

# 부동액의 이해와 관리

정밀화학과 공업연구소 조종희  
02) 509-7264 jonghoi@ats.go.kr

## I. 부동액이란

부동액은 에틸렌글리콜(Ethylene Glycol:EG)과 프로필렌글리콜(Propylene Glycol:PG)을 주성분으로 하여 기타 화학첨가제를 혼합, 침전물을 함유하지 않은 균일한 액체로서 육안으로 쉽게 구별할 수 있도록 적당히 착색되어 있다.

물과 적정비율로 혼합사용할 경우, 끓는점을 상승시켜, 추운겨울에도 냉각계통이 얼지 않게 해주는 동결방지성능과 무더운 여름철에 끓어 넘 치는 오버히트 현상을 방지해주는 특성을 지닌 물질로, 없어서는

안될 중요한 소모성 주요 자재로 볼 수 있다.

자동차의 Engine을 작동시키기 위하여 연료를 연소시켰을 때 발생하는 에너지의 약 1/3이 에너지(동력)로 전환되어 주행 할수 있으며, 나머지 2/3의 열은 효율적으로 Engine밖으로 처리되어 기타용도로 사용된다.

결과적으로 자동차의 과열을 막아 연속적으로 Engine을 작동할수 있도록 해주기 위한 냉각수(coolant)의 기능을 충실히 해내는 물질로서 부동액은 주성분과 용도에 따라 표 1과 같이 구분할 수 있다.

표1. 종류 및 용도에 따른 구분

주성분	종 류	기 호	용 도
에틸렌글리콜 (EG)	1종	AF	냉각수의 동결방지와 부식방지의 목적으로 겨울한철 사용할수 있는 제품
	2종	LLC	냉각수의 동결방지와 부식방지의 목적으로 연중계속 사용할수 있는것
프로필렌글리콜 (PG)	2종	LLC	냉각수의 동결방지와 부식방지의 목적으로 연중계속 사용할수 있는것

※ AF : Antifreeze or Antifreezing liquid  
LLC : Long Life Coolant

## II. 부동액의 일반물성과 조성

부동액의 주성분은 에틸렌글리콜화합물과 알코올류로 구성되어 있으며 끓는점이 약 197℃ 이고, 어는점은 약 영하(-13℃)의 제품으로 물과 잘 희석되어 사용하기에 편리한 점이 많다.

그러나 에틸렌글리콜의 단일 물질만으로는 냉각 계통에서 요구하는 성능을 충족할수 없기 때문에 여러 가지 화학첨가제들을 혼합하는데 금속재질로 이루어진 라디에이터의 부식방지성능을 보완하기 위하여, 아질산염 또는 트리에탄올 아민 등이 부식방지제로 주로 사용되고 있다.

또한 산화되는것을 방지하기 위해 알칼리성분인 산화방지제나 냉각계통에 미세한 구멍이 생기는 곳에, 냉각수가 새는것을 막기위해서, 밀봉제를 혼입하는 경우가 있으며, 거품이 생겨 기능이 다소 떨어질 수 있기 때문에 기포발생을 억제하기 위하여 소포제를 투여한다.

고급자동차부터, 상용차, 일반 택시등에 이르기까지 이들 성분이 서로 혼합체가 되어 흔히 접할수 있는 노란통의 부동액에 물을 적정비율로 혼합하여 사용하면, 그 물성이 보완되어 어는점이 내려가 겨울철의 혹한기에도 차량을 옥외에 주차시 냉각계통이 동파되지 않는 이유가 이러한 과학적인 근거를 토대로 이루어지고 있다는 것을 알아야 한다. 표2는 일반적으로 알고있는 물과 에틸렌글리콜과의 기본성질을 비교하여 나타낸 것이다.

표2. 물과에틸렌글리콜과의 비교

구 분	물	에틸렌글리콜
끓는점	100℃	197.8℃
어는점	0℃	-12.6℃
표면장력	72.5	46.5
비 중	약1(0.999)	1.113
비 열	1	0.561
열팽창(5 ~ 50℃)	3%	4.2%
굴절율 (20℃)	1.333	1.4318

## III. 표준배합비에 대한 사용비율

품질표시에 의한 부동액의 사용량을 참고로 하여 혼합하여 사용하면 큰 문제점은 없다고 본다.

