

日本ハンズオンユニバース協会
2012年春集会
@科学技術館第一会議室

福島原子炉事故

～これまでに解明されたこと、今後
解明されるべきこと～

2012年3月31日

佐藤 暁

原子力コンサルタント

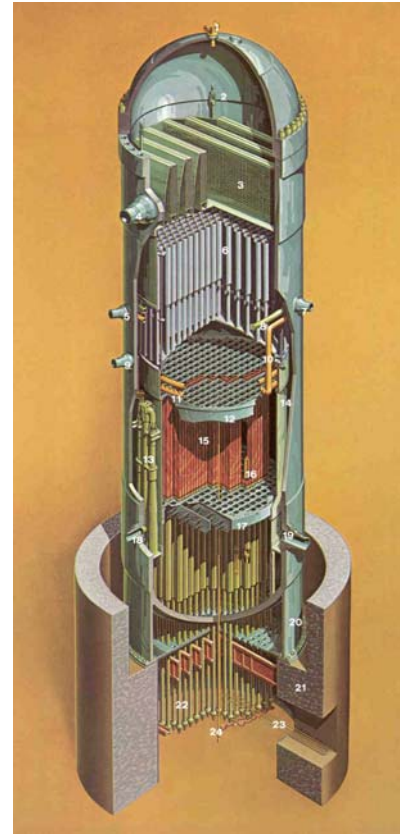
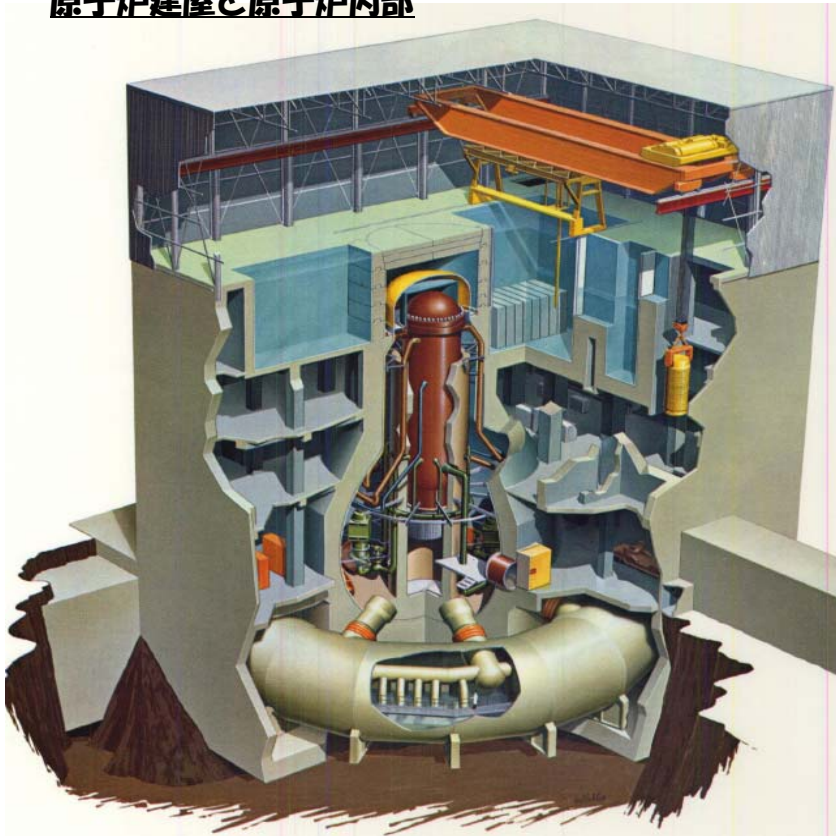
1

福島第一原子力発電所

事故直後の惨状

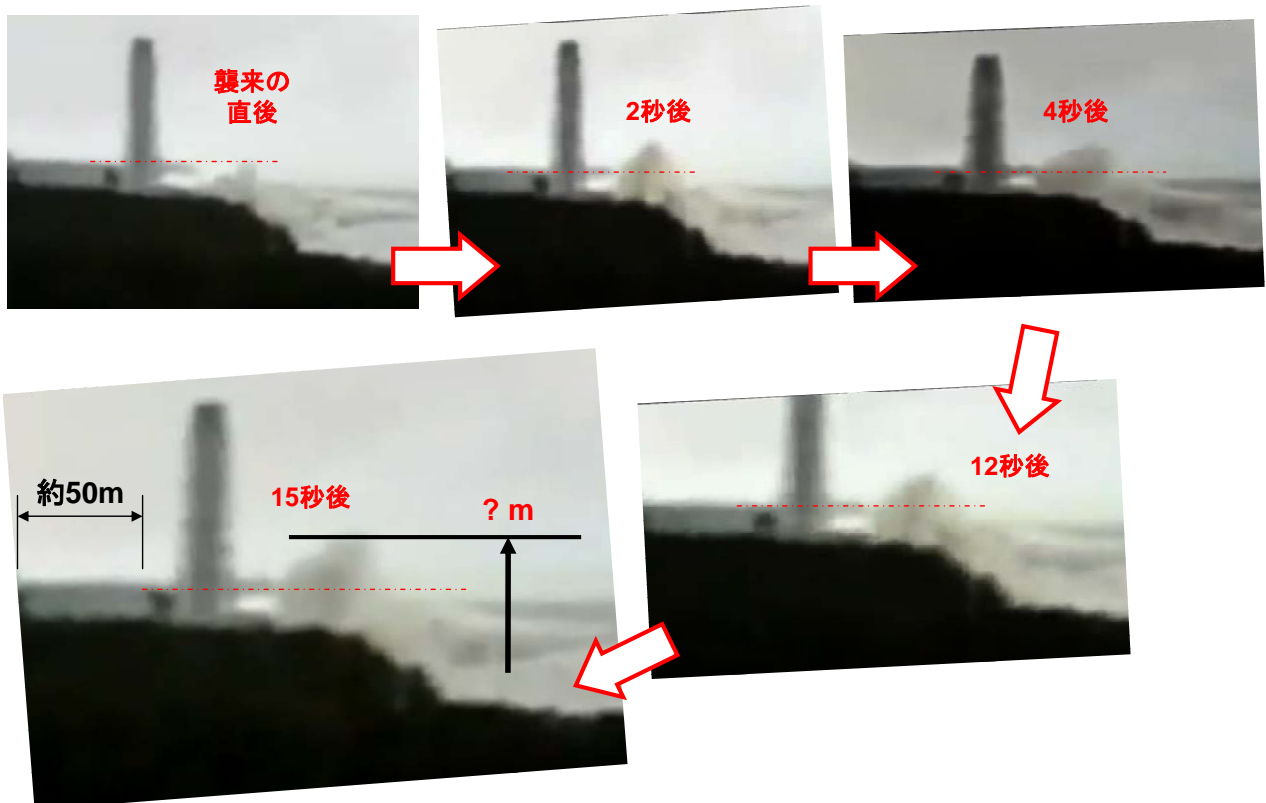
2

原子炉建屋と原子炉内部



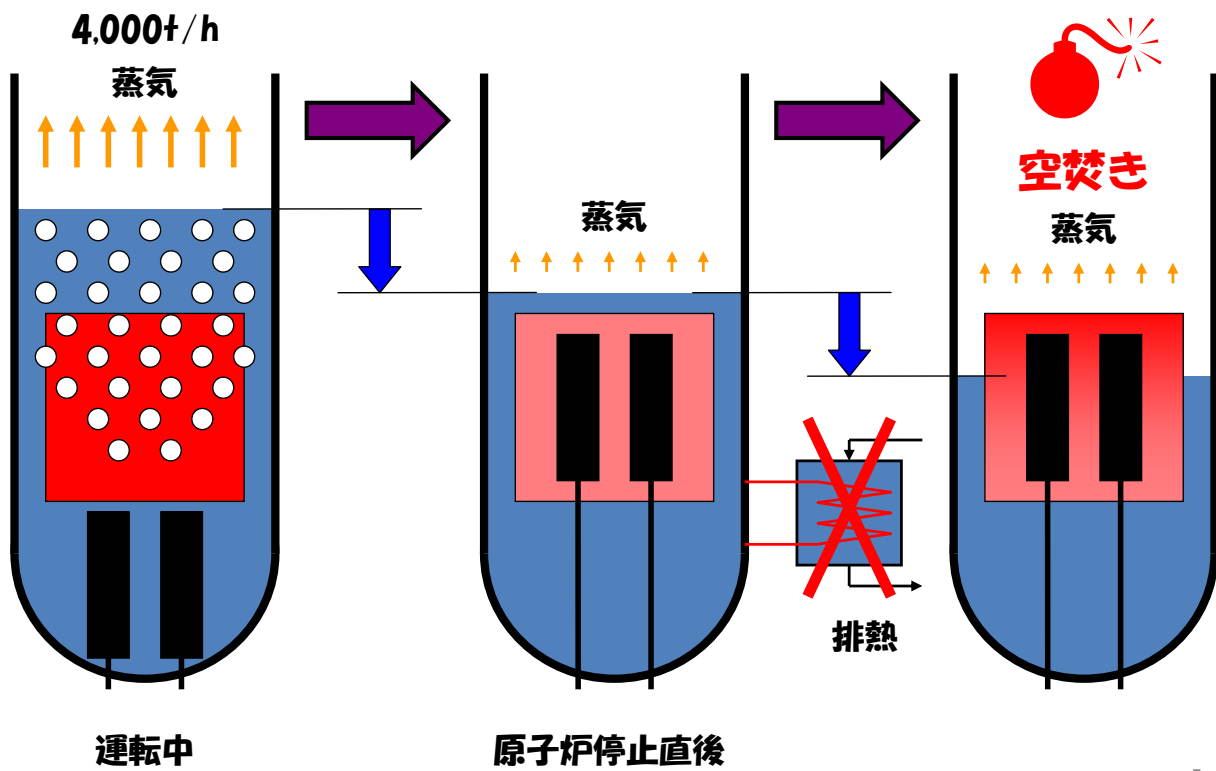
3

福島第一原子力発電所を襲う津波



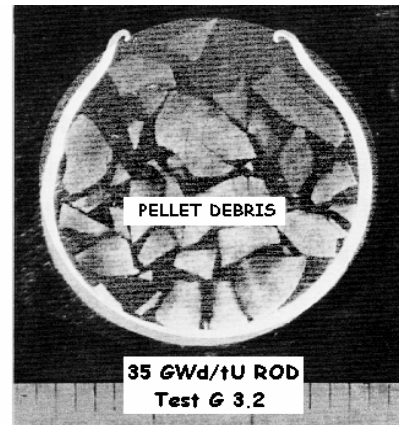
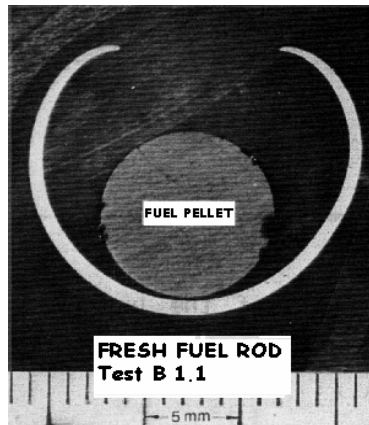
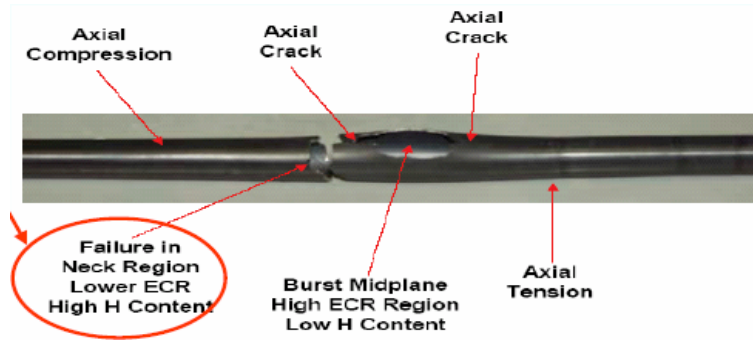
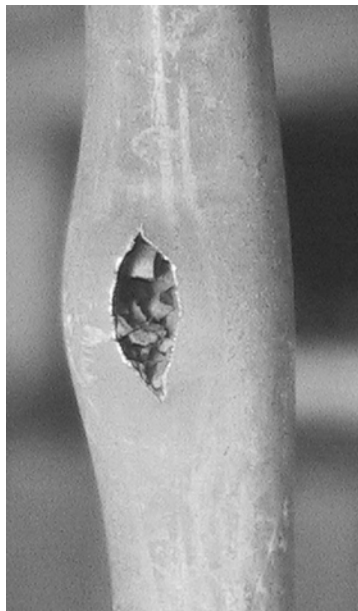
4

電源喪失

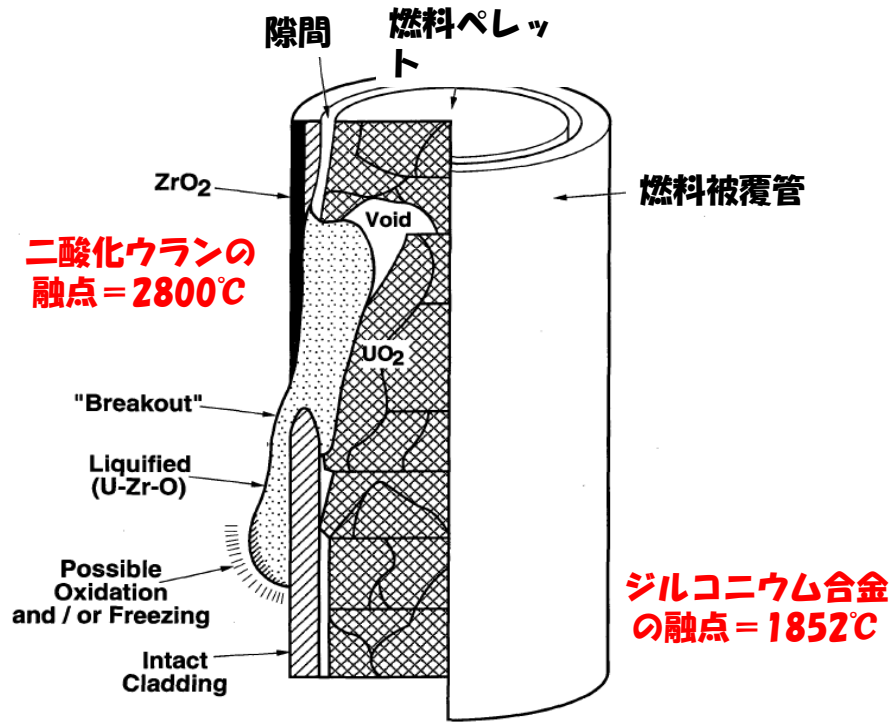


長時間空焚き後の急冷による燃料破損

水素脆化

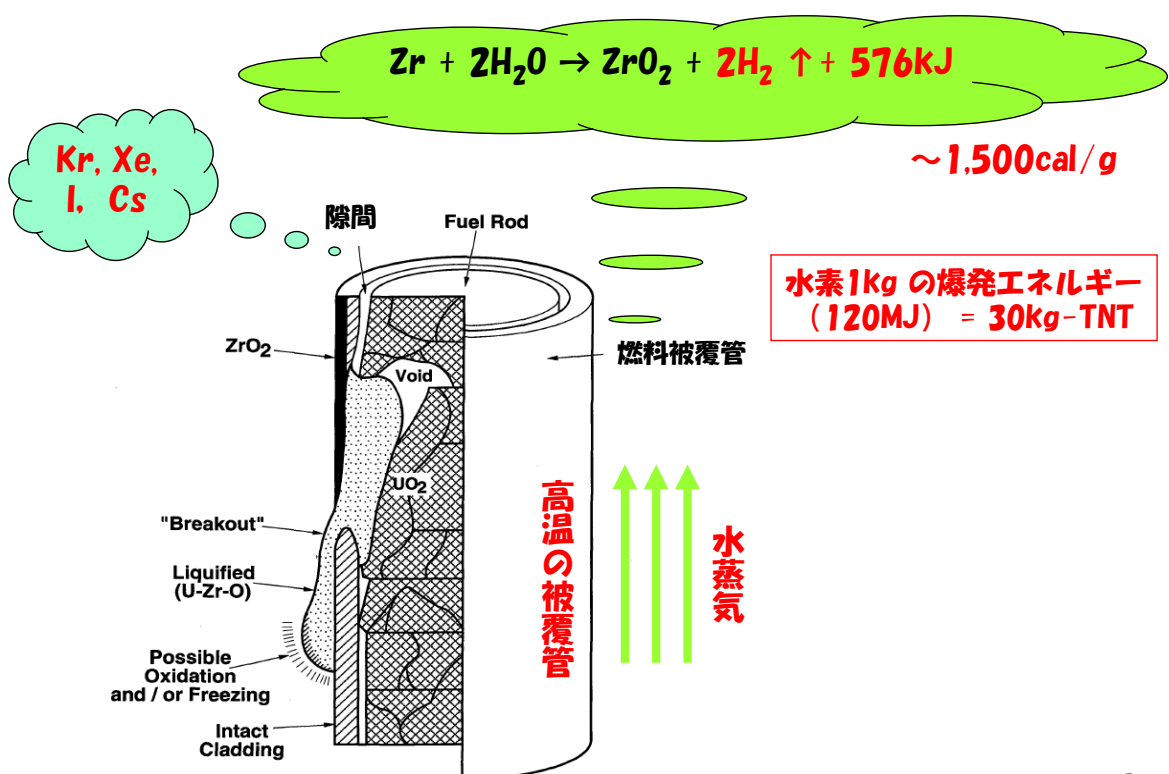


さもないければ . . .



7

爆発性気体と放射性気体の発生元

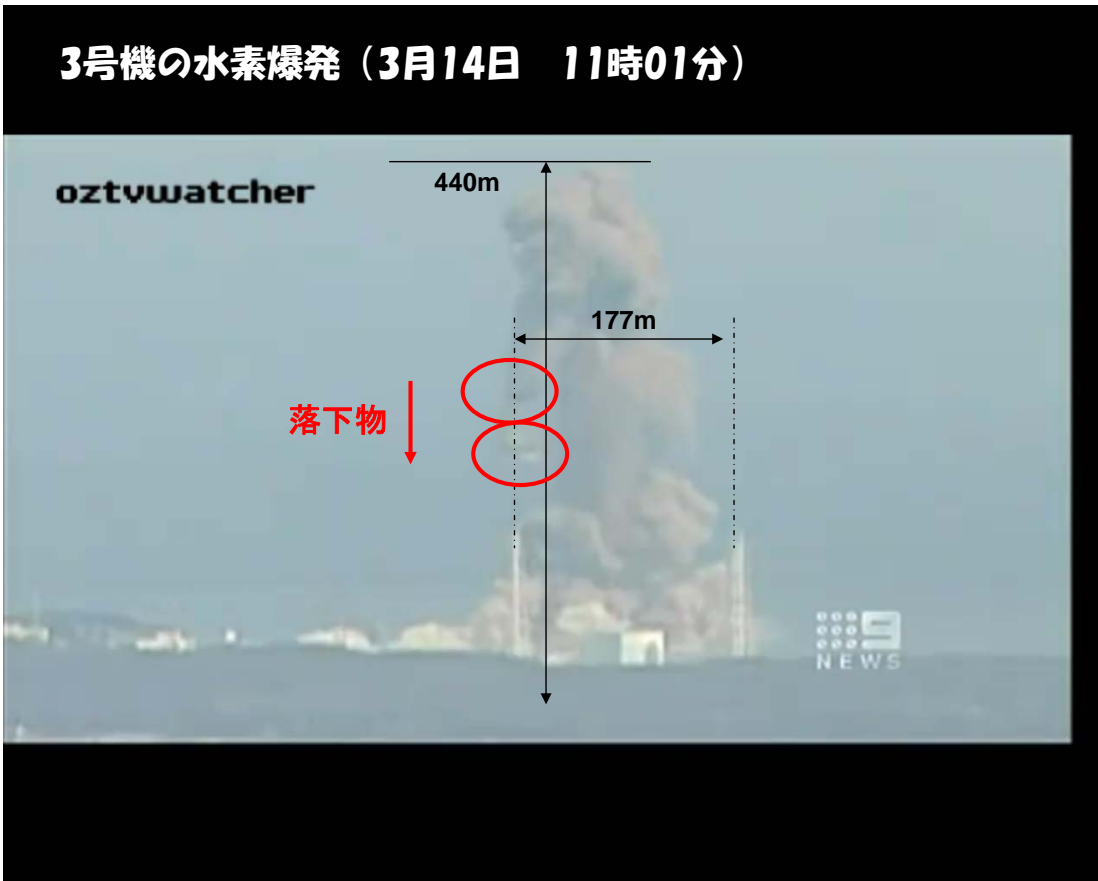


8

1号機の水素爆発 (3月12日 15時36分)



3号機の水素爆発 (3月14日 11時01分)



3号機 3/14 11:01 水素爆発

1号機 3/12 15:36 水素爆発

4号機 3/15 06時頃 水素爆発

2号機 3/15 午前 格納容器破損



11



12



13



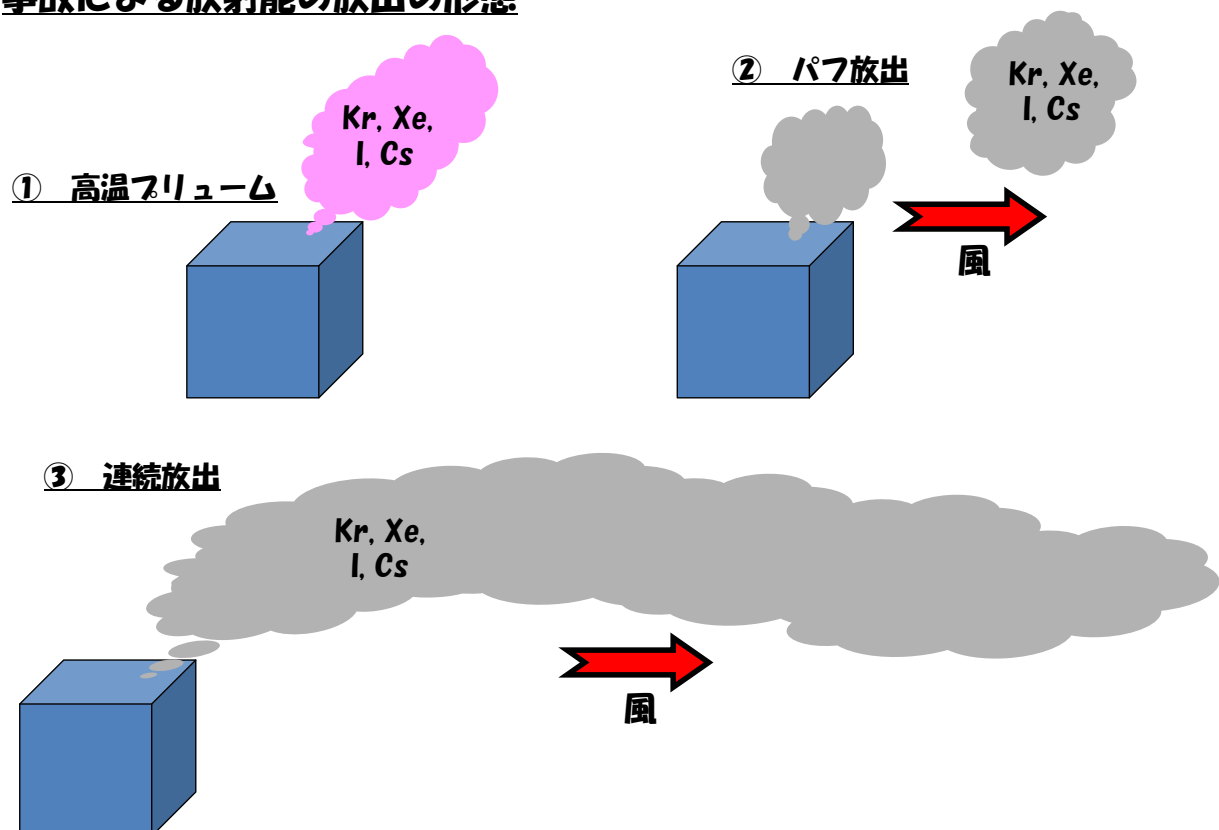
14

4号機原子炉建屋大物搬入口



15

事故による放射能の放出の形態



16

目次

1. 再臨界の懸念はあったのか？
2. メルトダウンの過程で、
水蒸気爆発の可能性はあったのか？
3. 米国の「50マイル避難」
「東京脱出！」を心配した理由
4. 「総員退避」が実行されていたら？
5. 福島-郡山フォールアウトの謎
6. SPEEDI の予報能力
7. 再浮遊

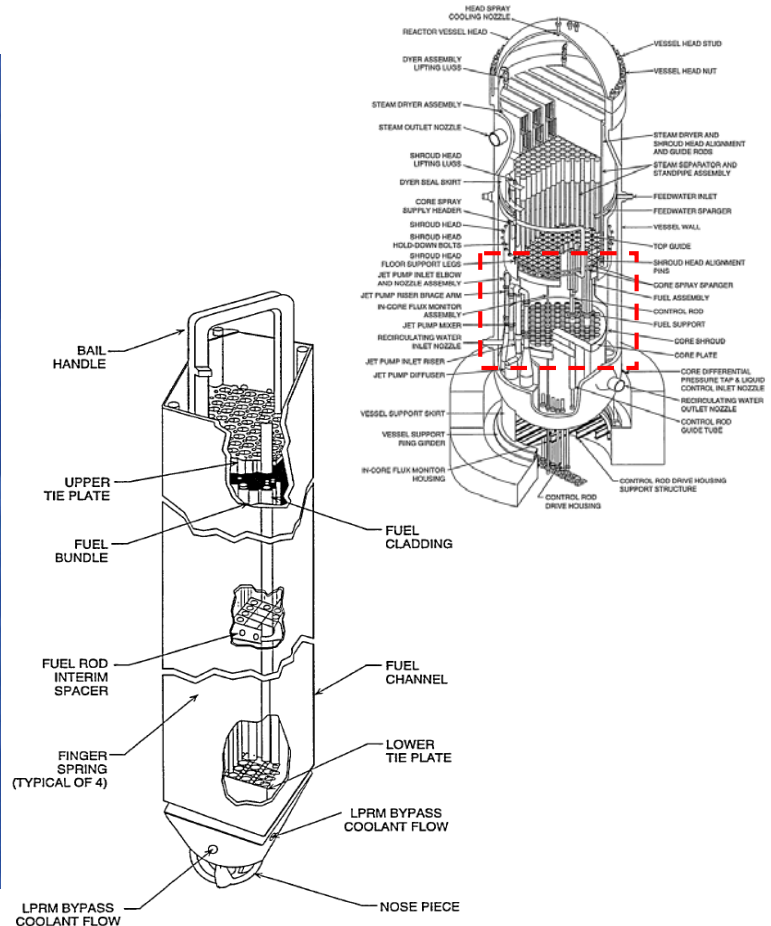
①再臨界の懸念はあったのか？

- 炉心溶融によって臨界？
- 海水を入れると臨界？

現実的には起こりえない。

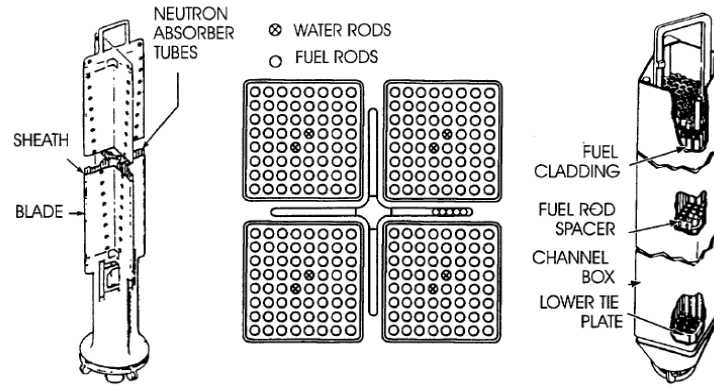
- 燃焼度の増加(U-235の減少)による実効増倍率の低下。
- アクチノイド元素、核分裂生成物の蓄積による「毒物効果」。
- 溶融した制御棒による「毒物効果」。
- 臨界成立条件からの逸脱。

19

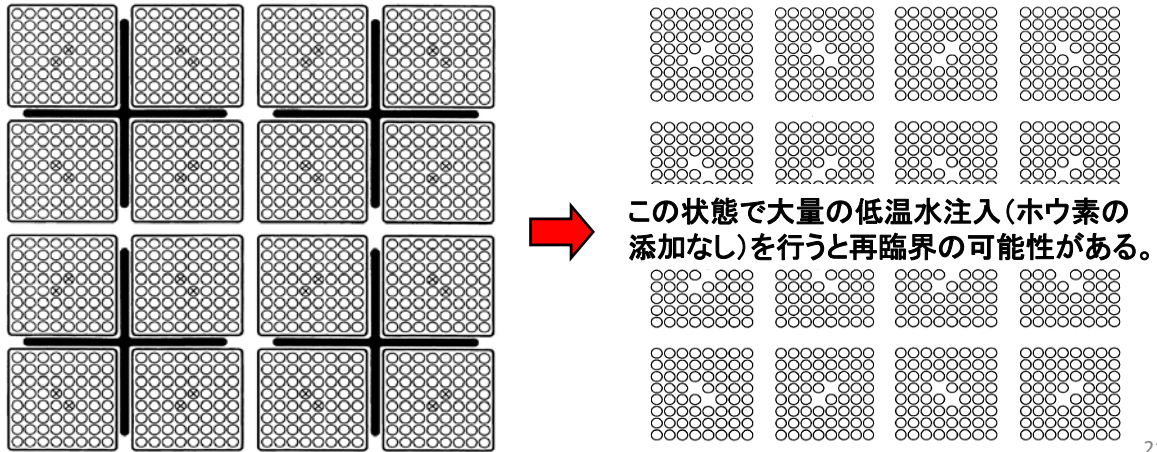


20

再臨界! ?

