

改1: P7にVDUとデジタルリレーを追加

電磁両立性（EMC）に係る 原子力発電所における対応について イミュニティ試験への対応

（供試体について）

改1 2023年9月 7日
2023年7月20日

原子力エネルギー協議会

目次

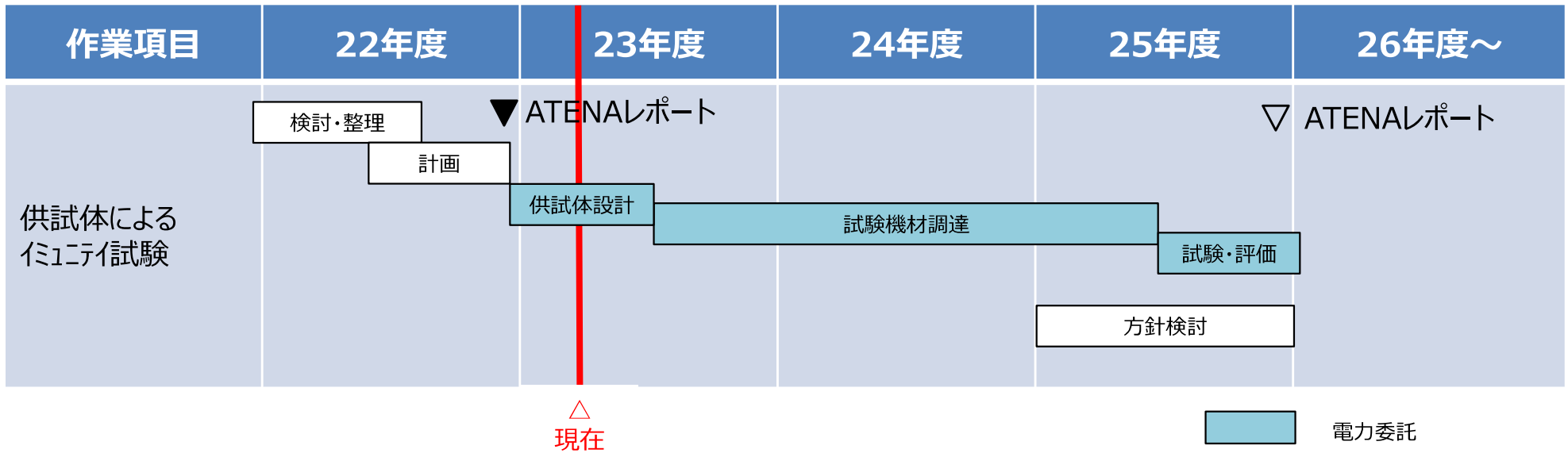
1. 活動計画 – ATENAポジションペーパーから抜粋 –
 2. 供試体の選定方針
 3. 対象機器
 4. 検証盤の構成
 5. 今後の予定 – 判定方法の検討 –
-
- 添付1 PWRでの供試体の対象範囲
 - 添付2 BWRでの供試体の対象範囲

1. 活動計画 – ATENAポジションペーパーから抜粋 –

知見拡充を図ることを目的として、安全保護系のうち**国内プラントメーカー3社のデジタル機器の供試体を製作し、イミュニティ試験を実施し結果を評価**する。

イミュニティ試験の手法としては、国際規格との協調を目指し、本評価結果を踏まえて2026年度以降、米国RG1.180でも代替策として認められている**IEC 62003を試験規格として採用**する方向で進める。

イミュニティ試験の実施スケジュールを下図に示す。なお、世界的な半導体不足、新型コロナ等の影響に伴う供試体の調達状況により実施スケジュールに影響が出る可能性がある。



2. 供試体の選定方針

安全上重要な系統である「安全保護系」の「デジタル機器」(添付1 & 2参照)から、機種が網羅されるよう機器を選定し、以下の観点で供試体の構成を定める。

デジタル安全保護系

- 原子炉停止系
- 工学的安全施設作動系)
- 核計装系 [BWRプラントのみ]
- 放射線モニタ [BWRプラントのみ]

