

탄성소재 기술 현황과 전망

|저자| 한정우 화학공정PD / KEIT

장광현 수석연구원 / KEIT

배종우 단장 / 한국신발피혁연구원

김정수 책임연구원 / 한국신발피혁연구원

SUMMARY

전방산업의 기술고도화 및 글로벌 환경 거버넌스 강화로 탄성소재 고도화 이슈 급부상

- ★ 전방산업의 기술 패러다임 변화 및 환경규제 강화 등의 대책으로 고기능 탄성소재 및 지속가능 탄성소재 개발이 가장 효율적인 방안으로 주목
- ★ 글로벌 기업들은 RE100, ESG 등을 통해 제조 전 과정에 대한 지속가능성을 요구하고 있어 관련 기술 미확보시 국내기업의 글로벌 가치사슬 배제 우려
- ★ 소재 선진국들은 기존 전방산업의 수요 대응을 위한 기술개발 외, 신산업 분야 시장 적용을 위한 신기능 탄성소재 기술 확보에 집중 투자

시사점 및 정책제안

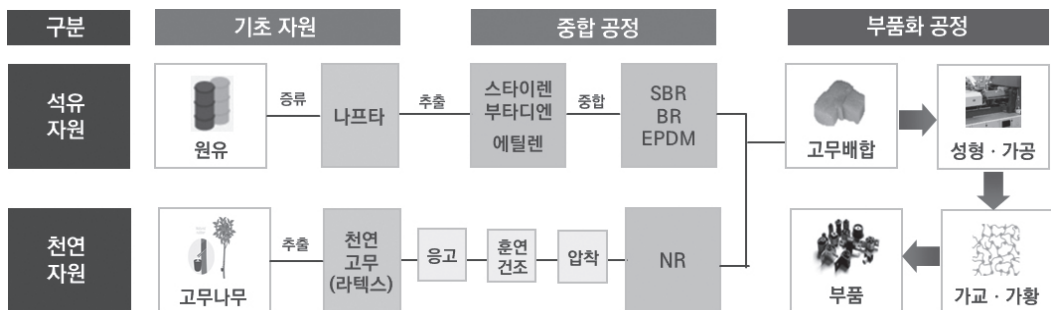
- ★ 글로벌 시장에서 경쟁국과의 기술주도권 확보 및 시장지배력 확대를 위한 탄성소재 기술고도화 필요
- ★ 모빌리티, 전기·전자, 에너지 등 주요 전방산업의 기술 패러다임 변화 및 환경규제 대응을 위한 핵심소재 기술고도화 추진이 시급
- ★ 원료 → 중간재 → 제품에 이르는 연결된 제조공법에 의해 성능이 좌우되는 탄성소재 특성을 고려하여 공급사슬 기업들을 포괄적으로 육성하는 지원전략 요구
- ★ 소재개발부터 완제품의 성능평가인증까지 탄성소재의 전주기 기술지원이 가능한 인프라 및 인증체계 구축 필요

1. 탄성소재의 산업 현황

탄성소재 개요

★ 탄성소재는 주력산업의 시스템 성능을 좌우하는 핵심소재이자 대체 불가능한 소재로 전·후방산업과 가치사슬로 긴밀히 연계

- (개념) 전 산업 영역에서 금속과 플라스틱 등 동종 혹은 이종 강성소재 사이에 위치하여 인체의 연결처럼 이음 상의 문제(물질 유출, 진동, 소음, 전도 등)를 해결하는 거의 유일한 물질
- (특징) 탄성소재에서 얻을 수 있는 특징적인 물성은 원소재 물성과 더불어 보강제, 가소제 등을 첨가·혼합한 컴파운드를 가교하여 제품화하는 연결된 제조공법에 의해 좌우되므로, 원료 → 중간재 → 최종 제품에 이르는 공급사슬이 긴밀히 연결



| 그림 1. 탄성소재의 공급사슬 구조 |

★ 탄성소재는 다양한 형태의 부품으로 모빌리티(자동차, 항공, 선박 등), 전기 전자, 에너지 등 전방산업에 주로 활용되며, 미래 신성장산업에서 방진·씰링 등의 목적으로 활용

- (자동차) 자동차용 고무 부품은 차량 전체 무게의 5%에 불과하지만, 그 특성상 진동 및 소음이 발생하는 부위에 적용되며 자동차의 성능을 좌우하는 중요 부품임(타이어, 방진고무, 웨더스트립, 오일씰, 가스켓, 오링, 호스 등)
- (조선·해양) 디젤 추진 선박을 비롯하여 이중연료 및 차세대 에너지 추진 선박(메탄올, 암모니아, 수소 등) 등 다양한 조선 산업의 이송, 씰링재로 활용
- (전기전자) 전기전자 산업에서의 탄성소재는 신소재 전자부품, 배터리, 광학렌즈, IC 고무 소켓, 노트북 내 충격재, 반도체 장비 밀봉장치 등 다양한 분야에서 활용
- (에너지 신산업) 풍력, 태양열, 원전, 이차전지 등 에너지 신산업 관련 소재 부품으로 활용
- (바이오헬스) 최근 고령화 사회 진입 및 코로나19의 발생으로 인해 의료부품(수술 및 의료용 장갑 등), 개인 위생품 등에도 탄성소재가 적극 활용



그림 2. 탄성소재의 적용 분야 및 적용 제품

표 1. 탄성소재 산업별 주요제품 및 주요기업

산업분류	주요제품	주요기업
화학물질 및 화학제품 제조업	• 보강제, 가소제, 분산제, 가교제, 가교촉진제 등	• OCI, 오리엔젠지니어드카본블랙, 콘티넨탈, 금호석유화학
고무 및 플라스틱 제조업	• 부타디엔고무, 스티렌-부타디엔고무 등	• 금호석유화학, 엘지화학, 금호폴리캠, 롯데베르살리스엘라스토머
자동차 및 트레일러	• 타이어, 호스, 벨트, 씰, 와이어링 하네스 등	• 현대자동차, 한국타이어, 넥센타이어, DRB동일, 평화오일씰, 화승R&A, 유라
선박 및 보트 건조업	• 고무보트, 펜더, 케이블 등	• DRB동일, 화승코퍼레이션, 경신전선, 유라
기타 운송장비 제조업	• 러버트랙, 호스, 벨트, 가스켓, 방진재 등	• DRB동일, TSR, 명진티에스알, 대영특수고무, 진양오일씰, 대흥R&T
기계 및 장비 제조업	• 호스, 벨트, 씰, 방진재 등	• 평화산업, 송우산업, 평화오일씰, 대륙벨트
컴퓨터, 전자 및 광학기기 제조업	• 반도체, 웨어러블 디바이스, 디스플레이 등	• 아이넴, 한미반도체, 앤앰이, KCC 실리콘, 네이버랩스, 웨어러블 헬스케어
산업용 기계 및 장비 수리업	• 호스, 벨트, 씰, 방진재 등	• 평화산업, 송우산업, 평화오일씰, 대륙벨트
금속가공제품제조업	• 호스, 벨트, 씰, 방진재 등	• 평화산업, 송우산업, 평화오일씰, 대륙벨트
전기장비 제조업	• 케이블, 씰링재 등	• 유라, 경신전선, 엘라스캠, TSR
섬유제품 제조업 외	• 의류, 패션잡화, 신발 등	• 창신Inc, 태광실업, 영원무역, 파크랜드
의료용 물질 및 의약품 제조업	• 의료용 호스, 장갑 등	• 삼성의료고무

탄성소재 산업현황¹⁾

- ★(국내 탄성소재 생산량) 국내 합성고무 및 특수고무 생산량은 각각 187.2만 톤, 1.2만 톤으로 세계시장의 9.16%, 1.1%를 차지

※ 탄성소재는 합성고무(범용), 특수고무(특수소재) 및 천연고무로 구분

| 표 2. 탄성소재 분류별 생산량(2020년 기준) |

구분	합성고무		특수고무		천연고무	
	생산량(Kt)	비중(%)	생산량(Mt)	비중(%)	생산량(Mt)	비중(%)
세계 생산량	20,432	100	1,101,529	100	13,539	100
국내 생산량	1,872	9.16	12,000	1.1	-	-

(출처 : International institute of synthetic rubber producers(2020), Worldwide Rubber Statistics)

- (합성고무) '18~'20년 국내 합성고무 시장은 연평균 2.0% 감소하여 세계시장(연평균 0.1% 감소) 감소율을 상회하는 수준

| 표 3. 합성고무 생산량(2018~2020년) |

(단위 : Kt, %)

구분	'18	'19	'20	CAGR('18~'20)
세계 생산량	20,457	20,262	20,432	△0.1%
국내 생산량	1,948	1,860	1,872	△2.0%

(출처 : International institute of synthetic rubber producers(2020), Worldwide Rubber Statistics)

- (천연고무) '19년도 세계 천연고무 생산량은 '18년도 대비 165만 톤(1.2%) 감소, 아시아권 생산량은 '18년도 대비 400만 톤(30.2%) 감소

