

福島第一原発事故と 柏崎刈羽・新規制基準『適合』を問う

2017年12月21日 山崎久隆

1 福島第一原発汚染水対策

東電福島第一原発の状況は一進一退だ。汚染水対策として凍土遮水壁が全面的に稼働したのが2017年8月22日。しかし地下水を効果的に阻止できているわけではない。

東電の方針は「陸側遮水壁の凍結閉合と並行して、サブドレンを稼働させ地下水バイパス等の諸対策を重層的に並行して実施」というものだ。さらに敷地

内の地面をアスファルトやコンクリートで舗装する。目標は「概ね達成している」とする。

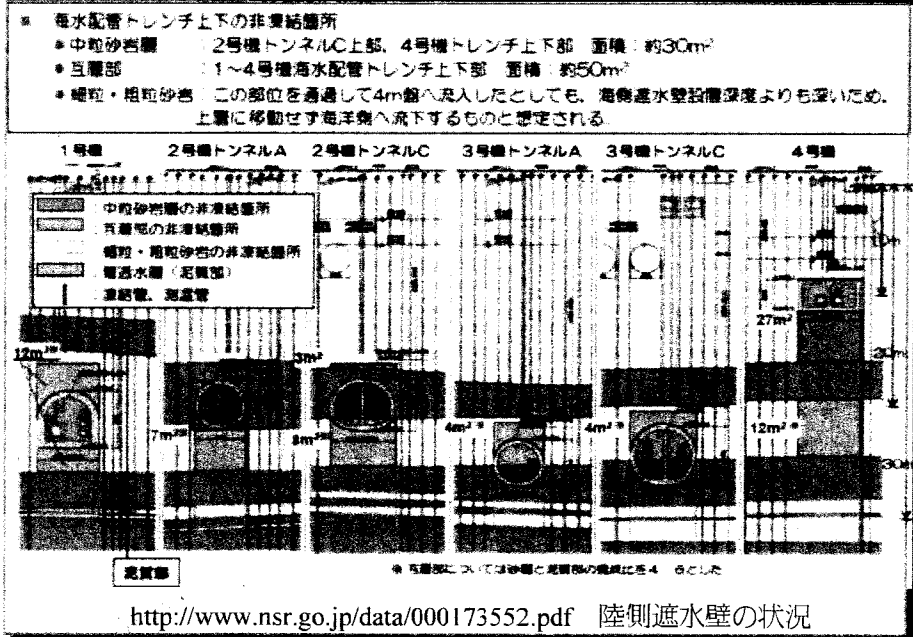
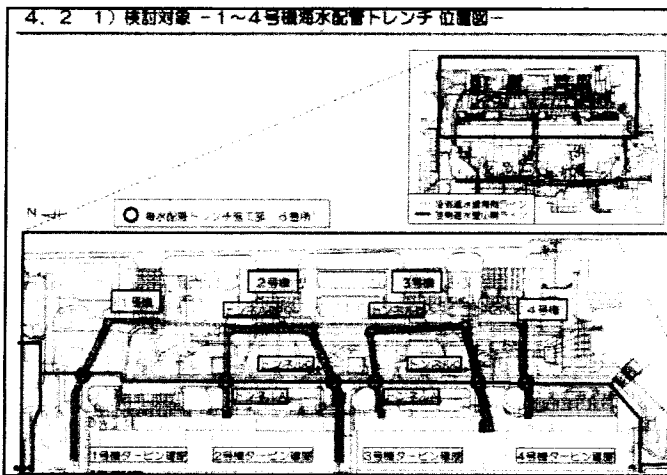
しかし実態は相当量の汚染水が依然として海に流れている。

凍土壁の

うち、トレンチや配管のため凍結していない場所がある。その位置と全体に占める面積、通過する地下水量やその影響で建屋に流入する量について、どのような評価を東電はしているのか。

海側の海水配管トレンチは、その下部が非凍結箇所になっている。この非凍結箇所における透水層の面積は約80平方メートルとされる。この地点からの流入量の解析結果は建屋への流入量に対して数立方メートル/日程度と想定している。

