

原子力発電所事故時想定シミュレーションシステム Super AIR3D/NPP

株式会社 環境総合研究所（東京都品川区）
Environmental Research Institute Inc.

■はじめに

2011年3月11日の東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響は、従来の国の想定よりはるかに広い範囲におよぶことが分かりました。特に原発から放射性物質が大量に放出された3月15日、3月21日の直後には、SPEEDI（緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム）による予測やそれに伴う実測調査等が適切な避難に活用されず、長期間にわたり放射能汚染レベルの高い地域に、そのことを知らないまま「避難」しつづけるという事態が生じていました。それにも関わらず、国は全国の他の原発についてSPEEDIの予測結果を求める近隣都道府県の要望に応じず、自治体による地域防災計画の改訂にも十分に活用されていません。原子力安全委員会は、従来の「防災対策重点地域(EPZ)」を事故後に「緊急時防護措置準備区域 (UPZ)」として範囲を広げたものの、単純に半径のみで定めるこれらの区域設定は、福島第一原発の事故の実態からみて疑問があります。一方で、日本気象学会が会員の研究者らに、大気中に拡散する放射性物質の影響を予測した研究成果の公表を自粛するよう求める通知を出していたことが報じられています。

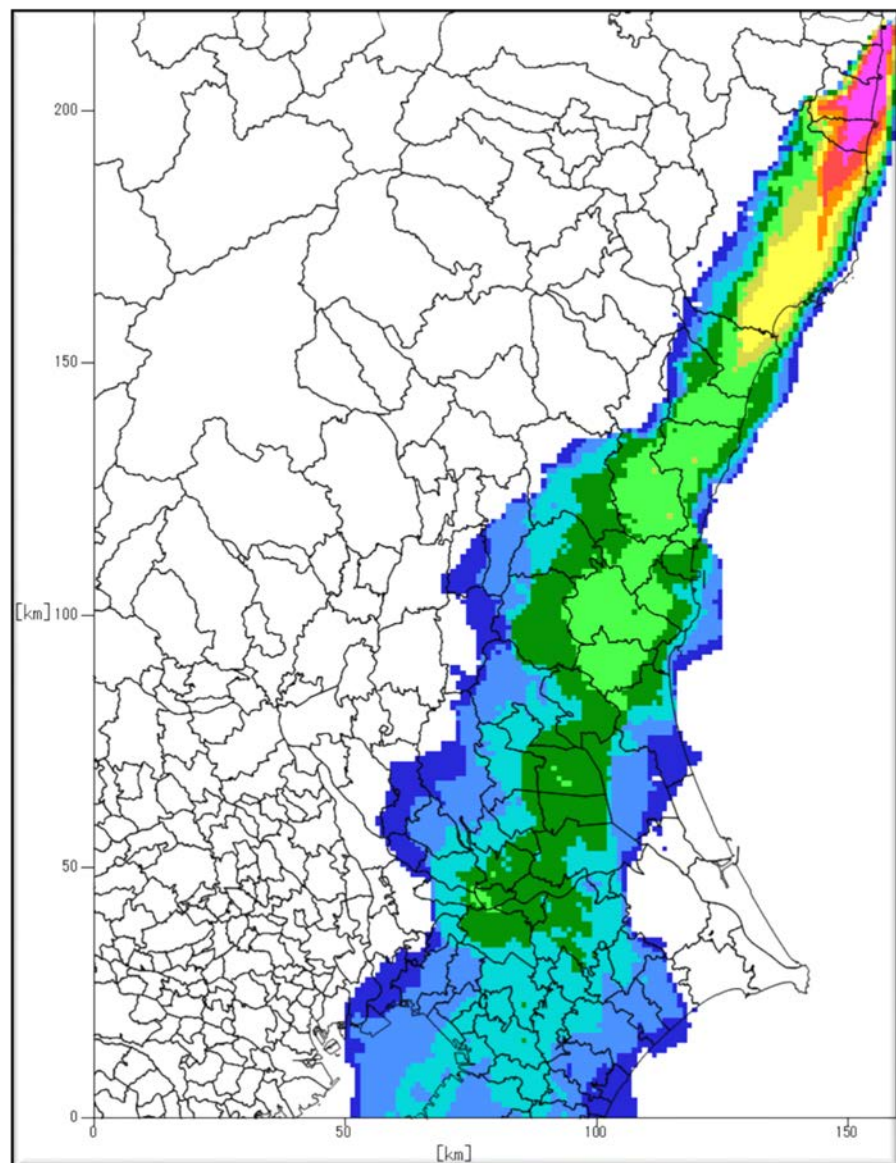
■環境総合研究所による独自シミュレーション

環境総合研究所(ERI、東京都品川区)は、従来から開発・使用してきた気象、地形、発生源規模を考慮した3次元拡散モデルを福島第一原発事故に適用し、放射性物質の移流、拡散シミュレーションを行って参りました。さらに日本各地の原発を対象を広げ、自主研究としてシミュレーションを実施し、環境総合研究所ウェブサイト等において順次公表を行ってきました。また青山貞一（前所長、現在顧問、東京都市大学名誉教授）は、国会東京電力福島第一原子力発電所事故調査委員会に呼ばれ3時間にわたり放射性物質シミュレーションと住民避難、住民への影響、シミュレーションの技術的問題のヒヤリングを受けています。

