

이슈보고서

산업경제팀

VOL.2023-이슈 (2023.12.28)

석유화학산업 현황 및 3대 리스크 점검

CONTENTS

<요약>

- I. 연구배경
- II. 국내 석유화학산업 현황
- III. 3대 리스크 점검
- IV. 결론 및 시사점

작성

선임연구원 성동원 (6252-3611)





< 요약 >

석유화학산업을 둘러싼 환경 변화로 최근 불황 장기화에 대한 우려 확대

- 석유화학업계가 중국 등 글로벌 경기침체 및 중국 자급률 제고 등 역내 공급 확대로 인해 수출시장 경쟁이 더욱 격화되는 한편 고유가 및 고환율로 수익성 악화
- 주요국들이 2050년 Net-zero 달성 목표를 수립하고 석유화학제품과 관련한 글로벌 규제가 확대되는 등 재활용 및 재생가능한 대체원료(바이오 기반) 시장의 성장이 가속화되며 기존 석유화학산업에 위협 요인으로 작용

[국내 석유화학산업 현황] 구조적인 공급과잉 구조로서 주요 수출시장인 중국 수요부진 및 자급률 상승에 따른 가동률 하락, 원가경쟁력 열위 등으로 수익성 악화

- **(생산능력)** 국내 에틸렌 생산능력이 2018년 이후 연평균 6.25%로 증가하여 2023년 연간 1,280만 톤의 생산능력 보유, 2026년 1,460만 톤으로 확대될 예정
- **(내수시장)** 석유화학제품 내수 시장의 수요 증가율은 2018년 이후 연평균 3.1%로 생산능력 증가율 대비 현저히 낮은 수준으로 구조적인 공급과잉 심화, 수출시장 의존도가 높음
- **(생산량)** 생산능력 확대에도 불구하고 공급과잉, 중국 수요부진 등에 따라 가동률이 하락하며 2023년 제품 생산량은 증설 이전 수준에 그치고 있음
- **(원가경쟁력)** 국내 석유화학설비는 주로 NCC 중심으로 구성, 석유기반의 나프타를 주요 원료로 사용하는데 최근 고유가 지속으로 원가경쟁력이 매우 취약해진 상황
- **(수익성)** 고유가로 인해 나프타 가격이 상승했으나, 제품 공급과잉으로 인해 원료가격 상승분의 제품가격으로의 전가가 어려워 수익성 악화
- **(수출)** 국내 석유화학업계의 2023년 수출액은 공급과잉, 수요부진 등의 영향으로 전년대비 약 17% 감소 예상, 다만 수출지역은 중국 외 지역으로 점차 다변화 진행 중
- **(강점 및 약점)** 수직통합 대규모 설비를 보유하여 운영 효율이 높지만 원료의 수입 의존도 및 제품 수출의존도가 높아 외부 환경 변화에 따른 리스크가 높음
 - 특히 중국의 자급률 제고 정책에 따라 수출시장에서 저가원료 기반의 중동업체와의 경쟁이 더욱 심화될 전망으로 차별적인 경쟁력 확보 시급

[리스크1: 수요둔화 장기화 우려] 세계 경제성장을 둔화, 중국 부동산 경기침체, 가전 및 전자기기 수요부진 등 주요 전방산업의 빠른 성장 회복세 기대가 어려운 상황

- 중국의 코로나19 봉쇄 정책 완화에 따른 리오프닝 및 경기부양 효과가 기대에 못 미치고, 부동산 경기 지수가 큰 폭의 역성장을 기록하는 등 주요 전방산업의 수요 증가율이 둔화되고 있어 경제성장을 둔화와 함께 석유화학 업황에 부정적인 영향을 미칠 것으로 평가



- 고금리 장기화, 인플레이션 등에 따른 글로벌 경기둔화 기조도 석유화학 수요 회복에 장애 요인으로 작용할 전망
- 2050년 탄소중립 달성의 일환으로 각국이 플라스틱 사용을 규제함에 따라 재활용/바이오 플라스틱 시장이 확대될 전망으로 전통적인 석유화학제품의 수요 둔화 우려
 - 특히 재활용 플라스틱은 주요 국가들의 다양한 정책적 지원에 힘입어 2025년 이후 비중이 대폭 증가할 전망

[리스크2: 중국발 공급과잉 심화] 세계 에틸렌 생산능력이 수요증가분을 크게 상회하며 '22년 하반기~'24년까지 설비 가동률이 80% 초반대 수준으로 하락할 전망

- 세계 에틸렌 생산능력이 중국 NCC 중심으로 '20~'24년간 약 4,500만 톤 확대, 이 중 2,500만 톤(한국 총 생산능력의 2배 수준)은 중국에 의해 공급될 예정
- 중국 정부의 대규모 석유화학 설비증설 목표는 자급률 제고를 통한 석유화학산업의 공급망 안정화에 있으며, 자급률 제고 정책 지속으로 공급과잉 심화·장기화 전망
 - 과거 에틸렌 설비증설이 주로 에틸렌 계열 제품에 집중된 CTO*(2010년대 중반, 중국), ECC**(2010년대 후반, 미국) 설비 중심이었던데 반해 금번 중국의 에틸렌 생산능력 확대는 NCC 위주의 증설로 에틸렌 뿐 아니라 BTX 등 다양한 기초유분이 함께 생산된다는 차이점
- * Coal to Olefin, **Ethane Cracking Center
- 중국 석유화학업계는 효율이 높은 COTC(crude oil to chemicals) 공정 도입도 활발하게 검토 중으로 2020년대 후반 이후 장기적으로 COTC 설비 비중도 대폭 확대될 전망으로 국내 석유화학 업계의 對중국 수출이 더욱 위축될 우려

[리스크3: 원가경쟁력 약화] 장기적으로 NCC 대비 ECC의 원가경쟁력 우위가 지속되며 NCC 중심의 국내 석유화학산업의 원가 부담이 이어질 전망

- 일반적으로 고유가 시 NCC의 원가경쟁력이 ECC 대비 열위에 있게 되며, 중장기적으로 배럴당 60~80달러의 유가 수준이 전망되고 있는바 NCC 설비의 원가 부담 지속 가능성
- 장기적인 석유제품 수요 감소에 따른 정제설비 가동률 하락으로 나프타 확보 경쟁이 심화되고 가격 상승이 더욱 확대될 가능성도 존재
- 중장기적으로 유가스 기반의 석유화학 원료 중에서도 NGL(natural gas liquid) 비중 확대, On-purpose 설비 비중 확대 등 석유화학 원료의 구조적 변화 예상

[제언] 국내 석유화학산업은 중국 시장에 대한 의존도가 높은 공급과잉 구조로서, 중장기적으로 지속 가능한 성장을 위해 차별적인 경쟁력 확보 시급

- 원료 및 수출시장 다변화를 추진하는 가운데, 사업 포트폴리오를 범용제품 중심에서 고부가·친환경 제품으로 전환하는 등 사업구조 다각화 필요
- 석유화학산업의 차별적인 경쟁력 확보를 위해 무엇보다 원천기술 개발이 중요하나 정부는 내년도 R&D 예산삭감 방침, 현재의 R&D 정책에 대한 근본적인 재고 필요



