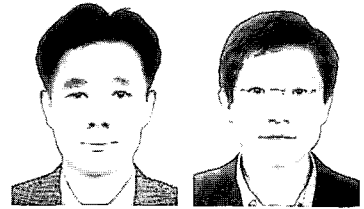


국내 아스팔트의 생산 및 시장현황



권오현 | 정회원 · SK(주) 특수제품사업부 부장
조왕래 | 비회원 · SK(주) 특수제품사업부 부장

1. 머리말

아스팔트는 크게 천연 아스팔트와 석유 아스팔트로 구분된다. 그러나 우리나라에서는 천연아스팔트가 매장되어 있지 않으므로, 아스팔트는 전량 석유 정제 과정에서 생산되는 석유 아스팔트를 지칭하며 생산 및 공급은 주로 국내 5개 정유회사를 중심으로 이루어지고 있다.

최근 특수용도(Guss포장)의 필요에 따라 천연아스팔트의 일종인 TLA (Trinidad Lake Asphalt) 혹은 길소나이트(Gilsonite)가 일부 수입되기도 하나 그 수량은 극히 미미하여 무시해도 좋을 정도이다.

우리나라의 아스팔트 생산은 '64년 대한석유공사(현 SK(주))의 준공과 더불어 시작되었다. 그 이전에는 수요량을 전량 해외에서 수입하여 충당하였으며 대부분 일본으로부터 드럼 형태로 수입되었다. 이 당시 국내 도로는 대부분 비포장 상태로 유지되었고, 정부의 투자 또한 제한적이어서 포장용 아스팔트의 시장규모 역시 미미한 수준이었다(연간 5만 톤 미만).

1960년대 말부터 경제개발 5개년 계획과 경부고속도로의 건설을 시작으로 하는 본격적인 고속도로의 확충계획에 따라 도로포장용 아스팔트의 수요는 점

차로 늘어나기 시작하였고, 국내 정유공장의 가동과 더불어 이전에 드럼 형태로 수입되던 아스팔트는 전량 국산 아스팔트로 대체되어 국내의 아스팔트 시장이 본격적으로 형성되기 시작하였다(연간 10~20만 톤 시장 형성).

1970년 이후에는 경부고속도로의 건설과 더불어 진행된 새마을 사업의 영향으로 국내 아스팔트의 수요는 지속적으로 늘어나기 시작하였고 만성적인 공급부족현상이 '90년대 초반까지 지속되었다. 따라서 이 당시 건설회사는 안정적인 아스팔트의 확보에 주력하였으며, 현장소장의 능력은 아스팔트의 확보와 비례하여 평가되기도 하였다.

현재 이와 유사한 사례가 중국에서 발생되고 있는데, 야심적인 도로건설계획과 '08년 북경 올림픽을 겨냥한 엄청난 도로 건설수요는 동아시아 역내의 아스팔트의 수급파동을 일으켜 지속적인 가격인상을 초래하고 있다.

'90년대 이후 국내 정유사는 정유공정의 고도화(단순 상압증류에서 고온/고압의 특수공정을 통해 경제성이 좋은 휘발유, 등/경유 등 경질유의 생산량을 늘리는 생산공정을 지칭)를 추진하여 생산설비를 확충한 결과 국내 수요의 약 2.5배에 달하는 연간 약 400만 톤 이상의 생산시설을 확보하여 아스팔트

의 생산량이 급격히 증대하였다. 이에 따라 이전의 공급부족은 완전히 해소하였고 도리어 공급과잉에 따른 치열한 가격경쟁에 돌입하게 되었다(국내수요는 연간 150만 톤 규모의 시장으로 성장).

2000년 이후 아스팔트 수요는 연간 150~170만 톤 규모로 수요가 정체되는 양상으로 안정화되었고, 아스팔트 포장의 성능향상을 위한 개질 아스팔트의 수요도 조금씩 형성되고 있으나 그 실적은 미미한 형편이다.

특히, 최근에는 도로건설 수요의 정체와 맞물려 국내 아스팔트 시장의 경쟁은 더욱 치열해지고 있다.

