

석유화학 대체원료 설비 동향 및 시사점

| | |
|--------------------------|----|
| I. 검토배경 | 1 |
| II. 대체원료 설비 동향 | 3 |
| 1. ECC | 3 |
| 2. 석탄화학설비(CTO/MTO) | 8 |
| III. 국내업체 동향 및 전망 | 12 |
| IV. 결론 및 시사점 | 17 |

※ 본 보고서 내용은 연구진의 견해로, 한국수출입은행의 공식 입장과는 무관합니다.

작 성

선임연구원 성동원 (3779-6680)
dwsung@koreaexim.go.kr

< 요약 >

1. 대체원료 설비 동향

□ [ECC*] 미국 ECC 원가경쟁력 개선으로 2010년대 중후반 ECC 및 에틸렌 유도품 생산설비 투자 확대

* **ECC(Ethane Cracking Center)**: 에탄가스를 원료로 하여 올레핀(주로 에틸렌)을 생산하는 설비로 미국, 중동 등 천연가스가 풍부한 지역을 중심으로 운영되는 설비

- 2014~2015년에 대거 발주된 미국 ECC 가동 개시가 2017년 이후 본격화되어 미국 에틸렌 공급과잉 및 가격하락 전망
 - 미국-아시아간 에틸렌 가격차이가 확대되겠으나 미국 에틸렌 수출 인프라 부족으로 2020년까지 에틸렌 수출증가는 제한적일 전망
 - 다만 운송이 용이한 폴리에틸렌 등 에틸렌계열 다운스트림 제품은 미국에서 아시아 지역으로의 수출이 크게 증가할 전망
- 향후 5년간 계획된 세계 에틸렌 플랜트 증설 상당부분도 미국 ECC 중심으로 이루어져 에틸렌 계열 제품의 공급과잉 우려

□ [CTO* MTO**] 중국은 석유화학제품 자급률을 높이고, 중국내 풍부하고 저렴한 석탄을 활용하기 위해 석탄화학설비 확대 추진

* **CTO(Coal-to-olefin)**: 석탄을 원료로 하여 올레핀(에틸렌, 프로필렌 등)을 생산하는 설비

** **MTO(Methanol-to-olefin)**: 메탄올을 원료로 하여 올레핀을 생산하는 설비

- 2016~2017년은 저유가와 중국 정부의 환경규제 강화, 석탄·메탄올 가격 상승 등에 따라 석탄화학설비 가동률 저하
 - 하지만 유가가 배럴당 80달러대 이상으로 급등할 경우 석탄화학설비 가동률이 증가세로 전환될 가능성도 존재
- 환경, 경제성 이슈로 향후 석탄화학설비 투자 증가세가 둔화될 수 있으나 CTO 중심의 석탄화학설비 확대는 지속될 전망
 - 다만 MTO 프로젝트는 메탄올 수입가격 상승에 따른 경제성 악화로 증설이 대폭 둔화될 전망

2. 국내업체 동향 및 전망

- [동향] 저유가 시기 납사가격 하락과 에틸렌 공급부족 등으로 2016~2017년 국내 NCC* 업체의 수익성이 역대 최고치 수준 기록

* NCC(Naphtha Cracking Center): 납사를 원료로 하여 올레핀(에틸렌, 프로필렌, 부타디엔), BTX(벤젠, 톨루엔, 자일렌) 등의 제품을 생산하는 설비로 아시아, 유럽 지역의 대표적인 석유화학설비

- 2014년 하반기 이후 유가하락에 따른 원재료(납사) 및 연료 가격 하락 등으로 NCC 업체의 원가부담이 대폭 낮아짐
- 한편 에틸렌 공급부족으로 인해 상대적으로 높은 에틸렌 가격을 유지하여, 높은 수준의 스프레드 실현

- [전망] 중장기적인 유가상승에 따라 납사 가격도 동반 상승하여 NCC 원가경쟁력 악화 전망

- 다만 단기적으로 2018~2019년까지 에틸렌 공급부족으로 국내 NCC 업체 수익성이 양호한 수준 유지 전망
- 다운스트림 부문은 非에틸렌 계열의 양호한 수익성이 예상되는 반면 폴리에틸렌 등 에틸렌 계열은 미국발 공급과잉으로 수익성 악화 우려

3. 결론 및 시사점

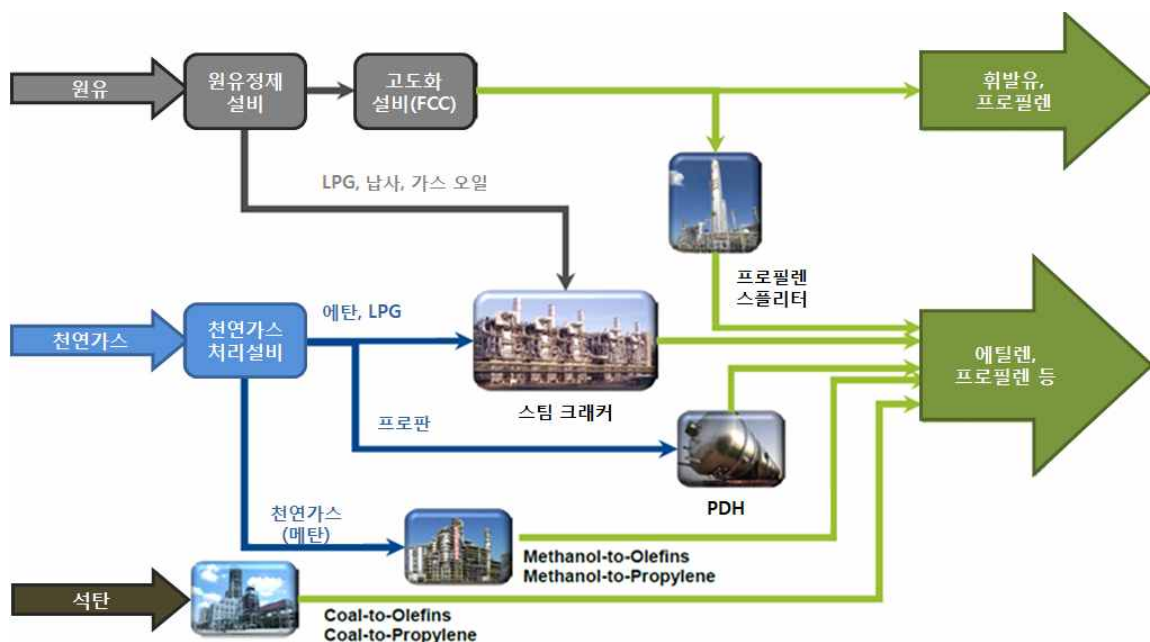
- 유가상승 등으로 국내 업체들의 중장기적인 경쟁력 약화가 우려되는바 외부환경에 유연하게 대응 가능한 사업구조로 전환할 필요

- NCC 기반의 범용제품 중심의 사업구조는 유가변동에 매우 취약하며, 유가상승으로 ECC 뿐 아니라 석탄화학설비 가동률 확대로 이어질 경우 공급과잉과 제품가격 하락에 따른 스프레드 축소 우려
- (국내) 고유가에 대비하여 원료 다변화를 지속 추진함으로써, 원료 및 생산제품 가격에 따른 마진을 극대화할 필요
- (해외) 원료 및 시장 접근성이 높은 지역(북미, 중동 등)에서의 ECC 투자 등 해외직접 투자기회도 모색해 보아야 함
- (고부가화) 범용제품 대비 상대적으로 유가 등 외부환경 변화에 영향을 덜 받는 고부가 제품인 스페셜티 비중이 높은 사업 포트폴리오로 전환
 - R&D 투자 확대, 해외기업 M&A 등을 통한 스페셜티 부문 경쟁력 강화 필요

