

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	17H06147	研究期間	平成29(2017)年度 ～令和3(2021)年度
研究課題	効率 99.9%級のエネルギー変換が 拓く持続的発展可能グリーン社会 の実現	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	河村 篤男 (横浜国立大学・大学院工学研 究院・名誉教授)

【令和2(2020)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
	A+ 当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A 当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A- 当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B 当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C 当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(意見等)	
本研究では、5kW級の電力変換器（インバータ）において、変換効率99.9%に近い効率が実現可能であることを確認し、それを用いて電力配電ネットワークに分散電源を自由に配置できることを実証することを目標としている。	
これまでに、規約効率を精密に再評価し9種類の損失を定義してそれぞれ最適化することで、単相高効率チョッパ(HEECS)の効率を99.71%まで高めている。実験結果はこの定義と最適化が高効率化に直結していることを示しており、最終年度には当初目標に達すると予想され、研究は順調であると判断できる。新たに考案した損失分解法はこれまでに比べて明快であり、学術のみならずさまざまな電力変換における標準としても使用できるレベルにあり、産業においても貢献度が高い。これらの研究成果については、学術発信も多くなされている。	

【令和4(2022)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、概ね期待どおりの成果があったが、一部十分ではなかった。
A-	本研究では、(A)変換効率99.9%級の5kW単相インバータの実現、(B)変換効率99.9%級の8kW三相インバータの実現、(C)この変換器に適した系統連系動作の高速応答技術の確立、(D)低圧系マイクログリッドでの実証実験、(E)電気エネルギー配電網の改革の指針と手法の提言を個別課題として挙げている。
	(A)(B)に関してはHEECSインバータにより99.9%に近い変換効率を実現している。また、測定精度の高い損失測定法（損失分解法、仮想トランス非同期同一機器損失測定法）を新たに提案している。(C)に関しては制御手法を確立し、ミリ秒オーダーで応答する系統連系動作を実証している。(D)(E)に関しては要素技術として実証されているが、研究計画調書に記載されたレベルでの実証実験や提言はなされていない。インバータとして高い変換効率を実現し、系統連系動作も実証しているので、今後の社会実装が期待される。