

2017

KEEI

중기 에너지수요전망

(2016~2021)

KOREA
ENERGY
ECONOMICS
INSTITUTE



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

2017

KEEI

중기 에너지수요전망

(2016~2021)

KOREA
ENERGY
ECONOMICS
INSTITUTE



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

『KEEI 중기 에너지수요전망(2016~2021)』은 국제 에너지 시장 및 국내 에너지 수급 동향 분석과 중기 에너지 수요 전망을 수록한 보고서입니다.

이 보고서는 최근의 에너지 수급 변화를 신속하게 파악하여 각종 에너지 수급 전망 지표와 정책적 시사점을 제공함으로써 국가의 에너지 수급 정책 방향 설정 및 조정에 기여하고자 작성되었습니다.

이 보고서는 에너지경제연구원 에너지통계연구실 및 기타 관련 연구부서와 협력하여 에너지정보통계센터 에너지수급연구실에서 작성합니다. 김철현 연구위원이 작성 책임을 맡고, 김철현 연구위원(전력, 전환), 이승문 연구위원(석유), 강병욱 부연구위원(석탄, 가스), 이성재 전문연구위원(경제, 열 및 신재생)이 작성에 참여했으며, 남보라 위촉연구원과 김성은 위촉연구원이 연구를 지원하였습니다. 또한, 김수일 선임연구위원, 박광수 선임연구위원이 감수했습니다.

이 보고서에 대한 의견과 질문은 EnergyOutlook@keei.re.kr(0)나 +82-52-714-2102 로 보내주시기 바랍니다.

제 목 차 례

요약	.....	9
제 1 장 에너지 동향	.....	13
1. 경제 및 산업	.....	15
2. 총에너지	.....	19
3. 석탄	.....	28
4. 석유	.....	33
5. 가스	.....	39
6. 전력	.....	45
7. 열 및 신재생	.....	50
제 2 장 중기 에너지 전망(2016~2021)	.....	55
1. 전망 전제	.....	57
2. 총에너지	.....	58
3. 석탄	.....	64
4. 석유	.....	67
5. 가스	.....	71
6. 전력	.....	74
7. 열 및 신재생	.....	78
8. 특징 및 시사점	.....	82
부 록	.....	91
1. 주요 지표 및 에너지 전망 결과	.....	93
2. 중기 에너지 수요 전망 모형	.....	120
3. 주요 용어 해설	.....	123
4. 참고문헌	.....	126

표차례

표 1.1	제조업 업종별 에너지 소비 추이	25
표 2.1	주요 전제 지표.....	57

그림차례

그림 1.1	국내경제 주요변수 증가율 및 증가액 추이	15
그림 1.2	총 수출액 및 주요 품목 수출액 증가율 추이(통관 기준)	16
그림 1.3	산업생산지수 상승률 추이	17
그림 1.4	서비스업생산지수 상승률 추이.....	18
그림 1.5	소비자 및 생산자 물가지수 상승률 추이	18
그림 1.6	총에너지 소비 추이	19
그림 1.7	총에너지 원료용 및 연료용 소비 추이	21
그림 1.8	주요 에너지 소비 지표 추이	22
그림 1.9	에너지원별 총에너지 소비 추이	23
그림 1.10	총에너지 원별 비중 변화	24
그림 1.11	최종에너지 부문별 소비 증가율 추이	26
그림 1.12	석탄 소비 증가율 추이	28
그림 1.13	용도별 유연탄 소비 추이	29
그림 1.14	용도별 유연탄 소비 증가율 추이	30
그림 1.15	산업용 유연탄 소비 비중 변화.....	31
그림 1.16	무연탄 용도별 소비 추이	32
그림 1.17	석유 소비 및 증가율 추이	33
그림 1.18	석유제품 별 비중 변화 추이.....	34
그림 1.19	석유 의존도, 비에너지유와 에너지유 비중 변화 추이	35
그림 1.20	석유, 석유 최종 소비 증가율 및 부문별 소비 변화량 추이.....	35
그림 1.21	산업 부문 석유 소비 증가율 및 비에너지유, 에너지유 소비 추이	36
그림 1.22	납사 소비 증가율 및 에틸렌 계열, BTX 생산량 변화 추이.....	37
그림 1.23	수송 부문 수송 수단별 석유 소비, 자동차 증가율 변화 추이.....	38
그림 1.24	건물, 전환 부문 석유 소비 및 증가율 추이.....	38
그림 1.25	용도별 천연가스 소비 추이.....	39
그림 1.26	가스 발전 설비용량 및 가동률 추이.....	40
그림 1.27	용도별 도시가스 소비 증가율 추이.....	41
그림 1.28	산업용 연료 비중 변화	41
그림 1.29	산업 부문 업종별 도시가스 소비 추이	42
그림 1.30	난방도일 변화와 건물용 도시가스 소비 증가율	43

그림 1.31	도시가스의 용도별 비중 추이.....	44
그림 1.32	기간별 연평균 전력 소비 증가율 및 경제성장률 추이	45
그림 1.33	전력 소비량 및 전력 소비 비중 추이	46
그림 1.34	총전력 증가율의 기간별 부문별 기여도 추이	48
그림 1.35	전력 소비의 부문별 소비 비중 변화.....	48
그림 1.36	전력 수급 실적	49
그림 1.37	열에너지 소비 추이	50
그림 1.38	신재생 및 기타에너지 소비 추이	52
그림 1.39	2016 년 말 기준 신재생에너지 설비용량 및 발전량 증가율 기여도	53
그림 2.1	총에너지 수요 전망	58
그림 2.2	주요 에너지 소비 지표 전망	59
그림 2.3	에너지원별 총에너지 수요 증가율 전망.....	61
그림 2.4	총에너지 원별 소비 점유율 전망	62
그림 2.5	최종에너지 부문별 수요증가율 전망	63
그림 2.6	부문별 석탄 수요와 석탄 수요 증가율 전망	64
그림 2.7	유연탄 발전 용량 변화와 석탄 소비 증가율 전망	65
그림 2.8	용도별 무연탄 수요 전망.....	66
그림 2.9	석유 및 석유제품 별 수요 전망.....	67
그림 2.10	석유 의존도 및 에너지유, 비에너지유 비중 변화 추이	68
그림 2.11	석유 최종소비 증가율 및 부문별 소비 변화량 추이	69
그림 2.12	산업 부문 수요 증가율 및 에너지유, 비에너지유 변화량 추이	69
그림 2.13	수송 부문 수요 증가율 및 석유제품 별 변화량 추이	70
그림 2.14	천연가스 용도별 수요 전망.....	71
그림 2.15	2016 년과 2021 년 가스의 용도별 수요 비중 변화.....	72
그림 2.16	도시가스 용도별 수요 전망	73
그림 2.17	경제 성장률, 산업용, 총전력 수요 증가율 전망	74
그림 2.18	건물용 전력 수요 증가율 전망	75
그림 2.19	2016 년과 2021 년 부문별 전력 점유율.....	77
그림 2.20	열에너지 수요 전망.....	78
그림 2.21	신재생·기타에너지 수요 전망.....	80
그림 2.22	부문별 신재생에너지 최종 수요 비중 변화.....	81
그림 2.23	산업용 에너지 수요 및 경제성장률의 전년 대비 변화.....	82
그림 2.24	원료용 에너지 수요 및 총에너지에서의 비중	83
그림 2.25	산업 부문의 최종에너지 수요 점유율 및 경제성장률 탄력도	84

그림 2.26	발전 설비 용량 및 발전량 전망	85
그림 2.27	전망 기간(2016~2021) 발전 투입 에너지 및 발전 부문 온실가스 증감	86
그림 2.28	시나리오별 2021 년 총·최종에너지 수요 전망 비교	89
그림 A.1	전망 모형 구조.....	120

요약

에너지 소비 동향

□ 총에너지 소비는 2012년 이후 증가세가 크게 둔화하여 2011~2016년 연평균 1.4% 증가에 그침

- 총에너지 소비는 1990년대에는 경제성장률 대비 높은 증가세를 기록했으나, 2000년대 들어서는 대체로 경제성장률 대비 증가세가 낮아짐
- 총에너지 소비는 2006~2011년 연평균 4.1% 증가에서 2012~2013년에는 0%대로 크게 둔화, 2014~2015년에는 1%대, 2016년에는 2%대 증가로 회복하였음
- 최근의 총에너지 소비 증가세 둔화는 에너지 저소비산업의 상대적 성장, 전력 소비 둔화 등에도 기인함

□ 최근 들어 석유 소비의 증가세는 상승, 원자력은 증가세를 유지, 석탄과 가스는 감소세로 전환

- 석유 소비는 납사의 견조한 증가와 유가 급락의 영향으로 최근 5년(2011~2016년) 들어 증가세가 빨라짐
- 석탄 소비는 2006~2011년 연평균 8.3% 증가에서 2011~2016년에는 철강경기 악화, 석탄화력 발전량 증가세 둔화 등의 영향으로 0.3% 감소로 전환됨
- 가스 소비는 2006~2011년 연평균 8% 가까이 빠르게 증가했으나, 2014~2015년 발전용의 급감과 도시가스 제조용의 감소로 2011~2016년 연평균 0.4% 감소로 전환됨
- 원자력 발전량은 2012~2013년에는 일부 원전의 가동 중지로 감소하기도 했으나, 신규 원전 진입 등으로 2011~2016년 연평균 0.9% 증가함
- 한편, 전력 소비는 2000~2011년 연평균 6.0%로 견조하게 증가했으나, 2010년대 들어 수출 둔화, 정부의 전력 절약 정책 등의 영향으로 증가세가 둔화하며 2011~2016년에는 연평균 1.8% 증가에 그침

□ 산업 부문의 에너지 소비 견인력은 최근 들어 약화된 반면 수송 부문의 견인력은 저유가로 상승

- 산업 부문 에너지 소비는 석유화학을 중심으로 2011~2016년 연평균 2.1% 증가했으나, 경기 둔화, 대중국 수출 급감 등으로 증가세는 과거 대비 크게 둔화됨
- 수송 부문의 에너지 소비는 자동차 보급 증가세 둔화, 대당 운행 거리 감소 등으로 2014년까지 증가세가 둔화해왔으나, 2015~2016년에는 유가 급락 효과로 큰 폭으로 증가함
- 건물 부문의 에너지 소비 증가세는 인구 정체, 에너지효율 향상 등으로 둔화 추세를 지속하며 2011~2016년에는 연평균 0.8% 증가에 그침

에너지 수요 전망

□ 총에너지 수요는 2016~2021년 연평균 2.4% 증가하여 2021년에는 332.3백만 toe에 달할 전망

- 총에너지 수요는 경제성장률 상승, 석유화학의 설비 증설 등으로 2019년까지 증가세가 빨라질 것으로 보이나, 이후로는 경제성장률이 소폭 하향 안정화되는 등으로 증가세가 둔화할 것으로 전망됨
- 특히, 2019년에는 석유화학의 설비 증설 효과뿐만 아니라, 신규 원전 진입에 따른 원자력 발전량의 급증으로 전망 기간 중 총에너지가 가장 빠르게 증가할 것으로 보임
- 2019년까지 경제성장률과 에너지 수요 증가율 격차는 줄어들 것으로 예상되나, 모든 기간에서 총에너지 수요 증가율은 경제성장률을 밑돌 것으로 전망됨

□ 전망 기간(2016~2021년) 석유, 석탄 수요 및 원자력 발전량은 증가, 가스 수요는 감소 전망

- **석유(연평균 2.1% 증가)** 국제 유가가 2016년을 저점으로 상승 추세로 돌아설 것으로 예상됨에 따라 전망 기간 연평균 증가세가 최근 5년(2011~2016년) 대비 둔화할 것으로 전망됨
- **석탄(1.5% 증가)** 2017년에는 발전용의 급증으로 큰 폭으로 증가하겠으나, 전망 기간 전체로는 제철용 유연탄(원료탄) 수요의 저조로 증가세가 빠르지 않을 것으로 예상됨
- **가스(0.3% 감소)** 2019년까지는 발전용을 중심으로 감소세를 이어갈 것으로 예상되나, 2020년에는 발전용이 반등하며 증가로 전환, 전망 기간 전체로는 소폭 감소할 것으로 전망됨
- **원자력(4.1% 증가)** 원전 이용률 하락에도 불구하고, 신규 발전소 3기 진입 예정으로 빠르게 증가할 전망임
- **전력(2.4% 증가)** 최종에너지인 전력은 산업용이 경제성장률 회복 등으로 증가하며 전체 수요를 견인할 것으로 예상되나, 대중국 수출 둔화 등으로 과거의 증가세 대비 크게 낮은 수준에 그칠 것으로 전망됨

□ 최종에너지 수요는 전망기간 연평균 2.6% 증가하여 2021년 257.8백만 toe에 달할 전망

- **산업(3.1% 증가)** 경제성장률 상승 등으로 석유화학을 중심으로 연평균 3% 이상 증가하며 최종에너지 수요를 견인할 것으로 예상됨
- **수송(1.7% 증가)** 유가의 완만한 상승으로 전망 기간 증가세가 둔화하며 2016~2021년 연평균 1%대 후반 증가할 것으로 보임
- **건물(1.6% 증가)** 전력과 가스를 중심으로 전망 기간 연평균 1% 대 중반 증가할 것으로 보임

□ 에너지원단위는 최근 5년대비 하락(개선)세가 둔화, 1인당 에너지 소비는 증가세가 빨라질 것으로 예상

- 전망 기간 산업용 에너지 수요가 과거 대비 회복하며 에너지원단위는 연평균 0.5% 개선, 1인당 에너지소비는 연평균 2.0% 증가하여 2021년에는 6.4 toe 수준에 이를 것으로 예상됨

전망의 특징 및 시사점

□ 납사 수요가 설비 증설 효과 등으로 변동하며 산업용 에너지 수요 변화를 이끄는 전망

- 2017~2018년 산업 부문의 에너지 수요 변화는 석유화학의 설비 증설 효과에 따른 납사 수요 변동으로 경제성장을 변화와 차이가 있을 것으로 전망됨
- 납사크래커(NCC) 등의 석유화학 설비 증설이 유가 하락에 따른 가격 경쟁력 상승으로 2016년 이후 지속되며 국가 전체의 석유 수요를 견인할 것으로 예상됨
- 총에너지에서 원료용 에너지 수요가 차지하는 비중은 2017년 수준에서 유지, 석유 의존도는 전망 기간 유가가 완만하게 상승하여 납사를 제외한 석유 수요의 증가세가 둔화되며 지속 하락할 것으로 보임

□ 산업용 에너지 수요의 점유율 상승세가 둔화하며 에너지 소비 구조가 과거 대비 저소비형으로 변화

- 전망 기간(2016~2021년) 대중국 수출 증가세 저조, 제조업 대비 서비스업의 상대적 성장 등의 영향으로 산업 부문의 에너지 수요 점유율 상승세는 미약할 전망이다

□ 원자력과 신재생의 발전량이 증가하겠지만 석탄 발전 설비도 늘며 발전 부문의 온실가스는 소폭 증가

- 발전 설비 용량은 신재생·기타, 석탄, 가스 발전 설비를 중심으로 전망 기간 31.4 GW 증가하여 2021년에는 135.5 GW에 도달할 것으로 보임
- 총발전량은 원자력과 석탄 발전을 중심으로 전망 기간 연평균 2.4% 증가하여 2021년에는 607.4 TWh에 도달할 것으로 예상됨
- 총발전량에서 석탄 발전이 차지하는 비중은 전망 기간 소폭 확대될 것으로 보이나, 원자력과 신재생 발전의 확대에 화석(석탄+가스+유류) 연료 발전의 비중은 6%p 이상 축소될 것으로 예상됨
- 화석 연료 발전 비중의 하락으로 전망 기간 발전 부문 온실가스 배출량의 증가세는 총 발전 투입 에너지의 증가세 보다 크게 낮을 전망이다

□ 에너지 전환 정책에도 불구하고 전망 기간 중 총에너지 소비구조 변화는 제한적일 것으로 예상

- 신재생 발전 설비 및 발전량이 빠르게 증가할 것으로 보이나, 석탄과 원자력 신규 설비 진입 효과가 이를 압도할 것으로 보임
- 추가적인 강력한 석탄 및 원자력 발전 물량 규제 정책 등을 시행하지 않는 한, 에너지 소비 구조가 가시적인 변화를 보이기에는 한계가 존재함

□ 보다 친환경적인 에너지 수급 구조로의 변화를 위해서는 합리적인 에너지 가격체계 개선이 필요

- 과거 에너지 정책은 저가의 안정적 공급을 우선하여 현재와 같은 에너지 다소비 산업구조와 환경오염 등 많은 부작용을 초래함

- 안전하고 친환경적 에너지 수급 구조를 위해서는 공급측면의 규제를 통한 에너지 전환 정책은 물론 에너지 가격체계 개선을 통해 에너지 소비 증가세를 더욱 낮추는 노력이 필요함
- 전력을 비롯한 에너지 소비 증가추세를 OECD 유럽이나 일본 수준으로 억제하고 에너지 소비구조를 개선하기 위해서는 발전 연료에 외부비용을 반영하는 등의 보다 전향적인 가격 정책이 필요함
- 전기요금도 발전 원가를 반영하는 전압별 요금체계, 전력구입비 연동제 등을 통해 전력 소비에 대한 가격 시그널 기능을 개선해야 함
- 에너지 가격 및 전기요금 체계를 조속히 개편하고 시행하여야 하나, 가격 상승에 따른 부작용을 최소화하기 위해 단계적 로드맵 및 보완대책을 제시해야 할 것으로 판단됨

□ **경제의 불확실성을 감안할 경우, 총 및 최종 에너지는 전망기간 각각 연평균 2.0~2.8%, 2.1~3.1% 사이 증가**

- 저성장 및 고성장 시나리오에서의 경제성장률은 기준안(연평균 2.9%)에 $\pm 1.0\text{p}$ 를 적용함
- 2021년 총에너지 수요는 고성장안에서 339.7백만 toe, 저성장안에서는 325.7백만 toe에 이를 전망임
- 2021년 최종에너지 수요는 고성장안에서 263.9백만 toe, 저성장안에서는 252.1백만 toe에 이를 전망임
- 에너지원단위는 고성장일 때 연평균 1.0% 개선되어 2021년 0.186(toe/백만원)에 이르고, 저성장일 때는 개선 없이 0.196(toe/백만원)을 유지할 것으로 보임

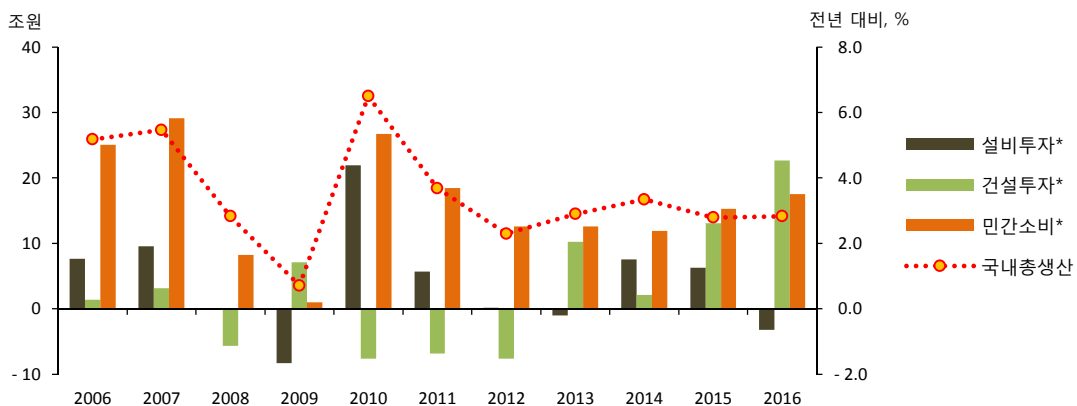
제1장 에너지 동향

1. 경제 및 산업

□ 국내총생산(GDP)은 글로벌 금융위기 이후로 저성장 국면이 지속되어 2011~2016년 연평균 2.8% 증가

- 국내 경제는 글로벌 금융위기(2008)의 여파로 2009년에 성장률이 대폭 하락한 이후 2010년에 기저효과로 크게 상승하였지만, 그 이후 성장세가 둔화되며 저성장 기조를 지속함
 - 2007년까지 매년 4~5% 정도의 성장을 보이던 GDP는 2008년에 2.8%, 2009년에는 민간소비 증가세 둔화(0.2%) 및 설비투자 감소(-8.3%)로 0.7%까지 둔화 되었다가 2010년에는 설비투자가 기저효과 등으로 대폭 증가(22.0%)하면서 6.5%까지 증가함
 - 2011~2012년 국내총생산은 2010년부터 시작된 건설투자의 감소와 더불어서 민간소비와 설비투자의 증가세 둔화 지속으로 성장률이 지속 하락함
 - 2013년에는 설비투자의 감소 전환(-0.8%)에도 건설투자가 증가로 전환(5.5%)되면서 성장률이 상승하였고, 2014년에는 설비투자가 증가로 전환(6.0%)되면서 성장세가 전년 대비 확대(3.3%)됨
 - 2015년 GDP는 민간소비, 건설투자의 증가율 확대에도 불구하고 순수출 감소 등으로 성장세가 둔화됨
 - 건설투자는 2010년 이후 토목건설에서 부진하며 2012년까지 3% 대의 감소세를 지속해오다 2013년부터 주택경기 회복에 따라 건물건설을 중심으로 증가로 전환되었고, 2014년에 증가세가 둔화된 후로는 지속 확대됨
- 2016년 GDP는 설비투자의 감소에도 민간소비와 건설투자의 증가로 전년의 증가세(2.8%)를 유지함
 - 민간소비는 3분기까지 양호한 증가세를 보였지만, 4분기에는 대내외 정치·경제적 불확실성으로 소비 심리가 위축되어 증가세가 둔화됨
 - 설비투자는 운송장비와 기계류에서 모두 줄어 2.3% 감소한 반면, 건설투자는 주택 경기 호황으로 건물건설에서 빠르게 증가하여 10% 이상 증가함

그림 1.1 국내경제 주요변수 증가율 및 증가액 추이

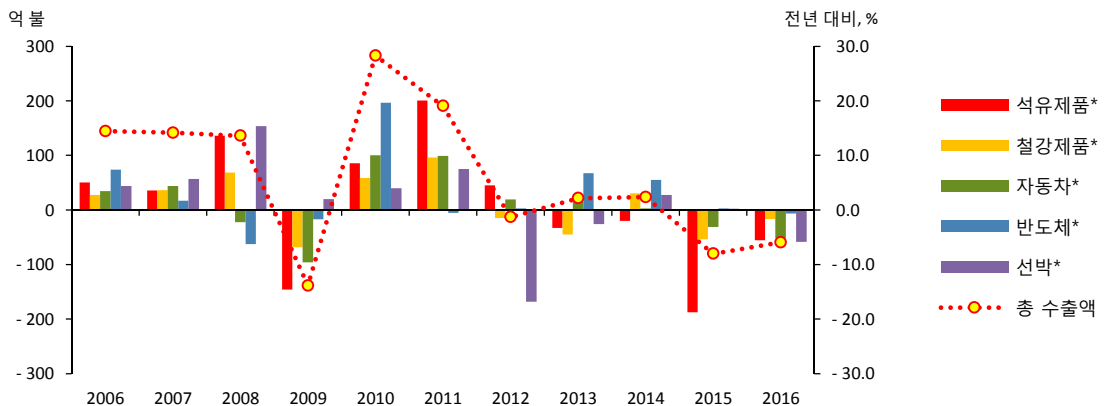


* 전년 대비 차이(금액)

□ 수출액(통관 기준)은 금융위기 이후 증가세 둔화 및 감소세가 이어지며 2011~2016년 연평균 2.3% 감소

- 글로벌 금융위기 이전에 10% 이상의 증가세를 보이던 수출액은 금융위기 후인 2009년에 큰 폭으로 감소하였고, 이에 대한 기저효과로 2010년과 2011년에 대폭 증가한 이후로는 침체된 상태를 유지함
 - 2009년 수출액은 금융위기의 여파로 선박(4.6%)과 디스플레이(36.3%)를 제외한 대부분의 품목들이 감소하며 중국(-5.1), 미국(-18.8%), 일본(-22.9%)을 중심으로 13.9% 감소함
 - 2010년과 2011년 각각 28.3%, 19.0% 증가한 반면, 2012년에는 선박(-29.8%)과 휴대기기(-16.7%)가 큰 폭으로 감소하고 반도체, 자동차, 석유제품 등의 증가세가 둔화되면서 1.3% 감소함
 - 2013년 수출액은 석유제품(-5.9%)과 선박(-6.5%)의 감소에도 불구하고, 반도체(13.3%)와 휴대기기(21.2%)의 괄목할 만한 성장으로 전년의 감소에서 증가(2.1%)로 전환됨
 - 2014년 수출액은 디스플레이의 감소세 심화(-10.9%)에도 불구하고, 감소세를 이어가던 선박(7.3%)과 철강판(9.4%)이 증가로 전환하며 2.3% 증가함
 - 2015년 수출액은 석유제품이 유가하락에 따른 단가하락으로 대폭 감소(-37.0%)하고 철강제품도 감소(-15.0%)하여 전년의 증가가 감소(-8.0%)로 전환됨
 - 2016년 수출액은 하반기 자동차 업계 파업 등으로 인한 자동차의 수출 감소(-11.3%)와 갤럭시 노트7 리콜에 따른 판매 중지로 무선통신기 수출이 감소한 영향 등으로 수출 부진이 지속되어 전년 대비 5.9% 감소함

그림 1.2 총 수출액 및 주요 품목 수출액 증가율 추이(통관 기준)



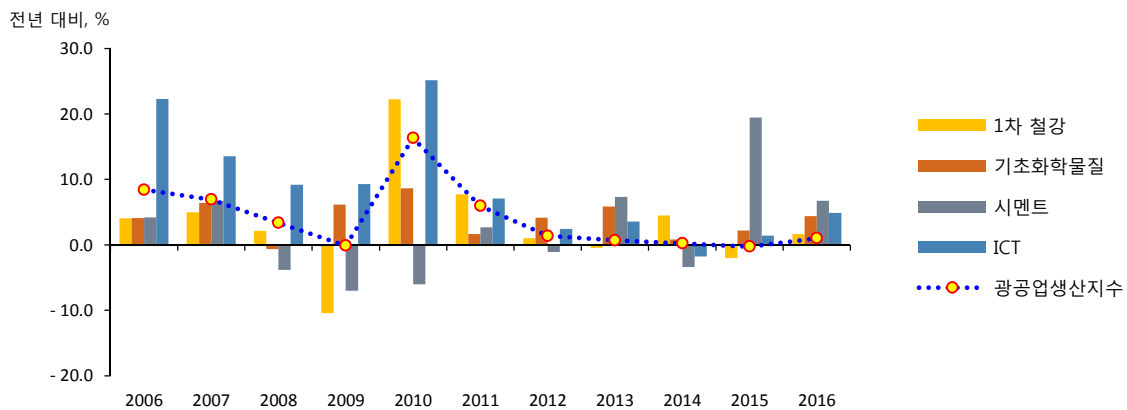
* 전년 대비 차이(금액)

□ 광공업생산지수도 금융 위기 이후 상승세가 둔화되어 2011~2016년 연평균 0.6% 상승에 그침

- 금융위기 이전에 6% 이상의 상승률을 보이던 광공업생산지수는 금융위기 이후 2010년에 기저효과로 대폭 상승한 이후로는 수출 부진의 영향 등으로 상승세가 지속 둔화됨
 - 2009년 광공업생산지수는 기초화학물질(6.1%)의 상승에도 불구하고, 1차 철강(-10.4%), 시멘트(-7.0%), 자동차(-6.5%)의 하락으로 인해 소폭 하락(-0.1%)함

- 2010년 광공업생산지수는 시멘트의 하락 지속(-6.0%)에도 1차 철강(22.3%), 자동차(23.2%) ICT(25.1%) 등 주요 생산 품목에서 20% 이상 상승하며 전년 대비 16.3% 상승함
- 2011년 광공업생산지수는 시멘트가 상승으로 전환(2.7%)하였지만 대부분의 업종에서 상승세가 둔화되어 전년 대비 상승세가 둔화(6.0%)됨
- 2012년 1.4% 상승 한 후에 2013~2014년에 보합세를 유지한 후 2015년에는 하락으로 전환됨
- 2016년 광공업생산지수는 반도체, 기초화학물질, 시멘트 등을 중심으로 전년 대비 1.0% 상승함
 - 반도체는 수출 증가에 힘입은 생산 증가로 대폭(20.8%) 상승, 시멘트는 건설경기 호황 지속으로 6.8% 상승, 기초화학물질은 저유가로 인한 원료 가격 하락의 영향 등으로 전년 대비 4.4% 상승함

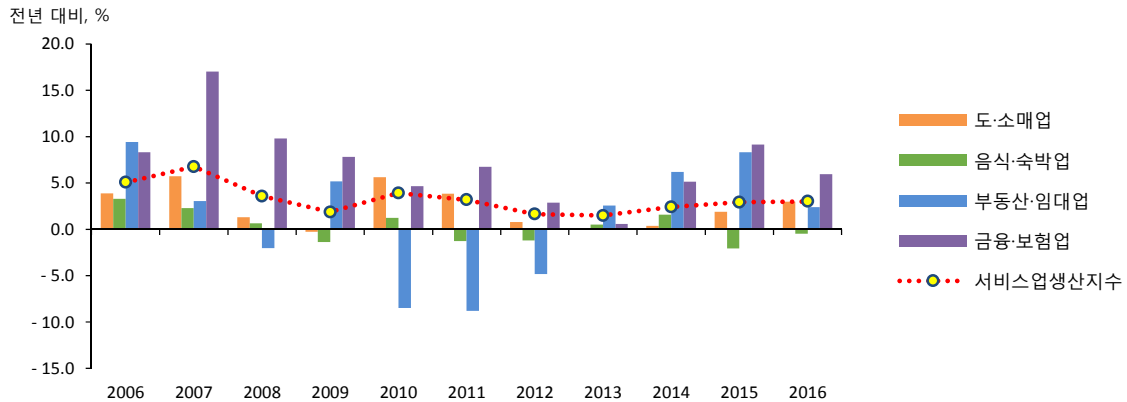
그림 1.3 산업생산지수 상승률 추이



□ 서비스업생산지수는 금융위기 이후에도 완만한 상승세를 보이며 2011~2016년 연평균 2.3% 증가

- 서비스업생산지수는 2010년에 기저효과로 상승한 것을 제외하고 금융위기 이후로 상승세가 둔화되었다가 2013년 이후 주택경기 회복에 따른 부동산·임대의 회복 등으로 상승세가 확대되며 2016년 3.0%까지 상승함
 - 금융위기 이전인 2007년에는 금융·보험업의 급등(17.0%)과 도·소매업의 상승세 확대로 전년 대비 6.7% 증가하였으나, 금융위기 사태가 발생되었던 2008년과 2009년에는 금융·보험업이 둔화되고 도·소매업도 2009년에 하락으로 전환되면서 상승세가 지속 둔화됨
 - 2010년에는 부동산·임대업의 급락에도 불구하고 기저효과로 도·소매업과 음식·숙박업이 상승으로 전환되면서 전년 대비 2.0%p 상승한 3.9%를 기록하였으나, 그 이후로 건설 경기 침체에 따른 부동산·임대업의 하락세 지속 등으로 2012년까지 상승세 둔화
 - 2013년 이후로는 주택경기가 활성화됨에 따라 부동산·임대업이 상승으로 전환되고 도·소매업도 회복되며 2016년까지 상승폭이 확대됨
 - 2016년에는 도·소매(3.0%), 보건·사회복지 서비스업(9.2%)의 상승으로 양호한 상승세를 지속함

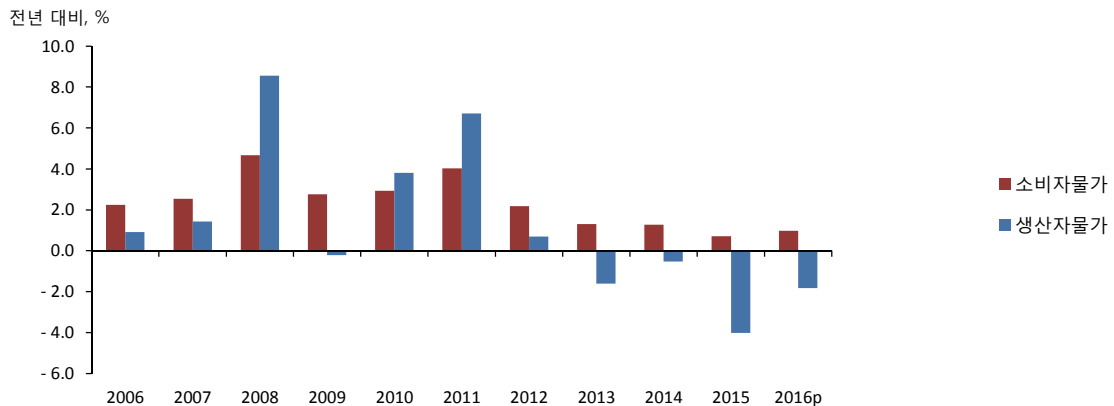
그림 1.4 서비스업생산지수 상승률 추이



□ 소비자물가지수는 2011~2016년에 연평균 1.3% 상승, 생산자물가지수는 연평균 1.2% 하락

- 소비자물가는 2008~2012년에 식료품 및 비주류음료의 빠른 상승(연평균 6.5%)에 힘입어 연평균 3.0% 상승하였으나, 그 이후로는 식료품 및 비주류 음료의 상승세가 대폭 둔화되고, 교통에서의 물가도 하락으로 전환되면서 상승률이 1%대 전후로 낮아짐
 - 식료품과 에너지를 제외한 근원물가지수(Core Inflation)는 2008~2012년에는 소비자물가지수보다 낮았고, 2013년 이후로는 더 높게 나타나는데, 이는 식료품의 물가 상승률 변동에 기인한 것이고, 2015년과 2016년에는 그 차이가 심화되는데 이는 2014년 말부터 시작된 저유가 기조로 인해 에너지 관련 가격이 크게 하락하였기 때문으로 분석됨
- 생산자물가는 2013년에 화학제품, 비금속광물제품, 제1차금속제품 등 주요 산업제품의 가격 하락으로 1.6% 하락으로 전환된 이후 하락세가 지속되었고, 2015년부터는 저유가에 따른 석탄 및 석유제품의 급락으로 하락폭이 확대 되었음

그림 1.5 소비자 및 생산자 물가지수 상승률 추이

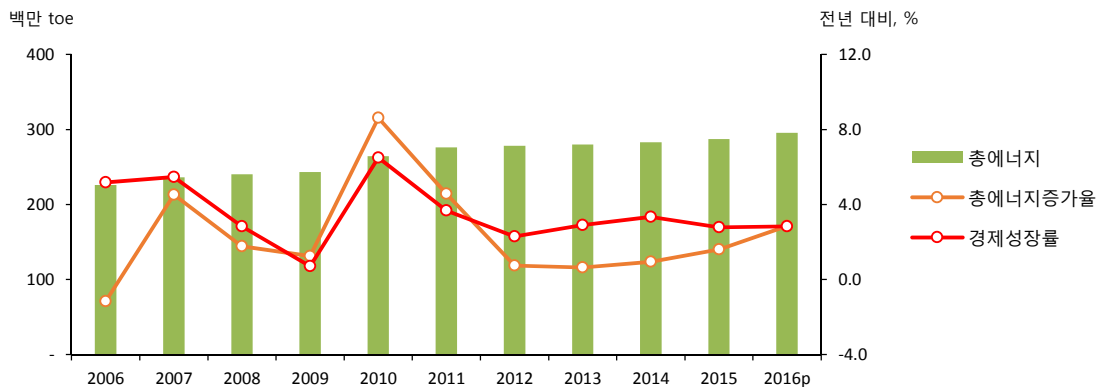


2. 총에너지

□ 총에너지 소비는 2012년 이후 증가세가 크게 둔화하여 2011~2016년 연평균 1.4% 증가에 그침

- 총에너지 소비는 1990년대에는 경제성장을 대비 높은 증가세를 기록했으나, 2000년대 들어서는 대체로 경제성장을 대비 증가세가 낮아짐
 - 1990년대의 연평균 총에너지 소비 증가율은 석유화학, 제철 등 에너지 다소비업종의 빠른 성장에 힘입어 동기간 경제성장률(연평균 6.5%)보다 높은 7.5%를 기록함
 - 2000년 이후의 총에너지 소비는 2003년, 2009~2011년을 제외하고 경제성장을 대비 증가세가 낮았는데 특히 2012년~2014년 기간에는 전력다소비산업의 상대적 부진으로 경제성장률과의 차이가 벌어짐
- 2010년과 2011년의 총에너지 소비 증가율은 철강 및 석유화학 산업의 설비 증설에 따른 생산량 증가로 경제성장률 보다 높았음
 - 철강산업의 조강설비 증설(현대제철 1, 2고로)에 따른 생산량 증가는 2010년과 2011년 원료탄 소비 급증을 유발함¹
 - 석유화학산업의 설비 증설과 생산량 증가로 2011년과 2012년에 원료로 사용되는 납사 소비가 각각 7.0%, 8.3% 증가함²

그림 1.6 총에너지 소비 추이



- 총에너지 소비는 2006~2011년 연평균 4.1% 증가에서 2012~2013년에는 0%대로 크게 둔화, 2014~2015년에는 1%대, 2016년에는 2%대 증가로 회복함

¹ 전로강 생산이 2010년과 2011년 각각 23.3%, 23.5% 증가하며 원료탄 소비가 31.2%, 16.7% 증가함

² 총에너지 소비에서 납사가 차지하는 비중은 2012년에는 16.9%를 기록함

제 1 장 에너지 동향

- 2012년에는 경제성장이 둔화되면서 산업 부문의 연료용 소비가 감소하고, 에너지열량 환산기준 변경으로³ 석탄, 석유, 원자력 등의 발열량이 감소하여 총에너지 소비 증가율이 크게 하락함

※ 구열량 기준 총에너지 소비 증가율은 2.1%로 신열량 기준대비 1.4%p 높음

- 2013년은 신고리 1·2호기, 신월성 1호기의 가동정지로 원자력 발전량이 급감(-7.7%)하고, 수출둔화와 석유화학 설비의 시설보수 등으로 납사 소비도⁴ 감소하여 총에너지 소비가 정체함
- 2014년의 총에너지 소비는 냉난방도일이 급감하며 냉난방용 에너지 소비가 크게 감소하고 전력 소비 증가의 저조(0.6%)로 침두 발전용 증유 및 LNG 소비가 급감하면서 1.0% 증가에 그침⁵
- 2015년 총에너지 소비는 유가 급락과 신규원전 진입 등으로 석유와 원자력 소비가 크게 늘어 증가세(1.6%)가 상승했지만, 가스 소비가 기저(석탄+원자력)발전 설비 증가에 따른 가스 발전 감소와 저유가에 따른 가격경쟁력 약화로 감소하면서 증가세를 제한함
- 2016년에는 전반적인 제조업 생산 활동 부진에도 불구하고, 유가 하락, 기록적인 이상폭염⁶, 석유화학 설비 증설 효과 등으로 총에너지 소비 증가율이 3% 가까이 까지 회복됨
- 최근의 총에너지 소비 증가세 저조는 에너지 저소비산업의 상대적 성장, 전력 소비 둔화 등에도 기인함
 - 경제성장률은 제조업과 서비스업 경기가 모두 둔화되며 2006~2011년 연평균 3.8%에서 2011~2016년 2.8%로 하락했는데, 상대적으로 에너지 소비가 많은 제조업이 더 빠르게 둔화함에⁷ 따라 에너지 소비 증가율이 경제성장률 대비 크게 하락함
 - 제조업 내에서도 석유화학, 1차금속 등 1990년대에 경제성장을 견인했던 에너지 다소비업종보다 상대적으로 부가가치당 에너지 투입량이 적은 조립금속업이 빠르게 성장함
 - 전력 소비의 증가세가 2010년대 들어 둔화되며 과거 대비 전력 생산 과정에 투입되는 발전용 일차에너지 소비 증가세가 큰 폭으로 둔화되었고 이에 따라 총에너지 소비 둔화가 심화됨

□ 원료용 에너지 소비를 제외할 경우 총에너지 소비의 2011~2016년 연평균 증가세는 0.3%p 이상 하락

- 원료용(비에너지유 및 원료탄) 에너지는 납사의 빠른 증가에도 불구하고, 제철용 유연탄의 소비 부진으로 2006~2011년 연평균 6.1% 증가에서 최근 5년에는 2.3% 증가로 증가세가 둔화됨

³ 에너지열량 환산기준은 에너지법 시행규칙 제5조에 따라 5년마다 개정이 이루어지며, 가장 최근에는 2011년 말 개정됨

⁴ 2013년 납사 소비 증가율은 -0.1%로 2011년 7.0%, 2012년 8.3% 대비 크게 감소함

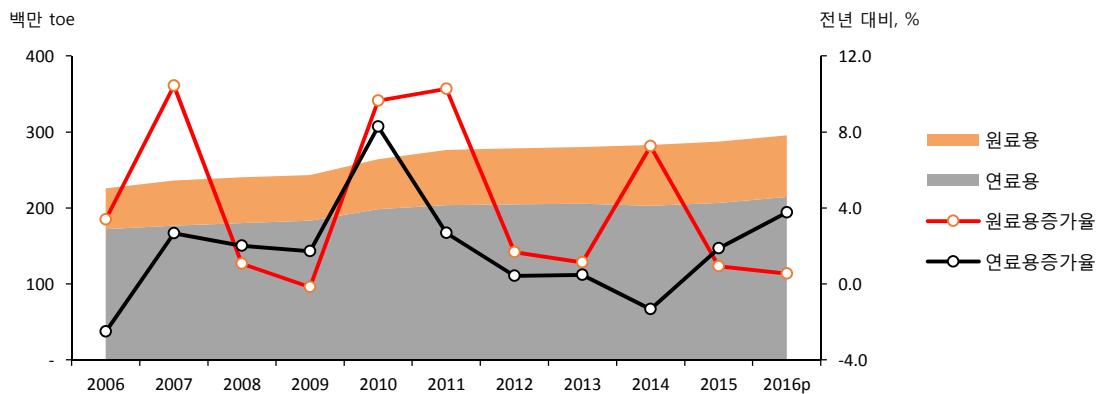
⁵ 2014년에는 온화한 날씨로 냉방도일과 난방도일이 전년 대비 각각 35.6%, 13.5% 하락했으며, 이에 따라 도시가스 제조용 가스 소비는 7.6% 감소. 발전용 가스와 유류는 각각 9.7%, 52.0% 감소함

⁶ 2016년 냉방도일은 전년 대비 56.9% 급증, 난방도일은 5.3% 증가함

⁷ 제조업의 연평균 부가가치 증가율은 2006~2011년 6.3%에서 2011~2016년 2.7%로 3.6%p 하락, 서비스업은 동기간 3.5%에서 2.8%로 0.7%p 하락함

