

第5回 自主的安全性向上・技術・人材WG



原子力の自主的安全性向上に向けた 三菱の取り組みについて

2015年1月21日

三菱重工業株式会社

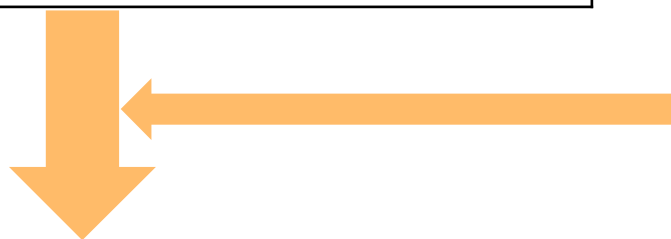
1. 原子力の安全性向上に向けた三菱の取り組み方針
2. 原子力の安全性を支えるメーカーの技術
3. 再稼働へ向けた安全性向上活動
4. 継続的な安全性向上活動
 4. 1 継続的な安全性向上活動への取り組み
 4. 2 保全提案活動
 4. 3 技術支援活動
 4. 4 産業界関連機関との連携
5. 安全文化醸成活動
 5. 1 安全文化醸成への取り組み
 5. 2 安全文化醸成活動事例
6. まとめ

1. 原子力の安全性向上に向けた三菱の取り組み方針

- 東電福一事故を受けたエネ庁「原子力の自主的安全性向上に関するWG」の提言も踏まえ、原子力業界が一体となり、自主的かつ積極的に安全性向上に取り組むことが重要。
- プラントメーカーは、約50年に亘って原子力安全を達成/維持/向上させる重要な役割を担ってきており、引き続き安全技術・製品・サービス提供の中核として、自律した活動を展開する責務がある。
- 当社は、原子力のミッションとして、安全・高品質の原子力製品・サービス提供を掲げ、安全最優先の品質方針の下、再稼働に向けた安全性向上活動、さらには継続的な安全性向上活動に取り組むとともに安全文化を着実に醸成する活動を強化していく所存。

原子力事業のミッション

安全・高品質の原子力製品・サービスを提供し、
環境にやさしく安定・安価な電源供給の実現
により社会に貢献する



原子力の安全性向上に向けた活動

- 再稼働へ向けた安全性向上活動 ⇒3章
- 継続的な安全性向上活動 ⇒4章
(継続的な安全性向上タスクフォース)
- 安全文化醸成活動 ⇒5章

原子力部門の品質方針

原子力に係る全ての安全最優先

- ・原子力施設の重要性、社会的影響の理解
- ・法令・基準・規格の遵守
- ・不適合未然防止活動等

品質マネジメントシステムの革新

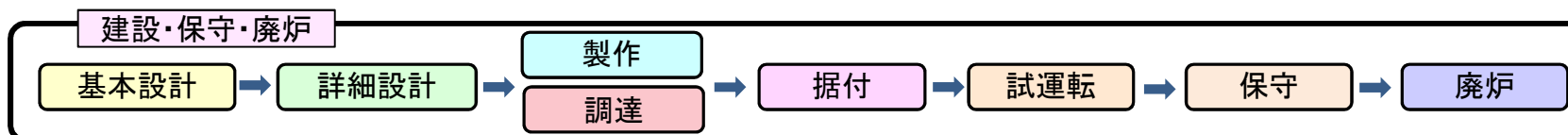
- ・QMSの継続的改善
- ・革新的な発想で新たなプロセスの創造

総合技術力の発揮による顧客価値創造

- ・総合技術力の発揮
- ・安全性と信頼性の高い製品・サービスの提供

2. 原子力の安全性を支えるメーカーの技術

- プラントメーカーは、国内外のベンチマークも踏まえながら、**安全を支える技術開発**を継続的に進めるとともに、検証・教育・訓練・研鑽により**技術・人材の育成・向上**を図り、**建設・保守・廃炉**まで一貫した**安全性向上**に貢献することが使命。



