

지중배전공사에 설치되는 기기의 설치위치에 따른 영향 분석에 관한 연구

(A Study on the Analysis of Efficiency for Underground Distribution Equipment by
Installation Ways)

김준일* · 김동명

(Joon-Eel Kim · Dong-Myung Kim)

요 약

최근 국내 전력산업의 주변 환경, 즉 전기요금의 가격, 환경보호 및 에너지 문제 등으로 인해 전기사업을 보다 능동적으로 운영하기 위한 필요성이 제기되고 있다. 지금까지 대부분의 전력회사에서는 전력계통의 신뢰도에 중점을 두고 전력을 공급하였지만 모든 조건에 일률적으로 적용하는 것은 막대한 비용 상승을 동반하기 때문에 전력회사에서는 전력설비를 설치 또는 운영하는 것에 대해 보다 유연하게 대처하기 위하여 기기 투자비용에 대한 가치 및 이득을 검토하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 지중배전기기의 설치위치별로 국외 사례 및 국내 환경을 고려하여 그 효과를 분석하였으며, 본 연구결과는 향후 지중배전기기의 현장 적용 시 검토방안과 대책으로써 활용이 기대된다.

Abstract

The environment of electrical power industry is now faced on problems such as electric rates, an increasing sensitivity in society with environmental issues and energy factors. Up to now, reliability is greatly influenced by maintenance and environmental factors that are unique to the electric utilities. The reliability is a characteristic assigned to the electric power systems's function which is related to the concept of installment of equipment. Therefore this reports's key finding is that it is important that the utilities track their individual components' value over investment expense of their installed components. This can be accomplished to consider the cases of foreign electric power companies and take into account the various possible installment ways of equipment in Korea. These results are expected to be used as a reference material for design underground distribution facilities and future applications.

Key Words : Installment Methods, Environmental Issues, Underground Distribution Equipment

* 주저자 : 한국전력공사 전력연구원 송배전연구소

Tel : 042-865-5953, Fax : 042-865-5944

E-mail : darkhorse@kepco.co.kr

접수일자 : 2009년 7월 24일

1차심사 : 2009년 7월 27일, 2차심사 : 2009년 9월 11일

심사완료 : 2009년 10월 5일

지중배전공사에 설치되는 기기의 설치위치에 따른 영향 분석에 관한 연구

1. 서 론

최근 전력회사의 경영성과에 대한 관심이 고조되면서, 설비투자의 경제성에 대한 평가가 주요한 이슈로 대두되고 있다.

일반적으로 배전계통에서 설비투자를 어떻게 효율적으로 관리하는가의 문제는 공급신뢰도와 더불어 수익성에 중요한 영향을 주는 요소이다. 이와 관련하여 국내 배전계통에서의 공급신뢰도 측면을 살펴보면, 설비투자에 따른 정전시간 감소효과가 점차 체감되고 있어 과거 공급신뢰도 중심의 설비투자에서 경제성을 고려한 설비투자로의 인식의 전환이 요구되고 있는 시점이다.

북미, 유럽 등의 주요 전력회사에서는 전력산업 전반의 패러다임 변화에 따라 배전부문에서도 설비투자의 경제성평가에 대한 관심을 가졌으며, 이에 대한 해결책으로 금융분야에서 주로 활용되고 있는 자산관리 개념을 도입하여 배전투자계획에 활용하고 있다. 특히 전력산업은 대규모 자본이 소요되는 자본집약적 장기산업이라는 특성이 있기 때문에 다른 산업과 달리 설비투자 의사결정이 전력회사의 경쟁력을 좌우하는 중요한 요인으로 작용하고 있다는 점에서 자산관리의 중요성이 한층 더 부각되고 있는 실정이다. 한편 전력산업의 경우 전력이라는 재화의 공공재로서의 특성으로 인하여 수익 분석 시 이익개념에 대한 포괄적인 접근방법이 요구되는데, 일반적으로 비용은 명시적인 설비 투자비로 측정되는 반면 이익은 객관적인 측정이 곤란한 경우가 빈번하며 더욱이 화폐적 단위로 전환하는 것이 불가능한 요소도 존재하여 간접적인 이익이 배전설비 투자의사 결정 시 결정적인 역할을 하곤 한다[1]. 따라서 전력산업에 자산관리 방법을 적용하기 위해서는 간접적인 투자이익에 포함되어야 할 내용들을 정의하고, 계량화하기 위한 방법론의 개발과 합리적인 가정이 선행되어야 할 것이다.

