

研究開発推進本部による個別研究開発プロジェクトの評価(案)

プロジェクト名: 事故進展シナリオ把握に資する過酷事故事象解析コード開発(機構論的モデル型)

実施者: エネルギー総合工学研究所

ワーキングチーム名: 炉心状況把握・解析SWT

	平成23年度事業実績(プロジェクト実施者が記入)	平成23年度事業実績の評価 (プロジェクト実施者による自己評価(改善点含む))	平成23年度事業実績の評価 (研究開発推進本部による評価)	平成24年度事業計画における見直しの方向
事業実施内容(全般)				
(評価の視点)				
○目標・計画を達成したか -実施内容 -成果 -スケジュール	<p>1. 技術調査</p> <p>① 事故事象進展に大きく影響すると考えられる一部の炉内計装管の早期損傷による圧力容器内流体のドライウェルへの直接漏洩の可能性を指摘(現行 SAMPSON では考慮されていない)。</p> <p>② 制御材(B4C)とスチールの共晶反応による融点の低下について、その反応速度の温度依存性の定量化をコード改良点として抽出した。(現行 SAMPSON では共晶温度を一定値としている)。</p> <p>③ 解析に必要な入力条件・境界条件設定のためのプラント仕様・運転に関する要求項目一覧を作成</p> <p>2. 現行 SAMPSON コードによる予備解析</p> <p>④ 1号機～3号機の各号機とも、デブリは一部ペダスタルに落下している結果が得られた。</p> <p>⑤ 上記技術調査の結果も含め、実機の運転操作等境界条件の具体化項目、解析モデルの要改善点を抽出した。</p>	<p>・ H23 年度の事業の主要な目標はコードの要改善点の抽出であり、技術調査および予備解析により、事故事象の詳細把握に必要な解析モデルの要改善点や境界条件の具体化項目等を抽出することができた。</p> <p>① 東電が 3/12 に公表した MAAP 解析においても、一部の炉内計装管の圧力容器破損前の損傷について解析を実施しており、平成 24 年度に損傷モデルを SAMPSON に組み込んで、機構論的な現象解明に取り組む。</p> <p>② B₄C 共晶反応の温度依存性は、制御棒周りの構造物の早期溶融を示唆しており、平成 24 年度の SAMPSON モデル改良に反映する。</p> <p>③ 要求項目一覧に基づいて平成 24 年度の早期にプラント詳細仕様等入手する。この情報は、国際ベンチマークの課題として諸外国にも提供できるよう整備する。</p> <p>④ 3/27 に実測された 2 号機格納容器内線量率のデータは、定性的ではあるが、予備解析による 2 号機圧力容器破損の結果を裏づけ、ドライウェルにデブリが落下していることを示唆している。</p> <p>⑥ 炉心シュラウド変形・損傷の可能性は事故事象進展に大きく影響するので、開発モデルにより平成 24 年度に評価する。</p>	<p>・ 本年度は、プロジェクトの多くが今後の計画に関連する業務である中で、予定した成果を挙げる事ができた。</p> <p>・ 予備解析については、MAAP 等の他コードによる解析ほどの再現性は得られなかったが、解析結果と観測された事実との比較から、コード改良の必要性に関する情報が得られた。</p> <p>・ 平成 24 年度の重点課題として予定している圧力容器内事象解析については、機構論的に物理現象を説明できるシミュレーションとして期待される。</p> <p>・ コード改良については、予定していた解析モジュールの開発は完了し、さらに 20%程度の高速化が実現した。</p> <p>・ 炉内状況の把握に関しては、シビアアクシデント解析コードによる解析のみならず、他解析コードや、観測情報等も用いて総合的に判断する必要があるため、来年度以降のプロジェクトの中でこのような評価も並行して進めていくことについて検討が必要。</p>	<p>・ H24 年度は、圧力容器内事象を対象としてコードの改良、改良後のコードによる 1F1～3 事象の本解析を実施する計画であり、これについては当初設定通りで問題ない。</p> <p>・ しかし、コード改良作業については、平成 23 年度の成果として数多くの要改善点が指摘されており、解析面からのアウトプットとして期待されているニーズを反映した優先度評価を実施して、まず平成 24 年度に実施すべき改良項目を決定することが重要。</p> <p>・ 効率的に目標を達成するため、外部委員会、原子力学会での検討、国際ベンチマーク等の場を活用し、最新知見を収集、活用していく必要がある。</p> <p>・ 炉内状況の把握に関しては、シビアアクシデント解析コードによる解析のみならず、他解析コードや、観測情報等も用いて総合的に判断する必要があるため、プロジェクトの中でこのような評価も並行して進めていくための実施体制について検討する。</p>
○目標・計画を達成するための効果的な工夫が図られたか	<p>・ 今年度の大きな課題は事故事象解析のためのコードの要改善点の抽出であった。技術者を総動員して 200 編を超える論文・技術情報を収集・整理し、事業開始時には把握できなかった上記課題を抽出した。</p>	<p>・ コードの要改善点の抽出という目標のために、体制を整え多数の論文調査を期間内に実施できた。</p>	<p>・ 多数の論文調査等により、検証解析に役立つ実験情報も得られたが、同時にコード検証に必要な新たな実験のニーズもかなり明確になった。検証解析に必要な新たな実験については、国際協力も視野に入れて検討したい。</p>	<p>事業者は平成 23 年度に反映できなかった情報を確実に反映されるとともに、平成 24 年度も外部の意見を積極的に取り入れ事業を進めていくとしており、この点を念頭に置き事業を進めることが重要。</p>
○成果が活用されたか	<p>・ 抽出されたコードの要改善点について、次年度計画に反映した。</p>	<p>・ 抽出した課題、コードの要改善点については優先度を考慮して対応するが、平成 24 年度には、圧力容器内事象についてこれまでのプラント実測値と整合性のある結果を提示する予定。</p>	<p>・ 本年度のプロジェクトの大きな目的の一つはコードの改良部分のあぶり出しであり、この点に関して、所定の成果を挙げる事ができたと思う。</p>	<p>抽出されたコードの改善点を、優先度を考慮してこれを反映させた計画に基づき事業を実施するとともに、都度得られた改善点についても、適宜計画に反映させる柔軟な対応を行う。</p>

