

기후변화에 대비한 공간계획의 역할과 대응전략

- 우리나라도 기상이상(異常)이 심화되고, 2012년 이후 온실가스 의무감축국에 포함될 가능성이 높아짐에 따라 기후변화에 대비한 공간계획 측면의 대응전략 수립이 필요
 - 신재생에너지와 결합된 토지이용계획을 통하여 효율적 에너지계획 수립
 - 교통에너지 절약을 위한 토지이용계획과 교통계획의 통합
 - 온실가스 흡수원 확보를 위한 녹지·친수계획을 공간계획에 확대반영
 - 이상기상에 대응한 안전한 공간조성을 위한 방재도시계획 수립
 - 열섬현상 완화 등을 위한 바람길, 생태회랑 등을 공간계획에 반영
- 기후변화에 대비하기 위해서는 지자체가 다음과 같은 분야의 실천계획을 수립하고 이행하는 것이 중요

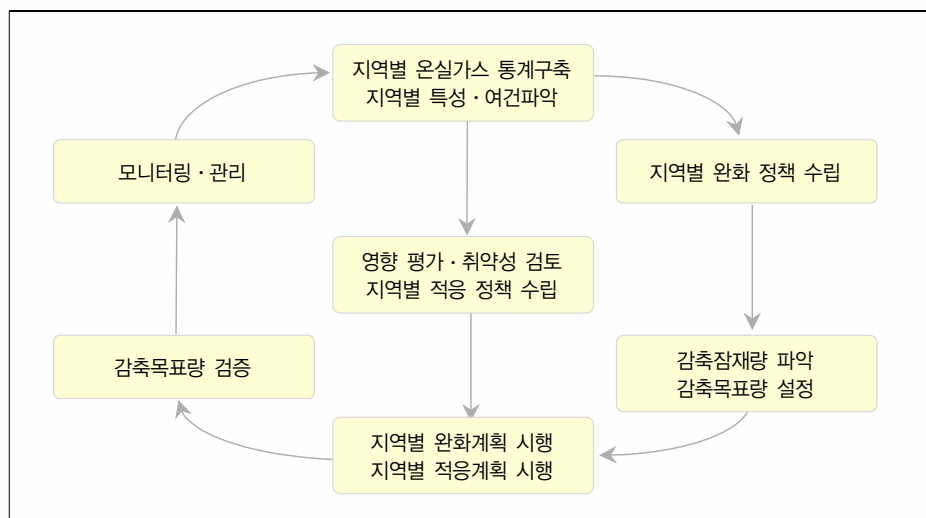
- ① 공공시설물, 하수도 처리시설 등의 운영과 관리를 통한 에너지 절약
- ② 주거, 상업, 공업지역과 관련된 각종 제도개선을 통한 에너지 효율성 증가
- ③ 건물배치, 밀도결정, 녹지확보 등의 토지이용계획 수립으로 열섬현상 완화
- ④ 통행거리, 횡수, 수단을 결정하는 시설정비로 직주근접을 유도하여 탄소배출 감축

- 선진국에서는 기후변화에 대응하여 개별 요소기술 개발뿐만 아니라 온실가스 감축과 흡수를 위한 공간계획 측면의 대책과 이상기상에 대비한 방재계획의 중요성을 인식하고 이를 위해 지역여건에 맞는 실천계획을 수립하여 실행

1. 기후변화대응 체계

- UN기후변화협약(UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change)은 최고 의사결정기구인 당사국총회(COP), 과학기술자문부속기구(SBSTA), 이행보조기구(SBI)로 구성
- 기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)은 기후변화 문제를 해결하기 위한 UN협의체로서 ‘과학, 영향·취약성과 적응, 완화’ 등의 대책으로 기후변화대응 체계 적응
- 공간계획 측면에서는 ‘완화와 적응’의 독립된 대응과 상호 균형을 이루는 대응체계를 구성하여 국토의 지속가능한 발전을 목적으로 하여야 함
 - 완화대책: 기후변화의 원인인 온실가스¹⁾ 배출을 줄이기 위한 에너지소비 효율성 향상과 온실가스 흡수원(산림, 녹지 등) 확보 측면에서 대책 마련
 - 적응대책: 기후변화 영향을 평가하고 취약성을 검토하여 재해피해를 최소화하는 공간 측면의 방재계획체계 수립
 - 상호 균형대책: 기후변화 완화대책은 다양한 영향들을 감소시키거나 지연시킬 수 있으므로 장기적 관점에서 볼 때 적응대책에 해당하므로 순환체계로 대책 마련

