



KEEI 에너지수요전망

QUARTERLY
KOREA ENERGY
DEMAND OUTLOOK

KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

2017 / 봄호

제19권 제1호

ISSN 1599-9009

KEEI 에너지 수요 전망

2017. 봄호

『KEEI 에너지수요전망』은 국제 에너지 시장 및 국내 에너지 수급 동향 분석과 단기 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(가격, 석탄, 가스), 이성재 연구위원(경제, 열 및 신재생)이 작성에 참여했으며, 남보라 위촉연구원과 김성은 위촉연구원이 연구를 지원하였습니다. 또한, 김수일 선임연구위원, 박광수 선임연구위원이 감수했습니다.

본 보고서의 내용은 KESIS(www.kesis.net)에서도 확인하실 수 있습니다.

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

제 목 차 례

요약	.....	7
제 1 장 에너지 동향	.....	11
1. 경제 및 산업	.....	13
2. 에너지 가격	.....	16
3. 총에너지 및 최종에너지	.....	18
4. 석탄	.....	21
5. 석유	.....	23
6. 가스	.....	25
7. 전력	.....	27
8. 열 및 신재생	.....	30
제 2 장 에너지 전망	.....	33
1. 전망 전제	.....	35
2. 총에너지 및 최종에너지	.....	37
3. 석탄	.....	41
4. 석유	.....	43
5. 가스	.....	45
6. 전력	.....	47
7. 열 및 신재생	.....	49
8. 특징 및 시사점	.....	51
부 록	.....	55
1. 주요 지표 및 에너지 전망 결과	.....	57
2. 에너지 수요 전망 모형	.....	66
3. 주요 용어 해설	.....	68
4. 참고문헌	.....	71

표차례

표 2.1	국제 원유가 전망 (US\$/bbl).....	36
표 2.2	원전 정지 일지	53
표 A.1	에너지원별 전망 구조	67

그림차례

그림 1.1	국내경제 주요변수 증가율 및 증가액 추이	13
그림 1.2	총 수출액 및 세부 항목 수출액(통관 기준) 증가율 추이	14
그림 1.3	산업생산지수 증가율 추이	14
그림 1.4	서비스업생산지수 증가율 추이	15
그림 1.5	물가 상승률 추이	15
그림 1.6	국제 에너지 가격 추이	16
그림 1.7	국내 수송용 에너지 가격 추이	17
그림 1.8	경제성장률, 총에너지 증가율, 산업생산지수 변화 추이	18
그림 1.9	총에너지 에너지원별 소비 증가율 추이	19
그림 1.10	최종에너지 부문별 소비 증가율 추이	20
그림 1.11	석탄 소비 증가율 및 용도별 소비 비중 추이	21
그림 1.12	용도별 유연탄 소비 증가율 추이	22
그림 1.13	석유 소비 증가율 및 제품별 소비 변화분 추이	23
그림 1.14	기초 유분과 파라자일렌 생산 변화량 및 납사와 산업용 LPG 증가율 추이	24
그림 1.15	부문별 석유 소비 변화량 및 최종 석유 소비 추이	24
그림 1.16	용도별 천연가스 소비 증가율 추이	25
그림 1.17	용도별 도시가스 소비 증가율 추이	26
그림 1.18	용도별 전력 소비 증가율 추이	27
그림 1.19	전력다소비업종 및 제조업 전력 소비 증가율 추이	28
그림 1.20	2016 년 전력 소비 비중	29
그림 1.21	기온변화 및 열에너지 소비 증가율 추이	30
그림 1.22	신재생 및 기타에너지 소비 추이	31
그림 1.23	2016 년 신재생 및 기타에너지 소비 비중	31
그림 2.1	국내총생산 및 부문별 증가율 추이	35
그림 2.2	평균 기온 및 냉난방도일 변화	36
그림 2.3	경제성장률, 총 및 최종에너지 증가율 추이와 전망	37
그림 2.4	2016 년과 2017 년 총에너지 원별 수요 증가량 및 증가율	38
그림 2.5	2016 년과 2017 년 총에너지 원별 구성	39
그림 2.6	2016 년과 2017 년 최종에너지 원별 및 부문별 수요 증가량과 증가율	40
그림 2.7	부문별 석탄 수요와 석탄 수요 증가율 추이 및 전망	41

그림 2.8	유연탄 발전 용량 변화와 석탄 소비 증가율 추이 및 전망	42
그림 2.9	총, 최종 석유 수요 증가율 및 석유제품별, 부문별 기여도 추이	43
그림 2.10	총에너지에 대한 석유의 기여도 변화 추이	44
그림 2.11	천연가스 수요 전망	45
그림 2.12	도시가스 수요 전망	46
그림 2.13	경제성장률 및 전력 수요 증가율 추이 및 전망	47
그림 2.14	전력 수요의 경제성장률 탄성치 추이 및 전망	48
그림 2.15	난방도일 및 열에너지 소비 증가율 추이 및 전망	49
그림 2.16	신재생 및 기타에너지 수요 추이 및 전망	50
그림 2.17	주요 에너지원별 발전량 변화 및 발전 설비 이용률 변화	52
그림 2.18	총(일차) 및 최종에너지 증가율 및 에너지원별, 부문별 기여도	54
그림 A.1	전망 모형의 구조	66

요약

에너지 소비 동향

□ 2016년 총(일차)에너지 소비는 전년 대비 2.7% 증가한 295.3백만 toe를 기록한 것으로 잠정 집계

- 수출 감소 등에 따른 전반적인 제조업 생산 활동 부진에도 불구하고 유가 하락, 기록적인 이상폭염, 석유화학 설비 증설 효과 등으로 총에너지 소비 증가율이 5년만에 2%를 초과함
- 이에 따라 최근 몇 년 간의 총에너지 증가율과 경제성장률의 격차가 2016년에는 크게 좁혀짐

□ 석탄과 원자력은 감소했으나 석유와 가스가 증가하여 총에너지 소비 증가세가 회복

- **석유(7.6% 증가)** 유가 하락으로 수송용 소비가 빠르게 증가하고, 중국 파라자일렌(PX) 공장 사고(2015.4) 등에 따른 대중국 PX 수출 증가, 혼합자일렌 및 프로판탈수소화(PDH) 설비 증설 등으로 납사와 LPG 소비도 빠르게 증가하며 1999년(7.3%) 이후 처음으로 7% 이상 증가함
- **석탄(4.4% 감소)** 발전용이 유연탄 발전소의 신규 진입에도 불구하고 석탄 화력 발전 최대출력 하향 조정(2016.1) 효과, 예방정비량 증가 등으로 크게 감소하고, 제철용 원료탄 소비도 국내외 철강 경기 부진으로 급감하며 빠르게 감소함
- **가스(4.2% 증가)** 이상폭염 등으로 전력 소비가 증가한 가운데 원자력 발전량의 감소분을 일부 대체하며 발전용 소비를 중심으로 최근 몇 년 간의 급감세에서 증가로 반등함
- **원자력(1.6% 감소)** 한빛3호기와 월성1호기의 발전 재개(2015.6), 신월성2호기(2015.7)의 신규 진입 등으로 8월까지 6% 이상 빠르게 증가했으나, 9월 경주 지역 지진 발생에 따른 정밀 안전 점검으로 월성1~4호기가 정지하여 연간으로는 1% 이상 감소함
- **전력(2.8% 증가)** 산업용이 1차금속에서의 소비 감소와 조립금속에서의 정체로 회복세(1.6%)가 제한되었으나, 건물용이 냉·난방부하 상승 등으로 빠르게(4.0%) 증가하며 회복함

□ 2016년 최종에너지 소비는 수송과 건물 부문을 중심으로 전년 대비 3.7% 증가한 226.6백만 toe를 기록

- **산업(2.9% 증가)** 제철용 유연탄 소비의 감소에도 불구하고 원료용 납사와 산업용 LPG 소비가 급증하여 3년 연속 완만하게 증가세를 회복함
- **수송(5.1% 증가)** 유가가 2015년의 급락(-47.5%)에 이어 2016년에도 큰 폭으로 하락(-18.8%)하며 빠른 증가세를 이어감
- **건물(5.0% 증가)** 에너지 가격 하락과 이상폭염 및 전년 대비 추운 겨울 날씨로 냉·난방용 에너지 수요를 중심으로 급증하며 2005년(6.6%) 이후 가장 빠르게 증가함

에너지 수요 전망

□ 2017년 에너지 수요는 국내총생산의 증가세(2.6%)와 비슷한 수준으로 증가할 전망

- 총(일차)에너지 수요는 대규모 신규 유연탄 발전소 진입에 따른 석탄과 석유화학의 설비 증설에 따른 석유를 중심으로 전년 대비 2.3% 증가한 302.2백만 toe를 기록할 것으로 예상됨
- 최종에너지 수요는 산업용이 완만한 수출 회복과 석유화학의 설비증설 효과 등으로 증가세를 회복하며 전년 대비 2.6% 증가한 232.5백만 toe를 기록할 것으로 예상됨

□ 석탄과 원자력은 증가로 반등, 석유는 증가세 둔화, 가스는 급감할 전망

- 석유 수요는 석유화학의 설비증설 효과를 유가 상승 효과가 상쇄하면서 증가세가 전년 대비 크게 둔화될 것으로 예상됨
- 석탄 수요는 산업용의 정제에도 불구하고, 유연탄 발전 설비 증설 효과에 따른 발전용의 급증으로 빠르게 증가할 전망이다
- 원자력 발전은 전년의 감소에서 증가로 전환될 것으로 예상되나, 일부 원전의 발전 재개 및 신규 원전 진입 효과 소멸, 원자력 발전 용량 감소 등으로 빠르지 않은 증가세를 보일 전망이다
- 가스 수요는 도시가스의 증가에도 불구하고, 발전용이 다시 급감하며 빠르게 감소할 것으로 예상됨
- 전력 수요는 산업용이 소폭 회복하겠으나 건물용이 전년 대비 크게 둔화하면서 증가세가 1%대로 떨어질 것으로 보임

주요 에너지원별 증가율

	2013	2014	2015	2016p	2017e
총에너지	0.6	1.0	1.6	2.7	2.3
석탄	1.1	2.9	1.1	- 4.4	6.1
석유	- 0.3	- 0.5	4.2	7.6	2.0
가스	4.8	- 9.2	- 8.7	4.2	- 6.6
원자력	- 7.7	12.7	5.3	- 1.6	1.8
전력	1.8	0.6	1.3	2.8	1.7

□ 2017년 산업 부문의 에너지 수요는 증가세가 확대, 수송 및 건물 부문은 증가세가 크게 둔화 예상

- 산업 부문의 에너지는 수출이 완만하게 회복되고 석유화학 설비도 증설되는 영향 등으로 3% 대 증가로 회복할 것으로 예상됨
- 수송 부문의 에너지 수요는 자동차 대수 증가, 여행 및 화물 수요 증가 등으로 증가세를 이어갈 것으로 보이나, 유가 상승으로 증가세는 전년 대비 크게 둔화한 1%대를 기록할 것으로 예상됨
- 건물 부문의 에너지 수요도 평년 기온 회복으로 증가세가 1.0% 내외로 크게 둔화할 것으로 예상됨

주요 특징 및 시사점

□ 2016년 가스 발전량 및 가스 발전 투입 에너지가 원자력 발전량 감소 등으로 최근의 급감세에서 반등

- 2016년 기저(석탄+원자력) 발전량의 증가세가 신규 발전 설비 진입에도 불구하고 석탄화력 최대 출력하향 조정, 지진 발생 등의 영향으로 전년 대비 둔화함에 따라 석탄 및 원자력 발전 설비 이용률은 급락함
- 반면, 이상폭염, 유가 급락 효과 완화 등으로 가스 발전의 역할이 커지며 가스 발전량과 발전 투입량은 2014~2015년의 급락세에서 증가로 전환함

□ 원자력 발전량 전망이 지난 호 대비 크게 감소하며 가스의 급감세가 크게 완화

- 2017년 원자력의 증가율 전망이 발전 용량 전제 변동 등으로 지난 호에 비해 5.6%p 하락되며 발전용 가스 수요는 10%대 중반 감소로 지난 전망의 급감세가 크게 완화됨
- 특히, 2017년 1분기 원자력 발전소의 예방정비 기간이 안전 점검 강화 등으로 늘어나며 원전 이용률이 경주 지진의 여파로 급감했던 2016년 4분기에 이어 70%대를 기록함

□ 석탄이 빠르게 증가하고 건물용 에너지 수요는 둔화할 것으로 전망되나 불확실성 확대 가능성 증가

- 에너지원별로는 석탄이 2017년 에너지 수요를 견인, 부문별로는 건물용 에너지 수요의 증가세가 크게 둔화될 것으로 전망됨
- 하지만, 전망 작업의 시기 상 본 보고서에서 반영되지 못한 에너지정책 변화 가능성, 폭염 재발 가능성 등으로 에너지 수요 전망의 불확실성이 커짐

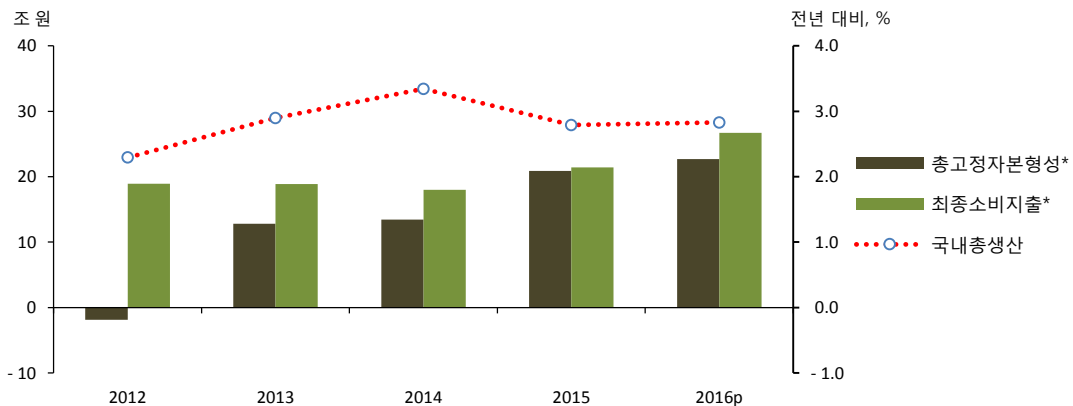
제1장 에너지 동향

1. 경제 및 산업

□ 2016년 국내총생산은 민간소비와 건설투자를 중심으로 전년 대비 2.8% 증가

- 최종소비지출은 민간소비와 정부지출(4.3%)의 양호한 증가로 전년 동기 대비 3.0% 증가함
 - 민간소비는 내구재가 자동차 판매 대수의 낮은 증가(0.7%)에도 가전제품 등이 늘며 4.3% 증가하고, 비내구재가 식료품(3.4%)과 주류·담배(7.8%)를 중심으로 증가(4.5%)하면서 전년 대비 2.5% 증가함
 - 3분기까지 양호한 증가세를 보이던 민간소비는 4분기에 접어들어 대내외 정치·경제적 불확실성으로 인해 소비 심리가 위축되어 증가세가 둔화(1.5%)됨
- ※ 자동차 판매 대수(내수)는 개별소비세 인하 기간(2015. 3Q~2016. 2Q)이 전년과 올해 시가상의 차이로 인해 상반기에는 전년 동기 대비 11.0% 증가하였으나, 하반기에는 8.2% 감소하며 보합세를 보임
- 총고정자본형성은 설비투자가 운송장비와 기계류에서 줄며 2.3% 감소하였지만, 건설투자가 토목 건설의 감소(-2.8%)에도 불구하고 건물건설에서 빠르게 증가(17.3%)하여 5.3% 증가함

그림 1.1 국내경제 주요변수 증가율 및 증가액 추이

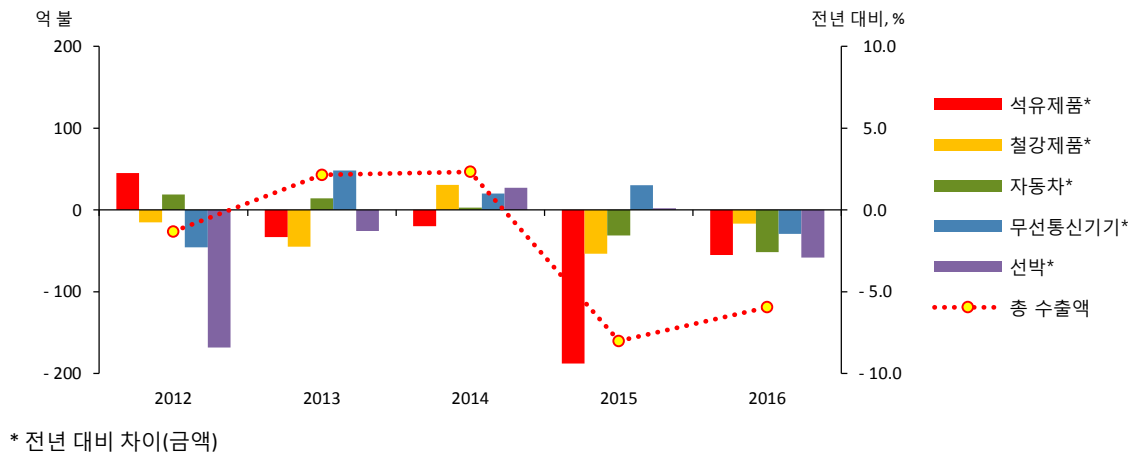


* 전년 대비 차이(금액)

□ 2016년 수출액(통관 기준)은 컴퓨터를 제외한 주요 수출 제품의 부진으로 전년 대비 5.9% 감소

- 4분기 수출액은 석유·석유화학 및 철강제품 등에서 증가하며 1.8% 증가로 전환하였으나, 2016년 연간 수출액은 컴퓨터(8.5%)를 제외한 자동차, 철강제품, 무선통신기기, 선박 등의 부진으로 2년 연속 감소함
 - 자동차는 글로벌 업체와의 경쟁심화 및 하반기 자동차업계 파업 등으로 11.3% 감소함
 - 철강제품은 4분기 수출단가 상승으로 인한 증가에도 불구하고, 상반기 미국과 신흥국들의 수입규제(반덤핑·상계관세 등)에 의한 급감으로 5.5% 감소함
 - 무선통신기기는 하반기 출시된 신형스마트폰(갤럭시 노트 7) 리콜에 따른 판매 중지로 9.0% 감소함
 - 선박은 저유가로 인한 수주 및 인도 물량 감소의 영향으로 14.6% 감소함

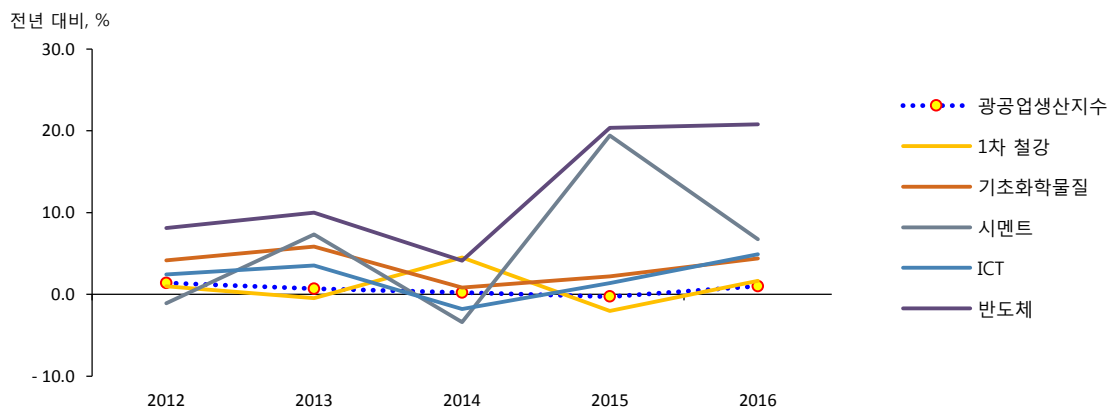
그림 1.2 총 수출액 및 세부 항목 수출액(통관 기준) 증가율 추이



□ 2016년 광공업생산지수는 반도체, 시멘트 등을 중심으로 전년 대비 1.0% 상승

- 광공업생산지수는 자동차의 하락 및 통신·방송장비의 급락에도 불구하고, 반도체, 시멘트, 기초화학물질 등의 호조로 전년의 하락에서 상승으로 전환함
 - 자동차는 상반기 개별소비세 인하에도 불구하고, 수출 부진과 자동차업계 파업의 영향으로 2.8% 하락함
 - ICT 는 통신·방송장비의 스마트폰 리콜에 따른 급락(-19.1%)과 영상·음향장비의 하락세(-14.5%) 지속에도 불구하고, 반도체(20.8%)가 수출 물량 증대(52.9%)에 힘입은 생산 증가로 2년 연속 상승(4.6%)함
 - 시멘트는 건설경기 호황 지속으로 6.8% 상승하고, 기초화학물질은 저유가로 인한 원료 가격 하락과 효성과 SK 어드밴스드의 프로판탈수소화(PDH) 설비 증설(2015.8, 2016.5) 효과 등으로 4.4% 상승함
 - 1차 철강은 미국과 신흥국들의 보호무역주의로 인한 수입규제에도 불구하고, 수출 부진이 전년 대비 완화되고 하반기에는 수출단가 상승 등으로 생산이 증가하여 상승으로 전환(3.2%)함

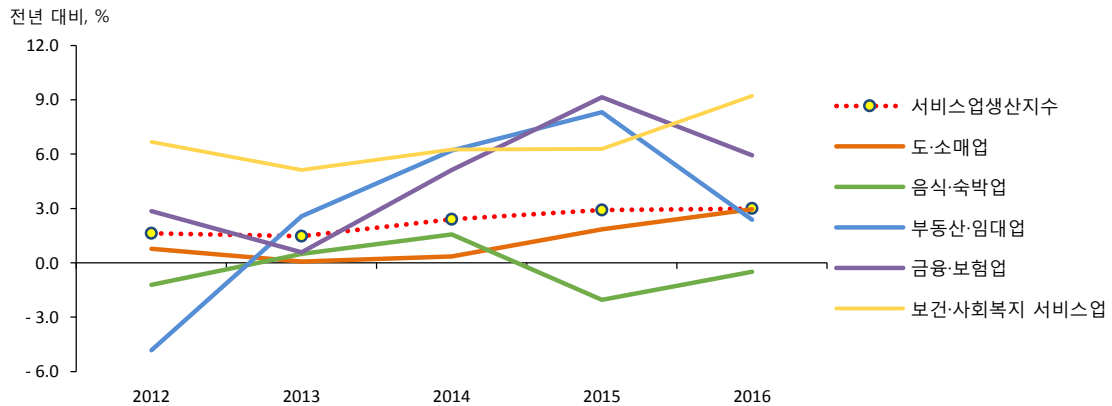
그림 1.3 산업생산지수 증가율 추이



□ 2016년 서비스업생산지수는 도·소매업과 보건·사회복지 서비스업의 상승으로 전년 대비 3.0% 상승

- 서비스업생산지수는 금융·보험업과 부동산·임대업의 상승세 둔화 및 음식·숙박업(-0.5%)의 하락에도 불구하고, 도·소매업(3.0%)과 보건·사회복지 서비스업(9.2%)의 상승으로 양호한 증가세를 유지함

