

RISKMAN for Windows リスクモニタリングシステムCOSMOS

RISKMAN for Windows and Risk Monitoring System COSMOS

(株)原子力エンジニアリング

Nuclear Engineering, Ltd.

黒川 貴正

KUROKAWA Takamasa

Open-PSA Workshop in Osaka 2007/11/13-14

1/14

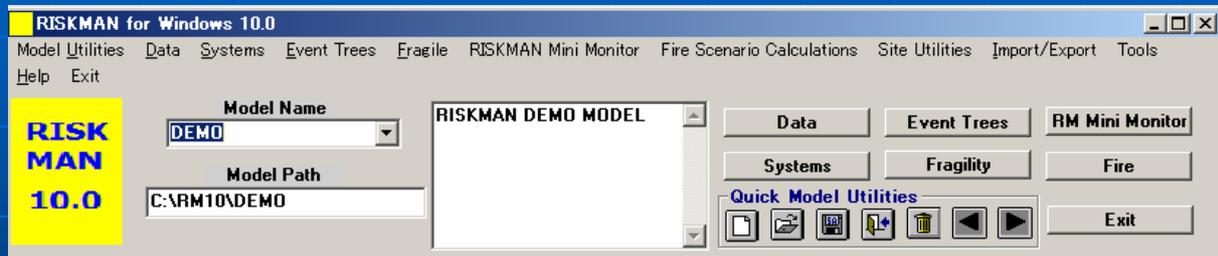
RISKMAN for Windows の特徴

- 開発から17年目となるWindows (NT, 2000, XP) 対応の**総合的 PSAツール**
- 最新版 ver. 10.0 (2007年 10月リリース)
- 日本語対応可能
- F.T.作成、E.T.作成および**E.T.L.手法**によるシーケンスの定量化が可能
- シーケンスベースの定量化採用による、外的事象PSA、レベル2PSAへの拡張が容易
- **ベイズ推定(2段階まで)**によるプラント個別データの更新が可能
- F.T.の定量化にMCS法、BDD手法、モンテカルロ法が利用可能
BDD手法 – NOT ゲートの取り扱い可能なF.T.厳密解法
- 外的事象として、**火災、地震**の解析が実施可能
- 用途に合わせた帳票出力が可能

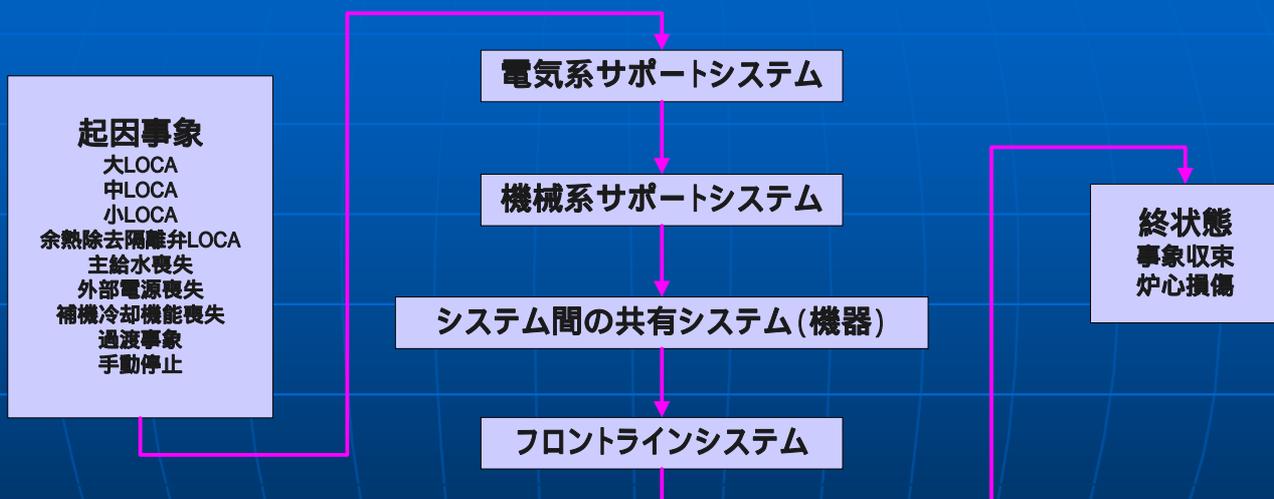
Open-PSA Workshop in Osaka 2007/11/13-14

