

# 『일본, 변압기의 에너지 소비효율에 관한 제조사업자의 판단기준 개정』 심층분석 보고서

2024. 05.

TBT 통보 여부	통보	HS Code	850434, 850433, 850432, 850422, 850421
통보국	일본	전년도 수출규모 (천불)	37,471
작성기관	한국화학융합시험연구원	작성자 문의처	김윤희 02-2164-0036

## [ 목 차 ]

1. 규제 개요 .....	1
2. 개정 세부내용 .....	2
3. 관련 법령 및 표준 .....	7
붙임. 규제 참고자료 .....	8

# 1

## 규제 개요

- (도입배경 및 목적) 일본 경제산업성은 최근 상업 부문의 에너지 소비 증가, 기후 변화 등에 대처하기 위해 변압기 관련 에너지 사용 합리화를 촉진하고 있으며, 에너지 소비 효율을 향상시키기 위해 변압기 제조사업자 등이 목표 연도에 충족해야 하는 에너지 절약 기준을 설정함
- (규제요지) 변압기 제조사업자가 에너지 소비효율을 산정하기 위한 판단기준을 구체화하여, 목표사업연도 이후 사업연도를 제한하고 변압기 종류를 24가지로 구분하여 에너지 소비효율 산정식에 대해 명시함

TBT 통보번호	JPN/776/Add.1	통보일	2024년 4월 3일
		고시일	2023년 10월 27일
규제명	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지이용 합리화 및 비화석에너지 전환에 관한 법률에 따른 경제산업성 통보의 개정</li> <li>Revisions of the Notification of the Ministry of Economy, Trade and Industry(METI) under the Act on Rationalizing Energy Use and Shifting to Non-fossil Energy</li> </ul>		
규제부처	<ul style="list-style-type: none"> <li>경제산업성</li> <li>Ministry of Economy, Trade and Industry(METI)</li> </ul>		
요구사항 유형	변압기의 에너지 소비효율에 관한 판단기준 준수		
제·개정 상태	개정 최종안		
채택일	-		
의견수렴 마감일	-		
발효일	2023년 10월 31일		
준수기한	-		

### □ (적용대상 및 수출규모)

적용대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>변압기</li> <li>Transformers</li> </ul>		
적용범위	변압기 중 정격 1차 전압이 600V를 초과하고 7,000V 이하이며 교류로 작동하는 변압기(본문의 [표 1]에 명시된 변압기는 제외)		
對발행국 수출액 (전년기준, 천불)	37,471	HS Code	850434, 850433, 850432, 850422, 850421

## 2

## 개정 세부내용

### □ (개정 세부내용)

- (적용 범위) 변압기 중 정격 1차 전압이 600V를 초과하고 7,000V 이하이며 교류로 작동하는 변압기가 동 개정안에 적용되며 다음의 변압기는 적용 대상에서 제외됨

[표 1] 적용 대상에서 제외되는 변압기

- 1) 절연을 위해 가스를 사용하는 변압기
- 2) H형 절연 재료를 사용하는 변압기
- 3) 스코트 연결이 있는 변압기
- 4) 권선이 3개 이상인 경우
- 5) 전신주에 설치된 것
- 6) 정격 용량이 최대 5kVA 또는 500kVA 이상인 단상 변압기
- 7) 정격 용량이 최대 10kVA 또는 2,000kVA 이상인 삼상 변압기
- 8) 수지 절연 재료를 사용하고 삼상 AC를 단상 AC 및 삼상 AC로 변환하기 위한 삼상 변압기
- 9) 정격 2 차 전압이 100V 미만 또는 600V 이상인 변압기
- 10) 공냉식 또는 수냉식인 변압기

- (주요 내용) 동 개정안에 따라 변압기의 에너지 소비성능 향상에 관한 에너지 소비기기 등 제조사업자 등의 판단기준이 구체화됨
  - 변압기의 제조사업자는 에너지 사용의 합리화 및 비화석 에너지로의 전환 등에 관한 법률시행령 제18조 제18호에 열거하는 변압기를 제조하거나 수입하는 사업을 실시하는 자로 구체화됨
  - 제조사업자 등이 목표사업연도(2014년) 이후 일본으로 출하하는 변압기의 사업연도를 2025년 4월 1일부터 2026년 3월 31일까지로 제한함
  - 에너지 소비효율\*은 동 개정안 3에서 정하는 방법에 의해 측정된 수치를 의미하며, 에너지 소비효율 측정방법은 다음 [표 2]와 같음
- \* JIS C 4304 및 C 4306에 규정된 방법을 사용하여 측정된 무부하 손실(W) 및 부하 손실(W)을 통해 얻은 총 손실(W)로 함

