

日米 JIFT ワークショップ

核融合プラズマにおける複合物理現象の統合モデリング II Integrated Modeling of Multi-Scale Physics in Fusion Plasmas II

開催期間：2007/1/29-31

開催場所：オークリッジ国立研究所

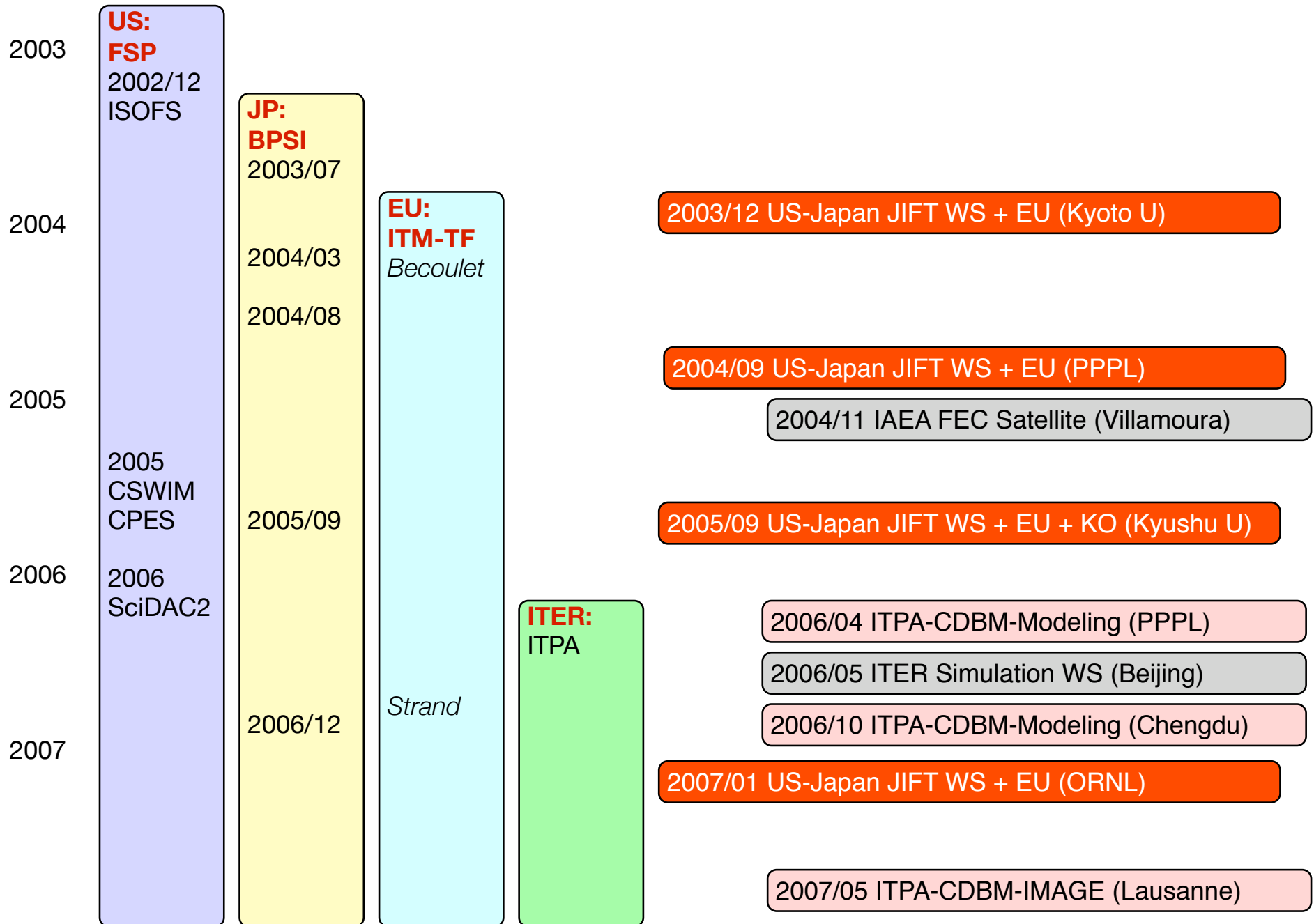
- 統合シミュレーションに関する
第4回日米ワークショップ
- 出席者
 - 日本：7名
 - 米国：17名
 - EU：2名
- 発表件数 24件



