

국가연구개발 사업의 효율성 제고 방안 연구 -기후변화대응 기술개발사업을 중심으로-

정영철(Young-Chul Cheong)* · 정선양(Sunyang Chung)**

I. 서론

지구온난화 가속화 전망에 따라 기후변화 대응이 국제사회의 최우선 의제로 부상하고 있다¹⁾. 이에 대한 논의는 교토의정서에 근거하여 온실가스 감축 의무를 부여받은 선진국들은 온실가스 배출 규제를 강화되었으며, 온실가스 감축 의무 부담에 대한 국제사회 요구가 증대²⁾, 온실가스 배출 규제가 새로운 무역장벽으로 등장하고 있다³⁾. 지구 온난화가 가져오는 기후변화 문제의 완화를 위해 전 세계적으로 2050년까지 1990년 대비 50~80% 온실가스 감축이 요구되고 있다.

기후변화협약의 이행의무는 선진국을 중심으로 기후변화문제 해결을 위해 온실가스 감축 기술개발, 기후변화의 과학적 규명 등 국제 기술경쟁이 심화되고 있다. 더욱이 기후변화 대응 관련 기술개발을 통해 자국의 온실가스 감축과 미래시장 선점 동시 추구하고 있는 실정이다. 이에 따라 환경·무역규제 강화로 인한 기존 산업구조의 재편에 따라 신·재생에너지, 친환경 관련기술 등이 핵심기술로 부각하고 있다.

선진국을 중심으로 기후변화 대응기술개발은 자국의 국익을 중심으로 R&D분야 구성·추진하고 있다. 우리나라의 경우, 국제사회의 온실가스 감축정책 노력에 적극적 동참을 표명('08.7, G8확대정상회의)하였다. 이에 따라 정부는 기후변화 관련 환경대책, 산업정책, 국제협상 등을 포괄하는 「기후변화대응 종합기본계획」을 수립('08.9.19)하였다. 이는 기후변화대응은 창조경제의 핵심이라는 인식 고조되고 있다⁴⁾. 그럼에도 불구하고, 우리나라 기후변화대응 정부 R&D사업은 전체적으로 단기추진계획 위주의 설계·실행되고 있으며, 사업의 중장기성과 기초·원천 기술분야가 취약한 특성을 가지고 있는 실정이다. 이는 관련 각부처간 연구개발기술분야의 중복과 같은 종합조정기획력이 부족하고, 기후변화 대응 R&D분야 중영향평가 및 적응분야 등 기반기술력 미흡한 것으로 지적되고 있다.⁵⁾ 이러한 이슈와 논의 점에서 현재 미래부에서 추진중에 있는 <기후변화대응 기술개발사업>을 효과적으로 운영하고, 성과를 제고하는 방안에 관련하여 논의를 확대하고자 한다.

* 정영철, 건국대 기술경영학과 석사과정, yccheong@naver.com

** 정선양, 건국대 기술경영학과 교수, 밀리MOT스쿨 원장, 02-450-3117, sychung@konkuk.ac.kr

1) 다보스 포럼에 참가한 CEO의 38%가 최우선의제로 선택, 200여개 의제중 기후변화관련 17개 할당('14.1), 파이낸셜 타임즈가 선정한 세계 500대 기업의 70% 이상이 기후변화를 기업경영 위기요인으로 지목하였다.

2) 온실가스 배출량(세계 10위)·배출 증가율(OECD 국가중 1위) 등을 근거로 주요 기후변화회의에서 우리나라를 감축의무 대상국으로 지목하였다.

3) 온실가스 배출권이 거래되는 탄소시장은 EU를 중심으로 '07년 210억불에서 '12년 620억불로 대폭 확대 (Bloomberg New Energy, 2013)

4) 기후변화대응 창조경제의 핵심. 효율적 온실가스 감축, 이상기후에 안전한 사회 구현, 선진국 수준의 기술 경쟁력 확보, 국제적 대응노력 동참, 기후변화 대응 거버넌스 확립이 필수적임을 강조한다(박근혜 대통령, 2013년12월4일, GCF개관 축사).

5) 기후변화 영향평가·적응(47%) 분야가 기술 선진국 대비 기술수준이 낮으며, 기술격차가 10.4년으로 큼('08년 기준)

이에 본 연구는 사업구조개편을 통해서 보다 중장기적인 관점으로 동 사업의 성과고도화, 운영효율화 측면에서 시나리오 기법을 적용하여, 논리를 보강하도록 한다. 이를 통해 정부가 현 예산 체제하에서 에너지 환경분야, 미래부 기초·원천분야 기후변화대응 기술개발사업을 효율적으로 추진하기 위한 사업구조개편 방안이 도출 및 제시되어야 한다.

본 논문은 기후변화대응 기술개발사업을 효율적으로 추진하기 위한 사업구조개편 방안 도출 및 제시를 위해 먼저 기존의 국가연구개발사업과 기후변화 대응의 기존연구의 문헌을 분석한다. 그리고 국내 기후변화대응 기술사업의 현황을 살펴보고 시나리오 플래닝을 통하여 사업의 효율적인 사업개편 방안을 제시 할 것이다.

II. 이론적 고찰 및 환경분석

1. 기후변화 대응에 관한 기존연구

기후변화 대응에 대한연구는 그동안 활발하게 진행되어왔다. 이러한 연구는 크게기후변화정책의 내용에 대한 연구와 조직개편 관련 연구의 두 가지 범주로 유형화 할 수 있다. 전자의 범주연구는 주로 선진국의 기후변화정책의 내용을 고찰하고 이를 기초로 우리나라 관련 정책의 방향성을 제시하고 있다(김정인·김진욱, 2008; 유상희·임동순, 2008). 그러나 이러한 범주의 연구는 본 연구의 주요관심사인 기후변화 대응 정책수행 체계에 대해서는 증점적으로 다루고 있지 않다는 점에서 초점이 다소 상이 하다고 할 수 있다.

후자의 범주연구는 현재 한국적상황의 당면 과제인 기후변화 관련 기능의 수행체계에 관한 것으로서 다양한 유형이 존재한다. 우선 윤순진(2009)은 관련 정책수립에 있어서 다양한 이해 관계자간의 갈등의 초점에 맞추고 이를 완화하기 위하여 거버넌스적 관점에서 기후변화 대응사회위원회의 수립을 제안하고 있으며 김광구·윤인주(2009)는 관련 정책역량 제고 방안을 제시하고 특히 조직체계의 측면에서 녹색성장 위원회의 구성과 기능개편방안을 제시하고 있다. 그리고 김정혜 외(2009)는 영국 프랑스 일본의 기후변화 대응정책 조정체계 비교분석을 통하여 우리의 경우 기후변화와 관련된 명확한 선도부처가 선정되어 있지 않음을 지적하고 기후변화와 에너지기능을 총괄하는 주무부처의 필요성을 강조하고 있다. 아울러 효과적인 정책추진을 위하여 범부처적인 조정기능의 강화와 더불어 기업과 국민들의 자발적인 협력이 필요함을 역설하고 있다.

강지광 외(2010)는 해외에너지자원개발에 참여하는 에너지 자원기업과 플랜트EPC(Engineering, Procurement and Construction) 기업을 지원하는 기관에 대한 현황을 분석하고 외국사례를 통해 패키지딜을 효과적으로 수행하는 전략을 언급했다. 그 결과로 첫째로, 에너지확보 관련 부서를 하나의 기업으로 통합한 통합 공기업을 설립을 말하였다. 둘째는 플랜트EPC 관련 담당부서를 통합하여 ‘플랜트협력실’을 설립하여 에너지확보자금의 지속적인 지원이다. 마지막으로 국가 최고위 기관에 통합컨트롤 타워를 설치하여 통합 공기업과 플랜트EPC협력실 간의 협력을 유도하는 것이다.

신임철·김영신(2009)는 현재까지 세계적으로 연구된 과학적 결과와 저감방안, 이산화탄소를 저감하기 위해서 앞으로의 연구과제, 마지막으로 기후변화 대응 및 적응방안에 관한 정책적 대안 제시의 연구를 하였다. 이상준·유석연 (2013)은 기후변화에 대응하는 도시의 계획·설계요소가 가지는 지속가능한 개발의 경제, 사회, 환경적 측면의 내용적 특성을 규명하고 각 요소의 실행 공간단위별 대응 특성을 도출하

여 기후변화 대응 및 적응에 대한 방안을 제시하였다.

Robert, K. and David, V. (2010)는 기후변화의 효과적이고 합법적인 체제를 구축하기 위해서 체제의 복잡성을 이야기하고 있다. 기후변화의 체제는 어느 한 곳에만 맞추어서는 대응 할 수 없다. 그렇게 때문에 체제의 복잡성 즉 이러한 체제의 복잡성을 가지고 나아갈 수 있는 컨트롤 조직에 관하여 이야기를 하고 있다.

지금까지 기후변화 대응정책에 관한 연구를 보면 우선, 탄소 배출량을 산출하고 이를 토대로 대응방안을 제시하거나, 저탄소 녹색도시 내지 기후변화 완화정책에 대한 전문가와 이해당사자 입장분석 연구에 머물고 있다.

이와 같이 국가연구개발사업과 기후변화대응 기술사업에 관한 많은 연구가 이루어 졌지만 국가연구개발사업의 한 꼭지라 할 수 있는 기후변화대응기술과의 결합을 통한 효율성 제고 방안에 관한 연구는 적다. 기후변화대응 기술개발사업은 세계의 흐름에 맞추어 국가가 반드시 수행해야 할 연구이다.

