

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4556279号  
(P4556279)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int.Cl.

F I

**E O 3 D** 9/08 (2006.01)  
**A 4 7 K** 13/30 (2006.01)E O 3 D 9/08 Z  
E O 3 D 9/08 B  
A 4 7 K 13/30 Z

請求項の数 3 (全 58 頁)

(21) 出願番号 特願2000-96951(P2000-96951)  
 (22) 出願日 平成12年3月31日(2000.3.31)  
 (65) 公開番号 特開2001-164632(P2001-164632A)  
 (43) 公開日 平成13年6月19日(2001.6.19)  
 審査請求日 平成19年3月29日(2007.3.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願平11-277634  
 (32) 優先日 平成11年9月29日(1999.9.29)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000010087  
 T O T O 株式会社  
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号  
 (74) 代理人 100080160  
 弁理士 松尾 憲一郎  
 (72) 発明者 濱福 康裕  
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内  
 (72) 発明者 北本 英二  
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内  
 (72) 発明者 古小路 実  
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衛生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トイレの使用を検出するトイレ使用検出手段と、

1日を複数のブロックに分割し、それぞれの前記ブロックに前記トイレ使用検出手段で検出されたトイレ使用情報を記憶する学習データ枠と、

前記学習データ枠と同様に1日を複数のブロックに分割し、前記学習データ枠に記憶された前記トイレ使用情報のうち、連続する2つのブロックのトイレ使用情報に所定の演算を施して得たトイレの使用頻度の予測結果を、前記連続する2つのブロックに対応するブロックに記憶する制御データ枠と、

前記制御データ枠に記憶された前記予測結果に基づいて、前記制御データ枠の各ブロックに対応する時間帯毎にトイレ環境を制御するトイレ環境制御手段と、  
を備えた衛生装置。

【請求項 2】

前記学習データ枠の時間帯に対して、前記制御データ枠の時間帯を、前記学習データ枠のブロックの半分の時間ずらして遅らせたことを特徴とする請求項 1 記載の衛生装置。

【請求項 3】

トイレの使用を検出するトイレ使用検出手段と、

1日を複数のブロックに分割し、それぞれの前記ブロックに前記トイレ使用検出手段で検出されたトイレ使用情報を記憶する学習データ枠と、

前記学習データ枠と同様に1日を複数のブロックに分割し、前記学習データ枠に記憶さ

10

20

れた前記トイレ使用情報のうち、連続する3つのブロックのトイレ使用情報に所定の演算を施して得たトイレの使用頻度の予測結果を、前記連続する3つのブロックに対応する1つのブロックに記憶する制御データ枠と、

前記制御データ枠に記憶された前記予測結果に基づいて、前記制御データ枠の各ブロックに対応する時間帯毎にトイレ環境を制御するトイレ環境制御手段と、  
を備えた衛生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、便座の暖房温度や、人体局部を洗浄する洗浄水温度、トイレ室内の暖房温度などのいわゆるトイレ環境を制御する技術に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

トイレ使用者が快適にトイレを使用できるように、便座の温度や人体局部を洗浄する洗浄水温度、トイレ室内の暖房温度等のいわゆるトイレ環境を制御する衛生装置が広く使用されている。これら衛生装置では、トイレをいつでも快適に使用できるようにするために、トイレが使用されていないときでも便座や洗浄水等の温度を常に適切な温度に暖めておく必要があり、暖めるために通常は電力などのエネルギーが使用されている。

【0003】

トイレが使用されないときでも便座や洗浄水を暖めておくためには、電力などのエネルギーを多量に消費することから、トイレ環境の快適さを損なわない範囲でエネルギー消費量の節約を図る技術が提案されている。例えば、特開平5-161572号には、トイレ使用者の人体を検出することによってトイレが使用される時間帯を学習し、学習結果からトイレが使用される時間帯を予測して、便座や洗浄水等の温度を制御する技術が開示されている。かかる技術を用いれば、トイレの使用が予測された時間帯では便座や洗浄水等の温度を暖めて、トイレを快適に使用し、一方で使用が予測されない時間帯では便座等の制御温度を低めに設定することによってエネルギーの節約を図ることができる。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような技術を用いた場合、トイレ環境の快適さを損なわずにある程度まではエネルギーを節約することが可能であるが、トイレ環境の快適さとエネルギーの節約とは通常トレードオフの関係にあり、エネルギーの節約を図るためには、トイレ環境の快適さを犠牲にすることが避けられないという問題があった。エネルギーを更に節約するためには、トイレの使用が予測されない時間帯での便座等の制御温度を更に低くするとともに、便座等の制御温度を低めに設定する時間帯を増やさなければならない。便座や洗浄水の制御温度があまりに低くなればトイレ使用者は不快に感じるようになる。また、制御温度を低めに設定する時間帯を増やせば、それだけトイレ使用者が不快に感じやすくなる。

30

【0005】

かといって、いつトイレを使用しても使用者が不快に感じないように、便座や洗浄水等の制御温度があまり低くならないように制限したり、制御温度を低めに設定する時間帯があまり多くならないように制限したのでは、エネルギーの更なる節約を図ることはできない。ところで、いくら規則正しく生活をしていても、5分、10分程度のずれは生じる。従来は、この5分、10分のずれを許容する為に、ある程度の幅を持って予測し、通電を行っていた。

40

【0006】

この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、予測確率を上げ、トイレ使用者に与える不快感を最小限に抑えつつ、衛生装置で使用されるエネルギー量を更に節約することを可能とする技術の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

50

上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の衛生装置は次の構成を採用した。すなわち、(1)トイレの使用を検出するトイレ使用検出手段と、1日を複数のブロックに分割し、それぞれの前記ブロックに前記トイレ使用検出手段で検出されたトイレ使用情報を記憶する学習データ枠と、前記学習データ枠と同様に1日を複数のブロックに分割し、前記学習データ枠に記憶された前記トイレ使用情報のうち、連続する2つのブロックのトイレ使用情報に所定の演算を施して得たトイレの使用頻度の予測結果を、前記連続する2つのブロックに対応するブロックに記憶する制御データ枠と、前記制御データ枠に記憶された前記予測結果に基づいて、前記制御データ枠の各ブロックに対応する時間帯毎にトイレ環境を制御するトイレ環境制御手段と、を備える。(2)前記学習データ枠の時間帯に対して、前記制御データ枠の時間帯を、前記学習データ枠のブロックの半分の時間ずらして遅らせたことを特徴とする。(3)トイレの使用を検出するトイレ使用検出手段と、1日を複数のブロックに分割し、それぞれの前記ブロックに前記トイレ使用検出手段で検出されたトイレ使用情報を記憶する学習データ枠と、前記学習データ枠と同様に1日を複数のブロックに分割し、前記学習データ枠に記憶された前記トイレ使用情報のうち、連続する3つのブロックのトイレ使用情報に所定の演算を施して得たトイレの使用頻度の予測結果を、前記連続する3つのブロックに対応する1つのブロックに記憶する制御データ枠と、前記制御データ枠に記憶された前記予測結果に基づいて、前記制御データ枠の各ブロックに対応する時間帯毎にトイレ環境を制御するトイレ環境制御手段と、を備える。

【0008】

また、次の手段とすることも考えられる。(1)1日を複数の制御時間帯に分割し、各制御時間帯毎にトイレ環境の制御モードを複数の中から選択する衛生装置であって、トイレの使用を検出するトイレ使用検出手段と、前記トイレ使用検出手段の出力に基づいて前記制御時間帯よりも長い検知時間帯のトイレ使用情報を記憶するトイレ使用情報記憶手段と、前記トイレ使用情報記憶手段に記憶されたトイレ使用情報とに基づいて、次の日以降の前記トイレ環境の制御内容を決定する制御内容決定手段と、該決定された制御内容に基づいて、前記制御時間帯毎に前記トイレ環境を制御するトイレ環境制御手段とを備える。(2)トイレの使用を検出するトイレ使用検出手段と、前記トイレ使用検出手段の出力に基づいて複数の時間帯毎の使用の有無若しくは使用回数を記憶する時間帯別記憶手段と、時間帯別記憶手段の出力に基づいて、該時間帯よりも狭い時間帯のトイレ環境の制御内容を決定する制御内容決定手段と、該決定された制御内容に基づいて前記トイレ環境を制御するトイレ環境制御手段と、を備える。

【0009】

かかる衛生装置においては、トイレの使用を検出すると、所定の検知時間帯毎に検出した時刻に関連する情報たるトイレ使用情報を記憶する。ここでトイレを使用した時刻に関連する情報としては、トイレを使用した時刻そのものであってもよいし、また、例えば1日をいくつかの時間帯に細分して、どの時間帯に何回トイレが使用されたかといったような情報であってもよい。制御モードとは、例えば、省エネ運転モードやお年寄り運転モードなど、トイレ使用者の特性に合わせて設定されている制御の特性のことである。そして、記憶されたトイレ使用情報とに基づいて、トイレ環境の制御内容を決定し、決定した制御内容に基づいて前記検知時間帯よりも狭い制御時間帯の間該トイレ環境の制御を行う。

【0010】

このように、検知時間帯により予測を行い、検知時間帯よりも狭い制御時間帯の間トイレ環境の制御を行っているので、予測を確実にでき、トイレ使用者に不快感を与えることなく、衛生装置で使用されるエネルギーを更に節約することが可能となる。

【0011】

かかる衛生装置においては、トイレが有する機能の作動を検出することによって、トイレの使用を検出してよい。トイレが有する機能の作動を検出すれば、トイレの使用を正確に検出することができ、従って正確な前記トイレ使用情報を記憶することができる。正確なトイレ使用情報を記憶することができれば、トイレ環境を適切に制御することができるので好適である。

## 【 0 0 1 2 】

かかるトイレが有する機能の作動として、便器を洗浄する機能の作動を検出してもよい。トイレが使用されると便器を洗浄するのが通常であり、便器の洗浄は検出が容易で確実に検出することができる。このため、便器の洗浄機能の作動を検出すれば、トイレの使用情報を正確に記憶することができるので好適である。

## 【 0 0 1 3 】

便器の洗浄水を貯めておくためのタンクを備えたトイレにおいては、該タンク内の水位の変化を検出することにより、便器の洗浄機能の作動を検出してもよい。便器の洗浄を行えば、タンク内の水位が低下し、かかる水位変化は容易かつ正確に検出することができ、このためトイレ使用情報を容易かつ正確に記憶することができる。トイレ使用情報が正確になれば、それだけトイレ環境を適切に制御することができるので好適である。また、トイレが大使用に使用された場合と、小使用に使用された場合とでは、便器洗浄に使用する水量が異なり、これに対応してタンク内の水位変化も異なるので、かかる方法によれば、トイレが大使用か小使用のどちらに使用されたかを検出することができ、トイレ環境を更にきめ細かく制御する可能性が生まれるという利点もある。

10

## 【 0 0 1 4 】

かかる衛生装置では、便器に洗浄水を供給するために配管内を流れる水流を検出することによって、便器の洗浄機能の作動を検出してもよい。配管内の水流を検出する方法には、ベーンの動きを利用して水流を検出する方法や、超音波や電磁力を利用した方法など周知の各種方法を適用することができる。配管内の水流も容易かつ正確に検出することができるので、トイレ使用情報を容易かつ正確に記憶することができて好適である。また、かかる方法は、便器に洗浄水を供給する配管が存在していれば、水流を検出する場所を問わないので、設計自由度が高いという利点もある。

20

## 【 0 0 1 5 】

また、便器を洗浄するために所定の動作、例えば、洗浄レバーの操作や洗浄水の流れを制御する電磁弁の開閉等を検出することによって、便器の洗浄機能の作動を検出してもよい。便器の洗浄を行うためには、洗浄レバーの操作や電磁弁の開閉等、洗浄のための所定の動作を必ず伴うので、これら所定の動作を検出することによって、便器の洗浄を確実に検出することができ、正確なトイレ使用情報を記憶することができる。