I. 검토배경

- 2014년 하반기 이후 배럴당 40~60달러 범위의 저유가 장기화에 따른 납사가격 안정화 수혜로 국내 NCC(Naphtha Cracking Center) 업체는 2016~2017년 역대 최고치 수준의 실적 기록
- 2017년 하반기 이후 유가상승에 따라 우리나라를 포함한 동북아시아 NCC 원가경쟁력 약화가 우려되는 가운데 非석유 기반의 대체 원료 설비들과의 공급경쟁도 심화될 전망
 - 에틸렌 생산설비 원료는 크게 납사와 에탄가스로 양분*되는데, 아시아, 유럽은 납사를 원료로 하는 NCC가 주축을 이루고, 중동, 미국 등 천연가스 생산지 중심으로 에탄가스를 원료로 하는 ECC(Ethane Cracking Center) 운영
- * 에틸렌 설비의 원료 비중(2017년): 납사(41.8%), 에탄(37.6%), LPG(6.4%), 기타(14.2%)
- 2014~2015년에 대거 투자된 미국 ECC 설비가 2017~2019년에 본격적으로 가동 개시될 예정
- 또한 중국 CTO(Coal-to-olefin)/MTO(Methanol-to-olefin) 등 석탄화학설비 생산능력도 지속 확대 중에 있음

< 다양한 올레핀¹⁾ 생산경로 >



자료: IHS Markit(2018)

1) 에틸렌, 프로필렌, 부텐 등 탄소 이중결합이 있는 불포화탄화수소 화합물로, 합성수지, 합성고무, 알코올 등 다양한 화학제품 제조에 사용되는 기초원료

- 특히 고유가 시기에는 ECC 등 대체원료 설비가 NCC 대비 절대적인 원가경쟁력 우위를 확보하여 생산 비중이 더욱 확대될 수 있음
 - ECC 뿐 아니라 중국 정부의 환경규제 강화 및 석탄·메탄올 가격 상승의 영향으로 최근 가동률이 하락한 중국 석탄화학설비도 배럴당 80달러대 이상의 고유가 도래 시 가동률이 증가세로 전환될 가능성 존재
- 이에 최근 미국 ECC, 중국 석탄화학설비(CTO/MTO) 등 대체원료 설비 동향에 대해 살펴보고 국내 석유화학산업에 미치는 영향과 시사점을 도출해 보고자 함

II. 대체원료 설비 동향

1. ECC

가. ECC 증설 확대

□ 미국은 ECC 원가경쟁력 개선으로 2014~2015년 ECC와 에틸렌 유도품 생산설비 투자 확대

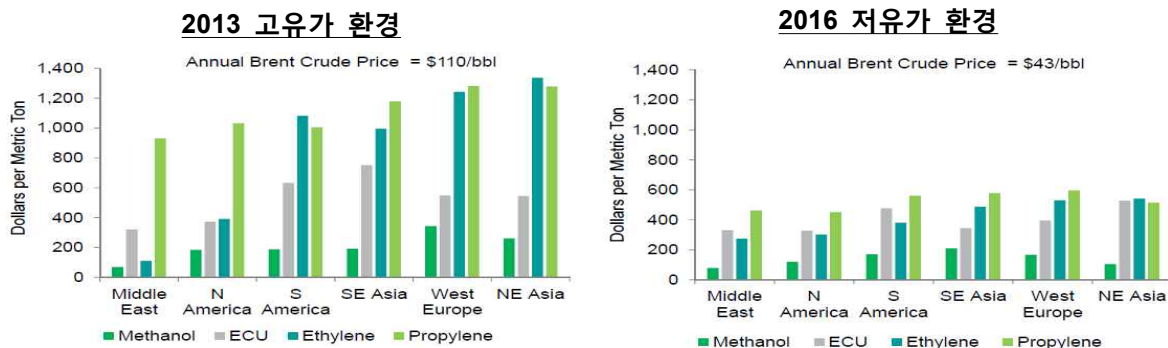
- 2014~2015년 미국은 고유가와 NGL(Natural Gas Liquid) 생산 확대 등으로 ECC 원가경쟁력 우위를 확보하며, 연산 1,000만 톤에 육박하는 8개의 대규모 ECC 플랜트 발주

(<참고1> 미국 NGL 생산 확대 ☞ p.18)

(<참고2> 2000~2013년 세계 에틸렌 설비 투자 동향 ☞ p.20)

- 2016년 저유가 상황에서 ECC 증설이 둔화되었으나 저유가 시기에도 미국 ECC는 동북아 NCC 대비 원가경쟁력 우위 유지

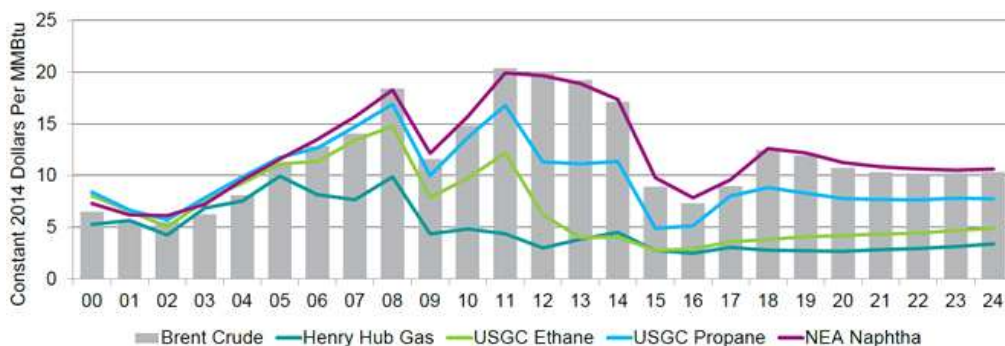
< 지역별·제품별 생산원가 비교(2013 vs. 2016) >



자료: IHS Markit(2018)

- 2017년 하반기 이후 유가상승 영향으로 납사 대비 에탄가스 원가 경쟁력 우위가 더욱 강화될 전망

< 에너지·원료 가격 추이 및 전망 >



자료: IHS Markit(2018)

□ 향후 5년간 계획된 세계 에틸렌 플랜트 증설 상당부분이 미국 ECC로
구성되어 에틸렌 계열 제품의 공급과잉 우려

○ 미국에서는 2014~2015년에 이어 2017~2019년에도 대규모 ECC
플랜트 발주가 지속될 전망

- 2017년 하반기 이후 2025년경까지 대규모 ECC가 완공될 예정

< 북미지역 ECC 신증설 계획 >

| 기업명 | 국가 | 위치 | 원료 | 설비용량 (천톤/년) | 완공 시기 |
|---|-----|-------------------------------|--------------------|----------------|---------|
| NOVA Chemicals | 캐나다 | Corunna, ON | Ethane | 168 | 2017 |
| Westlake | 미국 | Calvert City, KY | Ethane | 32 | Q3 2017 |
| Indorama Ventures Olefins LLC | 미국 | Carlyss, Louisiana | Ethane/ Propane | 370 | Q4 2017 |
| ExxonMobil Baytown | 미국 | Baytown | Ethane | 1,500 | Q1 2018 |
| ChevronPhillips Cedar Bayou | 미국 | Cedar Bayou | Ethane | 1,500 | Q2 2018 |
| Sasol Louisiana Lake Charles | 미국 | Lake Charles | Ethane | 1,500 | Q2 2018 |
| Shintech Louisiana Plaquemine Ethylene | 미국 | Louisiana | Ethane | 500 | Q1 2019 |
| Formosa Plastics Point Comfort | 미국 | Point Comfort | Ethane | 800 | Q1 2019 |
| Total | 미국 | Port Arthur, Texas | Ethane | 1,000 | Q3 2019 |
| Dupont (Expansion) | 미국 | Orange | Ethane | 91 | 2019 |
| Appalachian Shale Cracker Enterprise(Ascent) Petrochemical Complex | 미국 | Parkersburg, West Virginia | Ethane | 1,000 | Q2 2020 |
| Westlake LACC (Lotte Axiall) | 미국 | Louisiana | Ethane | 1,000 | Q1 2021 |
| Appalachian Resins(AR) Wheeling West Virginia Ethylene&Polyethylene | 미국 | Salem Township, Ohio | Ethane | 275 | 2021 |
| Aither Bayer Kanawha Valley | 미국 | Kanawha Valley, West Virginia | Ethane | 300 | 2021 |
| PTT GC America | 미국 | Belmont County, Ohio | Ethane | 1,000 | 2022 |
| Shell Appalachia Ethane Cracker | 미국 | Monaca, PA | Ethane | 1,600 | 2022 |
| Badlands | 미국 | North Dakota | Ethane | 1,500 | 2022 |
| ExxonMobil SABIC | 미국 | Corpus Christi | Ethane | 1,800 | 2024 |
| NOVA Chemicals | 미국 | Louisiana | Ethane | 1,500 | 2025 |

