

送信元: [REDACTED]
宛先: [REDACTED]
Cc: [REDACTED]
日付: 2011/04/06 22:24
件名: Re: ご質問への回答修正版の送付

原子力安全・保安院
西田班長殿

お世話になっております。
内容を確認し、若干加筆致しました。

P. 2 22行目 「プラントメーカー」を追加
P. 6 下から1行目 「シビアアクシデント」を「今回の事態」に変更

よろしくお願い致します。

PWは「[REDACTED]」です。
よろしくお願い致します。

////
東京電力株式会社
原子力運営管理部 放射線管理G
〒100-8560 東京都千代田区内幸町1-1-3
TEL: [REDACTED]
E-mail: [REDACTED]
////

----- Original Message -----

From: [REDACTED]
To: [REDACTED]
Cc: [REDACTED]
Sent: Wednesday, April 06, 2011 9:43 PM
Subject: Re: ご質問への回答修正版の送付

> [REDACTED]
> 誠に有り難うございます。
> 少し御確認・御加筆いただきたい点がございますところ、
> 御対応いただけますと幸いです。

(See attached file: 【再質問】御質問への回答案rev2.doc)

> 経済産業省 原子力安全・保安院
> 企画調整課
> 課長補佐 (企画班長)
> 西田 英範 Hidenori NISHITA
> 〒100-8901 東京都千代田区1丁目3番1号
> TEL : 03-3501-1568 (PHS: [REDACTED])
> FAX : 03-3580-8490
> E-mail: [REDACTED]
> *****

> 送信元: [REDACTED]

宛先: [REDACTED]

Cc: [REDACTED]

日付: 2011/04/06 19:09

件名: ご質問への回答修正版の送付

原子力安全・保安院
西田班長殿

> お世話になっております。東京電力の[REDACTED]です。
> 大変遅くなって申しわけありません。
> 回答案を作成しましたので、送付致します。

> 添付のPWは「[REDACTED]」です。

////
東京電力株式会社
原子力運営管理部 放射線管理G

〒100-8560 東京都千代田区内幸町1-1-3

TEL: [REDACTED]

E-mail: [REDACTED]

////
[添付ファイル: 【再質問】御質問への回答案 (TEPCO) rev1. rtf' は
[REDACTED]が削除しました]



【再質問】御質問への回答案rev3.rtf

1 全般について

①必要な人員が 〇〇人、〇〇人等々列挙されていますが、本当にこの人数が必要なのでしょうか。積算根拠はありますか。

→ 過去の実績に基づいています。典型的な定検での代替の利かない要員数に対して、最も少ない人数の場合（〇〇名等）を記載しております。各定検毎、作業内容に応じて人数が変わりますが、最低限の人数を記載しています。

定期検査の両端の数が少ないのは、取替工事等そのものではなく、準備工事や計画立案等を主な作業とするからです。

また、同じメーカーの中で、〇〇名、〇〇名等と数字が異なるのは、〇〇名等というのは最小値であるのに対し、実際にかかっている人数が極めて多いものについてはその数字を記載しているものです。

・ 実績に基づく人数とありますが、今回の事態を受けて、通常の作業の方法自体を見直すなどの工夫により必要人員を減らしてはいかがでしょうか。

〇〇名、〇〇名、〇〇名等は、代替の利かない必要人員を記載したものであるとともに、業務の効率化等の企業努力等を行った結果の人員数です。原子力発電所については、安全管理の品質を低下させることは許容されないことから、これ以上の必要人員を減らすことはできません。

・ 今回の事態を受けて、他の原発の定検の間隔を見直してはいかがでしょうか。人員の配置を効率的に行うために、安全性が確保される範囲内で定検の間隔を見直してはいかがでしょうか。

定検間隔は総合負荷検査に合格した後 13ヶ月以内に次回定期検査を実施する旨原子炉等規制法令に定められています。今後、技術の進歩と安全性が確認された実績を基に、見直されるものと考えます。

・ なお、通常の原因の定検では、どの程度の被ばく量になるのでしょうか。

定検における線量はプラント毎に異なります。コアメンバーほど多く被ばくし、年間10～20mSv弱となっております。

②定期検査の一連の過程で同じ人数が必要とされていますが、必要な人数は検査の過程に応じて異なるものではないのでしょうか。

→ もちろん検査の過程に応じて、多少人数が異なりますところ、平準化した人数を記載しています。定検の一連の過程の中で、特に放管員、監督・指導員はほぼ常駐します（計画立案等を含む）。熟練作業者は、作業工程にも寄りますが、原子炉機器等特殊な機器は、比較的長い時間をかけて定検するので、定検期間中、ほぼ常駐します。