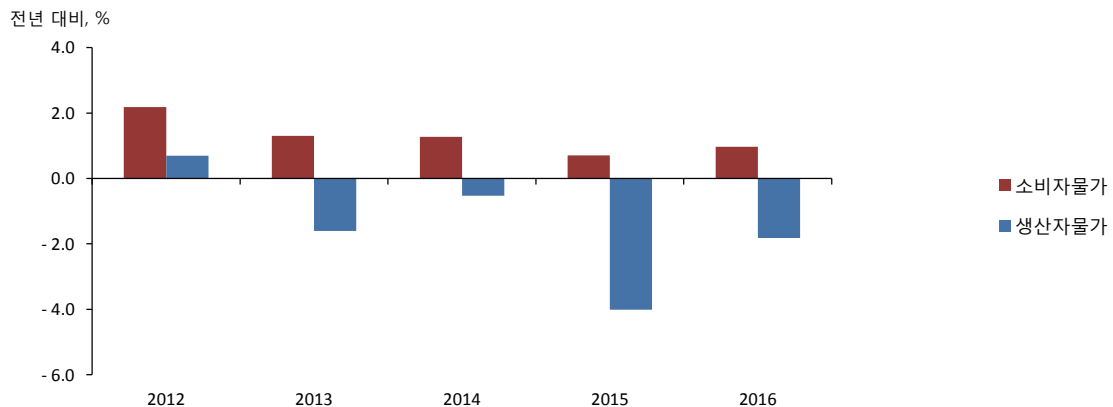
그림 1.4 서비스업생산지수 증가율 추이



□ 2016년 소비자물가지수는 전년 대비 1.0% 상승, 생산자물가지수는 1.8% 하락

- 소비자물가지수는 저유가로 인한 에너지 가격 하락으로 인한 전기, 가스 및 기타 연료의 급락(-11.0%)에도 불구하고, 음식 및 숙박(2.5%), 식료품 및 음료(2.3%) 등의 상승 영향으로 소폭 상승함
 - 변동성이 큰 농산물·석유류를 제외한 지수는 1.6% 상승하였고, 식료품·에너지를 제외한 지수도 1.9% 상승하여 근원 물가 상승률(core inflation)은 상대적으로 높음
- 생산자물가지수는 저유가로 인한 원료단가 하락으로 석탄·석유제품(-14.6%), 화학제품(-2.9%), 1차금속제품(-7.6%)을 중심으로 하락하였지만, 하락세는 유가 하락폭이 축소되며 전년 대비 완화됨

그림 1.5 물가 상승률 추이

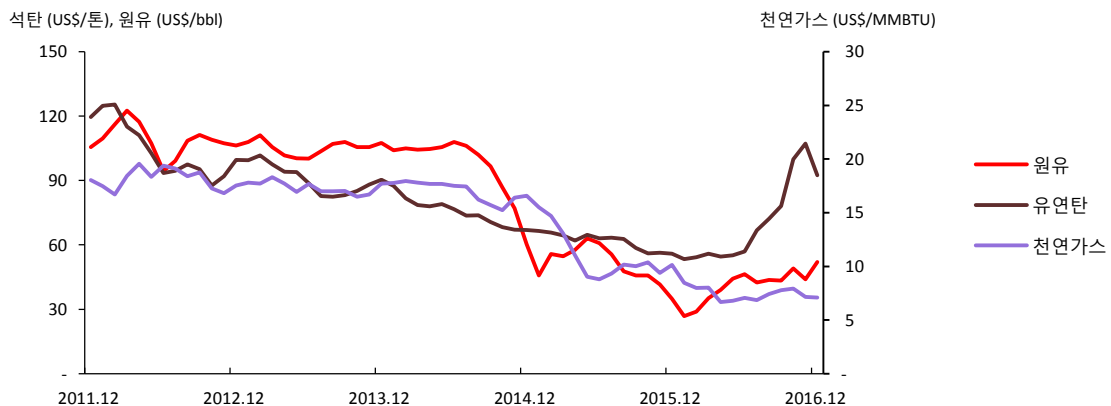


2. 에너지 가격

□ 2016년 국제 유가(WTI, Brent, Dubai 평균)는 전년 대비 18.8% 하락한 배럴당 41.3달러를 기록

- 국제 유가는 2015년 말부터 이란 경제 제재 해제(1.16)에 따른 원유 공급 증가 예상과 중국의 경제지표 악화 등으로 급락세가 지속되어 두바이유 일평균 가격이 배럴당 22.8 달러(2016.1.21)까지 떨어짐
- 그러나 이후 미국의 셰일오일 생산이 채산성 악화로 감소하고, 주요 산유국의 국지적 공급 차질이 발생하면서 국제 유가는 지속적으로 상승함
 - 미국의 원유시추기 수와 셰일오일 생산량이 저유가로 인한 채산성 악화와 자본투자 축소로 감소 추세를 이어가면서 상반기 국제 유가의 주요 상승 요인으로 작용함
 - 나이지리아의 송유관 폭탄 테러(2~6월, 25~70만 b/d), 이라크의 송유관 가동 중단(3월, 17만 b/d), 캐나다 앨버타주 석유 생산지역 산불(5월, 100만 b/d) 등도 국제 유가 상승에 기여함
- 또한, OPEC은 9월 26~28일 알제리에서 개최된 에너지포럼(IEF)에서 8년만의 감산 합의에 성공했고, 러시아를 비롯한 비OPEC 산유국들도 이에 동참하면서 국제 유가의 상승세는 연말까지 이어짐
 - OPEC은 감산 기간을 2017년 1~6월로 하되 시장 상황을 고려하여 추가로 6개월 연장할 수 있도록 하였고, 감산량은 2016년 10월 대비 120만 b/d로 결정함
 - 국가별로는 OPEC의 맹주인 사우디아라비아가 전체 감산량의 40% 이상(49만 b/d)을 감축하기로 하고 이라크(21만 b/d), UAE(14만 b/d), 쿠웨이트(13만 b/d) 등도 많은 감산량을 할당 받음
 - 또한, 러시아, 멕시코 등 11개 비OPEC 산유국들도 12월 10일 OPEC의 감산에 공조하여 같은 기간 56만 b/d 감산하기로 OPEC과 합의함

그림 1.6 국제 에너지 가격 추이



주: 국제 유가는 Brent, Dubai, WTI 의 평균, 천연가스는 인도네시아산 일본 CIF 수입가, 석탄은 호주산 기준

자료: 석유정보망(www.petronet.co.kr), IMF(primary commodity price)

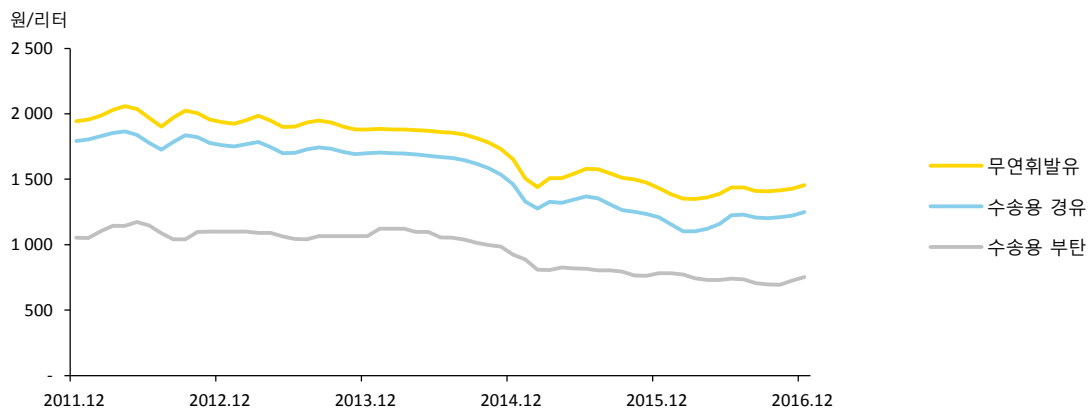
□ **2016년 국제 석탄 가격은 중국 석탄 공급과잉해소 정책의 영향으로 전년 대비 14.6% 상승**

- 국제 석탄 가격은 중국이 석탄 공급 과잉을 해소하기 위해 광산 조업일수를 기존 330일에서 276일로 단축하는 등 감산 정책을 시행함에 따라 생산량이 감소하여 7월부터 급등함
 - 이에 따라 국제 석탄 가격이 11월 톤당 107.2달러까지 치솟으며 저점(2016년 1월, 톤당 53.4달러) 대비 100% 이상 상승하였으나, 급격한 석탄 가격 상승에 부담을 느낀 중국이 가격 안정을 위해 조업일수를 기존의 330일로 다시 늘림에 따라 12월에는 하락으로 전환됨

□ **국내 수송용 휘발유, 경유, 부탄 가격은 각각 7.1%, 9.0%, 9.0% 하락한 1,403원, 1,182원, 734원을 기록**

- 휘발유와 경유 가격은 각각 3월과 2월에 저점(리터당 각각 1,350원, 1,101원)을 기록한 후 국제 유가의 상승과 함께 연중 꾸준히 상승함
- 수송용 부탄 가격은 국제 가격의 등락에도 불구하고, 국내 업체가 타연료 대비 가격경쟁력을 높이기 위해 국제 가격 상승분 반영을 전략적으로 지연하여 9월까지 하락세를 유지함

그림 1.7 국내 수송용 에너지 가격 추이



자료: 석유정보망(www.petronet.co.kr), IMF(primary commodity price)

□ **2016년 전력 요금은 산업용과 일반용은 변동이 없었으나 주택용이 누진제 개편으로 대폭 하락**

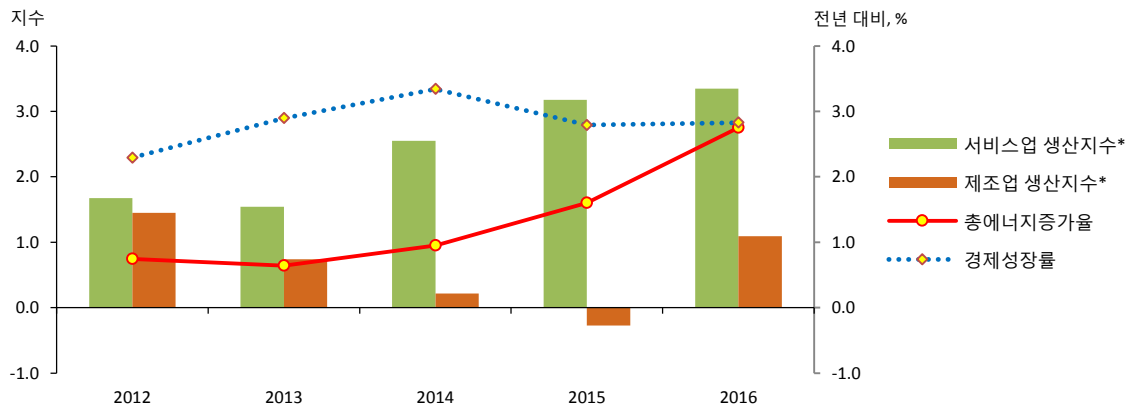
- 정부가 2016년 여름철 폭염을 계기로 진행된 주택용 누진제 개편안을 12월 13에 발표하고 12월 요금부터 소급 적용하기로 결정함에 따라 주택용 전력 요금이 하락함 (산업통상자원부 2016.12)
 - 누진요금제는 기존의 1~2단계, 3~4단계 및 5~6단계가 각각 하나로 합쳐지면서 3단계로 간소화 되었고 최저 단계와 최고 단계의 요금 차이도 기존 11.7배에서 3.0배로 대폭 축소됨
 - 이에 따라 주택용 전력 요금은 전반적으로 하락했는데, 예를 들어 기존 누진요금제에서 4구간(고압, 301~400kWh)에 해당하는 요금(215.6원/kWh)은 개편된 요금제에서는 2구간(고압, 201~400kWh) 요금(147.3원/kWh)에 해당되어 31.7% 하락함

3. 총에너지 및 최종에너지¹

□ 2016년 총에너지 소비는 전년 대비 2.7% 증가한 295.3백만 toe를 기록한 것으로 잠정 집계

- 전반적인 제조업 생산 활동 부진에도 불구하고 유가 하락, 기록적인 이상폭염, 석유화학 설비 증설 효과 등으로 총에너지 소비 증가율이 5년만에 2%를 초과함
 - 에너지 가격 하락과 기온 효과로 수송용과 건물용 에너지 수요가 빠르게 증가했으며, 수출 감소 등에 따른 전반적인 제조업 경기 회복세 부진에도 불구하고 석유화학에서의 설비 증설 효과로 산업용 에너지 소비도 1% 중반 증가함
- 총에너지 증가율과 경제성장률의 격차는 제조업 경기의 지속적인 둔화 및 2015년 하락 대비 서비스업의 상대적 성장으로 최근 몇 년간 1%p 이상 유지되었으나, 2016년에는 기온효과와 설비 증설 효과 등으로 좁혀짐

그림 1.8 경제성장률, 총에너지 증가율, 산업생산지수 변화 추이



* 전년 대비 차이(지수)

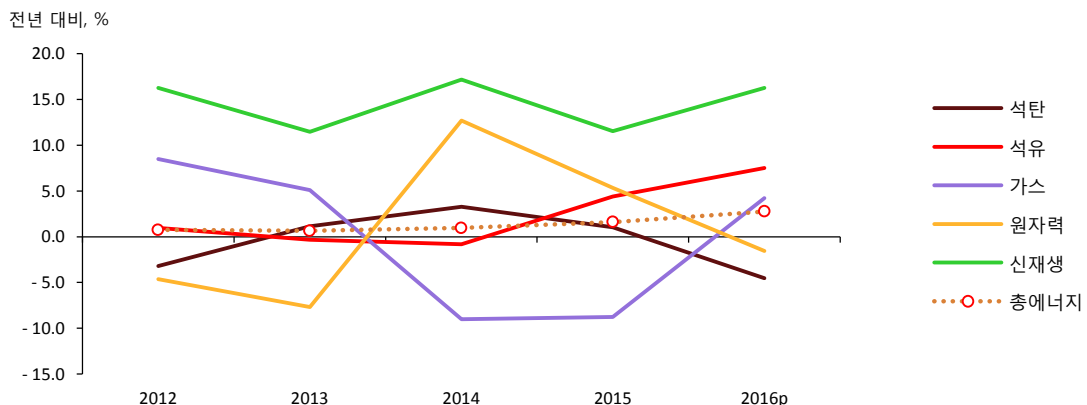
- 원료용 에너지(비에너지유 및 제철용 유연탄)를 제외할 경우 2016년 총에너지 소비는 전년 대비 3.8% 증가한 것으로 집계됨
 - 원료용 에너지 소비가 제철용 유연탄 소비의 부진으로 전년 수준을 유지하면서, 총에너지에서의 원료용 에너지의 비중은 전년 대비 0.7%p 하락한 27.5%를 기록함

□ 에너지원별로 석탄과 원자력은 감소했으나 석유와 가스가 증가하여 총에너지 소비 증가세 회복

¹ 총 및 최종에너지의 원별, 부문별 증가율은 toe 기준 증가율로서 원별 에너지 동향 및 전망의 고유단위 기준 증가율과 차이가 있을 수 있음

- 2016년 석유 소비는 유가 하락으로 수송용 소비가 빠르게 증가하고, 중국 파라자일렌(PX) 공장 사고(2015.4) 등에 따른 대중국 PX 수출 증가, 혼합자일렌 및 프로판탈수소화(PDH) 설비 증설 등으로 납사와 LPG 소비도 빠르게 증가하며 1999년(7.3%) 이후 처음으로 7% 이상 증가함
- 석탄 소비는 발전용이 유연탄 발전소의 신규 진입에도 불구하고 석탄 화력 발전 최대출력 하향 조정 (2016.1) 효과, 예방정비량 증가 등으로 크게 감소하고, 제철용 원료탄 소비도 국내외 철강 경기 부진으로 급감하며 4% 이상 감소함
- 원자력 발전량은 한빛3호기와 월성1호기의 발전 재개(2015.6)², 신월성2호기(2015.7)의 신규 진입 등으로 8월까지 6% 이상 빠르게 증가했으나, 9월 경주 지역 지진 발생에 따른 정밀 안전 점검으로 월성1~4호기가 정지하여 12월 신고리3호기의 신규 진입에도 불구하고 연간으로는 1% 이상 감소함
- 가스 소비는 이상폭염 등으로 전력 소비가 증가한 가운데 원자력 발전량의 감소분을 일부 대체하며 발전용 소비를 중심으로 최근 몇 년 간의 급감세에서 4% 이상 증가로 반등함
- 2016년 총에너지의 원별 소비 비중은 석유(39.9%), 석탄(27.6%), 가스(15.4%), 원자력(11.6%), 신재생(5.5%) 순임

그림 1.9 총에너지 에너지원별 소비 증가율 추이



□ 2016년 최종에너지 소비는 수송과 건물 부문을 중심으로 전년 대비 3.7% 증가한 226.6백만 toe를 기록

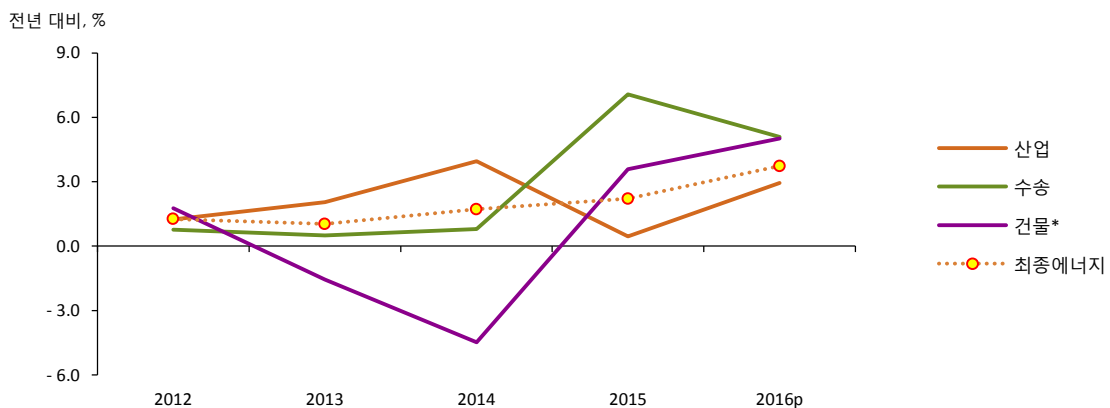
- 산업 부문 에너지 소비는 제철용 유연탄 소비의 감소에도 불구하고 원료용 납사와 산업용 LPG 소비가 급증하여 2.9% 증가함
 - 산업용 LPG 소비는 석유화학의 프로판탈수소화(PDH) 설비 증설 효과 등으로 70% 이상 급증하여 산업 부문 석유 소비를 주도함

² 한빛 3 호기는 2014 년 10 월 원자로 정지 사고로 정비기간 후 2015 년 6 월 중순 재가동하였고, 월성 1 호기는 2012 년 11 월 운영허가기간 만료로 정지 후 10 년 수명연장(계속운전) 허가로 2015 년 6 월 말 재가동함

제 1 장 에너지 동향

- 반면, 원료용 에너지 소비는 납사를 중심으로 한 비에너지유의 소비가 4% 이상 증가하며 증가세가 빨라졌으나, 제철용 유연탄 소비가 국제 철강 경기 및 국내 철강 수요 부진으로 9.0% 감소하며 전년 수준을 유지함
- 수송 부문 에너지 소비는 유가가 2016년에도 큰 폭으로 하락하여 빠른 증가세(5.1%)를 이어감
 - 2015년에는 국제유가가 전년 대비 급락(-47.5%)하며 수송 부문의 에너지 소비가 7.1% 급증. 2016년에도 연평균 유가는 큰 폭으로 하락(-18.8%)했으나 1분기 이후 완만한 상승세 전환으로 전년의 급락세가 완화되며 수송 부문의 에너지 소비 증가세도 전년 대비로는 둔화됨
 - 유가 하락과 이상폭염으로 차량 운행 및 에어컨 사용 증가, 저비용 항공사를 중심으로 단거리 항공노선 확대, 2015년 메르스 사태에 따른 기저효과 등으로 LPG를 제외한³ 대부분의 석유제품 소비가 빠르게 증가함
- 건물 부문 에너지 소비는 에너지 가격 하락과 이상폭염 및 전년 대비 추운 겨울 날씨로 냉·난방용을 중심으로 5.0% 증가하며 2005년(6.6%) 이후 가장 빠르게 증가함
 - 도시가스 요금이 원료비연동제로 2016년 1, 3, 5월 세 차례 인하되었으며, 열에너지 요금도 도시가스 요금 하락을 반영하여 인하, 전기 요금은 여름철 주택용 누진제 한시 완화에 이어 12월에는 누진단계가 축소 개편되며 가계의 요금 부담이 경감됨
 - 냉방도일과 난방도일이 각각 56.9%, 4.5% 증가하고 건물용 에너지 요금도 인하되며 건물 부문의 가스, 전력, 열에너지 소비는 각각 전년 대비 5.1%, 4.0%, 9.7% 증가함
- 한편, 최종에너지인 전력 소비는 산업용이 1차금속에서의 소비 감소와 조립금속에서의 정체로 회복세가 제한되었으나, 건물용이 냉·난방부하 상승 등으로 빠르게 증가하며 3% 가까이 증가함

그림 1.10 최종에너지 부문별 소비 증가율 추이



* 건물용은 가정, 상업, 공공기타의 합계

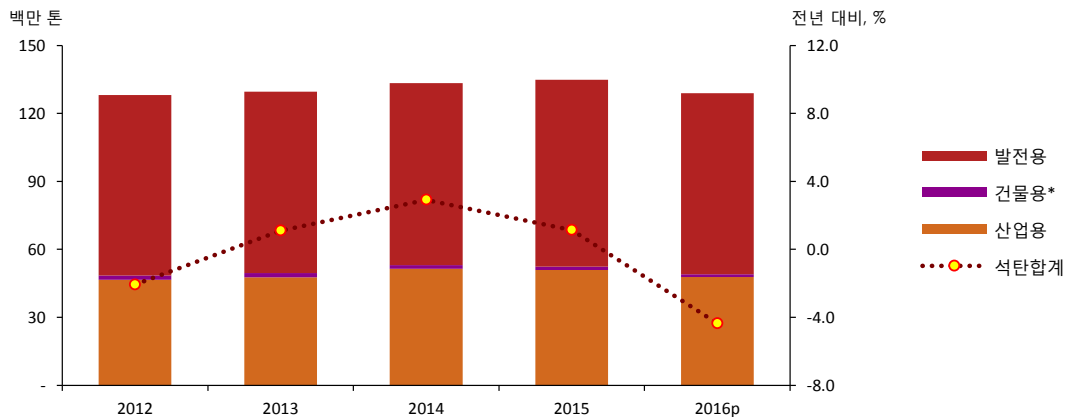
³ 수송용 LPG 소비는 가격 하락에도 불구하고 LPG 차량 대수가 감소하며 감소세를 이어감

4. 석탄

□ 2016년 석탄 소비는 산업용과 발전용 소비가 모두 큰 폭으로 감소하며 전년 대비 4.4% 감소

- 석탄 소비는 2013년 이후 3년 연속 증가하며 2015년에는 134.8백만 톤까지 증가했으나, 2016년에는 1992년(-6.1%) 이후 가장 큰 감소율을 기록하며 130백만 톤 이하로 떨어짐
 - 산업용 석탄 소비는 2015년부터 철강업 경기 부진으로 정체되기 시작하여 2016년 들어서는 원료탄 소비량이 더 큰 폭으로 감소하며 급감세로 전환하였고, 발전용 소비도 최대 출력 하향 조정 등으로 감소세가 확대되어, 2016년 2분기에는 석탄 소비의 감소율이 8.1%까지 확대됨
 - 그러나 2016년 4분기에는 산업용의 감소세가 완화되고 발전용 소비도 증가로 전환되면서 석탄 소비의 회복 조짐(전년 동기 대비 -0.4%)이 보임

