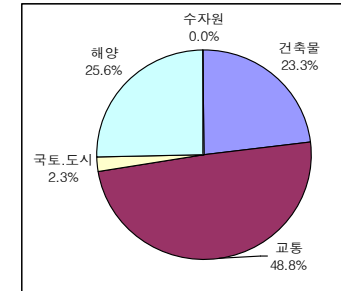


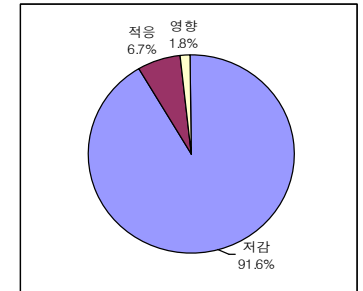
5차시. 도시계획 및 방재부문 기후변화 적응 현황

학습내용
<p>1. 도시계획 및 방재부문 기후변화 적응 현황</p> <p>1) 도시계획부문 기후변화 적응 현황</p> <p>국내에는 국토·도시분야에 대한 기후변화 적응 연구가 전무한 실정임. 그러나 기후변화 완화측면은 교통부문에서 에너지 소비 절감 등 '온실가스 감축'을 중심으로 일부 연구가 진행되었음.</p> <p>- 국토연구원은 2003년 “자원절약적 국토발전방안 연구-국토도시공간구조와 교통에너지 소비와의 관계를 중심으로 -” 연구를 수행하여 국토 및 도시공간구조 전환에 따른 교통에너지 절감효과를 분석하고, 에너지 절약적 국토구조 개편방향 및 과제를 제시하였음.</p> <p>- 제시된 정책과제에는 분산된 집중형(다핵집중형) 공간구조로의 개편, 수도권 집중 완화, 지방 대도시 및 중소도시 집중 개발, 고속도로 및 철도 결정지에 직장과 주거지가 근접한 자족형 중소도시 육성 등이 포함됨.</p> <p>○ 이 외에 기후변화 관련 교통, 에너지, 건축물 등 부문별 연구는 진행되어 왔으나, 국토 및 도시차원에서 종합적으로 연구되지 못하였으며, 관심과 인식의 부족으로 인해 국토·도시분야의 기후변화 영향평가 및 적응대책 마련을 위한 기초 자료 구축도 미비한 실정임.</p> <p>○ 한편 해외의 연구들 대부분은 어떻게 하면 기후변화에 대응하여 환경 친화적이며 지속가능한 방안을 제시할 수 있을지가 주된 목적 및 목표로 연구되고 있음,</p> <p>○ 많은 학자들은 기후변화와 관련된 재해는 도시 계획 및 설계와 연관성이 크므로, 국토·도시계획과 지방정부의 도시 설계 지침을 작성하여 이를 토대로 기후변화로 인한 재해 예방을 위한 상세설계 계획이 필요하다고 제시하고 있음.</p> <p>○ 제1~3차까지 기후변화협약 대응 정부종합대책에서 국토해양과 관련된 과제는 총 43개가 추진되었으며, 제1차 종합대책에서 물류합리화 대책 등 10개 과제가 추진되었고, 제2차 대책에서는 수송분담구조 개선 등 19개 과제, 3차 대책에서 공차를 저감시스템 구축 등 15개 과제가 추진되었음.</p>

○ 전체 과제 중 교통 분야가 절반 이상(52.4%)을 차지하고 건축물 23.3%, 해양 22.1%, 국토·도시 2.2%, 수자원 0%로, 국토·도시 분야에서 추진된 과제는 제3차 정부종합대책에서 제시된 자원절약형 신도시 개발, 단 1건으로 적극적인 과제발굴이 미비한 실정임. 게다가 완화대책이 91.6%로 거의 대부분을 차지하며, 적응대책은 6.7%, 영향대책은 1.8%에 불과함. 그러나 적응대책과 영향대책은 모두 해양분야로 건설, 교통, 국토·도시의 과제는 모두 완화대책인 것으로 나타났음.



<분야별>



<대책별>

국토해양분야 분야별, 대책별 과제 추진현황 (제1~3차)

국토해양분야 과제 추진현황 (1~3차)

(단위 : 건, %)

차 수	합계	분야별				대책별			
		건축물	교통	국토·도시	해양	수자원	완화	적응	영향
1차('99~'01)	9	2	7	0	0	0	9	0	0
2차('02~'04)	19	4	10	0	5	0	18	0	1
3차('05~'07)	15	4	4	1	6	0	12	3	0
총합	43	10 (23.3)	21 (52.4)	1 (2.2)	11 (22.1)	0 (0)	39 (91.6)	3 (6.7)	1 (1.8)

자료 : 국무조정실, 제1, 2, 3차 정부종합대책 보고서

2) 방재부문 기후변화 적응 현황

국내의 방재정책수립에 관한 기후변화 연구 동향으로는 한국환경정책평가연구원(2002)에서 지구온난화에 따른 한반도 주변의 해수면 변화와 그 영향에 관한 연구 II 보고서에 지구의 기후변화로 인한 온난화현상으로 예상되는 해수면상승에 대하여 1) 한반도의 연안역이 취약한가?, 2) 취약하다면 얼마나 취약한가?, 3) 적절한 대응전략 및 대응체제는 어떻게 수립해야하는가?, 4) 향후 우리의 과제는 무엇인가? 에 대하여 조사하였음.

