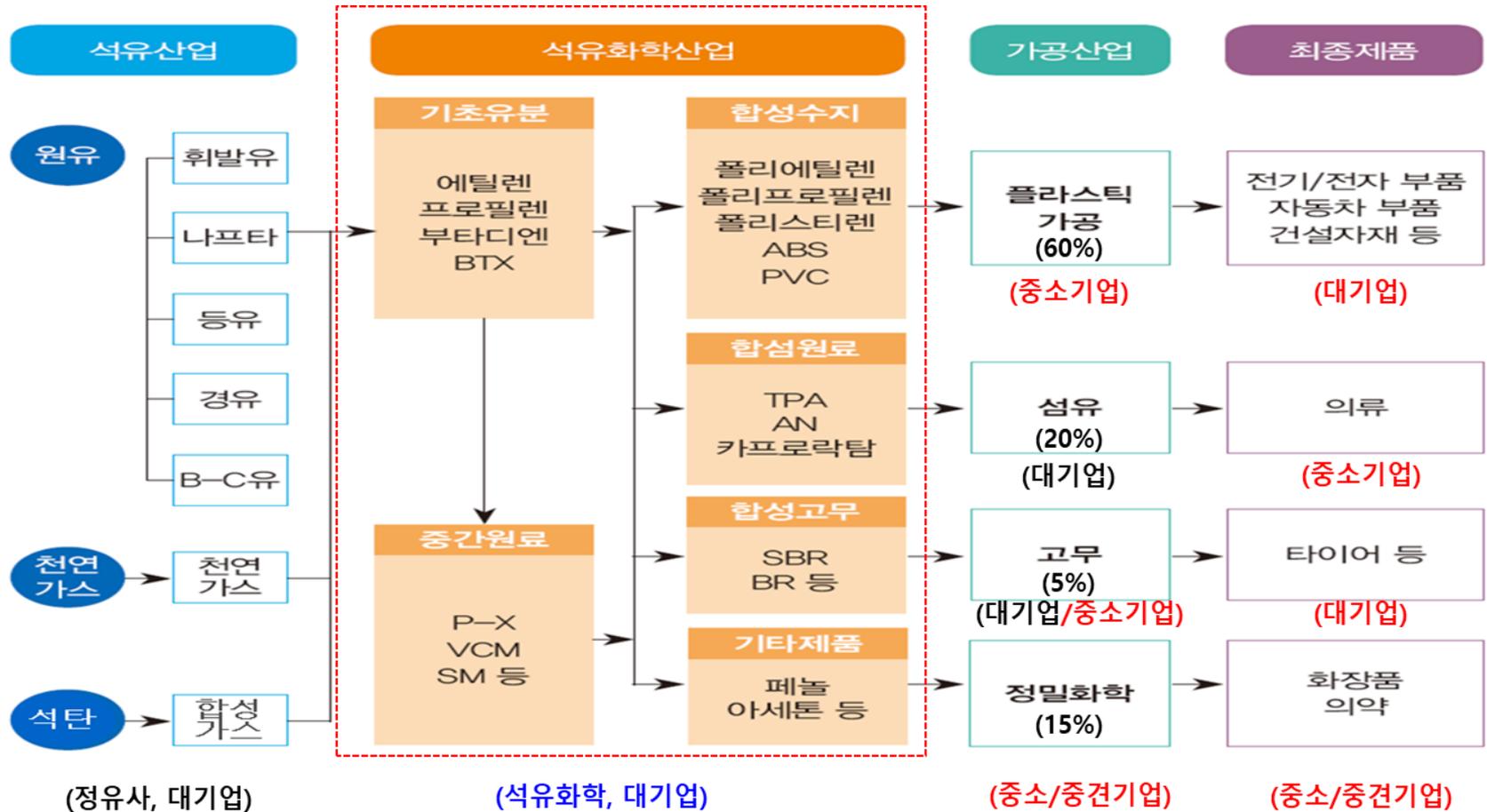


석유화학산업의 온실가스 감축실적과 도전과제

2019. 11. 15

1. 석유화학산업 정의

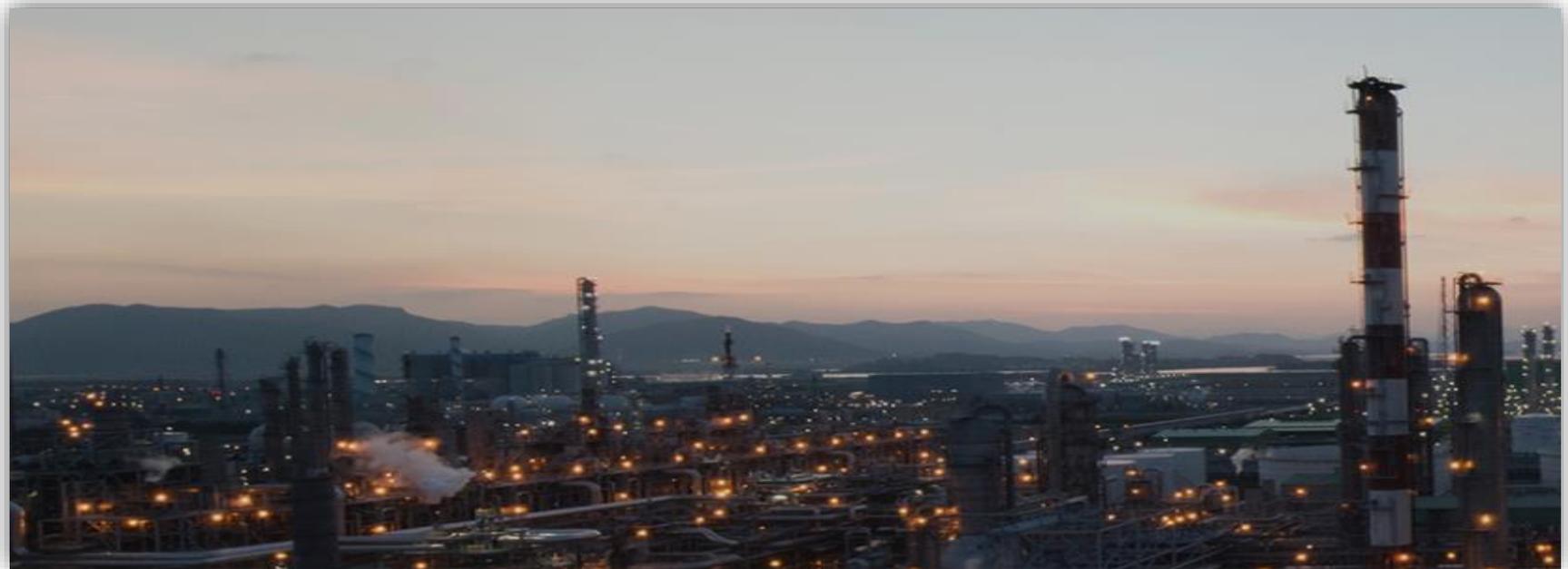
- 석유(나프타) 또는 가스를 원료로 자동차, 전자, 섬유 등 각종 산업에 필요한 화학소재(B2B 중간재)를 공급하는 산업



※ 참고1 : 석유화학설비 및 제품



* 자료 : 한화케미칼 홈페이지



* 자료 : 롯데케미칼 홈페이지

2. 석유화학산업 현황 및 위상

- 국내 제조업 생산 6.1%(5위), 수출 8.3%(4위)를 차지하는 주력산업으로, 에틸렌 생산능력 기준 세계 4위(926만톤)로서 생산의 55%를 해외 수출

미래산업 경쟁력의 핵심 석유화학산업, 대한민국 산업의 힘입니다.

2017년
화학산업 출하액
1,655억불

세계 5위, 3.9%
중국, 미국, 일본, 독일



2018년
에틸렌 생산능력
9,255천톤/년

세계 4위, 5.2%
미국, 중국, 사우디



2018년
석유화학 설비투자
8.2조원

사업 규모 확장,
신규 일자리 창출 등



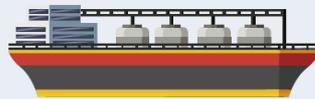
2017년
석유화학 생산액
92조원

제조업 5위, 6.1%
자동차, 일반기계, 반도체, 철강



2018년
석유화학 수출액
500억불

제조업 4위,
총 수출의 8.3%

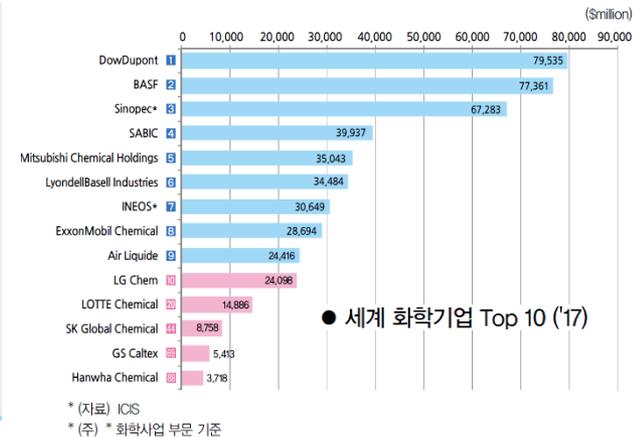


2017년
석유화학 고용
3.4만명

전·후방 산업
연관 계수 3.21

제조업 2위
철강

전후방산업 39.3만명
고용유발



3. 석유화학산업 전망

