평가서번호	-

평가용도외 사용금지

기 술 평 가 서

Technology Evaluation Report

- for Assessment, Valuation & Appraisal of Technology

평가기술	배수성 아스팔트포장을 위한 첨단 아스팔트 개질제 사업화
평가용도	건설교통R&D 정책·인프라 사업 기술가치평가 및 사업화 기획 지원과제 평가용



한국과학기술정보연구원
Korea Institute of Science and Technology Information

한국과학기술정보연구원장 (인)

1. 본 평가서는 평가용도 외로 사용할 수 없으며, 기술평가기관은 본 평가서를 기초로 한 행위결과에 대하여 어떠한 책임도 부담하지 아니합니다.
2. 본 평가서에서 사용된 가정들은 향후 사업환경의 변화 및 신청기술을 적용하는 경영진이나 기술인력 등의 능력에 따라 영향을 받으며, 이에 따라 그 평가결과가 변동될 수 있습니다.

제 출 문

(주)뉴페이브 귀하

본 평가서를 "*배수성 아스팔트포장을 위한 첨단 아스팔트 개질제 기술*"*에 관한* (건설교통R&D 정책·인프라 사업 기술가치평가 및 사업화 기획 지원과제 평가용) 기술가치 평가의 최종보고서로 제출합니다.

2008년 9월 일

평가기관	한국과학기술정보연구원	
평 가 자	선임연구원	서 진 이
	선임연구원	김 기 일
외부자문위원	한남대학교	장 수 덕
	디엔아이비	장 종 인

목 차

Ⅰ. 기술가치평가 ····· 1

1. 평가결과 ····· 1

2. 기술가치평가의 개요 ····· 3

3. 기술가치평가의 절차 ····· 12

4. 기술성, 시장성, 사업성 분석 ····· 19

5. 기술의 경제적 수명 추정 방법 ····· 21

6. 세부 평가내용 ····· 24

가. 기술가치 산출표 ····· 24

나. 주요변수 산정내역 ····· 26

Ⅱ. 평가의견 ····· 36

1. 기술성 ····· 36

가. 기술개요 ····· 36

나. 국내외 기술동향 ····· 41

다. 기술수준 ····· 48

라. 기술의 파급성 ····· 52

2. 권리성 ····· 54

가. 기술의 권리형태 ····· 54

나. 선행기술 분석 ····· 57

다. 특허동향 분석 ····· 76

라. 권리분석 의견 ····· 84

3. 시장성 ····· 86

가. 시장개요 ····· 86
나. 시장규모 및 특성 ····· 91
다. 시장동향 ····· 96
라. 수요전망 ····· 97

4. 사업성 ····· 100
가. 사업수행 능력 ····· 100
나. 가격 및 품질경쟁력 ····· 103
다. 사업추진의 타당성 ····· 106
라. 수익전망 ····· 108

5. 기타사항 ····· 115
가. 인적자산 ····· 115

Ⅲ. 기업체 개황 ····· 116

1. 개요 ····· 116
2. 대표자 인적사항 ····· 117
3. 기술개발 환경 ····· 119
4. 요약 재무상황 및 영업실적 ····· 120

< 참고문헌 > ····· 121

Ⅰ. 기술가치평가

1. 평가결과

기술가치평가액	1,368백만원

평가요약

(가) 평가목적

본 평가는 (주)뉴페이브가 소유하고 있는 기술을 사업화하는데 따른 기술의 가치를 금액으로 산정하는 것이며, 동 평가의 주요 목적은 건설교통R&D 정책·인프라 사업 기술가치평가 및 사업화 기획 지원과제 평가용으로 활용하는 데 있다.

(나) 평가대상기술

평가대상 기술은 아스팔트의 취약한 배수성 문제점을 해결하기 위해 아스팔트에 물성이 뛰어난 고분자를 첨가하여 배수성 아스팔트 포장용 개질제를 개발하는 것이다. 평가대상기술은 한국표준산업분류 기준으로 아스팔트 제조업(분류기호 : D2692)에 해당한다.

(다) 평가방법

본 평가에서는 평가대상기술의 가치를 금액으로 환산하기 위하여 수익접근법을 적용하였다. 수익접근법은 평가대상기술자산의 미래 수익창출 능력에 초점을 둔 방식으로, 평가대상기술로부터 발생하는 미래현금흐름의 현재가치 합계에 기술기여도를 곱하여 기술의 가치를 산정한다. 본 평가는 2008년 9월 18일을 평가기준일로 하였다.

평가요약

(라) 평가의 주요 조건 및 가정

본 평가에 있어 기술의 경제적 수명은 기술순환주기와 인용특허수명지수를 활용하여 평가하였다. 매출액은 유사 업체의 시장점유율을 고려하여 비관적인 경우와 낙관적인 경우로 나누어 추정했다. 손익계산서는 평가대상기술 업종의 표준재무비율을 반영하여 연도별로 추정했으며 마찬가지의 방법으로 여유현금흐름을 추정했다. 할인율은 기업군 및 기업형태별/규모별 할인율을 선택하여 적용하였다. 기술기여도는 업종에 따른 산업기술요소의 선정과 개별기술강도에 대한 계산을 토대로 추정했다.

(마) 평가결과 요약

주요 변수	추정치 또는 결과	
기술의 경제적 수명	5년	
할인율	16.6%	
여유현금흐름의 현재가치 합	백만 원	
기술기여도	44.43%	
기술의 가치	시나리오 I	663백만 원
	시나리오 II	2,073백만 원
	평균	1,368백만 원

2. 기술가치평가의 개요

가. 기술의 정의와 회계분류

□ 기술의 정의

■ 세계지적재산권기구(WIPO)에서는 기술(Technology)은 특정분야 지식의 실제적 응용과정, 절차, 제조 또는 농업·공업·상업분야에서의 서비스 제공을 위한 체계화된 지식으로 정의

■ 기술의 이전 및 사업화촉진에 관한 법률에서는 기술을 특허법 등 관련 법률에 따라 등록된 특허·실용신안·디자인·반도체집적회로의 배치설계 및 소프트웨어 등 지적재산과 지적재산의 기술이 집적된 자본재, 정보 등 지식재산권을 포괄하는 것으로 정의

■ 전통적 관점에서 기술은 사회의 산업노하우에 관한 지식의 집합(Society's Pool of Knowledge Regarding the Industrial Arts)으로 정의하였으나 최근에는 기술적 지식이 생산방법으로 변환된 것(The Translation of Technological Knowledge into Methods of Production)만을 기술이라고 정의하는 것이 일반적임.

□ 기술의 유형

■ 기술평가에서는 기술을 요소기술와 복합기술, 원천기술과 응용기술, 핵심기술과 주변기술로 분류

□ 회계상 기술의 분류

■ 무형자산의 일부로 보고되기는 하나, 대부분의 경우 부외자산으로 재무제표에 보고되지는 않음. 재무제표에 보고되는 기술은 무형자산 중 산업재산권[1] 또는 개발비[2]의 일부로 인식되거나, 인수합병(M&A)을 통한 영업

권[3]의 일부로 인식됨

■ 기술은 회계에서 무형자산의 일부로 인식되고 가치평가는 전통적으로 발생주의에 의한 역사적 원가(Historical Cost)에 바탕을 두고 있음. 그러나 IT 분야를 비롯한 여러 산업분야의 자산 중에서 무형자산의 비중이 커지면서, 기술가치 평가는 새로운 접근이 시도되고 있음. 미래에도 기술은 무형자산의 일부로 인식, 보고될 것이나, 평가는 현재가치회계(Present Value Accounting) 등의 새로운 패러다임에 바탕을 둘 것임[4].

나. 기술가치 평가의 목적

□ 기술평가의 정의

■ 기술의 가치, 특성 등을 평가하는 절차 내지 제도로 정의

■ 흔히 말하는 기술평가는 협의적 의미의 기술평가[5]를 의미하는데, 이는 무형의 기술을 대상으로 그 기술의 기술성, 사업성, 시장성을 검토하여 금액, 등급, 점수, 의견 등으로 표시하는 평가활동이며, 목적 또는 용도에 따라 3가지의 개별평가(기술성평가, 사업성평가, 시장성평가)를 조합하여 사용하는 것이 일반적임.

■ 이러한 협의적 의미의 기술평가는 개념상으로 기술평가와 기술가치 평가로 대별되는데, 전자는 기술동향, 기술수준분석, 기술개발 목표 및 전략분석, 기술성과와 파급효과 등을 고려하여 수치 또는 등급으로 평가하는 절차를 의미하는 반면, 후자는 특정한 기술로 발생하는 미래 수익의 총합을 현재시점에서 추정 혹은 예측한 결과에 근거하여 현재가치로 환산한 다음, 기술이 기여하는 비율을 가산하여 기술의 가치를 금액으로 결정하는

1) 일정기간 독점적, 배타적으로 이용할 수 있는 권리로 특허권, 실용신안권, 의장권 및 상표권 등
2) 신제품, 신기술 등의 개발과 관련하여 발생한 비용(SW 개발비용 포함)으로서 개별적으로 식별가능하고 미래의 경제적 효익을 확실히 기대할 수 있는 것
3) 합병, 영업양수 및 전세권 취득 등의 경우 유상으로 취득한 것
4) 오준환, "€회계와 기술가치평가" 특허청, 2002
5) Gordon V. Smith & Russell L, Parr, "Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets", John Wiley & Sons,

절차를 의미함.

□ 기술가치 평가의 필요성

■ 최근 세계화에 따른 기업들의 경쟁이 심화되면서 국내외를 막론하고 기업간 제휴나 M&A가 활성화되고 있고, 이러한 환경변화 속에서 기술거래, 산업재산권 등의 현물출자, 조세(Tax), 소송(Litigation), 기술금융, IP 관리, 라이선싱, M&A, Joint Venture /Strategic Alliance 등에 기술의 가치를 금액으로 평가하려는 경향이 나타나는 등 기술가치 평가에 대한 관심이 증대되고 있으며, 현재 기술평가의 한 축으로 자리매김하고 있음.

□ 기술가치 평가의 목적

■ 기술가치 평가의 상위적 개념의 목적

① 기술에 대한 현재 및 잠재적 투자 또는 신용의사결정에 유용한 정보 제공
② 기술로부터의 미래현금흐름의 금액, 시기 불확실성 등을 측정하는데 유용한 정보의 제공
③ 기술의 경제적 자원 및 경제적 자원의 변화에 관한 유용한 정보의 제공

■ 수요의 유형별로 분류한 기술가치 평가의 목적

① 기술거래 : 기술의 구입, 판매, Licensing을 위한 거래가격의 산정을 의미하며, 거래 활성화에 기여
② 기술금융 : 기술의 재무증권화를 통해 유가증권처럼 거래 또는 기술을 담보로 한 신용제공
③ 경영전략 : 기업 가치를 증대시키는 경영전략수립에 필요하며, 세무적 관점에서는 기술의 기증, 처분, 상각 등의 결정과 계획수립에 필요
④ 법적대응 : 특허권 침해, 기타 기술 분쟁관련 법적소송 등에 필요한 정보제공 및 기업파산 또는 구조조정에 따른 자산 및 부채 평가에 대한 정보제공

다. 기술가치 평가의 기본가정

기술실체의 가정[6]	화폐단위 측정의 가정
기술평가는 기술을 소유하는 개인 또는 기업에 대한 평가가 아니라 기술자체에 대한 평가임.	기술평가는 측정단위로 화폐를 사용함
기술존속의 가정	평가기간의 가정
반증이 없는 한, 기술은 미래에도 계속하여 존재할 것이라는 가정 하에서 평가함.	기술가치 평가는 인위적으로 정한 일정시점 또는 일정기간의 기술성, 시장성, 사업성을 평가함

라. 기술가치 평가의 원칙

완전성의 원칙	공정가치주의의 원칙[7]
이용자의 의사결정에 중요한 평가정보는 모두 고려해야 함.	기술은 평가시의 공정 가치로 평가되어야 함
현금주의의 원칙	수익·비용 대응의 원칙
가치평가에서 수익·비용의 인식은 현금흐름에 바탕을 둠	기술관리 수익과 비용은 동일한 기간에 대응시킨다는 원칙

6) 다시 말해서 기술은 가치평가의 대상이며 평가실체로서, 기술실체는 법적실체와 구분되는 개념임. 기술 A가 다른 기술과 관계가 없다면 기술 A는 법적 및 기술적으로 독립된 실체임. 그러나 기술 A와 B가 연결되어 있으면, A와 B는 각각 법적으로 구분된 실체이지만 기술적인 의미에서 A와 B는 합하여 하나의 기술적 실체를 형성하므로 통합평가를 필요로 함.

7) 공정 가치는 목적 적합한 정보를 제공하나, 신뢰성이 낮은 문제점을 보유하고 있으며, 이를 보완하기 위해 시장으로부터 공정가치 정보를 입수하지 못할 경우 구입원가 또는 누적원가로 평가할 수 있는 예외도 인정됨.

마. 기술가치 평가의 제약조건

비용・효익[8]	중요성
평가정보의 효익이 비용을 능가할 경우에만 평가가 실시되어야 함. 단, 평가정보 산출비용과 평가정보 효익을 측정하기가 쉽지는 않음.	정보이용자의 의사결정에 중요한 정보만이 평가되나, 상대적으로 중요하지 않은 항목은 생략가능
보수주의	산업실무
적절한 가치평가방법이 확실하지 않을 경우, 평가는 낙관적인 방법 보다 비관적인 방법을 우선함.	특정산업의 평가실무가 일반적으로 인정된 평가방법과 다를 수 있음. 이 경우 평가는 산업실무[9]를 따름

바. 기술가치 평가방법

□ 기술가치 평가기법은 평가대상인 기술의 유형과 평가자에 따라 다양하고, 이론 및 실무에서 제시하고 있는 평가기법들은 크게 3가지 방법, 즉 수익접근법[10](Income Approach), 시장접근법[11](Market Approach), 비용접근법[12](Cost Approach)이 주로 사용되고 있으며 이중 미래의 수익을 추정하여 기술의 가치를 평가하는 수익접근법이 가장 일반적으로 사용되고 있음. 따라서 이하 모든 실무요령의 구성내용은 수익접근법에 기반하여 작성된 것임.

---

8) 특정 평가정보를 산출하는 비용이 평가정보가 주는 효익보다 크다면, 이용자가 원하여도 평가정보를 산출하여도 바람직하지 않다는 것으로, 즉 가치평가정보의 효익이 그 정보를 생산하는데 들어가는 비용을 초과해야 함.

9) 일반적으로 인정된 것은 아니지만 특정산업에서 널리 인정되어 사용하는 평가방법을 산업실무라고 정의함. 즉, 특정산업에서 오랜 기간 관행적으로 사용해 온 기술가치 평가방법이 존재한다면, 해당 산업의 기술은 관행을 따라야 함.

10) 평가대상으로부터 발생되는 미래현금흐름의 현재가치의 합계로서 평가대상을 평가하는 방식(본 실무요령 방법으로 통상 특허 등 지적재산권의 가치산정에 주로 적용되는 기법)

11) 시장에서 발생한 거래의 결과를 바탕으로 가치를 산정하는 방식, 즉 유사자산의 거래가격으로 평가하는 방식(기계설비류, 컴퓨터 HW 및 SW 등과 같이 비교 가능한 자산이 존재하는 기술의 평가에 적용되는 기법)

12) 평가대상 자산을 현재 시점에서 재제조, 재획득하는데 소요되는 각종 제반 소요비용을 합하고, 이에 감가수정을 가하여 평가대상자산이 가지는 가치를 산정하여 평가하는 방법(무형자산 중 SW는 개발소요비용으로 평가적정)

□ 수익접근법에 의한 기술가치 평가

■ 기업가치와 기술가치 : 일반적으로 기술가치는 먼저 기업가치를 구하고 여기에서 기술이 차지하는 비중을 반영하여 산출함. 기업가치는 그 기업이 가지고 있는 유형자산과 무형자산(기술을 포함한 지적자산, 인적자산, 시장자산)의 결합에 의해서 결정되어지며, 기술가치는 전체 기업가치에서 기술의 비중(기술의 기여도 또는 완성도라는 개념으로 표현될 수 있음)에 의해서 산정되어 질 수 있음. 물론 신규창업기업의 경우에는 기업가치 중의 기술가치 비중이 높게 추정될 수 있음.

■ 수익접근법은 기술로부터 발생되는 미래현금흐름의 현재가치의 합계로서 기술가치를 평가하는 방법으로, 즉 기술을 이용하여 발생하는 추가적인 현금흐름을 추정하여 기술의 가치를 평가하는 방법임. 이는 기술의 수익창출능력을 자본화함으로써 그 기술의 공정시장가치(Fair Market Value)[13]를 구하는 것임. 예를 들어 기술을 타인에게 대여하고 그 사용료를 받고 있다면 향후 예상되는 총 사용료 수입(미래현금흐름)의 현재가치를 산정하여 그 기술의 가치를 평가할 수 있고, 이 방법의 가장 큰 유용성은 공정시장가치의 정의를 구체화한다는 점임. 왜냐하면 공정시장가치는 어떤 투자대상을 소유함으로써 얻을 수 있는 미래 현금흐름의 현재 가치와 같기 때문임.

■ 수익접근법의 적용가능 분야

효과적 적용분야	필요조건
• 모든 계약 • 라이센스 및 로얄티 계약 • 특허, 등록상표, 저작권 • 프랜차이즈 • 증권 • 각종 사업	• 기대되는 경제적 수익의 양 • 경제적 수익의 지속기간 • 수익의 증가 및 감소에 대한 전망 • 기대수익과 관련된 위험

13) 평등하고 자발적인 입장에서 관련 재산권이 거래당사자간에 교환될 수 있는 금액을 의미. 이 가치는 Smith(1994)에 의하면, 완전자본시장에서 어떤 재화(또는 용역)를 소유함으로써 미래에 얻게 되는 경제적 효익(Economic Benefits,미래현금흐름)의 현재가치(Present Value)와 같은 것임. 여기서 완전자본시장(Perfect Capital Market)이란 이론적인 시장으로서 다음의 조건을 갖추어야 함. ① 자금의 무제한 대출과 차입이 가능해야 함. ② 각종 세금이 없음. ③ 각종 마찰적 비용이 없음.(즉, 각종 수수료, 중개료 등이 없어야 함.) ④ 정보의 대칭성이 존재해야 함.(수요자와 공급자간에 완전한 정보의 공유가 이루어져야 함.)

■ 기술가치 평가모형 : 다음과 같은 수익접근법 기반의 산식을 이용하며, 특정한 기술의 가치는 기술의 경제적 수명기간 동안 미래의 여유현금흐름을 추정하여 얻을 수 있음. 여기서, t는 년 수, n은 기술의 경제적 수명, FCF는 여유현금흐름, r은 할인율을 의미하며, 따라서 특정한 기술의 가치는 1) 기술의 경제적 수명, 2) 여유현금흐름, 3) 할인율, 4) 기술기여도 등의 합리적 추정으로 산출됨.

$$\text{기술의 가치} = \sum_{t=1}^{n} \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$$

사. 기술가치 평가 종류 및 근거 법령

☐ 국내 기술가치 평가는 1997년부터 개별 법령에 지정된 평가기관이 특정 목적에 따라 일부 분야에서 제한적으로 수행하여 왔으며, 평가제도 및 근거법령에 따라 벤처기업·외국인 출자기업 등의 현물출자, 발명·신기술사업화, 여신·담보 심사용, 기술이전·거래용 기술평가 등으로 구분하고, 평가용도별로는 연구 및 개발관리, 기술과제도출 및 기술개발지원, 기술이전, 기술금융 등으로 분류함.

☐ 벤처기업 현물출자 특례대상 산업재산권 등의 평가

■ 근거법령 : 벤처기업육성에관한특별조치법 제6조 제2항[14] (관련법률 상법 제299조의2[15] 및 제422조[16])

---

14) 벤처기업육성에관한특별조치법 제2조의2제1항제3호다목, 제6조제2항
'"대통령령이 정하는 기술평가기관'이 산업재산권 등의 가격을 평가한 경우 그 평가내용은 상법 제299조의 2와 제422조의 규정에 의하여 공인된 감정인이 감정한 것으로 본다.

15) 상법 제299조의2(현물출자의 증명) 제290조제1호 및 제4호에 기재한 사항에 관하여는 공증인의 조사·보고로 제290조제2호 및 제3호의 규정에 의한 사항과 제295조의 규정에 의한 현물출자의 이행에 관하여는 공인된 감정인의 감정으로 제299조 제1항의 규정에 의한 검사인의 조사에 갈음할 수 있다.

16) 상법 제 422조(現物出資의 檢査)
① 現物出資를 하는 者가 있는 境遇에는 理事는 第416條第4號의 事項을 調査하게 하기 爲하여 檢査人의 選任을 法院에 請求하여야 한다. 이 경우 公認된 鑑定人의 鑑定으로 檢査人의 調査에 갈음할 수 있다.<改正 1998.12.28>
② 法院은 檢査人의 調査報告書 또는 鑑定人 鑑定結果를 審査하여 第1項의 事項을 不當하다고

■ 기술평가기관 : 기술보증기금, 한국기술거래소, 산업기술평가원, KISTI 등 (8개 기관)

□ 외국인 출자 산업재산권 등의 평가

■ 근거법령 : 외국인투자촉진법 제30조 제4항[17] (관련법률 상법 제299조의2 및 제422조)

■ 기술평가기관 : 기술보증기금, 한국기술거래소, 산업기술평가원, KISTI 등 (8개 기관)

□ 기술의 담보가치를 산정하기 위한 평가

■ 근거법령 : 산업기술기반조성에관한법률 제14조(2001.12.31한 한시적시행)
■ 기술평가기관 : 산업기술평가원

□ 기술이전·거래 기준가격 산정을 위한 평가

■ 근거법령 : 기술이전및사업화촉진에관한법률 제8조 제1항[18]

■ 기술평가기관 : 기술보증기금, 한국기술거래소, KISTI 등 (9개 기관)

□ 기술관련 사업의 이전, 양수도 등을 위한 평가

認定한 때에는 이를 變更하여 理事와 現物出資를 한 者에게 通告할 수 있다.<改正 1998.12.28>

③ 前項의 變更에 不服하는 現物出資를 한 者는 그 株式의 引受를 取消할 수 있다.

④ 法院의 通告가 있은 後 2週內에 株式의 引受를 取消한 現物出資를 한 者가 없는 때에는 第1項의 事項은 通告에 따라 變更된 것으로 본다.<改正 1998.12.28>

17) * 외국인투자촉진법 제30조제4항
"대통령령이 정하는 기술평가기관"이 제2조 제1항 제7호 라목에 의한 산업재산권등의 가격을 평가한 경우 그 평가내용은 「상법」 제299조의2의 규정에 의하여 공인된 감정인이 감정한 것으로 본다.
* 시행령 제39조제2항
* 법 제30조제4항에서 "대통령령이 정하는 기술평가기관"이라 함은 벤처기업육성에 관한 특별조치법 시행령 제4조 제1항의 규정에 의한 평가기관을 말한다.

18) 기술의이전및사업화촉진에관한법률 제8조제1항에서 관계중앙행정기관의 장은 기술이전·사업화의 촉진을 위하여 기술평가를 위한 전담인력 및 담당조직 등 대통령령이 정하는 기준을 갖춘 기관을 기술평가기관으로 지정할 수 있다.

□ 기타 기술 또는 기술사업 관련 평가 (발명의 사업화 등)

■ 근거법령 : 발명진흥법 제21조 제1항20)

■ 기술평가기관 : 기술보증기금, 한국기술거래소, KISTI 등 국공립연구기관 (26개 기관)

□ 연구소기업 설립을 위한 평가

■ 근거법령 : 대덕연구개발특구등의육성에관한법률 제9조(2007.4. 일부개정)

■ 기술평가기관 : 기술보증기금, 한국기술거래소, 산업기술평가원, KISTI 등 (8개 기관)[19)]

19) 발명진흥법 제28조제1항에서 특허청장은 산업재산권으로 등록된 발명의 조속한 사업화가 필요하다고 인정되는 경우, 그 발명의 평가를 위하여 관계행정기관의 장과 협의하여 국·공립연구기관, 정부출연연구소, 민간기업연구소 또는 기술성·사업성 평가를 전문적으로 수행하는 기관을 발명에 대한 "평가기관"으로 지정할 수 있다.

3. 기술가치평가의 절차

가. 기술가치 평가과정[20)]

<table>
<tr><td rowspan="2">예비평가</td><td>제 1 단계 : 문제의 인식</td></tr>
<tr><td>• 평가대상기술 확인(피평가자 방문조사 가능)
• 평가목적 • 평가시점 • 평가예상가치
• 평가권익 • 평가범위</td></tr>
<tr><td colspan="2">⬇</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>제 2 단계 : 평가계획 수립 및 계약</td></tr>
<tr><td>• 평가자료 • 평가인원 • 자료출처
• 평가 수수료의 산정 • 시간계획 • 평가 계약
• 대상기술의 기술성, 시장성, 사업성 등의 개략적인 사항 조사</td></tr>
<tr><td colspan="2">⬇</td></tr>
<tr><td rowspan="8">본평가</td><td>제 3 단계 : 실태(방문)조사</td></tr>
<tr><td>• 기술개발 조직 및 인력, 기술개발실적 등 기술개발능력
• 제품개발계획 및 진척도, 완성도 등 제품화능력 및 생산화능력
• 기타 기술사업계획서 등 접수 자료의 사실여부
• 대상기술의 기술성, 시장성, 사업성 등 현황 조사
• 대상기술의 매출 현황 및 예상규모
• 당해기업의 재무제표, 기타 관련자료 수집</td></tr>
<tr><td colspan="2">⬇</td></tr>
<tr><td>제 4 단계 : 자료의 수집과 분석 및 보완조사</td></tr>
<tr><td>• 기술 자료 (품질수준, 경쟁기술) | • 시장 자료 (국내외 시장자료) | • 사업 자료 (매출계약, 영업자료)
• 거래처, 동 업계 또는 금융기관 등을 통한 보완조사
• 대내외 각종 기술정보 및 산업동향정보의 보완조사
• 인쇄매체, 인터넷 등을 통한 관련자료 추가 자료수집</td></tr>
<tr><td colspan="2">⬇</td></tr>
<tr><td>제 5 단계 : 평가</td></tr>
<tr><td>• 기술, 시장, 사업성 평가 및 평가서 작성 • 기술가치 금액 산정</td></tr>
<tr><td colspan="2">⬇</td></tr>
<tr><td>제 6 단계 : 기술평가 심의위원회</td></tr>
<tr><td>• 평가결과의 적정성 확인 • 평가서에 의한 평가결과 통보</td></tr>
</table>

20) 평가과정은 문제를 인식, 정의하고, 문제해결을 위한 업무를 계획하고, 필요한 자료를 획득, 분류, 분석하여 평가대상기술의 가치금액을 산정하는 정형화되고 일반적인 프로그램을 의미함.

나. 기술가치 평가 기본요건

□ 평가자의 기본윤리(Ethics) : 평가자는 가장 높은 수준의 윤리수준을 유지하여야 하며, 기본적인 윤리는 행동, 관리, 비밀유지, 기록보관 영역으로 구분할 수 있음. 평가자의 소속 조직도 동일한 윤리적 의무를 공유하여야 할 필요가 있음.

■ 행동 : 평가자는 불법적, 비윤리적 또는 부적절한 행동을 배제하여야 하며, 평가시 제 3자로 행동한다고 인지될 수 있도록 공정성, 객관성, 독립성을 갖고 평가과제를 수행하여야 함. 또한 오해의 소지가 있거나 사기적인 보고서를 전달 허용하는 경우가 없어야 함.

■ 관리 : 미리 결정된 가치를 보고하고, 고객이 선호하는 가치의 방향, 가치추정금액 결과에 영향을 미치는 요인을 인정하거나, 이와 같은 일련의 행동에 따라 보상을 받는 행위는 비윤리적임.

■ 비밀유지 : 평가자와 고객과의 비밀유지적 본질을 반드시 유지하여야 함.

■ 기록보관 : 평가와 관련된 제반사항(평가보고서, 평가 심의록, 제반 관련 서류 일체)은 특정보관서고 등에 보관, 사후관리가 이루어져야 함.

□ 평가자의 능력(Competency)개발 : 평가자는 평가과제를 수주하기 전 또는 수행협약을 하기 전에 평가대상과제를 철저히 인식하고 완벽하게 평가를 완성할 수 있는 지식과 경험을 배양하여야 할 것임.

□ 기술평가서 작성요건

■ 오해의 소지가 없도록 명확히 정확하게 기술함.

■ 피 평가자가 기술평가서를 이해할 수 있도록 충분한 정보를 전달함.

■ 평가에 직접적으로 영향을 미치거나 평가가치에 간접적으로 영향을 미치

는 어떠한 특별한 가정이나 제약조건도 명확히 정확하게 공시하여야 함.

☐ 현장 실태조사 : 평가자는 대상기술을 평가함에 있어 반드시 현장실태조사에 의하여 세밀히 확인 후, 공정히 평가하여야 함. 즉 기술가치 평가에 있어 현장조사는 권고사항이 아니라 의무사항이며, 평가기준시점은 반드시 실태조사일을 기준으로 하여야 함.

다. 기술가치 평가의 효력발생

☐ 기술가치 평가의 효력은 상담을 통하여 해당 평가기관에 신청자료를 접수한 후 예비평가단계를 거쳐 피 평가자와 평가 수행계약을 날인한 시점부터 발생되며, 평가기준시점은 실태조사일을 기준으로 함.

☐ 신청자료 : 평가기관별로 다소의 차이는 있으나, 1) 기술평가신청서, 2) 기술가치 평가용 기술사업계획서, 3) 기타 특허등록원부 등 기술의 권리관계를 증명할 수 있는 자료 등으로 구성되며, 기술평가의 목적 또는 개별계약에 의하여 필요하다고 인정되는 경우에는 신청 자료의 종류와 범위를 달리 정하여 운용함.

☐ 접수 : 기술평가 신청 자료는 신청인이 직접 내방하거나 우편 또는 인터넷을 통하여 평가기관에 직접 접수함을 원칙으로 하며, 기술평가 신청 서류의 일부가 누락 또는 미비된 경우라도 기술평가신청서 및 기술사업계획서 등 주된 서류가 제출되어 예비평가가 가능하다고 판단되는 때에는 신청서류를 접수한 후, 누락 또는 미비된 서류에 대해서는 현장실사일 까지 보완 가능함.

☐ 기술평가료 : 기술평가료는 평가 신청인에게 기술평가용역을 제공함으로써 받는 반대 급부로써, 이는 실수요자의 평가료 부담원칙에 의한 것으로 기술평가에 따른 정보를 제공받는 자가 기술평가료를 부담한다는 원칙에 따른 것이며, 기술평가료는 기술평가에 참여하는 인력의 평가에 따른 인건비와 이에 부수되는 경비를 합하여 산출됨. 현재 기술평가료는 일정액이 소요되는 경우에는 정액평가료와 기술평가에 따른 소요원가를 미리

정하기 곤란한 경우에 기술평가에 소요될 것으로 예상되는 원가를 산출하여 계약 등의 방법으로 결정하는 계약평가료로 구분하는데, 기술가치평가는 대부분 계약평가료로 운용하는 것이 일반적임.

