

# 공동주택의 전기자동차 보급예측에 의한 충전설비 계획에 관한 연구

(The Study on Planning of EV Charging Facilities using Prevalence Estimates of EV in the Public Housing)

장성규\* · 허재선 · 조성민 · 신희상 · 김재철\*\*

(Seong-Kyoo Jang · Jae-Sun Huh · Sung-Min Cho · Hee-Sang Shin · Jae-Chul Kim)

## Abstract

Today, effort to reduce greenhouse gas emissions is to be strengthened worldwide. And environment-friendly vehicle is being magnified because of energy saving and minimization of environmental pollution. In the future, the construction of EV charging facilities will be needed for Prevalence of EV in the Public Housing.

So in this paper, we survey and analyze data of power usage and owned vehicles on the existing public housing according to season, day and time. And, we reviewed appropriate configuration ratio according to three kind of case. Besides, we calculate Prevalence Estimates of EV and utilization factor based on analysis result. And finally, we try to study for case model.

Key Words : Electric Vehicle(EV), Charging Facilities, Utilization Factor, Prevalence Estimates

## 1. 서 론

지구 온난화에 따라 생태계가 변화하고 있으며, 이에 대응하기 위해 전 세계적으로 온실가스를 감축하기 위한 노력이 강화되고 있다. 자동차로 인한 공해물질은 우리의 건강에 해로울 뿐 아니라 지구온난화를 가속화 시키는 요인으로 밝혀져 이에 대한 대책으로 전기자동차가 급속하게 보급될 전망이다[1-3]. 우리나라의 자동차 등록 대수는 17,325,000대(2009.12월 기

준)로 자동차가 배출하는 탄소 배출량은 약 20[%]를 차지하기 때문에 수송 분야의 에너지 효율화가 시급한 실정이다. 이에 2009.10월 지식경제부에서 발표한 「전기자동차산업 활성화 방안」에 의하면 저탄소 녹색성장의 실현을 위해 2020년 국내 소형차의 10[%]를 전기자동차로 보급하겠다는 목표를 발표하였다[4]. 자동차 기술은 탈석유화를 위한 진화과정을 거치고 있다. 자동차의 진화과정을 화석연료 의존도와 전기화를 기준으로 비교하면 석유에 전적으로 의존하는 내연기관 자동차에서 중간단계인 하이브리드차를 거치고 나면 궁극적으로는 전기에너지만 사용하는 전기자동차로 진전될 것으로 전망된다.

본 연구에서는 공동주택의 계절별, 요일별, 시간대별 입고현황을 조사 분석하였고 전기자동차 보급 확

\* 주저자 : (주)하이텍이피씨 소장  
\*\* 교신저자 : 숭실대학교 전기공학부 교수  
Tel : 02-817-7966, Fax : 02-817-0780  
E-mail : imskjang@hanmail.net  
접수일자 : 2010년 7월 30일  
1차심사 : 2010년 8월 3일, 2차심사 : 2010년 8월 16일  
심사완료 : 2010년 8월 24일

산이 원활하지 못 할 경우, 보급 확산이 원활할 경우 및 아주 원활할 경우를 가정하고 이에 따라 합리적인 충전설비를 산출하고 분석하였다.

## 2. 모델 공동주택 개요 및 차량 이용 패턴분석

### 2.1 모델 공동주택의 개요

본 연구에서 조사대상 모델 공동주택은 서울시내에 소재한 7개동 564세대로 구성된 아파트이며, 이 아파트의 1년 동안 차량 입고현황을 기준으로 계절별, 요일별, 시간대별로 조사 분석하였다. 조사대상 모델 아파트의 전반적인 개요는 표 1과 같다.

