

# 전자계 환경영향평가의 방법론 고찰

홍 승 철

인제대학교 의생명공학대학  
보건안전공학과

## I. 서 론

과학기술이 하루가 다르게 발달하는 현대사회에서 전기, 전자제품 사용의 빈도는 잦아지고, 그에 따른 전력 수요량이 기하급수적으로 증가하고 있다. 이에 따라 안정적인 전력 공급을 위한 고압 송전선로 및 변전소의 추가 증설은 불가피한 실정이다. 하지만 고압 송전선 및 변전소 등이 추가 증설 혹은 신설되거나, 기존 선로에 대해 새로운 토지개발이 되는 경우, 기존 선로의 이설 및 지중화 설치에 따른 송전선로 주변 거주 주민들의 인체 위해 가능성에 대한 우려, 재산가치 하락 문제, 건설시 야기되는 생태계 파괴, 경관 저해 등의 이유로 공사 주체와 많은 마찰을 빚고 있고, 이는 밀양사태에서 목도한 바와 같이 큰 사회적 갈등을 가져오고 있다.

이러한 배경 하에서 향후 발생할지도 모를 송전선에서 방출되는 전자계 노출에 따른 건강 위험성을 평가하고, 필요 이상의 전자계 노출을 최소화하기 위한 목적으로 환경영향평가 시 “전파장애”항목에서 전자계 환경영향평가를 실시하고 있다.

고압 송전선로와 관련하여 1979년 Wertheimer와 Leeper가 발표한 연구 결과에 따르면 고압 송전선 인근에서 발생하는 극저주파 자기장에 노출되는 어린이들에게서 백혈병 발생률이 2.2배 높다는 역학 연구결과<sup>[1]</sup>가 발표되었고, 그 이후 2~3 mG 이상 자기장에 지속적으로 노출될 시 백혈병 등과 같은 암 질병 발생 확률이 높아진다는 역학 연구 결과가 발표됨에 따라 전자계 노출에 따른 인체 위해성 여부에 따른 논란이 지속되고 있는 실정이며, 이후 2001년 국제암연구소는 Wertheimer와 Leeper의 역학 연구 결과를 바탕으로 수 mG 수준의 극저주파 자기장을 “잠재적인 발암 가능 물질(Group 2B)로 분류<sup>[2]</sup>하였다. 2007년 세계보건기구에서도 극저주파 (Extremely Low Frequency: ELF) 자기장에 대한 인체 위해성과 관련하여 확실한 결론을 내리지 못하고, 사전주의 원칙

에 의거 전자계 노출 감소를 위한 노력을 권고하고 있는 실정<sup>[3]</sup>이다.

고압선로 전자파의 효율적 관리방안 연구<sup>[4]</sup>에 따르면 발생할지 모를 건강 악영향을 미연에 방지하기 위하여 택지개발시 거주민의 자기장 노출 수준을 최소한으로 하는 것이 중요하다고 적시하고 있으며, 그러기 위해서는 올바른 전자계 환경영향평가가 필요하며, 그 방법론 또한 해당지역에 거주하는 주민들이 이해할 수 있도록 해야 한다고 지적하고 있다.

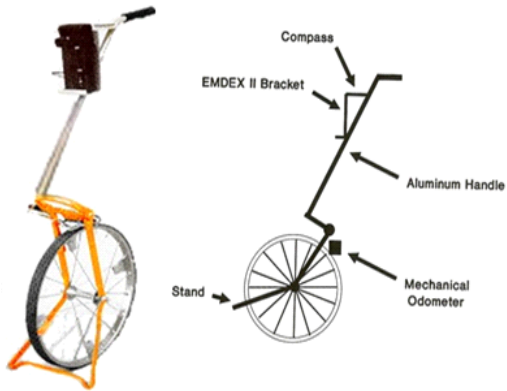
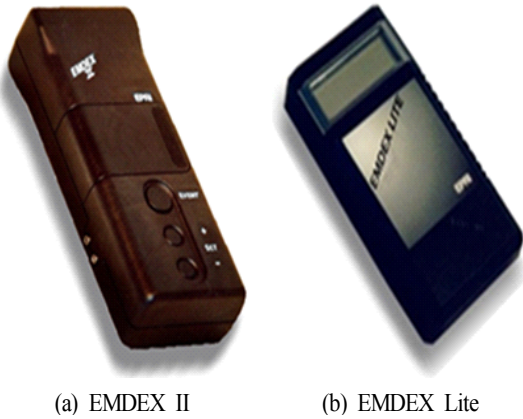
따라서 본고에서는 그간 수행해 왔던 십 수건의 전자계 환경영향평가의 실 사례를 중심으로 평가방법, 결과, 대안 등을 살펴보고, 보다 합리적인 의사결정을 위한 절차를 소개하고자 한다.

