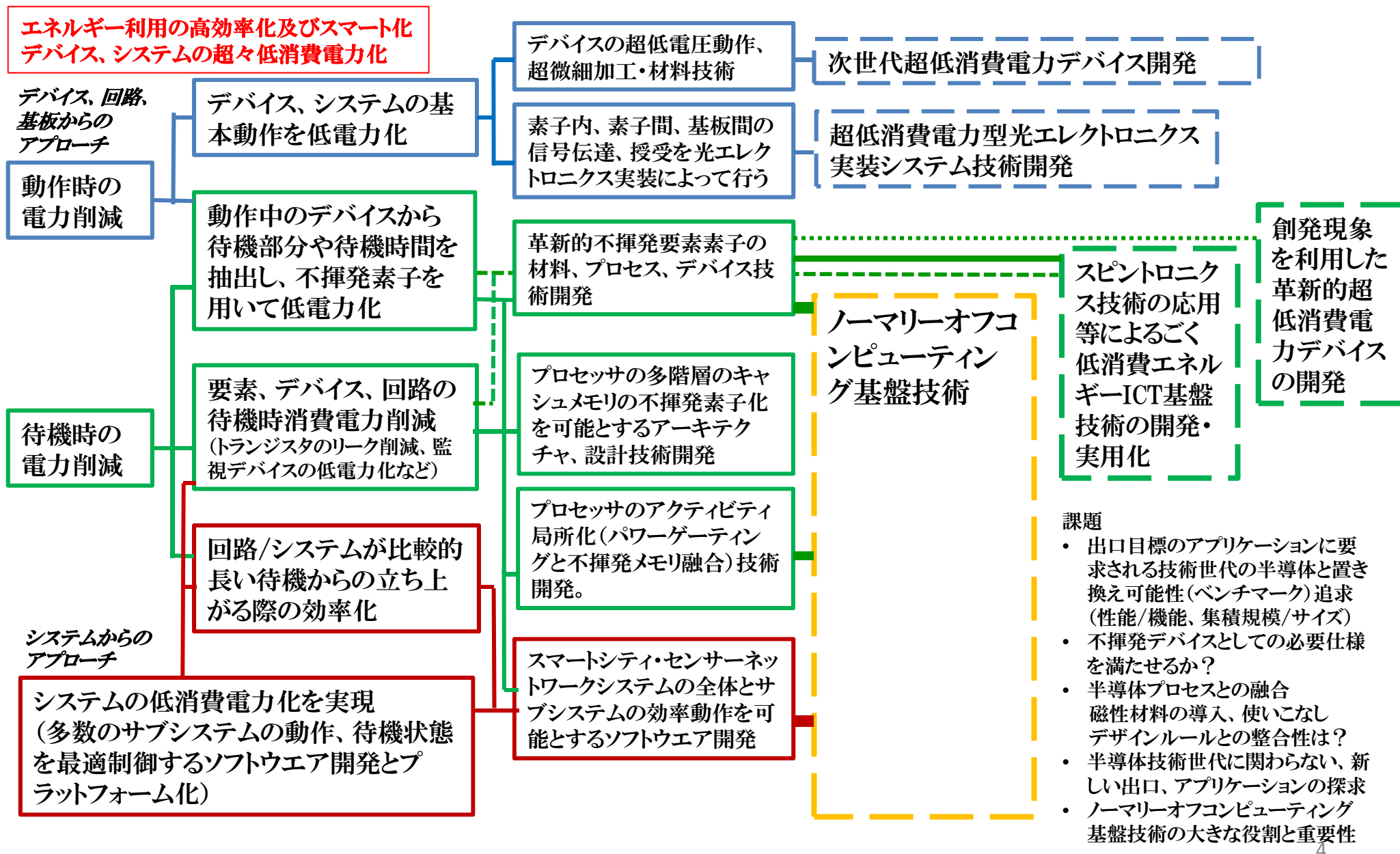


1) 連携性についての整理

②目的、出口への対応から

既アプリケーションへの革新 and/or 新しいアプリケーション創出



2) 各テーマのキーポイントについての助言、提案

①ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

- 「不揮発性素子の基本素子の研究開発」に加えて、「半導体チップあるいはロジック・メモリのモジュールが有効に機能するためのアーキテクチャーや新規回路構成、そしてソフトウェアの開発など」を合わせて、デバイス/回路視点で出口拡大に取り組んでいる。しかし、開発項目は極めて多岐にわたり、かついずれも今後のアプリケーションが要求する半導体微細化世代で実現可能性を得ることは、大変高いチャレンジのように思われる。
素子そのもののプロセス・デバイス開発では「スピントロニクス技術」との連携、協力をより密にして出口突破と次世代展望を得ること。後者は、技術確立済みの不揮発デバイスを使用して実機による出口デモを行うこと、あるいは出口での既存半導体SOC、MPUまたはMCUとのベンチマークで優位なターゲットに絞って見るのはどうか。
- スマートシティ・センサーネットワーク低電力化では、大きなシステムを想定しそのサブシステムや分枝部分の待機や稼働を総合的にコントロールし、効率化を果たすソフトウェア技術開発が行われる。ノーマリーオフコンピューティング基盤技術の両輪として、不揮発性素子の「新しい応用出口」の期待がある。一方の要素素子技術・集積回路化技術と同様に強力に推進していただきたい。今回の資料記述ではあまり明確ではなかったが、開発スケジュールと開発責任母体をより明確にし、フォローの体制を構築する必要がある。

②スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化

- 具体的な取り組み内容、中間段階の評価指標が提出されており、「基盤技術確立」時に半導体素子として適用すべきデザインルール(40nm以下の微細化世代、20nm素子サイズ)の認識にはほぼ同意できる。
- 大量生産を基本とする半導体プロセスでは均一性や再現性確保へ材料科学的取り組みが不可欠であった。磁性体材料を半導体プロセスへ持ちこむ観点では、従来の半導体プロセスの管理レベルとは異なる厳しい要請になる可能性がある。この取り組みの中で、半導体プロセスに必要な磁性材料の取扱い仕様、管理の課題抽出と解決の見通しを得ていただきたい。本件は材料メーカ、装置メーカとの協力体制が重要である。
- スマートシティ・センサーネットワーク低電力化等の応用領域のうち最先端の微細化デザインルールを必要としない領域に関しては、最先研究開発支援プログラム(2010～2013)の成果活用の観点で「ノーマリーオフコンピューティング……」との連携、協力をお願いしたい。