○ 취약성 평가를 위한 해수면 상승 시나리오는 지구 온난화에 의한 해수면 상승과 더불어 조석 및 태풍해일에 의한 해수면 상승효과를 고려하여 14개 시나리오를 산출한 결과 한반도 전체 면적의 약 12%가 취약한 것으로 나타났으며 해수면 상승으로 인한 범람인구는 약 1,255,000명으로 나타났음.

○ 한편, 지구온난화에 대해 해수면 상승이 취약한 것으로 나타난 우리나라는 대응체제도 매우 취약한 것으로 나타났음. 전담체제 결여, 담당인력 부족 및 잦은 인사이동에 따른 전문성 결여, 적응의 중요성에 대한 인식결여, 효율적인 대책 수립미비, 수립된 대책의 이행 미비 등으로 매우 취약한 것으로 나타났음.

○ 국립방재연구소(2005)에서는 기후변화에 따른 국내외의 영향조사와 재난 발생현황, 향후 예상되는 기후변화의 양상을 전망하였으며, 그에 따른 재난관리를 예방단계, 대비·대응단계, 복구단계로 단계별로 나누어 대처방안을 제시하였음.

○ 우리나라 정부의 노력으로 국무조정실 산하에 기후변화협약대책위원회가 구성되었음.

- 1999년 이후 3년씩 2차 종합대책을 추진하였으며, 2005~2007년 3차 종합대책을 수립, 추진하였음,
 - 2007년 11월에 국무총리 주재로 기후변화대책위원회를 개최하여 기후변화 제4차 종합대책을 심의·확정하였음.
- 4차 종합대책에서는 ‘국제적 위상에 부합하는 온실가스 감축 및 기술개발을 통한 기후변화 영향 최소화’라는 비전하에 기후변화 3대 중점 핵심분야를 감축분야·적응분야·연구개발로 구분하였음.
- 특히 적응분야에 있어서는 ①기후변화 예측능력 제고 ②기후변화 영향평가 및 적응 ③법사회적 역량강화로 구분하였음.

○ 이들을 실현하기 위해서는 정부부처간의 적응부문에 대한 실질적인 업무협의 채널이 필요하기 때문에 향후 적응방안을 도출하기 위한 방안으로 부처간의 협의체로 현재 기상청과 환경부에서 추진하는 한국기후변화협의체(KPCC)와 연계하여 학제간 연구시스템으로 기후변화연구회/컨소시엄을 추진하게 되었음.

○ 기후변화협약 대응 제3차 종합대책(‘05~’07년)은 우리나라의 19개 부처와 유관기관이 참여하는 범정부적 종합대책으로 3개 부문 및 90개 과제로 수립되어 각 부처 및 유관기관에서 추진 중이며, 대부분의 예산과 주요과제들은 온실가스 저감에 대한 내용들로 구성되어 있음. 이들 중에 방재분야와 관계있는 주요사업으로는 「기후변화 모니터링 및 방재기반 구축」이 있으며 그 주요내용은 다음과 같음.

- 기후변화 탐지, 온실가스 감시기술 등 기후변화 정보수집을 위한 인프라 구축으로 온실가스 자료의 신뢰성 확보
- 동아시아지역 기후변화 시나리오 작성과 이를 활용한 한반도 미래기후변화 분석
- 조위관측소 증설로 해수면 상승에 대한 분석능력 제고
- 풍수해, 대설, 가뭄, 폭염 등 기후변화의 영향으로 인한 대규모 자연재난 예방 및 인명피해 최소화를 위한 선진 방재시스템 구축

2. 도시계획 및 방재부문 기후변화 적응 사례

1) 도시계획부문 기후변화 적응 사례

<영국 도시계획 체계와 기후변화>

○ 영국은 UKCIP을 구성하여 각급 국토·도시계획기구로 하여금 기후변화에 대한 취약성을 평가하고 적절한 적응전략을 수립할 수 있도록 하였음.

○ 기후변화는 직접적으로 공간계획구조와 관계되어 넓은 영역에 영향을 주고 있으며, 영국은 공간계획의 최상위 지침인 계획정책지침(Planning Policy Statement : PPS)을 통해 국토·도시분야의 기후변화에 대응하고 있음.

○ 국토·도시계획 과정에서 기후변화의 영향에 대처하기 위한 완화 및 적응전략은 PPS 1(Delivering Sustainable Development)의 보충서류 "계획과 기후변화(Planning and Climate Change)"에서 공간계획의 특성을 고려하여 제시하고 있음.

○ 또한, 계획 및 개발 과정에서 홍수위험을 위한 최상위 계획정책지침인 PPS 25(Development and Flood Risk)에서 모든 계획단계에서 홍수위험을 고려하는 위험기반 접근방법을 통해 홍수위험이 있는 지역의 부적합한 개발을 피하

고, 위험이 낮은 지역으로 개발을 유도하고 있으며, 기후변화의 영향을 고려하여 침투강우강도, 침투홍수량, 해수면 상승 등에 대한 가중치 및 여유치를 제시하고 있음.

