



파리협정 제6.4조 지속가능발전메커니즘의 베이스라인 방법론 분석과 우리나라 협상 입장 연구

박선주* · 오채운** · 박순철***

*녹색기술센터 기후기술협력부 학생연구원 및 서울대학교 산림과학부 박사과정.

녹색기술센터 기후기술협력부 선임연구원, *한국생산기술연구원 전문위원

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

Park, Sunjoo* · Oh, Chaewoon** and Park, Soonchul***

*Department of Forest Science, Center for Climate Technology Cooperation, Green Technology Center and Department of Forest Science, Seoul National University

**Senior Researcher, Center for Climate Technology Cooperation, Green Technology Center, Seoul, Korea

***Researcher, Korea National Cleaner Production Center, Korea Institute of Industrial Technology, Seoul, Korea

ABSTRACT

Under article 6 of the Paris Agreement, parties are allowed flexible methods to meet their nationally determined contribution (NDC) target. Article 6.4 provides one flexible scheme, the sustainable development mechanism (SDM), by establishing a baseline-and-crediting-based market mechanism. Since 2016, international negotiation on elaboration of the rules · modalities · procedures for the SDM has been undertaken as part of the Paris rule book. In the negotiation, an essential issue is the baseline methodology to be adopted or prioritized of four representative methodologies of i) business-as-usual (BAU)-based methodology, ii) historical emission methodology, iii) performance-based methodology, and iv) best-available technology (BAT) methodology. Currently, developed countries prefer BAT and performance-based methodologies. On the contrary, developing countries support inclusion of BAU and historical emission methodologies. The Korean government has taken a stance in support of BAU methodology. Under this context, this paper attempts to analyze the characteristics of each methodology on the basis of four elements that determine balanced operation of the crediting-based market mechanism and the merits and demerits of each methodology. With analytical results, this paper provides policy implications for Korea's future negotiation.

Key words: Paris Agreement, Article 6, Baseline methodology, Sustainable development mechanism, Market mechanism, Clean development mechanism, International market mechanism

1. 서 론

2015년 신기후체제의 막을 여는 파리협정이 채택되었다. 이후, 파리협정 이행을 위한 세부규칙에 대한 협상이 2016년 부터 2018년까지 진행되었고, 그 결과 전반적인 이행규칙이

2018년 12월 카토비체 패키지 (Katowice Package)라는 이름 으로 도출되었다. 그런데, 이 패키지에 담기지 못한 이행규 칩이 있는데, 다름 아닌 국제탄소시장 형성의 근간이 되는 파리협정 제6조 관한 사항이다.¹⁾ 제6조 하에서 진행되는 협 상은 크게 세 가지 트랙으로 구분되는데, 첫 번째는 제6.2조

† **Corresponding author:** chaewoon.oh@gmail.com (Green Technology Center, 17th floor, Namsan Square Bldg., 173, Toegy-ro, Jung-gu, Seoul 04554, Republic of Korea. Tel: +82-2-3393-3987)

Lead author: Park, Sunjoo, Oh, Chaewoon

Received November 5, 2019 / Revised November 22, 2019 / Accepted December 9, 2019

에 기반한 협력적 접근법 (cooperative approaches)의 세부 이행지침, 제6.4조에 기반한 지속가능발전메커니즘 (SDM, sustainable development mechanism)의 운영화를 위한 규칙·방법·절차 지침,²⁾ 그리고 제6.8조의 비시장 접근법 (non-market approaches)의 작업 프로그램을 구체화하는 것이다 (UNFCCC, 2015, paras 36, 37, 38).

동 페이지는 제6.4조의 SDM 운영화를 위한 이행규칙에 대한 협상쟁점 사항 중 베이스라인 방법론 (baseline methodology)에 초점을 두고 있다. SDM은 유엔기후변화협약 (UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change) 하에서 중앙집중적 방식에 따라 운영되는 교토메커니즘의 청정개발메커니즘 (CDM, Clean Development Mechanism) 및 공동이행 (JI, Joint implementation)과 유사한 거버넌스 체계를 갖는 상쇄접근에 기반한 시장 메커니즘이다.³⁾ 따라서, 제6.4조에 기반한 SDM을 통해, 당사국들은 감축사업을 해외에서 수행하고 감축사업 결과 생산된 크레딧을 발행 및 거래하여 이를 감축 목표 달성에 활용할 수 있을 것으로 예상된다.⁴⁾

우리나라는 2015년 국가자발적기여 (Intended Nationally Determined Contribution)를 제출하였는데, 이는 2030년 BAU 대비 37% 감축목표를 제시하고 있다 (ROK, 2016). 그리고, 25.7%를 국내감축 노력으로, 그리고 11.3%를 국외감축 노력을 달성할 계획을 세웠다 (GIR, 2015). 따라서, 국외 감축분 활용을 위해서는 제6조 접근법, 특히 시장 메커니즘의 활용이 필수적인 바, 이후, 11.3% 국외감축 목표를 달성하기 위한 다양한 옵션들이 모색되었고, 이에 SDM의 활용이 적극적으로 고려되었다 (GTC, 2016). 2019년 현재, 우리나라는 해외 배출권 확보체계 구축 계획을 수립하고, 국외 감축분 확보를 위해 양자사업, 외부사업 인정, 지분투자 등에 대한 국외 감축 포트폴리오를 2020년 구성할 예정이다 (IA, 2019, p.62). 아직, 6.2조 협력적 접근과 6.4조 SDM을 구체적으로 어떻게 활용할 지에 대한 여부는 지켜봐야 하나, 분명한 점은 기존 CDM의 활용 경험과 교훈에 기반을 두고 설계되는 이 SDM은 우리나라 국외 감축분 확보에 있어 중요한 시장 메커니즘이 된다는 것을 부인할 수 없다는 것이다.

국외감축분 확보에 있어 UNFCCC 하에서 운영되는 SDM의 중요성은 비단 우리나라에만 적용되는 것이 아니라 모든 당사국에게 적용된다. 따라서, SDM을 통해 얼마만큼의 감축분을 확보할 수 있는가는 매우 중요한 문제다. 여기서 감축분/감축량을 산정하는 규칙이 바로 베이스라인 방법론과 연계된다. 베이스라인이란 온실가스 감축 사업이 부재할 경우의 배출량에 대한 기준 시나리오이다 (PMR, 2013). 따라서, 어떠한 베이스라인 방법론을 선택해 적용하는가는 향후 발행되는 크레딧의 양을 결정하며 국가감축목표 달성에 영향을 미칠 것이다. 이에, 파리협정 제6.4조에 기반한 SDM의 이행규칙 협상에서 ‘베이스라인 방법론’이 쟁점사안으로 논의되고 있다.

현재 베이스라인에 대한 협상은 크게 두 가지로 구분된다. 하나는 ‘표준화’된 베이스라인을 활용하는 것으로, 활용 방법론으로는 유럽연합이 제시한 최적적용가능기술 (BAT, Best Available Technology) 방법론과 성과기준 (Performance Standard) 방법론이 논의되고 있다. 다른 하나는 기존의 베이스라인 접근법인 기준전망치 (BAU, Business-As-Usual) 방법론과 역사적 배출량 (Historical emission) 방법론이 있다. 현재, 표준화 베이스라인 방법론을 주장하는 선진국과 기존에 많이 활용되었던 BAU/역사적 배출량 방법론을 주장하는 개도국 간의 대립이 이루어지고 있다. 현재, 협상은 BAT 방법론과 성과기준 방법론이 우세한 상황이며, 우리나라는 BAU 방법론을 지지하고 있다. 이에, 우리나라 BAU 방법론을 고수하기 위한 협상 전략을 고찰할 필요가 있다. 이를 위해서는 현재 협상 테이블에 올라온 네 가지 방법론의 장점과 단점들을 살펴보고, 우리나라 BAU 방법론의 장점을 부각시키거나 또는 여타 방법론들의 단점을 BAU 방법론이 보완할 수 있다는 논조로 협상 전략을 고안하고 이를 활용할 필요가 있다.

따라서, 동 페이지는 제2장에서 베이스라인 방법론의 개념과 유형에 대해 살펴보고, 파리협정 제6.4조 하에서 베이스라인 방법론을 둘러싼 협상 논의를 살펴본다. 제3장에서는 국제협상에서 논의되는 네 가지 베이스라인 방법론 각각의 개념과 특징을 분석하고자 한다. 분석 방법론은 상쇄 시장 메커니즘의 균형적인 설계에 필요한 환경적 요소와 경제적 요소

1) Marcu (2017)의 p.2 참고

2) 지속가능발전메커니즘은 정확히는 “A mechanism to contribute to the mitigation of greenhouse gas emissions and support sustainable development”이다 (UNFCCC, 2015, Annex article 6.4). 간단히 SDM 또는 6.4조 메커니즘으로 부른다.

3) 상쇄접근법 (crediting approach)은 감축 사업이 없을 경우 발생하는 배출량인 ‘베이스라인 (baseline)’을 설정하고, 감축사업을 수행하여 미리 설정된 베이스라인 이하로 배출량을 감축한 경우, 감축분을 온실가스 배출권인 ‘크레딧 (credit)’으로 발행하고 이를 판매할 수 있는 방식이다 (C2ES, 2015, p4).

4) 교토의정서 하의 CDM을 통해선진국들은 낮은 감축비용으로 배출허용량을 늘릴 수 있었으며 개도국들은 감축사업 대상지로서 기술 이전 등의 편익을 목적으로 감축사업에 참여했다 (Yang et al., 2009).

측면으로 구분하여 접근하였다. 이를 토대로 제4장에서는 베이스라인 방법론과 관련된 우리나라의 입장 및 향후 협상 시 고려해야 할 시사점을 도출하고자 하였다.

2. 배경

2.1 베이스라인 방법론의 개념과 유형

상쇄접근법에 기반한 탄소상쇄 메커니즘을 운영할 때 필요한 지침은 크게 세 가지 요소를 포함하고 있는데, 이는 i) 산정 (accounting) 지침, ii) 모니터링·검증·인증 기준, 그리고 iii) 등록 및 집행 시스템이다 (PMR, 2015). 이 중 산정 지침은 상쇄접근법을 통해 생산되는 감축결과물인 배출권/배출 크레딧 (emission credits)이 실질적이고, 추가적이며, 영구적일 수 있어야 한다는 것을 의미한다.⁵⁾ 이러한 산정 지침에 따라, 베이스라인은 두 가지 목적으로 개발되는데, 첫째, 해당 감축활동의 ‘환경적 추가성 (additionality)’을 나타내기 위함이다. 추가성은 환경적·경제적·기술적 추가성 등으로 구분되는데, 경제적 추가성은 감축사업의 경제성이 부재하여 CDM 사업 외에는 투자가 이루어지지 않는 것을 의미하며, 기술적 추가성은 보편적이지 않은 기술을 사용하는 것을 의미한다 (Huh et al., 2011). 환경적 추가성이란 감축사업 부재 시 배출되는 온실가스보다 감축사업 실행 시 배출되는 온실가스량이 더 적은 것을 의미한다 (OECD, 2000, p.22). 감축사업 부재 시의 가설적인 배출량을 베이스라인으로 설정하며, 베이스라인 배출량과 실제 사업 배출량의 차이를 통해 환경적 추가성이 증명된다. 둘째, 베이스라인은 온실가스 감축활동으로부터 생산된 크레딧의 양을 정량적으로 ‘추정/계산’하기 위해서 개발된다 (Kollmuss, 2008, p.18). 따라서, 환경적 추가성 및 배출권의 정량적 수량 결정을 위해서 사업설계 및 초기 이행단계에서 필요한 것이 바로 베이스라인 방법론 (이하, 베이스라인)이다. 이에, 베이스라인은 “(온실가스 감축사업이 부재했다면) 배출되었을 온실가스에 대한 (가정적) 수량”으로 정의된다. 그리고, 크레딧은 이 사전에 설정된 베이스라인과 감축사업 결과 실제 및 모니터링된 온실가스 배출량 수준을 비교함으로써 그 정량치가 정해진다 (PMR, 2013).

실제 베이스라인을 결정 및 적용하는 데에 있어 크게 단일 사업별 베이스라인 (project-specific baseline) 접근법과 멀티

프로젝트 베이스라인 (multi-project baseline) 접근법이 있다.⁶⁾ 단일사업별 베이스라인은 하나의 사업에만 특화하여 베이스라인을 설정하는 접근법으로, 장점과 단점이 존재한다. 장점은 감축사업별로 베이스라인을 설정하기 때문에, 베이스라인 값의 불확실성이 적다는 측면에서 환경적 추가성에 대한 신뢰도가 높다. 대신 단점은 소수의 전문가의 판단에 의해 베이스라인이 결정되기 때문에, 개별 사업별로 베이스라인을 설정하는 과정에서 전문가가 크레딧 생산량을 높이기 위해 의도적으로 베이스라인을 높일 수 있다는 불확실성이 존재하며 이로 인해 환경적 추가성이 보장되지 않을 수 있다 (OECD, 2000, p.23). 또한, 사업개발자가 에너지·경제 모델링 등을 통해 베이스라인을 산정하기 때문에 개별 사업의 특징을 반영하여 베이스라인을 설정할 수 있다는 장점이 있지만, 자료 수집을 위한 비용 및 시간이 많이 소모된다는 단점 역시 존재한다 (CCA, 2014).