그림 1.11 석탄 소비 증가율 및 용도별 소비 비중 추이



* 건물용은 가정, 상업, 공공기타의 합계

□ 발전용 유연탄 소비는 설비 용량의 대폭 증가에도 불구하고, 설비 이용률⁴ 급락으로 전년 대비 3.3% 감소

- 발전용 유연탄 소비는 신규 발전소가 대거 진입하며 발전 용량이 크게 증가했음에도 불구하고, 2016년 1월부터 시행된 석탄발전 최대 출력 하향 조정 등으로 설비 이용률이 하락하여 감소함
 - 유연탄 발전 설비 용량은 1GW급 대형 발전소 4기⁵와 여수화력1호기(354MW, 2016.8)가 신규 가동되면서 전년 대비 큰 폭으로 증가(15.5%)한 30.2GW를 기록함

⁴ 설비 이용률은 발전설비(연말 기준)를 100%로 가동했을 때의 발전량에서 실제 발전한 발전량의 비중임

⁵ 당진화력 9 호기(930MW, 2016.7), 당진화력 10 호기(993MW, 2016.9), 태안화력 9 호기(1,050MW, 2016.10), 삼척그린 1 호기(1,022MW, 2016.12)

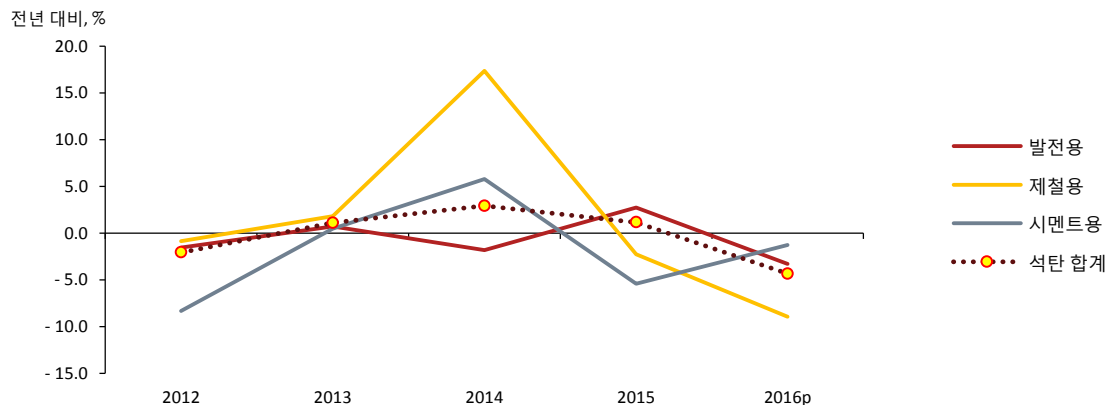
제 1 장 에너지 동향

- 2016년 1월부터 발전기 고장 예방 대책의 일환으로 석탄 화력 발전의 최대 출력 기준을 연속운전허용출력에서 정격출력으로 하향 조정하였고, 이에 따라 2015년 이후 80~90%대를 유지해온 유연탄 발전의 설비 이용률이 2016년에는 70%대까지 떨어짐
- 그러나 신규 발전소 5기 모두 하반기에 진입했고 설비 이용률 계산에 적용된 설비 용량은 연말 기준이어서 설비 이용률이 과소 계산된 면도 있음

□ 산업용 유연탄 소비는 소비 비중이 큰 제철용⁶의 급감세가 연간 지속되며 전년 대비 7.9% 감소

- 제철용 유연탄 소비는 철강업의 국내외 수요 부진, 중국 저가 철강재와의 경쟁 심화, 보호무역주의 확산(반덤핑·상계관세 등)으로 인한 수출 부진 등으로 대폭 감소(-9.0%)함
- 특히, 2016년 2분기 원료탄 소비는 전년 동기 대비 12.8% 감소했는데 이는 글로벌 금융위기로 에너지 소비가 급감했던 2009년 이후 가장 큰 폭의 감소율임
- 하반기 들어서 원료탄 소비는 선철 생산량 감소세가 진정되는 등의 효과로 급감세가 다소 완화되었으나 여전히 7% 이상의 높은 감소율을 보이며 산업용 유연탄 소비 감소를 주도함

그림 1.12 용도별 유연탄 소비 증가율 추이



□ 무연탄 소비는 건물용의 급감에도 불구하고 산업용과 발전용 소비가 증가하며 전년 대비 2.5% 증가

- 건물용 무연탄(연탄)은 최근 타에너지로의 대체가 지속되는 가운데 연탄 가격이 14.6% 인상(2016.10)되며 감소세가 심화되어 전년 대비 14.8% 감소함
- 가격 인상 효과가 반영된 4분기에는 건물용 무연탄 소비가 전년 동기 대비 17.7% 감소함
- 전체 무연탄 소비의 70% 정도(2016년 기준)를 차지하는 산업용이 4.6% 증가하여 무연탄 소비 증가를 주도하였고 발전용도 7.2% 증가하여 증가폭을 확대시킴

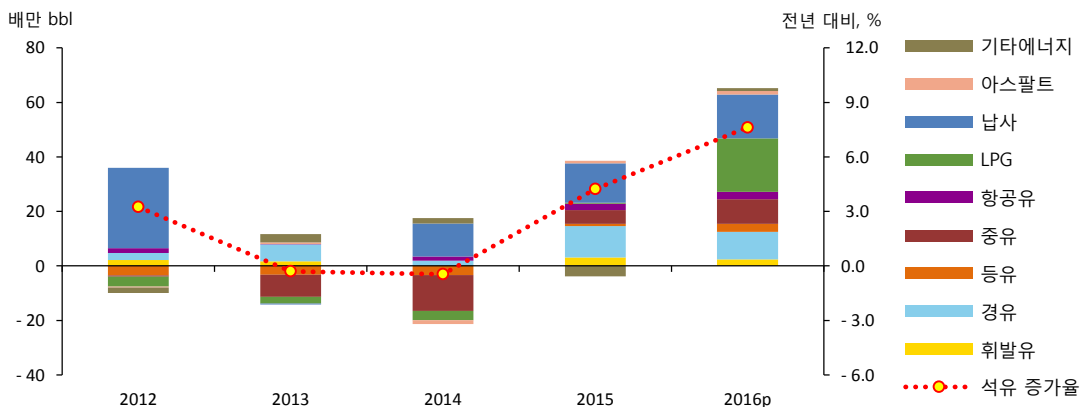
⁶ 2016년 기준 산업용 유연탄 소비 중 제철용 유연탄이 차지하는 비중은 82.9%임

5. 석유

□ 2016년 석유 소비는 유가 하락과 석유화학 설비 증설로 전년 대비 7.6% 증가한 921.5백만 배럴에 도달

- 석유 소비는 납사와 LPG를 중심으로 모든 주요 제품의 소비가 증가하면서 1997년(10.1%) 이후 가장 높은 증가율을 기록, 2016년 총에너지 소비 증가를 주도함
 - 국제 유가가 전년 대비 18.8% 하락하였으며, 국내 석유제품 가격은 휘발유 7.1%, 수송용 경유 9.0%, 수송용 부탄이 9.0% 하락함
 - 효성(2015.8, 30만 톤)과 SK어드밴스드(2016.5, 60만 톤)의 프로필렌 생산 설비(PDH) 및 현대케미칼(2016.10, 100만 톤)의 혼합자일렌 생산 설비가 증설됨
 - LPG와 납사 소비는 석유화학 설비 증설 등으로 각각 19.7백만 배럴, 16.0백만 배럴 증가하면서 석유 소비 증가를 주도. 중유는 발전용 소비 증가로 주요 석유제품 중 가장 높은 증가율(23.8%)을 기록함
- ※ 주요 석유제품의 석유 소비 증가 기여도: 휘발유(0.3%p), 경유(1.2%p), 등유(0.3%p), 중유(1.1%p), 항공유(0.3%p), LPG(2.3%p), 납사(1.9%p)

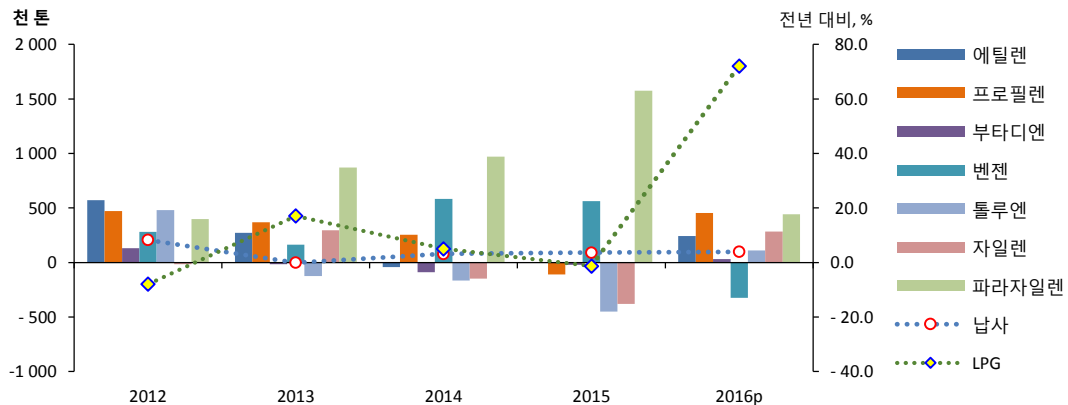
그림 1.13 석유 소비 증가율 및 제품별 소비 변화분 추이



□ 석유의 최종 소비는 전 부문에서 증가하면서 전년 대비 6.9% 증가한 899.8백만 배럴에 도달

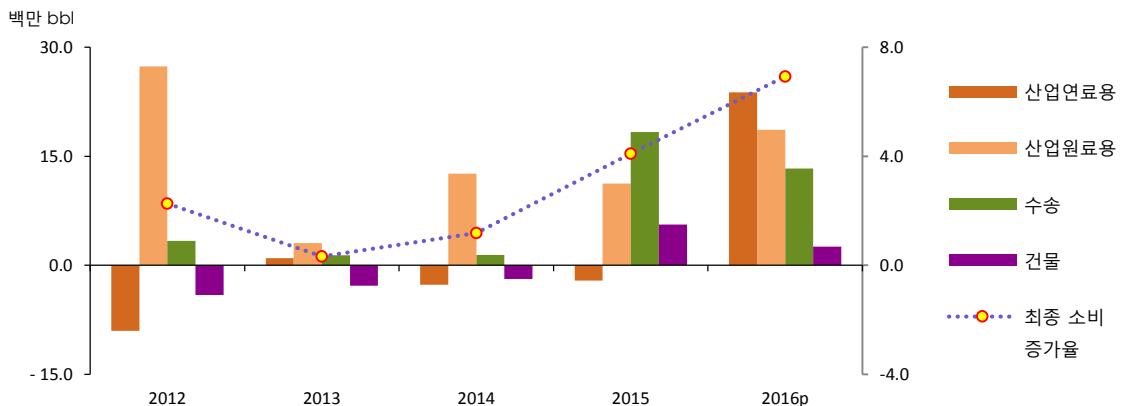
- 산업 부문 석유 소비는 석유화학설비 증설로 기초유분(3.0%) 및 파라자일렌(4.9%) 생산이 증가하면서 LPG와 납사를 중심으로 전년 대비 8.5% 증가함
 - LPG 소비는 LPG 기반 프로필렌 생산 설비(PDH) 증설로 72.1% 증가. 특히, 5분기 연속 40% 이상의 높은 소비 증가율을 기록하면서 산업 부문 석유 소비 증가를 견인함
 - 산업 원료용 소비는 중국의 테레프탈산(TPA) 생산 증가에 따른 파라자일렌(8.5%) 수출 증가, 혼합자일렌 생산 설비 증설 등에 따른 납사 소비 증가(3.9%)로 4.2% 증가함

그림 1.14 기초 유분과 파라자일렌 생산 변화량 및 납사와 산업용 LPG 증가율 추이



- 수송 부문 석유 소비는 유가 하락, 여행 수요 증가, 차량 운행 증가 등으로 LPG를 제외한 주요 석유제품 소비가 증가하면서 전년 동기 대비 4.6% 증가함
 - 도로 수송용 소비는 석유제품 가격 하락, 차량 대수 증가(3.9%)로 4.6% 증가하면서 수송 부문 소비 증가를 주도하였으며, 제품별로는 휘발유가 3.2%, 경유가 6.9% 증가하였지만, LPG는 5.4% 감소함
 - 항공 수송용 소비는 저비용 항공사 중심의 단거리 노선 확대, 평판디스플레이 등 수출 화물 증가, 제주 관광객 증가 등으로 9.1% 증가하면서 3년 연속 증가세가 확대됨
 - 해운 수송용 소비는 수출(1.3%)과 연안(7.7%) 항만 물동량 증가, 중유 가격 하락(-14.9%) 등에 따라 10.5% 증가하면서 2년 연속 10% 대의 높은 증가율을 기록함
- 건물과 전환 부문은 유가 하락에 따른 가격 경쟁력 강화로 각각 4.8%, 47.8% 증가함
 - 건물 부문 석유 소비는 저유가의 지속으로 증가하였지만, 도시가스 가격 인하에 따른 대체 효과 등으로 하반기에 들러 증가율이 하락하였으며, 전환 부문은 기저발전량 감소와 전력 소비 증가 등으로 발전용 중유 소비가 50.0% 증가함

그림 1.15 부문별 석유 소비 변화량 및 최종 석유 소비 추이

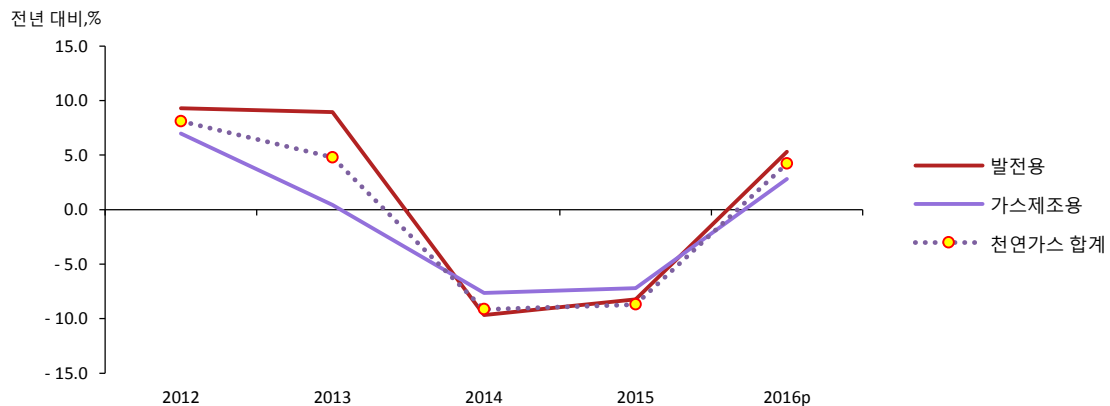


6. 가스

□ 2016년 가스 소비는 2년 연속 감소하던 발전용과 도시가스제조용이 모두 반등하며 전년 대비 4.2% 증가

- 발전용 소비는 지난 2년간 10%에 가까운 급감세를 지속했으나, 2016년에는 여름철 이상폭염으로 전력 소비 증가세가 빨라지고 기저 발전량 증가세는 둔화되어 전년 대비 5.3% 증가함
 - 냉방도일이 여름철 이상폭염으로 전년 대비 56.9% 폭증함에 따라 전력 소비는 건물용을 중심으로 증가하여 2012 년 이후 가장 높은 2.8%의 증가율을 기록함
 - 그러나 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 월성 1~4 호기 안전검사(2016.9~12) 등으로 하락하여 증가세가 둔화됨
 - 전력 소비가 증가한 반면 기저 발전량은 정체됨에 따라 첨두 부하를 담당하는 가스 발전량이 19.9% 급증하여 발전용 가스 소비도 반등함
 - 발전용 소비를 분기별로 보면 2 분기까지는 빠른 감소세를 지속하다가 3 분기에는 여름철 폭염으로 인한 전력 수요 증가로 전년 동기 대비 10.5% 증가하였고 4 분기에는 경주 지진으로 인한 원전 안전 검사로 2010 년 4 분기(30.2%) 이후 가장 높은 29.9%의 증가율을 기록함

그림 1.16 용도별 천연가스 소비 증가율 추이



- 도시가스제조용 소비는 냉·난방도일 증가, 원료비연동제 적용에 따른 도시가스 요금 하락 등으로 도시가스 소비가 반등하여 전년 대비 2.8% 증가함

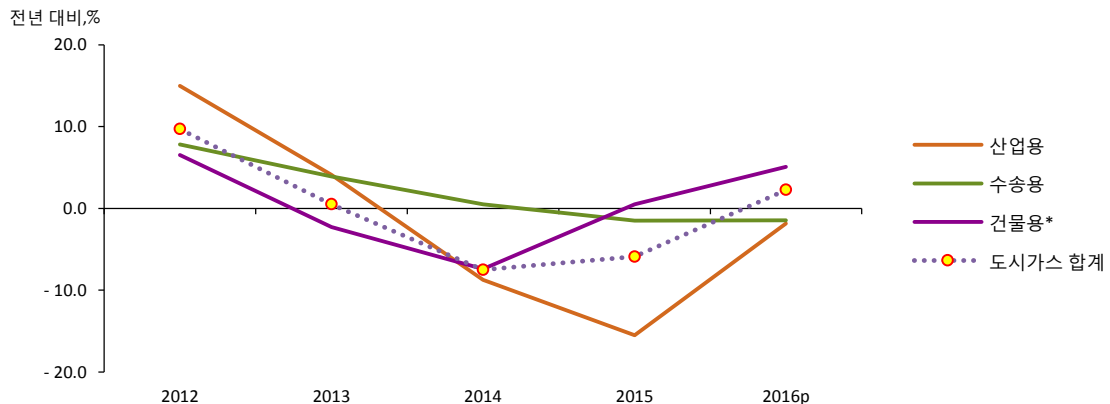
□ 2016년 도시가스 소비는 건물용이 증가로 전환되고 산업용의 급감세도 완화되어 전년 대비 2.3% 증가

- 건물용 도시가스 소비는 겨울철에는 전년 대비 낮은 기온으로 난방수요가 증가하고 여름철에는 폭염으로 냉방수요도 증가하여 2012년(6.5%) 이후 가장 높은 5.1%의 증가율을 기록함

제 1 장 에너지 동향

- 겨울을 포함하는 1 분기와 4 분기 평균 기온은 전년 동기 대비 각각 0.8°C, 0.6°C 낮아 난방도일은 전년 대비 4.5% 증가한 반면 여름에는 기록적 폭염으로 냉방도일이 56.9% 증가함
- 이에 따라 주로 난방용으로 쓰이는 가정용 도시가스 소비는 전년 대비 4.8% 증가하였고 난방용 뿐 아니라 냉방용으로도 쓰이는 상업용 소비는 이보다 더 높은 6.1%의 증가율을 기록함
- 산업용 소비는 2014년 하반기 유가 급락으로 2015년까지 급감세를 이어왔으나 2016년에는 유가가 상승 국면으로 전환됨에 따라 도시가스의 가격경쟁력이 제고되어 감소세가 크게 완화(-1.9%)됨
 - 국제 유가는 2016 년 1 월에 저점을 기록한 후 상승 국면으로 전환되었으나 도시가스 가격은 국제 유가와 최장 6 개월 정도 시차를 두고 연동되어있어 2016 년 상반기에만 세 차례 인하(1, 3, 5 월에 각각 -9.3%, -10.0%, -8.3%) 되었고, 이에 따라 도시가스의 석유 대비 가격경쟁력이 개선됨
 - 산업용 소비 감소세가 크게 완화된 것은 가격 효과뿐만 아니라 냉·난방도일 증가에 의한 기온 효과도 영향을 주었기 때문으로 판단됨⁷
 - 업종별로는 1 차금속의 도시가스 소비가 4.2% 증가한 반면 석유화학과 조립금속의 소비가 각각 32.7%, 2.5% 감소했는데, 석유화학의 소비가 급감한 것은 고유가 시기 석유 정제 과정의 수소처리공정 등에서 석유를 대체했던 원료용 도시가스가 석유로 역전환되었기 때문으로 분석됨

그림 1.17 용도별 도시가스 소비 증가율 추이



* 건물용은 가정, 상업, 공공기타의 합계

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

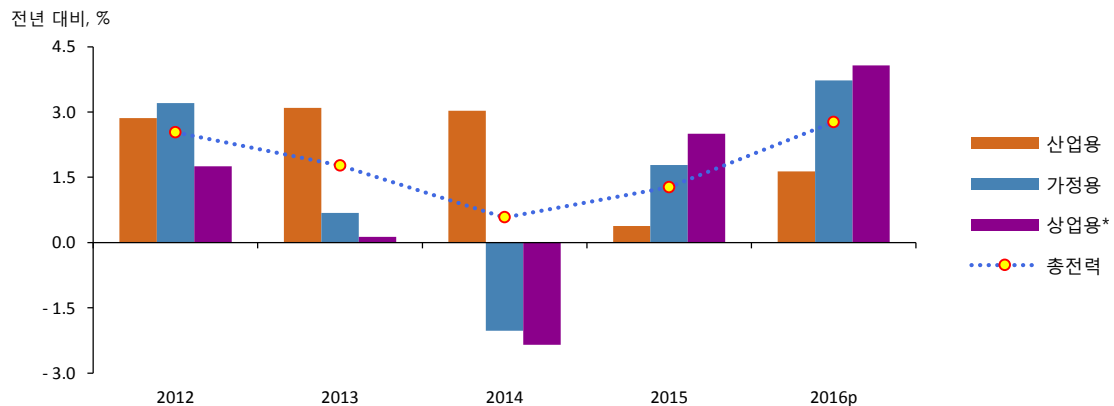
⁷ 산업용 도시가스는 주로 산업 공정의 로(furnace)나 보일러의 연료로 쓰이기 때문에 기온에도 영향을 받음

7. 전력

□ 2016년 전력 소비는 제조업의 산업 생산 활동이 부진했으나 기온효과에 힘입어 전년 대비 2.8% 증가

- 최근 3년의 전력 소비 부진에서 회복했으나, 제조업 경기 회복세 저조로 증가세가 제한됨
 - 전력 소비 증가율은 지난 3년 연속 1% 내외(2013년 1.8%, 2014년 0.6%, 2015년 1.3%)에 그쳤으나, 2016년에는 여름철 이상폭염에 따라 냉방용을 중심으로 소비가 급증하며 3% 가까이 증가함
 - 제조업 경기가 기저 효과 등으로 전년 대비 다소 회복했으나, 수출 부진이 지속되며 산업용 전력 소비의 증가율은 1%대로 회복세가 저조했음

그림 1.18 용도별 전력 소비 증가율 추이



* 상업용은 공공용 포함

□ 용도별로는 산업용, 건물용 전력 소비가 전년 대비 각각 1.6%, 4.0% 증가

- 2016년 산업용 전력 소비의 증가세는 전년 대비 상승했으나, 제조업에서의 소비가 석유화학의 양호한 증가에도 불구하고 철강업과 조립금속에서의 소비 부진으로 2% 미만 증가에 그침
 - 농림어업과 광업의 전력 소비는 각각 5.1%, 7.6% 증가로 빠르게 증가한 반면, 산업용의 대부분을 차지하는⁸ 제조업의 전력 소비는 전년 대비 1.4% 증가에 그침
 - 석유화학은 글로벌 경기둔화로 합성고무와 합성원료의 수출은 크게 감소했으나, 석유화학 설비 증설, 대중국 파라자일렌 및 SM 수출 증가 등으로 기초유분과 중간원료의 생산이 늘며 전력 소비가 전년 대비 빠르게(5.1%) 증가함
 - 1차금속업의 전력 소비는 국내외 철강 경기 악화, 동국제강의 후판공장(2015.8) 가동 중단 등으로 2015년 4분기에 전년 동기 대비 7.6% 감소했으나, 이후 글로벌 철강 공급 과잉 완화 및 철강재 가격

