

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

혁신성장품목분석보고서

 YouTube 요약 영상 보러가기

복합재료

소재의 고성능화 및 기능화가 가능한 고부가가치 산업

요약

배경기술분석

심층기술분석

산업동향분석

주요기업분석



작성기관

NICE평가정보(주)

작성자

선임연구원 문선규

- 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술신용평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.
- 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것이므로, 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 보고서를 활용한 어떠한 의사결정에 대해서도 본회와 작성기관은 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 본 보고서의 요약영상은 유튜브로도 시청 가능하며, 영상편집 일정에 따라 현재 시점에서 미게재 상태일 수 있습니다.
- 카카오톡에서 “한국IR협의회” 채널을 추가하시면 매주 보고서 발간 소식을 안내 받으실 수 있습니다.
- 본 보고서에 대한 자세한 문의는 작성기관(TEL.02-2124-6822)으로 연락하여 주시기 바랍니다.

복합재료

소재의 고성능화 및 기능화가 가능한 고부가가치 산업

■ 복합재료 산업은 고부가가치 소재의 구현 및 다양한 산업분야에 적용 가능

복합재료는 각기 다른 성질을 가진 소재에서 장점만을 뽑아 새로운 특성을 갖도록 만든 재료로, 보통 복합재의 모재인 기지재와 기지재의 강화를 위하여 복합재료에 넣는 물질인 강화재로 구성된다. 산업 특성에 맞게 복합하고, 적층 등의 설계를 통해 고부가가치 소재의 구현이 가능한 대표적인 품목이다.

해당 산업은 자동차 및 항공기 부품, 풍력발전 분야 등에서 경량 및 고강도에 대한 필요성이 증가함에 따라 시장확대가 예상된다.

■ 복합재료 기술의 도입 범위 확대에 따른 시장 성장성 및 사업 안정성 향상

섬유강화 복합재료는 경량, 고강도, 고내구성, 내부식성, 전기절연성, 전파투과성 등의 우수한 특성을 바탕으로 강재, 알루미늄, 콘크리트 등 건설산업을 포함한 기존 재료시장의 기술적 대안으로 그 적용분야가 다양해지고, 세분화되고 있는 추세이며, 전 세계적인 성장세를 보이고 있다.

글로벌 해외기업들이 원천기술을 확보하고, 시장을 선점하여 진입장벽이 다소 높은 편이나, 국내 전방산업군에 세계적으로 경쟁력을 갖춘 제조업체들이 존재하여 복합재료의 적용범위 확대에 따른 성장성 및 안정성이 향상될 수 있을 것으로 전망된다.

■ 다양한 소재로 구성된 복합재료의 필요성 및 수요 증가

최근 지진과 같은 극한 충격하중 작용이 빈번하고, 이상기후 등으로 환경 문제에 대한 이슈가 커지면서 ‘새로운 소재’를 개발해야 한다는 목소리가 커지고 있다. 또한, 산업이 점차 고도화되고, 세분화되면서, 다양한 분야에 쓰일 수 있는 차세대 소재에 대한 필요성이 증가하고 있다.

이에 따라, 고성능, 기능성, 초소형, 경량화 등 제품기능 강화를 위해 다양한 소재로 구성된 복합재료에 대한 수요가 증가하고 있으며, 기존에 사용되던 금속소재를 대신하는 대안으로 제시되고 있다.

I. 배경기술분석

복합재료 산업은 고부가가치 소재의 구현 및 다양한 산업군에 적용 가능

복합재료는 단일재료 대비 우수한 특성을 나타내므로, 고부가가치 소재의 구현이 가능하며, 자동차, 항공·우주, 방위, 의료, 바이오, 레저스포츠, 헬스케어 등 다양한 산업군에 적용 가능

1. 산업 생태계 분석(정의, 구조 및 특징)

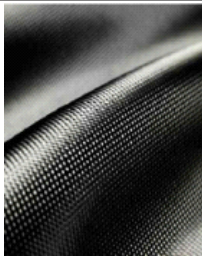
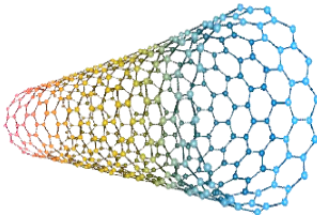

■ 복합재료는 서로 다른 성질을 가진 소재에서 장점만을 뽑아 또 다른 새로운 특성을 갖도록 만든 재료

복합재료는 성분이나 형태가 다른 두 종류 이상의 소재가 물리적, 화학적으로 원래의 상을 유지하면서도 서로의 특성을 상호보완하여 우수한 특성을 갖도록 한 재료이다. 크게 기지재(Matrix)와 강화재로 구분할 수 있으며, 사용되는 소재의 종류에는 금속, 세라믹, 고분자, 고무, 시멘트 유리, 탄소, 직물 등이 있고, 형태별로는 입자, 섬유, 판상 형태 등이 사용된다. 제조 및 합성기술의 첨단화로 각종 재료의 성능은 획기적으로 개선되고 있으며 그 중 복합재료는 우수한 구조적 성능 및 경량으로 다양한 용도로 개발되어 산업에 활용되고 있다. 특히, 항공 및 우주분야의 주요한 구조재료로 적용되어 왔으며, 내부식성으로 인하여 해양플랜트 등에 확장 적용되었고, 스포츠 레저 산업 등의 다양한 분야의 제품에서도 쉽게 찾아볼 수 있다.

■ Value-Chain : 소재, 생산/개발 분야가 속하는 후방산업, 복합재료를 활용한 자동차, 방위, 우주·항공, 의료, 바이오, 레저스포츠 등 다양한 분야의 전방산업으로 구성

복합재료 산업의 후방산업은 기초 무기 및 유기 소재 제조업이며, 전방산업은 자동차, 방위, 우주·항공, 의료, 바이오, 레저스포츠 등 다양한 산업군으로 구성된다.

[표 1] 복합재료 산업의 밸류체인

구분	후방산업(소재)	복합재료	전방산업(자동차, 방위)
품목			
대표기업	디비메탈, 동일산업, 고려아연 등	대한유화, 동성화학, 한국이네오스스티롤루션, 성우하이텍 등	현대자동차, 현대모비스, 엘지이노텍, 두산중공업 등

*출처: 업계자료 종합, NICE평가정보 재가공

전방산업을 용도별로 분류하면 자동차 및 운송수단, 건설 및 건축, 우주항공 및 방위, 풍력, 소비재, 해양, 전기·전자기기, 배관 및 저장소 등으로 구분되고, 이들의 시장비중은 [표 2]와 같다.

[표 2] 복합재료 시장의 구분

구분	내용	시장비중(2017년)
자동차 및 운송수단	◇ 차체 패널, 인테리어, 범퍼, 측면 창문 등	18.6%
건설 및 건축	◇ 교량, 콘크리트 구조체, 실내 인테리어 등	15.6%
우주항공 및 방위	◇ 우주선 및 항공기 동체 소재 등	15.5%
풍력	◇ 풍력 터빈 블레이드, 허브 등	7.8%
소비재	◇ 필기구, 세척기 등	7.5%
해양	◇ 대형선박, 요트, 범선 제조용 자재 등	7.5%
전기·전자기기	◇ 모니터, 노트북, 휴대폰, 온풍기 등	7.0%
배관 및 저장소	◇ 압력탱크, 저류조, 상하수 배관 등	5.5%

*출처: BCC Research(2018), 한국신용정보원(2019), NICE평가정보 재가공

BCC Research에 따르면, 자동차 분야가 190억 달러로 가장 큰 시장규모를 가지고 있고, 건설 분야 159억 달러, 우주 및 방위 분야 158억 달러, 풍력 분야 79억 달러, 소비재 분야 77억 달러, 해양 분야 76억 달러, 전자·전기분야 71억 달러, 배관 및 탱크 분야 56억 달러 순으로 조사되었다.

■ 복합재료는 고부가가치 소재의 구현이 가능한 대표적인 품목

복합재료 산업의 특징은 제조기술, 배합기술 및 제품화 공정기술 개발 및 조합을 통해 기존 제품 성능 대비 우수한 특성을 발현시켜야 하는 기술집약형 산업으로, 고부가가치 소재의 구현이 가능한 대표적인 품목이다. 다만, 수요에 대한 공급탄력성이 낮아 가격 변동성이 다소 존재하며 소수의 해외 대형업체들이 기초 소재의 연구개발 및 지식재산권 확보를 통해 높은 시장진입장벽을 구축하고 있다.