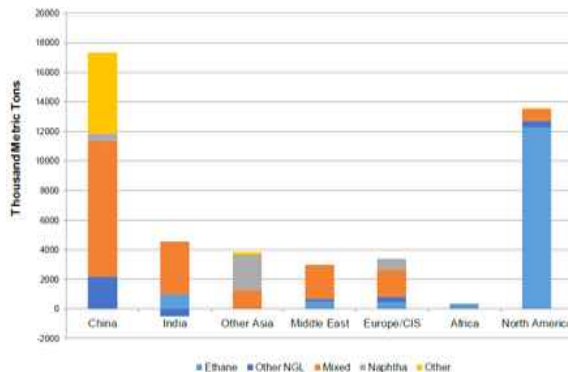
자료: S&P Global Platts(2018)

○ 미국 ECC 중심의 에틸렌 설비 투자는 향후 에틸렌 계열 공급과잉, 非에틸렌 계열 공급부족으로 이어질 전망

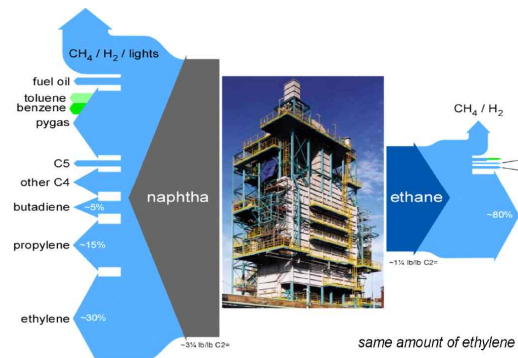
- ECC는 생산제품 대부분이 에틸렌으로 구성되어 NCC 대비 제품 다양성*이 떨어진다는 단점

* NCC는 에틸렌, 프로필렌, 부타디엔, BTX 등 다양한 제품 생산

< 에틸렌 설비 증설 계획(2017~2022) > < NCC와 ECC 제품 수율 비교 >



자료: IHS Markit(2018)



자료: Dow, IHS Markit 재인용

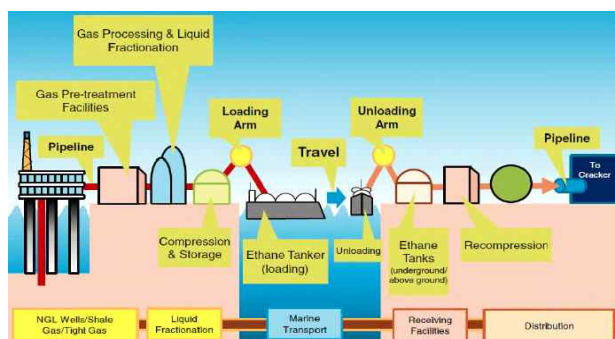
□ 한편 에틸렌 수입국인 중국에서도 미국산 에탄가스 수입을 통한 ECC 투자 검토가 다수 진행 중

○ 에탄가스는 운송상 어려움에 따른 비용부담 증가로 인해 생산지 인근 소비가 가장 경제적

○ 하지만 2010년대 초반 고유가 영향으로 납사대비 에탄가스 경제성이 더욱 개선되어 미국-아시아 간 에탄 운송비(톤당 200달러 수준)를 감안 해도 NCC 대비 ECC 원가경쟁력 우위 차이

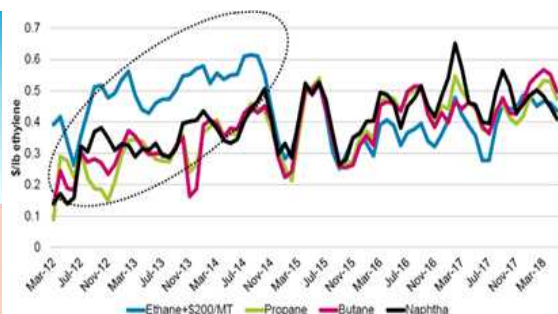
- 2011년 인도 릴라이언스가 110만 톤 규모의 ECC 플랜트 신증설계획을 발표하고 현재 ECC 가동 중

< 에탄가스 수입 프로세스 >



자료: IHS Markit(2018)

<원료별 에틸렌 설비 마진 추이>



자료: S&P Global Platts(2018)

- 2014년 하반기 유가하락으로 NCC 원가경쟁력이 회복되면서, 중국 등 아시아 지역에서 ECC 플랜트 투자가 둔화되었으나 최근 유가상승 영향으로 투자검토가 다시 활발해지는 추세

- 중국에서 ECC 플랜트 1기* 건설 중이며, 추가 ECC 투자 검토 다수 진행 중

* 중국 SP Chemical은 65만 톤 규모의 ECC 건설 중(2019년 초 완공 예정)

- 중국에서 미국산 에탄가스를 도입하여 ECC를 운영하는 경우 미국보다 자본투자비가 50~70% 낮고, 향후 중장기적인 유가상승 시 에탄가스 운송비를 감안하더라도 NCC 대비 ECC 경쟁력이 있을 것으로 예상
- 에탄가스의 안정적 확보와 에탄가스 가격 변동 리스크 관리가 관건

< 중국 ECC 플랜트 투자 검토 기업 >

| 기업 | 위치 | 에틸렌 생산능력 (천 톤) | 에탄 (천 톤) | 공급자 |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------------------|
| Juneng Heavy Industry | Jinzhou, Liaoning | 2,000 | 2,600 | American Ethane Company |
| Bohai Chemical | Tianjin | 1,000 | 1,300 | - |
| Nanshan Group | Yantai, Shandong | 2,000 | 2,600 | American Ethane Company |
| Yangmei Hengyuan | Qingdao, Shandong | 1,500 | 2,000 | American Ethane Company |
| Satellite PC | Lianyungang, Jiangsu | 2,500 | 3,250 | - |
| SP Chemicals | Taixing, Jiangsu | 650 | 270 | E/P, Ineos, one VLEC |
| Guangxi Investment | Qinzhou, Guangxi | 1,000 | 1,300 | - |
| | Total | 9,150 | 13,320 | |

자료: IHS Markit(2018)

