

平成19年度SNETタスク会議
平成20年2月15日(金)
核融合科学研究所

LHDプラズマの閉じ込め特性

岡田浩之、有本 元¹⁾、佐野史道、渡邊清政²⁾

京都大学エネルギー理工学研究所、1)京都大学エネルギー研究科、2)核融合科学研究所

研究内容

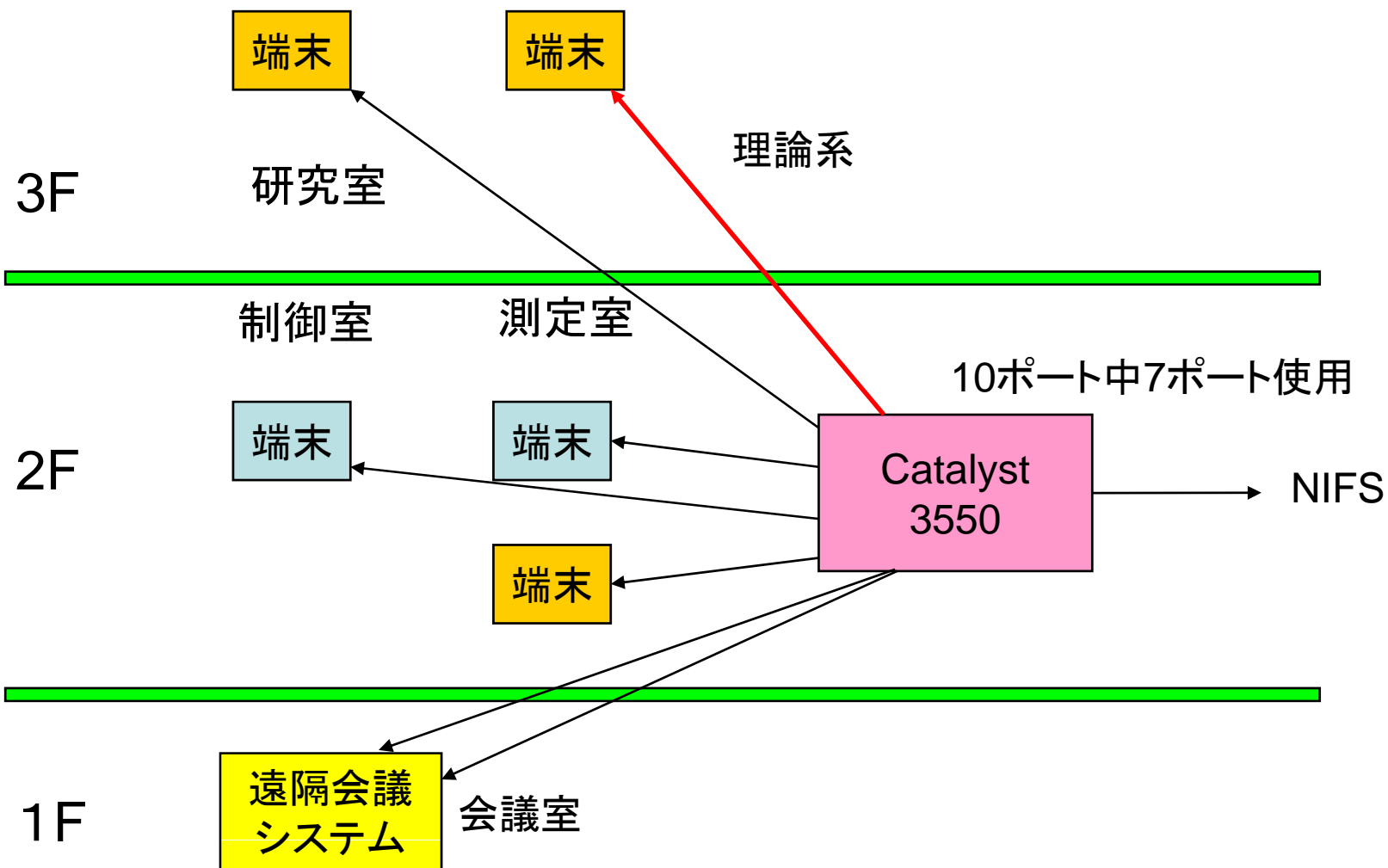
- ・目的