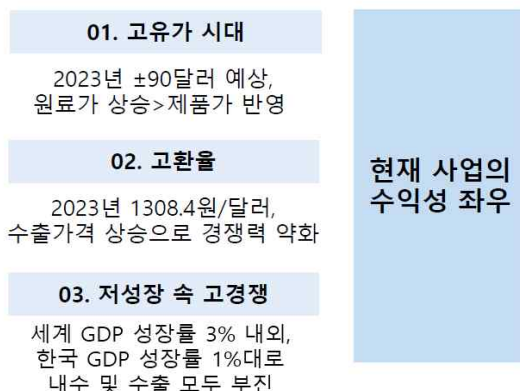
I. 연구배경

석유화학산업을 둘러싼 환경 변화로 최근 불황 장기화에 대한 우려가 확대되고 있음

- 석유화학업계가 중국 등 글로벌 경기침체 및 중국 등 역내 공급 확대로 인해 수출시장 경쟁이 더욱 격화되는 한편 고유가 및 고환율로 수익성 악화
 - 연간 평균유가는 2022년 배럴당 96.41달러(두바이유)에서 2023년 80달러 초반대로 하락했지만 여전히 2005~2023년 평균인 77달러보다 높은 수준이며, 나프타 가격이 상승했으나 경기 부진으로 원료가격 상승분을 제품 판가에 반영하지 못하는 상황*
- * 2017~2023년 유가는 \$55/bbl에서 \$82/bbl로 약 7% 상승하고, 동기간 나프타 가격도 약 5% 상승했으나 에틸렌 가격은 5% 하락
- 환율은 2022년 5월 이후 1,300원 내외의 고환율을 지속하며 국내 석유화학업계 수익성을 압박하는 요인으로 작용
- 주요국들이 2050년 Net-zero 달성 목표를 수립하고 석유화학제품과 관련한 글로벌 규제가 확대되는 등 재활용 및 재생가능한 대체원료(바이오 기반) 시장의 성장이 가속화되며 기존 석유화학산업에 위협 요인으로 작용
 - 바젤협약에서는 유해한 특성을 나타내는 플라스틱 폐기물을 유해 폐기물 목록에 추가(부속서 VIII, 2021.1월~)
 - EU는 2019년 7월 일회용 플라스틱 지침을 제정하고, 2020년 3월 순환경제 실천계획 등을 수립하며 플라스틱 제품 관리
 - 화장품, 자동차, 식료품 업계에서도 플라스틱 패키징을 위해 기존 Virgin 플라스틱 대신 재활용 및 바이오 플라스틱으로 전환하는 움직임 확대
- 이에 본 보고서에서는 국내 석유화학업계의 현황을 파악하고, 3대 리스크(수요, 공급, 원료 측면)를 점검하여 시사점을 도출하고자 함

석유화학산업을 둘러싼 환경 변화

3고 시대의 지속



Net Zero 시대 도래



자료: CMRI(2023) 등



II. 국내 석유화학산업 현황

국내 석유화학산업의 생산능력이 정유업계의 석유화학산업 진입 등으로 크게 확대될 전망이나 수요는 부진하여 구조적인 공급과잉 심화 불가피

- **(생산능력)** 국내 에틸렌 생산능력이 2018년 이후 연평균 6.25%로 증가하여 2023년 연간 1,280만 톤의 생산능력 보유, 2026년 1,460만 톤으로 확대될 예정
 - 국내 정유사들이 사업 다각화 차원에서 석유화학 사업으로의 확장 등 에틸렌 공급능력 증설*
- * GS칼텍스 MFC('21.6월, 75만 톤), 현대케미칼 HPC('22, 85만 톤) 신설, 및 S-Oil 사힌 프로젝트('26년, 180만 톤) 등
- 다만 우리나라 최대 수출시장인 중국에서도 자급률 제고 정책으로 생산능력이 대폭 확대, 2022년 이후 세계 생산능력 1위 국가로 부상하는 등 향후 공급경쟁 심화 우려

주요국 에틸렌 생산능력 추이 및 전망

(단위: 만톤/년)

국가명	'18	'19	'20	'21	'22	'23	증가율 ('23/'18)	'24e	'25e	'26e
중국	2,565	2,711	3,227	3,992	4,580	5,174	15.07 %	5,440	5,597	5,601
미국	3,391	3,658	4,034	4,095	4,378	4,583	6.21 %	4,583	4,623	4,623
사우디	1,775	1,775	1,775	1,775	1,775	1,775	0.00 %	1,775	1,775	1,775
한국	946	1,002	982	1,270	1,280	1,280	6.25 %	1,280	1,280	1,460
전세계	17,756	18,293	19,449	20,605	21,622	22,587	4.93 %	22,924	23,180	23,631

자료: 산업자료, 한국석유화학협회(2023) 재인용

- **(수요)** 석유화학제품 내수시장의 수요 증가율은 2018년 이후 연평균 3.1%로 생산능력 증가율 대비 현저히 낮은 수준
 - 세계 석유화학제품 수요 증가율 역시 생산능력 증가율 대비 낮은 수준으로 향후 구조적인 공급과잉 불가피

주요국 에틸렌 수요 추이 및 전망

(단위: 만톤/년)

국가명	'18	'19	'20	'21	'22	'23	증가율 ('23/'18)	'24e	'25e	'26e
중국	2,585	2,757	3,221	3,846	4,161	4,213	10.26 %	4,551	4,857	5,149
미국	2,896	3,142	3,331	3,310	3,463	3,649	4.73 %	3,712	3,788	3,887
사우디	1,654	1,659	1,576	1,552	1,558	1,500	△1.93 %	1,513	1,557	1,599
한국	786	779	806	858	936	916	3.10 %	949	992	978
전세계	16,005	16,384	16,998	17,781	17,892	18,117	2.51 %	18,802	19,518	20,189

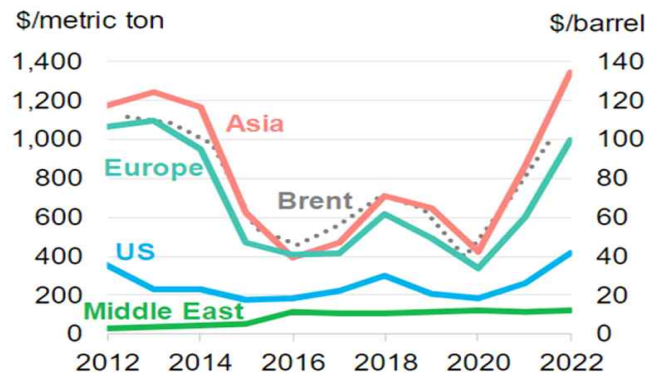
자료: 산업자료, 한국석유화학협회(2023) 재인용



국내 석유화학산업은 주요 원료로 석유 기반의 나프타를 사용하는바 고유가 지속에 따른 원가경쟁력 열위로 수익성 악화

- **(원가경쟁력)** 최근의 고유가 지속으로 NCC 설비 중심인 국내 석유화학업계의 원가경쟁력이 매우 취약해진 상황
 - 지난 10년간 에탄기반 에틸렌 생산비용은 중동에서 \$200/톤 이하, 미국에서는 2012년 이후 \$400/톤 이하로 안정적
 - 반면, 나프타 기반 에틸렌 생산 비용은 아시아와 유럽에서 \$400~1,400/톤 범위 내에서 유가에 따라 변동성이 크며, 2022년 이후 고유가로 생산비용 급증

지역별 에틸렌 생산비용 추이



주) 생산비용은 지역의 가장 지배적인 원료(중동·미국은 에탄가스, 유럽·아시아는 나프타)에 기반하여 산정, 에틸렌 생산비용은 부산물 판매 수익과 상계하여 계산

자료: BNEF(2022.6월 기준)

- **(수익성)** 고유가로 인해 원료인 나프타 가격이 상승하나 글로벌 공급과잉으로 인해 원료가격 상승분의 제품가격으로의 전가가 어려워 최근 국내 석유화학기업의 수익성 악화
 - 2022년 이후 통상 손익분기점으로 알려진 에틸렌 스프레드인 톤당 300~350달러 수준을 크게 하회하며 업황 부진 장기화

석유화학 에틸렌 스프레드 추이

(단위: \$/톤)

구분	'20	'21	'22.1Q	'22.2Q	'22.3Q	'22.4Q	'23.1Q	'23.2Q	'23.7	'23.8.25
나프타 가격(A)	383	644	867	878	712	674	684	597	597	666
에틸렌 가격(B)	748	1,045	1,152	1,112	894	871	885	844	759	831
스프레드(B-A)	366	401	284	234	182	196	201	247	162	165

자료: 한국석유화학협회(2023)

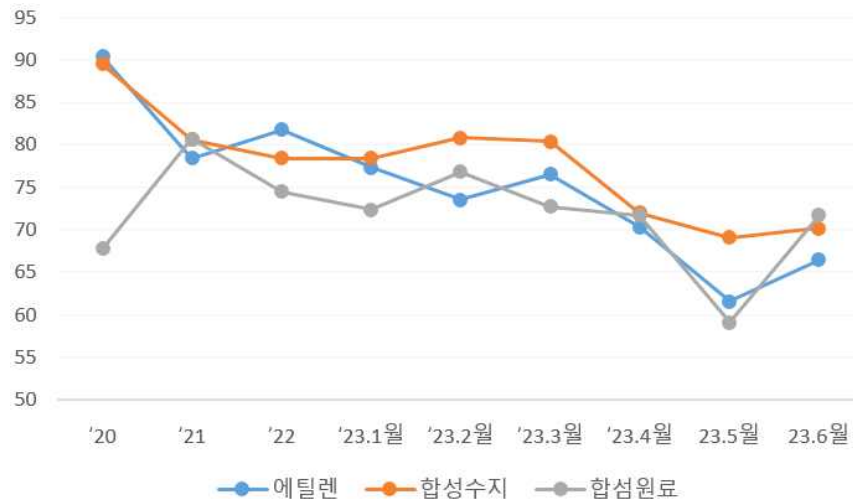


중국 자급률 확대 및 국내 설비능력 증설 등에 따른 공급과잉으로 가동률 하락

- (생산량) 생산능력 확대에도 불구하고 공급과잉, 중국 수요부진 등에 따라 가동률이 하락하며 2023년 제품 생산량은 증설 이전 수준에 그치고 있음

