

石油수송체계 合理化 방안연구 (下)

- 韓國動力資源研究所 -

第5章 파이프라인건설의 경제성 및 時期분석

第1節 적정送油料率 및 송유량 추정

1. 적정送油料率

적 정요율은 송유관이 건설되었을 경우, 수송비 면에서 기준수단과 같거나 낮지 않으면 안된다. 따라서 第4章의 輸送線型모델을 이용하여 송유관요율을 1.20원/배럴-km로부터 1.50원/배럴-km까지 상승시키면서 송유관收入의 변화를 측정할 결과 수입이 최대화하는 점은 1.35원/배럴-km이다. 따라서 本 研究에서는 적정요율을 1.35원/배럴-km로 정하여 경제성을 평가하였다.

참고로 送油管料率과 송유량간의 민감도를 보면, <表 5-1>과 같이 요율을 10% 인상시키는 경우 송유량

은 36% 감소하게 되며, 반대로 10%를 인하시키는 경우에는 전혀 물량증가가 없는 것으로 나타났다.

2. 送油量 추정

송유량을 추정하기 위하여 각 수송수단별 수송량을 추정한 결과, <表 5-2>에 제시된 바와 같이, 장거리 송유관의 건설에도 불구하고, 다른 수송수단에 의한 수송량도 계속 증가되는 것으로 나타났다. 이것은 송유관으로 수송 불가능한 지역의 輕質製品 수요도 계속 증가하기 때문이다. 여기에서 제시된 송유량은 공급과 국내생산이 일치하고, 현재의 精油工場別 생산비율이 그대로 유지된다는 전제하에서 추정된 것이기 때문에 실제보다 과대하게 추정되었을 가능성이 높다. 왜냐하면 京仁地域의 수요비중이 높기 때문에 가격이 자율화되면 수송비에 의한 가격경쟁력은 근거리 공장이 유리하게 됨으로써 시장점유율(또는 공급비중)이 높아지게 될 것이며, 또한 산유국의 하류부문 진출에 따른 輕質製品의 低價供給時 수입이 발생할 수 있다. 이 경우 대

<表 5 - 1> 料率과 송유량간의 민감도 (2005年 기준)

	送油管 통과량(千배럴)			
	天 安-서 울	麗 水-서 울	蔚山·溫山-서 울	計
1.50원 / 배럴-km	6,973.0	11,976.0	44,442.6	63,391.6
1.35원 / 배럴-km	8,085.9	47,220.9	44,442.6	99,749.4
1.20원 / 배럴-km	6,973.0	48,333.8	44,442.6	99,749.4

(表 5 - 2) 輸送수단별 수송전망

(單位：千배럴, %)

	송 유 관		유 조 선		유 조 화 차		유 조 트럭		計	
	物 量	구성비	物 量	구성비	物 量	구성비	物 量	구성비	物 量	구성비
1988	46,013.0	49.61	27,222.5	29.35	4,346.1	4.69	15,173.2	16.36	92,755.1	100.0
1990	50,292.3	50.37	28,484.1	28.53	4,683.5	4.69	16,414.9	16.44	99,874.8	100.0
1991	52,576.8	50.46	29,688.5	28.49	4,861.8	4.67	17,073.8	16.39	104,200.9	100.0
1993	58,109.8	50.50	32,499.1	28.24	5,268.0	4.58	19,193.9	16.68	115,070.8	100.0
1995	64,651.7	50.64	35,564.3	27.85	5,724.4	4.48	21,740.9	17.03	127,681.3	100.0
1996	68,385.2	50.74	37,215.1	27.61	5,974.8	4.43	23,192.8	17.21	134,757.9	100.0
2000	81,022.2	50.77	44,646.0	27.98	6,761.0	4.24	27,155.7	17.02	159,584.9	100.0
2001	84,533.8	50.65	47,036.0	28.18	6,973.5	4.18	28,361.5	16.99	166,904.8	100.0
2006	103,972.2	50.69	58,535.4	28.54	7,968.1	3.88	34,642.3	16.89	205,118.0	100.0
2007	107,985.6	50.69	60,790.9	28.54	8,253.7	3.87	35,995.1	16.90	213,025.3	100.0
2009	116,484.8	50.70	65,565.0	28.53	8,857.0	3.85	38,863.7	16.91	229,770.5	100.0
2011	125,655.8	50.70	70,720.8	28.54	9,504.8	3.84	41,956.4	16.93	247,837.8	100.0
2016	151,883.4	50.71	85,406.8	28.52	11,344.4	3.79	50,865.9	16.98	299,500.5	100.0
2021	183,611.6	50.72	103,143.3	28.49	13,547.4	3.74	61,685.5	17.04	361,987.8	100.0

부분이 仁川港으로 들어오게 될 것이므로 송유량이 감소될 수 있는 것이다.

있는 지점을 기준으로 하여, 蔚山·温山-大邱, 大邱-大田, 麗水-光州, 光州-全州, 全州-大田, 大山-天安, 大田-天安, 및 天安-서울의 8個 구간으로 분할하여 각 구간을 통과하는 량과 출하되는 양을 국내 輕質製品 수송 최적화모형에 의해 추정하였다. 그 결과는 <表 5 - 3>과 같다.

3. 구간별 通油量 및 出荷量 전망

구간은 Pumping station이 설치되어 있고 출하량이

(表 5 - 3) 구간별 通油量 및 출하량 전망

(單位：千BPCD)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991
天 安-서 울 (通)	69.15	72.44	75.76	79.30	83.00	86.87
서 울 (出)	69.15	72.44	75.76	79.30	83.00	86.87
大 山-天 安 (通)	0.00	5.93	6.60	7.34	8.15	9.04
大 田-天 安 (通)	72.64	67.93	70.64	73.50	76.47	79.52
天 安 (出)	3.49	1.42	1.48	1.55	1.62	1.69
全 州-大 田 (通)	44.74	41.75	43.12	44.52	45.96	47.44
大 邱-大 田 (通)	41.43	38.41	40.29	42.32	44.43	46.63
大 田 (出)	13.53	12.22	12.77	13.33	13.93	14.55
光 州-全 州 (通)	51.78	49.13	50.83	52.60	54.42	56.29
全 州 (出)	7.05	7.38	7.71	8.08	8.46	8.86
麗 水-光 州 (通)	60.74	58.51	60.66	62.90	65.22	67.60
光 州 (出)	8.96	9.38	9.83	10.30	10.79	11.31
蔚 山-大 邱 (通)	58.59	56.23	58.81	61.56	64.42	67.40
大 邱 (出)	15.15	17.82	18.52	19.24	19.99	20.77
總 計	119.33	120.66	126.06	131.80	137.79	144.05

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
天 安—서 울 (通)	89.44	92.09	94.81	97.62	100.50	105.12
서 울 (出)	89.44	92.09	94.81	97.62	100.50	105.12
大 山—天 安 (通)	9.43	9.80	10.13	10.40	10.60	11.96
大 田—天 安 (通)	81.97	84.57	87.33	90.30	93.48	96.89
天 安 (出)	1.96	2.28	2.65	3.08	3.58	3.73
全 州—大 田 (通)	50.48	53.82	57.52	61.62	66.17	68.75
大 邱—大 田 (通)	48.40	50.38	52.63	55.19	58.11	60.25
大 田 (出)	16.90	19.64	22.82	26.51	30.80	32.10
光 州—全 州 (通)	59.68	63.39	67.46	71.94	76.90	79.88
全 州 (出)	9.20	9.56	9.94	10.33	10.73	11.14
麗 水—光 州 (通)	71.46	75.65	80.23	85.24	90.74	94.19
光 州 (出)	11.78	12.26	12.77	13.30	13.84	14.31
蔚 山—大 邱 (通)	70.43	73.75	77.42	81.49	86.01	89.31
大 邱 (出)	22.03	23.37	24.79	26.30	27.90	29.06
總 計	151.32	159.20	167.78	177.13	187.36	195.47
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
天 安—서 울 (通)	109.94	114.99	120.27	125.79	131.56	137.60
서 울 (出)	109.94	114.99	120.27	125.79	131.56	137.60
大 山—天 安 (通)	13.45	15.08	16.88	18.85	19.62	20.43
大 田—天 安 (通)	100.38	103.96	107.62	111.35	116.54	121.97
天 安 (出)	3.89	4.06	4.23	4.41	4.60	4.80
全 州—大 田 (通)	71.40	74.13	76.95	80.30	84.09	88.06
大 邱—大 田 (通)	62.45	64.71	67.03	68.95	71.99	75.18
大 田 (出)	33.46	34.88	36.36	37.90	39.55	41.27
光 州—全 州 (通)	82.96	86.13	89.39	93.21	97.39	101.76
全 州 (出)	11.56	11.99	12.44	12.91	13.30	13.69
麗 水—光 州 (通)	97.75	101.42	105.20	109.56	114.20	119.05
光 州 (出)	14.80	15.30	15.81	16.35	16.81	17.29
蔚 山—大 邱 (通)	92.73	96.26	99.90	103.20	107.55	112.08
大 邱 (出)	30.28	31.55	32.87	34.25	35.55	36.91
總 計	203.93	212.76	221.98	231.60	241.37	251.56
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
天 安—서 울 (通)	143.92	150.54	157.45	163.41	169.58	176.00
서 울 (出)	143.92	150.54	157.45	163.41	169.58	176.00
大 山—天 安 (通)	21.27	22.15	23.07	23.91	24.78	25.68
大 田—天 安 (通)	127.66	133.61	139.83	145.18	150.72	156.48
天 安 (出)	5.01	5.23	5.45	5.68	5.92	6.17
全 州—大 田 (通)	92.22	96.56	101.10	104.85	108.74	112.76
大 邱—大 田 (通)	78.51	81.99	85.63	89.19	92.90	96.76
大 田 (出)	43.07	44.95	46.90	48.87	50.91	53.04
光 州—全 州 (通)	106.32	111.08	116.06	120.31	124.72	129.29
全 州 (出)	14.10	14.52	14.96	15.46	15.98	16.52
麗 水—光 州 (通)	124.10	129.37	134.87	139.95	145.22	150.68
光 州 (出)	17.78	18.29	18.81	19.63	20.50	21.40

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
蔚山-大邱 (通)	116.82	121.76	126.92	131.99	137.27	142.77
大邱 (出)	38.31	39.77	41.28	42.80	44.38	46.01
總計	262.20	273.29	284.86	295.85	307.27	319.14
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
天安-서울 (通)	182.65	189.56	196.73	204.17	211.89	219.90
서울 (出)	182.65	189.56	196.73	204.17	211.89	219.90
大山-天安 (通)	26.62	27.59	23.59	29.63	30.71	31.83
大田-天安 (通)	162.46	168.66	175.11	181.80	188.74	195.96
天安 (出)	6.42	6.69	6.97	7.57	7.57	7.89
全州-大田 (通)	116.94	121.27	125.76	130.41	135.23	140.23
大邱-大田 (通)	100.78	104.98	109.34	113.89	118.63	123.57
大田 (出)	55.27	57.58	59.99	62.50	65.12	67.84
光州-全州 (通)	134.02	138.93	144.01	149.28	154.74	160.40
全州 (出)	17.08	17.66	18.26	18.87	19.51	20.17
麗水-光州 (通)	156.36	162.24	168.35	174.69	181.27	188.09
光州 (出)	22.33	23.32	24.34	25.41	26.52	27.69
蔚山-大邱 (通)	148.48	154.43	160.62	167.05	173.75	180.72
大邱 (出)	47.70	49.46	52.27	53.16	55.12	57.14
總計	331.46	344.26	357.56	371.38	385.73	400.63
	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
天安-서울 (通)	228.21	236.84	245.80	255.10	264.74	274.76
서울 (出)	228.21	236.84	245.80	255.10	264.74	274.76
大山-天安 (通)	32.99	34.19	35.43	36.72	38.05	39.43
大田-天安 (通)	203.45	211.22	219.29	227.67	236.37	245.41
天安 (出)	8.22	8.56	8.92	9.29	9.68	10.09
全州-大田 (通)	145.41	150.78	156.35	162.13	168.11	174.32
大邱-大田 (通)	128.72	134.08	139.67	145.49	151.55	157.87
大田 (出)	70.68	73.64	76.73	79.94	83.29	86.77
光州-全州 (通)	166.27	172.34	178.64	185.17	191.93	198.94
全州 (出)	20.85	21.56	22.29	23.04	23.82	24.62
麗水-光州 (通)	195.17	202.51	210.14	218.05	226.25	234.77
光州 (出)	28.90	30.17	31.50	32.88	34.32	35.83
蔚山-大邱 (通)	187.96	195.51	203.35	211.51	220.01	228.84
大邱 (出)	59.25	61.43	63.68	66.03	68.46	70.97
總計	416.12	432.21	448.92	466.28	484.31	503.05

註：通—通油量，出—出荷量

가. 最適送油管 건설계획

송유관의 경로와 送油대상물량이 결정되었을 때, 건설계획에는 ① 파이프管徑(Line diameter) ② 動力(Horse power) ③ 안전도(Safety factor) ④ 파이프 두께(Wall thickness) ⑤ 가동압력(Operating pr-

第2節 送油管건설의 경제성 및 時期 분석

1. 파이프라인 生産函數, 費用函數

essure)의 다섯가지 요소가 고려되어야 한다.

