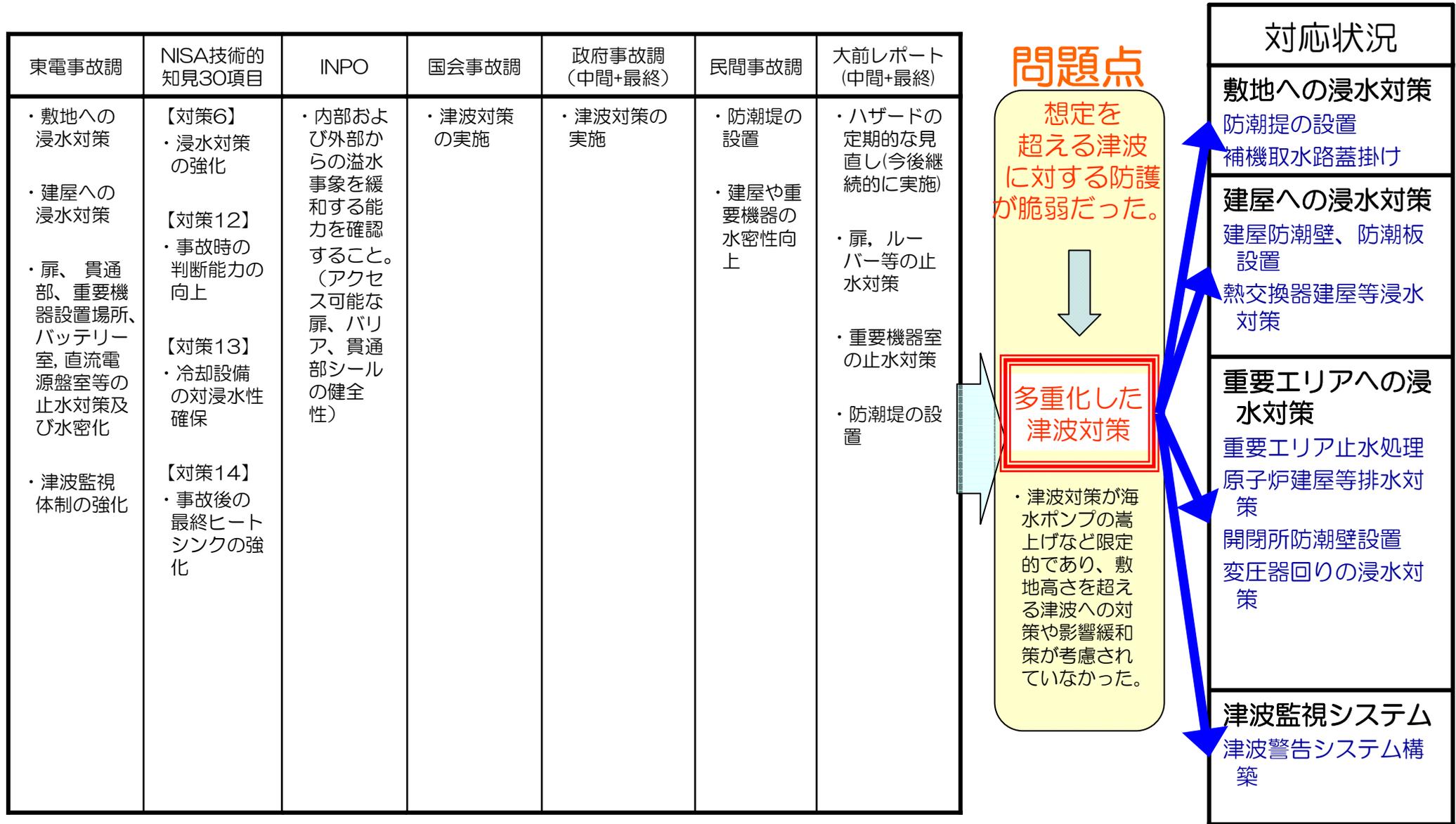


---

## 《参考資料2》各種事故調査報告書への対応状況

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：1.津波対策）



# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：2.電源対策）

東電事故調	NISA技術的 知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)
<ul style="list-style-type: none"> <li>電源車の用意と分散配置</li> <li>電源等重要機器の高所への移設</li> <li>直流電源設備の配置見直し</li> <li>高台に電源確保</li> <li>外部電源設備の早期復旧可能な対策</li> <li>D/D FPの動力源の燃料確保</li> <li>SRV, D/D FP制御用の予備バッテリーの確保</li> <li>計測機器用バッテリーの確保</li> </ul>	<p>【対策4】 ・外部電源設備の迅速な復旧</p> <p>【対策5】 ・所内電気設備の位置的な分散</p> <p>【対策7】 ・非常用交流電源の多重性と多様性の強化</p> <p>【対策8】 ・非常用直流電源の強化</p> <p>【対策9】 ・重要な計装設備に対する専用電源の確保</p> <p>【対策10】 ・外部からの給電の容易化</p> <p>【対策11】 ・電気設備関係予備品の備蓄</p> <p>【対策27】 ・事故時における計装設備の信頼性確保</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源設備の燃料確保と給油方法の確立</li> <li>SA時に必要となる計器の選定と電源の確保</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>電源喪失への対応</li> <li>電源（直流・交流）の確保</li> <li>直流電源の備蓄</li> <li>D/G, 電源盤の設置場所の多重化, 多様化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源盤の設置場所の多様化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>代替直流電源の確保</li> <li>多様性を持った電源の確保</li> <li>直流電源の大容量化</li> <li>計装設備に対する専用電源の確保</li> <li>電源盤の設置場所見直し（高所に設置）</li> <li>電源の号機間融通</li> <li>電気設備の予備品（バッテリー, 仮設照明, 小型発電機等）の確保</li> <li>補助的高圧系への（CRD, SLC, CUW等）電源確保</li> <li>電源車接続位置多重化(対応済)</li> <li>海水以外の冷却システムとして空冷式の非常用電源設置</li> </ul>

## 問題点

全交流電源  
に対する  
対策が不十分  
であった。



電源及び  
電源盤の  
配備と高  
台設置

・D/G及び電源盤が被水し、電源供給機能が喪失した結果、必要な設備・機器への給電ができなかった

## 対応状況

電源の多様化  
空冷式ガスタービン  
発電機車の配備  
電源車の配備  
蓄電池等（直流電源）強化  
更なる高台電源等増強

電源盤設置の多様化  
高台電源設備（緊急用）

燃料の確保  
地下軽油タンクの設置

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：3.水源）

東電事故調	NISA技術的 知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)
<ul style="list-style-type: none"> <li>消防車による海水利用手順の整備</li> <li>淡水タンク間の融通ラインの整備(送水ラインの多重化等で対応)</li> </ul>	<p>【対策16】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>代替注水機能の強化(水源に多重性・多様性を持たせる)</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>水源の多様化</li> <li>ユニット内循環ラインの多様化</li> <li>予備水源強化・増設</li> <li>火災、原子炉注水重複時の水源棲み分けの検討</li> </ul>

## 問題点

全交流電源喪失時の水源の確保と注水手順の整備が不十分だった



水源の確保と水源からの注水手段の確立

- 水源が確保できず炉やSFPに注水ができなかった
- 炉やSFPへの注水ラインの準備が不足していた

