

緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム

SPEEDI

System for Prediction of Environmental Emergency Dose Information



財団法人 原子力安全技術センター

本 部

〒112-8604 東京都文京区白山五丁目1番3-101号 東京富山会館ビル4階
TEL 03(3814)7600

原子力防災事業部 防災技術部

〒112-8604 東京都文京区白山五丁目1番3-101号 東京富山会館ビル4階
TEL 03(3816)8970

原子力公開資料センター

〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目8番1号 虎ノ門三井ビル2階
TEL 03(5532)1455

防災技術センター

〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駈字野附1番67 原子力防災研究プラザ
TEL 0175(71)1185

西日本連絡事務所

〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町一丁目9番15号 近畿富山会館ビル9階
TEL 06(6447)6900

この冊子は、文部科学省の委託により、財団法人 原子力安全技術センターが作成したものです。

平成20年2月 作成

文部科学省

SPEEDI

はじめに

原子力施設から万一大量の放射性物質が放出されたり、あるいは、そのおそれのある場合に、国や地方公共団体は住民の安全を確保するため迅速かつ的確な防護対策を講じることになっています。

この防護対策の検討では、SPEEDIネットワークシステムからの放射性物質の拡散予測情報が重要な役割を果たします。国の「防災基本計画」では「文部科学省は、放射能影響予測を迅速に行うSPEEDIネットワークシステムを平常時から適切に整備、維持するとともに、対策拠点施設への接続等必要な機能の拡充を図るものとする。」とされており、原子力安全委員会の指針である「原子力施設等の防災対策について」、「緊急時環境放射線モニタリング指針」では、SPEEDIネットワークシステムの情報を予測線量の推定に用いて防護対策の判断を行う旨が記載されています。

このたび、SPEEDIネットワークシステムは、予測精度の向上を図るため、これまでの統計予測から気象庁が提供する領域数値予報モデルを用いた計算モデルへの変更、地形をより良好に再現するための座標系の変更、線量計算モデルの改良などが行われました。

このため、本冊子では、このような予測精度の向上を図る新たな計算モデルに移行したSPEEDIの基本的なシステムを紹介するとともに、予測計算処理の仕組み、出力図形の見方など専門的な内容も取り入れました。

この冊子が国、地方公共団体や関係機関の原子力防災業務関係者の理解を深める上で役立てば幸いです。

平成17年1月

目次

1	SPEEDI (スピーディ)とは	3
2	SPEEDIネットワークシステムの構成	5
3	SPEEDIで使用される各種データ	7
4	処理の流れ	9
5	計算の仕組み	11
6	出力図形の見方	13
7	出力図形の一覧	19

SPEEDIネットワークシステムの開発および運用の経緯

昭和55年に日本原子力研究開発機構(旧 日本原子力研究所)において、事故発生事業所周辺環境の放射性物質の分布状況と被ばく線量などの予測のためSPEEDIシステムの設計を開始し、昭和59年に基本システムが完成しました。同システムの開発においては計算モデルを検証するために、野外拡散実験、流跡線観測、風洞実験など各種の実験を実施し、予測精度の確認がなされています。

昭和59年からネットワーク化のための調査が行われ、その翌年から福島県および佐賀県などを対象とするSPEEDIネットワーク

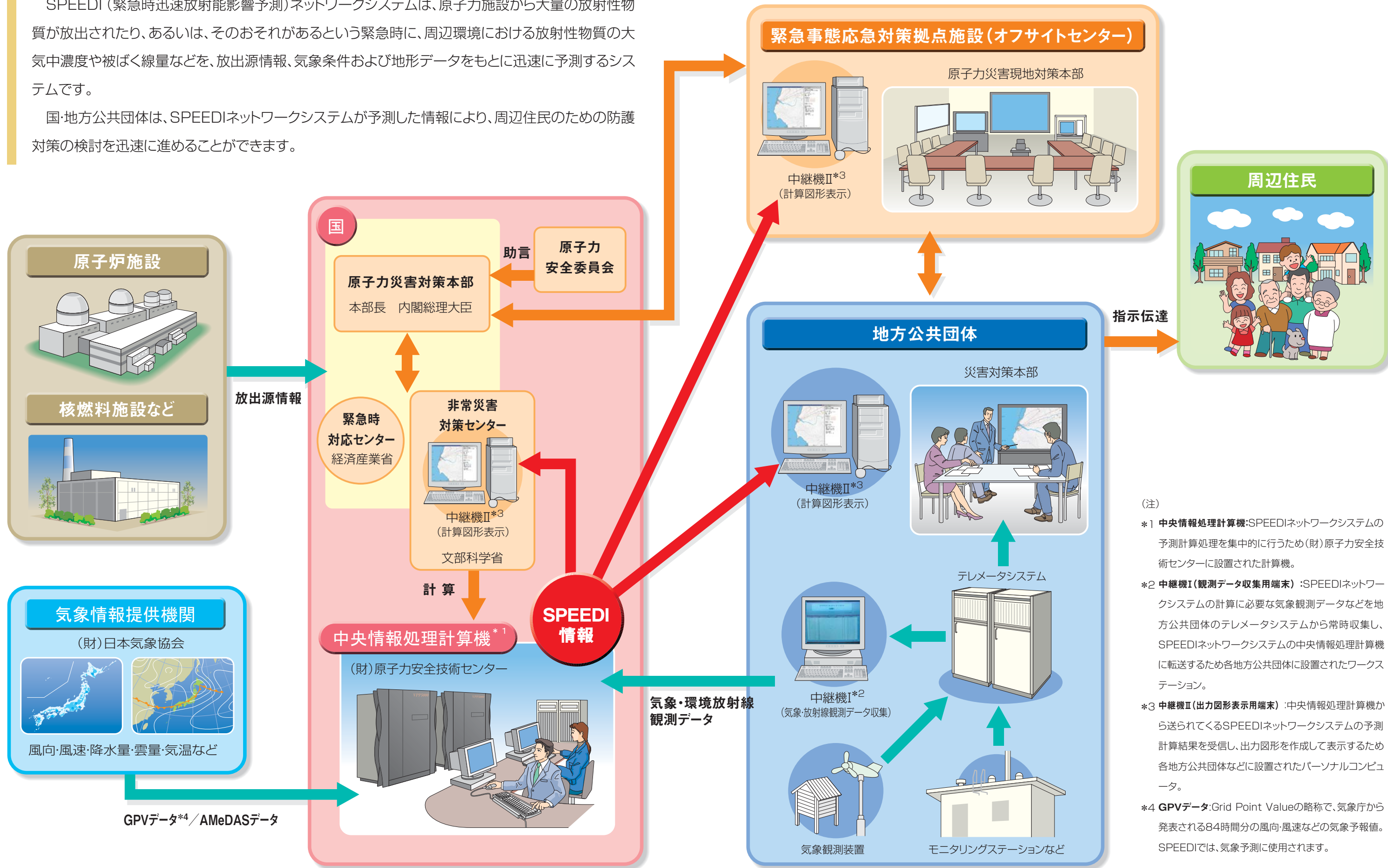
システムの維持・運用を開始しました。

平成2年に、中央情報処理計算機が(財)原子力安全技術センターに設置され、現在の運用形態になりました。その後ネットワークが拡張されて平成14年には19道府県となり、さらに全国22ヶ所に整備されたオフサイトセンターとも接続されました。その間、ハードウェアの技術進歩に伴い中央情報処理計算機、中継機IおよびIIの更新が行われてきました。平成17年1月には、気象予測の方法をはじめとして、予測精度の向上を図るために改良された計算モデルへの更新が行われました。

1 SPEEDI (スピーディ) とは

SPEEDI (緊急時迅速放射能影響予測) ネットワークシステムは、原子力施設から大量の放射性物質が放出されたり、あるいは、そのおそれがあるという緊急時に、周辺環境における放射性物質の大気中濃度や被ばく線量などを、放出源情報、気象条件および地形データをもとに迅速に予測するシステムです。