표 1. 사례조사 모델 아파트의 개요  
Table 1. Information of case study Model apartment

구분	동	세대수	층 수	연면적[m <sup>2</sup> ]
아파트	601	99	14층 + 15층	7,945.72
	602	92	17층 + 19층	10,006.88
	603	79	20층	8,203.76
	604	75	19층	7,794.46
	605	65	11층+17층+19층	6,888.42
	606	55	14층 + 15층	4,144.27
	607	99	14층 + 15층	8,666.68
	소계	564		53,650.19
부대 복리 시설	관리사무소		604동 1층	155.74
	기계실/전기실		지하 1층	643.57
	지하주차장		P1, P2	18,379.48
	주민공동시설 및 기타		603,4동 1층	395.34
	소 계			19,574.13
합 계				73,224.32
시 설 현 황	수전설비용량	1,400[kVA]		
	세대당전기용량	2.48[kVA]		
	차량보유현황	598대		
	세대당자동차 보유현황	1.06대/세대		
	주차대수	619대		

### 2.2 모델 주택의 차량이용 패턴분석

서울시내에 소재한 공동주택 모델 아파트에 설치된 주차관제시스템에 저장된 데이터를 다운받아 이를 바탕으로 일정 기간을 선정 계절별, 요일별 및 시간대별 입고 현황을 조사 분석하였다. 분석결과 각 계절별, 요일별, 시간별 특성은 같으며 본 연구에서는 여름과 겨울철의 데이터를 기준으로 분석하였다.

그림 1은 계절별, 요일별 차량 입고 현황을 나타내었으며 겨울철의 경우 타 계절에 비하여 차량사용이 현저하게 줄어들었음을 알 수 있으며 그 다음으로 봄철임을 알 수 있었다. 여름과 가을은 비슷하게 사용하고 있는 것으로 분석되었다. 겨울철에는 차량운행이 조금 줄어들었을 뿐이지 사계절 모두 오후 5시 이후 서서히 증가하기 시작하여 오후 7시에는 가장 많은 차량이 입고하고 있음을 알 수 있으며 다시 서서히 줄어들기 시작하다 자정 이후 오전 6시까지는 소수의 차량만이 입고되고 있는 것으로 분석되었다.

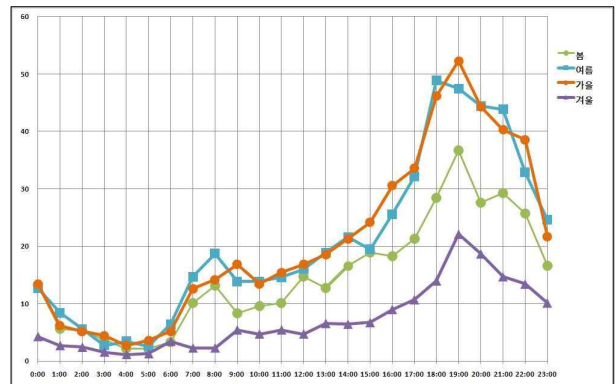


그림 1. 계절별 시간에 따른 평균 차량입고현황  
Fig. 1. Car parking average data per season according to time

그림 2는 여름철 1일 차량입고현황을 나타낸 것이며, 여름철은 월~금요일 까지 차량 입고 현황은 오후 5시 이후 서서히 증가하기 시작하여 일반적으로 퇴근이후 집에 도착 예정시각인 오후 7시에는 가장 많은 차량이 입고하고 있음을 알 수 있으며 자정 이후 오전 6시까지는 소수의 차량만이 입고함을 알 수 있으며 휴일인 토요일, 일요일은 평일에 비해 낮

시간대에도 많은 차량이 출입되고 있는 것으로 분석되었다.

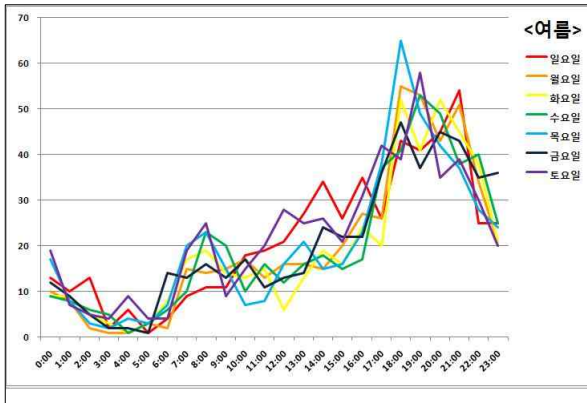


그림 2. 모델 아파트의 요일별 1일 차량입고현황(여름)  
Fig. 2. Daily car parking data per week of the model apartment(summer)

