

유럽연합 및 한국의 최적가용기술(BAT) 개념 환경정책 적용 접근법 비교 연구 : 탄소시장의 최적가용기술(BAT) 베이스라인 방법론을 고려하여

강문정* · 오채운**†

*녹색기술센터 정책연구부 선임연구원, **녹색기술센터 정책연구부 책임연구원

Comparison of European Union and Korean Applications of the Best Available Technology (BAT) Concept to Environmental Policy Areas in Consideration of BAT Baseline Methodology in the Carbon Market

Kang, Moon Jung* · Oh, Chaewon**†

*Senior Researcher, Division of Policy Research, Green Technology Center, Seoul, Korea

**Principal Researcher, Division of Policy Research, Green Technology Center, Seoul, Korea

ABSTRACT

Article 6.4 of the Paris Agreement introduces a baseline-and-crediting mechanism, the so-called sustainable development mechanism (SDM), which allows parties to meet their nationally determined contributions (NDCs). Currently, various options for baseline methodologies are being considered and negotiated as a part of the implementation rules of Article 6.4 of the Paris Agreement for greenhouse gas emission reduction projects. The best available technology (BAT) baseline methodology has been increasingly emphasized as an alternative to historical emission, business-as-usual (BAU), and performance-based baseline methodologies. However, the application of the BAT baseline methodology in the international carbon market remains under-explored. Also, the rise of the BAT baseline methodology had attracted attention to the concept of BAT in environmental policies and practices. Therefore, this paper attempts to examine the meaning of the BAT concept and BAT application in related environmental policies to ultimately explore strategic ways that the BAT baseline methodology can be used under the SDM in an integrated manner amongst related policy fields. First, this paper sets three policy areas where the concepts of BAT are applied, and they are the i) integrated pollution and prevention control policy, ii) cap-and-trade policy in the carbon market, and iii) baseline-and-crediting mechanism in the carbon market. Second, a comparative analysis is carried out on BAT application in three respective policy areas of the European Union (EU) and Korea. Analytical results revealed that the EU has strengthened BAT application in three policy areas based on their inter-linkage and accelerated technology innovation in those areas towards the level of BAT. Korea has also attempted to adopt the BAT approach in these three policy areas, but political measures as well as actual BAT practice are still limited. The policy implications of this study are that Korea needs to plan strategies for the use of BAT baseline methodology under the future SDM and also that the interconnections among BAT-related policies in Korea can enhance the efficiency of their implementation.

Key words: Paris Agreement, Article 6, Baseline Methodology, Sustainable Development Mechanism, Carbon Market, Best Available Technology (BAT)

†Corresponding author : chaewon.oh@gmail.com (Green Technology Center, 17th floor, Namsan Square Bldg., 173, Toegy-ro, Jung-gu, Seoul 04554, Korea. Tel. +82-2-3393-3987) ORCID 강문정 0000-0002-6755-8936 오채운 0000-0003-1357-5519

Received: November 3, 2021 / Revised: December 6, 2021 1st, January 7, 2022 2nd / Accepted: January 19, 2022

1. 서론

1992년 체결된 유엔기후변화협약(UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change)을 바탕으로 1997년 채택된 교토의정서는 선진국의 비용효율적 온실가스 배출 저감을 위해서 탄소배출에 가격을 책정하여 배출허용권을 시장을 통해 거래할 수 있도록 하는 탄소시장 메커니즘을 도입하였다(UNFCCC, 2021a). 시장 메커니즘은 크게 거래접근법(cap-and-trade approach)과 상쇄접근법(baseline-and-credit approach)으로 구분된다(BMBF, 2021).¹⁾ 교토체제 하 시장 메커니즘에서 거래접근법과 상쇄접근법은 상호 분리되어 있지 않고 연계되어 운영되어왔다. 교토체제 하 거래접근법 사례로는 유럽연합(EU, European Union)의 배출권거래제도(Emission Trading System)가 대표적이다(OECD, 2021a).²⁾ 교토체제 하 상쇄접근법은 선진국의 개도국 내 감축사업 투자를 대상으로 한 청정개발체제(CDM, Clean Development Mechanism)와 선진국-선진국 간 감축사업을 대상으로 한 공동이행제도(JI, Joint Implementation)가 대표적이다(UNFCCC, 2021b).

이러한 탄소시장 형성을 위한 제도는 교토체제에 이어 2015년 채택된 파리협정 제 6조에 의해서도 지속될 예정이다. 파리협정 제6조는 크게 두 가지 시장 기반 메커니즘 도입의 근거를 제공한다. 하나는 파리협정 제6.2조에 따라 도입될 ‘협력적 접근법(Cooperative Approaches)’으로, 당사국들은 자체적인 협력을 통해 도출한 국제적으로 이전 가능한 감축결과물을 이전하여 자국의 국가결정기여(NDC, Nationally Determined Contribution) 달성에 활용할 수 있다(PA 2015, Article 6.2).³⁾ 다른 하나는 파리협정 제 6.4조에 기반한 지속가능발전메커니즘(SDM, sustainable development mechanism)으로,⁴⁾ CDM과 같이 중앙집중적으로 운영되는 상쇄접근법 기반의 메커니즘이다(Ibid.,

Article 6.4). 파리협정 제6조에 대한 세부 이행규칙은 2016년부터 6년간의 협상을 거쳐서 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회에서 타결되었다(UNFCCC, 2021c). 동 연구는 파리협정 제6.4조의 지속가능발전메커니즘의 협상이슈인 온실가스 감축사업 베이스라인(baseline) 방법론을 대상으로, 특히 EU를 중심으로 선진국에서 주장하는 최적가용기술(BAT, Best Available Technology) 베이스라인 방법론에 주목하고자 한다.

탄소시장 상쇄접근법 하에서, 베이스라인이란 특정 온실가스 감축활동이 실시되지 않았을 경우 이산화탄소 배출량 및 흡수량에 대하여 계산·예측하는 기본값으로 배출허용권 확보량을 결정하는 역할을 한다(Lo Re et al., 2019, p.9). 베이스라인 방법론이 중요한 이유는 베이스라인 방법론의 선택에 따라서 인정될 수 있는 배출실적의 규모가 달라지기 때문이다. 최근 제26차 당사국 총회에서 합의된 파리협정 제6.4조 지속가능발전메커니즘 이행규칙에는 세 가지 베이스라인 접근법이 명시되어 있으며, 이 중에서 최적가용기술(BAT) 베이스라인 방법론이 포함되어 있다.⁵⁾ 여기에서 BAT 베이스라인 방법론이란 사업장에 BAT를 적용하여 예상되는 배출량을 표준값으로 설정하고 이 값과 비교하여 감축활동의 성과를 평가하는 방법론이다(OECD, 2000, p.23; Park et al., 2019, p.383 & p.384). 이는 혁신적인 기후기술에 기반한 기후변화 문제 해결과 기후기술의 혁신을 지원하고자, 혁신기술 적용시 배출량의 동적 변화 추이를 예측하여 이를 탄소시장 상쇄접근법 베이스라인에 반영하려는 최근의 추세가 반영된 것이라고 볼 수 있다.

파리협정 제6.4조 세부이행규칙으로 BAT 베이스라인 방법론이 3대 베이스라인 방법론의 하나로 최종적으로 채택된 바, 동 연구는 BAT 베이스라인 방법론이 제시하는 BAT라는 개념에 주목하고자 한다. 물론, 우리나라가 국제 탄소시장 메커니즘에 참여하는 데에 벤치마크 베이스

1) 거래접근법은 사업장에 연 단위로 사전(ex-ante)에 할당된 배출허용 총량(cap) 범위 내에서 해당 사업장이 배출행위를 하고 잉여분 또는 부족분을 타 사업장과 거래하여 배출량 목표를 달성하는 방식이다(UNFCCC, 2021b). 반면, 상쇄접근법은 예상되는 배출량을 기준선으로 설정하고, 사후(ex-post)에 배출량을 평가하여, 기준선 이하 저감분에 대해서 배출권을 부여하여 이를 타 기업에 판매할 수 있도록 하는 방식이다(Ibid.).

2) EU 배출권거래제는 2005년 세계 최초로 도입되어 2020년 전세계 탄소시장 가치의 90%를 담당하고 있으며, EU 배출권거래제를 참고로 설계 및 출범된 국내 배출권거래제 역시 EU 다음으로 가장 큰 배출권거래 시장을 형성하며 국제적으로 주목을 받고 있다(Refinitiv, 2020, p.3; Krause et al., 2021, p.136).

3) 협력적 접근법은 EU ETS와 같은 거래접근법과 당사국 또는 지역별로 다양한 양자 또는 다자 협력 체계를 통한 접근법을 포괄하고 있다.

4) 원 명칭은 온실가스 감축과 지속가능발전을 지원하는 메커니즘(a mechanism to contribute to the mitigation of greenhouse gas emissions and support sustainable development)이다.

5) 제6.4조 하에서 사용이 명시된 세 가지 베이스라인 방법론에는 BAT 방법론, 벤치마크(Benchmark) 방법론, 역사적 배출량(Historical emission) 방법론이 있다(UNFCCC, 2021c, Para. 36).

라인 방법론이나 역사적 배출량 베이스라인 방법론을 활용할 수도 있고 BAT 방법론만을 무조건 활용해야 하는 것은 아니다. 하지만, 선진국이 BAT 베이스라인 방법론을 지속가능발전메커니즘 베이스라인 방법론으로 강조해왔고 교토의정서 이후 탄소시장 메커니즘 베이스라인 방법론이 점차 엄격한 수준으로 상향되는 추세라는 점을 고려하여, BAT의 개념, BAT 베이스라인 방법론의 의미, 그리고 향후 우리나라의 접근방안 등에 대해서 고찰할 필요가 있다.

BAT는 ‘기술’ 기반 접근법으로, 가장 높은 수준의 환경보호를 목표로 하는 베이스라인 방법론이자, 최근 다양한 환경정책에 적용되는 개념이기도 하다. BAT 개념은 최근 탄소시장과 관련하여 크게 세 가지 환경정책 영역에서 연계되어 등장하고 있는데, 이는 i) 통합환경관리제도, ii) 탄소시장 거래접근법, iii) 탄소시장 상쇄접근법이다. 통합환경관리제도는 국가 또는 지역의 산업배출설비 허가규제를 위해 최적가용기법(BATq, Best Available Technique) 기준서를 개발 및 적용하고 있으며, 탄소시장 거래접근법에서는 배출권거래제에 참여하는 산업시설들의 배출량 기준값 산정 기준인 벤치마크(benchmark) 도출 시에 BAT를 적용하고 있으며, 탄소시장 상쇄접근법에서는 온실가스 감축사업의 사업이전의 배출량을 계산하기 위한 기준선인 베이스라인 방법론으로 BAT를 적용하는 것이다. 이 세 가지 환경정책 영역은 BAT 개념을 적용할 뿐만 아니라, 적용과정에 있어서 상호간의 연계성이 존재하고 있다. 특히, 파리협정 제6.4조 지속가능발전메커니즘 베이스라인 방법론으로 BAT 베이스라인이 포함됨에 따라, 통합환경관리제도 및 탄소시장 거래접근법에 있어서도 영향이 있을 것으로 예상된다. 이에 동 페이지에서는 BAT 베이스라인 방법론 도입의 첫 단계로서 상기에 언급된 세 가지 환경정책 영역에 BAT 개념이 어떻게 적용 및 연계되고 있는지를 살펴보고 이에 대한 우리나라의 통합적인 대응 방안을 고찰하고자 한다. 이를 위해, BAT 베이스라인 방법론 적용을 적극적으로 주장한 EU를 중심으로, EU가 어떻게 BAT 개념을 앞서 언급된 환경정책에 적용해 왔는지를 살펴보고 우리나라의 접근법과 비교해 보고자 한다.

이에, 동 연구는 제 2장에서 BAT의 개념을 살펴보고, 국제탄소시장에서 BAT 베이스라인 방법론에 대한 정책 현황을 살펴보고, 이어, 제 3장에서는 BAT 개념이 환경정책 영역에 어떻게 적용되는지 EU와 한국의 사례를 비교하고자 한다. 비교대상인 환경정책영역은 i) 통합환경관리제도 하에서의 BAT 정보기반 구축 현황 및 호환성, ii)

탄소시장 거래접근법에서의 BAT 적용 현황, iii) 기존 교토체제하에서 운영된 국제 탄소시장 상쇄접근법에서의 BAT 베이스라인 방법론 적용 현황이다. 이를 토대로 BAT 개념의 환경정책 적용에 있어서 EU와 한국의 정책적 유사성과 상이성을 정리하고자 한다. 마지막으로 제4장 결론에서는 향후 우리나라의 BAT 개념 적용에 있어서의 접근법에 있어서 정책적 제언을 마련하고자 한다.

2. BAT 개념 적용에 대한 기존 연구

2.1 BAT 개념

BAT 개념은 크게 두 가지 측면에서 등장하는데, 첫째는 국제 및 국가차원의 환경정책에서 활용되고, 둘째는 탄소시장에서 활용되는데, 각기 개념과 활용 방식에 차이가 있다. 첫째, BAT 또는 유사용어들은 기존에 환경분야 다자협약 및 국가별 환경정책 하에서 활발하게 적용되어 왔다. BAT 유사 용어가 다자협약 차원에서 처음 등장한 것은 1992년 체결된 북동대서양 해양환경보호 협약(OSPAR Convention, Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic)으로, 해양오염의 제거 및 예방을 위한 최신 프로세스, 설비, 운영방법론을 포괄한 최적가용기법(BATq, Best Available Technique)과 적절한 환경관리 조치 및 전략을 포괄한 최적환경관리방안(BEP, Best Environmental Practices)을 사용하면서 부터였다(OSPAR convention, 1992, Appendix I). 이후 2001년 체결된 잔류성유기오염물질에 관한 스톡홀름 협약(Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants)도 소각시설 및 산업시설을 대상으로 잔류성유기오염물질 저감을 위한 최적가용기법(BATq)과 최적환경관리방안(BEP) 적용을 도입하였고(UNEP, 2001, Appendix II Article 5(a)), 2013년 채택된 수은에 관한 미나마타 협약(Minamata Convention on Mercury)도 석탄화력발전, 폐기물 소각, 비철금속 생산, 시멘트 클링커 제조 시설들과 석탄화력 산업용보일러를 대상으로 최적가용기법(BATq)과 최적환경관리방안(BEP) 또는 제시된 관리조치 중 하나 이상의 적용을 의무화하고 있다(UNEP, 2019, Article 8.4).

BAT 유사 개념이 국가별 환경정책에 도입된 배경으로는 1991년 경제협력개발기구(OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development) 이사회가 “인간활동과 물질의 환경에 대한 전반적 영향”을 고려할 수

있도록 “통합적 오염 예방 및 통제” 지침의 도입을 권고한 사실을 들 수 있다(OECD, 2021b, p.3 & p.5). 본 OECD 지침 자체는 BAT를 명시하지 않으나, 이후 한국, EU, 중국, 뉴질랜드, 러시아, 미국 등의 국가에서 동 지침의 이행을 위해 자국 내 통합환경관리제도를 도입하여 오염을 배출하는 산업시설의 허가 및 모니터링 시에 시설 운영 전 과정에서 발생하는 다양한 환경매체별 오염배출사항을 통합적으로 관리하는 과정에서 BAT 또는 BAT 유사 개념을 적용하게 되면서, 국제적인 BAT 개념 확산의 계기가 되었다(Michaelowa et al., 2021, p.20). 기존 환경정책이 산업시설에서 배출되는 오염물질의 최종 배출농도만을 규제 및 허가하여 환경매체(물, 대기, 토지, 폐기물 등) 별로 관리하는 방식이었다면, 통합환경관리제도란 환경부 제정 ‘환경오염시설의 통합관리에 관한 법률(이하 환경오염시설법)’에 의거해서 최적의 환경관리기법을 각 사업장의 여건에 맞게 적용할 수 있는 체계를 구축하고, 일부 오염물질에 대해서는 BAT 기법 적용 시 발생하는 오염물질을 최대 배출기준으로 설정하여 허가함으로써, 오염물질 배출을 최소화하고 사업장 단위별로 전체 환경매체에 대한 영향을 통합적으로 관리하는 것을 목표로 하고 있다(PFA, 2021, Article 1 & 24(4)).

이러한 국제 및 국가 환경제도에서 활용되는 BAT의 의미는 무엇인가. 이는 단어 그대로 최적(best), 가용(available), 기술(technology)/기법(technique)이 조합된 개념이다. 첫째, ‘최적(best)’의 개념은 스톡홀름 협약, 미나마타 협약, EU 산업배출지침(Industrial Emissions Directive) 하에서 “가장 높은 수준의 환경보호를 가장 효과적으로 달성”하는 것으로 정의되고 있으며 (UNEP, 2001, Appendix I; UNEP, 2019, Article 2; EU, 2010, Article 3(10c)),⁶⁾ 한국의 환경오염시설법은 “오염물질 등의 배출을 가장 효과적으로 줄이는 것”으로 정의하고 있다(Pollutant-discharging facilities act, 2021, Article 24). 둘째, ‘가용(available)’에 관해 스톡홀름 협약, 미나마타

협약, EU 산업배출지침 등에서는 “비용과 편익을 고려할 때 경제적·기술적으로 가능한 조건”이라고 정의되며 (UNEP, 2001, Appendix I; UNEP, 2019, Article 2; EU, 2010, Article 3(10c)),⁷⁾ 한국의 환경오염시설법은 “기술적·경제적으로 적용 가능한”으로 정의하고 있다(PFA, 2021, Article 24). 셋째, ‘기술(technology) 또는 기법(technique)’은 국가별로 상이하게 활용되는데, 일반적으로 다자협약 하에서는 ‘기법’을 활용하고, 국가별 환경정책 차원에서는 ‘기술’이라는 용어를 활용하는 양상을 보인다.⁸⁾ 다만, EU, 한국, 러시아와 같은 국가들은 ‘기술’이 아닌 ‘기법’으로 사용하고 있으며, 표준화된 절차를 통해 최적가용기법을 도출하는 것으로 확인된다(Michaelowa et al., 2021, p.20). 기술/기법의 개념을 보면, EU 산업배출지침은 ‘기법’을 “배출시설의 설계·건축·유지·가동·중단과 관련된 기술 및 운영방식”으로 정의하였고(EU, 2010, Article 3(10a)),⁹⁾ 이에 근거하여 영국은 기술의 경제성 측면을 강조한 ‘적정비용의 최적활용가능기법(Best Available Techniques Not Entailing Excessive Cost)’이란 용어를 사용하며(KRIHS, 2009), 한국의 환경오염시설법은 “배출시설 등 및 방지시설의 설계, 설치, 운영 및 관리에 관한 환경관리기법”이라고 정의하고 있다(PFA, 2021, Article 24). 위의 세 가지 개념을 조합·정리하여 EU 산업배출지침은 BAT를 “오염예방과 저감을 위한 오염배출한계치와 허가조건의 근거를 제공하는데 실질적으로 적합한 특정기법의 운영 행위 및 방식에 있어서 가장 효과적이고 앞선 단계”로 정의하고 있으며(EU, 2010, Article 3),¹⁰⁾ 한국 환경오염시설법은 “오염물질 등의 배출을 가장 효과적으로 줄일 수 있고 기술적·경제적으로 적용 가능한 관리기법들로 구성된 기법”으로 정의한다(PFA, 2021, Article 24). 즉, BAT란 일반적으로 현재 이용 가능한 오염 저감 및 예방 기술 가운데 경제적·기술적 관점에서 가장 효과적인 기술로 정의되는 셈이다.

