



제 439회 국회 (정기회)
제 1차 기후에너지환경노동위원회

에너지이용 합리화법 일부개정법률안 검 토 보 고

〈회생전력 활용 촉진을 위한 지원 등〉

■ 김정호의원 대표발의(의안번호 제2216992호)

2026. 9.

기후에너지환경노동위원회

수석전문위원 박희석

목 차

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

I. 제안경위

1. 발 의 자 : 김정호의원 등 13인
2. 발의연월일 : 2026. 2. 24.
3. 회부연월일 : 2026. 2. 25.

II. 제안이유 및 주요내용

회생전력이란 전동차량 등을 감속 또는 제동할 때 운동에너지를 전기에너지로 변환하여 재사용하는 전력을 말함. 특히 철도차량의 경우 운행 특성상 빈번한 가·감속으로 인해 상당한 규모의 회생전력이 지속적으로 발생하며, 적절한 설비와 제도적 지원이 이루어질 경우 에너지 이용 효율 제고와 온실가스 감축에 실질적으로 기여할 수 있는 잠재력을 지니고 있음.

그런데 현행 제도하에서는 철도 회생전력의 회수·활용을 촉진하기 위한 명확한 법적 근거와 정책적 지원체계가 마련되어 있지 않음. 특히 한국전력공사의 전력계량 및 정산 기준의 변화로 인해 철도 회생전력이 에너지 이용 효율 향상 성과로 인정되거나 제도적으로 활용될 수 있는 여지가 축소되면서, 철도사업자가 회생전력을 적극 생산·활용하도록 하는 유인이 부족하다는 의견이 제기되고 있음.

이에 철도차량 및 전기철도 설비의 운행 또는 제동 과정에서 발생하는 에너지를 회수·저장·활용하기 위한 설비와 사업을 에너지이용

합리화 정책의 주요 지원 대상으로 규정하여, 금융·세제상의 지원을 우선적으로 제공할 수 있도록 함으로써 철도 회생전력의 활용을 촉진하고, 에너지 이용 효율 제고 및 국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여하려는 것임(안 제14조제3항 신설).

Ⅲ. 검토의견

개정안은 에너지이용을 합리화하고 이를 통한 온실가스의 배출 감소를 위한 사업 등에 대한 금융상·세제상의 지원 등을 하는 경우 에너지 이용 효율의 향상 효과가 크다고 인정되는 사업 등을 우선적으로 고려하도록 규정함.

또한, 금융·세제 등의 지원 대상에 철도차량 또는 전기철도 설비의 운행 또는 제동 과정에서 발생하는 에너지를 회수하여 다시 이용하기 위한 설비 또는 사업, 이를 저장·변환·계통연계 또는 자체 소비하기 위한 설비 또는 사업 및 이러한 설비에서 발생하는 에너지의 측정·계량·관리 및 효율 분석을 위한 설비 또는 시스템을 포함할 수 있도록 함(안 제14조제3항 신설).

현행	김정호의원안
제14조(금융·세제상의 지원) ①·② (생략) <u><신설></u>	제14조(금융·세제상의 지원) ①·② (현행과 같음) <u>③ 정부는 제1항에 따른 지원을 함에 있어 에너지 이용 효율의 향상 효과가 크다고 인정되는 설비 또는 사업에 대하여 우선적으로 고려하여야 하며, 이 경우 다음 각 호의 설비 또는 사업을 포함할 수 있다.</u> <u>1. 철도차량 또는 전기철도 설비의 운행 또는 제동 과정에서 발생하</u>

	<u>는 에너지를 회수하여 다시 이용하기 위한 설비 또는 사업</u> 2. <u>제1호의 에너지를 저장·변환·계통연계 또는 자체 소비하기 위한 설비 또는 사업</u> 3. <u>제1호 및 제2호의 설비에서 발생하는 에너지의 측정·계량·관리 및 효율 분석을 위한 설비 또는 시스템</u>
--	--

현행법 제14조제1항¹⁾은 에너지이용을 합리화하고 이를 통하여 온실가스의 배출을 줄이기 위하여 에너지절약형 시설투자 등에 대하여 금융상·세제상의 지원 등을 할 수 있도록 규정하고 있음.