- 향후 국내 산업구조는 서비스업 비중이 확대되는 가운데, 제조업 증가세도 유지
- 석유화학산업의 경우 대규모 투자를 통해 향후 생산량을 확대 전망

<산업연구원 주요 업종별 부가가치 전망('17)>

(단위: 조원, '10년 불변가격)

업종구분	'17	'30	'40	연평균증가율 (%)
농림업·광업	30.6	33.0	32.5	0.26
제조업	452.2	585.4	656.8	1.64
- 석유화학·비금속·철강	104.3	128.3	140.0	1.29
- 조립금속	280.3	375.7	430.4	1.88
SOC(건설업 등)	100.2	117.9	123.0	0.90
서비스업	827.0	1191.8	1393.2	2.29

* 자료 : 제3차 에너지 기본계획(2019.6)

➤ 제조업 중에서는 석유화학과 조립금속(반도체, 자동차 등)이 **제조업 평균(1.64%) 이상으로 성장** 전망

<석유화학 향후 투자 계획>

단위: 조원, 명

업체명	투자액	고용	주요내용	지역	투자기간
A社	5.0(5.0)	400	NCC	울산	'19~'23(잠정)
B社	2.7(2.7)	300	NCC	대산	'18~'21
C社	2.7(2.7)	500	NCC	여수	'18~'21
D社	2.6(2.6)	300	NCC,합성수지	여수	'18.7~'21.6
E社	0.9(0.4)	35	NCC,합성수지	대산	'17.5~'19
F社	0.7(0.5)	70	NCC,부타디엔	여수	'18.5~'20
G社	0.4(0.2)	40	합성수지, 중간원료	여수, 울산	'17.5~'19
H社	0.3(0.1)	10	합성수지, 기타제품	여수	'17~'20
I社	0.3(0.3)	30	합성고무, 기타제품	여수, 울산	'18.1~'21
합계	15.6(14.5)	1685			

