

산업계 기후변화 적응전략 수립 연구

-임해산업단지를 중심으로-

최광림, 장현숙, 임은정, 문승재*, 강영라*

대한상공회의소 지속가능경영원

*(주)알씨씨

The study for Development of Industrial Climate Change Adaptation Strategy

- Mainly focused on the seaside industrial complex -

Kwang-lim Choi, Hyun-suk Jang, Eun-jung Lim, Seung-jae Moon*, Young-ra Kang*

The Korea Chamber of Commerce & Industry Business Institute for Sustainable Development

*RCC Co., Ltd.

ABSTRACT

The climate change adaptation is the alternative for minimizing risks of climate change and maximizing opportunities. Disasters often happen and global warming is estimated to be lasted forwards because of GHGs emitted last years. Therefore advanced countries are trying to establish strategies for climate change adaptation and Korea also start it. This paper presents strategies for industrial climate change adaptation, mainly focused on the seaside industrial complex in methods of survey, case study and research. Industrial climate change adaptation strategy is summarized in four; managed retreat, accommodation, protection, management. This paper insists that industries are internally required to establish management systems and facilitate structures. Also political supports, sustained studies and stakeholders' participation are necessary for industries adapting climate change.

Key words : climate change adaptation, climate change risk, vulnerability, Industrial climate change strategy

요약문

기후변화 적응은 기후변화 위험을 최소화하고 기회를 최대화하는 기후변화 대응방안이다. 최근 집중호우 등 기상재해가 빈번해지고 있으며, 과거 배출한 온실가스 양 때문에 지구온난화는 계속될 전망이다. 이에 선진국에서는 국가차원의 기후변화 적응 대책을 마련하고 있으며, 우리나라 또한 기후변화 적응 대책을 세우기 위해 노력하고 있다. 본 논문은 설문조사와 사례연구, 문헌조사를 통해 기후변화에 가장 취약하다고 판단된 임해 산업단지를 중심으로 산업계의 기후변화 적응 전략을 도출해 보았다. 임해산업단지의 기후변화 적응전략은 크게 관리적 이주, 순응, 방어, 관리 총 네가지로 요약될 수 있다. 본 논문에서는 산업계가 기후변화에 적응하기 위해서 관리체계를 수립하고, 구조물을 활용하는 등 산업계 내부적인 노력과 함께 정책적인 지원과 지속적인 연구, 이해관계자들의 참여가 뒷받침되어야 한다고 제언하고 있다.

주제어 : 기후변화 적응, 기후변화 위험, 취약성, 산업계 기후변화 전략

1. 서론

IPCC 제 4차 평가보고서는 '기후변화 현상은 명백히 일어나고 있으며, 이는 인간의 활동에 의한 결과이다' 라고 언급하여 산업활동으로 인해 기후변화가 가속화되고 있음을 지적하였다.

미국, 영국 등 여러 선진국과 IPCC에서는 과거 배출한 온실가스로 인해서, 온실가스 배출이 줄어들더라도 향후 최소 수십년은 지구온난화가 지속될 것이라고 전망하고 있다. 이에 선진국들은 기후변화로 인한 위험을 최소화하는 '기후변화 적응 (Climate change adaptation)' 방안을 수립하고 있다.

UNFCCC에서는 '기후변화 적응' 을 실제 혹은 예측되는 기후변화로 인한 위험을 최소화하고 기회를 최대화하는 기후변화 대응방안으로 정의하고 있다.

우리나라는 기후변화 피해 규모가 증가하고, 지구온난화가 가속화 되고 있어 기후변화 적응 대책의 중요성이 커지고 있으나, 아직 관련 대책과 연구가 미미한 실정이다. 지구온난화로 인해 우리나라는 열파, 가뭄, 홍수 등 극한 기상현상이 자주 발생하여 최근 10년간 기상재해 총 피해액이 17.7조원에 달한다고 한다.