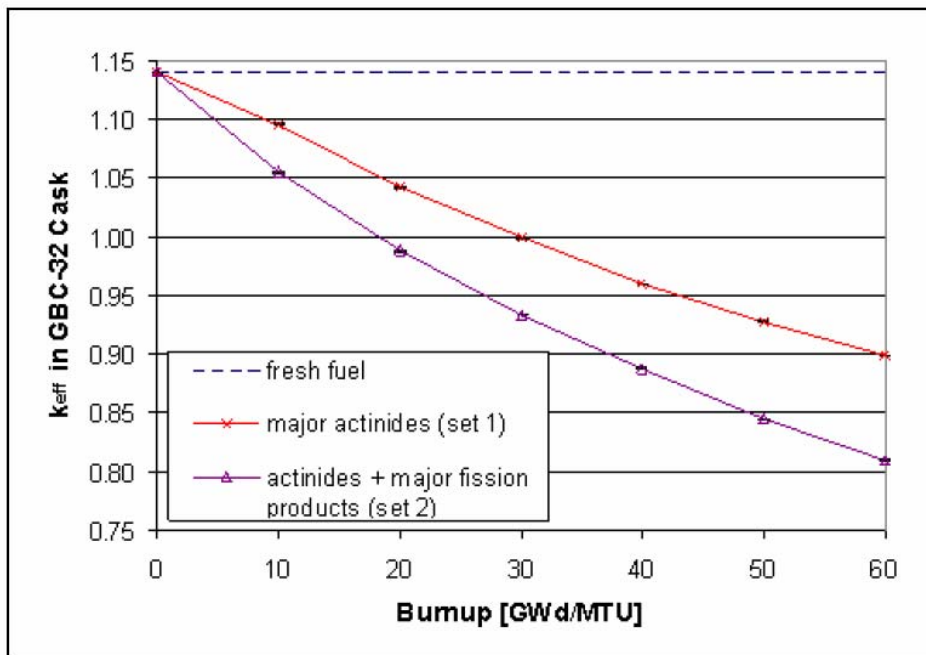


B_4C などの接触による顕著な凝固点降下



21

燃焼度の進行に伴って実効増倍率が低下していく様子



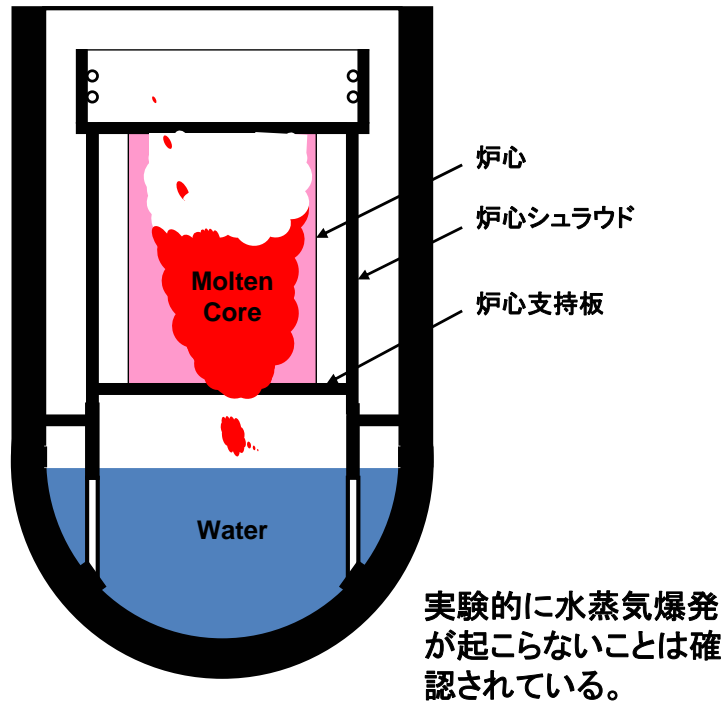
22

②メルトダウンの過程で、 水蒸気爆発の可能性はあったのか？

- 1990年代に実験済み。
- 今日、より詳細なコンピューター解析が可能。
- 駐日米国大使館に派遣されていたNRCの専門家チームは、独自に解析評価を実施。

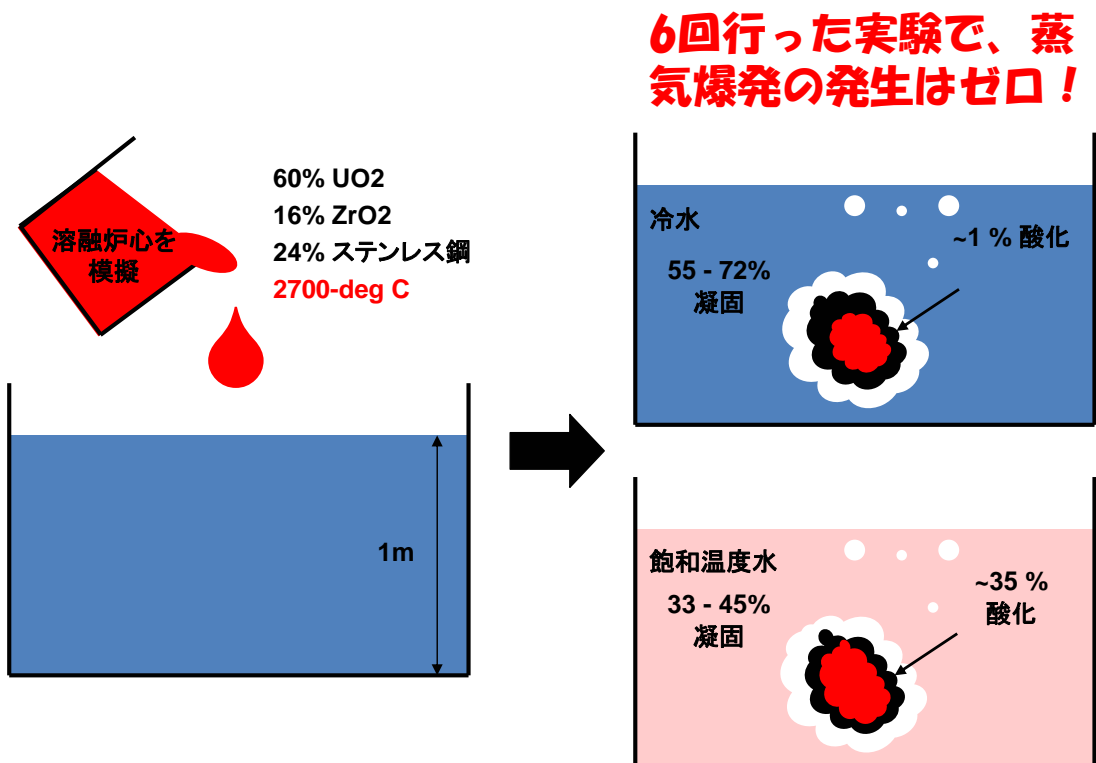
メルトダウン

水蒸気爆発



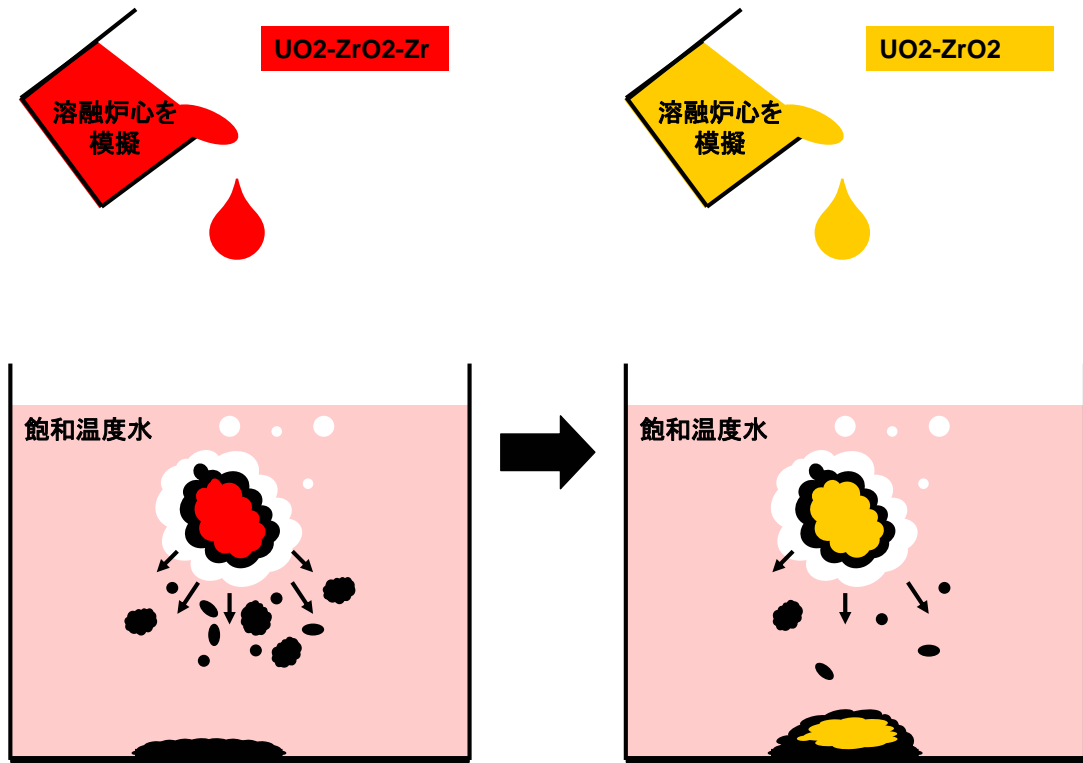
25

実験



出典: NUREG/CR-6133 "Fragmentation and Quench Behavior of Corium Melt Streams in Water" (Argonne National Laboratory, Feb. 1994)

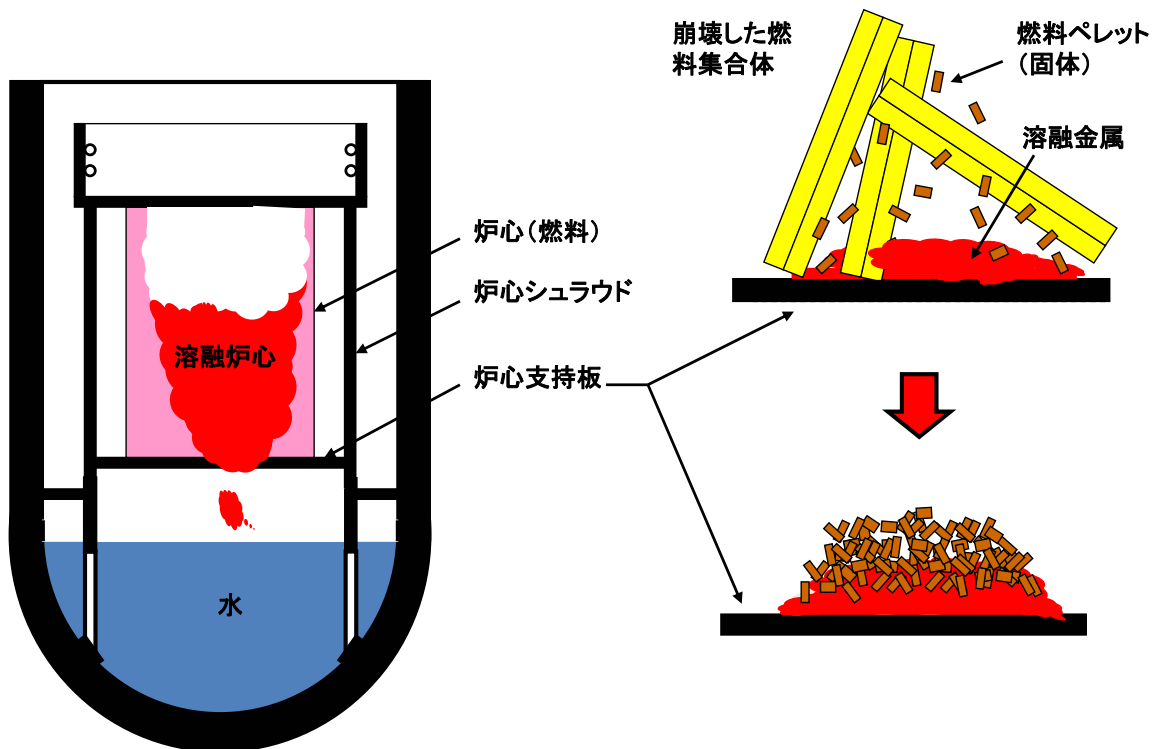
26



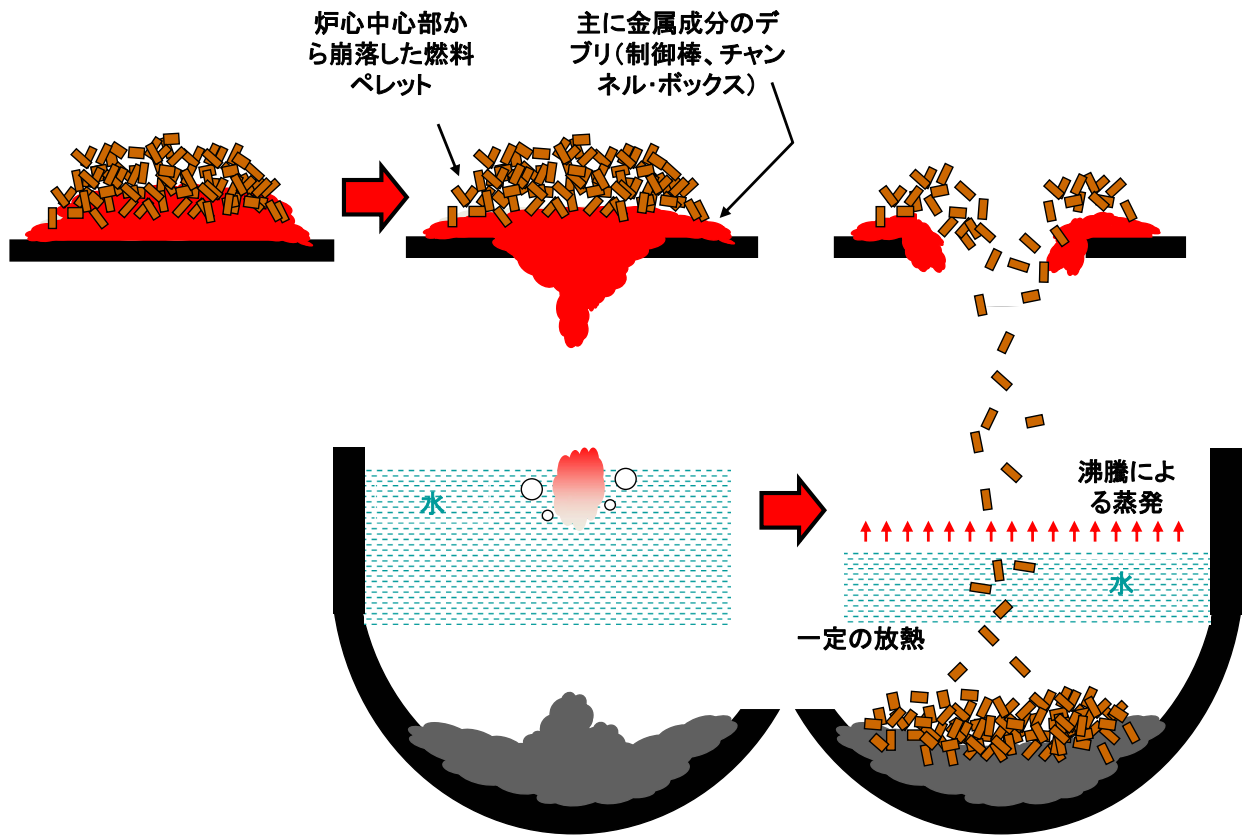
出典: NUREG/CR-6133 "Fragmentation and Quench Behavior of Corium Melt Streams in Water" (Argonne National Laboratory, Feb. 1994)

27

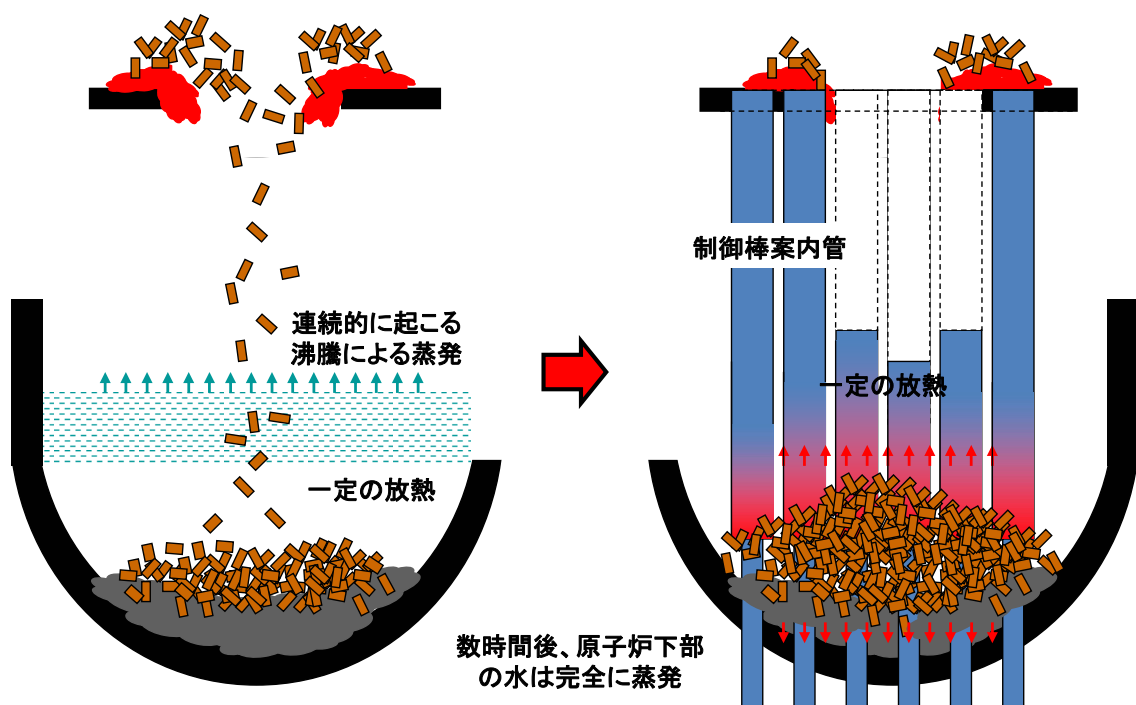
完全放置された炉心溶融の進展



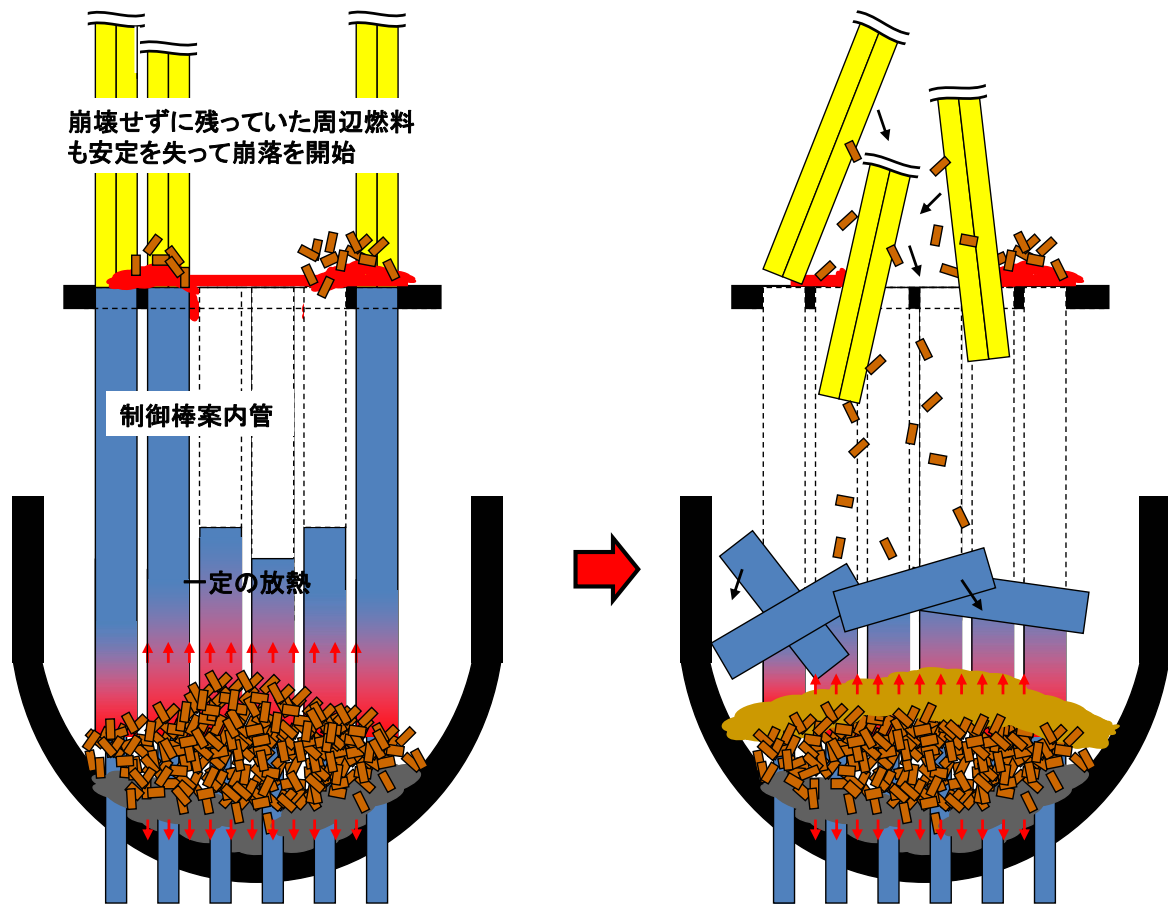
28



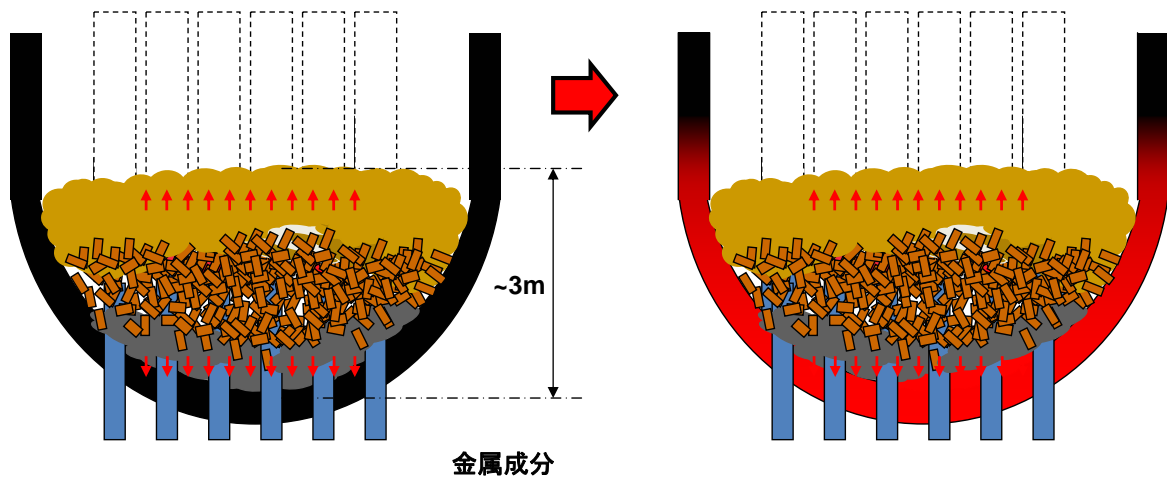
29



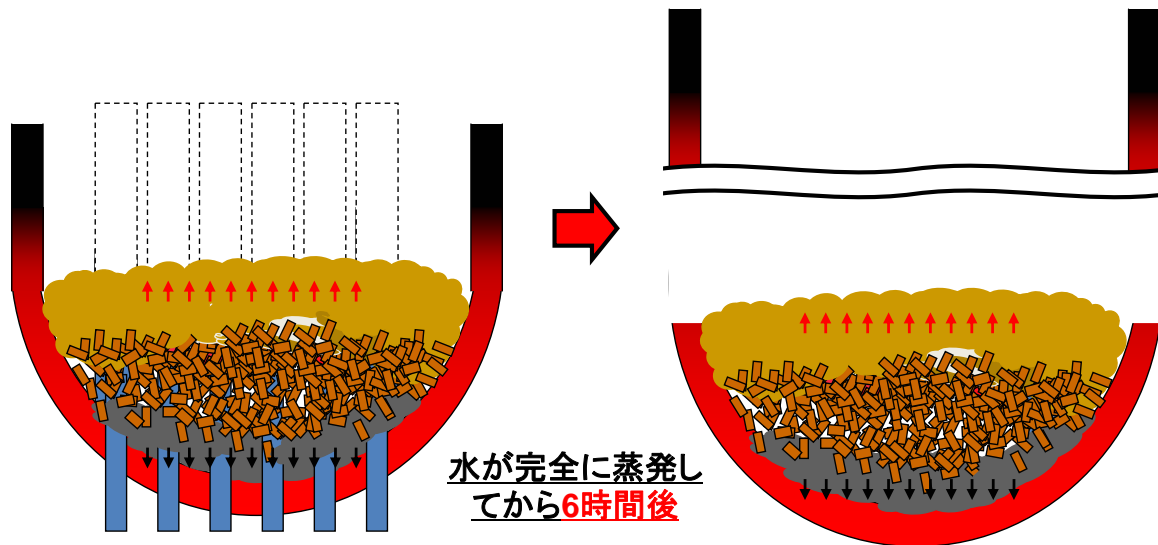
30



31

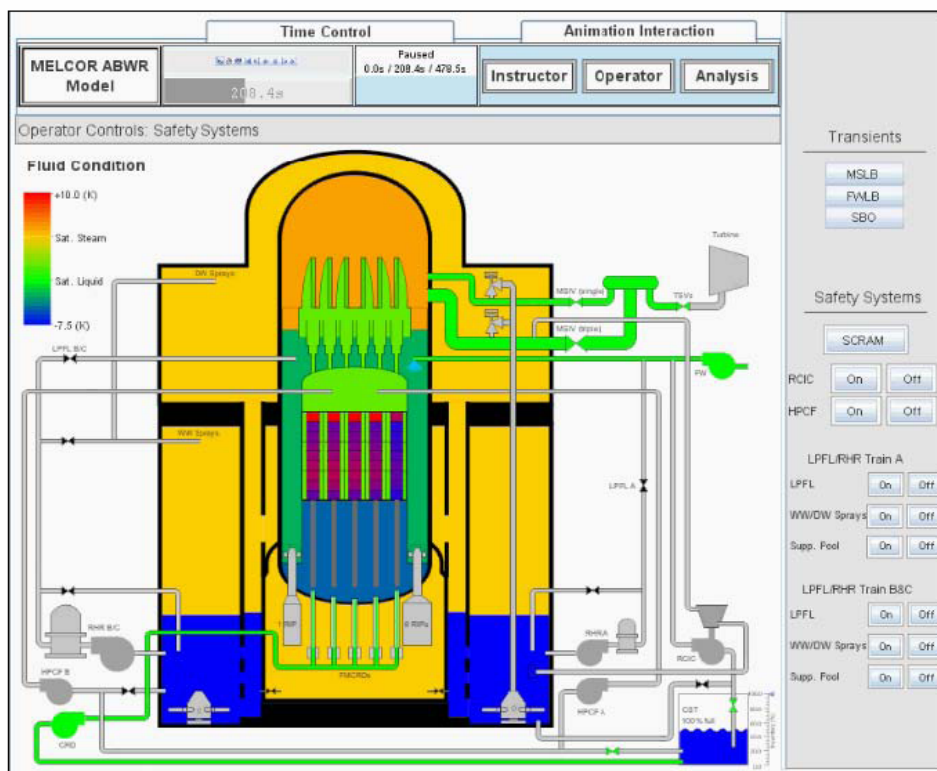


32



貫通部からの漏洩が起こらない場合には、最終的に高温クリープによって大規模な崩落が発生する。

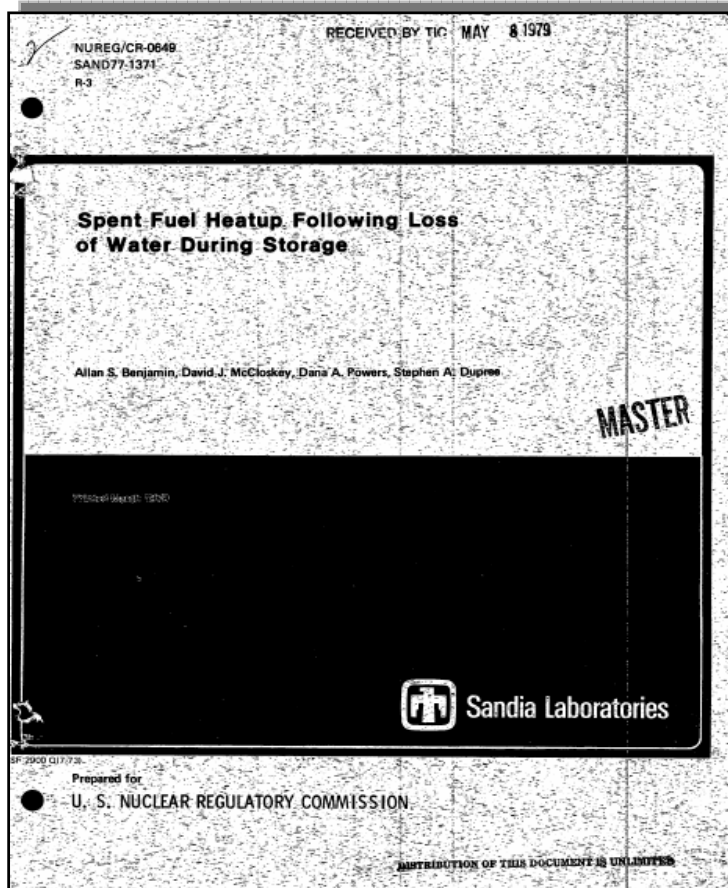
MELCOR/SNAP コードによる解析



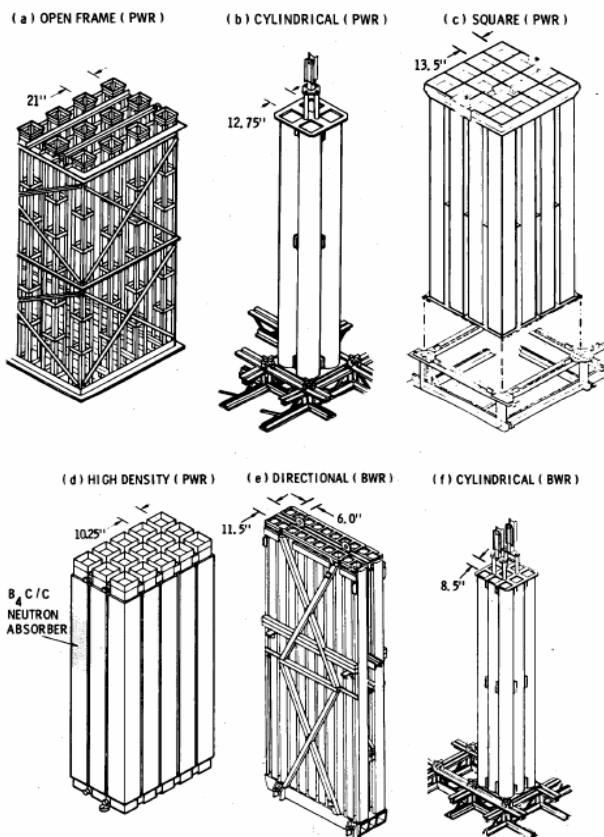
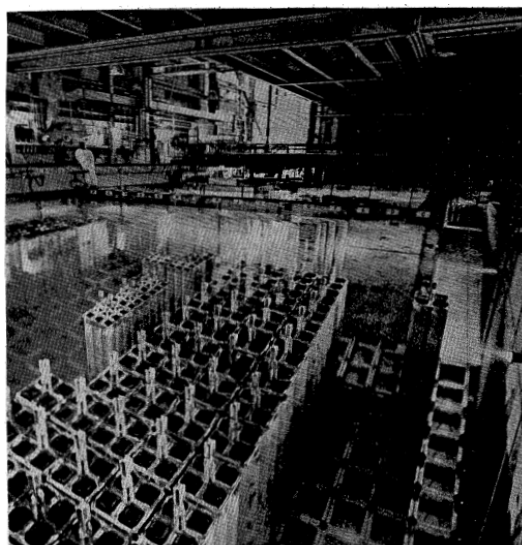
Animating analysis results using SNAP