본 연구에서 참고한 ‘자산관리’ 개념을 활용한 국외의 경제성 평가방식은 투자의 수익성 측면에서 최적의 배전설비투자 의사결정(장기적 측면의 자산관리)과 유지보수 의사결정(중기적 측면의 자산관리)을 의미하며, 이를 국내의 지중배전설비 투자 시 활

용하여 설비투자시 발생하는 현실적인 문제를 해결하고자 한다.

2. 본 론

2.1 국내 지중배전기기 설치위치별 현황

표 1은 한국전력공사에서 설치 및 운영하고 있는 지중배전기기를 설치위치에 따라 점유율로 나타낸 것으로 현재 국내의 지중배전기기는 대부분(97%) 지상에 설치되어 있으며, 그 외 녹지대, 주차장 등 지상 완충지역을 활용하고 있지만, 일반인의 통행지장, 미관 저해 등의 민원이 잦고 최근 지방자치단체의 도로점용 허가에 어려움이 있는 실정이다. 지하설치 형태는 구조물내 매입과 직접 매설 방법으로 구분되는데, 환경측면에서는 유리하지만 비용, 관리에 어려운 점이 있다. 또 고객 구내, 건물을 이용할 수 있는데, 이는 건축법에 대한 법규 제정 절차가 필요하므로 별도로 관련 법규 개정을 진행 중에 있다. 그동안 국내에서는 전기공급의 신뢰도를 향상시키기 위해서 지중배전기기 자체의 내구성 강화, 배전계통의 효율적 운영을 위한 자동화시스템 도입 등에 중점을

표 1. 설치위치별 지중배전기기 현황(한국전력공사 e-배전정보 지중설비통계, '08.12 기준)

Table 1. The present status of underground distribution equipment by installment ways

설치 위치	고객		지상			지하		기타
	옥내	옥외	보도	차도	녹지	맨홀	전력구	
변압기(대)	655	7,424	16,018	695	6,493	-	22	298
점유율 (%)	47.2	36	47.4	59.9	45.4		81.5	40.6
개폐기(대)	731	13,098	17,466	457	7,624	24	5	435
점유율 (%)	52.5	63.7	51.7	39.4	53.4	100	18.5	59.3
차단기(대)	4	67	308	8	171	-	-	1
점유율 (%)	0.3	0.3	0.9	0.7	1.2			0.1
계(대)	1,390	20,589	33,792	1,160	14,288	24	27	733
점유율 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100

두고 배전계통의 신뢰도를 향상시켜 왔으나, 현행 시스템으로는 더 이상의 공급신뢰도 향상에 한계가 있는 것으로 판단되어 보다 다각적인 방향에서 배전계통의 신뢰도 향상을 위한 방법이 모색되어 전력회사가 이를 기반으로 효율적인 투자계획이 이루어져야 한다. 따라서 이러한 방법의 일환으로 현재 다양하게 설치되어 운영되고 있는 지중배전기기의 설치 위치에 따른 영향을 평가하여 좀 더 효율적인 지중배전기기의 설치를 유도할 필요가 있다.

2.2 국외의 배전설비투자 의사결정체계 조사

배전설비투자 경제성평가의 효율적 적용을 위해 해결해야 할 난관은 '설비의 경년열화에 따른 신뢰도와 설비투자의 신뢰도 효과를 어떻게 표현할 것인가?'이다. 이러한 문제점은 기술적인 면보다는 시간과 자료축적의 문제로서, 배전계통을 운영하면서 고장과 관련된 이력축적을 통해서만 가능할 것이며, 단지 기기의 성능을 예측하는 다양한 방법론 개발을 통해 필요한 시간을 단축할 수 있을 것이다. 동시에 또 하나의 어려운 관건 중 하나는 '배전설비투자의 이익을 어떻게 해석할 것인가?'에 대한 해답을 찾는 것이다. 일반적으로 전력계통에 대한 설비투자 이익은 판매손실 또는 이익감소와 같은 측정이 용이한 화폐적 가치뿐만 아니라 공급지장비용, 사회적 복지의 감소, 환경성 제고 등과 같이 객관적으로 측정이 어려운 부분들이 상당부분 포함되어 있다. 이와 관련하여 2004년 EPRI에서 발간한 보고서에는 배전설비투자에 따른 기대이익을 크게 5가지 유형으로 분류하여 제시하고 있다[2].