国・地方公共団体は、SPEEDI ネットワークシステムが予測した情報により、周辺住民のための防護対策の検討を迅速に進めることができます。



- (注)
- *1 中央情報処理計算機: SPEEDI ネットワークシステムの予測計算処理を集中的に行うため(財)原子力安全技術センターに設置された計算機。
 - *2 中継機I(観測データ収集用端末): SPEEDI ネットワークシステムの計算に必要な気象観測データなどを地方公共団体のテレメータシステムから常時収集し、SPEEDI ネットワークシステムの中央情報処理計算機に転送するため各地方公共団体に設置されたワークステーション。
 - *3 中継機II(出力図形表示用端末): 中央情報処理計算機から送られてくるSPEEDI ネットワークシステムの予測計算結果を受信し、出力図形を作成して表示するため各地方公共団体などに設置されたパーソナルコンピュータ。
 - *4 GPVデータ: Grid Point Valueの略称で、気象庁から発表される84時間分の風向・風速などの気象予報値。SPEEDIでは、気象予測に使用されます。

3 SPEEDIで使用する各種データ

SPEEDIネットワークシステムの予測計算に必要な入力データのうち、常時オンラインで収集されているものは、風向、風速、気温、降水量、大気安定度などの気象データであり、これらはSPEEDIネットワークシステムの局地気象予測、3次元風速場、濃度および線量計算のために用いられます。

また、緊急時には放出源情報として事故発生施設名、原子炉停止時刻または事故発生時刻、放出開始時刻、放出継続時間のほか、希ガス、ヨウ素など核種ごとの1時間当たりの放出量などを入力し、濃度および線量計算のために用います。

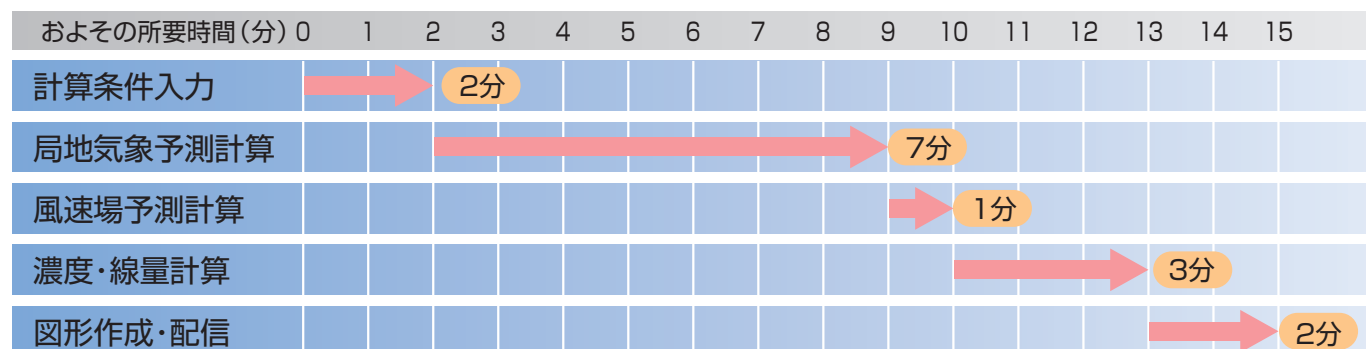
そのほかに、対象地域の地形、放射性物質の放出点の位置および高さ、放射性核種の特性および炉型・燃焼度の違いによる核種の組成比率データなどがデータベースとして格納されており、自動的に検索され予測計算に用いられます。

SPEEDIで使用する各種データ

項目	内容	入力方法	用途	
刻々変わるデータ	気象データ	風向、風速、降水量、大気安定度、日射量、放射収支量 GPVデータ(風速(U,V成分)、気圧、気温、比湿、降水量、雲量) AMeDASデータ(風向、風速、降水量)	地方公共団体からオンラインで入力 (財)日本気象協会からオンラインで入力	局地気象予測計算、風速場予測計算 濃度予測計算、線量予測計算
	放出源情報	サイトおよび施設名、放出開始時刻、放出継続時間、核種名とその放出率	手入力	濃度予測計算、線量予測計算

格納データ	内容	データベースから自動的に検索	用途
地理情報	地名、海岸線、河川、道路、鉄道、緯経線等		出力図の下絵
社会環境情報	人口分布、学校、病院、避難施設等		出力図の下絵
サイトデータ	サイト名、施設名、緯度、経度、スタック海拔高度、炉型		濃度予測計算の放出点の情報
線量換算係数	実効線量等への核種別換算係数等		線量予測計算
核種組成比率データ	希ガスとヨウ素の炉型・燃焼度別の燃料棒内組成比率等		希ガス・ヨウ素同位体の環境中組成比率の推定等
地形データ	50mおよび250m数値地図、土地利用データ		局地気象予測計算、風速場予測計算 濃度予測計算、線量予測計算

緊急時における計算条件入力から図形配信までの時間



放出源情報の内容

放出源情報とは、原子力施設から報告される放射性物質の放出状況に関する情報で、SPEEDIネットワークシステムでは右に示すようなデータ項目を入力します(原子炉施設の例)。

データ項目
サイト名称、炉名称
放出開始時刻
放出継続時間
放出核種名・放出率
放出高
平均燃焼度

地方公共団体(気象および環境放射線観測データ)

気象観測データ								環境放射線観測データ			
風向	風速	降水量	気温	日射量	放射収支量	大気安定度	その他	γ線	低線量率系 ^(*1)	高線量率系 ^(*1)	中性子線量率 ^(*2)
16方位	m/s	mm/h	℃	kW/m ²	kW/m ²	11段階	積雪深等	μGy/h	μGy/h	μSv/h	

(*1) 低線量率系と高線量率系について
測定装置の測定方式の違いにより、測定可能な空気吸収線量率の範囲に差があります。低線量率系は通常バックグラウンドレベルから10μGy/h程度までの空気吸収線量率を測定でき、高線量率系は低線量率系の測定範囲と一部重複し、1mGy/h以上の範囲までの空気吸収線量率を測定できます。

(*2) 中性子線量率
一部の地方公共団体で測定しています。

(財)日本気象協会(気象データ)

GPVデータ(地上データ)							AMeDASデータ			
気圧	風速U成分	風速V成分	気温	比湿	降水量	雲量	風向	風速	降水量	気温
hPa	m/s	m/s	℃	kg/kg	mm/h	0~9	16方位	m/s	mm/h	℃

GPVデータ(上層データ)					
気圧	風速U成分	風速V成分	風ω成分	気温	比湿
hPa	m/s	m/s	hPa/h	℃	kg/kg

SPEEDIネットワークシステムの計算処理は、平常時の処理と緊急時の処理の2種類からなっています。

平常時は、ネットワークを介して気象・環境放射線観測データを収集し、気象予測精度分析、同化用データ^(*)の作成を行いつつ、緊急時に備えています。

緊急時には、気象データ、地形データをもとに、局地気象予測計算の結果を用い、3次元領域全体の風速場計算、放射性物質の大気中濃度計算および線量計算を行い、被ばく線量などを予測します。



気象・環境放射線観測データの収集

地方公共団体のテレメータシステムからの気象データや環境放射線観測データおよび(財)日本気象協会からのGPVデータやAMeDASデータを、通信ネットワークを介して中央情報処理計算機に常時収集します。



モデルで予測したデータの修正を行うための同化処理に必要なデータの作成を行います。

(*) 同化
モデルによる予測結果を、観測値などにより修正することで、予測精度の向上につながります。SPEEDIでは、現地の実測気象観測データなどによる同化処理を行うことができます。