그림 3은 모델 아파트의 겨울철 요일별 1일 차량입고현황을 나타낸 것이며 겨울철은 월~금요일까지 차량 입고 현황은 오후 5시 이후 서서히 증가하기 시작하여 일반적으로 퇴근이후 집에 도착 예정시각인 오후 7시에는 가장 많은 차량이 입고하고 있음을 알 수 있으며 자정 이후 오전 6시까지의 소수의 차량만이 입고함을 알 수 있으며 휴일인 토요일, 일요일은 평일에 비해 낮 시간대에도 많은 차량이 출입되고 있는 것으로 분석되었다.

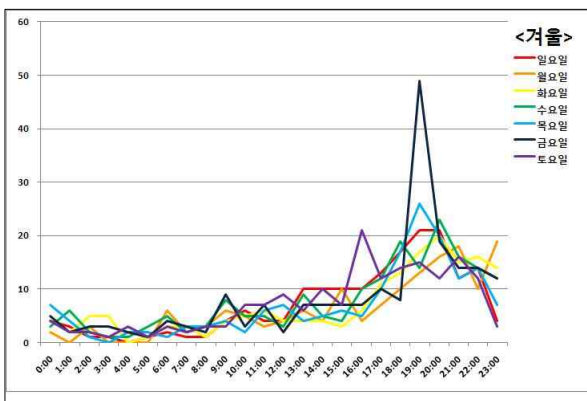


그림 3. 모델 아파트의 요일별 1일 차량입고현황(겨울)  
Fig. 3. Daily car parking data per week of the model apartment(winter)

### 3. 전기자동차 보급 확대에 따른 충전 인프라설비 예측 분석

#### 3.1 전기자동차 연도별 증가추이 예측

자동차 증가추이는 우선 2010년도 통계청 발표 자동차 등록대수에서 2005~2009년도까지 연도별 차량증가율 추이를 살펴본 결과, 전국적으로는 연평균 2.95[%]씩 증가하였고 서울의 경우 연평균 1.25[%]씩 증가하고 있음을 표 2에서 살펴보았다[5].

표 2. 국내 자동차등록 현황 및 차량증가율  
Table 2. Vehicle registration status and rate of increase in Korea

[단위 : 천대]

년도	구분	전 국		서 울	
		자동차	증가율[%]	자동차	증가율[%]
2005		15,397		2,809	
2006		15,895	3.2	2,857	1.7
2007		16,428	3.3	2,933	2.6
2008		16,794	2.2	2,949	0.5
2009		17,325	3.1	2,955	0.2
연평균 증가율			2.95		1.25

2010년 4월 30일 현재 모델 아파트의 보유차량 598대를 기준으로 일반차량 증가율에서 일부 전기자동차가 증가할 것으로 예상하였다. 전기자동차 증가추이는 국토해양부 발표 자료를 기준으로 전기자동차의 보급 확산 증가율을 매년 0.5[%]씩 증가:(보급 확산이 원활하지 못 할 경우)와 매년 1.0[%]씩 증가:(보급 확산이 원활할 경우) 및 매년 2.0[%]씩 증가:(보급 확산이 아주 원활할 경우) 각각의 경우를 가정하여 전기자동차의 보급량을 표 3에서 산출하였다. 전기자동차 보급 확산이 원활하지 못할 경우 연차적으로 증가 10년 후인 2010년에는 누적대수 32대로 전체보유차량의 4.7[%] 해당하는 전기자동차를 보유할 것으로 예측되었다. 보급 확산이 원활할 경우 64대로 전기자동차는

표 3. 모델 아파트에서 전기자동차 보급 확산율에 따른 보급량 산출

Table 3. Calculation amount of EV based on the propagation rate in the model apartment