산업계도 기후변화에 따른 영향을 이미 받고 있다. 평균기온 상승과 기상재해 발생, 국내외 정책과 기업환경의 변화가 간접적으로 산업계에 영향을 미치고 있고, 규제 위험과 경쟁위험과 기회, 소송위험과 같은 물리적인 위험이 위험요인으로 작용하고 있다.

이러한 위험요인들을 파악하고, 기후변화에 취약한(vulnerable)¹⁾ 대상을 파악하는 것이 기후변화 적응 전략 수립의 우선과제일 것이다.

이에 본 연구에서는 산업계의 기후변화 적응

전략을 수립하는 데 목적을 두고, 지리적으로 기후변화에 취약한 임해산업단지를 중심으로 산업단지 대한 영향을 예측하고, 적응대책을 도출해 보았다.

2. 임해 산업단지 기후변화 영향 분석

2.1. 산업단지 현황

현재, 우리나라에는 660여개의 산업단지들이 조성되어 있으며, 이 중에서 35개 산업단지가 국가산업단지로 지정되어 한국산업단지공단이 위탁 관리하고 있으며, 나머지 산업단지들은 지자체나 지자체로부터 위임받은 관리공단 등에서 위탁 관리되고 있다.

우리나라의 대표적인 산업단지들은 수·출입, 물류, 용수 및 하수처리 등의 요인에 의해 주요 강이나 연안을 따라 형성되어 있으며, 상당수의 단지들이 영남권과 수도권에 밀집되어 있다. 그러므로 연안 지역의 지상이나 기후변화가 산업 활동에 많은 영향을 미칠 것으로 예상된다.

국가 산업단지와 일부 지방산업단지는 상대적으로 체계적으로 관리되고 있으나, 나머지 상당수 산업단지들은 관리체계가 제대로 마련되어 있지 않고, 시설이 노후화되어 있는 실정이다.



<그림 1. 국내 산업단지 분포>

1) 취약성이란 기후변화의 영향에 민감하고, 기후변화에 대처할 수 없는 정도를 뜻한다(IPCC).

2.2. 기후변화 영향 분석방법

산업단지의 기온상승과 강수패턴의 변화는 기상청의 예측모델을 이용하여 기후변화를 예측하였다. 사용된 예측모델은 IPCC SRES 시나리오 중 A1B²⁾ 시나리오를 반영한 지역기후모델 MM5 이다. 예측모델링 개요는 표 1과 같다.

해수면상승과 태풍, 집중호우, 해일 등과 같은 기상재해에 대한 영향은 과거 조사자료와 전문가 설문을 통해서 분석하였다.

<표1. 예측모델링 개요>

○ 시나리오 :	A1B 시나리오에 따른 한반도 기후변화 시나리오
○ 사용모델 :	MM5
○ 자료기간 :	1971~2000년 기후평균에 대한 2001~2100년간 월별 편차
○ 자료영역 :	한반도 영역(32.968°N~43.426°N, 122.935°E~131.447°E)
○ 격자정보 :	위경도 27km 간격(~0.2432°), 람베르트 원추 투영

<표2. 설문조사 개요>

○ 조사대상 :	국내 전문가 100명
○ 응답자 :	59명 (응답율: 59%) ·산업계/학계/환경단체 기후변화 전문가 38명 ·국가산단내 임해산단 시설관리 담당자 11명 ·국가산단 소재 지자체 담당자 10명
○ 조사방법 :	개별방문조사 원칙 (단, 응답자 요구시 Fax, email, 우편조사 조사 병행)
○ 조사기간 :	2008년 9월 30일 - 10월 10일

2) IPCC SRES 시나리오의 A1시나리오(고성장사회 시나리오)에서 에너지공급수요와 기술변화를 균형있게 가정한 시나리오임 (밸런스형 시나리오) 우리나라 기후변화 예측에 적합한 시나리오

2.3. 기후변화 영향 분석결과

2.3.1. 예측모델링 결과

(1) 기온 상승

임해산업단지 인근 지역의 2100년 기온이 1971~2000년 평균에 비해 상승할 것으로 예측되었다. 아래 표와 같이 각 해안별로 편차는 있지만 2월에는 2℃ 이상, 8월에는 5℃ 이상의 상승률을 나타내고 있다.