[표 2] 동 개정안(에너지 소비효율 측정방법)

3. 에너지 소비효율 측정방법
- (1) 1의 에너지 소비효율은 총 손실로 하고, 해당 총 손실은 다음 식에 의해 산출한다.
- $$E = W_i + (m/100)^2 \times W_c$$
- 이 식에서, E,  $W_i$ , m 및  $W_c$ 는 각각 다음 수치를 나타낸다.
- E: 총 손실(단위 W)  
 $W_i$ : 무부하손(단위 W)

m: 기준부하율(정격용량이 500kVA 이하인 것은 40, 500kVA 초과인 것은 50으로 한다)

(단위 %)

Wc: 부하 손실(단위 W)

(2) Wi 및 Wc는 일본산업규격(JIS) C 4304 및 C 4306에 규정하는 방법에 의해 측정된 무부하 손실 및 부하 손실로 한다.

- **(판단기준)** 목표 사업연도 및 그 이후의 각 사업연도에 출하량에 따른 각 항목별 에너지 소비 효율의 가중 평균 값은 각 항목의 목표 기준치(표준 에너지 소비 효율에 각 항목의 출하량을 가중하여 얻은 값)를 초과할 수 없음
- 목표 사업연도가 2014년도 및 그 이후 연도인 변압기 표에서 변압기 종류별 정격 주파수, 정격용량, 에너지 소비효율 산정식을 명시하고 있으며, 변압기 종류를 2-1부터 2-24까지 구분하고 표준사양에 관한 내용을 추가함

[표 3] 신규 대조표(판단기준)

현행					개정안						
1. 판단 기준					1. 판단 기준						
(3) <u>제조사업자</u> 등은 목표연도(2014년 4월 1일에 시작되어 2015년 3월 31일에 종료되는 연도) 이후의 각 연도에 국내(일본)로 출하하는 변압기의 <u>에너지 소비효율</u> 을 다음 표 왼쪽 란에 열거하는 구분마다 출하 대수에 의해 가중 평균한 수치가, 동 표의 오른쪽 란에 열거하는 기준에너지 소비효율(동 표의 왼쪽 란에 열거하는 구분에 따라, 동 표의 오른쪽 란에 열거하는 산정식에 의해 산정한 수치를 말한다.)을 동 표의 왼쪽 란에 열거하는 구분마다 출하 대수에 의해 가중 평균한 수치를 웃돌지 않도록 할 것					(1) <u>에너지 사용의 합리화 및 비화석 에너지로의 전환</u> 등에 관한 법률시행령(1979년 정령 제267호) 제18조 제18호에 열거하는 변압기(이하, “변압기”라고 한다.)의 제조 또는 수입 사업을 실시하는 자(이하, “제조사업자 등”이라고 한다.)는 목표연도(2014년 4월 1일에 시작되어 2015년 3월 31일에 종료되는 연도) 이후의 각 연도(2025년 4월 1일에 시작되어 2026년 3월 31일에 종료되는 연도까지 제한한다.)에 국내(일본)로 출하하는 변압기의 <u>에너지 소비효율</u> (3에서정하는 방법에 의해 측정된 수치를 말한다. 이하 같다.)을 다음 표 왼쪽 란에 열거하는 구분마다 출하 대수에 의해 가중 평균한 수치가, 동 표의 오른쪽 란에 열거하는 기준에너지 소비효율(동 표의 왼쪽 란에 열거하는 구분에 따라, 동 표의 오른쪽 란에 열거하는 산정식에 의해 산정한 수치를 말한다.)을 동 표의 왼쪽 란에 열거하는 구분마다 출하대수에 의해 가중 평균한 수치를 웃돌지 않도록 할 것						
<b>&lt;목표 사업연도가 2014년도 및 그 이후 연도인 변압기&gt;</b>					<b>&lt;목표 사업연도가 2014년도 및 그 이후 연도인 변압기&gt;</b>						
구분				기준 에너지 소비효율 산정식	구분					기준 에너지 소비효율 산정식	
변 압 기 종 별 유	상 수	정격 주파 수	정격용량		구분 명	변 압 기 종 별 유	상 수	정격 주파수	정격용량		사양
유	단	50헤	500킬로볼트	E=11.2	2-1	유	단	50	(삭제)	표준	E=11.2 S <sup>0.732</sup>

