

原子炉の水位が 大さく落ちた

福島第一原発でメルムラウ
フ(熔融)が起きた理由について、東京電力や
原子力安全保安院は、津
波にから非常用電源が作
動せず、余熱放散装置まで
原子炉を冷却できなくなつ
た——と説明している。これ

に反し、田中さんによると、1号機は、津波
前に損傷で閑電などが壊壊して余熱
水が漏れる余熱栓喪失事故が起きた
のではないかと事故直後から一直し
て主張してきた。「津波」「メルムラウ
フ」説を根底から覆す見方で、やしそう
ただすれば、耐震性が問われ
るわけでも日本における他の品種ほどの
原発を実験する必要が出てくる。田中
さんは津波で配管などが損傷したん
と考える根拠は?

田中さんは「津波」の5回音で、地震に
よる津波の重複破裂の可能性を指
摘した。その原稿は、3月20日に発表し
たものだが、その後5回になつて東震が
五回毎にデータを出しだめた。『世界』
執筆時に比べ、データが手書きされたり
削除されたりしていながら、1号機に誤し
ては大歎を交わつてはいない。東震が5回用
16日に公表した測定記録のデータからも
地盤間に津波が接触したと読み取れる。
ポイントはまず原子炉の水位と圧力

津波が来なくて は起きた? 問題は耐震性だ



田中 二彦
(元原子炉運営技術者)