2. 아스팔트 생산과정

원유는 상압증류공정(ADU: Atmospheric Distillation Unit)을 거치면 LPG, 휘발유, 등/경유 등 경질유(輕質油)와 흔히 벵커씨(B-C)라고 일컫는 중질유(重質油)로 분리가 된다. 아스팔트를 생산하기 위해서는 이 중질유를 다시 한 번 감압증류공정(VDU: Vacuum Distillation Unit)이라고 하는 공정으로 재처리한 다음 적정한 후속공정을 거쳐서 규격에 맞는 아스팔트를 생산하게 된다(그림 1. 아스팔트 제조과정 흐름도 참조). 이때 아스팔트 외에 VGO(Vacuum Gas Oil) 라고 하는 중간유도체가 부산물로 생산되는데 이것을 다시 고온/고압에서 분해(Cracking)하여 경질유를 생산하기도 하며 이 부분의 설비를 흔히 고도화 설비라고 한다. 따라서 정유회사의 아스팔트의 생산능력은 이 고도화 설비의 용량과 비례하게 되고, 생산량은 경질유와 중질유의 경제성을 분석하여 생산량을 조절하게 된다. 아스팔트 역시 원유에서 추출된 것이므로 아스팔트를 경질유와 혼합할 경우 중질유로 환원되기도 하는데 수요 대비 과잉 생산된 잉여 아스팔트는 이와 같은 과정을 통해 중질유로 다시 판매되기도 한다.

또 원유에서 상압-감압 증류공정을 거쳐 일괄 생산되는 아스팔트를 스트레이트 아스팔트(Straight

Asphalt)라고 하고, 스트레이트 아스팔트를 추출시설을 통해 분리하여 운환유의 원료가 되는 기유(基油) 중간체와 피치(Pitch)를 생산한 후 다시 아스팔트와 섞어서 생산되는 아스팔트를 블렌디드 아스팔트(Blended Asphalt)라고 한다. 이는 정유회사의 생산공정의 설계에 따라 달라지나 우리나라의 경우는 대부분 스트레이트 아스팔트를 생산하고 있다. 최근에는 스트레이트 아스팔트에 개질제를 첨가하여 물성을 강화시킨 개질 아스팔트(PMA: Polymer Modified Asphalt)도 생산하고 있으나 시장규모가

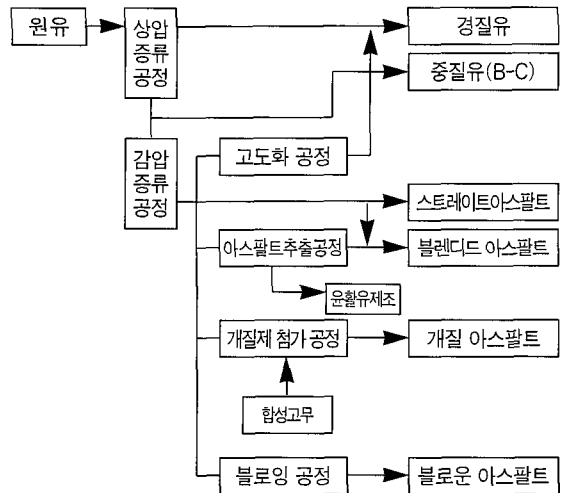


그림 1. 아스팔트 제조과정 흐름도

표 1. 국내 정유회사별 아스팔트 생산 능력

	생산 시설	아스팔트 생산능력	생산방식	비 고
SK주식회사	VDU 88MBD	220만 톤	Straight Run	스트레이트 아스팔트
SK인천정유	VDU 20MBD	50만 톤		
GS	VDU 10BD	30만 톤		
현대	VDU 28MBD	50만 톤		
S-OIL	VDU 8MBD SDA 4MBD	45만 톤	Pitch Blending	블렌디드 아스팔트
합 계	VDU 154MBD(*1)	395만 톤 (*2)		잉여분 수출 및 경질유 혼합재처리

*1) MBD:천배럴/일

*2) 국내 정유 5사의 전체 생산능력은 국내 전체 수요의 약 2.5배에 해당함.

미미하여 특정 정유회사에서만 생산하고 있는 실정이다.

3. 국내 아스팔트 시장 현황

아스팔트는 사용목적에 따라 도로포장용과 산업용으로 나누어지며, 산업용은 연료용, 화학용, 방수용, 절연용 등으로 분류된다. 그러나 전체 수요의 약 95%는 도로포장용 수요로 산업용 수요는 미미하다 할 수 있다.