## II. 연구방법

### 2-1 자기장 측정기기 및 분석

송전선로에서 방출되는 전자계 발생 양상과 수준을 감안할 때 평가 및 대안 제시의 필요성이 인정되고, 실제적으로 문제가 될 수 있는 것은 극저주파 대역의 자기장이다. 따라서 환경영향평가 시에는 특수한 경우를 제외하고는 극저주파 대역의 자기장만을 측정대상으로 한다. 이를 측정하기 위해서 사용하는 장비는 EMDEX II(ENERTECH Inc.), EMDEX Lite, EMDEX II-Linear Data Acquisition System이다(그림 1).

EMDEX는 미국 EPRI(Electric Power Research Institute)에서 개발한 세 축 방향의 Electric and Magnetic Field Digital Exposure System으로, 이 기기는 최대 분석 감도에서 자기장의 경우 0.1 mG이고, 최대 분석 가능치는 3,000 mG, 측정치의 정확도는 자기장의 ±3%이다. 측정조건 등의 결정은 Event marker button과 Toggle button을 이용하고 측정되는 상황은 LCD 표기창을 통해 볼 수 있다. 측정이 완료된 후에는 주 컴퓨터



(c) EMDEX II-Linear Data Acquisition System

[그림 1] 전자계 측정장비

에 전송할 수 있으며, 측정치는 전용 프로그램인 EMCALC 2007에 의해 분석할 수 있다.

### 2-2 자기장 측정위치 선정 및 측정 조건

측정에 앞서 토지이용 계획도 및 다음, 네이버와 같은 포털사이트에서 위성지도도를 참조하였으며, 현장 답사를 통하여 실제 위치를 파악한 후 자기장 측정 위치를 선정하였다. 측정 위치는 사업지구 내 전체적인 자기장 수준을 파악하기 위해 각 경계지점과 송전선로 직하 부근을 선정 후 측정하였으며, 24시간 연속 측정의 경우, 송전선로와 가장 가까운 지점과 토지이용계획도 상에서 공통주택 용지 등을 대상으로 측정을 실시하였다. 측정 조건은 사람이 주로 활동하는 높이를 감안하여 지상 1.5 m 높이에서 삼각대를 설치한 후 측정을 실시하였으며, Spot 측정의 경우 Spot Measurement(순

간측정)을 원칙으로 각 point별 측정개시 2분 경과 후 안정된 후에 나타난 값을 측정하였다(그림 2).

### 2-3 자기장 방출 시뮬레이션 적용

고압 송전선에서 방출되는 자기장은 고압 송전선에 걸리는 부하량, 즉 전류량에 따라 방출량 차이가 발생하므로, 조사가 이루어지는 시점이 해당 고압 송전선로에 최대 부하가 걸리는 시점이 아니라면 정확한 평가가 이루어질 수 없다. 아울러 사업지구에서의 조사 자체가 특정시점에 이루어지는 Spot measurement(순간측정)인 관계로 사업지구에서의 자기장 최대 방출량을 상정, 시뮬레이션을 실시하여 평가할 필요가 있다. 이에 따라 자기장 예측 시뮬레이션 프로그램을 동원하여 현 시설 및 가동조건에서 최근 3년간 해당 송전선로에서의 최대 부하량(최악조건)을 입력한 후 최대 자기장 방출량을 예측하였다. 이는 환경보건학적 관점에서도 해당 지점에서 수용체가 최고 수준의 노출이 되는 상황을 상정하고 예측하는 것이 타당하므로, 연중 최대 부하량을 입력값으로 정한다. 최대 시뮬레이션 조건으로는 전압형태, 송전 시스템 방식, 지표면과 송전선로의 최저고도, 최대 부하량(전류량)을 적용하여 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 묘사하였다. 그리고 시뮬레이션에서는 전류값으로 적용할 수 있기 때문에 전력량(MW)을 아래의 식을 이용하여 변환하여 사용하였다.



