

제지산업의 탄소배출권 시장 대처방안

성용주¹ · 김동섭¹ · 엄기증^{2*} · 이준우³ · 김세빈³ · 박관수³
접수일(2012년 2월 10일), 수정일(2012년 2월 18일), 채택일(2012년 2월 21일)

Action Plans of Paper Industry Correspond to the Carbon Dioxide Emission Trading Market

Yong Joo Sung¹, Dong Seop Kim¹, Gi Jeung Um^{1*}, Joon-Woo Lee³, Se-Bin Kim³, Gwan-Soo Park³
(Received February 10, 2012, Received February 18, 2012, Accepted February 21, 20)

Abstract

Carbon dioxide emission trading market would play very important role in the global effort to cope with climate change. In KOREA, the energy consumption and green house gas emission of various industry would be controlled by the low carbon-green growth law which was established at 2009. The paper industry as one of major industries in terms of energy consumption has been greatly required to prepare action plan for addressing this regulation and reduction of carbon dioxide emission. In this study, the current states of carbon dioxide emission trading market were analyzed in terms of practical responses of the paper industry. And the various action plans including CDM projects for paper industry were suggested.

Keywords : carbon dioxide emission, paper industry, CDM project, energy consumption

1 충남대학교 농업생명과학대학 환경소재공학과 (Dept. of Biobased Materials, College of Agriculture and Life Science, Chungnam Natl. Univ., Daejeon, Republic of KOREA)

2 한국기후변화대응연구센터, 강원도 춘천시 중앙로 5(중앙로 1가) (Climate Change Research Institute of Korea, Chunchunshi, GangwonDo, Republic of KOREA)

3 충남대학교 농업생명과학대학 환경임산자원학부 (Division of Environmental Science & Forest Resources, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam Natl Univ., Daejeon 305-764, Korea)

* Corresponding author: gjum_1@yahoo.co.kr

1. 서론

전 세계적으로 지구온난화와 관련된 기상이변에 의한 많은 피해가 속출하고 이에 따른 파장효과가 문제화된 것은 근래만의 일이 아니다. 지구온난화의 폐해에 대한 우려가 전 세계적으로 공감대를 형성하게 되면서 기후변화의 원인인 온실가스를 규제하기 위하여 국제적인 논의가 이루어져 1992년 브라질 리우에서 채택된 유엔기후변화협약^{주1)}이 등장하며 이를 현실적으로 실효성을 입증하고 진행하기 위해 1997년 12월 교토의정서가 채택되었다. 이에 따라 2009년 11월 우리나라정부에서는 UNFCCC에 자발적 국가 온실가스 감축목표

로 2020년도 BAU^{주2)} 배출량 대비 30%로 확정하여 제출하였으며 배출권 거래제 도입의 근거 조항을 담은 녹색성장기본법이 2009년 12월 국회를 통과하였다. 국가 감축목표는 ‘녹색성장기본법’에 기 반영된 내용으로써 이 법에는 국내적으로 온실가스 배출권거래제도 도입을 통한 “탄소시장”의 형성을 포함하고 있다. 글로벌 차원의 온실가스 규제가 강화되는 가운데 지역차원에서 2005년 온실가스 배출권 거래제도인 EU-ETS^{주3)}이 출범하고 온실가스 규제에 부정적인 모습을 보이던 미국을 비롯한 일본 등에서도 배출권 거래제도의 도입을 검토하며 진행 중에 있다. 우리나라의 경우 아직 탄소시장이 확립되지 않았고 이에 대한 소극적인 자세를

Table 1. The standard for selecting industries for regulation (Korea Ministry of Knowledge Economy, internal regulation chapter 29, section 1)¹⁾

	before 2011.12.31		after 2012.1.1		after 2014.1.1	
	for a Company	for a Mill	for a Company	for a Mill	for a Company	for a Mill
Carbon emission (CO ² ton)	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
Energy consumption (terajoules)	500	100	350	90	200	80

Table 2. Number of regulated companies depending on the industry type (Korea Ministry of Knowledge Economy)

Industry type	number of companies	Industry type	number of companies
Petroleum & Chemicals	78	Automobile	20
Paper/Timber	57	Cement	18
Energy	36	Nonferrous metal	18
Metal	34	Transport	13
Semiconductor	31	Textile	11
Machinery	28	Shipbuilding	9
Food	27	Distribution	9
Ceramic	25	Oil refining	4
Public Service	24	Communication	3
Waste	23	Mining	2
Total		470	

주1) 기후변화에 관한 유엔 기본협약(UNFCCC : United Nations Framework Convention on Climate Change) 1990년 제네바에서 열린 제2차 세계기후회의에서 기본적인 협약을 체결하고, 1992년 6월 정식으로 기후변화협약을 체결