- 납사 소비는 석유화학 설비 증가 및 대중국 파라자일렌 수출 증가로 과거의 견조한 증가세를 유지하며 2011~2016년 연평균 3.9% 증가함
- 제철용 유연탄(원료탄)은 설비 증설 효과로 2010~2011년과 2014년에는 소비가 급증했으나, 2015~2016년에는 중국의 철강공급 과잉에 따른 글로벌 철강경기 부진 등으로 감소하며 최근 5년의 연평균 증가율이 1.0%에 그침
- 원료용을 제외한 총에너지(연료용)도 발전용 석탄 및 가스 소비의 부진 등으로 2006~2011년 연평균 3.4% 증가에서 최근 5년 1.0% 증가로 증가세가 둔화함
 - 발전용 석탄 소비는 신규 설비 진입이 과거 대비 크게 감소하고 2016년에는 석탄 화력 발전 최대출력 하향 조정 효과 등으로 감소하며 최근 5년간 연평균 증가율이 감소로 전환, 발전용 가스 소비도 전력 소비 증가세 둔화 등으로 과거 대비 증가세가 크게 둔화함
 - 반면, 비에너지유(납사, 아스팔트 등)를 제외한 석유는 2014년까지 고유가로 석유에서 타에너지원으로의 지속적인 연료 대체가 이루어지며 감소했으나, 2015~2016년에는 유가 급락 효과로 소비가 큰 폭으로 증가하며 연평균 증가율이 반등함
- 원료용과 연료용 소비 모두 증가세가 둔화했으나, 원료용이 연료용에 비해 상대적으로 빠르게 증가하며 원료용이 총에너지에서 차지하는 비중은 2011년 26.3%에서 2016년에는 27.5%로 상승함

그림 1.7 총에너지 원료용 및 연료용 소비 추이



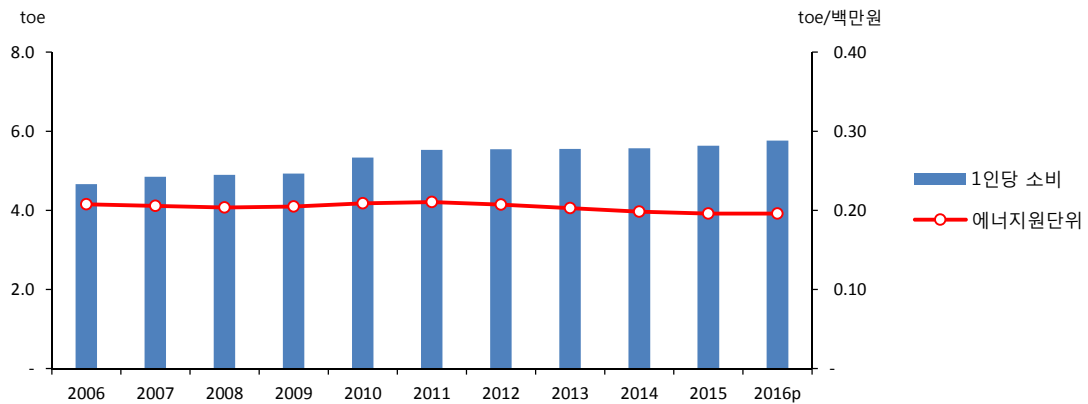
□ 에너지원단위는 개선(하락)세를 지속, 1인당 에너지 소비의 증가세는 둔화

- 국가 에너지효율 수준을 나타내는 에너지원단위(toe/백만원)는 2009~2011년 기간을 제외하고 지속적으로 개선(하락)됨
 - 2001~2009년 연평균 1.5%로 개선되었던 에너지원단위는 2009년 이후 3년 연속 악화되어 2006~2011년 연평균으로도 악화되었으나, 2012년 이후 다시 개선 추세로 전환하여 2011~2016년 기간 연평균 1.4% 개선됨

제 1 장 에너지 동향

- 2009~2011년의 에너지원단위 악화는 에너지 다소비업종의 설비 증설 및 생산활동 증가에 따른 원료용 에너지(납사·원료탄) 및 전력 소비 증가에 기인함. 특히, 산업용 전력 소비 급증 현상은 발전용 투입 에너지 증대를 통해 에너지원단위 악화를 부추김
- 2012년에는 열량환산기준 변경으로 에너지원단위가 악화에서 개선으로 전환되었으며⁸ 이후에도 저조한 총에너지 소비 증가 대비 상대적인 경제성장으로 에너지원단위는 하락(개선)세를 이어감
- 2006~2011년 연평균 3.5% 증가했던 1인당 에너지 소비는 최근 5년에는 인구 증가세 둔화 대비 빠른 총에너지의 소비 둔화로 증가세가 둔화하며 2016년 5.8 toe를 기록함

그림 1.8 주요 에너지 소비 지표 추이



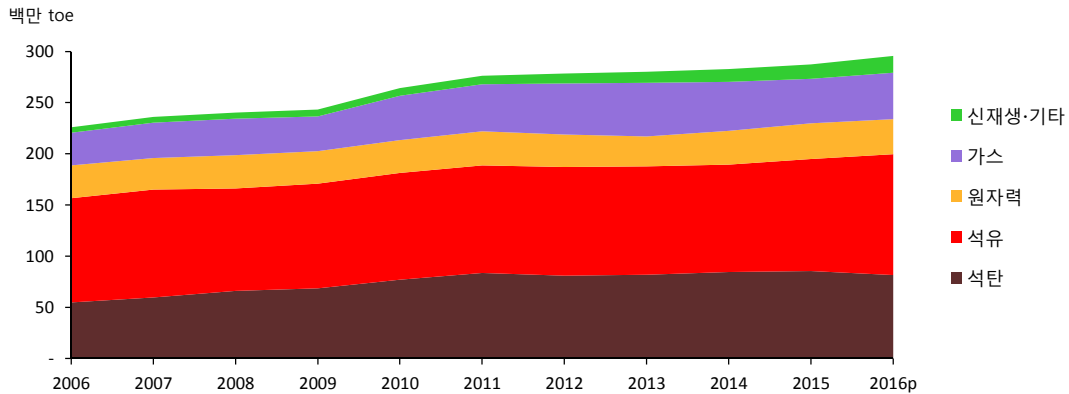
□ 최근 들어 석유 소비의 증가세는 상승, 원자력은 증가세를 유지, 석탄과 가스는 감소세로 전환

- 석유 소비는 납사의 견조한 증가와 유가 급락의 영향으로 최근 5년들어 증가세가 빨라짐
 - 1990년대에 연평균 7.6%의 높은 증가세를 기록했던 석유 소비는 2000년대 들어 고유가의 영향으로 증가세가 지속 둔화되다 2013년에는 감소세로 전환됐으나, 2015~2016년에는 유가 급락으로 소비가 크게 증가함
 - 납사 등 비에너지유를 제외한 석유 소비도 건물 부문에서의 석유가 도시가스, 전력 등으로 대체되며 지속 감소해왔으나 2015~2016년에는 유가 급락 효과로 증가로 반등함
 - 석유화학의 원료로 사용되는 납사도 석유화학 설비 증설 및 대중국 파라자일렌 수출 증가 등의 영향으로 2011~2016년 연평균 3.9% 증가하며 석유 소비 증가를 견인함
- 석탄 소비는 2006~2011년 연평균 8.3% 증가에서 2011~2016년에는 철강경기 악화, 석탄화력 발전량 증가세 둔화 등의 영향으로 0.3% 감소로 전환됨

⁸ 열량환산기준을 통일할 경우 2012년 에너지원단위 수준은 2011년과 동일함

- 2006~2011년 산업용 석탄 소비는 제철용 유연탄이 철강산업의 설비 증설 등으로 연평균 8.9% 증가, 발전용도 신규 석탄 발전 설비 진입 등으로 동기간 연평균 9.0% 증가함
- 제철용 유연탄 소비는 2014년에도 철강산업의 설비 증설 효과로 급증했지만, 전반적인 철강경기 둔화 등으로 2015~2016년 감소로 전환했으며, 발전용도 과거 대비 신규 석탄 발전소 진입 저조, 정부의 석탄화력 발전소 최대출력 하향 조정 및 예방정비량 증가 등의 영향으로 최근 5년 소비가 둔화함

그림 1.9 에너지원별 총에너지 소비 추이



- 가스 소비는 2006~2011년 연평균 8% 가까이 빠르게 증가했으나, 2014~2015년 발전용의 급감과 도시가스 제조용의 감소로 2011~2016년 연평균 0.4% 감소로 전환됨
 - 발전용 가스 소비는 전력 소비 증가와 일부 원전의 가동중지에 따른 원전 가동률 하락으로 2013년까지 빠르게 증가했으나, 2014~2015년 전력 소비 증가세 둔화 및 신규 기저발전 설비 진입 등으로 급감하면서 최근 5년의 연평균 증가세가 크게 둔화함
 - 가스제조용 소비도 2013년까지 증가해왔으나, 2014~2015년 도시가스 소비가 기온 효과 및 유가 급락에 따른 가격경쟁력 약화로 7%이상 감소하며 최근 5년 연평균으로도 감소로 전환됨
- 원자력 발전량은 2012~2013년에는 일부 원전의 가동 중지로 감소하기도 했으나, 신규 원전 진입 등으로 2011~2016년 연평균 0.9% 증가함
 - 2012년에는 고리1호기가 안전성 점검을 위해 정지, 월성1호기는 운영허가기간 만료로⁹ 정지, 2013년에는 신고리1·2호기와 신월성1호기가 케이블 문제로 정지하며 발전량이 2년 연속 감소함
 - 원자력 설비는 2005년 한울6호기(구 울진6호기) 진입 이후 2010년까지 신규 진입이 없었으나, 2011년 신고리1호기, 2012년 신고리2호기 및 신월성1호기, 2015년 신월성2호기, 2016년 신고리3호기가 진입하며 2016년말 기준 설비용량이 23.1 GW(총 25기)에 도달함

⁹ 월성1호기는 2015년 6월 말부터 계속운전 허가로 재가동함

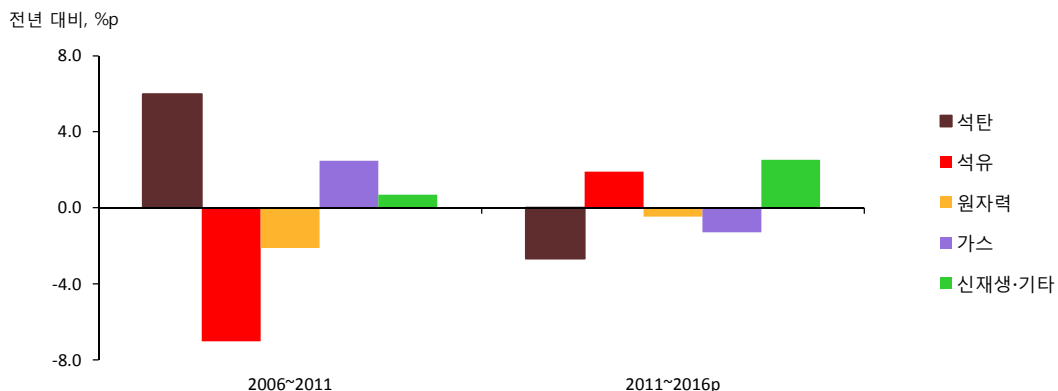
제 1 장 에너지 동향

- 한편, 전력 소비는 2000~2011년 연평균 6.0%로 견조하게 증가했으나, 2010년대 들어 수출 둔화, 정부의 전력 절약 정책 등의 영향으로 증가세가 둔화하며 2011~2016년에는 연평균 1.8% 증가에 그침
 - 전력은 낮은 요금수준, 전기 사용 기자재의 다양화 및 보급 확대, 전력 소비가 많은 조립금속업의 고성장, 사용의 편리성 등으로 인해 2000년대에는 상대적으로 빠른 증가세를 보임
 - 하지만 2010년대에 들어서는 수출둔화에 따른 산업활동 정체, 전기 요금 인상, 서비스업의 전력원단위 개선, 전력다소비업종의 상대적 부진 등으로 증가세가 둔화됨 (김철현, 박광수 2015)

□ 총에너지에서의 석탄, 원자력, 가스 소비 점유율은 최근 5년 들어 하락, 석유 점유율은 상승

- 2013년 이후 원자력의 비중은 상승한 반면 가스 비중은 하락하며 총에너지에서 가스와 원자력의 비중 격차가 좁혀짐
 - 국내 에너지 소비에서 가장 큰 비중을 차지하는 석유는 고유가 등으로 소비가 감소하며 비중이 2014년 37.1%까지 하락했으나, 2014년 하반기 유가 급락으로 비중이 상승세로 돌아서며 2016년에는 40.0%를 기록함
 - 석탄의 비중은 발전용 및 산업용 소비의 빠른 증가로 2011년까지 상승 추세를 보였으나, 이후 발전용 소비의 감소와 제철용 소비의 증가세 둔화로 정체, 2016년에는 27.6%으로 하락함
 - 가스의 비중은 도시가스의 보급 확대 및 발전용 LNG 소비 증가로 지속 상승하여 2013년에는 18.7%를 기록했으나, 이후 도시가스 제조용과 발전용 소비의 급감으로 하락하며 2016년에는 15.3%로 떨어짐
 - 원자력의 비중은 2005년 16.0%에서 지속 하락하여 2013년에는 10.3%까지 떨어졌으나, 이후 신규 원전 진입 등으로 소폭 상승하며 2016년에는 11.6%를 기록함
 - 신재생·기타(수력 포함)의 비중은 2011년 3.0%에서 지속 상승하여 2016년에는 5.5%를 기록함

그림 1.10 총에너지 원별 비중 변화



□ 산업 부문의 에너지 소비 견인력은 최근 들어 약화된 반면 수송 부문의 견인력은 저유가로 상승

- 산업 부문 에너지 소비는 석유화학을 중심으로 2011~2016년 연평균 2.1% 증가했으나, 경기 둔화, 대중국 수출 급감 등으로 증가세가 과거 대비 크게 둔화됨
 - 제조업 에너지 소비에서 가장 큰 비중을 차지하는 석유화학업의 에너지 소비는 2015년 석유화학제품 수출 둔화 등에 따른 감소를 제외하고 지속적인 설비 증설 효과 등으로 최근 5년간 연평균 3% 가까이 증가함
 - 1차금속(철강)업의 에너지 소비는 2011년과 2014년에는 설비 증설 효과로 급증했으나, 2015~2016년 글로벌 철강 경기 둔화 및 회복세 지연으로 급감하며 증가세가 0%대로 떨어짐
 - 조립금속업은 2000년대 들어 석유화학업이나 1차금속업대비 빠르게 성장하며 제조업의 성장을 견인해 왔으나, 2011년 이후 대중국 수출 급감 등으로 에너지 소비 증가세가 크게 둔화함
 - 과거 제조업에서 3번째로 에너지 소비가 많았던 비금속광물업에서의 에너지 소비는 2004년부터는 조립금속에서의 소비보다 작아졌으며 소비 감소세가 과거 보다 빨라짐
 - 원료용으로 사용되는 납사와 제철용 유연탄을 제외할 때, 2011~2016년 산업 부문 에너지 소비는 연평균 2.0% 증가함
 - 한편, 전체 제조업 에너지 소비에서 3대 에너지다소비 업종(석유화학, 1차금속, 조립금속)이 차지하는 비중은 2012년을 제외하고 꾸준히 상승하여 2014년 88.3%를 기록했으나, 2015~2016년에는 2년 연속 감소함

표 1.1 제조업 업종별 에너지 소비 추이

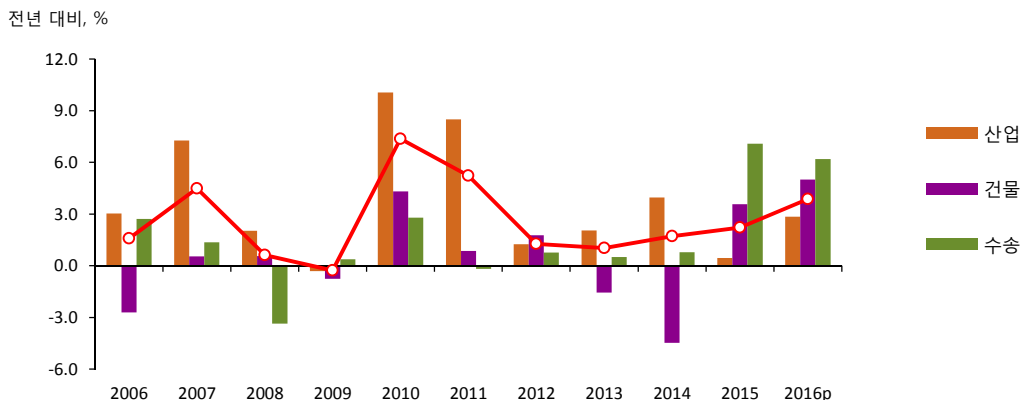
	2006	2011	2013	2014	2015	2016p	연평균증가율	
							06~11	11~16p
음식·담배	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.7	0.7
섬유·의복	2.3	2.1	1.6	1.6	1.6	1.5	- 2.2	- 6.7
목재·나무	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	4.4	- 2.9
펄프·인쇄	1.8	1.5	1.4	1.2	1.1	1.2	- 3.5	- 5.1
석유·화학	44.4	57.4	60.1	62.1	61.7	65.8	5.3	2.8
비금속광물	5.6	5.5	5.0	5.1	5.0	5.0	- 0.2	- 1.8
1 차금속	17.8	28.2	28.3	32.2	31.4	29.0	9.6	0.6
비철금속	0.1	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	20.1	- 0.2
조립금속	6.5	9.7	10.5	10.7	10.6	10.6	8.3	1.7
기타제조	3.6	3.3	3.5	3.1	3.4	3.9	- 2.1	3.5
기타에너지	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	- 0.3	1.7
제조업계	84.6	110.7	113.4	118.8	117.7	120.0	5.5	1.6

주: 무연탄, 신재생·기타에너지는 제조업 전체 통계만 집계되고, 업종별 통계가 부재한 상황이므로 업종별 소비 분석대상에서 제외

제 1 장 에너지 동향

- 수송 부문의 에너지 소비는 자동차 대수 증가세 둔화, 대당 운행 거리 감소 등으로 2014년까지 증가세가 둔화해왔으나, 2015~2016년에는 유가 급락 효과로 큰 폭으로 증가함
 - 수송용 에너지 소비 증가세는 자동차 보급이 포화 수준에 접근하고 2014년까지 고유가 등으로 대당 운행 거리도 감소하며 1990년대 연평균 7.9% 증가에서 2000년대 1.7%, 2010~2014년 0.5%로 증가율이 크게 둔화함
 - 하지만, 2014년 하반기 유가급락의 영향으로 수송 부문의 에너지 소비가 2년 연속 급증하면서 2011~2016년 연평균으로는 3.0% 증가함
- 건물 부문의 에너지 소비 증가세는 인구 정체, 에너지효율 향상 등으로 둔화 추세를 지속하며 2011~2016년 연평균 0.8% 증가에 그침
 - 건물 부문의 에너지 소비의 연평균 증가율은 1990년대 3.5%에서 2000년대 1.5%, 2010년대에는 0%대로 하락함
 - 건물 부문의 에너지 소비는 기온의 영향에 따라 증가율이 변동하는 특성을 보이지만, 기본적으로는 소득 증가세 둔화, 인구 정체, 에너지효율 향상 등으로 증가세가 둔화되는 추세임
 - 2014년에는 냉난방도일이 급감하며 건물용 에너지 소비가 급감(-4.5%)했으나, 2015년에는 기저효과 등으로 소비가 회복, 2016년에는 기록적인 이상폭염으로 급증(5.0%)함
 - 2015~2016년의 건물용 에너지 소비 증가는 기저효과와 기온효과뿐만 아니라 원료비 및 연료비 연동제에 따른 도시가스 및 열에너지 요금 인하 및 여름철 주택용 전기 요금 한시적 인하의¹⁰ 영향도 존재함

그림 1.11 최종에너지 부문별 소비 증가율 추이



¹⁰ 2015년에는 7~9월 주택용 누진제 4구간(301~400kWh) 가구에 3구간(201~300kWh) 요금을 적용, 2016년에는 7~9월 누진제 각 단계별로 기존 요금으로 이용할 수 있는 전력 사용량을 50kWh까지 확대하기로 결정함

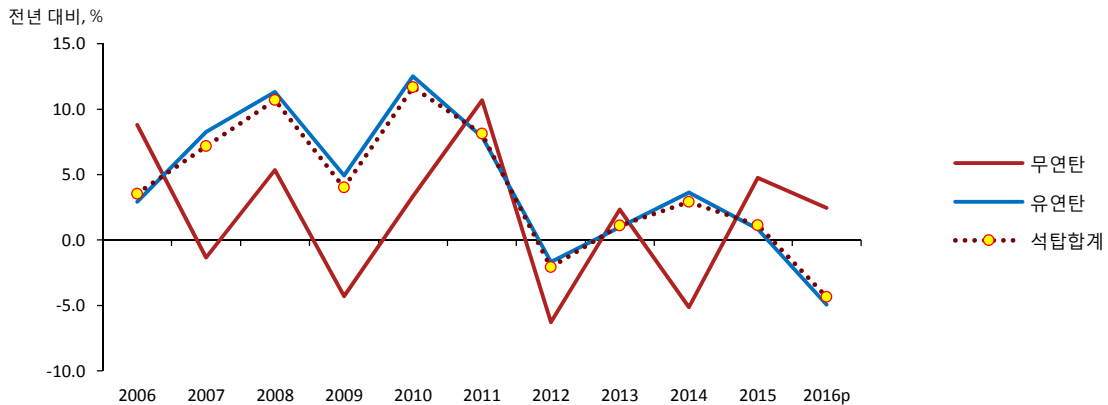
- 타 부문 대비 상대적으로 저조한 산업용 에너지 소비의 증가로 최종에너지에서의 부문별 비중은 최근 들어 과거의 추세에서 벗어남
 - 2014년까지 산업 부문의 비중이 확대되면서 건물과 수송 부문의 비중은 축소되는 추세를 보여왔으나, 2015~2016년에는 예외적으로 산업의 비중이 하락하고 건물과 수송은 상승함
 - 산업 부문의 비중은 2000년대 중반까지 55~56%대를 유지하다 이후 점진적으로 확대되어 2014년에는 63.6%를 기록했으나, 이후 2년 연속 하락하며 2016년에는 61.9%로 떨어짐
 - 반면, 수송 부문의 비중은 2000~2007년 기간 20~21% 수준에서 이후 하락 추세로 전환되며 2014년에는 17.6%를 기록했으나, 2016년에는 18.9%로 상승함
 - 건물 부문의 소비 비중은 2000년대 중반 이후 하락하며 2014년에 18.8%를 기록했으나, 2016년에는 19.2%로 상승함

3. 석탄

□ 석탄 소비는 유연탄을 중심으로 과거 대비 증가율이 크게 낮아지며 2011~2016년 연평균 0.3% 감소

- 석탄 소비는 2011년까지 발전용을 중심으로 빠르게 증가해왔으나 이후 발전용과 산업용 소비 모두 증가율이 크게 둔화되며 130백만 톤 수준에서 정체됨
 - 2006~2011년 사이 발전용 석탄 소비는 연평균 9.0%로 빠르게 증가하였고, 이에 힘입어 석탄 소비는 연평균 8.3% 증가하였음
 - 2013~2015년까지는 소비가 소폭 증가하며 134.8백만 톤을 기록했으나, 2016년에는 발전용과 산업용 모두 큰 폭으로 감소하며 130백만 톤 이하로 떨어짐
 - 철강업 경기가 국내외에서 중국 저가 철강재와의 경쟁 심화로 부진을 지속하여 산업용 석탄이 2016년 들어서 원료탄을 중심으로 급감하였고, 발전용 소비도 2016년에 최대 출력 하향 조정 등으로 감소세가 확대됨

그림 1.12 석탄 소비 증가율 추이



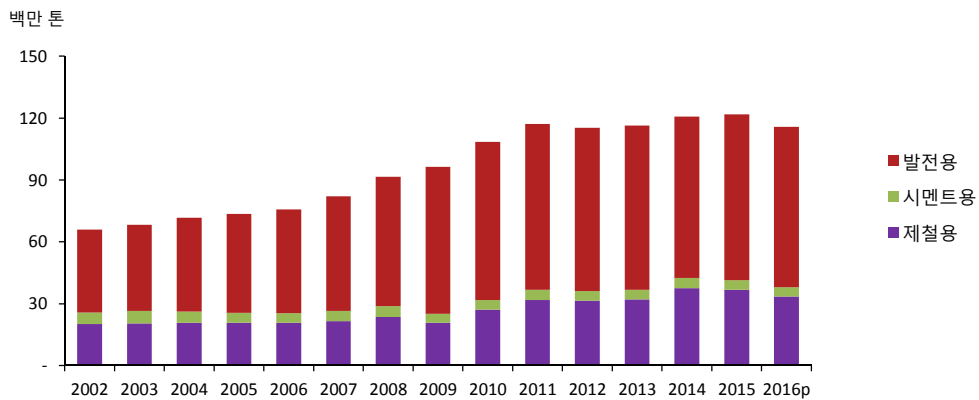
- 석탄의 제품별 소비 비중 변화를 살펴보면, 1990년 전체 석탄 소비의 절반 가까이 차지하던 무연탄의 비중이 2016년에는 10% 미만으로 대폭 감소함
 - 무연탄의 소비 비중은 1990년대 석탄 산업 합리화 정책¹¹에 따른 감산 지원과, 도시가스 보급 확대에 따른 난방연료의 세대 교체 등으로 1990년대 급락하여 2005년 이후 10% 안팎의 수준을 유지 중임
 - 1990년 50% 정도였던 유연탄의 소비 비중은 발전용 및 제철용 유연탄 소비가 늘며 2016년에는 전체 석탄 소비의 90% 이상을 차지함

¹¹ 석탄 산업 채산성 악화로 인한 정부 주도의 구조조정으로, 경제성이 낮은 탄광을 정리하는 반면 경제성이 높은 탄광을 집중 육성한 정책을 말함. 낮은 경제성으로 인한 폐광 지역은 지역 경제 활성화를 위해 종합 관광 단지로 조성하였음.

□ 발전용 유연탄 소비는 2011년까지 빠르게 증가해왔으나 이후 정체되며 2011~2016년 연평균 0.7% 감소

- 발전용 소비는 유연탄 발전 설비 증설, 전력 소비 급증 등의 효과로 2006~2011년 사이 연평균 9.9%로 빠르게 증가하여 2011년에는 2006년 대비 60.1% 증가한 80.4백만 톤을 기록함
- 같은 기간 대규모 유연탄 발전 설비가 신규 진입¹²하여 유연탄 발전 용량이 33.1%(5.7 GW) 늘었고, 전력 소비도 산업용과 상업용을 중심으로 연평균 5.5%의 빠른 속도로 증가하였음

그림 1.13 용도별 유연탄 소비 추이



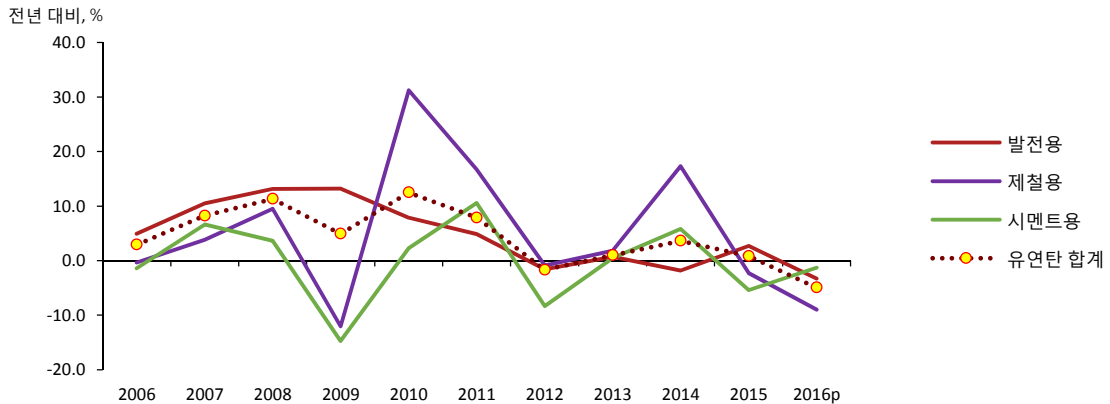
- 그러나 이후 2015년까지 유연탄 발전 설비 용량 증가는 부진하였고 전력 소비 증가세도 둔화되어 발전용 유연탄 소비는 2011년 수준에서 정체됨
- 2009년에 영흥화력3·4호기가 신규 진입한 이후 2013년까지 설비 용량 증가는 329 MW에 불과함
- 2014년 말에 870 MW급 신규 유연탄 발전소 2기(영흥화력5·6호기)가 증설되며 발전용 유연탄 소비는 2015년 상반기 동안은 빠른 증가세를 보였으나 하반기에는 예방정비량이 늘어나고 전력 소비도 둔화되며 2015년 연간으로는 0.5% 증가에 그침
- 2011~2015년까지 전력 소비의 연평균 증가율은 2006~2011년 기간 연평균 증가율(5.5%)의 1/3에도 못 미치는 1.8%를 기록함
- 전력 소비가 크게 늘지 않는 상황에서 급전순위 상 석탄 화력 발전보다 상위에 있는 원자력 발전의 설비 용량이 큰 폭으로 증가(2011~2015년 사이 16.0%, 3.0 GW)한 것도 발전용 소비의 정체 요인으로 분석됨
- 2016년에는 신규 발전소가 대거 진입하며 발전 용량이 크게 증가했음에도 불구하고, 1월부터 시행된 석탄발전 최대 출력 하향 조정 등으로 설비 이용률이 하락하여 발전용 유연탄 소비가 감소함

¹² 2006~2011년 사이 보령화력7·8호기, 태안화력7·8호기, 당진화력7·8호기, 하동화력7·8호기, 영흥화력3·4호기 등의 유연탄 화력발전소가 신규 진입함

제 1 장 에너지 동향

- 유연탄 발전 설비 용량은 1 GW급 대형 발전소 4기¹³와 여수화력1호기(354 MW, 2016.8)가 신규 가동되면서 전년 대비 큰 폭으로 증가(15.5%)한 30.2 GW를 기록함
- 2016년 1월부터 발전기 고장 예방 대책의 일환으로 석탄 화력 발전의 최대 출력 기준을 연속운전 허용출력에서 정격출력으로 하향 조정하였고, 이에 따라 80~90%대를 유지해온 유연탄 발전의 설비 이용률이 2016년에는 70%대까지 떨어짐¹⁴

그림 1.14 용도별 유연탄 소비 증가율 추이



□ 산업용 유연탄 소비는 제철용을 중심으로 증가세가 둔화되어 2011~2016년 기간 연평균 0.5% 증가

- 산업용 유연탄 소비는 2006~2011년 기간 연평균 7.2%로 빠르게 증가했으나 이후 제철용을 중심으로 증가세가 급격히 둔화됨
- 제철용 소비는 2006~2011년 기간 자동차, 조선 등 국내 주요 철강재 수요 산업의 성장과 조강 설비 증설 등으로 연평균 8.9%의 빠른 증가율을 보였으나, 2011~2016년 사이에는 철강업 경기 침체의 영향으로 연평균 1.0% 증가에 그침
 - 2010년에 현대제철이 당진 일관제철소를 준공하여 1, 2고로(각 연산 400만 톤)를 각각 1월과 11월에 신규 가동하면서 2010년과 2011년의 선철 생산이 전년 대비 각각 28.5%, 20.4% 증가하였고 이에 따라 제철용 유연탄 소비도 각각 31.2%, 16.7% 증가함
 - 2010년의 제철용 유연탄 소비 증가율은 1990년 이후 가장 높은 수치인데, 이렇게 높은 증가율을 기록한 데에는 전년의 철강 생산 감소¹⁵에 따른 기저효과도 작용함

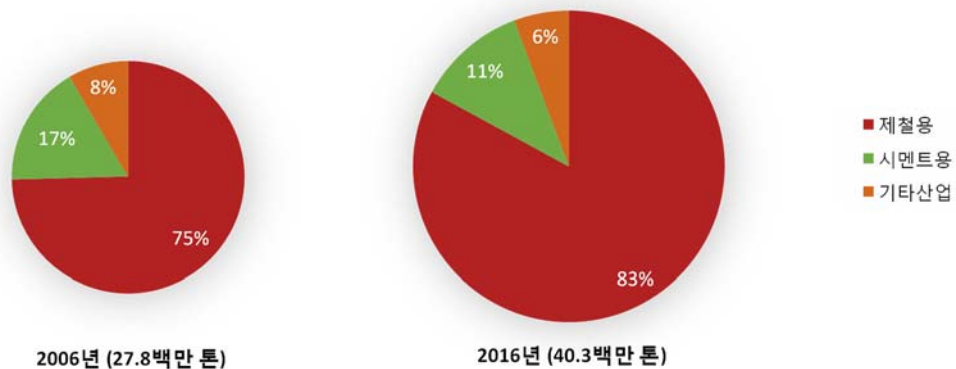
¹³ 당진화력9호기(930 MW, 2016.7), 당진화력10호기(993 MW, 2017.9), 태안화력9호기(1,050 MW, 2016.10), 삼척그린1호기(1,022 MW, 2016.12)

¹⁴ 신규 발전소 5기 모두 하반기에 진입했고 설비 이용률 계산에 적용된 설비 용량은 연말 기준이어서 설비 이용률이 과소 계산된 면도 있음

¹⁵ 2009년 글로벌 경제위기로 산업 전반의 생산 활동이 둔화되어 선철 생산도 전년 대비 12.1% 감소함

- 현대제철의 당진 일관제철소가 2013년 9월에 연산 400만 톤 규모의 3고로를 추가로 가동하면서 제철용 유연탄 소비는 2014년에 다시 한번 두 자릿대 증가율(17.3%)을 기록함
- 그러나 2015년과 2016년에는 철강업의 국내외 수요 부진, 중국 저가 철강재와의 경쟁 심화, 보호무역주의 확산(반덤핑·상계관세 등)으로 인한 수출 부진 등으로 철강 생산이 부진하여 제철용 유연탄 소비는 전년 대비 각각 2.3%, 9.0% 감소함

그림 1.15 산업용 유연탄 소비 비중 변화



- 시멘트용 유연탄 소비는 2011~2016년 기간 연평균 1.9% 감소하여 2016년에는 4.6백만 톤을 기록함
 - 금융위기 이후 등락을 반복하던 시멘트용 유연탄 소비는 2014년 국내 시멘트 업계의 구조조정과 시멘트가격 현실화 등에 힘입어 다시 반등함
 - 2011~2016년 사이 건설기성¹⁶은 연평균 5.5%로 빠르게 증가한 반면 시멘트용 유연탄 소비는 오히려 감소했는데, 이는 시멘트업체들이 온실가스 감축을 위해 대체연료 사용을 늘린 것이 영향을 미친 것으로 분석됨¹⁷
- 기타산업의 유연탄은 주로 산업단지의 열병합발전 연료로 사용되는데 정부의 환경 규제 등으로 열병합발전 연료가 유연탄에서 LNG로 대체됨에 따라 2011~2016년 사이 소비량이 연평균 1.5% 감소함

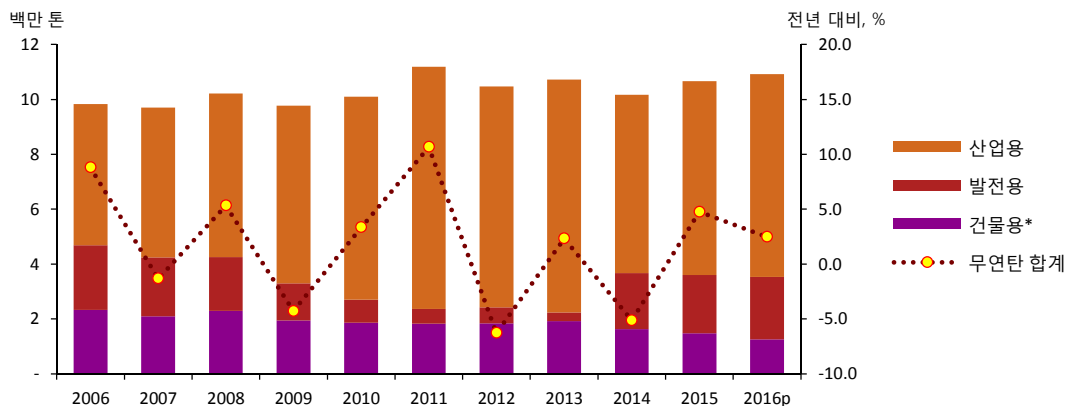
¹⁶ 건설기성은 해당 기간 건설업체의 국내공사 현장별 시공 실적을 금액으로 조사하여 집계한 통계임

¹⁷ 시멘트 생산 공정에서 가장 많은 에너지를 소비하는 소성공정에서 이산화탄소 배출을 감축하기 위해 연료로 쓰이는 유연탄을 일부 폐합성수지로 대체함. 시멘트업계에 따르면 대체연료의 비율은 2005년 5% 수준에서 2015년에는 설비 방식에 따라 15~24%까지 상승함

□ 무연탄 소비는 2011~2016년 기간 건물용과 산업용 소비가 모두 감소하며 연평균 4.1% 감소

- 건물용 무연탄(연탄) 소비는 석유와 도시가스 등 타에너지로 꾸준히 대체되며 2011~2016년 사이 연평균 7.2% 감소하였는데 2016년에는 연탄 가격이 인상되어 감소세가 가속화됨
 - 2006년 이후 지속적인 감소세를 보여 온 연탄 소비는 2016년 1.3백만 톤 수준으로 감소하였는데 이는 2006년 소비량 대비 53.9%에 불과함
 - 2012년과 2013년에는 낮은 겨울철 기온과 고유가가 겹치며 이례적으로 연탄 소비가 증가하기도 하였으나, 2014년과 2015년에는 예년에 비해 온화한 겨울철 기온으로 난방도일이 크게 감소하고 2014년 말부터 시작된 유가 급락으로 타에너지로의 대체가 가속화되어 연탄 소비가 각각 15.0%, 9.6% 크게 감소함
 - 이에 더하여 2016년 10월 연탄 가격이 14.6% 인상되어, 2016년 4분기에는 연탄 소비가 전년 동기 대비 17.7% 급감하였고 2016년 연간으로는 전년 대비 14.8% 감소함

그림 1.16 무연탄 용도별 소비 추이



*건물용은 가정, 상업, 공공 기타의 합계

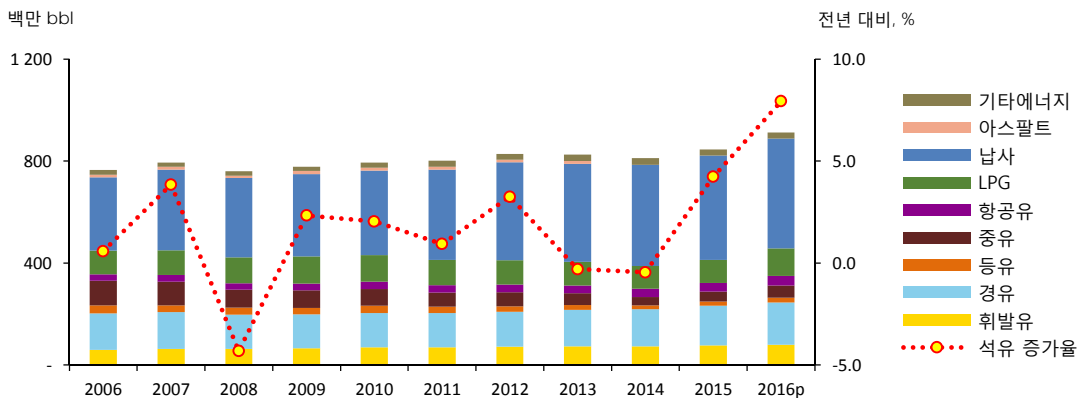
- 1차 급속에서 주로 사용되는 산업용 무연탄은 2011~2016년 기간 연평균 3.5% 감소하여 무연탄 소비 감소폭을 확대시킴
- 2006년에 2.4백만 톤에 달했던 발전용 무연탄 소비는 빠르게 감소하여 2013년에는 0.3백만 톤까지 축소되었다가 이후 급증하여 2016년에는 2.3백만 톤 수준으로 회복됨
 - 발전용 무연탄이 2011년 전후로 급감한 후 다시 회복되면서 2011~2016년 발전용 무연탄의 연평균 증가율은 무려 33.2%에 달함

4. 석유

□ 석유 소비는 2011년 801.6백만 배럴에서 연평균 2.9% 증가하여 2016년 924.2백만 배럴을 기록

- 2006~2011년 석유 소비는 유가의 지속적인 상승, 가스와 전력 등 타에너지원으로서의 대체, 세계 금융위기 등으로 연평균 0.9%에 그쳐 증가세가 둔화됨
 - 2008년 석유 소비는 세계 금융위기에 따른 경기침체와 유가 상승(두바이 기준 36.9%)으로 4.3% 감소로 전환되었으나, 그 이후 유가와 경기가 회복되면서 예전 추세를 유지함
- 석유 소비는 고유가와 경기 침체 등으로 2011~2014년 연평균 0.8% 증가에 그쳤지만, 2014년 하반기 유가가 급락하면서 2014~2016년 연평균 증가율이 6.1%로 급등함
 - 2012년 석유 소비는 2011년 S-Oil의 파라자일렌(PX) 생산설비 증설(110만 톤), 2012년 롯데케미칼의 여수 NCC 설비 증설(30만 톤) 등 석유화학생산 설비 증설로 납사 소비가 증가(8.3%)하면서 3.2% 증가함
 - 2015과 2016년 석유 소비는 유가가 각각 47.5%, 18.8% 하락하면서 수송과 발전용에서 급증하고, 2014년 벤젠(136만 톤)과 PX(335만 톤), 2015년과 2016년 프로필렌(각각 59만 톤, 60만 톤) 생산설비 증설로 납사와 LPG 소비가 증가하면서 각각 4.2%, 7.9% 증가함
 - 2016년 석유 소비는 주요 석유제품의 고른 증가로 1997년(10.1%) 이후 가장 높은 증가율을 기록함

그림 1.17 석유 소비 및 증가율 추이

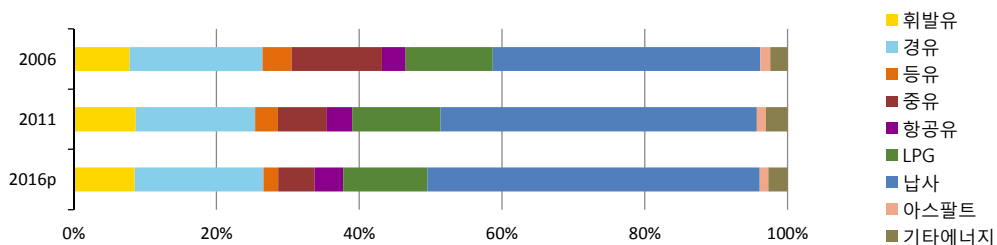


- 납사는 2011~2016년 석유 소비 증가분(122.5백만 배럴)의 61.1%(74.9백만 배럴) 차지하여 석유 소비 증가를 견인하였으며, 2014년 하반기 이후에는 유가가 급락하면서 주요 석유제품 소비도 급증함
 - 납사 소비는 PX를 비롯한 석유화학제품의 대중국 수출 증가, 석유화학설비 증설, 기초유분 생산량 증가 등으로 2011년 355.2백만 배럴에서 연평균 3.9% 증가하여 2016년 430.1백만 배럴을 기록함