凍土壁の設計時には、トレンチについて冷却材を流す配管を貫通させ、上も下も凍らせ



<http://www.nsr.go.jp/data/000173552.pdf> 陸側遮水壁の状況

る予定だった。私は現実にそんなことが出来るのかと大いに疑問だったが、結局大きなトレンチの下は凍らせることが出来なかった。

そこから入る水の量が一日数トンという評価はとても信頼できない。いずれにしる凍土「壁」という割には隙間の多い構造である。

■(1)サブドレン水位問題

東電の目標は凍土壁の効果で当面一日 70 トン程度まで建屋への流入量を減らし、建屋内部の水を無くすことだと説明されてきた。建屋に侵入してくる地下水を食い止めなければ達成できない。東電は一体、主たる流入孔はどこを推定しているか、さらに対策は考えているのだろうか。

東電によれば「流入箇所は特定できていない」という。建屋間の配管貫通部等からの流入が多いのだろうとしているだけ。さらに建屋そのものの破損は想定外だ。

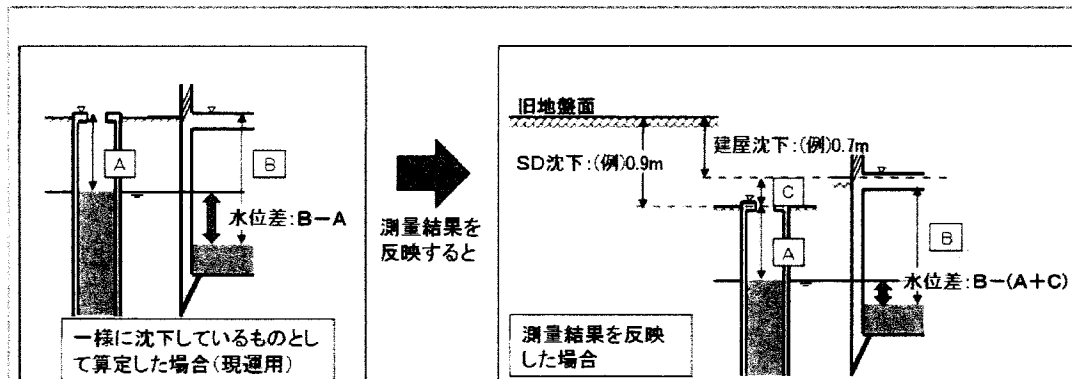
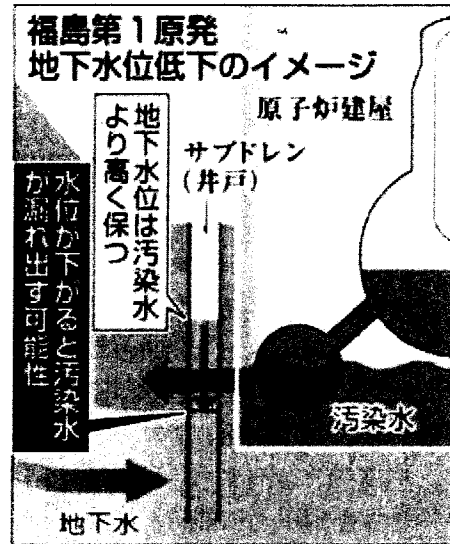
浸水防止には貫通部等の高さ以下に地下水位を下げることが最も効果的とするが、実際には不可能だ。地下水位を下げすぎて建屋から流出させては元も子もない。地下水位は建屋内部の水位より高く保つことが求められている。逆転すれば「逸脱」となる。そのコントロールは困難だ。

そして逸脱は起きた。それが露呈したのは、2017年9月に明らかになったサブドレン井戸の水位コントロールの失敗である。

「建屋内外の水位差を縮小することによって流入を減少させることができる」としていたが、肝心の建屋外の地下水位を計測する高さを誤って設定していたという。

この原因は、3.11の震災の際、福島第一原発事故の敷地が70センチ沈降したのに、6本の井戸で、それを加味せず水位計測をしてきたことである。全42本のうち4月以降に増設した6本で水位の基準値を誤って設定していた。これらの井戸の水位が、それまで測定していた水位より実際は70センチ下がった。ところが本来は震災後の海水面の高さを基準にしなければならないのに、震災前の基準で水位を設定してしまった。別に新たな井戸の掘削工事をしていた担当者が9月28日に初めて誤設定に気付いた。

