

SNETタスク会合

日 時 : 2007年3月9日(金) 13時30分～

場 所 : 核融合科学研究所研究棟6階セミナー室(601号室)

スーパーSINETを用いた共同研究

「LHDプラズマ閉じ込めの遠隔実験解析」の 成果報告

名古屋大学大学院工学研究科

エネルギー理工学専攻

山崎耕造、有本英樹

世話人: 核融合科学研究所 宮沢順一、江本雅彦

内容

1. 目的
2. SINET利用の現状
3. H18年度研究成果
4. 今後の計画と要望

(付録) 成果発表リスト

1. 目的

スーパーSINETの利用目的

- LHD実験解析の共同実験を推進する
- 実験解析サーバーに高速・柔軟にアクセス（解析機能）
- 実験の状況を高速で確認（ビデオ機能：現状は不可）

研究目的

- 実験解析コードTOTALによる平衡と輸送解明
- ヘリカル磁場配位の制御と最適化
- トーラスプラズマの知的制御に関する研究
- 核融合炉の最適化研究（LHD実験データの利用）

その他

- 遠隔実験の為にLHD数値解析システムへ高速アクセス
- 遠隔実験の為に核融合関連文献検索の利用

研究組織

山崎耕造	名古屋大学・工学研究科・教授	全体計画
庄司多津男	名古屋大学・工学研究科・助教授	実験
有本英樹	名古屋大学・工学研究科・助手	ネットワーク・実験
浅野 敦	名古屋大学・工学研究科・修士1年	制御研究
大西 工	名古屋大学・工学研究科・修士1年	輸送研究
澤藤忠範	名古屋大学・工学研究科・修士1年	平衡研究
高橋祐輝	名古屋大学・工学研究科・修士1年	輸送研究
東山 陽	名古屋大学・工学研究科・修士1年	システム研究
長山好夫	核融合科学研究所・教授	所内全体計画
舟場久芳	核融合科学研究所・助手	世話人（一般共同）
宮澤順一	核融合科学研究所・助手	世話人（LHD計画）
江本雅彦	核融合科学研究所・助手	世話人（ネットワーク）

2. SINET利用の現状

【H17年度】

- ・ 既設のSNETルータ(5号館)から光ケーブルを延長し、山崎研究室(8号館)にギガビットスイッチングハブを設置。
- ・ 汎用端末(パソコン)を1台接続(登録)し、主としてLHD実験データのダウンロードと解析処理を行う。

