

大学の核融合ネットワーク構想

「核融合学の高度化とネットワーク化に関する総合的研究」

研究課題番号 06302083

平成 6～7 年度

文部省科学研究費補助金総合研究(A)

研究成果報告書

平成 8 年 3 月

研究代表者 飯吉厚夫

(核融合科学研究所)

科学研究費総合研究(A)報告書
「大学の核融合ネットワーク構想」

目次

- 1.はじめに
 - 2.核融合ネットワークの意義と目的
 - 3.核融合ネットワークの形態と組織
 - 4.核融合ネットワークの構成
 - 5.まとめ
- 幹事等名簿一覧

(資料)3 分科のネットワーク構想

- (1)Fusion Science
- (2)Fusion Engineering
- (3)Plasma Science

1.はじめに

我国の大学における核融合研究は、過去の 10 年間の科学研究費「核融合特別研究」、日米科学技術協力計画事業、さらには核融合科学研究所の共同研究等を通じて、研究組織の有機的連携が進展してきている。その成果を踏まえて、今後の核融合研究の一層の高度化・活性化の為に、研究組織のネットワークの整備が必須であるとの認識が高まってきている。

大学の学術研究の進め方に関しては、平成 4 年 7 月に学術審議会より「21 世紀を展望した学術研究の総合的推進方策について」の答申が出され、その中において

(1)関連研究組織のネットワークの形成

(2)卓越した研究拠点(COE)の形成

の重要性が指摘されている。また、平成 7 年 7 月には「卓越した研究拠点(センター・オブ・エクセレンス)の形成について」の建議が出されている。

これらの答申・建議にも記されているように、21 世紀に向けての我が国の学術研究の新たな展開を図るためには、我が国における学術研究基盤の整備と特定研究組織の重点的整備が必要であり、大学における核融合研究にとってその高度化・活性化の為に「核融合ネットワーク」の確立と一層の有機的な連携が必要と考えられる。

核融合学の体系化については、科研費総合研究(A)「核融合の総合的体系化」(代表:飯吉厚夫)として平成 3 年度より 3 年間、更に、研究組織ネットワークの具体化については引続き平成 6 年度より科研費総合研究(A)「核融合学の高度化とネットワーク化に関する総合的研究」(代表:飯吉厚夫)として 2 年間検討が進められてきた。本年度はその最終年度にあたり、これまでの検討の成果とそのまとめを本報告書にまとめ、今後の核融合ネットワーク構築に生かしていく予定である。

2.核融合ネットワークの意義と目的

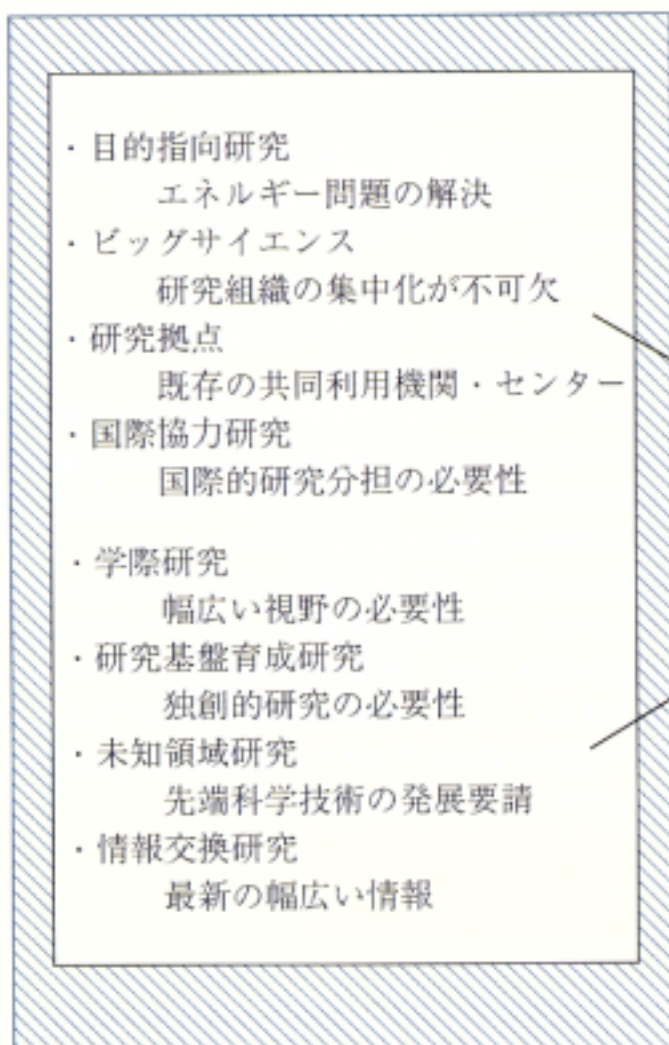
核融合研究は広範な学問分野にまたがる総合科学であり、将来のエネルギー創生の為の目的指向研究であると共に学際的な研究が必要な研究分野である。この研究においては先端技術が集積した大型装置が必要となり、研究の集中化・組織化が必要である。また、多様な可能性を育てるための長期計画としての基礎研究基盤の充実が必須である。これらの要請に応える為には、国内の多くの研究組織・グループの参画・交流が重要であり、研究の活性化・高度化・流動化のためのネットワーク機能が十分生かされている事が肝要である(図 1 参照)。ネットワークの機能としては、研究情報(情報交換)と研究企画(共同研究)との 2 つに大別できる。