## 対応状況

水源の確保  
淡水貯水池の設置  
井戸の設置

淡水の輸送  
建屋外からのCSP注水  
手順整備

海水注水  
海水利用手順の整備

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：4.高圧注水対策の例）

東電事故調	NISA技術的知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>SLC, CRD等の早期復旧(電源及び水補給)手段の策定</li> <li>RCIC手動起動手順の整備</li> </ul>	<p>【対策16】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>代替注水機能の強化</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>バルブを交流、直流及び手動操作可能にする、又は自動化を検討する。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; color: orange; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">問題点</p> <p style="color: orange; font-size: 0.8em;">全ての電源を喪失した場合や、その後の手段（高圧注水、減圧、低圧注水、除熱等）が十分に準備されていなかった。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center; color: red; font-weight: bold; font-size: 0.9em;">                     多重化・多様化した注水・減圧・除熱手段が必要                 </div> <p style="font-size: 0.8em;">・SBOにより電動駆動の原子炉注水設備が機能を喪失した。また、蒸気駆動のRCIC等についても、直流電源喪失により機能を喪失し、最終的にすべての原子炉注水手段を喪失した。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">対応状況</p> <p style="font-weight: bold;">高圧注水機能の多様化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ホウ酸水注入系緊急活用手順整備</li> <li>制御棒駆動水圧系緊急活用手順整備</li> <li>RCIC手動起動手順整備</li> <li>代替高圧注水設備設置</li> </ul> </div>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：5.減圧対策の例）

東電事故調	NISA技術的 知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>予備窒素ポンベの配備</li> </ul>	<p>【対策15】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>隔離弁・SRVの動作確実性の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IA/SA系の号機間タイラインの確保(既設)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>可搬式工アーコンプレッサの配備</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>SRV用バッテリーの配備, SRV駆動源の多様化, 減圧手段の多様化</li> <li>予備バッテリーの設置時間の迅速化(訓練含む)、バッテリー持続時間の延長、バッテリーに頼らないSRVの仕組み検討</li> <li>予備バッテリー中操近傍配備</li> </ul>	<p><b>問題点</b></p> <p>全ての電源を喪失した場合や、その後の手段（高圧注水、減圧、低圧注水、除熱等）が十分に準備されていなかった。</p> <p>↓</p> <p><b>多重化・多様化した注水・減圧・除熱手段が必要</b></p> <p>・SRVの操作に必要な直流電源が不足し、原子炉減圧に時間がかかり、低圧注水ができない状態であった。</p>	<p><b>対応状況</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SRV駆動源の信頼性向上</li> <li>SRV操作用予備蓄電池配備</li> <li>SRV駆動用予備ポンベ配備</li> <li>SRV駆動用空気圧縮機配備</li> </ul>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：6.低圧注水対策の例）