[그림 2] 각 측정지점별 자기장 측정모습

$$I(A) = P(MW) / (\sqrt{3} \times 345 \times \text{역율}) \times 100$$

이때 역율을 이론적으로는 1을 대입하지만 실제 한국전력에서는 손실율을 감안하여 0.9를 입력하기도 한다. 최종적으로 변환된 전류값으로 판단할 때 역율을 0.9로 적용하는 경우가 자기장값 예측에 있어 더욱 큰 값을 나타내므로, 역율을 0.9로 적용하여 예측하는 게 타당하다고 판단하여 이를 적용하였다.

## 2.4 통계 분석 및 정도관리

자료의 통계학적 분석은 SPSS version 18.0(SPSS Institute)을 이용하였다. 고압 송전선로에서 발생하는 자기장 배출량 분석은 *t*-test와 분산분석(ANOVA)을 이용하여 차이를 검증하였다. 측정기의 정도 관리는 제조사에서 제공하는 주기적인 교정을 실시하고 현장조사를 실시하기 앞서 전자계 측정기 간의 정도 관리를 위하여 EMDEX II, EMDEX Lite를 실험실에서 동일한 조건을 바탕으로 동시에 10회 반복 측정을 하여, 측정값의 일치 여부를 확인하였다.

# III. 고찰

## 3.1 실제 환경영향평가 사례

실제 사업이 시행되는 장소에 따라 각기 상이한 환경이 조성되어 있으므로 전자계 환경영향평가 역시 다양한 방법으로 진행된다. 각 사업지구마다 토지이용계획이 다르고, 송전선을 존치하는지, 이설하는지, 지중화로 진행되는지 등에 따라 각기 다른 방법으로 전자계 평가와 예측을 실행해야 한다. 그 중 대표적인 몇 가지 사례를 예로 든다.

### 3.1-1 기존송전선로가 있을 시 예측 수준에 따른 토지용도 변경

2005년에 실시한 ○○지구 토지구획정리사업<sup>5)</sup>은 사업지구는 ○○광역시 ○○군 ○○읍 ○○리 일원으로서 지역주민에게 쾌적하고 체계적인 도시환경을 조성하고자 시행된 사업으로, 해당 사업지구 내에서 154 kV의 고압 송전선이 지구 내를 관통하고 있어 전자계 환경영향평가가 이루어졌다. 실측을 통해 송전선로 직하에서는 32.2 mG가 검출되었고,

35 m 이격된 지점에서는 4.2 mG가 검출되었다. 예측 시뮬레이션을 통하여 실시한 결과, 50 m 이격된 지점에서 4 mG 이하가 예측되어 토지이용계획도를 변경하여 고압 송전선로로부터 주거지를 최대한 이격하도록 권고하여 이를 환경영향평가서에 기록하였다.

2014년에 실시한 ○○○지구 환경영향평가<sup>8)</sup>의 경우, 해당 사업지구를 관통하고 있는 345 kV 고압 송전선로로 인한 자기장 영향 및 해당 송전선에서 최대 부하량을 바탕으로 시뮬레이션을 실시하여 최대 부하시의 자기장 수준을 예측하였다. 송전선로 및 사업지구의 위치는 토지이용계획도를 참조하여 현장답사를 통해 실제위치를 파악한 후 측정을 실시하였다. 측정결과, 사업지구 내의 최대 자기장 값은 6.4 mG이며, 사업시행 후 택지 내 자기장 환경을 예측하기 위해 자기장 예측 시뮬레이션을 한 결과, 가장 높은 수준의 자기장 값이 예측되어진 지점에서 9.8 mG가 예상되며, 80 m 이격시 일상생활환경 수준인 2 mG 이하로 감소되는 것으로 나타났다.

