



제 433회 국회 (임시회)
제1차 기후에너지환경노동위원회

신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법 일부개정법률안 검 토 보 고

〈온도차에너지 등을 재생에너지 범위에 포함〉
■ 이용우의원 대표발의(의안번호 제2214300호)

2026. 3.

기후에너지환경노동위원회
수석전문위원 신항진

목 차

I . 제안경위	1
II . 제안이유 및 주요내용	1
III . 검토의견	3

I. 제안경위

1. 발 의 자 : 이용우의원 등 13인
2. 발의연월일 : 2025. 11. 14.
3. 회부연월일 : 2025. 11. 15.

II. 제안이유 및 주요내용

탄소중립에 대한 논의가 본격적으로 진행되면서 미활용에너지 발굴에 대한 정책적 관심이 높아지고 있음. 여기서 논의되는 미활용에너지의 대부분은 폐열·수열·하수열 등의 온도차에너지임. 우리나라는 1990년대 후반부터 열에너지 소비가 전기에너지보다 더 큰 구조를 유지해왔음. 따라서 열부분의 탄소감축 없이 탄소중립은 어려운 상황임.

방류수 수질기준이 강화됨에 따라 공공하수처리시설에서 사용되는 에너지 수요는 증가하고 있고, 히트펌프용량은 대형화되고 있어 전세계적으로 여기에서 발생하는 신재생에너지를 활용하는 사례가 늘고있는 추세임.

일본은 온도차를 이용하여 에너지를 생산하기 위해 지하수, 하천수, 하수 등의 수원을 열에너지의 하나로 인정하고 있고, 유럽이나 미국에서도 데이터센터에서 필요한 냉난방시설 등에 2035년까지 10%의 하수열을 이용할 계획임.

그러나 우리나라 현행법의 시행령에는 수열에너지가 바이오에너지

에 포함되어 있으나, 정작 온도차에너지인 지열·해수열·하천열·하수열은 제외되어 있음.

이에 에너지의 안정적인 공급과 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진하기 위해 온도차에너지(지열·해수열·하천열·하수열) 및 공기열에너지를 재생에너지 정의에 포함하고자 함(안 제2조제2호마목 및 바목 신설).

Ⅲ. 검토의견

개정안은 재생에너지의 범위에 온도차에너지(지열·해수열·하천열·하수열 포함)로서 대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지와 공기열에너지를 추가하려는 것임(안 제2조제2호마목 및 바목 신설 등).

현행	이용우의원안
제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1. (생략) 2. “재생에너지”란 햇빛·물·지열(地熱)·강수(降水)·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다. 가. ~ 라. (생략) 마. <u>지열에너지</u> <신설> 바. ~ 아. (생략) 3. ~ 5. (생략)	제2조(정의) ----- -----. 1. (현행과 같음) 2. ----- ----- ----- ----- ----- -----. 가.. ~ 라. (현행과 같음) 마. <u>온도차에너지(지열·해수열·하천열·하수열을 포함한다)로서 대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지</u> 바. <u>공기열에너지</u> 사. ~ 자. (현행 제바목 및 아목과 같음) 3. ~ 5. (현행과 같음)

현행법은 “재생에너지”를 햇빛·물·지열(地熱)·강수(降水)·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로 정의하고, 구체적으로 그 종류를 열거하고 있음.¹⁾

현행법령상 재생에너지의 범주에는 온도차에너지²⁾인 수열과 지열이 포함되어 있으나, 그간 공기열은 제외되었고, 수열의 경우 하수열은 제외되어 있음. 다만, 최근 정부가 시행령을 개정('26.3.10.)³⁾하여 공기열을 히트펌프로 변환시켜 생산한 에너지를 재생에너지로 규정함에 따라, 동 법의 지원 대상으로 인정되기 위한 근거를 갖추게 됨.

1) 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법령」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

2. “재생에너지”란 햇빛·물·지열(地熱)·강수(降水)·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

가. 태양에너지

나. 풍력

다. 수력

라. 해양에너지

마. 지열에너지

바. 생물자원을 변환시켜 이용하는 바이오에너지로서 대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지

사. 폐기물에너지(비재생폐기물로부터 생산된 것은 제외한다)로서 대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지

아. 그 밖에 석유·석탄·원자력 또는 천연가스가 아닌 에너지로서 대통령령으로 정하는 에너지

2) 온도차에너지(Temperature Difference Energy)란 해수, 하천수, 지하수 등 자연상태에 존재하는 열의 온도차를 히트펌프 등의 장치를 통해 변환시켜 얻어지는 에너지를 말함.

3) 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령」

제2조(석탄을 액화·가스화한 에너지 등의 기준 및 범위) ④ 법 제2조제2호아목에서 “대통령령으로 정하는 에너지”란 별표 1 제5호 및 제6호에 따른 수열에너지 및 공기열에너지를 말한다.

