

六ヶ所再処理・10月10日再開のガラス固化試験が示すもの
初めて不溶解残さを入れると、たちまち白金族が堆積し末期症状
ガラス固化技術に明日はないーアクティブ試験は中止せよ

2008年11月7日 美浜の会

10月10日に日本原燃と原子力安全・保安院は、多くの市民の反対を押し切り、ガラス固化試験を出来レース的に強引に再開した。しかし、その結果は実にみじめなものである。むしろガラス固化技術の本質的欠陥をいっそう鮮やかに示すものとなった。

特に、10月24日からアクティブ試験で初めて、白金族を多く含む不溶解残さを混合した廃液を用いたところ、早くも26日の5バッチ目に白金族の堆積を示す指標が限界レベルを大きく突破した。その結果、この試験で2回目の洗浄運転（ガラス材だけ供給して白金族を抜き出す方式）に入ることを余儀なくされた。

ところが、洗浄運転でも白金族堆積指標が改善しなかったため、30日から炉底をかき回す作業に入ろうとしたところ、2種類のかき回す棒（直棒と曲り棒）のうちの直棒を挿入する窓が開かなかった。それで、かき回しが不十分なまま11月2日には再び洗浄運転に戻った。ところがやはり改善しないため、再度かき回すために棒の挿入窓を修理することを6日に決めたという。

その前の10月27日に、原燃は試験結果の報告書を保安院に提出し、結論として課題はすべてうまく行ったと述べた。しかしその結論は、不溶解残さを混ぜる前の試験に限ったもので、それを混ぜた場合については「今後、更にデータを取得し評価する」と述べている。実際今後、その運転を十数バッチ継続するというが、その前の条件を整える段階で行き詰まっているのだ。

そもそも国に提出した事業許可申請書では不溶解残さを混ぜた廃液をガラス固化すると明記しているのだから、アクティブ試験でもその混合廃液を用いるのが当然である。ところがなぜか、昨秋の第4ステップ試験では混ぜていなかったことが、今回の経過で初めて明らかになった。

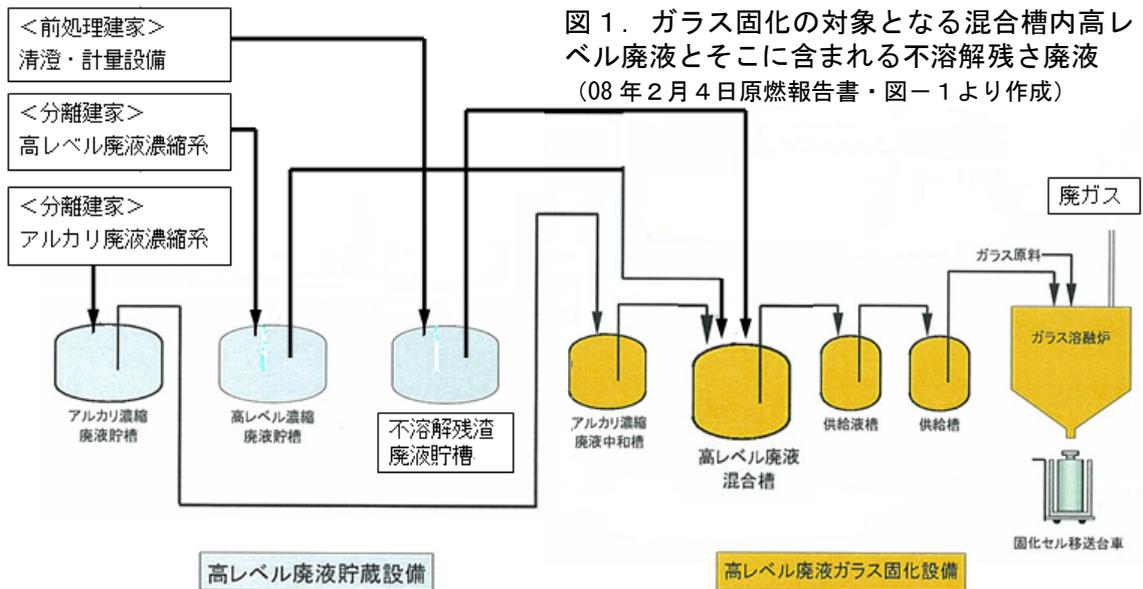
昨秋の不溶解残さを入れない試験でも白金族が堆積し27バッチで運転限界に達し、半年間の運転停止に追い込まれている。不溶解残さを入れた今回の場合、わずか5バッチで末期的症状を示し、洗浄運転でも容易に回復しないほどに白金族が堆積している。この結果が何を物語っているかは明らかだ。白金族の堆積という原理的な技術的欠陥を運転技術でカバーしようとする試みに明日はない。直ちにアクティブ試験を中止するべきである。

