

국내 보안등 운용실태 조사 및 유지관리성 검토 연구

(A Study on the Actual Operating Conditions of Guard Lamps and its Maintenance Problems)

정종욱* · 정진수

(Jong-Wook Jung · Jin-Soo Jung)

요 약

본 논문에서는 국내 설치된 보안등의 현장 운용실태를 조사하고 문제점을 검토하였다. 보안등은 기능상 국민의 야간 안전을 담당하는 설비로서 옥외에 설치되므로 자연적 요소로 인한 경년열화나 불특정다수인에 의한 훼손 등과 같은 고장원인을 항상 내포하고 있었다. 실제로 보안등과 관련된 크고 작은 인명사고가 매년 반복적으로, 또한 유사하게 발생해 왔음에도 불구하고 이를 위한 제도적 차원의 근본대책이 마련되지 않은 채 방치되다시피 관리되어 왔다.

본 연구는 보안등에 대한 최근의 운용실태를 조사하고 안전상의 문제점을 도출함으로써 국내의 보안등 유지·관리가 대체적으로 미흡하여 일반인이 안전사고 가능성에 항상 노출되어 있다는 경각심의 고취를 목적으로 하였으며, 현장답사 및 실무자, 업체관계자, 지방자치단체 내 보안등 업무담당자들과의 검토 연구를 통해 몇 가지 방안을 도출하였다.

Abstract

This paper describes the checking results and some problems of guard lamps installed in the field. The guard lamp providing night security for people is installed outdoors and exposed to the natural factors causing secular ageing and the people's vandalism, etc., thus it is prone to get troubles in function. In fact, the guard lamps has been left without considering the fundamental measures in the legislative system in spite of the loss of lives due to the electric shock accidents repetitively taking place every year.

This study arouses people's attention to the risk due to the lack of management and maintenance of the guard lamp by investigating the recent technology and the actual operating conditions and some problems and countermeasures were ultimately deduced. In this process, we reflected on the various opinions through fieldwork and had a couple of consultations with field staffs, manufacturers concerned and active officers with local autonomous entities.

Key Words : Guard lamp, Night security, Secular ageing, Vandalism, Electric shock

* 주저자 : 한국전기안전공사 전기안전연구원 선임연구원
Tel : 031-580-3063, Fax : 031-580-3111, E-mail : phdjung@korea.com
접수일자 : 2008년 5월 26일, 1차심사 : 2008년 5월 30일, 심사완료 : 2008년 6월 16일

1. 서 론

보안등은 국민의 야간 보안을 담당하는 중요 전기 설비로서, 차량도로의 조명을 목적으로 하는 가로등과는 달리 도로폭이 12[m] 이하인 장소에 설치되어 주로 야간 보행자의 안전 및 범죄방지에 일조하고 있다. 실제로 2006년 6월, 경찰청의 조사결과에 따르면, 인천 학익동, 경기도 일산 주엽동 등의 골목길이나 공원에 보안등을 설치한 후, 범죄발생률이 약 57[%] 감소했다고 보고하여 보안등이 강력범죄를 예방하는데 큰 효과가 있음을 입증하였다[1]. 그러나 실제로 지방자치단체에 접수된 조명등 관련 민원 중, 약 98[%]가 보안등의 장애와 관련되어 있으며, 그 원인을 살펴보면 조명등의 미점등, 일반인의 고의적 훼손, 타설비 설치·보수시의 파급고장, 자연열화 등이 주를 이루고 있다. 보안등에 대한 유지관리가 철저히 이루어지는 일부 지방자치단체를 제외한 국내 대부분의 지역에서는 아직도 보안등 운용·관리에 대한 인식이 부족하거나 지방자치단체의 제반사유로 인해 유사시에 보안등 본연의 목적에 부합하지 않는 보안등이 상당수 존재하고 있다.

본 논문에서는 국민의 야간안전에 기여하는 보안등에 대한 국내 운용실태를 조사하고 안전상의 문제점을 도출함으로써 일반인이 안전사고 가능성에 항상 노출되어 있다는 경각심을 고취시키고자 하였으며, 안전상의 몇 가지 대안을 제도적 측면과 기술적 측면으로 나누어 제시하였다.