③米国の「50マイル避難」 「東京脱出！」を心配した理由

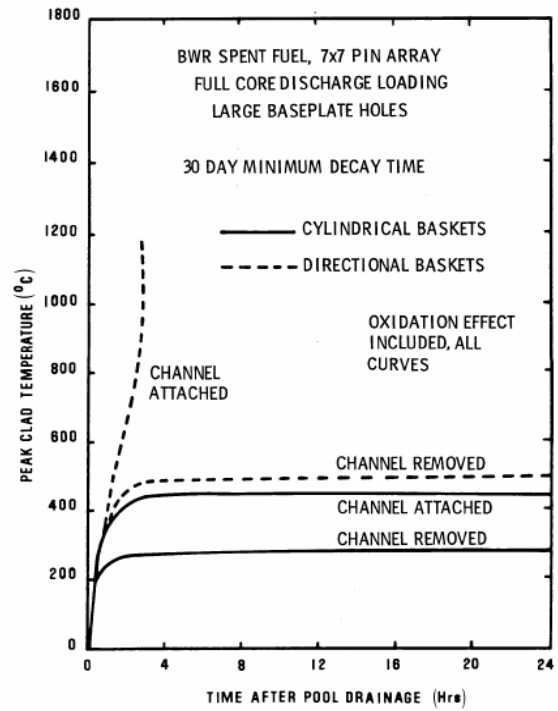
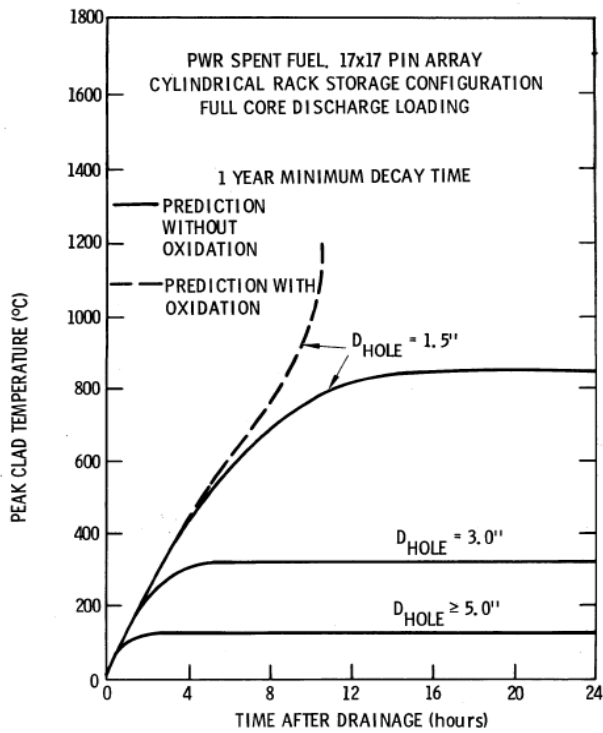
- 水位計、温度計がなくプールの状態確認不能。
- 地震、水素爆発による使用済燃料プールの破損を懸念。
- ジルコニウム火災による核分裂生成物の大規模発散。
- 今日ではMELCORコードによる解析が可能。
- 米国では計測設備の設置を推進中。



37

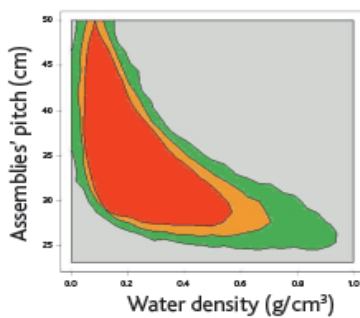


38



39

臨界の可能性



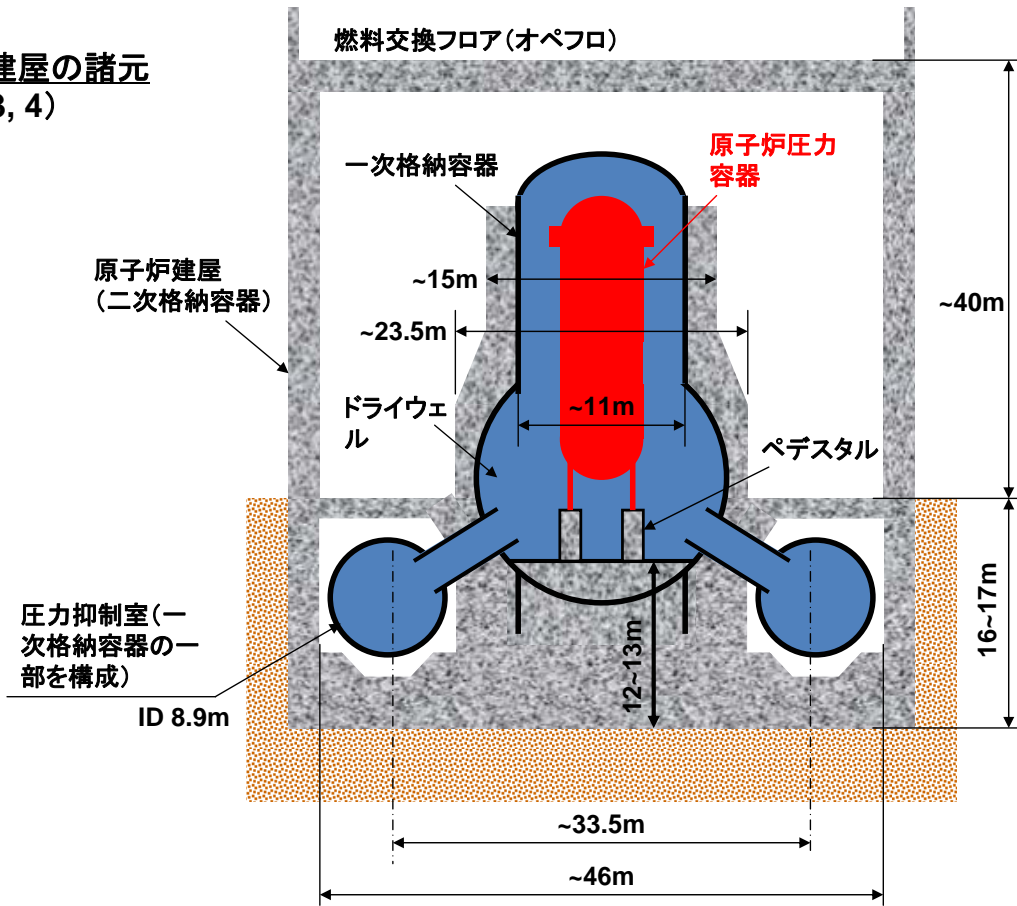
- $\Delta k_{eff} \leq 0$: **Safe Zone** (the dry-out configuration has less reactivity than the safety case design)
- $0 < \Delta k_{eff} \leq 2.5\%$: **Zone of reduced safety margins** (increase in k_{eff} covered by common safety margins for abnormal conditions)
- $2.5\% < \Delta k_{eff} \leq 5\%$: **Risk Zone** (increase in k_{eff} higher than usual safety margins for abnormal conditions)
- $\Delta k_{eff} > 5\%$: **High Risk Zone** (increase in k_{eff} higher than overall usual safety margins)

40

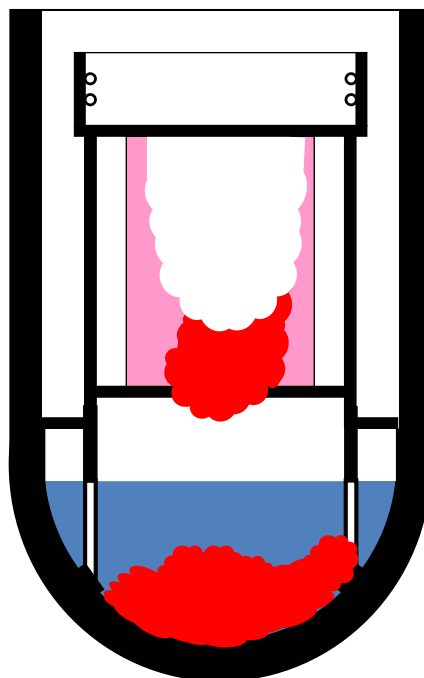
④「総員退避」 が実行されていたら？

- 今よりもどれほど状況が悪化していたのか。
- 解析済み
- MELCOR コードで解析可能。

原子炉建屋の諸元
(1F-2, 3, 4)

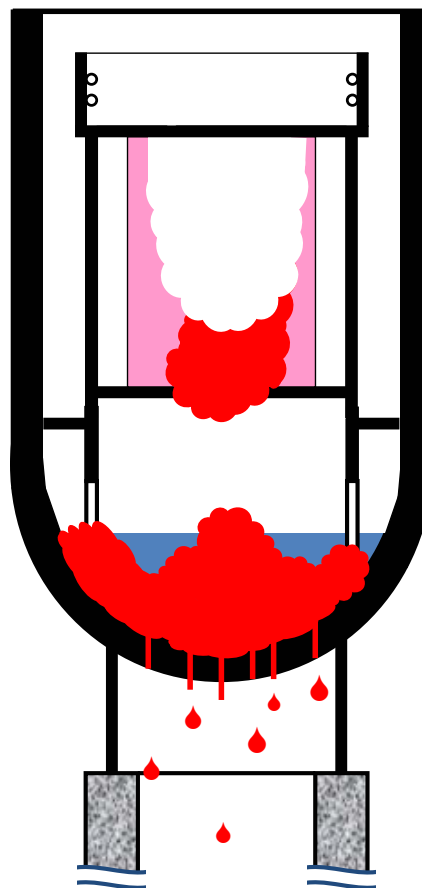


メルト・ダウンが更に進行



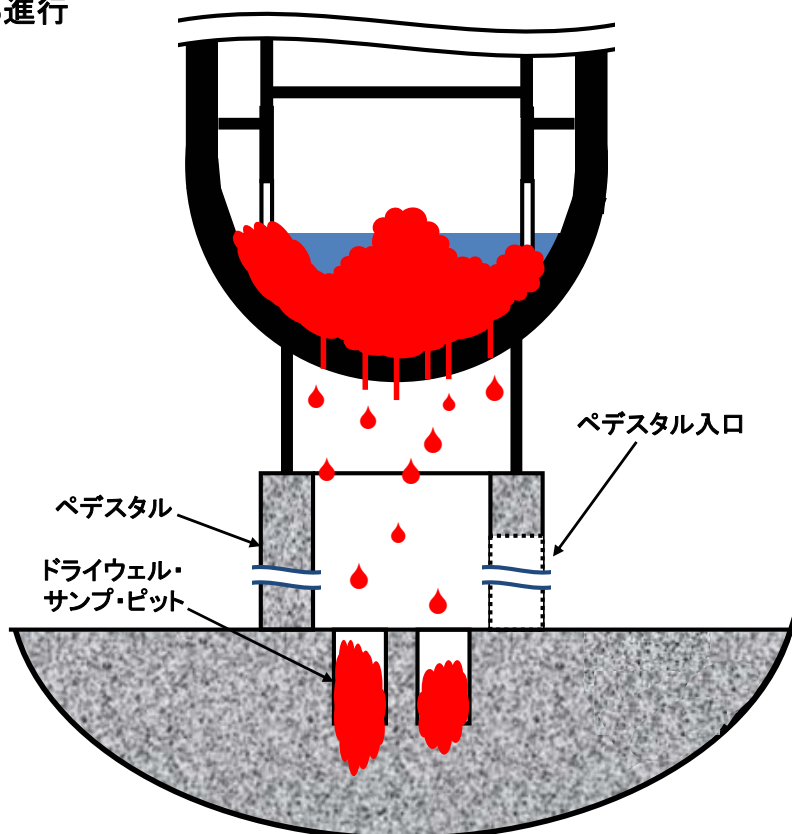
原子炉圧力容器底部の損傷 (メルト・スルー)

高温クリープによる崩壊は、実際の材料(低合金鋼)の融点(約1500℃)よりも約240℃低い温度で始まり、燃料ペレットの破砕片に高レベルの汚染水が混じって流出する。



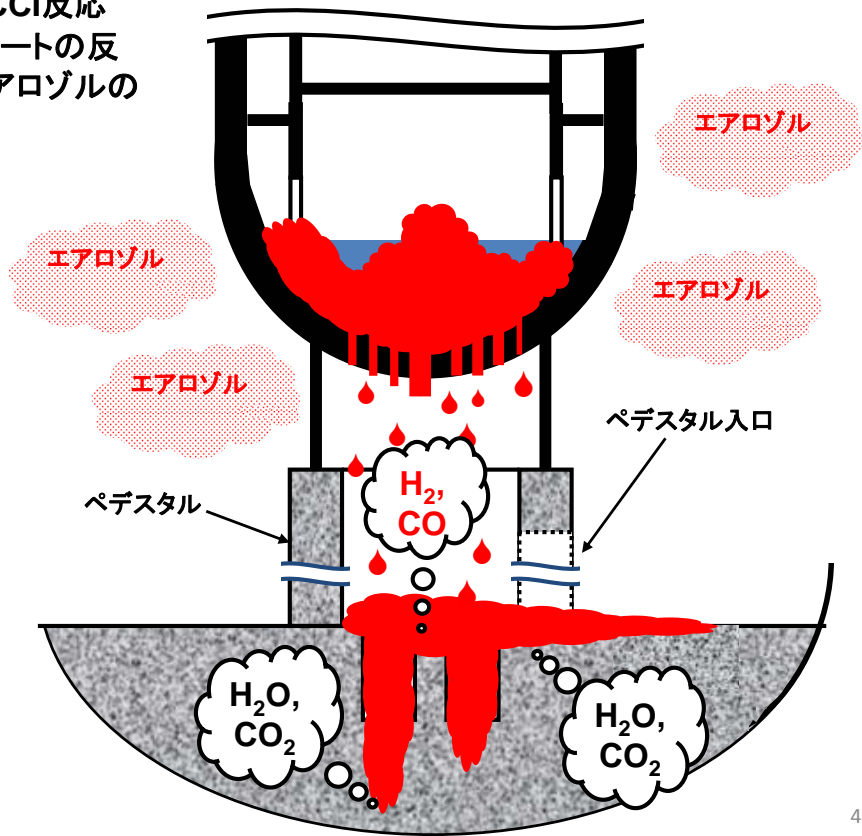
45

原子炉圧力容器底部の メルト・スルーの更なる進行



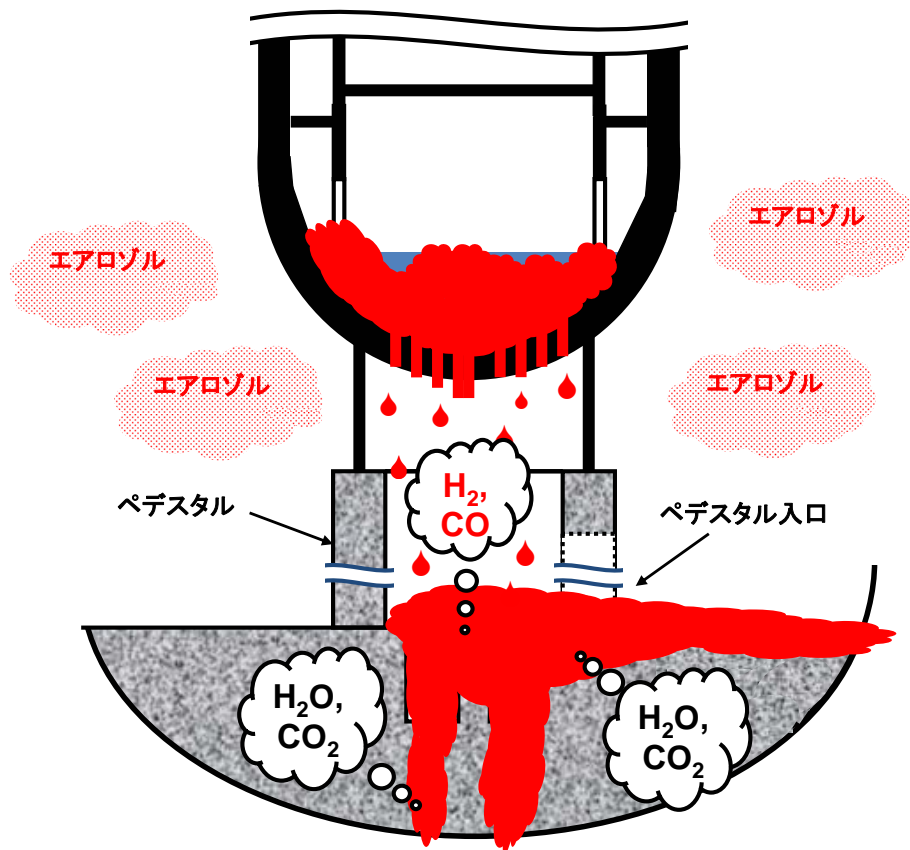
46

原子炉圧力容器の更なるメル
ト・スルーの進行と CCI 反応
(溶融炉心とコンクリートの反
応)による放射性エアロゾルの
大量発生



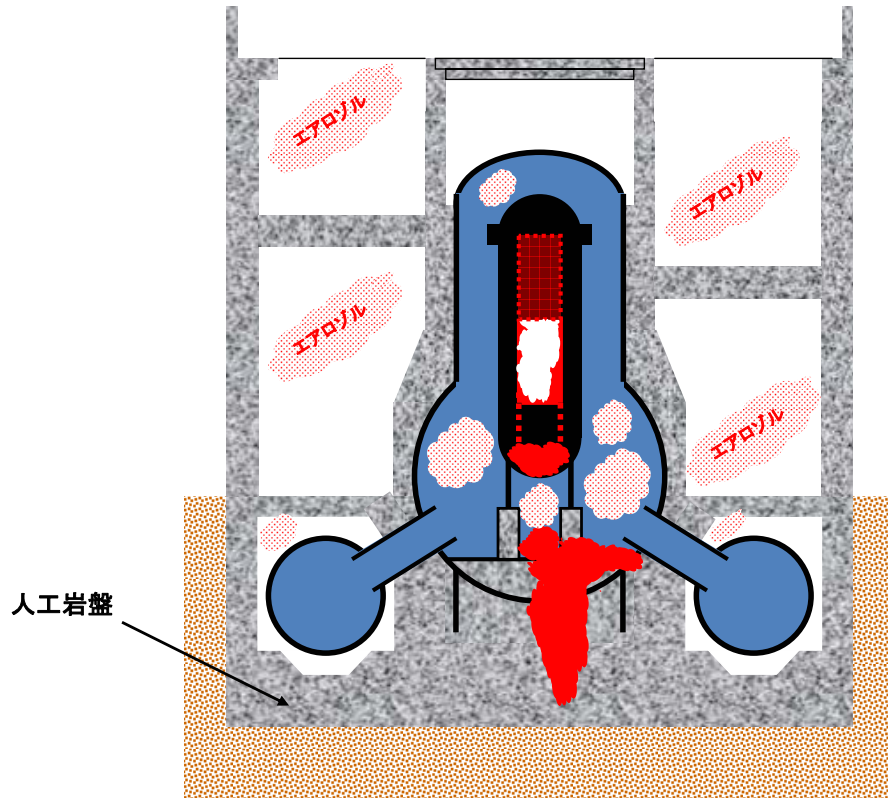
47

原子炉格納容器のメル
ト・スルーの始まり



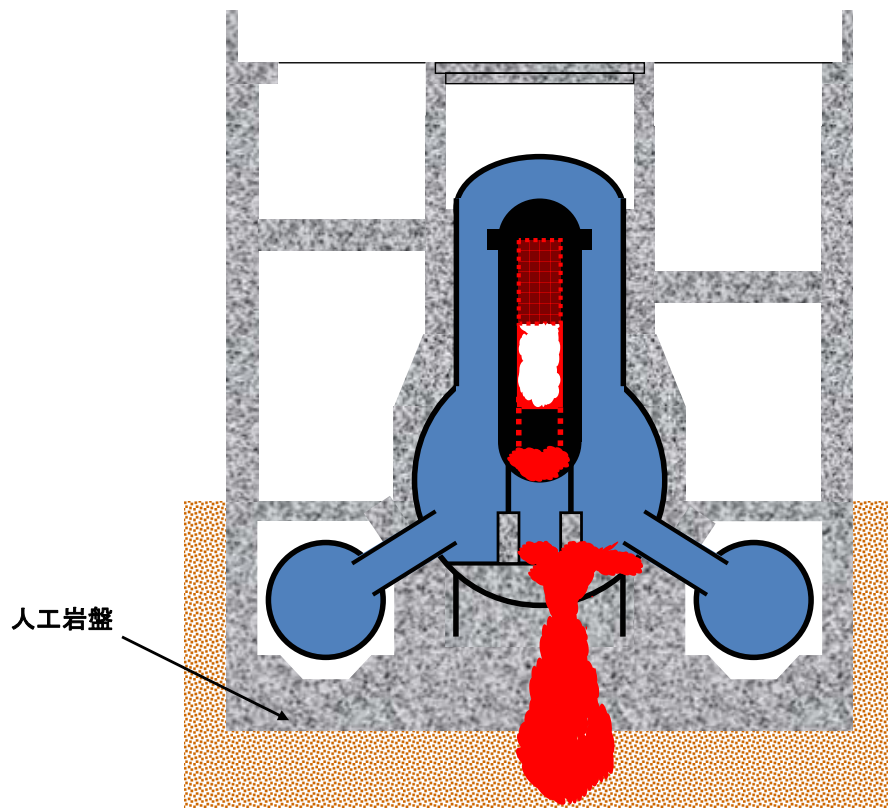
48

格納容器の大規模な損傷



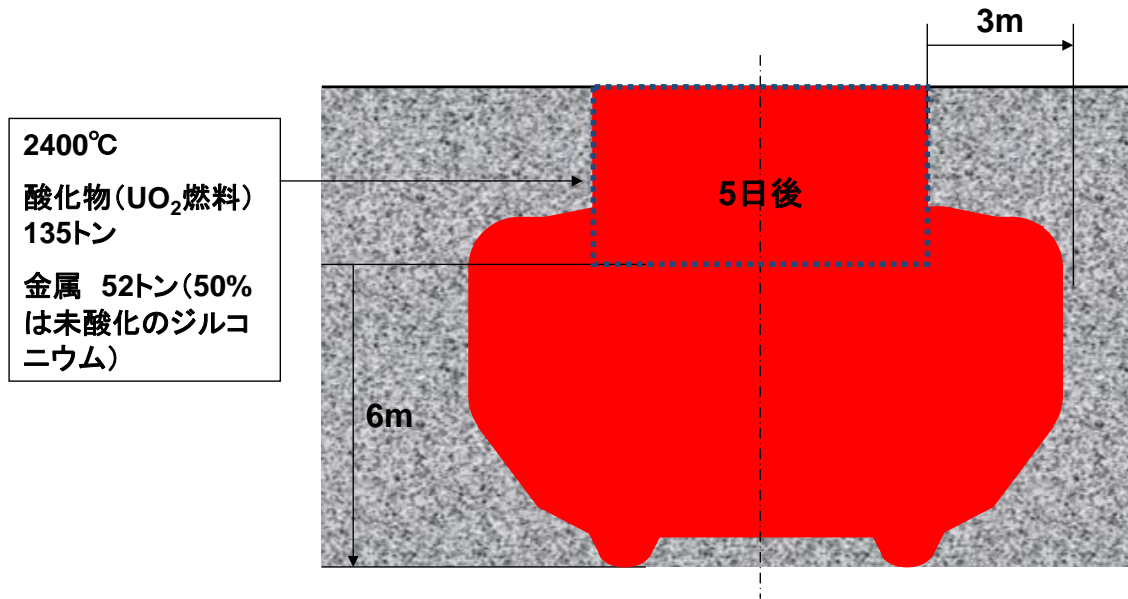
49

大規模な人工岩盤のメルト・スルー(チャイナ・シンドローム)



50

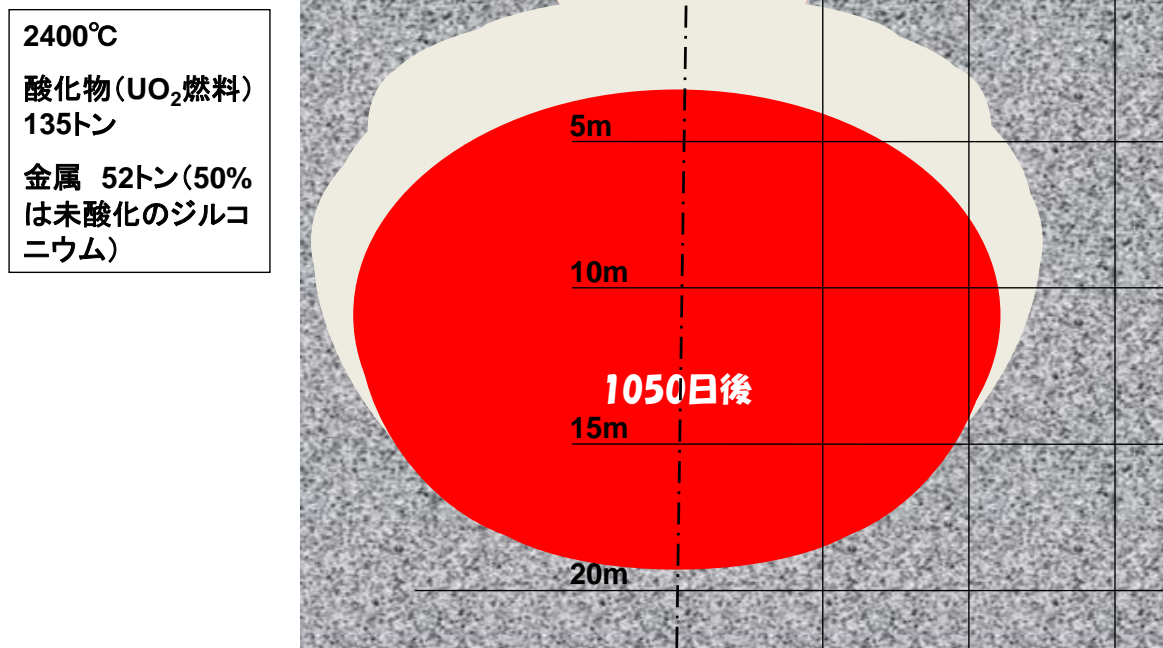
WECHSL コードによるコンクリートのメルト・スルー



51

HEATING 5 コードによる解析結果

1,300MWe(ドイツの標準的PWR炉)



1050日以降は発熱が放熱を下回り、溶融域が縮小に転じる。

52

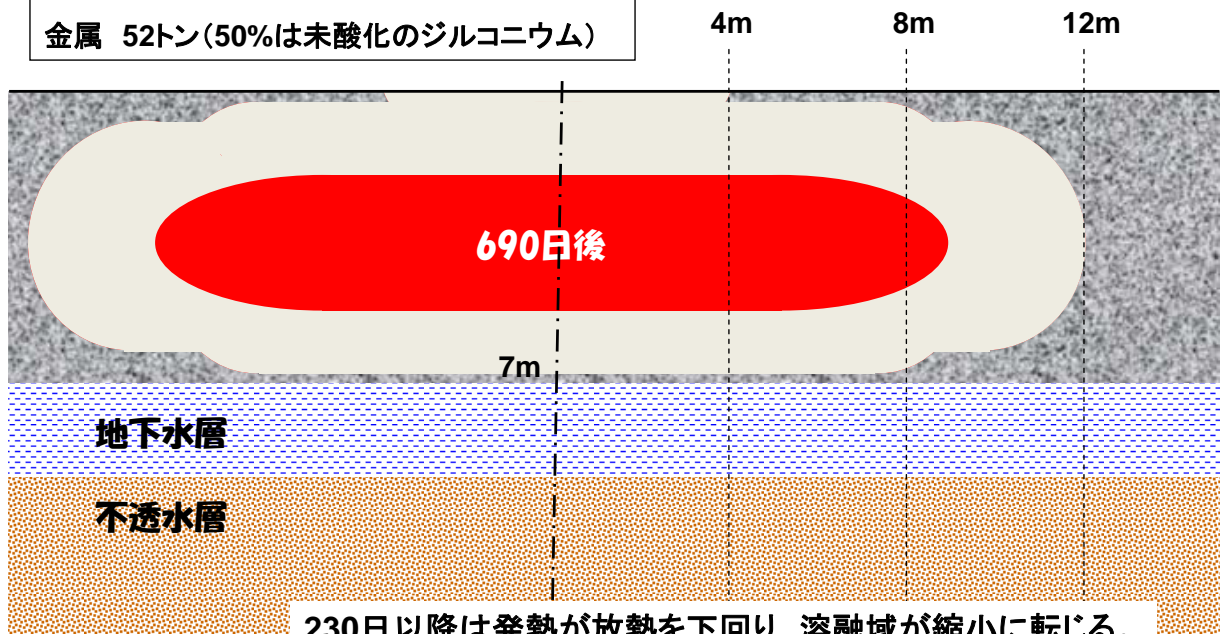
HEATING 5 コードによる解析結果

1,300MWe(ドイツの標準的PWR炉)

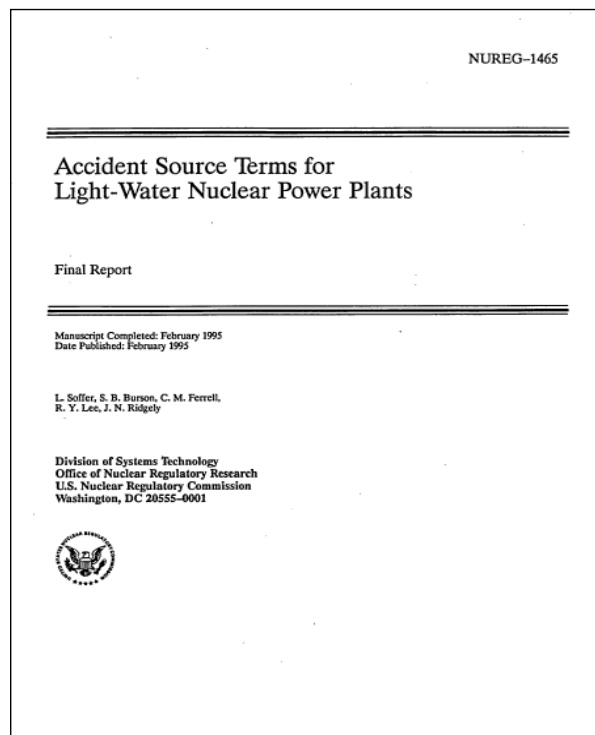
2400°C

酸化物(UO₂燃料) 135トン

金属 52トン(50%は未酸化のジルコニウム)



53



54

Table 3.12 BWR Releases Into Containment*

	Gap Release***	Early In-Vessel	Ex-Vessel	Late In-Vessel
Duration (Hours)	0.5	1.5	3.0	10.0
Noble Gases**	0.05	0.95	0	0
Halogens	0.05	0.25	0.30	0.01
Alkali Metals	0.05	0.20	0.35	0.01
Tellurium group	0	0.05	0.25	0.005
Barium, Strontium	0	0.02	0.1	0
Noble Metals	0	0.0025	0.0025	0
Cerium group	0	0.0005	0.005	0
Lanthanides	0	0.0002	0.005	0

- * Values shown are fractions of core inventory.
- ** See Table 3.8 for a listing of the elements in each group
- *** Gap release is 3 percent if long-term fuel cooling is maintained.

