



신규주택 및 산업단지 전력수요 예측기준 개정



박 윤 학
KEPCO 개발전략실 계통계획팀 차장

1. 개 황

정부의 국토 균형 개발과 경제 활성화 정책에 따라 전국적으로 신도시 개발과 산업단지 조성이 활발히 진행되면서 새롭게 개발되는 주택단지 및 산업단지에 전력공급 설비를 시설함에 있어 배전선로 회선수, 변전소 신설 필요성 등 적정 투자 규모를 결정하기

위해서는 단지 내 소요전력에 대한 예측이 필요하다.

이러한 전력수요 예측은 산업통상자원부에서 고시한 ‘에너지 사용계획 수립과 협의절차 등에 관한 규정’을 근거로 하여 주택단지 및 산업단지에 입주하는 주민 또는 공장들이 안정적으로 전기를 사용할 수 있도록 단지개발 시점에 전력공급 방안을 결정하는 중요한 절차이다.

또한, 인구증가 및 경제발전 등 사회, 경제적 여건 변동에 따라 일반적으로 전력수요는 과거에 비해 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있어 보다 정확한 전력수요 예측을 위해 관련 기준을 일정 기간마다 주기적으로 개정해야 할 필요가 있다.

2. 현황

주택 및 산업단지 전력수요 예측기준은 2002년 관련 기준 정립 연구를 통해 주택단지는 토지·건축물 용도별 표준부하밀도(W/m²), 산업단지는 제조업종별 일정금액의 제품을 생산하는데 소요되는 부지원단위 및 전력원단위를 기준으로 소요전력을 예측할 수 있는 계산식을 정의하였다.

가. 주택단지

○ 주거용 건물(단독주택, 공동주택, 연립주택, 다세대주택 등)

- 전력수요 = 건축물 연면적(m²) × 표준부하밀도(W/m²) ÷ 부등률
- 건축물 연면적
 - 공동주택 = 세대별 전용면적 × 세대수
 - 단독주택 = 대지면적에 용적률 및 건폐율을 감안하여 계산
- 지역별 표준부하밀도

(단위 : W/m²)

구분	수도권	광역시	기타
부하밀도	26	19	17

- 부등률 : 공동주택 1.15 / 단독주택 1.3

○ 비주거용 건물(상가, 병원, 학교, 공공청사 등)
단지조성 완료 후 건축계획이 수립되는 용도지역은

향후 건축될 수 있는 건축물의 규모를 추정하여 수요를 예측한다.

- 전력수요 = 대지면적(m²) × 용적률(%) × 표준부하밀도(W/m²) ÷ 부등률(1.3)
- 지역별 토지용도별 표준부하밀도

(단위 : W/m²)

구분	준 주거, 근린 상업	일반 상업, 유통 상업	중심 상업
수도권	75	80	100
광역시	60	75	85
기타	55	75	80

- 특정 건축물 용도별 표준부하밀도

(단위 : W/m²)

종합병원	학교	공공청사	체육시설	종교시설	문화시설
75	20	70	55	60	70

※종합병원 건설계획이 병상 수로 표시된 경우에는 병상 수에 70㎡를 곱한 수치를 건축물 연면적으로 한다.

※학교의 정확한 건축 연면적을 예측할 수 없을 경우에는 각급 학교 1개소 당 초등학교(80kW), 중학교(100kW), 인문계 고등학교(120kW), 실업계 고등학교(150kW), 예체능 고등학교(180kW)를 적용할 수 있다.

○ 용적률

- 수도권 및 광역시 : 택지개발계획서에 명시된 용지 지역별 용적률 상한치를 적용하며, 명시되지 않은 경우 해당 지자체 도시계획 조례에서 정한 용적률 상한치를 적용한다.
- 기타지역 : 택지개발계획서 및 조례에서 정한 용적률의 70%를 적용한다. 다만, 지역여건을 고려하여 조정할 수 있다.
- 체육, 문화시설 등은 다른 지역 동일 유형 건축물을 참고하여 적용할 수 있다.