安全を支える技術・人材の育成・向上

- ・実作業に備え、日頃から検証・教育・訓練・研鑽を繰り返し、安全を支える技術・製品を提供

徹底した事前検証



シミュレータを活用した教育



製造技術の研鑽



保守・補修訓練



補修作業訓練
炉内構造物取替工法訓練

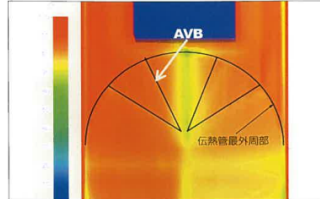
安全を支える技術開発

- ・国内外ベンチマークも踏まえた先端技術の把握・活用により、継続的に最新技術の研究開発を進め、検証データを蓄積して、信頼性の高い技術を建設・保守・廃炉に反映

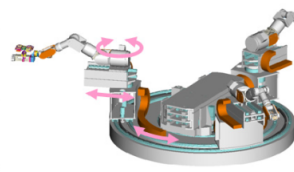
炉内流動試験



蒸気発生器内の熱流動解析



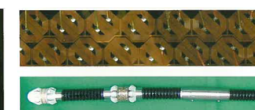
高速インレイ技術
の開発



キャビテーションジェットによる
スケール除去法の開発



インテリジェントECT
プローブの開発



3. 再稼働に向けた安全性向上活動(1/2)

- 当社は、**PWRプラントメーカーとして24プラントの建設・保守を通じて培った技術**を基盤に、再稼働に向けた解析・評価、安全審査対応、さらにはプラント安全対策工事において事業者を全面的に支援。
- 膨大な工事物量を3000人を超える規模で対処し、①多重チェック・レビューによる品質向上、②徹底した情報共有化によるプロジェクト推進により、**高品質な製品・サービスを工程通りに提供**。

安全審査/工事認可申請対応

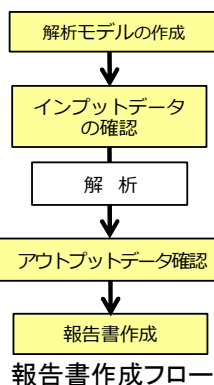
膨大な物量のプラント解析・評価報告書を集中的に作成
(例:キングファイル約50冊/プラント・工認)

安全対策工事

多岐プロセス(製作～試運転)に亘る安全対策工事を集中的に実施
(工事数例:50件以上/サイト)

①多重チェック・レビューによる品質向上

- 解析・評価におけるステップ毎の**トリプルチェック**
(ダブルチェックに加え、第3者によるクロスチェックを実施)
- **有識者レビュー**
- 事象選定の**ピアレビュー**



②徹底した情報共有化によるPJ推進

- **5電力PWR共同検討会**による対応状況の横通し
- 全関係者(設計・製作・工事等)の**定例朝会**による情報の共有化
- 事前の**現場調査**、実機を想定した**トレーニング**