현행				개정안									
입 변 압 기	상 르츠	암페어 이하	$S^{0.732}$	2-2	입 변 압 기	상 헤르츠	60	(삭제)	사양 (JIS C 4304 및 C 4306에 규정 하는 표준 사양 상태를 말함)	$E=11.1 S^{0.725}$			
		500킬로볼트	$E=11.1$				60	헤르츠		$E=11.1 S^{0.725}$			
	삼 상 르츠	암페어 초과	$S^{0.725}$			2-3	삼 상 헤르츠	50		50킬로볼트	암페어 이하	$E=16.6 S^{0.696}$	
		500킬로볼트	$E=11.1$			2-4		50		500킬로볼트	암페어 초과	$E=11.1 S^{0.809}$	
	60 르츠	암페어 이하	$S^{0.696}$			2-5	60 헤르츠	60		50킬로볼트	암페어 이하	$E=17.3 S^{0.678}$	
		500킬로볼트	$E=11.1$			2-6		60		500킬로볼트	암페어 초과	$E=11.7 S^{0.790}$	
	몰 드 변 압 기	단 상 르츠	암페어 초과			$S^{0.809}$	2-7	몰 드 변 압 기		단 상 헤르츠	50		$E=16.9 S^{0.674}$
			500킬로볼트			$E=17.3$	2-8				50	헤르츠	$E=16.9 S^{0.674}$
		500킬로볼트	$E=11.7$			2-9	60			헤르츠	$E=15.2 S^{0.691}$		
		500킬로볼트	$S^{0.790}$			2-10	삼 상 헤르츠			50	50킬로볼트	암페어 이하	$E=23.9 S^{0.659}$
500킬로볼트		$E=19.4$	2-11	50	500킬로볼트	암페어 초과			$E=22.7 S^{0.718}$				
500킬로볼트		$S^{0.737}$	2-12	60	500킬로볼트	암페어 이하	$E=22.3 S^{0.674}$						
500킬로볼트	$S^{0.737}$	2-13	60	500킬로볼트	암페어 초과	$E=19.4 S^{0.737}$							
2-13	유 입 변 압 기	단 상	50	표준 사양 (JIS C 4304 및 C 4306에 규정 하는 이외의 표준 상태를 말함)	$E=(11.2$								
			헤르츠		60	$S^{0.732}) 1.10$							
		삼 상	50		50킬로볼트	암페어 이하	$E=(11.1$						
			500킬로볼트		암페어 초과	$S^{0.725}) 1.10$							
		60 헤르츠	50		500킬로볼트	암페어 이하	$E=(16.6$						
			500킬로볼트		암페어 초과	$S^{0.696}) 1.10$							
		60 헤르츠	50		500킬로볼트	암페어 이하	$E=(11.1$						
			500킬로볼트		암페어 초과	$S^{0.809}) 1.10$							
		60 헤르츠	50		500킬로볼트	암페어 이하	$E=(17.3$						
			500킬로볼트		암페어 초과	$S^{0.678}) 1.10$							
		60 헤르츠	50		500킬로볼트	암페어 이하	$E=(11.1$						
			500킬로볼트		암페어 초과	$S^{0.790}) 1.10$							
60 헤르츠	50	500킬로볼트	암페어 이하	$E=(16.9$									
	500킬로볼트	암페어 초과	$S^{0.674}) 1.05$										
60 헤르츠	50	500킬로볼트	암페어 이하	$E=(15.2$									
	500킬로볼트	암페어 초과	$S^{0.691}) 1.05$										
60 헤르츠	50	500킬로볼트	암페어 이하	$E=(23.9$									
	500킬로볼트	암페어 초과	$S^{0.659}) 1.05$										
60 헤르츠	50	500킬로볼트	암페어 이하	$E=(22.7$									
	500킬로볼트	암페어 초과	$S^{0.718}) 1.05$										
60 헤르츠	50	500킬로볼트	암페어 이하	$E=(22.3$									
	500킬로볼트	암페어 초과	$S^{0.674}) 1.05$										
60 헤르츠	50	500킬로볼트	암페어 이하	$E=(19.4$									
	500킬로볼트	암페어 초과	$S^{0.737}) 1.05$										

