

■調査した研究課題の名称：	量子情報処理プロジェクト
---------------	--------------

研究課題の調査総括

本プロジェクトは、「量子情報」に関する研究で世界を先導する実績を持つ中心研究者と共同提案者などが協力して作成した計画であり、学術的には極めて優れたものである。本課題のメンバーには、文部科学省などから研究助成を受けている者がかなりの数に上るが、個々の状況に応じ、過度の集中が生じない範囲で本プログラムを通じた支援を供すれば、卓越した学術成果が達成できよう。一方、本計画は、量子情報に関し広い領域をカバーし、体系的かつ総合的であるが、総花的な側面もあり、予算上の制約も考慮すると、研究内容と研究分担者を吟味し、中核目的からの距離の大小により、一部を縮小か削除することが望まれる。また「量子情報」の研究は、基礎探索的な色彩が強く、支援期間（4年余）の内に達成可能な成果は、主として量子情報技術の基礎的要素の確立とそれを支える学術基盤の構築になると思われる。従って、本プログラムは、他の研究支援制度との補完性も考慮し、持続可能な体制で研究が継続できるように留意しつつ推進することが望まれる。

なお、中心研究者はスタンフォード大学にも在職しており、本研究の開始後もそれは継続されるものと理解しているが、本プログラムに関する帰国義務や知的財産権の取扱いについて、総合科学技術会議から中心研究者及び研究支援担当機関に確認することが必要と考える。

目標及びその達成時期の達成可能性

本計画は、情報を表現するために（1）光の量子状態、（2）超電導の量子状態、（3）電子および核スピンをを用いる3つのサブテーマに関する研究から成り、（1）では、さらに5つの小サブテーマを設けている。量子情報の研究は、基礎探索的な色彩が強く、本計画を4年余の間で推進する「出口を見据えた研究開発」として見た場合には、実社会に直ちに寄与する部分は多くないが、研究の継続と蓄積を通じ、難攻不落の高峰の頂に段階的に近づくための計画となっている。該当分野で卓越した成果を達成してきた研究者たちによる本計画は、（サブテーマ（1）を幾分スリム化するなどの修正を行えば）、支援終了の4年後には、出口に近い課題では、計画通りの成果が期待でき、出口の遠い課題でも、計画に記載された短期目標の達成は可能と思われる。

研究達成に必要と想定される金額

本計画は、光の量子状態に関するサブテーマ1の推進に、約6割の研究資源を用い、超電導およびスピンのに関するサブテーマ2と3のそれぞれに、約2割の資源を投入する案となっている。これらの3つのサブテーマは、中心研究者と共同提案者が注意深く選んだものであり、いずれも欠くべきものではない。しかし、サブテーマ1の中の5つの小サブテーマの中には、中核テーマとの関連がより少ないものや、他の大型予算で推進中のものもあり、全体予算に制約がある現状では、「アナログ量子コンピュータ」、「量子計測」、「量子通信」などを含め、一部の縮減や削除などにより、サブテーマ1全体の予算を40%ほど減らし、集中的に研究を推進することが望ましい。サブテーマ2と3も、内容を精査し、研究の集中を図れば、25~30%ほどの予算の縮減が可能と思われる（案①）。（詳細は、「サブテーマ別調査結果」

参照)

なお、全体予算の中で支援が可能であれば、本研究課題において主要と考えられるサブテーマ 1-0 及びサブテーマ 1-2 などに焦点を絞ったうえで、研究計画の推進を図ることが適切と考え、案②を提示する。増分は中心研究者により適切なサブテーマへの配分がなされる形にすべきと考えるため、中心研究者によるサブテーマ 1 に加えておくこととした。

<サブテーマ別調査結果>

(単位：万円)

サブテーマ番号	サブテーマリーダー氏名	提出額	案①	案②
1-0	山本 喜久	67,386	152,316	194,155
1-1	山西 正道	50,000		
1-2	香取 秀俊	45,000		
1-3	井元 信之	40,000		
1-4	高橋 義朗	30,000		
1-5	都倉 康弘	21,000		
2	蔡 兆伸	85,000	65,000	65,000
3	樽茶 清悟	80,000	54,635	54,635
	総額	418,386	271,951	313,790

(30) 横山 直樹

■調査した研究課題の名称：	グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発
---------------	------------------------

研究課題の調査総括

情報爆発に伴う IT 機器消費電力は、2025 年には 2006 年比で 5 倍になると予測されている一方、CMOS 微細化のみによる高速化、低消費電力化技術開発には、限界があると言われている。本研究課題は、材料技術とナノエレクトロニクス技術を駆使して、LSI の 0.5V 以下への超低電圧化と高機能・高集積化を実現し、LSI 及び LSI 利用のエレクトロニクス機器の消費電力を従来技術比で、1/10-1/100 に低減することを目標とするものである。微細化に頼らず、新材料の導入、新原理デバイスの導入、新機能の導入を図るが、中でも、「ナノカーボン材料」と「バックエンドデバイス」は、日本発の技術であり、独創性が極めて高く、世界の LSI 研究開発をリードしているものである。エレクトロニクス機器の低消費電力化は、低炭素社会に向かう上で、極めて重要な課題であり、日本のためのみならず、世界の地球温暖化対策への貢献のためにも、本件は、世界をリードできる日本の国家基幹技術として国策的に開発推進すべきである。

材料技術やナノエレクトロニクス技術における我が国の総合的な強みや、中心研究者などのこれまでの研究実績、更には強力な産学官連携による本研究体制などにより、本研究目標達成は十分可能であると判断する。

研究目標を達成するのに必要とされる経費金額の提案は妥当であるが、最先端研究開発支援プログラム全体の資金規模を勘案し、以下のような更なる削減努力を期待して、提案総額の約 10%を削減した案①を提案する：(1) 分析外注額を分析メーカーとの折衝により、ある程度のデイスカウント要求を行なう、(2) クリーンルーム運営費を若干効率化する、(3) 旅費につき、安い航空券を利用するなどして若干の節約を図る。なお、本件が夢のある、期待の大きな研究課題であること、及び、中心研究者が日本のナノエレクトロニクス産業再生の切り札であることなどから、全体予算の中で支援が可能であれば、提出額通りとすることが適当である(案②)。

<サブテーマ別調査結果>

(単位：万円)

サブテーマ番号	サブテーマリーダー氏名	提出額	案①	案②
1	金山 敏彦	217,334	196,000	217,334
2	横山 直樹	174,077	165,000	174,077
3	高浦 則克	28,589	24,000	28,589
	総額	420,000	385,000	420,000

以上

(参考)

調査を行う専門家の選定について