이에 따라 정부는 지방자치단체가 소유·관리하는 건물·시설물에 에너지절감 효과가 우수한 고효율설비나 에너지절약 시설을 설치하는 경우 보조금을 지원하고, 에너지절약시설을 설치하려는 사업자에 대해서는 장기·저리의 융자 지원을 실시하고 있음.

1) 「에너지이용 합리화법」

제14조(금융·세제상의 지원) ① 정부는 에너지이용을 합리화하고 이를 통하여 온실가스의 배출을 줄이기 위하여 대통령령으로 정하는 에너지절약형 시설투자, 에너지절약형 기자재의 제조·설치·시공, 그 밖에 에너지이용 합리화와 이를 통한 온실가스배출의 감축에 관한 사업과 우수한 에너지절약 활동 및 성과에 대하여 금융상·세제상의 지원, 경제적 인센티브 제공 또는 보조금의 지급, 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다.

② 정부는 제1항에 따른 지원을 하는 경우 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업에 대하여 우선하여 지원할 수 있다.

[지방자치단체의 에너지절약시설 보조사업 지원 내역]

(단위: 백만원, 건)

구분	'96 ~ '19	2020	2021	2022	2023	2024	합계
지원액	334,281	7,564	8,020	7,638	7,072	11,189	375,764
사업수	2,192	55	50	56	49	65	2,467

자료: 기후에너지환경부

개정안은 에너지이용 합리화를 위한 금융상·세제상 지원이나 경제적 인센티브 제공 또는 보조금 지급과 같은 지원을 하는 경우 에너지 이용 효율의 향상 효과가 크다고 인정되는 설비 또는 사업에 대하여 우선적으로 고려할 것을 법률에 명확히 규정하려는 것으로,

한정된 재정자원을 에너지 절감 효과가 큰 분야에 우선 배분하도록 함으로써 재정 투자의 효율성을 제고하고, 국가 에너지의 수요관리 및 온실가스 감축에 기여할 수 있는 효과가 있을 것으로 기대됨.

유사입법례로 「녹색건축물 조성 지원법」은 녹색건축물 조성을 위한 녹색기술의 연구개발 및 사업화 등을 촉진하기 위하여 금융지원을 할 수 있도록 하면서, 이 경우 정책 시행의 시급성과 효과성을 고려하여 녹색건축물 조성에 관한 사항을 우선적으로 고려하도록 하고, 지원 등에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정하도록 규정함.²⁾

2) 「녹색건축물 조성 지원법」

제22조(녹색건축물 조성기술의 연구개발 등) ① 국토교통부장관은 녹색건축물 조성을 위한 녹색기술(이하 "녹색건축물 조성기술"이라 한다)의 연구개발 및 사업화 등을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 포함하는 시책을 수립·시행할 수 있다.

그런데 개정안은 에너지 이용 효율의 향상 효과가 크다고 인정되는 설비 또는 사업에 ①철도차량 또는 전기철도 설비의 운행이나 제동 과정에서 발생하는 에너지를 회수하여 다시 이용하기 위한 설비 또는 사업, ②이를 저장·변환·계통연계·자체 소비하기 위한 설비 또는 사업, ③이러한 설비에서 발생하는 에너지의 측정·계량·관리·효율분석을 위한 설비 또는 시스템을 포함할 수 있다고 규정하고 있음.

철도차량은 운행 특성상 빈번한 가속 및 감속으로 인해 상당한 규모의 회생전력³⁾이 지속적으로 발생하고 있으나, 이를 저장·변환하거나 재이용할 설비가 충분하지 않은 경우 회수된 전력이 활용되지 못하고 열에너지로 소실되어 에너지 손실이 발생하는 경우가 대부분이므로,

철도차량의 제동 시 발생하는 회생전력을 흡수·재활용하는 설비(인버터, 에너지저장장치, 배터리 등) 또는 사업은 에너지의 이용 효율을 제고하고 에너지 소비를 절감하는 한편, 온실가스 배출 감축에도 기여할 수 있다는 점에서 동 법 제14조의 입법취지에는 부합한다고 보여짐.

1. 녹색건축물과 관련된 정보의 수집·분석 및 제공

2. 녹색건축물 평가기법의 개발 및 보급

3. 녹색건축물 조성기술의 연구개발 및 사업화 등의 촉진을 위한 금융지원

4. 녹색건축자재 개발 및 시공 기술의 개발

② 국토교통부장관은 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제56조에 따른 시책을 추진할 경우 정책시행의 시급성과 효과성을 고려하여 녹색건축물 조성에 관한 사항을 우선적으로 고려하여야 한다.