- 対象機器を網羅し適切かつ効率的に試験できる構成 (必ずしも実機の構成をそのまま模擬するものではない)
- 定常状態における動作が確認できる構成
- 他区分構成は一区分で代表する構成

構成機器(ユニット)

- 設定値比較ユニット
- 論理判定ユニット
- 入出力ユニット

- 現時点で準備可能な機器(ユニット)で構成
- 同等の機器(ユニット)・基板は基本的に一種類で代表する構成
- サイト毎に異なる機種を考慮した構成


3. 対象機器

以下、3社それぞれで供試体として選定した「対象機器」を示す。

3.1 A社を対象機器

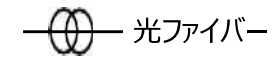
3.2 B社を対象機器

3.3 C社を対象機器

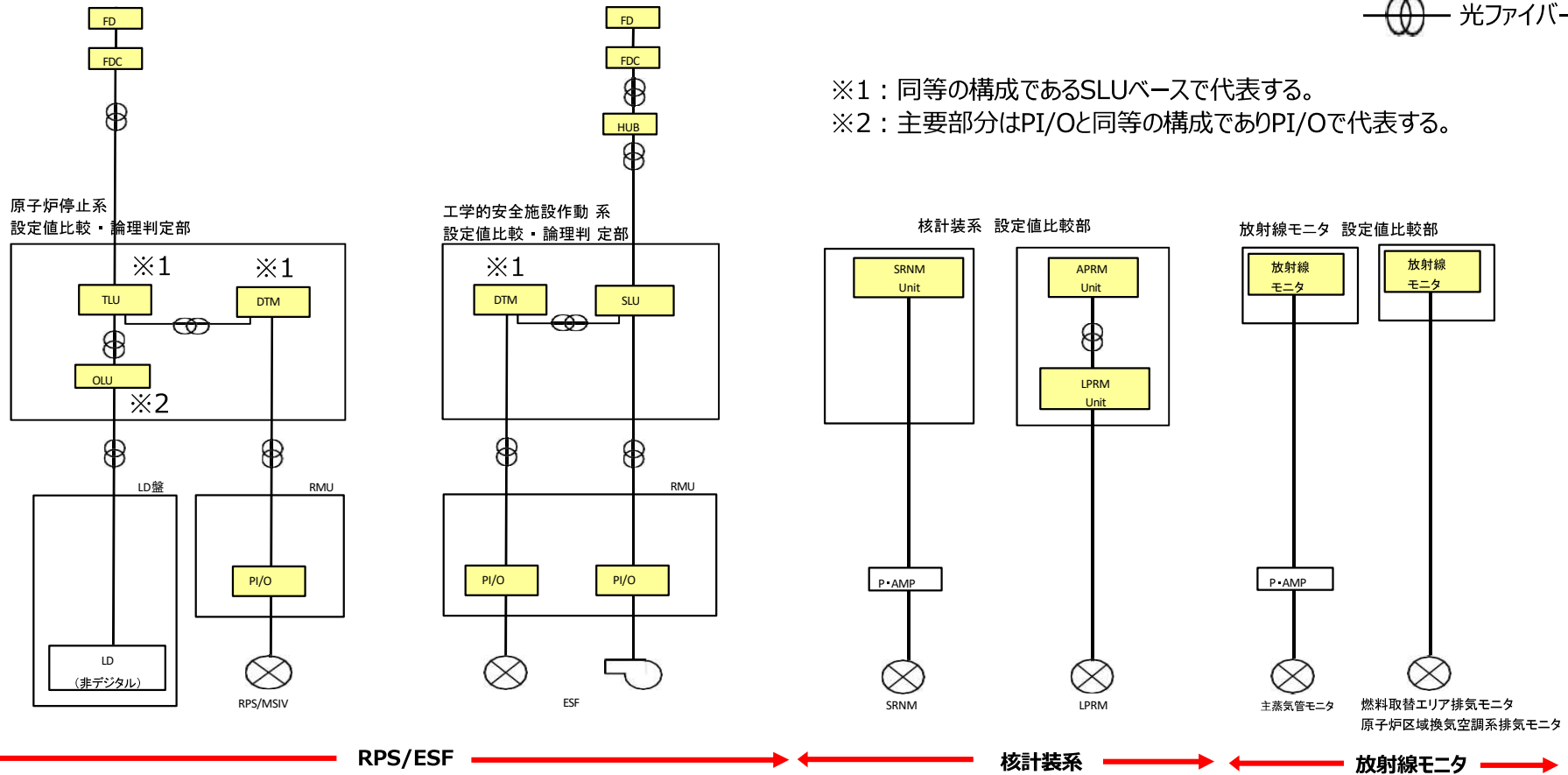
次ページ以降に各社の供試体の対象機器  を示す。

※2023.7現在の計画であり、設計進捗に伴い変更の可能性有り

3.1 A社の対象機器



※1：同等の構成であるSLUベースで代表する。
 ※2：主要部分はPI/Oと同等の構成でありPI/Oで代表する。



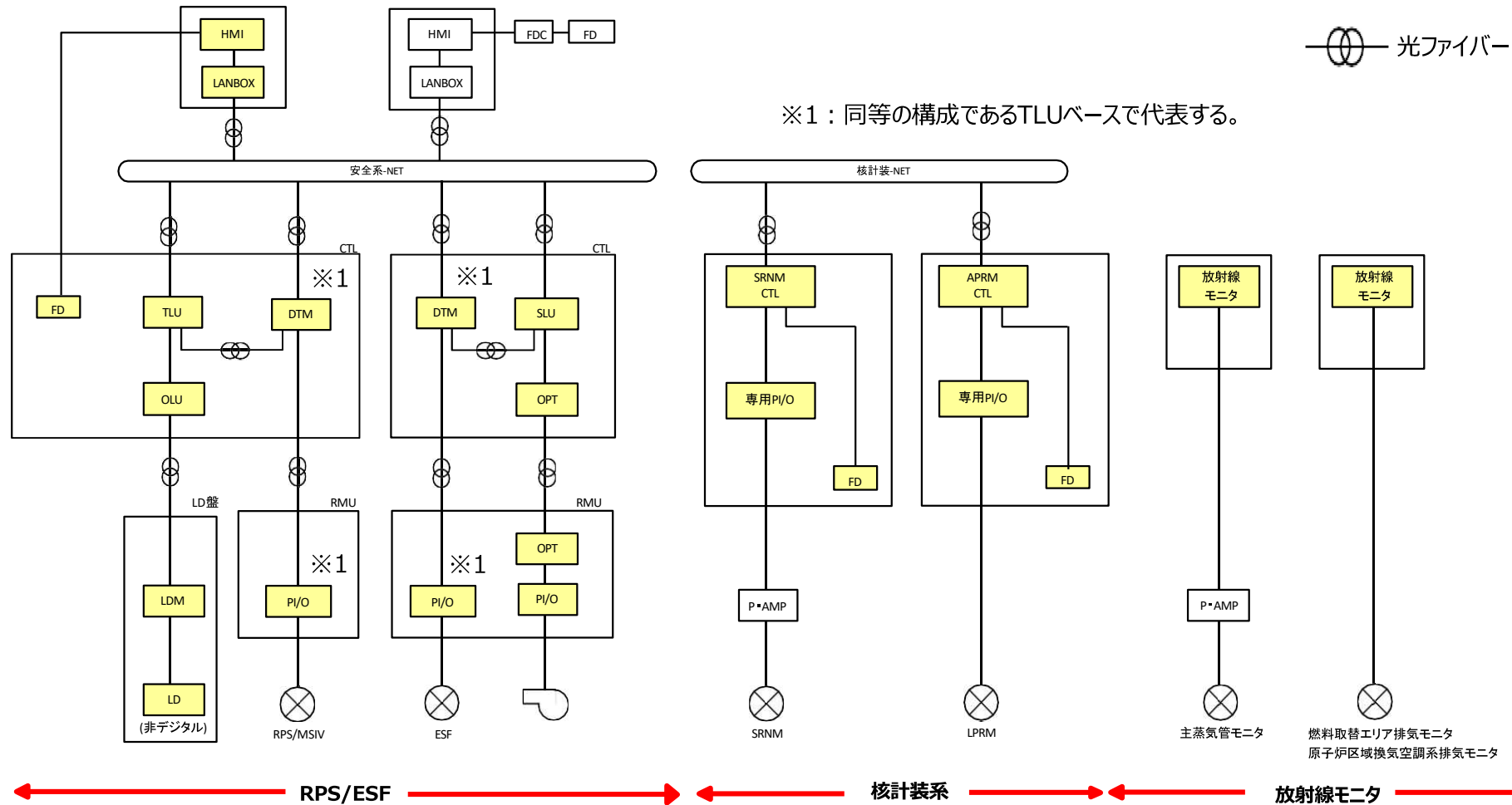
TLU: Trip Logic Unit
 DTM: Digital Trip Module
 OLU: Output Logic Unit
 LD : Load Driver
 RMU: Remote Multiplexing Unit