국내 석유화학 주요 부문의 가동률(상) 및 생산량(하)

(단위: %)



(단위: 만 톤)

구분	'20	'21	'22	'23.1월	'23.2월	'23.3월	'23.4월	23.5월	23.6월
에틸렌	875	1,040	1,039	83	72	82	74	67	70
합성수지	1,436	1,603	1,551	125	130	137	122	121	119
합성원료	615	643	594	47	49	51	47	40	47

자료: 한국석유화학협회(2023)

국내 석유화학업계의 2023년 수출액은 공급과잉, 수요부진 등의 영향으로 전년대비 대폭 감소, 수출지역은 중국 외 지역으로 점차 다변화

- (수출 규모) 2023년 하반기 유가상승 및 설비 가동률 상승에도 불구하고, 글로벌 공급과잉에 따른 구매자 시장 상황으로 수출단가 하락세가 이어지며 전년대비 수출액 감소
- 수출 물량도 설비 증설에 따른 수출 여력 확대에도 불구하고 가동률 하락 및 정기보수 여파 등으로 2022년 하반기 이후 지속 감소

석유화학제품 수출액 현황 및 전망

(단위: 억\$, %)

구 분	2020년	2021년	2022년	2023년		2024년 전 망
				1~11월	전망	
수출액	356 (△16.4)	551 (54.8)	543 (△1.4)	419 (△17.3)	450 (△17.2)	460 (2.2)

주: ()은 전년동기 대비 증감률

자료: 한국무역협회, 전망치는 해외경제연구소



- **(수출지역)** 對중국 수출 비중은 중국 자급률 제고 영향으로 지속 감소하는 반면 미국, 인도, 유럽 등의 수출 비중은 증가
- 對중국 수출비중은 2010년 47.8%에서 2023년 36.3%로 11.5%p 감소, 동기간 미국, 유럽에 대한 수출 비중은 각각 5.4%p, 11.3%p 증가하여 2023년 9.3%, 17.9% 차지

석유화학산업의 국가별 수출 비중 추이

(단위: %)

구분	'10년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년	('23-'10)
중국	47.8	45.2	46.3	46.0	43.6	43.6	42.9	39.7	38.1	36.3	(△11.5%p)
미국	3.9	5.0	4.9	4.7	5.1	5.4	5.1	6.5	8.2	9.3	(5.4%p)
인도	4.7	4.6	4.5	5.1	5.4	5.7	5.1	5.6	5.5	6.7	(2.0%p)
유럽	6.6	12.4	12.6	12.5	12.9	13.2	12.8	14.5	14.9	17.9	(11.3%p)

자료: 한국석유화학협회

국내 석유화학산업은 수직통합 대규모 설비를 보유하여 운영 효율이 높지만 원료의 수입 의존도 및 제품 수출의존도가 높아 외부 환경 변화에 따른 리스크가 높음

- 특히 중국의 자급률 제고 정책에 따라 수출시장에서 저가원료 기반의 중동업체와의 경쟁이 더욱 심화될 전망으로 차별적인 경쟁력 확보 시급

국내 석유화학산업의 SWOT 분석

강점	약점
<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 정제설비 및 올레핀 생산능력 보유 - 성장하는 중국 시장에 근접 - 석유화학 제품을 소비하는 대규모 전방산업 보유(자동차, 패키징, 소비재 산업 등) 	<ul style="list-style-type: none"> - 높은 원료 수입 의존도 - 높은 제품 수출 의존도 - 고유가 시 원가경쟁력 취약
기회	위협
<ul style="list-style-type: none"> - 국내 자일렌 생산능력 확대에 따른 잠재적 PTA/PET 성장 가능성 - 고부가 엔지니어링 플라스틱으로의 다각화 가능성 	<ul style="list-style-type: none"> - 중국의 자급률 제고 및 아시아 전역의 수요 부진에 따른 수출 둔화 전망 - 저가원료 기반의 중동 업체 등과의 수출경쟁 격화

자료: Fitch Solutions(2023)



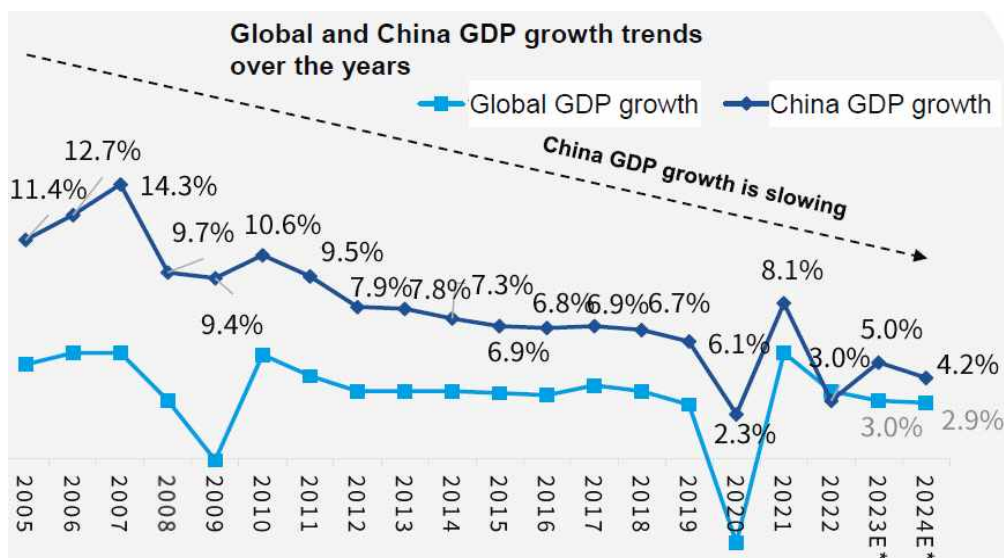
Ⅲ. 3대 리스크 점검

1. 수요둔화 장기화 우려

2024년 세계 경제성장률은 올해와 유사한 수준을 보일 것으로 예상되나 석유화학 최대 수출시장인 중국 경제성장률은 올해 대비 0.8%p 하락할 전망

- 2023년은 상반기 코로나19 엔데믹, 금융시장 불안의 조기 해소 등으로 안정적인 성장 흐름 이후, 하반기 중국 경기 및 글로벌 제조업 부진이 이어지며 3.0% 성장 예상
- 2024년에는 중국 경기 부진, 인플레이션 완화를 위한 통화 긴축정책 지속, 부채 증가로 인한 재정 지원 여력 감소 등의 영향으로 2023년보다 경제성장률이 소폭 둔화한 2.9% 전망(IMF)
 - 특히 중국은 올해 5.0%의 성장률을 기록할 것으로 예상되나 내년에는 4.2%로 둔화될 전망
- 중국 정부가 2022년 12월, 위드코로나 정책을 추진하며 경기부양 정책 기조가 유지·확대되고 있으나, 정책 실효성에 대해서는 회의적인 시각 존재
 - '23년 상반기까지 중국 경기지표가 기대치를 밑돌자 중국 정부가 세금을 인하하고, 외국 기업 및 자본 유치, 민간기업 육성, 소비 활성화 등의 대책을 전방위적으로 마련
 - 특히 부동산 규제완화 기조를 유지하며, 금융당국이 인민은행 등 은행권과 최근 부동산 기업들에 대한 대출 만기를 연장하는 협상에 나서기 시작
 - 그러나 대책 대부분이 이미 이전부터 제시되어 온 것으로, 외국 기업 및 자본 유치를 제한하는 각종 규제들은 그대로 강행한다는 점에서 대책 실효성은 불확실한 상황