事業実施内容(特記事項)				
現場ニーズの反映	<ul style="list-style-type: none"> 最大のニーズは、燃料(デブリ)の存在位置とその量・組成等を解析面から把握することと認識。今年度はそのためのコード改善のポイントを抽出できた。 2号機の格納容器内内視鏡撮影および線量率実測は、ペDESTALへのデブリ落下という解析結果を間接的に検証できる有益な情報であった。 	<ul style="list-style-type: none"> 抽出課題のうち、優先度の高いテーマについては平成24年度上半期を目処にコード改良し、平成24年度中に圧力容器内事象については確度の高いシミュレーション結果を提供する予定。 格納容器内線量率については、更に詳細な分布を実測できれば、コード検証の有力なデータとなり得る。 	<ul style="list-style-type: none"> SWTを通じて提供された、他WT、SWT、PJからのニーズ(デブリ位置、原子炉格納容器各部の経験温度の情報等)をふまえ、課題の抽出を実施できた。 当面の圧力容器内事象解析のためのコード要改善点を抽出できた点は評価できる。 格納容器内の状況把握(内視鏡、線量率)は解析結果を間接的ではあるが検証する有力な手段であり、さらなる実測の可能性を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成24年度に圧力容器内事象について確度が高く物理現象として説明性のあるシミュレーションを実施するという計画はニーズに適合している 他WT、SWT、PJとの連携の中で抽出されたデブリ位置把握、格納容器補修に関する現場ニーズを継続的に取り込み、ニーズの変化にも対応した形で、解析コードの高度化に努める。
インプット/アウトプットの明確化・共有	<ul style="list-style-type: none"> SAMPSON解析によりアウトプットとして他のプロジェクト等へ提供すべき内容を明確化した。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成24年度は圧力容器内事象について確度の高い結果を提供する予定であるが、そのために必要となるコード改良点についての優先度は、学会の研究専門委員会が検討予定のランキングテーブル(PIRT)も参照して対応する必要があると認識。 	<ul style="list-style-type: none"> SAMPSONコードとは別に評価すべき課題(例えば塩分の影響、等)もあり、優先順位を明確にして検討を進める必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 明確にした優先順位に従い検討を実施し、福島第一原子力発電所の炉内状況の調査が進んだ段階で、これを反映した計画とする。特にプロジェクトへの成果の共有について、適切に実施していく必要がある。
事業実施体制				
実施者の内部体制・役割分担	<ul style="list-style-type: none"> 大学、JAEA、東電、電中研、プラントメーカー等の専門家から構成される「実施委員会」を組織し、事業計画・成果等について審議。海水注入にともなう塩(NaCl)の析出や腐食の影響をSAMPSONとは別に評価すべきとの指摘。 	<ul style="list-style-type: none"> 実施委員会の指摘については、当初重要視していなかった課題であり、プロジェクトの検討項目として追加することが必要。平成24年度に当該項目を評価する予定。 	<ul style="list-style-type: none"> 実施委員会は第三者評価として有効に機能している。次年度以降も継続すべきと考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 実施委員会による指摘は、プロジェクト運営に関して重要な役割を果たしていることから、24年度も円滑な事業の推進のために適切な頻度で開催することが必要である。
外部機関の叡知の活用	<ul style="list-style-type: none"> 日本原子力学会「シビアアクシデント評価研究専門委員会」(構成メンバーは大学が主。他にJAEA、JNES、電力、電中研、プラントメーカー等の専門家。いずれも学会員)における知見を活用 	<ul style="list-style-type: none"> 学会専門委員会から提供された情報(炉心の溶融挙動解析モデルの改良・検証の可能性の指摘、解析結果にユーザー依存性がないことの確認、等)は今後のコード改良および検証にとって極めて有益であった。 	<ul style="list-style-type: none"> シビアアクシデントに関する知見は各方面に存在するため、学会のような場を活用することは非常に有用である。 	<ul style="list-style-type: none"> 学会専門委員会による専門家の知見は今後も有効に活用していくことが重要。
その他				