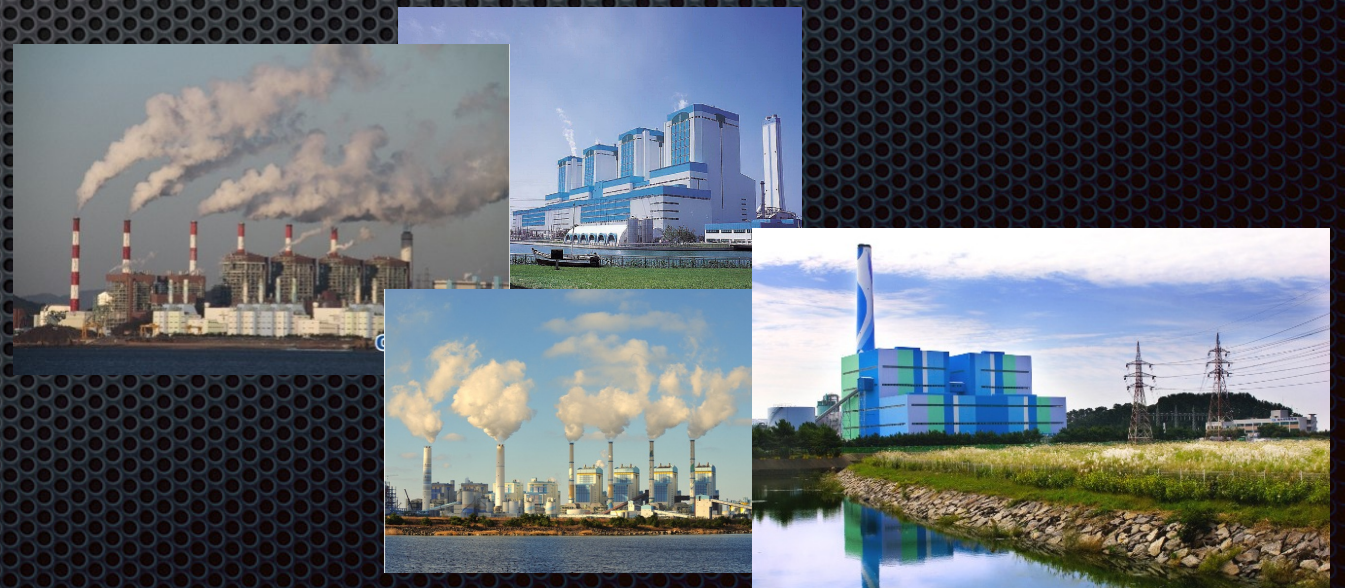


# 충남의 발전 관련 시설에 의한 환경 피해 분석

충남발전연구원

이인희





## 연구 배경

- 우리나라의 전력공급체계는 비수도권의 생산, 수도권의 소비라는 중앙집중형 원거리 수급의 구조를 가짐
- 2013. 5월 기준 충남의 전력시설용량은 15,891MW로 전국 발전시설용량 83,495MW의 19% 차지하며, 화력발전의 경우 충남은 시설용량이 15,252MW로 전국(30,941MW)의 49.3%에 해당함
  - ✓ 충남에는 기 계획된 11기의 화력 및 복합화력이 증설될 경우 24,490MW의 발전 설비용량을 가지게 됨
- 우리나라의 총 발전량은 2011년 기준 4억9천700만MWh이며, 그 중 충남의 발전량이 1억1천800만 MWh로 가장 많아서 우리나라 총 발전량의 23.8%를 담당하고 있음
  - ✓ 경남이 7천만MWh, 인천이 6천9백만MWh로 그 뒤를 이음
- 화력 발전은 대기과 수질에 막대한 환경적 위해를 야기하는데, 황산화물(Sox), 질소산화물(NOx), 미세먼지(PM2.5, PM10)와 같은 대기오염 물질을 대량 배출하며, 발전소의 냉각수로 사용된 후 바다에 배출되는 발전 온배수는 연안 해역의 해양 생태계를 훼손하며, 수산자원을 감소시킴
- 발전소 입지 지역은 대기오염 물질, 발전 온배수 해양 배출, 송전선로에 의한 환경피해와 사회경제적 피해를 입고 있지만 발전량이 없는 수요지역과 동일한 전력가격을 책정하는 비합리적 체계의 존재가 문제