이러한 단점들에 대응하기 위한 다른 접근법은 멀티프로젝트 베이스라인이다. 이 접근법은 여러 감축사업들을 합산하여 표준 배출 베이스라인을 설정하고, 이를 특정 분야/기술군의 유사한 여러 사업에 적용한다. 따라서 이 접근법은 그 기본이 ‘표준화 (standardization)’라고 볼 수 있다. 이 접근법 역시 장점과 단점이 동시에 존재하는데, 장점은 표준화된 베이스라인을 적용하기 때문에 투명성 수준이 높고, 베이스라인 설정에 소요되는 거래비용이 감소하며, 베이스라인 관련 경험 및 행정여력이 부족한 국가의 수용성이 높다. 즉, 표준화된 베이스라인 감축사업에 대해 이러한 국가들의 승인절차를 촉진한다. 그러나 단점은 표준화된 베이스라인을 설정하는 것 자체가 매우 복잡하고 고도의 기술과 시간이 소요된다는 것이다. 특히, 베이스라인 설정 시 기술군/섹터 별로 고려되어야 하는 변수가 모두 다르다.

이를 종합하면, 단일사업별 베이스라인 접근법과 ‘표준화’에 기반한 멀티프로젝트 베이스라인 접근법은 베이스라인 설정 시 환경적 측면과 경제적 측면에서 긴장이 존재한다. 다시 말하면, “환경 효과성을 확보하는 것”과 “감축사업 기반 상쇄 시장 메커니즘에 사업자들의 참여를 높이는 것” 간의 일련의 긴장이 존재한다는 것을 알 수 있다 (Hayashi et al., 2010, p.9; OECD, 2001, p.20). 이러한 환경 및 경제 간의 균형을 잡기 위해서 고려해야 할 사항으로는 i) 베이스라인의 환경적

5) UNFCCC 하에서의 탄소시장에 대한 다양한 접근법에 필요한 공통된 최소한의 기준에 3가지 기준이 포함되어 있는데, 첫 번째는 감축결과물에 대한 기준으로 실질적 (real), 추가적 (additional), 영속적 (permanent), 그리고 검증가능한 (verified) 감축 결과물이어야 한다고 명시되어 있다. 두 번째는 이중계산 방지, 세 번째는 온실가스 배출량 총량 감소 또는 방지이다 (UNFCCC, 2012, para 79).

6) 동 문단의 두 가지 접근법에 대한 사항은 OECD (2000)의 p.23의 내용을 참고하여 작성하였다.

추가성 및 신뢰성, ii) 베이스라인 승인 관련하여 제3자에 의한 투명성 및 검증성, iii) 베이스라인 개발 및 설정의 간소화 및 경제성,⁷⁾ 그리고 iv) 투자자들에게 크레딧 확보에 대한 합리적인 수준의 확실성이 있다 (OECD, 2000, p.25).

현재, 베이스라인에 대한 접근법들은 교토메커니즘 하의 탄소상쇄 메커니즘을 운영하는 과정에서 실제 활용 및 고안되어 보다 구체화되고 있다. 접근법은 크게 i) (사업별 전문가 기반) 단일사업별 베이스라인, ii) (표준화 베이스라인 기반) 멀티프로젝트 베이스라인, 그리고 iii) 이 둘을 혼합한 하이브리드 접근법이 있다. 하이브리드 접근법은 베이스라인 설정 시 일부 변수는 직접 결정하고, 나머지 변수는 표준화된 베이스라인 값을 사용한다. 단일사업별 베이스라인 접근법으로는 BAU 방법론과 역사적 배출량 방법론이 있다. 멀티프로젝트 베이스라인 접근법으로는 기술별로 베이스라인을 설정하는 BAT 방법론과 섹터 및 하위 섹터 수준에서 사업들을 종합하여 설정한 성과기준 방법론이 있다 (Table 1 참조).

특히, 표준화된 베이스라인을 사용하는 경우의 베이스라인은 감축사업 수준의 세부 데이터에 크게 의존하지 않으며, 참고할 벤치마크 값이 개발되어 있는 경우 추가적인 자료 수집이나 모니터링을 필요로 하지 않는다. 그러나 이 방식은 특정 프로젝트 유형이나 기술 등에 대해 초기 데이터 구축이 필요하며, 같은 기술이라 할지라도 나라별 또는 분야별 특수성에 따라 변이가 크다 (Liu and Cui, 2018). 다음 섹션에서는 현재 교토 메커니즘 하에서 운영되는 청정개발메커니즘 (CDM)의 베이스라인 방법론에 대해서 살펴보고자 하겠다.

2.2 교토메커니즘 하, 청정개발메커니즘에서 활용되고 있는 베이스라인 방법론

청정개발메커니즘 (CDM)이란 교토의정서 하에서 배출감축 의무를 가진 국가가 감축사업을 개도국에서 실행하도록 허용하는 메커니즘으로, 이 감축사업을 통해 판매가능한 배출 크레딧을 확보하고 이를 교토 의정서 하의 감축 목표를 달성하는 데에 사용할 수 있다 (UNFCCC, 2019a). CDM 하의 베이스라인이란 “CDM 사업 활동이 없을 경우 발생하는 인위적인 온실가스 배출량을 합리적으로 제시한 시나리오”를 의미한다 (UNFCCC, 2001, Appendix.B, para 1). CDM 하에서는 사업유형이 크게 5개 카테고리로 구별되며,⁸⁾ 각 카테고리 별로 CDM 집행위원회가 베이스라인 방법론을 승인하고, 사업자들은 특정 부문 및 사업 유형에 적합한 방법론을 선택할 수 있다 (Kollmus et al., 2008; UNFCCC, 2018a). 한편, CDM 사업 실행에 필요한 규정 및 절차가 담긴 마라케시 합의문이 2001년 도출되었다. 합의문에 따르면, 베이스라인 방법론은 다음의 Table 2와 같이 크게 세 가지로 구분된다. 사업자들은 CDM 베이스라인 방법론의 설정 시 사업 활동에 가장 적합한 방법론을 선택하며 그 적정성을 증명해야 한다 (UNFCCC, 2001, para 48).

Table 2의 CDM 방법론 각각에 대해서 구체적으로 살펴보면, 먼저 문단 48 (a)에 명시된 첫 번째 방법론은 Table 1의 분류표 상에서 BAU 방법론과 역사적 배출량 방법론에 가장 근접하다. BAU 방법론은 현재 상황이 지속된다고 가정했을

Table 1. Baseline approaches

Baseline approach	Description
Project-specific approach	Baseline, determined on a case-by-case
BAU	Baseline is defined as a continuation of current trends and policies
Historical emission	Baseline, based on previous emission and activities
Multi-project approach	Baseline, standardized
Best available technology	Baseline is specified per technology
Performance standard	Baseline is aggregated at a certain level at a sector or sub-sector level
Hybrid approach	Baseline is determined with some key parameters in a project specific manner and other parameters by utilizing standardised parameters

Source: modified from the Ellis and Bosi (2000, p.14), Broekhoff et al. (2017), and CCA (2014)

7) 여기서 말하는 경제성은 개발/설정 비용이 낮은 것을 의미한다.

8) CDM 사업 방법론 카테고리: 1) 대규모 사업, 2) 소규모 사업, 3) 대규모 조림/재조림 (Afforestation/Reforestation)사업, 4) 소규모 조림/재조림, 5) 탄소포집 및 저장 사업

때, 확실한 시나리오가 있는 경우 적용 가능하다. 예를 들어, 기존 설비를 새로운 설비로 교체하는 경우, 기존 설비의 현재 또는 과거 배출량을 베이스라인 배출량으로 설정할 수 있다 (Han, 2006). 이 방법론은 과거 특정 기간 동안 발생된 배출량 및 흡수량을 미래 배출량 베이스라인으로 활용하는 방법으로, 측정하고자 하는 범위, 참조 기간 결정, 대상의 정의 등이 필요하다 (Broekhoff et al., 2017, p.18). 다음으로, 문단 48 (b)에 명시된 두 번째 방법론은 경제적 측면이 강조된 것으로 Table 1의 분류표에 정확히 대응하는 방법론은 없어 보인다. 여러 배출 시나리오가 가능한 경우, 가장 경제성이 높은 시나리오를 베이스라인 시나리오로 두는 접근법이다. 단, 각 시나리오별로 경제성 분석 자료가 충분히 존재해야 적용할 수 있다. 마지막으로 문단 48 (c)에 명시된 세 번째 방법론은 BAT 방법론/성과기반 방법론에 해당한다. 여러 시나리오가 가능한 경우, 기술적 측면을 중점적으로 고려하는 접근법으로, 유사한 사회, 경제, 환경 및 기술적 조건 하에서 상위 20%에 속하는 기술의 최근 5년간의 평균 배출량을 베이스라인 시나리오로 설정하는 방법이다 (Ibid.; Füssler et al., 2019).

이와 같이 CDM 하에서는 BAU 방법론, 역사적 배출량 방법론, BAT 방법론/성과기반 방법론을 사용할 수 있으나, 실제로는 역사적 배출량 방식이 널리 사용되었다. 그렇다면, BAU와 BAT 방식이 상대적으로 어렵게 여겨진 이유는 무엇일까. BAU 방법론은 가장 기본적인 접근법이지만 모델링이 어렵고 예측이 부정확하다 (Michaelowa et al., 2019; Füssler et al., 2019). BAU 방법론은 개별 프로젝트나 확정적인 상황 등 제한적 범위에서만 설정이 가능하며, 사업 스케일이 국가 수준 등으로 확대될수록 변수가 증가함에 따라 모델링 설정이 어렵고, 예측이 부정확해진다 (Michaelowa and Butzengeiger, 2017). 한편, BAT 방법론 및 성과기반 방법론은 공통적으로 표준화 방법론으로서, 벤치마크를 활용한다. 벤치마크란 특정 기술 또는 특정 섹터에 대한 평균 성과 (performance) 수준 방식, 최고 성과의 n%에 대한 평균 방식 등 다양하게 설정된 기준이라고 볼 수 있다. 마라케시 합의문상에서는 20% 벤치마크를 활용하도록 합의되었다. 미리 설

정된 기준을 바탕으로 특정 조건 하의 프로젝트에 대해 적용이 가능하기 때문에 각각의 프로젝트에 대한 거래비용이 절감되며, 제3자에 의해 만들어진 벤치마크 기준과 실제 배출량의 차이를 측정하므로, BAU 방식에 비해 환경적 추가성이 보장된다는 장점이 있다 (OECD, 2000; Füssler et al., 2019). 그러나 이와 같은 기준을 설정하기 위해서는 특정 분야나 기술, 또는 해당 국가별 특성에 대한 연구자료 구축이 선행되어야 한다. 그런데, 이러한 자료 구축이 선행되지 않은 바, BAT 방식이 CDM 사업 초기에 적용되기에는 다소 무리가 있었다고 볼 수 있다.

따라서, CDM 하에서는 비교적 산정이 간단한 과거 배출량 중 일정 기간의 배출량을 활용하는 역사적 배출량 방식이 주로 사용되었다. 그러나 이 방식 역시 환경적 추가성을 실증하는 데에 있어, 갑작스러운 경제적 변화, 기술 발전 등을 반영하지 못한다는 단점이 있다 (Michaelowa and Butzengeiger, 2017). 그리고 이러한 방법론 간의 설정의 어려움을 넘어서, CDM 하에서 감축사업을 기획 및 진행하는 과정에서 베이스라인의 결정 및 추가성의 실증은 온실가스 감축활동의 평가와 관련하여 가장 복잡하고 시간이 많이 소모되는 부분이다 (OECD, 2000). 특히 개도국의 경우 베이스라인 모델링 설정이 어렵고, 베이스라인 설정을 위한 신뢰성 있는 데이터의 구축이 어렵다. 결과적으로 추가성 입증에 어렵고 환경적으로 추가적이지 않은 크레딧이 생산될 수 있다 (Jo and Eom, 2015). 또한 방법론 설정의 어려움, 거래비용의 증가는 신규 투자자 유입을 낮추는 측면이 있다.

따라서, CDM 베이스라인 방법론의 다양성에도 불구하고, CDM 하에서 주로 활용되는 방법론은 역사적 배출량 방법론이라고 보았을 때, ‘사업별 접근법’이 일반적이며, ‘표준화에 기반한 멀티프로젝트 접근법’은 아직 미미하다. 그러나 이 ‘표준화된 베이스라인’에 대한 필요성에 대한 목소리가 커지고 있다. 그 이유로는 CDM의 환경적 측면에 대한 우려, 복잡한 프로세스로 인한 거래비용, 소규모 사업에서 국가수준 사업으로의 스케일 확대 등이다 (Schneider et al., 2012; Füssler et al., 2019). 표준화에 기반한 멀티프로젝트 접근법은 파리

Table 2. CDM Baseline Methodologies in Marrakech Accord

- (a) Existing actual or historical emissions, as applicable; or
- (b) Emissions from a technology that represents an economically attractive course of action, taking into account barriers to investment; or
- (c) The average emissions of similar project activities undertaken in the previous five years, in similar social, economic, environmental and technological circumstances, and whose performance is among the top 20 per cent of their category

Source: para 48 (a) (b) (c) of UNFCCC (2001)

협정 제6.4조 지속가능발전메커니즘 (SDM)의 이행규칙을 설정하는 협상과정에서 크게 쟁점이 되고 있다. 이에, 다음 섹션에서는 이 협상 논의를 좀 더 세부적으로 살펴보고자 한다.