<표3. 산단 지역의 기온 예측 (기상청, 2008)>

	시화 반월	아산	군산 군장	대불	여수 광양	녹산	울산	포항
기 온 ℃	2월 27	27.5	24	21	24	23	25	23
	8월 5.5	5.5	5.8	5.6	4.9	5.1	5.2	5.3

(2) 강수 패턴의 변화

1971~2000년 30년 평균과 비교할 때, 겨울의 강수량은 대부분 줄어드는 것으로 나타났고, 여름의 경우 지역에 따른 차이가 크게 나타났다. 증감된 강수량 변화폭만큼 극심한 가뭄이나 호우가 지역적으로 발생할 수 있을 것으로 예상된다. 서해안과 동해안에 위치한 산업단지의 경우 강수량 계절별 편차가 큰 것으로 예측되었고, 남해안에 위치한 산업단지는 8월에도 강수량이 평년에 비해 줄어들 것으로 예상되는 등, 지역적·계절적, 전체적으로 강수패턴이 변화할 것으로 예측되었다.

<표4. 산단 지역의 강수량 예측 (기상청, 2008)>

	시화 반월	아산	군산 군장	대불	여수 광양	녹산	울산	포항
강 수 mm	2월 -49.6	-58.4	-83.0	-77.5	-74.2	-70.4	-64.5	-68.3
	8월 93.4	96.8	89.3	0.9	-8.1	-40.8	-39.0	71.2

2.3.2. 설문조사 결과

임해산단에 가장 많은 영향을 미치는 점진적 변화는 다음과 같다. 강수패턴의 변화, 해수면의 지속적 상승, 평균 기온의 지속적 상승 순이다.

<표5. 임해산단에 영향을 미치는 점진적 변화>

구분	전문가 (n=38)	시설 담당자 (n=11)	지자체 담당자 (n=10)
강수 패턴의 변화	15	6	-
해수면의 지속적인 상승	14	1	4
지역적 가뭄 발생 증가	4	-	2
평균 기온의 지속적인 상승	3	4	4
기타	2	-	-

기상이변은, 열대성 저기압(태풍), 집중호우, 해일발생 순서로 임해산단에 영향을 준다는 결과가 도출되었다.

<표6. 임해산단에 영향을 미치는 기상이변>

구분	전문가 (n=38)	시설 담당자 (n=11)	지자체 담당자 (n=10)
열대성 저기압(태풍) 발생	17	3	2
집중호우	10	3	3
해일 발생	6	3	-
이상기온 현상	3	1	5
강풍 발생	1	1	-
가뭄	1	-	-
폭설 발생	-	-	-

기후변화에 취약할 것으로 예상되는 임해산단 지역은 부산, 경남, 울산권이 52.6%를 차지하였다. 전문가들은 기후변화 현상들이 복합적으로 작용한다면 국내 연안에 위치한 산업단지의 피해 예상 규모를 40% 정도로 예상하고 있다.

<표7. 기후변화에 취약한 임해산단지역>

구분	경남권	인천권	부산권	울산권	전남권	전북권	경기권	충남권	경북권	무응답
전문가 (n=38)	12	5	4	4	4	3	2	1	1	2

3. 사례연구

대표적인 산업단지에 대한 사례연구를 통하여 예상문제점을 파악하고 적응전략을 수립하고자 하였다. 먼저 연구 대상 산업단지 또는 산업단지 내 특정 산업체를 선정하고, 전문가와 산업체, 산업단지 관련 담당자 설문 등을 통해 자연재해에 대한 현재의 적응체계 및 적응능력과 함께 향후 발생가능성이 높은 자연재해별 적응능력 확보를 위한 적응대책 및 적응능력 향상 방안을 모색하였다.

