

加圧水型原発の電気事業各社
および製造各社御中

四国電力株式会社伊方発電所の
3号発電用原子炉の使用に関する規制勧告書

加圧水型原発の欠陥は本質的である
欠陥放置なら使用と販売を禁止する

原子力民間規制委員会・東京

第1、加圧水型原発を使用する各社、
および製造する各社に対する規制勧告

九州電力は、規制委員会の定めた新規制基準を満すとして、川内原発の再稼働を申請した(2013年7月)。しかし、この申請では、新規制基準をそのまま無批判に受け入れ、また、福島事故に加えて、TMI事故、美浜事故で得られた教訓を無視している。これでは同様の事故が繰り返されることになる

再度同じ事故が起こっても仕方がないとするのは、未必の故意の犯罪である。そこで、川内原発民間規制委員会・かごしまは、九州電力に対してこれらの事故をDBA(設計基準事故)④とし、16項目(後に、1項目追加)の設計変更を勧告した(2014年12月)

原子力民間規制委員会・東京は、川内原発民間規制委員会・かごしまにならい、加圧水型原発の運転および製造・販売する各社に対して次の17項目の規制勧告をおこなう

この17項目は過去の事故をDBAとし、「再発の防止」を目的とする。それぞれ、

- ①この規制勧告の効果を認めるか否か。およびその理由、
- ②この規制勧告を受け入れるか否か。およびその理由、

を文書にて回答されたい

④ DBA(Design Basis Accidents)とは、設計の基礎となる事故(米原子力委員会 WASH-1250(1973)、邦訳 木原他『原子力安全性ハンドブック』産報(1975))

【A】. 冷却材喪失事故での炉心損傷の防止

- (1) 事故の際、新規制基準に従って高圧原子炉の逃し弁を開放して減圧することを禁止し、冷却水の供給には、消防ポンプではなくECCSの使用を徹底する

新規制基準(【参考資料】)に従って逃し弁を開放すれば、原子炉は沸騰を経て空焚きとなる。よって、逃し弁の開放による減圧を禁止する。また、消防ポンプ等で格納容器の外から注水しても、その量は少量であって、無意味である

そもそも、原子力開発は、冷却材喪失事故を設計基準事故(DBA)とし、ECCSで炉心を冷却すると約束した。ところが、そのECCSが使えない場合があって消防ポンプを使うというのでは、原子力の安全は総崩れということになる

2016年1月

原子力民間規制委員会・いかた

原子力民間規制委員会・東京

(2) 美浜原発事故(1991)での蒸気発生器細管破断において、環境に放出する放射能を減らすため通常時使用の手順書によりECCSを切ろうとした。同様にECCSを無視する新規基準は危険である

(3) 事故時と通常時の両方で使用するECCSについて、福島第一2号機と3号機では事故時なのに通常時の運転条件により自動解除された。そのようなことのないように、事故時にはECCSの通常時使用条件を一切消去する

【B】. 加圧水型原発に沸騰水型ECCS非常用復水器を追加設置する

(4) 加圧水型原発では、通常は原子炉は水で満たされており、加圧器で制御する。しかし、冷却材喪失事故になると原子炉の頭部や逆U字型配管に蒸気や水素などの気相が出現し、加圧器では制御できなくなる。その場合、沸騰水型ECCS非常用復水器(水素逃し弁付き)は有効である。またこれは電源を必要としない
なお、加圧水型原発では、高圧注入系(100気圧程度)と余熱除去系(20気圧程度)との間で使用するECCSがない。沸騰水型非常用復水器はこの範囲を受け持つ

(5) 沸騰水型ECCS隔離時冷却系も追加設置する

原子炉が水を失い、加圧器では制御できなくなった時、沸騰水型ECCSの隔離時冷却系も有効である。これは加圧器の圧力と格納容器の圧力の差を利用してタービンを回し、原子炉に水を注ぐことができる。これも電源を必要としない

【C】. 電源設備および冷却設備における欠陥の改良

(6) 外部電源に頼るのは不安である。福島事故では、東北電からの支援も受けられなかった。そこで内部電源として商用の小形発電機2機を設置する。内1機は事故に備えて常時運転する