【H18年度】

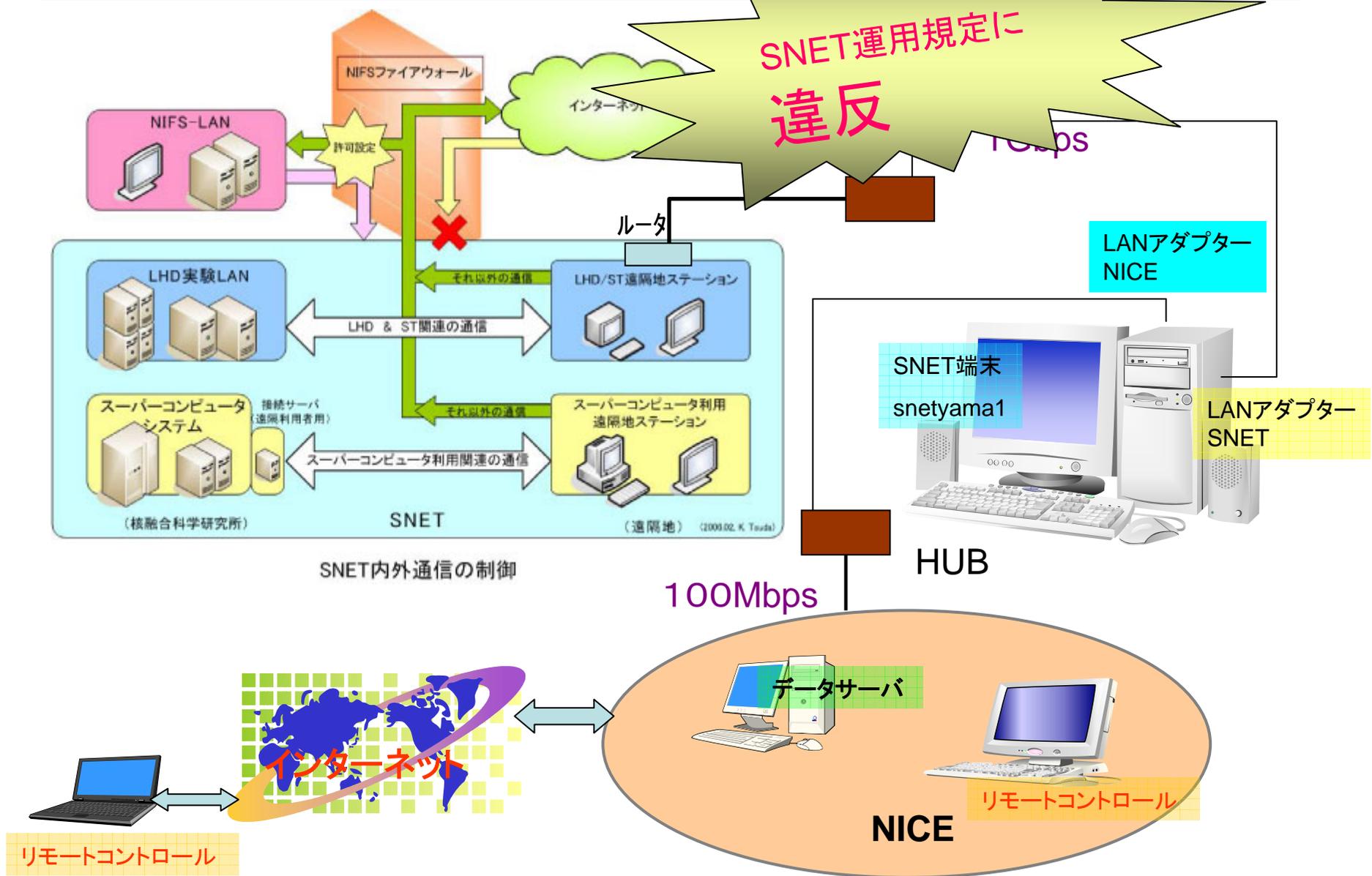
- ・ H17年度に引き続き、1台の端末でLHD実験データの解析等を実施。
- ・ 別館(共同教育研究施設2号館)の同研究室からリモートで現端末をコントロールし、LHD実験データのダウンロード及び解析を可能にするシステム構築。