세계 및 중국의 경제성장률 추이와 전망



자료: IMF(2023.10월), CNCIC 재인용



중국의 부동산 경기침체, 가전 및 전자기기 수요 부진 등 석유화학 주요 전방산업의 본격적인 성장 회복세를 기대하기 어려운 상황

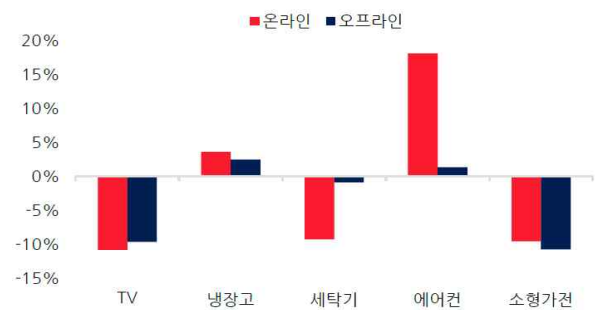
- 중국의 코로나19 봉쇄 정책 완화에 따른 리오프닝 및 경기부양 효과가 기대에 못 미치고, 부동산 경기 지수가 큰 폭의 역성장을 기록하는 등 주요 전방산업의 수요 증가율이 둔화되고 있어 경제성장률 둔화와 함께 석유화학 업황에 부정적인 영향을 미칠 것으로 평가
- 특히 중국 부동산 경기 침체 지속은 중국 가전 및 전자기기 수요를 압박하여 가전 및 전자기기 판매도 부진*한 흐름을 이어가고 있음

* 1~9월 중국 가전제품 판매액 증가율은 에어컨을 제외한 대부분의 가전이 전년동기 대비 대폭 감소

중국 부동산 경기 지수



중국 가전 및 전자기기 소매판매액(y-o-y)

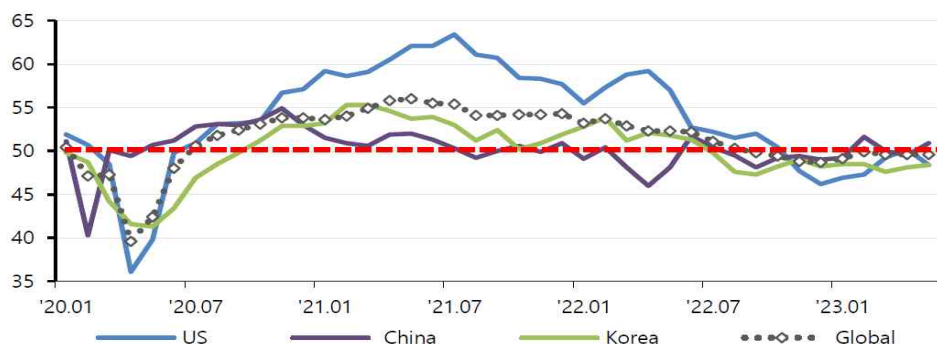


자료: 중국 국가통계국, 산업자료 등, Koreapds 재인용

고금리 장기화, 인플레이션 등에 따른 글로벌 경기둔화 기조도 석유화학 수요 회복에 장애요인으로 작용할 전망

- 주요 국가별 제조업 PMI 지수가 대체적으로 50선을 하회하고(구매관리자 지수 50 미만일 경우 경기 위축 의미), 향후 1~2년간 2~3% 대의 낮은 GDP 성장률 전망 등을 고려할 때, 당분간 글로벌 경기 둔화 국면이 지속될 것으로 예상
- 그러나 대책 대부분이 이미 이전부터 제시되어 온 것으로, 지방정부 재정 여력에 한계가 있
- 주요 전방산업의 원료로 소비되는 석유화학제품 수요는 글로벌 경기에 직간접적인 영향을 받는바, 경기 침체 기조는 기초유분 등 석유화학 범용제품의 수익성을 압박할 것으로 예상

국가별 제조업 PMI 지수



자료: 블룸버그, S&P Global 등, 한국신용평가 재인용

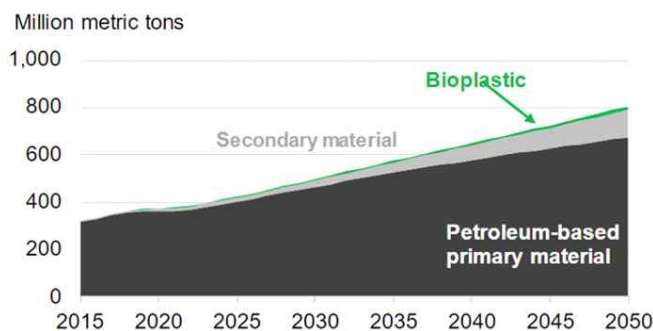


2050년 탄소중립 달성의 일환으로 각국이 플라스틱 사용을 규제함에 따라 재활용/바이오 플라스틱 시장이 확대될 전망으로 전통적인 석유화학제품의 수요 둔화 우려

- 중장기적으로 재활용/바이오 플라스틱 확대는 석유화학 기반의 virgin 플라스틱을 대체하여 2050년 플라스틱 수요의 약 35%는 재활용 플라스틱에 의해 충당될 것으로 전망(BNEF)
- 탈탄소화 및 폐기물 발생 문제 해결을 위해 플라스틱 재활용 및 바이오 플라스틱에 대한 관심 증가
- 특히 플라스틱 재활용 확대에 따라 전체 석유화학 원료 중 석유가스 기반의 1차 원료(나프타, 에탄 등) 비중은 2019년 98%에서 2050년 84%로 감소할 전망

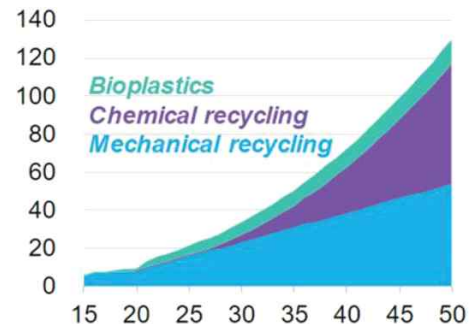
석유화학 원료 유형별 추이와 전망

(단위: 백만 톤)



재활용/바이오 플라스틱 시장 전망

(단위: 백만 톤)



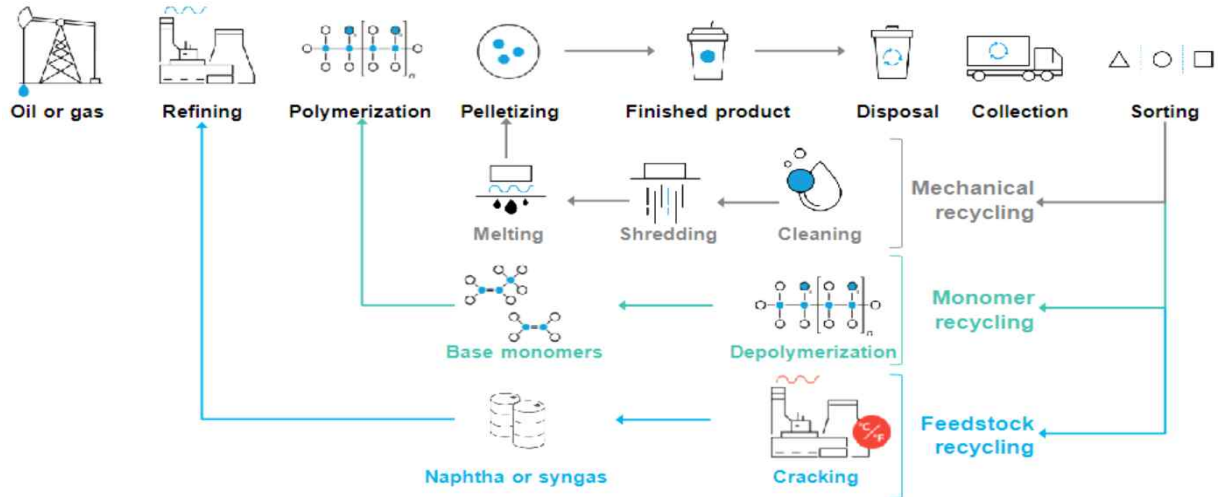
자료: BNEF(2022)

재활용 플라스틱은 주요 국가들의 다양한 정책적 지원에 힘입어 2025년 이후 비중이 대폭 증가할 전망

- 2050년 기계적 재활용 원료 공급은 현재 대비 6배 증가한 5,400만 톤으로 증가할 전망
- 기계적 재활용은 다양한 유형의 플라스틱을 중합체 형태로 되돌리고 효과적인 분류에 의존하고 있어 확장을 위해서는 공급망 협력 필요
- 관련한 폐기물 수거·분리 비용이 높으나, 제품 품질이 떨어지고, 물성 한계로 다양한 제품 제조가 어려운 단점
- 화학적 재활용은 2020년대 후반 이후 기계적 재활용 대비 더 높은 성장률을 보이며, 2050년 1.1억 톤 수준으로 확대되며 NCC에 투입되는 공급 원료의 17%를 차지할 전망
- 화학적 재활용은 폐플라스틱을 공급원료 나프타 또는 모노머 형태로 되돌림으로써 기계적 재활용 대비 더 넓은 범위의 플라스틱 생산 가능
- 미국, EU를 중심으로 한 폐플라스틱 화학적 재활용 투자 규모가 2030년까지 72억 유로에 달할 것으로 전망(Plastics Europe)



