

# 智慧と電腦を駆使した設計革新を目指す

—統合システム ARKADIA（アルカディア） 次世代革新炉の実現に向けて—

課題

高速炉の設計開発にはシビアアクシデントやナトリウム漏えいのシミュレーションが必要  
既存の手法では、高度な知識と経験を持つ熟練者でも設計最適化に時間がかかった

成果

統合システム「ARKADIA」は、AI、シミュレーション、知識ベースを組み合わせたシステム  
高速炉の設計を最適化し、開発リソースを最小化できる  
高速炉の安全性評価の新シミュレーション手法を開発、設計最適化に有効活用できることを確認

## GX 実現に向けた基本方針

(令和5年2月10日閣議決定)

次世代革新炉の開発・建設に取り組む

GX：グリーントランスフォーメーションの略  
産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造  
社会構造をクリーンエネルギー中心へ転換する

**ナトリウム冷却高速炉**：  
革新炉の有力な候補の一つ

原子力機構：「**ARKADIA**」を開発



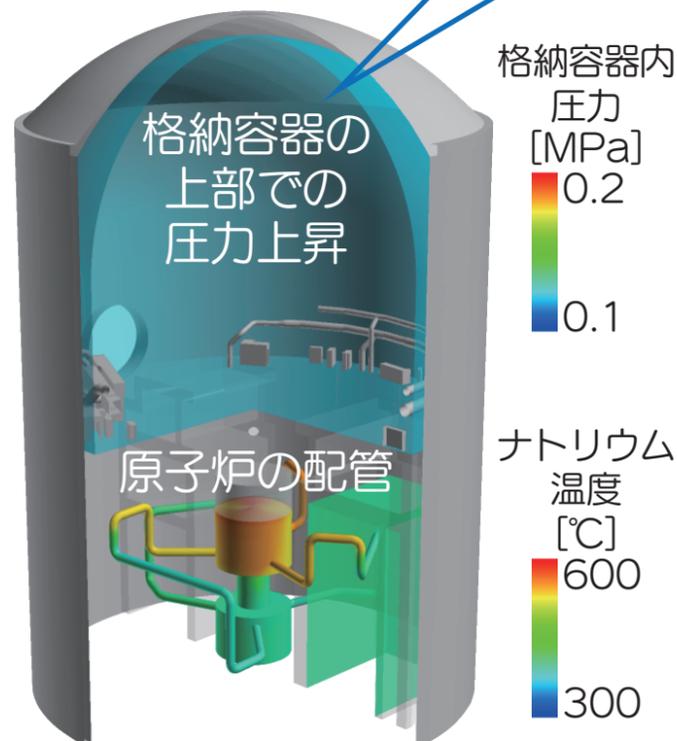
次世代革新炉の社会実装を  
支援する統合システム

ARKADIA に組み込む技術として、  
ナトリウム冷却高速炉の安全性を評価する  
新しいシミュレーション手法を開発  
設計最適化に有効活用できることを確認