이들 중 안전도, 파이프 두께, 가동압력은 주로 공학적 측면에서 해결되어지며, 파이프管徑과 동력의 두가지 요소와 송유관 수송물량간의 기술적 函數關係를 생산함수로서 구체화시키고, 생산요소의 투입에 따른 송유관사업의 비용함수를 고려하여 最適 送油管 건설계획이 수립된다.

일정량의 石油製品을 송유관으로 수송하는데는 여러가지 방법이 있을 수 있다. 즉 여러가지 파이프 管徑과 동력으로 주어진 물량을 수송할 수 있다. 이러한 관계를 나타내 주는 것이 等量曲線이며, 생산함수 $Q = f(D, H) : D$ (파이프管徑), H (動力)에서 도출된다.

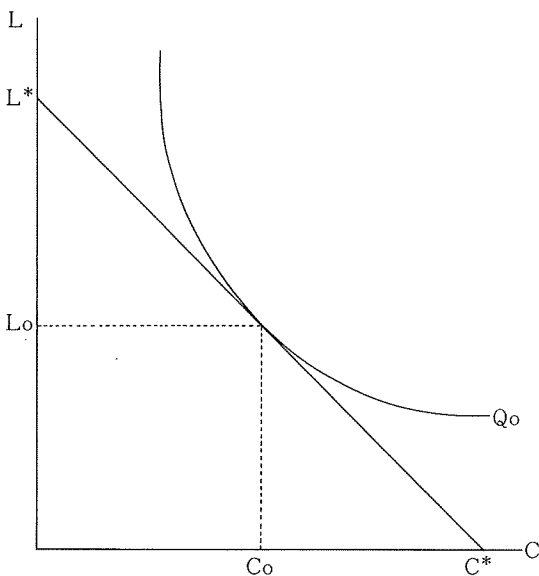
$$\text{한편 비용함수는 } E = P_L \cdot L + P_C \cdot C$$

- E : 총비용
- L : 노동사용량
- C : 자본사용량
- P_L : 노동가격
- P_C : 자본가격

로 주어진다.

위와 같은 제약하에서 等量曲線(iso-product curve)과 총비용곡선의 기울기가 같아질 때 즉, $\frac{P_C}{P_L} = \frac{dL}{dC}$ 일 때 최소비용으로 물량을 수송할 수 있다(〈그림 5-1〉 참조).

〈그림 5-1〉 송유관 수송에 의한 最適 均衡點



나. 파이프라인 生産函數

송유관사업의 비용추정은 역사적 비용(Historical cost)을 이용하여 추정하는 것보다 공학적 추정(Engineering estimation)에 의한 방법이 합리적이다. 왜냐하면 역사적 비용에 의한 추정은 각각의 사업에 고유한 건설, 운영비에 의해 왜곡될 가능성이 크기 때문이다. 공학적 비용추정에는 공학적 생산함수가 필요하다.

파이프라인 생산함수란 수송물량(Through-put : 파이프라인에서는 Output이라는 개념 대신으로 시간당 통유량을 의미하는 용어로 Through-put 使用)과 이를 결정하는 요소(管徑, 動力)들 간의 기술적 函數關係를 의미하는 바, 水力學(Hydranlics)에 의하면, $T^{2.735} = (H) (P^{4.735}) \times 95.6$ 로 주어진다.

이를 cobb-douglas 生産函數 형태로 변화시키면, $T = C \cdot H^{0.37} \cdot D^{1.73}$ 으로 나타낼 수 있다.

위와 같은 형태의 생산함수는 2次同次生産 函數로, 管徑과 동력을 2 배로 증가시키면 수송능력(Through-put)은 4 배로 증가되어, 규모의 경제(Economy of scale)가 강하게 작용함을 알 수 있다(〈그림 5-2〉 참조).

파이프 內徑, 動力 각각의 규모에 대한 報酬(Return to scale)를 살펴보면, 파이프 內徑의 규모에 대한 報酬는 遞增하는 반면, 動力(Horse power)의 규모에 대한 報酬는 遞減하고 있다(〈그림 5-3〉, 〈그림 5-4〉 참조).

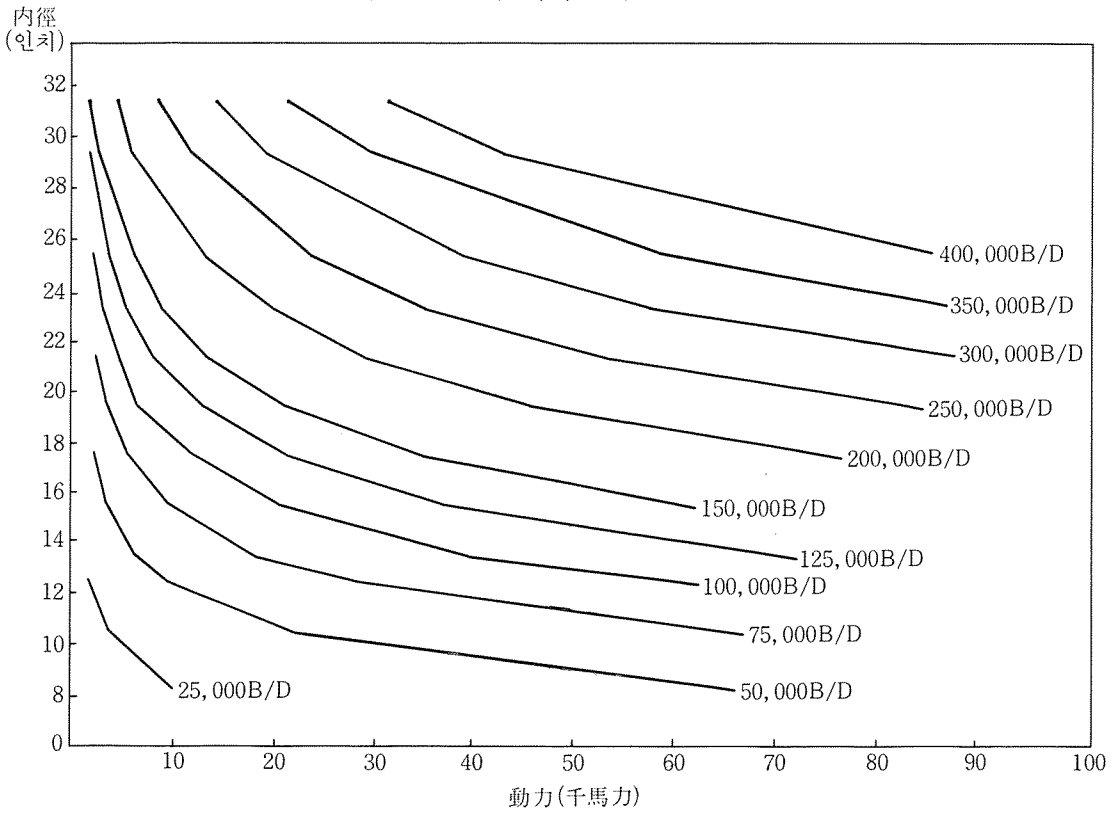
이는 송유관 건설 이후 수송수요 증가에 대비하여 파이프라인 通油量(Through-put)을 증가시킬 수 있는 방법을 短期, 中期, 長期로 구분하여 고려할 때, 단기나 중기에는 Pumping station의 가동률을 높이거나, Pumping station을 추가로 건설하여 이용할 수 있으나, 어떤 시점 이후에는 Diminishing Return point에 도달하게 되며, 장기적으로는 새로운 큰 管徑의 송유관을 신설하는 것이 경제적임을 의미한다.

다. 파이프라인 費用函數

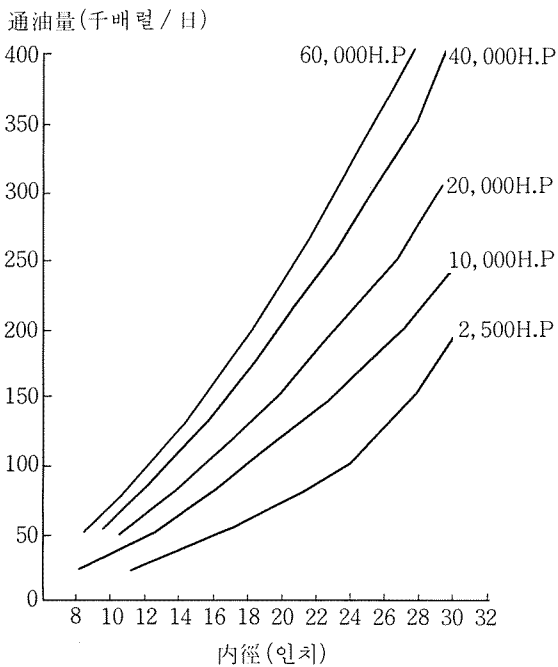
送油管 비용은 크게 內徑에 따른 비용(Line diameter cost), 동력비용(Horse power cost), 기타 비용(Micellaneous cost)으로 나눌 수 있다.

內徑에 따른 비용은 기하학원리에 따라 필요한 管徑과 두께의 파이프라인 容積을 算定하여 파이프라인鐵鋼의 평균밀도를 곱하여 줌으로써 산정되며 이외에도

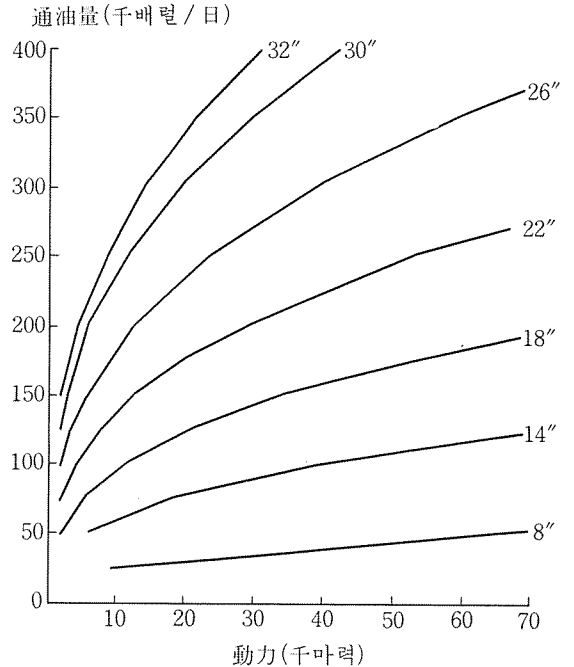
〈그림 5 - 2〉 파이프 라인 生産函數



〈그림 5 - 3〉 파이프 内徑의 규모에 대한 報酬



〈그림 5 - 4〉 動力의 규모에 대한 報酬



파이프운송비, 부식방지를 위한 Coating비용 등이 포함된다. 總動力비용은 Pumping station의 數와 Station當 비용을 乘하여 산출되는데, 동력비용은 管徑에 따른 費用과는 달리 Station건설을 위한 초기지출과 Station을 운영 유지하는데 소요되는 사후지출로 구분된다.

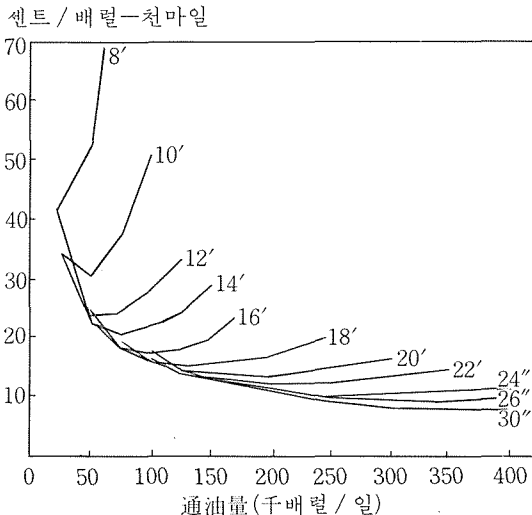
平均費用曲線은 總費用曲線에서 도출되는데, 이를 長期平均費用曲線, 중기평균비용곡선, 短期平均費用曲線으로 나누어 살펴보고자 한다.