核融合関連ネットワークの主な目的は以下の 6 項目にまとめることができる(図 2 参照)。

(1)研究情報交換の効率化

(2)共同研究の活性化

核融合研究の特徴



ネットワークの必要性

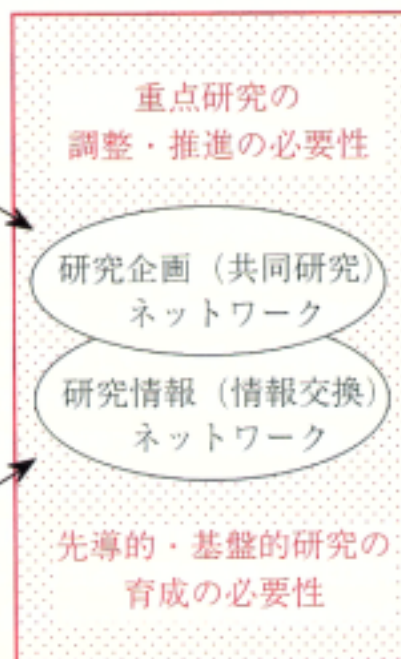


図1 核融合研究の特徴とネットワークの必要性



図2 核融合ネットワークの目的

- (3)研究拠点の充実・整備
- (4)国際協力の有機的推進
- (5)独創的基礎研究の促進
- (6)若手教育の推進

なお、具体的な個々の目的は、ネットワークの運営の中で形成されていくものであり、そのような柔軟性に富んだネットワークの構築が不可欠である。

3.核融合ネットワークの形態と組織

核融合研究は目的指向の総合科学であり、研究ネットワークの有機的な組織化によって研究が更に活性化されることが期待される。これまでの核融合研究は、

核融合科学(Fusion Science)

核融合炉工学(Fusion Engineering)

プラズマ科学(Plasma Science)

の3分野の連携で進められてきている(図3)。核融合研究に密接に関連する分野は前2者である。プラズマ科学については、宇宙科学、高エネルギー科学、物質科学等にも関連する幅広いプラズマ基礎研究を包含する研究情報連絡網が必要とされている。

これら3つの研究分野を基盤とした「核融合ネットワーク」の形成による核融合研究の活性化・高度化の具体的な検討が続けられてきており、研究企画・組織運営の為や情報交換の為のネットワークの構築と卓越した研究拠点(COE)の整備をはかる必要がある。

ネットワーク全体のとりまとめを行ない、かつ、煩雑な事務的業務の遂行の可能な研究機関としては大学共同利用機関核融合科学研究所がある。ここでは上記の3分野の関連大学への連絡や、他省庁の研究機関や外国の機関との主な調整・連絡を行ってきており、今後共その役割の重要性は増してくるものと考えられる。

研究企画(共同研究)ネットワーク機能に関しては、いくつかの重要研究課題等に関連して課題毎の研究拠点を整備し、必要ならば地域センターを設けて地域的な活動の拠点とすべきである。それらの研究組織ネットワークの全体調整を行うための中心機関(ネットワーク委員会)を核融合科学研究所内に設置する事が期待されており、平成8年度より開始された核融合科学研究所計画共同研究の情報伝達・推進・評価作業を含めて、今後の活動が予定されている。

また、核融合関連の研究情報(情報交換)ネットワーク機能に関しては、既に核融合科学研究所の計算機センターを中心として核融合研究用の幅広い計算機ネットワークが構築されている。今日では計算機システムの進展に伴って各大学・各研究室での電子メール、テレビ会議等の設備の充実がはかられてきており、これらを有効に活用・発展させてネットワークを構築していくことが肝要である。現在、研究室や研究者個人単位のメールアドレスのリスト等の整備等が進められている。また、高速回線を用いた核融合共同実験研究用のネットワークも整備されつつある。