현행	개정안
비고 (생략) (4) (3)의 규정은 일본산업규격 C 4304 및 C 4306에 규정하는 표준사양 상태로 사용하지 않는 것에 대해 준용한다. 이 경우, (3) 표 오른쪽 란에 열거하는 기준에너지 소비효율 산정식은 각각 해당 산정식의 오른쪽 변에 1.10(몰드변압기의 경우는 1.05)을 곱한 식으로 다루기로 한다.	비고 (생략) (삭제)

- 목표 사업연도가 2026년도 및 그 이후 연도인 변압기는 변압기 종류를 3-1 부터 3-24까지 구분하고 변압기 종류별 정격 주파수, 정격용량, 표준 사양, 에너지 소비효율 산정식에 대해 명시함

**[표 4] 동 개정안(2026년도 및 그 이후의 각 연도(신설))**

(2) 제조사업자 등은 목표연도(2026년 4월 1일에 시작되어 2027년 3월 31일에 종료되는 연도) 이후의 각 연도에 국내(일본)로 출하하는 변압기의 에너지 소비효율을 다음 표 왼쪽 란에 열거하는 구분마다 출하 대수에 의해 가중 평균한 수치가, 동 표의 오른쪽 란에 열거하는 기준에너지 소비효율(동 표의 왼쪽 란에 열거하는 구분에 따라, 동 표의 오른쪽 란에 열거하는 산정식에 의해 산정하고, 유효숫자 4자리 버림(단, 100W 미만인 것에 대해서는 유효숫자 3자리 버림)한 수치를 말한다.)을 동 표 왼쪽 란에 열거하는 구분마다 출하대수에 의해 가중 평균한 수치를 웃도록 않도록 할 것

**<목표 사업연도가 2026년도 및 그 이후 연도인 변압기>**

구분 명	변압기 종별	구분				사양	기준에너지 소비효율 산정식
		상수	정격주파수	정격용량			
3-1	유입 변압기	단상	50헤르츠	500킬로볼트 암페어 이하	표준사양(JIS C 4304 및 C 4306에 규정하는 표준사양 상태를 말함)	E=9.34 S <sup>0.737</sup>	
3-2			60헤르츠			E=8.60 S <sup>0.744</sup>	
3-3		삼상	50헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=14.5 S <sup>0.694</sup>
3-4			60헤르츠			500킬로볼트 암페어 이하	E=10.6 S <sup>0.797</sup>
3-5			50헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=14.4 S <sup>0.681</sup>
3-6			60헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=8.00 S <sup>0.825</sup>
3-7	몰드 변압기	단상	50헤르츠	500킬로볼트 암페어 이하	표준사양(JIS C 4304 및 C 4306에 규정하는 것 이외의 표준 상태를 말함)	E=14.1 S <sup>0.685</sup>	
3-8			60헤르츠			E=13.3 S <sup>0.692</sup>	
3-9		삼상	50헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=16.9 S <sup>0.699</sup>
3-10			60헤르츠			500킬로볼트 암페어 이하	E=31.2 S <sup>0.659</sup>
3-11			50헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=16.2 S <sup>0.702</sup>
3-12			60헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=19.4 S <sup>0.742</sup>
3-13	유입 변압기	단상	50헤르츠	500킬로볼트 암페어 이하	표준사양(JIS C 4304 및 C 4306에 규정하는 것 이외의 표준 상태를 말함)	E=(9.34 S <sup>0.737</sup> ) 1.10	
3-14			60헤르츠			E=(8.60 S <sup>0.744</sup> ) 1.10	
3-15		삼상	50헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=(14.5 S <sup>0.694</sup> ) 1.10
3-16			60헤르츠			500킬로볼트 암페어 이하	E=(10.6 S <sup>0.797</sup> ) 1.10
3-17			50헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=(14.4 S <sup>0.681</sup> ) 1.10
3-18			60헤르츠			500킬로볼트 암페어 초과	E=(8.00 S <sup>0.825</sup> ) 1.10
3-19	몰드	단상	50헤르츠	500킬로볼트 암페어 초과	E=(14.1 S <sup>0.685</sup> ) 1.05		