1943年生まれ。東京工業大学生産機械工学科卒業。
福島第一原発4号機原子炉の格納容器などに携わる。
著書に「原発は本当に危険か? 原子炉のまわり」など
多数

を防ぐため、内径約4・8m、高さ約15mの
内水位(原子炉水位)が短時間に急速
に低下している。

原発運転中は、燃料棒の頭頂部から約
5mまで水がある——水と言つてもセ
氏20℃の純水だ。東震は当初、
地震発生(3月11日午後4時)から5時

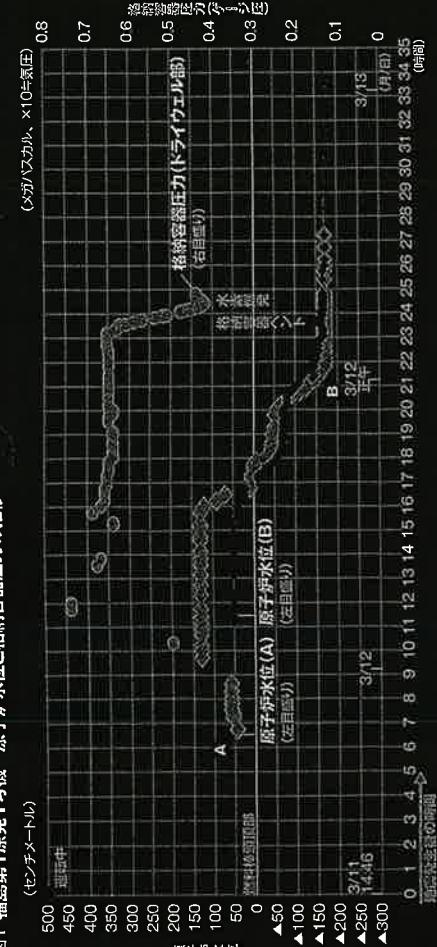


図1 福島第一原発1号機 原子炉水位と格納容器圧力の推移

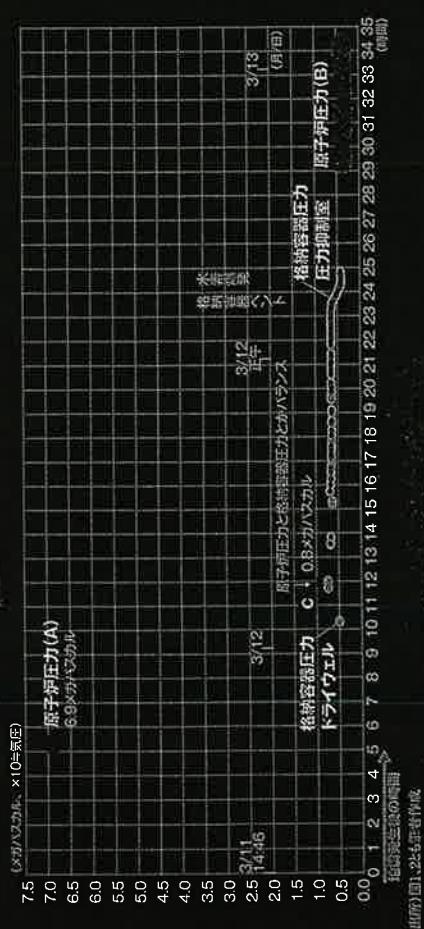


図2 原子炉圧力と格納容器圧力の推移



間以上たつた2月12日のデータしか出た
なかつたが、4月に入つてもややく発生
から約1時間半後の2時15分からのデータ
を公表した。それによると、1号機の
2時15分の原子炉水位は、燃焼堆頭頂部
から約5mだった(図1のA)。つまり、
堆頭頂部の5mから6時間で4・5m
も水位が落ちたわけだ。

その後、水位はしばらくだらには、
12日の朝7

表1 地震により機器が損傷したと推定する根拠

- ① 地震発生後25分以内に、冷却材喪失事故のための格納容器内のスプレーが2台とも起動している
- ② 前燃焼により圧力が上昇する時など
- ③ 原子炉内の圧力が低下
- ④ 原子炉内の圧力が急激に低下
- ⑤ 格納容器内の圧力が低下
- ⑥ 原子炉内の圧力が12時間後に8気圧に約70気圧から
- ⑦ 格納容器内の圧力が異常なレベルに上昇。12時間後に7.4気圧に上昇。

時間から毎日煮沸に漬け抜ぬく。8時になると水槽が水面から腰を出し、正午過ぎには水槽は一・二度までは腰につながってしまった(図-6B)。翌日腰の筋肉から腰痛が入り、海水を落すが、海水ではなく、おつる水位を落としてしまった。2、3号機の水位は落ちたが、12時に水槽が水面より少し出でてしまったのがかつかつた。この2回の水位低下がどのように起きて、なぜ起きたかを

説明しなければならない。

——圧力はどう変化したのか。

田中 圧力にも随くものな変化が見られる。まず格納室を吸める原子炉の圧力。通常運転時は約8気圧だが、地震発生から1時間後には約12気圧になったが、12時に水槽が水面より少し出でてしまった。この2回の水位低下まで落ちてしまった。

1号機にはドアノコール入口がある(図-6C)。1号機原子炉本部装置がある。井戸田海水浴場では、ポンプは一切使わず、自然循環で冷却するので、電源がなくても動く。全交流電源が喪失し、非常用電源も使せず、冷却機能を喪失してしまう。これが1号機の特徴で、この1号で冷却される。

東電のデータによれば、1時間ぶりに、この1号機のこの系統が自動起動してくる。崩壊熱のために、圧力容器内の温度、圧力が高まつたので起動したのだろう。しかし、東電によれば、温度が下がらずさめたので5時45分に運転員が手動でこの系統とも弁を開いた。原子炉の緊急停止直後は、核分裂生成物による崩壊熱による圧力がじんじんと昇るだけだ。その時に1号機を止めても構わないほど圧力が低かったとすれば、じこから海水が蒸気が漏出し、圧力が抜けてしまったと考えていいがわかる。