* 총 투자액 기준(괄호 안 투자액은 '19년 이후 금액)

➤ **2023년까지 총 26.2조원**(국내 15.6+해외 10.6)규모 투자 계획 예정
 * 석유화학 단지 투자 장애(부지,인프라 부족) 해소 시 업계 투자 확대 전망

※ 참고2 : 석유화학업종 온실가스 배출량 현황

- 석유화학 업종은 2018년 기준 할당대상 업체 배출량 기준 약 9.5%(5.8천만톤), 협회 회원사는 전체 석유화학업종 총 배출량의 약 74%(4.3천만톤) 비중 차지

2018년 할당대상업체 및 목표관리업체 업종별 온실가스 배출량 및 에너지 사용량					
할당대상업체 < 2019.6.13 명세서 기준 >					
온실가스 배출량 단위 : tonCO ₂ -eq / 에너지사용량 단위 : TJ					
연번	관장기관	업종	할당대상업체 개수	온실가스 배출량	에너지 사용량
1	국토교통부	건물	35	4,456,154	89,226
2	국토교통부	항공	7	1,839,110	26,919
3	농림축산식품부	목재	6	370,562	10,782
4	농림축산식품부	음식료품	27	3,232,703	66,367
5	산업통상자원부	광업	5	958,095	2,804
6	산업통상자원부	기계	14	1,151,092	22,147
7	산업통상자원부	디스플레이	3	11,940,456	147,462
8	산업통상자원부	반도체	21	17,035,407	264,010
9	산업통상자원부	발전·에너지	16	253,342,597	3,054,294
10	산업통상자원부	비철금속	24	8,646,725	127,047
11	산업통상자원부	산업	8	5,507,217	37,981
12	산업통상자원부	산업단지	14	14,269,680	184,199
13	산업통상자원부	석유화학	94	58,327,611	1,091,102
14	산업통상자원부	섬유	14	3,037,150	51,592
15	산업통상자원부	시멘트	25	36,544,181	199,620
16	산업통상자원부	요업	8	2,655,467	18,544
17	산업통상자원부	유리	19	3,874,162	63,435
18	산업통상자원부	자동차	33	4,491,159	90,028
19	산업통상자원부	전기전자	25	3,978,427	310,595
20	산업통상자원부	정유	5	30,575,619	373,204
21	산업통상자원부	제지	40	6,839,477	116,867
22	산업통상자원부	조선	10	1,636,058	28,726
23	산업통상자원부	집단에너지	16	13,431,736	264,504
24	산업통상자원부	철강	40	104,891,431	689,015
25	산업통상자원부	통신	8	3,577,235	73,472
26	환경부	수도	2	828,297	16,985
27	환경부	폐기물	68	18,257,990	84,539

* 주 : 석유화학업종에는 정밀, 제약, 바이오 등 기타 일반화학업종 포함

순위	관리업체	대상연도	지정구분	지정업종	온실가스 배출량(tCO ₂)	에너지 사용량(TJ)	비고 / 배출량 비중
1	주식회사 열지화학	2018	업체	석유화학	8,072,241	154,001	
2	롯데케미칼 주식회사	2018	업체	석유화학	5,881,266	112,855	
3	한화토탈 주식회사	2018	업체	석유화학	4,414,392	99,538	
4	여천엔씨주 주식회사	2018	업체	석유화학	3,676,961	72,713	
5	금호석유화학 주식회사	2018	업체	석유화학	3,497,344	42,829	
6	에스케이종합화학 주식회사	2018	업체	석유화학	3,201,256	73,882	
7	한화케미칼 주식회사	2018	업체	석유화학	2,649,118	53,751	
8	오씨아이 주식회사	2018	업체	석유화학	2,262,608	40,334	
9	대한유화 주식회사	2018	업체	석유화학	1,682,226	31,571	
10	주식회사 효성	2018	업체	석유화학	1,590,115	33,244	
Top 10 소계					36,927,527	714,718	석유화학 63%
11	금호피엔비화학 주식회사	2018	업체	석유화학	921,107	12,171	
12	주식회사 카프로	2018	업체	석유화학	874,787	7,364	
13	에스케이씨 주식회사	2018	업체	석유화학	716,470	13,627	
14	한국바스프 주식회사	2018	업체	석유화학	694,914	9,733	
15	코롱인더스트리 주식회사	2018	업체	석유화학	674,537	12,681	
16	롯데첨단소재 주식회사	2018	업체	석유화학	404,633	7,645	
17	동서석유화학 주식회사	2018	업체	석유화학	392,276	1,696	
18	롯데엠시주 주식회사	2018	업체	석유화학	323,805	2,943	
19	(주)이수화학	2018	업체	석유화학	269,506	4,881	
20	대림산업 주식회사	2018	업체	석유화학	226,947	4,455	
21	삼남석유화학주식회사	2018	업체	석유화학	207,954	2,583	
22	LG엠에이	2018	업체	석유화학	182,368	2,929	
23	롯데비피화학 주식회사	2018	업체	석유화학	165,549	2,310	
24	애경유화(주)	2018	업체	석유화학	143,625	1,269	
25	폴리미데(주)	2018	사업장	석유화학	119,100	2,219	
26	용산화학(주)	2018	사업장	석유화학	109,750	923	
27	한국이네오스티플루션 주식회사	2018	사업장	석유화학	83,397	1,827	
28	한국알콜산업(주)	2018	사업장	석유화학	15,284	1,251	
회원사(28개사) 합계					43,453,536	807,225	석유화학 74%
NCC 6개사 합계					26,928,342	544,560	석유화학 46%