2. 주요 글로벌 아젠다

1) 기후변화 협약

기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)의 정식명칭은 ‘기후변화에 관한 유엔 기본협약’이고 ‘리우환경협약’이라고도 한다. 1997년 교토의정서의 발표와 협약은 경제협약을 온실가스의 감축이 목표와 제한이 경제적인 제재조치로 이어질 수 있음 경고하면서 에너지 기반 사회의 진입을 강조했다 할 수 있다. 이후 교토의정서 비준에 따라, CO2감축의무에 따른 CCS기술개발이 중요한 이슈가 되고 있다. 즉 국제적 공조 환경문제가 글로벌 기술개발을 통한 경쟁력 강화로 발전하고 있다.

2) 교토의정서(Kyoto Protocol)

협약 상의 감축의무만으로는 불충분함을 인식하고 제3차 당사국총회에서 부속서1 국가온실가스배출량 감축을 골자로 하는 교토의정서 채택하였다. 교토의정서의 교토메카니즘(또는 신축성체제)은 배출권의 거래나 공동사업을 통한 감축분의 이전 등을 통해 감축의무 이행에 신축성을 부여하는 체제로 선진국들이 온실가스 감축의무를 자국내에서만 모두 이행하기에는 물리적·경제적으로 한계가 있음 인정하고 있다.

3) 제19차 당사국총회(COP19) 시사점

폴란드 바르샤바에서 개최된 19차 기후변화협약 당사국 총회(COP19)의 주요 의제는 1) 온실가스 감축 책임 부담 방안 논의 (2015년까지 로드맵 제시), 2) 개도국 재정적 지원을 위한 녹색기후기금(GCF) 기금 확보방안 논의, 3) 손실과 피해(loss and damage) 대응체계 확립과 같다.

우리나라의 경우 2020년까지 온실가스 배출전망치 대비 30% 줄이겠다고 약속하였다. 이는 2005년 대비 4% 가량을 감축하겠다는 것이다. 그러나 매년 온실가스 배출이 증가하는 추세이다. 더욱이 녹색기후기금이 우리나라에 설치됨에 따라 새 기후체제에서는 의무감축국으로 국제사회 압력이 더욱 강할 것으로 예상되고 있다

3. 국내 관련 정책 현황

1) 주요 관련 계획

우리나라는 2008년 ‘저탄소 녹색성장’을 국가비전으로 선포한 이래 다양한 온실가스 감축 및 관리 계획을 수립하고 관련 제도들을 도입해 왔다. 특히 2009년 11월에는 2020년 온실가스 기준 배출전망치 (Business As Usual, BAU) 대비 30%를 감축하겠다는 국가 감축목표를 국제사회에 천명하였다. 2010년에 <저탄소 녹색성장 기본법> 제정을 통해 동 목표를 입법화하였다. 이로써 우리나라는 국가 감축목표를 달성하기 위한 방안으로 온실가스 및 에너지 목표관리제를 도입하고 2015년부터는 배출권거래제를 시행할 계획이다.

<표 1> 기후변화대응 정부 정책 주요 추진 내용

기간	주요 추진 내용
2008. 08	8.15 광복절 경축사에서 ‘저탄소 녹색성장’을 국가 비전으로 선포
2008. 09	기후변화 대응을 위한 <기후변화대응 기본계획> 수립
2009. 07	녹색성장 국가전략 및 5개년(2009-2013) 계획 수립
2009. 11	국가 중기 온실가스 감축목표(2020년 BAU 대비 30% 온실가스 감축) 확정 발표
2010. 04	<저탄소 녹색성장 기본법> 및 시행령 제정·시행
2010. 06	온실가스 종합정보 센터 출범
2011. 01	<공공부문 온실가스 에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침> 제정
2011. 03	<온실가스 에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침> 제정
2011. 07	국가 부문별 업종별 연도별 온실가스 감축목표 확정
2012. 05	온실가스 배출권 할당과 거래에 관한 법률안 국회 본회의 통과 2015년부터 시행계획

2) 관련 연구개발 사업

<저탄소 녹색성장 기본법 시행령> 제4조에서는 저탄소 녹색성장 국가전략을 5년마다 수립하도록 하고 있다, 이에 따라 정부는 2009년 7월 ‘녹색성장 국가전략 및 5개년 계획’을 수립하여 저탄소 녹색성장이라는 기조 하에서 다양한 온실가스 감축 정책들을 추진하고 있다. 동 계획에서는 2009년부터 2013년까지 5개년에 대한 3대 전략과 10대 정책 방향을 설정하여 온실가스 감축 정책방안을 포함한 50대 실천 과제와 각 과제에 대한 세부 정책수단, 주관 및 협조 부처 등 구체적으로 제시한다.

기후변화와 관련된 국가계획 및 전략은 에너지, 환경, 토지이용, 교통 등 여러 부문에 걸쳐 매우 다양하다. <기후변화 대응 종합 기본계획(2007-2012)>은 I) 환경친화산업을 신성장동력으로 육성, II) 국민의 삶의 질 제고와 환경개선, III) 기후변화에 대처를 위한 국제사회 노력 선도 등 3대 목표를 제시하고 있는 이에 대한 대부분의 내용이 <녹색성장 5개년 계획(2009-2013)>에 포함되어 있다. 국가 녹색성장 4개년 계획은 2020년까지 세계 7대, 2050년까지 세계 5대 녹색 강국 진입을 목표로 기후변화 적응 및 에너지 자립(1-3), 신성장동력 창출(4-7), 삶의 질 개선과 국가 위상 강화(8-10)를 3대 전략으로 설정하고 이에 따른 10대 정책 방향과 50대 실천과제를 제시하였다.

또한 녹색성장정책을 효과적으로 추진하기 위해 정부는 법과 제도적 인프라를 구축하고 그 바탕위에서 관련정책을 총괄할 범부처적 추진주체인 녹색성장위원회를 신설 운영 해오고 있다. 녹색성장정책의

실질적인 추진주체는 녹색성장위원회다. 동 위원회는 관계되는 정부부처를 모두 망라하는 녹색성장정책의 심의의결 기구로서 저탄소녹색성장기본법에 의거해서 설립한 법정기구이다. 관련부처 파견 직 공무원이 주축이 된 녹색성장기획단이 실무를 담당하고 있으며 다수의 민간위원이 참여해서 녹색성장 관련 제반 정책조치들을 심의하고 의결해오고 있다. 핵심이 되는 주요 정책은 대통령 또는 국무총리가 주관하고 민간위원 및 각계의 전문가가 참석하는 녹색성장 보고대회를 통해 결정되며, 정기적으로 녹색성장 이행점검회의를 열어 집행 중인 정책의 진척사항을 점검해서 보완조치를 취한다.

정부의 기후변화대응체계는 3년 단위의 「기후변화협약 종합대책」으로 시작하여 1999년부터 2007년까지 3차 종합대책을 시행하였고, 2008년부터 시작된 제4차 대책부터 단위기간을 5년으로 늘리고 「기후변화대응종합대책」으로 변경하여 올해 말 대책기간이 만료된다. 따라서 최근 5년의 재정투자규모는 「제4차 기후변화대응종합대책」에 근거하는 것이 가장 포괄적인 사업비가 될 것이다. 하지만 현 정부는 2009년 「녹색성장 5개년기본계획」을 수립하면서 기후변화대응정책을 녹색성장정책으로 분류하여 관리하였다. 이러한 상황에서 현 정부의 재정운용방향을 현실적으로 파악하기 위해서는 「기후변화대응종합대책」보다는 「녹색성장기본계획」을 중심을 평가하는 것이 타당하다고 판단하였다.



출처: 환경부(2011), <기후변화대응 환경기술개발사업>.

<그림 1> 기후변화 대응 종합대책

기후변화대응관련 연구개발사업은 기후변화를 효과적으로 대응하기 위한 직접적인 기술이다⁶⁾. 기상청(기후변화감시예측 및 국가정책지원강화), 미래창조과학부(기후변화대응기술개발사업), 산업통상자원부(신재생에너지융합핵심기술개발사업), 해양수산부(해양환경기술개발사업: 5대 사업중, 기후변화대응), 환경부(기후변화대응 환경기술개발사업), 환경부(기후변화대응 및 저탄소사회기반구축연구) 등의 정부부처를 중심으로 크게 기후환경분야와 에너지분야를 중심으로 추진 중에 있다.

6) 현재와 미래의 기후변화로 인한 피해를 예상하여, 기술개발을 추진하는 기술을 적응(adaptation) 및 완화(mitigation) 기술이다. 현재 정부 R&D 편람 및 지침에는 이를 정확히 구분하고 있지 않아, 정부 투자 규모와 예산 편성 등을 명확히 구분해 내기 쉽지 않다.