東電事故調	NISA技術的知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調(中間+最終)	民間事故調	大前レポート(中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>注水用消防車の高台配備</li> <li>消防車の配備, 消火系配管の活用</li> </ul>	<p>【対策16】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>代替注水機能の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水補給</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>注水用消防車の確保, 接続箇所の多重化</li> <li>消防車台数・ホースの増強, 設置場所の見直し, 消防車の注水能力強化</li> </ul>	<p><b>問題点</b></p> <p>全ての電源を喪失した場合や、その後の手段（高圧注水、減圧、低圧注水、除熱等）が十分に準備されていなかった。</p> <p>↓</p> <p><b>多重化・多様化した注水・減圧・除熱手段が必要</b></p> <p>・AMGの機器も含めて、事故対応時に作動が期待されていた機器・電源がほぼすべて機能を喪失した。このため、現場では消防車を原子炉への注水に利用するなど、臨機の対応を余儀なくされた。</p>	<p><b>対応状況</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>注水機能の多様化 消防車（注水用）高台配備</li> <li>MUWCへの外部接続口設置</li> <li>D/D FPの増強</li> </ul>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：7.原子炉等の冷却対策の例）

東電事故調	NISA技術的 知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)
<ul style="list-style-type: none"> <li>電源や冷却設備を一体で移動式とした可動式熱交換設備の配備</li> <li>海水ポンプ用予備モータの設置</li> <li>ベントライン空気駆動弁の手動操作機構の設置</li> <li>ベントライン弁作動用のコンプレッサー又は予備ポンプへの配備(対応済)</li> <li>ベントラインの信頼性向上(ラプチャーディスクの扱いを含む) (フィルタベントとあわせて対応)</li> <li>原子炉格納容器への代替注水手順の整備</li> </ul>	<p>【対策14】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故後の最終ヒートシンクの強化</li> </ul> <p>【対策18】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>格納容器の除熱機能の多様化</li> </ul> <p>【対策21】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベントの確実性・操作性の向上</li> </ul> <p>【対策23】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベント配管の独立性確保(フィルタベントとあわせて対応)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水・淡水系の号機間タイラインの確保(当社は手段の多様化で対応)</li> <li>電源喪失、高放射線環境下、高温状況下でのベント実施の指針策定</li> <li>手動ベント機構の設置</li> <li>ベントを実施し、水素排出・注水を指示する指針の策定(手順書策定済)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベントライン弁の手動操作に関する手順書が無かったことに言及</li> <li>ベントラインの耐震クラスから、地震による破損の可能性に言及。</li> <li>ベントラインが他系統と接続していたことと逆流の可能性に言及し、複数で作業性の悪いベントラインは改めるべき。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>欧米にはベント弁をシャフト(軸)で固定し、かなり離れた場所から操作できるように工夫されたベントラインを持つ原子力発電所も存在する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐水性の高い(密封型)海水ポンプモータの検討等</li> <li>海水モータ洗浄装置の設置、予備品の確保</li> <li>W/Wベントによるフィード・アンド・ブリードの実施(手順書対応済)</li> <li>ベント用電源及びポンプ、コンプレッサー等の準備並びに設置訓練の実施(対応済)</li> <li>ベントライン弁駆動用ポンプからの空気漏えい防止対策並びに交換用ポンプ配備</li> <li>ベントの設計の見直し及び過去の設計経緯の確認(対応済)</li> <li>SBO時にもベント可能となるようシステム変更(対応済)</li> <li>空気圧に頼らない(ラプチャーディスクを使用しない)ベント方法、ラプチャーディスクの撤去(フィルタベントとあわせて対応)</li> <li>PCVベント時のN2注入の実施(当社はプラント状態が落ち着いたらN2注入することで対応)</li> </ul>

