윤활유산업의 현황 및 전망

정밀화학과 공업연구관 박태욱
02) 509-7223 twpark@ats.go.kr

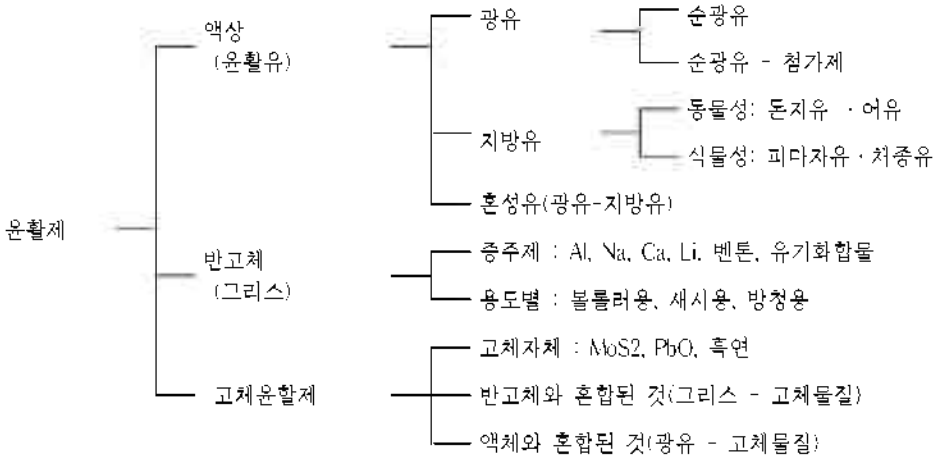
1. 윤활유산업 개요

1-1. 정의 및 분류

「윤활」 이란 조합된 각종 기계요소의 활동부분에서 필연적으로 수반되는 마찰을 감소시키는 역할을 말하며, 「윤활제」 는 이와 같은 각종 기계의 활동부나 전동부에 공급해서 그 마찰을 경감시키기 위해 사용되는 물질을 말한다. 현재 사용되고 있는 윤활제는 수많은 종류가 있으나 이것을 형태별로 분류하면 표 1과 같이 액상의 윤활유, 반고체상의 그리스 및 고체윤활제로 대별된다. 이 중 윤활제로서 가장 많이 사용되는 것이 액상의 윤활유이며, 액상 윤활유의 대부분은 광유계이다. 일반적으로 윤활유라는 용어가 윤활제를 통칭하여 사용되는 이유는 전체 윤활제 중 윤활유의 사용량이 80% 이상을 점유하고 있기 때문이다.

윤활유의 분류는 원료에 따라 광유계와 비광유계로 나뉘고, 점도에 따라 경질(輕質)윤활유, 중질(中質)윤활유, 중질(重質)윤활유로 나뉘며, 구체적 점도분류에 의한 윤활유의 성능구분은 미국자동차기술자협회(SAE:Society of Automotive Engineers), 국제표준화기구(ISO:International Organization for Standardization), 미국석유협회(American Petroleum Institute)의 분류표를 사용한다. 특히 최근의 각종 기계는 고속, 고성능, 정밀, 세분화됨에 따라 이들 기계를 만족시키기 위하여 윤활유를 용도에 따라 분류하기도 한다. 윤활유의 용도별 분류는 내연기관용윤활유(KS M 2121), 기계유(KS M 2126), 베어링유(KS M 2114), 터빈유(KS M 2120), 냉동기유(KS M 2128), 기어유(KS M 2127) 등으로 구분되며, 그리스는 KS M 2130에 의하여 일반용그리스, 구름베어링그리스, 자동차용섀시그리스, 자동차용휠베어링그리스, 집중급유용그리스, 고하중용그리스, 기어컴파운드 등으로 구분된다. 또한 윤활제를 정의하고 분류하는데 있어 윤활유 첨가제의 역할이 매우 중요한 위치를 점하게 된다. 왜냐하면 윤활유 첨가제는 윤활기유의 물성강화 역할을 하며, 또한 윤활기유에는 없는 물성을 얻기 위해서 반드시 필요한 중요한 요소이기 때문이다. 윤활제 용도별로 사용되는 첨가제를 표 2에 정리하였다.