<표 2> 2013년 기후변화대응 연구개발관련 정부 연구개발사업

부처	사업	지원 분야	연구수행 주체	지원목적	개발단계	연구개발기간 (개월)	13년 투자 규모 (억원)	13년 평균투자규모 (백만원)
기상청	기후변화 감시에측 및 국가정책 지원강화	지구과학	대학, 연구소, 기업, 기타	연구개발	기초연구, 응용연구	12-36 (연차/단체평가에 의한 지원)	69.5	120
미래창조과학부	기후변화 대응기술 개발사업	온실가스 처리, 신재생에너지, 물관리, 친환경소재	대학, 정부출연연, 기업, 기타	연구개발	기초연구, 응용연구	36-108	457	1,063
산업통상자원부	신재생에너지융합 핵심기술 개발사업	에너지/지원	대학, 연구소, 기업, 기타	기술개발	응용연구, 개발연구	12-60	1807	1204
해양수산부	해양환경 기술개발 사업 (5대 사업중, 기후변화 대응)	지구과학, 생명과학, 에너지, 자원, 환경	대학, 연구소, 기업, 기타	연구개발, 기반구축, 인력양성	기초연구, 개발연구	12-계속	247	2746 (11,116)
환경부	기후변화 대응 환경기술 개발사업	환경	대학, 연구소, 기업	연구개발	기초-응용-개발연구, 기타	12-36	20	463
환경부	기후변화 대응 및 저탄소사회 기반구축 연구	환경	국립환경과학원, 대학, 연구소, 기업	연구개발, 기반구축, 인력양성, 국제협력	기초연구, 응용연구	12-120	9.8	70

III. 사업 현황 조사 및 분석

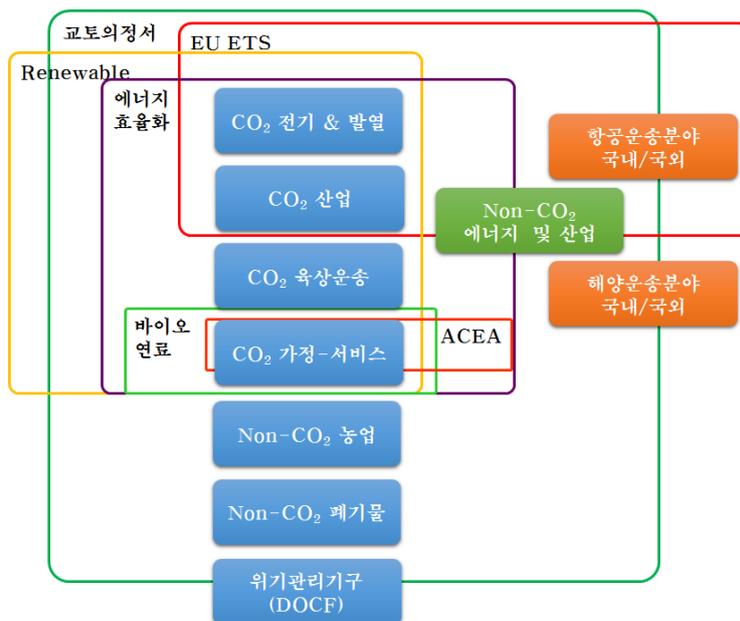
1. 사업 개괄

2014년 정부예산안 심의 과정(미래부 거대공공조정과) 에서 「기후변화대응 기술개발사업」이 '09년 예타 대비 사업규모가 확대된 바, 기획연구를 통해 사업관리 개선 방안 마련 필요성 권고되었다. 이에 따라

「기후변화대응 기술개발사업」의 사업 구조개편 및 사업관리의 효율성 제고 및 성과 확산 등의 연구성과 고도화 측면에서 추진이 필요하였다. 동 사업의 경우, '09년 예비타당성조사(이하: 예타) 당시 사업 규모가 815억원('09~'18, 10년간)였으나, '13년 기준 누적 투자 금액이 1,393.5억원('09~'13, 5년간)으로 기존 예타의 계획된 투자규모를 크게 상회하게 되었다. 뿐만 아니라 「기후변화대응 기술개발사업」은 국내의 기술협화 협약의 국제적 책무 증대, 에너지 문제 가중 등의 환경변화에 따라, 사업시행 5년 시점에서 사업운영대상 및 기술분야 등에 대한 다각적인 검토를 통해 사업구조개편 방향 제시의 필요성이 증대되었다. 이에따라, 본 연구는 구조개편 방안을 1) 2~3개 사업으로 사업 분할·이관, 2) 사업 재배치·보완 등의 2개 대안 중심으로 검토가 가능하다.

한편으로, 기후변화, 에너지 및 환경문제가 전 세계 정책 아젠다의 3대 축으로 부상하며, 국제 사회에서 변화요구 증대가 높아졌다. 예를 들어, 미국의 경우, 기후변화액션플랜 발표('13.5) 등 6대 전략분야를 중심으로 기후변화에 대한 적극 대응으로 선회하였다. UNFCCC의 경우, 2015년까지 모든 국가들이 참여하는 2020년 감축목표 수립하는 등 보다 강도 높은 온실가스 감축에 대한 참여국의 이행을 촉구하고 있다. 이러한 세계적인 흐름과 기후변화 대응 기술의 개발에 대한 중요성이 증대됨에 따라, 박근혜 대통령('13.12, GCF 사무국 출범식 축사)은 기후변화 대응을 창조경제의 핵심분야로 설정, 기술개발 투자 확대, 새로운 시장 창출 추진을 과학기술 및 경제의 중요한 의제로 제시하였다.

이처럼 선진국들은 자국의 이익을 중심으로 기후변화 대응 관련 기술개발사업 및 R&D 분야를 구성 추진 중이다. 이와 같은 국제기후변화협약의 책무성 강화와 이에 따른 R&D분야 역할증대·선점 등 환경변화에 따라, 그동안 추진되어 온 「기후변화대응 기술개발사업」의 사업범위 및 기술분야는 “선택과 집중: 국제적 책무이행과 국가 환경·에너지 기술력 제고”측면에서 전략의 추구·추진 필요성이 증대되고 있다. 세계적으로 기후변화대응 R&D분야를 보는 시각은 다양하지만, 현재의 「기후변화대응 기술개발사업」을 교토의정서 범위에서 기술분야를 다루고 있다. 우리나라의 경우, 미래부를 중심으로 해당분야의 기초·원천기술분야를 중심으로 「기후변화대응 기술개발사업」의 검토되어야 하며, 특히 미래지향적 세부 기술사업 편제를 검토가 반드시 수반되어야 하는 시점이다(참고 <그림 2>).



<그림 2> 「기후변화대응 기술개발사업」의 범위

2. 현황분석 및 주요 이슈

기후변화 대응기술사업은 기획초기 총 사업기간 10년('09~'18년)을 계획하였고, 관련 총 사업비 1,200 억원(전액 정부부담)으로 규모를 책정하였다. 주요 연구분야는 이산화탄소 포집, 박막형 광전변환, 수소 연료전지, 고효율 신광원 분야의 기초·원천기술 확보를 위해 학·연을 중심으로 3단계(3년+4년+3년)로 구분하여 진행하였다.

기후변화 대응기술 사업관련 예비타당성 조사 당시, 초기의 제안은 “종합분석”결과, 수정안이 제시되었으며, 이는 동일 연구기간 동안 815억으로 감축되었다. 연구분야의 일관성 및 경제성 분석이 낮은 연구분야(고효율 신광원 기술분야)를 제외후 재검토 수행한 것이다. 1) 사업목표는 신광원, 태양광, 수소연료전지, 이산화탄소 포집 분야의 기초·원천 기술 확보하는 것이며, 2) 추진주체는 주관부처는 교육과학기술부/거대과학협력과(09년-11년, 3개년), 3) 추진체계 및 역할은 ① 교육과학기술부: 기본계획수립, 정책 및 재정지원 등 사업총괄, ② 한국과학재단: 기술개발 전략 수립, 사업 기획평가관리, ③ 기술전략위원회: 기술개발 방향 및 분야 선정, ④ 기술연구단: 학·연으로 구성하여 기획 및 기술개발 수행을 담당한다.

당초 계획은 2010년 거대기술과에서 연구원천과로 과학기술부에서 교육과학기술부로 정부거버넌스 조정시, 부서명명이 조정되면서, 동 사업도 사업의 조직과 구성에 변화가 있었으며, 정부정책에 의거하여, 사업내용 및 연구분야가 확대되었다.

미래지향성과 국제적 책무를 바탕으로 「기후변화대응 기술개발사업」의 전략성 강화가 필요하다. 이는 기술변화 기술개발 사업의 시의성 및 중요성이 확대되고 있는 상황에서 이에 대한 “전략성”이 더욱 필요한 상황이다. 동 연구사업의 경우, 연구내용과 성격이 동 사업이 기획되던 5년전과 비교하여, 동 사업의 미래전략성이 높아지고 있어 신규사업의 추가가 지속될 것으로 예상된다. 한편으로 기존 사업이 추진된 지 5년여가 지나면서, 사업의 고도화가 지속될 것으로 사료된다. 이에 따라 기존 사업의 사업취지와 기획의도에 맞춰 일관성 및 체계성이 높은 사업 추진을 지속하면서, 신규사업을 수용하는 방식으로 발전되어야 할 것이다.

이를 위해 전체 사업의 운영과 세부 사업들간의 시너지 창출의 관점에서 세부 기술 로드맵핑 및 중장기 계획 도출할 수 있다. 특히 기존의 계획(미래유망 seed 기술사업 및 미래유망 도약 기술사업)의 시의성에 따라 세부 기술사업 추가로 인해, 기 사업 기술분야와 미래수요 기술분야에 대한 발굴에 있어, “전략성”과 연계성을 보다 높여야 하는 것이 최우선 과제이다. 동 사업의 경우, 「기후변화 대응 국가연구개발 중장기 마스터플랜」('08.12, 기후변화 대책위원회) 36개 중점기술과 「녹색기술 연구개발 종합대책」 27대 중점육성 기술중에서 <기후변화대응 기술개발사업> 선정 ('09.1.13, 국과위)하여 추진중에 있다. 이러한 관점에서, 향후 사업특성화를 통한 운영 합리화 제고, 관련 운영 및 지원체계 강화, 모니터링 체계, 평가 및 성과 관리체계 확립 등이 추가적인 과제라 할 수 있다. 특히 기존 기획된 기술분야외 관련 기술분야가 지속적으로 추가되고 있는 상황에서 기술 전략성을 지속적으로 높이는 데 심혈을 기울여야 할 것이다. 「기후변화대응 기술개발사업」의 전략성에 강화에 따른 자원배분 및 지원 기술분야 설정 논리의 보장될 수 있다.

