

エネルギーソリューションズ社

「WITNESS は原子力運転を完全に把握することを可能にして、工程のより良い効率的な運用を促進します。WITNESS は、工程設計、運転、廃棄計画などに最適なツールです。我々は、ワシントン州ハンフォードで高レベル放射性廃棄物を処理する 10 年で 73 億ドルのプロジェクトを受注しました。WITNESS のモデリングは、このビジネスを確かなものにして、我々の能力を米国エネルギー省に証明するために、なくてはならないものでした。Lanner 社は、WITNESS の提供者というよりもむしろ、我々の心強いパートナーです。」
エネルギーソリューションズ社 主席アナリスト ジョアン・ベリー

WITNESS のシミュレーションは、世界有数の原子力サービス会社であるエネルギーソリューションズ社が、ベストプラクティス（最も効率的な工程）をデモンストレーションし、数十億ドルの契約を確実なものにすることを支援します。

背景

エネルギーソリューションズ社は、5,500 人超の従業員を持ち、世界中で操業している国際的な原子力サービス会社です。安全な放射性廃棄物処理における世界のリーダーであり、原子力産業、米国政府、英国政府、病院、研究施設などに対して、総合的なサービスとソリューションを提供しています。

核施設の改修や廃炉、使用済み核燃料（UNF）の管理、核物質の輸送、ユタ州モアブのウラン製錬尾鉱サイトの環境浄化など原子力に関する広範囲のサービスを提供しています。また、テネシー州の金属溶融施設、ユタ州の低レベル放射性廃棄物処理施設など、いくつかの最先端施設を所有して操業しています。

そのプロジェクトは多様で、最近では、アイダホの先進的混合放射性廃棄物処理施設やテネシー州オークリッジのウラン-233 ダウンブレンディング（低濃縮ウラン変換）施設など既存の次世代核施設、高レベル放射性液体廃棄物を含む第二次世界大戦時代の地下タンクを安全に管理し閉鎖するハンフォードでのプロジェクトなどにソリューションを提供してきました。

新たな課題への挑戦

エネルギーソリューションズ社は、原子力サービスの競争市場で多くの課題に直面していま

す。さまざまな大規模な契約を落札するためには、提案した放射性廃棄物処理工程が適切であることを証明し、その能力を立証し、信頼性と精度を保証しなければなりません。また、指定された最終期限に間に合わすことができ、絶えず変わる法律に従うことができ、いつでも透明性があるということをも疑いなく証明しなければなりません。

2007年5月に、米国エネルギー省(DOE)は、米国内の使用済み核燃料(UNF)再処理施設と先進的高速炉の概念設計を行うために、優れた応募企業に資金援助を行いました。エネルギーソリューションズ社は、資金援助を受ける4社のうちの1社に選ばれました。

ソリューション

エネルギーソリューションズ社は、新規や既存の多くの核施設の設備性能と処理能力を正確に予測するために15年以上シミュレーションモデリングを使用してきました。上記の概念設計を行う際、エネルギーソリューションズ社は、Lanner社のWITNESSを使用して、成熟した商業的な核燃料リサイクル技術と稼働施設を基に設備設計を行いました。

エネルギーソリューションズ社は、WITNESSを使用して、核燃料リサイクルセンター(NFRC)の概念設計研究を行いました。その研究では、加圧水型(PWR)および沸騰水型(BWR)軽水炉から使用済み核燃料(UNF)を受け入れ、一時的に貯蔵するまでの工程設計を行いました。前処理工程である燃料の剪断と溶解、その後処理工程である溶媒抽出、分離、精製、廃棄物管理などを、工程間のバランスを考慮した上で設計しました。

モデリングによって、新規や既存設備の稼働方法や各施設の日々の稼働に関する制約を考慮することができます。エネルギーソリューションズ社は、WITNESSのモデリング能力を使用して、設備性能を予測し、核施設の複雑な工程における重要なボトルネックを特定することができました。

エネルギーソリューションズ社は、設備をモデリングすることによって、既存の基本設計では年間ウラン1,500MTUの生産目標が達成できないことを確認しました。従って、設備性能と処理能力を最適化するために、いくつかの工程改善をする必要がありました。

工場のモデルは全てWITNESSソフトウェアで作成されました。そのモデルは、工程記述、工程フローチャート、運搬管理ダイヤグラム、物質収支計算など様々な概念設計図書から作成されました。また、そのモデルは、英国のセラフィールド熱中性子炉酸化物燃料再処理工場(THORP)からの貴重な運用経験を取り入れました。

また、このプロジェクトでは、WITNESS の 3D モデルリング能力を使用して、わかりやすい表示で工程計画をデモンストレーションしました。

結論

エナジーソリューションズ社は、WITNESS を使用することによって、ウラン 1,500MTU の年間生産目標を達成するのに必要な設計改善を確認しました。設計改善の概要は以下のとおりです：

- 沸騰水型軽水炉（BWR）燃料が 2 つ同時に処理できるように燃料除去機、燃料昇降機と剪断機の能力を 2 倍にする。
- 溶解槽の加熱回数を 10%削減する。
- コンテナ輸送用クレーンと溶解槽バスケット輸送用クレーンを共用する、すなわち、一方の工程が停止している間は、他方の工程でクレーンを使用する。
- 溶解槽バスケット輸送用クレーンの修理回数を減らすために、地下に追加の整備場所を用意する。
- 溶解槽コントロールシステム、ハルモニター、チップング機、燃料除去機、ラック搬送機の信頼性を高める。

これらが実際に改善されると、設備性能を最大 86%増加可能となります。

ウラン 1,500MTU の年間生産目標達成を確実にするために、英国の熱中性子炉酸化物燃料再処理工場(THORP)から学んだ運用経験と共に、これらの改善が設備設計に取り入れられました。

WITNESS モデルリングは、エナジーソリューションズ社にとって非常に重要で、詳細な工程設計および改善計画を可能にし、結果を保証し、設計内容を詳しく説明することを可能にした為、その概念設計に対して顧客に信用を与えることができました。

エナジーソリューションズ社主席アナリストのジョアン・ベリーは、以下のように述べています：

「一般にプロジェクトにおいて、シミュレーションモデルはできるだけ早期に開発するべきで、必要な努力と費用対効果を軽視するべきではありません。モデルを早期に開発すると、問題が深刻化する前に、すなわち費用の影響が少ないうちに、設備性能と処理能力の制約を特定することができるからです。WITNESS は、エナジーソリューションズ社が、プロジェクトの初期の段階で、最終期限に間に合うかどうか、工程設計においてどこをよ

り速く、より安全に改善すべきか、などを判断する際の助けになります。」