## 問題点

全ての電源を喪失した場合や、その後の手段（高圧注水、減圧、低圧注水、除熱等）が十分に準備されていないなかった。

多重化・多様化した注水・減圧・除熱手段が必要

交流電源を用いるすべての冷却機能が失われ、冷却用海水ポンプも冠水し、原子炉除熱機能を喪失した。

## 対応状況

### 格納容器除熱機能の多様化

交流電源に頼らない格納容器スプレイ手順の整備  
代替海水熱交換器設備配備  
代替水中ポンプ配備

### 注水用機器の予備品確保

海水ポンプ予備モータ配備

### 格納容器ベントの確実性の向上

格納容器ベント用手動ハンドル設置

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：8.炉心損傷後の影響緩和対策の例）

東電事故調	NISA技術的知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィルタベントの設計検討</li> <li>・トップベント設備の設置</li> <li>・ブローアウトパネル開放手順の準備（ソフト）</li> </ul>	<p>【対策19】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・格納容器トップフランジの加温破損防止</li> </ul> <p>【対策21】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ベントの確実性・操作性の向上</li> </ul> <p>【対策22】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ベントによる外部環境への影響の低減</li> </ul> <p>【対策24】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水素爆発の防止（濃度管理及び適切な放出）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベントラインへのフィルタ設置</li> <li>・PCV内への水素処理設備設置（当社はプラント状態が落ち着いたらN2注入することで対応）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィルタベントについて東京電力の過去の検討経緯を紹介しているが、設置しなかったことについては是非には言及せず</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州等では、ベントラインにフィルタを設置していることで放出される放射性物質を低減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベントライン多重化、安全系への格上げ、弁設置場所の変更</li> <li>・フィルタベントの設置</li> <li>・水素爆発メカニズムの解明</li> <li>・水素発生時の建屋閉鎖空間での滞留防止</li> <li>・R/Bからの水素ベントを可能にする天蓋の設計</li> <li>・PCV気密性の強化</li> <li>・水素センサーの設置</li> <li>・PCV炉心溶融落下に対する脆弱性</li> </ul>	<p><b>問題点</b></p> <p>炉心損傷後の影響緩和の手段が整備されていなかった。</p> <p>↓</p> <p><b>水素対策、格納容器破損防止対策、放射性物質放出低減対策が必要</b></p> <p>・炉心損傷後に発生する水素の検知・処理手段がなかった。 ・格納容器破損防止対策、放射性物質放出の低減手段が不十分であった。</p>	<p><b>対応状況</b></p> <p><b>水素滞留対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋トップベント設備設置</li> <li>建屋水素濃度計設置</li> <li>原子炉建屋水素処理設備設置</li> </ul> <p><b>放射性物質放出低減対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>フィルタベント設備設置</li> </ul> <p><b>格納容器破損防止対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>格納容器頂部水張り設備設置</li> </ul>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：9.燃料プール対策の例）

東電事故調	NISA技術的 知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>消防車の配備、消火系配管の活用</li> <li>SFP深部の水位及び温度が計測可能な装置の設置</li> </ul>	<p>【対策17】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用済燃料プールの冷却・給水機能の信頼性向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水補給機能、水位・温度監視機能の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源不要のSFP注水ライン及びSFPスプレイラインといった代替注水手段を取り入れていなかったことに言及</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>SFP注水手段確保</li> <li>消防車台数・ホースの増強、設置場所の見直し</li> <li>消防車の注水能力強化</li> <li>水位低下時の測定も可能な水位・水温計と携帯式非接触温度計の設置</li> </ul>	<p><b>問題点</b></p> <p>電源が喪失した場合の燃料プールへの対策が整備されていなかった。</p> <p>↓</p> <p><b>燃料プールへの注水手段の確保、状態把握手段の確保が必要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電源が喪失した場合の燃料プールへの注水手段がなかった</li> <li>燃料プールの水位、水温を把握できる手段がなかった。</li> </ul>	<p><b>対応状況</b></p> <p><b>燃料プール注水対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部からの注水配管設置</li> <li>注水用の消防車を高台に配備</li> <li>コンクリートポンプ車配備</li> <li>D/DFPの増強</li> </ul> <p><b>燃料プールの状態把握のための対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>監視カメラ、水位計</li> <li>測可能な温度計の設置</li> </ul>

## 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：10.地震対策の例）

東電事故調	NISA技術的 知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>送電鉄塔の基礎安全性評価</li> <li>1つの変電所の全停電時においても外部電源を維持可能な設備形成</li> <li>地震による開閉所損傷原因の分析評価及び必要な対策</li> </ul>	<p>【対策1】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部電源システムの信頼性向上</li> </ul> <p>【対策3】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>開閉所設備の耐震性向上</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>1Fについて、FP系の耐震クラスから、地震による損傷の可能性に言及</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>定期的な指針の見直し（今後継続的に実施）</li> <li>鉄塔、開閉所の耐震強化</li> <li>外部電源（送電網）の多重化及び発電所間での連携・融通機能強化</li> </ul>	<p>更なる安全性の向上の観点からの耐震性向上策の実施が望ましい。</p>	<p><b>地震対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>復水補給水系配管等の耐震強化</li> <li>送電鉄塔基礎安定性等評価</li> <li>淡水タンク耐震強化</li> <li>開閉所、変圧器の耐震強化</li> </ul>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（ハード対策：11.その他の視点）

