

고기능성 접착소재의 기술 동향

천제환[†]

한국신발피혁연구원 고분자표면연구실
 (2016년 6월 8일 접수)

1. 서 론

최근 국내·외에서 소재에 대한 규제가 시행되면서 사회적으로 환경 친화적인 소재를 활용하는 접착소재 기술개발이 크게 이슈화되고 있다. 또한 소재의 고기능화를 통한 공정 개선, 자동화 및 생산성 향상에 대한 연구방향이 진행되고 있다. 그동안 정밀화학 제품 중에서 접착소재는 자동차, 선박, 전기전자, 건축, 신발 산업 등에 필수적인 중간투입물로 활용되고 있어 수요산업이 방대하고 최근 들어 융합기술의 발전과 타 산업의 연구 개발 투자 확대로 고부가가치 첨단 화학소재 분야로 각광을 받고 있는 상황이지만 국내 접착소재 산업은 다품종 소량 생산 방식으로 적은 자본으로 시장 진입이 가능하여 소규모 중소기업이 300여개에 이르는 것으로 추정되며 3~4개의 중견기업을 제외하고는 고기능성 접착소재 보다는 범용 위주로 국내시장이 편재되어 있어 특정 다국적 기업에 의해 국내 시장이 좌지우지 되고 있는 실정으로서 고기능성 접착소재 기술 개발 방향에 대한 재조명과 중장기 대책 마련이 필요한 실정이다.

고기능성 접착소재란 원래의 접착기능 이외에, 성능과 기능 및 경화방법을 보강·특수 기능을 부여하거나 모든 산업용품에 해당되는 환경적합성을 고려하여 단순한 접착 기능 이외에 생산성 향상, 자동화 시스

템, 토탈 코스트 다운 등 시장의 니즈에 부응하는 등의 부가적인 기능을 보유하거나 수계 접착제, 광경화형 접착제, 반응성 및 습윤 경화성 접착제 등과 같이 일반적인 접착환경과 다른 조건에서 접착되거나, 내수성, 내열성, 내구성 및 대량 생산이 가능할 수 있는 작업성 등이 월등히 향상된 접착소재이다.

자동차, 전기전자, 선박, 건축, 섬유, 신발 등 조립 제조업 분야가 높은 성장세를 지속하고 있어 고부가가치 접착소재에 대한 수요가 대량화되고 있으며, 기능성 또한 다양화되어 접착소재는 단순 기능에서 고기능의 복합 형태로 바뀌어 가고 있으며 모든 산업의 접합·조립생산에 있어 요구되는 핵심소재이고, 조립 산업의 수요에 의해 새로운 기능을 부여한 접착소재에 대한 니즈가 증대하고 있다.

최근 친환경, 이산화탄소 활용, 저감경영, 글로벌화 등이 사회적 이슈로 부각되고 있으며 유럽을 중심으로 한 다양한 환경/제품규제가 확대되고 있다. 국내의 다양한 산업들은 이러한 사회의 변화에 발맞추어 각각의 대응을 진행해 나가고 있으며 특히 자동차, 반도체, 디스플레이, 휴대폰, 신발 등의 복합첨단산업분야에서는 더욱 적극적인 대응을 통해 국제 경쟁력을 확보하고, 전 세계적 시장을 주도해 나가고 있다. 다양한 대응 방안 중에서도 최근 가장 주목을 받고 있는 기술 분야는 해외 의존도를 낮추기 위한 부품 소



Figure 1. 고기능성 접착소재 적용분야.

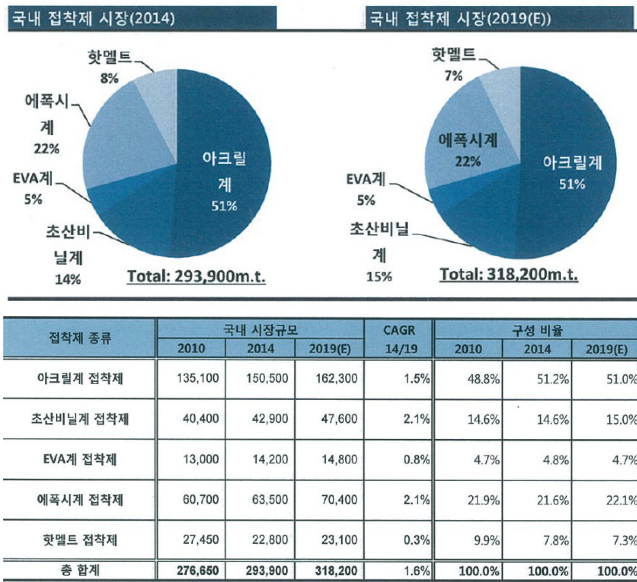


Figure 2. 접착수지별 국내 시장현황.

