

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-110 改0
提出年月日	平成30年2月13日

V-2-1-12 電気計測制御装置等の耐震設計方針

目 次

1. 概要	1
2. 耐震設計の範囲	1
3. 耐震設計の手順	3
3.1 盤の耐震設計手順	3
3.2 装置の耐震設計手順	4
3.3 器具の耐震設計手順	4
3.4 電路類の耐震設計手順	4
3.5 既存資料の利用による耐震設計	4

1. 概要

本方針は、電気計測制御装置等（以下「電気計装品」という。）の耐震設計の基本方針を示すものである。なお、耐震設計の基本方針である耐震重要度分類及び重大事故等対処設備の分類の考え方、設計用地震力、耐震計算の基本方針等は「V-2-1-1 耐震設計の基本方針」に示されており、電気計装品にも適用される。

2. 耐震設計の範囲

電気計装品の区分及び適用範囲を表 2-1 に示すとおりとし、それぞれ耐震重要度分類及び重大事故等対処設備の分類に応じた耐震設計を行う。なお、Sクラス設備、常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備の電気計装品が、下位のクラスに属するものの波及的影響によって、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。

表 2-1 電気計装品の区分及び適用範囲

区分	定義	適用範囲	対象
1. 盤	電気計装品の一部で、鋼材、鋼板等によって作られた構造物で器具、ケーブル等を含み、電気系、計装系の信号の処理、制御及び操作系の保護、開閉並びに電力の変換等の機能をもつているものをいう。	盤本体の他にチャネルベース、盤とチャネルベース取付ボルト及び基礎ボルトまで含む。	中央制御盤類、閉鎖配電盤、パワーセンタ、コントロールセンタ、計装ラック、現場操作盤、静止形インバータ、蓄電池用充電器等
2. 装置	電力の変換、あるいはエネルギーの変換を目的とした電気計装品の一部をいう。	ディーゼル発電機は発電機本体及び基礎ボルトを含む。 蓄電池は接続導体、架台及び基礎ボルトまで含む。	変圧器、ディーゼル発電機、補機用電動機、電動発電機、蓄電池等
3. 器具	電気計装品において取扱われる信号又は電力に對し、検出、変換、演算、演算、制御等の操作を行い、電気系、計装系の機能を作り出す要素をいう。これらは盤類に取り付けられ、あるいは所定の取付場所に設置される。	発信器、検出器等のように計装配管に取り付けられたり、現場に支持金物で据え付けられるものはその取付金物まで含む。	各種検出器、発信器、保護継電器、制御継電器、演算器、スイッチ、遮断器、指示計、計器用変成器、変流器等
4. 電路類	電線、ケーブル、導体等の形で電流が通じている回路が、鋼板その他の材料で構成された支持及び保護の役目をする構造物に収納されている場合、その構造物及び電気回路を含めて電路類という。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管等の支持構造物及び埋込金物を含む。 計装配管は、止め弁以降の計装配管、支持構造物及び埋込金物を含む。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管、ケーブルペネトレーション、計装配管等

3. 耐震設計の手順

具体的な手順は、構造上及び機能上の性質により異なるので、電気計装品を盤、装置、器具及び電路類の4種類に大別し、以下各々についてその手順を示す。

3.1 盤の耐震設計手順（図3-1参照）

盤は、多種多様の器具を収納する集合体であるので、構造的、機能的に設計地震力に対して健全でなければならない。

解析モデル化が可能で解析が容易である場合は「振動特性解析による方法」を採用し、解析モデル化が不可能な場合若しくは解析モデル化が可能であっても実験によって耐震性を検定するのが容易な場合は、「振動特性試験による方法」を採用する。

振動特性解析又は振動特性試験によって剛構造かどうかを判定し、剛構造であれば静的解析により構造的及び機能的健全性を確認する。剛構造でない場合は、応答解析又は応答試験を実施する。

応答試験による場合は、取り付けられる器具を実装して行うことが容易な場合には、実装集合体応答試験により構造的及び機能的健全性を確認する。

また、器具を実装して行うことが困難な場合には物理的、構造的に実物を模擬したものを取り付けた模擬集合体応答試験を行い構造的健全性を確認するとともに、模擬器具取付点の応答を測定し、器具の単体で検定された検定スペクトルと比較することにより機能的健全性を確認する。