[표 3] 복합재료 산업의 특징

특징	주요 내용
기술집약형 산업	◇ 금속, 플라스틱, 유리 세라믹 등 다양한 소재를 취급하므로, 소재별 특성에 대한 높은 이해도가 필요하며, 전후방산업의 소재 기술력과 높은 연계성을 가짐
고부가가치 산업	◇ 자동차, 항공·우주, 방위, 의료, 바이오, 레저스포츠, 헬스케어 등 매우 다양한 산업군에 적용할 수 있음.
가격 변동성이 높은 산업	◇ 주요 글로벌 기초 소재 제조업체가 공급망을 장악하고 있어 복합재료의 생산단가에 영향을 끼칠 수 있음.
시장진입장벽이 높은 산업	◇ 대량 생산을 통한 가격 절감이 가능하므로, 초기 설비 투자비 및 운영비에 대한 부담이 큰 편임.

*출처: 한국신용정보원(2019), NICE평가정보 재가공

2. 주요 산업 이슈

■ 경량 및 고강도 소재에 대한 필요성 증가에 따른 국내외 시장확대 예상

복합재료 산업은 자동차 및 항공기 부품, 풍력발전 분야 등에서 경량 및 고강도 소재에 대한 필요성이 증가함에 따라 시장확대가 예상되고 있다. 또한, 산업기술 간 융·복합화를 통해 첨단기술을 구현하고, 고성능 소재 개발을 통해 복합재료의 확대 적용하기 위한 연구개발이 활발히 진행되고 있다.

북미 지역의 경우 항공우주 및 방위 분야가 발전하면서 고성능 경량화를 위한 알루미늄 복합재료에 대한 지속적인 연구개발이 진행 중이며, 동일 소재의 수요처 확대가 진행되면서 산업적 수요도 크게 증가할 것으로 전망된다.

유럽 지역에서는 자동차의 연비 향상 요구도가 높고, 이산화탄소 배출량 규제가 강화됨에 따라 차체 경량화의 요구가 증가하고 있으며, 전기 및 수소 자동차 등 친환경 자동차의 부품 및 모듈을 경량화 할 수 있는 복합재료의 수요 확대가 예상된다.

■ 주력 산업소재의 고부가가치화 및 파급효과를 통해 신산업 창출이 이루어질 것으로 예상

복합재료는 철강, 알루미늄, 고분자 등의 단일재료와 비교해서 아직 광범위하게 상업화되지 않았으나, 국내 및 주요 선진국에서 소규모 연구부터 상용화를 위한 제품 위주의 기술개발이 정부 주도의 프로그램을 통해 추진되고 있으므로, 주력 산업소재의 고부가가치화 및 큰 파급효과를 일으킬 수 있을 것으로 전망되며, 향후 신산업 창출의 원동력이 될 수 있을 것으로 기대된다.

다만, 탄소섬유 강화복합재료의 산업적 활용도 증가는 고가의 폐탄소섬유 발생에 의한 환경오염 문제의 발생 가능성을 증가시킨다. 이에 폐탄소섬유의 재활용 관련 다수의 연구를 통해 환경 문제 해결 및 에너지 절감 효과를 기대하고 있다.

II. 심층기술분석

목적 및 필요에 따라 단일재료 대비 특성을 강화하는 형태로 기술개발을 진행

복합재료의 핵심기술은 산업 특성에 맞는 기지재에 섬유, 입자, 판상 형태 등의 다양한 종류와 형상을 가진 강화재를 복합하고, 적층 등의 설계를 통한 고성능 복합재료의 구현이 중요

1. 핵심기술 및 개발동향

가. 핵심 요소기술

■ 복합재료는 기지재와 강화재로 구성되며 적층 등 설계를 통한 특성 구현

기지재는 강화재료를 둘러싸고 있는 소재로써 응력이 강화소재에 골고루 전달되도록 하며 강화재료의 표면이 손상되지 않도록 감싸주는 역할, 그리고 하중에 의한 크랙이 발생되었을 시 진전되지 않도록 하는 역할을 담당한다. 복합재료에 사용되는 기지소재들은 우수한 기계적 물성, 접착성능, 인성, 환경적 측면에서 분해 거동에 대한 내저항성 등의 특성이 요구되고 있다.

[그림 1] 탄소섬유강화플라스틱(CFRP)의 개념도



* 출처: 한국복합소재(KCI)

소재의 종류에 따라 크게 고분자 기지 복합재료(낮은 가격, 우수한 물성, 다양한 분야에 적용 가능), 금속기지 복합재료(고온에서 주로 사용하며 압축강도가 우수함), 세라믹 기지 복합재료(강화 콘크리트 형태로 사용됨)로 구분할 수 있다. 실제 항공기 소재용 기지재로는 고분자 기지(에폭시, 열경화성 폴리에스터 소재)가 가장 많이 사용되고 있으며 세라믹 기지의 경우 인성을 제공하기 어렵다는 단점이 있다. 에폭시 소재는 항공기 개발 분야에 있어서 광범위하게 적용되어 온 대표적인 고분자 기지 소재이다. 수분에 민감하지만, 폴리에스터와 비교하였을 때 우수한 물리적 강도를 나타낸다. 대부분의 경화 에폭시 소재의 경우 연신 물성이 낮으나 복합재료의 기지로 사용되었을 때 다양한 물성의 조절이 가능하며 가격 측면에서 경쟁력이 매우 높아 많이 이용되고 있다.

[표 4] 기지재의 종류

구분	소재	
고분자 (Polymer)	열경화성 수지 (Thermosetting)	◇ 에폭시 (주로 항공기에 사용) ◇ 폴리에스터, 비닐에스터 (자동차 선박, 화학에 사용) ◇ 페놀 (기능성 복합재료에 사용) ◇ 폴리이미드 (높은 온도의 우주용으로 사용)
	열가소성 수지 (Thermoplastic)	◇ 나일론, 열가소성 폴리에스터 (PET, PBT), 폴리아세탈
금속 (Metal)	◇ 알루미늄, 타이타늄, 합금, 마그네슘 합금 ◇ 스테인레스강 - 고온에서 사용 (300~500℃)	
세라믹 (Ceramic)	◇ 산화 알루미늄, 탄소, 실리콘카바이드	

*출처: 업계자료 종합, NICE평가정보 재가공

강화재는 사용되는 재료의 형상에 따라 입자, 섬유, 판상 형태 등이 이용 가능하며 기지재료에 포함되어 응력을 주로 받아내는 역할을 담당하며, 이 중 섬유 강화재료가 항공기용 소재로써 개발되고 있으며 다양한 종류의 섬유강화 복합재가 이용 가능하다.

[표 5] 섬유 강화재의 종류 및 특징

구분	특징
유리섬유	◇ 가장 널리 사용되는 강화재로 다양한 산화물 유리로 제조
탄소섬유	◇ 예비체 또는 전구체라고 불리는 섬유를 탄화시켜 제조하며 폴리아크릴로니트릴의 열분해 또는 피치로부터 제조 가능
고분자 섬유	◇ 나일론, 폴리에스터, 케블라, 아라미드 등이 대표적이며 분자의 배열이 잘 되어 있어 높은 탄성계수, 강도를 나타냄
세라믹 섬유	◇ 알루미나 섬유, 탄화규소 섬유, 탄화규소 휘스커 등을 이용하여 제조하며 제조 방법에 따라 물성이 달라지고 취성이 높아 섬유의 직경을 작게 제작하는 것이 중요함, 세라믹 섬유의 경우 고온용 터빈엔진에 적용하기 위하여 광범위하게 개발이 진행 중임
보론섬유	◇ 알루미늄 강화재로 사용하며 표면에 탄화규소층을 코팅하면 파괴강도를 향상시킬 수 있음

*출처: 공업화학(2016), "항공기용 복합소재의 개발 및 연구동향", NICE평가정보 재가공

강화재가 복합소재로써 성능을 구현하기 위한 조건은 첫째, 복합재료 전체에 걸리는 응력보다 강화재료에 걸리는 응력이 높아야 최적의 강화 효과를 낼 수 있다. 둘째, 섬유강화 복합재료의 경우 섬유의 길이가 길어야 하며 단섬유를 사용하였을 때는 최소 길이가 보장되어야 한다. 셋째, 강화재는 각각이 상이한 물성을 가지므로, 금속 기지(보론섬유, 탄화규소 섬유), 고분자 기지(유리섬유, 탄소섬유 등), 세라믹 기지(탄화규소 섬유, 탄소섬유 등) 등 기지재의 종류에 따라 적용할 수 있는 강화재의 종류를 달리하여야 기지재-강화재간 이탈이나 파괴현상을 방지할 수 있다.

