

# 녹색혁명의 중심이 되리라

## SK 케미칼과 바이오디젤 사업

이정민



서울대학교 기술경영경제정책 대학원과정

TECHNOLOGY MANAGEMENT ECONOMICS AND POLICY PROGRAM

# 기술경영경제정책 사례

## 발행처:

서울대학교 기술경영경제정책 대학원과정

## 편집위원장:

이정동 (서울대학교)

## 부편집장, 편집위원:

김영준 (서울대학교)

## 편집위원:

김연배 (서울대학교)

박하영 (서울대학교)

윤명환 (서울대학교)

이종수 (서울대학교)

허은녕 (서울대학교)

홍유석 (서울대학교)

황준석 (서울대학교)

**기술경영경제정책 사례**는 기술경영, 기술경제, 기술정책분야의 다양한 사례를 개발, 소개하는데 목적이 있습니다. 기술혁신관련 기업의 사례뿐만 아니라 정부정책 사례로 포괄합니다. 국내사례를 중심으로 개발하여, 우리 실정에 맞는 기술경영전략과 기술정책의 틀을 만드는데 기여하고자 합니다. 본 자료가 기술혁신에 관심을 가진 기업의 경영자, 정부의 정책결정자, 학계 연구자 및 학생들에게 널리 확산되어 기술경영, 기술경제, 기술정책 분야의 기초를 다지는데 기여할 수 있기를 기대합니다. 본 사례들은 지식경제부 기술경영인력양성 사업의 지원을 받아 서울대학교 기술경영경제정책 대학원과정에서 만들어진 것입니다.

© 서울대학교 기술경영경제정책 대학원과정 (<http://temep.snu.ac.kr>)

서울특별시 관악구 관악로 1 우 151-742

이정동 (leejd@snu.ac.kr)

이 출판물의 내용은 저작권법에 따라 보호받고 있습니다.

# 녹색혁명의 중심이 되리라

## - SK 케미칼과 바이오디젤사업 -

이 정 민\*

### 요 약

화석연료의 고갈, 온실가스로 인한 환경오염으로 인하여 수많은 대체에너지원이 조명을 받아왔고 그 중 하나가 바이오디젤이다. 저탄소배출, 화석연료인프라의 직접적 사용가능 등의 장점을 내세우며 전세계적으로 바이오디젤의 개발이 진행되고 있다. 우리나라도 바이오디젤 혼합 경유 유통이 정유사와 정부간의 자율적 협약에 따라 사용되고 있고 2012년 혼합 경유 사용이 의무화 될 예정이다. 이러한 흐름에 맞추어 각 정유사들은 경유에 혼합되는 바이오디젤을 납품 받아 사용하고 있는데 그 납품 회사 중 국내 규모가 가장 큰 기업이 SK케미칼이다. 국내기업최초로 기존유화시설을 활용한 바이오디젤 생산 기술을 보유하게 된 SK케미칼은 기존 생산업체인 중소기업들의 견제를 이겨내고 2007년 사업자격을 가지게 된다. 자본력, 독자적인 기술력, 최상의 품질 그리고 안정적인 수요처 등의 경쟁력을 가진 SK케미칼은 2009년 설비 증설 이후 국내 최대 생산 능력 및 최대 생산량을 보이며 국내 바이오디젤 산업을 이끄는 기업으로 성장하는 성과를 보여준다. 하지만 원료 수급에 있어서의 불확실성, 값싼 노동력과 원재료 가격에 힘입은 동남아 지역 소재 바이오디젤 생산 기업들의 시장진출, 그리고 전세계적 식량난 극복을 명제로 하는 UN의 견제 등이 SK케미칼이 바이오디젤 사업을 더욱 키워 나아 가는데 극복해야 할 한계점이다.

❖ Keywords: 바이오디젤, 화석연료고갈, SK케미칼, 대체에너지

❖ MOT codes: MOT-B4, MOT-D6, MOT-E0

---

\* 이정민 (ejjs1928@temep.snu.ac.kr)

## I. 배경

### 저장연료의 고갈 그리고 환경문제의 대두

전세계적으로 화석연료의 고갈은 심각한 수준까지 진행되었다. 영국석유고갈연구소의 연구 결과에 따르면 화석연료는 앞으로 약 30년 전후로 그 수명이 다할 것이라 한다.<sup>1</sup> 이러한 연구결과를 입증하듯 원유의 가격은 천정부지로 치솟고 있고 이에 따른 부작용으로 산유국 내지 원유를 다량 확보한 나라의 입지가 더욱 커져 가고 있는 실정이다. 우리나라에서도 원활한 원유 수급을 위하여 백방의 노력을 다하고 있지만 석유에너지원 고갈이라는 원초적인 문제 앞에서는 모두 부질 없는 노력이라 할 수 있겠다.

저장연료의 고갈문제와 더불어 환경오염의 의 문제도 활발히 거론되고 있다. 자동차, 공장, 그리고 발전소 등에서 배출되는 이산화 탄소, 황 및 각종 유해물질로 인한 환경 오염은 더 이상 미루어 둘 수 없을 정도로 그 정도가 심각한 수준에 이르렀다. 이러한 오염을 늦추기 위해서 탄소배출권제도가 2005년부터 공식 발효되었다. 이는 온실가스 감소사업을 통하여 탄소배출권을 획득한 후 이를 주식이나 장외거래처럼 거래하는 것을 말한다. 이로 인하여 탄소배출량이 지정된 허용범위보다 많은 국가에서는 그렇지 아니한 국가에서 탄소배출권을 구매하거나 스스로 온실가스 감소사업을 통하여 그 배출량을 줄여야 한다. 이러한 탄소배출량의 제한이 1997년 교토의정서에 의하여 체결되면서 전 세계의 선진국들은 탄소배출량을 줄이기 위하여 많은 노력을 기울였고 이때 많은 투자가 들어간 부분이 대체에너지원의 개발이다. 우리나라에서는 1997년 채택 당시 탄소배출량을 줄이거나 다른 나라로부터 배출권을 사들여야 하는 선진국에 들지는 못하였지만 2013년 2차 선정 작업에서 포함될 가능성이 매우 크기에 21세기에 접어들면서 대체에너지원 개발에 초점을 맞추고 있다.<sup>2</sup>

### 대체에너지 그리고 바이오디젤

화석연료의 고갈과 환경오염의 문제는 많은 선진국들이 다양한 대체에너지원을 개발 및 실험하는 계기가 되었다. 이 중에서 지금까지 가장 널리 그리고 오랫동안 쓰이고 있는 대체에너지원으로는 원자력이 있다. 원자력발전은 화력발전을 하는데 필요한 원료가 생산되지 않는 나라, 즉 우리나라나 일본처럼 비산유국들을 중심으로 발달해 왔다. 핵연료는 화석연료의 사용 절감뿐만 아니라 온실가스 배출량 감소, 거기에 화력발전대비 높은 효율성과 지속가능성을 보이며 대체에너지원으로 각광을 받아왔다. 하지만 체르노빌 사태와 후쿠시마 원전의 파

<sup>1</sup> 리프킨 (2003)

<sup>2</sup> BIR Research Group (2011)

손사태를 통해 방사능오염의 위험성이 부각되면서 전세계는 안전하면서도 안정적인 대체에너지원에 눈을 돌리기 시작했다. 그 중의 한가지가 바이오에너지 혹은 바이오디젤이다.

