

# 배전기자재별 고장확률을 고려한 배전계통 수용가 정전비용 산출 기법

論 文  
51A-5-4

## Evaluation Methodology of System Interruption Cost Taking into Consideration Failure Rate of Distribution Facilities

崔 商 鳳\* · 金 大 景\*\* · 鄭 聖 煥\*

(Sang-Bong Choi · Dae-Kyeong Kim · Seong-Hwan Jeong)

**Abstract** - It is increased for methodology to evaluate distribution power system interruption cost in power supply zones under competitive electricity market. This paper presents algorithms to evaluate system interruption cost in distribution power supply zones taking into consideration failure rate of distribution facilities and composite customer interruption cost. In this paper, it is introduced for weighting factor for each customer failure duration and failure rate of distribution facilities to evaluate reasonable system interruption cost in distribution power supply area. Also, this paper estimates evaluation results of system interruption cost using a sample model system. Finally, evaluation results of system interruption cost based on failure rate of distribution facilities and composite customer interruption cost are shown in detail.

**Key Words** : Competitive Electricity Market, Failure Duration, Failure Rate, System Interruption Cost, Composite Customer Interruption Cost.

### 1. 서 론

최근 들어 점차 거대화, 복잡화되어 가는 전력계통을 둘러싼 주변 환경은 전기요금의 가격차 문제와 환경 보호 문제 및 에너지 확보의 중요성 인식의 제고 등으로 인해 전기사업을 보다 효율적이고 탄력적으로 운용함으로써 저렴한 전기요금의 실현을 목적으로 하는 전기사업의 자유화 및 규제완화가 상당히 진전되고 있는 상황이다. 이와 같은 상황에서 전력계통 설비의 새로운 계획과 운용을 행하는 경우, 과거에는 고신뢰성에 중점을 두고 전력을 공급하였지만 지금 현재는 수용가 측을 고려하여 보다 유연한 계획과 운용의 평가 및 결정을 내리는 것이 중요하다는 방향으로 변하고 있다. 예를 들면, 공급신뢰도 향상을 목적으로 하는 계통 설비의 증강을 행하는 경우, 수용가 측의 장점은 공급신뢰도 향상이다. 하지만 소요되는 설비 투자는 전기 요금으로 인해 수용가에 전담되기 때문에 수용가 측에서는 단점이 될 수 있다. 그러나 이와 같은 경우, 공급신뢰도 향상은 정전의 감소에 의해 정전 비용이 줄어드는 효과를 촉발하기 때문에 어떠한 방법에 의해서든 정전 비용을 정량화하면 공급신뢰도의 향상에 대한 평가가 가능할 것이다.

따라서 공급신뢰도 향상이 수용가 정전비용의 감소를 유발하기 때문에 공급신뢰도의 증감에 따른 정전비용을 정량화함으로써 수용가 측에서 바라본 설비계획의 경제적 평가가 가능할 것으로 판단된다.[1][2] 그러므로 구미 및 일본을 비롯한 여러 나

라에서는 수용가의 정전비용의 추정과 관련된 연구가 시행되어 왔다[3][4][5]. 그 일례로서 일본의 북견 공업대학에서는 수용가에 대한 정전비용의 추정과 관련된 연구가 시행되어 왔다.[6] 또한 미국에서는 배전회사가 공급하는 공급구역내에 합성 수용가 손실함수를 생성하여 정전비용의 정량화를 시도하였다.[8] 그러나 일반적으로 배전계통에는 다양한 배전기자재가 존재하고 이들의 고장확률은 서로 다르다. 그런 이유로 미국이나 일본에서 제안한 기법은 이와 같이 서로 다른 배전기자재별 고장확률을 고려하지 않아 실제 공급구역 범위내에 정전 비용 산출의 정확도가 떨어지는 단점이 있다. 또한 수용가의 정전비용은 정전지속 시간에 따라 정전비용이 증가하지 않고 보통 일반적으로는 정전지속 시간이 늘어남에 따라 정전비용의 단가 추이가 점진적으로 떨어지는 경향을 보이므로 정전 시간 주기별로 가중치를 부여하여 공급구역내에 합성 수용가 정전비용을 산출하여야 한다.