- 매 건별 수납 원칙

- 신청인으로부터 수납원칙

- 부가가치세법시행령 개정으로 2005. 1. 1부터 계약평가료에 대한 부가가치세는 별도 수납 원칙. 다만, 정부와 지방자치단체로부터 수납하는 기술평가료는 부가가치세를 포함하여 운영가능

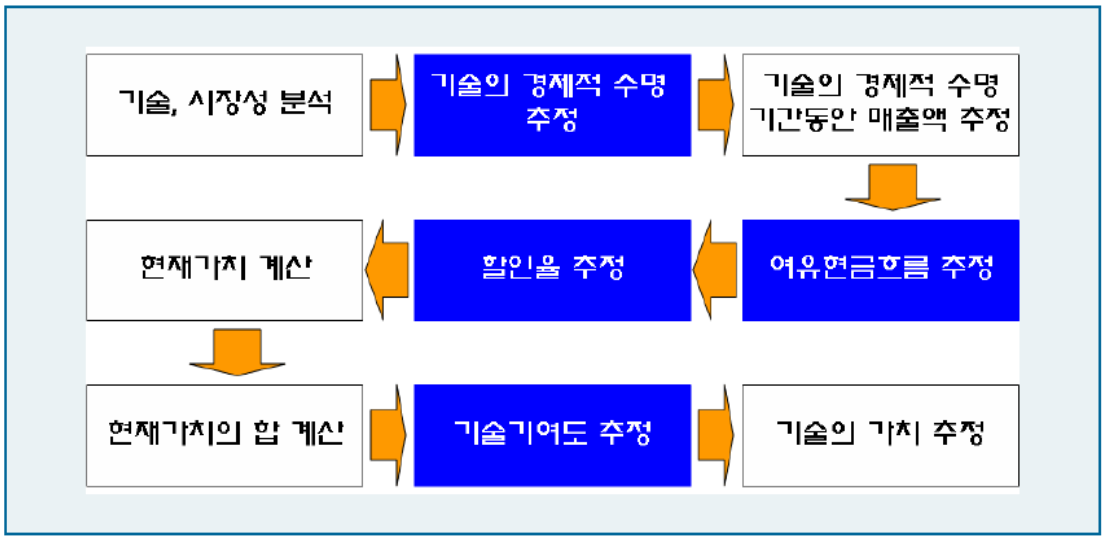
- 계약평가료 산출에 필요한 기술평가인력의 표준인건비단가, 경비집행율등은 매년 갱신 원칙

- 기술평가에 직접 소요되는 경비 중 국외여비와 용역비에 해당하는 평가실비에 한하여 관계규정 등에 의하여 산출, 추가 수납 원칙(국외출장비, 시험·연구 분석에 따른 용역비 등의 평가실비는 기술평가 신청을 접수하는 때에 수납 원칙)

- 계약평가료는 평가신청을 접수할 때 전액 수납함을 원칙으로 하지만 개별계약 등에 의하여 수납시기, 납부방법 등을 달리 정하여 운용 가능

라. 기술가치 평가절차

☐ 기술가치 세부 평가절차



☐ 기술가치 평가의 중단

■ 예비평가 또는 본 평가 결과 다음과 같은 사유로 인하여 기술평가가 부적당 하다고 인정되는 경우에는 기술평가를 중단할 수 있음.

- 시장상황 등 제반여건의 미비로 단기간 내 기술 사업화가 곤란한 경우
- 기술의 완성도가 미흡하여 기술평가가 곤란한 경우
- 기술의 권리 등에 관하여 분쟁 중에 있는 경우
- 허위자료를 제출한 경우
- 기 평가된 기술을 특별한 사유 없이 동일용도로 재신청한 경우
- 기타 기술평가가 부적당하다고 인정되는 경우
- 신청서가 접수된 후 신청인으로부터 기술평가 철회요청이 있는 경우

■ 기술평가를 중단하는 경우에는 지체 없이 그 내용을 피 평가자에게 통보(서면 또는 구두)하고 평가를 종료할 수 있음.

□ 기술가치 평가결과 통보

■ 평가결과는 항상 보고서의 형태로 제시되어야 하는데, 보고서의 그 형식에 따라 구두보고(Oral Report)와 서면보고(Written Report)로 나뉘며, 가장 일반적으로 사용되는 서면보고서는 일반적으로 편지형, 서식형, 서술형으로 구분하는데 기술가치 평가보고서는 서술형이 가장 적정함. (기술가치 평가보고서의 작성요령은 별도 제공할 예정임)

■ 서면보고서를 이용하여 평가결과를 제시할 경우, 피 평가자의 요구에 따라 완전보고서(Self-contained Report)와 요약보고서(Summary report)를 선택적으로 제시할 수 있음.

□ 기술가치 평가검토[21)]

■ 기술평가 심의위원회를 개최하여 평가의 적정성과 일관성, 지침준수 여부 등을 검토하는데, 검토영역은 평가보고서 상의 기술적인 세부사항, 자료의 진위여부, 평가절차, 평가논리, 결론의 타당성 등으로 분류함. 여기서 평가보고서는 표준화된 양식이 아니므로 검토자는 논리적 일관성, 수학적 정확성, 결론과 근거자료의 부합여부를 위주로 검토가 필요함.

■ 표준화된 검토보고서의 양식은 없으나, 기술평가 심의록을 비롯하여 기술평가심의의견서상에 검토결정에 대한 판정(평가결과의 적정성 여부를 기표)이 기재되어야 할 것임.

21) 다른 평가자가 작성한 평가보고서를 비판적으로 연구하는 행위 또는 과정으로, 평가의 적정성과 일관성을 지니고 있는지, 지침에 어긋남이 없는 지를 분석하는 것으로 기술평가 심의위원회가 그 역할을 담당할 수 있음.

마. 수익접근법 기반 기술가치 평가절차 요약

절 차	세 부 평 가 방 법
기술, 시장성 분석	• 기술동향, 경쟁력수준, 권리분석 등 기술우수성 • 시장규모, 성장성, 시장점유율 등 정량적 분석 • 수익률, 시장진입시점, 예상매출규모 등 정량 분석
기술의 경제적 수명 추정	• 법적보호기간 • 인용특허수명지수 • 기술수명 영향요인에 대한 정량화 평가지표 • IT 기술로드맵 • 전문가 합의 결정
매출액 추정	• 시장점유율, GNP탄성치, 최소자승법에 의한 추정 • 실무편법에 의한 매출액추정 등
추정재무제표 작성	• 자산추정, 각 계정과목 계산
여유현금흐름 추정	• 평가대상기술 업종에 대한 표준 재무제표 및 재무비율선택 • 기술수명에 따른 여유현금흐름 추정(세후영업이익, 감가상각, 자본적 지출, 운전자본증감 등)
할인율 선정	• 기술군 및 기업형태별/규모별 할인율의 선택 적용
현재가치 및 현재가치의 합 계산	
기술기여도 추정	• 업종에 따른 산업기술요소 선정 • 개별기술강도의 계산
기술가치 금액 산정	• 기술의 가치 = $\sum_{t=1}^{n} \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times$ 기술기여도

4. 기술성, 시장성, 사업성 분석

가. 기술성 분석

□ 요소기술 또는 복합기술의 기술성에 대한 평가를 의미하는 것으로, 즉 요소(또는 복합) 기술의 적용제품에 대한 기여도, 기술개요, 국내외 기술동향, 기술개발환경, 기술수준 등에 대해 평가하는 절차

□ 분석 목표 및 방법
- 분석목표 : 기술우수성
- 분석방법 : 기술의 동향 및 경쟁력 수준 판단, 기술기여도 산출에 활용

□ 8주요 분석항목
- 기술개요(기술의 정의 및 개요)
- 기술개발동향 및 경쟁(신규대체) 기술현황
- 경쟁기술 대비 기술수준(우위성, 첨단성, 독창성 등)
- 기술권리분석
- 기술의 활용성 및 파급효과 등

나. 시장성 분석

□ 요소(또는 복합)기술을 활용하여 생산되는 제품의 전체시장규모 및 특성, 동업계의 현황, 시장수요전망 등을 평가하는 절차

□ 분석 목표 및 방법

• 분석목표 : 시장매력도

• 분석방법 : 시장규모, 시장성장성, 시장점유율 등 정량적 근거자료 분석

□ 주요 분석항목

• 시장개요(시장의 정의 및 특징)

• 시장진입장벽 및 국내외 시장규모

• 동업종 및 관련업종 성장전망

• 국내외 시장동향 및 시장점유율

• 경쟁업체 현황 및 기타 법적규제 등 환경분석

다. 사업(수익)성 분석

□ 기술을 이용하는 사업주체의 사업추진능력, 영업능력 등 경영요인을 고려하여 요소(복합)기술을 활용하여 생산되는 제품의 매출전망, 가격 및 품질경쟁력, 사업계획의 타당성, 신용도, 현금흐름 등 사업전망 전반에 관하여 평가하는 절차

□ 분석목표 및 방법

• 분석목표 : 수익성 판단

• 분석방법 : 수익률, 시장진입시점, 예상매출규모 등 정량적 근거자료 분석 및 예상매출액 추정근거

□ 주요 분석항목

• 제품경쟁력(가격 및 품질)

• 수익성분석(매출, 원가분석 등) 및 사업화추진 타당성

• 제품화능력(생산, 마케팅 등)

• 경영자 의지 및 능력 판단

• 시장진입시기 등

5. 기술의 경제적 수명 추정 방법

□ 기술의 경제적 수명이란 기술의 수명에 부정적 영향을 미치는 요인들이 발생하여 기술이 경쟁우위를 잃게 되는 미래의 평균시점까지를 의미하는 것으로, 즉 특정기술로 인하여 경쟁우위를 지니는 기간으로 정의함. 따라서 기술의 경제적 수명은 다음의 여러 방식을 이용할 수 있고, 어느 방식이든지 기본적으로 전문가 합의 방식으로 결정하는 것을 원칙으로 함.

□ 평가대상기술의 수명결정에 밀접한 영향을 미칠 것으로 판단되는 여러 방식들을 선정하여 각각의 수명기간을 도출한 후, 상호비교 분석을 통하여 객관성을 높일 수 있는 방향으로 결정할 것을 권장함. 또한, 어느 방법이든지 기술평가서에 기술수명의 결정과정을 상세 기재하여 피 평가자가 기술수명의 결정과정을 충분히 납득하도록 하여야 함.

가. 산업재산권 법적 보호기간

□ 기술의 경제적 수명
= 산업재산권 법적 보호 기간[22] − 평가시점의 기술경과 년 수

나. 인용특허수명(CLT) 지수

□ 특허 DB를 분석하여 개별기술에 대한 특허의 연차별 인용 빈도수를 측정, 평균 인용빈도 등의 기준치를 상회하는 기간(CLT)을 수명 추정에 활용

□ 통상 실무사용시 기술의 수명이 CLT(인용특허수명) 보다는 크고, 특허권리 법적보호기간 보다는 작은 것이 일반적이므로, 평가대상기술에 대한 CLT와 특허권리 법적보호기간을 각각 순차적으로 선정한 후, 해당기술의 기술성, 시장성, 사업성의 평가 결과를 반영하여 전문가들의 합의에 따라

22) 산업재산권 법적 보호기간: 특허 20년, 실용신안 10년

그 사이 값을 추정하는 방법

예시 1 →CLT(중앙값 기준): 9년, 특허권 법적보호 잔존기간: 11년
∴ 기술의 경제적 수명 : 10년

예시 2 → • 평가대상기술 : 풍력발전시스템
• 산업재산권 : 특허권(출원 1994.6월, 등록 1996.8월)
• 평가시기 및 목적 : 2007.11., 기술가치 및 사업화타당성 평가
⇒ ① 인용특허수명(CLT) 지수:
중앙값 9년(풍력발전시스템은 최종목적인 전력생산과 연관 발전기에 보다 가까운 분야로 특허인용수명분석표 에서『발전기및 전동기구조』값을 인용)
② 잔존 법적보호기간 : 7년 6개월(특허출원일 1994.6월로부터)
③ 잔존 법적보호기간이 낮을 경우, 이를 우선 적용
④ 기술의 경제적 수명 : 7년

다. 기술수명 영향요인(정성적 지표)에 대한 정량화 평가지표

□ 6개의 평가지표[23]를 활용, 각 지표별 점수(1～5점)를 부여한 후 산업재산권의 법적보호기간을 기준 값으로, 산출 점수를 총점으로 환산하여 수명을 추정

$$\text{기술의 경제적 수명} = f\left(\begin{array}{l}\text{인용특허수명} \cdots\cdots \text{정량 지표} \\ \left.\begin{array}{l}\text{법,제도적 요인} \\ \text{대체기술출현} \\ \text{기술발전단계} \\ \text{고객 Needs} \\ \text{시장 경쟁}\end{array}\right\} \text{정성 지표}\end{array}\right) = \text{정량화평가 총점} \times \frac{\text{법적 보호기간}}{30\ (\text{평가지표 점수합계})}$$

23) 기술수명 영향요인의 정량화 평가지표 참조

라. IT 기술 Road-Map

□ IT(정보통신) 분야는 정보통신연구진흥원의 IT기술 Road-Map (IT TRM 2012)의 세부 분야별 기술로드맵의 수명주기를 기술 수명으로 활용

마. 노하우(Know-How) 기술

□ 유사기술 분야를 선정하여 상기에서 제시한 여러 방식들을 상호보완적으로 활용하여 결정

바. 기타 기술수명 결정시 참고사항

□ 기술가치가 낮다고 판단되는 기술일수록 특허료의 영향도가 높아질 수 있기 때문에 이를 기술수명 추정에 참고할 수 있음.

6. 세부 평가내용

가. 기술가치 산출표

(1) 시나리오 I

본 평가에서는 평가대상기술인 (주)뉴페이브의 “배수성 아스팔트포장을 위한 첨단 아스팔트 개질제”에 대하여 수익접근법에 의한 기술가치 평가를 실시하였다. 그 결과 평가대상기술은 기술의 경제적 수명인 5년간 가치를 발생시킬 것으로 예상되며, 해당년도의 가치액을 현재가치로 전환한 결과, 663백만 원의 기술가치를 가진 것으로 평가되었다.

<표 Ⅰ-1> 기술가치 산출표 - 시나리오 I

(단위 : 백만 원)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
매 출 액	1,040	1,890	2,690	4,570	7,490
매출원가	624	1,134	1,749	3,199	5,618
판매관리비	135	246	350	594	974
법인세등	10	19	27	45	74
세후영업이익(A)	271	492	565	732	826
감가상각비등(B)	33	59	85	144	236
자본적지출(C)	450	59	85	144	236
운전자본증감(D)	83	68	64	151	234
투자액회수(E)	1,018				
여유현금흐름(F) (F=A+B-C-D+E)	-230	424	501	582	1610
현가계수(G)	0.86	0.74	0.63	0.54	0.46
현재가치(H) (H=F×G)	-198	312	316	315	747
현재가치 합	1,492				
기술기여도(J)	44.43%				
기술가치(K) (K=∑H×J)	663				

※ 평가기준일 : 2008년 9월 18일

(2) 시나리오Ⅱ

본 평가에서는 평가대상기술인 (주)뉴페이브의 “배수성 아스팔트포장을 위한 첨단 아스팔트 개질제”에 대하여 수익접근법에 의한 기술가치 평가를 실시하였다. 그 결과 평가대상기술은 기술의 경제적 수명인 5년간 가치를 발생시킬 것으로 예상되며, 해당년도의 가치액을 현재가치로 전환한 결과, 1,800백만 원의 기술가치를 가진 것으로 평가되었다.

<표 Ⅰ-2> 기술가치 산출표 - 시나리오Ⅱ

(단위 : 백만 원)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
매 출 액	4,176	6,305	8,070	11,415	15,921
매출원가	2,506	3,783	5,246	7,991	11,941
판매관리비	543	820	1,049	1,484	2,070
법인세등	41	62	80	113	158
세후영업이익(A)	1,087	1,640	1,696	1,829	1,756
감가상각비등(B)	131	198	254	359	501
자본적지출(C)	450	198	254	359	501
운전자본증감(D)	335	171	142	268	361
투자액회수(E)	1,595				
여유현금흐름(F) (F=A+B-C-D+E)	433	1,470	1,555	1,561	2,990
현가계수(G)	0.86	0.74	0.63	0.54	0.46
현재가치(H) (H=F×G)	371	1,081	981	844	1,387
현재가치 합	4,665				
기술기여도(J)	44.43%				
기술가치(K) (K=∑H×J)	2,073				

※ 평가기준일 : 2008년 9월 18일

나. 주요 변수 산정내역

(1) 기술가치 평가 산식

기술가치 평가 기본모형은 다음과 같은 수익접근법 기반의 산식을 이용하며, 특정한 기술의 가치는 기술의 경제적 수명기간 동안 미래의 여유현금흐름을 추정하여 얻어진다. 여기서, t는 년 수, n은 기술의 경제적 수명, FCF는 여유현금흐름, r은 할인율을 의미한다.

$$\text{기술의 가치} = \sum_{t=1}^{n} \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$$

(2) 기술의 경제적 수명

기술의 경제적 수명은 해당기술이 경쟁우위를 가지는 기간으로 정의할 수 있다. 기술의 경제적 수명은 산업재산권의 법적 보호기간, 인용특허수명 지수 등 다양한 방법으로 평가될 수 있다.

평가대상기술의 경우, 2006년 9월 26일자로 특허출원 되었으며, 2007년 12월 17일자로 등록되었다. 산업재산권의 법적 보호기간은 20년이기 때문에 본 평가기술은 19년 정도가 남아 있다. 그러나 권리성 분석 결과 평가대상기술과 유사한 특성을 가진 아스팔트 조성물 특허기술의 기술순환주기(TCT)가 5.1년으로 평가되었다. 이는 평가대상기술의 특허권이 가지는 상대적인 우위가 5.1년간 지속된다는 의미이며, 일반적으로 기술의 경제적 수명은 특허권의 수명주기 보다 길게 나타난다.

기술의 경제적 수명의 평가를 위해 사용되는 인용특허수명 지수(CLT)는 특허 데이터베이스를 분석하여 개별기술의 특허가 다른 특허에 의해 인용될 경우, 연차별 인용빈도 수를 측정하여 평균 인용빈도 등과 같은 기준치를 상회하는 기간을 해당기술군의 수명으로 추정하는 방법론이다. 평가대상기술는 아스파트 개질제이며 소재산업의 반응물 첨가 고분자 산업의 경우 인용특허

수명 지수의 중간 값이 5년으로 되어 있다. 이러한 전반적인 것들을 고려해서 본 평가대상기술의 경제적 수명을 5년으로 추정하기로 한다.

(3) 매출액 추정

본 단계에서는 평가대상 기술이 사업화되었을 때, 기술의 경제적 수명기간 동안의 미래에 실현 가능한 매출액을 추정한다. 미래의 매출액을 추정하는 방법은 시장점유율에 의한 방법, GNP 탄성치에 의한 방법, 최소자승법에 의한 방법, 실무편법에 의한 방법 등이 있다.

본 평가에서는 위에서 언급한 매출액 추정 기법 중 가장 일반적으로 사용되는 시장점유율에 의한 매출액 추정 기법을 사용한다. 시장점유율에 의한 매출액 추정 기법은 평가대상 기술이 목표로 하는 시장의 규모를 예측하고, 평가대상 기술의 사업화로 기대되는 시장점유율을 추정하여 목표시장의 규모와 평가대상 기술의 시장점유율의 곱으로 매출액을 추정하게 된다.

시장 규모에 대한 예측은 평가대상기술의 경제적 수명인 5년간에 걸쳐서 이루어졌다. 한국아스팔트콘크리트 협회의 생산물량을 기준으로 볼 때, 개질아스콘의 경우 2007년에 610억 원의 시장규모를 보인다. 그런데, 개질아스콘에 대한 시장규모가 매년 20%이상 성장할 것으로 전문가들은 보고 있다. 우리나라의 도로예산과 일반 아스콘대비 개질 아스콘의 비율(4.0 ~ 6.7%) 등을 고려하여 연도별로 다음과 같이 시장규모를 추정하였다. 시장점유율은 비관적인 경우와 낙관적인 경우의 평균을 구해 매년 평균치를 반영하여 매출액을 추정했다.

비관적인 경우의 시장점유율 추정은 초기 시장진입 시 1%의 시장점유율로 진입할 수 있다는 것이다. 이 추정의 근거는 유사기업이면서 보다 일찍 시장에 진입한 (주)시티오브테크와 같은 기업이 0.59%, 1.02%, 2.46% 등으로 시장점유을 확대해 가는 것을 반영한 것이다. 반면, 낙관적인 경우는 아스팔트 개질제 관련 국내의 전문가[24]의 자문을 통하여 초기 시장진입시 4%의 점유율로 진입할 수 있다는 것이다.

본 분석에서는 이 두 가지 경우를 각각 비관적인 경우와 낙관적인 경우로 나누어서 추정해 보고자 한다. 연도별 시장 점유율의 변화는 다음의 <표 Ⅰ

24) 아스팔트 개질제 관련한 S기업, C기업, SD기업의 전문가의 자문

-3>과 <표 Ⅰ-4>에서 제시된 바와 같다.

<표 Ⅰ-3> 평가대상기술의 추정매출액 - 시나리오Ⅰ

(단위 : 억원)

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
추정시장규모	1,044	1,261	1,345	1,522	1,873
추정점유율	1%	1.5%	2%	3%	4%
추정매출액	10.4	18.9	26.9	45.7	74.9

<표 Ⅰ-4> 평가대상기술의 추정매출액 - 시나리오Ⅱ

(단위 : 억원)

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
추정시장규모	1,044	1,261	1,345	1,522	1,873
추정점유율	4%	5%	6%	7.5%	8.5%
추정매출액	41.76	63.05	80.7	114.15	159.21

(4) 여유현금흐름 추정

여유현금흐름이란 기업이 영업활동을 유지 또는 확대하면서도 자유롭게 사용이 가능한 현금의 양을 의미하며 여유현금흐름의 추정을 위해서는 평가대상기술의 경제적 수명에 해당하는 기간의 손익계산서를 추정해야 한다.

연도별 손익계산서의 추정은 해당년도의 매출액 추정치가 추정되어 있으므로 매출액에 해당 항목의 비율을 곱함으로써 추정될 수 있다. 매출액에 대한 각 항목별 구성 비율은 해당 기업의 과거 재무자료를 활용하거나 관련 산업의 표준재무자료를 활용할 수 있다.

평가대상기업인 (주)뉴페이브의 2006년 6월에 설립되어 3년 이상의 평균적 재무자료를 활용하기엔 어려움이 있다. 따라서 평가대상 기업의 2년에 해당하는 과거 재무구조를 활용하지 않고 해당 업종의 평균 재무구조를 나타내는 표준재무비율을 활용하는 것이 타당하다고 할 수 있다. 동사는 한국표준산업분류 기준으로 아스팔트 제조업(분류기호 : D2692)에 해당하기 때문에

기본적으로 이 산업의 표준재무비율을 사용하여 손익계산서를 추정했다.

그러나 이러한 적용이 창업초기의 기업들에게는 다소 문제가 있을 수 있다. 왜냐하면, 창업초기의 기업들의 경우 자재보관 창고라든지 이런 것들이 제대로 갖추어져 있지 않고 수주된 물량도 많지 않기 때문에 원재료의 대량 구입이나 생산에 필요한 제반 활동에 큰 금액을 투자할 수가 없다. 따라서 성숙한 기업들에 비해 생산원가가 매우 낮은 경우가 많다. 평가대상기업인 (주)뉴페이브의 경우에도 창업초기 기업이기 때문에 생산인력을 많이 채용하지도 않을 뿐만 아니라 개발 등에 따르는 각종 비용을 이미 어느 정도 지불한 상태이기 때문에 제조원가의 비중이 높지 않을 수 있다.

따라서 다른 항목들의 경우 표준재무비율을 사용하고 매출원가의 경우 시장진입 초기엔 60%, 그리고 그 이듬해도 초기 투자된 것을 활용할 수 있다는 점에서 60%로 추정했다. 시간이 지나 5년차가 되면 산업표준에 가까운 75%까지 매출원가가 증가할 것으로 추정했다. 추정 손익계산서의 경우에도 매출액 추정과 마찬가지로 <표 Ⅰ-5>와 <표 1-6>에 제시된 바와 같이 비관적인 경우와 낙관적인 경우로 나누어서 추정했다.

<표 Ⅰ-5> 추정 손익계산서 - 시나리오Ⅰ

(단위 : 백만원)

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
매출액	1040	1890	2690	4570	7490
매출원가	624	1134	1749	3199	5618
매출총이익	416	756	942	1371	1873
판매관리비	135	246	350	594	974
영업이익	281	510	592	777	899
영업외수익	24	44	62	106	173
영업외비용	22	40	56	96	167
경상이익	283	514	598	787	915
특별이익	0.31	0.57	0.81	1.37	2.25
특별손실	0.10	0.19	0.27	0.46	0.75
법인세	10	19	27	45	74
당기순이익	283	515	598	788	917

<표 Ⅰ-6> 추정 손익계산서 - 시나리오Ⅱ

(단위 : 백만원)

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
매출액	4,176	6,305	8,070	11,415	15,921
매출원가	2,506	3,783	5,246	7,991	11,941
매출총이익	1,670	2,522	2,825	3,425	3,980
판매관리비	543	820	1,049	1,484	2,070
영업이익	1,128	1,702	1,775	1,941	1,911
영업외수익	96	146	186	264	368
영업외비용	87	132	169	239	333
경상이익	1,137	1,716	1,793	1,966	1,946
특별이익	1.3	1.9	2.4	3.4	4.8
특별손실	0.4	0.6	0.8	1.1	1.6
법인세	41	62	80	113	158
당기순이익	1,138	1,717	1,795	1,968	1,949

평가대상기술의 경제적 수명 기간 동안의 손익계산서가 추정되었으면 이를 바탕으로 해당기간 동안의 여유현금흐름을 아래와 같은 방법으로 추정할 수 있다.

여유현금흐름 = 세후영업이익 + 감가상각비 - 자본적지출 - 운전자본 증감 + 투자액회수

감가상각비는 당해연도매출액에 표준재무정보 상의 (감가상각비/매출액) 비율을 곱하여 추정하였다. 자본적지출은 당해연도매출액에 표준재무정보 상의 (투자액/매출액) 비율을 곱한 후 전기말 투자금액에 당해연도까지의 감가상각비의 합을 곱한 값을 제하여 추정하였다. 운전자본의 증감은 당해연도매출액에서 직전연도매출액을 제한 값에 운전자본소요율을 곱하여 추정하였다. 투자액회수는 기초운전자본의 합과 기초유형 및 무형자산의 합과 자본적지출의 합과 운전자본증감의 합을 모두 더한 후 감가상각비의 합을 제해서 구했으며, 평가대상기술의 경제적 수명이 완료되는 2013년에 전액 회수되는 것

으로 가정하였다.

다만, 2009년 자본지출의 증감은 표준재무비율보다 다소 높게 책정하였다. 그것은 동사에서 연구개발을 마치고 본격적으로 생산에 들어가기 위해서는 기존의 생산기계와 설비 외에 추가적으로 설비 및 기계구입에 자본지출이 늘어날 가능성이 있기 때문이다. 현재 생산설비 및 생산에 필요한 기계를 갖추기 위해서는 최소한 4억 5천만 원정도가 소요된다.

이러한 비용을 2009년에 투자되는 것으로 가정하였다. 2009년의 자본지출 증감에 대한 추정은 이렇게 해서 450백만 원이 되었다. 첫 해를 제외하고는 앞서 추정한 손익계산서를 근거로 평가대상기술의 여유현금흐름을 기술의 경제적 수명기간인 2013년까지 추정했다. 추정 여유현금흐름의 경우에도 비관적인 경우와 낙관적인 경우로 나누어서 추정했다.

<표 Ⅰ-7> 추정 여유현금흐름 - 시나리오Ⅰ

(단위 : 백만원)

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
세후영업이익	271	492	565	732	826
감가상각비	33	59	85	144	235
자본적지출	450	59	85	144	235
운전자본증감	83	68	64	151	234
투자액회수					1,018
여유현금흐름	-230	424	501	582	1,610

<표 Ⅰ-8> 추정 여유현금흐름 - 시나리오Ⅱ

(단위 : 백만원)

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
세후영업이익	1,087	1,640	1,696	1,829	1,756
감가상각비	131	198	254	359	501
자본적지출	450	198	254	359	501
운전자본증감	335	171	142	269	361
투자액회수					1,595
여유현금흐름	433	1,470	1,555	1,561	2,990

(5) 할인율 추정

할인율은 미래가치를 현재가치로 전환하기 위해 사용되는 요소로 평가대상기술의 위험도를 반영하여 추정하게 된다. 할인율을 결정하는 기법은 기대수익률법, 적산방식, 가중평균자본비용법 등이 있으며 본 평가에서는 가중평균자본비용법(WACC)를 사용하기로 한다. 가중평균자본비용법에서 할인율은 아래와 같이 산출된다.

할인율 = WACC + Spread (위험프리미엄)
= [(세전타인자본비용)×(1-법인세율)×(타인자본구성비)
+(자기자본비용)×(자기자본구성비)] + 스프레드(위험프리미엄)

할인율은 산업특성과 기업규모에 따른 특성을 모두 반영하기 위하여 업종별, 기업규모별로 각각 구분하여 업종별 7개 그룹, 기업규모별 6개 그룹 등 총 42개로 분류한 후 각각에 대한 표준 할인율을 설정하였다. 기준에 따르면, 평가대상 기업은 비상장 기업이며 상시 근로자 기준 50명 이하의 소기업 중에서도 창업한지 얼마 되지 않는 창업기업에 해당한다. 또한 업종 상의 분류는 건설, 수송 부문에 해당한다. 이를 고려하면 본 평가에 사용되는 할인율은 건설, 수송 업종의 비상장 창업기업 그룹군의 할인율인 16.6%로 추정된다.

(6) 기술기여도 추정

기술기여도란 평가대상기업이 창출한 수익에서 해당기술이 기여한 바를 나타내는 척도이다. 본 평가에서 기술기여도는 개별기술강도와 산업기술요소의 곱으로 정의되는 기술요소법을 근간으로 산출한다.

산업기술요소는 기술의 공헌도가 산업별로 다르다는 가정 하에 이를 계량적으로 측정하는 요소이며, 산업별 최대실현 무형자산 가치비율과 산업별 평균 기술자산 비율의 곱으로 평가된다. 산업기술요소는 국내산업 업종분포도를 파악한 후 기술적 특성을 감안하여 7개의 그룹으로 분류되었으며, 이중 평가대상 기술은 건설, 수송 산업군에 속한다. 따라서 본 평가에서 산업기술요소는 건설, 수송 산업의 산업기술요소인 62.66%를 사용하기로 한다.

개별기술강도는 기술의 질적 속성에 대한 평가를 거쳐서 구해지게 되는데 평가는 법적인 보호강도에 대한 환산점수와 상업적 우위성에 대한 환산점수의 합으로 구성된다. 평가대상기술의 경우 권리보호의 중요성 측면에서 해당 산업분야 평균 이상으로 권리를 강화하는 것으로 평가되어 3.75점을 부여하였다. 권리범위 및 강도 측면에서는 특허 청구범위가 주요 기능과 핵심 생산라인 제품만을 보호한다고 평가하여 2.50점을 부여하였다. 권리의 안정성 측면에서는 소수의 유사 선행기술이 있으나 권리의 무효화 가능성은 없다고 판단되어 3.75점을 부여하였다. 또한 경쟁기술대비 방어정도의 측면에서는 보호(Protection)가 주요 기능상의 장점만 Cover 하여 보호정도가 경쟁업체와 동등수준이며 경쟁자들의 모방은 향후 사업에 크게 영향을 미칠 것으로 보이지는 않는 것으로 평가하여 3.75점을 부여하였다. 그 결과 평가대상기술의 법적인 보호강도는 25점으로 평가되었다.