바이오디젤이란 식물성 지방 혹은 동물성 지방을 가공하여 경유와 비슷한 구조로 변환시킨 뒤에 경유를 대체 하거나 경유에 혼합하여 디젤엔진에 직접적인 사용이 가능한 연료를 뜻한다. 일반적으로 식물성 유지를 원료로 사용하며 이러한 원료를 가공시켜 발생하는 지방산 메틸 에스테르를 바이오디젤이라 한다. 이때 순도는 95%를 넘어야 품질을 인정 받을 수 있다. 바이오디젤을 100%사용하는 것을 BD100 이라 하며 BD20 혹은 BD5는 경유 80%와 95%에 바이오디젤이 20% 그리고 5%가 각각 포함된 것을 뜻한다.<sup>3</sup>

## SK케미칼과 바이오디젤

교토의정서로 시작된 온실가스 배출량의 감소라는 범세계적 프로젝트의 영향으로 우리나라에서도 바이오디젤에 관심을 보이기 시작했다. 그 결과, 우리나라의 모든 정유사가 공급하는 경유에는 일정량 이상의 바이오디젤이 함유되기 시작했다. 정유사는 이를 위해 바이오디젤을 납품을 받아서 경유와 혼합하여 유통하고 있는데 이런 납품사 중 하나가 SK케미칼이다. 국내 총 생산량의 30% 이상을 생산하고 50%수준의 생산을 목표로 하고 있는 SK케미칼을 중심으로 국내외 바이오디젤 산업의 발전변천과 SK케미칼의 바이오디젤사업의 성공적인 연착륙에 대한 분석이 뒤에 이어진다.

## II. 전개과정

### 국내 바이오디젤의 사업화 진행

1895년 디젤엔진이 개발되었을 때 그 연료로 처음 사용되었던 것이 석유기반의 경유가 아닌 바이오디젤이었다. 그 당시엔 지금과는 달리 땅콩기름을 사용하여 바이오디젤을 추출하였다. 그 후, 세계대전을 거치며 탱크 등의 군 운송기기 및 화기기에 들어가 있는 디젤엔진의 연료로서 값이 저렴하면서 엄청난 양의 소비를 감당하기 위하여 석유기반의 경유가 모습을 드러내게 되고 이와 동시에 바이오디젤은 그 빛을 바라게 된다. 그 후 위에서 언급한 것처럼 화석연료의 고갈, 그리고 환경문제의 대두와 함께 바이오디젤이 다시 조명을 받기 시작

<sup>3</sup> 한국바이오디젤협회 (2011)

한 것이다.<sup>4</sup>

국내 바이오디젤의 보급의 시발점은 2002년 한일 월드컵이었다. 2002년 월드컵개최에 따른 대기 질 및 환경개선을 위한 정책의 일환으로 환경부의 주도에 따라 사용하게 된 것이 바이오디젤 사용의 시작이었다. 환경부는 2002년 일반에 시범 보급을 하기 앞서서 서울시와 지방자치단체에 협조공문을 보내 환경미화차량 9700대에 대해 바이오디젤의 사용을 요청하며 바이오디젤 보급 정책을 시행하였다. 2002년 5월부터 서울시 및 수도권을 중심으로 바이오디젤 시범보급사업이 시작되었다. 정부는 바이오디젤 제조업체 6개사를 선정하고 이 회사들이 전라도 버스회사와 서울시 및 수도권 334개의 주유소에 바이오디젤을 20% 함유한 혼합유 BD20을 공급하도록 하였다. 2년간의 시범사업 그리고 1년의 추가기간을 거쳐서 2006년 7월 정유사를 통한 바이오디젤의 전국적 보급이 시작된다. 이 때는 시범보급사업 때와는 달리 BD5를 보급하였는데 정부와 각 정유사간의 이해관계 및 기술력의 한계가 그 원인이었다.<sup>5</sup>

2007년 9월에 들어 정부의 산업자원부 외 4개 부처에서는 바이오디젤 중장기 보급계획을 수립한다. 이 계획의 주된 내용은 바이오디젤 혼합유 유통 물량의 증대, 그리고 바이오디젤 혼합물의 상승이다. 2009년에 녹색성장위원회에 의해 발표된 녹색성장 국가전략 및 녹색성장 5개년 계획 발표와 온실가스 중기 감축목표 설정은 바이오디젤의 필요성을 더욱 부각시켜주는 계기가 되었고 이에 따른 결과로 2010년 12월 제2차 바이오디젤 중장기 보급계획을 지식경제부가 발표하기에 이른다. 2011년 현재 BD2인 혼합유가 확대 보급 중이며 2012년에 혼합의무화 계획을 지식경제부에서 발표할 것으로 보인다.<sup>6</sup>

## SK케미칼의 바이오디젤 사업화 진행

1966년 선경화학주식회사로 시작한 SK케미칼은 해외수입에 100%의존해있던 화학섬유를 정부의 지원 하에 국내최초 개발 및 상용화시킴으로서 그 입지를 다져왔다. 1998년 SK케미칼로 그 상호를 변경한 후, 2000년부터 2010년까지 지속적인 사업구조조정을 통하여 기업 매출의 75% 이상을 차지하던 화학섬유분야를 독립시키고 핵심사업분야인 그린케미칼과 생명과학산업을 중심으로 조직을 개편하고 새로이 비전을 수립하여 새로운 기업으로 탈바꿈하였다. SK케미칼이 바이오디젤 사업에 뛰어든 것도 바로 이러한 회사의 구조조정 및 새로

<sup>4</sup> 이원중 (2010)

<sup>5</sup> 한국바이오디젤협회 (2011) - 브로셔

<sup>6</sup> 한국바이오디젤협회 (2011)