LHDプラズマの閉じ込め特性を評価し、閉じ込め改善についての知見を得る

- ・研究課題

H α 線スペクトルプロファイルの微細測定による周辺領域
の中性粒子挙動の解明ーダイバータ部の中性粒子の特性

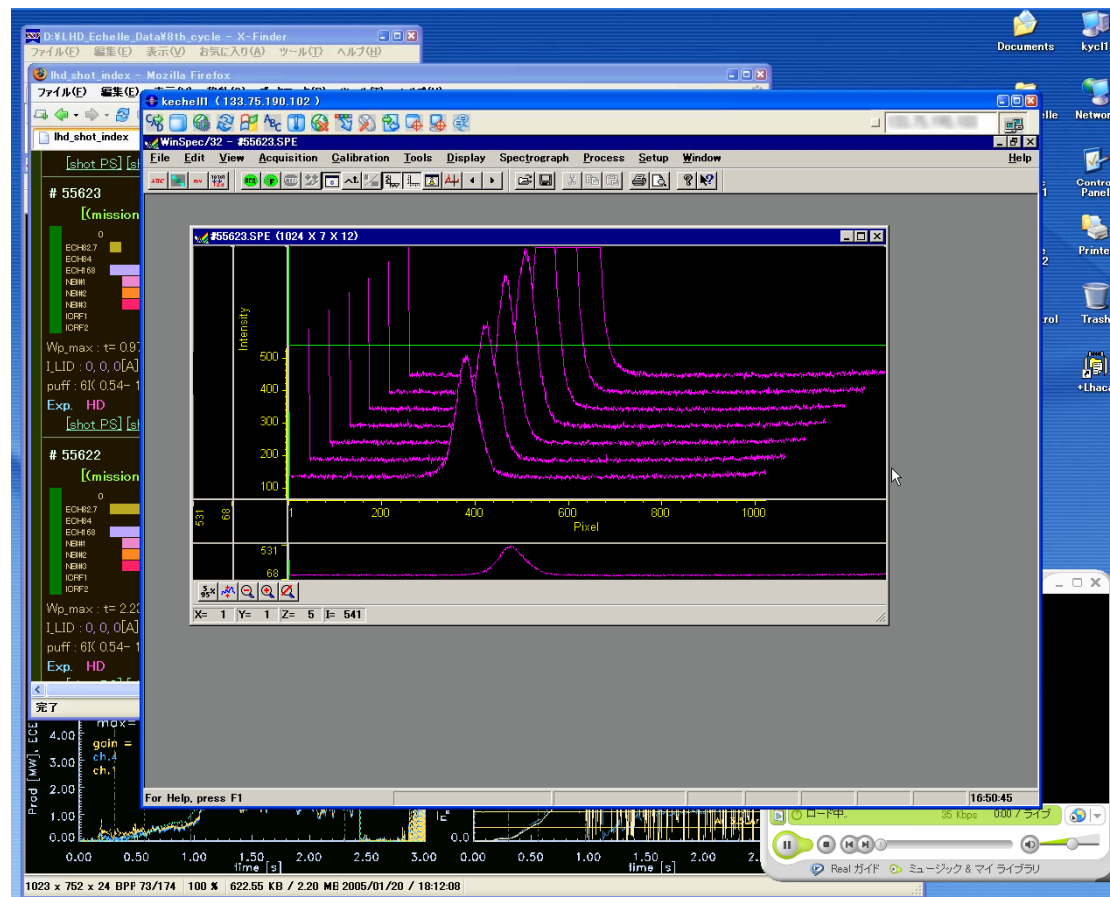
京大・ヘリオ・スーパーSINET接続機器



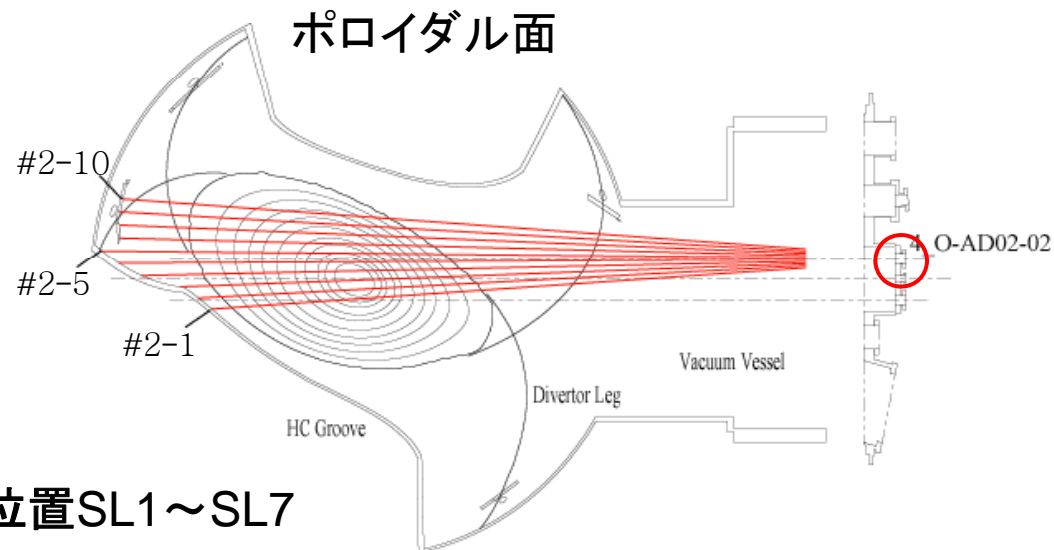