제 1 장 에너지 동향

- 휘발유와 경유 소비는 2011년 유가의 급등(35.6%), 유사 휘발유 유통 등으로 각각 0.9% 증가 및 0.4% 감소하였지만, 자동차 대수, 통행량, 화물 물동량 증가 등으로 2011~2014년 각각 연평균 1.8%, 2.6% 증가, 2014년 하반기 이후에는 유가 급락, 자동차 대수 증가세 개선 등으로 2014~2016년 증가율이 각각 연평균 3.6%, 7.2%로 상승함
- 항공유 소비는 한류로 인한 중국 관광객 증가, 저가 항공사의 노선 확대, 제주 관광객 증가 등으로 5.4% 증가하면서 주요 석유제품 중 가장 높은 증가율을 기록함
- LPG 소비는 LPG 차량 감소로 인한 수송용 소비 감소로 2011~2015년 연평균 2.4% 감소하였으나, 2015년, 2016년에 프로판탈수소화(PDH) 설비 신설로 2016년에는 21.2% 급증함
- 중유, 등유 소비는 고유가로 인한 가격 경쟁력 열세로 타에너지원으로 대체되면서 2011~2014년 각각 연평균 15.4%, 15.3% 감소하였지만, 2014~2016년 유가가 하락하면서 19.4%, 11.1% 증가함
- 2016년 석유 소비에서 주요 석유제품이 차지하는 비중은 납사가 46.5%로 가장 높았으며, 그 다음으로 경유(18.0%), LPG(11.8%), 휘발유(8.5%) 순임
 - 2016년 납사의 비중은 대중국 석유화학제품 수출량 및 기초유분 생산량 증가 등으로 2011년 대비 2.2%p 상승함
 - 경유의 비중은 2004년 에너지 세제개편에 따른 경유의 상대가격 인상, 버스의 CNG 버스 전환, 금융 위기 등으로 인한 수송용 경유 소비 감소로 2006년 18.6%에서 2012년 16.5%로 하락하였지만, SUV와 수입차를 중심으로 한 경유 자동차 판매 증가, 유가 하락 등으로 반등함
 - 2011~2016년 가장 큰 비중 하락을 보인 석유제품은 중유(-1.7%p)로 2014년 사상 가장 최저치인 4.1%를 기록하였지만, 그 이후에는 유가 하락으로 인한 수송용과 발전용 소비 증가로 2016년에는 5.1%까지 반등함

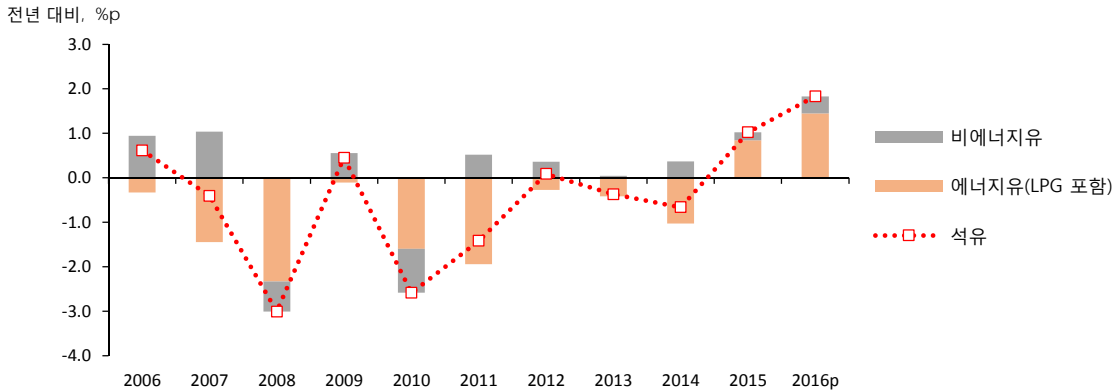
그림 1.18 석유제품 별 비중 변화 추이



- 석유의존도는 산업 연료용과 건물용 석유제품이 타에너지원으로 대체되고 발전용 소비가 급감하면서 2011년 38.0%에서 2014년 37.1%로 하락하였지만, 유가 하락으로 2016년에는 40.0%로 증가함
- 총에너지에서 차지하는 에너지유(LPG 포함)의 비중은 고유가로 인한 산업 연료용, 건물용, 발전용 소비의 감소로 2014년 18.0%까지 하락하였지만, 이후 저유가로 2016년 20.3%로 반등함

- 총에너지에서 차지하는 비에너지유의 비중은 납사 소비의 지속적 증가로 2011년 18.3%에서 2016년 19.6%로 증가함

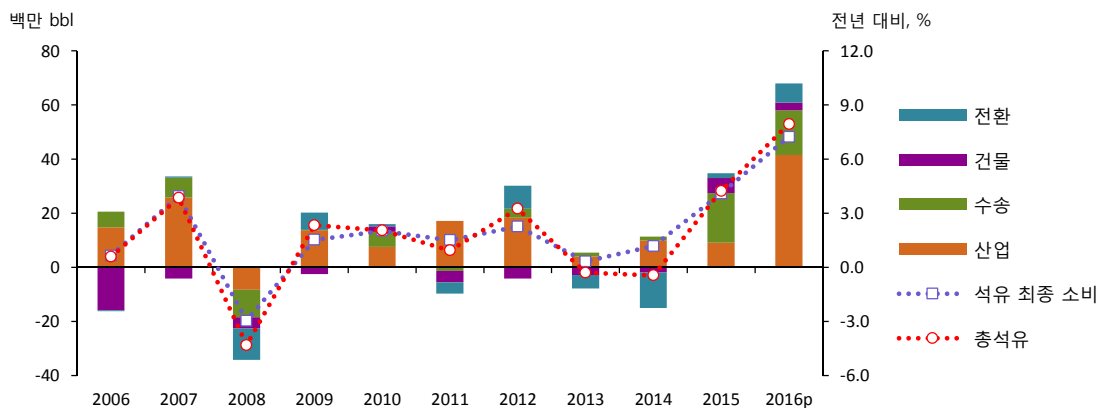
그림 1.19 석유 의존도, 비에너지유와 에너지유 비중 변화 추이



□ 석유의 최종 소비는 2006년 734.6백만 배럴에서 연평균 1.4% 증가하여 2016년 902.4백만 배럴을 기록

- 2006~2011년 석유의 최종 소비는 석유화학 설비 증설에 따른 산업 부문 소비 증가에도 불구하고, 수송 부문 소비 정체, 건물과 전환 부문 소비 감소로 연평균 0.9% 증가에 그침
- 2011~2014년 석유의 최종 소비는 이전의 소비 추세가 지속되면서 0.8% 증가에 그쳤지만, 2014~2016년에는 석유화학 설비 증설과 저유가로 6.1% 급증하면서 최종에너지 소비 증가를 주도함
 - 산업 부문의 석유 소비는 석유화학에서의 소비 증가로 2011~2016년 83.0백만 배럴 증가하면서 최종 석유 소비 증가(123.5백만 배럴)를 견인함
 - 수송 부문의 석유 소비는 2011~2014년 고유가로 0.8% 증가에 그쳤지만, 2014년 하반기 유가 급락으로 2014~2016년 연평균 6.3%(34.8백만 배럴) 급증함

그림 1.20 석유, 석유 최종 소비 증가율 및 부문별 소비 변화량 추이



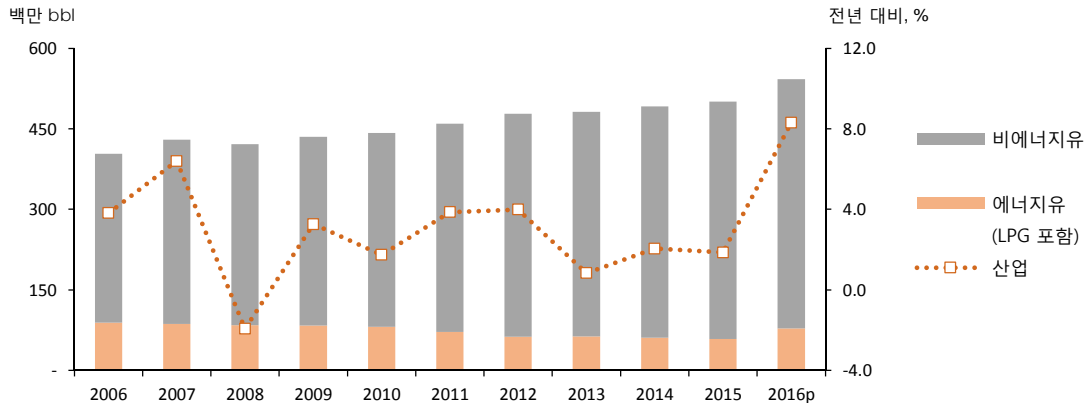
제 1 장 에너지 동향

- 석유 소비에서 산업 부문이 차지하는 비중은 증가하였지만, 수송 부문은 하락한 후 정체 상태임
 - 산업 부문의 비중은 납사와 LPG 소비 증가로 2011년 57.3%에서 2014년 59.9%로 상승하였지만, 2015년에는 유가 급락으로 타부문 석유 소비 증가가 상대적으로 커지면서 2016년 58.7%로 하락함
 - 2011년 이후 32%대를 유지해오던 수송 부문 비중은 유가 급락으로 2015년 33.5%로 반등하였으나, 2016년 전환 부문의 급증으로 32.8%로 하락함

□ 산업 부문은 납사 소비 증가로 2011년 이후 연평균 3.4% 증가하여 2016년 542.6백만 배럴로 잠정 집계

- 산업 부문에서 납사를 포함한 비에너지유의 소비는 석유화학 산업의 원료 생산용 소비 증가로 2011년 이후 연평균 3% 이상 증가하면서 산업 부문의 소비 증가를 견인함
 - 반면, 산업 부문 에너지유 소비는 경쟁에너지원 대비 가격경쟁력 약화로 도시가스과 전력으로 대체되면서 2006~2015년 연평균 4.8% 감소하였지만, 2016년에는 PDH 설비 증설로 인한 LPG 소비 증가로 33.7% 급증함

그림 1.21 산업 부문 석유 소비 증가율 및 비에너지유, 에너지유 소비 추이



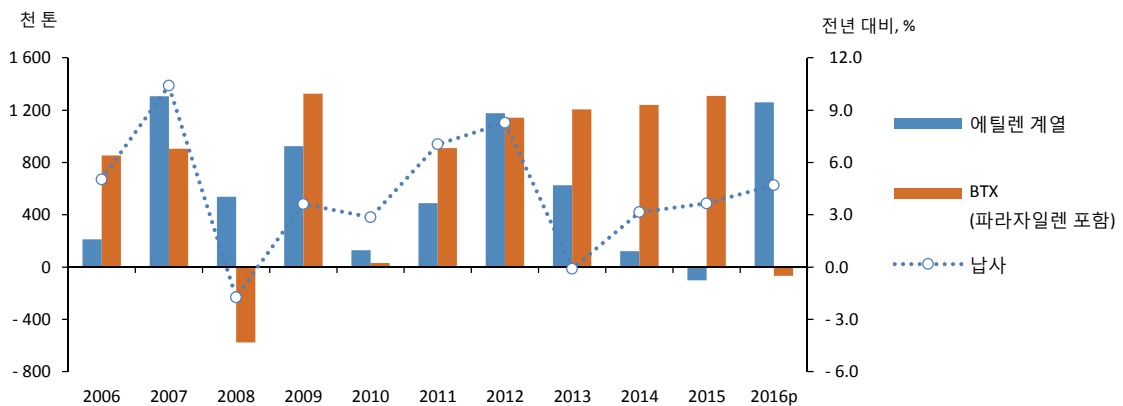
- 석유화학 생산 설비 증설로 기초유분(에틸렌, 프로필렌, 부타디엔, 벤젠, 톨루엔, 자일렌)과 파라자일렌(PX) 생산이 증가하면서 2011~2016년 납사는 연평균 3.9%, LPG는 연평균 13.2% 증가함
 - PX를 포함한 기초유분 생산 설비는 세계 석유화학 산업의 호조와 석유화학 제품의 대중국 수출 증가로 2006~2010년에는 에틸렌 계열(에틸렌, 프로필렌, 부타디엔) 중심으로 증설되었으며, 2010년 이후에는 BTX(벤젠, 톨루엔, 자일렌, 파라자일렌) 계열 중심으로 증설됨
- ※ 2006~2016년 석유화학 설비 증설: 에틸렌 214만 톤, 프로필렌 369만 톤, 벤젠 282만 톤, 파라자일렌 591만 톤
- 2012년 이후 생산설비 증설의 정체로 에틸렌 계열 생산은 2011~2015년 연평균 3.0% 증가에 그쳤지만, 2015년(효성, 30만 톤)과 2016년(SK어드밴스드, 60만 톤) 프로판탈수소화(PDH) 생산 설비의 신규 가동으로 2016년에는 프로필렌을 중심으로 7.6% 증가함

- BTX 계열 생산은 2011년 PX(S-oil 110만톤)와 자일렌(SK종합화학 76만 톤) 2014년 벤젠(SK 120만 톤, 삼성토탈 36만 톤)과 PX(SK 230만 톤, 삼성토탈 100만 톤) 생산설비의 급증으로 2011~2015년 연평균 7.5% 증가하였지만, 2016년에는 자일렌 생산의 급감(-21.3%)으로 0.3% 감소함

※ 자일렌 생산은 2012년 자일렌 생산시설이 102만톤 감소하면서 2014년 이후 감소량이 크게 증가하기 시작함

- 납사 소비는 기초유분의 생산 증가와 중국의 TPA(Terephthalic Acid)와 SM(Styrene Monomer) 생산 증가에 따른 PX와 벤젠의 중국 수출 증가로 2011~2016년 건조한 증가세를 유지함
- LPG 소비는 에틸렌 계열의 생산 설비 증설로 2011~2015년 연평균 2.8% 증가하였지만, 2015년 하반기 이후 PDH 설비가 신규 가동되면서 2016년에 급증(66.2%)함

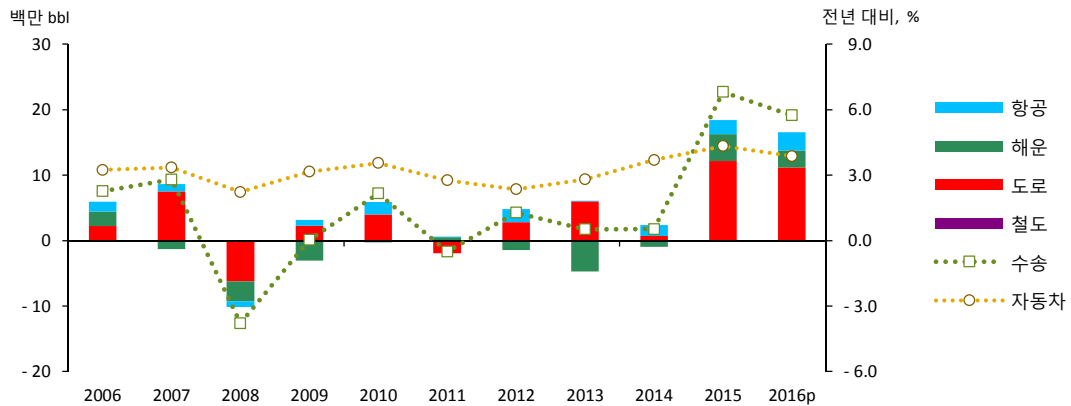
그림 1.22 납사 소비 증가율 및 에틸렌 계열, BTX 생산량 변화 추이



□ 수송 부문 석유 소비는 2011년 262.6백만 배럴에서 연평균 2.9% 증가하여 2016년 303.6백만 배럴을 기록

- 수송 부문의 석유 소비는 2011~2014년 자동차의 대당 주행거리 감소, 고유가 등으로 연평균 0.8%로 정체함
 - 수송 부문 석유 소비는 2008년 국제 유가가 약 37% 상승하고 금융위기가 발생하면서 258.3백만 배럴까지 감소하였지만, 2011년 이후 경제성장이 정체되고 국제유가가 배럴당 100 달러 이상 유지되면서 2014년에야 2007년 수준(268.4백만 배럴)에 도달함
- 2014년 하반기 이후 유가 급락으로 수송 부문 석유 소비는 2014~2016년 연평균 6.3%로 급속히 증가함
 - 도로 부문 석유 소비는 자동차 판매 증가세 개선, 통행량 및 화물물동량 증가 등으로 연평균 5.1% 증가(23.4백만 배럴)하면서 수송 부문 석유 소비 증가(34.8백만 배럴)를 주도함
 - 항공 부문 석유 소비는 제주도 관광객, 중국 여행객 증가, 신규 노선 확대 등으로 연평균 8.3% 증가하였으며, 2009년 이후 해운 부문 석유 소비를 넘어섬
 - 해운 부문 석유 소비는 항만 물동량 증가, 저유가로 인한 정속 운행 감소 등으로 연평균 20.2% 증가하면서 감소 추세를 멈춤

그림 1.23 수송 부문 수송 수단별 석유 소비, 자동차 증가율 변화 추이



□ 지속적인 감소세를 보이던 건물과 전환 부문의 석유 소비는 유가 급락으로 2015년 이후 증가세로 반등

- 건물 부문의 석유 소비는 고유가가 지속으로 2011~2014년 연평균 5.5% 감소하였지만, 유가 급락으로 가격경쟁력이 회복되면서 2014~2016년 연평균 8.4% 증가함
 - 난방과 취사용으로 사용되는 LPG 소비 역시 고유가로 도시가스과 전력 대비 가격 경쟁력이 약화되면서 2010~2014년 연평균 2.1% 감소하였지만, 2014년 이후 유가 하락, LPG 배관망 지원 사업, 소형 LPG 저장탱크 설치 사업 등으로 2014~2016년 연평균 4.9% 증가함
- 전환 부문 석유 소비는 중유 발전소 폐쇄와 고유가 등으로 2011~2014년 연평균 16.6% 감소하면서 소비 변동이 컸지만, 2014~2016년에는 유가 하락으로 연평균 29.6% 증가함
 - 2012년 전환 부문 석유 소비는 전력 소비의 증가(2.5%)에도 불구하고 기저 발전량이 감소(-0.6%) 하면서 전년 대비 37.1% 증가함
 - 2015년과 2016년 전환 부문 석유 소비는 유류의 열량단가와 정산단가 하락으로 가스 발전보다 급전순위가 높아지며 급증함

그림 1.24 건물, 전환 부문 석유 소비 및 증가율 추이

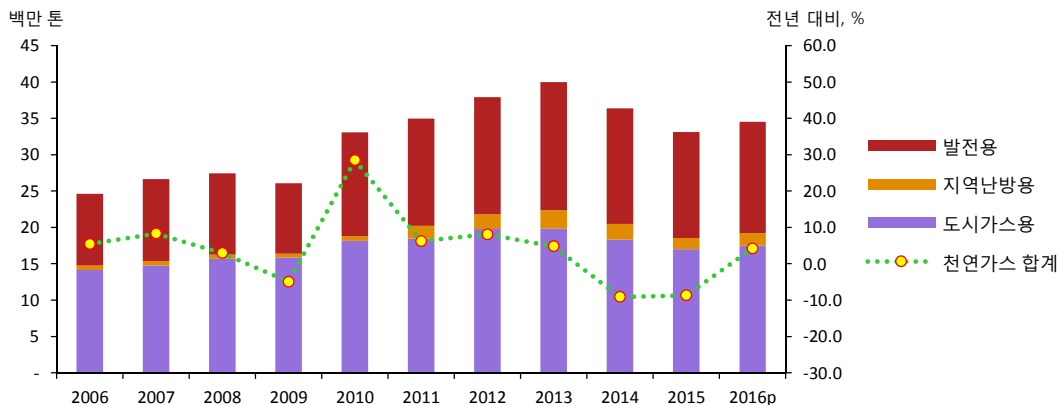


5. 가스

□ 가스 소비는 2013년까지 빠르게 증가했으나 이후 2년 연속 급감하며 2011~2016년 연평균 0.4% 감소

- 가스 소비는 1990년부터 2013년까지 연평균 13.2% 증가했으나 2014년 이후 발전용이 급감하고 도시가스용도 감소하며 2014년과 2015년 각각 9.2%, 8.7% 감소함
 - 1986년 우리나라에 천연가스가 처음 도입된 이후 소비량이 감소한 것은 1998년의 외환위기(-6.5%)와 2009년의 글로벌 금융위기(-4.9%)를 제외하고는 2014년이 처음임
- 하지만, 2016년에는 여름철 이상폭염으로 인한 전력 소비 증가로 첨두 부하를 담당하는 발전용 가스 소비가 큰 폭으로 늘었고, 겨울철 낮은 기온으로 인한 난방수요 증가로 도시가스제조용 소비도 증가함

그림 1.25 용도별 천연가스 소비 추이



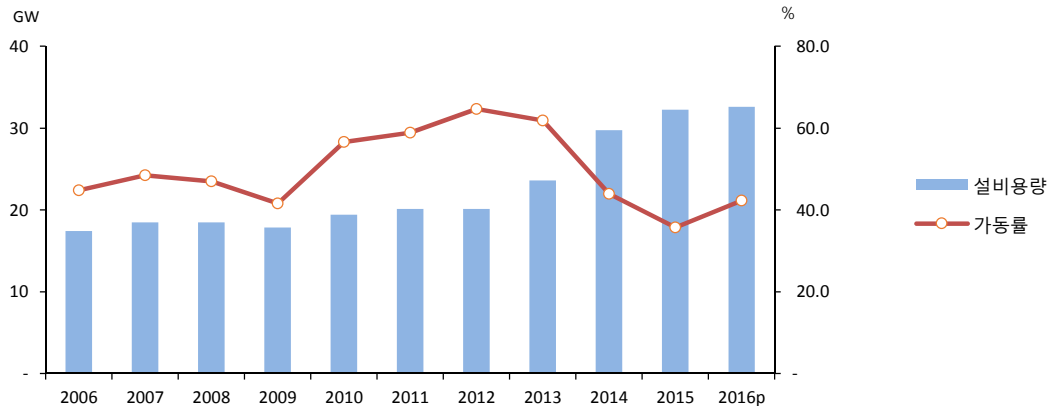
□ 발전용 가스 소비는 과거 대비 성장세가 크게 둔화되어 2011~2016년 연평균 증가율이 0.8%에 그침

- 발전용 가스 소비는 과거 전력 소비의 가파른 증가세에 힘입어 빠르게 성장했으나, 2014~2015년 전력 소비 증가세 둔화, 기저발전 설비 증설, 발전 효율 상승 등으로 급격히 감소함
 - 전력 소비가 1990년대와 2000년대 연평균 각각 9.8%, 6.1%로 빠르게 성장함에 따라 발전용 가스 소비도 연평균 각각 9.6%, 12.6% 증가함
 - 특히, 2010년에는 글로벌 금융위기 이후의 경기 회복, 이상 저온으로 인한 난방도일 급증(14.2%) 등으로 전력 소비가 10% 이상 증가하여 발전용 가스 소비는 1990년 이후 최고의 증가율(47.0%)을 기록하였고, 2012과 2013년에는 일부 원전(고리1호기, 월성1호기, 신고리1·2호기, 신월성1호기 등)의 가동 중지로 원전 가동률이 하락하여 발전용 가스 소비가 각각 9.3%, 9.0% 증가함
 - 그러나 2014년과 2015년에는 전력 소비가 각각 0.6%, 1.3% 증가에 그치는 등 이전의 증가세에 비해 크게 부진한 반면, 기저발전(원자력+석탄) 설비 용량은 각각 4.9%, 3.2% 증가하여 첨두 발전 수요가 큰 폭으로 낮아짐

제 1 장 에너지 동향

- 이에 따라 2012~2013년 사이 60%를 상회하던 LNG복합화력 설비의 가동률은 2014년 하반기 43.3%로 급락한 후 2015년에는 35.9%까지 떨어졌고, 발전용 가스 소비는 2014년과 2015년 각각 9.7%, 15.5%로 급감함
- 가스 발전의 가동률이 떨어지면서 고효율의 신규 설비를 우선적으로 가동하여 전체 가스 발전 효율이 크게 상승한 것도 발전용 소비 감소 요인으로 작용함¹⁸

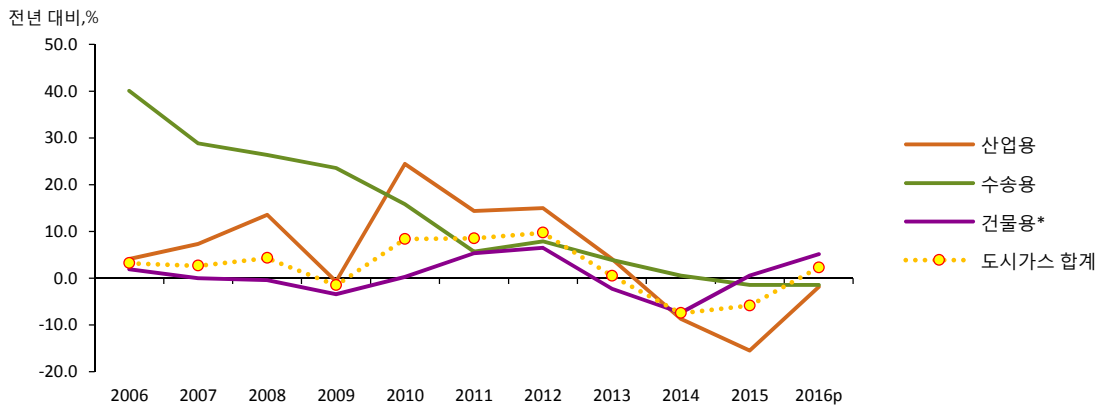
그림 1.26 가스 발전 설비용량 및 가동률 추이



- 그러나 2016년 발전용 가스 소비는 여름철 폭염으로 인한 전력 소비 증가와 기저 발전량 증가세 둔화 등으로 전년 대비 5.3% 증가함
 - 냉방도일이 여름철 이상폭염으로 전년 대비 56.9% 폭증함에 따라 전력 소비는 건물용을 중심으로 증가하여 2012년 이후 가장 높은 2.8%의 증가율을 기록함
 - 반면, 기저 발전량은 석탄 발전 설비 이용률이 최대 출력 하향 조정(2016.1) 등의 영향으로 하락세를 지속하고 원자력 발전 설비 이용률도 경주 지역 지진 발생으로 인한 월성1~4호기 안전검사(2016.9~12) 등으로 하락하여 증가세가 둔화됨
 - 전력 소비가 일시적으로 증가한 반면 기저 발전량은 정체됨에 따라 침투 부하를 담당하는 가스 발전량이 19.9% 급증하였고, 이에 따라 2015년 30%대 중반으로 떨어졌던 가스 발전 가동률은 2016년에 다시 40%대로 회복됨
 - 폭염과 경주 지진의 효과는 분기별로 보면 더욱 명확히 드러나는데, 3분기에는 여름철 폭염으로 인한 전력 수요 증가로 발전용 가스 소비가 전년 동기 대비 10.5% 증가하였고 4분기에는 경주 지진으로 인한 원전 안전 검사로 2010년 4분기(30.2%) 이후 가장 높은 29.9%의 증가율을 기록함

¹⁸ 가스 발전의 효율은 40% 중반에 머물러왔는데 2015년 하반기에는 50% 수준까지 상승함

그림 1.27 용도별 도시가스 소비 증가율 추이

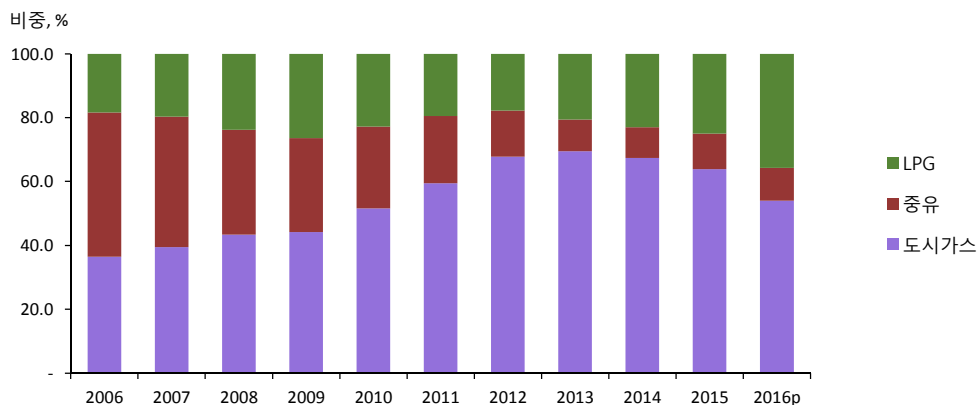


*건물용은 가정, 상업, 공공 기타의 합계

□ 도시가스는 산업용을 중심으로 2013년까지 증가했으나 이후 급감하며 2011~2016년 연평균 0.4% 감소

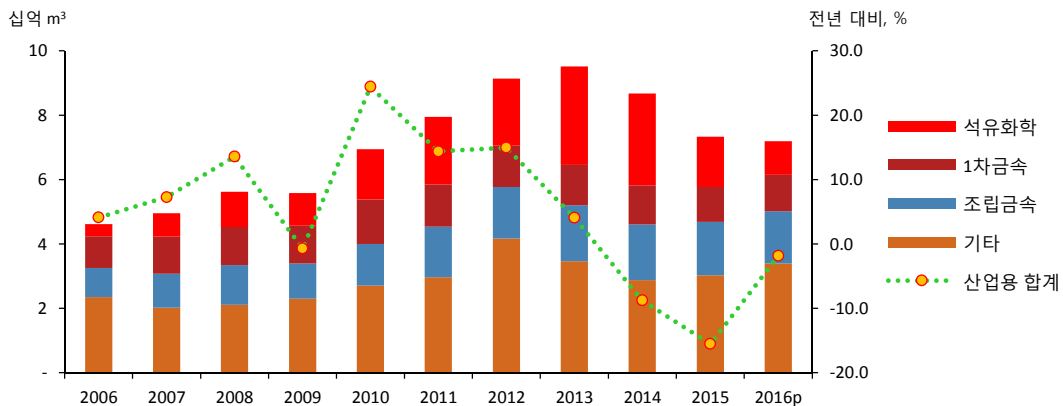
- 산업용 도시가스 소비는 고유가에 따른 가격경쟁력 강화, 석유화학업의 원료용 사용 개시 등에 힘입어 2001~2013년까지 연평균 8.8%로 빠르게 증가하며 전체 도시가스 소비 증가를 견인함
 - 산업용 도시가스는 주로 석유화학, 조립금속, 철강 등의 업종에서 보일러와 로(furnace)의 연료로 사용되는데, 고유가에 따른 가격경쟁력 강화 등으로 2013년까지 꾸준히 증가함
 - 특히, 2009년 이후 국제유가의 고공행진이 지속되는 가운데 석유정제업에서 수소처리공정(hydrotreating)의 원료인 납사가 도시가스로 대체되기 시작하며 산업용 도시가스는 2010년부터 3년 연속 두 자릿대의 증가율을 지속함
 - 석유정제업의 원료용 도시가스 소비는 2009년 약 1.7억 m³ 수준에서 2014년 7.6억 m³로 약 4.5배 증가하면서 원료용이 산업용 도시가스 소비에서 차지하는 비중이 2009년 3.1%에서 2014년 9.7%까지 확대되었음 (박명덕, 이상열 2015)

그림 1.28 산업용 연료 비중 변화



- 그러나 2014년부터 산업용 도시가스 소비는 경기회복 부진에 따른 산업생산활동 둔화와 유가 급락에 기인한 산업체의 연료 역전환(도시가스→석유) 현상이 복합적으로 발생함에 따라 감소세로 전환됨
 - 글로벌 경기둔화에 따른 수출 부진으로 광공업생산지수는 2014~2016년 연평균 0.3% 상승에 그침
 - 2014년 상반기까지 배럴당 100 달러를 상회하던 국제 유가(두바이유 기준)는 하반기부터 급락하기 시작하여 2016년 2월에는 고점 대비 1/4 수준인 배럴당 26.9 달러까지 떨어짐
 - 이에 따라 고유가 시기와는 상황이 역전되어 도시가스가 다시 LPG와 중유 등 석유제품으로 빠르게 대체되었는데, 최근 전국 산업체에 보급이 확대되고 있는 듀얼보일러는 이러한 에너지 대체를 가속화시키고 있음
 - 고유가 시기 석유화학업의 도시가스 소비 증가를 주도한 원료용 소비도 납사 및 LPG로 다시 대체되는 역전환 현상이 나타나며 2015년에는 석유화학업의 도시가스 소비가 43.9% 급감함
 - 2016년 산업용 도시가스 소비는 1차금속, 조립금속에서는 전년 수준을 유지하고 기타업종에서는 10% 이상 증가하여 급감세가 크게 완화되었으나, 석유화학에서는 여전히 큰 폭의 감소세(-32.7%)가 지속되고 있음

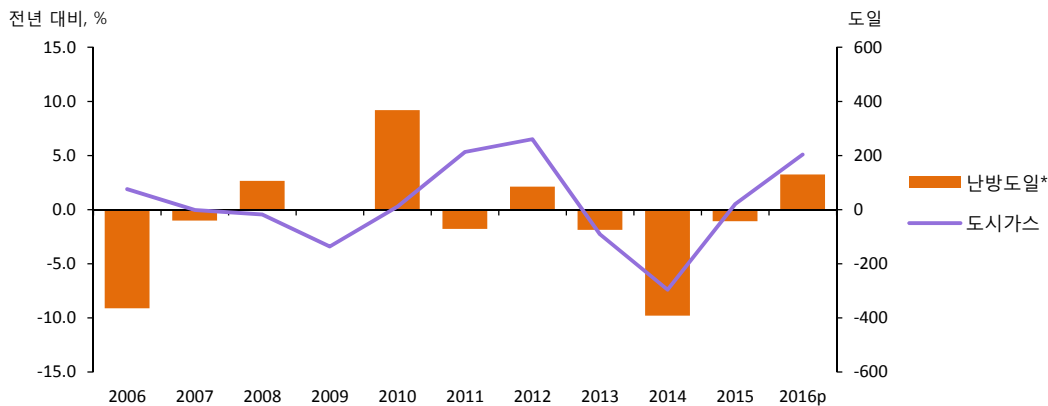
그림 1.29 산업 부문 업종별 도시가스 소비 추이



- 건물용 소비는 과거 도시가스 배관망이 수도권으로부터 전국 각지로 확대되며 급격히 증가했으나, 2005년 이후 도시가스 보급이 포화상태에 근접함에 따라 증가 속도가 크게 둔화됨
 - 가정용 도시가스 보급률은 1992년 수도권과 전국이 각각 24.4%, 21.7%에 불과했으나 빠른 속도로 상승하여 2000년에는 73.3%, 55.6%, 2010년에는 84.7%, 72.4%까지 높아졌고 2016년에는 각각 92.0%, 82.0%로 거의 포화상태에 근접함 (한국도시가스협회 2017)
 - 이에 따라 1990년대 연평균 28.1%로 빠르게 증가한 건물용 도시가스 소비는 2000년대에 연평균 3.1% 증가로 둔화되었고, 2011~2016년에는 연평균 0.4% 증가에 그침

- 최근 건물용 도시가스 소비는 보급호수의 완만한 증가세로 기온의 변화에 동조하는 경향을 보여왔는데 2014년의 경우 온화한 겨울철 기온의 영향으로 소비가 급감했고, 2016년은 전년에 비해 추운 겨울철 날씨와 여름철 폭염으로 도시가스 소비가 5% 이상 증가함
 - 건물용 도시가스 소비는 2006년까지 감소 없이 증가세를 유지해왔으나 이후 수요가수 증가 효과가 축소되며 상대적으로 기온 효과의 영향이 커짐
 - 2014년에는 1분기 일평균 기온이 전년 대비 2.9°C 상승하고 난방도일이 391.6도일 급감(-13.5%)하며 건물용 소비가 도시가스 보급 이래 가장 큰 폭으로 감소(-7.4%)하였고 2015년에도 온화한 겨울이 이어지며 전년의 소비 수준을 유지함
 - 그러나 2016년에는 전년 대비 낮은 겨울철 기온으로 난방도일이 전년 대비 5.1% 증가하고 냉방도일은 56.9% 증가하여 건물용 도시가스 소비가 2012년(6.5%) 이후 가장 높은 5.1%의 증가율을 기록함
 - 2016년 소비를 가정용과 상업용으로 나누어서 살펴보면, 주로 난방용으로 쓰이는 가정용 도시가스 소비는 전년 대비 4.8% 증가하였고, 난방용 뿐 아니라 냉방용으로도 쓰이는 상업용 소비는 여름철 폭염의 영향으로 이보다 더 높은 6.1%의 증가율을 기록함

그림 1.30 난방도일 변화와 건물용 도시가스 소비 증가율



*전년 대비 차이

- 수송용 소비는 정부의 CNG버스 보급 정책에 힘입어 2010년까지 두 자릿수의 증가율을 보이며 빠르게 증가해왔으나 이후 CNG버스 보급이 포화상태에 이르며 정체됨
 - 정부는 2002년 한·일 월드컵 개최를 앞두고 2000년부터 대도시 대기질 개선 정책의 일환으로 경유 시내버스를 CNG버스로 교체하는 정책을 추진하였고 서울시의 경우 2014년에 교체를 전량 완료함

제 1 장 에너지 동향

- CNG차량 수가 급격히 증가함에 따라 수송용 도시가스 소비도 2001~2010년 사이 연평균 74.5%의 폭발적인 증가율을 보임
- 그러나 이후 CNG버스의 보급 사업이 완료 단계에 진입함에 따라 CNG 차량 수는 2013년부터 4만대 수준에서 정체되었고 도시가스 소비는 2010~2016년 사이 연평균 2.4% 증가로 둔화됨
- 2016년 수송용 소비는 저유가로 인한 연료 가격 경쟁력 약화로 CNG버스와 CNG택시가 각각 경유 버스와 LPG택시로 역전환되는 등의 영향으로 CNG 자동차 대수가 소폭 줄어 전년 대비 1.5% 감소함¹⁹

그림 1.31 도시가스의 용도별 비중 추이



*건물용은 가정, 상업, 공공 기타의 합계

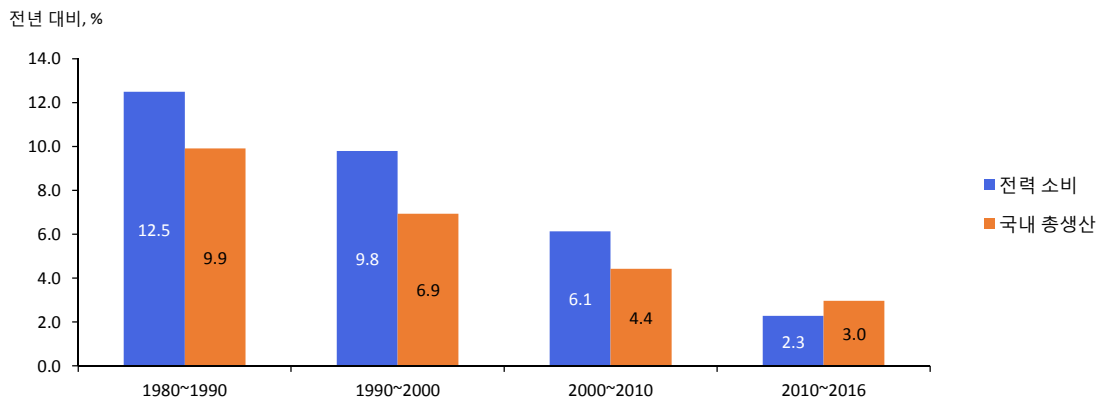
¹⁹ CNG 자동차 대수는 2014년 40.5천 대(연말 기준)를 정점으로 하여 2016년에는 38.9천 대로 감소함

6. 전력

□ 전력은 과거 높은 소비 증가율을 보여왔으나, 2011~2016년에는 연평균 1.8% 증가로 증가세가 크게 둔화

- 전력 소비는 2000년대까지 전력다소비업종의 상대적 성장, 낮은 전기요금 등으로 연평균 6% 이상의 높은 증가세를 유지함
 - 2000~2010년 기간의 전력 소비 증가율은 연평균 6.1%로 연평균 경제성장 속도(4.4%)를 상회함
 - 전력다소비 산업인 1차금속업(철강)과 석유화학의 소비가 동기간 각각 연평균 5.8%, 4.9%의 높은 증가세를 기록하였으며, 조립금속²⁰의 전력 소비도 2000~2010년 연평균 9.2%의 증가율을 기록함²¹
 - 특히, 철강설비 증설이 집중되었던²² 2010년에는 전력 소비 증가율이 전년 대비 10.1%를 기록하며 경제성장률(6.3%)을 크게 상회함
 - 원가 이하의 전기요금, 고유가 지속에 따른 전기요금 상대가격 하락 등으로 전력이 석유를 대체한 점도 2000년대 전력 소비 증가의 요인으로 작용함²³

그림 1.32 기간별 연평균 전력 소비 증가율 및 경제성장률 추이



²⁰ 조립금속업은 한전의 전력통계속보 상의 조립금속, 기타 기계장비, 사무기기, 전기기기 제조, 영상음향통신, 의료 광학기, 자동차 제조, 기타 수송장비의 8개 업종을 통칭하며, 2016년 기준 조립금속업 내 전력 소비 비중은 영상음향통신(44.8%), 자동차 제조(18.4%), 기타 기계장비(10.2%) 순임

²¹ 3대 전력다소비산업(조립금속업, 석유화학, 1차금속)이 전체 제조업의 전력 소비에서 차지하는 비중은 2016년 기준 80.2%이며, 총전력에서는 40.8%를 차지함

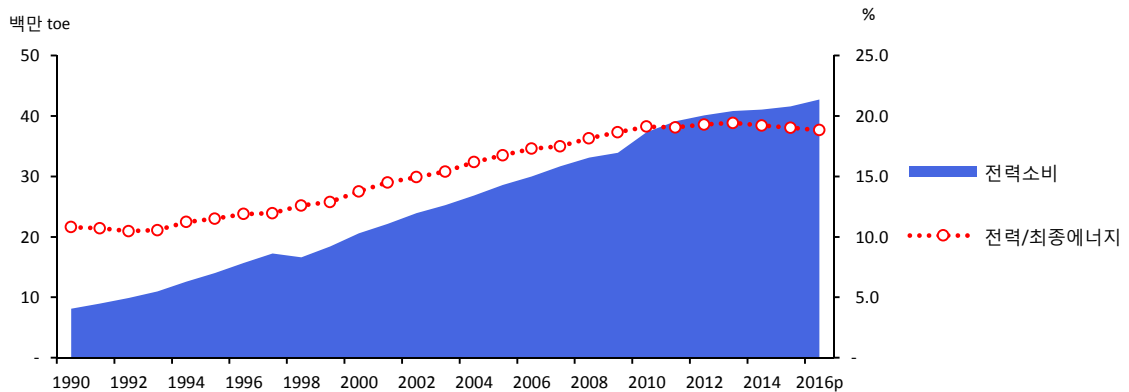
²² 동부제철 전기로 제철공장(연산 300만 톤, 2009년 7월), 현대제철 1·2고로(총 연산 800만 톤 2010년 1월 및 11월), 동국제강 후판공장(연산 150만 톤, 2010년 5월) 등

²³ 소비자물가 증가율을 반영한 2000~2010년 연평균 실질 전기요금은 1.7% 하락함

제 1 장 에너지 동향

- 하지만 2010년대 들어서는 수출 둔화에 따른 전력다소비 업종의 부진, 전기요금 인상, 정부의 에너지절약 정책 등으로 전력 소비 증가율이 크게 둔화하며 경제성장률을 하회함
 - 제조업 3대 전력다소비업종(석유화학, 1차금속, 조립금속)의 전력 소비가 수출 급락에 따른 생산활동 부진으로 2010년대 들어 증가세가 둔화됨
 - 2011년 9.11 순환정전 사태 이후 정부의 강도 높은 수요관리 및 절전정책²⁴, 2013년의 전기요금 평균 4% 인상²⁵ 등도 전력 소비 둔화의 요인으로 작용함
 - 2016년에는 산업용의 부진 지속에도 불구하고, 기록적인 여름철 이상 폭염으로 건물용이 급증하며 전력 소비 증가율이 2.8%로 상승함
 - 최근 연구 (김철현, 박광수 2015)에 따르면 농사용을 제외한 대부분의 계약종별 전력 소비가 2010~2011년 경에 공통적으로 과거 대비 증가세가 둔화된 것으로 추정되는데, 이는 위에서 언급한 요인들 이외에도 수출구조 변화, 전력원단위 개선, 인구고령화 등의 구조적인 요인이 작용한 것으로 분석됨
 - 한편, 최종에너지 소비에서 전력이 차지하는 비중은 2010년까지 빠르게 상승해 왔으나 이후 정체하고 있음. 이는 전력 다소비업종의 생산활동 부진과 더불어 정부의 절전정책 등으로 서비스업을 중심으로 전력화 속도가 둔화되었기 때문으로 보임