표3. 표준배합비에 따른 어는점

혼합비율(부동액:물)	어는점	
	(동결기에 영하온도에 견디어 낼수 있는 온도)	
1:1	-36℃ ~ -37℃	끓는점 상승 약 8℃, 부동액 함량 50%
2:3	-24℃ ~ -25℃	끓는점 상승 약 6℃, 부동액 함량 40%
1:2	-18℃ ~ -19℃	끓는점 상승 약 5℃, 부동액 함량 33%
1:3	-12℃ ~ -13℃	끓는점 상승 약 3℃, 부동액 함량 25%

#### IV. 부식발생의 기본적인 원인과 사례

부동액의 품질은 냉각장치를 구성하는 각종재질(금속 및 고무호스등)을 부식시키느냐에 따라차이가 있다. 냉각수와 접촉하는 부위로는 라디에타, 엔진헤드 및 고무호스, 벨트 등으로서, 알루미늄, 주철, 강, 황동, 납, 구리 등의 재질로 이루어져 있다. 전술한 바와 같이 에틸렌 글리콜이나, 프로필렌글리콜에 금속부식방지제, 산화방지제, 소포제등이 혼합된부동액을 오용하거나 저품질의 부동액을 사용할 경우 냉각계통에 고장요인이 될 수 있으며, 일반적인 그 사례를 열거하였다.

표 4. 부식 발생원인과 사례

문제점또는현상	사례 및 원인	대 책
부동액선정 오류	저급 부동액 사용으로 인한 부식	-KS 제품이나, Q마크 안전검정 제품사용 -가격저렴하다고 선호할 것 아님 -사건인지도 확인
사용농도 오류	물의 혼합 비율을 다량사용	-품질 표시된 상태를 사전확인 -보충시 사용농도(비중)확인
부적절한 물사용	지하수를 사용할 경우 부동액에 사용되는 첨가제가 경수 성분과 반응하여 침전물 또는 부식 방지 효과 저하	-일반적으로 쉽게 사용할수 있는 수돗물을 사용하면 큰 문제 없으며, 시험실에서는 증류수 사용(혼합수)
이물질 혼입	냉각계통에 오일 또는 산성성분이 유입되었을 경우 금속부식방지 성능 떨어짐	-자동차정비시 또는 부동액 교환시 이물질 등의 혼입방지
라디에타 코어 부식	누수현상과 금속부식방지 저하	-Flushing 후 완전교체 -심한 부식일 경우 라디에타 교체 -사전점검이 중요함
고무호스의 부식	과열로 인해 딱딱해져 호스파손으로 부동액이 새는사례.	-일상점검을 통하여 손으로 만져보고, 교체시 화상의 우려가 있으므로 전문가의 도움을 요청

#### V. 부동액의 평가방법

부동액의 시험방법은 KS M 2142와 ASTM D 3306, JIS K 2234 등에 의하여 시험을 하고 있으며 시험기간은 약 45일정도 소요된다. 주요 시험항목은 어는점과 금속부식성, 순환부식성, 수분, 끓는점, 거품성 등으로 기본적인 사항을 우선적으로 확인해보면 그 제품에 대한 경향을 파악할 수 있다.

## VI. 부동액 업체의 현황

우리나라에서 생산되고 있는 부동액의 생산량은 약 28,000kl(2001년도 기준)정도로, 각 제조 회사에서 공산품 및 품질경영 촉진법에 의하여 안전검사를 필하거나, KS 인증 획득을 하여 국내시장에서 소비되며, 기존 유명수입 자동차 회사들은 자사 고객들을 위하여, 자사 순정품 수입을 하여 공급하고 있어, 부동액 시장은 매년 감소추세에 직면하고 있다. 현재 대부분(90%이상)EG타입의 부동액을 많이 사용하고 있지만, 현재 추세라면 시장의 확대는 더 이상 없다고 전망되며 관련업체들의 비상한 관심사항으로 대두되고 있는 실정이다.