# 화력발전소의 대기오염 물질에 의한 피해



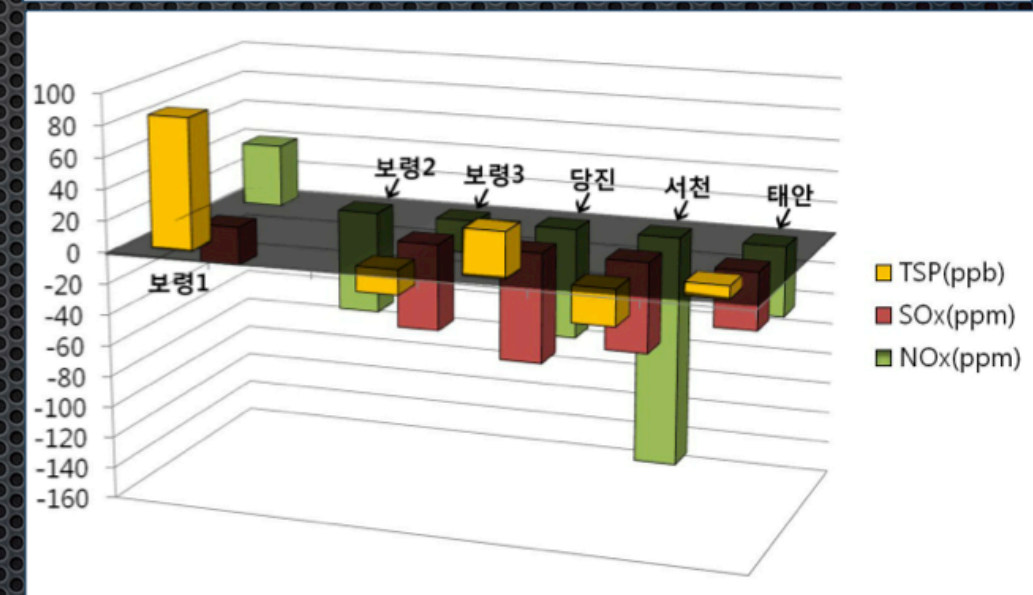
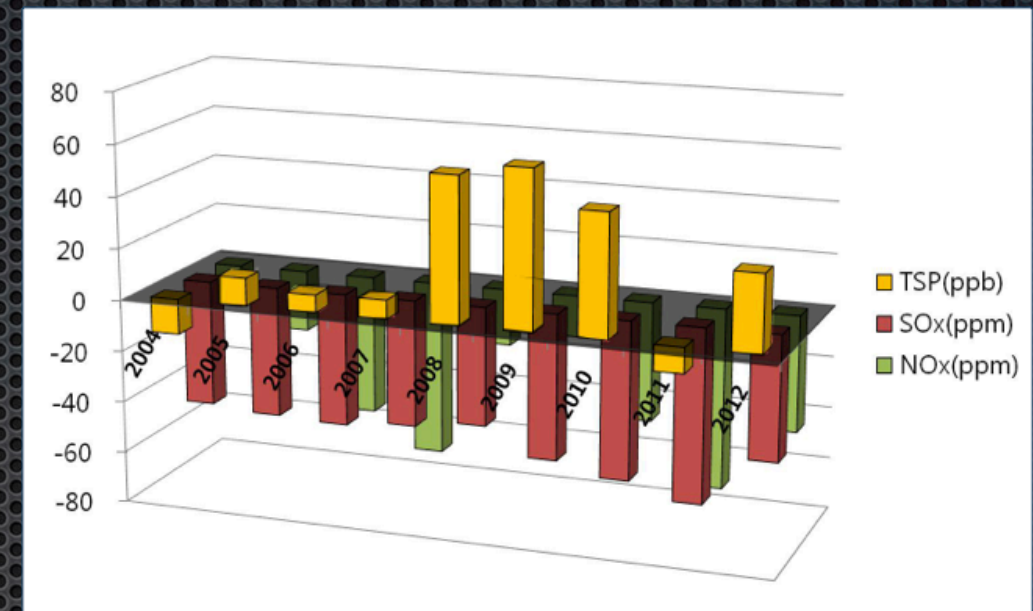
# 발전소의 오염물질 배출 농도

- 충남 내 4개 발전소에서는 최근(2005-2012) 허용기준치를 초과하는 농도의 분진(TSP)을 배출

✓ 2009년 허용기준치(30ppb)를 60.9ppb 초과하여 초과치가 가장 컸으며, 2012에는 29.51ppb 초과하였으며, 나머지 대기 오염 물질 들은 허용 기준치를 초과하지 않았음

- 보령화력의 1~6호기가 먼지(TSP) 허용농도 인 30ppb를 84.2ppb 초과하였으며, 질소 산화물(NOx)의 허용 기준치인 150ppm을 40.1ppm 초과하였음

✓ 당진화력의 경우도 먼지(TSP)가 허용 기준치를 29.1ppb 초과하였으며, 태안화력의 경우도 먼지(TSP) 허용 기준치를 7.9ppb 초과하였음



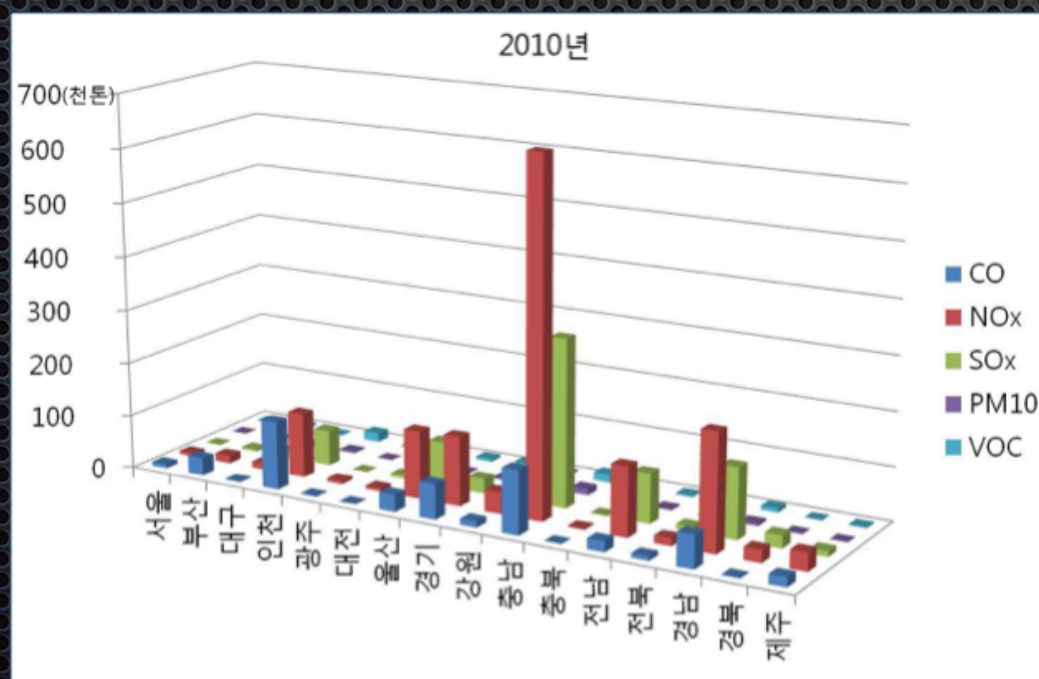
자료: 한국환경공단 Clean SYS data

충남 발전소 배출 대기오염 물질 평균 농도 아노말리



## 발전소의 오염물질 배출

- 충남 내 화력발전소는 2010년 기준 총 111,021톤의 대기오염 물질 배출
  - ✓ 전국 화력발전소에 의한 대기오염물질 배출량의 37.6%를 차지하여 우리나라 광역시도 중 가장 많음
  - ✓ 충남도 내의 화력발전소에서 배출하는 대기오염 물질을 발전소 별로 살펴보면, 보령화력이 총 배출량 35,653톤으로 가장 많은 대기오염 물질을 배출하며, 다음은 태안화력으로 총 배출량 31,394톤임
  - ✓ 대기오염물질 중 질소산화물, 황산화물질, 미세먼지의 배출이 우리나라에서 가장 많은데 각각 전국 발전소 배출량의 42.6%, 38.1%, 41.3%에 해당함
  - ✓ 대기오염 물질별로는, 보령화력이 일산화탄소(CO;3,342톤), 질소산화물 (NOx;20,318톤), 황산화물 (Sox; 11,213톤)을 태안화력이 미세먼지 (PM10; 406톤)를, 당진화력이 유기화합물(VOC; 407톤)을 가장 많이 배출함



