

# 프레온냉매의 관리 및 규제에 관한 정책 방향

프랑스 파리에서 2014. 7. 11.~18. 개최된 HFC 관리 워크숍 및 제34차 몬트리올 의정서 당사국 실무회의 참가 내용을 중심으로, 프레온 냉매에 대한 최근의 국제 환경을 짚어보고 몬트리올 의정서 상의 HFC 감축에 대한 현황을 분석하여 우리나라의 프레온 냉매 정책 방향에 대해 살펴보고자 한다.

## 프레온 냉매에 대한 최근의 국제 환경

### 의정서 개정(안) 회의 논의동향 요약(의제안건 9)

#### 논의배경

- (2014년 4월 개정안 제출) 미크로네시아, 북미 국가(미국, 캐나다, 멕시코)가 각각 HFC를 몬트리올 의정서 규제물질로 추가하고, 생산과 소비를 전폐가 아닌 감축하는 의정서 개정안을 재제출(2009년부터 매년 제출)
  - 이산화탄소보다 지구온난화지수가 10배가량 높은 HFC\*를 의정서 규제물질로 추가하여 생산과 소비를 감축
    - \* 오존파괴지수는 “0”이나 지구온난화지수가 높은 물질로 교토의 정서 규제대상이자 HCFC의 대체물질로 에어컨·냉장고, 자동차 냉매에 주로 사용
    - \*\* 지구온난화지수(GWP) : HFC-32(675), HFC-134a(1,430), HFC-23(14,800), HFC-410A(2,088)

#### 몬트리올 의정서 개정(안) 주요 내용(표 1)

- HFCs에 대한 단계적인 생산량 및 소비량 감축
  - HFC의 생산·소비량을 2018년부터 2045년까지 기준수량의 85% 감축

〈표 1〉 HFC 규제일정(안)

	동결	△10%	△30%	△35%	△60%	△70%	△85%
선진국		2018.1.1		2023.1.1		2029.1.1	2035.1.1
개도국	2020.1.1		2025.1.1		2040.1.1		2045.1.1

〈표 2〉 몬트리올 의정서 개정(안)에 대한 입장

개정 지지	개정 반대
북미국가, EU 및 도서국가 등 - 오존층파괴물질 감축에 따른 HFCs 소비증가를 초래로 도의 적 책임이 있으며, 몬트리올 의정서 상의 규제물질로 포함하여 감축규제 필요	인도 및 중동국가 등 - HFC는 지구온난화물질로 교토의정서의 규제대상으로 오존층 파괴물질을 감축 규제하는 대상물질이 아님

- \* 선진국은 2018년부터 2035년까지 기준수량의 85% 감축
  - 기준수량 : 2008~2010년 HFC 평균 생산·소비량 + 2008~2010년 HCFC 평균 생산·소비량의 85%
- \* 개도국(우리나라 포함)은 2020년부터 2045년까지 기준수량의 85% 감축
  - 기준수량 : 2011~2012년 HFC 평균 생산·소비량 + 2011~2012년 HCFC 평균 생산·소비량의 40%
- 규제대상 HFCs 19개 물질

- 개정에 따른 감축규제 시 2050년까지 HFC 배출량 98,800만 CO<sub>2</sub>-eq톤을 감축으로 기후 이익 창출 가능
- (반대) 대체물질의 독성, 효율성 등 검증이 필요하며, 개도국의 경제발전을 위해 HFCs의 사용이 불가피함.
- 높은 기후지방(40°C 이상)에서 HFO-1234yf 효율성 저하(↓20%)
- 가연성 및 독성으로 인구밀도가 높은 곳에서 적용 불가

### 의정서 개정(안) 관련 논의 동향

- (미국, 제안설명) 미국은 HCFCs 감축에 따른 HFCs 소비량이 급증하고 있어 기후변화에 악영향을 초래할 수 있으므로 동 의정서 개정에 대한 제안 설명
  - 동 HFCs 소비량 및 생산량 감축에 따른 900억 톤의 이산화탄소 배출량 감축
  - 개도국과 선진국의 상황을 고려하여 차별화된 감축 규제일정 계획
- 몬트리올 의정서 개정(안)에 대한 입장(표 2)
- 쟁점사항
  - (지지) 몬트리올 의정서는 집행위원회, 이행기관 및 다자기금 등 감축이행을 위한 효율적 체계를 갖추고 있어 HFCs 감축에 적합함.

### 의정서 개정 반대 의견

- 사우디아라비아, 쿠웨이트, 인도, 이라크, 바레인, 예멘 등은 몬트리올 의정서가 HFCs를 다루는데 법적 및 기술적 문제점이 있다고 지적하고, 동 개정안에 관한 Contact Group<sup>1</sup> 설치에 강력히 반대하였으며, 비공식 Discussion Group<sup>2</sup>을 설치하더라도 개정안이 아니라 HFCs 관리에 대해 논의해야 할 것이라고 주장함.
  - 법적 측면에서 HFCs는 오존층파괴물질(ODS)이 아니므로 몬트리올 의정서의 범위를 벗어

1 Contact Group : 몬트리올 의정서를 바탕으로 비용효율성, 재정, 기술적 지원 및 환경편익 관련 쟁점들을 다루는 HFCs 접촉그룹.

2 Discussion Group : 비공식 협상 그룹(기후변화협약 차원의 협상은 196개 당사국 전체의 컨센서스를 바탕으로 하고 있어 효율적인 합의 도출이 어렵기 때문에, 일부 국가들은 공식 협상을 보완하기 위한 비공식 협상 프로세스를 병행 추진).