제의 국산화 기술, 에너지 절감 및 생산성 증대를 위한 공정최적화 기술 그리고 친환경 공정 및 소재를 활용한 환경 대응형 소재기술이며 이러한 기술을 정비하기 위해 다양한 배경기술들이 존재하지만 그중에서도 접착소재를 합성하고 활용하는 기술의 중요성이 최근 큰 관심사로 성장하고 있다. 접착기술은 산업들의 국제경쟁력 제고를 위한 가장 핵심 기술로 각 분야에서 연구가 진행되고 있지만 그 한계가 존재하고 있어 앞으로 산업의 구조가 현재의 성장주도 산업에서 5T를 중심으로 한 미래 선도 산업으로 변화가 예상되는 시점에서 접착소재 또한 그에 발맞추어 변화를 해야 하고 앞으로의 산업은 보다 가격 경쟁이 심화되고, 글로벌 경쟁이 가속화 되어질 것으로 판단된다.

2. 본 론

2.1. 고기능성 접착소재 시장 동향

국내 접착제 시장은 아크릴계 접착제의 비중이 51% 정도로 가장 높으며, 접착제 생산량의 70% 정도가 건축 및 인테리어 시장인 목공용 수요가 높은 상황이나, 친환경 접착제와 전기전자, 자동차용 접착소재 등의 미래선도 산업에 대한 수요가 크게 증가하고 있다.

인테리어용, 방수제 및 바닥재용, 마루용 등의 목공용 수요는 직간접적으로 건축경기과 크게 연동되는 특성을 보이고 있으며, 향후 5년간 접착제 종류별 산업 수요의 변동폭은 크지 않을 것으로 예측되나, 초산비닐계 및 에폭시계 수요가 증가될 것으로 예측되며 아크릴계, 초산비닐계, EVA, 에폭시계 범용 접착제에

는 국내 기업의 시장점유율이 높으나, 핫멜트 등의 고기능성 및 고부가 제품군에서는 Henkel의 비중이 가장 높은 상황이다. 국내 시장은 글로벌 기업의 독점화가 심화되고 있으며, 특히 핫멜트 접착소재 시장의 경우에는 글로벌 기업에 대응할 업체가 전무하며, Table 1에서 언급한 수지별 국내시장 현황에 따르면, 친환경적 이슈로 인해 수성형 및 대체 소재 개발이 활발하나, 경제성 확보 및 적용분야 다각화 등의 이슈에 직면해 있다. 2000년대 초반 최대 수요산업인 건설경기 호황으로 출하액 기준 연평균 10% 정도의 급성장을 이루었으나, 최근에는 건설경기 부진 및 수요산업의 성장 정체, 고기능접착제 수요에 미치지 못하는 국내의 낮은 기술력 등의 요인으로 3% 내외로 성장세가 둔화하고 있다. 국내 접착제 시장은 양분화 경향이 뚜렷해지고 있어, Henkel, Sika 등 글로벌 기업들은 자동차, 전자시장의 특화된 기술에 초점을 맞춰 시장을 공략하고 있으며, 오공, 대흥화학 등 국내기업들은 목공, 건축시장의 범용제품에 중점을 맞추고 있고 일부 대기업이 자사 제품의 시장 확대에 따른 원자재 필요성의 증대와 접착소재 수입 의존도를 낮추기 위해 접착 소재 산업을 수직으로 통합하고자 하는 움직임이 늘어나고 있다.