- 約束している数値、スケジュールは高い目標であり、実施内容にも実証試験、実用化技術の確立など大変厳しい文言がある。他のプロジェクトに比して予算的な配慮が必要ではないか。

③ 創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発

- 現状実力でデバイスとしての達成(可能)数値、および目標数値を記述すべき。
- 基本性能や動作条件、デバイス化が可能な基本素子のディメンジョン、プロセス環境など、デバイス検討に必要な数値、指標について提示してほしい。
- 現状と目標のGapについて認識できることが望ましい。

3) 出口戦略についての意見

- 実際に出口となる応用製品を実現するために、製品化時期のアプリケーションがデバイスに求めるデザインルール(微細化の世代とそれに裏付けられた性能)を認識する必要がある。アプリケーション分野によって異なるが、携帯端末などコモディティ化した製品では最先端の微細化半導体が用いられており、置き換えに必要な技術チャレンジは高い。技術を見通せる成果を望む。
- アプリケーションそのものを新規に開発して市場に問うためには、デバイスの性能もさることながら、其のアプリケーションの魅力が重要である。このような取り組みのためには、比較対象の応用セット/システムの半導体性能やデザインルールを常に眺めながら、システム・セット分野と協調体制を構築する必要がある。但し、材料、デバイス側のイニシアティブが大事である。
- ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発において、デバイス側の開発と両輪をなしているシステムサイドからの取り組み(スマートシティ・センサーシステムを採り上げたソフトウェアを中心とする取り組み)、すなわちシステムでのノーマリーオフコンピューティングについてはデバイス側開発と同様かむしろ加速した開発を進められたい。「新しいシステム」は出口戦略として極めて有効である。比較的長い待機時間の後の立ち上がりを効率よく行うといった領域は、自動車の始動、PC作成画面の保存、生体情報の取得など、調査によって様々なシステムや活用シーンで「要望」に接することができるのではないか。センサーのカスタマイズが必要だが、それ以降のシステムを構成するハード、ソフトはプラットフォーム化できるのではないか。半導体のデザインルールからの制約を緩め、出口を広げる戦略として有用であり、異分野からの「要望」をサーチする機会が重要である。
- 創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発では、実用化に向けたプロトタイプデバイスの最低限の基本性能や動作条件を明らかにし、橋渡し研究への円滑な移行につなげることが望まれる。