그림 1.33 전력 소비량 및 전력 소비 비중 추이



²⁴ 2012년 총 75회의 수급경보 발령 및 3,666 MW의 단기 수요감축조치(지정기간, 주간예고 등) 시행, 2013년 하계 에너지 사용제한 조치(대규모 전기사용자 사용제한, 건물의 냉방 온도제한, 문을 열고 냉방영업 금지, 냉방기 순차운휴, 공공기관 전기사용 제한) 및 동계 공공기관 난방온도 제한 등

²⁵ 소비자물가 증가율을 반영한 2010~2013년 연평균 실질 전기요금 증가율은 주택용이 0.6%, 일반용이 5.5%, 산업용이 7.5%임

□ 산업용 전력 소비는 수출 악화 등으로, 건물용도 전기요금 인상 및 절전 정책 등으로 증가세가 둔화

- 산업용 전력 소비는 경기 부진 지속으로 과거 연평균 5% 이상의 증가에서 2010~2016년 3.2% 증가로 증가세가 둔화됨
 - 경기에 민감하게 반응하는 산업용 소비는 2000~2010년 연평균 5.4%의 높은 증가세를 유지했으며, 특히 2010년과 2011년에는 전력다소비업종의 설비증설과 경기호조로 각각 12.9%, 8.5% 증가함
 - 하지만, 이후 1차금속업의 전력 소비는 설비증설 효과 소멸 및 철강경기의 둔화로²⁶ 부진, 석유화학업의 소비는 비교적 양호하게 증가하고 있으나 중국, 중동 등과의 경쟁 심화로 과거 대비 증가세가 둔화, 조립금속업도 중간재 중심의 대중국 수출이 악화되며 전력 소비 증가세가 둔화됨
 - 특히, 연평균 15% 수준으로 증가해 오던 국내 수출 증가율이 2012년 이후 2%대로 떨어지며 생산활동 증가세가 둔화된 것이 산업용 전력 소비의 증가율 정체에 주요 요인으로 작용함
 - 이에 따라 산업용 전력 소비의 경제성장률 탄력도²⁷는 2011년 2.3를 기록했으나, 2014년 이후로는 1.0을 지속 하회함
 - 이는 동기간 산업보다는 상대적으로 에너지 소비가 적은 서비스업의 성장으로 경제 성장이 이루어졌음을 의미함
- 건물 부문의 전력 소비 증가세는 과거부터 둔화해오고 있는데, 2010년대 들어서도 전기요금 인상(2013년) 및 정부의 적극적인 절전정책 등으로 둔화세가 지속됨
 - 가정용 전력 소비는 2000년대 중반까지 연평균 5% 이상의 증가세를 보여 왔으나 고령화, 가구수 증가세 둔화, 심야 전기보일러 보급 중단, 가전기기의 고효율화, LED 조명으로의 대체 등으로 증가율이 꾸준히 감소하고 있음 (김철현, 박광수 2015)
 - 가정용 전력 소비는 2016년에는 7~9월 주택용 전기요금 인하²⁸와 기록적인 이상 폭염으로 3.7% 증가했으나, 2010~2016년 연평균 증가율은 과거 10년의 5.1%에서 1.3%로 하락함
 - 상업용 소비도 1990년대 연평균 15.0%의 급증세를 보였으나, 2003년 이후 증가율이 10% 아래로 떨어졌으며, 2010년대 들어 문을 열고 냉방 금지 등의 정부 절전 정책, 건물에너지효율화 사업 등으로 2010~2016년 연평균 증가율이 과거 10년의 8.0%에서 1.2%로 급락함
- 2000년대 연평균 증가율의 하락 폭이 가장 큰 부문은 상업용, 가정용, 산업용 순이며, 이에 따라 2010년대 산업용 총전력 소비 증가에서의 상대적 역할은 소비 둔화에도 불구하고 오히려 2000년대 대비 상승함
 - 2000~2010년 대비 2010~2016년의 부문별 연평균 전력 소비 증가율 하락 폭은 상업, 가정, 산업용이 각각 6.9%p, 3.8%p, 6.9%p 임

²⁶ 철강 생산 부진은 중국을 중심으로 한 세계 철강재 공급과잉과 내수산업(조선, 자동차, 건설 등) 침체가 주요 원인임

²⁷ 탄력도=산업용 전력 소비 증가율/ 경제성장률

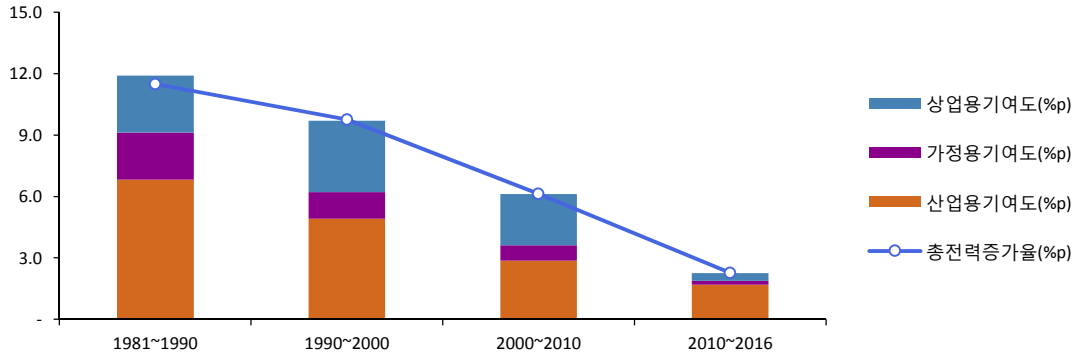
²⁸ 주택용 누진제 6단계 각 단계별로 기존 요금으로 이용할 수 있는 전력사용량을 50kWh까지 확대함

제 1 장 에너지 동향

- 2010~2016년 연평균 총전력 증가율(2.3%)의 부문별 기여도는 산업(1.7%p), 상업(0.4%p), 가정(0.2%p) 순임

그림 1.34 총전력 증가율의 기간별 부문별 기여도 추이

전년 대비, %, %p



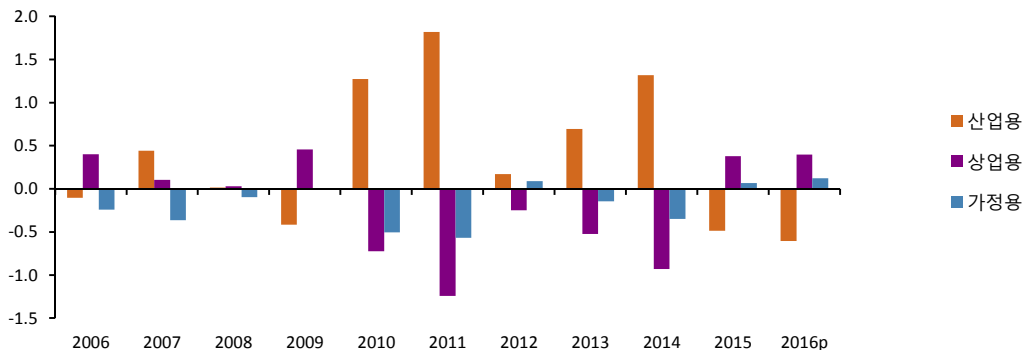
주: 총전력 증가율(%)=산업용, 상업용, 가정용, 수송용 기여도의 합

□ 산업용 소비의 상대적 정체로 2015년 이후 산업용의 비중은 하락하고 상업과 가정용이 비중은 증가함

- 2014년까지의 산업용 비중의 상승 추세와 상업용과 가정용의 하락 추세가 2015년 이후 반전됨
 - 산업용의 소비 비중은 2006년 50.1%에서 지속 상승하여 2014년에는 55.4%를 기록했으나, 2015~2016년 2년 연속 하락하며 54.3%를 기록함
 - 반면, 상업용 소비 비중은 2009년 이후 지속 하락하며 2014년 31.1%를 기록했으나, 2015~2016년에는 증가하며 31.8%를 기록함
 - 가정용의 비중도 2004년 15.6%에서 2014년 13.1%까지 지속 하락, 이후 소폭 상승하며 2016년 13.3%를 기록함

그림 1.35 전력 소비의 부문별 소비 비중 변화

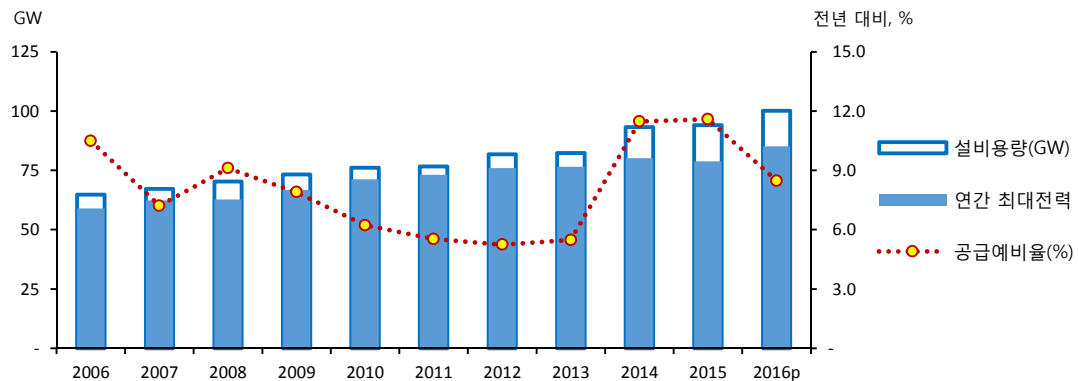
전년 대비, %p



□ 연간 최대 전력이 지속해서 증가해왔으나, 발전 설비 증가로 전력예비율은 2014년 이후 크게 개선

- 평균 전력 소비의 증가세가 2010년대 들어 둔화된 것과는 달리, 최대(피크) 전력 소비는 2007~2009년 글로벌 금융위기 시기를 제외하고 빠르게 증가함
 - 계절별 최대 소비 발생 시간은 여름철은 주로 15시, 겨울철은 11시이며, 연간 최대 전력의 발생 시기는 2008년까지는 여름철이었으나 2009년부터는 겨울철로 이동함
 - 단, 2016년에는 이상기온에 따른 폭염 지속으로 여름철 피크 소비가 겨울철 피크를 추월함
- 하계(6~8월) 최대 전력 소비는 2006~2016년 연평균 3.7%, 설비용량과 공급능력은 동기간 각각 4.5%, 3.6% 증가함
 - 여름철 전력 공급 예비력과 예비율은 2012년 각각 2.8 GW, 3.8%까지 하락했으나, 2013년 이후 발전 설비용량의 증가로 상승하며 2015년에는 각각 12.7 GW, 16.5%를 기록함²⁹
 - 2016년 하계 피크 전력(8월 12일)은 기록적인 이상폭염에 주택용 전기요금 한시 인하 효과까지 겹치며 전년 대비 10.7% 급증한 85.2 GW를 기록함

그림 1.36 전력 수급 실적



공급 예비율=100(공급능력-최대전력)/최대전력

- 동계 최대 전력은 2006~2016년 연평균 4.1%, 설비용량과 공급능력은 동기간 각각 4.1%, 3.9% 증가함
 - 동계(12~2월) 전력 공급 예비력은 2006년 이후 줄어들어 2013년 1월에는 4.2 GW(예비율 5.5%)까지 하락했으나, 이후 신규 발전기 준공 등으로 공급 능력이 증가하며 수급 안정성이 개선됨
 - 2017년 2월까지 동계 최대 전력은 전년 대비 0.8% 증가한 83.7 GW를 기록했으나 공급 예비율은 14.1%로 안정적 수준이었음

²⁹ 공급 예비력=(공급능력 - 최대 전력), 예비율=100*(예비력/최대 전력), 설비용량과 공급능력은 최대 전력 발생 월 기준임

7. 열 및 신재생

□ 열에너지 소비는 2012년 이후 지속 감소하다가 2016년에 증가하면서 2011~2016년에 연평균 0.1% 증가

- 2000~2005년 열에너지 소비는 신도시 개발로 인한 대규모 아파트 단지 건립으로 연평균 6.5% 증가함
- 2006년에는 전년 대비 온화한 겨울철 기온의 영향으로 열에너지 소비가 크게 감소(-6.9%)한 이후 2010년까지 꾸준히 증가해 2006~2010년에 연평균 4.8% 증가함
- 2010년 열에너지 소비는 겨울철 이상저온 현상으로 난방도일이 증가(368.0도일, 14.2%)하며 전년 대비 높은 증가율(10.8%)을 기록한 후, 비교적 기온이 온화해지며 2012년을 제외하고 2015년까지 꾸준한 감소세를 보임
 - 2012년에는 겨울철 한파로 난방도일이 85.1도일(3.0%) 증가하여 열에너지 소비가 2.9% 증가함
 - 2014년 열에너지 소비는 난방도일 급감(-391.6도일, -13.5%)으로 감소세가 더욱 확대(-7.6%)됨
 - 2015년에도 겨울철 따뜻한 기온이 이어졌지만, 연료비연동제가 2015년 7월부터 도시가스 요금 기반으로 개편되면서 지역난방 요금이 인하되어 열에너지 소비 감소세가 전년 대비 완화(-0.5%)됨
 - 2010~2015년에 열에너지 소비는 연평균 4.4% 감소하여 2015년에는 2005년 수준 이하로 감소함
- 2016년 열에너지 소비는 난방도일 증가(130.6도일, 5.3%)와 열요금 인하로 전년 대비 9.7% 증가함
 - 지역난방 요금은 연료비연동제가 개편된 이후 2016년 1~7월 동안 네 차례 인하되면서 11월 인상에도 불구하고 전년 대비 18.4% 하락함
 - 하남열병합발전소(SK E&S, 399.0 MW, 263Gcal/h, 2015.10)와 오산열병합발전소(DS파워㈜, 436.0 MW, 280.6Gcal/h, 2016.2)의 신규 가동은 열에너지 소비 통계에는 집계되지 않으나 열에너지 소비 증가의 추가 요인으로 추정됨

※ 열에너지 소비 통계는 3개사(한국지역난방공사, GS파워, SH공사)의 공급 물량을 집계한 수치로 그 외 발전사는 제외됨

그림 1.37 열에너지 소비 추이



주: 열에너지 소비량은 3개사(한국지역난방공사, GS파워, SH공사)의 공급 물량을 집계한 수치

□ 신재생·기타에너지 소비는 정부의 보급 확대 정책으로 급증세를 지속하여 2011~2016년 연평균 14.5% 증가

- 신재생·기타에너지 소비는 2006년 5.5백만 toe에서 연평균 11.6%의 높은 증가율을 기록하며 2016년 16.4백만 toe로 2006년 대비 약 3배 증가함
- 신재생에너지 소비의 대부분을 차지하는 산업 부문은 2012~2014년에 높은 증가율을 기록하며 2011~2016년 연평균 18.3% 증가함
 - 2012년에는 신재생에너지 생산량이 가장 많은 울산 지역을 중심으로 펄프 공장의 제조공정에서 발생하는 혼합물인 흑액을 활용한 에너지 생산이 두드러진 성장세를 보이며 산업 부문의 신재생에너지 소비가 대폭 증가(27.1%)함
 - 포스코에너지의 부생가스 복합발전³⁰ 1,2호기가 가동(1호기, 2013.9.11; 2호기, 2014.7.18)하면서 산업 부문 신재생에너지 소비는 2013년에는 12.5%, 2014년에는 23.6%의 높은 증가율을 기록함
 - 2015년에는 폐가스와 산업폐기물을 이용한 발전량이 큰 폭으로 증가하며 16.0% 증가하였으며, 2016년에는 목재펠릿과 폐가스를 활용한 에너지 소비 증가를 중심으로 약 13% 정도의 증가율을 보일 것으로 추정함
- 수송 부문 신재생에너지 소비는 2002년 바이오디젤 시범 보급을 시작으로 2006년에 전국적으로 확대 시행된 후, 의무혼합률도 상향 조정되면서 2006년~2016년 연평균 25.6%의 높은 증가율을 기록함
 - 일반 디젤 대비 생산비가 비싼 바이오디젤의 가격 경쟁력 강화를 위해 교통세 면제 혜택을 제공했던 2007~2011년 동안에는 연평균 36.9% 증가함
 - 바이오디젤 의무 혼합율은 0.5%(2006) → 2.0%(2010) → 2.5%(2015.7.31)³¹ 순으로 상향 조정되었으며, 각 해당 연도의 수송 부문 신재생에너지 소비는 각각 298.1%, 40.4%, 13.8% 증가함
 - 2016년에는 수송용 경유 소비 증가(6.2%)와, 바이오디젤 의무 혼합률의 상향 조정(0.5%p, 2015.7.31) 효과 등으로 증가세가 전년 대비 확대됨
- 건물 부문 신재생에너지 소비는 공공기관 신재생에너지설치의무화제도³² 등으로 공공용을 중심으로 증가하여 2006~2016년동안 연평균 10.6% 증가를 기록함
 - 공공기관 신재생에너지 설치의무화 제도 시행(2004.3)으로 2007년 말까지 414건의 건물을 신축하면서, 신재생에너지 설비에 1,892억 원이 투자됨 (에너지관리공단 보도자료 2008)

³⁰ 포항제철소 부생복합발전소의 발전용량은 290 MW(1, 2호기 각 145 MW급)이며, 고로에서 발생하는 부생가스인 BFG(Blast Furnace Gas)와 파이넥스 설비에서 발생하는 부생가스인 FOG(Finex Off Gas), 그리고 COG(Coke Oven Gas)를 혼합 연소시켜 발전함

³¹ 신재생에너지연료의무혼합제도(RFS)가 시행(2015.7.31)됨에 따라 바이오디젤 의무 혼합률이 상향 조정(2.0% → 2.5%)됨

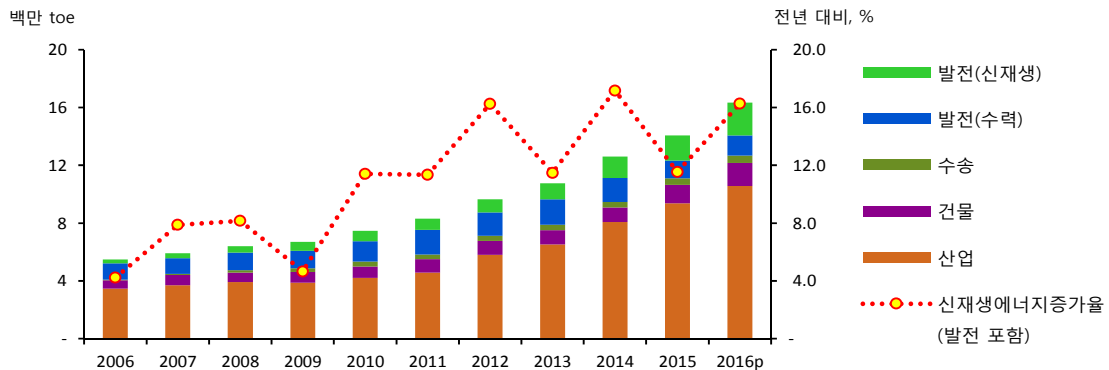
³² 공공기관 신재생에너지 설치의무화제도는 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000m²이상의 건축물에 대하여 일정비율(2016년부터 18%) 이상의 에너지를 신재생에너지로 공급하도록 하는 제도

제 1 장 에너지 동향

- 2009년 3월 15일부터는 신축 건물에만 해당되던 것이 신축, 증축 또는 개축 건물로 확대 시행 되었고, 2012년부터 공공기관 신재생에너지 설치의무화 대상 건축물의 면적이 3,000 m² 이상에서 1,000 m² 이상으로 확대되었음
- 이러한 제도의 영향으로 가정·상업용이 2006~2012년에 연평균 2.3% 증가에 그친 반면, 공공용은 연평균 10.2% 증가함
- 2014년까지는 공공기관의 신재생에너지 공급의무비율이 1%p씩 상승하여 12%이었던 것이 2015년부터는 매년 3%p씩 상승하여 2015년 15%, 2016년 18%로 확대되면서 공공용 신재생에너지 소비는 2015년과 2016년에 각각 27.8%, 25.4% 증가함
- 가정·상업용 신재생에너지 소비는 2013년 이후로 주택 및 건물에 신재생에너지 보급을 지원하는 사업이 확대 되고 2013년부터 태양광 대여사업이 시작되면서 급격히 증가하여 2012~2016년에 연평균 21.4% 증가함

※ 2013년에 시작된 태양광 대여사업이 2015년 공동주택으로 확장되면서 적용 가구수가 2014년 2,006가구에서 2015년 8,796가구로 증가하여 가정·상업용 에너지 소비도 급격히 증가(28.9%)하였으며, 2016년에는 1만 가구를 초과하였음

그림 1.38 신재생 및 기타에너지 소비 추이



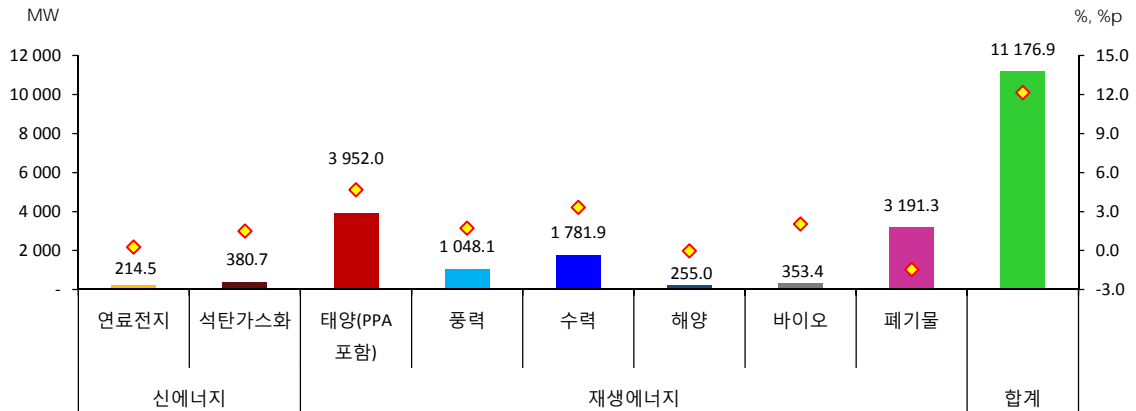
- 발전 부문은 신재생에너지공급의무화제도(RPS)³³ 등의 영향으로 2011~2016년 연평균 8.3% 증가함
 - 신재생에너지 발전 부문 에너지 소비는 2012년부터 도입된 RPS의 영향으로 매년 의무비율이 0.5%p씩 상승하여 2012년 2.0%에서 2016년 3.5%로 상승하였으며 이로 인해 2012~2016년에 연평균 25.8%씩 대폭 증가함

※ 신재생에너지 신규 설비 용량(MW): 1,681(2012) → 1,796(2013) → 1,922(2014) → 1,869(2015)

³³ 신재생에너지공급의무화제도(RPS)는 500 MW 이상의 시설을 보유한 발전 사업자에게 총 발전량에서 일정비율을 신재생에너지로 공급하도록 의무화하는 제도이며, 일정비율은 매년 증가해 2023년 이후에는 10%까지 증가할 예정

- 태양광 발전 설비용량은 2015년 말 3,145.8 MW에서 2016년 말 3,952.0 MW로 설비 용량이 25.6% 증가하였으며, 풍력 발전 설비는 평창 풍력(30 MW, 2016.3) 및 의령 풍력(18.8 MW, 2016. 6) 등의 진입으로 2015년 말 846.8 MW에서 1,048.1 MW로 23.8% 증가함

그림 1.39 2016년 말 기준 신재생에너지 설비용량 및 발전량 증가율 기여도



주: 태양광 발전량은 전력거래소 발전량 자료와 한전전력통계속보에서 PPA의 태양광 발전량 수치를 합한 것임

- 태양광(PPA³⁴ 포함) 발전과 풍력 발전은 각각 26.5%, 25.5% 증가하였으며, 바이오 발전도 38.8% 증가한 반면, 발전 비중이 큰 폐기물 발전량은 2.8% 감소함
- 2016년 신재생에너지 발전량 증가에 있어서 태양광 발전이 가장 크게 기여하였으며, 바이오와 풍력 발전도 양호한 기여도를 보임
- 태안 IGCC(석탄가스화복합발전)³⁵ 발전소(380 MW, 2016.8)가 상업운전에 돌입한 것도 2016년 신재생에너지 발전량 증가에 기여함
- 반면, 수력 발전은 2015년 강수량 부족으로 인해 수력 발전량이 급감(-25.9%)하였고, 2016년에는 기저효과로 14.5% 증가하였지만, 가뭄 이전의 발전량 대비로는 낮은 수준을 보이면서 2011~2016년 연평균 3.5% 감소한 것으로 나타남

※ 2015년 강수량은 엘니뇨 현상에 따른 극심한 가뭄으로 평년 대비 72.1%에 불과한 948.6mm를 기록함 (기상청 2016)

³⁴ PPA(Power Purchase Agreement, 전력수급계약): 전력시장을 통하지 않고 정부의 신재생에너지 거래지침에 따라 발전사업자와 한전간 전력거래계약을 체결하여 발전설비를 건설하고 계약에서 정한 내용으로 전력을 거래하는 제도

³⁵ IGCC는 석탄을 가스화하여 발전하는 기술로 기존 발전 대비 오염물질 배출을 저감하여 신에너지로 분류됨

제2장 중기 에너지 전망(2016~2021)

1. 전망 전제

□ 국내총생산은 글로벌 경기 회복의 영향으로 수출 등이 회복되며 2016~2021년에 연평균 2.9% 성장할 전망

- GDP 성장률은 2017년까지 2.8% 수준이 지속되다 2018년부터 성장폭이 확대된 후 2020년까지 잠재성장률 수준으로 회복하나, 2021년에는 성장폭이 다시 축소될 것으로 전망됨
- 2017년 국내경제는 세계경제의 회복세가 이어지면서 수출 및 설비투자가 호조를 보이고 민간소비 부진도 완화되면서 개선 흐름을 이어가고, 2018년에는 민간소비 증가세도 확대되면서 2.9%의 성장률을 보일 전망이다 (한국은행 2017.7)
- 세계 경제는 미국, 유럽 등 선진국이 개선흐름을 이어가고 중국 및 아세안에서 양호한 성장세를 보일 전망이나, 미국과 북한과의 군사·정치적 긴장 고조 등은 국내 경제 성장을 제한하는 요인으로 작용할 가능성이 있음

□ 기준 국제유가는 2016년 저점을 기록한 후 지속 상승하겠으나 상승 속도는 더딜 것으로 전망

- 석유 수요는 세계 경제 회복과 중국의 신규 PDH 설비 가동으로 인한 프로판 수요 급증 및 인도의 수송용 연료 수요 증가 등으로 개발도상국을 중심으로 지속 증가할 전망이다
- 석유 공급은 감산 합의 이행으로 안정화되고는 있으나 유가 상승 시에 비전통 석유의 공급이 증가할 가능성이 있어 가격 상승세는 빠르지 않을 전망이다
- 전망된 국제유가로 국내 석유제품 및 도시가스 가격 등을 전망하여, 이를 에너지 수요 전망에 활용함

□ 윤년인 2020년을 제외하고는 전망 기간 동안 난방도일은 2662.0도일, 냉방도일은 127.5 도일을 전제

- 2017년 7월 31일까지의 실적을 토대로 지난 10년간의 평균 기온 정보를 이용하였으며, 2020년은 윤년으로 겨울철에 하루가 늘어 난방도일이 소폭 증가함
- 기상청의 기준과 맞추고 실제 냉방 수요를 일으키는 기준 온도로 조정하기 위해 냉방도일의 기준 온도를 18°C에서 24°C로 변경하였으며, 난방도일은 18°C 유지

표 2.1 주요 전제 지표

	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	연평균 증가율
GDP 성장률(%)	2.8	2.8	2.9	3.0	3.0	2.8	2.9
국제유가(두바이 US\$/bbl)	41.2	50.8	52.1	55.2	59.6	64.2	9.3
평균기온(°C)	13.6	13.2	12.9	12.9	12.9	12.9	
난방도일(HDD)	2 589.7	2 596.2	2 662.0	2 662.0	2 678.0	2 662.0	
냉방도일(CDD)	238.1	184.8	127.5	127.5	127.5	127.5	

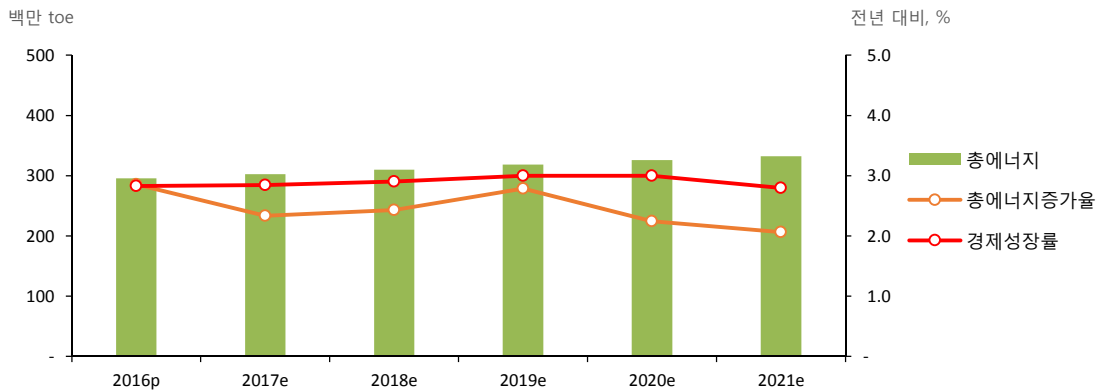
주: 2017~2018년 경제성장률은 경제전망보고서 (한국은행 2017.7)전망치를 활용하고, 그 이후로는 국회예산정책처 중기 경제전망 (국회예산정책처 2016.9) 전망치 등을 활용함. 국제유가는 2017년 하반기 국제 원유 시황과 유가 전망 (에너지경제연구원 2017.8)와 2016년 장기에너지수요 전망 유가 전제치를 활용함

2. 총에너지

□ 총에너지 수요는 2016~2021년 연평균 2.4% 증가하여 2021년에는 332.3백만 toe에 달할 전망

- 총에너지 수요는 경제성장률 상승, 석유화학의 설비 증설 등으로 2019년까지 증가세가 빨라질 것으로 보이나, 이후로는 경제성장률이 소폭 하향 안정화되는 등으로 증가세가 둔화할 것으로 전망됨
- 특히, 2019년 총에너지가 전망 기간 중 가장 빠르게 증가할 것으로 보이는데, 석유화학의 설비 증설 및 신규 원전 진입으로 석유와 원자력을 중심으로 에너지 소비가 증가할 것으로 보임
- 2019년까지 경제성장률과 에너지 수요 증가율 격차는 줄어들 것으로 예상되나, 모든 기간에서 총에너지 수요 증가율은 경제성장률을 밑돌 것으로 전망됨
 - 2016~2021년 연평균 경제성장률 전제는 2.9%로 전망 기간 총에너지 수요의 GDP 탄성치는 평균 0.8 수준을 기록할 것으로 보임

그림 2.1 총에너지 수요 전망

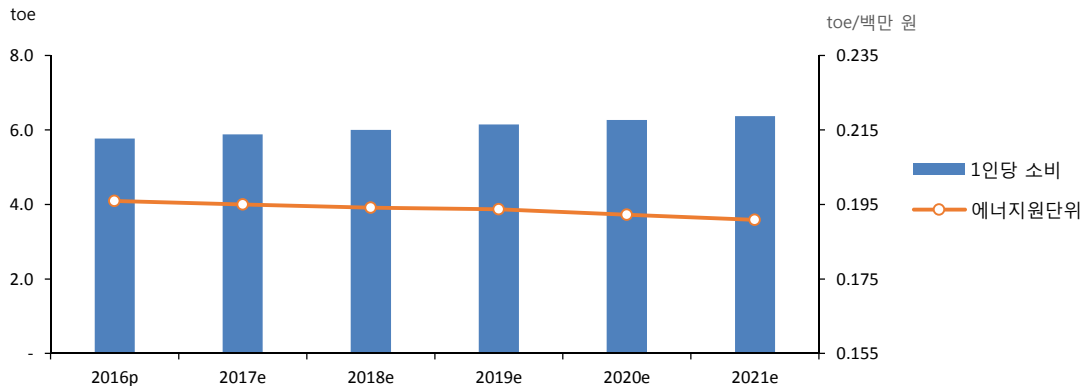


□ 에너지원단위는 최근 5년대비 개선(하락)세가 둔화, 1인당 에너지 소비는 증가세가 빨라질 것으로 예상

- 에너지원단위는 2016년 0.196에서 연평균 0.5% 개선되어 2021년에는 0.191를 기록할 전망이나, 전망 기간의 개선율은 최근 5년의 실적(연평균 1.4%)보다 빠르지 않을 전망이다
 - 에너지원단위는 2010~2011년에는 에너지 다소비업종의 설비 증설에 따른 에너지 소비 증가로 악화되었으나 이후 다시 개선되는 추세로 전환되었음
 - 총에너지 소비가 2012년 이후 에너지 다소비업종 생산활동의 상대적 부진으로 국내 경기 둔화 대비 빠르게 둔화하며 에너지원단위도 2011~2016년에는 빠르게 개선되었으나, 전망 기간에는 에너지 수요가 일부 회복하며 개선 속도가 둔화될 것으로 예상됨

- 1인당 에너지 소비는 2016년 5.8 toe에서 연평균 2.0% 증가하여 2021년에는 6.4 toe 수준에 이를 것으로 예상됨
- 전망 기간 인구 증가세가 둔화하는 것과는 달리 총에너지 수요는 최근 5년(연평균 1.4%)에 비해 증가세가 빨라져 1인당 에너지 소비의 증가세도 빨라질 것으로 예상됨

그림 2.2 주요 에너지 소비 지표 전망



□ 전망 기간(2016~2021년) 석유, 석탄 수요 및 원자력 발전량은 증가, 가스 수요는 감소 전망

- 석유 수요는 국제 유가가 2016년을 저점으로 상승 추세로 돌아설 것으로 예상됨에 따라 전망 기간 연평균 증가세가 최근 5년(2011~2016년) 대비 둔화할 것으로 전망됨
 - 국제 유가(두바이유 기준)는 2016년 배럴당 41.2달러에서 전망 기간 연평균 9%가량 상승하여 2021년에는 60달러 중반 수준에 도달할 것으로 전제함 (에너지경제연구원, 2017년 하반기 국제 원유 시황과 유가 전망 2017.8)
 - 특히, 2017년에는 석유 수요의 증가세와 공급의 불확실성 증대로 국제 유가가 전년 대비 20% 이상 상승할 것으로 예상됨에 따라, 수송용을 중심으로 큰 폭으로 둔화할 것을 보임
 - 2018~2019년에는 기초유분 및 파라자일렌(PX) 설비 증설로 기초유분과 PX 생산용 납사가 빠르게 증가하여 전체 석유 수요 증가세도 빨라질 것으로 보이나, 이후로는 설비 증설 효과가 사라져 증가세가 둔화될 것으로 예상됨
- 석탄 수요는 2017년에는 발전용의 급증으로 큰 폭으로 증가하겠으나, 전망 기간 전체로는 제철용 유연탄(원료탄) 수요의 저조로 증가세가 빠르지 않을 것으로 예상됨
 - 2017년 발전용 석탄 수요는 대규모 신규 유연탄 발전소가 진입하고 전년의 증가세 둔화 요인이었던 석탄 화력발전소 최대출력 하향 조정 효과도 소멸하여 빠르게 증가할 것으로 보임

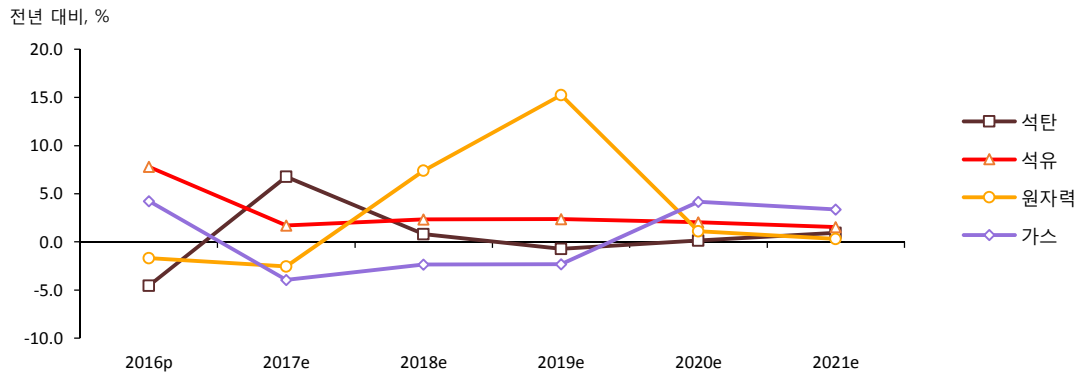
- 정부가 미세먼지 대책 등으로 30년 이상 노후 석탄 화력 발전소를 2017년 6월, 2018년부터는 3~6월 한시 중단하기로 결정함에 따라 발전소 일시 중단에 따른 발전용 석탄 수요의 둔화 효과는 2017년 보다는 2018년부터 본격적으로 나타날 것임³⁶
- 전망 기간 신규 유연탄 발전소 진입은 2017년과 2021년에 집중되는데, 2017년 총 6기의³⁷ 유연탄 발전소 진입이 이루어 진다면 2017년말 기준 유연탄 발전 설비는 36.4 GW로 2016년말 대비 18% 가량 증가할 것으로 예상됨
- 2021년에도 총 5개의 신규 유연탄 발전소가 진입할 예정이나, 정부의 신규 석탄 발전소 건설 중단 계획 등으로 불확실성이 높은 상황임
- 한편, 원료탄 수요는 국내외 철강 경기가 최근의 침체에서는 어느 정도 회복할 것으로 보이나, 철강업 구조조정 등의 영향으로 수요 증가세는 과거 대비 하향 안정화되며 연평균 1% 미만의 증가에 그칠 것으로 전망됨
- 가스 수요는 2019년까지는 발전용을 중심으로 감소세를 이어갈 것으로 예상되나, 2020년에는 발전용이 반등하며 증가로 전환, 전망 기간 전체로는 소폭 감소할 것으로 전망됨
 - 발전용 가스 수요는 발전 설비의 특성상 기저(석탄+원자력) 발전 설비용량 및 전력 수요에 큰 영향을 받는데, 2017년에는 신규 석탄 발전소, 2018~2019년에는 신규 원전이 진입하고 전력 수요도 과거 대비 증가세가 둔화하며 가스 발전량이 2019년까지 감소세를 지속할 것으로 보임
 - 단, 2020~2021년에는 신규 기저발전 설비 진입 효과가 사라지는 등의 영향으로 발전용 가스 수요가 빠른 증가로 전환될 것으로 예상됨
 - 한편, 도시가스 제조용 가스 수요는 국제 유가의 완만한 상승 등으로 가격 경쟁력이 개선되며 최근 5년의 감소(연평균 -1.1%)에서 증가로 전환될 것으로 예상됨
- 원자력은 원전 이용률 하락에도 불구하고, 신규 발전소 3기 진입 예정으로 빠르게 증가할 것으로 예상됨
 - 2017년 원자력 발전량은 2016년 하반기 경주 지진 이후 강화된 원자력 설비 안전점검 강화 등으로 예방정비가 크게 증가하여 전년 대비 감소할 것으로 보이며, 이후에도 원전의 설비 이용률이 과거 대비 낮은 수준을 유지하며 원자력 발전량의 증가세를 제한할 것으로 보임
 - 원자력 발전 설비용량은 2018년 신고리4호기(1.4 GW), 2019년 신한울 1·2호기(2.8 GW)가 계획대로 진입한다면 2016년말 23.1 GW에서 2019년 26.7 GW로 늘어날 전망이다

³⁶ 2018년부터 3~6월 한시 중단되는 노후 석탄 화력발전소는 총 7기(영동2호기, 보령1·2호기, 삼천포1·2호기, 호남1·2호기), 설비용량은 약 2.8 GW로 전체 석탄 발전 설비용량에서 차지하는 비중은 2017년말 기준 7.6% 임

³⁷ 태안10호기, 삼척그린2호기, 북평1·2호기, 신보령1·2호기

- 이에 따라, 원자력 발전량은 원전 이용률 하락에도 불구하고 2018~2019년에는 빠르게 증가할 것으로 보이나 이후로는 설비용량 증설 효과가 소멸하며 증가세가 큰 폭으로 둔화할 것으로 보임

그림 2.3 에너지원별 총에너지 수요 증가율 전망



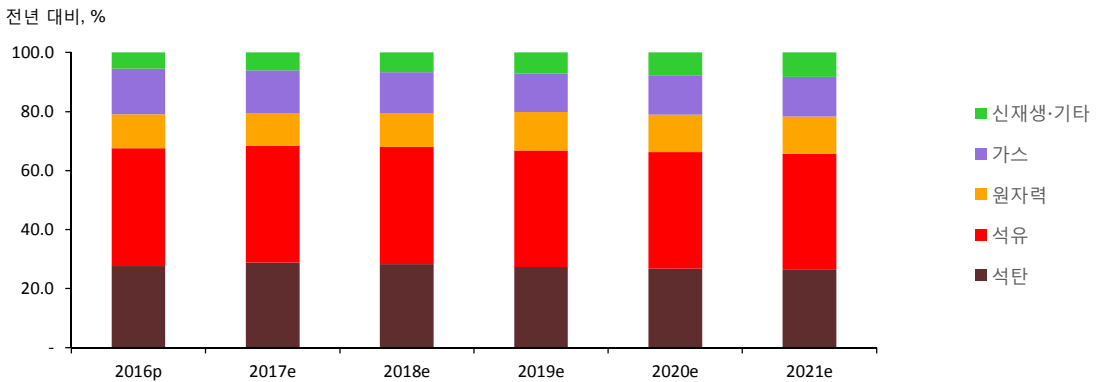
- 전력은 산업용이 경제성장을 회복 등으로 증가하며 전체 수요를 견인할 것으로 예상되나, 대중국 수출 둔화 등으로 2010년 이전의 증가세³⁸ 대비 크게 낮은 연평균 2%대 중반의 증가에 그칠 것으로 전망됨
- 수송용을 제외한 모든 부문에서 전력 수요의 증가세가 과거 10년 대비 둔화하겠으나 제조업 대비 서비스업의 양호한 성장으로 상업용의 증가세 둔화 폭이 가장 작을 것으로 보임

□ 전망 기간 원자력, 신재생·기타의 비중은 상승, 석탄, 석유, 가스 비중은 하락

- 석유의 비중은 석유화학에서의 설비 증설로 2018년까지 완만하게 상승한 후 하락세로 전환될 것으로 보이나, 2021년에도 39% 이상을 차지하며 총에너지에서 가장 큰 비중을 유지할 전망이다
- 석탄의 비중은 발전용 석탄 수요 증가로 2017년에는 상승할 것으로 보이나, 이후 하락세로 전환되며, 2021년에는 20%대 중반까지 하락할 것으로 예상됨
- 원자력의 비중은 신규 원전이 계획대로 가동될 경우, 2016년 11.6%에서 전망 기간 1.0%p 내외 상승할 것으로 보임
- 가스의 비중은 2016년 15.3%에서 2019년까지 지속 하락하겠으나, 2020년부터 상승세로 전환되며 2021년 13%대 중후반에 도달할 것으로 보임
- 한편, 신재생·기타의 비중은 정부의 신재생 보급 정책 등으로 2016년 5.5%에서 지속 상승해서 2021년에는 8% 이상에 도달할 것으로 예상됨

