

緊急時制御室のEAL51シリーズに係る見直し要否について（改訂版）

1. 経緯

2023年2月6日に開催された第10回緊急時活動レベルの見直し等への対応に係る会合（以下「第10回会合」という）において、特重施設の緊急時制御室と原子炉制御室等を組み合わせて要求する機能がある場合にはEAL51シリーズの判断基準の機能喪失とはみなさないとする考え方ができないか検討するようコメントが出された。このため、改めて整理を行った。

2. 現行のEAL51シリーズの基準

現行のEAL51シリーズは①火災等による制御室の環境が悪化と②原子炉又は使用済燃料貯蔵槽(SFP)に異常が発生した場合の表示装置・警報装置の機能喪失の大きく2種類のケースが併記されている。現行のEAL51シリーズの基準を簡潔に整理すると表1のとおりとなる。このうち、①制御室の悪化については、AL,SE,GEともに原子炉制御室及び原子炉制御室外操作盤室の両室に異常があった場合に該当するものとしている。一方、②原子炉又はSFPに異常が発生した場合は、中央制御室外操作盤室では監視機能を有していないことから、原子炉制御室のみが対象となっている。

表1 現行のEAL51シリーズの基準の整理

		AL	SE	GE
①制御室の環境	原子炉制御室 (中央制御室)	(両室とも) 原子炉の運転や 制御に影響及ぼす 可能性	(両室とも) 原子炉の制御に 支障	(両室とも) 原子炉停止機能及 び冷温停止状態 維持機能の喪失
	原子炉制御室外 操作盤室			
又は				
②<原子炉又は SFPに異常発生> 表示装置・ 警報装置	原子炉制御室 (中央制御室)	/	一部機能喪失	全機能喪失
	原子炉制御室外 操作盤室	/	/	/

3. 会合コメントを踏まえた再検討

第10回会合でのコメントを踏まえて改めて整理した結果を以下に示す。

I. 「①制御室の環境」に関するEAL判断基準

(1) EAL51シリーズ見直し検討にあたっての前提

現行のEAL51シリーズの「①制御室の環境」については、原子炉制御室及び原子炉制御室外操作盤室のそれぞれが単独で機能できるかという考え方で、両室ともに単独では機能できない場合にEALに該当するという基準となっていた。今回は期待される機能そのものは見直しをせず、各制御室を組み合わせることで機能が喪失してい

るかどうかを判断基準とし、緊急時制御室の追加可否を検討するものとする。

表2 EAL51シリーズ「①制御室の環境」への緊急時制御室追加の検討条件

		AL	SE	GE
①制御室の環境	原子炉制御室 (中央制御室)	<u>(3室合わせて)</u> 原子炉の運転や 制御に影響及ぼす 可能性	<u>(3室合わせて)</u> 原子炉の制御に 支障	<u>(3室合わせて)</u> 原子炉停止機能及 び冷温停止状態 維持機能の喪失
	原子炉制御室外 操作盤室			
	緊急時制御室			

(2) 想定シナリオとEAL51シリーズの関係について

原子炉制御室の環境悪化を起点としたイベントツリーと前述のEAL51シリーズの判断基準の関係を別添1に示す。

AL51及びSE51は、制御室における原子炉の制御への影響についての基準となっている。SE51は、原子炉制御室、原子炉制御室外操作盤室及び緊急時制御室のいずれにおいても制御棒の挿入が行えなくなった場合に該当すると整理できる。またAL51は、SE51と同じか、その前段で3室全ての環境が悪化した場合に該当すると整理できる。

GE51の条件の1つは原子炉停止機能喪失であることから、上記のSE51の制御棒挿入操作が行えず、さらにほう酸水注入系が使用できない場合に該当すると整理できる。

もう1つのGE51の条件は冷温停止状態維持機能喪失であり、無注水状態となるか、あるいは、SA設備及び特重施設（自主対策設備を含む）のいずれからも格納容器の除熱が行えなくなった場合は該当すると整理できる。