2/14

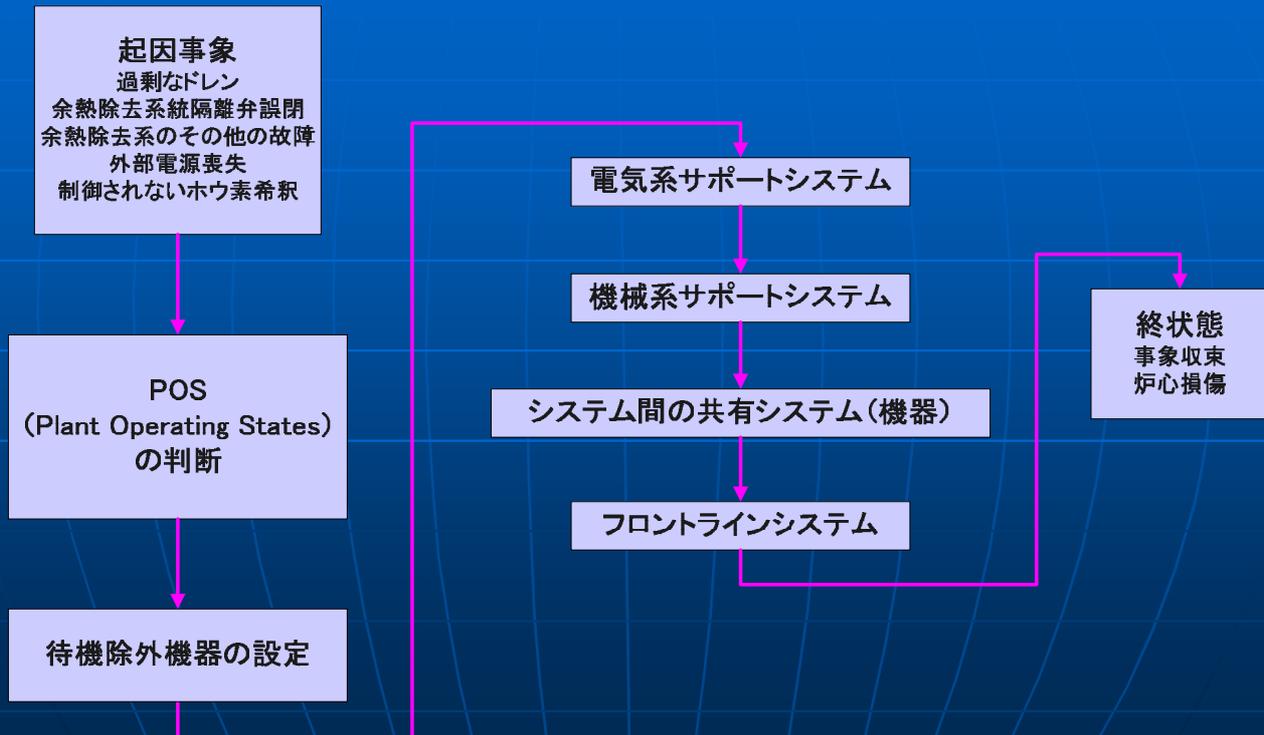
RISKMAN for Windows メイン画面



RISKMANモデル (出力時レベル1内の事象:PWRの例)



RISKMANモデル (停止時レベル1内の事象:PWRの例)



Open-PSA Workshop in Osaka 2007/11/13-14

5/14

COSMOSの開発背景

- 原子力プラントに対するPSAで得られた結果は、リスク情報として、プラントの脆弱部の特定、設備の保守計画策定、所則の見直し等に利用することが考えられる。現在、規制ガイドラインの作成、産業界標準の整備、及び、実プラントでのリスク情報活用方法、運用方法の検討等が精力的に進められている。
- 今後、原子力プラントにおいてリスク情報活用活動を実施していく際に、その時々プラント状態に応じた炉心損傷等のリスクを監視し続けていく、リスクモニタリングシステムが必要となる可能性がある。

Open-PSA Workshop in Osaka 2007/11/13-14

6/14

COSMOSの概要

- プラントの運転・保守に対してリスク情報を活用する目的で使用する、出力運転中、停止中のレベル1PSAを対象としたリスクモニタリングシステム。
- 国内外で広く使用されている総合的PSAツール【RISKMAN】との完全なリンケージ。
【RISKMAN】の開発会社ABS Consulting社の協力の基、NELにおいて開発を実施。
- 出力運転時評価、停止時評価の機能に分けられるが、それぞれの用途に応じた処理方法を採用。