Table 3.13 PWR Releases Into Containment*

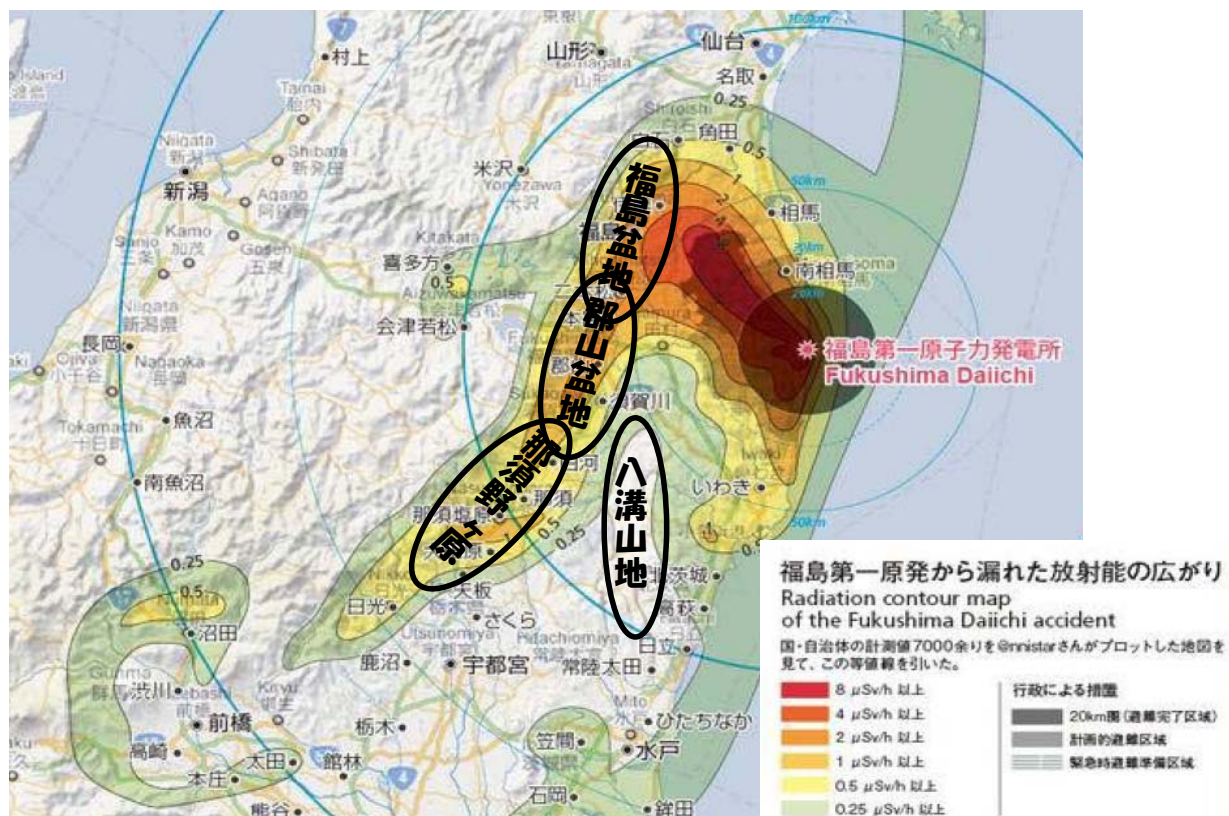
	Gap Release***	Early In-Vessel	Ex-Vessel	Late In-Vessel
Duration (Hours)	0.5	1.3	2.0	10.0
Noble Gases**	0.05	0.95	0	0
Halogens	0.05	0.35	0.25	0.1
Alkali Metals	0.05	0.25	0.35	0.1
Tellurium group	0	0.05	0.25	0.005
Barium, Strontium	0	0.02	0.1	0
Noble Metals	0	0.0025	0.0025	0
Cerium group	0	0.0005	0.005	0
Lanthanides	0	0.0002	0.005	0

- * Values shown are fractions of core inventory.
- ** See Table 3.8 for a listing of the elements in each group
- *** Gap release is 3 percent if long-term fuel cooling is maintained.

⑤福島-郡山フォールアウトの謎

- 福島→郡山→那須野ヶ原 と南下したのか？
- IRSN(仏)の説： 寒冷前線の南下。

57

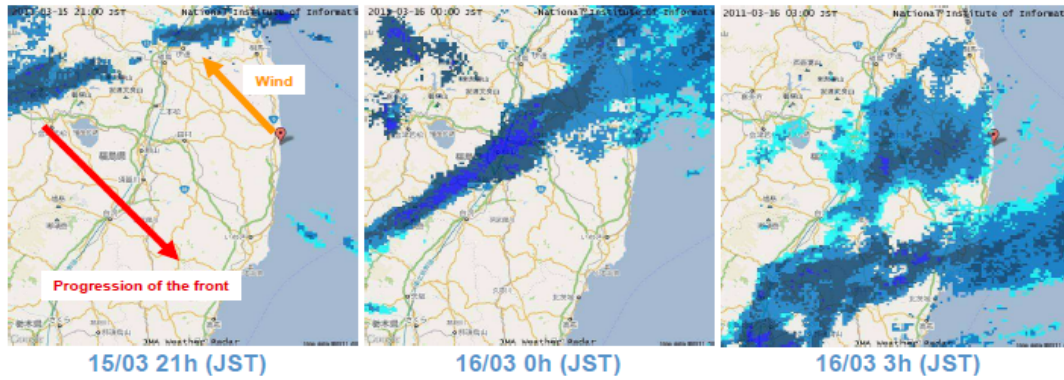


群馬大学早川教授作成

58

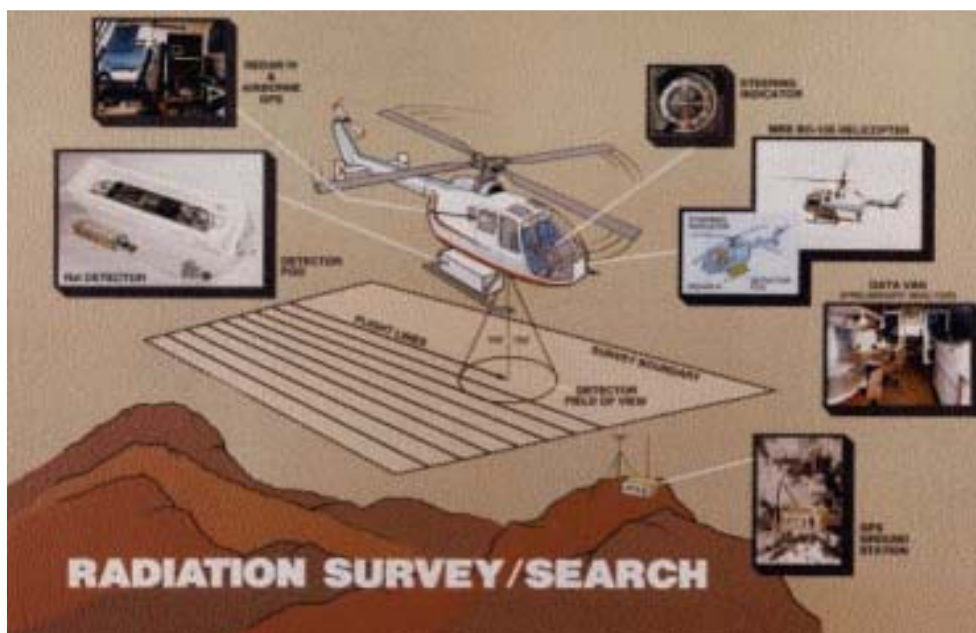
IRSN(仏)による説

- Progression of a rain-snow front between 3/15 & 3/16 towards the nuclear site
- At the same time, explosion of R2 and radioactive releases occur

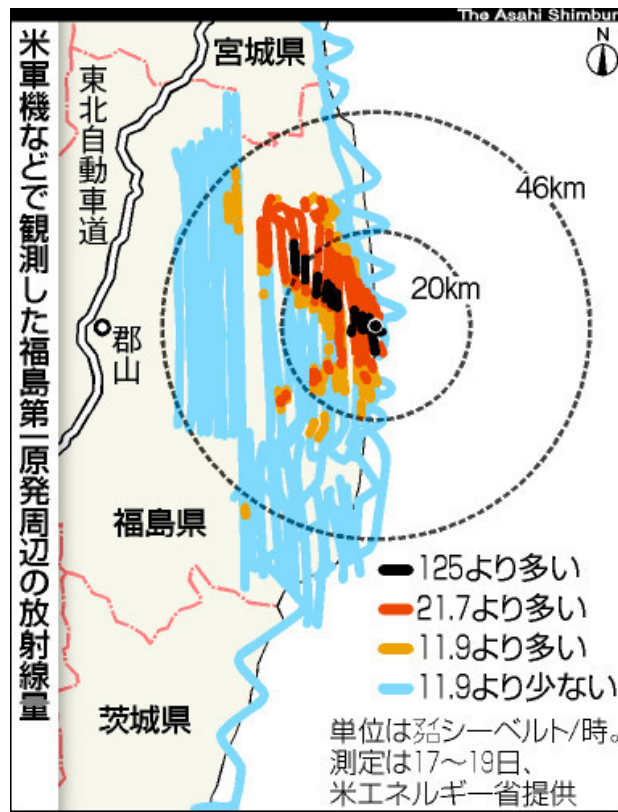


59

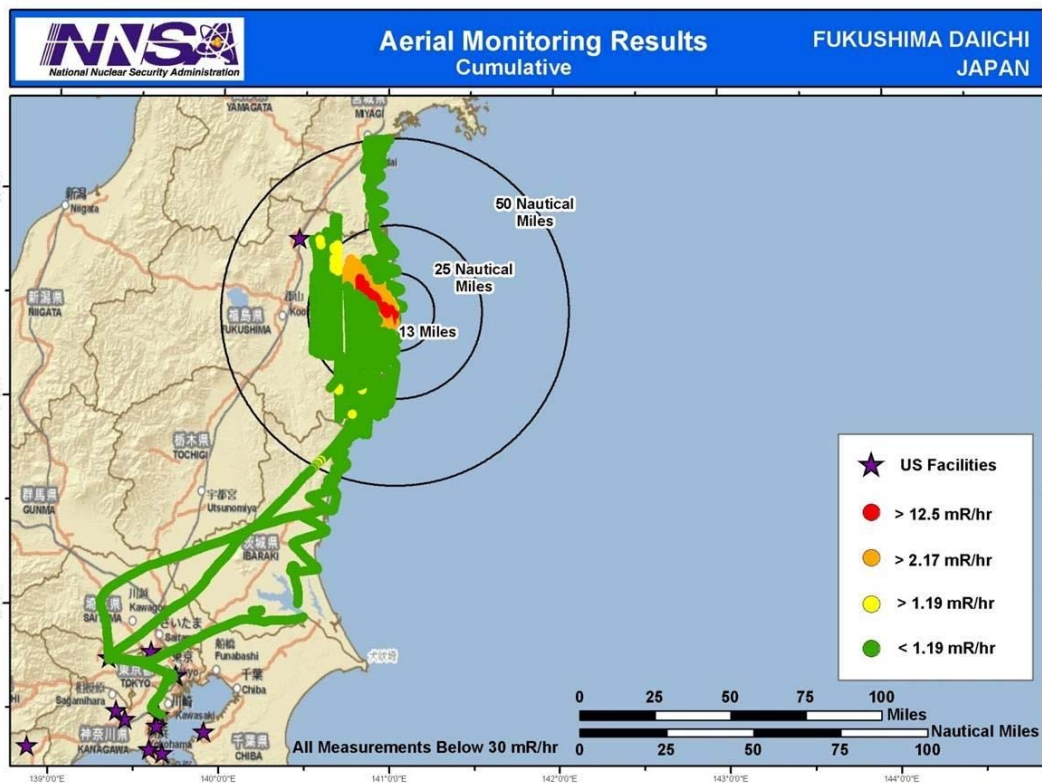
DOEのAMS による空中モニタリング



60



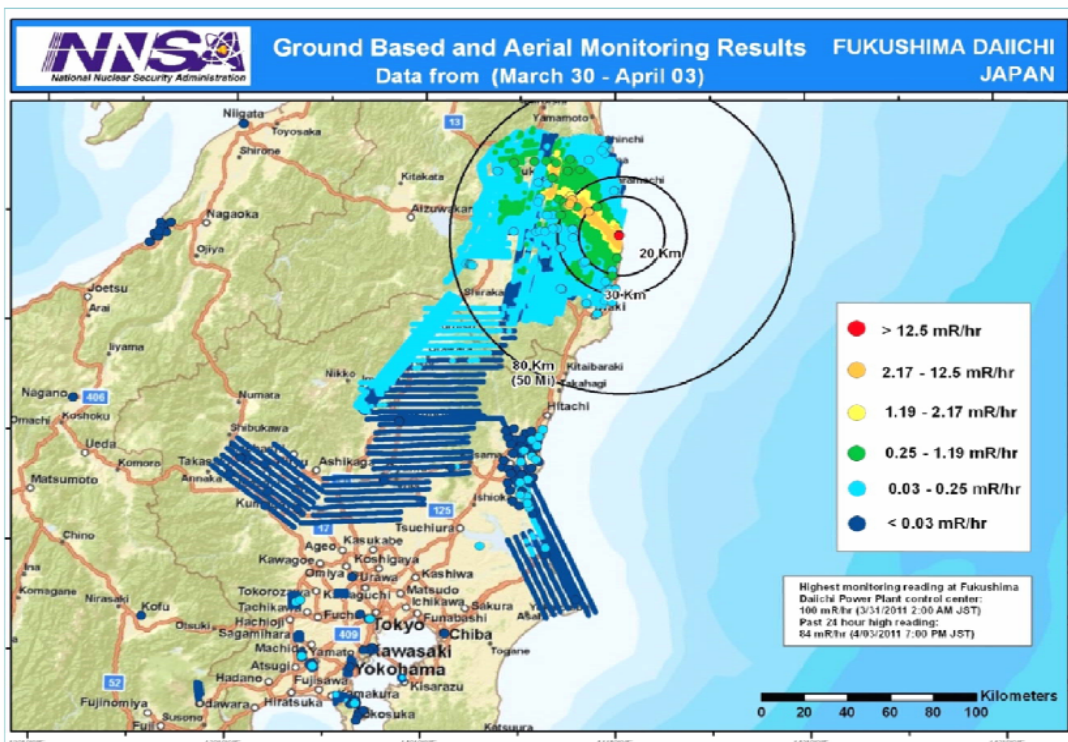
61



Map created on 03222011 0245 JST
md: Nf-D CumuAMS 21Mar2011 v1

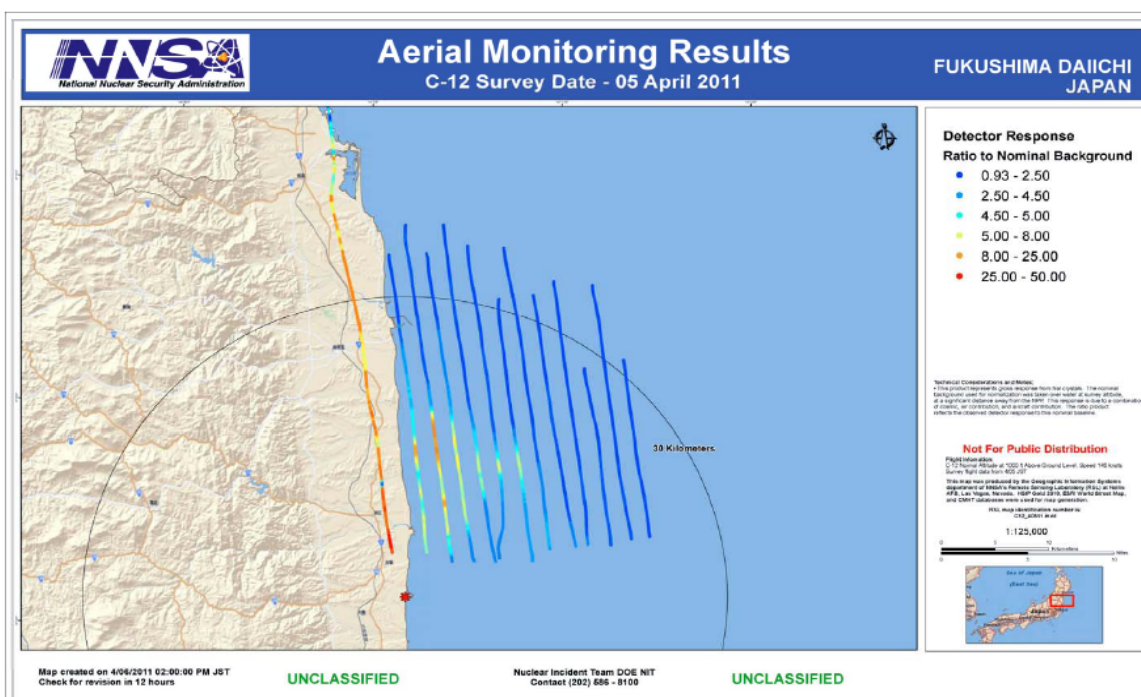
62

DOE/NNSA Monitoring



This product is an aggregate of data collected from March 30 – April 3, 2011. Monitoring results are derived from aerial measuring platforms and validated where possible by ground survey teams.

DOE/NNSA Monitoring (Over-water)



⑥SPEEDI の予報能力

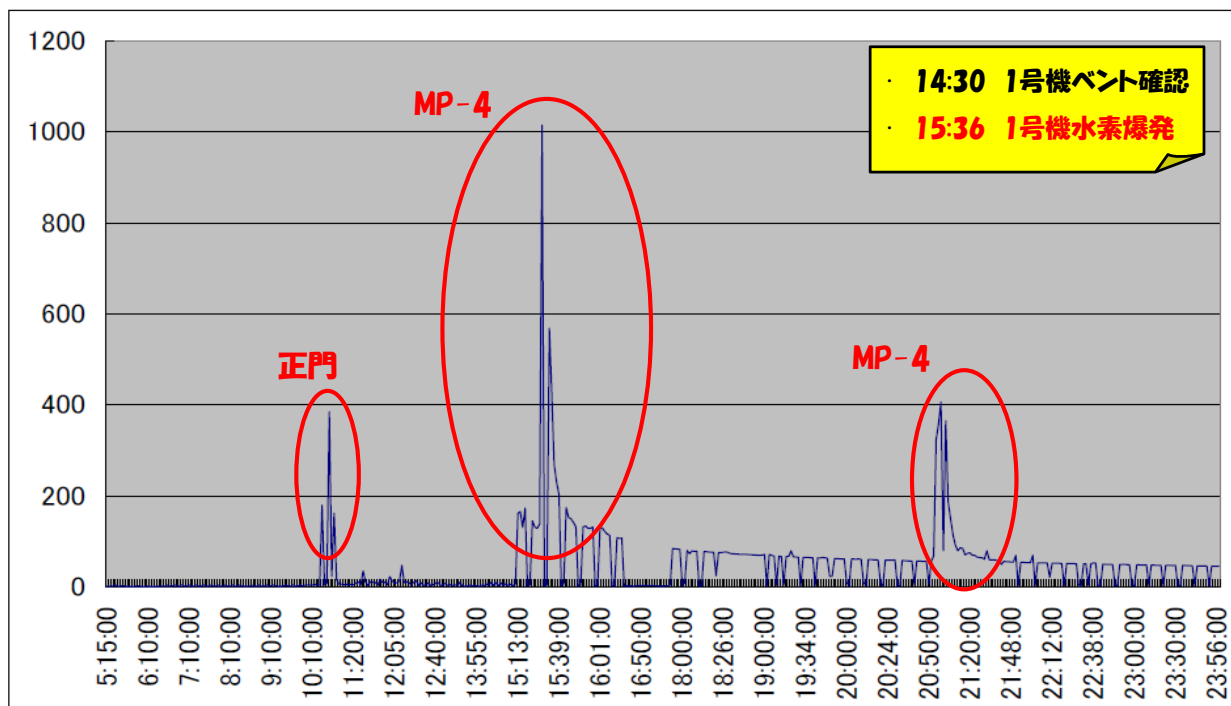
- 住民避難に実用可能だったのか？
- ERSS(ERDS)
- MACCS2コード
- SOARCA

福島第一原子力発電所内の測定点



67

福島第一原子力発電所 全採取データの重ね合わせ 3月12日



68

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/12 08:00 - 2011/03/12 09:00
 気象データ = GPVのみ

福島第1 1号炉 狭域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 (μ Gy/h)

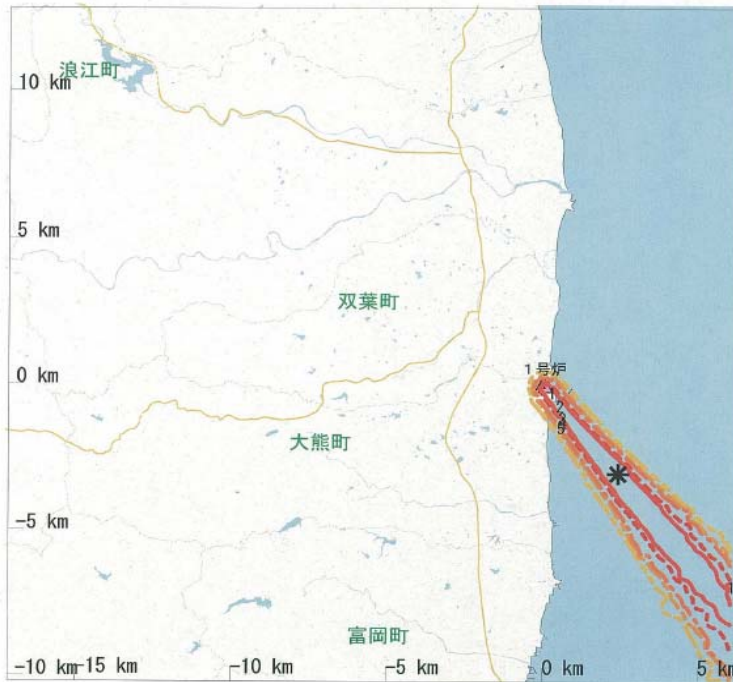
- 1 = 1×10^{-15} ——
- 2 = 5×10^{-16} - - - -
- 3 = 1×10^{-16} - - - -
- 4 = 5×10^{-17} - - - -
- 5 = 1×10^{-17} - - - -

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 = 0.25 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/12 08:00
 放出モード = 単位置放出



この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

08時定時計算

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/12 09:00 - 2011/03/12 10:00
 気象データ = GPVのみ

福島第1 1号炉 狭域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 (μ Gy/h)

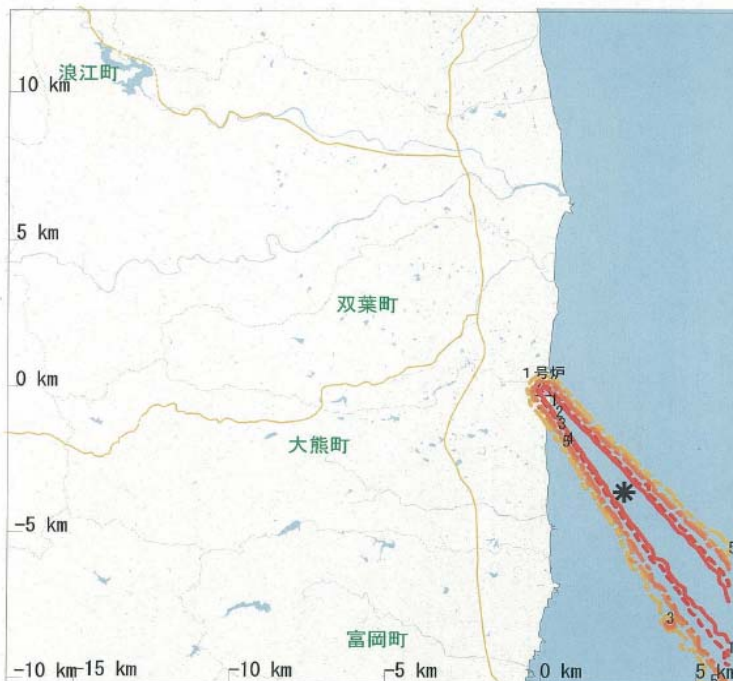
- 1 = 1×10^{-15} ——
- 2 = 5×10^{-16} - - - -
- 3 = 1×10^{-16} - - - -
- 4 = 5×10^{-17} - - - -
- 5 = 1×10^{-17} - - - -

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 = 0.25 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/12 08:00
 放出モード = 単位置放出



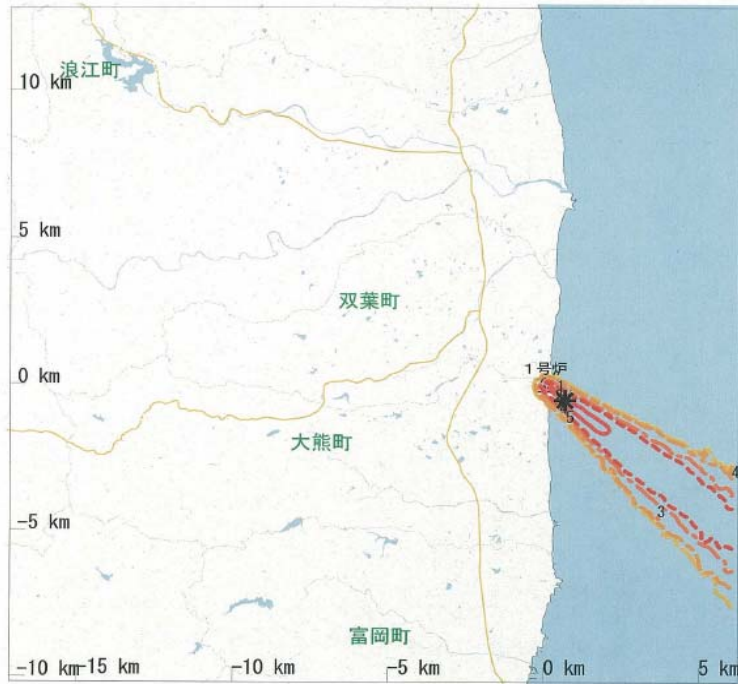
この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