³⁸ 2000년대의 경우 전력 수요는 연평균 6% 이상 증가함

그림 2.4 총에너지 원별 소비 점유율 전망

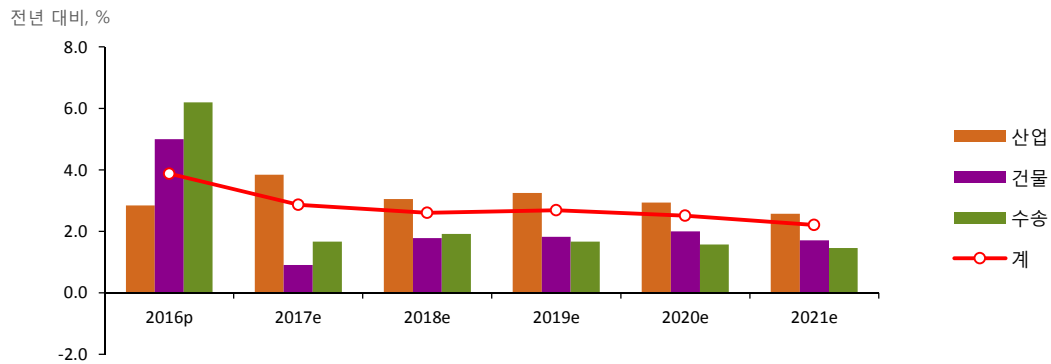


□ 최종에너지 수요는 전망 기간 연평균 2.6% 증가하여 2021년 257.8백만 toe에 달할 전망

- 산업 부문 에너지 수요는 경제성장률 상승 등으로 석유화학을 중심으로 연평균 3% 이상 증가하며 최종에너지 수요를 견인할 것으로 예상됨
 - 2017년과 2019년의 산업용 에너지 수요 증가 폭이 클 것으로 전망되는데, 이는 경기 회복뿐만 아니라 석유화학의 설비 증설에 따른 석유 수요의 증가 때문임
 - 에너지원 별로는 전망 기간 석유와 전력이 각각 연평균 3% 이상, 2% 중반 증가하며 산업용 에너지 수요 증가를 견인할 것으로 보이며 석탄은 제철용 유연탄(원료탄)의 정체로 연평균 1% 미만 증가에 그칠 것으로 예상됨
 - 산업 원료용 에너지 수요는 원료탄의 증가세 저조에도 불구하고, 설비 증설 효과에 따른 납사 수요의 빠른 증가로 전망 기간 연평균 2%대 중반 증가할 것으로 보임
 - 최종에너지에서 산업 부문이 차지하는 비중은 2016년 61.9%에서 전망 기간 지속 상승하여 2021년에는 63%대 중후반에 도달할 것으로 보임
- 수송 부문의 에너지 수요는 유가의 완만한 상승으로 전망 기간 증가세가 둔화하며 2016~2021년 연평균 1%대 후반 증가할 것으로 보임
 - 수송용 에너지 수요는 2017년에 국제 유가가 전년 대비 13% 이상 상승하여, 전망 기간 중 가장 큰 폭으로 증가세가 둔화할 것으로 예상됨
 - 최종에너지에서의 비중은 2016년 18.9%를 정점으로 지속 하락하며 2021년에는 18% 내외로 떨어질 것으로 예상됨
- 건물 부문의 에너지 수요는 전력과 가스를 중심으로 전망 기간 연평균 1% 대 중반 증가할 것으로 보임
 - 건물 부문에서 가장 큰 비중을 차지하는 전력이 상업용을 중심으로 연평균 2% 이상 증가하며 건물용 에너지 수요를 견인할 것으로 전망됨

- 건물용 가스와 열에너지 수요도 아파트 보급 증가 등으로 증가할 것으로 예상되나, 석유 수요는 연료 대체의 영향으로 지속 감소할 것으로 전망됨
- 최종에너지에서 건물 부문이 차지하는 비중은 2016년 19.2%에서 완만히 하락하여 2021년에는 18%대 초중반으로 떨어질 전망이다

그림 2.5 최종에너지 부문별 수요증가율 전망

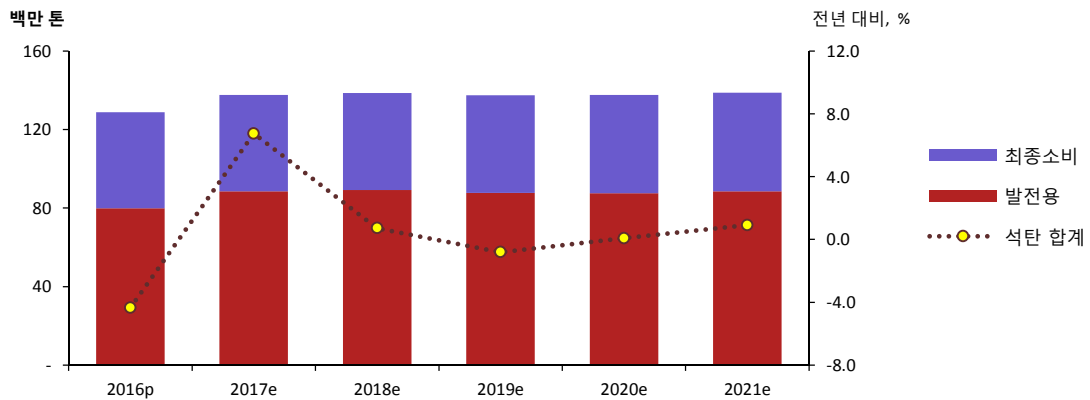


3. 석탄

□ 석탄 수요는 2016~2021년 기간 연평균 1.5% 증가하여 2021년에는 138.9백만 톤에 이를 전망

- 2017년 석탄 수요는 산업용의 정제에도 불구하고 발전용이 대규모 설비 증설 등에 힘입어 큰 폭으로 늘며 전년 대비 7% 가까이 증가할 것으로 전망됨
 - 발전용 소비는 2011년 이후 80백만 톤 수준에서 횡보해왔으나 2017년에는 전년 대비 10% 이상 증가하며 기존 최대치인 82.5백만 톤(2015년)을 크게 상회하는 88백만 톤에 달할 전망이다
 - 반면, 최종소비 부문의 대부분을 차지하는 산업용 석탄 수요는 제철용을 중심으로 전년 수준에서 정체됨에 따라 발전용이 전체 석탄 수요에서 차지하는 비중이 60% 중반까지 상승할 전망이다
- 2017년 이후로는 석탄 발전 설비 용량 정제로 발전용 수요 증가세가 크게 둔화되고, 철강 경기 부진 지속으로 산업용 수요도 부진하여 2017~2021년 연평균 증가율은 1% 미만에 그칠 것으로 예상됨

그림 2.6 부문별 석탄 수요와 석탄 수요 증가율 전망



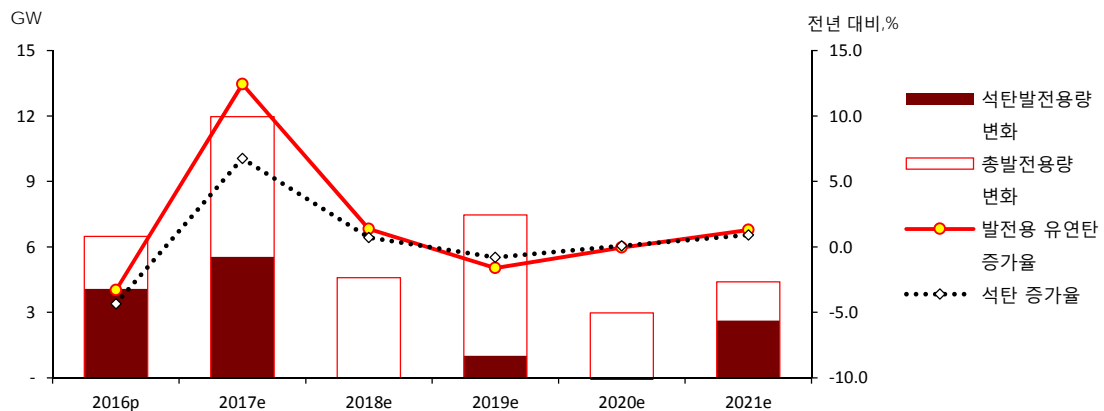
□ 발전용 유연탄 수요는 전망 기간 초기 대규모 설비 진입으로 2016~2021년 연평균 2.6% 증가할 전망

- 유연탄 발전 설비 용량은 2017년부터 2021년까지 11.3 GW의 신규 설비가 진입하고 1.6 GW의 기존 설비가 퇴출되어 9.6 GW 증가한 40.6 GW를 기록할 전망이다
 - 2017년에 북평1·2호기(각각 0.6 GW), 태안10호기(1.1 GW), 신보령1·2호기(각각 1.0 GW), 삼척그린2호기(1.0 GW)가 신규 진입하고 당진9·10호기의 용량이 증가(각각 90 MW)하여 유연탄 발전 용량이 5.5 GW 증가할 전망이다
 - 2017년 이후로는 2019년에 신서천(1.0 GW)이 신규 진입하나 2020년 말부터 2021년 초까지 삼천포1·2호기(각각 560 MW)와 호남1·2호기(각각 250 MW)가 폐지되고, 나머지 신규 유연탄

발전소(고성하이1·2호기, 삼척화력1·2호기, 당진에코1호기, 총 4.8 GW)³⁹ 진입은 2021년 4월 이후로 계획되어 있어 전망 기간 발전용 수요에 미치는 영향은 제한적일 것으로 예상됨

- 전망 기간 초기 유연탄 발전 설비 용량의 급격한 증가로 발전용 유연탄 수요가 2017년에는 전년 대비 12% 정도 급증하겠으나 이후 발전 용량 증가가 정체되면서 증가세는 크게 둔화될 것으로 예상됨
 - 정부의 미세먼지 대책 등으로 석탄 발전의 이용률이 하락할 것으로 예상되나 발전 설비 용량의 급격한 증가로 2017년 발전용 유연탄 수요는 2009년(13.2%) 이후 가장 높은 증가율을 기록할 것으로 예상됨
 - 그러나 이후, 2021년 상반기까지 유연탄 발전 용량 증가는 미미하여 발전용 유연탄 수요도 2017년 수준에서 횡보할 것으로 전망됨

그림 2.7 유연탄 발전 용량 변화와 석탄 소비 증가율 전망



□ 산업용 유연탄 수요는 2016~2021년 기간 제철용을 중심으로 정체되며 연평균 0.8% 증가에 그칠 전망

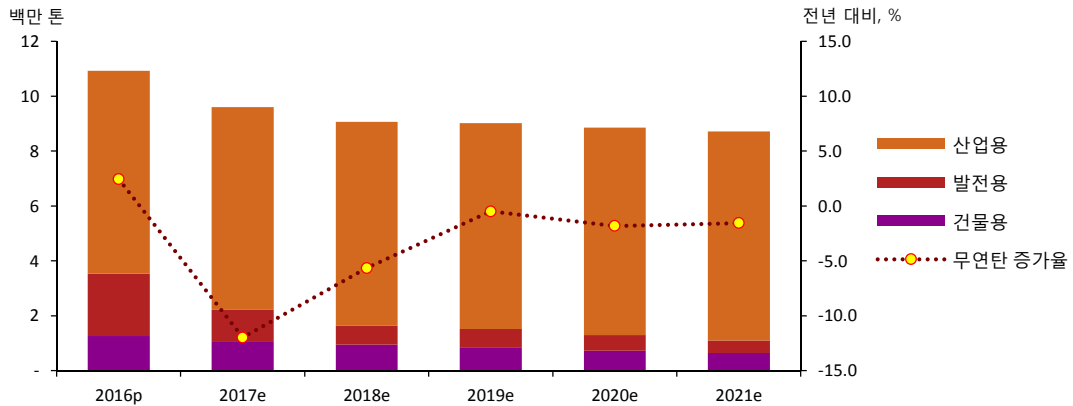
- 제철용 유연탄 수요는 최근의 급감에 의한 기저효과로 소폭 회복하겠으나, 국내 철강 산업의 공급 과잉, 철강 수요 산업의 침체, 철강 수출 부진 등으로 전망 기간 연평균 1% 미만으로 증가할 전망이다
 - 국내 철강업의 생산 능력은 2010년대에 있었던 현대제철의 대규모 설비 증설로 크게 늘어난 반면 조선, 자동차제조, 건설 등의 대표적 철강 수요 산업이 정체되면서 국내 철강 경기는 부진을 지속할 것으로 예상됨
 - 또한, 세계 시장에서는 중국 저가 철강재와의 경쟁이 과열되고, 유럽과 미국 등 선진국을 중심으로 무역규제가 강화되며 철강 수출도 낙관할 수 없는 상황임

³⁹ 이 중 삼척화력1·2호기와 당진에코1호기는 2017년 9월 27일 정부의 미세먼지 종합대책에 따라 가스복합화력 발전으로 전환하기로 결정하였으나 이는 본 호의 전망에 반영되지 못함

제 2 장 중기 에너지 전망(2016~2021)

- 따라서 철강업에서 당분간 큰 폭의 생산량 증가를 기대하기는 힘들 것으로 예상되고 제철용 유연탄 수요도 2021년까지 2015년의 수준에서 크게 벗어나지 못할 것으로 전망됨
- 시멘트용 유연탄 수요는 2017년 상반기까지 양호했던 건설 경기가 이후 하강 국면으로 전환됨에 따라 연평균 0.7% 증가에 그칠 것으로 전망됨
 - 시멘트용 유연탄 수요는 2017년 건설투자가 양호하게 증가할 것으로 전망 (한국은행, 경제전망보고서 2017.7)됨에 따라 시멘트 수요가 늘어 2% 가까이 증가할 것으로 전망됨
 - 그러나 이후로는 주택 수요의 기반이 되는 생산가능인구가 감소로 전환되고 경제성장률 둔화로 뚜렷한 가계 소득 증대를 기대하기 힘들어 주택 수요 기반의 약화는 불가피할 것으로 예상됨
- 이에 따라 시멘트용 유연탄 수요는 전망 기간 2016년 수준인 4.7백만 톤 내외 수준에서 횡보할 것으로 전망됨

그림 2.8 용도별 무연탄 수요 전망



□ 무연탄 수요는 발전용과 건물용이 급감하며 전망 기간 연평균 4.4%로 빠르게 감소할 전망

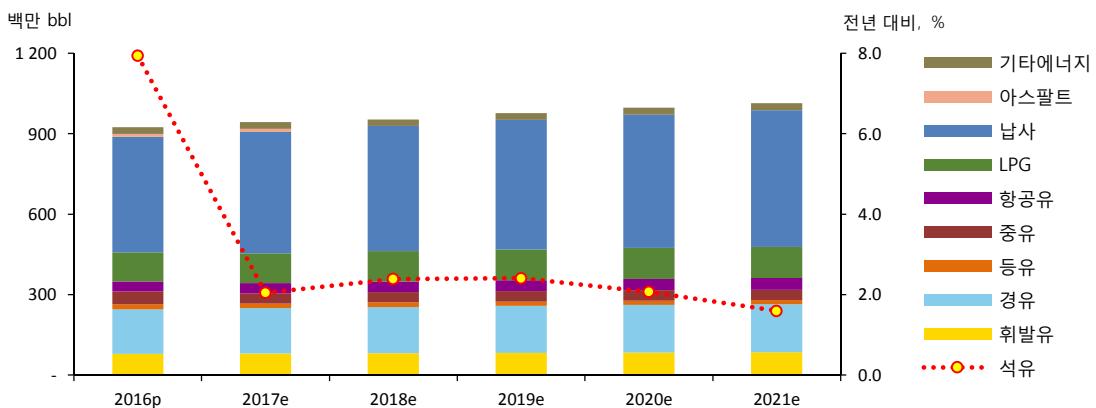
- 발전용 수요는 영동화력1호기의 연료 전환(2017.6), 서천화력1·2호기의 조기 폐지(2017.7) 등으로 설비용량이 감소하고, 신정부의 노후 석탄화력 보철(4~6월) 가동 중지 등으로 연평균 27.8% 감소할 전망이다
- 건물용 무연탄(연탄) 수요는 최근 저유가로 타에너지원으로서의 대체가 가속화되는 가운데, 연탄 가격 인상이 더해지며 최근의 급감세를 지속할 것으로 예상됨
 - 정부는 G20에 제출한 '화석연료 보조금 철폐 이행 계획'의 일환으로 연탄제조비 보조금을 2016년 하반기부터 2020년까지 점진적으로 폐지하여 연탄 가격을 현실화할 예정임
 - 저유가 상황 속 연탄 가격 상승으로 가격 경쟁력이 크게 떨어져 연탄 수요는 2016~2021년 사이 연평균 12.5% 급감할 전망이다

4. 석유

□ 석유 수요는 2016년 924.2백만 배럴에서 연평균 2.1% 증가하여 2021년 1,025.4백만 배럴에 도달할 전망

- 석유 수요는 유가가 완만하게 상승하고 석유화학 설비가 증설되면서 견조한 증가세를 유지할 전망이다
 - 국제 유가는 2016년 배럴당 41.2 달러에서 연평균 약 9% 정도 상승하면서 2021년에 60달러 중반에 이를 전망이다
 - 기초유분(에틸렌, 프로필렌, 부타디엔, 벤젠, 톨루엔, 자일렌)과 파라자일렌(PX)의 신규 설비 증설이 계획되어 있어 산업 원료용 소비의 견조한 증가가 전망됨
 - 기초유분 및 PX의 신규 증설이 2017년 86만 톤, 2018년 54만 톤, 2019년 87만 톤 계획됨에 따라 석유 수요의 증가세는 완만한 역U자형 형태를 가질 전망이다⁴⁰
- 전망 기간 석유 수요는 114.1백만 배럴 증가할 전망이며, 납사 수요는 석유제품 중 가장 높은 연평균 3.4%(78.8백만 배럴) 증가하면서 석유 수요 증가를 견인할 전망이다
 - 납사가 석유 수요에서 차지하는 비중은 2016년 46.5%에서 2021년 50%에 육박하며, 주요 석유제품 중에서 가장 많은 비중 증가(6~7%p)를 보일 전망이다
 - 경유 수요는 수송용을 중심으로 연평균 1.5%(13.1백만 배럴) 증가하지만, 배기가스 규제로 자동차 판매가 둔화되면서 증가세는 지난 5년 간의 증가세(4.4%) 대비 크게 둔화될 것으로 보임
 - 중유는 유가의 지속적 상승으로 전환 부문에서 수요가 크게 감소하여 주요 석유제품 중 가장 많은 소비 감소(-8.7백만 배럴)와 비중 하락(6~7%p)을 기록할 것으로 보임
 - 전망 기간에 석유 수요에서 차지하는 비중이 증가하는 석유제품은 휘발유, 항공유, 납사로 전망됨

그림 2.9 석유 및 석유제품 별 수요 전망

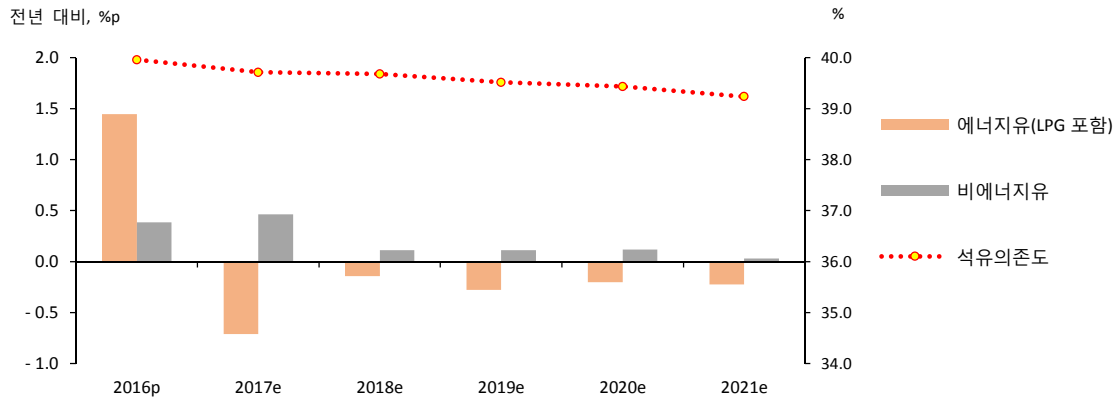


⁴⁰ 본 수요 전망에서 석유화학제품의 신증설 계획은 '2016 석유화학편람'에 기재된 사항까지 반영함

□ 석유 의존도는 유가의 완만한 상승으로 지속 하락하여 2021년에는 약 39%를 기록할 전망

- 석유 의존도는 2016년 저유가와 석유화학 설비 증설로 2009년 이후(42.1%) 가장 높은 40.0%를 기록함
 - 총에너지 수요에서 에너지유(LPG 포함)가 차지하는 비중은 프로판탈수소화(PDH) 설비 증설 효과 소멸과 유가 상승으로 2016년 20.3%에서 2021년 약 19%로 하락할 전망이다
 - 비에너지유가 차지하는 비중은 납사 소비의 견조한 증가로 2016년 19.6%에서 2021년 20%를 상회할 것으로 보이며 전망 기간 에너지유 비중보다 지속적으로 높은 비중을 유지할 것으로 보임

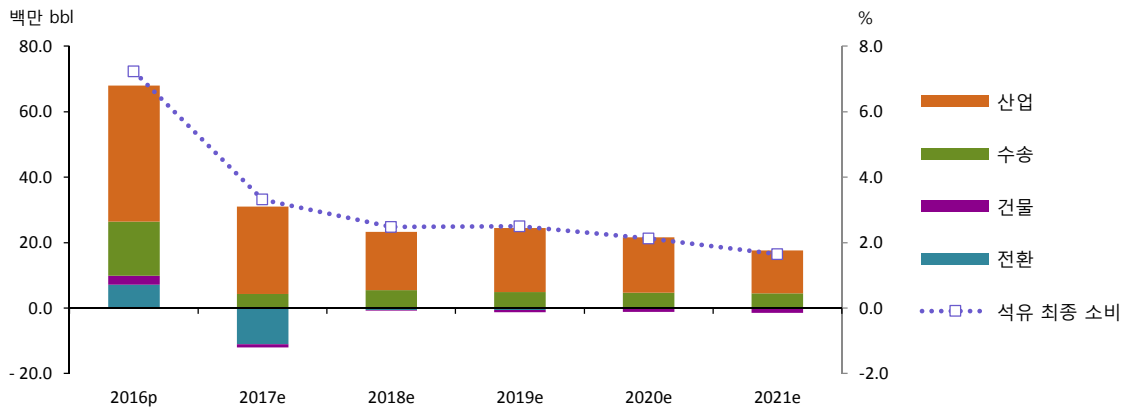
그림 2.10 석유 의존도 및 에너지유, 비에너지유 비중 변화 추이



□ 석유 최종 수요는 2016년 902.4백만 배럴에서 연평균 2.4% 증가하여 2021년 1,016.5백만 배럴에 도달

- 산업과 수송 부문 수요가 각각 약 94백만 배럴, 24백만 배럴 증가하면서 석유 최종 수요 증가(114.1 백만 배럴)를 주도할 전망이다
 - 전망 기간 산업 원료용 소비는 납사 소비의 증가로 약 81백만 배럴 증가하고, 산업 연료용 소비는 프로필렌 제조용에 사용되는 LPG 수요의 증가로 약 13백만 배럴 증가할 것으로 전망됨
 - 건물과 전환 부문은 유가 하락에 따른 저유가의 영향으로 2016년까지는 증가했지만, 그 이후 유가의 상승으로 각각 약 4백만 배럴, 13백만 배럴 감소할 전망이다
- 산업 부문이 석유 소비에서 차지하는 비중은 2016년 58.7%에서 지속적으로 상승하여 2021년에는 약 62%로 증가할 전망이다
 - 산업 원료용이 석유 소비에서 차지하는 비중은 2016년 50.2%에서 2021년에 약 53%로 증가하면서 산업 부문의 비중 상승을 주도할 전망이다
 - 수송 부문은 석유 수요의 증가에도 불구하고 상대적으로 산업 부문 수요가 크게 증가하면서 2016년 32.8%에서 2021년 약 32%로 소폭 하락할 전망이다
 - 건물과 전환 부문은 수요 감소로 2016년 각각 6.1%, 1.7%에서 2021년에 약 5%와 1%대로 하락함

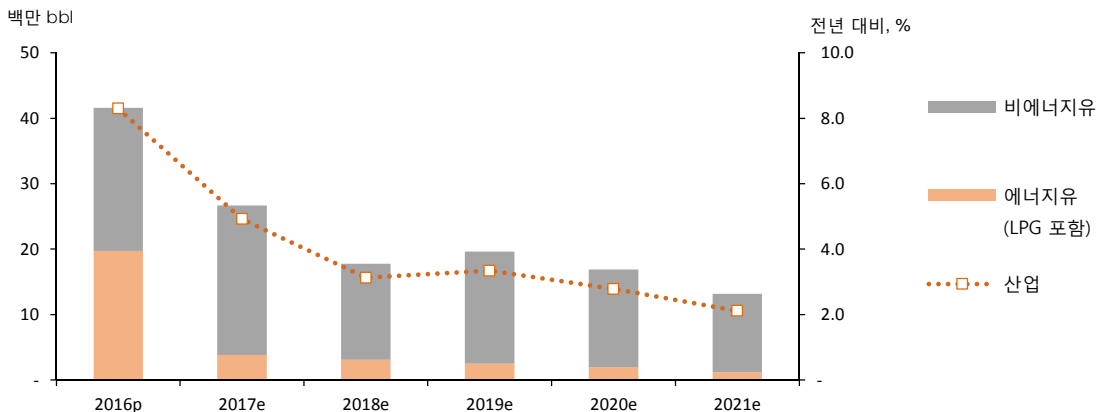
그림 2.11 석유 최종소비 증가율 및 부문별 소비 변화량 추이



□ 산업 부문 수요는 2016년 542.6백만 배럴에서 연평균 2.3% 증가하여 2021년 636.7백만 배럴에 도달

- 산업 부문 수요 증가율은 감소하는 추세를 보이겠지만, 2019년에는 석유화학 설비 증설 효과로 납사 소비 증가율이 전년 대비 상승하면서 산업 부문 수요 증가율도 전년 대비 상승할 것으로 보임
 - 2016년 하반기에 혼합자일렌 100.0만 톤, 2017년 상반기에 NCC 59.9만 톤, PX 17.1만 톤이 증설되면서 2017년 납사 수요는 약 5% 정도 증가할 것으로 보임
 - 2018년 롯데케미칼의 NCC 37.1만 톤, 한화토탈의 벤젠 및 PX 24.1만 톤이 증설되고, 2019년에는 에틸렌 및 프로필렌 생산 시설이 LG화학 36.0만톤, 한화토탈 44.0만 톤 증설될 계획임
 - 2018년 설비 증설이 하반기에 집중되면서, 납사 수요에 대한 2018년 증설 효과는 2019년에 더 크게 작용하면서 납사 수요 증가율은 2018년 3% 초반에서 2019년 3% 중반으로 상승할 것으로 보임
 - 전망 기간 북미 지역에서 에틸렌 공급 증가와 아시아 지역 프로필렌 공급 과잉 전망은 납사 수요 증가율 상승을 제한하는 요인으로 작용할 수 있음

그림 2.12 산업 부문 수요 증가율 및 에너지유, 비에너지유 변화량 추이



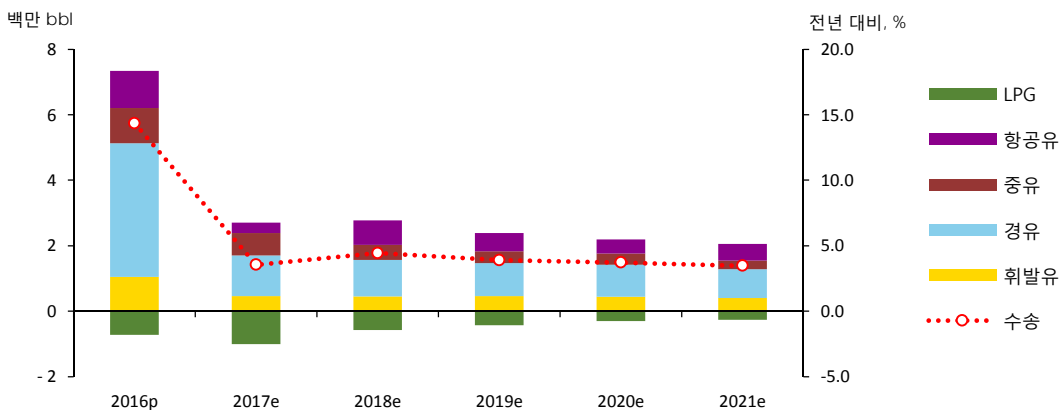
제 2 장 중기 에너지 전망(2016~2021)

- 에너지유(LPG 포함)의 수요는 LPG와 경유 소비 증가로 전망 기간 연평균 3% 정도(15백만 배럴) 증가하지만, 유가 상승에 따른 가격 경쟁력 약화로 증가세는 둔화될 전망이다
 - LPG 수요는 LPG를 사용하여 프로필렌을 생산하는 프로판탈수소화(PDH) 시설 가동으로 2016년 66.2% 급증하였지만, 전망 기간에 PDH 증설 효과가 사라지면서 연평균 5% 정도 증가할 전망이다
 - 하지만 프로필렌의 초과공급이 우려되는 시황 전망은 LPG 수요에 부정적 영향을 미칠 수 있음

□ 수송 부문 수요는 2016년 303.6백만 배럴에서 연평균 1.5% 증가하여 2021년에 327.4백만 배럴에 도달

- 수송 부문 석유 소비는 최근 2년 간 유가 급락과 저유가 지속으로 연평균 6.3% 급증하였지만, 수요 증가세는 유가 급락 효과의 소멸과 유가 상승으로 크게 둔화할 것으로 전망됨
 - 휘발유와 경유 수요는 자동차 대수 증가, 통행량 증가, 차량의 대형화 등으로 1% 중후반대로 증가하면서 수송 부문 석유 소비 증가를 견인할 전망이다
 - 최근 미세먼지 문제로 인한 경유 승용차 판매 증가율 둔화로 경유 수요 증가세는 둔화되겠지만, SUV 차량 판매 강세 및 화물 물동량 증가 등으로 2%에 가까운 증가율을 기록할 것으로 보임
 - 항공유 수요는 국내외 항공 여객 증가, 신규 취항 노선 확대, 반도체를 비롯한 항공 화물 물량 증가 등으로 연평균 3% 중반대로 증가하면서 수송 부문에서 경유 다음으로 수요 증가분이 많을 전망이다
 - LPG 수요는 지속적인 차량 감소로 연평균 3%대로 감소하고, 증유는 유가의 완만한 상승으로 수요 증가세도 완만하게 둔화되겠지만, 수송 부문에서 가장 높은 수요 증가율(약 5%)을 기록할 전망이다

그림 2.13 수송 부문 수요 증가율 및 석유제품별 변화량 추이



□ 건물과 전환 부문의 석유 수요는 전망 기간에 각각 연평균 1.4%, 16.4% 감소할 전망

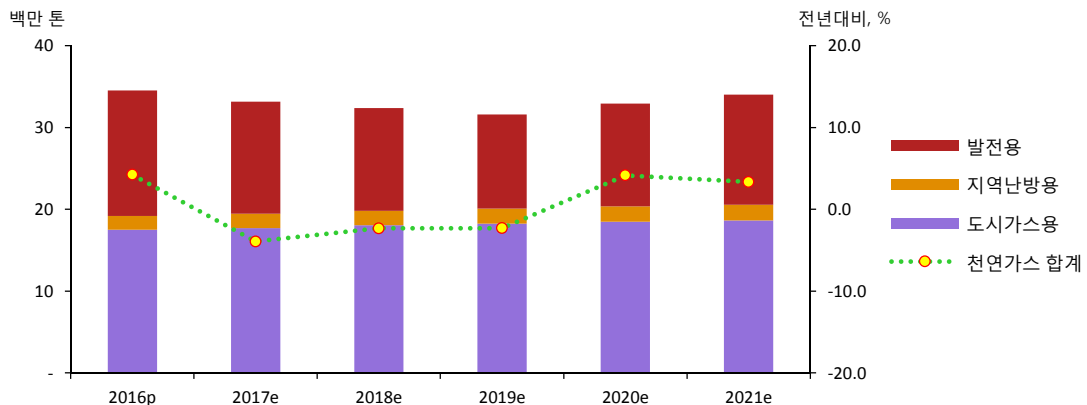
- 건물과 전환 부문 수요는 유가 상승에 따른 가격 경쟁력 약화 등으로 타에너지원으로 대체될 전망이다
 - 전환 부문은 유가 상승과 기저발전량 증가로 전망 기간에 13백만 배럴 감소하면서 석유 소비 증가를 제한하는 요인으로 작용할 전망이다

5. 가스

□ 가스 수요는 도시가스용의 증가에도 불구하고 발전용의 감소로 전망 기간 연평균 0.3% 감소할 전망

- 가스 수요는 전망 기간 초기에 발전용을 중심으로 감소하다가 2020년부터 다시 반등할 전망이다
 - 발전용 가스가 전체 가스 소비에서 차지하는 비중은 2016년 기준으로 44.0%에 달하나 전망 초기 발전용 가스의 지속적인 감소로 2019년에는 30% 중반까지 떨어졌다가 2021년에는 다시 40% 정도까지 회복할 것으로 전망됨
- 지역난방용 가스 수요는 신규 아파트 증가에 따른 지역난방 수요가수 확대에 힘입어 2016~2021년까지 연평균 2% 이상 비교적 양호하게 증가할 것으로 전망됨
- 도시가스제조용 가스 수요는 최근 급감한 산업용을 중심으로 수요가 회복하며 전망 기간 연평균 1% 중반으로 증가할 전망이다

그림 2.14 천연가스 용도별 수요 전망

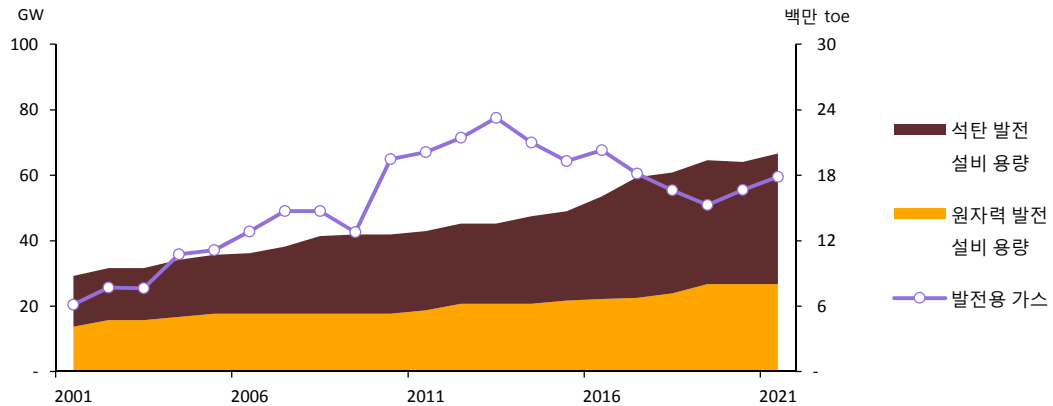


□ 발전용 수요는 2019년까지 기저 발전 설비 증설의 영향으로 급감하여 전망 기간 연평균 2.6% 감소할 전망

- 발전용 가스 수요는 기저 발전 설비의 증가에 따라 전망 초기에는 급감하겠으나 2020년 이후로는 빠르게 회복할 것으로 전망됨
 - 2017년에는 석탄 발전 설비 용량이 큰 폭으로 증가할 예정인데, 노후 석탄 발전소 3기의 폐지 및 연료 전환에도 불구하고 6기의 신규 유연탄 발전기가 추가되고 기존 2기의 용량이 상향 조정되며 전년 대비 4.9 GW(15.2%, 연말 기준) 증가한 36.9 GW를 기록할 것으로 예상됨
 - 2018년과 2019년에는 대용량 원자력 발전소 3기(신고리4호기와 신한울1·2호기, 각각 1.4 GW)와 유연탄 발전소 1기(신서천, 1.0 GW)가 진입하여 기저 발전 설비 용량이 대폭 증가할 것으로 전망됨

- 전력 수요가 크게 늘지 않는 상황⁴¹에서 기저 발전 설비가 2019년까지 대폭 확대됨에 따라 발전용 가스 수요는 2017년에 10% 이상 급감하고 2018년과 2019년에는 각각 8% 정도 감소할 전망이다
- 그러나 이후 2021년까지 원자력 발전 설비는 증설 계획이 없고, 석탄 발전 설비는 2021년 4월 이후에 신규 진입이 집중되어 있어 2020년과 2021년 발전용 가스 수요는 각각 9%, 7% 정도 증가할 것으로 예상됨

그림 2.15 기저 발전 용량 및 발전용 가스 수요



□ 도시가스 수요는 최근 급감한 산업용 수요가 반등하며 전망 기간 연평균 1.4% 증가할 전망

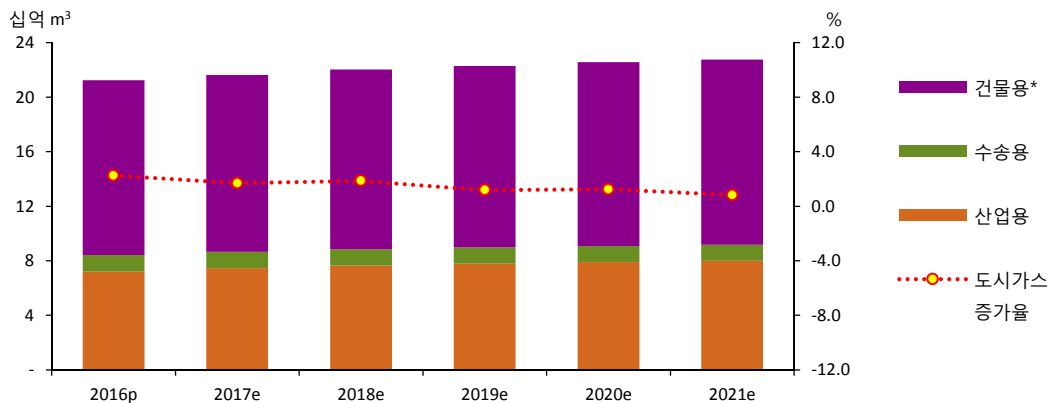
- 2016년까지 3년 연속 감소한 산업용 도시가스 수요는 그 동안의 급감에 대한 기저 효과와 유가 상승에 따른 가격경쟁력 회복으로 연평균 2% 정도 증가할 것으로 전망됨
- 2014년 이후 산업용 도시가스 소비는 유가 급락으로 인한 가격경쟁력 악화로 급감하기 시작하여 2014~2016년 3년간 연평균 8.9% 급감함
- 이에 따라 2016년의 산업용 도시가스 소비는 고점인 2013년 대비 75.6%에 불과한 수준까지 떨어졌는데 이러한 급감에 대한 기저효과로 2017년에는 산업용 소비가 3.7% 정도로 비교적 빠르게 회복할 것으로 전망됨
- 또한, 전망 기간 국제 유가는 지속적으로 상승할 것으로 예상되는데, 이에 따라 산업용 도시가스의 석유 대비 가격경쟁력이 개선⁴²되어 산업용 수요가 지속적으로 증가할 전망이다
- 그러나 최근 심화되고 있는 LPG와의 경쟁은 산업용 도시가스 수요의 증가 폭을 제한할 전망이다

⁴¹ 전력 수요는 전망 기간 연평균 2% 중반 증가할 것으로 예상됨

⁴² 국제 유가 상승 시 도시가스 가격도 이에 연동되어 상승하겠으나, 도시가스 가격이 석유제품 가격에 비해 변동성이 작고 가격이 4~6개월 정도 시차를 두고 연동되어있어 유가 상승 모드에서는 도시가스의 가격 경쟁력이 석유제품 대비 개선될 것으로 분석됨

- 건물용 도시가스 수요는 전망 기간 석유 대비 가격 경쟁력 향상, 도시가스 보급률 상승 등으로 증가세를 이어가겠으나, 난방도일 정제⁴³와 건물 에너지 효율 상승 등으로 증가세는 크게 둔화되어 연평균 1% 정도 증가에 그칠 전망이다
- 대도시의 경우 도시가스 보급 사업이 거의 완료 단계에 이르렀으나 지방 소도시의 경우 아직 보급 확대의 여지가 있는 상황으로, '제11차 장기천연가스 보급계획'에 따르면 정부는 지방 취약계층의 생활안정 및 에너지 형평성 제고를 위해 경제성 미흡으로 도시가스 공급에서 소외되었던 지자체에도 도시가스 보급을 확대할 계획임
- 상업용 도시가스 수요는 난방도일 정제에도 불구하고, 서비스업 생산의 양호한 증가세, 도시가스의 가격경쟁력 개선 등으로 연평균 2% 정도 증가할 것으로 전망됨
- 반면, 에너지원 간 대체가 경직적인 가정용에서는 도시가스의 가격 경쟁력 개선 효과에 비해 난방도일 정제, 신규 주택을 중심으로 한 난방효율 상승 등의 효과가 더 크게 나타나면서 전망 기간 도시가스 수요 증가율이 2016년(5.0%)에 비해 크게 낮아져 연평균 1% 미만에 그칠 것으로 예상됨

그림 2.16 도시가스 용도별 수요 전망



*건물용은 가정, 상업, 공공 기타의 합계

- 수송용 수요는 대도시 CNG 버스 보급이 마무리 단계에 도달한 상태에서 오히려 연료 경쟁력 약화 등으로 CNG 버스가 경유 버스로 대체되는 경우가 발생하며 2021년까지 소폭 감소할 전망이다
- 서울시가 2014년 시내버스를 전량 CNG 버스로 교체 완료하는 등 CNG 버스 보급이 포화상태에 이르러, CNG 차량 수는 2013년부터 4만대 수준에서 정체되어 오다가 최근에는 소폭 감소로 전환됨

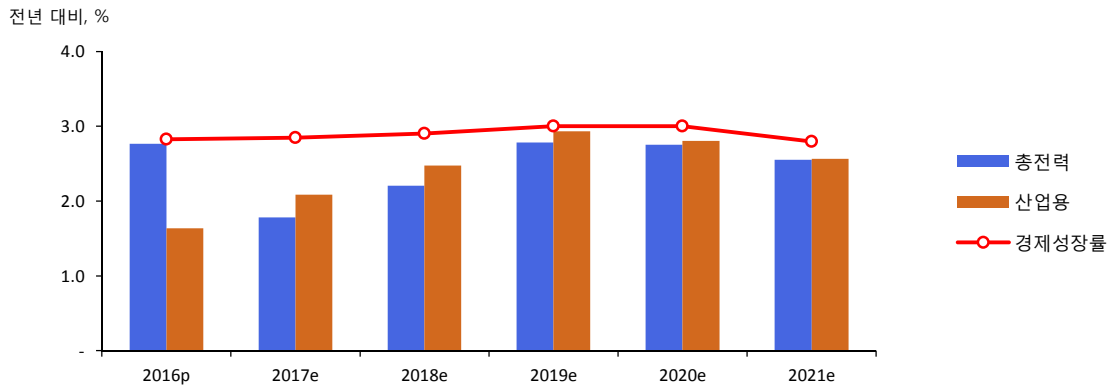
⁴³ 본 보고서의 전망 모형에서는 전망 기간 일평균 기온을 과거 10년 평균치로 가정하고 난방도일을 도출함