주2) BAU(Business As Usual) : 현재의 상태에서 아무런 온실가스 감축노력을 하지 않았을 경우 미래에 발생가능한 온실가스 배출량

주3) EU-Emission Trading Scheme : 유럽연합은 지난 2005년 EU 15개국을 포함, 25개국 약 1만 1500개 사업장을 대상으로 배출권거래제도(ETS)를 시행. 2008년부터 총 30개국을 대상으로 2기사업을 진행해오고 있음. 2013년 시작되는 3기 사업은 국가별 할당량이 부과되는 것이라 EU 전체를 대상으로 배출량이 할당되며 총량할당방식 또한 유상경매방식이 대폭 확대될 예정

Table 3. Carbon Dioxide Emission in Paper industry (2007)¹²⁾

	Unit : million TCO ₂			
	Coal	Oil	Gas Type	Electricity
Paper Industry	188.7	2988.9	238.2	3296.6
All Industry	70471.8	63667.6	11987.5	78328.8

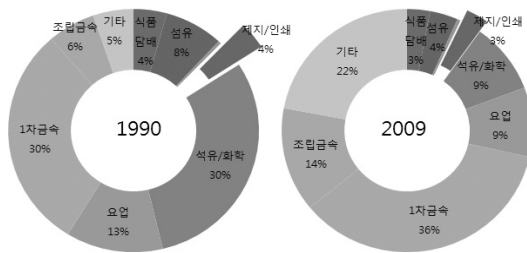


Fig. 1. Energy consumption of manufacturing industry at 1990 and 2009.⁹⁾

취하고 있었으며, 우리나라는 OECD회원국 중 온실가스 배출량이 6위에 달하고 타국은 경제수준에 비례하는데 비해 우리나라는 GDP수준 (대한민국 9위) 대비 온실가스를 다량 배출하는 국가로 낙인되어 타 선진국의 압박을 받고 있다.³⁾ 이에 대해 우리정부에서 2010년 9월 30일로 녹색성장기본법의 온실가스 에너지 목표관리제에 따라 온실가스 에너지 목표관리 업체 470곳을 선정하여 온실가스를 감축하기 위한 정책을 내놓았다. 지식경제부 주관의 산업발전분야 관리업체는 총 80%에 달하는 374곳이었으며 제지 목재분야는 전체 선정된 470곳 중 57곳으로 약 12%에 달한다. 이는 관리업체 지정기준이 심화됨에 따라 지속적으로 증가될 전망이다.(Table 1.) 산업부문은 BUA 대비 30%중 18.2%를 감축목표가 확정되었으며 제지목재분야는 2012년 0.4%, 2013년 0.5%, 2015년 2.4%, 최종적으로 2020년에 7.5%를 감축해야하는 의무가 있다.¹¹⁾

이렇듯 국제정세가 기후변화의 대응으로 온실가스 규제라는 범위에서 지속적으로 확대되고 있으며 우리나라도 현실적인 강력한 대응방안이 현실로 도래하였고 선진국의 CEO 들은 자체온실가스 감축, 시장에서의 배출권 구입, CDM/JI^{주4)} 프로젝트를 통한 배출권의

창출이라는 옵션 속에서 자사의 강점을 살린 배출권 전략을 실행하고 있다.¹⁾ 이런 국제정세 속에서 제지 및 목재분야의 산업에서도 온실가스 규제에 사전 계획을 수립하여 대응할 수 있는 발판을 마련하여야 한다. 본 연구에서는 각 탄소배출권 시장의 동향을 파악하고 이러한 상황 속에서 제지산업의 대처방안을 모색해 보고자 하였다.

2. 탄소배출권 거래제도

2.1 탄소배출권 거래제도의 배경

2.1.1 유엔기후변화협약(UNFCCC)

1972년 로마클럽 보고서에서 처음 공식적으로 대두된 지구온난화는 1985년 유엔환경계획과 세계기상기구에 의해서 이산화탄소가 지구온난화의 주요 원인이라 밝혔다. 산업화로 인한 다량 유해물질의 대기 방출로 인해 대기 중 이산화탄소량이 산업화 이전 1750년 280ppm에서 2005년 379ppm으로 증가하며 지난 10년간 매년 2ppm씩 증가한 것으로 보고되었다.¹⁵⁾ 지속적인 이산화탄소의 증가로 기상이변이 일어나 많은 피해가 재산피해가 발생했는데, 1990년대의 7,000여억원에서 2001-2008년에는 2조 2900여억 원으로 최근 10년간 재산피해가 급격히 증가하였다.¹³⁾ 이렇게 많은 피해가 지속적인 증가추세가 세계적으로 공감대를 형성하게 되어 1992년 6월 브라질 리우에서 개최된 UN 환경개발회의(UNCED)에서 154개국의 서명으로 UNFCCC (UN Framework Convention on Climate Change)가 채택되었다. 이는 세계 각국이 경제 정책을 수립하는데 있어서 환경과 에너지를 고려하는 계기를 제공하게 되었다. 그러나 기후변화협약은 온실가스 감축의무의 이행을 담보하는 장치를 마련하고 있지 않기 때문에 그 실효성에 대하여 지속적으로 의문이 제기되었고, 이를 해결하기 위해 제 3차 당사국총회가 개최되었던 교토에서 교토의정서를 채택하게 되었다.

