

2022年12月28日

日本原燃株式会社

「高レベル廃液ガラス固化建屋における供給液槽Bの安全冷却機能の
一時喪失」の再発防止対策として実施した弁の施錠に係る
重大事故等の対策時間への影響の検証について

1. はじめに

「高レベル廃液ガラス固化建屋における供給液槽Bの安全冷却機能の一時喪失」の再発防止対策として、安全冷却水系の安全機能に影響を与えうる現場で手動操作が可能な弁に対し、チェーン及び南京錠による弁の施錠管理を追加した。

重大事故等の対策の作業として、現場で施錠弁の操作が必要となる場合があるため、鍵による弁の開錠や切断工具による施錠の切断作業時間が重大事故等への対策の実施時間に及ぼす影響を検証し、計画された制限時間内に対策が問題なく実施可能かを確認する。

2. 検証方法

① 対象弁の選定

重大事故等の対策として現場操作において、鍵による弁の開錠操作、切断工具による切断作業が必要となる弁を各対策ごとに選定する。

- ・蒸発乾固
- ・水素爆発
- ・セル導出、代替セル排気
- ・燃料損傷の対応としての燃料貯蔵プールへの注水等は外部から直接実施するため、該当なし。

② 開錠及び切断時間計測

- ・鍵による弁の開錠操作の時間計測
- ・切断工具による切断作業の時間計測

③ 対策実施時間への影響評価

重大事故等への対応時は、施錠弁の操作が必要となるが、鍵による弁の開錠操作と切断工具による南京錠の切断に要する時間が対策時間に与える影響について評価を行う。

影響評価の対象は、重大事故時の対策実施5建屋で対策の時間あたりで施錠弁の操作数が最も多い分離建屋影響緩和対策ダンパー閉止について、鍵による弁の開錠操作と切断工具での南京錠の切断を想定し、時間内に問題なく対策が終了するかを確認する。

④ 対策方法の改善検討

対策実施時間への影響が大きい場合には、必要に応じて対策方法の改善を検討する。

3. スケジュール

項目	11月	12月
① 対象弁の特定		
② 開錠及び切断時間の計測	<p>開錠</p> <p>切断</p>	
③ 対策実施時間への影響評価		
④ 対策方法の改善検討		

計画

実績

4. 検証結果

① 対象弁の選定

表-1 重大事故の対策時に操作が必要な対象弁の選定

対策名称／対策建屋	手順書内の弁	手順書内で操作する施錠弁
蒸発乾固※		
AA	187 弁	116 弁
AB	300 弁	207 弁
AC	297 弁	259 弁
CA	115 弁	68 弁
KA	903 弁	451 弁
水素爆発		
AA	59 個	21 個
AB	163 個	68 個
AC	145 個	96 個
CA	61 個	30 個
KA	297 個	0 個
セル導出、代替セル排気		
AA	61 個	31 個
AB	238 個	53 個
AC	52 個	30 個
CA	81 個	27 個
KA	246 個	18 個

※安全冷却水系に設置される弁の操作数が多いが安全冷却水はA、B系のどちらか1系統に対策を実施するため実際に操作する弁は約半分となる。

②開錠及び切断時間計測

- ・ 装備は重大事故時のフル装備、全面マスク、綿手袋とゴム手袋、長靴で実施した
- ・ 鍵による弁の開錠操作の時間計測

鍵による弁の開錠操作の時間計測は1個/1分以内であった。(写真①～④)

- ・ 切断工具による切断作業の時間計測

再処理工場で施錠に使用しているチェーン及び南京錠の切断作業結果を表-2に示す。

切断工具はボルトカッター及びミニニッパーを使用(写真⑤～⑦)

(南京錠のタイプは4種類あり、実際にミニニッパーで切断可能なものが南京錠25～35(真鍮製のツル径4.0mm～4.8mm)3種類のみであった。

(南京錠40SUS製ツル径6.4mmは切断不可)(写真⑧～⑩)

表-2 再処理工場で施錠に使用しているチェーン及び南京錠切断作業結果

切断対象	材質	道具	計測時間	備考
チェーン 3mm	SUS	ボルトカッター	切断不可	ボルトカッターでの切断不可
チェーン 5mm		ミニニッパー		ミニニッパーでの切断不可
南京錠 25 (ツル径 4.0mm)	真鍮	ボルトカッター	1分以内※	重いため作業員への負担が大きい※2
南京錠 30 (ツル径 4.8mm)		ミニニッパー	1分以内※	ミニニッパーは切断可能
南京錠 35 (ツル径 4.8mm)				
南京錠 40 (ツル径 6.4mm) ※1	SUS	ボルトカッター ミニニッパー	切断不可	ボルトカッターでの切断不可 ミニニッパーでの切断不可