「기후변화대응 기술개발사업」은 초기 기획 보다 사업내용이 확대되었다. 특히 신재생에너지 분야, 화석에너지 대체에너지 기술분야 등 에너지 기술분야가 확대되었으며, 친환경 화학과 같은 미래 유망분야가 확연히 신규사업으로 추진된 것으로 나타나고 있다.

<표 3> 「기후변화대응 기술개발사업」 투자 현황

(단위: 백만원)

지원분야		2010	2011	2012	2013	2014	사업종료 시점 (해당과제수)	세부 과제수
미래유망 SEED 기술개발	비실리큰계 고효율 태양전지 핵심원천기술	1,840	1,840	1,737	1,737	1,737	15년(9)	9(12)
	바이오 에너지 요소기술	1,650	1,650	1,263.5	1,263.5	1,263.5	15년(6), 16년(1)	7(7)
	차세대 고효율 연료전지 핵심 원천기술	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	15년(6)	6(7)
	고효율 2차 전지 핵심원천기술	3,580	3,580	3,555	3,555	3,555	15년(3), 16년(5)	8(32)
	친환경 소재 원천기술	1,420	1,420	1,420	1,420	1,420	16년(3)	3(11)
	아연금속공기 2차 전지	-	-	(신규)514.5	514.5	514.5	18년(1)	1(5)
	신규과제(바이오에너지)	-	-	-	(신규)500	500	16년(1)	1(1)
소 계		9,550	9,550	9,550	10,050	10,050		35(75)
미래유망 도약기술 개발	통합 기후예측 시스템 개발	2,000	2,000	2,000	2,000	1,550	19년(1)	1(6)
	인공광합성 기술개발 국제공동 연구	5,000	5,000	5,000	5,000	4,300	19년(1)	1(5)
	중대형 2차 전지 기초·원천기 술 개발	-	(신규)1,500	1,500	1,500	1,500	18년(1)	1(3)
	시스템대사 공학 원천기술 개 발	-	-	(신규)2,000	2,000	2,000	17년(1)	1(4)
	통합 수 처리(IWT) 원천기술개 발	-	-	(신규)1,000	1,000	1,000	17년(1)	1(2)
소 계		7,000	8,500	11,500	11,500	10,050		5(20)
연구기반 구축	녹색기술 정보종합시스템 구축	-	(신규)1200	1200	650	200	14년 1월 (1)	1(1)
	온실가스 통합관리시스템 구축	-	-	(신규)200	200	200	16년(1)	1(1)
	그린캠퍼스 조성	-	(신규)200	-	-	-	-	-
	녹색기술포럼	-	(신규)100	100	100	0	계속	-
소 계		-	1,500	1,500	950	600		2(2)
CCS	Korea CCS 2020사업	3,000*	5,000*	(신규)1,500	23,000	22,500	20년	1(38)
기타	사업관리, 정책수립지원, 성과 확산	450	450	450	200	300	계속	-
총 계		20,000	25,000	38,000	45,700	43,500		43(135)

※ 주: 5개년, 1,827.5억원 투자, KCCS 제외시 1,222.5억원(2014년까지 누적) 투자 규모

* KCCS 사업 이전 이산화탄소 포집 및 저장 기술사업 투자액

「기후변화대응 기술개발사업」의 규모 확대에 따른 세부 사업 및 기술 분야들간 시너지 창출의 필요하다. 동 사업은 지구온난화 및 기후변화 문제에 효과적으로 대응하기 위해 추진된 미래지향적 사업으로 연구의 내용·범위의 확장에 따라 사업의 성격이 다양하여 세부 사업 및 기술분야들간 시너지 창출 필요하다. 전체 사업의 효율적 관리 및 세부 사업들간의 시너지 창출 관점에서 사업 기획·운영·평가 등 전주

기적 통합관리 필요성 증대되고 있다. 이러한 관점에서 기술사업 외에도 기후변화대응 기술개발관련 포괄적인 정책기능 겸비의 필요성 증대 가중되고 있다.

또한 기술분야 추가와 사업의 외형적 확대가 지속되고 있는 가운데 기존의 운영방식 및 사업관리의 효율성을 제고할 수 있는 방안을 제안할 수 있어야 할 것이다. 특히 연구관리 전주기에 걸친 모니터링을 수행하나, 피드백을 통한 사업개선이 지속될 수 있는 방안 마련이 필요하다. 이러한 점은 <2012년 상위 평가결과> “보통”으로 나왔으나, 성과를 인식하는 수준과 질적 지표의 개발·적용 등 성과관리 방식, 기획·관리 전문성 부족 지적되고 있다. 구체적으로, 성과관리 방식에 있어서 SCI논문 및 특허 등의 지표를 중시되었기 때문임을 강조하고 있다.

<표 4> 「기후변화대응 기술개발사업」 기술분야 중심 사업내용

분류	세부 추진 연구내용(2010-2014년, 5개 연도 현재)
CO2 포집	(10-11년) 이산화탄소 포집 (12-14년) Korea CCS 2020사업 ※ 11-19년(9년, 3단계 사업) 총 2300억원
태양광 (비실리콘계)	(10-14년) 비실리콘계 고효율 태양전지 핵심원천기술 (10-14년) 인공광합성 기술개발 국제공동연구
바이오에너지	(10-14년) 바이오 에너지 요소기술 (13-14년) 바이오 에너지 (12-14년) 시스템대사 공학 원천기술 개발(바이오파이너리)
2차전지	(10-14년) 고효율 2차 전지 핵심원천기술 (10-14년) 아연금속공기 2차 전지 (11-14년) 중대형 2차 전지 기초·원천기술 개발
연료전지	(10-14년) 차세대 고효율 연료전지 핵심원천기술
친환경 소재	(10-14년) 친환경 소재 원천기술
수처리	(12-14년) 통합 수 처리(IWT) 원천기술개발
기후예측	(10-14년) 통합 기후예측 시스템 개발
연구기반	(11-14년) 녹색기술 정보종합시스템 구축 (12-14년) 온실가스 통합관리시스템 구축 (11년, 종료) 그린캠퍼스 조성 (12-13년, 종료) 녹색기술포럼 (14년) 미지정
정책/기획	(10-14년) 사업관리, 정책수립지원, 성과확산

「기후변화대응 기술개발사업」은 기본적으로 ‘27대 녹색기술분야’ 중 기초·원천연구의 다양한 기술분야를 포괄하고 있다(참고 <표 5>). 그러면서도 다른 부처의 사업에서 추진하지 않는 분야를 중심으로 하며, 미래부 내의 다른 사업들과도 차별화를 기반의 신규사업을 도출하고 이를 추진하고 있다.

<표 5> 「기후변화대응 기술개발사업」의 R&D 분야 현황

기후변화대응 R&D분야		27대 녹색기술		
기후변화과학	기후변화 현상규명	기후변화 예측 및 모델링기술		
	기후변화 관측			
	기후변화 예측			
기후변화 영향평가	자연·환경 부문	기후변화 영향평가 및 저가화 기술		
	산업·경제 부문			
	사회·문화부문			
기후 변화 저감	화석연료 대체	재생에너지	실리콘계 태양전지 고효율화 기술	
		원자력·핵융합	비실리콘계 태양에너지 양산 및 핵심원천 기술	
			수소·연료전지	바이오에너지 생산요소기술 및 시스템 기술
	에너지 효율화	건물·가정·상업부문	개량형 경수로 설계 및 건설 기술	친환경 핵 비확산성 고속로 및 순환 핵주기 시스템 개발기술
		발전·전환부문	핵융합로 설계 및 건설기술	
		산업부문	수송부문	고효율 수소제조 및 수소저장 기술
			친환경제조 공정	차세대 고효율 연료전지 시스템 기술
			온실가스 처리	생태공간 조성 및 도시재생 기술
		사후처리	수질환경	친환경 저에너지 건축기술
	폐기물 및 환경보전		조명용 LED·그린 IT 기술	
			무공해 산업육성	CT,소프트기반 IT 지식서비스 등

주: 타 부처 추진 미래부내 타부처 추진 동 기후변화대응 기술개발사업

연구사업 고도화 및 연구 성과확산 측면에서 「기후변화대응 기술개발 사업」의 협력체제 강화 및 글로벌 협력체제 구축 필요하다. 동 사업은 국내의 대학·출연(연) 중심으로 운영되고 있어서 관련 분야 기업들의 적극적인 참여 유도 필요하다. 동 사업의 경우 기초원천분야에 R&D를 수행하고 있어, 기술의 상용화 및 사업화 추진과 연계성이 낮은 한계가 있으므로, 사업의 기획단계에서부터 상용화 연구 추진할 수 있는 연구주체와 밀접하게 연계되는 것이 필요하다. 한편으로 동 사업의 글로벌 공동연구수준을 살펴보면, 기후변화대응 연구개발사업이 매우 전지구적으로 추진되고 있음에도 국내연구진에 한정되어 연구가 추진되고 있다. 그러한 측면에서 그동안의 연구 성과·경험을 바탕으로 우수연구조직과 MOU 수준의 협력체제 보다 공동연구 및 다각적인 협력체제 마련을 통한 적극적인 글로벌 협력 강화되어야 할 것이다.