※ 주요 천연고무 생산지인 태국, 인도네시아, 말레이시아의 이상기후 및 코로나19에 따른 수확량 감소로 세계 천연고무 생산량 감소

1) 현황 분석을 실시한 탄성소재 산업은 KSIC 10차 분류 기준으로 C152(신발 및 신발 부분품 제조업), C202(합성고무 및 플라스틱 물질 제조업), C221(고무제품 제조업)이며, 사업체 수, 종사자 수, 출하액, 생산액, 부가가치액 현황은 통계청(2019), 광업제조업조사를 활용하였으며, 기업 경영성과 및 혁신역량 현황은 한국기업데이터(KED)를 중심으로 활용

| 표 4. 천연고무 생산량(2018~2020년) |

(단위 : Mt, %)

구분	'18	'19	'20(추정)	전년대비 증감(18~19)
세계 생산량	13,867	13,702	13,539	△1.2%
아시아권 생산량	12,655	12,255	11,868	△3.2%
국내 생산량	-	-	-	-

(출처 : International Rubber Study Group(2021.06))

- (특수고무) '18~'20년 세계 특수고무 생산량은 연평균 8.2% 증가, 국내 생산량은 '20년 기준 전체 생산량의 1.1%를 차지

※ 소재부품기술개발사업(전략핵심소재자립화) 추진 이후 산업구조 재편 등에 따른 특수고무 생산량 발생

| 표 5. 특수고무 생산량(2018~2020년) |

(단위 : Mt, %)

구분	'18	'19	'20	연평균 성장률('18~'20)
생산량	941,529	1,085,429	1,101,529	8.2%
국내 생산량	-	-	12,000	-

(출처 : International institute of synthetic rubber producers(2020), Worldwide Rubber Statistics)

★ (탄성소재 산업현황) 국가통계포털 상 탄성소재 관련 산업의 사업체수, 부가가치, 무역지수 등에서 최근 하락세를 보임

- (생산액) 최근 3년간('17~'19) 탄성소재산업의 생산액 및 부가가치의 연평균 성장률은 0.3%와 -3.3%로, 전체 제조업의 1.1% 및 1.3%보다 낮은 수준임

※ 생산현황에서 탄성소재 산업은 KSIC(10차) 기준, 고무 및 플라스틱제품 제조업의 고무제품 제조업(C221), 화학물질 및 화학제품 제조업의 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업(C202), 가죽 가방 및 신발 제조업의 신발 및 신발 부분품 제조업(C152) 포함

| 표 6. 탄성소재 산업 생산액, 부가가치 현황 |

(단위: 십억 원)

구분	산업	'17	'18	'19	'20 (추정)	'21 (추정)	'22 (추정)	연평균성장률 ('17~'19)
생산액	제조업(A)	1,517,683	1,575,999	1,552,706	1,570,519	1,588,537	1,606,762	1.1%
	탄성소재(B)	57,023	58,926	57,319	57,468	57,617	57,766	0.3%
	비중(B/A)	3.8%	3.7%	3.7%	3.7%	3.6%	3.6%	-
부가 가치	제조업(A)	543,341	565,245	557,015	563,981	571,033	578,174	1.3%
	탄성소재(B)	18,854	17,799	17,630	17,048	16,485	15,941	△3.3%
	비중(B/A)	3.5%	3.1%	3.2%	3.0%	2.9%	2.8%	-

(출처: 국가통계포털(www.kosis.kr), 광업·제조업조사 10차 개정(10인 이상 기업))

- 세부 산업별로 '합성고무 및 플라스틱 물질 제조업(0.6%)'을 제외한 '고무제품 제조업(-0.2%)', '신발부분품 제조업(-2.8%)'은 모두 하락함

| 표 7. 탄성소재 산업별 생산 현황 |

(단위: 십억 원, %)

구분	'17	'18	'19	'20 (추정)	'21 (추정)	'22 (추정)	연평균성장률 ('17~'19)
합성고무 및 플라스틱 물질 제조업	41,141	43,128	41,628	41,874	42,121	42,369	0.6%
고무제품 제조업	13,426	13,321	13,372	13,345	13,318	13,291	△0.2%
신발 및 신발 부분품 제조업	2,456	2,478	2,320	2,255	2,192	2,130	△2.8%
합계	57,023	58,926	57,319	57,468	57,617	57,766	0.3%

(출처: 국가통계포털(kosis.kr) 광업·제조업조사 10차 개정(10인 이상 기업))

- (기업현황) '19년 기준, 전국 탄성소재산업의 사업체 수는 1,830개이고, 종사자 수는 81,292명으로 제조업 대비 2.6%, 2.8%를 차지하며, 최근 3년 동안 제조업 전체보다 큰 감소세를 보임

※ 기업현황에서 탄성소재 산업은 KSIC(10차) 기준, 고무 및 플라스틱제품 제조업의 고무제품 제조업(C221), 화학물질 및 화학제품 제조업의 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업(C202), 가죽 가방 및 신발 제조업의 신발 및 신발 부분품 제조업(C152) 포함

표 8. 탄성소재 산업 사업체 및 종사자수 추이

(단위 : 개, 명)

구분	산업	'17	'18	'19	'20 (추정)	'21 (추정)	'22 (추정)	연평균성장률 ('17~'19)
사업체 수	제조업(A)	69,458	69,513	69,639	69,730	69,820	69,911	0.1%
	탄성소재(B)	1,859	1,860	1,830	1,816	1,801	1,787	△0.8%
	비중(B/A)	2.7%	2.7%	2.6%	2.6%	2.6%	2.6%	-
종사자 수	제조업(A)	2,954,811	2,956,442	2,928,289	2,915,117	2,902,005	2,888,952	△0.4%
	탄성소재(B)	82,087	82,239	81,292	80,897	80,505	80,114	△0.5%
	비중(B/A)	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	-

(출처 : 국가통계포털(kosis.kr) 광업·제조업조사 10차 개정(10인 이상 기업))

- (수출 수입) '18년도 이후 수출액, 수입액과 무역수지가 지속적으로 하락하다가 '21년도에 상승세로 전환

- 코로나19로 인한 자동차 시장 불황 등 글로벌 환경변화에 따라 합성고무, 고무 타이어 등의 생산 판매 부진으로 수출입이 하락하였으나, '21년 국내 무역수지 최대 달성에 따라 탄성소재 산업도 동반 상승

※ 탄성소재 수출입 현황은 HS코드 기준 3901~3916, 3918~3926, 4001~4017에 해당하는 합성수지, 기타 플라스틱 제품, 플라스틱재 생활용품, 천연고무, 합성고무, 원료용 고무제품, 고무타이어 및 타이어튜브, 기타 고무제품 등 중심으로 산출

표 9. 탄성소재산업 수출입 현황

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'17	'18	'19	'20	'21	'22 (추정)	연평균 성장률 ('17~'21)
수출	38,991	42,529	39,552	37,684	51,079	54,646	7.0%
수입	13,614	14,239	13,991	13,813	17,092	18,093	5.9%
무역수지	25,377	28,290	25,561	23,871	33,986	36,561	7.6%

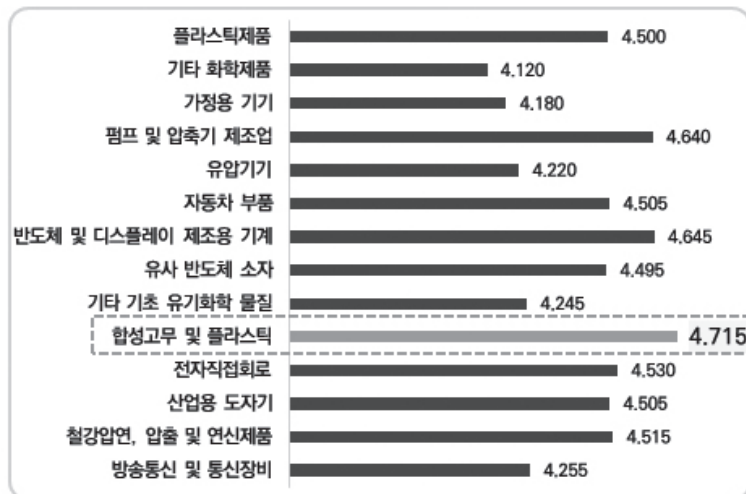
(출처 : 관세청 수출입통계)

탄성소재의 중요성

★ 주요 소부장 업종별 GVC 분석 결과(KIAT, 2020), '합성고무 및 플라스틱' 분야의 전략적 중요도가 가장 높게 평가

- 산업 R&D 전문가 대상 소부장 업종별 평가결과, 합성고무 및 플라스틱은 경쟁력 및 파급효과, 시급성 및 전략적 중요성 모두 높은 평가를 받음
- 소재의 기존 특징을 발전시켜 신기능, 고기능, 친환경, 고내구성 등과 관련된 탄성체 소재 및 부품 개발을 통해 전방산업 경쟁력 강화에 기여 가능