※南京錠の開錠及び切断は1個1分程度であった

※1 切断不可の南京錠(ツル径6.4mm)は使用しない。(写真⑩)

※2 南京錠25～35はボルトカッターで切断可能であるが、ボルトカッターの重量が4kgあり、作業員への負担が大きいため使用しない。(写真⑪、⑫)。

③対策実施時間への影響評価(分離建屋影響緩和対策ダンパー閉止)

時間あたりで施錠弁の操作数が最も多い、分離建屋影響緩和対策ダンパー閉止作業は1班で対応すると、対策実施時間30分(弁操作等は約20分程度)以内で、鍵による弁の開錠操作及びミニニッパーでの南京錠切断作業と28弁の操作をするため対策実施時間に裕度はないが、作業場所近傍で可搬ダクトの設置及び圧力計設置の作業を各1班で実施しており、設置作業終了後に余裕時間があるため、鍵による弁の開錠操作及びミニニッパーで南京錠切断を3班で実施すれば(28分÷3班=約10分)となり(20分+10分=30分)となり対策実施時間30分以内に終了することが可能である。

なお、他の重大事故対策に係る施錠弁の操作については、対策時間内に実施可能であることを確認した。

④更なる改善検討

・鍵による開錠操作は重大事故対策時のフル装備で1分以内であったが、鍵が小さいため落下等のリスクが高いことから、鍵にアタッチメント等を作成し装着して操作性を向上させることで更なる時間短縮をすることが可能である。(写真⑬)