## 【 0 0 1 6 】

かかる衛生装置は、トイレの有する機能として、便器に汚物を受ける機能の作動を検出することにより、トイレの使用を検出してもよい。トイレが使用されると、便器は必ず汚物を受けるので、かかる方法によれば確実にトイレの使用を検出することができて好適である。

30

## 【 0 0 1 7 】

便器が汚物を受けたことを検出する方法としては、例えば、便器が汚物と接する部分の温度を検出する温度検出手段を設け、該検出手段が検出した温度変化に基づいて、汚物を受けたことを検出してもよい。通常、汚物は温かいので、汚物を受けた便器の表面の温度は上昇し、この温度変化によって汚物を受けたことを確実に検出することができる。また、トイレの清掃等のために便器に水を流しても、汚物を受けたように便器表面の温度が上昇することはない。従って、かかる方法には、トイレの清掃等をトイレの使用と誤って検出するおそれが無いという利点もある。

40

## 【 0 0 1 8 】

かかる衛生装置は、トイレの有する機能として、人体局部の洗浄を行う機能の作動を検出することにより、トイレの使用を検出してもよい。通常、人体局部の洗浄は、衛生装置が行うので、衛生装置は容易にこれを検出することができて好適である。

## 【 0 0 1 9 】

かかる衛生装置は、トイレの有する機能として、人体局部を洗浄した後に該人体局部の乾燥を行う機能の作動を検出してもよい。洗浄後に行う人体局部の乾燥は、通常、衛生装置が行うので、衛生装置はこれを容易に検出することができて好適である。

50

## 【 0 0 2 0 】

また、かかる衛生装置は、トイレの有する機能として、トイレの照明を行う機能を検出してもよい。日中を除けば、トイレが使用されるときには、ほぼ必ずトイレの照明が点灯され、照明が点灯されたことは、容易かつ正確に検出することができるので好適である。

## 【 0 0 2 1 】

更には、トイレのドアの開閉を検出することによって、トイレの使用を検出してもよい。通常、トイレは個室となっていてトイレ内が外部から見えないようにするドアが設けられているので、かかるドアの開閉を検出することによっても、容易かつ正確にトイレに使用を検出することができる。

## 【 0 0 2 2 】

かかる衛生装置は、便器に腰掛けたトイレ使用者の体重を便器が支える機能を検出することによって、トイレの使用を検出してもよい。トイレ使用者が便座に腰掛けると、便座には大きな加重が加わるので、接点スイッチ等の安価なセンサを使用しても、トイレの使用を確実に検出することができる。このため、かかる方法を用いてトイレの使用を検出すれば、正確なトイレ使用情報を記憶することができ、トイレ使用情報が正確であれば、それだけトイレ環境も適切に制御することが可能となるので好適である。尚、便座には大きな加重が加わるので、圧力の変化により静電容量や電気抵抗値が変化することを利用する方式のセンサを適用しても、トイレの使用を確実に検出することができることはもちろんである。

## 【 0 0 2 3 】

かかる衛生装置は、トイレが有する複数の機能の作動が検出されたときに、トイレの使用を検出するようにしてもよい。複数のトイレ機能の作動を検出して、トイレが使用されたと判断すれば、トイレの使用を誤って検出するおそれが無くなり、正確なトイレ使用情報を記憶することができるので好適である。

## 【 0 0 2 4 】

トイレ使用者の人体を検出する人体検出手段を備えた衛生装置においては、トイレが有する機能の作動をトイレ使用者の人体が検出されたときに、トイレが使用されたものと判断するようにしてもよい。このようにしても、トイレの使用を誤って検出するおそれが無くなるので好ましい。

## 【 0 0 2 5 】

かかる衛生装置においては、フォトセンサやマイクロフォンなどの周知な各種センサを用いて、光学的あるいは音響学的方法により、非接触でトイレ使用者の存在を検出してもよい。かかる方法を用いれば、検出されていることをトイレ使用者に意識させることなく、トイレの使用を正確に検出できるので好ましい。

## 【 0 0 2 6 】

かかる衛生装置においては、例えば、焦電効果や光電効果を利用した素子等によるセンサを用いて、トイレ使用者が発する赤外線を検出することでトイレ使用者の存在を検出してもよい。かかる方法は、センサの取り付け位置の自由度が高く、トイレ使用者を比較的確実に検出することができるので好適である。

## 【 0 0 2 7 】

また、かかる衛生装置においては、光や音波が遮られるか否かによってトイレ使用者の存在を検出してもよい。すなわち、トイレが使用されていればトイレ使用者の人体が存在するであろう所定の方向に向かって光あるいは音波を放出し、放出した進路上に光あるいは音波の検出装置を設けておく。もしトイレが使用されていれば、放出した光あるいは音波はトイレ使用者の人体に遮られて検出装置には届かないので、放出した光あるいは音波が検出装置で検出されるか否かによって、トイレ使用者の有無を判断することができる。

## 【 0 0 2 8 】

もちろん、光や音波の検出装置を、トイレ使用者の向こう側ではなく、光や音波の放出手段の側に設け、トイレ使用者から反射してくる光や音波の有無によって、トイレ使用者の有無を判断してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0029】

本発明の衛生装置では、少なくとも検知時間帯毎のトイレ使用情報を記憶しておき、該トイレ使用情報に基づいて、トイレの使用され易さを表す指標たるトイレ使用頻度を算出し、算出したトイレ使用頻度に基づいて、次の日以降の各制御時間帯毎のトイレ環境の制御内容を決定するようにしてもよい。

## 【0030】

例えば、トイレが使用され易い時間、すなわちトイレ使用頻度がたとえ大と算出された時間では、便座や人体局部の洗浄水等を暖めておき、逆にトイレが使用されることはない時間、すなわちトイレ使用頻度がゼロと算出された時間では、便座や洗浄等水の温度を制御しないこととして、エネルギーの浪費を回避する。また、トイレがときどき使用される時間、すなわちトイレ使用頻度が中程度と算出された時間では、選択されている制御モードによって、便座温度や洗浄水温度等の制御温度の設定や、制御を行う時間帯等を変更する。従って、かかる衛生装置では、予めトイレ使用者に適した制御モードを選択することによって、トイレ使用者がトイレの使用を不快に感じることを回避しつつ、衛生装置で消費されるエネルギーを大きく節約することが可能となる。

10

## 【0031】

かかる衛生装置では、トイレ使用頻度を時々刻々と算出するのではなく、1日を複数の検知時間帯に分割し、各検知時間帯ではトイレ使用頻度は同じ値を採るものとして、各検知時間帯毎にトイレ使用頻度を算出してもよい。このように、トイレ使用頻度を時々刻々と算出するのではなく、各検知時間帯毎に算出することにすれば、衛生装置がトイレ使用頻度を算出する負担を減らすことができ、高機能で高価な演算手段を備える必要がなくなるので好適である。尚、各検知時間帯は、必ずしも同じ時間の長さである必要はない。例えば、深夜等のトイレが使用されにくい時刻の検知時間帯を長く、逆にトイレが使用され易い時刻の検知時間帯を短く分割する等してもよい。

20

## 【0032】

また、かかる衛生装置では、トイレ使用頻度を複数の検知時間帯毎に算出するだけでなく、トイレ使用情報を複数の検知時間帯に分割して記憶するようにしてもよい。すなわち、1日を複数の検知時間帯に分割し、トイレが使用されると、使用された時刻に該当する検知時間帯のトイレ使用回数を1つずつ増やしていく。その結果、各検知時間帯でのトイレの使用回数としてトイレ使用情報が記憶される。こうして記憶したトイレ使用情報に基づいて、トイレ使用頻度を算出する。尚、トイレ使用情報を記憶するための複数の検知時間帯と、トイレ使用頻度を算出するために複数の制御時間帯とは、必ずしも一致している必要はない。また、各検知時間帯、制御時間帯の長さも、必ずしも同じである必要がないのはもちろんである。

30

## 【0033】

このように、トイレ使用情報を、各検知時間帯でのトイレ使用回数として記憶すれば、トイレ使用情報の記憶に必要なメモリ容量が少なくなるので好適である。また、トイレ使用情報を各検知時間帯でのトイレ使用回数として記憶し、トイレ使用頻度の算出も制御時間帯毎に算出することにすれば、トイレ使用頻度を算出する処理が簡単になるという利点もある。

40

## 【0034】

また、トイレ使用頻度算出のための各制御時間帯の分割位置が、トイレ使用情報記憶のために各検知時間帯に1つずつくるように、各時間帯を設定する。そして、ある制御時間帯についてトイレ使用頻度を算出する際に、その制御時間帯内に境界が存在する2つの検知時間帯に記憶されたトイレ使用情報を用いて、トイレ使用頻度を算出する。このように2つの検知時間帯に記憶されたトイレ使用情報に基づいてトイレ使用頻度を算出すれば、たとえトイレの使用時間が若干ずれたとしても、トイレ使用頻度を比較的安定した値に算出することができるので好適である。

## 【0035】

本発明の衛生装置は、記憶したトイレ使用情報に所定の演算式を適用し、得られた演算値

50

と所定の閾値とを比較して、例えば演算値が閾値より大きければトイレ使用頻度を大とし、演算式が閾値より小さければトイレ使用頻度を小とするなどにより、トイレ使用頻度を算出してもよい。このような方法によってトイレ使用頻度を算出すれば、演算値をそのままトイレ使用頻度をする場合に比べて、トイレ環境の制御処理を簡単な処理にすることができるので好適である。もちろん、必要に応じて閾値を2つ以上用意し、各閾値と演算値とを比較することによってトイレ使用頻度を細かく判断してもよい。こうすれば、制御の簡単さを大きく損なうことなく、トイレ環境をきめ細かく制御することができるので好ましい。

#### 【0036】

かかる衛生装置では、複数種類の演算式を用意し、所定の条件により該複数の演算式を切り替えてトイレ使用頻度を算出してもよい。所定の条件とは、例えば、トイレ使用状況を所定の演算式で評価した結果などの条件を用いることができる。かかる方法によれば、例えばトイレ使用頻度が小さな値をとる場合と大きな値をとる場合とで、演算式を切り替えることにより、トイレ使用頻度の算出を柔軟に、あるいは更に適切に行うことができる。この結果、トイレ環境をより適切に制御することが可能となるので好ましい。

10

#### 【0037】

かかる衛生装置では、算出されたトイレ使用頻度の分布と所定の分布とを比較し、トイレ使用頻度が所定の分布となるように、閾値の値を変更してもよい。こうすれば、トイレの使用状況に合わせて、閾値を適切な値に修正することができるので好適である。例えば、大家族で頻繁にトイレを使用する家庭と小家族でトイレの使用回数が少ない家庭とで同じ閾値を使用したのでは、大家族の家庭では1日中トイレ使用頻度大となるのでエネルギーの節約を図ることができず、小家族の家庭では1日中トイレ使用頻度小となるのでトイレ環境の快適さが損なわれやすい。これに対して、トイレ使用頻度の分布が所定の分布となるように閾値の値を変更すれば、トイレ環境の快適さとエネルギー使用量の節約とを、それぞれの家庭に適した形で両立させることが可能となる。

20

#### 【0038】

また、かかる衛生装置では、トイレ使用頻度が所定値以下と算出される時間が、予め定められた所定時間を超える場合に、該算出時間が少なくなるように、前記所定の閾値の値を修正してもよい。例えば小家族などのトイレの総使用回数が少ない家庭では、算出されるトイレ使用頻度の値が小さくなる傾向があるが、前述したように、トイレ使用頻度の値が小さくなるほどトイレ環境の快適さが損なわれやすく、従ってこれらの家庭ではトイレを使用したときに不快に感じる割合が高くなりがちであった。このような場合でも、所定の閾値の値を変更して、トイレ使用頻度が所定値以下と算出される時間が所定時間を超えないようにすれば、トイレ使用時に不快に感じないようにすることが可能となるので好適である。