【그림 1】 기후변화대응 체계



1) 온실효과를 일으키는 가스를 뜻하며 IPCC가 지정한 6대 온실가스는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(PFCs), 수불화탄소(HFCs), 육불화황(SF₆)이 있음.

2. 기후변화에 대응한 공간계획의 역할

- 효율적 공간계획은 기후변화에 성공적으로 대응하기 위해 필요한 요소들 중 하나
 - 집약적 공간계획: 도시에 필요한 주거, 상업, 업무지역과 도로를 포함하는 기반시설 등에서 에너지 효율적인 집약적 토지이용계획을 수립
 - 신재생에너지 확대: 국토·도시 전반에 걸친 공간입지여건을 검토하여 태양광, 풍력, 지열 등의 신재생에너지 도입 가능성을 극대화
 - 도시개발 청정개발체제사업²⁾ 추진: 신재생에너지와 결합한 저탄소 도시개발 방법을 검증받아 UN에 등록하고 탄소배출권(CERs: Certified Emission Reductions)을 획득
 - 진행 중인 기후변화에 따른 지역별 영향을 평가하고 취약성을 검토하여 재해에 안전한 도시계획 및 설계개념을 도입한 지역별 기후변화 적응대책 마련

3. 우리나라의 기후변화 현상³⁾

- 1904~2000년간 도심열섬효과를 포함한 연평균 기온이 1.5℃ 상승하여 세계평균을 상회
 - 최근 10년간 기온이 약 0.5℃ 상승하여 온난화 추세가 가속화되었는데, 도시화 효과가 20~30%의 요인을 차지하는 것으로 드러남
 - 사망률과 관련 있는 열파지속지수⁴⁾가 10년 평균 중부지역을 중심으로 상승
- 기후변화의 간접영향으로 천식 및 아토피 환자 증가
 - 서울의 경우 29.9℃에서 1℃ 상승하면 사망률이 3% 증가하고, 폭서가 7일 이상 지속될 때 사망률은 9% 이상 증가
 - 2006년 기상연구소 연구에 따르면 32℃ 이상에서 1℃ 상승할 때마다 노인사망자수는 9명씩 늘어나고, 서울지역의 폭서기간 사망자수는 평년보다 75% 높은 것으로 분석

2) 청정개발체제는 1997년 12월 기후변화협약 제3차 당사국총회(COP3)에서 채택된 교토의정서에서 의무이행 당사국의 감축 이행 시 경제적 신축성을 허용하기 위하여 도입된 공동이행제도(JI), 청정개발체제(CDM), 배출권거래제(ET) 중의 하나임.

3) 한화진 외. 2007. 기후변화 영향평가 및 적응 시스템 구축Ⅲ. 한국환경정책·평가연구원.

4) 1961~1990년을 기준으로 최고기온이 평년보다 5℃ 이상 높은 날이 5일 이상 지속되는 것을 기상연구소에서는 열파지속 기간이라고 정의하여 이를 지수화하고 있음.

- 연 강수일수는 감소하였으나 연 강수량은 증가하여 결과적으로 ‘강수강도’ 증가
 - 일 강수량이 80mm 이상인 호우일수의 발생빈도가 1954~1963년에는 연평균 1.5일이었으나, 1994~2003년에는 2.3일로 증가
- 해수면 상승 정도는 연간 0.1~0.6cm로 연안지역의 침수 가능성 예상
 - 부산연안은 매년 0.2cm씩 상승하여 지난 34년(1973~2006년)간 7.8cm 상승
 - 제주연안은 매년 0.5cm씩 상승하여 지난 43년(1964~2006년)간 21.9cm 상승
 - 해수온도는 100년간 동해에서 1.2~1.6℃, 서해는 1.3℃ 상승하여 세계평균 0.5℃의 3배 상승
- 상대습도는 10개 기상관측소에서 지난 40년간 관측한 결과에 따르면 약 7% 감소
 - 온난화와 도시화에 따른 기온상승, 포화수증기압 증가, 강수일수 감소로 건조화가 진행되고 있으며, 건조화 정도는 봄, 겨울, 여름, 가을의 순으로 나타남
- 도시화에 따른 인공피복의 영향을 적게 받는 지역을 조사한 결과 모든 조사지점에서 풍속 감소