<윤활제의 형태별 분류>



<윤활제 용도별 사용 첨가제>

윤활유 / 첨가제	엔진오일	자동변속기유	터빈유	작동유	기어유	스핀들유	공작기계유	압축기유	압연유	절삭유
점도지수 향상제	○	○	○	○						
유동점 강하제	○	○	○	○	○			○		
녹 방지제	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
부식 방지제	○	○	○	○	○	○	○	○		
극 압 제	○	○	(○)	○	○				○	
유 성 제					○		○		○	○
청정분산제	○	○						○		
소 포 제	○	○	○	○	○	○	○	○		
유 화 제				(○)					(○)	(○)
산화방지제	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

1-2. 윤활유산업의 변천과정

우리나라 윤활유산업의 상징적 시작은 1950년대의 6.25전쟁이후 전쟁을 위한 군사장비의 도입과정에서부터 사용이 시작되었으며, 이 당시에는 간이제조시설에서 재생유를 생산하는 수준에 머물렀으며, 신유 등은 대한석유공사(KOSCO)에서 수입하여 군 및 민간 수요처에 공급 판매하였다. 이후 1960년대 들면서 경제개발 5개년 계획에 따라 전 산업과정에서 윤활유의 필요성이 강조되어 1963년 유공(현 SK)이 Gulf와 기술제휴를 통해 최초의 고급윤활유 생산을 시발점으로 하여 이후 Shell(현 한국쉘), Caltex(현 LG-Caltex)가 동참하였으며, 원료공급은 극동정유가 1966년부터 Naphthen계 조유를 생산하면서부터 시작되었다. 당시 폐유로 재생기유를 생산, 윤활유를 만들어 규격에 미달하는 제품과 유사상표 등이 시중에 범람하여 사회적으로 물의를 일으키게 됨에 따라 이의 해결을 위하여 극동쉘석유(현 한국쉘), 미창석유, 대한정유(미창석유에 통합), 해동정유(폐업), 삼양정유(현 모빌코리아윤활유) 등이 공동 출자하여 1969년 4월 한국유류시험검사소(현 한국기기유화시험연구원)를 설립하여 윤활유제품의 품질향상 및 불법·불량제품 유통을 방지하였다. 1970년대와 1980년대에 걸쳐 Mobil(모빌코리아윤활유), Yushiro(범우화학), Houghton(한국하우톤), Klueber(한국크리버), Castrol(한국캐스트롤), Total(이수화학), Valvoline(한국발보린), 쌍용정유(현 S-Oil) 등 본격적인 외국기술의 도입 및 합작으로 고급윤활유 생산을 시작하였으나, 고급기유는 80년대 초반까지 전량 수입에 의존해오다 1981년 쌍용정유(주), 1983년 극동석유(주)에서 비로소 생산을 시작하게 되었다. 1990년대에는 업계가 폐 윤활유의 회수, 처리 및 재활용사업을 시작하고, 또한 윤활유 폐 빈용기의 회수, 처리하는 서비스를 실시하는 등 자원의 절약과 환경보존 차원에서의 환경관련 사업에 치중하였으며, 1990년대 중반에서부터 일기 시작한 윤활유제품의 품질고급화는 윤활유 메이저업체들에서 외국의 기술제휴업체와의 협의로 서로 경쟁해 가면서 품질을 향상시켜 현재의 수준에 이르고 있다.

2 윤활유산업의 현황

2-1. 제조업체 현황 및 기술수준

2-1-1. 제조업체 현황

국내 윤활유산업의 제조업체 수는 2002년 7월 현재 175개 업체가 신고되어 있으나 이들 중 90% 이상이 영세 중소업체이며, 실제 생산·판매하고 있는 업체는 76개 업체 정도이다. 국내 윤활유산업은 대·중·소기업의 참여가 용이하여 공존하고는 있으나 상위 10여개 업체의 판매량이 전 매출의 80% 이상을 점유하는 산업구조형태를 보이고 있으며, 특히 영세업체들은 대량생산하는 대기업과의 가격경쟁력 약화로 특수산업용 윤활유 등으로 전환후 대부분 폐업에 이르고 있는 실정이다. 또한 윤활유를 공급받아 판매소 및 대수요처에 공급하는 대리점이 약 400개, 실소비자에게 판매하는 주유소 및 카센타 등 판매소가 약 40,000개로 추정된다.