연 도 별	차량 보유 현황 [대]	예상 증가율 [%]	보급 확산이 원활하지 못할 경우 (년 증가율 0.5[%])			보급 확산이 원활할 경우 (년 증가율 1.0[%])			보급 확산이 아주 원활할 경우 (년 증가율 2.0[%])		
			전기 자동차 증가 대수 [대]	전기 자동차 누적 대수 [대]	전기 자동차 누적대수/보유 차량[%]	전기 자동차 증가 대수 [대]	전기 자동차 누적 대수 [대]	전기 자동차 누적대수/보 유차량[%]	전기 자동차 증가 대수 [대]	전기 자동차 누적 대수 [대]	전기 자동차 누적대수/보유 차량[%]
			2010	598	0	0	0	0	0	0	0
2011	605	1.25	3	3	0.5	6	6	1	12	12	2
2012	613	1.25	3	6	1.0	6.1	12	2	12.2	24	3.9
2013	621	1.25	3.1	9	1.45	6.2	18	2.9	12.4	36	5.8
2014	628	1.25	3.1	12	1.9	6.3	24	3.8	12.4	49	7.8
2015	636	1.25	3.2	15	2.4	6.4	31	4.8	12.7	62	9.7
2016	644	1.25	3.2	19	2.95	6.4	37	5.7	12.8	75	11.6
2017	652	1.25	3.2	22	3.37	6.5	44	6.7	13.0	88	13.5
2018	660	1.25	3.3	25	3.78	6.6	50	7.5	13.2	101	15.3
2019	668	1.25	3.3	28	4.2	6.7	57	8.5	13.3	114	17
2020	676	1.25	3.3	32	4.7	6.8	64	9.5	13.5	128	19

전체보유차량의 9.5[%] 차지하는 것으로 예측되었다. 또한 보급 확산이 아주 원활할 경우 128대로 전체보유차량의 19[%]를 차지하였다.

### 3.2 충전설비 구성 예측

전기자동차 충전인프라라는 전원인프라와 충전인프라로 구성된다. 공동주택에서 전원인프라는 전기실 수전설비에서 주차장의 충전설비까지의 전력공급을 위한 간선 및 판넬 등으로 구성된다. 충전인프라는 전기자동차 충전을 위한 충전설비로는 급속, 완속 또는 홈충전기가 있으며 전력요금 과금을 위한 소프트웨어, 각종 통신, 계측 및 인식시스템 등으로 구성한다. 모델아파트에서 전기자동차 충전설비 구축을 위하여 충전기기별 적정이용률을 예측 산정하고자 한다. 또한 시기(시장 도입기, 보급 확대기)를 구분, 적정 증가율을 검토하였다. 적정 대수의 충전설비를 설치하고자 다음 각각의 경우를 검토 한다. 그림 4는 한전에서 제시하는 전기자동차 충전인프라 구성 개념도이다[6].



그림 4. 전기자동차 충전인프라 구성 개념도  
Fig. 4. Configuration of EV charging infrastructure

#### 3.2.1 충전설비별 1일 이용률 예측산출

전기자동차 충전설비를 1일 사용횟수를 기준으로 이용률을 예측 산출하고자 한다. 차량운전자가 충전을 하고 나서 차량을 바로 이동한다면 1대 충전기로도 여러 대 전기자동차를 충전할 수 있을 것이다. 그러나 사용자의 의식에 따라서 달라질 것이다, 그러므로 표 4에서는 적정이용가능성을 검토하여 이용률 적용 시

활용하고자 한다.

표 4. 충전설비별 1일 이용률  
Table 4. One day utilization factor of charging facility

구분	이용률 [%]	1일 이용률 산출근거	사용 횟수	사용 시간
급속 충전기	100	24시간/0.5시간 = 48회	48	24
	75	48회×0.75 = 36회	36	18
	50	48회×0.5 = 24회	24	12
	25	48회×0.25 = 12회	12	6
완속 충전기	100	24시간/6시간 = 4회	4	24
	75	4회×0.75 = 3회	3	18
	50	4회×0.5 = 2회	2	12
	37.5	4회×0.375 = 1.5회	1.5	9

적정대수의 충전설비를 설치하는 것은 사용자 이용에 불편이 없을 뿐더러 고가의 충전기를 과투자 하는 일이 없을 것으로 보인다. 급속충전기의 경우는 1회 충전시간이 30분으로 급한 용무가 있는 사람이 사용할 것이므로 충전 후 곧 바로 충전설비에서 이동할 것으로 추측되므로 최소 1일 12시간은 사용가능할 것으로 예측하였다. 그러나 완속 충전기의 경우 1회 충전

시간은 6시간으로 충전 후 충전된 차량이 이동하여야만 충전기를 사용할 수 있다. 그러므로 전체 완속충전기는 1일 평균1.5회 이용 가능할 것으로 예측 1일 9시간정도 사용가능할 것으로 가정 하였다[7].