2.2. 고기능성 접착소재 기술 동향

최근의 세계 접착 소재 기술의 동향은 다양한 기능에 대한 니즈가 증대됨에 따라 접착소재 기술개발 추세가 신소재 출현 및 복합 재료화, 생산 자동화, 사용의 편리성, 안전성, 에너지 절약, 접착성능 향상, 용도 확대 및 특수 기능 강화로 집약되고 있다. 지구환경 보존, 기술혁신 가속화, 가치관의 다양화 및 고령화 등의 사회 변화에 따라 전통적인 용제형에서 좀 더 환경 친화적인 접착 소재 및 고기능성 접착소재의 비중이 커지고 있으며 세계 접착제 시장은 급격한 성장보다 안정적인 시장 유지의 경향을 띄고 있으며, 환경 규제 강화에 따라 용제형은 점차 축소되고 친환경 접착제 비율 증가하고 있다. 현 시점에서는 특히 환경 친화형 신제품의 개발이 예상되고 있는데, 즉 기존의 수성 접착제, 광경화형 접착제 및 일반 핫멜트 접착제를 대체할 필요가 있어 향후 기술적으로 고기능화가 급속히 기대되는 동시에 이들 제품의 시장 규모도 급속히 팽창할 것으로 기대된다.

접착 기술 측면에서는 용제형에서 수성형 등의 친환경 접착 기술 개발이 가속화되고 있으며, 제품별로는 아크릴계 접착제 비중이 36.7%로 가장 높은 상황이다. 또한, 적용분야별로는 건축 및 인테리어 시장에서의 목공용, 인테리어용, 바닥재용 등의 건설과 관련된 분야가 우수하나 최근에는 구조용 접착제 등 자동차 산업쪽으로 사용량이 급격하게 증가되고 있는 상

Table 1. 접착제별 시장동향

종 류	시장동향	주요기업
아크릴계 접착제	- VOC 규제에 의해 수성형 아크릴계 접착제가 용제형 아크릴계 접착제를 대체하고 있으나 수성형은 전기·전자용에 적합하지 않아 완전 대체는 어려움. - 수성형 아크릴계 에멀전 접착제 전문 생산기업을 중심으로 이를 개선하기 위한 연구가 이루어지고 있으나 아직까지 산업적 적용 사례는 낮음.	오공, 영승, 대양화학, 대흥화학, 삼원, 아팩
초산비닐계 접착제	- 수성형 접착제로 용제형 접착제에 비해 친환경적이고 인체에 유해한 성분이 함유되어 있지 않음. - 설비도입이 간단해 판매관리 및 인지도에 따라 매출이 좌우되는 산업 특성을 보이고 있음.	오공, 형제산업, 대흥화학, 대양화학
EVA계 접착제	- EVA 접착제는 친환경적이기 때문에 핫멜트 및 용제형을 대체할 수 있을 것으로 예상되었으나, 다양한 용도개발이 한계가 있어 시장의 확대가 주춤한 상황	Henkel, 오공, 태양합성
에폭시계 접착제	- 범용 2액형 에폭시 접착제는 건축 경기와 연동되며 친환경 제품 사용에 대한 정부 규제가 강화된다면 수성형의 비중이 높아질 것으로 예상 - 고기능 1액형 에폭시 접착제는 전기·전자용, 자동차용에서 국산화 기술이 빠르게 개발되고 있음.	Henkel, 삼창기연, 신우산업, 동광산업
핫멜트 접착제	- 핫멜트 원료는 합성고무, EVA, APVO 순으로 바뀌는 추세에 있으며 최근에는 경제적이고 냄새가 적은 메탈로센 폴리올레핀이 각광받고 있으나, 일부 설비가 변경되어야 하는 단점으로 인해 적용 범위 확대에 한계가 있음.	Henkel, 오공, 삼전산업, 대양산업, 동우테크

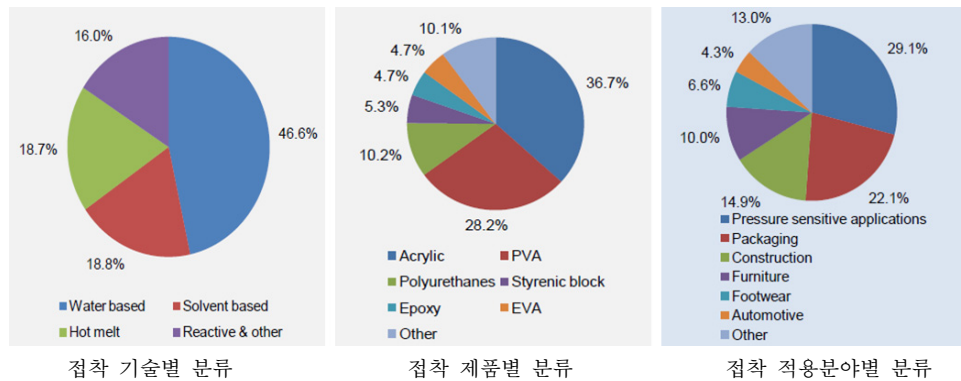


Figure 3. 세계 접착제 시장 분석(2015).