산업적 우위성에 대한 평가 중 기술상용화 단계 항목에서 국내 생산라인에서 신규 및 대체제품의 생산이 가능한 기술이라 평가되어 4.75점을 부여하였다. 기능적 우위성 항목에서는 경쟁/대체기술이 일부 존재하고 약간의 단점이 있으나 보완할 여지가 있다고 판단되어 2.50점을 부여하였다. 기술의 생산력 측면에서는 기존설비를 활용할 수 있으나 원자재는 새로이 확보해야 한다고 판단되어 3.75점을 부여하였다. 기술의 자립도 측면에서는 제품의 핵심 및 주변부분 모두에 기인하며, 독자적인 사업화가 가능한 것으로 평가되어 4.75점을 부여하였다. 기술의 파급효과 항목에서는 다수 산업과 다수 제품분야에서 활용성이 입증되고 미치는 영향도 크다고 판단되어 3.75점을 부여하였다. 유사기술의 성공사례 항목에 대해서는 유사기술이 국내 또는 전세계적으로 실용화되어 성공한 사례가 있는 것으로 평가되어 3.75점으로 평가되었다. 시장진입의 용이성에 대해서는 최소한의 규제만 있어 시장진입이 용이하며, 대처능력이 있는 것으로 평가되어 3.75점을 부여하였다. 시장확보 가능성의 경우 기존시장을 점유하고, e또한 신규 시장이 창출된다고 판단하여 3.75점을 부여하였다. 가격/원가 우위성의 경우 프로토타입 분석결과 현재의 생산라인에 비해 가격/원가의 장점이 있는 것으로 판단하여 3.75점을 부여하였다. 이익구조상의 우위성은 평균 이상의 이윤 달성이 가능한 것으로 평가되어 3.75점을 부여하였다. 그 결과 상업적 우위성의 평가 점수는 45.9점으로 산출되었다.

추정된 법적인보호강도와 상업적우위성의 평점합계인 70.9를 산업기술요소 62.66%와 곱하게 되면 평가대상기술의 기술기여도는 44.43%로 산출된다.

<표 Ⅰ-9> 추정 기술기여도

구분		소 항목	평 점
개별기술강도	법적인보호강도	권리보호의 중요성	3.75
		권리범위 및 강도	2.50
		권리의 안정성	3.75
		경쟁기술대비 방어정도	2.50
		소계 (A)	12.5 × 2 = 25
	상업적우위성	기술상용화 단계	4.75
		기능적 우위성	2.50
		기술의 생산력	3.75
		기술의 자립도	4.75
		기술의 파급효과	3.75
		유사기술의 성공사례	3.75
		시장진입 용이성	3.75
		시장확보 가능성	3.75
		가격/원가 우위성	3.75
		이익구조상 우위성	3.75
		소계 (B)	38.25 × 1.2 = 45.9
평점 합계 (C = A + B) : 70.9			
산업기술요소(D) : 62.66%			
기술기여도 (E = C × D) : 44.43%			

(7) 기술가치 금액

기술기여도를 감안한 기술가치 금액은 시나리오Ⅰ의 경우 현재가치 합계액 1,492백만 원에 기술기여도 44.43%를 곱하면 663백만 원이 된다. 반면, 시나리오Ⅱ의 경우 현재가치 합계액 4,665백만 원에 기술기여도 44.43%를 곱하면 2,073백만 원이 된다.

기술가치의 평가가 보수적인 관점을 가진 시나리오 I 과 낙관적인 관점을 가진 시나리오 II의 두가지에 의해서 이루어졌으므로, 실제 기술가치를구하기 위해서는 각 시나리오의 발생 가능성을 구해야 한다. 그러나 각 시나리오의 발생 확률을 추정하는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서, 불확신한 의사결정 기법 중 라플라스 기준에 의거하여 두 시나리오의 결과값에 대한 평균값으로 기술가치를 평가하기로 한다. 즉, 시나리오 I에 의한 평가금액인 663억 원과 시나리오 II에 의한 평가금액인 2,073백만 원의 평균값인 1,368백만 원을 평가대상기술의 기술가치 평가액으로 한다.

Ⅱ. 평가의견

1. 기술성

기술성 종합의견
선진국에서는 이미 개질아스팔트의 제품이 규격화되어 많이 시공되고 있으나 국내에는 최근에서야 내유동성, 배수성 등의 개질아스팔트에 대한 관심이 증대되어 시범 시공되고 있으며, 시공후 평가를 기다리고 있다. 본 기술의 경우에는 저온성능 및 고온성능 고분자를 함유하고 있어서 우리나라 환경에 적합하며, SBS 대체 재생원료를 사용하여 생산 비용을 절감할 수 있으며, 가압전단 프로세스를 사용하고 있어서 수시로 원하는 양의 제품을 공급할 수 있다는 특성을 가진 우수한 기술로 판단된다. 또한, 품질과 비용, 환경에너지 측면에서도 우수한 것으로 평가되었다.

가. 기술의 개요

(1) 기술의 개요 및 특성

최근 자동차도로는 내구성 향상 및 우천 시 안전성, 보행자 보호, 소음 민원 등을 복합적으로 고려하여 설계되고 있다.

그런데 하절기 복사열에 의한 소성 변형은 도로 파손의 주요 원인일 뿐만 아니라, 대형 사고의 원인이 될 수 있으며, 동절기 균열에 의한 도로 파손으로 도로 서비스가 저하되고 있다. 특히 기존 도로는 우천 시 빗물이 도로의 표면을 통하여 배수구로 배수되는 구조로 빗물에 의한 노면의 수막현상, 물보라, 물 튀김 등으로 운전자의 안전 운전을 저해하고, 보행자에게 불쾌감을 초래한다. 더구나 최근에는 삶의 질이 향상됨에 따라 도로 주변의 거주자, 학교, 연구소 등에서는 자동차 주행 시 발생되는 소음으로 상당한 고통을 겪

고 있으며, 이에 대한 민원이 빈발하고 있어 방음벽 설치, 도로와 건축물간의 이격 거리 강화 등의 해결책을 강구하고 있으나 근본적이 대책이 되지 못하고 있는 것이 현실이다.

이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로 아스팔트 혼합물에 사용되는 골재, 아스팔트, 아스팔트 혼합물의 품질 및 시공 기술의 향상을 위하여 연구 개발이 활발히 진행되고 있다. 그런데 골재의 품질이 일정하게 제한되어 있다는 가정을 한다면, 아스팔트 바인더의 성능 향상이 아스팔트 혼합물의 품질을 결정한다고 볼 수 있으므로, 아스팔트 바인더의 품질 향상을 위한 개질제의 개발 및 적용이 활발하게 진행되고 있다. 즉 SMA, 다공성 개립도 아스팔트 포장, 고무 아스팔트 포장 등이 연구, 개발되어 적용되고 있다.

이러한 개질 아스팔트의 특성을 내유동 아스팔트 콘크리트와 배수성 아스팔트 콘크리트로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

□ 내유동 아스팔트 콘크리트의 특성

① 잔골재의 비율을 낮춘 개립도 골재 입도를 사용함으로써 골재와 골재의 맞물림을 크게 하여 소성 변형을 억제
② 동절기 균열 방지
③ 하절기 소성 변형의 방지
④ 도로의 내구성 증대

□ 저소음 배수성 아스팔트 콘크리트의 특성

① 우천 시 안전 운전 환경을 제공
저소음 배수성 포장은 포장체에 20% 정도의 공극을 주어 강우 시 빗물이 도로의 표면이 아닌 포장체 내부를 통하여 배수구로 배수되도록 하는 기능을 갖고 있다.
즉, 노면의 빗물을 포장체를 통하여 배수시킴으로써 수막 현상을 제거하고, 물보라, 물튀김 현상을 감소시켜 시인성을 향상시키며, 표면의 공극을 통한 노면 저항성이 향상되어 미끄럼 방지 효과가 있다.
② 보도 방향으로의 물튀김을 감소시켜 보행자에게 불쾌감을 주지 않음.
③ 소음 저감

저소음 배수성 포장은 표면의 공극이 자동차 바퀴의 마찰음을 흡수, 감소시켜 주행 소음을 억제하는 친환경 아스팔트 혼합물로써 주택가, 아파트 단지, 학교, 병원 연구소 주변에 유용하게 사용할 수 있는 도로 포장재이다.

자동차 주행 시 발생되는 소음은 자동차의 구동 기관에서 발생되는 기관 소음과 타이어와 노면의 마찰에 의해 발생되는 마찰음, 자동차와 공기의 마찰에 의해 파생되는 소음으로 구별되는데 구동 기관에서 발생되는 소음은 저주파 소음으로서 도달 거리가 짧아 소음 문제에 영향을 많이 주지 않는다. 즉 자동차 주행에 따른 소음 문제는 고주파 소음인 타이어와 노면의 마찰음인데 저소음 배수성 포장의 경우 도로에 형성된 20% 정도의 공극이 타이어와 노면의 에어 펌핑음을 감소시키고, 공극을 통한 흡음 효과를 발휘하여 약 3~5dB의 소음감소 효과를 나타내며, 이는 사람이 느끼는 소음의 크기를 약 50~60% 감소시켜 주는 효과적인 기능을 발휘한다.

④ 골재의 입도 변화와 양질의 개질제를 사용함으로써 소성 변형 및 균열을 방지하여 도로의 수명이 연장되어 장기적 관점에서 경제적이다.

(2) 기술의 내용 및 구성

아스팔트 콘크리트의 내구성을 증대시키기 위해서는 아스팔트콘크리트의 주성분인 골재와 아스팔트(AP)의 품질이 확보되어야 한다.

아스팔트 포장재는 자동차 거동에 의해서 파손이 발생하며, 고온에서는 아스팔트가 주로 점성체로 거동하기 때문에 차량 하중은 주로 골재의 맞물림에 의해 지반으로 전달되고 이때의 거동은 아스팔트 보다는 주로 골재의 특성에 의해 영향을 받게 된다. 또한 저온에서는 아스팔트가 탄성 거동을 하기 때문에 골재보다는 아스팔트의 특성이 포장 파손의 주요 영향 인자로 작용하게 되는 것이다.

따라서 골재의 선정은 자연 골재보다는 쇄석 골재가, 잔골재보다는 굵은 골재가 도로의 내구성에 유리하며, 따라서 주로 사용하고 있는 13mm보다는 19mm 골재를 표층으로 사용하는 것을 권장하고 있다. 또한 골재의 입도에서도 특화된 개립도(open grade), SMA 입도, 개립도(배수성포장) 등의 입도가 소성 변형 등에 유리한 것으로 보이며, 개질 아스콘의 경우 모두 이러한

입도 분포를 사용하고 있다.

아스팔트의 경우 점도가 낮을수록 혼합물이 덜 단단하여 소성 변형 등이 쉽게 발생될 수 있으므로, 점도가 높은 아스팔트의 사용이 권장되고 있다. 그러나 우리나라와 같이 사계절이 뚜렷한 경우 높은 점도의 아스팔트는 동절기 추운 온도에 단단해져서 균열이 발생할 수 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위하여 고온 조건에서 뿐만 아니라, 저온 조건에서도 아스팔트의 물성을 개선할 수 있는 개질제의 필요성이 대두되고 있다.

아스팔트의 품질을 향상시키는 아스팔트 개질제는 아스팔트 혼합물의 내구성 및 내유동성을 증대시킨다. 즉, 스트레이트 아스팔트에 일정량의 개질제를 첨가하여 아스팔트의 물성을 개선시키는 목적으로 사용되며, 개질제는 크게 고무계와 플라스틱계로 분류된다(<표 Ⅱ-1>).

<표 Ⅱ-1> 개질재의 분류

분 류	종 류	예
고 무 계	천연라텍스 인조라텍스 공중합체 재생고무	천연고무 스티렌 부타디엔 또는 SBR 폴리크로프렌 라텍스 스티렌 부타디엔 스티렌(SBS) 스티렌 이소프렌 스티렌(SIS) 분쇄고무개질재(CRM)
플라스틱계		폴리에틸렌/폴리프로필렌 에틸렌 아크릴 공중분합체 에틸비닐 아세테이트(EVA) 염화 폴리비닐(PVC)
기타	화합물 섬유 채움재, 증량재, 산화재, 탄화수소, 산화방지재, 폐기물 등	고무 또는 플라스틱계에 폴리머를 혼합한 성분 천연섬유, 인공섬유

최근 교통량, 교통하중, 타이어 압력이 과거에 비하여 현저히 증가하여 도로 파손의 주원인인 소성 변형, 균열 등이 많이 발생하여, 과거 사용되고 있는 아스팔트 바인더로는 고온 및 저온에서의 공용 조건(기후, 교통 조건 등)을 만족시킬 수 없게 되었고, 급격히 증가하고 있는 산업폐기물이나 부산물

(아스팔트)을 활용해야 한다는 사회적 필요성이 제기되었으며, 도로의 건설 주체인 공공 분야는 초기 건설비가 상승하더라도 도로의 서비스 수명을 향상시켜 유지보수에 따른 직간접적인 사회적 비용을 절감하여야 한다는 인식이 확대됨에 따라 개질아스팔트의 필요성은 증대되고 있다.

또한 아스팔트 개질재는 시공성 및 품질관리 측면에서 여러가지 조건들을 만족시켜야 한다. 첫째, 개질재의 저장, 포장, 공용시 우수한 특성을 유지하여야 하며, 둘째, 생산 및 시공성에 있어서 일반적인 아스팔트 플랜트를 사용하고, 포설, 다짐 장비로 기존의 일반 장비를 사용하여야 하고, 작업성을 확보해야 한다는 것이다.

사용되고 있는 개질재 가운데 고무계는 천연 고무, 스티렌 부타디엔(Styrene-butadiene), SBR, SBS, SIS, 분쇄고무 개질제 등이 있으며, 플라스틱계로는 폴리에틸렌(polyethylene)/폴리프로필렌(polypropylene), 에틸렌 아크릴 공중분합체, 에칠 비닐 아세테이트(EVA), 에틸렌 프로필렌 등이 있고, 기타 섬유계 등이 사용되고 있으며, 국내에서 사용되거나 시험포장이 진행된 주요 아스팔트 개질제는 SBS, SBR 라텍스, 캠크리트, 길소나이트, CRM(Crumb Rubber Modifier), LDPE 등이다.

(3) 기술의 적용 및 응용 현황

초기의 개질 아스팔트 콘크리트는 단순한 기능 발현을 위하여 도입되었다. 즉 배수성 포장의 경우 활주로 노면의 빗물을 효과적으로 배출시키기 위한 방안의 하나로 연구되고 적용되었다. 하지만 지금은 배수성 기능보다는 소음감소에 중점을 둔 기술로 자리 잡아가고 있다. 따라서 개질 아스팔트 콘크리트의 적용 및 응용은 그 기술의 구성과 공용성 입증으로 확대 발전시킬 수 있는 여지는 매우 많다.

현재 우리나라는 고도 산업화 단계에 접어 들어 물류량의 폭증 및 삶의 질 향상으로 여행, 레저 등의 유동 인구가 급격히 증가되어 있으며, 남북으로 연결되었던 주요 고속도로 및 국도 등이 동서축을 중심으로 활발히 건설되고 있다. 2000년 고속도로의 연장이 2,040km이던 것이 2007년 말 현재 3,368km 50%이상 연장이 늘어났다(<표 Ⅱ-2>).

<표 II-2> 고속도로 연장 현황

(단위:km)

연 도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
고속도로연장	2,131	2,637	2,778	2,778	2,923	2,968	3,102	3,368
연도별 증가연장	91	506	141	-	145	45	134	266

※ 자료: 고속도로 현황 통계자료, 국토해양부 2008년 5월

또한 2007년 말 현재 전국의 도로는 고속도로를 포함하여 총 연장 103,019km 이며, 미포장 구간 11,109km, 미개통 구간 11,267km로 도로의 수요는 꾸준히 증가하고 확대되고 있다.

즉 지금까지의 도로 건설이 단순히 도로의 확장, 도로의 포장 등에 머물러 왔다면 향후 새로이 신설되는 도로나 기존 도로의 보수 방향은 내구성, 경제성, 환경성, 안전성에 역점을 두고 이루어질 것이다.

따라서 개질아스팔트 콘크리트는 산업도로, 국도, 교차로, 주기적 보수가 어려운 지방도로 등에 지속적으로 적용될 것이며, 저소음 배수성 아스팔트 콘크리트의 경우 주택가, 아파트, 학교, 연구소, 기타 정숙을 요하는 지역을 통과하는 모든 도로에 의무적으로 확대 적용될 것으로 예상된다.

특히 저소음 배수성 포장의 경우 표면에 20% 형성된 공극은 우천 시 빗물이 일시에 배수구로 배출되는 것이 아니고, 포장재의 내부에서 서서히 배수됨에 따라 하절기 고온 현상이 지속되는 우리나라 도심의 열섬화를 방지하는 기술로 응용이 가능하다.

나. 국내외 기술동향

(1) 국내 개질제 기술 동향

국내 개질제 시장은 2000년에 (주)다린테크가 DAMA라는 명칭의 아스팔트 첨가제를 개발하여 배수성 아스팔트 콘크리트를 국내 최초로 국도 등에 시험포장 및 본포장을 실시하였다. 이 개질제는 폐타이어 분말과 석유 수지로 구성되며, 열가소성 비닐로 포장되어 플랜트 믹싱 방식으로 사용되었으며, 비교적 낮은 온도와 강우량에 적합한 유럽식 배수성 개질제와 유사하다.

2001년에는 한국도로공사에서 일본 배수성 개질제(TPS)를 사용하여 남해고속도로에 배수성 아스팔트 포장을 시험 시공하였으며, 2002년과 2003년에도 김해, 대전 등에 배수성 아스팔트 포장을 시행하였다. 또한 다린테크는 2003년 이후 경인고속도로, 서울외곽순환도로, 마산시, 부천시 등 전국의 고속도로, 국도, 지방도 등에 본격적인 적용을 추진하였으나, 표면 골재 이탈 등이 심각하게 발생하여, 개질 아스콘 시장에 대한 강력한 필요성에도 불구하고, 회의적 반응을 불러일으켰고, 좀더 우수한 개질제에 대한 필요성을 증대시켰다.

이후 2005년에 (주)한수도로가 일본 개질제(TPS)를 본격적으로 도입하여 대전 및 수도권 일부에서 영업을 시작하였으며, 2006년도에는 (주)SK의 도로사업부에서 배수성 개질아스팔트를 개발하여 본격적인 사업 진출을 도모하게 되었으며, 현재 (주)SK, (주)한수도로산업, 삼덕특수아스콘, 인성산업(주), (주)유닉스라바, (주)다린테크, (주)극동정유, (주)시티오브테크, (주)포이닉스 등이 각 지방자치 단체 및 국토관리청 산하 국도유지사무소 등에 제품 적용을 위한 활발한 영업을 전개하고 있다.

<표 II-3> 국내 주요 업체 제품의 재료 및 특성

회사명	주요재료	특성	브랜드명	적용제품
(주)SK	SBS	프리믹스방식	SBS PMA	내유동성, 배수성
(주)다린테크	PE, CRM 등	플랜트믹싱방식	다마아스팔트	내유동성, 배수성
(주)유닉스라바	CRM	프리믹스방식	CRM 아스팔트	내유동성, 배수성
(주)한수도로	SBS	플랜트믹싱방식	에스 II	내유동성, 배수성
(주)삼덕특수아스콘	PPSC(아미드계폴리머), 보강섬유	플랜트믹싱방식	PPSC	내유동성, 배수성
(주)시티오브테크	SBS, CRM 등	플랜트믹싱방식	SRA	내유동성, 배수성

하지만 최근 개질아스팔트콘크리트 시장의 중요성이 인식되고, 확대 가능성이 예견됨에 따라 기업체, 학교, 연구소 등을 중심으로 다양한 개질아스팔트 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 현재 40가지 이상의 특허가

출원, 등록되어 있는 실정이다. 이러한 경향은 개질아스팔트 바인더 및 혼합물을 개발하는데 기능적인 역할을 할 수 있지만, 유사 기술의 남발, 검증되지 않은 제품의 출시로 인한 품질 저하에 따른 시장에서의 거부 반응, 지나친 경쟁으로 인한 품질 저하로 이어질 수 있다.

(2) 외국 개질제 기술 동향

(가) 미국에서의 개질 아스콘 포장

미국에서는 1930년 오레곤주에서 개질아스콘에 대한 시공이 이루어지기 시작하였으며, 초기에는 두께 1.6cm~1.9cm로 포장 두께를 포함시키지 않고 마모층을 구성하였고, 1973년 미연방도로국(FHWA)에서 OGFC 지침서를 제시하여 각 주에서 이의 사용을 권장하였다. 성공적으로 OGFC를 적용한 주는 대부분 고분자 개질 아스팔트를 사용하게 되었으며, 2000년에는 NACT(Nation Center for Asphalt Technology)를 주축으로 새로운 개념의 OGFC의 배합설계를 연구하고 있으며, 연구의 중점을 개질 첨가제의 종류와 특성, 골재입도와 입경에 두고 있다.

(나) 유럽에서의 개질아스콘 포장

유럽에서는 1970년대 후반기부터 우천 시 도로의 물튀김 방지, 미끄럼 저항성 증대, 차량 주행 소음 감소 등에 중점을 둔 기능성 포장에 대한 기술개발이 본격적으로 이루어졌으며, 초기에는 일반 AP를 사용한 배수성 포장을 실시하였고, 점차 셀룰로오스 섬유, 고무 분말, EVA, PE 등과 같은 열가소성 수지 또는 SBS, SBR 등과 같은 열가소성 탄성체를 개질제로 사용하였다. 특히 유럽에서는 배수성 포장에 중점을 두고 있다.

국가별로 기술 동향을 보면 독일의 경우 1986년부터 개질 아스팔트의 적용을 시작하였는데, 1990년 이후 주행 소음 감소 등의 관심 증대로 시공량이 획기적으로 증가하고 있다. 초기에는 일반 아스팔트만을 사용한 시공 방법을 채택하였으나 도로의 수명이 4년 정도 공용성이 낮아 현재는 SBR, SBS, EVA 등의 폴리머를 사용한 개질 아스팔트와 셀룰로오스 섬유 등을 사용한 개질 아스팔트를 적용하고 있다.

프랑스에서도 저소음 효과와 미끄럼 저항성 증대 효과로 약 400만㎡ 이상의 저소음 배수성 포장 실적을 올리고 있으며, SBS계통의 개질제를 주로 사용하고 있고, 폐타이어 고무, 셀룰로오스, 합성 섬유 등을 혼입한 개질제를 사용하고 있다.

벨기에의 경우 아스팔트의 점도와 신도의 물성을 특히 중요시하며, 폐타이어 성분을 주요 개질제로 사용하고 있는데, 고무 성분은 블리딩을 작게하여 처짐 및 온도 변화 등에 의한 응력에의 저항성이 개선되고, 자외선에 대한 노화막 형성, 골재와의 접착성 및 물에 대한 박리 저항성이 우수한 것으로 평가되고 있다.

(다) 일본에서의 개질 아스팔트

일본에서는 1987년 동경에서 저소음 배수성 포장이 처음 도입되었으나 초기에는 기후 차이에 의한 환경성을 고려하지 않고 외국의 기술을 도입, 적용하여 많은 시행착오를 거쳤다. 현재는 일본 실정에 맞는 고점도 아스팔트를 개발하였으며, 저소음 배수성 아스팔트 포장 사용 지침 등을 제정하고, 1999년에는 일본 고속도로 공사가 모든 고속도로에는 배수성 포장을 적용하도록 규정화 하고 있다.

최근 여러 종류의 고분자와 첨가제를 함께 혼합하여 새로운 개질제를 개발함으로써 교통 체증이 심한 교차로, 한랭지역, 강상판 교량 등 다양한 환경 조건을 만족시킬 수 있는 기술이 개발되었다.

(3) 국내외 업체 현황 및 수준

국내의 개질 아스콘(개질제)업체 현황은 크게 외국의 개질 아스팔트 관련 기술의 사용권이나 제품을 수입하여 사용하고 있는 형태이거나 독자적인 개발을 통해서 생산, 제공하는 두가지 형태를 띠고 있다.

(가) 유닉스 라바

유닉스 라바는 미국의 CRM 기술을 도입하여 사용하고 있다. CRM 아스팔트는 고무 아스팔트(Asphalt Rubber)로 순간 가열된 아스팔트 시멘트와 고무

가루가 혼합 반응기의 혼합실에서 혼합되어 교반 장치가 있는 숙성기로 이송된 다음 45~60분간 물리적 반응을 일으키게 되며, 반응 과정에서 폐타이어 고무는 아스팔트 시멘트의 성분 중 Aromatic Oil 성분을 흡수하여 고점도가 되며, 반응 결과 CRM 아스팔트는 겔(Gel) 상태가 된다. 혼합물의 온도는 물리적 반응 기간 중에는 163℃이상을 유지하고, 반응이 끝난 후에는 175±5℃를 유지하여야 하며, 전용 운송 저장 장치를 사용하여 습식으로 아스팔트 콘크리트를 생산하게 되며, 기타 첨가재를 첨가하여 배수성 등 특수 용도의 개질 아스콘을 생산한다. 유닉스 라바의 개질 아스콘 제조 방식은 프리믹스 타입으로 개질제를 생산하기 위해서는 대용량의 숙성 탱크와 보관, 운반 차량이 필요하고, 아스팔트 콘크리트 생산 공장에서 넓은 장소를 차지하는 것이 단점이며, 소량 생산이 어렵다.

(나) 삼덕특수아스콘

네덜란드의 Phoenix 사와 독일의 고분자 회사가 공동으로 개발한 아미드계 폴리머 개념의 아스팔트 안정제(PBS ; Phonix Bituminous Stabilizer)를 사용한다. 이 제품은 결합제의 온도와 점성과의 상관관계를 변화시킴으로써 온도의 변화와 관계없이 안정적인 결합을 유지시켜 성능을 향상시키기 위한 목적으로 개발된 개질 아스팔트로서 식물성 섬유인 셀룰로오스섬유를 첨가할 것을 PBSC라 한다.

(다) SK 정유

(주)SK는 합성고무계열의 고분자 개질재인 SBS를 아스팔트와 분자 결합시킨 고분자 개질 아스팔트(상품명 슈퍼팔트)를 생산하고 있다. 슈퍼팔트는 아스팔트의 점성 및 탄성 특성을 향상시켰으며, 정유 공장에서 아스팔트 생산시 직접 분자 결합시키는 공장 믹싱 방식을 채택하고 있어 품질의 균일성을 상당히 확보하고 있다. 셀룰로오스 섬유 등을 첨가하여 배수성 등의 제품이 생산된다. SK의 슈퍼팔트를 사용하기 위해서는 별도의 아스팔트 저장 탱크를 보유해야 하기 때문에 아스팔트 플랜트에서 별도의 설비를 갖추어야 하는 문제를 갖고 있다.

(라) 한수도로 산업

한수도로 산업은 일본으로부터 아스팔트 개질제 관련 기술을 도입하여 SBS계열의 개질제를 생산하여 내유동성 및 배수성으로 제품을 생산하고 있다. SBS의 분산력을 높이기 위해 특수한 생산 방식으로 분말화하여 플랜트 믹싱 방식으로 적용하고 있으나 가격이 고가인 것이 단점이다.

(마) (주)시티오브테크

시티오브테크는 SBS, 분쇄폐타이어칩, 아스팔트, 보강섬유 등을 고온에서 숙성시킨 뒤 가소성 포장지에 포장하여 플랜트 믹싱 방식으로 내유동 아스콘과 배수성 아스콘에 적용하는 개질제를 생산하고 있다.

(바) (주)다린테크

국내 최초로 열가소성 수지분말(PE)와 타이어 고무 가루 및 기타 물질의 복합체로 이루어진 아스팔트 개질제(DAMA)를 생산하고 있다. 개질 아스팔트 콘크리트의 선두 주자로서 초기 시장 개척에 공로가 있으나 최근에는 영업 분야에서 많은 어려움을 겪고 있다.

상기 회사 외에 2~3개사가 개질 아스팔트 콘크리트 시장에 진입하여 본격적인 시장 개척에 돌입하였으나, 제품의 특성 및 성능 등은 공용성 기간을 경과한 후에 평가되어야 할 것으로 보인다. 특히 일부 회사는 형식적인 기술만 보유하고 있으며, 실질적으로 아스팔트 개질제를 생산하는 설비를 갖추고 있지 못하고, 생산 시설을 갖춘 타 회사로부터 개질제를 구입하여 사용하여 품질 성능 및 제품에 대한 검증이 추가적으로 필요한 상황이다.

(4) 기술의 Life-cycle

배수성 포장 등 특수 포장에 대한 필요성이 대두되어 적용된 시기를 보면 유럽, 미국 등에서는 1950년대부터 시작되었고, 일본의 경우도 1980년대 후반기부터 본격적인 연구와 개발, 적용이 이루어져 왔다. 국내에서는 1995년

경부터 배수성 포장에 대한 관심을 기울이기 시작하여 제품이 적용되기 시작한 것은 최근 4~5년이다. 그 기간에도 새로운 기술에 대한 인식 부족 등으로 활발한 시장 적용에는 많은 한계가 있었다. 기술의 수명 주기를 생성- 발전- 성장- 쇠퇴의 과정으로 본다면 국내 개질 아스팔트 콘크리트는 현재 생성과 발전의 중간 위치를 차지한다. 즉 수요자는 아직 개질 아스콘에 대한 인식이 완전히 이루어지지 않은 상태이며, 제공자도 공용성이 입증된 완전한 제품을 출시하지 못하고 있으며, 사용자(아스콘 플랜트, 현장 시공업자 등)도 개질 아스콘에 대한 완전한 이해를 하고 있는 상황이다. 특히 도로 포장용 자재의 경우 장기간의 개발, 실내 시험, 현장 적용 시험, 공용성 평가 등의 과정을 거친 후에야 안정성이 입증되는 관계로 생성 단계가 장기간을 요하는 특성을 갖고 있어 기술의 라이프 싸이클은 초기 단계에 머물러 있는 실정이며, 그 발전 및 성숙기를 앞두고 있다.

(5) 기술의 발전방향 및 진보속도

단기적으로는 해외에서 수입하거나 또는 기술도입에 의해서 만들어진 개질아스팔트는 많은 시행오차를 거치면서 5~10년 동안 한국화의 과정을 겪게 될 것이다. 일본도 개질아스팔트 포장의 확립까지는 10여년 이상의 시간이 필요했다. 따라서 국내에서도 이와 같은 과정을 거치면서 국내의 현장조건에 맞는 개질아스팔트의 개발이 가속화될 것이고, 국내의 개질아스팔트 시방규정이 정립될 것이며, 개질 아스팔트 바인더에 대한 등급도 분류될 것이다. 이러한 일련의 과정이 지나면 국내의 개질아스팔트 포장기술이 확립되면서 많은 수요를 창출할 것으로 보인다. 또한 기술이 확립이 되면 해외진출은 쉽게 이루어 질 것으로 전망된다.