定例朝会

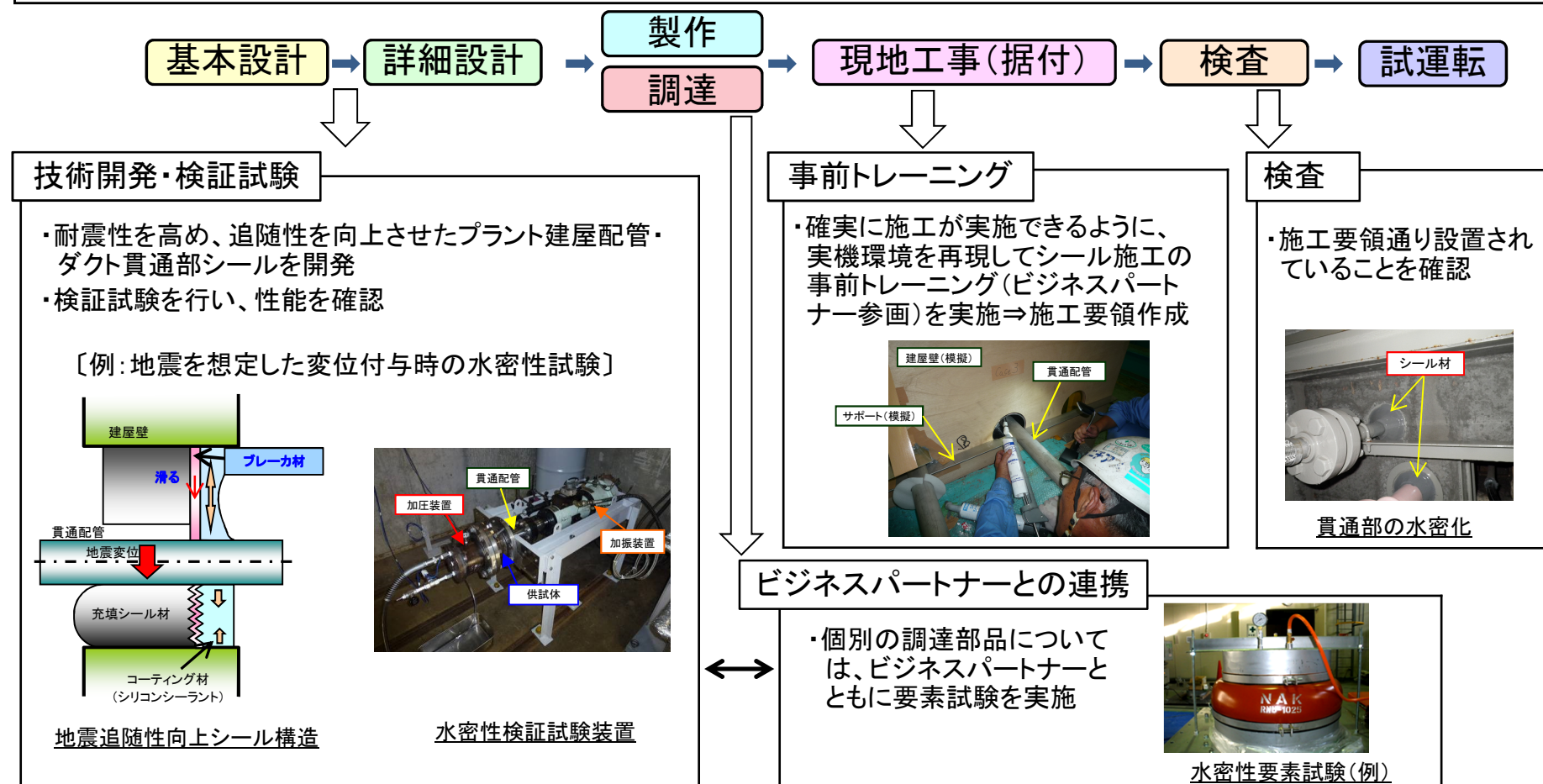
適切なプロジェクト管理のもと、**高品質な製品・サービスを工程通り提供**することにより**安全性を確保**

3. 再稼働に向けた安全性向上活動(2/2)

- 再稼働に向け立案した安全対策については、設計・調達・据付・検査の各ステップ毎に、**開発・検証、トレーニング**を**事前に実施**した上で実工事を遂行することで品質を確保。

〔安全対策工事の例：高耐震性水密シール(津波対策)〕

- 安全対策の一つとして、高耐震性水密シール(津波対策)の導入では、当社及び調達先の研究所でのデータの取得、事前トレーニング等による現地工事での確実な施工を実施。