○ 문제점

예측기준 정립(2002년) 이후 표준부하밀도를 재산정하지 않아 수요예측 정확도가 저하되고, 비주거용지의 용적률에 개발계획 또는 조례에서 정한 상한치를

적용함에 따라 소요전력이 과다 산정되어 전력설비 시설 투자비가 왜곡되는 현상이 발생하였다.

나. 산업단지

○ 전력원 및 부지원단위를 이용한 수요예측

- 전력수요 =

$$\frac{\text{전력원단위(kWh/백만원)} \times \text{부지면적(m}^2\text{)}}{\text{부지원단위(m}^2\text{/백만원)} \times 8760(\text{h}) \times \text{부하율(\%)}}$$

- 전력원단위 : 백만 원 가량 제품을 생산하는데 소요되는 전력량
- 부지원단위 : 백만 원 가량 제품을 생산하는데 필요한 대지면적

- 원단위 및 부하율

업종명	전력원단위 (kWh/백만 원)	부지원단위 (m ² /백만 원)	부하율(%)
음식료품	540	4.9	46
섬유의복	2790	6.3	67
목재나무	1760	7.8	25
펄프종이	1790	4.3	42
출판인쇄	1790	1.1	40
석유화학	1010	6.2	49
요업	2060	7.7	36
1차 금속	1540	2.7	51
조립 금속	400	16.8	40

※ 전력원단위는 2002년 에너지소비통계(에너지관리공단 발표) 분기실적 중 최고치임. 산업단지 수요예측 시에는 예측시행 시점 최근 1년간 에너지소비통계를 참조한다.

○ 문제점

2005년 이후 에너지관리공단으로부터 전력원단위 통계자료가 제공되지 않고 있다. 이에 산업단지 수요 예측이 곤란해짐에 따라 산업통상자원부 고시(제 2009-29호)를 활용하여 예측하고 있으나 제조업종 별 최근 실적이 반영되지 않아 예측 정확도가 높지 않다.

3. 수요예측기준 개정 내용

기존 예측기준의 문제점을 해소하고 최근 사회, 경제적 여건 변동을 반영하기 위하여 2012년에 전력수요 예측기준 재정립에 대한 연구를 수행, 주택단지 토지용도별 표준부하밀도를 재산정하였다. 또한 산업단지 전력수요 예측식을 개선하기 위해 전국 28개 산업단지에 입주한 제조업체를 실사함으로써 23개 제조업종별 표준부하밀도를 최초로 도출, 지난 1월 전력수요 예측기준을 개정하게 되었다.

가. 주택단지

연구결과 주거용 전력은 수요성장이 멈춘 상태였으며, 비주거용 전력은 약 20% 정도 성장세를 보였다. 또한 단지 전체 수요전력에서 주거용이 차지하는 비율이 약 20% 이내로 주택단지 전력수요는 비주거용 전력이 결정한다고 보아도 무방할 것이다. 비주거용지의 용적률 실패를 추가로 조사하여 지역별 표준 용적률 자료도 제시하게 되었다.

○ 주거용 건물

- 전력수요 = 건축물 연면적(m²) × 표준부하밀도 (W/m²) ÷ 부등률
- 건축물 연면적
 - 공동주택 = 세대별 전용면적 × 세대수
 - 단독주택 = 세대별 대지면적의 합
- 지역별 표준부하밀도
 - 단독주택 : 5.8(지역 구분 없이 동일하게 적용)
 - 공동주택

(단위 : W/m²)

구분	수도권	광역시	기타
부하밀도	13.3	12.3	11.4

- 부등률 : 공동주택 및 단독주택 1.3

○ 비주거용 건물

- 전력수요 = 대지면적(m²) × 용적률(%) × 표준 부하밀도(W/m²) ÷ 부등률(1.3)
- 지역별 토지용도별 표준부하밀도 (단위 : W/m²)

구분	일반상업	중심상업
수도권	57.6	64.8
광역시	55.4	63.2
기타	47.5	61.2

- 특정 건축물 용도별 표준부하밀도 (단위 : W/m²)

종합병원	학교	공공청사	체육시설	종교시설	문화시설
76.4	45.1	59.2	48.0	60.3	58.4

※ 종합병원 건설계획이 병상 수로 표시된 경우에는 병상 수에 70m²를 곱한 수치를 건축물 연면적으로 한다.