표5. 국내 부동액 생산업체현황

No	업체명	대표자	주 소	비 고
1	(주)그리핀	윤규한	충북 진천군 이월면 신월리 75-2	
2	극동유화(주)	안종원	경남 양산시 유산동 334-36	
3	극동경유(주)	김태월	경기도 시흥시 적왕동 시화공단 1마 302	
4	극동계연공업(주)	하영주	부산시 사하구 신평동 511	
5	(주)나이스코리아	김용기	전남 담양군 월산면 월평리 466-1	
6	남성정세제유한공사	팽해도	중국 북경시 순이현 천축공항공업개발구 B구	
7	대성석유화학(주)	이종윤	울산시 울주군 온산읍 화산리 353	
8	동아특수화학(주)	전준식	인천시 남동구 남촌동 623-12(10B/1L)	
9	미래산업	지영현	경기도 김포시 월곶면 갈산리 208-8	
10	(주)블스윈	강창수	충북 음성군 금왕읍 내송리 156-42	
11	삼양화학산업(주)	박상준	경남 양산시 교동 70	KS(에틸렌글리콜 TYPE2종)
12	서진산업	김연주	대전시 대덕구 문평동 99-6	
13	세명화학	이학렬	부산시 기장군 정관면 용수리 635-10	
14	세일산업	성원철	충남 논산시 두마면 왕대리 244	
15	안국석유산업(주)	안명준	울산시 남구 여천동 280-1	
16	(주)에닥스	홍성복	충남 연기군 남면 월산리 지방 산업단지 1-1	
17	(주)유림에어캠	윤준식	충남 예산군 봉산면 대지리 789-1	
18	(주)유일케미칼	조성현	충남 예산군 봉산면 대지리 789-2	
19	(주)카맥스케미칼	최정현	대전 대덕구 평촌동 152	
20	(주)한국발보틴	신원범	울산시 울주군 온산읍 화산리 936-1	
21	한국셀석유(주)	김동수	부산 남구 용당동 206-39	
22	한국유니캠	김장근	경북 김천시 감문면 보광리 386	
23	에스케이케미칼(주)	홍지호	경기 수원시 장안구 정자동 600	KS(EG, PG)
24	(주)우일특수화학	최영일	경북 경주시 외동읍 구어리 750-1	
25	(주)삼경인더스트리	장옥란	경기도 용인시 고림동 736-14	안전검사
26	한국샤인	한기숙	경남 김해시 대동면 초정리 952-521	

## VII. 결론

부동액은 일반적으로 과거에는 1년에 1번정도는 교환을 했었는데, 최근에는 약 2년정도 지나면 성능이 다소 떨어지는 것으로 나타나고있다. 제조업체는 기술한 비와 같이 생산과 유통에 상당한 어려운 부분이 있으며, 차량 운전자들은 장수명 부동액의 출시(약 5년)로 한번 주입하고 보충만하면 되는 편리한 제품이 있어, 기존 제품의 수요는 차츰 줄어들어갈 전망이다. 그 이유는 환경문제가 대두되면서 수년전부터 환경부담금제도와 Non-Amine, Non-Borax, Non-Silicate, Non-Nitrite가 제거된 상품의 개발로 유해물질이

함유되지 않은 제품을 생산하여 품질을 국제수준으로 향상, 고품질의 부동액을 생산하고 있다.

차량을 소유한 사람들은 부동액을 차량에 주입시 부동액의 양(물-보조탱크의 "F"와 "L"사이에 있어야 하고 부족시 "F"까지 보충한다)과 색상의 변화에 관심을 가져야하며, 실내에서 약간의 달콤한 냄새가 나면 부동액이 엔진부위나, 고무호스에 새는기를 의심해 보아야 한다. 부동액 사용의 가장 중요한 목적은 자동차의 라디에타의 부식방지와 동결방지임을 이해하고, 원액을 많이 사용하면 엔진과열 등의 원인이 될 수 있으므로 사용비율을 준수해야 한다.