30

#### 【0039】

トイレ使用情報を複数日分記憶している場合、記憶した日に応じて、適宜重みをつけてトイレ使用頻度を算出するようにしてもよい。例えば、トイレ使用頻度を算出するためにトイレ使用情報を参照する際に、そのトイレ使用情報が何日前に記憶されたものであるかによって、異なった重みをつけてトイレ使用頻度を算出する。例えば勤務の形態などによって、トイレの使用回数の多い日と少ない日とがある周期で現れることが多いが、情報を記憶した日付、例えば何日前に記憶したかによって適切な重みをつけることによって、トイレ使用情報を適切に算出することが可能となる。尚、記憶した日としては、何日前に記憶したかを示す日付の他に、例えば、記憶した日の「曜日」に関する情報であってもよく、更には暦上の日付などであっても構わない。

40

#### 【0040】

更に、かかる方法でトイレ使用頻度を算出する場合に、記憶した日が新しいトイレ使用情報ほど、大きな重みをつけてトイレ使用頻度を算出するようにしてもよい。こうすれば、例えばトイレ使用者が長期休暇に入るなどしてトイレ使用パターンが変わった場合でも、トイレ使用パターンの変化に速やかに対応し、トイレ環境を適切に制御することが可能と

50

なるので好適である。

【0041】

また、制御を行おうとする日の7日前のトイレ使用情報に大きな重みをつけてトイレ使用頻度を算出するようにしてもよい。トイレ使用者の生活パターンは、7日間すなわち1週間を単位として周期的に変動している場合が多いので、7日前の情報に重みをつけてトイレ使用情報を算出すれば、より適切に算出することが可能となるので好ましい。

【0042】

尚、記憶された日付の新しいトイレ使用情報ほど大きな重みをつけると共に、7日前のトイレ使用情報にも大きな重みをつけて、トイレ使用頻度を算出してもよいことはもちろんである。こうすれば、1週間を単位とする周期的な変動を予測して適切にトイレ使用頻度を算出することができ、更に、生活パターンの変化にも速やかに対応することができる。

10

【0043】

本発明の衛生装置は、前述したように複数の制御モードを備えるが、各制御モードはトイレ環境の快適さが損なわれることを許容する程度の違いに対応する制御モードとすることができる。各制御モードを、このような制御モードとすれば、トイレ使用者がトイレ環境の快適さを要求する程度に応じて、適切な制御モードを選択することができる。こうして記憶されているトイレ使用情報に基づいてトイレ環境を制御すれば、トイレ環境の快適さを損なうことなく更なるエネルギーの節約を図ることが可能となるので好ましい。

【0044】

かかる衛生装置では、各制御モードを単位時間あたりに必要なエネルギー量の違いに対応する制御モードとしてもよい。このように、トイレ環境の制御に必要なエネルギー量に応じて各制御モードを備えておけば、トイレ使用者がエネルギー消費量の節約を望む程度に応じて適切な制御モードを選択することができる。従って、トイレ使用者の望むエネルギーの節約量を確保しつつ、トイレ環境を快適に制御することができるので好適である。

20

【0045】

本発明の衛生装置は、記憶されたトイレ使用情報とに基づいて、制御対象の目標温度を決定し、制御対象が決定した目標温度になるように制御することで、トイレ環境の制御を行う装置とすることができる。トイレ使用者がトイレの使用を快適と感じるか否かは、便座の温度や人体局部を洗浄する洗浄水の温度、トイレ室内の温度などに強く関連しているので、これらの目標温度を決定し、決定した目標温度となるように制御することで、トイレ環境を快適に制御することが可能となる。

30

【0046】

かかる衛生装置では、記憶されたトイレ使用情報からトイレ使用頻度を算出し、算出したトイレ使用頻度に基づいて、制御対象の目標温度を決定し、決定した目標温度に制御してもよい。このように、トイレ使用頻度に基づいて温度を制御すれば、トイレ環境を適切に制御することができるので好適である。

【0047】

かかる衛生装置では、次のようにしてトイレ環境を制御してもよい。記憶されているトイレ使用情報に基づいてトイレ使用頻度を算出する。こうして算出したトイレ使用頻度に基づいて、第1の目標温度と第2の目標温度とを選択する。ここで、第1の目標温度は、トイレを使用したときに快適と感じる便座の温度や、人体局部の洗浄水温度等である。また、第2の目標温度は第1の目標温度よりは低い温度である。そして、トイレの使用が検出されたら、便座や洗浄水などの制御温度を第1の目標温度から第2の目標温度に低下させると共に、所定時間後に再び第2の目標温度から第1の目標温度に上昇させる。つまり、トイレが使用された直後は、トイレが使用される可能性が少ないと考えられるので、トイレの使用を検出後の所定時間は便座等の温度を第2の目標温度に低下させ、所定時間後は第1の目標温度で再び制御することで、トイレ環境を損なうことなくエネルギーの節約を図るのである。

40

【0048】

尚、制御の目標温度を第1の目標温度から第2の目標温度に低下させる時期は、トイレの

50



使用が検出されなくなってもよいが、熱容量の影響で便座や洗浄水の温度は急激に変化することはないから、トイレの使用を検出した直後に制御温度を変更してもよい。更には、トイレの使用を検出後、所定のパターンを経て変更されるようにしても構わない。

【 0 0 4 9 】

また、制御の目標温度を第2の目標温度から第1の目標温度に上昇させる時期は、所定時間経過後に速やかに上昇させるものとしてもよいが、所定時間かけて徐々に上昇させるものであってもよい。更には、所定のパターンを経て、所定時間経過後に上昇しているようにしても構わない。

【 0 0 5 0 】

かかる衛生装置では、便座等の制御温度を第2の目標温度から第1の目標温度に上昇させる所定時間を、検出された制御モードと算出されたトイレ使用頻度とに基づいて変更してもよい。例えば、トイレ使用頻度が大きい時間帯では、トイレが使用されてから次に使用されるまでの時間が短いと考えられ、逆にトイレ使用頻度が小さい時間帯では、次に使用されるまでの時間が長いと考えられる。従って、制御モードとトイレ使用頻度とに応じて、制御温度を再び上昇させる所定時間を変更すれば、トイレ環境の快適さを損なうことなくエネルギーの消費を節約することができるので好適である。

【 0 0 5 1 】

また、かかる衛生装置では、算出されたトイレ使用頻度に基づいて、第2の目標温度を変更してもよい。例えば、トイレ使用者が快適なトイレの使用を強く望んでいると考えられる場合には、便座などの温度を第2の目標温度に制御している時間帯にトイレが使用されても、トイレ使用者が不快に感じることの無いように第2の目標温度を高めに変更する。また、トイレ使用頻度が大きければ、トイレ使用直後に再びトイレが使用される可能性がそれだけ高いと考えられるので、第2の目標温度に制御している時間帯にトイレが使用されても、トイレ使用者が不快に感じることの無いよう、第2の目標温度を高めに変更する。逆に、トイレ使用者がエネルギーの節約を強く望んでいると考えられる場合や、トイレ使用頻度が小さな値となっている時間では、第2の目標温度を低めに変更する。

【 0 0 5 2 】

こうすることにより、トイレ環境の快適さを損なうことなく、更なるエネルギーの節約を図ることが可能となる。

【 0 0 5 3 】

また、かかる衛生装置では、算出されたトイレ使用頻度に基づいて、第1の目標温度と第2の目標温度との温度差を変更してもよい。例えば、便座や洗浄水が同じ温度であっても、夏期には冷たく、冬期には温かく感じられることはしばしば経験されることである。従って、夏期の温度設定と冬期の温度設定とを比較すると、第1の目標温度も第2の目標温度も夏期には冬期より高めに設定されることが考えられる。このように、第2の目標温度を設定する代わりに、第1の目標温度と第2の目標温度との差を設定しておけば、季節が変わるなどしても、第1の目標温度の設定を変更するだけで、第2の目標温度が適切に変更され、従って、トイレ環境を快適に制御することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

更に、かかる衛生装置では、トイレ使用頻度が中程度である場合にのみ、制御目標の温度を第1の目標温度から第2の目標温度に変更するものとしてもよい。すなわち、トイレ使用頻度が大きい場合はトイレが使用された直後に続けて使用される可能性が高いと考えられるので、このような場合に便座等の制御温度を第2の目標温度に低下させれば、トイレ使用者が不快に感じる可能性が高く、従ってトイレ使用頻度が大きい場合は制御の目標温度を低下させない。また、トイレ使用頻度が小さい場合は、便座等の制御温度を常に第2の目標温度に制御しても、トイレが使用されて使用者が不快に感じる可能性は低く、むしろ制御温度を低めに設定することによりエネルギーを大きく節約することでトイレ使用者の要望に沿うと考えられる。従って、トイレ使用頻度が中程度の場合のみ、制御温度を所定時間だけ低下させることで、トイレ環境の快適さを損なうことなく、更なるエネルギーの節約を図ることが可能となり好適である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

かかる衛生装置では、便器等の制御温度を前記第2の目標温度に制御している最中に、トイレの使用が検出された場合には、所定時間だけ制御温度を第1の目標温度に上昇させ、所定時間経過後には再び第2の目標温度になるような制御を行ってもよい。例えば、来客がある等してトイレの使用パターンが突然変わり、普段はトイレが使用されない時間帯にトイレが頻繁に使用される場合もあり得る。このような場合でも、本発明の衛生装置は、便器等の温度を第2の目標温度に制御中にトイレの使用が検出されたときには、トイレの使用パターンが変わった可能性を考慮して所定時間だけ第1の目標温度で制御し、所定時間経過後に第2の目標温度に制御する。従って、来客などでトイレ使用パターンが突然変更しても、トイレ使用者が不快に感じることを避けることができるので好適である。

10

## 【 0 0 5 6 】

かかる衛生装置では、前記第2の目標温度に制御中にトイレの使用が検出された場合に、トイレの使用が検出されている期間は、必ず制御温度を第1の目標温度としても構わない。こうすれば、例えば来客中にトイレの使用時間の長い人がいても、トイレの使用中に目標温度が低くなって不快に感じるおそれがないので好ましい。

## 【 0 0 5 7 】

更にかかる衛生装置では、トイレの使用が検出されている期間およびトイレの使用が検出されなくなってから所定時間だけ、制御温度を第1の目標温度としても構わない。こうすれば、長い時間トイレを使用した後でも、所定時間は快適にトイレを使用することができるので好ましい。

20

## 【 0 0 5 8 】

本発明の衛生装置では、所定の複数日分の同一検知時間帯のトイレ使用情報を記憶し、該記憶したトイレ使用情報に基づいてトイレ使用頻度を算出するとようにしてもよい。こうすれば、算出するトイレ使用頻度の精度を高めることができ、トイレ環境を犠牲にすることなく衛生装置のエネルギー使用量の節約を図ることができるので好適である。

## 【 0 0 5 9 】

本発明の衛生装置では、所定の複数日分の同一検知時間帯のトイレ使用情報を記憶し、該記憶したトイレ使用情報に基づいてトイレ使用頻度を算出すると共に、記憶したトイレ使用情報が所定の複数日分に満たない場合には、所定日数分のトイレ使用情報を記憶した後は異なる方法を用いて、トイレ使用頻度を算出するようにしてもよい。こうすれば、複数日数分のトイレ使用情報を蓄積するまでの期間でも、算出したトイレ使用頻度に基づいてトイレ環境を制御することが可能となるので好ましい。特に、算出するトイレ使用頻度の精度を高めるため、多くの日数分のトイレ使用情報に基づいて算出するような衛生装置においては、所定日数分の全てを記憶するまでに長期間が必要となる。従って、かかる方法によって算出したトイレ使用頻度に基づいてトイレ環境を制御すれば、所定期間のトイレ使用情報を記憶するまでの間でも、トイレ環境を犠牲にすることなく衛生装置のエネルギー使用量の節約を図ることができるので好適である。