<영국 도시계획체계에서 기후변화를 고려한 홍수위험관리>

계획 및 개발과정에서 홍수방어를 위한 최상위 계획정책지침은 PPS 25의 '개발과 홍수위험(Development and Flood Risk)'에 담겨 있으며, PPS 25는 공간계획 수립과정에서 홍수위험을 고려함으로써 보다 안전하고 지속가능한 개발을 달성하고자 하는 것임.

○ 홍수위험관리는 지속가능성의 틀 속에서 구체화시키고 있으며, 모든 계획단계에서 홍수위험을 고려하는 위험기반 접근방법을 채택하고 있음. 위험기반 접근방법에 의한 제도로는 홍수위험평가(Flood Risk Assessment), 개발입지에 대한 '순차검증(Sequential Test)'과 '예외검증(Exception Test)' 등이 있으며, 이러한 제도를 활용하여 홍수위험이 있는 지역의 부적절한 개발을 피하고, 위험이 낮은 지역으로 개발을 유도하고 있음.

○ 또한, 홍수위험이 높은 지역에서 예외적으로 개발이 허용될 경우에는 해당 지역의 홍수위험 경감대책과 함께 주변 지역으로 홍수위험이 전이되지 않도록 필요한 대책을 강구하도록 하고 있다. 한편, 기후변화의 영향을 고려하여 침투강우강도, 침투홍수량 등에 대한 가중치와 해수면 상승에 대한 여유치를 제시하고 있음.

영국 국토·도시계획에서 핵심적인 홍수위험 관리 수단

공간범위별 계획	홍수위험평가기법	의사결정수단
광역공간전략(RSS)	광역적 홍수위험평가(RFRA: Regional Flood Risk Appraisal)	순차적 접근(Sequential Approach)
지방개발계획(LDD)	전략적 홍수위험평가(SFRA: Strategic Flood Risk Assessment)	
개별 개발계획 신청서	개발대상지 홍수위험평가(FRA: Site-specific Flood Risk Assessment)	

- 계획과정과 홍수위험관리

○ 국토·도시계획과정에서 홍수위험관리는 각 단계의 업무 및 의사결정을 고려하여 이루어지며, 먼저 홍수위험의 정도와 특성에 대해 평가한 후 관리대책, 저감대책 등 다양한 대책들을 수립·시행함.

- 첫째, 회피(avoidance) 또는 예방(prevention)전략은 홍수위험을 평가하여 홍수위험을 사전에 예방하는 방향으로 개발입지의 배분 및 선정이 이루어지도록 하는 단계임.

- 둘째, 대체(substitution)전략은 배분 또는 선정된 입지에 대하여 홍수위험에 대한 취약도(에 따라 토지이용계획을 수립함.

- 셋째, 통제(control)전략은 전통적인 구조적 시설대책으로서 하천, 하수도, 우수유출저감시설 등 홍수방어시설을 적절한 계획용량을 고려하여 설치함.

- 넷째, 저감(mitigation)전략은 앞의 홍수위험관리에도 불구하고 모든 위험을 배제할 수 없으므로 잔존위험에 대처하기 위한 비상계획으로, 예·경보 및 대피체계, 개별 건축물 차원의 응급대책 등이 적용되는 단계임.

계획과정을 고려한 홍수위험 관리 유형

홍수위험 관리 유형	설명	수단 및 대책의 예	핵심적인 담당기관
회피/예방(avoidance/prevention)	홍수위험이 최소화되는 지역으로 개발을 입지시킴	광역홍수위험평가(RFRA: Regional Flood Risk Appraisal), 전략적 홍수위험평가(SFRA: Strategic Flood Risk Assessment), 홍수위험평가(FRA: Flood Risk Assessment), 순차적 입지검증(Sequential Approach)	계획기구
대체(substitution)	홍수위험과 불부합하는 개발유형에 대하여 보다 홍수에 덜 취약한 개발유형으로 대체		계획기구 및 개발사업자
통제(control)	기존개발에 홍수빈도를 감소시키기 위한 대책을 시행	하천유역관리계획(River Basin Mgmt. Plans), 유역홍수관리계획(Catchment Flood Mgmt. Plans), 연안관리계획(Shoreline Mgmt. Plans), 홍수위험관리전략(Flood Risk Mgmt. Strategies), 홍수방어대책의 평가·설계·시행	환경청(Environment Agency), 홍수방어시설관리기관, 개발사업자, 하수시설관리기관 등
저감(mitigation)	잔존위험을 저감하기 위한 대책 시행	홍수위험평가, 홍수방어대책, 비상계획, 건축규제, 예·경보 및 대피체계 등	계획기구, 개발사업자, 환경청, 홍수방어시설관리기관, 하수시설관리기관 등

