

「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクス
プロジェクト／低炭素社会を実現する新材料パワー半導体
プロジェクト」

中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
プロジェクト概要	2
評価概要（案）	8
評点結果	12

はじめに

本書は、第31回研究評価委員会において設置された「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト／低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」（中間評価）の研究評価委員会分科会（第1回（平成24年8月24日）及び現地調査会（平成24年8月23日））において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条の規定に基づき、第33回研究評価委員会（平成24年11月13日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成24年11月

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクス
プロジェクト／低炭素社会を実現する新材料パワー
半導体プロジェクト」分科会（中間評価）

分科会長 白木 靖寛

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会
「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト」/
低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」(中間評価)

分科会委員名簿

(平成24年8月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	しらき やすひろ 白木 靖寛	東京都市大学 総合研究所 教授
分科会長 代理	すずき あきら 鈴木 彰	立命館大学 総合科学技術研究機構 客員教授
委員	いとう じゅんいち 伊東 淳一	長岡技術科学大学 工学部 電気系 准教授
	さわだ れんし 澤田 廉士	九州大学 工学研究院 機械工学部門 教授
	すえみつ まき 末光 眞希	東北大学 電気通信研究所 情報デバイス研究部門 固体電子工学研究室 教授
	ながさわ ひろゆき 長澤 弘幸	HOYA株式会社 事業開発部門 SiC 事業開発センター 技術開発統轄部長
	にいがき みのる 新垣 実	浜松ホトニクス株式会社 中央研究所 材料研究室 室長

敬称略、五十音順

プロジェクト概要

		最終更新日	平成24年8月1日				
プログラム名	ナノテク・部材イノベーションプログラム、ITイノベーションプログラム						
プロジェクト名	低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト	プロジェクト番号	P10022				
担当推進部/ 担当者	電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 芦田 純生（平成24年8月現在） 経済産業省 研究開発課 武良 佑介（平成22年7月～平成23年3月） 電子・材料・ナノテクノロジー部 担当者氏名 芦田 純生/佐藤 丈 （平成23年3月～平成23年6月）						
0. 事業の概要	SiC パワーデバイスの事業本格化に向け、大口径(150mm:6 インチ)かつ低欠陥な SiC ウエハの製造技術と、鉄道や送配電等に用いる耐電圧 3kV 以上で電流容量数百 A の SiC デバイス技術開発を行う。						
I. 事業の位置付け・必要性について	低炭素社会の実現に向けた自動車をはじめとする様々な分野の電化に伴い、パワー半導体による電力損失の低減は極めて重要である。従来の Si に代えて SiC パワー半導体デバイスを用いると大幅な損失低減が可能となる。そのため SiC デバイスの早期普及が望まれているが、現状では大口径高品質 SiC ウエハの供給体制が不十分で、デバイスの普及やさらなる高度化に向けてその解決が必要である。さらに SiC は、高耐圧化が期待される一方、現状では 1kV 程度である。鉄道や送配電等の強い期待に応えて適用分野を広げるには、SiC 材料の特長を生かせる 3kV 程度以上の高耐圧デバイス技術の確立が必要である。						
II. 研究開発マネジメントについて							
事業の目標	<ul style="list-style-type: none"> (1) 高品質・大口径 SiC 単結晶成長技術/革新的 SiC 結晶成長技術開発（委託事業） ・昇華法で低欠陥密度の 6 インチ単結晶成長技術の確立/革新的成長法の優位性検証。 (2) 大口径 SiC ウエハ加工技術開発（委託事業） ・一貫加工（切断・研削・研磨）プロセスを開発し単結晶からウエハまで 24 時間以内で完了する効率性の実現。 (3) SiC エピタキシャル膜成長技術開発（委託事業） ・大面積に均一な低欠陥密度の膜形成技術、高速での 100 μm の厚膜成長技術の確立。 (4) SiC 高耐圧スイッチングデバイス製造技術（委託事業） ・新規構造の SiC-MOSFET で耐圧 3kV 以上の実現/耐圧 3kV 以上の大容量 MOSFET の実現と MVA 級電力変換器の動作実証。 (5) 大口径 SiC ウエハ量産化技術開発（助成事業） ・昇華法で 6 インチ単結晶の量産化技術を開発し低欠陥と高速成長を実証。 (6) 大口径 SiC ウエハ加工要素プロセス検証（委託事業） ・各加工技術要素プロセスの能力限界と最適加工条件抽出。 (7) SiC 高耐圧大容量パワーモジュール検証（委託事業） ・耐圧 3.3kV の SBD の実現と Si-IGBT と組み合わせ 1000A 級パワーモジュールの動作実証。 (8) 大口径対応デバイスプロセス装置開発（助成事業） ・6 インチ SiC 基板に適合するデバイスプロセス装置を開発。 (9) 高耐熱部品の開発と統合モジュール化（委託事業）（平成24年度追加） ・要求に合致する高耐熱受動部品・基板等の開発とモジュール化による優位性検証。 						
事業の計画内容	主な実施事項	H22fy	H23fy	H24fy	H25fy	H26fy	総額
	(1) 結晶成長技術	→					
	(2) 加工技術	→					
	(3) エピ成長技術	→					
	(4) デバイス製造技術	→					
	(5) 結晶量産化技術	→					
	(6) 加工プロセス検証	→					
	(7) 大容量モジュール	→					
	(8) プロセス装置	→					
(9) 高耐熱部品	→						