* 주 : 석유화학협회 회원사는 34개사('19.7.31기준)

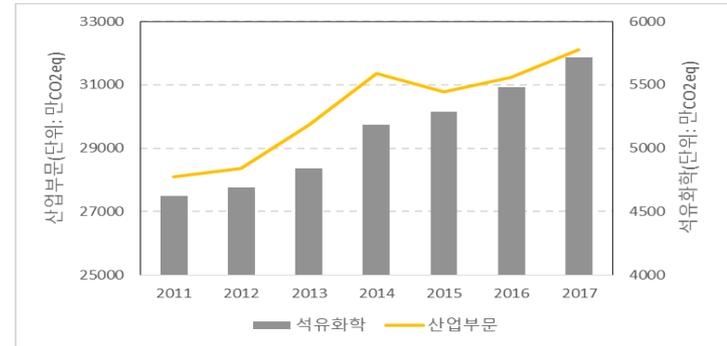
4. 석유화학 온실가스 배출 분석(1)

- 최근 8년간('11~'18) 석유화학업종 온실가스 배출량은 산업부문 전체의 16.3~17.8%비중
- 산업부문 및 석유화학업종 배출량은 전체적으로 증가세(다만, 산업부문은 2015년 일시적 감소 후 증가 반면 석유화학업종은 상승세가(연평균 증가율 약 4%) 상대적으로 견고)
- 석유화학업종 에너지원별 온실가스 배출량은 부생가스 및 부생유가 약 38%, 전력이 약 35% 차지

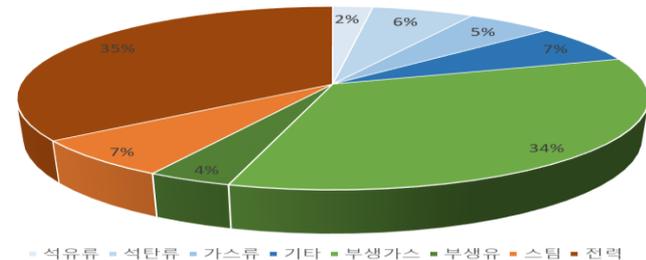
<산업부문 및 석유화학업종 온실가스 배출량>

(단위 : CO2eq, %)

구분	산업부문 (발전·에너지 제외)	석유화학	비중(%)
2011년	280,841,257	46,255,861	16.5%
2012년	283,658,092	46,870,354	16.5%
2013년	297,315,077	48,408,598	16.3%
2014년	313,609,053	51,839,196	16.5%
2015년	307,856,148	52,881,605	17.2%
2016년	312,381,335	54,829,833	17.6%
2017년	321,087,966	57,158,878	17.8%
2018년	333,368,385	58,327,611	17.5%



<석유화학업종 에너지원별 온실가스 배출비중('17)>



* 주 : 석유화학업종 내 석유화학협회 회원사 28개

4. 석유화학 온실가스 배출 분석(2)

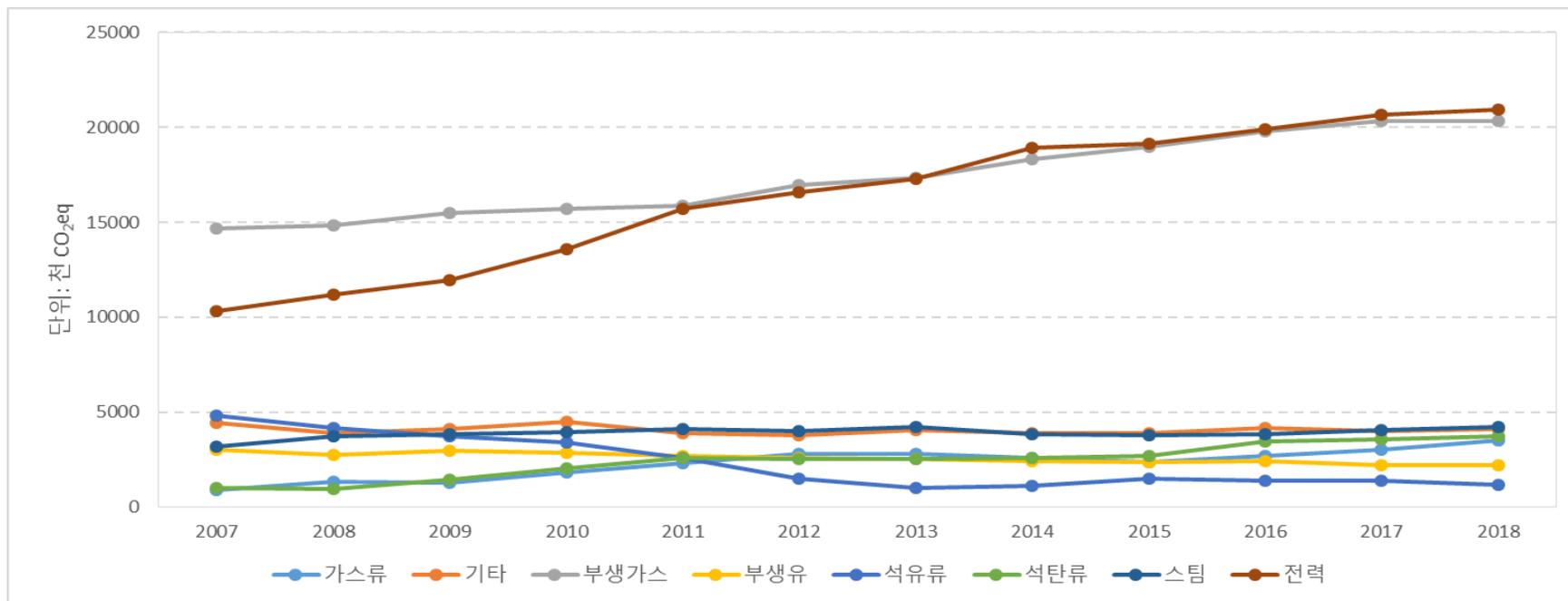
- 지난 2007년 이후 부생가스와 전력 사용에 따른 온실가스 배출량은 지속적으로 상승한 반면 석유류(벙커C) 배출량은 감소한 것으로 나타남