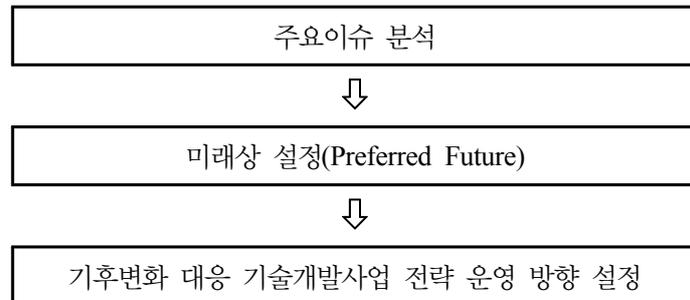
특히 선진국과 개도국간의 기술수준이 크지만, 기후협약에서 온실가스 감축의무는 전지구적으로 책무가 주어지기 때문에 개도국에서도 기술수요가 크게 높아질 것으로 사료된다. 이같은 측면에서 향후 글로벌 차원의 기술이전 및 사업화 인식 강화를 통한 글로벌 리더십 제고 마련 요구된다.

IV. 기후변화대응사업의 전략방향 설정

기후변화대응 기술개발 사업의 전략방향을 설정하기 위해서 시나리오 플래닝 방법을 사용하여 기후변화대응 기술사업의 미래상 및 전략방향을 도출한다. 구조개편 대상이 되는 사업영역은 「기후변화대응 기술개발 사업」을 대상으로 하며, 기본 대상 사업은 기술변화 대응 R&D분야 및 “27대 중점육성 녹색기술”을 중심으로 설정한다. 구조개편은 현재 사업을 2~3개로 분리하여 별도 사업으로 추진하는 방안과, 현재와 같이 1개 사업으로 추진되는 방향에서 고려되어야 할 것이다.

기후변화대응 기술개발 사업의 구성은보다 전략적인 측면에서 기술내용 시의성, 사업운영 등의 편의도모, 향후 추진될 기술개발사업을 최대한 고려·반영하는 방안으로 구분하여 검토되어야 한다. 특히 기술분야별 특성화 및 사업운영 효율성 제고를 위해 사업구조의 간소화체계화 추구한다.

막연한 미래상황은 미래에서 대한 체계적이고 참여적인 프로세스, 논의과정 및 방향설정을 통하여 예측할 수 있는 미래 연속상으로 이동시킬 수 있다(Ron, 2006). 본 연구에서는 미래예측(foresight) 방법으로 많이 활용되어 지고 있는 시나리오 플래닝(scenario panning) 방법론을 활용하여, 기후변화대응 기술개발 사업 운영의 전략방을 도출한다. 시나리오 플래닝은 인간의 우뇌 활용 및 상상력을 발휘하여 미래에 벌어질 수 있는 상황에 대하여 예측하여 보는 것으로 창의성과 내재된 암묵적 지식이 기반이 된다(Ron, 2006).



<그림 3> 시나리오 플래닝을 통한 전략운영 설정 방법

구조개편 대상이 되는 사업영역은 「기후변화대응 기술개발 사업」을 대상으로 하며, 기본 대상 사업은 기술변화 대응 R&D분야 및 “27대 중점육성 녹색기술”을 중심으로 설정한다. 구조개편은 현재 사업을 2~3개로 분리하여 별도 사업으로 추진하는 방안과, 현재와 같이 1개 사업으로 추진되는 방향에서 고려되어야 할 것이다.

기후변화대응 기술개발 사업의 구성은 보다 전략적인 측면에서 기술내용 시의성, 사업운영 등의 편의도모, 향후 추진될 기술개발사업을 최대한 고려·반영하는 방안으로 구분하여 검토되어야 한다. 특히 기술분야별 특성화 및 사업운영 효율성 제고를 위해 사업구조의 간소화체계화 추구한다.

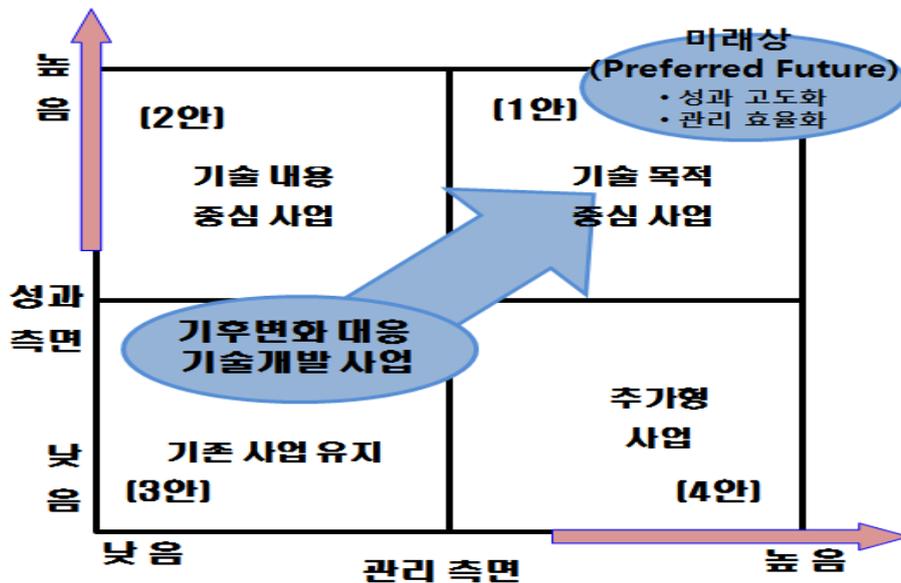
사업의 전략적 관리 및 사업성과 극대화를 위해 기술목적 중심, 기술내용 중심, 현행사업 유지 등의 3가지 방법으로 구분하여 관리하는 방안에 대해 검토한다.

첫째, (1안)은 기술목적 중심 구조개편한다. 동 사업의 구조개편을 기술의 목표 및 효과에 따라 기술목적중심 재구성을 통해 사업의 전략성 강화를 추구하기 위함이다. 사업의 내용을 기술목적에 따라 크게 그룹핑하여 기술목적 그룹별 관리·운영·기술기획 가능하게 한다.

둘째, (2안)은 기술내용 중심 구조개편한다. 전체사업을 기술의 내용에 따라 개편하여 기술분야별 시너지 창출 도모한다. 동 사업의 경우, 오는 2015년 또는 2016년 종결되는 과제를 염두에 두고 재정비하는 측면에서 사업 재구성하는 방향에서 추진한다.

셋째, (3안)은 현행 사업 유지: 세부 과제 재배치형 구조개편을 추진한다. 기본적으로 기존 과제의 분류를 존치하고, 세부 내용에 있어 비슷한 사업으로 재구성한다. 기존의 운영논리와 추진전략을 활용하고, 보다 정교화하는 수준으로 조직개편하여, 사업운영의 효율성을 높이는데 개편의 초점이 맞춰진다.

넷째, (4안)은 새로운 사업면(가칭: 차세대 대응 연구개발사업)을 정하고, 기후변화대응 개발 사업의 사업내용 범위를 현재의 '미래유망 SEED 기술개발' 분야로 한정하는 것이다.



<그림 4> 시나리오 플래닝을 통한 전략적 방향 도출

1. (1안) 기술목적 중심 사업개편

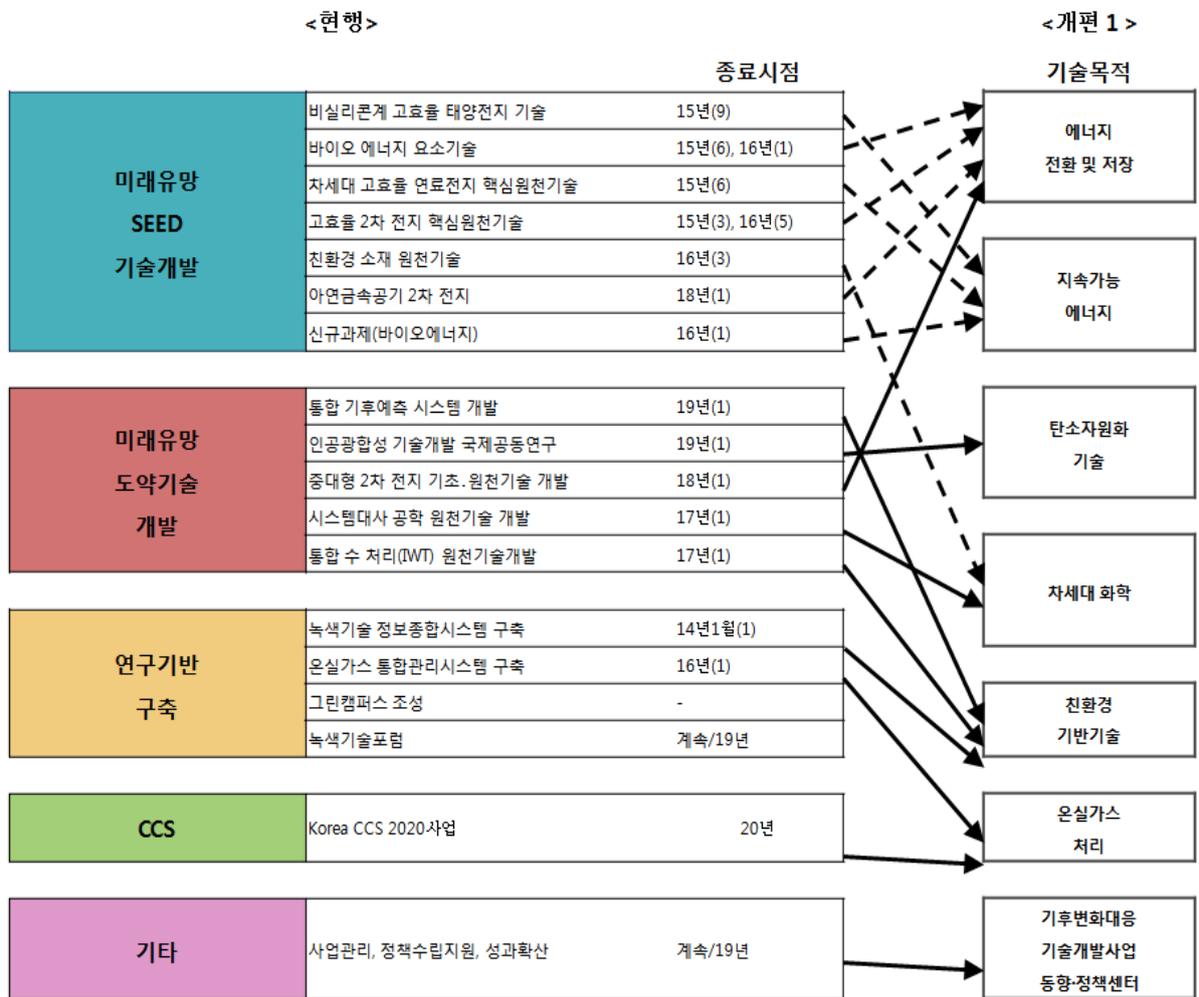
기술목표 및 효과를 중심으로 사업의 목적 중심의 구조개편을 추진한다. 이는 현재 <미래유망 SEED 기술개발>, <미래유망 도약기술개발>등 사업구분에서 기술분야·연구내용이 혼재되어 이를 목적 중심 재편하는 것이다. 전체 사업을 크게 1) 에너지 전환 및 저장, 2) 지속가능에너지, 3) 탄소자원화기술, 4) 차세대 화학, 5) 친환경 기반기술, 6) 온실가스처리기술 등의 기술 목적을 중심으로 구분하고, 정책 및 연구기반 구축 관련 사업들을 통합적 기획-관리 목적으로 <동향·정책센터수준>에서 관리할 수 있도록 한다.