○ 용적률

- 지역별 토지용도별 용적률 (단위 : %)

구분	일반상업	중심상업
수도권	400	500
광역시	400	500
기타	280	350

- 특정 건축물 용적률 (단위 : %)

종합병원	학교	공공청사	체육시설	종교시설	문화시설
200	45	60	60	60	60

나. 산업단지

기존 수요예측식 사용 불가에 따라 국가 산업단지(21개)와 지방 산업단지(7개)에 입주하여 제품을 생산 중인 제조업체를 대상으로 최근 5년간 각 업체별 전력사용량 검침정보(최대 수요전력)를 활용, 업종별

표준부하밀도에 의한 예측방식으로 변경하였다.

- 전력수요 = 업종별 대지면적(m²) × 표준부하밀도(kW/m²) ÷ 부등률(1.35)

○ 업종별 표준부하밀도

구분	업종 코드	부하 밀도 (kW/m ²)	구분	업종 코드	부하 밀도 (kW/m ²)
식료품	10	0.13	비금속 광물제품	23	0.08
음료	11	0.04	1차금속	24	0.10
섬유제품제조업	13	0.09	금속가공제품	25	0.08
의복, 액세서리 등	14	0.05	전자부품, 컴퓨터 등	26	0.12
가죽, 가방 및 신발	15	0.14	의료, 정밀, 광학기기 등	27	0.27
목재 및 나무제품	16	0.05	전기장비	28	0.10
펄프, 종이 등	17	0.18	기타 기계 및 장비	29	0.12
인쇄 및 기록매체	18	0.14	자동차 및 트레일러	30	0.10
코크스, 석유정제품 등	19	0.04	기타 운송장비	31	0.06
화학물질 및 화학제품	20	0.09	가구	32	0.05
의료용 물질 및 의약품	21	0.08	기타	33	0.11
고무제품 및 플라스틱	22	0.13			

다. 수요예측결과 적용

○ 전력수요

예측기준에 의거 산출된 전력수요는 해당 단지에 전력을 공급하는 154kV 변전소의 동시부하를 100% 적용하여 변전소의 공급능력을 계산하며, 단지 인근 기설 변전소에서 공급이 불가능한 경우 단지 내에 변전소 신설을 검토한다.

○ 배전선로 회선수

전력수요에 변전소 동시부하가 적용됨에 따라 예측기준 개정 전과 같이 단순히 전력수요를 배전선로

기준용량으로 나누어 회선수를 결정하게 되면 회선수가 과소 산정되어 전력공급 단지에 심각한 지장을 일으키게 된다.

따라서 적정 규모의 배전선로 회선수를 산정하기 위해 단지별 토지이용 계획도면의 블록 단위로 부등률이 적용되지 않은 소요전력을 기준으로 배전선로 기준용량 이내에서 블록들을 그룹화 하여 공급범위를 지정함으로써 배전선로 회선수를 산정할 수 있다.

라. 수요예측기준 개정에 따라 진행 중인 개발단지 전력수요 재 예측

현재 단지 조성이 진행 중인 194개 개발단지에 대해 개정된 수요예측 기준을 적용, 단지별 전력수요를 재예측하여 배전선로 회선수를 재 산정한 결과 총 63개 단지(주택단지 18개, 산업단지 34개, 기타단지 11

개)를 대상으로 총 75회선(주택단지 36회선 감소, 산업단지 등 111회선 증가)이 증가할 것으로 예상된다.

4. 향후 계획

주택 및 산업단지 수요예측 정확도를 제고시켜 단지 공급용 전력설비를 최적으로 설치하기 위해서는 끊임없이 변화하는 사회, 경제적 여건 변동을 반영하여 토지용도와 제조업종별 표준부하밀도를 주기적으로 재산정해야 한다. 이를 위해서는 조성이 완료된 단지뿐만 아니라 조성 중인 단지에 대한 지적도면 DB를 구축, 단지 내 입주민과 입주 업체들의 전력사용 패턴을 분석함으로써 2년 주기로 표준부하밀도를 재정립해야 할 것이다. 