2.2.1 미국 EPRI(Electric Power Research Institute)

표 2는 EPRI에서 조사한 배전설비투자에 따른 기대이익을 나타낸 것이다.

① 운영비용 감소

정전회피에 따른 직·간접적 비용 감소, 설비 성능개선에 따른 운전유지비 감소, 노동 효율성 향상, 자재비 감소 등이 여기에 포함되며 주로 공급 신뢰

도 향상에 따른 이익이 해당된다.

② 신규수익의 증대

설비투자를 통한 신규 사업기회의 창출, 또는 설비의 수익성이 증대되는 경우에 발생하는 이익을 의미한다.

③ 설비투자비의 감소

설비투자로 인하여 발생하는 기기 수명연장 또는 보수비용이 불필요한 경우 회피이익이 해당된다.

④ 위험관리의 개선

전력회사의 위험에 대한 인식 및 관리기법의 개선으로 사회적 후생에 미치는 영향을 포괄적으로 말한다.

⑤ 기업 무형자산의 가치증대

기기 설치방법을 개선할 경우 정부 관계당국 등 이해당사자와 관계 개선, 기업이미지 제고, 고객 만족도 증진 등 기업 무형자산의 가치증대에 따른 이익을 의미한다.

표 2. 지중배전기기 설치방법의 개선에 따른 기대이익 유형[2]

Table 2. The types of expected benefits by improvement of installment ways of underground distribution equipment

공급자 이익	기대이익 유형	소비자 이익
공급 안정성 개선	공급 안정성	공급 안정성 개선과 삶의 안정적인 영위
전력산업 종사자의 근무환경 안전성 개선	안전성	고객 측면에서 환경의 안전성 개선
전력서비스의 부가가치	삶의 질	안락함, 편안함, 접근 용이성
EMF 관리, 민원감소	환경성	미(美)적 가치 증진 및 EMF 영향 감소

2.2.2 캐나다 BC Hydro사

캐나다의 BC Hydro사에서는 자산관리를 활용하여 전력기기의 설치방법을 결정하고 있으므로, 국내 전력산업 환경에 적용가능한 시사점을 제시하고 있다.

BC Hydro사의 설비투자 타당성평가 체계는 설비투자에 따른 성능과 위험을 정의하여 설비투자비용

지중배전공사에 설치되는 기기의 설치위치에 따른 영향 분석에 관한 연구

과 비교·평가함으로써 최적의 자원배분 의사결정을 추구하고 있다[1]. 따라서 초기 투자비(공사비)와 유지보수비 외에 전력회사가 추구하고 있는 전략적 목표와 비교하여 위험요인으로 작용할 수 있는 안전, 환경성, 기술적 변화 및 사회적 책임 등을 종합적으로 고려하여 전력기기의 설치 시 의사결정의 판단자료로 활용하고 있다.

$$\text{설비의 가치} = \text{성능} + \text{투자비용} + \text{위험} \quad (1)$$

2.3 지중배전기기의 설치에 따른 경제가치 평가기법

경제성 평가 자료로는 수요전망, 투자효과, 투자 우선순위, 부하 및 지역 특성, 기업 이미지 제고, 안전성, 환경성, 배전원가 절감(설비투자비 및 유지보수 비용) 등을 고려할 수 있다.

