

海外におけるトリチウムの取扱いについての評価事例

TMIにおける処理水(トリチウム水)の取扱いの検討(米国)

【概要】

米国ペンシルバニア州スリーマイル島の原発事故で発生した汚染水には、セシウムやストロンチウム等の放射性核種が存在したため、米国原子力規制委員会(NRC)では汚染水の処理方法について検討を開始した。しかし、検討された処理方法でセシウム等は除去できるものの、いずれの処理法でもトリチウムについては除去できないため、約5800m³に達する処理水(トリチウム水)の取扱いについても検討を実施した。



Exelon Generation 社ホームページ TMI Emergency planより



Three Mile Island Accident of 1979 Knowledge Management Digest (NUREG/KM-0001)より

出典: Final Programmatic Environmental Impact Statement related to decontamination and disposal of radioactive wastes resulting from March 28, 1979, accident Three Mile Island Nuclear Station, Unit 2 (Docket No. 50-320), 1981

米NRCによる処理水(トリチウム水)の取扱いに関する評価(1981)

1. 選択肢

分類	処理方法
サイトでの長期保管 Long-term, onsite storage	タンクでの保管 In liquid tanks 固化体による保管 As concrete slabs
サイトでの廃棄 Onsite disposal	固化体の埋設処分 SLB(shallow land burial) trenches 地下への注入 Underground injection
サイト外で廃棄 Shipment offsite for disposal	地下への注入 Deep well injection 海洋への放出 Ocean disposal 固化体の埋設処分 SLB facility
環境放出 Discharge to the environment	河川 Release to river 自然蒸散 Natural evaporation 強制蒸散 Forced evaporation

2. 評価項目

- 処理完了までの期間 Years to complete
- 放出経路 Release pathways
- 規制上の困難さ Potential Regulatory Obstacle
- 公衆の被ばく量評価 Offsite Doses
- コスト Cost
- 恒久性 Permanent Disposition

出典: Final Programmatic Environmental Impact Statement related to decontamination and disposal of radioactive wastes resulting from March 28, 1979, accident Three Mile Island Nuclear Station, Unit 2 (Docket No. 50-320), 1981

(参考)各選択肢の比較

Disposal Alternatives	Years to Complete	Release Pathways					Potential Regulatory Obstacle			Offsite Doses Person-rem	Cost (1000\$)	Permanent Disposition
		To Atmosphere	To River	To Land	To Subsurface Water	To Ocean	NRC Licensing	EPA Permitting	State/Local			
Long-Term Onsite Storage												
1.In Liquid tanks	200	+								N/A	5600	No
2.As concrete slabs	200	+		+						30	2300	No
Onsite Disposal												
3.SLB trenches	5			+			+		+	N/A	1400	Yes
4.Underground injection	5				+		+	+	+	N/A	250	Yes
Offsite Disposal												
5.Deep well injection	5				+		+	+	+	N/A	3700	Yes
6.Ocean disposal	5					+		+		N/A	7700	Yes
7. SLB facility	1			+						N/A	4100	Yes
Discharge to Environs												
8.Release to river	<1		+							30	100	Yes
9.Natural Evaporation	1	+	+							30	500	Yes
10.Forced evaporation	<1	+	+							30	250	Yes