その後も1号機の圧縮ははじまらず、2時30分までに1号機が作動したのは合計でわずか16分だった。地震直後に原子炉系配管が破裂し、そこから圧力が抜けている。

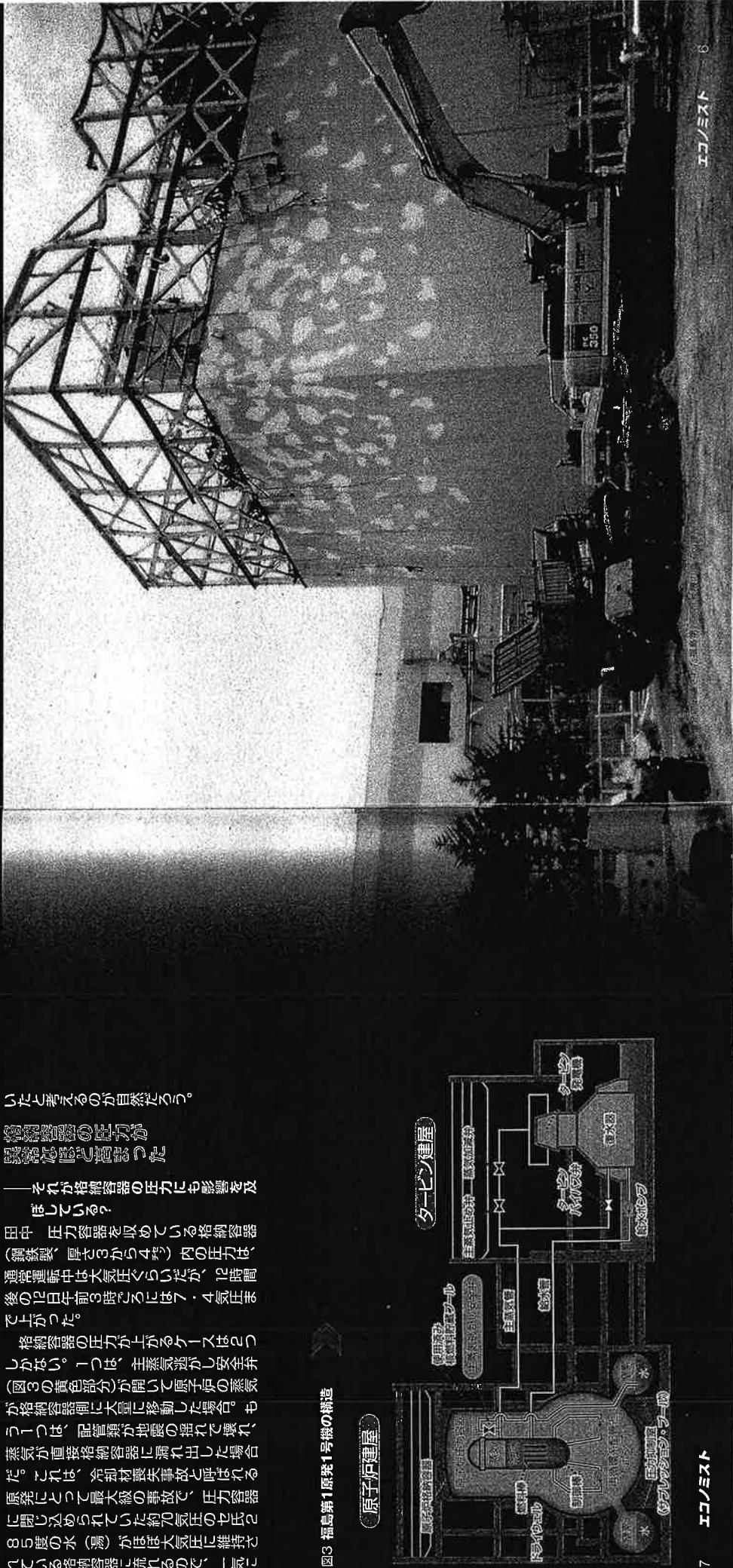


図3 福島第1原発1号機の構造

蒸気と化し、格納容器の圧力が高まる。ア・4気圧という数字は高いのか。
田中 異常に高い。1号機格納容器の設計圧力は4気圧前に設定されている。この圧力は、もつとも直管の大きい配管が1本、完全に破断(半口チン破断)してしまうような「大振幅冷却材喪失事故」が起きた場合の圧力に、少しの余裕を加えて設定したもの。その圧力に耐えるように格納容器の構造設計がなされている。