- 홍수위험평가

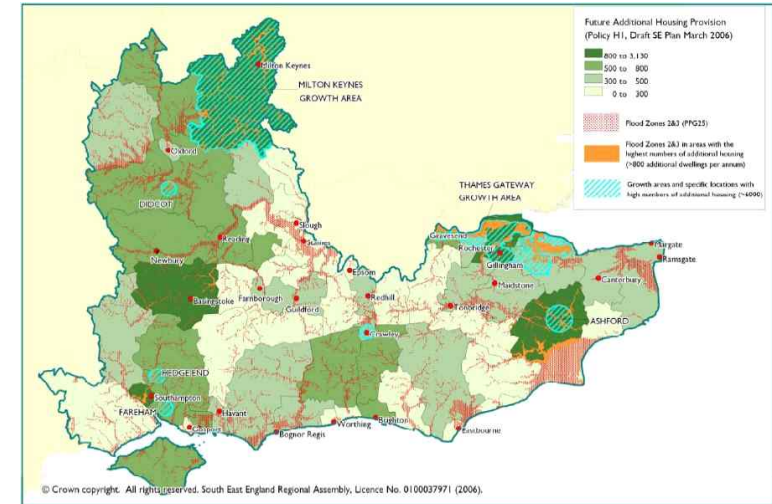
영국은 모든 계획 및 개발 과정에 대한 위험기반 접근방법을 채택하도록 하고 있는데, 대표적인 수단으로 '홍수위험평가'와 '순차적 입지검증'을 들 수 있음. 즉, 홍수위험평가를 계획과정의 모든 수준에서 적절하게 수행하도록 함으로써 해당 개발에 대한, 그리고 해당 개발로 인한 홍수위험을 평가하고, 순차적 입지검증 제도의 적용에 정보를 제공하고 있음.

- 홍수위험평가는 국토·도시계획 체계에 맞추어 광역적 차원의 '광역적 홍수위험평가(Regional Flood Risk Appraisal : RFRA)', 도시적 차원의 '전략적 홍수위험평가(Strategic Flood Risk Assessment : SFRA)', 개발대상지 단위로 수행되는 '홍수위험평가(Site-specific Flood Risk Assessment : FRA)'로 구분됨.

영국의 계획체계에서 홍수위험평가의 범위 및 담당기관

홍수위험 평가	광역적 홍수위험평가	전략적 홍수위험평가	개발대상지에 대한 홍수위험평가
범위	해당지역의 홍수위험문제에 대하여 광범위한 조망 광역적 수준에서 홍수위험관리 대책이 필요한 지역을 식별하고 개발지역의 공간적 배분에 영향을 미치기 위함 하위지역단위에서 보다 상세한 연구가 필요한 핵심지역을 부각시킴	토지이용계획결정에 정보를 제공하기 위해 모든 형태의 홍수위험을 평가 지방계획기관으로 하여금 순차검증(Sequential Test)을 적용하고, 개발을 위한 부지를 할당하며, 홍수위험을 감소시키기 위한 기호를 식별할 수 있도록 함 기후변화의 영향을 고려해야 함	개별부지 또는 개별 개발사업에 대한 평가 ·당해 개발과 관련된 모든 형태의 홍수위험을 고려하고, 중요한 위험에 대해서는 세부적인 평가 수행 ·기후변화를 고려하고 잔존위험에 대한합과 함께 적절한 수준에서의 위험관리방안이 제시되어야 함
담당기관	광역계획기구 또는 광역계획기구가 지방계획기구 등과 공동으로 실시	지방계획기구 또는 지방계획기구가 타 지방계획기구 등과 공동으로 실시	FRA를 요하는 신규개발 사업자

자료 : U.K. Communities and Local Government, Planning Policy Statement 25: Development and Flood Risk, 2006



광역홍수위험평가(RFRA)에서 주택개발과 홍수위험지역 간의 분석사례: South East

- 순차검증과 예외검증

- 홍수위험도에 따른 개발대상지 입지배분을 위한 순차검증과 예외검증이 있음.
- 순차검증(Sequential Test)과 관련해서, 개발사업 후보지는 순차검증 과정을 통해 홍수위험이 최소가 되는 지역에 우선적으로 할당되며, 순차검증은 ‘홍수구역(Flood Zone)’에 근거하여 실시됨. 이 때, 먼저 홍수구역 1에 속하는 입지가 우선적으로 고려되며, 홍수구역 1에 적합한 입지가 없는 경우에는 홍수구역 2 내지 홍수구역 3에 속하는 입지가 순차적으로 검토됨. 순차검증을 적용한 결과 합리적 가용지가 없거나, 홍수위험지역이지만 지속가능한 개발 측면이 월등히 우세한 경우에는 예외검증을 통해 홍수위험지역에서의 개발을 허용하되, 엄격한 홍수위험관리 방안의 마련을 전제로 하여 개발이 허용됨.
- 순차검증은 홍수위험 정도에 따라 지역을 구분한 홍수구역에 근거하여 실시되는데, 홍수구역의 구분은 홍수방어시설을 고려하지 않은 경우의 연간 홍수확률에 의해 구획되는 지리적 지역들로 환경청이 제공하는 범람원지도에 근거하여 결정됨.

홍수구역은 네 가지로 구분됨.

