

냉매부문 온실가스 감축을 위한 외부감축사업 활용에 관한 조사 연구 - CDM, 캘리포니아 상쇄제도를 중심으로 -

박연화* · 인은정* · 김홍록***

(주)환경전략연구원, *(사)굴뚝자동측정기기협회

A Study on the Application of Offset Project for GHG Emission Reduction in Refrigerant Sector - CDM, California Compliance Offset Program -

Park, Yeon-Hwa*, In, Eun-Jeong* and Kim, Hong-Rok***

*Environmental Strategy Development Institute Co., Ltd., Seoul, Korea

**Stack Auto Analyzer Association, Anyang, Korea

ABSTRACT

In this study, applicability of GHG ETS Offset Program in Korea for a refrigerant sector was analyzed by reviewing foreign management policy and project status in progress related to refrigerants in the disposal stage. In order to derive the implication of the domestic Offset Program, it was looked into approved offset projects and certified offset credits current state in Korea. Offset Program has approved 22 methodologies up to the present, so it is necessary to enhance the accessibility to GHG reduction in various industrial sector including the refrigerant sector by developing appropriate methodologies. In this study firstly, it was investigated that management regulation of countries are managing the refrigerants in the disposal stage such as United States, Japan, Australia. Secondly, of CDM methodologies there were two methodologies associated with the refrigerant reduction(treatment), which were decomposition HFC-23 and destruction of HFC-134a. Also there were a non-registered methodology about destruction of HFC-134a of end of life vehicles. Lastly, in California according to Compliance Offset Program, there was Compliance Offset Protocol in ODS Projects that provided eligible conditions. Based on the review, it was examined the possible conditions for domestic offset project for refrigerant sector.

Key words: Refrigerant Reduction, Offset Program, Korea Emission Trading Scheme, CDM, Methodology, California Compliance Offset Protocol, Non-CO₂ GHG

1. 서 론

교토의정서에 따른 온실가스 중 불소계 온실가스에는 HFCs, PFCs, SF₆, NF₃ 등이 있고, 이러한 물질들은 대체로 산업공정 부문에서 사용되며, 지구온난화지수(GWP)가 높은 특성이 있다. 이 중 HFCs는 HFC-134a, HFC-152a 등의 HFC 계열 합성 물질로, 냉매계열-냉매, 발포제, 소화기, 에어로졸, 용매-부문에서 단일 또는 혼합된 형태로 사용되고 있다.

몬트리올의정서의 대상물질인 HCFCs는 오존층 파괴물질

임과 동시에 대부분 높은 GWP를 가지고 있으며, 냉매부문에 사용되고 있다. 또한 몬트리올의정서를 시행하기 위하여 제정된 「오존층 보호를 위한 특정물질의 제조규제 등에 관한 법률」(이하 오존층보호법) 제3조에 따른 특정물질(HCFC류) 생산량 및 소비량 기준년도 지침에서 공고된 생산·소비 기준년도에 부합하도록 HCFCs의 단계적 폐지가 이루어질 전망이다.

최근 이루어진 몬트리올의정서 당사국 실무회의에서 ODS의 대체물질로서 HFCs가 사용되고 있으므로 이를 몬트리올의정서 체제에서 통합하여 관리하는 것에 대하여 논의가 있었

† Corresponding author: tmskim@hanmail.net

Received April 28, 2016 / Revised June 29, 2016(1st), July 21 2016(2nd) / Accepted August 31, 2016

다(Bhasker *et al.*, 2015).

합성냉매의 생애(Life-cycle)는 생산·사용·폐기단계로 구분되며, 전 단계에 걸쳐 냉매의 탈루현상이 발생한다. 국내에서 사용되는 냉매의 대부분은 수입냉매로 조사되어(Kim *et al.*, 2012), 국내 생산 냉매는 후성에서 생산하는 HCFC-22를 제외하고 거의 없는 것으로 파악되므로, 생산단계에서의 탈루는 미미할 것으로 사료된다.

대기환경보전법 제9조의4 냉매 판매량 신고 조항이 2016년 7월 28일부터 시행되어, 냉매 제조·수입업체로 하여금 냉매의 종류, 양, 판매처 등이 포함된 판매량 신고서를 제출하도록 하고 있다. 냉매 판매량 신고제도 도입에 따라 물질 기반의 냉매 관리가 가능할 것으로 예상되며, 판매 이후 단계의 냉매 관리방안에 대하여도 요구되고 있는 상황이다.

