

第2回ナノテクノロジー・材料ワーキンググループの アクションプラン特定施策に対する助言ととりまとめ (パワーエレクトロニクス領域)

平成26年3月10日

ナノテクノロジー・材料ワーキンググループ

パワーエレクトロニクス 平成26年度 アクションプラン特定施策(連携施策群)

連携施策群:次世代パワー半導体デバイスの開発

施策名	施策番号	府省	実施期間	H26年度予算(概算:百万円)
次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト	エ・経15	経産省	H22～H31	4,500
クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現に向けた革新的デバイスの開発	エ・文13	文科省	H24～	67,454の内数

(特定における特記事項)

- ・本施策は、SiCやSi、GaN等の最適な材料を用いた高効率なデバイスや周辺部材、モジュールと実装技術の開発、これらを組み込んだシステムの試作、性能実証までを垂直統合で研究開発する取組であり、当該分野への経済効果は大きいと見込まれる。
- ・経産省が事業化を見据えた技術開発、文科省が更に将来を見据えた革新的な部素材の基礎研究を行っており、役割分担の明確化、出口ニーズの要求・成果の受渡等の連携体制の構築がなされている。
- ・デバイス開発だけでなく、実装化、システム化に向けた取組の必要性について、次年度以降の取組課題として計画が具体化された。
- ・今後は、他施策との連携により、当該技術と併せて付加価値を生み出す取組について検討することを期待する。

【両施策について共通の指摘事項等】

出口戦略を見据えた研究開発の全体俯瞰が必要

- 出口戦略を考えた目標の明確化、重要度に応じた施策・取組の重み付け
- デバイスレベル、システムレベル、それぞれのロードマップ作成が必要
- シリコンとの対比でワイドギャップ材料の特徴を生かした棲み分けを考えることが必要

各階層間の連携による全体最適の成果を生み出す仕組みづくりが重要

- 基礎から応用までの各階層において、それぞれ上位レイヤーから課題をフィードバックすることが可能な仕組み
- 各階層を一気通貫で俯瞰し、ボトルネックとなるレイヤーを明示
- 国の施策は、そのボトルネックの解決に焦点を当てることが重要（ボトルネックを学術的な課題に落とし込み研究するようなモデル化）

システム・応用を重視した研究開発計画が重要

- 魅力的な用途を特定した上で、そこでの課題は何かを各レイヤーに落としていくこと
- そのための、共通の課題認識、システム全体のロードマップの共有が必要
- モジュール化した時のスペックが重要（シリコンに勝てるような性能、コスト、信頼性を実現するためのスペックと時間軸を明確にした計画表の作成が必要）

実装技術の育成が必要

- 次世代システムの実現にはアンダーフィルやパッケージ等の耐熱材、メッキ、半田等の実装技術の高度化が重要

【両施策について共通の指摘事項等】

シミュレーション技術の開発が必要

- デバイスシミュレーション、回路シミュレーション技術の開発が重要

共通基盤的な研究は継続することが重要

- 学理的には、素子の耐圧が変化しても基盤共通技術は不変
- 高温動作に対する信頼性や、システム全体を見た時の信頼性の評価技術も重要

技術開発段階から国際標準化や基準化、認証システムの推進を加速

- チップ、デバイスのみならずシステムについての基準認証、信頼性、安全性担保のための認証システム等が重要

研究開発のネットワーク作りが必要

- ネットワークの中心となるような拠点での先端的なデバイス試作、人材育成、研究機関同士のとのネットワークが必要
- 学会の活用も有効

過去の開発事例の研究の参照も効果的

- 成功例を引き合いに出す例はよく聞かすが、失敗例の研究を参照することも大切

【経済産業省施策に対する指摘事項】

性能・コスト・信頼性・機能性でグローバルポジションを獲得するため、産学・府省連携により材料からシステムまでの一気通貫の研究開発を推進

- 文科省テーマからの独創性のある成果をいち早く経産省プロジェクトにシフトするような運営が重要
- そのために府省連携重視の柔軟な運営体制が必要

国際ベンチマーキングの重要性

- 開発目標の設定はプロジェクトの評価に際して、世界のトップデータとの比較が重要

社会的・経済的な開発目標と製品化時期の提示

- 投資効果を定量的に提示することによって、施策のインパクトが拡大

俯瞰図を作成して、選択と集中を実施

- 事業領域、低・中・高耐圧、ハイエンド、ローエンドにおいて、海外に対して譲れない領域を示すこと

共通基盤技術の開発と並行して各企業の事業の根幹となるテーマも採択すること

普及施策の重要性

- 研究リスクに応じて補助率を変える等の普及のための施策の検討

【文部科学省施策に対する指摘事項】

グローバルポジションを獲得するため、国全体でみた材料からシステムまでの一気通貫の研究開発が重要

- 文科省の主たる取組分野として物理的メカニズムの解明にしっかりと対応すること
- 新規性・独創性のあるテーマ設定が必要
- 文科省テーマからの独創性のある成果をいち早く経産省プロジェクトにシフトするような運営が重要
- そのために府省連携重視の柔軟な運営体制が必要

回路技術・応用技術に関する学問的研究の必要性

- 材料やデバイスの研究に加え、回路技術等の応用技術についての「学」からのアプローチが必要

広い視野での研究開発テーマ設定が必要

- 研究テーマ設定において、ひとつの材料やデバイスに閉じず、他の材料やデバイスに適用される可能性にも着目した設定とすることが必要

シリコンに関する研究開発テーマの設定

- 産業の主流であるシリコンの分野でも革新的なプロジェクトを立てる可能性を検討