東電事故調	NISA技術的知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調（中間+最終）	民間事故調	大前レポート（中間+最終）
<ul style="list-style-type: none"> <li>瓦礫撤去用の重機配備</li> <li>高圧注水系信頼性向上検討（インターロックの見直し）</li> <li>SA時の必要性に応じた計測装置の研究開発</li> <li>SA時でのCAMSの精度向上（水素分析）</li> <li>免震重要棟の機能強化（人員、設備等）</li> <li>放射線防護、測定機器等の拡充</li> <li>現場作業用照明の配備（対応済）</li> <li>移動無線、衛星電話の配備、電源の配備</li> </ul>	<p>【対策11】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故時の指揮所の確保・整備</li> </ul> <p>【対策12】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故時の判断能力の向上</li> </ul> <p>【対策26】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故時の通信機能確保</li> </ul> <p>【対策28】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プラント状態の管理機能の強化</li> </ul> <p>【対策29】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故時モニタリング機能の強化</li> </ul> <p>【対策30】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>非常事態への対応体制の構築・訓練の実施（対応済）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時に使用に期待する系統のインターロックの再確認</li> <li>初動対応時の人員・資機材・設備のマニュアルへの記載（対応済）</li> <li>初期対応、長期対応に十分な人員の配備</li> <li>各要員の役割分担の明確化（対応済） <ul style="list-style-type: none"> <li>パラメータ監視機能の代替方法</li> </ul> </li> <li>重要免震等、オフサイトセンターの機能強化</li> <li>放射線防護、測定機器の拡充</li> <li>現場作業場へのアクセス性、独立性、</li> <li>通信手段の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SA時の計測機器の使用と新規開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラント状態の監視機能の強化</li> <li>緊急時の線量上昇を考慮した対応施設的设计</li> <li>モニタリングシステムの強化</li> <li>中央制御室と免震重要棟との通信手段の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラント状態の監視機能の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>瓦礫撤去用の重機配備</li> <li>十分な量の防護用装置の配置</li> <li>SA時の計器用バッテリーの配備、代替用計器の配備</li> <li>RPV破損後の再臨界に対する中性子計測器の導入</li> <li>中央制御室用バックアップ電源配備</li> <li>免震重要棟の津波対策、非常用電源の確保</li> <li>海上輸送、空輸手段の検討（検討中）</li> <li>現場作業用照明の配備（対応済）</li> <li>通信手段の強化（対応済）</li> <li>中央制御室遮蔽向上対策</li> </ul>

## 問題点

SA時に必要な作業を円滑に進めることができる体制（ハード、ソフト）が十分でなかった。

バックアップ環境・体制の整備

・非常時を想定した体制が、ハード面、ソフト面ともに十分でなかったため、必要な作業が円滑に進められなかった。

## 対応状況

現場へのアクセス強化

アクセス道路補強  
瓦礫撤去用重機の配備

居住環境の強化

中央制御室環境改善  
免震棟の増強

プラント状態の把握と情報の共有  
モニタリング機能強化

通信設備増強  
プラント状態監視機能強化

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（運用面：12.事故への備え）

東電事故調	NISA技術的知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調（中間+最終）	民間事故調	大前レポート（中間+最終）
<ul style="list-style-type: none"> <li>整備した設備をプラント状態に応じて柔軟に選択できる手順</li> <li>資機材・装備品とその保管場所も明確にした手順</li> <li>要員・組織に技能や知識を付与する教育、事故対応が出来るための訓練</li> <li>有益な情報を手順書、教育・訓練に反映</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅広い事態に対応したマニュアル、設計図面等の必要な情報の整備</li> <li>高線量下、夜間や悪天候下等も含めた事故時対応訓練</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計基準を上回る事象に備えた手順書・訓練</li> <li>困難な状況下でのベント手順</li> <li>AC/DC電源喪失、ヒートシンク喪失、IA喪失の対応手順、訓練</li> <li>炉心冷却と復旧活動の明確な戦略策定と優先順位付けの訓練</li> <li>複数プラント被災への対応手順・訓練</li> <li>特殊な事故対応設備を操作する要員の育成</li> <li>体系的7P-0-1を用いた教材整備、教育・訓練</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>想定を越える状況の対応マニュアル</li> <li>同時多発した過酷事故を想定した対応手順書</li> <li>B.5.b要求事項の対策はSA対策にも有効</li> <li>過酷事故に対するレベルの高い知識と訓練</li> <li>過酷事故進展に対する予測解析ツールの活用精通した専門家</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>津波、シビアアクシデントに対する事前対策が不十分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全交流電源長期喪失を想定したAM手順書</li> <li>代替交流電源、直流電源確保手順</li> <li>電源車利用手順・訓練</li> <li>今回の想定外事象を反映したAM見直し、定期訓練、対応能力強化</li> <li>災害発生時の作業手順、訓練</li> <li>高圧冷却系が機能の間に、低圧冷却機能を準備するための手順・訓練</li> <li>夜間・休日の電源喪失等を想定した訓練</li> <li>代替電源の接続手順、訓練</li> <li>普段からの訓練の重要性の再認識と強化。対策行動のスピードアップ</li> <li>複数プラント過酷事故時のプラント別対応者、要員の決定、訓練</li> <li>AM手順書・対策等の適切な定義、実行者の確保、教育・訓練の実行</li> <li>中立的な観点から、手順・人材・訓練が適切であることを定期的にチェック・評価</li> <li>最も過酷な環境を想定した実践演習</li> <li>全電源喪失時において、代替電源・冷却機能を2時間以内供給する訓練</li> <li>対策行動訓練は、数値目標を設定し、習熟度をチェック</li> <li>国・地元・関係機関などと共同で実践的な演習を行う</li> </ul>