SLU : Safety Logic Unit
 PI/O: Process Input Output
 RPS : Reactor Protection System
 MSIV: Main Steam Isolation Valve
 ESF : Engineered Safety Features

FD : Flat Display
 FDC: Flat Display Controller
 HUB:通信機器

SRNM : Startup Range Neutron Monitor
 APRM : Average Power Range Monitor
 LPRM : Local Power Range Monitor
 P-AMP: Pre-Amplifier

3.2 B社の対象機器



TLU: Trip Logic Unit
 DTM: Digital Trip Module
 OLU: Output Logic Unit
 LDM: Load Driver Module
 LD : Load Driver
 RMU: Remote Multiplexing Unit

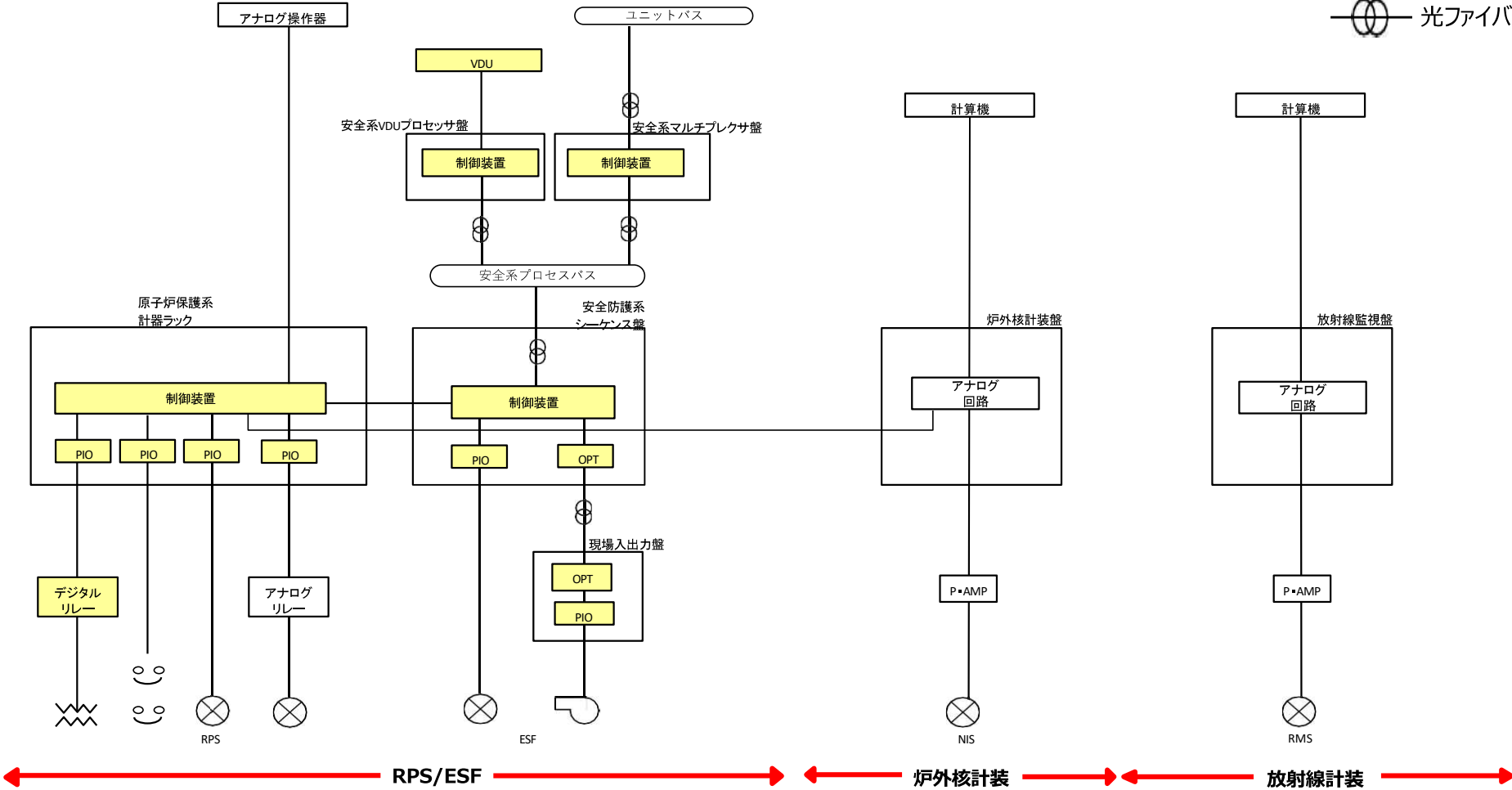
SLU : Safety Logic Unit
 OPT : Optical unit
 PI/O : Process Input Output
 RPS : Reactor Protection System
 MSIV: Main Steam Isolation Valve
 ESF : Engineered Safety Features