1. 不溶解残さ廃液は本来ガラス固化の対象に含まれる

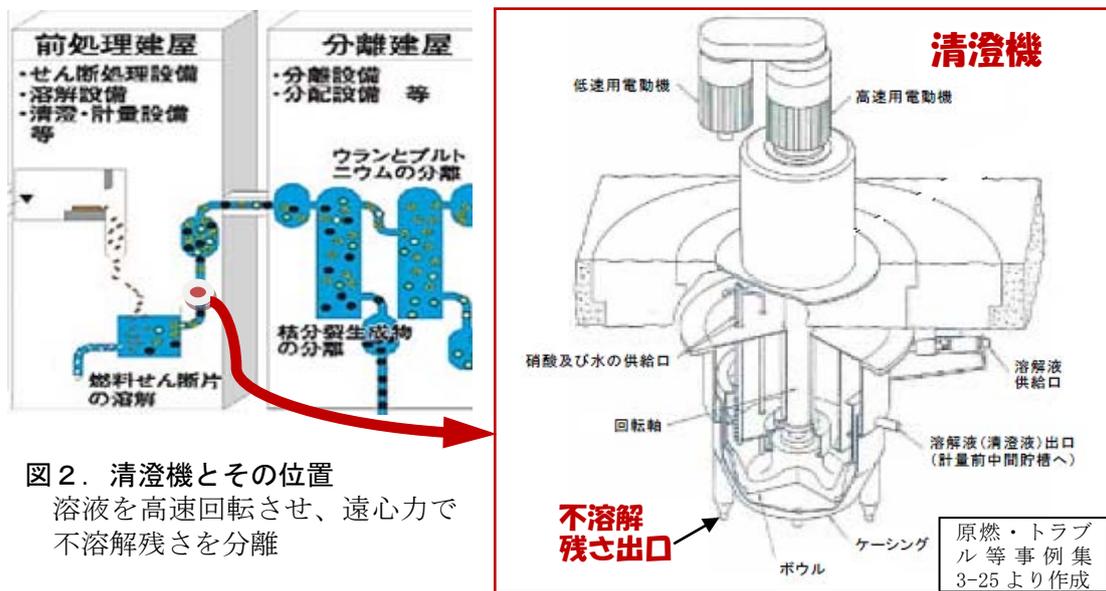
日本原燃は昨秋の第4ステップで不溶解残さを入れずにガラス固化試験をしてきたこと、第5ステップからそれを入れる方針であったことが今回の経過で初めて明らかになった。同時に、不溶解残さを入れると絶望的な様相を呈することも明らかになった。

不溶解残さこそが事実としていまの問題の焦点になっている。不溶解残さ廃液は、高レベル濃縮廃液及びアルカリ濃縮廃液とともにガラス固化の対象となる高レベル廃液を構成している（図1）。このことは事業許可申請書でも7.4.2.4節で、「高レベル廃液ガラス固化設備は、液体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液貯蔵設備から高レベル濃縮廃液及び不溶解残さ廃液を高レベル廃液混合槽に受け入れる。（中略）高レベル廃液混合槽内の廃液は、必要に応じて組成調整を行った後、供給液槽及び供給槽を経てガラス熔融炉に移送し、ガラス原料とともに、1,100～1,200℃程度で熔融する」と記述されている。このように、本来再処理のガラス固化では、不溶解残さ廃液を混合した廃液を用いてガラス固化することになっている。それゆえ、アクティブ試験でも当然不溶

解残さを混合した廃液を用いるべきである。そうしなければ、本番の再処理でうまく行くという保証がなくなるからだ。



不溶解残さ廃液は前処理建屋で溶解槽の下流にある清澄機から供給される。清澄機はせん断使用済み燃料の溶液を高速で回転させ、溶解していない白金族やモリブデンなどを遠心力で分離する装置であり、その不溶解残さ廃液が図1の貯槽に送られてくる。