현행 법 중 HFCs 냉매 생산에 대한 제도적 관리는 부재하고, 사용·폐기단계를 관리하는 법으로 「대기환경보전법」과 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률」(이하 자원순환법) 등이 있다. 이와 같은 법률들은 냉매 충전 제품을 기준으로 관리하고 있어 냉매물질을 관리하는 데에 제약이 있다. 실제로 폐냉매 회수·정제 비용보다 신냉매 구입비용이 더 낮은 상황에서 제도적 장치를 통해 폐냉매 처리를 관리하여야 하나, 냉매물질 관리의 법제도적 기반이 취약하여 폐냉매의 탈루가 종종 발생하는 것으로 조사되었다(Kim *et al.*, 2012). 따라서 폐기단계의 냉매 처리에 관한 제도적 방안 마련이 시급한 실정이다.

2015년부터 국내 온실가스 배출권거래제 상쇄제도가 시행 중에 있고, 일반외부사업 및 CDM 사업이 상쇄사업으로 등록 가능하며, 감축실적으로 인정되고 있다. 향후 여러 부문에서 온실가스 감축에의 접근성을 부여하기 위해서는 다양한 방법론 마련이 필요하고, 냉매 부문에 대한 방법론 마련에 대하여도 검토해 볼 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 온실가스 감축 및 이행의 관점에서 탈루되는 냉매의 회수·처리의 활성화와 관련한 해외 주요 정책 사례의 조사를 통하여 국내에의 적용 가능성에 대해서 검토하고자 한다. 특히 CDM 및 캘리포니아 상쇄제도 사례를 분석하여 국내 냉매 부문에 기 시행 중인 외부감축사업 상쇄제도를 활용하는 것의 타당성을 분석하는 데에 목적이 있다.

2. 연구범위 및 방법

본 연구는 냉매부문의 온실가스 감축을 위한 국외 제도 사례 조사를 바탕으로 국내에의 시사점 및 활용방안을 도출하는 형태로 진행하였다. 먼저 해외 주요국에서 시행 중인 폐기

단계의 냉매 회수·처리와 관련한 제도를 조사하였고, 이 중 냉매 파괴사업을 감축실적으로 인정하고 있는 CDM과 캘리포니아 배출권거래제 상쇄제도를 상세히 분석하였다. 이러한 조사·분석을 통하여 냉매 감축사업의 국내 적용가능 시사점을 도출하였다.

또한 국내에서 시행 중인 온실가스 배출권거래제 상쇄제도의 현황 분석을 통하여 국내 냉매 부문의 외부감축사업을 기 시행 중인 온실가스 배출권거래제 상쇄제도에 연계하는 방안을 검토하였다.

3. 연구결과 및 고찰

3.1 국외 제도 조사

현재 국외에서 폐기 단계의 냉매를 법·제도적으로 관리하고 있는 국가는 미국, 일본, 호주 등이 대표적이다.

미국 「Clean Air Act」의 대상은 ODS 물질로, 이를 사용한 가정용 및 상업용 기기를 대상으로 한다. EPA(환경청)에서 인증된 기술자 및 회수기기를 통하여 냉매 회수 후 폐냉매 안전처리 의무에 따라 몬트리올의정서에서 승인된 파괴기술을 적용하도록 하고 있으며, 파괴시설 및 설비를 EPA에 보고하도록 하고 있다. 또한 캘리포니아에서는 주(State)내 배출권거래제의 외부감축사업으로 냉매 파괴 사업을 인정하고 있다(Park, 2015).

일본은 「프레온 사용의 합리화 및 관리의 적정화에 관한 법률」에 따라 CFCs, HCFCs, HFCs와 같이 냉매로 사용되는 불소계 가스 전반을 대상물질로 하여 제1종 특정제품(업무용 냉동 공조기) 및 제2종 특정제품(자동차 냉매시스템)을 구분하여 제품을 관리하고 있다. 또한 UNEP에 등록된 파괴기술 설치 요건 및 처리공정, 효율 등에 대한 상세 가이드라인을 제시하여, 이에 준하여 폐냉매를 파괴하도록 하고 있다.