汚染水が地中に漏れ出すのを防ぐために通常は余裕を見て、井戸の水位を建屋滞留水よ



り約 80 センチ高く保つよう管理している。70 センチの誤りはかろうじて 80 センチの余裕の範囲に含まれているが、水位は建屋の内外共に変動するから逆転が起きた。

その後の調査では 6 本のうち 1 本で 5 月 17～21 日に 8 回にわたり水位が逆転した。その水位差は 2～19 ミリと発表された。逆転があった井戸は建屋から 53 メートルほど離れており、東電は汚染水が漏れた可能性はほとんどないとしているが、漏れた場合でも井戸に直接汚染水が入るわけではない。井戸が表すのは建屋周囲の地下水の高さである。井戸の水位が建屋の水位より低ければ周辺水位も下がるので、例えばサブドレンの水位低下が数ミリ程度としても建屋周囲で漏えいがないと断定は出来ない。

地震で地盤が 70 センチ陥没した段階では、建屋も地下水も一緒に下がるが、海面との差が 70 センチ縮まるので地下水位は徐々に戻っていく。建屋との関係では地下水位が 70 センチ上がるのと同じことになる。建屋に溜まった水の高さは、建屋の中で地下の床から上に向かって何メートルと計測できるが、その際に従来のサブドレン井戸の地下水位計で校正なしで計測したら、実際の地下水よりも 70 センチ高い値を示す。それに合わせてサブドレン井戸を汲み上げていけば、建屋水位より地下水位が低い状態を作り出すことになるのである。

建屋内部も周辺地下水位もポンプを使ってコントロールするわけだから、相対水位を正確に捉えていなければならなかったのに、それを誤ったことは重大である。

人為ミスが依然として発生することを東電はどう考えているのか。

8 月 2 日にはこの事件の前兆とも言える事件が起きている。

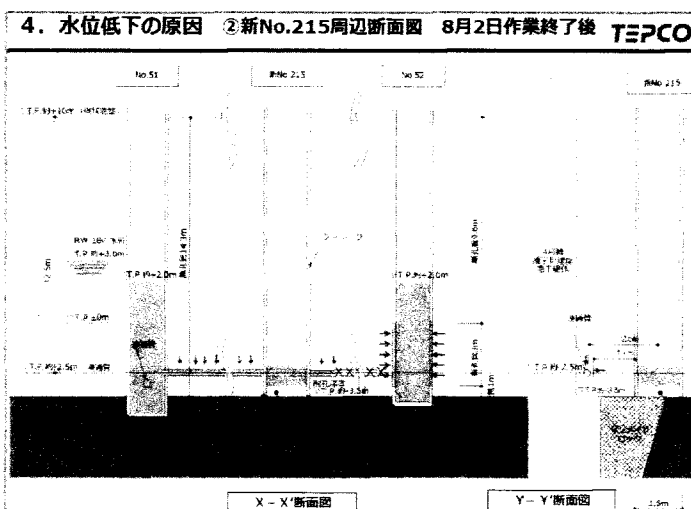
一本のサブドレン井戸で水位が急激に低下し、周囲の地下水位を下回る事態となった。サブドレン井戸は周囲の地下水位を下回らないようにコントロールするため、このような場合は注水して水位回復を図るような仕組みだったが、そのような応答をしなかった。

また、「現場担当者が水位低下は水位計の故障と思い込み」（福島民報 8 月 5 日）規制委と県への通報遅れもあった。

「サブドレン No.51 水位低下発生」時、当直長は、水位が急激に低下したことに加え、このサブドレンの周辺には異常な変化は見られなかったことから、「実際の水位低下」ではなく「水位計の故障」と判断したという。予め想定されていた水位低下時の「水位回復のための注水作業」は行っていない。