국내의 도로환경 조건은 해외와는 매우 다른 형태를 띠고 있다. 대표적인 것이 국내 물류 수송의 90% 이상이 도로가 담당하고 있다는 사실이다. 항만시설은 부산, 광양, 인천항이 중심이고, 국내의 생산단지와 소비자를 연결하는 것은 도로를 통하여 모두 집산 및 분산되고 있다. 국내의 기후도 온대 및 아한대의 기후조건에서 아열대 및 온대의 기후로 변하고 있다. 국내의 아스팔트 포장은 90% 이상을 점유하고 있으며, 도로의 일정한 상태를 유지하기 위하여 도로포장의 유지보수비가 기하급수적으로 늘어나고 있다. 대표적인 예가 1970년도에 건설된 경부고속도로의 경우 유지보수비가 건설비를 초과

한 지 오래되었다. 또한 국내의 도로환경조건은 다른 선진국보다도 더 많은 교통량과 고온과 저온에 노출되어 있다. 따라서 국내의 열악한 도로환경 아래에서 적용성이 뛰어나다면 해외의 시장에서도 충분한 경쟁력을 확보하게 될 것으로 보인다.

다. 기술수준

(1) 기술의 경쟁력

본 기술은 재료의 균질성, 제품의 품질이 우수하다. 우선 재료의 균질성을 위해서는 조성물의 물성을 발현시키는 것이 필수적이다. 국내의 타 제품의 경우에는 각 구성요소를 물리적으로 단순히 혼합하는 프로세스로 되어 있어 불균일한 제품이 만들어지는 경우가 많다. 신청업체의 경우에는 용융상태의 가압전단에 의한 혼합방법을 채택하고 있어서 상대적으로 균질한 재료로 만들어진다. 또한 탄성(피로균열)과 강성(소성변형) 등에서도 우수한 효과가 나타난다.

구체적으로 본 기술을 적용할 경우 마샬안정도는 기존의 아스팔트 콘크리트에 비하여 57% 이상의 성능이 발현되고, 간접인장강도도 30%, 변형 값 17%, 파괴에너지가 22% 증가하는 물성을 보인 바, 소성 변형 및 피로 균열에 의한 아스팔트 파손을 상당히 억제하는 기능을 나타내고 있다(<표 Ⅱ-4>).

<표 Ⅱ-4> 물성 시험 비교표

시험명	물 성	단위	일반혼합물	본기술적용 혼합물
마샬 시험	안정도	kgf	1,220	1,920
	흐름 값	0.1mm	35	42
간접인장시험	인장강도	kgf	1,360	1,772
	변형 값	0.1mm	15.1	17.6
	파괴에너지	kgf mm	1,380	1,690

그리고 본 기술은 비용 측면에서 우수하다고 할 수 있다. 최근 대부분의 선진국에서는 성능개선 효과가 큰 것으로 확인된 고무계열의 SBS 개질제를 많이 사용하고 있다. 그러나 SBS가 고가인 점, SBS를 첨가하는 경우 아스팔트가 고점성 액체로 변하여 취급이 어려운 점 때문에 사용에 어려움을 겪고 있다. 본 기술은 SBS 고분자가격의 1/4 혹은 1/5 수준의 고분자 재료(재생 또는 폐 고분자)를 사용함으로써 가격적으로 저렴하고 물성이 우수한 개질제를 생산하고 있다.

본 기술은 에너지 절감효과를 나타내고 있다. 신청제품의 경우에는 아스팔트에 용해하는 과정없이 고체입자형태로 생산하여 일정양을 비닐백에 담아 아스콘공장에 운반하므로 사전 가열과정이 없어지게 되기 때문이다. 그리고 친환경적이라고 볼 수 있다. 아스팔트에 주로 사용되는 SBS의 경우 특성상 재생 고분자가 존재하지 않는다. 따라서 불가피하게 고가의 SBS를 사용해야 한다. 본 기술은 폐타이어를 이용한 재생고분자를 사용하고 있어서 친환경적이다. 또한 시공된 경우 소음방지, 주행 안전성, 주행쾌적성(야간 전조등 난반사 감소), 생활 쾌적성(포장 온도 상승에 의한 열대야 감소) 등을 나타내어 이용자 중심의 친환경적 포장이라고 볼 수 있다.

그리고 공정개선을 경쟁력으로 들 수 있다. 배수성 아스팔트 타제품들의 경우에는 고분자와 아스팔트를 정유공장에서 혼합하여 개질아스팔트를 만들고 이를 저장탱크에 보관하다가 아스콘공장에서 주문이 오면 탱크롤리로 아스콘공장에 수송하여 아스콘제조에 사용한다. 이러한 방법은 고온에서 아스팔트에 고분자를 2~3시간 용해시키는 작업을 해야 하며, 개질아스팔트가 생산된 후에는 냉각되어 경화되지 않도록 생산에서 아스콘 공장에 도착될 때까지 항상 고온으로 유지하여야 함으로 에너지비용이 상당히 들어가게 된다.

본 기술의 경우에는 아스팔트에 용해하는 과정없이 고체입자형태로 생산하여 일정양을 비닐백에 담아 아스콘공장에 운반함으로 취급이 용이하고 가열비용이 소요되지 않는 장점이 있다. 또한 가압혼합과정에서 각종 원재료가 서로 혼합되어 타제품들보다 더욱 균일한 재료가 제조된다. 그리고 균일화된 혼합물은 압출기를 거쳐서 미세 고체입자 형태의 개질제로 생산되어 일정량의 비닐백에 포장되고, 주문시에 일반 화물로 취급되어 아스콘공장에 운반된다.

(2) 기술의 독창성

본 기술에서 개질재의 생산 과정을 보면 전기의 재료를 가압전달혼합기에 투입하고, 170℃에서 1시간 격렬하게 전단 혼합시켜 균일 용융체를 제조한 후, 이 용융체를 콘피이더로 압출기 내부에 밀어 넣어 압출 스크류를 통하여 전방으로 이송시켜 압출다이에서 압출된 국수 모양의 압출물을 고속회전 칼날로 회전시켜 미세하게 커팅하여 물로 냉각시켜 건조하여 고분자 개질제를 생산하는 방식이다.

이러한 과정을 거쳐 생산된 미세 분말 개질제를 아스팔트 함량 대비 1~30%를 아스팔트 콘크리트 생산 시 투입, 혼합하여 개질제로서의 기능을 발휘하게 된다.

아스팔트 개질재가 아스팔트와 혼합되고 혼합물 생산 시 40~50초의 짧은 혼합 시간에 용융되고 골재에 고루게 피복되어 제 기능을 발휘하게 하는 것은 상당히 중요한 기술적 요구 사항이다. 본 기술은 비닐 방향족 탄화수소로, 고온에서 고점도를 발현하는 폴리스티렌(PS), 또는 HIPS를 칼슘스테아린산염, 아연스테아린산염, 또는 테레프탈산디메틸을 포함하는 가소제를 사용함으로써 고온에서의 고점도에 의한 작업성 저하를 방지하고 있다.

(3) 기술의 첨단성

본 기술이 선진국의 기술개발 방향과 크게 일치하는 부분은 친환경화, 저가격화로 집약될 수 있다. 본 기술신청 제품을 선진국에서는 보편적으로 적용하여 사용하고 있다. 따라서 국내의 경우 해당 기술개발이 최신 기술동향 및 발전방향과 연계된다고 볼 수 있다. 그리고 재생고분자 혹은 폐고분자를 사용함으로써 친환경화 측면에서 일반적인 기술발전 방향과 매치되어 있다고 볼 수 있다. 또한 그렇게 함으로써 고분자 사용 비용을 절감함으로써 저가격화가 달성되어 가격경쟁력이 높아진다. 그 외 가압전단 프로세스로 인한 에너지 절감 또한 저가격화에 기여한다고 볼 수 있다.

(4) 기존(유사)기술과의 비교 우위성

본 기술은 위에서 분석한 대로 기존의 아스팔트 개질재에 비하여 다음과 같은 비교 우위성을 갖고 있다.

첫째, 저온 기능성 고분자와 고온 기능성 고분자를 고온에서 융합 사용함으로써 사계절이 뚜렷하여 온도 변화가 심한 국내 실정에 가장 적합한 기능을 발휘할 수 있다는 것이다. 골재간의 결합력을 높여 주는 개질제의 물성에 있어 고온에서의 소성 변형이나 전단유동을 억제하고, 저온에서의 탄성 부여로 골재 이탈이나 균열을 억제하고자 하는 본 기술의 개발 목적은 현재 국내에서 사용되고 있는 개질제의 단점을 해결해 주는 기술이라고 판단된다. 즉 SBS, SBR, 천연 고무 등 고무계열의 개질제는 저온 기능성 고분자로서 탄성을 갖고 있어 저온에서의 균열, 골재 이탈을 억제하지만 고온에서는 유동성을 갖게 되어 하절기 소성 변형의 원인이 될 수 있으며, PP, PE, HIPS 등의 플라스틱계 개질제는 고온에서의 소성 변형, 전단 유동을 방지하지만 저온에서의 골재 이탈, 균열 등에는 취약하게 된다. 따라서 본 기술에서는 저온 기능성 고분자로서 공역디엔블럭 공중합체인 SBS 혹은 SBR을 사용하고 있으며, 더불어 고온 기능성 고분자로서 비닐 방향족 탄화수소인 PS 또는 HIPS를 사용하고 있다. 즉, SBS, SBR 등 저온 성능을 향상시키는 고분자는 이중 결합을 가진 열가소성 탄성체나 고무로서, 일반적으로 유리 변환온도가 (-30)~(-65)℃의 범위에 속함으로써 영하의 온도에서도 경화되지 않아 유연성을 유지할 수 있으며, 이는 골재의 균열에 대한 저항성을 높여 주는 기능을 하는 것이다. 또한 고온 성능을 향상시키는 고분자인 PS나 HIPS는 유리 변환점이 상대적으로 높은 열가소성 고분자 수지로서 통상 100℃이상이 되어야 고점도의 용융액체가 됨으로써 하절기 복사열에 의한 도로의 표면 온도가 60℃이상 되는 경우에는 소성 변형 등을 강력히 억제하는 기능을 하게 된다. 본 기술의 이러한 특성은 사계절이 뚜렷하여 동절기 저온에 의한 도로 파손 및 하절기 고온, 특히 지구 온난화에 의한 이상 기후 급등에도 도로의 내구성을 증대시키는 중요한 기술이라고 볼 수 있다

둘째, 플랜트 믹싱 방식을 채택함으로써 개질제의 생산, 보관 및 아스콘 혼합물 생산의 편리성을 확보하였다는 것이다. 개질 아스팔트 생산에 있어 개질제의 사용 방법은 사전 배합 방식(pre-mix type)과 현장 배합 방식(plant-mix type)의 2가지로 나눌 수 있다. 사전 배합 방식은 아스팔트(AP) 제조 공장에서 아스팔트와 개질제를 잘 혼합하고 분산시켜 개질 아스팔트를 만들고 탱크로리로 운반하여 아스콘 공장의 저장 탱크에 저장 한 후 사용하는 방식으로 대표적으로 SBS가 이에 해당되며, CRM은 아스팔트와 분쇄고무를 전용 숙성 장치에 장시간 숙성시키고 전용 탱크로리로 아스콘 공장으로

운반하여 사용하는 방식이다. 이러한 방식은 어느 정도 개질아스팔트의 품질을 유지할 수 있으나, 별도의 저장 탱크나 숙성 설비 등을 요함에 따라 고가의 설비 등을 갖추어야 하고, 장기간 보관 시 상분리 등이 발생할 수 있으며, 개질아스팔트의 특징인 고점도로 인하여 생산 시 이송 장치 등에 문제를 야기하여 생산 자체를 불가능하게 하는 문제점도 발생한다. 본 기술은 현장 배합 방식을 채택하고 있다. 즉 입자 형태로 생산된 개질제를 가소성 포장 봉투에 개별 포장하여 아스팔트 콘크리트 생산 시 바로 플랜트에 투입하여 골재와 아스팔트의 혼합시간(통상 50초 전후)에 아스팔트 내에 용융되고, 골재에 피복되는 방식을 채택하고 있는 것이다. 이러한 방식은 적정량의 개질제가 정확하게만 투입되면, 소정의 품질을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 개질 아스콘 생산을 위한 별도의 고가 설비를 갖추지 않아도 되고, 언제든지, 양에 관계없이 생산 할 수 있는 장점을 가진다.

셋째, 원재료를 국내에서 구하기 쉬운 PS나 HIPS를 사용함으로써 개질제 생산 원가를 낮춤으로써 개질아스콘의 경제성을 개선하였다는 것이다. 아무리 좋은 제품이라도 경제성이 갖추지 못한다면, 시장에 적용하기 어려우며, 결국에는 소정의 품질을 확보하기가 곤란하다. 이러한 측면에서 본 기술의 적용은 개질 아스콘의 품질과 경제성을 동시에 만족시키는 우위성을 확보하고 있다.

라. 기술의 파급성

(1) 기술의 활용성 및 확장가능성

최근 자동차 도로에 대한 수요는 내구성, 안정성, 환경성, 경제성 등 모든 요건을 강력히 요구하고 있다. 도로의 파손 및 불량은 차량 주행성을 저하시키고 이는 물류 비용의 증가, 교통사고로 인한 사회 직간접적인 손실로 이어지고 있으며, 자동차 주행 시 발생되는 주행 소음은 환경적으로 심각한 문제를 야기시키고 있다.

따라서 개질 아스콘에 대한 인식과 보급이 초기 단계에 있는 국내 실정을 감안한다면, 본 기술의 적용은 고속도로, 국도, 지방도, 단지 주변도로 등에 폭 넓게 적용될 수 있다.

또한, 최근 기술 개발의 동향을 보면 지구 온난화, 도심 열섬화를 방지하기 위한 도로 포장재의 개선에 대한 연구가 본격적으로 이루어지고 있고, 물 부족 시대에 대한 준비도 강력히 요구되고 있다. 이러한 문제를 도로 포장 자재에서 찾는다면, 기존의 일반 아스콘과는 달리 다수의 공극을 형성하는 도로가 필요하고, 공극에 의한 골재간의 부착력을 강화하기 위한 개질제의 필요성은 더욱더 확대될 것으로 예측할 수 있다. 따라서 본 기술은 내유동성 아스팔트 혼합물, 저소음 배수성 혼합물에 첨가되는 개질제로서의 기능뿐 아니라 점차 확대되는 개질 아스콘 분야에 있어서 품질 및 기능 향상에 적용될 가능성이 큰 것으로 판단된다.

또한 현재 개질 아스팔트 콘크리트는 주로 표층에만 적용하고 있으나, 가격 경쟁력과 품질이 확보된 본 기술은 도로의 기층 및 중간층용 아스팔트 혼합물 생산에도 적용될 수 있으리라 판단되며, 도로 구조상 기층 및 중간층의 두께가 표층보다 더 두꺼우므로 그 수요량은 표층의 약 5~6배가 이를 것이다.

(2) 산업적 파급효과

국민생활의 질적 향상으로 그 동안 사용하던 아스팔트 포장보다 기능을 가진 아스팔트 포장의 도입이 필요한 시점에 와 있으며, 국내에서 배수성 아스팔트 포장이 성공적으로 도입되고 진화되어서 기술의 확보를 통해서 선진화가 된다면 IT기술과 같이 해외로 진출할 수 있는 좋은 바탕을 확보하게 될 것이다. 해외로부터 원유도입량이 10위권 이내에 속해있는 우리나라의 산업구조의 특성상 아스팔트의 생산은 필수적이며, 일반아스팔트를 수출해서 벌어들이는 수익성보다는 일반아스팔트와 혼합된 개질아스팔트를 수출하는 경우 수익성은 훨씬 커질 수 있다. 따라서 일본과 같은 아열대성 기후 뿐만 아니라 우리나라와 같은 온대 및 한랭 기후에서도 견디어 내는 배수성 고점도 개질 아스팔트 개발이 요망된다.

2. 권리성

권리성 종합의견
평가대상 기술은 아스팔트 개질제 및 개질아스팔트 혼합물 제조에 관한 기술로 용도는 도로 포장용 이다. 본 기술을 적용한 개질제로 아스팔트 콘크리트 혼합물을 제조하여, 사용하면 여름철에는 점도가 높아서 소성변형을 방지하고, 겨울철에는 탄성이 높아서 균열을 방지하는 우수한 아스팔트포장이 될 수 있다. 선행문헌과의 비교결과, 일부 선행문헌에서 유사한 목적과 효과를 언급하고 있지만, 그 구성에 있어서는 차이가 있는 것으로 조사되었다. 따라서 평가대상 기술은 신규성 및 진보성을 갖추고 있는 발명으로 판단된다

가. 기술의 권리형태

(1) 국내특허

본 권리성 분석 대상 특허인, 인천대학교 산학협력단이 보유하고 있는 한국등록특허 제0788248호(이하 평가대상기술이라 칭함)에 대한 주요 서지사항은 <표 Ⅱ-5>과 같다.

<표 Ⅱ-5> 권리성 분석대상 특허

출원번호	제10-2006-0093543호
출 원 일	2006.09.26
등록번호	제10-0788248호
등 록 일	2007.12.17
명 칭	비닐 방향족 탄화수소를 포함하는 아스팔트 개질제 및 개질아스팔트 혼합물
발 명 자	허정도
출 원 인	인천대학교 산학협력단
법적상태	등록
청 구 항	독립항 1항, 종속항 2항
존속기간 만료일(예정)	2026.09.26

인천대학교 산학협력단의 “아스팔트 개질제 및 개질아스팔트 혼합물”(이하 본 발명)은 2006년 9월 26일자로 특허출원 되었으며, 2007년 12월 17일자로 등록 결정된 특허이다. 본 발명은 심사과정에서 진보성이 없다는 이유로 거절통지 되었고, 청구항 1항과 3항의 수정 및 청구항 2항을 삭제하는 보정서 및 의견서를 2007년 6월 7일자로 제출하여 등록받았다.

(2) 해외특허

없음

(3) 권리범위 분석

(가) 지역적 권리범위 분석

평가대상기술은 국내에서만 등록된 상태이고 해외특허출원은 진행되지 못한 상태이므로 해외에서는 자유실시 기술이며 한국시장에서만 독점배타적 권리주장이 가능하다.

(나) 기술적 권리범위(청구범위) 분석

특허의 권리범위는 일반적으로 특허의 명세서에 기재된 청구범위에 기초하여 기술 내용과 범위를 확정하게 되고 청구범위에 기재된 범위를 명확하게 해석하기 위해 명세서 내에 포함되어 있는 상세한 설명, 즉 구체적으로 「발명이 이루고자 하는 기술적 과제」와 「발명의 구성」을 참고하게 된다. 또한 각 종속항들은 독립항에서 표현된 기술적 사상에 부가 또는 한정하도록 되어 있으므로 본 발명의 청구범위를 독립항(제1항)을 기준으로 분석·평가하였다.

<표 Ⅱ-6>에서 보는 바와 같이 평가대상기술의 대표 청구항을 살펴보면, 평가대상기술의 특징은 “1 내지 40 중량부의 비닐방향족 탄화 수소인 PS 또는 HIPS와; 1 내지 40 중량부의 공역디엔블럭 공중합체인 SBS 혹은 SBR과; 1 내지 20 중량부의 폴리에틸렌(polyethylene)과; 1 내지 10 중량부의 프로세스 오일과; 1 내지 10 중량부의 가소제를 포함하는 아스팔트 개질제”에 의하

여 구성된 것이다.

청구항에서는 평가대상기술의 기술적 사상을 충분히 포함하도록 작성되어 있다. 다만, 평가대상기술이 기존의 PS 또는 HIPS, SBS 혹은 SBR, 폴리에틸렌, 프로세스 오일, 가소제를 응용한 발명으로 이의 배합비율이 기술의 한정요소로 작용될 것으로 판단된다.

대상기술이 가진 권리범위는 상기한 한정요소에 의하여 협소하게 판단될 것으로 예상되어, 다른 발명에 대하여 이용·저촉의 넓은 권리를 가지기는 어려우나 배합 비율에 있어서는 충분한 독점적 권리범위를 가지고 있다고 판단된다.

청구항 제3항은 제1항의 내적 종속항으로 제1항의 가소제를 보다 구체적으로 한정한 것으로 칼슘스테아린산염(calcium stearate), 아연스테아린산염(zinc stearate) 및 테레프탈산디메틸(di-methyl tere-phthalic acid)로 가소제를 한정하고 있다.

청구항 제4항은 제1항과 제3항의 내적 종속항으로서 개질제와 아스팔트의 배합비율을 한정하고 있다.

<표 II-6> 본 특허의 주요 특허 청구범위

청구항	구성요소	설명	관련기술
제1항	개질제	1 내지 40 중량부의 비닐방향족 탄화 수소인 PS 또는 HIPS	-
		1 내지 40 중량부의 공역디엔블럭 공중합체인 SBS 혹은 SBR	
		1 내지 20 중량부의 폴리에틸렌(polyethylene)	
		1 내지 10 중량부의 프로세스 오일과; 1 내지 10 중량부의 가소제	
제2항	가소제	칼슘 스테아린산염(calcium stearate)	-
		아연 스테아린산염(zinc stearate)	
		테레프탈산디메틸(di-methyl tere-phthalic acid)	
제3항	혼합물	아스팔트 개질제 1 내지 30 중량부에 70 내지 99 중량부의 아스팔트를 혼합하는 개질아스팔트 혼합물	-

(다) 본 특허의 효과

특허의 기술적 효과는 비닐 방향족 탄화수소와, 공역디엔블럭 공중합체와,

폴리에틸렌과, 프로세스 오일과, 가소제를 혼합하여 아스팔트 개질제를 제조할 수 있다.

(라) 용도

아스팔트 콘크리트 혼합물을 생산하여 아스팔트포장의 표층, 중간층, 기층 재료로 사용함으로써 여름철에는 점도가 높아 소성변형을 방지하고, 겨울철에는 탄성이 높아 균열을 방지하는 개질아스팔트포장 재료로 활용할 수 있다.

나. 선행기술 분석

평가대상기술과 관련성이 있는 것으로 조사된 한국특허는 다음 <표 Ⅱ-7>과 같다.

<표 Ⅱ-7> 국내 선행 기술 리스트

순번	출원번호	특허기술명칭	출원인
1	10-2003-0005537	고내구성 아스팔트 개질제 및 이를 포함하는 아스팔트 혼합물	박정화(대한민국)
2	10-2003-0069911	고기능성 아스팔트 혼합물	한수도로산업(대한민국), 박정호(대한민국)
3	10-2003-0078303	기능성 그룹을 갖는 아스팔트 개질제, 이의 제조방법, 및 이를 함유하는 아스팔트 조성물	한수도로산업(대한민국), 박정호(대한민국)
4	10-2005-0076461	아스팔트 개질제, 및 이를 포함하는 아스팔트 조성물	홍영근(대한민국)
5	10-2003-0069912	아스팔트 개질재 및 아스팔트 혼합물	타이유 켄세츠(일본), 한수도로산업(대한민국)
6	10-2001-0037903	배수성 아스팔트용 개질제의 제조방법	강전택, 장희선, 정현수(대한민국)
7	10-2006-0122508	고점도 고내구성 개질 아스팔트용 개질제 및 이를 이용한 개질 아스팔트	심혜경(대한민국)
8	10-2003-0013666	아스팔트 개질제 및 이를 함유하는 아스팔트 조성물	엘지화학(대한민국)

(1) 국내 선행 기술

① 고내구성 아스팔트 개질제 및 이를 포함하는 아스팔트 혼합물

국가	한국	관련도	Y(진보성)
출원번호	10-2003-0005537	출원일자	2003.01.28
공개번호	10-2004-0069094	공개일자	2004.08.04
등록번호	10-0566957	등록일자	2006.03.27
명칭	고내구성 아스팔트 개질제 및 이를 포함하는 아스팔트 혼합물		
출원인(국적)	박정화(대한민국)		
발명자(국적)	박정화(대한민국), 김령희(대한민국)		
패밀리 특허			

[요약]

본 발명은 아스팔트 제조에 있어서 고내구성을 갖는 아스팔트 개질제 및 아스팔트 혼합물에 관한 것으로서 스티렌-부타디엔-스티렌 블록 공중합체(stylene-butadien-stylene, SBS), 에폭시 수지(epoxy resin), 저온 내한성 개선제, 점착부여제, 자외선 흡수제, 열노화방지제를 이용하여 고내구성 배수성 아스팔트 개질제 및 이를 포함하는 배수성 아스팔트 혼합물에 관한 것이다.

[대표청구항]

스티렌-부타디엔-스티렌 선형블록 공중합체 40~70중량%, 에폭시 수지 5~15중량%, 저온 내한성 개선제 5~20중량%, 점착부여제 5~22중량%, 자외선 흡수제 0.1~1.0중량% 및 열노화 방지제 0.1~2.0중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 고내구성 아스팔트 개질제.

[도면]

없음

② 고기능성 아스팔트 혼합물

국가	한국	관련도	Y(진보성)
출원번호	10-2003-0069911	출원일자	2003.10.08
공개번호	-	공개일자	-
등록번호	10-0417294	등록일자	2004.01.20
명칭	고기능성 아스팔트 혼합물		
출원인(국적)	주식회사 한수도로산업(대한민국), 박정호(대한민국)		
발명자(국적)	히로미쯔나카니시(일본), 타카라오코치(일본), 사토루호리구치(일본), 박정호(대한민국)		
패밀리 특허	-		

[요약]

본 발명은 고기능성 아스팔트를 제조하는 데 적합한 아스팔트 혼합물에 관한 것으로 좀더 상세히는 멜트플로우값이 15g/10분 미만인 비닐방향족 탄화수소·공역 디엔 블록공중합체 100중량부에 대하여 점착성부여 수지 0.1~100중량부, 프로세스유 5~100중량부를 함유하며, 상기 성분의 총중량을 100중량부로 하였을 때, 40중량부 이하의 고무를 더 함유하는 아스팔트 개질재와 아스팔트 그리고 골재류를 혼합하여 제조되는 고기능성 아스팔트 혼합물에 관한 것이다.

[도면]

없음

[대표청구항]

아스팔트 혼합물 100중량부에 대하여

a) 골재류 80~95.9중량부;

b) 아스팔트 4~10중량부; 및

c) (가) 멜트플로우 값이 15g/10분 미만인 비닐방향족 탄화수소·공역 디엔 블록공중합체 100중량부에 대하여

(나) 점착성부여 수지 0.1~100중량부,

(다) 방향족성분 함유량이 20~60중량%이고, 40℃에서의 동점도가 70~900㎟/s인 것을 특징으로 하는프로세스유 5~100중량부를 함유하고,

(라) 상기 성분들의 합계량 100중량부에 대하여 0.1~40중량부의 고무를 더 포함하는,

아스팔트 개질재 0.1~10중량부; 를 함유하는 고기능성 아스팔트 혼합물.

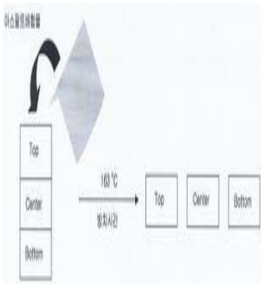
③ 기능성 그룹을 갖는 아스팔트 개질제, 이의 제조방법, 및 이를 함유하는 아스팔트 조성물

국가	한국	관련도	Y(진보성)
출원번호	10-2003-0078303	출원일자	2003.11.06
공개번호	10-2005-0043403	공개일자	2005.05.11
등록번호	10-0548627	등록일자	2006.01.24
명칭	기능성 그룹을 갖는 아스팔트 개질제, 이의 제조방법, 및 이를 함유하는 아스팔트 조성물		
출원인(국적)	주식회사 한수도로산업(대한민국), 박정호(대한민국)		
발명자(국적)	전문석(대한민국), 이진우(대한민국), 이춘화(대한민국), 함형철(대한민국), 한보령(대한민국)		
패밀리 특허	-		

[요약]

본 발명은 기능성 그룹을 갖는 아스팔트 개질제, 이의 제조방법 및 이를 함유하는 아스팔트 조성물에 관한 것이다. 더욱 상세하게, 본 발명은 유기 리튬과 탄화수소 용매가 있는 반응기에 비닐 방향족 탄화수소 단량체 및 공액 디엔 단량체를 반응기에 투입하고, 상기 단량체 소모가 99% 이상일 때까지 중합을 진행시킨 후, 기능성 시약으로 반응을 종결시켜 상기 블록 공중합체의 말단에 기능성 그룹을 도입시킨 기능성 그룹을 갖는 비닐 방향족 탄화수소-공액 디엔 선형 블록 공중합체 및 상기 기능성 그룹을 갖는 아스팔트 개질제를 함유하는 아스팔트 조성물에 관한 것이며, 아스팔트 개질제의 상분리를 효과적으로 막을 수 있는 효과가 있다.

[도면]



[대표청구항]

하기 하기 화학식 1로 표시되는 선형 삼중 블록 공중합체 또는 하기 화학식 2로 표시되는 선형 이중 블록 공중합체를 가지는 비닐 방향족 탄화수소-공액 디엔계 선형 블록 공중합체 말단에 기능성 그룹이 도입된 것을 특징으로 하는 아스팔트 개질제.

[화학식 1]

A1-B1-(B/A)-A2-A3

상기 식에서, A1, A2, 및 A3는 독립적으로 100~100, 000의 평균 분자량을 갖는 비닐 방향족 탄화수소 블록이고, B1은 100~100, 000의 평균 분자량을 갖는 공액 디엔 블록이고, (B/A)는 100~100, 000의 평균분자량을 갖는 공액 디엔/비닐 방향족 탄화수소 블록 공중합체임.

[화학식 2]

A - B

상기 식에서 A는 독립적으로 100~100, 000의 평균 분자량을 갖는 비닐 방향족 탄화수소 블록이고, B는 100~100, 000의 평균 분자량을 갖는 공액 디엔 블록임.

④ 아스팔트 개질제, 및 이를 포함하는 아스팔트 조성물

국가	한국	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	10-2005-0076461	출원일자	2005.08.19
공개번호	10-2005-0090336	공개일자	2005.09.13
등록번호	-	등록일자	-
명칭	아스팔트 개질제, 및 이를 포함하는 아스팔트 조성물		
출원인(국적)	홍영근(대한민국)		
발명자(국적)	홍영근(대한민국)		
패밀리 특허	-		

[요약]

본 발명은 도로 포장 등에 사용되는 아스팔트에 관한 것으로서, 아스팔트에 강인성을 부여하는 고분자이면서 폐기물의 하나인 폐비닐을 혼합시킨 것을 특징으로 하는, 아스팔트의 물성이 향상된 개질 아스팔트에 관한 것이다.

[대표청구항]

폐비닐을 포함하는 것을 특징으로 하는 아스팔트 개질제.

[도면]

없음

⑤ 아스팔트 개질재 및 아스팔트 혼합물

국가	한국	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	10-2003-0069912	출원일자	2003.10.08
공개번호	10-2005-0025030	공개일자	2005.03.11
등록번호	-	등록일자	-
명칭	아스팔트 개질재 및 아스팔트 혼합물		
출원인(국적)	타이유 켄세츠 카부시키카이샤(일본), 주식회사 한수도로산업(대한민국)		
발명자(국적)	히로미쯔나카니시(일본), 타카라오코치(일본), 사토루호리구치(일본), 박정호(대한민국)		
패밀리 특허	JP--P-2003-00312806 (2003.09.04)		

[요약]

본 발명은 아스팔트에 대한 용해성이 양호하고, 게다가 가공성 및 저장안정성 등이 우수하고, 또한, 내마모성, 내충격성, 내유동성 등의 물리적 강도를 더욱 향상시킬 수 있는 아스팔트 개질재를 제공하고, 또한, 종래의 기술에서는 고기능 포장에 적용하기 곤란했던 기존 포장의 폐재로부터 얻어진 아스팔트 재생골재를 고기능 포장에 재이용가능하게 하는 아스팔트 개질재를 제공하려는 것으로서, 멜트플로우값이 15g/10분 미만인 비닐방향족 탄화수소·공역 디엔 블록공중합체 100 중량부에 대해 점착성부여 수지 0~100 중량부, 프로세스유 5~100 중량부를 함유함과 동시에 이들 각 성분의 합계량 100 중량부에 대해 40 중량부 이하의 고무를 함유하는 것을 특징으로 한다.

