

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

CPUと、該CPUに対する入力データの入力手段との間で実施されるデータポーリング方法において、

上記CPUは、データ送信命令出力処理部と、上記入力手段の故障を検知する入力手段故障検知処理部の故障検知信号を入力する入力手段故障検知信号入力処理部と、上記入力手段の入力データ更新処理部によりデータが更新される都度、その更新データを格納する入力データ格納メモリと、上記入力データ格納メモリの入力データを取得すると共に、上記入力手段故障検知信号入力処理部の検知信号を取得し演算処理を実行するCPU演算処理部と、を備え、

10

上記CPU演算処理部は、上記入力手段故障検知処理部の故障検知処理時間を $T_{22}$ 、データ送信命令出力処理部のデータ送信命令出力周期を $T_1$ とした場合、

$$\{(T_{22} \div T_1) \text{の整数切り上げ}\} \times T_1$$

で示す時間前の周期データを取得することを特徴とするデータポーリング方法。

**【請求項 2】**

CPUと、該CPUに対する入力データの入力手段との間でデータポーリングを実施する原子力プラントのデジタル計装制御システムにおいて、

上記CPUは、データ送信命令出力処理部と、上記入力手段の故障を検知する入力手段故障検知処理部の故障検知信号を入力する入力手段故障検知信号入力処理部と、上記入力手段の入力データ更新処理部によりデータが更新される都度、その更新データを格納する入力データ格納メモリと、上記入力データ格納メモリの入力データを取得すると共に、上記入力手段故障検知信号入力処理部の検知信号を取得し演算処理を実行するCPU演算処理部と、を備え、

20

上記CPU演算処理部は、上記入力手段故障検知処理部の故障検知処理時間を $T_{22}$ 、データ送信命令出力処理部のデータ送信命令出力周期を $T_1$ とした場合、

$$\{(T_{22} \div T_1) \text{の整数切り上げ}\} \times T_1$$

で示す時間前の周期データを取得することを特徴とする原子力プラントのデジタル計装制御システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

30

**【0001】**

この発明は、データポーリング方法及びその方法を用いた原子力プラントのデジタル計装制御システムに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

原子力プラントのデジタル制御システムにおいては、高信頼性が求められるため、故障発生時の要因特定を的確に行えるシステムとする必要がある。そのため外部から入力される入力データ、例えば加圧器の圧力、加熱器の温度、あるいは補機開閉状態などの入力データに、それに関連する例えば正常か異常かの信頼性を判断する信頼性データを付加し、入力データの信頼性を確認する手法が用いられている。

40

**【0003】**

この入力データの信頼性を確認するにあたり、原子力プラントのデジタル制御装置システムに実装されるCPU (Central Processing Unit) と、入力データの入力手段となる入力モジュールとの間でデータポーリングが実施される。そして、入力データに信頼性データが付加され、CPUの出力として確認データが出力されるように構成されている。

**【0004】**

しかし、従来の原子力プラントのデジタル制御装置システムにおいては、実装するCPUのデータポーリング周期と入力モジュールにおけるデータ更新周期が非同期であり、且つ、入力モジュールにより検知される入力モジュール故障検知時間がCPUのデータポーリング周期に対して大きいものであった。

50

## 【 0 0 0 5 】

そこで、CPUのデータポーリング周期を変更して入力モジュールのデータを呼び出すことが考えられる。技術分野を異にするが、例えば、特開2003-259469号公報（特許文献1）には、定時データ収集やセルフチェック等のために、ポーリング時間をずらして呼び出す水道施設の広域管理システムが開示されている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開2003-259469号公報（段落0032）

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

しかし、上記特許文献1には、定時データ収集やセルフチェック等のために、ポーリング時間をずらすことが開示されているのみで、その具体的方法については開示されていない。

## 【 0 0 0 8 】

この発明は、上記課題を解決するためになされたもので、原子力プラントのデジタル計装制御システムに適したデータポーリング方法及びその方法を用いた原子力プラントのデジタル計装制御システムを提供することを目的とするものである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

この発明によるデータポーリング方法は、CPUと、該CPUに対する入力データの入力手段との間で実施されるデータポーリング方法において、上記CPUは、データ送信命令出力処理部と、上記入力手段の故障を検知する入力手段故障検知処理部の故障検知信号を入力する入力手段故障検知信号入力処理部と、上記入力手段の入力データ更新処理部によりデータが更新される都度、その更新データを格納する入力データ格納メモリと、上記入力データ格納メモリの入力データを取得すると共に、上記入力手段故障検知信号入力処理部の検知信号を取得し演算処理を実行するCPU演算処理部と、を備え、上記CPU演算処理部は、上記入力手段故障検知処理部の故障検知処理時間をT22、データ送信命令出力処理部のデータ送信命令出力周期をT1とした場合、

