

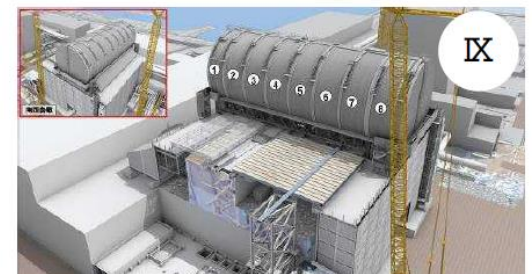
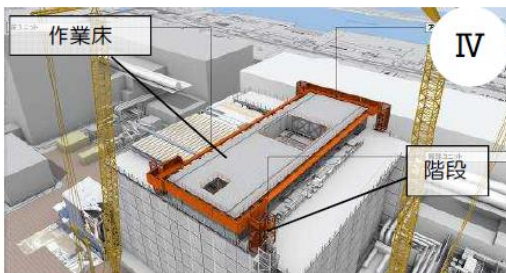
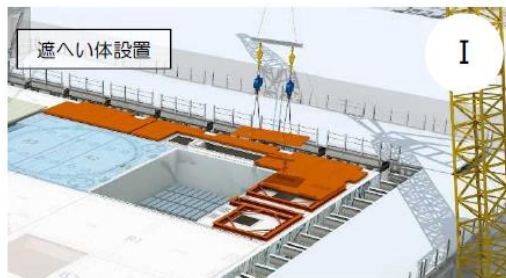
使用済燃料プールからの燃料取り出し フェーズ3: 取出し後の保管・処分

2016年8月8日

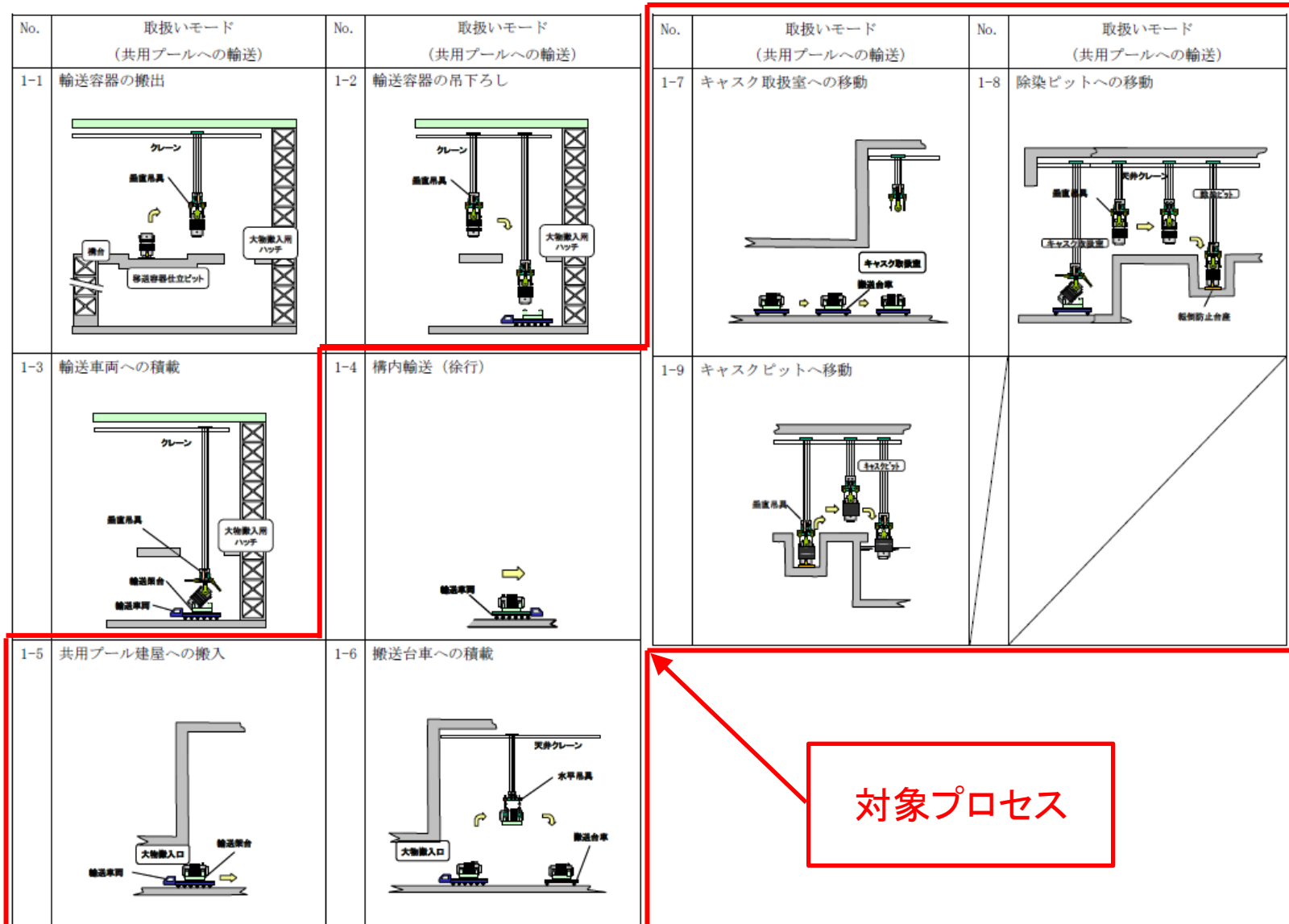
チーム3: 岡本(東大)、竹山(中部電)、
竹内(東芝)、藤井(東芝)、肥田(NDF)