|      | CO       | NOx      | SOx      | PM10    | VOC     | 합계        |
|------|----------|----------|----------|---------|---------|-----------|
| 충청남도 | 10,205.8 | 60,633.5 | 29,390.1 | 1,126.0 | 1,304.2 | 102,659.6 |
|      | 100.0%   | 100.0%   | 100.0%   | 100.0%  | 100.0%  | 100.0%    |
| 보령화력 | 3,342.1  | 20,318.6 | 11,213.1 | 379.1   | 400.8   | 35,653.7  |
|      | 32.7%    | 33.5%    | 38.2%    | 33.7%   | 30.7%   | 34.7%     |
| 서천화력 | 400.8    | 4,275.4  | 1,297.9  | 38.1    | 128.0   | 6,140.2   |
|      | 3.9%     | 7.1%     | 4.4%     | 3.4%    | 9.8%    | 6.0%      |
| 태안화력 | 3,070.0  | 18,191.1 | 9,358.9  | 406.1   | 368.1   | 31,394.2  |
|      | 30.1%    | 30.0%    | 31.8%    | 36.1%   | 28.2%   | 30.6%     |
| 당진화력 | 3,392.7  | 17,848.3 | 7,520.0  | 302.6   | 407.1   | 29,470.7  |
|      | 33.2%    | 29.4%    | 25.6%    | 26.9%   | 31.2%   | 28.7%     |



## 발전소의 오염물질 초과 배출

- 우리나라의 화력발전소 들은 2003~2012년 기간 기준치를 초과하는 대기오염 물질을 배출
  - ✓ 무연탄과 중유 등을 사용해 전력을 생산하는 5대 발전사 산하 16개 화력 발전소가 200~2006년 기간 동안 352t의 대기오염물질을 방출(2003~2006.6 발전소별 대기오염 배출현황자료, 한나라당 김기현의원)
  - ✓ 배출허용 기준을 초과해 방출한 황산화물(SOx), 질소 산화물(NOx), 분진 등은 총 8,008회, 352t에 이릅니다
  - ✓ 2008~2012.6 기간 황산물 109건, 미세먼지 70건, 질소산화물 135건 초과 배출, 부과금은 19억 4,700만원(새누리당 권은희의원, 2012.10.17, NEWSis)
- 충청도, ‘도 내 석탄 및 복합화력 발전소 29기에서 대기오염 물질이 배출된 현황’ - 최근 5년간 2억 원 의 부과금에 해당하는 먼지와 황산화물 초과 배출
  - ✓ 보령화력(1억 2300만원), 당진화(4300여만 원), 태안화력 (2600여만 원), 서천화력(30여만 원) 순

|         | 보령화력       |            | 당진화력    |            | 태안화력      |            | 서천화력   |         |
|---------|------------|------------|---------|------------|-----------|------------|--------|---------|
|         | 먼지(원)      | 황산화물(원)    | 먼지(원)   | 황산화물(원)    | 먼지(원)     | 황산화물(원)    | 먼지(원)  | 황산화물(원) |
| 2008상반기 | 288,890    | 570,740    |         | 1,387,710  |           | 58,630     |        |         |
| 2008하반기 | 2,544,720  | 1,731,010  | 14,220  |            | 431,110   | 170,870    |        | 186,970 |
| 2009상반기 | 5,698,640  | 346,240    |         | 8,610,960  | 245,090   | 12,001,580 |        |         |
| 2009하반기 | 87,700     | 92,462,900 |         |            | 5,800     |            |        |         |
| 2010상반기 |            | 9,585,440  |         | 15,197,150 | 195,570   | 186,340    |        | 6,640   |
| 2010하반기 | 780        | 130,790    | 279,470 | 884,670    | 1,021,020 | 1,610,910  | 38,940 | 468,190 |
| 2011상반기 | 14,916,760 |            |         | 25,840     | 20,690    | 480,390    |        |         |
| 2011하반기 |            |            |         | 3,428,550  |           | 167,440    |        |         |
| 2012상반기 | 8,060      | 341,360    |         |            |           | 7,615,390  |        |         |
| 2012하반기 | 26,040     | 410,000    |         | 11,717,460 | 26,040    | 1,776,720  |        | 272,240 |



## 발전소의 오염물질 초과 배출

- 문제는 기준치를 초과한 각종 유해 물질이 아무리 배출되더라도 행정조치를 면제해주는 발전소 특혜 조항이 여전히 유지되고 있다는 점임
  - ✓ 충남도 내 화력발전소에서는 최근 5년간 2억 원에 해당하는 기준치를 초과한 미세먼지와 황산화물이 배출됐지만 아무런 행정제재를 받지 않았음
- 이러한 문제는 정부의 정책에 기인함. 정부는 지난 2013.2월 대기환경보전법령을 일부 개정하여 발전소의 유해물 질배출 기준을 대폭 강화하였으나, 대통령령으로 정한 발전소의 시설의 경우 기준치를 넘어서는 유해물질을 배출하더라도 개선명령이나 조업정지명령 등 행정제재를 면제해주는 특혜조항은 전혀 손대지 않았음(심규상 2013)
  - ✓ 대기환경보전법(3조) : '발전소 등 대통령령으로 정하는 시설인 경우에는 환경부령으로 정한 개선 명령과 조업정지 명령 등 규정을 적용하지 않는다'고 되어 있음
  - ✓ 다른 배출 시설의 경우 배출 허용 기준을 초과한 경우 시·도지사가 사업자에게 '개선 명령'을 내릴 수 있음



## 발전소의 오염물질 배출에 의한 사회적 비용

- 충남 내 화력발전소가 배출하는 대기오염물질에 의한 사회적 비용은 2010년 기준 7,712억원으로 우리나라의 총 사회적 비용 2조 570억원의 37.5%를 차지하여 전국에서 가장 큼

✓ 유럽에서 개발되어 세계적으로 대기오염의 사회적 비용에 관한 연구에 이용되어온 ExternE(Externalities of Energy)에 기반한 AEA Technology Environment 의 연안지역 추정방식을 기준으로 하여 사회적 비용을 산출하였음