* 배출량 증가율('07 대비) : ↑ 103%(전력), ↑ 39%(부생가스) vs ↓ 76%(석유류)

- 부생가스와(주로 메탄, 프로판) 부생유의 경우 대부분을 에너지원으로 소비

<에너지원 배출량 추세('07~'18)>

(단위: 천CO₂eq)



* 자료 : 석유화학협회 회원사 제공 내부자료

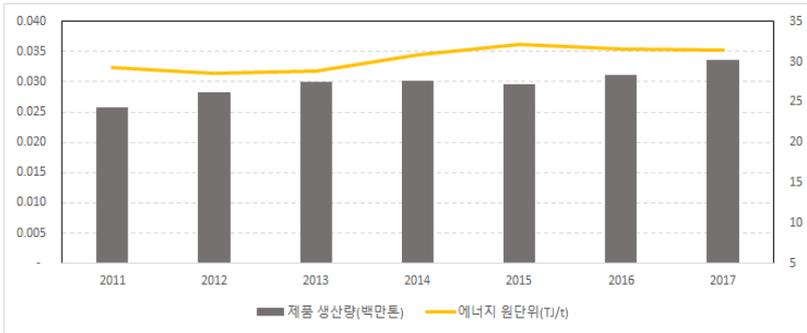
4. 석유화학 온실가스 배출 분석(3)

○ 온실가스 배출계수 값은 2011년 부터 2017년까지 하락, 이는 배출량 감축을 위한 업계의 자발적 노력의(부생가스 사용량 증가 → 에너지 효율화) 결과

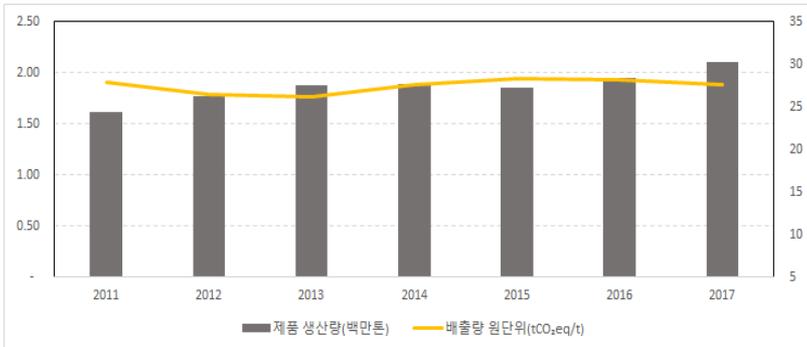
* 에너지 사용량 원단위와 배출량 원단위는 비슷한 추세를 보여 왔으나, 2015년 에너지 사용량 원단위가 일시적으로 상승한 것은 일부 제품(프로필렌, 부타디엔) 생산 감소의 영향으로 추정

<에너지 사용량 원단위 추세('11~'17)>

(단위: 백만톤, TJ/톤)

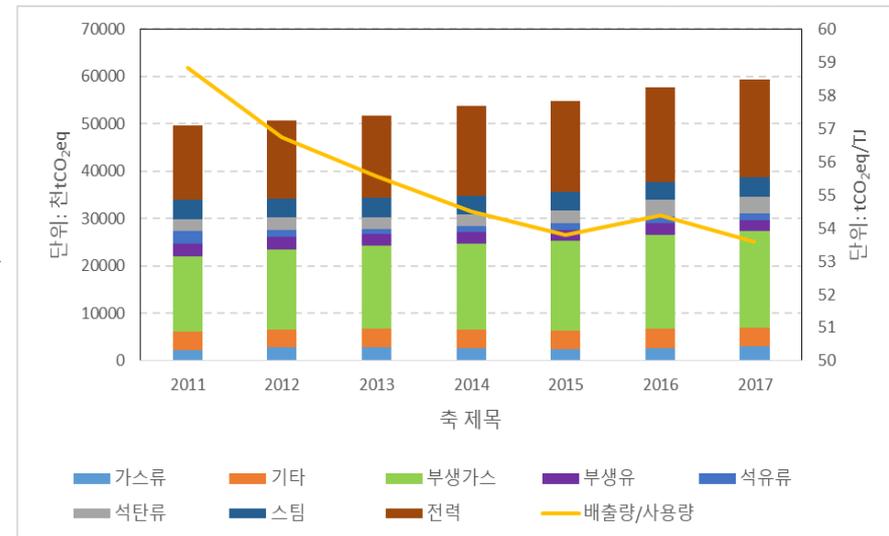


<배출량 원단위 추세('11~'17)>



<배출계수(배출량/에너지사용량) 추이('11~'17)>

(단위: 천tCO₂eq, tCO₂eq/TJ)