따라서, 본 논문에서는 이와 같은 면을 개선하기 위해 주어진 공급구역 범위에 대하여 우선 배전기자재별 고장확률을 고려하여 시스템 평균 정전시간을 산출하고 다음으로 수용가 종별 피크 전력과 평균 전력의 비를 가중치로 고려하여 합성 수용가 정전비용을 평가하였다. 그 결과 산출된 시스템 평균 정전시간과 합성 수용가 정전비용을 통해 공급구역 범위내에 시스템 정전비용을 산출하는 새로운 기법을 제안하였다.

### 2. 공급신뢰도와 수용가 정전비용의 산출

전력계통 설비의 증강 계획을 고려하는 경우, 전력 공급 측은 그 장점으로써 공급신뢰도의 향상을 제일로 꼽을 수 있다. 그러나 공급신뢰도 향상에 필요한 설비 투자는 전기요금의 상승을 동반하기 때문에 결국은 수용가의 부담이라고 볼 수 있다. 따라서 설비계획의 타당성을 정당하게 평가하기 위하여 시설계획에 의한 공급신뢰도 향상을 경제적으로 파악하

\* 正 會 員 : 韓 國 電 氣 研 究 院 지중시스템 연구그룹 先任研究員

\*\* 正 會 員 : 韓 國 電 氣 研 究 院 지중시스템 연구그룹 責任研究員

接 受 日 字 : 2002年 1月 14日

最 終 完 了 : 2002年 3月 7日

여 수용가 측에서 투자에 의한 효과를 평가할 필요가 있다고 판단된다. 한편, 설비 계획을 수용가 측에서 보면 시설계획에 의한 공급신뢰도 향상은 정전의 감소를 뜻하기 때문에 정전에 의한 손해(정전 비용)가 감소될 수 있다. 따라서, 수용가 측에서 정전 비용을 여하한 방법으로 정량화하기만 하면 수용가측에서 공급신뢰도 평가가 가능하다는 것이다. 단, 수용가에 대한 정전 비용의 추정은 각 나라별로 다르게 보고되고 있기 때문에 일반적으로 상당히 어려운 문제이다. 그러므로 이와 같은 공급 신뢰도의 평가는 전력계통의 계획과 운전에 중요한 사항이 되었으며 이와 관련된 지수들이 전력회사의 경영 관리에 크게 이용되고 있다. 이 중에서 가장 크게 논의되는 것 중의 하나는 투자비용 대비 신뢰도 수준이다. 이와 같은 논의를 결론 짓기 위해서는 신뢰도 수준과 관련된 가치와 이득에 대한 철저한 검증이 필요하다. 이와 같은 검증을 위해 필요한 정전에 의한 충격 평가는 여러 다양한 형태의 수용가에 의해 입는 손실을 평가함으로써 얻을 수 있으며 이와 같은 데이터를 통해 전력회사의 주어진 공급 구역 범위에 대해 정전비용을 산출할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 우선 캐나다에서 산정한 수용가 종별 정전비용을 이용하여 샘플 대상 계통에 대하여 우선 수용가 종별 정전지속 시간에 따른 정전비용을 고려하여 정전시간대 별로 공급구역 범위내에 피크 전력과 평균 전력을 가중치로 고려한 합성 수용가 정전비용을 생성하는 한편 배전기자재별 고장확률을 고려한 시스템 평균 정전시간과 공급지장 전력량을 산출하여 최종적으로 공급구역 범위내에 시스템 정전비용을 산정하였으며 그 개략적인 흐름도를 다음 그림 1에 도시하였다.