2.1.2 교토의정서와 교토 매커니즘

기후변화협약 발효에도 불구하고 전세계적 온실가스 배출량이 지속적 증가함에 따라 1997년 12월 일본

주4) CDM:청정개발체제(Clean Development Mechanism), JI :공동이행제도(Joint Implementation)

교토에서 열린 제 3차 당사국 총회에서 지구온난화에 대한 실효성 있는 대응 기반을 마련하고자 교토의정서를 채택하였다.⁷⁾ 제 1차 공약기간인 2008~2012년의 기간동안 1990년을 기준으로 평균 5.2%의 온실가스를 감축할 의무를 부과하고 불이행시 제재방안을 마련하였으나 최대 배출국인 미국이 불참 뜻을 밝히자 폐기위협까지 몰렸다. 하지만 러시아의 가입으로 극적으로 발효 조건을 구비하게 되었다. 이러한 교토의정서는 각국의 온실가스 감축 비용을 줄이기 위한 방안으로 신축성 메커니즘을 인정하고 있다. 공동이행제도(JI), 청정개발체제(CDM), 배출권거래제(ET) 3가지가 바로 그것이다.⁸⁾

공동이행제도(Joint Implementation, JI)는 선진국이 다른 선진국에 투자하여 감축한 온실가스의 일정량(EUR)을 자국의 감축실적으로 인정하는 제도이며, 청정개발체제(Clean Development Mechanism, CDM)는 선진국이 개발도상국에 투자하여 감축한 온실가스의 일정량(CER)을 자국의 감축실적으로 인정하는 제도이다. 현재는 개발도상국간 CDM 사업을 하여 발생한 CER을 선진국에 판매 혹은 보유할 수 있게 되었으며, 우리나라도 이러한 CDM 사업을 할 수 있으며 현재 여러 건의 사업이 진행 중이거나 완료된 상태에 있다.⁹⁾ 배출권거래제(Emission Trading, ET)는 온실가스 감축의무가 있는 국가에 배출 허용량(Assigned Amount Unit, AAU)를 할당한 후, 동 국가 간 배출 허용

량의 거래를 허용하는 제도이다. 뿐만 아니라 흡수원 활동으로 교토 의정서 제3조, 1990년 이후의 나무심기 등으로, CO₂를 흡수한 만큼을 수치목표의 달성에 이용하는 것을 인정했다. 또, 마라카쉬 합의에서는 새로운 나무심기뿐만 아니라, 산림 관리, 방목지 관리, 식생의 관리를 이용하는 일도 허용 되었다. 이 때문에, 기존의 산림에서의 흡수도 삭감분에 카운트할 수 있게 되었다. 의무 달성의 어려운 나라인 일본, 캐나다의 주장으로 나타난 메커니즘 중 하나이다. 그러나 그 온실가스의 제거경로나 정도가 정확하게 추적되지 않아 여전히 불확실성을 안고 있는 문제점을 안고 있다.

우리나라는 기후변화협약상 Non-Annex I¹⁰⁾ 국가로 분류되어 있기 때문에 위의 메커니즘중 CDM 사업만 이용가능하다. 향후 우리나라도 의무감축국에 편입될 경우 혹은 의무감축국에 편입되지 않더라도 탄소배출권 거래시장이 국제화되는 경우를 대비하여 탄소배출권 거래제도를 도입하여 경험을 축적하고 전문가를 양성하는 등 준비를 하여야 한다.