### 3.2.2 보급사례 예측에 의한 충전설비 설치 방안

공동주택의 전기자동차 충전설비 구성 시 적절한 설비 구축을 위하여 다방면의 검토가 필요하다. 우선적으로 전기자동차 보급추이를 살펴봐야 할 것이다. 보급 확산이 원활하지 못 할 경우, 보급 확산이 원활할 경우 및 보급 확산이 아주 원활할 경우 3가지를 가정하여 표 3에서 살펴보았다. 표 4에서는 충전설비별 1일 이용률을 적절하게 적용하기 위하여 이용률을 살펴보았다.

다음은 충전설비 구성 시 전기자동차 도입기(2010~2015년)와 확대기(2016~2020년)를 구분하여 시기별 적정한 증가율로 충전설비를 구성하여야 할 것이다. 그러므로 전기자동차 증가 비율을 고려 적정 충전설비 구성을 위하여 다음의 3가지 case로 증가율을 검

표 5. 모델 아파트 전기자동차 보급 확산이 원활할 경우의 충전설비 설치량  
Table 5. Amount of charging infrastructure when EV is smoothly supplied in the model apartment

연도별	일반 차량 보유	전기 자동차증가 대수	전기 자동차 증가 누적 대수	충전설비 구성											
				Case 1				Case 2				Case 3			
				증가율	충전기 대수	충전기누적 대수	충전기/전기자동차 [%]	증가율	충전기 대수	충전기누적 대수	충전기/전기자동차 [%]	증가율	충전기 대수	충전기누적 대수	충전기/전기자동차 [%]
2010	598	0	0	4.0	0	0	0	3.0	0	0	0	2.0	0	0	0
2011	605	6	6	4.0	24	24	400	3.0	18	18	300	2.0	12	12	200
2012	613	6.1	12	4.0	24	48	400	3.0	18	36	300	2.0	12	24	200
2013	621	6.2	18	4.0	25	73	400	3.0	18	54	300	2.0	12	36	200
2014	628	6.3	24	4.0	25	98	400	3.0	19	73	300	2.0	13	49	200
2015	636	6.4	31	4.0	25	123	400	3.0	19	92	300	2.0	13	62	200
2016	644	6.4	37	2.5	16	139	376	2.0	13	105	284	1.5	10	72	195
2017	652	6.5	44	2.5	16	155	352	2.0	13	118	268	1.5	10	82	186
2018	660	6.6	50	2.5	16	171	342	2.0	13	131	262	1.5	10	92	184
2019	668	6.7	57	2.5	17	188	336	2.0	13	144	253	1.5	10	102	179
2020	676	6.8	64	2.5	17	205	320	2.0	14	158	247	1.5	10	112	175

표 6. 모델 아파트의 전기자동차 보급 확산이 아주 원활할 경우의 충전설비 설치량

Table 6. Amount of charging infrastructure when EV is great smoothly supplied in the model apartment

연도별	일반 차량 보유	전기 자동차 증가 대수	전기 자동차 증가 누적 대수	충전설비 구성											
				Case 1				Case 2				Case 3			
				증가율	충전기 대수	충전기누적 대수	충전기/전기자동차 [%]	증가율	충전기 대수	충전기누적 대수	충전기/전기자동차 [%]	증가율	충전기 대수	충전기누적 대수	충전기/전기자동차 [%]
2010	598	0	0	4.0	0	0	0	3.0	0	0	0	2.0	0	0	0
2011	605	12	12	4.0	48	48	400	3.0	36	36	300	2.0	24	24	200
2012	613	12.2	24	4.0	48	96	400	3.0	36	72	300	2.0	24	48	200
2013	621	12.4	36	4.0	50	146	400	3.0	37	109	300	2.0	25	73	200
2014	628	12.4	49	4.0	50	196	400	3.0	37	146	300	2.0	25	98	200
2015	636	12.7	62	4.0	51	247	400	3.0	38	184	300	2.0	25	123	200
2016	644	12.8	75	2.5	32	279	372	2.0	25	209	279	1.5	19	142	189
2017	652	13.0	88	2.5	33	312	355	2.0	26	235	267	1.5	20	162	184
2018	660	13.2	101	2.5	33	345	342	2.0	26	261	258	1.5	20	182	180
2019	668	13.3	114	2.5	33	378	332	2.0	27	288	253	1.5	20	202	177
2020	676	13.5	128	2.5	34	412	322	2.0	27	315	246	1.5	20	222	173