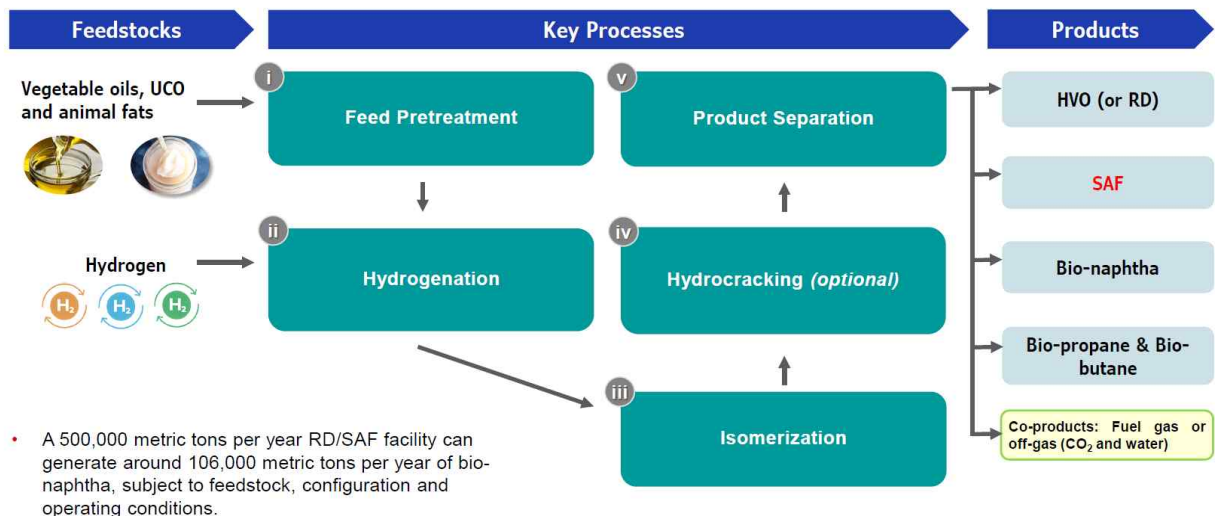
플라스틱 재활용 경로



자료: BNEF

- 바이오 플라스틱은 2050년까지 꾸준히 성장하겠으나 2050년 약 1,300만 톤의 플라스틱 수요 충족에 그칠 전망
 - 재생 가능한 원료 생산을 위해 동식물성 유지 및 폐식용유(lipids, 지질 성분) 등에 수소 첨가 처리를 하는 HEFA(Hydroprocessed esters and fatty acids) 공정 사용
 - 연간 50만 톤 규모의 RD(renewable diesel)/SAF(sustainable aviation fuel) 시설은 공급원료, 구성 및 운영 여건에 따라 연간 약 106,000 톤의 바이오 나프타 생산 가능
 - 원료(biomass) 조달, 높은 생산비용 등의 한계로 virgin 플라스틱 시장에 유의미한 영향은 미치기 어려울 전망

HEFA 공정 개요



자료: S&P Global(2023)

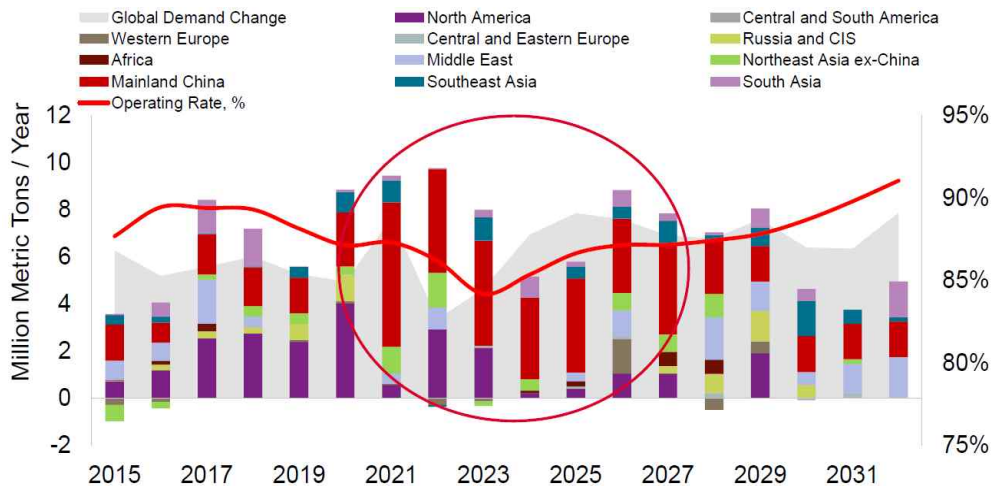


2. 중국발 공급과잉 심화

세계 에틸렌 생산능력이 중국 NCC를 중심으로 2020~2024년간 약 4,500만 톤 확대, 수요증가분을 크게 상회하며 2022년 하반기 이후 2024년까지 설비 가동률 하락 전망

- 한편 동기간 세계 에틸렌 수요 증가는 2,600만 톤에 그칠 전망이어서 에틸렌 설비 가동률이 2024년까지 80% 초중반대 수준으로 낮아질 전망(S&P Global)
- 에틸렌 증설분 가운데 2,500만 톤은 중국에 의해 공급될 예정인데 이는 중동 전체 생산능력의 70% 또는 한국 총 생산능력의 2배 수준에 상응하는 규모
- 과거 에틸렌 설비증설이 주로 에틸렌 제품에 집중되어 있는 CTO(2010년대 중반, 중국), ECC(2010년대 후반, 미국) 설비 중심이었던데 반해 금번 중국의 에틸렌 생산능력 확대는 NCC 위주의 증설로 에틸렌 뿐 아니라 BTX 등 다양한 기초유분이 함께 생산된다는 차이점
- 즉 전체 기초유분에 걸쳐 초과공급이 진행 중이며, 중국이 다운스트림 제품까지 수직통합 생산체계를 확대하고 더 나아가 업스트림 부문인 정제설비까지 포함하는 통합설비 구축 중

세계 에틸렌 증설 vs. 수요 증가분 추이 및 전망



자료: S&P Global(2023)

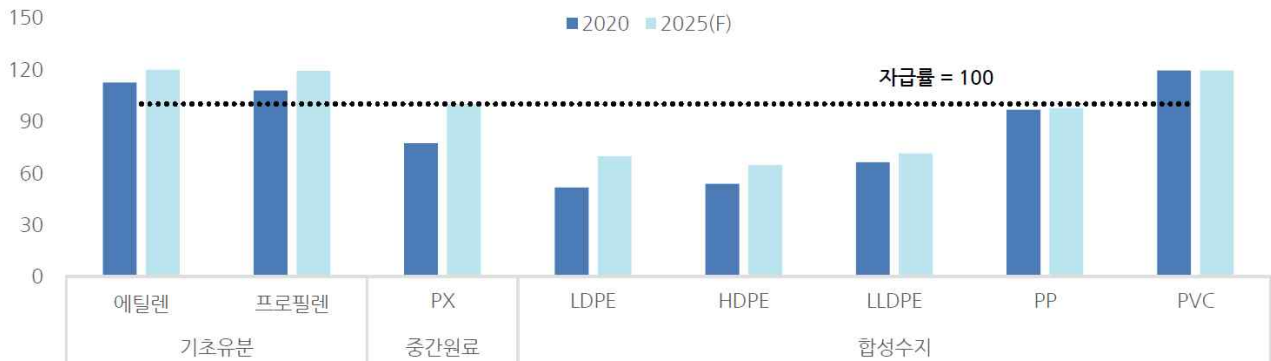
중국 정부의 대규모 석유화학 설비증설 목표는 자급률 제고를 통한 석유화학산업의 공급망 안정화에 있으며, 자급률 제고 정책 지속으로 공급과잉 심화·장기화 전망

- 중국은 2025년까지 에틸렌 등 석유화학 기초유분 확보 수준을 대폭 상향하기 위해 대규모 생산단지를 조성하고, 설비가동률을 80% 이상으로 높인다는 계획
- 최근의 미중 관계 악화, 러우전쟁 등 지정학적 리스크 확대 등으로 대외 불확실성이 점차 커짐에 따라 핵심 기간산업인 석유화학 원료의 안정적인 확보를 위한 중국의 자급률 제고 정책은 점차 강화될 것으로 판단



