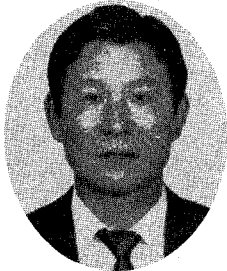


해 외 윤 활 유 동 향

세계 윤활유 동향

● 공업용 윤활유를 중심으로 ●



협회 부회장
(주)유공 윤활유담당이사
안 명 주

I. 일본의 동향

1. 공업용 윤활유의 고품질화

기계기술의 발전, 기기의 고성능화에 따라서 윤활유의 품질향상이 이루어졌다. 보다 고품질로, 보다 사용조건에 적합한 전용유의 개발에 역점이 주어졌으며 대표적인 전용유에는 내마모성 유압작동유, 회전식 공기압축기유, 로타리형 냉동기유, S-P계 공업용 기어유등이 있다. 이같은 윤활유의 품질성능 향상은 침가형 터빈유의 개발을 기초로 발전하였다. 처음에는 터빈유로 정제광유가 사용 되었는데, 가장 먼저 요구되는 수분리성은 적절한 기유의 선정, 정제도의 향상등으로 개량되었다. 그러나 터빈유의 출력이 증가하면서 산화안정성이 요구되고 산화방지제 첨가유가 사용되게 되었다. 그후 화력발전용 증기터빈의 고출력, 고속화가 급속히 진전되어 1955년 전후에는 R&O 타입침가형 터빈유가 개발되어 사용되기 시작했다. 침가형 터빈유의 개발은 고도의 정제기유 생산과 이에 배합되는 산화방지제와 방청제와의 조합기술에 달려있으며 R&O 침가형 터빈유는 현재에도 베어링, 기어, 유압제동에 많이 사용되고 있다.

2. 유압기기의 보급과 작동유

유압작동유는 공업용 윤활유중에서 중요한 부분을 차지하고 있다. 처음에 유압기기는 항공기와 선박에 주로 사용되었는데 전기식이나 기계식등의 동력전달 방식에 비교할 때 우수한 점이 많아서 공장기계와 건설기계를 시작으로 각종 기계에 사용되게 되었다. 유압기기에 사용

되는 유압작동유에는 무침가유 혹은 터빈유가 사용되었으나 유압기기가 고압화, 고속화, 대용량화 하여 엄격하고 가혹한 사용조건에 견딜수 있는 고성능의 유압작동유가 요구되었다. 1955년대에 접어들면서 이에 부응하는 내마모성 유압작동유가 출현하였다. 이것은 고압 베인펌프용으로 개발되었으며 내마모성 외에 산화안정성, 가수분해 안정성, 항유화성등의 우수한 성능을 갖고 있다. 또한 유압장치의 동력절감, 정밀화가 진행되어 용도에 따라 NC 기계에는 고점도 지수가, 유압서블에는 실린더의 마모방지 성능이, 혹한지역에서는 저유동점의 작동유가 요구되고 실용화되고 있다.

3. 난연성 작동유

일본의 철강업은 수차계의 합리화계획의 시행으로 고전로(高轉炉)에 의한 일관된 제철소의 건설을 진행하여 원료에 대한 제품의 비율향상, 동력절감을 목적으로 한 연속구조설비의 도입을 급속히 진행하였다. 인산 에스테르가 이설비의 전용 난연성작동유로 수입된 것은 1955년에 접어들면서이다. 또 전로, 가열로, 다이캐스트 머신등에는 Water Glycol계의 난연성 작동유가 사용되기 시작하였다.

이처럼 화기를 동반하는 장소에는 광유계 작동유의 최대 결점인 가연성의 극복이라는 점에서 난연성 작동유가 사용되게 되었다. 그래서 수요는 철강업계의 신장과 더불어 급격히 증가하였다.

4. S-P계 기어유

공업용 기어유는 동력전달용 기어유의 전용

윤활유로 철강압연설비등에 폭넓게 사용되고 있다. 기어유에 사용되는 극압첨가제는 종래 납-유황계가 사용되었지만 1968~1969에 열 및 산화안정성, 항유화성등이 우수한 유황-인(S-P)계가 시판되어 사용되게 되었다. 납계에서 비납계로의 전환은 신속히 이루어졌다. 그것은 납-유황계에 사용되는 유화고래기름의 입수난, 납화합물의 환경오염문제, S-P계의 품질평가등이 고려되었기 때문이었다.

5. 공업용 윤활유와 에너지절감

1973년 가을의 오일쇼크를 계기로 전산업에 에너지절감, 탈 석유를 지향하여 석유소비량은 대폭 감소하였다. 종래에너지 다소비형 산업이었던 철강공업을 시작으로 전력, 세멘트등 산업계에서 에너지절감 대책이 적극적으로 추진되어 자동차와 선박등의 산업에는 모든 기술진을 동원 연료소모를 개선에 몰두하였다. 또 윤활유 자체를 절약하는 동기도 두드러져 필터, 원심분리기, 정전정유기(靜電淨油機) 등을 이용하여 사용유의 재생이용 또는 교환주기의 연장을 기하는 방법등도 채택되었다.