開発予算 (会計・勘定別に事業費の実績額を記載)(単位:百万円)	会計・勘定	H22fy	H23fy	H24fy	H25fy	H26fy	総額	
	一般会計	2,000	3,957	1,930	(2,000)	(2,000)	11,887	
	特別会計	-	-	-	-	-	-	
	加速予算 (成果普及費を含む)	-	-	190	-	-		
	総予算額	2,000	3,957	2,120	(2,000)	(2,000)	12,077	
	契約種類:	(委託)	2,000	1,938	1,954	(1,834)	(1,834)	9,560
	(助成):助成率 2/3			2,019	-	-	-	2,019
(共同研究):負担率 1/2				166	166	166	498	
開発体制	経産省担当原課	産業技術環境局研究開発課、製造産業局非鉄金属課(高耐熱部品)						
	プロジェクトリーダー	独立行政法人産業技術総合研究所先進パワーエレクトロニクス研究センター長 奥村 元						
	委託先(*委託先が管理法人の場合は参加企業数および参加企業名も記載)	技術研究組合次世代パワーエレクトロニクス研究開発機構(FUPET) (参加 21 社、1 大学、1 独立行政法人(産総研)) 再委託先(一財)電力中央研究所 共同実施(国)名古屋大、東工大、大阪大、名工大、横浜国立大、(学)中部大、(独)物材機構 共同研究先 新日本製鐵(株)(平成 24 年 4 月~)						
情勢変化への対応	プロジェクト成果をより大きいものとするため、平成 23 年度に項目(5)、(6)、(7)、(8)を追加実施。 新日鐵(株)が担当した FUPET 富津分室での昇華法による 6 インチ結晶成長の成功を受け、事業化を推進するため、平成 24 年度より、同社と NEDO との直接共同研究契約のもと、独立して推進することとした。							
中間評価結果への対応	中間評価を平成 24 年 8 月に実施し、結果を適切に反映する予定。							
評価に関する事項	事前評価	委託事業に関しては平成 21 年度に経済産業省において実施。助成事業に関しては電子・材料・ナノテクノロジー部において平成 22 年度に実施。						
	中間評価	平成 24 年度 中間評価実施予定						
	事後評価	平成 27 年度 事後評価実施予定						
Ⅲ. 研究開発成果について		中間目標	成果					
	事業全体							
	(1) 高品質・大口径 SiC 結晶成長技術開発/革新的 SiC 結晶成長技術開発	(1)-1 [昇華法] 下記の 6 インチ結晶成長実現技術の確立。 (1)-1-1 転位密度 10^3 個/cm ² 台 (1)-1-2 0.5 mm/h 以上の高速 (1)-2 [革新的成長法] 2 インチ・1mm 厚単結晶	(1)-1 [昇華法] 6 インチで、 (1)-1-1 転位密度 3×10^3 個/cm ² (1)-1-2 成長速度 0.56mm/h (1)-2 [革新的方法] ガス法で 2 インチ径 15mm 厚、溶液法で 2 インチ径 3.4mm 厚・0.5mm/h 達成。				達成	
	(2) 大口径 SiC ウエハ加工技術開発	①3 インチで 150 μ m/分以上、同時 10 枚以上、切り代 300 μ m 以下の切断技術を実現 ②3~4 インチで各要素工程の最適化と接続最適化を行い、6 インチ一貫加工プロセス最適化の方針決定	①3 インチで下記を達成。 ・切断速度: 150 μ m/分以上 ・同時切断枚数: ~10 枚 ・切り代: 300 μ m 以下 ②接続工程間の品質と速度最適化アプローチの有用性を示した。6 インチ対応を進め、24 年度中に達成見込み。				達成見込	