解体工事⇄設置工事の逆工程

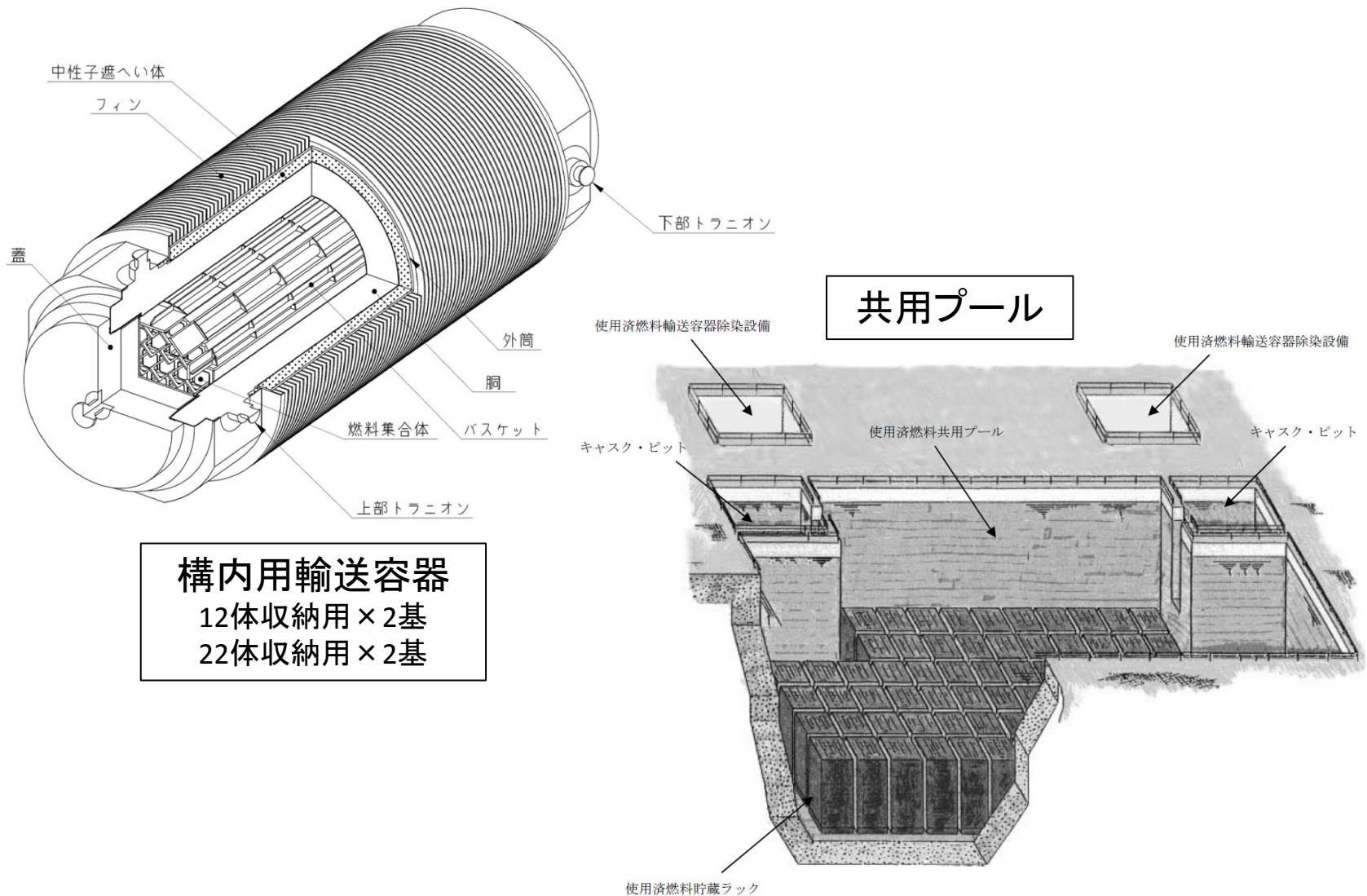
- ステップⅠのオペフロ遮へい体設置までは、遠隔操作による無人作業を計画。
- ステップⅡ～Ⅲは、線量の高いオペフロ上が主な作業場所となり、ステップⅣ以降は、オペフロ+約6m高さでの作業が主な作業場所となる。