■ 복합재료는 구성재료의 선택뿐만 아니라 제조공정에 따라 제품 특성이 결정

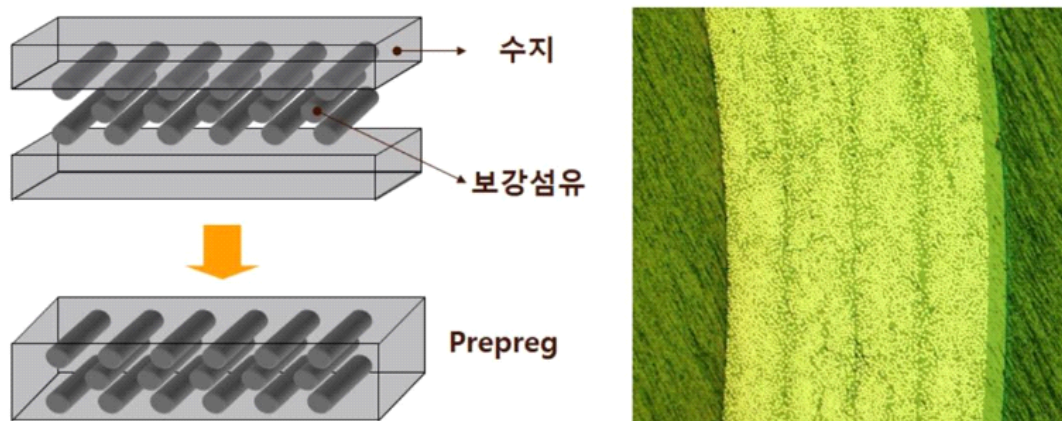
복합재료를 다양한 분야에 활발하게 적용하기 위해서는 최고의 성능과 낮은 제품가격, 그리고 높은 생산성을 만족하는 균형 잡힌 선택을 해야 한다. 복합재료의 구성재료인 보강 섬유·고분자 수지·충진제/첨가제 등의 선택뿐만 아니라 적용되는 제조공정에 따라 최종 제품의 특성이 결정되며 생산비용도 크게 달라진다. 고분자 복합재료 제품을 제조하는 방법은 매우 다양하나, 모든 공정은 몇 가지 공통적인 기본 단계를 포함한다. 공통 단계는 특별한 제품 형상과 미세구조를 가지도록 보강 섬유로 형태를 갖추는 단계와 이러한 섬유 보강재를 고분자 수지로 함침시키는 단계, 그리고 금형 등에 의해 형상이 유지되면서 수지가 경화(고체화)되는 단계다.

섬유 보강구조는 크게 일방향 섬유인 선형과 2차원 및 3차원 구조의 직조형으로 분류할 수 있는데, 복합재료 제조방법에 따라 서로 다른 형태를 사용하며 최종 제품의 특성도 달라진다.

보강 섬유의 함침은 제품을 만들기 이전에 수지로 미리 함침된 프리프레그(Prepreg) 형태로 이루어지거나, 제품을 성형할 때 수지 주입에 의해 일어난다. 많이 사용되고 있는 열경화성 프리프레그는 약간 끈적거리며 부분적으로 경화된 토우(Tow), 테이프(Tape) 혹은 시트(Sheet) 형태이다. 함침 과정에서는 원하는 제품 형상과 두께를 가질 때까지 적층하는 공정을 사용한다.

[그림 2] 프리프레그 개념도

Prepreg = Pre + Impregnated Material



* 출처: 이지컴퍼지트

열경화성 수지를 사용하는 경우의 함침 공정에서는 제품 형상에 맞게 보강 섬유로 제품 형태를 갖춘 후 수지·경화제·첨가제 등을 섞어 함침하거나 주입을 한다. 수지가 함침된 섬유 보강재를 고체화하는 과정은 열경화성 수지의 경우는 화학반응 공정에 의해서, 열가소성 수지의 경우에는 냉각 공정에 의해서 일어난다. 복합재 제품을 성형하는 방법은 보강섬유 구조 및 수지 선택에 따라 매우 다양한 제조공정이 존재한다. [표 6]은 대표적인 복합재 성형기술의 특징을 요약한 것이다.

[표 6] 고분자 복합재료 성형기술

공정기술	특징
RTM	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 액상수지를 Dry Mat에 주입하는 기술 ◇ 높은 생산성, 낮은 설비비, 높은 성능
오토클레이브	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 적층한 프리프레그에 높은 압력과 진공을 가하여 성형 ◇ 낮은 생산성, 높은 설비비, 고성능
자동섬유적층	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 일정한 폭을 가지는 프리프레그를 연속적으로 적층 ◇ 비교적 높은 생산성, 자동화 공정, 오토클레이브 성형
필라멘트 와인딩	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 섬유 다발을 수지 함침시킨 후 맨드렐 위에 와인딩 ◇ 높은 생산성, 자동화 공정, 오븐성형, 비교적 높은 성능
프리폼(3D Textile)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 섬유 보강재를 최종 제품과 가까운 형태로 성형 ◇ 비교적 낮은 생산성, 자동화 공정, RTM 성형

*출처: 재료연구소(소재기술백서2011), NICE평가정보 재가공

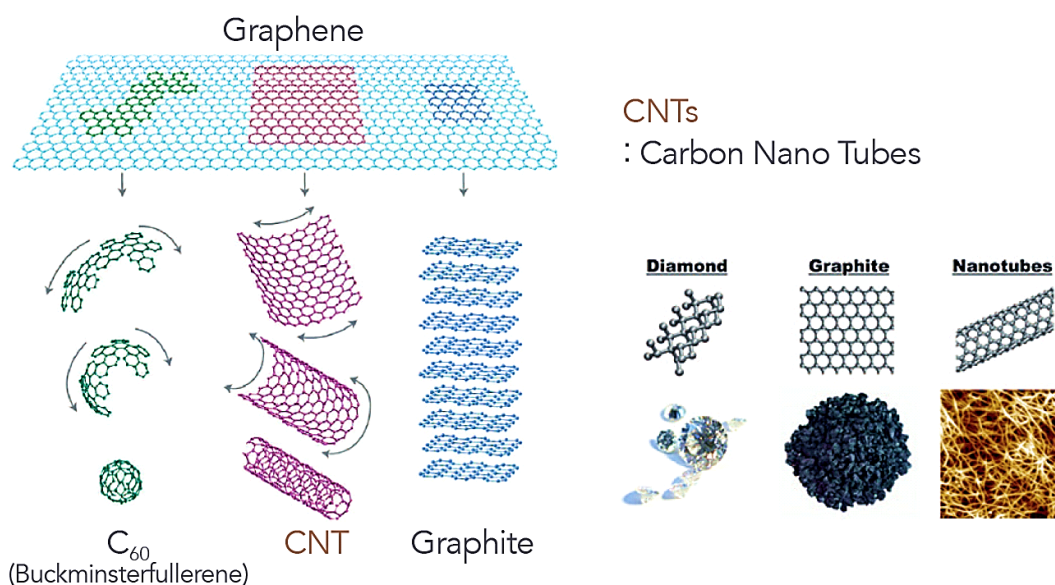
나. 발전 방향 및 개발 트렌드

■ 지진, 이상기후 등 극한환경에서 대응할 수 있는 고성능 소재 개발 필요성 증가

최근 지진과 같은 극한 충격하중 작용이 빈번하고, 이상기후 등으로 온도조건의 변화가 증대하면서 이러한 극한환경 아래에서 대응할 수 있는 고성능 구조부재의 필요성에 대한 인식과 수요가 크게 증가하고 있다.

이러한 필요성에 의해 등장한 대안 중 가장 주목받는 분야가 나노카본 복합재료이다. 나노카본 복합재료의 핵심인 탄소나노튜브는 기존의 입자 및 섬유형 강화재에 비해 강도, 탄성계수, 내마모 성능이 우수하고 전기 전도율과 열전도율이 뛰어나 미래의 신소재로 주목받고 있다. 특히, 우수한 물리적 특성과 화학적 안정성으로 인해 복합재료의 강화재료로 사용될 경우, 기존의 재료의 한계를 극복할 것으로 기대를 모으고 있다.