2.3 파리협정 제6.4조의 베이스라인 방법론 협상논의 현황

SDM은 파리협정 당사국총회에서 지정한 감독기구 (Supervisory Body) 하에서 운영되는 메커니즘이다. 2016년 5월부터 2019년 11월 현재에 이르기까지 제6.4조의 후속협상으로서 SDM 운영을 위한 규칙·양식·절차 지침을 개발하는 협상이 진행중이다. 후속협상 초기에 파리협정 하의 SDM과 교토의정서 하의 CDM 간의 관계에 대한 논의가 집중적으로 진행되었고, 다수의 당사국들은 SDM을 CDM에 기반하여 새롭게 설계하는 메커니즘의 의미로 해석하고 있다.⁹⁾

감독기구를 중심으로 중앙집권적으로 운영되는 메커니즘의 특성에 따라 모든 사업의 등록과 감축실적의 발생에 대해 승인 절차가 필요하다. 사업 승인을 위한 주요 기준은 베이스라인을 통해 예상되는 감축량의 추정과 모니터링을 통한 실제 감축실적의 산정에 영향을 준다. 특히, 베이스라인은 감축량 산정의 핵심 요소이므로, 제6.4조 규칙·양식·절차 지침에는 베이스라인 방법론이 논의되고 있으며, 합의된 방법론에 대해서 향후 감독기구에서 구체적인 세부지침을 개발할

것으로 예상된다.

베이스라인 접근법에 관한 후속협상에서의 논의는 선진국과 개도국의 입장으로 명확히 구분된다. 유럽연합과 엄브렐라 그룹, AILAC 그룹을 중심으로,¹⁰⁾ BAU 방법론과 역사적 배출량 방법론은 온실가스 감축량을 과다 추정하는 문제가 있기 때문에 보수적인 접근법이 필요하다는 입장에서 BAT 방법론을 적용해야 한다고 주장하고 있다. 반면, G77&중국, 아랍그룹, 강성개도국 (LMDC, Like Minded Group of Developing Countries) 등의 대부분의 개도국은 BAU 방법론과 역사적 배출량 방법론이 필요하다고 강조하면서, BAT 방법론은 기술의 가격이 높고, 국제기준으로 정해지는 BAT에 속하는 기술들이 개별국 입장에서는 사용가능한 최적 기술이 아닐 수 있다는 문제를 지적하면서 반대하였다. 일부 당사국은 직접적으로 선진국이 자국의 기술을 팔기 위한 수단이라며 비난해 왔다. 우리나라는 모든 나라에 동일한 BAT를 적용할 수 있는 합리적인 방법이 없으며, 국가별로 최적가용기술의 파악 및 적용은 현실적으로 어렵다는 입장을 표명하였다.

2018년 12월에 개최된 제49차 과학기술자문부속기구회의 (SBSTA, Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice)에서는 i) BAT 방법론, ii) 성과기반 방법론, iii) BAU 방법론, 그리고 iv) 역사적 배출량 방법론이 논의되었는데, 개도국은 당사국 여건에 따라서 네 개 옵션에서 하나를 선택하여 사용하자고 주장하였고, 선진국은 BAU 방법론과 역사적

Table 3. Baseline methodologies in SBSTA49

[Annex] Rules, modalities and procedures for the mechanism established by Article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement

35. Each [mechanism methodology][activity] shall apply one of the following approaches to setting a baseline for calculating emission reductions, taking into account relevant national, regional or local circumstances, and providing justification for the choice:

(a) **A [best available] [performance-based] approach**, taking into account

- (i) Technologies that represent an economically feasible and environmentally attractive course of action;
- (ii) The emissions of activities providing similar outputs and/or services in similar social, economic, environmental and technological circumstances;
- (iii) Barriers to investment;
- (iv) A contribution to the reduction of the emission levels of the host Party;

(b) Where the approach referred to in paragraph 35 (a) above is not considered to be appropriate, an approach based on:

- (i) **Business-as-usual emissions;**
- (ii) **Historic emissions.**

Source: UNFCCC (2018b), III.B., para 35

9) 일부 당사국의 경우 SDM을 CDM의 연장선으로 해석하기도 한다.

10) 개도국으로 구성된 중남미카리브해연합 (AILAC, Independent Association of Latin America and the Caribbean) 그룹의 경우, 개도국 그룹으로서는 유일하게 선진국 입장을 지지하고 있다.

배출량 방법론은 불가하다고 주장하여 대립이 불거졌다. 제 49차 SBSTA에서 도출된 카토비체 문서 (Katowice Text)에는 BAT와 성과기반 접근법을 우선적으로 적용하되, 적용이 가능하지 않을 경우에는 BAU와 역사적 배출량 접근법을 사용할 수 있도록 하는 조정안이 담겨졌다 (Table 3 참고) (UNFCCC, 2018b, III.B., para 35).

그러나 카토비체 문서상의 파리협정 제6조의 규칙·양식·절차 지침에 대해 합의가 실패함에 따라, 2019년 6월에 개최된 SBSTA50에서 논의가 지속되었다. SBSTA50에서 2019년 말까지 협상 완료를 위해서 중간과정에서 하

나의 협상문서 도출을 목표로 당사국의 의견청취를 통해서 합의가 가능한 단일안 도출에 초점을 두고 진행되었다. 이에 따라 베이스라인 방법론에 대한 세 가지 접근법이 우선으로 도출되었다 (Table 4 참고) (UNFCCC, 2019b, paras 43, 44, 45).

옵션 A는 카토비체 문서에서 제시한 조정안 (BAT/성과기반 우선화 및 필요시 BAU/역사적 배출량 적용)과 동일하다. 옵션 B는 옵션 A에서 BAU/역사적 배출량 방법론 각각에 괄호 ([]) 처리가 되었다. 이는, BAT/성과기반 방법론이 우선시 되어야 한다는 점은 옵션 A와 동일하다. 그러나, 괄호표시는

Table 4. Baseline methodologies in SBSTA50

Option A

43. Each [mechanism methodology][activity] shall apply one of the following approaches to setting a baseline for calculating emission reductions, taking into account relevant national, regional or local circumstances, and providing justification for the choice:

- (a) A [**best available**] [**performance-based**] approach, taking into account:
 - (i) Technologies that represent an economically feasible and environmentally attractive course of action;
 - (ii) The emissions of activities providing similar outputs and/or services in similar social, economic, environmental and technological circumstances;
 - (iii) Barriers to investment;
 - (iv) A contribution to the reduction of the emission levels of the host Party;
- (b) Where the approach referred to in paragraph 43 (a) above is not considered to be appropriate, an approach based on:
 - (i) **‘Business as usual’ emissions;**
 - (ii) **Historic emissions.**

Option B

44. ditto

- (a) A [**best available**][**performance-based**] approach, taking into account:
 - (i) Technologies that represent an economically feasible [and environmentally attractive] course of action;
 - (ii) The emissions of activities providing similar outputs and/or services in similar social, economic, environmental and technological circumstances;
 - (iii) Barriers to investment;
 - (iv) A contribution to the reduction of the emission levels of the host Party;
 - (v) [The emissions pathway that would be consistent with the achievement of the NDC of the host Party;]
- (b) [Where the approach referred to in paragraph 44 (a) above is not [considered to be appropriate][applicable], an] [An] approach based on:
 - (i) [**‘Business as usual’ emissions;**]
 - (ii) [**Historic emissions.**]

Option C

45. Each mechanism methodology shall apply the following approach to setting a baseline for calculating emission reductions:

- (a) The **benchmark baseline approach**, where a baseline is based on an ambitious benchmark representing a level of GHG emissions for activities within a defined scope and boundary, reflecting **best available technology**, and taking into account relevant national circumstances or an alternative approach, proposed by the host Party;
- (b) An **alternative benchmark** that comprises a level of GHG emissions for activities within a defined scope and boundary representing a contribution to the reduction of its emission levels and mitigation objectives.

{end of Option C}

Source: UNFCCC (2019b) paras 43, 44, 45

BAU와 역사적 배출량 방법론이 삭제될 수 있는 가능성을 내포하며, 이는 옵션 A보다 선진국의 의견이 더욱 강하게 반영된 것으로 해석할 수 있다. 옵션 C에서는 베이스라인 방법론에 대한 구체적인 언급이 모두 사라지고, SDM에서 허용되는 두 가지 베이스라인 방법론은 기본적으로 벤치마크 접근법으로 설정되었다. 하나의 벤치마크 베이스라인 옵션은 일련의 규정된 범주와 경계 내의 활동별 온실가스 배출수준에 대해 야심찬 (ambitious) 벤치마크에 기반해서 베이스라인을 설정하는 것으로, 이는 BAT를 반영하도록 요구하고 있다. 다른 하나의 벤치마크 베이스라인 옵션은 역시 규정된 범주와 경계 내의 활동별 온실가스 배출수준에 기반해 베이스라인을 설정하나, 이는 BAT를 반영하지 않으며 따라서 벤치마크도 야심찬 수준은 아니다.

2019년 12월에 개최되는 SBSTA51에서 베이스라인 방법론에 대해서 당사국들이 합의점에 도달할 지의 여부는 아직 불분명하다. 현재, 협상과정에서 당사국들은 제안된 네 가지 방법론에 대한 용어들을 사용하고 있지만, 각각의 방법론에 대한 명확한 정의·개념에 기반해서 협상이 진행되지 않고, 또한 이 방법론의 적용 방식 및 향후 영향에 대해서 구체적인 논의는 부재한 상태로 협상이 진행되고 있다. 이는 협상 진행과정에서 상호 다른 해석을 야기할 수 있는 문제를 내포하고 있다. 이에 동 연구에서는 다음의 Table 5에서 보는 바와 같이, OECD (2000)에서 설정한 베이스라인 설정 시 환경적 측면과 경제적 측면에서 고려해야 하는 각각의 요소들에 기반해, 협상 상 핵심적으로 논의되는 i) BAU 방법론, ii) 역사적 배출량 방법론, iii) 성과기준 방법론, 그리고 iv) BAT 방법론에 대해서 각각의 개념과 균형성 확보 측면을 살펴보고 하겠다. 그리고, 이러한 측면들을 각기 살펴본 후, 우리나라가 취해야 할 협상 입장에 대해서 다시 살펴보고자 한다.

Table 5. Factors for Balancing Baselines

Environmental	i) Environmental additionality and credibility ii) Transparency and verifiability by a third party
Economical	i) Simplicity and economic efficiency ii) Reasonable level of crediting certainty to investors

Source: OECD (2000, p.25)

3. 파리협정 6.4조의 베이스라인 옵션별 분석

3.1 기준전망치 베이스라인

기준전망치 (BAU) 베이스라인은 감축사업이 수행되지 않았을 때, 즉, 실제와 반대되는 (counterfactual) 가설적 상황을 베이스라인으로 설정한다. 이는 CDM 등의 상쇄메커니즘에 의한 인센티브가 없는 상황일 때의 배출량 또는 배출량을 베이스라인으로 추정하는 방식이다 (PMR, 2013). 감축사업이 없는 기존 상황을 지속할 경우 향후 발생할 배출량 예측치는 현재의 배출 및 정책 추세를 반영하게 된다. BAU 방식은 단일사업별 베이스라인 접근법에서 주로 사용하는 방법으로 (Liu and Cui, 2018), 기존 배출량 자료 중 일부를 사용 (extrapolation)하는 간단한 방식에서 향후의 경제적·기술적 변화를 반영한 복잡한 모델링 방식까지 다양하다.

BAU 베이스라인은 아직 경험하지 않은 불확실한 상황에 대한 예측치이므로 복수의 시나리오를 설정하는 것이 일반적이다. 따라서 베이스라인 설정 시 무엇을 포함할 것인지 그리고 어느 시점에 포함시킬 것인지에 따라서 값이 달라진다. 정책적 요소의 경우, 이를 포함할지의 여부, 포함한다면 기존 진행 중인 것뿐 아니라 계획된 정책, 특히 프로젝트가 없어도 실행될 예정인 정책 역시 포함되어야 하는데, 이 요소를 어느 시점에 포함하느냐에 따라 베이스라인 값은 매우 달라질 수 있다 (PMR, 2017). 따라서, 사업개발자 및 수행자들이 베이스라인 추정치를 높여 사업 인센티브를 극대화하기 위해 특정 정책의 도입을 늦추거나 혹은 촉진하는 경우가 발생할 수 있다. 베이스라인에 정책을 포함시키는 것은 정책의 채택, 법률상의 명시 및 구현 여부, 또는 정책이 온실가스 배출에 중대한 영향을 미칠지에 대한 판단을 통해 결정할 수 있다. 이러한 베이스라인 방법론을 환경적 측면과 경제적 측면에 따라 살펴보고 하겠다.

3.1.1 환경적 추가성

베이스라인 배출량과 실제 배출량의 차이가 환경적 추가성을 입증하기 때문에, 환경적 추가성을 담보하기 위해서는 신뢰성 있는 베이스라인 시나리오를 설정하는 것이 중요하다. BAU 방식은 개별 사업에 대한 상향식 (bottom-up) 접근법으로, 일반적으로 사업개발자가 각 사업 특성에 따라 적합한 방법론을 제안하고 이에 대해서 승인을 득한다 (Kollmuss et al., 2008, p.18). CDM 제공 방법론을 사용한다 하더라도 개별 사업에 따른 자료 수집을 통해 베이스라인을 설정해야 하므로, ‘단일사업별’로 추가성을 입증하게 된다. 이러한 방

식은 사업별 특성 또는 국가 환경을 반영할 수 있다는 장점이 있다. 일반적으로 프로젝트 수준에서 도출되는 BAU 예측전망치는 벤치마크를 활용하는 것보다 정확하다고 평가된다 (CCA, 2014).

