

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る 1号機、
2号機及び3号機の炉心の状態に関する評価について

平成23年6月6日
原子力安全・保安院

1. 経緯

原子力安全・保安院は、平成23年4月25日付文書をもって、東京電力に対し、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第67条第1項に基づき、東京電力福島第一原子力発電所の事故に係る運転記録及び事故記録に関する報告を命じたところ、東京電力から5月16日付で中央操作室等から回収した記録等の報告があった。

原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）は、当該報告を踏まえ、5月16日付文書をもって、東北地方太平洋沖地震発生前後の記録の分析結果を踏まえた原子炉施設の安全性への影響の評価結果についての報告を東京電力に指示したところ、5月23日付で評価結果の報告があった。

保安院は、当該報告を踏まえ、5月24日、5月23日付報告に関する留意点及び保安院の評価を示すとともに、炉心の状態に関する解析評価については、保安院としての評価に時間を要することから、評価が終了次第、とりまとめることとした。

2. 東京電力の評価の概要

5月16日付で提出された地震発生直前からの運転データ、警報、過渡事象発生時のプラント挙動など、客観的な記録が得られているデータや機器の動作状況等を踏まえ、シビアアクシデント解析コードであるMAAPを用いてプラントの状態を評価。その結果は以下のとおり。

【1号機】

- 原子炉水位計の校正により、実際には原子炉水位は維持できていなかったことが確認され、非常用復水器は津波到達までの間は作動していることが確認されたことから、非常用復水器の作動を津波到達まで考慮して解析。原子炉圧力容器が破損し格納容器圧力が大きく上昇している時期から、格納容器からの漏えいを想定して解析されている。（15日付けで東京電力が公表した解析と同様）
- 溶融した燃料により原子炉圧力容器が破損したとの結果となっているものの、これまでの原子炉圧力容器温度の計測結果を踏まえると、燃料の大部分は、実際には原子炉圧力容器の下部で冷却されているものと評価している。
- あわせて、仮に非常用復水器が津波到達後も機能していた場合のプラント挙動についても解析されているが、いずれにしても、炉心溶融に至っている。
- 非常用復水器等の設備が機能していないものとしており、津波到達後約2時間、地震発生後約3時間で燃料の露出が始まり、その後1時間で炉心損傷が始まったものとなっている。
- この時期には、事業者は非常用復水器の機能回復・維持のための操作がなされており、原子炉に注水されていなかったため、燃料の溶融は進み、注水が開始した3月12日6時頃には、溶融した燃料は既に原子炉圧力容器の下部に移行し、格納容器へ流出したものとなっている。
- 燃料に内包されていた放射性物質は、燃料の損傷・溶融とともに原子炉圧力容器内に放出されて圧力抑制室に移行し、圧力抑制室のプール水で吸収されるが、溶融した燃料が格納容器に流出した際にはドライウェル内にも移行しているものとなっている。ヨウ素

表5 解析で対象とした期間での大気中への放射性物質の放出量の試算値(Bq)