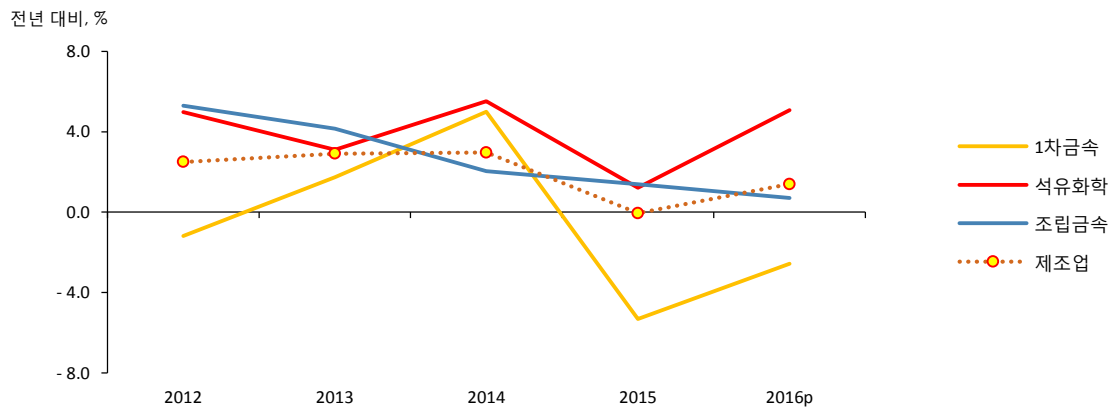
⁸ 2016년 산업용 전력의 업종별 소비 비중은 제조업(93.6%), 농림어업(5.7%), 광업(0.6%) 순임

제 1 장 에너지 동향

상승 등으로 급감세가 다소 완화, 2016년 4분기에는 상승으로 전환됨. 하지만 3분기까지의 감소세 지속으로 2016년 연간으로는 2.6% 감소함

- 조립금속⁹의 전력 소비는 반도체 수출의 증가로 영상음향통신¹⁰ 부문의 소비가 빠르게 증가(15.8%)했으나, 자동차 수출 및 내수 부진, 주요 자동차 3사 파업, 조선경기 침체 등의 영향으로 자동차제조, 기타기계장비, 기타수송장비 부문의 소비가 감소하며 증가세가 0%대로 떨어짐
- 2015~2016년 제조업 전력 소비 부진의 원인에는 수출 감소에 따른 제조업 경기 회복세 저조뿐만 아니라 에너지 가격 하락에 따른 상용자가발전 증가의 영향도 클 것으로 판단됨¹¹

그림 1.19 전력다소비업종 및 제조업 전력 소비 증가율 추이



- 2016년 건물 부문의 전력 소비는 이상폭염과 추운 겨울 날씨에 따른 냉난방 수요 증가, 서비스업 경기 개선, 전기요금 인하 등으로 전년 대비 4.0% 증가하며 2010년(7.3%) 이후 가장 높은 증가율을 기록함
- 2016년 냉방도일은 여름철 기록적인 폭염으로 전년 대비 56.9% 증가했으며, 난방도일도 전년 대비 추운 겨울철 기온으로 4.5% 증가함
- 서비스업의 생산지수가 전년 대비 3.0% 증가하며 제조업 대비 양호하게 성장함. 특히 서비스업 내에서 전력 소비가 상대적으로 큰 도·소매업의 생산지수가 상승하며 상업용 전력 소비 증가에 기여한 것으로 판단됨

⁹ 조립금속은 조립금속, 기타기계장비, 사무기기, 전기기기제조, 영상음향통신, 의료광학기, 자동차제조, 기타 수송 장비의 8 개 업종을 통칭하며, 2016 년 기준 조립금속 내 전력 소비 비중은 영상음향통신(44.8%), 자동차제조(18.4%), 기타기계장비 (10.2%) 순임

¹⁰ 영상음향통신의 전력 소비는 산업 분류의 불일치로 산업생산지수에서의 통신·방송장비, 영상·음향장비 뿐만 아니라 반도체 부문도 포함됨

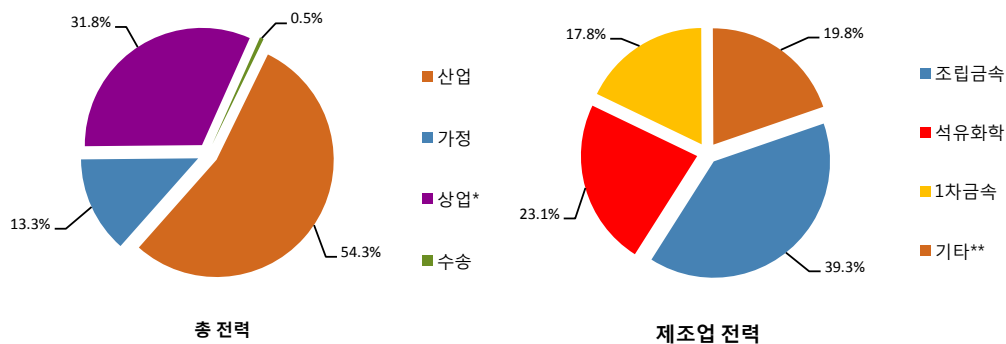
¹¹ 본 보고서에서의 전력 소비는 한전의 전력 판매량을 의미하므로 자가발전비율(자가발전량/총전력 사용량)이 높아지면 전력 소비(한전의 전력 판매량)는 일반적으로 감소함. 에너지 가격과 자가발전비율은 역의 상관관계가 있는데, 유가 하락으로 에너지 가격이 하락할 수록 자가발전 유인은 커짐 (김철현, 박광수 2015)

- 한편, 정부는 7~9월 한시적 주택용 전기요금 누진제 경감을 실시했으며¹², 12월에는 기존 6단계의 주택용 누진제를 3단계로 개편하여¹³ 주택용 전기요금 부담이 경감됨
- 상업용 전력 소비는 기온효과와 서비스업의 양호한 성장으로 전년 대비 4.1% 증가했으며, 가정용 전력 소비도 냉난방도일 증가와 주택용 전기요금 인하 효과로 전년 대비 3.7% 증가함

□ 산업용이 총전력에서 차지하는 비중은 하락한 반면, 건물용의 비중은 냉·난방수요 증가로 상승

- 2016년 산업용 전력 소비의 비중은 전년 대비 0.6%p 하락, 상업용과 가정용의 비중은 각각 0.4%p, 0.1%p 상승함
- 산업용 전력 소비의 증가율 상승에도 불구하고, 건물(상업+가정)용 대비 상대적으로 저조한 증가세로 산업용의 비중이 2015년에 이어 2016년에도 하락함
- 제조업 3대 전력다소비업종인 조립금속, 석유화학, 1차금속이 전체 제조업 전력 소비에서 차지하는 비중도 2014년 80.6%에서 2년 연속 하락하며 2016년에는 80.2%를 기록했으며, 업종별로는 1차금속과 조립금속의 비중은 하락한 반면 석유화학의 비중은 상승함

그림 1.20 2016 년 전력 소비 비중



*상업에는 공공용 포함, **기타에는 식료품, 섬유·의복, 요업, 펄프·종이 등이 포함

¹² 주택용 누진제 6 단계 각 단계별로 기존 요금으로 이용할 수 있는 전력사용량을 50kWh 까지 확대하기로 결정(8.11)하고 7 월 고지서부터 소급 적용함

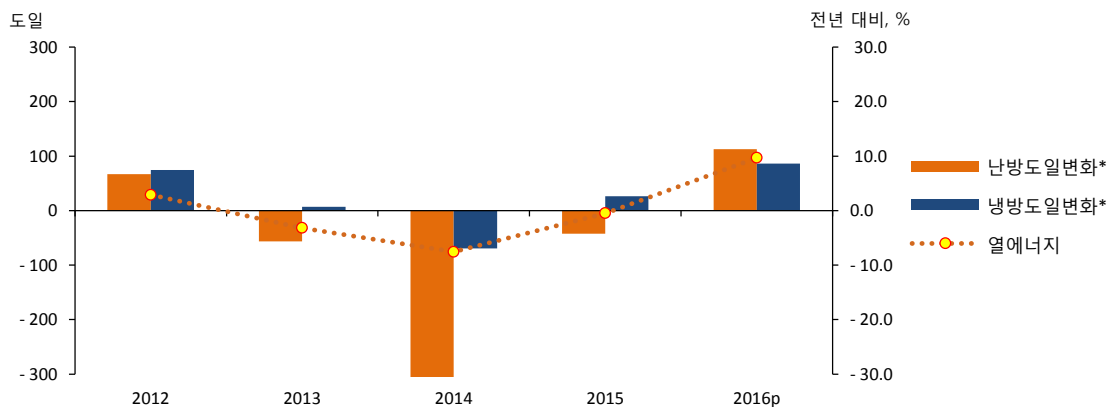
¹³ 기존 6 단계 11.7 배수의 주택용 누진구조를 3 단계 3 배수로 대폭 완화하기로 하고 12 월 1 일부터 소급 적용함. 정부는 이번 누진제 개편으로 기존보다 요금부담이 증가하는 가구는 없으며, 가구당 연평균 11.6%, 여름·겨울 14.9%의 전기요금 인하효과를 기대함 (산업통상자원부 2016.12)

8. 열 및 신재생

□ 2016년 열에너지 소비는 냉·난방도일 증가와 열 요금 인하로 전년 대비 9.7% 증가

- 2016년 평균기온은 13.6°C로 전년과 동일하지만 여름철 폭염과 겨울철 추운 날씨로 인해 냉방도일과 난방도일이 각각 86.3도일(56.9%), 112.6도일(4.5%) 증가함
 - 냉방도일은 여름철(6~8월)에 80.3도일 증가하고, 난방도일은 겨울철(1~2, 12월)에 122.6도일 증가함
 - 11월에 난방도일 급증(23.4%)한 것도 4분기 소비가 대폭 증가(12.4%)한 주요 요인임
- 지역난방 요금은 연료비연동제가 2015년 7월부터 도시가스 요금 기반으로 개편되고 2016년 1~7월 동안 홀수 달에만 네 차례 인하되어 11월 인상에도 불구하고 전년 대비 18.4% 하락함
- 신규 열병합발전소(경기도 하남시, 399MW)가 2016년 상반기부터 가동됨에 따라 하남시 미사지구에서 신규 열 공급이 발생한 것도 소비 증가의 또 다른 요인임

그림 1.21 기온변화 및 열에너지 소비 증가율 추이



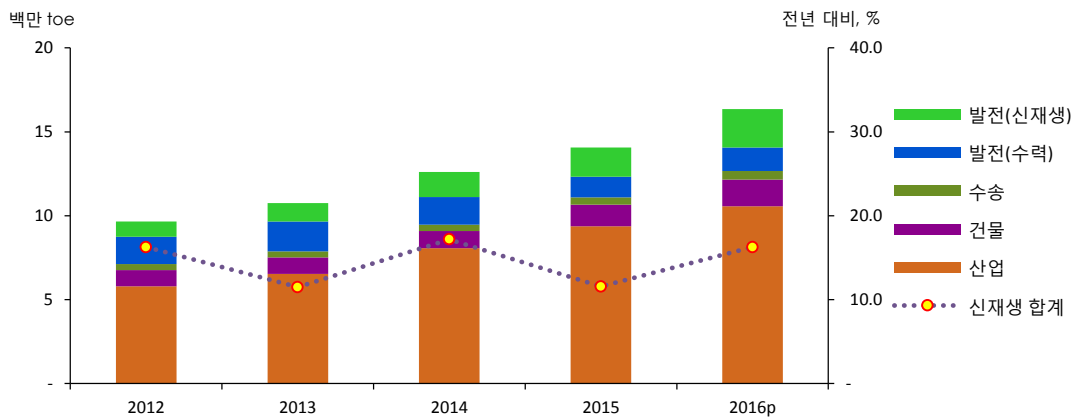
* 냉·난방도일 변화는 분기 냉·난방도일의 전년 동기 대비 차이

기상청의 냉·난방도일 기준에 맞추고자 난방도일 기준 온도는 18°C로 유지, 냉방도일 기준 온도는 18°C에서 24°C로 변경

□ 2016년 신재생·기타 소비는 최종 소비 부문을 중심으로 전년 대비 16.3% 증가

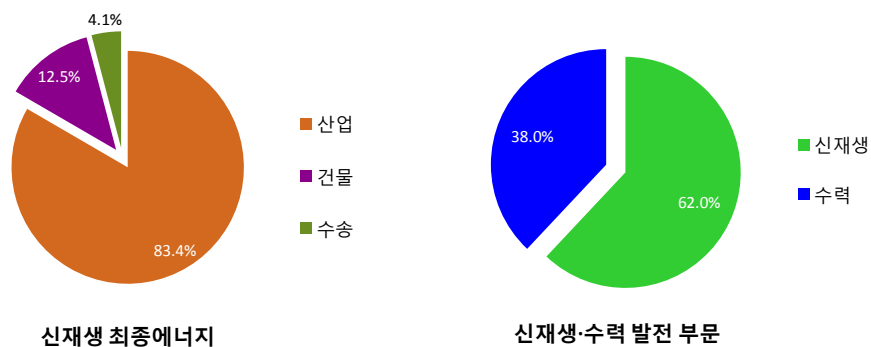
- 최종 소비 부문 신재생에너지 소비는 비중이 큰 산업 부문과 신재생에너지 활성화 정책을 통해 빠르게 증가하고 있는 건물 부문을 중심으로 14.2% 증가함
 - 산업 부문 소비는 폐기물, 바이오에너지를 활용한 발전이 증가하며 10% 이상의 증가세를 지속함
 - 건물 부문 소비는 공공기관 신재생에너지 설치의무화제도의 설치 의무 비율이 2016년에 18%로 3%p 상향 조정되고, 태양광 대여사업이 2015년부터 공동주택으로도 확장되며 증가세를 지속함
 - 수송 부문 소비는 수송용 경유 소비 증가(6.2%)와, 바이오디젤 의무 혼합률의 상향 조정(0.5%p, 2015.7.31) 효과 등으로 증가세가 전년 대비 확대됨

그림 1.22 신재생 및 기타에너지 소비 추이



- 발전 부문은 기저효과로 인한 수력의 급증과 신재생 발전의 신규 설비 가동 효과 등으로 24.1% 증가함
 - 수력 발전은 2015년 가뭄으로 감소했던 강수량이 2016년 1,272.5 mm로 평년 수준을 회복 (전년 대비 34.1% 증가)하면서 전년 대비 14.3% 증가함
 - 신재생 발전은 신재생에너지공급의무화제도(RPS)¹⁴ 의무공급 비율 상향 조정(2015년 대비 0.5%p), 태안 IGCC¹⁵(380MW, 2016.8) 발전소의 상업운전 개시, 태양광 발전 설비의 지속적인 증가 등으로 30% 이상 증가함

그림 1.23 2016년 신재생 및 기타에너지 소비 비중



¹⁴ RPS는 500MW 이상의 시설을 보유한 발전 사업자에게 총 발전량에서 일정비율을 신재생에너지로 공급하도록 의무화하는 제도이며, 일정비율은 매년 증가해 2023년 이후로는 10%까지 증가함

¹⁵ 석탄가스화복합발전(integrated gasification combined cycle, IGCC)은 석탄을 가스화한 뒤 유해물질을 제거하여 천연가스와 유사한 수준으로 정제하여 발전하는 기술로 석탄화력발전보다 발전 효율이 높으며, 황·질소산화물과 이산화탄소를 저감할 수 있다는 점에서 신재생에너지 분류되고 있음

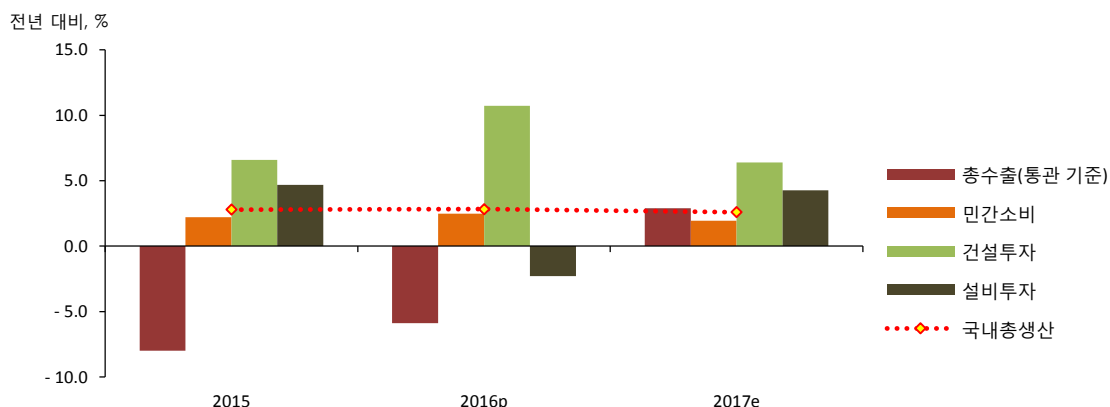
제2장 에너지 전망

1. 전망 전제

□ 2017년 국내총생산은 수출 개선에도 불구하고, 내수의 증가세 둔화로 전년 대비 0.2%p 하락한 2.6% 증가

- 2017년에 세계 경제가 완만한 회복세를 보이는 가운데 일부 업종의 호황으로 수출이 개선되었으나, 민간 소비와 건설 투자를 중심으로 내수가 둔화되면서 2% 중반의 성장률을 기록할 전망이다 (KDI 2017.4)
- 수출은 세계 경제의 완만한 회복과 교역량 증가에 확대, 수출 단가 상승 등으로 2015~2016년 연속 감소에서 벗어나 2017년에는 증가로 전환될 전망이다
 - IMF는 세계 경제성장률이 인도, 아세안 등 신흥국들의 견조한 성장과 브라질, 러시아의 경기 회복 등으로 2016년 3.1%에서 2017년 3.5%로, 세계교역 성장률은 2.2%에서 3.8%로 전망함 (IMF 2017.4)
 - 석유·석유화학 및 철강제품의 수출 단가는 국제 유가 및 원자재 가격 상승의 영향을 받아 상승할 전망이며, 반도체는 스마트폰 탑재용량 증가에 따른 메모리 단가 상승으로 오름세를 이어갈 전망이다
 - 2017년 수출입 전망치 (산업통상자원부 2017.1)는 전년 대비 2.9%였으나 1~4월 누계 수출 실적이 전년 동기 대비 17.2%나 증가해 연간 수출 증가율은 더 높아질 가능성이 있음

그림 2.1 국내총생산 및 부문별 증가율 추이



- 민간소비는 2016년 소비 활성화 정책 효과 소멸과 대출금리 인상, 기업 구조조정 등으로 인해 소비심리가 위축되어 증가세가 둔화될 전망이다
 - 2016년 상반기까지 지속되던 개별소비세 인하 혜택 소멸로 인해 2017년에는 내구재 소비의 증가세가 둔화될 전망이나, 최근 노후 경유차에 대한 조기폐차 지원은 둔화폭을 완화시키는 요인임
 - 대출금리 인상으로 가계부채 부담은 가중되고 유가 상승으로 실질 소득 개선효과는 축소될 전망이다
 - 조선·해운업 구조조정의 영향으로 해당 산업 지역의 소비심리는 전년 대비 위축될 가능성이 높음

※ 통계청 발표 (통계청 2017.5)에 따르면 조선업이 몰려있는 울산·전남 지역의 2017년 1분기 서비스업 생산은 전년 동기 대비 각각 0.6%, 1.3% 증가하여 전국 평균(2.6%) 대비 낮았으며, 소매 판매는 각각 1.9%, 1.0% 감소함

제 2 장 에너지 전망

- 건설투자는 전년의 기저효과와 건설수주 증가세 약화로 둔화될 전망이나 문재인 대통령의 후보시절 공약인 '도시재생 뉴딜사업'이 올해 추진된다면 둔화폭이 축소될 가능성이 있음
- 설비투자는 글로벌 경기 개선으로 수출이 증가하고 IT업종에서 반도체 및 디스플레이를 중심으로 투자수요가 확대되면서 증가로 전환될 전망이다

□ 국제유가는 최근 2년간의 급락세가 상승으로 전환되어 전년 대비 32.3% 상승한 54.6달러를 기록할 전망

- 국제 유가는 글로벌 석유 수요 증가와 공급 감소로 상승하겠으나 여전히 낮은 수준을 유지할 전망이다
 - 석유 수요는 세계 경제 회복과 함께 중국과 인도 등 개발도상국을 중심으로 증가할 전망이다
 - 석유 공급은 최근 OPEC 회원국인 사우디와 OPEC 비회원국의 대표적인 러시아가 오는 6월로 끝나는 주요국 감산합의 기한을 내년 3월까지 9개월 연장하기로 합의하여 감소세가 지속될 전망이다
- 하지만, 미국의 금리 인상 등으로 인한 달러 강세, 미국의 셰일오일 증산, 무장단체 공격으로 생산이 중단되었던 리비아 Sharara 유전의 생산을 재개(2017.5.3) 등은 유가 상승을 제한하는 요인임

표 2.1 국제 원유가 전망 (US\$/bbl)

	2014	2015	2016			2017e		
			상반기	하반기		상반기	하반기	
국제유가 (두바이유)	96.7 (- 8.2)	50.8 (- 47.5)	36.8 (- 34.7)	45.7 (1.1)	41.2 (- 18.8)	53.6 (45.7)	55.6 (21.6)	54.6 (32.3)