2.1.3 탄소배출권 현황

탄소배출권이란 ‘온실가스를 배출할 수 있는 권리’이다. 일반적으로는 ‘일정 기간 동안 온실가스 혹은 이산화탄소 등가물 1톤을 배출할 수 있는 권리 혹은 권한’으로 정의된다. 국제 배출권 거래제도 하에서 거래될 수 있는 탄소배출권의 종류는 다양한데 유닛의 성격에

Table 4. Carbon dioxide emission trading world market .²⁾ unit : million USD

year	Quota Market Size		Offsets Market Size			Total
	EU-ETS	others	pCER	sCER	others	
2005	7.9	0.1	2.6	0.2	0.3	11.0
2006	24.4	0.3	5.8	0.4	0.3	31.2
2007	49.1	0.3	7.4	5.5	0.8	63.0
2008	100.5	1.0	6.5	26.3	0.8	135.1
2009	118.5	4.3	2.7	17.5	0.7	143.7
2010	119.8	1.1	1.5	18.3	1.2	141.9

주5) LG 상사는 LCD 패널 생산시 발생하는 SF6 제거 기술을 개발, UN으로부터 CDM 기술로 인정받아 향후 연간 55만톤 이상의 탄소배출권을 획득하여 향후 연간 800만 달러의 수익이 발생할 것으로 전망된다

주6) Annex 1 국가 : 동구권을 포함한 40개국 으로 온실 가스 배출량을 2000년 까지 1990년 수준으로 안정화 시키도록 노력 (비구속적) Annex 2 국가 : Annex 1국가 중 OECD 가입국으로 개도국에 기술, 재정 지원.

기타국가 : Annex 1 국가에 포함되지 않은 국가 (Non-Annex-1 국가)로서 온실가스의 배출감축을 위한 포괄적인 정책 수립 및 조치의 집행, 국가 보고서 제출 등 일반적인 의무를 갖는 국가

Table 5. Factors for value of carbon emission Carbon Finance Ltd.

공급 측면	배출권 할당	탄소배출권 할당은 배출권 가격하락을 이끄는 대표적인 공급측 요인, 무상할당 시 감축업체들은 과잉할당을 통해 횡재이윤을 얻게 되며 동시에 배출권시장에서 공급 우위에 의한 가격 급락을 초래
	EU-ETS와 교토메카니즘의 연계거래	일명 Linking Directive Cap 이라는 한도설정을 통해 EU-ETS이외의 지역에서 이슈가 된 CDM 및 JI사업 배출권을 EU-ETS 국가들에게 공급하는 것은 탄소배출권의 가격안정 및 수급조절의 대표적인 수단이 됨
	배출권 이월허용	배출권 이월금지의 경우 EU-ETS Phase 1하에서 가격급락을 초래했던 사례가 있어, EU-ETS Phase 2에서는 가격급락을 방지하기 위해 배출권의 이월을 허용하는 제도로 변경해 운영됨
수요 측면	경제성장률과 에너지 소비 증가	수요측면에서 탄소배출권 가격결정요인의 대표적. 미국의 경우 전력생산량과 국내 총생산(GDP)간의 상관성이99%로 밀접한 관계를 보임.경제회복에 따른 에너지원의 소비증가는 다양한 온실가스 배출증가로 이어져 탄소배출권의 가격 상승
	기후변화	폭염과 혹한 등의 급격한 기온변화는 냉난방 전력 수요를 증가하여 에너지 과다 사용으로 인한 석탄 및 가스의 가격상승 촉발하며 이어 탄소배출 증가에 따른 배출권 상한제한초과로 이어짐
	석탄과 가스간 가격차	전력생산에 이용되는 석탄과 가스의 가격차도 탄소배출권 가격 결정에 영향. 석탄 가격 저렴할 경우 석탄에 대한 수요우위에 따라 이산화탄소 발생증가와 함께 탄소배출권의 가격 상승 원인

따라 거래되는 방식이 다르다. 정부가 직접 보유 및 관리하는 AAU^{주7)}와 RMU^{주8)}, 민간 보유가 가능한 CER^{주9)}과 ERU^{주10)}의 경우로 대별된다. 우리나라의 경우 해당되는 교토메카니즘은 CDM 사업을 통한 CER의 획득방안 뿐이며 CER은 앞서 말한바와 같이 민간보유가 가능하기 때문에 많은 업체와 국가기관에서 CDM사업을 통해 탄소배출권을 획득하고 있다. 교토 메커니즘 중 배출권 거래제도의 이행을 위해 유럽의 배출권 거래 제도(ETS)와 같이 교토의정서 이행을 위한 노력으로 시행되는 유일한 공동체 차원의 거래제도와 미국의 RGGI^{주11)} 등과 같은 자발적으로 시행되는 거래제도 등이 등장하면서 자연스럽게 탄소 배출권 시장이 형성되었으며, 유럽기후거래소(ECX), 블루넥스트, 유럽에너지거래서(EEX) 등의 탄소배출권 거래소가 형성되었다. 가장 대표적인 탄소배출권 거래시장은 유럽의

EU-ETS로써 시장규모는 전체시장의 84%이며 CER 거래 포함시 94%으로 전세계의 탄소시장은 EU-ETS에 의존하는 경향을 보인다. 2010년의 전세계 탄소시장의 총 거래규모는 1,419억불(한화 약 167조)로 2009년 1,437억불(한화 186조)억불에 비해 1.25% 감소하였는데 국제협상 난항으로 인한 Post-2012의 불확실성의 '13년 이후의 교토메카니즘'의 연속성, CER 수요에 영향을 미쳐 CER의 거래량이 감소하였기 때문이라 판단된다.