포장용 아스팔트는 다시 일반 AP, 개질 AP, 유화 아스팔트로 분류된다. 도로포장용 아스팔트의 대부분은 흔히 AP-5로 불리는 침입도 60-80규격의 스트레이트 AP로 사용되고 있으며 전체 수요의 약 90%를 차지하고 있고, 고속도로 및 중교통 도로의 표층 포장을 중심으로 개질 AP가 일부 사용되고 있으나 아직 전체 수요의 약 5% 정도에 불과한 실정이다.

과거에는 추풍령을 중심으로 추풍령 이북 지역에는 AP-3(침입도 80-100규격)로 포장하는 경우가 있었으나 아스팔트 포장의 소성변형을 방지하기 위해 현재는 대부분 AP-5를 사용하고 있다. 유화아스팔트는 대부분 텍코팅용으로 사용되며 전체수요의 약 4% 정도이다.

우리나라 아스팔트의 품질은 대부분 침입도로 분류하고 있다(KSM2202). 수요의 대부분은 침입도 60~80 규격인 AP-5를 적용하고 있으며 전체 수요의 약 90%를 차지하고 있다. 최근에는 개질 아스팔트를 중심으로 공용성 등급 규격인 PG 규격도 일부 적용되기도 하는데 이때의 규격은 PG 76-22규격을 주로 적용하고 있다(KSF2389). 또 일부 특수포장용 규격을 별도로 적용하기도 하나 실적은 미미한 편이다.

가. 스트레이트 아스팔트 (이하 일반 AP)

우리나라에서 일반 AP는 '64년 대한석유공사(현

SK(주))의 가동과 더불어 시작되었다고 볼 수 있다.

'64년 이전의 아스팔트 수요는 대부분 수입 혹은 전쟁복구물자에 의한 공급이었기 때문에 국내 아스팔트 시장이 정상적으로 형성되고 수요와 공급에 의한 유통이 활성화 된 것은 이때를 기점으로 볼 수 있다.

일반 AP의 수요는 '60년대 연간 10만 톤 미만으로 미미하였으나 '70년대 초반부터 수요가 증가하기 시작하여 연간 50만 톤 규모로 성장하였고, '80년대 말~'90년대 초 연간 100만 톤 규모로 급격 확대된 이후 '90년대 중반에 연간 160만~170만 톤 정도의 수요로 늘어난 이후 현재에 이르고 있다(그림 2, 표 2, 국내 아스팔트 수요추이 참조).

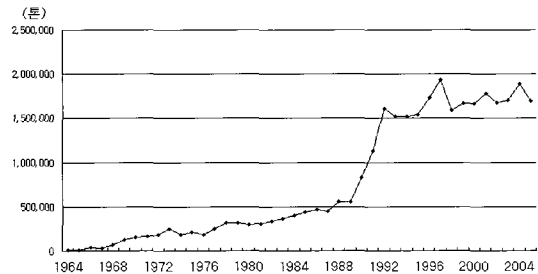


그림 2. 국내 아스팔트 수요 추이(전체)

표 2. 국내 아스팔트 수요 추이

(단위 : 천톤)

연도	1964	1969	1974	1979	1984	1989	1994	1999	2005
수요	8	125	185	318	404	559	1,521	1,663	1,694

(자료: 석유협회)

나. 개질 아스팔트

국내에 개질 아스팔트는 '80년대 말 Plant Mix Type(건식)인 SBR이 수입되어 교면 포장용으로 일부 사용되었으나 수요가 한정적이었고, '90년대 중반 아스팔트 포장의 소성변형을 방지하기 위해 도로 공사를 중심으로 연구/개발된 SMA 공법이 실용화되고, 정유회사 차원의 Pre Mix Type(습식)의 개질 아스팔트 공장의 건설과 국내생산이 본격화되면서 활성화되었다.

이후 다양한 Plant Mix Type의 개질제가 수입 혹

은 개발되어 국내에 소개되었으나(총 7개 제품) 정유회사 차원의 Pre Mix Type의 공장건설에 대한 투자는 개질 포장 수요의 정체와 더불어 유보되었다.