### 3.1-2 기존송전선로 이격 시 및 지중화 선로 깊이 변경

2007년 실시한 ○○첨단산업단지 지구 전자계 환경영향평가<sup>6)</sup>의 경우, 해당 사업지구 내를 관통하는 154 kV 고압 송전선이 총 3개 선로가 지나고 있으며, 일부 선로는 중첩되어 4회선 형태로 흐르는 구간이 존재하고 있다. 해당 사업 지구에 있는 3개의 고압 송전선로 전 구간을 지중화할 계획을 수립하고 추진하고 있어, 지중화 구간에서의 최대부하조건에서의 시뮬레이션을 실시하였다. 먼저 지중화 인입부인 Cable head 지점에서의 전자계 수준 예측은 ○○○ T/L의 경우, 최저고도 10 m, 15 m의 높이로 예측한 결과, 2가지 경우 모두 10 m 이격 시 2 mG 이하의 수준이 예측되어 해당 부지의 경우, 완충녹지(폭 50 m 이상)로 예정되어 전자계 영향은 없을 것으로 예상되고, 나머지 ○○, ○○ T/L 또한 60 m 이격 시 일반적인 주거 시설 내에서의 배경수준(<2 mG) 이하로 예측되어 추가적인 완충녹지, 도로 등의 완충지대를 최소 10 m 이상 수립하면 전자계에 의한 영향은 최소화 될 것으로 예측하였다.

지중화 구간에서의 전자계 수준의 경우, 154 kV 1회선 ○○○ T/L와 154 kV 2회선 ○○ T/L, 154 kV 2회선 ○○ T/L

을 동시에 지중화 시 전자계 수준을 최대 부하조건으로 예측한 결과, 1.5 m 깊이로 매설 시 직상위치에서 최대 4.46 mG, 5 m 깊이 1.01 mG로 예측되었으며, 3 m 깊이로 매설 시 직상위치에서 최대 1.85 mG로 일반가정 배경수준(<2 mG) 이하로 예측되었으며, ○○, ○○ T/L와 ○○ T/L을 동시 지중화 시 1.5 m 깊이에서는 최대 37.77 mG, 10 m 깊이 0.88 mG로 예측되었으며, 3 m 깊이 최대 11.07 mG, 10 m 깊이 0.75 mG로 예측되었다.

송전선로 이설계획에 따라 지중화 사업시행 시 방출될 전자계 수준을 예측한 결과, 최소 10 m 이상 깊이에서는 전자계의 추가적인 노출은 대부분 회피할 수 있을 것으로 예상되었으며, 일반적으로 고압 송전선로의 지중화 사업 시 대부분 신설되는 도로에 매설될 계획이므로, 지중화 선로에서 방출되는 전자계는 실 거주민들의 생활공간과는 이격거리가 충분함으로 전자계 노출 수준은 배경수준 이하로 예상된다고 보고하였다.

### 3-1-3 지중화 시 Cable Head 위치 및 높이 변경

2010년 실시한 ○○ 신도시 택지개발사업 환경영향평가의 경우, 해당 사업지구에 두 개의 154 kV 고압 송전선이 지나가고 있고, 지구 내 송전철탑이 6기가 위치하고 있는 것으로 조사되었다. 현지측정을 통해 살펴본 자기장 수준은 8.15 ~ 18.25 mG 수준이었으며, 시뮬레이션 결과 약 40 m 이격 시 일반 가정 내 배경수준인 2 mG 이하로 예측되었다.

해당지역의 경우, 지중화 송전계획에 따라 Cable head(지중화 인입부) 위치에 따른 시뮬레이션과 지중화에 따른 전자계 노출 시뮬레이션을 실시하였다. 먼저 Cable head 고도 변화에 따른 시뮬레이션 결과, 기존 송전 케이블 고도(30 m)를 유지할 시 최대 2.87 mG가 예측되었고, Cable head 설비기준에 따른 높이(20 m)의 경우, 최대 8.41 mG가 예측되어 거리에 따른 자기장 감소현상을 파악할 수 있었으며, 해당 Cable head 주변에는 녹지 및 도로 등의 사람이 거주하지 않는 시설이 위치할 예정이므로, 주거용지에 미치는 영향은 없을 것으로 예상된다고 보고하였다. 그리고 지중화 사업 실시 후 예상되는 전자계 수준을 시뮬레이션한 결과, 이격 거리에 따른 자기장 감소량이 가공 송전선로에 비해 지중선로의 경우 급격하게 감소하여 실제 운영 시 전자계 노출량이 매우

적을 것으로 판단되며, 전자계 노출량의 최소화를 위해 가능한 깊게 매설하는 것이 바람직하고, 지중화 사업 시 매설 선로구간을 신설되는 도로 하부층에 위치하게 하여 실제 주거하는 주민들의 생활공간과 최대한 이격함으로 지중화 선로 직상위치에서 방출되는 전자계 영향을 회피하는 것이 바람직하다고 보고하였다.