은 역량 개발사업과 맞물렸다 할 수 있다.<sup>7</sup>

#### 1) SK케미칼의 바이오디젤사업 진출 결정 계기

SK케미칼이 바이오디젤사업을 가능성을 최초로 검토해 보기 시작한 것은 2002년의 일이었다. 현재 SK케미칼의 바이오디젤 파트의 최인창 주임은 월드컵 개최와 맞물린 2002년 현재의 지식경제부 격인 산업자원부의 '바이오디젤 시범보급에 관한 고시' 발표 이후 SK케미칼은 내부적으로 바이오디젤사업에 처음으로 눈을 돌리게 된 계기가 되었다고 한다. 그 후 그룹 내의 시너지 효과 및 신성장 동력원의 개발을 위하여 2004년 최초로 바이오디젤 사업에 대한 내부검토가 이루어 졌으며, 그 결과 2005년 SK에너지와 TFT(Task Force Team)를 구성하여 운영하기 시작하였다. 하지만 TFT의 검토 결과 바이오디젤산업 관련 제도 및 법규의 완비시점까지 바이오디젤 사업진행을 보류하기로 점정 결론을 내리게 된다. 그 후 2005년 12월 정부와 정유사간의 자율협약에 따라 0.5% 혼합경유의 시장이 일반에 처음 열리게 되면서, 바이오디젤 사업에 진출하기로 최종 결정을 하게 된다.<sup>8</sup>

#### 2) 바이오디젤 사업시작 전 준비과정

다른 제품생산사업도 마찬가지이겠지만 SK케미칼이 바이오디젤 사업에 진출을 하기로 결정하면서 가장 큰 고민은 바로 생산기술이었다. 2005년 12월 자율 협약 후에 SK케미칼은 생산 기술 및 생산 설비 확보를 위한 방법을 다양한 방면에서 검토하였다. 기존 바이오디젤을 생산하고 있는 중소기업의 인수합병, 신규설비 도입 등과 같은 여러 방법을 고려해본 결과, SK유화가 보유하고 있던 기존 유류 설비를 활용하기로 결정한다. SK유화는 2005년 12월 SK케미칼의 자회사로 설립이 된 기업이다. 그 후 2008년 12월 SK케미칼은 기업 이미지 쇄신 및 구조조정을 위하여 지분 100% 전체를 넘기는 방식으로 SK유화의 대주주 자격을 SK에너지에게 넘기게 된다. 이 과정에서 SK케미칼은 울산 공장에 위치한 SK유화의 유화설비의 가동률이 저조한 점을 감안하여 그 설비를 이용하여 바이오디젤을 생산하기로 결정하게 된다.

바이오 디젤 사업자로 등록하는 데에 필수 조건이라 할 수 있는 생산 설비를 갖추기 위하여 SK케미칼은 2006년 2월 회사 내 투자심의위원회의 동의를 얻어 Batch 방식의 생산설비

<sup>7</sup> SK케미칼

<sup>8</sup> 최인창 (2012)

의 건설을 시작하게 된다. 2006년 6월 생산 설비를 갖추고 난 후 SK케미칼은 2007년 바이오디젤 사업자 등록을 마치고 정식으로 바이오디젤 사업을 시작하게 된다.<sup>9</sup>

### 3) 바이오디젤 사업시작 후 전개과정

2007년 사업자등록을 마친 후 SK케미칼은 2008년부터 본격적인 바이오디젤 매출을 올리기 시작한다. 그 후 2009년에는 생산설비를 증설하게 되었고 이로 인하여 우리나라에서 가장 많은 양을 공급할 수 있는 생산 능력을 갖추게 되며 국내 바이오디젤 시장을 이끌어 가기 시작한다. 국내 최고 수준의 생산설비를 갖추게 된 SK케미칼은 그 다음 수순으로 원활한 원료수급에 초점을 맞추게 된다. SK케미칼이 사용하고 있는 생산방식의 원료는 팜 열매인데 이는 국제 곡물가에 연동되기에 향후 가격의 변동성이 매우 큰 원료이다. 원료 가격 변동에 따른 경쟁력 저하를 우려한 SK케미칼은 원료를 직접 공급하기로 결정하고 그 결과 싱가포르의 저스트오일사 (Just Oil & Grain)와 합동으로 ST Green Energy 라는 회사를 설립하게 된다. 이 회사는 무역회사의 성격이 강한 회사로서 SK케미칼이 바이오디젤 생산에 필요한 원료를 직접 공급하는 방법으로 원료수급의 안정성을 기대할 수 있게 되었다. 이러한 노력들의 결과로 2008년부터 현재까지 SK에너지와 S-Oil로부터 공급업체로 매년 선정되고 있다.<sup>10</sup>

## III. 내용

### 국내바이오디젤산업현황

국내바이오디젤 생산업체로 등록된 기업은 총 16개이다. 2006년 상용화 당시 9개였던 것이 2010년 23개사로 늘었다 규정위반의 이유로 감소하여 지금의 16개 기업만 남게 되었다. 현재 기업마다 생산 능력은 판이 하지만 전체적으로 연간 120만KL의 바이오디젤을 16개 회사가 생산해 낼 수 있는 능력이 된다고 한다. 바이오디젤 BD20의 경우 시범보급기간인 2002년에서 2005년동안 1588KL에서 15022KL로 약 9배 증가하였고, 2006년 7월 일반 보급화 이후에는 BD5나 BD2의 혼합을 위한 바이오디젤 BD100의 보급량이 46000KL에서 2010년 약 39만KL으로 늘어났다. 지식경제부에서 발표한 녹색성장 5개년 계획에 따르면

<sup>9</sup> 최인창(2012)

<sup>10</sup> 최인창(2012)