(7) その上で、外部電源の確保を厳重におこない、非常用電源(固定式)も用意する
なお、「移動式」または「可搬式」とある記述をすべて「固定式」と書き直し、給水管や電線で必要な場所に水や電力を届ける

(8) 冷却設備を拡充する。発電所内の高所に大型の淡水タンクを設置し、自然流によりECCS水源に供給し、また格納容器を直接冷却する

さらに、海水の使用を禁止する。海水は核燃料と接し蒸発して塩を残し、冷却を阻害する。その結果、燃料の温度が上がり、放射能の大量放出となる

なお、事故時の対策として「海水」とある記述を、すべて「淡水」に書き換える。日本では、池、川、地下に膨大な量の淡水が存在する。冷却材喪失事故では、1時間後には発熱出力は1%程度となっており、この淡水利用で十分である

【D】. 水位、圧力、温度の測定失敗

(9) 福島事故での計測不能を反省して、計測専用の電源を確保する

(10) 燃料空焚きによる圧力計、水位計の誤表示を改良する。また、流水中の水位計の誤表示問題も解決する

【E】. 逆U字細管などの配管に溜まる水素などの対策

(11) 冷却水に水素など気体が溶けているとポンプは振動して使用不能となる。また逆U字細管に気体が溜まると自然循環も止まる。原子炉を冷却するため、逆U字細管など配管から水素などを排出する対策を作成せよ

なお、川内原発民間規制委・かごしまによる第1回規制勧告に対して、九電は有効な水素排出策を回答できていない。同様に貴社においても有効な排出策を提出できないのであれば、WH型原発の使用と製造・販売を全面的に禁止することになる

【F】. 格納容器機能の拡充

(12) 格納容器の水冷を徹底し、ベントを禁止する

ベント(環境への放出)では、トリチウムが問題である。遺伝子にとりこまれたトリチウムが壊変してヘリウムになると、生命は維持できない

(13) 水素爆発防止のため、関連施設には空気ではなく、窒素を封入する

TMI事故では、格納容器内部で3回の水素爆発があった。その内1回は格納容器上部で発生した。通常の加圧水型格納容器ならその爆発の圧力に耐えられない。さらに圧力だけでなく、天井や機器は燃焼熱の影響も受けた

福島1-2号機では、冷却水に溶けていた空気により格納容器上部の配管で水素爆発があり、配管は破断し、蒸気が流出して、大量の放射能が福島県民を襲った。また原子炉内で水素爆発もあった

(14) 仮保管庫としての第二格納容器

住民を加害するベントを禁止する。原子炉からの熱と水素による格納容器の圧力増に対し、これらを仮に保管するため同規模の第二格納容器を増設する。第一格納容器と第二格納容器のつなぎ目で、除熱と除水素をおこなう。事故が一段落すれば、放射能を第一格納容器に戻し、半減期の10倍の期間、保管する

【G】. 福1-2号機型チャイナシンドロムの防止

(15) 格納容器の底に金銀銅を置き、底抜けを防止する

金(比重19)を最下部に、銀(11)を中に、銅(9)をその上に置く。落下した核燃料(11)は液体銅の下に沈み、銀と混ざり、金の上に乗る。熱は液体銅の対流で冷やされ、また核燃料は水から遮断されるので臨界も防げる

【H】. 免震重要棟の設計変更

(16) 地上の免震重要棟を地下に設置し、地下道で各施設と結ぶ

免震重要棟と地下道は、作業者の安全をはかり、作業を円滑に進めるためのものである

【I】. 復水器空気抽出ポンプの能力増強

(17) 美浜原発2号機事故(1991)での蒸気噴出の失敗を反省し、2次系減圧と1次系冷却のため、復水器に溜まる空気などを排出するポンプの能力を増強する

第2. 加圧水型原発で想定される事故(1) 新規制基準が原因となる過酷事故

【原子力規制委のトンデモナイ新規制基準】

原子力規制委は、「逃し弁の開放と消防ポンプの使用」を原発事業者に義務付けた(【参考資料】新規制基準概要(p16)による炉心損傷防止対策参照)。だが、逃し弁の開放は人為的小口径破断であり、消防ポンプでは注水量不足である