応答解析による場合は、解析により構造的健全性を確認するとともに器具の取付点の応答と器具単体で得られた検定スペクトルとを比較することにより、機能的健全性を確認する。

3.2 装置の耐震設計手順（図 3-2 参照）

装置は、一般に剛な構造であり、その機能は、構造的健全性が保たれている限り失われることはない。したがって、耐震性の検討は、静的解析を行って構造的健全性を確かめる。ただし、剛構造でない場合は、盤と同様に応答解析又は応答試験によって構造的健全性を確認する。

3.3 器具の耐震設計手順（図 3-3 参照）

器具の耐震性の検討は、構造、機能の両面について行う。器具は、構造的及び機能的健全性を保持し得る限界入力、又は許容入力値を求める一般検定試験（又は限界性能試験）を行い、検定スペクトルを求め、これと取付け位置の応答とを比較することにより耐震性を判定する。一般検定試験を行えない場合は、器具取付け位置の動的入力によって応答試験を行うことにより耐震性を判定する。

器具の中で、計器用変成器等のように剛体と見なせるものであつて構造的に健全であれば、その機能が維持されるものについては装置と同様に静的解析を行って構造的健全性を確認する。

3.4 電路類の耐震設計手順（図 3-4 参照）

電路類は、構造的に健全ならば機能が維持されるので構造的検討のみを行う。この際に、固有振動数に応じて応答解析による方法、あるいは剛構造となる場合には静的解析による方法を用いて、構造的健全性を確認する。

また、各建物間、建物と建物外地盤とにまたがって設置されるものについては、それらの地震時の相対変位を吸収できる構造とする。

熱膨張等を考慮しなければならないものについては、その荷重に対して構造的健全性を確認する。

3.5 既存資料の利用による耐震設計

電気計装品の耐震設計は、既に振動実験若しくは解析が行われており、かつ、その電気計装品が本原子力発電所に使用されるものと同等又は類似と判断される場合には、その実験データ若しくは解析値を利用して耐震設計を行う。

