

【取扱い厳重注意】

平成24年2月1日

聴取結果書

東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会事務局

局員 三田 浩平

平成24年2月1日、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証のため、関係者から聴取した結果は、下記のとおりである。

記

第1 被聴取者、聴取日時、聴取場所、聴取者等

1 被聴取者

原子力委員会委員長 近藤 駿介

2 聴取日時

平成24年2月1日午後4時00分から同日午後5時17分まで

3 聴取場所

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎第4号館7階 原子力委員会委員長室

4 聴取者

柳田委員、高嶋参事官、飯崎補佐、三田主査

5 ICレコーダーによる録音の有無等

あり

なし (理由: (「対象者の希望による。」など簡潔に記載))

第2 聴取内容

最悪シナリオについて

第3 特記事項

特になし

## 【取扱い厳重注意】

### 別紙

(被聴取者から、事前に伝達した質問事項に対する回答を記載した文書の提出があったため、当該資料を証拠資料として添付する(別添1)。以下、補足的に聴取した事項を記載する。)

#### 1 作成経緯

- 3月22日に最悪シナリオ検討依頼を受けた後、私が作業を依頼した JAEA 専門家とは、本間さんである。私が進捗状況を伝えていた原子力安全委員会委員とは、久木田代理である。
- ヘリによる4号機使用済燃料プールへの放水を中止した3月16日、私は、細野補佐官から、「東京電力本店に来て、4号プールの状況への対処について、何かいい知恵はないか教えて欲しい」旨依頼されたが、それが、私が事故対処に関わった一番最初である。その日以後、私は、毎朝細野補佐官と打ち合わせをするようになった。

○

[Redacted text block]

なお、米国から3月25日に示された事故対処に関するリコメンデーションは私は見えていない。そのようなリコメンデーションを日本政府が入手していたのであれば、米国側の意図を知るためにも、なるべく私は共有して欲しいと思うのだが、何故共有してくれないのかはナンセンスだと私は思う。

- 3月16日、私が、東京電力本店に行ってみると、空本議員、小佐古さん等がいて、どうやらみな細野補佐官から、総理へのアドバイザーとして集められたようだった。小佐古さんは当時、国交省にいて、情報が中々手に入らない旨を言っていたので、私が、原子力委員会の尾本委員の了解を得て、小佐古さんに尾本委員の部屋の一部を貸すこととなった。尾本委員の部屋は中央合同庁舎4号館の7階にあり、当時、同庁舎6階の原子力委員会から事故の情報をもたらうことができたので、国交省よりも情報が手に入りやすい環境であった。
- 3月11日、12日頃は、原発事故の情報があまり入ってこなかった。  
3月11日は、原子力委員会の委員や事務局は早めに帰ったが、3月12日から、原子力委員会事務局が原子力安全委員会事務局を手伝うようになった。

#### 2 水素爆発の可能性

- 水素爆発の可能性については、確かに相当量の水素が発生していることは考えられたが、毎日相当量の水を注水しており、それに伴い、大量の水蒸気が発生しているため、私は、格納容器内で水素爆発が起きる可能性は限りなく低いと思っていた。

なお、米国が水素爆発を懸念していたのは、水蒸気が大量に発生していることを考慮

## 【取扱い厳重注意】

に入れていなかったからであった。

### 3 米国との関係

- 3月11日夜半から12日にかけて、DOE や NRC 等から問い合わせがあったが、それらは、全て、私的つながりによるものである。

ただ、確か12日頃に、ルース大使から「ボネマン DOE 副長官やヤツコ NRC 長官が近藤委員長と連絡をとりたがっている」旨の話聞き、その後、ボネマン副長官から電話が来て、その時に「米国は日本の求めに対して答える用意があるので、欲しいものがあつたら何でも言ってくれ。」という旨の話を受けた。私は、その旨を細野エネ庁長官に対して伝え、また、東電には、(元東電 OB の) 尾本委員経由でそのような話がある旨の話を伝えた。

### 4 その後の合同本部における取組との関係

- 4号機使用済燃料プールの対処については、馬淵補佐官がリーダーとなって、東電において対処方針を検討していた。

### 5 窒素封入について

- 4月4日にあつた窒素封入に関する会議は、                    の目の前での御前会議であつた。窒素封入を主張している米国の顔を立てて窒素封入をしようという意見があつたが、特に海江田大臣は、米国との関係に配慮しつつも、東電が用意した窒素発生装置に酸素が数%含まれることを非常に心配していたように私は、記憶している。東電が、窒素封入に対して、何か懸念を示していたことはなかつたと、私は記憶している。