2020년까지 혼합률을 7%까지 올리고 BD100의 보급량을 140만톤까지 올릴 계획이다.<sup>11</sup>

## 중소기업들의 견제

SK케미칼이 바이오디젤 사업을 시작하기에는 생산기술과 관련된 결정과 같은 내부적인 측면도 중요했지만 몇 가지 외부적 요인들도 무시하지 못할 변수로 나타나게 된다. 그 중 하나는 바로 기존 바이오디젤 생산자인 중소기업들의 견제였다. SK케미칼이나 GS바이오와 같은 대기업 계열사들이 이 사업에 진출하기 전에는 바이오디젤산업은 중소기업들이 이끌어 가고 있었다. 이 중에는 1990년대부터 이미 바이오디젤개발 사업을 시작한 중소기업들이 대부분이었고 2002년에 시범적 보급을 결정하고 바로 실행에 옮길 수 있었던 것도 바로 중소기업들의 준비된 기술력과 생산 설비 덕분이었다. 이렇게 미리 시장을 점령하고 있는 바이오디젤 생산 중소기업들은 SK케미칼이 바이오디젤 사업을 시작하려 하자 사업자등록 거부라는 방식으로 견제하였다. 이는 대기업이 시장에 들어올 경우 그 자본력을 이용한 시장 지배로 인하여 도미노효과처럼 줄 도산 할 수 있는 위험이 있기 때문이다. 또한 현재 공급과잉인 바이오디젤 시장에서 정유사들이 같은 계열사를 바이오디젤 공급업체로 선정할 경우 기존에 공급자로 선정되었던 중소기업들 중 몇몇은 공급자 선정에서 탈락될 것이고 이는 곧 중소기업의 사실상의 퇴출을 의미하기 때문이다. 이와 같은 이유로 중소기업들은 정유사들이 선호하는 대기업을 공급사로 선정하는 방식에 제동을 걸며 중기들도 공정하게 사업 권을 획득할 수 있는 방안을 모색해 다라는 건의안을 대한석유협회에 공동으로 제출하는 등 그 견제 수준이 매우 높았다. 또한 2006년 정부정책의 화두였던 대, 중소기업의 상생협력이라는 명제와 그 이전부터 자발적 협약에 참여해 왔던 중소기업들의 기득권 주장으로 인하여 SK케미칼의 시장진입이 지연되었으나, 대기업 역할론, 안정적인 수급 (영세한 바이오디젤 생산 중소기업들의 공급능력의 불안정성) 그리고 등록연기에 따른 재무적 그리고 비재무적 비용 발생을 근거로 산업자원부를 설득하여 2007년 4월 사업자등록을 획득하는데 성공한다.<sup>12</sup>

SK케미칼의 바이오디젤 진출의 또 다른 견제방법으로 중소기업들은 SK케미칼의 바이오디젤 품질에 대한 문제점을 거론하게 된다. SK케미칼에서 생산하는 바이오디젤의 원료는 전량 팜 열매에서 추출하는 팜유다. 이 팜유는 다른 원료 대비 낮은 불순물 함량 등 많은 장점이 있지만 CFPP (Cold Filter Plugging Point)가 높다는 단점이 있다. CFPP는 연료가 고형화되어 디젤 엔진의 필터를 막아 엔진을 정지시키는 온도를 판별하기 위한 수치로서 바이오디젤의 저온에서의 사용가능성 여부를 현실적으로 판단할 수 있는 수치라 할 수 있다. 팜유를 베이스로 한 바이오디젤은 이 CFPP가 상대적으로 높다. 이러한 점을 이용하여 기존 생산중소

<sup>11</sup> 한국바이오디젤협회 (2011)

<sup>12</sup> 최인창 (2012)

기업들은 바이오디젤 품질 평가에 CFPP의 중요성을 강조하고 사업자 선정에서 중요한 평가 기준으로 삼아줄 것을 요구하게 된다.<sup>13</sup> 이로 인하여 SK케미칼은 2006년 사업자등록 및 공급자로서 선정을 받지 못하는 결과를 받게 된다. 이를 해결하기 위하여 SK케미칼은 산업자원부를 설득, CFPP 기준적용을 동절기에만 한시적으로 도입하는 방안으로 그 기준을 완화시켰고 그 결과 2008년 정유사 공급자로 선정되게 된다.<sup>14</sup>

## SK케미칼의 바이오디젤사업 성공요소

SK케미칼이 바이오디젤 사업에 뛰어든 것은 2006년으로 다른 기업들에 비하여 늦은 편이었으나 현재 국내의 바이오디젤 시장을 이끄는 기업이 되었다. 이러한 성공 요소에는 대규모 자본, 기술력확보, 그리고 계열사를 통한 안정적인 수요처 확보를 꼽을 수 있겠다.

SK케미칼이 바이오디젤 사업에 성공적인 연착륙이 가능하게 된 가장 큰 원인은 바로 자본력이라 할 수 있겠다. 선경화섬 시절 정부의 전폭적인 지지아래 화학섬유를 국내개발 및 생산하게 된 SK는 막대한 부를 올려 대기업 반열에 오르게 된다. 이 후 SK케미칼은 기업 이미지 쇄신과 새로운 vision 성명 하에 화학섬유 분야를 독립시키게 된다.<sup>15</sup> 그 후 그런케미칼이란 vision을 관철시키기 위하여 바이오 디젤 시장에 눈을 돌렸고 다른 중소기업에서는 매우 힘든 기술력 확보를 위한 R&D 투자를 과감히 진행하였고 또한 300억원을 울산공장에 투자해 국내 손꼽히는 생산시설을 확보하게 된다.

또 다른 성공요인으로는 기술력확보를 들 수 있겠다. 위에서처럼 SK케미칼은 바이오디젤의 생산방식으로서 기존기업의 인수, 새로운 생산 설비의 증축과 같은 방식을 배제한 채 그 눈을 돌려 기존의 설비를 개조하여 사용할 수 있는 방안을 채택하게 되었다. 이러한 생산방식을 선택하게 된 배경에는 원료 선택에 대한 연구가 있었다. 기존에 국내에서 사용되고 있는 원료들은 대두유, 유채유, 그리고 각종 동물성 폐유 등이 있었다. 대두유의 경우 설비를 새로 증축하고 그 추출법에 대한 연구준비가 미흡하였고 유채유는 기후의 문제로 인하여 국내 대규모 생산이 현실적으로 어려웠으며 동물성 폐유 또한 수급 및 원료 품질의 항상성문제가 있었다.

이처럼 여러 원료들을 검토하던 중 팜유의 부산물로 나오는 지방산(fatty-acid)를 원료로 사용할 경우, 기존 유화시설(DMT) 설비와 유사한 공정과정을 통하여 바이오디젤이 생산 가능하다는 것을 확인하게 되었다. 이는 기존의 바이오디젤생산방식인 Oil을 사용하는

<sup>13</sup> 기존 기업들은 CFPP 0 기준을 연중 도입하려 하였다.