30

## 【 0 0 6 0 】

かかる衛生装置では、所定の複数日数分のトイレ使用情報を全て記憶するまでの間は、記憶済みのトイレ使用情報の日数が少ないほどトイレ使用頻度を大きく算出するようにしてもよい。すなわち、記憶済みのトイレ使用情報の日数が少なければ、少ない情報からトイレ使用頻度を算出しなければならないので、それだけ算出精度は低くなりがちであり、トイレ使用者が不快に感じる可能性が増大する。そこで、記憶済みのトイレ使用情報の日数が少ないほど、トイレ使用頻度を大きく算出することで、所定日数分を記憶するまでの間、トイレ使用者が不快に感じることを避けることができるので好適である。

40

## 【 0 0 6 1 】

また、かかる衛生装置において、記憶したトイレ使用情報の日数が少ないほど、算出されるトイレ使用頻度の最小値が大きくなるように算出してもよい。換言すれば、トイレ使用情報を記憶し始めてから未だ間がないときは、トイレ使用頻度が所定値以下とならないようにしておき、記憶した日数が増えるにつれて、より小さな値のトイレ使用頻度も算出

50

されるようにする。そもそも、トイレ使用者が不快に感じるのは、便座や人体局部の洗浄水の温度が低いときであり、これはトイレ使用頻度が小さな値に算出された場合に対応している。従って、トイレ使用情報の記憶日数が少ないうちは、トイレ使用頻度が所定値より小さくならないように制限し、記憶日数が増加して算出精度が向上するにつれて、トイレ使用頻度の算出下限値を小さくすることで、所定日数分を記憶するまでの間もトイレ環境の快適さを損なわずにエネルギーの節約を図ることが可能となる。

【 0 0 6 2 】

本発明の衛生装置においては、いわゆる揮発性メモリにトイレ使用情報を記憶しており、記憶を保持するために必要な電力は、衛生装置の外部から供給を受けてもよい。かかる衛生装置に、所定電圧の電力を蓄えておく電池やコンデンサ等の電力蓄積手段を設け、衛生装置が停電したときには該電力蓄積手段から電力の供給を受けるようにしてもよい。

10

【 0 0 6 3 】

例えば、停電やトイレの清掃を行うために衛生装置のコンセントが抜かれる等して、衛生装置に電力が供給されない状態、すなわち衛生装置が停電すると、揮発性メモリに記憶しておいたトイレ使用情報が全て消えてしまう。トイレ使用情報が消えてしまえば、トイレ使用頻度を算出してトイレ環境を適切に制御することはできない。再び、トイレ使用頻度を算出するためには、長い日数をかけてトイレ使用情報を初めから記憶しなければならない。これに対して、衛生装置が停電したときには、前記電力蓄積手段から電力を供給すれば、記憶されたトイレ使用情報が消えてしまうことがないので好適である。

【 0 0 6 4 】

20

また、かかる衛生装置において、記憶しているトイレ使用情報の少なくとも一部を、いわゆる不揮発性メモリに記憶するようにしてもよい。不揮発性メモリとは、データを記憶しておくために所定電圧を印加しておく必要がないメモリをいい、フラッシュメモリ等のEEPROM等を使用することができる。こうすれば、停電やトイレ清掃時などに外部からの電力供給が途絶えても、不揮発性メモリに記憶されたトイレ使用情報は残るので好ましい。

【 0 0 6 5 】

かかる衛生装置においては、トイレ環境の制御を実施する日以前、すなわち過去のトイレ使用情報を不揮発性メモリに記憶し、トイレの使用を検出する度に順次記憶していくトイレ使用情報、すなわち制御を行う日のトイレ使用情報は揮発性メモリに記憶するようにしてもよい。このように、過去のトイレ使用情報を不揮発性メモリに記憶れば、停電等により複数日分の記憶が消えてしまうおそれを避けることができ、また、制御を行う日のトイレ使用情報は、トイレの使用を検出する度に記憶する必要があるので、揮発性メモリに記憶することにして記憶動作の簡便化を図ることが可能となる。

30

【 0 0 6 6 】

更にかかる衛生装置においては、トイレの使用を検出する度に揮発性メモリにトイレ使用情報を記憶していき、所定期間分（例えば1日、半日あるいは数日分等）の記憶が完了すると、これを不揮発性メモリに転送するようにしてもよい。こうすれば、停電等により電力の供給が途絶えても、高々所定期間分の記憶が消えるだけであり、小さな被害に抑制することができる。また、不揮発性メモリに記憶するには揮発性メモリとは異なる記憶動作が必要であり記憶するために長い時間を要したり、何回も記憶を行うと記憶精度が低下する等の問題があるが、不揮発性メモリに記憶するのは所定期間に1回でよいので、大きな問題となることはない。

40

【 0 0 6 7 】

本発明の衛生装置においては、電力の供給を受けて作動し、トイレの使用を検出した時刻に関する情報を出力するトイレ使用時刻計時手段と、所定量の電力を蓄えておく電力蓄積手段とを設け、衛生装置の停電時には該電力蓄積手段から電力の供給を受けるようにしてもよい。

【 0 0 6 8 】

例えば、停電やトイレの清掃を行うために衛生装置のコンセントが抜かれる等して、衛生

50

装置に電力が供給されない状態、すなわち衛生装置が停電すると、該トイレ使用時刻計時手段は、トイレの使用を検出した時刻に関する正確な情報を出力することができなくなる。正確な情報を出力することができなければ、正確なトイレ使用情報を記憶することができないので、トイレ使用頻度の算出精度が低下して、トイレ環境を適切に制御することはできない。これに対して、衛生装置の停電時には前記電力蓄積手段から電圧を供給すれば、トイレ使用時刻計時手段は正確な情報をトイレ使用情報記憶手段に出力することができ、トイレ環境を適切に制御することができるので好適である。

【0069】

かかる衛生装置は、所定量の電力を蓄えておく代わりに、衛生装置の停電によって前記トイレ使用時刻計時手段に生じた誤差を、停電回復後に所定の方法で補正する計時誤差補正手段を設けてもよい。かかる方法によれば、停電やトイレ清掃等により電力供給が途絶えている間のトイレ使用情報を記憶することはできないが、電力供給が回復した後のトイレ使用情報を記憶することはできるので、停電等によってトイレ環境の制御が大きく影響されることを回避することができる。

10

【0070】

かかる衛生装置においては、衛生装置の外部から所定時刻に基準信号を供給しておき、停電等による前記トイレ使用時刻計時手段の計時誤差を、該基準信号に基づいて補正するようにしてもよい。このような方法を用いれば、停電などから復帰した後に、計時誤差を補正し、その後のトイレ使用情報を正確に記憶することができるので好適である。

【0071】

20

また、かかる衛生装置においては、停電などから復帰した後、トイレが使用される度に仮のトイレ使用情報を記憶しておき、こうして記憶された仮のトイレ使用情報と前日までに記憶された正確なトイレ使用情報とを比較することによって、計時誤差を補正するようにしてもよい。トイレは毎日同じような時間帯に使用されるのが通常であると考えられるから、仮に記憶したトイレの使用情報を前日までに記憶した正確なトイレ使用情報と比較し、仮のトイレ使用パターンを少しずつずらして前日までのトイレ使用パターン一致する時間を見つかることができれば、その様な時間を正確な時間と考えることができる。従って、かかる方法で停電等により生じた計時誤差を補正すれば、外部から基準信号を供給する等せずとも、停電復帰後のトイレ使用情報を正確に記憶することができる。

【0072】

30

本発明の衛生装置においては、記憶されているトイレ使用情報を初期化する初期化手段を設けてもよい。例えば、トイレ使用者が夏休みを取得したり、勤務形態が変更になるなどして、トイレ使用パターンが変更する場合には、過去に記憶したトイレ使用情報に基づいてトイレ使用頻度を算出しても適切に算出することは難しい。このような場合に、過去のトイレ使用情報を初期化すれば、新しいトイレ使用パターンに対応した使用頻度を速やかに算出することが可能となるので好適である。

【0073】

かかる衛生装置においては、所定の複数のボタンを所定の方法で操作したときに、トイレ使用情報を初期化するようにしてもよい。かかる方法によれば、トイレ使用情報を初期化するために、複数のボタンを所定の方法で操作する必要があるので、誤って初期化してしまうおそれがないので好ましい。更に、初期化するために操作するボタンに、他の操作ボタンを利用することができるので、専用の操作ボタンを設ける必要がなくなり好適である。

40

【0074】

かかる衛生装置においては、機能の作動を指示する指示手段をトイレ使用検出手段としても良い。かかる方法によれば、トイレのあらゆる機能の作動の指示をトイレ使用として一律にカウントするため、確実にトイレの使用を捕らえることができ、より正確なトイレ使用パターンを認識することができる。

【0075】

かかる衛生装置において機能の作動を指示する指示手段をリモコンとすることができる。

50

## 【0076】

かかる衛生装置において、少なくとも使用者の局部を洗浄する洗浄機能を備え、前記トイレ使用検出手段は、前記機能の作動を指示する指示手段とすることができる。局部洗浄を行った場合のみトイレ使用として検出するので、局部洗浄機能に関して節電を図る場合には、余計な節電をせず、不快感を与えることが無い。

## 【0077】

かかる衛生装置において、前記トイレ使用検出手段は、トイレ使用者を検出する手段とすることができる。この場合、直接使用者を検知するので、確実にトイレの使用を検出することができ、正確なトイレ使用パターンを認識することができる。

## 【0078】

かかる衛生装置において、前記時間帯別記憶手段は、1日を複数の時間帯に分割して該夫々の時間帯毎の使用の有無若しくは使用回数を記憶する1日データ記憶手段と、前記1日データ記憶手段の記憶データを所定数記憶する所定日数記憶手段とすることができる。こうすれば、算出するトイレ使用頻度の精度を高めることができ、トイレ環境を犠牲にすることなく衛生装置のエネルギー使用量の節約を図ることができるので好適である。

## 【0079】

かかる衛生装置において、1日データ記憶手段の全ての時間帯にデータが記憶された時、所定日数記憶手段の最も古い1日データの記憶を消去し、1日データ記憶手段の記憶内容と入れ替える手段を備えることができる。こうすれば、最新の行動パターンに合わせた訪れ環境とすることができるので好適である。

かかる衛生装置において、前記制御内容決定手段は、制御時間帯の前後に亘る時間帯別記憶手段の記憶内容に基づいてトイレ環境の制御内容を決定するので、生活パターンの多少のずれを吸収することができ、トイレ使用頻度の制度を高めることができ、トイレ環境を犠牲にすることなく衛生装置のエネルギー使用量の節約を図ることができるので好適である。

## 【0080】

かかる衛生装置において、前記制御内容決定手段は、連続する複数の時間帯別記憶手段の記憶内容に基づいてその前記連続する複数の時間帯と重なる時間帯のトイレ環境の制御内容を決定するので、生活パターンの多少のずれを吸収することができ、トイレ使用頻度の制度を高めることができ、トイレ環境を犠牲にすることなく衛生装置のエネルギー使用量の節約を図ることができるので好適である。

## 【0081】

かかる衛生装置において、トイレ環境設定手段を備え、該設定手段による設定内容と前記制御内容決定手段による制御内容とが矛盾する場合には、トイレ環境設定手段による設定内容を優先することができる。こうすることで、エネルギーの節約よりも、使用者が好むトイレ環境を優先し、使用者に不快感を与えることが無い。

## 【0082】

かかる衛生装置において、前記所定日数記憶手段の記憶が所定日数無い場合には、制御内容決定手段の決定基準を変更するようにしても良い。こうすれば、複数日数分のトイレ使用情報を蓄積するまでの期間でも、算出したトイレ使用頻度に基づいてトイレ環境を制御することが可能となるので好ましい。特に、算出するトイレ使用頻度の精度を高めるため、多くの日数分のトイレ使用情報に基づいて算出するような衛生装置においては、所定日数分の全てを記憶するまでに長期間が必要となる。従って、かかる方法によって算出したトイレ使用頻度に基づいてトイレ環境を制御すれば、所定期間のトイレ使用情報を記憶するまでの間でも、トイレ環境を犠牲にすることなく衛生装置のエネルギー使用量の節約を図ることができるので好適である。