### 3-2 전자계 환경영향평가 방법의 한계 및 문제점

예측에 사용된 시뮬레이션 프로그램은 표준화된 철탑과 운영조건을 기반으로 제작된 이론 모델로써 실제 환경에 적용하기에는 한계가 있고, 2차원 공간해석을 하고 있어 실측값과 차이가 발생할 소지가 있다. 그렇기 때문에 실제 현장 측정과 예측 시에는 실측값과 예측값을 산출한 뒤 보정값을 산출하여 적용하고 있다. 또한 자기장 측정 시, Local source(배전선 등)의 영향으로 인하여 과대 평가 및 과소 평가가 될 개연성이 있어 현장 조사 시 세심한 관찰과 기록이 필수적이다.

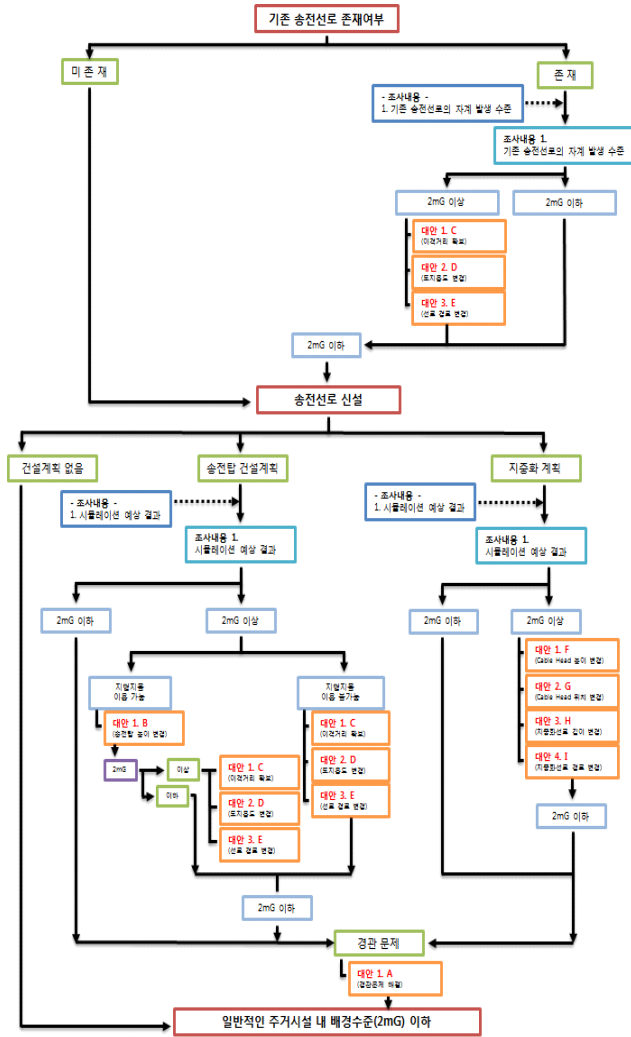
### 3-3 전자계 환경영향평가의 개선방향

아래의 [그림 3]에서는 전자계 환경영향평가 시 전자계 노출을 최소화 하고 경관 피해를 감소하기 위한 대안 의사 결정 흐름도를 나타냈다.

기존 송전선로가 존재하는 상태에서는 기존 송전선로에서 방출되는 전자계 수준 조사를 실시하여 측정결과가 2 mG 이상일 경우에는 대안 C, D, E를 실행한다. 대안 C는 이격거리 확보이다. 자기장의 특성상 거리의 제곱에 비례하여 노출수준이 감소하는 특성이 있어 송전선로와의 이격거리를 확보하면 만족할만한 수준의 자기장 값을 얻을 수 있다.

