

原研におけるITER安全性研究の現状と今後の進め方

日本原子力研究所

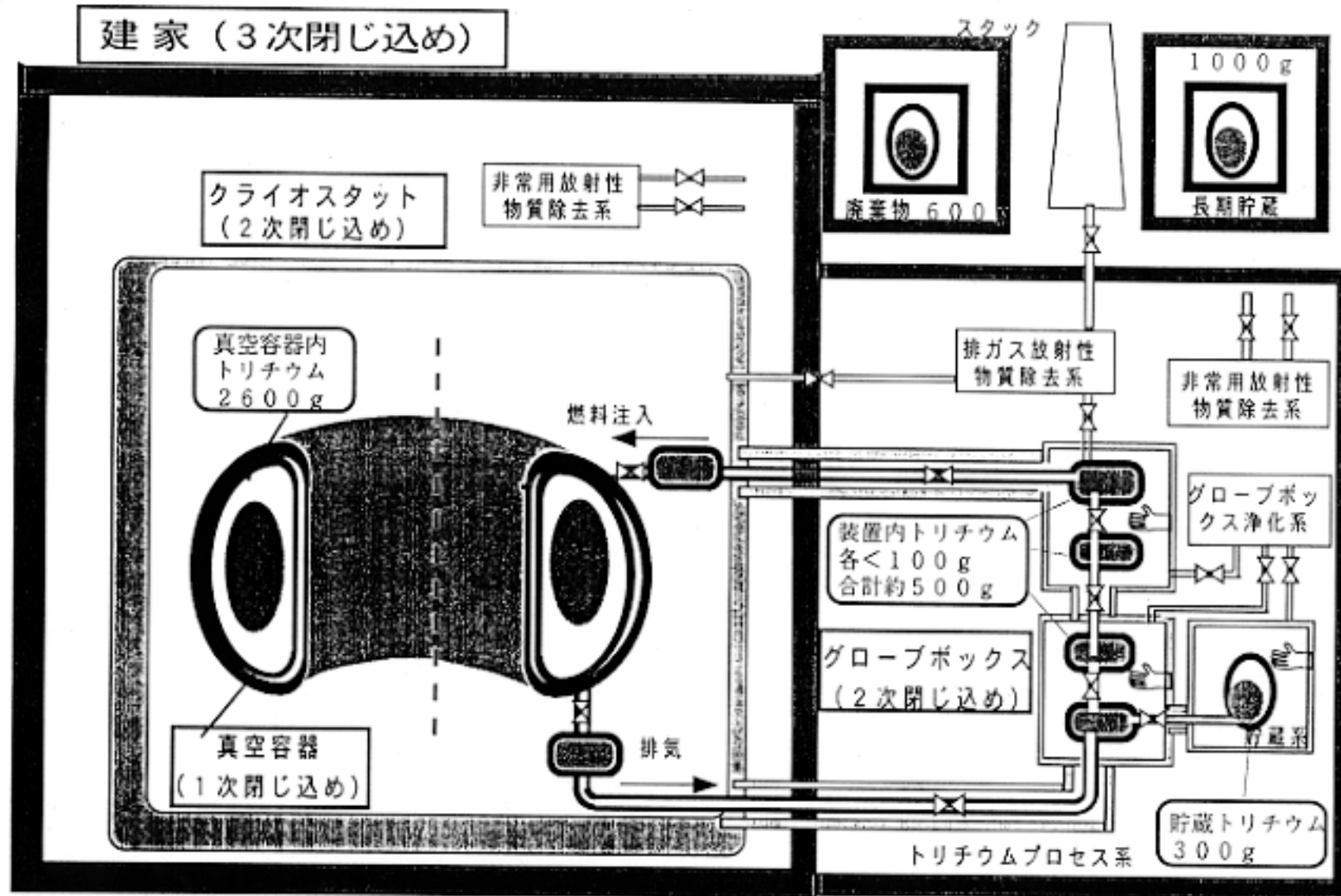
ITER における安全確保の具体的課題

核融合の安全上は「閉じ込める」が重要。

－「反応を止める」「冷やす」が比較的容易－

- ・ 閉じ込め隔壁の多重化とトリチウム量の分割による安全確保。
- ・ 堅固な隔壁の確保が安全性研究上の重要課題。
- ・ 異常状態を想定しても放射性物質の放出が許容限度以下に抑えられるような機器の健全性確保とシステムの構築。