✓ 본연구의 대기오염물질에 의한 사회적 비용 추정의 한계는 유럽의 연구결과를 원용한 것에 있음. 하지만, 유럽 연구 결과 중 충남의 화력발전소의 입지와 유사하며 사회적 비용이 적게 산출되는 VSL median과 VOLY median, 그리고 SOMO3.5를 적용한 유럽 해안지역 평균값을 준용하였음

✓ 대기오염 피해 범위로 인체 피해, 생산성 감소, 구조물 부식 등 다양한 요소를 고려

✓ 화력발전소에 의한 해양 및 생태계 등의 피해가 포함되지 않은 본 연구의 사회적 비용 추정은 실제 충남이 겪고 있는 화력발전소 피해를 보수적으로(적게) 추정

(단위: 백만원)

|    | CO      | NOx     | SOx     | PM10   | VOC    | 합계        |
|----|---------|---------|---------|--------|--------|-----------|
| 전국 | 362,909 | 890,418 | 710,151 | 81,701 | 11,913 | 2,057,091 |
| 서울 | 5,333   | 3,714   | 44      | 348    | 169    | 9,607     |
| 부산 | 23,353  | 8,536   | 3,603   | 2,408  | 743    | 38,644    |
| 대구 | 1,068   | 6,790   | 10,497  | 580    | 40     | 18,975    |
| 인천 | 91,034  | 69,798  | 57,359  | 10,009 | 2,846  | 231,047   |
| 광주 | 1,168   | 3,679   | 9       | 116    | 37     | 5,009     |
| 대전 | 624     | 3,470   | 5,275   | 116    | 35     | 9,520     |
| 울산 | 22,637  | 73,129  | 72,182  | 4,700  | 960    | 173,609   |
| 경기 | 46,671  | 74,719  | 24,093  | 5,222  | 1,569  | 152,274   |
| 강원 | 8,121   | 23,079  | 33,310  | 1,741  | 559    | 66,810    |
| 충남 | 84,676  | 379,725 | 270,459 | 33,742 | 2,588  | 771,190   |
| 충북 | 337     | 1,433   | 923     | 145    | 20     | 2,858     |
| 전남 | 14,336  | 74,690  | 80,294  | 6,818  | 516    | 176,654   |
| 전북 | 6,007   | 8,304   | 8,138   | 870    | 187    | 23,507    |
| 경남 | 43,632  | 125,612 | 114,257 | 13,491 | 1,238  | 298,230   |
| 경북 | 1,039   | 13,892  | 20,585  | 493    | 32     | 36,042    |
| 제주 | 12,881  | 19,846  | 9,113   | 899    | 367    | 43,107    |

자료: AEA(2005)의 해안지역 평균(VSL median, VOLY median, SOMO 35) 적용

1유로=1,527원 (2013. 6.20 기준)

PM10의 데이터는 PM2.5의 데이터를 이용, CO의 데이터는 강광규(2008)의 연구 결과를 인용하였음



## 충남의 발전소 오염물질 배출에 의한 사회적 비용의 추이

- 충남의 화력발전소 배출 오염물질에 의한 사회적비용은 1999년 9,687억원에서 2004년 1조 5,896억원으로 증가하여 가장 컸으며, 이후 감소하여 2010년 7,712억원에 이릅니다

✓ 화력발전소에 의한 피해는 주민 건강, 농작물 피해, 발전소 배수에 의한 피해는 산출되지 않아 총 피해액은 1조원을 훨씬 상회할 것으로 예상됨

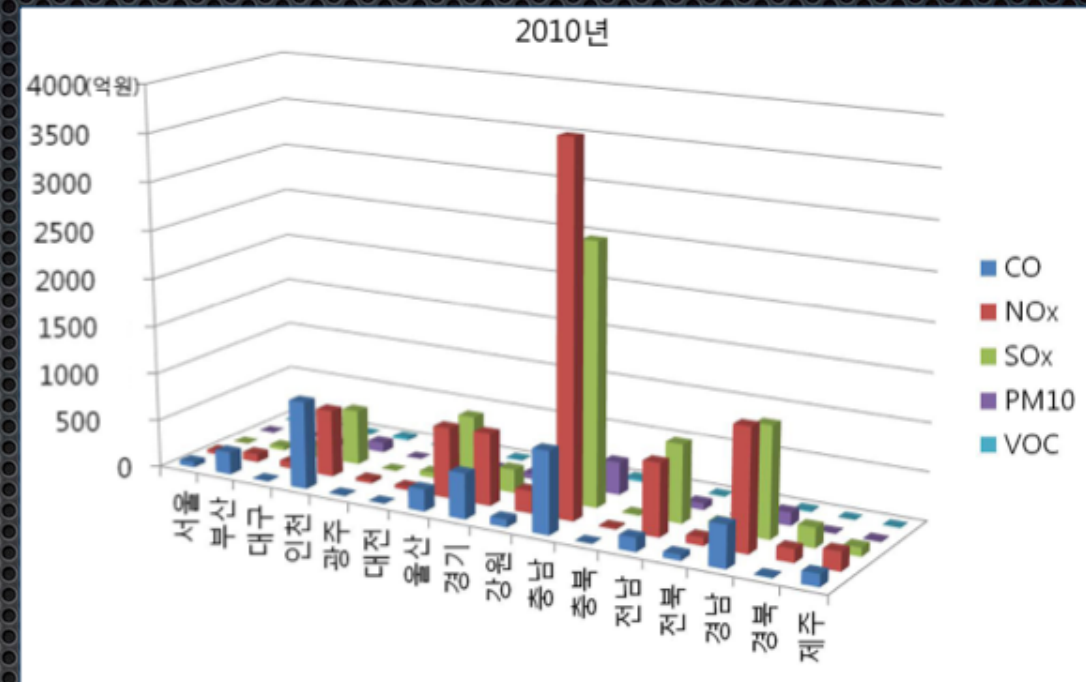
✓ 2014년 실시될 예정인 지역자원시설세는 0.15원/kWh로 원자력 기준인 0.5원/kWh로 상향하는 경우, 1,771억원에서 5,902억원으로 세수 증가 예상