2. 不溶解残さを混ぜた試験が示す著しい白金族堆積傾向

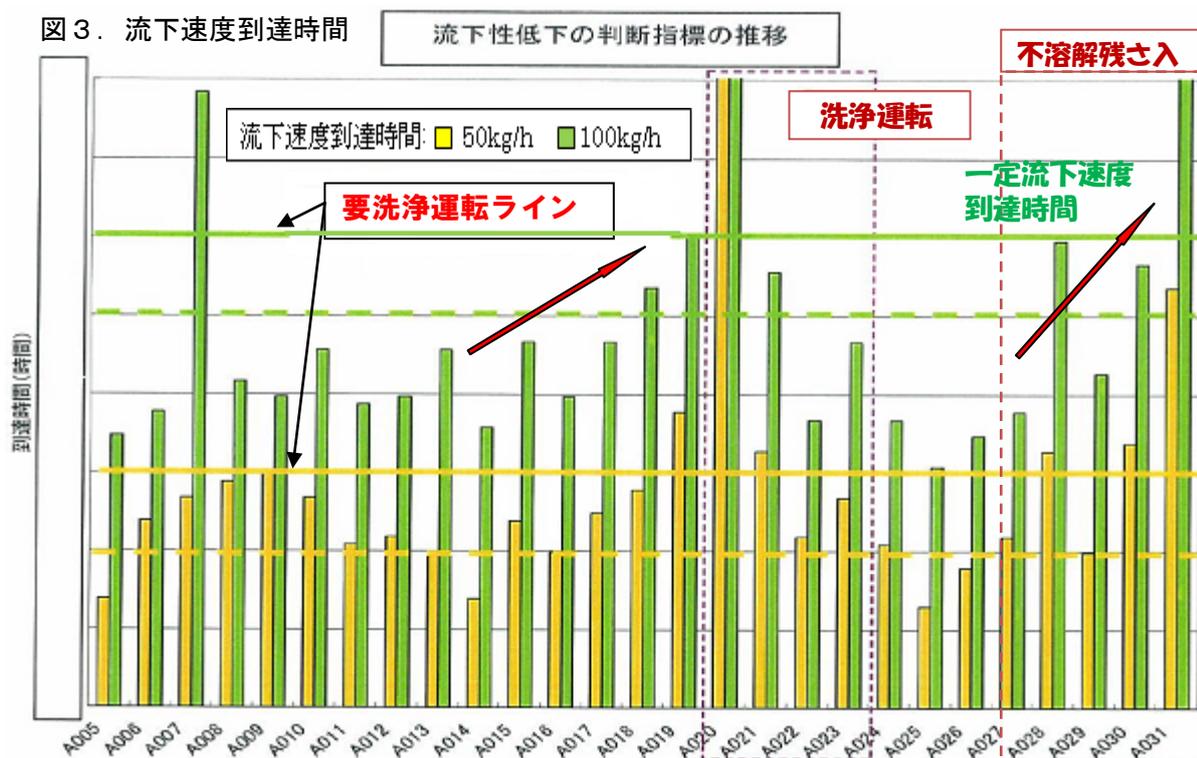
10月10日から再開した試験結果の報告書を日本原燃は10月27日付で原子力安全・保安院に提出した。初めは不溶解残さを入れない廃液を用いたが、早くも15バッチ目で指標が洗浄運転に入ることを要求し、4バッチ分の洗浄運転の後、23バッチ目から不溶解残さを入れた廃液を用いた運転に入った。そうするとただちに白金族堆積指標などが悪化し、27バッチ目で限

界に達して再び洗浄運転に入ることを余儀なくされている。以下で、その経過を主な2つの指標について具体的に示そう。

(1) 一定の流下速度に到達するまでの時間

各バッチの最後に廃液入りの溶融ガラスをキャニスタ（ガラス固化体容器）に落とすのであるが、その流れが一定の流下速度に到達するまでにかかる時間が図3に示されている。図3では最初のバッチ番号がA005になっているが、これが10月10日に再開した試験では1番目のバッチである（A001は7月2日の流下停止した試験、A002～A004は9月末の流下確認試験）。

目標となる流下速度は50kg/hと100kg/hの2種類がとられている。白金族が炉底部に溜まってくるとそれだけでガラスの粘性が高まり、さらにガラス材を流れる電流が落ちてガラス温度が上がらないために粘性が高まる。その結果、長期間加熱しないと流下速度が一定速度に到達しないようになる。こうして、グラフの示す到達時間は白金族の堆積状況を反映しているのである。