(3) 緊急時制御室の追加の可否

別添1のイベントツリーを用いた検討においては、緊急時制御室をEAL51シリーズに組み込むことは現実的には可能と考えられる。イベントツリー上、他のシリーズのEALと重なる部分があるが、EAL51シリーズは設備の機能が喪失していなくても、その操作が行えない場合は該当するという点に違いがある。

II. 「②原子炉又はSFPに異常発生」に関するEAL判断基準

(1) 見直しの方向性

SE51及びGE51の記載を確認すると、原子炉若しくは使用済燃料貯蔵槽に異常が発生した場合において、制御室として「原子炉施設の状態を表示する装置若しくは原子炉施設の異常を表示する警報装置の機能」が期待されているものと理解される

「緊急時制御室」は、今後詳細検討を行うプラントも含めて、原子炉の減圧及び原子炉内への注水並びに原子炉格納容器内の冷却・減圧等の操作が可能であり、これら設備の運転状態表示や警報装置を有していることから、「原子炉施設の状態を表示する装置若しくは原子炉施設の異常を表示する警報装置の機能」は概ね有していると言える。しかし、使用済燃料貯蔵槽の冷却を行う機能に関しては、設置予定のプラントとそうでないプラントがあり、プラントによっては「使用済燃料貯蔵槽に異常が発生した場合」にその状態を表示する装置及び警報装置を有していると言えない可能性がある。

以上のことから次のように整理する。

- a. 「緊急時制御室」に「使用済燃料貯蔵槽の状態を表示する装置」及び「異常を表示する警報装置」を有しているプラントの場合

SE51及びGE51の「②原子炉又はSFPに異常発生」に関しては、「原子炉制御室」に「緊急時制御室」を加える。

- b. 「緊急時制御室」に「使用済燃料貯蔵槽の状態を表示する装置」又は「異常を表示する警報装置」のいずれか一方のみを有しているか、どちらも有していないプラントの場合

SE51及びGE51の「②原子炉又はSFPに異常発生」に関しては、「原子炉制御室」のままとし、「緊急時制御室」は加えない。

(2) 緊急時制御室を追加する際の課題について

SE51では「機能の一部が喪失する」と記載されており、事業者解釈においては系統分離している1区分のみとなった場合に該当するものと明確化している。「緊急時制御室」を加えることとした場合に、「一部喪失」をどのように定義するか検討の必要がある。

(3) 課題解決の方向性について

(2)で示した課題の解決の方向性として、SE51において「原子炉制御室」に「緊急時制御室」を加えることが可能と整理したプラントについては、「緊急時制御室」を一つの区分とみなし、既存の区分数（例：BWR5は2区分、ABWRは3区分）に「緊急時制御室」の1区分を加え、これらの区分が残り1区分となったときに該当すると整理することが可能と考えられる。

このような整理の仕方については、EALの指針を見直さなくても、事業者解釈で明確にすることが可能である。

4. 結論

以上の検討結果より、表3に示す見直し案が考えられる。結果をまとめると以下のとおりとなる。

①制御室の環境悪化のケース

各制御室を組み合わせることで機能が喪失しているかどうかを判断基準とするのであれば、緊急時制御室も追加可能である。AL51及びSE51においては、制御棒挿入による原子炉停止機能が判断基準となると整理でき、また、GE51においては、ほう酸水注入を含めた原子炉停止機能、原子炉冷却（注水）機能、除熱機能が判断基準となる。これらの機能が、原子炉制御室、原子炉制御室外操作盤室及び緊急時制御室のいずれからも行えなくなった時にEALに該当すると整理できる。

なお、現行のEALの基準には「原子炉の運転や制御」（AL51）、「原子炉の制御」（SE51）及び「冷温停止状態を維持する機能」（GE51）などの記載があり、重大事故等を想定した場合にはしっかりこない表現も含まれていることから、EAL51シリーズに期待される機能の見直しも含めて中期的課題として検討していく。