$$\{ (T22 \div T1) \text{の整数切り上げ} \} \times T1$$

で示す時間前の周期データを取得するものである。

## 【 0 0 1 0 】

また、別の発明による原子力プラントのデジタル計装制御システムは、CPUと、該CPUに対する入力データの入力手段との間でデータポーリングを実施する原子力プラントのデジタル計装制御システムにおいて、上記CPUは、データ送信命令出力処理部と、上記入力手段の故障を検知する入力手段故障検知処理部の故障検知信号を入力する入力手段故障検知信号入力処理部と、上記入力手段の入力データ更新処理部によりデータが更新される都度、その更新データを格納する入力データ格納メモリと、上記入力データ格納メモリの入力データを取得すると共に、上記入力手段故障検知信号入力処理部の検知信号を取得し演算処理を実行するCPU演算処理部と、を備え、上記CPU演算処理部は、上記入力手段故障検知処理部の故障検知処理時間をT22、データ送信命令出力処理部のデータ送信命令出力周期をT1とした場合、

$$\{ (T22 \div T1) \text{の整数切り上げ} \} \times T1$$

で示す時間前の周期データを取得するものである。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 1 】

この発明によるデータポーリング方法によれば、CPUのデータポーリング周期と入力モジュールにおけるデータ更新周期が非同期であり、且つ、入力モジュールにより検知される入力モジュール故障検知時間がCPUのデータポーリング周期に対して大きいもので

10

20

30

40

50

あっても、CPUの出力として信頼性の高い確認データを出力することができる。

【0012】

また、別の発明による原子力プラントのデジタル計装制御システムによれば、信頼性の高いデジタル計装制御システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明の実施の形態1による原子力プラントのデジタル計装制御システムを説明するブロック構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1による原子力プラントのデジタル計装制御システムの動作を説明する図である。

【図3】原子力プラントの従来のデジタル計装制御システムの動作を説明する図である。

【図4】この発明の実施の形態2による原子力プラントのデジタル計装制御システムを説明するブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、この発明によるデータポーリング方法及びその方法を用いた原子力プラントのデジタル計装制御システムの好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】

実施の形態1 .

図1は、この発明の実施の形態1によるデータポーリング方法を用いた原子力プラントのデジタル計装制御システムを説明するブロック構成図である。

図1において、原子力プラントのデジタル計装制御システムにおけるデータ入力処理部100は、CPU10と、CPU10に対するデータ入力手段である、例えば入力モジュール20を備えている。

【0016】

CPU10は、入力モジュール20に対して所定周期T1でデータ送信命令を出力するデータ送信命令出力処理部11と、入力モジュール20の入力データを格納する入力データ格納メモリ12と、入力モジュール20の故障検知信号を入力する入力モジュール故障検知信号入力処理部13と、入力データ格納メモリ12の入力データを取得すると共に、入力モジュール故障検知信号入力処理部13の検知信号を取得し演算処理を実行するCPU演算処理部14を備えている。

【0017】

また、入力モジュール20は、所定周期T21で入力データの更新を実行する入力データ更新処理部21と、所定時間T22の処理時間で入力モジュール20の故障を検知する入力モジュール故障検知処理部22を備えている。なお、入力データ格納メモリ12は、入力データ更新処理部21によりデータが更新される都度、その更新データを格納するように構成されている。また、データ送信命令出力処理部11の周期T1と入力モジュール故障検知処理部22の所定時間T22との間には、 $T1 < T22$ の関係がある。

【0018】

上記構成において、CPU10は、データ送信命令出力処理部11から入力モジュール20に対してデータ送信命令を出力し、入力モジュール20の入力データ更新処理部21からの入力データを入力データ格納メモリ12に格納すると共に、入力モジュール故障検知処理部22からの入力モジュール故障検知信号を入力モジュール故障検知信号入力処理部13に入力する。そして、CPU演算処理部14は、入力データ格納メモリ12、及び入力モジュール故障検知信号入力処理部13からそれぞれのデータを取得し、演算処理を実行し、その結果を出力する。なお、CPU演算処理部14からの出力については、図1に図示されていない。

【0019】

実施の形態1による原子力プラントのデジタル計装制御システムのデータ入力処理部

10

20

30

40

50

100は、上記のように構成されており、次にその動作について説明する。

図2は、CPU10のデータポーリングにおけるCPU10と入力モジュール20のタイミング概念図である。図2に示すように、CPU10は、入力モジュール20に対し、所定周期T1でデータ送信命令を出力する。一方、入力モジュール20は、所定周期T21で入力データの更新を実行する。また、入力モジュール故障検知処理部22は、所定周期T22の処理時間で入力モジュール20の故障を検知する。

#### 【0020】

図2において、時点Aで入力モジュール20に故障が発生したとすると、入力データ更新処理部21は、時点Bにおけるデータ更新で故障データを混入させ、以降、故障データを含んだ状態でデータ更新を実行し、時点Cで入力モジュール故障検知処理部22が入力モジュール20の故障を検知することになる。そして、CPU10は、時点Dにおいて入力モジュール20の故障を検知することになる。