3. 제지산업의 대응 전략

3.1 제지산업의 온실가스 감축 방향

제지산업은 2010년 9월 정부에서 온실가스·에너지 목표관리업체로 제지/목재 산업 57곳 중 38곳이 선정

주7) AAU(Assigned Amount Unit) : 각 국가가 교토의정서에 따른 국가의 온실가스 배출할당량을 국가레지스트리에 등록시키는 단위(1 AAU = 1 Metric Ton)로 GIS(green Investment Scheme)의 형태로 국가간의 투자 및 거래가 되고 있다.
 주8) RMU(Removal Unit) : 흡수원 사업을 통해 인증받은 온실가스 감축량을 국가 레지스트리에 등록시키는 단위 (1 RMU = 1 Metric Ton)
 주9) CER(Certified Emission Reduction) : 청정개발체제 사업에 의해 인증받은 온실가스 감축량을 국가 레지스트리에 등록시키는 단위(1 CER = 1 Metric Ton)
 주10) ERU(Emission Reduction Unit) : 공동이행제도(JI) 사업에 의해 인증받은 온실가스 감축량을 국가레지스트리에 등록시키는 단위(1 ERU = 1 Metric Ton)
 주11)RGGI (Regional Greenhouse Gas Initiative) : 미국의 탄소배출권 강제 거래시장 혹은

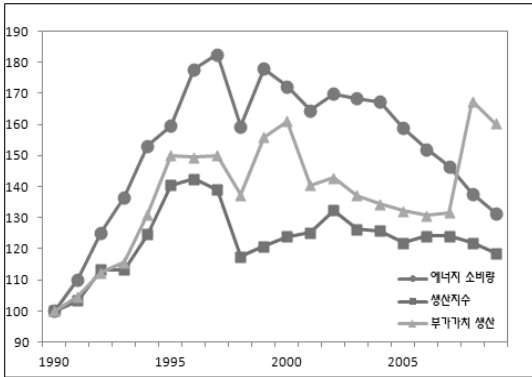


Fig 2. Trends in energy consumption, production and return of paper/printing industry.^{주12)}

되었다. 이에 따라 온실가스 감축을 위한 에너지 감축을 목표로 운영되어야 한다. Fig 2에서 명시하듯 제지 산업은 1997년 금융위기를 맞으면서 전체적인 하락세가 있지만 금융위기 회복을 위해 부가가치 생산에 중점을 두어 에너지 소비량은 감소하면서 생산량과 부가가치 생산을 증가하는 경향을 보인다. 또한 기후변화에 의한 온실가스·에너지 목표관리제도의 등장 이전부터 제지산업은 에너지 감축을 위한 자체 소각장 설립이나 시설투자, 공정내 에너지감축 연구 등으로 이전부터 지금까지 지속적으로 에너지 감축과 부가가치 생산의 증가를 이루어왔다. 타 산업은 에너지 소비량 증가대비 생산지수가 대개 증가하지만 제지산업은 높아가는 소비자의 만족도와 펄프 등의 자연자원의 가치 증가로 인해 에너지 소비량 대비 생산지수가 높은 편은 아니다. 이러한 제지산업의 현황 아래에서 환경친화적이면서 지속성장의 또 다른 돌파구를 찾아야한다. 이러한 상황에서 기후변화대응이라는 취지 아래 교토의정서에 의해 탄소배출권 시장이 형성되면서 온실가스 감축이라는 의무는 위기가 아닌 기회로써 작용할 수 있다. 이미 많은 민간기업들이 교토 메카니즘의 CDM 사업 인증을 통해 탄소배출권을 획득함에 따라 이를 탄소거래시장에서 국가 및 기업에 재판매하여 자사의 에너지 감축에 의한 이윤 외의 추가적인 이득을 얻은 사례가 많다. 에너지 감축과 온실가스 감축의 상관관계로 인해 에너지 감축을 통한 온실가스의 감축이 이루어지고 온실

Table 6. Selected paper company for energy consumption regulation (Korea Ministry of Knowledge Economy)

경산제지	무림 페이퍼	아진 P&P
고려제지	무림 P&P	아트원제지
대림제지	미래 페이퍼	영풍제지
대양제지공업	보워티한라제지	오성제지
대한제지	삼일제지	전주페이퍼
대한펄프	삼정펄프	진영제지공업
대한페이퍼텍	삼화제지	천일제지
대화제지	신대양제지	페이퍼코리아
동원제지	신대일제지공업	한국제지
동일제지	신풍제지	한솔제지
동일제지	쌍용제지	한창제지
의령공장	오산공장	
모나리자	아세아제지	홍원제지
무림 SP	아세아페이퍼텍	

가스 감축에 의해 탄소배출권의 획득이라는 이윤으로 얻어질 수 있다. UNFCCC에서 인증하는 CDM 사업을 모델로 우리나라에서 이미 에너지관리공단을 통한 온실가스 감축실적 등록 제도를 개발하여 운영하고 있으며, 본 사업을 통해 많은 기업들이 투자와 탄소배출권 이윤을 취하고 있다.