◆青山貞一・鷹取敦・池田こみち：福島原発事故に起因する放射性物質による地域汚染の実態解明と汚染構造の把握（2）、環境アセスメント学会誌、2012年 Vol.10 No.1

■独自システムの概要

株式会社環境総合研究所は永年研究開発してきた3次元流体計算システム(Super Air 3D)を駆使し日本各地の原発事故時を想定、事故規模、風向、風速等を設定することにより、地形を考慮した合計5000ケースに及ぶ詳細シミュレーションをデータベース化しました。ユーザーが設定した諸条件により瞬時に影響を表示し評価可能な画期的システムです。



■対象とした日本の原子力発電所

泊原発（北海道）、東通原発（青森県）、女川原発（宮城県）、東海第二原発（茨城県）、浜岡原発（静岡県）、柏崎刈羽原発（新潟県）、志賀原発（石川県）、敦賀原発（福井県）、美浜原発（福井県）、大飯原発（福井県）、高浜原発（福井県）、島根原発（島根県）、伊方原発（愛媛県）、玄海原発（佐賀県）、川内原発（鹿児島県）

■原発事故シミュレーションソフトの仕様

＜多様な利用目的・利用分野＞

- ① **原発事故時避難の事前学習**：原発立地地域近くの住民のみならず国民、企業、誰もが原発事故時の影響範囲と影響程度を事故前に把握、学習すること
- ② **事故時避難経路判断**：事故が起きた場合、気象情報機能へのリンクを併用することにより、1時間単位で避難ルートの判断が可能
- ③ **原発隣接自治体の影響想定機能**：原発に隣接する道府県、市町村の事故時の影響範囲、程度、被害の事前想定
- ④ **自治体の避難計画策定支援**：原発事故時の自治体独自のUPZ/EPRに類する計画立案、策定のための重要な基礎情報として活用可能
- ⑤ **原発事故に関連した各種研究**：地形、気象、事故規模などを考慮した原発事故時の放射性物質の移流、拡散の影響範囲と影響規模に関する研究情報として活用可能