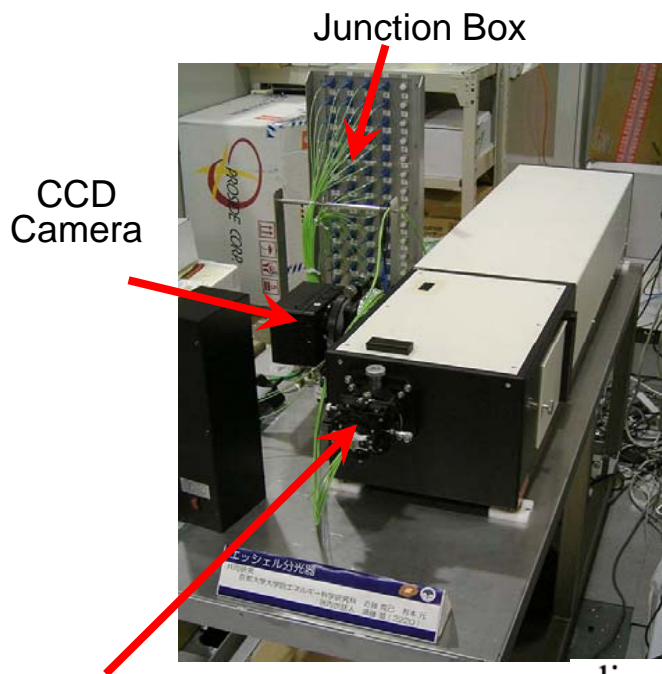
京都大学エネルギー理工学研究所北4号棟

スーパーSINETを用いた計測器の遠隔操作

- スーパーSINETを用いて京大側サーバ(kycl1)からNIFS側H α 計測用サーバ(kechell1)を遠隔操作
- リモートデスクトップを利用して分光データを取得
- 取得データをリモート処理