【逃し弁開放で事故が深刻になった例】

① TMI事故(1979)、逃し弁の開固着で過酷事故になった

減圧により炉水は蒸発した。そこで高圧注入系が自動起動したが、運転員は2基とも手動停止した。これにより、事故発生18分後には空焚きが始まった(【第1図】参照)

2時間8分後に逃し弁の開固着に気づき、その元弁を閉じて原子炉の圧力を上げることによって回復に向かった。しかし、原子炉は約5時間空焚き状態だった

② 福島1-2号機事故(2011)、原子炉停止後、隔離時冷却系の運転を続けることができ、3日間原子炉を冷却できた

しかし、水源(復水貯蔵タンク)の枯渇で隔離時冷却系が運転不能となり、東電は消防車により注水するため逃し弁を開放した。その結果、炉心の大崩壊となった。この場合、復水貯蔵タンクに水を補給すれば、福島1-2号機の過酷事故は避けることができた

規制委は、TMIと福島の失敗から教訓を得ることなく、新規制基準によってすべての原発で「逃し弁の開放と消防ポンプの使用」の失敗を繰り返させようとしている

これにより、規制委には、原発の安全を確保する能力がないことを内外に公表した

【科学技術は失敗を教師として、技術改良してきた】

原子力が科学技術というなら、失敗(事故)を無視してはいけない。つまり、

- ① 逃し弁を開放せず、高圧を維持して炉心を守る
- ② 原子炉の冷却は、あくまでECCSによりおこなう

【消防車利用などという姑息な対応は、原子力技術の墮落を示す】

- ① 外部と原子炉をつなぐ配管は細くて長い。この配管を用いる消防ポンプの注水量はとても足りない(福島事故)。原子力の安全が、消防ポンプで済むのなら、ECCSなどという対策はそもそも存在しなかった
- ② 移動式の消防ポンプは、道路が寸断すれば現場に到着できない(柏崎事故、福島事故)。新規制基準(【参考資料】)はこの不確かな消防ポンプの使用を根幹にするオソマツな規制である(規制勧告1)

【規制勧告】新規制基準に従ってはいけない、逃し弁を開放してはいけない
原子炉の冷却は、消防ポンプでなく、あくまでECCSを用いる
文書により回答されたい

第3. 加圧水型原発で想定される事故(2) 逆U字細管に溜まる水素等による過酷事故

【発生した水素による1次冷却水ポンプの停止(TMI事故)】

TMI事故(1979)では、炉心空焚きで発生した水素が、1次冷却水ポンプを振動させ、停止させた。幸運なことに、この事故では蒸気発生器は直管型細管のBW型加圧水原発であったから辛うじて自然循環が成立し、原子炉の冷却ができた(【第2図A】参照)

ところが、WH型原発で同様の事故が起こった場合、蒸気発生器の逆U字型細管に水素が溜まり、自然循環は阻害され(【第2図B】参照)、原子炉の冷却は不能となって、沸騰、空焚き、炉心崩壊となる。この指摘(規制勧告11)に対し、九電は有効な解決策を示せないでいる。したがって、WH型原発は欠陥原発であって、使用してはいけない

【高圧注入系の持ち込む空気等により空気抽出ポンプの機能喪失(美浜事故)】

美浜事故(1991)では、逆U字細管が破断して1次冷却水が2次側に流れ込み、2次側の圧力を上げて逃し安全弁が開き、放射能を含む蒸気を3回にわたって環境に放出した

2次側の圧力は復水器の空気抽出ポンプによって1気圧以下に減圧することになっている。しかし、炉停止1時間後には出力が1%程度になっているのに、復水器による冷却ができず、2次系の圧力を下げることができなかった。その原因として、高圧注入系の連続使用により冷却水と共に持ち込んだ空気(魚が水中で暮らせる理由)が復水器に溜まって冷却を阻害したからと考えられる

【水素と空気の複合問題が深刻】

TMI事故と同様の事故がWH型原発で発生すると、原子炉空焚きで生じた水素により1次冷却水ポンプは使用できない。そして高圧注入系を連続使用すると、高圧注入系の持ち込む空気も1次系配管に溜まることになる。この同時に運びこまれた水素と空気が1次系配管内で水素爆発すると、大口径破断の破局を迎える