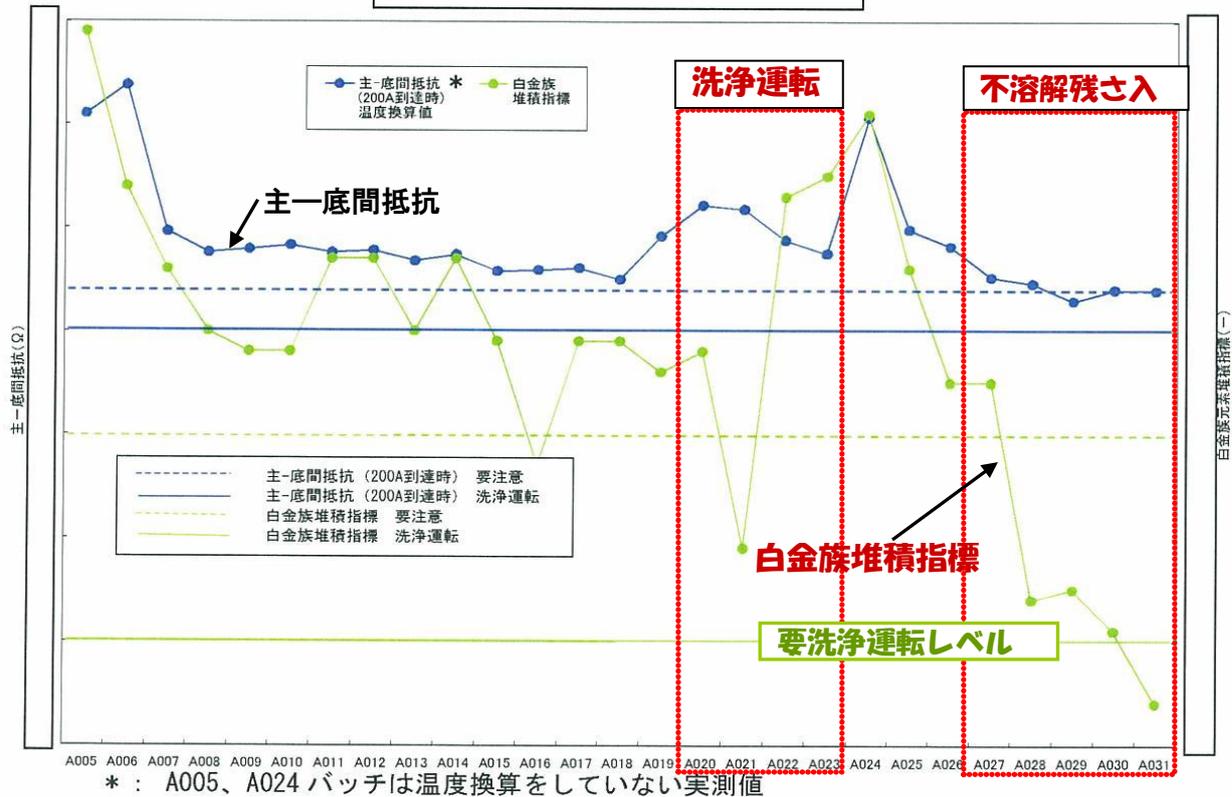
(10・27原燃報告図-5上図より作成)

図3では、15バッチ目のA019で、両指標とも「要洗浄運転ライン」と書いた値に到達している。4バッチ分の洗浄運転の後、23バッチ目のA027から不溶解残さを入れた廃液を用いた運転に移っているが、早くも2番目のA028で指標50kg/hが限界ラインを突破し、指標100kg/hも5番目のA031で大きく限界ラインを突破していることがわかる。

(2) 白金族堆積指標

次に「白金族堆積指標」の推移を図4に示す。白金族堆積指標（＝底部のガラス温度上昇量／底部電極温度の上昇量）は、底部電極温度が上昇した場合にその少し上部の位置のガラス温度が同様に上昇するかどうかを見る指標である。もしこの指標が上がらなければ、底部電極温度は電流によって上昇するが、その電流がガラス材をあまり流れずに、堆積している白金族の方を流れていると判断される。

白金族元素堆積の判断指標の推移



(10・27原燃報告書 図-5 下図より作成)

ここでも不溶解残さを混合した A027 バッチの次の A028 バッチで白金族堆積指標がガクンと落ち、A031 バッチで洗浄運転が必要となる限界を突破していることがわかる。このとき、上部にあるグラフの主電極-底部電極間抵抗も下がっている。白金族の堆積によって電気抵抗が減少しているのであり、それゆえこれも白金族の堆積を直接的に示している。

このグラフを見れば、不溶解残さを入れた後の挙動が、入れる前の挙動と著しく異なって特徴的であり、不溶解残さによって白金族の堆積が非常に顕著になっていることが一目瞭然である。

3. 白金族の堆積は運転技術でカバーできない—アクティブ試験は中止せよ

原子力安全・保安院の金城氏は10月2日の交渉で、「白金族の堆積は避けられないのだからそれ自体が問題なのではなく、その堆積が運転に支障がないようにいかにコントロールできるか、それが問題なのだ」との趣旨を述べた。しかし、そのようなコントロールができないことは、すでに昨秋の第4ステップの試験で明らかになっており、しかもそのときは不溶解残さを入っていないことが公になっていなかった。今回初めて不溶解残さを入れた試験を実施したことによって、白金族のコントロールが不可能であることが格段にはっきりしたのである。

日本原燃は不溶解残さを混合した廃液による試験を、これから十数バッチ実施して追加報告を出すという。ところが、すでに炉内は末期症状を示し、その試験に入るための条件を整える段階で行き詰まっている。敢えてその試験を実施したとしても早晩運転限界に到達し、ついには昨秋と同じように運転停止に追い込まれることは目に見えている。

このガラス固化技術に明日はない。アクティブ試験は中止するしかない。