전력회사의 이미지를 제고하기 위해서는 고객만족도, 규제 충족성, 안전성 및 환경성 등 기업이미지에 영향을 미치는 무형의 가치증진에 따른 이익이 해당된다. 전력산업의 경우 전력이라는 재화의 공공재로서의 특성으로 인하여 경제성 분석시 이익개념에 대한 포괄적인 접근방법이 요구된다. 투자비용은 명시적인 설비 투자비로 측정되는 반면, 기대이익은 객관적인 측정이 곤란한 경우가 발생하며, 화폐적 단위로 전환하는 것이 불가능한 요소들이 존재하며, 간접적 이익을 고려하여 전력기기의 설치를 결정하여야 한다. 간접적인 이익이란 설비투자로 인하여 야기되는 이익 중 공공재로서 발생하는 사회 후생의 증가를 의미하며, 일반적으로 설비투자의 주체에게 귀속되는 이익을 제외한 이익을 의미한다.

2.3.1 경제성 평가 이론

경제성을 고려한 적절한 기기설치방법을 수립하기 위해서는 다음과 같은 절차를 따른다. 첫째, 투자비용을 비교·평가함으로써 설비효율성 중심의 설치방법 결정을 유도하며, 기기의 설치방법들을 동일한 기준으로 평가하고, 수익성을 측정하기 위해 화폐단위로 환산하는 과정을 거쳐야 한다. 둘째, 전력

회사 관점에서 수요증가에 따른 기기의 교체 및 관리비용의 감소, 사회적 후생의 증감을 이익으로 인식하는 포괄적인 이익측정방식을 채택한다. 셋째, 화폐의 시간적 가치 및 이자비용을 고려한다.

보편화된 경제성 평가 방법론에는 순현재 가치법, 내부 수익률법, 회수기간법, 회계적 이익률법, 비용편익비율 등이 있으며, 본 연구에서는 경제적 이익개념과의 부합성, 실무적인 사용편의성 등을 고려하여 순현재 가치법과 비용편익비율을 사용하였다. 또한 가치 평가기간을 30년으로 가정하였으며, 할인율을 적용하여 현재가치로 전환함으로써 화폐의 시간적 가치를 고려하였다.

(1) 순현재 가치법(NPV : Net Present Value method)

순현재 가치법은 특정설비 투자에 소요되는 투자액의 현재가치와 해당설비 투자로 인하여 발생하는 이익의 현재가치를 비교·평가하는 방법으로, 매 분기($t=1, 2, \dots, n$)에 발생하는 순현금 흐름(net cash-flow)을 위험을 고려한 적절한 이자율로 할인하여 현재 시점에서의 가치를 평가하는 경제적인 이익을 평가하는 기법이다[1]. 특정 투자안의 순현재 가치는 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} - I_0 \quad (2)$$

NCF_i = Cash inflow at time I - Cash outflow at time I
 CF_i = Cashflow at time I
 r = discount rate
 I_0 = initial investment

투자의사 결정기준으로는 특정 투자안의 NPV가 0보다 큰 경우 채택하고 NPV가 0보다 작은 경우는 기각하며, 복수의 투자안이 존재할 경우 예산범위 내에서 NPV가 큰 것부터 차례대로 선택하는 과정을 거친다.

(2) 비용편익비율(Benefit-to-cost ratio)

비용편익비율(BC ratio)이란 특정사업 또는 프로젝트에 소용되는 비용과 기대이익을 비교하여 투자

의사결정을 내리는 방법으로 BC ratio > 1이면 경제성이 있다는 것을 의미하며 BC ratio는 아래와 같이 계산한다[1].

$$BC \text{ ratio} = \frac{\text{Expected Benefits}}{\text{Expected Cost}} \quad (3)$$

2.3.2 가치평가 체계

기기 설치시 예상되는 기대이익 범위와 구성요소를 결정하기 위해서는 배전계통 설비의 안전성, 환경 및 삶의 가치에 미치는 영향(설비의 편리함, 미적 가치제고) 등 전력회사의 사회적 책임과 관련된 항목들이 필요한 가치요인으로 포함된다. 기기 설치방법별 타당성 평가를 위한 가치 구성에는 기기 설치방법에 따른 투자 가치가 포함되며 이는 설치에 따른 투자비용과 기대이익을 의미한다. 기대이익에는 공급신뢰도 제고, 신규 공급능력 확보, 배전원가 절감, 기업이미지 제고 및 기업정책 달성에 따른 이익이 해당된다. 비용에는 설비투자비(공사비), 설비투자 기회비용 등의 지표가 포함된다.