＜豊富な主要機能＞

■条件設定機能

① 気象条件設定機能：

＜風向設定＞北、北北東、北東、東北東、東、東南東、南東、南南東、南、南南西、南西、西南西、西、西北西、北西、北北西の16風向選択

※これ以外の風向設定、32風向選定はバージョンアップ版で対応予定。

＜風速設定＞1m/s～8m/s（範囲内で風速設定可能）

② 発生源規模設定機能

福島第一原発事故時（2011年3月15日）のモニタリングポイントで観測された放射線量から逆算した強度を100とした場合の強度を10～100%の範囲で設定

③ 地形設定

国土地理院が作成した詳細デジタル標高データをもとに計算対象範囲の地形を自動設定

④ シミュレーション対象範囲

本システムで提供するシミュレーションの地理的範囲は、原発から最大半径約150kmの範囲。

※ユーザーの依頼により半径10km～50kmの詳細版シミュレーションが可能。（詳細シミュレーションは16風向と別途実費。要見積依頼）

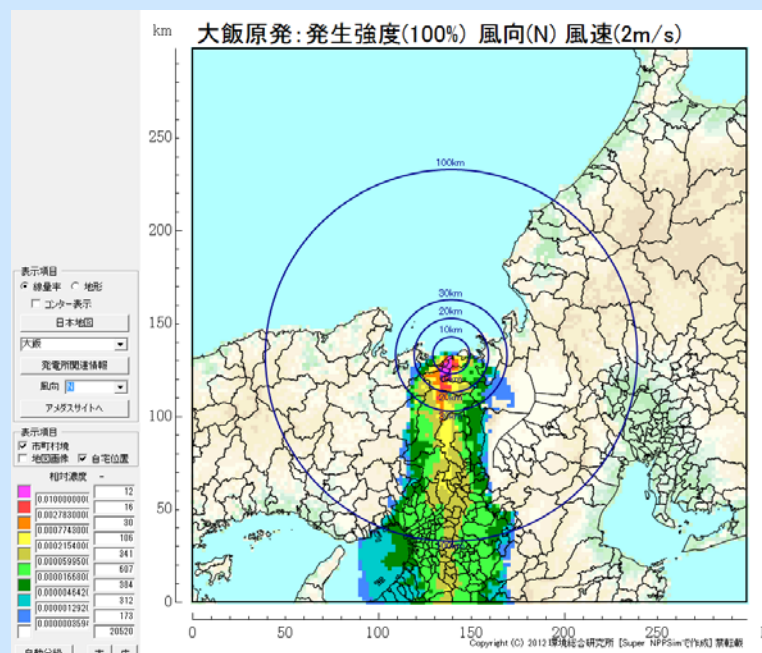
■超高速数値シミュレーション機能

① 設定条件による瞬時シミュレーション

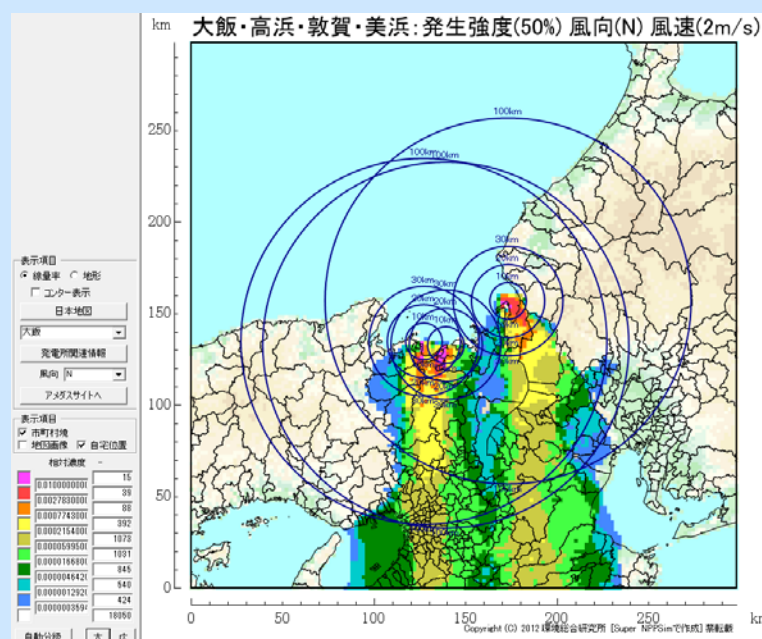
ユーザーが設定した条件による超高速拡散シミュレーション。瞬時から数秒で実行



対象原発選択画面



予測結果表示画面の例（大飯原発の例）



予測結果表示画面の例（若狭湾4原発の例）

② 気象情報リンク・シミュレーション

リンク機能により気象庁のアメダス情報をユーザーが簡単に参照して実施するリアルタイム・シミュレーション機能。

③ 気象測定機によるリアルタイム・シミュレーション

ユーザーが別途、気象測定装置を設置、利用する場合は、リアルタイム・シミュレーションが可能

※推奨機種 (http://www.aor.co.jp/vantage_pro2.html)