SFPから共用プールへの輸送



構内用輸送容器と共用プールの構造



「取出し後の保管・処分」の成功パスと脅威

ステップ1:成功パス		#	ステップ2:脅威				ステップ3: 失敗シナリオ	ステップ4:起こりやすさ (低・中・高)					ステップ5:影響度 (小・中・大)					
			a) 設備不具合			b) 社会的要因 悪意の行動、社会の理解		c) 管理の不機能 不十分な計画等	A	B	C	D	平均	A	B	C	D	平均
			a-1) ランダム故障	a-2) 自然ハザード	a-3) 人的過誤													
1. 取出し装置解体 (第6回資料6-4 p.6の逆工程)	1.1 ドーム屋根一部解体・撤去	1	換気空調設備の故障					・復旧のための作業遅延	高	中	中	中	中	小	小	小	小	小
	1.2 燃料取扱機解体・撤去	2	地震(による解体・撤去物の落下やクレーンの倒壊)				・作業員の怪我	中	中	中	低	中	小	小	小	小	小	
	1.3 ドーム屋根全面解体・撤去	3					・復旧のための作業遅延	中	中	中	低	中	中	大	大	中	大	
	1.4 作業床解体・撤去	4					・廃炉の取組に対する社会の評価の低下	低	中	中	低	低	大	中	大	中	大	
	1.5 FHMガーダ解体・撤去	5	竜巻・強風(による飛来物)				・作業員の怪我	中	中	中	低	中	小	小	小	小	小	
	1.6 輸送容器支持架解体・撤去	6					・損傷設備の復旧のための作業遅延	中	低	低	低	低	小	大	大	小	中	
	1.7 ブール養生解体・撤去	7	他作業・近隣での爆発				・作業員の怪我	低	低	低	低	低	小	中	中	小	小	
	1.8 遮へい体解体・撤去	8					・損傷設備の復旧のための作業遅延	低	低	低	低	低	小	中	中	小	小	
	1.9 クレーンとその付帯設備の解体	9	長期電源喪失				・作業遅延	高	低	低	低	低	小	小	小	中	小	
	1.10 解体・撤去物の保管場所への移動	10		操作ミス(による解体・撤去物の落下や火災)			・作業員の怪我	高	高	中	中	高	小	小	小	小	小	
		11					・復旧のための作業遅延	高	中	中	中	中	小	中	中	小	小	
		12					・作業員の怪我	中	低	低	低	低	小	大	大	中	中	
		13				テロ攻撃(による設備の損傷)		・復旧のための作業遅延	中	低	低	低	低	中	大	大	中	大
		14				敷地外での撤去物保管不可		・作業遅延	高	中	中	高	高	中	小	小	中	小
		15				作業員の不足	・作業員の被ばく量増加	高	中	中	中	中	小	中	中	中	中	
		16			・未習熟作業員によるトラブル発生		高	高	高	中	高	小	小	中	小	小		
		17			・作業遅延		高	中	中	中	中	小	中	中	中	中		
		18				予算の不足	・作業中の様々なリスクの増加	高	低	低	中	中	小	中	中	中	中	
		19			・作業遅延		高	低	低	中	中	小	中	中	中	中		
		20				敷地内の撤去物保管場所不足	・作業遅延	高	中	中	高	高	小	中	中	中	中	
		21				遮へいが不十分なオベフロ作業	・作業員の被ばく量増加	高	低	低	低	低	小	中	中	小	小	
2. 構内用輸送 容器の移送 (実施計画 2.11)	2.1 構内輸送	22	地震				・作業員の怪我	高	低	低	低	低	小	小	小	中	小	