この点で、福島1-2号機において、2011年3月15日午前7時頃、格納容器の圧力が急激に下がり、大量の放射能が福島県民を襲ったことが参考になる。格納容器上部での配管が水素爆発して破断した結果と考えられる

【WH型加圧水型原発に対する設計変更の勧告】

- ① しかし、このWH型原発の欠陥があっても、水素逃し弁付き沸騰水型非常用復水器の追加設置(規制勧告4)により、原子炉の冷却は可能となる。この代替策に応ずるか否か、およびその理由
- ② また、2次冷却系での冷却問題は空気抽出ポンプを改良する設計変更(規制勧告17)により解決できる。この改善策に応ずるか否か、またその理由
- ③ そして、高圧注入系の水素としての各種貯蔵タンクや格納容器サンプ等の雰囲気、空気でなく窒素とする設計変更(規制勧告13)も必要となる。この改善策に応ずるか否か、またその理由。それぞれ文書により回答されたい

第4、加圧水型原発で想定される事故(3) 原子炉沸騰による冷却水の大量流出

TMI事故(1979)および美浜2号機事故(1991)では、原子炉の沸騰で原子炉頭部(制御棒置き場)に巨大な空洞(蒸気塊)が発生し(【第3図】)、ここに存在していた大量の冷却水は、TMIでは加圧器逃し弁から、また美浜では蒸気発生器から流れ出し、失われた

美浜事故の場合、原子炉沸騰から、空焚き、炉心崩壊に発展しなかったのは、ECCSの運転を続けたからである。しかし、運転員は高圧で使用するECCSを止めて環境への放射能の放出を減らそうとしていた。だが、弁が開かず実行できなかった。この弁は定期検査の終了時に止めたままにしている、この作業ミスが美浜事故を救った

なお、美浜事故の説明で、関電と通産省は「沸騰はなかった」と嘘の発表をした。しかし、翌日の国会で追及され、原子炉停止後44分の時点で、加圧器を水冷しても95気圧以下にできなかったことから、原子炉内にはこの気圧に相当する306℃の熱水が存在していることを認め、「沸騰はあった」と訂正した。役所も嘘をつくことがある

原子炉の沸騰は、原子炉頭部温度計、原子炉水位計、炉心上部温度計、中性子線モニターなどにより確認できる。ところが、これらの計測について関電は「前者ふたつは美浜2号機には存在していない」とし、また「後者ふたつは記録できていない」とした。しかし、これらの重要な測定がこのような状態では危険である

よって、加圧水型原発の沸騰に関して次の規制勧告を追加する。文書回答されたい

【規制勧告(追加)】原子炉沸騰による冷却水流出の防止

(18) 原子炉頭部に蒸気排出弁を設置する。ここで排出される蒸気により非常用復水器(規制勧告4)または隔離時冷却系(規制勧告5)を運転し、原子炉に給水しながら減圧して冷却水の流出を抑制する。なお、原子炉の沸騰を知るため、原子炉頭部温度計、原子炉水位計を設置し、さらに、炉心上部温度計、中性子線モニターが正常に働くよう計測設計を改良する

結論・規制勧告のまとめ

以上述べたように、これらの想定事故には解決策が存在する。しかし、その解決策には莫大な費用が必要となる。けれども、採算が取れるのであれば、原発の危険を回避するため、その解決策を実施しなければならない

ところが、採算が取れない場合に、危険を放置したまま使用し、そしてこれを販売するならば、「未必の故意」の犯罪となる。よって、上記規制勧告(1~18)を採用できないのであれば、この欠陥原発の使用の禁止と販売の禁止を標記のとおり勧告する