✓ 세수 증가는 지방교부세의 감소로 이어지는 문제가 있음

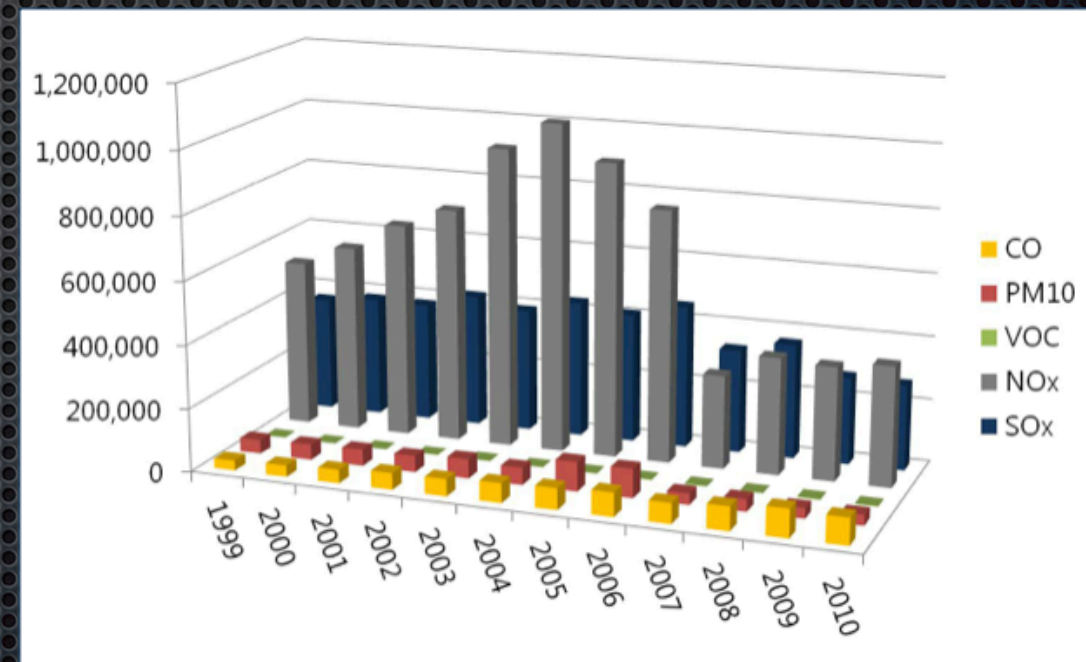
- 이러한 추세는 질소산화물(NOx)에 의한 사회적 비용과 상관이 있음. 2006년 까지 질소산화물(NOx)은 다른 대기오염 물질을 크게 앞질렀으며, 2007년 이후 황산화물(SOx)이 더 큰 영향력을 가짐

- 발전소별로는 2010년 기준으로 보령화력이 2천 511억 원으로 가장 크며 충남 전체의 35.1%를 차지함

✓ 다음은 태안화력으로 2천 214억원(30.9%), 당진화력 2천 28억원(28.3%)의 순임



광역시도의 오염물질별 사회적 비용



충남의 오염물질별 사회적 비용 추이



## 발전소에 의한 온실가스 배출의 사회적 비용

- 충남의 화력발전소에서 발생하는 온실가스는 2000년 4,590만 tCO<sub>2</sub>에서 2007년 7,280만 tCO<sub>2</sub>로 증가
- 충남의 화력발전소에서 배출되는 온실가스의 사회적 비용은 2007년 기준 2조 2,610억원으로 추정됨
  - ✓ Tii(2009)의 연구 결과치를 이용: Tii은 CO<sub>2</sub>의 사회적 비용을 톤당 28.35달러로 추정하였음

| 연도   | 배출량        | 사회적       |
|------|------------|-----------|
| 2000 | 45,928,000 | 1,425,806 |
| 2001 | 52,034,000 | 1,615,363 |
| 2002 | 56,243,000 | 1,746,029 |
| 2003 | 57,115,000 | 1,773,100 |
| 2004 | 60,174,000 | 1,868,065 |
| 2005 | 58,935,000 | 1,829,601 |
| 2006 | 63,467,000 | 1,970,294 |
| 2007 | 72,831,000 | 2,260,994 |

(단위:tCO<sub>2</sub>, 백만원)