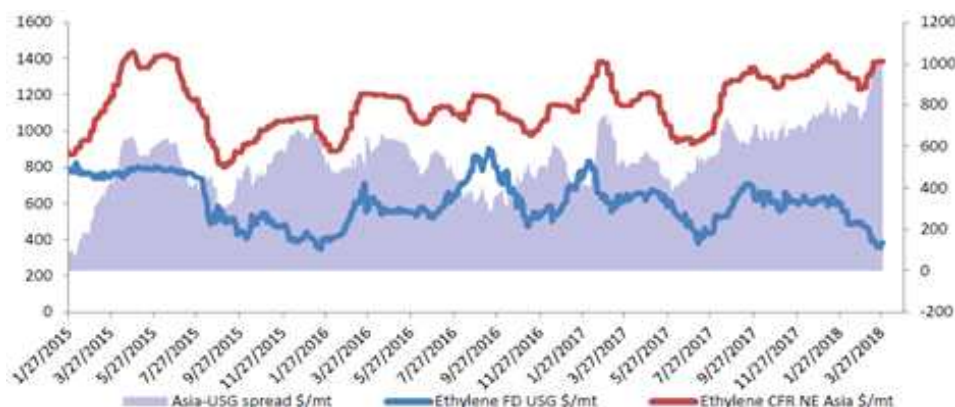
나. ECC 확대의 영향

□ 미국의 ECC 증설로 에틸렌 공급과잉이 예상되나, 에틸렌 수출 관련 인프라 부족으로 단기적으로 수출이 제한될 전망

- 2014~2015년에 발주된 미국 ECC 플랜트 가동 개시가 2017년 이후 본격화되어 미국 에틸렌 공급과잉 및 가격하락 전망
- 미국-아시아 에틸렌 가격차이가 확대되겠으나 미국 에틸렌 수출 인프라 부족으로 2020년까지 에틸렌 수출증가는 제한적일 전망
 - 2018년 1분기 미국과 아시아 지역의 에틸렌 가격 차이 평균은 톤당 600달러 이상으로, 두 지역 간 운송비용 톤당 300 달러를 감안해도 차익 거래가 충분히 가능한 수준
 - 하지만 현재 미국의 에틸렌 수출 터미널이 연간 35만 톤급 1개(Targa Resources 보유)만 존재하여 과잉공급량 대비 수출 인프라가 크게 부족한 상황
 - 현재 건설 중인 에틸렌 수출 터미널 2개(Enterprise US Gulf Coast의 100만 톤급, Nova Chemical의 80만 톤급)가 2020년 완공 예정이어서 최소한 2020년 이후 연간 215만 톤 상당의 에틸렌 수출 인프라 구축

< 아시아 vs. 미국 에틸렌 가격 추이 >

(단위: \$/톤)



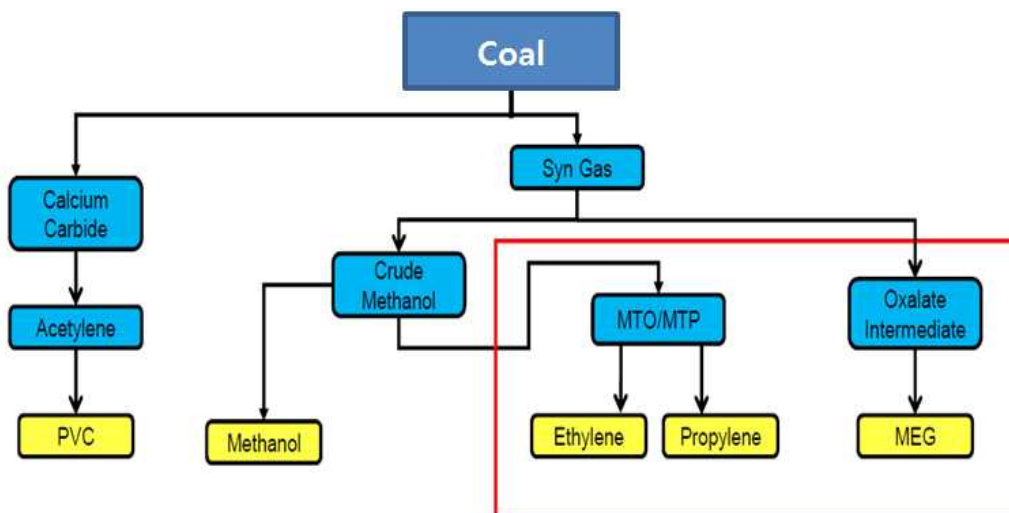
자료: S&P Global Platts(2018)

- 다만 운송이 용이한 폴리에틸렌 등 에틸렌 다운스트림 제품은 미국에서 아시아 지역으로의 수출이 크게 증가할 전망

2. 석탄화학설비(CTO/MTO)

- 중국은 석유화학제품 자급률을 높이고, 중국내 풍부하고 저렴한 석탄을 활용하기 위해 CTO/MTO 등 석탄화학설비 확대 추진
 - 2000년대 중반 유가급등으로 중국은 CTO/MTO 기술을 적극 개발한 결과 상업가동에 성공하여, 현재 성숙한 기술 및 안정화된 운영 능력 보유
 - CTO는 석탄을 원료로 올레핀을 생산하는 공정으로 석탄을 물과 함께 넣어 축매반응(Fischer-Tropsch Process)을 통해 가스화하여 합성가스(Syn gas)를 만들어 메탄올로 전환하고, 이를 이용하여 올레핀을 제조하는 공정
 - 석탄화학공정은 특히 고유가 시기에 납사를 원료로 하는 NCC 대비 원가경쟁력이 우위에 있으나 공정 중에 과다한 물을 사용하고, 대량 온실가스를 배출하는 환경오염 이슈 존재

< 석탄화학공정 개요 >



자료: IHS Markit(2018)

- 2010년대 초반 배럴당 100달러대 수준의 고유가가 지속되면서 중국 CTO/MTO 투자 급증
- 2016년말 기준 중국 CTO/MTO의 올레핀 생산능력이 연산 800만 톤 상회
- 2016~2018년 완공되는 중국 에틸렌 설비 13기 중 NCC 설비는 2기에 그치고 대부분이 석탄기반의 CTO/MTO로 구성

< 중국 에틸렌 설비증설 프로젝트 >

| 기업명 | 위치 | 원료/공정 | 설비용량 (천톤/년) | 완공 시기 |
|-----------------------|-------------------|-----------------|----------------|--------------|
| CNOOC Ningbo Daxie | Zhejiang | HSFCC | 90 | 2016 |
| ZRCC Ningbo | Zhejiang | Refinery offgas | 200 | 2016 |
| Qinghai Salt | Qinghai | CTO | 160 | 2016 |
| China Fund Energy | Jiangsu Changzhou | MTO | 175 | 2016 |
| Zhongtian Hechuang | Inner Mongolia | CTO | 370 | 2016 |
| Shenhua Xinjiang | Xinjiang | CTO | 270 | 2016 |
| Jiangsu Sailboat | Jiangsu | MTO | 370 | 2017 |
| Shenhua Ningmei | Ningxia | 신규 크래커 | 450 | 2017 |
| Shangdong Lianhong | Shangdong | MTO 증설 | 50 | 2017 |
| CNOOC & Shell Huizhou | Guangzhou | 신규 크래커 | 1000 | planned 2018 |
| SXYCPC Yanan E&C | Shaanxi | CTO | 450 | planned 2018 |
| Connell Chemical | Jilin | CTO | 120 | planned 2018 |
| Jiutai Energy | Inner Mongolia | MTO | 250 | planned 2018 |

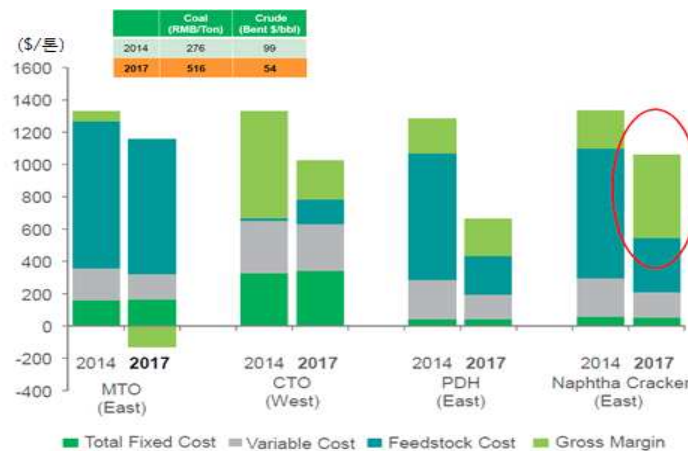
자료: S&P Global Platts

□ 2016~2017년에는 저유가와 중국 정부의 환경규제 강화, 석탄·메탄올 가격 상승 등에 따른 석탄화학설비 가동률 저하

- 저유가로 NCC 수익성이 개선된 반면 CTO/MTO 모두 2014년 대비 2017년 수익성 악화
- 2016년 하반기 이후 중국 정부의 석탄생산 감축정책에 따른 석탄가격 상승, 겨울철 메탄올 가격 급등이 수익성 악화 주요 요인
- 특히 2017년 MTO 설비* 매출총이익은 마이너스로 전환됨

