

아스팔트의 종류 및 국내 수급현황

유재승

<油公 특수제품팀 대리>

I. 머리말

인류가 아스팔트를 최초로 사용한 것은 대략 기원전 3,000년경으로 현재는 후세인으로 유명한 이라크의 메소포타미아지역으로 알려져 있으며, 성서에서도 아스팔트(역청제)가 방수제로 사용되었음이 기록되어 있다.

일반적으로 아스팔트는 산업용 소재를 비롯하여 공업용 재료로서도 그 용도는 다양하나, 현재 우리나라에서 주종을 이루고 있는 것은 도로포장용 아스팔트로서 전체 아스팔트시장의 95% 정도를 차지하고 있는 것으로 추정된다.

한편 88올림픽을 전후한 정부의 지속적인 사회간접자본 투자확대에 따른 도로포장용 아스팔트의 폭발적 수요증가로 수급불균형 상황이 1992년 상반기까지 계속되었다. 특히 1992년 상반기의 경우 폭발적인 수요증가로 극심한 공급부족 파동을 겪었으나, 1992년 하반기이후 각 정유사의 아스팔트제조시설 신·증설이 완료됨에 따라 수요를 초과한 공급능력을 보유하게 되어 공급과잉에 따른 경쟁시장으로 전환되었다. 따라서 이러한 상황에 대한 정확한 인식과 아울러 아스팔트 수요증대를 위한 관련업계의 공동노력을 기대하면서 본고에서는 아스팔트종류와 제조공정 및 수급현황에 관하여 간략히 살펴보고자 한다.

II. 아스팔트의 종류 및 제조공정

1. 아스팔트의 정의 및 종류

(1) 아스팔트의 정의

아스팔트에 대해 국제적으로 통일된 정의는 없으

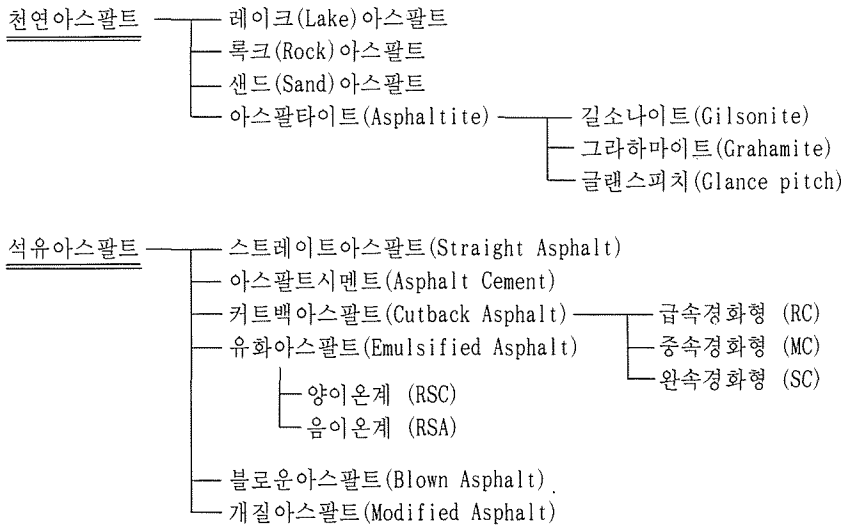
나, 미국재료시험협회(ASTM)에 의하면 흑색 또는
 흙갈색의 고체나 반고체로서 가열하면 서서히 액화
 되며, 주성분은 천연산 또는 석유정제와 같은 석유
 류제품 제조과정에서 생성된 피치로서 이것에 석유
 성분이 혼합되어진 것이라고 정의하고 있다.

(2) 아스팔트의 종류

아스팔트의 종류를 크게 분류하면 자연으로부터
 직접 채취하는 천연아스팔트(Native Asphalt)와 석
 유정제와 같은 석유류제품 제조과정에서 얻어지는
 석유아스팔트(Petroleum Asphalt)로 나눌수 있다.

천연아스팔트는 산출상태에 따라 대단히 종류가
 많으나, 대체로 다음과 같이 구분할 수 있다.

석유아스팔트는 정제과정 및 가공법에 따라 여러
 종류로 생산되며, 그 종류는 다음과 같이 나눌수 있
 다.