둘째, 이러한 다자협약 및 국가별 통합환경관리 정책

6) 영어 원문은 다음과 같다: most effective in achieving a high general level of protection of the environment as a whole.

7) 영어 원문은 다음과 같다: economically and technically viable conditions, taking into consideration the costs and advantages.

8) 사전적 정의에 따르면 기술은 과학기술을 적용한 수단을 의미하고, 기법은 그 수단을 적용하는 기교와 방법을 의미한다(National Institute of Korean Language, 2021). 즉, 최적가용기법은 최적가용기술뿐만 아니라 운영실무(operational practice)까지 포괄하는 의미이다(Michaelowa et al., 2021, p.80).

9) 영어 원문은 다음과 같다: both the technology used and the way in which the installation is designed, built, maintained, operated and decommissioned.

10) 영어 원문은 다음과 같다: the most effective and advanced stage in the development of activities and their methods of operation which indicates the practical suitability of particular techniques for providing the basis for emission limit values and other permit conditions designed to prevent and, where that is not practicable, to reduce emissions and the impact on the environment as a whole.

외에도 BAT라는 개념이 최근 활발하게 사용되고 있는 분야는 바로 ‘탄소시장’정책이다. 탄소시장 정책은 비용 효율적인 온실가스 배출 저감을 위해서 탄소배출에 가격을 책정하여 배출허용권을 시장을 통해 거래할 수 있도록 한다(UNFCCC, 2021a). 탄소시장 메커니즘은 크게 거래접근법과 상쇄접근법으로 나뉘며(UNFCCC, 2021b), 각 접근법마다 BAT 개념은 다소 상이하게 적용된다.

먼저, 탄소시장 거래접근법에서의 BAT는 배출권거래제에 참여하는 산업시설들의 배출량 기준값 산정 시에 적용되는 기준의 하나로 활용된다(Broekhoff and Lazarus, 2013, p.29; PMR, 2017, p.21 & p.41; Fuessler et al., 2019, p.24; Michaelowa et al., 2021, p.23). 거래접근법은 온실가스를 배출하는 사업장이 연 단위로 할당받은 배출 허용 총량 범위 내에서 배출행위를 하고 잉여분 또는 부족분을 타 사업장과 거래하여 배출량 목표를 달성하도록 하는 방식이다(UNFCCC, 2021b). 거래접근법에서 가장 중요한 사항은 배출권의 할당방식으로, 기본적으로 무상 및 유상 할당으로 구분되는데, 이 중에서 무상할당은 그랜드파더링(grandfathering)과 벤치마크 방식으로 구분된다. 그랜드파더링은 ‘과거’ 일정 기간 동안의 배출량 또는 배출원 단위를 기준으로 할당하는 방식으로(Gong et al., 2015, p.2), 배출시설의 감축효율 차이를 반영하지 못하고 과거 다배출 기업이 더 많은 할당을 받게 된다는 한계가 있다(MOE, 2019, p.2). 반면 벤치마크는 사업장 설비의 단위생산활동(unit activity)에 대한 CO₂ 배출량을 의미하며, 활동량 기반의 배출효율이나 저감기술 등을 고려하여 설정된 표준화된 배출원단위를 기준으로 배출권을 할당하는 방식으로(Gong et al., 2015, p.10), 생산량이 동일하나 온실가스 배출량이 적은 배출시설이 상대적으로 많은 배출권을 할당받게 되어 기술진보를 유도한다는 장점이 있다(MOE, 2019, p.2). 벤치마크 기준값(계수) 설정에 활

용되는 기준에는 i) 기술 및 업종 배출집약도의 평균 수준, ii) 상위 n%의 평균 성과 수준, iii) BAT 수준 등이 있다(Ibid., p.12).¹¹⁾ 즉, 벤치마크는 업종별 산업시설들의 평균 또는 상위 n% 평균 배출효율 성과에 기반한 성과기반 벤치마크(performance-based benchmark) 또는 BAT와 같이 배출저감 기술의 배출효율 수준에 기반하여 표준화된 배출원단위를 기준으로 한 벤치마크(BAT-derived benchmark)를 기준으로 배출권을 할당할 수 있다(Michaelowa et al., 2021, p.8 & p.9). 정리하자면, BAT는 거래접근법 하에서 벤치마크 설정 기법의 한 종류이자, 벤치마크 도출의 근거값으로 활용되는 경향이 있다.

다음으로, 탄소시장 상쇄접근법에서의 BAT는 온실가스 배출 감축 활동 수행 전 기존 경제적 활동의 온실가스 배출에 대한 기본값(베이스라인)을 산정하는 데 활용되는 방법론이다. 상쇄접근법이란 예상되는 배출량을 기준선으로 설정하고, 감축사업 수행 후 배출량을 평가하여, 기준선 이하 저감분에 대해서 배출권을 부여하여 이를 판매할 수 있도록 하는 방식으로(UNFCCC, 2021b), 교토 체제 하의 상쇄접근법은 선진국의 개도국 내 감축사업 투자를 대상으로 한 청정개발체제(CDM)와 선진국-선진국 간 감축사업을 대상으로 한 공동이행(JI)이 있다(UNFCCC, 2021b). 특히, 국제 단위에서의 대표적 상쇄 접근법 사례인 CDM 하에서는 추가성(additionality)¹²⁾을 입증해야만 사업 등록이 가능한다(Ahonen et al., 2021, p.5).¹³⁾ 감축사업의 추가성을 판단하기 위해서는 사전에 온실가스 배출 기본값인 베이스라인이 도출되어 배출권 확보량을 계산할 수 있어야 한다(Michaelowa et al., 2019, p.5 & p.6). 이때 베이스라인 방법론에는 크게 두 가지 방식이 있는데, 하나는 개별 사업 별로 접근하는 방식으로, 여기에는 역사적 배출량(Historical emission) 방법론과 기준전망치(BAU, Business-As-Usual) 방법론이 있다.¹⁴⁾ 다른 하나는, 개별 사업이 아니라 감축사업 유형

11) 일반적으로 해당 기술 및 업종의 평균값 기준과 비교해, 상위 n% 평균값 또는 BAT를 적용하는 경우 더 엄격한 베이스라인으로 간주된다.

12) 추가성에는 다양한 추가성 요소가 있는데, 크게 환경적·기술적·재정적·법·제도적 추가성이 있다. 환경적 추가성이란 감축사업을 통해서 베이스라인 기준보다 추가적인 이산화탄소 배출량 저감이 달성된다는 뜻이며, 기술적 추가성이란 해당 감축사업에 활용되는 기술이 사업유치국에 존재하지 않거나 개발되었지만 여러 가지 장애요인으로 인하여 활용되지 못했던 기술이 활용된다는 의미이다. 재정적 추가성이란 기술의 낮은 경제성 또는 기술에 대한 이해 부족 등의 장애요인으로 사업추진이 어려우나, 해당 감축사업을 통해 배출권 수익 등이 창출되면 경제성이 확보될 수 있음을 의미한다. 법·제도적 추가성이란 해당 감축사업이 현행 법·제도 하에 불법 또는 의무 사항이 아니며, 자발적으로 추진하는 사업이라는 의미이다(Gillenwater, 2012, p.18-20).

13) CDM 추가성 입증에 대한 가이드는 2006년에 개발 및 제시되었다.

14) 역사적 배출량 베이스라인 방법론은 개별 감축사업의 과거 특정기간의 배출량 또는 흡수량을 베이스라인으로 설정하여 산정한다. 그리고 BAU 베이스라인 방법론은 특정 감축사업이 추가적인 감축활동이 없이 기존 추이대로 배출하는 경우에 대한 사후가정적(counterfactual) 값에 기반한다(OECD, 2000, p.23; Park et al., 2019, p.383 & p.384).

별로 표준화된 베이스라인을 설정하는 방식으로, 여기에는 성과기준(Performance Standard) 방법론과 BAT 방법론이 있다(Park et al., 2019, p.384).¹⁵⁾ 여기서 BAT가 등장한다. BAT 베이스라인 방법론은 기술적·경제적으로 타당한 범위 내에서 최고 수준의 기술을 적용했을 때 예상되는 배출량 전망치가 표준값으로 설정되므로, 환경적 추가성이 보장될 확률이 매우 높은 방법론이라고 할 수 있다(Ibid., p.394). 더 나아가, 성과기준 베이스라인과 BAT 베이스라인을 비교해보자면, 성과기준 베이스라인은 기존 설비 또는 유사 분야 설비의 실제 배출량 정보를 사용하는 반면, BAT 방법론은 신규 설비에 대한 이론값을 사용하므로 BAT 방식이 더 엄격하다고 평가할 수 있다(Hayashi et al., 2010, p.16). 또한, 상쇄접근법 하에서는 BAT가 다른 베이스라인에 대한 보조적 수단이라 아니라, 독립적인 베이스라인의 한 종류로 인식된다(Ahonen et al., 2021, p.16).

이를 정리하면, 첫째, 다자환경제도 및 국가별 통합환경관리제도 하에서 BAT는 오염물질 등의 배출 저감에 있어 현재 경제적·기술적 관점에서 적용이 가능한 가장 효과적인 기술 또는 기법으로 정의된다. 특히 국가 차원에서는 통합환경관리정책의 일환으로 산업시설의 설립 및 운영에 관한 허가를 결정할 때, 산업시설 배출구의 농도만을 정량적으로 규제하는 방식을 대신해 해당 배출시설의 운영 및 생산과정 전반에 있어서 오염 배출사항을 BAT 운영기법의 적용 여부와 BAT의 배출수준을 함께 적용하는 규제 또는 관리방식을 활용한다. 둘째, 탄소시장 정책에서 활용되는 BAT의 경우, 거래접근법에서는 배출권 할당을 위한 벤치마크 방식의 적용 시에, 성과기반 벤치마크 수준 도출이 어려울 경우 이를 보조하는 수단 또는 벤치마크 수준을 결정하는 척도로 활용되고 있다. 그리고, 상쇄접근법에서는 감축사업의 추가성 산정을 위해 감축사업 이전의 배출량을 산정하기 위한 베이스라인 방법론 중의 하나로 BAT 베이스라인 방법론이 논의되고 있다. 비록 BAT가 정책 분야별로 다르게 나타나고 있지만, BAT라는 개념이 환경 정책 차원에서 적용될 때 이는 서로 분리·분절될 수 없으며 장기적으로는 상호 연관성을 가질 수 밖에 없다. 이를 정리하면 다음의 <Table 1>과 같다.

Table 1. Comparison of the BAT concepts by policy fields

Environmental Policy Fields		BAT concepts & utilizations
Multilateral environmental agreements & National Environmental policy		BAT as standards to prevent and control industrial pollution
Carbon market policy	Cap-and-trade approach	BAT as one of standards to decide benchmark factor in the benchmark method in the determination of the free allocation of emission allowances
	Baseline-and-credit approach	BAT as one of the types of baseline methodologies to ensure the additionality of mitigation projects

Source: arranged by the authors

2.2 국제 탄소시장 정책에서의 BAT 개념 적용 및 논의 현황

최근 국제탄소시장의 형성의 근간이 되는 파리협정 제 6조의 파리협정 세부이행규칙 논의 과정에서, 탄소시장의 상쇄접근법 하 베이스라인 방법론으로서 BAT 방법론의 적용에 관한 논의가 활발히 진행되어 왔다. 파리협정 제6조 세부이행규칙의 일환으로 파리협정 제6.4조 지속가능발전메커니즘(SDM) 하에 적용될 베이스라인 방법론이 2016년부터 2021년까지 논의되어왔다. 선진국 그룹으로 대표되는 유럽연합, 엄브렐라 그룹, 중남미카리브연합 그룹 등은 과거배출량 또는 기준전망치 베이스라인 방법론이 미래 온실가스 배출량을 과다계상하여 환경적 추가성에 배치된다는 이유로, BAT 방법론과 같은 보다 엄격한 접근법을 주장해왔다(Ibid., p.386). 반면에 개도국으로 구성된 G77+중국, 아랍그룹, 강성개도국(LMDC, Like Minded Group of Developing Countries) 등은 BAT 베이스라인 방법론이 선진국이 보유한 고비용 기술을 기준으로 하고 있고 개별국 현지 사정과 호환되지 않아 BAT 표준값의 적용 시 개도국에 불이익이 발생할 가능성이 있

15) 성과기준 베이스라인 방법론은 특정 산업분야의 기존 시설들에 적용되는 기술(technology) 또는 배출사례(practice) 데이터를 기반으로 표준화된 벤치마크 값을 도출하여 유사 유형의 사업들을 이 수치와 비교 및 평가한다. 그리고 BAT 베이스라인 방법론은 사업장에 BAT를 적용할 때 예상되는 배출량을 표준값으로 설정하고 이 값과 비교하여 평가하는 방법론이다(OECD, 2000, p.23; Park et al., 2019, p.383 & p.384).

므로, 과거 실측 데이터를 기준으로 한 과거배출량 기반 베이스라인 방법론을 지속적으로 주장해왔다(Michaelowa et al., 2021, p.10). 우리나라 역시 모든 국가에 동일하게 적용할 수 있는 BAT 개발이 어려우므로 BAT 베이스라인 적용에 대한 우려를 표명한 바 있다(Park et al., 2019, p.386). 수년의 논의 결과, 2021년 제26차 당사국총회에서 최종적으로 i) BAT, ii) 벤치마크, iii) 역사적 배출량 방법론이 채택되었다(UNFCCC, 2021c, Para. 36).

파리협정 하의 탄소시장 상쇄접근법인 지속가능발전메커니즘(SDM)에 대한 제도 협상에서 이러한 BAT 베이스라인 방법론이 논의된 이유는 무엇인가? 이는 파리협정 이전의 교토의정서 하에서 운영된 탄소시장 메커니즘의 경험에서 비롯된다. 2001년 교토체제의 운영규칙을 확정할 때 마라케시 합의문은 선진국-개도국 간의 상쇄접근법인 CDM과 선진국-선진국 간의 상쇄접근법인 공동이행(JI)에 대해서 원칙적으로 과거배출량, 기준전망치, BAT, 성과기준 베이스라인 방법론을 모두 적용 가능하도록 허용하고 있으나, 실제 적용된 대부분의 베이스라인 방법론은 ‘개별’ 단위 사업에 대한 ‘과거 실측 배출량’ 데이터를 활용한 베이스라인 방법론인 과거배출량과 기준전망치 베이스라인 방법론이었다(Ahonen et al., 2021, p.5). 그런데, 이 두 가지 베이스라인 방법론의 단점이 CDM 사업의 개발자 및 투자자들로부터 드러나게 되었다. 베이스라인 설정 시에는 크게 환경적 측면과 경제적 측면을 동시에 모두 고려해야 하는데, 환경적 측면에 해당하는 요소로는 환경적 추가성과 객관성(또는 투명성) 등이 있고, 경제적 측면에 해당하는 요소는 예측가능성(또는 감축량 확실성)과 실용성·경제적 효율성 등이 있다(OECD, 2000, p.25; Broeckhoff and Lazarus, 2013, p.37; Lo Re et al., 2019, p.27).¹⁶⁾ 이러한 요소들을 고려해 봤을 때, 역사적 배출량과 기준전망치 베이스라인 방법론들은 객관적 수치에 근거해 정확도가 높고 측정이 간편하다는 장점이 있다(높은 환경적 추가성). 그러나 개별 사업 단위별로 배출인자(emission parameter)를 모니터링해야 하는 작업 때문에 상당한 비용과 시간이 소요되었고(낮은 실용성/경제적 효율성), 모델링을 수행하는 전문가에 따라 가정·대상·방법론 등이 결정

되는 등 결과 신뢰성 보장이 어렵다는 단점이 있었다(낮은 객관성)(Ahonen et al., 2021, p.15). 예를 들어, CDM 사업 등록시 베이스라인 설정과 환경적·기술적 추가성 입증 과정에 소요되었던 높은 거래비용으로 인해, 등록을 신청한 CDM 사업 중 30%가 등록에 실패하였고, 전체의 20%는 등록되어도 배출권 확보에 실패하였으며, 나머지 50% 사업 역시 시장진입에 평균 4년이 소요되어 CDM 사업 투자 시 리스크 증가와 배출권 확보에 대한 예측가능성 감소를 초래하였다(낮은 예측가능성)(Cho and Eum, 2015, p.283). 이로 인해 사업 투자자 입장에서 베이스라인 산정 등 적용이 용이한 특정 기술방법론에만 사업 등록이 집중되어, 신규 기술 및 고비용 사업의 경우 상대적으로 추진 실적이 저조한 양상이었다. 또한 환경적 추가성 보장을 위해서는 기술혁신 또는 환경변화에 대한 변수를 반영하여 베이스라인 방법론과 주요 배출인자에 대한 정기적 갱신이 필요했으나, 개별사업별로 이러한 갱신작업을 진행하기는 쉽지 않은 한계가 있었다(Michaelowa et al., 2019, p.6 & p.7).