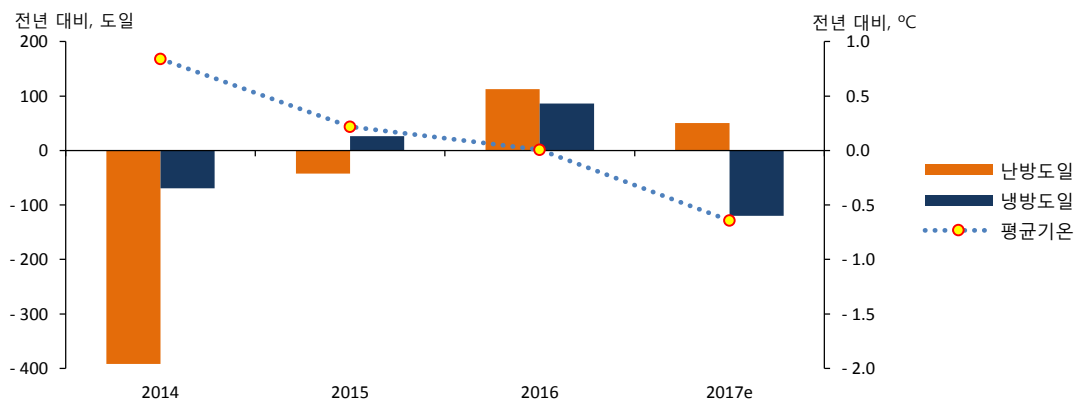
주: ()는 전년 동기 대비 증가율, %

자료: 2017 년 국제 원유시황과 유가 전망 (에너지경제연구원 2017.1), 2017 년 1 분기는 실적치 반영

□ 과거 10년의 평균 기온을 가정할 경우 2017년 난방도일은 전년 대비 1.9% 증가, 냉방도일은 50.3% 감소

- 평균기온은 0.6°C 하락, 난방도일은 전년 대비 50.4도일 증가, 냉방도일은 119.7도일 감소할 전망이다

그림 2.2 평균 기온 및 냉난방도일 변화



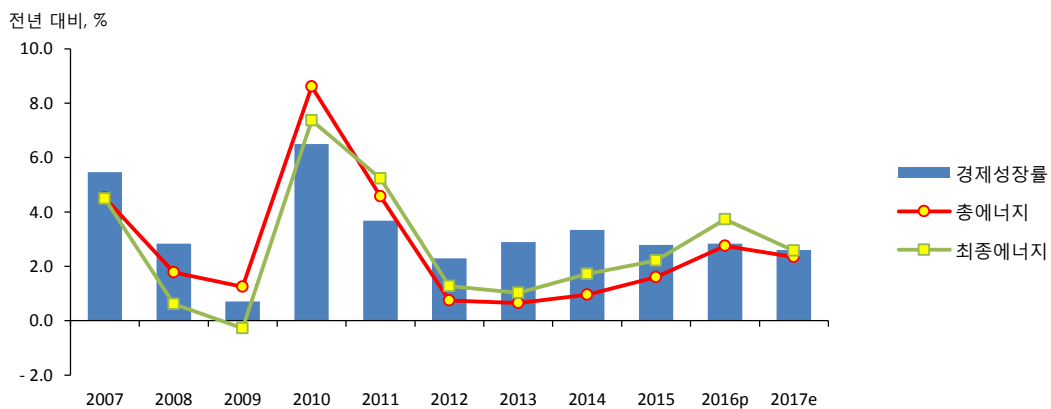
주: 난방도일 기준 온도는 18°C, 냉방도일 기준 온도는 24°C

2. 총에너지 및 최종에너지

□ 2017년 에너지 수요는 국내총생산의 증가세(2.6%)와 비슷한 수준으로 증가할 전망

- 에너지 수요는 유가 상승, 평년 기온 회복 등의 영향으로 증가세가 전년 대비로는 둔화할 것으로 보이나, 2012~2015년의 소비 부진 대비 양호하게 증가할 것으로 보임
- 총에너지 수요는 대규모 신규 유연탄 발전소 진입, 석유화학 설비 증설 등에 따라 석탄 및 석유를 중심으로 전년 대비 2.3% 증가한 302.2백만 toe를 기록할 것으로 예상됨
- 최종에너지 수요는 산업용이 완만한 수출 회복과 석유화학의 설비증설 효과 등으로 증가세를 회복하며 전년 대비 2.6% 증가한 232.5백만 toe를 기록할 것으로 예상됨

그림 2.3 경제성장률, 총 및 최종에너지 증가율 추이와 전망



□ 에너지효율은 완만하게 개선, 일인당 에너지 소비는 지속 증가 전망

- 에너지효율 지표인 에너지원단위(toe/백만원)는 총에너지의 전년 대비 증가율 하락 폭(0.4%p)이 경제성장률의 하락 폭(0.2%p) 대비 커지며 소폭 빨라질 것으로 예상됨
- 반면, 일인당 에너지 소비는 총에너지 증가율 하락으로 증가세가 전년 대비 감소하기는 하나, 1.9% 증가하여 5.9 toe를 기록할 것으로 보임

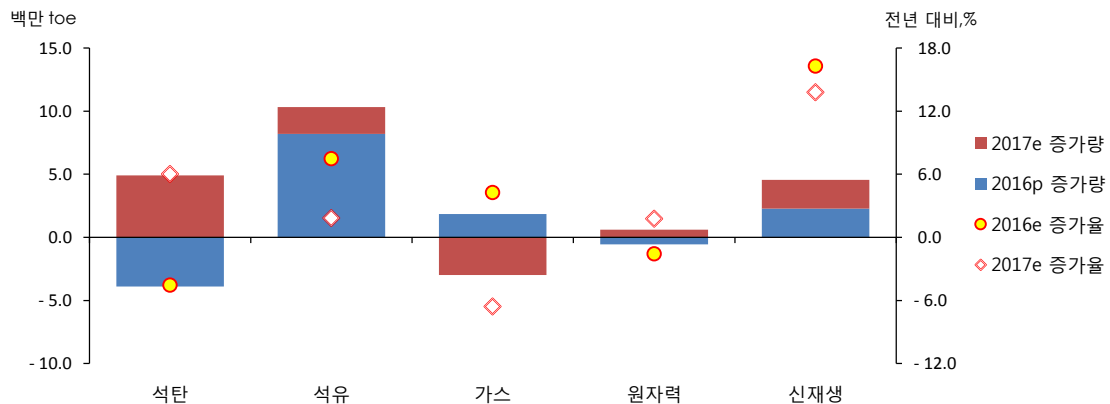
□ 석탄과 원자력은 증가로 반등, 석유는 증가세 둔화, 가스는 급감할 전망

- 2017년 석유 수요는 석유화학의 설비증설 효과를 유가 상승 효과가 상쇄하면서 2.0% 내외 증가하며 증가세가 전년 대비 크게 둔화될 것으로 보임
 - 납사 수요의 증가세가 혼합자일렌(2016.12, 100만 톤), 납사크랙커(2017년 하반기, 59.9만 톤)의 설비 증설과 파라자일렌(2017년 상반기, 20만 톤) 증산 등의 효과로 전년 대비 빨라지며 산업용 석유 수요 증가를 견인할 전망이다

제 2 장 에너지 전망

- 반면, 2017년 국제 유가가 전년 대비 32.3% 증가할 것으로 전망되면서, 수송용 석유 수요의 증가세는 크게 둔화되고, 건물용과 발전용 수요는 감소로 전환될 것으로 보임
- 석탄 수요는 산업용의 정체에도 불구하고, 유연탄 발전 설비 증설 효과에 따른 발전용의 급증으로 6% 내외 증가할 전망이다
 - 산업용의 대부분을 차지하는 제철용 원료탄 수요는 전년의 급감(-9.0%)에서 증가로 전환할 것으로 보이나, 조선, 건설, 자동차 등 국내 철강 수요산업의 침체와 전세계적 보호무역주의로 인한 수출 회복세 저조로 정체 수준에 머물 것으로 보임
 - 2017년 말 유연탄 발전 설비의 총 용량은 북평1·2호기, 신보령1·2호기, 삼척그린2호기, 태안10호기 등 총 5.4GW 규모의 신규 설비 진입으로 2016년 말 대비 약 17% 증가한 36.3GW에 달할 전망이다
 - 단, 송전선로 건설 지연에 따른 송전제약 발생 가능성, 석탄화력 최대출력 하향 조정(2016.1)¹⁶ 효과 소멸, 신규 발전소 진입에 따른 전체 석탄 발전의 효율 향상 등으로 발전용 석탄 수요의 증가는 설비 증가와 비례하여 증가하지는 않을 전망이다

그림 2.4 2016 년과 2017 년 총에너지 원별 수요 증가량 및 증가율



- 원자력은 전년의 감소에서 증가로 전환될 것으로 예상되나, 일부 원전의 발전 재개 및 신규 원전 진입 효과 소멸, 원자력 발전 용량 감소 등으로 1% 내외의 빠르지 않은 증가세를 보일 전망이다
 - 지난해 3분기까지 원자력 발전의 급증을 이끌었던 한빛3호기와 월성1호기의 발전 재개(2015.6)¹⁷ 및 신월성2호기의 신규 진입(2015.7) 효과 소멸로 올해 상반기 원자력 발전량 증가세는 제한적일 것으로 예상됨

¹⁶ 화력 발전기 고장 예방 대책으로 석탄 화력 발전기의 최대발전용량을 기존 연속운전허용출력에서 정격출력으로 하향 조정함

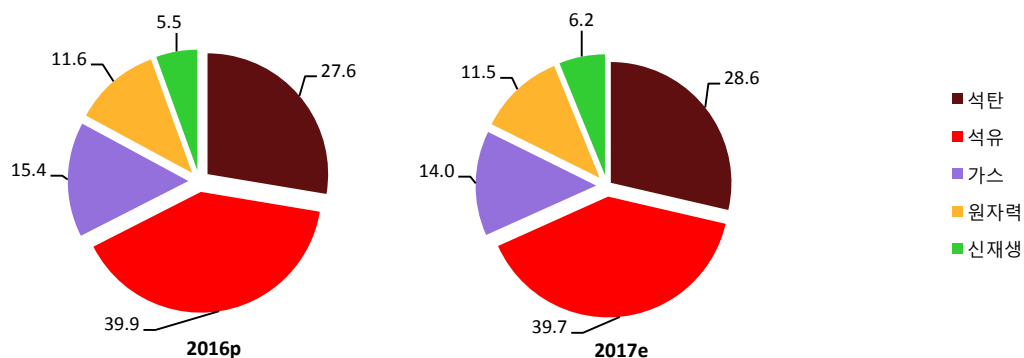
¹⁷ 한빛 3 호기는 2014 년 10 월 원자로 정지 사고로 정비기간 후 2015 년 6 월 중순 재가동, 월성 1 호기는 2012 년 11 월 운영허가기간 만료로 정지했다 10 년 수명연장(계속운전) 허가로 2015 년 6 월 말 재가동함

- 한편, 올해 예정되어 있던 신고리4호기(1,400MW)의 신규 진입이 2018년 하반기로 연기된 반면 고리1호기(587MW)는 영구정지(2017.6)하며 원자력 발전 용량이 감소할 것으로 보임
- 가스 수요는 도시가스의 증가에도 불구하고, 발전용이 다시 급감하며 6% 이상 감소할 것으로 예상됨
 - 발전용 가스는 전력 수요의 증가세 둔화와 함께 유연탄 발전을 중심으로 기저(석탄+원자력) 발전량이 큰 폭으로 늘면서 2016년의 증가에서 급감으로 전환할 것으로 예상됨
 - 가스 발전량 감소로 가스 발전 내에서의 고효율 신규 가스 발전소 발전 비중은 더욱 확대될 것으로 보임에 따라 전체 발전용 가스 수요는 발전량 감소보다 감소 폭이 클 것으로 예상됨
- 신재생은 정부의 미세먼지 대책에 따른 영동1·2호기의 바이오매스 전환, 정부의 신재생에너지 확대 정책 등의 영향으로 전년에 이어 빠른 증가세를 이어갈 것으로 예상됨

□ 2017년에는 석탄과 신재생의 비중이 상승하고 타 에너지원의 비중은 하락할 것으로 보임

- 석유가 총에너지에서 차지하는 비중은 2014년까지 꾸준히 감소해왔으나 2015~2016년에는 유가 하락 효과로 2년 연속 상승, 2017년에는 유가가 상승하며 다시 감소로 전환될 전망이다

그림 2.5 2016 년과 2017 년 총에너지 원별 구성



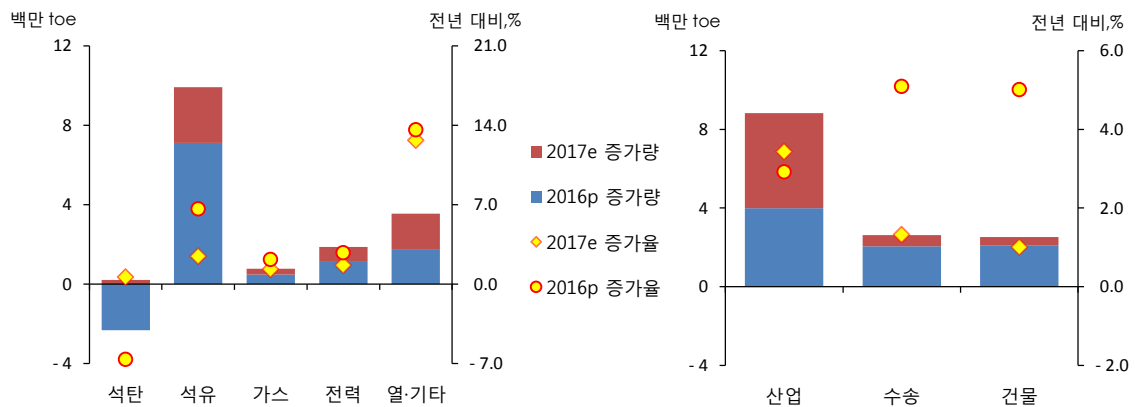
□ 2017년 산업 부문의 에너지 수요는 증가세 확대, 수송 및 건물 부문은 증가세 크게 둔화 예상

- 산업 부문의 에너지 수요는 수출이 완만하게 회복되고 석유화학 설비도 증설되는 영향 등으로 전년의 2% 대 증가에서 3% 대 증가로 회복할 것으로 예상됨
 - 원료용 에너지는 납사 수요가 설비 증설 효과로 전년에 이어 양호한 증가세를 유지하고, 전년에 급감했던 제철용 유연탄 수요도 기저효과 등으로 보합 수준을 보이며 증가세가 전년 대비 크게 회복될 전망이다
 - 반면, 산업 연료용 에너지 수요는 2016년 급증했던 LPG 수요 증가세가 프로필렌 설비 효과 축소 등으로 둔화하고 유가도 상승하며 증가세가 전년 대비 둔화할 것으로 예상됨

제 2 장 에너지 전망

- 수송 부문의 에너지 수요는 자동차 대수 증가, 여행 및 화물 수요 증가 등으로 증가할 것으로 보이나, 유가 상승으로 1%대 증가에 그치며 증가세가 전년 대비 크게 둔화될 것으로 예상됨
 - 2016년 유가가 전년 대비 18.8% 하락하며 수송용 에너지 수요도 5% 이상 급증했으나, 2017년에는 유가가 연평균 30% 이상 상승할 것으로 예상되어 에너지 수요 증가세가 크게 둔화될 것으로 전망됨
- 건물 부문의 에너지 수요도 평년 기온 회복으로 증가세가 1.0% 내외로 크게 둔화될 것으로 예상됨
 - 건물 부문의 에너지 소비에서 가장 큰 비중을 차지하는 전력은 10년 평균 기온을 가정할 경우 냉방도일이 급감(-50.3%)하며 증가세가 둔화될 전망
 - 건물 부문의 도시가스 수요는 난방도일 상승(1.9%), 도시가스의 석유 대비 가격경쟁력 개선 등으로 증가할 전망이다

그림 2.6 2016 년과 2017 년 최종에너지 원별 및 부문별 수요 증가량과 증가율



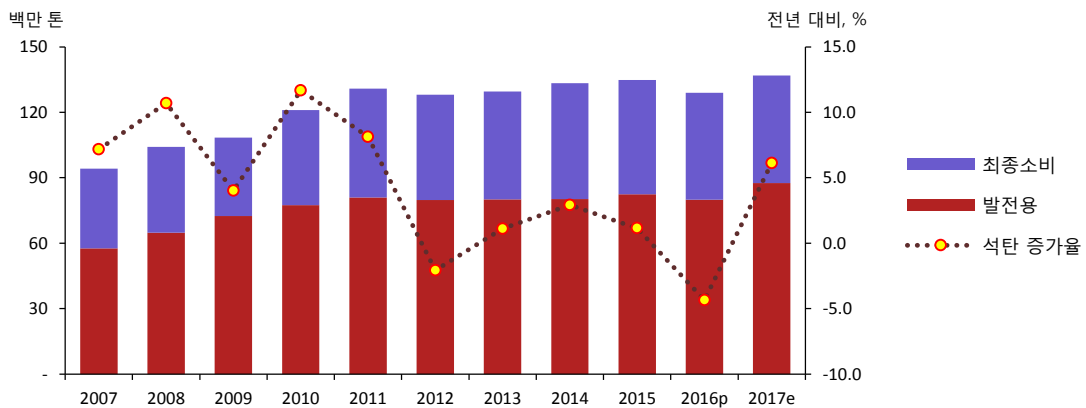
- 최종에너지인 전력은 산업용이 소폭 회복하겠으나 건물용 수요가 전년 대비 크게 둔화하면서 증가세가 1%대로 떨어질 것으로 보임
 - 산업용 전력 수요는 글로벌 경기 회복에 따른 수출 증가, 석유화학의 설비 증설 효과, 1차금속 부문에서의 기저효과 등으로 전년 대비 2% 내외 증가하며 완만한 회복세를 이어갈 것으로 전망됨
 - 건물용 수요는 주택용 누진제 완화에 불구, 평년기온 회복에 따른 냉방용 수요 둔화를 중심으로 증가율이 1%대 초 중반으로 하락할 것으로 보임

3. 석탄

□ 2017년 석탄 수요는 최종소비 부문에서의 정체에도 불구하고 전환 부문을 중심으로 전년 대비 6.1% 증가 전망

- 석탄 수요는 발전용의 급증으로 136.9백만 톤까지 증가하며 역대 최고 수준을 기록 할 것으로 예상됨
 - 2011년 이후 80백만 톤 수준에서 횡보하던 발전용 수요가 2017년에는 전년 대비 10% 가까이 증가하며 기존 최대치를 크게 상회할 전망이다
 - 반면, 최종소비 부문 석탄 수요는 산업용을 중심으로 전년과 비슷한 수준에서 정체됨에 따라 발전용이 전체 석탄 수요에서 차지하는 비중이 60% 중반까지 상승할 것으로 전망됨

그림 2.7 부문별 석탄 수요와 석탄 수요 증가율 추이 및 전망

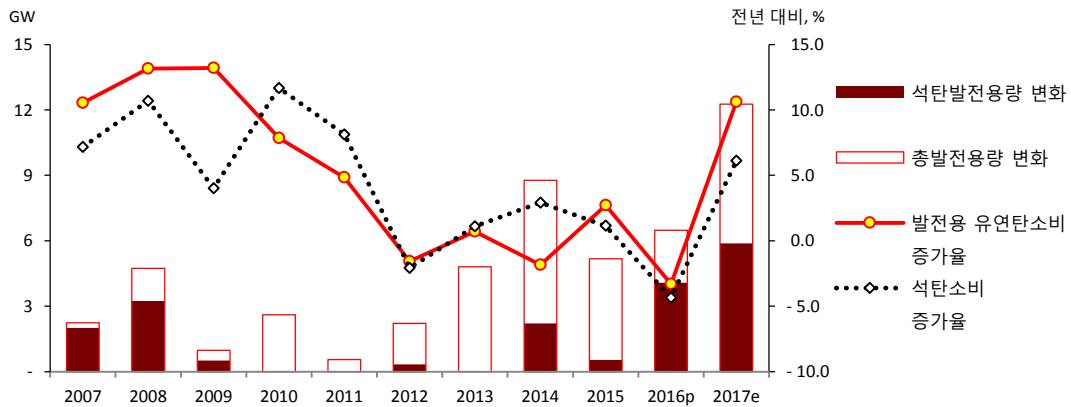


□ 발전용 유연탄 수요는 대규모 신규 발전소 진입 효과로 전년 대비 10% 정도 증가할 전망

- 발전용 유연탄 수요는 2016년 하반기에 진입한 신규 설비의 효과가 본격화되고 2017년에도 5.3GW의 발전 설비가 추가¹⁸되며 2009년(13.2%) 이후 가장 큰 폭으로 증가할 전망이다
 - 유연탄 발전 설비 용량은 2016년 상반기 말 기준 26.4GW였으나 2016년 하반기부터 2017년까지 대규모 신규 유연탄 발전소 진입으로 2017년 말에는 2016년 상반기 말 대비 37.6% 증가한 36.3GW를 기록할 전망이다
 - 이에 따라, 2017년 전체 발전 설비 용량에서 석탄 화력이 차지하는 비중은 2016년 대비 1.9%p 상승한 32.0%를 기록하며 가스 발전을 제치고 1위로 올라설 것으로 예상됨
 - 정부의 미세먼지 대책 등으로 석탄 발전의 이용률이 하락할 것으로 예상되나 발전 설비 용량의 급격한 증가로 발전용 유연탄 수요는 전년 대비 10.6% 증가할 것으로 전망됨

¹⁸ 북평 1 호기(0.6GW, 2017.3), 태안 10 호기(1.1GW, 2017.5), 삼척그린 2 호기(1.0GW, 2017.6), 북평 2 호기(0.6GW, 2017.8), 신보령 1 호기(1.0GW, 2017.9), 신보령 2 호기(1.0GW, 2017.9)

그림 2.8 유연탄 발전 용량 변화와 석탄 소비 증가율 추이 및 전망



□ 산업용 유연탄 수요는 제철용 유연탄을 중심으로 정체되어 전년 수준을 유지할 전망

- 제철용 유연탄 수요는 기저효과 등으로 전년의 급감세에서는 벗어나겠으나, 국내 수요산업의 침체와 전세계적 보호무역주의로 인한 철강재 수출 부진이 지속되며 전년과 비슷한 수준을 유지할 전망이다
 - 철강업의 대표적 수요산업인 건설업에서 정부 SOC 예산 축소 등으로 건설투자 증가세가 둔화되며 건설용 강재 수요도 감소하고, 조선업에서는 해운업 침체 등으로 건조량이 급감하여 후판 수요가 위축될 것으로 전망됨 (한혜경 2016.12)
 - 철강재 수출 또한, 중국의 수출이 급증함에 따라 세계 각국이 자국의 철강 산업 보호를 위해 반덤핑, 상계관세 등 수입규제조치를 강화하고 있어 증가세 전환을 기대하기는 힘든 상황임
- 시멘트용 유연탄 수요는 토목투자가 부진하고 건축투자도 증가세가 큰 폭으로 둔화되는 등의 영향으로 건설경기가 전년 대비 둔화되어 소폭 감소할 전망이다
 - 2017년 토목투자는 민간 부문에서 증가함에도 불구하고, 공공 부문에서 정부의 SOC 예산이 전년 대비 8.2% 감소하는 등의 영향으로 부진을 지속할 전망이다 (이홍일 2016.12)
 - 건축투자는 전년 대비 증가하겠으나, 주택투자의 증가세가 전년에 비해 상당 폭 둔화됨에 따라 증가율은 큰 폭으로 낮아질 것으로 예상됨

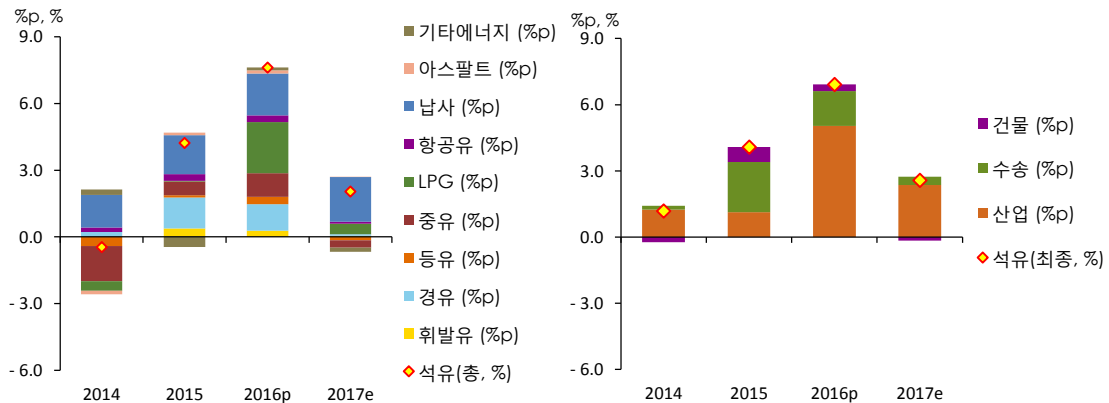
□ 2017년 무연탄 수요는 산업용의 증가에도 불구하고, 발전용과 건물용 수요의 급감으로 5.7% 감소할 전망