윤활유 메이커 각사의 에너지절감형 윤활유에의 접근은 동력손실의 최소화, 저점도화, 고점도지수 등의 면에서 이루어져 자동차용의 엔진유, 기어유에서부터 공업용 유압작동유, 공업용기어유에 미치고 선박엔진유, 공작기계용 윤활유에까지 확대되었다. 이러한 동기는 산업계가 지향하는 마찰손실등의 에너지손실 감소, 기어의 수명 연장등 생산의 효율화와 연결된 것이었다.

6. 공업용 윤활유의 롱·라이프(Long Life)화

공업용 윤활유의 고성능화 방향으로 유압작동유, 터빈유, 축수유, 기어유등의 롱·라이프화가 있다. 건설기계, 인젝션, 다이캐스트등의 대형화, 고출력화에 따른 유압작동유의 Long Life화, 가스터빈의 범용화및 발전터빈의 고출력화에 따른 터빈유의 Long Life화, 철강설비 제지기계, 고무, 합성수지, 제조설비등의 고성능화, 대형화에 부응한 축수유, 기어유의 Long Life화에 있다.

7. 멀티퍼포스(Multipurpose)화의 동기

공업용 윤활유의 멀티퍼포스(다목적)화는 작공장에서 윤활관리 추진, 유종 통합등이 주요목표로 주목되었다. 대표적으로 공작기계 다목적 윤활유를 들 수 있다. 공작기계에 사용되

는 여러종류의 윤활유(습동면유, 기어유, 축수유, 유압 작동유, 절삭유등)가 있는데 종래보다 겸용유에 대한 수요(需要)가 팽배해져왔다. 1970년 경 실용화된 유압, 습동면 겸용유는 그 첫번째 예이다. 그러나 습동면 성능에 전용유와의 차가 커서 겸용의 범위가 좁은 점에서는 더욱 다목적유의 품질개선이 요구되고 있다.

8. 수성화(水性化)

Water-glycol계 작동유가 본격적으로 사용되기 시작한 것은 1965년 경부터이지만 최근 경제성 면에서 물에 대한 관심이 더욱 높아지고 있다. 유압작동유의 약 5%가 Water glycol계 또는 에멀전계이다. 절삭유는 약35-40%를 수용성이 점하고 있고 열간 압연유이면 철이든 알루미늄이든 100%가 수(水)계이다. 최근에는 철강의 냉간 압연유도 에멀전화하고 열처리유도 수용성 소입유가 사용되기 시작하며 방청유에 있어서조차도 물을 사용한 것이 실용화되고 있다. 그리고 90-95% 물을 함유한 고함수 작동액에 의한 유압 시스템의 연구와 실용화도 진행되고 있다.

II. 미국의 동향

● 공업용 윤활유의 요구및품질

공업용 윤활유는 최종적인 사용목적에 따라 크게 대별된다. 여기서는 일반공업용 윤활유, 금속가공유 및 그리이스에 대하여 설명하고자 한다.

1. 일반공업용 윤활유

작동유, 공업용 기어유, 터빈유 그의 압축기유, 체인유, 습동면유, 착암기유 등을 총칭하여 일반공업용 윤활유라 한다. 표 I에 미국의 공업용윤활유 수요예측을 개략적으로 표시하였다.

가. 작동유

1982년 미국의 작동유 수요는 1979년에서 1981년에 비교하여 상당히 감소하고 수요량은 95.8만Kl였다. 1985년까지 매년 2%의 수요증가, 1990년에는 133.2만Kl에 달할 것으로 보고있다.

품질의 면에서 미국의 거의 모든 메이커는 Sperry Vickers, Cincinnati Milacron P-68, P-69, P-70및 Denison HF-0의 규격에 합격한 내마모성 작동유를 판매하게 되었다. Denison의 HF-0 규격은 건설기계용의 고압 시스템을 제외하고는 꼭 필요치는 않다. 그렇지만 대규모 석유회사에 있어 HF-0의 규격에 합격

표 1 미국의 공업용 윤활유 수요 예측

(단위 : 1,000K l)

	1982	1983	1984	1985	1990
일반공업용윤활유					
작동유	958	999	1,120	1,196	332
기어유	117	125	144	155	167
터빈유	295	295	307	314	322
기타	170	174	189	201	204
금속가공유					
절삭유	295	322	367	394	431
소성가공유	163	178	204	220	238
열처리유	64	72	83	87	95
방청유	42	45	49	53	61
소계	564	617	144	155	170
그리스	132	132	144	155	170
총계	2,236	2,342	2,607	2,775	3,020

하느냐 아니냐에 따른 첨가제 비용이 근소하기 때문에 전 규격에 합격하는 작동유를 판매하게 되었다고 본다. 최근 화제가 되고있는 상업용 로보트에는 현재 치오인산 아연계의 작동유가 사용되고 있지만 무회분형의 내마모성 첨가제에 대한 요구가 증대하고 있다.