④ 特定期間の累積的影響計算・重合機能

事故時の1時間単位のシミュレーションだけでなく、1日、数日、1週間、10日間、1ヶ月間などの期間の汚染重合計算、放射性物質放出が長期化した場合、発生中に風向が変化した場合の累積的重合計算機能

⑤ 複数の原発同時事故時の累積的影響計算機能

若狭湾のように複数の原発が立地している場合、累積的な影響を計算する機能

⑥ 湿性沈着を仮定した長期半減期影響計算機能

降雨の想定範囲を画面上から多角形でクリックして指定し、1年後、5年後、10年後、20年後の半減期を考慮した影響予測（風雨変化は予測対象外）

■グラフィックス表示機能

① 基本情報表示

シミュレーション対象となる原発の型式、出力、開発年などの基本情報の表示

② 計算結果の超高速フルカラー表示機能

シミュレーション結果を瞬時に10段階のカラーにより超高速にモニタ画面いっぱいに表示

③ 市町村境界表示機能

日本全国の市町村境界を自動検索し超高速画面表示

④ シミュレーション対象地域の立体カラー表示

⑤ 原発からの距離の自動表示機能

原発の位置を中心に10km、20km、30km、100kmと自動表示自動半径表示以外にユーザーが指定した半径の円及び任意の地点の距離表示

■シミュレーション結果評価機能

① シミュレーションの絶対・相対値表示

超高速シミュレーション結果の絶対値（ $\mu\text{Sv/h}$ ）及び相対値の表示評価の基本は物理量（相対濃度）。シミュレーション結果は地表レベルの値を表示

② 汚染レベル毎の影響範囲・影響面積表示機能

シミュレーション毎に汚染ランクに即した影響メッシュ数及び影響面積を自動表示機能

③ 等価線量への換算

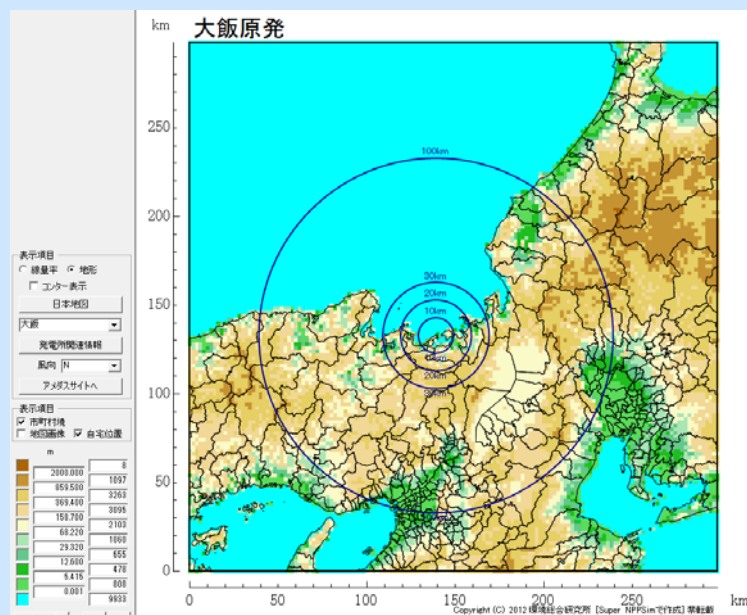
人間の呼吸量と等価線量係数（年齢別）を乗じた評価（I-131、Cs-134、Cs-137比は福島と同じと仮定）

④ 人口密度を考慮した影響人口計算

市町村の平均人口密度を考慮した影響人口計算機能
※市町村単位の人口密度データ提供により「影響人口の事前把握と、避難人口を考慮した避難者受け入れ計画の検討が可能（バージョンアップ時に提供予定）」