그러나 BAU 방식은 단일사업별 접근에 따른 단점을 가지는데, 개별 사업자가 자료를 수집하고 베이스라인을 개발한다는 점 때문이다. 사업개발자는 더 많은 인센티브를 얻기 위하여 느슨한 베이스라인을 설정하는 것과 같이 베이스라인을 과장할 수 있으며, 이 경우 추가성이 보장될 확률이 낮아진다. 이러한 문제는 사업별 접근법의 대표적 문제로 지적되었다 (OECD, 2000). 또한 추가성 측면에서 BAU 방법론이 파리협정에 적합하지 않다는 시선도 있다. 파리협정 당사국은 NDC를 개발하고 최선의 노력 (highest possible ambition)을 지속적으로 반영해야 할 필요가 있다 (UNFCCC, 2015a, Annex article 4.3).¹¹⁾ 그러나 BAU 방법론은 기존 상황을 유지하는 것을 베이스라인으로 두기 때문에, 지속적인 감축 노력의 반영을 추구하는 파리협정 제4.3조와 호환되지 않는다는 지적이 있다 (Michaelowa et al., 2019).

3.1.2 투명성 및 검증가능성

투명한 사업 승인 및 검증을 위해서는 사업과 베이스라인 시나리오 특성을 제3자가 이해할 수 있어야 한다. 때문에 사업 보고 시에는 사업 이전의 상황, 베이스라인 수준 설정 방법, 예상되는 크레딧 발행 기간, 기간 동안 배출량 베이스라인의 수준 변화 등에 대해 명시해야 한다 (OECD, 2000, p.28). 이러한 투명성은 베이스라인의 신뢰성을 증가시킨다. 제3자 검증은 또한 CDM의 의무사항이기도 하다.

BAU 베이스라인은 사업개발자들에 의해 상기 언급된 정보들이 기입되기 때문에 투명성 측면에서 약점이 존재한다. 이는 베이스라인이 사업별로 다를 뿐만 아니라 산정하는 전문가에게 의존적이므로, 개별 전문가의 판단에 따라 베이스라인 설정 및 엄격성이 달라질 수 있기 때문이다. 이는 베이스라인의 신뢰성과 타당성 문제로 이어진다. 따라서, 이러한 문제를 불식시키기 위해 제3자의 검증 시에 상대적으로 많은 노력이 요구된다.

한편, Gillenwater (2012)는 이러한 개인의 판단 편향이 적절하게 다루어질 수만 있다면 전문가에게 의존하는 방식이

잘못된 것은 아니라고 하였다. 문제가 되는 것은 사업의 추가성과 베이스라인이 명확하게 정의되지 않을 경우 편향된 의견이 평가에 반영되는 것이다. 이는 또한 환경적 추가성에 대한 신뢰성으로 연결된다. 투명성 문제를 해결하기 위하여 Michaelowa et al. (2019)은 BAU 시나리오 설정 시 국가의 상황에 기준을 둘 것인지, 해당 섹터에 초점을 맞출 것인지와 같이 예측하고자 하는 대상에 맞게 BAU 수준을 우선 결정해야 하며, 이에 따른 표준 방법론 적용이 필요하다고 제안하였다. 특히 파리협정 제6조 메커니즘을 활용할 경우, 각 참여국은 각 부문별로 같은 방법론을 적용하는 것이 바람직하며, 당사국은 표준 방법론에 따라 기준전망치를 정의해야 하고, 모든 국가가 해당 부문에 대해 같은 방법론 및 파라미터 (예: 국가별 인구증가, GDP, 배출집약계수 등)를 사용해야 한다고 제안하였다.¹²⁾ 이를 통해 제3자 검증성이 담보될 수 있다고 보았다.

3.1.3 단순성 및 경제적 효율성

경제성에 영향을 미치는 요인에는 직접적인 자금은 물론 고려해야 할 변수의 양, 준비에 요구되는 시간, 행정 절차, 가능한 사업 및 투자자에 대한 정보 흐름 검토 등도 포함된다 (OECD, 2000). 이러한 거래비용은 경제적 타당성 또는 수익성을 감소시키므로 사업개발자들의 투자 장벽을 낮추기 위해 서라도 최소화되어야 한다. 한편 고정 거래비용은 비율적으로 대규모 사업보다 소규모 사업에서 더욱 큰 부정적인 영향을 주며, 사업별 접근법에서 더 큰 영향을 미친다.

BAU 방법론은 사업별로 베이스라인을 개발하고 추가성을 입증해야하기 때문에 각 사업별로 필요한 자료를 개별적으로 수집해야 하며, 모델링이 복잡해질수록 자료 역시 다양해진다. 또한 파라미터가 많을수록 산정 모델링을 위해서는 상당한 전문가적 역량이 필요하다 (Jo and Eom, 2015). 이러한 특성 때문에 BAU 방법론은 표준화 방법론에 비해 상대적으로 비용이 드는 방법으로 여겨진다 (Kollmuss et al., 2008, p.16). 또한, 국가 수준 등으로 사업 규모가 확장될수록 고려해야 하는 변수가 많아지며 복잡성이 매우 높아진다는 단점이 있다.

3.1.4 크레딧의 확실성

BAU 베이스라인은 전망치이므로 항상 불확실성이 내재되

11) (Article 4.3) Each Party's successive nationally determined contribution will represent a progression beyond the Party's then current nationally determined contribution and reflect its highest possible ambition, reflecting its common but differentiated responsibilities and respective capabilities, in the light of different national circumstances (UNFCCC, 2015a).

12) 배출집약계수는 emission intensity factor를 의미한다.

어 있으며, 미래 상황에 대한 복수의 시나리오를 설정하여 예측하는 것이 일반적이다 (PMR, 2017). 이와 같이 가정에 매우 의존적인 방식이다. BAU 방식은 사업별 특징을 반영할 수 있다는 장점이 있으므로, 예측할 수 없는 요인에 의한 변화가 적은 분야 및 사업의 경우, BAU 베이스라인을 적용할 경우 표준화 베이스라인에 비해 상대적으로 높은 정확도를 가진다 (CCA, 2014).

그러나 사업기간이 길어지거나 환경의 변화가 클수록 베이스라인 배출량과 실제 배출량이 크게 달라지는 단점이 발견되었다 (Michaelowa et al., 2019). 이는 예측할 수 없는 기술 변화, 이에 따른 에너지원의 가격 변동, 경제적 상황의 변화 등 때문이다. 사업규모가 확대되고 복잡성이 증가할 경우 이러한 BAU 전망치의 불확실성은 더욱 커지게 된다. 불확실성이 높아질 경우, 득할 수 있는 크레딧양 등 인센티브에 대한 확신도 낮아지기 때문에 신규 참여를 저해하는 요인이 되며, 이는 전반적으로 메커니즘의 경제성을 저해하는 요인이 될 수 있다. 이러한 불확실성과 부정확성을 해결하기 위해, BAU 방식을 적용할 경우 베이스라인 산정 공식은 사전에 정의되 파라미터 값은 사후에 입력하는 동적 베이스라인 접근법 (dynamic baseline approach)이나, 국가수준의 배출전망치를 자주 수정하는 방안이 제안되고 있다 (Michaelowa and Butzengeiger, 2017).

3.2 역사적 배출량 기반 베이스라인

역사적 배출량 기반 베이스라인은 과거의 특정 기간 동안 발생한 배출량 또는 흡수량을 토대로 이들의 평균 등을 베이스라인으로 활용하는 방법이다. 역사적 배출량 방식은 과거의 경향성이 그대로 이어진다고 가정하여 베이스라인을 산정하는 것으로, 마라케시 합의문 48 (a)항과 같이 BAU 방법론과 함께 기술되기도 하며 (UNFCCC, 2001, para 48), BAU 방법론의 가장 간단한 방식으로서 역사적 배출량을 사용하기도 하기 때문에 (Michaelowa and Butzengeiger, 2017), 간단한 방식의 BAU 베이스라인으로 보이기도 한다.

역사적 배출량 방식을 활용하기 위해서는 해당 사업 부문의 일정 기간 이상의 과거 경향 자료가 반드시 필요하다. 특히 과거 경향을 보다 정확히 측정하기 위해서는 베이스라인이 적용되는 사업범위에 대한 최근 데이터가 필요하다. 만약 해당 데이터가 없을 경우에도 유사한 부문의 일반적 데이터의 평균 등을 사용해 역사적 경향 추정이 가능하긴 하지만 정

확도는 상대적으로 많이 떨어진다 (OECD, 2001, p.28). 적용 시에는 참조 범위 및 참조 기간의 결정, 감축 대상의 정의 등이 필요하며, 보통 감축성과물을 극대화하는 방향으로 참조 기간을 선택하는 경향이 있다 (Broekhoff et al., 2017, p.18).

3.2.1 환경적 추가성

역사적 배출량 방식은 향후 활동 및 생산 방법이 상대적으로 일정하게 유지되는 분야의 경우 정확도 높은 미래 예측치가 될 수 있다 (Michaelowa and Butzengeiger, 2017). 또한 메커니즘 부재 시에 가장 있을 법한 상황을 나타내는 지표로서 현재 상태를 계속하는 것이 가장 가능성 높은 시나리오로 여겨지기도 했다 (Shrestha et al., 2005, p.21).

그러나 역사적 배출량 방식은 다음과 같은 경우 추가성 보장이 어렵다. 베이스라인 산정 대상의 배출량에 영향을 미치는 변수가 다양하거나, 연도별 배출량 편차가 큰 경우에는 역사적 배출량 방식이 적합하지 않을 수 있다. 추가성 입증을 위해서는 사업 부재 시 발생하는 배출량을 가급적 명확히 설정한 후 사업으로 인한 감축효과를 측정해야하는데, 사업 부재 시에도 배출량 변동이 크다면 기존 경향성은 명확한 베이스라인이 될 수 없기 때문이다. 또한 과거 특정한 기간의 배출량 (예: 경제위기 전후 기간)과 주기적인 평균 경향성 (5년간/10년간의 평균 배출량)은 또 다를 수 있다는 것도 유의해야 한다. 이 방식은 과거의 자료만을 반영하기 때문에, 과거 경향과 다른 상황, 즉, 배출원별 특성에 따른 패턴의 변화나 국가 환경에 따른 시나리오를 반영하지 못한다. 예를 들어 산림흡수원의 경우 이론적으로는 산림황폐화가 가속화되다가 일정 정도에 달하면 오히려 황폐화율이 낮아지며 자연 복구되므로, 결과적으로 아무 활동을 하지 않아도 탄소흡수량은 증가한다. 그러나 역사적 배출량 기반 베이스라인의 경우 이러한 패턴의 변화를 반영하지 못하며, 사업활동에 의한 추가성으로 왜곡 반영할 수 있어 (Angelsen, 2008, p.54) 베이스라인 배출량이 과대계상되거나 과소계상될 수 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 이동평균법 등이 제안되고 있다 (Virah-Sawmy et al., 2015).¹³⁾

3.2.2 투명성 및 검증가능성

역사적 배출량 베이스라인은 기존 배출량 자료를 사용해 설정하므로 객관적이라는 것이 장점이다. 공신력 있는 배출량 측정 데이터베이스가 기존에 갖춰져 있을 경우, 상대적으

13) 측정 기간 동안 변동이 심한 데이터를 보정하기 위해 전체 측정 기간이 아니라 일부 구간으로 나누어 각 구간별로 평균을 구하는 방법으로, 주파수, 주가, 산림흡수를 산정 등의 분야에서 사용된다.

로 베이스라인의 설정·산정 방법의 증빙이 간단하며 객관적 측정 및 검증이 간편하다. 파리협정 이후 당사국들이 NDC를 의무적으로 제출하게 됨에 따라 이에 사용된 국가 인벤토리 자료를 활용하는 것이 가능해졌다. 그러나 역사적 자료를 사용하기 위해서는 법적 책임이 있는 기관 또는 객관성이 담보된 기관의 자료를 사용해야 신뢰성을 담보할 수 있을 것이며, 공신력 있는 자료나 최근 자료가 없을 경우 과거 자료를 수집하거나 기존 자료를 재가공하는 절차가 필요하다. 이 경우 자료의 신뢰성 및 가공 방식 등에 대해 제3자 검증 시 면밀한 검토가 필요하다.

3.2.3 단순성 및 경제적 효율성

역사적 자료는 경제성 측면에서 큰 장점을 가진다. 관련 활동의 역사적 자료가 있을 경우 별도의 자료 수집·가공 시간이 필요하지 않으며, 별도 비용 없이 자료를 사용하거나 일정 비용을 지불하면 구매할 수 있다. 또한 상대적으로 복잡성을 요구하는 파라미터나 모델링 등을 사용하지 않으므로 설정이 단순하고 활용이 비교적 간단하다. 화석연료 배출량 등 배출인과관계가 명확하고 기간에 따른 변동이 크지 않은 경우 사용이 용이하다. 그러나 자료가 없을 경우 추가적인 비용이 발생할 수 있다.