제지산업은 이러한 온실가스 감축실적 등록사업과 부합하는 바이오매스 자원을 이용할 수 있는 여지가 높은 산업으로 에너지 수요측면에서 이를 감축하고 공정 내 발생하는 폐기물의 취급 및 처리 등의 부분에서 많은 양의 온실가스를 감축할 수 있을 것으로 판단된다.

3.2 탄소배출권의 획득 및 활용

Table 7. 15 CDM categories approved by UN⁷⁾

에너지 산업	에너지 공급	에너지 수요
제조업	화학 산업	건설
수송	광업/광물	금속공업
연료로부터의 탈루성 배출	할로겐화탄소, 6불화황 생산 및 소비	용재사용
폐기물 취급 및 처리	신규조립 및 재조립	농업

주12) 본 그래프는 제지/인쇄 산업의 에너지 소비량, 생산지수, 부가가치 생산을 1990년도를 100으로 기준하여 비율계산하여 재구성하였습니다. - 2010에너지절약통계연도북, 에너지관리공단 -

Table 8. Example of CDM certification of KOREAN companies for carbon emission ¹⁶⁾

Registered	Titel	Reductions*
2011-04-01	SF6 recovery and reclamation project, South Korea	165,092
2005-11-27	N ₂ O Emission Reduction in Onsan, Republic of Korea	9,150,000
2010-07-10	Point of Use Abatement Device to Reduce SF6 emissions in LCD Manufacturing Operations in the Republic of Korea (South Korea)	1,298,121
2009-09-07	Korea East-West Power Dangjin small hydro power plant project (5MW)	15,096
2011-02-25	SF6 emission reductions in distribution part of Korea Electric Power Corporation	135,695
2011-04-05	SF6 Emission Reduction in LCD Manufacturing Operation in Tangjung, South Korea	725,543
2011-04-05	SF6 Emission Reduction in LCD Manufacturing Operation in Cheonan, South Korea	497,952
2006-10-06	Korea Water Resources Corporation (KOWACO) small-scale hydroelectric power plants project	9,689
2007-02-09	Korea Water Resources Corporation (Kwater) small-scale hydroelectric power plants project II	8,697
2008-12-31	Korea Midland Power Co., LTD. (KOMIPO) Boryeong Small Hydroelectric Power Plant Project	13,715
2010-09-24	4.85 MW Korea Rural Community Corporation (KRC) PV Power Plants bundling Project	3,753
2011-06-07	Korea Hydro & Nuclear Power Co.(KHNP) Cheongpyeong Hydro Power Plant Unit 4 Project	20,891
2010-09-28	Bundled fossil fuel switching to NG(natural gas) project in Gyeonggi-do, Republic of Korea	6,390
2011-09-22	Korea Land & Housing Corporation (LH Corporation)'s National Rental House PV power plant bundling CDM project	2,420
2007-04-02	Switching of fuel from Low Sulphur Waxy Residue fuel oil to natural gas at Gangnam branch Korea District Heating Corporation Project	34,703
2007-05-03	Catalytic N ₂ O Abatement Project in the Tail Gas of the Nitric Acid Plant of the Hanwha Corporation (HWC) in Ulsan, Republic of Korea	281,272
2010-12-18	Bundled Hadong-Busan photovoltaic Power Project of the Korea Southern Power Corporation (1MW Hadong Photovoltaic Power + 0.39MW Busan Photovoltaic Power, Bundling Project)	1,078
2007-03-23	Korea South-East Power Co. (KOSEP) small scale hydroelectric power plants project(The Samchonpo Thermal Power Plant and Younghung Thermal Power plant small scale hydroelectric power plants construction project)	21,189
2008-04-01	Project for the catalytic reduction of N ₂ O emissions with a secondary catalyst inside the ammonia reactor of the nitric acid plant at Dongbu Hannong Chemicals Ltd., Ulsan, Korea ("Dongbu").	240,651
2009-02-13	Korea Land Corporation Pyeongtaek Sosabul-district new and renewable energy model city (Photovoltaic system + solar water heating system)	4,511
2009-04-07	The Korea Hydro & Nuclear Power Co. Renewable Energy Project (3MW Yonggwang Photovoltaic Power + 0.75MW Kori Wind Power, Bundling Project)	2,680
Total		12,639,138