### 6 最悪シナリオの公表

- 最悪シナリオについて、私は総理から、「そろそろ事故状況が落ち着いてきたから、最悪シナリオを考えてくれ」と言われ、本来であればそのような最悪シナリオは3月16日の一番危機だったときに作るべきなのと思つた。

私は、不測の事態に対処するためにこのシナリオを検討したのであつて、仮に公表するのであれば、書き振りについてももう少し考えなければいけないと思つていた。このシナリオは、原子力委員長としてではなく、私個人として、現場で指揮する細野補佐官に対して、原発事故対処に際して何を注意すべきかということ伝えるために作つたものであつて、公表を前提としたものではない。

さらに、仮に公表を前提として文書を作るのであれば、私は、パワーポイントでは作らず、きちんと体裁を整えた文書にしたと思う。

### 7 その他

- NRC の避難勧告の根拠を示す紙(別添2参照)を見ると、3月15日のNRCによる推計は、1つの原子炉の放出量に基づき、50マイル地点で、約8.1rem(約81mSv)の放射線量が出ると推計しているが、16日の推計は、4つの原子炉の放出量に基づいているにも関わらず、50マイル地点で約9.9rem(約99mSv)となっている。これは、

【取扱い厳重注意】

4基分にしては少ない数値である。更に、初期避難の判断基準は1 remと記されていたが、1remで避難すべしと言いながら、50 マイル地点で9.9 remと、避難区域の外縁としているのは数値として高すぎることになる（避難区域としては狭すぎることになる）ので、私は、1 remは10 remの間違いではないのかと考えている。

私は、米国の避難についても検証しなければならないと思っていた。このことは、総理から最悪シナリオの検討依頼を受ける動機の一つとなった。

私は、米国の避難距離が非常に厳しい条件を前提としてつくられているものであることが分かった。何日かは記憶にないが、私は、細野補佐官に対して、米国の避難勧告に関する説明をした。

私は、米国の避難勧告について、日本政府と米国政府がどのようなやり取りをしていたかは全く知らない。ただ、私は、米国が避難勧告を出す前に、日本政府から避難勧告を見合わせてくれるよう頼んだということは有り得ないと思う。私は、16日にNRCが避難勧告を発表して直ぐにホームページに載せてしまったので、日本政府にそんな暇はなかったと思う。

近藤駿介

1. 作成経緯

3月22日に総理執務室において細野総理補佐官（当時）、寺坂原子力安全保安院院長同席で、管総理大臣から班目原子力安全委員会委員長と私に対して、事態が落ち着いたので、最悪シナリオを知りたいので考えてくれないかと言われた。私からは、今起きていることがまさに最悪のことと思いますが、現状でさらに都合の悪いことが起きたらどうなるかということによろしければ、二、三日で何か用意してみましようと言った。

というのは、私は、3月15日から、刻々変化する状況への対応に忙しい本部の取組を支援する観点から、サイトの状況がさらに悪化する可能性とその影響の大きさを分析し、事故対応の強化策や住民安全の観点からの影響緩和策を検討し、状況が悪化した場合に直ちに関係者に進言できるようにしておこうと、専門家に声をかけてこのことについて検討を開始していたから、そのような紙を短時間で用意する課題や作業の整理ができていたからである。

依頼を受けた22日には、プラントは16日よりはるかに安定し、かつは状況がよく理解できていたので、総理の依頼に対しては、この整理を踏まえて今後の重要課題と思われるところを伝える内容のものにすることにした。そしてJNE SやJAEAの専門家に追加の作業を依頼し、25日夕刻にはこのメモを細野補佐官に提出した。もちろん、原子力安全委員会委員にも作業の進捗に応じて説明し、意見を求めた。メモに個人名を記したのは、これは原子力委員会として審議・決定したものではなく、私の責任で事務局に指示して作業したものであるからである。

細野さん  
に提出した  
メモ

16日には、4号プールにおける再臨界の可能性や、5、6号機の状態悪化など多数の心配事象シナリオがあったが、22日の段階になると、都合の悪いこと、起きてほしくないのは、事態沈静化に務めている作業者が接近できなくなることしぼられた。で、そうなる可能性の第1は、当時、4号機の使用済燃料（SF）プールの底部の強度が水素爆発の結果劣化していることが懸念されていたので、