호주는 일본과 마찬가지로 오존층 파괴물질(ODS)과 합성온실가스(SGGs)를 「오존보호 및 합성온실가스 관리법(이하 OP-SGGM)」의 대상물질로 하여, 이러한 물질이 포함된 제품을 관리하고 있다. 호주는 냉매회수·파괴를 담당하는 RRA(Refrigerant Reclaim Australia) 산하의 Tox-free에서 플라즈마를 활용한 파괴시설을 통해 냉매 대부분(2012년 기준 94%)을 파괴 처리하고 있다.

3.2 CDM

UNFCCC에 등록된 냉매 관련 CDM 방법론 중 HFCs의 직접적인 감축(처리)와 관련된 방법론은 AM0001, AMS-III.X.

두 가지이다. 폐기 단계의 냉매처리를 감축옵션으로 하는 것은 AMS-III.X.이고, 실제로 CDM 사업이 등록된 방법론은 AM0001이다.

AM0001 방법론은 HCFC-22 생산 과정에서 부산물로 발생하는 HFC-23을 포집하여 열분해하는 방법론으로 HFC-23을 배출하는 대신 연소과정을 통하여 CO₂를 배출하게 된다. 이 방법론을 사용하여 등록된 사업은 18개로, 국가별로 중국 11개, 인도 5개, 멕시코 1개, 한국 1개의 사업이 등록되었고, 이 중 2016년 6월 현재 인도 3개, 멕시코 1개, 한국 1개의 사업이 진행되고 있다. 이 방법론에 의하여 등록된 사업의 2003년도 부터 2015년까지 누적 감축량은 608.3백만 tCO₂eq이고, 이후 2020년까지의 감축량은 14.5백만 tCO₂eq로 산정되었다. 그러나 HFC-23 파괴에 따른 사업에서 발생한 CERs(Certified Emission Reductions)는 질적 제한(Qualitative restriction)으로 인하여 EU-ETS 시장에서 2013년 5월부터 사용이 제한되고 있고, 호주·뉴질랜드의 배출권거래시장에서도 이러한 CERs의 사용이 금지되고 있는 것으로 알려져 있다.

국내 진행사업은 후성의 CDM 사업으로 2005년 3월에 등록되어 2003~2009년까지 1차 기간의 실적이 인증되었고, 이후 연장되어 현재 2차 기간 중에 있다. 1차 기간(7개년)의 연간 감축량은 1.4백만 tCO₂eq/yr, 2차 기간(7개년)의 연간 감축량은 2.2백만 tCO₂eq/yr로 산정되었다.

AMS-III.X. 방법론을 이용한 CDM 사업은 진행된 바가 없다. 이 방법론은 가정용 냉장고 폐기 시 HFC-134a를 회수·파괴하고, low GWP 냉매가 충전된 고효율 냉장고로 교체하는 것으로, 사업의 주체는 수요자, 즉 냉장고 사용자이다. 방법론 적용조건에는 CDM 사업 시작 후 1년 내에 냉장고 교체, 냉장고 평균용량의 일정 수준 이상 유지 등이 제시되고 있다. 사업 진행 시 기대효과는 전력 사용량 감소 및 low GWP 냉매 사용에 따른 냉매 탈루 과정에서의 온실가스 배출량 감소

등이 있다.

AMS-III.X. 방법론은 독일 가전회사 BSH가 개발한 방법론으로, 브라질 전력회사와 해당 방법론을 활용하고자 하였으나, CDM 사업으로 등록되지 못하였다(Park, 2014). 등록되지 못한 이유는 수요자 측면의 활동, 냉장고 폐기와 냉매 회수·파괴 및 냉장고 교체 등 적용조건이 매우 국한적이고 제약적이기 때문인 것으로 판단된다.

CDM 방법론으로 등록되지 못하였으나, 현대자동차에서 폐자동차 폐냉매(HFC-134a) 파괴 방법론(NM0323) 등록을 추진한 사례가 있다. 해당 방법론의 승인은 거절되었으며, 그 사유는 크게 적용조건, 베이스라인 배출량 관련, 모니터링 관련, 경제성 등으로 제시되었다(Jeong *et al.*, 2011).