<sup>14</sup> 최인창 (2012)

<sup>15</sup> SK케미칼

conventional 공정과정대비 높은 경쟁력을 확보하는 결과를 낳게 된다.<sup>16</sup> 그 경쟁력 중 한가지는 바로 저렴한 투자비용이다. 기존의 유화시설물을 이용한 바이오디젤 생산 기술을 통하여 300억원이라는 투자비용만으로 울산 유화공장을 바이오디젤 생산을 위한 시설로 개조하여 곧바로 국내 3손가락에 손꼽히는 생산능력(12만톤)을 갖추게 되었다. 기존의 설비를 이용한 기술력은 투자비용 감소 외에도 여러 장점이 있는데 시설확보 시간의 단축이 이에 해당된다.<sup>17</sup> 생산시설을 처음부터 새로이 짓는 것에 비해 시설확보시간이 획기적으로 단축되었고 이는 SK케미칼이 2006년에 생산설비준비를 시작하여 2007년에 바로 생산능력을 갖추어 후발 주자임에도 바이오디젤의 일반 보급시기에 거의 맞출 수 있었던 결정적 계기가 되었다. 또한 이러한 기술을 통하여 SK케미칼은 향후 해외 기술이전이나 해외 플랜트사업 진출에 관련하여 엄청난 경쟁력을 가지게 되었다 할 수 있겠다. 또한 팜유를 사용하여 바이오디젤을 추출해 내는 경우 다른 원료들에 비해 월등히 높은 품질을 보이는 것으로 나타났다.<sup>18</sup> 그 결과, SK케미칼은 다른 업체에서 생산하는 바이오디젤 대비 월등히 높은 수준의 품질을 보이며 국내에서 유통 가능한 바이오디젤 품질 관리 기준뿐만 아니라 더욱 까다로운 유럽연합의 품질 기준도 만족시키는 제품을 생산하는 능력을 가지게 된다.

SK케미칼의 바이오디젤 사업성공요소 중 마지막은 계열사를 통한 안정적인 수요처 확보라 할 수 있겠다. 다른 바이오디젤 생산업체들이 정유사에 납품하기 위한 노력을 아끼지 않을 때에 SK케미칼은 같은 계열사 정유소인 SK에너지가 있기에 안정적인 수요처를 확보할 수 있었다. 사실 SK케미칼이 바이오디젤사업에 뛰어들게 된 결정적 원인 중 하나가 SK에너지라 할 수 있겠다. 계열사에게 직접 바이오디젤을 공급받을 경우 바이오디젤의 혼합함으로써 발생하는 손실을 줄일 수 있기 때문이다. 2006년부터 정부에서는 바이오디젤혼합유의 보급을 각 정유사와 약속을 하고 그 혼합률을 높여달라 요청해왔다.<sup>19</sup> 4개의 정유사 측에선 이에 바이오디젤의 구조적 문제점 (높은 빙점, 높은 산화성 등)을 이유로 혼합률을 높이는 것을 꺼려왔다. 하지만 그 내면을 들여다 보면 생산원가가 그 원인이라 할 수 있겠다. 바이오디젤의 혼합비가 늘어날수록 경유판매를 통한 정유사의 이익이 감소하기 때문이다. 실제로 바이오연료가 0.5% 섞이면 L당 약 2원정도의 손해를 감수해야 한다. 이러한 손실을 줄이기 위해 정유사들은 그룹 내 계열사간의 바이오디젤 공급이라는 해결안을 내 놓았다. 그 결과 SK케미칼이 2006년 바이오디젤 사업에 동참하게 되었고 같은 이유에서 GS바이오가 현재 GS칼텍스에 바이오디젤을 공급하고 있는 실정이다. 그 이유가 어찌되었든 SK케미칼의 입장에서는 안정적인 수요처가 잠정적으로 확보된 셈이었고 이는 SK케미칼이 바이오디젤 시장을 이끌어 가는데 결정적 요소가 되었다고 할 수 있겠다.

<sup>16</sup> 최인창 (2012)

<sup>17</sup> 최인창 (2012)

<sup>18</sup> SK Chemical (2010)

<sup>19</sup> 한국바이오디젤협회

## IV. 성과

국내에 유통되고 있는 바이오디젤 (BD100)의 물량은 일반 보급이 시작된 2006년 46000KL 에서 2010년 약 8.4배 증가한 395,181KL 이다.<sup>20</sup> 이러한 바이오디젤은 BD100의 형태로 각 정유사에 납품되어 BD20이나 BD5의 혼합을 위하여 쓰이고 있는 실정이다. 이는 현재 바이오디젤 협회에 등록된 16개 생산업체 전체의 생산능력인 연 1,204,400 KL의 약 1/3 수치의 생산성이 떨어지는 산업이라 할 수 있다. 이러한 어려움 속에서도 SK케미칼은 연 136,000KL 의 생산가능 설비를 활용하여 국내 최고 수준인 약 90%의 가동률을 보이고 있다.<sup>21</sup> 이는 국내 전체 생산량의 약 30% 이상을 책임지고 있다고 할 수 있다. 이는 위에서 언급한 SK케미칼이 바이오디젤사업분야에서 가지고 있는 경쟁력의 가시적 결과라 보여진다.

또한 국내 바이오디젤 생산기업 최초로 2009년 8월 싱가포르 소재의 트라피규라사와 1년 짜리 장기수출계약을 맺는 저력을 보여준다. 이는 총 4800만 달러의 규모로서 1년간 총 6만톤을 수출하는 계약이다.<sup>22</sup> 이러한 해외수출 계약은 SK케미칼의 바이오디젤 품질이 해외의 어디에 내 놓아도 손색이 없음을 보여주는 좋은 사례이다. 그 후 동남아 개도국들의 바이오디젤 사업 참여와 함께 가격 경쟁력을 잃어 현재는 전량 국내 생산되고 있는 실정이지만 향후 해외 플랜트 건설을 통한 해외 시장 공략이 검토 중에 있다.<sup>23</sup>

## V. 한계

SK케미칼의 바이오디젤 사업에서 극복해 나아가야 할 한계점은 다음과 같다. 첫째, 원료 수급의 불확실성이다. 현재 SK케미칼이 바이오디젤 생산에 사용하고 있는 방식은 기존 유화 시설을 활용한 생산방식이다. 이 방법에서 가장 핵심 적인 부분은 바로 원료인데 팜유에서 추출 가능한 지방산만이 그 생산 방법에 적합하다는 부분이다. 하지만 팜 열매는 현재 국내에서는 생산 불가능 하거나 생산효율성이 떨어진다고 판단되어 전량 동남아 등지의 해외에서 수입해 오고 있는 실정이다. 이처럼 원료를 100% 수입에 의존하게 되면 수급량이 일정하지 않을 뿐만 아니라 팜 열매 자체의 가격 변화 및 환율의 변화 등 원료가의 불확실성 또한 존재하게 된다. 또한 2012년부터 바이오디젤 원료에 대한 무관세법이 폐지될 시엔 원료

<sup>20</sup> 한국바이오디젤협회

<sup>21</sup> 최인창 (2012)