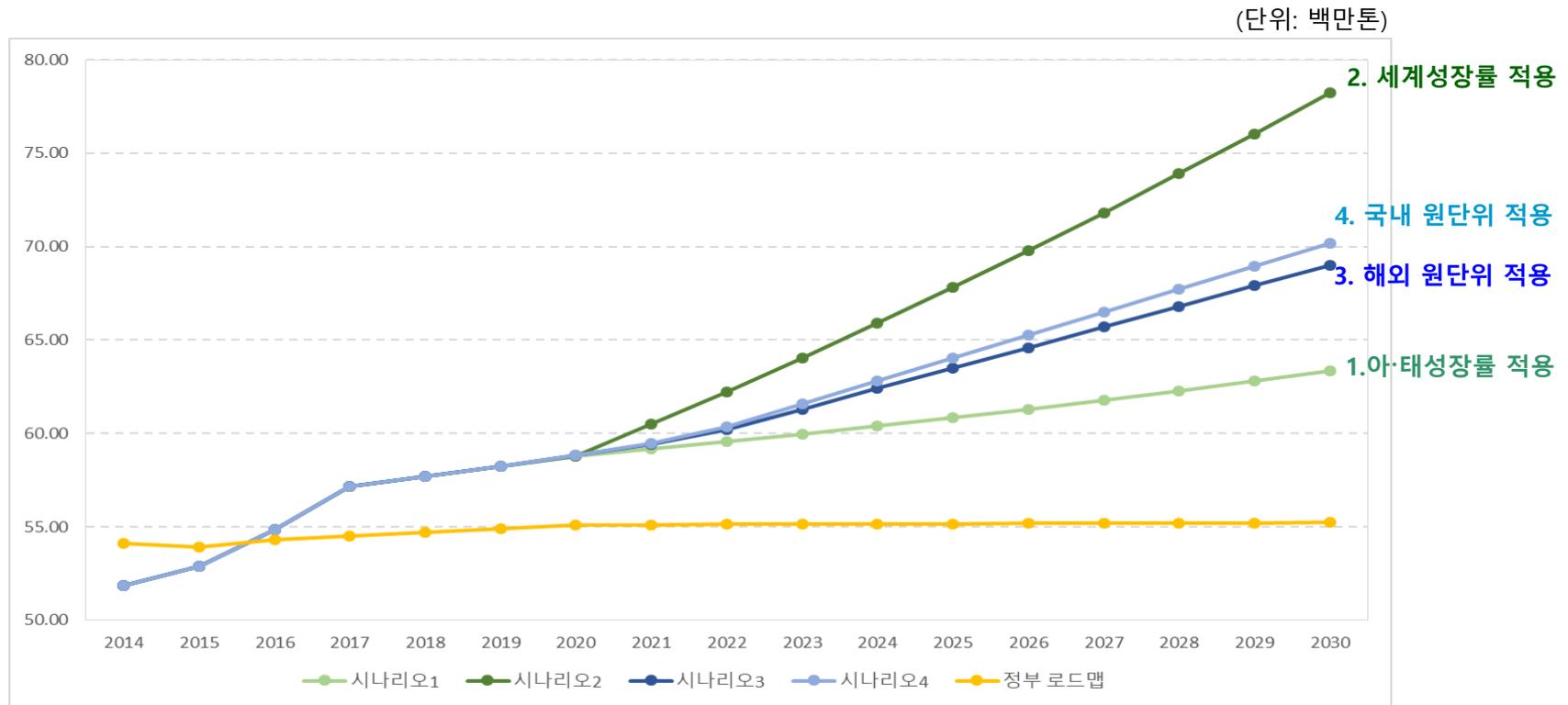
5. 2030년 석유화학산업 온실가스 배출량 전망(1)

- 2030년 예상 배출량 산정을 위해 석유화학 업종 예상 성장률과 신·증설 계획 데이터를 참고하여 시나리오 선정

구분	수식	시사점
성장률을 통한 예상배출량 산정	시나리오 1 아.태 성장율* 배출실적 아.태성장율 : 아시아·태평양지역 석유화학 시장 성장률 배 출 실 적 : 석유화학업종 온실가스 명세서 자료	. 주변 지역 석유화학 산업 시장 변화 반영 . 세계적인 관점의 거시적인 변화 반영 어려움
	시나리오 2 세계 성장율* 배출실적 세계성장율 : 세계 석유화학 시장 성장률 배 출 실 적 : 석유화학업종 온실가스 명세서 자료	. 세계적인 변화 흐름 고려 . 주변 지역의 변화 추세 반영 어려움
	시나리오 3 신증설* 원단위(해외 원단위) 신증설 : 주요 석유화학제품 신증설 계획 EU BM : 석유화학 업종 상위 10% 원단위	. 우수 효율 기준 예상배출량 산정 . 예상 배출량에 대한 보수적 산정
	시나리오 4 신증설* 원단위(국내 원단위) 신 증 설 : 주요 석유화학제품 신증설 계획 국내원단위 : 배출실적과 생산량 데이터로 산정	. 국내 현황을 반영한 예상배출량 산정 . 향후 개선될 에너지 효율 반영에 한계 有