		23					・輸送路の損傷による作業遅延	高	中	中	低	中	小	中	中	小	小	
		24					・輸送容器落下による燃料損傷	低	低	低	低	低	中	中	中	中	中	
		25	竜巻・強風				・作業員の怪我	高	低	低	低	低	小	小	小	小	小	
		26					・車両転倒による燃料損傷	低	低	低	低	低	大	中	中	中	中	
		27					・飛来物衝突による燃料損傷	低	低	低	低	低	大	中	中	中	中	
		28	凍結・積雪				・作業遅延	高	低	低	低	低	小	小	小	小	小	
		29	異常高温				・温度上昇に伴うパッキン劣化や内圧上昇による輸送容器の閉じ込め機能低下	低	低	低	低	低	小	小	小	小	小	
		30		運転ミスによる車両衝突			・輸送容器落下や損傷による燃料損傷	中	低	低	低	低	小	中	中	中	中	
		31		輸送容器の固縛ミス			・輸送容器落下による燃料損傷	高	低	低	中	中	小	中	中	中	中	
		32		輸送容器ごと車両盗取(による核燃料物質の盗取)		・対策のための作業遅延	中	低	低	低	低	低	中	中	中	小	中	
		33	・廃炉の取組に対する社会の評価の低下			中	低	低	低	低	大	大	大	中	大			
	2.2 共用ブール建屋への搬入	34	ワイヤー破損、ブレーキ破損、掘み具不良				・輸送容器落下による燃料損傷	低	低	中	中	低	中	中	中	中	中	
		2.3 搬送台車への積載 (キャスクの吊上げ・移動・吊下げを含む)	35	制御不良				・輸送容器異常着床による燃料損傷	中	低	低	中	低	小	中	中	中	中
			36	地震				・輸送容器落下による燃料損傷	低	低	低	低	低	中	中	中	大	中
			37		吊り具取り付け不良			・輸送容器落下による燃料損傷	低	低	低	低	低	中	中	中	中	中
			38		操作ミス			・輸送容器による構造物破損	高	低	低	低	低	小	中	中	中	中
	39					・輸送容器異常着床による燃料損傷	低	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中	
	2.4 キャスク取扱室への移動	40	地震				・輸送容器転倒による燃料損傷	中	低	低	低	低	中	中	中	大	中	
		41		固定ボルト取り付け不良			・搬入台車衝突による燃料損傷	低	低	低	中	低	小	中	中	中	中	
		42		操作ミス			・輸送容器転倒による燃料損傷	低	低	低	中	低	小	中	中	中	中	
	2.5 除染ビットへの移動	43	ワイヤー破損、ブレーキ破損、掘み具不良				・輸送容器落下による燃料損傷	低	低	中	中	低	中	中	中	中	中	
	2.6 キャスクビットへの移動 (キャスクの吊上げ・移動・吊下げを含む)	44	制御不良				・輸送容器異常着床による燃料損傷	中	低	低	中	低	小	中	中	中	中	
		45	地震				・輸送容器落下による燃料損傷	低	低	低	低	低	中	中	中	大	中	
		46		吊り具取り付け不良			・輸送容器落下による燃料損傷	低	低	中	中	低	中	中	中	中	中	
		47		操作ミス			・輸送容器による構造物破損	高	低	低	中	中	小	中	中	中	中	
		48					・輸送容器異常着床による燃料損傷	低	低	低	中	低	小	中	中	中	中	