- 중국은 2020년 에틸렌, 프로필렌 등 주요 기초유분과 PVC의 자급률이 이미 100%에 도달하였으며 자급률 제고 정책 지속으로 2025년경 중간원료인 PX와 합성수지 PP 자급률도 100%에 달할 것으로 예상되어 공급과잉 상황이 장기간 지속될 전망

2025년 중국 석유화학제품별 자급률 전망



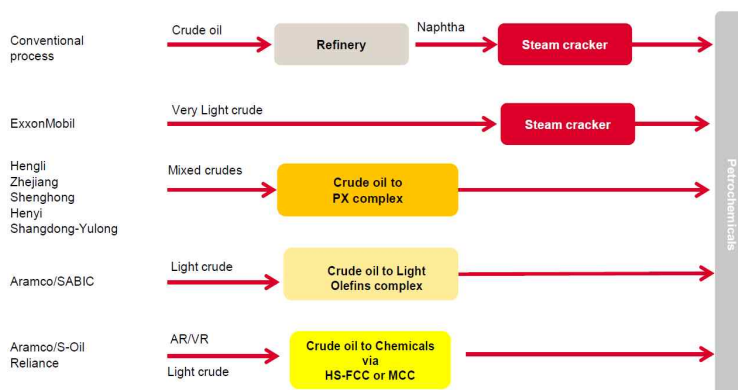
자료: 블룸버그, 산업자료 등, NICE신용평가 재인용

중국 석유화학업계는 효율이 높은 COTC 공정 도입도 활발하게 검토 중으로 2020년대 후반 이후 장기적으로 COTC 설비 비중도 대폭 확대될 전망

- 특히 중국은 2020년대말 이후 COTC(crude oil to chemicals) 공정*을 도입하여 원유를 나프타로 정제하는 기존 공정 없이 원유에서 직접 에틸렌, PX 등의 화학제품으로 전환하여 효율이 높은 대규모 원가 우위 설비를 보유하게 될 예정

* 세계 에틸렌 생산설비 중 COTC 설비 비중은 2020년대 후반 이후 중동, 중국을 중심으로 급속히 확대되어 2050년 약 16% 수준에 달할 것으로 전망(S&P Global)

COTC 기술 개요



자료: S&P Global(2023)

석유화학 설비통합 레벨별 제품 수율

통합 레벨	상세 공정	화학제품 수율
COTC	원유에서 직접 석유화학 제품 생산 (crude oil to chemicals)	40~80%
Full	정유설비 + NCC + PX 설비	25~40%
Single	정유설비 + NCC 또는 PX 설비	15~25%
Refining Plus	정유설비 + BTX + 프로필렌	< 15%
Refining	정유설비	

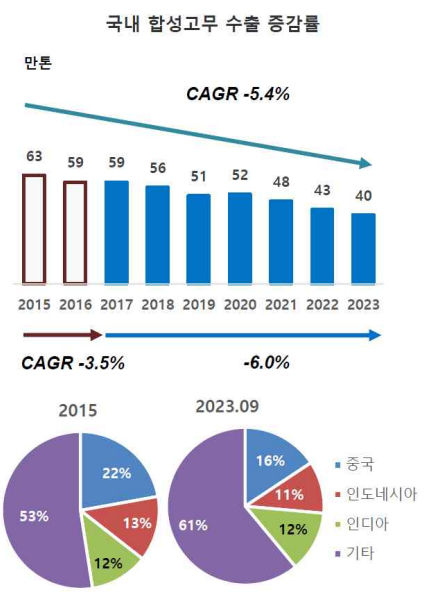
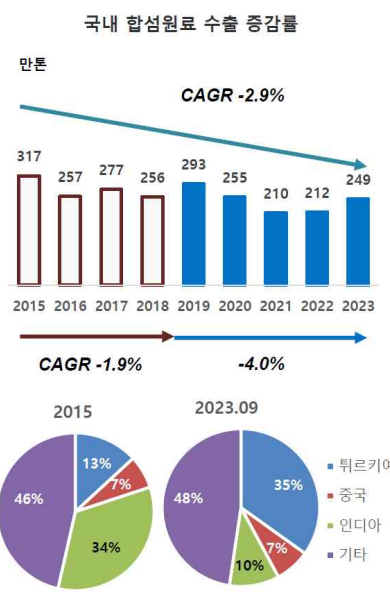
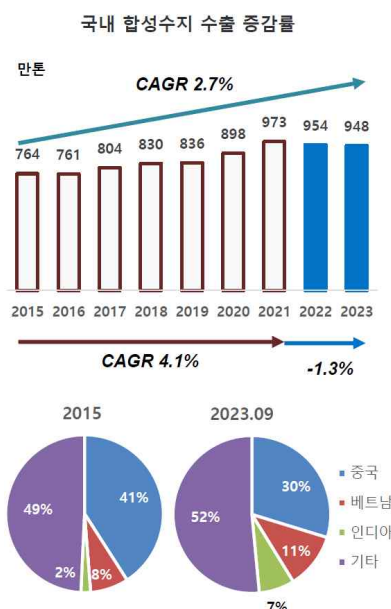
자료: 산업자료 등, NICE신용평가 재인용



중국의 공격적인 증설(NCC 중심)과 COTC 공정 도입 등 구조적인 공급과잉 지속 전망으로 국내 석유화학 업계의 對중국 수출이 더욱 위축될 우려

- 국내 석유화학 3대 부문(합성수지, 합성원료, 합성고무)의 수출물량은 중국 수요 증가 둔화 및 자급률 제고의 영향으로 2015년 1,144만 톤에서 2023년 1,237만 톤으로 연평균 1% 증가에 그치고 있음
 - 2015~2023년간 국내 석유화학 부문별 연평균 수출 증가율은 합성원료(-2.9%), 합성고무(-5.4%) 부문은 마이너스 성장률 기록
 - 동기간 합성수지 부문의 수출 증가율은 연평균 2.7%를 기록했으나 2021년 973만 톤 이후 2023년 948만 톤으로 마이너스 성장으로 전환
- 2015~2023년(9월) 기간 동안 3대 부문의 對중국 수출 비중은 합성원료는 7%로 동일한 수준을 유지했으나 합성수지는 41%에서 30%로, 합성고무는 22%에서 16%로 감소
- 특히 금번 중국의 대규모 증설은 에틸렌 뿐 아니라 BTX 등 다양한 기초유분이 생산되는 NCC 중심으로 이루어지고 있어 에틸렌이나 PX 등 일부 다운스트림 제품계열 중심으로 증설된 과거와 달라 국내 기업의 대응이 더욱 어려워질 것으로 예상
 - 과거 중국에서 PTA/PX 계열 제품의 생산설비를 증설하던 시기에는 중국의 증설 단계에 따라 수요가 증가하는 제품군의 수출 확대에 대응하고, 미국 ECC 중심의 증설이 집중된 시기에는 非에틸렌 계열의 제품 수출에 주력한 바 있음

국내 석유화학 3대 부문의 수출물량 추이(상)와 수출시장 비중 변화(하)



주) 2023년 수출물량은 추정치

자료: 한국석유화학협회 등, CMRI(2023) 재인용

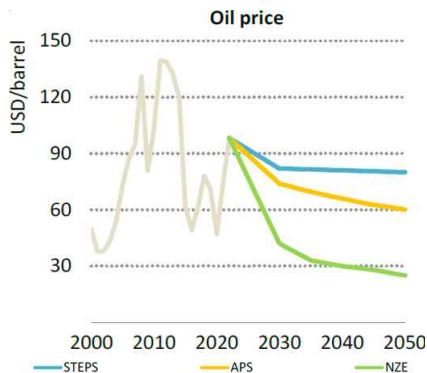


3. 원가경쟁력 약화

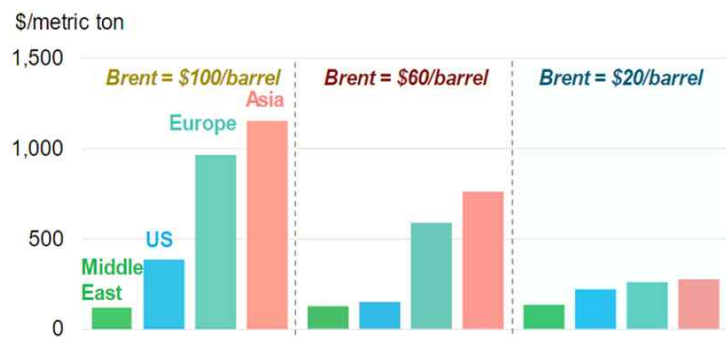
장기적으로 NCC 대비 ECC의 원가경쟁력 우위가 지속되며 NCC 중심의 국내 석유화학산업의 원가 부담이 이어질 전망