[대표청구항]

멜트플로우값이 15g/10분 미만인 비닐방향족 탄화수소·공역 디엔 블록공중합체 100중량부에 대해, 점착성부여 수지 0~100중량부, 프로세스유 5~100중량부를 함유함과 동시에, 이들 각 성분의 합계량 100중량부에 대해 40중량부 이하의 고무를 함유하는 것을 특징으로 하는 아스팔트 개질제.

[도면]

없음

⑥ 배수성 아스팔트용 개질제의 제조방법

국가	한국	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	10-2001-0037903	출원일자	2001.06.29
공개번호	10-2001-0079273	공개일자	2001.08.22
등록번호	10-0422896	등록일자	2004.03.03
명칭	배수성 아스팔트용 개질제의 제조방법		
출원인(국적)	강전택(대한민국), 장희선(대한민국), 정현수(대한민국)		
발명자(국적)	강전택(대한민국), 장희선(대한민국), 정현수(대한민국)		
패밀리 특허	-		

[요약]

본 발명은 우천시 노면의 물이 빨리 배수될 수 있도록 공극율이 약 20~27% 정도인 차도(車道) 포장용 배수성 아스팔트 제조 시 골재의 비산 저항성, 내후성, 내수성, 내유동성, 그리고 혼합물의 강도 등 밀입도 혼합물보다 물리적 특성을 향상시키기 위하여 플렌트 믹스방식의 고점도 개질 아스팔트 제조에 사용하는 열가소성 수지를 주성분으로 한 배수성 아스팔트용 개질제 및 그 제조방법을 제안하고자 하는 것이다.

[도면]

항 목	규 격	시 험 방 법
침입도(25℃) 1/10mm	40 이상	JIS K 2207
연화점(℃)	70.0 이상	JIS K 2207
신도(15℃)(cm)	50 이상	JIS K 2207
인화점(℃)	260 이상	JIS K 2265
후라스취화점(℃)	-20 이하	JIS K 2207
박막가열질량변화율(%)	0.6 이하	JIS K 2207
박막가열침입도변화율(%)	65 이상	JIS K 2207
터프네스(kgf/cm)	200 이상	JEAAS
터네서티(kgf/cm)	150 이상	JEAAS
밀도(15℃)(g/cm^3)	1.000 이상	JIS K 2207
조골재의 박리면적율(%)	5 이하	포장시험법편람
점도(60℃) poise	200,000 이상	JAA-001

[대표청구항]

차도 포장용 배수성 아스팔트 개질제의 제조방법에 있어서,
중량 평균분자량이 70, 000~110, 000 범위의 다공성 펠렛형 스티렌-부타디엔-스티렌 선형 블록 공중합체 60~65 중량%에 파라핀계 60~64%, 나프텐계 33~36%, 아로마틱계 2~3%의 조성비를 갖는 파라핀계 탄화수소의 함량이 높은 프로세스 오일 10~15 중량%를 첨가하여 가소화시킨 후, 여기에 연화점이 90~125℃인 방향족계 접착증진제 23~27 중량%, 산화 방지제 0.3~0.5 중량% 및 자외선 안정제 0.1~0.3 중량%를 첨가하여 혼합한 다음, 이를 압출기에 넣고, 노즐온도 160~180℃에서 압출하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 배수성 아스팔트용 개질제의 제조방법.

⑦ 고점도 고내구성 개질 아스팔트용 개질제 및 이를 이용한 개질 아스팔트

국가	한국	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	10-2006-0122508	출원일자	2006.12.05
공개번호	-	공개일자	-
등록번호	10-0780177	등록일자	2007.11.21
명칭	고점도 고내구성 개질 아스팔트용 개질제 및 이를 이용한 개질 아스팔트		
출원인(국적)	심혜경(대한민국)		
발명자(국적)	심혜경(대한민국)		
패밀리 특허	-		

[요약]

본 발명은 아스팔트(asphalt) 조성물 제조 시 조성물의 역학적 특성과 골재를 파악(把握)시키는 아스팔트의 물리적 특성을 향상시키기 위하여 폐타이어 분말(이하, 'CRM'이라 함)과 고밀도폴리에틸렌(이하, 'HDPE'이라 함)을 주성분으로 하는 고점도 고내구성 개질 아스팔트용 개질제 및 이를 이용한 개질 아스팔트를 제공하여 골재 탈리, 비산 저항성, 소성변형 저항성, 균열 저항성, 내구성, 내후성, 내유동성, 박리저항성, 조성물의 스티프니스 및 강도 등 아스팔트 조성물의 물리 역학적 특성을 개질 향상시키도록 하였다.

[대표청구항]

개질 아스팔트의 전체량(1000g)을 결정하고,
아스팔트 중량에 대한 개질제의 양을 계량하는 단계와,
금속 용기에 계량된 아스팔트를 투여하는 단계와,
히팅기로 이용하여 금속 용기를 175 - 185℃로 가열하는 단계와,
상기 금속 용기에 폐타이어 분말(CRM 3-20%)과 고밀도폴리에틸렌(HDPE 2-10%)를 서서히 첨가하여 믹서로 혼합하는 단계로 제조되는 것을 특징으로 하는 고점도 고내구성 개질 아스팔트용 개질제.

[도면]

없음

⑧ 아스팔트 개질제 및 이를 함유하는 아스팔트 조성물

국가	한국	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	10-2003-0013666	출원일자	2003.03.05
공개번호	10-2004-0078800	공개일자	2004.09.13
등록번호	10-0572461	등록일자	2006.04.12
명칭	아스팔트 개질제 및 이를 함유하는 아스팔트 조성물		
출원인(국적)	주식회사 엘지화학(대한민국)		
발명자(국적)	전문석(대한민국), 심규석(대한민국), 이춘화(대한민국), 함형철(대한민국)		
패밀리 특허	-		

[요약]

본 발명은 고분자 물질을 함유하는 아스팔트 개질제에 있어서, 발포제를 함유하는 것을 특징으로 하는 아스팔트 개질제 및 이를 포함하는 아스팔트 조성물에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 상기 발포제가 아조디카본아미드, 개질 아조디카본아미드, 4, 4-옥시비스(벤젠술포닐히드라자이드), 디니트로소펜타메틸렌테트라민, p-톨루엔술포닐히드라자이드 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것으로 발포제의 사용량이 0.1 내지 10 phr(per hundred ratio) 의 범위를 가지는 것을 특징으로 하는 아스팔트 개질제 및 이를 포함하는 아스팔트 조성물에 관한 것이다. 상기 고분자 혼합물을 아스팔트에 적용시 실사용 온도에서 기계적 물성은 유지하면서 아스팔트에 용해되는 속도를 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

[대표청구항]

비닐 방향족 탄화수소/공액 디엔 공중합체를 함유하는 아스팔트 개질제에 있어서, 0.1 내지 10 phr(per hundred ratio)의 발포제를 함유하는 것을 특징으로 하는 아스팔트 개질제.

[도면]

없음

국내 특허 조사결과 평가대상기술과 직접적으로 동일한 선행기술은 발견되지 않았다. 그러나 한국등록특허 566,957호에서 평가대상기술에서 개질재를 제조하기 위하여 언급한 구성요소와 일부 유사한 스티렌-부타디엔-스티렌 블록 공중합체(stylene-butadiene-stylene, SBS), 에폭시 수지(epoxy resin), 저온 내한성 개선제, 점착부여제, 자외선 흡수제, 열노화방지제를 이용한 아스팔트 개질제를 개시하고 있으며, 한국등록특허 417,294호에서 비닐방향족 탄화수소·공역 디엔 블록공중합체 100중량부에 대하여 점착성부여 수지 0.1~100중량부, 프로세스유 5~100중량부를 함유하며, 상기 성분의 총중량을 100중량부로 하였을 때, 40중량부 이하의 고무를 더 함유하는 아스팔트 개질재를 개시하고 있고, 한국등록특허 548,627호에서 비닐 방향족 탄화수소-공액디엔 선형 블록 공중합체를 갖는 아스팔트 개질재에 관하여 개시하고 있다.

본 평가 대상기술과 비교하여 볼 때, 비닐방향족 탄화 수소, 공역디엔블럭 공중합체(SBS), 폴리에틸렌, 오일 등 개질제를 제조하기 위하여 사용되는 첨가물의 경우 이미 다수의 선행기술에서도 이용하고 있는 것으로 조사되었으나, 평가 대상기술과 비교해 볼 때, 모든 첨가물을 동일하게 사용하고 있지 않으며, 첨가물의 배합비율에 있어서도 차이가 있는 나타났다.

(2) 해외 선행 기술

평가대상기술과 관련성이 있는 것으로 조사된 국외 특허는 다음 <표 Ⅱ-8>과 같다. 조사된 국외 특허는 최초 출원된 특허를 기준으로 기술적 대비를 하였다.

<표 Ⅱ-8> 해외 선행 기술 리스트

순번	출원번호	특허기술명칭	출원인
1	JP1999-215568	아스팔트 개질제 및 개질 아스팔트의 제조 방법	IZUMIMOTO TAKAHARU(일본)
2	JP1995-198065	아스팔트 개질제 및 아스팔트 조성물	大有建設株式會社日本ゼオン(일본)
3	JP2006-149595	아스팔트 개질제	JSR(일본)
4	JP2002-198079	아스팔트 개질제 및 그 개질제를 함유한 아스팔트 조성물	SUMITOMO CHEM (일본)
5	JP1999-278752	아스팔트 개질제	ジェイエスアール'(일본)
6	JP1999-278751	아스팔트 개질제	ジェイエスアール'(일본)
7	JP1999-292339	아스팔트 개질제, 및 이를 포함하는 아스팔트 조성물	ジェイエスアール(일본)

① 아스팔트 개질제 및 개질 아스팔트의 제조 방법

국가	일본	관련도	Y(진보성)
출원번호	1999-215568	출원일자	1999.07.29
공개번호	2000-290507	공개일자	2000.10.17
등록번호	-	등록일자	-
명칭	아스팔트 개질제 및 개질 아스팔트의 제조 방법		
출원인(국적)	IZUMIMOTO TAKAHARU(일본)		
발명자(국적)	BRIDGESTONE(일본)		
패밀리 특허	CA 2360791, EP 1203793, US 20020111401, WO 00/046304		

[요약]

본 발명은 아스팔트 제조에 있어서 고내구성을 갖는 아스팔트 개질제 및 아스팔트 혼합물에 관한 것으로서 스티렌-부타디엔-스티렌 블록 공중합체(stylene-butadien-stylene, SBS), 에폭시 수지(epoxy resin), 저온 내한성 개선제, 점착부여제, 자외선 흡수제, 열노화방지제를 이용하여 고내구성 배수성 아스팔트 개질제 및 이를 포함하는 배수성 아스팔트 혼합물에 관한 것이다.

[대표청구항]

아스팔트와의 균일 분산성에 우수하고, 단시간에 효율적으로 아스팔트와 균일 분산 혼합한 것이 가능한 아스팔트 개질제를 제공한다. 개질 성분이 아스팔트 중에 균일하게 분산된 개질 아스팔트를 단시간에 제조한다, 아스팔트를 1~50 중량%함유한 아스팔트 개질제.
이 아스팔트 개질제와 아스팔트를 혼합하고 개질 아스팔트를 제조한다.

[도면]

없음

② 아스팔트 개질제 및 아스팔트 조성물

국가	일본	관련도	Y(진보성)
출원번호	1995-198065	출원일자	1995.07.11
공개번호	1997-025416	공개일자	1997.01.28
등록번호	-	등록일자	-
명칭	아스팔트 개질제 및 아스팔트 조성물		
출원인(국적)	大有建設株式會社日本ゼオン(일본)		
발명자(국적)	HASEGAWA TORU(일본), NAKANISHI HIROMITSU(일본), KANDA NAOKI(일본)		
패밀리 특허	-		

[요약]

비닐 방향족 탄화 수소·공역 디엔 블록 공중합체 100 중량부, 점착성 부여 수지 10～300 중량부, 및 방향족 성분 함유량이 0～40 중량%의 프로세스 기름 10～300 중량부를 포함하고 된 아스팔트 개질재. 아스팔트 및 상기의 아스팔트 개질재를 함유한 아스팔트 조성물. 상기 아스팔트 개질재는 , 아스팔트에 대한 용해성, 가공성, 저장 안정성에 뛰어난 동시에, 침입도, 강도, 테너시티 등의 바인더 특성에 우수하고, 또한, 시공성등의 특성이 개선된 아스팔트 조성물을 주는 것이 가능한다.

[도면]

없음

[대표청구항]

비닐 방향족 탄화 수소·공역 디엔 블록 공중합체 100 중량부, 점착성 부여 수지 10～300 중량부, 및 방향족 성분 함유량이 0～40 중량%의 프로세스 기름 10～300 중량부를 포함하고 된 아스팔트 개질재.

③ 아스팔트 개질제

국가	일본	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	2006-149595	출원일자	2006.05.30
공개번호	2006-328404	공개일자	2006.12.07
등록번호	-	등록일자	-
명칭	아스팔트 개질제		
출원인(국적)	JSR(일본)		
발명자(국적)	SUZUKI GINPEI(일본), OKUBO YUKIHIRO(일본), NISHITANI HISAYUKI(일본), KAMISAKA MASAYO(일본)		
패밀리 특허	-		

[요약]

간단하게 열 아스팔트 또는 아스팔트 유제에 혼합 및 용해시킬 수 있고, 시공성을 해치는 일없이 아스팔트의 내 유동성, 강인성 , 저온 가요성을 개선할 수 있는 수성 유화 분산 형 아스팔트 개질제를 얻는다. 열가소성 일래스토머, 유화제 및 키산탄감 및 람잔감 중의 적어도 1종을 포함하는 수성 유화 분산액으로 이루어지는 아스팔트 개질제이고, 그 유화제가 특정의 스틸렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물, 혹은 특정의 벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물으로 이루어지는 무리로부터 선택되는 적어도 1종의 비이온성 유화제, 및 로진산염인 아스팔트 개질제를 사용한다.

[도면]

없음

[대표청구항]

열가소성 일래스토머, 유화제 및 키산탄감 및 람잔감 중의 적어도 1종을 포함하는 수성 유화 분산액으로 이루어지는 아스팔트 개질제이고, 그 유화제가 스틸렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물, 지스치렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물 및 트리 이상의 스틸렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물을 포함하는 스틸렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물 및 벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물, 디벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물 및 트리 이상의 벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물을 포함하는 벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물으로 이루어지는 무리로부터 선택되는 적어도 1종의 비이온성 유화제 및 로진산염인 아스팔트 개질제.

④ 아스팔트 개질제 및 그 개질제를 함유한 아스팔트 조성물

국가	일본	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	2002-198079	출원일자	2002.07.08
공개번호	2004-035839	공개일자	2004.02.05
등록번호	-	등록일자	-
명칭	아스팔트 개질제 및 그 개질제를 함유한 아스팔트 조성물		
출원인(국적)	SUMITOMO CHEM(일본)		
발명자(국적)	FUJITA HARUNORI(일본)		
패밀리 특허	-		

[요약]

아스팔트에의 용해성이 우수한 아스팔트 개질제 및 그 개질제와 아스팔트로 되는 골재와의 접착성이 우수한 아스팔트 조성물을 제공하는 것 카르본산 근본 또는 그 무수물기 및 에폭시기로부터 선택되는 적어도 일종의 관능기를 가지고 중량 평균 분자량이 500～10000인 폴리올레핀계 수지로 되는 아스팔트 개질제 및 그 개질제 및 아스팔트로 되는 아스팔트 조성물

[도면]

없음

[대표청구항]

카르본산 근본 또는 그 무수물기 및 에폭시기로부터 선택되는 적어도 일종의 관능기를 가지고, 중량 평균 분자량이 500～10000인 폴리올레핀계 수지로 되는 아스팔트 개질제.

⑤ 아스팔트 개질제

국가	일본	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	1999-278752	출원일자	1999.09.30
공개번호	2001-098159	공개일자	2001.04.10
등록번호	-	등록일자	-
명칭	아스팔트 개질제		
출원인(국적)	ジェイエスアール(일본)		
발명자(국적)	SUZUKI GINPEI(일본), OKUBO YUKIHIRO(일본), NISHITANI HISAYUKI(일본), KUZE MASAYO(일본)		
패밀리 특허	EP 1114844, EP 1114844, US 6518354, WO 00/073382		

[요약]

간편한 방법으로 열 아스팔트 또는 아스팔트 유제에 혼합, 용해시키는 것이 가능하고, 시공성을 해치는 일 없게 아스팔트의 내 유동성, 강인성, 저온 가요성을 개선한 것이 가능하다, 경일 안정성 및 기계적 안정성의 양호한 수성 유화 분산형 아스팔트 개질제를 얻는다. 스틸렌화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물, 폴리 알킬렌 폴리아민 알킬렌 옥시드 부가물, 다가 알코올 지방산 에스테르, 다가 알코올 지방산 에스테르, 폴리 알킬렌 옥시드 부가물 및 벤질화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물으로 된 군으로부터 선택된 적어도 1 종의 비이온성 유화제 및 양이온성 유화제의 존재하에서 유화 분산시켰던 열가소성 일래스토머의 수성 유화 분산액으로 된 아스팔트 개질제를 사용한다.

[대표청구항]

스틸렌화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물, 폴리 알킬렌 폴리아민 폴리 알킬렌 옥시드 부가물, 다가 알코올 지방산 에스테르, 다가 알코올 지방산 에스테르 폴리 알킬렌 옥시드 부가물 및 벤질화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물으로 된 군으로부터 선택된 적어도 1 종의 비이온성 유화제 및 양이온성 유화제의 존재하에서 유화 분산시켰던 열가소성 일래스토머의 수성 유화 분산액으로 된 아스팔트 개질제

[도면]

없음

⑥ 아스팔트 개질제

국가	일본	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	1999-278751	출원일자	1999.09.30
공개번호	2001-098158	공개일자	2001.04.10
등록번호	-	등록일자	-
명칭	아스팔트 개질제		
출원인(국적)	ジェイエスアール(일본)		
발명자(국적)	SUZUKI GINPEI(일본), OKUBO YUKIHIRO(일본), NISHITANI HISAYUKI(일본), KUZE MASAYO(일본)		
패밀리 특허	EP 1114844, EP 1114844, US 6518354, WO 00/073382		

[요약]

간편한 방법으로 열 아스팔트 또는 아스팔트 유제에 혼합, 용해시키는 것이 가능하고, 시공성을 해치는 일 없게 아스팔트의 내 유동성, 강인성, 저온 가요성을 개선한 것이 가능하다, 경일 안정성 및 기계적 안정성의 양호한 수성 유화 분산형 아스팔트 개질제를 얻는다. 스틸렌화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물, 폴리 알킬렌 폴리아민 알킬렌 옥시드 부가물, 다가 알코올 지방산 에스테르, 다가 알코올 지방산 에스테르, 폴리 알킬렌 옥시드 부가물 및 벤질화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물으로 된 군으로부터 선택된 적어도 1 종의 비이온성 유화제의 존재하에서 유화 분산시켰던 열가소성 일래스토머의 수성 유화 분산액으로 된 아스팔트 개질제를 사용한다.

[도면]

없음

[대표청구항]

스틸렌화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물, 폴리 알킬렌 폴리아민 폴리 알킬렌 옥시드 부가물, 다가 알코올 지방산 에스테르, 다가 알코올 지방산 에스테르 폴리 알킬렌 옥시드 부가물 및 벤질화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물으로 된 군으로부터 선택된 적어도 1 종의 비이온성 유화제의 존재하에서 유화 분산시켰던 열가소성 일래스토머의 수성 유화 분산액으로 된 아스팔트 개질제.

⑦ 아스팔트 개질제, 및 이를 포함하는 아스팔트 조성물

국가	일본	관련도	A(단순 참고자료)
출원번호	1999-292339	출원일자	1999.10.14
공개번호	2001-059053	공개일자	2001.03.06
등록번호	3853545	등록일자	2006.09.15
명칭	아스팔트 개질제, 및 이를 포함하는 아스팔트 조성물		
출원인(국적)	ジェイエスアール(일본)		
발명자(국적)	SUZUKI GINPEI(일본), OKUBO YUKIHIRO(일본), NISHITANI HISAYUKI(일본), KUZE MASAYO(일본)		
패밀리 특허	EP 1114844, EP 1114844, US 6518354, WO 00/073382		

[요약]

간편한 방법으로 열 아스팔트 또는 아스팔트 유제에 혼합, 용해시키는 것이 가능하고, 시공성을 해치는 일 없게 아스팔트의 내 유동성, 강인성, 저온 가요성을 개선한 것이 가능하다, 경일 안정성 및 기계적 안정성의 양호한 수성 유화 분산형 아스팔트 개질제를 얻는다. 스틸렌화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물, 폴리 알킬렌 폴리아민 알킬렌 옥시드 부가물, 다가 알코올 지방산 에스테르, 다가 알코올 지방산 에스테르, 폴리 알킬렌 옥시드 부가물 및 벤질화 페놀 폴리 알킬렌 옥시드 부가물으로 된 군으로부터 선택된 적어도 1 종의 비이온성 유화제 및 음이온성 유화제의 존재하에서 유화 분산시켰던 열가소성 일래스토머의 수성 유화 분산액으로 된 아스팔트 개질제를 사용한다.

[도면]

없음

[대표청구항]

스틸렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물, 지스치렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물, 및 트리 이상의 스틸렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물을 포함하는 스틸렌화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물, 및 벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물, 디벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물, 및 트리 이상의 벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물을 포함하는 벤질화 페놀 폴리알킬렌 옥시드 부가물으로 이루어지는 무리로부터 선택되는 적어도 1종의 비이온성 유화제 및 로진산염의 존재하에서 유화 분산시킨 열가소성 일래스토머의 수성 유화 분산액으로 이루어지는 아스팔트 개질제.

국외 특허 조사결과 평가대상기술과 직접적으로 동일한 선행기술은 발견되지 않았다. 그러나 일본공개특허 2000-290507에서 평가대상기술에서 개질재를 제조하기 위하여 언급한 구성요소와 일부 유사한 스티렌-부타디엔-스티렌 블록 공중합체(stylene-butadiene-stylene, SBS), 에폭시 수지(epoxy resin), 저온 내한성 개선제, 점착부여제, 자외선 흡수제, 열노화방지제를 이용하여 제조하는 아스팔트 개질제를 개시하고 있으며, 일본 공개특허 1997-025416에서는 비닐 방향족 탄화 수소·공역 디엔 블록 공중합체 100 중량부, 점착성 부여 수지 10～300 중량부, 및 방향족 성분 함유량이 0～40 중량%의 프로세스 기름 10～300 중량부를 포함하고 있는 아스팔트 개질재에 관하여 개시하고 있다.

본 평가 대상기술과 비교하여 볼 때, 비닐방향족 탄화 수소, 공역디엔블럭 공중합체(SBS), 폴리에틸렌, 오일 등 개질제를 제조하기 위하여 사용되는 첨가물의 경우 이미 다수의 선행기술에서도 이용하고 있는 것으로 조사되었으나, 평가 대상기술과 비교해 볼 때, 모든 첨가물을 동일하게 사용하고 있지 않으며, 첨가물의 배합비율에 있어서도 차이가 있는 나타났다.

(3) 권리 저촉성

인용된 선행기술은 다양한 개질제에 대하여 개시하고 있다. 이러한 공개기술을 통해 평가대상 기업의 기술개발을 용이하게 도와줄 수 있을 것으로 보인다. 한편, 국내외 선행특허 조사결과 평가대상기술과 직접적으로 동일한 특허는 발견되지 않았다.

선행기술들과의 관련성을 살펴본 바, 평가대상기술의 아스팔트 개질제의 구성과 동일하지는 않지만 당업자가 용이하게 실시할 정도로 개시된 문헌들은 존재하고 있는 것으로 조사되었다.

그러나 평가대상기술의 개질제의 구성 요소와 동일하거나 유사한 기술적 내용이 개시되어 있지 않으므로, 평가대상기술의 제1항의 발명은 그 기술적 권리가 유효하며 안정된 권리를 가진다고 하겠다.

따라서 제1항을 인용하는 종속항들도 모두 유효한 안정된 권리를 가진다.

결론적으로 평가대상기술의 권리범위는 구성 요소들이 세부적으로 한정되어 그 권리범위가 다소 협소하기는 하지만 유효하며 권리저촉문제도 없는 것으로 판단된다.

다. 특허동향 분석

(1) 정량분석

평가대상기술은 아스팔트 개질제에 관한 것이다. 따라서 평가대상기술과 관련한 국내외 산업재산권 출원 동향을 조사하기 위해 아스팔트에 사용되는 개질제를 중심으로 조사를 실시하였다.

이에 WIPS 데이터베이스에서 한국, 일본 특허 및 실용신안과 미국 특허와 유럽 공개특허를 대상으로 <표 Ⅱ-9>와 같은 키워드를 이용하여 검색을 수행하였다. 특허출원 후 공개 시점까지의 공백기간(1년 6개월)을 고려하면 2006년을 전후로 특허 건수와 관련하여 왜곡이 발생할 수 있으므로 분석 과정에서 별도의 설명을 추가 하였다.

(가) 연도별 분석

<표 Ⅱ-9> 특허분석 범위

항 목	범 위
국가	한국, 일본, 미국, 유럽,
연도*	1993년 1월 8일 ~ 2007년 8월 31일(출원일 기준)
사용 DB	WIPS
자료범위**	한국 : 공개특허, 공개실용 일본 : 공개특허, 공개실용 미국 : 등록특허 유럽 : 공개특허
검색식	***국문 검색식** (아스팔트 or asphalt) and (개질제 or 방향족 or aromatic or 탄화수소 or hydrocarbon or 공역디엔블럭 or SBS or SBR or 폴리에틸렌 or polyethylene or 오일 or oil 가소제 or 스테아린산염 or stearate) ***영문 검색식** (asphalt) and (aromatic or hydrocarbon or SBS or SBR or polyethylene or oil or stearate)

* WIPS에서 제공하는 일본특허는 1993년 1월 8일 이후에 제공되므로, 검색기준일은 1993년 1월 8일을 기준으로 함.

** 미국공개특허는 출원시에 선택에 의해 공개되어 통계적인 의미는 없으므로 등록특허를 대상으로 조사하였음.

(나) 연도별 분석

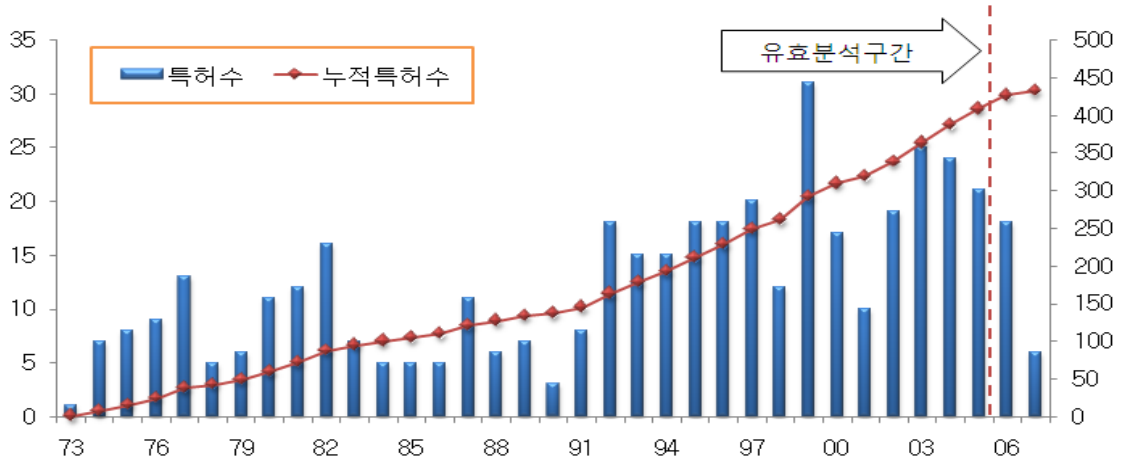
<표 II-10> 국가별 연도별 출원현황

국가	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
KR									
US	1	7	8	9	13	5	6	11	12
JP									
EP									
계	1	7	8	9	13	5	6	11	12

국가	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
KR	2				1				
US	14	6	4	5	4	10	5	6	1
JP									
EP		1	1			1	1	1	2
계	16	7	5	5	5	11	6	7	3

국가	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
KR					1		1	1	7
US	3	9	5	4	7	5	7	6	5
JP	4	7	8	11	7	11	12	3	15
EP	1	2	2		3	2		2	4
계	8	18	15	15	18	18	20	12	31

국가	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
KR	2	4	4	4	3	12	11	4	57
US	2	1	7	5	9	3	3	2	210
JP	12	5	8	14	9	5	3		134
EP	1			2	3	1	1		31
계	17	10	19	25	24	21	18	6	432

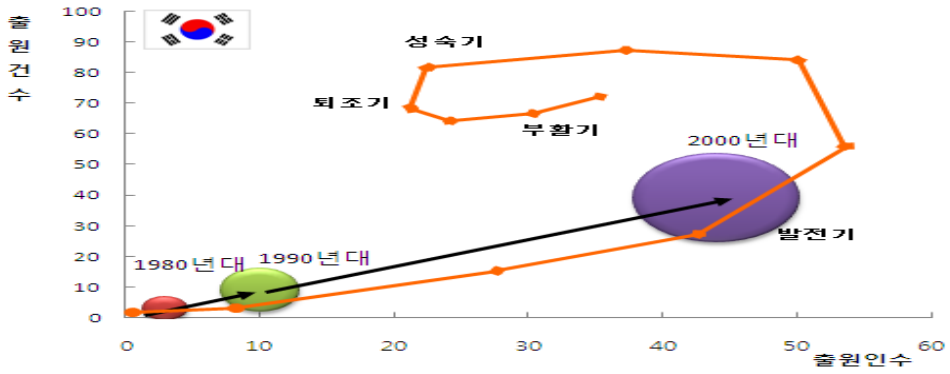


<그림 Ⅱ-1> 국가별-연도별 출원동향[25)]

한국, 일본, 미국, 유럽의 전체 출원동향을 살펴보면 <그림 Ⅱ-1>과 같다.

아스팔트 개질제는 1973년 최초 출원 이후 출원량이 꾸준히 증가하고 있는 경향을 나타내고 있으며, 1999년에 가장 많은 특허가 출원된 것으로 분석되었다.