# 화력발전소 온배수에 의한 피해

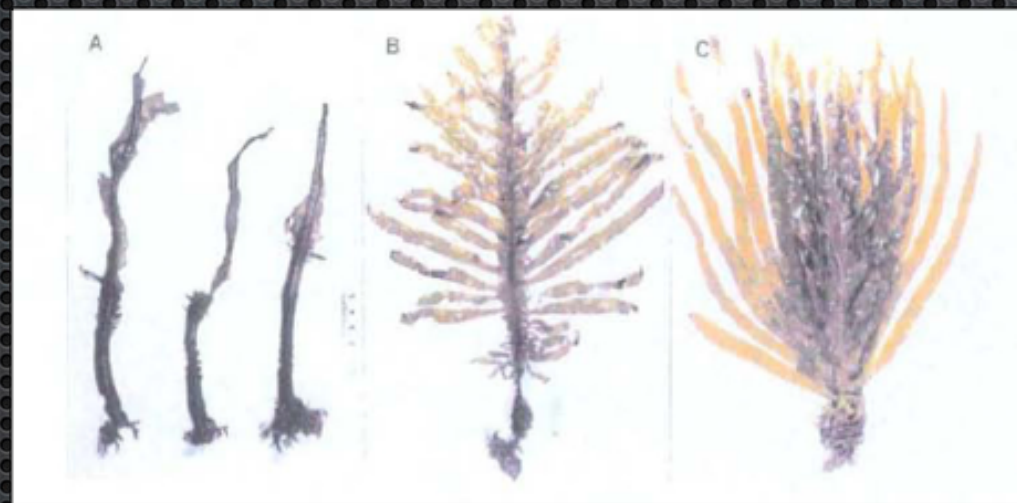


# 발전 온배수 배출 현황과 피해

- 충남 내 화력발전소에서 배출되는 발전온배수는 연간 113.8억톤으로 전국 배출량(527.6억톤)의 21.6%를 차지함
  - ✓ 보령화력(46.4억톤/년)과 태안화력(36.3억톤/년)은 전국의 발전소 중 원자력발전소를 제외하면 발전소 당 가장 많은 온배수를 배출하고 있으며, 당진화력은 하동화력(33.3억톤/년) 다음으로 전국에서 4번째로 많은 발전온배수를 배출하고 있음
- 발전 온배수는 해양생태계에 심각한 피해를 입히며, 김·미역등 조류 양식에 가장 큰 피해를 입히고 있지만 피해의 정량적 산정은 이루어지고 있지 않음
  - ✓ 김의 생장 적온은 5~8°C이며 수온이 12~13°C가 되면 생육이 그치게 됨. 미역의 최적생장 조건은 5~10°C임. 따라서 겨울에 해수의 온도가 이상 고온 현상을 나타내거나 온배수 확산역을 접하게 되면 정상적인 생장을 기대하기 어려움(김영환 2003)
- 발전소의 냉각계통 가동으로 인한 해양 생태계 내 피해는 i) 취수 시설물에 의한 피해, ii) 냉각 계통에서의 피해, iii) 온배수 확산구역에서의 영향 등으로 크게 구분할 수 있음
  - ✓ 해파리, 난바다곤쟁이, 새우류, 어린 고기 등 자체 유영 능력으로 냉각수류를 이기지 못하는 생물들이 취수 시설물에 충돌하거나 끼어 피해를 입음
  - ✓ 냉각계통에 연행된 해양 생물은 기계적 충격 및 열 충격에 더하여 오존 생물 제거를 위하여 냉각수에 주입하는 화학물질(염소)에 의한 영향을 받게 됨
  - ✓ 냉각계통에 연행된 동·식물 플랑크톤 등 모든 생물은 온도가 높을수록 생존율이 감소하는데(EPA 2002b) EPA는 연행된 모든 생물이 사망하는 것으로 간주하고 있음



- ✓ 항상 물에 잠겨 있는 조하대의 해조류는 조간대의 경우보다 훨씬 안정된 조건에서 생육하는 탓에 온배수의 영향을 받게 되면 생장이 감소하거나 출현종의 조성이 바뀌는 경향을 보임
- 발전소 배수구에 인접한 조사 정점에서는 온배수의 영향을 덜 받는 정점들과 비교하여 해조류의 종조성과 생물량이 모두 빈약한 것으로 나타나고 있음(김과 김1991, 김 1999d)
- 온배수 확산 구역에서 저서생물 연구 결과 Hedgpeth와 Gono(1969)는 종 감소 현상을 보고하였으며 Warinner와 Bremer(1966)는 여름철 종 다양성이 낮아진다고 보고하였는데 우리나라에서도 유사한 양상이 보고되고 있음



출처: 김영환(1990)

고리원전 배수구 부근 미역(A)과 인근 문동리 해안의 미역(B,C)의 엽체비교

- 어류는 운동성이 높고,  $0.03\sim 0.1^{\circ}\text{C}$ 의 미세한 온도 변화도 감지할 수 있는 능력을 가지고 있어서 (Houston, 1982), 선호하는 온도에 따라 공간적으로 재 분포가 일어나게 됨(종 교대 현상)

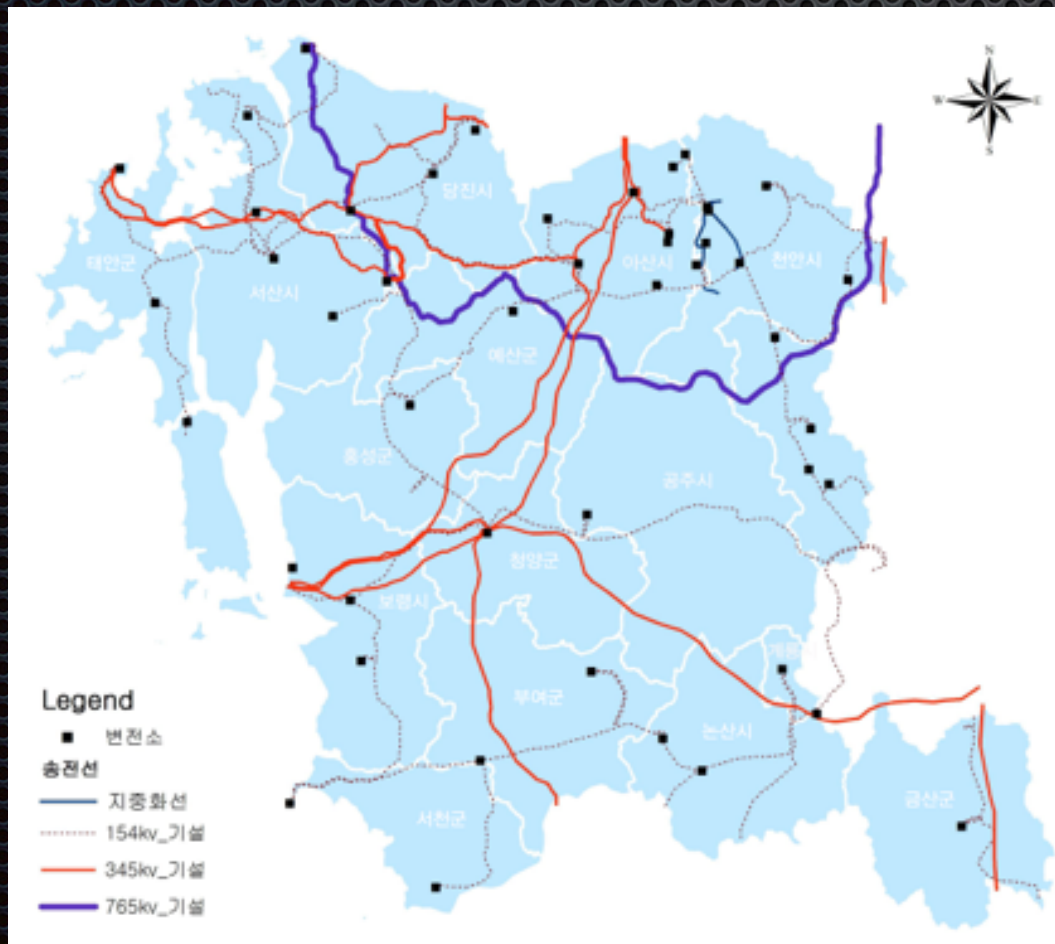


송전 선로에 의한 피해



## 송전 선로와 송전탑 현황

- 우리나라의 송전선로는 2013년 8월말 기준 가공선로가 선로 길이 기준 13,252km로 전체의 89%를 차지함. 충남은 1,470km로 경기도(2,453km), 경북(2,013km) 등 5개 광역시도 다음임
  - ✓ 현재 문제가 되고 있는 765kV의 초고압송전선로는 강원도(165km), 경기도(133km) 다음으로 115km가 지나고 있음
  - ✓ 시군별로는 서산시(168km), 당진시(163km), 아산시(158km)의 순임
- 충남에는 2013년 9월말 기준 4,141개의 철탑이 위치하고 있으며 이는 전국의 12%임
  - ✓ 시군별로는 서산시(507개), 아산시(501개), 당진(484개)의 순임