※ 최근 요소수의 사례처럼 해외의존도가 심화될 경우 국내 주력산업에 심각한 리스크 발생 가능



(출처: KIAT, 가스켓 및 소재 글로벌 밸류체인(GVC) 분석, 2019)

그림 3. 합성고무 및 플라스틱의 전략적 중요도 |

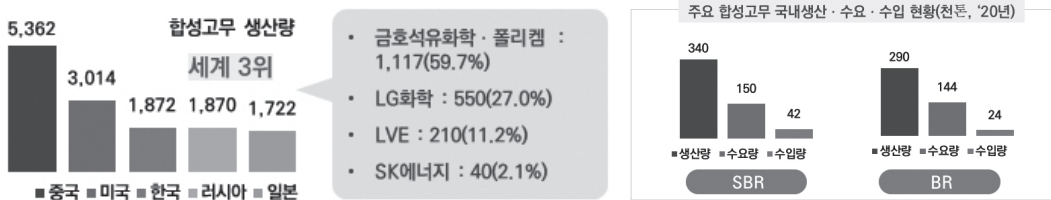
2. 탄성소재 산업 이슈

범용 탄성소재 기술경쟁력 약화

★ (현황) 국내 범용소재는 세계 3위 생산량을 유지하고 있으나, 저부가 소재는 생산 및 수출, 고부가 소재는 수입에 의존하는 가마우지형 구조 고착화

※ 합성고무 생산량(Kt, '20년) : 중국(1위, 5,362), 미국(2위, 3,014), 한국(3위, 1,872)

※ 주요 합성고무 국내생산·수요·수입 현황(천 톤, '20년) : SBR(국내생산량 340, 국내수요량 150, 수입량 42), BR(국내생산량 290, 국내수요량 144, 수입량 24)

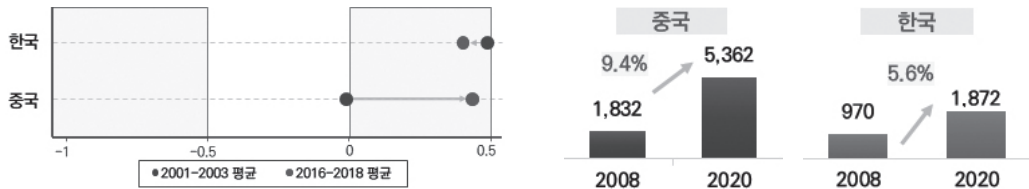


| 그림 4. 합성고무 생산량 및 수요량('20)(단위: Kt) |

- 무역수지로 본 기술경쟁력은 이미 중국에 추월당했고, 합성고무 수급율의 증가율도 경쟁국 대비 현저히 낮은 수준

※ 한·중 합성고무 및 플라스틱 경쟁력 비교('01~'03년→'16~'18년) : 한국(0.49→0.43), 중국(-0.1→0.46)(1에 가까울수록 경쟁력 높음)

※ 경쟁국의 수급율 변화('09~'12년→'13~'18년) : 인도(29%→97%), 중국(103%→141%), 한국(361%→385%)



한중 탄성소재 경쟁력 비교

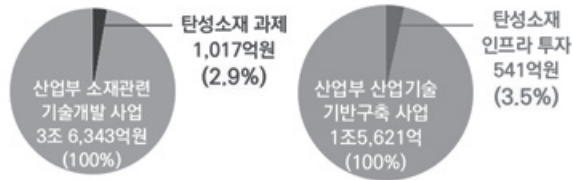
합성고무 생산량 및 CAGR('08~'20)(단위: kt, %)

(출처: KIEP(2021), 한중일 소재부품장비산업의 GVC 연계성과 우리 기업의 대응분석, Worldwide Rubber Statistics 2020)

| 그림 5. 국내 탄성소재 경쟁력 변화 |

- 그간 정부투자는 공급망 안정화를 위해 수입에 의존하던 특수 탄성소재에 중점적으로 지원되어, 범용소재 고기능화에 대한 투자는 미흡

※ 산업부 내 범용소재 고도화를 위한 투자 비중('11~'19): 소재부품 관련 기술개발사업 내 2.9%, 산업기술기반구축사업 내 3.5% 수준에 불과



| 그림 6. 산업부 탄성소재 관련 R&D 투자현황('11~'19) |

- ★ (문제이슈) 고부가가치 범용소재에 대한 개발이 미흡할 경우, 그동안 유지해온 범용소재의 시장지배력을 상실할 위기에 직면해 직면

※ 한국의 합성고무 세계시장 점유율(%): ('18년)9.52 → ('19년)9.18 → ('20년)9.16

전방산업 기술고도화 및 패러다임 변화

- ★ (현황) 전방산업의 고도화 및 글로벌 환경규제에 따라 전방산업 고도화에 따른 탄성소재의 고기능화·재자원화·신기능화 기술 확보 요구
 - 내연기관 자동차의 전동화 전장화 및 기타 모빌리티의 에너지 전환 무인화 등에 따라 안정성, 기능성 강화를 위한 고성능 소재 기술 필요
 - 탄소중립 실현을 위한 에너지 산업 전환에 따라 수소, 풍력, 태양광 등 신재생에너지 및 배터리용 핵심 신기능 소재 기술 필요

전방산업	글로벌 트렌드
모빌리티	<ul style="list-style-type: none"> 내연기관의 전동화과정에서 소재 성장비율 (탄성소재 2.5%, 응용소재 2.3%, 복합수지 2.2%, 금속소재 1.6%, 플라스틱 1.3%)²⁾
에너지	<ul style="list-style-type: none"> 풍력 발전용량을 높이기 위한 핵심기술은 GE, SIEMENS 등이 주도 차세대 고에너지밀도 배터리인 전고체 배터리용 탄성소재 패권 경쟁 심화
스마트 기계·전자	<ul style="list-style-type: none"> 초연결 초지능화 분야가 확장됨에 따라 로봇, 웨어러블 디바이스, 중장비, 농기계 등에서 고성능 탄성소재 및 관련부품 개발 요구 급증

2) 자동차용 케미컬&머티리얼 시장조사총람(2020)

- 특히 탄성소재는 4차 산업혁명의 핵심인 로봇, 사물인터넷, 플렉서블 디스플레이 등의 감성 및 유연성 부여를 위한 신기능 기술 확보
 - ※ 이미드 필름 등 전기 전자분야 핵심소재를 고유연, 고감성 탄성소재로 대체하기 위한 연구가 미국, 독일의 산업·학계·정부 컴소시엄 중심으로 추진 중
- EU의 블랙사이클 프로젝트 등 순환활용 관련 글로벌 거버넌스 강화에 따라 소재 → 공정 → 제품 등 제조 주 과정에 지속가능성 요구
 - ※ 매년 2,600만 톤 이상 생산되는 타이어의 100% 순환활용을 위하여 프랑스, 스페인, 독일, 스위스 등을 중심으로 2025년 솔루션 확보를 위한 블랙사이클 프로젝트를 추진
 - ※ '20년 국내 타이어 재활용실적은 89%로 국내 재활용 기준인 80%를 상회하고 있으나, 대부분 열에너지로 이용되는 실정이며 물질 재활용은 24% 미만
- 동남아 식수건수 감소 등으로 천연고무 생산이 점차 감소하는 반면, 개도국의 인프라 투자증가에 따른 수요가 증가하여 공급망 안정화를 위한 천연고무 대체 소재 개발 필요
 - ※ '20년 3월 1파운드(0.45kg) 당 0.613달러 수준이었던 천연고무 가격은 '21년 3월 1파운드 당 1,082달러로 2배 가량 치솟은 상황
 - ※ 브릿지스톤은 민들레를 활용한 천연고무, 굿이어(Goodyear)는 민들레, 바이오 이소프렌 천연고무를 활용한 타이어를 생산
- ★(문제이슈) 전방산업의 기술고도화 및 글로벌 환경규제 적시 대응 미흡시 주요 전방산업의 글로벌 경쟁력에 영향을 주며 신산업·신제품의 글로벌 시장 선점 기회를 상실
 - 소재 선진국들은 기존 전방산업의 수요 대응을 위한 기술개발 외, 배터리 등 신제품의 시장 선점을 위한 범용소재의 기능 고도화 개발에 집중 투자
 - ※ (독일) 내충격성 탄소복합재료가 적용된 고성능 차량을 사업화(내충격 탄성소재)
 - ※ (일본) 고에너지 탄성소재를 적용한 전고체배터리 상용화(고에너지 밀도 탄성소재)
 - 글로벌 기업들은 RE100, ESG 등을 통해 제조 전 과정에 대한 지속가능성을 요구하고 있어 관련 기술 미확보시 국내기업의 글로벌 가치사슬 배제 우려

/// (혁신역량) 소수의 원소재 생산 대기업 리딩형 산업구조

★ (현황) 소재와 최종 수요기업은 대기업이나, 가치사슬 중 핵심단계인 탄성소재 기능성을 부여하는 중간재(컴파운드)·부품화 단계에는 중소·중견기업이 대부분