2-1-2. 기술수준

국내 윤활유의 기술수준은 다국적 석유화학 메이저 업체인 Caltex(미), Shell(영), Mobil(미), Yushiro(일), Houghton(미) 등과의 기술제휴로 국제적인 수준의 제품을 생산, 공급하고 있으며, 특히 미국석유협회(API)의 분류기준에 의한 휘발유 자동차용은 SJ급, 경유 자동차용은 CH-4급 등 최상급의 윤활유를 생산하고 있는 실정이다. 그러나 아쉽게도 국내 윤활유산업의 10대 메이저회사들 역시 고급윤활유의 생산은 모두 외국업체들과의 기술제휴에 의하여 생산하고 있는 실정으로, 이는 윤활유 제조에 필수적으로 사용되는 첨가제가 다국적기업과의 기술격차 및 국내시장의 협소 등의 이유로 대부분 수입에 의존하기 때문이며 이러한 현실은 국내 윤활유 제조업계가 안고있는 가장 큰 고민거리임에 틀림없다.

표 3. 윤활기유 소비실적

(단위 : kℓ)

구 분		고급기유				일반유	합 계	점유율
		150N	500N	150BS	기 타			
1992	내 수	137,764	109,126	18,502	43,758	80,746	389,896	60.65
	수 입	94,334	61,575	23,250	53,248	20,582	252,989	39.35
	계	232,098	170,701	41,752	97,006	101,328	642,885	100.0
1997	내 수	284,452	139,681	15,652	163,878	88,334	691,997	77.63
	수 입	19,972	65,180	36,087	49,468	28,712	199,419	22.37
	계	304,424	204,861	51,739	213,346	117,046	891,416	100.0
1998	내 수	203,272	121,652	17,523	150,522	55,293	548,262	78.31
	수 입	13,347	40,601	24,700	33,908	39,325	151,881	21.69
	계	216,619,	162,253	42,223	184,430	94,618	700,143	100.0
1999	내 수	215,414	135,788	21,438	200,636	61,792	635,068	70.98
	수 입	66,545	82,637	29,056	47,408	33,957	259,603	29.02
	계	281,959	218,425	50,494	248,044	95,749	894,671	100.0
2000	내 수	265,897	142,318	23,939	198,299	59,425	689,878	77.58
	수 입	24,003	68,362	23,326	48,448	35,209	199,348	22.42
	계	289,900	210,680	47,265	246,747	94,634	889,226	100.0
2001	내 수	283,585	144,505	24,849	214,875	46,722	714,536	77.31
	수 입	30,466	83,231	21,494	51,504	22,971	209,666	22.69
	계	314,051	227,736	46,343	266,379	69,693	924,202	100.0
2002	내 수	286,404	130,461	23,240	203,393	50,984	694,482	73.71
	수 입	50,561	100,190	25,063	53,365	23,077	252,256	26.29
	계	336,965	230,651	48,303	229,179	97,138	942,236	100.0

※ 자료출처 : 윤활유협회보(한국윤활유공업협회, 2003. 3.)

<윤활유 수급실적>

(단위 : kℓ, 점유율 : %)

년도 / 유종	1999		2000		2001		2002		평균증감	
	판매량	점유율	판매량	점유율	판매량	점유율	판매량	점유율	'99~'02	'01/'02
자동차용	289,427	33.74	307,693	34.32	291,274	34.17	312,035	35.90	2.5	7.1
선박용	106,694	12.44	103,743	11.57	97,409	11.43	82,473	9.50	-8.2	-15.3
공업용	188,544	19.10	209,379	23.35	193,286	22.67	210,075	24.20	3.7	8.6
금속가공유	83,532	9.74	91,671	10.22	85,421	10.02	81,143	9.30	-2.9	-5.0
절연유	31,727	3.70	34,403	3.84	34,250	4.02	33,200	3.80	1.5	-3.1
그리스	20,571	2.40	20,711	2.31	19,401	2.28	20,055	2.30	-0.8	3.4
기타	137,231	16.00	129,055	14.39	131,347	15.41	129,930	15.00	-1.8	-1.1
합계	857,726	100.00	896,655	100.00	852,388	100.00	868,911	100.00	0.5	1.9

※ 자료출처 : 윤활유협회보(한국윤활유공업협회, 2003. 3.)