細野さん

（空手、水泳） ← 細野さんのいうように

更に班目に入りました。

大きな余震が発生してこれが損傷し、保有水が失われる等のことがおき、その結果、プール内の燃料が冷却できない状況になることであった。そうすると、燃料が溶融し、コンクリートを浸食して、付近の放射線レベルが高くなり、人が近づけないために炉心冷却やプール冷却に支障を来すことになる可能性が高いからである。この強度は緊急に調査するべしとされ、間もなく、震度6の地震までは大丈夫だという予備的解析結果が伝えられたが、当時は、破損状況から4階が爆発源であったように思われたので、このことが気がかりだった。

第2は水素爆発。当時、あれだけの水素が発生したのだから、水素はどこにでも潜んでいるので、現場では、いつでもどこでもポンポン水素爆発が起きると考えて行動するべきとは申し上げていたが、格納容器等の内部での水素爆発は、放射性物質が付着した構造物等が付近に飛散することになりそうで、いやだった。

## 2. 水素爆発の可能性

当時、格納容器等の内部では、水を注入していたので、燃料と接した水が放射線分解する結果、絶えず相当量の水素と酸素が発生していると考えられた。その発生量は反応効率に依存するが、10日で50kgから500kgの間であろうと思われた。もちろん、相当量の水を入れており、その結果、大量の水蒸気が発生し、その一部は漏洩しているので、水素、酸素も一緒にもれているに違いなく、格納容器内部の水素、酸素、水蒸気の混合状態が爆発条件を満たすことはないだろうと思われた（漏洩した後、閉空間で蒸気が冷やされて水素、酸素がたまることになり、ポンポン爆発することは想定するべきだが）。

S/Cの過剰反応

ただ、サプレッションプールの水温データが温度成層の発生していることを示しており、底部はかなり低温であったから、地震等で注水が停止する一方、冷たい水が表面に出てきて急速な水蒸気凝縮を招き、格納容器が負圧破損に至り、空気が侵入するか、破損しないとしても水蒸気が減少する結果、爆発条件を満たす可能性があると考えた。この可能性はどれだけ強い余震が発生するか、あるいは、各炉の冷却システムがどれだけ地震に強いかに依存するので、このシステムの頑健性の強化が肝心と思われた。同時に、この可能性を検討する原子炉、格納容器における雰囲気物質収支の状態推定のためのシステムモデルの作成が重要と考えた。

## 3. 米国との関係

3月11日夜半から12日にかけて米国エネルギー省から問い合わせがあり、情報提供を始めた。彼らからは、米国は必要なものはなんでも調達するのでいってくれといいつつ、こんなものを用意できるという例が示される一方、4号プールの水がなくなることが心配、海水注入が後で面倒なことを引き起こすのでなるべく早くこれをやめることができないかというような話があった。このことは経産省に伝えたが、彼らは既にコンタクトがあるとのことで、以後の「フォロー」はやめた。ただし、東電には希望があれば政府にいうべきと伝えた。なお、このリストは、後刻、外交ルートで日本側に送付されたことを知った。NRCの委員長からもコンタクトがあったが、NRCはNISAやNSCと日常的な交流があるはずなので、そのチャンネルを使うように伝えた。

NRCは職員を日本に急派したと報道されたが、どこにいたかは知らなかった。当然、NISAと連絡していたと認識していた。まもなく合同本部活動の一環として日米協議の場が整備され、対話が始まったと聞いたが、そこで話されたことは伝えられてこなかった。その後、合同対策本部のプロジェクトの企画会議に参加した際に来日しているNRC職員と同席して、彼らが米国内の関係機関の窓口役を果たしていることを知った。

#### 4. その後の合同本部における取組との関係

このメモを細野補佐官にお渡しした際には、こうした広大な地域が汚染する事態に至るのは、強い余震の発生や過剰冷却により蒸気が失われて水素爆発がおきるか、大きな余震がきてプールにダメージが発生した場合に、手をこまねいていてなにもしないときであり、しかもそうなるまでにはかなり時間を要するから、その間に適宜に何らかの対策がとられ、結果としてここに示すような結果になることはないと思われるが、あらかじめ、窒素注入、高所からの注水装置のリモート化、4号プール底部の強化、露出した燃料や穴のあいた格納容器等に遮蔽・冷却機能を有するスラリーを散布するシステムの整備を行えば、今後、現場では格段に安心して仕事ができるようになると考えると申し上げた。補佐官は、総理には自分から適宜に報告すること、このメモは一部しかないもの理解する。この作業はこれで完了とするようにとのことであった。その頃、補佐官とは連日意見交換を行っていたから、そのことについて違和感はなかった。