| 지역 | 총계     | 철탑(앵글) |        |        |      |        | 철탑(강관) |       |       |      |       |
|----|--------|--------|--------|--------|------|--------|--------|-------|-------|------|-------|
|    |        | 765k   | 345kV  | 154kV  | 66kV | 소계     | 765kV  | 345kV | 154kV | 66kV | 소계    |
| 서울 | 182    | 0      | 0      | 182    | 0    | 182    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 경기 | 6,303  | 0      | 2,031  | 3,868  | 7    | 5,906  | 252    | 138   | 7     | 0    | 397   |
| 인천 | 364    | 0      | 88     | 197    | 38   | 323    | 0      | 41    | 0     | 0    | 41    |
| 충북 | 2,605  | 0      | 645    | 1,902  | 8    | 2,555  | 35     | 15    | 0     | 0    | 50    |
| 충남 | 4,098  | 0      | 1,381  | 2,465  | 0    | 3,846  | 236    | 16    | 0     | 0    | 252   |
| 대전 | 416    | 0      | 80     | 336    | 0    | 416    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 세종 | 277    | 0      | 0      | 248    | 0    | 248    | 29     | 0     | 0     | 0    | 29    |
| 강원 | 5,021  | 9      | 872    | 3,566  | 235  | 4,682  | 324    | 9     | 5     | 1    | 339   |
| 전북 | 2,784  | 0      | 1,042  | 1,741  | 0    | 2,783  | 0      | 0     | 1     | 0    | 1     |
| 전남 | 4,300  | 0      | 1,076  | 3,074  | 150  | 4,300  | 0      | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 광주 | 292    | 0      | 41     | 251    | 0    | 292    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 경북 | 6,035  | 1      | 1,875  | 4,129  | 0    | 6,005  | 16     | 12    | 2     | 0    | 30    |
| 경남 | 4,384  | 0      | 1,428  | 2,930  | 22   | 4,380  | 0      | 2     | 2     | 0    | 4     |
| 대구 | 596    | 0      | 112    | 484    | 0    | 596    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 부산 | 738    | 0      | 275    | 463    | 0    | 738    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 울산 | 1,064  | 0      | 389    | 675    | 0    | 1,064  | 0      | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 제주 | 505    | 0      | 0      | 505    | 0    | 505    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 합계 | 39,964 | 10     | 11,335 | 27,016 | 460  | 38,821 | 892    | 233   | 17    | 1    | 1,143 |



## 송전 설비에 의한 피해 개요

- 전자파에 의한 질병유발 등 건강권 침해, 송전철탑과 고압전선이 통과하는 직·간접 영향권에 속하는 선하지 토지 및 주택의 현저한 지가 하락, 지역 발전의 기회 박탈 등의 피해 등으로 크게 나눌 수 있음
- 첫째 건축 제한, 수고 제한 또는 입체 이용 제한 등 토지 이용상의 피해
- 둘째, 잔여지의 건축형태 왜곡, 송전탑 주변 영농 불편(농기계 이용의 불편, 송전선로 하 임야에 항공방재 불가)
- 셋째 소음, 전파장애 등 생활환경의 피해와 전자파에 의한 건강 침해, 건강 침해에 대한 정신적 불안감
- 넷째, 기형 가축의 분만, 산란율 감소, 송이버섯 등의 수확 감소 등 가축 및 농작물의 성장 장애에 의한 피해
- 다섯째 송전탑의 낙뢰 사고, 붕괴 사고 등의 발생 및 그 가능성에 대한 불안감, 송전탑 건설 과정 및 사후에 발생하는 환경 파괴로 인한 피해의 발생
- 마지막으로 지가 하락 등 경제적 피해
  - ✓ 송전설비 입지에 의해 기피 지역으로 인식됨으로써 지가가 하락하여, 장래 개발 가능성 침해로 인한 기대 이익 상실
  - ✓ 등기부에 구분지상권이 설정됨으로써 토지의 담보 설정, 농지연금 설정, 건축 제한 등 재산권 행사의 제약



## 송전 선로에 의한 전자파 피해

- 전자파 인체 위해성은, 인체가 극저주파에 장기간 노출이 되면 인체 내에 유도전류가 생성되고, 세포막 내외에 존재하는 나트륨, 칼륨, 마그네슘 이온 등 각종 이온의 방출로 인체 내 호르몬 분비의 변화 및 면역세포에 영향을 주는 것으로 알려져 있음
- 우리나라는 2004년 산업자원부 고시 제2004-19호로 송전선로의 전자파 허용기준을 833mG로 규정하였으며, 이는 국제비전리방사선보호위원회(ICNIRP)의 국제적 가이드라인에 근거함
  - ✓ 전자파 노출 허용 기준은 스위스의 414배, 네덜란드의 108배, 이탈리아의 83배에 이르는 비정상적인 수준
- 2005년 세계보건기구(WHO)는 ‘저주파 자기장에 대한 보호대책안’을 발표 : 전자파가 무해하다는 증거가 있을 때까지 **사전 예방적 접근 방법**을 중간정책 수단으로 채택하여 각 국가별로 전자계 저감을 위한 적합한 조치를 취하도록 권고하였음(전인수·김한나 2006)
- WHO의 국제암연구기구(IARC)는 전자파와 암 등 특정 질환의 연관성을 인식하는 결과를 지속적으로 발표하고 있음
  - ✓ WHO 산하 국제암연구소가 송전탑 전자파의 발암 위험 등급을 역학조사한 결과 현재 알려진 “발암 가능성을 고려하는 물질”인 2B등급보다 한 단계 높은 “발암 가능성이 있는 물질”인 2A등급으로 조정하였음 (국립환경과학원 국회제출 ‘국제암연구소 장기노출에 의한 건강영향 기준’)