分光器諸元と計測位置

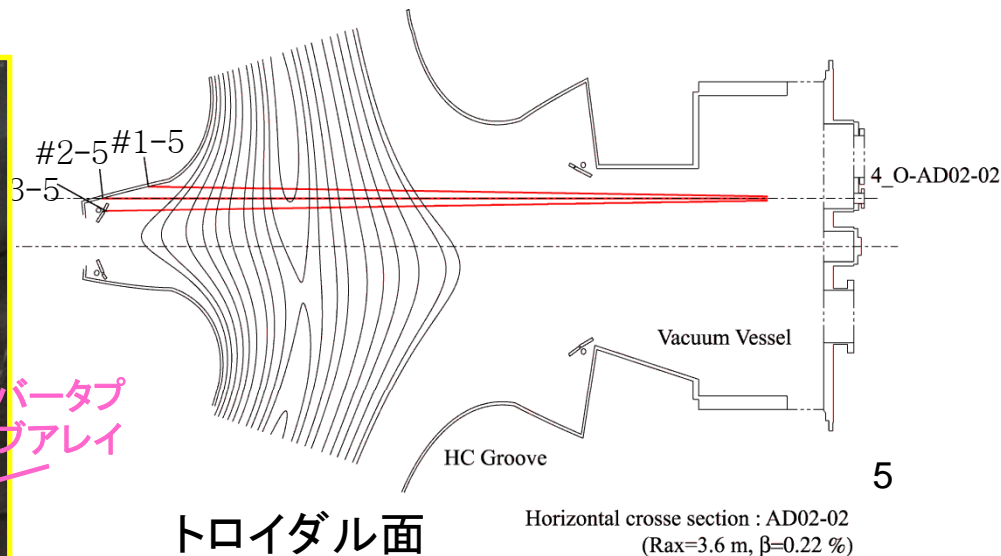


観測位置SL1~SL7

Entrance Slit

divertor plates

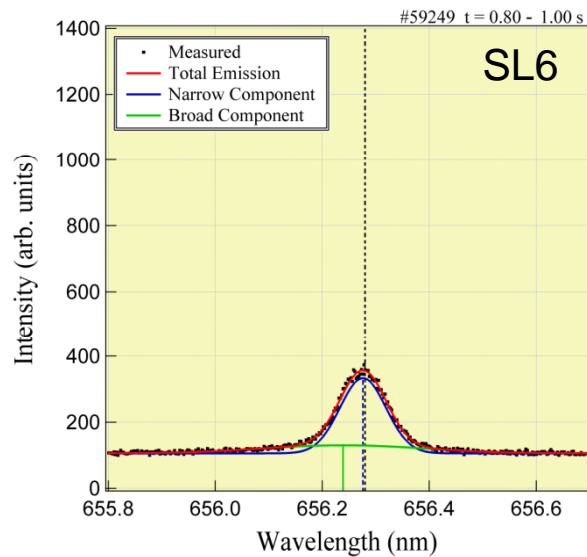
Focal Length	1.2 m
F Number	28
Wavelength Region	500~700 nm
Nominal Resolution	0.00145 nm
Reciprocal Linear Dispersion (656nm付近)	0.075 nm/mm (0.0018nm/pixel)
Minimum Temporal Resolution	150ms
外形寸法 (W×H×D)	398×277×134 4mm



