

議題#2 原子力基盤クロスオーバー研究活動状況

(原子力委員会基盤技術推進専門部会第27回)

北村正晴 (東北大)

2-1 材料: 複合環境用マルチコンポジットマテリアルの開発

2-2 人工知能・知的活動支援:

知能: 自律型プラントのための分散協調知能化システムの開発

支援: 原子力施設における知的活動支援の方策に関する研究

2-3 レーザー: 自由電子レーザー(FEL)開発要素技術の研究

2-4 放射線リスク評価・低減化:

DNA解析: 新たなDNA解析手法を応用した

放射線突然変異の検出・解析技術の開発

核種移行: 陸域環境における放射性核種の移行

に関する動的解析モデルの開発

材料交流委員会

[表面の欠陥生成・緩和反応および表面化学反応初期過程の照射下観察]: 金材研

☆カーボン、シリコン表面へのレーザー照射

→アブレーション反応及びマイクロクラスター生成観測

☆水素プラズマに曝したシリコン結晶

→形成される水素原子の熱的安定性。拡散挙動等評価

[放射線・腐食環境等に適合しうるセラミック材料創製] 無機材研

☆高純度YAG焼結体の圧縮強度、引っ張り強度検討

→1500℃引っ張り試験では100%以上の伸び観測

☆高温引っ張り試験解析→拡散クリープが支配的、超塑性変形も関与

[有機高分子とシリカガラス等の複合化による有機／無機系MCM開発] 物質工学研

☆陽電子寿命測定により、高分子中の放射線化学初期過程に関する知見

☆高分子中にシリカ微粒子が分散したハイブリッド体の合成条件検討

[接合・機能傾斜・分散複合化金属系MCMの開発] 原研

☆金属系MCM開発→耐硝酸性Nb-W合金の最適な組成範囲、製造手法選定

☆腐食モニタリング技術開発→硝酸溶液腐食性評価用固体センサー

[組成傾斜・微視的複合化によるセラミックス系MCM開発] 動燃

☆新型セラミックス→ Na中浸漬試験による耐Na性評価と改善法検討

☆傾斜組成コンボジット→ 同上

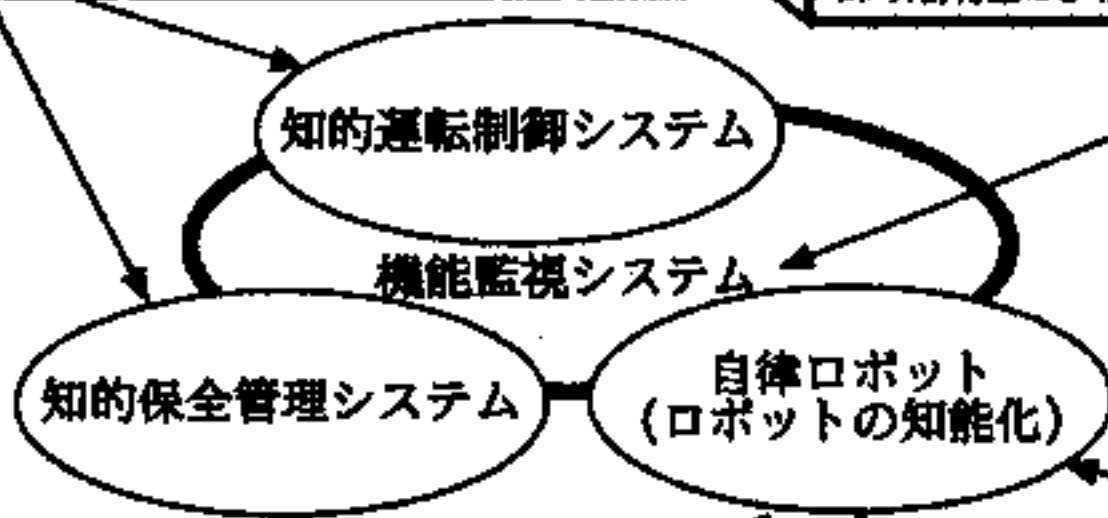
自律型プラントのための分散協調知能化システムの開発

動力炉・核燃料開発事業団

- ・炉心の診断・制御による異常発生時の意思決定システムの開発
- ・診断・制御への方式の多様化の適用
- ・分散協調方式による保守保全システムの開発

船研：自律分散協調機能監視システムの研究

- ・プラント状態の3次元表示及び自動分類システムの開発
- ・プラントの自律機能監視システムの開発
- ・ロボット群行動のモデル化及び表現手法の開発



理研：小型ロボット群による協調性保全技術の開発

- ・保全計画策定のための最適化予測手法の開発
- ・小型ロボット群の障害物回避走行システムの開発
- ・小型ロボット群の協調移動技術の開発
- ・小型ロボット群の協調作業技術の開発
- ・小型ロボット群の動作環境における情報共有システムの開発