장기평균비용곡선은 <그림 5-5>에서 보는 바와 같이, 通油量이 증가할수록 점점 감소하고 있다. 이는 파이프라인 수송수요증가에 따라 파이프 半徑을 r 에서 $r+x$ 로 증가시킬 경우 용적은 $2\pi x r L + x^2 \pi L$ (L 은 파이프 길이)로 증가하며, 圓周는 $2\pi x L$ 만큼만 증가하여 通油量 증가율이 파이프 비용(비용은 圓周에 비례적으로 증가) 증가율보다 훨씬 높기 때문이다.

또한 파이프 內徑이 커지면 내면에 마찰되지 않고 수송되는 물량이 많아져 단위당 동력비가 작아지며, 평균비용을 감소시키는 작용을 한다. 이러한 장기평균비용 감소는 Line pipe 購買에 割增價格을 지불하지 않는 한 무한히 계속될 것이다. 감소율은 遞減하여 40만 배럴/日 이상에서는 거의 일정 수준을 유지하게 된다.

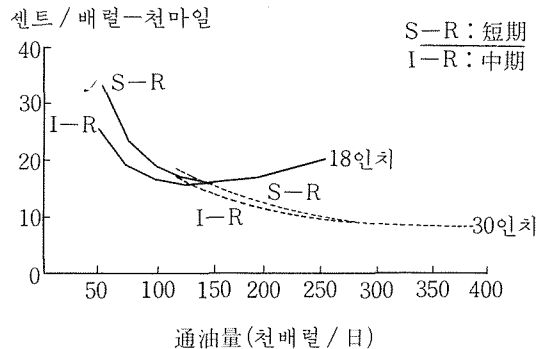
中期平均費用曲線은 U字 형태를 취하지만, 파이프 管徑이 클 경우는 비용곡선이 보다 평평해져(Flatter) 평균비용을 거의 증가시키지 않고 어느 수준까지는 通油量을 증가시킬 수 있다.

<그림 5-5> 送油管 수송의 평균비용



단기평균비용곡선은 항상 中期平均費用曲線보다 높다. 또한 계획된 수송능력(Designed capacity) 이상에서는 短期平均費用曲線이 존재하지 않는데, 이는 단기에는 주어진 시설에 더 이상의 동력을 부여할 수 없다는 기술적 제약 때문이다. 계획된 수송능력(Designed capacity) 이하에서 단기평균비용이 중기평균비용보다 높은 것은 단기에는 Pumping station의 가동압력만을 조절할 수 있으나, 중기에는 Pumping station 數를 최적화할 수 있기 때문이다(<그림 5-6> 참조).

<그림 5-6> 단기 및 중기 平均費用曲線



위와 같은 送油管費用函數의 특성을 고려할 때, 가능하면 많은 물량을 대규모 송유관으로 수송하는 것이 수송비를 최소화하는 방법이다. 그러나 수송물량의 제약을 무시하고 대규모 송유관을 낮은 가동률로 운송할 때는 높은 단기평균비용이 전가되기 때문에 가동률을 높게 유지하는 것이 매우 중요하며, 이러한 문제는 송유관 건설시기 문제와 관련된다.

2. 投資費 분석

비용분석에 있어서 초기건설비는 기존의 자료를 그대로 이용하였다. 그러나 운영비와 Booster pump 설치비는 送油物量의 변화에 따라 변동될 것이기 때문에 이를 조정하였다.

우선 건설비에 있어서는 기존자료(麗水-서울, 溫山-大田)에 대신-天安간의 支管路건설비를 포함하였고, 이에 따라 자금조달과 借入金의 규모 및 元利金償還額을 조정하였다. 本研究에서 이용한 투자비 및 資金調達 내역은 <表 5-4>와 같으며, 연도별 자금 계획은 <表 5-5>와 같다.

〈表 5 - 4〉投資費用 및 자금조달내역

(單位：百萬元)

	투자금액및조달	구 성 비 (%)
총 투 자 비	215,999	100
자 기 자 본	64,800	30
국 내 차 입	64,800	30
차 관	86,399	40

운영비에는 인건비(勞務費 포함), 動力費, 修善維持費, 警備費, 諸稅公課金, 사업비 및 기타로 구성되어 있다. 이 중 대부분의 운영비는 사업규모와 투자비에 비례하게 될 것이며, 노무비와 동력비는 送油物量과 출하량에 따라 변동하게 되고 諸稅公課金은 수익에 따라 변동하게 된다. 따라서 本研究에서는 동력비와 송유물량간의 關係式을 추정하여 동력비를 조정하였다. 動力費 조정에 이용한 關係式은 다음과 같다.

(1) Booster 펌프설치전 : 動力費 (P₁) = 161.98 + 0.1298X (R² = 0.999)

(2) Booster 펌프설치후 : 動力費 (P₂) = -12,687.89 + 0.5391X (R² = 0.989)

여기서 X는 송유물량이다.

減價償却費는 20년간 定額法에 의해 산출하고 殘存價値는 管路, 터미널의 機器 등 설비비의 10%로 하였으며, 건설이자는 건설기간중 차입금에 대한 이자로

서 외국차관은 年中에 도입되어 연말에 이자를 지불하는 것으로 하고, 국내차입금에 대한 이자는 다음 해에 지불하는 것으로 하였다. 그 결과는 〈表 5 - 6〉과 같다.

送油管 운영수익에 부과되는 適用稅率은 법인세가 수익의 33%, 방위세와 주민세는 각각 法人稅의 20%, 7.5%로 하여 總稅率은 42.075%이다.

3. 收益性 분석

수익성 분석에 있어서 기본이 되는 指標은 투자의 内部收益率(IRR : Internal Rate of Return), 재무적 收益率(FRR : Financial Internal Rate of Return) 및 경제적 收益率(Economic Internal Rate of Return)의 세가지가 있다. 이 중에서 대표적인 지표는 IRR이나 私企業의 투자결정에서는 FRR이, 그리고 公營的 公營사업의 경우에는 ERR을 중요시하고 있다.

세 가지 지표의 分類體系는 〈그림 5 - 7〉과 같다.

가. 推定損益과 자금수지

수익성 평가의 최종단계인 재무적 收益率 평가를 위한 세금산출과 稅法上 재무제표의 작성자료가 되는 연도별 損益計算書(Profit/Loss Statement)와 건설기간을 포함한 送油管 운영기간중 자금의 흐름을 나타내는 자금수지(Cash Flow)가 〈附表 1〉과 〈附表 2〉에

〈表 5 - 5〉연도별 資金計劃

(單位：百萬元)

	1次年度	2次年度	3次年度	4次年度	5次年度	計
자 기 자 본	5,460	21,337	26,815	10,011	1,187	64,800
차 입 금 ¹⁾	—	15,155	61,296	59,220	15,528	151,199
국 내	—	5,422	26,909	25,915	6,554	64,800
외 국	—	9,733	34,387	33,305	8,974	86,399
總 工 事 費	5,450	36,492	88,111	69,231	16,715	215,999

註 : 1) 차입조건은 國內차입인 경우 5年据置 15年 均등 분할상환(이자율 10%), 外國借款은 公事完료후 20年 均등 분할상환(이자율 10.5%)

〈表 5 - 6〉연도별 建設利子

(單位：百萬元)

	1次年度	2次年度	3次年度	4次年度	5次年度	計
건 설 중 利 子	—	511	3,369	9,614	4,152	17,646

〈附表 - 1〉

손익계산서

저유비용 : 202원 / 배럴

기준 : 적정요율 (1.35원 / 배럴-km)

(단위 : 백만원)

연도	수 익			비 용				세전이익	세	세후이익
	총유수입	저유수입	계	감가상차	이 자	운 영 비	계			
1993	12437.3	6300.4	18737.6	6211.0	10274.0	7074.0	36122.0	▲ 17384.4	0.0	▲ 17384.4
1994	25517.9	12370.2	37888.1	9476.0	15552.0	10573.0	35601.0	2287.1	962.3	1324.8
1995	26814.1	13059.6	39873.7	9476.0	15098.0	10703.0	35277.0	4596.7	1934.1	2662.7
1996	28238.5	13813.8	42052.3	9645.0	14609.0	10840.0	35094.0	6958.3	2927.7	4030.6
1997	29385.5	14411.6	43797.1	9645.0	13939.0	10950.0	34534.0	9263.1	3897.5	5365.7
1998	30574.9	15035.7	45610.6	9645.0	13098.0	11077.0	33820.0	11790.6	4960.9	6829.7
1999	31807.5	15686.8	47494.4	9645.0	12212.0	11195.0	33052.0	14442.4	6076.6	8365.7
2000	33084.5	16366.5	49450.9	9645.0	11326.0	11318.0	32289.0	17161.9	7220.9	9941.1
2001	34409.1	17075.8	51484.9	9645.0	10441.0	11565.0	31651.0	19833.9	8345.1	11488.8
2002	35933.7	17796.3	53730.0	9645.0	9555.0	11712.0	30912.0	22818.0	9600.7	13217.3
2003	37526.7	18547.8	56074.5	9645.0	8670.0	11872.0	30187.0	25887.5	10892.2	14995.3
2004	39191.0	19331.7	58522.7	9645.0	7784.0	12037.0	29466.0	29056.7	12225.6	16831.1
2005	40930.0	20149.4	61079.4	9645.0	6898.0	12204.0	28747.0	32332.4	13603.8	18728.5
2006	42746.7	21002.4	63749.1	10258.0	6013.0	12686.0	28957.0	34792.1	14638.8	20153.3
2007	44393.7	21813.1	66206.8	10258.0	5127.0	13343.0	28728.0	37478.8	15769.2	21709.6
2008	46104.2	22655.2	68759.4	10258.0	4242.0	14031.0	28531.0	40228.4	16926.1	23302.3
2009	47880.9	23529.9	71410.8	10258.0	3356.0	14741.0	28355.0	43055.8	18115.7	24940.1
2010	49726.2	24438.6	74164.8	10258.0	2470.0	15483.0	28213.0	45951.8	19334.2	26617.6
2011	51642.8	25382.5	77025.3	10258.0	1621.0	16250.0	28129.0	48896.3	20573.1	28323.2
2012	53633.5	26363.0	79996.5	10253.0	951.0	17050.0	28254.0	51742.5	21770.7	29971.8
2013	55701.1	27381.5	83082.6	4038.0	454.0	17875.0	22367.0	60715.6	25546.1	35169.5
총계	797679.8	392511.8	1190191.5	197452.0	173690.0	264581.0	834076.0	356115.5	235321.2	120794.3

〈附表 - 2〉

자 금 수 지

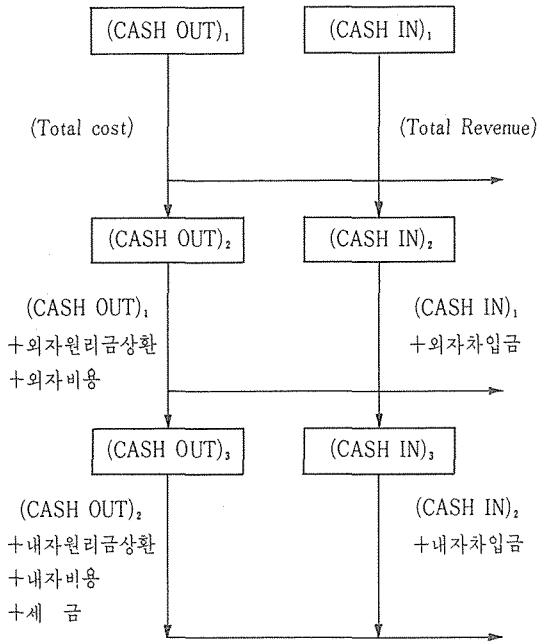
저유비용 : 202원 / 배럴

기준 : 적정요율 (1.35원 / 배럴-km)

(단위 : 백만원)