背景

- **統合モデリングの要請**
 - 大型数値シミュレーションの進展
 - 理論解析に基づくモデリングの妥当性検証
 - ITERをはじめとする核燃焼プラズマの予測
- **米国**
 - SciDAC (Scientific Discovery through Advanced Computing)
 - Fusion Simulation Project (2005~)
 - ・ Center for Plasma Edge Simulation
 - ・ Simulation of Wave Interactions with MHD
- **日本**：核燃焼プラズマ統合コード構想 (2003~)
- **EU**：Integrated Tokamak Modelling TF (2004~)

統合シミュレーションに関する日米ワークショップ



今回のWSの主なテーマ

- 統合モデリングの必要性と計画
- 核融合に重要な計算科学と数学
- 統合コード
 - TASK, TOPICS-IB, PTRANSP, CRONOS
- 周縁プラズマ
- 波動との相互作用
- 安定性
- 輸送モデリング

統合モデリングの必要性と計画

Houlberg (ITER-ITPA)

ITER Modeling needs and plans

Nakajima (NIFS)

Hierarchy-Renormalized Simulations in 3D
Magnetic Configurations

Kritz (US)

Fusion Simulation Project

Strand (EU)

Plans and status of the European Task Force on
Integrated Tokamak Modelling Activities

計算科学と数学 (1)

Siegel (ANL, US) :

Designing Large Multiphysics Applications

高速増殖炉を例に複合物理現象統合コードのソフトウェア工学

Keyes (Columbia U, US)

Mathematical software infrastructure for computational science and engineering

SciDACにおける計算科学プロジェクト

構造格子生成 :

Interoperable Tools for Advanced Petascale Simulations (ITAPS)

大規模偏微分方程式解法 :

Applied Partial Differential Equations Center (APDEC)

複雑系を記述する非線形偏微分方程式解法 :

Towards Optimal Petascale Simulations (TOPS)

CPU負荷分散 :

Combinatorial Scientific Computing and Petascale Simulations (CSCAPES)

計算科学と数学 (2)

Bernholdt (ORNL, US) :

The Common Component Architecture: Building frameworks for computational science

多要素統合コードを要素の結合として実現するための枠組み

Cary (Tech-X, US) :

FACETS –Framework application for core-edge transport simulations

周辺プラズマとコアプラズマの結合シミュレーションを実現するための枠組み

St. John (GA, US) :