3.1. 연구대상 산업단지 선정

본 연구의 효율성을 위하여 자료 확보의 용이성, 최근 기후변화에 대한 적응사례 및 이에 대한 대책 마련, 공단관계자의 인식 등을 검토한 결과, 남동해안의 대표적인 산업단지중 하나인 L 국가산업단지가 타 국가산업단지나 일반 산업단지들보다 비교적 기후변화 적응에 대한 인식도가 높고 관련 대책 마련에 많은 관심을 기울이는 등 본 연구 수행에 적극적인 참여로 연구의 질을 높이는 데에 크게 기여할 것으로 기대되어 L 국가산업단지를 연구대상으로 선정하였다.

3.2. 피해 사례

태풍매미로 인하여 L산업단지의 770여개의 입주업체 중 해안가에 위치한 160여개 업체가 피해를 입은 것으로 집계되었다. 피해규모는 365억원으로 산정되었다.

3.3. 피해 원인

(1) 짧은 이격거리

이격거리(20m)가 허용월파량을 수용하지 못하여 피해가 증대된 것으로 파악되었다. 월파량을 수용하려면 최소 30m 이상의 이격거리가 필요하다.

(2) 낮은 호안천단고

인근의 타 산업단지보다 다소 낮은 값(3.8m)으로 설계하고, 연약지반의 침하로 매미 내습 시 조성된 높이에서 0.15~0.45m 가량 침강한 것이 피해의 원인으로 조사되었다.

3.4. 적응 현황

L산업단지 연안지역은 태풍 대상지역의 파랑, 조위, 조위편차 등의 설계조건을 종합하여, 그와 같은 해일로 인한 침수 피해를 예방하기 위하여 기존의 호안 천단고를 상향 조정하고, 방파제를 확장하는 해안방재 사업을 진행 중에 있다.

L 산업단지는 과거 피해 발생시 주원인으로 작용하였던 것이 설계 시 해안과의 이격거리 미 확보와 연약지반 침하로 인한 천단고의 침강으로 인한 것이었으므로, 매미와 같은 폭풍해일 내습시 월파 방지를 위해 산출된 소요천단고의 높이를 유지해야 할 필요가 있다. 이에 보다 장기적인 관점에서 유지관리 계획을 수립하여 시행할 예정이며, 완공전 태풍발생 등을 대비한 최소한의 안전을 확보하기 위해 천단고를 EL.(+)4.0m까지 우선 축조하는 것으로 계획하여 시공 중에 있다.

L산업단지의 경우, 타 국가산업단지과 마찬가지로, 행정관리는 산업단지관리공단, 가스공급 등 전반에 관한 것은 가스공사, 전기공급 및 관리는 전력공사, 도로와 하수도 등 시설관리는 지자체에서 하는 등 여러 관계기관들이 관계되어 있는 것으로 나타났으며, 복합적인 문제가 다발적으로 발

생할 수 있는 자연재난 발생 시 상대적 하부조직인 산업단지관리공단에서 피해규모를 파악하여 관련지자체에 보고하고 이를 토대로 소방방재청 및 환경부 등 중앙기관과 협의하여 복구를 진행하는 시스템으로 운영되고 있었다.

관련 지자체는 L산업단지를 해일 위험지구로 선정하여 관리하고 이를 해소하기 위해 해안방재 등의 구조적 시설물의 보강을 정부와 함께 수행하며, 지역적으로 비상연락망을 조직, 운영하여 비상 상황에 대비하고 있다.

4. 기후변화 적응전략 수립

L산업단지의 적응현황에서 조사 분석되었던 내용들과 UNEP에서 제시한 적응전략을 참고하여 L산업단지의 기후변화 적응전략을 제시하고자 한다.

4.1. 관리적 이주 (Managed Retreat)

산업단지 주변에 취약성이 높을 것으로 예상되는 지구에 대한 체계적인 연구와 조사로 위험지구에 대한 무분별한 개발을 단계적으로 억제하여 조성되는 산업단지에 대한 안정성을 확보토록 한다. L산업단지와 같이 차후에 기후변화에 대한 위험에 노출될 가능성이 높지만 이미 매립이 완료되어 산업단지가 입주하고 있는 상태에서 새로운 지역이나 단지로의 이주를 위한 막대한 비용 투입은 사실상 어려운 실정이다. 따라서, 조성될 예정인 산업단지의 취약 예상지역에 대한 체계적인 조사가 선행되어야 할 것이며, 이에 대한 대응책 마련과 함께 취약지구, 위험지구에 대한 무분별한 개발을 자제해 나가야 할 것이다.