4. 2030년 석유화학산업 온실가스 배출량 전망(2)

- 2030 예상 배출량은 세계 경제성장률 > 국내 원단위 > 해외 원단위(BM) > 아·태 성장률 적용 시나리오 순 ('17년 배출실적 대비 각 37%, 27%, 21%, 11% 증가)
- 2017년 석유화학업종 온실가스 배출실적은 정부 로드맵상 대비 약 3%초과

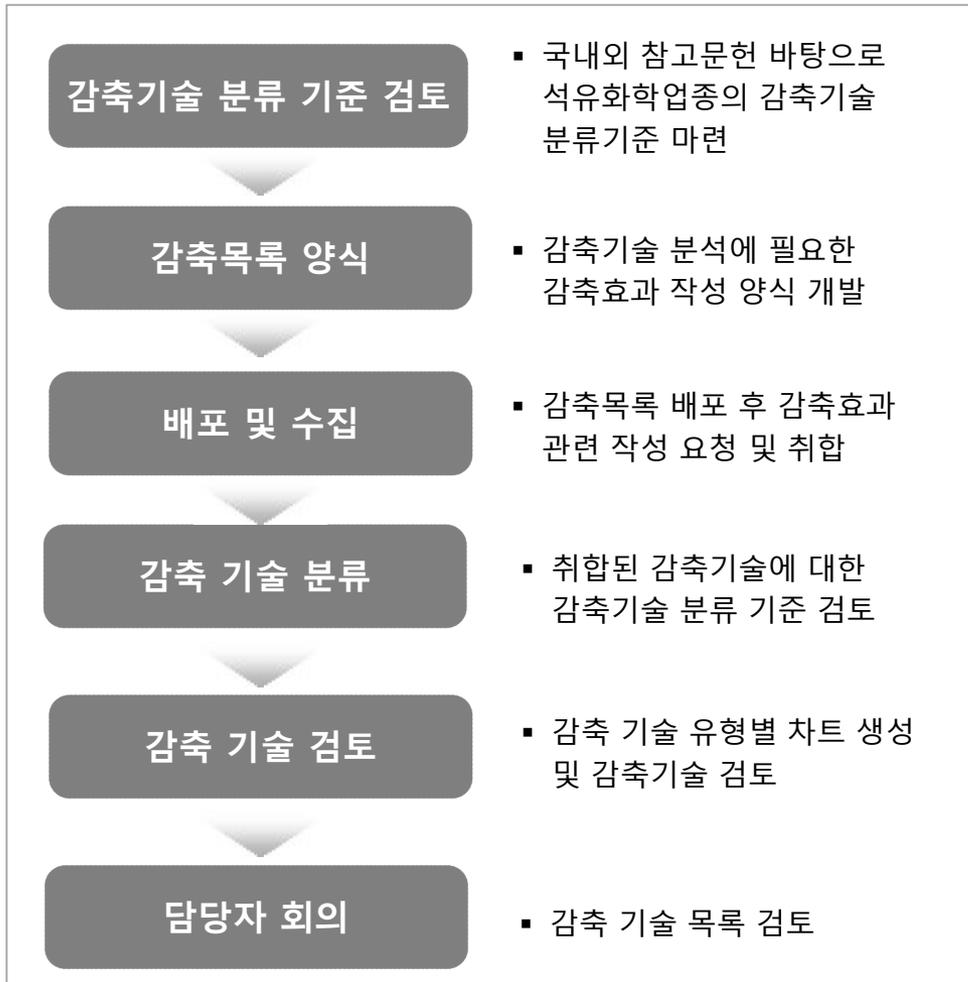


* 주1 : 시나리오1(아·태 성장률적용), 시나리오 2(세계 성장률 적용), 시나리오3(원단위(BM) 적용) 시나리오4(국내 원단위 적용)

** 주2 : 정부 로드맵 시나리오는 2020 로드맵(~2020년 까지) 및 2030 수정 로드맵(2020년~2030년)데이터 활용

5. 석유화학 감축현황_조사방법

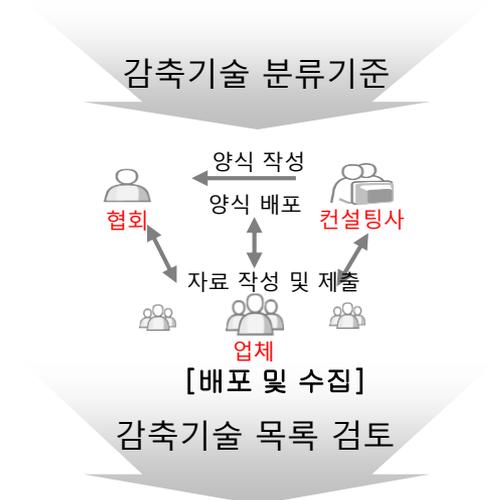
○ 석유화학업종 온실가스 감축을 목표로 사용되었던 과거 및 현행 감축기술을 조사하여 목록화