나. 기어유

작동유와 마찬가지로 공업용 기어유의 수요는 감소하여 82년은 11.7만K l였다. 이와같은 하락은 미국 철강업계의 조업율이 40% 이하로 하락하고 있는 현상에 기인하지만 82년에서 85년사이의 9.8%의 수요증가, 85년 이래 90년에 걸쳐서는 매년 1.2% 정도의 완만한 수요증가가 예상되며 90년의 수요는 16.7만K l 정도로 예측된다.

성능면에 가장 보편적 규격은 US Steel 회사의 NO. 224 규격이다. 미국에 판매되고 있는 공업용 기어유는 거의 규격에 상당한 제품으로 그 이상의 성능이 요구되는 것은 거의 없다. 내열성 내산화안정성의 향상 혹은 에너지 절감의 면에서 기계손실이 보다 적은 기어유가 논의되고 있지만 가격의 점에서 문제가 있다.

에너지 절감형 기어유용으로 가장 널리 채용되고 있는 방법은 합성유로 대부분이 폴리알파 올레핀을 기유로 사용한 것이다. 이러한 합성유계 기어유에 의해 에너지 코스트의 절감이 확인되고 있지만 가격이 종래 광유계 기어유의 5배에서 7배까지 높은 문제가 있다. 그래서 합성유를 사용한 기어유의 사용량은 매우 적다. 만일 통상의 광유제로 에너지 절감성능을 가진 기

어유가 현재 가격에서 판매된다면 큰 시장점유율을 갖게 될 것이다.

다. 터빈유

터빈유의 수요는 매년 1%정도의 적은 증가가 예상되고 90년에는 32.2만K l가 될 것이다. 성능적으로는 고도의 방청성 및 산화안정성이 요구된다. 현재의 주 규격은 U·S Steel 126, CM MC P-54, Denison HF-1, MIL-L-17672C이다. 터빈유는 고성능을 가진 제품, 특히 터빈유 산화안정도 시험 (ASTM D-943)에서 성능이 우수한 제품이 시장에서의 평가가 좋다.

라. 기타

폼프레싸유, 체인유, 습동면유, 착암기유등의 유종에 대하여는 83~85년의 기간은 매년 5.6%의 수요증가가 예상되었지만 이후는 현저한 증가를 기대할 수 없다. 일반공업용 윤활유의 전체적인 수요의 추이는 작동유의 수요 동향에 반대되는 것이 많고 단기적으로는 매년 6.6%의 증가, 이후 90년까지는 매년 1.6% 정도의 증가가 예측된다.

2. 금속가공유

금속가공유는 최종적인 사용목적에 따라 분류된다. 수요예측 데이터는 표 I에 표시되어 있다.

금속가공유에 관한 기준이 있기는 하지만 공장에서 실시시험하는 결과가 더욱 중요한 의미를 갖고 있다.

가. 절삭유

절삭유는 금속가공유 총수요의 50% 이상을 점유하며, 광유계, 솔루블타입, 합성계로 대별된다. 절삭유의 수요는 자동차업계, 철강업계, 기타 기계산업에 크게 의존한다. 82~85년 간에는 매년 10%의 성장이 예측되었지만 90년까지는 매년 1.5% 정도의 완만한 증가로 33.1만K l에 달하리라 추정된다.

절삭유에 있어 중요한 성능은 공구수명, 표면처리, 액의 방부성 및 폐수처리의 용이성 등에 달려 있다. 솔루블 타입은 상기 성능을 거의 만족하지만 액의 방부성에 문제가 있기 때문에 빈번히 유제를 교환할 필요가 있다. 합성계의 문제점은 폐수처리의 어려움이다. 합성계 기유가 되는 화학물질의 대부분은 물에 용해되어 현재의 폐수처리 시설로는 분리하기가 곤란하기 때문이다.

사용조건에 따라서 절삭유는 표준 절삭용과 중절삭용으로 나뉜다. 표준 절삭용의 솔루블 타입의 경우 극압제가 첨가 되는 일은 그다지

없다. 광유계로는 유화유지 혹은 올레핀 같은 극압제가 유허분으로 2% 정도 비율로 첨가되고 있다. 중(重)질삭용이 되면 솔루블 타입에도 유허계의 극압제가 배합되게 된다. 질삭강도에 관해 중질삭이나 표준질삭이나를 엄밀히 구분하기는 어렵다. 따라서 실제로는 각각의 사용 조건에 맞추어 공구수명, 표면정도를 고려하여 첨가제를 선정한다.