나며, 오존층 보호에 관한 비엔나협약 제2조로는 불충분하다는 점과 UNFCCC(유엔기후변화협약, United Nations Framework Convention on Climate Change)가 HFCs를 다루고 있으며 UNFCCC는 몬트리올 의정서가 다루지 않는 물질을 다룬다는 점을 지적함.

- 기술적 측면에서 고온지역에서 사용 가능한 대체물질이 없음을 강조하고, 이에 대한 기술 및 재정지원 측면 등에 대해 집중적인 논의가 이루어져야 한다는 점을 반복하여 강조함.

- 브라질은 Contact Group 설치에 반대하고, 상업적으로 유용한 대체물질에 대한 기술적 문제, UNFCCC/KP(교토의정서, Kyoto Protocol)와의 관계에 관한 법적 문제, 공동의 그러나 차별적인 책임(CBDR) 반영을 위한 기술 및 재정 지원 확대 문제 등에 대한 우려가 개정안에 관한 공식적 논의 이전에 해결되어야 한다고 하고, 당사국간 합의야말로 몬트리올 의정서가 성공적일 수 있는 원동력이라고 함.
- 파키스탄, 토고는 동 문제는 정치적 문제라고 하면서 일부 국가가 UNFCCC/KP 체제에 참여하고 있지 않기 때문에 동 문제를 다루려고 하는 것이라면서, 동 문제를 UNFCCC가 다루도록 촉구하면 될 것이라고 함.
- 아르헨티나는 Contact Group 설치 시기상조라고 하였으며, 요르단 역시 남아있는 이슈에 대해 좀 더 논의가 필요하다고 하면서 TEAP(기술경제평가패널, Technology and Economy Assessment Panel)이 잔여 쟁점에 대해 좀 더 연구해야 한다고 함.

#### 의정서 개정지지 의견

- EU, 호주, 일본, 뉴질랜드, 스위스, 도미니카, 필리핀, 트리니다드토바고, 모잠비크, 세르비아, 아이티, 칠레 등은 Contact Group을 통해 법적, 기

술적 및 재정 지원 측면의 잔여 쟁점에 대한 더욱 투명하고 의미 있는 논의가 이루어질 수 있을 것이라고 하며, Contact Group 설치를 지지함.

- 모로코, 말리는 미크로네시아의 개정안을 지지한다고 하고, Contact Group 설치에 찬성함.

#### 비공식 Discussion Group 구성

- 의장은 합의가 존재하는 범위 내에서, 즉 HFCs 관리에 관한 비공식 Discussion Group을 설치할 것이며 여기서는 어떤 결정도 하지 않으며 토론 요약보고서만 만들 것이라고 하였으며, 이에 대해 미국은 깊은 실망감을 표명함.

- 비공식 Discussion Group에서는 남아프리카 및 네덜란드의 공동 주재 하에 HFCs 관리를 위한 법적, 기술적 측면에 대한 의견을 교환하였으며 Discussion Group 논의 결과를 통해 다음 회의 계기에 관련 조약상의 규정, ODS 대체물질에 관한 TEAP 보고서 업데이트 등을 바탕으로 Discussion Group 회의를 이어가기를 희망함.

- 이에 대해 사우디아라비아는 Discussion Group에서는 어떠한 권고나 결정도 하지 않는다는 점을 재확인하였으며 네덜란드는 관련 논의가 지속해서 이어지기를 희망한다는 의견을 재차 강조함. 이에 대해 사무국은 Discussion Group 논의 결과가 작업반 회의 결과문서에 포함될 것이라고 함.

#### HFC 관리 워크숍 논의 동향 요약(의제안건 7) 논의배경

- 제25차 당사국 총회 결정사항 XXV/5, 제2항에 의거 HFC 관리 워크숍에서 도출된 논의결과를 제34차 당사국 실무회의에 제공키로 함.

#### 주요 내용

- (기술적 측면) HFC 대체물질의 안전성, 비용, 에

너지 효율, 고온지역에서의 이용 가능성 등에 대한 검토 등

- (법률적 측면) 몬트리올 의정서와 기후변화협약 간의 법률적 범위의 해석문제, 두 체제 간 충돌을 야기하지 않는 보완적, 지원적 관계 설정 방안 등
- (정책적 측면) 낮은 GWP 대체전환의 촉진을 위한 EU F-gas Regulation과 같은 정책방안 검토, 중소기업에 대한 지원정책 고려, 대체물질의 안전한 취급·관리를 위한 유지보수 및 서비스 분야 기술자 양성 및 표준화 등
- (재정 및 기술이전) 몬트리올 의정서에서 다자기금(MLF)의 보충 문제, 에너지 효율성 문제 등 HFCs의 다양한 측면을 다루기 위한 UNFCCC 및 GEF(지구환경금융, Global Environment Facility)와의 시너지 제고 방안 모색 등

### HFC 관리 워크숍 관련 논의 동향

- (워크숍 보고관) HFC 관리를 위해 기술적, 법률적, 정책적, 재정 및 기술이전에 대한 4가지 세션으로 구성하여 워크숍이 진행되었으며, 동 워크숍 결과를 제34차 실무회의에 보고
- (워크숍 평가) 4가지 세션에 대한 유익한 정보를 제공함. 그러나 비공식 논의이며, 제한적 시간 배분에 따른 발표자와 패널의 의견일 뿐 당사국들의 의견은 반영되지 않음.