その後、こうした取組を含むサイトにおける取組を政府東電合同本部プロジェクトとして進めることになったとして数回の準備会合が開催され、4月初めからは

プロジェクトが本格的に開始された。小生は、この準備会合には参加したが、公式の会合になったところで自分の役割は終わったと判断して、その後は参加していない。ただし、それらの取組の進捗状況について関係者から適宜に報告を聴き、気になるときにはアドバイスするようしてきた。

#### 5. 窒素注入について

このことはこの取組の一つとして企画されていたが、注入ラインを見つけること、窒素発生装置の搬入に時間を要していた。小生は、この間、注入水に液体窒素を入れることや貯水タンクにおいて窒素バブリングを行って、注水と同時に窒素を入れることを提案していた。4月に入って、米国側から専門家の見解として窒素注入を急ぐべしとの強い提案があつて窒素発生装置を搬入したが、初期の装置は発生する窒素に数%の酸素が含まれることが気になると安井氏から相談を受けた。そこで、米国側の資料を検討すると、蒸気による不活性化のクレジットをとらず、ひたすら空気侵入による状態悪化を気にしているとおかつた。4日であつたか、本件に関して協議したく本部にきてほしいという要請があつた。いつてもと会合には海江田大臣を初め、主だった関係者がそろつていた。そこで、米国側の状況認識は違う。一刻を争うというものではない。他方で、多少の酸素が一緒に入ったところで、酸素の方が重いので一緒になっている可能性は低いし、そもそも内圧が立っていて漏洩状態にあるのでその酸素が蓄積する心配などする必要がない。いま大切なのは、万一の蒸気の急速凝縮が起きても真空にならないよういつも窒素を入れている状態を実現すること。もし装置と注入ラインがあるなら注入をためらう必要はないとした。

#### 6. 「被ばく線量評価結果」の根拠

1-3号機の炉心の冷却が難しくなると、放射性物質の放出量は増大することになる。燃料は既に溶融して揮発性の核分裂生成物をかなり出しているのだから、追加で残存している残りが出たとしても、避難区域等を拡大する必要はないと思われたが、一応評価した。一方、各炉のプールにある使用済燃料が冷却できなくなると、発熱密度に応じて燃料が溶融を開始して放射性物質が放出されることになる。そうした場合にどういうことになるかを正確に評価するには、数ヶ月間の各炉の燃料溶融現象を解析的に追いかけて、その結果、放出される放射性物質がどのように大気中で振る舞いかを追いかける必要がある。しかし、当面注目すべきは、発熱密度の高い4号炉のプールにある使用済み燃料であるから、このうち1炉心分と2炉心分が溶融するケースについて、熱計算から想定されたところを要約し



て1週間にわたって放射性物質を出し続けるとして、その影響範囲をオスカーという放射性物質の大気拡散解析プログラムで求めた。

標準的な解析ツールで評価されるブルームが通っていっていくことによる被曝線量に我が国の防災指針に示されている避難の基準と屋内退避の基準を適用すると、そうしたことが要請されるのは50-70kmの範囲となった。一方、土地汚染の結果にチェルノビリ事故後しばらくしてからロシア政府が採用した現存被ばく状況における強制移転基準や移転許容基準を適用すると、100kmを超える範囲を移転容認地域とせざるを得ないことになることがわかった。なお、この結果は、米国NRCが公表した50マイル以遠への退避勧告の根拠として公表された計算結果が50マイル地点でも居住制限地域になるとしているものと大きくことなるものではない。

海洋汚染水準の評価は、当時、汚染水の海への不本意な放出が起きていたこともあり、万一こうしたことが起きれば、国際約束に従って行動しなければならないが、その影響の大きさをあらかじめ理解しておきたいと考えて行ったもの。結果は、このような事態の進展があれば、適宜に行動しなければならないことは確かだと理解された。