- 스트레이트 아스팔트 : 원유(Crude Oil)를 상압증류탑(Atmospheric Tower : A-Tower)에서 증류시키면 탑밑에서는 상압잔사유(Reduced Crude : R/C)를 얻는다. 이를 다시 감압증류하여 얻은 최종잔유분에는 분해되지 않는 역청질이 가장 많이 함유되어 있는데, 이것을 스트레이트 아스팔트(Straight Asphalt)라고 하며 다양한 석유계 아스팔트의 원료로 사용된다.
- 아스팔트시멘트 : 과거에는 스트레이트 아스팔트를 부분 산화공정 및 블렌딩(Blending)을 하여 침입도(Penetration) 및 기타 물성치를 조절하여 제

규격에 맞는 도로포장용 아스팔트 시멘트를 제조하였으나, 현재는 공정개선을 이루어 감압증류 공정에서 운전조건(Operating Condition)을 변경하여 직접 아스팔트 시멘트를 생산한다. 아스팔트 시멘트는 침입도에 따라 여러 등급으로 분류되어 아스팔트 포장에 이용된다.

- 커트백 아스팔트 : 도로포장용 아스팔트인 아스팔트 시멘트는 상온에서 반고체 상태이므로 골재와 혼합하거나 살포시는 가열하여 사용해야하는 불편이 따르는데 이를 개선한 것이 커트백 아스팔트이다. 상온에서 액체상태로 만들기 위해서는 용제가 필요한데 사용된 용제의 종류에 따라 이름이 붙여진다. 용제를 가솔린으로 사용한 제품은 경화속도가 빨라 급속경화형(Rapid Curingg :

RC)이라 부르며, 등유나 경유가 사용된 제품은 중속경화형(Medium Curing : MC), 증질유로 희석시키거나 원유정제시 가벼운 성분만을 증류시킨 잔류물을 완속경화형(Slow Curing : SC)이라고 한다.

- 유화 아스팔트 : 아스팔트를 미세한 입자로 만들어 물에 분산시킨 것을 말하며 아스팔트가 물속에서 상분리가 일어나지 않고 분상상태를 유지하기 위해서는 유화제(Emulsifier)가 필요하다. 유화제의 종류에 의해 유화 아스팔트속의 아스팔트 입자가 양전하(+) 또는 음전하(-)로 대전하게

되는데 양전하(+)로 대전되어 있으면 양이온(Cation)계 유화 아스팔트, 음전하(-)로 대전되어 있으면 음이온계 유화아스팔트라 한다.

- **블로운 아스팔트** : 가열한 스트레이트 아스팔트 또는 경질의 감압중류잔사유에 압축공기를 불어 넣어 아스팔트를 구성하고 있는 분자끼리 축중합 반응을 일으켜 분자량을 크게 한 것이다. 아스팔트 시멘트와 비교하여 감온성이 적어 상온에서 고체상태이나 내열성, 내구성이 뛰어나 건축재등 산업용에 많이 사용되며, 향후 가장 큰 수요증가가 예상되는 아스팔트제품이다. 도로포장에서는 시멘트포장의 채움재(Joint Filler)로 사용된다.
- **개질 아스팔트** : 특정용도의 도로포장에 사용하기 위하여 아스팔트 시멘트에 합성수지나 고무등을 첨가하여 생산한 아스팔트를 말하며, 라텍스를 첨가하여 교량 및 고가도로등의 포장에 사용되고 있으며, 도심도로(시내도로)의 경우 빛의 반사 또는 우천시 빗물 고임등의 문제를 해결하기 위하여 배수아스팔트(Drainage)가 개발되어 시험적용되고 있다.

2. 아스팔트의 품질평가

아스팔트의 물성(Physical Property)은 아스팔텐과 페트롤렌의 질과 양에 따라 달라진다. 주요성분인 아스팔텐(Asphaltene)은 화학적, 기계적 안정성

과 깊은 관계가 있고, 페트롤렌(Petrolene)은 아스팔트의 침투성을 좌우한다. 일반적으로 경질 아스팔트에는 아스팔텐이 많고, 연질 아스팔트에는 페트롤렌 함량이 많다.

아스팔트의 품질을 평가하기 위한 주요항목은 다음과 같다.

(1) 침입도(Penetration)

아스팔트의 경도(Consistency)를 측정하는 척도로 25°C에서 질량 100g의 규정침이 5초간 침입한 길이로서 나타낸다. 침입도 1은 0.1mm의 침입을 가리킨다. 따라서 침입도가 큰 것일수록 연질의 아스팔트이다. 스트레이트 아스팔트(아스팔트 시멘트 포함)의 침입도는 40~400까지이고 블로운 아스팔트는 0~40정도이다.