토 산출하여 보았다. 증가율의 의미는 전기자동차 보급증가에 따른 적절한 수량의 충전설비 설치를 위하여 전기차량 증가대수에 향후 보급 확산을 고려하여 적정 배수를 곱하는 것을 의미한다.

- 즉 case 1. : 2010년부터 2015년까지 4.0배, 2016년부터 2020년까지 2.5배
- case 2. : 2010년부터 2015년까지 3.0배, 2016년부터 2020년까지 2.0배
- case 3. : 2010년부터 2015년까지 2.0배, 2016년부터 2020년까지 1.5배

case 1(도입기 4배, 확대기 2.5배)[8]의 경우는 아래의 표 5에서 보는 바와 같이 보급 확산이 원활할 경우 2020년에 전기자동차 증가 누적대수는 64대 비하여 충전기 누적대수는 205대로서 3.2배의 충전설비가 구성되어 상당히 과투자 되어 설치됨을 알 수 있다. 보급 확산이 아주 원활할 경우 표 6에서 보는 바와 같이 2020년에 전기자동차 증가 누적대수는 128대 비하여 충전기 누적대수는 412대로서 3.22배의 충전설비가

구성되어 상당히 과투자 되어 설치됨을 알 수 있다.

case 2(도입기 3배, 확대기 2배)의 경우는 아래의 표 5에서 보는 바와 같이 보급 확산이 원활할 경우 2020년에 전기자동차 증가 누적대수는 64대 비하여 충전기 누적대수는 158대로서 2.47배의 충전설비가 구성되어 상당히 과투자 되어 설치됨을 알 수 있다. 보급 확산이 아주 원활할 경우 표 6에서 보는 바와 같이 2020년에 전기자동차 증가 누적대수는 128대 비하여 충전기 누적대수는 315대로서 2.46배의 충전설비가 구성되어 상당히 과투자 되어 설치됨을 알 수 있다.

case 3(도입기 2배, 확대기 1.5배)의 경우는 표6에서 보는 바와 같이 보급 확산이 원활할 경우 2020년에 전기자동차 증가 누적대수는 64대 비하여 충전기 누적대수는 112대로서 1.75배의 충전설비가 구성되어 향후 전기자동차 증가시를 대비하여 적절한 것으로 판단된다. 보급 확산이 아주 원활할 경우 표 6에서 보는 바와 같이 2020년에 전기자동차 증가 누적대수는 128대 비하여 충전기 누적대수는 222대로서 1.73배의 충전설비가 구성되어 향후 전기자동차 증가시를 대비 적절한 것으로 판단된다.

3.2.3 이용률을 고려한 충전기기 산출

표 5, 6에서 각 case별로 살펴본 결과 case 3의 산출 결과가 적정하다고 판단하여 표 8에서는 1일 이용률을 고려하여 충전설비를 산출하였다. 1일 이용률은 완속의 경우 1.5회/일 충전으로 37.5[%]를 급속충전기의

경우 24회/일 충전으로 50[%]를 적용 산출하였다. 산출식은 다음과 같다.

$$n_C = n_{SC} \times \alpha + n_{FC} \times \beta \quad (1)$$

표 7. 모델 아파트 전기자동차 보급 확산이 원활할 경우의 충전설비 구성 검토  
Table 7. The configuration of charging equipment when EV is smoothly supplied in the model apartment