## 【0083】

かかる衛生装置において、前記記憶日数によって、前記決定基準を変更するようにしても良い。この場合、使用情報を蓄積するまでの期間でも、算出したトイレ使用頻度に基づいてトイレ環境を制御することが可能となるので好ましい。特に、算出するトイレ使用頻度

10

20

30

40

50

の精度を高めるため、多くの日数分のトイレ使用情報に基づいて算出するような衛生装置においては、所定日数分の全てを記憶するまでに長期間が必要となる。従って、かかる方法によって算出したトイレ使用頻度に基づいてトイレ環境を制御すれば、所定期間のトイレ使用情報を記憶するまでの間でも、トイレ環境を犠牲にすることなく衛生装置のエネルギー使用量の節約を図ることができるので好適である。また、蓄積日数が多くなるにつれ、より高精度の予測を行うことができるので好適である。

#### 【0084】

かかる衛生装置において、基準信号を受信する基準信号受信手段を備え、該基準信号受信信号が属する時間帯を基準として前記1日データ記憶手段の記憶内容を所定日数記憶手段に移し替えるようにしても良い。こうすることで、日毎の時間帯データがずれることがない。従って、正確に各時間帯毎のトイレ使用頻度を算出することができ、トイレ環境を最適に制御することができる。

10

かかる衛生装置において、前記衛生装置の電力供給を商用電源から行い、基準信号受信手段が属する時間帯を基準とするのは停電時のみとしたので、停電が起きない時には時間帯がずれることは無い。もし停電が起きた際には外部から送信される基準信号を参照してデータを更新するので、停電が起きた際においても、日毎の時間帯データがずれることなく、予測が狂うことが無い。

#### 【0085】

かかる衛生装置において、基準信号発生手段を備えるか若しくは基準信号として時刻電波塔が発する電波としたので、確実に時間ずれをなくすることができる。

20

#### 【0086】

かかる衛生装置において、前記基準信号が所定時間内に得られない場合には、1日データ記憶手段の記憶内容を所定日数記憶手段に移さないで、もし仮に基準信号の受信に失敗したとしても、前のデータを使用して予測を行うので、予測データ自体がおかしくなることが無い。

#### 【0087】

かかる衛生装置において、前記複数日数記憶手段の同一時間帯の全ての記憶内容に基づいてトイレ環境の制御内容を決定するようにしても良い。こうすることで、複数日数のデータを基に予測を行うので、より高精度な予測が可能となり、快適性及び節電の双方を満足することができる。

30

#### 【0088】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の態様について説明するが、理解を容易にするために、具体的な説明に先立って、説明のおおまかな順序と内容について概要を述べておく。本明細書では、発明の実施の形態を、大きく5つの部分に分けて説明する。

すなわち、「A．装置の構成」と、「B．トイレ使用情報の学習」、「C．学習結果に基づくトイレ環境の制御内容」、「D．学習完了前におけるトイレ環境の制御内容」、および「E．停電等の電源切断対策」の5つである。

#### 【0089】

「A．装置構成」では本実施例の衛生装置の構造を、本発明に関連する部分を中心に簡単に説明する。本実施例の衛生装置は、独自の機能を有するいくつかのユニットから構成されているが、本明細書では本発明に関連の深い6つのユニットを取り上げて、簡単に説明する。

40

#### 【0090】

「B．トイレ使用情報の学習」では、本実施例の衛生装置がトイレの使用情報を記憶し、記憶したトイレ使用情報に基づいてトイレの使用頻度を算出する方法について説明する。前述したように、本実施例の衛生装置はトイレの使用情報を記憶し、この情報に基づいてトイレの使用頻度を算出し、算出した使用頻度に基づいてトイレ環境を制御することで、適切な制御を行うことが可能となっている。

#### 【0091】

50

「C．学習結果に基づくトイレ環境の制御内容」では、本実施例の衛生装置が、学習によって得られたトイレ使用頻度に基づいて、トイレ環境の制御を実際に行う方法について説明する。続く「D．学習完了前におけるトイレ環境の制御内容」では、トイレ使用情報の学習が十分でないため、トイレ使用頻度を正確に算出することができない場合に、本実施例の衛生装置がトイレ環境を制御する方法について説明する。最後の「E．停電等の電源切断対策」では、本実施例の衛生装置における停電等の対策について説明する。すなわち、停電等により電源の供給を受けることができなくなると、記憶しているトイレ使用情報が消滅したり、あるいは正確なトイレ使用情報を記憶することができなくなると、トイレ環境を適切に制御することはできない。本実施例の衛生装置では、このようなことの無いように種々の対策が施されているので、対策内容を説明する。

10

#### 【0092】

##### A．衛生装置の構成

##### (1) 概要構成：

図1は、本発明の実施例である衛生装置10の外観を表す斜視図である。図示するように、衛生装置10は、図示しない便器の上に据え付けて使用する便座12と、便器を使用しないときに便座12に蓋をする便蓋14と、衛生装置10の各種機能に関わる種々の部品が収納されているケーシング16と、トイレ使用者が衛生装置10に各種動作を指示するリモコン20とから構成されている。ケーシング16の一部には補助操作部18が設けられていて、トイレ使用者は補助操作部18を操作することによって、衛生装置10の動作条件をきめ細かく設定することができる。ケーシング16は専用の固定金具を用いて便器に取り付けられるようになっていて、便座12と便蓋14とは、それぞれケーシング16に開閉可能に取り付けられている。便器を男子の小使用に使用するときには便座12と便蓋14をいずれも上げた状態（「開」の状態）で使用し、便器を大使用あるいは女子の小使用に使用するときには、便座12のみを下げた状態（「閉」の状態）で使用する。便器を使用しないときには、便座12と便蓋14とをいずれも下げた状態にしておけばよい。

20

#### 【0093】

普通便座の便蓋に替えて本実施例の衛生装置10を取り付け、分岐金具を介して水を給水し、電源コードをコンセントに差し込むと、衛生装置10は動作可能な状態となる。トイレ使用者は、リモコン20あるいは補助操作部18から衛生装置10に対して各種の指示を行うことにより、人体局部の洗浄や洗浄後の局部の乾燥、便座の暖房、室内暖房、室内の脱臭等の各種機能（以下では、衛生機能という）を使用できるようになる。

30

#### 【0094】

図2は、本実施例の衛生装置10において、ケーシング16内に各種衛生機能に関わる部品が収納されている様子を示した説明図である。ケーシング16の中央部には、温水を噴き出して人体局部の洗浄を行うノズルユニット100と、ノズルユニット100に温水を供給するための図示しない各種バルブ類が収納されている。ノズルユニット100の隣には、洗浄後の人体局部を乾燥するために温風を噴き出す温風ユニット200が収納されており、温風ユニット200の隣（紙面上では右側）には便臭を脱臭する脱臭ユニット500が収納されている。補助操作部18の下方には、室内の暖房を行う室温ユニット400が収納されている。各ユニットにはヒータや、電磁バルブ、モータ等の電動式のアクチュエータが使われており、これら各アクチュエータに電力を供給するAC制御ユニット600がノズルユニット100の上側の空間に収納されている。AC制御ユニット600の動作はDC制御ユニット700によって制御されており、DC制御ユニット700は補助操作部18と室温ユニット400との間に納められている。また、本実施例の便座12は、内蔵のヒータによって便座を適温に暖めることが可能であり、便座12の内部には便座の温度を制御するために暖房便座ユニット300が組み込まれている。暖房便座ユニット300への電力の供給もAC制御ユニット600が行っている。

40

#### 【0095】

##### (2) 給水系統：

図3は、ノズルユニット100に洗浄水を供給する給水系統の概略構成を示した説明図で

50

ある。図示するように、本実施例の衛生装置 10 は、水道管などから分岐金具 92 で水を取り込み、給水アダプタ 94 を介して装置内に水を導入する。給水アダプタ 94 の内部にはストレーナ（図示省略）が内蔵されていて、水道配管等の配管内の異物が衛生装置 10 内に入らないようになっている。

#### 【0096】

衛生装置 10 内に取り込まれた洗浄水は、初めにミキシングユニット 110 に導入される。ミキシングユニット 110 は、取り込んだ洗浄水の一部を取り出して熱交換器 118 で加熱し、加熱後の洗浄水と加熱していない冷たい洗浄水とを混合させて適度な温度の温水とするユニットである。本実施例の衛生装置 10 では、小容量のタンクを設け該タンク内の洗浄水をヒータで加熱する方式の熱交換器 118 が使用されている。もちろん、タンク

10

#### 【0097】

ミキシングユニット 110 に導入された給水は、逆止弁 112 と調圧弁 114 と電磁弁 116 を通過した後、2 つに分岐され、一方はそのままミキシング弁 124 に、他方は熱交換器 118 を経由してミキシング弁 124 に導かれる。逆止弁 112 は衛生装置 10 内に供給された洗浄水が水道管等に逆流することを防止するために設けられ、調圧弁 114 は給水の圧力が高い場合に給水系統の圧力を調整するために、電磁弁 116 は給水系統への洗浄水の取り込みあるいは止水を行うために設けられている。熱交換器 118 のタンク内にはヒータ（図示省略）とタンク内の水温を測定する温水サーミスタ 122 とが設けられていて、タンク内の水は常に約 60 前後に暖められている。また、電磁弁 116 からミキシング弁 124 に直接接続された配管中には、洗浄水温度を測定する冷水サーミスタ 120 が設けられている。

20

#### 【0098】

ミキシング弁 124 は、冷水と温水との混合比率を、次のような方法を用いて変更することによって、洗浄水が適度な温度となるように制御している。ミキシング弁 124 の内部には図示しないロータが設けられており、ロータを回転させると、ミキシング弁 124 内に流入する冷水の通路面積と温水の通路面積とが変わるようになっている。温水サーミスタ 122 および冷水サーミスタ 120 を用いてそれぞれ温水の温度と冷水の温度とを検出し、ミキシングモータ 126 でロータの回転角度を適切な位置に設定すれば、温水と冷水とを適切な比率で混合させてミキシング弁 124 から適度な温度の洗浄水を流出させることができる。また、ミキシング弁 124 の下流には吐水サーミスタ 128 が設けられていて、測定した洗浄水の温度をロータの回転角度にフィードバック制御している。前述の DC 制御ユニット 700 は、冷水サーミスタ 122 と温水サーミスタ 120 と吐水サーミスタ 128 から水温の測定結果を受け取り、その結果に基づいてミキシングモータ 126 の回転を制御することによって、フィードバック制御を行っている。

30

#### 【0099】

ミキシングユニット 110 で適度な温度に調温された洗浄水は、流調ユニット 140 に導かれる。流調ユニット 140 は、おしりを洗浄する場合と、ビデとして使用する場合とで、洗浄水の流量を切り替えると同時に、おしり洗浄用のノズルとビデ洗浄用のノズルの切り換えを行うユニットである。流調ユニット 140 は、流調切替弁 142 とバイパス弁 144 とで構成されている。トイレ使用者がおしり洗浄あるいはビデ洗浄のいずれかを指示すると、流調切替弁 142 が作動して洗浄水の流路が切り換わり、ノズルユニット 100 の所定の通路を流れておしり洗浄用のノズルあるいはビデ洗浄用のノズルから洗浄水が噴出する。バイパス弁 144 は、トイレ使用者がおしり洗浄あるいはビデ洗浄の開始スイッチを押して暫くの期間、洗浄水がノズルから噴き出さないようにバイパスさせる働きをする。つまり、洗浄開始スイッチが押された直後は、ミキシングユニット 110 での調温が十分でなく、ノズルから冷水が噴出してしまうので、洗浄水の温度が上昇して適温になるまでの短時間だけ、バイパス弁 144 を開いて洗浄水を捨てるのである。もっとも、後述するように捨てる洗浄水もノズルユニット 100 に供給されて、ノズル洗浄室におけるノ