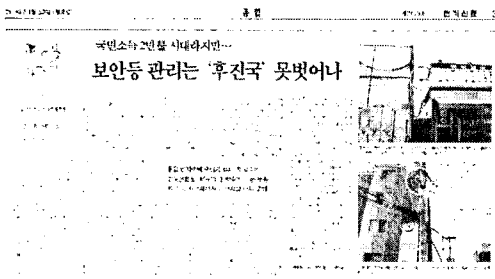


그림 1. 보안등 관리실태에 관한 기사
(전기신문, 2006. 1. 30)

Fig. 1. A newspaper article pointing out loose management of guard lamps

2. 보안등 운용실태 및 유지관리성

보안등에 대한 안전관리방안을 수립하는데 있어 정확한 운용실태를 파악하는 것은 필수적인 작업이며, 본 장에서는 이를 위해 국내 보안등 운용실태를 조사하였다.

2.1 국내 보안등 운용실태 및 유지관리성

국내의 경우, 보안등 운용은 지방자치단체가 맡아 수행하고 있으며, 점멸장치가 높이 설치된 보안등을 제외한 보안등의 정기검사는 한국전기안전공사에서 수행하고 있다. 2004년 12월 현재 전국적으로 운용·설치되고 있는 보안등은 약 120만여개에 달한다고 보고되어 있지만, 보안등에 대한 전기료가 정액제로 되어 있는 관계로 이를 악용하여 신규설치분에 대해서는 한국전력공사측에 절차에 따라 통보도 하지 않고 무단으로 설치·운용되고 있는 보안등의 개수를 감안한다면 이보다 훨씬 많은 약 200만여대의 보안등이 전국적으로 운용되는 것으로 생각된다. 이와 같은 현실은 지방으로 갈수록 문제가 심각하여 재정자립도가 떨어지는 일부 지방자치단체들의 경우에는 보안등의 공사 자체를 전기공사업 면허를 가진 시공업체에 의뢰하지 않고 임의대로 작업한 후 도전하는 사례가 발견되고 있으며, 한국전력공사측에서는 이와 같은 도전 사례가 전체 보안등의 약 30[%]에 육박할 것이라는 판단 아래, 무단 설치·운용되는 보안등에 대한 조치로서 2006년부터 지방자치단체에 보안등에 표찰을 붙여 관리하도록 유도한 바 있다[2].

이처럼 무단으로 설치·운용되는 보안등의 경우, 이에 대한 유지·관리가 허술하여 상시 인명사고를 초래할 수 있는 불안전 요인으로 작용하고 있다[3]. 2006년 한국전기안전공사 경기지역본부에서 관내 총 314만4,921호 중 110만7,678호를 대상으로 안전점검을 실시한 결과, 3년 주기 부적합 설비로는 보안등이 가장 높은 부적합율을 나타내었으며, 2.1[%]에 해당하는 2만3,089호가 부적합으로 판정되었고 이중 부적합율이 가장 높은 항목은 누전차단기로서 1만 670호가 부적합 판정을 받아 전체 부적합 판정의

72.6%를 차지한다고 보고하고 있다[4].

본 연구에서는 전국의 보안등에 대한 현장조사를 비롯, 다양한 경로를 통해 여러 가지 정보매체로부터 보안등 관련 운용실태를 입수하여 분석한 결과, 상당수의 보안등이 안전상 취약하거나 본연의 기능을 상실한 채 또는 규정에 위배된 채 설치·운용되고 있는 사례들을 발견할 수 있었으며, 이중 몇 가지를 그림 2에 나타내었다.