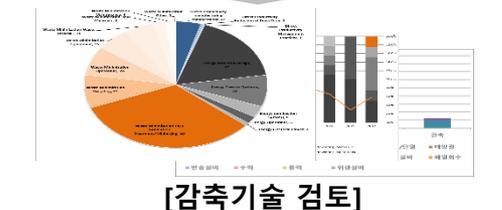
사전검토

국내·외 참고문헌

배포 & 수집



기술검토

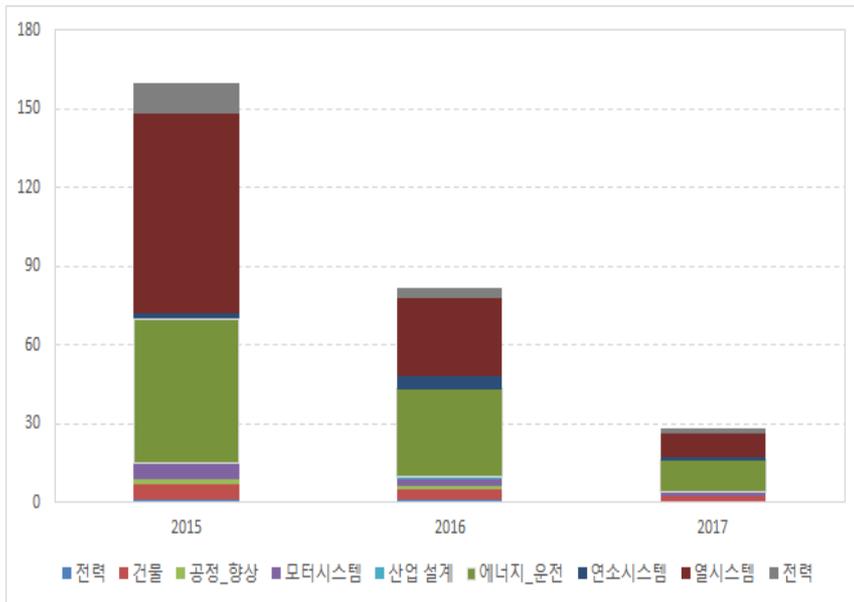


5. 석유화학 감축현황_조사결과

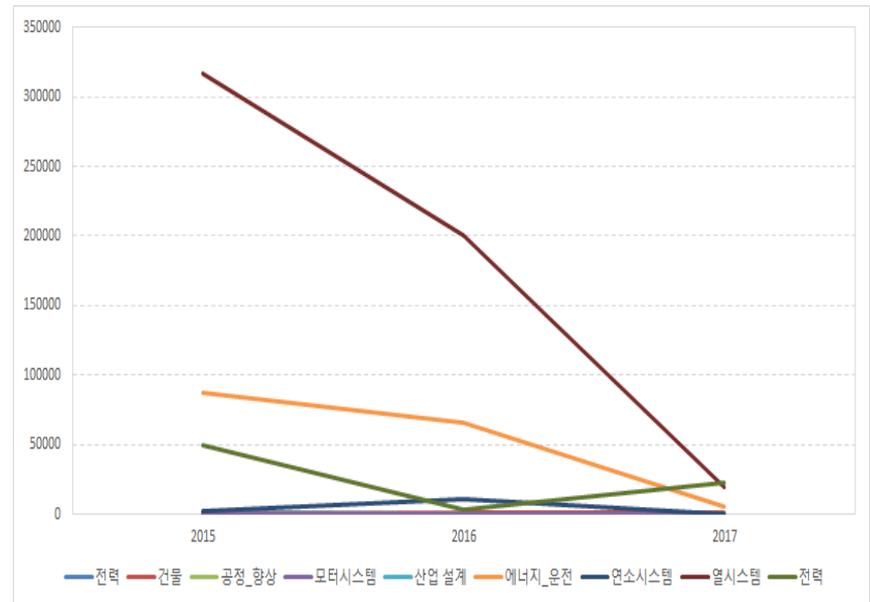
○ 석유화학 업종 주요 기업대상(총 6개사) 감축기술 조사(전체 배출량의 약 48%)

* 2015~2017년 적용된 감축기술은 총 270건, 감축량은 약 79만톤

<감축기술 적용 개수('15~'17)>



<감축기술 적용 감축량('15~'17)>



- ✓ 감축기술 적용은 2015년 160건, 2016년 82건, 2017년 28건으로 감소
- ✓ 가장 일반적으로 적용한 감축기술은 운전(설비제어)과 열시스템(폐열회수)

- ✓ 감축기술 감축량은 2015년 46만톤, 2016년 28만톤, 2017년 5만톤으로 감소
- ✓ 감축량 기여가 큰 감축기술은 열시스템과 운전

6. 정부 지원 요청 사항

○ 기술, 법/제도, 기타 부문에서 지원 요청사항 도출

기술

- 정부 주도 감축기술 연구 요청
 - ① 감축기술에 대한 경제성과 검증 보장 방안 마련 필요
 - ⇒ 정부 주도 대규모 투자를 동반한 감축기술 R&D사업 추진과 산업계 보급
 - ⇒ 감축기술에 대한 감축 효과 산정 가이드라인 제공
 - ② 생산공정 원천 기술 개발
 - ⇒ 석유화학 생산공정 기술에 대한 국내 개발 연구 선행 필요

법/제도적

- 배출권 거래 시장 활성화
 - 배출권 예비율, 감축 인정율에 대한 투명하고 일관된 정책 기준 수립 필요
 - 배출권 가격에 대한 시장 안정화 정책 필요
- 외부 및 자체 감축 검인증 방법론 완화
 - 외부 및 자체 감축 검인증에 대한 방법론 확대 인정
 - 극소규모 사업에 대한 검인증 절차 간소화 필요

기타

- 스팀을 자체 생산하는 대신 외부 구매를 했을 경우, 그 차이(온실가스 발생량)만큼 배출권 감축실적으로 인정
- 현재 스팀을 생산하는 업체와 스팀을 구매하는 업체 모두 온실가스 배출량 산정(간접배출 중복규제)