40

50



ズル洗浄に利用される。

【 0 1 0 0 】

ノズルユニット 1 0 0 は、ノズル本体とノズルヘッドから構成されている。ノズルヘッドにはおしり洗浄用ノズル 1 0 2 とビデ洗浄用ノズル 1 0 4 とが設けられていて、洗浄を行わないときには、ノズルヘッドはノズル本体内のノズル洗浄室 1 0 6 に格納されている。トイレ使用者がおしり洗浄あるいはビデ洗浄を指定すると、先ず初めに流調ユニット 1 4 0 のバイパス弁 1 4 4 が開かれ、洗浄水がノズル洗浄室 1 0 6 内に噴出される。この段階では、ノズルヘッドは未だノズル洗浄室 1 0 6 内に格納されているので、ノズル洗浄室 1 0 6 内に洗浄水を噴出することによってノズルヘッドの汚れを洗浄することが可能である。

10

【 0 1 0 1 】

ある程度の量の洗浄水を噴出して洗浄水の温度が上昇すると、バイパス弁 1 4 4 を閉めた後、ノズル洗浄室 1 0 6 内からノズルヘッドを伸出させる。ノズルヘッドが所定位置に達すると、おしり洗浄用ノズル 1 0 2 あるいはビデ洗浄用ノズル 1 0 4 から洗浄水を噴出して人体局部を洗浄する。このようにして洗浄水が適温になった後にノズルから噴き出すようにすれば、人体局部を常に快適に洗浄することが可能となる。

【 0 1 0 2 】

( 3 ) 温風ユニット :

図 4 は、衛生装置 1 0 の温風ユニット 2 0 0 の概略構成を示した説明図である。尚、室温ユニット 4 0 0 の構成もほぼ同様であるので、図 4 中にまとめて示している。温風ユニット 2 0 0 は、洗浄後の人体局部に温風を吹き付けて乾燥させるユニットであり、図示するように、空気を取り入れて送風するためのシロッコファン 2 0 2 と、シロッコファンを回転させるためのファンモータ 2 0 4 と、ファンからの送風を暖める温風ヒータ 2 0 6 と、温風の温度を検出するサーミスタ 2 0 8 とから構成されている。後述する所定のスイッチをトイレ使用者が押すと、シロッコファン 2 0 2 が回って温風ヒータ 2 0 6 で暖められた温風が吹き出し、人体局部の乾燥を行う。サーミスタ 2 0 8 で検出された温度は前述の DC 制御ユニット 7 0 0 に伝えられ、DC 制御ユニット 7 0 0 は温風の温度が予め設定された温度になるように、AC 制御ユニット 6 0 0 を介して温風ヒータ 2 0 6 を制御している。

20

【 0 1 0 3 】

( 4 ) 室温ユニット :

室温ユニット 4 0 0 はトイレの室温を暖めるユニットであり、温風ユニット 2 0 0 とほぼ同様の構成となっていて、サーミスタの測温箇所のみが温風ユニット 2 0 0 と大きく異なっている。すなわち室温ユニット 4 0 0 も、空気を取り入れて送風するシロッコファンと、シロッコファンを回転させるためのファンモータと、送風を暖める温風ヒータと温風の温度を検出するサーミスタ 4 0 8 とから構成されている。温風ユニット 2 0 0 のサーミスタ 2 0 8 はヒータの下流で測温していたのに対して、室温ユニット 4 0 0 のサーミスタ 4 0 8 は、ヒータの上流にあるシロッコファンの空気取り入れ口で測温している。サーミスタ 4 0 8 で検出された温度も前述の DC 制御ユニット 7 0 0 に伝えられ、DC 制御ユニット 7 0 0 は、室温が設定された温度になるように温風ヒータを制御する。

30

40

【 0 1 0 4 】

( 5 ) 脱臭ユニット :

図 5 は、脱臭ユニット 5 0 0 の概略構成を示した説明図である。脱臭ユニット 5 0 0 は、高電圧を印加することによりオゾンが発生させるオゾナイザ 5 0 2 と、オゾナイザ 5 0 2 に高電圧を供給するオゾナイザドライバ 5 0 4 と、便座内の臭気を吸引するシロッコファン 5 0 6 と、シロッコファン 5 0 6 を回転させるための脱臭モータ 5 0 8 と、臭気を分解する触媒 5 1 0 とから構成されている。トイレ使用者が便座 1 2 に座ると便座に設けられた着座スイッチ 8 0 2 ( 図 6 参照 ) がこれを検知し、所定時間以上すわっていると自動的に脱臭ユニット 5 0 0 が起動して、前述した温風ユニット 2 0 0 の温風吹き出し口の下側に設けられた臭気取り入れ口から臭気を吸引する。吸引された臭気とオゾナイザ 5 0 2 で

50

生成されたオゾンとが触媒 510 に送り込まれると、触媒 510 は臭気を吸着するとともに、オゾンを分解して活性酸素を生成し、活性酸素の働きによって触媒上に吸着された臭気が分解される。臭気は分解されて無臭化されたのち、触媒上から脱離して無臭排気として排気口から排出される。臭気を無臭化するための触媒 510 としては、例えば、チタニアとシリカを主成分とする基材に酸化マンガン処理を行った金属酸化物等の触媒を使用することができる。

#### 【0105】

(6) 暖房便座ユニット：

図6は、暖房便座ユニット300の概略構成を示した説明図である。暖房便座ユニット300は、便座12を暖めるための便座ヒータ302と、便座の温度を測定する便座サーミスタ304と、トイレ使用者が便座12に座っていることを検出する着座スイッチ802とから構成されている。便座サーミスタ304と着座スイッチ802の信号は前述のDC制御ユニット700に伝えられており、DC制御ユニット700は、設定されている温度になるように便座12の温度を制御する。

#### 【0106】

(7) 制御系統：

図7は、衛生装置10の衛生機能の制御に関わる部分の概略構成を示した説明図である。衛生装置10のコントローラ部は、DC制御ユニット700を中心に、トイレ使用者が操作するリモコン20と、衛生装置10の細かな制御内容を設定する補助操作部18と、ノズルユニット100等の前述の各ユニットに電力を供給するAC制御ユニット600とから構成されている。

#### 【0107】

DC制御ユニット700は、CPU702を中心として、各種の制御プログラムと各種データが記憶されているROM704と、一時的にデータを記憶するRAM706と、不揮発性メモリ708と、内蔵時計710と、タイマ712と、赤外線を用いて外部とデータの通信を行う通信回路714と、サーミスタや接点スイッチ等の各種周辺機器とのデータのやり取りを司るPIO716などから構成されていて、各部品は互いにバス718で接続され、データのやり取りが可能となっている。不揮発性メモリ708は、フラッシュメモリ等のEEPROMと呼ばれるメモリが使用されている。EEPROMは、書き込んだデータを非通電状態でも保持することができ、また、電気的な操作によってデータを書き換えることが可能なメモリである。尚、本実施例の衛生装置10では、専用の内蔵時計710を備えているが、CPU702の機能を用いてソフトウェア的に計時を行ってもよいのはもちろんである。衛生装置10の電源が入れると、CPU702はROM704から制御用のプログラムやデータを読み出して、衛生装置10の制御を開始する。

#### 【0108】

リモコン20には、おしり洗浄、ビデ洗浄、温風乾燥、室内暖房などの各種ボタンが設けられている。トイレ使用者がこれらのボタンを操作すると、リモコン20に内蔵された赤外線発光素子(図示省略)から赤外線が発射され、DC制御ユニット700の通信回路714に、リモコンの操作信号が送信される。DC制御ユニット700のCPU702は、通信回路714からリモコンの操作信号を受け取って、各種の制御を実行する。

#### 【0109】

補助操作部18には、ノズルユニット100から噴き出す洗浄水の温度や、洗浄後の人体局部を乾燥する温風の温度、便座の温度、室内の温度等を調整するための各種つまみが設けられている(図25参照)。DC制御ユニット700のCPU702は、補助操作部18の各種つまみの設定に基づいて、各種ユニットの詳細な制御内容を決定する。

#### 【0110】

AC制御ユニット600は、前述したノズルユニット100や、温風ユニット200等の各種ユニットへの電力の供給を司っている。AC制御ユニット600はDC制御ユニット700と同様、主に半導体によって構成された電気回路である。但しパワートランジスタやサイリスタ等の素子が多く使用され、100ボルトの交流電気や24ボルトの直流電気

10

20

30

40

50

のような、比較的高電圧・大電流の電気を制御することが可能である。ＡＣ制御ユニット６００には、前述の各種ユニットの電磁弁やモータ、ヒータ等の電気機器、例えばノズルユニット１００のバイパス弁１４４やミキシングモータ１２６等が接続されている。

#### 【０１１１】

トイレ使用者がリモコン２０に設けられているボタンを操作して、おしり洗浄や、ビデ洗浄、温風乾燥等の各種衛生機能を行うよう指示すると、操作信号がＤＣ制御ユニット７００の通信回路７１４を介してＣＰＵ７０２に伝えられる。ＣＰＵ７０２は受け取った操作信号の内容を判断し、補助操作部１８の設定等も考慮してＡＣ制御ユニット６００に対して指示を出す。ＡＣ制御ユニット６００は、ＤＣ制御ユニット７００の指示に従って、電磁弁やヒータ等の各種電気機器に供給する電流を制御することにより、トイレ使用者の指示に対応した衛生機能が実行される。

10

#### 【０１１２】

##### Ｂ．学習制御

本実施例の衛生装置１０はトイレの使用を検出して、前述のトイレ使用情報を記憶し、記憶した情報からトイレの使用頻度を算出する。尚、本明細書では、記憶したトイレ情報に基づいてトイレの使用頻度を算出することを学習とも呼ぶ。算出したトイレ使用頻度に基づいて各種衛生機能の制御内容を決定することで、快適なトイレの使用を損なうことなく、エネルギー消費の節約を図っている。そこで以下では、本実施例の衛生装置１０におけるトイレ使用情報の検出方法と、検出したトイレ使用情報の学習方法、および学習結果に基づいて、トイレの衛生機能を制御する方法について説明する。

20

#### 【０１１３】

##### （１）トイレ使用情報の検出方法：

トイレの使用を検出し、その時の時刻を知ることができればトイレ使用情報を検出することができる。トイレの使用を検出した時刻は、ＤＣ制御ユニット７００の内蔵時計７１０により知ることができる。トイレの使用を検出する方法には、種々の方法を使用することができる。

#### 【０１１４】

図８は、本実施例の衛生装置１０がトイレの使用を検出する各種方法を概念的に示した説明図である。トイレ使用情報の検出は、主にＤＣ制御ユニット７００によって行う。ＤＣ制御ユニット７００のＰＩＯ７１６には、トイレの使用を検出する各種センサが接続されていて、各種センサからの信号がＰＩＯ７１６を介してＣＰＵ７０２に伝達される。これらセンサによってトイレの使用が検出されると、ＣＰＵ７０２は内蔵時計７１０がトイレの使用時刻を読み出して、後述する所定の処理を行った後、トイレ使用情報として蓄積する。

30

#### 【０１１５】

本実施例の衛生装置１０は、トイレの使用を検出するセンサとして以下に説明する各種のセンサが備えられている（図８参照）。尚、衛生装置１０は、これらの中の一部のセンサを備えたものであってもよいのはもちろんである。

#### 【０１１６】

着座スイッチ８０２は便座の下面に装着されていて、トイレ使用者が便座に座って加重が加わると、接点スイッチが閉じるようになっている。便器が男子の大使用あるいは女子用として使用される場合は、着座スイッチ８０２の接点が閉じるので、これによりトイレの使用を検出することができる。尚、接点スイッチの代わりに、受ける圧力によって静電容量や電気抵抗値が変化する現象を利用した各種センサを適用するものであってもよい。着座スイッチ８０２は機構が簡単であることに加えて、トイレ使用者の体重によって接点が開閉するため、誤動作するおそれがほとんどなく、トイレの使用を確実に検出することができる。