연도	수 입				지 출					순 자 금 수	누적자금 수	
	총유 및 저유수입	자기자본	차 입 금	잔존가치	계	건 설 비	운 영 비	세	상 환 금			
1989	0.0	5450.0	0.0	0.0	5450.0	5450.0	0.0	0.0	0.0	5450.0	0.0	0.0
1990	0.0	21337.0	15155.0	0.0	36492.0	35981.0	0.0	0.0	511.0	36492.0	0.0	0.0
1991	0.0	26815.0	61296.0	0.0	88111.0	84742.0	0.0	0.0	3369.0	88111.0	0.0	0.0
1992	0.0	10011.0	59220.0	0.0	69231.0	59617.0	0.0	0.0	9614.0	69231.0	0.0	0.0
1993	18737.6	1187.0	15528.0	0.0	35452.6	12563.0	7074.0	0.0	14426.0	34063.0	1389.6	1389.6
1994	37888.1	0.0	0.0	0.0	37888.1	0.0	10573.0	962.3	19872.0	31407.3	6480.8	7870.4
1995	39873.7	0.0	0.0	0.0	39873.7	3372.0	10703.0	1934.1	19779.0	35788.1	4085.7	11956.1
1996	42052.3	0.0	0.0	0.0	42052.3	0.0	10840.0	2927.7	21084.0	34851.7	7200.6	19156.7
1997	43797.1	0.0	0.0	0.0	43797.1	0.0	10950.0	3897.5	22142.0	36989.5	6807.7	25964.4
1998	45610.6	0.0	0.0	0.0	45610.6	0.0	11077.0	4960.9	21738.0	37775.9	7834.7	33799.1
1999	47494.4	0.0	0.0	0.0	47494.4	0.0	11195.0	6076.6	20852.0	38123.6	9370.7	43169.8
2000	49450.9	0.0	0.0	0.0	49450.9	0.0	11318.0	7220.9	19966.0	38504.9	10946.1	54115.9
2001	51484.9	0.0	0.0	0.0	51484.9	0.0	11565.0	8345.1	19081.0	38991.1	12493.8	66609.7
2002	53730.0	0.0	0.0	0.0	53730.0	0.0	11712.0	9600.7	18195.0	39507.7	14222.3	80832.0
2003	56074.5	0.0	0.0	0.0	56074.5	0.0	11872.0	10892.2	17310.0	40074.2	16000.3	96832.3
2004	58522.7	0.0	0.0	0.0	58522.7	0.0	12037.0	12225.6	16424.0	40686.6	17836.1	114668.4
2005	61079.4	0.0	0.0	0.0	61079.4	5448.0	12204.0	13603.8	15538.0	46793.8	14285.5	128953.9
2006	63749.1	0.0	0.0	0.0	63749.1	0.0	12686.0	14638.8	14653.0	41977.8	21771.3	150725.3
2007	66206.8	0.0	0.0	0.0	66206.8	0.0	13343.0	15769.2	13767.0	42879.2	23327.6	174052.9
2008	68759.4	0.0	0.0	0.0	68759.4	0.0	14031.0	16926.1	12882.0	43839.1	24920.3	198973.1
2009	71410.8	0.0	0.0	0.0	71410.8	0.0	14741.0	18115.7	11996.0	44852.7	26558.1	225531.2
2010	74164.8	0.0	0.0	0.0	74164.8	0.0	15485.0	19334.2	10749.0	45568.2	28596.6	254127.8
2011	77025.3	0.0	0.0	0.0	77025.3	0.0	16250.0	20573.1	8106.0	44929.1	32096.2	286224.0
2012	79996.5	0.0	0.0	0.0	79996.5	0.0	17050.0	21770.7	5708.0	44528.7	35467.8	321691.8
2013	83082.6	0.0	0.0	26485.0	109567.6	0.0	17875.0	25546.1	4773.0	48194.1	61373.5	383065.3
총계	1190191.5	64800.0	151199.0	26485.0	1432675.5	207173.0	264581.0	235321.2	342535.0	1049610.2	383065.3	2679709.7

〈그림 5 - 7〉 收益性 평가의 분류체계



- IRR : Internal Rate of Return
(투자자체의 내부 수익률)
- ERR : Economic Rate of Return
(국민경제적 관점에서의 내부 수익률)
- FRR : Financial Rate of Return
(투자자 관점에서의 내부 수익률)

사업착수 연도별로 제시되어 있다. 수익계산에는 貯油收入(202원/배럴)이 포함되어 있다.

나. 收益性 평가

앞에서의 모든 분석 자료를 이용하여 收益性 평가의

〈表 5 - 7〉 送油管사업의 수익성

(單位 : %)

	I R R	F R R	E R R
1986	12.58	10.51	12.99
1987	13.18	11.42	13.79
1988	13.80	12.34	14.62
1989	14.36	13.10	15.36
1990	15.05	14.14	16.29
1991	15.58	14.83	16.98

기준인 투자의 내부수익률, 재무적 收益率 및 경제적 收益率을 구해 본 결과, 정부에서 投資事業決定의 기준으로 삼고 있는 할인율(13%)을 넘게 되는 연도는 1989년인 것으로 나타났다(〈表 5 - 7〉 참조).

다. 敏感度 분석

투자사업은 시장여건이나 경제사정의 변화에 따라 수익성이 변화하게 된다. 主要因은 투자비의 변화와 輕質製品의 수요변화 및 공급방법의 변화 등이다. 그러나 本事業에 있어서는 送油管事業自体의 수익성 평가와 투자비의 변동 및 수입발생시 등 세계지 요인이 변화했을 경우의 수익성 변화만을 추정 비교하였다. 그 결과는 〈表 5 - 8〉과 같다.

분석 결과, 貯油·出荷시설에 대한 투자비가 총투자비의 30%인 경우 송유관 사업자체(貯油收入 제외)의 재무적 수익률은 1990년에야 13%를 넘어서게 된다.

또한 투자비가 예상보다 20% 증가하는 경우에는 IRR은 1992년에 13%를 상회하며, FRR은 1994년에야 13%를 넘게 된다. 끝으로 輕質製品의 수입이 京仁지역수요의 10%에 상당하고 모두 仁川港으로 입항하는 경우 IRR은 1989년에, 그리고 FRR은 1991년에 13%에 상회하게 된다.

라. 遊休施設 勸案時的 경제성 분석

1) 遊休化 시설비용 추정

送油管의 신설은 필연적으로 기존수송수단의 他用途로의 전환이나 시설의 유휴화를 초래하게 된다. 本事業의 경우 유휴화되는 시설로는 油槽船, 貯油탱크의 일부와 TKP가 있다. 대부분의 유조선은 송유관건설 후에도 다른 노선으로의 이동에 의해 계속 사용될 수 있으나, 重質製品 수송용으로 개조나 다른 노선으로의 이동사용이 곤란한 경우는 遊休化 비용을 추정하였다. 또한 저장탱크 중 遊休化되는 것은 송유관 건설에 의해 사용할 필요가 없게 되는 시설만을 대상으로 하였다. 저장탱크의 유휴화 비용은 〈表 5 - 9〉와 같다.

유조선의 경우에는 湖油에서 1980년에 구입사용하고 있는 3萬톤급 유조선이 他用途 전환시(즉, 重質製品 수송용으로 개조시), 重質製品수송비의 상승을 초래하게 되므로 遊休化비용은 重質製品수송 증가분의 현재 가치로 하거나 8년후 폐기되는 것으로 하여 그 비용을 현재가치로 해야 한다. 本 研究에서는 후자를 택하여 貯油탱크時와 같은 방법으로 추정한 결과 遊休化

〈表 5 - 8〉 송유관사업 收益性的 敏感度 분석

區 分	Case別 年度		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	内部收益率 (IRR)	I	-10%	8.33	8.84	9.36	9.82	10.41	10.84	11.45	11.86
-20%			10.01	10.55	11.11	11.59	12.22	12.67	13.35	13.77	14.46
-30%			11.98	12.56	13.16	13.67	14.36	14.84	15.58	16.02	16.79
-35%			13.11	13.71	14.33	14.86	15.59	16.08	16.87	17.31	18.13
II		+10%	11.16	11.73	12.31	12.85	13.49	14.00	14.67	15.16	15.84
		+20%	9.89	10.48	10.99	11.51	13.12	12.60	13.23	13.70	14.34
		-10%	14.22	14.85	15.51	16.10	16.83	17.39	18.16	18.70	19.49
III		5%	12.05	12.63	13.24	13.79	14.46	14.98	15.68	16.18	16.90
		10%	11.51	12.09	12.68	13.22	13.88	14.39	15.07	15.57	16.26
財 務 的 收 益 率 (FRR)	I	-10%	5.00	5.09	5.25	6.02	7.01	7.70	8.74	9.33	10.36
		-20%	6.33	7.22	8.14	8.91	9.96	10.61	11.68	12.19	13.29
		-30%	9.57	10.48	11.39	12.09	13.16	13.75	14.95	15.45	16.71
		-35%	11.34	12.23	13.13	13.81	14.95	15.54	16.83	17.32	18.68
	II	-10%	8.21	9.14	10.07	10.88	11.88	12.55	13.59	14.22	15.29
		+20%	6.12	7.02	7.95	8.78	9.89	10.50	11.50	12.11	13.10
		+10%	12.97	13.87	14.81	15.59	16.73	17.43	18.69	19.33	20.63
	III	5%	9.65	10.58	11.51	12.27	13.28	13.97	15.07	15.70	16.84
		10%	8.78	9.71	10.65	11.44	12.44	13.11	14.18	14.81	15.90

註：Case I：貯油시설비를 총투자에서 각각의 경우만큼 제외하고, 貯油收入도 없을 경우.

Case II：經濟사정 변화로 투자비가 증감되는 경우.

Case III：京仁지역 수요중 5%, 10%를 輸入으로 충당하는 경우, 이 경우 輸入港은 仁川港으로 가정하였음.

〈表 5 - 9〉 貯藏탱크의 遊休化 비용

	용 량 (천배럴)	台數(基)	충당용량 (천배럴)	시설비용 (百萬원)	廢棄時價額의 現在價値 (百萬원)	推定遊休化 費 (百萬원)
油公 仁川	548.5	13	42.2	2,633	776	388
光州	18.9	6	3.1	227	67	34
大邱	128.0	8	16.0	896	264	132
全州	7.2	7	1.0	94	28	14
湖油 仁川	463.5	20	23.2	2,457	924	462
大邱	49.0	6	8.2	490	184	92
大田	20.6	9	2.3	268	101	50
光州	17.8	9	2.0	231	87	44
稷山	12.4	4	3.1	149	56	28
雙龍 仁川	200.0	8	25.0	2,212	652	326
計	1,465.9	90	16.3	9,657	3,139	1,570

註：1) 폐기시가격은 현재 건설하여 유공, 쌍용은 10년후, 호유는 8년후 폐기되는 것으로 하고 매년 할

인율 13%를 적용하여 추정.

2) 추정유휴화비용은 내구년수가 절반정도 지난 것으로 가정하여 50% 할인하여 추정.

3) 저장탱크의 신규건설 단가

(單位: 원/배럴)

規模別(千배럴)	建設單價	規模別(千배럴)	建設單價
96	4,200	10	8,300
54	4,700	8	10,000
42	4,800	5	11,000
30	5,200	3	12,000
20	5,300	2	13,000
15	7,000	1	13,000

費用은 약 2.56億원이다.

한편 TKP의 遊休化는 바람직하지 못한 것으로 보이나 시설능력의 제약으로 언젠가는 대체건설되어야 한다. 遊休化비용추정도 法定耐久年數와 實際使用可能年數間의 乖離로 추정이 곤란하다. 따라서 여기서는 TKP와 동일한 송유관을 신설할 경우의 비용(약 944億원)을 기준으로 하여 폐기시의 殘存價値를 건설비의 30%로 평가, 現存價値化 하였다. 이러한 방법에 의해 추정된 遊休化비용은 약227億원 정도이다. 이상에서 추정한 遊休化비용은 貯藏탱크에서 15.7억원, 油槽船 2.6億원, TKP 227억원으로 총 245.3억원이다. 이는 송유관 총건설비의 11.8% 정도이다.

2) 遊休施設 감안시의 경제성

遊休施設을 감안하여 경제성을 평가하는 경우, 기존 시설을 최대한 활용하는 경우와 기회비용으로 간주하여 비용화시키는 경우의 두가지 방법이 있다. 前者의 경우에는 本研究의 기준송유물량에서 TKP에 의한 수송 가능량과 湖油의 既存 油槽船 수송가능량을 뺀 경우인데, 이 경우에는 투자비의 조정 등을 감안하여도 송유관건설이 1990년대에는 경제성이 없게 된다.

그러나 기존시설의 활용은 전국의 輕質製品 총수송비를 증가시키게 될 것이라는 점에서 기존시설의 遊休化비용보다 수송비의 절감효과가 크고, 사업의 수익성이 있으면, 송유관이 건설운영되어야 할 것이다.

本研究에서는 수익률의 민감도 분석에서 투자비를 10%, 20% 증가시켰을 경우의 수익률을 추정하였다. 그 결과에 따르면 투자비가 10% 증가되는 경우(遊休化비용은 11.8%) IRR은 1990년에, FRR은 1992년에 13%를 상회하게 된다. 유휴화비용은 실제로는 건설비에 포함되지 않으며, 수송비의 절감효과나 사회간접자

본투자비 감소 등도 수입에 계상되지 않았기 때문에 투자사업에서의 실제적인 평가기준은 되지 못할 것이다.

또 한가지 고려될 사항은 本研究에서는 투자비의 조달에 아무런 장애가 없으며, 本投資사업의 기회비용에 대한 평가가 없었다는 점이다.

만일 本事業보다 중요성이 높은 투자사업이 있고 이로 인해 자금조달상 제약이 발생하는 경우에는 유휴화비용은 더욱 크게 평가될 수 있다.