2-2. 수급실적

먼저 윤활유의 기본 구성요소인 윤활기유의 소비실적은 표 3에, 유종 및 연도별 윤활유 수급실적은 표 4에 나타내었다. 국내 윤활기유의 생산은 S-Oil(주)와 SK(주)에서 하고 있으며 2002년도 S-Oil(주)의 생산 및 판매실적은 696,343kℓ 이며, 2003년도에는 1,392,687kℓ 까지 두 배로 확대 증설할 계획을 가지고 있다. 또한 2002년도 SK(주)의 생산 및 판매실적은 S-Oil(주)보다 약 200,000kℓ 적은 493,243 kℓ 이며, 2005년도까지는 증설할 계획이 없는 것으로 알려져 있다.

표 3에서 윤활기유의 소비실적은 1997~1999년 IMF 외환위기를 맞이하여 소비실적이 감소한 바 있으나, 매해 꾸준히 약간의 증가세를 보이고 있으며 2002년 현재 약 100만kℓ에 육박하고 있는 실정이다.

표 4의 윤활유 수급은 1999년을 기준으로 하여 02년도까지의 평균증감율이 비록 적은 수치이기는 하지만 0.5%의 증가율을 나타내었다. 유종별로는 자동차용, 공업용, 절연유의 경우 평균적으로 증가추세를, 반면 선박용, 금속가공유, 그리스 등은 감소추세를 보였다. 특히 선박용의 경우는 IMF 이후 가격상승에 따른 국제경쟁력 부족에 기인하는 것으로 판단된다.

<윤활유 수급실적>

(단위 : kℓ, 점유율 : %)

년도 / 유종	1999		2000		2001		2002		평균증감	
	판매량	점유율	판매량	점유율	판매량	점유율	판매량	점유율	'99~'02	'01/'02
자동차용	289,427	33.74	307,693	34.32	291,274	34.17	312,035	35.90	2.5	7.1
선박용	106,694	12.44	103,743	11.57	97,409	11.43	82,473	9.50	-8.2	-15.3
공업용	188,544	19.10	209,379	23.35	193,286	22.67	210,075	24.20	3.7	8.6
금속가공유	83,532	9.74	91,671	10.22	85,421	10.02	81,143	9.30	-2.9	-5.0
절연유	31,727	3.70	34,403	3.84	34,250	4.02	33,200	3.80	1.5	-3.1
그리스	20,571	2.40	20,711	2.31	19,401	2.28	20,055	2.30	-0.8	3.4
기타	137,231	16.00	129,055	14.39	131,347	15.41	129,930	15.00	-1.8	-1.1
합계	857,726	100.00	896,655	100.00	852,388	100.00	868,911	100.00	0.5	1.9

3. 윤활유산업의 수요전망

2003년 초 「한국윤활유공업협회」에서는 국내외 주요 경제연구기관에서 전망한 장기경제성장율과 용도별 변수에 의한 수요예측을 토대로 표 5. 6과 같이 윤활유 수요에 대한 2007년까지의 장기전망을 발표하였다.

표 5의 국내외 경제성장율을 토대로 한 윤활유 총 수요량은 2003년도 868,911kℓ, 2005년도 932,943kℓ, 2007년도 970,634kℓ로 예측하였으며, 윤활유 용도별 변수에 의한 총 수요량은 표 6에서와 같이 2003년도 893,988kℓ, 2005년도 945,116kℓ, 2007년도 996,093kℓ로 예측하였다.

