

環境省  
令和2年度環境技術実証事業  
気候変動対策技術

実証報告書

【概要版】

令和3年3月

実証機関：株式会社電力テクノシステムズ

実証対象技術名：H種乾式アモルファス変圧器

実証申請者：治部電機株式会社

実証番号：140-2002



本実証報告書の著作権は、環境省に属します。



## ○実証全体の概要

実証対象技術名／製品名	H種乾式アモルファス変圧器
実証申請者（所在地）	治部電機株式会社（兵庫県尼崎市道意町6丁目48-3）
実証機関（所在地）	株式会社電力テクノシステムズ（神奈川県川崎市麻生区万福寺1-1-1 新百合ヶ丘シティビルディング2階）
試験実施日	令和2年12月17日
本技術の目的	乾式変圧器の鉄心部分にアモルファス合金を採用したことにより、省エネルギー効果およびCO <sub>2</sub> 排出削減効果が見込める。

### 1. 実証対象技術の概要

アモルファス合金は、分子配列に規則性がないため、通過する磁束が変化した時に分子配列を変えやすく摩擦エネルギー（ヒステリシス損）を低減できる。また、厚みが約30μm以下の薄膜のため通過する磁束で誘起される起電力によるジュール熱（渦電流損）が小さい。このアモルファス合金を変圧器の鉄心に使用するとこれら2つの損失を低減でき、省エネルギー効果およびCO<sub>2</sub>排出削減効果がある（図1）。

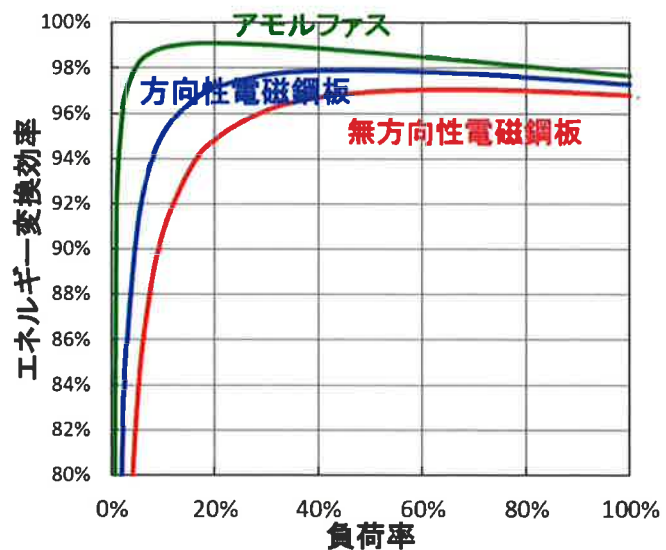


図1 コア素材によるエネルギー変換効率の差異

### 2. 実証の概要

申請のあった構造などが同一の容量2kVAから100kVAのアモルファス変圧器の中で、省エネルギー量とCO<sub>2</sub>排出削減量が最も小さい、単相2kVA、三相5kVAの機種を、実証対象製品を代表する機種として選定した。比較対象として、これと同じ構造・容量など仕様が同一の実証申請者が製造する従来型ケイ素鋼板変圧器も選定した。これらの実証対象製品に対し、JEC-2200-2014に準拠し、無負荷損と定格負荷の40%の負荷損を測定した。負荷率については、トップランナー変圧器（油入変圧器、モールド変圧器に適用）の基準に準じた。各機種について、それぞれ2台を試験に供し、実証結果に再現性があることを確認した。

#### ○試験項目と測定項目

試験項目	測定項目
巻線抵抗	室温、湿度、巻線抵抗
無負荷損	室温、湿度、二次側電圧（規定）、二次側電流、損失
負荷損 （定格負荷の40%、定格負荷）	室温、湿度、一次側電流（規定）、インピーダンス電圧、損失、設定電流に達するまでの通電時間、試験前後の巻線温度