「取出し後の保管・処分」の成功パスと脅威

ステップ1:成功パス		#	ステップ2:脅威				ステップ3: 失敗シナリオ	ステップ4:起こりやすさ					ステップ5:影響度						
			a) 設備不具合			b) 社会的要因 悪意の行動、社会の理解		c) 管理の不機能 不十分な計画等	A	B	C	D	平均	A	B	C	D	平均	
			a-1) ランダム故障	a-2) 自然ハザード	a-3) 人的過誤														
3. 輸送容器から 貯蔵ラックへの 燃料の移動	3.1 輸送容器の上蓋取り外し	49	ボルト折損、変形					・上蓋が外れないことによる作業遅延	高	低	低	中	中	小	中	中	小	小	
		50	ワイヤー破損、ブレーキ破損					・上蓋落下による燃料損傷	中	低	低	中	低	小	中	中	中	中	
		51			吊り具取り付け不良、操作ミス			・上蓋落下による燃料損傷	中	中	中	中	中	小	中	中	中	中	
	3.2 使用済燃料の吊上げ・移動・吊下げ	52	掴み具不良、燃料ハンドル折損、ホイスト破損					・燃料落下による燃料損傷	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中
		53	制御不良、キャスクへの燃料引っ掛かり					・強引な取り出しによる燃料損傷	高	低	中	中	中	小	中	中	中	中	中
		54	制御不良、貯蔵ラックへの燃料引っ掛かり					・燃料異常着床による燃料損傷	高	低	中	中	中	小	中	中	中	中	中
		55	変形/破損燃料					・輸送容器から取出し不能(取出方法開発)	高	中	中	中	中	中	中	中	小	中	中
		56						・収納缶への収納不能(収納方法開発)	中	中	中	中	中	中	中	中	小	中	中
		57		地震				・燃料落下による燃料損傷	中	低	低	低	低	中	中	中	大	中	中
		58		津波				・燃料落下による燃料損傷	低	低	低	低	低	中	中	中	大	中	中
		59			操作ミス			・強引な取出しによる燃料損傷	高	高	高	中	高	小	中	中	中	中	中
		60						・燃料異常着床による燃料損傷	高	低	低	中	中	小	中	中	中	中	中
		61				燃料の敷地外への移送不可		・作業遅延	高	中	中	高	高	中	小	小	中	中	小
		62					貯蔵ラックの容量不足	・作業遅延	高	中	中	高	高	小	小	小	中	中	小
	3.3 輸送容器の上蓋取り付け、除染、搬出	63	ワイヤー破損、ブレーキ破損					・上蓋落下による輸送容器損傷	低	低	中	中	低	小	中	中	小	小	小
		64	除染装置故障					・除染ミスによる汚染拡大	高	低	中	中	中	小	中	中	小	小	小
		65			吊り具取り付け不良、操作ミス			・上蓋落下による輸送容器損傷	高	低	低	低	低	小	中	中	小	小	小
		66			操作ミス			・衝突による輸送容器損傷	高	低	低	中	中	小	中	中	小	小	小
4. 貯蔵ラックでの 燃料の保管 (実施計画 2.12)	共用プールの健全性維持	67	ライナーの腐食					・冷却水漏えいによる燃料温度上昇	高	低	低	低	低	中	小	小	小	小	小
		68	配管の腐食					・冷却水漏えいによる燃料温度上昇	高	低	低	低	低	小	小	小	小	小	小
		69		地震				・プール損傷による冷却水喪失で燃料温度上昇	中	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中
		70		竜巻・強風(による飛来物)				・プール損傷による冷却水喪失で燃料温度上昇	低	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中