## 問題点

複合災害、複数プラント同時被災といった想定を越える状況に対応する手順や訓練が十分でなかった

想定を超える事故への備え

- 想定を超える津波に襲われた場合について、十分に検討し、必要な対策を講じるという姿勢が不足していた。
- シビアアクシデントに対する備え（手順、訓練）が不足していた。

## 対応状況

**対応手順の整備**  
 津波AMの手引き  
 電源機能等喪失時対応ガイド類  
 緊急時臨機応変対応ガイド  
 手順書等の更なる見直し

**教育・訓練**  
 運転員津波AMの手引き研修  
 電源機能等喪失時対応訓練  
 運転員シミュレータ訓練（地震+津波+SBO）  
 緊急時訓練の強化

**資格取得**  
 重機等の必要資格取得

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（運用面：13.緊急時の備え）

東電事故調	NISA技術的知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>注水・冷却機能維持に必要な要員の確保</li> <li>要員が参集できる環境、仕組み整備</li> <li>複数プラント同時被災に対応できる指揮命令系統</li> <li>発電所長の権限明確化</li> <li>経営トップ不在の回避</li> <li>外部関係機関の現場指揮への介入による指揮混乱等の阻害要因の除去</li> <li>事故収束に専念できる態勢</li> <li>長期間、24時間対応可能な態勢</li> <li>本店・他発電所の人的支援</li> <li>活動拠点、長期対応インフラの整備</li> <li>沖合津波高さ情報の早期入手、避難体制整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故時指揮所の確保・整備（必要な電源の確保、放射性物質の流入防止、カメラ等による建屋等の周辺状況の監視機能及び通信機能の確保）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計基準を上回る事象に備えた体制</li> <li>事象初期段階における迅速な運転員、要員の配置、長期対応の人員配置計画</li> <li>特殊な事故対応設備を操作する要員の確保</li> <li>要員の役割と責任の明確化</li> <li>対応活動に必要な施設は自然災害・原子力災害発生時も機能維持可能な設計・装備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>政治家による場当たりの指示・介入を防ぐ仕組み</li> <li>事故時に会長と社長が不在は事故対応の妨げ</li> <li>本店側が技術的な援助ができなかった</li> <li>社長が重大な局面で官邸の意向を探るような曖昧な連絡</li> <li>事業者と政府の責任の境界が曖昧</li> <li>緊急時の指揮命令系統の混乱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急被ばく医療機関が機能を果たすことができなかった</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>複数プラント過酷事故時のプラント別対応者、要員の決定、訓練</li> <li>実践的な訓練の強化(特にスピードアップなど)</li> <li>ガバナンスが明確に機能する組織と権限の設計</li> </ul>	<p><b>問題点</b></p> <p>複合災害、複数プラント同時被災時に長期・24時間対応できる態勢が整っていなかった</p> <p>↓</p> <p><b>複合災害等への対応態勢の整備</b></p> <p>・複合災害、複数プラント同時被災に対応できる態勢（初動体制、長期対応体制、指揮命令系統、）ではなかった。 ・また、活動拠点の整備、インフラ、医療体制についても十分でなかった。</p>	<p><b>対応状況</b></p> <p><b>対応要員の増員</b></p> <p>夜間・休祭日宿直体制の増員（現場対応要員）</p> <p>夜間・休祭日宿直体制の増員（対外連絡・情報収集要員）</p> <p>緊急時対策要員の大幅増員</p> <p>運転員の増員</p> <p><b>態勢整備</b></p> <p>代替指揮所の追加整備</p> <p>指揮命令系統の明確化</p> <p>ICSの導入</p> <p>支援体制の強化</p> <p>原子カレスキューの整備</p>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（運用面：14.情報伝達・情報共有）