[그림 3] 탄소기술



* 출처: 한국복합신소재구조학회(2019)

Ⅲ. 산업동향분석

복합재료는 우수한 특성을 바탕으로 기존 재료시장의 기술적 대안으로 성장 중

고성능 제품에 대한 수요가 증가함에 따라 기능성, 초소형, 경량화 등 제품기능의 강화를 위해 다양한 소재로 구성된 복합재료의 수요 증가 추세

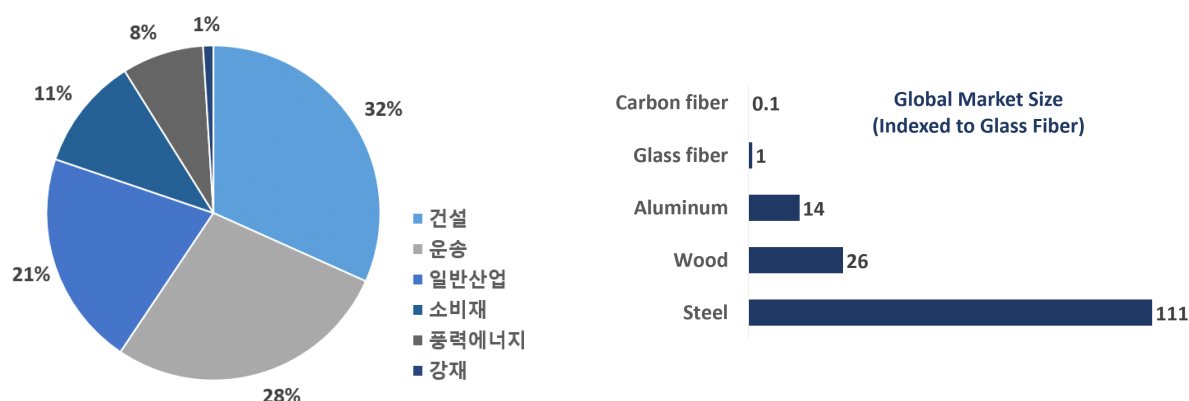
1. 산업동향 전망

가. 산업트렌드 및 성장전망

■ 기존 제품기능의 강화를 위해 다양한 소재로 구성된 복합재료의 수요가 증가

섬유강화 복합재료는 경량, 고강도, 고내구성, 내부식성, 전기절연성, 전파투과성 등 우수한 특성을 바탕으로 강재, 알루미늄, 콘크리트 등 건설산업을 포함한 기존 재료시장의 기술적 대안으로 그 적용분야가 다양해지고, 세분화되고 있는 추세이며, 전 세계적인 성장세를 보이고 있다. 시장조사 전문기관인 Lucintel의 보고서에 따르면, 1960년 이후 미국의 철강산업은 1.5배, 알루미늄산업은 3배 성장한 데 비해 복합재료 산업은 25배 성장하였으며, 2019년까지, 9년 연속의 성장을 거듭하고 수많은 분야에서 새로운 시장이 창출되고 있다. 섬유강화 복합재료 산업은 크게 건설(32%), 운송(28%), 일반산업(21%), 소비재(11%) 및 풍력에너지(8%)로 구분할 수 있으며, 소재산업에 있어 강재의 1% 정도의 시장을 형성하고 있다.

[그림 4] 섬유강화 복합재료의 산업별 시장(좌) 및 시장규모(우)



*출처: 한국오웬스코닝, '한국복합신소재구조학회(2019)', NICE평가정보 재가공

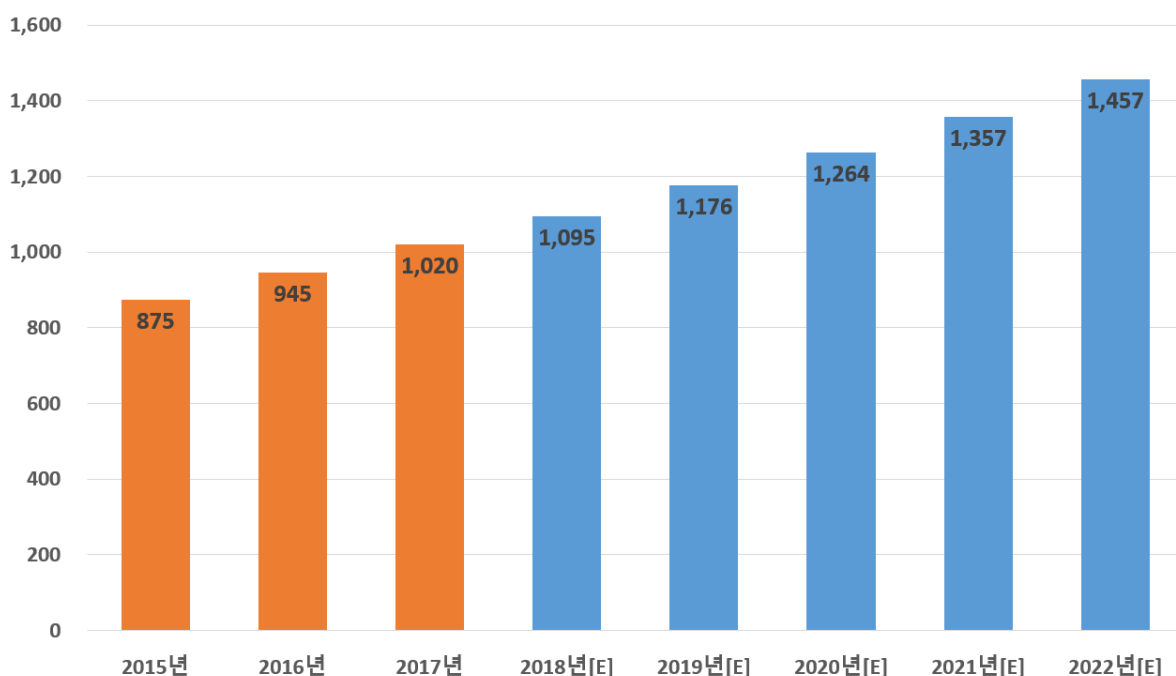
미국의 복합재료 산업은 FRP보강근, 풍력발전 블레이드, 파이프, 탱크, 자동차 부품 등 다양한 분야에서 2018년 약 252억 달러(30조원)의 시장을 형성하고 있으며, 유리섬유는 이러한 복합재료 산업의 주요 강화재료로 사용되고 있다. 복합재료 산업은 다양한 섬유, 수지 등 원재료 기술과 제품 제조기술, 응용 및 설계 기술의 다양하고 복잡한 분야가 결합된 지식 집약적 산업으로, 업계 간 결합을 통한 시너지, 기술혁신 잠재력, 시장규모, 기술 시장 경쟁력, 지속발전 가능성 등 성장요인을 기반으로 건설 분야와 같은 대규모 시장의 적용을 적극적으로 고려할 필요가 있다.

나. 국내·외 시장규모

■ 세계: 2017년 1,020억 달러에서 연평균 7.4% 성장, 2022년 1,457억 달러

세계 복합재료 시장은 2015년 875억 달러에서 연평균 7.94% 성장하여 2017년 1,020억 달러 규모이며, 2017년 이후 연평균 7.40% 성장하여 2022년에 1,457억 달러의 시장규모를 형성할 것으로 전망된다. BCC Research에 따르면, 세계 복합재료의 주요 소재별 시장은 2017년 기준으로 강화재가 561억 달러로 전체의 55%를 차지하고, 고분자 수지가 212억 달러(21%), 충전재가 167억 달러(16%), 천연섬유가 41억 달러(4%), 나노복합재료(Nanocomposites)가 38억 달러(4%) 순으로 조사되었다.

[그림 5] 세계 복합재료 시장 전망 (단위: 억 달러)



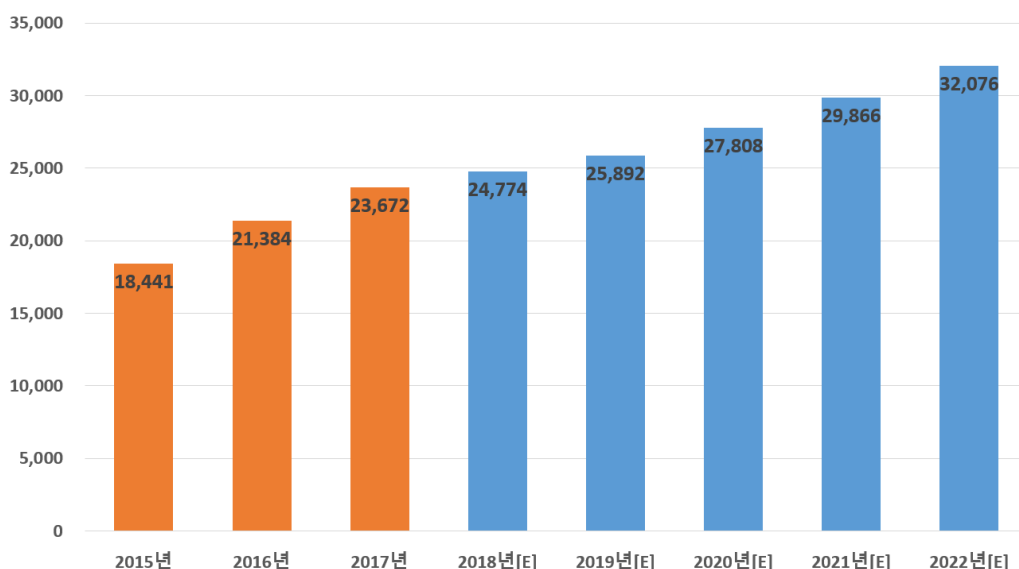
*출처: "Global Market for Composites", BCC Research(2018), MarketsandMarkets(2017), NICE평가정보 재가공

■ 국내: 2017년 2조 3,672억 원에서 연평균 6.26% 성장, 2022년 3조 2,076억 원

국내 복합재료 시장은 2015년 1조 8,441억 원에서 연평균 7.94% 성장하여 2017년 2조 3,672억 원 규모이며, 2017년 이후 연평균 6.26% 성장하여 2022년에 3조 2,076억 원의 시장규모를 형성할 것으로 전망된다.