공급신뢰도 제고에는 정전 감소(기기의 고장확률 감소)에 따른 전기판매 수익증가분이 해당된다. 또한 관련되는 고장복구비용 감소분도 산정대상에 포함할 수 있다. 이는 정전을 미연에 방지함으로써 복구 과정에 소요되는 비용에 대한 회피이익이며, 이와 같은 비용감소는 고장수리에 소요되는 기자재 비용과 인건비 및 기타 제반비용을 고장발생빈도 감소분에 곱함으로써 계산할 수 있다.

‘고장시 복구비용 감소’에 따른 이익
 = $\sum \text{연평균 정전빈도의 감소분}(\Delta \text{SAIFI}) \times \text{고장시 예상 복구비용(기자재비+인건비 등 제반 총 비용)} / (1+r)^n$

배전원가 절감에는 설비투자비 감소에 따른 성능이 개선된 신 지중배전기기로 교체함으로써 회피 가능한 설비투자이익이 해당되며 다음과 같이 계산할 수 있다.

‘설비투자비 감소’에 따른 이익
 = $\sum (\text{개선 전 연차별 설비투자 예상액} - \text{개선 후 연차별 설비투자 예상액}) / (1+r)^n$

유지보수비용 감소에는 설비 자동화, 설계수명이 증가된 설비로 교체 등으로 인한 유지보수비용 감소 이익이 해당되며 계산식은 다음과 같다.

‘유지보수비용 감소’에 따른 이익
 = $\sum (\text{연가 유지보수시간 감소량} \times \text{작업자의 시간당 인건비}) / (1+r)^n$
 또는 $\sum (\text{연가 유지보수 기자재감소량} \times \text{기자재 단가}) / (1+r)^n$

설비 투자비 산정시에는 기자재비, 인건비 및 기타 제반비용을 포함하여 다음과 같이 계산한다.

‘설비투자비’
 = $\sum (\text{연차별 기자재비} + \text{인건비} + \text{기타 간접비 등}) / (1+r)^n$

2.4 지중배전기기의 설치위치별 경제성 분석

여기서 제안된 배전설비투자의 경제성평가 체계는 기본적으로 선행연구결과[3] 및 현재까지 축적된 설비이력의 한계를 고려하여, 경제적 가치로 평가 가능한 지표를 이용하여 다음과 같이 경제성 평가를 수행하였다.

2.4.1 투자비

지중변압기, 지중개폐기의 설치위치별 최초 공사비는 순현재 가치법에 의해 지중개략공사비에 근거하여 산출하였고, 유지보수비는 30년 동안 지중배전기기를 사용하는 것을 전제로 일반유지비와 경상유지비를 포함하여 산출하였다. 또한 점용료 산정은 과거 20년 동안의 연도별 물가인상률을 분석한 후 향후 30년 동안의 연평균 물가상승률 4.76[%]를 적용하여 산출하였다. 각 기기의 설치위치별 투자비를 지상설치 기준으로 표 3 및 표 4와 같이 비교하였다.

변압기 및 개폐기를 지상에 설치하는 비용을 ‘1’로 하였을 때, 지하에 구조물을 설치하여 변압기 또는 개폐기를 설치하는 비용은 지상과 비교하여 2.4배가 더 소요되는 것으로 분석되었다. 따라서 환경여건이 동일하다면 지중배전기기의 지하 설치를 지양하고

지중배전공사에 설치되는 기기의 설치위치에 따른 영향 분석에 관한 연구

고객구내에 기기를 설치하는 비중을 높여야 좀 더 효율적인 지중배전기기의 운영이 이루어질 수 있다고 판단된다.

