

(11) 喜連川 優

■調査した研究課題の名称：	超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発と当該エンジンを核とする戦略的社会サービスの実証・評価
---------------	--

研究課題の調査総括

本研究は、中心研究者による独創的な実行原理に基づく高速データベースエンジンの開発を目的とするもので、来年度以降も継続予定の国家的プロジェクトを中止し、本申請に1本化する要請を反映した計画を行い、その上で採択されたものである。また、今回の再提出にあたり研究経費を当初の約80億円から約40億円に半減しながら、当初計画の本筋を可能な限り実現するための最大限の努力の跡が見られ、これ以上の相当額の削減をすることは難しい。特に、ソフトウェア開発に関する経費削減は非常に難しい。しかし、緊縮財政の中で削減がやむを得ない状況を考え、ハードウェア関係の削減は、それにより1000倍の性能が犠牲となる恐れがあるものの、当面の措置として仕方がない。なお、謝金・人件費の規模も適正であり、人員・機器・設備等について過剰や重複などについては特段のものは見られない。

本プログラムの強力な推進により、ソフトウェアの分野で世界を席卷するようなオリジナリティのある基幹技術を世界に発信していかない限り、日本の情報通信処理産業の発展ひいては日本の産業の発展はないと考える。

目標及びその達成時期の達成可能性

サブテーマ1に関する目標は、従来の実績、準備状況、参加メンバーの実力等をしっかり踏まえて具体的に設定されている。また、達成時期についても現時点の実績内容からすれば十分に妥当性を有する計画であり、残るは申請額をいかに充当配分するかが課題である。なお、中心研究者は、昨年、米国の情報科学関連の学会から、該当分野の研究開発に関する世界的に最高の賞の一つであるSIGMOD エドガー・F・コード発明賞を授与されており、その研究開発の卓越さについては世界的に高い評価を得ている。

一方、サブテーマ2に関しては、課題としている超巨大サイバーフィジカルシステム(CPS)基盤の重要性とそのための技術の必要性は明確であるが、研究計画で示されている各研究項目間の繋がり、あるいは研究分担者間全体の連携体制の明確さに欠けている。サブテーマ2に参画している研究者10名が一つの大きな目標に向かって強固な連携体制を確立すれば、独創性の高い成果が本プログラム推進期間中に達成される可能性は高く、その意味での組織強化を要請する。

研究達成に必要と想定される金額

サブテーマ1に計上された研究経費に関しては、1000倍という目標達成に絞り込んで研究テーマが設定されており、また、提案されている五つの課題のいずれも目標達成に必要不可欠であると考えられ、本来、経費削減することは望ましくなく、最先端研究開発支援プログラムにおいて可能な限り、つまり、申請額に可能な限り近い額を割り当てるべきである(案②)。それが無理な場合でも2割減というのが削減の限度である(案①)。本研究に参加する企業に更なる負担を求めるという考え方もあるが、企業側としてもぎりぎりの線を出してきていると思われ、これ以上企業の負担を増やすことは、国策に合うかど

うか疑問である。

サブテーマ2については、上記のような連携体制の明確化が必要と判断するが、今回の再提出における本プログラムの総額の削減によりサブテーマ2の提示金額が当初の計画より大幅に削減され、さらに既存の施設・装置を活用する等、極めて抑制し、かつ効率的に研究計画が立てられていることは勘案すべきである。そこで、2割減を上限として（案①）、全体予算の中で可能であれば優先的に本プログラムに追加支援することにより、1割減に留めるべきであるとする（案②）。なお、高速データベースエンジンの利用法について、規模は小さくても（サブテーマ1の1割程度の規模に圧縮されている）サブテーマ1と同時に研究開発を推進することの意義は非常に重要であると判断する。

＜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	喜連川 優	373,266	298,613	356,774
2	上田 修功	43,416	34,733	39,074
総額		416,682	333,346	395,848