현실적으로 보면 1980년대 중에는 중요한 투자사업이 많이 수행되고 있고 새로 시작되고 있어 자금조달면, 특히 외채문제에서 많은 제약이 따르고 있기 때문에 기존시설의 유휴화는 신중히 검토되어야 한다.

4. 送油管건설의 경제성 및 건설시기

지금까지 추정한 모든 지표와 평가자료를 종합해 보면, 장거리 송유관 건설사업은 1989년 이후에 시작되는 것이 타당하다. 本研究에서는 검토된 건설사업이 공공투자가 아닌 私企業投資라는 점에서 本事業의 1차적 평가기준을 재무적 수익률로 하였으며, 이것이 13%를 상회하는 시기를 건설시기로 삼았다. 또한 本事業과 같이 막대한 내외자금이 소요되는 투자에는 국가전체의 자금동원 능력과 투자우선순위 등이 고려되지 않으면 안된다. 그런데 현재 우리나라의 여건은 88올림픽 개최에 따른 막대한 자금소요와 국제공황이전, 서울-大田간 고속도로건설, LNG受入 基地 건설 및 공급망 설치 등 대규모 사업이 추진되고 있다. 이외에도 현재의 달러貨 강세로 인한 외자소요액의 증가, 국내의 利率 상승, 산유국의 하류부문 진출에 따른 輕質製品수출의 확대정책과 국내정유시설의 수급조정기간 중

의 輕質製品 공급계약에 따른 수입수요상존 등 투자비 증가요인과 送油대상물량의 감소 요인이 상존하고 있다. 이러한 요인을 고려할 때 장거리 송유관 건설사업은 더욱 늦춰져야 할 것으로 판단된다.

第3節 送油管건설의 국민경제적 효과

송유관 건설이 국민경제에 미치는 효과로는 수송체계의 합리화에 따라 발생하는 수송비 절감과 도로 및 철도수송의 감소로 인한 수송장비 구입비감소, 철도, 도로, 항만 등 사회간접시설에 대한 투자수요의 완화 등 正(+)의 효과가 있는 반면, 精油社間 제품의 혼합공급으로 社別 제품특성을 유지하기 곤란하여 石油製品

의 품질관리가 곤란하게 되며, 이에 따라 제품의 품질에 의한 경쟁이 제약을 받게 되고, 기존시설의 유희화, 貯油·출하시설의 집중화에 따른 교통체증의 발생 및 보안유지의 안정성 감소 등 負(-)의 효과도 나타나게 될 것이다.

이러한 여러가지 효과 중에서도 사회간접시설에 대한 투자수요 완화는 계량화가 곤란하다. 따라서 本 研究에서는 正의 효과 중 수송장비구입비 감소와 수송비 절감효과만을 추정하였다.

1. 輸送裝備 구입비

輕質製品の 수요증가에 따라 발생하는 수송량 증가를 기존의 수송수단에 의해 수송하기 위해서는 기존시

〈表5-10〉 既存수송수단 이용시 追加所要 장비

	수 송 물 량(千배럴)			유 조 선(14,000배럴/隻기준)					
	울산/온산-서울	여수-서울	대산-서울	所 要 隻 數			신규증가	代替隻數	투 자 액 (億원)
1989	10,579.2	16,429.9	2,113.6	14.1	16.1	0.6	7	1	88
1990	11,133.4	16,776.4	2,384.3	14.8	16.4	0.7	1	1	22
1991	11,712.1	17,314.3	2,682.4	15.6	16.9	0.8	1	1	22
1992	11,496.7	18,423.5	2,726.5	15.3	18.0	0.8	1	1	22
1993	11,222.2	19,645.6	2,744.4	14.9	19.2	0.8	1	1	22
1994	10,882.2	20,995.0	2,729.2	14.5	20.5	0.8	1	1	22
1995	10,467.6	22,490.2	2,672.2	13.9	22.0	0.8	1	1	22
1996	9,968.9	24,151.7	2,563.3	13.4	23.6	0.8	1	1	22
1997	10,273.1	24,143.0	3,002.1	13.7	23.6	0.9	—	1	11
1998	10,597.4	26,061.1	3,487.7	14.1	25.5	1.0	2	1	33
1999	10,887.1	27,058.8	4,024.2	14.5	26.5	1.2	2	1	33
2000	11,194.6	28,085.2	4,617.0	14.9	27.5	1.4	1	1	22
2001	11,333.8	29,307.9	5,270.6	15.1	28.7	1.5	2	1	33
2002	11,842.7	30,693.7	5,483.7	15.8	30.0	1.6	1	1	22
2003	12,376.2	32,143.3	5,705.7	16.5	31.5	1.7	3	2	55
2004	12,935.4	33,659.2	5,937.4	17.2	32.9	1.7	2	2	44
2005	13,521.8	35,244.9	6,178.4	18.0	34.5	1.8	2	2	44
2006	14,136.4	36,902.9	6,430.7	18.8	36.1	1.9	2	2	44
2007	14,718.3	38,270.8	6,654.0	19.6	37.4	2.0	3	2	55
2008	15,325.5	39,688.7	6,885.1	20.4	38.8	2.0	2	2	44
2009	15,956.0	41,158.8	7,124.0	21.2	40.3	2.1	3	2	55
2010	16,613.8	40,337.8	9,716.3	22.1	39.5	2.9	1	2	33
2011	17,299.4	41,819.5	10,069.3	23.0	40.9	3.0	2	2	44
合計							44	32	836

〈表 5-10〉의 계속

	수송물량(千배럴)		R T C (283배럴/輛 기준)			
	麗水-光州	麗水-全州	所要輛數	新規增加	代替輛數	投資額(億圓)
1989	3,760.1	1,981.1	254	91	8	30.0
1990	3,939.0	2,073.7	266	12	8	6.0
1991	4,128.1	2,170.7	278	12	8	6.0
1992	4,298.5	2,255.7	290	12	9	6.3
1993	4,475.9	2,344.0	301	11	9	6.0
1994	4,660.6	2,435.7	314	13	9	6.6
1995	4,853.0	2,531.1	326	12	10	6.6
1996	5,053.2	2,630.2	340	14	10	7.2
1997	5,224.0	2,729.4	352	12	10	6.6
1998	5,400.6	2,832.2	364	12	10	6.6
1999	5,583.2	2,939.1	377	13	10	6.9
2000	5,772.0	3,049.9	390	13	11	7.2
2001	5,967.1	3,164.9	404	14	11	7.5
2002	6,136.7	3,259.3	415	11	11	6.6
2003	6,311.2	3,356.4	427	12	12	7.2
2004	6,490.6	3,456.5	440	13	12	7.5
2005	6,675.1	3,559.6	452	12	12	7.2
2006	6,864.9	3,665.7	465	13	12	7.5
2007	7,166.3	3,789.6	484	19	12	9.3
2008	7,480.9	3,917.7	504	20	13	9.9
2009	7,809.4	4,050.1	524	20	14	10.2
2010	8,152.2	4,187.0	545	21	14	10.5
2011	8,510.2	4,328.5	568	23	15	11.4
合計				405	250	196.5

설의 운영효율 제고와 신규구입 및 耐久年數의 경과에 따라 대체되는 장비구입이 필요하게 된다. 그러나 運營效率 제고는 계량화가 곤란하므로 현재의 운영효율이 그대로 유지되는 것으로 하였다. 또한 수송장비의 소요량 산정에 있어서는 현재 油公이 사용하고 있는 TKP를 계속 이용하는 것으로 하고 2001년 까지는 Booster 펌프의 설치에 의해 蔚山-서울, 蔚山-大邱간의 소오물량을 공급하며, 2001년 이후에는 2001년의 송유량이 유지되는 것으로 가정하여 투자비를 추정하였다.

이러한 방법에 의하여 수송수단별 장비구입비를 추정 한 결과가 〈表 5-10〉에 제시되어 있다. 여기에 나타난 결과 중 유조선의 경우 隻當 14千배럴을 기준으로 하였으나, 수요의 증가에 따라 점차 규모가 큰 유조선이 이용될 수 있을 것이기 때문에 투자비가 감소할 가

능성이 높으며, 油槽貨車의 경우도 湖南線의 복선화에 따라 回歸日數가 짧아지므로 투자비가 감소할 수 있다.

이외에도 京仁에너지의 공급능력이 상대적으로 크게 확대되거나 수입량이 많을 경우에는 유조선의 소요량이 감소하게 될 것은 분명하다.

2. 社會間接資本 투자비

기존의 수송수단에 의해 輕質製品을 수송할 때 추가로 구입해야 하는 輸送裝備 소요량과 투자비는 앞에서 추정 한 바와 같다. 그러나 수송수요의 증가는 裝備購入 증가에 따라 이들이 이용하는 도로, 철도, 항만 등 사회간접시설의 부하증가를 유도함으로써 사회간접시설에 대한 투자를 앞당기게 된다. 그러나 여기서는 철도 수송부하증가는 湖南線의 복선화에 따라 투자비 추정에서 제외하였다. 철도는 수송시스템의 개선과 화물기 관차의 속도증가 등으로 운행회수를 증가시킬 수 있을 것으로 판단되기 때문에 복선화를 고려하지 않아도 투자비는 크지 않을 것이다.

가. 도로시설

기존시설을 이용하는 경우와 송유관을 건설하는 경우 도로교통부하의 차이는 京仁間의 부하증가와 서울의 도로부하증가의 차이일 것이다. 그러나 서울의 도로부하증가는 계량화가 곤란하여 京仁間의 도로교통부하 증가만을 고려하였다. 이렇게 할 경우 京仁間 고속도로를 현재의 4 차선 도로와 같은 고속도로를 다시 건설해야 할 것이다. 따라서 既存輸送手段 이용 등 도로부문의 투자비는 京仁間 4 차선 高速道路 건설 중 石油製品 수송이 차지하는 비율에 의해 추정될 수 있다. 이를 위해서는 앞으로의 京仁間 수송량 추정이 필요하나 이는 연구범위를 벗어나기 때문에 기존자료에서 서울지역 수요량 차이를 감안하여 추산하였다. 그 결과 京仁間 고속도로 건설비의 약 17% 정도로 나타났다. 그러나 도로건설은 장래의 수요에 대처하기 위해 早期에 이루어진다는 점을 고려할 때, 그 비용은 낮아질 수도 있다.

나. 항만시설

기존 수송수단 이용시에는 蔚山, 溫山, 麗水, 대산에서 서울까지의 수송은 TKP를 이용하는 물량을 제외

하고는 모두 해상수송에 의해 인천항에 도착한 후 탱크 트럭에 의해 서울로 수송될 것이다. 따라서 해상수송량의 증가는 항만시설의 확충을 불가피하게 할 것이다. 本 研究에서 추정한 신규 송유관 대상물량(서울 도착)에서 TKP 수송가능량을 뺀 나머지가 海上輸送量증가분인데, 2011년까지의 해상수송량증가는 약 640만톤 정도이다.

그러나 각 精油工場 지역의 항만과 인천 저유소 지역의 항만시설은 앞으로의 수요증가를 고려하여 충분한 규모로 건설되었기 때문에 항만건설에 대한 투자비 소요는 예상보다는 낮아질 것으로 전망되며, 오히려 송유관이 건설됨으로써 이용률이 저하되는 부의 효과를 가져올 수도 있다.

3. 輸送費 절감

수송비 절감액의 추정은 既存의 수송수단을 이용하는 경우의 최적수송비와 송유관을 신설하여 이용하는 경우의 최적수송비간의 차액이다. 따라서 總輸送費減少額은 신설 송유관을 통과하는 물량의 수송비 차액이므로 輸送費節減額은 送油量 증가에 따라 매년 증가하게 된다. 2005년의 수송비절감액은 약 98억원으로 추정되었다.

송유관에 의한 수송은 수송 중 감소되는 양을 줄이게 되는데, 송유관 수송의 減耗率은 절반 정도로 감소된다고 하면 減耗防止 효과는 약 94억 정도이다. 이 두가지 효과에 의한 輕質製品의 최종 소비자 가격 인하 효과는 <表5-11>에 나타난 바와 같이 0.21%이다.

<表5-11> 油價인하 효과

(2005年 기준)

輕質製品 총수요량	196,815千배럴
總消費者 지출예상액	93,397억 원
輸送費 절감액	98억 원
減耗損失 방지효과	94억 원
油價인하효과	0.206%

4. 국민경제적 효과

이상에서 추정한 각 요인별 효과를 종합해 보면 새로운 송유관의 건설로 인해 발생하는 正의 국민경제적

효과는, 수송장비구입비 1,033억원, 사회간접시설투자비 800억원, 수송비 및 減耗손실방지 효과 연 192억원 등 총 5,673억원에 달한다. 그러나 이 효과는 미래에 발생할 효과이기 때문에 다른 지표와의 비교를 위해 현가화하면 크게 감소된다. 여기서 다시 기존시설의 遊休化 비용 245억원을 제하면 純效果는 약 913억원 정도이다. 사회간접시설 투자비는 기존자료중 수요량의 차이만을 감안하였고, 현가화를 위해 할인율 13%를 적용했다.