### 몬트리올의정서 상 HFC 감축에 대한 현황분석

#### 기술 현황 분석

발포제 생산 관련 HFC 대체물질

- 현재 발포제로 HCFC 및 HFC가 가장 많이 사용되며, 발포분야에도 오존을 파괴하지 않으면서 지구온난화지수가(GWP) 낮은 대체물질이 있으나, 적용을 위해서는 많은 노력이 요구되며, 특

히 대체물질 적용을 위해서는 발포제의 가격 경쟁력이 걸림돌로 작용될 것으로 예상됨.

냉동공조 분야 HFCs 대체물질

- 효율, 안전성, 비용적 측면이 함께 고려된 대체물질 적용이 필요하며 빠른 대체물질 선택을 통해 대체와 관련된 전체적 비용을 최소화할 필요 있음.

냉동공조 분야에서 개도국이 당면한 단-중기적 핵심 이슈

- 현재 개도국의 냉매 수요는 급격히 증가하고 있으나 극고온 지역의 경우 적용할 수 있는 대체물질이 제한적임. 개도국에서의 효과적인 대체를 위해서는 안전한 냉매 취급·관리를 위한 표준화와 함께 재정적 인센티브 부여나 시범 프로젝트 구현이 필요하며 적절한 냉매 관리를 위한 기술자 양성이 필수적임.

대체물질 개발 및 점진적 적용에 대한 산업계의 상황 및 시각

- 현재 HFCs를 대체할 완벽한 대체물질은 존재하지 않으며 효율, 비용, 가능성, 안전성을 고려하여 각 냉동·공조 제품군에 맞는 최적의 냉매를 선택해야 함.
  - 또한, 대체물질 선택에 있어 GWP 지수는 중요하나 이 한 가지만을 고려해서는 안 되며, 대체전환을 위한 적절한 냉매 연구, 안전하게 사용하기 위한 기술자양성 등을 함께 고려해야 함.

기타 각국의 의견

- 잠비아, 우간다 등 개도국들은 본 국가들에 적합한 냉매의 추천을 요청하였으며, 패널들은 프레젠테이션에서 설명했던 바와 같이 지구온난화지수뿐만 아니라 냉매 사용 시 제품의 에너지 효율, 비용, 안전성, 수명 등을 고려해야 한다고 설명함.

- (패널들이 발표를 통해 최대한 빠른 시간 내에 냉매 전환이 필요함을 피력한 데 대해) 개도국에게 단시간 내에 대체 냉매 선택을 요구하는 경우 제품효율 등 다른 요소를 간과하게 만들 수 있으며, 제품관리를 위한 기술적 뒷받침이 이루어지기 힘들 수 있기 때문에 충분한 연구 후 적합한 냉매를 결정하는 것이 필요하다는 의견이 제기됨.

### 오존 및 기후변화 체제 간 법률적 분쟁 가능성 분석

1969년 비엔나조약법협약 하 오존 및 기후변화 체제 간 시너지 가능성(Aranch Hinojal Oyarbide, UN Office for Legal Affairs)

- 조약의 조정 및 개정 관련, 1969년 비엔나협약 조약상 법률 또는 국제관습법에 의하면 조약은 당사국의 동의에 의해 개정될 수 있으며, 해당 조약이 관련 규정을 두고 있는 경우 그에 따름.
  - 오존층 보호에 관한 비엔나협약 및 몬트리올 의정서의 경우, 조약의 조정 및 개정에 관한 조항이 법제화되어 있으므로 그에 따르면 되며, 개정에 동의한 국가들만이 해당 개정의 규율을 받음.
- 두 조약은 충돌하거나 보완적인 관계일 수 있으며, 충돌하는 조약간 우선순위의 문제가 발생할 경우 1) 해당 조약이 선행/후행 조약과의 관계에 대한 규정을 두거나, 2) 비엔나협약 조약상 법률 제30조(동일한 주제에 관한 계승적 조약)를 따를 수 있을 것임.
  - 충돌이란 한 조약에 대한 의무 이행이 다른 조약에 대한 의무 불이행을 의미하는 것임.
- VC(비엔나협약, Vienna Convention)/MP(몬트리올 의정서, Montreal Protocol)가 HFCs를 다루게 된다면, UNFCCC/KP와 보완적인 관계여야 할 것이며, 이 경우 국가들은 자국이 당사국인 체제상의 의무를 모두 이행해야 함. 그러나 VC/MP와 UNFCCC/

KP간 충돌 가능성이 있다면, HFCs에 관한 MP 개정 시 UNFCCC/KP의 관련 규정과의 관계를 명시하는 규정을 두어 문제를 해결할 수 있을 것임. 만약 이러한 규정을 두지 않는다면 비엔나협약 조약상 법률 제30.4조를 적용할 수 있을 것임.

VC/MP의 오존층파괴물질(ODS) 전폐과정에서 얻은 교훈과 기후보호를 위한 지원

- ODS 전폐는 불가능해 보였으나, MP는 △ 공동의 그러나 차별적인 책임(CBDR) 원칙, △ 다자기금(MLF) 및 UNEP 등 이행기구를 통한 기술이전 및 정보 제공, △ 과학기반 정책 결정 등에 힘입어 성공하였는바, HFCs 문제 대응에서도 이러한 경험을 이용하는 것이 필요함.