③例えば、敦賀（1号）の4月のところを見ると、「〇〇人」とありますが、これは1ヶ月間（4月）で定検業務に従事する人数なのでしょうか。それとも延べ人数なのでしょうか。

→ 定期検査業務に従事する人数です。

④「(株) 東芝の総要員数 〇〇名」「日立GEニュークリア・エナジー (株) の総要員数 〇〇名」

名」というのは、協力会社を含めた人数なのでしょうか。

→ 協力会社含めた人数です。

2 福島第一原発について

○ 今後、どのような作業が、いつ予定されていて、その作業に必要な要員はそれぞれ何名ずつと想定されているのでしょうか。

→ 今後復旧に当たって必要な作業をもとに積算しています。

ただ、その進捗を確定的に予測できないため、平準化しています。

・ 進捗の予測を確定的に行えないにしろ、「今後復旧に当たって必要な作業」の具体的内容及びその作業に必要な要員を再度精査されてはいかがでしょうか。

現状はプラントの冷温停止を目指しており、未だ原子炉建屋内にアクセスできない状態にあり、設備の損傷程度が不明です。1～4号機の原子炉建屋破損状況から、大掛かりな作業が想定されますが、未だ精査できる状況にありません。また、通常低線量率エリアであるタービン建屋においても1 Sv/hを超える放射線線量率を確認しており、原子炉建屋においては、さらに厳しいものと考えられます。

これまでは、現場の状況が混乱する中で電源復旧工事を行ないました。今後は、瓦礫等の処理を行い環境が改善すると思われませんが、原子炉建屋内における水処理、機器復旧工事による冷却機能、閉じ込め機能の回復を図る工事が考えられ、人数、被ばく量とも継続的に増えていくものと考えております。

こうした困難な復旧作業に当たって、東京電力、プラントメーカー、経済産業省のみならず、原子力安全委員会、官邸等も一体となり、最適な作業の立案及びその遂行に取り組んでいるところ、これ以上の人員削減を前提としたオペレーションは想定できない。

・ 東京電力が、将来、福島第一原発の第1号炉～第4号炉は廃炉にしようとしていることを言っていると理解していますが、廃炉の方向であるならば、9月以降は、8月までよりは、特殊・高度技能者の数を少なくなることを想定して、試算してはいかがでしょうか。

当面は燃料の冷却を続けなければならない、放射性物質の封じ込め等の作業も行う必要があります。また、廃炉にするとしても、通常の廃炉とは異なり、これまでに経験したことのない特殊な状況下での作業となることから、通常の廃炉以上に特殊技能者が必要になると考えております。

こうした複雑なオペレーションが求められる中、政府としては、最大限の知見、技術等を活用して対応を行っていくが、通常よりも明らかに高線量下での作業が多く見積もられるところ、記載した人員を必要とするものである。

○ 4～8月にかけて、毎月 ■■■■ 名程度が50mSvを超えると仮定できる根拠は何でしょうか。

→ 3月における被ばく線量の実績からの推計です。この実績からみると、今後、放射線管理区域内で作業する者はほぼ50mSvを超えると考えます。

・ 当方で把握している被ばく線量の実績では、100mSvを超える人員は今までで21人（4月4

日時点)であり、平準化すると毎月 名が 50mSv を超えるとは考えにくいので、もう少し具体的に積算根拠をお示しいただけないでしょうか。

- ・ 3月における被ばく線量実績や今後必要な作業からみて、毎月 名程度発生するとされる 50 ミリシーベルト超過者は、職種・職務別にみた場合、それぞれ何名程度見込まれますか。
- ERC からの情報ですと、地震対応に係る福島第一原発の要員数(協力企業分)は3月31日現在で47名、4月5日現在で43名です。この47名と43名はそのほとんどが同一人と思われるますし、これら全員が「特殊・高度技能者」というものでもないと考えます。これらの点を再精査し、毎月の50 ミリシーベルト超過者を積算し直してはいかがでしょうか。
- 東芝では、3月に比較的低線量率である1F5・6号機の冷温停止確保のための作業を実施したため、被ばく線量が少なめとなっています。今後は最も高線量率である1F-2・3号機における作業が主体となるため、これまで以上の被ばくが見込まれます。内訳としては、毎月平均して、放射線管理員 名、監督員(機械 名、電気 名)、熟練作業員(機械 名、電気 名)と推計しています。

日立については、3月11日～31日の間に 名が放射線管理下で作業を行ないました。この間、電気工事等で 名が50mSv を超えて被ばくしております。今後の原子炉建屋内作業等を踏まえると、毎月約80名程度が50mSv を超えるとの想定は妥当なものと考えています。なお、前述のとおり、コアとなるメンバーの被ばくが多くなっております。内訳としては、毎月平均して、放射線管理員 名、監督員(機械 名、電気 名)、熟練作業員(機械 名、電気 名)と推計しています。