建家（3次閉じ込め）



I T E Rにおける隔壁とトリチウム存在量

安全確保

- ・ 平常運転時の機器健全性

安全設計の指針等を満たしているか。

機器やシステムの設計が規格・基準に基づいているか。

- ・ 安全評価による機器やシステムの挙動評価。

安全評価の指針等を満たしているか。

異常や事故を想定してもその影響は許容範囲内か。

ITERの開発にあたっては、判断基準となる規格・基準や指針類の整備を装置・機器開発と並行して進めることが必要。

ITERの安全確保に必要なデータ等

	確認すべきこと	対応	必要なデータ等
機器健全性	・ 機器設計が適切に行われているか. ・ 適切な準拠基準やデータが使用されているか	・ 適切な機器設計を行う ・ 核融合特有の環境に適合した技術基準やデータを使用する ・ 適切な耐震設計／免震設計を行う	・ 必要な機器開発とその特性データ ・ 核融合特有の環境下での材料の強度基準, 構造設計基準, 溶接基準 ・ 免震設計の場合, 設計に必要なデータの取得と設計基準の策定
安全評価	・ 異常や事故の影響評価 →事象の選定は妥当か 評価の方法は妥当か 結果は許容範囲か	・ 異常や事故事象を適切に選定する ・ 事故事象の解析とその影響評価	・ 包括的な事象の選定 ・ 事象がどのように進展するかを明らかにすること（現象の理解） ・ 事象をモデル化し解析手法／コードを開発すること ・ モデルや手法／コードの妥当性を検証すること ・ 事象の進展及びその影響を明らかにするために必要なデータ