- 1979년 Wertheimer와 Leeper에 의해 고압선로와 소아암에 대한 역학적 연구가 최초로 수행된 이후 많은 연구가 이루어졌음
  - ✓ 노벨의학상 심사기관인 스웨덴 카롤린스카 연구소의 1992년 스웨덴의 고압송전선과 주변 지역 소아암 발병률에 관한 논문에 따르면, 1~2.9mG에 노출된 아동군의 백혈병 유발률은 1.5배, 3mG에 노출된 군은 3.8배였으며, 고압선로 50m 이내 주택의 경우 아동백혈병 유발률은 2.9배 높았음(김기범 2013)
  - ✓ 고압송전선로에서 발생하는 3~4 mG 이상의 자기장에 노출될 경우 소아 백혈병 발병률이 높아진다는 사실이 밝혀짐(Schuez, 2001)
  - ✓ 우리나라의 경우, 154KV 송전선 주변에서는 최소한 30.3m 이상 떨어져 생활을 하는 것이 안전하며, 345KV 송전선 주변에서는 최소한 116.2m 이상 떨어져 생활하는 것이 안전함 (박재영 · 엄정섭 2005)
- 국회 환경노동위원회에 한전 송변전건설처가 2013년 9월 28일 제출한 **가공송전선으로 전자계 노출량 조사연구** 보고서 : 765KV 송전선로와 80m 떨어진 지점에서 평균 3.6mG, 345KV 송전선로와 40m 떨어진 지점의 전자파 노출량이 평균 4.0mG로 측정되었음
  - ✓ 이를 바탕으로 추산된 1년동안 평균 노출 전자파량은 765KV 송전선로의 80m 이내 거주자는 3.7mG, 354KV 송전선의 40m 이내 거주자는 3.8mG의 전자파에 노출됨.
  - ✓ “이런 수치는 모두 미국, 스웨덴 전문가들이 실험을 통해 소아백혈병과 각종 암 발병률이 높아진다고 경고한 바 있는 위험기준을 넘어선 것임”(장하나의원)



## 송전 선로에 의한 지가하락 등 경제적 피해

- 고압 가공송전선이 인근의 토지가치에 미치는 영향(서경규 2013)
  - ✓ 고압 가공송전선 인근토지의 감가율 : 전압이 높을수록 높으며, 송전선과의 거리에 가장 큰 영향을 받고, 토지의 용도에 따라 감가율의 차이가 있으며, 주거용이 농지 보다 높음
  - ✓ 고압 가공송전선 건설에 따른 간접손실의 보상범위를 결정하는 경우 전압, 송전선과의 거리, 용도 등을 고려하여야 함을 시사
- 180개 지역의 표본 조사 결과 765kV 초고압선 주변 지역의 지가 감가율이 선하지 기준 평균 37.2%로 가장 높았으며 345kV(29.8%), 154kV (26.3%)의 순으로 나타남 (한국토지공법학회 2011)
  - ✓ 가장 지가 감가율이 높은 지역은 765kV 초고압선의 선하지 중 택지로 47.1%에 이름. 다음 높은 지역 역시 765kV 선하지로 농지의 경우 39%의 지가 감가율을 보임
- 당진시 사례 송전선로 주변지역 지가 하락 분석(이인희, 2014, 미발간)
  - ✓ 당진시 지가 하락 총액은 약 1,137억 원으로 추정됨
  - ✓ 지목별로는 논이 400억원으로 가장 큼
  - ✓ 임야 253억 원, 밭 195억 원, 대지 190억 원



## 송전 선로에 의한 지가하락 등 경제적 피해

- ✓ 보상구역별로는 ‘주변지역’이 약 873억 원으로 지가하락 총액이 가장 큼
- ✓ ‘주택매수 청구지역’이 227억 원, ‘재산적 보상지역’ 38억 원
- ✓ 보상이 집중되는 위 두 지역의 합은 265억 원

| 지목 | 하락 총액           | 구분       | 하락 총액           |
|----|-----------------|----------|-----------------|
| 전  | 19,544,920,152  | 재산적 보상지역 | 3,739,036,323   |
| 답  | 40,049,037,618  | 주택매수청구지역 | 22,665,904,271  |
| 대지 | 18,976,743,382  | 주변지역     | 87,289,281,339  |
| 임야 | 25,281,861,967  | 합계       | 113,694,221,934 |
| 기타 | 9,841,658,814   |          |                 |
| 합계 | 113,694,221,934 |          |                 |



## 피해 보상제도의 문제점

- 현재 급증하는 송전 설비 관련 분쟁은 현행 비현실적인 피해보상 제도에 기인함
  - ✓ <전원개발촉진법> 제6조의 2에 따른 강제 수용의 경우, 철탑 부지는 감정가로 보상하지만, 선하지의 경우 감정가의 평균 28%정도 선에서 보상
- 선하지는 <전기사업법> 제90조의 2에 따라 송전선로 양측 바깥 선으로부터 수평으로 3미터를 더한 범위의 직하 토지 면적만 피해 보상
  - ✓ 자기 땅의 길이가 100미터건 1,000미터건 전선에 흐르는 전압이 765kV이건 365kV이건 상관없이 3미터에 해당하는 곳만 금전 보상을 받음
  - ✓ 밀양 단장면 동화전마을 양모 할아버지 밤나무 밭의 경우 송전선로로 인해 항공 방제를 할 수 없어 땅을 버리게 됐는데도 보상금은 고작 154만원에 불과하였음(장여진 2013)
  - ✓ 밀양 송전탑 공사에 항의하다 작년에 분신한 이치우 할아버지 3형제(밀양시 산외면 보라마을)의 땅은 시가 6억9천 만 원 상당이었지만, 실제 보상금은 8,700만 원에 불과하였음

### 송전설비 보상

| 구분           | 사업의 성격 | 손실 보상 유형 (원칙) |    | 권익확보방법(원칙) |
|--------------|--------|---------------|----|------------|
| 변전설비<br>건설사업 | 면적     | 매수            |    | 소유권        |
| 송전설비<br>건설사업 | 선적     | 지지물용지         | 매수 | 소유권        |
|              |        | 선하지           | 사용 | 구분지상권      |



감사합니다