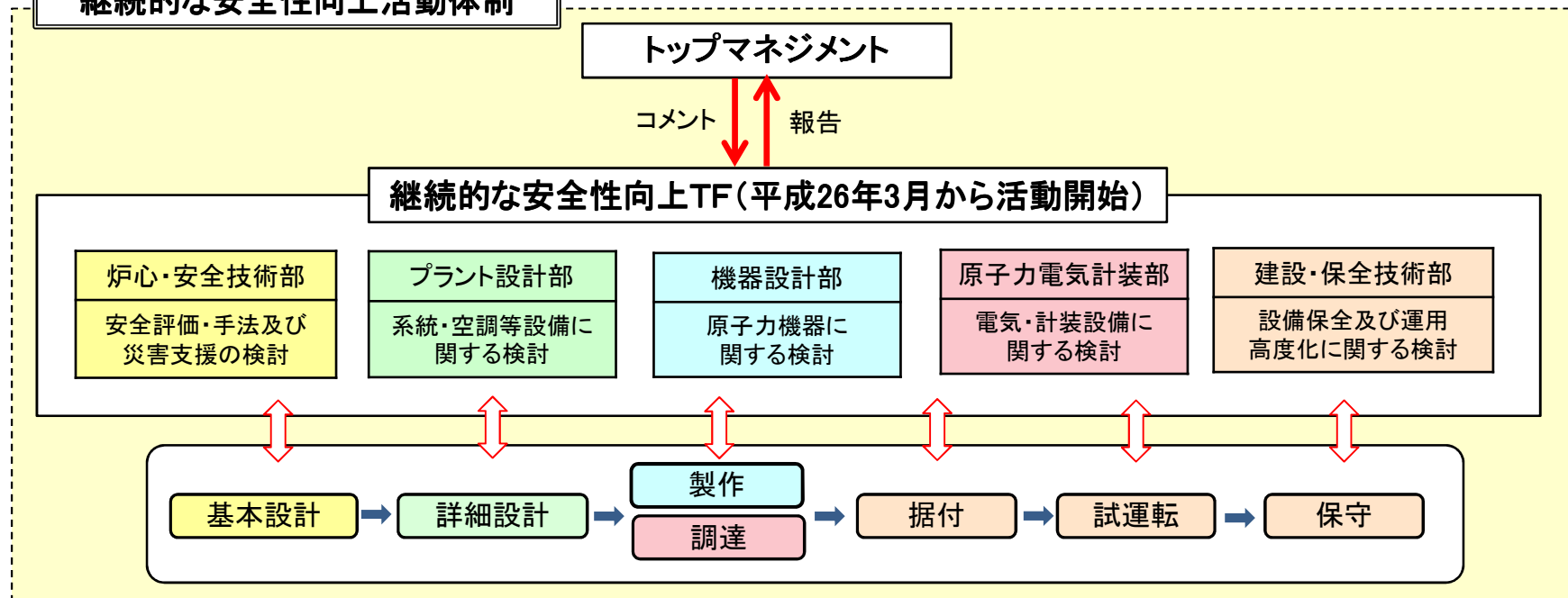


4. 継続的な安全性向上活動

4.1 継続的な安全性向上活動への取り組み

- 継続的な安全性向上活動を強化するため、設計・建設・保守までの**プラント全体を視野に連携する社内タスクフォース(継続的な安全性向上TF)**を立ち上げ、活動推進中。
- 規制対応に止まらず、安全設備及びプラント運用管理の高度化に寄与する、**保全提案及び技術支援、並びに産業界関連機関と連携した事業者支援**を進めることにより、継続的な安全性向上活動を推進。