	(3) SiC エピタキシャル膜成長技術	(3)-1 [大口径化] みなし 6 インチで均一度：厚さ±10%、ドーピング濃度±20% ・エピ成長起因の表面欠陥密度：2 個/cm ² 以下を実現 (3)-2 [高速厚膜化] 2 インチ径・膜厚 50 μm 以上で ①残留キャリア濃度 3×10 ¹⁴ /cm ³ 以下、②表面欠陥密度：5 個/cm ² 以下を達成	(3)-1 [大口径化] ①厚さ均一性：±0.85%、ドーピング濃度均一性：±7.6%、表面欠陥密度：1.2 個/cm ² 等を確認。 (3)-2 [高速厚膜化] 残留キャリア濃度 3×10 ¹⁴ cm ⁻³ 以下を実現、表面欠陥密度は 7.5 個/cm ² に到達。24 年度中に達成見込み。	達成見込
	(4) SiC 高耐圧スイッチングデバイス製造技術	(4)-1 [新規構造デバイス] 新規構造とプロセスにより耐圧 3kV 以上の SiC-MOSFET 実現 (4)-2 [大容量デバイス/変換器] 耐圧 3kV 以上の高耐圧 SiC-MOSFET 実現、SiC-MOSFET・SBD による 3kV 以上の電力変換器モジュール試作と要素技術を確立	[新規耐圧構造デバイス] プレーナ型 MOSFET で耐圧 2,640V 到達。終端構造を修正し達成見込み。 [高耐圧大容量デバイス/変換器] 高耐圧・低抵抗 MOSFET の耐圧 4kV を実証し良好なオン特性を確認。モジュール試作は順調に推移し、24 年度中に達成見込み。	達成見込
	(5) SiC ウエハ量産化技術開発 (平成 24 年 3 月迄)	大口径ウエハの量産化開発環境整備を行い、 (5)-1 転位密度 1×10 ⁴ 個/cm ² 以下の 6 インチインゴット実現の基盤技術確立 (5)-2 成長速度 0.25mm/h 以上で転位密度 5×10 ⁴ 個/cm ² 以下の 6 インチインゴット実現の基盤技術確立	(5)-1 低応力成長技術により課題を克服し口径 6 インチで転位密度 6.8×10 ³ 個/cm ² を確認。 (5)-2 6 インチインゴット成長において成長速度 0.25mm/h 以上、転位密度 5×10 ⁴ 個/cm ² 以下を確認。	達成
	(6) 大口径 SiC ウエハ加工要素プロセス検証 (平成 24 年 2 月迄)	①ダイヤモンドマルチワイヤソーでの高速切断に向け、最大ワイヤ速度：約 4,000m/min、最大張力：70N の高速高剛性切断実現 ②切断、研削、荒研磨、仕上げ研磨の各工程の能力限界と最適加工条件抽出と総合的データを蓄積	①ダイヤモンドマルチワイヤソーを開発しワイヤ速度 4,000m/min、張力：70N を実現。3~4 インチ結晶の高速切断（切断速度 150 μm/分以上）性能を検証。 ②各要素工程におけるベンチマーク実験と加工性能最適化を実施。	達成
	(7) SiC 高耐圧大容量パワーモジュール検証 (平成 24 年 2 月迄)	耐圧 3.3kV 定格電流 75A の SiC-SBD を開発し、Si-IGBT と組み合わせ 1,000A 級大容量パワーモジュールを試作・実証し、All SiC モジュール実現の技術的指針獲得	電流 150A 以上で良好な電流電圧特性を持ち、リカバリーのない SiC-SBD を実現。Si-IGBT と組み合わせたパワーモジュールで 2000A のスイッチングを実証した。さらに 1 相のフルブリッジ回路を構成し連続通電試験を実施。	達成
	(8) 大口径対応デバイスプロセス装置開発 (平成 24 年 2 月迄)	6 インチ SiC ウエハ用のイオン注入、活性化熱処理装置を開発。 <イオン注入装置> ・低温から 800°C で注入可能 ・面内温度均一性±15°C ・Al 注入イオン電流 200 μA 以上 <活性化熱処理装置> ・熱処理温度：1,800°C 以上 ・面内温度均一性±30°C ・同時処理可能枚数 25 枚以上	<イオン注入装置> ・常温から 800°C での自動のシステムを開発。 ・500°C で面内温度差±14°C ・Al ビーム電流 1500uA <活性化熱処理装置> ・装置最高温度 2,000°C ・面間温度差 <±30°C 達成 (±10°C を確認中) ・同時処理枚数 50 枚	達成
	投稿論文	「査読付き」18 件、「その他」0 件		