- 석유화학설비는 원료비가 70% 이상을 차지하는바 유가 및 천연가스 가격 수준에 따라 원유기반 설비(NCC)와 에탄가스 기반 설비(ECC) 간 원가경쟁력이 상대적으로 변동
- 일반적으로 고유가 시 NCC의 원가경쟁력이 ECC 대비 열위에 있게 되지만 저유가 시에는 원가경쟁력 격차가 줄어들고 NCC는 다양한 제품 생산이 가능하다는 장점 보유
- 유가가 배럴당 100달러 수준에서 유럽·아시아 NCC의 에틸렌 1톤 생산비용은 중동·미국의 ECC 대비 2~4배 높음
- 유가가 배럴당 20달러 밑으로 낮아지면 ECC의 생산비용 우위가 사라지는데, 탄소중립 목표달성 시나리오 하에서도 유가가 20달러 이하 수준으로 낮아질 가능성은 매우 낮음

시나리오별 장기유가 전망



유가 수준에 따른 지역별 에틸렌 생산비용 비교



주) STEPS: 기존 발표된 정책 수단·목표치 반영(Stated Policies Scenario)

APS: 국가별 온실가스감축·탄소중립 목표 완전 이행 가정(Announced Pledges Scenario)

NZE: 2050년까지 전세계 탄소중립 완전 이행 가정(Net Zero Emissions by 2050 Scenario)

자료: IEA(2023), BNEF(2022)

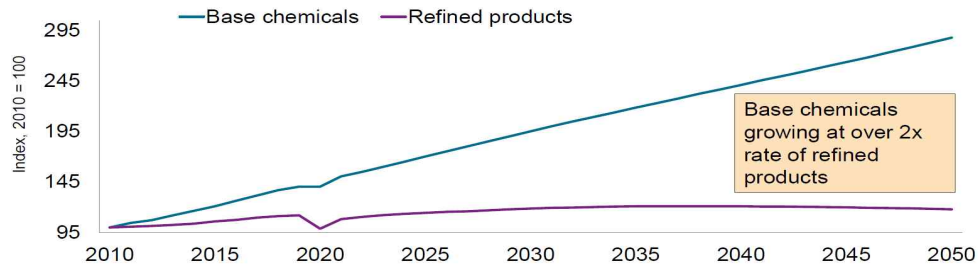
장기적인 석유제품 수요 감소에 따른 정제설비 가동률 하락으로 나프타 확보 경쟁이 심화되고 가격 상승이 더욱 확대될 가능성도 존재

- 장기 석유수요가 운송용 수요 감소로 2020년대 후반 정점에 도달한 이후 감소할 것으로 전망
- 현재 석유 수요의 약 45%를 도로 운송용이 차지하고 있으나 각국의 전기차 보급확대 정책 등으로 내연기관 차 판매량이 급감하며 중장기적인 석유 수요 감소 전망(IEA)
- 휘발유, 경유 등 석유제품 수요는 2020년 후반경 최고치에 도달한 이후 감소세로 전환되는 등 장기 성장률 둔화 전망



- 반면 석유제품 대비 기초 화학제품은 신흥국 경제성장 등에 힘입어 중장기적으로 안정적인 성장세가 지속될 전망이며, 석유제품 시장 성장률의 2배 이상 예상(S&P Global) ○

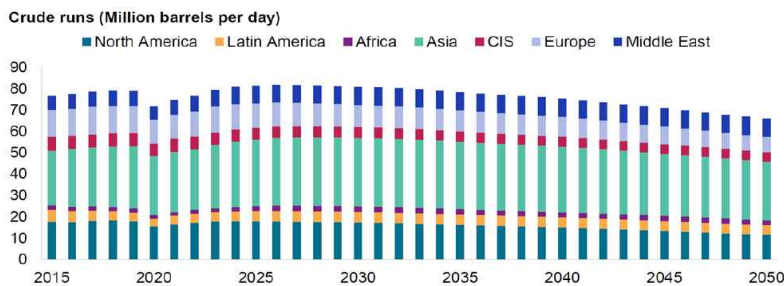
기초 화학제품 및 석유제품 성장 지수 추이와 전망



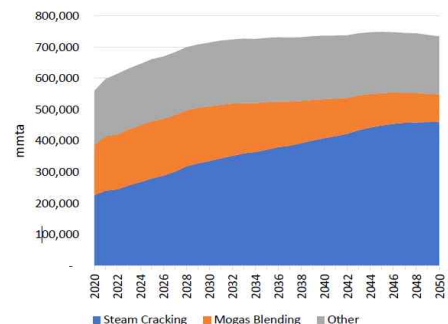
자료: S&P Global(2023)

- 세계 나프타 수요는 견조한 기초화학제품의 성장 전망에 따른 NCC 증설 지속 등으로 2040년대에도 꾸준히 증가할 전망
- 석유 수요 정점 이후 연료 수요에 맞춰 원유 정제 처리량이 감소하게 되어 정제공정을 통한 나프타 생산량도 동반 감소할 전망, 반면 중장기적으로 견조한 화학제품 수요 증가에 따라 NCC 생산능력 등은 지속 증가하며 나프타 수급 타이트 우려

석유제품 생산 추이 및 전망



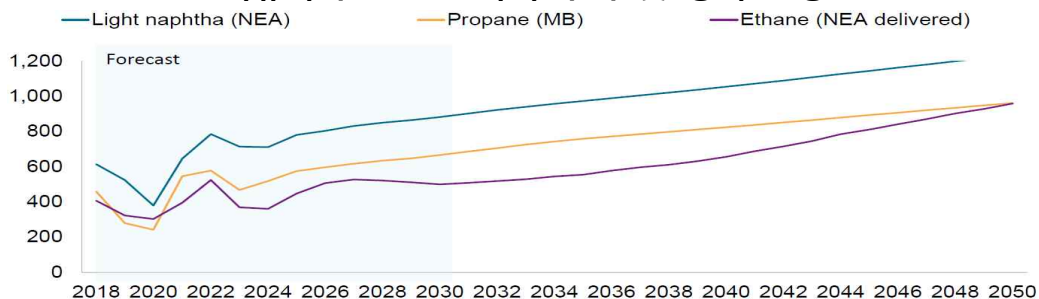
세계 나프타 수요 전망



자료: S&P Global(2023)

- 나프타 가격은 중장기적 수급 타이트 전망으로 지속 상승하겠으나, 화석연료 중 상대적인 저탄소 연료인 천연가스의 생산 증가세 지속에 따라 에탄, 프로판 등은 나프타 대비 낮은 가격으로 거래될 것으로 전망

석유화학 원료별 가격 추이 및 장기 전망



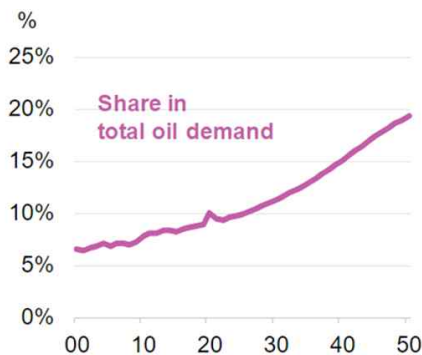
자료: S&P Global(2023)



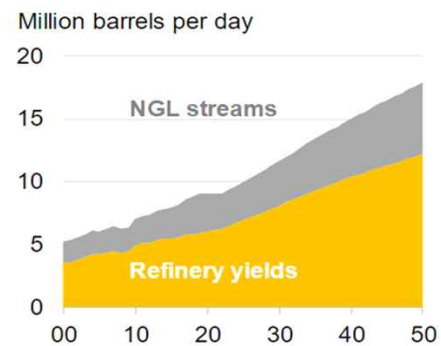
중장기적으로 유가스 기반의 석유화학 원료 중에서도 NGL(Natural gas liquid) 비중 확대, On-purpose 설비 비중 확대 등의 석유화학 원료의 구조적 변화 예상

- 2050년까지 전체 석유 수요에서 석유화학 원료가 차지하는 비중은 현재 대비 2배인 20% 수준으로 확대될 전망
- 특히 NGL(에탄, LPG 등)은 유가스전에서 추출되어 정제 시스템을 우회하여 석유화학 공정에 직접 공급되는데 천연가스 생산의 지속증가 등에 힘입어 2050년 NGL은 석유화학 원료용 석유 수요의 약 3분의 1인 약 570만 b/d 차지할 전망