気象予測の確かさを確認するため、風向、風速、大気安定度について、予測値と実測値との比較を行い、記録します。



局地気象予測データの作成

収集された気象データおよび地形データをもとに原子力サイトにおける地形の影響を考慮した局地気象予測データを作成します。この予測計算では、GPVデータ、標高データおよび土地利用データを使用して局地気象予測データが作成されます。

緊急時予測計算

対象となる原子力サイトの局地気象予測データと放出源情報をもとに、風速場、大気中濃度および線量計算を行います。

図形作成・配信

予測計算の結果を見やすい図形にして、国、地方公共団体などに迅速に提供します。

図形受信・表示

各種の出力図形を国、地方公共団体などの中継機IIで表示します。

緊急事態が発生すると、文部科学省は緊急時処理を指示します。



受信したGPVデータおよび地形データを使用して、各原子力サイト毎に風向、風速、気温等を格子点値として予測する局地気象予測計算を行います。



局地気象予測計算で予測された風向・風速をもとに、地形などを考慮して、3次元の計算領域全体の風向・風速を計算します。



入力された放出源情報と風速場計算の結果から、放射性物質の大気中濃度、地表蓄積量を計算します。



濃度計算結果と核種の組成および物理定数から、地上における空気吸収線量率、ヨウ素の吸入による甲状腺等価線量などを計算します。



計算結果を見やすい図形にして、国、地方公共団体などに迅速に提供します。図形の種類については「7出力図形の一覧」を参照してください。

SPEEDIネットワークシステムは、3つの計算モデルを用いて、局地気象予測計算、風速場計算および濃度・線量計算を行い、線量などの予測値を算出します。これらの予測値は、計算開始時点から指定した予測時間幅の間を1時間刻みの出力図形として見ることができます。

(*1) 予測時間幅
予測可能な最大時間幅は、GPVデータの予報時間幅、データ配信までの時間および予測計算開始時刻に依存し、67時間から79時間の間となります。

()内は計算のモデル名です。

局地気象予測計算 (PHYSIC)

GPVデータを基に、原子力施設が設置されている地域の風向・風速、気温等の予測データを取り出し、大気力学方程式に基づき、風向・風速について局地の地形を反映した計算格子点上の予測値を計算するとともに鉛直拡散係数、大気安定度の予測データを作成します。

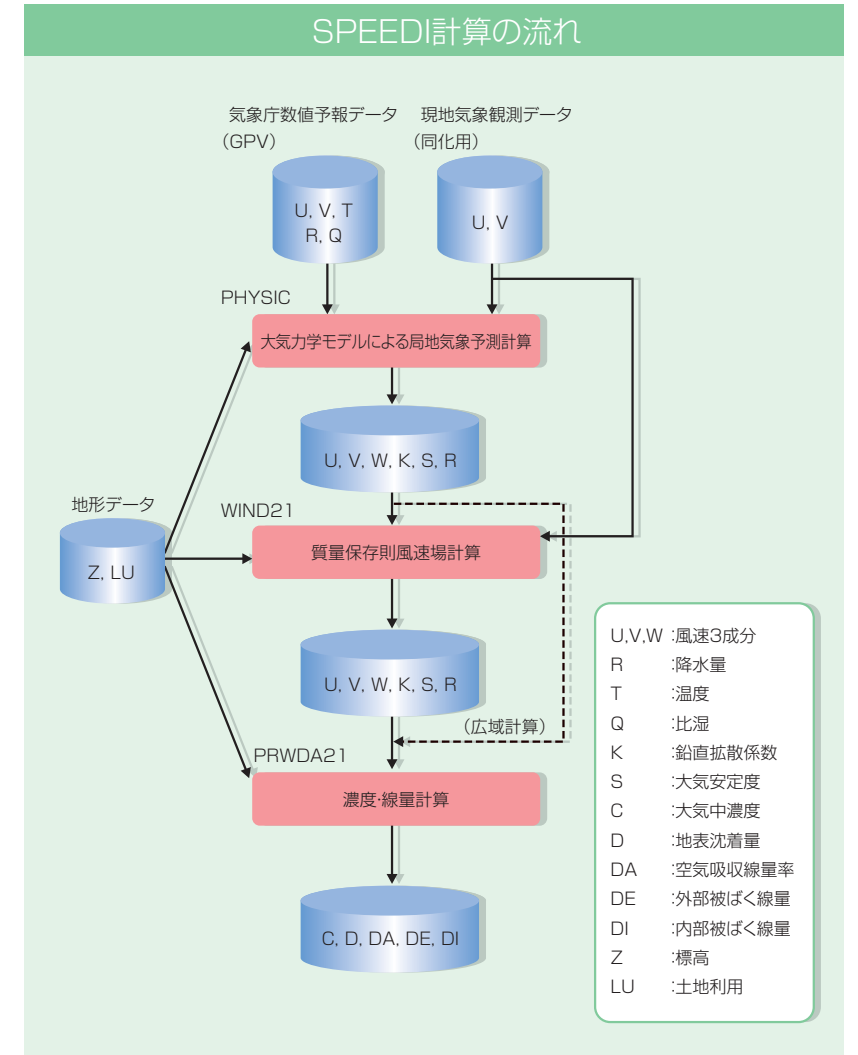
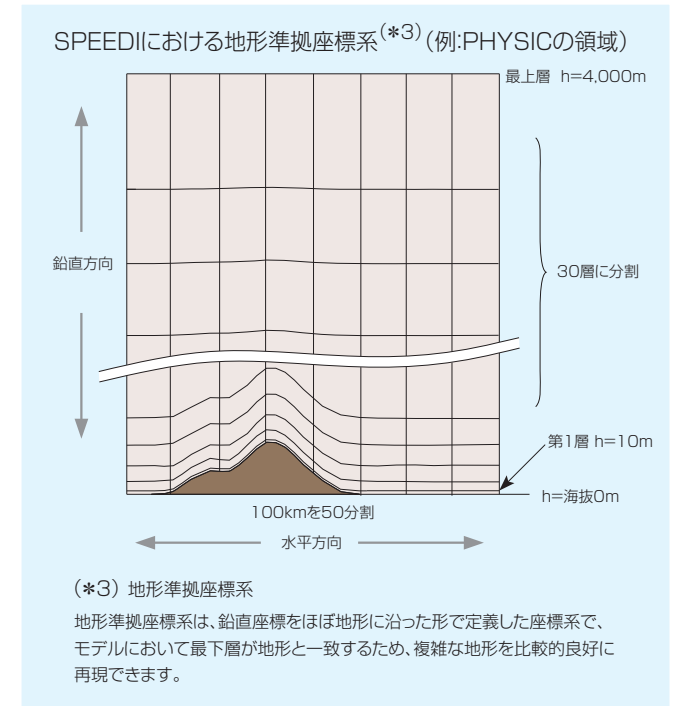
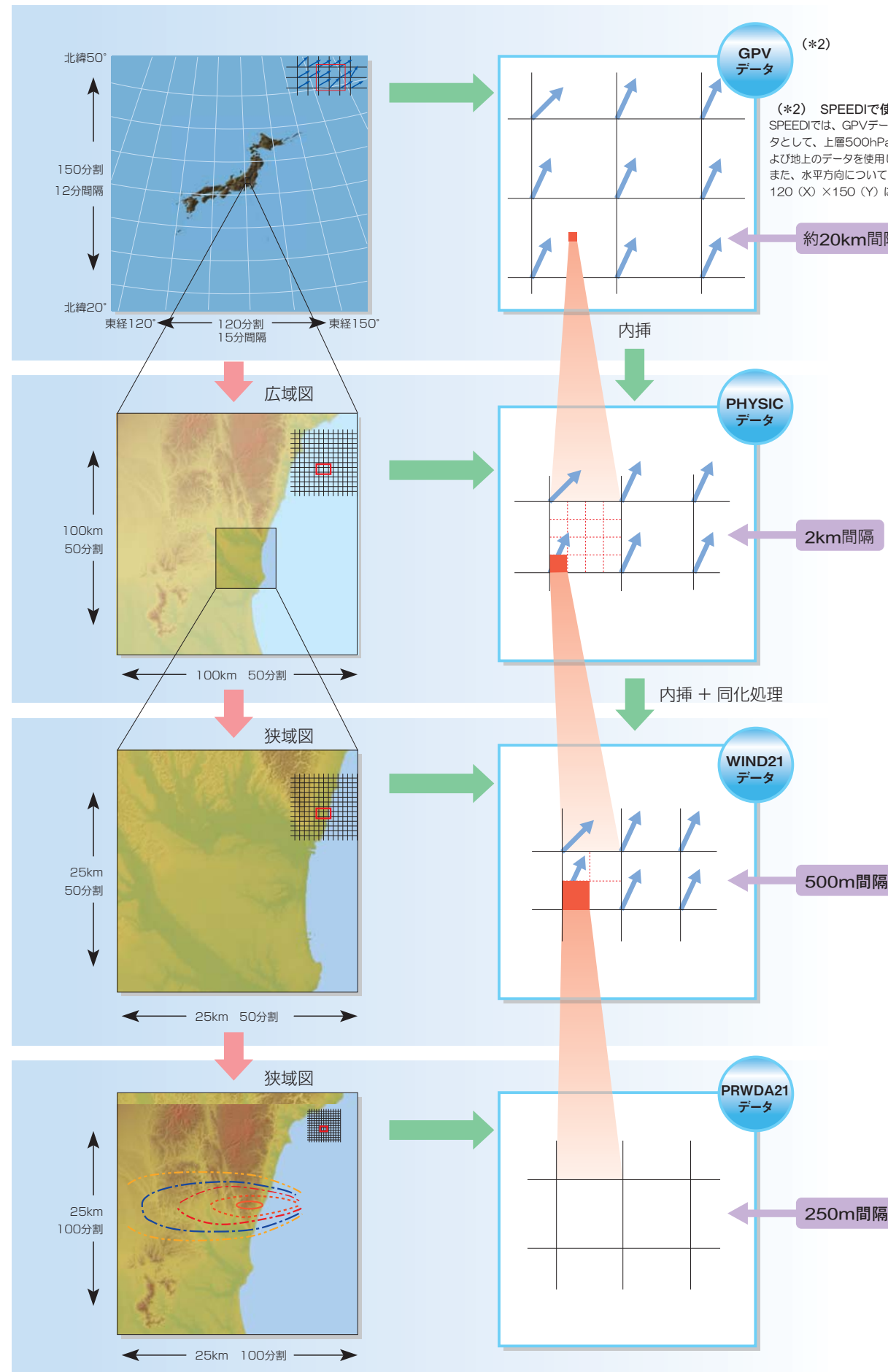
質量保存則風速場計算 (WIND21)