(2) 연화점(Softening Point)

아스팔트의 온도에 대한 굳기를 측정하는 것으로 방수재와 같은 산업용재료에 적용된다. 온도변화에 따른 가소성의 한계를 평가하는 것이므로 동일한 침입도를 갖는 2종이상의 아스팔트에 대하여 상대적 감온성(Relative Temperature Susceptibility)를 평가하는 자료가 된다.

(3) 신도(Ductility)

아스팔트의 연성(延性)을 나타내는 값으로서 접착성(Cementitiousness) 및 내마모성에 관계되는 성

토막글 : AP-3 아스팔트 명칭설명

아스팔트에서 가장 빈번하게 사용하고 있는 AP-3라는 단어는 6.25사변후 전제복구의 일환으로 도로포장공사를 시행할 때 부르던 포장용 아스팔트중 침입도가 80~100인 제품에 대한 호칭이다.

미연방 규격 SS-A-706B(1943)에 의하면 포장용 아스팔트 시멘트를 침입도에 따라 다음과 같이 분류하고 있다.

침입도	분류번호	침입도	분류번호
200~350	AP-00	70~85	AP- 4
150~200	AP- 0	60~70	AP- 5
120~150	AP- 1	50~60	AP- 6
100~120	AP- 2	40~50	AP- 7
85~100	AP- 3		

현재 국내에서 사용되고 있는 도로포장용 아스팔트 수요의 대부분이 AP-3 이다.

질이다.

(4) 인화점(Flash Point)

도로포장시에는 아스팔트를 가열하여 녹인후 골재와배합하여야하므로 화재에 대한 안전성(Safety)을 알아야 하는데 이를 규정한 것이 인화점이다.

(5) 점도(Viscosity)

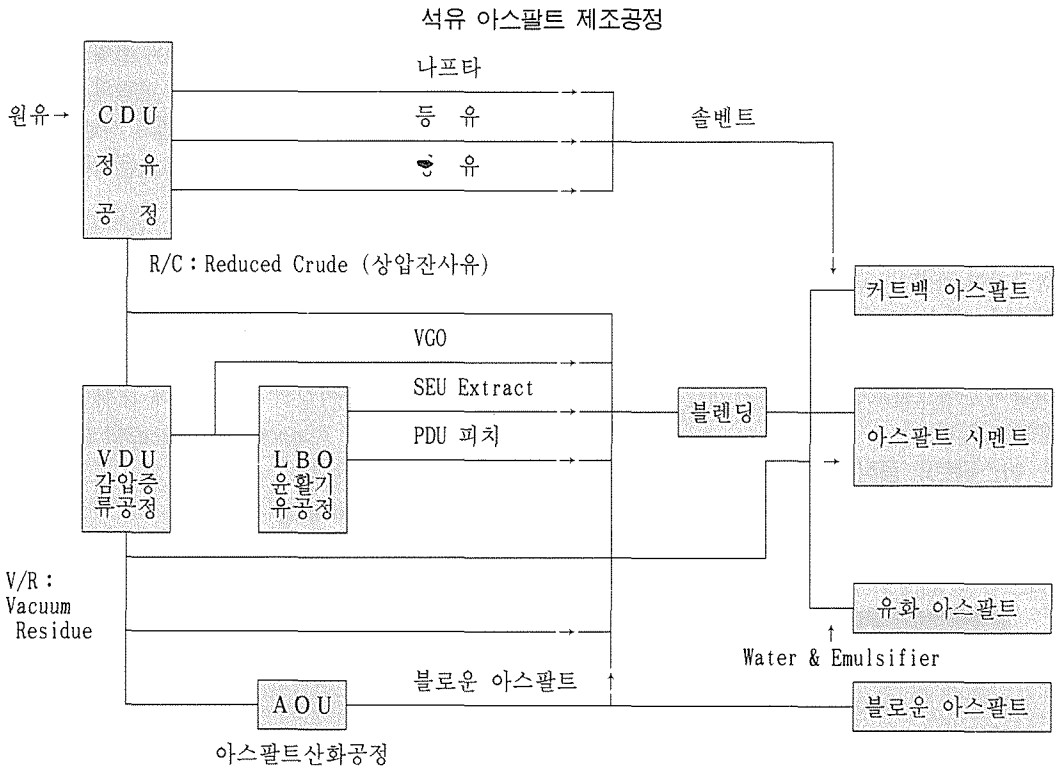
유체의 흐름은 그 유체가 갖는 점도와 밀접한 관계가 있는데, 액상 아스팔트 즉 커트백 아스팔트나

유화 아스팔트와 같은 액체상태의 아스팔트 제품을 이용할 때는 산포작업에 있어서 점도가 가장 중요한 물성이다. 따라서 액상의 아스팔트에 대해서는 점도범위에 따라 등급(Grade)구분을 한다.