核種	半減期	1号機	2号機	3号機	合計
Xe-133	5.2 d	3.4×10^{18}	3.5×10^{18}	4.4×10^{18}	1.1×10^{19}
Cs-134	2.1 y	7.1×10^{14}	1.6×10^{16}	8.2×10^{14}	1.8×10^{16}
Cs-137	30.0 y	5.9×10^{14}	1.4×10^{16}	7.1×10^{14}	1.5×10^{16}
Sr-89	50.5 d	8.2×10^{13}	6.8×10^{14}	1.2×10^{15}	2.0×10^{15}
Sr-90	29.1 y	6.1×10^{12}	4.8×10^{13}	8.5×10^{13}	1.4×10^{14}
Ba-140	12.7 d	1.3×10^{14}	1.1×10^{15}	1.9×10^{15}	3.2×10^{15}
Te-127m	109.0 d	2.5×10^{14}	7.7×10^{14}	6.9×10^{13}	1.1×10^{15}
Te-129m	33.6 d	7.2×10^{14}	2.4×10^{15}	2.1×10^{14}	3.3×10^{15}
Te-131m	30.0 h	<u>2.2×10^{15}</u>	<u>2.3×10^{15}</u>	<u>4.5×10^{14}</u>	<u>5.0×10^{15}</u>
Te-132	78.2 h	<u>2.5×10^{16}</u>	<u>5.7×10^{16}</u>	<u>6.4×10^{15}</u>	<u>8.8×10^{16}</u>
Ru-103	39.3 d	2.5×10^{09}	1.8×10^{09}	3.2×10^{09}	7.5×10^{09}
Ru-106	368.2 d	7.4×10^{08}	5.1×10^{08}	8.9×10^{08}	2.1×10^{09}
Zr-95	64.0 d	4.6×10^{11}	1.6×10^{13}	2.2×10^{11}	1.7×10^{13}
Ce-141	32.5 d	4.6×10^{11}	1.7×10^{13}	2.2×10^{11}	1.8×10^{13}
Ce-144	284.3 d	3.1×10^{11}	1.1×10^{13}	1.4×10^{11}	1.1×10^{13}
Np-239	2.4 d	3.7×10^{12}	7.1×10^{13}	1.4×10^{12}	7.6×10^{13}
Pu-238	87.7 y	5.8×10^{08}	1.8×10^{10}	2.5×10^{08}	1.9×10^{10}
Pu-239	24065 y	8.6×10^{07}	3.1×10^{09}	4.0×10^{07}	3.2×10^{09}
Pu-240	6537 y	8.8×10^{07}	3.0×10^{09}	4.0×10^{07}	3.2×10^{09}
Pu-241	14.4 y	3.5×10^{10}	1.2×10^{12}	1.6×10^{10}	1.2×10^{12}
Y-91	58.5 d	3.1×10^{11}	2.7×10^{12}	4.4×10^{11}	3.4×10^{12}
Pr-143	13.6 d	3.6×10^{11}	3.2×10^{12}	5.2×10^{11}	4.1×10^{12}
Nd-147	11.0 d	1.5×10^{11}	1.3×10^{12}	2.2×10^{11}	1.6×10^{12}
Gm-242	162.8 d	1.1×10^{10}	7.7×10^{10}	1.4×10^{10}	1.0×10^{11}
I-131	8.0 d	1.2×10^{16}	1.4×10^{17}	7.0×10^{15}	1.6×10^{17}
I-132	2.3 h	<u>1.3×10^{13}</u>	<u>6.7×10^{06}</u>	<u>3.7×10^{10}</u>	<u>1.3×10^{13}</u>
I-133	20.8 h	<u>1.2×10^{16}</u>	<u>2.6×10^{16}</u>	<u>4.2×10^{15}</u>	<u>4.2×10^{16}</u>
I-135	6.6 h	<u>2.0×10^{15}</u>	<u>7.4×10^{13}</u>	<u>1.9×10^{14}</u>	<u>2.3×10^{15}</u>
Sb-127	3.9 d	1.7×10^{15}	4.2×10^{15}	4.5×10^{14}	6.4×10^{15}
Sb-129	4.3 h	<u>1.4×10^{14}</u>	<u>5.6×10^{10}</u>	<u>2.3×10^{12}</u>	<u>1.4×10^{14}</u>
Mo-99	66.0 h	<u>2.6×10^{09}</u>	<u>1.2×10^{09}</u>	<u>2.9×10^{09}</u>	<u>6.7×10^{09}</u>

※：表4で示す各ケースのうち、実態の1号機では感度解析ケース2、2号機では事業者解析ケース2、3号機では事業者解析ケース2

注) Te-131m、Te-132、I-132、I-133、I-135、Sb-129、Mo-99 のデータに誤りが判明したため、下線のとおり平成23年10月20日に訂正いたしました。