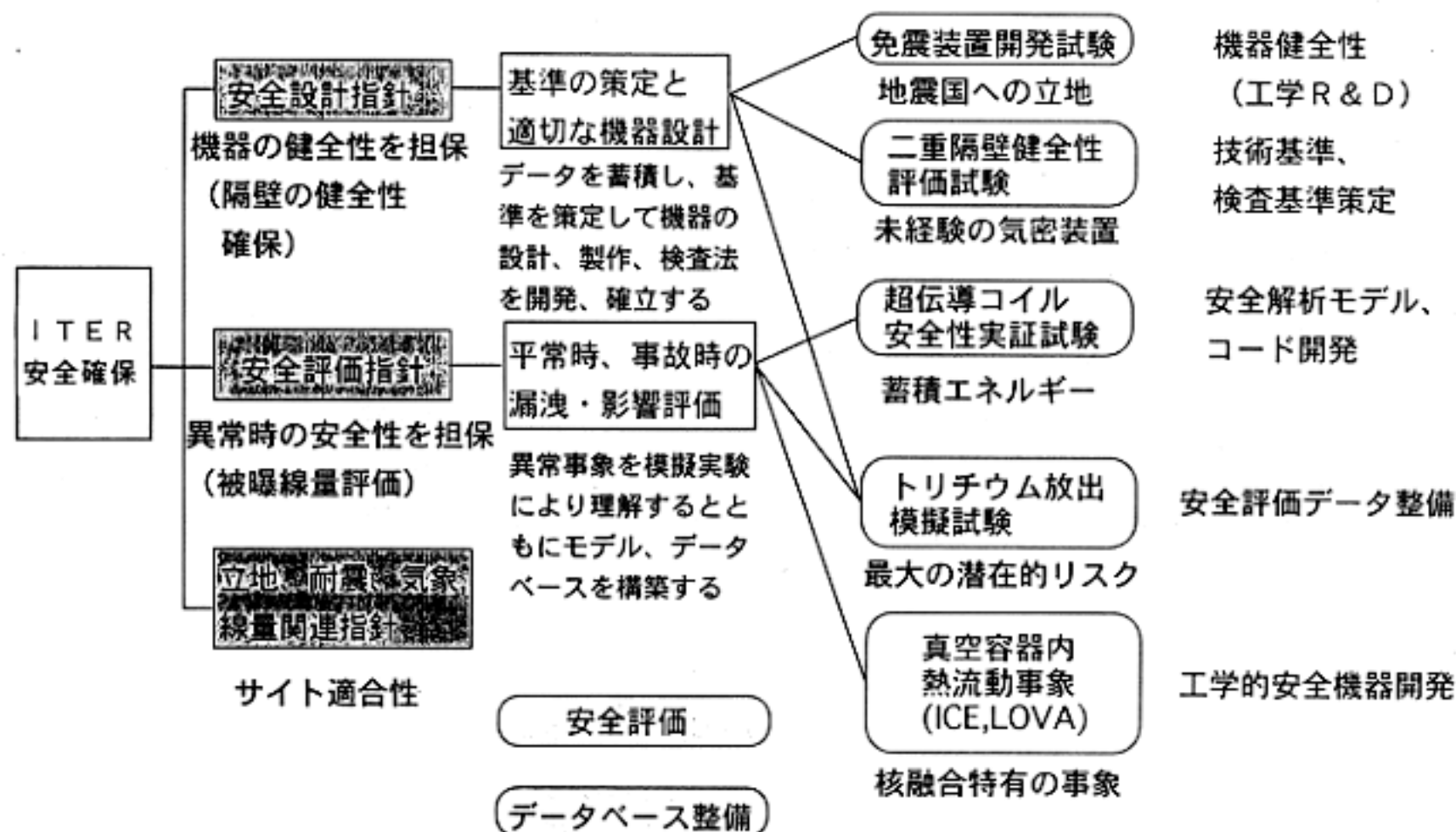
ITERで実施中の安全性研究開発課題例

平成9年6月25日

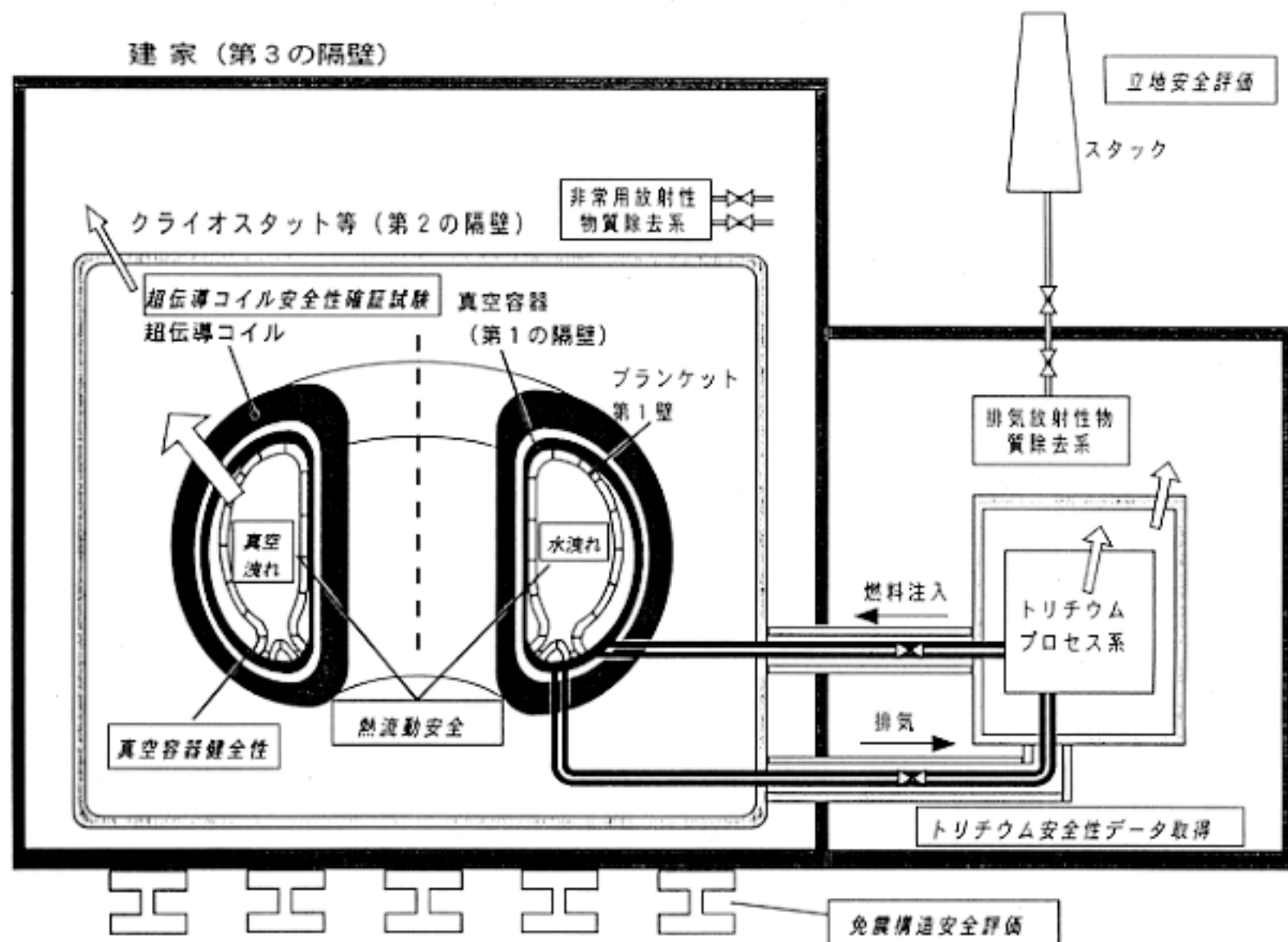
目的	ITER等で実施中の課題例
1. 機器健全性：堅固な閉じ込め障壁の確保 ・ 機器設計は適切か.	①機器の開発 ・ 工学R&D ②技術基準・検査基準の策定 ・ 炉内機器用構造設計基準案の策定
2. 安全評価：平常時及び事故時の漏洩評価と影響評価 ・ 異常事象の選定は妥当か ・ 評価の方法は妥当か ・ 影響低減の方策は ・ 結果は許容範囲か	①安全解析モデル・コードの開発 ・ 事故事象の解析とその影響評価 ②安全評価データの整備 ・ 真空容器内、炉室内、環境中等のトリチウム挙動データ取得 ・ 放射化ダストデータ取得 ③工学的安全機器開発等 ・ トリチウム除染・回収技術開発 ・ ダスト除去系開発

ITER安全設計の基本的考え方をバックアップする安全性研究は、ITER工学R&Dの一環として進められてきたが、わが国への受容性を確かなものとするため、次のような安全確証試験を行う必要がある。