나. 소성가공유

소성가공유는 금속가공유 가운데 질삭유 다음으로 큰 수요가 있다. 압연, 인발단조, 타발 등 각종의 가공조건에 따라서 배합생산되고 있다. 질삭유와 마찬가지로 82~85년에 걸쳐 매년 10.5%의 수요증가가 예상되었지만 이후 90년까지는 매년 1.5% 정도로 추정되고 있다.

미국에는 소성가공유에 관해 새로운 기술이 도입되는 일은 별로 없다. 오히려 대규모 자동차회사의 경우 철판의 프레스에 소성가공유를 사용하지 않고 미리 윤활제 처리를 한 강판을 사용하는 경향이 있다.

다. 방청유

금속부품에 얇은 피막을 형성, 부식을 방지하는 것이 방청유이다. 이 피막은 어떤 시간이 지난후에도 도장 혹은 2차 가공이 용이하도록 쉽게 제거될 수 있어야 한다.

미국 자동차 회사의 경우, 세척제, 인산처리제를 납품하고 있는 회사가 책임을 지고 방청유의 평가 및 사용승인을 하고 있다. 방청유의 수요는 82~85년에는 매년 8.4%, 90년까지는 2.4% 증가가 예상된다.

라. 금속가공유의 정리

금속가공유 전체의 수요는 미국의 경기회복과 더불어 82~85년에 걸쳐 급격히 신장되었지만 이후는 1.6% 정도의 저성장을 할 것으로 추정된다. 금속가공유에 관하여 변화가 있다고 하면 그것은 솔루블타입이 감소한 반면 광유분을 함유하지 않는 합성계가 증가하는 데 있다. 금속

가공유 전체의 수요는 90년에는 82.5만 Kℓ에 달할 것으로 예측된다.

3. 공업용 그리이스

공업용 그리이스의 수요는 표 I 에 나타난 것처럼 82년에는 13.2만 Kℓ, 90년에는 17만 Kℓ 까지 증가하리라 예측되고 있다. 성능적으로는 금후 더욱 사용온도 범위가 확대될 것이다.

4. 공업용 윤활유 총정리

81~82년에 걸친 불경기에 의해 미국에의 공업용 윤활유의 소비는 현저히 감소되었다. 그러나 83~85년에는 회복되어 1985년에 거의 1979년 수준으로 회복되었다.

85년 이후는 1~2% 정도의 수요증가가 될 것이다. 일반공업용 윤활유, 금속가공유 및 그리이스 전체 수요는 82년에 223.6Kℓ에서 90년에는 302만 Kℓ가 될 것이다.

Ⅲ. 유럽의 동향

1. 서론

유럽은 영국, 서독, 프랑스, 네덜란드, 이탈리아, 스페인, 포르투갈, 오스트리아, 스위스 벨기에, 덴마크, 노르웨이, 스웨덴 및 핀란드의 14개 국가를 지칭하며 기술수준과 공업력의 차이로 일반적으로 논하기는 어렵지만 평균적으로 본 수요동향, 품질동향과 요구성능에 대해서 개요를 설명한다.

2. 수요 동향

가. 세계시장과 구성(공산권, 북아메리카 제외)
80년 자유세계(공산권, 북아메리카 제외)의 윤활유 총수요량은 1465만톤으로 74년에는 1300만톤, 76년 1330만톤, 78년 1450만톤으로 증가하고 있다. 80년의 총수요량은 1465만톤이지만 이를 상세히 구분하면 그림 I 에서 보는 바와 같이 공업용 윤활유는 44%이다.

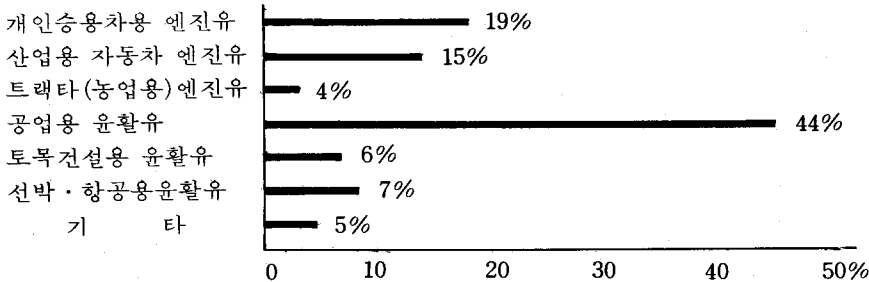


그림1 '80년 윤활유 사용 구분

나. 유럽의 시장과 구성

80년 북아메리카와 공산권을 제외한 자유세계 총수요량 1465만톤의 내역은 지역별로 다음과 같다.