すなわち、

加圧水型原発の欠陥は本質的である
欠陥放置なら使用と販売を禁止する

以上

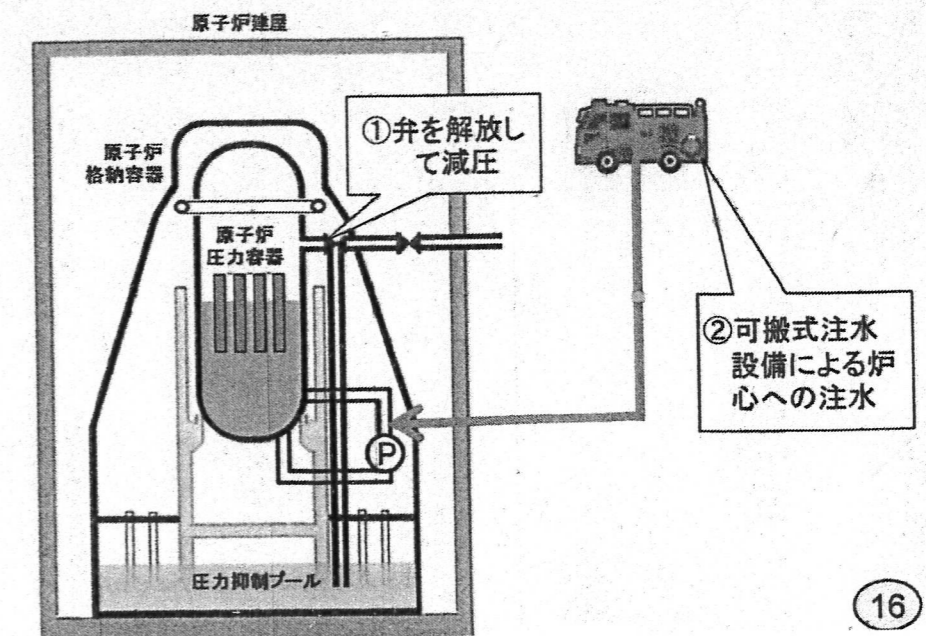
実用発電用原子炉に係る 新規制基準について

—概要—

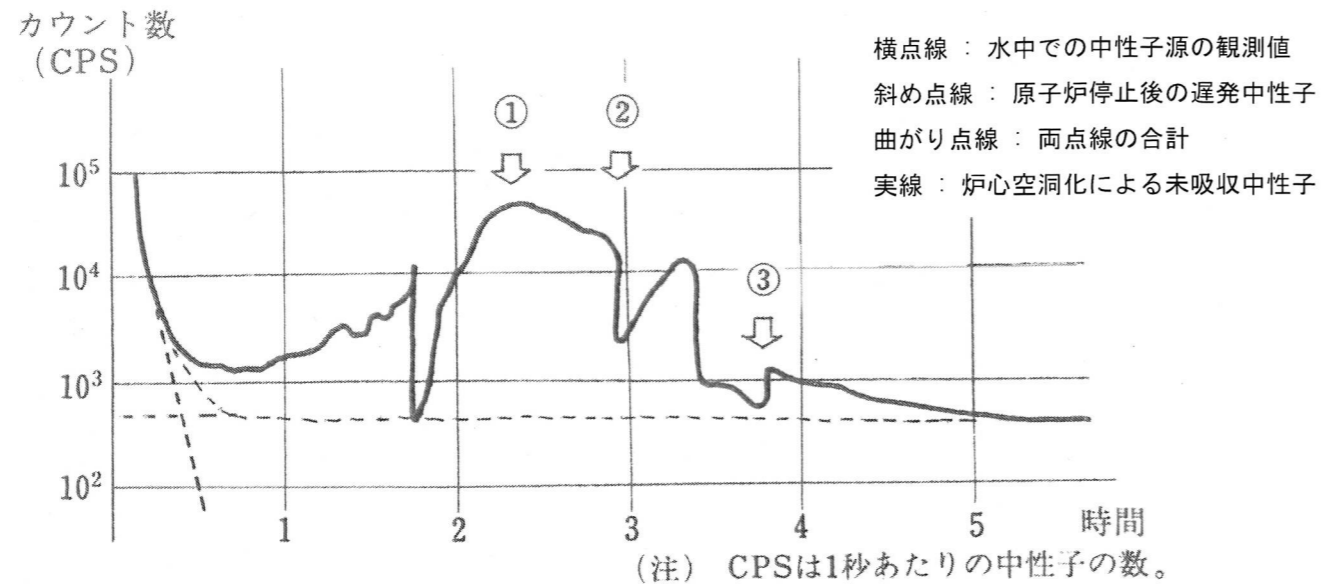
平成25年7月
原子力規制委員会

炉心損傷防止対策

- 万一共通原因による安全機能の一斉喪失などが発生したとしても炉心損傷に至らせな