4. 기후변화에 대응한 해외의무감축국의 전략사례

● 기후변화에 대응한 완화전략

- 교토의정서에 따라 유럽연합(EU)은 2008~2012년 사이에 온실가스 배출량을 1990년 배출량보다 8% 감축하는 목표를 설정하고 구체적인 대응방안 마련
 - 기후변화에 대응하기 위한 전략과 정책은 2000년 ‘유럽 기후변화 프로그램’ 출범을 계기로 본격적으로 형성
- 독일의 연방정부, 주정부 및 지자체는 EU정책을 반영하여 체계적인 계획과 저감목표를 설정하여 추진
 - ‘유럽 기후변화 프로그램’에 따라 ‘독일 국가기후변화보호 프로그램’을 수립

【 표 1 】 유럽연합(EU)의 기후변화대응 주요 정책

연도	주요 과제
2000년	• 제1차 유럽 기후변화 프로그램 출범¹⁾ - 온실가스 배출관리 시스템에 관한 ‘협력방침’ 수립 - 재생 가능한 에너지원에 대한 기본방침 수립
2001년	• EU 리스본 전략 - 지속가능한 도시개발 정책 수립 - 기후변화문제, 교통문제, 공기정화, 자연자원문제에 대한 대안 마련
2002년	• EU 요하네스버그 의회: 법제화 - 지속가능한 도시개발정책의 기후변화 및 에너지이용 대응부문 보완 및 정립
2005년	• EU 온실가스 배출관리 시스템 수립 • 제2차 유럽 기후변화 프로그램(ECCP) 출범 - 기후변화대응 대책을 전면에 배치 - 배출관리시스템에 교통요소 포함
2006년	• EU의회 에너지 정책 입안 - 재생 가능한 에너지 및 유기질 비료의 이용방안 마련 - 에너지기술 개발을 위한 유럽형 전략계획 수립
2007년	• 에너지와 기후변화 대응방안 파켓²⁾ 마련

주: 1) <http://www.euractiv.com/de/nachhaltige-entwicklung/klimapolitik-eu/article-155363>.

2) 파켓은 독일어로 Paket이며 상자를 의미. 여러 가지 방법들을 상자 안에 넣어서 활용하자는 하나의 캠페인 성 명칭임.

- 주정부와 지자체는 유럽연합 및 연방정부의 정책과 지자체의 특성을 고려하여 실천 프로그램을 추진
- ‘국가 기후변화보호 프로그램’에 의한 주요 사업은 공공사업, 후원방안, 제도적 대책, R&D 개혁 등 네 가지로 구성하여 실행
- 영국은 PPS⁵⁾의 부록(Supplement)인 ‘Planning and Climate Change’를 통해 기후변화 대응계획 수립지침 제공
 - 지역공간전략(RSS)과 지방개발체계(LDF) 수립 시 반영해야 할 기후변화 대응계획의 내용과 방안 제시

5) 계획정책지침서(Planning Policy Statement). 현재 Planning Policy Guideline과 함께 PPS/PPG로 혼용 중이나 점차 PPS로 변경하고 있으며 모두 25개의 지침으로 구성되어 있음.