- 발전용 무연탄 수요는 정부의 미세먼지 대책 (산업통상자원부 2016.7)으로 영동1·2호기가 바이오매스 등으로 전환되며 20% 이상 급감할 것으로 예상됨
- 건물용 수요는 타에너지로의 대체가 가속화되는 가운데, 정부의 '화석연료 보조금 철폐 이행 계획'에 따라 연탄 가격이 14.6% 인상되었고(2016.10), 2017년에도 비슷한 수준의 가격 인상이 예상되어 두 자리대의 감소율을 지속할 전망이다 (홍승혜 2016.7)
- 산업용 수요는 제조업 경기가 수출을 중심으로 소폭 회복되는 등의 효과로 2% 정도 증가할 전망이다

4. 석유

- 2017년 석유 수요는 석유화학 설비 증설로 증가하겠지만, 유가 상승으로 증가세는 전년 대비 2.0%로 둔화
- 2017년 석유 수요는 석유화학 설비 증설로 납사와 산업용 LPG를 중심으로 증가할 것으로 전망됨
 - 2017년 국제유가는 전년 대비 32.3% 증가할 것으로 전망되면서, 수송용 석유 수요의 증가세는 크게 둔화되고, 건물용과 전환용 수요는 감소로 전환될 것으로 보임
 - 석유 소비는 석유화학 설비 증설과 유가 하락으로 지난 2년간 총에너지 소비 증가를 주도하였지만, 2017년에는 유가가 상승하면서 석유의 총에너지 소비 증가 기여도가 크게 하락할 전망이다
 - 석유의 총에너지 소비 증가에 대한 기여도는 2015년과 2016년에 각각 1.6%p(총에너지 소비 증가율 1.6%), 2.9%p(2.7%)로 매우 높았으나, 2017년에는 0.7%p(2.3%)로 낮아질 전망이다

그림 2.9 총, 최종 석유 수요 증가율 및 석유제품별, 부문별 기여도 추이



- 2017년 석유의 최종 소비는 원료유 소비 증가에도 불구하고, 연료유 소비 증가세 둔화로 2.6% 증가에 그침
- 산업 부문 석유 수요는 석유화학 설비 증설로 인한 납사의 수요 증가로 3.9% 증가하면서 지속적으로 석유 수요 증가를 견인할 전망이다.
 - 산업 원료유 수요는 혼합자일렌(2016.10, 100만 톤), NCC(2017년 하반기, 59.9만 톤) 설비 증설, PX 증산(2017년 상반기, 20만 톤) 등에 따른 납사 수요 증가(4.3%)로 3.7% 증가하면서 산업 부문 석유 수요 증가를 주도할 전망이다
 - ※ 납사 소비 증가율 추이: 3.1%('14) → 3.6%('15) → 3.9%('16p) → 4.3%('17e)
 - 산업 연료유 수요는 경제성장률 증가에도 불구하고, 하반기에 SK 어드밴스드의 프로필렌 생산 설비 신설(2016.5) 효과의 축소로 인한 산업용 LPG 소비 증가세 둔화와 유가 상승으로 4.9% 증가에 그칠 전망이다
 - ※ 산업용 LPG 소비 증가율 추이: 5.1%('14) → -1.3%('15) → 72.1%('16p) → 9.6%('17e)

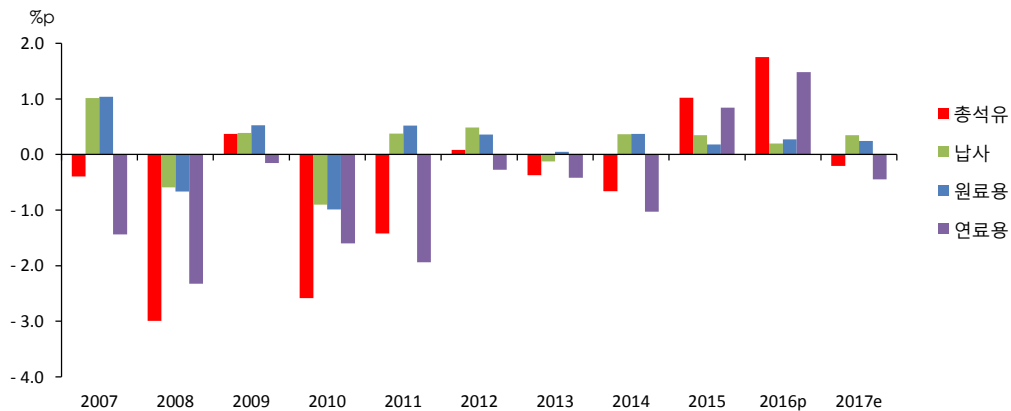
제 2 장 에너지 전망

- 수송 부문 석유 수요는 자동차 운행, 물동량, 항공 여객 증가 등의 요인에도 불구하고, 유가 상승과 중국 여행객 증가세 둔화 등으로 1.5% 증가에 그칠 전망이다
 - 휘발유와 경유 수요는 지난 2 년간 유가 하락으로 견조한 증가세를 유지하였지만, 2017년에는 유가 상승으로 증가율이 각각 0.6%, 1.5%로 크게 둔화될 것으로 예상됨
 - 지난 2 년간 15~25%의 증가세를 보였던 중유 수요는 항만 물동량 증가 등에도 불구하고, 유가 상승, 해운업의 구조조정 등으로 6% 대로 둔화될 것으로 보임
 - 항공유 수요는 제주도 방문객 증가, 운항 증편, 해외 여행 증가 등으로 증가하겠지만 중국의 한국 관광 억제 조치 등으로 2% 대 증가에 그칠 전망이다. LPG 수요는 지속적인 LPG 차량 대수 감소 등으로 8 년 연속 감소할 것으로 보임
- 건물 부문 석유 수요는 난방 도일 증가에도 불구하고, 유가 상승 등으로 주요 석유제품의 수요가 도시가스 등 타에너지원으로 대체되면서 2.6% 감소로 전환될 전망이다
- 전환 부문 석유 수요는 기저 발전량의 증가, 유가 상승, 기저효과 등으로 유류 발전량이 감소(-22.0%) 하면서 감소로 전환될 것으로 보임

□ 2017 년 총에너지에서 석유가 차지하는 비중(석유 의존도)은 0.2%p 하락한 39.7%를 기록할 전망

- 고유가 등으로 2014 년 37.1%까지 하락한 석유 의존도는 2014 년 하반기 유가 급락으로 2015 년과 2016 년에 각각 전년 대비 1.0%p, 1.8%p 씩 증가했으나, 2017년에는 유가 상승으로 소폭 하락할 전망이다
 - 납사가 총에너지에서 차지하는 비중은 석유화학 제품 중국 수출 증가, 석유화학 설비 증설 등으로 2010 년 16.1%에서 2017 년 18.1%로 지속 증가할 것으로 보임
 - 연료용 석유가 총에너지에서 차지하는 비중은 유가 하락과 산업용 LPG 소비 증가로 2014 년 18.0%에서 2016 년 20.4%까지 상승하였지만, 2017년에는 프로필렌 생산 설비 증설 효과 소멸로 LPG 소비 증가세가 둔화되고 유가가 상승하면서 0.4%p 하락할 전망이다

그림 2.10 총에너지에 대한 석유의 기여도 변화 추이

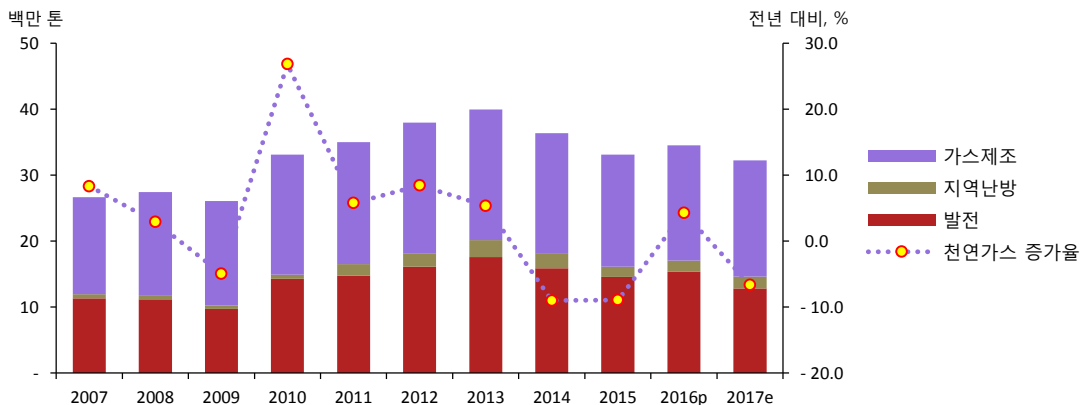


5. 가스

□ 2017년 가스 수요는 도시가스 제조용의 증가에도 불구하고 발전용의 급감으로 7% 가까이 감소할 전망

- 발전용 가스 수요는 대규모 신규 석탄 발전 설비 진입이 예상되는 가운데, 전력 수요의 증가세가 둔화되며 16% 정도 급감할 것으로 전망됨
 - 기저발전 설비 용량은 신규 유연탄 발전소 6기(5.3GW)가 진입¹⁹하면서 전년 대비 10% 내외 증가하고, 이에 따라 기저 발전량도 7% 가까이 증가할 것으로 전망됨
 - 반면, 전력 수요는 2% 미만 증가로 둔화됨에 따라, 첨두 수요를 담당하는 가스 발전량은 10% 이상 급감하고, 발전용 가스 수요도 대폭 감소할 것으로 예상됨
 - 2017년에는 가스 발전 설비 용량도 4.1GW 증가할 것으로 예상되는데, 오히려 첨두 발전 수요는 급감하면서 가스 발전 가동률이 30% 초반까지 떨어질 것으로 전망됨
- 도시가스 제조용과 지역난방용 가스 수요는 전년에 비해 낮은 겨울철 기온으로 인해 난방 수요를 중심으로 전년 대비 각각 1%, 3% 정도 증가할 것으로 전망됨

그림 2.11 천연가스 수요 전망



□ 2017년 도시가스 수요는 난방도일이 증가하며 건물용을 중심으로 1% 정도 증가할 전망

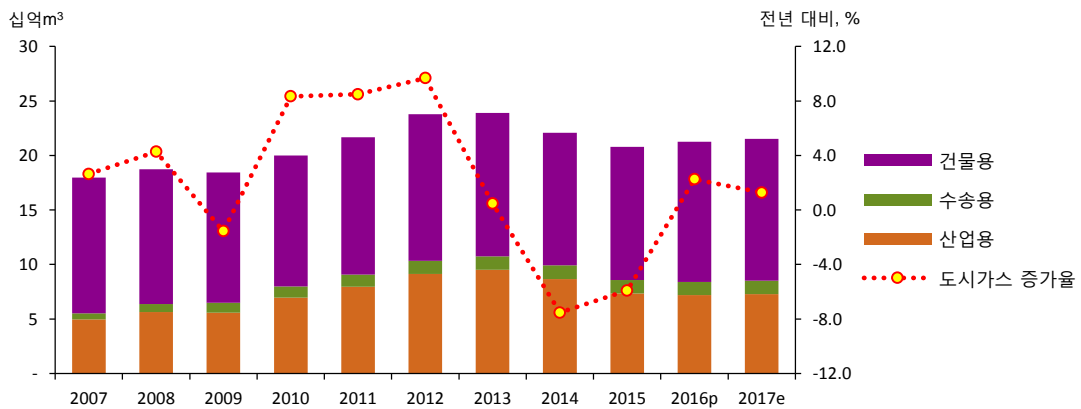
- 건물용 도시가스 수요는 겨울철 기온이 전년에 비해 낮아지고 도시가스의 석유 대비 가격경쟁력이 개선되어 2016년에 이어 2년 연속 증가할 것으로 전망됨
 - 가정용에서는 신규 주택을 중심으로 고효율 단열재 사용 등으로 난방효율이 상승하고 있지만, 과거 10년 평균 기온을 가정할 때 2017년에는 난방도일이 전년 대비 1.9% 증가하여 도시가스 수요가 1% 내외 증가할 전망이다

¹⁹ 이로 인해, 유연탄 발전 설비 용량은 2016 년 말 30.9GW 에서 2017 년 말에는 17.5% 증가한 36.3GW 를 기록할 전망이다

제 2 장 에너지 전망

- 상업용 도시가스 수요는 난방도일 증가, 서비스업 생산의 양호한 증가세, 도시가스의 석유 대비 가격경쟁력 개선²⁰ 등으로 전년 대비 2% 가까이 증가할 것으로 전망됨

그림 2.12 도시가스 수요 전망



- 산업용 수요는 국제유가 급락 등으로 석유 대비 가격경쟁력이 떨어지며 2014년 이후 급감세를 이어왔으나, 2017년에는 유가 상승으로 인한 가격경쟁력 제고와 기온효과 등으로 소폭 반등할 전망이다
 - 최근 산업용 도시가스 소비 급감²¹의 가장 큰 원인은 석유 대비 가격경쟁력의 열세로 분석되는데, 2017년에는 국제 유가가 상승 국면을 유지하며 중유/도시가스(산업용) 상대가격이 상승하고 난방도일도 증가하며²² 산업용 수요가 소폭 증가로 전환될 전망이다
 - 2016년 산업용의 감소세를 주도한 석유화학의 소비가 급감세(연간 -32.7%)에서 2017년 2월 기저효과로 반등(4.5%)²³한 것도 수요 회복의 신호로 간주됨
 - 그러나 최근 심화되고 있는 LPG와의 경쟁은 산업용 도시가스 수요의 증가폭을 제한하여 수요 회복은 1% 정도 증가에 그칠 것으로 예상됨
- 수송용 수요는 연료 경쟁력 약화 등으로 CNG 버스가 경유 버스로 역전환되는 경우가 발생하는 등의 영향으로 CNG 차량 대수 증가가 정체되며 2017년까지 2015년과 비슷한 소비 수준에 머무를 전망이다
 - CNG 버스 보급이 포화 시점에 근접하여 2012년 이후 수송용 소비는 1.2십억 m³에서 정체되고 있음

²⁰ 국제 유가가 상승함에 따라 도시가스 요금도 상승하겠으나, 도시가스 요금이 국제 유가에 후행하는 특성상 상승 국면에서 석유 대비 도시가스의 가격경쟁력은 개선될 것으로 예상됨

²¹ 산업용 도시가스 소비는 2014년, 2015년, 2016년에 전년 대비 각각 8.8%, 15.5%, 1.9% 감소함

²² 생산공정 상 항온항습의 유지가 필수적인 반도체업이나 정제 또는 합성 과정에서 증기를 사용하는 석유화학업의 도시가스 수요는 기온 변화에 민감하게 반응함 (박명덕, 이상열 2015)

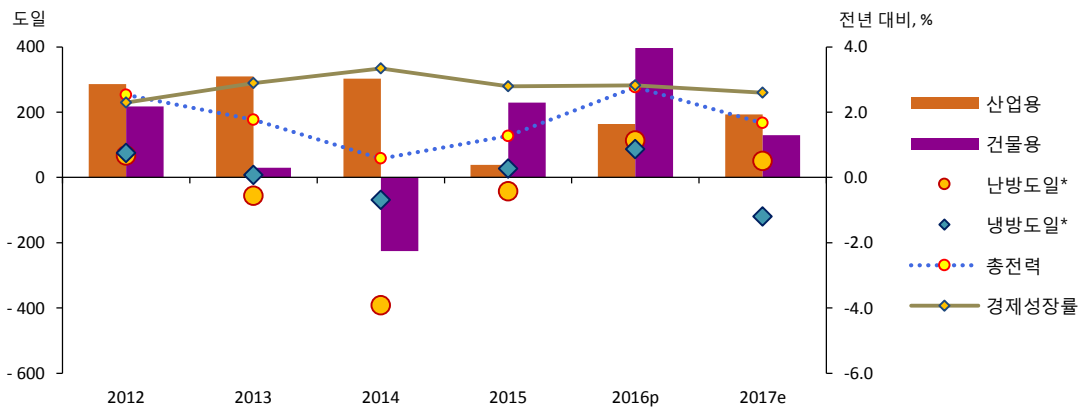
²³ 석유화학의 도시가스 수요는 국제 유가가 저점을 기록한 직후인 2016년 2월 석유로의 대체가 용이한 원료용을 중심으로 급감(전월 대비 45.3%)한 이후 비슷한 수준을 유지하고 있음

6. 전력

□ 2017년 전력 수요는 산업용의 완만한 회복세에도 불구하고 건물용의 증가세 둔화로 전년 대비 1.7% 증가 전망

- 산업용 전력 수요는 글로벌 경기 회복 등에 따른 수출 회복, 석유화학의 설비 증설 효과, 기저효과 등으로 전년 대비 2.0% 내외의 완만한 증가가 예상됨
 - 산업용 전력 수요의 증가율은 수출이 감소에서 증가로 회복하는 등의 효과로 2년 연속 상승할 것으로 보이나, 가계소득 개선 미흡, 대출금리 상승에 따른 원리금 상환 부담 가중 등에 따른 내수 부진으로 2014년 이전 수준에는 미치지 못할 것으로 예상됨
 - 조립금속의 전력 수요는 반도체 부문의 수출이 양호한 증가세를 이어가고, 자동차 제조 부문도 전년의 자동차 3사 파업에 따른 기저 효과와 수출 개선 효과 등으로 생산 활동이 증가하며 전년의 보합 수준에서 증가세를 일부 회복할 것으로 보임
 - 석유화학의 전력 수요는 완만한 글로벌 경기 회복으로 석유화학 3대 제품 수출이 회복되고, 2016년 말 및 2017년 6월 석유화학 설비가 증설로 2016년에 이어 2017년에도 양호한 증가세를 유지할 것으로 보임
 - 1차금속의 전력 수요는 동국제강의 후판공장 가동 중단(2015.8) 효과 소멸 및 중국의 철강공급과잉해소 정책에 따른 글로벌 철강 공급과잉 완화 등으로 2016년의 급감에서 증가로 전환될 것으로 예상되나, 국내 철강업체의 구조조정 등으로 증가세가 크지는 않을 것으로 예상됨

그림 2.13 경제성장률 및 전력 수요 증가율 추이 및 전망



* 냉난방도일은 전년 대비 증감

- 2017년 건물용 전력 수요는 주택용 누진제 완화에 따라, 평년기온 회복에 따른 냉방용 수요의 둔화로 증가율이 1%대 초 중반으로 떨어질 전망이다

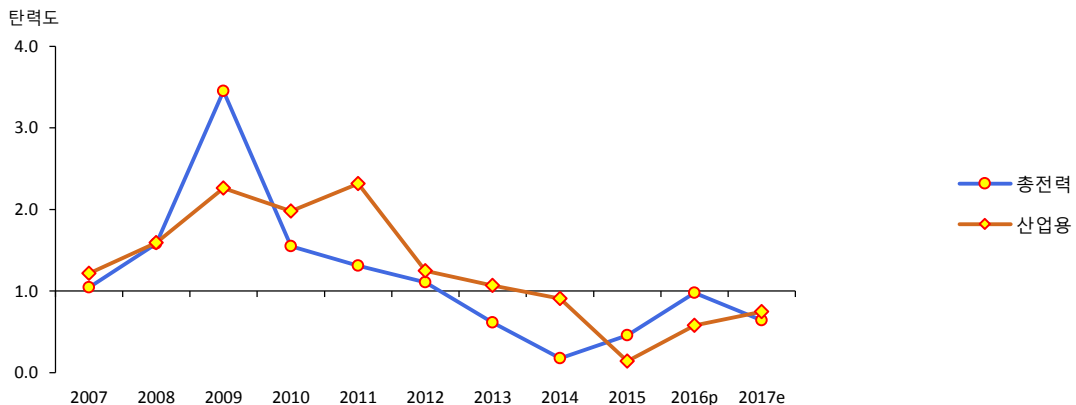
제 2 장 에너지 전망

- 가정용 전력 수요는 정부의 주택용 누진제 개편에 따른 전기요금 경감 효과에도 불구하고²⁴, 10년 평균 기온 전제 시 냉방도일 급감(-50.3%), 가계소득 개선 미흡 등의 영향으로 전년 대비 감소로 전환될 것으로 보임
- 상업용 전력 수요도 기온 효과로 전년 대비 증가세가 크게 둔화할 것으로 보이나, 전년에 이어 양호한 서비스업의 생산 증가세 유지로 2% 대의 증가세를 보일 전망이다

□ 총전력과 산업용 전력 수요의 경제성장률 탄성치는 2017년에도 1 미만을 기록할 것으로 예상

- 총전력의 증가율은 2016년에는 건물용의 급증에 힘입어 경제성장률과 비슷한 수준을 기록했으나, 2017년에는 건물용이 크게 둔화하며 다시 경제성장률을 밑돌 것으로 예상됨
- 산업용 전력 수요 증가율은 서비스업 대비 상대적으로 부진한 제조업의 영향으로 2014년 이후 지속해서 경제성장률을 하회해왔으며, 2017년에는 제조업 경기의 완만한 회복으로 서비스업과의 격차가 좁혀질 것으로 예상되나 여전히 경제성장률 보다는 낮을 것으로 보임

그림 2.14 전력 수요의 경제성장률 탄성치 추이 및 전망



*탄성치=전력 수요 증가율/GDP 증가율

□ 총전력 수요에서 산업용과 상업용이 차지하는 비중은 확대, 가정용의 비중은 축소 전망

- 산업용의 비중은 2년 연속 감소했으나 2017년에는 전년 대비 소폭 상승한 54%대 중반, 상업용의 비중은 양호한 서비스업의 성장으로 32%대 중반으로 지속 확대, 가정용의 비중은 기온 효과로 13.0% 내외로 축소될 전망이다

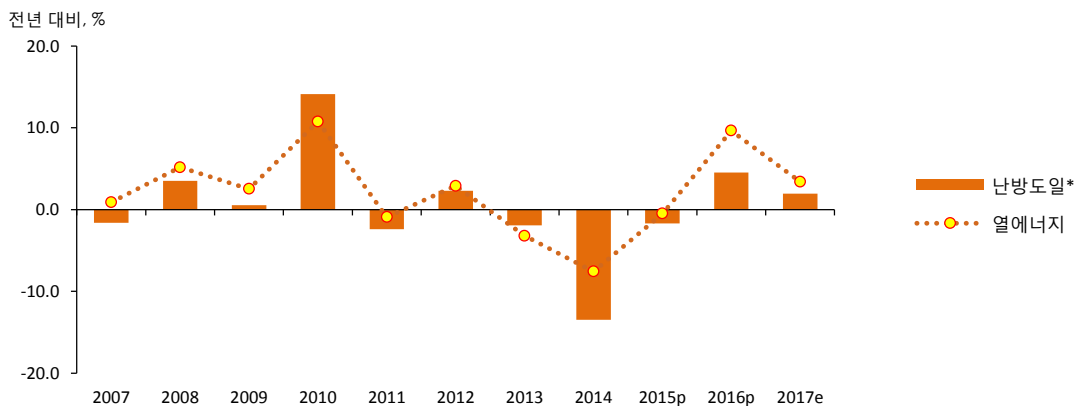
²⁴ 정부는 2016년 12월 13일 기준 6단계 11.7 배수의 주택용 누진구조를 3단계 3 배수로 대폭 완화하기로 하고 12월 1일부터 소급 적용하기로 함. 정부는 이번 누진제 개편으로 기존보다 요금부담이 증가하는 가구는 없으며, 가구당 연평균 11.6%, 여름·겨울 14.9%의 전기요금 인하효과를 기대함 (산업통상자원부 2016.12). 한편 이번 누진제 개편에 따른 총전력 및 최대전력 증가는 2% 미만으로 효과가 크지 않은 것으로 조사됨 (김철현 2016.12).

