

資料 1 - 3 - 3

女川原子力発電所 2 号炉

安全保護回路について

平成 2 7 年 2 月 1 9 日

東北電力株式会社

第二十四条：安全保護回路

<目 次>

1.	基本方針	1
1.1	要求事項の整理	1
1.2	適合のための設計方針	2
2.	安全保護回路	3
2.1	安全保護設備の構成	3
2.2	外部からの不正アクセス行為の防止について	4

添付資料 1 設置許可基準規則第二十四条および技術基準規則第三十五条への適合状況について

< 概 要 >

1. において、設計基準事故対処設備の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する女川原子力発電所2号炉における適合性を示す。

2. において、設計基準事故対処設備について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備または運用等について説明する。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

誤操作防止について、設置許可基準規則第二十四条及び技術基準規則第三十五条における追加要求事項を明確化する（表1）。

表1 設置許可基準規則第十条及び技術基準規則第三十八条 要求事項

設置許可基準規則 第二十四条（安全保護回路）	技術基準規則 第三十五条（安全保護装置）	備考
<p>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする</p>	<p>発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生じる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものであること。</p>	変更なし
<p>二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする</p>	—	変更なし
<p>三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする</p>	<p>二 系統を構成する機器若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保すること。</p>	変更なし
<p>四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする</p>	<p>三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保すること。</p>	変更なし

設置許可基準規則 第二十四条（安全保護回路）	技術基準規則 第三十五条（安全保護装置）	備 考
五 駆動源の喪失, 系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても, 発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか, 又は当該状態を維持することにより, 発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	四 駆動源の喪失, 系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても, 発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか, 又は当該状態を維持することにより, 発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できること。	変更なし
六 <u>不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず, 又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</u>	五 <u>不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず, 又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものであること。</u>	追加要求事項
七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には, その安全保護機能を失わないよう, 計測制御系統施設から機能的に分離されたものとする。	六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には, その安全保護機能が失わないよう, 計測制御系から機能的に分離されたものであること。	変更なし
—	七 発電用原子炉の運転中に, その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	変更なし
—	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	変更なし

1.2 適合のための設計方針

安全保護設備は, 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず, 又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。

2. 安全保護回路

2.1 安全保護設備の構成

安全保護設備は、原子炉計装あるいは安全保護系のプロセス計装からの信号を受信し、原子炉停止システムを自動的に作動させる信号を発生する原子炉保護系と、非常用炉心冷却系、非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機、非常用ガス処理系、主蒸気隔離、原子炉格納容器隔離を作動させる信号を発生する工学的安全施設作動回路で構成されている。