[별표 1] 바이오에너지 등의 기준 및 범위(제2조 관련)

에너지원의 종류		기준 및 범위
1 ~ 4 (생략)		
5. 수열에너지	가. 기준	물의 열을 히트펌프(heat pump)를 사용하여 변환시켜 얻어지는 에너지
	나. 범위	해수(海水)의 표층 및 하천수의 열을 변환시켜 얻어지는 에너지
6. 공기열에너지	기준	자연 상태에서 대기 중에 존재하는 열을 히트펌프를 사용하여 변환시켜 얻어지는 에너지로서 기후에너지환경부장관이 정하여 고시하는 요건을 충족하는 에너지

공기열은 주변의 공기에 열의 형태로 저장된 에너지를 의미함. 공기열은 자연현상에서 발생하는 에너지로 지속적으로 보충이 가능하다는 점에서 재생에너지로서의 특성을 지니고 있으나, 공기열 그 자체로는 에너지를 발생시킬 수 없어 히트펌프를 사용하여 에너지를 생산하여야 함.

히트펌프는 냉매의 증발·응축과정을 통해 저온부에서 고온부로 열을 이동시키는 설비로, 히트펌프를 구동하기 위해서는 전기, 가스 등 별도의 보조에너지가 필요하다는 특성이 있으나, 투입 에너지 대비 월등히 높은 에너지 생산 효율을 보유하고 있음.

특히, 공기열 히트펌프는 가스보일러나 전기히터보다 열공급에 있어 높은 에너지효율과 탄소배출 감축효과를 보이며, 전기만으로 냉난방이 가능해 건물부문 탄소중립 실현에 중요한 역할을 할 수 있다는 평가가 있음.⁴⁾

4) 공기열은 지열에 비해 시설투자비가 저렴하고 직접적으로 온실가스를 배출하지 않는다는 점에서 건물부문의 탄소중립 실현에 효과적이라는 평가가 있음.

[히트펌프의 개념]



자료: 기후에너지환경부

유럽연합(EU), 미국, 일본⁵⁾ 등 주요국은 이미 일정 성능 기준 이상일 경우 히트펌프 가동을 위해 사용된 전력을 제외한 냉난방에 사용된 공기열에너지를 재생에너지로 인정하고, 보조금 등 다양한 정책적 지원을 통해 보급을 확대하고 있으며, 특히 EU는 계절성능계수⁶⁾ (SPF) 2.875 이상을 기준으로 삼고, 설치 후에도 측정 및 모니터링을 통해 실질적인 성능을 관리하고 있음.

탄소중립 이행 과정에서 온도차에 기반한 다양한 에너지의 활용이

5) 일본 정부는 태양열, 지열, 빙설열, 온천열, 해수열, 하천수열, 하수열을 모두 재생에너지로 인식하고 있으며, 일본 경제무역산업성은 에너지절약시설 투자를 촉진하고자 산업용과 업무용 히트펌프를 겨냥한 보조금 지원 사업을 위해 2021년 회계연도에 5.4조 엔 규모의 추가경정예산을 편성하여 이 가운데 100억 엔을 해당 재원으로 할당하는 등 히트펌프 보급에 적극적임(「세계 히트펌프 시장 및 정책 동향과 국내 시사점」, 에너지경제연구원, 수시보고서 24-04. p.31~32.)

6) 계절성능계수(SPF:seasonal performance factor)란, 일정 기간(보통 난방 또는 냉방 시즌)에 걸쳐 실제 운전조건에서의 효율을 나타내는 성능지표로, 총 유효출력을 총 에너지 소비량으로 나눈 값을 의미함

중요하다는 점을 고려할 때, 개정안과 같이 하수열이나 공기열을 재생 에너지의 범위에 명확하게 규정하는 경우, 재생에너지원의 다양성을 확장하고, 건물 부문의 탄소중립 이행에 기여하는 한편, 관련 산업의 활성화 등에 효과가 있을 것으로 기대됨.

다만, 개정안과 관련하여 다음과 같은 사항을 고려하여 심사할 필요가 있음.

첫째, 안 제2조제2호마목의 경우 재생에너지의 하나로 “온도차에너지”를 직접 규정하고 있는데, 국내외적으로 온도차에너지의 정의 및 범위에 대한 보편적인 기준이 정립되지 않았다는 점에서, 온도차에너지를 법률에 명시하는 것이 적정한지에 대한 논의가 필요하다고 보임.