* 2017년 말 중국 MTO 생산능력은 226만 톤으로 중국 에틸렌 총 생산능력 중 약 9.6% 차지

< 올레핀 공정별 Cash Cost 비교(2014 vs. 2017) >



자료: IHS Markit(2018)

- 현재 배럴당 70달러대의 유가 수준에서도 석탄화학설비 가동률이 저조한 상황이어서 공급측면에서 CTO/MTO가 올레핀 시장에 미치는 영향력이 크지 않음

□ 다만 유가가 배럴당 80달러대 이상으로 급등할 경우 석탄화학설비 가동률이 증가세로 전환, 공급과잉 초래가능성도 존재2)

- 배럴당 80달러 대 이상의 유가수준에서는 NCC 원가경쟁력이 악화되고, CTO 가동이 본격화되어 중국 석탄화학제품의 생산 확대 가능성 증가
- NCC 업체는 유가상승으로 인한 원가부담은 커지는 동시에 중국발 공급 과잉으로 석유화학 제품가격이 유가 상승분만큼 상승하지 못하여 제품 스프레드가 축소되고, 수익성 악화로 이어지게 됨

2) 유준위(유가 상승이 석유화학산업에 미치는 영향)

< NCC vs. CTO 마진 추이 및 전망 >



자료: 업계자료 취합, 유준위(2018) 재인용

※ 다만 이러한 CTO 가동률 증가 가능성 제기는 석탄가격 \$90/톤 기준으로 한 시나리오 분석 결과로서 현재 톤당 120달러에 육박하는 석탄가격이 유지될 경우 CTO 가동 본격화가 더욱 지연될 수 있음

□ 향후 석탄화학설비 프로젝트 투자 증가세는 여러 제약요인으로 인해 둔화되겠으나 CTO 중심의 석탄화학설비 확대는 지속될 전망

- 최근 지속되었던 저유가와 석탄·메탄올 가격 상승은 중국 석탄화학설비 가동률 저하로 이어졌고, 정부의 환경규제 및 수자원 부족 역시 석탄화학설비 투자 저해요인으로 작용
- 하지만 석탄화학설비는 중국 올레핀 산업에서 중추적 역할을 담당하고 있는바 상기 제약 요인들로 인해 증설 속도는 둔화되겠지만 CTO 중심의 석탄화학 설비 투자는 지속될 전망
- 중국은 2016년말 연산 830만 톤 규모의 CTO/MTO 생산능력을 2020년까지 약 1,500만 톤까지 확대한다는 계획
- 다만 MTO 프로젝트는 메탄올 수입가격 상승에 따른 경제성 악화로 향후 가동률이 하락하고, 증설이 대폭 둔화될 전망

< CTO/MTO 생산능력 전망 >



자료: IHS Markit(2018)

III. 국내 업체 동향 및 전망

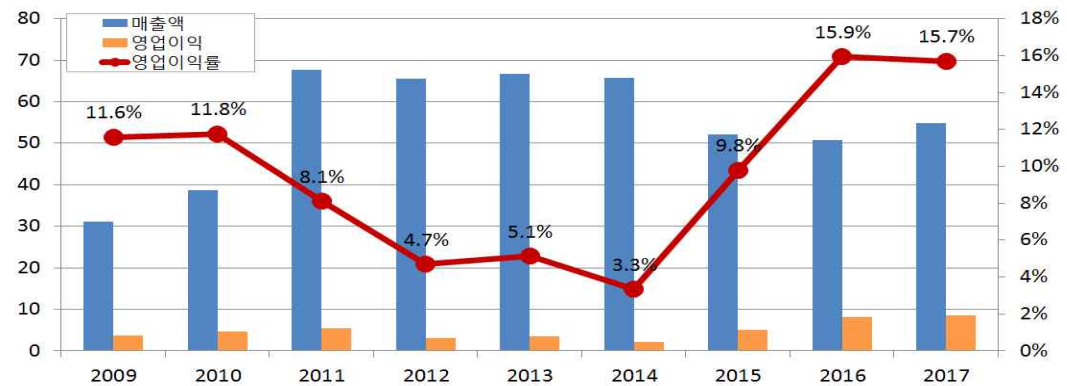
1. 국내 업체 실적 추이

□ 저유가 시기 국내 NCC 업체의 수익성이 역대 최고치 수준 기록

- 국내 NCC 업체들은 2011~2014년 배럴당 100달러대의 고유가 영향으로 낮은 영업이익률 기록
- 이후 2014년 하반기 유가하락으로 2015년 이후 매출액은 낮아졌으나 영업이익이 상승하기 시작하여 2016~2017년 사상 최고의 영업이익 달성

< 국내 NCC 업체 실적 추이 >

(단위: 조 원)



주: 국내 6개 NCC 업체 실적 합계(LG화학 기초소재사업부문, 롯데케미칼, 한화토탈, 여천NCC, 대한유화, 2011년부터 SK종합화학)

자료: 금융감독원 전자공시시스템 등

□ 저유가 시기의 NCC 업체 실적 개선은 저유가로 인한 납사 가격 하락과 에틸렌 공급부족에 따른 스프레드 확대에 기인

- 2014년 하반기 이후 유가하락에 따른 원재료(납사) 및 연료 가격 하락 등으로 국내 NCC 업체의 원가부담이 대폭 낮아짐

< 국내 NCC 업체 원가구조 >

| 구분 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017.9월 | 2014~2016 평균 |
|---------------------|-------|-------|-------|---------|-----------------|
| 매출원가율 ³⁾ | 91.1% | 84.2% | 78.6% | 78.4% | 85.2% |
| 원재료비/매출원가 | 87.5% | 81.5% | 81.5% | 83.2% | 82.6% |
| 납사/원재료비 | 63.6% | 68.4% | 60.4% | 61.0% | 66.1% |

주: 국내 4개 NCC 업체 평균(롯데케미칼, SK종합화학, 여천NCC, 한화토탈)

자료: 각 사 공시자료 등, 유준위(2018) 재인용

3) 총매출액 중 매출원가가 차지하는 비중

- 또한 에틸렌 공급부족으로 인해 상대적으로 높은 에틸렌 가격을 유지할 수 있었으며, 높은 수준의 스프레드 시현
- 2010년대 초반 고유가 시기에 ECC, CTO/MTO 등 대체원료 설비 투자가 확대된 반면 NCC 투자는 고유가 및 2008~2013년 낮은 수익성 등으로 급격히 둔화됨
- 그러나 2014년 하반기 이후 저유가 전환으로 ECC 투자가 지연·취소 되었고, 중국 정부의 환경규제 강화와 석탄·메탄올 가격 상승 등에 따른 석탄화학설비 가동률 저하로 에틸렌 공급부족
- 반면 수요는 글로벌 경기회복과 함께 견조하게 증가하였고, 특히 중국은 2018년부터 폐플라스틱 수입을 금지하는 등 신규 플라스틱 수입 증가
- 이와 같은 에틸렌 공급부족으로 납사-에틸렌 스프레드가 확대되었고, 2017년까지 양호한 수준의 마진 지속