## 7. 被曝線量評価

この作業は当時安全委員会のためにこの種の作業を行っていた JAEA の本間俊充氏 に依頼した。彼によれば、手続きの概要は以下のようである。

ソースタームはそれぞれの放出事象について標準的なものを、大気拡散の評価には レベル3PSA コード OSCAAR を使用した。OSCAARの大気拡散・沈着モデルは、流跡線パフモデルであり、毎時間の風速場(地上及び気圧高度3レベル(925、850、700hPa))が入力で、放出期間中の風速場の時間変化を考慮して、放出物の流跡を追跡する。流跡上のパフはガウス分布を仮定(時間とともに大気の安定状態により分布が拡散により拡大)している。気象シーケンスとしては、年間8760シーケンス(放出開始からの連続的な時間シーケンス)からランダムに248シーケンスを選択、つまり、248ケースの放出開始時刻を設定して、その放出時刻から毎時の時間的に変化する風速場に従って放出継続時間内の放出を15分間隔のパフで追跡した。得られた各気象シーケンスのCs-137の汚染分布から、距離別に同心円状の評価点(32方位)の汚染濃度の平均値を算出した。4号機プールから

の放出は8日間程度を考慮しているので、万遍なく分布している可能性が大きい。これから、基準、例えば 1480kBq/m<sup>2</sup> を超える最大の距離を上記の距離毎平均値から探し、その気象シーケンスの最大距離とする。こうして得られた248シーケンスの最大距離の平均値を算出したものを解とした。手続きは海洋汚染についても同様だが、こちらはメモに示す手続きで汚染濃度に直した。



# NRC NEWS

U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION

Office of Public Affairs

Telephone: 301/415-8200

Washington, D.C. 20555-0001

E-mail: [opa.resource@nrc.gov](mailto:opa.resource@nrc.gov) Site: [www.nrc.gov](http://www.nrc.gov)

Blog: <http://public-blog.nrc-gateway.gov>

No. 11-050

March 16, 2011

## NRC PROVIDES PROTECTIVE ACTION RECOMMENDATIONS BASED ON U.S. GUIDELINES

Under the guidelines for public safety that would be used in the United States under similar circumstances, the NRC believes it is appropriate for U.S. residents within 50 miles of the Fukushima reactors to evacuate.

Among other things, in the United States protective actions recommendations are implemented when projected doses could exceed 1 rem to the body or 5 rem to the thyroid. A rem is a measure of radiation dose. The average American is exposed to approximately 620 millirems, or 0.62 rem, of radiation each year from natural and manmade sources.

In making protective action recommendations, the NRC takes into account a variety of factors that include weather, wind direction and speed, and the status of the problem at the reactors.

Attached are the results of two sets of computer calculations used to support the NRC recommendations.

In response to nuclear emergencies, the NRC works with other U.S. agencies to monitor radioactive releases and predict their path. All the available information continues to indicate Hawaii, Alaska, the U.S. Territories and the U.S. West Coast are not expected to experience any harmful levels of radioactivity.

###

News releases are available through a free *listserv* subscription at the following Web address: <http://www.nrc.gov/public-involve/listserver.html>. The NRC homepage at [www.nrc.gov](http://www.nrc.gov) also offers a SUBSCRIBE link. E-mail notifications are sent to subscribers when news releases are posted to NRC's website.

15 March 2010 02:51am (EDT), NRC Operations Center, Protective Measures Team

This data is based on system condition estimates for a hypothetical, single reactor site, 2350 Mwt, Boiling Water Reactor. Model results are projections only and may not be representative of an actual release. This projection uses modeled forecast meteorological conditions and is subject to change.