40

#### 【０１１７】

また、トイレ使用者の着座を検出するセンサとしては、人体の温度を測定する手段を適用しても構わない。すなわち、トイレ使用者が便座１２に着座すると、使用者の体温により

50

暖められて便座の温度が上昇する。従って、便座１２の温度変化に基づいてトイレ使用者の着座を検出することが可能である。便座温度を測定するセンサとしては、例えば、暖房便座の温度制御用に設けられている便座サーミスタ３０４を用いることができる。通常の衛生装置１０は暖房便座機能を備えており、便座の温度を制御するための便座サーミスタを備えていることから、かかる方法によってトイレ使用者の着座を検出すれば、センサを新たに追加する必要がなく、それだけコストアップをさせることができる。もちろん、便座暖房に限らず他の目的で使用されている温度サーミスタを用いても構わない。

#### 【０１１８】

人体センサ８０４は便器本体に取り付けられて、人体から発する赤外線を検知することによりトイレの使用を検出するセンサである。本実施例の衛生装置１０では、このような人体センサとして焦電型の赤外線センサが使用されている。人体センサ８０４によってトイレの使用を検出すると、男子の小使用のように、便器に座らないような形態でのトイレ使用も検出することができる。尚、人体センサ８０４は、本衛生装置１０に組み込まれているものであってもよく、本衛生装置１０とは別体に設けられているものであっても構わない。

10

#### 【０１１９】

尚、人体センサとしては、音波センサや光センサなどを用いてもよい。トイレの使用時にはトイレ使用者の人体が存在すると思われる位置に向かって音波や光を放出し、これを進路上に設けた検出素子によって検出する。トイレが使用されている場合は、音波や光が人体で遮られるので、検出素子で検出することができなくなり、トイレが使用されていることを検出することができる。また、人体から反射する音波や光を検出素子で検出することにより、トイレの使用を検出して構わないのはもちろんである。

20

#### 【０１２０】

フロートスイッチ８０６，８０７は、いわゆる接点スイッチであって、便器が受けた汚物の洗浄水をためておくタンク内のフロートの動きと連動するように設けられている。トイレ使用者が汚物を洗浄すると、タンク内の水位が下がり、これをフロートに連動するフロートスイッチ８０６，８０７で検出することにより、トイレの使用を検出する。尚、トイレを大使用に使用した場合と小使用に使用した場合とでは、汚物を洗浄するために必要な水量が異なるので、タンク内の水位変化も異なっている。本実施例の衛生装置１０では、トイレを小使用に使用した場合はフロートスイッチ８０６の接点のみが、大使用に使用した場合はフロートスイッチ８０６および８０７の接点が入るようになっている。こうすることにより、トイレが大使用・小使用のいずれに使用されたのかを識別することができる。トイレが大使用・小使用のいずれに使用されたのかを区別して学習すれば、それだけトイレ環境を更にきめ細かく制御する可能性が生じる。また、フロートスイッチによるトイレ使用の検出は、タンクを備えるトイレであれば、簡便に取り付けることができるという利点もある。

30

#### 【０１２１】

水流センサ８０８は、便器の配管内を流れる水流を検出するセンサである。水流を検出するセンサとしては、周知の各種センサを使用することができる。本実施例の衛生装置１０では、水の流れによってペーン位置が変化する方式のペーン式水流センサを使用しているが、超音波や電磁力等を利用した他のセンサを適用しても構わない。トイレ使用者が便器内の汚物を流す等して、水を使用すると配管内に水が流れるので、これを検出することによりトイレの使用を検出することができる。水流センサは、便器配管内のどこに設けてもよいので衛生装置の設計あるいは施工の自由度が向上するという利点がある。尚、便器内の配管に限らず、トイレ使用後に手を洗うための配管内に水流センサを設けても構わない。

40

#### 【０１２２】

洗浄スイッチ８１０，８１１は、便器内の汚物を洗い流す際に使用する操作レバーに連動された接点スイッチである。トイレ使用者は、小使用に使用した後は操作レバーを時計方向に倒し、大使用に使用した後は反時計に倒すので、操作レバーを時計方向に倒したとき

50

には洗浄スイッチ 810 が、反時計方向に倒したときには洗浄スイッチ 811 の接点が閉じる。従って、洗浄スイッチ 810、811 の開閉を検出することにより、トイレの使用のみならず、小使用あるいは大使用のいずれに使用されたかについての情報を得ることができる。

#### 【0123】

トイレ使用者はリモコン 20 の各種ボタンを操作することによって、衛生装置 10 の各種衛生機能を使用することができる。リモコン 20 からの信号は、前述したように DC 制御ユニット 700 内の通信回路 714 を経由して CPU 702 に伝達されるので、この信号を検出することによってもトイレの使用を検出することができる。このようにリモコン 20 からの操作信号を検出すれば、例えばおしり洗浄を使用するのかビデ洗浄を使用するのか、といったトイレ使用者の細かな意志を確実に検出することができる。また、フロートスイッチや水流センサ等による検出と違って、断水時にもトイレの使用を検出することが可能となる。

10

#### 【0124】

ここで、衛生装置 10 が検出する操作信号は、上述のようにリモコン 20 の衛生機能に関する各種ボタン（例えば、おしり洗浄用ボタン、ビデ洗浄用ボタン、温風乾燥用ボタン、洗浄や乾燥の停止用ボタン等）とすることができるが、リモコン 20 にトイレの機能に関するボタン（例えば便器の洗浄等）を設けて、かかるボタンの操作信号を検出して構わないのももちろんである。

#### 【0125】

本実施例の衛生装置 10 は、衛生装置 10 が人体局部を洗浄する動作を検出して、トイレの使用を検出することも可能である。人体局部の洗浄動作は、例えば、次に様にして検出する。衛生装置 10 の局部洗浄用の洗浄水は、熱交換器 118 の温水サーミスタ 122 によって温度制御され、流調切替弁 142 を通してノズルユニット 100 の先端から吐水される。局部洗浄が使用された場合には、加熱していない冷たい洗浄水が熱交換器 118 で暖められて温水となり、温水サーミスタ 122 によって温度変化が検出される。よって、温水サーミスタ 122 の温度変化を検出することにより衛生装置の使用を検出することができる。また、流調切替弁 142 は局部洗浄の時には「開」状態となるので、流調切替弁 142 の動作信号を検出することによっても衛生装置 10 の局部洗浄動作を検出可能である。従って、温水サーミスタ 122 の温度変化や、流調切替弁 142 の動作信号、あるいは切替弁が開閉いずれの状態にあるかの情報を検出することで、トイレの使用を検出することができる。

20

30

#### 【0126】

また、本実施例の衛生装置 10 は、便器が汚物と接する箇所に、便器の表面温度を検出する温度センサが設けられていて（図示省略）、便器が汚物を受けたときの温度変化を検出することによって、トイレの使用を検出することが可能である。通常、汚物は温かいので、汚物を受けた便器の表面温度は上昇する。従って、この温度変化を検出すれば確実にトイレの使用を検出することができる。このような温度センサには、半導体形の温度センサなどの周知のセンサを適用することができる。

#### 【0127】

本実施例の衛生装置 10 は、トイレの照明が点灯されたことを検出してトイレの使用を検出することも可能である。明るい時間帯を除けば、トイレが使用されるときには必ず照明が点灯されるので、これを検出することでトイレの使用を簡単に検出することができる。本実施例の衛生装置 10 では、いわゆるフォトセンサを用いて照明の点灯を検出しているが、トイレの照明を点灯するためのスイッチの作動を接点スイッチ等によって検出したり、あるいは照明灯に流れる電流を検出する等の方法を適用するものであっても構わない。

40

#### 【0128】

（２）トイレ使用情報の蓄積方法：

本実施例の衛生装置 10 は、前述のいずれかの方法によってトイレの使用を検出すると、トイレの使用時刻に関連する情報と共にトイレ使用情報として一旦蓄積し、その後、蓄積

50

したトイレ使用情報から所定の方法によってトイレの使用頻度を算出する。尚、トイレ使用頻度の算出は、実際には、記憶されているトイレ使用情報から過去の各時間帯でのトイレ使用頻度を算出しているのであるが、トイレの使用パターンが特に代わらない限りは、過去の各時間帯でのトイレ使用頻度を算出することは、同時に、今後の各時間帯でのトイレ使用頻度を予測することでもある。このことから、本明細書中ではトイレ使用頻度を算出することをトイレ使用頻度を予測するとも表現している。以下では、先ずトイレ使用情報の蓄積方法について説明し、その後にトイレ使用頻度の予測方法について説明する。

#### 【0129】

本実施例の衛生装置10は、図9に示すように、1日24時間を45分刻みで32個のブロックに分割し、各ブロックにおいてトイレを使用した回数という形態でトイレ使用情報を記憶する。トイレを使用した時刻そのものではなく、各ブロックでのトイレの使用回数という形態で記憶することにより、記憶に要するメモリを節約すると共に、学習処理全体が簡略化される利点がある。もちろん、トイレの使用時刻を記憶してもよい。そうすれば、トイレの使用頻度を時間毎にきめ細かく予測することが可能となる。これについては改めて後述する。

#### 【0130】

1日を45分より短時間（例えば20分等）のブロックに分割し、各ブロックでのトイレ使用回数を記憶しても良い。各ブロックの時間幅が細くなれば、それだけトイレ使用情報の記憶に必要なメモリも増大するが、よりきめ細かくトイレ使用頻度を予測することが可能となる。また逆に、45分より長い時間（例えば1時間）のブロックでのトイレ使用回数を記憶しても構わない。

#### 【0131】

本実施例の衛生装置10は、「仮登録データ枠」と呼ばれる記憶領域と「学習データ枠」と呼ばれる記憶領域とを使用してトイレ使用情報を蓄積する。図10(a)は、「仮登録データ枠」を模式的に表した説明図である。前述したように、本実施例の衛生装置10は1日を45分刻みの32個のブロックに分割して取り扱っており、これに対応して仮登録データ枠には32個のブロックが設けられている。換言すれば、仮登録データ枠の各ブロックはそれぞれが1日のうちの45分間に対応し、仮登録データ枠全体は1日24時間に対応している。「仮登録データ枠」は、実際にはDC制御ユニット700内のRAM706上に領域が確保され、その領域にデータが記憶されている。尚、図示するように「仮登録データ枠」の各ブロックには1番から32番までの通し番号が付されている。

#### 【0132】

図10(b)は、「学習データ枠」を模式的に表した説明図である。図示するように、「学習データ枠」は「仮登録データ枠」と同様に32個のブロックを1日分として、8日分のデータを記憶しておくブロックから構成されている。本実施例の衛生装置10では「学習データ枠」に8日分のデータを記憶するようになっているが、9日以上記憶可能としても、逆に7日以下しか記憶できないものとしても構わない。記憶可能な日数が多ければ、後述するようにトイレの使用をきめ細かく予測することが可能となり、また、記憶可能な日数が少なければ記憶に必要なメモリを節約することができる上に、トイレ使用者の生活パターンの変化に対してトイレ使用情報の蓄積データを迅速に適合させることが可能となる。「学習データ枠」は、実際にはDC制御ユニット700内の不揮発性メモリ708に領域が確保され、その領域にデータが記憶されている。

#### 【0133】

図11は、本実施例の衛生装置10がトイレ使用情報を蓄積する処理の流れを示したフローチャートである。図11に示すトイレ使用情報蓄積ルーチンは、衛生装置10に電源が投入されて、DC制御ユニット700のCPU702に所定のプログラムがロードされた後に、CPU702の諸機能を利用して、RAM706や不揮発性メモリ708を参照しながら実行される。電源が投入されて衛生装置10が稼働中は絶えず図11のルーチンが動いていて、トイレ使用情報の蓄積を行う。以下、衛生装置10がトイレ使用情報を記憶する処理について、図11のフローチャートに従って説明する。