4.2. 순응(Accommodation)

침수위험에 대비하기 위하여 단지매립고를 상향조정하는 것이 기후변화 피해에 순응할 수

있는 방법이 될 수 있다. 기존에 조성된 단지 전체의 매립고를 조정하는 것은 어렵지만, 신규업체 입주시 단지 성토고를 높여 조성하는 것이 방법이 될 수 있다. 이미 입주한 업체들은 침수 위험에 대비하기 위해 주요기기들을 가능한 높은 곳에 배치하는 것도 하나의 방법이다.

취약지역으로 파악되는 지역에 상대적으로 경제적 가치가 떨어지는 구조물을 설치하거나, 연안에 위치한 토지의 경우 해양과 친화적인 용도로 토지 이용의 용도를 변경하는 등 다른 형태의 변화를 피하는 적응전략에 대해 검토해 볼 필요가 있다. 또한, 입주업체들의 추가 입주나 업종 변경시에 산업단지내 위치별 취약성 인자를 고려하여 시설 설치나 공장 배치를 할 수 있도록 보다 정밀한 기준 및 취약성 지도를 마련하는 것도 필요하다.

4.3. 방어 (Protection)

해수면 상승을 고려하여 천단고의 높이를 설정하고, 천단에 설치하는 테트라포트를 일정거리 띄어 배치하여 파랑을 효과적으로 분산하는 해안방재 방법과, 연안지역의 경우 50~60m/s 수준으로 내풍설계 기준을 상향조정하고 이격거리를 30미터 이상 유지하도록 한다.

4.4. 관리 (Management)

기후변화 영향을 집중관리하는 전담조직을 둔다. 산업단지 차원에서 입주업체들에 대한 통합 관리조직을 구성한다.

기후변화 적응 매뉴얼을 통해 산업단지 적응체계 구축 필요하고, 기후변화적응정책의 개발, 교육 및 홍보활동 강화한다.

5. 결론

5.1. 관리체계 수립

산업단지 자체적으로 기상이변에 대비한 별도의 조직은 없는 것으로 조사되었으나, 그 필요성에 대해서는 산업체, 산단 관리자, 지자체 등이 공통적으로 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

현재, 상당수의 기업들은 기업의 환경문제 해결이나 관리를 위하여 환경안전팀을 구성하여 운영하는 경우가 많으므로, 기업단위의 기후변화 적응을 위해 이러한 환경안전팀과 같은 업무 유사성이 높은 조직을 활용하는 것 또한 바람직할 것이다. 그러나 중소기업의 경우 이러한 전담팀을 구성하여 체계적으로 대응하는 것이 현실적으로 불가능하므로, 함께 입주한 여러 산업체가 함께 조직을 구성하고 대책을 의논하거나, 산업단지내의 관리조직을 활용하여 산업체의 적응능력을 배양시켜 나갈 필요가 있다.

5.2. 정책적인 지원

미국, 유럽, 일본 등 선진국들은 기후변화 예측 모델이나 진행정도에 의한 파급영향 등 수년전부터 과학적 연구를 다수 진행하여 이를 기반으로 하여 국가 적응정책을 수립하여 시행해나가고 있는 추세이다. 핀란드는 2003년 세계 최초로 국가차원의 적응정책 체계를 마련하였으며, 이후 영국, 호주, 프랑스 등에서도 중장기 목표하에서 정책을 수립하여 실행해나가고 있다.

우리나라는 국가 기후변화적응 종합계획('08.12)을 발표하고, 기후변화 적응센터('09.7)를 설립하는 등 기후변화 적응에 대한 중요성을 인지하고 있으나, 연구는 초기단계에 있다.

우리나라의 기후변화 적응전략 수립을 위해서는 과거 피해사례 분석자료, 지역적 분석 연구자료, 기후변화 예측, 분석, 관측 등 관련 자료들

의 체계적인 관리가 우선되어야 할 것이다.

