

安全設備及び重大事故等対処設備が使用される
条件の下における健全性に関する説明書

設計及び工事計画認可申請添付資料 3

玄海原子力発電所第 3 号機

目 次

	頁
1. 概 要	3 (3) - 1
2. 基本方針	3 (3) - 1
2.1 多重性又は多様性及び独立性	3 (3) - 1
2.2 悪影響防止等	3 (3) - 2
2.3 環境条件等	3 (3) - 2
2.4 試験・検査性	3 (3) - 4

1. 概 要

本資料は、「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（以下「技術基準規則」という。）」第 14 条及び第 15 条（第 2 項及び第 5 項）並びにそれらの「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の解釈（以下「解釈」という。）」に基づき、安全設備である原子炉安全保護計装盤が使用される条件の下における健全性について説明するものである。

なお、本工事は、平成 29 年 8 月 25 日付け原規規発第 1708253 号にて認可された工事計画（以下「新規制工事計画」という。）の添付資料 6「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に示す設計方針を変更するものではない。

新規制工事計画の添付資料 6「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」において、技術基準規則及びその解釈だけでなく、「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」及びその解釈も踏まえて、対象を明確にしており、原子炉安全保護計装盤を対象としている。このため、原子炉安全保護計装盤は、健全性として、機器に要求される機能を有効に発揮するための、系統設計及び構造設計に係る事項を考慮して、「多重性又は多様性及び独立性に係る要求事項」、「共用化による他号機への悪影響も含めた、機器相互の悪影響（以下「悪影響防止等」という。）」、「安全設備に想定される事故時の環境条件（使用条件含む）等における機器の健全性」（以下「環境条件等」という。）及び「要求される機能を達成するために必要な試験・検査性、保守点検性等」（以下「試験・検査性」という。）を説明する。

2. 基本方針

原子炉安全保護計装盤が使用される条件の下における健全性について、以下のとおり説明する。

2.1 多重性又は多様性及び独立性

原子炉安全保護計装盤については、単一故障が発生した場合でもその機能を達成できるように、十分高い信頼性を確保し、かつ維持し得る設計とし、原則として、多重性又は多様性及び独立性を備える設計とする。

多重性又は多様性及び独立性を備える設計とすることにより、単一故障、環境条件、自然現象、発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（以下「外部人為事象」という。）、溢水、火災等

により安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。なお、自然現象のうち地震に対する設計については、添付資料 6「耐震性に関する説明書」に基づき実施する。地震を除く自然現象及び外部人為事象に対する設計については、添付資料 2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」に基づき実施する。溢水に対する設計については、添付資料 5「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」に基づき実施する。火災に対する設計については、添付資料 4「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」に基づき実施する。

原子炉安全保護計装盤は、当該系統を構成する機器に短期間では動的機器の単一故障、長期間では動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかが発生した場合で、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能を達成できるよう、原則として、多重性又は多様性及び独立性を持つ設計とする。

短期間と長期間の境界は 24 時間を基本とし、非常用炉心冷却系及び格納容器熱除去系の注入モードから再循環モードへの切替えのように、運転モードの切替えを行う場合は、その時点を短期間と長期間の境界とする。

2.2 悪影響防止等

原子炉安全保護計装盤は、他の設備から悪影響を受け、安全性を損なわないよう、発電用原子炉施設間で、共用又は相互に接続しない設計とする。

なお、設計基準対象施設に考慮すべき地震、火災、溢水、風（台風）、竜巻による他の設備からの悪影響については、これら波及的影響により原子炉安全保護計装盤設の機能を損なわないことを、「2.3 環境条件等」に示す。

2.3 環境条件等

原子炉安全保護計装盤は、想定される環境条件において、その機能を発揮できる設計とする。環境条件等については、新規制工事計画の添付資料 6「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」から変更がないことから、新規制工事計画に基づき実施する。

原子炉安全保護計装盤について、環境条件の考慮事項ごとに、「環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響並びに荷重」、「電磁的障害」、「周辺機器等からの悪影響」に分け、以下(1)から(3)に各考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。

- (1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響並びに荷重

原子炉安全保護計装盤は、事故時等における環境条件を考慮した設計とする。

a. 環境圧力

原子炉格納容器外の安全施設である原子炉安全保護計装盤については、事故時に想定される環境圧力が大気圧であり、大気圧 (0MPa[gage]) にて機能を損なわない設計とする。

b. 環境温度及び湿度による影響

原子炉安全保護計装盤は、事故時に想定される環境温度及び湿度にて機能を損なわない設計とする。環境温度及び湿度については、設備の設置場所の適切な区分 (原子炉格納容器外の建屋内) での想定事故時に到達する最高値とし、環境温度及び湿度以上の最高使用温度等を機器仕様として設定する。