なお、当方のERC及び東京電力のデータでは、4月1日現在、1Fの1日あたりの延べ作業員数は約800名とされています。

	東芝	日立	
管理区域	■	■	3/31
50 mSv 超え	■	■	3/11～31
管理区域	■	■	3/11～31

- 「4～8月にかけて、毎月 名程度が50mSv を超えると仮定」と記載されており、放射線業務に従事可能な要員数が8月まで 名ずつ減少すると試算されていますが、8月までの作業が緊急作業であれば被ばく線量の限度は250mSv とした点は加味されていないのでしょうか。

→ これまでの実績を基に想定すると、 名が被ばくするということです。

もちろん250mSv に近い値までに達する従事者も含めています。

50mSv を超えた者が1F以外で従事できない状況を示しています。1Fは緊急対応のため50mSv を超えても作業は継続できますが、他の発電所での作業を踏まえると今より厳しい制限とせざるを得なくなり、緊急対応に支障を来すおそれがあります。

- 名全員が被ばくする仮定で記載されていると思いますが、実際には 人のうち被ばくをしない業務に就く方もいるのではないのでしょうか。

→ 上記のとおり、 名が放射線業務に従事し、そのうち、 名が被ばくするという意味です。高い線量での作業ですので、 名は 50mSv を超えて被ばくすることを想定しています。

○他の原発での定検に必要な人数を減らして、その方々に福島第一原発での対応に当たってもらうことはできないのでしょうか。

→ ある程度、他の発電所の要員から、福島第一原発にあたってもらうことも加味しています。なお、福島第一原発（機器の配置等）に精通した者しか対応できない作業が多くあります。

→ 「福島第一原発（機器の配置等）に精通した者しか対応できない作業」に関しては、今からでも機器の配置等を他の発電所の要員に研修する等して、要員を増強してはいかがでしょうか。

→ もちろん引き続き要員確保の努力は行っていますが、実際の現場での経験がない状態で今般の複雑な復旧作業にあたることは困難です。

既に今回の緊急な状況で他の発電所から応援に来て人員を増強していますが、1Fに従事したものが1F以外のプラント通常の保守点検を行なえなくなることを危惧します。

3 その他

○福島第二原発では現在定検を実施している又は実施予定なのでしょうか。

→ 今回の地震時には4プラントとも運転中でした。今回の地震/津波による損傷に対応するための復旧作業を実施しています。

○今から要員の育成はできないのでしょうか。

→ ここでお示ししている人数は、特殊・高度技能者に限定した人数です。

 年以上、養成に時間がかかります。また、この2社以外に、こうした技能者がいるわけではありません。

→ 人のうち、養成に 年以上の期間が必要となる熟練作業者の内訳を御教示ください。

【東芝】機械 人 電気 人

【日立】機械 人 電気 人

→ 現在 人しか人員がいないとされていますが、積算によると 人の人員が必要となっています。不足する 人はどのように補うのでしょうか。今から養成可能であれば、その人数を増やしてはいかがでしょうか。

直近の不足分については、一人当たりの作業量を少し増やすことで対応します。しかし、今後、特殊技能者の育成に努力はしますが、増えていく不足分を補うことは困難と考えております。例えば、熟練の電気工事業者では、90%が50mSvを超えて被ばくと想定しており、努力のレベルでカバーできるものではありません。

○例えば、福島第一原発以外の原発の通常定検について、外国人の技術者に協力してもらうことはできないのでしょうか。

→ 日本の機器等に精通している必要があります。

また、熟練した技術が必要であるため、外国人の技術者がすぐにキャッチアップできるわけではありません。

→ 外国人の技術者がすぐにキャッチアップできるわけではないとのことですが、例えば福島第一原発3号機の定期検査（1997年のシュラウド交換）では、GE社の技術者が作業に従事したとの情報もあり、これが事実だとすれば、外国人の技術者をすぐにキャッチアップすることも可能と考えられるので、それも踏まえて再度積算してはいかがでしょうか。

シュラウド交換などは前もって十分に計画・準備をした上で施工に当っており、すぐに技術者をピックアップしているわけではありません。また、シュラウド切断等、当該作業のみに特化した技術者です。

○BWRの技術者だけでなく、PWRの技術者の活用は考えられないのでしょうか。原子炉、熱交換機、タービン等BWRとPWRで異なる技術があるのかもしれませんが、共通している部分もあるのではないのでしょうか。PWRの主要国内メーカーに協力要請はされているのでしょうか。