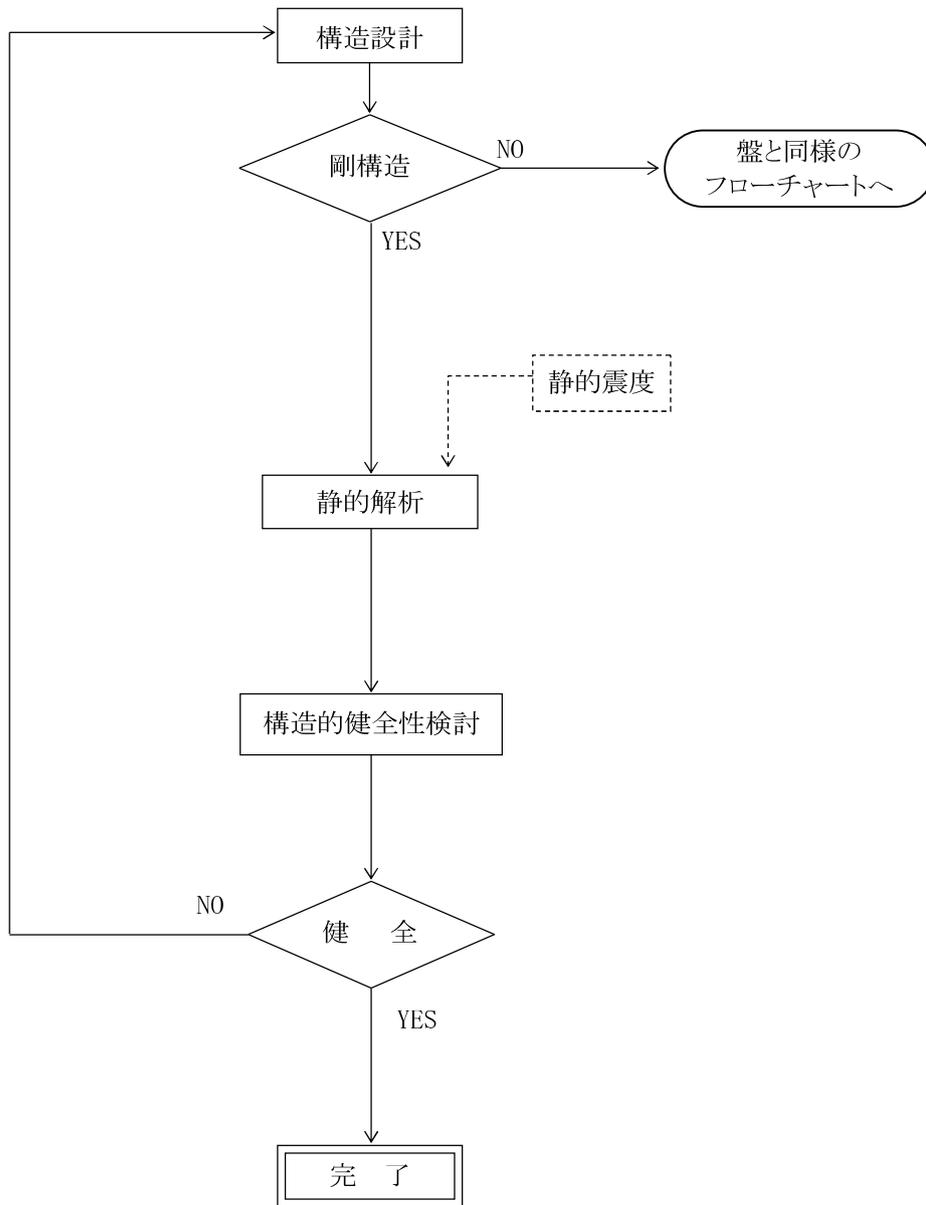


図 3-2 装置の耐震設計フローチャート

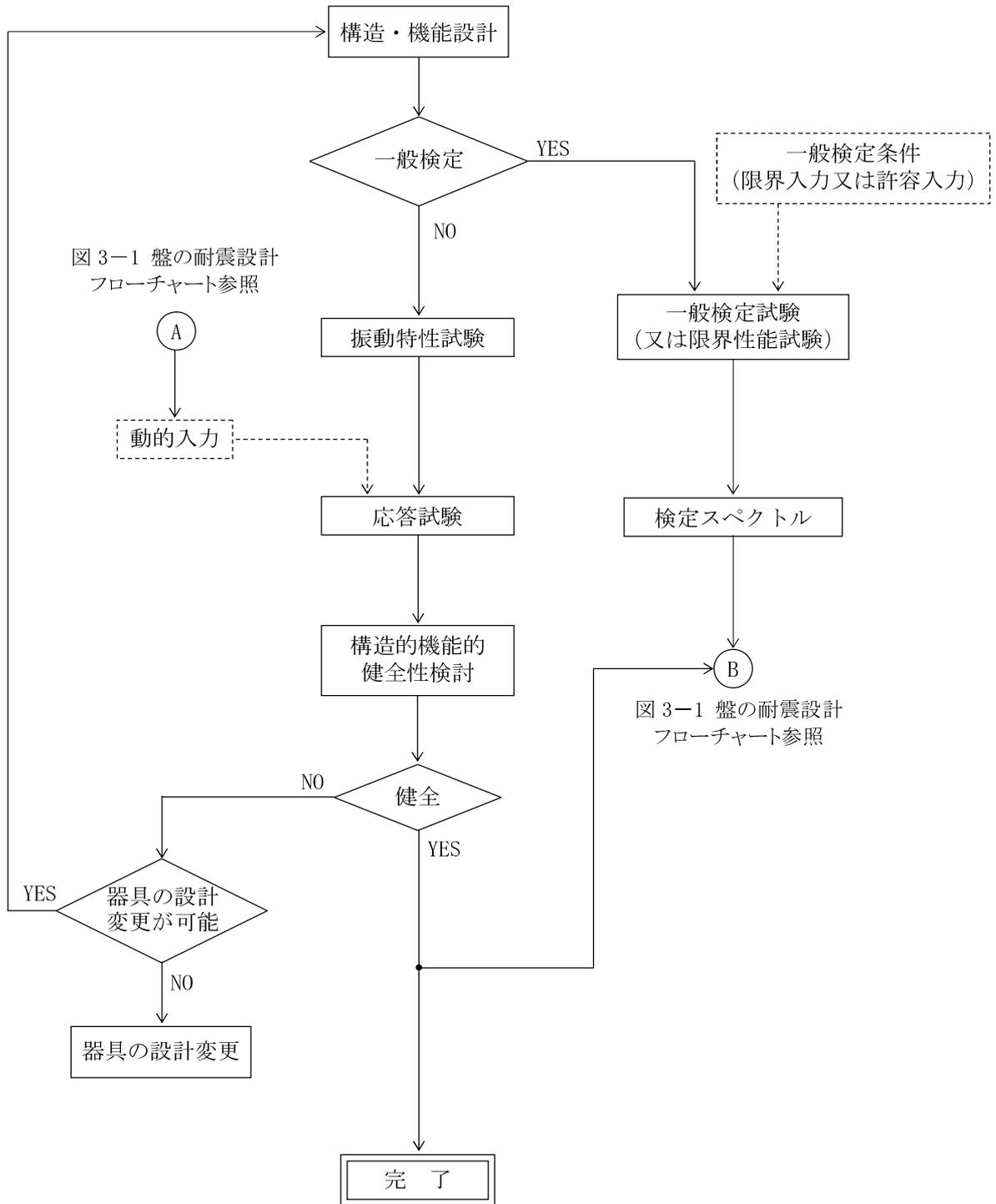