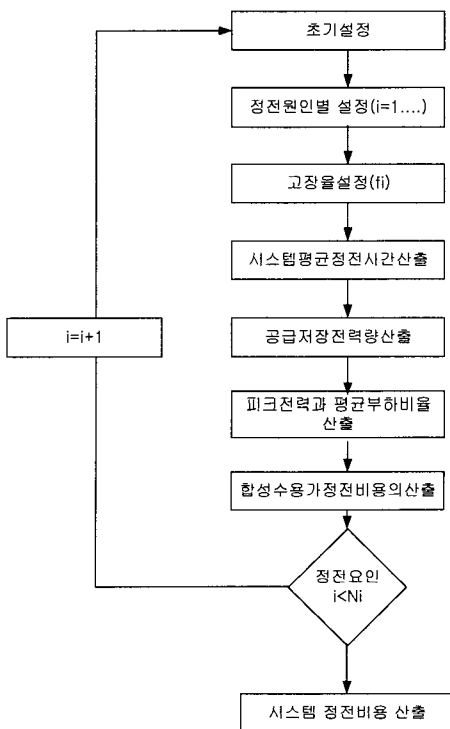


그림 1 배전기자재별 고장확률을 고려한 시스템 정전비용 산출 흐름도

Fig. 1 Flowchart for evaluation of system interruption cost considering failure rate of distribution facilities

## 2.1 수용가 정전비용

수용가 정전비용을 계산하는 의미는 수용가의 신뢰도에 어떤 변화가 있을 때 수용가가 받는 충격이 얼마인가를 추정하는 것이다. 일반적으로 수용가에 정전이 발생하였을 경우, 수용가가 받는 손실은 많지만 그 중에서 가장 분명한 것은 정전으로 인하여 발생하는 직접 손해가 가장 크다고 볼 수 있다. 즉, 수용가가 실제 정전으로 인한 손실이나 정전을 발생시키지 않기 위하여 자가발전설비 단계를 밟으면서 발생하는 경비등이 이에 포함된다. 이와 같이 정전으로 인해 수용가가 피해를 입는 손실은 직접적인 요소와 간접적인 요소로 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 우선, 정전으로 인한 수용가의 직접적인 손실은 수용가가 정전으로 인한 예방조치를 거의 취하지 않기 때문에 발생하는 손실이다. 한편, 정전비용의 두번째 요소는 간접적인 것으로서 전력수용가가 아닌 다른 집단에서 받는 요소를 들 수 있다. 예를 들면 정전으로 인하여 전력수용가가 제품을 생산하는데 차질이 발생하여 그 제품을 납품 받는 집단이 손해를 보는 경우이다. 마지막으로 세번째 요소는 정전으로 인하여 수용가가 느끼는 불쾌감을 들 수 있는데 이 요소는 필연적으로 비용문제와 관련이 있다고 보기는 어렵다.

### 2.1.1 수용가 정전비용의 추정 방법

수용가 정전비용을 추정하는 방법 중에서 가장 많이 사용하는 방법은 Survey에 근거한 방법이다. Survey방법은 수용가 샘플 집단을 대상으로 정전으로 인하여 발생하는 손실을 조사하는 것이다. 또 다른 방법중의 하나는 분석적 방법으로서 전기요금을 경제활동과 관련시켜 전기와 경제활동의 상관관계를 도출하여 분석하는 것이다. 분석적 방법은 Survey방법에 비해 보다 객관적이며 선정된 샘플집단에 의해 발생하는 편차가 적다. 그러나 최근 들어 전기사용과 경제활동과의 상관관계를 객관적으로 도출하기 어려운 문제 때문에 Survey방법이 많이 사용되고 있다.

한편, 외국에서의 수용가 정전비용의 산출 방법을 살펴보면 캐나다의 경우, Saskatchewan 대학의 Power System Research Group에서 Survey 방법으로 수용가 형태별로 정전비용을 표현하기 위하여 수용가 종별 정전비용 함수를 규정화하였다. 우리 나라의 경우, 아직 정전으로 인해 수용가가 받는 손실을 추정할 예는 없으며 다만 전력원 단위(kWh/백만원)라 하여 수용가 종별로 백만원어치 물품을 생산하는데 소요되는 전력사용량을 조사한 데이터가 있어 이 데이터로부터 정전비용(원/kWh)을 산출할 수 있으나 이 데이터는 수용가 종별이 주로 생산업종에 국한되어 있고 수용가 정전비용중 직접적인 손실요소만 고려하여 신뢰성에 문제가 있다. 다음 표 1은 캐나다 Saskatchewan 대학의 Power System Research Group에서 Survey 방법으로 산출한 수용가 종별 정전비용함수를 환율을 고려하여 우리 나라 원단위로 도시하였다.