[그림 6] 국내 복합재료 시장 전망

(단위: 억 원)



*출처: "Global Market for Composites", BCC Research(2018), MarketsandMarkets(2017), NICE평가정보 재가공

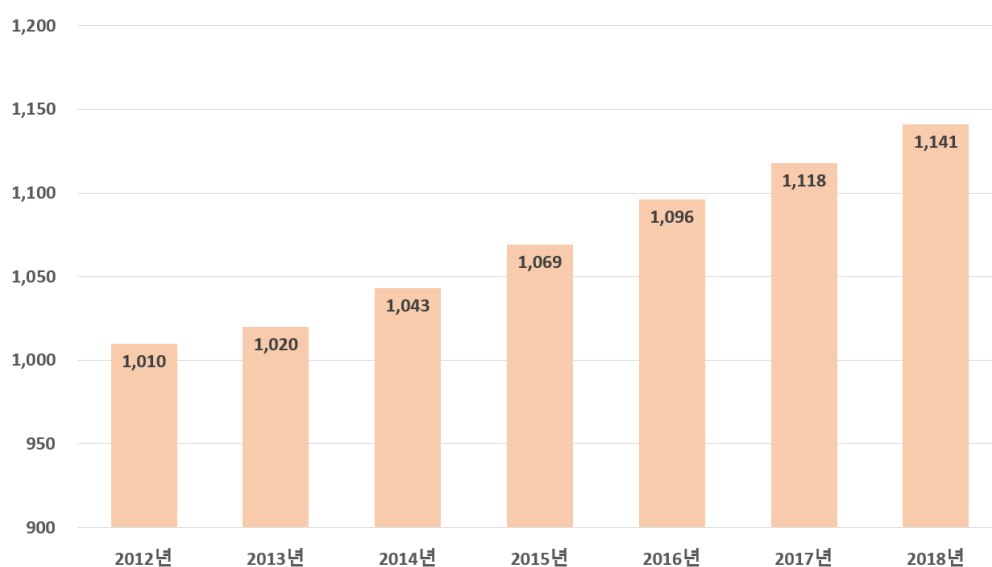
*주: 국내 시장규모는 연도별 기준환율을 적용하여 환산함.

■ 유럽 유리섬유 복합재료 시장규모: 2018년 114만 톤, 6년 연속 성장세

유럽의 유리섬유 복합재료 산업의 2018년 시장규모는 114만 톤으로, 전년 대비 2% 증가하여 6년 연속 성장세를 유지하고 있으며, 열가소성 복합재료의 성장이 크게 두드러지고 있다. 중국의 유리섬유 복합재료 산업은 지난 20년간 세계 최대의 유리섬유 복합재료 공급시장으로 성장하였으며, 전기, 운송, 건설, 수처리, 풍력발전 분야를 중심으로 그 시장규모는 미국의 약 2배에 달한다.

[그림 7] 유럽 유리섬유 복합신소재 시장규모

(단위: 천 톤)

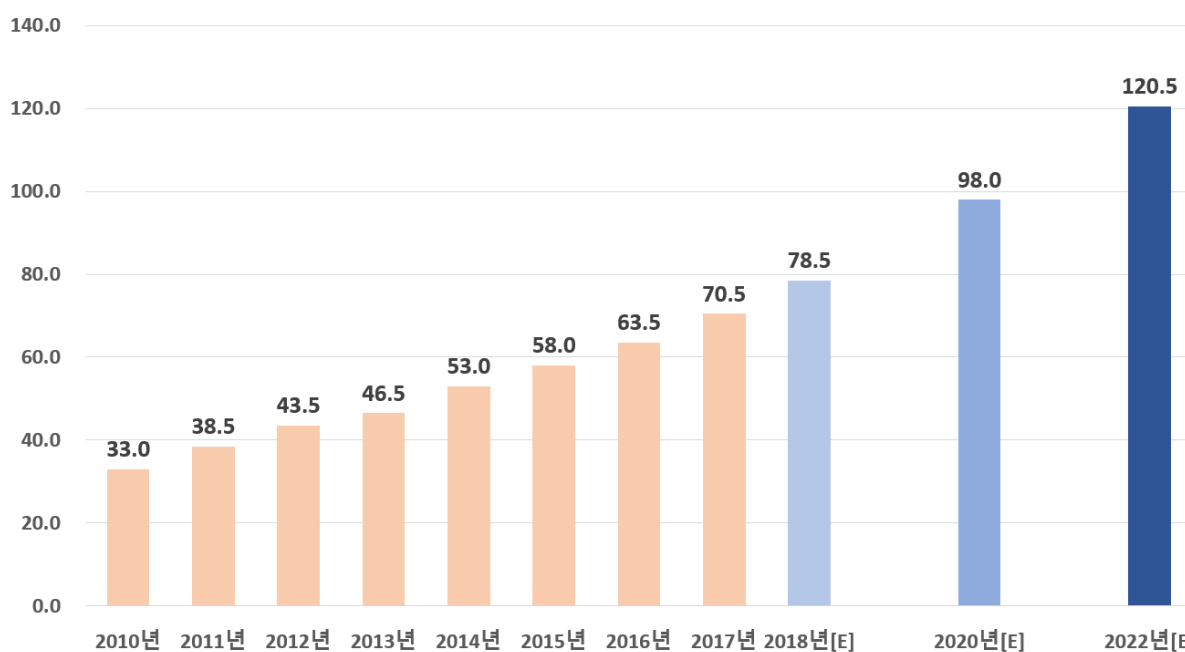


*출처: Composites Manufacturing, '한국복합신소재구조학회(2019)', NICE평가정보 재가공

■ 세계 탄소섬유 복합재료 시장규모 : 2017년 7만 5백톤에서 연평균 11% 성장, 2022년 12만 5백톤

탄소섬유 복합재료 산업의 전 세계 수요는 항공우주 프로그램, 풍력발전 터빈/블레이드 및 건설 분야를 포함한 다양한 산업의 탄소섬유 이용 증가로 인해 2018년 기준, 약 8만5천 톤으로 매년 10~15%의 성장률을 유지하고 있다. Carbon Composites의 시장전망 보고서에 따르면, 세계 탄소섬유 복합재료 산업은 2010년 3만3천 톤에서 연평균 11% 성장하여 2022년에는 12만5백 톤에 달할 것으로 전망하고 있으며, 금액적으로는 2021년에 3.7조원의 규모를 형성할 것으로 전망하고(Zion Research Analysis), 2022년에 7조원 규모에 이를 것으로 전망하고 있다.(Grand View Research).

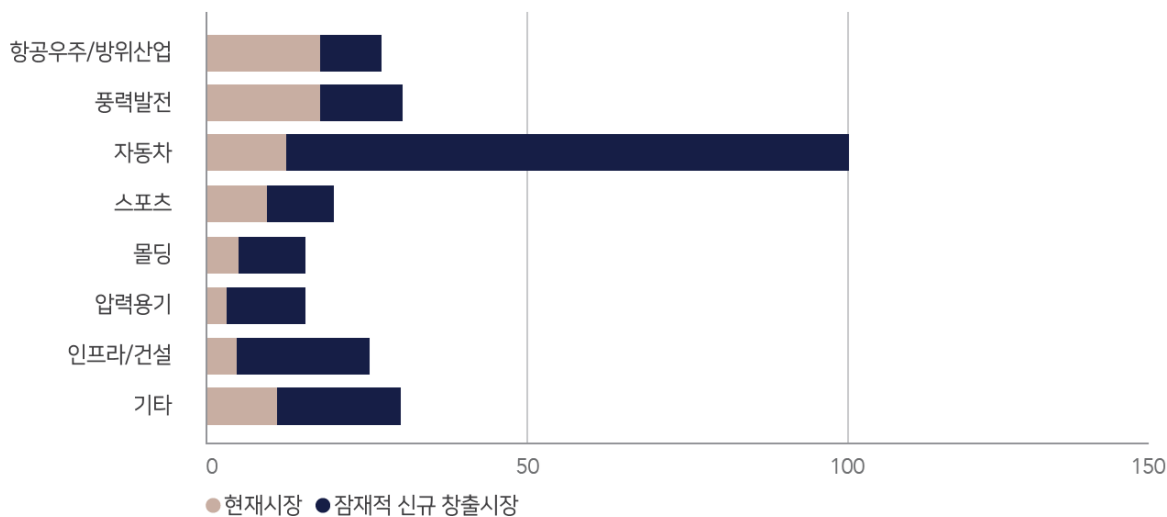
[그림 8] 전세계 탄소섬유 복합재료 시장현황 및 전망 (단위: 천 톤)



*출처: Carbon Composites, '한국복합신소재구조학회(2019)', NICE평가정보 재가공

탄소섬유 복합재료 시장에서 항공우주 및 풍력발전 분야는 각각 1/5 정도의 비중을 차지하며, 자동차 및 스포츠 산업 분야는 각각 1/6 정도의 비중을 차지하고 있다. 탄소섬유 복합재료 응용 시장에 있어 건설 분야는 기존의 항공우주, 풍력발전, 자동차 및 스포츠 분야와 대비하여 주목받는 신규 응용시장으로서 건축 및 토목 시설물의 노후화로 인한 보수, 내진보강 등 탄소섬유 복합재료의 건설 분야 응용시장 증대로 향후 성장 잠재력이 큰 것으로 분석된다.