이밖에도 비중, 용해도, 증발감량 및 박막가열등의 물성평가 항목이 있다.

3. 아스팔트의 제조과정

국내의 석유 아스팔트 제조공정은 다음과 같다.



III. 국내 아스팔트 수급현황 및 문제점

1. 아스팔트 수급현황

국내 아스팔트 시장 규모는 1992년 정유사 공급

가 기준으로 약 1,900억원으로 서두에 언급한 바와 같이 대부분은 도로포장용으로 사용되었으며, 수급 불균형에 따른 공급부족으로 아스팔트 유도품(아스팔트 사업의 하류부문 : Downstream)에 대한 사업

<연도별 수급실적 및 전망>

(단위 : MB/D, %)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
수요	10.1	14.9	20.1	28.3	29.7	23.1	22.7	22.5
공급	10.1	14.9	20.1	28.3	-	-	-	-
증가율	-	47.5	34.8	40.7	3.5	△ 22.2	△ 1.7	-

<자료> 동자부 '92.6월 아스팔트 수급안정 대책

은 지극히 제한적이며 부진할 수 밖에 없었다.

1989년 이후의 아스팔트 수급현황은 다음과 같다.

한편, 만성적인 공급부족 상태이던 정유사의 아스팔트 생산능력은 1992년 하반기를 기점으로 신·증설이 이루어져 수요를 초과하는 생산능력을 보유하게 되었고, 1994년 이후 지속적인 수요감소를 감안할 때 수급불균형은 더욱 심화될 전망이다.

2. 과잉에 따른 문제점

앞에서 고찰한 바와 같이 과도한 잉여량의 발생으로 다음과 같은 문제점이 있다.

(1) 생산되는 대부분의 아스팔트가 도로포장에 사용되는 바 아스팔트 수요가 정부의 도로건설 정책, 계절과 날씨에 따라 급격하게 변하므로 제품의 재고조정이 어려워 석유정제 공정의 안정적 조업을 위협할 가능성이 상존하게 된다.

(2) 잉여량에 대한 수출을 추진할 경우 국내에는 아스팔트 수송용 선박이 없으며 수송경제지역 국가의 해상 입출하시설이 없어 선박이용은 불가능하므로 드럼으로 수출해야하나 공드럼 가격 및 취급비

용이 비싸 경제성이 없는 상황이다.

(3) 아스팔트 포장수요의 잠식 : 현재 공사가 진행중인 중앙고속도로, 서해안고속도로 및 서울외곽 순환고속도로등 대형 도로공사의 포장형식이 시멘트 포장으로 결정됨으로서 아스팔트 수요가 잠식당하여 잉여문제는 더욱 심화되리라 예상된다.

Ⅲ. 맺는말

이상과 같이 아스팔트의 종류, 제조공정 및 수급 상황에 대하여 간략히 고찰해 보았는데 공급과잉에 따른 문제점을 해결하기 위해서는 국내에서의 수요 신장을 위한 지속적인 노력과 해외수출이 요구되는 바, 정유사를 비롯한 아스팔트산업 관련단체의 긴밀한 협력을 통하여 고품질의 도로포장용 아스팔트를 생산하여 수송잠식을 방지함과 아울러 물류비용 절감을 통한 원가절감과 안정적인 수요처 확보를 위한 산업용 아스팔트의 수요개발노력이 절실히 요구된다 할 것이다. ♣

아스팔트 시장점유율

정 유 사	최대생산능력 (B/D)	%	92판매실적 (B/D)	%	92손익(억원)	%	역청회 Share	%	한전유화를 경인 인건 경우 (%)
유 공	33,000	35.48	4,995	18.33	293	13.96	25.25	27.52	25.25
호 유	6,000	6.45	4,769	17.51	462	9.38	24.25	26.43	24.25
경 인	11,000	11.83	-	-	(295)	31.09	-	-	8.25
쌍 용	20,000	21.51	10,360	38.03	772	-	23.00	25.07	23.00
극 동	23,000	24.73	7,118	26.13	(792)	45.57	19.25	20.98	19.25
계	93,000	100	27,242	100	440	100	91.75	100	100

* 비 고

1. 극동 최대 생산 능력 : 부산 4,000 B/D, 대산 18,000 B/D

■ 신간 ■

1992년판

石油年報

- 대한석유협회 기획부 -