따라서 정유회사 차원의 제조공정을 거친 엄밀한 의미에서 개질 아스팔트 바인더의 수요로 보기에는 어려움이 있으나, 특수포장용 재료의 개념으로 분류하여 Plant Mix Type의 개질체를 포함하여 전체 시장규모를 산정해 보면 아래와 같다(표 4. 국내 개질 아스팔트 수요의 현황 참조).

개질 아스팔트는 '97년 이후 본격 생산되어 시장에 공급 되었으나, 1)일반 AP대비 고가의 가격, 2)초기 아스콘 생산 및 포장 시공과정에서의 시행착오로 인한 공용성능 확보 미흡, 3)발주처의 보수적인 접근, 4)개질 업체간 과도한 판매 경쟁으로 안정적인 포장기술 및 기준확보 미흡 등의 사유로 수요확산이 지체되고 있는 실정이다. 현재 국내수요는 일반 AP의 약 5% 정도로 주요 선진국 대비 상대적으로 미흡한 수요를 형성하고 있다(선진국의 경우 일반 AP 대비 약 8~12%의 수요 형성).

그러나 최근 아스팔트의 공용성 등급규격(PG규격)의 KS 제정(KSF2389), 도로학회를 중심으로 하는 활발한 관/산/학 연구개발 활동을 통해 내유동성, 고강성 및 기능성 아스팔트 포장의 중요한 재료로 활용가능성이 높아 미래의 아스팔트 시장의 중요한 위치를 차지할 것으로 기대된다.

표 3. 국내 개질아스팔트의 종류

개질포장공법	개질체종류	제품명	제조방법	비고
SBS PMA	SBS	슈퍼팔트	Pre-mix	
SMA	-	-	Plant-mix	셀룰로스화이버 첨가
CRM	CR(페타이어 고무가루)	CRM	현장 Pre-mix	
에코팔트	DAMA	에코팔트	Plant-mix	셀룰로스화이버 첨가
PBSC	PBS	PBS		
SBR	SBR Latex	SBR		
SRA	SRA	SRA		
Gilsonite	Gilsonite	Gilsonite		
캠크리트	캠크리트	캠크리트		
				천연 아스팔트
				기층포장용

표 4. 국내 일반 및 개질아스팔트 수요현황(*)

(단위: 천톤,%)

연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
일반AP	1,663	1,662	1,782	1,672	1,704	1,885	1,694
개질AP	15	33	47	57	56	55	55
비율(%)	0.9	2.0	2.6	3.4	3.3	2.9	3.3

(*)자료:개질 및 특수아스팔트 포장연구회, 캠크리트는 자료확보 미미로 제외

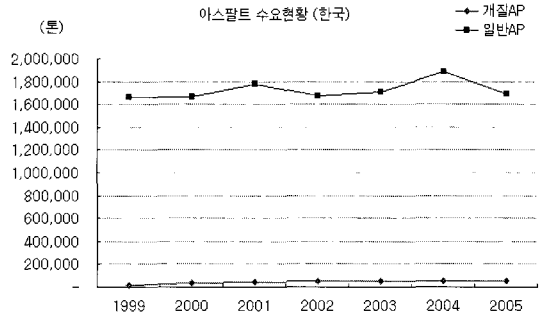
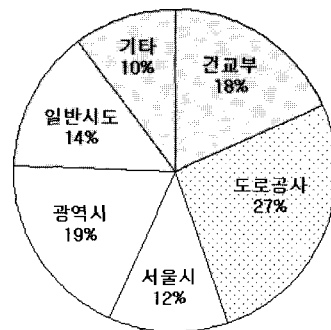


그림 3. 국내 일반 및 개질 아스팔트 수요

표 5. 발주처별 개질 아스콘 수요('05년)

(단위: 톤, %, 2005년 기준)

시행처	아스콘 사용량	비율(%)
건교부	178,362	18.3
도로공사	257,352	26.4
서울시	116,032	11.9
광역시	185,307	19.0
일반시,도	137,293	14.1
기타	131,184	10.4
합계	1,005,531	100



다. 유화 아스팔트

국내의 유화아스팔트는 도로포장의 택코팅용 수요가 대부분이며 물량도 미미하다. 전체 시장규모는 약 30만 트럼(6만 톤)으로 일반 AP의 약 4% 수준이나 그나마 소모되는 순수 아스팔트의 양은 3만 톤으로 전체 AP 수요의 약 2% 정도에 불과하다(유화 AP=AP50%+물50%).