또한, 온도차에너지의 하나로 제시한 “하수열”⁷⁾은 사람의 생활이나 경제활동 과정에서 발생하는 물 등에 인공적으로 투입된 열을 히트펌프를 통해 활용하여 회수하는 인공열로서 폐열⁸⁾의 일종이므로, 자연환경에서 얻을 수 있는 재생에너지의 개념과 상이한 측면이 있다는 지적이 있으므로 포함 여부에 대한 논의가 필요하다고 보임.

7) 「하수도법」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “하수”라 함은 사람의 생활이나 경제활동으로 인하여 액체성 또는 고체성의 물질이 섞여 오염된 물(이하 “오수”라 한다)과 건물·도로 그 밖의 시설물의 부지로부터 하수도로 유입되는 빗물·지하수를 말한다. 다만, 농작물의 경작으로 인한 것은 제외한다.

8) 폐열 등 미활용 열원에 대해서는, IPCC(기후변화에 관한 정부 간 협의체) 등 국제기구에서 재생에너지로 명확하게 인정하지 않고 있음.

둘째, 안 제2조제2호바목의 경우 재생에너지의 하나로 “공기열에너지”를 추가하였는데, 공기열 중 미활용 폐열 등은 국제에너지기구(IEA)에서 재생에너지로 명확하게 인정하고 있지 않다는 점에서 공기열의 “범위”에 대한 논의가 필요하다고 보임.

또한, 지역난방공사, 한국지열·수열에너지학회 등은 공기열과 관련하여, 유럽과 달리 우리나라는 동절기 온도가 낮아 히트펌프의 효율이 저하될 수 있고, 공기열 히트펌프의 대규모 보급시 전력피크를 심화시켜 전력 수급 안정성을 위협할 수 있으므로, 추가적인 전력수요 발생 등을 분석할 필요가 있다는 의견을 제출하였으므로 이를 고려하여 심사할 필요가 있음.

아울러, 공기열 히트펌프의 실제 운전효율은 계절, 설치환경, 난방온도 등 다양한 변수에 따라 달라지므로⁹⁾¹⁰⁾, 재생에너지로 인정하기 위

9) 한국지역난방공사, 대한기계설비건설협회 등에 따르면, 외기온도가 영하로 내려가면 보일러 대비 공기열히트펌프의 에너지소비와 탄소배출량이 증가할 수 있으며, 우리나라 기후에서는 연중 성능계수(COP) 2.5를 유지하기 어려워, 사실상 공기열 히트펌프의 성능과 탄소감축 효과에 대한 신중한 검토가 필요하다는 지적임.

구분		외기온도	1차에너지 환산계수*	탄소배출량(%)
보일러			1.100	100.0
지역난방			0.728	66.2
공기열 히트펌프	COP 2.0	-7℃	1.375	125.0
	COP 2.2	-5℃	1.250	113.6
	COP 2.5	0℃	1.100	100.0
	COP 3.0	6℃	0.917	83.4
	COP 3.5	15℃	0.786	71.5

* 한국에너지공단 내규 “건축물 에너지효율등급 인증제도 운영규정” 별표 3 참고

10) “공기열원 히트펌프 시스템은 냉방기간 2.9, 난방기간 1.7로 나타났으며, 외기온도가 낮아질수록 COP가 현저히 낮아지는 경향을 보인다. 실제로 외기온 7℃에서는 COP가 약 2.8~3.0 수준을 유지하지만, -15℃ 등 혹한기에는 1.2~2.0까지 하락하는 사례도 보고되고 있다.”

(출처: 「동적 에너지 시뮬레이션을 이용한 수열원, 지열원 및 공기열원 히트펌프 시스템의 성능

해서는 성능계수(COP) 기준의 명확한 설정과 탄소 감축 효과 분석 등이 병행되어야 할 것으로 보임.¹¹⁾

마지막으로, 법 체계적으로 안 제2조제2호마목은 “온도차에너지”로 지열·해수열·하천열·하수열을 포함한다고 규정하고 있고, 같은 호 바목에 별도로 “공기열에너지”를 규정하고 있는데,

개정안은 종전에 규정된 “지열”을 온도차에너지의 하나로 규정하면서, 온도차에너지의 일종인 “공기열에너지”에 대해서는 별도의 목으로 나누어 규정한 바, 법 체계상 정합성에 부합하지 않은 측면이 있다고 보이므로 정비가 필요하다고 판단됨.

기후에너지환경부는 온도차에너지를 공기열, 지열, 수열 등과 같이 세부적으로 명시하여 온도차에너지에 대해 보다 명확하게 명시하는 것이 바람직하다는 입장임.

문 의 처

02)6788-5533

비교 분석」, 한국태양에너지학회 논문집, Vol. 41, No. 4, 2021, p.10~12)

11) 유럽의 경우 계절성능계수(SPF) 등 실제 운전효율에 기반한 명확한 기준을 마련하고, 해당 기준을 충족하는 경우에 한해 인정하고 있음.