(1안)의 사업개편안은 기술목적을 중심으로 기술분야를 그룹핑함으로써, 기술목적 중심의 전략성을 강조되고 있다. 동 안은 기술기획 및 TRM 수립 등의 전략성이 강화되는 주요 특징을 갖는다. 특히 사업 평가와 성과제고, 네트워킹 및 협의체 강화 등의 효과성이 증대될 수 있다. 특히 정책기능 강화측면에서

탁월성이 높아질 수 있다.

기술적 측면: 신규사업기획 및 아이디어 제시 및 적용에 용이하다. 또한 기술기획 및 구성시 Top-down 기획과 Bottom-up 기획을 동시 추구, 유망기술분야 도출시 전략성 신장, 과제공모 형태에서 기술분야 유사 중복 필터링 용이하며, (기술)마일스톤 등을 제안하여 보다 목표 지향적 기술사업 구성이 가능하다. 성과제고로 성과의 다원적 검토가 가능하여 성과의 체계적 성과 제고가 가능하다. 그리고 분야별 네트워킹 및 협의체 구성이 가능하고 컨퍼런스-심포지엄 개최 등 공동학술활동이 가능하다.

관리적인 측면: 현재 기술개발사업 단계(2+2+2, 3+3+3 등)들이 다양하게 적용되며 사업별 시작/종료 시점 등 상이성의 지속이 가능하다. 분과별 평가가능과 보다 효율적 평가방식 도입 가능하며 기술목적별 프로세스 상의 질적 성과지표 개발이 가능하다. 정책적으로 관련 기술인프라 구성, 정책연구, 동향 DB 취합에 용이 할 것이다.



주: —————> 사업 재편 - - - - -> 과제 종료 이후 계속/신규연구과제로 재편

<그림 5> (1안) 기술목적 중심 사업개편

해당 기술목적 중심의 사업개편(안)은 현재 공모방식으로 추진 중인 동 사업에 Top-down 기획과정을 보다 강화하여, 사업의 전략성을 보다 높여 사업의 목표 달성 용이한 점에서 강점을 가진다. 특히 이와 같이 기술목적이 같은 사업을 중심으로 그룹핑하여 사업을 기획·추진·운영은 기후변화대응 기술개발사업의 경우 반드시 목적이 부각되기 때문에 논리가 강화되고 미래지향성을 높이는 장점이 크다.

이와 같이 기술목적이 유사한 목적이 유사한 기술간의 네트워크 및 협의체 구성 독려 가능하여, 기술 공동연구 및 네트워크 효과를 제고하는데 용이하다. 이는 국내외 기술사업 리더십 강화를 통해, 국내 유관기관 및 출연(연)과 협력을 도모하여, 분야간 기술이전 및 공동연구 뿐만 아니라, 對개도국 신규 기술이전 등의 사업화 효과 등을 동시에 추구할 수 있는 기대효과를 가진다. 미래부 중심의 동 사업은 향후 “목적 중심의 기술사업”의 연계성을 높임으로써, 관련 전체 사업 내 종합조정 및 관리기능 강화할 수 있다.

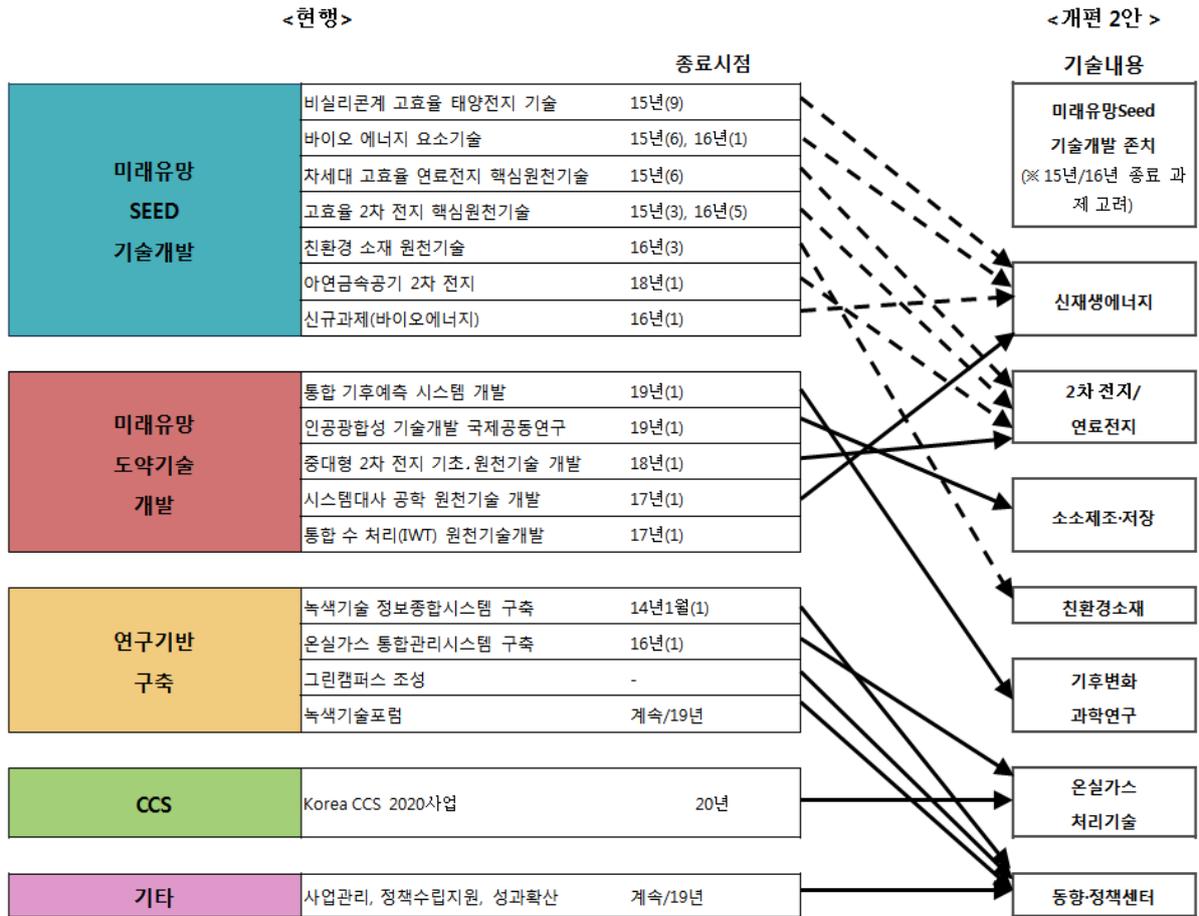
2. (2안) 기술내용 중심 사업개편

기술내용 중심으로 과제 세분화 및 그룹핑한다. 현재 <미래유망 SEED기술개발>은 2015년 또는 2016년 종료됨에 따라, 이전에 연구개발의 성격에 따라 혼재된 기술분야를 기술내용을 중심으로 재편하는 방식으로 추진한다. 크게 1) 신재생에너지 기술, 2) 2차전지 및 연료전지, 3) 수소제조·저장, 4) 친환경소재, 5) 기후변화과학연구, 6) 온실가스처리기술 등 기술내용 중심으로 구분한다. 현재 연구분야를 중심으로 그룹핑한 것이나 세부적인 사업분야가 추가될 경우 기술분야가 추가될 수 있다. 기존의 <연구기반구축> 분야는 정책 및 연구기반구축 관련 사업들을 통합적 기획·관리 목적으로 <동향·정책센터수준>에서 관리할 수 있도록 할 수 있다.