いたための対策を要求。
- (例1) 電源喪失時にも可搬式電源等により逃がし安全弁を解放し、可搬式注水設備等
による注水が可能となるまで原子炉を減圧(BWR)。
- (例2) 原子炉を減圧後、可搬式注水設備により炉心へ注水。



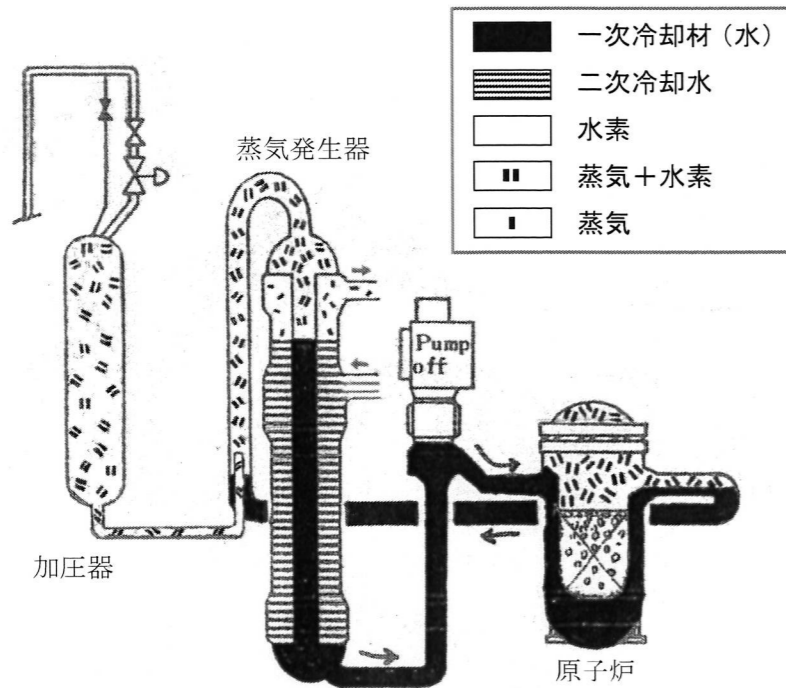
[第1図] 中性子線モニターの増加で原子炉空焚きがわかる (TMI)