原因は、51 番井戸の隣に新設の井戸「215 番」を掘削していた際に、その井戸と 51 番が地下で連通管を持っており、急激に水が新設井戸に流れ込んだためだった。このような流出は想定されていなかったため実際に水位が下がったとは誰も思わなかったという。

現場担当者は、近傍のサブドレンに影響を与えることなく一本のサブドレン水位のみ



が急激に低下することはないと考えたという。

「サブドレン水位が低下するのは、ポンプの汲み上げが前提であり、その水位低下は緩やかであることから、急激に低下することはない」と思い込んだため異常事態が起きたことを通報することはなかった。

トラブル等の事象発生時には緊急時対策室本部から TV 会議を通じて社内外へ周知するために報告を行う。報告をもとにして法令上の通報など、その後の対応が実施される。

再発防止策として東電が取ったのは次の通り。

「運転上の制限の逸脱の可能性のある事象発生時は、機器の不具合等を考慮することなく、逸脱を判断する。問題発生を通報する基本的考え方及び具体例を警報発生時操作手順書等で明確にし、現場担当者が誰でも同一の判断を下せる対策を実施する。逸脱判断した場合や報告された事象は、緊急時対策本部で周辺情報も併せて共有し、通報・連絡の必要性を判断することをガイドに明記する。トラブルが発生し、その後正常復帰した場合においても、まずは緊急時対策本部で情報共有し、通報・連絡が必要と判断された場合は緊急時対策本部にて初動対応(通報・連絡)することをガイドに明記する。」

今頃になってこういうことを明記しなければならぬことにむしろ驚く。運転上の制限の逸脱は、1999 年の JCO 臨界被曝事故を契機に、当時の米国原子力規制委員会が運用していた標準技術仕様書を元に作られた。原子力施設においては最も基本的な運転管理を取り決める保安規定に明記されている。逸脱とは、その保安規定の定める範囲を超えることであるから、原因が特定できるまでは最悪の事態を前提とした対処方針が採られるべきなのは言うまでもない。

■(2)トリチウム水

汚染水のうちトリチウム水について東電はどのような対策を考えているのだろうか。

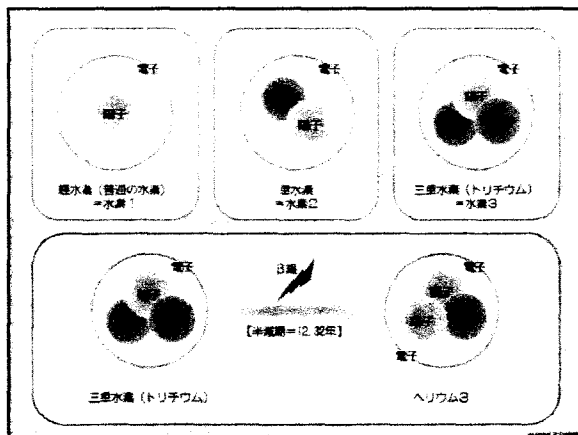
川村隆会長は会長就任直後の記者会見やインタビュー(2017年7月14日ロイターなど)で「トリチウム水の処理は東電として判断はもうしている」「(海洋放出は)科学技術的には正しいと思っている」「田中規制委員長と同じ意見だ」といった主旨の発言を行い、地元を中心に強い批判を浴びた。田中俊一規制委員長は「向き合う姿勢が無い」と不快感を示した。

東電は、この会長の発言をなかつたことにしたいようだ。

東電は、この会長の発言をなかつたことにしたいようだ。

公式見解は「2016年11月より開始された多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会において、風評被害などの社会的な観点等も含めて、総合的な検討が行われております。当社としては、小委員会の議論を踏まえ、今後も国や関係者の皆さまと相談しながら、最終的には当社が責任をもって対応してまいります。」とするものだ。海洋投棄は国が委員会で決定するまで凍結しておくつもりである。