Globally convergent Newton parallel transport modeling

1次元輸送方程式の並列化等による高速解法

統合コード

コアプラズマ

Giruzzi (CEA, EU) : CRONOS

Fukuyama (Kyoto U, JP) : TASK

Kritz (Lehigh U, US) : PTRANSP

Ozeki (JAEA, JP) : TOPICS-IB

周縁プラズマ

Xu (LLNL, US) : TEMPEST

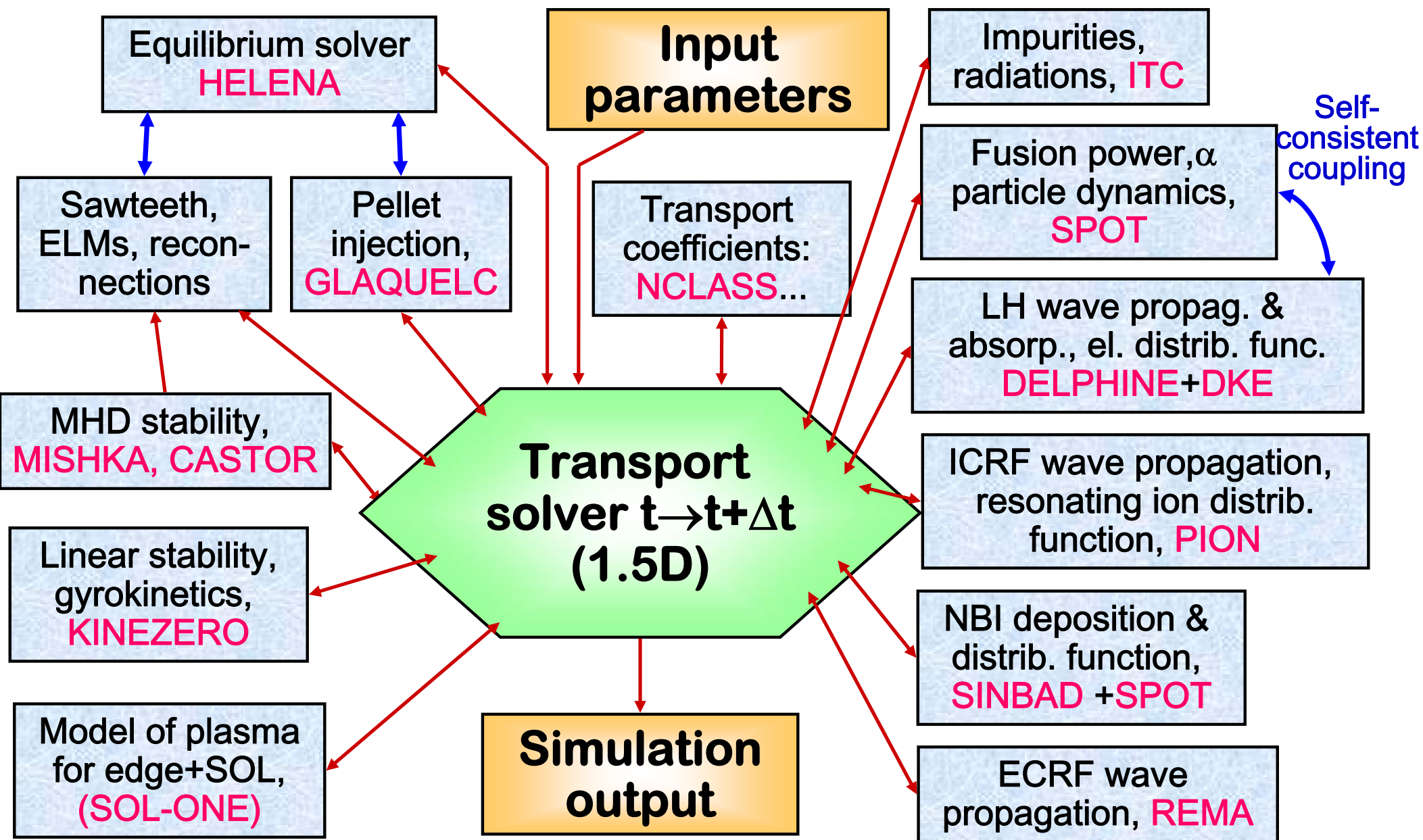
Takizuka (JAEA, JP) : SONIC

輸送モデリング

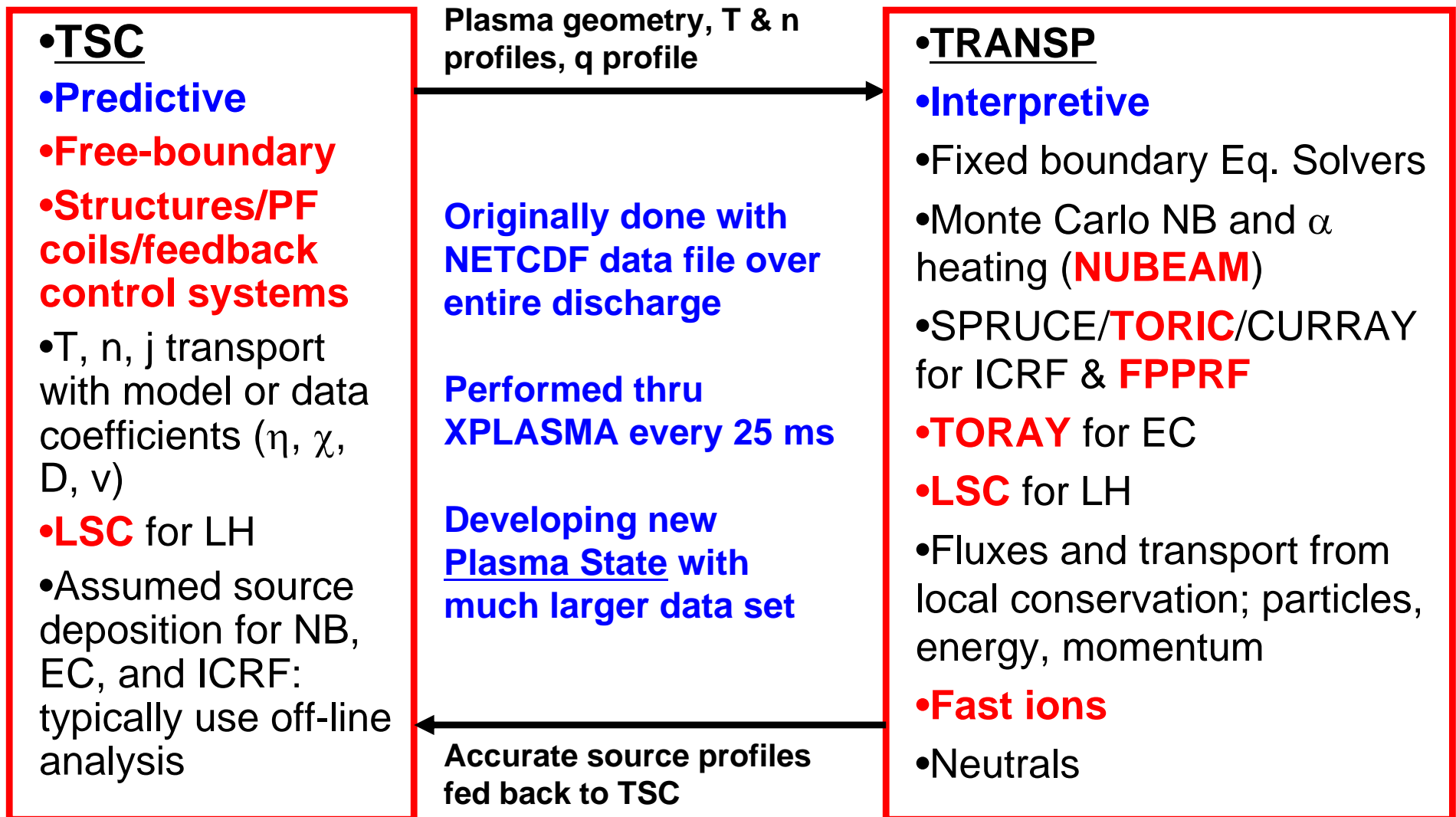
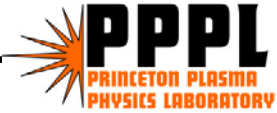
Yagi (Kyushu U, JP) : Global Turbulence Code