局地気象予測計算からの予測値を内挿により、より高い分解能の計算格子上に設定します。風速場については、より高い分解能の標高データを入力し、風速場の変分解析により質量保存則が満たされるように内挿値に最小の修正を加え、風向・風速を予測します。

濃度・線量計算 (PRWDA21)

風速場の計算結果、放出源情報、地形データなどをもとに、以下の濃度・線量計算が行われます。

- 降雨および乾燥沈着ならびに放射能の減衰を考慮し、放射性物質の大気中濃度および地表蓄積量の予測計算を行います。
- 放射性物質の大気中濃度および地表蓄積量の計算結果から、空気吸収線量率を計算します。空気吸収線量率は、各核種からの複数の r 線による寄与を個別に計算して合計する詳細な手法により計算されます。
- 空気吸収線量率の計算結果から外部被ばく実効線量を計算します。
- 放射性物質の大気中濃度の計算結果から、吸入による臓器等価線量や内部被ばく実効線量等を計算します。



SPEEDIネットワークシステムの出力には、予測結果を表す図形と観測結果を表す図形があります。予測結果図形は、風速場、大気中の放射性物質濃度、外部被ばくによる実効線量、吸入による甲状腺等価線量などの予測値を表現します。また観測結果図形は、気象観測データおよび環境放射線観測データを表現します。ここでは、代表的な図形である風速場および外部被ばくによる実効線量図形について、ある原子力発電所を例にとってその見方を説明します。

風速場図形

計算領域内の水平断面上の風向・風速分布を表す図です。この図は、ある原子力発電所周辺の地上高度50mの水平断面における、2004年7月22日12時の風速場の計算結果を示すものです。

風向と風速の表現

風向と風速は、矢印で表現されています。地図の方位は上が北であるので、矢印が下向きの場合は北風を表します。矢印の長さは、風速の水平方向の成分に比例します。この図には、風の鉛直方向の成分は表現されていません。

地図の右側の「風速」に記された矢印は、図中の矢印が表す風速の目安となるものであり、個々の地点の風速は標準風速との比較からわかります。この例では、毎秒6m前後の北西よりの風が卓越しています。