이처럼 표준화되지 않은 베이스라인의 적용 시 발생하는 거래비용 문제를 해결하기 위해, 주요 배출인자에 대해서 보수적인 값을 채택하여 하향식으로 표준화하는 방안이 논의되기 시작하였다. 베이스라인의 표준화란 원칙적으로 보수적 기본값(default values)이나 성과기반 벤치마크와 같은 값을 기반으로 배출인자(parameter)를 하향식으로 정의(top-down definition)하는 것을 의미한다(Schneider et al., 2012, p.3). 이러한 표준화 방법론 중에서 특히, 성과기준 베이스라인 방법론과 BAT 베이스라인 방법론은 표준값을 활용해 유사한 감축사업에 적용 및 검증이 용이하고 결과의 신뢰성이 높으며, 무엇보다 상위 n% 평균 성과기준 또는 BAT 베이스라인 방법론은 환경적 추가성이 보장되는 엄격한 베이스라인이다. 또한, 이 두 베이스라인 방법론의 적용 및 검증에 소요되는 거래비용이 ‘투자자’ 입장에서는 적다고 하더라도, 이 제도의 ‘운영주체’ 입장에서는 이 베이스라인 방법론 설정 자체에 필요한 표준 데이터를 수집하고 갱신하는 데에 상당히 큰 비용이 소요된다는 단점이 있다(Lo Re et al., 2019, p.24). 그리고 BAT

16) 환경적인 측면에서, 환경적 추가성(environmental additionality)이란 베이스라인이 감축성과 평가에 있어서 얼마나 엄격한 환경적 추가성의 원칙을 적용하고 있는지 여부이다(Broeckhoff and Lazarus, 2013, p.37). 객관성(objectivity)이란 베이스라인의 설정 과정이 투명하고 주관적 가정요소에 영향이 적으며, 베이스라인의 적용 과정도 명확하고 검증 가능함을 의미한다(Lo Re et al., 2019, p.2). 예측가능성(predictability)이란 베이스라인 방법론이 미래 감축 성과를 얼마나 손쉽게 예측하고 산정할 수 있는지 여부로서, 향후 확보가능한 배출권 규모에 대한 예측력도 의미한다(Broeckhoff and Lazarus, 2013, p.37; Lo Re et al., 2019, p.27). 베이스라인 운영의 실용성(practicality)이란 감축 활동의 경계 설정이 단순하며 적은 데이터로도 감축성과 산정이 용이함을 의미한다(Broeckhoff and Lazarus, 2013, p.37).

베이스라인 방법론은 앞서 언급된 표준값 적용에 따른 환경적 장점과 경제적 장·단점 뿐 아니라, BAT 베이스라인 고유의 특성에 장·단점도 있다. BAT 베이스라인 방법론의 장점은 특정 기술 및 설비에 대한 이론값에 근거하고 있어 명확한 기준값만 확보된다면 산정과정의 투명성이 보장된다는 점이다. 또한, BAT 베이스라인 방법론은 사업장의 배출효율을 현재 실현 가능한 가장 낮은 배출효율과 비교하도록 하여, 사업장으로 하여금 배출량 저감 노력을 보다 가속화하고 최신 기술을 적극적으로 활용하며 나아가 기술혁신을 위해서 노력할 수 있도록 고무시키는 긍정적 효과를 창출 가능하다. 반면, 성과기준 베이스라인이 기존 설비들의 실제 배출량을 기준값으로 설정하는 것에 비해, BAT 방법론의 개념, 범위, 설정 방식은 아직 국가, 지역, 분야마다 다르며 다소 모호한 경향이 있다. 예를 들어, 국가 및 지역마다 BAT 적용 시 표준 배출값이 다를 수 있어 국제적 합의가 없는 한 단일한 값을 적용하기 어렵다는 한계가 있다(Fuessler et al., 2019, p.23). 또한 BAT 표준값이 도출되어 있지 않는 분야, 지역, 국가의 경우 표준값과 현재 구축된 설비 등의 추가적인 호환성 검증 등이 필요하여 불이익이 발생할 가능성도 있다(Ibid., p.28).

이러한 BAT 베이스라인 방법론의 장점과 한계에도 불구하고 26차 당사국총회에서 그 도입이 결정됨에 따라, 우리나라의 BAT 관련 제반 환경정책 제도 여건 및 국내 BAT 접근법 도입 현황을 진단하고, 향후 국제 탄소시장 메커니즘 하 BAT 베이스라인 방법론이 확대될 경우를 예상해 적절히 준비하는 것이 필요하다. 이에 동 연구는 탄소시장 상쇄접근법에서 논의 중인 BAT 베이스라인 방법론과 관련하여, 우리나라의 관련 환경정책에서 BAT 개념이 어떻게 적용되고 있는 지 고찰하고자 한다. 이를 위해, 앞서 언급된 BAT가 활용되는 세 가지 환경정책 영역인 i) 통합환경관리제도에서의 BAT 개념, ii) 탄소시장 거래 접근법에서 BAT 개념(할당량 산정 벤치마크로서의 BAT), iii) 탄소시장 상쇄접근법에서 BAT 개념(BAT 베이스라인 방법론)의 적용 현황을 포괄적으로 살펴보고 우리나라 대응 방향성을 모색하겠다. 그리고 이는 1996년부터 BAT에 기반한 통합환경관리제도 운영을 통해 BAT 개념 적용에 대한 방대한 경험과 노하우를 보유하고 있으며, 국제 탄소시장 메커니즘에 대해서도 BAT 베이스라인의 적용에 관해 가장 강하게 주장해왔던 EU 사례와의 비교를 통해서, 우리나라의 BAT 개념 적용 현황을 진단하고 향후 BAT 베이스라인 방법론으로의 확대 적용 방안을 고찰해 보겠다.

3. 분석: EU-한국 환경정책의 BAT 개념 적용 접근법 사례 비교

동 분석 섹션은 크게 세 가지 측면에서 EU와 한국의 BAT 적용 정책 현황을 비교 분석하고자 한다. i) 첫째는 통합환경관리제도 하에서의 BAT 개념 적용, 정보기반 구축 현황, EU-한국 간 BAT 정보의 호환성을 온실가스 배출관리의 관점에서 살펴보고, ii) 둘째는 탄소시장 거래 접근법 하에서의 EU-한국 간 BAT 개념 적용 현황을 비교 하며, iii) 셋째는 탄소시장 상쇄접근법 베이스라인 방법론으로 BAT 개념 적용 현황 및 접근법에 대해서 EU와 한국의 사례를 비교 및 분석하겠다. 이러한 3가지 분야 하에서 BAT가 어떻게 적용되는지를 살펴봄으로써, BAT 개념이 어떻게 서로 다른 3가지 영역을 관통하여 상호 연계하는가도 확인하도록 하겠다.

3.1 통합환경관리제도: BAT 개념 적용 및 정보기반 구축 현황

온실가스 저감활동에 대한 BAT 베이스라인 방법론과 관련하여 참고할 수 있는 기준 및 정보체계로는, 국가별 통합환경관리제도 하에 마련되어 적용되고 있는 BATq 기준서(BREF, Best Available Technique Reference Document)가 있다(Fuessler et al., 2019, p.18, 20). 본 장에서는 EU와 한국의 BATq 기준서 작성 현황과 양 기준서 간의 공통점 및 차이점을 살펴보겠다.

EU는 1996년에 오염매체 통합관리제도가 EU 회원국 정부의 일반적 정책 목표가 될 수 있도록 EU 통합적 오염 예방 및 통제 지침을 도입하였고, 이를 2010년 후속지침인 산업배출 지침(IED, Industrial Emissions Directive)으로 대체하여 회원국의 통합환경관리제도 도입을 의무화하고 있다(EU, 2010). 2021년 현재 EU 산업배출 지침은 에너지산업, 금속제품 생산 및 가공산업, 무기물산업, 화학산업, 폐기물관리, 기타 산업활동의 6대 산업부문에 해당하는 약 5만 개의 EU 내 산업시설에 적용되고 있다(EU, 2021a). EU는 동 지침에 기반해 EU 지역 배출시설 현장에서 높은 환경보호 수준을 달성하기 위해 세부 업종별로 가장 효과적이며 경제적, 기술적으로 적용이 용이한 최적가용기법(BATq)을 선정하여 BATq 기준서를 수립하였다(Ibid.). 2021년 현재 총 35건의 BATq 기준서가 작성 완료되었고, 이는 산업업종별 29건과 업종 설비의 공통 활동영역(모니터링 방법, 에너지효율화, 저장시설의 배출

등) 총 6건으로 구성된다(EU, 2021b).¹⁷⁾

EU의 BATq 기준서에 수록되는 정보의 종류와 수준은 분야별로 상이하나, 크게 정량적 ‘기술(technology)’ 정보와 정성적 ‘운영방식(way)’ 정보로 구분해 살펴볼 수 있다. 첫째, 정량적 기술 정보는 업종별로 선정된 BATq 적용시 관련된 특정 오염의 배출 한계치를 정량적으로 제시하는 정보인 ‘BATq 연계 환경성과수준(BAT with Associated Environmental Performance Levels)’을 제시하는데, 여기에는 ‘연계배출수준(associated emission levels)’과 기타 환경성과수준(소비 또는 효율 수준 등)이 포함된다(EU, 2012, p.20-21). 둘째, 정성적 운영방식 정보는 앞서 언급된 환경성과수준과 관련 없이 BATq에 기반한 운영방식(공정)을 정성적으로 설명하는 정보이다(Ibid.). 동 정보를 바탕으로, 오염배출시설의 허가 시에 허가신청자(산업시설 운영자)는 BATq를 효율적으로 선정하고, 허가자(당국)는 BAT에 근거한 연계배출수준을 배출한계치로서 시설 허가에 적용할 수 있는 셈이다(EU, 2021b).¹⁸⁾

EU는 업종별 BATq 기준서 작성을 위해서 ‘세비야 프로세스(Sevilla Process)’라는 절차를 구축하였다. 동 프로세스는 광범위한 회원국 및 산업계간의 정보교환 체계를 기반으로 운영된다. 예를 들어 동 프로세스는 회원국, 산업계, 환경단체, 비정부기구, 비회원국 관계자 약 60여명으로 구성된 정보교환포럼(Information Exchange Forum) 회의를 연간 1~2회 개최하여, 분야별 BATq 기준서 작성 계획과 가이드라인을 결정하며(Roudier, 2013, p.14), 분야별로 기술작업반(Technical Working Groups)도 구축한다(EU, 2012, p.22).¹⁹⁾ 사무국이 전문가들과 함께 BATq 기준서 초안을 작성하면 기술작업반이 이를 3회에 걸쳐 검토하고 다시 사무국이 수정하는 과정을 통해 최종 초안이 도출되고, 이를 마지막으로 정보교환포럼이 검토하면 한 개 분야에 대한 BATq 기준서가 최종적으로 완성된다(EU, 2012, p.9-11). 이러한 프로세스를 통해 작성이 완료된 35개 BATq 기준서 중에서 17개는 BATq 결정문(BAT Conclusion)까지 채택되었는데(EU, 2010, 제13(5)조), BATq 결정문은 구체적으로 BATq 설명, 적용범위 판단을 위한 정보, BATq의 환경성과

수준(BAT 연계배출수준 또는 저감 효율 등), 모니터링 방법, 공정 사용량(원료, 물, 에너지, 폐수, 대기, 폐기물 등) 정보 등을 포함하며, 특정 업종에 대한 BATq와 BATq 연계배출수준에 관한 결론이자 법적으로 반드시 준수할 효력이 있는 결정을 의미한다(EU, 2012, p.14-21). 개별 BATq 기준서 작성에 약 2~5년 시간이 소요되며(Lee et al., 2016, p.54), EU 산업배출 지침은 BATq 기준서가 최소 8년을 주기로 최초 작성시와 동일한 절차를 통해 갱신작업에 착수하도록 규정하고 있다(EU, 2012, p.7).

물론, EU 산업배출 지침은 유연성을 주요 원칙으로 하며,²⁰⁾ BATq 적용시에도 EU 회원국별 선택의 유연성을 열어두고 있다. EU 지침의 이러한 유연성 원칙 적용에는 크게 두 가지 이유를 들 수 있다. 첫째, EU 산업배출 지침이 단일 국가의 법규가 아니라 EU라는 공동체의 지침(EU directive)으로서, 회원국에 대한 법적구속력을 갖지만 이를 추진하는 구체적인 형식과 수단의 선택은 회원국에 유보되어 있다는 데 기인한다(EU, 2021c). 둘째, BATq가 지리적 위치, 지역적 환경조건, 설비의 기술 특성 등에 따라 경제적 환경적 편익이 유동적인 특성이 있으므로, EU 당국은 회원국 여건에 따라 동 지침을 유연하게 적용할 수 있는 여지를 제공함으로써, BATq 적용으로 인한 환경적 혜택에 비해 지나친 고비용을 발생시키는 상황을 방지하는 장치도 마련한 셈이다(EU, 2021a).

한편, 한국 역시 EU의 산업배출 지침을 참고하여, 기존 7개 법률과 10개 인허가신고를 통합한 새로운 통합환경관리제도를 2015년에 출범하였다. 한국의 통합환경관리제도는 환경오염시설법 및 시행규칙을 기반으로, 2017년부터 19개 업종의 대기 및 수질 1·2종 사업장²¹⁾에서 배출되는 “오염물질 등을 효과적으로 줄이기 위하여 배출시설 등을 통합 관리하고, 최적의 환경관리기법을 각 사업장의 여건에 맞게 적용할 수 있는 체계를 구축”하도록 규정하고 있다(Pollutant-discharging facilities act, 2021, Article 1). 여기서 특이사항으로는 한국의 통합환경관리제도도 역시 BAT가 아닌 BATq를 기준으로 하고 있으며, 제도의 목표로서 국민 건강 및 환경 보호 뿐 아니라 환경기술의 발전을 동시에 명

17) 추가로 2개 BATq 기준서도 현재 작성 중에 있다(EU, 2021b).

18) EU 산업배출 지침 하에 허가된 EU 내 사업장들은 초기 상태보고서 제출 후 위험(risk)의 수준에 따라 매 1~3년 주기로 현장점검을 해야 한다(EU, 2021a).

19) 기술작업반은 회원국, 산업계, 환경 단체, 비정부기구, 대학 및 연구기관, 기술보유업체, 건설업 업계 전문가로 구성된다(EU, 2012, p.22).

20) EU 산업배출 지침은 i) 통합적 접근(integrated approach), ii) BAT 적용, iii) 유연성(flexibility), iv) 점검 이행(inspection), v) 허가 및 모니터링 관련 의사결정 과정에 대중 참여(public participation) 유도라는 5대 원칙으로 구성되어 있다(EU, 2021a).

21) 신규사업장의 경우는 2017년부터 5년간 단계적으로, 기존사업장은 업종별 시행일부 4년 유예 기간 안에 사업장 단위로 오염의 배출을 통합 관리하여, 2021년까지 약 1300개 사업장에 적용하는 것을 목표로 하고 있다(KONETIC, 2019).

시하고 있다는 점이다(Ibid.). 한국 역시 통합환경관리제도의 본격적 운영을 위해서 2017년부터 업종별 BATq 기준서를 작성하여 대중에 공개하기 시작하였으며, 2021년 현재 총 19개 업종을 포괄하는 17개 BATq 기준서가 발간되었다(IEPS, 2021; MOE, 2020a, p.7). 한국도 EU의 세비야 프로세스를 참고로 표준화된 BATq 기준서 작성 절차를 구축하여 운영하고 있으며(Michaelowa et al., 2021, p.20),²²⁾ 전체 기준서 개발을 위한 분야별 기술작업반 운영에 총 300여명이 참여했으며, 각 기준서 개발에 평균 3년 정도의 시간이 소요되었다(MOE, 2020a, p.6 & p.7).

국내 BATq 기준서는 내용 및 작성절차 측면에서 EU BATq 기준서 작성을 위한 세비야 프로세스를 참고하여 설계되었기 때문에, 여러 면에서 유사하며 상호 호환성이 있으나 상이한 부분도 관찰되고 있다. 우선 유사점으로는, 첫째, EU와 한국의 BATq 기준서는 모두 ‘기술’이 아닌 ‘기법’을 대상으로 개발이 되었으며, 표준화된 BATq 기준서 작성 절차를 구축 및 운영하고 있다(Michaelowa et al., 2021, p.20). 둘째, EU와 한국의 BATq 기준서는 내용 구성면에서 상당히 유사하다.²³⁾ 셋째, 온실가스 감축 관련해서 EU와 한국의 BATq 기준서 모두 EU와 한국의 배출권거래제도 하에서 규정 및 관리하고 있는 이산화탄소 배출과 관련 BATq 정보는 제공하지 않고, 기타 온실가스 오염만을 다루고 있다(Michaelowa et al., 2021, p.23, 36). 넷째, EU와 한국의 BATq 기준서 모두 연계배출수준을 제시한 정량 정보와 정성적 운영방식 정보를 제공하고 있었다. 반면 차이점으로는, 첫째, EU와 한국의

BATq 기준서 대상 업종에 있어서, 공통적인 업종도 있었으나 일부 대상 업종은 상이한 양상을 보였다. 우선 EU는 총 29개 업종별 BATq 기준서를 작성하였고, 한국은 총 17개 업종별 BATq 기준서를 작성하였는데, EU 기준서가 한국 기준서에 비해 상대적으로 업종을 더 세분화하였다.²⁴⁾ 핵심적인 제조산업의 경우 양 기준서 모두 공통적으로 포함하고 있는 반면, EU와 한국의 주요 산업 업종 및 구조의 상이성으로 인해 BATq 기준서 대상 업종이 상이한 경우도 있었다.²⁵⁾ 둘째, BATq 기준서 작성 절차와 관련하여, 한국의 경우 기술 및 업종 전문가로 구성된 기술작업반이 단독으로 BATq 기준서의 작성 및 검토를 진행하는 반면, EU는 지역공동체의 BATq 기준서 개발을 위해 기술작업반 외에도 다양한 회원국과 환경단체, 비정부기구, 지자체 전문가 등 이해관계당사자로 구성된 정보교환포럼을 운영하는 등 대중의 의견수렴 과정을 포함하고 수차례 객관적 검토를 보장하였다(Shin et al., 2017, p.541). 이와 관련하여 EU 산업배출 지침도 허가 및 모니터링 관련 의사결정 과정의 대중 참여보장이 5대 주요 요소의 하나로 강조하고 있다(EU, 2021a). 셋째, EU에서는 BATq 결정문을 채택하여 산업오염배출시설의 BATq 기반 배출기준의 적용을 의무화하고 있다. 반면, 한국은 BATq 기반 배출기준의 적용을 의무화하고 있지 않으며 BATq 기준서 마련을 통해 BATq 배출기준이 용이하게 적용될 수 있도록 지원하는 수준에 그치고 있다.²⁶⁾ 넷째, BATq 선정기준에 있어서도 상이한 점이 관찰되었다. EU의 BATq 결정기준²⁷⁾은 한국기준에 비해서