	特 許	「出願済」23件、「登録」0件、「実施」0件(うち国際出願3件) 特記事項:なし
	その他の外部発表 (プレス発表等)	65件(講演、プレス発表)
IV. 実用化、事業化の見通しについて	各参画企業において事業化を検討(ヒアリングにおいて確認)。詳細は非公開とする。 また、事業化への過程において「つくばイノベーションアリーナ(TIA-nano)・つくばパワーエレクトロニクスコンステレーション(TPEC)」の活用も想定。	
V. 基本計画に関する事項	作成時期	平成23年3月 作成 (次世代パワーエレクトロニクス技術開発(グリーンIT)との合体版として作成)
	変更履歴	平成23年7月 改訂 (独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法の改正による) 平成24年3月 改訂 (研究開発項目(9)高耐熱部品統合モジュール化技術開発の追加)

技術分野全体での位置づけ

(分科会資料5-1より抜粋)

1. 事業の位置付け・必要性
 (1) NEDO事業としての妥当性

政策上の位置付け

公開

経済産業省研究開発プログラム (関連事項を抽出)

実行
プログラム
(経済産業
省)

ナノテク・部材イノベーションプログラム

情報通信、ライフサイエンス、環境、エネルギーなど、あらゆる分野に対して**高度化あるいは不連続な革新(ジャンプアップ)**をもたらす**ナノテクノロジー及び革新的部材技術**を確立するとともに、その**実用化や市場化を促進**することで、我が国産業の国際競争力の維持・強化や解決困難な社会的課題の克服等を目指す。

エネルギーイノベーションプログラム

我が国、そして世界がエネルギー需給構造の抜本的な改革が不可避な状況。特に、エネルギー需給の8割超を輸入に頼るとい脆弱なエネルギー需給構造を有する我が国にとっては、**革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及によって、各国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会の構築**に取り組んでいくことが不可欠である。このため、**省エネルギー技術、新エネルギー技術、燃料技術、原子力・電力技術の各分野で、中長期的視点から実用化、普及段階までを見通した革新的なエネルギー技術の開発を積極的に推進**する。