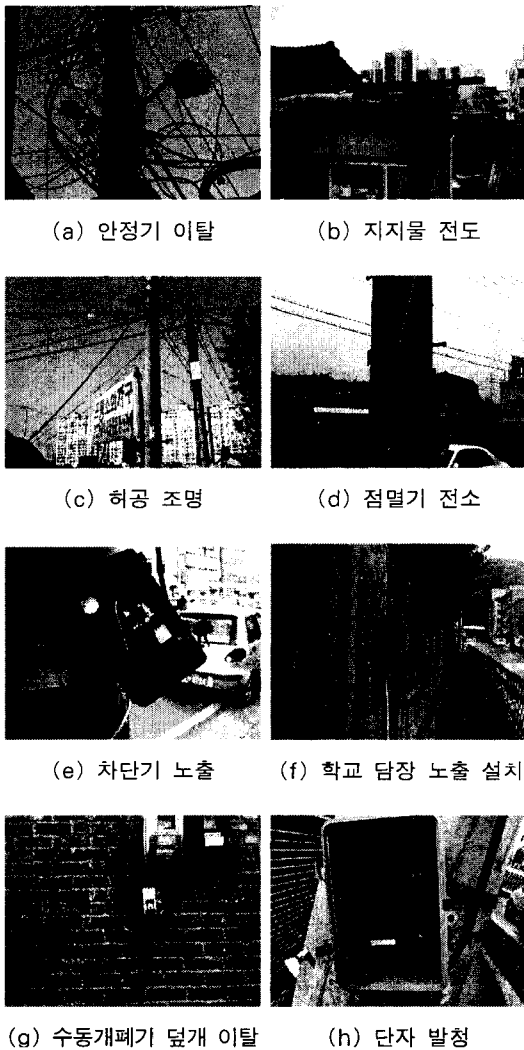


그림 2. 보안등 설치·운용 실태[5]
Fig. 2. Actual operating conditions of guard lamps

그림 2 (a)~(c)에 보인 바와 같이, 보안등 중에는 설치·운용상태가 불량하여 제 기능을 상실한 사례가 다수 조사되었으며, 동그림 (d)와 같이, 고의적 훼손에 의해 점멸기가 연소되어 점등이 불가능한 사례도 조사되었다. 한편, 동그림 (e)~(g)에 보인 바와 같이, 충전부가 노출·설치되어 불특정 다수인의 감전이 우려되는 곳도 상당수 조사되었으며, 역시 동그림 (h)와 같이, 전기접촉부에 대한 관리가 부실하여 누전이나 아크 등의 전기적 위해가 우려되는 곳도 조사되었다.

한편, 지금까지는 보안등 설비 자체의 유지·관리 문제에 대해서만 언급하였지만, 지방자치단체가 관리상 구조적으로 내포하고 있는 문제들도 이에 못지않게 중요하게 인식되어야 한다. 지방자치단체에 따르면, 보안등과 관련된 민원은 전체의 40~50%에 이르고 있으며, 보안등은 동일한 번지에 보통 수십기 이상이 설치되어 있고 관내 전체로 보면 워낙 방대한 수량이다 보니 민원 제기라도 없으면 수리 자체가 곤란한 설비이지만, 이를 유지·관리할 인력이 매우 부족하다고 생각된다. 이에 더해 지방자치단체의 보안등 담당자는 실무적으로 관련이 적은 인력이 배치되는 경우도 빈번할 뿐 아니라, 일정기간을 주기로 보직이 순환되는 경우도 많으며, 내부적으로 편성되는 예산도 부족하여 결국 보안등의 부실관리라는 결과가 야기되고 있는 실정이다. 보안등은 전등, 전선 및 안정기와 같은 중요설비가 외부에 노출되어 있으므로, 태양광, 풍우, 빙설 등의 열화요인에 의해 경년열화되어 언제라도 안전사고의 가능성을 내포하고 있는 전기설비이며, 실제로 상당수의 전공들이 보안등 교체과정에서 감전이나 추락을 경험하고 있다[6].

이와 같은 추세와 보조를 맞추어 극히 소수이기는 하나 국내의 일부 지방자치단체에서는 보안등의 중요성을 간파하여 각 보안등 시설에 관리번호를 부여한 후, 이에 대한 유지·관리를 철저하게 시행해 온 경우도 조사되었다. 예를 들어 인천시 계양구에서는 관내의 일부 보안등에 관리번호를 부여하고 이를 구청에 마련된 보안등 중앙통제장치를 통해 점멸 통제와 같은 기본 기능은 물론, 정상적 동작유무 감시, PDA를 활용한 누설전류 감시 및 무전극램프를 채용

국내 보안등 운용실태 조사 및 유지관리성 검토 연구

하여 연색성을 높이고 CCTV 부착형 보안등을 자체적으로 개발하여 보안등의 효용을 극대화하는 등의 작업을 지속적으로 수행하고 있다. 이 보안등에 대한 관리 화면을 그림 3에 나타내었다.