### Maximum Dose Values (rem) - Close-In

Dist from release miles (kilometers)	0.5 (0.8)	1. (1.61)	1.5 (2.41)	2. (3.22)	3. (4.83)	5. (8.05)	7. (11.27)	10. (16.09)
Total EDE	<u>5.4E+03</u>	<u>2.0E+03</u>	<u>1.2E+03</u>	<u>8.2E+02</u>	<u>4.8E+02</u>	<u>2.4E+02</u>	<u>1.6E+02</u>	<u>9.5E+01</u>
Thyroid CDE	<u>2.8E+04</u>	<u>1.1E+04</u>	<u>6.2E+03</u>	<u>4.3E+03</u>	<u>2.5E+03</u>	<u>1.3E+03</u>	<u>8.4E+02</u>	<u>5.1E+02</u>
Inhalation CEDE	3.7E+03	1.4E+03	8.0E+02	5.6E+02	3.3E+02	1.7E+02	1.1E+02	6.7E+01
Cloudshine	1.9E+01	9.3E+00	5.8E+00	4.1E+00	2.5E+00	1.4E+00	9.7E-01	6.2E-01
4-day Groundshine	1.7E+03	8.5E+02	3.8E+02	2.8E+02	1.5E+02	7.3E+01	4.6E+01	2.8E+01
Inter Phase 1st Yr	<u>2.4E+04</u>	<u>9.4E+03</u>	<u>5.4E+03</u>	<u>3.8E+03</u>	<u>2.2E+03</u>	<u>1.1E+03</u>	<u>6.6E+02</u>	<u>3.9E+02</u>
Inter Phase 2nd Yr	<u>1.1E+04</u>	<u>4.4E+03</u>	<u>2.6E+03</u>	<u>1.8E+03</u>	<u>1.0E+03</u>	<u>4.9E+02</u>	<u>3.1E+02</u>	<u>1.8E+02</u>

Notes:

- Doses exceeding PAGs are underlined.
- Early-Phase PAGs: TEDE - 1 rem, Thyroid (iodine) CDE - 5 rem
- Intermediate-Phase EPA PAGs: 1st year - 2 rem, 2nd year - 0.5 rem
- \*\*\* indicates values less than 1 mrem
- To view all values - use Detailed Results | Numeric Table
- Total EDE = Inhalation CEDE + Cloudshine + 4-Day Groundshine

### Maximum Dose Values (rem) - To 50 mi

Dist from release miles (kilometers)	15 (24.1)	20 (32.2)	30 (48.3)	40 (64.4)	50 (80.5)
Total EDE	<u>8.6E+01</u>	<u>6.3E+01</u>	<u>3.7E+01</u>	<u>1.8E+01</u>	<u>8.1E+00</u>
Thyroid CDE	<u>3.3E+02</u>	<u>2.7E+02</u>	<u>1.3E+02</u>	<u>5.9E+01</u>	<u>2.3E+01</u>
Inhalation CEDE	3.9E+01	3.1E+01	1.3E+01	4.4E+00	1.3E+00
Cloudshine	4.5E-01	3.8E-01	1.7E-01	7.4E-02	2.7E-02
4-day Groundshine	4.7E+01	3.2E+01	2.4E+01	1.3E+01	6.7E+00
Inter Phase 1st Yr	<u>7.2E+02</u>	<u>4.8E+02</u>	<u>3.8E+02</u>	<u>2.2E+02</u>	<u>1.3E+02</u>
Inter Phase 2nd Yr	<u>3.4E+02</u>	<u>2.3E+02</u>	<u>1.8E+02</u>	<u>1.1E+02</u>	<u>6.9E+01</u>

Notes:

- Doses exceeding PAGs are underlined.
- Early-Phase PAGs: TEDE - 1 rem, Thyroid (iodine) CDE - 5 rem
- Intermediate-Phase PAGs: 1st year - 2 rem, 2nd year - 0.5 rem
- \*\*\* Indicates values less than 1 mrem
- To view all values - use Detailed Results | Numeric Table
- Total EDE = CEDE Inhalation + Cloudshine + 4-Day Groundshine
- Total Acute Bone = Bone Inhalation + Cloudshine + Period Groundshine

16 March 2010 12:24pm (EDT), NRC Operations Center, Protective Measures Team

This data is based on system condition estimates for a hypothetical, four reactor site. Model results are projections only and may not be representative of an actual release. This projection uses modeled forecast meteorological conditions and is subject to change.