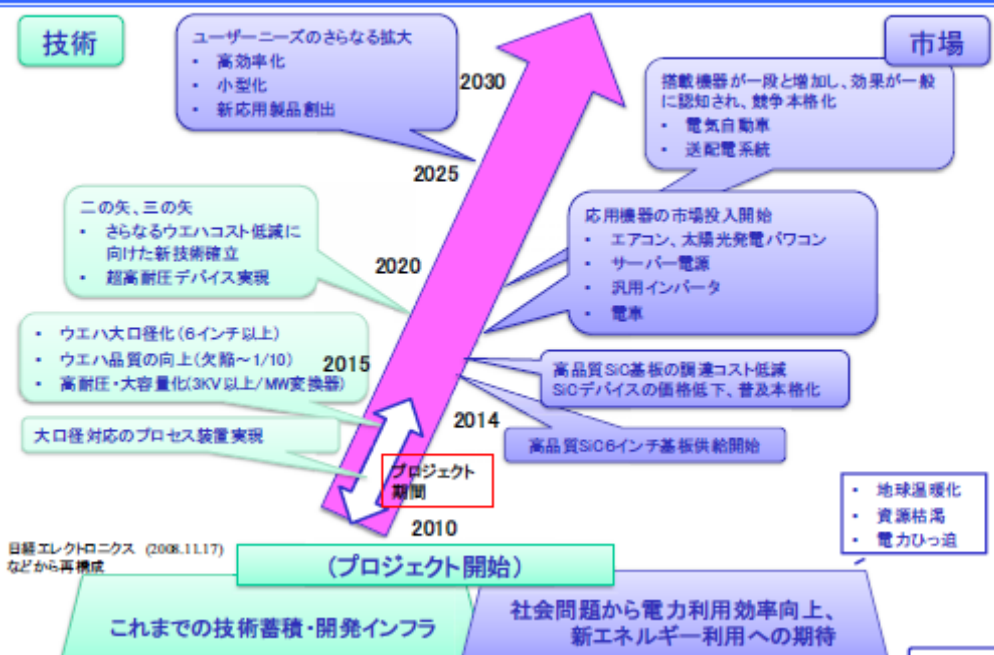
ITイノベーションプログラム

高度情報通信ネットワーク社会の構築に向け、**情報化の進展に伴うエネルギー消費量の増大等の課題にも考慮**しつつ、その基盤となる**情報通信機器・デバイス等の情報通信技術を開発し、実社会への利用を促進**する。また、**情報システム・ソフトウェアについて品質、信頼性及び生産性の向上を推進**するとともに、**組み込みソフトウェア産業の強化、オープンソースソフトウェアを安心して活用するための環境整備等を進めること**によって、ITの利活用の**深化・拡大を図る**。

1. 事業の位置付け・必要性
 (2) 事業目的の妥当性

プロジェクト展開シナリオ

公開



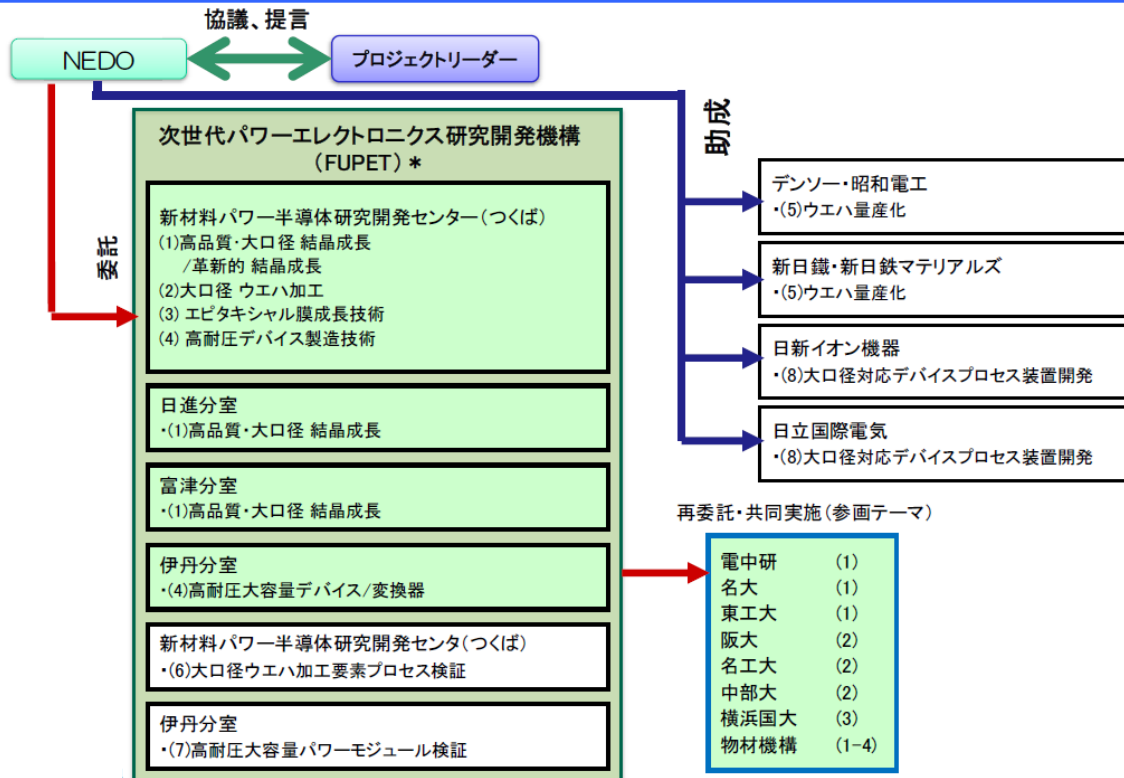
「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト
ト／低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」