## 2.2 합성수용가 정전비용 함수

시스템 신뢰도 평가에 있어서 비용과 이득을 고려한 이용방법이 증가되고 있다. 과거에는 합리적인 신뢰도 수준이 얼마인가 하는 결정은 주로 계획자의 경험과 판단에 의존하여

표 1 정전지속시간대별 수용가 정전비용의 평가(단위 : 원)  
(1 Canada \$ ⇒ 870원으로 환산)

Table 1 Evaluation for sector customer interruption cost of each failure duration respectively (unit : won)

| 수용가<br>종별  | 정전 지속 시간 |       |        |         |         |
|------------|----------|-------|--------|---------|---------|
|            | 1분       | 20분   | 1시간    | 4시간     | 8시간     |
| 주택용        | 4        | 78    | 487    | 4,498   | 13,459  |
| 대규모<br>수용가 | 1,279    | 3,062 | 4,942  | 11,232  | 16,504  |
| 소규모<br>수용가 | 626      | 2,941 | 4,585  | 17,104  | 25,552  |
| 공공 기관      | 35       | 313   | 1,262  | 5,525   | 21,950  |
| 상업용        | 748      | 4,602 | 14,390 | 51,034  | 128,760 |
| 오피스<br>빌딩  | 4,046    | 8,361 | 17,835 | 58,290  | 101,024 |
| 농사용        | 26       | 2,436 | 12,180 | 101,616 | 284,316 |

왔다. 그러나 최근에는 에너지 비용의 증가와 환경 측면에서의 영향 등이 시스템의 신뢰도 수준을 결정하는데 판단 요소로 작용하고 있다. 정전에 따른 실제 비용은 신뢰도의 혜택이나 가치를 결정하는데 있어 이용될 수 있는데 앞서 2.1에서 설명한 바와 같이 이와 같은 수용가 정전 비용의 조사를 위해 다양한 접근 방법이 사용되어 왔다. 수용가 정전 비용을 산출하는데 있어 고려하는 한가지가 수용가 조사 방법이다. 이 조사 방법을 통해 만들어진 데이터로부터 수용가 정전 비용 함수를 생성할 수 있다. 합성 수용가 정전 비용 함수는 정전 시간의 함수로서 그 지역에 있어서의 전체 수용가 비용을 나타낼 수 있다. 합성 수용가 정전비용(\$/kW)은 여러 수용가 형태와 비상용 기기와 같은 다른 변수의 함수이다. 이와 같은 비용들은 그 지역 내에 관련 전력 에너지 이용에 비례하여 가중치로 적용된다. 가령 단 주기 동안의 정전에는 연간 피크 수요치가 가중되어 사용되며 30분 이상의 장 주기 정전에 대해서는 전력소비량에 따른 가중치가 사용되어진다. 이와 같이 가중된 비용은 명기된 기간 동안에 그 지역의 전체 코스트가 된다. 따라서 정해진 기간 동안에 전체 비용에 대한 변이가 공급 구역의 합성 수용가 정전 함수가 된다. 따라서, 여러 가지 불확실성에도 불구하고 합성 수용가 정전 함수가 신뢰도 가치를 평가하는데 있어 가장 적절한 방법으로 사용되고 있다. 이와 같은 합성 수용가 정전 함수는 시스템 개별 특성 뿐만 아니라 수용가 개별 특성도 반영할 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 논문에서는 다음 식(1)과 식(2)와 같이 수용가 종별 정전비용에 대해 시간 주기별 가중치를 부여하여 공급 구역내의 합성 수용가 정전 비용을 산출하는 식을 제시하였다.