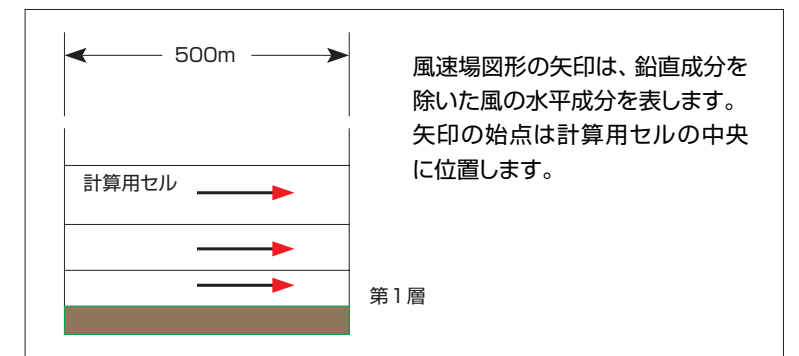
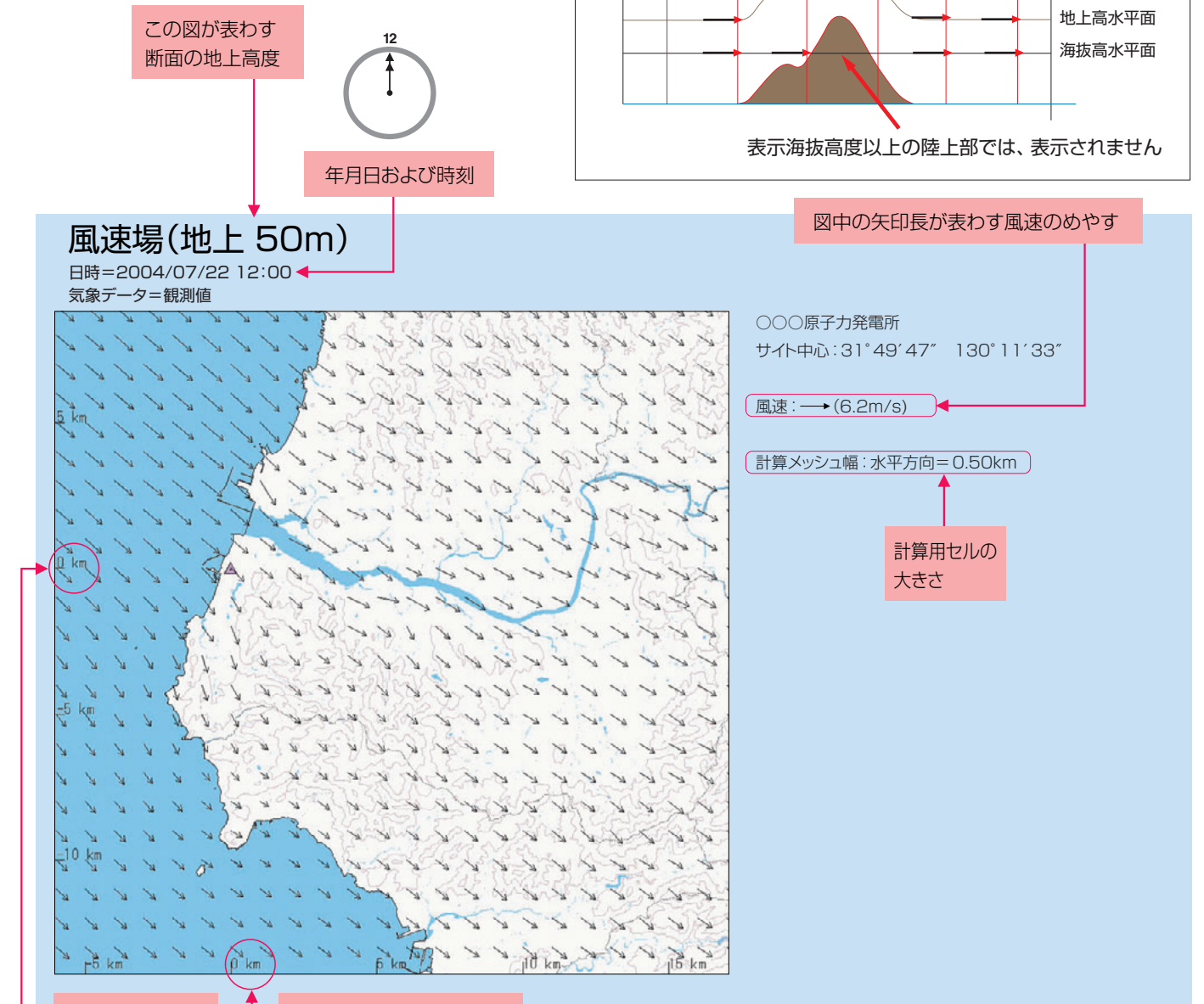
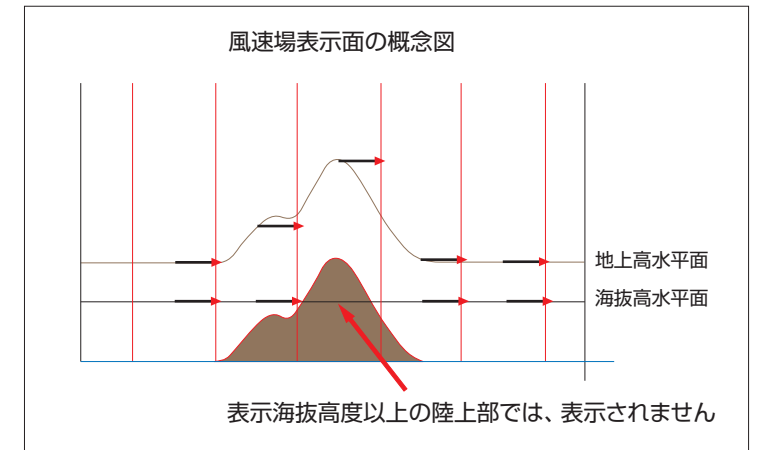
計算範囲

この図は、東西25km四方、鉛直方向約2,000mの計算範囲全体を、水平方向0.5km、鉛直方向は地上から約2,000mまでを20層に分割して、各セルで質量保存則を満たすように計算したものです。風向・風速を表す矢印の始点は各セルの中央に位置しています。

地図情報

地図の縦軸および横軸の数値は、それぞれ原子力発電所の位置を基点とした、南北および東西方向の水平距離(単位:km)を表します。地図中には、海岸線と等高線が記入されています。

この予測計算図形は地上50mの水平断面を表現しているため、計算領域全体について風向・風速が表示されていますが、海拔高度を指定した場合は、それよりも高い山地における風向・風速は、ともに表示されません(次頁「風速場表示面の概念図」参照)。



外部被ばくによる 実効線量

計算領域内の地上における外部被ばくによる実効線量分布を表す図です。
ここに示す計算例は、仮想的な放出条件をもとに、ある原子力発電所周辺の、2004年7月22日の気象条件を用いて計算した10時から16時までの、地上における外部被ばくの6時間積算値の予測結果を示すものです。気象データは7月22日10時から16時までの実測データを用いています。

等値線の見方

実効線量(単位:mSv)は、地上において値の等しい地点を結んだ線すなわち等値線で表現されています。この例では、海岸付近に最も実効線量が大きい地点(地図上の記号*)があります。一番内側の等値線は 1.0×10^{-16} mSvを示すことが右側の凡例からわかります。一番外側の等値線はその100分の1の値を表しています。なお、*の地点の実効線量値は 3.4×10^{-16} mSvであることが凡例に示されています。

放出条件

放射性物質の環境への放出は、地上高61.5mのスタック(排気筒)から起きたこと、その時の燃焼度を20,000MWD/MTU、原子炉停止時刻は7月22日10時、放出開始時刻は7月22日10時、放出が6時間継続すると仮定しています。

「放出モード=単量放出」は、放射性物質の放出の条件を表し、「単量放出」は、常に一定量の放射性物質が放出されるモードです。「変動放出」は、時間とともに放出量が増減する場合に、指定するモードです。

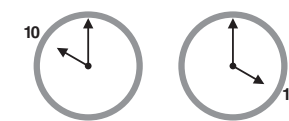
この計算例では、放出率を希ガス1Bq/hとしています。

この計算から得られた実効線量の分布は、迅速な防護対策の検討に用いられます。また、緊急時環境放射線モニタリング結果と比較し、実際の放出量を推定するときにも役立つものです。

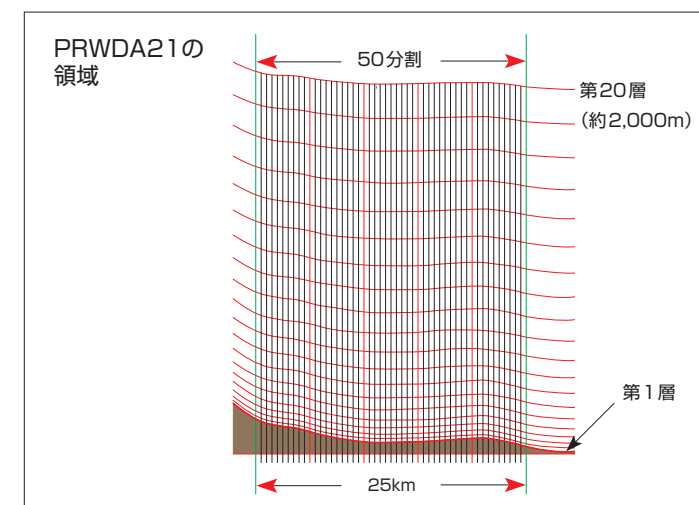
計算範囲および地図情報

前記の風速場図形と同様に、東西25km四方、鉛直方向約2,000mの計算範囲全体を、水平方向0.25km、鉛直方向は地上から約2,000mまでを20層に分割して予測計算を行ったものです。

地図の縦軸および横軸の数値は、それぞれの原子力発電所の位置を基点とする南北および東西方向の水平距離(単位:km)を表します。



この図は外部被ばくの6時間積算値であることを示します



外部被ばく実効線量(希ガス)

日時=2004/07/22 10:00 - 2004/07/22 16:00の積算値
気象データ=観測値



最大線量が予想される位置と値(地図上の記号*)

等値線は実効線量を表します。等値線の最小の値と最大の値の開きは 10^2 です

核種名=希ガス
対象年齢=成人

実効線量等値線 (mSv)

- 1 = 1.00×10^{-16}
- 2 = 5.00×10^{-17}
- 3 = 1.00×10^{-17}
- 4 = 5.00×10^{-18}
- 5 = 1.00×10^{-18}

