

[様式 2 (汚染水処理対策委員会に報告し、一般公開となるものです)]

ご提案書	
技術分野	① ② ③ ④ ⑤ ⑥
提案件名	<p>東京電力福島第一原子力発電所における汚染水対策を巡る新たな技術についての提案</p> <p>東電福島の事故での、「国際廃炉研究開発機構」(以下、機構)による「汚染水問題への対応についての技術提案」募集は、「現行の技術では有効な対策がない」現状で実施されることになりました(10月3日、福島民報)。10月2日に実施された事業者向け説明会の文書をもとに、私どもも提案を準備させていただくことになりました。前提として現行の汚染水対策、ひいては東電福島の重大事故についての考察も不可欠であると思われますので、以下の順序で「汚染水新技術提案」としてまとめさせていただきます。</p>
提案者	<p>兵庫県南部大地震ボランティアセンター</p> <p>代表 菅澤邦明</p>
<p>1、技術等の概要(特徴、仕様、性能、保有者など)</p> <p>機構による本提案の募集にあたっての前提は「現行の技術では有効な対策がない」とされる事実ではありますが、その徹底的な考察が不可欠であるのは言うまでもなく、以下順序を追って考察を深め、最後に「まとめの提案」を付加させていただきます。</p> <p>1、汚染水対策の現状と考察</p> <p>① 循環注水冷却施設</p> <p>② 汚染水貯留</p> <p>③ 多核種除去設備(ALPS)</p> <p>④ 地下水及び、地下汚染水対策</p> <p>イ、地下水の汲み上げ</p> <p>ロ、海側遮水壁</p> <p>ハ、凍土壁</p> <p>2、汚染水対策には「現行の技術では有効な対策がない」とされる事実とその考察</p> <p>① 東電福島の重大事故の事実と本質に立って</p> <p>② 原子力発電所の重大事故で問われる技術</p> <p>3、汚染水新技術提案</p> <p>① 汚染水新技術に求められる課題</p> <p>② 汚染水新技術提案</p> <p>4、まとめの提案</p> <p>1、汚染水対策の現状と考察</p> <p>①循環注水冷却施設</p> <p>事故で溶融した燃料で原子炉本体も溶融している、要するに原子力施設そのものが壊れているため、外部から1日約400トンの注水で冷却する施設。注水した水に地下水が加わり1日約800トンの汚染水となって外部に漏れ出しており(必ずしも、この数字についての根拠が示されている訳ではない)、それを浄化(塩分、セシウムを除去)し、400トンは再冷却に使っているとされる。除去した超高濃度のセシウムは汚染物質として東電福島敷地内に仮置きされ、セシウム以外の核種を含む高濃度の汚染水が、1日約</p>	

400トン分タンクに貯留され増え続けている。燃料が溶融し、原子炉本体も溶融しているため、冷却水が汚染水となって漏れ出すことが止められない。「現行の技術では有効な対策がない」状況で、原子炉から外部への流出が止められないため、イ、循環注水冷却施設で汲み上げ切れていない汚染水が海に流出している。ロ、大量に増え続ける汚染水対策で仮置きした簡易タンクから汚染水漏れが起こってしまっている。

② 汚染水貯留

1日400トンの汚染水（年間で、144,000トン）対策として、貯留タンクで仮置きされているが、簡易タンクであるため（450～1000トンで耐用年数約5年、部品をボルトで繋ぐ）汚染水漏れが続いている。別に、1万トン規模の地下貯留タンクを設置したが、汚染水漏れで現在は使われていない。

③ 多核種除去設備

セシウムを除去した汚染水から、残りの放射性物質（多核種）を吸着除去する設備で、現在A～Cの3系統が完成しているが、試験稼働の段階で処理用タンクが薬品で腐食し、汚染水漏れの事故を起こし、C系統のみで試験稼働が行われている。多核種除去設備では、放射性物質の中のトリチウムは除去できないため、薄めた上で海に流すことが検討されている。（「機構への注記」）。また、除去された超高濃度の多核種は容器に入れられ、東電福島の数地内に仮置きされている。

「機構への注記」：東京電力など、電気事業者の放射性物質という毒の理解は、たとえ環境中に放出されても法定限度以下に薄まれば（薄めるも含む）、放出も放出量も問題にならないというのが基本。6基が稼働する東電福島の場合、東電が決めている年間の放出管理目標値は2200億ベクレル。2013年8月21日に、海に漏れ出した放射性物質は東電の試算で30兆ベクレルで、目標値の100倍超。しかし環境中で薄まった結果、「国の基準である濃度限度は下回っている」というのが東電の理解であり主張。