第4節 送油管 산업조직

1. 外國(美國)의 送油管 시장구조 및 산업조직

가. 送油管 산업의 발전과정

파이프라인에 의한 石油수송은 1862년 제임즈 허칭스에 의해 최초로 시도됐으나, 기술적 제약과 트럭운전사들의 파괴행위 등으로 실패했다. 그러나 송유관수송이 기존수송수단에 대한 대체수단으로서 관심을 불러 일으켰으며, 비교적 저렴한 수송비와 石油産業이 철도노조의 파업 등으로 발생하는 피해를 회피할 수 있다는 점 등을 이유로 급속히 발전되었다. 19세기말 美國에는 6,800마일의 原油송유관이 설치되었으며, 시장 집중도가 매우 높아 송유관산업 투자의 90% 이상이 스탠다드 오일 및 그 系列會社에 의해 이루어졌다.

1906년 루즈벨트 대통령이 송유관산업을 연방정부의 규제하에 두기 위해 餉稅法 수정안을 통과시킨 이후 송유관산업은 일반 운송업에 귀속되었다.

1915년 聯邦去來委員會(Federal Trade Commission)는 기존 수송수단의 수송요율이 비용을 정당화시킬 수 없을 정도로 높고, 수송비가 총비용에서 차지하는 비율이 상대적으로 높아 송유관산업이 상당한 시장력을 가질 것이라는 결론을 내림으로써, 송유관산업은 위험사업이라는 평가를 상대적으로 덜 받게 되었다.

1930년대에 접어들면서 발생한 經濟恐慌은 송유관산업에도 영향을 미쳐 送油管産業을 규제하고 있는 州間商業委員會(Inter state Commerce Commission)의 정책에 두가지 변화를 초래했다. 첫번째 변화는 공황의 심화로 인해 송유관사업의 운영이 어려워지자 아칸사스 精油業者協會에서 송유관 요율이 너무 낮다고

주장함에 따라 州間商業委員會는 가치평가법에 의해 송유관자본(Oil Pipeline Capital)의 가치평가 작업을 착수하여 송유관사업에 대한 보수를 원유수송은 州間商業委員會가 평가한 가치(ICC Valuation)의 8%, 제품수송은 10%를 초과하지 못하도록 결정하였다. 두 번째로는 수송과정에서 발생하는 제품혼합을 방지하기 위해서 송유관 회사가 운영하는 Minimum tender는 만 배럴이 합리적 수준이라고 결정하였다.

송유관은 19세기말부터 건설되었으나, 石油製品의 수송을 위해 사용된 것은 1930년대 이후였다. 이는 輕質製品들은 가치나 가연성이 原油보다 크기 때문에 原油수송에서는 별 문제가 없었던 화재위험성과 제품누출이 심각한 문제로 등장하였기 때문이다. 이러한 기술상의 제약도 파이프 용접기술 발달, 이음부분이 없는 긴 파이프 제작, 自動制御裝置의 개발 등으로 해결되었다. 한편 제품 혼합문제는 정부의 제품표준체계 마련 및 Pig, Computer Control System의 도입으로 점차 경감되었다.

지난 30년 동안 파이프 管徑도 급속히 증가추세를 보였다. 1950년대까지만해도 송유관 管徑이 평균 12인치에도 못미쳤으나, 1974년 경에는 原油 송유관의 10%, 제품송유관의 5%가 22인치 이상이였다. 1974년 이후 48인치의 알래스카 횡단송유관이 건설되었고, 兩大製品 送油管會社인 Colonial과 Plantation이 대규모 송유관을 확장시킴에 따라 대규모 送油管 비율은 급격히 증가되었다(〈表 5-12〉 참조).

管徑이 큰 대규모 송유관의 건설은 최근들어 송유관의 總延長距離가 감소했음에도 불구하고 송유관 수송물량을 계속 증가시켜 왔다. 이러한 현상은 제품수송에 있어 더욱 현저하여 지난 10년 동안 제품 배럴-마일을 두 배로 증가시켰다(〈表 5-13〉 참조). 이러한 송유관 수송의 증가, 특히 새로 건설되는 송유관의 용량증가는 합작투자형 송유관 회사의 발전을 가져왔다.

나. 정부의 정책변천

州間商業委員會(ICC)는 1906년에 Hepburn 법령이 통과된 이후 송유관산업에 대한 규제를 담당해 왔으며, 1977년말 에너지廳(DOE)가 발족되면서 石油產業의

〈表 5-13〉 송유관 輸送實績 추이

(單位：백만배럴-마일)

	原 油	製 品	計
1936	252,202	18,442	270,644
1940	282,192	23,741	205,933
1945	429,943	65,360	495,303
1950	577,054	106,649	683,703
1955	839,009	204,886	1,043,896
1960	976,358	304,449	1,280,807
1965	1,121,113	626,756	1,747,869
1970	1,428,362	1,021,485	2,449,847
1975	1,545,061	1,333,875	2,878,936
1976	1,609,174	1,307,449	2,916,624

〈表 5-12〉 規模別 送油管 거리

(單位：%)

		1936	1941	1950	1959	1965	1974
原 油	2-6 인 치	27.2	26.4	22.8	18.5	17.7	17.8
	8-12 인 치	72.7	73.3	70.5	58.4	58.1	54.6
	14-20 인 치	0.1	0.3	4.7	15.4	16.3	17.5
	22-30 인 치	—	—	2.0	6.9	7.6	8.0
	32 인 치 이상	—	—	—	—	0.2	2.0
	총 거 리(마일)	57,820	65,180	71,373	70,317	72,383	76,250
製 品	2-6 인 치	n.a	51.5	42.4	29.1	29.0	26.4
	8-12 인 치	n.a	48.5	57.6	61.3	60.2	59.4
	14-20 인 치	n.a	—	—	9.3	8.0	9.1
	22-30 인 치	n.a	—	—	0.3	0.5	2.4
	32 인 치 이상	n.a	—	—	—	2.2	2.6
	총 거 리(마일)		9,001	20,881	44,483	61,443	76,839

규제 책임이 州間商業委員會로부터 연방에너지 규제 위원회(Federal Energy Regulatory Commission)으로 이관되었다.

州間商業委員會의 규제가 초기에는 여러가지 갈등 요소에 대한 중재자로서의 역할만 했을 뿐 다른 독립적인 행동을 취하지 않았다. 1920년 수송법이 제정되면서 송유관회사는 선적자료 뿐만 아니라 수입, 비용 및 소유주에 대한 자료를 제출할 의무가 발생하였다.

1940년 이전까지는 정부의 送油管運送料率에 대한 기준이 마련되지 않았으며, 1941년부터 석유송유관회사의 이윤에 대해서 공식적으로 두가지 제약이 가해졌다. 하나는 파이프라인 자본의 가치평가에 기준한 報酬率基準(rate of return standards)으로, 이는 州間商業委員會가 마련한 價値評價基準에 일정비율을 報酬로 인정해 주는 제도로서 原油에 대해서는 8%, 제품수송에는 10%를 적용하였다. 이러한 報酬率 기준은 原油에 대해서는 1944년, 1948년 再告示된 이후 현재까지 공식적인 報酬率 결정이 없었으며, 알래스카 原油送油管事業에 대해서는 사업의 Risk를 고려하여 10%의 報酬率을 인정하였다. 또 하나의 다른 제한은 送油管事業의 배당에 대한 것으로 Elkins Act Consent decree에서 생겨났다. 이 법령은 정부가 20개 메이저와 59개 송유관회사를 상대로 한 재판결과 제정됐는데, 배당을 州間商業委員會 가치평가의 7%로 제한하는 것을 주내용으로 하고 있다. 그러나 이 법령은 州間商業委員會의 價値評價 報酬率 기준을 대신하여 總報酬率(Overall return)을 결정하는 기준으로 사용되는 것이 아니라 대안으로 마련된 것이다.

州間商業委員會의 평가가치에 대한 報酬率 규제제도도 각 送油管會社가 제출한 요율수준이 적정한 것인가를 검증하기 위한 수단으로만 사용될 뿐 직접적으로 각 파이프라인의 料率을 규정하지 않았다.

이러한 州間商業委員會의 송유관규제 제도의 관할이 연방에너지 規制委員會(FERC)로 이관된 이후 사정은 크게 달라졌다. 각 회사의 料率이 연방 에너지 規制委員會에 제출되면, 요율인상이 비용을 정당화 할 수 있는지를 판단하기 위해 문서화되며, 聯邦에너지 規制委員會 幕僚들이 料率變更이 합리적인지를 결정하기 위해 各社의 증빙자료를 조사하게 된다. 이러한 과정에서 요율인상의 부당한 점을 발견하거나, 第 3者(消費者 포함)가 요율의 부당함을 소청하면 청문회를 소집하여, 최종적으로 全人委員會에 회부된다.

聯邦에너지 규제 위원회는 州間商業委員會보다 공공의 이익을 위해 보다 적극적 자세를 취하고 있다. 갈등요인이 있을 때에만 조치를 취하는 초기의 州間商業委員會의 규제철학이 몇년전 司法部에 의해 큰 비난을 받았다.

현재 연방에너지 규제 위원회는 송유관산업에 대한 항구적인 규제의 틀을 마련하고 있으며, 그동안에는 州間商業委員會의 정책과 전례가 효력을 발생하고 있다.

다. 시장구조 및 산업조직

1) 산업조직

1976년 현재 州間商業委員會가 규제하고 있는 州間送油管會社(Interstate Oil Pipeline Company)는 110개 회사로서, 총송유관회사의 약 80%를 차지하고 있으며, 나머지는 州內送油管會社로 주정부 관할이다. 110개 송유관회사중 51개사는 原油수송위주(제품수송 10% 미만)이며, 44개사는 製品수송위주(原油수송 10% 미만)이고, 15개사는 原油製品 수송비율이 거의 같다. 제품수송에 있어서는 Colonial社가 최대송유관회사이며 1976년 수송물량이 600百萬 배럴-마일로 두번째 큰 회사인 Plantation의 5배에 달하고 있다.

기업형태별 送油管會社 소유권을 살펴보면 64개사가 20대 메이저 소유이며, 群小石油會社가 36개사, 獨立會社(Independent)가 10개사를 소유하고 있다. 투자형태별 송유관회사 개수를 보면 합작투자(Joint Venture)에 의해 설립된 送油管會社가 43개사이고, 단독투자에 의해 설립된 회사가 67개사이다. 石油産業 전반에서와 마찬가지로 메이저의 송유관산업에 대한 지배력은 매우 강력하다. 메이저의 지배력은 소유하고 있는 송유관회사의 수에서도 매우 높으나, 실질적인 지배력을 나타내는 수송실적 기준으로 보면 더욱 강대함을 알 수 있다. 메이저는 總送油管輸送物量中 原油는 95%, 제품은 78%를 점유하고 있으며, 독립회사(Independent)는 原油수송의 1.9%, 製品수송의 13%만을 지배하고 있다.

합작투자는 메이저 지배력의 또 다른 측면을 잘 나타내 주고 있는 바, 1967년 原油의 40%, 製品의 63%가 메이저들의 합작투자 송유관회사에 의해 수송되었다(〈表 5-14〉 참조).

2) 시장구조

송유관의 시장구조는 송유관건설에 매우 큰 규모의 경제(Economy of Scale)가 작용하기 때문에 독점화

〈表 5 - 14〉 송유관회사의 소유형태별 石油輸送 실적

(單位：%)

기업 형태		메이저			군소 石油會社			독립회사 (Independent)		
투자 형태 별		단독	합작	합계	단독	합작	합계	단독	합작	합계
기업 수		29	35	64	29	7	36	9	1	10
수송 실적	제품	15.6	62.5	78.1	8.9	0.0	8.9	13.0	0.0	10.0
	原油	55.6	39.5	95.1	1.7	1.7	3.0	1.9	0.0	1.9

註：1) 배럴-마일 기준

내지는 과점화되는데, 이러한 독점도가 기업집중률에 의해 측정된다. 기업집중도 측정에는 시장구분이 매우 중요하다. 州(state)를 단위로 한 시장구분은 39개 주요 정유지역으로 구분했을 때보다 市場規模를 過大評價하게 되며, 경쟁도가 실제보다 높게 나타날 가능성이 있다.