유럽	580만톤
극동	410만톤
아프리카	180만톤
중·남미	170만톤
중동	125만톤

유럽의 수요량 580만톤중에 영국80만톤, 서독115만톤, 프랑스95만톤의 3개국이 전체의 반 이상을 점하고 나머지가 그외 국가의 수요이다. 공업용 윤활유의 점유 비율은 국가에 따라 차이가 있지만 80년의 경우는 각각 서독45% 프랑스41% 벨기에47% 노르웨이28% 등이다.

다. 공급상태와 금후의 동향

윤활유는 기유와 첨가제로 구성되고 그 조성 비율은 일반적으로 말해서 90% 혹은 그이상의 기유와 나머지는 첨가제이다. 따라서 기유의 공급력이 그대로 윤활유의 공급력이라고 보아도 차이가 없다. 80년에 공산권및 북아메리카를 제외한 자유세계의 기유제조 능력은 파라핀계1500만톤, 납첨제 150만톤을 합쳐 전량 1650만톤이다. 북아메리카를 포함한 전자유세계의 기유수급 관계표는 다음과 같다.

표II. 북아메리카를 포함한 세계의 기유수급관계

(단위 : 1,000톤)

	수요	공급
북아메리카	8,600	11,000
중·남부아메리카	2,200	2,700
유럽	5,800	7,000
아프리카	1,000	600
중동	1,300	900
극동	4,100	4,800
	23,000	27,000

이 표에서 보는대로 전체로는 40만톤의 공급과잉이다. 유럽의 기유는 120만톤의 공급 과잉이지만 이중 약80만톤은 중동및 아프리카에 수출되고 나머지 40만톤의 공급과잉은 가까운 장래에 점증할 것이다. 개괄적으로 종래의 중동과 아프리카에의 수출량이 감소되기 시작하고 이경향은 85년이후 가속되리라 예상되고 공급과잉문제가 부각되리라 보여진다

3. 공업용 윤활유에 대한 요구성능과 품질

가. 광유계 유압작동유

이른바 아연계작동유라 하여 ZDDP를 내마모성 첨가제(산화방지성도 있다)로 첨가한 내마모성 작동유가 널리 사용되고 있다. 내마모성 첨가제로 ZDDP가 채용되고 있는 이유는 그 내마모성능이 은재질과 강재질 또는 브론즈재질과 강재질로 이루어지지 않은 모든 타입의 펌프에 적용하며 코스트면에서 유리하기 때문이다. 아연계 작동유의 문제점으로는 강재질과 브론즈재질의 접촉시 윤활성과 수분오염에 기인한 반응생성물에 의한 트러블, 특히 칼슘과 기타 알칼리 금속산화합물의 존재하에서는 이경향이 두드러진다. 이 두가지 문제점중 전자의 윤활성에 대해서는 오래전에 이미 해결되었고 후자의 스렛지같은 물질은 유압계통의 필터를 막아 트러블의 원인이 된다. 종래의 유압계통에는 문제가 없었지만 유압장치의 자동화가 진행되면서 미세한 필터가 사용되어 스렛지와같은 물질이 필터 폐쇄의 직접원인이 되어 주목되기 시작했다. 유럽에는 자동차로 서어브 벨브가 많이 사용되고 유압시스템 설계자와 펌프메이커는 3~5미크론의 필터를 쓰도록 추천하고 있다. 금후 자동화는 더욱 적극적으로 추진될 것이고 유압작동유의 마모입자의 과다여부는 이러한 관점과 마모방지의 면에서도 중요한 의의를 지니게 되었다. 78년 세계적인 유압펌프 메이커인 Sperry Vickers는 유압작동유중의 아연함유량을 규격화했다. 즉고압에서 사용하는 토목건설기계의 Vane펌프및 모타에 대해서는 아연함유량을 0.07Wt% 이상으로 규정했다. 실제 유럽에서 시판되고 있는 아연계 작동유의 아연함유량은 꼭 Vickers 규격을 만족하고 있지는 않다. 아연계 작동유외에 SP계의 내마모성 작동유가 일반적으로 알려져 있지만 내마모성, 열안정성 수분리성, 내실(Seal)성등의 성능에 대해서는 확일적으로 논해지는 것이 아니기 때문에 실제의 적용에서는 사용조건등을 검토한다음 그사용여부가 결정되는 것이 보통이다. SP계 첨가제는 ZDDP에 비교하여 코스트가 높다. 유럽의 작동유 수요의 특징으로는 사용온도 범위가 넓은 고점도지수의 작동유가 비교적 많이 사용되고 있는 점이다. 특히 스웨덴, 프랑스, 노르웨이에서 많이 사용된다. 유럽의 유압작동유 시장은 성숙되어있고 상업적인 견지에서 새로운 타입의 작동유가 개발되는 기회가 많다고 보여진다. 펌프제어 기술의 개량에 따른 유압시스템의 효율개선과 시스템의 설계변경으로 열손

실을 될수 있는대로 억제하도록 개선하는 것이 일반적인 경향으로 되고 있다.