放射能汚染水の放出、汚染水漏れで、当の事業者課されるのが、自主的放出管理目標値であり、たとえそれを大幅に超えたとしても、環境中で薄まって、「国の基準である濃度限度を下回る」ことになれば、放射能汚染水（物質）は、どんなに大量に放出しても許されることになる。8月21日に東電が自ら試算結果を発表している30兆ベクレルの放出についてもそれが管理目標の100倍を超えていたとしても「国の基準である濃度は下回っている」という、東電の説明で終わりになる。

東電福島の事故から2年半余り経って、汚染水漏れの問題が繰り返されるのは、事業者である東電の上記のような理解に起因する。それが規制されることもない。だとすれば、この度の「機構」による技術提案の募集は事故の当事者である東京電力に汚染水漏れの責任を問うことにはならないし、逆に、責任の回避をうながすことになってしまう。

④ 地下水及び、地下水汚染水対策

イ、地下水の汲み上げ

汚染水を増やさないため、原子炉より西側に井戸を掘り汲み上げた地下水を、バイパスで海へ流す計画は、放射性物質を含むため、漁業者の理解が得られていない。

ロ、海側遮水壁

汚染された地下水を止めるため、岸壁を掘り薬剤で土を固め、壁を作る。鋼矢板で壁を作るなどの対策が取られているが、地下水を止めるだけの働きをしていない。

ハ、凍土壁

事故の原子炉周囲約1.7kmに深さ約13mの穴を掘って埋め込んだ冷却設備で土を凍らせ、地下水の流入と漏れ出すのを防ぐ壁を作ろうとしているが、着工はしていない。

2、汚染水対策には「現行の技術では有効な対策がない」とされる事実とその考察

① 東電福島の大事故の事実と本質に立って

原子力発電所の重大事故は起こってしまった時には対策が困難である為、起こらないことを前提に稼働させてきた。人間の技術である限り、完全はあり得ないことも認識されていて、加圧水型原子炉の場合、「炉心損傷頻度が約 10^{-7} / 炉年（約 1000 万年に 1 回）格納容器機能喪失頻度が約 10^{-8} / 炉年（約 1 億年に 1 回）」と考えられ、それを記載する「原子力防災概説」（平成 21 年 9 月、独立行政法人原子力安全基盤機構）、P12、「図 3-2、アクシデントマネジメント策の概要」には、炉心溶融の場合の「回復」記載はない。対策は考えられないことになっているのに起こった事故、それが東電福島の大事故。全く何一つ対策が間に合わなかった訳ではなく、溶融した燃料、原子力容器・格納容器に外部から注水して冷やす応急対策が循環注水冷却施設。しかし、溶融した原子力施設で取られた対策のすべては対症療法に過ぎない。東電福島の大事故は壊れたものを修復する対策ではなく、壊れた状態の最悪を継続するだけの対策。壊れた原子炉を冷却するために注水した水は、高濃度の汚染水となって漏れ出し、それを止めることもできない。その結果、超高濃度のセシウムは吸着除去したとしても、それを詰め込んでカートリッジは仮置きされ増え続け、汚染水もまた増え続け、それを貯留することと、貯留水が漏れ出す汚染水対策に追われている。

② 原子力発電所の重大事故で問われる技術

原子力発電所の重大事故で、中でも漏れ出すことが止められない汚染水対策で、それが止められなくて漏れ出す事故が続いている。何より必要な認識は、壊れた原子炉を冷やすために注入した水が漏れ出すのは止められないという現実・事実である。このことは、原子力発電所の重大事故のあらゆる事故対策の出発点となる。「汚染水が漏れ出すのを止める手立ては見つからない」は、いわゆる技術の限界ではなく、人間の技術を無力化するのが、原子力発電所の重大事故であることを意味する。

東電福島の事故現場では、上記の意味で技術を無力化する力との闘いの現場である一方で、あらゆる意味で技術の出し惜しみが、汚染水対策を難しくしている。あるいは汚染水漏れを続発させる結果になっている。前者の「技術を無力化する力との闘い」ということでは、その現場の放射線量によって、技術の行使が全く困難であったり、汚染水対策で立ち向かう人たち（“作業員”と呼ばれたちする人たち）の被曝の恐れが、どんな技術の行使も難しいものにしてしまっている。