기본적으로 2안의 기술내용 중심 사업개편의 경우, 1안과 비슷한 특성을 가진다. 그러한 측면에서 신규 사업기획 및 TRM 수립에 매우 편리성을 가진다. 그러나 사업분야가 다양해짐에 따라 사업관리에 있어서 다원화에 따른 번거로움이 다소 있는 것으로 파악된다.

기술적 측면: 신규사업기획 및 TRM 수립으로 기술분야 포트폴리오 구성을 중심으로 재원배분 및 연구과제 구성의 용이와 계속과제 추진시 기술분야의 성과에 따라 보다 능동적으로 기술기획이 가능하다. 기술기획 및 구성시 Top-down 기획과 Bottom-up 기획을 동시 추구, 유망기술분야 도출시 전략성 신장, 과제공모 형태에서 기술분야 유사·중복 필터링이 용이하며, TRM을 집약적으로 제안 가능하다. 성과제고로 기술분야별 특성 따른 성과를 다원적으로 검토 가능함으로써 성과제고가 가능하다. 네트워크 및 협의체 구성으로는 세부기술간 융합연구 독려와 컨퍼런스·심포지엄 개최 등 공동 학술 활동이 가능하다.

관리적 측면: 현재 기술개발사업 단계(2+2+2, 3+3+3 등)들이 다양 적용, 사업별 시작/종료 시점 등 상이성 지속이 가능하다. 평가로는 기술분과별 평가가능으로 보다 효율적 평가방식 도입 가능하며 기술분야별 프로세스상의 질적 성과지표 개발이 가능하다. 정책기능적으로 관련 기술인프라 구성, 정책연구, 동향 DB 취합 역시 용이성이 높을 것이다.



주: —————▶ 사업 재편 - - - - -▶ 과제 종료 이후 계속/신규연구과제로 재편

<그림 6> (2안) 기술내용 중심 사업개편

2안의 경우, 대체로 1안과 유사한 특성을 가진다. 동 개편안의 경우, <미래유망 Seed기술 분야>의 자연 소멸과 사업분야를 세분화함으로써 예비 타당성 재조사에 유리할 것으로 판단된다. 또한 추가적인 사업이나 외형 확대가 있을 경우, 하위사업단위로 개별적으로 추진하는 방안을 고려하는 것이 합리적이다.

동 개편안은 사업 전체의 기술 기획 및 TRM 마련에 있어 매우 효율적이고, 시의성과 전략성을 투영하기 좋다. 또한 기술간 융복합이 요구되는 분야에서 융합연구 독려가능하고, 중복 또는 유사연구를 필터링 하기 용이하다. 이러한 맥락에서, 기술동향 및 기술단위의 정책연구 용이하고, 기술모니터링 및 피드백을 적용하여 미래지향적 기술기획이 고도화 될 수 있다.

3. (3안) 현행 사업유지 및 세부과제 재배치측면 사업개편

기준에 운영되고 있는 사업을 그대로 존치하고 세부과제를 재배치한다. 동 사업은 현재 나름 효과적으로 운영되어 <미래유망 SEED기술개발>, <미래유망 도약기술개발>을 2단계 사업 또는 심화사업의 형태로 계승·발전 도모하는 전략을 취한다. 현 사업은 원천기술분야를 중심으로 구성되어, 이러한 사업의 성격을 강화하고 기후변화 대응 연구개발 분야의 기초원천 연구의 지속적 지원하는 방향에서 추진한다.

이는 “기초원천 연구”를 중심으로 추진하는 동 사업취지를 강조하고, 연구고도화를 추구하는 방향에서 사업관리 및 운영내용을 세련화를 주요 내용을 한다.

3안은 기존의 운영 및 관리방식을 내재하고 출발함에 따라 새로운 방식을 기획하지 않아도 되는 장점을 가진다. 이 때문에 사업운영방식이나 내용을 보다 세련화 해야 하는 과제를 갖는다.

또한 세부과제의 신규사업 기획시 기존 사업을 검토하고, 사업간 성과의 제고를 위한 연계성·일관성을 부여하는 고차원적이며, 세심한 정책기획이 수반된다. 마찬가지로 네트워킹 및 협의체 구성시 기술분야별로 응집력있게 구성하고 조직하는데 노력해야만 한다.

기술적 측면: 신규 사업기획 및 TRM 수립에서 현재의 신규사업 기획 방식을 고수하고 TRM 구성시 세부과제 또는 개별과제 단위로 구성, 관련 기술간 연계성 검토에 어려움이 있다. 성과제고 방식에 대한 추가적인 검토 및 구체적 방안 마련 필요하며 네트워킹 및 협의체 구성에서 현재 KCCS 중심으로만 컨퍼런스가 운영되어 네트워킹 강화의 필요성 대두되며 다른 기술분야에서 네트워킹 또는 협의체 구성 방안 에 대한 추가적 논의도 요구 할 수 있다.

관리적 측면: 현재 기술개발사업 단계(2+2+2, 3+3+3 등)들이 다양 적용, 사업별 시작/종료 시점 등 상이성이 지속된다. 기존 운영방식에서 크게 달라지지 않아 사업운영의 혼란을 최소화 할 수 있다. 평가로 세부기술 사업별 평가프로세스가 지속되고 연중 여러번의 평가에 따른 비효율이 지속된다. 기존의 평가 지표를 업데이트하는 수준으로 향후 통합적 평가지표 구성의 필요성이 대두된다. 그리고 기후변화 대응관련 정책 및 기획기능의 강화도 필요할 것이다.



<그림 7> (3안) 현행 사업유지 및 세부과제 재배치측면 사업개편

기존의 운영체제와 관리 방식을 유지함으로써 큰 변화가 없으며, 세부적인 이슈에 따라 적절히 반응하며 변화 가능하다. 그러나 기술 기획 및 TRM마련에 있어 다소 전략성이 낮은 특성 가지며, 전체 사업의 확대에 따른 체계적 관리·효율적 대응의 어려움 존재한다. 특히 기술분야의 포트폴리오 구성 및 자원 배분 논리 마련에 심혈을 기울여야 한다. 그러나 사업의 고도화·세련화의 추구를 통해 동 사업의 계승 발전이라는 측면에서 초기 사업기획 취지와 의도를 강화할 수 있다는 측면에서 큰 의미를 갖는다.

4. (4안) 새로운 사업명으로 추가 개편

새로운 사업명(가칭 : 차세대 기후변화 대응 연구개발사업)을 정하고, 기후변화대응개발사업의 사업내용 범위를 현재의 ‘미래유망 SEED 기술개발’ 분야로 한정하고 기타 ‘미래유망도약기술 분야’ 과제와 함께 내역사업으로 구성한다.



<그림 8> (4안) 새로운 사업명으로 추가 사업개편

기본적으로 사업내용이 중복될 수 있는 분야(기술목적 및 내용)가 있을 수 있어, 기술관리가 효율성이 낮다. 또한 ‘기존 사업’이라는 인식과 ‘신규 사업’이라는 인식이 있을 수 있어, 사업의 공모와 신규 기술 기획시 난해성 및 자원의 배분논리를 마련하는데 복잡성이 있다. 전체 사업 구조상, 기존의 미래유망 SEED/도약기술개발사업과 같이 중위사업 관리하는 것보다 오히려 세부사업 여러개를 관리하는 방식으로 추진해야 하는 것으로 비춰질 수 있다.

V. 결론

기후변화대응 기술개발사업의 구조개편 관련 기획연구는 사업의 외형적 확대에 따른 국과심위(‘14년 예산편성)의 지적사항에 대해 적절히 대응하기 위해서 동 개편안이 구성되었다. 이를 위해 동 「기후변화대응 기술개발사업」의 사업편성과 사업내용을 검토하고, 현황 및 문제점과 미래지향적 역할 및 기능측면에서 동 사업 분석하였다. 이를 위해 기후변화관련 기술전문가, 정책전문가, 예비타당성조사 전문가 등을 중심으로 일련의 전문가회의를 통해 논의 심화하였다.

기본적으로 「기후변화대응 기술개발사업」의 구조개편은 기후변화 대응 기술개발사업 성과 제고 및 사

업 운영의 효율성 측면에서 검토 필요하였다. 첫째, 사업성과 제고 측면에서, 보다 기술분야·내용을 중심으로 기술목표와 목적 등의 사업 비전을 강화하는 데 목적을 갖는다. 이에 따라 기술목적에 따른 성과를 1차적인 SCI 논문게재 및 특허의 등록·출원 건수 등의 양적 지표 외에 과정상의 성과 및 질적 성과 측정 등, 다각적으로 사업의 성과측정 가능하다. 둘째, 사업운영 효율성 측면에서, 사업의 착수 및 종료 시점이 다른 관계로 사업의 운영·관리(모니터링·피드백 반영) 및 평가·성과관리·확산 및 성과홍보 등을 효과적으로 추진할 수 있는 체계 마련 필요하다. 특히 기술목적과 목표에 따른 세부 기술개발사업 공모·선발·추진하는 과정부터 단계별 운영단계의 성격에 따른 관리 및 운영방안 마련, 상시 모니터링 및 평가체계 마련하고, 지속적인 성과확산 방안을 제안해야 할 것이다.

위 사항을 종합하여 볼 때, 기본적인 구조개편 방향에 대해 1) 2~3개 사업으로 분리하는 방안과, 2) 현재의「기후변화대응 기술개발사업」의 전체 사업의 큰 틀을 그대로 유지하고 기존의 세부 사업 분야를 기술목적 중심의 분야를 재분류하여 사업의 효율성·전략성·시너지 효과 창출 도모하는 방안으로 검토하였다. 이는 2~3개 사업으로 분리하여 운영하는 것이 정부 연구개발사업의 효율적 운영을 위해 별도로 기획된 소규모 과제를 재정당국과의 협의를 통해 통합하여 1개의 사업으로 관리하고 있는 현재의 방법보다 개선된 방법이라고는 볼 수 없다. 필요하다면 Korea-CCS 2020 과제는 과제 규모가 대단히 크다는 점에서 기존의「기후변화대응 기술개발사업」에서 분리하여 독자적인 사업으로 운영하는 것도 하나의 방안이다.