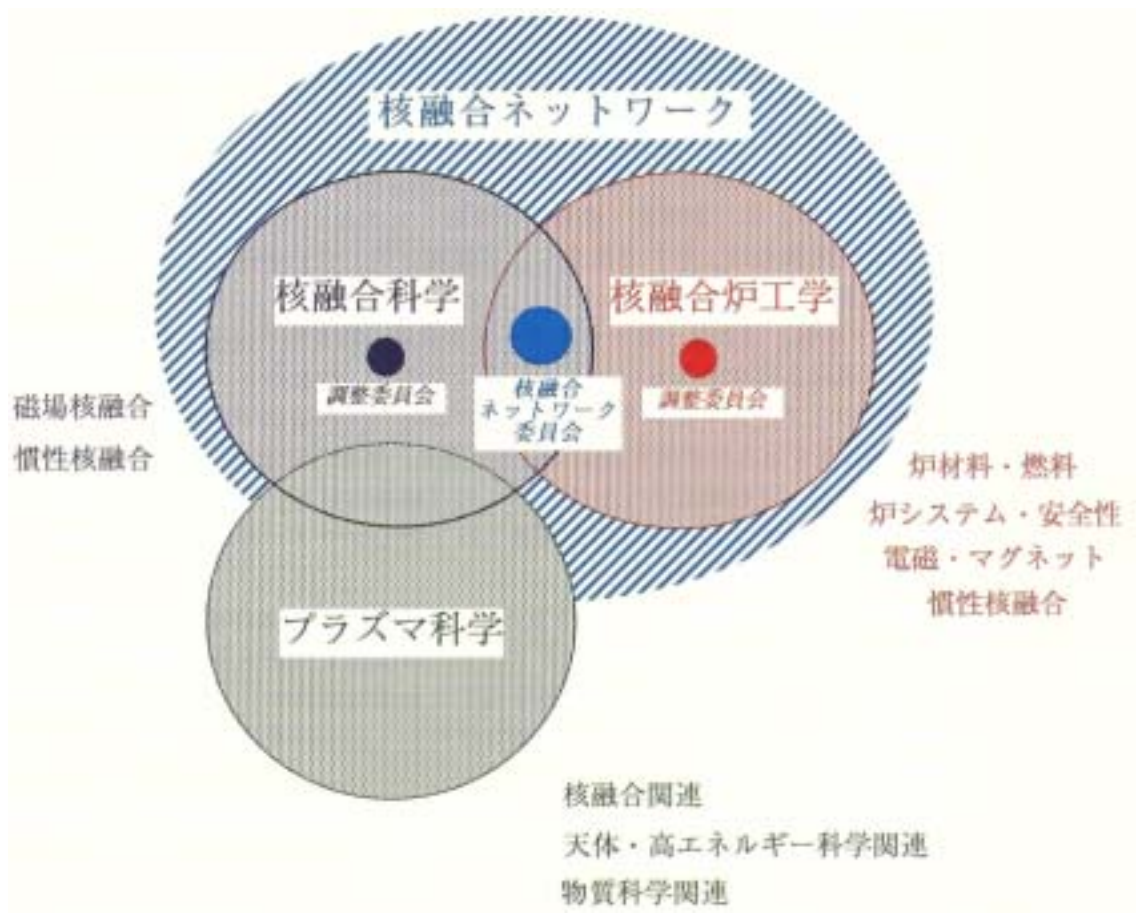


図3 核融合関連ネットワークの構成図

4.核融合研究ネットワークの構成

前章で述べた核融合ネットワークの構築を、以下の点に留意して行う必要がある。

- (1) 『核融合科学』『核融合炉工学』『プラズマ科学』の3つの分野で核融合関連研究分野を構成する。
- (2) この3分野のうちで主に『核融合科学』と『核融合炉工学』で「核融合ネットワーク」を形成する。
- (3) 『核融合科学』は「磁場核融合」と「慣性核融合」とそれに『プラズマ科学』の窓口機関を含めて構成し、『核融合科学』全体としての調整委員会を設ける。
- (4) 『核融合炉工学』は「炉材料・燃料」「電磁・マグネット」「炉システム・安全性」「慣性核融合炉工学」で構成し、『核融合炉工学』全体としての調整委員会を設ける。
- (5) 『プラズマ科学』は天体・高エネルギー科学関連、物質科学関連、核融合関連等の多くの領域を包含するものであり、その性格上「核融合ネットワーク」に類似の形態の「プラズマ科学ネットワーク」は当面は不適切であるが、横のつながりを重要視する連絡網的な機能が必要である。核融合関連の『プラズマ科学』の窓口機関は、「核融合ネットワーク」の『核融合科学』に参加する。核融合科学とプラズマ科学の核融合物理関連とは「炉心プラズマ科学」として密にコンタクトをとる必要がある。
- (6) 慣性核融合は「磁場核融合」とは異質のものであり、『核融合科学』と『核融合炉工学』にそれぞれ関わる独自のネットワーク機能を構築する必要がある。これらと量子ビーム科学の関連分野をも包含する慣性核融合ネットワークの整備も必要であり、大阪大学レーザー核融合研究センターはその中心機関としての役割が期待されている。
- (7) 『核融合科学』と『核融合炉工学』の総合調整のために核融合ネットワーク全体に関する「ネットワーク委員会(仮称)」を設ける。