#### 【0021】

上記において、実施の形態1では、CPU10は、CPU演算処理部14における入力データ格納メモリ12からの入力データ取得において、入力モジュール故障検知処理部22の故障検知処理時間をT22、データ送信命令出力処理部11のデータ送信命令出力周期をT1とした場合、次式で示す時間前の周期データを取得する。

$$\{(T22 \div T1) \text{の整数切り上げ}\} \times T1 \quad \cdots \text{式1}$$

#### 【0022】

CPU10は、上記式1で示す時間前の周期データを取得することにより、入力モジュール20の故障状態における入力データ更新処理部21のデータを取得すると同時に、もしくはそれ以前に入力モジュール故障検知処理部22のデータを取得することができる。図2において、矢印、がこのデータ取得状態を示している。なお、図3は、図2に対応する従来のCPUでのデータポーリングのタイミング図である。

#### 【0023】

以上のように、実施の形態1によれば、CPUのデータポーリング周期と入力モジュールにおけるデータ更新周期が非同期であり、且つ、入力モジュールにより検知される入力モジュール故障検知時間がCPUのデータポーリング周期に対して大きいものであっても、CPUの出力として信頼性の高い確認データを出力することができる。

#### 【0024】

実施の形態2

次に、この発明の実施の形態2による原子力プラントのデジタル計装制御システムについて説明する。図4は、実施の形態2による原子力プラントのデジタル計装制御システムを説明するブロック構成図である。

実施の形態1では、外部から入力される、例えば原子力プラントの加圧器の圧力、加熱器の温度、あるいは補機開閉状態などのデータ入力を直接処理する入力モジュール20について説明したが、図4に示すような他装置とネットワークに接続する原子力プラント向けデジタル制御装置において、他装置からの通信データをネットワーク通信モジュールから入力する場合の処理に適用しても同様の効果が得られる。

#### 【0025】

図4において、デジタル計装制御システムのデータ入力処理部100aは、CPU10aおよびネットワーク通信モジュール30aを備え、ネットワーク31に接続されている。また、他装置100b、100cも同様に、CPU10b、10cおよびネットワーク通信モジュール30b、30cをそれぞれ備え、ネットワーク31に接続されている。なお、CPU10a、10b、10cの内部構成については、実施の形態1のCPU10と同様であり、詳細説明は省略する。

#### 【0026】

上記のような構成において、CPU10a、10b、10c相互間で、実施の形態1と同様のデータポーリングを実行することにより、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 2 7 】

以上、この発明の実施の形態 1 および実施の形態 2 について説明したが、この発明はこれらに限定されるものでなく、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

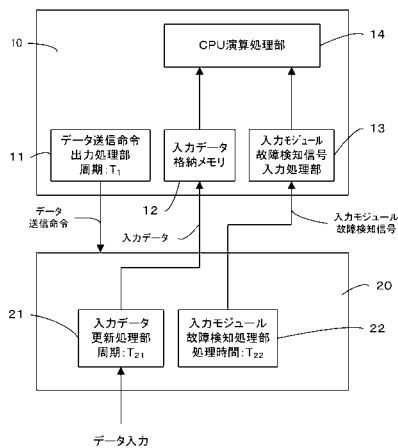
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 2 8 】

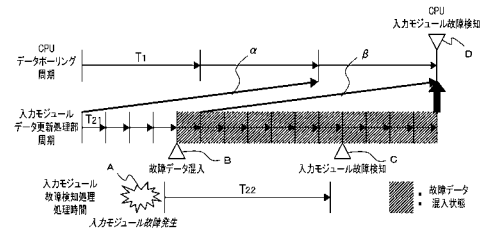
- 1 0、1 0 a、1 0 b、1 0 c    C P U  
 1 1    データ送信命令出力処理部  
 1 2    入力データ格納メモリ  
 1 3    入力モジュール故障検知信号入力処理部  
 1 4    C P U 演算処理部  
 2 0    入力モジュール  
 2 1    入力データ更新処理部  
 2 2    入力モジュール故障検知処理部  
 3 0 a、3 0 b、3 0 c    ネットワーク通信モジュール  
 3 1    ネットワーク  
 1 0 0、1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c    データ入力処理部

10

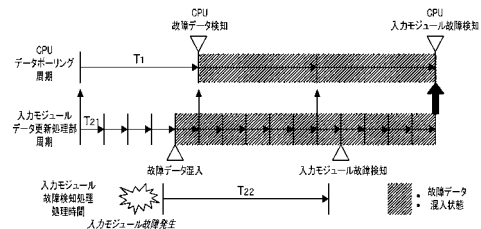
【 図 1 】



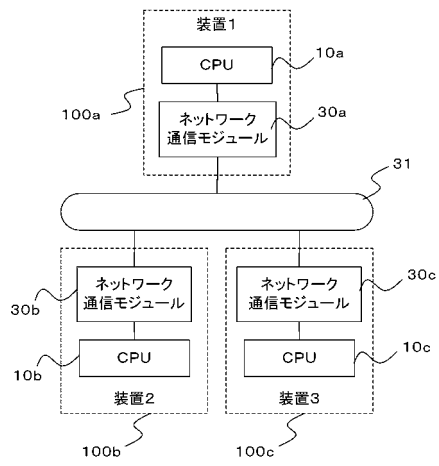
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K048 AA06 BA23 BA34 CA03 EB08 EB10 EB12