格納容器は、上部のフラスコのような形をしたドライウェルと下部のドーナツ状のサブフレッシュ・ホール(圧力抑制室)でできている(フバ図3)。配管損傷による冷却材喪失事故で猛烈な勢いでドライウェルに噴出した蒸気はサブフレッシュ・ホールの水(セ氏20度)の中に迷り込まれてしまうになっている。水中で蒸気が水になるので、体積縮縮が起き、圧力が高まらずにすむ仕組みだ。最大直徑の配管の一瞬の破断でも4気圧以上には上がらないように圧力を抑制されるようになっている。

冷却材喪失事故はLOCA(ロカ)と呼ばれる。Loss of Coolant Accidentの略だ。一番厳しい大LOCAの場合でさえ4気圧以上にはならないはずだから、ア・4気圧という数値はどこでない大きさであるといふのがわかるだろう。

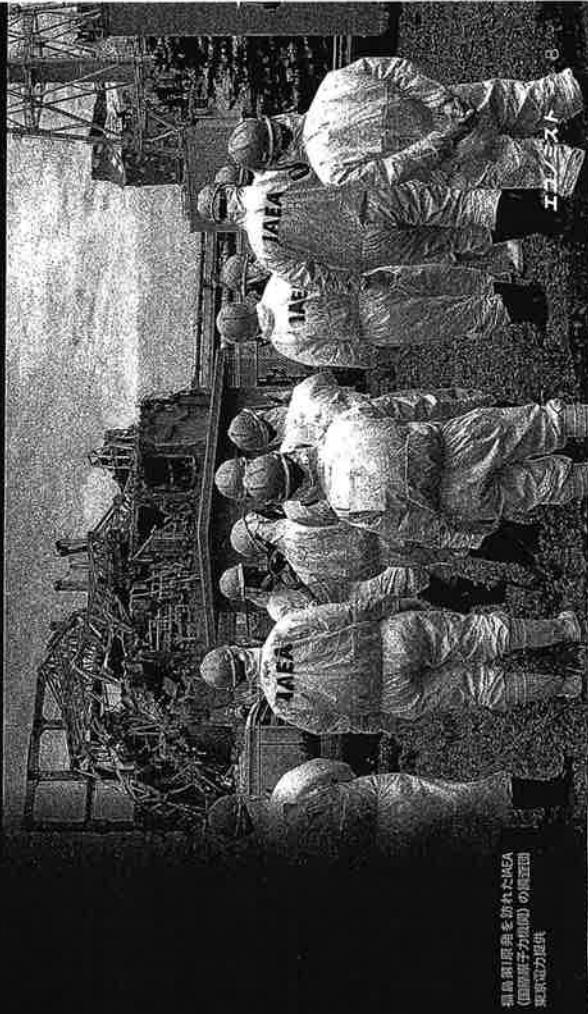
なぜ、それほど異常な圧になったのか。

田中 一つ考えられるのは、水中に蒸気

を誘導するための機構が地震で壊れ、蒸気が水に溶け込まないまま溜まってしまう、設計圧力以上に圧力が上昇したのではないか。水中で震動して抑制する機能が失われたものに思える。

米国では以前からサブフレッシュ・ホールの構造の脆弱性が指摘されていた。ただ、地震の揺れによる破損ではなく、噴き出す蒸気の勢いで壊れる可能性があるというものがだった。

格納容器の圧力や温度が高まつた時、それを下げるための装置はないのか。田中 ドライウェルの中には格納容器アブレイドといつ冷却装置がある。A、B2系統あつて格納容器内に大量の水を散布する。1系統で1秒間に200㍑という大量の水を撒く。実は、この装置は冷却材喪失事故時のためにあるシステムなのだ。が、1号機では、津波が来る前の15時45分に日系同1分にA系が起動している。起動した理由について、眞理は「サブフレッシュ・ホールの水を冷却するために起動した」と言っているが、その時の水の温度は20度だから、冷却する理由ではない。さらに眞理は、格納容器の温度が地震直後から上昇し始めていたことについて、「外部電源喪失で空調機(換気系)が停止したので温度が上昇したもので、配管破断によるものではない」と話している。しかし、毎秒400㍑という大量の水をかけていたにもかかわらず、格納容器(ドライウェル)の温度・圧力は上昇している。とても電源喪失では説明できない。