- 22) 한국의 BATq 기준서 개발은 i) 기준서 작성계획 수립 및 EU BATq 기준서 포함 해외 관련자료 수집, ii) 국내 기술 전문가, 시공 및 공정 전문가, 업종종사자 등으로 구성된 기술작업반 구성, iii) 설문조사 수행 및 기존 자료 분석 검토, iv) 최적가용기법 및 연계배출수준 결정을 통해 기준서(안) 작성, v) 중앙환경정책위원회 심의를 거쳐 최종버전 발간의 절차로 진행된다(MOE, 2020a, p.4 & p.7).
- 23) EU BATq 기준서의 내용을 살펴보면, 업종에 대한 개괄적 설명, 적용하는 절차 및 기법, 현 오염 및 소비 수준, 최적가용기법(BATq) 후보기법, BAT 결정문(최적가용기법 연계배출수준 포함), 향후 최적가용기법으로 적용 가능한 신기술 정보 등으로 구성된다(EU, 2012, p.14-18). 한편, 한국 BATq 기준서의 내용은 일반현황, 일반적인 주요공정, 오염물질 배출현황, 일반 환경관리기법, 제품별(또는 공정별) 환경관리기법, 최적가용기법(BATq) 적용 시 고려사항, 최적가용기법 연계배출수준, 향후 유망기법으로 나뉘어져 있다(PFA, 2021, Article 24; 최적가용기법 기준서 마련을 위한 운영세칙 제11조). 즉, 한국 기준서가 ‘최적가용기법 연계배출수준’ 정보를 독립된 장으로 구분한 것 외에는 EU의 BATq 기준서와 유사하다.
- 24) 예를 들어, 한국은 ‘폐기물 처리’ 산업으로 1개의 BATq 기준서를 작성한데 반해, EU는 ‘폐기물 소각’, ‘폐기물 처리’, ‘채굴산업의 폐기물 처리’ 등으로 나누어 각각에 대한 BATq 기준서를 작성하고 있다.
- 25) EU와 한국 BATq 기준서가 모두 대체적으로 전기 및 증기 생산, 폐기물 소각, 철강 제조, 비철금속 제조, 유기화학, 무기화학, 정밀화학, 석유정제, 비료, 펄프 및 종이, 섬유 염색 및 가공, 육류가공, 알콜음료 제조, 플라스틱 제조 산업 등을 대상으로 하고 있는 것을 확인하였다. 반면, EU는 한국 BATq 기준서가 대상으로 하지 않는 가금류 및 돼지 사육, 금속 세공 및 주물, 탄화수소 탐지 및 제거, 목재 판넬 제조 등의 산업에도 BATq 기준서를 추가로 작성하였고, 한국은 EU BATq 기준서가 대상으로 하지 않는 전자부품 제조, 반도체, 자동차 등의 산업에 대한 BATq 기준서를 별도로 분리하여 작성하고 있었는데, 양 기준서의 산업분류 체계가 달라, 업종별로도 포괄하는 영역 및 범위에 차이가 있을 수 있어 엄밀한 상호 비교 및 대조는 어려웠다.
- 26) 환경부 제정 환경오염시설법 1조에서도 최적의 환경관리기법을 각 사업장의 여건에 맞게 적용할 수 있는 체계를 구축하고 있다고 언급하고 있으며, 24(4)조에서는 최적가용기법을 배출시설 등에 적용할 경우 오염물질 등이 배출될 수 있는 최대치인 최대배출기준은 관계 중앙행정기관의 장과 협의를 거쳐 환경부령으로 정한다고 명시하는 등 모든 오염물질에 적용하지 않음을 보여주고 있다(Pollutant-discharging facilities act, 2021, Article 1 & 24(4)).

기술 진보·변화 고려, 천연자원 소비량, 오염물질 환경 누출시 위해도를 추가적으로 고려하고 있고, 한국의 BATq 결정기준²⁸⁾은 환경관리기법 적용 및 운영 비용, 오염제어 예방조치 단행 가능성 여부에 대한 기준을 추가로 고려하고 있었다(EU, 2010, Annex III; PFA, 2021, Article 24). 여기서 특이점으로는 EU의 BATq 선정기준이 한국과는 달리 기술혁신성도 고려하고 있다는 점이다. 하지만 혁신적인 최신의 BATq를 반영하기에 한국 기준서가 EU 기준서에 비해 제반여건상 유리한 여건을 갖추고 있다. 한국의 BATq 기준서는 모두 2017년 이후 배포되어 상대적으로 최신 기술 정보에 기반하고 있으며, 갱신주기도 매5년으로 EU의 갱신주기 8년보다 짧다(Shin et al., 2017, p.534; EU, 2021b). 반면, EU BATq 기준서는 2001년부터 최근까지 업종별 BATq 기준서를 순차적으로 배포하였고, 2010년 이전에 작성된 기준서가 전체의 43%(전체 35개 기준서 중 15개)에 달하는 등 상대적으로 오래된 BATq 정보에 근거하고 있다. 또한, EU 회원국 전체의 의견수렴을 위해 개발 및 갱신주기도 8년으로 상당히 길다.²⁹⁾ 다섯째, BATq 기준서의 내용 수준을 살펴보면, BATq 기준서의 내용 수준의 측면에서, EU와 한국의 BATq 기준서 모두 연계배출수준을 제시한 정량 정보와 정성적 운영방식 정보를 제공하고 있다는 점은 동일하였으나, EU 기준서의 경우 한국의 기준서 보다 제공하는 정보의 범위가 보다 넓고 세분화되어 있는 점이 확인되었다. 분야에 따라 상이하지만, 일반적으로 EU 기준서가 더 다양한 오염물질의 BAT 연계배출수준 정보를 제공하고 (Shin et al., 2017, p.537; Seo et al., 2020b, p.569 & p.570), 에너지소비량과 같은 기타 환경성과수준 (environmental performance level) 정보를 포함하는 경향이 있다(Shin et al., 2018, p.290; Seo et al., 2020b, p.563). 또한 한국의 기준서의 경우 BAT 연계배출수준의 상·하한값만을 제시한데 반해, EU의 기준서는 오염물질

배출농도별로 BAT 정보를 구분하여 제시하는 경향이 있었다(Shin et al., 2018, p.284; Seo et al., 2020a, p.315). 이에 대한 내용을 정리하면 다음의 <Table 2>와 같다.

이를 토대로, 온실가스 감축사업 베이스라인 적용 가능성 측면에서 EU와 한국의 BATq 기준서 현황을 살펴보자면, 결론적으로 EU와 한국의 기준서 모두 온실가스 감축사업의 베이스라인 방법론으로 적용하기에는 현재 미흡한 수준이다. 그 이유는 첫째, 기후변화에서 가장 중요한 온실가스인 이산화탄소 배출은 배출권거래제에서 규제하에 있으며, 이로 인해 EU와 한국의 BATq 기준서 모두 이산화탄소 배출과 관련된 BATq 정보는 포함하지 않기 때문에, 온실가스 감축사업 베이스라인 방법론에 적용하기에 한계를 보이고 있다. 둘째, 에너지 집약적인 대형 오염배출시설만을 대상으로 해 가정, 수송, 가정폐기물 등과 같은 온실가스 오염원에 관한 정보는 다루지 않기 때문이다(Fuessler et al., 2019, p.18). 또한, BATq 기준서 정보 수준만을 비교하자면, 한국 BATq 기준서는 EU 기준서 대비, 대상 온실가스의 종류도 적고, 산업시설의 에너지 소비 정보, 열효율 정보, 파생되는 환경오염 리스크 및 방지대책 등의 정보도 없어 더 많은 한계를 드러내고 있다 (Shin et al., 2018, p.284). 이처럼 양 BATq 기준서 모두 탄소시장 BAT 베이스라인으로 활용되기에는 아직 미흡하나, 동시에 향후 탄소시장 상쇄접근법 BAT 베이스라인 개발 시 시작점으로 활용될 가능성 역시 시사하고 있다. 그 이유는 EU와 한국의 BATq 기준서는 업종별 산업시설의 공정 및 다양한 오염배출 현황을 파악하고 있으며, 최적이용기법 적용 관련 판단에 있어서 광범위한 정보를 제시하고 있기 때문이다(Fuessler et al., 2019, p.20). 특히, EU는 한국과 달리 산업오염배출시설의 BATq 기반 배출기준 적용을 의무화하고 있어, 보다 높은 수준의 BAT 개념 적용 현황을 보여주고 있다.

27) EU 산업배출 지침은 업종별 최적이용기법의 결정 기준으로 폐기물 감량기술, 유해물질 사용량 저감 기술, 재활용 및 재이용 물질 활용 기술, 관련 사업장 우수 사례 기술, 오염의 규모, 신규 및 기존 설비 적용 시기, 최적이용기법 도입 소요 시간, 천연자원 및 에너지 소비 효율 등의 오염 제어 관련 기준들과, 자연에 대한 영향, 환경에 대한 파급영향 및 위해의 최소화 및 예방 필요 여부, 환경피해 최소화 및 사고 예방 필요 여부, 나아가 과학기술의 진보 및 변화에 대한 고려 등의 파급 영향 관련 기준들을 함께 고려하고 있다(EU, 2010, Annex III).

28) 한국 환경오염시설법 하 최적이용기법의 선정기준은 사업장에서의 적용가능성, 오염물질등의 발생량 및 배출량 저감 효과, 최적이용기법의 적용 및 운영에 따른 소요 비용, 폐기물의 감량 또는 재활용 촉진여부, 에너지 사용의 효율성, 오염물질 등의 원천적 감소를 통한 사전 예방적 오염관리 가능 여부, 및 기타 환경부령 규정 사항(저유해 물질 사용 여부, 환경오염사고의 예방 및 피해 최소화, 환경관리기법의 적용 및 운영 소요 시간)이다(Pollutant-discharging facilities act, 2021, Article 24).

29) EU의 경우, 1차 세비아 프로세스(1996 ~ 2010년) 시기에 작성된 BATq 기준서의 경우 업종별로 분량, 내용, 출처정보의 연식, 작성 배경 등이 상이하고 불분명하며, 2004년 동유럽권으로의 EU 확대 이전에 작성된 BATq 기준서의 경우 온실가스 오염 저감과 관련하여 상당히 낮은 수준의 권고만을 제시하고 있는 실정이다(Fuessler et al., 2019, p.18 & p.20).

Table 2. Comparison of the BATq reference documents between EU and Korea

		EU	Korea BAT reference document
First publication		· 2001	· 2017
Number of documents		· 35 (+ 2 in preparation)	· 17
Preparation Duration		· 2-5 years	· 3 years
Update cycle		· Every 8 years	· Every 5 years
Public participation		· Allowed	· Restricted
Legal force		· BATq-associated emission levels(in BATq conclusions) are legally binding	· BATq-associated emission levels are not legally binding
Information related to Climate change mitigation	Common elements	· Exclusion of the information on CO ₂ emissions	
	Different Elements	<ul style="list-style-type: none"> · Information on BATq with associated emission levels by different emission values · Information on BATq with associated environmental performance levels (ex. energy consumption, hear efficiency, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> · Information on BATq with the highest and lowest associated emission levels · No information BATq with associated environmental performance levels
BATq determination Criteria	Common Criteria	<ul style="list-style-type: none"> · The use of less hazardous substances · The use of waste reduction, recovery, recycling technology · The length of time needed to introduce the best available technique · Energy efficiency · The need to prevent accidents and to minimise the consequences for the environment · The nature, effects and volume of the emissions concerned · Practicability in the relevant business establishment 	
	Different Criteria	<ul style="list-style-type: none"> · Technological advances and changes in scientific knowledge and understanding · The consumption and nature of raw materials (including water) used in the process · The need to prevent or reduce to a minimum the risks to environment 	<ul style="list-style-type: none"> · Expenses incurred in applying and managing environmental control techniques · Whether it is possible to take preventive measures for the control of pollution by reducing pollutants, etc. from sources

Source: IEPS, 2021; EU, 2010, Annex III; Shin et al., 2017, Table 2, 3; EU, 2021b; EU, 2012, p.9-11. 14-18; Pollutant-discharging facilities act, 2021, Article 24; Michaelowa et al., 2021, p.20.

3.2 탄소시장 거래접근법 하의 BAT 개념 적용 현황

EU 및 한국 거래접근법의 대표적 사례인 배출권거래제는 모두 실제 활동량 수치에 근거한 성과기반 벤치마크를 활용하고 있으나, 경우에 따라 BAT 등 기술 수준을 기반으로 도출한 벤치마크 방식도 허용하고 있다. 본 섹션에서는 EU와 한국이 배출권거래제 하에서 BAT가 어떻게 고려되고 있으며 EU와 한국 ETS가 적용하고 있는 성과기반 벤치마크가 얼마나 BAT 수준에 도달해 있는지를 비교해 보도록 하겠다.

EU의 배출권거래제가 1기(2005~2008년), 2기(2008~2012년), 3기(2013~2020년)로 진행되면서 가장 큰 성과로

는 상위 10% 성과 사업자들의 평균 배출효율을 기준으로 하는 벤치마크를 도입하여 EU 내 산업설비에 무상할당되는 배출량을 조절하기 시작했다는 데에 있다(EU, 2015, p.18 & p.24). 1기 배출권거래제는 전체 배출권의 95%를 그랜드파더링 방식으로, 2기 배출권거래제에는 전체의 90%를 그랜드파더링 방식으로 무상할당 하였다(OPM, 2011, p.2). 대부분의 EU 회원국들은 2기 배출권거래제 무상할당 시 과거 배출실측치 데이터가 없는 신규 배출설비들을 대상으로는 BAT를 적용한 경우에 대한 배출값을 활용한 바 있다(Toener et al., 2010, p.25). 반면, 3기 EU 배출권거래제부터는 분야를 구분하여 차등적인 할당제를 도입하였는데, 구체적으로는 발전분야(열생산 제외) 배출권은 100% 유상할당

하였고, 탄소누출³⁰⁾ 분야는 배정된 배출량을 100% 무상할당하였으며, 탄소누출 비대상업체는 무상할당 비율을 80%로 시작해서 2020년까지 무상할당의 비율을 30%까지 감소시켰다(EU, 2015, p.24).³¹⁾ 3기 EU 배출권거래제 하에서 무상할당 방법론으로 2007~2008년도 데이터를 기준으로 EU 지역 업종별 상위 10%의 평균 배출집약도를 제품 벤치마크 개발 시 기준값으로 활용하였다(Krause et al., 2021, p.39).³²⁾ 2기 배출권거래제 하 BAT 데이터 사용 경험을 바탕으로, 실측 데이터가 부족하여 벤치마크 계수 도출이 어려운 경우는 BAT를 기반으로 벤치마크를 도출할 수 있도록 허용하고 있다(Michaelowa et al., 2021, p.23). EU 집행위원회는 ‘EU 배출권거래제 핸드북’을 통해서 BAT 근거값으로는 EU 산업 배출 지침의 BATq 기준서 등을 참고하도록 안내할 뿐 아니라 (EU, 2015, p.47), 실제로 BATq 기준서가 일부 에너지효율 관련 벤치마크 설정 시 활용된 사례도 있다(PMR, 2017, p.40). 물론 3기 EU 배출권거래제 하에서는 벤치마크 도출 시에 EU 산업배출 지침의 BATq 기준서가 활용 가능한 것으로 안내되어는 있으나 강제성이 있는 것은 아니었다. 구체적인 무상할당 배출량 산정식은 “벤치마크 × 과거활동수준(Historical Activity Level) × 탄소누출노출계수(Carbon Leakage Exposure Factor) × 전부문조정계수(Cross-Sectoral Correction Factor) 또는 선형감축계수(Linear Reduction Factor)”인데(EU, 2015, p.44), 이때 과거활동수준이란 과거 제품생산량 또는 연료소비량 등을 의미하며,³³⁾ 탄소누출노출계수는 앞서 언급한 바와 같이 탄소누출 대상업체와 비대상업체에 대하여 무상할당 비율을 조정하는 계수이다(Ibid., p.24). 전부문조정계수는 EU 회원국 전체 산업부문 배출허용총량이 일정 제한 내에 유지되도록 보정하는 역할을 하고, 선형감축계수는 EU 배출권거래제에 허용된 배출총량(cap)

이 매년 1.74% 감소되도록 설정하는 계수이다(Ibid., p.13). 즉, 3기 EU 배출권거래제도는 무상할당 시에 업종별 상위 10% 평균을 벤치마크로 활용하고, 벤치마크 설정이 어려운 설비를 대상으로는 BAT에 기반한 벤치마크를 적용하도록 하며, 탄소누출 비대상업체 무상할당량을 매년 일정하게 저감시키거나 발전업체의 열생산 관련 배출권 무상할당량을 매년 일정하게 감소시킴으로써 산업계 전반에 점진적인 온실가스 배출 저감을 위한 동력을 제공하고 있는 셈이다.

한편, 4기 EU 배출권거래제(2021~2030년)부터는 혁신적인 기후기술 산업설비 적용을 보다 촉진할 수 있는 방향으로 제도가 개선되었다. 첫째, 3기 EU 배출권거래제 하에서는 배출허용총량(cap)을 매년 1.74%씩 감소시킬 수 있도록 선형감축계수가 설정되어 있었으나, 4기 배출권거래제에 들어오면서 2.2%로 상향조정되어 더 가파른 폭으로 배출효율을 향상시키도록 상향조정되었다(Krause et al., 2021, p.39). 둘째, 산업분야를 혁신정도에 따라 나누어, 고혁신 분야는 제품 벤치마크로 적용하는 배출효율계수를 매년 1.6%씩 감소시키고, 저혁신 분야는 제품 벤치마크 계수를 매년 0.2%씩 감소시켜 분야별 기술혁신 추이를 반영하여 산업설비효율을 꾸준히 증가시키도록 규정하고 있다(Krause et al., 2021, p.40; EU, 2021d). 이렇게 EU 산업계 전반에 벤치마크 계수의 상향이 추진될 경우, 2008~2023년 기간(15년간) 벤치마크값이 분야별로 총 3%에서 24%까지 상향되는 셈이다(EU, 2021e). 셋째, 4기 EU 배출권거래제 기간을 1차 시기(2021~2025년)와 2차 시기(2026~2030년)로 나누고 벤치마크를 설정하는 기준데이터³⁴⁾를 2019년과 2024년에 2회 갱신하도록 하였다(Krause et al., 2021, p.40).³⁵⁾ 또한 EU는 ‘2021~2025년 배출권거래제 벤치마크 산정 지침’을 통해서 벤치마크 근

30) 탄소누출이란 특정 국가 또는 지역의 탄소가격정책에 따른 운영비용 상승 때문에 기업들이 온실가스 관련 규제가 약한 타 국가 및 지역으로 생산 시설을 이전하는 것을 의미한다. 3기 EU 배출권거래제부터는 EU 배출권거래제 도입으로 EU 역내 기업들의 EU 밖으로 생산시설을 이전하거나 배출권으로 인한 생산비용 상승을 소비자에게 전가하는 일을 방지하기 위하여, 탄소누출업종에 무상할당 혜택을 제공하였다(Son and Kim, 2020, p.26).