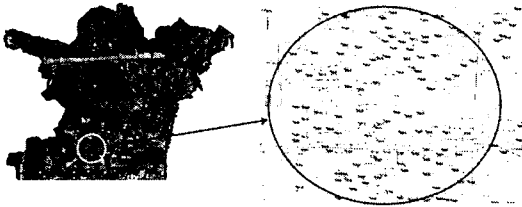


그림 3. 인천시 계양구의 보안등 운용·관리
Fig. 3. Operation and management of guard lamps in Gyeyang-gu, Incheon city

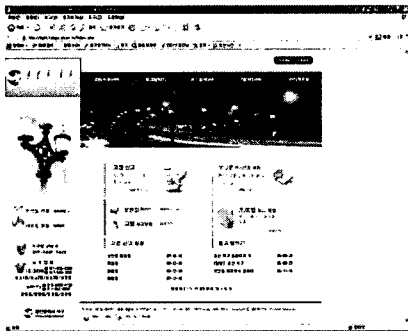


그림 4. 울산 북구청의 '보안등 유지관리 홈페이지'
Fig. 4. Homepage showing maintenance of guard lamps in North district office, Ulsan city

울산광역시 북구청의 경우에도 보안등과 관련된 민원이 폭주하고 정확한 처리가 곤란하여 상당시간이 소요되는 등의 문제로 인해 2005년부터 관내 2,800여개의 보안등에 대한 실사를 벌여 관리번호를 부여하고 보안등을 온라인으로 유지·관리할 수 있는 전산시스템인 '보안등 온라인 관리시스템'을 구축함으로써 신고접수부터 24시간 내에 보수가 완료될 수 있는 프로그램을 2006년 초부터 운영하고 있으며, 이 프로그램의 초기화면을 그림 4에 나타내었다[7]. 북구청은 이와 같은 프로그램을 이용하여 보안등 고장신고 접수부터 고장처리, 처리비용까지 일괄 처리할 수 있어 민원에 대한 효과적인 대응과 효율적인 관리가 가능해지는 등의 큰 효과를 거두고 있다. 또

한, 인천시 서구청에도 민원발생을 원천적으로 차단하고 민원에 능동적으로 대처할 수 있도록 2006년 초에 보안등의 점·소등상태, 고장유무 등을 실시간으로 파악하여 고장 발생단계부터 작업지시, 보수결과 등에 이르는 전 과정을 원격으로 자동관리할 수 있는 '보안등 고장관리 자동화시스템'을 제시한 바 있다[8].

2.2 국외 보안등 운용실태

국외의 경우, 보안등에 대해서도 건축단계부터 인증제도를 실시하고 있으며, 이의 활용기술은 전반적으로 '조명을 통한 범죄예방 기술'로서 인식되어 왔다. 주민들에 대한 실생활에서의 이의 구체적 구현은 조명개선, 공간 재구성 등의 방법에 의해 강력사고를 미연에 방지한다는 선진국형 범죄예방 프로그램인 일명 '셉테드(CPTED)'의 개념을 적용함으로써 가능해졌다. 셉테드는 CCTV와 연색성이 뛰어난 실외등을 곳곳에 설치해 범죄를 예방한다는 개념으로, 어둡고 외져 범죄가 빈번하게 발생했던 장소에 잔디를 심고 의자와 조명등을 설치함으로써 주민들이 쉽게 즐겨찾는 공간으로 전환하는 방법도 동원되고 있다. 범죄학자 패링턴과 패인터는 영국 더들리 지역에서 수행한 조명 개선사업을 분석한 결과, 조명을 밝게 하는데 들어간 비용은 4,600파운드(한화 약 813만원)에 불과했지만, 이에 따른 범죄 감소이익은 약 33만 파운드(한화 약 5억8,353만원)로 나타나 범죄 감소에 따른 이익이 초기 투자비용의 무려 72배에 달했다고 보고하고 있다. 또한, 영국 뉴캐슬시에서도 도심의 상업지구 환경을 정비한 후 2002년 범죄율이 1999년 대비 26%나 감소되는 성과를 거뒀다고 한다. 1980년대 후반에는 런던의 에드먼턴, 햄프리스 타워, 해머스미스의 세 지역에 대해 '가로조명의 범죄저감 효과'라는 주제로 수행된 연구결과에서는 가로등 조도를 평균 5[lx] 이하에서 10[lx]로 높이자 세 곳 모두 무질서와 범죄에 대한 두려움이 줄고 보행자의 도로 사용률도 50% 이상 급증했다고 한다.