표 3. 변압기(3상 500(kVA)) 설치위치별 투자비 (단위 : 천원)

Table 3. Investment costs for installment of transformer(3(φ) 500(kVA))

구 분	설치비 (공사비)	관리비	점용료	비용 합계	비율
지상	11,850	4,500	333	16,683	1.0
반지하	18,961	5,650	333	24,944	1.5
지하	29,627	6,500	3,650	39,777	2.3
고객 구내	14,220	5,500	-	19,720	1.2

표 4. 개폐기(4W4S, 자동화용) 설치위치별 투자비 (단위 : 천원)

Table 4. Investment costs for installment of switch (4W4S, Automation)

구 분	설치비 (공사비)	관리비	점용료	비용 합계	비율
지상	13,103	3,350	333	16,786	1.0
반지하	24,224	4,500	333	29,057	1.8
지하	31,506	5,250	3,650	40,406	2.4
고객 구내	15,723	4,500	-	20,223	1.2

2.4.2 기기 설치방법별 기대이익 분석

경제성 분석(투자비, 유지보수, 점용률)과 정책적 분석 항목의 모든 결과를 고려하여 전력기기의 설치 위치에 따른 경제성 평가를 종합적으로 평가하는 데는 정량 및 정성적 분석결과를 통합하는 어려움이 있다. 경제성 분석은 순현재 가치법에 따른 투자비를 통해 정량적으로 제시되는 반면, 기대이익은 사회환경, 현장적용성, 정책부서의 관계계획과의 일치성 등 많은 평가항목결과의 계량화가 어려워 분석결과를 통합하는데 어려움이 따른다.

현재 국내 배전설비투자 타당성 평가 방법론을 살펴보면 첫째, 경제적 효과를 분석함에 있어서 설비 투자비용만을 고려하고 투자에 따른 기대이익을 고려하지 못하고 있다. 이는 설비투자자의사결정 기준이

비용최소화에 우선순위를 두고 있음을 의미하며, 전력회사 및 고객의 이익에 대한 간접이익의 반영이 미흡한 것으로 해석된다. 둘째, 대부분의 설비투자에 따른 경제성 평가 기준이 현재의 설비특성에 초점을 맞추고 있어 향후 예상되는 성능개선 효과를 반영하는데 제한적일 수 밖에 없는 특성이 있는 것으로 판단되며 투자효과 측면에서 일부 반영되어 있는 점이 있으나, 해외사례에 비추어볼 때 부족한 점이 있다. 따라서 고객만족도, 환경성, 안전성 등과 같은 시장 지향적인 기대이익(가치)에 대한 고려가 필요하다. 이미 해외사례에서 분석한 바와 같이 해외 연구기관 및 전력회사에서는 지중배전기기 설치에 따른 경제성 평가시 투자비(공사비) 뿐만 아니라 민원, 환경성 등 여러 가지 사회적 편익비용을 종합적으로 고려하고 있다.

따라서 국내에서도 지중배전기기의 설치방법별 경제성 평가 시 이와 같은 한계점을 보완하기 위해서 지중배전기기 설치시 고려되는 사항에 대해 전국 140개 한전지점의 지중배전담당자를 대상으로 설문 조사를 시행하였다. 설문조사는 지중배전담당자가 지중배전기기 설치시 중요하게 생각하는 지표에 가중치를 부여하여 우선순위를 평가하는 방식을 사용하였으며, 설문조사 결과는 표 5와 같이 도표화하여 나타내었다.

지중배전기기 설치시 발생하는 기대이익을 크게 공간확보, 유지관리, 안전성, 친환경성 및 정책성 등 평가지표 5개 항목에 대한 가중치 합계를 100[%]로 하였으며, 각 평가지표에 대한 평가내용 가중치도 100[%]로 산정하였다.

의견을 종합한 결과, 지중배전기기를 설치시 고려할 사항으로는 공간확보 30[%], 유지관리 30[%], 안전성 20[%] 순으로 중요한 것으로 조사되었고, 친환경성 및 정책성에는 각각 약 10[%]에 해당하는 가중치를 부여하고 있다.

이는 공간확보, 유지관리, 안전성 등의 항목은 현장에서 담당자들이 지중배전기기의 설치 및 운영시 직접적으로 영향을 주는 요소이기 때문에 가중치를 높게 부여한 것으로 분석된다. 지중배전기기를 지상 설치시에는 유지관리, 보수 등이 용이하여 기대이익이 발생하지만, 기기 설치시 여러 제약이 발생한다.

