문이다. 소비자들은 봄철의 低油價시기를 잘 이용하려고 해서 在庫 증가를 시도했다. 예컨대 西獨에서는 輕油/디젤油의 소비량이 2/4분기에 40% 이상이나 증가했으며, 3/4분기에는 약 13% 감소하였다. 이처럼 일부 소비자들은 低油價를 향유하기 위해 구매시기를 앞당겼던 것이다. 石油소비에 대한 그 이상의 영향은 유가가 얼마나 장기간 低水準에 머물 것인가, 重質燃料油가 市場세어를 유지 또는 어느 정도 탈환할 수 있는냐에 따라 좌우될 것이다. 이 점에 있어서 美國은 86년 2/4분기와 3/4분기에 殘渣燃料油가, 85년도 同

기에 비해 20% 이상이나 증가되고 있어서 公업소비자가 유럽 및 日本보다 유연성이 있는 것처럼 보인다. 여타 지역에서는 重質燃料油소비량은 같은 수준을 유지하거나 그 이하로 감소(日本)되었다.

油價가 향후 지속적으로 배럴당 18달러 수준을 유지하게 되면 石油수요는 순조롭게 회복될 것이다.

### VII. 맺는말

세계의 대부분 지역에서 현재 石油생산 조업코스트는 油價보다 낮은 수준이다. 따라서 단기적으로 非OPEC제국의 石油생산은, 국가 및 石油會社 모두가 石油收入의 필요성을 인식하고 있기 때문에 低油價로 인해 별로 큰 영향을 받지 않을 것이다.

경제이론은 단기분석에서 상품가격이 변동코스트보다 높은 한, 가령 상품의 판매가격이 總生産코스트보다 낮더라도 생산자는 생산하지 않으면 안된다는 것을 지적하고 있다. 石油생산의 현재의 변동코스트는 대부분의 지역, 예컨대 非OPEC諸國에 있어서도 매우 낮기 때문에 현재의 低油價가 생산에 미치는 단기적 영향은 크지 않다고 볼 수 있다.

그러나 油價가 수년간에 걸쳐 低水準에 머물게 되면 현재의 생산減耗가 진행되어 생산량이 감소경향을 나타내게 됨으로써 非OPEC제국의 생산에 미치는 영향을 과소평가할 수는 없게 될 것이다. 신규유전의 생산이 개시되지 않으면 非OPEC諸國의 생산량은 예상외로 빨리 감퇴될지도 모른다.

신규유전 발견에서 생산까지는 시간이 걸리므로, 石油市場에 또다시 긴장이 야기되는 것을 회피하기 위해서는 신규유전이 발견되지 않으면 안된다.

산유국과 石油會社間的 계약상의 규정은 高油價 시대에 만들어진 것으로 現狀에는 적합하지 않게 됨으로써 일부 국가에서는 이미 수정을 하고 있다. 그러나 변화는 아직도 극히 미미한 상태여서, 장래 石油수요를 만족시키기 위해서는 보다 과감한 수정이 필요하다. ☐

<表-22> 1986年 石油소비량의 변화

|                             | 1/4분기 | 2/4분기  | 3/4분기 |
|-----------------------------|-------|--------|-------|
| 美 國                         | +1.3% | +2.4%  | +2.8% |
| 유럽 4 개국 (西獨, 프랑스, 이탈리아, 英國) | -3.0% | +12.9% | +2.7% |
| 日 本                         | -0.2% | +0.8%  | +0.2% |
| 주요 지역 計                     | -0.2% | +4.9%  | +2.4% |

<資料> Petroleum Economics Limited