→ 原子炉、タービン等を始めとして、BWRとPWRは全く機器等の構造等が異なるため、PWRの技術者は、BWRの作業に対応できません。

→ 今回の事態は正に緊急事態であり、あらゆる可能性、手段について検討すべきと考えます。PWRの技術者にBWRの作業はできないと決め付ける前に、まずは、PWRの国内主要メーカーに協力要請や相談をしてはいかがでしょうか。

現場の機器については、指導・監督的な立場にあるものはほとんどの場合、代替がききません。なお、既に一部の職種についてPWRの国内主要メーカーには協力依頼済みであり、放射線管理員等は既にこれを見込んでいた数値となっております。

→ お示しいただいている要員は、協力会社を含めた特殊・高度技能者に限定した人数と回答していますが、その協力会社の要員の中には、北海道電力の泊原発、四国電力の伊方原発、九州電力の玄海原発等のPWRの軽水炉の定期検査を実施している人もいないのでしょうか。

一部、特殊機器の技術者の中にはPWRのメンテナンスを実施している者もいます。上述のとおり、PWRの作業員がBWRの作業を行うことが困難である上、1Fの緊急作業の被ばくにより以後の管理区域内作業に従事できない場合はPWRの特殊機器メンテナンスにも支障が出ます。

・ BWRとPWRの定期検査において、①共通の検査部分と②異なる検査部分を具体的に整理することにより、可能な限り、PWRの技術者を活用してはいかがでしょうか。

（前項と同様）

・ 実際の現場では、少数の技術者が作業計画を立て、大多数を占める作業員の方々に指示を出しているものと思います。BWRの技術者がきちんと計画を作り、作業員に的確な指示を出せば、PWRの作業員でもBWRに対応出来るのではないかと考えられますので、このような方法でPWR

の技術者・作業員もできる限り活用してはいかがでしょうか。

本検討に一般作業員は含めていません。

○もんじゅ（高速増殖炉）の作業に当たっている技術者に他に回っていただくことはできないのでしょうか。

→ もんじゅの設備等はまったく異なるものですので、軽水炉の作業に対応することは非現実的です。

→ もんじゅの設備等は、まったく異なるもので、軽水炉の作業に対応することは非現実的と回答しているにもかかわらず、「各原子力発電所における次回定期検査等の実質作業期間の実施予定」の要員不足を検討するに当たり、もんじゅ検査要員と軽水炉の検査要員を、なぜ、合わせて考えているのでしょうか。

参考数値です。

もんじゅと軽水炉の設備の違いは、BWR と PWR の設備の違いより大きいと考えられますが、貴院がもんじゅ検査要員と軽水炉の検査要員のやりくりを考えているのであれば、BWR と PWR の検査要員のやりくりも行ってはいかがでしょうか。

特殊技能者については、もんじゅ要員とのやりくりは考慮していません。

→ もんじゅはナトリウム漏れ事故から 10 年程度休止していましたが、その間、この ■ 人は何をされていたのでしょうか。高速増殖炉しかわからないので、他の施設で作業ができないということと 10 年間休止していたことが矛盾しているように思えます。もんじゅの ■ 人についても、大半は作業員の方で、10 年間何らかの放射線業務に従事していたのではないかと思いますので、BWR の技術者の指示のもとで BWR の作業を行わせてはいかがでしょうか。

10 年間の休止はプラントの運転が休止してただけであり、現場作業はナトリウム漏洩対策など様々な工事を継続して実施しています。今回の対象は特殊技能者が対象であり、一般作業員は集計の対象外です。

○もんじゅについて、23 年度内に撤去作業を実施することとされているかと思いますが、上半期と下半期で行う行程は異なっているのではないのでしょうか。その場合でも必要な人数は同数なのでしょうか。

→ もちろん、行程は異なりますが、起動までに必要な作業を踏まえ、平準化しています。撤去作業と据付作業は同じ作業員が実施します。

(総論)

今回の 1 F の事態を収束させるには、利用可能なリソースを可能なかぎり活用しなければならぬことは論をまたないところである。しかしながら、この緊急作業は相当の被ばくが伴うことが想定される。現在、厚労省通達により本事象の緊急作業における線量限度は 250 mSv となっており、1 F における作業の遂行が可能となっている。

一方、1 F 以外のプラントは、緊急作業の対象外であり、通常の被ばく管理がなされている。1 F の緊急作業は、他プラントからの作業員の応援、人員投入なくしては成り立たない。1 F の緊急作業に従事した者の被ばくが 50 mSv を超過した場合、他プラントで従事することができなくなる。

このことは、原子力安全の確保、電力安定供給に大きな障害を与えるにとどまらず、1Fの緊急作業に必要となる作業員が確保できず、事故による影響の極小化を阻むことになり、被災地復興をより困難かつ長期化させることに至る可能性がある。また、緊急作業に従事した者の以後5年間の雇用に支障を与えることになる。

(以上)