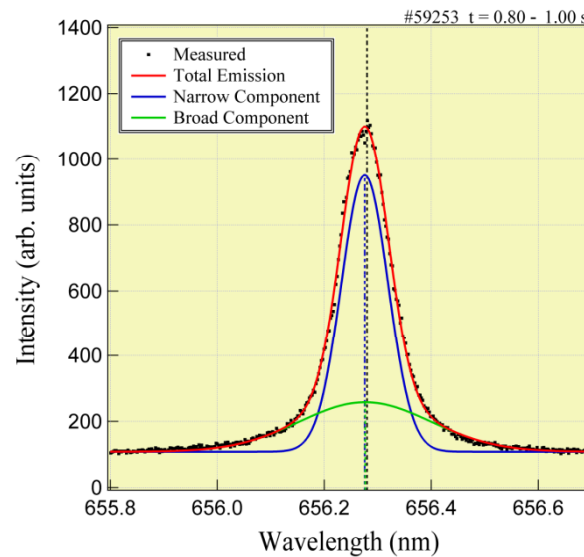
Observed H α spectral line profile

$R_{ax} = 3.60$ m, Slit width : 100 μ m, Δt : 0.20

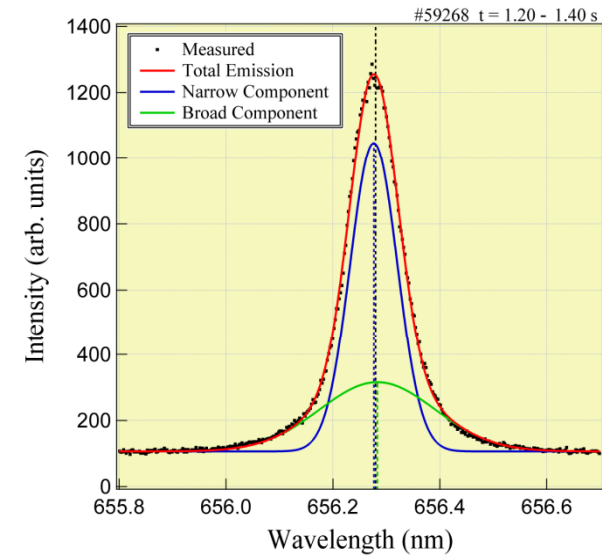
S



$$\bar{n}_e \sim 2.3 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$$



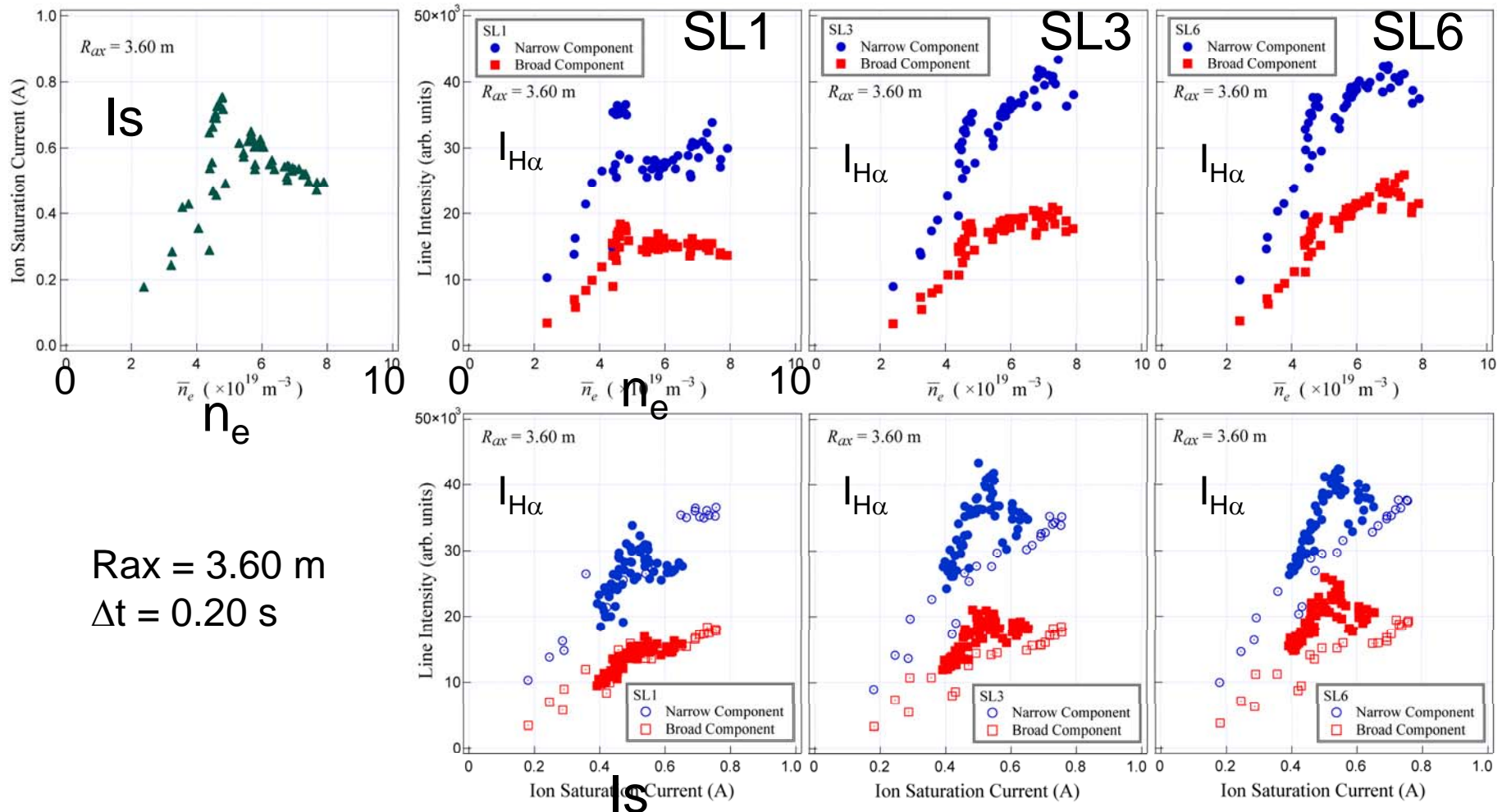
$$\bar{n}_e \sim 4.6 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$$