3.2.4 크레딧의 확실성

역사적 배출량 방식은 BAU 방식과 마찬가지로 외부 영향을 받거나 변화가 심한 분야의 경우 확실성이 크게 저해될 수 있다. 과거 경향자료를 통해 베이스라인을 산정하는 방식은 의외의 상황에 대해 대비하지 못한다는 단점이 있다. 예를 들어 기술의 발전 속도가 너무 빠른 분야의 경우 역사적 배출량 베이스라인은 크레딧을 과대계상할 우려가 있다. 때문에 이 방식은 연간 배출량 변화가 적은 분야에 적절하며, 단기간일 때 적용 가능하고, 갑작스러운 경제위기와 같은 예상 밖의 상황이 벌어지기 전까지만 적용할 수 있다. 이와 같은 이유들로 CDM 일부 사업의 경우 사업활동 자료를 최근 3년간으로 설정하도록 지침을 세우고, 이에 따라 배출량 산정을 제시하고 있다 (CCA, 2014).

3.3 성과기준 베이스라인

성과기준 베이스라인 방법론은 개별적인 프로젝트가 아닌 특정 유형 (class)에 속하는 사업들에 대해 단일한 값을 적용하는 방식으로, 특정 기술이나 활동에 대해 미리 결정된 배출량 임계치 (threshold)를 베이스라인으로 활용하는 하향식 접근

방법이다 (Hayashi et al., 2010). 임계치는 사업이 추가성을 충족하는지 판단하는 기준이 된다. 임계치 설정을 위해 기존 활동들이나 기술적 특징에 대한 종합적 정보를 활용하는데, 기존 시설의 성능, 기술 기반 (technology-specific) 또는 실행 기반 (practice-based) 자료가 될 수 있으며, 이를 활용한 임계치 기준을 성과기준이라 한다 (PMR, 2013). 성과는 특정 활동 단위당 기후에 미치는 영향으로 정의되며, 특정 활동의 배출률 (emission rate)이나 시장침투율 (market penetration rate) 등이 될 수 있다 (Hayashi et al., 2010). 성과기준 베이스라인으로는 포지티브 기술목록 (positive technology list)이나 벤치마크 접근법을 활용할 수 있다 (Kollmuss et al., 2008, p.16).

포지티브 기술목록은 어떠한 기술들이 특정한 지리적 특성을 가진 지역에 설치될 경우 자동적으로 추가성이 있는 것으로 규정하는 기술 리스트이다. 기술목록은 투명하고, 속도를 빠르게 하며, 절차를 간소화하는데 장점이 있다. 따라서, 포지티브 기술목록은 일종의 표준화된 베이스라인으로 사용될 수 있다 (UNFCCC, 2018a). 그러나 기술목록은 추가성 입증에 문제가 있음이 지적되고 있다 (Michaelowa et al., 2019). 때문에 포지티브 기술목록을 사용할 경우 명확한 추가성 입증 및 크레딧 산정을 위해서 사업개발자는 개별 사업의 특성을 명시해야하며, 사업이 없을 경우의 상황을 기술해야하는 경우가 발생한다 (CCA, 2014).

벤치마크 접근법은 성과기준 방법론상에서 널리 통용되는 접근법이다. 이 방식은 특정 활동에 대하여 벤치마크로 불리는 포괄적인 베이스라인을 설정하고, 해당 유형의 모든 사업들을 벤치마크와 비교하여 평가받는 방식을 의미한다. 벤치마크 값은 임계치와 같은 개념으로 볼 수 있다. 예를 들어 특정 섹터에 대한 베이스라인 배출량을 단위 생산량당 이산화탄소 배출톤, 즉, X 사업에 대한 벤치마크값 Y kgCO₂t 또는 Z tonCO₂/년과 같이 나타낼 수 있다 (Ellis and Bosi, 2000, 5p). 이 방식은 섹터 내 배출물의 편차가 크지 않은 프로젝트 유형에 적합하다. 기본적으로 이 방법은 사업으로 인한 인센티브가 없을 경우, 별도의 경제적 이유가 없다면, 벤치마크값보다 배출량이 낮은 기술을 굳이 적용하지 않을 것이라는 가정 하에 사용되고 있다 (Kollmuss et al., 2008, p.18).

성과기준 또는 벤치마크는 마라케시 합의문 48 (a)의 역사적 배출량 또는 BAU 방법론의 대안적인 (alternative) 방법론으로 사용되었다. 성과기준은 기존 설비를 바탕으로 여러 참조기술을 같이 고려하거나 일반적인 기술을 참조할 수 있으며, 성과기준 사용 시에는 배출계수가 주기적으로 갱신된다

(Broekhoff et al., 2017, p.21). 성과기반 방식과 후술할 BAT 방식은 모두 벤치마크 접근법이지만 차이점이 존재한다. 성과기반 방식은 기존 설비 중심으로, 현재 설비에 대한 유사 집단 (peer population)의 실제 배출량 정보 등을 사용하는 반면, BAT 방법론은 신규 설비에 대한 이론적인 모델링 값을 사용하므로 BAT 방식이 보다 엄격하다 (Hayashi et al., 2010; PMR, 2017, p.9; Füssler et al., 2019, p.24).

3.3.1 환경적 추가성

성과기준을 충족하거나 초과하는 사업은 자동적으로 추가성을 인정받게 되며, 개별적으로 추가성을 증명할 필요는 없다 (Liu and Cui, 2018). 이 방법의 장점은 전체적으로 환경적 추가성을 보장할 가능성이 높다는 것이다. 성과기준 벤치마크는 일반적으로 평균배출량보다 낮은 수준으로 설정되기 때문에 BAU 방법론보다 의욕적 (ambitious)이거나 엄격하므로 해당 분야의 전체적인 추가성을 높이는데 도움이 된다 (PMR, 2013). “의욕적”이라는 말은 BAU 배출량보다 낮은 수준의 배출량을 목표로 하는 것을 의미한다 (PMR, 2017, p.12). 미리 벤치마크 값을 정해두기 때문에 특정분야의 배출 감축량 달성에도 용이한 측면이 있다 (Prag and Briner, 2012). 또한, 성과기준 방법론은 탄소 누출 (leakage)의 80%를 피할 수 있다고 보고되었다 (Liu and Cui, 2018).

그러나 성과기준 베이스라인은 과거 자료를 사용한다는 점, 단일한 기준값을 설정하여 적용하여야 한다는 점에서 문제 소지가 있다. 먼저, 기술의 변화가 빠른 분야에서는 엄격한 성과기준을 적용한 베이스라인이라 할지라도 BAU 값보다 보수적이지 못할 수 있다. BAU 방법론은 예측되는 미래 경향을 고려하여 설정하는 반면, 성과기준 방법론의 벤치마크는 과거 자료를 바탕으로 설정하기 때문이다. 따라서 성과 벤치마크 설정 시 베이스라인을 주기적으로 갱신하거나, 연간 성과 개선 요인 (annual performance improvement factor)을 사전에 반영하여 향후 경향성을 고려할 필요가 있다.

또한, 성과기준 베이스라인은 그 자체로 비추가적인 크레딧을 생산한다는 비판을 받기도 한다 (Ibid.). 성과기준 방법론의 가장 큰 문제점은 너무 단순하고 광범위하다는 것이다. 특정 유형에 대하여 단일한 값을 적용하기 때문에, 개별사업에 대한 정확도는 상대적으로 떨어지며 해당 유형에 속한 사업들 중 일부는 크레딧이 과대/과소평가 될 수 있다. 별도 감축 활동 없이도 벤치마크 이하로 배출하는 일부 사업들은 사업 활동과 상관없이 무조건 크레딧을 생산할 수 있다. 이러한 사업들을 ‘무임승차 사업 (Free-riders)’이라고 한다. 여기서

발생되는 크레딧은 추가성이 있다고 볼 수 없다. 이를 해결하는 한 방법으로서, 예측되는 무임승차사업 수만큼 크레딧을 할인하는 방안이 있다 (Ibid.). 예를 들어 벤치마크가 20 백분위수에서 형성될 경우, 참여 사업의 20%를 무임승차사업으로 예상, 모든 크레딧을 20%로 할인함으로써 전체적인 환경적 추가성을 보존하는 것이다. 그러나 할인 역시 완벽한 해결책은 아님을 주의할 필요가 있다.

성과기준 베이스라인의 단점을 보완하기 위해서는 지역 및 기술적, 계층적 특성을 기반으로 세분화하는 것이 중요하다. 성과기준 벤치마크는 베이스라인 엄격성 및 각 유형 (에너지원, 시설 등)에 대한 투자 인센티브 측면에서 지역 환경 및 유형별 특성의 영향을 받는다. 예를 들어 에너지 부문의 경우, 많은 국가에서 천연자원 등 모든 에너지원을 포함할 때의 베이스라인보다 화석연료만 포함할 때의 베이스라인이 훨씬 높다. 또한 전력체계에서 고립된 지역이 베이스라인 설정 범위에 포함될 경우 베이스라인이 낮아지기 때문에 이러한 지역을 포함할지 여부도 고려되어야 한다. 성과기준을 지역 등에 따라 분화하지 않고 일괄적으로 적용할 경우, 크레딧이 4배 이상 과다하게 책정되는 경우도 보고되었다 (Ibid.). 이런 편향성은 성과기준 베이스라인을 지역별 기후 조건에 기반하여 세분화할 경우 효과적으로 피할 수 있지만 (Ibid.; Ellis and Bosi, 2000), 지나친 세분화는 또 다른 비용 문제를 가져올 수 있다 (Hayashi et al., 2010).

3.3.2 투명성 및 검증가능성

성과기준 방법론은 표준화된 베이스라인의 장점을 가진다. 중앙집중적인 표준 기관 (centralized standard-setting entity)이 설정한 성과기준 벤치마크를 사용하므로 (Kollmuss et al., 2008, p.16) 같은 유형에 대하여 제3자에 의해 설정된 값을 사용, 공통적으로 적용하기 때문에 사업별 편향 발생 가능성이 적고, 검증이 용이하므로 높은 투명성을 가진다고 볼 수 있다. 포지티브 기술목록 활용 역시 투명성을 높이는 도구이다. 베이스라인 산정의 투명성은 사업 승인 절차를 촉진시키도록 도우며, 검토를 용이하게 하므로 사업 제안 및 실행 간의 기간을 단축시킬 수 있다. 또한 성과기준 설정을 위한 지침의 존재 여부 또한 투명성에 큰 영향을 미친다. 성과기준 산정 및 보고 지침은 각 사업 유형에 대해 산정 방법론, 파라미터, 데이터 요구사항을 제공할 수 있다. 이러한 지침은 사업 준비 및 검토 절차를 간단하게 하고 촉진시킨다 (OECD, 2000, p.29).

그러나, 성과기준 방법론은 특정 유형에 속하는 사업들에

대해 단일한 값을 베이스라인으로 적용하며, 특정 유형에는 일반적으로 특정 기술들이 포함되기 때문에, 개도국이 주장하는 바와 같이 선진국이 선호하는 또는 선진국 기술을 중심으로 재편된다는 문제점이 존재할 수도 있다. 또한, 벤치마크 설정의 표준기관이 어떤 기관으로 설정되는가도 영향을 줄 수 있다.

3.3.3 단순성 및 경제적 효율성

베이스라인 개발에 대한 절대 비용은 사업별 접근법이든 표준화된 접근법이든 상당한 부분을 차지한다. 그러나 표준화를 통해 개발 절차를 단순화하고 규모의 경제를 실현할 경우 베이스라인 개발 및 승인에 대한 상대 비용을 감소시킨다. 사업별 접근법은 사업개발자들이 개별적으로 비용을 지불해야 하지만, 표준화된 베이스라인 개발비용은 국가 등 벤치마크 개발 주체에 의해 상당부분 대리 지불된다는 특징이 있다 (Ibid.).

이러한 측면에서 성과기반 방법론은 간단한 절차와 낮은 거래비용을 제공한다. 이미 설정된 방법론을 활용함으로써 별도의 베이스라인 개발 비용을 줄일 수 있으며, 벤치마크에 대한 검증 절차 역시 간소화할 수 있으므로 행정적 부담을 줄이고 거래비용을 낮추는 효과가 있다 (Ibid.; Füssler et al., 2019). 따라서 성과기준과 같은 벤치마크를 설정하는 것은 초기에는 자료 집약적이며 많은 비용이 들지만, 개별 기준을 여러 개 설정하는 것과 비교할 때 비용효과적이다. 특히 해당 벤치마크가 광범위하게 사용되거나, 참여자들에게 의무가 부과되거나 특정한 목표를 달성해야 할 경우 효과적이다.

그러나, 이러한 공통된 벤치마크를 구축하는 것이 성과기반 방법론 활용의 장애요인이다. 공통된 벤치마크는 각 국가별, 지역별 차이를 반영하기 어렵다는 단점이 있으며, 설비 및 원자재의 지역적 특성까지 고려해야하기 때문에 사전 작업에 많은 비용이 소모된다. 선진국에서는 산업계를 중심으로 다양한 부문에서 성과기준을 개발해왔으나, 개도국에서 이와 같은 개발은 쉽지 않다. 때문에 많은 지역에서 데이터베이스가 여전히 부족하며, 저개발국가일수록 어려움은 심화된다. 이와 같은 이유로 CDM에서는 전력부문 등 일부 부문에서만 성과기반 베이스라인이 사용되었다 (PMR, 2013). 또한 유형별로도 유형내 편차가 적은 특정한 분야에서만 적절할 수 있다 (Liu and Cui, 2018). 때문에 성과기준 벤치마크 개발 시에는 적용하고자 하는 범위 내의, 또는 각 국가별 연구가 추가적으로 필요하다.