6. 전력

□ 전력 수요는 2016년 497.0 TWh에서 연평균 2.4% 증가하여 2021년에는 560.0 TWh에 달할 전망

- 경기가 완만하게 회복하며 경제성장률이 2019년까지 잠재성장률 수준으로 회복할 것으로 예상됨에 따라, 2019년 이후 전력 수요 증가율도 경제성장률과 비슷한 수준으로 상승할 것으로 전망됨
- 전망기간 전체로는 전력 수요가 경제성장률(연평균 2.9% 전제)보다 낮은 증가세를 보일 것으로 예상됨
 - 상대적으로 전력 소비가 적은 서비스업의 경제성장률 기여도가 과거 대비 높아지고, 제조업의 기여도는 낮아지면서, 전력 수요는 경제성장률을 하회할 것으로 보임

그림 2.17 경제 성장률, 산업용, 총전력 수요 증가율 전망



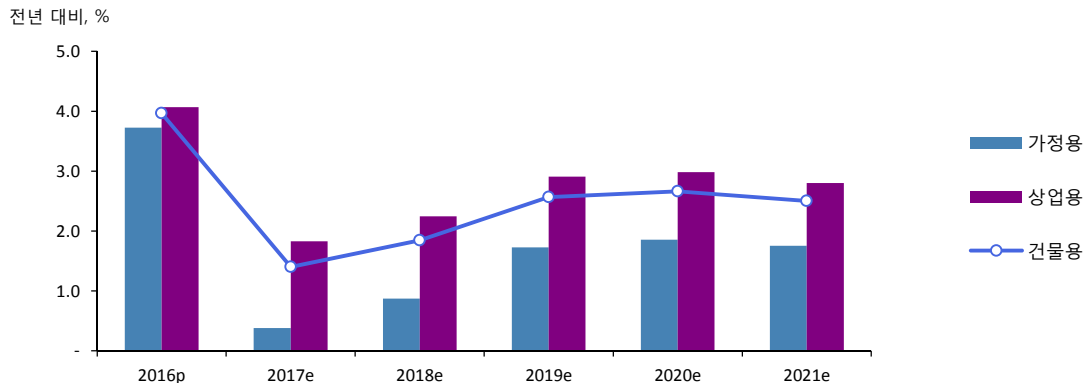
주: p는 잠정치, e는 전망치

□ 주요 부문의 전력 소비가 과거 10년 대비 둔화하겠으나, 산업용에서의 둔화 폭이 가장 클 것으로 보임

- 산업용 전력 수요의 증가율은 2019년까지 회복세를 이어갈 것으로 예상되나, 전망기간(2016~2021년) 연평균 2.6% 증가로 과거 10년의 증가세(연평균 4.5%)에 비해 상당히 낮을 것으로 보임
 - 산업용 전력 수요는 글로벌 경기 회복 등에 따른 수출 회복, 석유화학의 설비 증설 효과 등으로 2019년까지 완만하게 증가하겠으나, 이후 경제성장률이 하향 안정화 되면서 전력 수요 증가율도 소폭 하락할 것으로 예상됨
 - 1차금속에서의 전력 수요는 철강경기 회복세 저조와 철강업 구조조정 등으로 전망기간에 증가세가 빠르지 않을 것으로 예상되나, 석유화학업의 전력 수요는 설비증설 효과로 2019년까지 양호하게 증가할 것으로 전망됨

- 조립금속업은 반도체 생산 증가로 영상음향통신업을 중심으로⁴⁴ 전력 수요가 증가할 것으로 예상되나, 무선 통신기기 및 자동차 등에서 2010년 이후 해외 생산 비중 확대 등이 전력 수요 증가세 둔화의 요인으로 지목됨 (김철현, 박광수 2015)
- 대중국 수출이 중국경제의 구조변화⁴⁵ 등으로 2000년대의 연평균 20%대 수준으로 회복하기는 어려울 것으로 예상됨에 따라 수출에 크게 좌우되는 제조업의 전력 수요도 과거에 비해 증가세가 둔화될 것으로 예상됨

그림 2.18 건물용 전력 수요 증가율 전망



주: 1) p는 잠정치, e는 전망치

2) 상업용은 서비스업 및 공공용 포함

- 상업용 전력 수요도 전망기간 연평균 2.6% 증가하며 과거 10년(연평균 2.9%) 대비로는 증가세가 둔화할 것으로 보이나, 제조업 대비 서비스업의 상대적 성장으로 상업용 증가율의 하락 폭은 작을 것으로 예상됨
 - 부가가치 당 전력 수요가 가장 많은 음식숙박업이 전체 서비스업에서 차지하는 비중은 점차 감소하겠으나, 도소매업, 금융보험업 등이 상대적으로 성장하며 상업용 전력 수요 증가를 견인할 것으로 보임
- 가정용 전력 수요는 전망기간 중 인구와 가구수는 정체되겠으나, 전기요금 인하, 냉·난방용 수요의 지속적인 증가, 가전기기의 대형화, 다양화 및 보급 확대 등으로 연평균 1.3% 증가할 것으로 전망됨

⁴⁴ 한전의 전력통계속보상 영상음향통신업은 반도체를 포함함

⁴⁵ 신창타이로 표현되는 중국 경제의 구조변화는 과거 투자, 제조업, 수출기업 중심의 성장구조를 소비, 서비스업, 내수기업, 기술집약 산업 등을 중심으로 이동하는 것을 의미하며, 이는 1차금속, 석유화학 등에서의 자급률 상승으로 이어져 우리나라의 대중국 수출 둔화 요인으로 작용할 것임 (김철현, 박광수 2015)

- 2016년 12월의 주택용 누진제 완화는⁴⁶ 가정용 전력 수요의 증가 요인인데, 요금 인하 효과는 단기(2017~2018년)보다는 중기(2019~2021년)에 더 크게 나타날 것으로 보임⁴⁷
- 한편, 누진제 완화에 따른 총전력 및 최대전력 증가는 2% 미만으로 효과가 크지 않을 것으로 분석되었으나, 이상기온 효과와 겹칠 경우 최대전력이 예상보다 크게 증가할 가능성이 있는 것으로 분석됨 (에너지경제연구원 2016.12)
- 건물용(가정용+상업용) 전력 수요는 2017년에는 전년의 급증에 따른 기저효과로 증가율이 큰 폭으로 하락하겠으나, 이후 경제성장률 회복에 따른 소득 증가 등으로 완만하게 상승할 것으로 전망됨
 - 건물용에 큰 영향을 미치는 냉방도일은 최근 10년 평균 기온을 가정 시 2016년 급증(56.9%)의 영향으로 2017~2018년에는 전년 대비 하락하고 이후로는 평균 수준을 유지할 것으로 전제됨
- 한편, 비중이 가장 작은 수송 부문의 전력 수요는 전기자동차의 보급 확대 정책에 따라 주요 부문과는 다르게 증가세가 빨라 질 것으로 예상되나⁴⁸ 전체 전력 수요에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단됨
 - 전기자동차 보급 대수는 지난 4년간 약10배 가까이 증가하여 2017년 6월 기준 약 1.6만대에 도달했으며, 정부는 2020년까지 누적 25만대, 2030년까지 100만대 보급을 목표로 함
 - 전기자동차 1대당 월평균 전력 소비량도 2017년 상반기 기준 204kWh로 연평균 6% 이상 빠르게 증가하고 있음
 - 전기자동차 대당 전력 소비량이 현재 수준을 유지한다고 가정하면 2020년 전기자동차가 소비할 전력량은 700 GWh 이하로 7차 전력수급 기본계획 상 2020년 전력 소비량(588 TW)의 0.1% 수준에 불과할 것으로 분석됨 (에너지경제연구원, 전기자동차 전력 소비 분석 2016.7)

□ 부문별 전력 수요 점유율은 산업, 상업 부문은 증가하고 가정 부문은 감소할 것으로 전망

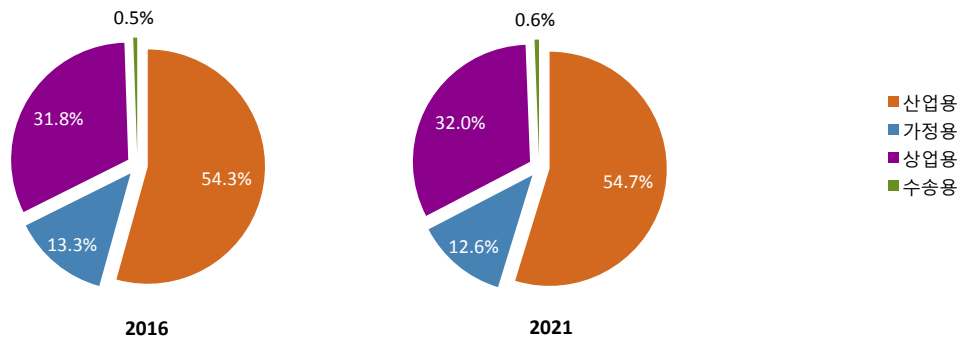
- 산업용의 전력 수요 비중은 2021년 소폭 상승할 것으로 보이나, 이는 2016년 소비 정제에 따른 기저 효과 때문으로 전망 기간 비중 변화는 정제 수준에 그칠 것으로 전망임
- 상업용의 비중은 2010~2014년 기간 하락해왔으나, 전망 기간에는 완만한 증가세를 유지할 것으로 보이며, 가정용은 과거의 하락 추세를 이어가며 2021년에는 12.6%까지 하락할 것으로 예상됨

⁴⁶ 기존 6단계 11.7배수의 주택용 누진구조를 3단계 3배수로 완화함. 정부는 누진제 개편으로 가구당 연평균 11.6%, 여름·겨울 14.9%의 전기요금 인하 효과를 기대함 (산업통상자원부 2016.12.13)

⁴⁷ 해외 연구의 대부분에 있어 전력 수요의 가격 탄력도는 단기 보다는 중장기가 더 큰 것으로 나타남

⁴⁸ 현행 에너지밸런스 상 수송용 전력은 한전 전력통계속보 상의 “전철” 항목만을 포함하고 있으며, 전기자동차 충전용 전력은 현재는 별도로 분류되지 못하고 타 부문에 포함되어 있음

그림 2.19 2016년과 2021년 부문별 전력 점유율



주: 상업용은 서비스업 및 공공용 포함

□ 최대 전력 수요는 전망기간에도 빠르게 증가할 것이나, 전력 수급 문제를 야기하지는 않을 것으로 예상함

- 평균 전력 수요의 증가세가 2011년 이후 둔화되는 것과 달리, 피크 전력은 글로벌 금융위기(2007~2009년)를 제외하고는 지속적으로 증가해옴
 - 2016년 여름철 피크 수요는 이상폭염으로 85.2 GWh(8월12일)를 기록하며 7차 전력수급계획의 전망치(80.7 GWh)를 초과했으나 당시의 전력 공급 예비율은 7.8%로 안정적인 수준이었음
- 발전 설비 증가로 전력 공급 예비율은 2011~2013년 5%대에서 2014년 이후 11%대로 크게 개선되었으며, 전망 기간에도 안정적인 수준을 유지할 것으로 판단됨
 - 전망 기간 발전 총 설비 용량은 7차 전력수급계획대로 진행된다면 2016년말 104.1 GW에서 30% 이상 증가하여 2021년말에는 135.5 GW에 도달할⁴⁹ 것으로 예상됨
 - 단, 이상 기온, 탄력적인 냉난방 수요, 가전기기 보유 증가, 주택용 누진제 완화 등으로 피크 전력 수요의 변동성이 확대될 가능성은 존재함

⁴⁹ 정부의 30년 이상 노후 석탄 화력 발전소 중단 계획 포함

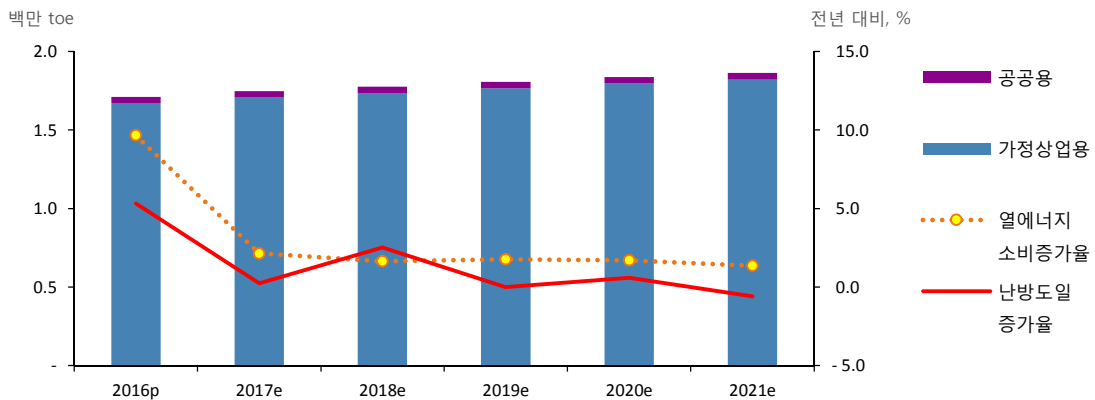
7. 열 및 신재생

□ 열에너지 수요는 2016년 1.7백만 toe에서 연평균 1.7% 증가하여 2021년에는 1.9백만 toe에 도달할 전망

- 2016년에는 열 요금 급락(평균 -18.3%)과 난방도일 급증의 영향으로 열에너지 소비가 급증했지만, 전망 기간 동안의 열에너지 수요는 열 요금 상승과 더불어 평균 기온 및 난방도일이 10년 평균치(12.9°C, 2662.0도일)를 유지할 것으로 가정할 경우 증가세가 크게 둔화될 전망이다
- 2016년까지 유지되던 저유가가 2017년에 접어들면서 상승으로 전환되었고, 앞으로도 완만한 상승세를 지속할 전망이어서 연료비 연동제로 도시가스 요금 변화에 영향을 받는 열 요금도 전망기간 동안 완만하게 상승할 전망이다
 - 2017년 7월에 열 요금이 전월 대비 5.8% 하락하였으나, 전년 동월 대비로는 3.4% 상승하여 10월까지 유지 중에 있음

※ 우리나라 LNG 도입가격은 유가를 반영한 장기 계약으로 시차가 있긴 하나 유가에 연동되어 있고, 도시가스 요금은 원료비연동제에 따라 LNG 도입가격에 $\pm 3\%$ 초과 변동이 있는 경우 이를 반영하여 홀수월 마다 조정하며, 열에너지 요금은 연료비연동제로 도시가스 요금 변동에 따라 같이 조정하고 있어 유가 상승은 열 요금 상승에도 영향을 미치게 됨

그림 2.20 열에너지 수요 전망



- 한편, 신규 열병합발전소의 가동은 열에너지 수요를 증가시키는 주요 요인으로 작용할 것으로 판단됨
 - 위례열병합발전소(450 MW, 2017.4)의 설비용량 증설 및 춘천열병합발전소(422.4 MW, 2017.5)의 신규 가동⁵⁰은 통계에는 포함되지 않으나 추가적인 열에너지 수요 증가 요인임

⁵⁰ 위례에너지서비스와 춘천에너지의 열병합 발전소는 열에너지 수요 증가의 요인이거나, 열에너지 공급 3사에 포함되지 않는 설비로 현행 분기별 열 수급 통계에는 포함되지 않음

- 지역난방공사의 화성동탄2 열병합발전소(807 MW, 524 Gcal/h 생산)와 나주 열병합발전소⁵¹(22 MW, 45 Gcal/h 생산)는 2017년 12월에 준공하여 2018년 열에너지 수요 증가를 견인할 전망이다
- GS 파워의 안양열병합발전소⁵²(450 MW, 448 Gcal/h → 935 MW, 537 Gcal/h)는 2018년 6월에 신규 발전 설비 1호기를, 2021년 12월까지 2호기를 준공하면서 기존의 노후화된 설비를 폐지할 계획임

□ 신재생·기타에너지는 정부의 보급 확대 정책에 따라 발전 부문과 산업 부문을 중심으로 대폭 증가할 전망

- 2016년 16.4백만 toe를 소비하였던 신재생 및 기타에너지는 연평균 10.8% 증가하여 2021년에는 27.3백만 toe를 소비할 전망이다
 - 총에너지 수요에서 신재생 및 기타에너지가 차지하는 비중은 정부 주도의 확대 정책에 따라 꾸준히 증가할 것으로 예상됨
- 발전 부문은 최근 신기후체제 도입으로 온실가스 감축 노력이 강화되고, 미세먼지 문제와 원전 안전 문제 등이 이슈화되면서 대체 에너지원으로 신재생에너지에 대한 수요가 정부 정책에 힘입어서 빠르게 증가할 것으로 전망됨
 - 신재생에너지 발전 부문은 2015년 2.3백만 toe의 에너지를 생산한 것에서 매년 15% 이상의 높은 증가율을 기록하며 2021년에는 4.7백만 toe를 생산할 것으로 전망됨
 - 국정기획자문위원회는 문재인정부 국정운영 5개년 계획(2017.7.19)을 발표하여 소규모 사업자의 참여 여건 및 기업투자 여건 개선 등을 통해 2030년까지 재생에너지 발전량 비중을 20%까지 달성하는 것을 목표로 정함
 - 이를 위해 2011년 이후로 폐지되었던 전력 고정가격 매입제도(FIT)⁵³를 소규모 사업자에 한해 재도입할지 여부를 논의 중에 있으며, 그 외에도 태양광·풍력 발전 계획입지제도 도입, 재생에너지 발전시설 이격거리 규제 개선 등이 이루어질 예정임
 - 신재생에너지공급의무화제도(RPS)⁵⁴의 의무비율도 기존에 2017년 4.0%에서 2023년까지 10%로 매년 1%p씩 상승되던 것을 2030년까지 28% 수준으로 상향 조정할 예정임(2030년까지 28% 수준에 도달하기 위해서는 평균적으로 매년 약 2%p씩 상승시켜야 하므로 기존 대비 2배의 %p 상승 기대)

⁵¹ 나주혁신도시에 위치한 광주전남 열병합발전소는 2016년 12월에 완공하였으나 발전소 연료로 광주지역 SRF(Solid Refuse Fuel, 고형폐기물연료)를 사용하기 위한 납품계약을 체결하면서 지역 주민과의 갈등으로 준공 시점이 올해 12월로 늦춰짐

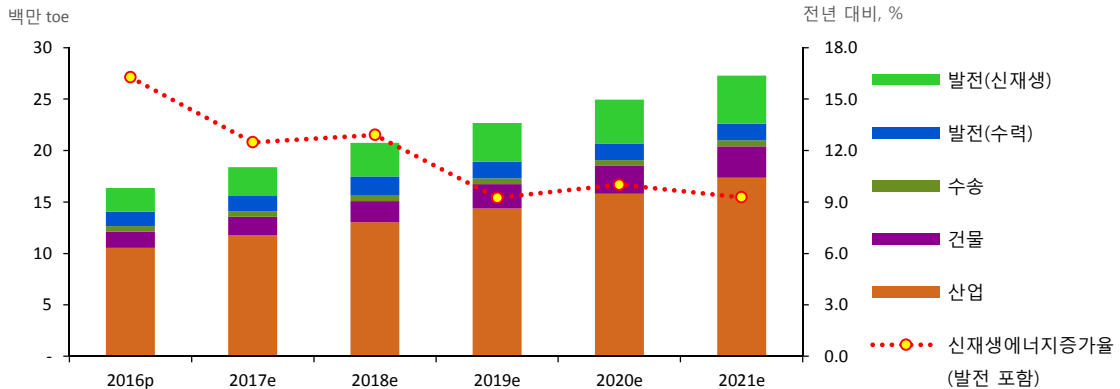
⁵² GS파워의 안양 열병합발전소는 기존의 노후화된 450 MW급 발전소를 현대화 하기 위해 2-1호기를 2018년 6월에 완공하면서 설비용량을 935 MW로 늘리며, 2021년 12월에 2-2호기가 완공되면 기존의 발전소를 폐지하여 설비 용량은 935 MW가 유지됨

⁵³ 고정가격매입제도(Feed in Tariff, 발전차액지원제도)는 신재생에너지 발전으로 공급한 전기의 전력거래가격이 산업통산자원부 장관이 고시한 기준가격보다 낮은 경우, 기준가격과 전력거래가격과의 차액을 지원해주는 제도임

⁵⁴ 일정규모(500 MW) 이상의 발전설비(신재생에너지 설비는 제외)를 보유한 발전사업자(공급의무자)에게 총 발전량의 일정비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급하도록 의무화한 제도

- 산업통상자원부에서 개최한 ‘신재생3020 이행계획’ 수립을 위한 민·관합동 회의(2017.6.29)에서는 신재생에너지 발전량 비중 20% 달성을 위해서는 2030년까지 53 GW 규모의 신규 설비를 보급해야 하며, 이는 현재의 보급 추세인 연평균 1.7 GW보다 2 GW씩 추가 보급 되어야 달성 가능하고, 이를 위해서는 획기적인 보급방안이 필요하다는데 의견을 같이 하였음
- 영동1호기는 2017년 7월부터 사용연료를 석탄에서 목재펠릿으로 교체하여 국내 최대 용량의 바이오매스 발전소로 가동을 시작하였으며, 영동2호기도 2018년 1월부터 석탄발전을 중지하고 신재생에너지 발전으로 탈바꿈하는 것을 검토 중에 있음
- 한편, 수력 발전은 2016년부터 지난해 가뭄으로 발전량이 급감했던 것이 다시 회복되고 강수량도 평년 수준으로 회복되면서 2016~2021년에 연평균 3.0% 증가할 것으로 전망됨

그림 2.21 신재생·기타에너지 수요 전망

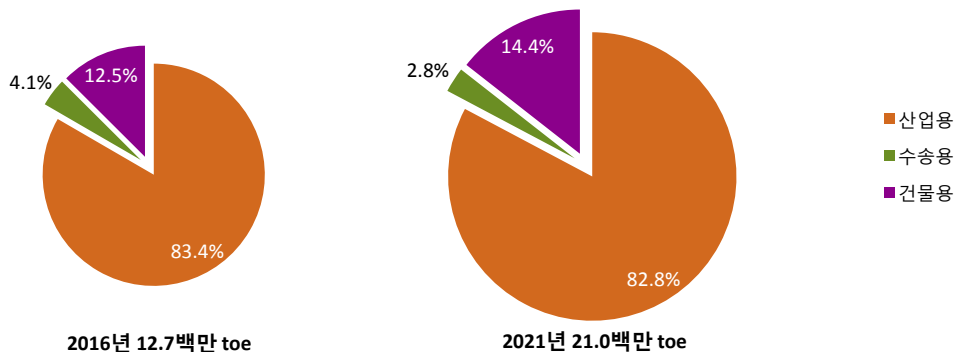


- 산업 부문에서는 배출권거래제, 온실가스·에너지 목표관리제⁵⁵ 등의 온실가스 저감정책에 대한 대응과 함께 친환경 투자 전기요금 할인특례로 신재생에너지의 이용 확대가 추진될 것으로 판단됨
- 5월부터 시행된 친환경 투자 전기요금 할인특례 제도로 인해 신재생에너지 설비로 전력을 자가 소비하는 비율이 20% 이상인 공장이나 건물에 대한 전기요금 할인 폭이 기존의 10~20%에서 50%로 늘어났으며, 신재생에너지와 ESS를 병행 사용할 경우엔 추가적인 할인도 받을 수 있게 되었음
- 산업 부문에서 빠르게 증가하고 있는 폐가스, 폐연료 등을 재활용하여 에너지를 생산하는 발전 사업이 지속 확대될 전망임

⁵⁵ 온실가스·에너지 목표관리제는 온실가스 배출량 및 에너지 소비량이 기준(50,000tCO₂eq 200TJ 이상 업체, 15,000tCO₂eq 80TJ 이상 사업장) 이상인 업체 및 사업장을 관리업체로 지정하여 온실가스 감축목표, 에너지 절약목표를 설정하고 관리하기 위한 제도

- 건물 부문의 신재생에너지 수요는 공공기관 신재생에너지 설치의무화제도⁵⁶의 공급 의무비율 상승(3.0%p), 신재생에너지 보급 지원, 태양광 대여사업⁵⁷ 등을 통한 신재생에너지 보급 확대로 꾸준히 증가할 것으로 예상됨
 - 친환경 투자 전기요금 할인특례 제도로 일반용 전기를 사용하는 건물에도 신재생에너지 설비로 전력을 소비하는 경우 받게 되는 할인 폭(50%)이 대폭 늘어났으며, 그 외에도 에너지신산업을 통한 신재생에너지 보급이 확대될 전망이다
- ※ 에너지신산업에는 신재생에너지를 활용한 제로에너지빌딩, 친환경에너지타운, 에너지자립섬 등의 사업모델이 있으며, 2020년까지 공공기관에 ESS 설치를 의무화하는 방안도 국정운영5개년계획을 통해 추진 중에 있음
- 수송 부문의 신재생에너지 수요는 바이오디젤 의무 혼합률이 상향 조정될 예정이고, SUV를 중심으로한 경유차 구매가 지속적으로 늘고 있어 꾸준히 증가할 것으로 예상됨
 - 신재생에너지연료의무혼합제도(RFS)가 시행(2015.7.31)됨에 따라 바이오디젤 의무 혼합률이 상향 조정(2.0% → 2.5%)되었고, 앞으로도 의무 혼합률은 증가할 예정(2018년부터 3.0%)임
 - 최근 경유차 미세먼지 이슈에도 불구하고 SUV를 중심으로 한 경유차 판매가 지속 증가해 왔으며, 전기차(EV)로의 대체가 빨라지는 시점이 오기 전까지는 앞으로도 증가할 것으로 전망됨
- 건물 부문에서 신재생에너지를 활용한 전력 생산 및 소비가 확산됨에 따라 신재생에너지의 최종 수요 비중은 건물 부문이 상대적으로 빠르게 성장하여 2016년 12.5%에서 2021년 14.4%로 증가하는 반면, 수송 부문과 산업 부문은 비중이 각각 1.3%p, 0.6%p씩 감소할 것으로 판단됨

그림 2.22 부문별 신재생에너지 최종 수요 비중 변화



⁵⁶ 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000㎡ 이상의 건축물에 대하여 예상에너지사용량의 공급 의무비율 이상(17년, 21%)을 신재생에너지로 공급하도록 의무화하는 제도

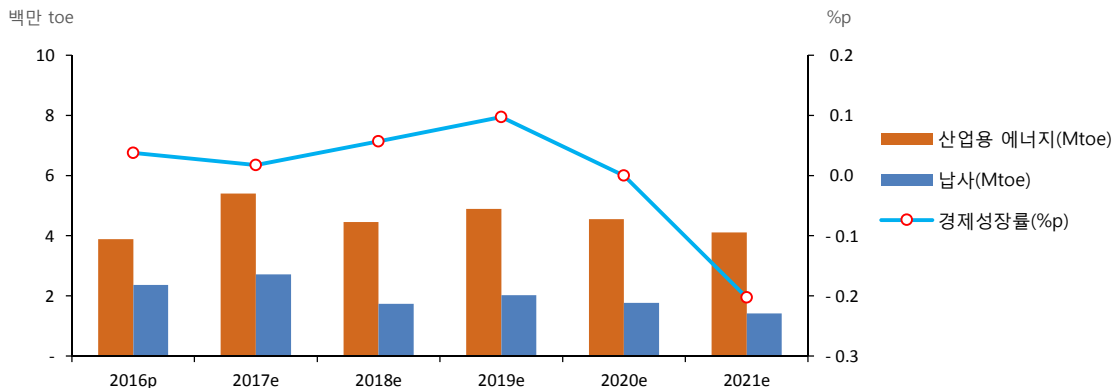
⁵⁷ 2013년에 시작된 태양광 대여사업은 2015년 공동주택으로 확장되면서 적용 가구수가 2014년 2,006가구에서 2015년 8,796가수로 급격히 증가함. 2016년에는 1만 가구를 초과하였고 2017년에는 13,000가구를 목표로 잡고 있음

8. 특징 및 시사점

□ 납사 수요가 설비 증설 효과 등으로 변동하며 산업용 에너지 수요 변화를 이끌 전망

- 2017~2018년 산업 부문의 에너지 수요 변화는 석유화학의 설비 증설 효과에 따른 납사 수요 변동으로 경제성장률 변화와 차이가 있을 것으로 전망됨
 - 2017년 경제성장률은 2016년대비 소폭(0.02%p) 하락 후 2019년까지 완만하게 상승하나, 산업용 에너지 수요의 증가세는 2017년에는 1.0%p 상승했다 2018년에는 0.8%p 하락하는 것으로 전망됨
 - 이는 석유화학의 기초유분과 파라자일렌(PX) 생산 설비가 2017년 86만 톤, 2018년 54만 톤, 2019년 87만 톤 증설되며 납사 수요가 변동하기 때문임
 - 납사 수요의 증가율은 2017년에는 전년 대비 0.5%p 상승하고, 2018년에는 설비 증설 효과가 축소되며 2.0%p 하락, 2019년에는 다시 0.4%p 상승할 전망임

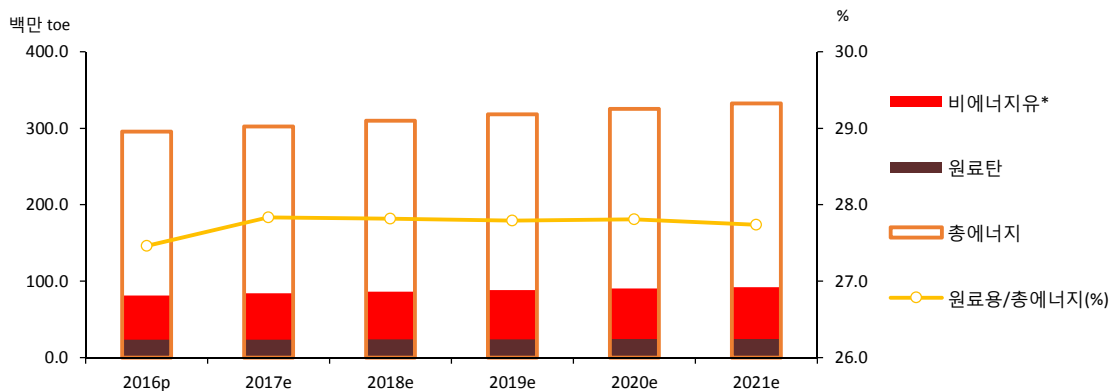
그림 2.23 산업용 에너지 수요 및 경제성장률의 전년 대비 변화



- 납사크랙커(NCC) 등 석유화학 설비 증설이 유가 하락에 따른 가격 경쟁력 상승으로 2016년 이후 지속되며 국가 전체의 석유 수요를 견인할 것으로 예상됨
 - 2016년 10월 현대케미칼의 혼합자일렌(100만 톤), 2017년 6월 대한유화의 NCC(59.9만 톤) 설비가 신설되었으며, 향후 2018년 롯데케미칼의 NCC 37.1만 톤, 한화토탈의 벤젠 및 PX 24.1만 톤, 2019년 에틸렌 및 프로필렌 생산 시설이 LG화학과 한화토탈에서 각각 36.0만 톤, 44.0만 톤 증설될 계획임
 - 특히, NCC 설비 증설은 고유가에 따른 납사의 가격 경쟁력 약화로 2013년 이후 크게 이루어지지 않았지만, 2014년 말 이후 유가 급락 및 저유가로 2017년 이후 NCC 설비가 새롭게 증설될 계획임
 - 이에 따라, 납사 수요는 전망 기간 연평균 3.4%(약 78.8백만 배럴) 증가하면서 석유 수요 증가분(101.2백만 배럴)의 대부분(약 80%)을 차지할 것으로 보임

- 단, 전망 기간 북미 지역에서 에틸렌 공급 증가와 아시아 지역 프로필렌 공급 과잉 전망은 납사 수요 증가율 상승을 제한하는 요인으로 작용할 수 있음
- 총에너지에서 원료용 에너지 수요가 차지하는 비중은 2017년 수준에서 유지, 석유 의존도는 전망 기간 유가가 완만하게 상승하여 납사를 제외한 석유 수요의 증가세가 둔화되며 지속 하락할 것으로 보임
 - 원료용 에너지 수요는 제철용 유연탄(원료탄)이 국내외 철강 수요 산업의 부진 및 철강 공급 과잉 등의 영향으로 증가세가 저조하겠으나, 납사가 석유화학 설비 증설로 빠르게 증가하며 연평균 2.6%로 양호하게 증가할 것으로 전망됨
 - 이에 따라, 총에너지에서 원료용 에너지 수요가 차지하는 비중은 2016년 설비증설에 따른 납사 수요 급증으로 2017년에 전년 대비 0.4%p 상승한 후 27%대 후반에서 유지될 것으로 예상됨
 - 한편, 석유 의존도는 납사의 견조한 증가에도 불구하고, 건물과 전환 부문 석유 수요가 타에너지 대비 가격 경쟁력 약화로 크게 감소(각각 연평균 -1.4%, -16.4%)하고, 수송용 석유 수요 증가세도 둔화되면서, 2016년 40.0%에서 2021년에는 39% 내외로 하락할 전망이다

그림 2.24 원료용 에너지 수요 및 총에너지에서의 비중



* 비에너지유에는 납사, 아스팔트, 기타 윤활유 등이 포함

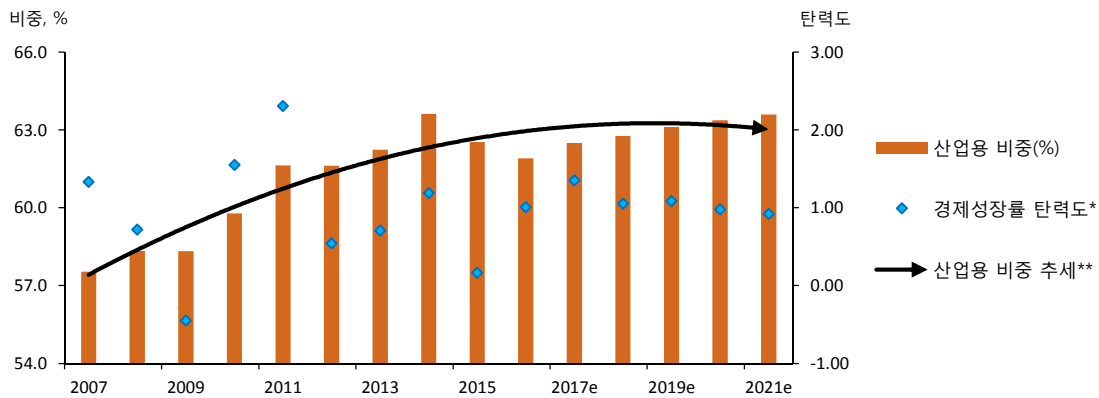
□ 산업용 에너지 수요의 점유율 상승세가 둔화하며 에너지 소비 구조가 과거 대비 저소비형으로 변화

- 전망 기간(2016~2021년) 대중국 수출 증가세 저조, 제조업 대비 서비스업의 상대적 성장 등의 영향으로 산업 부문의 에너지 수요 점유율 상승세는 미약할 전망이다
 - 2000년대까지 우리 경제는 에너지다소비업종을 중심으로 제조업이 고도 성장해왔고, 2012년 이후의 수출 둔화에도 불구하고 석유화학과 철강업의 설비 증설 효과로 산업용 에너지 소비의 점유율은 2014년 63.6%까지 빠르게 증가함
 - 향후 산업용 에너지 수요는 글로벌 경기의 완전한 회복으로 제조업 경기가 최근 몇 년의 부진에서 회복하고, 석유화학에서의 설비 증설이 지속되는 등으로 증가세를 일부 회복할 것으로 보이지만,

중국 주요 업종 자급률 상승 등에 따른 대중국 수출 둔화 등으로 과거의 빠른 증가세로 복귀하지는 못할 것으로 보임

- 이에 따라, 산업용 에너지 수요의 점유율은 최근의 급락에서 전망 기간 완만하게 상승할 것으로 보이나, 상승세는 정체 수준으로 과거와 크게 다른 양상을 보일 것으로 예상됨
- 한편, 산업용 에너지 수요의 경제성장률 탄력도는 2017년 이후 완만하게 하락할 것으로 보이며, 에너지 소비가 상대적으로 적은 서비스업이 제조업 대비 양호하게 성장할 것으로 전망되어 우리 경제가 에너지 저소비형 구조로 점차 변해갈 것으로 예상됨

그림 2.25 산업 부문의 최종에너지 수요 점유율 및 경제성장률 탄력도



*탄력도= 산업용 에너지소비 증가율/경제성장률, **추세선은 2차식을 이용하여 추정

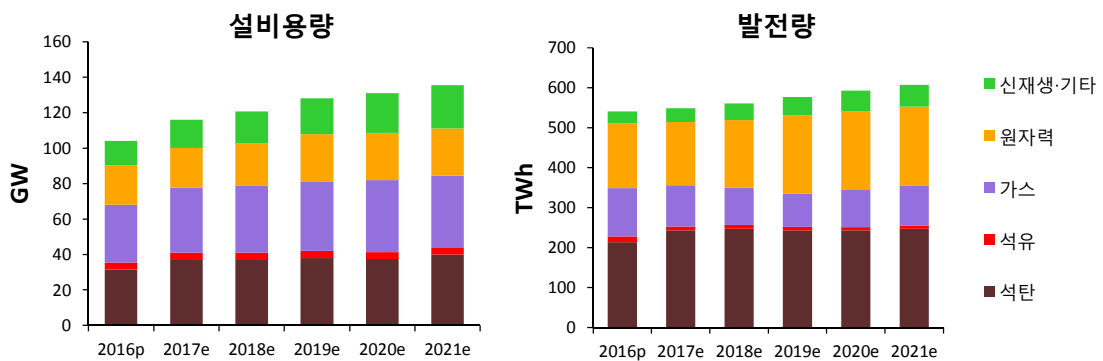
□ 원자력과 신재생의 발전량이 증가하겠지만 석탄 발전 설비도 늘며 발전 부문의 온실가스는 소폭 증가

- 발전 설비 용량은 신재생·기타, 석탄, 가스 발전 설비를 중심으로 전망 기간 31.4 GW 증가하여 2021년에는 135.5 GW에 도달할 것으로 보임
 - 신재생·기타의 발전 설비는 정부의 신재생 설비 보급 확대 정책과 영동화력1·2호기의 바이오매스 전환 등으로 전망 기간(2016년말~2021년말) 10.4 GW 증가하며 가장 큰 폭으로 증가할 것으로 예상됨
 - 석탄 발전 설비 용량은 전망 기간 8.6 GW 증가할 것으로 보이는데 대부분의 신규 설비 진입이 2017년과 2021년에 집중되며 2021년말에는 39.9 GW에 도달할 것으로 전망됨⁵⁸

⁵⁸ 본 전망에서는 정부의 30년 이상 노후 석탄 발전소 3~6월 임시 가동 중단은 반영되었으나, 신규 석탄 발전소 건설 중단은 미확정으로 7차 전력수급계획을 준용하여 고성하이 1·2호기, 당진에코 1호기, 삼척화력 1·2호기가 2021년에 진입하는 것으로 가정함

- 원자력 발전 용량은 고리1호기의 영구정지(2017년 6월)에도 불구하고, 2018년 신고리 4호기와 2019년 신한울 1·2호기의 진입으로 2016년말 22.2 GW에서 2021년 26.7 GW로 증가할 것으로 보임⁵⁹
- 한편, 가스 발전 설비는 7차 전력수급계획에 따라 전망 기간 7.8 GW 증가, 반면 유류 발전 설비는 기존 설비의 폐쇄로 감소할 것으로 전망됨
- 이에 따라, 기저(석탄+원자력) 발전 설비 용량은 전망 기간 13.1 GW 증가할 것으로 보이나, 총발전 설비 용량에서의 비중은 가스와 신재생·기타의 설비 증설로 2016년말 대비 4.3%p 하락한 49.2%를 기록할 것으로 예상됨

그림 2.26 발전 설비 용량 및 발전량 전망



- 총발전량은 원자력과 석탄 발전을 중심으로 전망 기간 연평균 2.4% 증가하여 2021년에는 607.4 TWh에 도달할 것으로 예상됨
- 석탄과 원자력 발전량은 발전 설비 용량 증가로 각각 연평균 3.0%, 4.1% 증가할 것으로 보이나, 정부의 석탄 발전량 제한과 원전의 안전점검 강화 등으로 증가세는 제한적일 것으로 전망됨
- 석탄은 정부의 미세먼지 대책에 따른 30년 이상 노후 석탄 발전소의 3~6월 임시 가동 중단 및 석탄 화력 발전량 제한⁶⁰ 등으로, 원자력은 2017년 경주 지진 사태 이후 강화된 안전점검 등으로 발전 설비 이용률이 과거 대비 낮은 수준을 유지할 것으로 보임
- 가스 발전량은 2020~2021년에는 큰 폭으로 상승할 것으로 예상되나, 2019년까지는 기저 발전 설비의 증설 효과로 감소세를 이어가며 전망 기간 연평균 3%대 후반 감소할 것으로 보임

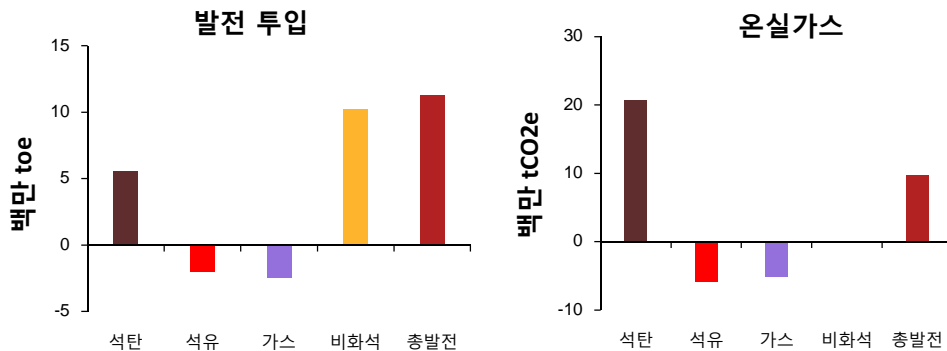
⁵⁹ 정부는 신고리 5·6호기 공사 중단 여부를 결정하기 위해 공론화위원회를 구성하여 논의 중이나, 2021년 이후 진입 전망으로 공사 중단 여부가 본 전망 결과에는 영향을 미치지 못함

⁶⁰ 정부는 산업부 보도자료(30년 이상 노후 석탄발전 10기 폐지, 2016.07.06)를 통해 중장기적으로 석탄 화력 발전량을 축소하는 방안을 검토하기로 함

제 2 장 중기 에너지 전망(2016~2021)

- 신재생·기타 발전량은 설비 용량의 증가와 더불어 전망 기간 연평균 10% 이상 증가하여 가장 빠른 증가세를 보일 것으로 전망되나, 기저 발전 설비 대비 상대적으로 작은 발전 용량 및 낮은 설비 이용률로 발전 증가분은 석탄과 원자력 발전량 대비 작을 것으로 보임
- 총발전량에서 석탄 발전이 차지하는 비중은 전망 기간 소폭 확대될 것으로 보이나, 원자력과 신재생 발전의 확대로 화석(석탄+가스+유류) 연료 발전의 비중은 6%p 이상 축소될 것으로 예상됨
 - 석탄 발전량 증가로 총 발전량에서 석탄 발전이 차지하는 비중은 전망 기간 1%p 이상 증가하겠으나, 가스 발전 비중은 발전량 감소 전망으로 6%p 가까이 하락할 것으로 예상됨
 - 반면, 원자력과 신재생·기타는 발전량의 빠른 증가로 발전 비중이 2016년 각각 30.0%와 5.5%에서 2021년에는 32%대 중반과 9% 내외로 상승할 것으로 보임