[그림 9] 탄소섬유 산업의 분야별 시장 잠재력

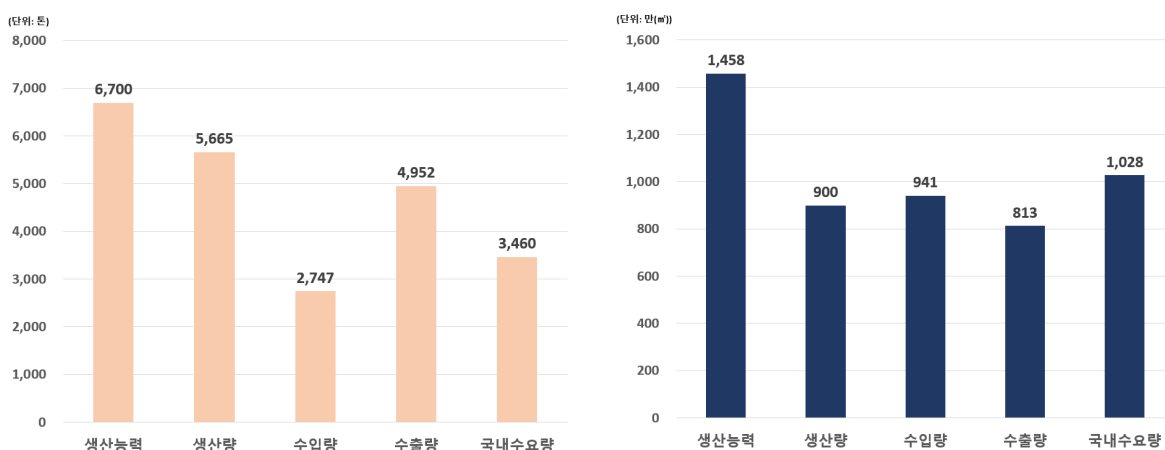


*출처: Composites Manufacturing, 한국복합신소재구조학회(2019)

탄소섬유 복합재료 시장은 지속적인 큰 성장세를 보이고 있으며 이미 수요가 공급을 능가하고 있어 신규 생산시설에 대한 투자와 개발이 강화되고 있는 추세이다. 자동차 시장에서의 대중화, 건설 시장에서 합리성 확보로 탄소섬유 복합재료의 미래 시장은 크게 성장할 것으로 예측된다.

한국무역위원회 조사에 따르면 2017년 기준으로 국내 탄소섬유 생산량은 5,665톤이고, 국내 수요량은 3,460톤으로 대부분 스포츠/레저 산업 및 건축용으로 이용되고 있으며, 국내 탄소 프리프레그(prepreg) 생산량은 900만㎡이고, 국내 수요량은 1,028㎡에 이르고 있다.

[그림 10] 국내 탄소섬유(좌), 프리프레그(우) 시장 규모 현황



*출처: 한국무역위원회, '한국복합신소재구조학회(2019)', NICE평가정보 재가공

IV. 주요기업분석

국내 기업은 제조기술, 배합기술, 제품화기술 부문에서 글로벌 경쟁력 확보

해외 주요업체들이 복합재료 시장을 선점하고 있으며, 국내 기업의 경우, 제조기술, 배합기술, 제품화기술 부문에서 경쟁력을 확보하기 위해 연구개발 지속 추진

1. 해외 주요업체 동향

■ 해외: Owens Corning, Hexcel, Teijin, BASF

[Owens Corning]

Owens Corning은 주거용 및 상업용 건축자재 (지붕재, 단열재 및 프리미엄 내외장재 등)와 유리섬유 강화재 및 복합소재 시장의 글로벌 선두 기업으로, 포춘지(FORTUNE)지가 선정한 60년 연속 500대 기업이며, 전 세계 27개국에 생산, 영업, 연구 시설을 두고 있다. 친환경 유리섬유 단열재, 건축용 복합소재 등을 주력으로 생산하고 있으며, 항공기, 헬리콥터, 자동차, 전기, 통신, 산업기반시설, 레이저 등 다양한 분야에 공급할 수 있는 제품군을 확대하고 있다. 2015년 기준 매출은 53억 달러이며, 매출 비중은 건축소재(글라스울, 미네랄울, 친환경 소재 등) 35%, 단열재 및 내외장재, 33%, 지붕재 32%로 구성되어 있다.

[Hexcel]

Hexcel은 탄소섬유, 직물, 접착제, 건축자재 등을 생산하는 업체로, 탄소섬유강화플라스틱(CFRP) 기술을 활용하여 자동차의 경량화와 탄소배출 감소 등을 선도하고 있다. 2017년 영업이익의 72%가 우주항공분야로, 우주항공, 항공기 부품분야에 집중하고 있다.

[Teijin]

Teijin은 탄소섬유 공중합체, 프리프레그 압축성형, 열가소성 플라스틱, 유리섬유매트 등을 생산하며, 바디패널, 구조부품, 언더바디 부품 등을 유럽 자동차 제조사들에게 공급하고 있다. 토호테낙스를 자회사화 한 Teijin(2016년 일본내 시장점유율은 11.1%)은 자동차 분야에서 열가소성 수지를 탄소섬유에 혼합하여 가열시 녹고 냉각시 급속히 굳어져 1분 이내에 자동차부품을 성형할 수 있는 기술을 개발하였다. 항공기용으로는 유럽 에어버스의 차세대 중형기에 탄소섬유 복합재료를 공급하기로 결정되었다.

[BASF]

BASF는 플라스틱 복합재료, 나일론 섬유, 산업용 코팅제 등을 생산하는 업체로, 기초 유기화학 물질, 고분자수지, 복합소재, 플라스틱제품 등의 제조사업을 영위하고 있다. BASF는 기존 콘크리트 전신주보다 더 가볍고 강하면서 유연한 탄성을 지닌 전신주를 성공적으로 개발하여 재난 취약 국가인 일본의 대형 전신주 제조업체에 복합소재 전신주 볼더(Boldur)를 판매하였다.

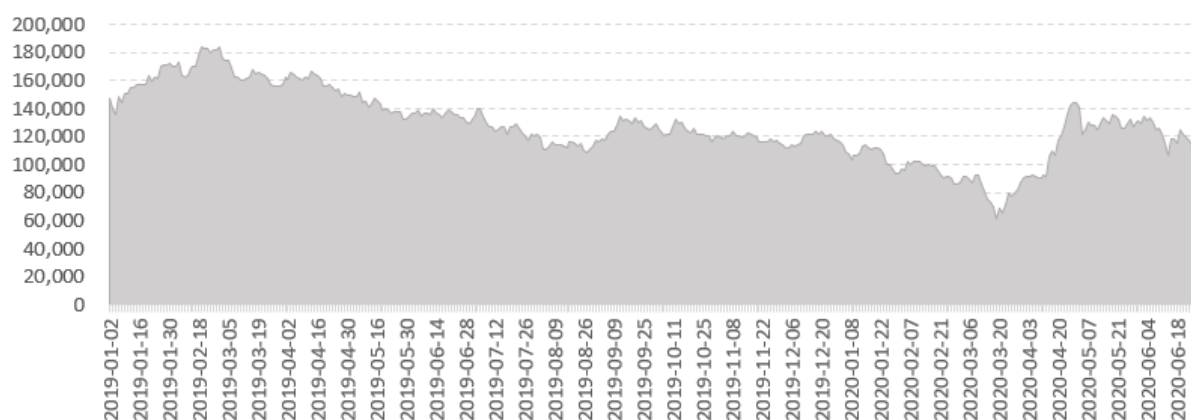
2. 국내 기업 현황

■ 국내: 대한유화, 동성화학, WISCOM, 국도화학, 효성첨단소재, 코오롱인더스트리

[대한유화]

대한유화는 에틸렌, 프로틸렌, 고밀도폴리에틸렌 등 기초 석유화학 물질부터 합성수지까지 생산하는 업체로, 우수한 기술력과 품질경쟁력을 바탕으로 세계시장에 제품을 공급하고 있다. 산학연 공동연구를 통해 금속와이어 대비 인장강도가 10배 높고, 내화학성과 내마모성이 우수하며, 아라미드섬유보다 30% 이상 가벼운 초고분자량 폴리에틸렌섬유 등을 개발하였다.