나. 고함수 작동액

10년전부터 수분95% 광유5%의 고함수 작동액의 사용 검토가 진행되어왔고 일반 유압작동유로 유회되는 통상의 펌프를 사용하여 실험이 행해지고 있지만 78년에 설정된 요구치는 피스톤 펌프에 대하여 1440rpm에 140bar, 베인 펌프에 대해서는 70bar이다. 이 압력은 통상의 유압유에 의한 유회의 경우의 1/2~2/3로 회전수는 2500~3500rpm으로 상당히 낮다.

영국에는 현재 채탄, 채광의 장치에 이용되고 있는 물60%, 광유40%의 대체액으로 고함수 작동액이 고려되고 있다. 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴의 철강업체는 저압의 유압시스템을 사용하고 있고 종래의 수증유적형 에멀전 사용에 문제가 없다. 영국이외의 여러국가에서는 철강용 유압시스템의 난연성작동액으로 물·글리콜 혼합액이 많이 사용되고 있다. 그러나 영국에는 환경보전의 면에서 물, 글리콜 혼합액의 사용이 제한되고 있다. 서독의 다임러 벤쯔회사와 프랑스의 르노회사가 고함수작동액에 관심을 갖고 시험을 실시중에 있다.

다. 기어유

유럽에도 오랜경제불황으로 경비절감에 대한 검토가 여러가지로 이루어져왔다. 경비 절감의 관점에서, 기계효율의 향상과, 산화및 열화에 대해 높은 안정성을 가진 기어유, 기어의 피팅(Pitting)과 스코링(Scoring)을 될수있는 대로 최소화할 수 있는 기어유의 성능이 요구되었다. 이 내 피팅성 기어유에 대한 관심은 서독, 영국 프랑스등에서 수년내 더욱 고조될 것이다. 이 기어유는 적당한 첨가제의 사용으로 치면의 접촉 마찰을 최소화하고 접촉면이 고온이 되어도 유막을 보호할 수 있는 합성기유와 특수한 기유등을 사용하였고 첨가제의 종류와 사용량을 증대하는 등 유회유조성을 특수하게 설계하였다. 그러나 위성능을 충분히 만족하는 기어유는 가격이 비싸다. 그래서 피팅을 될수 있는대로 억제하기 위해 마찰조정제(Frictin Modifier)를 첨가한 통상의 기어유에 대한 실험실적 실험결과 피팅에 개선 효과를 보이고 있다.

광유계 기어유와는 별도로 합성유를 기유로 한 기어유도 영국을 시작으로 서독, 프랑스에 사용되고 있지만 양은 제한되어 있다. 합성계 기어유는 성능적으로 접촉면에서의 온도상승도 광유계의 온도상승보다 적고 사용중의 스러지

발생도 없으며 방청성도 우수하여 군용차량에 사용되고 있다.

라. 압축기유

광유계 압축기유가 확대사용되고 있으며 합성유계 압축기유(주로 PAO: 폴리 알파 올레핀기유가 많다)는 로타리형 압축기에의 사용이 시작되고 있다. 합성유는 가격면에서 광유계에 비하여 4~5배로 높고 가까운 장래 점유율은 5%로 급속히 확대되고 있지는 않다. 유럽에는 합성유보다도 광유계에 고도로 수소처리하여 점도 지수가 140이상으로 유회분도 적고 산화와 열화에 대한 안정성이 매우 높은기유를 사용한 압축기유가 성능적으로는 합성유계 압축유보다도 약간 낮지만 가격면에서는 훨씬 안정된 가격으로 공업용에 적절하다.

왕복형 압축기의 경우, 토출밸브에 카본 잔유물의 과잉생성과 크랭크케이스의 락카상 물질생성에 대한 소비자의 요구에 어떻게 응하느냐 하는 것이 커다란 관심사가 되고있다. 특히 토출밸브에 카본잔유물은 폭발이라는 트러블에 연결되어 중요시되고 있다. 로타리형 압축기에 대하여는 로타의 과잉마찰이 발생하기 때문에 압축기 메이커인 Atlas Copco는 FZG 내하중 테스트에 합격하는 규격을 제정하고 있다. 또 영국, 서독, 프랑스등에는 압축기에 종래보다도 미세한 필터를 사용하고 있다. 이것은 환경보전의 목적으로 공중에 비산하는 미립유적을 될수 있는 한 억제하기 때문이다. 이 때문에 필터의 폐쇄에 의한 트러블이 발생 또는 소비자측에 필터의 교환횟수가 증가하여 유지관리비가 높은 문제가 생기고 따라서 종래보다 미세한 필터에도 막히지않는 압축기유가 요구되고 있다.