- 원소재를 기반으로 배합 과정을 통해 다양한 산업에 활용되기 때문에 중간재·부품화 단계의 혁신역량이 탄성소재 산업생태계 강건화를 결정

※ 탄성소재 관련 기업 : 대·중견 2.4%, 중소 64.8%, 소상공인 32.8%

※ 합성고무 생산기업 및 국내시장 점유율(%) : 금호석유화학·폴리켄(59.7%), LG화학(27.0%), LVE(11.2%), SK에너지(2.1%)

- 탄성소재 중소·중견기업의 기술혁신 투자가 미흡하여 탄성소재산업의 생산액, 부가가치 등이 전체 제조업 대비 낮은 수준

※ 탄성소재 제조업 R&D 집약도는 2.6% < 전방산업 평균 4.6% < 제조업 5%

※ '17~'19년 탄성소재산업의 생산액 및 부가가치의 연평균 성장률은 0.3%와 -3.3%로, 전체 제조업의 1.1% 및 1.3%보다 낮은 수준임

★ (문제이슈) 중간재(컴파운드)·부품화 단계의 중소·중견기업의 지원 미흡시 전반적인 산업생태계 약화가 지속

※ 첨가제 복합화와 분산 기술을 통한 특성 구현이 중요한 탄성소재는 원소재 기능화와 더불어 중간재(컴파운드)·부품화 단계의 혁신역량 강화를 위한 지원이 절대적으로 요구됨

※ 전방산업의 수요에 따라 원소재·공정·부품화 단계의 중소·중견기업과 수요기업이 협력하는 추진방식이 필요

/// (인프라) 고기능·신기능·지속가능 탄성소재 혁신인프라 미흡

★ (현황) 신소재에 대한 새로운 표준체계 및 기존 소재의 고기능화에 필요한 성능검증 기반이 부족

- 신개발소재 및 부품 경우 기존 표준의 적용이 어려워, 신소재와 제품에 대한 시험·검사·분석 표준체계 개발이 필요
- 고기능 탄성소재의 성능 검증을 뒷받침할 수 있는 인프라 부재로 인한 상용화 촉진 제약

★ (문제이슈) 전방산업의 수요에 따라 개발된 소재·공정·제품의 시제품제작 및 시험인증평가 지원을 위한 인프라 및 시험성능평가·인증지원이 시급

- 전방산업별 테스트베드 구축 시험 장비의 경우 부품의 모듈 특성 평가에 특화되어 핵심소재 성능 검증 및 개발소재 시험에 제한
- 중소·중견기업의 소재개발지원부터 완제품의 성능평가인증까지 탄성소재의 전주기 기술지원이 가능한 인프라 및 인증체계 구축이 필요

3. 국외 기술 개발 현황

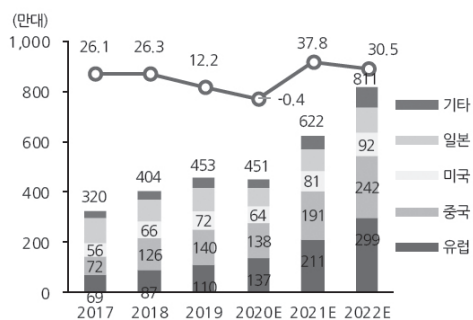
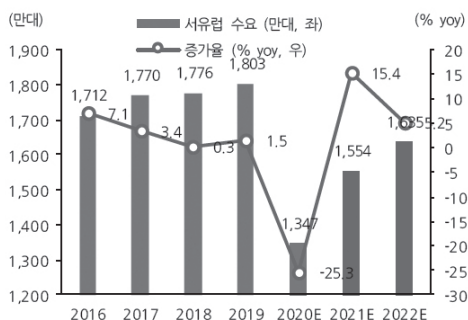
고기능 탄성소재 개발

★ (자동차) 내연기관의 전동화·전장화에 따라 쾌적성 극대화, 차체 내외장 경량 내충격 강화를 위한 고기능성 소재·부품 적용 필요

- 친환경 미래 모빌리티인 수소전기자동차는 내연기관의 엔진 대신 연료전지 스택과 전기 모터가 장착되므로 안정성 확보를 위한 내수소성 초기밀 가스켓 및 정숙성 유지를 위해 차내로 유입되는 소음·진동을 효과적으로 차단하는 씰링재, 방진재 등의 탄성소재 기술 고도화가 요구됨

※ Cooper Standard, Toyoda Gosei 및 Hutchinson 등 글로벌 기업의 전동차 특성화 부품 시장 40% 이상 차지(현재 국내 기술수준은 70% 수준으로 분석)

- 유럽은 흡음·차음·제진재 관련 전문 부품업체를 중심으로 기술개발을 주도하여 나가고 있으며, UK, SA, Pelzer, HP-Chemie, Roth, Borgers, Kaliko, Stank, NTT 등 10여 개 업체가 관련 소재·부품을 상업화하여 유수 자동차 업체에 납품 중. 이밖에 주로 BMW 등은 소재부품 기술 개발을 통해 흡음·차음·제진에 의한 내부 소음의 최적화 추진



(출처: 현대차증권 리포트)

| 그림 7. (좌) 유럽 자동차 수요 전망, (우) 지역별 전기차 수요 전망 |

- 국내 전기자동차 시스템 연구는 완성차 업체에서 이루어지고 있으나, 모터마운팅 시스템 관점의 실차 NVH 평가, 설계 파라미터 민감도 분석, 시스템 재해해석 모델개발, 모터마운트 부시개발 등에 대한 접근은 거의 이루어지지 않고 있지 않아 관련 기술개발에 대한 지원이 절실

★ (항공·방위) UAM의 경량 복합재, 소음진동방진부품, 버티포트용 방진재 등 기술은 선진국 대비 60~70% 수준으로 상용화 경쟁우위를 위한 핵심기술 확보가 시급

- 유인이동체의 기밀 진동차단에 요구되는 핵심부품(경량복합재, 고차단 도어씰, NVH 차단재 등)의 기술력 및 국내 검증기반이 미비하여 대부분 수입에 의존

★ (철도·선박) 동력분산식 고속열차, 이종연료·메탄올·암모니아 추진선박 등 내연기관의 다양한 에너지 전환에 대응 가능한 고안정성, 고내구성 소재 기술 요구

- 철도차량 부품 세계시장 점유율은 3% 수준, 동력분산식 철도차량에 사용되는 공기스프링, 소음진동방진장치 등은 대부분 수입에 의존
- MAERSK사가 현대중공업으로부터 인도받은 메탄올 추진선박의 쉘링재 등 탄성소재부품에서 내구성 저하에 따른 오버홀(분해수리)이 발생하여 기능고도화 요구

신기능 탄성소재 개발

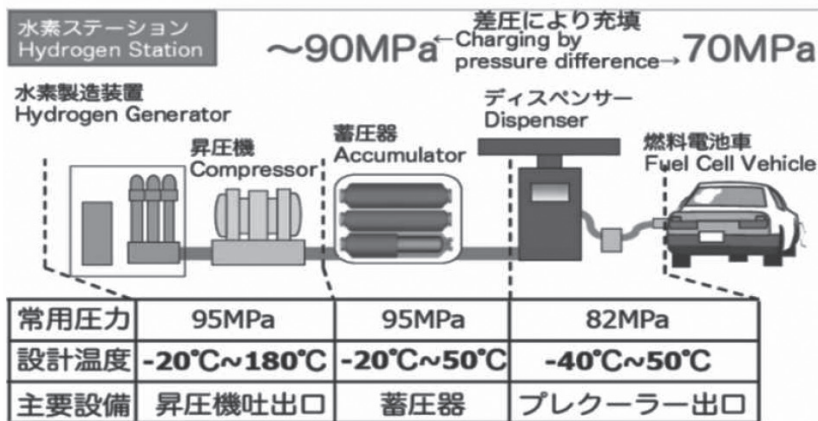
★ (신재생에너지) 에너지 산업 전환에 따라 수소, 풍력, 태양광 등 신재생에너지 및 차세대원전 등 발전시스템 관련 고효율, 고안정성 핵심 신기능 소재 기술 필요

- (수소) FCEV 내 수소연료 저장장치 및 수소충전소의 수소생산·압축·저장·충전설비에 사용되는 고기밀성 탄성소재 고도화 및 내구성능 평가 기술 확보 시급

※ 일본은 2013년부터 NEDO(New Energy and Industrial Technology Development Organization)을 주관으로 다양한 수소 에너지 소재부품이 개발되고 있으며, 수소스테이션 및 수소전기차에 적용되는 고압 수소 고무 실링재를 개발하여 상업화 추진 중임

※ 수소충전소는 35MPa, 70MPa의 두 가지 압력으로 충전이 이루어짐. 일본의 경우 고속 충전을 위하여 82MPa도 개발되고 있으며, 이를 위한 수소 저장용기의 개발도 병행되어 진행되고 있음. NOK社は 82MPa의 수소 압력에도 견딜수 있는 수소 실링재 및 탄성소재 기술을 확보하여 상업화 달성