< 납사, 에틸렌 가격 및 마진 추이 >



자료: Chemlocus 등 시장자료, 유준위(2018) 재인용

2. 향후 전망

가. 에틸렌

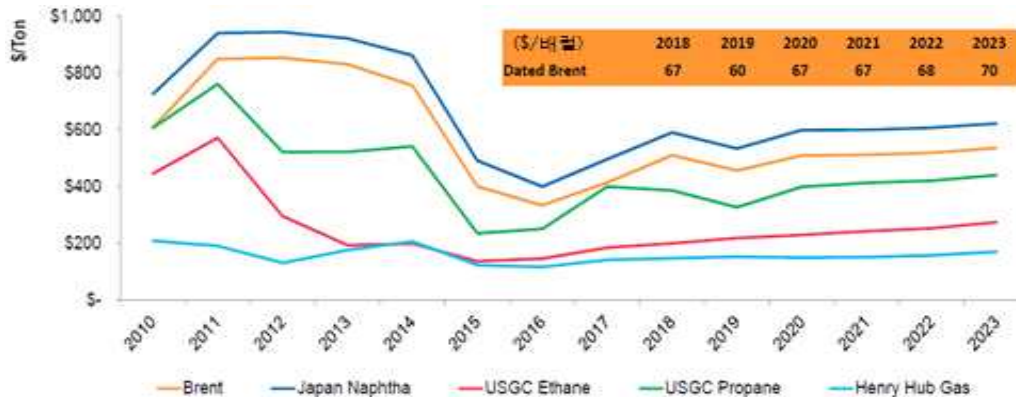
□ [단기] 2018~2019년까지 에틸렌 공급부족 지속으로 국내 NCC 업체 수익성이 양호한 수준 유지할 전망

- 2018년 1~3분기 동북아 지역 정기보수 계획 등에 따른 공급 제약은 에틸렌 가격을 높게 지지할 것으로 예상
- 중국 신규 CTO/MTO 설비의 에틸렌 공급은 동북아 지역 공급 부족을 완화시킬 수 있으나 원료(석탄/메탄올) 가격 상승으로 인해 당분간은 석탄화학설비 가동률이 저조할 전망
- 미국 에틸렌 공급은 확대되겠지만 에틸렌 수출터미널 용량 부족으로 2020년까지 동북아 지역으로의 수출 제한
- 중동 신규 에틸렌 설비 공급은 2020년 이후 개시될 예정이고, 중동 프로젝트 중 이란 프로젝트는 미국 제재 부활 등으로 연기될 가능성이 매우 높음

□ [중장기] 유가상승에 따라 납사 가격도 동반 상승하여 NCC 원가경쟁력이 점차 약화될 전망

- 중장기적으로 석유수요가 높게 유지되고, 2015~2016년 저유가 시기의 석유·가스개발 프로젝트 투자축소 등의 영향으로 인해 점차적인 유가 상승세 전망
 - 산유국 지정학적 리스크 완화, 미국 타이토일 생산증가 등의 수급 측면을 고려할 경우 2019년 유가는 올해 대비 하향 안정화될 가능성
 - 하지만 2020년 이후 미국 타이토일 생산 증가세 둔화에 따른 OPEC 의존도 증가, 리드타임이 긴 전통유전에 대한 투자부진 누적 등으로 중장기적인 유가상승 전망

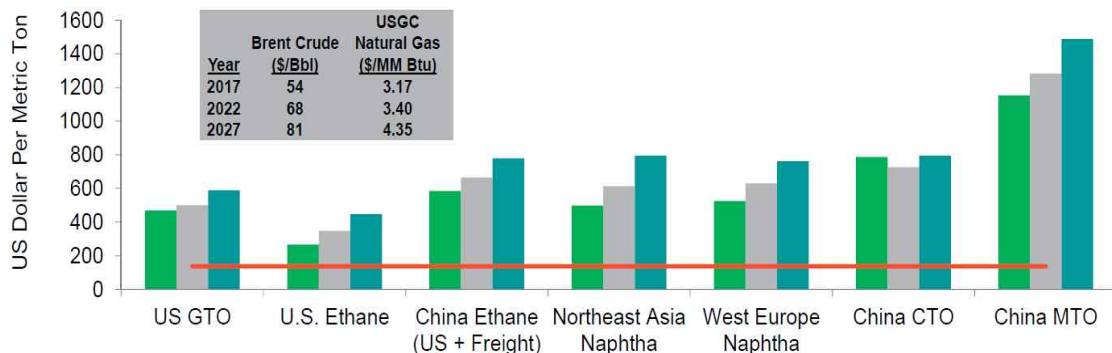
< 국제유가 등 에너지·원료 가격 전망(IHS) >



자료: IHS Markit(2018.3월)

- 중장기적인 유가 및 납사 가격 상승으로 동북아 NCC 원가경쟁력은 점차 약화될 전망
 - 미국 ECC 원가경쟁력 우위는 더욱 강화되고, 미국산 에탄을 수입하는 중국 ECC 원가경쟁력도 배럴당 80달러의 유가 수준에서는 동북아 NCC 원가경쟁력과 유사한 수준이 될 것으로 전망(IHS)
 - 중국 CTO는 배럴당 80달러 유가 수준에서 NCC 원가경쟁력보다 근소하게 높을 것으로 예상
 - 다만 석탄가격 상승폭이 유가 상승폭보다 클 경우에는 CTO 원가경쟁력이 NCC보다 낮게 유지될 전망

< 지역별·원료별 에틸렌 Cash Cost 전망 >



주: Cash cost = Feed + VC + FC - co-product

GTO = Gas-to-Olefins; CTO = Coal-to-Olefins; MTO = Methanol-to-Olefins

자료: IHS Markit(2018.3월)

나. 다운스트림 제품

- 非에틸렌 계열이 양호한 수익성이 예상되는 반면 폴리에틸렌 등 에틸렌 계열 유도품은 미국발 공급과잉으로 수익성 악화 우려
 - 2014~2020년간 NCC는 연간 100만 톤 규모가 증설되는 반면 ECC는 약 440만 톤씩 증가할 전망
 - 2014년 이후 미국 ECC 및 폴리에틸렌 등 에틸렌 유도품 생산설비 신증설이 시작되었고, 2017년 하반기부터 신증설 설비 가동 본격화
 - 올레핀 기초유분(에틸렌, 프로필렌, 부타디엔), 방향족 제품(BTX) 등 다양한 제품군이 생산되는 NCC와 달리 주로 에틸렌이 생산되는 ECC의 집중적인 증설은 세계 석유화학제품 불균형 초래 예상
 - 폴리에틸렌 등 에틸렌 유도품은 미국발 공급과잉으로 가격하락 및 수익성 악화가 우려되나, 非에틸렌 계열 제품 가격은 공급부족에 따라 높은 수준의 마진이 가능할 전망

IV. 결론 및 시사점

- 과거 아시아 올레핀 생산설비 원료는 납사 중심이었으나 점차 다양한 원료(에탄, 프로판, 부탄 등)를 사용하는 설비 비중 확대 추세
 - 2008~2013년 낮은 마진을 기록했던 아시아 NCC 업체들은 2014~2016년 노후화되거나 경제성 없는 NCC 생산 라인(연산 약 170만 톤 급) 폐지를 단행하는 등 설비합리화 추진
 - 2014년 하반기 이후 에너지 및 납사 가격이 낮게 지속되고, 수요가 견조하게 증가함에 따라 2016~2017년 아시아 NCC 업체는 사상 최고의 마진 기록
 - 이 시기에 아시아 업체들은 에너지 가격 변동성 확대에 유연하게 대응하기 위하여 NCC 대신 혼합 원료 크래커에 대한 신규 투자를 공격적으로 시행
- 즉 NCC 중심에서 중동과 북미에서 수입된 에탄 가스와 LPG(프로판, 부탄) 원료 사용이 증가하는 설비 형태로 전환
 - 2013년 이후 미국의 풍부한 셰일가스 생산으로 아시아 특히 중국 프로필렌 생산 업체들은 경쟁력 있는 가격으로 PDH 공정 구축이 가능해짐
 - 그 결과 현재 아시아에서는 프로판, 석탄, 메탄올 등 대체 원료기반의 프로필렌 공정 비중이 크게 증가하였으며, 2022년 동북아 지역에서 대체 기술을 이용한 프로필렌 생산량 비중이 40% 이상 증가할 것으로 예상
- 중국 석탄화학설비 비중도 급증해 왔으나 최근 환경 및 경제성 문제로 인해 정체 상황
- 혼합 원료 크래커는 유연한 공급원료 사용이 가능하여 향후 에너지·원료 가격에 따른 투입량 조절로 마진 극대화가 가능할 것으로 기대