선진국의 경우 유화아스팔트를 활용한 다양한 공법의 예방적 유지보수 공법이 활성화되어 있으나 우리나라의 경우에는 아직 활발히 적용되고 있지 못하여 수요 확산의 한계가 있다. 그러나 최근 일부 제조사를 중심으로 개질 유화아스팔트를 이용한 폴리머 슬러리셀(PSS)공법을 소개하였고, 향후 국내에서도 포장유지보수의 성격이 예방적 유지보수의 개념을 도입하여 진행될 경우 수요가 확산될 것으로 예상되나 제한적인 규모에 그칠 것으로 판단된다. 참고로 미국의 유화아스팔트 수요는 전체 AP 수요의 약 6%(04년) 수준을 유지하고 있다.

라. 산업용 아스팔트

우리나라의 산업용 아스팔트의 주요 사용처는 방수 시트와 자동차용 방진/방음 소재의 원료, 기타 절연용 제품으로 크게 나눌 수 있다(연료용 수요는 없음). 그러나 해당 산업의 경쟁격화, 수요의 감소, 해외 수입물량의 증가 등으로 전체 수요가 해마다 감소하고 있는 추세이다. 최근의 시장규모는 연간 약 10만 톤 규모로 일반 AP대비 약 6%의 규모를 유지하고 있다. 참고로 미국의 수요는 전체 대비 약 15%(04년) 규모이고, 일본의 경우는 연료용 수요의 증가로 전체 대비 약 17%(04)의 규모를 유지하고 있다.

4. 해외 아스팔트 시장

가. 미국

미국의 아스팔트 시장규모는 우리나라의 약 20배인 연간 약 3,000만 톤 규모로 유지되고 있다. 주요

표 6. 미국의 아스팔트 수요 현황

(단위: 천톤,%)

연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004
일반AP	26,277	24,315	26,180	26,382	24,911	26,519
개질AP	1,060	1,447	1,305	1,796	2,169	2,439
비율(%)	4.0	6.0	5.0	6.8	8.7	9.2

(자료:미국 아스팔트 협회)

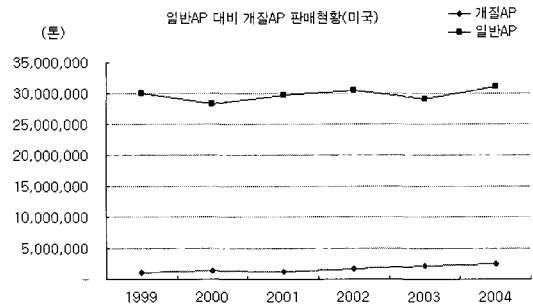


그림 6. 아스팔트 수요현황(미국)

간선도로에서의 개질 아스팔트의 사용이 일반적이어서 개질 아스팔트가 전체의 약 7~8%를 차지하고 있으며 수요도 해마다 조금씩 증가하고 있는 추세이다(표 6 참조).

전체 수요는 지난 10년간 큰 변화 없이 3,000만 톤±100만 톤 규모로 유지되고 있으며 개질 아스팔트의 수요가 조금씩 증가하고 있는 양상이다.

나. 일본

일본은 지난 10년간 포장용 일반 AP의 수요는 지속적으로 감소하였고 '05년의 경우 가장 10년 내 최소치인 250만 톤 규모로 축소되었다. 이는 도로 건설수요의 감소와 개질 아스팔트 포장으로 대체된 유지보수 포장수요의 감소가 주요 원인으로 판단된다. 반면에 개질 아스팔트의 수요는 꾸준히 증가하고 있는 추세로, 특히 기능성 아스팔트 포장의 수요증가로 인한 고점도 개질 아스팔트의 수요가 전체 수요를 견인하고 있는 양상이다.

개질 아스팔트의 시장규모는 전체 시장의 약 13%인 연간 37만 톤 규모로 파악되었다.