[그림 11] 대한유화 주가추이(2019년~2020년 6월) 및 주요 재무현황/분석



(단위: %)	2017년	2018년	2019년
매출액증가율	11.7	43.6	-18.9
매출액영업이익률	16.0	12.4	5.3
매출액순이익률	11.6	9.8	4.9
부채비율	33.78	15.2	10.9

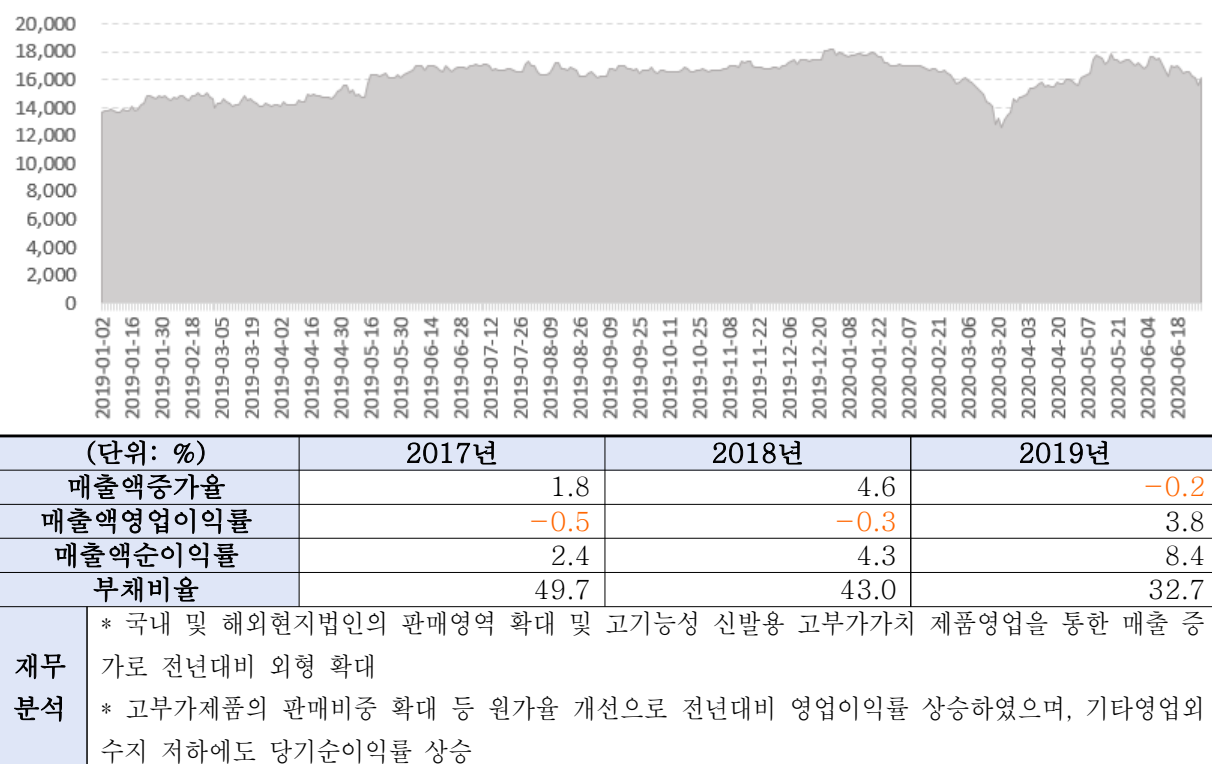
재무 분석
 * NCC 정기보수로 인한 생산량 감소 및 업황부진에 따른 석유화학 제품가격이 하락하였으며, 산업용 가스 부문 역시 매출부진하여 전년대비 외형규모 축소
 * 제품가격 하락에 따른 채산성 저하 및 원가율 상승으로 전년대비 영업이익률 저하되었으며, 기타 영업외수지 저하 및 지분법이익 감소 등으로 당기순이익률 하락

*출처: Kisvalue, NICE평가정보 재가공

[동성화학]

동성화학은 신발창, 인조피혁, 섬유코팅 등의 산업에서 사용되는 폴리우레탄수지 등을 제조하는 업체로, 1967년 9월에 설립되었으며, 연결대상 종속회사로 화합물 및 화학제품 제조업을 영위하고 있는 인도네시아(JDS), 중국(GDJ, SDJ), 베트남(VDS) 현지법인을 보유하고 있다. 전체 매출의 약 70% 이상이 수출을 통해 발생되고 있으며, 자동차, 항공, 조선, 건축 분야까지 공급 범위를 확대하고 있다. 친환경 소재, 고기능성 신소재 연구를 수행하고 있으며, 자체 기술연구소를 운영하여 열가소성 탄소섬유 강화복합재료 등을 개발하고 있다.

[그림 12] 동성화학 주가추이(2019년~2020년 6월) 및 주요 재무현황/분석

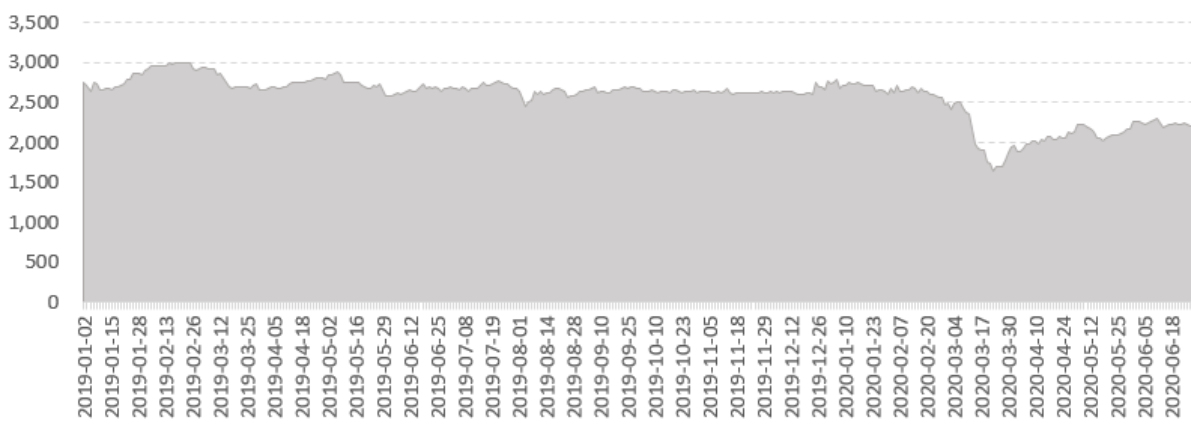


*출처: Kisvalue, NICE평가정보 재가공

[WISCOM]

WISCOM은 합성수지, PVC, PE, 마스터배치 컴파운드 등을 제조하는 업체로, 중국에 소재한 중속기업 또한 엔지니어링 플라스틱 및 플라스틱 합금제품을 제조, 판매하고 있다. 동사 및 중속기업은 LG화학의 협력업체로 고분자수지 기반의 제품을 생산하여 전력 및 통신, 자동차 등의 다양한 산업으로 영업력을 확대하고 있다. 연간 생산능력은 약 40만 톤으로 PVC 컴파운드 시장에서 양호한 시장점유율을 확보함에 따라 시장 내 경쟁력을 보유하고 있다.

[그림 13] WISCOM 주가추이(2019년~2020년 6월) 및 주요 재무현황/분석



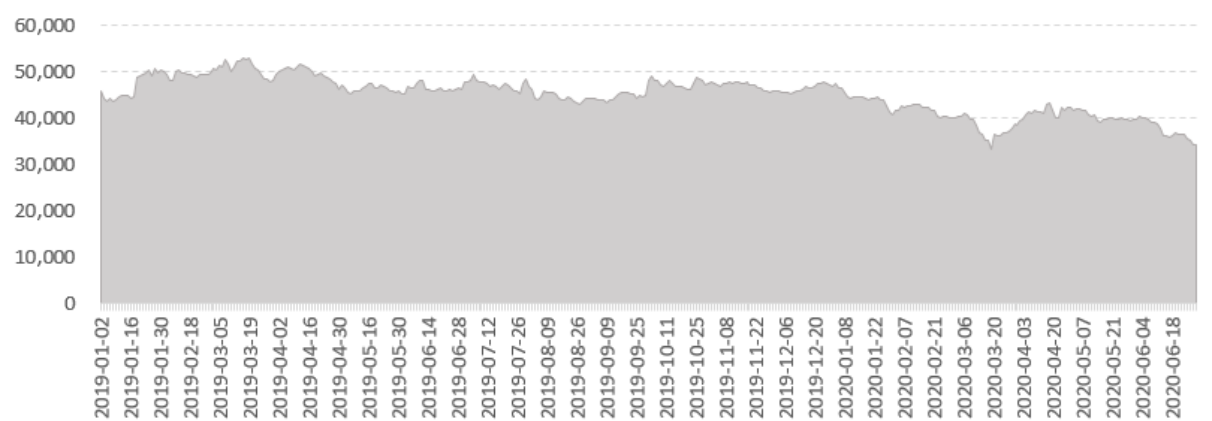
(단위: %)		2017년	2018년	2019년
매출액증가율		-13.4	-4.1	5.2
매출액영업이익률		0.1	-0.6	0.8
매출액순이익률		0.5	0.9	1.3
부채비율		10.1	8.3	11.9
재무 분석	* 전선, 자동차 등의 PVC, PE 및 고기능성수지 Compound 판매 증가 및 주 거래처인 LG화학의 ABS수지 Compound 등 임가공 늘어 전년대비 외형 확대			
	* 매출 증가 및 판매비 감소로 통하여 전년대비 영업이익은 흑자전환하였으며, 기타영업외수지 및 금융수지 저하 등으로 당기순이익률 전년 수준			