○供試器の仕様

機種*	仕様				
	相数	容量	一次電圧	二次電圧	周波数
	(相)	(kVA)	(V)	(V)	(Hz)
AMT SIT	単相	2	440-420-400	210-105	60
AMT SIT	三相	5	440-420-400	210	

\* AMT：アモルファス変圧器  
SIT：ケイ素鋼板変圧器（従来品）

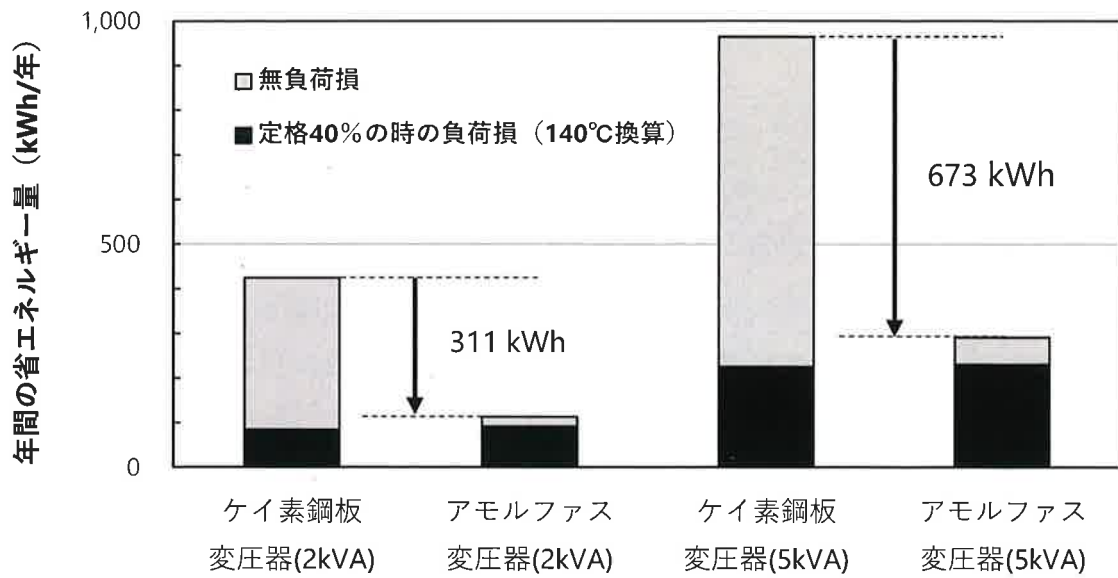
○実証のスケジュール

10月	11月	12月	1月	2月	3月
	実証計画 の策定	試験準備・ データまとめ	取得データ検証・ 実証報告書案作成		実証報告書 の作成
	11/5 検討会	12/17 試験実施・ 現地視察	1/21 検討会		3/4 検討会