또한 산업단지의 기후변화 적응전략 수립과 실행에 대한 재정적 지원이 필요하다. 현재, 국가 산업단지는 정부로부터 한국산업단지관리공단에서 위탁 운영을 하고 있으며, 지방산업단지나 일반산업단지들은 해당 지자체로부터 해당 지방관리공단 등에서 위탁 운영을 하고 있으므로 예산 확보나 접근방법이 다를 수 밖에 없을 것이다. 특히, 국가산단을 제외한 대부분의 산업단지들을 관리하는 지자체의 경우 기후변화에 대한 인식이나 전문성이 중앙정부에 비하여 떨어질 수 밖에 없는 현실에서 이 분야에 대한 별도의 재원 확보는 용이하지 않은 실정이다. 그러므로, 국가 차원에서의 중장기 로드맵 하에 예산 편성 및 전체적인 틀을 수립하고, 각 부처별로 진행되는 사업들을 통제하고 조정할 수 있는 통합기능을 구축하는 것이 필요할 것이다. 또한, 각 산업단지들의 고유 특성을 감안한 세부 정책연구들은 지자체 주도하에서 추진되어지는 것도 한 방법이다.

5.3. 지속적인 연구

국내 기후변화 예측모델링 개발이 필요하다. 우리나라의 기후변화 예측연구를 진행하고 있는 기상청 기후연구소는 독일과 함께 IPCC SRES에 따라 제공된 시나리오를 바탕으로 ECHO-G 모델링을 사용하여 한반도의 기후변화 추세를 예측하고 있다. 그러나, 세밀한 지역의 예측 정확도가 떨어져 국내환경의 특수성이 반영되기 다소 어려우며, 한 가지 모델링 외엔 다른 것을 사용하고 있지 않으므로 보다 객관적인 예측을 위해서는 국내에 적합한 시나리오 확립 및 예측모델링 개발이 추진되어야 할 것이다.

5.4. 구조물 활용

연안이나 수변구역, 재해위험이 높을 것으로 예상되는 지역은 기후변화에 적응을 위해 구조물을 새로이 조성하거나 기존의 구조물을 보강하여 기후변화로 인한 피해요인을 방어하거나, 이러한 방어수준을 유지하기 위해 구조물의 기능을 관리하는 것이 필요하다. 적절하게 구조물을 활용하는 것은 고비용에도 불구하고 가장 확실한 방어대책이 될 수 있으나, 환경적 측면이나 유지·관리, 보수 등에 많은 비용이 투자된다는 점에서 다른 방안과 병행하여 추진될 필요가 있다.

우리나라에서는 재해위험지구에서 구조물의 보강사업이 많이 이루어지고 있다. 우리나라는 자연재해대책법에 근거하여 자연재해위험지구를 선정하고 있으며, 자연재해위험지구의 대대적인 기반시설 변경은 사실상 불가능하므로 자연재해 위험요인의 해소 대책의 일환으로 기존 시설을 보강하는 노력이 많이 이루어지고 있다. 구조물의 보강사업은 붕괴·유실된 구조물은 다시 축조하는 등 재해위험지구를 개선하기 위한 사업으로서, 산업단지와 관련된 보강사업인 경우 체계적인 영향평가와 각종 기상요건의 정확한 분석 및 예측을 통하여 재산실이 발생하지 않도록 전체적인 일정계획에 적극 참여해야 할 것이다.