全体の研究開発実施体制

2. 研究開発マネジメント
(3) 事業体制の妥当性

研究開発体制(平成23年度)

公開



「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト」 ト／低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」

(中間評価) 評価概要 (案)

1. 総論

1) 総合評価

本プロジェクトは、現代社会が直面しているエネルギー問題の解決に寄与し、また、近年優位性を失いつつある日本の半導体産業の中で、優位性をしっかりと維持しているパワーエレクトロニクスの分野において、日本の優位技術を結集して、パワーデバイス産業の更なる拡大振興を図るものであり、NEDO プロジェクトとして妥当である。産業化に必須の 6 インチウエハ対応技術の開発をキーワードにしてプロジェクト全体の目標を共有化し、SiC 半導体に関するウエハ製造、加工、デバイス作製の各企業が集結し、オールジャパンの体制が構築されている。まだ中間段階ではあるが、実用化が十分見通せる成果が得られている。特に結晶成長を初め、ウエハ加工技術に関しては高速化、高品質化を両立し低コスト化も期待されるなど、特筆される成果が得られており、高く評価できる。参加企業の事業化意欲は高く、事業化ロードマップも具体的に描いていることも、NEDO のプロジェクトとして模範的である。

しかしながら、SiC 基板は、高性能化だけでは既存技術との置き換えは困難であり、高品質化と低コスト化の両立が国際競争に勝利する道である。参画企業間の連携をさらに強化し、それらの成果を融合させ、いかにして産業を支える技術に仕上げるべきか、開発の進捗に応じて議論を重ね続ける必要がある。

なお、知財化については、これまでは特許出願が少なく、特に海外出願がほとんどないのはやや問題である。戦略的、積極的な特許出願が望まれる。

また、SiC パワーデバイスの開発、普及、産業化には、大口径ウエハの円滑な供給が必須であり、本プロジェクトの大きな使命である 6 インチウエハの事業化を早期に実現し、デバイス開発を含めたプロジェクトの全体目標の達成に一段の努力をしていただきたい。

2) 今後に対する提言

NEDO は、SiC パワーエレクトロニクス産業化促進について、政府関係機関、産業界のみならず、一般国民への広報もしっかり行い、SiC 技術の開発が我が国にとって極めて有益であるとのコンセンサスを確立していただきたい。

集中研として TIA パワエレ拠点に整備された SiC パワーデバイス試作ライン、プロジェクトで追加整備した新規プロセス設備、ウエハ加工一貫ライン、SiC パワーデバイス総合評価プラットフォーム等をフルに活用し、標準化を含めて国

際戦略をしっかりと図ってほしい。また、特許戦略を見直し、知財権の強化を目指していただきたい。

パワーエレクトロニクス産業の発展には、デバイスそのものは勿論、パッケージングやドライバ IC 技術、電力変換器のパッケージ技術、材料開発など、多岐にわたった技術開発が必要であるので、国際的に競争力がある製品を開発するために、これらを視野に入れた新たなプロジェクトも検討いただきたい。

技術開発は順調に進捗しているので、実用化、事業化するための最大の課題であるコストについて、各分野で要求されるであろう数値を設定し、それを達成するための技術課題の絞り込みと、具体的な取り組みが必要である。特に、量産化技術の確立を目指し、基板の歩留まり制限要因の洗い出しをしっかりとやっておくべきである。