기후변화 체제와 HFCs(Bondi Ogolla UNFCCC 사무국 principal legal adviser)

- UNFCCC/KP는 인벤토리, 감축행동, 보고 등의 대부분 의무를 “몬트리올 의정서가 다루고 있지 않은(not controlled by the MP)” 온실가스로 한정하고 있음.
  - 특히, MP 정의조항인 KP 제1.4조는 추후 MP가 개정되는 경우 개정된 의정서를 MP로 간주한다는 내용을 담고 있어, MP의 관할범위 확대에 따라 UNFCCC/KP의 관할범위가 축소되는 것이냐는 의문이 제기될 수 있음.
- HFCs는 현재 오존층파괴물질(ODS)이 아니며, 몬트리올 의정서에서 규제되지 않으나, 높은 GWP를 가지고 있음. 또한, UNFCCC상 AIP 온실가스 인벤토리 reporting 가이드라인(decision 24/CP19, para 28) 등을 비롯한 주요 규정들은 온실가스 목록에 HFCs를 포함하고 있음.
  - 따라서 UNFCCC/KP는 앞으로도 HFCs 감축행동을 지속할 것이며, HFCs는 국가온실가스 인벤토리에 보고되어야 하며 선진국의 온실

가스 감축 목표에 포함되어야 할 것임. MP는 ODS 대체물질로서 HFCs의 생산과 소비를 억제시킴으로써 UNFCCC/KP가 HFCs를 다루는데 일조할 수 있을 것이며, 이행수단(MOI)을 제공할 수 있을 것임.

- △각 체제의 관할범위 및 competency에 대한 모든 당사국의 명확한 이해, △의사결정기구 및 사무국간 정보 교환 정례화 등을 통해 두 체제는 상호 지원적이고 보완적인 방식으로 HFCs의 효과적인 해결책을 모색할 수 있을 것이라고 봄.

### HFCs 대응책임 공유(Jake Werksman, EC)

- 현재 UNFCCC/KP 및 VC/MP 두 체제는 HFCs 문제를 해결하기에 충분한 역할을 하지 못하고 있음. △두 체제의 관할권 중복 및 주도권 문제와 △국가별 특정 체제 선호 문제, △각 체제의 효과성과 공정성, 재정 및 기술지원 능력 등의 문제가 있으나 이는 딜레마가 아니라 기회이며, 두 체제가 책임을 공유할 기회가 될 수 있음.
- G20 차원에서 MP 전문성과 제도를 인정하는 등 현재로서는 G20, 북극이사회 등을 통해 정치적인 준비는 형성되어 있는 상황이나, 기술, 타이밍, 형평, 국가 간 상황의 차이 등 여러 가지 문제가 남아있으며, 일반적인 G20의 합의사항을 보다 법적으로 구체화하기 위해서는 컨택그룹을 통한 협상이 필요하다고 봄.
  - UNFCCC는 현재 온실가스 대응에 있어 상향식(bottom-up) 접근 중이며, 온실가스 배출량 보고 의무 등을 비롯한 UNFCCC의 활동은 전반적으로 장기적인 그림을 그리는 데 필요함.

### 각국의 의견

- (HFCs는 오존층과피물질이 아니며 VC/MP의 법적 관할범위를 벗어날 수 있다는 지적에 대해) MP가 HFCs를 다루는 것은 정치적 결정의 문제이

며, 특히 오존층보호에 관한 비엔나협약(VC) 두 문과 제2조\*를 보면 그 관할범위는 충분히 넓다고 볼 수 있다는 의견이 제시됨.

\* 당사국들은 오존층 개선의 결과 야기되는 부작용에 대응하여 인간의 건강 및 환경을 보호하기 위해 적절한 조치를 취해야 함.

- (UNFCCC와 MP의 역할 관련) MP가 다자기금(MLF) 등의 좋은 인프라를 가지고 있으나 UNFCCC 역시 마찬가지이며, UNFCCC는 다른 체제에서의 작업을 촉진하는 역할을 하기도 함. MP 개정안은 UNFCCC와 충돌하지 않게 작성되어야 함.

### 재정 및 기술 이전 관련 준비상황 분석

#### non-HFC 기술로의 전환비용

- 개도국(MP 제5조 국가) 내 일부 분야를 선택하여 현재 사용 중인 HFC 소비량 및 HFC 대체물질로 전환 시 한계자본투자비용을 산정하여 전체 전환비용을 산정해 볼 수 있을 것임.
- non-HFC 기술은 사용 가능하나, △높은 선행투자비용, △안전성 기준, △저탄소물질의 높은 가격, △인화성 대체제의 서비스 비용 등이 여전히 문제인 바, MP의 다자기금(MLF)이 주요 역할을 할 수 있을 것임.

#### HFC 관련 다자기금(MLF) 메커니즘 및 정책

- 2007년 당사국총회는 특히 기후에 대한 영향을 포함하여 환경적 영향을 최소화하는 HCFC 대체제를 선택하도록 권고함(HCFC Acceleration XIX/6-2007).
  - HCFC를 어떤 물질로 전환하느냐에 따라 최소 3 Gt/CO<sub>2</sub> ep(높은 GWP를 보유하는 HFC로 전환 시)에서 최대 16 Gt/CO<sub>2</sub> ep(기후 친화적 대체제로 전환 시)까지 온실가스 감축이 가능함.
- MLF는 기후 전체가 아니라 그 중 심각한 일부 문제만을 다루려는 것이며, 준수기제를 비롯한 제

도적 강점을 활용하여 HFCs를 포괄적으로 다룰 수 있음.