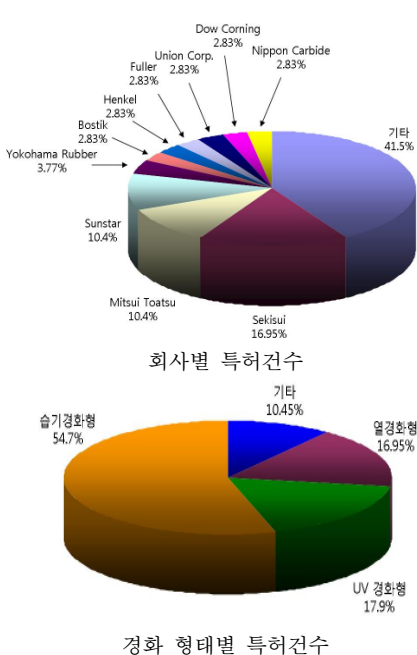


Figure 4. 반응성 핫멜트 접착제의 특허 현황.

황이며 고기능성 접착소재 중 반응성 핫멜트 접착제 기술 개발(습기경화형 type 경우)에 대한 세계 최초의 특허는 1980년대 초 나왔지만, 작업성 및 안정성 등의 성능면과 전용 어플리케이션이 없어 그 후 약 15년간은 공개 특허 건수가 매우 저조하였다. 그 후 2000년대 이후 정점에 이르는데 이는 작업의 스피드 업에 의한 생산성 향상을 추구하게 되었고 이것이 반응성 핫멜트 접착제의 특성과 잘 맞아 떨어졌다고 판단된다. 반응성 핫멜트 접착 소재의 경화 방법에 따른 특허는 습기 경화형이 대부분이고 특히 이소시아네이트기를 이용하는 습기경화형이 주류를 이루고 있으며 실란을 이용한 습기 경화형도 일부 출원이 되고 있다. 그 다음이 UV 경화형이 점유하고 있으며 아크릴계 수지가 중심을 이루고 있음. 그리고 대부분의 특허가 외국기업에 의해 주도적으로 이루어지고 있다. 해외 시장의 경우에는 특정 몇 개 업체가 전체 시장의 40% 이상을 차지하고 있으며 또한, 다양한 산업 영역에 적용이 가능해 선진 기업들에 의한 적극적인 M&A가 이루어지고 있어, 시장 지배구조가 급속하게 변화하고 있다.

Table 2. 주요국과 비교 시 한국 접착소재 제품의 분야별 종합 경쟁력 (일본기업 = 100)

		미 국	한 국	중 국
가격경쟁력	현 재	101.1	114.5	116.5
	5년 후	100.2	108.7	110.5
품질경쟁력	현 재	102.3	90.3	78.8
	5년 후	101.2	96.8	87.6
기술경쟁력	현 재	104.8	90.5	74.7
	5년 후	106.3	97.7	89.5

국내의 경우에는 포름알데히드계를 제외하면 친환경 소재인 수용성 접착제의 비중이 가장 높지만 반응형제는 개발이 미비한 실정으로 용제형은 접착성이 뛰어나고 사용이 용이하여 보편적으로 사용되고 있으나 유해물질로 인해 수요가 감소되고 있다. 국내 접착제 업계는 규모의 영세성으로 다품종 소량 생산이라는 접착제 산업의 특성을 가지고 있으며 이로 인해 외국의 거대 기업과 경쟁 자체가 원천적으로 불가능하여 이에 원천성 확보가 가능한 고기능성 접착소재의 개발이 절실히 필요하다.