### 3. 実証結果と考察

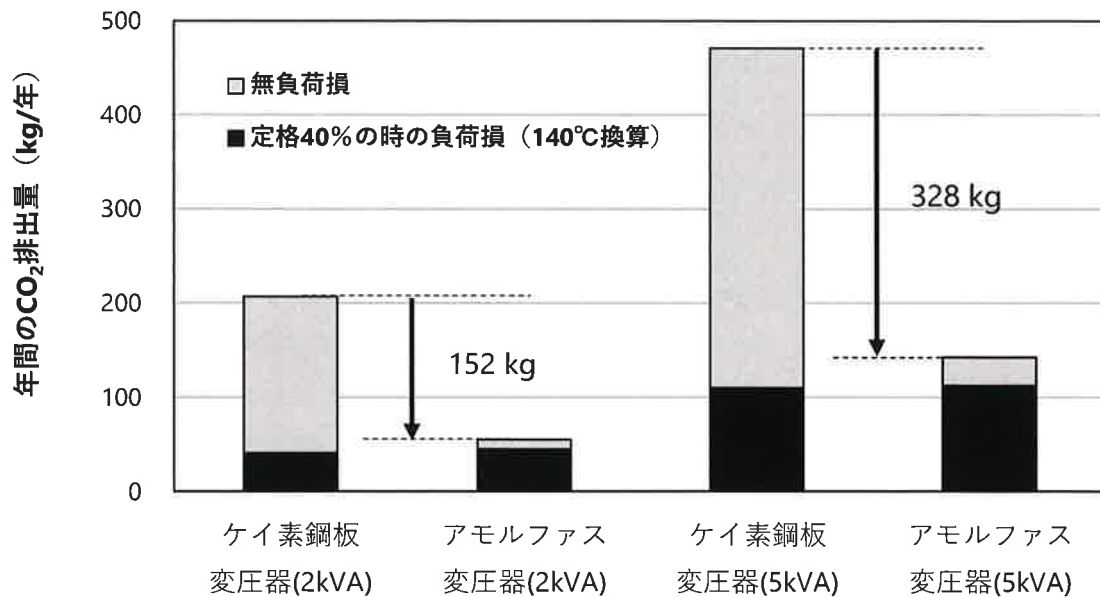
試験の結果、変圧器1台あたりの損失低減は、単相の変圧器で35.5W、三相の変圧器で76.8Wとなった。年間の連続運転を想定すると、省エネルギー量とCO<sub>2</sub>排出削減量は、それぞれ、単相の場合で311kWh、152kgと、三相の場合で673kWh、328kgとなった（図II、III）。また、CO<sub>2</sub>排出量の削減率は、ケイ素鋼板変圧器を基準として、単相の場合で73.2%、三相の場合で69.8%に達した。

なお、実証対象製品である100kVA以下の小容量の変圧器は、小規模な工場、店舗、公共施設、ビルなどの電源設備や、太陽光、風力発電などの再生可能エネルギー施設で用いられるものと想定され、これらの用途では、1次側の電源を遮断する用いられ方は稀であると考えられる。また、ヒステリシス損と渦電流損は負荷が接続されていない待機状態でも発生する。このため、実使用下でも、従来のケイ素鋼板変圧器に代えてアモルファス変圧器を用いることで、今回得られた削減量を達成できる。



変圧器の機種と容量

図II アモルファス変圧器とケイ素鋼板変圧器の年間の省エネルギー量の比較  
(連続運転を仮定)



変圧器の機種と容量

図III アモルファス変圧器とケイ素鋼板変圧器の年間のCO<sub>2</sub>排出量の比較  
(連続運転を仮定, 0.488kg-CO<sub>2</sub>/kWhを使用)

#### 4. 参考情報

注意：このページに示された情報は、技術広報のために実証申請者または開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

項目	実証申請者または開発者 記入欄
製品名	H種乾式アモルファス変圧器
製品仕様	容量：単相2kVA～100kVA 三相5kVA～100kVA 定格周波数：50Hz・60Hz・50/60Hz共用 1次電圧：F440-R420-400V又はF220-R210-200V 2次電圧：210V(三相)又は210-105V(単相) ※受注生産につき上記電圧以外も対応可能 カタログNo.：J-002・J-010-2
製造企業名	治部電機株式会社
連絡先	TEL：06-6417-2441
	FAX：06-6415-7023
	MAIL：info@jibu.co.jp
	webアドレス：https://www.jibu.co.jp/
設置・導入条件	従来品と同等
必要なメンテナンス	従来品と同等
耐候性と製品寿命	従来品と同等
施工性	従来品と同等
価格	1台からの受注生産につき、案件毎に対応
製品PR	<p>通電中の変圧器は負荷をかけない状態でもエネルギーを消費し続けています。これを待機ロス（無負荷損）と言います。アモルファス変圧器は従来品のケイ素鋼板製変圧器と比べて、待機ロス（無負荷損）を大幅に低減することが可能であり、オフィス・工場などの節電対策や温室効果ガス（CO<sub>2</sub>等）の排出量削減に非常に優れた効果を発揮することができまます。</p> <p>アモルファス変圧器を通じて地球環境保護に貢献しSDGsの目標達成に向けてもお手伝いいたします。</p>