* Estimated emission reductions in metric tonnes of CO₂ equivalent per annum

우리나라는 2012년까지 교토의정서에 의한 온실가스의 의무감축국가의 의무가 없다. 때문에 교토 메카니즘에서 청정개발체제 (CDM : Clean Development Mechanism)을 통해서 배출권을 획득하는 방안 뿐이다. UNFCCC에서 인정한 15가지 분야에서 청정 기술 여부를 인증하고 이에 따라 탄소배출권을 부여하며, 각국에 인증기관(DOE^{주13})이 UNFCCC를 대신하여 타당성과 크레딧 인정을 위한 검증심사를 진행한다. 제지산업은 온실가스 감축실적 등록사업을 통해서 탄소배출권 크레딧을 획득할 수 있다. 온실가스 감축실적 등록사업은 국내에서 추진 중인 온실가스 감축 사업을 객관적인 평가 절차에 따라 평가한 후 계획량을 등록하고 사업 유효기간 동안 검증, 인증을 거쳐 감축실적을 인증하여 주는 제도이다.

여기서 일정한 평가절차를 걸쳐 감축사업으로 인증이 되면, 인증된 사업에서 발생한 온실가스 감축량을 KCER로 인증된다. 현재 온실가스 배출 감축사업은 698개의 사업이 인증되어 약 1,175만 톤의 온실가스 감축량이 인증되어있다. KEPCO와 같은 국가기관 뿐만 아니라 현재 많은 민간기업에서도 이러한 KCER 사업 인증을 자사의 에너지 감축에 의한 이윤을 취하면서 탄소배출권 확보 및 판매로 추가적인 이윤을 남기고 있다.

3.3 온실가스 감축 인증

3.3.1 CDM사업을 통한 인증절차

CDM 사업은 온실가스 감축 프로젝트이므로 통상적으로 사업체에서 추진하게 된다. 그러나 사업추진자에 대한 특별한 제약이 없으므로 크레딧을 확보하고자 하는 지자체, 투자자, 컨설팅기관 등이 사업체를 발굴하여 사업을 추진하고 있다. CDM으로 추진하고자 하는 온실가스 프로젝트는 많은 투자비용 및 시간, 전문성이 요구된다. CDM사업으로 인정받기 위해서는 사업개발단계부터 CDM 추진을 포함한 사업계획, 경제성 평가, 의사결정, 이행과정 등을 투명하게 증명해야 함으로 각 단계에서 관련 자료를 충분히 확보하여야 한다.

CDM 사업은 UNFCCC에서 인증받게 되는데 UN



Fig 3. Procedure of CDM projects and carbon dioxide reduction certification

이 지정한 인증기관(DOE)를 통해서 서류심사 및 현장심사를 받고 UNFCCC에서 최종 검토 후 CDM 사업으로 등록여부가 결정된다. 인증기관(DOE)는 UNFCCC를 대신하여 등록을 위한 타당성 확인 심사와 크레딧 인증을 위한 검증심사를 진행하는 기관을 일컫는데, 우리나라에는 한국품질재단(KFQ), 에너지관리공단 온실가스검증원(KEMCO), 한국표준협회(KSA), 한국환경경공단(KECO)이 UN으로부터 DOE 자격을 획득하여 CDM 심사를 진행하고 있다. CDM추진의향서를 UNFCCC와 추진국가의 CDM 승인기구(DNA^{주14})에 제출하고 이후 UN에서 요구하는 양식에 따라 사업계획서를 작성하여 DOE에 제출해야한다. DOE는 사업계획서를 바탕으로 서류심사와 현장심사를 진행하며 심사완료 후 타당성확인 보고서 초안 발행 및 국가승인 신청과 승인서 발행, 사업자의 부적합 시정조치 및 완료, 최종 타당성확인보고서 발행 등의 과정이 이루어져 등록이 완료되면 통지 후 크레딧이 발생하게 된다.

3.3.2 에너지관리공단의 온실가스 감축실적 등록사업

온실가스 감축실적 등록사업은 국내 산업체 등에서 추진하고 있는 온실가스 감축사업(에너지 이용효율 향상 사업, 신재생에너지 사업 등)에 대하여 국제 수준을

주13) DOE(Designated Operational Entity) : UNFCCC CDM 집행위원회(EB)에서 지정하는 국제 공인 CDM 검증기관으로 CDM사업 계획의 타당성확인, 사업에 의한 감축실적 검증을 수행하며 국내에는 한국환경공단, 에너지관리공단, 한국품질재단, 한국표준협회 4개 기관이 있다.