거절 사유를 살펴보면 먼저 (a) 폐자동차 내 HFC-134a의 출처가 불확실하며, (b) 배출량의 과대산정 가능성이 존재하는 것이 주요 거절 사유로 나타났다. 또한 (c) 폐냉매의 재사용 가능성이 있음에도 불구하고, CDM 사업을 위하여 파괴될 수 있는 점이 우려사항으로 나타났으며, (d) 법제도적으로 폐냉매를 처리하도록 하고 있으므로 추가성 측면에서 CDM 사업 추진이 어려울 것으로 판단하였다. 이외에 (e) 경제성 측면에서 GWP가 높은 HFCs 특성 상 CERs 발급을 위하여 사업이 악용될 여지가 있는 점이 우려되는 것으로 나타났다.

3.3 캘리포니아 상쇄제도

캘리포니아 환경청 대기자원위원회(ARB)는 California Global Warming Solution Act of 2006(Assembly Bill 32)을 기반으로 배출권거래제(Cap-and-Trade Program)를 운영하고 있고, 이를 실행하기 위한 활동으로 배출허용량 할당제도, 상쇄제도(Compliance Offset Program), 자발적 재생에너지 발전제도, 온실가스 배출량 의무 보고 등을 시행하고 있다. 상쇄제도는 미국 내에서 실행된 상쇄사업(Offset Project) 및 조기감축사업(Early Action)의 온실가스 감축 실적을 상쇄 크레딧(Compliance Offset Credit)으로 발행하는 제도이다.

상쇄사업은 ARB에서 승인한 상쇄 프로토콜(Compliance Offset Protocol)에 부합하도록 개발되어야 하는데, 프로토콜에 따라 상쇄사업으로 등록되기 위한 주요 조건은 배출권거래제에 따른 법적 이행의무에 속하지 않은 온실가스 감축사업이어야 한다는 것이다. 이에 따라 현재 ARB에서는 U.S. Forest, Urban Forest, Livestock, Ozone Depleting Substance, Mine methane Capture, Rice cultivation의 6가지 부문에 대한 상쇄 프로토콜을 채택하고 있다.

ODS 부문의 상쇄사업은 대상 냉매 물질을 대기 중으로 탈루시키지 않고 회수한 후, 적격 파괴시설에서 파괴함으로써

Table 1. CDM methodology for refrigerants

Methodology	Type of GHG emissions mitigation action
AM0001: Decomposition of fluoroform (HFC-23) waste streams	· GHG destruction
AMS-III.X.: Energy efficiency and HFC-134a recovery in residential refrigerators	· Energy efficiency · GHG emission avoidance · GHG destruction

Source: UNFCCC (2015).

Table 2. ARB Offset Credits Issued

Project type	Compliance	Early action	Total
ODS	5,726,940	6,336,710	12,063,650
Livestock	841,399	1,678,195	2,519,594
U.S. forest	15,580,260	12,619,406	28,199,666
Urban forest	-	-	-
MMC	504,705	2,621,387	3,126,092
Rice cultivation	-	-	-
Total	22,653,304	23,255,698	45,909,002

Source: ARB of California (August 10, 2016).

온실가스를 감축하는 사업이다. ODS 상쇄사업 프로토콜에서 상쇄사업의 대상 파괴시설, 대상 ODS 물질 등 대상활동과 추가성 등을 포함한 적격성, 프로젝트 범위, 감축량의 정량화, 모니터링, 보고, 검증 사항에 대하여 규정하고 있어, 이에 따라 사업을 진행하도록 하고 있다.

사업의 대상물질은 몬트리올의정서에 따른 CFCs, HCFCs, halons 등의 ODS 물질이고, 여러 종류의 냉매를 혼합하여 파괴할 시 가장 높은 GWP를 가지는 냉매가 부적격 ODS로 규정되며, 사업의 대상에서 제외됨에 따라 감축실적을 인정하지 않는 것이 특징이다.

대상 ODS의 생산 및 파괴가 미국 영토 내에서 이루어지는 경우에만 상쇄사업으로 인정되는 조항에 따라, 수입냉매의 파괴는 해당되지 않는다. 또한 적격 파괴시설을 통하여 99.99% 이상의 파괴 또는 제거 효율을 나타내도록 하고 있다.