HFC leapfrog의 기회, 도전 및 효과 : HFC 전폐를 위한 재정 및 기술이전에 관한 레짐(Regime : 행위자들의 기대를 원활히 수렴시키는 제도로서 규범, 결정원리, 절차를 가짐) 수립 가능성

- 에너지 효율과 HFCs 문제는 분리해서 논의할 수 없으며, UNFCCC는 에너지 효율 문제를 함께 다루어오고 있음.
- HFCs의 대체재가 확실하지 않은 현 상황에서는 HCFC 전폐 과정에 융통성을 부여하여, △선진국의 더 강력한 HFCs 감축 및 개도국의 HFC 사용 일시적 동결, △대체물질뿐만 아니라 태양에너지, 냉난방기술 등에 대한 연구, 개발 및 시범 사업 등에 대한 재정 지원 강화 등이 필요함.
- 또한, 토양 및 작물에 악영향을 미치는 독성물질(Trifluoroacetic acid, TFA)의 경우, HFC134a는 TFA 발생량이 미미하나, HFO1234yf는 훨씬 더 클 것으로 예상되는 바, 이에 대한 사전 고려도 필요할 것임.

기타 각국 의견

- (HFCs를 다루는 데 MP 다자기금(MLF)의 제도적 강점을 활용해야 한다는 의견에 대해) MP가 성공할 수 있었던 이유는 MLF의 제도적 강점 덕분이기도 하나 기본적으로는 오존층과기물질이라는 한 가지 목표에 집중했기 때문이며, HFCs의 경우 기후변화, 에너지효율 등 다양한 측면을 고려해야 하기 때문에 훨씬 더 어려운 문제라는 점이 지적됨.
  - 따라서 기후변화, 에너지 효율 등을 전체적으로 다루며 녹색기후기금(GCF), 녹색기술메커니즘 등을 보유하고 있는 UNFCCC나 에너지 효율을 다루는 GEF와의 시너지가 매우 중요

하다는 점이 지적됨.

- (MLF의 재원지원의 충분성 문제) 현재 HCFC 감축에 대한 MLF의 재정지원도 부족한 상황인 바, HFCs 문제를 다루는 데 필요한 충분한 재정지원이 가능할 것인지에 대한 의문이 제기됨.

### 각국의 HFC 관리를 위한 정책 방안 분석

- (유럽연합) EU는 기온상승을 산업화 이전 대비 2℃ 이내로 제한하기로 목표를 설정함. 이를 위해, 2014년 이전 입법 시행을 위한 기본 준비를 완료하고, 안전성, 경제성, 효율성이 높은 대체물질 개발과 함께 불화가스 감축을 위한 F-gas 규제 정책 마련함.
- (일본) HFCs 배출량 관리를 위하여, 기존 법률 “불화탄소 회수 및 분해 법률”에 “불화탄소의 합리적인 사용 및 적절한 관리에 대한 규율”을 추가하였음. 이를 통하여, 기기제조사들에게는 낮은 GWP 물질을 적용하는 제품을 생산하도록 하며, 냉매 제조사들에게는 HFCs 감축 의무를 부과하고, 기기 사용자들은 정기적 기기 체크 및 배출량 보고를 통하여 공조기기 사용 중 HFC 누출을 방지하도록 함.
- (미국) 자국의 SNAP(Significant New Alternatives Policy) 정책을 소개함. 동 정책은 오존과기물질, 지구온난화지수, 독성, 가연성 등을 고려하여 다양한 종류의 대체물질에 관해 평가. 향후 대체물질이 다양한 분야에서 상업화될 수 있도록 표준화 등의 방안을 마련할 예정임. 또한, 이미 설치된 기기에서 방출하는 오존과기물질의 관리 방안도 동 정책에 반영할 계획임.
- (세이셜) 2015년 1월 1일부터 HFC 물질 수입 시 100% 세금을 부과하고 대체물질 적용 장비 및 냉매에 대한 수입 시에는 세금 및 부가세를 면제하여 대체물질 전환을 촉진함. 또한, 새로운 건축물 건축 시, 대체물질을 사용하는 설비를 구축

했는지에 대한 환경영향평가(EIA)를 포함함.

- (UNEP : 개도국에서의 HFC 정책과 방안) 몬트리올의정서를 통한 기존 감축경험이 향후 HFC 감축 정책수립을 하는 데 있어 유용한 교훈이 될 수 있음. 대체물질 관련 정책 수립에 기후변화, 에너지, 안전성 등 다른 사항들도 함께 고려해야하며, 개도국에는 정책적인 지원이 필요함.