⑤ 福島第一原発事故の核種割合を仮定し半減期を考慮した汚染重合機能

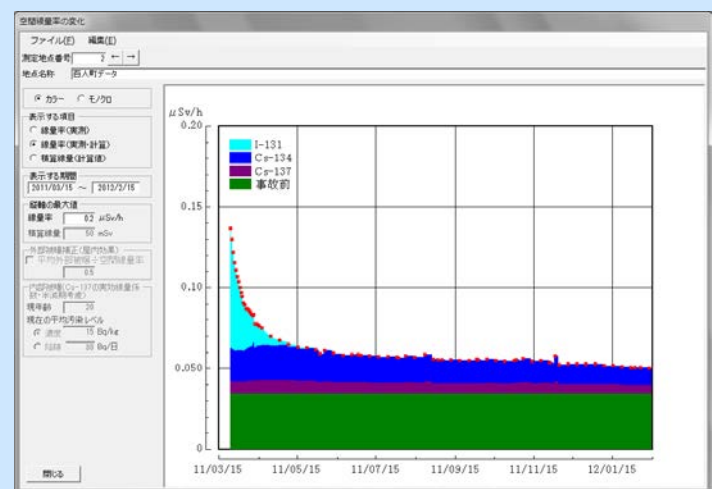
1年後、5年後、10年後、20年後の半減期を考慮



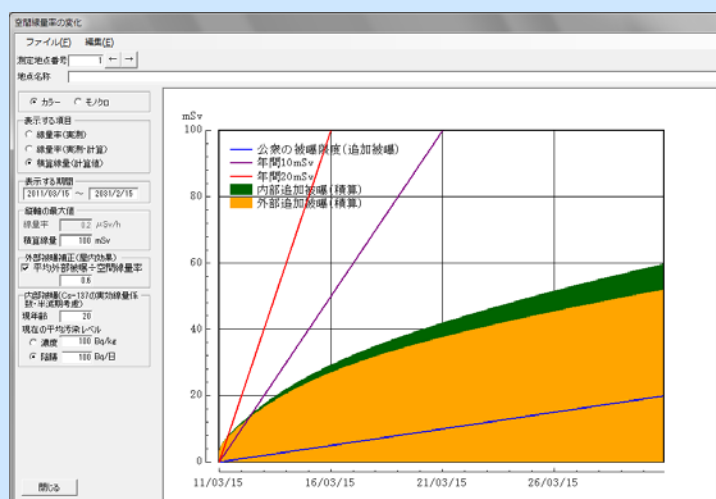
対象地域地形表示画面の例（大飯原発の例）



対象地域地形表示画面 3次元表示の例（若狭湾の例）



任意の地点における外部被ばく推移グラフ例



任意の地点における積算線量グラフ例

※画面表示は開発中、今後拡充・改良予定

した影響予測（風雨変化は予測対象外）

※バージョンアップ時に提供

動作環境	
OS	▶ Windows XP SP3 ▶ Windows Vista SP1 以降(32bit, 64bit) ▶ Windows 7 (32bit, 64bit) ▶ Windows 8 (32bit, 64bit)
ハードディスク	▶ 空き容量 1GB 程度
メモリ	▶ OS が推奨する容量
その他	▶ USB 空きポート 1つ以上

■オプション・アップデート・サポート

- バージョンアップの内容および価格はユーザーにご案内いたします。
- オプションの内容および価格はユーザーにご案内いたします。
- サポートは5年間メール等にて行います。

■ソフトウェアユーザーへの優待サービス

- 対象地域を拡充した場合に、無償もしくは安価に追加データを提供いたします。
- ご希望の地域の 50km 四方位程度の範囲を対象に詳細シミュレーション（主要風向）を優待価格で実施いたします。これにより原発事故時の具体的な避難経路が分かります。
- 避難計画等を策定される自治体については、コンサルティング業務を承ります。
- Super GEIGER、Super SPLINE/GIS 等、環境総合研究所ソフトの割引販売