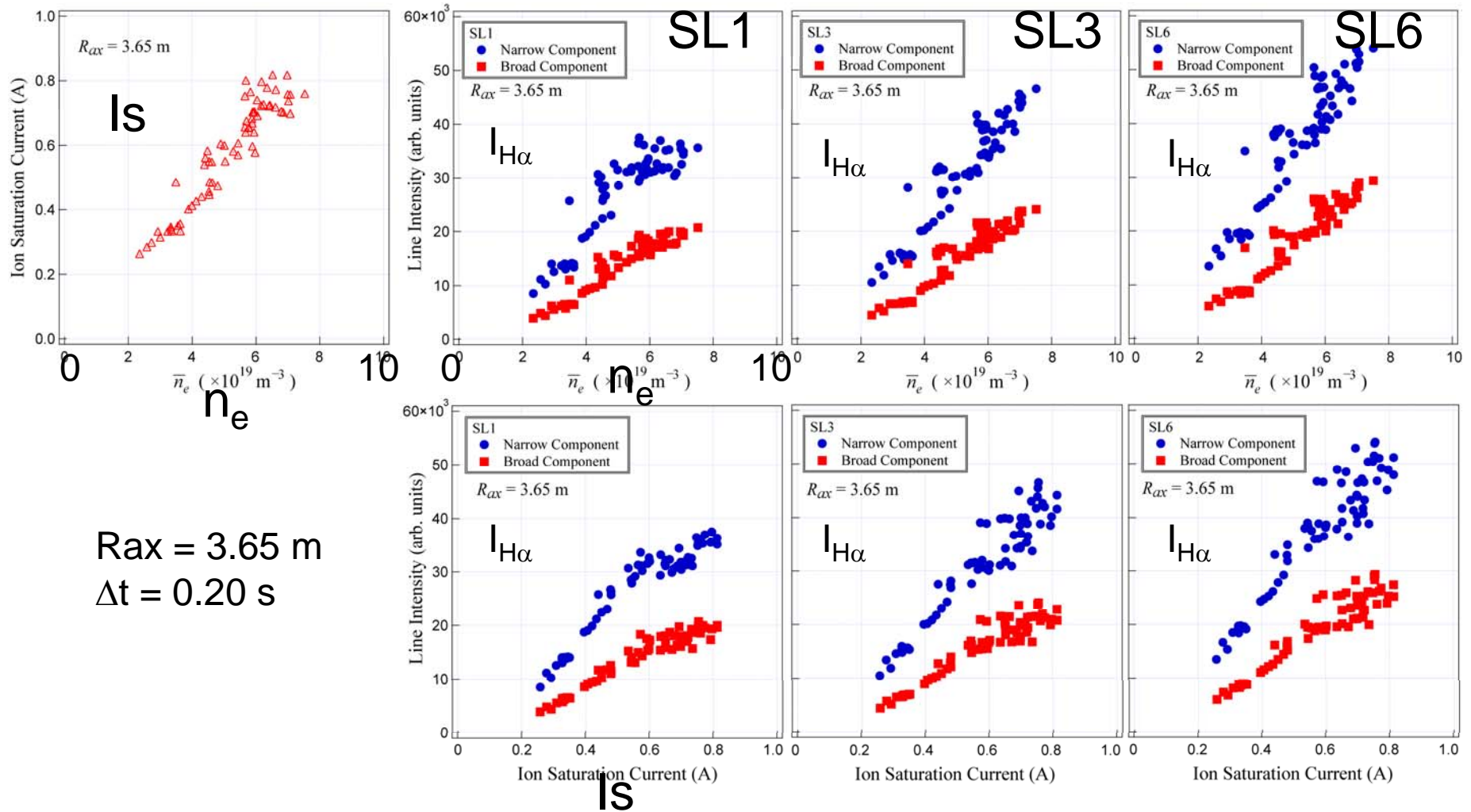
$$\bar{n}_e \sim 6.9 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$$