(다) 포트폴리오 분석

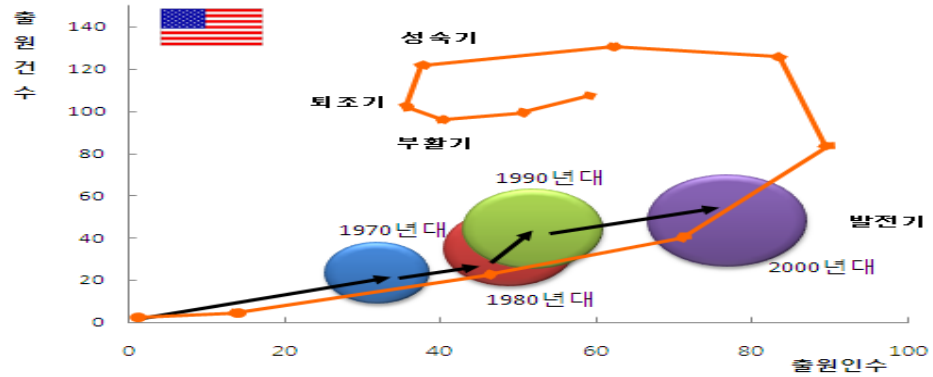


1. 분석구간(포트폴리오) : 1970년대, 1980년대, 1990년대, 2000년대

2. X축 : 출원인 수(특허권자 수), Y축 : 출원건수(특허권수)

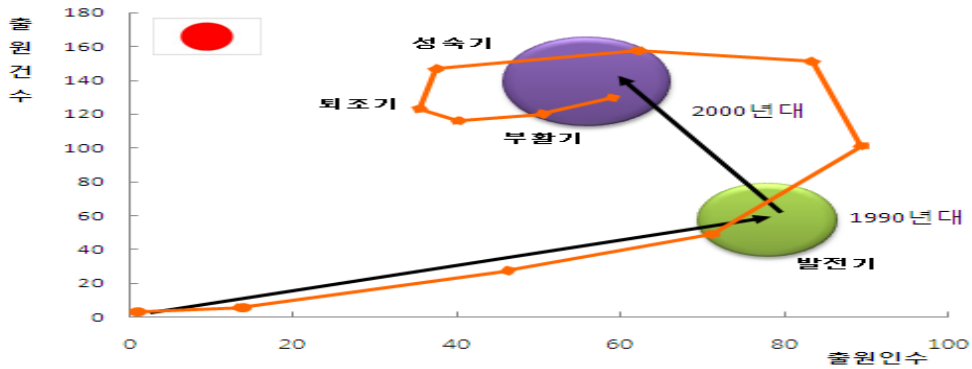
<그림 Ⅱ-2> 국가별 포트폴리오 분석(한국)

25) 특허 출원 후 1년 6개월이 경과하여야 공개되는 특허제도의 특성상 2005년 이후 출원된 특허는 미공개건이 다수 있어 전체 데이터가 반영되지 못함으로 인해 출원 건이 감소하고 있는 것으로 나타나고 있으나 실제로 출원이 감소한 것은 아님에 유의



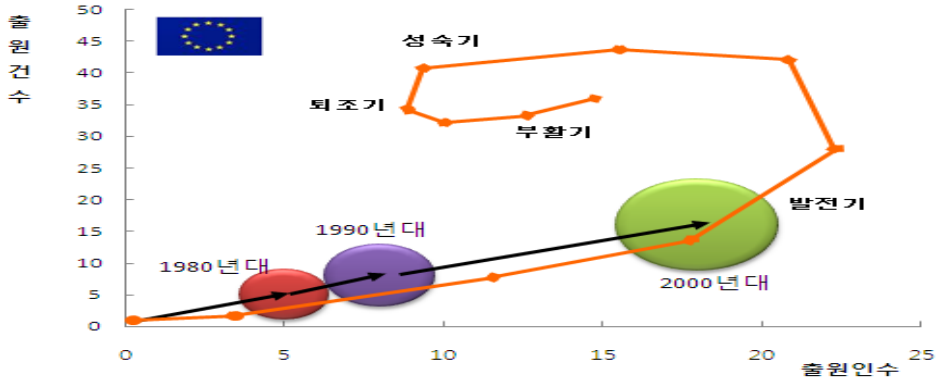
1. 분석구간(포트폴리오) : 1970년대, 1980년대, 1990년대, 2000년대
2. X축 : 출원인 수(특허권자 수), Y축 : 출원건수(특허권수)

<그림 II-3> 국가별 포트폴리오 분석(미국)



1. 분석구간(포트폴리오) : 1970년대, 1980년대, 1990년대, 2000년대
2. X축 : 출원인 수(특허권자 수), Y축 : 출원건수(특허권수)

<그림 II-4> 국가별 포트폴리오 분석(일본)



1. 분석구간(포트폴리오) : 1970년대, 1980년대, 1990년대, 2000년대
2. X축 : 출원인 수(특허권자 수), Y축 : 출원건수(특허권수)

<그림 II-5> 국가별 포트폴리오 분석(일본)

특허동향에 대한 보다 상세한 분석을 위하여 아스팔트 개질제를 기준으로 아래 <그림 Ⅱ-2～5>에 나타난 바와 같이 포트폴리오 분석을 실시하였다.

분석결과 한국, 미국 및 유럽에서는 기술의 발전 단계상 발전기에 있는 것으로 나타났으며, 일본의 경우 성숙기에 접어든 것으로 나타났다.

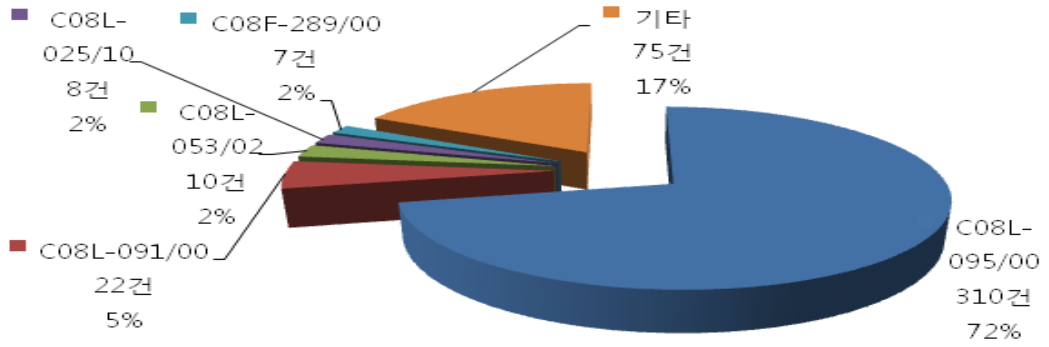
(라) 출원인별 분석

국가별 주요 출원인을 다음 <표 Ⅱ-11>을 참조하여 살펴보면 한국의 경우 금호석유가 5건으로 최다 출원인으로 조사되었고, 그 뒤를 이어 엘지화학 4건, JSR SHELL ELASTOMER 3건, 에스케이에너지 2건, 뉴페이브 2건의 순으로 특허를 출원하고 있다. 미국의 경우 Owens-Corning Fiberglas가 40건으로 가장 많은 출원건을 보유하고 있으며, 일본에서는 Nippon oil에서 15건, 유럽에서는 Kao에서 3건의 특허를 출원한 것으로 조사되었다.

<표 II-11> 출원인별 분석

순위	한국		미국		일본		유럽	
	특허권자	건수	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수
1	금호석유	5	Owens-Corning Fiberglas	40	NIPPON OIL	15	Kao	3
2	엘지화학	4	Phillips Petroleum	32	DENKI KAGAKU KOGYO	8	BASF	2
3	J S R SHELL ELASTOMER	3	Mobil Oil	9	COSMO OIL	7	Exxon Research and Engineering	2
4	에스케이 에너지	2	Shell Oil Company	8	J S R SHELL ELASTOMER	6	AHO	1
5	뉴페이브	2	The Dow Chemical	7	ASAHI KASEI	5	ALLIED	1

(마) IPC 분석



<그림 II-6> IPC 분석

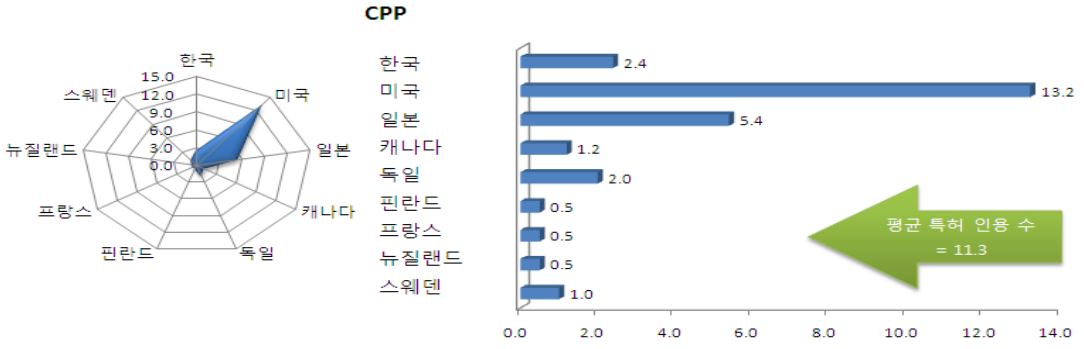
<표 II-12> 주요 IPC 내용

IPC분류	내용
C08L-95/00	역청질 물질, 예. 아스팔트, 타르, 피치의 조성물
C08L-91/00	오일, 지방 또는 왁스의 조성물 그 유도체의 조성물
C08L-53/02	비닐 방향족 단량체 및 콘쥬게이트 디엔의
C08L-25/10	콘쥬게이트 디엔과의
C08F-289/00	그룹 251/00~ 287/00에 포함되지 않는 고분자 화합물에 단량체를 중합시킴으로서 얻어지는 고분자 화합물

주요 IPC 분석결과 C08L-95/00 분류에 대한 출원이 가장 많은 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 C08L-91/00, C08L-53/02, C08L-25/10, C08F-289/00의 분류가 뒤를 잇는 것으로 나타났다.

(2) 지수분석

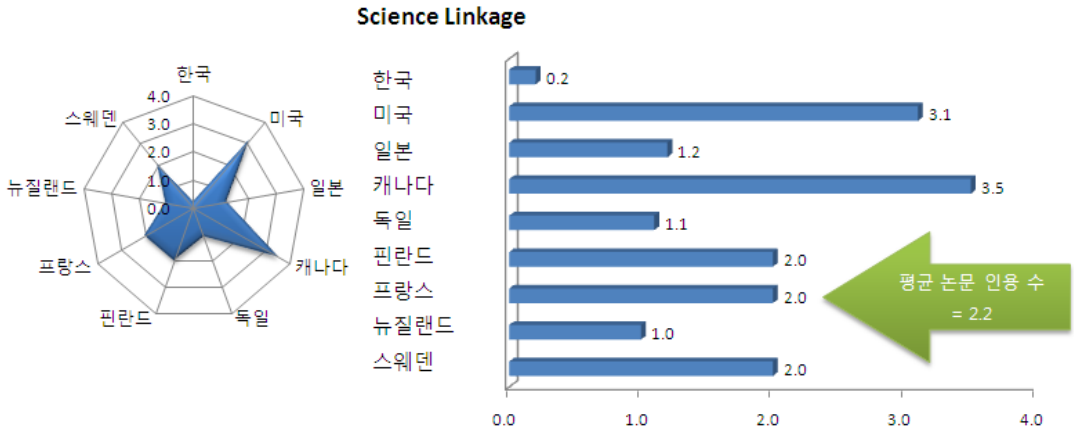
(가) CPP



<그림 II-7> CPP

CPP 분석결과 미국(13.2)이 가장 많은 특허를 인용하고 있는 것으로 분석되었으며, 그뒤로 일본(5.4), 한국(2.4)의 순으로 특허를 다수인용하고 있는 것으로 나타났다.

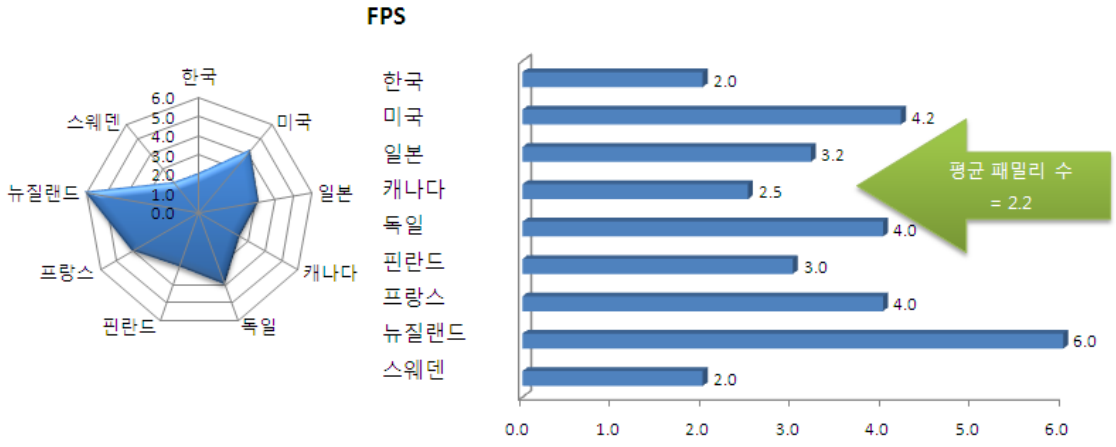
(나) SL



<그림 II-8> SL

SL 분석결과 캐나다(3.5)가 가장 많은 논문을 인용하고 있는 것으로 분석되었으며, 그뒤로 미국(3.1), 핀란드(2.0), 프랑스(2.0), 스웨덴(2.0)의 순으로 논문을 다수인용하고 있는 것으로 나타났다.

(다) PFS(Patent Family Size)



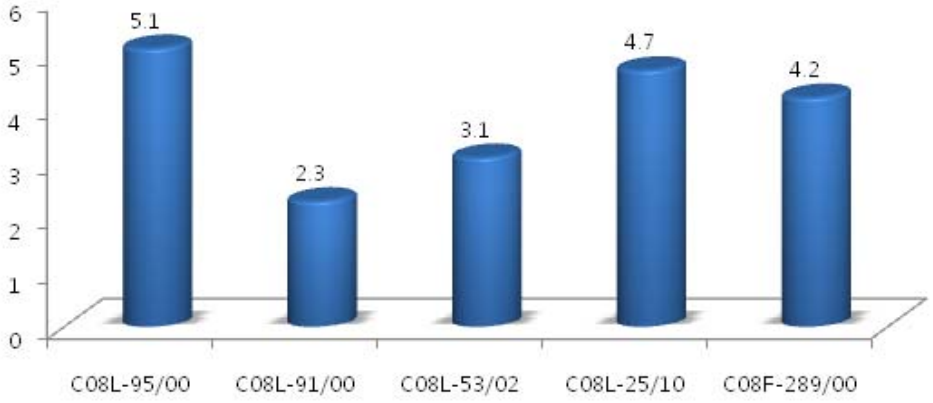
<그림 II-9> PFS

PFS 분석결과 뉴질랜드(6.0)가 가장 많은 해외출원을 진행하고 있는 것으로 분석되었으며, 그뒤로 미국(4.2), 독일(4.0), 프랑스(4.0)의 순으로 해외출원이 활발한 것으로 나타났다.

(3) 특허주기분석

본 평가대상기술은 아스팔트 제조에 있어 종래의 개질제를 개량한 조성물이며, 조성물의 배합 비율에 관한 내용을 발명의 주된 기술 사상으로 하고 있다. 따라서 평가대상기술은 수치한정 발명이며, 수치한정 발명의 경우 일반적으로 새로운 첨가물이나 새로운 배합 비율이 발명되면 뒤이어 세부적인 조성에 관한 하위 개념적 발명이 등장하게 된다. 따라서 이러한 수치한정 발명에 대한 특허들은 특정 주기가 있다고 하기 보다는 신규 조성물 및 배합 비율의 등장과 그것의 구체화 과정을 거치는 시간적 흐름에 있다고 할 것이기에 주기성이 있다고 보기 어렵다. 또한 라이프 사이클 또한 신규 수치한정 발명과 상기 신규 수치한정의 구체화 과정에 따라 달라진다고 할 수 있다.

이하에서는 특허주기 분석의 대표적 지수인 TCT(Technology cycle time)를 IPC 기술분류별로 살펴보도록 한다.



<그림 II-10> 기술분류별 TCT

C08L-95/00(아스팔트 조성물) 분야는 기술순환주기(TCT)가 5.1년, C08L-91/00(오일, 첨가제) 분야는 기술순환주기(TCT)가 2.3년, C08L-53/02(비닐 방향족, 첨가제) 분야는 기술순환주기(TCT)가 3.1년, C08L-25/10(디엔, 첨가제) 분야는 기술순환주기(TCT)가 4.7년, C08L-25/10(고분자 화합물, 첨가

제) 분야는 기술순환주기(TCT)가 4.2년이었다. 본 평가대상기술 분야의 경우, 조성물 발명의 특수성에 기인하여 배합 비율이 더욱 중요하기 때문에 기술 순환 주기가 신규 조성물 발명 주기와 밀접한 관련이 있을 가능성이 크다고 사료된다.

라. 권리분석 의견

본 평가대상 특허기술은 기술의 특성상 개질제의 구성에 관하여 구체적인 구성요소를 포함하고 있고, 권리구성의 적절성과 권리의 안정성에 있어서 양호한 것으로 판단된다.

(1) 권리의 안전성

본 특허는 2007년 12월 17일자로 등록되어, 평가일 현재 독점배타적 권리를 확보하고 있는 상태이며, 권리존속기간은 2027년 12월 17일까지이다.

선행기술의 조사결과 본 특허기술의 핵심적 사항 모두를 동일하게 개시한 문헌은 발견되지 않았으며, 개질제의 세부 구성에서 차이가 있는 것으로 조사되었다.

한편, 본 특허에 대한 선행기술의 조사결과 핵심적 사항이 모두 개시된 문헌은 발견되지 않았으므로 본 권리의 유지에 어려움이 없을 것으로 판단된다.

(2) 법적 보호강도

본 특허는 총 3개의 청구항으로 이루어져 1개의 독립항을 포함하고 있고, 상세한 설명의 기재를 통해 청구항을 잘 뒷받침하고 있으며, 각 구성요소간의 유기적인 결합 관계도 명확하게 기재하고 있으므로 권리구성은 적절한 수준이다.

특히, 본 특허의 특징적인 핵심 구성요소가 유기적으로 결합되어 있다는 점과 비교해 볼 때 선행문헌의 기술과는 큰 차이가 있다.

따라서, 본 권리로 인한 다툼의 발생 가능성은 낮은 것으로 판단되며, 권리의 유지에 있어서도 어려움이 없을 것으로 평가되었다.

(3) 기술수명 주기

평가대상 기술과 같은 수치한정 발명의 경우, 일반적으로 특정 주기가 있다고 하기 보다는 신규 조성물 및 배합비율의 등장과 그것의 구체화 과정을 거치는 시간적 흐름에 기술의 수명이 있다고 알려져 있다.

그러나, 본 평가대상 기술의 특허출원 동향과 특허주기 분석을 종합적으로 판단해 볼 때, 출원인과 출원특허가 모두 증가하고 있는 발전기 상태에 있으며, 특허출원 동향에서 77년, 82년, 87년, 92년, 99년 및 03년의 경우 다른 해에 비하여 출원이 급증하였고, 아스팔트 조성물(C08L-95/00)의 기술순환주기(TCT)는 5.1년인 것으로 분석되었다. 따라서, 본 평가대상 기술의 기술수명 주기는 약 5년 정도인 것으로 사료된다.

3. 시장성

시장성 종합의견
도로 포장용 아스팔트콘크리트의 품질을 개선하기 위하여 사용되는 아스팔트 개질제 및 그 혼합물의 시장은 이제 막 태동하는 새로운 시장과 마찬가지다. 외국에서는 기술이 개발, 적용된 지는 30~40년 정도 되지만 자동차 도로의 장기 공용성 특성과 그간의 기술 개발, 적용 과정을 보면 지금에서야 활발히 적용된다고 할 수 있고, 국내의 경우 이제 그 필요성이 인식되고 시험 포장 수준의 적용이 시작된 시점이라고 보이기 때문이다. 따라서 충분한 실내 시험을 통한 물성의 검증 및 생산 시설의 확보, 다양한 조건과 환경에서의 시험 포장을 통한 현장 성능 시험 등을 통하여 품질 성능에 대한 신뢰도를 확보한다면 신규 시장으로서의 충분한 가능성을 가진다.

가. 시장개요

(1) 산업의 특성

본 제품은 도로 포장용 자재인 아스팔트 콘크리트의 성능을 향상시키기 위하여 첨가하는 재료이다. 산업 분류상으로는 사용하는 재료에 따라 정유산업, 화학제품 산업, 폐기물 재활용 산업 등 여러 분야로 볼 수 있지만 제품의 적용 시장을 기준으로 본다면 건설 부문의 영역에 포함시킬 수 있으며, 다음의 특징을 가지고 있다.

첫째, 본 기술은 보완재적 특성을 가지고 있다. 본 기술에서 제조된 아스팔트 개질제는 그 자체만으로는 사용할 수 없으며, 아스팔트 콘크리트 제조에 사용되는 아스팔트(AP), 골재, 휠러 등에 첨가하여 사용되는 것이다. 또한 본 제품은 반드시 사용되어야만 하는 것이 아니라 아스팔트 콘크리트의 성능을 개선시키기 위하여 첨가되는 제품이다. 따라서 제품의 성능, 가격, 예산상의 문제가 있을 경우에는 적용이 배제될 수 있는 보완재적 성격을 가지고 있다.

둘째, 본 기술이 속한 산업은 공공 시장에서의 수요만이 존재한다. 일반

개인이나 기업에 의한 도로 건설은 거의 없다고 볼 수 있으며, 국가, 지방자치단체, 택지 개발, 산업 단지를 개발하는 공기업 등이 주요 수요처가 된다. 따라서 단기적인 경기에 민감하게 반응하지 않으며, 시장이 안정적이고, 중장기적 관점에서 예측 가능한 시장을 형성하고 있다.

셋째, 시장의 성격이 장기적이라 볼 수 있다. 건설부문의 성격은 단기간에 사업이 완성되는 것이 아니라 사업 계획을 수립하고, 예산을 확보하여 기본설계를 통하여 사업의 타당성 등을 검토한 후에 실시 설계의 수립, 사업예산 확보 후 공사 발주, 시공사 선정, 공정에 의해서 공사가 이루어지며, 본 기술이 적용된 제품은 도로 포장용 자재로서 거의 모든 공정이 끝난 뒤에 투입된다. 따라서 지방 자치단체가 주로 시행하는 연간 보수 공사라 하더라도 제품의 적용이 결정된 후에라도 최소 5~6개월이 소요되며, 사업의 규모가 큰 경우에는 그 소요기간도 5년 이상 소요되게 된다. 따라서 중장기적 관점에서 시장의 특성을 파악하고 그에 맞는 경영 계획을 수립하여야 할 것이다.

넷째, 수요가 비탄력적이다. 도로 건설은 일시적인 필요에 의해서 이루어지는 것이 아니고 국가나 공공 부문의 중장기적 계획에 이루어지기 때문에 급격한 수요의 증가나 감소가 이루어지지 않으며, 획기적인 제품의 성능, 마케팅으로 무한대의 수요를 창출할 수 없다.

하지만, 현재 아스팔트 개질제 시장이 초기 단계에 있고, 도로 서비스 수준을 올려야 한다는 인식이 확대되고 있는 현재의 상황을 볼 때 전체 아스팔트 콘크리트의 시장은 한정된다 하더라고 아스팔트 개질제가 첨가된 개질아스콘의 시장은 당분간 상당히 높은 성장을 할 수 있을 것이라고 판단된다.

다섯째, 기술집약적 산업의 특성을 가지고 있어 초기 시장 진입에 어려움이 있다. 자동차도로는 물류와 사람의 이동에 가장 중요한 기능을 하는 국가기간망으로서 도로의 질적 서비스 향상은 물론 안전성도 대단히 중요한 요소이다. 특히 아스팔트 콘크리트의 경우 시공 초기에는 그 하자가 눈에 띠지 않지만 문제가 생기면 인명과 재산에 막대한 손실을 초래하게 된다. 즉, 도로 건설에 사용되는 자재가 잘못된 경우 도로의 파손으로 자동차의 주행성을 저해하며, 자동차 성능이 우수하여 초고속으로 운행되는 상황을 볼 때 대형 사고로 이어질 수 있다. 또한 잘못된 도로를 다시 시공하는 경우에는 재시공에 따른 공사비는 물론이고, 폐기물의 대량 발생, 교통 정체로 인한 사회 간접적 손실도 계산할 수 없을 정도이다. 이러한 특성으로 인하여 도로 포장용 자재의 선정에는 상당한 기술적 수준을 요구하게 되며, 장기 공용성

평가를 통하여 입증되거나, 건설 신기술 등 품질과 기술력이 확인된 제품만을 채택하려는 경향을 가지고 있어 초기 시장 진입이 어려운 특성이 있다. 이는 신생 업체에는 불리하게 작용될 수 있지만 반대로 기술력과 품질이 확보되고 공인 기관이나, 실제 적용에서 인정이 된다면 가장 안정적인 시장을 확보하게 된다.

(2) 산업의 성장성

본 기술이 속한 개질아스팔트 콘크리트 시장은 이제 초기 단계에 이르고 있다.

1995년에 처음으로 배수성 포장이 개발되고, 시험 포장 및 본포장이 시행되어 왔으나, 초기에는 제품의 품질 기준이 불명확하고, 개질제의 품질, 개질제가 첨가된 개질아스팔트에 대한 인식 부족으로 인한 생산, 시공 상의 문제점으로 2000년 대 중반부터 제품에 대한 회의가 발생했으나, 한국도로공사, 한국건설기술연구원 및 대학 연구소, 민간 기업의 활발한 제품 연구 및 생산, 시공상의 품질 확보 방안을 마련하여 상당한 수준에 이르렀으며, 2008년도에는 각 지방 자치 단체를 중심으로 개질 아스팔트 콘크리트에 대한 적용을 확대해 나가고 있는 실정이다.

외국의 사례를 볼 때도 1950년대부터 미국에서 개질 아스팔트 콘크리트에 대한 개발 및 적용이 이루어지고 있지만 자동차 도로의 특성 상 현재까지도 새로운 기술과 제품이 출시되고 있으며, 일본의 경우도 1975년부터 배수성 아스팔트 콘크리트를 시작으로 제품의 개발, 시험 시공이 이루어졌고, 현재 고속도로 및 대도시의 시가지 도로를 모두 개질아스팔트 콘크리트를 적용하는 사례를 볼 때 현재 우리 나라 개질 아스팔트 시장은 초장기에 머물러 있으며, 그 발전 가능성은 상당히 크다고 볼 수 있다.

(3) 경기변동의 특성

본 기술이 속한 산업은 개별적인 경기 요인에 의한 영향을 받기 보다는 국가적 차원에서의 경제 운영과 밀접한 관계를 가지고 있음을 알 수 있다. 즉 국가의 기반 시설에 해당되는 도로는 중장기적 국가 발전 계획에 의해 고속도로 및 국도를 지속적으로 건설하고 있으며, 각 지방자치단체들도 지역

주민들의 편의 증진과 산업 발전을 위하여 도로 건설에 노력을 기울이고 있으며, 오히려 국가의 경기 부양 시책 전개 시 가장 효과적인 건설 부문의 활성화를 통하여 시장은 단기적인 영향을 거의 받지 않는다고 판단된다.

(4) 경쟁 요소

아스팔트 콘크리트에 첨가되어 아스팔트의 품질을 개선시키는 개질제 시장에서의 경쟁 요소는 기술력, 가격, 경영 능력의 세가지로 나누어 볼 수 있다. 기술력의 항목에서 아스팔트 개질제는 개질제의 재료 및 그 제조 방법, 개질제가 첨가된 개질 아스팔트의 품질, 개질 아스팔트가 혼합된 내유동 아스팔트 콘크리트 혼합물 또는 저소음 배수성 아스팔트 콘크리트 혼합물의 품질, 아스팔트 플랜트에서의 생산 및 운반 과정에서의 일반성, 포설, 다짐 등의 시공상에서의 작업성을 중요한 기술적 경쟁 요소로 파악하여야 한다.

개질제의 성분은 크게 고무계열, 플라스틱계열, 기타 혼합물로 볼 수 있으며, 본 기술이 적용된 제품은 고무계와 플라스틱계 성분을 병행하여 사용함으로써 동절기 균열, 하절기 소성 변형에 대한 저항성 증대의 2가지 기능을 만족하고 있다. 또한 개질 아스팔트와 개질아스팔트 혼합물은 일반 아스팔트 혼합물에 비하여 높은 수준의 품질 기준을 만족시켜야 한다. 서울시의 저소음 배수성 아스팔트 콘크리트 시방을 기준으로 개질 아스팔트와 저소음 배수성아스팔트 콘크리트 혼합물의 품질 기준은 다음 <표 Ⅱ-13>과 같다.

<표 II-13> 개질아스팔트의 품질 기준

항 목	단 위	기준
침입도	25℃, 100g, 5초	40 이상
연화점	℃	70 이상
신도	25℃, 5cm/min,(cm)	50 이상
박막가열 후 질량 변화율	%	0.6 이하
박막가열 후 침입도의 비	%	65 이상
터프티스	kgf · cm	200 이상
티네이시티	kgf · cm	150 이상
점도	60℃, poise	200,000 이상
PG 등급		82 - 22

※ 서울시 시방서 기준

<표 II-14> 저소음 배수성 아스팔트 혼합물의 품질 기준

항 목	단 위	기 준
안정도	N	5,000 이상
수침마샬잔류안정도	%	75 이상
공극률	%	20 이상
투수능력	cm/초	0.01 이상
칸타브로 손실률	%	20 이하
동적 안정도	회/mm	3,000

상기 표에 제시된 품질 기준은 개질 아스팔트 및 저소음배수성 아스팔트 혼합물의 품질을 정한 최소한의 기준이며, 장기 공용성을 확보하기 위한 기타 품질 관리 기준에 대한 철저한 검증과 개선이 이루어져야만 한다.

또한 플랜트에서의 생산성, 현장에서의 포설, 다짐, 양생 과정에서의 작업성 등이 품질을 결정하는 주요한 요소가 될 것이다. 특히 아스팔트 생산 과정에서 개질제 성분의 첨가로 인한 냄새 발생은 주위의 민원 요인이 되고 있어 잦은 생산 차질을 발생시킴에 유의해야 한다.

첫째, 개질재의 원자재의 수급에서 볼 때 (주)SK, 한수도로, 극동 등은 신재를 사용하고 있고, 시티오브테크, 한국투수개발, 유닉스라바 등은 재활용 자재를 사용하고 있다. 재활용 자재의 사용은 국가 차원에서 권장하고, 환경마크, GR 마크 등 각종 인증을 추가로 받을 수 있는 장점이 있으며, 원가를 낮출 수 있는 요인이 있어 경쟁력 확보에 더 유리할 것으로 보이며, 향후 업체들의 개발 방향도 폐타이어, 폐플라스틱 등을 활용한 개질제 개발로 전환되리라 생각된다.

둘째, 경쟁 요소는 개질 아스팔트의 판매 가격이다. 2007년 까지는 거의 모든 개질 아스팔트 판매 회사의 가격이 같은 수준이었다. 즉 내유동 아스팔트 콘크리트의 경우 13mm 기준 75,000원/ton, 저소음 배수성 아스팔트 콘크리트의 경우 13mm 기준 85,000원/ton (이상 부가세별도)를 공시하고 설계에 반영하였으며, 판매 기준으로 설정하였다. 하지만 2008년도에 들어 국제 유가의 예측 불가능한 상승 및 변동, 그에 따른 물류비용의 증가, 생산 경비의 증가 등으로 전체 아스팔트 시장의 가격이 상당히 유동적이며, 상승하는 추세에 있다. 특히 아스팔트 콘크리트의 주요 성분인 아스팔트(AP)는 국제 원

유가에 의해 그 가격이 형성됨에 이러한 경향을 심하시키고 있다. 따라서 개질제 생산업체에서도 개질제 첨가에 의한 원가 절감 방안(개질제를 첨가함으로써 AP의 투입량을 줄일 수 있는 방안 등)을 적극적으로 강구하여야 할 것이다.