Kessel (PPPL, US) : TSC+PTRANSP

Honda (Kyoto U, JP) : TASK/TX

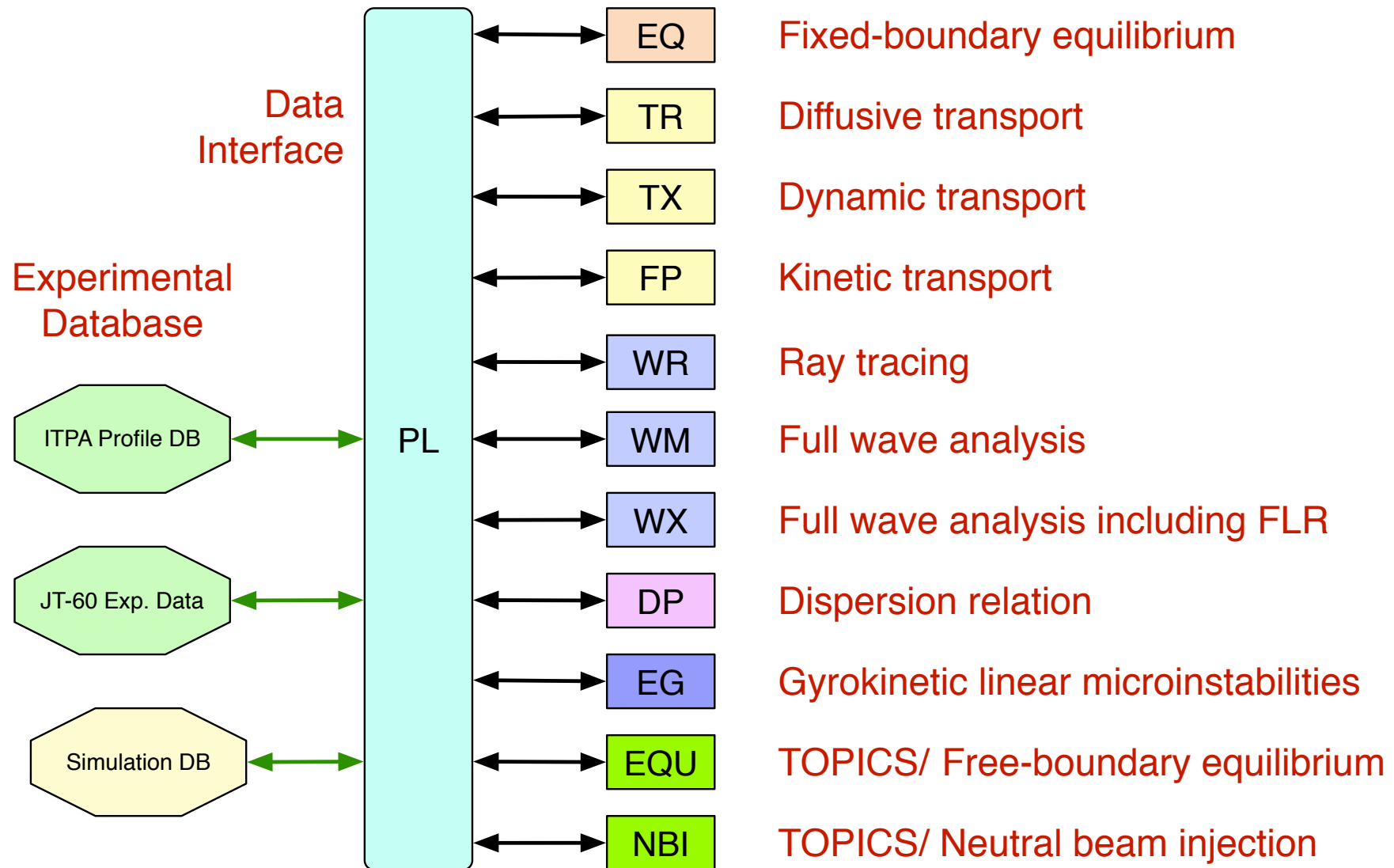


TSC and (P)TRANSP Are Used Together



both codes have models for bootstrap current, radiation, sawteeth, ripple loss, pellet fueling, impurities, etc.

TASK コードのモジュール構造



波動 + MHD

波動との相互作用

Berry (ORNL, EU) : Plasma State

Bonoli (MIT, US) : TORIC, AORSA

MHD

Jardin (PPPL, US) : M3D

Sovinec (U Wisconsin, US) : NIMROD

Naitou (Yamaguchi U, JP) : Gyrokinetic MHD

まとめ

- 統合シミュレーションに関する第4回国際ワークショップ
 - 原子力機構から2名, EUから2名
- 日米欧に加えて ITER でも統合シミュレーション構想始動
 - 日本: BPSI, 米国: FSP, 欧州: ITM-TF
 - ITER ITPA-CDBM IMAGE WG
 - ・ Integrated Modelling - A Global Effort
- 複数の物理現象にまたがる統合シミュレーション進行中
- 統合シミュレーションに関する JIFT WS は一旦終了
 - 再来年度以降, 「計算科学との連携」を検討
- ワークショップにおける全講演の発表内容:
 - <http://www.cswim.org/meetings/us-japan-2007/>