福島第一原発を訪れたIAEA
(国際原子力機関)の調査団



福島第一原発の周囲見取り図(左から1号機、2号機、3号機、4号機)デジタルグローブ地図

どうが壊れたか

配管はどうが壊れたのだろう。田中 新聞や雑誌で紹介される原発の図は簡略化されているが、実は、容器内にはいろいろな配管がある。その中に気になるのは再循環系配管だ。重さ数十キログラムのボンネットそれにつながる配管が全体として吊り上げられていて、地震の揺れに本当に持ちこたえられるのか、いつも問題になる。中部電力の浜岡原子発電所などでも争点の一つになっていた。ただし、正直言って、どの配管が壊れたのかは誰にも見当はつかない。蒸気管かもしれないし、給水管かもしれない。

先ほど言われた主蒸気通路と安全弁の開放が格納容器の圧力を高めた可能性は?

田中 遷がし安全弁は圧力容器の圧力が高まつた時に自動的に作動する。遷がしが安全弁は、4本ある主蒸気管にそれぞれついていて、約5気圧に上昇すると開く。運転中にタービンに行く蒸気量を100とするべく、その約40が安全弁から一気に噴き出す。かなりの量なので弁を開け放しにすると圧力容器の水位が下がります。そこで、燃料棒がむき出しになってしまふので、約6気圧まで下がると自動的に弁は閉じる。地震直後の東電のデータを見ると、こうした自動閉鎖の形跡はなかつた。また、東電の「各種操作実績取り組め」によると、手動での開閉もない。つ

表2 東北地方太平洋沖地震での福島第1原発の揺れと想定値

観測点 (原子炉建屋基礎版上)	基準地盤動Ssに対する最大底面加速度(ガル)	最大加速度直(ガル)					
		南北方向	東西方向	上下方向	南北方向	東西方向	上下方向
1号機	460※	447※	255※	487	489	412	
2号機	338※	560※	302	441	438	420	
3号機	322※	507※	231※	449	441	429	
4号機	281※	319※	203※	447	445	422	
5号機	311※	548※	256※	452	452	427	
6号機	293	444	244	445	448	415	

(注)※は記録開始から130~150秒後で記録が切り替わっている。
（出）東京電力

福島第一原発の揺れ

すでに「福島第一原発」が揺れ始めた。共同通信やアカーバークは、津波が来る前に放射能が漏れたことを報じている。

田中 それはまた別の大きな問題を含んで

おり、大量の腐食液が溢出してしまった。圧力はそれほど上がらなかつたのだ。このことでも地震で配管が破損し、その個所から圧力が抜けたと見る根拠の一つだ。それに格納容器の圧力の異常が極めて遅かっただけでは説明できない。ちなみにスコットマイル事故では、逃がし安全弁の開閉動作だけでは説明できぬ。ちなみにスコットマイル事故では、逃がし安全弁が開き放し（開き音）になり、それに判断 LIS といふ人間的要素も加わってスムーラウンドを起こした。要素も加わってスムーラウンドを起こした。

配管の破損の程度は、最初は大 LOCA のようなものではなく、小 LOCA でも、圧力が高気圧もあるので、穴をもんじん大きくなる。火力発電や石油fahren などではよく見かかれるとこだ。

地震発生から数時間後には圧力容器の水位がしばらく安定する。これは格納容器と圧力容器の圧力がそれそれ 7・4 気圧、8 気圧ほど回りくぐりになり、漏れにアコードかかかれたからではないか。圧力容器の水位がその後、またがり始めるか、これは格納容器の圧力が低下し始めたらからではないかと思つ。圧力容器が解体して高くなつた格納容器のフタの下の方から水蒸氣や水素が漏れ始めたのではないかとも思つていい。

これらもつかわかる。地震発生から一時

時間もたたない 15 時 20 分にモード内に放射線が放出された。また福島第一原発の中央制御室のモード内には、1 時 50 分に「放射線モニタ表示解除のため作業員撤去」の記述がある。東電の検出儀にささげて 3 口の PTC (2・5 端子) に相当) だった。