5.5. 이해관계자들의 참여유도

산업단지는 지리적 위치에서 뿐만 아니라 경제적, 교육적, 환경적 부분 등 여러 면에서 지자체, 지역사회 등과 밀접한 관계를 가지고 있다. 지역사회와 지자체는 기후변화에 따른 영향으로 재해가 발생했을 시 산업단지와 함께 직접적인 피해를 입을 뿐만 아니라, 산업단지 운영의 차질로 야기된 이차적인 피해까지 영향을 미칠 수 있게 된다. 또한, 산업단지에 대한

기후변화에 의한 적응 노력이나 사후 조치단계에서 지역사회와의 이해관계에 따라 의견충돌을 빚거나 민원 야기로 인해 적기 대응을 지연시켜 피해가 커질 수도 있을 것이다. 이는 한정된 예산 범위내에서 우선순위에 의한 예산 책정이나 대책을 마련하는 과정에서 각 이해관계자들과의 공감대 형성이 충분히 이루어지지 않을 경우 상대적인 박탈감을 조장하게 되어 발생될 수도 있을 것이다. 그러므로 산업단지의 기후변화 적응을 위한 연구단계에서부터 산업단지와 지자체, 기업, 지역사회등 모든 이해관계자가 적극적으로 참여할 수 있는 토대를 마련하는 것이 매우 중요할 것이다. 또한, 기후변화 적응에 대한 교육을 통해 지역사회의 일원으로서 공동 노력이 필요하다는 공감대를 형성하고 인식도를 확산시키는 기회로 활용하여야 할 것이다. 이를 위해 지역사회가 공동으로 적응노력을 진행해나갈 수 있도록 직접적인 참여를 유도하는 등 산업단지와 지역사회, 관련 지자체가 연계하는 적응정책을 수립하도록 해야 할 것이다.

참고문헌

- International assessments of the vulnerability of the coastal zone to climate change, including an Australian perspective, Australian Greenhouse Office, Department of the Environment and Heritage, 2006
- Handbook on methods for climate change impact assessment and adaptation strategies, UNEP, 1998
- 군장국가산업단지 매립계획고 검토용역 보고서, 한국토지공사, 1997
- L국가산업단지 실시설계보고서, 한국토지공사
- L국가산업단지 해안방재사업 기본 및 실시설계, 2008
- 대불산업단지 실시설계보고서, 한국토지공사, 1990
- Buy-out or Bail-out?: 1984 Post Flood Clearance. In From Harm s Way: FloodpHazard Mitigation in Tulsa, Oklahoma, Patton, Ann. 1993.
- Environmental Finance, Lahatt, Soria, White R. Rodney, Wiley Finance, 2002
- Vulnerability and adaptation to sea-level rise in Japan, Haruyuki Kojima
- Coastal Vulnerability to climate change and natural hazards, Gunilla Kaiser, 2007
- Strrm Surge Height on and Gyeongnam coastal region by an attack of Super-Typhoon, 허동수 외, 2008
- 한반도에 영향을 주는 태풍의 통계적 특성 변화, 박종길 외, 2006
- 광양만에서의 태풍에 의한 폭풍해일 연구, 김현성 외, 2006
- 국가 기후변화 적응전략 수립 방안에 관한 연구, 권원태 외, 2005
- 기후변화에 의한 산업의 취약성과 보험 산업의 역할, 김정인, 2006
- 기후변화 영향평가 및 적응 시스템 구축 I, II, III, 한화진 외, 2005
- 하수도시설기준, 환경부, 2005
- 단지조성공사 설계 및 적산기준, 한국토지공사, 2006
- 건축구조설계기준-풍하중, 2005
- 재난관리론, 한국방재협회 부설방재연수원, 2006

- 풍수해 EAP 수립실무, 한국방재협회, 2007
- 재해사건예방강화 및 투자확대 방안, 소방방재청, 2006
- 전국산업단지현황통계, 한국산업단지관리공단, 2008
- 일본방재시스템 관련 보고서, 김해연
- 미국 허리케인 카트리나 피해수습·복구관련 현장조사결과 보고서, 소방방재청, 2005
- 종합적인 항만공간을 위한 부산항 신항의 관광기능 도입에 관한 연구, 최도석
- Climate change : impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries, 2008, UNFCCC
- IPCC Fourth Assessment Report, IPCC, 2007
- IPCC Third Assessment Report, IPCC, 2001
- IPCC AR4 Working Group I, IPCC, 2007

사사 : 본 연구는 환경관리공단 산업계 기후변화 적응전략 수립 연구 사업으로 수행된 연구이며, 이에 감사드립니다.