この問題は「既に方針を決めた」というところにあるのではない。「科学的に正しいと思っている」ことが問題である。トリチウムは放出しても環境や人体に何の影響もない、あ



るのは風評被害だけとの立場の規制委や東電の姿勢こそが問題なのである。

12月14日に飯館村を訪問し菅野典雄村長らと会談した更田豊志規制委員長は「批判は承知しているが、(海洋放出が)技術的にまっとうで唯一の選択肢であると自信を持って発信してきた」と述べ「希釈して海洋放出する以外に選択肢がない」との立場を明らかにしている。(12月15日河北新報)

一方で、他の原発や再処理工場からは福島第一原発事故で放出(ただし事故時の放出量は未発表。推定約1400兆ベクレルとの指摘あり「トリチウムの危険性・遠藤順子他2015/9/29」)されたものとタンクに貯蔵されているトリチウム水、推定760兆ベクレルよりも、何桁も多いトリチウムが今日まで大気圏核実験で放出され、さらに原発(世界で主流の加圧水型軽水炉は特に高い)や再処理工場から海に大気中に捨ててきた「実績」がある。(例えばラ・アーク再処理工場は2004年の実績で2桁高い1京3900兆、伊方原発は累積570兆)それとの比較で「たいしたことはない」とする立場に立つのは原子力関係者一般の立場だ。

これまでに大量のトリチウムを放出してきたのは事実である。それは排出基準が極めて甘いからでもある。日本の規制では1リットルあたり6万ベクレル以下ならばそのまま放出できる。福島第一原発の汚染水トリチウム濃度は1リットルあたり30万~330万ベクレルだから、5倍から55倍まで希釈すれば法令上は放出できることになってしまう。

しかし放射性物質は累積で影響が出る。さらにリスクに閾値はない。放出した量に比例して影響が累積する(半減期との関数である)と考えるならば、他の原子力施設から放出されたトリチウムと天然に存在するトリチウムに「加えて」大量の福島トリチウムが積み重なるのだから、問題がないというのは正しくない。正確には放出した量に応じて影響がある。それがゼロではない以上、止めるべきである。本来はこうした「累積により影響が変わる」物質は濃度規制ではなく総量規制でなければならないと考える。

トリチウムの半減期は12.3年だ。その十倍に相当する123年経てば存在量は自動的に約千分の一になる。30万ベクレルの水も300ベクレルに下がるのである。

大幅に減るまで貯蔵することが多分最も簡易で影響の少ない方法だが、もちろんその間にタンクをメンテナンスしたり立て替えたりする必要が生じるであろう。だからトリチウム水を増やしてしまう水冷方式は止める必要がある。