5. まとめ

検証の結果、一部の対策作業の共有対応により鍵による弁の開錠操作及び切断工具による切断時間を考慮しても、重大事故時等の対策時間に影響がないことを確認した。

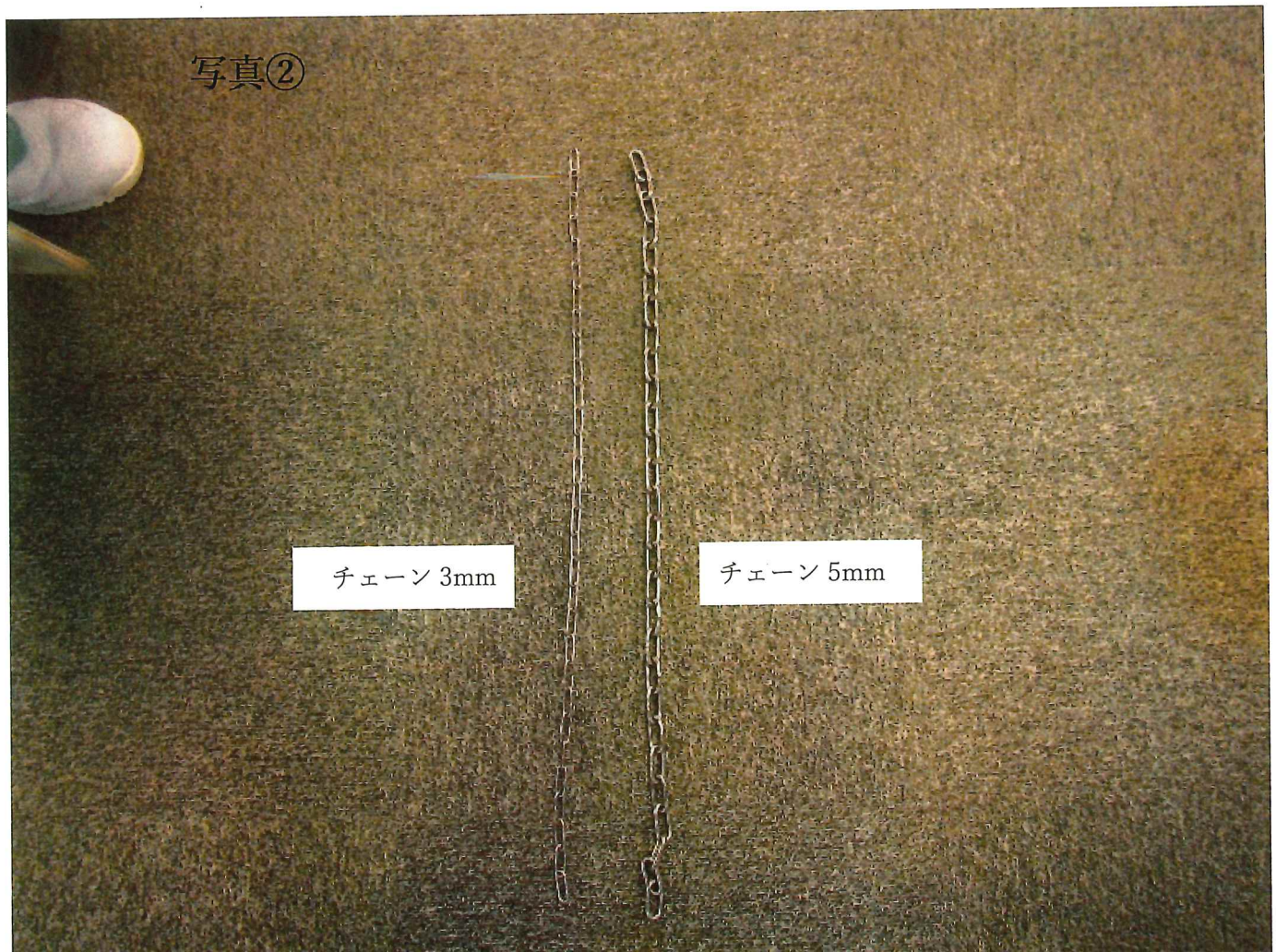
以 上

写真①



南京錠鍵

写真②



チェーン 3mm

チェーン 5mm

写真③