(12) 木本 恒暢

■調査した研究課題の名称：	低炭素社会創成へ向けた炭化珪素 (SiC) 革新パワーエレクトロニクスの研究開発
---------------	--

本プロジェクトの目指す超高耐压 SiC パワー半導体は効率的な電力変換を可能にするデバイスである。太陽光あるいは風力などのクリーンな電源が接続された将来の電力システム（スマートグリッド）の実現に欠かせないものであるため諸外国においても研究開発がきわめて活発になっている。その中で、このプロジェクトに参加する研究者たちの努力によりわが国は最先端を走っている。つまり、エネルギー環境技術で日本が勝てる分野であり、最先端研究開発支援を受けるのに最も相応しいテーマの一つである。研究の目標も、Si では到達不可能な 13kV の高耐压 IGBT（絶縁ゲートバイポーラートランジスター）および PiN ダイオードを目指すという高いレベルのものを掲げている。当初予算の減額に伴い、大口径 SiC の開発は断念し、高耐压デバイスの要素技術開発に集中しているのも妥当な判断と思われる。

研究計画の大筋は妥当で、3 つのサブテーマも目標達成に必須であるが、研究経費を計画と照合すると多少の重複的な要求なども見られ、圧縮可能な部分もある。参加メンバーの機関である産総研関連部門との連携・相互融通による節約も考慮すべきである。以下に各サブテーマについて記す。

- ・サブテーマ 1 (SiC の欠陥・物性制御とデバイス基礎)： パワーデバイス計測装置などの測定装置やマスクアライナーは既存の装置の活用で対応し得る。また、SiC 厚膜エピウェーハも実験計画の効率化により節約できる。また、人件費等の他の経費の節減も可能であり、全体として 70%程度に圧縮可能である。
- ・サブテーマ 2 (超厚膜・多層 SiC エピウェーハ技術)： 現有のものがありながら、n、p 型を別個の装置で作製するという理由で新たに 3 台ものエピ装置を導入するのは必須ではなく、本来の研究の目的と必ずしも整合しない。人件費、業務委託費の節減も可能であり、全体として 70%に圧縮可能である。
- ・サブテーマ 3 (プロセス基礎・超高耐压デバイス技術)： I 線スツテッパ、FIB 装置レーザースクライビング装置はいずれも高額であるが、本計画を推進する上で必須である理由は明確でない。また、2.5 億円にもおよぶウェーハの購入も節約すべきである。人件費やその他経費についても節減が可能であり、全体として 2/3 程度に圧縮することが可能である。

以上を考慮して案①を提案する。

なお、本テーマはわが国が急ぐべきエネルギー・環境分野において日本が勝てる技術開発であり、中心研究者はじめ参加研究者の能力・実績も卓越している。上記では研究計画との関連において極めて厳しい意見を述べたが、もし、全体予算の中で支援が可能であれば、それら研究者の意図するところを可

能な限り満たすことにより、この重要な研究の目標の達成がより容易になる筈である(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	木本 恒暢	113,827	82,000	110,000
2	土田 秀一	130,999	93,000	110,000
3	福田 憲司	171,055	115,000	120,000
総額		415,881	290,000	340,000

(13) 栗原 優

■調査した研究課題の名称：	Mega-ton Water System
---------------	-----------------------

研究課題の調査総括

「メガトンウォーターシステム」は、近い将来、実現されなければならないと予想される巨大淡水化技術の実用システム開発を目標としており、今後、人類生存のために世界レベルで必須となる技術である。我が国が、その優れた技術実績を活用してリーダーシップを取るべき重要分野であり、本プログラムにふさわしいものと判断される。本研究課題は、大規模逆浸透膜海水淡水化プラントの実現を中心課題とし、付随的に膜関連技術やシステム開発、およびやや未来的な基礎科学研究で構成されている。このうち特に、高効率膜モジュールの開発及び大型施設の建設に関連する技術の開発が重要課題といえる。特に不必要とすべきサブテーマは無いと考えられるが、1-3 浸透圧発電並びに 2-2 資源生産型革新的下水統合膜処理システムの二つのサブテーマが、メガトンシステムの実用化に不可欠かどうかは疑問もある。しかしながら、将来重要となる基幹技術になるものとも予想され、日本の独自技術としてそれらを確立すべく必要な予算措置がとられるべきである。