가중평균한 4대 기업의 시장집중도는 表에 나타난 27개 시장을 대상으로 했을 때 74.6%이며, 各州別로 보면 텍사스의 60.13%로 부터 여러 주에서 100%에 이르고 있다. 송유관회사의 소유권 합작으로 인한 중복 계산을 제외할 경우 4대기업 집중도는 96.5%로 높아진다 ((表 5-15) 참조).

송유관산업의 독점력은 해상수송수단의 이용가능성에

의해 결정되는 바, 內陸地域 송유관회사의 시장지배력은 지속되거나 증대되지만, 해상 수송수단을 이용할 수 있는 지역은 시장지배력이 감소될 전망이다.

라. 送油管料率산정기준 및 변화추이

1) 料率算定 기준

파이프라인 요율은 투자에 대한 報酬에 의해 결정되는데 보수를 결정하는 기준으로 州間商業委員會(ICC)는 價値評價制度(Valuation System)을 확립하였는 바, 이는 지금은 死文化된 가치평가법에 기초를 두고 있다.

평가가치

$$V = \left\{ \left[\left(\frac{R_1}{R_1 + O_1} \right) (R_1) + \left(\frac{O_1}{R_1 + O_1} \right) (O_1) \right] \left(\frac{R_2}{R_1} \right) \right\}$$

(1.06) + L₁ + L₂ + W₁으로 表示된다.

V : 總價値

R₁ : 재생산비용

R₂ : 減價償却除外 再生산비용

O₁ : 原價(Original cost)

L₁ : 토지의 現價

L₂ : 通行權의 現價

W₁ : 유동자산의 價値

$\frac{R_2}{R_1}$: 조건비율(Conditional ratio)

州間商業委員會는 송유관산업의 報酬를 原油송유관에 대해서는 위 算式에 의한 總價値(Total valuation)의 8%, 제품 송유관은 10%로 제한하였다. 이와같은 제약하에서 美國의 稅法 및 회계법에 의한 송유관산업의 最大許容報酬率(rate of return)은 原油송유관 14.7%, 제품송유관 17.3%이다.

2) Plantation社와 Colonial社의 제품송유관 料率 變遷추이

〈表 5 - 15〉 지역별 송유관사업의 4대기업 집중률

(單位：%)

지역 별	집중률	지역 별	집중률
알라바마	100	노드콜로라도	100
아칸사스	100	오하이오	99.76
콜로라도	100	오클라호마	93.24
일리노이	85.53	오리건	100
인디애너	90.18	펜실바니아	98.73
캔사스	77.29	텍사스	60.13
루이지애너	64.0	유타	100
미시건	100	워싱턴	100
미네소타	100	위스콘신	100
뉴욕	100	와이오밍	81.84
미주리	100	뉴저지	91.06
몬타나	100	뉴멕시코	100
네브라스카	100		

Colonial社와 Plantation社は 美國의 兩大製品送油管會社로 전체 제품수송실적의 절반이상을 차지하고 있다. PPL(Plantation Pipeline)은 루이지애나, Baton Rouge, Greensboro와 노드 캐롤라이나사이의 제 품수송을 위해 설립되었으며, CPL(Colonial Pipeline)은 허드슨 텍사스를 起點으로 하여 Greensboro를 통과하는 PPL社와 유사한 수송망을 가진 회사로 Washington D. C를 통과하여 뉴욕으로부터 허드슨 강을 횡단하여 린더와 뉴저지에 이르는 송유관을 보유하고 있다.

PPL社가 10-14인치 파이프로 지배하고 있던 시장에 CPL의 30인치 파이프가 진입하여, 규모의 경제가 큰 送油管産業에서 CPL의 단위당 수송비는 PPL보다 현저히 낮아 PPL의 送油物량이 1963-1964년 사이 35% 정도 감소했다. 이에 PPL은 심각한 경쟁에 직면하여 요율을 인하했으며, 송유관 起點과 종점을 확장하여 옛 점유율을 확보하려고 노력한 결과 1966년에는 1963년의 수준으로 회복되었다.

1972년 兩社의 송유관요율을 비교해 보면 PPL의 요율이 CPL보다 대개 60~70% 높다. 이러한 요율 차는 경쟁의 부재나 시장이 서로 다르기 때문에 가격차별이 가능했기 때문이 아니라, 정부의 규제에서 비롯되었다. 이즈음 CPL의 송유관 가동률은 거의 100%였는데, 정부의 규제가 없었다면 CPL은 요율을 PPL과 동일한 수준까지 인상했을 것이며, 요율인상은 Capacity-rationing mechanism이 작용되며, 경제지역(Economic rent)를 향유케 하여 料率이 적정수준으로 하락할 때 까지 시설확장을 할 것이다. 그러나 州間商業委員會는 각 製品 송유관회사의 자본가치(ICC Valuation)에 대한 報酬를 10%로 제한했기 때문에 CPL은 요율인상과 시설확장을 규제가 없었을 경우 만큼 할

수가 없었으며, 이는 경쟁의 촉진을 저해하는 결과를 낳았다. PPL도 동일한 규제를 받고 있으나, ICC Valuation(즉 費用)이 CPL보다 높기 때문에 허용되는 보수 역시 높으며, 요율도 높게 유지할 수 있다. 결국 CPL은 가격을 通油能力할당수단으로 이용할 수 없게 되었으며, 규제당국에 다른 代案을 요구했을 바, 州間商業委員會는 Prorating이라 불리는 제도를 도입하였다. 이 제도하에서는 각 船積者는 매기간 수송물량을 발표하도록 하여 파이프라인 수송능력을 그들이 수송하고자 하는 물량에 따라 배분한다.

이와 같은 이윤제도 및 Prorating은 동일 수송루트에 있는 경쟁자들 간에 상이한 料率이 존재하게 만들었으며, 관리적인 非價格割當制度(Non price rationing plan)는 수요측면의 비용 상승은 물론 공급측면의 비효율성을 야기시켜 경제적인 투자 유인을 저해시켰다.

1978년까지 PPL과 CPL의 料率구조는 1972년과 비슷했으나, 1978년말 劇的인 변화가 있었다.

1978년 12월 31일 CPL은 全區間의 요율을 15%가량 인상시킨 반면, 1979년 1월 1일 PPL은 평균 30% 인하시켰다(〈表 5-16〉 참조). PPL의 料率인하는 Greensboro 남쪽의 대규모 송유관추가건설 및 CPL의 텍사스로 부터 그린스보로에 이르는 시설 확장과 관련된 것이다.

兩社의 요율변화는 각 지역별 요율구조에 변화를 초래했다. 즉 CPL의 요율상승은 전구간에 걸쳐 동일하게 15%였으나 PPL의 인하는 4.75%~37.55%로 지역간 차등인하하였다. PPL 料率의 차등인하는 CPL과의 경쟁도에 따라 결정되었는데, CPL과 인접하지 않은 지역(5 마일 이외 지역)에서는 평균 16%, 인접하는 지역에서는 29.1%였다. 요컨대 PPL의 지역간 요

〈表 5-16〉 CPL 및 PPL 送油管料率(1978, 1979)

(單位: 센트/배럴)

	CPL	PPL	CPL	PPL	거 리 (마일)	마 일 당 요 (1979)
	78. 12. 10	78. 12. 30	79. 1. 1	79. 1. 1		
Baton Rouge, la, to Oxford, Al	27.30	44.25	31.40	31.40	400	0.0785
Baton Rouge, la, to Athens, Al	31.30	52.35	36.00	36.00	550	0.0655
Baton Rouge, la, to Greensboro, N. C.	35.45	55.90	40.75	40.75	805	0.0562
Baton Rouge, la, to Dulles Airport, Va	43.90	62.75	50.45	56.20	1,045	0.0483 /0.0538
Baton Rouge, la, to Linden, N. J.	48.85	—	55.70	—	1,275	0.0437

울구조는 CPL과의 競争度 및 自社の 비용상 제약에 의해 결정되었다.

CPL과 PPL 사이에는 상당한 경쟁관계가 지속되었는데, 아이러니컬 하게도 경쟁관계는 정부의 규제에서 파생된 것이다. 왜냐하면 정부규제가 CPL이 획득할 수 있는 이윤의 한계를 명시함으로써 兩社가 가격담합을 할 수 있는 유인을 제거시켰기 때문이다.

3) 기타 지역의 製品送油管(뉴욕, 필라델피아에서 펜실바니아에 이르는 송유관 시장)

마일당 料率을 조사해 보면 거리에 따라 요율을 감소하고 있다. 송유관은 起點에서 멀어질수록 송유관 管徑은 작아지는데, 만약 송유관 길이에 따른 규모의 報酬가 불변이라면 管徑의 규모의 경제성으로 인하여 마일당 비용은 증가해야 한다. 따라서 송유관 길이가 길수록 料率은 하락한다는 사실은 송유관 길이에 규모의 경제가 작용함을 의미한다(〈表-17〉 참조). 또한 해안지역 송유관 요율은 해상수송수단과의 경쟁으로 내륙 지역의 요율보다 낮다.

〈表 5 - 17〉 기타지역 送油管料率

기업명	기점	종점	마일	요율(센트/배럴)	마일당 요율
Buckeye	Linden, N. J.	Macungie, Pa.	75	17.2	0.2293
		Dupont, Pa.	135	29.6	0.2192
		Vestal, N. Y.	190	39.0	0.2052
		Syracuse, N. Y.	275	45.2	0.1643
		Rochester, N.Y.	345	45.2	0.1310
		Utica, N.Y.	320	48.5	0.1515
		Brewerton, N.Y.	290	45.2	0.1558
Mobil	Paulsboro	Allentown, Pa.	65	30	0.4615
		Binghamton, N.Y.	170	49	0.2882
		Syracuse, N. Y.	195	83	0.4256
		Elmira, N. Y.	245	80	0.3265
		Rochester, N.Y.	315	80	0.2539
		Buffalo, N. Y.	360	90	0.2500
Sun	Twin Oaks, Pa.	Binghamton, N.Y.	195	28.5	0.1461
		Syracuse, N. Y.	270	34.0	0.1259

4) 要約

○파이프라인 料率 차별화는 비경쟁적인 구간(시장)에서의 높은 料率책정으로 경쟁적인 시장의 낮은 대율을 보조하고 있다.

○정부규제는 가격차별(交叉補助)을 제한하는데 효과적이지 못하며, 海上수송가능지역에서도 송유관을 건설하는 파이프라인 투자를 발생시키고 있다.

○비용개념에 기초를 둔 ICC Valuation에 의한 이윤규제제도는 효율적 기업의 투자유인을 방해하는 한편 모든 회사로 하여금 시설확장을 가능케 하여 투자유인을 오도하였다.

○송유관 건설은 환경뿐만 아니라 파이프 길이에도 규모의 경제가 작용하여 장거리 송유관의 요율이 낮다.

2. 送油管 建設 및 運營主体의 형태별 비교분석

가. 建設 및 運營主体설정의 중요성

대규모 송유관은 막대한 초기 투자비가 필요할 뿐만 아니라, 다른 용도로 전환이 극히 제한(가스 파이프라인으로 사용가능)되어 있기 때문에 Joint Venture의 형태가 일반적이다. Joint Venture로 송유관을 건설하여 운영하는 경우 자금조달은 Project-financing base로 이루어지는데, 이는 조달된 자금의 채무를 송유관 회사의 資産(assets)이나 신용도(Credit-Worthiness)로 보증하는 것이 아니라, 송유관 수송서비스를 구매하는 스폰서의 계약책임에 의해 보증하는 제도이다. 따라서 소유권은 파이프라인 사용비용에 따르게 된다.

송유관은 이를 건설·운영하는 石油會社가 생산, 정제, 판매에 대한 통제력을 행사할 수 있게 하는 Key bottle neck의 역할을 하기 때문에 운영주체의 설정 및 정부의 규제가 중요한 요소로 등장한다. 건설 및 운영주체의 형태별 장단점을 비교 분석하는 데는 두가지 요소가 고려되어야 한다.

첫째, 규모의 경제에 따른 독점력 허용과 정부의 규제. 둘째, 시장원리의 도입을 통한 精油社間의 경쟁촉진이 그것이다.

즉, 送油管 산업이 규모의 경제가 강하게 작용하기 때문에 장기 평균비용 곡선이 감소하는 형태를 나타내는 바, 이는 어떤 지역간의 石油수송을 하나의 대규모 送油管으로 수송하는 것이 수송비가 가장 저렴하게 되어 送油管 산업이 Monopoly나 Monopsony의 조직을 갖추어야 함을 의미한다. 따라서 이에 대한 정부의 규제가 불가결한 요소로 등장하게 된다. 또한 이러한 경쟁제한적 요소들은 송유관산업의 성장과 시장구조의 변화에 의해 경쟁적 요소들을 잉태하게 되는데, 송유관

운영주체의 결정은 이들 요소들의 상대적인 실현가능성에 따라 이루어져야 한다.