$$C_s = \sum_k \alpha_k C_k \tag{1}$$

여기서,  $k$  = 수용가 종별 형태  
 $C_k$  = 수용가 종별 정전비용(장주기)  
 $\alpha_k$  = 수용가 종별 평균전력 비율(%)

$$C_s = \sum_k \beta_k C_k \tag{2}$$

여기서,  $k$  = 수용가 종별 형태

$$C_k = \text{수용가 종별 정전비용(단주기)}$$

$$\beta_k = \text{수용가 종별 피크전력 비율(\%)}$$

### 2.3 정전원인별 시스템 평균 정전시간의 산출

정전원인별 시스템 평균 정전시간의 산출은 배전 기자재 사고 원인별로 고장을과 고장 복구에 따른 정전시간 및 정전 수용가 수가 다르기 때문에 이를 고려하여 다음 식 (3)와 같이 산출한다. 따라서 구성 시스템의 형태에 따라 배전 기자재 사고 원인별로 정전시간 및 정전 수용가 수를 산출하여 정전원인별 시스템 전체의 평균 정전시간을 산출한다.

$$T_i = \frac{t_i \times f_i \times \text{길이(대수)} \times N_i}{N_T \times 60} \tag{3}$$

여기서,  
 $i$  = 정전원인별 (선로, 변압기, 개폐기 .....)  
 $N_i$  = 정전원인별 정전수용가 수  
 $N_T$  = 전체 수용가 수  
 $t_i$  = 정전원인별 정전 시간[분]  
 $f_i$  = 정전원인별 고장율

### 2.4 정전원인별 공급지장 전력량의 산출

시스템 정전비용을 산출하기 위한 시스템 전체의 공급지장 전력량의 계산을 위해 우선 정전원인별로 공급지장 전력량을 산출해야 한다. 따라서 대상 지역의 부하특성을 이용하여 정전원인별로 공급지장 전력량을 다음 식 (4)와 같이 정의한다.

$$W_k = P_k \times T_k \tag{4}$$

여기서,  $k$  = 수용가 종별 형태  
 $W_k$  = 정전원인별 공급지장 전력량  
 $P_k$  = 정전원인별 부하  
 $T_k$  = 시스템 평균 정전시간 ( $h$ )

### 2.5 합성 수용가 정전비용을 고려한 시스템 정전비용의 산출

식 (4)로부터 산출한 정전 원인에 따른 공급지장 전력량량 ( $W_k$ )과 식 (1)과 식(2)에서 산출한 합성 수용가 정전 비용 단가 추정치  $C_k$  로 부터 계통 구성에 따른 시스템의 정전 비용을 다음 식(5)와 같이 산출한다.

$$C_T = \sum_k C_k \times W_k \tag{5}$$

여기서,  $i$  = 정전원인별 형태  
 $C_k$  = 합성 수용가 정전비용  
 $W_k$  = 정전원인별 공급지장 전력량

## 3. 사례 검토

### 3.1 사례검토 조건

앞서 제시한 배전기자재별 고장확률을 고려한 시스템 수용

가 정전비용을 평가하기 위한 알고리즘을 적용하기 위해 다음 그림 2와 같이 고압 수용가를 중심으로 구성된 2연계 공급방식의 배전계통을 검토 대상으로 가정하였다. 본 논문에서는 그림 2에서 보여 주는 모델계통을 대상으로 각 배전기 자재 형태별 사고에 대하여 시스템 평균정전 시간과 수용가 종별 공급지장 전력량을 산출한 후 정전지속 시간대별 수용가 종별 정전비용을 고려한 합성 수용가 정전비용을 생성하여 공급구역 범위내에 시스템 정전비용을 산출하였다.