実用化のためのモデルプラント製造などが含まれるため、全体に研究費が大型となる側面があるのはやむを得ないものの、多額の資金を要するパイロットプラント建設については、規模の再検討や既存プラントの有効利用、サブテーマ間での共用化等を図り縮減する事は可能である。

人員、機器、設備の費用についての詳細な検討は、研究計画調書に記載の範囲内では難しいが、旅費やプラント建設費に削減可能と思われる部分も見受けられ、平均6割程度の充足率とすることが妥当と考える（案①）。またエフォートの極めて低い研究者が多くいることも改善すべきである。

- ・ サブテーマ1-1「高効率・大型分離膜エレメント・モジュール」は、大型膜利用水処理設備の中心テーマとなる大型膜エレメント・モジュールの設計に不可欠のものであるから、本課題のうち、最も優先度が高いテーマである。膜メーカーと大学研究者によって、膜エレメント・モジュールの試作が適切に行われることが期待される。24インチモジュールの製作を行うとする点が明確な目標であり、これが達成されたかどうかで、本課題の評価が左右されよう。一方、酢酸セルロース系中空糸膜モジュールや新しい膜材質の開発、前処理用UF膜の低ファウリング化開発については、手法や到達目標があいまいであり、研究目標の明確化が必要である。
- ・ サブテーマ1-2「海水取水技術」は膜の開発が中心となっており、サブテーマ1-1と重複する内容が多く、内容の再検討を要す。成果のアウトプット方法についても明確でないので、到達度の判定がしにくい。改善が必要である。立地可能性の調査については、水質・水処理、地質、海洋物理、構造力学などの専門家をまじえた委員会を組織して行うことが必要であるが、研究計画調書にはその記述があり、妥当である。公的な研究開発である以上、それらの成果は、特許だけでなく、報告書や論文誌などの形で広く公開されなければならないことに、本サブテーマでは留意する必要がある。また、本研究課題の研究試験費のほとんどを使用する取水管材料の開発に関わる研究者のエフォートがわずか3%で、不自然である。

- ・ サブテーマ１－３「浸透圧発電：メガトンウォーター浸透圧発電」は、このテーマを設定しなくても本研究課題は成立するが、日本独自の技術創出のためにも、研究開発が必要である。本サブテーマを、大型化を目指す全体計画の中に組み入れ、淡水化プラントの電力供給に寄与するとされているものの、この技術はまだ基礎研究の域を出ていない。ただ、実用的な技術が期限内に生まれないとしても、浸透圧発電が将来、有用な技術であることは間違いなく、全体計画の達成にマイナスにはならないと判断できる。
- ・ サブテーマ１－４「高効率エネルギー回収」は全体課題遂行上必要な要素技術がとりあげられており、すでに基本的な技術開発も進められており、妥当な目標が設定されている。
- ・ サブテーマ１－５「低コスト/高耐久配管」は、研究計画が明確であり、メガトンウォーターシステムを日本発のプロセスとして世界と競争力を持った特徴あるものにするために必要なサブテーマである
- ・ サブテーマ２－１「100万m³規模大型プラント最適化」は研究計画や研究目標が一部不明確で、よく練れた研究計画調書とは言い難く、予算の縮減を考えるべきである。
- ・ サブテーマ２－２「資源生産型革新的下水統合膜処理システム」は、我が国の先導的役割を発展させるために重要な課題と思われるが、大規模造水プラントと直結しない部分もあるため、基礎的研究に重点を置いて研究を推進したほうがよい。
- ・ サブテーマ２－３「無薬注海水淡水化システム」は、世界との競争力をもつ特徴ある技術として育成するためにも必要な課題であるが、逆浸透膜海水淡水化システムと共通の課題性格をもち、かつ、サブテーマ１－２と重複する部分があるため、基礎的研究に重点を置くべきであろう。
- ・