08時定時計算

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/12 10:00 - 2011/03/12 11:00
 気象データ = GPVのみ

福島第1 1号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

- 【凡例】
 空気吸収線量率等値線 (μ Gy/h)
- 1 = 5×10^{-15} (Red solid line)
 - 2 = 1×10^{-15} (Red dashed line)
 - 3 = 5×10^{-16} (Red dash-dot line)
 - 4 = 1×10^{-16} (Orange dashed line)
 - 5 = 5×10^{-17} (Yellow dashed line)

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 = 0.25 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/12 10:00
 放出モード = 単位置放出

10時定期計算

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/12 11:00 - 2011/03/12 12:00
 気象データ = GPVのみ

福島第1 1号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

- 【凡例】
 空気吸収線量率等値線 (μ Gy/h)
- 1 = 1×10^{-14} (Red solid line)
 - 2 = 5×10^{-15} (Red dashed line)
 - 3 = 1×10^{-15} (Red dash-dot line)
 - 4 = 5×10^{-16} (Orange dashed line)
 - 5 = 1×10^{-16} (Yellow dashed line)

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 = 0.25 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/12 10:00
 放出モード = 単位置放出

10時定期計算

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/12 15:00 - 2011/03/12 16:00
 気象データ =

福島第1 1号炉 狭域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 1×10^{-14} (赤実線)
- 2 = 5×10^{-15} (赤点線)
- 3 = 1×10^{-15} (赤短点線)
- 4 = 5×10^{-16} (黄短点線)
- 5 = 1×10^{-16} (黄点線)

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 = 0.25 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/12 15:00
 放出モード = 単位量放出



この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

15時定期計算

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/12 16:00 - 2011/03/12 17:00
 気象データ =

福島第1 1号炉 狭域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

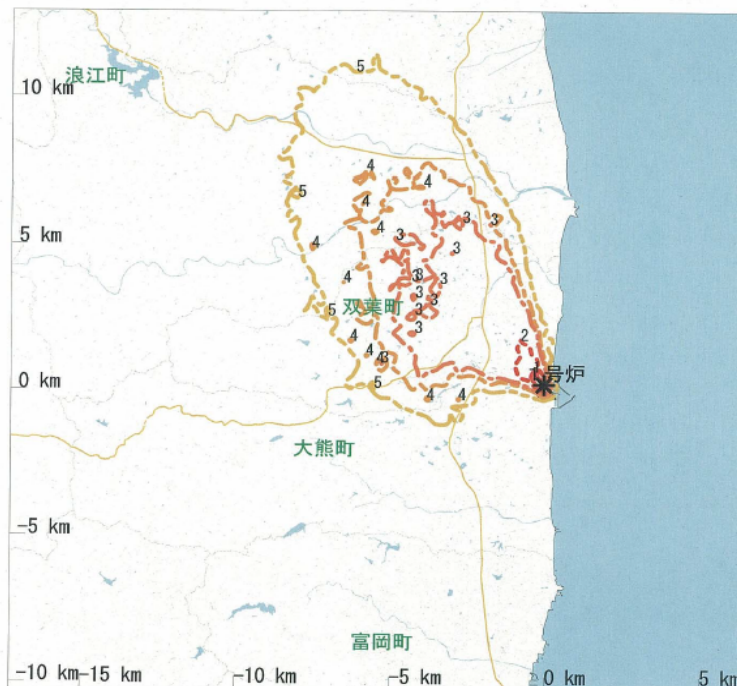
- 1 = 1×10^{-14} (赤実線)
- 2 = 5×10^{-15} (赤点線)
- 3 = 1×10^{-15} (赤短点線)
- 4 = 5×10^{-16} (黄短点線)
- 5 = 1×10^{-16} (黄点線)

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 = 0.25 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/12 15:00
 放出モード = 単位量放出



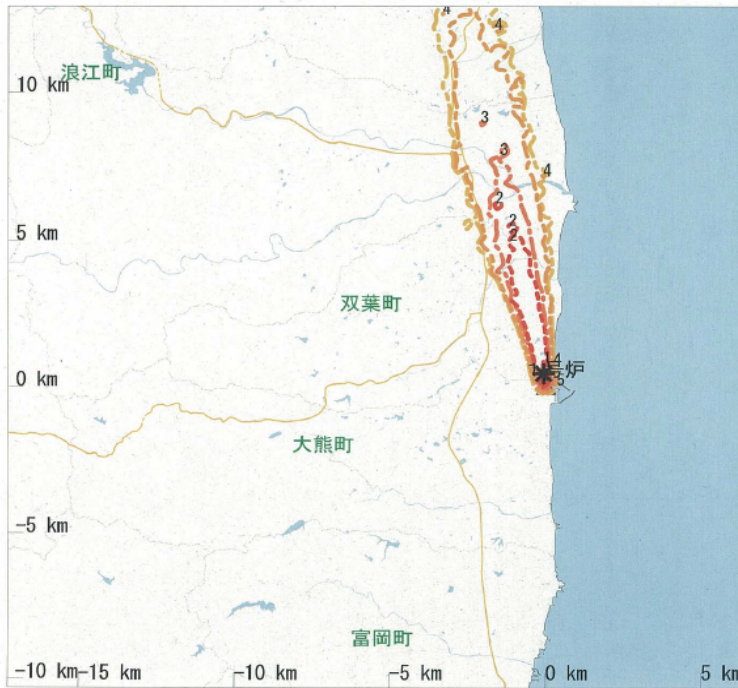
この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

15時定期計算

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/12 17:00 - 2011/03/12 18:00
 気象データ =

福島第1 1号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 5×10^{-15} (solid red line)
- 2 = 1×10^{-15} (dashed red line)
- 3 = 5×10^{-16} (dashed orange line)
- 4 = 1×10^{-16} (dashed yellow line)
- 5 = 5×10^{-17} (dashed light yellow line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/12 17:00

放出モード = 単位量放出

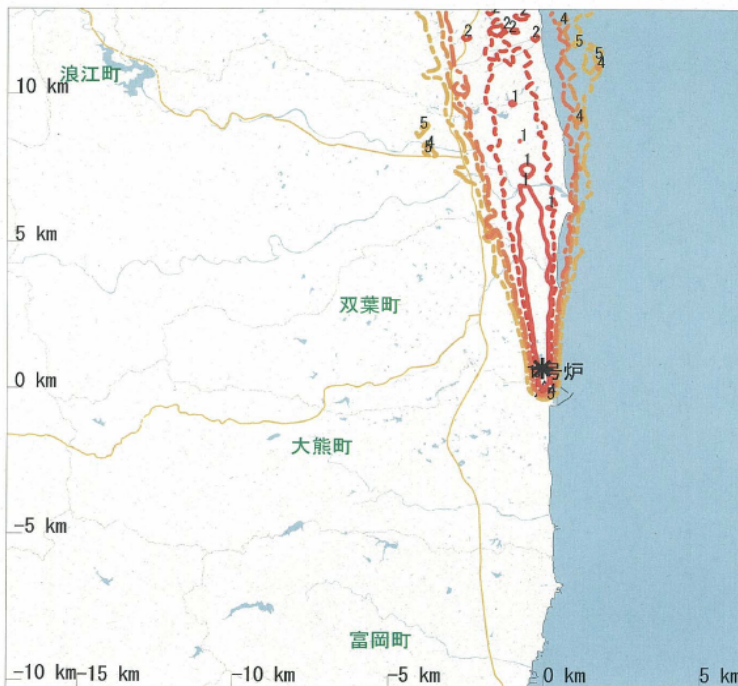
この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

17時定時計算M

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/12 18:00 - 2011/03/12 19:00
 気象データ =

福島第1 1号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 1×10^{-15} (solid red line)
- 2 = 5×10^{-16} (dashed red line)
- 3 = 1×10^{-16} (dashed orange line)
- 4 = 5×10^{-17} (dashed yellow line)
- 5 = 1×10^{-17} (dashed light yellow line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/12 17:00

放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

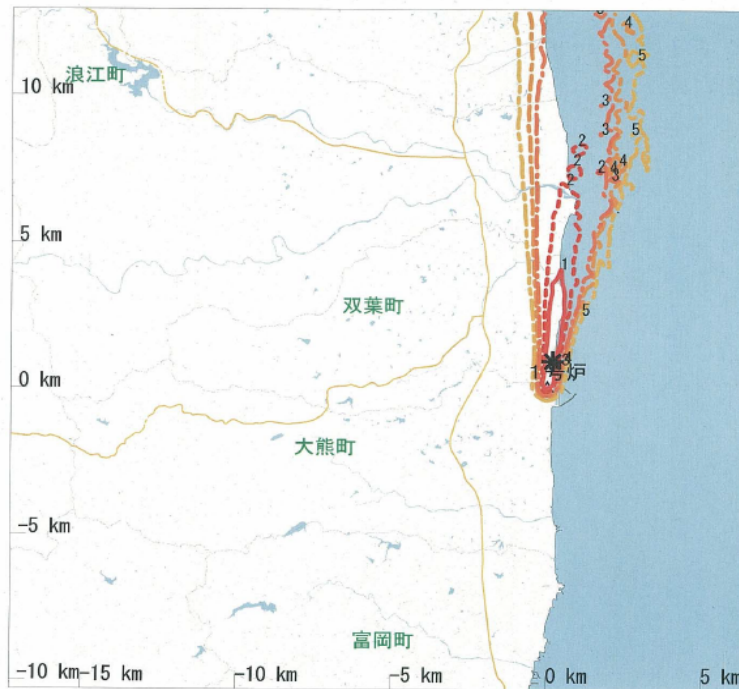
17時定時計算M

空気吸収線量率

日時= 2011/03/12 19:00 - 2011/03/12 20:00

気象データ =

福島第1 1号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 1×10^{-5} (solid red line)
- 2 = 5×10^{-6} (dashed red line)
- 3 = 1×10^{-6} (dotted red line)
- 4 = 5×10^{-7} (dash-dot orange line)
- 5 = 1×10^{-7} (dashed orange line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/12 19:00

放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

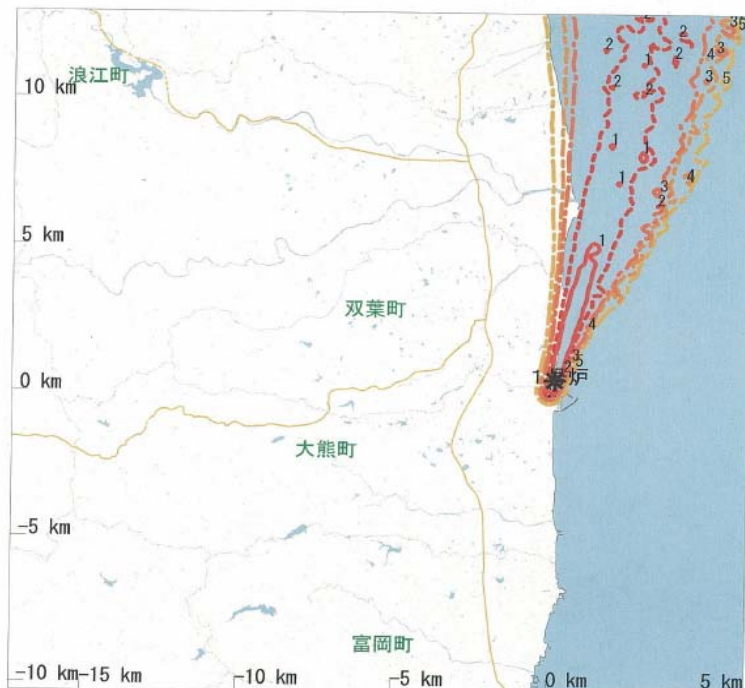
19時定期計算

空気吸収線量率

日時= 2011/03/12 20:00 - 2011/03/12 21:00

気象データ =

福島第1 1号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 1×10^{-15} (solid red line)
- 2 = 5×10^{-16} (dashed red line)
- 3 = 1×10^{-16} (dotted red line)
- 4 = 5×10^{-17} (dash-dot orange line)
- 5 = 1×10^{-17} (dashed orange line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

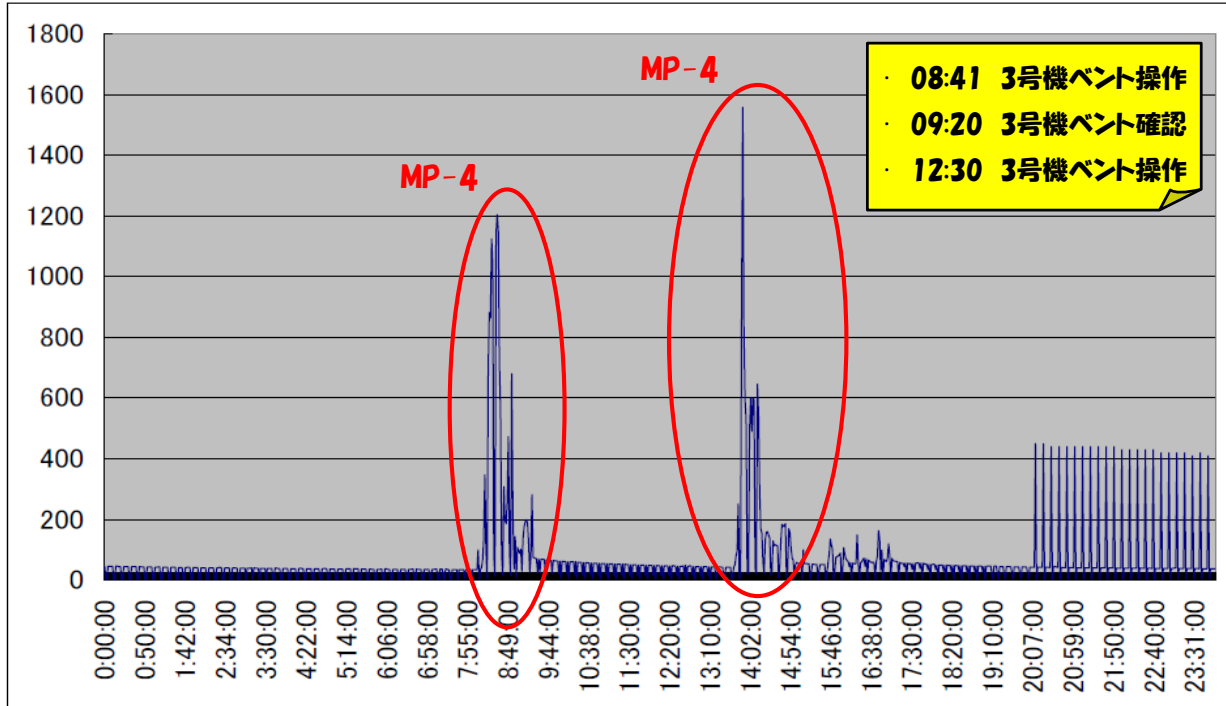
放出開始時刻 = 2011/03/12 19:00

放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

19時定期計算

福島第一原子力発電所 全採取データの重ね合わせ 3月13日



79

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/13 07:00 - 2011/03/13 08:00
 気象データ = GPVのみ

福島第1 1号炉 狭域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 1×10^{-15} ———
- 2 = 5×10^{-16} - - - - -
- 3 = 1×10^{-16} - - - - -
- 4 = 5×10^{-17} - - - - -
- 5 = 1×10^{-17} - - - - -

計算モデル名 = PRWDA21

使用モデル名 = 通常モデル

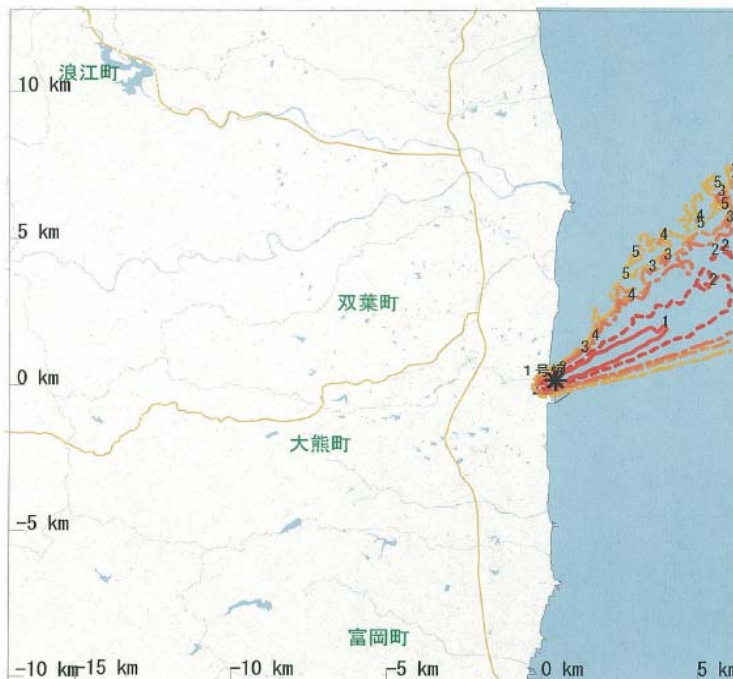
【計算条件】

計算メッシュ幅 水平方向 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/13 07:00

放出モード = 単位量放出



この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

7時定期計算N

80

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/13 08:00 - 2011/03/13 09:00

気象データ = GPVのみ

福島第1 1号炉 狭域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"

領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

1 = 1×10^{-15}

2 = 5×10^{-16}

3 = 1×10^{-16}

4 = 5×10^{-17}

5 = 1×10^{-17}

計算モデル名 = PRWDA21

使用モデル名 = 通常モデル

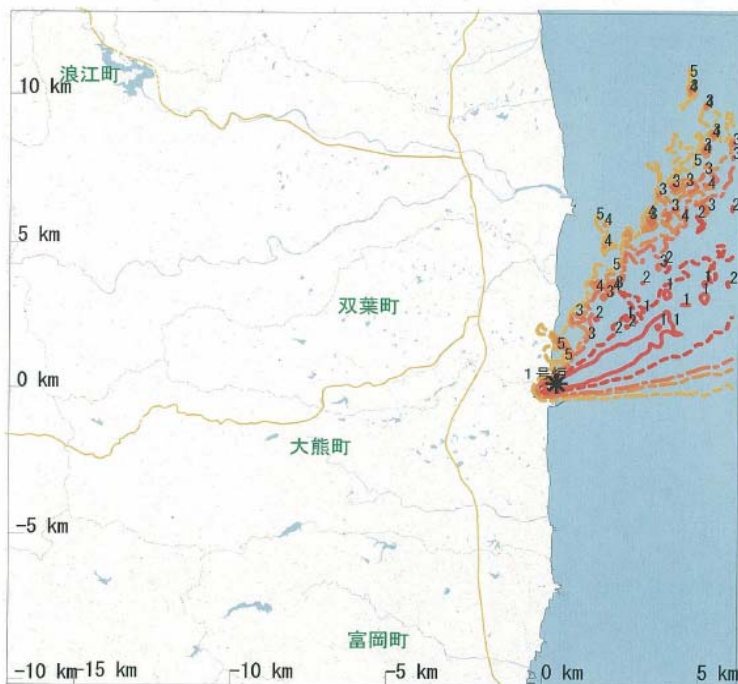
【計算条件】

計算メッシュ幅 水平方向 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/13 07:00

放出モード = 単位量放出



この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

7時定期計算N

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/13 14:00 - 2011/03/13 15:00

気象データ = GPV+観測値 (2011/03/13 14:00) まで

福島第1 3号炉 狭域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'04"

領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

1 = 5×10^{-15}

2 = 1×10^{-15}

3 = 5×10^{-16}

4 = 1×10^{-16}

5 = 5×10^{-17}

計算モデル名 = PRWDA21

使用モデル名 = 通常モデル

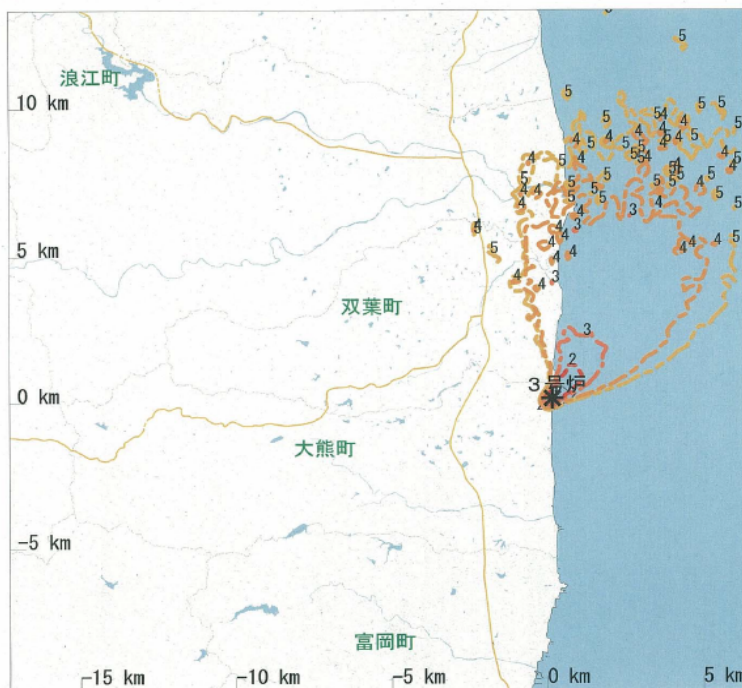
【計算条件】

計算メッシュ幅 水平方向 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/13 14:00

放出モード = 単位量放出



この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

14時定期福島1,2代表

空気吸収線量率
 日時 = 2011/03/13 15:00 - 2011/03/13 16:00
 気象データ = GPV+観測値 (2011/03/13 14:00) まで

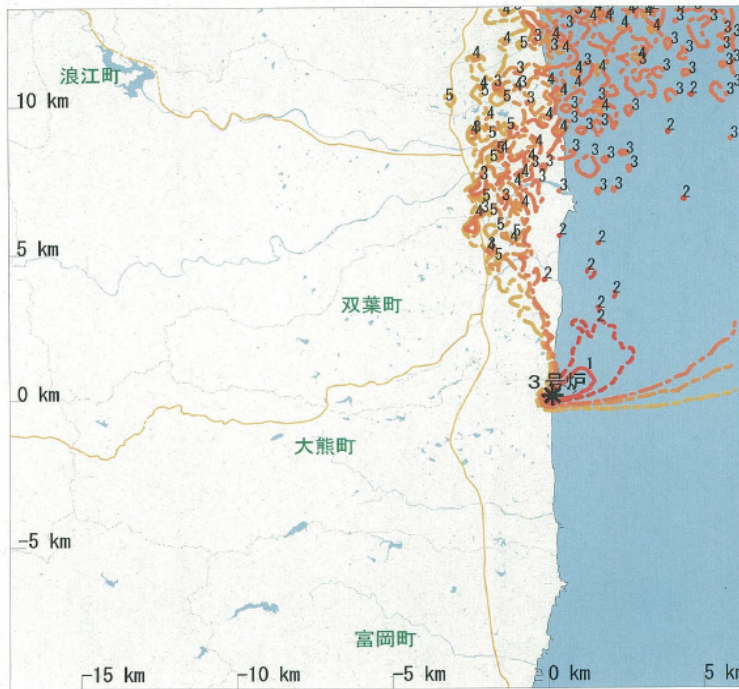
福島第1 3号炉 狭域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'04"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】
 空気吸収線量率等値線 (μGy/h)

- 1 = 1×10^{-15} (赤い実線)
- 2 = 5×10^{-16} (赤い点線)
- 3 = 1×10^{-16} (赤い短点線)
- 4 = 5×10^{-17} (赤い長点線)
- 5 = 1×10^{-17} (赤い破線)

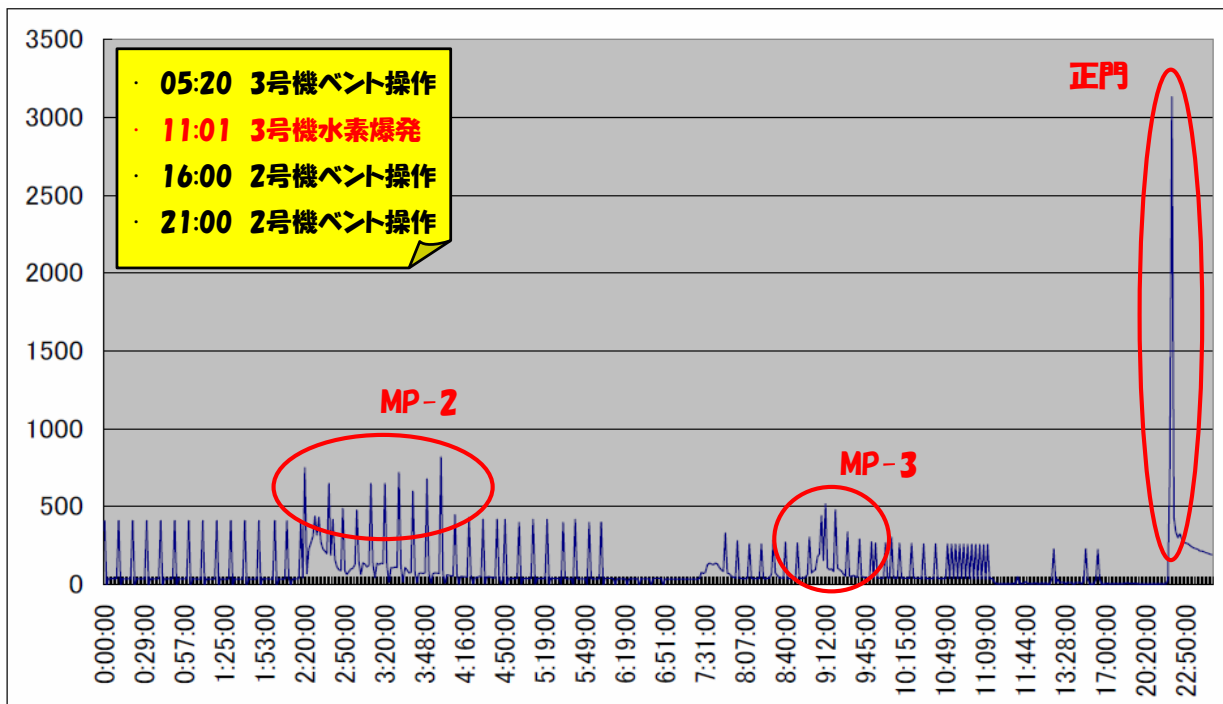
計算モデル名 = PRWDA21
 使用モデル名 = 通常モデル
 【計算条件】
 計算メッシュ幅 水平方向 = 0.25 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/13 14:00
 放出モード = 単位量放出



この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

1.4 時定期福島1, 2代表

福島第一原子力発電所 全採取データの重ね合わせ 3月14日

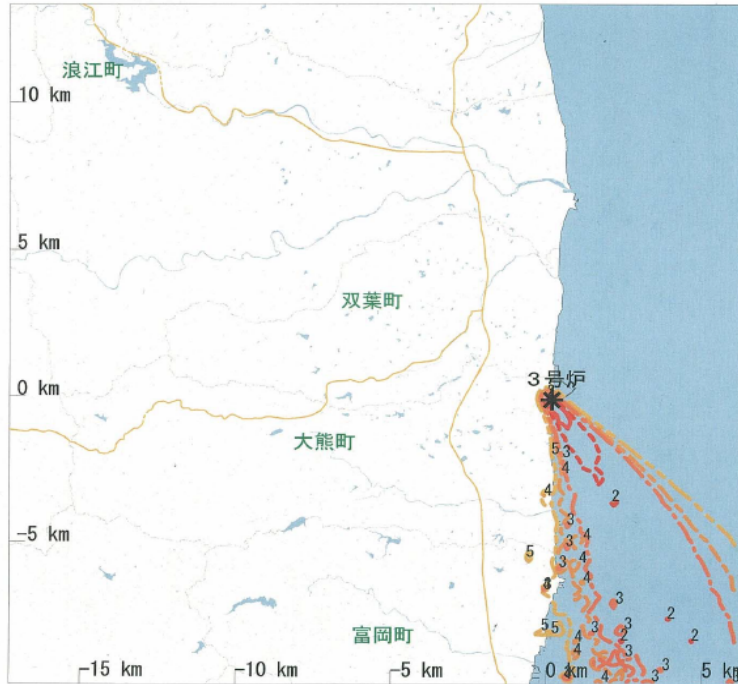


空気吸収線量率

日時 = 2011/03/14 21:00 - 2011/03/14 22:00

気象データ = GPV+観測値 (2011/03/14 21:00) まで

福島第1 3号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'04"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 1×10^{-15} (solid red line)
- 2 = 5×10^{-16} (dashed red line)
- 3 = 1×10^{-16} (dotted red line)
- 4 = 5×10^{-17} (dash-dot orange line)
- 5 = 1×10^{-17} (dashed orange line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/14 21:00

放出モード = 単位置放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

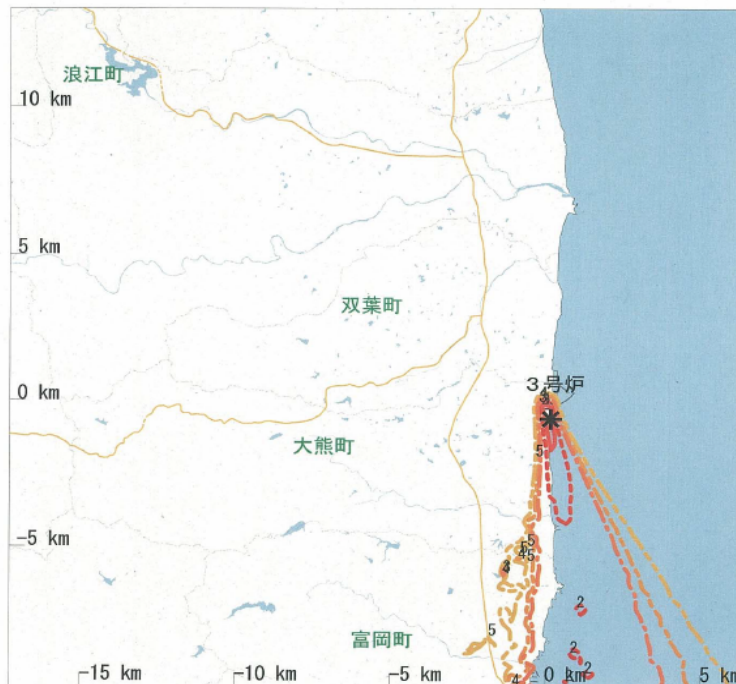
2 1 時定期福島1, 2代表

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/14 22:00 - 2011/03/14 23:00