실제 사례를 통해 살펴보면 345 kV 고압 송전선의 경우, 부하량은 각각 1,034 A, 1,209 A, 송전선로 최저높이 18 m, 측정높이 1.5 m로 예측한 결과, 0 m 이격 시 62.92 mG, 90 m 이격시에는 1.61 mG로 예측되었으며, 154 kV 고압 송전선의 경우, 각각 442 A, 513 A, 송전선로 최저높이 15 m, 측정높이 1.5 m로 예측한 결과, 최대 51.69 mG가 예측되었으며, 약 40 m 이격 시 1.95 mG가 예측되었다.

현장의 상황이나 토지이용계획의 어려움 등에 따라 적절한 이격거리 확보가 어려울 시 대안 D가 있는데, 토지용도



[그림 3] 전자계 환경영향평가 대안 의사결정 흐름도

변경으로 송전선로 주변지역 중 2 mG 이하가 되는 지점까지를 녹지대로 편성하여 송전선로 주변에서 거주하는 주민들이 없도록 하여 혹시 있을지 모를 인체 위해성에 대해 회피하는 방안이 필요하다. E의 경우에서 보는 바와 같이, 기존 및 신설 선로를 우회하여 이격거리를 확보하는 방안도 검토될 수 있다.

송전선로 신설 시에는 전자계 환경영향평가를 실시하여 해당 사업지구 내의 전자계 수준을 조사한 뒤, 시뮬레이션을 통한 예측을 통해 2 mG 이상이 예상될 때는 두 가지로 나누어 대안을 모색할 수 있다. 즉, 지형지물의 이용 여부를 살펴

보고, 만약 지형지물을 이용 가능할 때는 대안 B를 이용하여 송전선로의 높이를 상승시켜 송전선로와의 거리 차를 크게 하는 것이 중요하다. 예를 들어 154 kV 송전선로를 대상으로 예측해 본 결과, 표고차 0 m일 때는 31.67 mG, 표고차 30 m 4.75 mG, 표고차 50 m 2.21 mG, 표고차 70 m 1.24 mG로 표고차가 높아질수록, 즉 송전선로와 지표면과의 거리가 멀어질수록 수용체의 위치에서 노출 예상되는 자기장값은 낮아진다는 것을 확인할 수 있다. 만약 지형지물을 이용해도 2 mG 이상이 예측될 시에는 대안 C, D, E를 시행하면 된다. 그리고 지형지물 이용이 불가능할 때에는 대안 C, D, E를 이용하여 2 mG 이하가 될 수 있도록 진행하도록 권고한다.

만약 송전선로를 지중화 할 계획이 있다면 먼저 해당 사업지구 내에서 전자계 측정 및 예측 시뮬레이션을 실시해야 한다. 이때 예측 결과가 2 mG 이상일 때는 대안 F, G, H, I를 시행해서 2 mG 이하의 값이 예측되도록 설계에 반영하도록 권고한다. 대안 F의 경우, 송전선로의 Cable head의 높이를 변경하여 자기장 수준을 하향하는 방법이다. 345 kV 고압 송전선을 예로 들면 양 회선의 부하가 각 849 A, 900 A이며, Cable head 높이 33 m일 때 최대 11.7 mG이며, 높이 10 m일 때는 129.7 mG으로 예측되었다. Cable head 높이만 조정해줘도 약 11배나 감소하는 것을 파악할 수 있다. 그리고 대안 G는 Cable head 위치 변경으로 Cable head를 주거지역 등이 아닌 녹지대 주변에 설치하여 전자계 영향이 주변 거주 시설에 도달하지 않도록 하는 방법이다. 대안 H는 지중화 선로 깊이 변경으로 지중화 선로를 깊게 매립하여 전자계 영향을 덜 받게끔 하는 것이다. 345 kV 고압 송전선을 예로 들면 양 회선에 1,034 A, 1,210 A 부하가 걸리고, 1.5 m 매설 시 최대 227.8 mG이며, 3 m 매설 시 92.8 mG, 5 m 이상 매설 시 42.4 mG으로 예측되어 매설 깊이가 깊어질수록 전자계 영향은 줄어드는 것으로 예측되었다.