일반적으로 배전계통에서는 100kW이상의 부하를 고압 수용으로 공급하고 그 이하를 변압기를 통해 저압으로 공급하도록 규정하고 있기 때문에 본 모델계통에서는 100kW이상의 고압 수용가 4호와 100kW 이하의 주택용 수용가, 소규모 수용가, 농사용 수용가를 저압으로 공급하는 것으로 가정하였으며 다음 표 2에 모델계통의 각 개폐기별 부하량 및 수용가 종별 형태 그리고 평균부하 및 피크 부하를 포함한 부하 특성 데이터를 도시하였다.

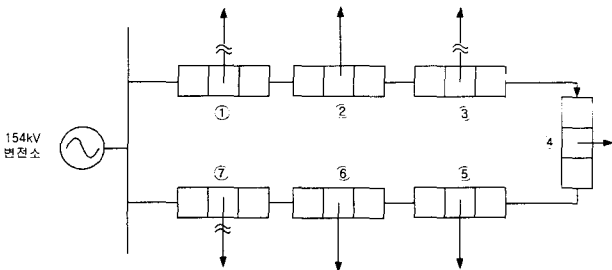


그림 2 샘플모델 계통 구성도  
Fig. 2 Configuration of model power system

표 2 모델계통의 부하특성 데이터  
Table 2 Load characteristic data in model power system

| 개폐기 번호 | 평균부하(kw) | 피크부하(kw) | 수용가 종별 형태 |
|--------|----------|----------|-----------|
| ①      | 1,920    | 3,200    | 주택용       |
| ②      | 4,320    | 4,800    | 대규모 수용가   |
| ③      | 2,160    | 2,240    | 소규모 수용가   |
| ④      | 480      | 800      | 공공기관      |
| ⑤      | 960      | 1,440    | 상업용       |
| ⑥      | 1,920    | 2,880    | 오피스 빌딩    |
| ⑦      | 240      | 640      | 농사용       |

3.2 사례검토 결과

모델계통에 대하여 선로 및 개폐기 그리고 변압기로 구성된 각 배전기 자재별 고장확률을 고려하여 정전원인별 시스템 평균 정전시간을 식 (3)을 이용하여 다음의 가정으로부터 산출하였으며 그 결과를 다음 표 3에 도시하였다.

- ◆ 개폐소당 평균 개폐기 절체 시간은 3 분으로 한다.
- 또한 고장절체를 위하여 이동하는 시간은 10 분으로 간주한다.(현장여건 고려)

- ◆ 계통공급방식의 선로 수를 산정한다.
- ◆ 평균 개폐소 수 = 개폐소 수 ÷ 선로 수
- ◆  $n = (\text{평균 개폐소 수} \div 2^n) \leq 1$
- ◆ 평균 고장탐지 시간 =  $(n - 1) \times 10$  분 / 이동당
- ◆ 평균 개폐절체 시간 =  $(2n - 1) \times 3$  분 / 개폐소당
- ◆ 변압기 절체 시간은 120분으로 간주한다.

표 3 시스템 평균 정전시간의 산출  
Table 3 Calculation of system average interruption time

| 정전 원인 | 고장율 | 길이 (대수) | 전체 수용가 수 | 정전 시간 (분) | 정전 수용가 수 (원인별) | 정전 수용가수 (년간) | 수용가 정전시간 (년간)(분) | 시스템 평균 정전시간 |
|-------|-----|---------|----------|-----------|----------------|--------------|------------------|-------------|
|       | ①   | ②       | ③        | ④         | ⑤              | ⑥ = ①*②*⑤    | ⑦ = ④*⑥          | ⑧ = ⑦/③     |
| 선로    | 0.5 | 40      | 7        | 15.92     | 1.75           | 35.00        | 557.20           | 79.60       |
| 개폐기   | 0.1 | 7       | 7        | 15.92     | 1.75           | 1.225        | 19.50            | 2.79        |
| 변압기   | 0.1 | 7       | 7        | 120.0     | 1.0            | 0.7          | 84.00            | 12.0        |

식 (2)에서 산출한 정전원인별 시스템 평균 정전시간을 이용하여 식 (4)에 따라 정전원인별 공급지장 전력량을 산출하고 그 결과를 다음 표 4에 도시하였다.