외부감축사업은 추가성(Additionality)의 원칙에 의거하여 법제도적 의무사항과 중복되지 않아야 한다. ODS 상쇄사업 역시 ODS 회수·파괴로 발생한 모든 감축량이 법적 구속력이 없는 사항일 경우에 실적으로 인정이 가능하며, 법제도적 구속력이 있다고 하더라도 감축하여야 하는 양보다 초과적인 감축을 이루었을 경우, 초과분만큼의 실적을 인정받을 수 있다.

2016년 8월 10일 현재까지 발행된 전체 ARB 상쇄 크레딧은 45.9백만 tCO₂eq에 해당하는 양으로 확인되었고, 이 중 ODS 부문은 12백만 tCO₂eq로 확인되어 약 26.3%를 차지하는 것으로 나타났다. ODS 부문에서 상쇄사업에 의하여 발행된 크레딧이 47.5%, 조기감축에 의한 실적이 52.5%로 확인되었다.

3.4 국내 온실가스 배출권거래제 상쇄제도 현황

국내 온실가스 배출권거래제 상쇄제도는 2015년부터 시행

되어, 일반외부사업 및 CDM 사업에서 발생된 온실가스 감축량을 감축 실적으로 인증하여 상쇄배출권으로 전환·사용 가능하도록 하고 있다. 현재 상쇄제도 외부감축사업에 대한 22개의 방법론이 등록되어 있고, 주요 내용은 연료전환, 고효율 설비 도입, 바이오가스 회수·이용 등에 국한되어 있다.

제도 시행 이후 제11차 배출량 인증위원회('16. 05. 31.)까지 인증된 총 온실가스 감축량은 13,799,006 KOC(Korean Offset Credit, 외부사업 인증실적)로 나타났다.

2016년 8월까지 승인된 외부감축사업은 총 68건으로, 사업 유형별 사업 건수는 재생에너지 발전사업이 27건으로 가장 많은 수를 보였고, N₂O 저감사업 21건, SF₆ 저감사업 10건, 매립가스 자원화 7건, 연료전환 3건으로 확인되었다. 승인된 사업 중 비이산화탄소 온실가스를 대상으로 하는 사업은 대부분 CDM 사업으로 총 38건의 사업이 승인되었다.

승인된 외부감축사업 중 인증실적이 발급된 사업은 66건, 감축 인증량은 13,799,006 KOC이고, 전체 발급량의 88.4%를 비이산화탄소 온실가스 사업이 차지하여 인증실적 대부분이 비이산화탄소 온실가스 사업에서 유래한 것으로 나타났다(Table 3).

3.5 고찰

위와 같은 연구결과 내용을 토대로 폐냉매 부문의 국내 상쇄제도에의 적용 가능성을 검토하고, 방법론 마련을 위한 시사점을 제시하고자 한다.

HFC-23 파괴사업은 CDM에 등록된 유일한 직접적인 냉매 감축사업으로 국내에서는 후성의 사업이 진행 중이다. 조사된 바에 따라 AM0001 방법론에 따른 사업의 CERs는 유럽, 호주, 뉴질랜드 시장에서 사용이 제한되고 있고, 향후 다른 국가의 배출권거래시장에서도 질적 제한으로 인하여 시장거래가 이

Table 3. The present state of offset project for each type ('15.~'16.5.)

Project type	Project number	KOC issue amount
Renewable energy power generation	27	1,422,711
N ₂ O reduction	21	5,914,291
SF ₆ reduction	10	3,727,424
Landfill gas recycling	7	2,556,155
Fuel conversion	3	178,425
Total	68	13,799,006

Source: Offset Registry System (August 18, 2016).

루어지지 않을 가능성이 높다. 국내 배출권거래제에서도 시장 안정화를 위하여 1차 계획기간에 한하여 사용하도록 하고 있어, 2차 계획기간부터 AM0001 방법론에 따라 발생한 CERs는 국내에 등록하지 못할 개연성이 있다.