2. 各論

1) 事業の位置付け・必要性について

省エネルギー、地球温暖化対策として高い効果が期待される SiC パワーデバイスは、欧米、韓国、中国などで、将来の市場拡大を見込んだ取り組みが急速に進みつつある。現在でも世界的に優位な位置を保っている数少ない我が国産業の一つであるパワーデバイスの研究開発は、日本の現状を考えるに NEDO が取り上げるべき極めて重要なテーマである。実用化までの開発課題は多いが、NEDO が介在し、参加企業が事業化に真剣に取り組める枠作りができており、NEDO の事業の中でも模範的な事業といえる。

また、NEDO はパワーエレクトロニクス関連事業を各種実施しているが、早期に確実に我が国の産業への貢献ができるよう、大局的な展望のもと、関連する他の事業との連携も含めた取り組みを期待する。

一方、開発中の技術が海外メーカーに対してコスト面で優位に立てるかはまだ不明であり、中途半端な取り組みでは、世界的競争に勝てず、研究開発資源の浪費になる。したがって、NEDO は、世界戦略的な視野に立って、大局的な事業管理を先導し、プロジェクト終了後も、各社の事業展開に対して、サポートと助言をしていくことが必要であろう。

2) 研究開発マネジメントについて

各個別テーマの目標および計画には、定量的な開発目標が提示されており、目標達成度が明確に判断できる。産業上、国際競争上、必須であるとの認識から、全テーマを 6 インチウエハ対応で統一した点や、SiC パワーデバイスの事業化には、結晶成長だけでなく、加工、プロセス、デバイス、応用までを含めた計画立案が必要と認識し、そのような研究開発体制を構築したことは、高く評価できる。さらに、社会情勢の変化への迅速な対応に関して、研究推進と共に「応用技術調査検討」を並行して実施している効果は大変大きい。本プロジ

エクトが目標設定している第2世代のパワーエレクトロニクス（3-5kV 耐圧クラス）が実用化され、自動車に使われれば多大な需要の伸びが期待できる。

開発事業体制では、高い技術力と事業化能力を有する企業実施者が選定されており、プロジェクトリーダーのリーダーシップも問題ない。また、多くの企業の参加により、技術課題が多角的に検討されている点は効果的である。産総研における、ウエハ加工の一貫プロセスライン構築、ウエハーデバイス評価・標準化プラットフォーム構築は、集中研機能を十分に発揮するものであり、高く評価できる。しかしながら、分室間の情報交換は残念ながら極めて限られたものとなっており、何らかの改善が望まれる。実用化につなげるためには、単に要素技術が出来上がっただけでは不十分であり、各テーマの出来上がった要素をいかにしてインテグレーションし、産業に貢献するための総合的な技術に仕上げるかが課題である。このため、開発成果は企業間の壁を超え、相互に融通して活用できる枠組みを検討していただきたい。

既に海外メーカーが6インチウエハを市販するアナウンスを行っている状況を鑑みると、プロジェクトの最終目標を達成すれば、海外メーカーに対して優位性を発揮することができるのかは、まだ判断できない状況であるので、各テーマにおいて、よりコストを見据えた研究計画の立案が重要である。また、失敗のリスクを含んだ挑戦的な技術課題にも取り組む必要があることは十分に理解できるので、それらの優先順位を熟考のうえ、今後の開発計画においては、各テーマの継続・中止・切り替えの判断基準と判断時期を明確にしておくべきである。

3) 研究開発成果について

全体に技術開発は順調に進捗しており、最終目標も十分達成可能であろう。結晶成長に関しては、世界最高水準の成果が得られている。大口径 SiC ウエハ加工、高耐圧大容量デバイス／変換器の各開発は、独創的独自技術として十分な成果を上げている。また、SiC エピ膜成長技術、SiC 新規耐圧構造デバイスのテーマに中間評価実施段階では一部中間目標未達成があるが、年度終了時には達成見込みである。さらに、革新的 SiC 結晶成長技術も、独創性の高い未踏の技術開発であり、今後が期待できる成果が得られている。

