

原子力研究開発への計算科学の取組み

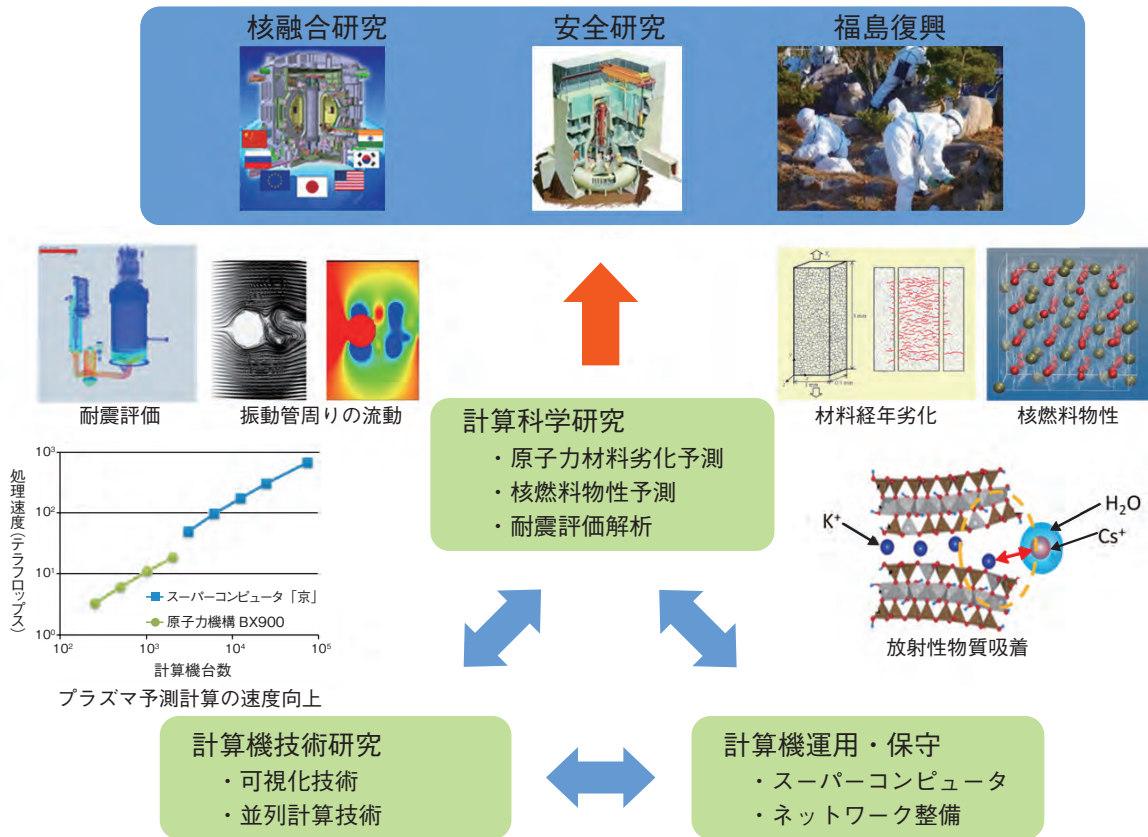


図 11-1 計算科学技術を用いた原子力研究開発への取組み

計算科学研究，計算機技術研究，計算機運用・保守が一体となり、原子力研究開発及び福島復興に貢献すべく最新の知見やデータを創出しています。

実験，理論に次ぐ第三の研究手法として知られる計算科学は、複雑なため理論で追えない現象、コストや安全性のため実験や観測が困難な現象等の解明・予測に不可欠な手段です。我が国もその重要性を認識し、先頃、次世代スーパーコンピュータ「京」の100倍の計算速度を有する新しい計算機の開発計画を発表しました。一方、海外では、中国が世界最速のスーパーコンピュータの開発に成功し世界を驚かせました。こうした計算機の絶え間ない進歩には、計算科学の重要性がますます大きくなっているという背景があります。

成長著しいスーパーコンピュータを運営・管理し、それを利用する最先端の計算科学研究を推進するシステム計算科学センターでは、複雑かつ大規模なシミュレーションが必要な材料経年劣化，核燃料の高温挙動，構造物の耐震評価等の原子力研究開発における重要課題の解決に取り組む一方、最近では、福島復興に関連しセシウム土壌汚染のメカニズム等に関して新たな知見の創出を目指し、先端的シミュレーション研究を加速させています(図 11-1)。

トピックス 11-1 では、原子炉構造材料の劣化機構の解明や予測を目的とし、第一原理計算と熱力学的解

析から、“動く水素”が、き裂進展を促進するという新概念の発見について紹介し、トピックス 11-2 では、新しい機能材料であるトポロジカル超伝導体が示す奇妙な熱伝導特性の振る舞いについて、最新の計算科学手法による成果を紹介し、トピックス 11-3 では、国際熱核融合実験炉の開発に関して、炉内のプラズマ乱流予測に必須な解析コードの速度を新たな計算手法で大幅に向上させた成果を紹介し、原子炉施設の耐震研究については、地震時に振動する冷却材の配管への影響評価という目標に対して、トピックス 11-4 で冷却材の流れによる円柱構造物の振動モードを考察した成果を紹介し、さらに、福島復興に関しては、汚染水の除染や除染廃棄物の減容が求められています。第 1 章のトピックス 1-5 及び 1-19 では、土壌の粘土鉱物及びゼオライトが放射性セシウムを吸着する機構それぞれを第一原理計算で明らかにした成果を紹介し、

システム計算科学センターは、今後も福島復興と原子力研究開発に大きく貢献すべく、課題解決の鍵となり得る最先端のシミュレーション技術を更に進展させる一方、先端的計算科学の牽引役としての役割も果たすべく研究開発を進めて参ります。