

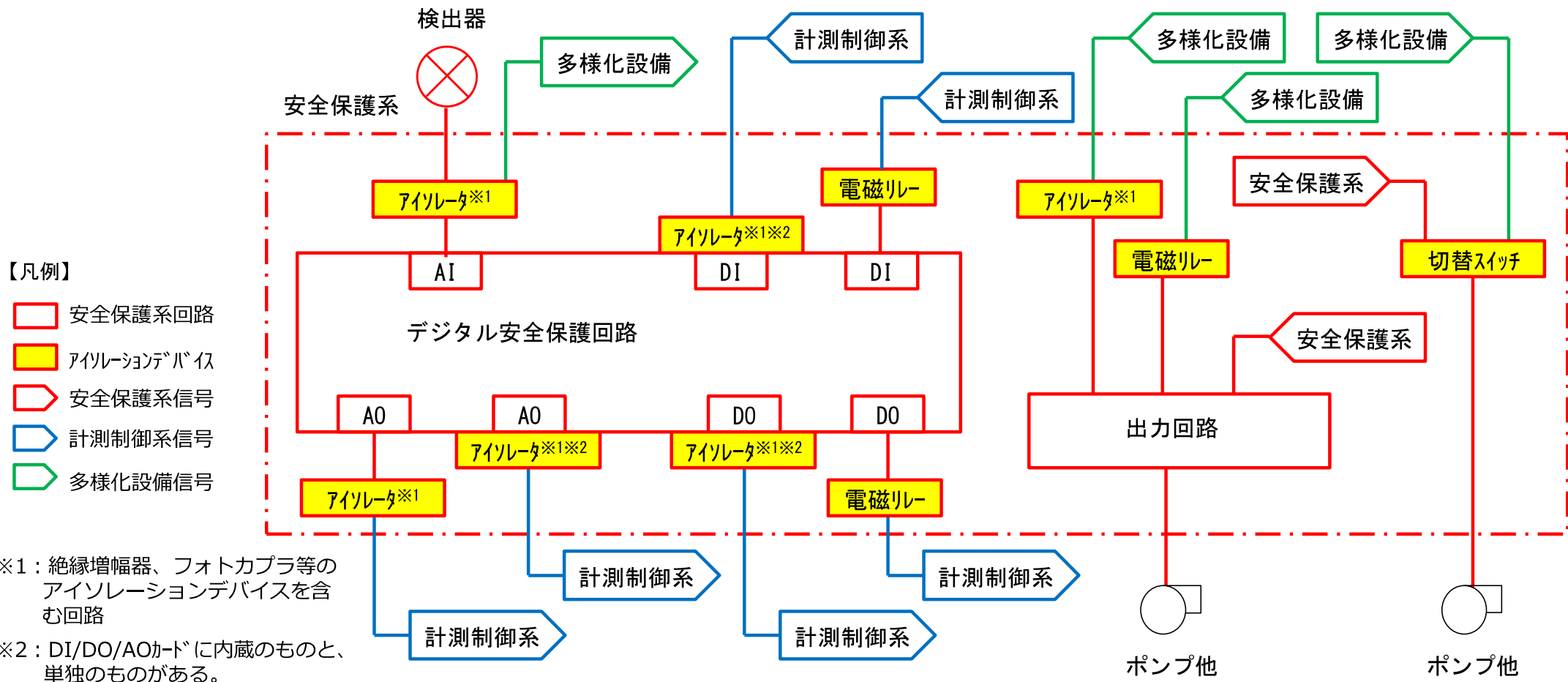
# 安全保護系と計測制御系との電气的分離における アイソレーションデバイスの設置状況について

2024年 1月18日  
原子力エネルギー協議会

- 技術基準規則第35条第6号の規定に基づき、安全保護系は計測制御系の一部を共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであることが求められている。
- 最新版のJEAC4620-2020の規定では、デジタル安全保護系と計測制御系とを部分的に共用する場合について、従来からの設計原則を以下のように明文化している。
  - 安全保護系と計測制御系との信号取り合いは、**光/電気変換などのアイソレーションデバイスを用いる。**
  - この場合**アイソレーションデバイスは安全保護系に属する。**
- 今回、デジタル安全保護系を適用している国内の原子力プラントについて、国内の3プラントメーカーにおける安全保護系と常用系の分離仕様を定めた図書（以下、「設計規定」という。）の内容を確認した。（後述）
- 柏崎刈羽7号機のデジタルCCF対策において、当初アイソレーションデバイスを常用系に設置していたプラントメーカーについては、アイソレーションデバイスの設置状況の確認調査を行っており、調査結果がまとまったところで別途報告を行う。

## 2. アイソレーションデバイスの種類及び設置箇所

- 安全保護系から計測制御系、多様化設備に接続する際のアイソレーションデバイスとして、絶縁増幅器、フォトカプラ、電磁リレー、切替スイッチを使用している。
- アイソレーションデバイスの設置箇所の概念図を下図に示す。（PWR、ABWR、BWR5をまとめているため、プラントによって構成が異なる。）



- デジタル安全保護系を適用している原子力プラントについて、国内の3プラントメーカーは安全保護系と常用系の分離仕様を定めた設計規定において、JEAC4620及びIEEE-384に準拠した以下の要件を規定している。
  - ① 安全保護系と常用系との接続はアイソレーションデバイスを使用することで電氣的分離を行う。
  - ② アイソレーションデバイスは安全保護系に属する。
- 一方、IEEE-384では、上記①②の要件以外にも安全保護系と常用系との機能的な分離（独立性）の要件を規定している。その例を以下③に示す。
  - ③ 電氣的事象に対する影響評価（IEEE-384で評価項目を規定）により、安全保護系に対する波及的影響を確認し、機能的な分離（独立性）を確保する。
- 柏崎刈羽7号機のデジタルCCF対策において、当初アイソレーションデバイスを常用系に設置していたプラントメーカーの設計規定では、上記の①②の要件に加えて、それが実現できない場合には上記③の要件を適用できる規定となっていた。
- 他の2プラントメーカーの設計規定では、上記③の要件を採用していない。

## 4. アイソレーションデバイスの設置状況の調査について

- 柏崎刈羽7号機のデジタルCCF対策において、D/W圧力指示計については既設設備の制約などにより、安全保護系に対する波及的影響を確認したうえで、当初アイソレーションデバイスを常用系に設置していた。
- 柏崎刈羽7号機の当該設計を行ったプラントメーカーについては、デジタル安全保護系を適用している国内の原子力プラントを対象に、アイソレーションデバイスが安全保護系側に設置されているか、現在確認調査を行っている。調査結果については、2024年2月中を目途に別途報告を行う。
- 調査対象プラントを下表に示す。なお、建設中プラントの大間原子力発電所および新規制基準適合性審査が未申請のプラントは調査対象外とした。

炉型	調査対象プラント	調査結果（2024年1月18日時点）
ABWR	柏崎刈羽原子力発電所7号機	全て安全保護系側に設置されていることを確認した。
	志賀原子力発電所2号機	調査中
	島根原子力発電所3号機	調査中
BWR5	島根原子力発電所2号機	調査中
	東海第二発電所	調査中