- 홍수구역 1은 연간 침수확률 1/1000 미만인 지역으로 홍수위험도가 낮기 때문에 모든 토지용도의 입지가 가능하며, 최소한의 평가가 이루어짐.
- 홍수구역 2는 연간 침수확률이 내륙에서는 1/1000 이상 1/100 미만, 해안에서는 1/1000 이상 1/200 미만인 지역으로 홍수위험도가 중간 정도이며, 물과 부합하는(water-compatible) 용도(홍수통제시설, 펌프장, 부두, 수운시설, 수변공간시설 등), 홍수에 대한 취약도가 낮거나 중간 정도인 필수인프라 등이 허용되며, 홍수 취약도가 매우 높은 용도(지하주택, 유해물질 보관시설, 비상대피시설, 홍수 발생 시 운영되는 경찰서, 소방서, 통신시설 등)는 순차검증과 예외검증을 통해 허용여부가 결정됨.
- 홍수구역 3a는 연간 침수확률이 내륙에서는 1/100 이상, 해안에서는 1/200 이상인 지역으로, 홍수위험도가 높기 때문에 물과 부합하는 용도와 홍수 취약도가 낮은 용도는 허용되지만, 그 외의 용도는 불허되거나 엄격한 검증과정을 거쳐 허용여부가 결정됨.
- 홍수구역 3b는 기능적 홍수터(functional floodplain), 즉 홍수발생 시 물이 흐르거나 저류되는 지역으로 일반적으로 연간 침수확률 1/20 이상인 지역 또는 극한홍수(0.1%)로 설계된 지역 등이 해당됨.

영국의 계획체계에서 홍수구역(Flood Zone)의 구분

홍수구역	정의	적합한 토지용도	FRA 요건	정책목표
홍수구역 1 (Low Probability)	연간 침수확률 1/1,000 미만인 지역(<0.1%)	·모든 용도 적합	1ha 이상 개발행위는 홍수위험, 인근지역으로의 홍수가능성, 유출영향 등을 고려한 개략적인 평가 필요	개발자와 지자체는 당해지역과 인근지역의 개발구조 및 형태, SUDS기술 적용을 통해 전반적인 홍수위험을 줄이기 위한 방안을 모색해야 함
홍수구역 2 (Medium Probability)	연간 침수확률 하천 1/100~1/1,000 (1%~0.1%)인 지역 또는 해안 1/200 ~1/1,000(0.5%~0.1%)인 지역	·물과 부합하는(water-compatible) 용도, 홍수에 대한 취약성이 다소 높거나 낮은 용도, 필수 인프라 ·홍수에 취약성이 매우 높은 용도는 적용되는 순차검증(Sequential Test)에 달려 있지만, 예외검증(Exception Test)을 통과하는 경우에는 허용	모든 개발계획안을 FRA와 함께 제출	개발자와 지자체는 당해지역의 개발구조 및 형태, SUDS기술 적용을 통해 전반적인 홍수위험을 줄이기 위한 방안을 모색해야 함
홍수구역 3a (High Probability)	연간 침수확률 하천 1/100 이상(>1%)인 지역 또는 해안	·물과 부합하는 용도, 홍수에 대한 취약성이 낮은 용도 ·홍수에 취약성이 매우 높은 용	모든 개발계획안을 FRA와 함께 제출	개발자와 지자체는 ①당해지역의 개발구조 및 형태, SUDS기술 적용을 통해

홍수구역	정의	적합한 토지용도	FRA 요건	정책목표
	1/200 이상(>0.5%)인 지역	·도 불허 ·홍수에 취약성이 다소 높은 용도와 필수 인프라는 예외검증을 통과하는 경우에는 허용(필수 인프라는 침수 시 운영가능하며 안전하게 설계·건설되어야 함)		전반적인 침수위험을 줄이고, ②기존 개발을 침수위험이 보다 낮은 지역으로 이전시키며, ③기능적 홍수터(functional floodplain)와 홍수로를 보존하고 저류를 위한 오픈스페이스를 식별·할당·보호함으로써 홍수가 일어날 공간을 창출하기 위한 방안을 모색해야 함
홍수구역 3b (Functional Floodplain)	홍수 시 물이 흐르거나 저류되는 지역으로서 전략적 홍수위험평가(SFRA: Strategic FRA)에서 식별 (연간 침수확률 1/20 이상(>5%)인 지역 또는 극한홍수(0.1%)로 설계된 지역, 기타)	·물과 부합하는 용도와 이 지역에 있어야 하는 필수인프라 ·①침수시 운영가능하고 안전하며, ②홍수터 저류의 순손실이 없어야 하며, ③물의 흐름을 방해하지 않아야 하며, ④여타지역의 침수위험을 증가시키지 않도록 설계·건설되어야 함 ·필수 인프라는 예외검증을 통과해야 함	모든 개발계획안을 FRA와 함께 제출	개발자와 지자체는 ①당해지역의 개발구조 및 형태, SUDS기술 적용을 통해 전반적인 침수위험을 줄이고, ②기존 개발을 침수위험이 보다 낮은 지역으로 이전시키기 위한 방안을 모색해야 함

주 : 위의 홍수구역들은 홍수방어시설이나 대책을 고려하지 않은 상태에서의 홍수확률을 나타냄

자료 : U.K. Communities and Local Government, 2006

- 홍수위험관리에서의 기후변화 고려

○ 현재 PPS 25에서 권고하는 홍수위험관리에 있어 기후변화 영향을 고려하기 위한 침두강우강도 등에 대한 가중치

와 해수면 상승에 대한 여유치(contingency allowance)는 다음 표와 같음.