内線電話によるモデム←→モデム接続

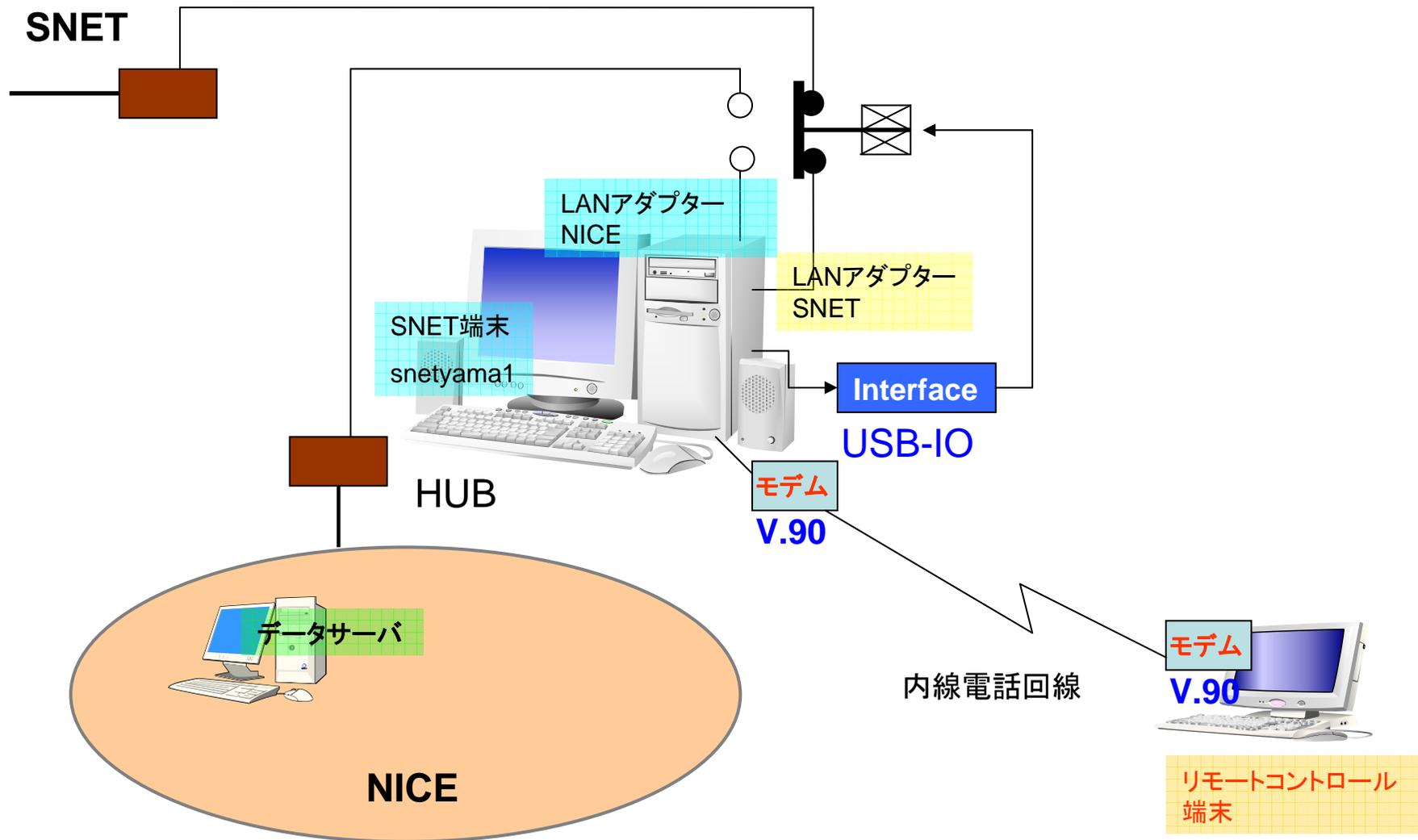
研究室-SNET-マップ



理想的なSNET端末のリモートコントロール



SNET端末のリモートコントロール



3. H18年度研究成果

LHD遠隔実験に関連して、下記のH18年度共同研究を実施した。

■ LHD計画共同研究

「ヘリカル磁場配位とプラズマエネルギー計測の研究」

- 実験解析コードTOTALによる平衡と輸送解明
- ヘリカル磁場配位の制御と最適化

■ 一般共同研究

「閉じ込め解析コードの開発と磁場配位の制御」

- トーラスプラズマの知的制御に関する研究

■ LHD数値解析システム利用共同研究

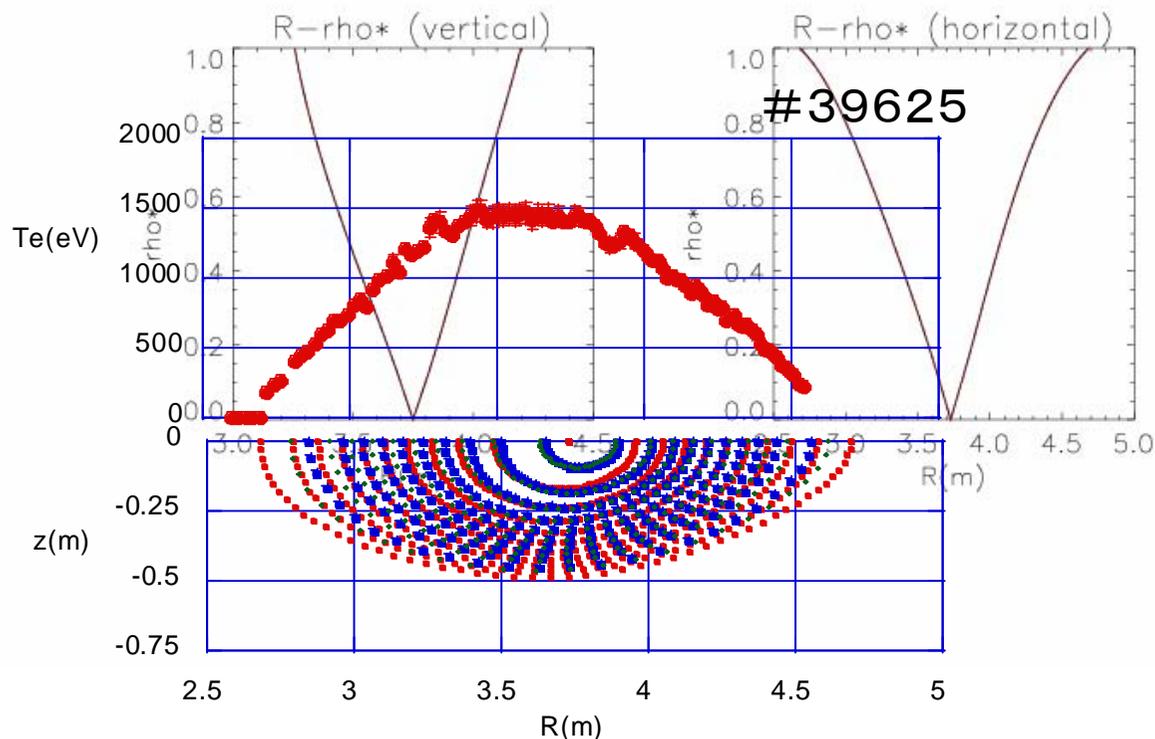
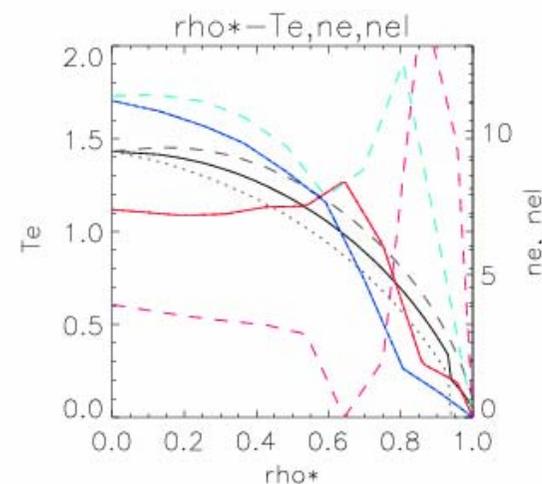
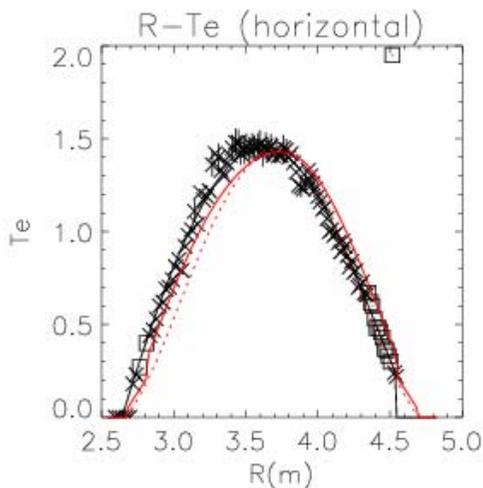
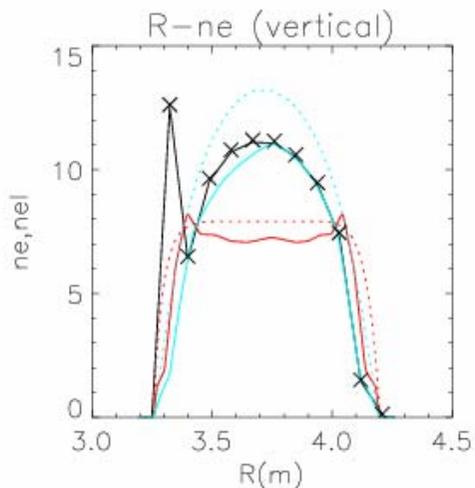