[표 2] 독일의 ‘국가기후변화보호 프로그램’ 사업 및 내용

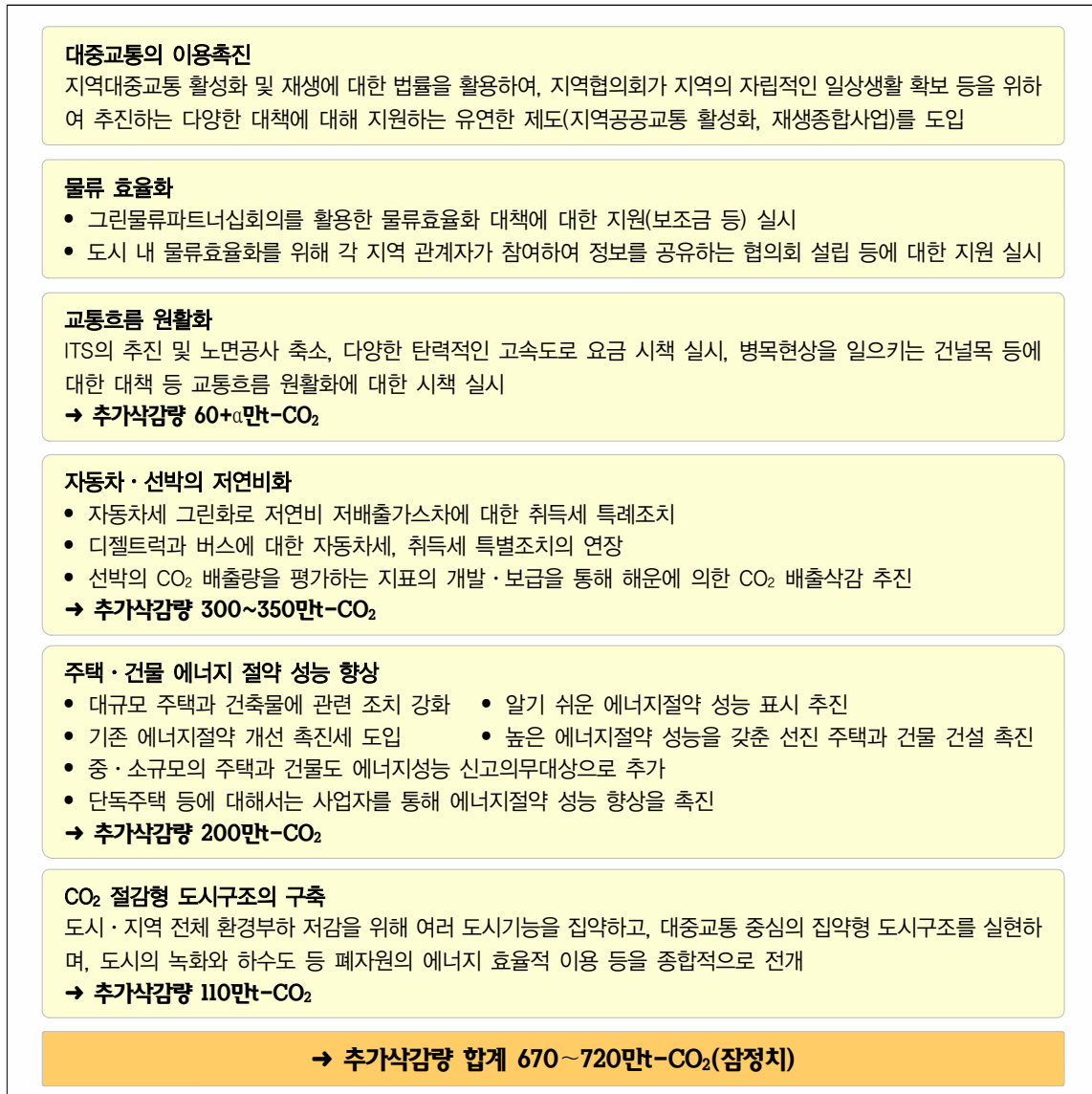
사업항목	내용
공공사업	• 준비체계 및 전문가 협의회 구성 • 건물분야 에너지효율에 대한 캠페인 • 에너지효율 및 홍보물 관리 등을 위한 관리 책임기관 요구 (예: 독일에너지기관)
후원방안	• 독일부흥은행(KfW) 프로그램 수립 - 에너지절약형 도시개발사업에 재정지원 - 에너지절약형 건축물 개보수 및 신축 작업에 대한 재정지원
제도적 대책 (법률 등)	• 에너지절약 규정 추가 • 건축물 에너지 소비 보고서 소개
R&D 개혁	• 에너지 효율적 건물 건설을 위한 제안서와 연구의 요구 및 활성화