気象データ = GPV+観測値 (2011/03/14 21:00) まで

福島第1 3号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'04"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 1×10^{-15} (solid red line)
- 2 = 5×10^{-16} (dashed red line)
- 3 = 1×10^{-16} (dotted red line)
- 4 = 5×10^{-17} (dash-dot orange line)
- 5 = 1×10^{-17} (dashed orange line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

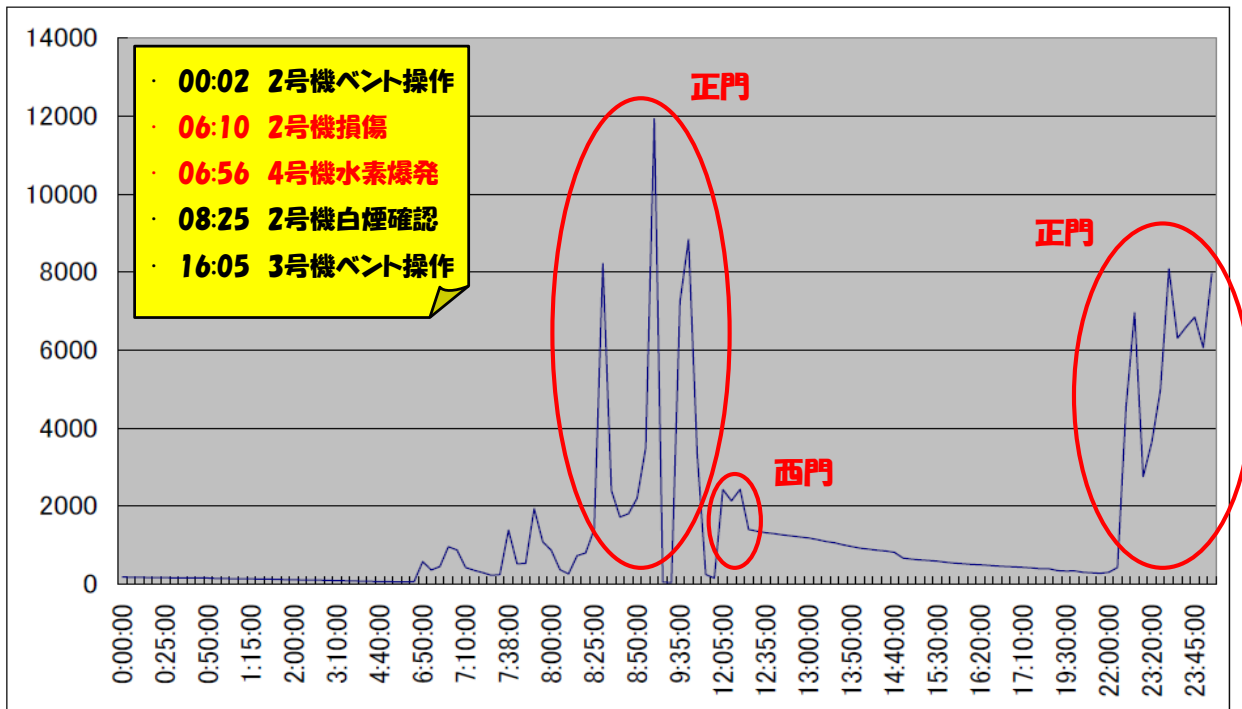
放出開始時刻 = 2011/03/14 21:00

放出モード = 単位置放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

2 1 時定期福島1, 2代表

福島第一原子力発電所 全採取データの重ね合わせ 3月15日

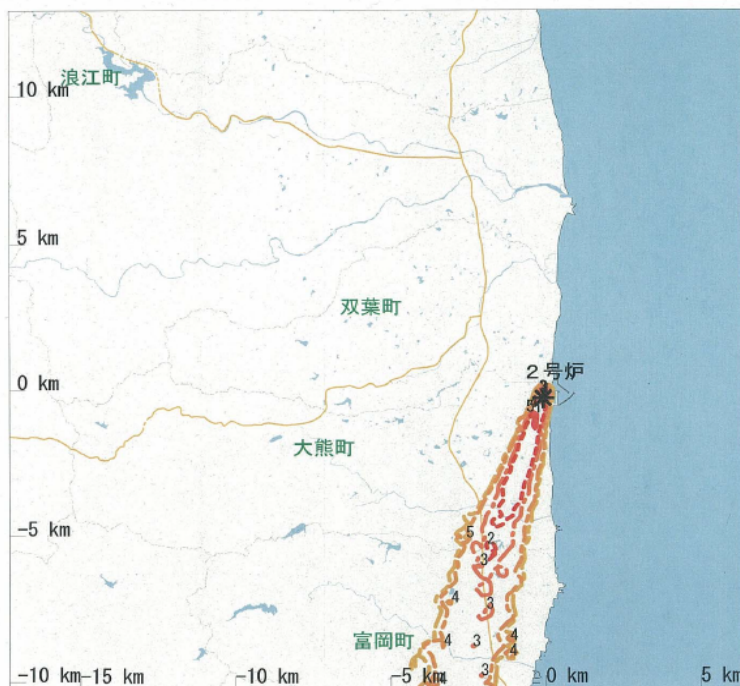


空気吸収線量率

日時 = 2011/03/15 08:00 - 2011/03/15 09:00

気象データ = G P V + 観測値 (2011/03/15 08:00) まで

福島第1 2号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 (μGy/h)

- 1 = 5×10^{-5} (solid red line)
- 2 = 1×10^{-5} (dashed red line)
- 3 = 5×10^{-6} (dotted red line)
- 4 = 1×10^{-6} (dash-dot orange line)
- 5 = 5×10^{-7} (dashed orange line)

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 = 0.25 km
- 放出高 = 120.0m
- 放出開始時刻 = 2011/03/15 08:00
- 放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

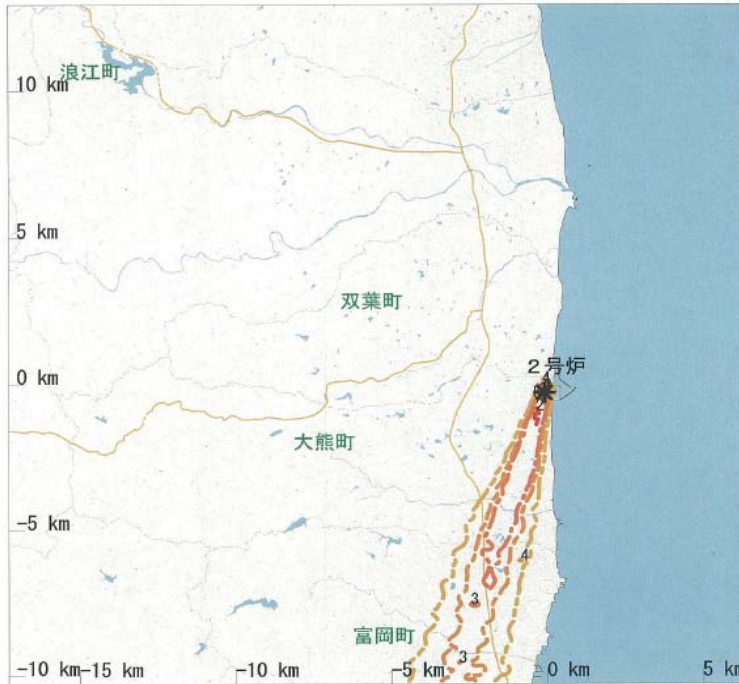
08時定期福島1-2号炉

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/15 09:00 - 2011/03/15 10:00

気象データ = GPV+観測値 (2011/03/15 08:00) まで

福島第1 2号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 1×10^{-14} (solid red line)
- 2 = 5×10^{-15} (dashed red line)
- 3 = 1×10^{-15} (solid orange line)
- 4 = 5×10^{-16} (dashed orange line)
- 5 = 1×10^{-16} (solid yellow line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/15 08:00

放出モード = 単位置放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

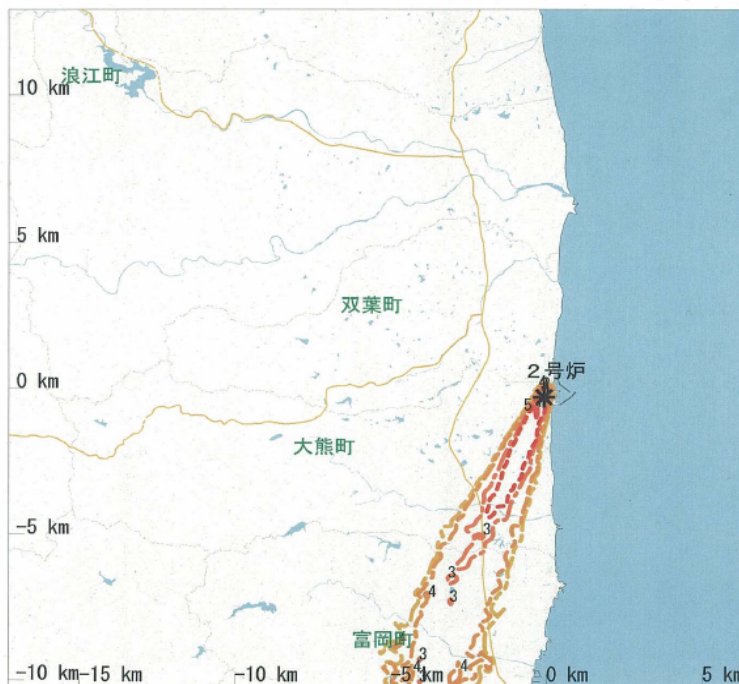
08時定期福島1-2号炉

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/15 10:00 - 2011/03/15 11:00

気象データ = GPV+観測値 (2011/03/15 10:00) まで

福島第1 2号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 5×10^{-15} (solid red line)
- 2 = 1×10^{-15} (dashed red line)
- 3 = 5×10^{-16} (solid orange line)
- 4 = 1×10^{-16} (dashed orange line)
- 5 = 5×10^{-17} (solid yellow line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/15 10:00

放出モード = 単位置放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

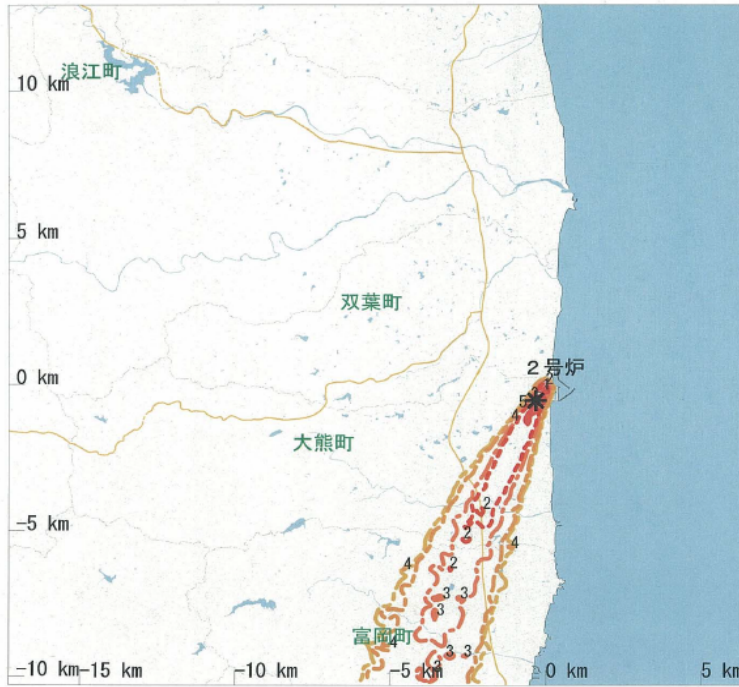
10時定期福島1-2号炉

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/15 11:00 - 2011/03/15 12:00

気象データ = GPV+観測値 (2011/03/15 10:00) まで

福島第1 2号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

1 = 5×10^{-15}

2 = 1×10^{-15}

3 = 5×10^{-16}

4 = 1×10^{-16}

5 = 5×10^{-17}

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/15 10:00

放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

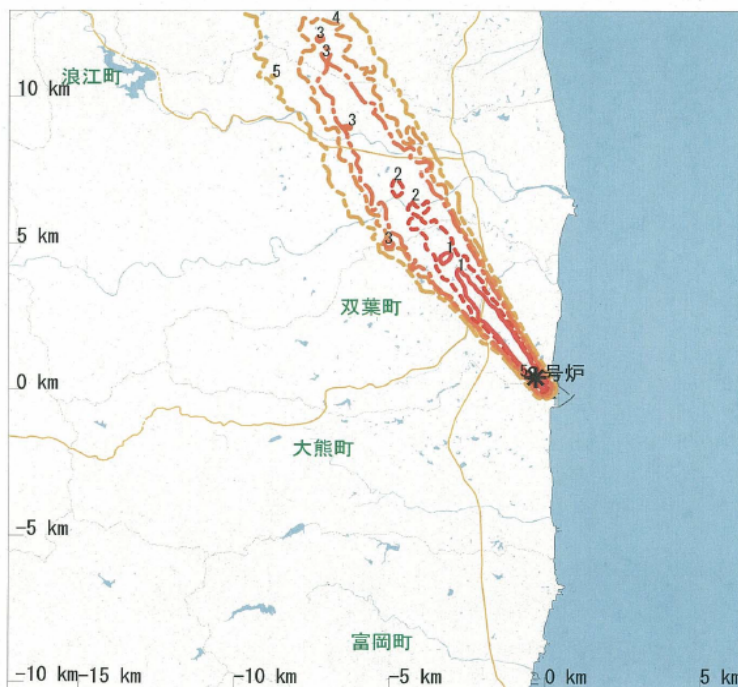
10時定期福島1-2号炉

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/15 22:00 - 2011/03/15 23:00

気象データ = GPV+観測値 (2011/03/15 22:00) まで

福島第1 2号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

1 = 1×10^{-15}

2 = 5×10^{-16}

3 = 1×10^{-6}

4 = 5×10^{-7}

5 = 1×10^{-7}

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/15 22:00

放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

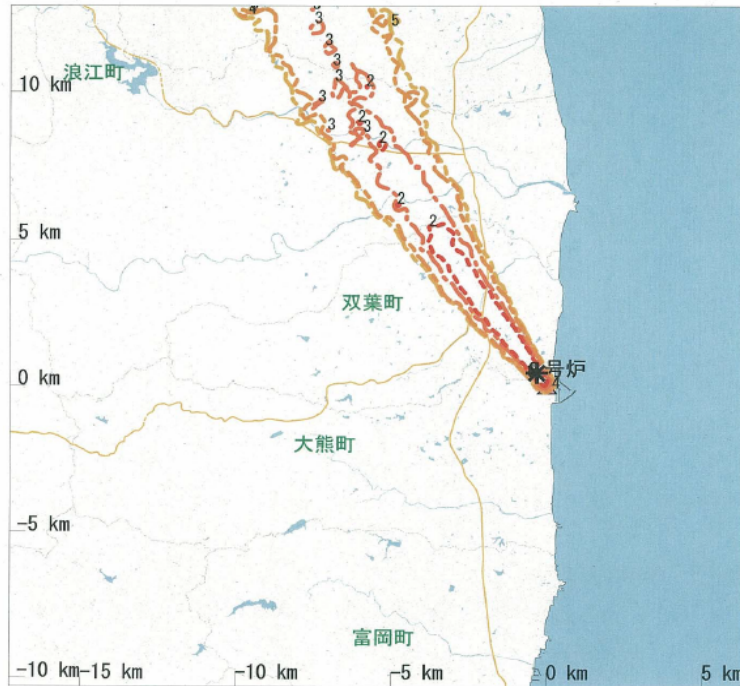
22時定期福島1-2号炉

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/15 23:00 - 2011/03/16 00:00

気象データ = G P V + 観測値 (2011/03/15 22:00) まで

福島第1 2号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 5×10^{-15} (solid red line)
- 2 = 1×10^{-15} (dashed red line)
- 3 = 5×10^{-16} (dashed orange line)
- 4 = 1×10^{-16} (dashed yellow line)
- 5 = 5×10^{-17} (dashed light yellow line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

放出開始時刻 = 2011/03/15 22:00

放出モード = 単位量放出

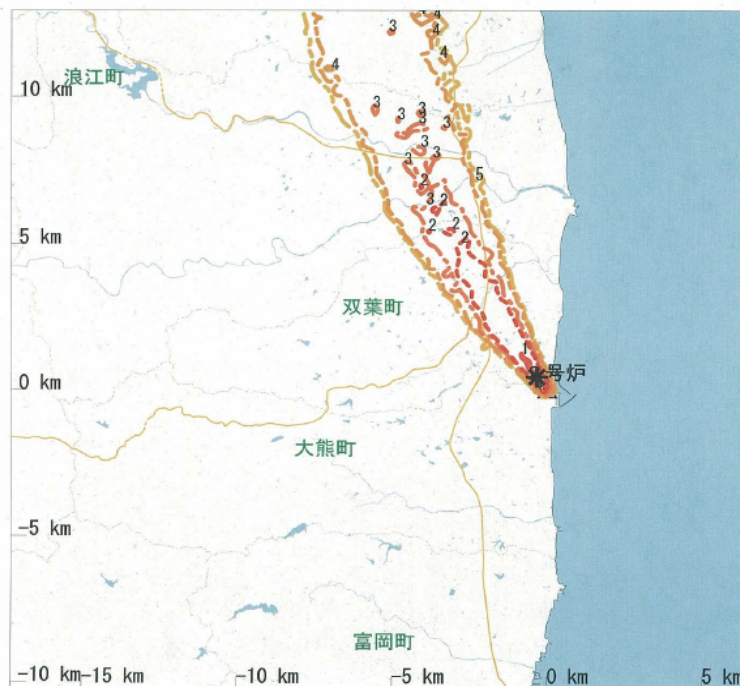
2 2 時定期福島1-2号炉

空気吸収線量率

日時 = 2011/03/16 00:00 - 2011/03/16 01:00

気象データ = G P V + 観測値 (2011/03/15 23:00) まで

福島第1 2号炉 狭域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
領域 : 23km × 23km

【凡例】

空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)

- 1 = 5×10^{-15} (solid red line)
- 2 = 1×10^{-15} (dashed red line)
- 3 = 5×10^{-16} (dashed orange line)
- 4 = 1×10^{-16} (dashed yellow line)
- 5 = 5×10^{-17} (dashed light yellow line)

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 = 0.25 km

放出高 = 120.0m

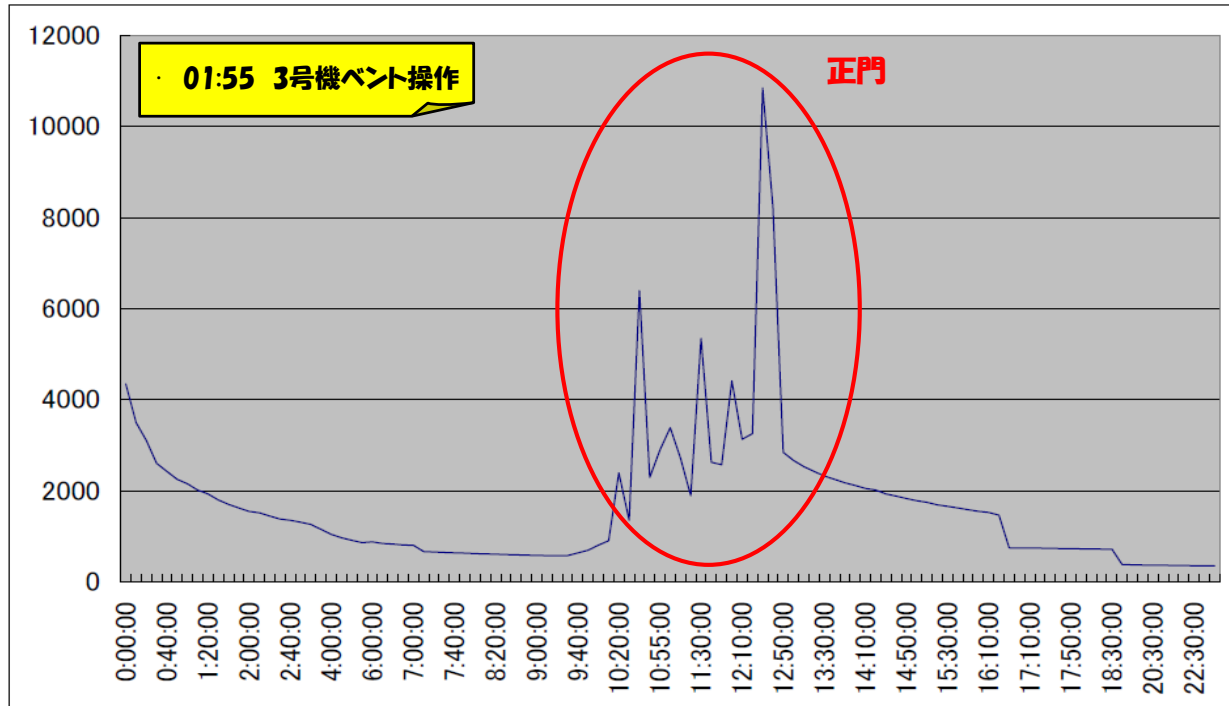
放出開始時刻 = 2011/03/15 23:00

放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

2 3 時定期福島1-2号炉

福島第一原子力発電所 全採取データの重ね合わせ 3月16日



95

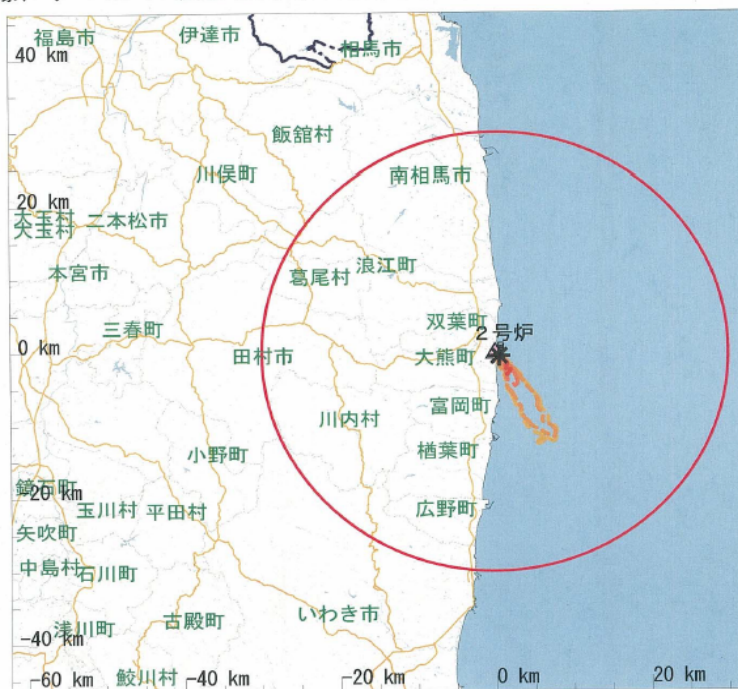
空気吸収線量率
 日時 = 2011/03/16 10:00 - 2011/03/16 11:00
 気象データ = GPV+観測値 (2011/03/16 10:00) まで

福島第1 2号炉 広域図

放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 92km × 92km

- 【凡例】
 空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)
- 1 = 5×10^{-15}
 - 2 = 1×10^{-15}
 - 3 = 5×10^{-16}
 - 4 = 1×10^{-16}
 - 5 = 5×10^{-17}

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 = 1.00 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/16 10:00
 放出モード = 単位量放出



この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

10時定期福島1-2号炉

96

空気吸収線量率
 日時 = 2011/03/16 11:00 - 2011/03/16 12:00
 気象データ = GPV+観測値 (2011/03/16 10:00) まで

福島第1 2号炉 広域図



放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 92km × 92km

【凡例】
 空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)
 1 = 1×10^{-14}
 2 = 5×10^{-15}
 3 = 1×10^{-15}
 4 = 5×10^{-16}
 5 = 1×10^{-16}

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 = 1.00 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/16 10:00
 放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

10時定期福島1-2号炉

空気吸収線量率
 日時 = 2011/03/16 12:00 - 2011/03/16 13:00
 気象データ = GPV+観測値 (2011/03/16 10:00) まで

福島第1 2号炉 広域図



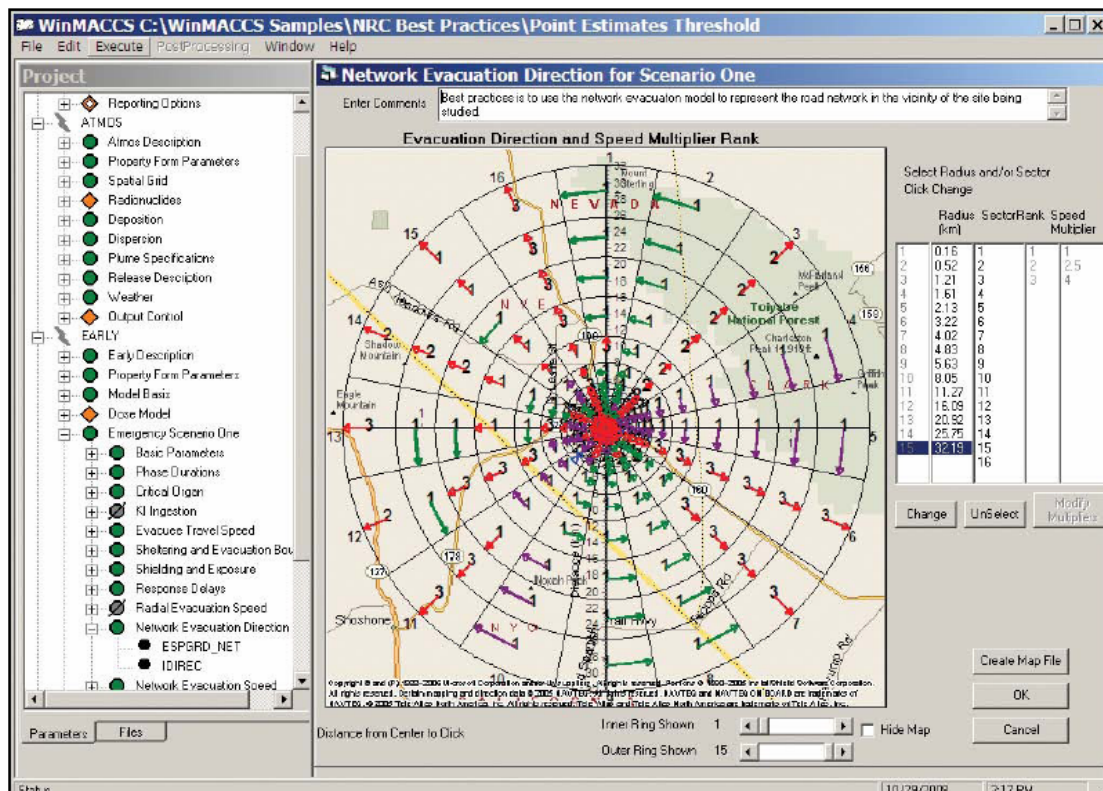
放出地点 : 141°02'08" - 37°25'18"
 領域 : 92km × 92km

【凡例】
 空気吸収線量率等値線 ($\mu\text{Gy/h}$)
 1 = 5×10^{-15}
 2 = 1×10^{-15}
 3 = 5×10^{-16}
 4 = 1×10^{-16}
 5 = 5×10^{-17}

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 = 1.00 km
 放出高 = 120.0m
 放出開始時刻 = 2011/03/16 10:00
 放出モード = 単位量放出