표 4 공급지장 전력량의 산출  
Table 4 Calculation of unserved energy

| 정전원인 | 시스템 평균부하 (kW) | 시스템 평균 정전시간 (Hr) | 공급지장 전력량 (kWh) |
|------|---------------|------------------|----------------|
|      | ①             | ②                | ③ = ①*②        |
| 선로   | 4,000         | 1.327            | 5307           |
| 개폐기  | 4,000         | 0.0465           | 186            |
| 변압기  | 4,000         | 0.2              | 800            |

본 사례 연구에서는 표 2에서 제시한 모델 계통의 부하 특성 데이터를 이용하여 계통공급 구역내에 수용가 종별 평균 전력 및 피크 수요의 비율을 다음 표 5에 도시하였다. 표 5에서 산출한 데이터는 1999년 국내 수용가 종별 전력사용량을 근거로 하여 수용가 종별 평균전력의 비율을 산출하였으며 피크 수요량의 비율은 일반적인 도시형태에서의 피크 비율을 도시하였다.

표 5에서 제시한 수용가 종별 평균전력과 피크 수요의 비율을 고려하여 합성 수용가 정전비용(원/kWh)을 식 (1)과 식 (2)을 이용하여 산출하였으며 다음 표 6에 그 결과를 도시하였다.

표 5 수용가 종별 평균전력과 피크 수요의 비율

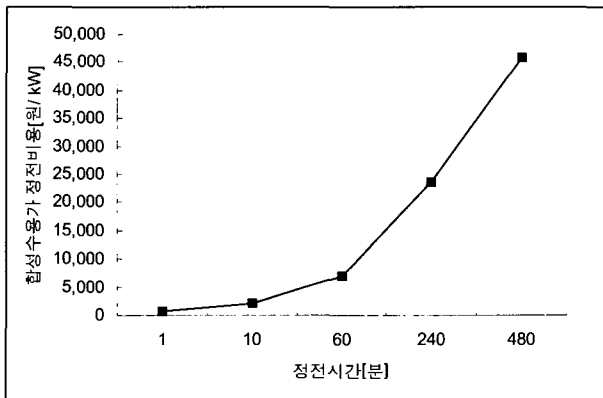
Table 5 The proportion of average load to peak load for each customer sector respectively

| 수용가 종별  | 평균 전력(%) | 피크 수요(%) |
|---------|----------|----------|
| 주택용     | 16.0     | 20.0     |
| 대규모 수용가 | 36.0     | 30.0     |
| 소규모 수용가 | 18.0     | 14.0     |
| 공공 기관   | 4.0      | 5.0      |
| 상업용     | 8.0      | 9.0      |
| 오피스 빌딩  | 16.0     | 18.0     |
| 농사용     | 2.0      | 4.0      |

표 6 합성 수용가 정전비용

Table 6 Composite customer interruption cost

| 정전 지속 시간 | 합성 수용가 정전비용(원/kW) | 합성 수용가 정전비용(원/kWH) |
|----------|-------------------|--------------------|
| 1 분      | 1,271             | 76,260             |
| 20 분     | 3,378             | 10,134             |
| 1 시간     | 6,981             | 6,981              |
| 4 시간     | 23,504            | 5,876              |
| 8 시간     | 45,723            | 5,715              |



다음으로 표 4에서 산출한 정전원인별 공급지장 전력량으로부터 공급구역 범위내에 시스템 정전비용을 산출하기 위해 표 6에서 제시한 합성 수용가 정전비용을 정전원인별 지속시간을 고려하여 곱함으로써 최종적인 시스템 정전 비용을 산출하였으며 그 결과를 다음 표 7에 도시하였다.