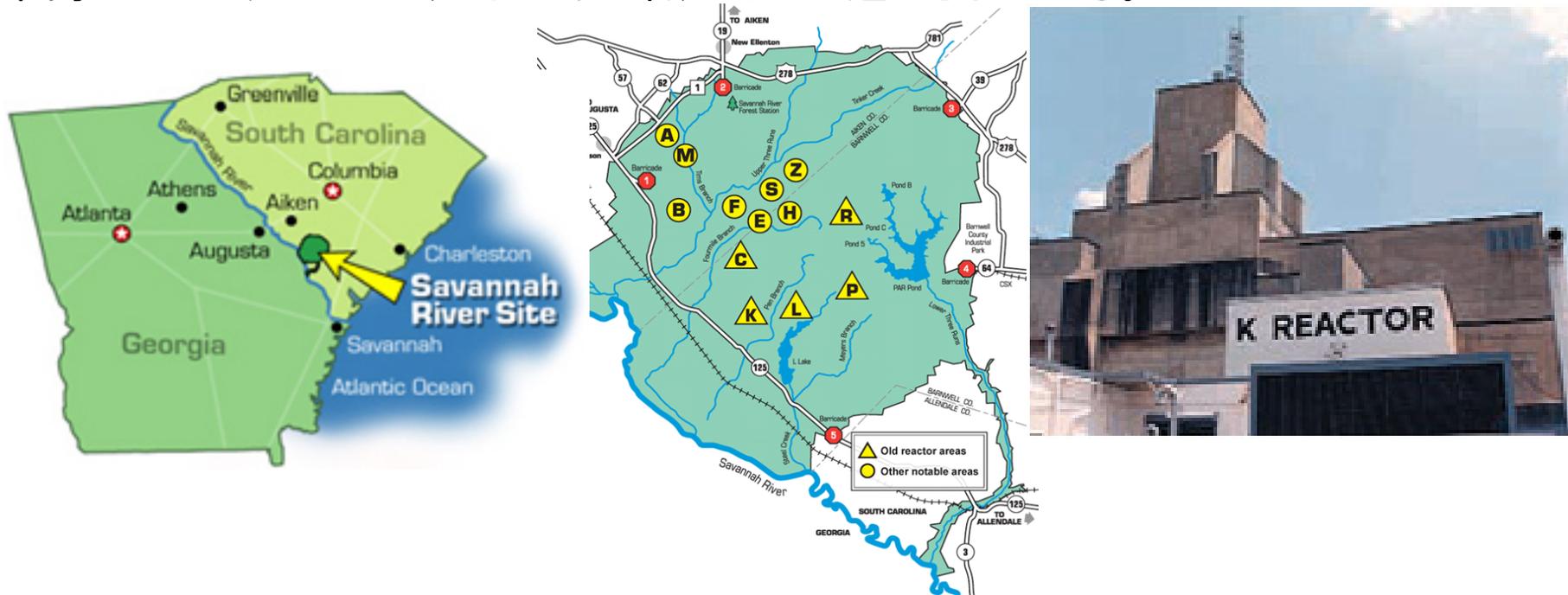
出典: Final Programmatic Environmental Impact Statement related to decontamination and disposal of radioactive wastes resulting from March 28, 1979, accident Three Mile Island Nuclear Station, Unit 2 (Docket No. 50-320), 1981

軍用核施設による放射能汚染の修復(米国)

【概要】

サウス・カロライナ州サバンナリバーサイトには、核兵器の原料となるプルトニウムおよびトリチウムの生産用として、重水炉5基と2つの大型化学分離プラントが建設された。

米科学アカデミーが調査したところ、工場の老朽化や管理体制の問題が明らかになり、工場周辺で放射能汚染が確認され、周辺住民の健康への影響が懸念されている。このため、これら核兵器開発の負の遺産である環境汚染を修復し、元の状態に戻す大規模な国家プロジェクトがDOE(エネルギー省)によって進められている。



出典:一般財団法人 高度情報科学技術研究機構 ATOMICA:軍用原子力施設における環境・安全問題(14-04-01-11)

http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_Key=14-04-01-11

地図、写真:サバンナリバーサイトホームページ(<http://www.srs.gov/general/srs-home.html>)より

米DOEによるトリチウム処理に関する評価(1996年)

1. 主な選択肢

分類	処理方法
蒸発 Evaporation	蒸発(加熱等) Evaporation(Direct heating)
分離濃縮 Mass transfer based equilibrium processes	水-硫化水素交換法(GS法) Girdler Sulfide 水-水素液相交換法(LPCE法) Liquid phase catalytic exchange 化学交換電解セル複合法(CECE法) Combined electrolysis/catalytic exchange
貯蔵・固形化 Direct onsite immobilization or storage	タンク保管(炭素鋼、ステンレス鋼) Storage tanks(carbon steel/stainless steel) 浸透の削減 Infiltration Reduction 地盤凍結 Ground Freezing

その他の選択肢として、電解法、膜処理、レーザー分離、貯蔵と併せてサイト内利用(コンクリート製造)なども挙げられているが、コスト評価は行っていない。

2. 評価項目

- ・ 有効性 Effectiveness
- ・ 成熟度 Maturity
- ・ コスト Cost
- ・ 潜在的に致命的な欠陥の有無 Potential fatal flaws
- ・ 法規制の適合性 Regulatory acceptability
- ・ 公共受容性 Public acceptability

出典: STATUS AND PRACTICALITY OF DETRITIATION (WSRC-RP-96-0075)