〈표 3-7〉영국의 기후변화 영향을 고려한 강우 등에 대한 가중치

구 분	1990-2025년	2025-2055년	2055-2085년	2085-2115년
침두 강우강도	+5%	+10%	+20%	+30%
침두 하천홍수량	+10%	+20%		
내륙지역 풍속	+5%		+10%	
극한 파고	+5%		+10%	

자료 : UK Dept. of Communities and Local Government, PPS 25(2006)

영국의 기후변화를 고려한 해수면 상승에 대한 비상하용치 권고안

구분	1990년과 비교한 순해수면 상승(mm/년)			
	1990-2025년	2025-2055년	2055-2085년	2085-2115년
England 동부, East Midlands, London, England 남동부	4.0	8.5	12.0	15.0
남서부	3.5	8.0	11.5	14.5
England 북서부 및 북동부	2.5	7.0	10.0	13.0

자료 : UK Dept. of Communities and Local Government, PPS 25(2006)

이상 영국의 경우를 종합하면, 국가차원의 계획정책지침(PPS)을 통해 공간계획 및 개발사업 추진 시 공간계획 특성과 기후변화 완화 및 적응을 통합적으로 고려함으로써 지속가능한 도시를 조성할 수 있는 기틀을 마련하고 있고 볼 수 있음. 광역 및 지역계획의 특성을 반영하고, 공간계획 또는 개발사업 추진 시에 기후변화 완화와 적응을 동시에 고려하여 효과를 극대화하도록 하고 있음.

- 또한 새로운 개발과 계획 수립 시 입지선정, 토지이용, 교통, 에너지 공급, 오픈스페이스 등에 대한 공간전략을 통해 기후변화 완화에 기여함과 동시에, 기후변화로 인한 영향에 적응할 수 있도록 생태계, 해수면 상승, 홍수 등에 취약한 지역을 피하거나 해소할 수 있는 공간계획을 수립하고 있음.
- 아울러 위험기반 국토·도시계획체계를 확립하고, 기후변화 영향과 지속가능성을 고려한 홍수위험관리 및 공간계획 수립한다고 볼 수 있음. 영국은 최근의 국토·도시계획체계 개편에서 홍수위험관리를 위하여 전국, 광역, 도시, 지구 등 공간적 범위와 계획의 위계에 상응하여 적절한 형태의 홍수위험평가(Flood Risk Appraisal / Assessment)가 명확한 지침에 의해 이루어지고, 그에 따라 순차검증과 예외검증을 통해 개발입지 및 토지이용계획에 반영하는 위험기반 계획체계를 구축하여 왔음. 홍수위험도 평가를 통해 홍수위험이 있는 지역과 발생원, 위험도 등을 식별하여 홍수위험이 있는 지역에 부적합한 개발을 피하고, 위험이 낮은 지역으로 개발을 유도하고 있는 것임.
- 또한 기후변화 영향을 감안하여 강우량, 홍수량, 풍속, 파고 등의 설계값에 가중치를 고려하고, 해수면 상승에 대한 여유치를 제시하여 권고하고 있음. 지속가능한 배수체계를 도입하고, 입지, 공간구조, 설계 등을 통해 신규개발로 인한 홍수위험을 감소시키고, 신규개발을 홍수원인과 영향을 줄이기 위한 기회로 활용(노면수관리, 녹색인프라 활용 등)하고 있음.

<기후변화에 적응하기 위한 도시 미기후 조성 사례>

- 쾌적한 도시미기후를 조성하는 것은 기후변화에 완화에 도움 주면서, 기후변화에 따른 폭서, 열파, 한파 등에 적응하기 위한 도시구조를 조성 할 수 있음. 기후변화 적응 측면에서 도시미기후 조성을 위한 도시계획 전략은 크게 다음과 같음
 - 중심시까지 및 도심 등 도시지역 집중 및 강화 전략 : 도시를 확장해 나가기보다는 기존의 도심부와 이미 개발된 지역을 더욱 강화하여 개발하거나, 도심부 내 개발되지 않은 지역을 개발하는 충전(Unfill)개발 전략으로 도시화 확장을 방지
 - 도시 개발역제 및 성장 관리 전략 : 현재 미국에서 이슈가 되고 있는 스마트 그로스(Smart Growth)와 근린지구의 집중적인 개발을 추구하는 TND(Traditional Neighborhood District)와 같은 전략들로 개발위주보다는 도시 내에서 자급자족할 수 있는 커뮤니티가 성장할 수 있도록 관리하고 개발을 규제하는 전략
 - 기후조건 및 기온분포를 고려한 도시계획 수립 : 도시의 기상특성을 고려하여 바람이 지나갈 수 있도록 토지이용을 계획하고, 도시의 기후부하를 경감하기 위한 정책으로 기후보호우선지역을 지정하여 관리하는 전략 등으로, 도시열섬현상을 방지하고자 토지의 피복도를 설정하고 건물이나 옥상, 토지 녹화 사업 등으로 이루어짐
 - 지역의 특성을 고려한 토지이용계획 : 부지의 입지적인 교통량 특성에 따라 토지이용을 전개하는 계획