표 7 시스템 정전 코스트의 산정

Table 7 Assessment of system interruption cost

| 정전원인 | 공급지장전력량 (kWH) | 합성 수용가 정전비용(원/kWH) | 정전 비용 (천원/년) |
|------|---------------|--------------------|--------------|
|      | ①             | ②                  | ③=①*②        |
| 선로   | 5,307         | 6,981              | 37,048       |
| 개폐기  | 186           | 76,260             | 14,184       |
| 변압기  | 800           | 10,134             | 8,107        |
| 합 계  |               |                    | 59,339       |

#### 4. 결 론

전력산업의 규제완화가 세계적인 조류로 진전됨에 따라 전력산업에 대한 경쟁적 전력시장이 형성되고 있다. 경쟁적 전력시장하에서 각 배전회사에 대한 비용 절감 압력이 제고됨은 물론 계통 운용의 복잡화, 기존설비의 가동을 향상, 설비 투자의 억제 등이 추진될 것으로 판단된다. 따라서 각 배전회사가 합리적인 배전 설비 투자를 행하기 위해서는 우선, 공급구역범위내에 시스템 정전비용을 산출하기 위한 평가법이 제고되고 있다. 따라서 본 논문에서는 주어진 공급구역범위에 대하여 배전기자재별 고장확률과 수용가 종별 피크전력과 평균전력의 비를 가중치로 고려한 합성 수용가 정전비용 평가법을 도입하여 배전계통내에 정전비용을 산출하였다. 또한 본 평가법을 다양한 형태의 수용가 종별 부하 특성을 갖는 2연계 배전 샘플 계통도에 적용하여 시스템 전체의 정전비용을 산출함으로써 향후 경쟁체제하에서의 각 배전회사의 합리적 설비 투자의 지표로 활용될 것으로 기대된다.

#### 참 고 문 헌

- [1] N. Balu, M. Lauby, "Cost-Benefit Analysis of Power System Reliability :Determination of Interruption Costs", EPRI EL-6791s Vol. 1-3 1990
- [2] M.J.Sullivan, "Interruption Costs, Customer Satisfaction and Expectations for Service Reliability", IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 11, No. 2, 1996.
- [3] Koichi Nakamura, Susumu Yamashiro, "A Survey Study on Estimation of Customer Interruption Costs ", T. IEE Japan, Vol. 119-B, No. 2. 1999.
- [4] Arun P. Sanghvi, "Measurement and Application of Customer Interruption Cost/Value of Service for Cost Benefit Reliability Evaluation : Some Commonly Rased Issues", IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 5, No. 4, Nov 1990
- [5] S. Yamashiro, K. Nakamura, O. Terada, Y. Tomaki, "Residential Cost of Power Service Interruption -

Recent Survey Application to Transmission Planning", ICEE Proceedings of the International Conference on Electrical Engineering, Vol. 1, Aug 1996

- [6] Koichi Nakamura, Susumu Yamashiro, " A Study on Estimation of Customer Interruption Costs" T. IEE Japan, Vol. 119-B, No. 2, 1997
- [7] R. Billington, J. Oteng-Adjei, R. Chajar, " Comparison of Two Alternative Methods to establish an Interrupted Energy Assessment Rate", IEEE Trans on Power Systems, Vol. PWRS-2, No. 3, Aug 1987

## 저 자 소 개



**최 상 봉 (崔 尙 鳳)**

1958년 2월 12일생. 1981년 아주대 전자공학과 졸업. 1991년 연세대 대학원 전기공학과 졸업(공학) 1989년~현재 한국전기연구소 지중시스템 연구그룹 선임연구원



**김 대 경 (金 大 景)**

1958년 2월 20일생. 1981년 부산대 전기공학과 졸업. 1983년 한양대 대학원 전기공학과 졸업. 1999년 영국 UMIST 박사과정. 97년~현재 한국전기연구소 지중시스템 연구그룹장 책임연구원



**정 성 환 (鄭 聖 煥)**

1964년 3월 10일생. 1987년 부산대 전기공학과 졸업. 1989년 동 대학원 전기공학과 졸업. 1999년 동 대학원 전기공학과 박사과정. 1989년~현재 한국전기연구소 지중시스템 연구그룹 선임연구원