IV. 아랍의 동향

1. 서론

아랍제국은 동으로 아라비아 반도 선단의 오만및 이란고원의 서변에서 서는 북아프리카의 선단 모리타니아에 이르는 지역에 퍼져있고 이 나라에는 아랍어가 상용되고 있으며 공통의 문화및 종교를 가지고 있는데 아시아대륙의 12개국과 아프리카 대륙의 9개국을 합해 21개국이 된다. 아랍제국의 석유는 페르시아만 연안에 대량 매장되어있고 사우디아라비아, 쿠웨이트, 아랍에미레이트(U. A. E)등의 나라는 석유에 의해 부상한 나라이다. 그외 이라크와 지중해에 연한 이집트, 리비아, 알제리아등의 북아프리카 제국에는 석유를 생산하지만 석유가 매장되어

있지않은 나라도 많다.

1983년에 들어서면서 OPEC(석유 수출기구) 결성 이래 처음으로 석유가격 인하가 이루어져 세계적 불황에서 회복이 기대되고 있지만 OPEC 제국은 석유수요의 감퇴와 유가인하에 의한 경 상수지의 대폭적자로 개발계획의 대폭적인 수정 이 불가피하게 되었고 예정된 프로젝트의 연기 또는 중지가 염려되고 있다.

중동및 아랍제국은 세계경제의 대단히 중요 한 역할을 해왔지만 석유문제, 팔레스티나문제 이란혁명등 안고있는 문제가 많다. 그리고 장 래예측이 매우 곤란하며 아랍제국에 대한 통계 자료는 불비하여 윤활유수급에 대해서도 불분 명한 것이 많다. 본고에서는 1981년 알제리아 의 오란에서 열린 OAPEC(아랍석유 수출국 기 구) 및 APICORP(아랍석유 투자회사 : OAPEC 가 설립한 석유및 가스사업의 운자기관)가 주최 한 「아랍과 세계윤활유공업 심포지움」의 내용 을 참고로 아랍제국의 윤활유사정에 대해 설명 하고자 한다.

2. 윤활유수급 예측과 윤활유 프로젝트

아랍제국은 공업화 촉진에 따른 내수를 만족 하고 장래는 윤활유 수출을 목적으로 한 대형 프 로젝트의 건설을 추진하고 있다. 1980년 아프 리카및 중동지역의 공급능력부족은 400 만톤으 로 두드러지고 1981년 당시의 경제적인 예측등 의 인자를 그려 추정한 1986년의 윤활유수급 예

측에서는 아프리카는 수요의 50% (110만톤) 밖 에 안되지만 중동지역은 공급력이 수요를 800만 톤이나 상회하여 수출국으로 전환되게된다.

아랍제국에는 사우디아라비아, 이라크, 이집트 및 알제리아는 이미 윤활유 설비를 갖추고있고 표 III과 같은 Project를 진행하고 있다. 이외에도 사우디아라비아의 Yanbu, U. A. E의 Ruwais에 윤활유 설비의 건설계획이 있고 시리아도 윤활 유 설비를 갖출 계획을 갖고있지만석유의 정황 변화도 재고하고 있는 듯하다.

3. 윤활유 품질

아랍제국에는 공업화의 촉진과 더불어 많은 종류의 윤활유가 필요하게되어 수입에 의존하던 윤활유를 자급자족하고 새롭게는 수출을 목표 로 윤활유설비의 신·증설을 진행하고 있다. 아 랍제국에 사용되고 있는 윤활제의 종류와 품질 에 대해서는 명확한 것은 아니지만 공업화는 구 미와 일본에서의 기술도입에 의해 진척되고 있 고 윤활유에 대해서도 구미제국과 동등의 규격 제품이 사용되고 있다고 보여진다.

중동및 아랍제국의 석유공업에는 금후 윤활 유 첨가제의 생산과 시험연구설비의 설치, 합성 윤활유의 생산까지 계획이되고 있고 표III에 서도 알수 있듯이 OAPEC에는 현재 APICORP 와 AMOCO의 협력을 얻어 아랍제국의 윤활유 공업에 필요한 첨가제의 기업화조사를 시작하고 있다.

표 III 아프리카 및 중동지역의 윤활유 Project

지역	국 명	회 사 명	진 설 지		용 량	상태
아	알제리아	SONATRACH	Arzew	감압증류	450.0Mt/Y	C83
				헤로화이나	2.7Mb/d	"
				Furfural 추출	250.0Mt/Y	"
				윤활유	120.0 "	"
				탈황	150.0 "	"
				프로판 탈아스팔트	127.0 "	"
				Wax Hydrotreater	8.3 "	"
윤활유 배합	120.0 "	"				
프	이 집 트	Alexandria Petr. Co.	알렉산드리아	감압증류	20.0Mb/d	C82
				Furfural 추출	3.0 "	"
				MEK 탈황	3.0 "	"
				윤활유Hydrotreater	3.0 "	"
				프로판 탈아스팔트	5.0 "	"
Wax Hydrotreater	0.3 "	"				