HMI : Human Machine Interface
 LANBOX: Lan Box
 FD : Flat Display
 FDC : Flat Display Controller

SRNM : Startup Range Neutron Monitor
 APRM : Average Power Range Monitor
 LPRM : Local Power Range Monitor
 P-AMP: Pre-Amplifier

3.3 C社の対象機器

光ファイバー



RPS : Reactor Protection System
 ESF : Engineered Safety Features

VDU : Visual Display Unit
 PIO : Process Input Output
 OPT : Optical unit

NIS : Nuclear Instrumentation System
 P-AMP: Pre-Amplifier

RMS : Radiation Monitor System

4. 検証盤の構成

3章の供試体は試験用に検証盤を製作しそれらに実装して試験する予定である。

現時点でのおおよその検証盤構成は、検討段階ではあるが、下記を想定している。

(※本盤面数は2023.7現在の計画であり、設計進捗に伴い変更の可能性有り)

A社：3面程度

B社：5面程度

C社：3面程度

本検証盤は、現在、以下条件を考慮しつつ詳細設計中である。

- ✓ 試験場への移送/搬入/据付のためのダウンサイズや分割などを考慮し、**盤は実機の寸法や機器配置とは異なる。**
- ✓ 3章のEMC試験対象機器に加えて、**電源装置、ノイズフィルタやリレー等の構成要素**および、動作確認のための**表示装置、通信装置の機器も組みこむ。**
- ✓ 機器間の接続は**基本的に実機と同等**とする（光ファイバー、メタルケーブル接続など）