何よりも厳しく指摘されなくてはならないのは、東電福島の大事故の事故対策で使われてきた技術の多くが、実は高濃度の（時には超高濃度の）放射性物質対策（汚染水対策）としては、間に合わせのものでしかない事実である。たとえば、港湾に流れ込んだ汚染水が港湾口から、海に流れ出すのを防ぐために「シルトフェンス」という膜が使われてきたが、最近になってそれを透過して放射性物質が海に流れ込んでいることが指摘されている。これなどは、事故の事実を見くびった技術の行使であり、東京電力の事故対策の多くが同じような、汚染水漏れを繰り返すことになっている。貯留タンクからの約 300 トンの汚染水漏れも同様。もともと耐用年数が 5 年間の、部品をボルトで固定するタンクで強度、密閉度も低い為、結果的にはボルトの緩みで汚染水漏れが起こってしまった。約 300 トン、20 兆ベクレルの汚染水の漏れが起こるタンクは、この場合の汚染水の貯留タンクとしてそもそも使いものにならない。技術の軽視と、技術の出し惜しみがこんな事故になっているとしたら、作為的であるとのそしりを免れない。

3、汚染水新技術提案

「汚染水の問題への対応についての技術提案」は、全体を 6 項目に分け、それぞれについての「現状」を簡単に分析し、その上で「求める技術」を具体的に募集する体裁になっています。以下、6 項目を便宜上①～⑥

とし、それぞれについて、具体的な技術及び、その可能性について提案することとします。

① 汚染水貯留

貯留タンクの多数を占める「ボルト締め型タンクからの汚染水漏れが発生している」ことを認め、「全てのボルト締めタンクを溶融型タンクにリプレース」する技術。求められている技術・要求事項は(1)～(4)まであげられていて、増え続ける汚染水、汚染水漏れの状況から、かなり切迫したかつ厳しい内容になっている。しかし、(1) 溶融型タンクに求める要求事項が6つあって、その中でも、「汚染水(Cs137: 10⁴Bq/ℓ、Sr90: 10⁸Bq/ℓ)を貯留できること」となっている。それが、「溶接型」の「鋼製タンク」であるとすれば、本体及び溶接部に発生する腐食を考慮すれば要求される耐用、耐久の「タンク内面からの点検&補修せずに10年以上漏洩を防止できること」を満たすことは到底不可能であり、要求事項そのものが現実的とは言えない。即ち、前提の「汚染水(Cs137: 10⁴Bq/ℓ、Sr90: 10⁸Bq/ℓ)」という高濃度の汚染水(放射性物質という極めて悪性の毒)を貯留する容器としては全く適さないものであり、それを要求事項とする提案の提出者である機構「(国際廃炉研究開発機構)の見識を疑わざるを得ない。(2)以降、中でも「(1) ボルト締め型タンクの撤去作業の円滑化」での「タンク水抜き後、タンク内壁面&底面に付着した放射性物質を速やかに除去できること」「作業時の被曝線量を低減できること(作業時間短縮または、遠隔操作)は、要求事項で示された汚染水を貯留したタンクであったとすれば、撤去作業時に求められる放射性物質の除去の際の、その拡散を防止するため、中でも、作業時の作業員の被曝線量を低減させるためにも、慎重な上にも慎重でなくてはならない。「円滑化」ということで求められる「タンク水抜き」は、高濃度の汚染水を移送する配管、そして具体的な移送作業において、万一の事故も許されない。また「タンク内壁面&底面に付着した放射性物質を速やかに除去」するのも、一つ一つ作業における作業員の被曝を考慮する時、そしてそこが「作業時間の短縮」が要求される現場である時、「速やかに除去」は、放射性物質の拡散、作業員の被曝の可能性を高めることにもなり、現実の作業としてはあり得なくなる。

また、機構はこれら作業にあたる人材として、誰を想定しているのか明らかにする必要がある。たとえば「作業時の被曝線量を低減できること(作業時間短縮…)」であるとすれば、かなりの人数の作業員の増員が必要になる。果たして、事故の当事者である東京電力は、その作業に見合う作業員(社員)を増員する計画を持っているのであろうか。もし、提案側に、その作業をする人材を求めているのであれば機構も東京電力も余りにも無責任であると言わざるを得ない。

この度の技術提案募集に応募するにあたり、この点において、機構として東京電力に具体的に何人の社員を充てるのかあるいは増員するのかを明確にするよう求める必要がある。

② 汚染水処理

機構が求める「求める技術」「(1) トリチウム分離技術に求める要求」は、技術的には困難であり」「(2) その他処理に求める要求事項」も、「例) 蒸散、地下貯蔵、コンクリート固定化」のいずれの場合よりも、「溶接型」「鋼製」ではない、小型(100トン規模)のステンレス製タンクで貯留することが、あらゆる意味で現実的である。