最大線量 = 3.4×10^{-16} mSv
放出地点から (0.1, -0.1) km

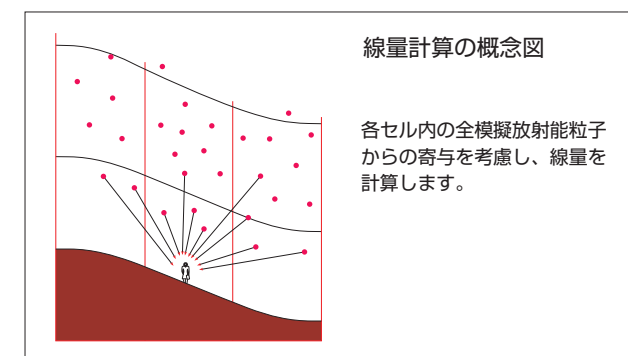
計算モデル名 = PRWDA21
使用モデル名 = 通常モデル

計算条件

- 計算メッシュ幅 水平方向 = 0.25km
- 放出高 = 61.5m
- 燃焼度 = 2.00×10^4 MWD/MTU
- 原子炉停止時刻 = 2004/07/22 10:00
- 放出開始時刻 = 2004/07/22 10:00

放出モード = 単量放出
放出核種及び放出率
希ガス: 1.00×10^0 Bq/h

計算用セルの
大きさ



線量計算の概念図

各セル内の全模擬放射能粒子からの寄与を考慮し、線量を計算します。

放出モード: 単量放出
・放出時間中一定放出率で計算し減衰補正を行います

データベース情報の検索表示

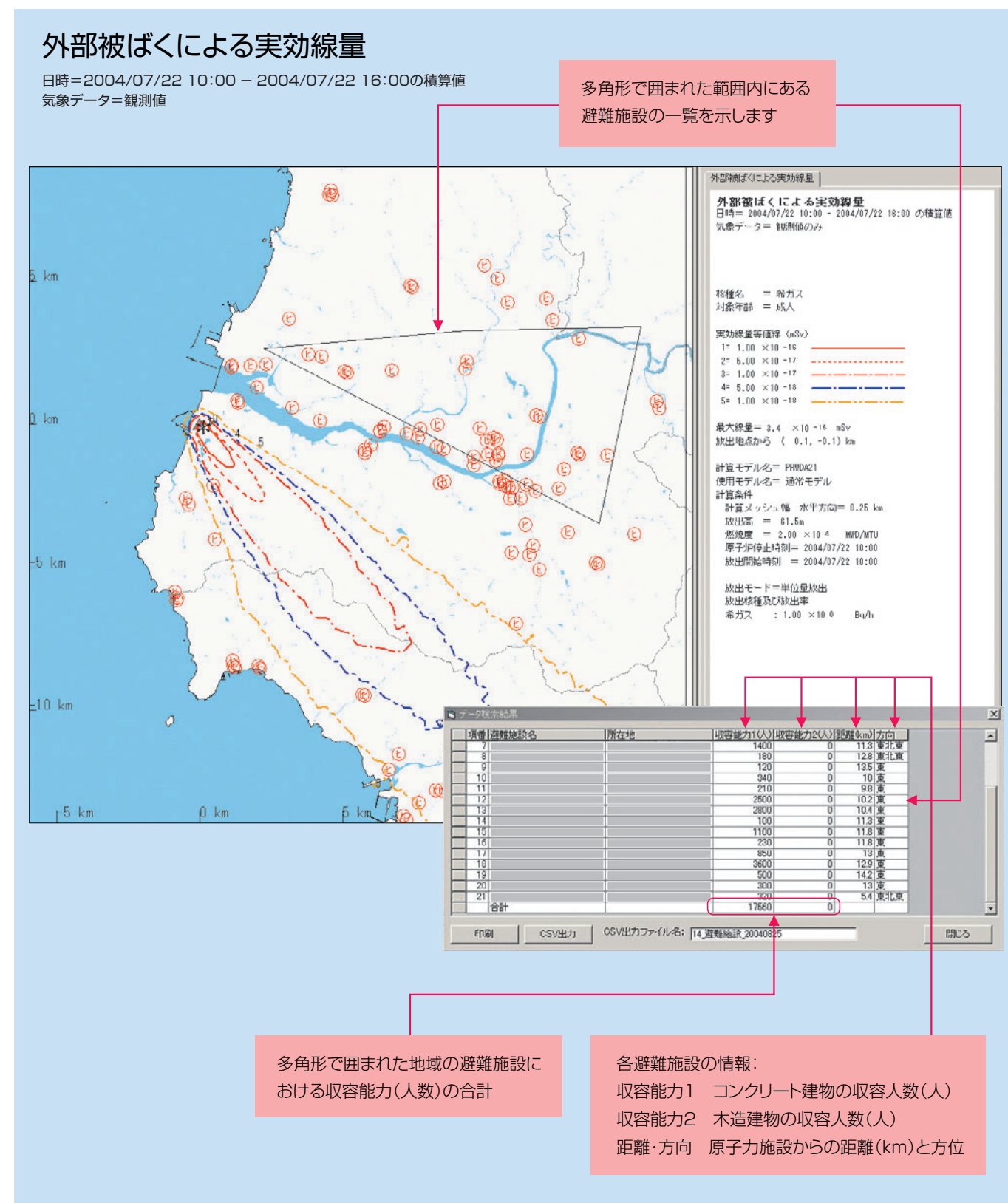
SPEEDIネットワークシステムの予測出力図形の上に、あらかじめデータベース化された周辺地域の人口や公共施設などの情報を重ねて表示することができます。これにより、国、地方公共団体等が被ばくのおそれのある地域に対して迅速に交通規制、屋内退避、避難などの防護対策をとる上で有力な情報となります。

データベース化された情報には、社会環境情報と地理情報があり、次のような項目から構成されています。

社会環境情報		
人口面	各省庁出先機関	ヘリコプター発着場適地
学校	県庁関係(本庁)	防災行政無線局設置機関
病院	宿泊施設	緊急時モニタリング地点
避難施設	コンクリート建物	資機材保管場所
警察署	老人ホーム	平常時モニタリング地点
市町村役場	船舶保有	防災関係機関保有船舶(国)
消防署	防災関係機関所有船舶	国道情報
運輸関係	ヘリポート	県道情報
防災機関	水道施設	市町村道情報
県内報道機関	車両保有	社会環境情報登録年度
関係各省庁	緊急時輸送車両	

地理情報		
市町村界	新幹線	サイト敷地境界
町丁字等界	新幹線駅	モニタリング観測値
海陸	JR線	図形軸
湖沼・河川	JR線駅	緯経度表示
等高線	公営・民営鉄道	緯経線
道路(幅員付)	公営・民営鉄道駅	建物形状
国道	観測所	地理情報登録年度
主要道路	地点マーカ	コメント
県道	16方位円(サイト中心)	作成日時
高速・有料道路	16方位円(放出地点中心)	