연도별	전기 자동차 증가 대수	전기 자동차 증가 누적 대수	충전 설비 [증가율]	충전기대수 [대]	1일 이용률 계산 충전기산출				1일 충전가능전기 자동차 대수
					완속 [37.5%]	급속 [50%]	완속 누적 대수	급속 누적 대수	
2010	0	0	2.0	0	0	0	0	0	0
2011	6	6	2.0	12	8	0	8	0	12
2012	6.1	12	2.0	12	8	0	16	0	24
2013	6.2	18	2.0	12	8	0	24	0	36
2014	6.3	24	2.0	13	9	0	33	0	49
2015	6.4	31	2.0	13	9	0	42	0	63
2016	6.4	37	1.5	10	7	0	49	0	73
2017	6.5	44	1.5	10	7	0	56	0	84
2018	6.6	50	1.5	10	7	0	63	0	94
2019	6.7	57	1.5	10	7	0	70	0	105
2020	6.8	64	1.5	10	7	0	77	0	115

표 8. 모델 아파트 전기자동차 보급 확산이 아주 원활할 경우의 충전설비 구성 검토  
Table 8. The configuration of charging equipment when EV is great smoothly supplied in the model apartment

연도별	전기 자동차 증가 대수	전기 자동차 증가 누적 대수	충전 설비 [증가율]	충전기대수 [대]	1일 이용률 계산 충전기산출				1일 충전가능전기 자동차 대수
					완속 [37.5%]	급속 [50%]	완속 누적 대수	급속 누적 대수	
2010	0	0	2.0	0	0	0	0	0	0
2011	12	12	2.0	24	16	0	16	0	24
2012	12.2	24	2.0	24	16	0	32	0	48
2013	12.4	36	2.0	25	17	0	49	0	73
2014	12.4	49	2.0	25	17	0	66	0	99
2015	12.7	62	2.0	25	1	1	67	1	124
2016	12.8	75	1.5	19	13	0	80	1	144
2017	13.0	88	1.5	20	13	0	93	1	163
2018	13.2	101	1.5	20	13	0	106	1	183
2019	13.3	114	1.5	20	13	0	119	1	202
2020	13.5	128	1.5	20	13	0	132	1	222

여기서

$n_C$  : 1일 충전기수량(증가률반영 산출 충전기수량)

$n_{SC}$  : 완속충전기 수량

$n_{FC}$  : 급속충전기 수량

$\alpha$  : 충전기기 1일 이용률(= 1.5) [회/day]  
(완속충전기 이용시)

$\beta$  : 충전기기 1일 이용률(= 24) [회/day]  
(급속충전기 이용시)

식 (1)을 이용하여 표 7, 8과 같이 1일 이용률을 계산하여 충전기기를 산출하였다. 그 결과, 보급확산이 원활할 경우 2020년도까지 모델 아파트의 전기자동차 충전설비로서 완속충전기는 77대를 설치하면 적정할 것으로 판단된다.

보급확산이 아주 원활할 경우 2020년도까지 모델 아파트의 전기자동차 충전설비로서 완속충전기는 132대 급속충전기 1대를 설치하면 적정할 것으로 판단된다.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 공동주택의 전기자동차 도입 시 충전기 이용률을 고려한 합리적인 충전설비를 구축하고자 계절별, 요일별, 시간대별 차량입고현황을 조사 분석하였으며 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 계절별, 요일별, 시간대별 차량입고현황은 오후 5시 이후 서서히 증가하여 오후 7시에는 가장 많은 차량이 입고되고 있음을 알 수 있었다. 따라서 전기자동차의 충전은 입고되는 시간부터 충전이 이루어 질 것으로 본다. 만약 7시대부터 자동차 충전이 이루어진다면 전력사용량이 가장 많은 저녁 9시에는 peak가 걸릴 것이다. 그러므로 peak 조정을 위한다면 자정 이후 오전 6시까지 충전이 이루어져야 할 것이므로 향후 스마트그리드에 의한 사용시간대별 사용전력요금이 달라질 것으로 예측되므로 충전기기 역시 충전하고자 하는 시간대의 조정이 가능한 충전기기가 생산되어야 할 것이다.(현재 시중생산품은 시간대 조정이 불가능함.)
- 2) 공동주택의 전기자동차 충전설비 구축을 위한 데

이터가 전무한 실정으로 충전기기별 1일 이용률을 예측하였다. 전기자동차 도입시기별로 3가지 case를 검토한 결과 도입기 2배, 보급확대기 1.5배가 적정하다고 판단 이용률을 고려한 충전설비를 산출하였다. 충전설비 구축은 전기자동차 보급추이와 맞물려 적정하게 보급 설치되어야 하는 바 이의 신중한 검토가 요구된다.