<sup>22</sup> 이동현 (2011)

<sup>23</sup> 최인창 (2012)

가가 더욱 올라갈 전망이다. 이와 같은 문제점들을 해결하기 위하여 싱가포르에 무역 회사를 세워 수급량 및 가격의 변동 위험을 헤지하려 하였고 이는 다른 국내 중소기업들에 비교하였을 때 비교적 안정적이긴 하나 그 위험을 충분히 없애기엔 부족하다는 의견이 있다. 이러한 위험성을 제거 하기 위해서 SK케미칼은 해외 팜 나무 플랜트를 인수 하여 직접 운영하려는 움직임을 보이고 있다.<sup>24</sup>

SK케미칼이 직면하고 있는 또 다른 문제점은 동남아 국가들의 시장 진입이다.<sup>25</sup> 원료수급의 향상성과 낮은 비용, 그리고 낮은 인건비등의 경쟁력을 가진 동남아 국가들의 바이오디젤 시장 진출이 2010년부터 본격화 되면서 국내 바이오 디젤 생산업체들의 해외 진출에 제동이 걸렸다. 실제로 2009년 싱가포르에 4800만불 규모의 1년 장기 해외 수출 건을 따낸 SK케미칼의 경우 그 다음 해에 계약을 연장하지 못하고 동남아 소재 기업들에게 그 자리를 넘겨주고 만다. SK케미칼은 이러한 가격 경쟁력을 높이기 위하여 현지법인을 설립하여 현지유화시설인수, 현지플랜트 직접운영 등의 방식 등이 검토 및 시범단계에 있다.<sup>26</sup>

SK케미칼이 직면하고 있는 마지막 문제점으로는 UN 과의 갈등이 있다. 현재 아프리카 등지의 일부 국가에서 나타나고 있는 심각한 기아 현상에 대하여 UN은 바이오디젤 생산을 위한 토지 활용이 식량난을 악화시킨다고 보고한 바 있다. 다시 말해 바이오디젤의 원료가 되는 팜 나무를 키우기 위하여 엄청난 규모의 토지가 필요로 되고 이는 식용 작물 재배의 기회가 사라지는 기회의 비용이 발생한다는 것이다. 이를 해결하기 위하여 SK케미칼은 재배에 토지가 필요 없고 단위면적당 생산성이 높은 미세조류를 이용한 바이오디젤 합성과 같은 새로운 대안을 모색 중에 있다.<sup>27</sup>

## VI. Reference

- 김범수(2006.06.01), SK케미칼, 바이오디젤 사업 좌절, 연합뉴스
- 김부민(2011.10.19), 경유가격, 내년엔 11.63원 오른다: 2012년 바이오디젤 혼합의무화 제도 도입, 에너지경제신문
- 김부민(2011.09.19), 아시아 최초 BD 의무국가? 걸만 번지르르, 에너지경제신문

<sup>24</sup> 최인창 (2012)

<sup>25</sup> 최인창 (2012)

<sup>26</sup> 최인창 (2012)

<sup>27</sup> 최인창 (2012)

- 김상수·홍수원(2006.05.31), 바이오디젤사업 '대기업 탈락'...SK케미칼-애경 품질미달, 동아사이언스
- 김성원(2010.07.27), SK케미칼/친환경 바이오디젤 해외 공략, 파이낸셜뉴스
- 김승수, 김기호, 신성철, 임의순(2007.10), 바이오디젤 보급을 위한 정책 및 시장 현황, 공업화학, 18(5), pp. 401-406
- 김창익(2009.08.21), SK케미칼, 바이오디젤 장기 수출 계약, 머니투데이
- 나영은(2010.09), 바이오에너지(바이오디젤, 바이오에탄올) 생산과 보급 활성화 추진정책, 유기물자원화, 18(3), pp. 13-22
- 로보트 폴(2004.08.17), 석유의 종말, 서해문집
- 리프킨 제레미(2003.01.15), 수소혁명 (석유시대의 종말과 세계경제의 미래), 민음사
- 손병문(2010.05.24), SK케미칼, 의약사업 新화학으로 '수혈', EBN산업뉴스
- 안경주(2009.04.13), [컴패니즘업] SK케미칼, 이투데이
- 에코프라임, <http://www.palmbd.com>
- 이동현(2011.04.26), 바이오디젤 '환경개선+수출+고용' 트리플 효과 시선집중, 한국일보
- 이영재(2010.08), 바이오디젤의 현황 및 전망, 오토저널, 32(4), pp. 22-29
- 이원중(2010), 세라믹 관형막을 이용한 효율적인 카놀라유 바이오디젤 생산에 관한 연구, 서울과학기술대학교
- 조병훈·차형준(2010.04), 미세조류 해양 바이오매스를 이용한 바이오디젤 생산기술, KSBB Journal, 25(2.121), pp. 109-115
- 조선일보(2008.07.18), SK그룹 계열사들 바이오연료 사업 진출 러시'
- 최인창(2012.03.21), 인터뷰
- 한국바이오디젤협회, <http://blog.naver.com/kbda0711>
- 한국바이오디젤협회(2010), 친환경 신재생 에너지 바이오디젤

- 한국석유화학공업협회, <http://www.kpia.or.kr>
- 한국화학산업연합회, <http://www.kocic.or.kr>
- 환경부 대기정책과(2002.06), 국내 최초 바이오디젤 시범보급 주유소 개소
- BIR Research Group(2011.03.11), 저탄소 녹색성장의 비전 탄소배출권의 현황과 전망, 비아이알
- SK케미칼(2010), Eco Prime [SK케미칼 바이오디젤]
- SK케미칼, <http://www.skchemicals.com>

## VII. 부록

### 부록1: SK케미칼 바이오에너지팀 최인창 주임 인터뷰 자료

#### 1. 바이오디젤 사업 진출 계기

- '02년 산업자원부(현 지식경제부)의 '바이오디젤 시범보급에 관한 고시' 발표 이후 바이오디젤 사업 성장 가능성 확인
- '04년 그룹 내 Synergy 효과를 위해 최초 내부 검토하였으며, '05년 SK corp.과의 TFT 운영하였으나 제도 및 법규 완비 시점까지 보류
- '05년 12월 자율협약 체결에 따라 0.5% 시장이 열리게 되었으며, 기존 업체 인수, 신규 설비 도입 등 다양한 방법들을 검토하였으나 공기 단축 및 시장 주도권 확립을 위하여 SK유화의 기존 유허 설비 활용 결정