## 例：「ARKADIA」を使用し、ナトリウム冷却高速炉の最適な設計条件を探索

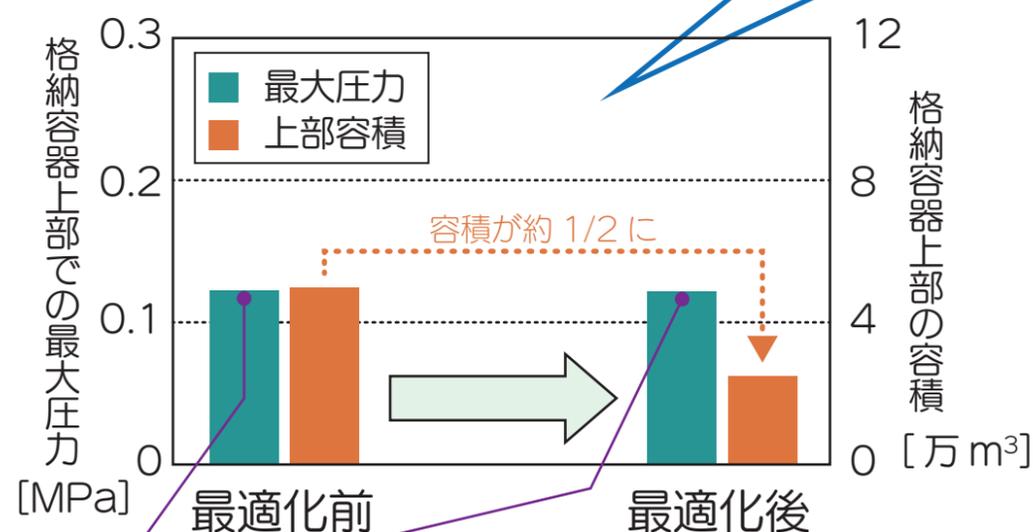
仮想的な事故の発生が、プラント全体にどう影響するかシミュレーション

多くの設備対策を組み合わせた効果を、  
簡単な操作で評価できる



プラント全体のシミュレーションの様子

設備対策の組み合わせに応じてシミュレーション  
より優れた条件を繰り返し探索



高い安全性 (=最大圧力が大きくなる) を実現したうえで、  
格納容器の大きさを 1/2 に小型化できる設計条件を発見

最適化により得られた小型の格納容器のメリット

経済性向上

耐震性向上

建設工程短縮

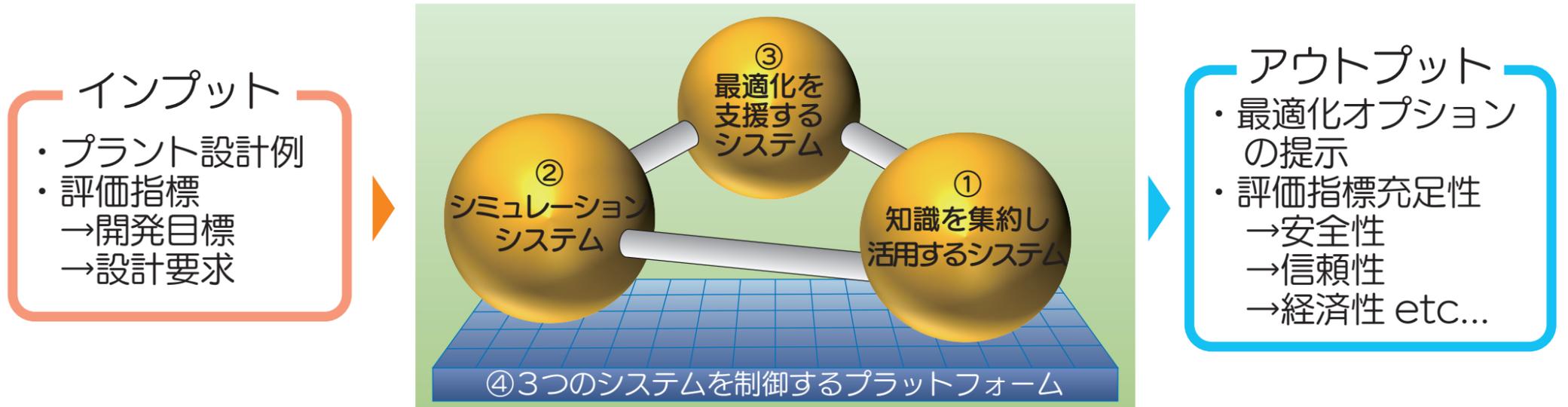
メンテナンス簡素化

想定される活用例

世界最高水準の安全性を保ったまま経済性を飛躍的に向上させる高速炉の設計が可能に！  
民間企業や教育機関とより広く連携し、ARKADIA の開発を加速させる予定  
地球温暖化のストップとゼロカーボン社会の実現に貢献

# 「ARKADIA」 とは？

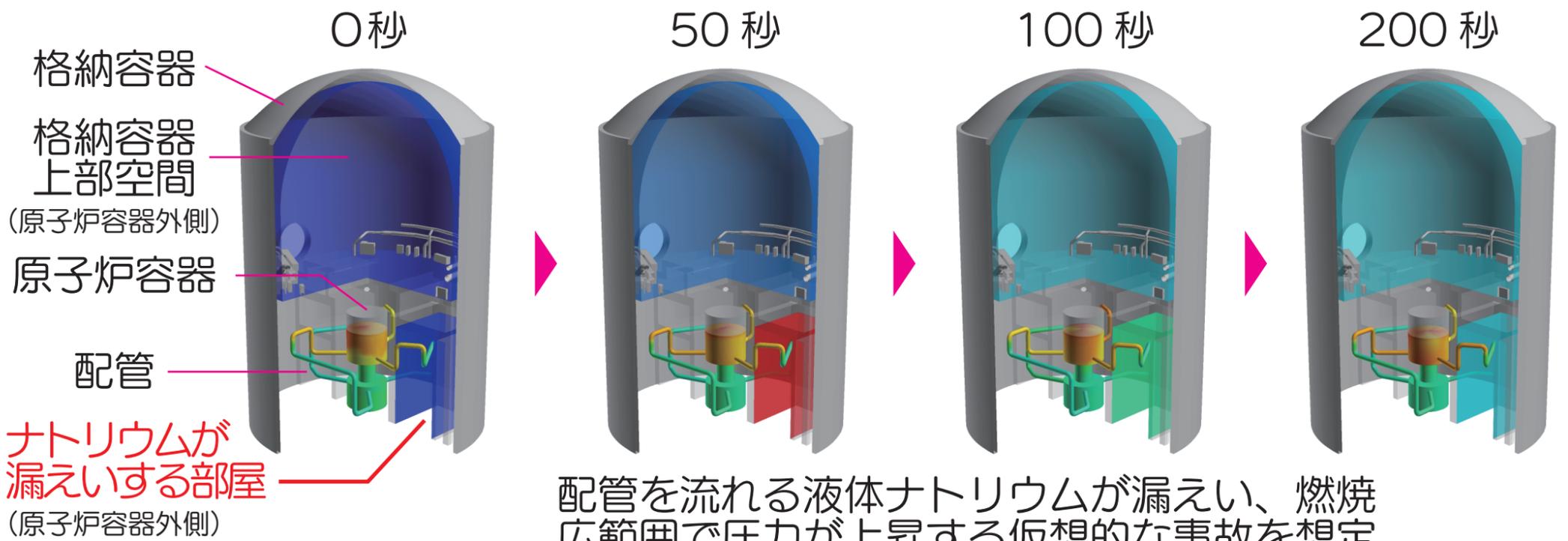
## 次世代革新炉の社会実装を支援する統合システム



- ① ナトリウム冷却炉の研究開発において
  - ・これまで蓄積してきた知識
  - ・今後生み出される新しい知識
 を集積し、「智慧」として活用するシステム
- ② サイバー空間上で原子炉をシミュレーションするシステム
- ③ ①と②を活用し、原子炉の設計の最適化を支援するシステム
- ④ 3つのシステムを制御するプラットフォーム

## 「ARKADIA」の活用例：設計最適化に対するシミュレーション手法の有効性確認

仮想的なナトリウム漏えいのシミュレーション



自動的に評価 (配管からのナトリウム漏えい量、格納容器の内部圧力の変動 etc...)

高い安全性を保ったまま、格納容器を小型化できる条件探索