현재까지 신규 장치로 교체하는 조건을 포함하지 않고 오로지 ‘냉동·냉방장치에서 회수한 HFCs의 폐냉매 처리’로서 등록된 CDM 방법론은 없는 실정이며, 국내 온실가스 상쇄제도 방법론도 마찬가지이다. 따라서 폐냉매의 안전하고 환경적인 처리를 위해서는 방법론 개발이 필요하다. 이러한 측면에서 캘리포니아의 ODS 상쇄사업 프로토콜을 바탕으로 HFCs에 대한 CDM 또는 국내 상쇄제도 방법론을 개발하는 방안을 고려할 수 있다.

캘리포니아 ODS 상쇄사업의 경우, 미국 자국 내 생산 냉매의 회수·과피 실적에 대해서만 상쇄 크레딧으로 인정하는 조건이 있는 반면, 국내에서 사용되는 냉매는 대부분 수입되어 사용되므로 수입냉매를 상쇄사업 대상으로 고려할 수 있는지에 대한 검토가 필요하다.

오존층보호법의 대상물질인 HCFCs는 생산 및 수입에 있어서 양적 제한이 있으나, HFCs의 경우, 현재까지는 생산 및 수입량에 대한 법적 규제가 없기 때문에 수입냉매의 과피실적을 감축실적으로 인정할 경우, 저렴한 값에 냉매를 수입하여 과피한 후 외부감축사업으로 악용할 여지가 있다.

몬트리올의정서 체제 하에서 향후 HFCs를 관리하여 사용의 단계적 폐지가 이루어질 가능성이 있으므로, HFCs 단계적 규제가 시행된다는 전제 하에 오존층보호법 개정에 발맞추어 수입냉매의 외부감축사업을 인정하는 것을 고려해 볼 수 있다. 이 개정시기에는 냉매 판매량 신고제도가 안착되어 냉매 수입·판매량 등의 현황통계가 구축되었을 것으로 기대할 수 있으며, 따라서 냉매 관련 베이스라인 배출량의 산정이 현재보다 수월할 것으로 사료된다.

「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」에 따라 상쇄사업은 국제적 기준에 부합하는 방식으로 이루어져야 한다. 국제적 기준은 CDM을 준용하는 것으로 파악되는데, 현재까지 ‘폐냉매 회수·처리’만을 내용으로 하는 CDM 방법론이 등록된 바가 없다. 따라서 국제적 기준을 충족하며 폐냉매의 회수·처리를 사업으로 하는 방법론의 마련이 우선적으로 필요할 것으로 사료되며, 유사 미등록 방법론의 승인 거절 사유를 통하여 방법론 마련 시 고려하여야 할 사항을 확인할 수 있다.

앞서 NM0323 방법론의 등록 거절 사유 중 (a) 폐냉매의 출처, (b) 배출량 과대산정 문제는 냉매 판매량 신고제도 안착에 따라 국가적으로 공신력 있는 통계가 구축될 시에 해결될 것으로 사료된다. (c) 폐냉매의 재사용 가능성 박탈과 관련하여

현재 low GWP 냉매로의 전환이 이루어지고 있으며, HFC-134a 냉매 재사용에 따른 탈루 발생 가능성이 있기 때문에, 이의 파괴를 통한 시장 퇴출을 고려할 수 있다.

방법론 마련 시 충분한 검토가 필요한 부분은 (d) 법제도적 추가성과, (e) 경제적 추가성으로 향후 법제도의 개정에 따라 구체적인 조건 및 제한 사항을 내건다면 방법론의 국내 적용 방안을 고안할 수 있을 것이다.

4. 결 론

본 연구는 폐기 단계의 냉매의 적절한 처리를 통하여 온실가스를 감축하기 위한 방안을 모색하기 위하여 수행되었다. 이를 위해 폐냉매에 대한 해외 관리제도, CDM·캘리포니아 상쇄제도의 냉매처리 사업을 조사하였고, 국내 온실가스 배출권거래제 상쇄제도에의 적용 가능성을 분석하였다.

폐냉매 과피에 대한 방법론 확충을 위하여 캘리포니아 ODS 상쇄사업의 프로토콜을 방법론화하는 경우, 국내에 해당 사업을 적용하는데 있어 캘리포니아의 조건과 가장 차이가 있는 부분은 대상물질이 ODS라는 점과 자국 내에서 생산된 냉매의 과피를 대상 사업으로 인정한다는 점이다.