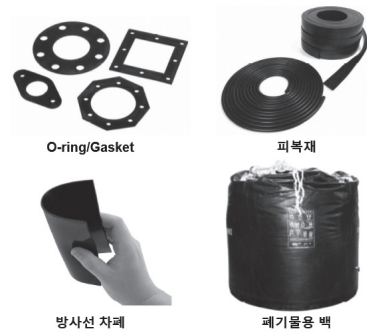
※ 국내에서는 수소전기차인 넥스 연료전지 스택 가스켓을 ㈜피에프에스에서 공급중이나, 고압 수소 실링이 요구되는 리셉터클, 연결 배관, 밸브, 수소저장장치 등에는 해외 수입된 고압수소 실링재에 의존



| 그림 8. 수소충전소의 온도 압력 조건 |

- (풍력) 발전용량을 높이기 위한 블레이드의 대형화, 경량화, 내구성 개선 및 전파 간섭 방지 등 국내기술은 60% 수준으로 관련 소재·부품 고도화 필요
- (원전) 글로벌 원전용 고무제품 시장에서 한국은 후발주자로서 공격적인 기술고도화 필요³⁾

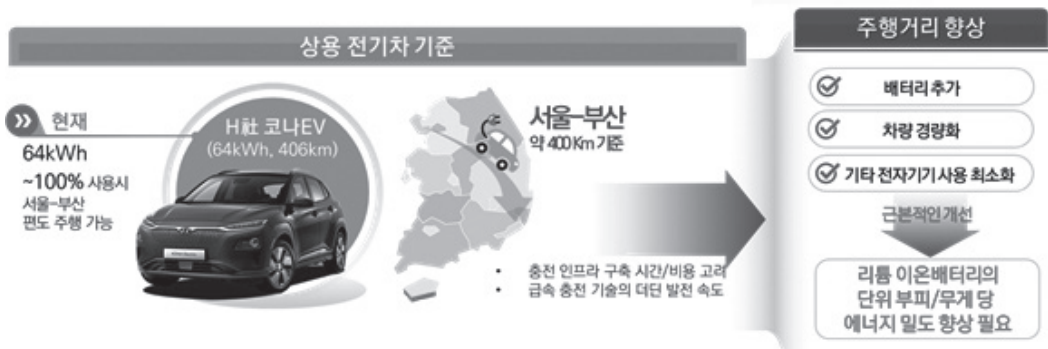
Rubber type	Insignificant damage (radiation dose (Gy))
Butyl rubber	Up to 10,000
Acrylic rubber	Up to 100,000
Silicone rubber	Up to 100,000
Chlorosulfonated PE	Up to 100,000
NBR	Up to 100,000
Fluorocarbon rubber	Up to 100,000
CR	Up to 100,000
SBR	Up to 500,000
EPM and EPDM	Up to 500,000
PU rubber	Up to 500,000



| 그림 9. 고무소재 내방사선 성능 및 원전내 적용분야 |

★(배터리) 고성능 이차전지 및 고전압 케이블 등 차세대 에너지 산업 고효율화를 위한 핵심소재 기술 필요

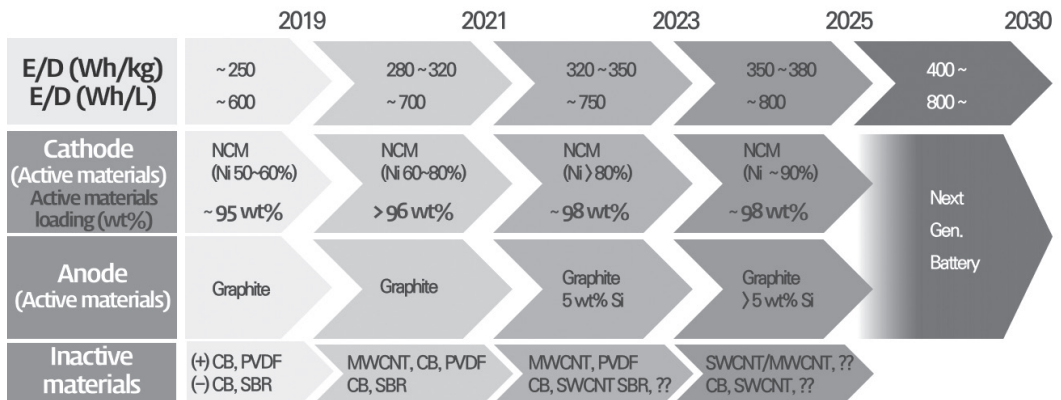
- 차세대 전기차에 적용될 고에너지 밀도 배터리로서 전고체 배터리가 가장 강력한 후보이며, 상업화를 위해서는 고기능성 소재개발이 선행되어야 함



| 그림 10. 고에너지 밀도 전지 개발 필요성 |

3) the Class 1E Nuclear Power Plant Instrumentation Cables Market Report(2022)

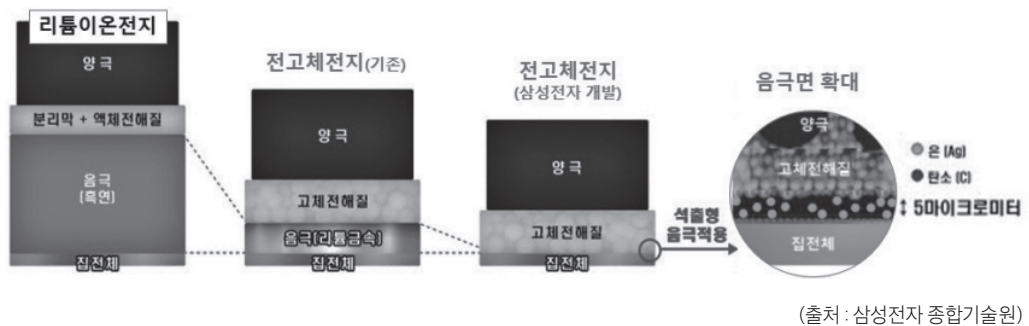
- 전고체 전지는 1990년대 중반 일본에서 처음 고안되어 2000년대 초부터 연구되었으나 성능, 가격 등의 문제로 상용화되지 못하다가 최근 글로벌 전기차 판매 증가로 리튬이온전지 시장이 확대되면서 다시 주목받고 있음. 전고체 전지 양산을 위한, 고체 전해질 소재 양산과 활물질-전해질 계면에서의 저항 제어, 제조 공정 확립 등의 연구 개발이 활발히 진행 중
- 차세대 배터리 에너지 밀도 향상을 위해서는 고용량 활물질 적용과 고에너지 밀도 전극 설계(도전재/바인더 저감) 뿐만 아니라, 전극의 후막화(두꺼운 전극)가 필요함. 현재 양산중인 300Wh/kg 급 리튬이온전지의 전극 면적 당 용량은 약 5mAh/cm² 수준으로 향후 에너지 밀도 향상을 위해 전극 로딩 상향(>5mAh/cm²) 필요



| 그림 11. 전지 에너지 밀도에 따른 전극 및 전극 소재 개발 로드맵 |

- ※ (일본) 도요타는 2019년 1월 파나소닉과 합작사를 설립하여 전고체 전지를 탑재한 전기차를 개발 중이고, 합작사를 통해 먼저 하이브리드 전기차용 배터리를 생산하면서 양산 품질을 높인 후 고성능 리튬이온전지와 전고체 전지를 생산할 예정
- ※ (미국) 콜로라도대 연구팀에서 시작한 솔리드파워(Solid Power)는 신생업체임에도 BMW, 포드, 삼성벤처투자, 현대크래들 등 유수의 기업들로부터 투자 유치하고 있고, 2023년 전고체 전지 양산, 2028년 전고체 전지를 탑재한 차량 양산을 목표로 함
- ※ (중국) 칭화대학 투자기업인 칭타오에너지(Qing Tao Energy)가 전고체 전지를 개발 중이고, 칭화대학으로부터 1.4억 유로(약 1,800억 원)를 투자받아 2018년말 100MWE 규모의 전고체 전지 파일럿 생산공장 건설 완료 예정
- ※ (대만) 프로로지움(ProLogium)이 중국 전기차 스타트업 이노베이트(Enoate), 니오(NIO)와 공동으로 전고체 전지를 탑재한 전기차 개발 중이고, 2020년 1월 세계 최대 IT·가전 전시회인 CES2020에서 산화물계 고체전해질을 사용한 전고체 전지 시제품 공개하였으며, 미국 애플의 아이폰을 위탁 생산하는 대만의 폭스콘(홍하이정밀공업)도 2024년 출시를 목표로 전고체 전지 개발 중