原発は正常に運転していたれば、放射性物質が外部に出るわけはない。ヨウ素、セシウム、ストロホトウイリウムの放射性物質は、燃料棒の中に閉じ込められていて、放射線が漏れ出しちゃうだ。しかし、今回の事故でスムーラウンドを起こすのはもうど暖昧なところからだから、これは考えられない。やう一つは、地震で燃料ベレシムを向むく燃料管が修理してシリンホールのような穴が開き、そこからセシウムのようないいガス系の放射性物質が漏れ出しへねかづ。配管がじんがが振れじて、そこから本部に漏れ出しちゃ場合だ。

実は、運転の運転中、燃料棒が損傷す

るところは既々ある。中央制御室で放射線

が検知されてそれがわかるのだが、運転

を止めるか止めねばならぬは、しばらく様子

を見て、燃料があまり高くなつて、放射性

物質が外部に放出されてしまうれば、そ

のまま運転を継ぎ、次の定期検査時に

交換するといふね。

放射線の検出は配管破損の傍証にはな

いた。田中 東電の解析は、東電みずから公表した運転データと大きく食ひ合つていて、格納容器の圧力に限っては、圧力容器に穴が開き、そこから一気に初期圧の蒸気が噴出しこので、格納容器の圧力が異常に高くなつたとして、何とか部分的にデータを修正せよやつる。しかし、水位データについて「全部狂っている」と言つ。圧力データはダメとは言わぬ。部位の悪いデータは、データがおかしいと切り捨てる。

水位計が狂つてゐる可能性

田中 それはあるかもしない。問題はどこから狂つたかだが、東電は、全部ダメと言つててる。メモトウカヒンしてからには言田でもないかも知れぬが、では水位が再び下がり始めたことをどう説明するのか。東電はふつゝ「ヨコマツ」を繰り、「一例」と書いてており、その結果が複数に正しからぬと書つてない。しかし、一号機については、配管破損といふ条件を組み込んだふつゝ「ヨコマツ」をやらなければ、複数に不十分だ。

「複数の原因」 複数原因も可能性

——配管の爆発が起つてからすれば、原発の震度評定を算出する必要がある。

田中 東電の公表データによれば、今回の地震による一号機の揺れは、南北方向が 4.60g、東西方向が 4.47g だった。想定してた最大の揺れが、それそれ 4.87g、4.88g だのに、想定より下がった。

これらの記録から 130~150 秒後で記録が切り替わっている。

（出）東京電力

（注）※は記録開始から 130~150 秒後で記録が切り替わっている。

た。2 つの震度は都合のいいところがねつた（表2）。一号機の震度、震度が最大想定通りに狂つたにやかかわらず、機器が壊れたりはしない大問題だ。東電としては認めたくないに違ひない。2010 年に公表された信頼の新規設置方針の見直いや、新規設置の検査方法の見直しなどが必要になつてしまふ。福島第一原発でいま行われてらる処理作業では、注水した水が漏れているが、それも配管が破損したり漏れれば問題がつづく。壁面に向かたロードマップ（工種表）を作る時にもちろん着目に入れておかねばならない。

震度は格納容器の中に入り、原子炉圧力容器や配管の駆動装置をすぐてて壁面に向かく端までやらないからなら、高震度の放射能を除去しなければできない作業でそれまでに何とかなるかわからない。しかし、「スムーラウンド」の原因は津波による電源喪失」と最初から結論つけてしまひ、津波による機器の損傷はなかったことを前提にするのを福島第一原発は、意図的だ。政府の「事故調査・換証委員会（委員長：根村洋太郎・東大名譽教授）」は、予断を持たず、地盤沈降地帯からの津波第一原発で起きたようにも見えて、明らかにしてやりたい。

（注）機器の田中君は「大震庄（二震庄）を含むた経営庄」と大震庄を連じていた「アーチ庄」がいる。原縁は、原子炉の圧力がタシ庄で、格納容器の圧力は原子炉で記録している。本稿では「アーチ庄」で原縁していろ。

（著者手・小林聰／編集部）

10