한편, 1996년 미국 플로리다주에서도 강도, 절도, 방화 등의 강력범죄가 인구 10만명당 6441건이나 발생하였으나, 셉테드를 도입한지 9년만에 이와 같은

범죄가 무려 39[%]나 감소된 바 있다.

이와 같이, 선진국에서는 일찍부터 건물을 짓는 초기 단계부터 셉테드 기준에 부합하는지를 공인기관이 인증해주는 셉테드 인증제도를 시행해 왔으며, 영국의 SBD(Secured By Design), 네덜란드의 '경찰 안전주택(DPLSH)'이란 인증이 이에 해당한다. EU(유럽연합) 산하의 유럽표준화위원회는 '도시계획과 건축설계를 통한 범죄 및 두려움 감소'라는 테마로 '셉테드 유럽표준'을 마련한 바 있다.

3. 보안등 안전점검 항목 및 기준제시

보안등에 대해 안전점검을 실시할 경우, 측정대상이 되는 항목은 다음과 같다.

- 보안등 점멸기능 이상 여부
 - 외관 육안점검
 - 인입구 접속 배선 및 공사방법(CV 전선과 DV 전선 사용)
 - 분전함 절연저항 측정(누설전류 1[mA] 이상시 지방자치단체에 통보)
 - 분전함 접지저항 및 접지상태(접지 이탈 여부 및 통행 지장 여부 등)
 - 누전차단기 동작상태 및 열화 여부(차단기인지 일반 개폐기인지 여부, 초록버튼은 안되며 개폐기 열화 및 손상상태를 점검)
 - 지중전선로 절연저항 및 누전 여부
 - 내부 배선상태(전선 종류의 적정성 및 소등·점멸 상태 확인)
 - 보안등주 기초 및 등주·전선로 안전상태 등
- 보안등에 대한 안전점검은 전기사업법 시행규칙 제35조의2에 의해 3년에 1회 이루어지는 것을 원칙으로 하며, 제반여건이 가능할 경우 보안등의 기본적인 기능인 점멸기에 의한 점등 및 소등기능이 정상적으로 이루어지고 있는지를 점검한다. 이 때 보안등, 점멸기, 전선 등이 규정에 부합하게 설치되었는지를 육안으로 정밀 점검하며, 인입구 접속 배선 및 공사방법 등에 대해서도 검사한다. 분전함의 절연저항을 측정하고 필요시 접지저항 및 접지상태도 함께 점검한다. 전용철주의 경우에는 반드시 접지저항 및 누설전류를 측정하고 접지의 이탈 및 통행에

지장을 주는지의 여부를 점검해야 한다. 누전차단기의 경우, 정상적인 동작상태 및 열화 여부를 확인해야 하며, 호우에 의해 침수될 가능성에 대해서도 점검한다. 또한, 보안등주가 풍우나 기타 외부적 요인에 의해 전도될 우려가 없는지도 함께 점검해야 있다.

4. 사고사례를 통한 보안등 유지관리성 검토

4.1 보안등 사고사례

보안등 관련 사고사례는 크고 작게 빈발하고 있으나, 대부분이 자체적으로 처리되고 있을 뿐, 일반에 공개되는 경우는 드물기 때문에 이에 대한 국민적 안전의식이 희박한 실정이다. 보안등으로 인해 발생하는 인명사고는 주로 누전에 의한 감전사고와 이로 인한 추락사고가 주를 이루고 있다.