첫 번째 조건은 상쇄사업의 형식을 준용하되, 대상물질을 HFCs로 제한함으로써 극복 가능할 것이다. 두 번째 조건과 관련하여서 향후 몬트리올의정서 개정에 따른 HFCs 단계적 규제가 시행된다면 국내 오존층보호법에 따른 수입량 규제 역시 시행될 것이므로, 법적 규제 시행 이후에 외부감축사업을 인정하는 것으로 조건의 대체가 가능할 것으로 사료된다.

국내 외부감축사업의 등록 기준은 국제적 기준(CDM)에의 부합이므로, 국내 외부사업 방법론의 개발 시 CDM 방법론에 준하도록 개발되어야 한다. 이를 위하여 ODS 과피사업이 진행 중인 캘리포니아의 ODS 상쇄사업 프로토콜과 폐자동차 HFCs 과피에 관한 CDM 미등록 방법론의 승인 거절 사유를 참고할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구의 한계는 방법론의 적용 가능성을 검토하는 데 그친 것으로, 냉매 상쇄사업에 대한 구체적인 방법론을 제시하지 못하였다. 향후 관련 법제도의 개정 등에 따라 폐냉매와 관련한 방법론 마련이 가능할 것으로 사료되며, 그 경우 본 연구에서 검토한 부분을 고려하여 CDM 및 상쇄사업 방법론을 마련할 수 있을 것이다.

5. 사 사

이 연구는 Non-CO₂ 온실가스저감기술개발사업단의 “최적

가용기술 적용에 따른 Non-CO₂ 온실가스 예상 감축량 연구”의 지원으로 수행되었습니다.

REFERENCES

- ARB. 2014. Compliance offset protocol ozone depleting substances projects.
- ARB. 2016. Homepage of California air resources board in US. Available at <http://www.arb.ca.gov>
- Bhasker D, Stephen OA, Vaibhav C, Anjali J, Shannon MD. 2015. Amending the montreal protocol.
- CDM. 2016. Homepage of clean development mechanism. Available at <https://cdm.unfccc.int>
- DE. 2016. Homepage of Department of the Environment in Australia. Available at <http://www.environment.gov.au>
- EU ETS. 2016. EU ETS. Handbook. pp 96-97.
- Kim JI, Kim YS, Seo MS, Seong JH, Jeong SH, Im HS, Son HC, Kim SR, Kim JH, Park HJ. 2014. Developing emission quantifying and marginal cost evaluation techniques and emission reduction strategy for designing manual for emission reduction technique of semiconductor etching process non-CO₂ gases(SF₆) using catalyst and high ionization energy. R&D Center for Reduction of Non-CO₂ Greenhouse gases, Daejeon.
- Jeong JS, Ha SS, Shin SH, Choi MH, Kim JY, Kim KS, Lee JH, Jang SH, Oh WG, Kim JY, Park HM, Jeong DJ. 2011. CDM feasibility studies on projects under CWEG. ME, Sejong.
- Kim SD, Kim HK, Kim SY, Park HY, Kim HC, Kim EK, Kim HR, Lee JJ, Lee JY, Park JH, Lee YP, Byun SH. 2012. Study on management policy of fluorinated greenhouse gases generated by resource circulation. Greenhouse Gas Inventory & Research Center of Korea, Seoul.
- ME. 2016. Homepage of Ministry of Environment in Korea. Available at <http://me.go.kr>
- Myung SY, Jang WB, Yu SR, Ohm TI. 2015. Study on the improvement of the institution for refrigerant management in Korea. Journal of Korea Society of Waste Management(in Korean with English abstract). 32(2):191-199.
- ORS. 2016. Homepage of offset registry system. Available at <http://org.gir.go.kr>
- Park CY. 2015. Analysis of refrigerant management in US. The Magazine of the Society of Air-conditioning and Refrigerating Engineers of Korea. 44(7):48-54.
- Park YJ. 2014. Study on activation of offset program in ETS. Climate Change E-newsletter. 297.
- RIMS. 2016. Homepage of refrigerant information management system. Available at <http://www.rims.or.kr>
- UNFCCC. 2015. CDM Methodology Booklet.