- 독일의 프라이부르크

- 다섯 개의 공개공지를 자연상태의 토지로 보호하려는 계획에 따라서 도시의 개발과 성장은 지상전철(Tram Line)을 따라서 조성된 손가락 모양의 녹지를 따라 이루어졌고 모든 주요한 도시지역은 공공교통 체계와 함께 확장되었음. 이는 지상전철이 생긴 이후에 건설된 것이 아니라, 교통과 토지이용이 동시에 계획되어 개발이 이루어진 것으로 대부분의 환경친화적인 도시들에서는 대중교통과 주거지역 개발이 함께 통합적으로 이루어지고 있음.

- 미국의 Davis시

- 환경·경제적으로 이익을 얻을 수 있는 녹지개발을 위한 전략으로 미국의 Davis시에서는 최소주차늘면적(minimum parking lot shading standard)을 마련하였음. 이는 15년 내 시에 있는 모든 주차장 면적의 최소한

50% 이상을 나무로 인하여 그림자를 만들어야 한다는 규정으로, 이를 위해 주차장 건설을 위한 가이드라인을 만들어 그늘 면적을 계산하는 방법, 나무의 관개를 하는 방법, 심을 수 있는 나무들의 리스트 등을 제공하고 있음.

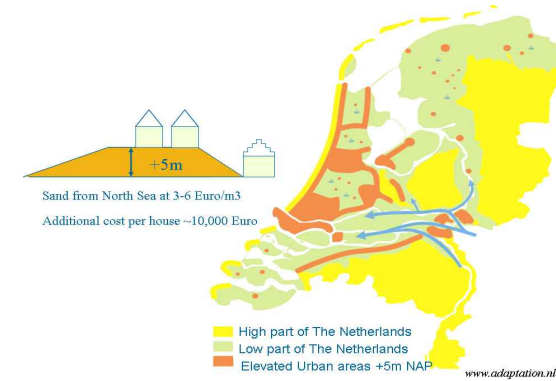
- 도시열섬 억제 시책 사례

도시열섬현상을 억제하는 시책으로는 옥상녹화, 벽면녹화, 공지녹화 등 녹화면적의 증대와 인공적인 토양피복면적을 줄이는 시책 등이 있음. 미국 시카고의 경우, 도시열섬효과 억제를 위해 보조금제도를 실시하고 있으며, 구체적으로 옥상공원 조성, 건물지붕 색깔 및 건축재질 선별, 콘크리트 주차장의 녹지공간화, 투수성 포장 등을 시행하고 있음.

- 일본 동경도의 경우, 1999년 개정된 녹화기준에 따라 건축면적에 녹화 가능한 옥상면적을 대상으로 일정규모이상의 부지면적(민간시설 1,000㎡, 공공건물 250㎡)을 가진 건축물의 신축, 개축, 증축 시 옥상녹화를 의무화하여 옥상면적의 20%를 옥상녹화하도록 의무화하고 있음.
- 미국 오스틴에서는 도시 내 녹화면적의 증대를 위해 ‘나무심기프로그램’을 통해 생태적인 도시환경을 추진하고 있음.
- 독일에서는 상세계획제도의 내용에 토지의 피복도를 설정해 놓고 토양면의 확충을 도모하고 있으며, 특히 차고, 진입로 등을 포함하는 주차장 등의 부속시설에 대해서는 지정 건폐율의 50%를 상한으로 토지의 피복규제를 행하고 있음.
- 이상과 같이 도시의 기상 및 기후조건을 고려한 도시계획수법은 상당히 광범위한 도시 및 지구권역을 대상으로 하며, 이와 관련한 계획요소 또한 바람길, 도시 내 녹화, 토양피복도 등 매우 복합적인 내용을 다룸. 따라서 주요 전략의 대부분이 도시의 기상 및 기후조건과 관련되는 내용을 포함하게 되므로, 보다 명확한 계획요소의 추출과 실효성 있는 계획내용, 기준의 설정이 매우 중요하다고 할 수 있음.

< 네덜란드 국토해발고도 높이기 계획 >

- 네덜란드는 국토 대부분이 해수면보다 낮아서 기후변화 적응분야에 대해서 국토해발고도를 높이기 위한 계획을 수립하여 다음과 같은 복토계획을 수립중임.