図 3-3 器具の耐震設計フローチャート

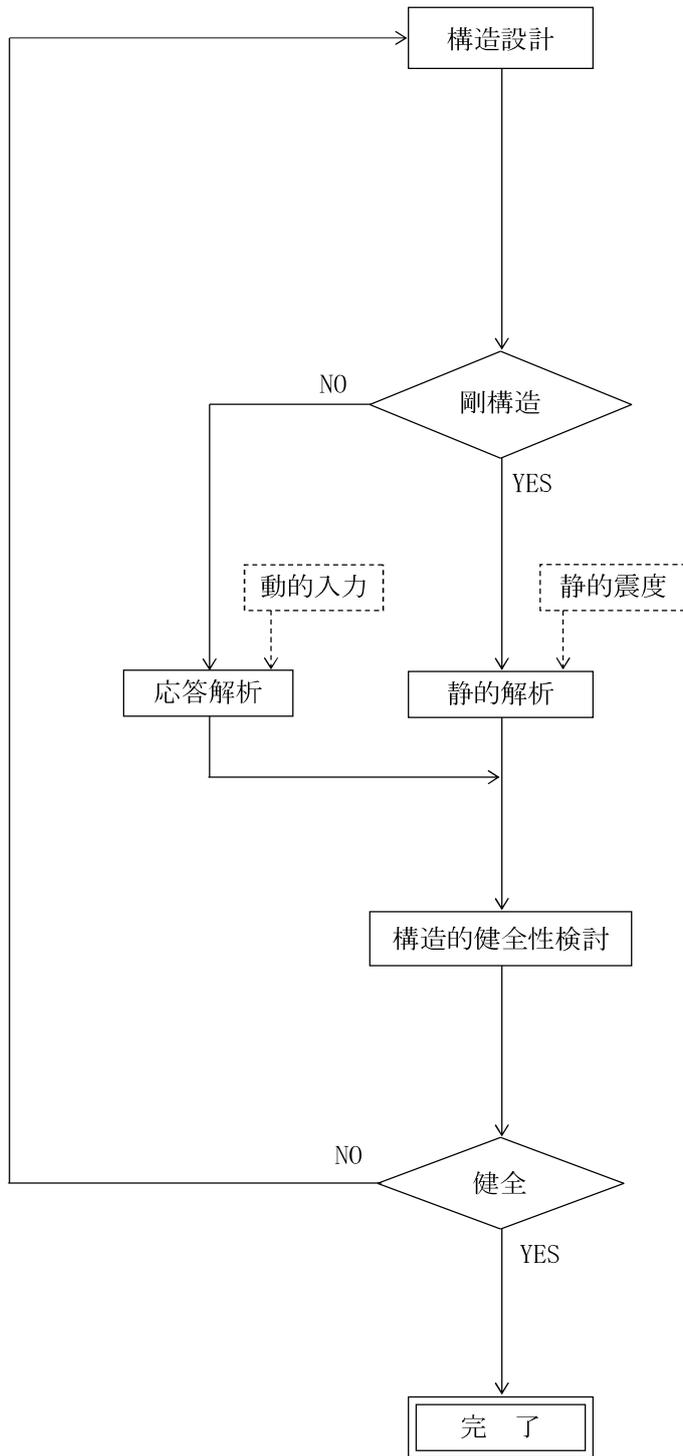


図 3-4 電路類の耐震設計フローチャート