나. 운영 및 建設主体의 형태별 장·단점 비교

1) 建設主体의 형태별 장·단점 비교

	長 點	短 點
油開公단독건설	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사업추진의 일관성 유지 2. 의사결정 및 사업추진의 신속성 3. 對政府 업무의 효율화 4. 精油社間 의견대립의 조정용이 5. 건설기간의 단축 6. 건설에 대한 책임의 일원화 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 石油市場에 대한 경험부족 2. 독선적인 사업추진 3. 경영주체의 의사반영미흡
油開公·精油社 공동 건설	<ol style="list-style-type: none"> 1. 石油市場의 특성을 반영하는 효율적건설 2. 자금조달이 유리 3. 독선적 사업추진의 방지 4. 정부협조의 용이 5. 건설시의 토지 地上權 설정과 보상 등 對民 對政府業務의 원활화 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사업추진의 일관성 및 신속성 결여 2. 精油社間 의견대립 3. 對政府 업무의 창구 다원화, 의사결정의 지연 등으로 건설기간의 연장
精油社間 합작 투자	<ol style="list-style-type: none"> 1. 石油市場의 특성을 반영하는 효율적 건설 2. 精油社와 직결된 사업이라는 점에서 건설에 대한 책임감과 열의가 높음. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 각 精油社間의 이해관계가 깊은 사업이므로 사업추진의 신속성 결여. 2. 자금조달이 불리 3. 對政府, 對民 협조사업의 비효율성

2) 運營主体의 형태별 장·단점 비교

	長 點	短 點
精油社間 합작 운영	<ol style="list-style-type: none"> 1. 민간주도 경제운영에 副應 2. 기업경영의 효율화 3. 專門人力의 확보용이 4. 효율적 운영에 의한 이익증대 5. 기존 流通體系 합리화를 통한 효율증대 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 精油社間 이해대립 가능성 증대 2. 精油社와 送油管會社의 결합에 따른 시장지배 및 효율책정 가능성 3. 精油社間 경쟁약화
油開公·精油社 공동 운영	<ol style="list-style-type: none"> 1. 精油社間의 이해대립 완화 2. 精油社와 送油管會社의 결합운영 배제 3. 料率算定時 精油社 이익과 소비자 이익의 조정 4. 국내시장 수급조정 원활 5. 자금조달이 용이 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 민간회사와 국영기업의 결합에 따른 이해 상충으로 운영효율성 저하 2. 의사결정의 지연 및 운영의 경직성 3. 油價調整時 정부가 精油社와 談合하고 있다는 인상을 주게됨. 4. 민간주도 經濟基調와의 상위
油開公단독운영	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사업추진의 일관성, 신속성 유지 2. 국민경제적 입장에서 運營時 소비자 보호 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 운영의 효율성 저하 2. 정부의 민간경제지배로 경제운용기조에 역행 3. 精油社와의 이해상충으로 수급차질우려 4. 石油事業에 대한 경험부족으로 효율성 저하 5. 공기업 특성상 서비스정신의 부족 6. 油價인상, 수급차질 발생시 책임이 정부에 전가

다. 합리적인 運營主体 설정방향

送油管 산업은 産業組織의 독점화 요인이 상존하며, 따라서 정부의 규제가 필연적으로 따른다. 그러나 송유관 산업에 대한 정부의 직접적이고 강력한 규제는 縱的 結合組織을 가진 淸州회사로 하여금 Profit center를 他 部門으로 이전시키는 등 정부규제를 회피할 가능성이 상존하기 때문에 규제의 한계문제가 뒤따른다.

따라서 송유관 산업은 독점화되어 있지만, 石油販賣 시장구조를 경쟁촉진적 방향으로 유도하면서 파이프라인 料率 등을 간접규제할 수 있는 운영형태를 설정해야 할 것이다.

第6章 맺는 말

우리 나라의 現 石油輸送体系는 수송상의 현실적 제약요인을 감안할 때 비교적 최적수송체계에 접근해 있다. 1983년의 지역별 수요, 공급 및 파이프라인 수송능력을 제약식으로 한 線型計劃模型에 의해 도출된 최적수송체계와 현 수송체계를 비교해 볼 때, 수송수단간의 분담률에는 큰 차이가 없으며, 精油會社의 지역별 수송물량과 수송비면에서는 약간의 차이점을 보이고 있다.

最適輸送体系下에서 精油會社의 지역별 수송물량을 보면 京仁지역은 油公, 湖油, 京仁 3社가 담당하며 慶南지역은 油公, 湖油, 雙龍, 極東 4社가, 忠淸지역은 油公, 湖油 양사가, 江原, 慶北지역은 油公이 전량 공급하며, 全南北, 濟州지역은 湖油가 전량 공급하게 되었다(精油社別, 지역별 공급비율은 제4章 참고). 이는 현재 各 精油社의 지역별 공급실적과는 약간의 차이가 있으며, 특히 京仁지역에서는 湖油가 輕質油의 42.4%, 重質油의 67.9%를 공급하게 되어, 실적과는 큰 차이가 있다. 이러한 最適値와 실적치의 차이는 제품교환 촉진을 통해서 조정될 수 있다.

수송비 측면에 있어서는 1983년 精油會社가 실제수송한 수송물량의 평균수송단가는 4.63원/ℓ이며, 最適輸送体系下에서의 평균수송단가는 4.12원/ℓ로 수송체계 합리화에 의한 수송비 절감 가능액은 1983년 판매물량을 기준으로 볼 때, 약 120억원에 달할 것으로 추정된다.

한편 線型計劃模型에 의한 최적수송체계는 수송체계의 구성요소인 지역별 수요, 공급능력, 일부 수송수단

(파이프라인)의 수송능력을 제약식으로 하여 수송수단 Mix와 비용 Matrix를 곱한 총수송비를 최소화하는 수송체계를 의미한다. 그러나 수송체계의 합리화 방안은 線型計劃模型을 이용한 最適輸送手段 Mix의 선택에 의한 最適輸送体系의 수립은 물론 이의 전제가 되고 있는 「완전한 제품교환」, 「輸送費制度 개선」, 「장기적인 지역별수요, 공급의 조정」 방안 등을 포함하는 포괄적 개념이다. 따라서 이러한 의미에서의 수송체계 합리화 방안으로 다음의 몇가지를 들 수 있다.

① 製品交換의 촉진 : 石油製品 교환은 판매량과 수송량의 차이에서 발생하며, 最適輸送体系 수립의 전제가 되고 있는 현실적 제약요인을 해결하여, 수송과 판매를 조정하여 주는 가장 효율적인 수송체계 합리화 방법이다. 製品交換 촉진에 의한 수송비절감은 어떠한 수송체계하에서도 가능하다.

1983년 제품교환량은 전체판매량의 약 10%로 수송비절감액은 약 55억원에 이르는 것으로 추정된다.

② 수송비제도의 개선 : 현행 수송비제도는 전국 43개 고시지역에서의 精油會社 판매가격을 동일하게 하는 全國均一輸送費制度를 채택하고 있다. 이 제도는 지역적 불균형 해소를 위해 실시되었지만 수송비차에 의한 가격경쟁을 저해하고, 원거리수송을 가능하게 하여 수송체계 합리화의 제약요인으로 작용해 왔다. 따라서 수송비는 별도로 고시하지 않고 精油會社 판매가격에서 제외시킴으로써, 精油會社는 수송비차를 가격경쟁의 수단으로 이용할 수 있게 되어 원거리수송은 자연적으로 감소되고 수송체계는 합리적 방향으로 진행된다.

또한 인근 대수요처에 대해서는 보다 저렴한 가격으로 공급할 수 있어 産業立地 선정에 있어서도 이러한 요소가 감안되어 합리적이고 효율적인 자원배분이 달성될 수 있으며, 지역별 石油需要를 조정하는 장기적인 수송체계 합리화 방법이 될 수 있다.

③ 輸送手段Mix의 최적화 : 최적 輸送手段 Mix는 線型計劃模型에 의해서 도출된다. 1983년의 입력자료에 의한 최적 수송수단 Mix는 輕質油는 선박 48.4%, 파이프라인 18.5%, 유조화차 18.6%, 탱크트럭 14.5%로 나타났으며, 重質油는 선박 42.8%, 유조화차 8.6% 탱크트럭 48.6%로 나타났다.

④ 장거리 送油管의 건설 : 輕質油 수요증가에 대비한 합리적 수송체계 수립을 위한 TKP 이외의 새로운 장거리 송유관 건설사업의 경제성 및 시기에 대해서는 장거리 송유관건설 사업과 같이 막대한 내외자가 소요

되는 사업은 사업자체의 수익성뿐만 아니라 국민경제적 효과라든가 국가경제 운용상의 제약, 투자사업의 우선 순위 등 여러가지 요인을 종합적으로 검토하여 판단해야 한다.

現時點에서의 국내경제여건을 살펴 보면, 우선 88서울 올림픽 개최에 따른 기본시설 및 사회간접자본의 확충을 위해 막대한 내외자가 소요되고 있으며, 국내 천연가스 보급을 위한 LNG 受入基地 및 공급망의 건설 사업 추진에 많은 자금이 소요되고 있는 실정이다.

한편 국제경제 여건을 보면, 美國 달러貨의 강세, 개도국의 부채상환연기에 따른 자본시장의 경색, 原油價 하락에 따른 中東건설사업의 부진, 및 보호주의강화에 따른 무역의 위축 등 많은 변화가 일어나고 있다. 이러한 변화는 상품수출과 해외건설 진출을 어렵게 함으로써, 많은 외채부담을 안고 있는 우리나라에 자금확보나 외채상환능력을 제한하게 될 것은 분명하다.

이상과 같은 국내의 경제여건의 변화는 장거리 송유관 건설의 기회비용과 실제비용을 상승시키는 요인으로 작용하게 될 것이며, 中東산유국의 하류부문진출과 이에 따른 輕質石油製品의 수출확대, 국내석유수요의 輕質化와 시설상의 수급불균형에 따른 수입증가 등은 송유관대상물량의 감소를 초래할 가능성도 높다.

또한 장거리 송유관 사업은 생산물의 純增加를 수반하지 않는 代替性 투자라는 점, 즉 기존시설의 유향화를 가져오면서 생산의 증가를 가져오지 못한다는 점에서 투자우선순위가 상대적으로 낮아지게 된다.

이상의 모든 변화요인을 감안하지 않더라도 本建設事業자체의 재무적 수익성이 확보되는 시기가 1989년이라는 점을 감안할 때, 본사업은 빨라도 1989년경에 시작하는 것이 경제성 있는 사업을 영위할 수 있는 방안으로 판단된다.

끝으로 송유관 사업의 주체는 여러가지 장단점을 비

교하여 결정되어야 할 것이나 기본적으로는 국가경제 운용방향과 일치하도록 해야 한다. 즉 모든 투자자의 시장참여에 대해 특별한 규제나 제약을 가할 필요가 없다.

결론적으로 本 長距離 송유관건설사업은 개시시기를 1989년 이후로 하고 운영주체는 민간기업이 주도하도록 하는 것이 경제운용상 타당할 것이다.

⑤ 精油工場 입지조정: 精油工場 입지조정은 石油 수송체계를 합리화하는 장기적이며 근본적인 방법이다. 현실적으로 보면 京仁지역의 공급능력이 수요에 크게 부족함에도 불구하고, 京仁에너지(株)의 가동률이 他 精油社를 능가하지 못하고 있어 精油工場 입지조정이 수송체계 합리화에 기여하는 효과에 한계가 있으며, 수송비상의 이점이 판매확대에 큰 영향을 주고 있지 못함을 보여주고 있다.

그러나 수송체계의 합리화를 위해서는 精油工場의 신·증설계획을 수립할 때 지역별 수요전망을 고려하여 공급능력이 부족한 지역에 우선적으로 精油工場 新·증설을 허가해 주어 근본적으로 수송수요를 감소시켜야 할 것이다.

⑥ 相互受委託精製 및 貯油所의 상호이용: 저유소의 상호이용 및 공동화는 공동투자에 의해 규모의 경제를 향유할 수 있고, 운영경비를 절감할 수 있으며, 相互受委託精製는 정유공장 입지조정을 한 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

그러나 위와 같은 수송체계 합리화 방안은 제품교환 촉진을 제외하고는 기업경영의 다른 측면들은 도외시키고 오직 수송측면만을 고려하여 제시된 것이기 때문에 精油會社가 수용하기 곤란한 방법도 있으며, Brand match가 되지 않아 수요자에게 직접적인 이익을 끼쳐 현실적으로 여러가지 제약이 뒤 따른다. *

지각없는 외제선호

부리썩는 경제질서