또한 성과기준 벤치마크 구축을 위한 초기 비용이 많이 든

다. 벤치마크 설정에는 관련 설비 성능, 배출량 등의 자료 수집이 선행되어야 하는데, 이러한 자료에 대한 소유권 (proprietary) 검토 역시 필요하며, 자료 획득이 어렵거나 아예 없을 수 있다. 종합적인 자료 수집 및 검증뿐만 아니라, 정기적인 갱신 또한 요구된다. 또한 벤치마크 계산 시에는 추가성을 갖추는 지점을 식별하기 위해 해당 분야 및 시설 성능 수준에 대한 충분한 정보가 필요하다 (Prag and Briner, 2012; CCA, 2014). 즉, 벤치마크 설정 시 엄격성 수준을 어느 정도로 할지에 대한 합의가 필요한데, 이를 승인하는 것까지도 많은 시간이 소요되며 정치적 절차가 필요할 수도 있다 (Kollmuss et al., 2008, p.18). 각 부문별·지역별 벤치마크가 글로벌 수준의 환경적 추가성을 가지도록 합의하는 과정에서 의 규칙 및 지침 마련 역시 필요하다.

3.3.4 크레딧의 확실성

성과기반 베이스라인은 확실성 측면에서 강점을 가진다. 특정한 사업활동 유형에 대해 미리 결정된 값을 사용하기 때문에, 사업별 접근법에 따른 불확실성을 부문별로 끌어올려 해당 분야의 전반적인 추가성 및 크레딧을 보장하는 효과를 가지게 된다. 따라서 환경영향에 의해 불확실성이 높은 BAU 방법론의 약점을 보완할 수 있다 (Liu and Cui, 2018). 사업개발자 및 투자자에게는, 적어도 최초 몇 년 동안에 대해서는, 특정 사업에서 발생하는 크레딧 양을 보다 확실히 예측할 수 있게 해준다. 이는 메커니즘에 대한 신뢰성 및 투자를 촉진시킨다. 크레딧 생산에 대한 확실성이 증가할수록 메커니즘에 참여하는 사업 수 및 전체적인 감축 효과는 증가하게 되며, 잠재적인 투자자에게 베이스라인 수준에 대한 더욱 높은 확실성을 제공한다 (OECD, 2000, p.29). 설령 특정 유형에 대한 벤치마크 수준 설정이 주관적이라 할지라도 BAU 접근법에 비해 객관적이며, 벤치마크가 마련된 이후에는 실행이 간단하고, 불분명한 경제·환경 변화로 인한 영향을 적게 받는다. 따라서 사업개발자의 예측가능성을 높여주고, 잠재적으로 지역간 비교를 더 용이하게 하는 장점이 있다 (Prag and Briner, 2012). 그러나 시간의 흐름에 따라 기술은 발전하기 때문에 성과기준은 지속적으로 업데이트 되어야 한다.

3.4 최적가용기술 베이스라인

최적가용기술 (BAT)은 유럽연합 (EU)에 의해 주로 사용되고 있는 베이스라인 방법론으로, 산업적 배출권에 관한 EU 개정안 3조 10항에 따르면, BAT 방법론은 배출량 및 환경영향을 감소시키기 위해 배출제한값 또는 허가조건 설정 시, 근

거가 되는 기술이 실질적으로 적합하게 운영될 수 있는 가장 효과적이고 진보적인 단계의 운영방식 또는 방법론 개발 방식을 의미한다 (EU, 2010).¹⁴⁾ 즉, 부정적 환경 영향을 줄이면서도 경제성을 갖춘 기술 및 운영방식으로 볼 수 있다 (Kim et al., 2017). 최적가용테크닉 역시 동일한 의미로 사용된다 (Berzosa et al., 2014). 이론적으로 BAT를 적용하여 생산된 제품은 합리적인 비용 내에서는 더 이상 줄일 수 있는 배출량이 없다 (Ibid.). EU는 베이스라인 설정 시, BAT를 반영한 의욕적인 벤치마크를 사용하도록 하고 있다. 역사적 배출량 또는 BAU 방법론은 당사국의 NDC 및 감축 전략과 일치되지 않는 베이스라인을 설정할 수 있어, NDC 달성 능력을 약화시킬 수 있다고 보기 때문이다 (Oberghassel and Asche, 2018, p.19). EU에서는 최적가용기술 지침을 통해 배출수준을 수치로 표현한 정량적 BAT 및 운영방식을 서술한 정성적 BAT를 제공하고 있다 (Kim et al., 2017).

카토비체 문서에 명시된 최적가용수준 (best available level)이 EU에서 사용하는 BAT와 동일한 의미임을 전제할 때, BAT 방법론은 기존 설비의 데이터보다는 이론적 모델링을 기반으로 하며, 최고 수준의 설비로부터 발생하는 배출량을 기반으로 한다. 그러나 파리협정 하에서 이러한 용어들은 아직 명확하게 정의되지 않았으며, 여전히 논의가 진행 중인 사안이다 (Füssler et al., 2019, p.24). BAT 접근법에서 핵심적인 이슈는 ‘최고 수준의 기술’과 그 중에서도 경제성을 갖춘 최적의 기술을 정의하는 것이다. 성과기준 방법론이 기존 설비에 대해 일정 수준의 기술의 배출량을 벤치마크로 설정하는 것에 비해, BAT 방법론은 최고 수준 및 경제적 실용성에 대한 정의 및 범위 설정 방식 등이 나라마다 다르며, 때로는 다소 모호한 경향이 있다 (Hayashi et al., 2010; OECD, 2008). BAT를 어떤 범위 및 어떤 생산단계까지 적용할 것인지, 수송 부문 등까지 포함할 것인지, 또한 해당 단계에서의 배출한계량은 얼마인지 등 역시 정의해야 할 대상에 포함된다. 글로벌 수준의 감축을 위해서는 국제적인 합의도 요구된다.

3.4.1 환경적 추가성

BAT 방법론은 이론적으로 합리적인 비용 내에서 달성할 수 있는 최소 배출량을 베이스라인으로 활용한다. 즉, 경제적으로 타당한 범위 내에서 최고 수준의 환경적 추가성을 추구하며, 사업개발자 입장에서 현실적인 방법론임을 목표 한다.

따라서 이론적으로는 환경적 추가성과 개발비용의 균형을 최적화하도록 추구하는 방법론이라고 할 수 있다. 최고 수준 기술에 대한 배출량 전망치를 벤치마크 값으로 활용하므로 BAU 방법론보다 베이스라인이 낮으며 환경적 추가성이 보장될 확률이 매우 높기 때문에, Berzosa et al. (2014)은 BAT 방법론은 최적의 온실가스 감축을 달성할 수 있는 방법이라고 하였다.

그러나 이 방법론에 대해서는 각 설비 및 서비스에 대하여 국제적으로 하나의 BAT를 적용할 수 있느냐는 문제가 제기된다. 모든 나라의 기술 및 자원, 환경은 다르기 때문에 전 세계적으로 단일한 BAT를 설정하는 것은 불가능하다. 따라서 BAT는 각 지역의 개발 수준 및 특성에 따라 정의되어야 한다 (Ibid.). 그러나 한편, 같은 기술 또는 제품에 대해 지역별로 상이한 BAT가 적용될 경우, 동일 기술에 대한 배출권의 양이 달라질 수 있다. 파리협정의 시장 메커니즘 하에서는 이러한 특성이 어떻게 반영될 것인가? 지역별로 BAT가 개발될 경우 국제적 수준에서의 환경적 추가성이 보장될 수 있는지에 대한 국제적 합의가 필요한 사항이다.

BAT 적용 범위에 대한 합의도 필요하다. 생산단계 뿐만이 아니라 수송 단계에서도 BAT를 적용할 수 있을까? 탄소배출을 최소화하기 위한 최고의 방법은 최적가용기술 생산지와 적용대상이 동일한 것이다. 그러나 많은 경우, 특히 개도국의 경우 최적가용기술의 이전이 필요할 수 있다.

3.4.2 투명성 및 검증가능성

BAT 방법론은 분명하고 전문가적으로 정의된 방법론을 제공하므로 다른 방법론에 비해 투명성이 높다. BAT에 기반한 베이스라인은 특정 기술 및 설비 등에 대한 이론적 근거를 바탕으로 개발되었으며, 경제적 환경이 아닌 물리적인 기술에 기반하여 개발되며, BAT를 갱신하기 전에는 해당 기술에 대하여 고정된 값이 적용되기 때문에 개별 전문가 의견 등 외부요인에 의해 영향 받을 가능성이 낮다 (Ibid.). 또한 지침을 통해 제공되므로 누구나 접근이 가능하다. EU에서 활용하는 BAT 방법론의 경우 다수 분야들에 대한 BAT 배출값을 제시하는 지침이 개발되어 있다. 그러나 지침이 개발되지 않은 분야 또는 지역의 경우 기존 BAT 방식을 활용할 경우 현지 설비와의 호환성 검증이 필요하며, 지역별 원자재 차이 등에 대한 검증도 추가적으로 필요하다 (Füssler et al., 2019, p.28). 따라서 이러한 지역에서 국제적인 합의 이전에 BAT 방법론

14) EU 개정안은 다음과 같다. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)

적용은 어려울 뿐 아니라, 특정 사업개발자 또는 특정 개별 전문가에 의한 편향이 발생할 가능성이 있다.

3.4.3 단순성 및 경제적 효율성

상술한 바와 같이 BAT 방법론은 실현가능한 목표를 추구한다. 사업개발자 입장에서 현실적인 비용으로 최적의 배출량을 달성하는데 목적이 있으므로 궁극적으로 경제성을 고려하는 방법론이다. 또한 베이스라인 개발비용 및 적용 측면에서 이미 만들어진 방법론을 사용하기 때문에 경제성이 있다. EU 등의 경우 BAT 적용을 위한 지침이 이미 구비되어 있어 개별 사업의 허가 신청 및 허가기관의 검토 시 참고자료로 즉시 사용될 수 있다. 이 외에도 부문별 산업특성, 주요 오염물질의 환경오염 저감 기법 등 사업장소의 환경관리를 위한 지침이 있기 때문에 별도의 비용이나 연구 없이 사업계획 및 협의 시 활용이 가능하며, 높은 역량이 없어도 자율적인 관리가 가능하다 (Kim et al., 2017). 따라서 BAT 방법론 적용 시 별도의 개발 비용이나 단일사업별 베이스라인 개발에 따른 절차 및 비용 및 시간 등을 생략할 수 있으며, 승인 및 검증 절차에 따르는 비용도 줄일 수 있다.

그러나 현재 유럽 등에서 만들어진 BAT 지침은 주로 오염원에 집중하고 있으며 항상 온실가스 배출량을 다루는 것은 아니다. 따라서 지침이 개발되지 않은 분야에서는 BAT 온실가스 배출량을 계산하기 위해 추가적인 노력이 필요하다. 또한 이론적 모델과 실제 조건과의 비교를 위해 세부 설비별, 지역별 특성에 따른 추가 자료 수집 노력이 필요할 수 있다. 최적기술의 이전이 필요할 경우 이에 따른 부가 비용을 부담하는 경우도 고려해야 한다.

BAT 적용범위의 정의는 경제성에도 영향을 미친다. BAT는 본래 전체적인 환경 영향을 최소화하는데 목적을 둔 개념이다. 일반적으로 온실가스 또는 오염원에만 초점을 맞추어 특정한 탄소배출 관점에서 BAT를 사용하고 있으나, BAT의 본질적 개념 측면에서 범위를 확장할 경우에 대한 고려도 필요하다. BAT의 적용 범위가 넓어질수록 환경 영향도 확대되지만 그만큼 복잡성도 증가한다. 궁극적으로 경제성이 감소하게 된다. 또한 기술의 발전에 따라 BAT 역시 변화하므로 BAT 방법론이 타당성을 가지기 위해서는 전문가 수준에서 BAT를 주기적으로 갱신해야 한다.

3.4.4 크레딧의 확실성

BAT 방식 역시 벤치마크를 활용한 방식의 장점을 가진다. 즉, 특정 분야에서 어느 정도의 보장된 크레딧을 확보할 수

있다는 확실성이 높다. EU는 지침을 통해 특정 산업별 BAT 및 달성가능 환경, 기술적 특성 등을 제공하며, 배출수준을 예측할 수 있게 도움을 준다 (Kim et al., 2017).

기후변화협약의 국가별 목표 달성을 위해서는 독립적으로 평가받고 국제적으로 인정될 수 있는 베이스라인이 요구되는데, BAT와 같이 표준화에 기반한 베이스라인은 이러한 목적 달성에 있어 베이스라인 및 국가 분야별 정책 수립을 위한 다목적 도구일 수 있다. 또한 기존 CDM에서 제안된 표준화된 베이스라인보다 좀 더 엄격한 베이스라인으로 평가되고 있다 (CCA, 2014). 베이스라인을 보수적으로 적용할수록 크레딧의 확실성이 높아진다는 측면에서 BAT 방법론의 확실성은 높다고 볼 수 있다.