※ (국내) 현대차는 2017년경부터 남양기술연구소에서 리튬이온전지를 대체할 수 있는 전고체 전지 개발 중이고, 약 30여 명의 연구원으로 구성된 배터리 선행개발팀을 중심으로 전기차용 전고체 전지 개발 중. 삼성전자(종합기술원)는 2020년 3월 전고체 전지 충·방전시 음극재(리튬금속) 표면에 생성되어 효율·안전성을 저하시키는 덴드라이트 문제를 해결할 수 있는 기술을 개발하여 국제 학술지 '네이처 에너지'에 발표



| 그림 12. 삼성전자 종합기술원 개발 전고체 전지 개념도 |

- 이차전지용 양극 및 음극바인더는 과거에는 주로 NMP 용제 베이스로 하는 PVDF(polyvinylene difluoride) 바인더를 주로 사용하였으나, 최근에는 음극용에 SBR(styrene-butadiene rubber)-CMC(carboxymethylcellulose)계 수계 바인더를 병행하여 사용하고 있으며, 주로 일본 바인더 업체 제품을 사용하고 있는 실정임

| 표 10. 국내외 바인더 생산업체 |

구분	제조사	바인더 Type
국내	LG 화학	SBR
	금호석유화학	SBR
	한솔 케미칼	SBR
해외	ARKEMA SOLVEY	PVDF
	ZEON	SBR
	JSR	SBR
	SUMITOMO SEIKA	PAA

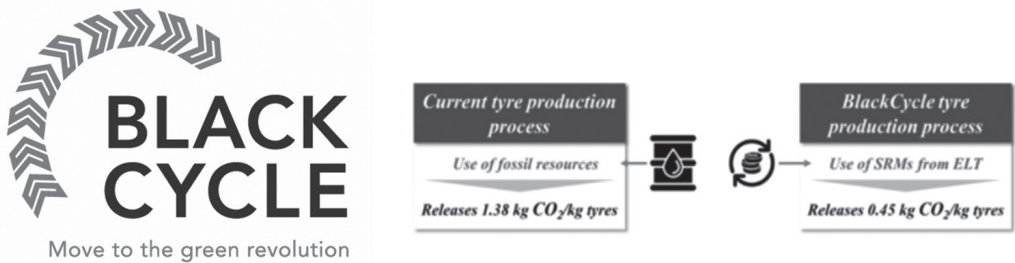
- ★ (스마트기계) 디지털 전환에 따른 초연결 초지능화가 확장됨에 따라 무인중장비, 친환경 농기계 등 스마트기계 분야에서 요구되는 고내구 소재 부품 기술 필요
 - 한국계 기업이 건설, 토목, 농업용 장비분야 세계 선두기업인 밥캣컴퍼니를 인수하였으나 러버트랙, 호스, 씰링재 등 주요부품의 70% 이상 수입에 의존
 - 고효율 유압시스템용 핵심 탄성소재도 대부분 수입의 의존
- ★ (로봇 전자) 지능정보 중심의 기술융합 확대에 따라 웨어러블디바이스, 생활형 로봇 시장이 확대되고 있으며 지능형 전자정보 디바이스에서 요구되는 고유연 고감도 고신축 소재 부품 기술 필요
 - 유연 전자 시장은 175억 \$(2020년) → 448억 \$(2026년)⁴⁾으로 추산되며 착용형 스마트기기용 유연 전극 등, 로봇용 스킨재 등 한국업체 점유율은 6% 미만으로 추산
 - ※ 삼성 디스플레이와 LG 디스플레이에서는 세계 최초의 폴더블 및 롤러블 디스플레이를 국내 기술로 상용화할 정도로 세계 최고 수준의 기술 경쟁력을 보유하고 유연 디스플레이 시장을 선도하고 있으며 지금과 같이 후발주자와의 초격차를 통한 글로벌 시장 선도를 위하여 신축 디스플레이 연구 개발이 지속적으로 요구됨
 - ※ 삼성종합기술원 등에서 스트레처블 전자기기를 위한 신축 반도체, 전도체, 기판 개발에 상당히 많은 역량을 집중하고 있으며, 유연 전자소재를 연구하는 대기업들이 많은 관심을 가지고 투자를 진행 중. 그러나 신축 디스플레이 백플레인을 위한 반도체 박막 트랜지스터(Thin film transistor, TFT)와 같은 관련 소재기술은 미국과 일본에 비해 뒤처져있으며, 신축성 디스플레이를 위한 반도체 소자와 회로 전극 개발은 미비한 상황

지속가능 탄성소재 개발

- ★ EU의 100% 타이어 재순환 정책(블랙싸이클 프로젝트)으로 인해 지속가능 소재 非적용 타이어의 거래 제재가 불가피, 지속가능 소재 기술 확보 절실
 - 타이어 시장을 주도하고 있는 미쉐린, 브릿지스톤 등은 ‘타이어 → 고무 → 타이어’(Tire-to-Tire)로 지속가능한 순환제조 시스템 구축
 - 탈탄소화를 위한 친환경 청정에너지 중심 전력 체계 전환에 따라 소재 생산 역시 지속가능 소재 공정 기술 확보를 위한 경쟁 가속화

4) Global Industry Analysts, Inc. - Global Flexible Electronics Market Report 2022-2026

※ 유럽의 BlackCycle 프로젝트[No. 8696252]의 경우 페타이어를 대상으로 고단위 리사이클 신기술을 개발 및 이를 통해 개발된 고품질 재생 원료 고무를 이용한 제품화 기술 개발을 진행중이며, 이 프로젝트를 통해 유럽 페타이어 발생량의 50% 이상이 고단위 리사이클되어 재제품화 될것으로 예상되며 동 프로젝트를 통해 미쉐린 타이어사의 경우 탄소 배출량을 30% 이하 수준으로 감소시킬 수 있을 것으로 예측

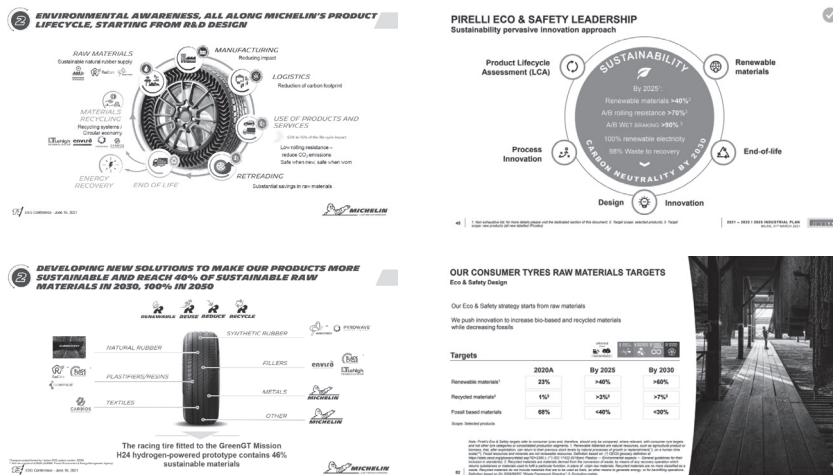


(출처 : Blackcycle project 공식홈페이지 및 Michelin 타이어 홈페이지)

| 그림 13. 페타이어의 재제품화 프로젝트 및 미쉐린 타이어의 예상효과 |

※ (Michelin) 미쉐린의 경우 2030년도까지 전 상품에 40% 이상의 지속가능한 원료를 사용할 계획임. 또한 적극적인 인수합병을 통하여 재생 및 지속가능한 원료망 구축을 위해 노력하고 있는 상황. 타이어 상품 친환경 재료 적용 확대, 친환경 신원료 적용 연구, 재생고무 적용 컴파운드 개발 및 검증 진행, 재생카본 적용 컴파운드 확산 등 다양한 활동을 진행하고 있음

※ (Pirelli) 피렐리의 경우 2025년도까지 특정 상품에 43% 이상, 2030년도까지 67% 이상의 지속가능한 원료 사용 계획을 발표하였음. 이 중 재생 원료 비율은 2025년도까지 3% 이상, 30년도까지 7% 이상의 재생 원료를 사용하고자 할 예정임



| 그림 14. 해외 선진 타이어사의 재생 원료 적용 계획안 |

※ (ENVIRO 등) 친환경 재생 카본블랙 시장에서 가장 기술력이 높은 회사는 독일/미국의 Recovered Carbon Black, BlackBear, 북유럽 ENVIRO(미쉐린 흡수합병)이며, 대만의 Enrestec과 미국의 Lehigh Technology가 있음




 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 : 스웨덴 ○ 설립시기 : 2001년 ○ ELT : 15,000 MT/Y ○ rCB : 6,000 MT/Y ○ Revenue : 약 2억원 (2020년) ○ Nasdaq OMX First North ○ 상장 (시총 약 1,371억원) - 상장 : 2014년 ○ Michelin 20% 지분 보유 ○ 주요 설비 - Pyrolysis (CFC 특허 보유) 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 : 대만 ○ 설립 시기 : 2005년 ○ ELT : 30,000 MT/Y ○ rCB : 9,200 MT/Y ○ Revenue : 약 55억원 (2020년) ○ 대만 가권 상장(시총 약 800억원) ○ 주요 설비 - Tire Patch Feeding - Pyrolysis Reaction - Oil Purification - Granulation 	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 : 네덜란드 ○ 설립 시기 : 2010년 ○ ELT : 15,000 MT/Y ○ rCB : 5,000 MT/Y ○ Revenue : 약 9억원 (2020년) ○ 세계 최초 친환경 인증 그린 ○ 카본 블랙 (Cradle to Cradle Certified) ○ 160억원 투자 유치 (2018년) ○ 주요 설비 - De-Agglomeration - Pelletizing
---	---	---