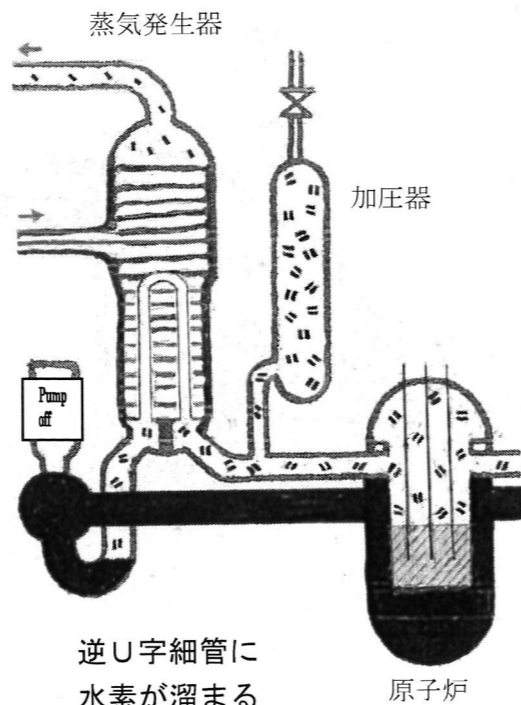
[第2図] TMI事故時に自然循環の成立したBW型原発と成立しないWH型原発

水素の溶けた水は気水分離するのでポンプは使えない

(A) TMI (BW: Babcock & Wilcox) 型原発
自然循環成立 3-15時間

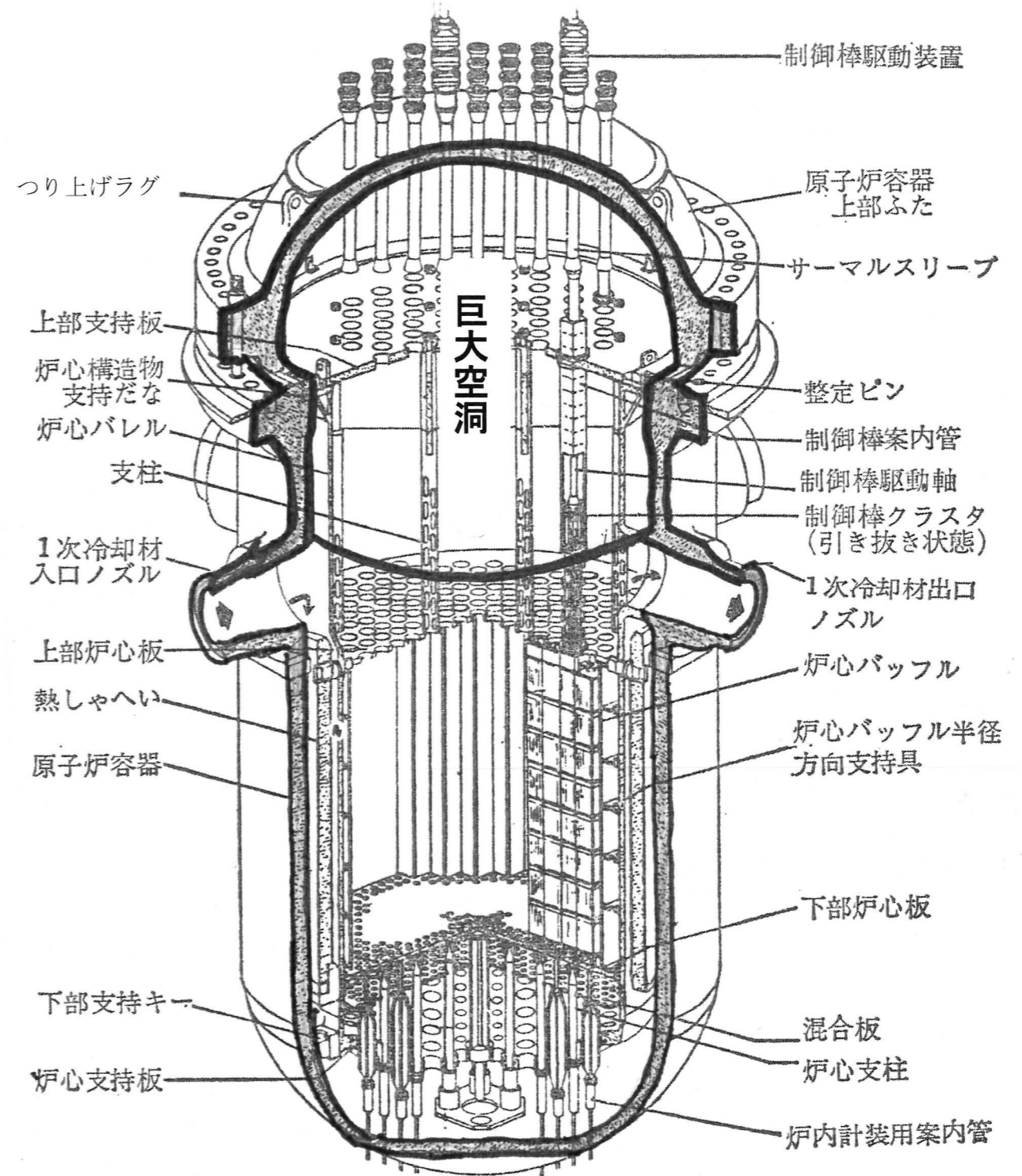


(B) WH (Westinghouse) 型原発
自然循環不成立



加圧器逃し弁の開け閉めで水素を取り除くことができる
 16時間後にポンプ使用可能となる

[第3図] 原子炉沸騰で発生する巨大空洞



加圧水型原子炉容器内構造図