- The observed H α spectral line profiles can be decomposed into two Gaussian components of the narrow and the broad shapes.

{	Narrow component	~ 3 eV	⇒	dissociated atoms.
	Broad component	several tens of eV		charge-exchanged or reflected atoms



- The line intensities of both components at SL1 show the similar tendency to the divertor flux.
- $n_e < 5.0 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$ The line intensities depend on the hydrogen generation at divertor region, as indicated by the increase of the divertor flux.
- $n_e > 5.0 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$ The line intensities at SL3 and SL6 do not depend on the divertor flux. These seem to depend rather on the edge electron density because the hydrogen generation in divertor region is decreased.



$R_{ax} = 3.65 \text{ m}$
 $\Delta t = 0.20 \text{ s}$

- The line intensities in the upper sight lines tend to have higher increasing rate, however, the situation is similar to the case of $n_e < 5.0 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$ for $R_{ax} = 3.60 \text{ m}$.
- The line intensities depend mainly on the hydrogen generation at the divertor region, and is considered to be also affected by the edge electron density especially in the upper sight lines.

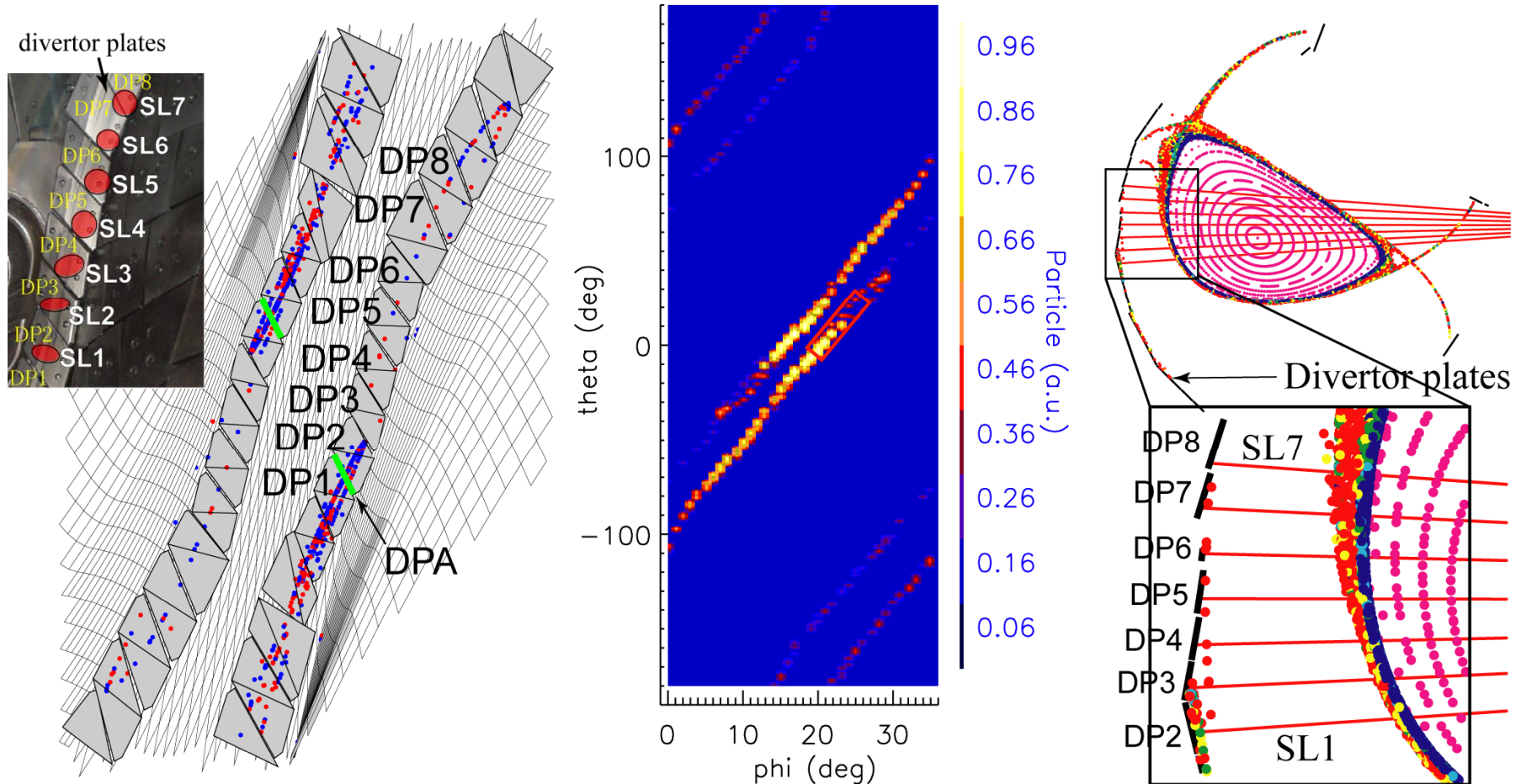
スーパーサイネットを利用したTV会議

- 核融合科学研究所大型ヘリカル装置実験会議へのTV会議システムによる参加
 - 2週間に1回
 - 多極間通信(京大、那珂研、?)
- 那珂研究所JT-60サブテーマリーダーor/andサブテーマ班のTV会議による打合せ
 - 随時
 - 2局間通信(NIFSがキー局となって多極間でのTV会議が可能となるよう原研からNIFSへ要請中)

まとめ

- プラズマ中の水素リサイクリングを研究するために、LHDのダイバータ部を含む視線と、それ以外の視線を2次元ファイバアレイを用いて高分解能の分光計測を行った。
- 計測はスーパーSINETを用いて京大からでも可能であり、制御室の画像、音声利用が可能になったので利便性が増した。
- ダイバータ部を中心とした分布および、スペクトル線の解析により低温成分、高温成分の分離を行い、密度、イオン飽和電流および磁場配位に対する $H\alpha$ 強度について依存性を明らかにした
- S-SINETの利用は徐々に拡大している。すでに10ポートのうち7ポートが接続済み。

Edge magnetic field structure and particle deposition profile: $R_{ax} = 3.60$ m



- The footprints with longer connection length are localized at DP2.
- There are some particle deposition on DP3 ~ DP5.
- The upper sight lines cross the thicker ergodic layer and the narrower gap between the divertor plates and the ergodic layer.

Edge magnetic field structure and particle deposition profile: $R_{ax} = 3.65$ m