7. 열 및 신재생

□ 2017년 열에너지 수요는 난방도일 증가세 둔화 및 열요금 인상 등으로 전년 대비 둔화된 3.4% 증가 전망

- 열에너지 수요 증가세는 신규 설비 가동 및 아파트 공급 증가에도 불구하고 난방도일 증가폭 하락 및 열 요금 인상 등으로 증가세가 전년 대비 6.3%p 하락할 전망이다
 - 2017년 주거종합계획 (국토교통부 2017.3)에 따르면 2017년 아파트 준공 물량은 2016년 대비 21.6% 증가한 39.1만 호가 될 전망이다
 - 또한, 신규 열병합발전소(강원도 춘천, 422.4MW, 시간당 177.3Gcal 열 생산)의 상업운전 계획(2017.6)²⁵은 열에너지 수요 증가 요인으로 작용할 것으로 예상됨
 - 열 요금은 2015년 7월부터 시행된 연료비연동제로 2016년 1~7월에만 4차례나 인하(7월 기준, 전년 동월 대비 24.5% 인하) 됐으나, 2016년 11월부터 유가 상승과 함께 인상되기 시작하여 2017년 5월 기준 전년 동월 대비 평균 1.8% 상승하였고, 이후에도 인상될 가능성이 있음

그림 2.15 난방도일 및 열에너지 소비 증가율 추이 및 전망



주: 열에너지 소비량은 한국지역난방공사, GS 파워, SH 공사 등 3 개사의 공급 물량을 집계한 수치

□ 2017년 신재생·기타에너지 수요는 발전용이 증가하고, 최종소비도 견조한 증가세를 지속하여 10.7% 증가

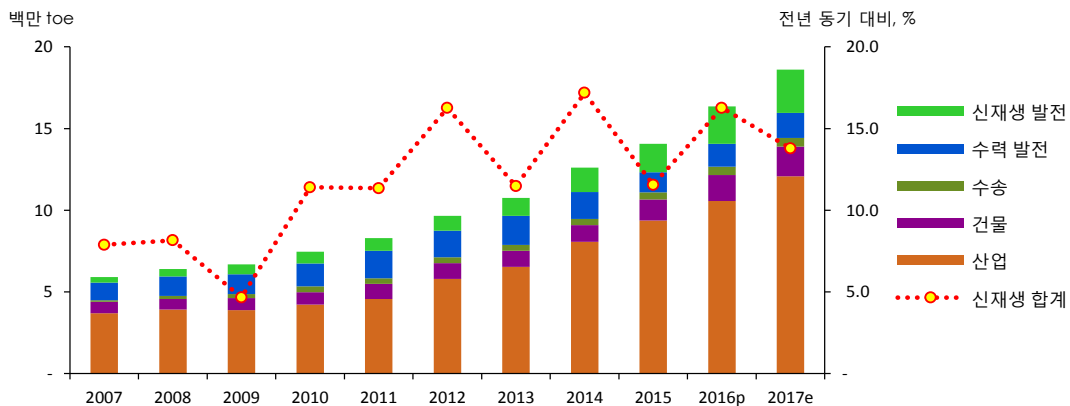
- 발전 부문은 신재생에너지공급의무화제도(RPS) 공급량 비율 상향 조정 및 신 정부의 신재생에너지 확대 정책 등으로 전년 대비 대폭 증가할 것으로 예상됨
 - 정부의 미세먼지 대책 (산업통상자원부 2016.7)에서 영동1·2호기는 폐지 후 신재생에너지인 바이오매스 등으로 전환하기로 결정. 이에 따라 영동1호기는 이미 바이오매스로 전환하여 현재 시운전 중에 있음

²⁵ 춘천에너지의 신규 열병합 발전소는 열에너지 수요 증가 요인이거나, 열에너지 공급 3 사에 포함되지 않는 설비로 현행 열 수급 수치에는 포함되지 않음

제 2 장 에너지 전망

- 2017년 RPS 의무공급량 비율은 4.0%로 전년 대비 0.5%p 상승한 상태이며, 여기에 문재인 대통령이 후보 시절에 에너지 공약으로 RPS 의무공급량 비율 추가 상향 조정과 소규모 신재생 설비에 대한 발전차액지원제도(FIT)²⁶의 한시적 도입을 내세워 이를 정책에 반영할 경우 증가세는 확대될 전망이다
- 수력 발전은 2016년 대폭 증가(14.3%)에 따른 기저효과로 증가세가 둔화하겠으나 여전히 빠른 증가세를 보일 전망이다
- 2017년 최종소비 부문의 신재생에너지 수요는 온실가스 감축을 위한 정부의 신재생에너지 보급 확대 정책 효과 등으로 10%대의 견조한 증가세를 이어갈 것으로 보임
 - 산업 부문의 신재생에너지 수요는 신 정부 공약인 자가 소비용 신재생 발전을 통한 전력 공급 지원 제도 등으로 지속 증가할 전망이다
 - 건물 부문의 신재생에너지 수요는 공공기관 신재생에너지 설치의무화제도²⁷의 공급 의무비율 상승(3.0%p), 신재생에너지 보급 지원, 태양광 대여사업 등을 통한 신재생에너지 보급 확대로 꾸준히 증가할 것으로 예상됨
- ※ 2013년에 시작된 태양광 대여사업은 2015년 공동주택으로 확장되면서 적용 가구수가 2014년 2,006가구에서 2015년 8,796가구로 급격히 증가함. 2016년에는 1만 가구를 초과하였고 2017년에는 13,000가구를 목표로 잡고 있음
- 수송 부문의 신재생에너지(바이오디젤) 수요는 유가 상승, 노후경유차 조기폐차 지원²⁸, 미세먼지 대책의 일환으로 시행될 가능성이 있는 경유차에 대한 규제 등으로 증가세가 둔화될 전망이다

그림 2.16 신재생 및 기타에너지 수요 추이 및 전망



²⁶ 발전차액지원제도(FIT)는 신재생에너지 발전에 의하여 공급한 전기의 전력거래 가격이 산업통상자원부 장관이 고시한 기준가격보다 낮은 경우, 기준가격과 전력거래와의 차액(발전차액)을 지원해주는 제도

²⁷ 공공기관이 신축·증축 또는 개축하는 연면적 1,000㎡ 이상의 건축물에 대하여 예상에너지사용량의 공급 의무비율 이상(17년, 21%)을 신재생에너지로 공급하도록 의무화하는 제도

²⁸ 대기오염의 주범인 노후 자동차에서 발생하는 미세먼지를 줄이기 위해 오래된 경유 자동차(2005년 12월 31일 이전 제작된 경유차)를 조기에 폐차할 경우 보조금을 지원하는 제도

8. 특징 및 시사점

□ 2016년 가스 발전량 및 가스 발전 투입 에너지가 원자력 발전량 감소 등으로 최근의 급감세에서 반등

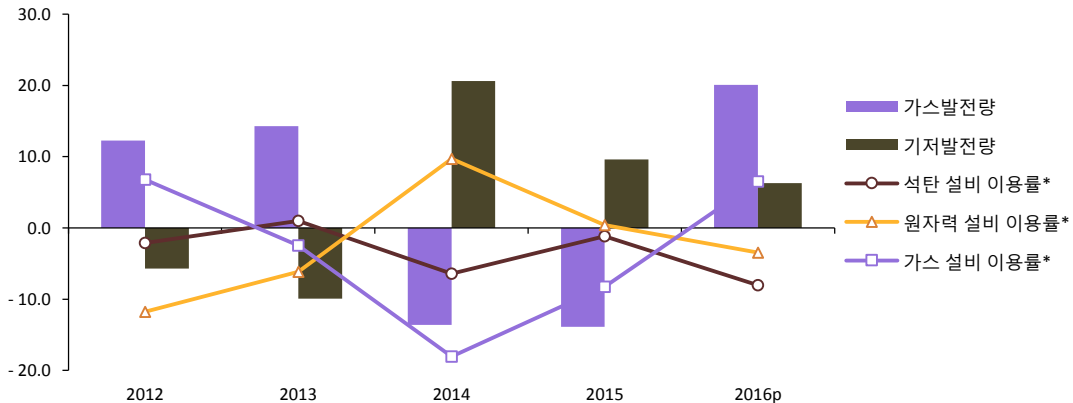
- 2016년 기저(석탄+원자력) 발전량의 증가세가 신규 발전 설비 진입에도 불구하고 석탄화력 최대 출력하향 조정, 지진 발생 등의 영향으로 전년 대비 둔화함에 따라 석탄 및 원자력 발전 설비 이용률은 급락함
 - 석탄 화력 발전 설비는 당진9호기(2016.7), 여수화력1호기(2016.8), 당진10호기(2016.9), 태안9호기(2016.10), 삼척그린1호기(2016.12) 등이, 원자력 발전소는 신고리3호기(2016.12)가 신규 진입하면서 2016년 말 기준 기저 발전 설비는 2015년 말 대비 9.3% 증가한 53.5GW에 달함²⁹
 - 하지만 석탄 화력 발전량은 최대출력 하향 조정(2016.1) 효과와 일평균예방정비량 증가(12.3%) 등으로 증가세가 제한되었으며, 원자력 발전량은 예방정비량 증가(16.9%) 및 경주지역 지진 발생에 따른 원전 4기(월성1~4호기)의 안전점검으로 9월이후 급락하며 연간으로 1.7% 감소함
 - 이에 따라 석탄 발전 설비 이용률은 전년 대비 8%p 가량 하락한 78% 수준을, 원자력 발전 설비 이용률은 3%p 이상 하락한 83% 수준을 기록함³⁰
- 반면, 이상폭염, 유가 급락 효과 완화 등으로 가스 발전의 역할이 커지며 가스 발전량과 발전 투입량은 2014~2015년의 급락세에서 증가로 전환함
 - 2016년 전력 소비 증가율은 전년 대비 1.5%p 상승한 2.8%를 기록했는데, 특히 기록적인 여름철 이상폭염으로 침두 부하가 큰 폭으로 증가했으며, 가스 발전과 함께 침두 부하를 담당하는 유류 발전도 급감하며 가스 발전의 역할이 상대적으로 커짐
 - 유류 발전은 2014년과 2015년에는 유가 급락 효과로 각각 58.4%, 27.2% 급증했으며, 2016년에도 연평균으로는 유가가 하락했으나 1분기를 저점으로 유가가 완만하게 상승한 영향으로 유류 발전량이 55% 이상 감소함
 - 이에 따라 가스 발전량과 발전 투입 에너지는 2014~2015년 각각 평균 11%, 9%대의 급락세에서 2016년에는 19.9%, 5.3% 증가로 반등했으며, 가스 발전설비 이용률도 3년 연속 하락세에서 전년 대비 6%p 이상 상승한 42% 수준으로 반등함

²⁹ 2016년 총 발전설비용량(104GW)에서 기저발전 설비가 차지하는 비중은 전년 대비 1.2%p 상승한 51.4% 임

³⁰ 연간 발전 설비 이용률 계산에 이용된 발전 설비는 연말 기준임으로 실제 설비 이용률과는 차이가 있을 수 있음

그림 2.17 주요 에너지원별 발전량 변화 및 발전 설비 이용률 변화

전년 대비(TWh, %p)



*설비 이용률=발전설비(분기말 기준)를 100%로 가동했을 때의 발전량에서 실제 발전한 발전량의 비중

□ 원자력 발전량 전망이 지난 호 대비 크게 감소하며 가스의 급감세가 크게 완화

- 2017년 원자력의 증가율 전망이 발전 용량 전제 변동 등으로 지난 호에 비해 5.6%p 하락되며 발전용 가스 수요는 10%대 중반 감소로 지난 전망의 급감세가 크게 완화됨
 - 2017년 진입 예정이었던 신고리4호기(1,400MW)의 진입 시기가 2018년 하반기로 연기되고, 1분기 원전 예방정비량도 급증(182.5%)하며 2017년 원자력 발전의 증가세는 2% 미만으로 하향 조정됨
 - 이에 따라 발전용 가스 수요의 급감은 지난 전망 대비 크게 완화되는 것으로 조정되었으나, 석탄 발전의 증가로 가스 수요는 여전히 빠른 속도로 감소할 것으로 보임
- 특히, 2017년 1분기 원자력 발전소의 예방정비 기간이 안전 점검 강화 등으로 늘어나며 원전 이용률이 경주 지진의 여파로 급감했던 2016년 4분기에 이어 70%대를 기록함
 - 2016년 9월 경주 지진 이후 10월에는 총 10기의 원자력 발전기가 동시에 발전을 정지하기도 하며, 분기 이용률이 70.6%로 하락하였음
 - 2017년 1분기 원전 이용률은 상당수의 원전에서 예방정비 기간이 계획보다 연장되며 전년 동기 대비 큰 폭(15.8%p)으로 하락한 77.4%를 기록함
 - 한빛1·2호기와 한울1호기가 원자로격납건물의 부식된 라이너플레이트(CLP) 교체 작업 등으로 정비 기간이 늘어나며 1분기에 가동을 못했고, 1분기 내에 정비를 마칠 계획이었던 고리3호기와 신고리1호기의 예방정비 기간도 계획보다 각각 80일과 65일 가량 길어짐
 - 1분기 이용률이 큰 폭으로 하락함에 따라 원전 이용률은 전년에 이어 2년 연속 83%대의 낮은 수준을 기록할 것으로 보임

표 2.2 원전 정지 일시

	2016 년												2017 년					2016 년												2017 년			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	4	5	6		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4						
고리#1														한울#1																			
고리#2														한울#2																			
고리#3														한울#3																			
고리#4														한울#4																			
신고리#1														한울#5																			
신고리#2														한울#6																			
신고리#3														월성#1																			
한빛#1														월성#2																			
한빛#2														월성#3																			
한빛#3														월성#4																			
한빛#4														신월성#1																			
한빛#5														신월성#2																			
한빛#6																																	

주: ■는 정상발전, ■는 계획예방정지, ■는 비계획정지

□ 석탄이 빠르게 증가하고 건물용 에너지 수요는 둔화할 것으로 전망되나 불확실성 확대 가능성 증가

- 에너지원별로는 석탄이 2017년 에너지 수요를 견인, 부문별로는 건물용 에너지 수요의 증가세가 크게 둔화될 것으로 전망됨
 - 대규모 유연탄 발전소 신규 진입으로 석탄이 2017년 총에너지 수요를 견인하는 반면 가스 수요는 전년의 증가에서 감소로 전환될 것으로 전망됨
 - 한편, 이상폭염으로 2016년 급증했던 건물용 에너지 수요는 평년 기온 회복으로 증가세가 크게 둔화될 것으로 전망됨
- 하지만, 전망 작업의 시기³¹ 상 본 보고서에서 반영되지 못한 에너지정책 변화 가능성, 폭염 재발 가능성 등으로 에너지 수요 전망의 불확실성이 커짐
 - 미세먼지 감축을 위한 응급대책으로 문재인 대통령은 5월 15일 30년 이상 노후 석탄 화력발전소의 일시 가동중단을 지시했으며, 이에 따라 총 8기(영동1·2호기, 보령1·2호기, 서천1·2호기, 삼천포1·2호기) 2,845MW 규모의 노후 석탄 발전소가 올해 6월 한 달간 가동 중단될 예정임
 - 또한, 신정부의 공약에는 월성1호기의 폐쇄³² 및 가스 발전 설비 가동률 상승(40% → 60%)³³ 등이 포함되어 있어 구체적인 에너지정책 확정 시 원자력과 가스 수요 전망이 크게 변화할 것으로 보임

³¹ 4 월 말에 전망 작업이 시작되어 5 월 초에 전망 수치가 확정됨

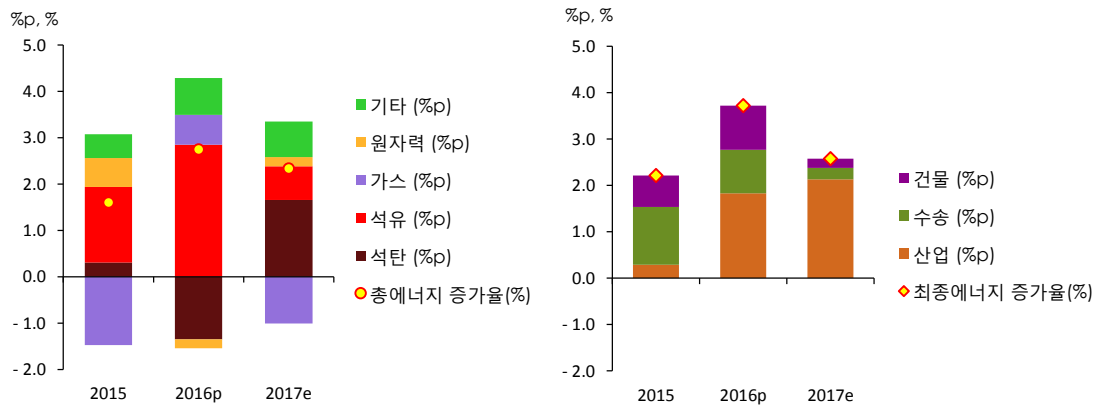
³² 원자력안전위원회(원안위)의 월성 1 호기 계속운전 결정(2015.2)에 대해 법원이 2017 년 2 월 계속운전 처분 취소 판결을 내렸으며 원안위는 이에 항소함

³³ 본 보고서에서 가스 발전소 이용률은 2016 년 42.3%에서 2017 년에는 30%대 초반 수준으로 하락할 전망이다

제 2 장 에너지 전망

- 2014년부터 발생하기 시작한 5월 이상 폭염이 2017년에도 발생하는 등 올해에도 지난해와 같은 무더위가 지속될 경우 건물용 에너지 수요는 전년의 급증세를 이어갈 가능성이 있음

그림 2.18 총(일차) 및 최종에너지 증가율 및 에너지원별, 부문별 기여도



주: 총에너지 증가율(%)=원별 기여도(%p)의 합, 최종에너지 증가율(%)=부문별 기여도(%p)의 합

부 록

1. 주요 지표 및 에너지 전망 결과

경제 및 에너지 주요 지표

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
경제 및 인구											
국내총생산 (GDP, 조원)	1 380.8	1 427.0	711.7	755.1	1 466.8	734.1	774.1	1 508.3	753.2	794.3	1 547.5
광공업 생산지수 (2010=100)	108.2	108.4	107.4	108.8	108.1	107.7	110.7	109.2	108.2	111.4	109.8
국제유가 (Dubai, USD/배럴)	105.3	96.7	56.3	45.2	50.8	36.8	45.7	41.2	53.6	55.6	54.6
근무일수	274.5	271.5	135.5	138.5	274.0	133.5	139.5	273.0	136.0	136.5	272.5
인구 (백만 명)	50.4	50.7	51.0	51.0	51.0	51.2	51.2	51.2	51.4	51.4	51.4
평균기온 (°C)	12.5	13.4	10.4	16.8	13.6	10.2	16.9	13.6	9.8	16.0	12.9
냉방도일 (도일)	194.8	125.4	13.5	138.3	151.8	10.2	227.9	238.1	1.7	116.8	118.5
난방도일 (도일)	2 911.2	2 519.6	1 611.0	866.1	2 477.1	1 654.1	935.6	2 589.7	1 670.0	970.1	2 640.1
에너지 지표											
총에너지 소비 (백만 toe)	280.2	282.9	143.1	144.3	287.4	146.7	148.6	295.3	149.7	152.4	302.2
에너지원단위 (toe/백만원)	0.203	0.199	0.202	0.191	0.196	0.200	0.192	0.196	0.199	0.192	0.196
일인당에너지소비 (toe/인)	5.556	5.574	2.805	2.829	5.633	2.863	2.899	5.762	2.911	2.963	5.874
전력생산 (TWh)	517.7	522.0	260.6	267.5	528.1	266.1	274.4	540.4	269.2	278.4	547.6
일인당 전력생산 (MWh/인)	10.3	10.3	5.1	5.2	10.4	5.2	5.4	10.5	5.2	5.4	10.6
일인당 전력소비 (MWh/인)	9.4	9.4	4.8	4.7	9.5	4.8	4.9	9.7	4.9	4.9	9.8

에너지 수요 종합

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
총(일차)에너지											
석탄 (백만 톤)	129.6	133.3	66.7	68.1	134.8	61.9	67.1	129.0	66.3	70.5	136.9
석유 (백만 bbl)	825.2	821.5	417.5	438.7	856.2	451.8	469.7	921.5	459.7	480.6	940.3
가스 (백만 톤)	40.3	36.6	18.2	15.2	33.4	17.9	17.0	34.9	17.5	15.0	32.6
수력 (TWh)	8.4	7.8	2.8	3.0	5.8	3.0	3.6	6.6	3.3	3.9	7.2
원자력 (TWh)	138.8	156.4	78.5	86.3	164.8	86.5	75.7	162.2	80.8	84.2	165.0
신재생·기타 (백만 toe)	9.0	11.0	6.4	6.4	12.8	7.5	7.5	15.0	8.5	8.5	17.1
합계 (백만 toe)	280.2	282.9	143.1	144.3	287.4	146.7	148.6	295.3	149.7	152.4	302.2
석탄	81.9	84.6	42.3	43.2	85.5	39.2	42.4	81.6	42.0	44.5	86.5
석유	105.8	104.9	53.5	56.1	109.6	57.9	59.9	117.8	58.7	61.2	119.9
가스	52.4	47.7	23.7	19.8	43.5	23.2	22.1	45.4	22.8	19.6	42.4
수력	1.8	1.6	0.6	0.6	1.2	0.6	0.8	1.4	0.7	0.8	1.5
원자력	29.3	33.0	16.6	18.2	34.8	18.3	16.0	34.2	17.0	17.8	34.8
신재생·기타	9.0	11.0	6.4	6.4	12.8	7.5	7.5	15.0	8.5	8.5	17.1
최종에너지											
석탄 (백만 톤)	49.5	53.1	25.5	26.8	52.4	23.2	25.7	49.0	23.3	25.9	49.2
석유 (백만 bbl)	799.1	808.5	410.2	431.3	841.6	439.2	460.7	899.8	449.7	473.3	923.0
가스 (백만 m³)	23.9	22.1	12.2	8.6	20.8	12.3	9.0	21.3	12.5	9.0	21.5
전력 (TWh)	474.8	477.6	244.5	239.2	483.7	248.5	248.5	497.0	253.2	252.2	505.3
열에너지 (백만 toe)	1.7	1.6	1.0	0.6	1.6	1.0	0.7	1.7	1.1	0.7	1.8
신재생·기타 (백만 toe)	7.9	9.5	5.6	5.5	11.1	6.4	6.3	12.7	7.2	7.2	14.4
합계 (백만 toe)	210.2	213.8	109.8	108.7	218.5	113.2	113.4	226.6	116.0	116.5	232.5
석탄	32.7	35.4	17.1	17.8	34.9	15.5	17.1	32.6	15.6	17.2	32.8
석유	101.8	103.0	52.4	55.0	107.3	55.9	58.5	114.4	57.1	60.1	117.2
가스	25.3	23.3	12.9	9.2	22.0	13.0	9.5	22.5	13.2	9.6	22.8
전력	40.8	41.1	21.0	20.6	41.6	21.4	21.4	42.7	21.8	21.7	43.5
열에너지	1.7	1.6	1.0	0.6	1.6	1.0	0.7	1.7	1.1	0.7	1.8
신재생·기타	7.9	9.5	5.6	5.5	11.1	6.4	6.3	12.7	7.2	7.2	14.4
산업	130.8	136.0	67.4	69.2	136.6	68.9	71.8	140.6	71.2	74.2	145.5
수송	37.3	37.6	19.6	20.7	40.3	20.6	21.8	42.3	20.7	22.2	42.9
건물	42.0	40.1	22.8	18.8	41.6	23.8	19.9	43.7	24.1	20.1	44.1

에너지 수요 종합

(전년 동기 대비, %)