*출처: Kisvalue, NICE평가정보 재가공

[국도화학]

국도화학은 에폭시수지류 및 폴리아마이드수지, 폴리우레탄 및 폴리우레아, 폴리올류 등의 제조 및 판매와 이에 부대되는 사업을 목적으로 1972년 2월 설립되었으며, 국도정밀(주)와 국도화공(쿤산)유한공사, KUKDO CHEMICAL INDIA PRIVATE LTD., 국도첨단소재(주), 국도화인캠(주) 등을 종속기업으로 보유하고 있다. 국내 최대 에폭시 생산업체로 중국공장을 포함하여 연간 총 75만 톤의 생산능력을 보유한 가운데 시장점유율은 약 66%이며, 주요 거래처로는 두산전자, KCC 등이 있다.

[그림 14] 국도화학 주가추이(2019년~2020년 6월) 및 주요 재무현황/분석



(단위: %)	2017년	2018년	2019년
매출액증가율	11.6	19.0	2.4
매출액영업이익률	5.6	4.6	4.4
매출액순이익률	4.8	3.9	3.6
부채비율	55.5	59.4	59.5

재무 분석

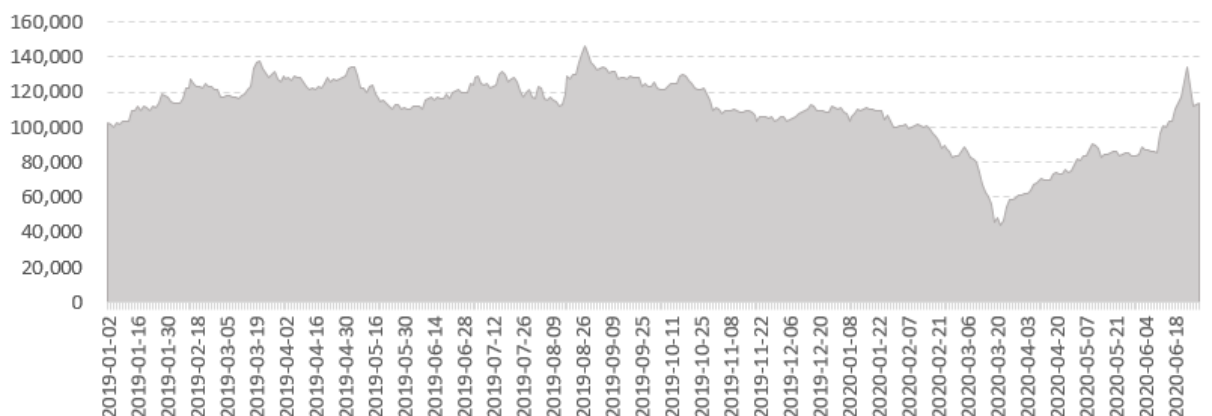
- * 전방 산업인 건설 및 조선업의 부진으로 도료사용량의 감소하여 선박도료용 에폭시 수요 축소, 중국 국도화학의 일시적 공장 가동 중단으로 전년대비 매출 감소
- * 해외 운반비, 수출제비용의 증가, 연구인력 인건비 및 경상연구개발비 등 판관비 증가로 전년대비 영업이익률, 당기순이익률 저하

*출처: Kisvalue, NICE평가정보 재가공

[효성첨단소재]

효성첨단소재는 타이어코드, 스틸코드, 안전벨트 및 에어백용 원사 등 산업용 원사를 주로 생산하며, 스판덱스, 폴리에스터 등 의류용 원사도 생산하고 있다. 2018년 6월 1일 효성의 산업자재 사업부문이 인적분할되어 설립되었으며, 화학섬유 제조업을 주력사업으로 영위하고 있다. 효성은 2011년 국내 최초로 탄소섬유 개발에 성공하였고, 2013년에 고성능 탄소섬유 ‘TANSOME’ 을 출시하였다. 또한, 2014년 현대자동차의 컨셉카인 ‘인트라도’ 에 차체 프레임과 루프, 사이드 패널 등을 국내 최초로 적용함으로써 탄소섬유의 기술력을 인정받았다.

[그림 15] 효성첨단소재 주가추이(2019년~2020년 6월) 및 주요 재무현황/분석



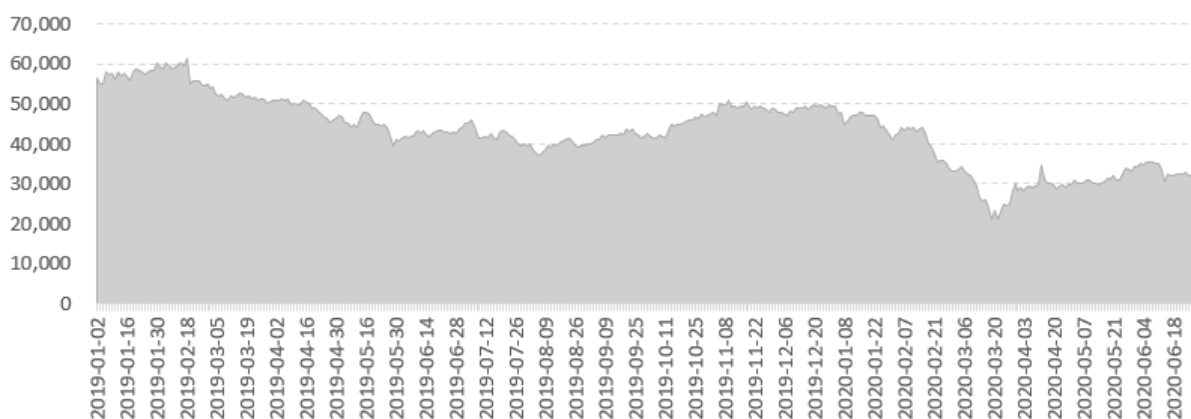
(단위: %)		2018년	2019년
매출액증가율		-	72.1
매출액영업이익률		3.7	6.1
매출액순이익률		-0.6	-7.1
부채비율		171.4	204.7
재무 분석	* 2018년 6월 (주)효성의 인적분할된 기업으로 세계 1위의 타이어코드 점유율 지속 및 에어백원단, 자동차 시트벨트용 원사 등의 국내외 판매 호조로 양호한 매출을 시현		
	* 외형 확대 및 원가율 개선으로 전년대비 영업이익률 상승하였으나, 금융수지 및 기타영업외수지 저하, 법인세비용 부담으로 당기순손실폭 확대		

*출처: Kisvalue, NICE평가정보 재가공

[코오롱인더스트리]

코오롱인더스트리는 2010년 1월 (주)코오롱의 산업자재 및 기타 화학 제품, 섬유, 의류, 피혁제품, 스포츠 레저용품 등 제조사업 부문이 분할되어 신설된 제조회사이다. 자동차소재 등을 생산하는 산업자재군, 종합화학제품을 생산하는 화학소재군, 패션 및 아웃도어 제품의 생산 및 판매하는 패션군, 필름/전자재료군, 의료소재 등의 사업군으로 구분되며, 화학부문에서 국내외 시장의 독점적인 시장점유율을 유지하고 있는 가운데 수침수지 등 고부가 제품의 비중을 확대하여 경쟁력을 확보하고 있다.

[그림 16] 코오롱인더스트리 주가추이(2019년~2020년 6월) 및 주요 재무현황/분석



(단위: %)	2017년	2018년	2019년
매출액증가율	2.7	4.1	-3.6
매출액영업이익률	6.4	4.6	5.5
매출액순이익률	2.3	6.8	0.4
부채비율	129.4	125.3	124.2

재무 분석

- * 고부가 필름인 MLCC, 태양광, 편광판용 필름 판매 확대에도 소비심리 부진에 따른 패션사업 부진 및 저수익 사업부문인 원사사업의 중단 등으로 전년대비 매출은 소폭 감소
- * 고부가제품의 비중 확대 및 원재료 가격인하로 원가율 개선되어 전년대비 영업이익률 소폭 상승 하였으나, 관계기업 및 공동지배기업투자처분손실 발생으로 당기순이익률은 하락

*출처: Kisvalue, NICE평가정보 재가공