### 우리나라의 프레온냉매 정책 방향

#### 우리나라 업계 현황

- 세계 냉동공조 시장에서의 우리나라 위치
    - 중국, 미국, 일본이 선두그룹이며, 우리나라는 시장은 개별 국가로는 4위에 위치하나 점유율은 2.5% 불과, 영향력 미미
  - HFC 냉매를 감축하고 대체 물질로 대체할 경우 문제점
    - 국제 경쟁력 상실에 따른 기반 위축
    - 적절한 냉매 개발의 어려움, 전량 수입에 의존
    - 국산 냉동공조기기 개발 제품과의 형평성
    - 대체 냉매의 수급에 어려움 발생
  - HFC 냉매 사용 현황
    - 냉매(가전, 수송기계, 냉동기 등), 발포, 세정용으로 사용
    - HFCs는 냉매용으로 연간 약 10,800톤(주로 HFC-134a, R-410a 등) 사용
  - HFC 대체 냉매용 제품 개발 비용 등 경제적 영향
    - 대체 물질용 냉동공조기기 개발에는 전체 약 5,000억 원 개발비 예상
    - 개발 기간은 약 3~7년 정도 소요될 것으로 예측
  - 국내 기업들의 입장
    - 대기업은 HFC 대체 제품으로 HFO-1234yf 본격 거론은 시기상조로 보고 있으며, 당분간 R-32(HFC 계열)에 대한 검토를 진행하고 있는 듯함.
    - 국내 중견·중소기업은 HFC 대체물질에 대한 검토 진행은 아직 없음.
- 내수 기업들의 대응 태세
- 선진국에 많은 제품을 수출하는 냉동공조 관련 대기업(LG전자, 삼성전자) 및 자동차업체는 HFC 규제에 대비하고 있음.
    - \* 국내 냉동공조산업 관련 대기업과 자동차업체는 수출 시장의 환경 변화에 대비하여 이미 HFO-1234yf 및 HFC-32에 대한 검토를 마친 상태인 것으로 알고 있음.
  - 대부분 제품을 내수로 하는 국내 중견기업 및 중소기업들은 현재까지 선진국들의 HFC 규제와 감축 논의에 반대하는 입장임.
    - \* 중견기업은 귀뚜라미 그룹(센추리, 범양, 신성)과 캐리어 그룹임.
      - 중견기업은 현재 HFC 제품(터보냉동기)과 HCFC 제품(기타 냉동공조기기)을 생산하는 HFC 진입단계로 당분간 HFC 규제논의에 반대할 것임.
      - 중소기업들은 시장에서 HFC 제품에 대한 특별한 요구가 없음에 따라 아직은 대부분 HCFC 제품을 생산하고 있고, HFC로의 전환에도 미온적임.
- HFC 감축 논의에 대한 국제 환경과 국내 업체 입장
- 국제적으로 HFC 규제 논의는 이미 시작된 것으로 판단되므로 논의에 적극 참여하는 방안으로 방향을 선회할 것으로 판단됨.
    - 우리나라의 의견과 관계없이 HFC 규제 논의는 시작될 것임.
  - HFC 규제가 논의되고 실질적으로 감축실행에 들어가는 단계까지 고려할 때 국내 기업들의 대비는 가능할 것으로 생각됨.
    - 대기업들은 수출시장을 고려해 실질적인 단



계까지 진입한 상태임.

\* 대기업들은 당분간 R-32를 대체로 본다는 느낌

\* 일본은 국가적으로 R-32를 밀고 있으며, 중국도 R-32를 고려하고 있는 듯

\* 미국과 유럽은 HFO-1234yf를 생각하나 문제 해결에 시간이 걸릴 듯

- 중견·중소기업들 대부분은 내수에 치중하고 있으므로 HFC류가 감축되는 스케줄에 따라 변화에 대응할 것임.

\* 중소기업의 설득을 위하여 정부차원에서 실질적 지원 방안을 마련할 필요가 있을 것으로 판단함.

\* HFC 감축에 적극 참여할 수 있도록 법적 제도적 개선책도 필요할 것임

● 정부 차원에서 시장에 확실한 메시지를 주어야 함

- 국내 기업들은 HCFC 규제에 대비하여 HFC를 대안으로 알고 제품을 개발하였으나 정부의 뚜렷한 정책 미흡으로 많은 어려움을 겪고 있음.

\* 대기업은 에어컨, 시스템에어컨에 HFC-407C로 시행착오 겪고, HFC-410A로 정착

\* 국내 터보냉동기 제조업체는 많은 비용을 들여 HCFC-123에서 HFC-134A로 전환하였

으나, 시장에 외국(미국) HCFC-123용 터보냉동기가 아무 제한 없이 계속 수입되어 많은 어려움을 겪어, 정부 정책에 대한 신뢰가 상실된 상태임.

- HFC를 규제하기로 하고, 이를 대체하는 제품을 개발한 경우, 이런 문제를 해결할 확실한 정책적 수단을 제시하고 시장에 대한 비전을 제시하여야 함.

**환경부의 냉매 정책 수립 방향**

냉매 관리 관련 대기환경보전법시행 이후, 환경부의 추진현황(표 3, 표 4)

● 배경

- 의원입법을 통한 냉매 회수 관련 대기환경보전법이 시행(2013.5.24)되고 관련 시행규칙이 개정되었으나, 법률 위임규정 부적합 부분 해결을 위해 법률 개정안 마련을 위한 용역과, 냉매 관리의 장기적 로드맵 작성을 위한 용역사업 추진

환경부의 정책 목표

● 규제대상 제품을 공기조화기 뿐만 아니라 냉동·냉장 기기를 포함한 냉매 사용기기로 확대(고압,

<표 3> 환경부(환경공단) 용역사업 추진 현황(냉매 관리)

과제명	수행기관	수행기간	주요 과업(보고) 내용
냉매관리제도 개선을 위한 대기환경보전법 개정(안)마련	한국법제연구원	2013.6~2013.11	- 대기법 개정안 및 개정방향 제시 - 냉매 이용의 전과정을 포괄하는 관리 체계 마련을 위한 장기적 법적 개선방안 제시
선진냉매관리제도 분석 및 신냉매 개발 로드맵 마련	한국냉동공조학회	2013.11~2014.2	- 냉매 사용기기 누출 현황 - 냉매 사용기기별 규제동향
효율적 냉매 관리를 위한 중·장기 정책 로드맵 수립	(주)그린플라리스	2014.5~2014.11	- 선진국 냉매 관리제도 연구 - 냉매의 생산, 사용(회수), 폐기 단계에서의 냉매 관리 방안 제시 - 냉매 사용 제품별 배출량 감축 목표 마련 - 정부 지원 방안 마련 - 불소계 온실가스 통합관리 방안제시
공기조화기 냉매 관리 기반 운영 체계 구축	녹색환경지원센터 연합회	2014.6~2014.9	- 냉매 회수 효율성 확보를 위한 회수기술자 양성 방안 마련 - 회수업 등록기준 및 활성화 방안 마련 - 냉매 회수 전문인력 양성을 통한 일자리 창출 효과 방안 마련