#### 2. 진출 결정 후 사업진행을 위한 준비과정

- 경쟁 중소기업들의 견제로 인한 사업자등록거부로 시장진입이 지연되었으나, 대기업 역할론, 등록연기에 따른 재무적/비재무적 비용 발생을 근거로 산업자원부를 설득하여 '07년 4월 사업자등록 획득
- 또 다른 견제로, Palm 베이스 원료를 사용하는 SK케미칼을 견제하기 위해 CFPP 0 기준을 연중 도입하려 하였으나, working group에서 SK케미칼의 설득으로 동절기 한시적 도입으로 완화

### 3. 정부정책이 이 사업에 미친 영향

- 최초 시장 형성이 정부 정책에 기반한 만큼, 현재까지도 정부의 영향을 절대적이라고 할 수 있음. '10년 말 바이오디젤 중장기보급계획 만료에 따라 의무화 없이 면세 폐지가 되었을 경우, 시장이 완전히 사라질 수도 있었다고 판단되며, '11년 말 면세 폐지의 반대 급부로 품질 고시 개정이란 소기의 성과를 거둔 것이 '13년 말까지 바이오디젤 사업이 생존할 수 있는 정책적 기반을 마련해주었다고 보아도 무방함.

### 4. 바이오디젤 사업 및 개발 연혁

- '04년 사업검토
- '06년 4만톤/년 BD 설비 구축
- '07년 사업자 등록
- '08년 12만톤/년 증설

### 5. 바이오디젤 생산 능력 및 생산 현황(연도별)

- 생산 능력은 위 답변을 참고하시기 바라며, 연도별 생산 현황 설비 기준 90% 수준.

### 6. 세계최초라 알고 있는 기존 유화시설을 활용한 바이오디젤 생산기술 개발 배경 및 내용

- 가장 큰 이유 중 하나는 위에서 설명 드린 바와 같이 공사 기간의 단축.
- 또 다른 이유로서 기존 대비 원가 경쟁력을 갖춘 원료들을 검토하던 중, 팜유의 부산물로 나오는 지방산을 원료로 사용할 경우 기존 유화 DMT 설비와 유사한 Process로 바이오디젤 생산이 가능하다는 것을 확인함에 따라 Conventional process 대비 경쟁력이 있는 SK케미칼만의 Process 도입을 결정.
- Conventional process와 SK케미칼 process의 가장 큰 차이는 원료의 차이(Oil/ Fatty Acid).

### 7. 해외 장기 수출건과 같은 대내외적 성과 및 결과물

- '09년 1,500톤을 수출하였으며, 현재는 동남아 BD과의 가격 차이 등의 이유로 전량 국내 공급 중.

<인터뷰 자료 끝>

[표1] 2002-2005 바이오디젤 BD20 보급량 추이



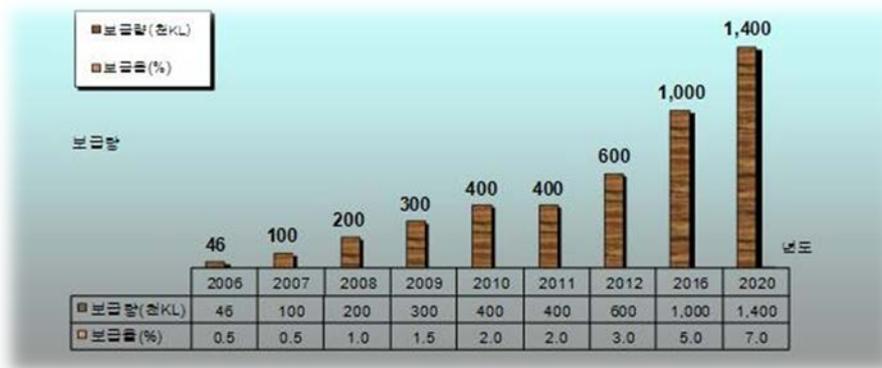
자료: 한국바이오디젤협회

[표2] 2002-2005 바이오디젤 BD20 보급량 추이



자료: 한국바이오디젤협회

[표3] 국내 바이오디젤 (BD100) 보급현황 및 보급계획



자료: 한국바이오디젤협회

[표4] 주요국들의 혼합비율 (의무화 또는 실제 혼합비율)

국가별	독일	프랑스	브라질	아르헨티나	콜롬비아	태국	대만	필리핀	한국
사용방식 (혼합비율)	BD7	BD7	BD5	BD5 (BD10 계획)	BD10	BD5	BD2	BD2	BD2

\*기타 보급 유형 : 관용차(공공기관)와 사업장 등의 대형경유차량의 경우 BD20~BD30 형태, 독일의 경우 전용차량은 BD100 형태 사용

자료: 한국바이오디젤협회

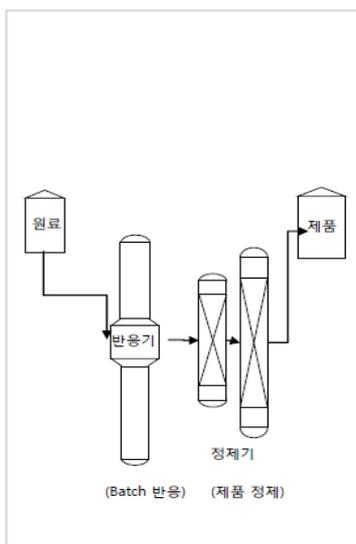
[표5] SK Chemical 기업 개요

본사 : 경기도 성남시 분당구 삼평동 686번지 / 02-2008-2008 공장 : 울산시 남구 황성동 600 / 052-256-0121	
<b>연혁</b>	2009년 바이오디젤 설비 증설 및 싱가포르 원료 구매 회사 설립 (ST Green Energy) 2008년 SK에너지, S-Oil 바이오디젤 공급 2007년 바이오디젤 생산업체 등록 2006년 바이오디젤 설비 투자 1998년 SK케미칼로 상호 변경 1968년 12월 폴리에스터, 마세테이트사 수원공장 준공 1966년 6월 선경화학주식회사 설립
<b>주 생산품</b>	고기능성 PETG 수지 폴리에스터 접착제 인쇄판용 감광성 액체수지 수처리제 부동액 주거환경케미칼 CnR PET수지 탄소섬유 복합소재 건축/자동차용 흡음, 단열재 원목 마루바닥재 바이오에너지 ECOZEN
<b>임직원 수</b>	1,500명 대표이사/부회장 김창근