- 지역공간전략 수립 시 탄소배출 성능관리 측면에서 예측되는 탄소배출량의 감시 및 보고서 작성
- 지역계획수립기관(Regional Planning Body)에서 주거지와 상업지 개발에서 예측되는 지역별 탄소배출 궤도예측치(Trajectories) 수립
- 지역별 탄소배출 궤도예측치는 지역공간전략에서 제시되며 바닥면적에 대한 평균호수(average units/ amounts of floor-space) 측정법을 이용하여 추정토록 제시
- 일본 국토교통성은 ‘환경행동계획’과 ‘지구온난화 대책’에서 이산화탄소 절감형 도시 공간구조 구축 등 구체적인 방안을 수립함으로써 추가 삭감량 제시
 - 일본 환경성은 ‘지구온난화대책 지역추진계획 수립지침’에 따라 지역추진계획 수립 시 온실가스 현황을 파악하고 지역별 여건에 맞는 지구온난화 대책마련 추진

● 기후변화에 대응한 적응전략

- 적응전략은 2001년 UN기후변화협약 제7회 당사국총회(COP7) 이후 개발도상국을 중심으로 논의가 전개되어 2002년 COP8에서 적응전략을 강조하는 텔리선언문이 채택됨으로써 중요성 부각

[그림 2] 2007년 일본 국토교통성의 지구온난화 대책



- 기후변화에 따른 연안도시의 침수, 도시의 자연재해와 생태계 교란 등에 대응한 연구와 정책수립은 현재 해외선진국도 미흡한 수준
- 영국은 홍수관리, 수자원, 건물 디자인, 건설, 건축유산, 공간계획, 수송 등을 포함하는 17개 부문에 대해서 적응분야를 정의하고 적응력 구축과 실행으로 구분하여 실행 중
- 호주는 2006년 2월 의회요청으로 기후변화에 대한 협력행동계획의 일환으로 국가적응체계를 개발하여 연안지역, 정주 및 기반시설 계획, 자연재해관리 측면 등에서 실행 중

5. 기후변화에 대비한 국토·도시의 문제점 및 공간계획 전략

● 기후변화에 대비한 국토·도시 공간의 문제점

- 도시화와 도시개발에 따른 기후변화의 영향 악화로 취약성 증가
- 미시적 기상이상에 따른 도시재해 증가와 방재정책의 효율성 저하
- 신·재생에너지 도입과 청정개발체제사업 발굴의 미흡
- 기후변화에 대응한 종합적인 제도적 기반과 공간계획 체계의 미비
- 기후변화에 대응한 지역별 여건분석을 위한 현황 데이터와 기초 통계의 미흡

● 기후변화에 대비한 공간계획 전략

- 저탄소 도시공간구조로 전환: 도시계획 수립단계에서부터 대중교통 접근성과 이용을 높일 수 있는 에너지 고효율적인 집약적 공간구조로 도시를 조성
- 안전한 도시를 지향하는 기후변화에 대비한 적응전략의 구축: 기후변화의 영향평가와 취약성 분석과 연계하여 공간계획 차원의 적응전략을 수립하고 관리체계를 구축
- 기후변화 산업을 활용한 국토·도시계획 수단 도입: 국토 전역에 신·재생에너지를 확대 보급하고 도시개발사업과 결합한 청정개발체제사업을 추진하여 도시개발 전략으로 활성화
- 이산화탄소 흡수원 확보를 위한 녹색도시의 구현: 도시계획 수립단계에서부터 녹지·친수 공간 및 생태면적을 확충을 위한 계획을 수립하여 온실가스 흡수원 확보
- 온실가스 감축을 위한 국토·도시 분야 모델 개발: 지역여건에 따른 온실가스 배출 감축 잠재력을 파악할 수 있는 모델을 개발하여 향후 국가 온실가스 의무감축량 달성을 위한 지역실천계획의 실효성 확보에 기여

● 국토연구원 도시연구실 왕광익 책임연구원 (031-380-0264, kiwang@krihs.re.kr)