그림 15. 해외 선진 재생 카본블랙 제조사 정보

※ (Lehigh Technologies) Lehigh Technologies LLC는 탄성소재 고단위 리사이클 전문기업으로 동결 밀링 방식을 이용한 탄성소재 분쇄 기술을 보유. 동결 밀링 방식은 쉽게 미분쇄 가능하지만 분쇄시 온도를 극저온으로 낮춰야하는 단점이 있음

※ (Alexander Teplitsky) Alexander Teplitsky은 탄성소재 분쇄 전문 기업으로 Mechanical crushing과 열분해 기술을 이용한 미분쇄 입자 제조기술을 보유 중. Mechanical crushing의 경우 균일한 입자 크기 분포를 확보하기 어려우며, 열분해의 경우 연소 생성물인 이산화탄소 발생 우려가 있어 제한적인 기술임

※ (Rubberlink) Rubberlink는 스페인의 Bolfex 그룹 산하 탄성소재 가교해리(고단위 리사이클) 전문기업임. 신발 폐기물을 이용한 고단위 리사이클 재생고무를 개발하였으며, 현재는 고단위 리사이클 재생고무를 자동차 부품, 타이어 산업 영역으로 확장 중

※ (Tyromer) Tyromer는 고유 특허 기술을 통해 다양한 종류의 페타이어에 대한 고단위 리사이클 기술을 보유하고 있으며 범용 부타디엔계 탄성소재 뿐 아니라, EPDM 및 실리콘 고무에 대해서도 고단위 리사이클 기술을 보유 중임

※ (Contitech) 지속가능 원료를 적용한 탄성소재 제품화 기술 사례 : 독일의 콘티테크는 컨베이어 벨트, 러버트랙 관련 글로벌 선도기업으로 지속가능 경영이라는 기치 아래 탄소중립, 탄소 무배출 이동산업, 순환경제, 가치사슬 측면에 있어서 다양한 연구 개발을 진행 중임

★타이어 메이커 탑5는 경쟁적으로 러시아민들레, 구아눌 등 비식량계 식물 자원을 기반으로 한 천연고무 대체자원 확보 및 이를 활용한 타이어 생산을 추진

- Bridgestone, Michelin, Goodyear, Continental 등의 글로벌 기업들은 러시아 민들레를 이용한 타이어 트레드 소재를 개발하였으며, 이를 적용한 친환경 타이어 시제품을 출시하고 있으나 국내 업체는 관련 대응이 미흡

※ (Continental) 독일의 콘티넨탈社は 산학연 컨소시움을 구성하여 러시아민들레 품종 개량 및 대량 생산기술을 개발하여 자사의 중요 제품인 타이어에 적용하는 연구개발을 진행 중이며, 러시아 민들레에서 추출한 고무 원소재를 이용한 타이어 제품 양산을 2023년부터 진행 예정

독일 Continental - 러시아민들레

Continental 매출액의 ¼ (타이어 제품)

- 2014년 순수 민들레 고무로 만든 겨울용 프리미엄 타이어의 샘플을 실제 도로에서 테스트
- 2016년 프랑크푸르트모터쇼에서 타락사고무로 만든 트럭 타이어를 선보임.

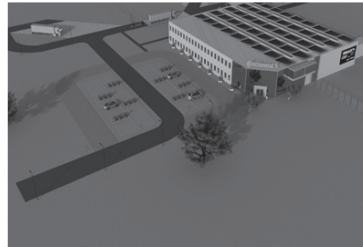
자료출처 : http://autotimes.hankyung.com/apps/news.sub_view?nkey=201812121423131



Taraxagum : 독일의 Continental과 프라운호퍼 IME 연구소 개발 민들레고무 타이어 상표

독일 Fraunhofer Institute + Continental 합작 Taraxagum Lab Anklam (민들레개발연구소) 설립

천연고무 함량이 높은 미래자동차용 타이어 개발을 위해 고무함량과 재배 및 수확이 쉬운 민들레 개발 연구소 개소
2018-12-12



| 그림 16. 러시아민들레에서 추출한 고무원소재가 적용된 타이어 양산 계획 |

4. 탄성소재 산업 육성 방안 및 정책 제언

국내 탄성소재 산업생태계의 강건성 확보를 위한 대응 필요성

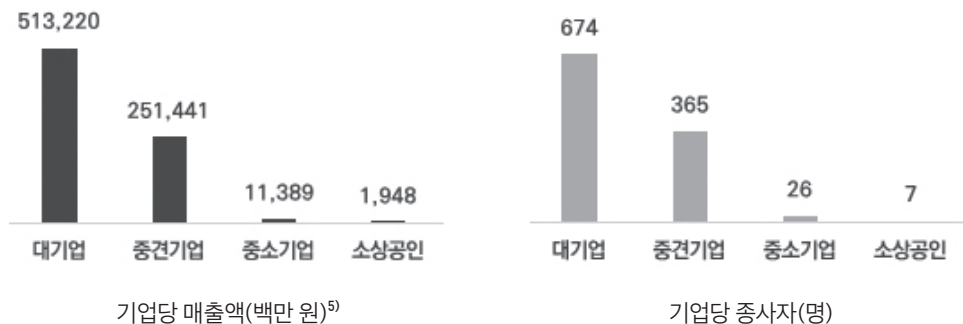
★ 탄성소재 산업은 국가 주력산업을 뒷받침하는 기간산업으로, 생태계 강건성 및 경쟁력 유지·강화를 위한 정부의 정책지원 확대 필요

- (가치사슬) 우리나라의 탄성소재 산업은 전 공정 단계를 주요 대·중견기업이 리딩하고 있는 반면 실제 사업체 수는 영세기업의 비중이 매우 높음

원소재	중간재(컴파운드)	부품
종류 <ul style="list-style-type: none"> · (범용탄성소재) EPDM, NBR, NR/IR, SBR, BR · (특수탄성소재) VMQ, FFKM, FKM, Silicon, ACM · (열가소성 탄성소재) TPQ, TPV, TPU, EVA 	종류 <ul style="list-style-type: none"> 타이어, 방진재, 신발, 씰링, 호스, 벨트 등 	종류 <ul style="list-style-type: none"> · (타이어) 한국타이어, 넥센타이어 등 · (방진재) 대흥 R&T, TSR 등 · (벨트) 동일고무벨트, 대륙벨트 등 · (전선/케이블) LS전선, 대한전선, 엘라스캠 등 · (호스) 화승R&A, 평화산업 등
주요기업 <ul style="list-style-type: none"> 금호석유화학, LG화학, LVE, DL케미칼, 금호폴리켄, SK 지오센트릭 등 	주요기업 <ul style="list-style-type: none"> 금호석유화학, LG화학, LVE, 넥센, 동아CMB, 화승소재, 평화CMB, 한국3M, 대일소재, 고던테크 등 	

| 그림 17. 국내 탄성소재 밸류체인별 주요 기업 |

- (산업생태계) 탄성소재 산업구조 고도화를 위해서는 영세한 탄성소재 생태계(중소기업 30%, 소상공인 50%) 역량 향상을 통한 가치사슬 전반에 걸친 경쟁우위 확보 필요



| 그림 18. 국내 탄성소재 기업 현황 |

5) 탄성소재 관련 기업은 한국기업데이터('20)를 활용하여 KSIC 코드 15, 20, 22, 26, 28, 29, 30, 31 내에서 탄성소재 관련 세세분류 업종에 해당되는 기업을 도출. 탄성소재 관련 기업 11,358개사(소상공인 포함)

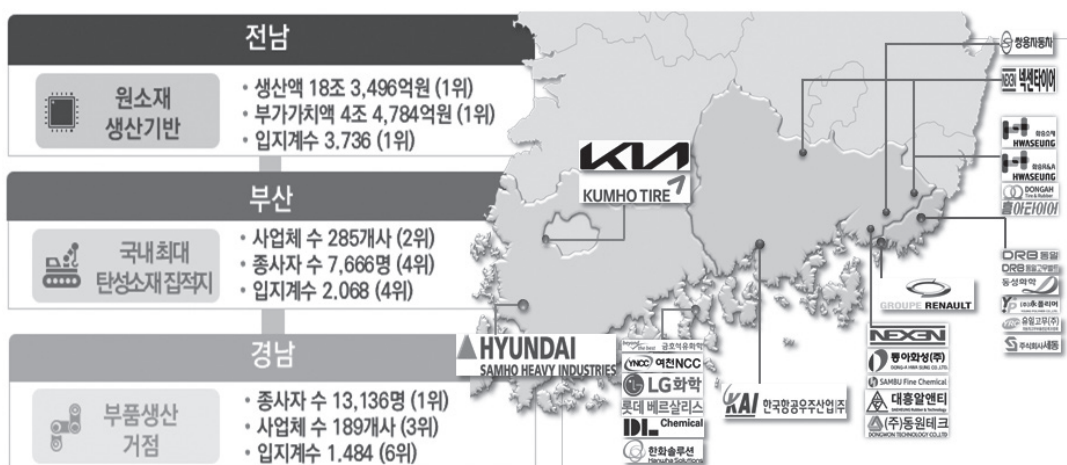
- ★ 대·중견기업 중심 원소재 분야의 경우 거대 장치산업 특성상 수요기업에서 요구하는 고기능 신기능 지속가능 탄성소재의
유기적인 생산 대응이 어려우며, 수입이 용이할 경우 의존도가 편중되는 현상 발생
- 정부의 적시 지원 부재시 수요기업의 수입의존도 증가 혹은 부품업체의 내제화 대응 차질이 발생할 것으로 판단되며,
이는 국내 산업 경쟁력 저하로 이어져 궁극적으로 국내 산업이 도태되는 악순환 우려