継続的な安全性向上活動体制



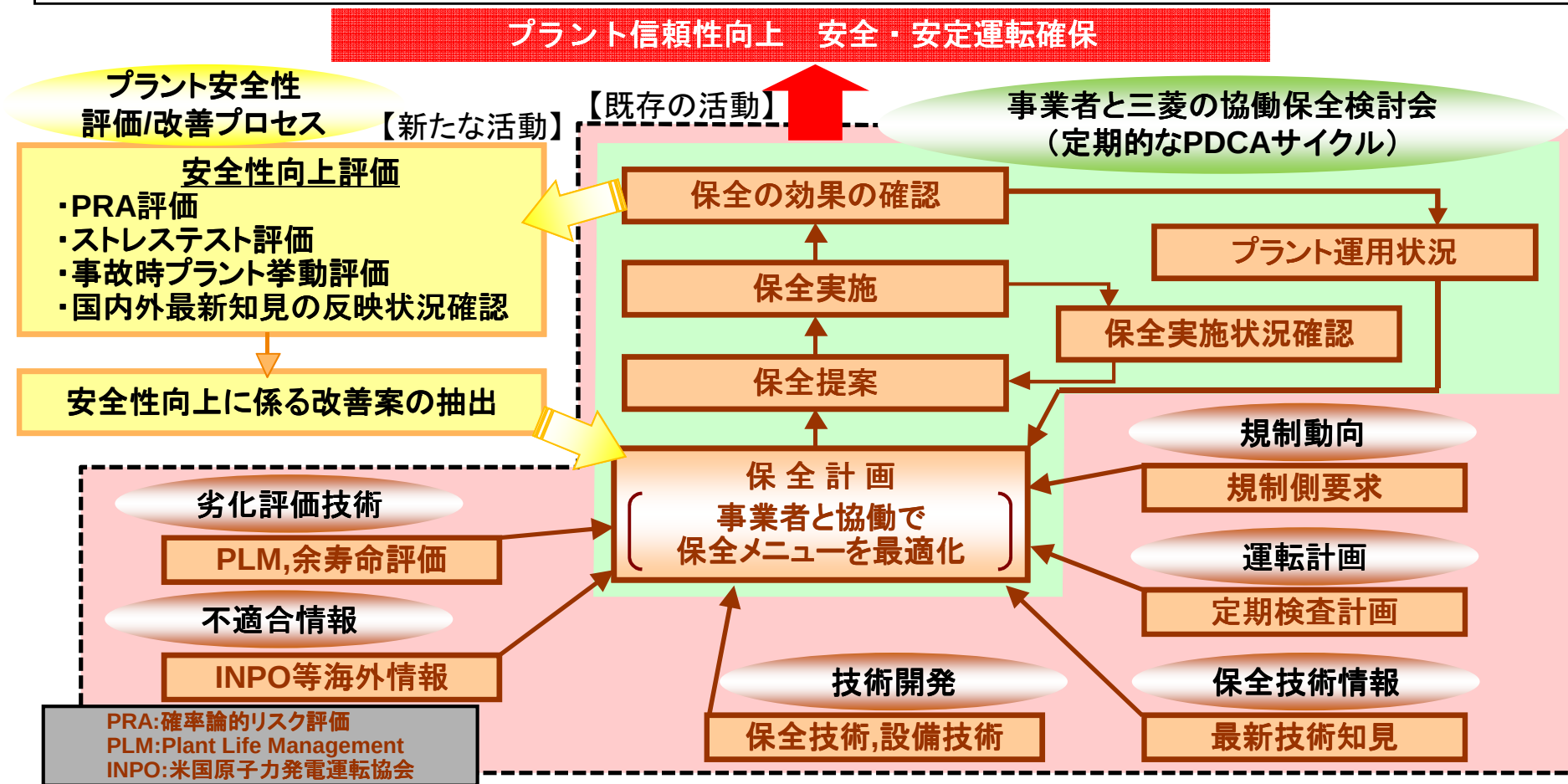
継続的な安全性向上活動の取り組み

- 保全提案: 既存の情報収集活動等の強化に加え、新たに安全性評価/改善プロセスを活動を組み込むことにより**適切な保全活動を推進**
- 技術支援: 安全評価技術の高度化を進め、設計基盤を整備することで事業者への**技術支援を推進**
- 産業界関連機関との連携: 関係機関との連携を強化し、**産業界の安全性向上活動を活性化**

4. 継続的な安全性向上活動

4.2 保全提案活動

- プラントを安全に維持していくためには、保全を継続していくことが重要であり、震災前から電力殿と協働で保全を推進してきたが、**既存活動の技術開発、保全技術情報収集等を強化。**
- 加え、さらに既存活動に**リスク情報活用を含むプラント安全性評価/改善プロセス**を組み込み、PDCAサイクルを回しながら、**プラントの信頼性向上、安全・安定運転に繋がる保全提案**を行うことで、プラントの安全性に貢献。



4. 継続的な安全性向上活動

4.3 技術支援活動

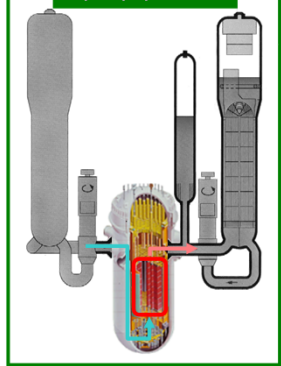
- 国内外最新知見を踏まえ、プラント安全評価技術の高度化開発を継続的に進め、設計技術基盤を整備することで、プラントの安全性向上に寄与する**高度な技術及びサービスを事業者へ提供し、プラントの信頼性向上、安全・安定運転に貢献。**

事故時プラント挙動解析コードの高度化開発(例)