■独自システム開発

- 各自治体向けにカスタマイズされたシステムの開発のご相談を承ります。

■関連システム

- Super GEIGER, Super SPLINE/GIS

■著作権について

- ソフトウェアのライセンスは USB キー（カスタム LSI）によって管理され1ライセンスにつき1台のみ実行可能です。ライセンスの貸与・転売は許諾いたしません。
- 本システムおよびシミュレーション結果等の著作権は全て環境総合研究所に属します。予測結果の画像は、本ソフトウェアで閲覧する以外、書籍、Web、テレビ、新聞などへの使用、転載は環境総合研究所の許諾無しでは出来ません。

■価格・発売時期

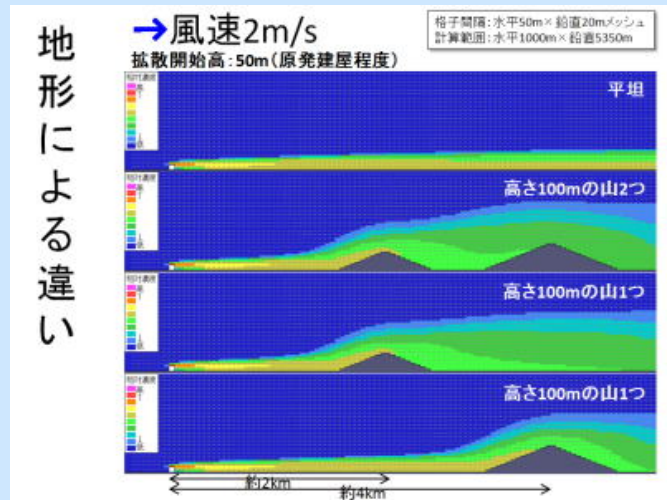
標準価格：10 万円（消費税込）

※本カタログに掲載されている画面等は開発中のイメージであり改良等により変更される可能性があります。

■お問い合わせ

ERI 株式会社 環境総合研究所

メール：office@eritokyo.jp, ウェブ：http://eritokyo.jp/
〒142-0064 東京都 品川区 旗の台 6-1-4-201
TEL 03-5942-6832



3次元流体シミュレーション計算の基礎知識・解説例

2012年(平成24年)4月29日(日曜日)

こちら特報部

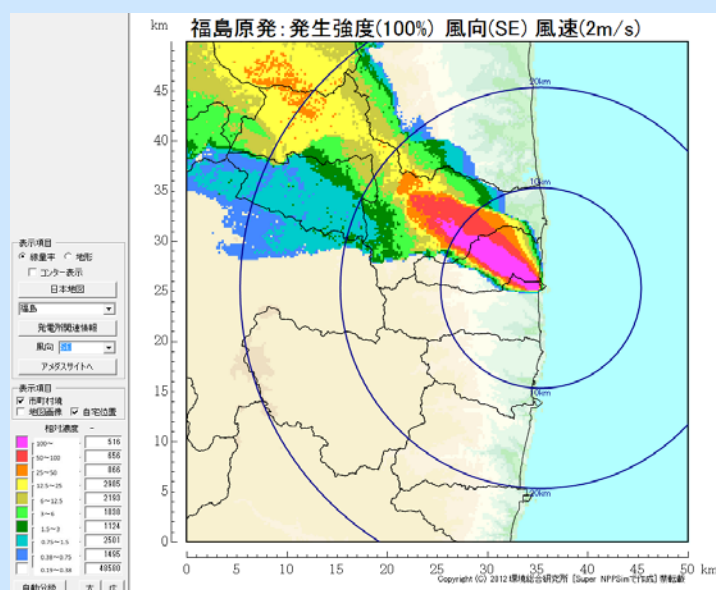
「民間なら頭使い低価格で」

巨額予算で結果不問

システム開発は「利権」

環境総合研究所が作成した大規模な避難経路のシミュレーション結果は、避難経路の予測精度が低いと指摘されている。また、避難経路の予測精度が低いと指摘されている。また、避難経路の予測精度が低いと指摘されている。

環境総合研究所システムを紹介する東京新聞の記事



原発から 50km 圏の原発事故時の詳細シミュレーション例
(詳細シミュレーションはオプション)