〈표 4〉 핵심 이슈별 논의 동향 및 전망

이슈	배경	제도개선안(법제연구원 운영보고서)	비고
냉매의 정의	불소계 탄화수소이외의 냉매 사용됨.	불소계 냉매중 GWP가 기준치 이상인 물질로 정의	
냉매 회수기	냉매 회수기에 대한 법적 기준 마련 필요	회수기 성적 인증제도 시행 기반 마련	
규제대상 제품	현행 관리대상인 공기조화기의 냉매 사용량은 전체 중에서 차지비율 미비	냉동·냉장기기를 포함한 "냉매 사용기기" 개념 도입 및 적용	
냉매 제조, 수입, 사용량 신고	냉매 생산, 사용량 및 유통량 파악을 위한 보고체계 마련 필요	지식경제부에 보고된 내용을 공유토록 하는 법률 근거 마련	
냉매 사용 기기의 표시	기후변화유발물질 냉매를 사용하여 생산한 냉매 사용 기기에 대해 표시제도 실시	충전 냉매의 종류, 량, 및 폐기 시 회수의무를 명시한 라벨 부착토록 함.	
관리주체 확대	규제대상이 공기조화기에서 냉매 사용기기로 확대됨	관리주체를 냉매 사용기기의 관리의무자로 함.	
냉매 회수 방식	냉매 회수의 효율성 확대 및 안전성 확보를 위한 조치 마련 필요	냉매 사용기기 관리자는 기기의 시설점검 및 유지·보수 의무만 부여되고 냉매를 회수하여야 할 경우 냉매 회수업자에게 위탁 회수토록 함.	
냉매 회수업 등록 제도 시행	현행 소용자가 직접회수하거나 위탁회수토록 규정 냉매 회수업의 활성화를 위해 냉매 회수업자만이 냉매를 회수할 수 있도록 함.	냉매 회수업의 전문화와 활성화를 위해 현행 냉매의 자가 회수를 삭제하고, 냉매 회수업자에게 위탁 회수토록 함. 냉매 회수업 등록 기준(기술인력 기준등) 검토	

저압 냉매 구분 없음)

- 냉매 사용기기에 냉매의 종류, 충전량 등 라벨 부착
- 냉매 회수업 활성화 및 등록 제도 실시 추진

### 산업통상자원부의 냉매 정책 방향

냉매에 대한 산업부의 입장

- 우리나라는 G20 등을 통해 이미 HFC의 몬트리올 의정서 체제에서의 논의에 찬성한 바 있음.
- 지난 4월 업계 간담회에서 대체물질의 기술성·안전성·경제성에 대한 당사국들의 검토가 필요하므로 contact group보다 discussion group에서 논의가 바람직하다 한 바 있음.
  - 하지만 결국에는 논의에 참석하고, 진행 상황을 봐야 하므로, contact group이라도 참여해서, 우리나라 산업피해를 최소화하거나 실질적 도움이 되는 결과를 도출하는 방향으로 추진할 수밖에 없을 것임.

냉매 정책 연구 진행

- 연구 개발 목표

- 우리나라의 냉매 현황을 알아보고, 선진국의 요청에 대응할 방안을 모색하기 위하여 HFC 대체에 따른 현안 사항 및 문제점의 파악과 정책 대안을 마련하고자 함.

### ● 연구 개발 주요 내용

- HFC 대체에 따른 문제점 및 소요 비용 등 경제적 효과 파악
- HFC 사용 현황 및 적용 분야, 활용분야에 대한 경제적 효과 파악
- HFC 유통구조에 대한 현안사항 조사
- HFC 대체 촉진을 위한 지원정책 개발
- 선진국의 HFC 대체 논의 참여 요청에 대한 정책 개발

냉매 정책 수립 시 고려사항

### ● 장기적 냉매 정책 수립

- 오존층파괴와 지구온난화 문제로 기존냉매(CFC, HCFC, HFC)의 대규모 사용이 어렵기 때문에 다양한 대체 냉매의 개발이 지속되고 있음.

\* 최근 신냉매로 제안되고 있는 R-32는 가연

성과 아직 높은 GWP 문제를, R-1234yf 역시 가연성과 고가의 문제로 신냉매로서 한계를 가지고 있음.

- 우리나라가 냉매를 개발하는 것에는 많은 장애 요인을 가지고 있음
- 냉매의 대부분을 수입하고, 국내 생산된 냉동·공조기기를 미국, 유럽 등에 수출하는 산업구조를 고려할 때, 신냉매의 개발뿐만 아니라 이의 적용을 위해서는 해외업체와의 협력이 반드시 선행되어야 할 것으로 생각함.

● 국제 협력 강화

- 냉동공조 산업에서 중국과 일본이 차지하는 비중이 크므로 양국 정부 및 업계의 의견을 경청할 필요가 있음.
- 미국과 유럽 등 선진국들은 HFC 규제 감축의 지가 확고하므로, 이들 국가 정책에 궁극적으로 협조하여야 할 것임.

● 적극적 냉매관리

- 사회적 공평성 및 실용성이라는 관점에서 냉매관리를 자율적인 협조에만 의존할 것이 아니라 어느 정도 법규제도가 필요함.
- 냉매 누설은 냉동공조기기의 소비전력을 증가시키기 때문에, 냉매 누설 저감은 에너지절약에도 효과적으로 기여함.