마지막으로 대안 I는 지중화 선로 경로를 변경하는 것으로 지중화 선로를 주민들이 이용하는 곳이 아닌 도로 하부측에 매설하여 이격거리를 확보하여 전자계 영향을 줄이는 방안이다.

위의 모든 조건이 실행되어 수용체의 주요 생활거점에서 자기장 값이 2 mG 이하일 때는 자기장의 건강영향 가능성에 대한 해결은 가능하나, 송전설비에 의한 경관문제가 제기

<표 1> 전자계 환경영향평가 대안 및 적용사례

		대안	대안 적용 사례
A	경관문제 해결	키 높은 수종을 이용한 조경사업 실시	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14
B	송전탑 높이 변경	평지화 작업, 지형의 고도차 등을 이용하여 송전선로의 높이 최대화	7, 8, 11, 14
		1. 345 kV 송전탑(고도 58 m) 최대 자계 예측값: 8.27 mG (7) 2. 154 kV(1,285 A, 606 A) 표고차 0 m: 31.67 mG, 표고차 30 m: 4.75 mG, 표고차 50 m: 2.21 mG, 표고차 70 m: 1.24 mG (11)	
C	이격거리 확보	시설녹지, 임야 등의 완충지대를 통한 이격거리 확보	3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14
		1. 345 kV(1,034 A, 1,209 A, 송전선로 최저높이 18 m, 1.5 m 측정 높이) 0 m 이격 시: 62.92 mG, 90 m 이격 시: 1.61 mG (4) 2. 154 kV(442 A, 513 A, 송전선로 최저높이 15 m, 1.5 m 측정 높이) 최대 51.69 mG, 약 40 m 이격 시: 1.95 mG (6)	
D	토지용도 변경	주거용지 외 산업시설용지, 시설녹지, 임야 등 토지용도 변경을 통한 이격거리 확보	4, 5, 11
		1. 송전선로 주변 평균 0.65~3.5 mG 지역: 녹지대 및 배수지 형성 (4)	
		2. 154 kV 송전선로 최대 자계 예측값 9.9 mG 주변: 녹지대 편성 (5) 3. Cable head 주변: 녹지대 편성	
E	선로 경로 변경	기존 및 신설 선로의 우회경로를 통한 이격거리 확보	7, 9
F	Cable head 높이 변경	Cable head 높이 변경 및 변경에 따른 이격거리 확보	1, 10, 12
		1. 345 kV(849 A, 900 A) Cable head 높이 33 m일 때 최대 11.7 mG, 높이 10 m일 때 129.7 mG (1) 2. 154 kV(255 A) Cable head 높이 34 m일 때 최대 1.15 mG, 높이 25 m일 때 2.59 mG, 높이 10 m일 때 24.42 mG (12)	
G	Cable head 위치 변경	완충녹지 내 Cable head 설치	1, 2, 9, 10
H	지중화 선로 깊이 변경	지중화 선로의 계획 깊이보다 깊게 매설	4, 9, 10, 11, 12, 15
		1. 345 kV(1,034 A, 1,210 A) 1.5 m 매설 시 최대 227.8 mG, 3 m 매설 시 92.8 mG, 5 m 이상 매설 시 42.4 mG (4)	
		2. 345 kV(849 A, 900 A) 1.5 m 매설 시 최대 85.1 mG, 3 m 매설 시 최대 34.6 mG (4)	
		3. 154 kV(47.5 A) 1.5 m 매설 시 최대 4.46 mG, 3 m 매설 시 최대 1.85 mG (9)	
4. 154 kV(255 A, 254 A, 측정 높이 1 m) 1.5 m 매설 시 최대 24.7 mG, 3 m 매설 시: 10.1 mG (12)			
I	지중화 선로 경로 변경	지중화 선로를 도로 하부 측에 매설하여 이격거리 확보	1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12

- 환경영향평가 대안 분석 -

1. 고양 삼송지구 택지개발사업(345 kV 지중화 예정, 2007년 1월)
2. 광주광역시 첨단 과학산업단지(154 kV 지중화 예정, 2006년 7월)
3. 구미 국가산업단지 확장단지 조성사업(154 kV 송전선로, 2010년 6월)
4. 수도권 남부8 국민임대주택단지조성 사업지구(군포송정 택지개발사업(345 kV 지중화 예정, 2007년 9월))
5. 대전 덕명지구 택지사업지구(154 kV 송전선로 2005년 11월)
6. 화성 동탄2 신도시 택지개발사업(345 kV 지중화 예정, 2009년 5월)
7. 마산 가포 국민임대주택단지 조성사업(345 kV 우회이설 예정, 2006년 8월)