- ①超伝導コイル安全性実証試験
- ②免震装置安全性評価試験
- ③真空二重壁健全性評価試験
- ④真空容器内熱流動安全試験
- ⑤トリチウム放出模擬試験



安全性確認試験の位置づけ



安全性確認試験の課題

今後実施する予定の安全確証試験の内容

課題の名称	具体的内容	ITER工学R&Dで実施中の内容
トリチウム 放出模擬試験	・ 3 次格納系の閉じ込め性能の実証 ・ 異常時等の建屋内外のトリチウム挙動の把握, 等	・ 2 次格納系までの閉じ込め性能に関するデータの取得
真空容器内 熱流動安全試験	・ 総合試験装置による異常時の真空容器内熱流動挙動データの取得と安全評価コードの検証	・ 予備試験装置による真空容器内冷却材侵入事象と真空破断事象の解明と評価コードの開発
真空二重壁 健全性評価試験	・ 二重壁構造体の構造設計基準, 製作基準, 供用中検査方法等の確立, その他	・ 実規模模型による製作性の実証 ・ 材料照射データの取得
超伝導コイル 安全性実証試験	・ 短絡時の超伝導磁石の変形挙動等工学的データ取得	・ 短絡防止対策の開発等
免震装置 安全性評価試験	・ ITER用免震構造の開発等	