COSMOSの特徴

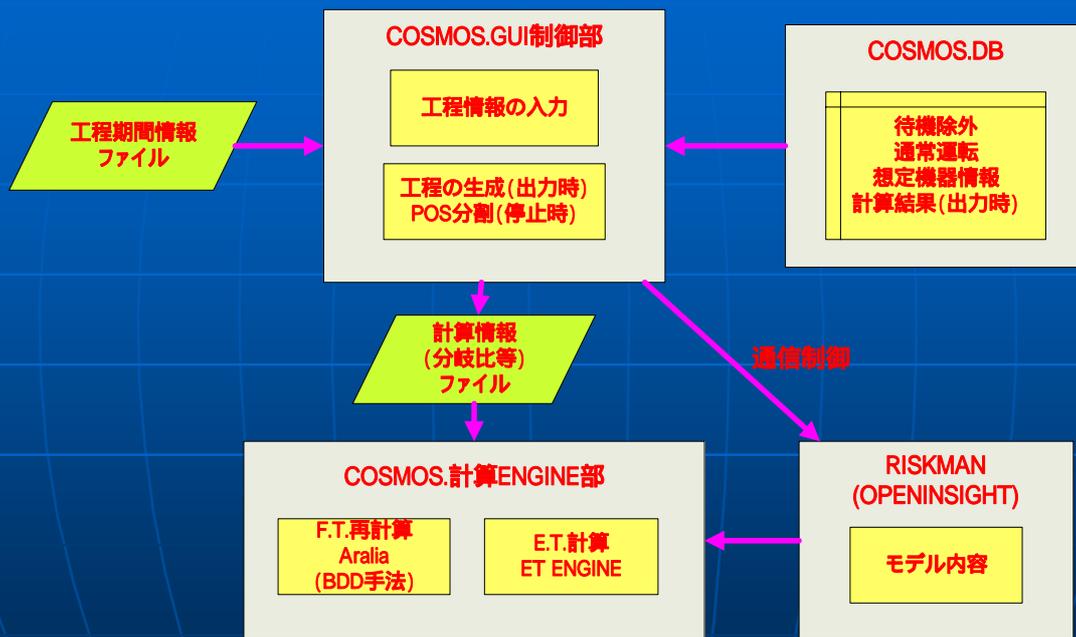
従来からある多くのリスクモニタリングシステム

- ・ 詳細PSAモデルであらかじめ作成した炉心損傷シーケンスをデータベースとして保持し、これを基に炉心損傷頻度を再算出。
- ・ 事前準備として、待機除外を考慮したい機器を決めておく必要があり、計算精度についても、作成しておいたデータベースに大きく依存している。

COSMOS

- ・ 【RISKMAN】モデルを直接ハンドリングする事により、条件の変更に応じて、直接的に炉心損傷頻度を再算出するという方式を採用しており、モデル化している全ての機器の待機除外を取り扱うことが可能となっている。(出力運転時評価)
- ・ このため、リスクモニタリングシステム用のPSAモデルの作成、炉心損傷シーケンスなどのデータの事前抽出は不要。
- ・ 通常運転機器を詳細にモデル化した場合の運転状態の取り扱いが可能。

COSMOSの構造



I/OファイルにはXMLフォーマットを使用

COSMOS-FP (出力運転時評価用)

- ・Cosmos-FPでは、オンラインメンテナンスの計画策定やトラブル時のリスク評価を想定している。
- ・機器の待機除外を入力することで、その機器が使用不能であるという仮定の基、当該システム(フォールトツリー)の再計算をBDD手法(稀有事象近似を使用しない厳密解法)で実施し、機器の待機除外の状態に応じたイベントツリー計算を実施、炉心損傷頻度を算出する。
- ・一度計算を実施した待機除外状態の計算結果についてデータベースを自動生成し、評価時間の短縮を図っている。

COSMOS-SDの主要機能

プラント状態・評価機器の指定

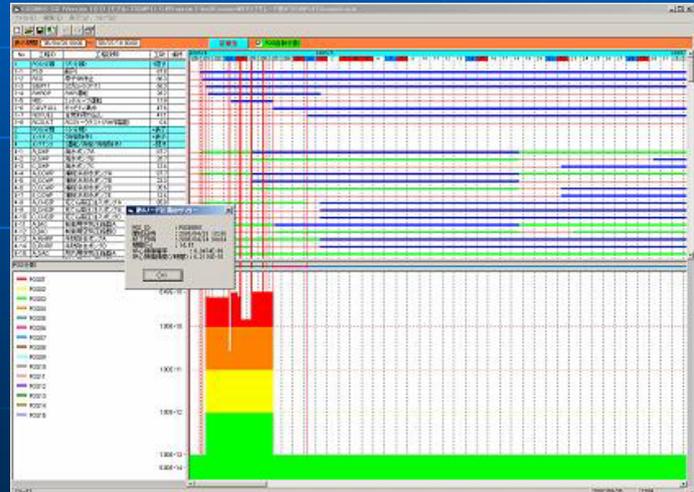
POS分割に必要なプラント状態の読込
待機除外対象機器、通常運転機器の読込
(いずれもデータベースよりの読込)

工程期間の入力

ガントチャート操作
カレンダーからの入力
ファイルからの入力(XML形式)
工程全体のスライド
標準定検工程の自動入力
POSの自動分割
待機除外・運転・待機の切替

工程を通じた評価実施

定検を通じた結果表示
各工程断面での結果表示
POSに合わせた時間軸の切替
計算結果をデータベース化



COSMOSの今後の予定

- COSMOS V1.0(Package) 2007/12リリース予定
 - 今後も、以下の様な改良を継続的に実施していく予定
 - GUIの改良
 - 計算高速化への取り組み
 - 停止時計算方法の改良
(出力時同様の計算方法の採用)
 - 重要度計算機能の付加
 - メンテナンススケジューラとの連携
- 等