환경 문제가 대두되고 친환경에 대한 관심이 증대되면서 친환경 반응성 접착제에 대한 수요가 급격히 증가하고 있는 상황이지만 접착제 분야는 상당한 기술 축적 없이는 토착화가 어려운 지식기반 산업으로 세계 최고 수준의 접착제 제조 기술 및 접착 공정 기술이 있음에도 관련 기초 과학 기반이 취약하고 기초 기술의 해외 의존도가 높아 체계적인 연구개발 체제가 확립되지 못하고 있다. 접착제 분야는 기반산업으로서의 중요성에도 불구하고 최종 제품 및 기술 개발의 결과가 가시화되기 어렵고 공해유발산업이라는 인식으로 인해 정부지원 정책에서 소외되고 있다. 부품의 다변화에 비해 접착제 & 프라이머 연구는 충분히 진행되지 못하고 있는 실정이며 접착제/프라이머는 기본수지, 점착부여수지 및 첨가제 등을 배합하여 제조하는데, 국내 제조업체들은 이들 구성요소의 일부 또는 전부를 수입하여 배합·생산하고 있으며 특히 고기능성 접착 소재에 관한 연구는 특별히 진행되고 있지 않는 실정이며, 다만 난접착재질에 대한 프라이머의 연구는 일부 연구기관 및 중견 기업 등에서 접착 개선에 대해 활발히 진행되고 있다. 하지만 접착제 업체의 실질적으로 R&D에 관계되는 자본, 인력, 기자재 등의 한계에 기인하여 그동안 축적되어진 기술적 노하우 및 인프라가 부족하기 때문에 고부가가치형성이 가능한 item이 있더라도 업체 단독으로는 진행하기가 상당히 어려운 상태임. 따라서 지속적인 기술 경쟁력 확보와 시장 점유를 유지할 수 있는 토대가 필요할 것으로 판단된다.

3. 결 론

고기능성 접착소재 개발 트렌드는 친환경성이 강화됨에 따라 기본적인 접착 기능 외에 성능 및 기능, 경화 방법 등을 보강해 특수 기능을 추가하거나 환경 적합성을 고려해 각종 기능을 향상시키기 위한 연구 개발이 주를 이루고 있다. 특히 상온에서 안정하고 속경화가 가능한 대량생산에 적합한 새로운 반응형 접착소재 기술은 기존 접착소재가 수분을 이용하기 때문에 경화속도가 환경 조건에 따라 좌우되므로 환경 조건의 영향을 받지 않는 새로운 형태의 고기능성 접착제 개발이 요망된다. 접착제와 관련된 당면 기술 개발 방향은 환경 문제와 관련하여 작업 위생 환경의 개선, 접착제의 무용제화, 분리폐기, 리사이클링 시스템의 개발, 또한 접착 공정의 혁신적인 변화를 통한 생산 구조 고도화가 절실하며 low-VOC 실현, 공정의 획기적 단축, 최첨단 접착 시스템의 혁신적인 산업 구조고도화를 구현한다면 인력절감과 생산성 향상 효과뿐만 아니라 최첨단 산업으로 변화시킬 수 있는 공정 구조 혁신도 요구되고 있다. 시장규모가 크고 성장성이 매우 밝은 고기능성 접착소재 산업은 기업들의 적극적인 진출을 촉구하며, 산업생태계가 구축될 수 있도록 제품개발 및 기반기술 확보를 위한 정책적 지원이 필요하고 접착소재 산업이 매우 범위가 넓기 때문에 해당 분야에 대한 독자적인 지원보다는 관련 사업과 연계한 전반적인 지원이 더욱 효과적일 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. “고기능 접착제 기술 동향 보고서”, 화학소재정보은행 (2010).
2. 최길영, “국내 전자용 접착제 산업의 현황과 고도화 방안” (2007).
3. “점·접착제 시장분석 및 전망(2015)”, Multi Cilent Report (2015).

4. “Market Study Adhesive-World”, Ceresana Reserch (2012).
5. 조경진, “산업용 신소재 적용을 위한 화학제품 개발동향과 전망” (2012).
6. “미래의 유망소재”, LGERI Repot (2009).
7. “접착제 산업 경쟁력 조사” 무역위원회·산업연구원 (2008).
8. “World Adhesive & Sealant Conference”, 한국접착 산업협회 (2013).
9. 천제환, “친환경 신발 접착 공정을 위한 차세대 로드맵 수립 연구회”, 산업통상 자원부/한국산업기술진흥원 (2011).
10. “접착기술의 이론과 실제”, 한국접착산업협회 (2012).
11. “Adhesives and Sealants Market Analysis and Segment Forecasts from 2012 to 2020”, PS Research (2015).