これらの安全保護設備の回路は、アナログ回路で構成されており、ネットワークを介した不正アクセス等による被害を受けることはない。

例として原子炉保護系の構成を図1に示す。

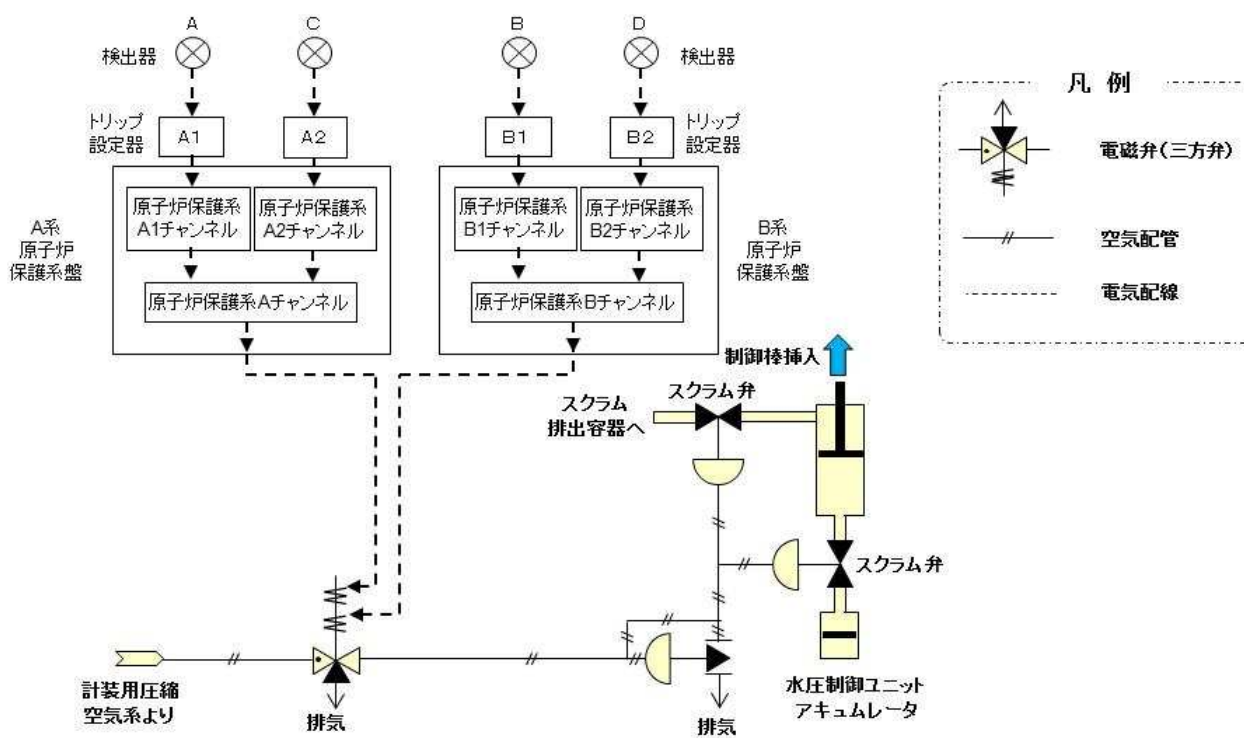


図1 原子炉保護系の構成例

2.2 外部からの不正アクセス行為防止について

安全保護設備は、外部ネットワークと直接接続していない。外部システムと接続する必要がある計算機は、外部ネットワークとの間にファイアウォールを介して接続しており、計算機固有のプログラムおよび言語を使用するとともに、外部からのデータ読み込み機能を設けないことでウィルスの侵入等を防止する設計とする。