「ヘリカル閉じ込め解析とトロイダル配位の最適化」

- 核融合炉の最適化研究（LHD実験データの利用）

今後、SNETにつなぐ端末機器、ビデオ機器等の整備が必要となってきました。

● 実験解析コードTOTALによる平衡と輸送解明

Shot# 39625



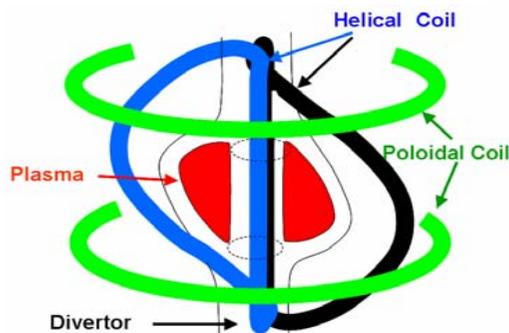
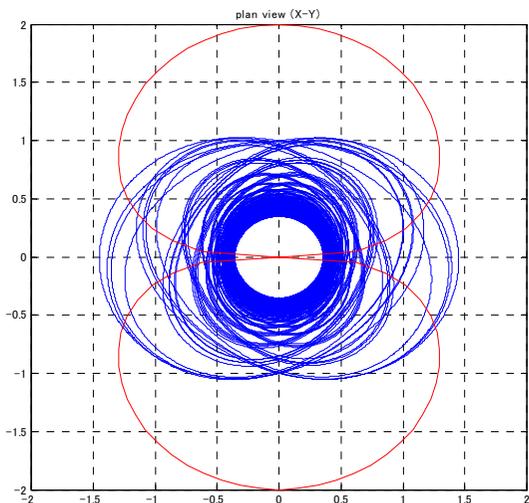
R-ne(v)	R-Te(h)	ρ^* -Te, ne, nel
.....ne(first)	—rho*(data)	—Te(ave)
—ne(final)rho*(first)Te(+)
—nel(data)	—rho*(final)	--Te(-)
.....nel(first)		—ne(ave)
—nel(final)	ne(+)
		--ne(-)
R-rho*(v)	R-rho*(h)	—nel(ave)
.....rho*(first)rho*(first)nel(+)
—rho*(final)	—rho*(final)	--nel(-)