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
총(일차)에너지											
석탄	1.1	2.9	2.7	- 0.4	1.1	- 7.3	- 1.5	- 4.4	7.2	5.1	6.1
석유	- 0.3	- 0.5	3.2	5.2	4.2	8.2	7.1	7.6	1.8	2.3	2.0
가스	4.8	- 9.2	- 5.8	- 11.9	- 8.7	- 2.0	11.7	4.2	- 1.9	- 11.5	- 6.6
수력	9.7	- 6.8	- 22.3	- 29.0	- 25.9	7.4	20.9	14.3	8.7	8.2	8.4
원자력	- 7.7	12.7	0.7	9.9	5.3	10.2	- 12.3	- 1.6	- 6.6	11.3	1.8
신재생·기타	11.8	21.9	17.6	16.8	17.2	17.1	15.8	16.4	14.1	14.4	14.3
합계	0.6	1.0	1.5	1.7	1.6	2.5	3.0	2.7	2.1	2.6	2.3
석탄	1.2	3.3	2.4	- 0.3	1.0	- 7.4	- 1.8	- 4.5	7.0	5.0	6.0
석유	- 0.3	- 0.8	3.3	5.4	4.4	8.2	6.8	7.5	1.4	2.2	1.8
가스	5.1	- 9.0	- 5.9	- 12.0	- 8.8	- 2.0	11.7	4.2	- 1.9	- 11.5	- 6.6
수력	9.7	- 6.8	- 22.3	- 29.0	- 25.9	7.4	20.9	14.3	8.7	8.2	8.4
원자력	- 7.7	12.7	0.7	9.9	5.3	10.2	- 12.3	- 1.6	- 6.6	11.3	1.8
신재생·기타	11.8	21.9	17.6	16.8	17.2	17.1	15.8	16.4	14.1	14.4	14.3
최종에너지											
석탄	2.3	7.1	- 2.7	0.1	- 1.3	- 9.0	- 4.0	- 6.4	0.5	0.6	0.5
석유	0.3	1.2	3.6	4.6	4.1	7.1	6.8	6.9	2.4	2.7	2.6
가스	0.5	- 7.5	- 2.7	- 10.1	- 5.9	1.1	3.8	2.3	1.5	1.0	1.3
전력	1.8	0.6	1.8	0.7	1.3	1.7	3.9	2.8	1.9	1.5	1.7
열에너지	- 3.2	- 7.6	6.1	- 9.7	- 0.5	8.1	12.3	9.7	3.8	2.8	3.4
신재생·기타	10.7	20.1	17.7	16.7	17.2	14.6	13.7	14.2	13.5	14.3	13.9
합계	1.0	1.7	2.2	2.2	2.2	3.1	4.4	3.7	2.5	2.7	2.6
석탄	2.2	8.4	- 2.9	0.1	- 1.4	- 9.1	- 4.3	- 6.7	0.5	0.7	0.6
석유	0.1	1.1	3.8	4.6	4.2	6.8	6.4	6.6	2.2	2.7	2.5
가스	- 0.3	- 7.8	- 2.3	- 9.8	- 5.6	1.1	3.7	2.2	1.5	1.0	1.3
전력	1.8	0.6	1.8	0.7	1.3	1.7	3.9	2.8	1.9	1.5	1.7
열에너지	- 3.2	- 7.6	6.1	- 9.7	- 0.5	8.1	12.3	9.7	3.8	2.8	3.4
신재생·기타	10.7	20.1	17.7	16.7	17.2	14.6	13.7	14.2	13.5	14.3	13.9
산업	2.0	4.0	- 0.4	1.3	0.5	2.1	3.7	2.9	3.4	3.4	3.4
수송	0.5	0.8	6.9	7.2	7.1	5.1	5.1	5.1	0.8	1.8	1.3
건물	- 1.6	- 4.5	6.6	0.2	3.6	4.3	5.9	5.0	1.1	1.0	1.0

부문별 소비

(백만 toe)

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
산업 부문	130.8	136.0	67.4	69.2	136.6	68.9	71.8	140.6	71.2	74.2	145.5
석탄	31.8	34.7	16.8	17.4	34.2	15.3	16.7	32.0	15.4	16.9	32.3
석유	60.1	61.2	30.3	31.9	62.2	32.7	34.3	67.0	33.8	35.7	69.5
가스	10.3	9.3	4.2	3.8	8.0	4.1	3.8	7.8	4.2	3.8	7.9
전력	22.1	22.8	11.5	11.4	22.8	11.5	11.7	23.2	11.8	11.9	23.7
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타 신재생	6.5	8.1	4.7	4.7	9.4	5.3	5.3	10.6	6.0	6.0	12.1
수송 부문	37.3	37.6	19.6	20.7	40.3	20.6	21.8	42.3	20.7	22.2	42.9
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	35.5	35.8	18.6	19.7	38.4	19.6	20.8	40.3	19.7	21.1	40.8
가스	1.3	1.3	0.6	0.7	1.3	0.6	0.6	1.3	0.6	0.6	1.3
전력	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
열에너지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타 신재생	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5
건물 부문*	42.0	40.1	22.8	18.8	41.6	23.8	19.9	43.7	24.1	20.1	44.1
석탄	0.9	0.7	0.2	0.4	0.7	0.2	0.4	0.6	0.2	0.3	0.5
석유	6.2	6.0	3.4	3.3	6.8	3.7	3.4	7.1	3.6	3.3	6.9
가스	13.7	12.7	8.1	4.7	12.7	8.3	5.1	13.4	8.4	5.2	13.6
전력	18.6	18.1	9.5	9.1	18.6	9.7	9.6	19.3	9.9	9.7	19.5
열에너지	1.7	1.6	1.0	0.6	1.6	1.0	0.7	1.7	1.1	0.7	1.8
기타 신재생	1.0	1.0	0.7	0.6	1.3	0.8	0.8	1.6	0.9	0.9	1.8
전환 투입	137.8	135.1	68.1	65.9	134.0	68.9	66.7	135.5	69.7	67.9	137.6
석탄	49.2	49.2	25.2	25.3	50.6	23.7	25.3	49.0	26.4	27.3	53.7
석유	4.0	2.0	1.1	1.1	2.2	1.9	1.4	3.3	1.5	1.1	2.6
가스	52.4	47.7	23.7	19.8	43.5	23.2	22.1	45.3	22.8	19.5	42.3
원자력	29.3	33.0	16.6	18.2	34.8	18.3	16.0	34.2	17.0	17.8	34.8
수력	1.8	1.6	0.6	0.6	1.2	0.6	0.8	1.4	0.7	0.8	1.5
기타 신재생	1.1	1.5	0.8	0.9	1.7	1.1	1.2	2.3	1.3	1.3	2.7

* 가정, 상업, 공공·기타 합계

석탄

(백만 톤)

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
석탄 총수요	129.6	133.3	66.7	68.1	134.8	61.9	67.1	129.0	66.3	70.5	136.9
전환투입	80.0	80.3	41.2	41.3	82.5	38.6	41.3	80.0	43.0	44.6	87.6
발전	80.0	80.3	41.2	41.3	82.5	38.6	41.3	80.0	43.0	44.6	87.6
지역난방	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
가스제조	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
최종 소비	49.5	53.1	25.5	26.8	52.4	23.2	25.7	49.0	23.3	25.9	49.2
산업	47.6	51.4	25.0	25.9	50.9	22.8	25.0	47.7	22.9	25.2	48.1
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
건물	1.9	1.6	0.6	0.9	1.5	0.5	0.8	1.3	0.4	0.7	1.1
주요제품별 소비											
무연탄	10.7	10.2	5.1	5.6	10.7	4.7	6.2	10.9	4.5	5.8	10.3
유연탄	118.8	123.1	61.7	62.5	124.2	57.2	60.9	118.0	61.9	64.7	126.6
제철용	32.1	37.6	18.0	18.7	36.8	16.2	17.3	33.5	16.3	17.4	33.7
시멘트용	4.6	4.9	2.3	2.3	4.7	2.1	2.5	4.6	2.1	2.5	4.6
발전용	79.7	78.2	40.1	40.3	80.4	37.6	40.1	77.7	42.2	43.7	85.9

석유

(백만 bbl)

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
석유 총수요	825.2	821.5	417.5	438.7	856.2	451.8	469.7	921.5	459.7	480.6	940.3
전환투입	26.1	13.0	7.3	7.3	14.6	12.6	9.0	21.6	10.0	7.3	17.3
발전	23.0	11.0	6.3	6.6	12.8	11.6	8.2	19.8	9.0	6.5	15.5
지역난방	1.3	1.0	0.6	0.2	0.8	0.4	0.2	0.6	0.4	0.2	0.6
가스제조	1.9	0.9	0.5	0.6	1.0	0.6	0.6	1.2	0.7	0.6	1.2
최종 소비	799.1	808.5	410.2	431.3	841.6	439.2	460.7	899.8	449.7	473.3	923.0
산업	482.0	491.8	243.8	257.2	501.0	264.3	279.1	543.4	274.7	289.9	564.6
수송	267.4	268.8	139.4	147.6	287.1	145.7	154.7	300.4	146.5	157.2	303.8
건물	49.7	47.9	27.0	26.5	53.5	29.1	26.9	56.0	28.5	26.1	54.6
주요제품별 소비											
휘발유	73.4	73.5	37.1	39.5	76.6	38.2	40.8	78.9	38.0	41.4	79.3
경유 (전환 포함)	143.0	144.8	76.0	80.4	156.4	81.3	85.2	166.6	81.1	86.3	167.3
등유 (전환 포함)	18.8	15.4	8.2	8.0	16.2	10.0	9.0	19.1	9.1	8.5	17.6
중유 (전환 포함)	46.4	33.3	19.3	19.0	38.3	25.4	22.1	47.4	23.7	20.7	44.3
항공유	30.3	32.0	17.1	17.3	34.4	18.2	18.8	37.0	18.4	19.3	37.7
LPG (전환 포함)	93.1	89.6	41.5	48.4	89.9	50.4	59.2	109.6	54.4	59.6	114.0
납사	384.2	396.3	203.1	207.7	410.8	210.7	216.2	426.8	218.7	226.6	445.3
기타비에너지	36.0	36.6	15.4	18.3	33.7	17.6	18.5	36.1	16.4	18.2	34.6

가스

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
천연가스 소비 (백만 톤)	40.3	36.6	18.2	15.2	33.4	17.9	17.0	34.9	17.5	15.0	32.6
전환투입	40.0	36.4	18.1	15.0	33.1	17.7	16.8	34.5	17.3	14.9	32.2
발전	17.6	15.9	7.6	7.0	14.6	6.9	8.4	15.3	6.4	6.4	12.8
지역난방	2.6	2.2	0.9	0.7	1.5	0.9	0.8	1.7	1.0	0.8	1.8
가스제조	19.8	18.3	9.7	7.3	17.0	9.8	7.7	17.5	9.9	7.7	17.7
산업	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3
도시가스 소비 (십억 m³)	23.9	22.1	12.2	8.6	20.8	12.3	9.0	21.3	12.5	9.0	21.5
산업*	9.5	8.7	3.8	3.5	7.3	3.7	3.5	7.2	3.8	3.5	7.3
수송	1.2	1.3	0.6	0.6	1.2	0.6	0.6	1.2	0.6	0.6	1.2
건물	13.1	12.2	7.7	4.5	12.2	8.0	4.9	12.8	8.1	5.0	13.0

* 산업용 천연가스 제외

전력

(TWh)

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
전력 총수요	517.7	522.0	260.6	267.5	528.1	266.1	274.4	540.4	269.2	278.4	547.6
자가소비 및 송배전 손실	42.9	44.4	16.2	28.3	44.4	17.6	25.8	43.4	16.1	26.2	42.3
최종 소비	474.8	477.6	244.5	239.2	483.7	248.5	248.5	497.0	253.2	252.2	505.3
산업	256.8	264.6	133.3	132.4	265.6	134.1	135.8	270.0	137.2	138.0	275.2
수송	2.2	2.0	1.1	1.2	2.2	1.3	1.4	2.7	1.4	1.5	2.8
건물	215.8	211.0	110.1	105.7	215.8	113.1	111.3	224.4	114.6	112.7	227.3
발전설비 (GW)*	327.2	357.5	190.1	194.4	384.5	197.5	205.2	402.7	218.6	230.7	449.3
석탄	98.1	103.6	54.1	54.3	108.4	54.9	60.5	115.4	65.7	73.0	138.7
석유	19.5	18.5	8.5	8.5	17.0	8.4	8.3	16.6	8.3	8.3	16.6
가스	89.1	110.6	63.1	64.1	127.2	65.0	65.2	130.3	69.6	73.5	143.1
원자력	82.9	82.9	41.4	43.4	84.9	43.4	43.9	87.3	46.0	45.1	91.1
수력	25.8	25.8	12.9	12.9	25.9	13.0	13.0	25.9	13.0	13.0	25.9
기타 신재생	11.8	16.1	10.0	11.1	21.2	12.8	14.3	27.1	16.0	17.9	33.9
발전량*	503.1	522.0	260.6	267.5	528.1	266.1	274.4	540.4	269.2	278.4	547.6
석탄	200.4	203.4	102.6	102.1	204.7	101.6	112.1	213.7	114.2	122.5	236.7
석유	15.8	25.0	15.7	16.0	31.7	8.4	5.8	14.3	6.5	4.6	11.1
가스	128.3	114.7	51.7	49.1	100.8	55.4	65.5	120.8	51.4	49.7	101.1
원자력	138.8	156.4	78.5	86.3	164.8	86.5	75.5	162.0	80.8	84.0	164.8
수력	8.5	7.8	2.8	3.0	5.8	3.0	3.6	6.6	3.3	3.9	7.2
기타 신재생	11.3	14.7	9.4	10.9	20.3	11.1	11.9	23.0	13.1	13.6	26.7
발전 투입 (백만 toe)*	108.3	108.1	54.2	55.4	109.6	54.7	55.6	110.3	55.4	56.7	112.1
석탄	49.2	49.2	25.2	25.3	50.6	23.7	25.3	49.0	26.4	27.3	53.7
석유	3.6	1.7	1.0	1.0	2.0	1.8	1.3	3.1	1.4	1.0	2.4
가스	23.3	21.0	10.0	9.3	19.3	9.2	11.1	20.3	8.5	8.4	17.0
원자력	29.3	33.0	16.6	18.2	34.8	18.3	16.0	34.2	17.0	17.8	34.8
수력	1.8	1.6	0.6	0.6	1.2	0.6	0.8	1.4	0.7	0.8	1.5
기타 신재생	1.1	1.5	0.8	0.9	1.7	1.1	1.2	2.3	1.3	1.3	2.7

* 2014 년부터 집단에너지 원별 배분

열·기타

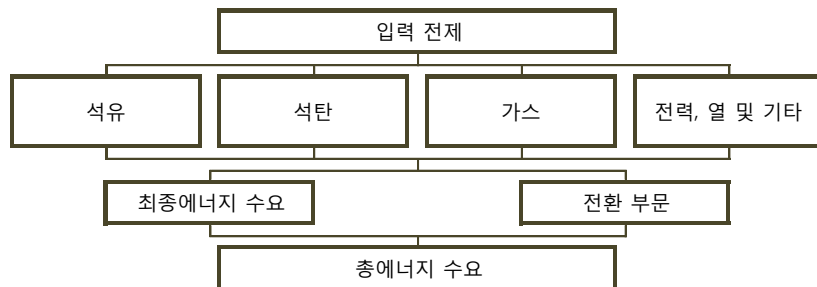
(백만 toe)

	2013 년	2014 년	2015 년			2016 년			2017 년		
			상반기	하반기		상반기	하반기		상반기	하반기	
열 총수요	1.8	1.6	1.0	0.6	1.6	0.9	0.6	1.6	1.0	0.6	1.6
자가소비 및 손실	0.1	- 0.0	- 0.0	0.0	0.0	- 0.1	- 0.0	- 0.2	- 0.1	- 0.0	- 0.2
최종 소비	1.7	1.6	1.0	0.6	1.6	1.0	0.7	1.7	1.1	0.7	1.8
산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
건물	1.7	1.6	1.0	0.6	1.6	1.0	0.7	1.7	1.1	0.7	1.8
열생산량											
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	1.2	1.0	0.6	0.4	1.0	0.7	0.4	1.1	0.7	0.4	1.2
가스	0.6	0.5	0.3	0.2	0.5	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타 신재생	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
열생산 투입											
석탄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
석유	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
가스	3.3	2.8	1.1	0.9	2.0	1.2	1.0	2.2	1.3	1.0	2.3
원자력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타 신재생	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
신재생에너지 총수요	10.8	12.6	7.0	7.1	14.1	8.1	8.2	16.3	9.2	9.4	18.6
수력	1.8	1.6	0.6	0.6	1.2	0.6	0.8	1.4	0.7	0.8	1.5
발전 기타	1.1	1.5	0.8	0.9	1.7	1.1	1.2	2.3	1.3	1.3	2.7
최종 소비	7.9	9.5	5.6	5.5	11.1	6.4	6.3	12.7	7.2	7.2	14.4
산업	6.5	8.1	4.7	4.7	9.4	5.3	5.3	10.6	6.0	6.0	12.1
수송	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5
건물	1.0	1.0	0.7	0.6	1.3	0.8	0.8	1.6	0.9	0.9	1.8

2. 에너지 수요 전망 모형

- 에너지수요 전망 모형의 기본 구조는 원별·부문별 에너지 수요를 전망한 후 이들의 합으로 최종에너지 수요를 추정하고, 전환부문을 거쳐 총에너지 수요를 전망하는 시스템으로 구성
 - 에너지원은 크게 석유, 전력, 가스, 석탄, 열에너지 및 기타로 구성되고, 각 에너지원은 다시 산업, 수송, 가정, 상업 등 네 부문으로 나뉨

그림 A.1 전망 모형의 구조



- 각 에너지원별·부문별 전망치를 개별적으로 추정한 후 이를 합하여 에너지원별 총량 및 최종에너지 수요를 산출
 - 석유는 휘발유, 등유, 경유, 중유, 제트유, LPG, 납사, 기타 석유 등 세부 제품으로 세분화하여 추정하며, 석탄은 무연탄 및 유연탄을 구분하고 다시 제철용, 시멘트 제조용 등 용도별로 세분화
 - 전력, 도시가스, 열에너지, 신재생·기타 에너지는 부문별 수요를 추정
- 전력, 도시가스, 열에너지 등의 이차에너지 수요를 생산하는데 필요한 연료 투입량은 발전, 도시가스 제조, 열에너지 생산 부문별로 산출
 - 전력 생산에 필요한 연료 투입량은 자가소비 및 송배전 손실율을 고려하여 총발전량을 계산한 후 선형계획법(LP, Linear Programming) 모형을 이용하여 총발전량을 충족하는 원별 발전량을 전망
 - 전망된 원별 발전량에 발전효율을 적용하여 연료 투입량을 산출
 - 도시가스 및 열에너지 생산 부문의 연료 투입량도 유사한 방법을 이용하여 ‘에너지전환 과정’의 역순으로 산출
- 전환 부문의 소요 에너지를 추정한 후 이를 최종에너지에 합하여 총(일차)에너지를 전망
 - 총에너지는 최종소비 부문의 석유, 석탄 및 신재생 수요와 전환 투입의 합계로 계산

표 A.1 에너지원별 전망 구조

에너지원	부문	추정식 수
석유	산업, 수송, 건물	15
전력	산업, 수송, 가정, 상업	4
가스	산업, 가정·상업, 수송, 공공	4
석탄	산업, 가정·상업	5
열에너지 및 신재생·기타	산업, 가정·상업, 수송, 공공	6
전환부문	발전, 열생산, 가스제조	LP(선형계획법)

□ 경제 변수와 경제외적 변수를 각 원별·부문별 상황에 맞게 이용하여 모형을 추정하고 전망

- 에너지 수요에 영향을 미치는 경제 변수로는 국내총생산(GDP), 산업생산지수, 에너지 가격 등이 있으며, 경제외적인 변수로는 기상여건(기온, 냉난방도일), 근무일수, 수요가수 등이 있음
- 에너지 수요 전망의 기본 모형은 ADL(Autoregressive Distributed Lag) 모형을 이용
 - ADL 모형은 종속변수 및 독립변수의 시차 변수를 추가하여 추정함으로써 모형의 안정성을 높이는 특성이 있음
 - ADL 모형은 추정식이 비정상 시계열을 포함하여도 변수 간에 (유일한) 공적분 관계가 있을 경우 유효한 방법론으로 사용됨 (Pesaran and Shin 1999)
 - 또한, ADL 모형은 비교적 단순하고 장단기 탄력성을 쉽게 구할 수 있다는 점에서 에너지 수요 전망의 기본 모형으로 이용하기에 적합

3. 주요 용어 해설

□ 1 인당 에너지소비(Energy consumption per capita)

- 해당 기간(주로 1 년)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 구분없이, 외항선박에 공급되는 연료유의 양을 의미함

□ 난방도일/냉방도일(Heating Degree Days, HDD/Cooling Degree Days, CDD)

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

□ 납사(Naphtha)

- 원유의 증류 시 LPG 와 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 3 대 기준(Benchmarking) 원유로 꼽힘
- 대부분의 유가는 3 대 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(Oil dependence)

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

□ 석유환산톤(Ton of Oil Equivalent, TOE)

- 상이한 단위를 사용하는 서로 다른 에너지원들을 비교하거나 집계하기 위하여 원유 1 톤의 발열량을 기준으로 표준화한 단위로서 1TOE 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

부 록

□ 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(Energy use) 에너지

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

□ 원료용(Non-energy use) 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

- IMF. "World Economic Outlook 2017." 2017.4.
- KDI. "KDI 경제전망." 2017.4.
- Pesaran, MH, and Y Shin. "An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis." Chap. Chapter 11 in *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, edited by S Strom. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- 국토교통부. "2017 년 주거종합계획." 2017.3.
- 김철현. "주택용 누진제 개편의 국내 전력 수급 영향." "에너지 수급 브리프", 2016.12.
- 김철현, 박광수. "국내 전력소비 패턴의 구조적 변화 및 변화요인 분석." 에너지경제연구원, 2015.
- 박명덕, 이상열. "산업용 도시가스 수요변화 요인분석." 수시 연구 보고서, 에너지경제연구원, 2015.
- 산업통상자원부. "2016 년(12 월, 전체) 수출입 동향 및 2017 년 수출입 전망." 2017.1.
- 산업통상자원부. "30 년 이상 노후 석탄발전 10 기 폐지." 2016.7.
- 산업통상자원부. "누진제 개편으로 주택용 동하계 전기요금 부담 15% 경감." "보도자료", 2016.12.
- 에너지경제연구원. "2017 년 국제 원유시황과 유가 전망." 2017.1.
- 이홍일. "2017 년 건설경기 전망." "시멘트." 한국시멘트협회, 2016.12.
- 통계청. "2017 년 1 분기 시도 서비스업생산 및 소매판매 동향." 2017.5.
- 한혜경. "2017 년 국내 철강 수급 전망." "철강보." 2016.12.
- 홍승혜. "석탄산업 장기계획('16~'20 년) 수립을 위한 연구." 한국광해관리공단, 2016.7.

KEEI 에너지수요전망(제19권 제1호)

2017년 5월 일 인쇄

2017년 5월 일 발행

발행인 박 주 현

발행처 에너지경제연구원

44543 울산광역시 중구 종가로 405-11

전화: (052)714-2114(代)

팩시밀리: (052)714-2026

등 록 1992년 12월 7일 제7호

인 쇄 디자인 범신 (052)245-8737

© 에너지경제연구원 2017

KEEI
에너지수요전망