この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。

10時定期福島1-2号炉



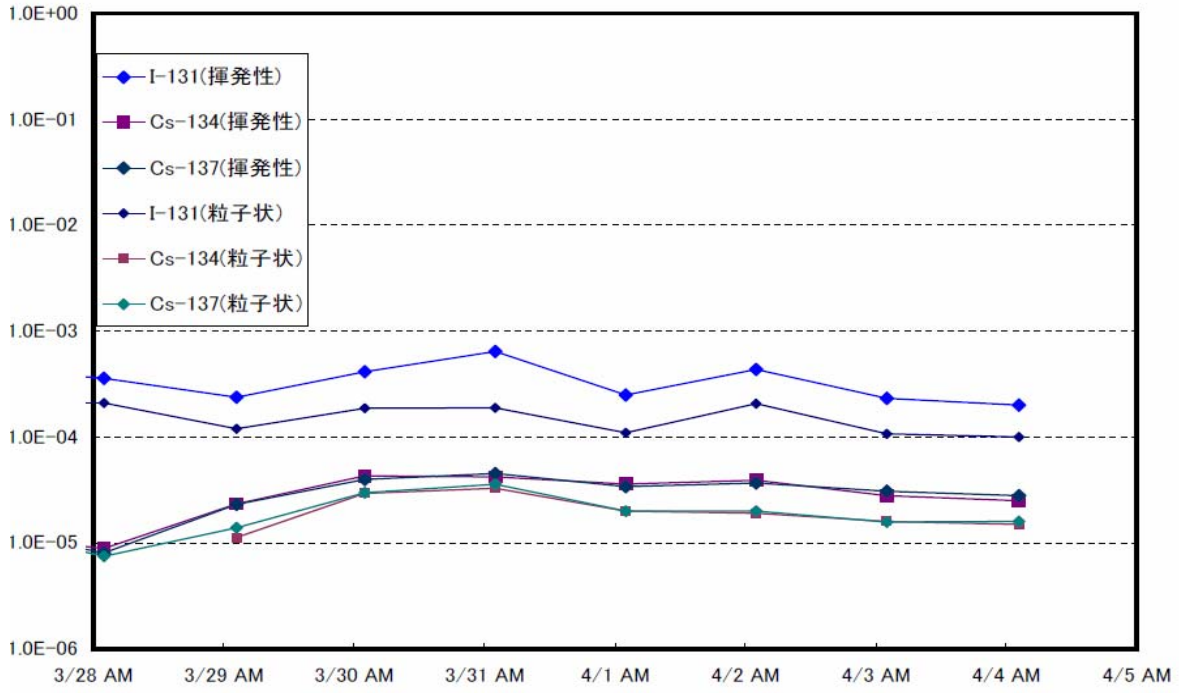
99
99

⑦再浮遊

- 放射性物質は、どれくらいの期間原子炉から出続けていたのか？
- 原子炉からの寄与よりも再浮遊による寄与の方が大きい可能性。

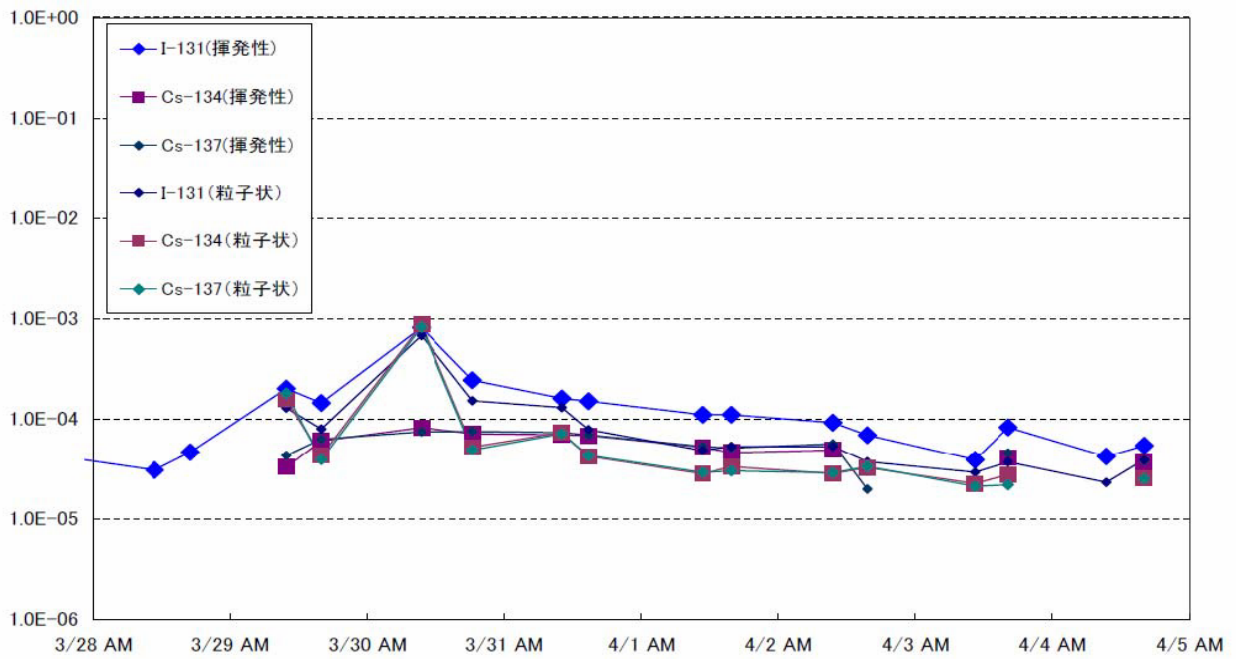
Bq/cm³

1Fダスト核種分析結果



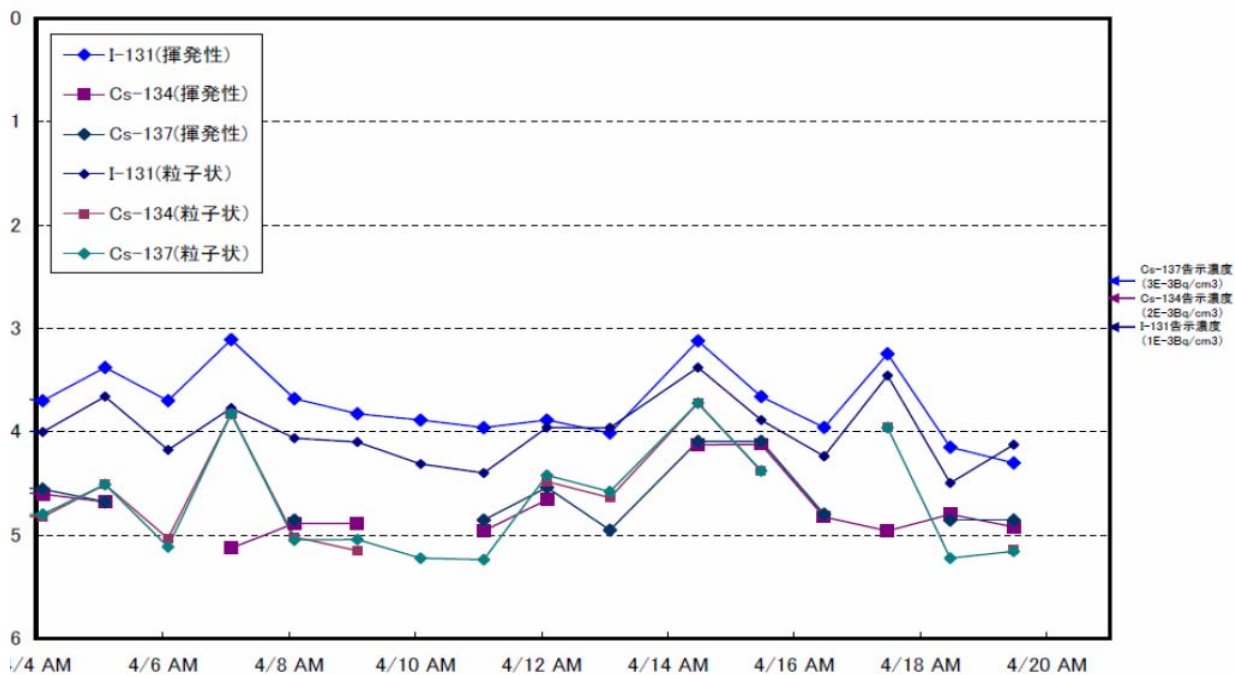
Bq/cm³

2Fダスト核種分析結果



Bq/cm³

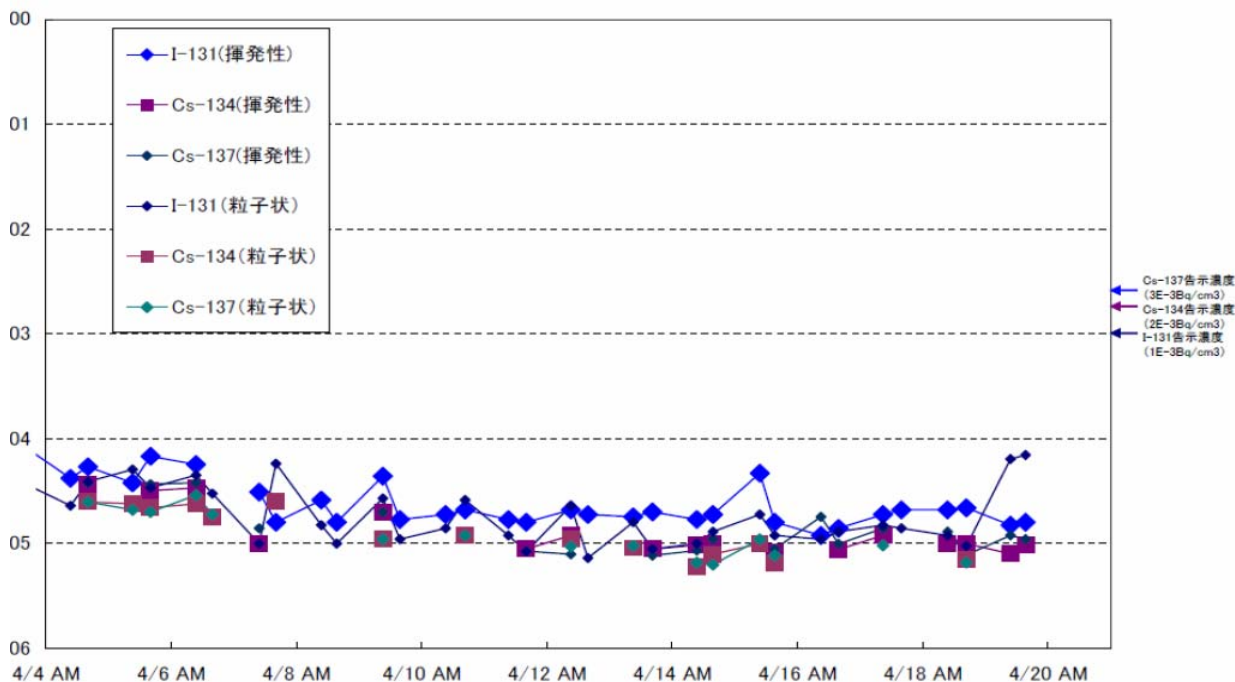
福島第一 ダスト核種分析結果



103

福島第二 ダスト核種分析結果

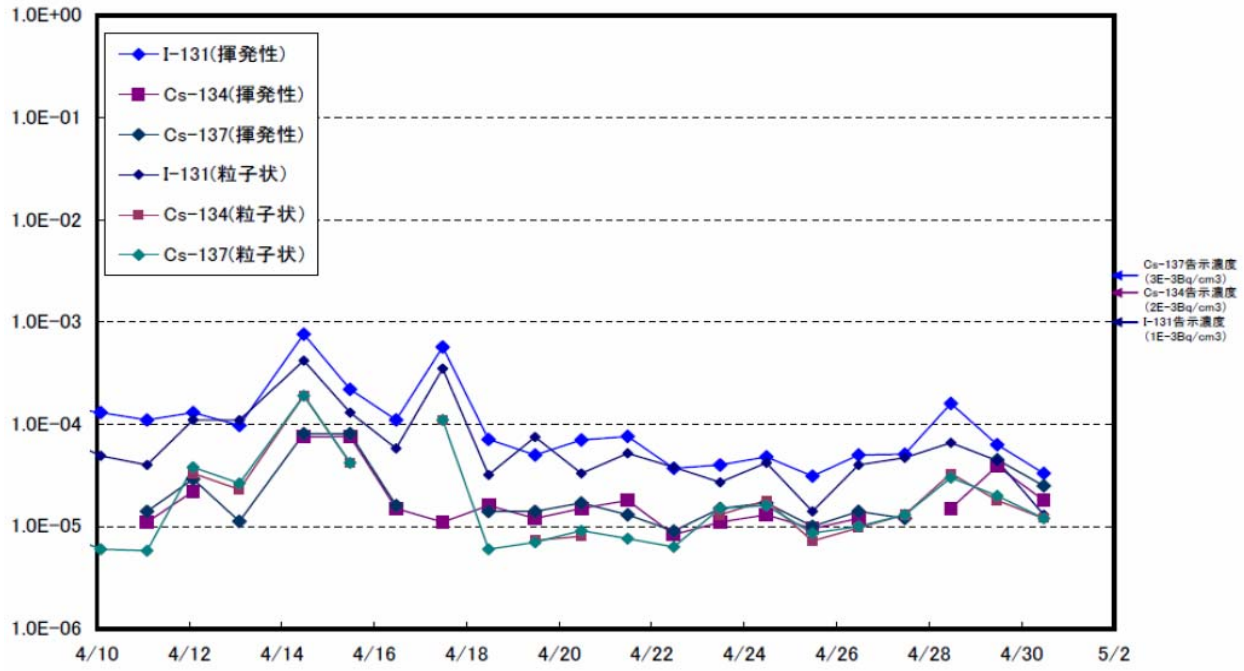
Bq/cm³



104

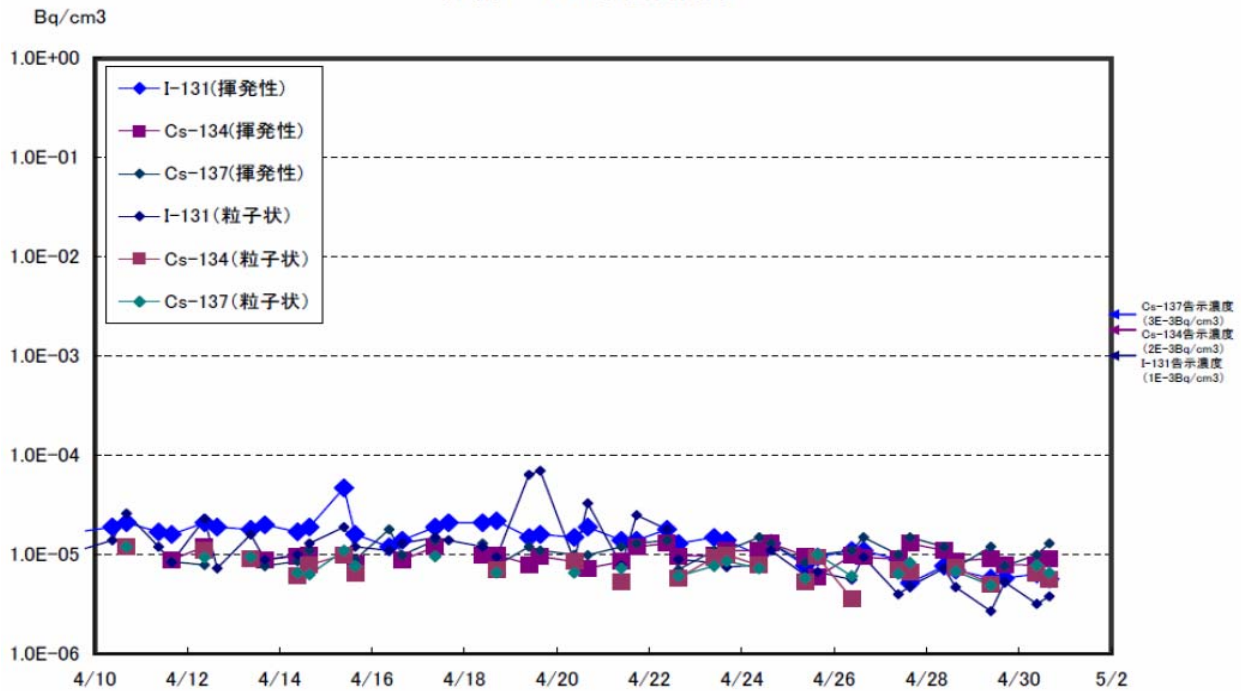
Bq/cm³

福島第一 ダスト核種分析結果



105

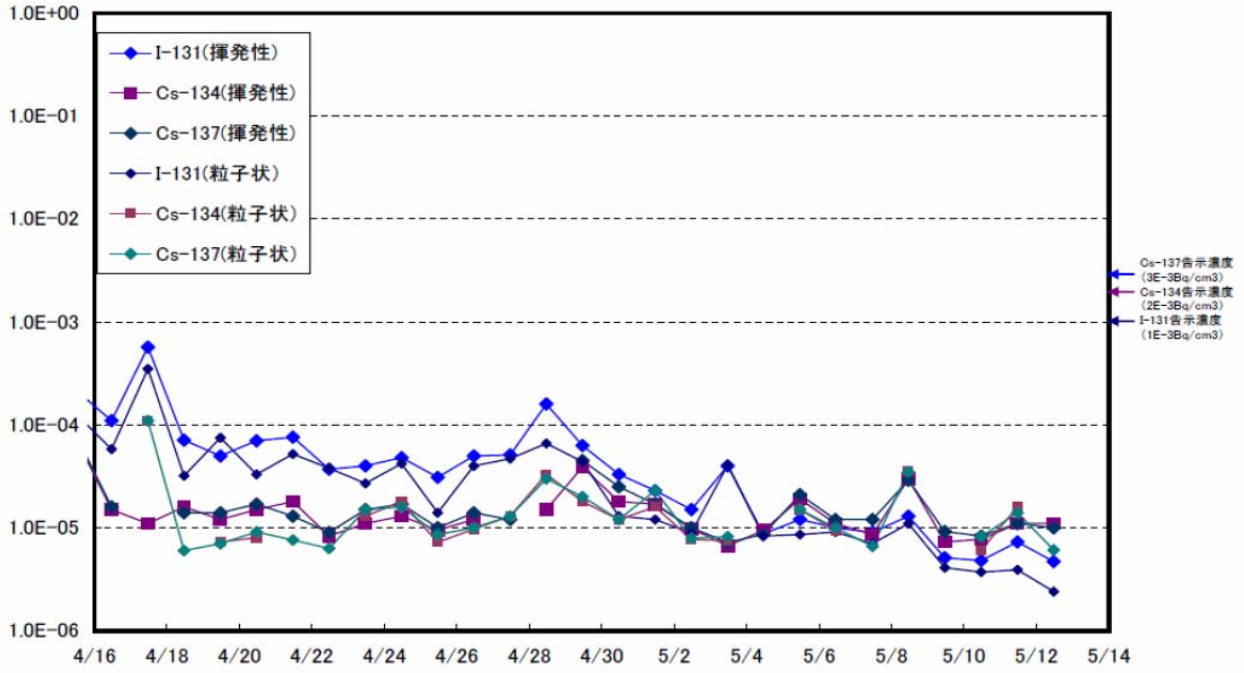
福島第二 ダスト核種分析結果



106

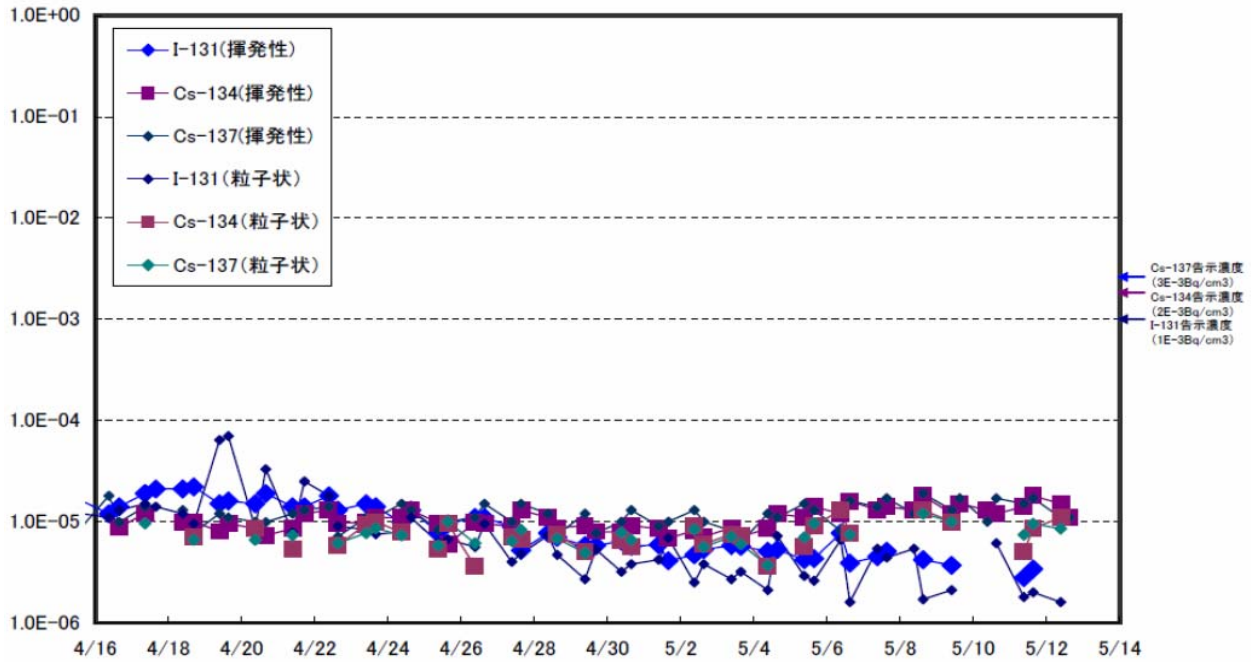
Bq/cm³

福島第一 ダスト核種分析結果



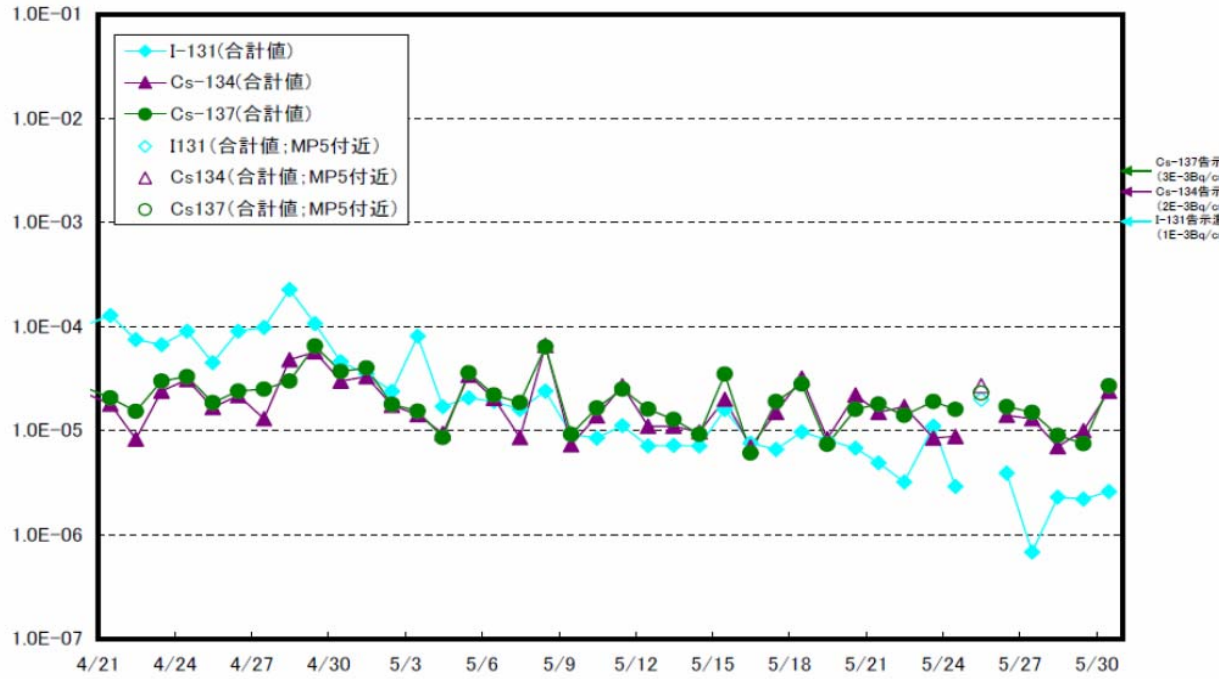
Bq/cm³

福島第二 ダスト核種分析結果



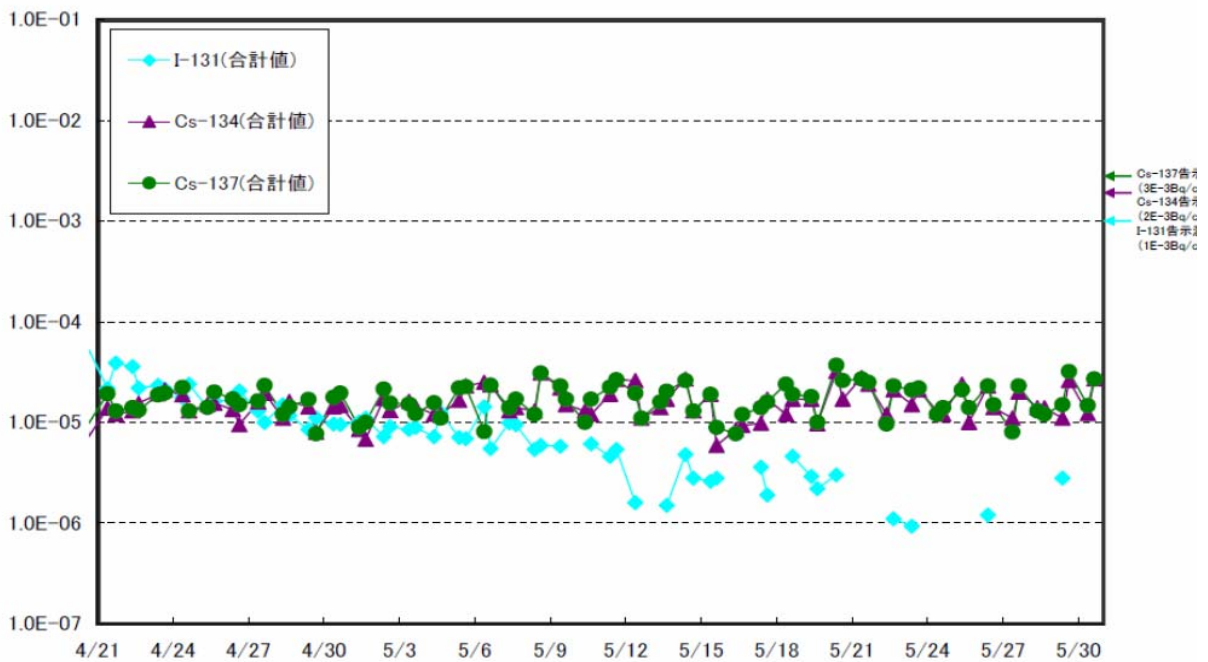
Bq/cm³

福島第一 ダスト核種分析結果



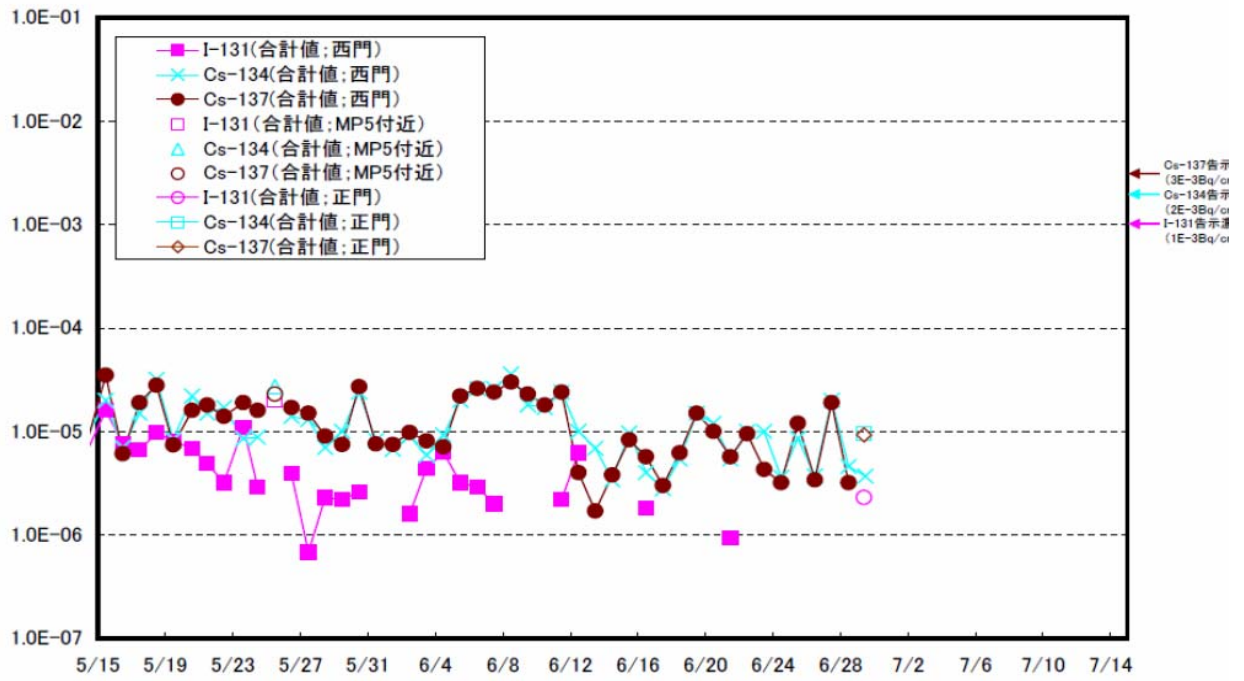
Bq/cm³

福島第二 ダスト核種分析結果

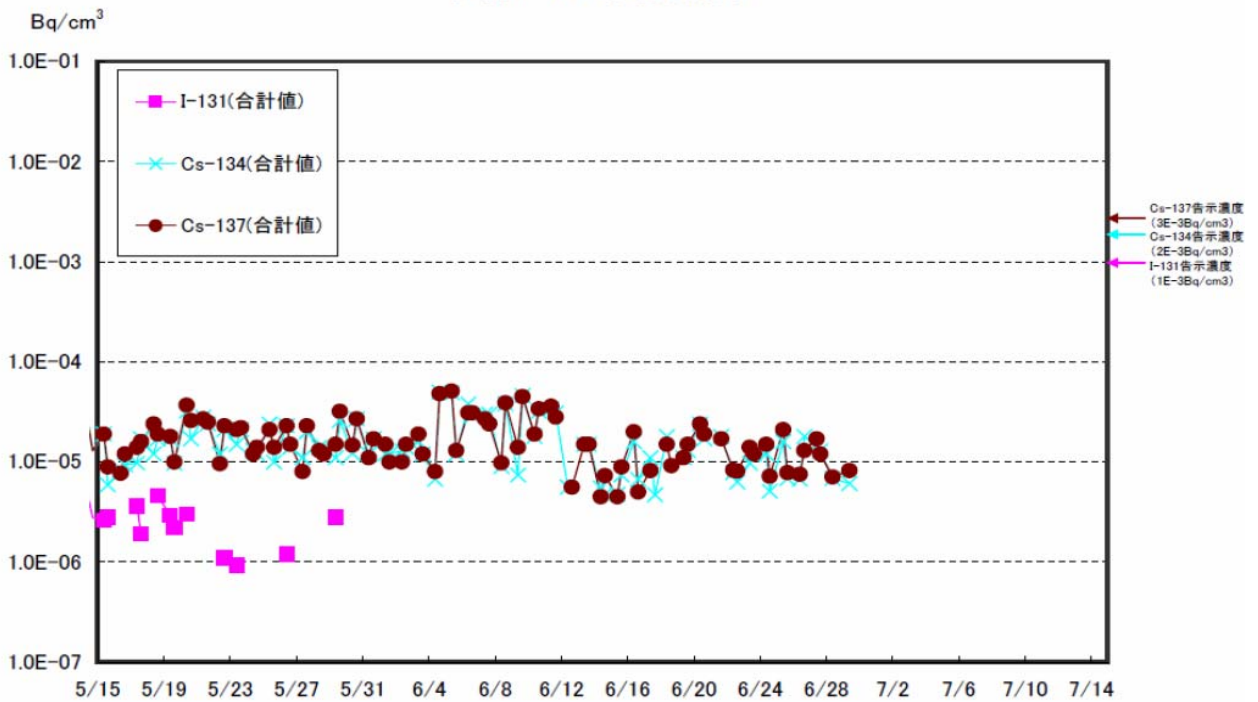


Bq/cm³

福島第一 ダスト核種分析結果

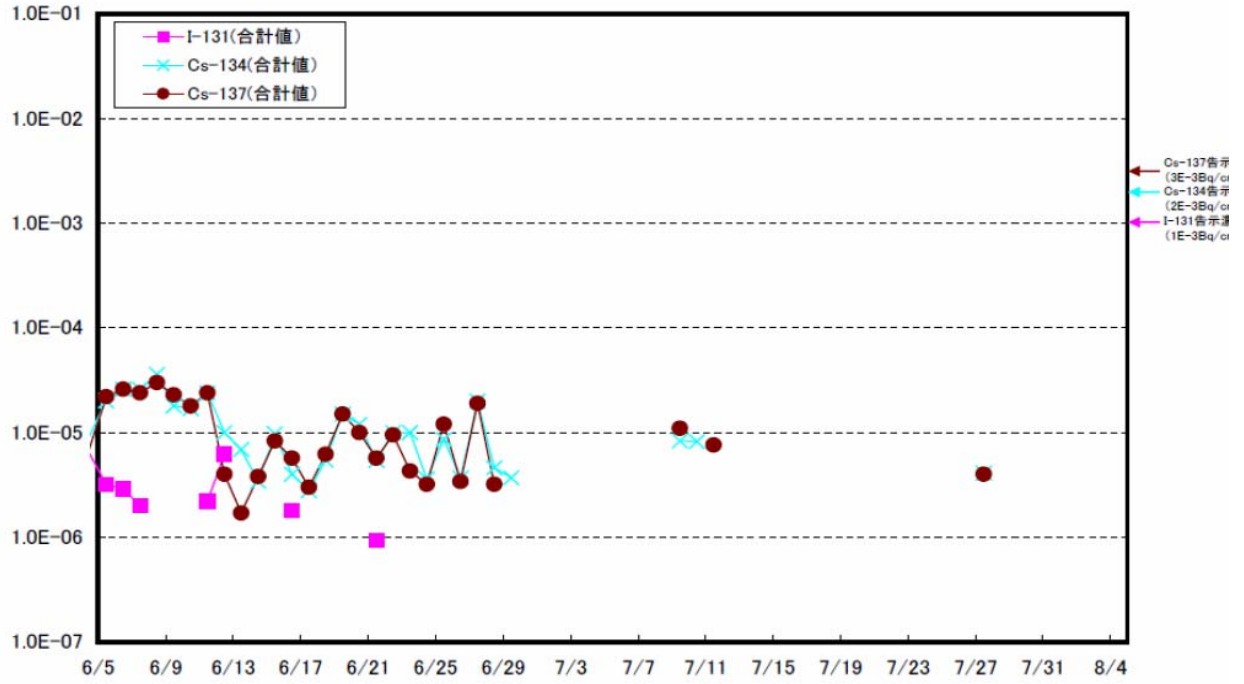


福島第二 ダスト核種分析結果

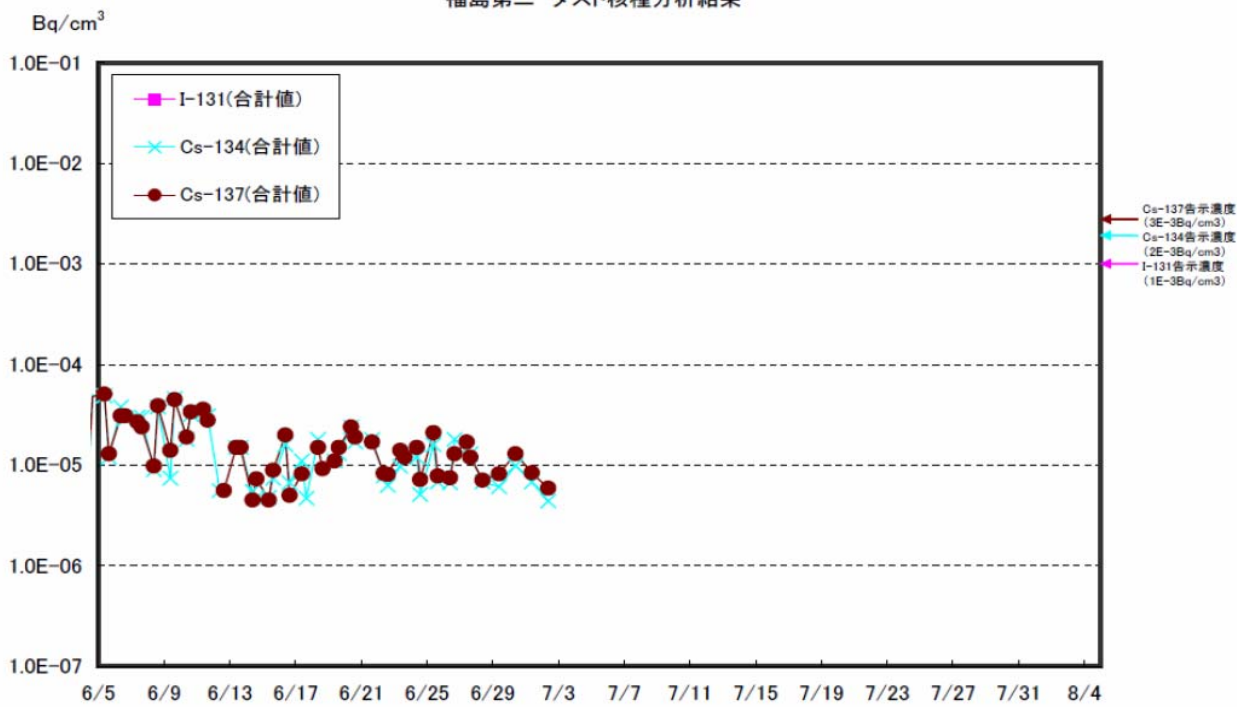


Bq/cm³

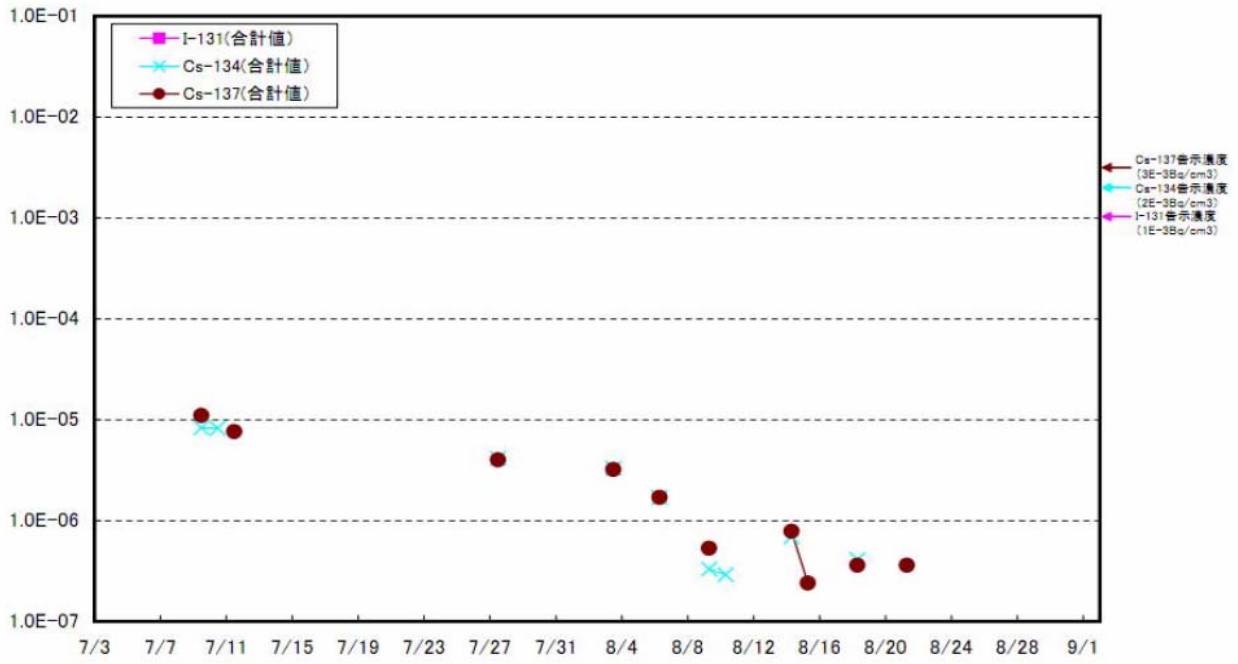
福島第一 ダスト核種分析結果



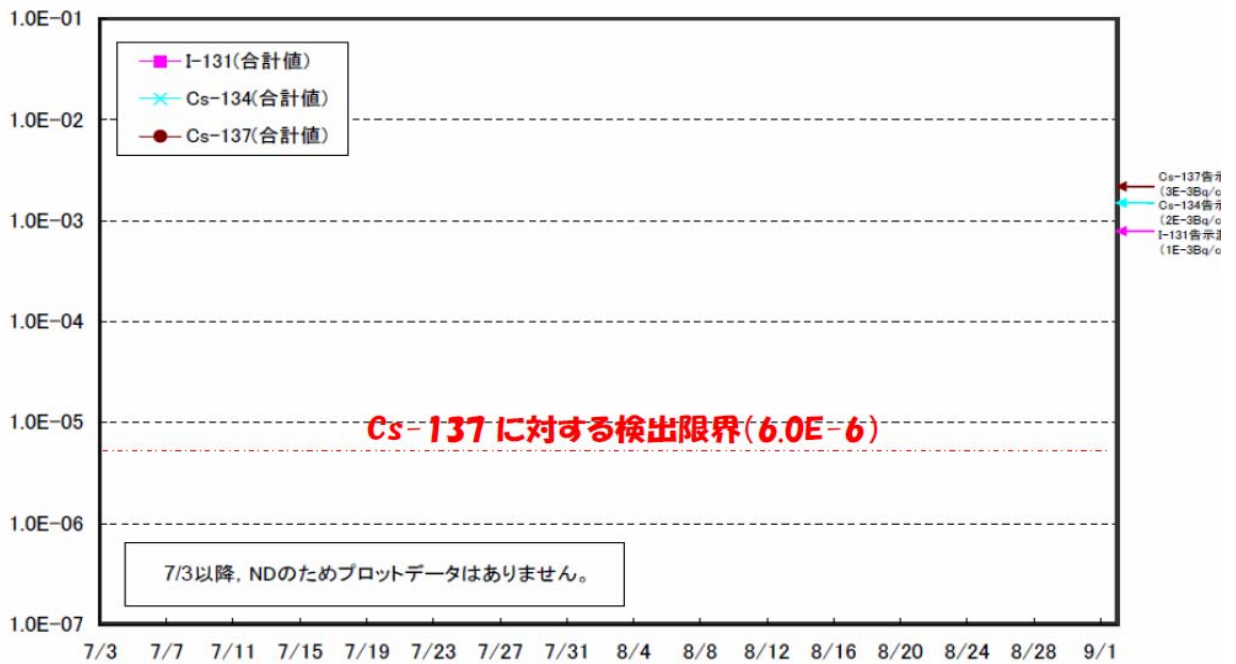
福島第二 ダスト核種分析結果



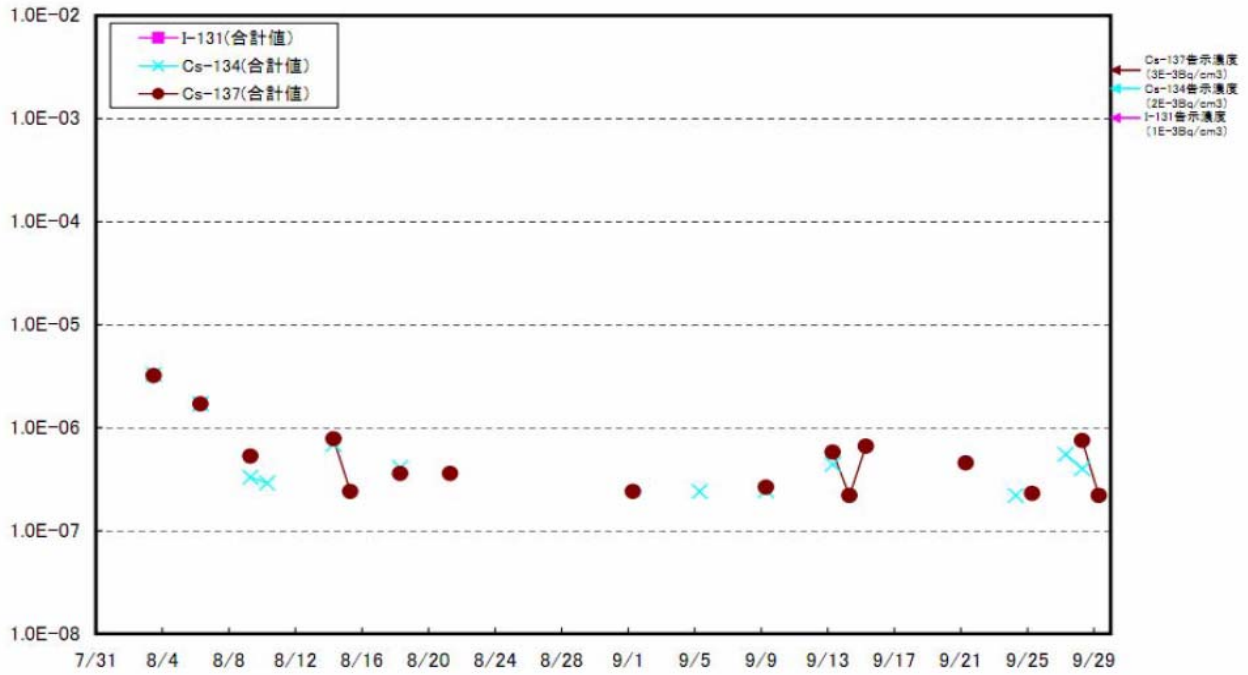
福島第一 西門 ダスト核種分析結果(Bq/cm³)



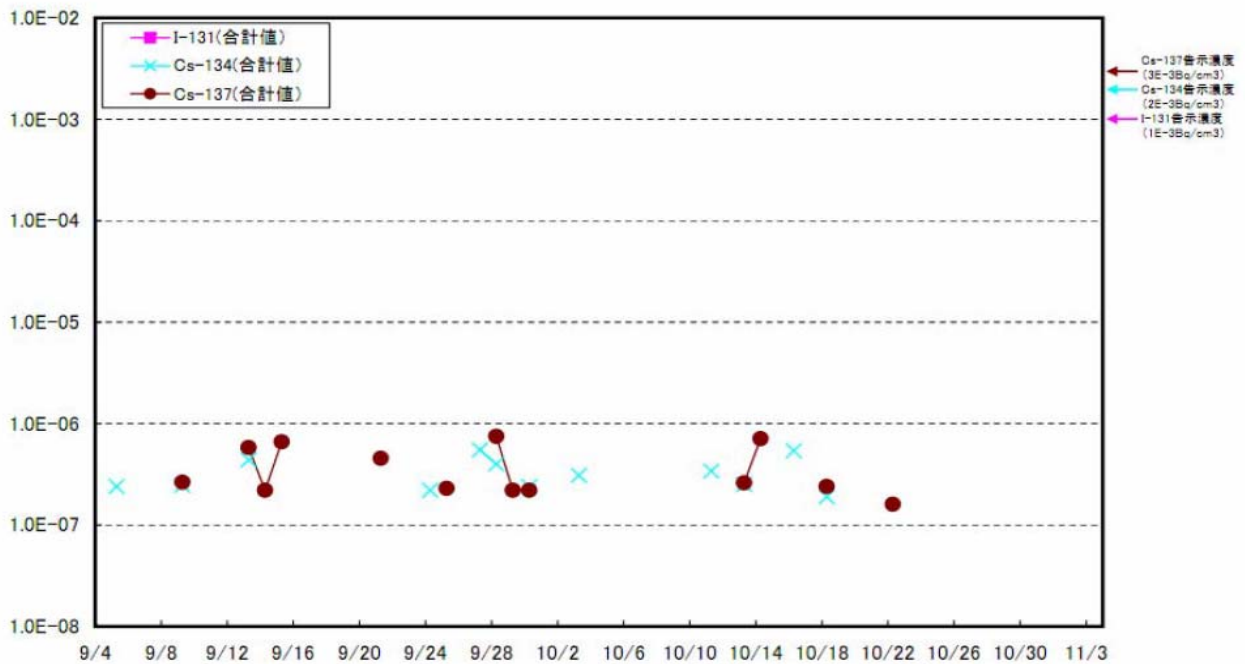