실제로, 1997년 6월, 서초구 잠원동 어린이 놀이터에서 친구들과 공놀이를 하던 박모군이 놀이터 담과 인근 창고건물 사이 빈 공터에 떨어진 공을 줍기 위해 담 위에 올라서서 친구가 주워 던져올리는 공을 받으려 하던 중 넘어지면서 담 위 철조망에 늘어져 있던 보안등 전원공급용 불법 도전선을 잡는 바람에 감전사했다. 1998년 8월에는 서울시 신월3동에서 당시 중학생이던 조모군이 학교 옆 담장을 넘어 보안등 전용주를 잡아 감전되었으나 적절한 조치가 취해지지 않은 채 방치되어 한달 후 당시 9살이었던 박모양이 교문이 닫혀 철조망으로 빠져나오면서 동일 보안등 전용주에 닿아 감전되어 사망한 바 있다. 2003년 5월, 서울 봉천동의 한 초등학교에서는 가드레일이 설치된 지점에서 어린이 사망사고가 발생하였고 같은 해 10월에는 대구시 황금동 황금3주공아파트 놀이터에서 놀던 10살 박모군이 절단된 채 방치된 보안등의 전선에 감전되어 손과 얼굴 등에 화상을 입고 병원에서 치료받은 바 있다. 2004년 9월에는 집에서 청소를 하던 주부가 전기에 감전되면서 숨진 것으로 추정되는 사고가 발생하여 경찰이 수사에 나선 결과, 집 계단 난간에 전기가 흐르고 있었으며, 이는 골목에 보안등이 연결되는 전선의 피복 한 부

분이 벗겨진 채 전선을 받쳐주는 철심의 끝 부분에 닿아 있었기 때문으로 확인되었다고 언론에 보도된 바 있다. 또한, 2005년 3월, 서울고등법원 민사17부는 수개월 째 방치된 전신주의 전선에 감전되어 사망한 금모씨의 가족이 경기도 파주시를 상대로 낸 손해배상 청구소송에서 원고 일부 승소 판결했으며, 재판부는 판결문에서 ‘보안등과 전기배선은 마을 주민들을 위해 설치된 공공시설로, 전선 중간부분이 끊어져 있는데도 몇 개월 째 방치한 지방자치단체의 관리 소홀이 인정된다’고 밝힌 바 있다. 2005년 8월, 강원도 원주시의 한 전기공사업체 직원이 전주를 오르던 중 전주에 설치한 보안등 전원선의 피복이 삶아 벗겨지면서 감전되어 사망하는 사고가 발생했으며, 2007년 7월에는 부산 사상구 학장동 성심병원 뒷길에서 김모씨가 보안등 안정기 전선을 새것으로 교체한 뒤 점멸기에 연결하던 중 감전되어 비명을 지르며 쓰러진 것을 인근 주민들이 병원으로 옮겼으나 결국 사망하였다[6].

4.2 보안등 유지관리성 검토

보안등에서 발생하는 누전은 설비의 열화가 주요 원인으로서는 이와 관련된 사고가능성이 상시 존재하고 있으며, 보안등에서 발생하는 안전사고는 다음과 같은 원인으로 인해 발생한다.

- 격동회로의 보안등 접속지점 관리 소홀
- 안정기 절연 불량으로 인한 누전 발생
- 보안등주의 누전
- 보안등주 기초의 지중 연결부위의 역류로 인한 등주 내부의 침수
- 보안등 전선의 무분별한 분기 및 관리 부실(경광등, 공원등, 육교등, 가로등, 입간판 등)
- 보안등 전로에 접촉된 조가선 및 시설물 전위 상승
- 노출전선의 경년열화로 인한 피복 부식
- 승주작업시 보안등 및 부속시설을 밟고 작업
- 일반인 또는 범죄를 위한 고의 훼손 및 방치
- 차량에 의한 보안등 점멸기 훼손 및 방치
- 보안등 점멸장치를 점검인원의 손이 닿지 않는 곳에 설치하여 이상유무 확인 불가 등

이에 대한 대표적인 대안을 제도적 측면과 기술적 측면으로 나누어 보면 다음과 같다.