原子炉格納容器外の建屋内の安全施設である原子炉安全保護計装盤の環境温度及び湿度による影響については、事故等時の設備の使用状態に応じて、空調設備により冷却しているエリアは原則として、温度 40℃、100% までの湿度を設定するが、環境温度及び湿度以上の最高使用温度等を設定できない場合は、原子炉安全保護計装盤の機能が求められる事故に応じて、サポート系による設備の冷却や、熱源からの距離等を考慮して環境温度及び湿度を設定する。

c. 放射線による影響

原子炉安全保護計装盤は、事故時に想定される放射線にて機能を損なわない設計とする。放射線については、設備の設置場所の適切な区分 (原子炉格納容器外の建屋内) での想定事故時に到達する最大線量とし、区分ごとの放射線量に対して、遮蔽等の効果を考慮して、機能を損なわない材料、構造、原理等を用いる設計とする。

原子炉格納容器内及びアニュラス部内以外の建屋内の安全施設である原子炉安全保護計装盤に対しては、原則として放射線源の影響を受けないことから、通常運転時レベル以下の 1mGy/h 以下を設定する。

d. 荷重

原子炉安全保護計装盤については、自然現象 (地震、風 (台風)、竜巻、積雪及び火山の影響) による荷重の評価を行い、それぞれの荷重及びこれ

らの荷重の組合せにも機能を有効に発揮できる設計とする。

原子炉安全保護計装盤の地震荷重及び地震を含む荷重の組合せに対する設計については、添付資料 6「耐震性に関する説明書」に基づき実施する。また、地震以外の荷重及び地震以外の荷重の組合せに対する設計については、添付資料 2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」に基づき実施する。

(2) 電磁的障害

原子炉安全保護計装盤は、事故等が発生した場合においても、電磁波によりその機能が損なわれないよう、ラインフィルタや絶縁回路を設置することによりサージ・ノイズの進入を防止する、又は鋼製筐体や金属シールド付ケーブルを適用し電磁波の進入を防止する等の措置を講じた設計とする。

(3) 周辺機器等からの悪影響

原子炉安全保護計装盤は、自然現象、外部人為事象、火災及び溢水による他の設備からの悪影響により、発電用原子炉施設としての安全機能が損なわれないよう措置を講じた設計とする。

波及的影響を含めた地震以外の自然現象及び外部人為事象に対する安全施設の設計については、添付資料 2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」に基づき実施する。

波及的影響を含めた安全施設の耐震設計については、添付資料 6「耐震性に関する説明書」に基づき実施する。

波及的影響を含めた発電用原子炉施設で火災が発生する場合を考慮した安全施設の火災防護設計については、添付資料 4「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」に基づき実施する。

波及的影響を含めた発電用原子炉施設内で発生が想定される溢水の影響評価を踏まえた安全施設の溢水防護設計については、添付資料 5「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」に基づき実施する。

2.4 試験・検査性

原子炉安全保護計装盤は、健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）が可能な設計とする。

なお、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することに

より、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

原子炉安全保護計装盤は、使用前検査、施設定期検査及び定期安全管理検査の法定検査を実施できることに加え、保全プログラムに基づく点検を実施できる設計とする。

以下に試験・検査性に対する設計上の考慮を説明する。

原子炉安全保護計装盤は、その健全性及び能力を確認するために、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）が可能な構造であり、かつ、そのために必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計とする。

また、原子炉安全保護計装盤は、使用前検査、施設定期検査、定期安全管理検査及び技術基準規則に定められた試験及び検査ができるように以下について考慮した設計とする。

- ・ 発電用原子炉の運転中に待機状態にある設計基準対象施設は、試験及び検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合を除き、運転中に定期的に試験及び検査ができる設計とする。また、多様性又は多重性を備えた系統及び機器にあっては、その健全性並びに多様性及び多重性を確認するため、各々が独立して試験及び検査ができる設計とする。

原子炉安全保護計装盤は、具体的に以下の試験・検査が実施可能な設計とする。

- ・ 特性の確認が可能な設計とする。
- ・ 機能・性能の確認が可能な設計とする。
- ・ 外観の確認が可能な設計とする。