표 7. 일본의 아스팔트 수요 현황

(단위: 천톤,%)

연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
일반AP	3,622	3,627	3,613	3,401	3,172	3,077	2,480
개질AP	330	380	380	433	408	375	340
비율(%)	9.1	10.5	10.5	12.7	12.9	12.2	13.3

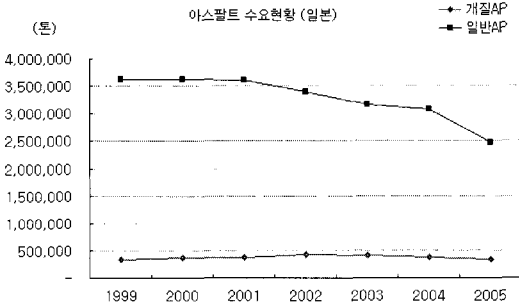


그림 7. 아스팔트 수요현황(일본)

다. 중국

최근의 중국은 60년의 일본, 80년대의 한국과 유사한 상황으로 도로건설의 의지가 확고하고, '08년 북경올림픽과 '10년 상해 만국박람회를 계기로 선진국으로의 도약을 위해 SOC에 대한 투자를 지속적

표 8. 중국의 아스팔트 수요 현황

(단위: 천톤,%)

연도	2000	2001	2002	2003	2004	2005
일반AP	5,160	5,900	7,050	8,200	9,350	10,200
개질AP	240	400	600	800	1,000	1,500
비율(%)	4.7	6.8	8.5	9.8	10.7	14.7

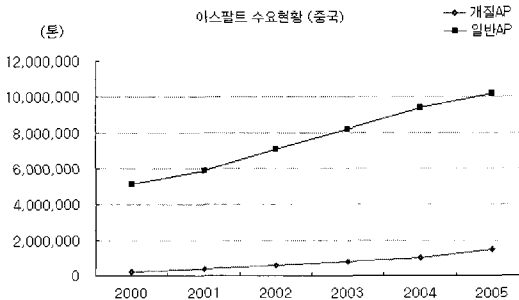


그림 8. 아스팔트 수요현황(중국)

으로 확대하고 있다. 이에 비례하여 포장용 아스팔트의 수요도 급증하고 있어 매년 10% 이상의 수요 증가가 이루어지고 있어 '05년 현재 연간 1,000만 톤 규모의 시장을 형성하고 있다.

특히, 고속도로 및 1급 도로에 적용되는 중교통용 고급 아스팔트의 수요증가는 아스팔트 수입의 증가로 이어져 동아시아의 아스팔트 시장의 공급부족 현상을 일으켜 아스팔트 가격 상승의 원인을 제공하고 있다.

특히 개질 아스팔트의 경우 도입된 지 약 10년 정도에 불과하나 중교통도로(고속도로 및 1급 도로, 산업도로)의 표층에는 의무적으로 적용하도록 규정하고 있어 수요가 폭발적으로 증가하여 '05년 기준으로 약 150만 톤(전체의 약 14%)의 시장을 형성하고 있으며 향후에도 지속적으로 수요가 늘어날 것으로 예상된다.

5. 맺음말

이상에서 국내의 아스팔트 시장의 동향에 대해서 간단히 살펴보았다.

국내 아스팔트 사업은 그동안 지속적인 경제개발과 도로의 확충으로 꾸준한 성장을 계속하여 왔으나, '90년대 말 이후 정유사간 공급과잉으로 인한 가격 중심의 과도한 경쟁, 고속도로의 시멘트 포장 확산과 도로건설 정체로 인한 아스팔트 수요 정체로 어려움을 겪고 있다.

반면에 주행성, 쾌적성, 환경을 고려한 도로포장의 요구수준은 점차로 높아지고 있어 기존의 아스팔트보다 더 우수한 품질과 다양한 성능의 아스팔트 바인더의 요구도 높아지고 있는 것이 현실이다. 따라서 아스팔트 사업의 지속적인 발전을 도모하고 전체 도로포장의 수준을 한 단계 더 높일 수 있도록 아스팔트의 품질개발에 보다 노력을 기울여야 할 것으로 생각된다.

아스팔트는 골재와 더불어 아스팔트 포장도로의 기초 원자재임을 감안할 때 미래의 고성능, 고기능 아스팔트 도로포장의 초석이 될 수 있도록 기초 재료에 대한 현장 기술자들의 높은 관심을 기대해 본다.