그림 2.27 전망 기간(2016~2021) 발전 투입 에너지 및 발전 부문 온실가스 증감



*비화석(원자력과 신재생·기타)의 이산화탄소 배출량은 국가 온실가스 배출량으로 기록하지 않음

- 화석 연료 발전 비중의 하락으로 전망 기간 발전 부문 온실가스 배출량의 증가세는 총 발전 투입 에너지의 증가세 보다 크게 낮을 전망이다
 - 총 발전 투입 에너지는 비화석 연료인 원자력과 신재생·기타의 발전량 증가로 전망 기간 연평균 2.0% 증가할 것으로 보이나, 화석 연료 투입은 석탄 발전 투입의 증가에도 불구하고 석유와 가스 발전 투입의 감소로 연평균 0.3% 증가에 그칠 것으로 예상됨
 - 이에 따라, 발전 부문의 온실가스 배출량은 전망 기간 10백만 tCO₂e 가까이 증가하겠으나, 연평균 증가율은 발전 투입 에너지의 증가세 보다 크게 낮은 1% 미만 증가에 그칠 것으로 예상됨

□ 에너지 전환 정책에도 불구하고 전망 기간 중 총에너지 소비구조 변화는 제한적일 것으로 예상

- 신재생 발전 설비 및 발전량이 빠르게 증가하고 전망 기간 중 석탄 및 원자력 발전 이용률도 과거 대비 낮은 수준을⁶¹ 유지할 것으로 보이나, 석탄과 원자력 신규 설비 진입 효과가 훨씬 크기 때문임
 - 전망 기간 중 원자력 발전량이 연평균 4.1%로 증가하여 발전 부문 에너지 소비 증가를 주도할 전망이다
 - 석탄 발전 투입도 2.2% 증가하는 반면 가스 투입은 오히려 0.3% 감소함
- 총에너지 소비에서 원자력과 석탄을 합한 비중은 2016년 39.2%에서 2021년 39.1%로 비슷한 수준을 유지하고 가스와 신재생의 비중은 20.4%에서 21.2%로 소폭 증가할 전망이다
- 정부가 추가적인 강력한 석탄 및 원자력 발전 물량 규제 정책 등을 시행하지 않는 한, 전망 기간 동안 에너지 소비구조가 친환경 구조로 가시적인 변화를 보이기에 한계 존재함
 - 노후 석탄설비 및 설계수명 완료된 원전의 가동 중단과 같은 물량 규제 정책과 함께 시장기능에 의해 에너지 전환이 이루어질 수 있도록 보완대책이 필요함
 - 2022년 이후에도 현재의 에너지 정책 기조를 유지하지 않는다면 에너지 전환을 통한 소비구조 변화를 기대하기 곤란함

□ 보다 친환경적인 에너지 공급 구조로의 변화를 위해서는 합리적인 에너지 가격체계 개선이 필요

- 과거 에너지 정책은 저가의 안정적 공급을 우선하여 현재와 같은 에너지 다소비 산업구조와 환경오염 등 많은 부작용을 초래함
 - 화석연료에 비해 낮은 전력요금으로 에너지 상대가격이 왜곡되며 전력화가 심화되는 등의 문제도 발생함
- 안전하고 친환경적 에너지 공급 구조를 위해서는 공급측면의 규제를 통한 에너지 전환 정책은 물론 에너지 가격체계 개선을 통해 에너지 소비 증가세를 더욱 낮추는 노력이 필요함
 - 에너지 전환 정책 추진으로 장기적으로는 전기요금 상승이 예상되나, 전망 기간 중에는 석탄 및 원전의 신규가동으로 에너지 전환에 따른 요금인상 요인은 거의 없음
 - 실질적인 에너지소비 증가세 억제를 위해서는 현재의 에너지 가격 체계 개편이 필요함
- 전력을 비롯한 에너지 소비 증가추세를 OECD 유럽이나 일본 수준으로 억제하고 에너지 소비구조를 개선하기 위해서는 발전 연료에 외부비용을 반영하는 등의 보다 전향적인 가격 정책이 필요함
 - 현재 수송용 에너지에 집중되어 있는 외부비용을 발전용 연료에도 일관성 있는 기준으로 적용하고, 반영되지 않고 있거나 현실화가 필요한 각종 비용을 과감히 가격에 내재화 할 필요가 있음
 - 이를 위해서는 발전 연료에 대한 개별소비세 개편을 조속히 시행하고 발전원별 외부비용의 현실화를 통해 발전원별 상대가격 구조를 개선해야 함

⁶¹ 본 전망에서는 2017~2021년 평균 석탄과 원자력 발전 설비 이용률이 2012~2016년 평균 대비 낮을 것으로 전제함

- 전기요금도 발전 원가를 반영하는 전압별 요금체계, 전력구입비 연동제 등을 통해 전력 소비에 대한 가격시그널 기능을 개선해야 함
 - 현재 한전과 발전자회사 간 재무적 위험을 조정하기 위해 시행하고 있는 정산조정계수를 폐지하여 정산단가에 의한 발전원별 원가구조 왜곡 현상의 시정이 필요함
 - 계시별 요금은 계통한계가격을 반영하여 결정되 종별 원가회수율을 고려하여 용도간 교차보조가 발생하지 않도록 조정해야 함
 - 단, 과거 장기간 주택용에서 산업용으로의 교차보조를 고려하여 산업용에서 주택용으로의 교차보조를 어느 수준까지 용인할 것인가에 대한 사회적 합의가 필요할 것으로 보임
- 에너지 가격 및 전기요금 체계를 조속히 개편하고 시행하여야 하나, 가격 상승에 따른 부작용을 최소화하기 위해 단계적 로드맵 및 보완대책을 제시해야 할 것으로 판단됨
 - 수용성의 문제로 에너지 가격을 현재의 낮은 수준으로 유지하는 한 미래세대에 비용을 전가하는 결과를 초래하므로 현세대의 비용부담을 높이기 위한 다양한 노력을 강화해야 할 것임

□ 경제의 불확실성을 감안할 경우, 총 및 최종 에너지는 전망 기간 각각 연평균 2.0~2.8%, 2.1~3.1% 사이 증가

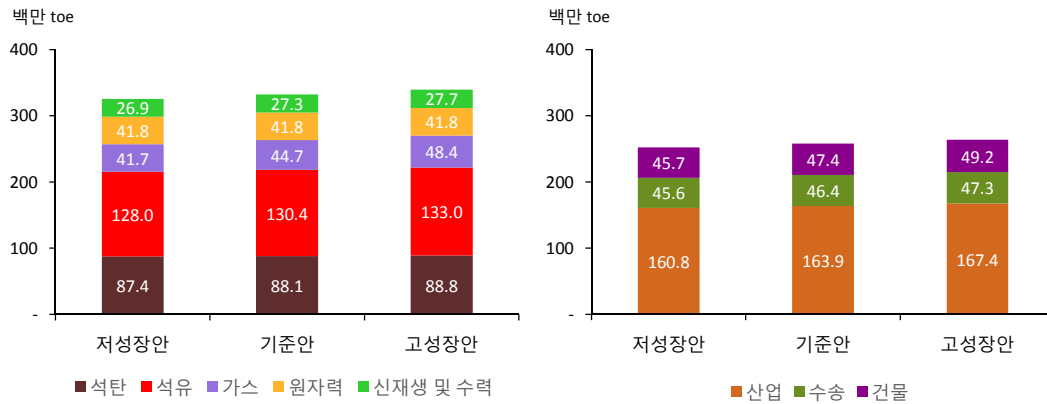
- 저성장 및 고성장 시나리오에서의 경제성장률은 기준안(연평균 2.9%)에 $\pm 1.0\%$ 를 적용함
 - 기준안의 2017~2018년 경제성장률은 한국은행 경제전망 (한국은행 2017.7)을 활용하고, 그 이후의 성장률은 국회예산정책처의 중기 경제전망 (국회예산정책처, 2017년 및 중기 경제전망 2016.9) 등을 활용함
- 2021년 총에너지 수요는 고성장안에서 339.7백만 toe, 저성장안에서는 325.7백만 toe에 이를 전망임
 - 석탄, 석유, 가스 수요는 고성장의 경우 기준안 대비 각각 1.0백만 톤(0.7%), 20.4백만 배럴(2.0%), 3.8백만 톤(8.1%) 증가하며, 저성장의 경우 각각 1.0백만 톤(-0.8%), 19.1백만 배럴(-1.9%), 2.4백만 톤(-6.9%) 감소할 것으로 전망됨⁶²
- 2021년 최종에너지 수요는 고성장안에서 263.9백만 toe, 저성장안에서는 252.1백만 toe에 이를 전망임
 - 산업, 수송, 건물 부문의 에너지 수요는 고성장의 경우 기준안 대비 각각 3.5, 0.9, 1.8백만 toe 증가하며, 저성장의 경우 각각 3.1, 0.9, 1.7백만 toe 감소할 것으로 전망됨⁶³
 - 가정, 공공 부문은 상대적으로 경제성장률 변화에 비탄력적일 것이나, 상업 부문은 우리경제가 과거보다 서비스업 중심으로 이동하며 경제성장률에 따라 탄력적으로 변화할 것으로 판단됨

⁶² 석탄은 기저부하를 구성하는 유연탄 발전용 수요의 비중이 크기 때문에, 시나리오별 수요 변동폭이 상대적으로 크지 않은 반면, 가스는 비중이 큰 첨두 발전용의 특성상 경제성장 변화에 따른 전력 수요 차이에 따라 변동 폭이 큼

⁶³ 산업활동은 기본적으로 경기변동에 민감하므로 에너지 수요도 경제성장 변화에 탄력적으로 반응하며, 수송 부문은 경제성장률에 국제 유가에 미치는 정도에 따라 다르게 반응함

- 에너지원단위는 고성장일 때 연평균 1.0% 개선되어 2021년 0.186(toe/백만원)에 이르고, 저성장일 때는 개선 없이 0.196(toe/백만원)을 유지할 것으로 보임⁶⁴
 - 경제가 성장할수록 서비스업 등 에너지 저소비형 산업이 상대적으로 더 빠르게 성장할 가능성이 높으므로 에너지 수요 증가율이 경제성장률과 비례해서 올라가지 않을 수 있음

그림 2.28 시나리오별 2021년 총·최종에너지 수요 전망 비교



⁶⁴ 통상적으로 에너지원단위는 저성장일 때 보다는 고성장일 때 상대적으로 빠르게 개선되는 경향이 있음

부 록

1. 주요 지표 및 에너지 전망 결과

경제 및 에너지 주요 지표 - 기준 시나리오

											증가율 (%)	
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e		06-16	16-21
경제 및 인구												
국내총생산 (GDP, 조원)	1 380.8	1 427.0	1 466.8	1 508.3	1 551.2	1 596.2	1 644.1	1 693.4	1 740.8		3.3	2.9
광공업 생산지수 (2010=100)	108.2	108.4	108.1	109.2	110.6	111.3	111.9	112.6	113.6		3.4	0.8
국제유가 (Dubai, USD/배럴)	105.3	96.7	50.8	41.2	50.8	52.1	55.2	59.6	64.2		- 3.9	9.3
근무일수	276.0	274.5	271.5	274.0	273.0	272.5	272.5	273.5	275.0		0.0	0.1
인구 (백만명)	50.4	50.7	51.0	51.2	51.4	51.6	51.8	52.0	52.1		0.6	0.3
평균기온 (°C)	12.5	13.4	13.6	13.6	13.2	12.9	12.9	12.9	12.9		0.4	- 1.1
냉방도일 (도일)	194.8	125.4	151.8	238.1	184.8	127.5	127.5	127.5	127.5		7.4	- 11.7
난방도일 (도일)	2 893.2	2 501.6	2 459.1	2 589.7	2 596.2	2 662.0	2 662.0	2 678.0	2 662.0		0.3	0.6
에너지 지표												
총에너지 소비 (백만 toe)	280.2	282.9	287.4	295.6	302.5	309.8	318.5	325.6	332.3		2.7	2.4
에너지원단위 (toe/백만원)	0.203	0.199	0.196	0.196	0.195	0.195	0.194	0.193	0.191		- 0.6	- 0.5
일인당에너지소비 (toe/인)	5.556	5.574	5.633	5.768	5.880	6.001	6.147	6.265	6.376		2.1	2.0
전력생산 (TWh)	517.7	522.0	528.1	540.4	548.7	560.8	576.4	592.3	607.4		3.6	2.4
일인당 전력생산 (MWh/인)	10.3	10.3	10.4	10.5	10.7	10.9	11.1	11.4	11.7		3.0	2.0
일인당 전력소비 (MWh/인)	9.4	9.4	9.5	9.7	9.8	10.0	10.3	10.5	10.7		3.0	2.1

에너지 수요 종합 - 기준 시나리오

	증가율 (%)									
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16 16-21
총에너지										
석탄 (백만 톤)	129.6	133.3	134.8	129.0	137.7	138.6	137.5	137.6	138.9	3.9 1.5
석유 (백만 bbl)	825.2	821.5	856.2	924.2	943.1	965.6	988.8	1 009.3	1 025.4	1.9 2.1
가스 (백만 톤)	40.3	36.6	33.4	34.9	33.5	32.7	31.9	33.3	34.4	3.5 -0.3
수력 (TWh)	8.4	7.8	5.8	6.6	7.1	8.8	7.7	7.7	7.7	2.4 3.0
원자력 (TWh)	138.8	156.4	164.8	162.0	157.8	169.5	195.3	197.5	198.2	0.9 4.1
신재생·기타 (백만 toe)	9.0	11.0	12.8	15.0	16.9	18.9	21.1	23.3	25.6	13.8 11.4
합계 (백만 toe)	280.2	282.9	287.4	295.6	302.5	309.8	318.5	325.6	332.3	2.7 2.4
석탄	81.9	84.6	85.5	81.6	87.1	87.8	87.2	87.3	88.1	4.0 1.5
석유	105.8	104.9	109.6	118.1	120.1	123.0	125.9	128.4	130.4	1.5 2.0
가스	52.4	47.7	43.5	45.4	43.6	42.6	41.6	43.3	44.7	3.6 -0.3
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2 3.0
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8	0.7 4.1
신재생·기타	9.0	11.0	12.8	15.0	16.9	18.9	21.1	23.3	25.6	13.8 11.4
최종에너지										
석탄 (백만 톤)	49.5	53.1	52.4	49.0	49.2	49.4	49.8	50.0	50.3	3.3 0.5
석유 (백만 bbl)	799.1	808.5	841.6	902.4	932.3	955.4	979.3	1 000.1	1 016.5	2.1 2.4
가스 (백만 m³)	23.9	22.1	20.8	21.3	21.6	22.0	22.3	22.6	22.7	2.0 1.4
전력 (TWh)	474.8	477.6	483.7	497.0	505.9	517.1	531.4	546.1	560.0	3.6 2.4
열에너지 (TWh)	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8 1.7
신재생·기타 (백만 toe)	7.9	9.5	11.1	12.7	14.1	15.6	17.3	19.1	21.0	12.0 10.6
합계 (백만 toe)	210.2	213.8	218.5	227.0	233.5	239.6	246.0	252.2	257.8	2.7 2.6
석탄	32.7	35.4	34.9	32.6	32.8	33.0	33.2	33.4	33.6	3.7 0.6
석유	101.8	103.0	107.3	114.8	118.5	121.4	124.4	127.0	129.1	1.7 2.4
가스	25.3	23.3	22.0	22.5	22.9	23.3	23.6	23.9	24.1	2.1 1.4
전력	40.8	41.1	41.6	42.7	43.5	44.5	45.7	47.0	48.2	3.6 2.4
열에너지	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8 1.7
신재생·기타	7.9	9.5	11.1	12.7	14.1	15.6	17.3	19.1	21.0	12.0 10.6
산업	130.8	136.0	136.6	140.5	145.9	150.4	155.3	159.8	163.9	3.8 3.1
수송	37.3	37.6	40.3	42.8	43.5	44.3	45.1	45.8	46.4	1.6 1.7
건물	42.0	40.1	41.6	43.7	44.1	44.8	45.7	46.6	47.4	0.9 1.6

에너지 수요 종합 - 기준 시나리오

(전년 대비, %)											
	증가율 (%)										
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
총에너지											
석탄	1.1	2.9	1.1	-4.4	6.8	0.7	-0.8	0.1	0.9	3.9	1.5
석유	-0.3	-0.5	4.2	7.9	2.0	2.4	2.4	2.1	1.6	1.9	2.1
가스	4.8	-9.2	-8.7	4.2	-3.9	-2.3	-2.3	4.1	3.4	3.5	-0.3
수력	9.7	-6.8	-25.9	14.5	7.3	23.9	-12.9	0.2	-0.2	2.4	3.0
원자력	-7.7	12.7	5.3	-1.7	-2.6	7.4	15.2	1.1	0.3	0.9	4.1
신재생·기타	11.8	21.9	17.2	16.4	13.0	11.9	11.4	10.8	9.9	13.8	11.4
합계	0.6	1.0	1.6	2.9	2.3	2.4	2.8	2.2	2.1	2.7	2.4
석탄	1.2	3.3	1.0	-4.5	6.8	0.8	-0.7	0.1	0.9	4.0	1.5
석유	-0.3	-0.8	4.4	7.8	1.7	2.4	2.4	2.0	1.6	1.5	2.0
가스	5.1	-9.0	-8.8	4.2	-3.9	-2.3	-2.3	4.2	3.4	3.6	-0.3
수력	9.7	-6.8	-25.9	14.5	7.3	23.9	-12.9	0.2	-0.2	2.2	3.0
원자력	-7.7	12.7	5.3	-1.7	-2.6	7.4	15.2	1.1	0.3	0.7	4.1
신재생·기타	11.8	21.9	17.2	16.4	13.0	11.9	11.4	10.8	9.9	13.8	11.4
최종에너지											
석탄	2.3	7.1	-1.3	-6.4	0.4	0.5	0.7	0.6	0.5	3.3	0.5
석유	0.3	1.2	4.1	7.2	3.3	2.5	2.5	2.1	1.6	2.1	2.4
가스	0.5	-7.5	-5.9	2.3	1.7	1.9	1.2	1.2	0.8	2.0	1.4
전력	1.8	0.6	1.3	2.8	1.8	2.2	2.8	2.8	2.6	3.6	2.4
열에너지	-3.2	-7.6	-0.5	9.7	2.2	1.6	1.8	1.7	1.4	1.8	1.7
신재생·기타	10.7	20.1	17.2	14.2	11.3	10.9	10.6	10.3	10.0	12.0	10.6
합계	1.0	1.7	2.2	3.9	2.9	2.6	2.7	2.5	2.2	2.7	2.6
석탄	2.2	8.4	-1.4	-6.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.6	3.7	0.6
석유	0.1	1.1	4.2	6.9	3.3	2.5	2.5	2.1	1.6	1.7	2.4
가스	-0.3	-7.8	-5.6	2.2	1.7	1.9	1.2	1.2	0.8	2.1	1.4
전력	1.8	0.6	1.3	2.8	1.8	2.2	2.8	2.8	2.6	3.6	2.4
열에너지	-3.2	-7.6	-0.5	9.7	2.2	1.6	1.8	1.7	1.4	1.8	1.7
신재생·기타	10.7	20.1	17.2	14.2	11.3	10.9	10.6	10.3	10.0	12.0	10.6
산업	2.0	4.0	0.5	2.8	3.8	3.1	3.3	2.9	2.6	3.8	3.1
수송	0.5	0.8	7.1	6.2	1.7	1.9	1.7	1.6	1.5	1.6	1.7
건물	-1.6	-4.5	3.6	5.0	0.9	1.8	1.8	2.0	1.7	0.9	1.6

부문별 소비 - 기준 시나리오

(백만 toe)

										증가율 (%)	
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
산업 부문	130.8	136.0	136.6	140.5	145.9	150.4	155.3	159.8	163.9	3.8	3.1
석탄	31.8	34.7	34.2	32.0	32.3	32.5	32.8	33.1	33.3	4.1	0.8
석유	60.1	61.2	62.2	66.9	70.1	72.2	74.6	76.6	78.2	2.5	3.2
가스	10.3	9.3	8.0	7.8	8.1	8.3	8.5	8.6	8.7	5.0	2.1
전력	22.1	22.8	22.8	23.2	23.7	24.3	25.0	25.7	26.4	4.5	2.6
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생·기타	6.5	8.1	9.4	10.6	11.8	13.0	14.4	15.8	17.4	11.8	10.5
수송 부문	37.3	37.6	40.3	42.8	43.5	44.3	45.1	45.8	46.4	1.6	1.7
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	35.5	35.8	38.4	40.8	41.5	42.3	43.0	43.7	44.4	1.3	1.7
가스	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	10.4	-0.8
전력	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.6	4.6
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생·기타	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	25.6	2.4
건물 부문*	42.0	40.1	41.6	43.7	44.1	44.8	45.7	46.6	47.4	0.9	1.6
석탄	0.9	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	-7.4	-12.5
석유	6.2	6.0	6.8	7.1	6.9	6.9	6.8	6.7	6.5	-2.1	-1.7
가스	13.7	12.7	12.7	13.4	13.5	13.7	13.9	14.0	14.2	0.3	1.1
전력	18.6	18.1	18.6	19.3	19.6	19.9	20.4	21.0	21.5	2.7	2.2
열에너지	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7
기타 신재생	1.0	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	10.6	13.8
전환 투입	137.8	135.1	134.0	135.5	137.1	139.7	143.4	146.0	148.6	2.9	1.9
석탄	49.2	49.2	50.6	49.0	54.3	54.8	54.0	53.9	54.5	4.3	2.2
석유	4.0	2.0	2.2	3.3	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	-3.5	-16.9
가스	52.4	47.7	43.5	45.3	43.5	42.5	41.4	43.2	44.7	3.5	-0.3
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8	0.7	4.1
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2	3.0
신재생·기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	-	15.3

* 가정, 상업, 공공·기타 합계

석탄 - 기준 시나리오

(백만 톤)

	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	증가율 (%)	
										06-16	16-21
석탄 총수요	129.6	133.3	134.8	129.0	137.7	138.6	137.5	137.6	138.9	3.9	1.5
전환투입	80.0	80.3	82.5	80.0	88.5	89.2	87.8	87.6	88.6	4.3	2.1
발전	80.0	80.3	82.5	80.0	88.5	89.2	87.8	87.6	88.6	4.3	2.1
지역난방	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
가스제조	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
최종 소비	49.5	53.1	52.4	49.0	49.2	49.4	49.8	50.0	50.3	3.3	0.5
산업	47.6	51.4	50.9	47.7	48.1	48.5	48.9	49.3	49.6	3.8	0.8
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
건물	1.9	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	-6.0	-12.5
주요제품별 소비											
무연탄	10.7	10.2	10.7	10.9	9.6	9.1	9.0	8.9	8.7	1.1	-4.4
유연탄	118.8	123.1	124.2	118.0	128.1	129.6	128.5	128.8	130.2	4.2	2.0
제철용	32.1	37.6	36.8	33.5	33.7	34.0	34.3	34.6	34.8	4.9	0.8
시멘트용	4.6	4.9	4.7	4.6	4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	-0.3	0.7
발전용	79.7	78.2	80.4	77.7	87.3	88.5	87.1	87.0	88.2	4.5	2.6

석유 - 기준 시나리오

(백만 bbl)

	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	증가율 (%)	
										06-16	16-21
석유 총수요	825.2	821.5	856.2	924.2	943.1	965.6	988.8	1 009.3	1 025.4	1.9	2.1
전환투입	26.1	13.0	14.6	21.8	10.7	10.1	9.6	9.2	8.9	- 3.4	- 16.4
발전	23.0	11.0	12.8	19.3	8.6	7.9	7.3	6.9	6.6	- 3.4	- 19.4
지역난방	1.3	1.0	0.8	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	- 7.7	0.3
가스제조	1.9	0.9	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.9	- 3.4
최종 소비	799.1	808.5	841.6	902.4	932.3	955.4	979.3	1 000.1	1 016.5	2.1	2.4
산업	482.0	491.8	501.0	542.6	569.3	587.0	606.6	623.5	636.7	3.0	3.3
수송	267.4	268.8	287.1	303.6	307.9	313.4	318.2	323.0	327.4	1.5	1.5
건물	49.7	47.9	53.5	56.3	55.2	55.1	54.4	53.6	52.4	- 2.1	- 1.4
주요제품별 소비											
휘발유	73.4	73.5	76.6	78.9	80.2	81.4	82.6	83.7	84.8	2.8	1.4
경유 (전환 포함)	143.0	144.8	156.4	166.6	169.6	172.5	175.3	177.8	179.6	1.6	1.5
등유 (전환 포함)	18.8	15.4	16.2	19.1	17.4	17.0	16.4	15.8	15.0	- 4.8	- 4.6
중유 (전환 포함)	46.4	33.3	38.3	47.5	38.3	38.5	38.6	38.9	38.8	- 6.9	- 4.0
항공유	30.3	32.0	34.4	37.0	37.9	39.7	41.1	42.2	43.5	3.9	3.3
LPG (전환 포함)	93.1	89.6	89.9	109.0	111.3	113.3	114.4	115.6	116.5	1.5	1.4
납사	384.2	396.3	410.8	430.1	452.2	466.4	482.9	497.3	508.9	4.1	3.4
기타비에너지	36.0	36.6	33.7	36.1	36.3	36.9	37.5	38.0	38.3	2.2	1.2

가스 - 기준 시나리오

	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	증가율 (%)	
										06-16	16-21
천연가스 소비 (백만 톤)	40.3	36.6	33.4	34.9	33.5	32.7	31.9	33.3	34.4	3.5	-0.3
전환투입	40.0	36.4	33.1	34.5	33.2	32.4	31.6	32.9	34.0	3.4	-0.3
발전	17.6	15.9	14.6	15.3	13.7	12.6	11.5	12.6	13.5	4.5	-2.6
지역난방	2.6	2.2	1.5	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	10.7	2.2
가스제조	19.8	18.3	17.0	17.5	17.7	18.0	18.3	18.5	18.6	2.1	1.3
산업	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	-	1.5
도시가스 소비 (십억 m³)	23.9	22.1	20.8	21.3	21.6	22.0	22.3	22.6	22.7	2.0	1.4
산업*	9.5	8.7	7.3	7.2	7.5	7.6	7.8	7.9	8.0	4.5	2.1
수송	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	10.4	-0.8
건물	13.1	12.2	12.2	12.8	13.0	13.2	13.3	13.5	13.6	0.3	1.1

* 산업용 천연가스 제외

전력 - 기준 시나리오

	(TWh)											
											증가율 (%)	
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21	
전력 총수요	517.7	522.0	528.1	540.4	548.7	560.8	576.4	592.3	607.4	3.6	2.4	
자가소비 및 송배전 손실	42.9	44.4	44.4	43.4	42.8	43.7	45.0	46.2	47.4	2.9	1.8	
최종 소비	474.8	477.6	483.7	497.0	505.9	517.1	531.4	546.1	560.0	3.6	2.4	
산업	256.8	264.6	265.6	270.0	275.6	282.4	290.7	298.9	306.5	4.5	2.6	
수송	2.2	2.0	2.2	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	0.6	4.6	
건물	215.8	211.0	215.8	224.4	227.5	231.7	237.7	244.0	250.1	2.7	2.2	
발전설비 (GW)*	83.7	92.4	97.6	104.1	116.1	120.6	128.1	131.1	135.5	4.7	5.4	
석탄	24.5	26.7	27.3	31.4	36.9	36.9	37.9	37.3	39.9	5.4	5.0	
석유	4.9	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	- 1.5	- 0.2	
가스	23.6	29.8	32.2	32.6	36.6	37.6	39.2	40.5	40.5	6.5	4.4	
원자력	20.7	20.7	21.7	22.2	22.5	23.9	26.7	26.7	26.7	2.3	3.8	
수력	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	1.7	0.0	
신재생·기타	3.5	4.5	5.6	7.3	9.4	11.6	13.7	16.0	17.7	16.2	19.4	
발전량*	503.1	522.0	528.1	540.4	548.7	560.8	576.4	592.3	607.4	3.7	2.4	
석탄	200.4	203.4	204.7	213.8	243.0	247.5	243.5	243.1	247.4	4.4	3.0	
석유	15.8	25.0	31.7	14.3	9.8	9.1	8.4	8.0	7.6	- 1.5	- 11.9	
가스	128.3	114.7	100.8	120.8	103.5	93.0	83.6	93.3	99.8	5.9	- 3.8	
원자력	138.8	156.4	164.8	162.0	157.8	169.5	195.3	197.5	198.2	0.9	4.1	
수력	8.5	7.8	5.8	6.6	7.1	8.8	7.7	7.7	7.7	7.9	3.0	
신재생·기타	11.3	14.7	20.3	23.0	27.4	32.9	37.9	42.8	46.8	-	15.3	
발전 투입 (백만 toe)*	108.3	108.1	109.6	110.2	111.4	113.6	117.0	119.2	121.5	2.9	2.0	
석탄	49.2	49.2	50.6	49.0	54.3	54.8	54.0	53.9	54.5	4.3	2.2	
석유	3.6	1.7	2.0	3.0	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	- 3.4	- 19.5	
가스	23.3	21.0	19.3	20.3	18.1	16.6	15.3	16.7	17.9	4.7	- 2.5	
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8	0.7	4.1	
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2	3.0	
신재생·기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	-	15.3	

* 2014 년부터 집단에너지 원별 배분

열·기타 - 기준 시나리오

	(백만 toe)											
	증가율 (%)										06-16	16-21
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e			
열 총수요	1.8	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	- 0.2	2.0	
자가소비 및 손실	0.1	- 0.0	0.0	- 0.2	- 0.1	- 0.2	- 0.2	- 0.2	- 0.1	-	- 0.7	
최종 소비	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7	
산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
건물	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7	
열생산량												
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
석유	1.2	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	2.9	1.5	
가스	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	- 5.2	3.0	
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
신재생·기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
열생산 투입												
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
석유	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	- 7.7	0.3	
가스	3.3	2.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	10.7	2.2	
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
신재생·기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
신재생에너지 총수요	10.8	12.6	14.1	16.4	18.4	20.8	22.7	25.0	27.3	12.1	10.8	
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2	3.0	
발전 기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	-	15.3	
최종 소비	7.9	9.5	11.1	12.7	14.1	15.6	17.3	19.1	21.0	12.0	10.6	
산업	6.5	8.1	9.4	10.6	11.8	13.0	14.4	15.8	17.4	11.8	10.5	
수송	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	25.6	2.4	
건물	1.0	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	10.6	13.8	

경제 및 에너지 주요 지표 - 고성장 시나리오

	증가율 (%)										
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
경제 및 인구											
국내총생산 (GDP, 조원)	1 380.8	1 427.0	1 466.8	1 508.3	1 562.7	1 623.7	1 688.7	1 756.2	1 822.9	3.3	3.9
광공업 생산지수 (2010=100)	108.2	108.4	108.1	109.2	110.8	111.6	112.5	113.5	114.8	3.4	1.0
국제유가 (Dubai, USD/배럴)	105.3	96.7	50.8	41.2	50.8	52.1	55.2	59.6	64.2	- 3.9	9.3
근무일수	276.0	274.5	271.5	274.0	273.0	272.5	272.5	273.5	275.0	0.0	0.1
인구 (백만명)	50.4	50.7	51.0	51.2	51.4	51.6	51.8	52.0	52.1	0.6	0.3
평균기온 (°C)	12.5	13.4	13.6	13.6	13.2	12.9	12.9	12.9	12.9	0.4	- 1.1
냉방도일 (도일)	194.8	125.4	151.8	238.1	183.6	127.1	127.1	127.1	127.1	7.4	- 11.8
난방도일 (도일)	2 893.2	2 501.6	2 459.1	2 589.7	2 596.2	2 662.0	2 662.0	2 678.0	2 662.0	0.3	0.6
에너지 지표											
총에너지 소비 (백만 toe)	280.2	282.9	287.4	295.6	302.9	311.6	321.9	330.8	339.7	2.7	2.8
에너지원단위 (toe/백만원)	0.203	0.199	0.196	0.196	0.194	0.192	0.191	0.189	0.187	- 0.6	- 1.0
일인당에너지소비 (toe/인)	5.556	5.574	5.633	5.768	5.889	6.034	6.214	6.366	6.517	2.1	2.5
전력생산 (TWh)	517.7	522.0	528.1	540.4	549.6	563.9	582.5	601.5	619.8	3.6	2.8
일인당 전력생산 (MWh/인)	10.3	10.3	10.4	10.5	10.7	10.9	11.2	11.6	11.9	3.0	2.4
일인당 전력소비 (MWh/인)	9.4	9.4	9.5	9.7	9.8	10.1	10.4	10.7	11.0	3.0	2.5

에너지 수요 종합 - 고성장 시나리오

										증가율 (%)	
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
총에너지											
석탄 (백만 톤)	129.6	133.3	134.8	129.0	137.8	139.0	138.1	138.4	139.9	3.9	1.6
석유 (백만 bbl)	825.2	821.5	856.2	924.2	944.5	971.2	998.8	1 023.8	1 045.8	1.9	2.5
가스 (백만 톤)	40.3	36.6	33.4	34.9	33.6	33.2	33.1	35.2	37.2	3.5	1.3
수력 (TWh)	8.4	7.8	5.8	6.6	7.1	8.8	7.7	7.7	7.7	2.4	3.0
원자력 (TWh)	138.8	156.4	164.8	162.0	157.8	169.5	195.3	197.5	198.2	0.9	4.1
신재생·기타 (백만 toe)	9.0	11.0	12.8	15.0	17.0	19.1	21.3	23.7	26.1	13.1	11.8
합계 (백만 toe)	280.2	282.9	287.4	295.6	302.9	311.6	321.9	330.8	339.7	2.7	2.8
석탄	81.9	84.6	85.5	81.6	87.2	88.0	87.5	87.8	88.8	4.0	1.7
석유	105.8	104.9	109.6	118.1	120.3	123.7	127.1	130.3	133.0	1.5	2.4
가스	52.4	47.7	43.5	45.4	43.7	43.2	43.1	45.8	48.4	3.6	1.3
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2	3.0
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8	0.7	4.1
신재생·기타	9.0	11.0	12.8	15.0	17.0	19.1	21.3	23.7	26.1	13.1	11.8
최종에너지											
석탄 (백만 톤)	49.5	53.1	52.4	49.0	49.3	49.7	50.3	50.8	51.3	3.3	0.9
석유 (백만 bbl)	799.1	808.5	841.6	902.4	933.8	961.0	989.2	1 014.6	1 036.9	2.1	2.8
가스 (백만 m³)	23.9	22.1	20.8	21.3	21.6	22.1	22.7	23.4	24.1	2.0	2.5
전력 (TWh)	474.8	477.6	483.7	497.0	506.7	519.9	537.0	554.5	571.4	3.6	2.8
열에너지 (TWh)	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	2.3
신재생·기타 (백만 toe)	7.9	9.5	11.1	12.7	14.2	15.8	17.5	19.4	21.4	12.0	11.1
합계 (백만 toe)	210.2	213.8	218.5	227.0	233.9	241.0	248.8	256.5	263.9	2.7	3.1
석탄	32.7	35.4	34.9	32.6	32.8	33.2	33.6	33.9	34.3	3.7	1.0
석유	101.8	103.0	107.3	114.8	118.7	122.1	125.7	128.9	131.7	1.7	2.8
가스	25.3	23.3	22.0	22.5	22.8	23.4	24.0	24.7	25.5	2.1	2.5
전력	40.8	41.1	41.6	42.7	43.6	44.7	46.2	47.7	49.1	3.6	2.8
열에너지	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	2.3
신재생·기타	7.9	9.5	11.1	12.7	14.2	15.8	17.5	19.4	21.4	12.0	11.1
산업	130.8	136.0	136.6	140.5	146.1	151.2	157.0	162.3	167.4	3.8	3.6
수송	37.3	37.6	40.3	42.8	43.6	44.6	45.5	46.4	47.3	1.6	2.0
건물	42.0	40.1	41.6	43.7	44.2	45.2	46.4	47.8	49.2	0.9	2.4

에너지 수요 종합 - 고성장 시나리오

(전년 대비, %)

	증가율 (%)										
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
총에너지											
석탄	1.1	2.9	1.1	-4.4	6.8	0.9	-0.6	0.2	1.1	3.9	1.6
석유	-0.3	-0.5	4.2	7.9	2.2	2.8	2.8	2.5	2.2	1.9	2.5
가스	4.8	-9.2	-8.7	4.2	-3.7	-1.1	-0.2	6.2	5.5	3.5	1.3
수력	9.7	-6.8	-25.9	14.5	7.3	23.9	-12.9	0.2	-0.2	2.4	3.0
원자력	-7.7	12.7	5.3	-1.7	-2.6	7.4	15.2	1.1	0.3	0.9	4.1
신재생·기타	11.8	21.9	17.2	16.4	13.4	12.4	11.8	11.0	10.3	13.1	11.8
합계	0.6	1.0	1.6	2.9	2.5	2.9	3.3	2.8	2.7	2.7	2.8
석탄	1.2	3.3	1.0	-4.5	6.9	1.0	-0.5	0.3	1.1	4.0	1.7
석유	-0.3	-0.8	4.4	7.8	1.9	2.8	2.8	2.5	2.1	1.5	2.4
가스	5.1	-9.0	-8.8	4.2	-3.7	-1.1	-0.3	6.3	5.5	3.6	1.3
수력	9.7	-6.8	-25.9	14.5	7.3	23.9	-12.9	0.2	-0.2	2.2	3.0
원자력	-7.7	12.7	5.3	-1.7	-2.6	7.4	15.2	1.1	0.3	0.7	4.1
신재생·기타	11.8	21.9	17.2	16.4	13.4	12.4	11.8	11.0	10.3	13.1	11.8
최종에너지											
석탄	2.3	7.1	-1.3	-6.4	0.6	0.9	1.2	0.9	1.0	3.3	0.9
석유	0.3	1.2	4.1	7.2	3.5	2.9	2.9	2.6	2.2	2.1	2.8
가스	0.5	-7.5	-5.9	2.3	1.5	2.6	2.5	3.0	3.0	2.0	2.5
전력	1.8	0.6	1.3	2.8	2.0	2.6	3.3	3.3	3.0	3.6	2.8
열에너지	-3.2	-7.6	-0.5	9.7	2.4	2.4	2.6	2.5	1.7	1.8	2.3
신재생·기타	10.7	20.1	17.2	14.2	11.8	11.4	11.2	10.6	10.5	12.0	11.1
합계	1.0	1.7	2.2	3.9	3.0	3.1	3.2	3.1	2.9	2.7	3.1
석탄	2.2	8.4	-1.4	-6.7	0.7	1.0	1.3	1.0	1.1	3.7	1.0
석유	0.1	1.1	4.2	6.9	3.4	2.9	2.9	2.5	2.2	1.7	2.8
가스	-0.3	-7.8	-5.6	2.2	1.5	2.6	2.5	3.0	2.9	2.1	2.5
전력	1.8	0.6	1.3	2.8	2.0	2.6	3.3	3.3	3.0	3.6	2.8
열에너지	-3.2	-7.6	-0.5	9.7	2.4	2.4	2.6	2.5	1.7	1.8	2.3
신재생·기타	10.7	20.1	17.2	14.2	11.8	11.4	11.2	10.6	10.5	12.0	11.1
산업	2.0	4.0	0.5	2.8	4.0	3.5	3.8	3.4	3.2	3.8	3.6
수송	0.5	0.8	7.1	6.2	1.8	2.3	2.1	2.0	1.9	1.6	2.0
건물	-1.6	-4.5	3.6	5.0	1.1	2.3	2.6	3.0	2.9	0.9	2.4

부문별 소비 - 고성장 시나리오

	(백만 toe)									
	증가율 (%)									
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16 16-21
산업 부문	130.8	136.0	136.6	140.5	146.1	151.2	157.0	162.3	167.4	3.8 3.6
석탄	31.8	34.7	34.2	32.0	32.3	32.7	33.2	33.6	34.0	4.1 1.2
석유	60.1	61.2	62.2	66.9	70.2	72.7	75.4	77.8	79.9	2.5 3.6
가스	10.3	9.3	8.0	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.7	5.0 2.1
전력	22.1	22.8	22.8	23.2	23.8	24.5	25.3	26.2	27.0	4.5 3.1
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -
신재생·기타	6.5	8.1	9.4	10.6	11.8	13.2	14.6	16.1	17.8	11.8 10.9
수송 부문	37.3	37.6	40.3	42.8	43.6	44.6	45.5	46.4	47.3	1.6 2.0
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -
석유	35.5	35.8	38.4	40.8	41.5	42.6	43.5	44.4	45.2	1.3 2.1
가스	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	10.4 -0.8
전력	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.6 4.6
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -
신재생·기타	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	25.6 2.9
건물 부문*	42.0	40.1	41.6	43.7	44.2	45.2	46.4	47.8	49.2	0.9 2.4
석탄	0.9	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	-7.4 -14.4
석유	6.2	6.0	6.8	7.1	7.0	6.9	6.8	6.7	6.5	-2.1 -1.7
가스	13.7	12.7	12.7	13.4	13.6	14.0	14.4	14.9	15.5	0.3 3.0
전력	18.6	18.1	18.6	19.3	19.6	20.0	20.6	21.2	21.8	2.7 2.5
열에너지	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8 2.3
신재생·기타	1.0	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7	3.1	10.6 14.3
전환 투입	137.8	135.1	134.0	135.5	137.2	140.4	145.0	148.6	152.2	2.8 2.4
석탄	49.2	49.2	50.6	49.0	54.3	54.8	54.0	53.9	54.5	4.3 2.2
석유	4.0	2.0	2.2	3.3	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	-3.5 -16.7
가스	52.4	47.7	43.5	45.3	43.7	43.2	43.0	45.7	48.3	3.5 1.3
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8	0.7 4.1
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2 3.0
신재생·기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	24.0 15.3

* 가정, 상업, 공공·기타 합계

석탄 - 고성장 시나리오

(백만 톤)

											증가율 (%)	
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21	
석탄 총수요	129.6	133.3	134.8	129.0	137.8	139.0	138.1	138.4	139.9	3.9	1.6	
전환투입	80.0	80.3	82.5	80.0	88.5	89.2	87.8	87.6	88.6	4.3	2.1	
발전	80.0	80.3	82.5	80.0	88.5	89.2	87.8	87.6	88.6	4.3	2.1	
지역난방	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
가스제조	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
최종 소비	49.5	53.1	52.4	49.0	49.3	49.7	50.3	50.8	51.3	3.3	0.9	
산업	47.6	51.4	50.9	47.7	48.2	48.8	49.5	50.1	50.7	3.8	1.2	
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
건물	1.9	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	-6.0	-14.4	
주요제품별 소비												
무연탄	10.7	10.2	10.7	10.9	9.7	9.2	9.2	9.1	9.1	1.1	-3.6	
유연탄	118.8	123.1	124.2	118.0	128.1	129.8	128.9	129.3	130.8	4.2	2.1	
제철용	32.1	37.6	36.8	33.5	33.8	34.1	34.6	35.0	35.4	4.9	1.1	
시멘트용	4.6	4.9	4.7	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	-0.3	1.1	
발전용	79.7	78.2	80.4	77.7	87.3	88.5	87.1	87.0	88.2	4.5	2.6	

석유 - 고성장 시나리오

(백만 bbl)