\* 냉매 관리 정책 개발 시 고려하여야 할 주요 내용

- ① 기기와 냉매의 통합 관리(기기 등록 및 이력 보고)
- ② 냉매취급 기술자에 의한 작업
- ③ 정기 점검에 의한 냉매누설 예방
- ④ 전자행정 관리 도입
- ⑤ 냉매 유통 구조에 대한 적절한 관리

● 신기기 개발 지원

- 환경 보전정책이 강화되면서 냉동공조산업에 서는 기존 압축식 시스템을 대체할 새로운 방

식에 대한 연구가 다시 시작됨.

산업통상자원부의 정책 목표

- 적절한 냉매의 선정과 관리로 제조업 보호
- 냉매관리를 통한 신산업 창출
- 냉매관리를 통한 지구온난화 물질 배출 감소
- 세계 4위 국가위상에 걸맞은 냉매 정책수립 유지

냉매관리 로드맵 대강

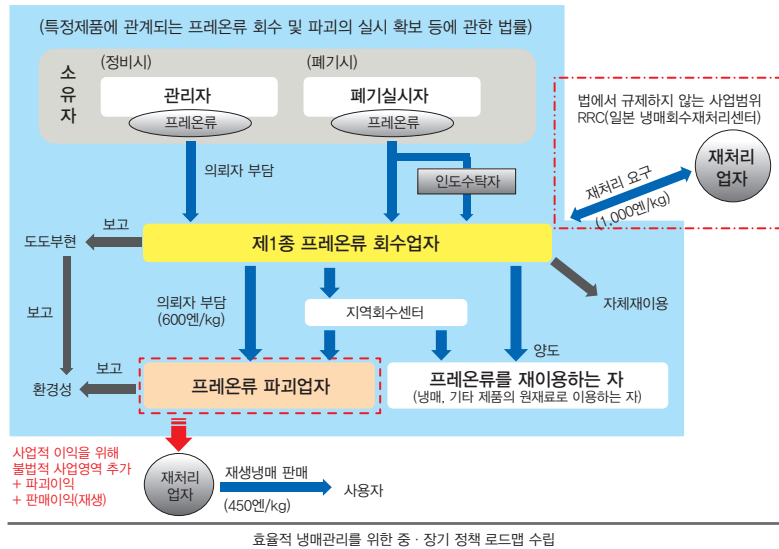
냉매 정책의 수립

- 정부 관련 부서의 지원을 통한 연구소 또는 관련 단체 설립, 대응
  - \* 기존 조직(한국정밀화학산업진흥회, 한국냉동공조산업협회 등)에 기능 부여도 검토
- 기존 기술 부족 해결을 위한 국내, 국외 전문 인력 채용
- 정부, 산업계, 학교의 연계를 통한 역할 분담, 기간 단축
- 장기 프로젝트를 통한 전문 인력 창출

냉매 관리 강화

- 상업용, 산업용 등 업무용 냉동공조기 냉매 처리 시스템을 구축, 관리 대상 특정물질을 명확히 하고 「업무용 냉동공조 처리시스템」에는 중소형 냉공조기(자판기, 패키지 에어컨, EHP, GHP 등)도 포함.
- 전기·전자제품과 자동차용 냉매는 전기·전자제품 및 자동차의 자원 순환에 관한 법률에 따라 리사이클링 센터 또는 전기·전자제품 처리시스템이 있으며 폐자동차용 냉매는 폐가스류 처리업자 등을 통하여 처리하고 있으므로 동 법의 정하는 바도 참고
  - \* 폐자동차 및 전기·전자제품에 대한 냉매 관리는 기존 환경부 법으로 관리하고 산업통상자원부 관련법에는 업무용 냉동공조기용 특정물질 관리만 명시함.

### 전 주기별(생산, 사용, 폐기) 냉매관리에 관한 해외 사례(일본)



[그림 1] 일본의 산업용 냉동기 냉매 처리 단계

(표 5) 내용냉매 처리를 위한 단체 도입 검토

한국냉동공조산업협회	업무용 냉동공조기용 특정 물질 관리	법(시행령)에 반영
한국자동차공업협회	폐 자동차 특정물질 관리	
한국전자산업진흥회	전기전자제품 특정물질 관리	

- 냉매의 사용자, 처리자 및 감독기관 등 처리기구의 업무분장 및 역할을 정리하고 단계별 처리에 필요한 내용 및 법의 효율적인 집행을 위한 처벌 규정을 추가한다.
- 냉매 처리를 위한 단체 도입 검토(표 5)
- 냉매 처리에 있어 단계별 처리기구 역할 구상
  - 사용자·건물주/특정물질 사용공조기의 등록 등
  - 기기 유지보수업자/업자 등록, 연회비 등 거출
  - 냉매 회수업자 등록 관리/등록비, 연회비 등 거출
  - 냉매취급자 자격 관리·교육

참고: 일본의 산업용 냉동기 냉매 처리 단계(그림 1)

- 사용자·건물주
  - 기기 폐기 시 냉매를 냉매 회수업자에게 인계
  - 회수·운반·파괴에 소요되는 비용 지불
- 냉매 회수업자/도도부현 지사 등록업자 26,825개 업자
  - 회수, 운반에 관한 기준에 따라 냉매를 회수, 운반
  - 재이용의 경우 등을 제외하고 냉매를 파괴업자에게 인계
  - 폐기 시 회수기록을 작성하고 도도부현 지사에게 보고
- 냉매 파괴업자/경제산업성 장관·환경성 장관 허가업자, 81 업체
  - 파괴에 관한 기준에 따라 냉매류를 파괴.
  - 파괴기록을 작성하여 경제산업성 장관·환경성 장관에게 보고. (※)