Shot# 39625
Time=0.96900E+00(sec.)

$W(\text{diamag}) \sim 950 \text{kJ}$
 $W(\text{kinetic}) \sim 770 \text{kJ}$

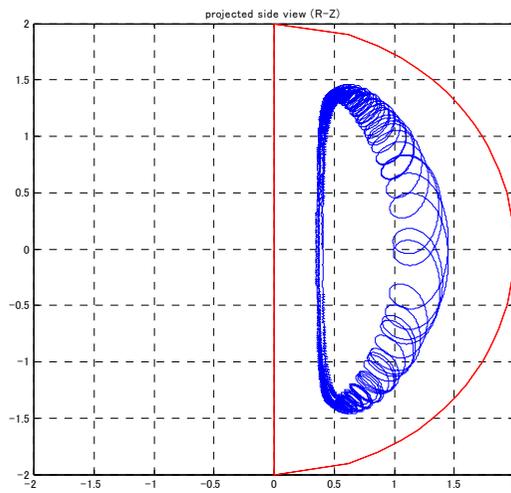
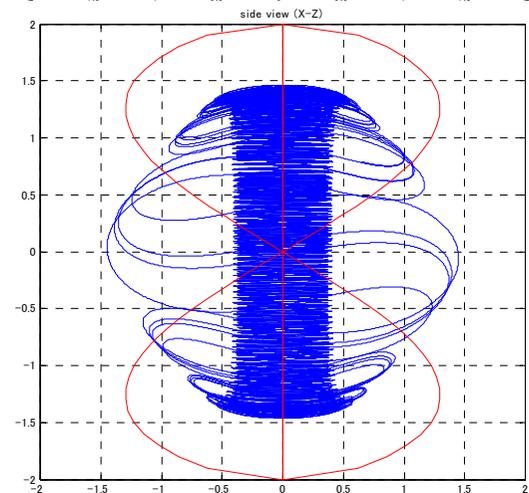
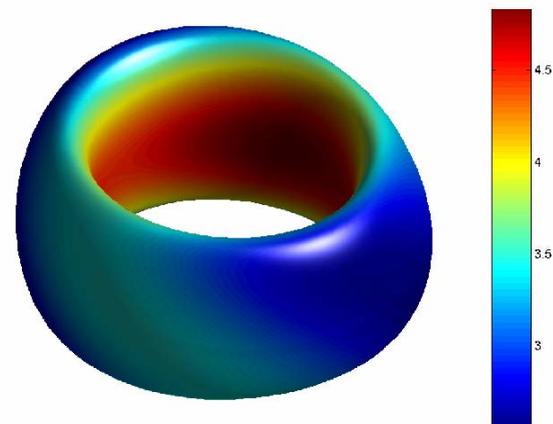
●ヘリカル磁場配位の制御と最適化

コイル単純化の球状ヘリカルトカマク(Tokastar)の解析



(H18年度成果)