しかしながら、高速エピ成長技術の一部（ハライド法）は、現在のアプローチでは海外と特段の差異は無く、後追いの感は否めない。したがって、先行技術を凌駕するコンセプトで、革新的な高速エピ成長技術の開発を目指していただきたい。

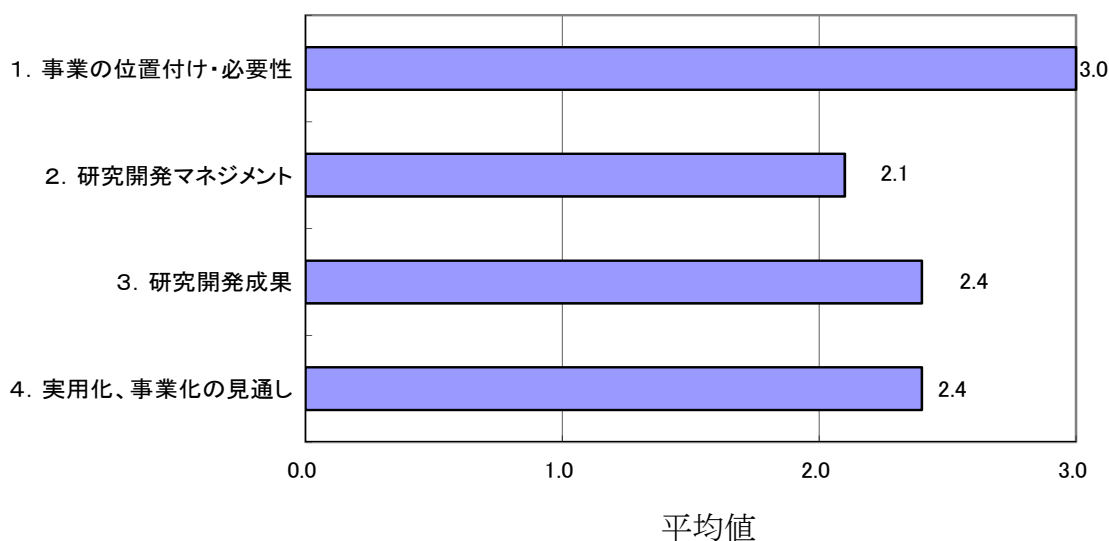
結晶成長関連では、積極的な知的財産権確保の取り組みが見られるが、プロジェクト全体としては特許出願数が少なく、特に海外出願はほとんどない。戦略的、積極的な特許出願が必要である。

4) 実用化、事業化の見通しについて

参画企業がいずれも事業化をしっかりと見据えて参画しており、その道筋をきちんと示せる成果が得られており、高く評価できる。特に、大口径 SiC 結晶成長技術開発、高耐圧大容量デバイス／変換器技術では、企業において、具体的な事業化計画が十分に練られており、その実現性も高い。6 インチウエハの供給により、デバイスの量産が加速され、それが電力システムの需要を喚起するという流れが明確であり、それぞれの開発が相乗的に加速されることが期待できる。また、出口戦略 W/G を組織し、様々な分野への SiC パワーデバイスの適用可能性を調査している点も高く評価できる。これにより本プロジェクトの成果の出口がかなり明確になっている。

一方で、参画企業間の情報交換が不足しているので、この点を改善できればプロジェクト全体としてはもっと大きな成果が出せる。例えば、基板 6 インチ化に関して、高スループットと現実的な品質の両立を目指す富津分室と、高品質種結晶を用い適正コストを目指す日進分室との間の技術交流が活発化すれば、低価格と高品質の両立できる量産技術の開発が加速されるのではないか。また、適用分野ごとの市場コストに関する調査は十分とは言えないので、出口戦略 W/G で、各分野のターゲットコストを想定し、それを可能とする技術要素に焼き直した目標をプロジェクトの実施計画に反映させることが重要であろう。

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	A	A	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.1	B	B	A	B	B	B	B	B
3. 研究開発成果について	2.4	A	A	B	A	C	B	A	A
4. 実用化、事業化の見通しについて	2.4	B	A	A	B	B	B	B	A

(注) A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

<判定基準>

1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 実用化、事業化の見通しについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当であるが、課題あり →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D