トリチウムの危険性は、体の構成要素であるDNAを破壊するところにある。「内部被曝」と「DNAの塩基対の直接破壊」が危険要素の主体だ。

■(3)地下水の収支

降水量の増減と建屋流入量や汲み上げ量には、どのような関係があるだろうか。

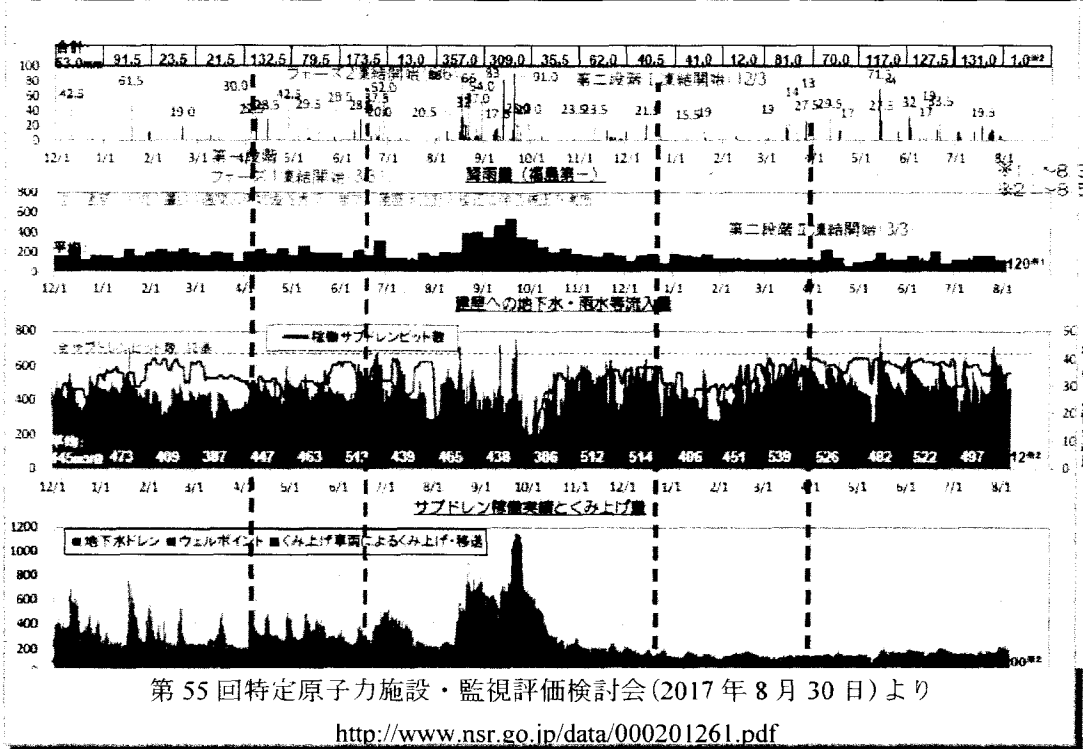
流入量はサブドレンで管理されている。凍土壁は敷地流入量を制限はしても、ダムのように阻止できるわけではない。特に降雨による変動は、凍土壁の内側は地面を舗装していないので食い止めることが出来ない。地下についても凍土層はあるものの上下部とトレンチ近傍などで開口部があり、そこから流入する。グラフで明らかなおり建屋には一日あたり120トンから140トンの流入が起きている。

凍土壁内側にあるサブドレンの汲み上げ量は一日あたり500トン程度と、原発が動いていた時期、もちろん凍土壁などない時の800トン前後と比べても半分にも減っていない。

【参考】1F降雨と建屋への地下水流入量・各くみ上げ量の推移

TEPCO

・建屋への流入量は、サブドレンの安定的稼働及び陸側排水壁(山側)の凍結進展等により、降雨による変動はあるものの至近では120~140m³/日程度となっている。
 ・サブドレンのくみ上げ量は、昨年11月以降は500m³/日程度となっており、至近では稼働台数が多い状態を維持している。くみ上げ量は降雨による増加・減少を繰り返している。
 ・4m盤くみ上げ量は、昨年11月以降は低減した状態を維持しており、降雨後の一時的な増加は非常に小さくなっている。(既往最小くみ上げ量: 85m³/日: 2017.3.6)



4m 盤汲み上げ量は、一日あたり 130 ~ 170 トン程度だから、まとめれば敷地の山側から海に抜ける地下水量は 750 トン ~ 810 トンである。

事故前に敷地に流れ込む地下水を一日 1000 トン程度と見ていたから、345 億円かけて構築した凍土壁の効果はこの程度だ。

港湾に流入する地下水や雨水に含まれる放射性物質の種類と量については、セシウム 137 濃度の平均は、排水路の中で比較的高い K 排水路で 12Bq/L、また、2017 年 4 月から 6 月の期間では累積降水量 315 ミリで累計 40 億 Bq としている。

放出量は降雨量に依存しており、前年度第 4 四半期 (2017 年 1 月から 3 月) は累計 5 億ベクレルだったが、降水量が 134 ミリだったから少なかった。依然として降水量に大きく影響される状態は変わっていない。敷地の多くを舗装しているのに量が減らない最大の理由は建屋からの流出である。雨と共に流出している。

■ (4) 汚染水を抜き取る

サブドレン経路の漏えいや地下水への汚染水流出を防止するには建屋の地下に滞留する水を抜き取ることが最も確実な対策だが、この作業は具体的にどのような計画で進めるのかあまり語られていない。そのため成立性についても広範には論じられていない。福島県民のみならず放射性物質の再放出を懸念する人々には重要な問題だ。

東電の計画では、2020 年度中に建屋の汚染水を抜き取り、最も下の地下階の床面を作業可能な状態にまで露出させる計画だという。もう 17 年末に近づき、3 年程度しかない。