- 3) 향후 모델 아파트에 전기자동차 보급시 보급 확산이 원활할 경우 연차적으로 증가하여 2020년에는 충전기부하는 완속충전기 77대로 전력용량은 현 수전설비용량의 50[%]정도 부하가 증가될 것으로 예측된다. 보급 확산이 아주 원활할 경우에는 연차적으로 증가하여 2020년에는 충전기부하는 완속충전기 132대 급속충전기는 1대로서 전력용량은 현 수전설비 용량의 90[%]정도 부하가 증가될 것으로 예측된다.
- 4) 충전인프라 구성 검토는 전원인프라를 구성하기 위하여 사전 검토, 조정되어야 하는 필수적인 요소이다. 전원인프라 구성시는 여러 가지 요소를 검토하여야 한다. 충전기부하의 수용률 및 부동률을 얼마로 적용할 것인지? 전력공급설비를 연차적으로 어떻게 시설할 것인지? 충전은 어떤 시간대에 충전할 것인지? 이에 대한 향후 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 빠른 시일에 스마트그리드가 형성되어 소비자가 전기요금이 저렴한 시간대를 선택하여 충전할 수 있도록 하여야 할 것이며 이에 따라 적정한 충전기기의 개발과 보급이 이루어져야 할 것이다.

#### References

- [1] Ali Ipkchi, Farrokh Albuyeh, "Grid of the Future: Are We Ready to Transition to a Smart Grid?", IEEE Power & Every Magazine, 2009.3.
- [2] 전황수, 허영욱, 조병선, "주요 국가의 스마트 그리드 정책 동향", 전자통신동향분석 제25권 제3호, 2010.6.
- [3] 고준호, "전기자동차와 충전인프라", 한국도로학회 제 11권 제4호, 2009.12.
- [4] 지식경제부, "전기자동차 활성화 방안", 2009.10.
- [5] 통계청, "자동차등록조사 보고서", 2010.
- [6] 한국전력공사, "KEPCO, 전기자동차 충전기 개발", 한국전력공사 보도자료, 2010.1.



- [7] 중앙제어(주), “전기자동차 충전설비시스템”, 2010.06.
- [8] 한국전기연구원, “전기자동차 충전인프라 구축방안과 충전인프라 확산을 위한 기술적 과제”, 2008.10.

◇ 저자소개 ◇



**장성규**(張星奎)

1958년 10월 3일생. 1988년 서울 산업대 전기공학부 졸업. 1997년 숭실대 산업대학원 전기공학과 졸업(석사). 현재 동 대학원 박사과정(수료)  
현재 (주)하이텍이피씨 소장.  
E-mail : imskjang@hanmail.net



**허재선**(許宰善)

1985년 1월 23일생. 2009년 숭실대 전기공학과 졸업. 현재 동 대학원 석사과정.  
E-mail : myppuma@ssu.ac.kr



**조성민**(趙成旻)

1980년 10월 3일생. 2003년 숭실대 전기공학과 졸업, 2008년 숭실대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 현재 숭실대 대학원 전기공학과 박사과정(수료).  
E-mail : dannyone@ssu.ac.kr



**신희상**(申熙尙)

1980년 9월 18일생. 2007년 숭실대 전기공학과 졸업. 2009년 숭실대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 현재 숭실대 대학원 전기공학과 박사과정.  
E-mail : shs8828@ssu.ac.kr



**김재철**(金載哲)

1955년 7월 22일생. 1979년 숭실대 전기공학과 졸업. 1983년 서울대학교 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1987년 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1988년~현재 숭실대 전기공학과 교수. 본 학회 감사.  
E-mail : jckim@ssu.ac.kr