상기의 장기수요예측에 의한 윤활유 수급은 2007년까지 유종별 차이는 있으나 2.0~3.5% 성장할 것으로 전망하고 전체 유종은 3.1%로 증가 할 것으로 전망되나 증가율은 점차적으로 낮아질 것으로 보이며, 결국 2002년을 시작으로 하여 선진국 수준으로 둔화될 것으로 전망된다. 이는 경제성장의 장기침체, 지식집약형 산업구조로의 전환, IMF 외환위기 이후부터의 윤활유 수요증감율의 급격한 감소, 경제성장 둔화로 인한 공장가동율 감소 및 윤활유 고품질화에 따른 교환주기 연장 등의 원인에 따르는 것으로 분석된다.

특히 2003년도의 윤활유 수급전망이 밝지 않은 것은 이라크의 석유전쟁과 북한의 핵문제에 대한 미해결 등의 이유로 세계 경제회복이 늦어질 것으로 예상되어

윤활유 장기수급전망(경제성장율 기초)

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007
경제성장율(%)	6.0	4.9	4.0	4.0	4.0	4.0
윤활유증가율(%)	1.94	3.2	2.0	2.0	2.0	2.0
윤활유수요량(㎘)	868,911	896,716	914,650	932,943	951,602	970,634

※ 자료출처 : 윤활유협회보(한국윤활유공업협회, 2003. 3.)

<윤활유 장기수급전망(용도별 기초)>

(단위 : kℓ)

유 종	2002	2003	2004	2005	2006	2007	평균증감
자동차용	312,035	321,396	334,252	344,279	354,607	365,245	3.20
선 박 용	82,473	83,298	83,298	83,298	83,298	83,298	2.00
공 업 용	210,075	217,007	223,517	230,222	237,129	244,243	3.06
금속가공	81,143	84,226	87,174	90,225	93,383	96,651	3.56
절 연 유	33,200	32,868	32,868	32,868	32,868	32,868	-0.20
그 리 스	20,055	20,456	20,865	21,282	21,707	22,141	2.00
기 타 유	129,930	134,737	138,779	142,942	147,230	151,647	3.14
합 계	869,911	893,988	920,753	945,116	975,073	996,093	2.75

결국 국내경제에도 타격을 미쳐 성장전망이 낮추게 된 요인이 되기 때문이다.

4. 윤활유산업의 KS 및 ISO 규격관리 현황

현재 윤활유에 대한 KS관련 규격은 윤활유만을 별도로 관리하지 않고 「석유 및 윤활유」를 통합하여 관리하고 있다. 국내의 규격관리 현황은 2003년 3월말 현재 시험평가방법, 품질기준 및 전달규격 등으로 나누어 KS M 2001~2670에 총 216종을 관리하고 있다.

또한 윤활유에 대한 국제규격은 ISO TC 28 (Petroleum products and lubricants)에서 KS규격의 경우와 마찬가지로 「석유제품 및 윤활유」를 통합하여 관리하고 있다. ISO TC 28에는 자체적으로 5개의 Working group과 6개의 SC(Sub committee)를 운용하고 있으며, 각 SC는 SC1(Terminology), SC2 (Dynamic petroleum measurement), SC3 (Static petroleum measurement), SC4(Classification and specifications), SC5(Measurement of light hydrocarbon fluids), SC6(Bulk cargo transfer, accountability, inspection and reconciliation)로 구분되어 각각의 분야를 이루고 있다. 현재 우리나라는 TC 28의 정회원(P-member)으로, 또한 6개의 SC는 준회원(O-member)에 가입하여 관련규격의 제정, 개정, 확인 등에 대하여 투표하며 정례회의에 참석하는 등 국제표준의 경쟁력 강화를 위한 활동을 강화하고 있다. ISO에서 관리하고 있는 규격 수는 2003년 3월 현재 228종이며, 이 중 TC 28 자체에서 112종을 관리하고 있다. 또한 국제규격 부합화 현황으로 ISO규격에 대응하는 KS 규격의 수는 86종으로 일치 46종, 수정 39종, 불일치 1종으로, 이들 중 불일치 1종을 제외하고는 현재 국제규격 부합화를 98.7%까지 완료한 실정이다. 불일치 1종 역시 2003년 내로 조치, 완료할 예정이며, 이렇게 될 경우 석유 및 윤활유 관련한 국제규격 부합화는 100%를 달성하게 되어 국가표준의 선진화가 이루어질 수 있을 것으로 기대된다.

♣