解析コード

プラント解析部分

プラント特性コード

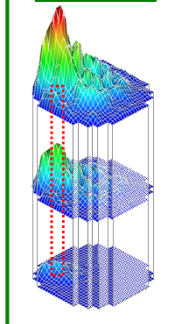


炉心入口
流量・温度
等

炉心出口
流量・温度
等

炉心解析部分

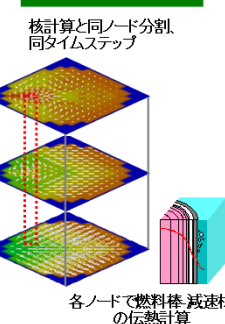
核特性コード



局所出力

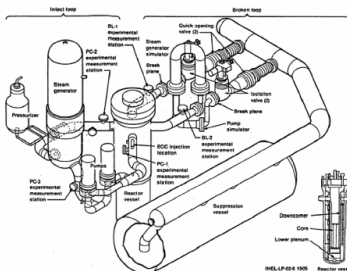
温度・密度

熱流動特性コード

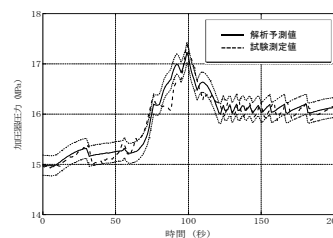


より詳細な炉心挙動解析機能を持った**世界最高水準のプラント挙動解析**により、実現現象を正確に再現

検証



PWRを模擬した熱水力試験装置(例)



解析値と実測値の比較による検証(例)