셋째 경쟁 요소는 경영 능력이다. 경쟁 구도에서 제품, 가격의 차별성이 뚜렷하지 않은 경우 결국 경영의 성과는 자금과 전문 인력에서 판가름이 난다고 볼 수 있다. 하지만 현재 개질제 업계를 보면 일부 2, 3개 회사를 제외하고는 회사 경영상의 모든 분야에 대한 체계를 갖추고 있는 회사는 거의 없는 상황이며, 이런 현실은 더욱이 인적 구성의 능력에 의해서 경영 성과가 결정되는 경향이 있으며, 현재 개질제 시장에서의 판매 구도를 볼 때 지역 편중이 두드러지는 것이 단적인 예이다. 따라서 본 시장에서의 생존을 위해서는 연구개발, 영업, 현장 시공 기술 지도 등의 전문가를 확보하고 효율적으로 운용하는 것이 관건이 될 것이다.

(5) 자원 조달

아스팔트 및 SBS, 폐타이어 등 관련 제품들이 모두 원유와 관련되어 있다. 현재 유가의 인상으로 여러 분야에서 제품 원가 증가가 나타나고 있다. 특히, 시공에서의 주 원료인 아스팔트의 경우, 저장설비 및 운송비용으로 수입이 곤란한 품목이다. 이에 따라 정유사의 횡포가 아스콘 업체들의 경영에 영향을 미치고 있다. 개질제 원재료 공급업체로서 금호타이어, LG화학 등이 있다. 금호타이어는 유성공사(일본)의 바인더 기술로 자체적 생산하고 있는 SBS와 혼합한 개질 바인더를 생산하여 한수산업을 통해 시공에 참여하고 있다.

나. 시장규모 및 특성

(1) 시장 규모

현재 개질제 시장은 새로이 형성되는 신규 시장이라 정의할 수 있다. 국내에서 개질 아스팔트 콘크리트가 1995년부터 적용되기 시작하였으며 제품의 필요성에 대한 인식이 확대되고 품질, 시공 경험 등이 충분히 축적되었기 때

문이다. 하지만 산업의 특성 상, 개질제 단독만으로는 시장이 형성되지 않으므로, 우리나라 아스팔트 생산량의 추이를 보면서 시장 규모를 예측해 볼 수 있을 것이다.

우리나라의 아스팔트 생산량을 보면 한국아스팔트콘크리트 협회의 생산물량을 기준으로 볼 때 2007년 기준 2,890만 톤 규모로 볼 수 있다.

그중 개질아스콘의 경우, 2004년 511억 원에서 2007년 610억 원의 시장규모를 보인다.

<표 II-15> 년도별 아스콘 시장규모

구분		2004	2005	2006	2007
일반아스콘(톤)		31,622,000	28,634,000	29,696,450	28,900,000
개질아스콘(톤)		1,002,182	1,004,200	963,636	1,000,000
시장 규모 (억원)	내유동성	451	452	434	540
	배수성	60	60	58	70
	합계	511	512	491	610

※ 한국아스콘공업협동조합 및 도로예산 고려하여 추정
개질아스콘은 일반아스콘의 3.2~3.5%를 차지함.
내유동성의 단가는 톤당 2004년~2006년 5만원, 2007년 6만원, 배수성의 단가는 톤당 2004~2006년 6만원, 2007년 7만원을 적용

개질 아스팔트 콘크리트 시장은 2008년도 조달청을 통한 아스팔트 콘크리트 구매 사례를 분석해 보면 거의 모든 지자체에서 개질 아스콘의 구매가 이루어지고 있어 향후 급격한 수량 증가가 예상되며, 시장 규모는 매년 20% 이상 신장할 것으로 전문가들은 보고 있다.

아스팔트 콘크리트의 시장 규모 자체는 증가하고 있지 않지만, 지속적인 고속도로, 국도, 지방도 등의 건설 및 기존 도로의 유지 보수에 따라 일정 규모의 시장은 항상 형성하고 있다. 개질 아스콘의 경우 일반 아스팔트 콘크리트의 성능을 개선시키기 위해 사용되는 제품이며 1995년에 저소음 배수성 아스팔트 콘크리트의 도입 시기부터 2007년도까지는 시험 포장과 시장 개척 단계에 머물러 시장의 규모가 확대되지 않았지만, 외국의 사례를 보거나 2008년도에 들어서 각 지방자치단체, 국토관리청 국도유지 사무소, 한국토지

공사 등에서 개질 아스콘의 발주 규모가 상당히 큰 폭으로 증가되고 있어서 향후 시장 성장이 예상된다. 그리고 개질 아스팔트의 적용이 초기에는 공사비 면에서 기존 아스팔트 사용에 비해 고가이지만, 도로의 서비스 질이 향상되고, 운전 안전성을 제고하며, 장기간 공용을 요하는 도로에서 LCC 개념에 입각해서 공사비를 비교하면, 직간접적으로 경제적이라는 인식이 확산되고 있기 때문에 더욱 그렇다. 특히 저소음 배수성 아스팔트 콘크리트의 경우 고속도로, 국도 인근의 주민들로부터 소음 공해에 대한 피해에 대한 민원, 소송 등이 증가하고 도로 공급자에 대한 책임을 인정하는 최근 판례를 볼 때 그 적용이 확대되리라고 판단되며, 최근 조달청을 통한 아스팔트의 구매 공고를 볼 때 거의 모든 지방자치 단체에서 개질아스콘에 대한 구매 의뢰를 하고 있는 현상을 볼 수 있으며, 이는 지속적으로 증가할 것으로 전망된다.

(2) 주요 수요처

아스팔트 콘크리트는 주로 공공 부문에서 사용하는 건설용 자재이며 이를 사용하는 주요 수요처를 보면 아래와 같다.

국토해양부산하 각 국도유지사무소는 기존 국도의 신설, 유지 보수 등을 담당하고 있으며, 도로의 파손 및 공용성 기간 경과에 따른 유지 보수 시 도로의 생애주기비용(LCC) 개념을 도입하여 점차 내유동성 아스콘의 적용을 확대해 나가는 추세를 보이고 있다. 특히 자동차도로의 물류운송분담비율이 높고, 대형 차량에 의한 화물운송이 많아 내유동 아스팔트 콘크리트의 채택이 상당히 많은 편이다.

각 지방자치단체 및 각지자체 공영 사업단은 도로 서비스 질의 향상 및 자동차 주행 소음으로부터의 민원 예방 및 해소를 위해 내유동성 아스콘과 저소음배수성 아스콘의 적용을 점차 확대하고 있으나 아직까지는 시험적 적용의 수준에 머무르고 있다. 하지만 신도시 건설, 지역 재개발, 지방 자치에 따른 단체장의 주민 의견 존경 경향을 볼 때, 특히 저소음 배수성 아스팔트의 적용 사례가 증가하고 있으며, 앞으로도 지속될 것이다.

한국도로공사는 고속도로의 특성 및 중요성을 감안하여 초기부터 개질 아스콘에 대한 연구와 시험 적용을 활발하게 해오고 있으며, 현재 기존 도로의 유지 보수에 있어서 개질 아스팔트 콘크리트의 적용을 확대하고 있다. 도로의 중요성을 감안하여 제품의 선정 과정에 상당한 품질을 요구하고 있어 시

장 진입이 용이하지 않지만 일단 적용되면 큰 규모의 수요처 역할을 한다.

한국토지공사, 대한주택공사, 재건축조합, 단지 조성 사업자 등 단지 개발 사업자들은 국민의 생활수준 향상에 따른 친환경 제품에 대한 수요를 충족하고자 특히 저소음배수성 아스콘에 대한 수요를 점차 확대해 가고 있으며, 향후 모든 단지의 주요 도로는 저소음 배수성 아스팔트가 적용될 것으로 보인다.

(3) 경쟁 상황 및 시장 지위

국내 개질제 시장에서 영업활동을 하는 업체는 (주)SK, 한수도로산업, 삼덕특수아스콘, 시티오브테크, 유닉스라바, 한국투수개발, 포이닉스, 표준켐크리트, 다린테크, 수지로드텍, 일우피피씨, 그린팔트, 극동유화 등이다.

(주)SK의 경우 아스팔트(AP)의 공급업체로서 시장에서 우월적 지위를 이용하여 아스팔트 판매와 더불어 상당한 시장을 확보하고 있으며, 아스팔트 공업협동조합을 통한 조달청 제3자 단가계약 품목으로 등록되어 있다.

그 외 각 업체의 경우 경영자나, 영업 마케팅이 강한 지역적 기반을 갖고 한정된 지역에서 제품을 채택 적용시키고 있는 상황이다.

서울, 수도권에서는 삼덕특수아스콘, 포이닉스, 시티오브테크, 한국투수개발, 그린팔트 등이 활발한 영업 활동을 하면서 매출을 올리고 있고, 한수도로 산업은 수도권 일부와 충청권에서 활발한 영업을 추진하고 있다.

본 기술은 시장 진입 단계로서 제품의 성능, 공용성, 인증 등에서 기존 업체에 비하여 열세에 있다. 따라서 국가 공인 기관의 제품 인증, 정부의 각종 우수제품 인증, 건설 신기술 등을 취득하여 공용성 평가적 제품에 대한 신뢰를 확보하여야 할 것이며, 시장 특성을 감안하여 중장기적인 시장 접근을 해야만 신생업체로서의 취약점을 만회할 수 있을 것이다.

(4) SWOT분석

본 기술을 SWOT기법을 통하여 분석해 보면 다음과 같다.

기회요인으로는 개질 아스팔트 시장이 초기 단계에 있으며, 시장의 확대 가능성이 상당히 높다는 것이다. 더불어 시장을 완전 장악하고 있는 경쟁업체의 존재가 아직은 형성되지 못하고 있다는 것이다.

반면 위험 요인을 보면, 아스팔트 개질제 시장뿐 아니라 우리 나라 건설 기술 시장의 특성상 모방, 유사 기술의 개발 속도가 상당히 빠르다는 것과 개질 아스콘에 대한 인식이 부족하다는 것이다.

본 기술의 장점은 기존 아스팔트 개질제와 비교하여 동절기 균열에 대한 저항성을 높이고, 하절기 소성 변형에 의한 도로 파손 저항성을 증대시킨 기술적 우위와 저렴한 가격의 원자재를 사용함으로써 가격 경쟁력을 확보하고, 플랜트 믹싱 방식의 생산 방식으로 생산의 원활함이 강점이며, 후발업체로서의 홍보 부족 및 장기간 공용성을 요하며, 제품의 판매 단계가 사업계획 수립, 설계, 공사 발주, 전단계 공사 수행, 본 기술 적용 제품 납품 등의 장기간을 소요하는 토목 기술 분야의 시장 특성이 약점으로 분석되고, 개질제 생산을 위한 시설 투자에 대한 자금 부담 등은 위험요인으로 분석된다.

<표 II-16> SWOT 분석

	기회 요인(O)	위험 요인(T)
강점(S)	- 품질에서의 우위성 - 가격 경쟁력	- 유사 기술 도입 가능성 - 수요처의 인식 부족
약점(W)	- 후발업체 - 시장 진입의 어려움 - 매출 과정의 장기화	- 공용성 평가 부족 - 제품 생산 시설 미비

따라서 S/O전략으로서 각 수요처에 많은 시험 적용을 추진하여 제품의 안정성과 공용성, 신뢰성을 확보해 나아가야 할 것이며, S/T 전략으로서 기술의 산업재산권 보호를 위한 국내 특허 방어 및 외국 특허 등의 취득을 추진하여야 할 것이다.

또한 W/O전략으로서 차별화된 홍보 및 영업 전략을 수립하고 단기간에 성과를 얻으려는 조급성에서 탈피하고, 제품의 적용부터 매출의 발생까지의 시간이 장기간임을 감안하여 타당성 있는 자금계획을 수립하여 대처해 나가야 할 것이다.

다. 시장동향

(1) 시장 동향

개질 아스콘에 대한 수요가 2007년 이전 일부 수도권 지자체에서 발생되었다고 하면, 2008년도에는 수도권의 거의 모든 지자체가 개질 아스콘을 구매하고 있다. 이는 건설 시장에서 신규 기술이나 제품이 서울시에서 적용되어 품질의 안정성이 입증된 경우에 점차 전국적으로 확대되는 경향을 보이는 것과 일치한다. 따라서 2008년도 하반기에는 더욱더 많은 지자체에서 개질아스콘을 구매할 것으로 보이며, 특히 신규 택지개발 현장에는 거의 저소음배수성아스콘이 설계에 반영되거나 기존의 일반 아스팔트에서 개질 아스팔트로 설계 변경이 이루어지고 있는 실정이다.

하지만 최근 국제 유가의 폭등 및 불안정에 의해 아스팔트 콘크리트의 주요 원자재인 아스팔트(AP)의 가격이 불안정하고, 생산, 운반 등에 소요되는 비용의 증가로 인해서 임가공비가 불안정하여 제품의 가격을 산정하기가 어렵고, 단기간의 원가 상승 현상이 빈발함에 따라 손익구조에 악영향을 끼치는 경우가 발생하고 있다.

(2) 국내외 기업 동향

(주)SK는 대기업의 모습답게 슈퍼팔트의 품질을 일정 수준 확보하고, 막강한 영업력을 발휘하여 조달청 단가계약 요건을 구비하여 수요처에서 쉽게 제품을 결정하고 구매할 수 있는 체계를 갖추고 있다.

그 외의 기업들은 자체의 영업력과 영업망을 근간으로 각개 전투식 영업을 전개하고 있으며, 서울에서는 (주)시티오브테크, 한국투수개발, 유진기업 등이, 경기도 지역에서는 포이닉스, 삼덕특수아스콘, 그린팔트 등이, 충청권에서는 한수도로 등이 시장을 일정 지역 확보하고 있으며, 지방의 대도시에서는 아스콘 플랜트를 보유한 공장에서 각 개질제 특허권자와의 특허권 사용계약을 통하여 지역 시장을 확보하고 공급하고 있는 실정이다.

특히 최근에 개질 아스콘의 시장 확대 가능성을 보고 도로포장용 자재를 취급하던 회사들의 관심이 집중되고 있고, 유사 기술의 특허 취득, 외국 제품의 수입 움직임 등도 보이고 있어 자칫 품질 위주의 시장 확보 보다는 과

열된 시장 형성의 우려감도 나타내고 있다.

(3) 가격 동향

개질아스팔트의 가격 동향은 보면, 2007년도에 내유동 아스콘이 75,000원/ton, 저소음 배수성 아스콘이 85,000원/ton이었으나, 2008년도 현재 일부 업체만이 전년 대비 인상된 가격을 공시하고 있고, 대부분의 회사들이 종전의 공시가격을 유지하고 있다. 국제 유가의 폭등에 따른 아스팔트(AP) 가격의 상승, 운반비의 폭등으로 원가의 대부분을 차지하고 있는 임가공비는 전년대비 30%정도 상승함으로써 원가 상승 요인이 상당부분 있음에도 불구하고 가격은 거의 비탄력적인 수준에 머무르고 있다. 이는 초기 시장에서의 업체간의 경쟁 격화와 일반 아스팔트 콘크리트 대비 거의 2배에 이르는 개질 아스콘 가격에 부담을 느끼는 발주처의 구매 의욕 감소를 줄이기 위한 업계의 고육지책이 아닌가 판단된다(<표 Ⅱ-17>).

<표 II-17> 아스팔트 콘크리트 혼합물 가격 비교

구 분	2007년 8월	2008년 8월	비 고
내유동 13mm	75,000	73,000~78,000	단위 : 원/ton
저소음배수성13mm	85,000	85,000~97,000	
일반아스콘 #78	43,000	53,000	

※ 유통물가 2007년 8월호, 2008년 8월호 기준

라. 수요전망

(1) 수요 및 공급 특성

개질 아스콘 시장의 수요 특성을 보면 대부분의 수요자가 국가나 지방자치단체, 공기업 등이며, 시장 상황, 경제 상황에 비탄력적이다. 하지만 국가경제가 지속적으로 발전하고, 물류운송 부담의 상당부분을 수용하고 있는 도로의 건설은 지속적으로 이루어지고 있으며, 특히 최근에는 동서축을 연결하기 위한 도로의 건설이 집중되고 있고, 2007년도 현재 전체 도로의 포장율이

78% 수준이 우리나라 도로 상황으로 볼 때 아스팔트 콘크리트의 시장은 지속적으로 증가할 것이며, 이에 상응하여 개질 아스팔트 콘크리트의 수요도 증가할 것으로 전망된다.

공급에 있어서 개질 아스콘의 계약체결 형태를 보면, 초기에는 국가나 지방자치단체를 통한 수의계약(국가나 지방자치단체 계약법에 근거)에 의한 관급 계약이 주종을 이루었으며, 사급계약(자재의 구매권을 시공업체에게 주어 시공업자로 하여금 자재를 구입하여 시공하게 하는 경우)은 일부분에 지나지 않았으나, 점차 계약 과정의 투명성과 아스콘 플랜트를 소유한 공장의 보호 차원에서 직접 생산자 증명을 소유한 아스콘 공장이나, 조합과의 계약이 증가하는 추세이며, 제품 선정 과정에서의 잡음을 없애기 위해 사급 계약으로 발주하는 경향을 보이고 있다.

(2) 시장 예측

도로 포장 기술의 일본 모방화 추세를 볼 때 향후 우리나라의 개질 아스팔트 시장은 폭발적으로 증대될 것으로 보인다. 일본의 경우 일본 도로공단이 관리하는 고속도로 640㎞ 가운데 약 25% 정도가 이미 고기능 포장으로 교체되었고, 도쿄~치바간 고속도로 등에서는 교체공사가 진행중에 있으며, 동경의 경우 시가지 도로를 대부분 저소음배수성 아스팔트 콘크리트를 적용하는 것으로 보고되고 있다. 현재 우리나라에서도 한국도로공사 교통기술원, 한국건설기술연구원 등에서 개질 아스콘 콘크리트의 개발 및 이에 대한 공영성 평가를 위한 시도가 꾸준히 증가하고 있음을 볼 때, 향후 우리나라의 고속도로, 국도 지방도 및 공동 주택 단지, 산업 단지 등을 중심으로 개질 아스콘이 일반 아스콘 시장을 상당 부분 잠식할 것으로 생각되며 시장 규모가 급속히 늘어날 전망이다.

또한 중국, 동남아, 중동 지역 등 신규 산업화가 이루어지고 있는 국가에서도 기간 망인 도로 건설이 활발히 이루어지고 있으며, 국내 건설회사의 참여가 늘어나고 있음을 볼 때 기술력과 품질이 확보되고 기업 내부의 역량이 갖추어진다면, 수출 시장의 개척도 바람직할 것으로 보인다.

따라서 현재 적용되고 있는 표층용 아스팔트 콘크리트의 30%정도만 약 400백만 톤을 개질 아스팔트 콘크리트로 적용한다고 가정할 경우 그 시장은 3,000억 원 이상의 시장 규모를 나타낼 것이며, 개질제에 의한 부가가치만을

산정한다고 하더라고 1,500억 원 이상의 시장 규모를 창출할 것으로 예측할 수 있다.

<표 II-18> 연도별 아스콘 시장규모 예측

구분		2008	2009	2010	2011	2012	2013
일반아스콘(톤)		27,200,000	27,200,000	27,200,000	27,200,000	27,200,000	27,200,000
개질아스콘(톤)		1,090,909	1,272,727	1,363,636	1,454,545	1,636,364	1,818,182
시장 규모 (억원)	내유동성	742	815	920	982	1,031	1,273
	배수성	147	229	341	364	491	600
	합계	889	1,044	1,261	1,345	1,522	1,873

※ 도로예산을 고려하여 동일하게 적용
개질아스콘은 일반아스콘의 4.0~6.7%로 비율이 높아지고 있음을 반영.
내유동성의 단가는 톤당 2008년~2009년 8만원, 2010년~2012년 9만원, 2013년 10만원,
배수성의 단가는 톤당 200년8~2009년 9만원, 2010년~2012년 10만원, 2013년 11만원 적용

또한 현재 기층용, 중층용 아스콘은 대부분 일반제품이나, 재활용품을 쓰고 있으나, 도로 파손의 원인이 도로의 기층이하에서도 영향을 미친다는 보고가 있고, 기층의 안정성이 표층의 안정성으로 연결됨에 따라 기층용, 중층용 아스콘에도 개질제를 사용하는 시방이 확립된다면 그 시장의 확대 가능성은 상당히 크다고 볼 수 있다.

또한 중국, 동남아, 중동 등에는 신규 사업 프로젝트가 많고, 국내의 대형 건설사들이 활발한 건설에 참여하고 있으며, 기후 조건 등이 일반 아스팔트 콘크리트보다는 개질화 된 제품의 적용 가능성이 많아 이들 국가에 대한 수출을 검토한다면 시장 확대의 가능성은 상당히 높을 것으로 전망된다.

4. 사업성

사업성 종합의견

2003년 건설교통부의 건설기반기술혁신사업을 주관하여 “배수성 아스팔트포장 고점도 고분자 복합제” 개발을 성공하여 그 기술을 기반으로 창업이 이루어진 신생기업이다. 관련한 기술을 기술이전하여 창업이 된 기업이다.

전문성이 확보된 대표이사를 비롯하여 벤처기업이면서 연구조직을 확보하고 있어 연구개발능력이 기반이 된 기업이다. 하지만, 기술 개발이 L 완료되더라도, 적절하게 전략이 세워져서 마케팅을 할 수 있는 능력 및 인력확보가 요구되는 상황이다. 특히 관련한 정부, 기업, 기관 등과의 네트워킹 확보가 요구된다.

따라서 충분한 검증을 통해 신뢰도가 확보된 제품과 전략적인 마케팅이 추진된다면, 사업으로서 가능성을 가질 수 있다.

가. 사업수행 능력

(1) 사업주체 개요

<표 II-19> 사업주체 개요

업체명	(주) 뉴 페 이 브			
대표자	허 정 도			
설립일자	2006. 6. 9	종업원수	5 명	
법인등록번호 (사업자등록번호)	1201111 - 0405515 (121 - 81 - 79327)			
본사	인천광역시 남동구 고잔동 664-16 97블럭 17롯트			
개발부서	뉴페이브 기업부설연구소			
공장현황	용도지역	(전용공업), 공업, 준공업, 상업, 주거지역, 기타( )	공장	429㎡
주 생산품	아스팔트 개질재		매출액	313백만원

(2) 사업주체 역량

2003년 건설교통부의 건설기반기술혁신사업을 주관하여 “배수성 아스팔트 포장 고점도 고분자 복합제” 개발을 성공하여 그 기술을 기반으로 창업이 이루어진 신생기업이다. 상세한 경영상태 및 연구개발 참여 실적은 다음과 같다.

<표 II-20> 경영상태

구 분	내 용
자본금	50백만원
자기자본비율	15.7244%
매출액증가율	156%
유동비율	148.9655
차입금의존도	535.9551%
총자본 순이익율	19.78%
산업 및 지적재산권 등록현황 (등록일)	10-0599492 “폐아스콘을 활용한 반강성포장용 조성물과 포장시공방법” 10-0679128 “도로포장재료용 침입시험장비와 물성측정 및 시편제조방법” 10-0700078 “복합기능을 가진 비투멘 개질제 조성물과 제조방법” 10-0764917 “폴리에틸렌 및 폴리프로필렌을 포함하는 아스팔트개질제” 10-0781608 “ 고분자개질제를 포함하는 재생아스콘 및 이의제조방법”, 10-0788248 “비닐방향족 탄화수소를 포함하는 아스팔트개빌제”

<표 II-21> 국가 및 공공기관 연구개발사업 참여 실적

주관부처	사 업 명	연도	주관, 참여	개발과제명	수행결과 (성공/실패) (참여제한)
건설 교통부	건설기반기술혁신사업	2003～2006	주관	배수성 아스팔트포장 고점도 고분자 복합제	성공
중소기업 청	BI창업기업 공동기술개발사업	2006～2008	주관	교면포장 용 첨단 고분자개질 아스팔트 혼합재료 개발	완료
한국기술 거래소	TBI 신기술보육사업	2007～2008	주관	고 내구성 아스팔트포장용 고분자 개질제 개발	진행 중

또한 개질아스팔트 및 배수성, 배유동성 시공 실적은 <표 Ⅱ-22>와 같다.

<표 II-22> (주)뉴페이브사의 시공실적

구분	내용
개질아스팔트 및 배수성 시험시공 (2006년 4월)	- 시공 : (주)거호건설 - 아스콘 공장 (주)대풍아스콘 - 장소 : 경상남도 마산-통영 간 국도 14호선 - 포장종류 : PBM 개질제 5cm 덧씌우기 포장 70미터(1레인) : PBM 배수성 개질 아스팔트포장 5cm 70미터(1레인)
개질아스팔트 및 배수성 시험시공 (2006년 5월)	- 시공 : 인천종합건설본부 - 아스콘 공장 : (주)경인아스콘 - 장소 : 인천시 서구 가좌동 한신 휴 플러스 아파트 공사현장 앞도로 - 포장종류 : PBM 개질 아스팔트 5cm 덧씌우기 포장 70미터(1레인) : PBM 배수성 아스팔트포장 5cm 70미터(1레인)
개질아스팔트시공 (2007년 12월)	- 발주처 : 진영국도유지관리사업소 - 시공 : (주)동우건설 - 아스콘 공장 : 덕화실업 주식회사 - 장소 : 국도 24호선 (밀양 얼음골 가지산) - 포장종류 : PBM 개질아스팔트 포장(2레인), 3.9km(4219톤 개질 아스콘) 덧씌우기 포장
중소기업우선 구매인증	- 발명진흥법 제 39조에 의거하여 2007년 6차 우선구매심사 통과

나. 가격 및 품질 경쟁력

(1) 수요 예측

아스팔트 관련한 전문기업인 유사기업의 매출액 및 시장점유율을 분석하여 수요를 예측하기로 한다. 삼덕 특수아스콘은 2001년부터 본격적으로 시장에 진입하여 사업을 본격화하였으며, 매출액은 <표 Ⅱ-23>과 같다.

<표 Ⅱ-23> 삼덕 특수아스콘의 실적(추정)

구 분	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
포장연장(km)	49.8	30.5	60.4	33.8	74.3	49.4	47.2
개질아스콘(ton)	77,000	47,000	93,300	52,200	114,750	76,300	72,900
예상매출(백만원)	5,390	3,290	6,531	3,654	8,033	5,341	5,103
전체시장대비비중(%)					15.7	10.9	8.4

※ 홈페이지의 시공실적을 근거로 하여 추정
개질 아스콘 투입량은 연장×폭(3.3m)×4차로×단위면적당 자재량(11.7ton/a)으로 계산
추정 매출액은 삼덕 특수아스콘의 2008년 기준 단가 70,000원/ton 적용

삼덕 특수아스콘의 경우는 시장에서의 점유율을 평균치를 대용하면 11.6%로 볼 수 있다.

평가대상기술보다 규모는 좀 크지만, 중소기업이면서 관련 유사기업으로 (주)시티오브테크를 들 수 있다. 시티오브테크의 경우는 2005년 3억원, 2006년 5억원, 2007년 15억원의 매출 실적을 보였다. 이는 전체 시장의 0.59%, 1.02%, 2.46%의 시장점유율을 보이며, 지속적으로 성장을 보이고 있다.

(2) 제품 경쟁력

평가대상업체인 (주)뉴페이브에서 제시한 자료에 의하면, 타 제품과 물성이 우수하고, 가격적인 면에서도 우수함을 보이고 있어서, 제품이 시장에서 기술적으로는 경쟁력을 발휘할 수 있다.

하지만, 현재까지는 관련한 사업연혁이 짧아서 배수성, 배유성 관련한 실

적과 안전성 및 품질확보에 대한 사례가 미비하므로, 그를 위한 지속적인 노력이 요구되어 진다.

<표 II-24> 개질 아스팔트포장을 위한 PBM 개질제외 타 제품과의 물성비교

시험명	마샬안정도	간접인장강도	칸타블로,%	동적안정도
A사	1,570	1,382	10	6,850
B사	1,440	1,280	18	5,281
C사	1,350	1,.260	32	5,620
뉴페이브 PBM제품	1,760	1,500	12	12,075

※ 자료: 업제제공 작성 자료 및 시험평가서

<표 II-25> 배수성 아스팔트포장을 위한 PBM 개질제외 타 제품과의 물성비교 : 바인더의 물성비교

시험명	저온 탄성 시험	고온 내유동성 시험
	휩 파괴 시험, ℃	G*/sinδ @82℃, KPa
A사	-82	1
B사	-8	6
C사	-1	8
뉴페이브 PBM제품	-16	17

※ 자료: 업제제공 작성 자료 및 시험평가서

<표 II-26> 배수성 아스팔트포장을 위한 PBM 개질제외 타 제품과의 물성비교 : 혼합물의 물성비교

시험명	마샬안정도	간접인장강도	칸타블로,%	동적안정도
A사	920	1,150	16	4,700
B사	950	1,180	22	3,281
C사	870	1,260	41	3,620
뉴페이브 PBM제품	1,050	1,313	17	5,780

※ 자료: 업제제공 작성 자료 및 시험평가서

<표 II-27> PBM 개질제와 타 제품과의 가격비교

제조회사	개질 아스콘(원/1톤)	배수성 아스콘(원/1톤)
(주)SK	73,000	88,000
한수도로	75,000	85,000
(주)삼덕아스콘	72,000	85,000
(주)유닉스라바	78,000	81,000
(주)뉴페이브 PBM제품	72,000	84,000

※ 자료 : (주)뉴페이브 제공 자료
출처: 2008년 2월 물가정보

(3) 생산 및 판매계획

(가) 생산계획

현재의 생산라인으로 많은 물량의 생산에 어려움이 따르므로, 이를 위하여 시설투자에 약 4억 5천만원 투자를 예상하고 있다. 강력전단혼합기 1세트, 압출기 1 세트, 냉각설비 1 세트, 분쇄장비 1 세트, 설치장비 1 세트를 증설할 예정이다.

(나) 판매계획

건설 신기술(NET) 확보, 시험포장, 신제품(,NEP) 인증을 통하여 조달청 조달물량 확보의 프로세스를 계획하고 있다. 조달청 확보 물량을 높이고, 또한 각 특별시 및 광역시의 종합건설본부와의 접촉을 시도하며, 확대하여 지방자치제를 통한 국도유지관리사무소와의 접촉을 시도할 계획이다.

나아가 관련 기관을 대상으로 적극적인 홍보를 꾀하고, 관련 기관과의 협력관계를 마련하여 영업지원을 통해 자연스러운 매출을 발생시키고자 한다.

또한, 기술적인 연구개발 능력을 기반으로 관련 기업, 기관에 기술자문을 제공하여 네트워크 확보에도 노력하고 자 한다.

□ 건설신기술 인증서 취득

건설신기술을 취득하면 발주처인 건설공무원이 신기술제품을 사용하게 되며, 이를 활용하여 전국적으로 유능한 시공업체나 아스콘업체와 협력관계를 체결하고 이들과 함께 영업활동을 강화한다.

□ 건설신기술에 의한 신제품 인증서 취득

건설신기술을 받은 후 신기술에 의하여 생산된 제품에 대하여 신제품 인증서를 신청하여 신제품인증서를 취득하면 조달청물량의 20%를 3년간 수주할 수 있게 되므로 이를 이용한 영업망이 주요시 된다.

□ 해외 영업망구축

국내에서 노하우를 바탕으로 중국, 인도 등 해외에 영업망 구축을 시도하고자 한다. 이를 위하여 각 나라에 요구되는 품질규정에 대한 인증서를 확보하고 협력업체 발굴이 우선시 된다.

구체적으로는 각 지역별로 협력업체를 선정하고 기술사용 협약 체결 후 협력업체에 재료특성과 시공기술 교육을 시행, 제품생산과 출하를 예정하고 있다.