지역	국 명	회 사 명	건 설 지		용 량	상 태	
리		Nasr. Petr. Co.	"	윤활유 Hydrotreater	1.7Mb/d	E	
		Suez Oil Processing Co.	스 웨 즈	윤활유 Hydrotreater	80.0Mt/Y	U	
카	모 로 코	SA Marocaine Ind. Raff.	모하나리니아	감압증류	850.0Mt/Y	U83	
				첼로화이나	100.0 "	U82	
				Furfural 추출	210.0 "	U84	
				탈황	130.0 "	"	
				프로판 탈아스팔트	340.0 "	"	
				윤활유 배합	50.0 "	"	
튀니지아	SOC Tunisienne Lubrifiant	비 제 루 타	재생 윤활유	16.0Mt/Y	U84		
중	이 란	Natl. Iranian Oil Co.	아 바 단	윤활유	200.0Mt/Y	E	
			테 헤 란	Furfural 추출	증 강	E	
				MKE 탈황	"	"	
				프로판 탈아스팔트	"	"	
	Natl. Petrochem. Co. Iran	아 바 단	윤활유첨가제	50.0Mt/Y	P		
	Pars Oil Co.	에 스타 탄	윤활유	개조200.0Mt/Y	E87		
		테 헤 란	윤활유	증설 80.4Mt/Y	U83		
	동	이 라 크	State Organ Oil Projects	바 이 지	그리스	10.0 "	U
					강압증류	-	U83
					Furfural 추출	-	U84
MEK 탈황					-	"	
윤활유 Hydrotreater					-	"	
윤활유					250.0Mt/Y	"	
프로판 탈아스팔트	-	"					
Wax Hydrotreater	-	"					
"	바 스 라	강압증류	17.6Mb/d	U84			
		윤활유	-	"			
		윤활유	100.0Mt/Y	"			
프로판 탈아스팔트	-	"					
Petromin/Standard of Calif/Texaco	알 주 베 일	윤활유	12.0Mb/d	E86			

주 : 용량 Mt/Y=10³ /년, Mb/d=10³ /일
 상태 P=계획단계, E=계획단계, C=완공, 끝숫자는 서기

V. 맺는말

이제까지 공업용 윤활유를 중심으로 일본, 미국, 유럽 그리고 아랍의 윤활유 동향을 개괄적으로나마 살펴보았다. 선진 공업국의 공업용 윤활유에 대한 요구성능과 품질은 국내 공업발전과 더불어 한국에도 요구되리라 생각된다. 이에

대해 구체적이고 상세한 연구가 필요하리라 보며 이제껏 외국의 윤활기술의 모방에 그쳐왔던 현실을 인식하고 적극적으로 세계속의 한국의 윤활유 기술개발 및 추적에 관심을 집중해야 하리라 굳게 믿고 있다.

그리고 한국의 윤활유동향을 공업발전에 비추어 재조명해야할 필요도 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 일본 「윤활」 1984 년 4 월호
2. 일본 「윤활」 1984 년 6 월호
3. 일본 「윤활」 1985 년 10 월호
4. 일본 윤활통신 1984 년 임시특별호
5. 미국 NPRA Report (82)
6. 미국 Business Trend Analysis (83)

潤滑油工業協會 加入案内

1. 目 的

協會는 會員 相互間의 利害增進을 통해서 潤滑油 品質向上과 潤滑油製造業者의 相互利益에 隨伴되는 共同의 事業을 推進함으로서 國家産業發展에 寄與함을 目的으로 함.

2. 事 業

- 가. 潤滑油 需給計劃에 必要한 生産·販賣 및 流通에 關한 調査
- 나. 潤滑油 製造業체의 經營合理化를 위한 經營 및 技術에 關한 調査 및 指導
- 다. 潤滑油의 品質向上을 위한 共同研究 및 試驗分析
- 라. 技術者 養成을 위한 教育訓練
- 마. 國內外 技術情報 蒐集 및 普及
- 바. 潤滑油 工業界의 發展을 위한 對政府 建議 및 諮問
- 사. 政府가 法令 또는 告示로 委任하는 業務
- 아. 前 各号 事業에 關聯되는 其他 一切事業

3. 會 員

가. 正會員

總會가 定하는 規模以上の 製造施設을 갖추고 政府의 許可를 받아 潤滑油 製造業을 營爲하는 者

나. 準會員

前項의 規定에 準하는 潤滑劑 製造業者로서 協會의 設立趣旨에 贊同하여 所定의 加入節次를 畢한 者.

4. 加入 및 入會費

所定樣式의 加入願書를 提出하고 入會費를 納入함으로서 會員이 됬.

入會費：正會員 (200 萬원) 準會員 (100 萬원)