고기는 신기술 개발 및 지속가능 분야에 대한 ‘선택과 집중형’ 투자 필요

- ★ 글로벌시장에 기술 경쟁력 확보를 목표로 ‘수요산업 맞춤형 고부가 탄성소재 재도약’을 위한 전략적 투자 필요
- (탄성소재 고기능화) 탄성소재의 고기밀·고차단·고내구성 등 고기능화 없이는 미래 첨단제품의 폭발, 누출, 파손 등 안전성·안정성에 심각한 영향 초래
 - (탄성소재 적용확대) 신기능 및 지속가능성이 요구되는 고부가 탄성소재의 핵심기술 확보 및 상용화가 지연될 경우, 경쟁국의 시장 선점으로 인해 국내 탄성소재 산업의 경쟁력 상실 우려

주요 거점지역 중심으로 한 연계 및 기반구축 지원 필요

- ★ 탄성소재는 원소재-중간재-부품에 이르는 일련의 공정이 긴밀히 연계된 체인 산업으로 전남, 부산 및 경남을 중심으로 탄성소재 공급망이 형성되어 있음



| 그림 19. 탄성소재 사업 분포 현황 |

- ★ 기존 기반구축 사업의 전략성 부족, 산업생태계 내 기술성과 축적 미흡 등 한계 극복을 위해 R&D와 시너지를 유발할 수 있는 기반구축 확보 필요
 - 기반구축사업은 기술개발(R&D)의 효율적 추진을 뒷받침하기 위한 지원수단의 하나로, 적절한 연구시설·장비를 활용하여 연구결과에 직접적으로 영향을 미치며, 타 연구 주체와의 협업을 증진시키는 요소로 작용
 - 최근 장비의 고가화대형화로 중소중견기업은 고가의 장비를 구축하는데 한계에 직면하고 있으며, 장비 운영인력 부족 등 악순환이 지속되고 있는 실정

// 정책 제언

- ★ (국내 정책 현황 및 한계) 탄성소재 관련 주요 기술 선진국의 기술개발 투자에 비해 우리나라는 대형사업의 부속사업으로서 일부 지원이 이루어져 왔으며 최근 일본의 수출 규제로 촉발된 전략핵심소재자립화 사업의 경우 공급망 안정화를 목적으로 사업을 추진하여, 범용소재의 고기능화 및 기반구축을 위한 투자는 미흡
 - (특수 탄성소재로 R&D 투자 편중) 대일 무역분쟁 이후, ‘전략핵심소재자립화사업(’20~’24)’ 등을 추진하여 해외의존도 완화 및 시장 선점을 위한 소재부품 기술개발 중심으로 투자 진행
 - (범용탄성소재 고기능화는 투자사각지대) ‘소부장 2.0전략(’20.7)’의 338+a의 전략품목으로 부타디엔고무, 부틸고무 등이 포함되었으나, 고기능/신기능 소재 개발을 위한 투자 취약
 - (탄성소재 기술혁신 인프라 취약) 일부 지역 중심으로 협업형 기반구축을 추진 중이나, 원소재-중간재-부품/제품 등 전주기에 걸친 시험-인증 지원체계가 미구축
- ★ (핵심 소부장 품목인 탄성소재 지원 필요성) 탄성소재는 기타 소부장 주요품목과 마찬가지로 전방산업에 미치는 기여도가 높으나 시장비중이 낮아 후순위로 평가받고 있으므로 다음과 같은 국가 단위의 전략적 지원이 절실
 - ※ 대형 사업의 부속사업을 통한 부분적 지원이 아닌 원소재부터 중간재, 부품 및 공정에 이르는 밸류체인 연계형 기술개발 및 성능 검증을 통한 상용화와 효율성 극대화가 필요
 - 글로벌 시장에서 경쟁국과의 기술주도권 확보 및 시장지배력 확대를 위한 탄성소재 기술고도화 필요
 - 모빌리티, 전기 전자, 에너지 등 주요 전방산업의 기술 패러다임 변화 및 환경규제 대응을 위한 핵심소재 기술고도화 추진이 시급
 - 원료 → 중간재 → 제품에 이르는 연결된 제조공법에 의해 성능이 좌우되는 탄성소재 산업 특성을 고려하여 공급사슬 기업을 포괄적으로 육성하는 지원전략 요구
 - 소재개발부터 완제품의 성능평가인증까지 탄성소재의 전주기 기술지원이 가능한 인프라 및 인증체계 구축 필요

[참고문헌]

1. “가스켓 및 소재 글로벌 밸류체인(GVC) 분석”, KIAT(2019), KIAT
2. “중일 소재부품장비산업의 GVC 연계성과 우리 기업의 대응분석”, KIEP(2021), Worldwide Rubber Statistics 2020, KIEP
3. “고기능성 엘라스토머의 재료설계와 성형 가공”, 기술정보협회(2015), 기술정보협회
4. “2050 탄소중립 추진전략”, 기획재정부(2020), 기획재정부
5. 환경친화형 열가소성 탄성체 기술개발 동향, 엘라스토머 및 콤포지트, 이용상 정중채 박종만(2010), 45권 4호, 한국고무학회, pp.245-249.
6. “고기능엘라스토머 응용제품 시장의 전망과 글로벌 전략”, 후지경제연구소(2018), 후지경제연구소
7. “페타이어 재활용 기술 동향”, 해외환경통합정보망(<https://www.eishub.or.kr/>)
8. “자동차용 소재 재료시장 동향과 전망”, BIR Research Group(2011)
9. “자동차용 케미컬 및 재료 시장조사 총람 2020”, 후지키메라연구소(2019), 후지키메라연구소
10. “The Short and Medium-term Outlook on the Global Rubber Industry”, International Rubber Study Group(2014), International Rubber Study Group
11. 통계청, 전국사업체조사
12. 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr>)
13. <https://sustainabilityguide.eu/sustainability/circular-economy/>
14. European rubber journal 홈페이지

[국내외 주요 기술개발 현황]

연구기관명	프로젝트명	개요	연구기간
국가제조혁신네트워크(美) 외	• 차세대 소재개발	• 환경, 에너지, 바이오, 우주, 항공 등 장기적이고 미래지향적인 신소재 개발	2013-
독일연방교육연구부(獨)	• WING Framework Programme 및 국가 산업전략 2030	• 소재산업 내 기존 보유 기술의 경쟁력 강화, 혁신을 통한 가치창출 효율화 및 독일의 국제 경쟁력 상승을 목표로 주력산업의 요구에 대응하는 혁신소재 기술 개발을 추진	2004-
국립물질재료연구소(日)	• 신원소 전략 프로젝트	• 신물질, 신재료 관련 소재개발을 위한 중장기 프로그램으로, 미래 자원, 환경 유해성 등의 문제 해결을 위한 대체 소재를 중심으로 기술 개발	2012-2021
(주)화승소재 외	• 내화학성과 극저온성이 우수한 액형 및 고형 불소 실리콘 탄성 중합체 적용 부품 개발	• 기존 실리콘과 대비하여 저온성·내열성·내화학성·투명성 등이 뛰어나 다양한 원료로 활용 가능한 불소계 실리콘 액형과 고형 실리콘 탄성 중합체 및 응용부품 개발	2020-2024
(주)엠엔비그린어스 외	• 기능성 디엔계 탄성소재 개발	• 부타디엔, 이소프렌, EPDM 등 디엔계 탄성 소재에 대하여 각종 수요의 요구에 대응할 수 있는 기능을 부여한 기능성 디엔계 탄성소재의 개발	2020-2024
(주)엠엔비그린어스 외	• 극한환경용 고기능 탄성소재 개발	• 범용 탄성소재 대비 차별화된 성능을 갖는 극한환경용 고기능 탄성소재의 국산화 및 하이엔드산업 융복합 부품 개발	2020-2024
(주)울촌 외	• 주력산업 경쟁력 강화 열가소성 탄성소재 개발	• 국제 환경규제와 신산업분야에 선제적 대응을 위한 고기능 열가소성 핵심 탄성소재	2020-2024