31) 이로 인해 3기 EU 배출권거래제 전체 배출권을 기준으로 평균 57%를 경매방식으로 유상할당하고, 나머지 43%는 52개 벤치마크를 기준으로 무상할당한 것으로 집계되었다(EU, 2015, p.24).

32) 벤치마크에는 제품생산량 대비 온실가스 배출량을 기준으로 하는 제품 벤치마크가 가장 대표적이며, 만약 제품 생산 효율을 기준으로 벤치마크를 할당하기 어려운 경우, 이에 대한 대체(fall-back)로 ‘열 사용량 또는 연료 소비량 대비 배출량’을 기준으로 하는 열 벤치마크 또는 연료 벤치마크를 활용하기도 한다(Son and Kim, 2020, p.21; MOE, 2020b, p.25 & p.26)

33) 3기 EU 배출권거래제 하에서는 2005~2008년 또는 2009~2010을 기준으로 사업장별 연간활동수준들의 중앙값(median)이다(EU, 2011, p.3 para 16).

34) 이때 기준이 되는 데이터는 각 EU 회원국별 할당계획인 국가이행조치(NIM, National Implementation Measures)에서 차용하고 있다. 각 EU 회원국은 EU ETS를 위해 NIM을 제출해야 하는데, NIM은 국가 내 사업장 목록, 각 사업장에 대한 상세 정보, EU ETS 지침(Directive 2009/29/EC)에 의거해 사업장별로 산정된 무상할당량, NIM 제출 이전 5년간의 사업장별 과거활동수준, 열 및 가스 이전, 전력 생산 및 배출량 정보를 포함한다(EU, 2015).

35) 4기 EU 배출권거래제는 벤치마크를 설정하는 기준데이터를 1차 시기는 2019년 9월 30일까지, 2차 시기는 2024년 9월 30일까지 갱신하도록 하였다(Krause et al., 2021, p.40).

거값이 부족한 5개 제품 벤치마크와 열, 연료 벤치마크의 경우에는 EU 산업배출 지침의 BATq 기준서 또는 기타 문헌을 기반으로 벤치마크 계수가 도출되었다고 밝히고 있다(EU, 2021f, (2)).³⁶ 즉, 4기 배출권거래제 하에서는 기준 데이터의 부재 시 벤치마크 도출 단계에서부터 EU 정부차원에서 ‘BATq 기준서’ 등을 벤치마크 도출 절차에 정식 정보 출처로서 활용하였음을 분명히 하며, 서로 다른 두 정책 영역(통합환경관리제도와 배출권거래제)의 연계를 통한 BAT 기반 벤치마크 도출을 공식적으로 지원하고 있는 셈이다. 그 외에도 4기 EU 배출권거래제는 전반적인 배출효율 상승 목표 상향조정, 업종별 혁신정도에 따른 배출권 무상할당량의 차등적 감축, 4기 배출권거래제 기간 중 벤치마크 기준값 추가 갱신 등의 다양한 기술 혁신 추이 반영을 위한 조치들을 통해서, 벤치마크를 BAT 수준에 준하도록 상향시키고, 산업설비 배출효율 향상 기술의 개발 및 적용 또한 촉진될 수 있도록 노력하고 있다.

한편, 한국의 배출권거래제도는 과거배출량 기반의 그랜드파더링 방식으로 배출량을 할당하는 것을 기본으로 하면서, EU 배출권거래제를 참고로 벤치마크의 적용을 점차 확대하는 방식으로 진화하고 있다. 1기 배출권거래제(2015~2017년) 하에서는 전체 배출권을 그랜드파더링 방식으로 무상할당하였는데, 배출총량의 6%에 해당하는 3개 산업분야(정유, 시멘트, 항공) 배출량을 대상으로 벤치마크를 적용하였다(Son and Kim, 2020, p.62). 이때 벤치마크의 기준 값으로는 2011~2013년도 업계가중평균을 활용하였는데, 전체 벤치마크 대상 시설에 똑같은 업종조정계수의 적용으로 인해, 통상 조정계수가 1보다 낮아져 실제 적용되는 벤치마크는 업계 평균보다 낮은 수준에 불과했다(Kim and Shim, 2017, p.50). 또한, 1기 배출권거래제의 벤치마크는 BAT 관련 요소를 전혀 고려하지 않았다(Michaelowa et al., 2021, p.23). 2기 배출권거래제(2018~2020년)는 전체 배출량의 3%를 유상할당하고, 기존 벤치마크 대상 분야에 4개 분야(발전, 지역냉난방, 산업단지 집단에너지, 폐기물)를 추가하여 총 7개 산업분야에 벤치마크를 적용함으로써, 전체 배출량의 50%를 벤치

마크 방식으로 할당하였다(Son and Kim, 2020, p.62). 2기 배출권거래제부터 벤치마크 설정 시 2014~2016년 연평균 배출데이터로 제품 벤치마크를 설정하는 등, 벤치마크 설정에 대한 기준과 방법론이 체계적으로 정립되었다(MOE, 2018, p.4). 다만, 제품 벤치마크의 경우 “대상 업종들의 배출량 중 상위 80% 수준을 차지하는 제품”의 배출원단위를 대상으로 하여(Ibid., p.30), 결과적으로 전체 “적용 대상 업종의 시설별 벤치마크 계수는 제1차 계획 기간과 같이 평균 배출집약도 수준으로 적용”하도록 하고 있다(Ibid., p.31). 이때 평균배출집약도는 “해당 벤치마크 적용대상 시설의 전체 배출량 ÷ 해당 벤치마크 적용대상 시설의 전체 활동”의 식으로 도출된다(Ibid.). 즉, EU가 같은 시기 상위 10% 출효율을 제품 벤치마크로 설정한 것에 비하면 우리나라는 상당히 낮은 평균배출효율 수준에 그치므로, 산업계 내 온실가스 감축을 유인하고, 혁신적인 기후기술을 도입하도록 유인하기에는 미흡한 상황이었다.

3기 한국 배출권거래제(2021~2025)와 관련해서는 아직 산업분야별 전체 배출권 할당치만 공개된 상황이나, 점진적으로 BAT 수준의 벤치마크 개발을 위한 논의가 시작되고 있다.³⁷ 3기 배출권거래제는 2030년까지의 국가할당기여(NDC)로 국가 전체 배출량(cap)을 설정하고, 유상할당의 비율을 전체배출량의 10%까지 증가시켰다(MOE, 2020b, p.11). 또한 기존 벤치마크 적용 대상 7개 분야에 5개 다배출업종(철강, 석유화학, 건물, 제지, 목재)들을 추가하고 2017~2019년 데이터를 기반으로 벤치마크를 도출하였는데(Ibid., p.25 & p.48), 이러한 벤치마크 방식을 통해 전체 배출량의 60%를 할당하고 있다(MOE, 2019, p.15). 2기 배출권거래제와 마찬가지로 3기 한국 배출권거래제 하에서도 제품 벤치마크는 적용대상의 평균 배출효율 수준³⁸이고, 연료 벤치마크도 바이오매스의 경우는 업계 평균 배출효율이며, 비 바이오매스는 산업계 평균배출효율에 그치는 수준이다(MOE, 2020b, p.26). 하지만 3기 거래제부터는 본격적으로 최적가용기법에 기반한 벤치마크 도출에 대한 근거가 마련되고 있다. 환경부가 2020년 제정한 ‘온실가스 배출권의 할당 및 취소에 관한 지침(이하 배출권할당지침)’ 제11조에서

36) 영어 원문은 다음과 같다: Due to a lack of data from individual installations, five product benchmark values as well as the heat and fuel benchmark values were based on information from Reference Documents on Best Available Techniques (BREFs) or other literature (EU, 2021f, (2)).

37) 온실가스·에너지 목표관리 지침에 따르면 “최적가용기법(Best Available Technology)이란 온실가스 감축 및 에너지 절약과 관련하여 경제적·기술적으로 사용이 가능하며 가장 최신이고 효율적인 기술, 활동 및 운전방법을 말한다” (GHG Target Management Guideline, 2021, Article 2.50). 동 지침은 2021년 개정을 통해 기존에 최적가용기술로 표현하던 용어를 일괄 최적가용기법으로 수정하였으나, 영문 표기에 있어서는 여전히 ‘Best Available Technology’라고 명시하고 있다.

38) 3기 배출권거래제 벤치마크 계수 역시 “각 BM 적용대상의 기준기간 전체 배출량 ÷ 각 BM 적용대상의 기준기간 전체 활동자료량”의 계산식을 통해, 평균배출효율 수준으로 도출된다(MOE, 2020b, p.26).

는 “배출효율계수를 개발하기 위하여 최적이용기술³⁹⁾을 활용할 수 있고, 이 경우 다음 각 호의 시설과 배출효율기준방식 적용 대상 사업장의 온실가스 배출 실적과 성능 등을 조사 및 비교하여 활용할 수 있다”라고 BAT의 사용을 허용하고 있다(AG, 2020, Article 11). 또한, ‘온실가스-에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(이하 온실가스-에너지 목표관리 지침)’ 하에서도 최적이용기법(BATq)을 고려한 벤치마크 할당계수 개발이 가능하도록 하고 있다(Ibid., Article 31). 동 지침은 세계 및 국가/지역 단위에서 “최고 수준의 온실가스 배출집약도 또는 에너지효율 성능을 보유한 배출시설”의 성능값을 BAT로 인정하는 것을 명시하고 있다(Ibid., Article 32.2). 구체적으로는, i) BAT의 범위로 국내 및 외국 기술 모두를 대상으로 하고, ii) 실증 단계의 기술도 원칙적으로 허용하며, iii) 신규 기술의 경우 조건부(성공사례, 경제성평가, 검증 등) 인정하고, iv) 관련 산업에 대한 적용적합성(내구성, 신뢰성)이 입증되어야 하며, v) 누구나 경제적 기술적으로 이용가능해야 한다고 명시하고 있다(Ibid., Annex 8).⁴⁰⁾

즉, 한국에서 탄소배출권거래제에 적용되는 BAT란 통합환경관리제도 하 BATq 기준서와 정책적으로 연동되어 있지 않으며, 대신 개별 사례별로 국내·외 기술발전 등을 고려하여 그 고려사항을 충족하는 경우 관리업체 및 민간 전문가의 의견을 참고로 결정하여 고시하고 있는 셈이다(Ibid., Article 32.1 & 32.5). ‘3기 배출권거래제 할당계획’ 하에서도 “동일제품 생산 공정에 대해 온실가스 발생을 감축하는 수준이 우수한 BAT가 적용되는 경우 배출권 추가 할당시 조정계수를 미적용하나,⁴¹⁾ BAT 수준과 미적용여부는 할당결정심의위 논의를 거쳐 결정”한다고 명시하여, 개별 사례별 유연한 BAT 적용 및 BAT 적용에 대한 혜택 부여에 대한 근거를 마련하고 있다(MOE, 2020b, p.28). 또한 「제3차 배출권거래제 기본계획」에서는 “기술 진보를 고려한 벤치마크 계수 강화”, “벤치마크를 BAT 수준으로 상향 조정”이라는 표현을 명시함으로써, BAT가 벤치마크 수준을 상향할 때 엄밀성(stringency)을 결정하는 기준으로 활용됨을 보여주고 있다(MOE, 2019, p.18 & p.29). 이와 관련하여 2021년 말까지 “온실가스 감축기술

혁신 이행안(로드맵)”에서 벤치마크 적용 대상의 배출효율 기준이 새롭게 마련되고 있어 보다 BAT 수준에 근접하며 기술혁신을 촉진할 수 있는 방향으로 한국의 배출권거래제 벤치마크에 대한 수정작업이 진행 중이다(MOE, 2021a, p.7; MOE, 2021b, p.2). 동 이행(안)에서 3기 배출권거래제 벤치마크 적용 대상의 배출효율 기준이 마련될 전망으로, 발전분야의 경우는 2023년에 한번 더 벤치마크 계수의 갱신을 통해 단계적으로 벤치마크 수준을 강화할 전망이다(MOE, 2021b, p.2; MOE, 2020b, p.33).

종합하자면, EU의 경우 배출권거래제 벤치마크 도출을 위한 근거 데이터 부족 시에 EU 산업배출 지침의 BATq 기준서의 데이터와 기타 문헌을 대안으로 활용할 수 있도록 허용하고 있으며, 4기 배출권거래제부터는 BATq 기준서의 활용을 일부 벤치마크 도출의 공식 절차로서 지원하고 있다. 한국의 경우도 BAT를 활용한 벤치마크 도출을 허용하고, BAT를 활용하여 배출권을 추가 할당시 인센티브 제공에 대한 근거를 마련하고는 있다. 그러나, 한국은 통합환경관리제도 하 기구축된 BATq 기준서 활용을 권장하기 보다는 보다 넓은 범위의 국내외 최신 기술수준 정보와 전문가 의견을 참고로 개별사례별 BAT를 결정하도록 하고 있다. 또한, EU와는 달리, 한국의 경우 실질적으로 BAT 정보 또는 통합환경관리제도의 BATq 기준서 정보에 기반하여 벤치마크를 설정한 사례는 확인하기 어려웠다. 벤치마크 수준이 얼마나 BAT에 근접하였는지를 비교해본다면, EU의 경우 3기 ETS 하에서는 업계 상위 10%의 배출집약도를 기준으로 벤치마크를 설정함으로써 상당히 엄격한 수준의 벤치마크를 적용하였고, 4기 ETS 하에서는 할당기간 내에 벤치마크 기준값을 1차례 갱신하고, 업종별 혁신정도에 따라 매년 지속적인 벤치마크 상향을 통해 성과기준 벤치마크의 수준을 BAT의 수준에 근접할 수 있도록 지원하고 있다. 반면 한국의 경우 아직 업계 평균배출효율 수준의 벤치마크를 적용하고 있어, BAT 기준 대비 상당히 낮은 수준의 벤치마크를 적용하는 셈이다. 단, 3기 ETS 기간 이내에 보다 BAT 수준에 근접한 벤치마크 상향 기준이 새롭게 마련되어 적용될 수 있을 것으로 전망된다.

39) 배출권할당지침 제11조에서는 ‘최적이용기술’이라고 명시하였으나, 제2조 24항에서는 국문으로 ‘최적이용기법’, 영문으로 ‘Best Available Technology’라고 각각 명시하고 “온실가스 감축 및 에너지 절약과 관련하여 경제적·기술적으로 사용이 가능하면서 가장 최신이고 효율적인 기술, 활동 및 운전방법”으로 정의하는 등, BAT와 BATq의 개념이 혼재된 양상을 보인다(AG, 2020, Article 11).

40) 또한, 동 지침은 BAT 개발 시 고려사항으로 피해방지 이익이 소요비용을 상회해야 한다는 경제성 원칙, 설치소요기간, 폐기물 저감 및 재사용, 인허가 문제, 기술의 진보와 과학의 발전, 온실가스와 기타 오염물질 통합 감축 촉진 여부 등을 포함하고 있다(GTMG, 2021, Annex 8).

41) 조정계수란 배출권 사전할당 시 각 부문·업종에 속한 업체들의 이행연도별 할당신청량 중 인정량의 총합이 각 이행연도의 해당부문·업종별 할당량을 초과하지 않도록 부여하는 계수로서, ‘각 이행연도의 해당 부문·업종별 할당량 ÷ 각 부문 또는 업종에 속한 할당대상업체들의 이행연도별 할당신청량 중 인정량의 총합’으로 계산한다(MOE, 2019, p.79).

Table 3. Evolution of the benchmarks under the emission trading schemes of the EU and Korea

Duration	EU		Korea		
	Phase 3 (2013 ~ 2020)	Phase 4 (2021 ~ 2030)	Phase 1 (2015 ~ 2017)	Phase 2 (2018 ~ 2020)	Phase 3 (2021 ~ 2025)
Base year periods	2007 ~ 2008	2008 ~ 2012	2011 ~ 2013	2014 ~ 2016	2017 ~ 2019
Update of the benchmark	Once (in 2013)	Twice (in 2019 and 2024)	Once (in 2014)	Once (in 2018)	Once (in 2021) (Twice for power sector)
Benchmark stringency	The average of the 10% most efficient installations	The average of the 10% most efficient installations with the annual reduction of the values from 0.2% to 1.6%	The median emissions intensity of facilities within a sector		The median emissions intensity of facilities within a sector(to be tightened to the level of BAT, the planning of which is in progress)
Way of the BAT application	In case the underlying data to develop the benchmarking curve is insufficient, the BAT can be used as a starting point to develop the benchmarks		-	-	The adjustment factor is not applied for the BAT-derived benchmark

Source: Arranged by the authors on the basis of pp.39-40 of Krause et al.(2021), p.26 of Kuneman et al.(2021), p.28 & p.33 of MOE (2020), p.28 & p.33, and p.2 of MOE (2021b).

3.3 탄소 시장 상쇄접근법 하의 BAT 베이스라인 방법론 적용 현황 및 접근방식

본 절에서는 기존 교토의정서 체제 상쇄접근법 하에서 EU와 한국이 BAT를 기반으로 한 베이스라인 방법론을 어떻게 활용하고 있고, 향후 활용에 있어서 어떤 입장을 견지하고 있는지에 관해 비교 및 분석하도록 하겠다.