上記の調整機関、委員会等は、核融合研究の種々の分野、種々の地域からの研究者の総意としての情報交換・共同研究を推進することが必要である。この委員会は公開性を原則とし、公報活動をも担当する開かれた委員会となることが望まれている。これらの委員会等のスムーズな運営には、専任の事務職員の確保が必要である。核融合科学研究所はネットワーク運営の中核的役割を果たすことが期待されている。また、研究拠点間の相互交流や共同研究の活性化のためには柔軟な組織運営が必要であり、そのための拠点間の研究打ち合わせ旅費・共通設備費等の予算も必要である。

ネットワーク作りに関しては、初段階では比較的柔軟な体制で出発して徐々に大きく広げていくことが重要である。また、ネットワークに属しない研究者の活動の障害となることがあってはならない。日本原子力研究所等、文部省以外の研究所や、産業界からの参加にも積極的に取り組んでいくことが肝要と考えられる。

5.まとめ

核融合研究の高度化の為には「核融合ネットワーク」の確立と一層の有機的な組織化が必要であり、これによって研究が更に活性化されることが期待される。これは、情報交換による研究の活性化や共同研究による研究の効率化を目的としたものである。

核融合の体系化については科学研究費総合研究(A)として平成3年度より3年間、更に、研究組織ネットワークの具体化については引続き平成6年度より2ヶ年間検討が進められてきた(図4参照)。

これらの活動を通じての大学核融合ネットワーク形成の意義と成果は以下の様にまとめることができる。

- (1)各核融合研究者の所属、研究分野、研究課題、等が明らかとなった。
- (2)各研究グループの存在意義、役割分担が明確化できた。
- (3)研究者間の情報交換、交流が容易となった。
- (4)より高度な共同研究の可能性が広がった。
- (5)核融合科学研究所の共同研究の枠が広げられた。

本科研費での検討による具体的な成果は以下の点である。

- (1)多くの研究者の討論をもとに作られてきた「核融合ネットワーク」構想が研究グループ評価(九州大学応用力学研究所、大阪大学レーザー核融合研究センター、等の組織検討、平成6,7年度の補正予算や概算要求、等)に生かされてきている。
- (2)中心機関としての核融合科学研究所の共同研究の枠が広げられてきている。

以上の本科学研究費の成果を踏まえて、平成8年度より「核融合ネットワーク」の運営・整備を行ない、核融合学の高度化とネットワーク化を一層推進する予定である。



図4 核融合ネットワークの形成・整備・運用計画

幹事名簿一覧

代表

飯吉厚夫

核融合科学研究所

全体幹事

山崎耕造

核融合科学研究所

Fusion Science

(6名)

玉野輝男(代表)

筑波大学プラズマ研究センター

井上信幸

東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻

桂井誠

東京大学大学院工学系研究科電気工学専攻

高村秀一

名古屋大学大学院工学研究科エネルギー理工学専攻

山中龍彦

大阪大学レーザー核融合研究センター

藤原正巳(世話人)

核融合科学研究所

Fusion Engineering

(7名)

山科俊郎(代表)

北海道大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻

日野友明

北海道大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻

宮健三

東京大学工学部附属原子力工学研究施設

香山晃(世話人)

京都大学原子エネルギー研究所

中井貞雄

大阪大学レーザー核融合研究センター

宇田達彦

核融合科学研究所

本島修(世話人)

核融合科学研究所

Plasma Science

(5名)

西田 靖(代表)

宇都宮大学工学部電気電子工学科

佐藤徳芳

東北大学大学院工学研究科電子工学専攻

曄道 恭

京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻

加藤義章

大阪大学レーザー核融合研究センター

佐藤浩之助(世話人)

核融合科学研究所

(敬称略)

計 20 名