		71		他作業・近隣での爆発				・プール損傷による冷却水喪失で燃料温度上昇	低	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中
		72		水の放射線分解による水素爆発				・プール損傷による冷却水喪失で燃料温度上昇	低	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中
		73			重量物の落下			・プール損傷による冷却水喪失で燃料温度上昇	高	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中
	冷却、水質維持	74	ポンプなどの機器故障					・冷却能力低下による燃料温度上昇	高	低	中	中	中	小	中	中	小	小	小
		75	異物の落下、堆積					・冷却流路閉塞による燃料温度上昇	高	低	低	低	低	小	中	中	小	小	小
		76		竜巻・強風(による飛来物)				・冷却流路閉塞による燃料温度上昇	低	低	低	低	低	小	中	中	小	小	小
		77	ヒートシンク喪失					・冷却能力低下による燃料温度上昇	高	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中
		78		地震				・冷却設備損傷による燃料温度上昇	中	低	低	低	低	小	中	中	大	中	中
		79		津波				・冷却設備損傷による燃料温度上昇	中	低	低	低	低	小	中	中	大	中	中
		80		竜巻・強風(による飛来物)				・冷却設備損傷による燃料温度上昇	低	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中
		81		他作業・近隣での爆発				・冷却設備損傷による燃料温度上昇	低	低	低	低	低	小	中	中	小	小	小
		82	長期電源喪失					・冷却能力低下による燃料温度上昇	高	低	低	低	低	小	中	中	中	中	中
		83			操作ミス			・冷却能力低下による燃料温度上昇	高	中	低	中	中	小	中	中	小	小	小
		84					水質悪化	・燃料被覆管劣化による燃料損傷	中	低	低	低	低	小	中	中	小	小	小
	燃料の健全性維持	85	燃料被覆管の劣化・腐食					・放射性物質の漏えい	高	低	低	中	中	中	小	大	小	中	中
		86		竜巻・強風(による飛来物)				・燃料損傷による放射性物質の漏えい	低	低	低	低	低	中	中	大	中	中	中
		87			重量物の落下			・燃料損傷による放射性物質の漏えい	中	低	低	低	低	中	中	大	中	中	中
	未臨界確保	88			重量物落下による貯蔵ラックの破損			・燃料間隔の変化による臨界	低	低	低	低	低	大	大	大	中	大	大
		89		竜巻・強風(による飛来物)による貯蔵ラックの破損				・燃料間隔の変化による臨界	低	低	低	低	低	大	大	大	中	大	大
		90		地震				・燃料ラック破損における燃料間隔変化による臨界	低	低	低	低	低	大	大	大	中	大	大
	安全管理	91	水位低下検知失敗					・遮へい不足による作業員の被ばく増加	低	低	低	中	低	中	中	中	小	中	中
		92	プール水漏えい検知失敗					・冷却能力低下による燃料温度上昇	低	低	低	中	低	中	中	中	小	中	中
		93	空調故障					・室温上昇に伴う結露や設備の設計条件超過	高	中	中	低	中	小	小	小	小	小	小
		94			放射能量管理ミス			・作業員の被ばく増加	高	低	低	中	中	小	中	中	小	小	小
		95			崩壊熱管理ミス			・冷却能力低下による燃料温度上昇	低	低	低	中	低	小	中	中	小	小	小