	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	증가율 (%)	
										06-10	16-21
석유 총수요	825.2	821.5	856.2	924.2	944.5	971.2	998.8	1 023.8	1 045.8	1.9	2.5
전환투입	26.1	13.0	14.6	21.8	10.7	10.2	9.6	9.3	9.0	- 3.4	- 16.2
발전	23.0	11.0	12.8	19.3	8.6	7.9	7.3	6.9	6.6	- 3.4	- 19.4
지역난방	1.3	1.0	0.8	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	- 7.7	1.1
가스제조	1.9	0.9	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	3.9	- 2.4
최종 소비	799.1	808.5	841.6	902.4	933.8	961.0	989.2	1 014.6	1 036.9	2.1	2.8
산업	482.0	491.8	501.0	542.6	570.1	590.7	613.3	633.3	650.8	3.0	3.7
수송	267.4	268.8	287.1	303.6	308.4	315.2	321.5	327.7	333.7	1.5	1.9
건물	49.7	47.9	53.5	56.3	55.2	55.1	54.4	53.6	52.4	- 2.1	- 1.4
주요제품별 소비											
휘발유	73.4	73.5	76.6	78.9	80.3	81.7	83.2	84.5	85.8	2.8	1.7
경유 (전환 포함)	143.0	144.8	156.4	166.6	169.8	173.5	177.2	180.5	183.3	1.6	1.9
등유 (전환 포함)	18.8	15.4	16.2	19.1	17.4	17.0	16.4	15.8	15.0	- 4.8	- 4.6
중유 (전환 포함)	46.4	33.3	38.3	47.5	38.3	38.5	38.7	38.9	38.8	- 6.9	- 3.9
항공유	30.3	32.0	34.4	37.0	38.0	40.2	42.0	43.4	45.1	3.9	4.0
LPG (전환 포함)	93.1	89.6	89.9	109.0	111.4	113.6	115.1	116.6	118.0	1.5	1.6
납사	384.2	396.3	410.8	430.1	452.9	469.3	488.1	504.9	520.0	4.1	3.9
기타비에너지	36.0	36.6	33.7	36.1	36.4	37.3	38.2	39.1	39.9	2.2	2.0

가스 - 고성장 시나리오

											증가율 (%)	
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21	
천연가스 소비 (백만 톤)	40.3	36.6	33.4	34.9	33.6	33.2	33.1	35.2	37.2	3.5	1.3	
전환투입	40.0	36.4	33.1	34.5	33.3	32.9	32.8	34.9	36.8	3.4	1.3	
발전	17.6	15.9	14.6	15.3	13.8	13.0	12.4	13.8	15.1	4.5	- 0.3	
지역난방	2.6	2.2	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	10.7	2.5	
가스제조	19.8	18.3	17.0	17.5	17.7	18.1	18.6	19.2	19.7	2.1	2.4	
산업	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	-	1.4	
도시가스 소비 (십억 ㎥)	23.9	22.1	20.8	21.3	21.6	22.1	22.7	23.4	24.1	2.0	2.5	
산업*	9.5	8.7	7.3	7.2	7.4	7.6	7.7	7.9	8.0	4.5	2.1	
수송	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	10.4	- 0.8	
건물	13.1	12.2	12.2	12.8	13.0	13.4	13.8	14.3	14.9	0.3	3.0	

* 산업용 천연가스 제외

전력 - 고성장 시나리오

	(TWh)										
	증가율 (%)										
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
전력 총수요	517.7	522.0	528.1	540.4	549.6	563.9	582.5	601.5	619.8	3.6	2.8
자가소비 및 송배전 손실	42.9	44.4	44.4	43.4	42.9	44.0	45.5	47.0	48.4	2.9	2.2
최종 소비	474.8	477.6	483.7	497.0	506.7	519.9	537.0	554.5	571.4	3.6	2.8
산업	256.8	264.6	265.6	270.0	276.2	284.5	294.7	304.7	314.3	4.5	3.1
수송	2.2	2.0	2.2	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	0.6	4.6
건물	215.8	211.0	215.8	224.4	227.8	232.4	239.3	246.6	253.7	2.7	2.5
발전설비 (GW)*	83.7	92.4	97.6	104.1	116.1	120.6	128.1	131.1	135.5	4.7	5.4
석탄	24.5	26.7	27.3	31.4	36.9	36.9	37.9	37.3	39.9	5.4	5.0
석유	4.9	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	-1.5	-0.2
가스	23.6	29.8	32.2	32.6	36.6	37.6	39.2	40.5	40.5	6.5	4.4
원자력	20.7	20.7	21.7	22.2	22.5	23.9	26.7	26.7	26.7	2.3	3.8
수력	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	1.7	0.0
신재생·기타	3.5	4.5	5.6	7.3	9.4	11.6	13.7	16.0	17.7	16.2	19.4
발전량*	503.1	522.0	528.1	540.4	549.6	563.9	582.5	601.5	619.8	3.7	2.8
석탄	200.4	203.4	204.7	213.8	243.0	247.5	243.5	243.1	247.4	4.4	3.0
석유	15.8	25.0	31.7	14.3	9.8	9.1	8.4	8.0	7.6	-1.5	-11.9
가스	128.3	114.7	100.8	120.8	104.4	96.0	89.7	102.4	112.1	5.9	-1.5
원자력	138.8	156.4	164.8	162.0	157.8	169.5	195.3	197.5	198.2	0.9	4.1
수력	8.5	7.8	5.8	6.6	7.1	8.8	7.7	7.7	7.7	7.9	3.0
신재생·기타	11.3	14.7	20.3	23.0	27.4	32.9	37.9	42.8	46.8	-	15.3
발전 투입 (백만 toe)*	108.3	108.1	109.6	110.2	111.6	114.1	118.1	120.8	123.7	2.9	2.3
석탄	49.2	49.2	50.6	49.0	54.3	54.8	54.0	53.9	54.5	4.3	2.2
석유	3.6	1.7	2.0	3.0	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	-3.4	-19.5
가스	23.3	21.0	19.3	20.3	18.3	17.2	16.4	18.3	20.1	4.7	-0.2
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8	0.7	4.1
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2	3.0
신재생·기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	24.0	15.3

* 2014년부터 집단에너지 원별 배분

열·기타 - 고성장 시나리오

(백만 toe)

	증가율 (%)										
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
열 총수요	1.8	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	-0.2	2.5
자가소비 및 손실	0.1	-0.0	0.0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-	0.8
최종 소비	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	2.3
산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
건물	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	2.3
열생산량											
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	1.2	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	2.9	2.2
가스	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-5.2	3.1
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생·기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
열생산 투입											
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-7.7	1.1
가스	3.3	2.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5	10.7	2.5
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생·기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생에너지 총수요	10.8	12.6	14.1	16.4	18.5	20.9	22.9	25.3	27.7	11.6	11.1
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2	3.0
발전 기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	24.0	15.3
최종 소비	7.9	9.5	11.1	12.7	14.2	15.8	17.5	19.4	21.4	12.0	11.1
산업	6.5	8.1	9.4	10.6	11.8	13.2	14.6	16.1	17.8	11.8	10.9
수송	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	25.6	2.9
건물	1.0	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7	3.1	10.6	14.3

경제 및 에너지 주요 지표 - 저성장 시나리오

	증가율 (%)										
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
경제 및 인구											
국내총생산 (GDP, 조원)	1 380.8	1 427.0	1 466.8	1 508.3	1 539.7	1 568.9	1 600.3	1 632.3	1 661.7	3.3	2.0
광공업 생산지수 (2010=100)	108.2	108.4	108.1	109.2	110.5	110.9	111.3	111.8	112.4	3.4	0.6
국제유가 (Dubai, USD/배럴)	105.3	96.7	50.8	41.2	50.8	52.1	55.2	59.6	64.2	- 3.9	9.3
근무일수	276.0	274.5	271.5	274.0	273.0	272.5	272.5	273.5	275.0	n.a	0.1
인구 (백만명)	50.4	50.7	51.0	51.2	51.4	51.6	51.8	52.0	52.1	0.6	0.3
평균기온 (°C)	12.5	13.4	13.6	13.6	13.2	12.9	12.9	12.9	12.9	0.4	- 1.1
냉방도일 (도일)	194.8	125.4	151.8	238.1	183.6	127.1	127.1	127.1	127.1	7.4	- 11.8
난방도일 (도일)	2 893.2	2 501.6	2 459.1	2 589.7	2 596.2	2 662.0	2 662.0	2 678.0	2 662.0	0.3	0.6
에너지 지표											
총에너지 소비 (백만 toe)	280.2	282.9	287.4	295.6	301.9	308.2	315.3	320.8	325.7	2.7	2.0
에너지원단위 (toe/백만원)	0.203	0.199	0.196	0.196	0.196	0.197	0.197	0.197	0.196	- 0.6	- 0.0
일인당에너지소비 (toe/인)	5.556	5.574	5.633	5.768	5.868	5.968	6.085	6.173	6.249	2.1	1.6
전력생산 (TWh)	517.7	522.0	528.1	540.4	548.4	559.3	572.5	585.9	598.1	3.6	2.0
일인당 전력생산 (MWh/인)	10.3	10.3	10.4	10.5	10.7	10.8	11.0	11.3	11.5	3.0	1.7
일인당 전력소비 (MWh/인)	9.4	9.4	9.5	9.7	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	3.0	1.8

에너지 수요 종합 - 저성장 시나리오

	증가율 (%)									
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16 16-21
총에너지										
석탄 (백만 톤)	129.6	133.3	134.8	129.0	137.5	138.3	136.9	136.9	137.8	3.9 1.3
석유 (백만 bbl)	825.2	821.5	856.2	924.2	941.6	959.9	978.9	994.8	1 006.3	1.9 1.7
가스 (백만 톤)	40.3	36.6	33.4	34.9	33.3	32.2	30.9	31.6	32.0	3.5 -1.7
수력 (TWh)	8.4	7.8	5.8	6.6	7.1	8.8	7.7	7.7	7.7	2.4 3.0
원자력 (TWh)	138.8	156.4	164.8	162.0	157.8	169.5	195.3	197.5	198.2	0.9 4.1
신재생·기타 (백만 toe)	9.0	11.0	12.8	15.0	16.8	18.8	20.9	23.0	25.2	13.1 11.0
합계 (백만 toe)	280.2	282.9	287.4	295.6	301.9	308.2	315.3	320.8	325.7	2.7 2.0
석탄	81.9	84.6	85.5	81.6	87.0	87.6	86.8	86.8	87.4	4.0 1.4
석유	105.8	104.9	109.6	118.1	119.9	122.2	124.6	126.6	128.0	1.5 1.6
가스	52.4	47.7	43.5	45.4	43.4	41.9	40.2	41.2	41.7	3.6 -1.7
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2 3.0
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8	0.7 4.1
신재생·기타	9.0	11.0	12.8	15.0	16.8	18.8	20.9	23.0	25.2	13.1 11.0
최종에너지										
석탄 (백만 톤)	49.5	53.1	52.4	49.0	49.0	49.1	49.2	49.3	49.2	3.3 0.1
석유 (백만 bbl)	799.1	808.5	841.6	902.4	930.9	949.8	969.3	985.7	997.5	2.1 2.0
가스 (백만 m³)	23.9	22.1	20.8	21.3	21.5	21.7	21.7	21.6	21.4	2.0 0.1
전력 (TWh)	474.8	477.6	483.7	497.0	505.6	515.7	527.8	540.2	551.5	3.6 2.1
열에너지 (TWh)	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8 1.5
신재생·기타 (백만 toe)	7.9	9.5	11.1	12.7	14.0	15.5	17.1	18.8	20.6	12.0 10.2
합계 (백만 toe)	210.2	213.8	218.5	227.0	232.9	238.0	243.2	248.0	252.1	2.7 2.1
석탄	32.7	35.4	34.9	32.6	32.7	32.8	32.8	32.9	32.9	3.7 0.2
석유	101.8	103.0	107.3	114.8	118.3	120.7	123.1	125.2	126.6	1.7 2.0
가스	25.3	23.3	22.0	22.5	22.7	22.9	23.0	22.9	22.7	2.1 0.2
전력	40.8	41.1	41.6	42.7	43.5	44.4	45.4	46.5	47.4	3.6 2.1
열에너지	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8 1.5
신재생·기타	7.9	9.5	11.1	12.7	14.0	15.5	17.1	18.8	20.6	12.0 10.2
산업	130.8	136.0	136.6	140.5	145.5	149.4	153.6	157.5	160.8	3.8 2.7
수송	37.3	37.6	40.3	42.8	43.4	44.1	44.6	45.1	45.6	1.6 1.3
건물	42.0	40.1	41.6	43.7	44.0	44.6	45.0	45.5	45.7	0.9 0.9

에너지 수요 종합 - 저성장 시나리오

(전년 대비, %)

	증가율 (%)									
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16 16-21
총에너지										
석탄	1.1	2.9	1.1	-4.4	6.7	0.6	-1.0	-0.1	0.7	3.9 1.3
석유	-0.3	-0.5	4.2	7.9	1.9	1.9	2.0	1.6	1.2	1.9 1.7
가스	4.8	-9.2	-8.7	4.2	-4.4	-3.3	-4.1	2.3	1.3	3.5 -1.7
수력	9.7	-6.8	-25.9	14.5	7.3	23.9	-12.9	0.2	-0.2	2.4 3.0
원자력	-7.7	12.7	5.3	-1.7	-2.6	7.4	15.2	1.1	0.3	0.9 4.1
신재생·기타	11.8	21.9	17.2	16.4	12.4	11.8	11.2	10.3	9.6	13.1 11.0
합계	0.6	1.0	1.6	2.9	2.1	2.1	2.3	1.8	1.5	2.7 2.0
석탄	1.2	3.3	1.0	-4.5	6.7	0.7	-0.9	0.0	0.7	4.0 1.4
석유	-0.3	-0.8	4.4	7.8	1.5	1.9	1.9	1.6	1.1	1.5 1.6
가스	5.1	-9.0	-8.8	4.2	-4.4	-3.3	-4.1	2.3	1.3	3.6 -1.7
수력	9.7	-6.8	-25.9	14.5	7.3	23.9	-12.9	0.2	-0.2	2.2 3.0
원자력	-7.7	12.7	5.3	-1.7	-2.6	7.4	15.2	1.1	0.3	0.7 4.1
신재생·기타	11.8	21.9	17.2	16.4	12.4	11.8	11.2	10.3	9.6	13.1 11.0
최종에너지										
석탄	2.3	7.1	-1.3	-6.4	0.1	0.2	0.1	0.2	-0.0	3.3 0.1
석유	0.3	1.2	4.1	7.2	3.2	2.0	2.1	1.7	1.2	2.1 2.0
가스	0.5	-7.5	-5.9	2.3	0.9	1.0	0.0	-0.3	-1.0	2.0 0.1
전력	1.8	0.6	1.3	2.8	1.7	2.0	2.4	2.3	2.1	3.6 2.1
열에너지	-3.2	-7.6	-0.5	9.7	2.0	1.5	1.5	1.4	1.2	1.8 1.5
신재생·기타	10.7	20.1	17.2	14.2	10.7	10.7	10.3	9.7	9.6	12.0 10.2
합계	1.0	1.7	2.2	3.9	2.6	2.2	2.2	2.0	1.6	2.7 2.1
석탄	2.2	8.4	-1.4	-6.7	0.2	0.3	0.2	0.3	0.0	3.7 0.2
석유	0.1	1.1	4.2	6.9	3.1	2.0	2.0	1.7	1.2	1.7 2.0
가스	-0.3	-7.8	-5.6	2.2	0.9	1.0	0.1	-0.2	-0.9	2.1 0.2
전력	1.8	0.6	1.3	2.8	1.7	2.0	2.4	2.3	2.1	3.6 2.1
열에너지	-3.2	-7.6	-0.5	9.7	2.0	1.5	1.5	1.4	1.2	1.8 1.5
신재생·기타	10.7	20.1	17.2	14.2	10.7	10.7	10.3	9.7	9.6	12.0 10.2
산업	2.0	4.0	0.5	2.8	3.6	2.7	2.8	2.5	2.1	3.8 2.7
수송	0.5	0.8	7.1	6.2	1.5	1.5	1.2	1.1	1.0	1.6 1.3
건물	-1.6	-4.5	3.6	5.0	0.7	1.3	1.0	1.0	0.6	0.9 0.9

부문별 소비 - 저성장 시나리오

(백만 toe)

	증가율 (%)									
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16 16-21
산업 부문	130.8	136.0	136.6	140.5	145.5	149.4	153.6	157.5	160.8	3.8 2.7
석탄	31.8	34.7	34.2	32.0	32.2	32.3	32.5	32.6	32.7	4.1 0.4
석유	60.1	61.2	62.2	66.9	70.0	71.8	73.8	75.4	76.6	2.5 2.8
가스	10.3	9.3	8.0	7.8	8.0	8.2	8.3	8.5	8.5	5.0 1.7
전력	22.1	22.8	22.8	23.2	23.7	24.2	24.8	25.4	25.9	4.5 2.2
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -
신재생·기타	6.5	8.1	9.4	10.6	11.7	12.9	14.2	15.6	17.1	11.8 10.1
수송 부문	37.3	37.6	40.3	42.8	43.4	44.1	44.6	45.1	45.6	1.6 1.3
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -
석유	35.5	35.8	38.4	40.8	41.4	42.0	42.6	43.1	43.5	1.3 1.3
가스	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	10.4 -0.8
전력	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.6 4.6
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -
기타 신재생	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	25.6 2.1
건물 부문*	42.0	40.1	41.6	43.7	44.0	44.6	45.0	45.5	45.7	0.9 0.9
석탄	0.9	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	-7.4 -14.4
석유	6.2	6.0	6.8	7.1	6.9	6.9	6.8	6.7	6.5	-2.1 -1.7
가스	13.7	12.7	12.7	13.4	13.5	13.5	13.4	13.2	12.9	0.3 -0.7
전력	18.6	18.1	18.6	19.3	19.6	19.9	20.3	20.8	21.2	2.7 1.9
열에너지	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8 1.5
신재생·기타	1.0	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.3	2.6	3.0	10.6 13.3
전환 투입	137.8	135.1	134.0	135.5	136.8	139.1	142.1	143.8	145.5	2.8 1.4
석탄	49.2	49.2	50.6	49.0	54.3	54.8	54.0	53.9	54.5	4.3 2.2
석유	4.0	2.0	2.2	3.3	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	-3.5 -17.0
가스	52.4	47.7	43.5	45.3	43.3	41.8	40.1	41.0	41.6	3.5 -1.7
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8	0.7 4.1
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2 3.0
신재생·기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	24.0 15.3

* 가정, 상업, 공공·기타 합계

석탄 - 저성장 시나리오

(백만 톤)

										증가율 (%)	
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	06-16	16-21
석탄 총수요	129.6	133.3	134.8	129.0	137.5	138.3	136.9	136.9	137.8	3.9	1.3
전환투입	80.0	80.3	82.5	80.0	88.5	89.2	87.8	87.6	88.6	4.3	2.1
발전	80.0	80.3	82.5	80.0	88.5	89.2	87.8	87.6	88.6	4.3	2.1
지역난방	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
가스제조	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
최종 소비	49.5	53.1	52.4	49.0	49.0	49.1	49.2	49.3	49.2	3.3	0.1
산업	47.6	51.4	50.9	47.7	48.0	48.2	48.4	48.6	48.7	3.8	0.4
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
건물	1.9	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	-6.0	-14.4
주요제품별 소비											
무연탄	10.7	10.2	10.7	10.9	9.6	8.9	8.8	8.5	8.2	1.1	-5.5
유연탄	118.8	123.1	124.2	118.0	128.0	129.4	128.2	128.4	129.6	4.2	1.9
제철용	32.1	37.6	36.8	33.5	33.6	33.8	34.0	34.2	34.2	4.9	0.5
시멘트용	4.6	4.9	4.7	4.6	4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	-0.3	0.7
발전용	79.7	78.2	80.4	77.7	87.3	88.5	87.1	87.0	88.2	4.5	2.6

석유 - 저성장 시나리오

(백만 bbl)

	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	증가율 (%)	
										06-10	16-21
석유 총수요	825.2	821.5	856.2	924.2	941.6	959.9	978.9	994.8	1 006.3	1.9	1.7
전환투입	26.1	13.0	14.6	21.8	10.7	10.1	9.5	9.2	8.8	- 3.4	- 16.6
발전	23.0	11.0	12.8	19.3	8.6	7.9	7.3	6.9	6.6	- 3.4	- 19.4
지역난방	1.3	1.0	0.8	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	- 7.7	0.1
가스제조	1.9	0.9	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.9	- 4.4
최종 소비	799.1	808.5	841.6	902.4	930.9	949.8	969.3	985.7	997.5	2.1	2.0
산업	482.0	491.8	501.0	542.6	568.3	583.3	600.0	613.8	623.8	3.0	2.8
수송	267.4	268.8	287.1	303.6	307.3	311.5	315.0	318.3	321.3	1.5	1.1
건물	49.7	47.9	53.5	56.3	55.2	55.0	54.4	53.6	52.4	- 2.1	- 1.4
주요제품별 소비											
휘발유	73.4	73.5	76.6	78.9	80.1	81.1	82.0	82.9	83.7	2.8	1.2
경유 (전환 포함)	143.0	144.8	156.4	166.6	169.3	171.4	173.5	175.1	176.0	1.6	1.1
등유 (전환 포함)	18.8	15.4	16.2	19.1	17.4	17.0	16.4	15.8	15.0	- 4.8	- 4.6
중유 (전환 포함)	46.4	33.3	38.3	47.5	38.3	38.5	38.6	38.9	38.8	- 6.9	- 4.0
항공유	30.3	32.0	34.4	37.0	37.7	39.2	40.2	41.0	41.9	3.9	2.5
LPG (전환 포함)	93.1	89.6	89.9	109.0	111.2	112.9	113.8	114.6	115.2	1.5	1.1
납사	384.2	396.3	410.8	430.1	451.5	463.4	477.6	489.6	498.8	4.1	3.0
기타비에너지	36.0	36.6	33.7	36.1	36.2	36.5	36.7	36.9	36.8	2.2	0.4

가스 - 저성장 시나리오

	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	증가율 (%)	
										06-16	16-21
천연가스 소비 (백만 톤)	40.3	36.6	33.4	34.9	33.3	32.2	30.9	31.6	32.0	3.5	-1.7
전환투입	40.0	36.4	33.1	34.5	33.0	31.9	30.6	31.3	31.7	3.4	-1.7
발전	17.6	15.9	14.6	15.3	13.7	12.4	11.0	11.7	12.2	4.5	-4.4
지역난방	2.6	2.2	1.5	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	10.7	1.9
가스제조	19.8	18.3	17.0	17.5	17.6	17.8	17.8	17.7	17.6	2.1	0.1
산업	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	1.1
도시가스 소비 (십억 m³)	23.9	22.1	20.8	21.3	21.5	21.7	21.7	21.6	21.4	2.0	0.1
산업*	9.5	8.7	7.3	7.2	7.4	7.5	7.7	7.8	7.8	4.5	1.7
수송	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	10.4	-0.8
건물	13.1	12.2	12.2	12.8	12.9	13.0	12.8	12.7	12.4	0.3	-0.7

* 산업용 천연가스 제외

전력 - 저성장 시나리오

(TWh)

											증가율 (%)	
	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e		06-16	16-21
전력 총수요	517.7	522.0	528.1	540.4	548.4	559.3	572.5	585.9	598.1		3.6	2.0
자가소비 및 송배전 손실	42.9	44.4	44.4	43.4	42.8	43.6	44.7	45.7	46.7		2.9	1.5
최종 소비	474.8	477.6	483.7	497.0	505.6	515.7	527.8	540.2	551.5		3.6	2.1
산업	256.8	264.6	265.6	270.0	275.5	281.4	288.4	295.3	301.6		4.5	2.2
수송	2.2	2.0	2.2	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4		0.6	4.6
건물	215.8	211.0	215.8	224.4	227.4	231.4	236.4	241.7	246.5		2.7	1.9
발전설비 (GW)*	83.7	92.4	97.6	104.1	116.1	120.6	128.1	131.1	135.5		4.7	5.4
석탄	24.5	26.7	27.3	31.4	36.9	36.9	37.9	37.3	39.9		5.4	5.0
석유	4.9	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1		-1.5	-0.2
가스	23.6	29.8	32.2	32.6	36.6	37.6	39.2	40.5	40.5		6.5	4.4
원자력	20.7	20.7	21.7	22.2	22.5	23.9	26.7	26.7	26.7		2.3	3.8
수력	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5		1.7	0.0
신재생·기타	3.5	4.5	5.6	7.3	9.4	11.6	13.7	16.0	17.7		16.2	19.4
발전량*	503.1	522.0	528.1	540.4	548.4	559.3	572.5	585.9	598.1		3.7	2.0
석탄	200.4	203.4	204.7	213.8	243.0	247.5	243.5	243.1	247.4		4.4	3.0
석유	15.8	25.0	31.7	14.3	9.8	9.1	8.4	8.0	7.6		-1.5	-11.9
가스	128.3	114.7	100.8	120.8	103.2	91.5	79.7	86.8	90.5		5.9	-5.6
원자력	138.8	156.4	164.8	162.0	157.8	169.5	195.3	197.5	198.2		0.9	4.1
수력	8.5	7.8	5.8	6.6	7.1	8.8	7.7	7.7	7.7		7.9	3.0
신재생·기타	11.3	14.7	20.3	23.0	27.4	32.9	37.9	42.8	46.8		-	15.3
발전 투입 (백만 toe)*	108.3	108.1	109.6	110.2	111.4	113.3	116.3	118.0	119.8		2.9	1.7
석탄	49.2	49.2	50.6	49.0	54.3	54.8	54.0	53.9	54.5		4.3	2.2
석유	3.6	1.7	2.0	3.0	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0		-3.4	-19.5
가스	23.3	21.0	19.3	20.3	18.1	16.4	14.6	15.5	16.2		4.7	-4.4
원자력	29.3	33.0	34.8	34.2	33.3	35.8	41.2	41.7	41.8		0.7	4.1
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6		2.2	3.0
신재생·기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7		24.0	15.3

* 2014 년부터 집단에너지 원별 배분

열·기타 - 저성장 시나리오

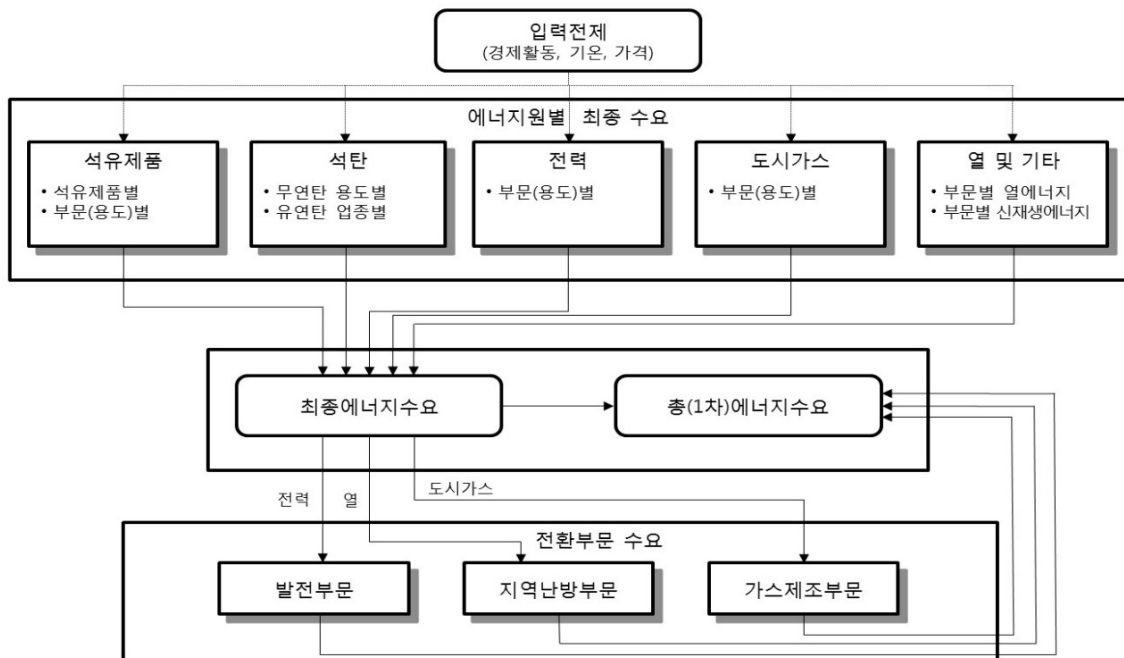
(백만 toe)

	2013	2014	2015	2016p	2017e	2018e	2019e	2020e	2021e	증가율 (%)	
										06-16	16-21
열 총수요	1.8	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	-0.2	1.7
자가소비 및 손실	0.1	-0.0	0.0	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-	-0.7
최종 소비	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.5
산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
건물	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.5
열생산량											
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	1.2	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	2.9	1.4
가스	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-5.2	2.7
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생·기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
열생산 투입											
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-7.7	0.2
가스	3.3	2.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	10.7	1.9
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생·기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생에너지 총수요	10.8	12.6	14.1	16.4	18.3	20.6	22.5	24.7	26.9	11.6	10.4
수력	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.9	1.6	1.6	1.6	2.2	3.0
발전 기타	1.1	1.5	1.7	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7	24.0	15.3
최종 소비	7.9	9.5	11.1	12.7	14.0	15.5	17.1	18.8	20.6	12.0	10.2
산업	6.5	8.1	9.4	10.6	11.7	12.9	14.2	15.6	17.1	11.8	10.1
수송	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	25.6	2.1
건물	1.0	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.3	2.6	3.0	10.6	13.3

2. 중기 에너지 수요 전망 모형

- 중기 에너지 수요는 에너지원별 수요로 최종에너지 수요를 추정 후 전환 부문을 거쳐 총에너지 수요를 전망
 - 중기 에너지 수요 전망의 기본 구조는 입력 전제를 통한 에너지원별 수요를 전망한 후 이들의 합으로 최종에너지 수요를 추정하고, 전환 부문을 거쳐 총에너지 수요를 전망하는 시스템으로 구성됨
 - 총에너지 수요는 크게 최종에너지 수요와 전환 부문 에너지 수요로 구성됨. 최종에너지 수요는 석유, 도시가스, 전력, 석탄, 열 및 기타에너지 등 에너지원별로 세분하여 전망함
 - 각 에너지원은 다시 산업, 수송, 건물 등 수요부문별 또는 용도별로 세분하고, 원별·부문별 소비 행태 및 특성을 반영하여 수요를 예측함

그림 A.1 전망 모형 구조



- 분기별 시계열자료를 이용하여 에너지원별·부문(용도)별 모형을 추정한 후 입력 전제치(GDP, 기온변수, 에너지가격)를 적용하여 수요를 전망함
 - 전망된 결과를 에너지원 및 부문별로 집계하여 전체 최종에너지 전망치를 산출함
- 중기 계량모형 추정 및 전망에 활용하는 주요 설명변수들은 국내총생산, 업종별 산업생산지수, 원별·부문별 에너지가격 및 냉·난방도일에 관한 정보임
- 주요 설명변수 가운데 업종별 산업생산지수 전제치는 국내총생산에 의해 모형 내에서 결정되도록 함

- 세부 용도별 수요 전망을 위한 기본모형으로 ARDL(Autoregressive Distributed Lag)모형을 이용함

□ 전환 부문은 2차에너지 수요 생산에 필요한 연료투입량을 생산 부문별로 전망하여 합산

- 전환 부문 전망을 위해 최종에너지 부문에서 전망된 전력, 도시가스, 열에너지 등의 2차에너지 수요를 생산해 내는데 필요한 연료투입량을 발전, 도시가스 제조 및 지역난방 열에너지 생산 부문별로 산출함
- 전력 생산에 필요한 연료투입량 전망은 LP(linear programming) 모형을 이용하여 총 전력 공급을 충족시키는 에너지원별 발전량을 전망함
 - 총 전력 수요에 자가소비 및 송배전 손실률을 고려하여 총 전력 공급량을 전망함
 - 전망된 원별 발전량에 발전효율 예측치를 적용하여 연료투입량 산출함
 - 발전 부문 에너지 수요 예측에 필요한 주요 전제는 「제7차 전력수급기본계획」 자료를 활용함
- 도시가스 및 열에너지 생산부문의 연료투입량 예측치도 유사한 방법을 이용하여 '에너지전환 과정'의 역순을 따라 산출함

□ 석유 수요는 최종에너지 소비의 부문별로 사용되는 제품을 나눈 뒤 설명 변수를 이용하여 전망

- 최종에너지 소비는 수송, 건물의 세 부문으로 구분하여 각 부문 내에서 주요 제품별 전망 모형을 수립함
 - 수송 부문 5개 제품(휘발유, 경유, 중유, 제트유, LPG), 산업 부문 6개 제품(등유, 경유, 중유, LPG, 납사, 아스팔트), 건물 부문 4개 제품(등유, 경유, 중유, LPG)임
- 각 모형의 주요 설명변수는 GDP(또는 산업생산지수), 제품가격, 난방도일, 계절변수, 소비실적의 시차변수 등이며, 제품에 따라 모형 설정을 차별화함
- 전환 부문(발전, 도시가스 제조, 열에너지 생산)에 투입되는 석유는 2차 에너지원(전력, 도시가스, 열에너지)에 대한 수요 전망치가 결정된 후, 전환 부문 모듈에 의해 투입 필요량이 결정됨
 - 이때 석유와 대체관계에 있는 타 에너지원과의 관계도 동시에 고려됨

□ 전력 수요는 부문별로 수요행태와 특성을 고려하여 개별적으로 모형을 추정한 후 전제치를 이용하여 전망

- 전력 수요는 산업용, 가정(주택)용, 상업·공공용 및 수송용 등 4가지 부문으로 나누어짐
- 각 모형의 추정에 있어서 주요 설명변수는 분기별 국내총생산, 산업생산지수, 부문별 실질 전력요금(판매단가), 그리고 분기별 기온 정보(냉·난방도일), 근무일수 등을 사용함
 - 산업용 전력 수요를 전망하기 위하여 국내총생산 대신 산업생산지수를 설명변수로 사용함

□ 가스 수요는 도시가스 제조용 수요와 발전용 수요로 분류하여 각 용도에 맞는 세부 전망 방법을 이용

- 도시가스용 수요를 전망하기 위하여 우선 최종부문의 도시가스 수요를 전망함

- 도시가스 수요를 가정용, 일반용, 산업용 등 용도별로 분류하고 가격, 소득, 냉·난방도일 등 기온 변수와 수요가수를 공급 측면의 변수로 활용하여 각 용도별 수요를 전망함
 - 다음으로 도시가스를 제조하는데 사용되는 원료인 LNG 및 LPG 간의 투입비율 및 자가소비·손실률 등을 감안하여 도시가스 제조용 가스 수요를 전망함
 - 발전용 수요는 발전 부문의 원별 발전량 및 원별 에너지투입량을 전망하는 LP모형을 통해 산출함
 - 산업체에서 직도입하는 가스 도입량은 별도로 예측하여 전환 부문에 투입되는 가스 수요에 합산하여 총수요를 도출함
- **석탄 수요는 최종 소비 부문과 발전용으로 분류하여 각 부문 별로 무연탄 및 유연탄 수요를 분류하여 전망**
- 최종 소비 부문은 무연탄 및 유연탄 수요로 분류하고, 각각에 대해 용도별(산업, 가정·상업 및 발전) 수요를 전망하여 합산함
 - 발전용 석탄 수요는 전환 부문에서 전망되는 발전용 석탄 투입량을 이용함
 - 무연탄 수요는 가정·상업용, 산업용으로 구분되며, 주요 설명변수는 GDP, 시차변수 및 계절변수 등이 이용됨
 - 유연탄 수요는 제철용, 시멘트용, 기타산업용으로 구분하여 전망함. 각 모형의 주요 설명변수는 선철생산량, 시멘트 생산량, 산업생산지수 등을 이용함
 - 열에너지 및 기타에너지 수요 전망 모형의 주요 설명변수로 GDP, 산업생산지수, 기온변수(냉·난방도일), 시차변수 및 계절변수 등을 이용함

3. 주요 용어 해설

□ 1인당 에너지소비(Energy consumption per capita)

- 해당 기간(주로 1년)에 공급 혹은 소비된 총에너지의 양을 인구수로 나눈 값을 의미하며 분석 목적에 따라 최종에너지를 기준으로 하거나 산업 혹은 가정 부문만을 기준으로 하여 산출하기도 함

□ 국제 벙커링(International Bunkers)

- 현행 국가 에너지밸런스에서는 국적이나 선박종류의 구분 없이, 외항선박에 공급되는 연료유의 양을 의미함

□ 난방도일/냉방도일(Heating Degree Days/Cooling Degree Days)

- 일평균 외기 온도가 기준 온도(18°C)보다 높거나(냉방) 낮아질(난방) 경우 기준 온도와의 차이를 일정 기간 동안 누적하여 합산한 값임

□ 납사(Naphtha)

- 원유의 증류 시 LPG와 등유 유분 사이에 유출되는 물질로 연료용으로는 휘발유, 제트유 등의 제조원료가 되기도 하지만 더 중요하게는 석유화학공업의 기초 원료로서 기초유분(에틸렌, 프로필렌, 부타디엔, 벤젠, 톨루엔, 자일렌)의 생산원료가 되어 농업용 필름, 인쇄잉크, 합성고무, 합성수지, 염료, 의약품 등 광범위한 분야의 제품을 생산함

□ 두바이유(Dubai Oil)

- 중동의 아랍에미리트에서 생산되는 원유로, 영국의 북해산 브렌트유(Brent), 미국의 서부텍사스유(WTI)와 함께 세계 3대 기준(Benchmarking) 원유로 꼽힘
- 대부분의 유가는 3대 벤치마킹 원유를 기준으로 결정되며, 두바이유는 우리나라의 포함한 아시아 주요국으로 수출되는 중동산 원유의 기준 원유임

□ 비에너지유(Non-Fuel Oil)

- 동력이나 빛을 내는 등 에너지 사용 목적을 위해 사용되지 않고 산업 공정의 원료나 기타 제품의 중간재로 사용되는 석유제품을 의미함.
- 에너지를 제외한 석유제품으로서 주로 타제품의 원료로 사용되는 납사, 용제, 아스팔트 등을 말함

□ **산업생산지수(Industrial Production Index)**

- 광공업 생산량을 비교하기 위하여 기준 년도를 100 으로 하여 어느 해의 생산량을 백분비로 나타낸 지수

□ **석유의존도**

- 총에너지에서 석유 소비가 차지하는 비중을 의미하며, 비교 목적에 따라 비에너지유를 제외한 의존도와 포함한 의존도로 구분할 수 있음

□ **석유환산톤(toe: Ton of Oil. Equivalent)**

- 상이한 단위를 사용하는 서로 다른 에너지원들을 비교하거나 집계하기 위하여 원유 1 톤의 발열량을 기준으로 표준화한 단위로서 1 toe 는 원유 1 톤의 발열량인 10^7 kcal 를 의미함

□ **선철(Pig Iron)**

- 철광석과 유연탄을 통해 직접 제조되는 철의 일종으로 철 속에 탄소 함유량이 1.7%이상인 것으로, 고로(용광로)를 통한 일관제철공정을 통해 생산되는 제품임

□ **신재생에너지(Renewable Energy)**

- 태양열, 태양광, 수력, 풍력, 조력, 지열처럼 자연 상태에서 만들어진 에너지를 일컫는 말로 2004 년부터 산업자원부에서 대체에너지(Alternative Energy)란 단어 대신 사용하고 있음

□ **에너지 전환부문(Transformation Sector)**

- 에너지 전환과정은 일차에너지를 소비자들이 사용하기 편리한 전력, 열과 같은 이차에너지를 생산하는 과정을 말하며, 현행 국가 에너지밸런스에서는 발전, 지역난방, 가스제조 등이 해당됨
- 우리나라 전환 투입 에너지의 대부분은 전력을 생산하기 위한 발전용이며 에너지 전환과정에서의 손실로 전환 투입 에너지는 이차에너지 생산량 보다 작음

□ **에너지소비의 GDP 탄력성(Energy Elasticity)**

- 경제활동 변화에 대한 에너지 소비 변화의 탄력도를 의미하며 주로 '총에너지 증가율/GDP 증가율'로 계산됨

□ **에너지원단위(Energy Intensity)**

- 부가가치 한 단위를 생산하기 위해 투입된 에너지의 양으로서 에너지 소비 효율성을 평가하는 지표로 사용됨. 주로 '총에너지 소비/GDP'로 계산됨

□ **에너지유(Fuel Oil)**

- 발전, 내연기관, 램프, 취사기구, 난방기구 등에 동력, 빛, 열 등으로 사용되는 석유제품으로서 휘발유, 등유, 경유, 경질등유, 중유, BC 유, 항공유, 프로판, 부탄 등을 말함

□ **연료용 에너지**

- 동력, 빛, 열 등을 생산하기 위해 연료로 사용되는 에너지로서 원료용 에너지를 제외한 에너지임

□ **원료용 에너지**

- 타제품의 원료로 사용되는 에너지로서 주로 비에너지유와 제철용 유연탄(원료탄)을 의미함

□ **원료탄(Coking-Coal)**

- 주로 철강업의 일관제철공정에서 선철을 제조하는데 투입되는 원료용 유연탄을 의미함

□ **조강(Crude Steel)**

- 제강로에서 제조된 그대로의 가공되지 않은 강철이며 이후 성형단계를 거쳐 판, 봉형 강류 등을 만드는 소재가 됨

□ **총(일차)에너지(Total Primary Energy Supply, TPES)**

- 천연상태에서 얻을 수 있는 형태의 에너지로 다른 에너지의 생성을 위해 소비되는 가장 기본적인 형태의 에너지임. 에너지원별로는 석탄, 석유, 가스, 원자력, 신재생 및 기타로 구성됨
- 생산, 수출입 및 재고증감에 의해 국내 공급된 에너지의 총량으로서, 이차에너지 생산 과정에서 발생한 전환손실 에너지와 최종에너지의 합임

□ **최종에너지(Total Final Consumption, TFC)**

- 직접 에너지를 소비하는 최종 단계의 에너지 소비량을 의미하며, 일차에너지 중 최종 부문의 소비자가 직접 소비한 에너지와 전환과정을 거쳐 생산된 이차에너지 산출량의 합으로 계산됨. 에너지 전환과정에서의 손실로 총(일차)에너지 보다 항상 작음
- 최종에너지 소비는 산업, 수송, 건물(가정 및 상업) 부문으로 나뉘며, 에너지원별로는 석탄, 석유, 가스, 전력, 열 및 기타로 구성됨

4. 참고문헌

- 국회예산정책처. “2017 년 및 중기 경제전망.” 2016.9.
- 기상청. “기상청 이상기후 보고서 (2015).” 2016.
- 김철현, 박광수. “국내 전력소비 패턴의 구조적 변화 및 변화요인 분석.” 에너지경제연구원, 2015.
- 박명덕, 이상열. “산업용 도시가스 수요변화 요인분석.” 수시 연구 보고서, 에너지경제연구원, 2015.
- 산업통상자원부. “누진제 개편으로 주택용 동하계 전기요금 부담 15% 경감.” “보도자료”, 2016.12.13.
- 에너지경제연구원. “2017 년 하반기 국제 원유 시황과 유가 전망.” 2017.8.
- . “전기자동차 전력 소비 분석.” “에너지 수급 브리프”, 2016.7.
- . “주택용 누진제 개편의 국내 전력 수급 영향.” “에너지 수급 브리프”, 2016.12.
- “에너지관리공단 보도자료.” 2008 년 3 월.
- 한국도시가스협회. “도시가스사업편람.” 2017.
- 한국은행. “경제전망보고서.” 2017.7.

KEEI
중기 에너지수요전망
(2016~2021)



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

(44543) 울산광역시 중구 종가로 405-11(성안동)
Tel. 052)714-2114 Fax. 052)714-2028
E-mail. EnergyOutlook@keei.re.kr
<http://www.keei.re.kr>