- 実験装置建設・実験準備
- 粒子軌道解析中

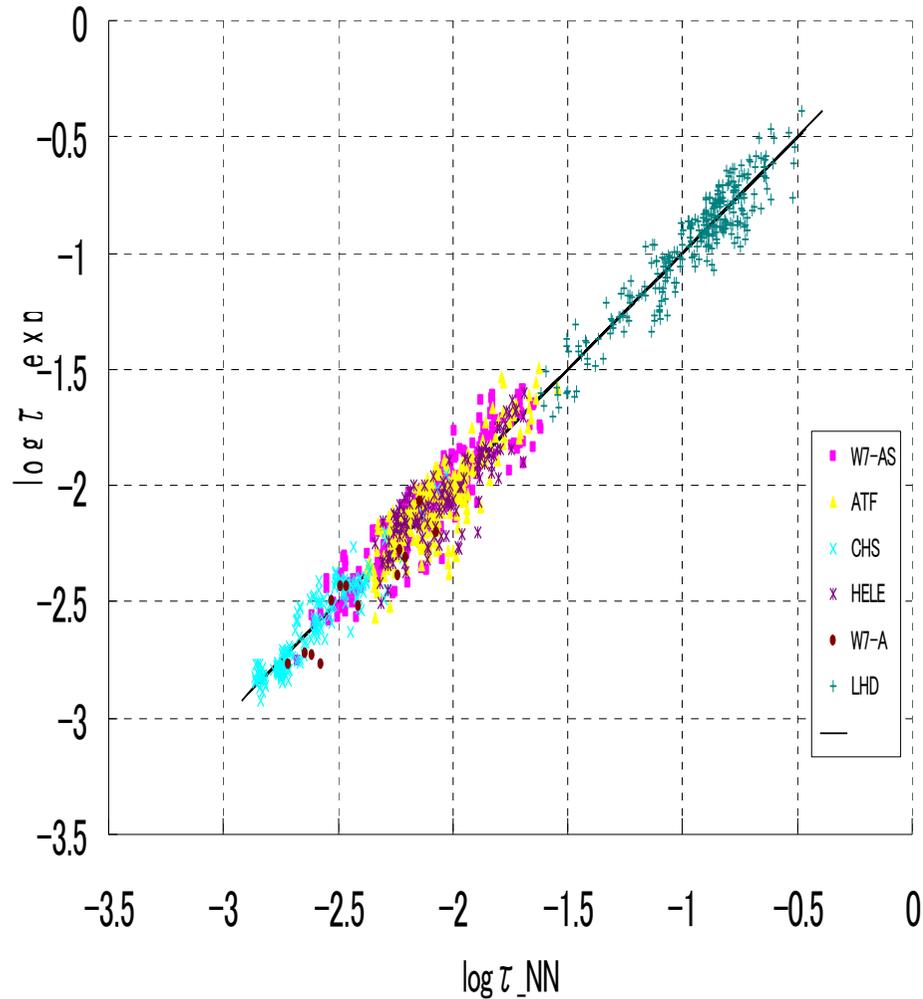


- 単純なヘリカルコイル
- 球状コンパクト
- 良好なダイバータ
- ディスラプション無し

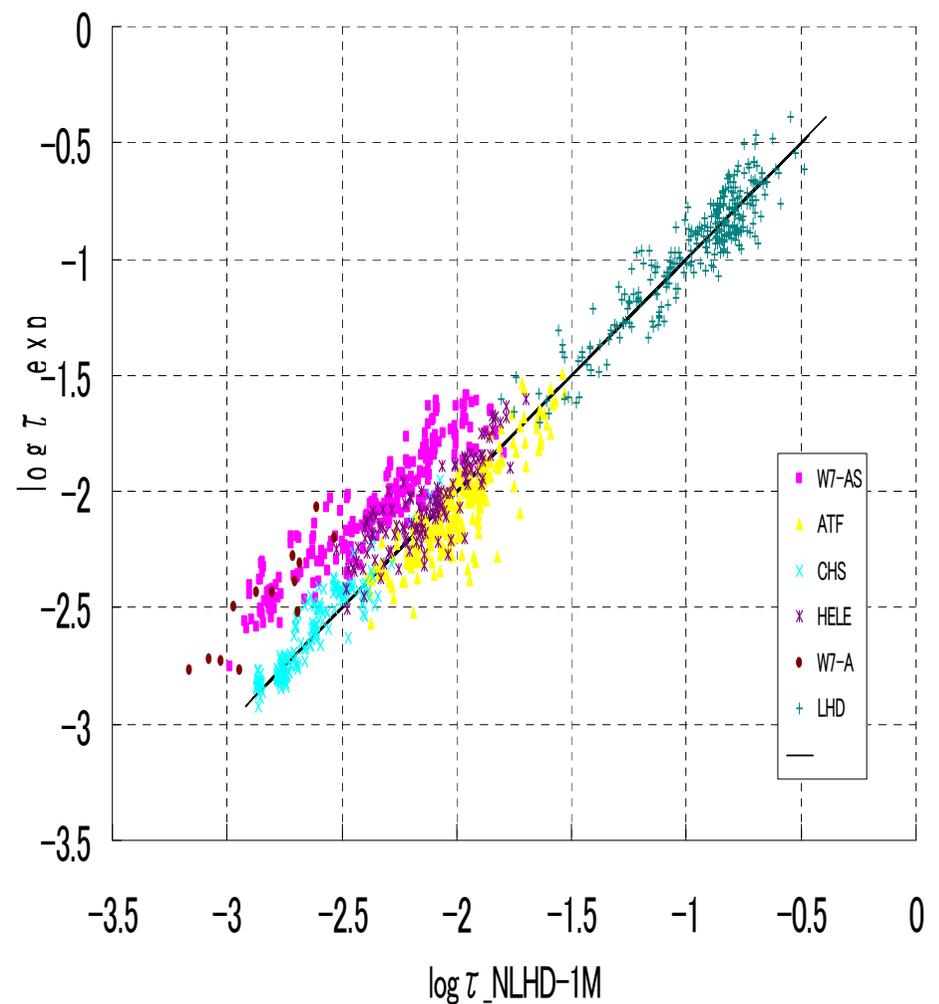
● トーラスプラズマの知的制御に関する研究