③ (생 략)

④ 제1항부터 제3항까지의 지원 등에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

3) 회생전력(回生電力)이란 전동기(차량·철도·엘리베이터 등)가 감속 또는 제동할 때 운동에너지를 전기에너지로 변환하여 회수하는 전력을 의미함.

다만, 「에너지이용 합리화법」 제14조는 지원 대상이 되는 시설투자 및 사업의 유형을 법률에 직접 열거하지 않고 있고, 같은 법 시행령 제27조4)에서 그 유형을 구체적으로 규정하는 체계라는 점을 고려할 때, 철도차량의 회생전력 관련 설비와 같은 특정 설비만을 법률에 직접 명시하는 것은 지원대상의 세부 유형을 하위법령에 위임하고 있는 현행 법체계와 정합성이 충분하지 않다는 점을 감안할 필요가 있음.

기후에너지환경부는 철도차량의 회생전력 관련 설비에 대하여 타 설비보다 우선 지원 근거를 마련하는 것은 신중한 검토가 필요하며 현행 제도 체계에서도 철도차량의 회생전력 관련 설비에 대한 지원이 가능하다는 입장임.⁵⁾

4) 「에너지이용 합리화법 시행령」

제27조(에너지절약형 시설투자 등) ① 법 제14조제1항에 따른 에너지절약형 시설투자, 에너지절약형 기자재의 제조·설치·시공은 다음 각 호의 시설투자로서 기후에너지환경부장관이 정하여 공고하는 것으로 한다.

1. 노후 보일러 및 산업용 요로(窯爐: 고온가열장치) 등 에너지다소비 설비의 대체
2. 집단에너지사업, 열병합발전사업, 폐열이용사업과 대체연료사용을 위한 시설 및 기기류의 설치
3. 그 밖에 에너지절약 효과 및 보급 필요성이 있다고 기후에너지환경부장관이 인정하는 에너지절약형 시설투자, 에너지절약형 기자재의 제조·설치·시공

② 법 제14조제1항에 따라 지원대상이 되는 그 밖에 에너지이용 합리화와 이를 통한 온실가스 배출의 감축에 관한 사업은 다음 각 호의 사업으로서 기후에너지환경부장관이 인정하는 사업으로 한다.

1. 에너지원의 연구개발사업
2. 에너지이용 합리화 및 이를 통하여 온실가스배출을 줄이기 위한 에너지절약시설 설치 및 에너지기술개발사업
3. 기술용역 및 기술지도사업
4. 에너지 분야에 관한 신기술·지식집약형 기업의 발굴·육성을 위한 지원사업

5) 지역에너지절약시설보조사업, 에너지공급자효율향상사업(EERS)을 통해 관련 설비 지원이 가능하고 특히, 지역에너지절약시설보조사업을 통해 철도 회생전력 설비를 지원한 사례가 존재함.

문 의 처
02)6788-5533

참고

철도 회생전력 회수 및 재이용 관련 설비 사례

□ 주요국 기술 개발 현황(스페인, 폴란드, 일본)

① 인버터를 통한 변전소 회생에너지 전달 방식

- 스페인의 빌바오 지하철의 5개 변전소에 설치되어 운영되고 있으며, 그 외 해외 기업체가 유럽, 미국, 일본의 일부 선로에 적용 중

< 스페인 빌바오 지하철의 설치사례 >



② ELDC(슈퍼캡) 설치형

- 폴란드 바르샤바 공대와 협업으로 '14년 바르샤바 전철 2호선에 40MJ 용량의 슈퍼커패시터 기반 에너지저장장치를 설치

< 폴란드 바르샤바 전철 2호선 설치사례 >



③ 슈퍼커패시터 차량 설치방식

- 전동차량 내부에 회생에너지 저장매체 또는 컨버터를 설치하는 방식

< 일본의 슈퍼커패시터 기반 전동차량 >



④ 배터리 저장형 운전 방식

- 2010년 이전 배터리 저장방식은 낮은 전력밀도 등으로 슈퍼커패시터에 비해 경쟁력이 낮았으나, 리튬 배터리 기술의 성장으로 성능 강화

< 배터리 방식 회생에너지 저장시스템의 회로도 >