EU의 경우, UNFCCC의 CDM 및 공동이행 플랫폼을 활용하여 상쇄접근법 사업을 추진해온 바, EU가 CDM과 공동이행 사업 추진 시 BAT 베이스라인을 적용한 사례가 있는지를 살펴보겠다. 먼저, 교토의정서 하 선진국-개도국 간의 상쇄접근법인 CDM 사업의 경우, 개별 사업별 데이터를 적용하는 과거배출량 및 기준전망치(BAU) 베이스라인 방법론, 여러 사업에 대한 표준값을 적용하는 BAT 및 성과기준 베이스라인 방법론이 모두 적용 가능하였다. 그러나 실제로는 개별 사업 단위의 실측 데이터를 활용한

과거배출량 또는 기준전망치 베이스라인 방법론이 일반적으로 적용되어왔다(Ahonen et al., 2021, p.5).⁴²⁾ 과거배출량 및 기준전망치 베이스라인 방법론의 한계(투명하고 효율적인 추가성 입증)를 보완하기 위해, 특정 개도국 국가 및 지역의 특정기한 내 특정 배출활동(발전, 쌀 경작, 목탄 생산, 쿡스토브, 건물 주거, 폐수처리 활동 등)에 적용할 수 있는 ‘승인된 표준화 베이스라인(Approved Standardised Baselines)’방법론을 개발 및 적용하여,⁴³⁾ 이 베이스라인을 적용하는 경우 추가성 입증을 면제해왔다(UNFCCC, 2020, p.22). 물론, 승인된 표준화 베이스라인 방법론은 CDM 사업개발비용 절감, 투명성·객관성·예측가능성의 향상, 소외된 사업 지역과 사업 유형에의 CDM 사업 적용 지원, 측정·보고·평가 간소화와 같은 효과를 창출할 것으로 예상되며 상당히 장려되어왔으나(Ibid.), 2021년 9월 현재 승인된 CDM 방법론 249개 중 31개로

42) 2001년 마라케시 합의문 내 CDM 사업의 베이스라인 방법론에 따르면, i) 기존의 실제 혹은 역사적 배출량, ii) 투자 장애요인의 고려 하에, 경제성이 있는 기술 적용 시 배출량, iii) 과거 5년간 유사 사회·경제·환경·기술적 상황 하에 수행된 사업 배출량 중 상위 평균 20%의 배출량 베이스라인을 제시하고 있다(UNFCCC, 2001의 Annex para48).

43) 엄밀하게는 ‘승인된 표준화 베이스라인’이라기 보다는 ‘특정분야 베이스라인(sector-specific baseline)’을 의미한다(Michaelowa et al., 2021, p.30).

전체의 약 12%에 그치며 여러 산업 및 국가에 확대 적용되지 못하였다(UNEP DTU Partnership, 2021). 또한, 승인된 표준화 베이스라인 방법론은 벤치마크 또는 BAT 베이스라인 방법론에 비교했을 때 광범위한 베이스라인 표준화의 '시도' 정도로 여겨진다(Michaelowa, 2021, p.15 & p.16). 따라서, CDM 하에서 실질적으로 벤치마크 및 BAT 베이스라인 방법론이 적용된 사례는 없었으며(Ahonen et al., 2021, p.14; Michaelowa et al., 2021, p.28),⁴⁴⁾ EU 역시 대부분의 CDM 사업 추진 시에 개별 사업별 과거배출량 데이터에 기반한 과거배출량과 기준전망치 베이스라인 방법론을 적용해왔던 것으로 확인된다.

반면, 교토의정서 하 선진국 간의 상쇄접근법인 공동이행 사업의 경우는 BAT에 기반한 사업 추진 사례가 관찰되고 있다. 공동이행 사업 베이스라인 방법론 지침은 BAT 베이스라인 사용에 관해 따로 규정한 바는 없지만, 출범 당시부터 개별 사업 뿐 아니라 여러 사업의 배출계수(multi-project emission factor)에 기반하여 유형별로 표준화된 베이스라인을 설정하는 멀티프로젝트 베이스라인 방식도 허용해왔으며(Ahonen et al., 2021, p.14), 2006년에는 i) 마라케시 협정 하 제시된 공동이행 사업 베이스라인, ii) CDM 사업 베이스라인, iii) 유사 공동이행 사업에서 적용하였던 베이스라인을 모두 적용 가능하다는 내용을 추가하였다(Ibid.). 2011년에는 지역차원의 기술·기법·능력·노하우·향후 BAT 및 BATq의 사용가능성을 고려하도록 명시하는 공동이행 사업 베이스라인 산정 기준도 추가로 도입된 바 있다(JISC, 2011, para 25). 즉, 공동이행 사업 역시 CDM의 경우와 마찬가지로 과거배출량, 기준전망치(BAU), 성과기준, BAT 베이스라인 방법론이 모두 적용 가능하였으나, CDM 사업에 비해 상대적으로 BAT 베이스라인 적용에 대한 제도적 근거가 우수하게 갖춰져 있는 셈이었다. 실제로 공동이행 사업 하에서는 EU 지역 아산화질소(N₂O) 저감 활동 등을 중심으로 BAT 등 기술적 특성(technical characteristics) 정보에 기반한 베이스라인 역시 적용한 사례가 확인되고 있다.⁴⁵⁾ 예를 들어 독일의 경우 기존 배출 수준이 질산 1톤 당 아

산화질소 배출량 4.5 ~ 8.1 kg 규모였던 독일 내 아산화질소 배출설비들을 대상으로, EU 산업배출 지침 하 BAT 연계배출수준인 2.5 kg/t를 기준으로 하는 BAT 베이스라인을 적용하였다(Michaelowa et al., 2021, p.31). 독일처럼 설비에 특화된 베이스라인을 설정한 것은 아니지만, 스페인의 경우는 아산화질소 감축 관련 공동이행 사업 참여시 BAT를 고려하여 자국내 법규기준보다 훨씬 높은 수준인 2.5 kg/t를 기준으로 베이스라인을 설정하였다(MAPAMA, 2010). 핀란드의 경우는 2009 ~ 2012년 자국내 진행된 3건의 아산화질소 저감 관련 공동이행 사업들을 대상으로 국내 배출규정은 투자유치국 베이스라인 산정에 적용하고, 그 보다 더 엄격한 수준인 BAT 베이스라인은 크레딧 구매국 베이스라인 산정에 차등적으로 적용시켜, BAT 베이스라인 이상으로 저감한 경우에만 크레딧 구매국의 성과로 인정하는 바 있다(Michaelowa et al., 2019, p.12).⁴⁶⁾ 따라서, EU는 공동이행 사업 추진 시 과거배출량 베이스라인 방법론과 기준전망치 베이스라인 방법론뿐 아니라 BAT를 기반으로 한 베이스라인 방법론도 적용한 셈이다.

한편, 한국의 경우, UNFCCC 하에서 개도국으로 분류되어 있기 때문에, 선진국간의 공동이행 사업에는 참여하지 않고, 국내 외부사업 또는 CDM과 같은 국제 상쇄접근법 기반의 사업을 '외부사업'으로 승인하여 배출권을 부여해왔다(OPG, 2021, 제8조 2항). 외부사업이란 "지정·고시된 할당대상업체의 조직경계 외부의 배출시설 또는 배출활동 등에서 국제적 기준에 부합하는 방식으로 온실가스를 감축, 흡수 또는 제거하는 사업을 말한다"(Ibid., 제2조 1항). 2021년 현재 국내상쇄등록부시스템 상 등록된 외부사업 방법론으로는 CDM 방법론 211건과 국내방법론 56건이 있는데(GIR, 2021), 외부사업 방법론 공통지침에 따르면 외부사업의 베이스라인 방법론으로는 감축 사업이 없는 경우 가능한 준법적이며 실행될 소지가 가장 큰 대안 시나리오로서, 대안 시나리오가 두 개 이상인 경우에는 더 보수적인 시나리오를 선정하도록 규정되어 있다(KECO, 2021, p.8). 또한 "베이스라인 시나리오는 감축 조치 이전에 실재하는 기존 온실가스 배출시설의 과거 데

44) 아주 예외적으로 BAT를 반영했다고 인정받아 승인된 사례가 있었는데, 세계적인 화학기업인 듀폰사가 수소불화탄소(HFC-23) 저감 관련 BAT 기술을 보유한 경쟁사를 견제하기 위해서, 기존 BAT 수준보다 상당히 상향된 수준의 저감기술을 의도적으로 개발하여 BAT로 인정받고, 이에 근거하여 CDM 사업 베이스라인 방법론을 개발한 경우이다(Michaelowa et al., 2021, p.30). 하지만 이를 CDM 사업 하 BAT 베이스라인 방법론 적용에 대한 일반적 사례로 볼 수는 없었다.

45) 2013년부터 3기 EU 배출권거래제 하에 알루미늄 제조 공장에서 배출되는 과불화화합물(PFC)과 질산, 아디프산, 글리옥실산 제조 공정에서 배출되는 아산화질소까지 포함되면서, EU 배출권거래제 하에서 아산화질소 배출허용치를 1.0 kg/t으로 상향조정하였고, 2012년 이후 아산화질소에 대한 공동이행 사업이 더 이상 추진되지는 않았다(Michaelowa et al., 2021, p.31).

46) 그 결과 3건의 공동이행 사업에서 발생한 전체 422만 톤의 저감분 중에서 325톤은 사업유치국 성과로 인정되고, BAT 베이스라인 이상으로 감축한 97만톤만이 크레딧 구매국의 성과로 인정되었다(Michaelowa et al., 2019, p.12).

이터에 근거한 배출현황을 기반으로 수립”되어야 한다고 명시적으로 규정되어 있다(Ibid.). 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령(이하 온실가스할당거래시행령) 하에서 외부사업 베이스라인 산정기준으로 ‘BAT 또는 BAT에 준하는 최신 기술 ‘정보에 대한 고려’에 관해 명시된 바는 없으며, 다만, 외부사업의 타당성 평가 항목으로 감축활동의 추가성, 감축효과의 지속가능성, 감축성과의 계량화 가능성 등을 제시하고는 있었다(Enforcement Decree of the Act on Allocation and Trading of Greenhouse Gas Emissions Allowances of Korea (hereafter Emission Trading Act Enforcement Decree), 2021, Article 48.2).⁴⁷⁾ 즉, 국내에서 개발하여 등록하는 외부사업 베이스라인 방법론은 아직 과거 실측 데이터를 기준으로 한 과거배출량 또는 기준전망치 베이스라인 방법론을 적용하고 있으며 BAT를 고려하지 않고 있다. 다만, CDM 집행위원회에서 승인한 베이스라인 방법론을 허용하고 있으므로 원칙적으로는 CDM의 경우와 같이 과거배출량기준전망치/BAT/성과기준 베이스라인 방법론이 모두 적용 가능한 셈이다. 그럼에도 불구하고 국내 개발 방법론 중에서 BAT 베이스라인을 적용한 사례는 아직 확인된 바 없다.

살펴보았듯이, EU와 한국 모두 상쇄접근법 차원에서 BAT 베이스라인 목록을 구축하고 있지 않다. 최근 국제협상에서 BAT 베이스라인 방법론이 과거배출량 및 벤치마크 베이스라인 방법론과 함께 3대 베이스라인의 하나로 채택된 사실을 고려할 때, BAT 베이스라인 방법론 도출에 활용 및 현재 확보 가능한 정보 자원을 망라해볼 필요가 있다. EU는 아직 상쇄접근법 차원에서 BAT 베이스라인을 적용한 사례가 드물어, 활용가능한 정보자원에 대한 체계적인 연계 시도는 없는 상황이다. 하지만 만약 상쇄접근법을 위한 BAT 베이스라인을 도출한다면 EU 산업배출지침의 BATq 기준서, CDM 방법론 데이터, 배출권거래제 하 제품 벤치마크, 제품 에너지효율기준, 국제 단위의 업종별 탄소집약도 정보⁴⁸⁾ 등에서 제공하는 관련 정보를 참고로 할 수 있을 것으로 제안되고 있다(Fuessler et al., 2019, p.18). 한국의 경우도 이와 마찬가지로 통합환경관리제도의 BATq 기준서, CDM 방법론 및 국내 개발된

외부사업 방법론, 배출권거래제 하 제품 벤치마크, 제품 에너지효율기준, 국제 산업 연대들이 제공하는 탄소집약도 정보 등을 잘 연계한다면, BAT 베이스라인 방법론의 개발 및 적용 절차를 보다 체계화하고 효율화할 수 있을 것이다. 물론, 추후 파리협정 제6조의 이행규칙 협상 결과에 따라, 기존의 CDM의 경우처럼 제6.4조 지속가능발전 메커니즘(SDM)에 대해서는 UNFCCC 차원에서 표준화된 BAT 베이스라인 근거 데이터를 제공하게 될 가능성도 상당히 높다. 하지만 이 경우라 할지라도 EU 산업배출 지침이 BATq 적용에 있어서 회원국 여건이 반영될 수 있도록 유연한 적용을 원칙화 하였듯이, UNFCCC 제공 데이터의 국내 적용을 대비해서는 한국 내 여건을 반영할 수 있는 판단기준을 위한 정보기반이 확립되어 있어야 할 것이다. 또한 향후 우리나라가 파리협정 6.2조 기반 협력적 접근법 하에서 자체적인 한국형 탄소시장 메커니즘을 수립 및 운영할 경우, 파리협정 제6.4조 SDM 하 적용될 BAT 베이스라인 방법론을 국내 탄소시장 메커니즘에도 활용하는 것이 적절할 것으로 보인다. 현재 국내에서 확보가능한 데이터로는 UNFCCC 차원의 표준화된 BAT 베이스라인 산정 뿐 아니라 국내 탄소시장을 위한 자체적 BAT 베이스라인의 산정에도 크게 미흡한 실정이다. 결론적으로 파리협정 제6.4조 SDM의 국내 적용을 위해서도 제6.2조 협력적 접근법의 국내 운영을 위해서도 한국 환경과 기술 수준을 고려한 BAT 베이스라인 방법론 또는 BAT 기반 벤치마킹 베이스라인 방법론 지원을 위한 정보기반 구축이 필요하다.

3.4 소결: EU와 한국의 BAT 개념 적용을 중심으로 한 정책적 유사성 및 상이성

동 절에서는 앞서 BAT 개념이 적용되는 세 가지 환경정책 영역인 i) 통합환경관리제도, ii) 탄소시장 거래접근법, iii) 탄소시장 상쇄접근법에서 EU와 한국의 BAT 개념 적용 접근법을 상호비교 및 대조하였다. 우선 EU와 한국 접근법의 유사성으로는, 첫째, EU와 한국에서 모두 BAT는 새로운 개념이 아니며 이미 기존에 EU와 한국의 통합환경관리제도 하에서 산업시설의 배출 오염 전체를 매체 통합적으로 허가 및 관리하기 위해 환경규제 차원에서 적

47) 원문에 따르면 “1) 인위적으로 온실가스를 줄이기 위하여 일반적인 경영 여건에서 할 수 있는 활동 이상의 추가적인 노력이 있었는지 여부, 2) 온실가스 감축사업을 통한 온실가스 감축 효과가 장기적으로 지속 가능한지 여부, 3) 온실가스 감축사업을 통하여 계량화가 가능할 정도로 온실가스 감축이 이루어질 수 있는지 여부”로 표시되어 있다(Emission Trading Act Enforcement Decree, 2021, Article 48.2).

48) 세계지속가능발전기업협의회(World Business Council for Sustainable Development)의 시멘트지속가능연대(Cement Sustainability Initiative) 데이터 또는 석유산업의 상류공급망 오염 데이터(data on upstream emission) 등을 예시로 들 수 있다(Fuessler et al., 2019, p.18).

용한 개념이다. EU와 한국은 기술적인 환경오염 저감의 수단인 BAT 개념이 아니라, 기술 수단에 대한 운영실무까지를 포괄하는 개념인 ‘최적이용기법(BATq)’을 적용하고 있다. 둘째, EU와 한국의 탄소시장 정책차원에서 BAT 개념의 적용이 확대되고 있었다. 셋째, EU와 한국 모두 통합환경관리제도의 운영을 위해 산업 전 업종을 망라하는 방대한 BATq 기준서가 작성되어 있었지만, 양 BATq 기준서 모두 산업배출시설의 이산화탄소를 제외한 일부 온실가스 오염원에 관한 BATq 정보만을 취급하고 있어, 탄소시장 상쇄접근법의 베이스라인으로 적용한다는 측면에서는 미흡한 수준이었다. 넷째, EU와 한국은 탄소시장 거래접근법 하 배출권거래제에서 사업장 설비의 단위생산활동에 대한 CO₂ 배출량의 벤치마크 도출이 어려운 경우 이를 보조하는 수단 또는 벤치마크 수준을 결정하는 척도로 통합환경관리제도 하의 BATq 기준서 정보를 활용하기 위한 법·제도적 근거를 마련하고 있었다. 다섯째, EU와 한국 모두 탄소시장 상쇄접근법 추진 시에 UNFCCC의 CDM 사업 활용을 허용하기 때문에, BAT 베이스라인 방법론의 적용이 원칙적으로 가능하였으나, BAT 베이스라인 방법론이 실질적으로 적용된 CDM 감축사업 자체가 찾기 힘든 상황이었다.

이처럼 EU와 한국은 세 가지 정책 영역 전 분야에서 상당한 유사성을 보이고 있었으나, EU가 한국에 비해 전반적으로 BAT 베이스라인 도입을 위한 체계가 더 효율적으로 구축되어 있으며, 관련 제도들 역시 BAT 수준에 보다 가까운 방향으로 운영되고 있다는 점에서 차이점을 찾을 수 있었다. 주요 차이점을 세부적으로 살펴보자면, 첫째, 통합환경관리를 위한 BATq 기준서 정보 수준의 경우, EU 기준서가 한국 기준서 대비 이산화탄소를 제외한 대상 온실가스의 범위가 더 넓고, BATq 연계배출수준 정보를 보다 세분화하여 제시하며, 에너지 소비와 같은 기타 환경성과 정보도 제공하고 있음을 확인하였다. 둘째, EU에서는 BATq 기반 배출기준의 적용을 의무화하고 있는 반면, 한국은 BATq 기반 배출기준의 적용을 의무화하고 있지 않으며 BATq 배출기준이 용이하게 적용될 수 있도록 지원하는 방안의 일환으로만 적용하는 수준에 그치고 있었다. 셋째, 탄소시장 거래접근법 차원에서, EU 배출권거래제는 BAT 기반 벤치마크 도출 시, 기존 통합환경관리제도를 위한 BATq 기준서 상의 데이터 및 기타 문헌을 제도적으로 활용함으로써 기 구축되어 있는 정보자원의 활용 및 연계를 공식적 절차로서 정착시킨다. 반면, 한국은 국내·외 최신 기술수준 정보와 전문가 의견을 참고로

개별 사업별로 BAT를 결정하여 고시하도록 하고 있어, 활용 가능한 타 정책의 기존 정보자원과의 효율적 연동이 부족한 상황이었다. 넷째, 탄소시장 거래접근법 하 제품 벤치마크 수준의 경우, EU는 BAT에 준하는 엄격한 성과인 업계 상위 10%를 기준으로 벤치마크를 설정하고 이를 매년 상향하도록 하며, 2024년 벤치마크 데이터 전체의 갱신을 통해 기술진보 추이를 반영하도록 하고 있다. 이러한 노력을 통해 EU의 벤치마크는 점진적으로 BAT에 준하는 수준으로 수렴되어져 갈 것으로 예상된다. 즉, EU의 벤치마크는 BAT를 지향하고 있다는 점이다. 하지만, 한국은 아직 BAT 기준 대비 상당히 부족한 업계평균배출수준을 제품 벤치마크 개발 시 적용하고 있었다. 다섯째, 탄소시장 상쇄접근법 차원에서, EU는 유엔기후변화협약 선진국 간의 공동이행 사업 참여를 통해 BAT 베이스라인 방법론 적용에 관한 경험을 축적할 수 있었던 반면, 한국은 국내 배출권거래제 외부사업 제도 하에서 BAT 베이스라인을 적용한 사례를 확인할 수 없었다.