写真④



写真⑤



ボルトカッター

ミニニッパー

写真⑥



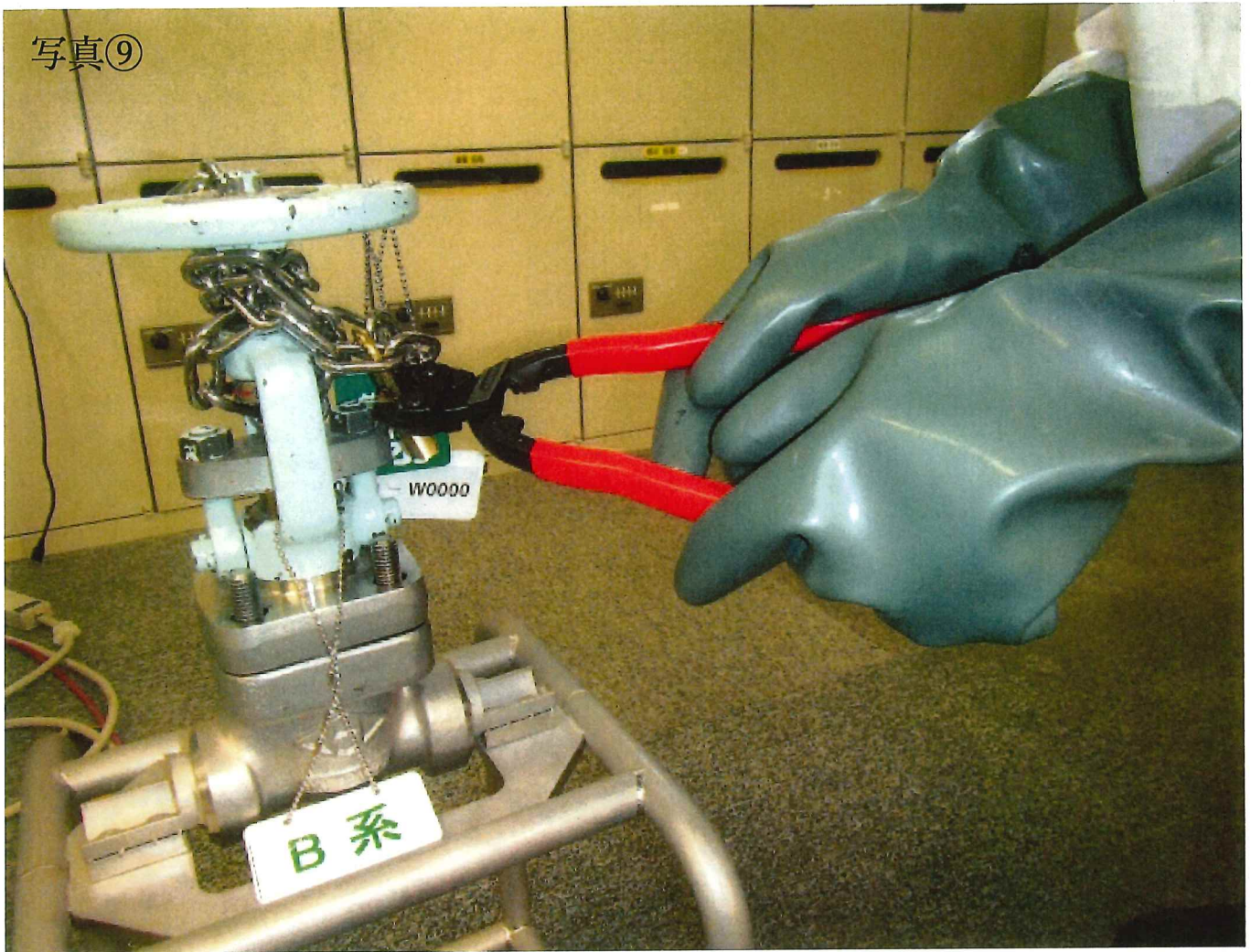
写真⑦



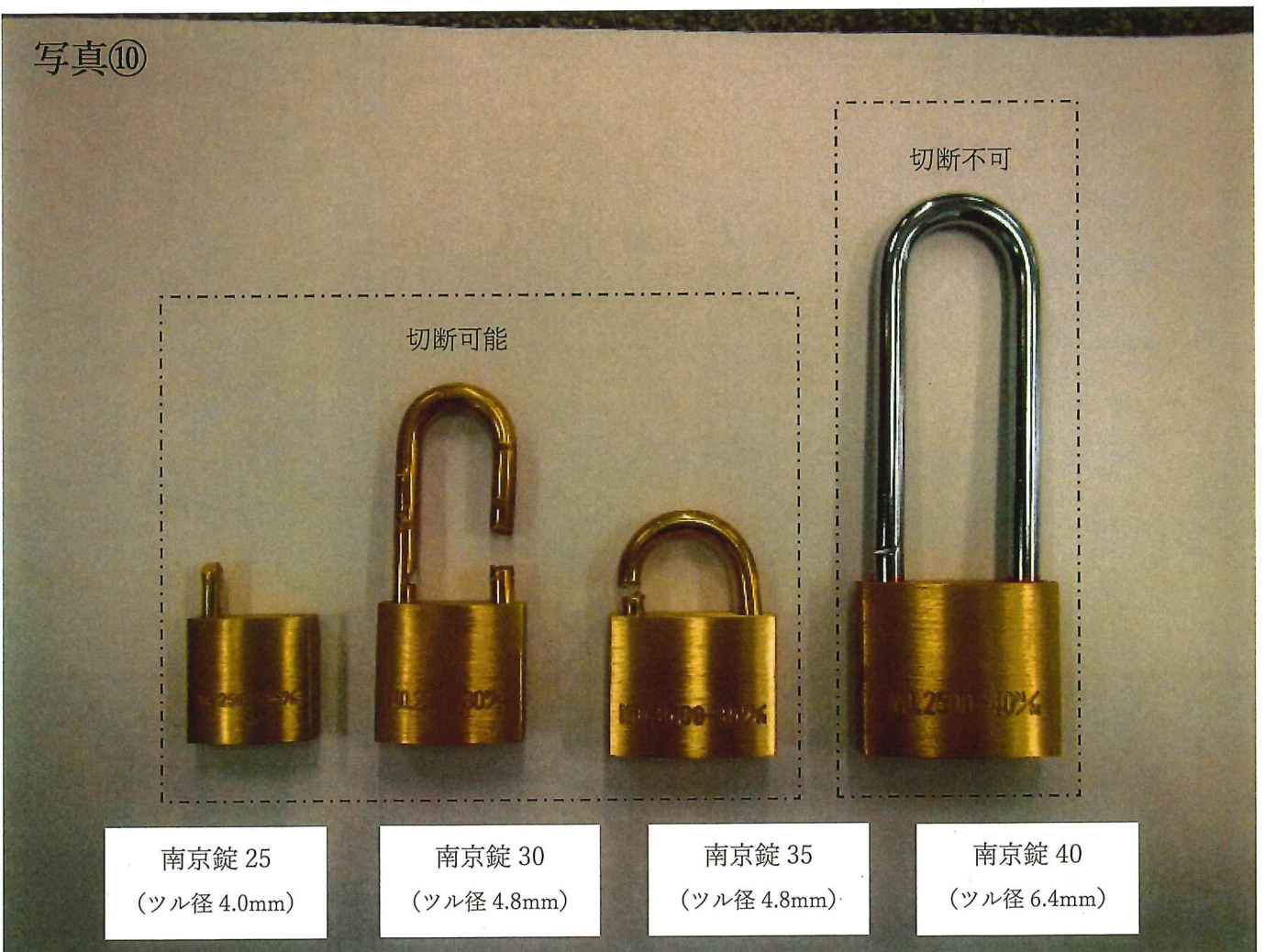
写真⑧



写真⑨



写真⑩



写真⑪



写真⑫



写真⑬



15:12