福島第二 MP-1(参考) ダスト核種分析結果(Bq/cm³)



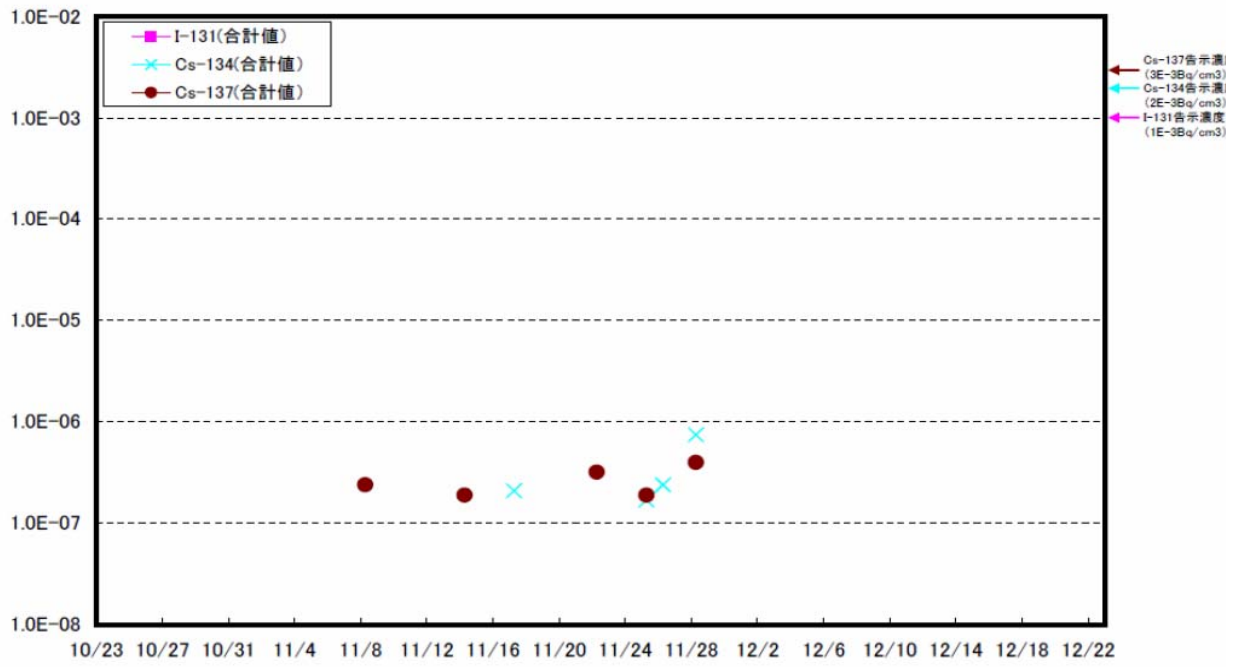
福島第一 西門 ダスト核種分析結果(Bq/cm³)



福島第一 西門 ダスト核種分析結果(Bq/cm³)



福島第一 西門 ダスト核種分析結果(Bq/cm³)



今の
福島第一原子力発電所
周辺

121

**二回目一時帰宅
(2011年10月9日)**

122

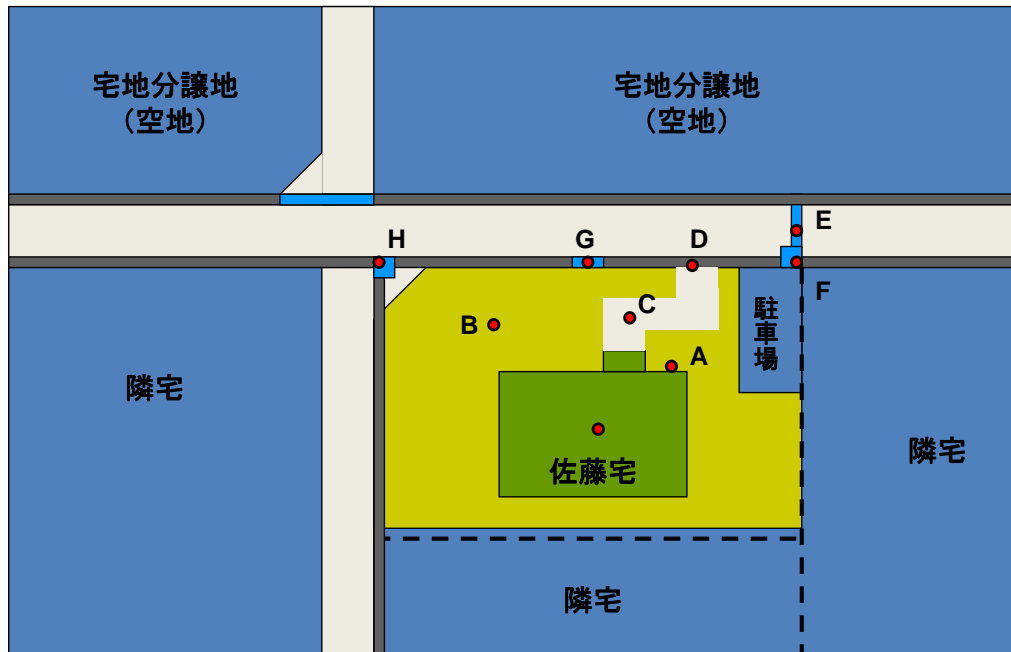


123



124

福島県双葉郡富岡町 南夜ノ森地区
 (福島第一原子力発電所より南西8km地点)



- 測定ポイント
- 側溝グレーチング
- 側溝コンクリートカバー





127



128



屋内:

一階: 8~12 μ Sv/h

二階: 12~15 μ Sv/h

最低点は、一階中央床付近。



6 μ Sv/hr



131

測定ポイント A



10 μ Sv/hr



132

測定ポイント B



21 μ Sv/hr



測定ポイント C



21 μ Sv/hr



測定ポイント D



25 μ Sv/hr



測定ポイント E



42 μ Sv/hr



測定ポイント F



50 $\mu\text{Sv/hr}$ 振り切れ



測定ポイント F



50 $\mu\text{Sv/hr}$ 振り切れ



測定ポイント G



24 μ Sv/hr

測定ポイント H



27 μ Sv/hr

三回目一時帰宅 (2012年3月29日)

141

地震で損壊した6号線沿いのうなぎ屋



142

津波で流失した駅舎(元-JR 富岡駅)



143



144



145

津波で窓ガラスが破られた駅前の中華料理店



146

富岡町役場



147



148



149



150

表土を削除して「85%低下」と報じられている富岡第二中学校グラウンド



151

余震と風で壊れていく佐藤宅の塀



152



153

屋内で最も線量率の低い場所(0.74 μ Sv/hr)

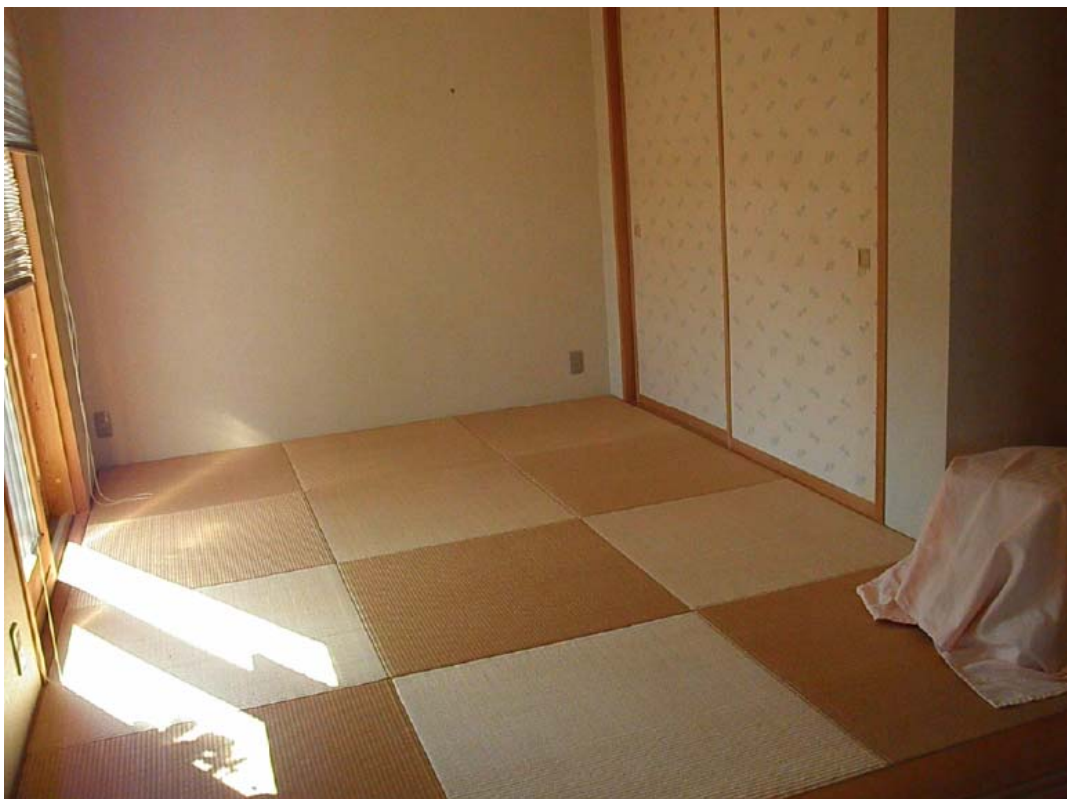


154

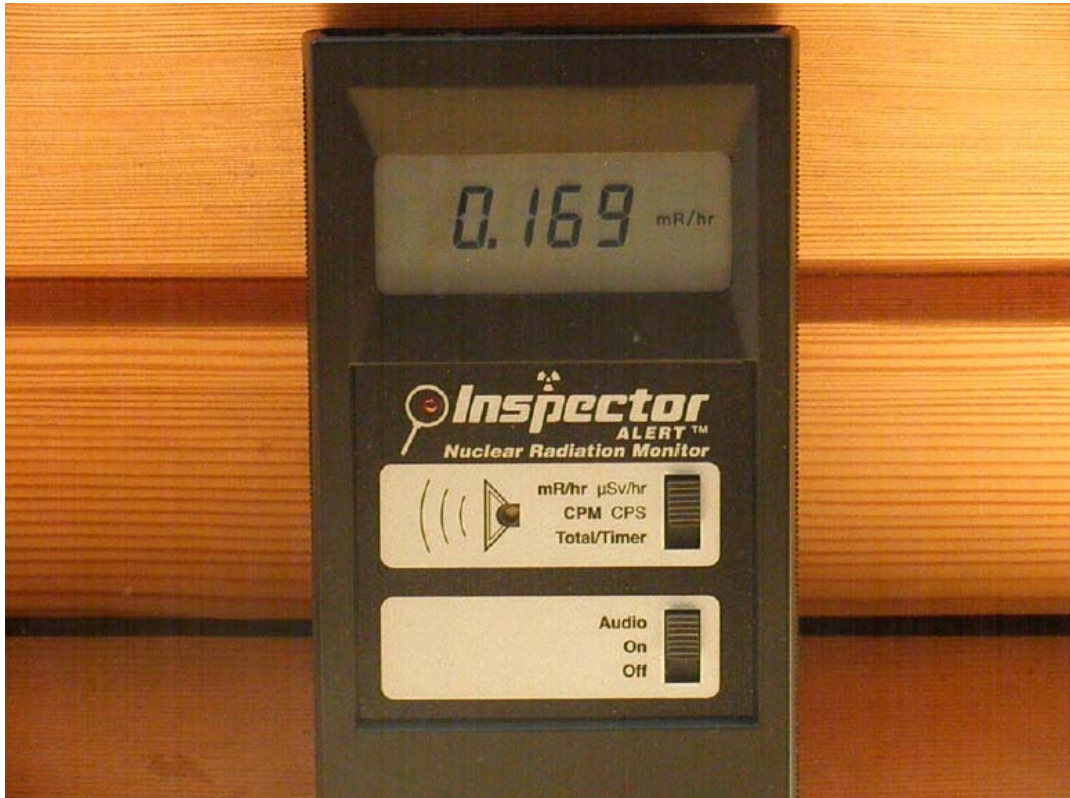
窓辺付近(2.8 μ Sv/hr)



155



156



157

畳の上 (1.31 μ Sv/hr)



158

庭(5.25 μ Sv/hr)



159

駐車場(6.93 μ Sv/hr)



160

側溝(44 μ Sv/hr) 但し、この値はベータ線の寄与が大きく真値ではない。



161

桜の名所の夜ノ森公園



162



163



164