3.5 소결: 베이스라인 방법론 장·단점

이상의 베이스라인 방법론은 각기 장/단점이 각기 있으나, 크게 단일사업별 베이스라인 접근법 하의 BAU 방법론 및 역사적 배출량 방법론, 그리고 멀티프로젝트 베이스라인 접근법 하의 성과기준 방법론 및 BAT 방법론으로 나눌 수 있다.

먼저 BAU 방법론과 역사적 배출량 방법론은 단일사업에 적합한 방법론으로, 개별사업자에 의해 개발되기 때문에 사업활동 별로 세부적인 특성을 반영할 수 있다는 장점이 있으며 이 때문에 변화가 크지 않은 활동의 경우 베이스라인의 정확도가 높아져 환경적 추가성 및 크레딧의 확실성이 보장될 수 있다는 장점이 있다. 또한 국가별 기준 설정 등 별도의 선제적 합의과정 없이 개발이 가능하며, 소규모 사업 등 간단한 모델을 사용할 경우 쉽게 개발이 가능하다. 그러나 이 방식은 개별사업자에 의해 개발되기 때문에 투명성 및 신뢰성 측면에서 문제가 지적된다. 또한 사업규모 및 기간의 증가, 외부 영향의 정도에 따라 추가성이 크게 저해될 수 있다는 비판이 있으며, 고려해야할 요인이 많아질수록 사업자가 부담해야할 비용이 크다는 단점이 있다.

대안으로 제시되는 성과기준 및 BAT 방식의 경우, 기준설 정조직에 의해 개발된 표준화된 접근법에 기반하기 때문에 상기 지적한 환경적 추가성 및 투명성 측면에서 강점을 지닌다. 또한 방법론이 개발되어 있을 경우 적용이 간단하며 이에 따른 비용절감 효과가 크다는 장점이 있다. 그러나 이러한 기준 설정 과정에서 높은 수준의 역량 및 자료집약이 필요하며, 오랜 합의 과정이 필요하다는 단점이 있다. 또한 하나의 기준을 특정 범위 내의 모든 사업에 적용해야 하기 때문에 개별 사업 및 국가의 다양성을 반영하지 못한다는 단점이 있다. 이를 해결하기 위해 기준을 세분화할 경우 비용적 문제가 발생

할 수 있다. 또한 낙후된 역량 및 기술 수준을 가진 지역의 경우 성과기준 및 BAT 방법론의 적용 자체가 어려울 수 있다.

이러한 각 방법론의 장/단점을 바탕으로, 우리나라가 협상 시 고려해야 할 내용들과 제시할 수 있는 입장을 결론과 같이 도출하였다.

4. 결론

본 연구는 파리협정 제6.4조에 기반한 지속가능발전메커니즘 (SDM) 하에서 감축사업을 진행할 때 채택하게 될 베이스라인 방법론과 관련하여, 현재 유엔기후변화 협상에서 논의되는 네 가지 방법론인 i) BAU 방법론, ii) 역사적 배출량 방법론, iii) 성과기준 방법론, 그리고 iv) BAT 방법론을 대상으로 각각의 개념과 장·단점을 분석하였다. 특히, 장·단점을 분석하는 과정은 일반적으로 상쇄 메커니즘의 환경 및 경제적 측면의 균형적인 운영에 필요한 네 가지 요소인 i) 환경적 추가성, ii) 투명성, iii) 경제성, iv) 확실성 측면에서 살펴 보았다. 본 연구 결과를 통해서, 현재까지 BAU 방법론을 주장해온 우리나라의 입장에 대해서 향후 협상 측면에서 크게 세 가지의 시사점을 제시하고자 한다.

첫째, 2019년 6월에 개최된 SBSTA50에서 제시된 세 가지 선택옵션은 기본적으로 벤치마크에 기반한 베이스라인 표준화에 중점을 두고 있으며, 이에 BAT 방법론 및 성과기반 방법론을 우선적으로 활용하는 것을 대세로 논의되고 있다. 따라서, 이 세 가지 옵션 외에 향후 다른 논의가 되지 않는다고 할 때 우리나라가 취해야 할 협상 입장은 어떠해야 할까.

일차적으로 우리나라가 BAU 방법론을 주장하고 있기 때문에 첫 번째 옵션 (BAT/성과기반 우선화 및 필요시 BAU/역사적 배출량 적용)이 채택될 수 있도록 해야 한다. 현재, BAT 방법론이나 성과기반 방법론의 가장 큰 장점은 베이스라인 방법론 개발 비용 및 승인 절차에 소요되는 거래비용을 줄이고, 동시에 SDM 하에서의 감축사업을 실시할 때 예상되는 배출권 수량에 대한 예측 확실성으로 투자 요인이 커진다는 측면이 있다. 또한, 사업이 규모화될수록 이 방법론들의 장점은 극대화된다. 물론, BAT 방법론은 기본적으로 최고 수준 기술에 대한 배출량 전망치를 벤치마크 값으로 설정하므로 BAU 방법론보다 베이스라인이 낮아 환경적 추가성이 높고, 성과기반 방법론 역시 표준화 전문기관에 의해 설정되며 또한 성과 벤치마크 역시 일반적으로 평균보다 낮은 수준으로

설정되기 때문에 BAU 방법론보다 베이스라인이 낮다. 이러한 환경 및 경제적 측면 모두에서 오는 장점 때문에 마냥 BAT 방법론과 성과기준 방법론을 채택하고자 하는 논의의 흐름을 거스를 수는 없다.

그러나, 이 두 방법론은 두 가지 큰 단점이 있는데, 하나는 ‘다양성’ 반영이 안 된다는 점이다. 성과기준 방법론의 경우 특정 유형에 대해 단일값을 적용하기 때문에 개별 사업의 다양성을 고려하지 못하고 이는 자연스럽게 베이스라인 설정값에 영향을 주며, 자연히 배출권의 과대/과소평가로 이루어질 수 있다. BAT의 경우에도 특정분야의 감축사업이 시행되는 경우 특정분야에 대한 BAT를 반영하여 베이스라인 설정이 이루어지는데, 이때 다양한 나라의 특수성을 고려하여 국가별 BAT를 설정하는 것이 현실적으로 어려울 수 있다는 것이다. 즉, 국가마다 특정 분야의 BAT가 다를 수 있다는 것이다. 국제기준을 적용하기 위해서는 전 세계에서 적용되는 기술에 대한 DB가 필요한데, 이러한 DB를 구축하는 것도 현실적으로 어렵고, 실제로 DB가 구축된다고 해도 이 DB의 신뢰성에 대해서 문제를 제기할 수 있다. 또한, 국가별로 BAT 설정을 하기 위해서는 기술 분포수준을 파악해야 하는데 이 또한 현실적으로 쉽지 않다.

또 다른 문제는 바로 ‘편향성’이다. BAT 방법론 및 성과기준 방법론의 경우, 특정 분야에서 특정 기술 또는 특정 기술적 요소가 가미된 사업이 설계되었을 때 베이스라인 값이 표준화되면, 베이스라인 개발 및 승인 비용을 낮추기 위해 아무래도 사업자들은 특정 기술 및 특정 기술적 요소에 기반한 사업 방식으로 사업을 설계할 가능성이 높으며, 이는 이미 이러한 기술 및 방식을 채택하고 있는 유럽연합 국가들의 방식으로 편향될 가능성이 높다는 것은 당연하다. BAT/성과기준 방법론 모두 일정 수준의 기술이 적용되는데,¹⁵⁾ 과연 우리나라의 감축기술이 여기에 포함될 수 있을 지의 여부에 대해서는 불확실성이 높다. 탄소시장 메커니즘이라는 제도가 수립 및 운영되는 목적은 일차적으로는 탄소배출권의 확보이지만, 궁극적인 목적은 해당 기술을 보유한 사업 수행자의 기술시장 확대라고 볼 수 있다. 따라서, BAT/성과기준 방법론만의 운용으로 인해, 우리나라 기술이 BAT/성과기준 방법론 상의 기술에 포함 및 적용될 수 있는 가능성에 불확실성이 높다면, 우리나라는 BAT/성과기준 방법론만의 운용을 지지하기 어렵다.

따라서, BAU 방법론을 주장하는 우리나라는 일차적으로 BAT/성과기준 방법론의 이러한 다양성에 대한 고려의 부족

15) CDM의 경우 상위 20% 기술에만 적용한다.

과 편향성의 가능성에 대해서 문제점을 지속적으로 언급해야 한다. 그리고, 이러한 문제를 해결하기 위해, BAU/역사적 배출량 방법론이 보완적인 수단으로서 그 역할을 할 수 있으며, 이에 SDM 베이스라인 방법론의 활용 옵션으로 포함되어야 한다고 주장할 필요가 있다. 대신, BAU 방법론이 허용될 경우 베이스라인 개발에 들어가는 높은 비용과 복잡·다양한 과정에 대해서 선진국이 크게 우려하고 있다. 이러한 단점들을 보완하기 위해, 환경적 측면에서는 BAU 기반 베이스라인 설정 시 국가/지역에 상관없이 공통의 정책 고려요소 및 공통의 매개변수(parameter)에 대한 세부지침을 세우고 이를 적용하게 하고, 경제적 측면에서는 매개변수의 동적인 접근법 등으로 보완할 수 있는 방식을 BAU 방법론 활용의 전제조건 등으로 함께 내세우자고 주장할 필요가 있다.

둘째, SBSTA50의 협상현황을 볼 때, 현재 베이스라인 방법론으로 BAT/성과기준 방법론을 우선적으로 채택해야 한다는 흐름을 거역하기는 어려울 것 같다. 즉, 우리나라를 포함한 다른 개도국들이 BAU/역사적 배출량 방법론을 강력히 주장한다고 해도, BAT/성과기준 방법론과 BAU/역사적 배출량 방법론을 대등한 옵션으로 두기는 어려울 것 같다. 그 이유를 살펴보면, BAU/역사적 배출량 방법론은 주로 개별 '단일사업별 베이스라인 접근법'에 해당되어 적용되고, BAT/성과기준 방법론은 기본적으로 표준화에 기반한 '멀티프로젝트 베이스라인 접근법'이다. SBSTA50에서 논의된 세 가지 방법론은 옵션A만 표준화 접근법(BAT/성과기반 접근법)과 개별사업별 베이스라인 접근법(BAU/역사적 배출량 방법론)이 동시에 포함되어 있고, 옵션B는 표준화 접근법이 우선시되고, 개별사업별 접근법의 삭제 가능성을 담보하고 있으며, 옵션C는 개별사업별 베이스라인 접근법이 아예 배제가 되어 있다. 기존 연구를 살펴보면, 만약 표준화된 접근법의 활용이 '의무적'이 아닌 '자발적'으로 채택해야 하는 접근법이 되면, 표준화된 접근법에 대한 채택 여부가 거의 이루어지지 않을 것으로 보고 있다.

예를 들어, 기존의 BAU 방법론이 특정 섹터에서 다소 협소한 커버리지(coverage)로 적용되는 경우, 만약 표준화된 접근법이 특정 섹터에서 광범위한 커버리지에 적용될 수만 있다면, 사업 개발자들은 비록 표준화된 접근법의 벤치마크가 일반적으로 BAU 방법론 등에 비해서 다소 보수적이므로 베이스라인이 낮아 투자 대비 확보하는 배출권 수량이 적다고 하더라도, 베이스라인 개발 및 승인에 들어가는 초기비용을 낮출 수 있기 때문에 얼마든지 표준화된 접근법을 활용할 수 있다. 그러나, 만약 기존의 BAU 방법론이 특정 섹터에서 이미 광범위한 커버리지에 적용된다면, 사업 개발자들은 굳

이 보수적인 베이스라인 값이 설정되는 표준화된 접근법을 선택하지 않을 것이다 (Spalding-Fecher and Michaelowa, 2013, p.83).

따라서, 표준화 접근법(BAT/성과기준 방법론)과 사업별 접근법(BAU/역사적배출량 방법론)이 동등한 옵션으로 사업자들이 선택할 수 있는 방식으로 설계될 경우, BAT/성과기준 방법론이 채택되는 데에는 무리가 있으며, 설사 향후 BAT/성과기준 방법론이 대체 방법론이 되기에는 상당한 기간이 걸릴 것이다. 따라서, BAT/성과기준 방법론을 SDM 베이스라인 방법론으로 자발적이 아닌 의무적으로(mandatory) 우선시하는 것은 합리적인 접근법일 수 있다. 그러나, 이 역시 기존의 BAU 방법론 및 역사적 배출량 방법론이 어떻게 운용되어 왔는지의 요건에 따라 달라지는 것이므로, BAT/성과기준 방법론을 우선시하는 접근법 자체에 대해서도 문제제기를 할 수 있다.