**Maximum Dose Values (rem) - Close-In**

Dist from release miles (kilometers)	0.5 (0.8)	1. (1.61)	1.5 (2.41)	2. (3.22)	3. (4.83)	5. (8.05)	7. (11.27)	10. (16.09)
Total EDE	<u>5.4E+03</u>	<u>1.5E+03</u>	<u>6.7E+02</u>	<u>3.9E+02</u>	<u>1.8E+02</u>	<u>7.5E+01</u>	<u>4.0E+01</u>	<u>1.4E+01</u>
Thyroid CDE	<u>2.9E+04</u>	<u>7.9E+03</u>	<u>3.6E+03</u>	<u>2.1E+03</u>	<u>9.6E+02</u>	<u>4.0E+02</u>	<u>2.1E+02</u>	<u>7.5E+01</u>
Inhalation CEDE	<u>3.8E+03</u>	<u>1.0E+03</u>	<u>4.8E+02</u>	<u>2.8E+02</u>	<u>1.3E+02</u>	<u>5.4E+01</u>	<u>2.9E+01</u>	<u>1.0E+01</u>
Cloudshine	<u>2.2E+01</u>	<u>8.0E+00</u>	<u>3.9E+00</u>	<u>2.3E+00</u>	<u>8.0E-01</u>	<u>2.6E-01</u>	<u>2.1E-01</u>	<u>1.1E-01</u>
4-day Groundshine	<u>1.5E+03</u>	<u>4.1E+02</u>	<u>1.9E+02</u>	<u>1.1E+02</u>	<u>5.0E+01</u>	<u>2.1E+01</u>	<u>1.1E+01</u>	<u>4.3E+00</u>
Inter Phase 1st Yr	<u>2.6E+03</u>	<u>7.0E+03</u>	<u>3.2E+03</u>	<u>1.9E+03</u>	<u>8.5E+02</u>	<u>3.6E+02</u>	<u>1.9E+02</u>	<u>7.5E+01</u>
Inter Phase 2nd Yr	<u>1.3E+04</u>	<u>3.5E+03</u>	<u>1.6E+03</u>	<u>9.2E+02</u>	<u>4.2E+02</u>	<u>1.8E+02</u>	<u>9.5E+01</u>	<u>3.8E+01</u>

- Notes:
- Doses exceeding PAGs are underlined.
  - Early-Phase PAGs: TEDE - 1 rem, Thyroid (Iodine) CDE - 5 rem
  - Intermediate-Phase EPA PAGs: 1st year - 2 rem, 2nd year - 0.5 rem
  - \*\*\* indicates values less than 1 mrem
  - To view all values - use Detailed Results | Numeric Table
  - Total EDE = Inhalation CEDE + Cloudshine + 4-Day Groundshine

**Maximum Dose Values (rem) - To 50 mi**

Dist from release miles (kilometers)	15 (24.1)	20 (32.2)	30 (48.3)	40 (64.4)	50 (80.5)
Total EDE	<u>1.5E+01</u>	<u>1.3E+01</u>	<u>1.1E+01</u>	<u>1.0E+01</u>	<u>9.9E+00</u>
Thyroid CDE	<u>8.6E+01</u>	<u>7.0E+01</u>	<u>5.2E+01</u>	<u>4.9E+01</u>	<u>4.8E+01</u>
Inhalation CEDE	<u>1.1E+01</u>	<u>9.2E+00</u>	<u>7.7E+00</u>	<u>7.6E+00</u>	<u>7.3E+00</u>
Cloudshine	<u>1.2E-01</u>	<u>9.7E-02</u>	<u>7.3E-02</u>	<u>7.0E-02</u>	<u>6.6E-02</u>
4-day Groundshine	<u>4.1E+00</u>	<u>3.4E+00</u>	<u>2.8E+00</u>	<u>2.6E+00</u>	<u>2.5E+00</u>
Inter Phase 1st Yr	<u>7.1E+01</u>	<u>6.0E+01</u>	<u>4.7E+01</u>	<u>4.5E+01</u>	<u>4.3E+01</u>
Inter Phase 2nd Yr	<u>3.6E+01</u>	<u>3.0E+01</u>	<u>2.3E+01</u>	<u>2.2E+01</u>	<u>2.1E+01</u>

- Notes:
- Doses exceeding PAGs are underlined.
  - Early-Phase PAGs: TEDE - 1 rem, Thyroid (Iodine) CDE - 5 rem
  - Intermediate-Phase PAGs: 1st year - 2 rem, 2nd year - 0.5 rem
  - \*\*\* indicates values less than 1 mrem
  - To view all values - use Detailed Results | Numeric Table
  - Total EDE = CEDE Inhalation + Cloudshine + 4-Day Groundshine
  - Total Acute Bone = Bone Inhalation + Cloudshine + Period Groundshine

TEDE - Total Effective Dose Equivalent  
 CDE - Committed Dose Equivalent  
 CEDE - Committed Effective Dose Equivalent  
 PAGs - Protective Action Guidelines  
 EPA - Environmental Protection Agency

*Handwritten notes:*  
 99 mSv  
 2/20 mile  
 - 40/4 mSv  
 1 Sv = 100 mrem  
 1 rem = 10 mSv