

1. 件名：プログラム名 高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム
・省エネルギー技術開発プログラム
(大項目) パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発

2. 背景及び目的・目標

情報家電の普及や通信需要の拡大に対処する電気エネルギーの高効率利用の実現、及びハイブリッド自動車や産業用の様々なモータ制御、家電製品の電源制御など、我が国の重要産業の国際競争力強化と省エネルギーを図るためには、その基盤となるパワーエレクトロニクスの研究開発が必要である。また、経済産業省が発表した新産業創造戦略(平成17年5月)において、我が国の産業競争力強化のために注力すべき分野として、環境・エネルギー機器が挙げられており、パワーエレクトロニクス機器には、一層の低消費電力化・小型化が求められている。本プロジェクトでは、自動車・家電製品等の低消費電力化実現に不可欠な炭化ケイ素(SiC)等を用いたパワーエレクトロニクスインバータ基盤技術を平成20年度までに確立し、我が国の関連産業の国際競争力強化と省エネルギーに資することを目的として高度情報通信機器・デバイス基盤プログラムおよび省エネルギー技術開発プログラムの一環として実施する。

低損失・高密度パワーエレクトロニクス機器を実用化するためには、SiCスイッチング素子技術を用いて、低損失・高密度インバータ技術開発を行うことが必要である。すなわち具体的な適用製品を想定して、従来のSiスイッチング素子を高性能SiCスイッチング素子に置き換えてインバータに用いるための回路設計技術、ノイズ対策や熱設計などのSiCスイッチング素子実装に伴う課題等を解決していく必要がある。一方、革新的な超低損失・高密度インバータを実現するために、SiCスイッチング素子の大容量化・信頼性向上・低損失化等のSiC材料のポテンシャルを最大限活用した高度化が求められる。これらの技術開発のためには素子特性評価とSiCウェハ評価を多面的に結びつけ、SiC単結晶ウェハおよびエピタキシャル製膜技術へフィードバックすることが不可欠である。さらに、高度化SiCスイッチング素子の性能を最大限活用したインバータ高パワー密度化に関わる設計技術・高速制御技術・高温実装技術等の基盤技術開発が必要である。

本プロジェクトでは、これらの要請を具現化して、SiCスイッチング素子を用いたパワーエレクトロニクスインバータ基盤技術を確立することを目的とする。

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について研究開発を実施する。

- ①高効率・高密度インバータユニット技術開発
- ②高効率・高密度インバータ革新的高度化基盤技術開発

3. 事業内容

(1) 平成18年度事業内容

独立行政法人産業技術総合研究所パワーエレクトロニクス研究センター 荒井 和雄センター長をプロジェクトリーダーとし、平成18年度は、以下の研究開発に着手する。実施体制は別紙を参照のこと。

①高効率・高密度インバータユニット技術開発

インバータ用スイッチング素子の高性能化技術開発を行うと共に、それら高性能スイッチング素子を用いた高効率インバータユニットの試作を行い、その有効性を実証する。具体的には、ダイオード・MOS型スイッチング素子作製プロセス技術、素子耐圧安定化技術、素子オン抵抗低減化技術、インバータ化技術(素子保護、熱設計、低インダクタンス構造、最適スイッチング技術)等の技術開発を実施する。本研究項目で用いるSiCウェハの評価を、研究開発項目②における素子特性評価・ウェハ品質評価と密接に連携させて、ウェハ・スイッチ

ング素子・インバータユニットの性能に関わる知見をプロジェクト全体で共有することにより、高効率・高密度インバータ実現に向けての課題解決に資するものとする。

②高効率・高密度インバータ革新的高度化基盤技術開発

インバータ大容量化基盤技術として、インバータの革新的高度化を目指して、SiCウェハ品質とその上に作製した素子特性の関連を明らかにし、スイッチング素子特性劣化機構等を解明する。その知見を踏まえて素子あたり100 Aクラスの大容量化を実現するための基盤技術を開発する。

インバータ信頼性向上基盤技術として、前項目の特性劣化機構等の知見を踏まえて、SiCスイッチング素子の信頼性評価手法や高信頼性を実現する基盤技術を開発する。

上記2項目を効率的に遂行するために、プロジェクト全体でSiCウェハの管理を行い、素子特性評価とウェハ品質評価について系統的なデータの集積・管理を行う。

インバータの革新的高パワー密度化を目指して、SiC物性値限界に迫る低損失スイッチング素子を開発し、インバータ損失の低減を迫る。加えて、開発素子の活用に資するインバータ設計技術の高度化により、高パワー密度化を目指す。更にインバータ連携制御の要となる高速制御技術、及び高温動作を行うための実装技術の指針を提示する。

(2) 平成18年度事業規模

石特会計（エネ高） 約1,247百万円

（注）事業規模については、変動があり得る。

4. その他重要事項

(1) 開発は委託により行う。なお、必要に応じて外部有識者に意見聴取を行う。

(2) 運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任と決定権を有するNEDO技術開発機構は、経済産業省及びプロジェクトリーダーと密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的及び目標、並びに本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。また、必要に応じて、外部有識者の意見を運営管理に反映させる。

(3) 複数年度契約の実施

平成18年度から19年度の複数年度契約を行う。

(4) 年間スケジュール

平成18年 6月下旬 実施計画書提出

7月中旬 契約

(別紙) 事業実施体制の全体図