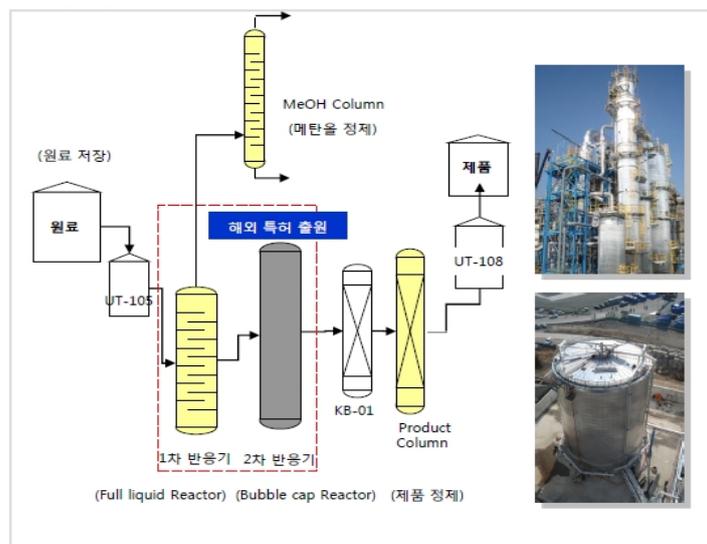
자료: 한국바이오디젤협회

[표6] 기존 Batch 방식의 공정과 최신식 연속반응 공정의 비교

■ 일반적 Batch 방식



■ 당사 최신식 연속 반응 공정



자료: SK 케미칼 (SK케미칼 BD 소개자료)

[표7] SK케미칼 바이오디젤 품질 평가

시험 항목	품질 기준	시험 방법	SK 케미칼 BD
지방산메틸에스테르함량, 무게%	96.5 이상	KS M 2413	96.5 이상
황분, mg/kg	10 이하	KS M 2027	1 미만
물과 침전물, vol %	0.05 이하	KS M 2115	0.01
전산가, mg KOH/g	0.50 이하	KS MSO 6618	0.45
총 글리세린, 무게%	0.24 이하	KS M 2412	0.023
산화안정도 (110°C),h	6 이상	EN 14112	39
메탄올, 무게%	0.2 이하	EN 14110	0.01 미만
알칼리 금속 mg/kg	Na + K	5 이하	0.1 미만
	Ca + Mg	5 이하	0.1 미만
인, mg/kg	10 이하	EN 14107	1.4

※ 2007년 SGS Testing Korea 시험 결과 기준

자료: SK 케미칼 (SK케미칼 BD 소개자료)

[표8] 연도별 혼합률에 따른 국내 바이오디젤보급 실적

구분	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	합계
BD5용	물량(kl)	-	-	-	45,840	108,565	195,439	287,901	394,000	1,031,745
	혼합률	-	-	-	0.5%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	-
BD20용	물량(kl)	1,588	3,719	6,835	15,002	3,670	187	304	311	31,981
	혼합률	20% (10%)								

자료: 한국바이오디젤협회

[표9] 바이오디젤생산능력 규모별 업체현황

구분	업체 수	생산능력(킬로리터 KL / 년)
10만 KL 초과	3개사	386,000
5만 KL ~ 10만 KL	8개사	673,000
3만 KL ~ 5만 KL 미만	3개사	112,400
3만 KL 미만	2개사	33,000
합계	16개사	1,204,400

자료: 한국바이오디젤협회

[표10] 바이오디젤협회원 명단 및 홈페이지

업체명	홈페이지
단석산업	www.dansuk.co.kr
비디케이	www.bdkor.com
애경유화	www.akp.co.kr
에코솔루션	www.ecosol.co.kr
엠에너지	www.menergy.kr
JC케미칼	www.jcchemical.co.kr
SK케미칼	www.skchemicals.com

자료: 한국바이오디젤협회

[표12] SK케미칼 매출액

(단위 : 천원)

구분		제43기 3분기	제42기 3분기
Green Chemicals Biz.	매출액	807,310,903	639,341,439
	영업이익	41,792,690	47,771,342
Life Science Biz.	매출액	289,628,656	256,065,961
	영업이익	18,049,640	19,553,547
기타	매출액	50,213,838	96,236,364
	영업이익	(3,079,952)	(4,175,963)
합계	매출액	1,147,153,397	991,643,764
	영업이익	56,762,378	63,148,926

자료: SK케미칼

[표11] SK케미칼 2011년말 기준 재무상태표

2011年 12月 31日 현재

(단위 : 원)

계정과목	금액	계정과목	금액
<b>자 산</b>		<b>부 채</b>	
<b>I. 유 동 자 산</b>	<b>631,159,236,354</b>	<b>I. 유 동 부 채</b>	<b>480,244,409,216</b>
1. 현금 및 현금성 자산	48,384,852,240	1. 매입채무 및 기타채무	244,642,793,452
2. 단기금융자산	0	2. 단기차입금	160,030,617,802
3. 매출채권 및 기타채권	339,676,084,121	3. 유동성장기부채	59,902,000,000
4. 재고자산	224,972,274,622	4. 미지급법인세	280,102,528
5. 기타유동자산	18,126,025,371	5. 기타유동부채	15,388,895,434
		<b>II. 비 유 동 부 채</b>	<b>631,381,127,130</b>
		1. 사 채	528,209,078,198
		2. 장기차입금	49,013,300,000
		3. 확정급여부채	17,355,712,733
		4. 이연법인세부채	35,382,401,108
		5. 총당부채	1,420,635,091
		6. 기타비유동부채	0
<b>II. 비 유 동 자 산</b>	<b>1,402,592,304,383</b>	<b>부 채 총 계</b>	<b>1,111,625,536,346</b>
1. 장기금융자산	20,021,238,741		
2. 장기대여금	985,351,492	<b>자 본</b>	
3. 보증금	7,528,477,341	<b>I. 자 본 금</b>	<b>118,300,860,000</b>
4. 관계기업투자주식	321,455,021,891	<b>II. 자 본 잉 여 금</b>	<b>145,530,430,546</b>
5. 종속기업투자주식	367,819,420,691	<b>III. 기 타 자 본 항 목</b>	<b>(98,068,499,377)</b>
6. 유형자산	547,945,079,731	<b>IV. 기 타 포 괄 손 익 누 계 액</b>	<b>1,632,274,167</b>
7. 무형자산	27,850,538,457	<b>V. 이 익 잉 여 금</b>	<b>754,730,939,055</b>
8. 투자부동산	108,578,276,039		
9. 기타비유동자산	408,900,000	<b>자 본 총 계</b>	<b>922,126,004,391</b>
		<b>부 채와자본총계</b>	<b>2,033,751,540,737</b>
<b>자 산 총 계</b>	<b>2,033,751,540,737</b>		

자료: SK케미칼