②原子炉又はSFPに異常発生 of ケース

表2に示す通りSE51及びGE51の原子炉又はSFPに異常発生 of ケースの「原子炉制御室」に「（原子炉及び使用済燃料貯蔵槽の状態を表示する装置並びに原子炉及び使用済燃料貯蔵槽の異常を表示する警報装置を有している緊急時制御室を含む）」を加える。

緊急時制御室を加えることとしたプラントについては、原子力事業者防災業務計画の事業者解釈の中で、SE51の「機能の一部が喪失すること」について、『「緊急時制御室」を安全設備の1区分としてカウントし、状態を表示する装置又は警報装置が1区分のみとなった状態をいう』ことを明記する。

表3 EAL51見直し案

EAL51 原子炉制御室等に関する異常

	AL51	SE51	GE51
原 災 指 針 等	<p><原子炉制御室等に関する異常></p> <p>原子炉制御室及び、原子炉制御室外操作盤室（実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第6号）第38条第4項及び研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第10号）第37条第4項に規定する装置が施設された室をいう。以下同じ。）等からの原子炉の運転や制御に影響を及ぼす可能性が生じること。</p>	<p><原子炉制御室等に関する異常></p> <p>原子炉制御室及び、原子炉制御室外操作盤室等の環境が悪化することにより原子炉の制御に支障が生じること、又は原子炉若しくは使用済燃料貯蔵槽に異常が発生した場合において、原子炉制御室（原子炉及び使用済燃料貯蔵槽の状態を表示する装置並びに原子炉及び使用済燃料貯蔵槽の異常を表示する警報装置を有している緊急時制御室を含む）に設置する原子炉施設の状態を表示する装置若しくは原子炉施設の異常を表示する警報装置の機能の一部が喪失すること。</p>	<p><原子炉制御室等に関する異常></p> <p>原子炉制御室及び、原子炉制御室外操作盤室等が使用できなくなることにより原子炉を停止する機能及び冷温停止状態を維持する機能が喪失すること、又は原子炉若しくは使用済燃料貯蔵槽に異常が発生した場合において、原子炉制御室（原子炉及び使用済燃料貯蔵槽の状態を表示する装置並びに原子炉及び使用済燃料貯蔵槽の異常を表示する警報装置を有している緊急時制御室を含む）に設置する原子炉施設の状態を表示する装置若しくは原子炉施設の異常を表示する警報装置の全ての機能が喪失すること。</p>
E A L 解 説	<p>原子炉の安全な状態を確保できなくなる可能性があることから警戒事態の判断基準とする。</p> <p><u>「原子炉制御室、原子炉制御室外操作盤室等」とは、原子炉制御室、原子炉制御室外操作盤室及び緊急時制御室をいう。以下、同じ。</u></p>	<p>火災等により原子炉制御室及び、原子炉制御室外操作盤室等の環境が悪化することによって、原子炉の安全な状態を確保できなくなる可能性が高いことから施設敷地緊急事態の判断基準とする。</p> <p>原子炉又は使用済燃料貯蔵槽に異常が発生した場合に、原子炉制御室等からこれらを監視する機能の一部が喪失することによって、原子炉施設の安全な状態を確保できなくなる可能性が高いことから併せて施設敷地緊急事態の判断基準とする。</p>	<p>火災等により原子炉制御室及び、原子炉制御室外操作盤室等が使用できなくなることによって、原子炉の安全な状態を確保できなくなることから、全面緊急事態の判断基準とする。</p> <p>原子炉又は使用済燃料貯蔵槽に異常が発生した場合に、原子炉制御室等からこれらを監視する機能の全てが喪失することによって、原子炉施設の安全な状態を確保できなくなることから併せて全面緊急事態の判断基準とする。</p>

以上