표 5. 기기 설치시 우선적으로 고려하는 사항에 대한 설문조사 결과

Table 5. The result of consideration in values for installment of underground distribution equipment)

평가 지표	평가내용	평가결과	
		가중치 (1)	가중치 (2)
공간 확보	· 설치공간 확보 용이성	30[%]	35[%]
	· 보행자 통행불편 최소화		30[%]
	· 민원발생 소지		35[%]
유지 관리	· 신·증설공사 편리성	30[%]	30[%]
	· 운전조작 용이성		35[%]
	· 고장복구의 용이성		35[%]
안전성	· 외부충격에 의한 사고 최소화	20[%]	30[%]
	· 인명의 안전성		35[%]
	· 설비의 안전성		35[%]
친 환경성	· 주위환경과 조화	10[%]	40[%]
	· 도시미관 개선효과		40[%]
	· 환경오염물질 처리용이성		20[%]
정책성	· 지상기기 개발방향	10[%]	30[%]
	· 지자체 대관협의		40[%]
	· 지상기기의 성능확보		30[%]
계		100[%]	

※ 가중치 (1) : 5개의 평가지표에 대한 평가결과
 가중치 (2) : 각 평가지표별 세부 평가결과

따라서 지중배전기기를 고객구내에 설치할 수 있는 근거가 될 수 있는 법안이 입법화되면, 보행자 통행불편, 차량의 충돌 등의 최소화, 도시미관 개선효과 등 기대이익이 발생하므로, 법적 설치근거를 활용하여 지중배전기기를 고객구내에 설치하는 것을 적극 유도할 필요가 있다. 앞서 설명한 바와 같이 지중배전기기를 어느 장소에 설치하느냐에 따라 발생하는 기대이익이 달라진다는 것을 확인할 수 있었다.

3. 결 론

본 연구에서는 지중배전기기의 설치위치별 발생하는 비용에 대한 경제성 평가와 발생하는 기대이익을 분석하였다. 분석결과에서 주목할 만 한 점은 전

력회사가 가장 중요한 목표로 삼고 있는 공급신뢰도 제고효과는 설비의 투자로 인한 직접적인 수익 증가가 아니라 사회후생증대와 같은 기대이익으로 인한 간접적인 이익이 큰 비중을 차지한다는 점이며, 공급신뢰도와 설비투자의 효율성 간에 조화가 중요하다고 판단된다. 따라서 전력회사의 입장에서는 투자 수익성 측면에서 공급신뢰도의 제고보다는 기대이익의 발생을 높이는 방향으로의 설비투자를 신중하게 고려해야 할 필요성이 있다.

본 연구에서는 기대이익의 산정에 공간확보, 유지관리, 안전성, 친환경성, 정책성 등 5가지 항목을 적용하였지만, 향후에는 기대이익을 산정하는 과정에 고객만족도, 각 기기성능 등과 같은 가치들도 포함될 수 있는 시장 지향적인 평가체계의 개발이 필요할 것으로 예상된다.

References

- [1] Development of optimal investment strategy model & system in distribution network, 2008, Page 124~125.
- [2] 'Power Delivery System of the Future, A Preliminary Estimate of Costs and Benefits', Electric Power Research Institute, 2004.
- [3] 배전계통 자산관리 시스템 개발, 한국전력공사, 2002.12~2005.11.
- [4] Gates, J.; Billinton, R.; Wacker, G., Electric service reliability worth evaluation for government, institutions and office buildings, Power Systems, IEEE Transaction on, Vol. 14 Issue : 1, Feb. 1999.
- [5] Tollefson, G.; Billinton, R.; Wacker, G.; Chan, E.; Aweya, J., A Canadian customer survey to assess power system reliability worth, Power System, IEEE Transaction on, Vol. 9 Issue" 1, Feb. 1994.

◇ 저자소개 ◇

김준일 (金俊日)

1975년 8월 4일생. 2002년 서울산업대학교 전기공학과 졸업. 2003년 University of Portsmouth 대학원 졸업(석사). 2004~2006년 한전 인천사업본부 근무. 2006년~현재 한전 전력연구원 송배전연구소 연구원.

김동명 (金東明)

1960년 2월 26일생. 1986년 홍익대 전기공학과 졸업. 1999년 고려대학교 산업대학원 졸업(석사). 2007년 고려대학교 대학원 재료공학과 졸업(박사). 1994년 한국전력공사 과장. 2008년~현재 한전 전력연구원 엔지니어링센터 배전기자재품질보증팀장.