また、外部からの人的妨害行為または破壊行為については、出入管理等により侵入等を防止している。

外部ネットワークとの接続構成の概要を図2に示す。

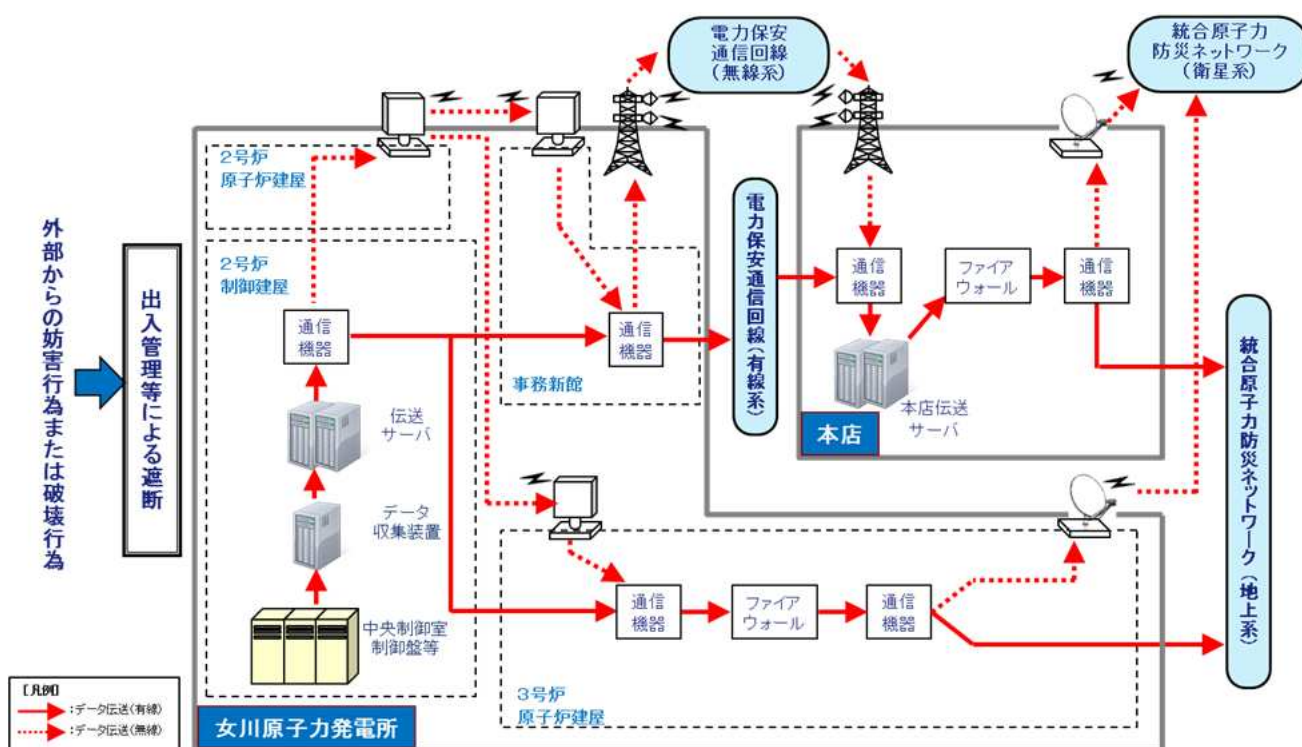


図2 外部ネットワークとの接続構成概要図

設置許可基準規則第二十四条および技術基準規則第三十五条への適合状況について

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」 第二十四条 （安全保護回路）

新規制基準の項目	適合状況
<p>発電用原子炉施設には，次に掲げるところにより，安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において，その異常な状態を検知し，及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより，燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。</p>	(規制要求変更なし)
<p>二 設計基準事故が発生する場合において，その異常な状態を検知し，原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。</p>	(規制要求変更なし)
<p>三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは，単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において，安全保護機能を失わないよう，多重性を確保するものとする。</p>	(規制要求変更なし)
<p>四 安全保護回路を構成するチャンネルは，それぞれ互いに分離し，それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。</p>	(規制要求変更なし)

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」 第二十四条（安全保護回路）

新規制基準の項目	適合状況
<p>五 駆動源の喪失，系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても，発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか，又は当該状態を維持することにより，発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>
<p>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず，又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</p>	<p>(新規要求事項)</p> <p>安全保護設備は，外部ネットワークと直接接続をしないこととしているとともに，安全保護回路はアナログ回路で構成されており，不正アクセス等による被害を受けることはない。</p> <p>また，不正アクセス行為（人的行為）により影響を受けないよう出入管理などの対策を行っている。</p>
<p>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には，その安全保護機能を失わないよう，計測制御系統施設から機能的に分離されたものとする。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>

「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」

第三十五条 （安全保護装置）

新規制基準の項目	適合状況
<p>発電用原子炉施設には，安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において，原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより，燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものであること。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>
<p>二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは，単一故障がおきた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において，安全保護機能を失わないよう，多重性を確保すること。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>
<p>三 系統を構成するチャンネルは，それぞれ互いに分離し，それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保すること。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>
<p>四 駆動源の喪失，系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても，発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか，又は当該状態を維持することにより，発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できること。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>

「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」

第三十五条（安全保護装置）

新規制基準の項目	適合状況
<p>五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をせず，又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものであること。</p>	<p>(新規要求事項) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」第二十四条 第1項第六号と同じ</p>
<p>六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には，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。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>
<p>七 発電用原子炉の運転中に，その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>
<p>八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。</p>	<p>(規制要求変更なし)</p>