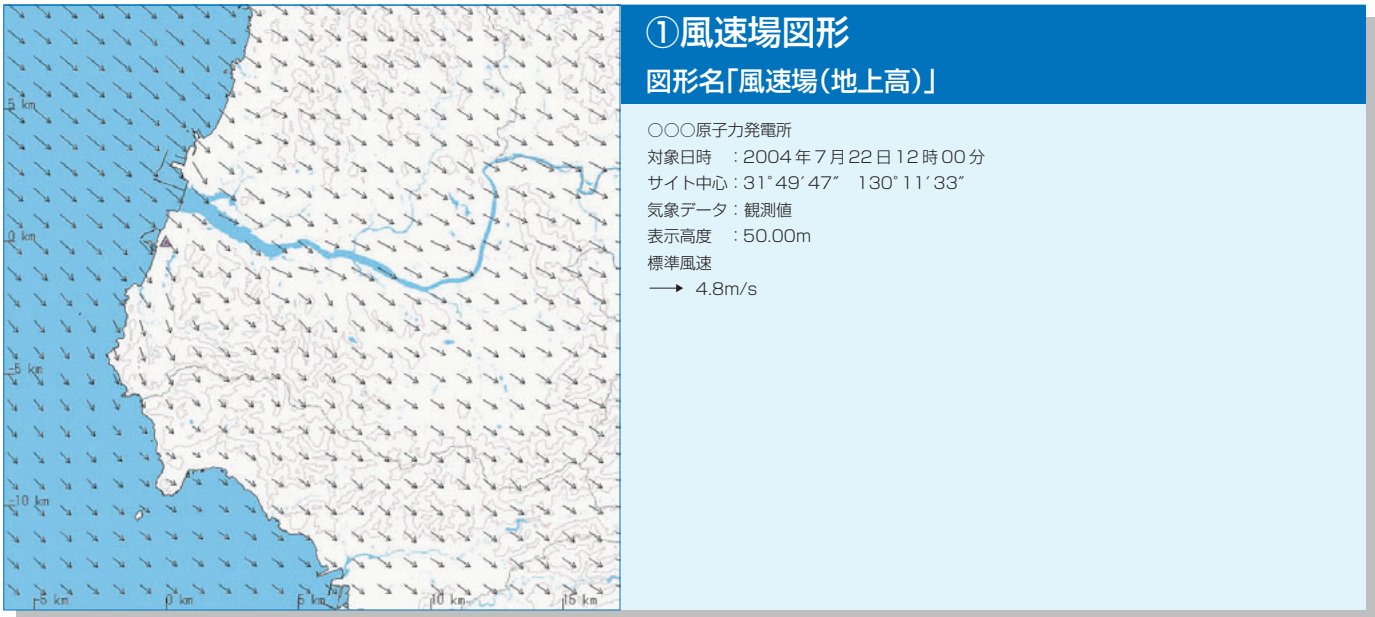
この図形は、外部被ばくによる実効線量図形に避難施設情報を重ねて表示したものです。図中⑤は各避難施設の位置を表します。

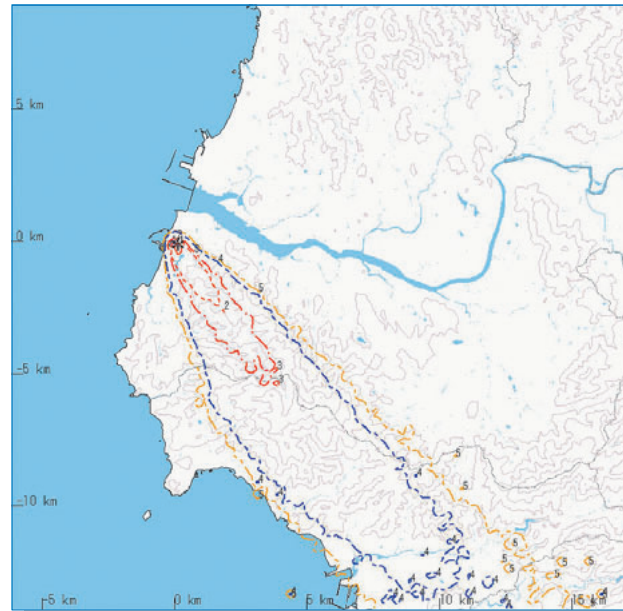


●出力図形の種類と内容

	図形の名称	表示方法	単位	内容	
予測結果	①風速場(地上高)	水平断面風速場 ベクトル表示	m/s	各時刻における風向・風速の水平成分をベクトル表示。 放射性プルームの流れる方向の予測に利用する。	
	②大気中濃度(地上高) (希ガス) (ヨウ素) (上記以外のFP核種など)	水平分布等値線 および最大濃度地点	Bq/m ³	各時刻における平均空気中濃度 (希ガス、ヨウ素、FP核種など)を表示。	
	③地表蓄積量 (ヨウ素) (上記以外のFP核種など)		Bq/m ²	地上に蓄積するヨウ素およびFP核種などの積算量を表示。	
	④空気吸収線量率	水平分布等値線 および最大線量地点	μGy/h	各時刻における平均空気吸収線量率を表示。 緊急時環境放射線モニタリング結果との比較に利用する。	
	⑤外部被ばくによる 実効線量		mSv	希ガス、ヨウ素、FP核種などから受ける外部被ばく実効線量を表示。住民の予測実効線量の推定に利用する。	
	⑥吸入による 甲状腺等価線量			ヨウ素の吸入による甲状腺の等価線量を表示。 住民の甲状腺予測等価線量の推定に利用する。	
	⑦内部被ばくによる 臓器の等価線量			FP核種などの吸入による肺、骨表面など臓器の等価線量を表示。	
	⑧内部被ばくによる 実効線量	ヨウ素以外のFP核種などの吸入による実効線量を表示。			
観測結果	⑨気象観測値 (風向・風速) (降水量)	地上観測点における 矢印表示	m/s	気象観測データの風向・風速値を矢印により表示。	
		地上観測点における 記号表示	mm/h	降水量を下記の記号により表示。 ●:20mm/h以上 ▼:10mm/h未満 ●:10~20mm/h ▲:欠測	
	⑩放射線観測値	低線量率 高線量率	地上観測点における 記号表示	μGy/h	●:10μGy/h以上 ▼:0.2μGy/h未満 ●:2~10μGy/h ▲:欠測 ●:0.2~2μGy/h
		中性子線量率 [※]	地上観測点における 記号表示	μSv/h	●:10μSv/h以上 ▼:0.2μSv/h未満 ●:2~10μSv/h ▲:欠測 ●:0.2~2μSv/h

※測定しているサイトのみ作成可能





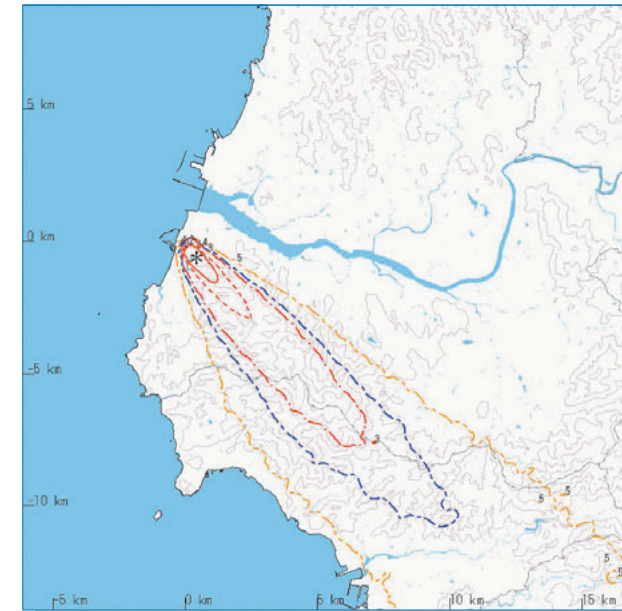
④ 空気吸収線量率図形

図形名「空気吸収線量率」

2004年7月22日 14時00分～7月22日 15時00分
 ○○○原子力発電所 ○号炉
 放出地点 : 31°49'47" 130°11'33"
 気象データ : 観測値
 最大線量率 : $6.9 \times 10^{-14} \mu\text{Gy/h}$
 放出地点から (0.1, -0.1) km

【凡例】 等値線 (mSv)
 1 : 5.00×10^{-14}
 2 : 1.00×10^{-14}
 3 : 5.00×10^{-15}
 4 : 1.00×10^{-15}
 5 : 5.00×10^{-16}

【計算条件】
 放出高 : 地上61.5m
 計算メッシュ幅 : 水平方向 250m
 放出開始日時 : 2004年7月22日 10時00分
 原子炉停止日時 : 2004年7月22日 10時00分
 燃焼度 : 20.000MWD/MTU
 放出モード : 単量放出
 放出核種及び放出率
 希ガス : 1Bq/h