주14) 국가승인기구(DNA, Designated National Authority) : CDM사업 호스트 국가, 제안된 CDM사업에 대해 자국의 지속가능한 개발 기여도를 평가하여 자국 내에서 이루어지는 CDM사업을 승인하고 승인서를 발급하는 기관

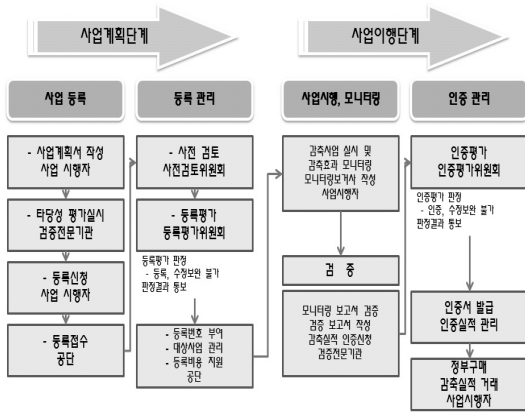


Fig 4. Procedure of certified project for carbon dioxide emission reduction

고려, 제3자 검증을 포함한 기준과 절차를 적용하여 온실가스 실적을 인정하는 제도이다. 온실가스 감축사업 등록체계는 온실가스 감축사업의 실적을 등록하기 위해 감축실적의 투명성 및 신뢰성있는 사업의 사전등록, 모니터링, 검증, 인증 등의 일련의 절차를 포함하는 등록 시스템으로써 온실가스 감축사업 등록소는 지식경제부 산하 에너지관리공단에 개설되어있다. 온실가스 감축사업의 대상은 온실가스 감축량이 이산화탄소 환산량으로 500톤 이상인 기업이지만 100-500톤의 기업도 소규모 감축사업으로 신청할 수 있다. 관련 감축 실적 인증 절차는 Fig.3과 Fig.4에 표기하였다.

4. 결론

기후변화협약에 의한 온실가스 감축 목표가 설정되고 선진국 기업들은 이에 대한 대응전략을 구체적으로 시행하고 있는 상황이다. 실제 온실가스 감축은 전세계적으로 중요한 이슈가 되고 있고 이와 관련된 CDM 사업 뿐만 아니라 탄소관련 환경사업은 더욱 더 확대될 전망이다이며 이에 대한 대응은 향후 전체 산업계의 생존전략과도 깊이 있는 관련이 있다고 하겠다. 하지만 국내 제지산업의 경우 아직까지 CDM사업과 같은 탄소배출권 확보를 위한 구체적 대응이 실제 이루어지지 못하고 있는 상황이다. 제지공정 중 프레스 및 건조공정 내에서 에너지 효율 증대와 초지공정 내에서 발생하는 백수로의 메탄가스 생성에 의한 에너지 자원화 등의 지속적

인 연구를 통한 에너지 순환 시스템의 구축 등을 통해 향후 제지산업 내에서 탄소배출권 확보의 시발점이 되는 사례가 개발된다면 이러한 탄소시장의 도래에 따른 위기를 새로운 도약의 기회로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

사사

본 연구는 산림청 ‘산림과학기술개발사업(과제번호:S211010L010000)’의 지원에 의해 이루어졌습니다.

인용문헌

1. 김현진, 온실가스 규제와 CEO의 탄소전략: EU 및 일본 사례를 중심으로, 전문 경영인 연구, 13(3): 343-365 (2010).
2. 에너지관리공단, 2011 에너지·기후 편람 (2011).
3. 조현진, 탄소배출권 거래제도의 이해, 법학연구, 20(3): 205-237 (2010).
4. 박순철, 탄소시장의 현황과 전망, ie매거진, 17(3): 18-19 (2010).
5. 박재홍, 녹색금융에 있어서 탄소배출권의 법적과제, 경성법학, 19(2): 193-220 (2010).
6. UNFCCC website, <http://www.unfccc.int/2860.php>
7. Kyoto protocol website: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php
8. Kyoto protocol mechanism website: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/1673.php
9. 에너지관리공단, 2011 에너지 절약통계 핸드북 (2011).
10. 온실가스 종합정보센터, 온실가스 통계 (2009).
11. 온실가스 종합정보센터, <http://www.gir.go.kr/og/hm/tm/a/OGHMTMA010.do>
12. 국가 온실가스 배출량 종합정보 DB 구축, 제조업분야 온실가스 통계 (2011).
13. 소방청, 재해연보(2008).
14. 한국기업에 위기인기 기회인가, CEO Information, 제 715호, 삼성경제연구소 (2009).
15. Nicolas Stern, Stern review: The Economics of Climate Change, Cambridge University Press, UK (2007).
16. UNFCCC, CDM project search (2012).