当社、国内外関連試験設備の実機模擬試験データから**解析コードの信頼性を検証**

より正確なプラントの安全裕度を把握

効果的な安全性向上対策を立案

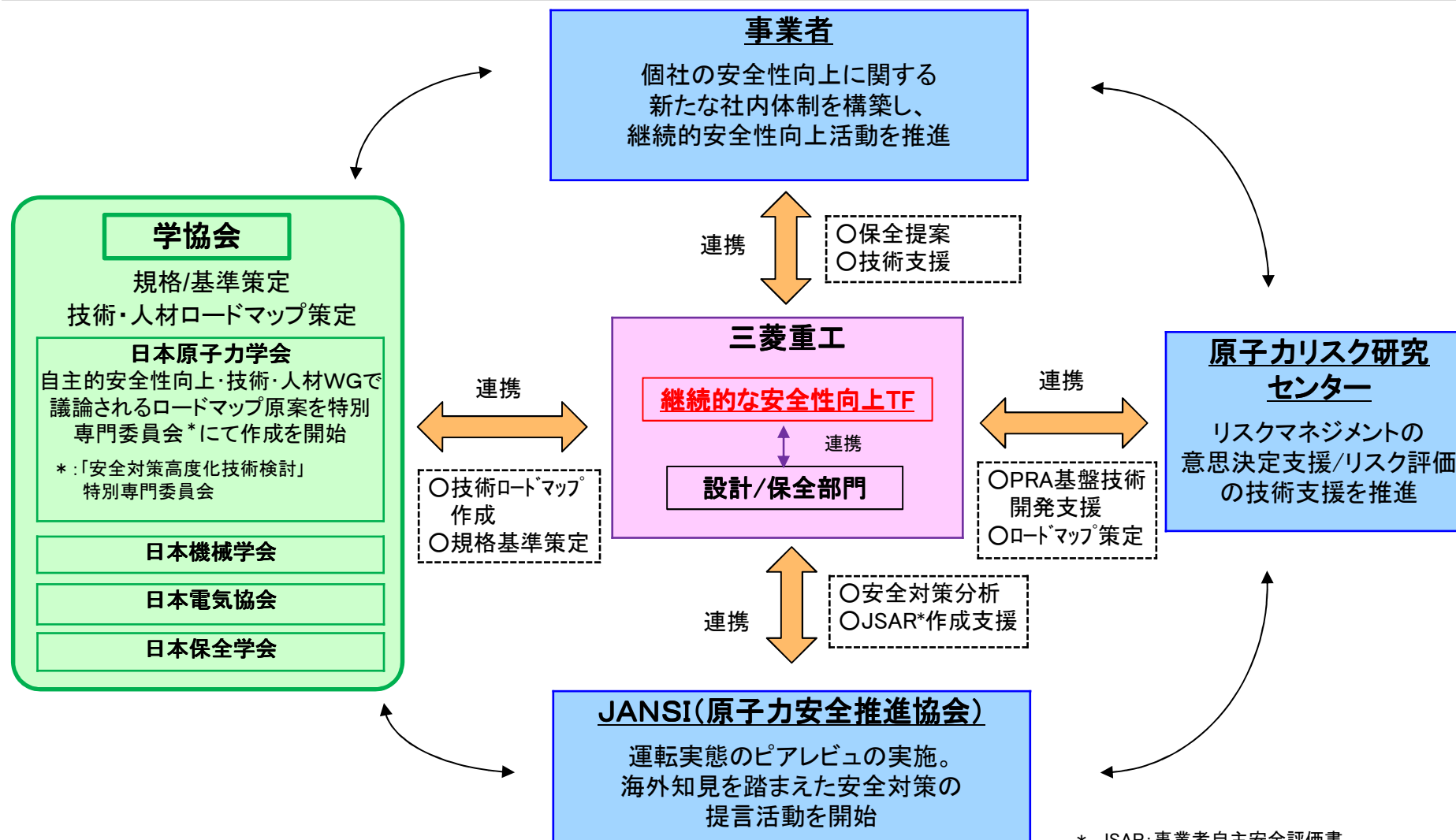
プラント信頼性向上 安全・安定運転確保

国内外最新知見・ベンチマーク

4. 継続的な安全性向上活動

4.4 産業界関連機関との連携

○「原子力の自主的安全性向上に関するWG」の提言を踏まえ、継続的な安全性向上活動を活性化すべく、
産業界の各関連機関と連携/協調した活動を推進。



* JSAR: 事業者自主安全評価書

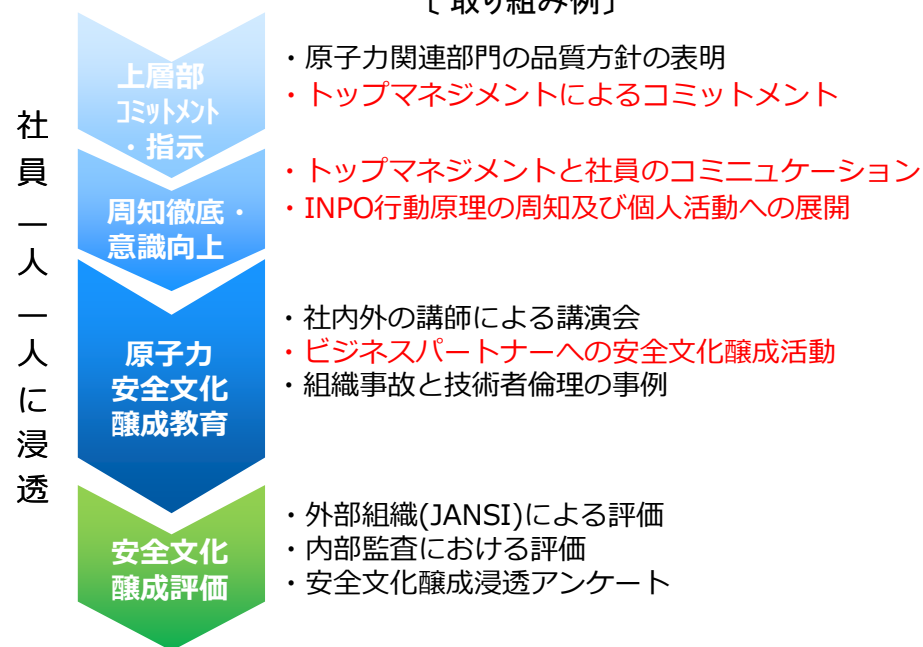
5. 安全文化醸成活動

5.1 安全文化醸成への取り組み

- 安全文化は、「安全を最優先する組織や個人の特性と姿勢の総体」とIAEA(INSAG4)で定義されており、使命感・責任感、倫理観、組織・個人の高いモチベーション等により向上されていく。
- モチベーションは、従事する建設・保守業務を通じて培ってきた技術力が、原子力安全の向上に活かされ、エネルギー安定供給に貢献できることの達成感と誇りによって高められ、実務経験の継続が重要。合わせて、安全最優先の文化を社員一人一人にまで浸透させる地道な安全文化醸成活動が重要。