③ 港湾内の海水の浄化

「(1) 海水中の放射性 Cs、Sr の除去」で、もしそれが「簡易な設備」であるとすれば、求められている技術で除去も拡散を防ぐことは難しい。「(2) 放射性物質を吸着するシルトフェンスの設置」についても、現在設置している「簡易」なシルトフェンスで、港湾外への放射性物質の移動を防ぐとされていたが、その機能を持っていなかったことが明らかになっている。港湾そして海へ出してしまった放射性物質の除去は、あらゆる意味で技術的には不可能と考えるのが現実的で、とにかく外部に漏らさないことが条件であるとすれば、汚染水は小型(100トン規模)のステンレス製のタンクで貯蔵する。小型のタンクであれ

ば「①汚染水貯蔵、求める技術（1）溶接型タンクに求める要求事項」「相当程度（少なくとも 0.36G）以上の地震に対し、漏えい防止機能を維持できること」に対応することも可能になる。

④ 建屋内の汚染水管理

「求める技術」「（2）地盤改良工事技術」「…建屋近傍は放射線レベルが高いことから」とあるように、事故直後から事故の原子炉の建屋の多くは、最も放射線量が高く、あらゆる作業が難しいと考えるのが自然。にも関わらず、建屋内の汚染水管理や止水工事を急ぐことは、いたずらに作業員の被爆事故を多くさせることになる。恐らく、事故の当事者である東京電力も、こうした工事を担えるだけの人材を、現時点でそこに配置することは難しい。いわゆる協力企業などの作業員にその作業を期待するとしたら、事故を起こした企業として社会的責任を果たすことにならない。従って、「④建屋内の汚染水管理」は、現状維持以外にはあり得ない。

⑤ 地下水流入抑制の敷地管理

⑥ 地下水等の挙動把握

東電福島の重大事故で、当初から汚染水の問題が最重要課題であった。その処理に当たっては、漏れ出す汚染水に混入する地下水 400 トンをどうするかが大きな問題であった。難しいのは、原子炉の地下周辺が高濃度に汚染されている為、実態の把握が難しく、事故から 2 年半余り、地下水と汚染水の混入・増加問題で、東京電力はほとんど手付かずの状態に放置してきた。この問題は、「国内外から提案」ではなく、東京電力にこそ、把握している（そして把握できていない）すべての情報を開示し、速やかかつ徹底的に解明の為の方針を明示する責任がある。

4、まとめの提案

- 1、汚染水問題で、もし提案があり得るとしたら、東電福島の重大事故で汚染水が漏れ出すのを止めることはできないという現実に冷静に立つことがこの提案の基本。
- 2、事故は、東電福島の重大事故であり、当然事故の責任と事故対策の中核となって働くのは東京電力の“社員”でなければならない。そうでない事故理解も事故対策も、必ずどこかで破たんする。繰り返される汚染水漏れの事故は、“社員”ではなく“作業員”に現場を任せることで起こっている。
- 3、従ってここで示す“まとめの提案”は、あくまでも提案であって、それを事故現場で実行するのは、東京電力であり、東京電力の“社員”である。
- 4、注水冷却及び、地下水の流入によって漏れ出す汚染水、その問題の解決は当面それを“貯留”し続けるより他の対策があり得ないとすれば、より安全な地上タンク以外にあり得ない。要求されている「信頼性の高いタンク」があり得るとしたら、1000 トン級の鋼製タンクではなく、腐食や耐震性にも強いステンレス製の小型（乾式キャスクのように放射性物質を閉じ込めるとされる材質の 100 トン程度のステンレス製）のタンクなどしか考えられない。そのタンクを設置する場所の確保もまた、東京電力は全力で探す必要がある。こうした確実で信頼するに足る、事故対策こそが、事故の当事者である東京電力に求められており、それは誰も代行することはできない。
- 5、提案として求められているのは、“技術”であるが、技術の限界と技術の可能性を軽視し、技術を恣意的にかつ私物化した結果が、この度の東電福島の事故であるとすれば、技術と人間との根源に立ち返ってしか、要するに小さな一歩を積み重ねる働きでしか、この重大事故の対策はあり得ない。取り返しのつかないことが起こってしまっているのであり、その答えになる新たな技術などあり得ないし、起こってしまったことの結果を、人間は生きるしかない。もちろん、だからと言って事故の当事者である東京電力の責任が軽減されることはないし、どんなに厳しく問うとしても、厳し過ぎることもあり得ない。

2、備考

備考3項目については、「技術等の概要で、ほぼ全て触れておりますの略させていただきます。