□ 국내 NCC 업체들의 단기적 호황 지속이 예상되나 유가상승 등으로 중장기적인 경쟁력 약화가 우려되는바 유가 등 외부환경에 유연하게 대응 가능한 사업구조로 전환할 필요

- NCC 기반의 범용제품 중심의 사업구조는 유가변동에 매우 취약하며, 유가상승으로 ECC 뿐 아니라 CTO 가동률 확대에 이어질 경우 공급과잉과 제품가격 하락에 따른 스프레드 축소 우려
- 고유가 시기에 대비하여 납사 뿐 아니라 프로판, 부탄, 에탄 등의 원료 다변화를 지속 추진하여, 원료 및 생산제품 가격변동에 따른 마진을 극대화할 필요
 - 우리나라를 포함한 동북아 지역 NCC는 2012~2013년과 같은 배럴당 100달러 수준의 고유가에서는 중동과 북미 지역 ECC와의 경쟁 불가
- 원료 및 시장 접근성이 높은 지역(북미, 중동 등)에서의 ECC 플랜트 투자 등 해외직접 투자기회도 모색해 보아야 함
- 범용제품 대비 유가 등 외부환경 변화에 따른 영향을 상대적으로 덜 받는 고부가 제품인 스페셜티 비중을 높이는 사업 포트폴리오 전환도 해외기업 M&A 등을 통해 지속적으로 추진해야 함
 - 스페셜티 제품은 범용제품 대비 향후 시장성이 유망함에도 불구하고 우리나라 석유화학산업은 범용제품이 대부분을 차지
 - 스페셜티 부문의 비중이 낮을 뿐 아니라 기술수준 등 경쟁력이 낮아 수익성도 높지 않은 상황
 - 스페셜티 부문 경쟁력 확보를 위해서 자체적인 R&D 투자 확대도 중요하나 단기간 내 선진기업과의 기술격차 해소가 가능한 M&A 기회 검토
 - M&A는 과거 글로벌 화학기업들이 규모의 경제를 통한 시장지배력 강화를 위한 수단으로 활용되었으나 최근에는 사업구조재편 수단으로 활용되고 있는바 우리기업들도 스페셜티 부문 경쟁력 강화를 위해 M&A를 적극 활용할 필요

(<참고3> 글로벌 화학산업 M&A 트렌드 p.22)

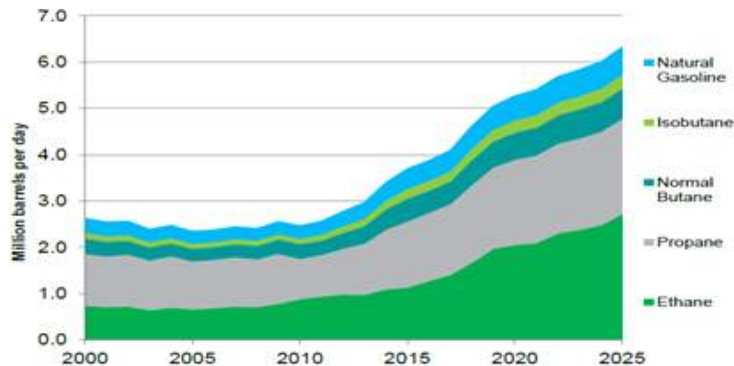
<참고 1> 미국 NGL 생산 확대

- 미국은 2010년대 이후 NGL(Natural Gas Liquid)* 생산이 급증하기 시작하여 2020년대 중반까지 생산 증가세 지속 전망

* NGL(Natural Gas Liquid, 천연가스액): 지하에서 기체 상태인 탄화수소 혼합물에서 추출된 액상 탄화수소로서 에탄(45%), 프로판(29%), 부탄(16%), 천연휘발(9%) 등으로 구성

- 2010년대 초반 고유가 영향으로 미국 셰일자원 개발이 건성가스층보다 원유층 또는 액체성분(NGL)이 풍부한 습성가스층을 중심으로 추진한 결과 NGL 생산 증가
- 2020년대 중반까지 NGL 생산 증가세가 지속될 전망

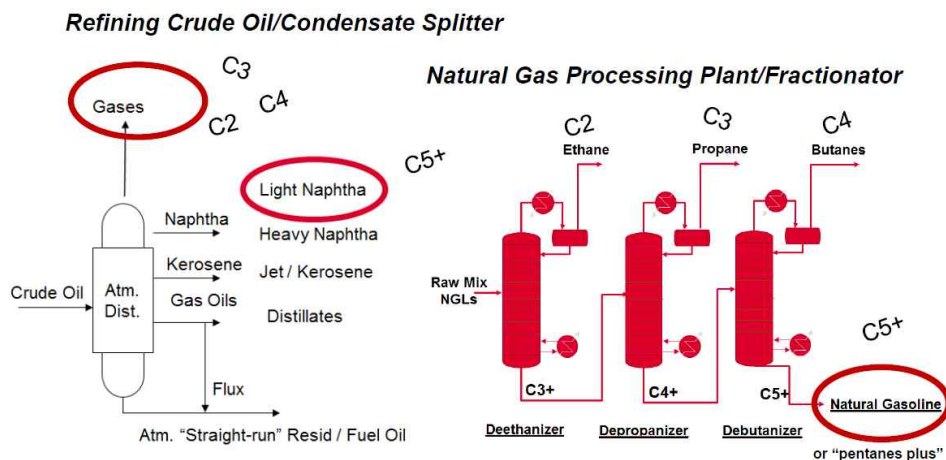
< 미국 NGL 생산추이 및 전망 >



자료: IHS Markit(2018)

- NGL은 분류시설(Fractionation unit)을 통해 에탄, 프로판, 부탄(노말 부탄, 이소부탄), 천연휘발유 등으로 분리

< NGL 생산경로 >



자료: S&P Global Platts PIRA(2018)

- NGL 제품 중 에탄이 석유화학설비의 주요 대체원료이며, 그 외에 LPG, 천연휘발유 일부도 석유화학산업 원료로 사용
 - 에탄은 생산량 대부분이 ECC 원료로 사용
 - 프로판은 주로 가정용/상업용 연료로 사용되고 일부가 PDH(Propane de-hydration) 원료 또는 스팀 크래커의 대체 원료로 사용
 - 노말부탄은 스팀 크래커의 대체 원료, 동절기 휘발유 첨가물, 이소부탄 제조용 원료 등으로 사용
 - 이소부탄은 고급 휘발유를 만드는 첨가물 또는 스프레이 제조용으로 사용
 - 천연휘발유는 주로 자동차 연료로 사용되고, 납사와 성분이 유사하여 석유화학설비 원료 등으로도 사용

<참고 2> 2000~2013년 세계 에틸렌 설비 투자 동향

□ (2000~2006년) 중동, 중국 등이 세계 석유화학 설비 투자 주도

- 2000년대 들어 이란, 사우디는 글로벌 탑 메이커 지위를 차지하기 위해 대규모 에틸렌 설비 건설 경쟁에 돌입
 - 2000년 이란에서 총 294만 톤 상당의 4개 에틸렌 플랜트 동시 발주, 2001년 사우디에서 100만 톤급 에틸렌 플랜트 발주
 - 2005년 중동에서 연산 730만 톤 상당의 7개* 대규모 에틸렌 플랜트 발주
 - * 이란 3개(245만 톤), 사우디 2개(270만 톤), 카타르 1개(130만 톤), 쿠웨이트 1개(85만 톤)
- 중국은 세계 최대의 석유화학제품 수입국으로서 급증하는 수요 충족을 위해 대규모 설비 투자 개시
 - 2002년 중국에서 초대형 석유화학 콤플렉스 2개가 발주되었는데, NCC 2개 (80만 톤, 109만 톤) 포함