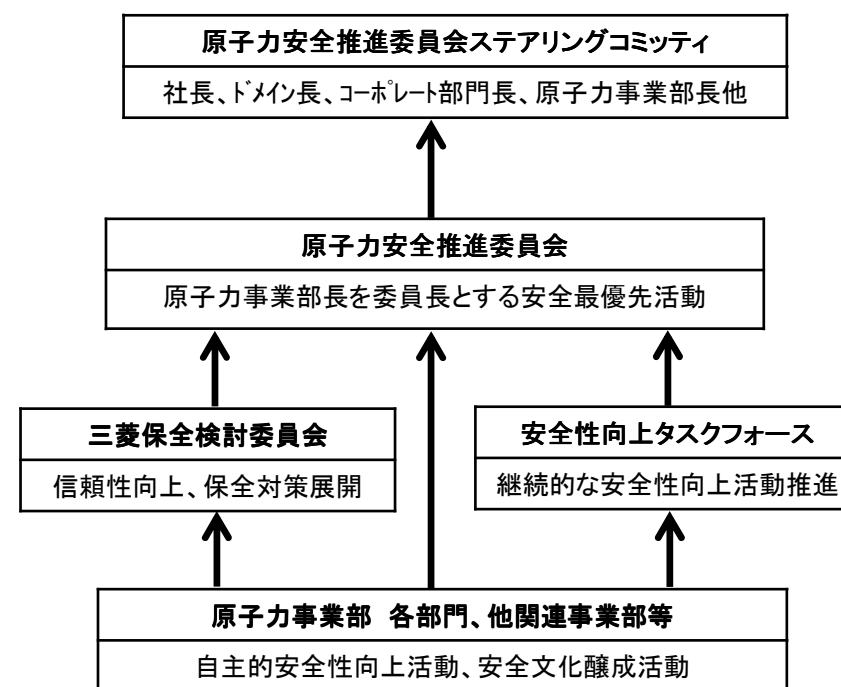
安全を最優先する原子力安全文化の醸成

〔取り組み例〕



プラント建設・保守業務の実務経験

〔原子力安全推進体制〕



社長をトップとし、コーポレート部門も含めた体制で、安全文化醸成活動をフォロー・推進

5. 安全文化醸成活動

5.2 安全文化醸成活動事例

- 原子力事業**トップの強いリーダーシップ**の下、**ポスター、安全訓示**にて「原子力に係る全ての安全を最優先する」活動を推進中。
- **トップマネジメントと社員との直接対話**や**各社員の安全取り組み宣言**により、社員一人一人への原子力安全文化醸成活動を周知・徹底、意識向上を図るとともに、**ビジネスパートナー各社**へも原子力安全文化醸成活動を展開。

トップマネジメントによるコミットメント



ポスター



現地定検メンバーへの訓示

トップマネジメントと社員のコミュニケーション

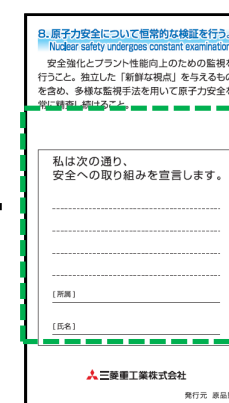
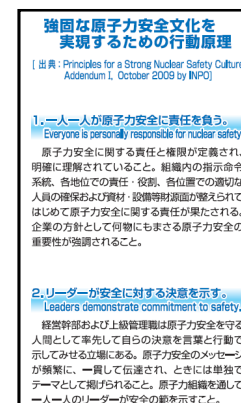


プロGRESSミーティング



現場ラウンドミーティング

INPO行動原理の周知及び個人活動への展開



INPOカードを配布し、原子力安全達成のため、一人一人が安全への取り組みを宣言し、業務にあたる。

個人誓約書記載欄付きINPO行動原理 和訳カード

ビジネスパートナーへの原子力安全文化醸成活動

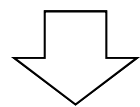


原子力安全文化醸成活動の指針となる冊子配布

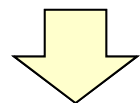


ビジネスパートナーへの講演
(参加数：278社/345人)

- 安全に関わる技術・製品・サービスを提供するプラントメーカーは、原子力安全を達成/維持/向上させるため、重要な役割を担っており、当社は、**安全技術提供の中核**として**自律した活動を展開することが責務**と認識。



- 当社は、事業者と一体となり安全性を十分に高めた上で**プラントの早期再稼働に全力**を尽くすとともに、**飽くことなく安全性を追求**すべく、社内タスクフォース活動を活性化し、**継続的な安全性向上**に努める。



- 高度な安全技術・製品・サービスを提供し続けることがプラントメーカーとしての使命であり、当社は**安全最優先の安全文化の醸成**を図りながら、安全を支える**技術・人材の維持・向上**、最新技術開発を自主的/**継続的に推進**していくことにより、**日本の原子力**、ひいては**世界の原子力の発展**のために尽くしていく所存。



この星に、たしかな未来を

超えていく。
130TH
Anniversary