⑦ 内部被ばく臓器等価線量図形

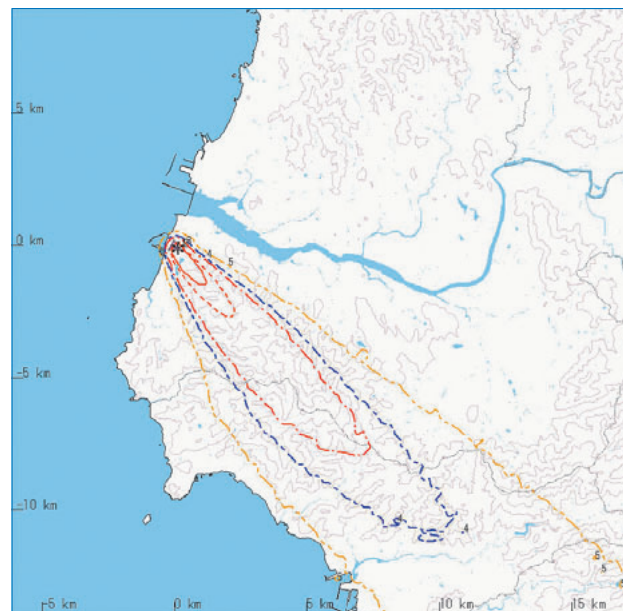
図形名「内部被ばく臓器等価線量」

2004年7月22日 10時00分～7月22日 16時00分の積算値
 ○○○原子力発電所 ○号炉
 放出地点 : 31°49'47" 130°11'33"
 気象データ : 観測値
 対象年齢 : 成人
 臓器名 : 肺
 最大線量率 : $3.2 \times 10^{-12} \text{ mSv}$
 放出地点から (0.4, -0.6) km

【計算条件】
 放出高 : 地上61.5m
 計算メッシュ幅 : 水平方向 250m
 放出開始日時 : 2004年7月22日 10時00分
 原子炉停止日時 : 2004年7月22日 10時00分
 燃焼度 : 20.000MWD/MTU
 放出モード : 単量放出
 放出核種及び放出率
 Cs-137 : 1Bq/h

【凡例】 等値線 (mSv)
 1 : 1.00×10^{-12}
 2 : 5.00×10^{-13}
 3 : 1.00×10^{-13}
 4 : 5.00×10^{-14}
 5 : 1.00×10^{-14}

⑧ 内部被ばく実効線量図形 (図形例は省略します。)



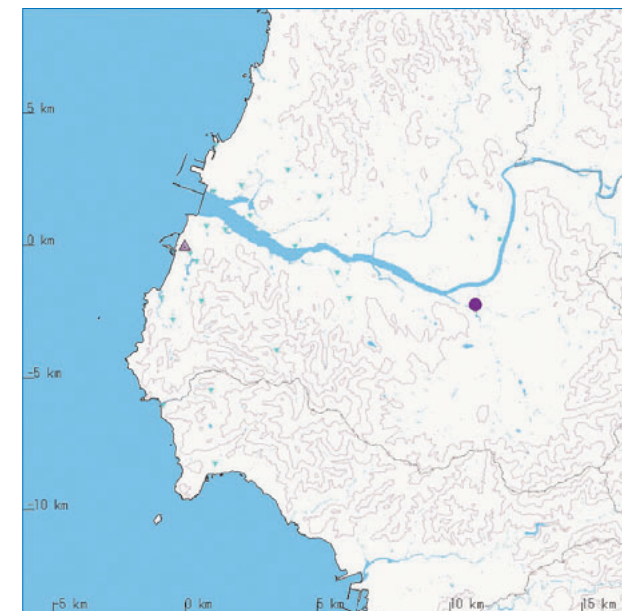
⑤ 外部被ばくによる実効線量図形

図形名「外部被ばくによる実効線量」

2004年7月22日 10時00分～7月22日 16時00分の積算値
 ○○○原子力発電所 ○号炉
 放出地点 : 31°49'47" 130°11'33"
 気象データ : 観測値
 対象年齢 : 成人
 最大線量 : $3.4 \times 10^{-16} \text{ mSv}$
 放出地点から (0.1, -0.1) km

【凡例】 等値線 (mSv)
 1 : 1.00×10^{-16}
 2 : 5.00×10^{-17}
 3 : 1.00×10^{-17}
 4 : 5.00×10^{-18}
 5 : 1.00×10^{-18}

【計算条件】
 放出高 : 地上61.5m
 計算メッシュ幅 : 水平方向 250m
 放出開始日時 : 2004年7月22日 10時00分
 原子炉停止日時 : 2004年7月22日 10時00分
 燃焼度 : 20.000MWD/MTU
 放出モード : 単量放出
 放出核種及び放出率
 希ガス : 1Bq/h



⑨ 気象観測値図形

図形名「気象観測値(降水量)」

日時 = 2004年8月8日 20:00
 ○○○ 境域図
 サイト中心 : 130°11'33" - 31°49'47"
 領域 : 23km×23km

降水量 (mm/h)
 ● 20以上
 ● 10 - 20
 ▼ 0 - 10
 ▲ 欠測データ



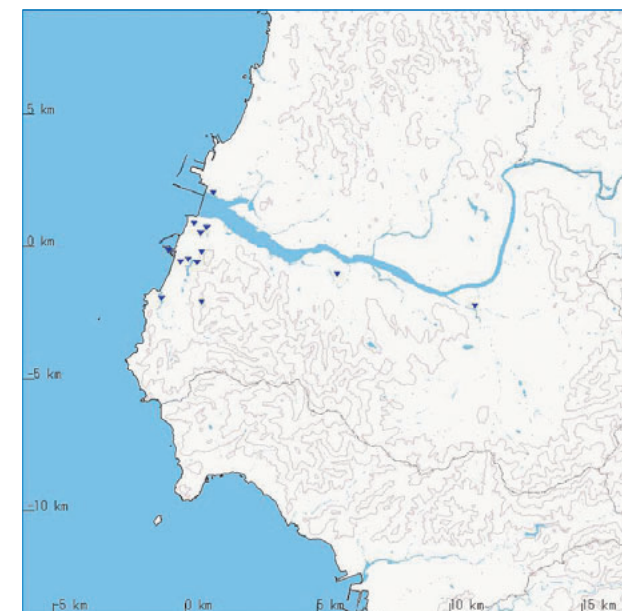
⑥ ヨウ素の吸入による甲状腺等価線量図形

図形名「吸入による甲状腺等価線量」

2004年7月22日 10時00分～7月22日 16時00分の積算値
 ○○○原子力発電所 ○号炉
 放出地点 : 31°49'47" 130°11'33"
 気象データ : 観測値
 対象年齢 : 1歳児
 最大線量 : $2.4 \times 10^{-12} \text{ mSv}$
 放出地点から (0.4, -0.6) km

【凡例】 等値線 (mSv)
 1 : 1.00×10^{-12}
 2 : 5.00×10^{-13}
 3 : 1.00×10^{-13}
 4 : 5.00×10^{-14}
 5 : 1.00×10^{-14}

【計算条件】
 放出高 : 地上61.5m
 計算メッシュ幅 : 水平方向 250m
 放出開始日時 : 2004年7月22日 10時00分
 原子炉停止日時 : 2004年7月22日 10時00分
 燃焼度 : 20.000MWD/MTU
 放出モード : 単量放出
 放出核種及び放出率
 ヨウ素 : 1Bq/h



⑩ 放射線観測値図形

図形名「放射線観測値」

日時 = 2004年8月8日 20:00
 ○○○ 境域図
 サイト中心 : 130°11'33" - 31°49'47"
 領域 : 23km×23km
 モニタ = 低線量率用

空気吸収線量率 ($\mu\text{Gy/h}$)
 ● 10.0以上
 ● 2.0 - 10.0
 ● 0.2 - 2.0
 ▼ 0.0 - 0.2
 ▲ 欠測データ