5. 今後の予定 – 判定方法の検討 –

IEC62003では、規格に照らしAnnex Aを基準(Functional quality criteria)としているが、その判定方法は明記されていない。

従って、今後、供試体の試験に入る前の2025年3月を目途に判定方法を整理していく。

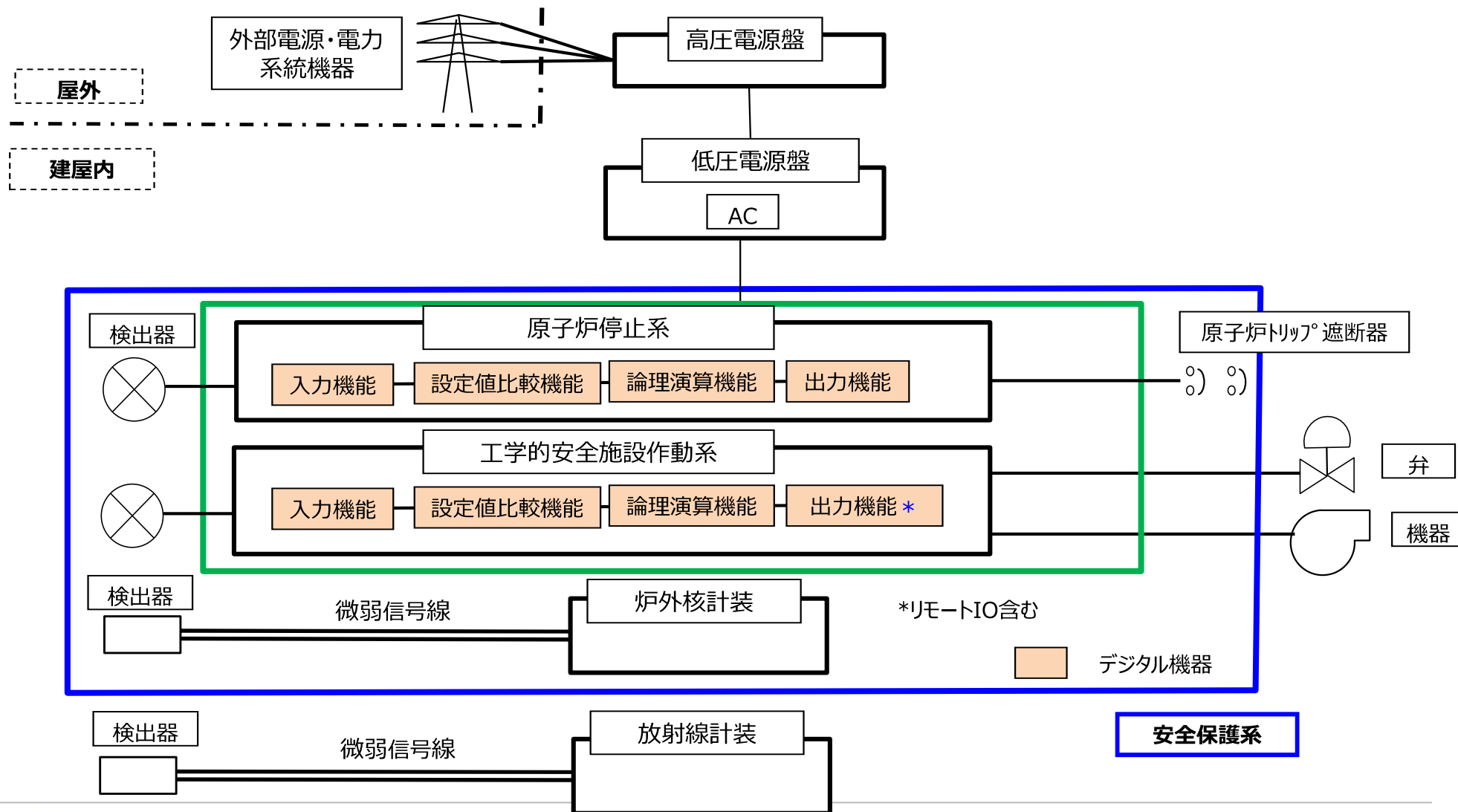
	IEC62003 (Annex A)の記載	判定方法の検討
設備の健全性の 判定方法	<p>The apparatus shall continue to operate as intended. (装置は意図したとおり動かなければならない)</p> <p>No degradation of performance or loss of function is allowed below a performance level specified by the manufacturer (メーカーが指定した性能レベルを下回る性能低下又は機能喪失があってはならない)</p>	<p>供試体試験に入る前までに、意図した動作及び最低性能レベルの考え方を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①物理的破壊の有無 (含む不動作) ②既存の故障検知機能 (警報、エラーログ等の発生有無) ③計器の誤指示有無

添付資料

(余白)

添付1 PWRでの供試体の対象範囲

➤ PWRの「安全保護系」における「デジタル機器」は □ 部分、今回の供試体の対象範囲でもある。



添付2 BWRでの供試体の対象範囲

➤ BWRの「安全保護系」における「デジタル機器」は □ 部分、今回の供試体の対象範囲でもある。