Comparison between NN and LHD-1M

ニューラルネットによる予測

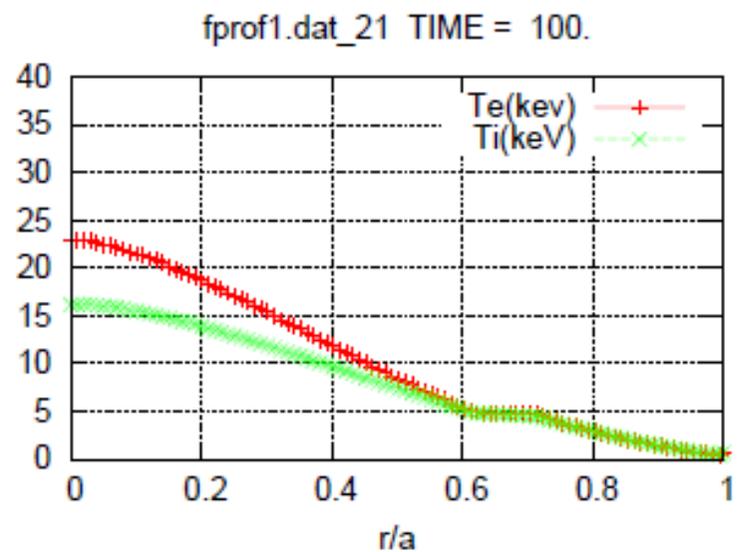
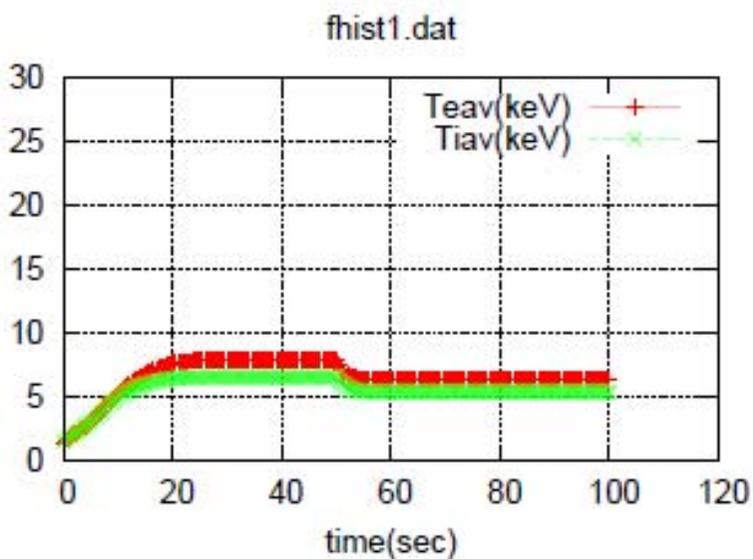
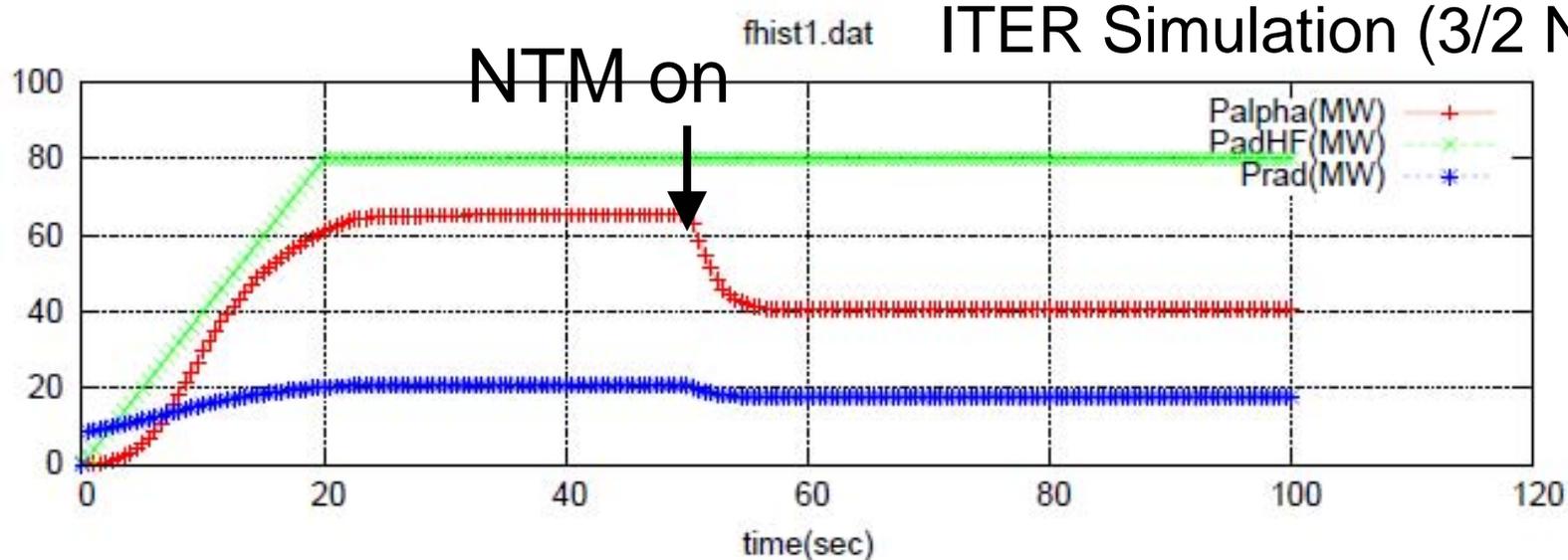