결론적으로, EU는 BAT 개념을 통합환경관리, 탄소시장 거래접근법, 탄소시장 상쇄접근법이라는 세 개 정책영역에 모두 적용하고 있고, BAT 관련 세 개의 정책영역을 상호 연계함으로써 BAT 적용 시 효과 및 효율성을 강화하고 있었다. 물론 EU가 통합환경관리제도 하에서 기존에 구축한 BATq 기준서는 향후 SDM 하 BAT 베이스라인 적용을 지원하기에는 부족한 수준이나, 세 개 정책 하에서 BAT 기반 요소들을 점진적으로 강화하고 있다. 한국의 경우, 통합환경관리제도하 BATq 기준서가 방대하게 마련되어 있고, 각 정책영역별로 BAT 적용을 위한 법적 제도는 구축되어가는 추이이나, EU 기준서의 경우와 마찬가지로 한국 기준서도 SDM의 BAT 베이스라인 정보로 활용하기에는 부족한 상태였으며, 탄소시장 거래접근법과 상쇄접근법 하 실제 BAT 적용 현황도 확인하기 어려웠고, 정책간의 상호 연계도 약한 수준이었다.

4. 결론

본 연구의 핵심 배경은 국제탄소시장의 상쇄접근법의 일환인 파리협정 제6.4조 지속가능발전메커니즘(SDM)의 베이스라인 방법론으로 BAT 베이스라인 방법론이 도입되었다는 점이다. 또한, 이 BAT 베이스라인 방법론에서 등장하는 BAT라는 개념이 탄소시장 상쇄접근법 뿐만 아니라 다른 환경정책 영역인 통합환경관리제도와 탄소시장 거래접근법에도 상호 연관성 있게 적용되고 있다는 점

이다. 이에 본 연구에서는 BAT 개념이 상기 세 가지 환경 정책 영역에서 어떻게 적용되는 지 EU 접근법 사례를 중심으로 살펴보고, 현재 한국은 어떻게 정책적으로 이를 접근하고 있는 지, 양 사례 간의 정책적 유사성과 상이성을 살펴보는 데에 초점을 두었다. 이러한 연구 결과를 토대로, 상기 환경정책 영역에서 적용되는 BAT 개념 적용 사례 간의 상호 호환성과 이에 대한 우리나라의 정책적 대응 방향에 대해 시사점을 도출하고자 한다.

그간 EU를 위시한 선진국들이 BAT 베이스라인 방법론을 주장하여 결국 SDM 베이스라인 방법론으로 채택된 바, 향후 BAT 베이스라인 방법론이 SDM 하 핵심 베이스라인 방법론의 하나로 부상하거나 국제적으로 일원화될 가능성도 크다. 이에 대한 사항을 중심으로 여러 가지 BAT 베이스라인 도입 시나리오를 가정하고 각 시나리오별 우리나라의 대응 전략을 고민해볼 필요가 있다.

첫째, SDM 베이스라인 방법론 개발 시 각국별 통합환경관리제도하 BATq 기준서와 같은 기존 관련 정보자원의 활용이 허용될 가능성이 있다. 물론, 탄소시장 상쇄접근법 차원에서 보면, 통합환경관리제도를 위해 개발된 BATq 기준서가 파리협정 제6.4조 SDM의 BAT 베이스라인 방법론으로 활용되기에는 아직 한계가 있다. 그 이유는 일차적으로 양 기준서 모두 이산화탄소 배출을 대상으로 하고 있지 않아, BATq 적용시 이산화탄소 외 기타 온실가스 배출수준에 대한 베이스라인 설정 시에만 제한적으로 참고가 가능한 수준이라는 점에 기인하고 있다. 또한, 양 기준서 모두 산업 분야 대형 오염배출시설만을 대상으로 해 건물, 수송, 가정폐기물과 같은 온실가스 오염원에 대한 BAT 베이스라인 도출 시에는 활용할 수 없다는 점을 이유로 들 수 있다. 또한 각 국가별로 개발한 BATq 기준서를 SDM BAT 베이스라인 방법론으로 적용시, 상대적으로 최신의 또는 가장 엄격한 BATq 기준서에 근거한 국가 및 산업업종이 배출권 확보에서 불이익을 받을 수 있을 것이다.

그러나, 최근 EU는 BATq 기준서의 수정 및 보완 주기에 맞춰 갱신작업에 착수하였으며, 이는 곧 탄소시장 정책과의 연계성을 강화할 수 있는 기회로도 해석될 수 있다. EU는 기존에 작성된 EU BATq 기준서 중 5개 기준서에 대한 갱신작업을 현재 진행 중인데(EU, 2021b), 이러한 수정 및 보완 과정에서 EU BATq 기준서는 향후 SDM 사업의 BAT 베이스라인 방법론 정보로 활용가능하도록 개선될 수 있는 여지가 있다(Fuessler et al., 2019, p.20). 2019년 발표한 유럽의 기후변화 대응 및 신성장 전략인

유럽 그린딜(European Green Deal)도 EU 산업배출 지침의 수정 및 기후변화 대응 관련 정책과의 연계에 대한 계획을 발표한 바 있다. 유럽 그린딜에 따르면 EU 집행위원회는 EU 기후, 에너지, 순환경제 정책의 목표와 무독성(toxic-free) 환경을 위한 탈오염(zero pollution) 계획 달성에 기여하기 위해, 2021년부터 대형 농업산업설비 배출오염의 관리방안에 대한 수정작업에 착수할 것이며, EU 산업배출 지침 수정안을 구체적으로 작성하여 2021년 연말까지 제출하도록 하고 있다(EU, 2021g). EU 집행위원회는 동 수정안들에 대한 영향평가를 실시하고, 설문 및 행사 등을 통한 관련 이해관계당사자들과의 여론수렴과정을 진행할 예정이다(Ibid.).

우리나라도 BATq 기준서 갱신 주기인 5년에 맞춰, 통합환경관리제도 출범 당시 발간되었던 발전, 증기 및 소각업 기준서부터 현재 개정을 준비 중이다(MOE, 2020a, p.2). 기존에 작성되어 있는 한국 BATq 기준서는 앞서 언급했듯이 SDM 베이스라인으로 적용되기에 많은 한계가 있다. 우선 한국 BATq 기준서는 현재 국내 사업장에서 적용되고 있는 기술만을 기준으로 작성되어 있기 때문이다. 따라서, 한국의 BATq 기준서 개정 시 BAT 베이스라인 방법론으로 적용가능한 필요사항을 반영하고, 추가로 EU, 일본, 미국 등의 BAT·BATq 현황 조사를 통해 국내 적용 가능성을 고려한 후 BATq로 선정하여 한국 기준서에 도입한다면, 더 발전된 환경관리와 탄소정책으로 연계도 가능할 것으로 예상된다. 또한, 한국 기준서는 명확한 개별 기술이 아닌 ‘기법’을 대상으로 개발되어 있어, 우리나라가 확보 가능한 기술을 활용한 보다 유연한 적용은 가능할 것이나, 기법이라는 개념 자체의 모호함으로 인해 연계배출수준의 적용에 있어서도 불명확성이 존재한다.

둘째, SDM의 베이스라인 방법론에 있어서, CDM 방법론과 같이 UNFCCC 차원에서 하향식(top-down)으로 BAT 베이스라인 방법론 기준이 마련될 경우에 대한 대비가 필요하다. 물론 같은 BAT 베이스라인 방법론을 적용한다 하여도 어떤 환경에서 적용되는가에 따라 BAT 적용 방식과 연계배출수준이 달라져 배출권 확보량 등에 대한 예측가능성 역시 한계가 존재할 것이나, SDM 운영위원회에서 한국이 보유한 기술 및 산업공정 여건에 최대한 유리한 방향으로 BAT 표준화와 기준 운영방식 개발이 진행될 수 있도록, 우리나라 전문가가 참여할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. 특히 BAT 베이스라인 방법론이 적용될 경우 모든 기술이 아니라 특정 기술이 방법론 시장을 주도하며 집중적으로 활용될 가능성이 크기 때문에,

이러한 경우를 대비하여 국내 기후기술을 위한 적절한 전략 마련이 필요하다.

셋째, 파리협정 제6.4조 SDM과 제6.2조 협력적 접근법에 따른 한국 배출권거래제의 개선 및 한국형 탄소시장 메커니즘의 형성에 대비하여, 우리나라는 자체적인 탄소시장 정책에 활용가능한 BAT 베이스라인 적용방법론을 도출할 필요가 있다. 우리나라 자체적 BAT 베이스라인 개발 시 향후 국제사회의 BAT 베이스라인 표준화 작업에도 선도적인 영향력을 발휘할 가능성이 크기 때문이다. 이때에는 BAT 베이스라인 적용 명확성과 확보가능 배출권의 예측가능성 향상을 위해 BATq(기법)가 아닌 BAT(기술)를 기준으로 하는 방안에도 검토할 필요가 있다. 또한 BAT 베이스라인 기준정보의 갱신 주기 짧아질수록 최신 정보에 기반해 감축사업 추진 시 배출권 확보 기준이 엄격하게 상향될 수 있고, 갱신주기가 길수록 감축활동의 환경적 추가성 보장이 어려워져 관련 기술의 개발과 적용에 대한 동기 역시 약해지므로, 그 갱신주기를 적절하도록 조정할 필요가 있다. 국제 BAT 베이스라인 방법론이 개발 과정에 적극적으로 참여하지 못할 경우, 우리나라 주요 업종, 업종별 공정현황, 적용가능한 BAT 기술 및 운영 방식 등에 불리한 방식으로 BAT 베이스라인이 표준화될 위험이 존재하며, 이로 인해 표준화에서 제외된 BAT 기술을 보유한 국내 기관들의 국제 경쟁력에도 영향을 미칠 수 있다. 이러한 사항을 고려해 우리나라 자체적 BAT 베이스라인 방법론을 개발한다면, SDM 베이스라인 표준화에도 선제적으로 대응하고, 나아가 우리나라 NDC 달성과 관련 기술혁신 활성화에도 기여할 수 있을 것이다.

넷째, 탄소시장 거래접근법 차원에서 보면, 한국의 제3차 배출권거래제 기본계획 하에서 기술진보를 고려하여 벤치마크 계수를 BAT 수준으로 상향하고 기술혁신을 촉진할 수 있는 방향으로 조정하겠다는 계획에서도 알 수 있듯이, 장기적으로 한국의 배출권거래제도 벤치마크의 수준도 EU의 경우처럼 업종별 평균 이상의 우수 배출실적 수준으로 강화되고, 업종별 혁신의 특수성을 고려하여 벤치마크 계수도 점진적으로 상향해나가는 방향으로 수정될 것으로 예상된다. 이에 정책적 차원에서 통합환경관리제도 하에 기구축된 BATq 기준을 한국 배출권거래제 벤치마크 도출을 위한 공식적 데이터로 활용할 수 있도록 연계한다면, BAT에 기반한 벤치마크 도출이 보다 활성화

될 수 있을 것이다. 정리하자면, 배출권거래제 벤치마크의 상향 정책과 벤치마크-관련 기존 BAT 정보와의 효율적 연계를 통해 국내 산업부문 온실가스 배출저감을 위한 혁신적인 기술의 개발과 적용이 보다 가속화할 수 있을 것으로 예상된다.

우리나라의 중장기 기후변화 대응을 위해서는 시장 메커니즘의 효과적 활용이 필수적이다. 2020년 12월 우리나라는 2030년까지 국가결정기여(NDC)⁴⁹⁾와 2050년 탄소중립 달성을 위한 장기저탄소발전전략을 UNFCCC 사무국에 제출하며(외교부, 2020), 국제사회에 우리나라의 감축 의지와 함께 파리협정 제6조 탄소시장에 대한 참여를 국내 감축노력과 함께 활용할 것임을 명시하고 있다. 또한 2020년 발표된 범부처 ‘2050 탄소중립 추진전략’에서도 국내 배출권거래제 등 탄소배출에 가격을 부과하는 재정제도 기반 강화를 주요 전략으로 수립한 바 있다(Related ministries, 2020). 이처럼 우리나라 중기적으로 NDC의 성공적 이행과 장기적으로 국가 탄소중립 비전 달성을 위해서는 UNFCCC 하 국제 탄소시장 메커니즘의 적극적인 활용과 국내 탄소시장 메커니즘의 개선이 필수 불가결한 사항이다. 이에, 탄소시장과 관련하여 국제사회가 도입을 결정한 BAT 개념을 적용한 베이스라인 방법론, 정책, 그리고 정책적 연계 방향을 살피고 이에 대한 통합적인 대응이 필요하다.

동 연구에서는 BAT 개념이 적용된 환경정책 영역들을 통해 지속가능발전메커니즘의 BAT 베이스라인 방법론에 대한 정책적 접근 방향을 살펴보았다. 파리협정 세부이행규칙 하에서 BAT 베이스라인 방법론에 대한 보다 구체적인 지침이 향후 마련될 예정인 바, 앞으로 지침 개발 및 적용 추이에 따라 여러 후속 연구가 가능할 것이다. 첫째, UNFCCC 차원에서 표준화된 BAT 베이스라인 방법론 개발이 이루어질 경우, 특정 기후기술 기반 BAT 베이스라인 방법론 도입 가능성을 예측하는 연구, 우리나라가 보유한 우수 기후기술의 BAT 베이스라인 표준화 반영 협상 전략 연구, 관련된 기후기술을 보유한 국가 및 산업업종 파급 영향 분석 연구, 관련한 EU 등 해외 선진국의 BATq 기준서 정보자원 개정 방향성 연구, 표준화된 BAT 베이스라인 방법론과 우리나라 BATq 기준서 연계성 고도화 연구 등을 고려할 수 있다. 둘째, 우리나라 배출권거래제 벤치마크에 관해서도 벤치마크 정보와 기존 BAT 정보자원(BATq 기준서 등)과의 효율적 연계 방안에 관한 연구

49) 2020년 발표된 우리나라 NDC는 2030년까지 2017년 배출량 대비 24.4% 감축(약 1/4 감축)하겠다는 절대적 감축 목표의 달성을 목표하고 있다(MOFA, 2020).

가 필요할 것이다. 마지막으로 제6.2조 협력적 접근법에 근거하여 한국형 탄소시장 메커니즘이 도입되는 경우, 한국은 어떠한 베이스라인 방법론을 설정·활용할 것인지에 대한 판단이 필요하고, 만약 자체적 BAT 베이스라인 방법론을 설정할 경우 이의 설계·도입·운영 방안에 관한 후속 연구가 이어져야 한다. 즉, 우리나라가 이를 적용하는데에 필요한 보완점·개선점을 도출하고, 적용 방안, 우선순위 분석, 협업 가능과제, BAT 베이스라인 방법론 도입 로드맵 등을 중심으로 보다 구체적인 연구를 추진할 필요가 있을 것이다.

사사

본 연구는 녹색기술센터 2021년 연구과제 「녹색·기후 기술 협력을 위한 국제제도 분석 연구: UNFCCC 및 IPCC를 중심으로(C2120101)」의 지원에 의해 수행되었으며, C2120101 연구보고서의 내용을 토대로 작성되었습니다. 동 논문은 기후 변화학회 2021년 하반기 학술대회(2021.11.26./울산컨벤션센터)에서 “국제 탄소시장의 최적가용기술(BAT) 베이스라인 방법론 사용에 대한 우리나라 대응 연구: 유럽연합 및 한국의 BAT 개념 적용 추진 사례 비교를 중심으로”의 제목으로 발표된 내용에 기반하고 있습니다.