석유수요 중 석유화학 부문 비중 전망



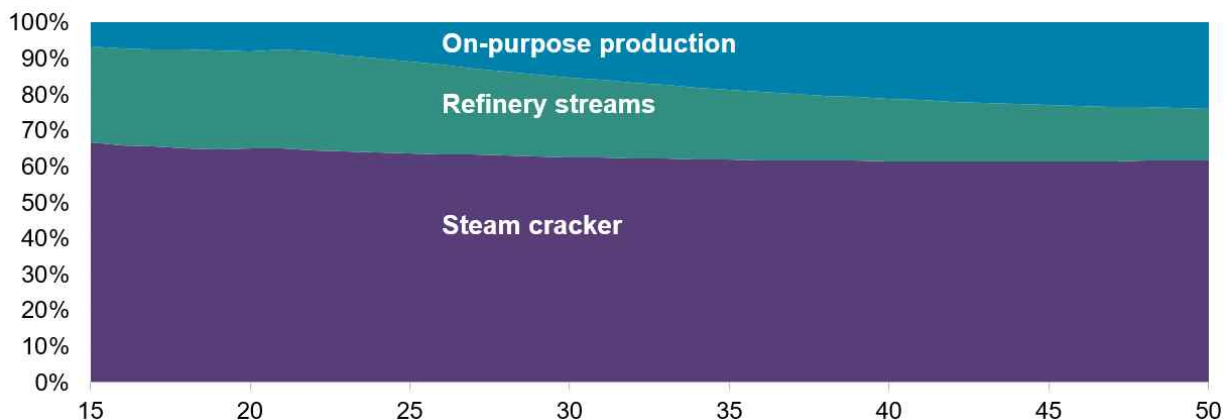
유가스 기반의 석화원료 수요 전망



자료: BNEF(2022)

- 2050년 전체 석유화학 생산설비 중 진보한 다운스트림 설비를 갖춘 on-purpose 설비 비중이 현재 8%에서 24%로 대폭 확대될 전망
 - 현재 석유화학 생산설비는 스팀 크래커 65%, 정제설비 27%, On-purpose 설비 8%로 구성
 - On-purpose 설비 비중 확대로 2050년 전체 석유화학 설비 중 정제설비 비중은 현재의 절반 수준인 14%로 하락할 전망

석유화학 생산설비별 비중 전망



자료: BNEF(2022)



IV. 결론 및 시사점




석유화학산업의 역내 공급과잉이 내년까지 이어지며 경기 부진 장기화 우려 증폭

- 향후 석유화학산업의 경기가 회복하더라도 최대 수출시장인 중국의 경제성장률 둔화 및 자급률 상승, 환경규제 강화 등에 따라 과거 성수기 시점 대비 수익성은 축소되고 호황기도 짧아질 가능성
 - 중국 경제성장률은 2000년대 두 자릿수에서 2010년대 6~10%로, 2020년대 들어서는 5% 이하로 점차 둔화되고 있어 석유화학제품 수요 증가율의 동반 둔화 불가피
 - 한편 중국의 석유화학 설비증설이 지속 중이며, 특히 기초유분과 범용제품을 중심으로 자급률 100%에 근접하고 있어, 범용부문의 경쟁이 더욱 심화될 것으로 예상
- 특히 국내 석유화학산업은 중국 시장에 대한 의존도가 높은 공급과잉 구조로서, 주요 원료가 나프타이며, 범용중심의 제품 포트폴리오를 보유하고 있는바 중장기적으로 지속가능한 성장을 위해 차별적인 경쟁력 확보가 시급한 상황

원료 및 수출시장 다변화를 추진하는 가운데, 사업 포트폴리오를 범용제품 중심에서 고부가·친환경 제품으로 전환하는 등 사업구조 다각화 필요

- (원료 다변화) 나프타 중심의 원료를 프로판 등으로 다변화하는 등 유연한 원료확보 전략 필요
- (수출시장 다변화) 중국 수출시장의 경쟁 격화 전망에 따라 중국시장 의존도를 낮추기 위한 대체 시장 확대를 더욱 가속화
- (사업구조 다각화) LG화학은 근본적인 사업구조 재편을 위해 여수 NCC 2공장 매각을 검토 중인 것으로 알려졌으며, 롯데케미칼도 지난 1월 파키스탄 자회사를 매각하는 한편, 배터리소재/수소 등 비화학부문 투자를 대폭 확대하는 등 국내 석유화학업계의 사업구조 다각화 추진 활발

국내 석유화학기업의 사업구조 재편 동향

기업	사업 재편 전략
 LG화학	배터리 소재, 친환경 소재, 글로벌 신약 중심 3대 포트폴리오 전환 추진 - NCC 여수 2공장 매각 검토 중 - 전북 익산 양극재 공장 매각 추진(4,000t 규모)
 한화솔루션	고부가, 친환경 제품 확대, 수소 사업 확대, 해외 생산거점 다변화 - 한화토탈에너지스와 폴리올레핀 엘라스토머(POE) 파일럿 공장을 완공
 LOTTE CHEMICAL	태양광 중심의 신재생에너지 사업 확대 - 파키스탄 자회사 롯데케미칼파키스탄(LCPL) 매각
금호석유화학	고부가 제품 확대, 탄소나노튜브 등 전기차 신소재 사업 확대 - 아산 공장 탄소나노튜브(CNT) 생산라인 증설

자료: 각 사, 언론기사, 삼일PwC경영연구원 재인용



- (신성장 동력 확보) 장기적으로 탄소중립 시대의 경쟁력 확보를 위해 친환경 사업 확대 등 선제적인 대응 필요
 - 탄소중립 시대에 유망한 배터리/수소/CCUS/재활용 부문 등에서 신규 사업 기회*를 포착하여 관련 부문의 기술개발, 투자 확대 등을 통한 시장 선점
 - * 탄소중립 관련 친환경 및 특수용도 수요 소재(바이오 플라스틱/화학적 재활용 플라스틱, 엔지니어링 플라스틱 등) 개발, 관련 촉매 및 생산공정 개발 등
- (리스크 관리) 석유화학 업황 부진 지속과 사업 다각화를 위한 대규모 투자 확대에 따른 기업의 재무상황 악화에 대비할 필요
 - 기업 입장에서는 투자 시 선택과 집중 전략이 필요하며, 금융기관은 석유화학기업에 대한 리스크 관리를 더욱 철저히 수행

석유화학산업의 차별적인 경쟁력 확보를 위해 무엇보다 원천기술 개발이 중요하나 정부는 내년도 R&D 예산삭감 방침, 현재의 R&D 정책에 대한 근본적인 재고 필요

- 생산제품의 고부가가치화 및 다각화, 재활용 원료 확보 등을 위한 원천기술 개발이 매우 중요하며, 이에 대한 정책적인 지원 강화 절실
- 정부가 33년간 지속 확대해온 R&D 예산을 내년에 삭감한다는 방침을 발표, 2024년 전체 R&D 예산은 25조 9천억 원으로 올해 대비 16% 이상 삭감
 - 특히 한국과학기술연구원과 한국항공우주연구원 예산은 23% 급감, 한국화학연구원과 한국과학기술정보연구원 예산은 28% 급감
- R&D 프로젝트는 짧게는 3년, 길게는 5년 이상 진행되는 장기 프로젝트로 당장 내년부터 예산 삭감에 따라 연구수행 차질이 불가피할 것으로 예상

< 참고 문헌 >

1. 김서연·최재호, "중국 수급 상황이 야기한 국내 석유화학산업의 구조적 변화", NICE신용평가, 2023.3월
2. 김은진, "한국 석유화학 불황탈출 및 지속성장 전략", 제 11회 CMRI 석유화학 컨퍼런스, CMRI, 2023.11월
3. 김호섭 외 2, "석유화학산업 2023년 정기평가 결과 및 하반기 전망", KIS, 2023.7월
4. 문창훈·박진영, "2023년 연간 E&P 동향 보고서", Koreapds, 2023.12월
5. 삼일PwC경영연구원, "산업별 주요이슈 분석: 에너지 & 소재", 2023.7월
6. 주용윤, "Decarbonization Opportunities for Chemicals Industry", S&P Global, 2023.9월
7. 한국석유화학협회, "최근 석유화학산업 동향", 석유화학산업 전문가 간담회 자료, 2023.8월
8. Fitch Solutions, "South Korea Petrochemicals Report Includes 5-year forecasts to 2026, 2023
9. IEA, "World Energy Outlook 2023", 2023.10월
10. Sisi Tang, "2022 Petrochemicals Feedstock Demand Outlook", BENF, 2022.8월
11. www.bnef.com 등