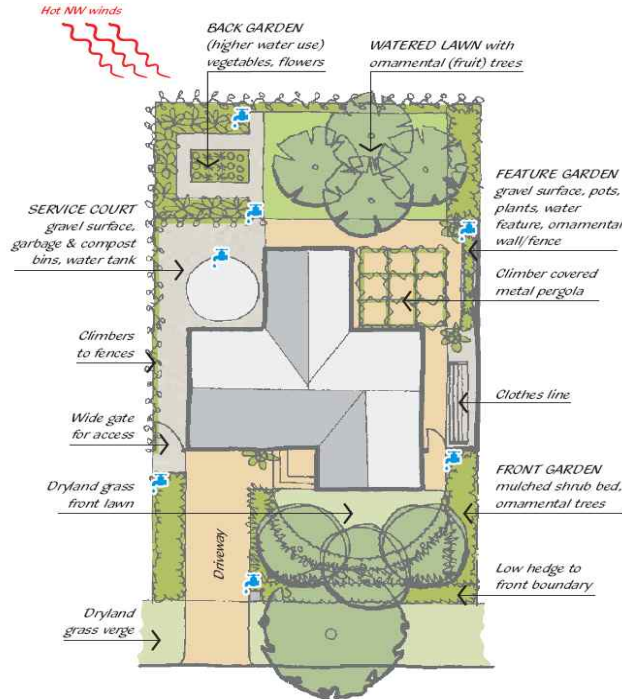
기후변화에 적응하기 위한 국토 해발고도 상승계획

자료 : Project Aandacht voor Veiligheid 2007 (www.adaptation.nl)

< 호주 : 주거지역 잡목림화재 방지 주거설계 기법 >

호주는 주거지역 주변에 기후변화의 영향으로 인한 폭서와 가뭄으로 잡목림화재(bushfire)가 빈번히 발생함에 따라

'지자체 기후변화 적응 지침'에서 다음과 같은 주거지역 설계 지침을 작성하여 제공하고 있다.



기후변화 적응 화재방지를 위한 주거지설계 지침

자료 : 2007 Climate Change Adaptation Actions for Local Government, the Australian Greenhouse Office, Department of the Environment and Water Resources

2) 방재부문 기후변화 적응 사례

<미국의 방재대책>

- 2003년 기후관련법(Climature Stewardship Act)을 제정하여 새롭게 기후관련 기구를 정비하였음.
- 2002년 백악관 산하에 기후변화과학기술통합위원회(CCCSTI: Committee on Climate Change Science and Technology Integration)를 설립하여 기후변화과학프로그램(CCSP)과 기후변화기술프로그램(CCTP)을 구성하여 부처간 긴밀한 협력을 통한 정책을 추진하고 있음. CCSP는 상무성 산하 해양대기청(NOAA)에서 총괄하며 총13개 정부부처 및 기구가 참여하고, CCTP는 에너지부에서 총괄하며 14개 정부부처 및 기구가 참여하고 있음. 기후변화 과학 분야의 연구는 1995년 이후 매우 활발히 수행되어 매년 2조원이 넘는 예산을 지원하고 있음. 현재 기후변화 협약 대응을 위한 기후변화 진단기술 개발과 더불어 기후모델의 불확실성을 줄이기 위한 연구와 기후변화의 과학적 메커니즘과 영향에 관한 연구가 주류를 이루고 있음.
- 기후변화 적응을 위한 방재대책의 전략으로는 다음의 것들을 들 수 있음
 - 환경변화의 모니터링
 - 정책결정자들은 해당 지역의 지구온난화로 인해 유발되는 자연현상에 대한 구체적 영향에 대해 제대로 파악하여야 함. 특히 기후 시스템과 자연현상을 적절하게 관찰하고 예측하거나 추정하는 작업은 정책결정자들이 적절한 적응전략을 세우는 데 있어 근거와 기본틀을 제공하여야 함.
 - 취약성과 적응의 지표 제시
 - 구체적인 적응전략을 수립하고 그 진행상황과 지역사회 대응능력을 제한할 수 있는 사회적 요인을 분석함으로써 정책결정자들은 적응 전략을 수정하고 그 성과를 향상시켜야 함. 즉, 재해가중요인이 추출되고, 실시간적으로 추적되어 이에 대한 구체적인 전략을 수립한다는 의미임.
 - 장기적인 시각의 획득
 - 사회기반시설 및 자본 집약적 설비에 대한 투자, 토지이용 등 장기적인 효과를 가져다 줄 수 있는 정책을 결정할 때에는 반드시 기후 예측을 고려해야 함. 즉, 시설 설치시 기후변화를 고려함으로써 장기적인 관점에서의 방재대책을 세운다는 것임.
 - 가장 취약한 부분의 고려

(‘08.4)		- CO2 코디네이터 양성교육 등 시민참여 온실가스 감축 프로그램 운영
울산시 (‘08.4)	◆공익형 탄소펀드 조성 및 CDM 발굴	- 배출권 확보를 위한 CDM 사업 발굴 - 온실가스 배출량 조사 - 탄소포인트 제도 실시 등 온실가스 감축
여수시 (‘08.5)	◆기후보호 국제시범도시 조성	- 여수산단 저탄소산업단지 조성 - 여수세계박회장 내 CO2 무배출 건물 건립 - 해양수산 분야의 적응모델 개발
원주시 (‘08.12)	◆탄소중립형 도시 조성	- 친환경 에너지 자립형 시범마을 조성 - Low Carbon House 인증사업 - 기후변화 대응 기본계획 수립
※ 최근 지자체별로 기후변화 적응에 대한 사업이 점차 증가하고 있음		