- 제도적 측면
 - 보안등 신설 또는 보수시 기술기준이나 시행규칙과 같은 관련법을 철저히 준수하고 관련법에서는 보다 구체적인 설치높이, 설치·보수방법, 안점점검 주기 등을 명시
 - 법정검사기관에 의한 안전점검활동의 강화
 - 점검원의 손이 닿지 않는 높은 위치에 점멸장치가 설치된 보안등의 경우, 점검할 수 있도록 높이 조절을 권유하는 공문을 정부 관련부서가 관련기관에 하달
- 기술적 측면
 - 등주 내 접속지점의 절연 강화
 - 안정기 커버를 절연체로 하고 특히 바람 또는 차량 진동에 추락하지 않도록 등주 내 안정기 고정장치 강화
 - 점검원의 손이 닿지 않는 높은 위치에 점멸장치가 설치된 보안등의 경우, 점검원이 누설전류, 절연저항 및 차단기 동작여부 등의 간단한 항목을 점검할 수 있도록 별도 측정함만을 손이 닿는 아래쪽으로 인출

5. 결 론

본 연구에서는 국민의 야간안전을 담당하는 보안등 설비에 대한 국내 설치·운용상의 실태를 현자답사 및 관계자 의견 수렴 등의 방법을 통해 조사하였으며, 도출된 문제점 및 총체적인 유지관리성을 검토하였다. 전국의 보안등 설비에 대한 유지관리성 실태조사 결과, 대부분의 보안등 설비는 관련규정을 준수하여 설치·운용되고 있었으며, 일부 지방자치단체는 자체적으로 수행한 프로젝트를 통해 첨단기술을 적용한 보안등을 설치·운용함으로써 보다 향상된 대국민 안전서비스를 제공하고 있었으나, 일부 설비의 경우 주기적인 안전점검이 이루어지지 않은 채 방치되고 있어 잠재적 사고유발요인으로 작용할 수 있음을 확인하였다. 특히, 최근의 첨단화된 무선 점멸방식을 적용한 보안등의 경우에는 법정 점검기관에 의한 주기적 점검이 전혀 이루어지지 않고 있

어 이에 대한 대책이 시급한 것으로 조사되었다[6]. 안전사고는 언제 어디서든 모든 사람에게 발생할 수 있으며, 특히 보안등의 경우에는 옥외에 노출·설치되어 자연적 열화가 가속될 수 있다는 점을 감안하면 정상시의 안전점검만이 보안등 본연의 정상적인 기능을 보장할 수 있다는 것을 명심해야 한다. 추후의 연구에서는 본 연구에서 다루어지지 않은 보안등의 안전 설치·운용에 대한 법적 제도의 보다 구체적인 확립 및 안전점검 방안에 대해서도 심도있게 다루어져야 할 것이다.

References

- [1] I.K. Hwang, "A Rapid Decrease of Malicious Crime after Operating Guard Lamps", *Electimes*, 2006. 6. 12.
- [2] I.K. Hwang, J.I. Yoon, "Regional Self-Governing Body, Unauthorized Use of Electricity for Guard Lamps, 'continuously'", *Electimes*, 2007. 5. 28.
- [3] T.J. Jang et al., "Field Investigation of Electric Shock Risk of Guard Lamps, Spring Academical Conference of KIEE, pp.290-294, 2004. 5.
- [4] H.S. Jung, "'Top' in Incongruity Rate of ELB", *Electimes*, 2007. 2. 28.
- [5] Guard Lamp Blog(On-Line). Available: <http://blog.naver.com/f16cd?Redirect=Log&logNo=150005459351>.
- [6] J.W. Jung et al., A Scheme of Safety Management for a Wireless Switching-type Guard Lamp Installed High, *KESCO*, pp.36-42, 2007. 12.
- [7] H.D. Ryu, "Construction of 'On-Line Management System for Guard Lamps' of North District Office in Ulsan City", *Electimes*, 2006. 2. 13.
- [8] I.K. Hwang, "Development of 'Automation System for Guard Lamp Malfunction Management' of West District Office in Incheon City", *Electimes*, 2006. 2. 13.

◇ 저자소개 ◇

정종욱 (鄭鍾旭)

1969년 2월 17일생. 1992년 숭실대학교 전기공학과 졸업. 1997~2003년 동대학원 전기공학과 전기전자재료 및 대전력 전공 졸업(석사/박사). 현재 한국전기안전공사 전기안전연구원 설비안전연구그룹 선임연구원.

정진수 (鄭鎭洙)

1976년 9월 12일생. 2003년 명지대학교 전기공학과 졸업. 2005년 동대학원 전기공학과 전력계통 전공 졸업(석사). 2007년 동대학원 전기공학과 전력계통 전공 졸업(박사). 현재 한국전기안전공사 전기안전연구원 설비안전연구그룹 연구원.