따라서, 동 구조개편 방향은 사업 운영의 합리성을 강화하고, 사업 성과의 질적 향상 가능한 방향으로 검토하는 것이 합리적으로 판단된다. 특히 사업별 연구사업 관리규정을 통합·운영함으로써 연구수행자의 불편 해소와 수요지향적 연구사업 관리 및 효율성 제고에 유리할 것으로 판단되며, 중장기적으로 구조개편 방향의 장단점 및 주요 특징을 보다 면밀하게 검토·추진해야 할 것이다.

종합적으로 살펴보면, 「기후변화대응 기술개발사업」은 <제1안>인 기술목적 중심의 구조개편이 보다 타당한 것으로 판단된다. 기존의 「기후변화대응 기술개발사업」은 1) 에너지 전환 및 저장(화석연료대체, 고효율에너지), 2) ‘지속가능 에너지(신재생에너지)’, 3) ‘탄소자원화기술(탄소화합물전환기술)’, 4) ‘차세대 화학(바이오파이너리, 화학촉매·소재 등)’, 5) ‘친환경 기반기술(수처리, 오염저감)’, 6) ‘온실가스 처리(CCS)’ 등 6개의 기술분야로 구분하여 전략적 추진을 추구할 수 있다. 또한 연구기반 및 사업운영·관리 분야는 “기후변화대응 기술개발사업 동향·정책센터”를 설치·운영 등 7개의 세부 분야로 구성 가능하다.

이에 따라, <제1안>의 구조개편안에 관하여 전체 사업의 전략성 및 효율성의 제고, 그리고 세부 사업간의 성과 시너지 창출의 측면에서 추가적 분석을 수행하여, 동 개편안에 보완적인 연구와 고찰이 요구된다.

참고문헌

- 강지광·허진혁·문승재·이재현·유호선 (2010), “해외에너지자원획득과 소요자금 확보를 위한 통합 컨트롤 타워 설치 필요성에 관한 연구”, 「대한설비공학회 학술발표대회논문집」, pp. 324-329.
- 김광구·윤인주 (2009), “기후변화에 대응하기 위한 정책역량 제고방안에 관한 연구”, 「한국정책학회 춘계학술대회 발표논문집」, pp. 655-675.
- 김정인·김진욱 (2008), “한·중·일의 기후변화 대응정책에 대한 비교연구”, 「동북아경제연구」, 20(2):

49-82.

- 김정해·조성한·윤경준·이혜영 (2009), 「기후변화 대응을 위한 정부대응체계 구축: 녹색 거버넌스 체계 구축을 중심으로」, 한국행정연구원.
- 김태희 (2010), “평가위원간 네트워크가 국가연구개발사업의 효율성에 미치는 영향에 관한 연구: 원자력 연구개발 사업을 중심으로”, 「기술혁신학회지」, 13(4): 794-816.
- 박만희(2008), 「효율성과 생산성 분석」, 한국학술정보(주).
- 신임철·김영신(2009), “우리나라의 기후변화 대응방안에 관한 정책 제언”, 「한국기상학회」, 19(1): 53-66.
- 유상희·임동순 (2008), “EU의 기후변화협약 대응정책 평가 및 시사점”, 「유럽연구」, 26(1): 251-277.
- 윤순진 (2009), “기후변화 대응을 둘러싼 사회갈등 예방과 완화를 위한 거버넌스의 모색”, 「국정관리연구」, 4(2): 125-160.
- 이상운·유석연 (2013), “기후변화시대의 지속가능한 개발을 위한 도시의 공간단위 특색연구: 영국 에코타운 사례를 중심으로”, 「한국도시설계학회지」, 14(1): 25-42
- 장진규(2001), 「공공연구개발투자의 생산성 분석 방법론 개발」, 과학기술정책연구원.
- 정선양 (2013), “국가연구개발사업의 추진·운영에 대한 정책효율성 제고방안 연구”, 「한국기술혁신학회 학술대회」, pp. 5-18.
- 교육과학기술부, 농림수산식품부, 지식경제부, 환경부, 보건복지가족부, 국토해양부, 농촌진흥청, 산림청, 기상청(2008), 「기후변화대응 국가연구개발 마스터플랜」.
- 국가과학기술심의회(2013), 「2014년도 국가연구개발사업 예산 배분·조정 (안)」.
- 국무총리실, 기후변화대책기획단(2008) 「기후변화 대응 종합 기본계획(2007-2012)」.
- 국무총리실, 기획재정부, 교육과학기술부, 외교통상부, 지식경제부, 환경부, 국토해양부(2008), 「제2차 국가에너지 기본계획(2008-2030)」.
- 기상청(2013), 「2010년도 국가 온실가스 인벤토리 보고서」.(* 기상청 기후변화정보센 <http://www.climate.go.kr/>)
- 기획재정부(2008), 「외국의 기후변화 대응 현황과 정책적 시사점」, 보도자료(2008.04.29., 조간).
- 김용건 외(2012), 「주요국 온실가스 감축정책 동향 및 시사점」, 한국환경·정책평가연구원.
- 노동운(2012), 「녹색선진국 진입을 위한 Post-2012 에너지·산업부문 저탄소 전략 연구」, 에너지경제연구원.
- 노르웨이 대사관(2009), 「노르웨이 신재생에너지 정책 및 산업」.
- 녹색성장위원회(2011), 「국가온실가스 감축안」, 보도자료.
- 녹색성장위원회(2009), 「국가 온실가스 중기(2020년) 감축목표 설정 추진계획」.
- 녹색성장위원회(2009), 「녹색성장 국가전략 및 5개년 계획」.
- 미래부(前 교과부)(2013), 「2012 교육과학기술부 주요 연구개발사업 성과분석 보고서」.
- 미래부(前 교과부), 한국연구재단(2013) 「기후변화대응기술개발사업 시행계획」.
- 박정훈, 백일현(2009), “연소전 CO2 포집기술 현황 및 전망”, KIC News, 12(1), 3-14.
- 산업통상부 (2008), 「제1차 국가에너지기본계획: 신·재생에너지 및 원자력 수요 전망」.
- 이성근 (2012), 「탄소감축과 기후변화에 대응하기위한 프랑스의 관련 정책 및 도시계획 연구」.
- 이유진(2008), 「일본의 기후변화 대응 방안」, 녹색연합(2008.09).
- 통계청 (2012), 「2010년도 국가 온실가스 인벤토리 보고서」.
- 정보통신산업진흥원 (2011), 「최근 독일 에너지 정책 방향과 시사점」.
- 한국과학기술기획평가원 (2011), “독일 첨단기술전략”, 「HTS 2020」.
- 한국과학기술기획평가원(2011), 「2011년도 예비타당성조사 연구보고서: 연구개발부문 사업의 예비타당

- 성 표준지침 연구(1판)」
- 한국법제연구원(2010), 「EU의 기후변화대응정책과 한국의 녹색성장정책 비교·분석」.
- 한국에너지기술평가원(2011), 「그린에너지 전략로드맵 2011: CCS」,
- 한국연구재단(2011), 「2011년 한국연구재단 연구지원 통계연보」.
- 한국환경정책·평가연구원(2013), 「기후변화대응 및 에너지정책패러다임 전환을 위한 미래사회 비전 마련 연구」.
- 한중훈, 임영섭(2012), “국내외 CCS 추진현황 및 전망, 「그린 에너지 기술저널」, Hot Issue 1, 22-31.
- 환경부(2011), 「기후변화대응 환경기술개발사업」.
- 환경부(2011), 「일본 기후변화 정책과 OECD 평가」.
- Ron Jonston (2006), *Scenario Planning, Strategic Foresight in Modern Management*, Foresight Course, PREST, University of Manchester, 2006.
- Erin, B. and Ekundayo, S, (2008), “Uncertainty and endogenous technical change in climate policy models”, *Energy Economics*, Vol. 30, pp. 2817-2828.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R. and Martin, B. R. (2010), “Technology policy and global warming_ Why new policy models are need(or why putting new wine in old bottles won’t work)”, *Research Policy*, Vol. 39, pp. 1011-1023.
- Pereira, P. L. and Veloso, F. M. (2009), “R&D Activity Selection Process: Building a Strategy-Aligned R&D Portfolio for Government and Nonprofit Organization”, *Ieee Transactions on Engineering Management*, Vol. 56, No. 1.
- Robert, K. and David, V. (2010), “The Regime Complex for Climate Change”, *Harvard Kennedy School*, Discussion Paper, 10-33.
- Zhang, A., Zhang, Y., and Zhao, R.(2003), “ Study of the R&D Efficiency and Productivity of Chinese Firms” *Journal of Comparative Economics*, Vol.31, pp.444-
- CCS institute(2011), *The Global Status of CCS: 2011*, GCCSI.
- Environmental Finance (2008), “The Policy of Energy and Environment in Australia”, *Business Institute for Sustainable Development*, 2008.06.
- Executive Office of the President(2013), *THE PRESIDENT’S CLIMATE ACTION PLAN*, 2013.06, The White House.
- International Energy Agent(2013), *Technology Roadmap: Carbon Capture and Storage*, 2013 Edition.
- UNEP(2012), *The Emissions Gap Report 2012*.