$$\tau_{\text{NLHD-1M}} = 0.350 P^{-0.59} \bar{n}_e^{0.49} B^{0.95} R^{0.67} a^{2.81}$$



●核融合炉の最適化研究

ITER Simulation (3/2 NTM)



4. 今後の計画と要望

- LHD実験解析(正イオンビーム加熱を含めた平衡・輸送解析)の遂行
- 解析グループの支援によるTOTALコードの公開の計画
- 山崎研内の遠隔実験用端末の整備
- ビデオ機器の設置要求

成果発表リスト

- (1) K. Hamamura, K. Yamazaki, et al., *A New Method for Measuring Plasma Energy Using Superconducting Helical Coils* J. Plasma Fusion Res. SERIES, Vol.8 (2006)
- (2) 辺見努, 柳長門, 三戸利行, 山崎耕造 「高温超伝導ループを用いた長時間プラズマ反磁性計測装置の開発」低温工学・超伝導学会(大阪大学, 2006,5月16日) 2P-p32
- (3) J Garcia, K Yamazaki, J Dies and J Izquierdo *Internal transport barrier simulation and analysis in LHD* Plasma Phys. Control. Fusion 48 (2006) 15–27.
- (4) J. Garcia, K. Yamazaki, J. Dies, and J. Izquierdo *Analysis of Bifurcation Phenomena in the Electron Internal Transport Barrier in the Large Helical Device* Phy. Rev. Lett. 96, 105007 (2006)
- (5) 高橋 祐輝、山崎耕造、他 「ITERプラズマの1.5次元平衡・輸送解析」 プラズマ・核融合学会 第23回年会(2006.11.28-12.1)29aC14P
- (6) 東山 陽、山崎耕造、他 「トカマクおよびヘリカル核融合炉の炉心プラズマ解析」 プラズマ・核融合学会 第23回年会(2006.11.28-12.1)01aC29P
- (7) 浅野 敦、山崎耕造、他 「知的アルゴリズムによるトカマクプラズマの予測と制御」 プラズマ・核融合学会 第23回年会(2006.11.28-12.1)29aC15P
- (8) 澤藤忠範、山崎耕造、他 「球状トカマク・ステラレーター(TOKASTAR)の検討」 プラズマ・核融合学会 第23回年会(2006.11.28-12.1)01aB01P
- (9) 大西 エ、山崎耕造、他 「ヘリカルプラズマの新古典輸送と異常輸送の解析」 プラズマ・核融合学会 第23回年会(2006.11.28-12.1)01aB25P