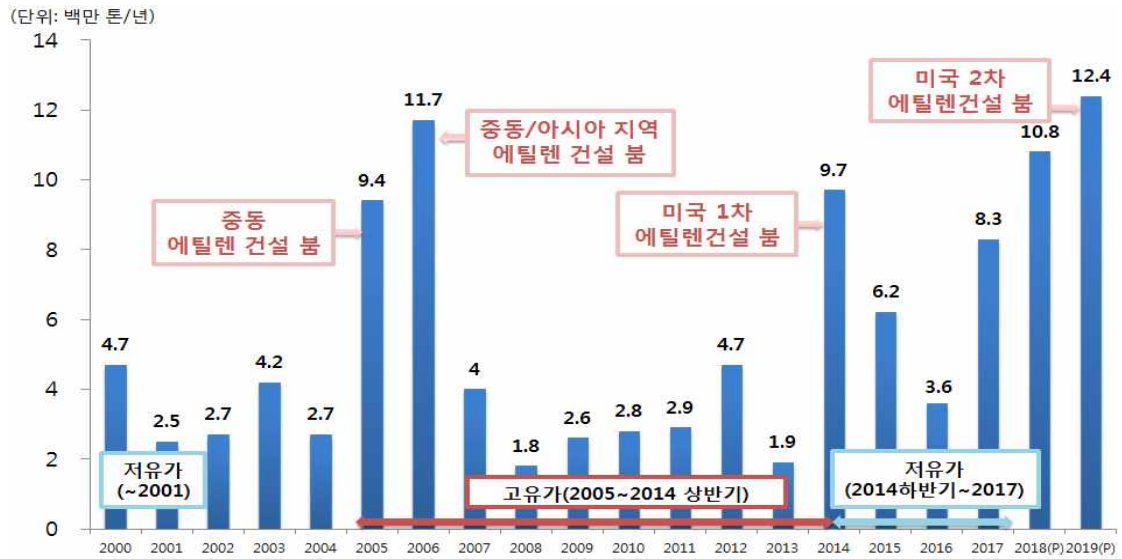
- 2006년에는 역대 최고치 수준의 에틸렌 플랜트 프로젝트 10개가 발주되었는데 이 중 4개*가 중동, 나머지 6개**는 중국을 비롯한 아시아에서 발주

* 사우디 3개(385만 톤), UAE 1개(150만 톤)

** 중국 3개(280만 톤), 태국 2개(190만 톤), 인도 1개(80만 톤)

- (2007~2013년) 글로벌 금융위기, 에틸렌 불황기 여파 등으로 세계 에틸렌 플랜트 프로젝트 발주 부진
 - 중동지역에서는 2000년대 중반 중동 ECC 신증설 급증에 따른 에탄 가스 부족으로 ECC 가동률 저하, 에탄가격 상승에 따른 ECC 원가 경쟁력 감소 등으로 대규모 증설이 사실상 정지
 - 한편 2000년 이전까지 공격적인 증설을 해 온 미국도 2001년 국내 천연가스 가격 상승에 따른 ECC 원가경쟁력 약화, 설비 노후화 등으로 ECC 가동률 저하와 설비폐쇄 확대
 - 1998년 BASF-Atofina가 발주한 연산 86만 톤 규모의 Port Arthur (포트아서) 크래커 프로젝트가 2014년 이전 미국에서 추진된 마지막 신규 에틸렌 프로젝트로 기록

< 세계 에틸렌 플랜트 프로젝트 발주 규모 추이 및 전망 >



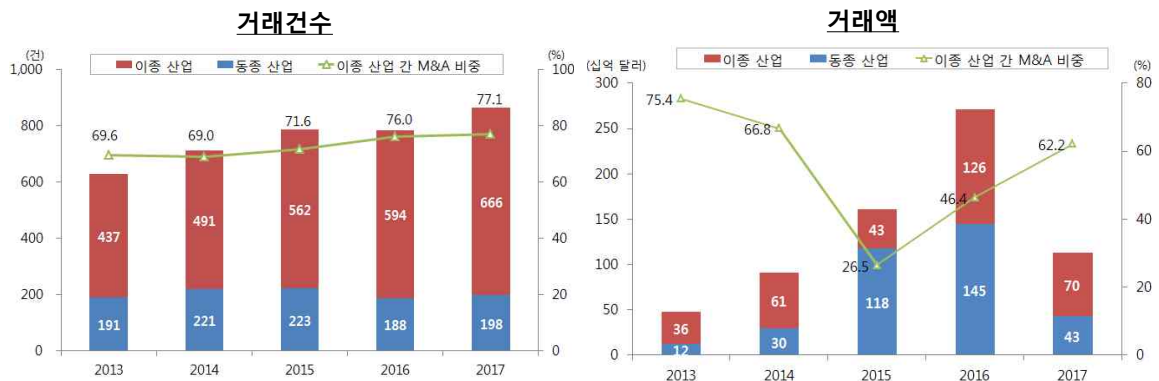
자료: 조성환(2018)

<참고 3> 글로벌 화학산업 M&A 트렌드

□ 2014년 이후 세계 화학산업 M&A 거래 확대를 지속하여, 2017년에는 최근 10년래 최대 거래건수 기록

- M&A 거래 확대는 2014년 유가급락 이후 에너지·원재료 가격 불확실성 확대로 화학기업들이 사업 확장을 위해 3~5년 소요되는 신증설보다 M&A를 선호한 결과
- 또한 스페셜티 제품군에 대한 화학업계의 사업 다각화 진행, 바이오·에너지 등 유관산업과의 융합을 통한 신성장 동력 발굴 등도 M&A 거래 활성화의 원인
 - 화학산업 동종 간에는 제약, 농업 등 바이오, 코팅/페인트, 정보통신 분야 등 고부가 스페셜티 부문에 대한 M&A 확대
 - 화학산업과 이종산업 간 M&A 거래건수가 매년 증가하고 있으며 2017년에는 화학산업과 이종산업간 M&A 거래건수 비중이 77.1% 차지
- 2017년 한국 화학기업의 인수건수는 43건으로 전년대비 67% 증가, 하지만 Cross-border 인수건수는 6건으로 매우 낮은 수준

< 세계 화학산업 M&A 거래건수 및 거래액 추이 >



자료: 삼정KPMG 경제연구원

※ 참고자료

1. 유준위, “유가 상승이 석유화학산업에 미치는 영향”, 석유화학 2018 MAY/JUNE Vol.251, pp34~43, 한국석유화학협회, 2018.6월
2. 조성환, “2018년 글로벌 에틸렌 플랜트 프로젝트 동향”, 석유화학 2018 Vol.250, pp20~33, 한국석유화학협회, 2018.4월
3. 삼성KPMG 경제연구원, "M&A로 본 화학산업(2013~2017년)", Samjong Insight Vol.61, 2018
4. Jinsu Yim, “Returning to conventional ways or continuing the transformation?”, 2018 World Petrochemical Conference 발표자료, IHS Markit, 2018.3월
5. Mark Eramo, “Global base chemical markets outlook”, 2018 World Petrochemical Conference 발표자료, IHS Markit, 2018.3월
6. Melvin Yeo, “ The shifts in trade flows amid the new wave of Chinese Olefins supply”, Seoul Commodity Market Insights Forum 발표자료, S&P Global Platts, 2018.5월
7. Nicole J. Leonard, "Global NGL Market and Trade", Seoul Commodity Market Insights Forum 발표자료, S&P Global Platts, 2018.5월
8. Nicole J. Leonard, "Global Oil Fundamentals", Seoul Commodity Market Insights Forum 발표자료, S&P Global Platts, 2018.5월
9. Kurt Barrow, “Oil Market, Outlook”, 2018 World Petrochemical Conference 발표자료, IHS Markit, 2018.3월
10. Paul Pang, “Is China Coal Chemical Over?”, 2018 World Petrochemical Conference 발표자료, IHS Markit, 2018.3월
11. Steve Lewandowski, "Global Ethylene", 2018 World Petrochemical Conference 발표자료, IHS Markit, 2018.3월