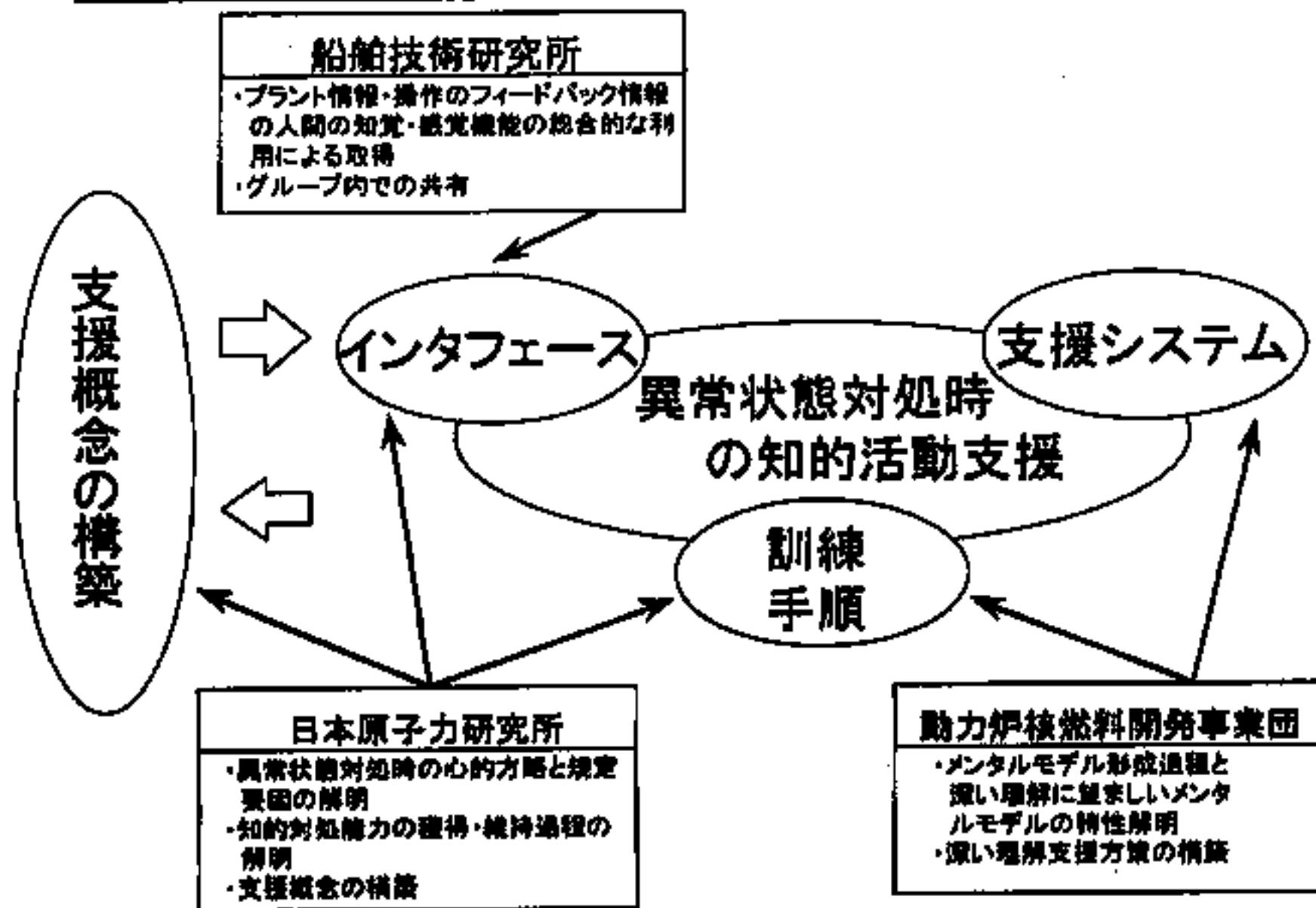
船研：知能ロボット点検用知識ベース構築技術の開発

- ・人間の随時介入機能を持つ自律移動ロボットの試作
- ・巡回点検ルート走行制御の制御技術の開発
- ・人間協調型走行ロボットの体系化
- ・異種センサ情報の統合による自己位置認識システムの開発

電研研：協調移動センシングシステムの研究

- ・ゼータ線形フィルタによる実時間移動体追跡アルゴリズムの開発
- ・生体視野を模倣した高効率検出システムの開発
- ・ロボット/人工知能向き言語処理システムの開発

原子力施設における知的活動支援の方策に関する研究



レーザー交流委員会

[FEL短波長化・高品質化] 電総研

☆光クライストロン等発振技術の高度化→350nmまでの波長可変発振に成功

☆短波長化のための蓄積リング加速器性能向上→SQS電磁石導入等

[超伝導線型加速器によるFEL高平均出力化] 原研

☆0.02-1ms程度以上まで目標設計値を越える高品質電子ビーム加速、発振の確認

☆無蒸発型超伝導リニアックの実用化

[高性能FELの光プロセッシング] 理研

☆疑似FEL特性レーザーを利用した材料プロセッシング研究

→ファイバー中にレーリ-長100倍以上にわたるチャネリング発生確認

[大出力高品質ビーム入射系およびFEL用高性能鏡の開発] 動燃

☆高周波電子銃の試作設計

☆高性能誘電体多層膜鏡の開発

放射線リスク評価・低減化交流委員会

DNA解析：

[欠失突然変異の検出法] 国立医薬品食品衛生研
☆新しい選択法開発→ガンマ線誘発突然変異に適用成功

[遅延的染色体異常の生成機構] 理研

☆2種類の機構の存在確認

[紫外線照射DNAのMDシミュレーション解析] 放医研

☆損傷機構の明確化とその修復酵素による損傷認識・修復との関係付け

[クロマチン標本作製のための2次元展開法開発] 国立国際医療センター研

☆特定の染色体由来の単一酵素の蛍光着色に成功

[染色体の非構造遺伝子配列の転移因子による解明] 国立感染症研

☆転移因子の同定と解析

放射線リスク評価・低減化交流委員会

核種移行：

[大気－土壌－植生複合系での核種移行動的モデル化] 原研

[放射性核種の地表面、地被物への沈着・付着と再移動] 気象研

[土壌・植物系における放射性核種移行の動的モデル

および微気候領域における地表面土壌層水収支の動的解析] 放医研

[環境中における放射性核種の動的モデルとパラメータ] 動燃

[放射性核種の動的植物体内移行] 理研

[六ヶ所村陸水系における放射性核種の移行] 環境科学技術研