8. 서산 테크노밸리(일반산업단지)(154 kV 송전선로, 2008년 4월)
9. 대구 성서5차 첨단산업지구(154 kV 지중화 예정, 2007년 10월)
10. 신진주 역세권 도시개발사업(154 kV 지중화 예정, 2010년 4월)
11. 양산 사송지구 택지개발사업(154 kV 지중화 예정, 2007년 11월)
12. 서울특별시 우면2지구 택지사업지구(154 kV 지중화 예정, 2006년 2월)
13. 인천 세무고등학교 건설사업(154 kV 송전선로, 2011년 3월)
14. 전주-익산 신설 전철화 사업(154 kV 송전선로 신설, 2007년 2월)
15. 진해 차은 3지구 택지사업지구(154 kV 지중화 예정, 2005년 9월)

되는 경우가 많다. 송전탑이 혐오시설로 인식되어 있어 대안 A를 실행하는 방법을 권고하고 있다. 키 높은 수중을 이용한 조경 사업이나 친환경 설계 등을 실시하여 경관문제 및 주변 환경과의 부조화를 최소화 하도록 권고하고 있다.

#### IV. 결 론

송전선과 같은 전력설비로부터의 전자계에 대한 건강 위험성에 대하여 국민적 염려가 커진 상황에서 합리적이고 납득 가능한 수준의 평가는 매우 중요하며, 그 필요성도 점차 커지고 있다. 그간 국내에서 수행되었던 각종 환경영향평가 사례를 중심으로 적절한 대안결정의 흐름까지를 살펴본 결과, 경관 저해의 문제 및 재산가치 하락 등의 사회, 경제적인 논란은 여전히 남아있으나, 전자계 노출에 따른 건강 위해 가능성을 최소화하기 위한 기술적 대안의 제시가 가능함을 알 수 있었고, 보다 만족스러운 예측을 위하여 전자계 예측 시뮬레이션 프로그램의 정도 향상과 조사자들의 축적된 노하우와 현장에서의 세심한 관찰 그리고 기록이 매우 중요한 요소임을 확인할 수 있었다.

#### 참 고 문 헌

[1] N Wertheimer, E Leeper, "Exposure assessment for epidemio-

logical study electrical wiring configurations and childhood cancer", *AM J. Epidemiol.* 109(3), pp. 273-284, Mar. 1979.

[2] International Agency for Research on Cancer. *Monographs on the Ecaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, 80, IARC, 2002.

[3] World Health Organization, *Extremely Low Frequency Fields 1*, 2007.

[4] 전인수, 김한나, "고압 송전선로 전자파에 대한 노출범위 설정 방안", 한국환경정책·평가연구원, pp. 44-59, 2006년 12월.

[5] 전인수, 김한나, "고압 송전선로 전자파에 대한 노출범위 설정 방안", 한국환경정책·평가연구원, pp. 76-83, 2006년 12월.

[6] 홍승철, "005차 첨단산업단지 조성사업 전자계 환경영향 평가", 인제대학교, pp. 25-44, 2007년 11월.

[7] 홍승철, "고압 송전선로 인근 주거지의 전자계 방출현황 분석 연구", 인제대학교, pp. 14-45, 2010년 5월.

[8] 홍승철, "환경영향평가에 따른 전자파 측정 및 예측 연구용역", 인제대학교, pp. 11-34, 2014년 12월.

≡ 필자소개 ≡

홍 승 철



1990년 2월: 경희대학교 환경학과 (이학사)  
 1993년 2월: 한양대학교 환경공학과 (공학석사)  
 1994년 3월: 일본 동경대학 의학계연구과 인류 생태학교실 연구생과정 및 수료  
 1997년 3월: 일본 동경대학 국제보건대학원 (보건학박사)  
 2005년 1월~현재: 인제대학교 의생명공학대학

교 보건안전공학과 교수

[주 관심분야] ELF, RF, Epidemiology