東電事故調	NISA技術的知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故調	大前レポート (中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時対策室と中央制御室に同一のテンプレートを準備し、訓練で習熟</li> <li>プラント状態やシステム状態について、情報伝達様式等を整備し、視覚的に容易に状態を把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故時における計装設備の信頼性確保（電源の確保、計装専用の蓄電池、予備計測器の設置や予備品の確保、補正等が必要なものについての情報整理）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炉心冷却状態は最優先事項として常に明確に把握</li> <li>重要なプラントパラメータと緊急時対応機能をモニターする主要及び代替の方法を用意</li> <li>コミュニケーションの方法と設備は、正確かつタイムリーな情報交換、首尾一貫した明確な公衆とのコミュニケーション、電力会社と政府間の情報共有を促す</li> <li>事故対応に必要な知識・経験を持つ人と連絡がとれる必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>災害時連絡回線として、多様な通信回線（衛星通信システム・市町村防災行政無線・J-ALERT）間の相互乗り入れ・共有が必要。緊急時対策本部や事業者とのテレビ会議システムを設置。通信障害発生への恐れが少ない通信手段の確保が重要。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>連絡システムの一部に混乱が見られた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現場作業員と緊急時対策室・中央制御室との通信手段の確保</li> <li>情報共有の質・量・速度の強化</li> <li>情報共有の質・量・速度の強化のための仕組み</li> <li>リアルタイムで情報共有する仕組みの重要性再確認</li> <li>重大事故発生時には、全関係者がリアルタイムかつ透明に情報共有できるネットワーク（専用回線、非常用電源、耐震、津波対策、セキュリティ対策）</li> <li>AMで対応すべき状況になったことがわかり、その後の進展が双方向で共有・協議できる仕組み</li> <li>AMモードに入った時点でネットワークがオンになり、必要に応じてプラントと関係者が接続し、リアルタイムで情報共有・会議・意志決定できる仕組み</li> </ul>	<p><b>問題点</b></p> <p>複合災害、複数プラント同時被災時の情報伝達・情報共有に混乱が生じた</p> <p>↓</p> <p><b>情報伝達・情報共有の強化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プラントパラメータの監視ができない状態が発生した。</li> <li>政府との情報共有が十分でなかった。</li> <li>中央制御室の通信手段がホットラインだけとなった。</li> </ul>	<p><b>対応状況</b></p> <p>プラント監視・通信手段の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中央制御室蓄電池等配備</li> <li>中央制御室通信手段増強</li> </ul> <hr/> <p>重要情報（プラントパラメータ）の共有</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SPDS停止時のプラント情報共有手引き</li> </ul> <hr/> <p>国との連携</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国とのTV会議システムに連携</li> <li>自治体への通報手段の多様化</li> </ul>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（運用面：15.資機材調達・輸送体制）

東電事故調	NISA技術的知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調(中間+最終)	民間事故調	大前レポート(中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 真に必要とする支援を選択する仕組み</li> <li>・ 資機材受け取り、保管や発電所への引き渡しを行うチームの結成、派遣</li> <li>・ 輸送従事者の定期的放射線教育</li> <li>・ 資機材輸送に必要な情報を明確化</li> <li>・ 重要度の高い資機材の操作や情報を知る者も資機材とともに移動</li> <li>・ 発電所周辺で輸送中継拠点候補地の複数事前選定</li> <li>・ 出入管理拠点構築の方法（拠点選定、要員の放射線教育、除染設備の確保等）の事前検討</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 支援物資の受入態勢について、担当官庁のマニュアルや原子力事業者防災業務計画等に対応方法を定めておく</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 資機材手配時の体制、通信手段、使用一覧、入・出荷チェックの設計、訓練</li> <li>・ 過酷事故時の、自衛隊などとの連携の手順・体制の確立</li> </ul>	<p><b>問題点</b></p> <p>資機材調達・輸送を行う体制が十分整っていなかった</p> <p>↓</p> <p><b>資機材調達・輸送体制強化</b></p> <p>・ 複合災害と原子力災害の同時発生により、資機材の的確な輸送・調達ができなかった</p>	<p><b>対応状況</b></p> <p>飲食料・燃料等の備蓄 非常時の燃料調達協定</p> <p>輸送体制の強化 輸送会社運転手の放射線防護教育 輸送会社との輸送契約（警戒区域含む）</p> <p>後方支援拠点 後方支援拠点整備</p>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（運用面：16.事故時放射線管理体制）