References

- Ahonen H, Michaelowa A, Kessler J, Espelage A, Christensen J, Dalfiume S, Danford E. 2021. Safeguarding integrity of market-based cooperation under Article 6 Additionality determination and baseline setting: [Accessed 2021. Oct 31]. https://www.perspectives.cc/public/fileadmin/user_upload/CMM-WG_additionality_testing_and_baseline_setting_final_01.pdf.
- AG [Allocation Guidance]. 2020. Administrative Guideline on Allocation and Cancellation of the Greenhouse Gas Emissions Allowances of Korea: [Accessed 2021. Oct 31]. <https://law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000196049>.
- BMBF [Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of Germany]. 2021. Carbon markets: [Accessed 2021. Sep. 09]. <https://www.carbon-mechanisms.de/en/introduction/carbon-market-basics>.
- Broeckhoff B, Lazarus M. 2013. Options and Guidance for the Development of Baselines. Partnership for Market Readiness. Technical Note 5. October 2013: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.thepmr.org/system/files/documents/PMR%20Technical%20Note%205.pdf>.
- Cho H, Eum Y. 2015. Challenges and recommendations of the greenhouse gas mitigation under the Clean Development Mechanism (CDM). The Korean Journal of Economics Vol. 22, No. 1: [Accessed 2021. October 31]. http://165.132.79.212/kje/archive/vol22/no1/kje_22_1_23.pdf.
- Emission Trading Act Enforcement Decree [Enforcement Decree Of the Act on Allocation and Trading of Greenhouse Gas Emissions Allowances of Korea]. 2021. Emission Trading Act: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.law.go.kr/법령/온실가스배출권의할당및거래에관한법률시행령>.
- EU [European Union]. 2010. EU Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) Text with EEA relevance: [Accessed 2021. October 31]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>.
- EU. 2011. COMMISSION DECISION of 27 April 2011 determining transitional Union-wide rules for harmonised free allocation of emission allowances pursuant to Article 10a of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council (2011/278/EU). Official Journal of the European Union L130 1-45: [Accessed 2021. October 31]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32011D0278>.
- EU. 2012. COMMISSION IMPLEMENTING DECISION of 10 February 2012 laying down rules concerning guidance on the collection of data and on the drawing up of BAT reference documents and on their quality

- assurance referred to in Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions. 2012/119/EU: [Accessed 2021. October 31]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0119&from=GA>.
- EU. 2015. EU ETS Handbook: [Accessed 2021. October 31]. https://ec.europa.eu/clima/system/files/2017-03/ets_handbook_en.pdf.
- EU. 2021a. Industrial Emissions Directive: [Accessed 2021. October 31]. <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>.
- EU. 2021b. BAT reference documents: [Accessed 2021. October 31]. <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>.
- EU. 2021c. Regulations, Directives and other acts: [Accessed 2021. October 31]. https://europa.eu/european-union/law/legal-acts_en.
- EU. 2021d. Allocation to industrial installations: [Accessed 2021. October 31]. https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/allocation-industrial-installations_en.
- EU. 2021e. Adoption of the Regulation determining benchmark values for free allocation for the period 2021~2025: [Accessed 2021. October 31]. https://ec.europa.eu/clima/news-your-voice/news/adoption-regulation-determining-benchmark-values-free-allocation-period-2021_en.
- EU. 2021f. Commission Implementing Regulation (EU) 2021/447 of 12 March 2021. determining revised benchmark values for free allocation of emission allowances for the period from 2021 to 2025 pursuant to Article 10a(2) of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council: [Accessed 2021. October 31]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0447&qid=1635224120420&from=en>.
- EU. 2021g. Commission documents under the IED: [Accessed 2021. October 31]. <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/ief>.
- Fuessler J, Oberpriller Q, Duscha V, Lehmann S, Arens M. 2019. Benchmarks to determine baselines for mitigation action under the Article 6.4 mechanism. Discussion Paper. German Emissions Trading Authority (DEHSt) at the German Environment Agency: [Accessed 2021. October 31]. https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/discussion-papers/klimakonferenz-bonn-2019_2.pdf?__blob=publicationFile&v=1.
- GTMG [Administrative Guideline for the Greenhouse gas Target Management System]. 2021. GHG Target Management Guideline: [Accessed 2021. October 31]. [https://www.law.go.kr/행정규칙/온실가스·에너지목표관리운영등에관한지침/\(2021-47,20210311\)](https://www.law.go.kr/행정규칙/온실가스·에너지목표관리운영등에관한지침/(2021-47,20210311))
- Gillenwater M. 2012. What is Additionality? Part 1: A long standing problem. Discussion Paper No. 001, Ver03. GHG management institute: [Accessed 2021. October 31]. https://ghginstitute.org/wp-content/uploads/2015/04/AdditionalityPaper_Part-1ver3FINAL.pdf.
- GIR [Greenhouse Gas Inventory and Research Center]. 2021. Offset Registry System. Project methodology status: [Accessed 2021. October 31]. <https://ors.gir.go.kr/home/orme010/activeList.do?menuId=1>.
- Gong SY, Kim YJ, Kim YG. 2015. International comparison of benchmark cases under the emission trading schemes. Korea Environment Institute: [Accessed 2021. October 31]. <https://scienceon.kisti.re.kr/commons/util/originalView.do?dbt=TRKO&cn=TRKO201800014537>.
- Hayashi D, Müller N, Feige S, Michaelowa A. 2010. Towards a more standardised approach to baselines and additionality under the CDM: [Accessed 2021. Sep 1]. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08b04ed915d622c000a4d/CDM_standardised_approach_Building_case.pdf.
- IEPS [Integrated Environmental Permission System]. 2021. Korea BAT Reference Documents: [Accessed 2021. October 31]. https://ieps.nier.go.kr/web/board/5/?CERT_TYP=6&pMENUMST_ID=95&tab=seve.
- JISC [Joint Implementation Supervisory Committee]. 2011. Guidance on criteria for baseline setting and monitoring (Version 03), Joint Implementation

- Supervisory Committee, Bonn: [Accessed 2021. October 31]. https://ji.unfccc.int/Ref/Documents/Baseline_setting_and_monitoring.pdf.
- KECO [Korea Environment Corporation]. 2021. Common Guideline for Carbon Offset Project: [Accessed 2021. October 31]. <https://ors.gir.go.kr/home/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=2&boardId=49&boardMasterId=4>
- Kim GH, Shim SH. 2017. Status of the Korean Emission Trading Scheme and Future recommendations. Korea Energy Economics Institute: [Accessed 2021. October 31]. [https://www.keei.re.kr/web_keei/d_results.nsf/0/9F9C1AE6D466095849258213001924AD/\\$file/17-04_수시_우리나라%20온실가스%20배출권거래제%20진단과%20개선방안.pdf](https://www.keei.re.kr/web_keei/d_results.nsf/0/9F9C1AE6D466095849258213001924AD/$file/17-04_수시_우리나라%20온실가스%20배출권거래제%20진단과%20개선방안.pdf).
- KONETIC [Korean National Environmental Technology Information Center], 2019. Card News. Integrated Prevention and Pollution Control: [Accessed 2021. October 31]. https://www.konetic.or.kr/infocenter/cardnews_view.asp?INTNUM=281.
- Krause E, Doda B, Eden A, Kardish C, Li L, Theuer SLH, Acworth W, Elbrecht J, Gross J, Hall M, Haug C, Kehrner M, Kellner K, Kuneman E, Pena AO, Rivera VAO. 2021. Emission Trading Worldwide. International Carbon Action Partnership: [Accessed 2021. October 31]. https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=723.
- KRIHS [Korea Research Institute for Human Settlements]. 2009. Explanation of human settlement terminology. Best Available Technology: [Accessed 2021. October 31]. https://library.krihs.re.kr/bbs/content/2_338.
- Kuneman E, Acworth W, Bernstein T, Boute A. 2021. The Korea Emissions Trading electricity market Influence of market structures and market regulation on the carbon market. Case study report. German Environment Agency: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/the-korea-emissions-trading-system-electricity>.
- Lee YS, Choi SG, Moon NK, Kim Y, Han DH, Lee SH. 2016. Research on connecting the Integrated Prevention and Pollution Control and Environmental Impact Assessment Systems of Korea. Institute of Environmental Research: [Accessed 2021. October 31]. <https://scienceon.kisti.re.kr/commons/util/originalView.do?cn=TRKO201700008003&dbt=TRKO&rn=>.
- Lo Re L, Ellis J, Vaidyula M, Prag A. 2019. Designing the Article 6.4 mechanism: assessing selected baseline approaches and their implications, Climate Change Expert Group, Paper No. 2019(5), Paris: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.oecd.org/environment/cc/Designing-the-Article-6-4-mechanism-assessing-selected-baseline-approaches-and-their-implications.pdf>.
- MAPAMA [Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino]. 2010. Resolution of the Designated National Authority approving guidelines that will rule the approval by the Designated National Authority of the voluntary participation of Spain in Joint Implementation projects aimed at reduction of N2O emissions in nitric acid plants in Spain: [Accessed 2021. October 31]. <https://ji.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/XFLZMOPB675WTYNE8VC1J4KS2HIAGD>.
- Michaelowa A, Hermwille L, Obergassel W, Butzengeiger S. 2019. Additionality revisited: guarding the integrity of market mechanisms under the Paris Agreement, Climate Policy 19(10): 1211~1224: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2019.1628695>.
- Michaelowa A, Kessler J, Espelage A, Ahonen H. 2021. Best available technology and benchmark baseline setting under the Article 6.4 mechanism. Discussion paper. Perspectives Climate Group: [Accessed 2021. October 31]. https://www.perspectives.cc/public/fileadmin/user_upload/BAT_in_6.4_discussion_paper_30.08.21_final.pdf.
- MOE [Ministry of Environment of Korea]. 2018. National allocation plan under the 2nd Emission Trading Scheme (2018~2020) of Korea: [Accessed 2021. October 31]. <https://me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&>

- earchKey=&searchValue=&menuId=10362&orgCd=&condition.hideCate=1&boardId=973630&boardMasterId=649&boardCategoryId=1&decorator=.
- MOE. 2019. The 3rd Emission Trading Scheme (2021~2025) of Korea: [Accessed 2021. October 31]. [https://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10362&orgCd=&condition.hideCate=1&boardId=1160080&boardMasterId=649&boardCategoryId=1&decorator=.](https://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10362&orgCd=&condition.hideCate=1&boardId=1160080&boardMasterId=649&boardCategoryId=1&decorator=)
- MOE. 2020a. Publication of the BAT reference documents for all industrial areas. Press (2020.12.28.): [Accessed 2021. October 31]. [http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=20&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=286&orgCd=&boardId=1421220&boardMasterId=1&boardCategoryId=1&decorator=.](http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=20&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=286&orgCd=&boardId=1421220&boardMasterId=1&boardCategoryId=1&decorator=)
- MOE. 2020b. National allocation plan under the 3rd Emission Trading Scheme (2021~2025) of Korea: [Accessed 2021. October 31]. [https://ors.gir.go.kr/home/board/read.do?menuId=2&boardMasterId=4&boardId=44.](https://ors.gir.go.kr/home/board/read.do?menuId=2&boardMasterId=4&boardId=44)
- MOE. 2021a. 2021 Carbon Neutrality Implementation Plan of Ministry of Environment of Korea: [Accessed 2021. October 31]. [http://me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=286&orgCd=&boardId=1434760&boardMasterId=1&boardCategoryId=39&decorator=.](http://me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=286&orgCd=&boardId=1434760&boardMasterId=1&boardCategoryId=39&decorator=)
- MOE. 2021b. Start of the discussion on the ‘2050 Carbon Neutrality Plan of Korea’ between MOE and Industry: [Accessed 2021. October 31]. [https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156434331.](https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156434331)
- MOFA [Ministry of Foreign Affairs of Korea]. 2020. Nationally Determined Contribution and Long-term low greenhouse gas Emission Development Strategy(LEDs) of Korea: [Accessed 2021. October 31]. [https://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=370841.](https://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=370841)
- National Institute of Korean Language, 2021. Standard Korean Language Dictionary. Technology & Technique: [Accessed 2021. October 31]. [https://stdict.korean.go.kr/search/searchResult.do?pageSize=10&searchKeyword=%EA%B8%B0%EC%88%A0.2\)](https://stdict.korean.go.kr/search/searchResult.do?pageSize=10&searchKeyword=%EA%B8%B0%EC%88%A0.2) [https://stdict.korean.go.kr/search/searchResult.do?pageSize=10&searchKeyword=%EA%B8%B0%EB%B2%95.](https://stdict.korean.go.kr/search/searchResult.do?pageSize=10&searchKeyword=%EA%B8%B0%EB%B2%95)
- Noh DW. 2020. The latest negotiation trends under UNFCCC and their implications. ISSN 2672-0299. Trends in Global Environmental Policy. 2020-01: [Accessed 2021. Sep. 09]. [https://www.kei.re.kr/board.es?mid=a10102060000&bid=0032&act=view&list_no=57257&tag=&nPage=1.](https://www.kei.re.kr/board.es?mid=a10102060000&bid=0032&act=view&list_no=57257&tag=&nPage=1)
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development]. 2000. Emission Baselines: Estimating the Unknown: [Accessed 2019 October 18]. [https://doi.org/10.1787/9789264188488-en.](https://doi.org/10.1787/9789264188488-en)
- OECD. 2021a. Effective Carbon Rates 2021: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/effective-carbon-rates-2021-highlights-brochure.pdf>
- OECD. 2021b. Recommendation of the Council on Integrated Pollution Prevention and Control: [Accessed 2021. October 31]. OECD/LEGAL/0256. [https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/39/39.en.pdf.](https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/39/39.en.pdf)
- OPG [Administrative Guideline for the assessment and certification of the carbon offset project]. 2021. Offset Project Guideline: [Accessed 2021. October 31]. [https://www.law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000201212.](https://www.law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000201212)
- OPM [Office for Government Policy Coordination of Korea]. 2012. Introduction plan for the Act on Allocation and Trading of Greenhouse Gas Emissions Allowances of Korea. Press (Feb 25. 2011): [Accessed 2021. October 31]. [https://www.opm.go.kr/flexer/view.do?ftype=hwp&attachNo=74141.](https://www.opm.go.kr/flexer/view.do?ftype=hwp&attachNo=74141)
- OSPAR Convention [Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic]. 1992. Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic, OSPAR Commission, Paris: [Accessed 2021. October 31]. [https://www.ospar.org/convention/text.](https://www.ospar.org/convention/text)
- PA [Paris Agreement]. 2015. Paris Agreement: [Accessed on August 23, 2021.] <https://unfccc.int/sites/default>

- files/english_paris_agreement.pdf.
- Park S, Oh CW, Park S. 2019. Research on the Analysis of and Korea's Negotiating Position on Project Baseline Methodology of Sustainable Development Mechanisms under Article 6.4 of the Paris Agreement. *J.Climate Change Res.* 2019, vol.10, no.4, pp. 381~400: [Accessed on August 23, 2021.] <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002548346>.
- PMR [Partnership for Market Readiness]. 2017. A Guide to Greenhouse Gas Benchmarking for Climate Policy Instruments. Technical Note 7. April 2017: [Accessed 2021. October 31]. https://newclimate.org/wp-content/uploads/2017/05/pmr-technicalnote-benchmark_web.pdf.
- PFA [Act on the integrated control of pollutant-discharging facilities of Korea]. 2021. Pollutant-discharging facilities act: [Accessed 2021. October 31]. <http://law.go.kr/법령/환경오염시설의통합관리에관한법률>.
- Refinitiv, 2020. Carbon Market Year in Review 2020. Refinitiv: [Accessed 2021. October 31]. https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/reports/carbon-market-year-in-review-2020.pdf.
- Related ministries [Joint publication of the related ministries of Korea]. 2020. 2050 Carbon Neutrality Implementation Strategy of Korea: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=39241>.
- Roudier S. 2013. The role of BAT conclusions and BREFs in the industrial Emission Directive (IED): [Accessed 2021. October 31]. <https://slideplayer.com/slide/6874354/>.
- Schneider L, Broekhoff D, Füssler J, Lazarus M, Michaelowa A, Spalding-Fecher R. 2012. Standardized baselines for the CDM - Are we on the right track?: [Accessed 2021. October 31]. <https://mediamanager.sei.org/documents/Publications/Climate/Policy-paper-2012-Standardized-baselines-CDM.pdf>.
- Seo K, Kim G, Kim E, Seok H, Shin S, Kim Y, Kang P. 2020a. Comparative Analysis of Best Available Techniques Reference Documents on the Fertilizer Manufacture between Korea and European Union. *Journal of Environmental Science International.* 29(3); 307~318; March 2020: [Accessed 2021. October 31]. <http://journal.kenss.or.kr/journal/article.php?code=70352>.
- Seo K, Kim E, Kim G, Khan J, Hong S, Kang P. 2020b. Understanding and Improvement of the K-BREF (Korea BAT reference documents) for the Corrugated Cardboard Manufacturing Industry. *Journal of Environmental Science International.* 29(5); 559~573; May 2020: [Accessed 2021. October 31]. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO202016151585900&dbt=NART>.
- Shin S, Park JH, Park SA, Lee DG, Kim DG. 2017. Understanding and Improvement of Best Available Techniques for Waste Incineration Facility. *Journal of Korean Society for Atmospheric Environment - Vol. 33, No. 6:* [Accessed 2021. October 31]. <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201708160568819.pdf>.
- Shin S, Park JH, Lee DG, Kim DG. 2018. Understanding and Improvement of Best Available Techniques for Electricity and Steam Production Facility. *Journal of Korean Society for Atmospheric Environment - Vol. 34, No. 2. p.281~293:* [Accessed 2021. October 31]. <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201814955685842.pdf>.
- Son IS, Kim DG. 2020. Analysis of the main changes under the 4th EU Emission Trading scheme and policy implication for the 3rd Korean emission trading scheme. Korea Energy Economics Institute: [Accessed 2021. October 31]. [https://www.keei.re.kr/web_keei/d_results.nsf/main_all/02A6AF718F8F7D5C49258616002646D2/\\$file/20-02_수시_EU%20배출권거래제%204기의%20핵심%20설계%20변화%20분석과%20국내%20배출권거래제%203기에의%20시사점.pdf](https://www.keei.re.kr/web_keei/d_results.nsf/main_all/02A6AF718F8F7D5C49258616002646D2/$file/20-02_수시_EU%20배출권거래제%204기의%20핵심%20설계%20변화%20분석과%20국내%20배출권거래제%203기에의%20시사점.pdf).
- Toener A, Egenhofer C, Georgiev A. 2010. Benchmarking in the EU. Lessons from the EU emissions trading system for the global climate change agenda. CEPS Task Force Report: [Accessed 2021. October 31]. <http://aei.pitt.edu/14483/1/TFBenchmarking11062010.pdf>.
- UNEP [United Nations Environment Program]. 2001.

- Appendix II: Stockholm Convention on persistent organic pollutants, Stockholm: [Accessed 2021. October 31]. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fchm.pops.int%2FPortal%2F0%2FRepository%2Fconf%2FUNEP-POPS-CONF-4-AppendixII.5206ab9e-ca67-42a7-afee-9d90720553c8.pdf&clen=181260&chunk=true>.
- UNEP, 2019. Minamata Convention on Mercury: Text and annexes, Geneva: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.mercuryconvention.org/en/resources/minamata-convention-mercury-text-and-annexes>.
- UNEP DTU Partnership. 2021. CDM pipeline overview. approved methods section: [Accessed 2021. October 31]. <https://www.cdmpipeline.org/index.htm>.
- UNFCCC [United Nations Framework Convention on Climate Change]. 2001. THE MARRAKESH ACCORDS & THE MARRAKESH DECLARATION: [Accessed 2021. Sep. 27]. http://unfccc.int/cop7/documents/accords_draft.pdf.
- UNFCCC. 2012. Information note on proposed draft guidelines for determination of baseline and additionality thresholds for standardized baselines using the performance penetration approach, CDM-MP58-A20, Bonn: [Accessed 2021. October 31]. https://cdm.unfccc.int/Panels/meth/meeting/12/058/mp58_an20.pdf.
- UNFCCC. 2016. Review of the joint implementation guidelines: Draft conclusions proposed by the Chair, FCCC/SBI/2016/L8, Annex, Bonn: [Accessed 2021. Sep. 27]. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2016/sbi/eng/l08.pdf>.
- UNFCCC, 2020. CDM Methodology Booklet, Twelfth edition: [Accessed 2021. October 31]. https://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/2103/CDM-Methodology-Booklet_fullversion.pdf.
- UNFCCC. 2021a. What are Market and Non-Market Mechanisms?: [Accessed 2021. Sep. 09]. <https://unfccc.int/topics/what-are-market-and-non-market-mechanisms>.
- UNFCCC. 2021b. Mechanisms under the Kyoto Protocol: [Accessed 2021. Sep. 09]. <https://unfccc.int/process/>
- the-kyoto-protocol/mechanisms.
- UNFCCC. 2021c. Rules, modalities and procedures for the mechanism established by Article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement: [Accessed 2021. Dec. 17]. <https://unfccc.int/documents/310511>.