셋째, 우리나라가 유엔기후변화협약 협상회의에서 BAU 방법론에 대해서 주장할 때, 유럽연합(EU)은 BAU와 파리협정 하에서 국가들이 달성해야 하는 목표인 국가자발적 기여(NDC, nationally determined contribution)와 일치하지 않는다고 언급하며, BAU 접근법에 기반한 베이스라인은 환경 건전성이 없다고 언급하였다. 사실상 우리나라가 언급한 BAU 방법론의 BAU는 '특정 감축사업 활동'에 대한 BAU이고, EU가 언급한 것은 파리협정 차원의 '국가 레벨 BAU' 또는 '국가 내의 섹터 레벨에서의 BAU'를 의미하는데, 이 둘 사이에 무슨 관계성이 있는 것일까. 이에 대해서, 파리협정 하에서는 모든 당사국들은 NDC를 통해 감축목표를 설정하고, 감축 의욕(ambition) 수준을 상향해야 하는 의무가 있다. 따라서, BAU 방법론을 베이스라인으로서 활용하는 것은 이러한 감축의욕 상향의 의무와 호환되지 않는다는 학계의 주장이 있다. 즉, BAU에 기반한 NDC 감축 목표를 설정할 때, BAU를 이미 섹터별로 적용하여 NDC가 도출되었으며, 이때 NDC 상의 섹터/국가 레벨 BAU가 실제 섹터/국가 레벨 BAU보다 과대계산(overestimation) 되었을 수도 있으며, 과대계산되었다면 향후 SDM을 통해 도출될 배출권에 핫에어(hot air)가 상당할 수 있다는 우려이다 (Michaelowa et al., 2019).

이러한 우려를 불식시키기 위한 대안으로는 당사국들이 NDC 수정안을 2020년까지 다시 제출할 때, 이 국가들의 NDC 감축목표가 전 세계 2°C 또는 1.5°C 경로와 일관된다는 것이 확정 또는 전제될 때, SDM 하에서 BAU 방법론에 기반한 베이스라인 설정을 인정할 수 있다는 것이다 (Ibid., p.1214-1215).¹⁶⁾ 비록, 이러한 학계의 대안은 그 자체적으로

현실성이 문제가 된다. 그러나, 협상 및 학계에서 BAU 기반 NDC와 SDM 사업의 BAU 방법론을 연계하여 비판하고 있는 시각은 우리나라의 BAU 방법론 주장에 상당히 타격이 될 수 있다.

이에 대해서 우리나라가 취할 수 있는 대응법은 일차적으로 이 ‘연계성’에 대해서 반박하는 것이다. 즉 개별 사업의 BAU와 국가 차원의 BAU는 명확히 다르다는 접근이 필요하다. 먼저, NDC는 배출량 기반 (결과 기반)의 감축목표 설정의 문제이고, SDM의 감축사업은 감축량 기반 (과정 기반)의 배출량 예산의 문제로, 접근법이 다르다. 그리고, 국가 상황이 외부요인 (경제 및 재난 리스크 등)으로 인해 변화할 경우의 국가 NDC 상의 BAU가 변화한다고 하더라도, 이로 인해 개별 프로젝트의 BAU가 변화되지는 않는다. 또한, 상당수의 개도국들이 제출한 BAU 기반 국가 NDC 목표에 대해서 단일의 평가기관이 평가하여 도출한 값이 아니며, 아직 동일한 활용 정보 및 기준에 의해서 BAU 값이 도출되지 않았고, 더욱이 동일한 활용 정보라고 하더라도 그 정보의 데이터 구축 수준 역시 국가마다 모두 다르다. 그리고, 실제 감축사업에 대한 BAU 방법론에 대해서도 하나의 고정된 값이 아니라, 몇 개의 시나리오가 설정되고 이중에서 가장 보수적인 베이스라인을 설정한다는 원칙에 의해서 이루어진다. 따라서, 국가/섹터 레벨의 NDC와 감축사업 레벨에서의 BAU가 완벽히 연계된다고 보기 어렵다.

이차적으로, 핫에어에 대한 논의에 대해서는, 핫에어는 전세계/참여국들의 총배출량을 사전에 고정시키고, 이에 기반해 할당량을 국가별로 적용했을 때 등장하는 개념이다. 현재, 논의되고 있는 제6.4조의 SDM은 사업별 감축량을 계산하기 때문에 핫에어의 문제가 발생하지 않는다고 주장해야 한다.

사 사

본 연구는 녹색기술센터 2019년도 연구과제 ‘UNFCCC 하 기술 관련 제도 분석 및 기술 메커니즘 활성화 연구 (C19231)’ 지원에 의해 이루어짐.

REFERENCES

- Angelsen, A. 2008. How do we set the reference levels for REDD payments?. In: Angelsen, A (ed). *Moving ahead with REDD: issues, options and implications*, Bogor: CIFOR p.53-64.
- Berzosa Á, Barandica M, Fernández Sánchez G. 2014. A new proposal for greenhouse gas emissions responsibility allocation: Best available technologies approach. *Integr Environ Assess Manag*, 10 (1): 95-101.
- Broekhoff D, Fussler J, Klein N, Schneider L, Spalding-Fecher D, Platonova-Oquab A, Gadde H, Oppermann K, Besley D, Tao N. 2017. *Establishing scaled-up crediting program baselines under the Paris Agreement: issues and options*. [Accessed 2019 Oct 18] <http://documents.worldbank.org/curated/en/169451510345214124/Establishing-scaled-up-crediting-program-baselines-under-the-Paris-Agreement-issues-and-options>
- Climate Change Authority [CCA]. 2014. *Coverage, Additionality and Baselines - Lessons from the Carbon Farming Initiative and other schemes*. Melbourne: CCA. p.68. http://climatechangeauthority.gov.au/files/files/CCARRP/CCA_CFISStudyPublicReport_v7.pdf. Accessed on October 18, 2019.
- Center for Climate and Energy Solutions [C2ES]. 2015. *Market Mechanisms: Understanding the options*. [Accessed 2019 Oct 28] <https://www.c2es.org/document/market-mechanisms-understanding-the-options/>.
- Ellis J, Bosi M. 2000. *Options for project emission baselines*, Information Paper. [Accessed 2019 Oct 24] <http://www.oecd.org/environment/cc/2390913.pdf>
- EU. 2010. 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 2019 October 24] <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>
- Füssler J, Oberpriller Q, Duscha V, Lehmann S, Arens M. 2019. *Benchmarks to determine baselines for mitigation action under the Article 6.4 mechanism*. Berlin:DEHSt.
- Han SH. 2006. *Application of Approved Baseline*

16) 물론, 이 제시된 대안은 현실적으로 어려움이 있을 수 있다는 점에 대해서는 Michaelowa et al. (2019) 스스로도 인정하고 있다. 즉, 개별국가 NDC가 국제 1.5°C 경로와의 일치성을 기술적으로 판단 가능 여부 및 누가 판단할 것인지의 여부도 현실적으로 어려울 뿐만 아니라, BAU에 기반해 NDC를 제출한 개도국 중에서 모든 섹터와 모든 온실가스를 포괄해서 NDC를 작성한 개도국이 매우 소수이기 때문이다.

- Methodologies for CDM Projects in Korea. *Journal of Environmental Policy* 5 (2): 69-93.
- Hayashi D, Müller N, Feige S, Michaelowa A. 2010. Towards a more standardised approach to baselines and additionality under the CDM. [Accessed 2019 Nov 1] https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08b04ed915d622c000a4d/CDM_standardised_approach_Building_case.pdf
- Huh C, Kang SG, Ju HH. 2011. Consideration of Carbon dioxide Capture and Geological Storage as Clean Development Mechanism Project Activities: Key Issues Related with Geological Storage and Response Strategies. *J. Korean Soc. Mar. Environ. Energy* 14 (1): 51-64.
- Gillenwater M. 2012. *What is additionality? Part I: A long standing problem*. Silver Spring, MD: GHG Management Institute. Discussion Paper No. 001.
- Greenhouse Gas Inventory and Research Center [GIR]. 2015. Post-2020 GHG Mitigation Target: National Strategy. [Accessed 2019 Nov 28]. <https://www.gir.go.kr/home/file/readDownloadFile.do?fileId=804&fileSeq=1>. (in Korean).
- Green Technology Center [GTC]. 2016. *Research on the GHG reduction methods by the utilization of an international market mechanism*. Seoul: GTC. (in Korean).
- Interagency [IA]. 2019. National Climate Change Response Strategy. [Accessed 2019 Nov 29]. http://me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10259&orgCd=&condition.deleteYn=N&seq=7394 (in Korean)
- Jo HH, Eom YS. 2015. The Clean Development Mechanism for GHG Emission Reduction: Problems and Remedies. *Korean Journal of Economics* 22 (1): 279-294. in Korean.
- Kim KY, Shin SJ, Moon HS, Jeon TW, Shin SK. 2017. Integrated Approach for Environmental Permits and Understanding BAT References of EU. *KSUE* 17 (1): 109-117. (in Korean)
- Kollmuss A, Zink H, Polycarp C. 2008. *Making sense of the voluntary carbon market: A comparison of carbon offset standards*. [Accessed 2019 Oct 18] https://www.co2offsetresearch.org/PDF/SEI-wwf_standcomp_080305%20_web.pdf.
- Liu X, Cui Q. 2018. Value of performance baseline in voluntary carbon trading under uncertainty. *Energy* 145 (2018): 468-476.
- Marcu A. 2017. *Article 6 of the Paris Agreement: Reflections on Party Submissions before Marrakech*. [Accessed 2019 Oct 18] http://www.ictsd.org/sites/default/files/research/article_6_of_the_paris_agreement_ii_final_0.pdf.
- Michaelowa A, Butzengeiger S. 2017. *Ensuring additionality under Art. 6 of the Paris Agreement*. [Accessed 2019 Nov 1] https://www.icroa.org/resources/Documents/Art_6_Additionality_Perspectives_PRINT.pdf
- 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.
- Obergassel W, Asche F. 2017. *Shaping the Paris mechanisms part III: An update on submissions on article 6 of the Paris Agreement*. [Accessed 2019 Oct 18] <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-69871>.
- OECD. 2000. *Emission Baselines: Estimating the Unknown*. [Accessed 2019 October 18]. <https://doi.org/10.1787/9789264188488-en>
- OECD. 2001. AN INITIAL VIEW ON METHODOLOGIES FOR EMISSION BASELINES: TRANSPORT CASE STUDY. [Accessed 2019 November 1] <http://www.oecd.org/environment/cc/2468491.pdf>
- Partnership for Market Readiness [PMR]. 2013. *Options and Guidance for the Development of Baselines*. Washington D.C, U.S.: World Bank, Partnership for Market Readiness Technical Note No.5.
- Partnership for Market Readiness [PMR]. 2015. *Overview of Carbon Offset Programs*. Washington D.C, U.S.: World Bank, Partnership for Market Readiness Technical Note No.6.
- Partnership for Market Readiness [PMR]. 2017. *Establishing Scaled-Up Crediting Program Baselines under the Paris Agreement : Issues and options*. Washington, D.C., U.S.: World Bank. Partnership for Market Readiness Technical Note, No.15.
- Prag A, Briner G. 2012. *Crossing the Threshold: Ambitious Baselines for the UNFCCC New Market Mechanism*. [Accessed 2019 Oct 24] <https://doi.org/10.1787/2227779X>
- Republic of Korea [ROK]. (2016). Submission by the

- Republic of Korea: Intended Nationally Determined Contribution. [Accessed 2019 Nov 29]. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Republic%20of%20Korea/1/INDC%20Submission%20by%20the%20Republic%20of%20Korea%20on%20June%20030.pdf>.
- Schneider L, Broekhoff D, Fuessler J, Lazarus M, Michaelowa A, Spalding-Fecher R. 2012. *Standardized baselines for the CDM - Are we on the right track?* [Accessed 2019 Oct 18] https://www.researchgate.net/profile/Lambert_Schneider/publication/265293646_Standardized_Baselines_for_the_CDM_-_Are_We_on_the_Right_Track/links/54077d1c0cf2bba34c20ff3a.pdf.
- Spalding-Fecher R, Michaelowa A. 2013. Should the use of standardized baselines in the CDM be mandatory? *Climate Policy* 13 (1): 80-88.
- Shrestha R, Sharma S, Timilsina G, Kumar S. 2005. *Baseline Methodologies for Clean Development Mechanism Projects*. Roskilde: UNEP.
- UNFCCC. 2001. THE MARRAKESH ACCORDS & THE MARRAKESH DECLARATION. [Accessed 2019 Oct 28] http://unfccc.int/cop7/documents/accords_draft.pdf
- UNFCCC. 2012. *Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention*. [Accessed 2019 Oct 18] <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf>.
- UNFCCC. 2015. *Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015*. [Accessed 2019 Oct 18] <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf#page=2>.
- UNFCCC. 2018a. *CDM methodologies booklet*. [Accessed 2019 Oct 18] https://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/meth_booklet.pdf.
- UNFCCC. 2018b. *The Katowice Texts: Proposal by the President*. [Accessed 2019 Oct 18] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Katowice%20text%2C%2014%20Dec2018_1015AM.pdf.
- UNFCCC. 2019a. *The Clean Development Mechanism*. [Accessed 2019 Oct 18] <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/mechanisms-under-the-kyoto-protocol/the-clean-development-mechanism>.
- UNFCCC. 2019b. *Draft CMA decision on the rules, modalities and procedures for the mechanism established by Article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement*. [Accessed 2019 Oct 18] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/SBSTA50.DT_i11b.highlight.pdf?download.
- Virah-Sawmy M, Stoklosa J, Ebeling J. 2015. A probabilistic scenario approach for developing improved Reduced Emissions from Deforestation and Degradation (REDD+) baselines. *Glob Ecol Conserv* 4: p.602-613. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.10.001>.
- Yang CS, Lee CS, Park JG. 2009. A Comparison Between the Sustainable Development Benefits and Climate Change Benefits of Clean Development Mechanism CDM Projects. *Ordo Economics Journal* 12 (3): 63-86.