東電事故調	NISA技術的 知見30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間事故 調	大前レポート (中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 出入管理拠点構築の方法（拠点選定、要員の放射線教育、除染設備の確保等）の事前検討</li> <li>・ 最低限必要な放射線管理に関する知識の教育</li> <li>・ 発電所に従事する女性は、早期に発電所から退避</li> <li>・ 内部被ばく評価方法及び対応手順について検討、整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モニタリングポストの非常用電源からの供給や専用電源の設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線防護要員は、確立された手順書、設備、人員を備えることが必要</li> <li>・ 安全停止を確立・維持に必要な運転員の対応を、放射線管理が迅速にサポート可能とするとともに、対応に必要な柔軟性を持たせる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 過酷事故進展解析ツール、放射線の悲惨予測・拡大抑制解析ツール、モニタリング設備の整備。モニタリング設備の整備（機種多様性、設置場所分散化、情報処理高速化などを考慮）</li> <li>・ 東電は、シビアアクシデント時における作業員の安全対策について事前に想定していなかった上、対応が不十分</li> <li>・ 過酷事故を想定し、免震重要棟電源、正圧環境等を対策</li> <li>・ 過酷事故を想定し、免震重要棟の電源、正圧環境、緊急時対応体制、WBC、放射線分析機能、エアラインマスクの清浄設備等の対策が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現場作業員の被ばく防止に関する東京電力社員の意識は低く、東京電力における被ばく回避の放射線教育の在り方に問題があった</li> </ul>			<p><b>問題点</b></p> <p>複合災害、複数プラント同時被災等により放射線管理に支障を来した</p> <p>↓</p> <p><b>事故時放射線管理体制強化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事故時モニタリングの故障により、放射線管理に支障を来した</li> <li>・ 出入管理拠点の構築を事前に定めていなかった。</li> <li>・ 複数プラントにおける過酷事故を想定した要員、装備が十分に整っていなかった。</li> </ul>	<p><b>対応状況</b></p> <p><b>モニタリング装置強化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリングポスト電源強化（非常用電源）</li> <li>モニタリングカー増強(1台→3台)</li> <li>可搬型モニタリングポスト配備</li> </ul> <p><b>放射線防護資機材、内部被ばく評価手順、放射性物質流入防止、要員増強</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>免震重要棟、中央制御室APD増設</li> <li>簡易式入域管理装置の配備</li> <li>簡易WBCの配備</li> <li>復旧要員の放射線防護装備品配備増強</li> <li>緊急時対策室放射性物質流入防止対策</li> <li>放射線測定要員の大幅増強</li> </ul>

# 各事故調査報告書の教訓に対する対応状況（運用面：17.事故時の公表、社会への情報発信強化）

東電事故調	NISA技術的知見 30項目	INPO	国会事故調	政府事故調 (中間+最終)	民間 事故調	大前レポート (中間+最終)	問題点	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>・トップ自ら率先して積極的な情報発信</li> <li>・原子力災害時には進展する事象を迅速・確実に公表、住民の安全にとって重要な情報を最優先に公表</li> <li>・多様な情報を直接かつ迅速にお伝えできるインターネットを積極的に活用</li> <li>・発表内容の事前調整についてはとりやめ、情報共有程度に留める</li> <li>・国、自治体、事業者が協力して予定していた広報の一元化について関係期間と再度調整を行う</li> <li>・地域住民にとってどのような情報が重要であるかをよく検証し、中央で発信すべき情報と現地で発信すべき情報を見極め、その方法を含めて有益な情報をいかに迅速に正確に公表することができるかを事前によく検討しておく</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・コミュニケーションの方法と設備は、正確かつタイムリーな情報交換、首尾一貫した明確な公衆とのコミュニケーション、電力会社と政府間の情報共有を促す</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・確定した事実、確認された事実のみを開示し、不確実な情報のうち特に不都合な情報は開示しないといった姿勢</li> <li>・近隣住民等が危険にさらされている状況下において、情報の透明性よりも、官に対する事業者としての体面を重視していた</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・地元自治体が情報を共有し、判断できる仕組み</li> </ul>	<p><b>問題点</b></p> <p>事故時の公表・情報伝達が十分でなかった</p> <p>↓</p> <p><b>事故時の公表・情報伝達強化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・進展事象の確実な公表、住民の安全に重要な情報発信が十分でなかった</li> <li>・有益な情報を平易・迅速に公表することが十分でなかった</li> </ul>	<p><b>対応状況</b></p> <p>事故時の公表・情報伝達の強化</p> <p>報道対応体制の再構築</p> <p>過酷事故時に活用する資料作成</p> <p>インターネットを活用した積極的な情報発信</p> <p>オフサイトセンター機能強化による広報一元化</p>