なお、全体予算として可能であるならば、確実に24インチモジュール作製を実現するために、主としてサブテーマ１－１ 高効率・大型分離膜エレメント・モジュールに予算の上積みを行うことが適当である（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
1-1	辺見 昌弘	113,220	81,634	100,000
1-2	横塚 雅実	16,460	8,000	9,600
1-3	谷岡 明彦	50,021	38,000	46,800
1-4	後藤 彰	20,000	14,000	17,787
1-5	大杉 高志	26,820	25,000	26,820
2-1	渡辺 幸次	100,000	32,000	39,000
2-2	山本 和夫	50,000	25,000	31,000
2-3	田中 祐之	49,993	25,000	31,000
0	栗原 優	10,686	8,686	10,400
総額		437,200	257,320	312,407

(14) 小池 康博

■調査した研究課題の名称：	世界最速プラスチック光ファイバーと高精細フォトニクスポリマーが築く Face-to-Face コミュニケーション産業の創出
---------------	---

中心研究者が長年取組んできた超高速・高伝送帯域プラスチック光ファイバー (POF)、およびゼロ複屈折ポリマーや光散乱導光ポリマーなどの研究成果を総合的に展開し、近未来の Face-to-Face コミュニケーションシステムを実用化段階まで展開することを目指した研究課題である。すなわち、超高速・高伝送帯域プラスチック光ファイバー (POF) により Fiber-to-the-Home、Fiber-to-the-Display へと一般家庭にまで光情報ネットワーク化を進め、さらにゼロ複屈折ポリマーや光散乱導光ポリマーによる高性能バックライトを核として高精細・大画面ディスプレイを実現し、さらにそれらを結合させて実証まで行おうという極めて野心的な計画である。実際のコミュニケーションシステム実現には多くの双方向情報交換技術を各種家電機器等とも連結させる必要性も生じ、光トランシーバー等の開発・実用化も欠かせない。本研究課題は、これらの一連の技術・成果を統合的にインテグレートしており、研究期間内の成果が大いに期待できる。これが達成されれば、ディスプレイ分野での日本の優位性が挽回できることも期待でき、早急な実現が望まれる。研究費の面では、最初の提出書類から大幅に縮小したにも拘らず達成目標のレベルは殆ど下げていない。再提出された研究計画調書にも記されているように、参加企業の情熱（やる気）がこれを後押ししているものと判断され、大幅な減額なしに本研究課題に取り組ませたい。しかし、このプログラム全体の予算の都合上、どうしても経費を削減しなければならない場合、本研究課題の目標を達成する上でサブテーマごとに優先順位を設定するならば、以下の通りと考える。

優先順位 1：サブテーマ「世界最速プラスチック光ファイバーの開発」

優先順位 2：サブテーマ「高精細・大画面ディスプレイのためのフォトニクスポリマーの開発」

優先順位 3：サブテーマ「Face-to-Face コミュニケーションシステム開発」

優先順位 1 のサブテーマについては本研究課題の目標達成に不可欠である。人件費、旅費の削減により対応するのが妥当であろう。優先順位 2 のサブテーマは、本研究課題の目標を達成する上でかならずしも必須とはいえないかもしれないが、液晶産業にとってはきわめて重要な課題であり、本研究目標とも深く関係しているので推進すべきである。これも人件費、旅費の削減により対応すべきと判断する。一方、優先順位 3 のサブテーマは、野心的な内容ではあるが、提案されている予算と研究体制で有意義な成果が得られるかは判断しにくい。むしろ、サブテーマ「世界最速プラスチック光ファイバーの開発」の実証実験として位置づけられるので、単独のサブテーマとするよりも、サブテーマ「世界最速プラスチック光ファイバーの開発」の項目として、光源素子特に POM との接合素子の開発に集中して実施する、あるいは開発を、企業部分のみにするなどの縮減が考えられる。以上を勘案し、提出額から 20%程度の縮減は可能である(案①)。なお、全体予算の中で支援が可能であれば、削減なしで計画通り遂行させることが適当である(案②)。