3-20	변압기	삼상	60헤르츠	500킬로볼트 암페어 이하		$E=(13.3 S^{0.692}) 1.05$	
3-21			50헤르츠			$E=(16.9 S^{0.659}) 1.05$	
3-22						500킬로볼트 암페어 초과	$E=(31.2 S^{0.659}) 1.05$
3-23			60헤르츠			500킬로볼트 암페어 이하	$E=(16.2 S^{0.702}) 1.05$
3-24						500킬로볼트 암페어 초과	$E=(17.4 S^{0.742}) 1.05$

비고

- 1 “유입변압기”란 절대재료로서 절연유를 사용하는 것을 말한다.
  - 2 “몰드변압기”란 수지로 만든 절연재료를 사용하는 것을 말한다.
  - 3 E 및 S는 다음 수치를 나타내는 것으로 한다.
- E: 기준 에너지 소비효율(단위 W)  
S: 정격용량(단위 kVA)

- (표시사항 및 준수사항) 동 개정안 2에서 규정하고 있는 표시사항 및 준수사항은 2024년 10월 30일까지 이전의 규정을 따를 수 있음
  - (표시사항) 제조사업자 등이 변압기의 에너지 소비효율에 관해 표시해야 할 사항의 목록 중 구분명 항목이 추가됨
  - (준수사항) 에너지 소비효율 관련 수치를 와트 단위 유효숫자 3자리 이상으로 표시, 기준부하율 관련 수치를 정수로 표시하는 등의 내용을 명시함

[표 5] 동 개정안(표시사항 및 준수사항)

<p><b>2-1 표시사항</b></p> <p>변압기의 에너지 소비효율에 관해, 제조사업자 등은 다음 사항을 표시할 것</p> <p>가. 품명 및 형명</p> <p><b>나. 구분명(신설)</b></p> <p>다. 변압기 종별</p> <p>라. 정격용량</p> <p>마. 상수</p> <p>바. 정격주파수</p> <p>사. 정격1차 전압 및 정격2차 전압</p> <p>아. 에너지 소비효율</p> <p>자. 기준부하율</p> <p>차. 규격명</p> <p>카. 제조사업자 등의 성명 또는 명칭</p> <p><b>2-2 준수사항</b></p> <p>(1) 2-1의 아목에 열거하는 에너지 소비효율은 에너지 사용의 합리화 및 비화석 에너지로의 전환 등에 관한 법률시행규칙(1979년 통상산업성령 제74호) 별표 제3 아래에 열거하는 수치를 와트 단위로 유효숫자 3자리 이상(단, 에너지 소비효율이 100와트 미만인 것에 대해서는 유효숫자 2자리 이상)으로 표시할 것</p> <p>(2) 2-1의 자목에 열거하는 기준부하율은 3에 정하는 수치를 정수로 표시할 것</p> <p>(3) 2-1에 열거하는 표시사항의 표시는 성능에 관한 표시가 있는 카탈로그 및 기기의 선정에 있어 제조사업자 등에 의해 게시되는 자료가 잘 보이는 곳에 쉽게 사라지지 않는 방법으로 기재하여 실시할 것</p>
---

(관련 법령)

- エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律(에너지 사용의 합리화 및 비화석 에너지로의 전환 등에 관한 법률)<sup>1)</sup>

 (관련 표준)

- JIS C 4304 : 6kV Oil-immersed distribution transformers(6kV 침지형 배전 변압기)<sup>2)</sup>
- JIS C 4306 : 6kV Encapsulated-winding distribution transformers(6kV 캡슐형 권선 배전 변압기)<sup>3)</sup>

---

1) [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=354AC0000000049\\_20230401\\_504AC0000000046](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=354AC0000000049_20230401_504AC0000000046)

2) <https://kikakurui.com/c4/C4304-2013-01.html>

3) <https://kikakurui.com/c4/C4306-2013-01.html>

(규제원문 출처)

- 일본 경제산업성(METI)
- [https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/enterprise/equipment/pdf/18\\_henatsuki.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/equipment/pdf/18_henatsuki.pdf)