또한 판매를 위한 홍보방법은 해당 학술대회에서 재료에 대한 논문발표로 제품의 인지도 제고하고, 홍보물을 제작하여 해당 관청과 관련 공무원, 엔지니어링 회사에 송부하며, 관련한 협력업체의 인맥을 통해 제품을 알리고자 한다.

다. 사업추진의 타당성

(1) 사업 추진의 적정성 및 실현 가능성

계획한 대로 적정수준의 품질인 제품을 생산하고, 이를 위한 마케팅 전략

을 실천하기 위해서는 현재 5명의 인원에서 매년 관련한 인원투입이 요구된다. 또한 아스팔트 등의 도로, 건설 분야는 SoC기반 사업이므로, 개인의 의지에 따라 시장 확보가 용이하지 않을 수 있다.

그러므로, 지속적인 관련 정부부처 및 기관에 네트워킹을 확보하고 인지도 향상을 위한 노력이 선행된다면, 적절한 수준의 예상 사업실적을 실현할 수 있다고 판단된다.

(2) 설비 및 인력운용 계획

<표 II-28> 조직 인력 충원 계획

(단위 : 명)

구 분		1차년도	2차년도	3차년도
사무·영업부문	대표이사, 전무, 총무, 행정사원, 영업사원, 경리, 국내영업사원, 해외영업사원	대표이사 1명 총무 1명, 경리 1명, 영업사원 1명	대표이사 1명 총무 1명, 경리 1명, 영업사원 2명	대표이사 1명, 전무 1명, 총무 1명, 경리 1명, 행정사원 1명, 영업사원 2명
	(소 계)	4명	5명	7명
생산부문	공장장, 생산사원, 연구소장, 연구원, 연구보조원	공장장 1명, 생산사원 1명	공장장 1명, 생산사원 2명	공장장 1명, 생산사원 3명, 연구소장 1명, 연구원 1명, 연구보조원 1명
	(소 계)	2명	3명	7명
합 계		6명	8명	14명

주) 인원은 직책 또는 직급별로 구분하여 기재

<표 II-29> 설비 운용 계획

연구기자재 및 연구시설명	규 격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
-연구기자재					
마샬혼합기	50리터	1	개질제 혼합물제조	주관	확보
마샬다짐기	개	1	마샬시편제작	주관	확보
마샬시험기, 온조기	세트	1	마샬시험	주관	확보
간접인장시험기	개	1	간접인장시험용	주관	확보
만능시험기	세트	1	압축, 인장시험용	주관	확보
-파일롯 시설					
파일롯 혼합기	세트	1	시험용 혼합기	주관	구입
파일롯 압출기	세트	1	시험용 압출기	주관	구입
파일롯 입자분쇄기	세트	1	시험용 입자제조용	주관	구입

라. 수익전망

(1) 매출전망

본 평가대상 업체의 향후 매출추정을 위해서는 기존 시장에 진입해 있는 유사한 업체의 시장점유율을 참고해 볼 수 있다. 삼덕특수아스콘과 (주)시티오브테크 등 관련 유사업체의 초기 시장진입시의 점유율 및 현재의 점유율을 감안하여 예측해 볼 수 있다.

(주)시티오브테크는 관련 업체 가운데 본 평가대상기업과 규모가 가장 유사하여 유사기업의 초기 진입율을 좀 더 긍정적으로 평가하여 1%의 초기 시장 점유율을 추정해 볼 수 있다. 또한, 삼덕아스콘의 경우는 마케팅이나 관련한 실적이 평가 대상 업체와는 편차가 심하여, 아스팔트 개질제 관련 국내의 전문가[26]의 자문을 통하여 4%의 낙관적인 점유율을 가지고 진입함을 추정해 볼 수 있다.

26) 아스팔트 개질제 관련한 S기업, C기업, SD기업, Y기l업, D기업의 전문가의 자문

□ 시나리오Ⅰ : 초기 시장점유율 1% 추정

<표 Ⅱ-30> 평가대상기술의 매출액 추정

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013
시장규모(억원)	889	1,044	1,261	1,345	1,522	1,873
시장점유율(%)	-	1.0%	1.5%	2.0%	3.0%	4.0%
추정매출액(억원)	-	10.4	18.9	26.9	45.7	74.9

□ 시나리오Ⅱ : 초기 시장 점유율 4% 추정

<표 Ⅱ-31> 평가대상기술의 매출액 추정

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013
시장규모(억원)	889	1,044	1,261	1,345	1,522	1,873
시장점유율(%)	-	4.0%	5.0%	6.0%	7.5%	8.5%
추정매출액(억원)	-	41.76	63.05	80.7	114.15	159.21

(2) 원가구조분석

본 평가대상 기술의 원가구조 분석은 매출원가와 판매비 및 관리비로 구분해서 추정을 실시했다. 매출원가는 재료비, 노무비, 그리고 제조경비로 구분했다. 제조경비에는 외주가공비를 포함한 종업원 복리후생비, 차량유지비, 교육훈련비, 경상연구개발비, 각종 소모품비 등을 모두 포함하는 제경비로 해서 계산했다. 과목별 금액에 대한 추정은 평가대상 업체의 손익계산서와 삼덕아스콘의 손익계산서 그리고 평가대상 기술의 해당산업 표준원가 비율 등을 종합적으로 고려하였다.

매출원가는 재료비, 노무비, 기타 제조경비 등으로 구분해 볼 수 있는데 평가대상 업체의 2007년도 손익계산서에 의하면, 매출원가 중에서 원재료 구입비가 차지하는 비중은 약 7%, 노무비는 약 12%, 그리고 제경비가 약 81%로 나타났다. 그런데, 이러한 비중은 소량의 원재료를 구입해서 시제품을 생산하는 단계에서 발생한 것이기 때문에 본격적인 생산에 들어가면 다소 차

이가 있을 수 있다. 그래서 재료비 비중을 다소 늘리고 대신에 제경비를 절감한다는 가정에서 재료비 15%, 노무비 12.5%, 그리고 제조경비 72.5%로 조정하여 추정했다.

재료비는 본격적인 생산에 돌입하기 위해서는 구입량이 늘어나기 때문이며 최근 원재료의 원가가 매우 향상된 점을 감안한 것이다. 생산에 필요한 각종 재료비에 대한 전반적인 구입비가 현재 톤당 약 1백만 원 정도 하는 편이다. 일 년에 약 100톤 정도 구입하는 것으로 계산했다. 그리고 해가 지나고 매출액이 증가되면 원재료 구입량이나 단가도 증대하는 것으로 가정해 산출했다.

연도별로 노무비의 경우 통계청 2007년 기준 제조업 전체 월평균임금인 2,048천원을 적용하여 산정하였다. 이때 연도별 노무비의 증가는 필요인력 변동사항을 고려하여 누적해서 계산하였다. 그리고 연도별로 다소 인건비 인상이 있는 것을 감안하여 노무비를 계산했다. 기타 경비에는 외주가공비, 공공요금비, 수선비, 차량유지비 등 기술개발과 생산에 필요한 제반 비용이 발생할 것으로 보고 이를 제조경비로 포함했다.

그런데, 시장점유율에 따른 매출액 추정에 있어서 비관적인 경우와 낙관적인 경우로 나누어서 살펴보았기 때문에 원가구조를 분석함에 있어서도 비관적인 경우와 낙관적인 경우에 대해서 각각 추정해 보았다. 그 결과가 <표 Ⅱ-32>와 <표 Ⅱ-33>이다.

<표 Ⅱ-32> 평가대상기술의 매출원가 추정 - 시나리오 I

(단위 : 백만원)

과목	2009	2010	2011	2012	2013
노무비	78	142	219	400	702
재료비	94	170	262	480	843
제조경비	452	822	1268	2319	4073
소개	624	1134	1749	3199	5618

<표 Ⅱ-33> 평가대상기술의 매출원가 추정 - 시나리오Ⅱ

(단위 : 백만원)

과목	2009	2010	2011	2012	2013
노무비	313	473	656	999	1,493
재료비	376	567	787	1,199	1,791
제조경비	1,817	2,743	3,803	5,793	8,657
소개	2,506	3,783	5,246	7,991	11,941

다음의 <표 Ⅱ-34>와 <표 Ⅱ-35>는 판매비 및 일반관리비를 비관적인 경우와 낙관적인 경우로 나누어서 추정한 것이다. 인건비 산정에 있어서는 연도별로 경리직이나 영업직이 해마다 1~2명 정도씩 충원되는 것으로 산정했다. 영업직의 경우 월 200만원으로 산정하였으며 경리직의 경우 월 120만원으로 정도로 산정했다. 그런데, 종업원 1인당 임금 외에 각종 보험이나 퇴직금 등에 대한 추가적 비용이 발생하기 때문에 이러한 부분을 감안하여 판매 및 일반관리비에서 인건비의 비중을 20%로 책정했다

그 외 각종 여비, 연구개발비, 세금 및 공과금, 지급수수료, 정보활동비 및 전산처리비, 기타 판매비용 등은 구체적인 금액을 산정하기 힘들기 때문에 제비용으로 합쳐서 추정했다. 그리고 추정의 기본적 근거는 사업보고서에 나타난 2007년 손익계산서상에서 나타난 판매 및 일반관리비를 토대로 추정했다. 제경비의 비중은 판매 및 일반관리비에서 56%로 책정했다.

감가상각비의 경우 생산에 필요한 설비와 기계 구입과 더불어 연도별로 사무용 기기, 차량 등의 구입이 일정하지 않게 발생하기 때문에 사실상 정확한 추정은 불가능하다. 다만, 일반적으로 매출과 영업이 안정되어 있는 기업들의 경우 매출액 대비 2~3%이다. 다소 공격적으로 설비투자를 많이 하는 경우 감가상각비가 높아지기도 한다. 해당기술의 표준산업 재무비율에서는 매출액 대비 약 3%, 판매 및 일반관리비에서 약 24%를 감가상각비로 보고 있다. 본 분석에서도 이러한 산업의 표준비율을 적용하여 추정했다.

<표 II-34> 평가대상기술의 판매 및 일반관리비 추정 - 시나리오 I

(단위 : 백만원)

과목	2009	2010	2011	2012	2013
인건비	27	49	70	119	195
제경비	76	138	196	333	545
감가상각비	32	59	84	143	234
소계	135	246	350	594	974

<표 II-35> 평가대상기술의 판매 및 일반관리비 추정 - 시나리오 II

(단위 : 백만원)

과목	2009	2010	2011	2012	2013
인건비	109	164	210	297	414
제경비	304	459	587	831	1,159
감가상각비	130	197	252	356	497
소계	543	820	1,049	1,484	2,070

(3) 손익분기점 분석

비용에는 고정비와 변동비가 있는데 고정비는 생산량에 관계없이 일정하게 지출되는 비용을 의미하며 변동비는 생산량에 따라 증감하는(변동되는) 비용을 의미한다. 손익분기점은 매출액에서 고정비와 변동비를 합한 금액을 뺀 것이 0이 되는 지점을 의미한다. 그런데, 사실상 변동비에 대한 추정은 매우 어렵다. 왜냐하면, 업종 또는 회사에 따라서 같은 성격의 비용이어도 변동비일 수도 있고, 또는 고정비일수도 있기 때문이다.

본 분석에서는 변동비에 노무비, 제조경비, 인건비, 판매 및 일반 관리경비 등을 포함했다. 각각의 금액은 앞서 제시한 원가구조 분석에서 연도별로 추정된 금액들을 합하여 산정했다. 다만, 재무제표 상에 제시된 일부 금액들의 경우 변동비보다는 고정비에 가까운 경우도 있어 변동비에서 감하여 고정비에 추산했다. 그래서 2007년 재무제표를 분석한 결과, 평가대상 업체의 고정

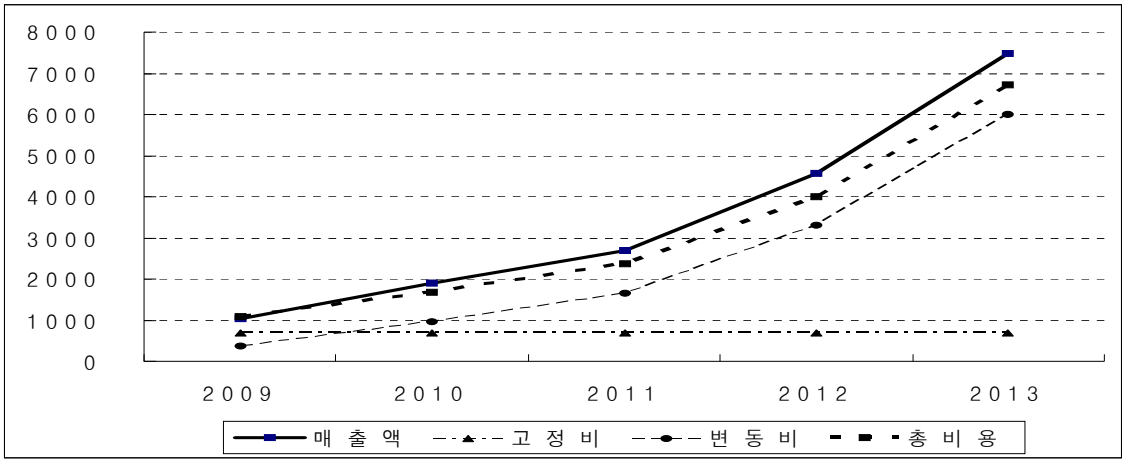
비로 볼 수 있는 항목의 합계가 약 150백만 원에 해당되었다. 그런데, 본격적인 생산에 돌입하기 위해서는 약 450백만 원의 생산기계 및 생산설비가 추가되어야 한다. 게다가 건물 임대료와 같은 고정비가 또한 지불되어야 한다. 이렇게 보면 약 700백만 원 정도가 고정비로 볼 수 있다.

<표 Ⅱ-36>과 <그림 Ⅱ-11>의 경우 비관적인 시나리오에 의해서 추정한 손익분기점 분석결과이다. 분석결과에 의하면, 2009년 첫 해에 시장점유율을 1% 정도 장악하면서 진입하게 되면 첫해에는 매출액에 비해 비용이 많은 구조이지만 2010년 내에 손익분기점에 도달하고 이후 이익이 점차 증가할 것으로 예상된다.

<표 Ⅱ-36> 평가대상기술의 손익분기점 분석 - 시나리오 I

(단위 : 백만원)

연도	매출액	고정비	변동비	총비용
2009	1,040	700	377	1,077
2010	1,890	700	971	1,671
2011	2,690	700	1,665	2,365
2012	4,570	700	3,300	4,000
2013	7,490	700	6,008	6,708



<그림 Ⅱ-11> 손익분기점 분석 - 시나리오 I

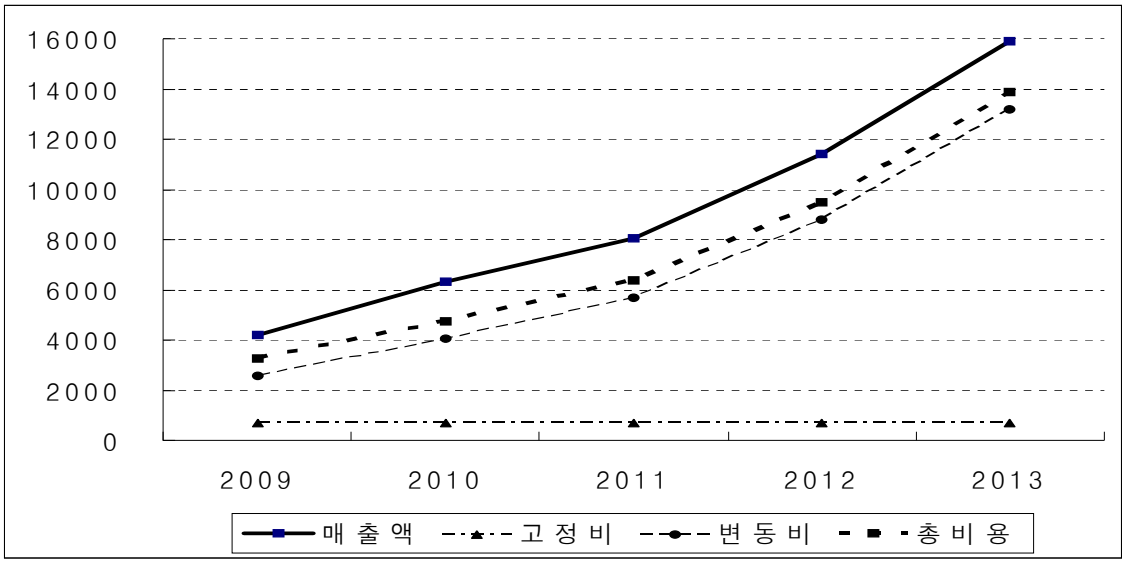
다음의 <표 Ⅱ-37>과 <그림 Ⅱ-12>경우 낙관적인 시나리오에 의해서 추정한 손익분기점 분석결과이다. 분석결과에 의하면, 2009년 첫 해에 시장점유율을 4% 정도 장악하면서 진입하게 되면 첫 해부터 손익분기점을 바로 넘어

설 수 있을 것으로 기대된다. 특히, 첫 해부터 매출액이 25.4억 원이 넘어서면 생산라인을 증축하기 위해 기계 및 설비에 약 4억 5천만 원을 투자하고도 손익분기점을 넘어설 수 있을 것으로 추정된다.

<표 Ⅱ-37> 평가대상기술의 손익분기점 분석 - 시나리오Ⅱ

(단위 : 백만원)

연도	매출액	고정비	변동비	총비용
2009	4,176	700	2,569	3,269
2010	6,305	700	4,056	4,756
2011	8,070	700	5,693	6,393
2012	11,415	700	8,769	9,469
2013	15,921	700	13,164	13,863



<그림 Ⅱ-12> 손익분기점 분석 - 시나리오Ⅱ

(4) 미래현금흐름분석(NPV분석)

순현재가치란 효율적인 사업선정을 위한 방법 가운데 하나로, 투자사업으로부터 사업의 최종년도까지 얻게 되는 순편익(편익-비용)의 흐름을 현재가치로 계산하여 이를 합계한 것이다. 어떤 자산의 NPV가 0보다 크면 투자시 기업가치의 순증가가 발생하므로 투자가치가 있는 것으로 평가하며, NPV가 0보다 작으면 투자 시 기업가치의 순감소가 발생하므로 투자가치가 없는 것

으로 평가한다. 본 평가기술에 대한 순 현재가치는 시나리오I에 의해 추정해 보면 1,492백만 원이다. 반면, 시나리오II에 의해 추정해 보면 4,665백만 원이다. 따라서 이 두 가지 모두의 경우 NPV가 0보다 크기 때문에 투자가치가 있는 것으로 판단할 수 있다.

5. 기타사항

가. 인적자산

배수성포장을 위한 아스팔트 개질제 사업화의 최적 인적구성은 개질제 제조분야는 고분자의 물성과 제조공정을 이해하는 전문가가 최소 2인 이상이 요구되며, 참여연구원으로 충족되는 상황이다.

배수성혼합물의 배합설계, 아스콘생산 및 시험시공에는 토목분야 중 도로포장 전문가 1인도 이미 확보된 상태이다.

또한, 신기술을 위한 물성시험과 분석 전문가가 요구되나, 연계되고 있는 대학의 교수를 활용하여 충당할 계획이다.

Ⅲ. 기업체 개황

1. 개요

본 평가대상업체는 2006년 6월 설립된 벤처기업으로 2006년 연구개발전담부서를 보유하고 있으며, 2006년 대한민국 우수기업상을 수상하였다.

<표 Ⅲ-1> 사업주체 연혁

년월	연혁
2003년 10월	건설교통부 핵심기술개발 사업 선정
2005년 4월	특허출원 "복합기능을 가진 비투멘 첨가제 조성물과 제조방법"
2005년 5월	인천대학교 창업보육센터 입주
2006년 1월	뉴페이브 설립
2006년 2월	제품생산
2006년 5월	BI창업기업 공동기술개발사업 선정
2006년 6월	주식회사 뉴페이브 법인설립
2006년 7월	벤처기업확인(제 061722032-1-00265호)
2006년 8월	연구개발전담부서 설립
2006년 8월	대한민국 우수기업상 - 2006 대한우수기업 기술부문(한국일보선정)


대한민국 우수기업 貴

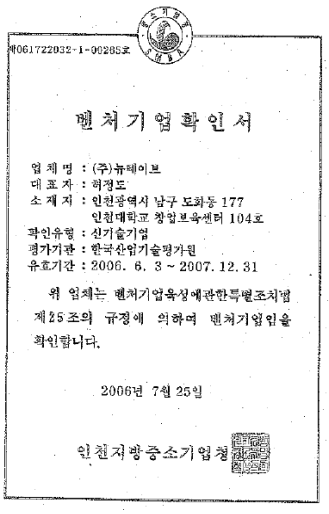
기술부문 (주)뉴페이브
대표 허정도

위 기업은 혁신기업의 육성을 위한 방안으로 기획된 본 행사 〈2006 대한민국 우수기업 기술부문〉에 선정되었기에 이 패를 드립니다.

2006년 8월

한국일보

<그림 Ⅲ-1> 사업주체 대한민국 우수기업상


제061722032-1-00265호

벤처기업확인서

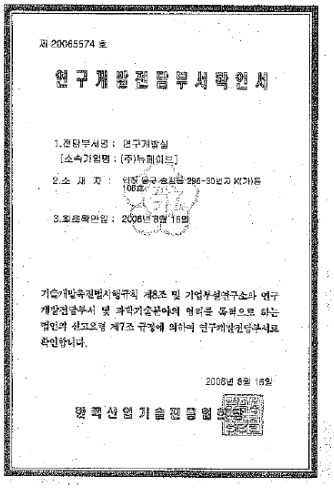
업 체 명 : (주)뉴페이브
대 표 자 : 허정도
소 재 지 : 인천광역시 남구 도화동 177
인천대학교 창업보육센터 104호
확인유형 : 신기술기업
평가기관 : 한국산업기술평가원
유효기간 : 2006. 6. 3 ~ 2007. 12. 31

위 업체는 벤처기업육성에관한특별조치법 제25조의 규정에 의하여 벤처기업임을 확인합니다.

2006년 7월 25일

인천지방중소기업청

<그림 Ⅲ-2> 사업주체 벤처기업인증서


제 20065574 호

연구개발전담부서확인서

1.전담부서명 : 연구개발실
[소속기업명 : (주)뉴페이브]

2.소 재 지 : 인천 남구 도화동 [illegible]

3.확인일자 : 2006년 8월 16일

기술개발촉진법시행규칙 제8조 및 기업부설연구소와 연구개발전담부서 및 과학기술분야의 범위를 정하는 법인의 신고요령 제7조 규정에 의하여 연구개발전담부서로 확인합니다.

2006년 8월 16일

[illegible]

<그림 Ⅲ-3> 사업주체 연구개발전담부서확인서

2. 대표자 인적사항

대표자는 관련 분야에 전문성을 확보하고, 기업체를 활용하여 시장에서 적용가능한 제품을 생산하는데 노력을 꾀하고 있다.

<표 III-2> 대표자 인적사항

성명	허정도(許政道)	주민등록번호		470801-5140176	
		E-mail		jung_huh@hotmail.com	
소속	(주)뉴페이브	직위	대표이사	전화	032-573-6631
				H.P.	016-316-8058
				팩스	032-815-7112
직장주소	인천광역시 남동구 고잔동 664-16 97블럭 17롯트				

학력	졸업연도	학교	전공	학위
	1980	미 유타대	화공	학사
	1985	미 라이스대	화공	박사

직장경력	연도 (부터~까지)	기 관	직위(직명)	사업자등록번호	법인번호
	1998-2006	인천대학교 토목공학	방문교수 수석연구원		
	2006-현재	(주)뉴페이브	대표이사	121-81-79327	120111-0405515

□ 주요 연구업적 및 활동(최근 5년 간)

■ 사업화 성공

- 2003년도 건설핵심기술개발사업 (03산학연 A03-02); "환경친화적인 배수성 아스팔트포장을 위한 고점도 첨단 개질제 개발"의 성공판정을 받은 후, 기업체에 기술이전

■ 주요 연구업적:

- J.D. Huh and T.J. Jung(2008), "A New Unified High Temperature

PG-Grading Equation for Modified and Unmodified Asphalt Binders", J. AAPT, 심사합격 후 출판 중

- J.D. Huh, S.H. Mun, J.H. Jin(2008), "Development of A Rut Predicting Method for Asphalt Mix Design," J. ICPT, 심사합격 후 출판 중.
- J.D. Huh (2005), "A New Constitutive Equations for Asphalt Binder Fluids", 한국도로학회 논문집, Vol. 7, No. 2., pp. 57-67.
- J.D. Huh (2005), "Problems in High Temperature Superpave PG-Grading and a New Alternative". 한국도로학회 논문집, Vol. 7, No. 1., pp. 63-71.
- J.D. Huh (2005), "Problems in High Temperature Superpave PG-Grading and a New Alternative", 5th International Conference on Road & Airfield Pavement Technology (ICPT),Proceedings Vol. I, pp. 375-384, Seoul, Korea.
- J.D. Huh (2005), "Rut Damage Behaviors of Asphalt Concrete Mixtures", 5th International Conference on Road & Airfield Pavement Technology (ICPT),Proceedings Vol. I, pp. 399-407, Seoul, Korea.
- J.D. Huh (2005), "Development of High Viscosity Modified Asphalt Binders", 5th International Conference on Road & Airfield Pavement Technology (ICPT),Proceedings Vol. I, pp. 497-505, Seoul, Korea.
- J.D. Huh (2005), "Construction of New Penetration Grading for Asphalt Binders", 5th International Conference on Road & Airfield Pavement Technology (ICPT),Proceedings Vol. II, pp. 872-879, Seoul, Korea.
- J.D. Huh (2005), "New Constitutive Equations for Asphalt Binder Fluids", 5th International Conference on Road & Airfield Pavement Technology (ICPT),Proceedings Vol. II, pp. 1045-1053, Seoul, Korea.
- J.D. Huh, S.D. Hwang, H.K. Choi(2003), "Construction of a New Penetration Grading System for Asphalt Binders", KSCE J, Vol. 23, No. 1D., pp. 53-60.
- J.D. Huh, S.H. Choo, H.K. Choi(2003), "Damage Behaviors of Asphalt Mixes due Rutting ", KSCE J, Vol. 23, No. 1D., pp. 61-67.

3. 기술개발 환경

가. 보유시설

<표 III-3> 연구기자재 보유 현황

연구기자재 및 연구시설명	규 격	수량	활용용도	보유기관
-연구기자재				
마샬혼합기	50리터	1	개질제 혼합물제조	주관
마샬다짐기	개	1	마샬시편제작	주관
마샬시험기, 온조기	세트	1	마샬시험	주관
간접인장시험기	개	1	간접인장시험용	주관
만능시험기	세트	1	압축, 인장시험용	주관

나. 계획시설

기술개발 종료 후 사업화 될 때까지 추가 시설 및 운전자본으로 8억 5천4백만 원이 요구된다.

<표 III-4> 연구기자재 도입 계획

구분	내용	금액
시설구입 및 설치비용	강력전단혼합기 1세트(혼합기, 유압펌프, 기어박스, 가열장비, 모터, 가압실린더, 등)	1억원
	압출기 1 세트(트윈 콘피더, 모터, 압출스크류, 압출배럴, 히터, 가열장비, 다이, 등)	1악원
	냉각설비 1 세트(물냉각수조, 물냉각탑설비, 인취기, 커터기, 등)	5천만원
	분쇄장비 1 세트(냉각장비, 재료이송, 분쇄장비, 진동체가름, 포장장비, 등)	1억원
	설치장비 1 세트(장비고정시설설치, 집진설비 구입및 설치, 공압구입 및 설치, 등)	1억원
1년 운전자금	건물임대 및 관리비	1억원
	인건비	2억2천4백만원
	원재료 구입비(50톤 기준)	5천만원
	기타 (기장료, 세금, 4대보험, 문구비, 식대, 차량유지비, 등)	3천만원

4. 요약 재무상황 및 영업실적

<표 III-5> 요약재무제표

(단위: 원)

과목	2007년 1월 - 2007년 12월	2006년 6월 - 2006년 12월
[유동자산]	432,211,369	91,024,555
・당좌자산	377,131,369	91,024,555
・재고자산	55,080,000	0
[고정자산]	134,366,442	51,909,138
・투자자산	0	0
・유형자산	50,026,307	40,709,138
・무형자산	49,586,035	0
자산총계	566,577,811	142,933,693
[유동부채]	297,151,174	13,400,100
[고정부채]	180,000,000	50,000,000
부채총계	477,151,174	63,400,100
[자본금]	50,000,000	50,000,000
[자본잉여금]	0	0
[이익잉여금]	39,426,637	29,533,593
자본총계	89,426,637	79,533,593
매출액	439,745,000	121,320,000
영업이익	15,962,271	-1,902,974
법인세차감전이익	9,893,044	29,533,593
당기순이익	9,893,044	29,533,593

참고문헌

1. 건설교통부, 건설폐자재 재활용도로포장지침, 2005.1.
2. 건설교통부, 국토의 계획 및 이용에 관한 연차보고서, 2004.
3. 건설교통부, 도로국, 도로부문 정책과제, 2002.
4. 건설교통부, 도로업무편람, 2001.
5. 건설교통부,환경부, 환경친화적인 도로건설지침,2004.
6. 건설교통부, 2004년 하반기 주요업무자체평가보고서, 2004.
7. 유인균, 한국건설기술연구원, 배수성포장의 이해와 적용, 2003. 9.
8. 이석홍, 개질 및 특수아스팔트포장 핸드북, 구미서관, 2005년
9. 한국건설기술연구원, 포장연구소식, No.3 2004.1.
10. 한국건설기술연구원, 2004 도로안전 국제심포지움,2004.9
11. 한국도로공사 도로 연구소, 1995년도 연구보고서(배수성 포장 연구), 1995년
12. 한국도로학회, 내구성 증진을 위한 아스팔트 포장 기술, 구미서관, 2006년
13. 화학저널, 2004.12, 2005.1.4.8.10
14. 2004년 아스팔트 포장 공학 첨단기술 논문집, 박태순, 국내의 개질 및 특수 아스팔트에 대한 특성 및 성능 비교에 관한 연구
15. Chemical Daily News 2002. 02.
16. ITARDA Information(2000), No.25,"Characteristics and Countermeasure of Traffic Accident on Expressway", Institute for Trsaffic Accident Research and Data Analysis.
17. Minakata, S.(1998),"Present Conditions and Problems of Porous Pavemen t on Expressway", Asphalt, Vol. 41, No. 196.
18. Oono(2003), "Current State of Pavements on Highway (in Japanese)", The 81th Asphalt Seminar in Kyoto, Text.
19. Noda(1979), "Properties of Pavements on Highway in Japan(in Japanese)", Hoso(Pavement), Vol.14, No. 7, 1979.
20. Van Dijk,W.(1975), "Practical Fatigue Characterization of Bituminous Mi xes", Proceedings, Asphalt Paving Technologists, Vol. 44.
21. Van Dijk, W.and W. Vesser (1977), "The Energy Approach to Fatigue for Pavement Design", Proceedings, Asphalt Paving Technologists, Vol. 46.
18. Y. Ohama "Current state and trend of concrete-polymer composites" Advanced cements and chemically bonded ceramics vol. 13 1988 pp79-97
19. John A. Manson "Overview of current research on polymer concrete: materials and future needs" Applications of polymer concrete, ACI committee 548 polymer in concrete 1981, pp1-19
20. http://www.moct.go.kr/