## 【 0 1 3 4 】

トイレ使用情報蓄積ルーチンが開始されると、CPU 702 は学習データ枠にデータが記憶されているか否かを判断する（ステップ S 100）。この判断は、CPU 702 がメモリ上の所定アドレスを参照し、所定ビットにフラグがセットされているか否かを判断することで行う。ここで、CPU 702 が参照している所定アドレスは、例えば故障情報などの衛生装置 10 の各種制御情報を表示しているアドレスであり、衛生装置 10 は出荷時に所定の情報が書き込まれている。従って、初めて衛生装置 10 に電源が投入されたときは、CPU 702 はこのアドレスを参照することで学習データが存在しないことを検出する。また、後述するように、トイレ使用者が学習データ枠をリセットした場合も、所定アドレスの所定ビットにフラグがセットされる。

10

## 【 0 1 3 5 】

詳細は後述するが、本実施例の衛生装置 10 では、何日もかけて記憶したトイレ使用情報が停電によって消えてしまうことを防ぐため、これらを不揮発性メモリに記憶している。そこで、トイレ使用情報蓄積ルーチンを開始すると、先ず初めに不揮発性メモリにデータが記憶されているか否かを判断し、学習データ枠に蓄積された必要なデータを消去しまうことを防止しているのである。

## 【 0 1 3 6 】

学習データ枠にデータが存在していない場合は、CPU 702 は学習データ枠のデータを初期化する（ステップ S 102）。図 10 を用いて説明したように、学習データ枠は 8 日分、すなわち 256 個分のブロックのデータを記憶する不揮発性メモリ 708 上の領域である。学習データ枠の各ブロックには、対応する 45 分間に検出されたトイレの使用回数が記憶される。ステップ S 102 の処理では、先ず、256 個の全ブロックに値「0」を書き込む。

20

## 【 0 1 3 7 】

学習データ枠にデータが存在している場合、あるいは学習データ枠の初期化を終了した後、CPU 702 は仮登録データ枠を初期化する（ステップ S 104）。図 10 を用いて前述したように、仮登録データ枠は 1 日分、すなわち 32 個分のブロックのデータを記憶する RAM 706 上の領域である。ステップ S 104 の処理では、32 個の全ブロックに値「0」を書き込む。こうして、学習データ枠と仮登録データ枠の初期化が終了すると、トイレ使用情報の蓄積を開始する。

30

## 【 0 1 3 8 】

トイレ使用情報蓄積ルーチンは、トイレの使用を検出する度にトイレ使用情報を仮登録データ枠に蓄え、1 日分のトイレ使用情報を記憶した後に、まとめて学習データ枠に登録する。そこで、仮登録データ枠にデータを蓄積し始めてから 24 時間経過したか否かを判断する（ステップ S 106）。尚、図 11 ではフローチャートに表現する必要から、24 時間経過したか否かを CPU 702 が常に判断しているかのように表現してあるが、実際にはタイマ機能による割り込み動作を利用している。つまり、CPU 702 は、タイマ 712 に 24 時間毎に割り込みを発生させるように指示を出した後、通常は 24 時間経過していないものとして処理を進め、タイマ 712 が割り込みを発生させる度毎に、ステップ S 116 以降の処理（詳細は後述する）を行う。

40

## 【 0 1 3 9 】

次に、CPU 702 はトイレ使用を検出したか否かを判断し（ステップ S 108）、トイレの使用が検出された場合は、内蔵時計 710 からトイレの使用時刻を取得する（ステップ S 110）。尚、ここでもフローチャートに表現する必要から、CPU 702 がトイレの使用が検出されたか否かを絶えず監視しているかのように表現されているが、実際にはトイレの使用が検出される度毎に割り込みを発生させて、割り込みが発生する度に CPU 702 は内蔵時計 710 からトイレの使用時刻を取得している。こうすれば、CPU 702 はトイレの使用が検出されたか否かを常に監視する必要がなくなり、他の有用な処理を行うことが可能となる。

## 【 0 1 4 0 】

50

内蔵時計 710 からトイレの使用時刻を取得すると (ステップ S 110)、取得した時刻が仮登録データ枠の何番目のブロックに相当するかを算出し (ステップ S 112)、対応するブロックのトイレ使用回数の値を 1 つ増加させる (ステップ S 114)。こうしてトイレ使用回数の値を 1 つ増加させると、再びステップ S 106 に戻る。すなわち、トイレ使用の検出による割り込みが発生するまで、CPU 702 は待機状態、あるいは他の処理を実行し、トイレの使用を検出する度に、内蔵時計 710 からトイレの使用時刻を取得して (ステップ S 110)、ブロック位置を算出し (ステップ S 112)、対応ブロックのトイレ使用回数を 1 つ加算する (ステップ S 114)。こうした処理をくり返しなが、24 時間が経過すると、タイマ 712 が割り込みを発生させる。

#### 【0141】

仮登録データ枠にデータの蓄積を開始してから 24 時間が経過すると、仮登録データ枠に蓄積された 1 日分のトイレ使用情報を学習データ枠に登録する。図 10 の説明でも触れたが、本実施例の衛生装置 10 は、学習データ枠として 8 日分のデータを記憶することが可能であり、各データは、昨日の蓄積データ、2 日前の蓄積データ、3 日前の蓄積データ・・と、8 日前の蓄積データまで記憶されている。仮登録データ枠の蓄積データを学習データ枠に登録する際に、昨日の蓄積データを仮登録データ枠の蓄積データで上書きすることのないように、ステップ S 114 の処理では、学習データ枠の蓄積データを 1 日分だけずらしておく。このときに、8 日前の蓄積データ自体は記憶領域が確保されていないので捨ててしまうが、その前に次のようにして、過去のデータと合わせて専用のデータ枠に蓄積しておく。すなわち、8 日前のデータと専用データ枠のデータとを時間帯毎に平均し、該平均値で専用データ枠のデータを更新する。こうして、所定期間 (例えば 30 日分) のデータを蓄積していけば、専用データ枠には過去の平均的なトイレ使用状況が蓄積されることになる。詳細は後述するが、停電等により記憶データが存在しない時間帯があった場合でも、停電時間中の代用データとして活用することができる。

#### 【0142】

こうして学習データ枠のデータを 1 日分だけずらした後 (ステップ S 116)、仮登録データ枠に蓄積された 1 日分のトイレ使用情報を書き込む (ステップ S 118)。以上の処理が終了すると、1 日分のトイレ使用情報が学習データ枠に登録されたことになる。CPU 702 は再びステップ S 104 に戻って、新たな 1 日分のトイレ使用情報の蓄積を開始する。

#### 【0143】

図 8 を用いて説明したように、本実施例の衛生装置 10 は、トイレの使用を各種の方法によって検出することが可能である。前述したトイレ使用情報の蓄積ルーチンでは、いずれかの方法でトイレの使用を検出してトイレ使用情報を仮登録データ枠に蓄積するものとして説明した。しかし、以下に説明するように、トイレの使用を検出する各種センサからの信号を同時に判断することで、トイレの使用を検出するようにしてもよい。すなわち、例えば、水流センサ 808 でトイレの使用が検出されたときには、人体センサ 802 でも同時にトイレの使用を検出しているはずである。また、人体センサ 802 ではトイレの使用を検出したにも関わらず、着座スイッチ 802 ではトイレの使用を検出しなかった場合は、男子の小使用かあるいはトイレの使用ではなく、例えばトイレの掃除等を誤検出していると考えられる。このようにトイレの使用を検出する各種センサの信号を考慮することにより、トイレ使用の誤検出を避けることができるだけでなく、より多くの情報を得ることが可能となる。

#### 【0144】

図 12 は、トイレの使用を検出する複数のセンサからの信号を同時に判断することで誤検出を避けると共に、より多くの情報を得る方法を示す説明図である。図 12 では、一例として着座スイッチ 802、水流センサ 808、大使用の洗浄スイッチ 810 の 3 種類のセンサからの信号を同時に判断して、トイレの使用を検出している例を示す。もちろん、これら 3 種のセンサの信号に限られず、より多くのセンサからの信号を同時に判断しても構わない。尚、説明の都合上、ここでは水流センサ 808 は便器の洗浄配管ではなく、手洗

10

20

30

40

50



い用の配管に取り付けられているものとする。

【 0 1 4 5 】

例えば、図 1 2 の組合せ 1 の場合、着座スイッチ 8 0 2 も水流センサ 8 0 8 も大使用の洗浄スイッチ 8 1 0 のいずれも「ON」となっている。つまりトイレ使用者が便座に着座して、手を洗う等何らかで水を使用し、便座洗浄を行っているので、間違いなくトイレが使用されていると判断することができる。従って、組合せ 1 の場合は、確実にトイレが使用されていることを示す値「1」を判断値とする。組合せ 2 の場合は、着座スイッチ 8 0 2 と水流センサ 8 0 8 の出力が「ON」となっているが洗浄スイッチ 8 1 0 の出力が「OFF」となっている。つまり、便器に座っているが便座洗浄は行っていない状態に相当する。このような状態は女子の小使用として使用されたか、あるいはトイレのメンテナンスを行っていることが考えられ、確実にトイレが使用されているとは断定できない。そこで組合せ 2 の場合は、トイレ使用の確かさが少し低いことを示す値の「0.5」を判断値とする。また組合せ 6 の場合は、水流センサ 8 0 8 は「ON」となっているが着座スイッチ 8 0 2 も洗浄スイッチ 8 1 0 も「OFF」のままであるので、トイレのメンテナンス等で手を洗うなどした可能性が高いと判断し、判断値を「0」とする。組合せ 8 の場合は、いずれのセンサもトイレの使用を検出していないのであるから、もちろん判断値は「0」となる。

10

【 0 1 4 6 】

図 1 1 を用いて説明した前述のトイレ使用情報蓄積ルーチンでは、トイレの使用が検出されると、対応するブロックのトイレ使用回数を 1 つ増加させたが（ステップ S 1 1 2 ）、複数のセンサからの出力を同時の判断することでトイレ使用の確からしさ（図 1 2 の「判断値」）も判断可能な場合は、トイレ使用回数の代わりにこのような判断値を対応するブロックに加算する。こうすれば、トイレ使用を高い精度で検出することが可能となる。尚、図 1 2 の例では、トイレ使用の確からしさを示す値として、ほとんど確実に使用していることを示す値「1」、少し疑いが残ることを示す値「0.5」、ほぼ間違いなく不使用であることを示す値「0」の 3 段階の値をとるものとして説明したが、より多くの段階の値をとるものとしても構わないのはもちろんである。

20

【 0 1 4 7 】

また、複数のセンサからの出力を同時に判断する場合は、便器を大使用あるいは女子用として使用したのか（以下では、2 つをまとめて大用の使用と呼ぶ）、男子の小使用として使用したのかを区別して判断するようにしても良い。図 1 3 には、大用の使用と小使用の使用とを区別して判断している一例を示す。着座スイッチ 8 0 2、水流センサ 8 0 8、洗浄スイッチ 8 1 0 からの出力の組合せに対応して、トイレが大用に使用されたのか小使用に使用されたのかを、使用の確からしさを示す判断値と共に出力している。例えば、組合せ 1 の場合はいずれのセンサの出力も「ON」となっているので、トイレは確実に大用として使用されたと判断できる。そこで、大用の判断値を「1」、小使用の判断値を「0」とする。組合せ 3 の場合は、着座スイッチ 8 0 2 の出力は「ON」であるのに、水流センサ 8 0 8 の出力も洗浄スイッチ 8 1 0 の出力も「OFF」となっている。一応の可能性としては、女子の小使用として使用されたことが考えられるが、確実にトイレが使用されたと判断しにくいので、大用の判断値を「0.5」、小使用の判断値を「0」とする。こうして、大用・小使用のそれぞれについて、トイレの使用と同時に使用の確からしさを検出した場合は、大用と小使用とを区別してトイレ使用情報を蓄積する。具体的には、前述の「仮登録データ枠」および「学習データ枠」（図 1 0 参照）を構成する各ブロックには、大用のトイレ使用情報と小使用のトイレ使用情報の 2 つの情報を記憶する。一例として、学習データ枠に大用と小使用の 2 つのトイレ使用情報が記憶されている様子を、図 1 4 に概念的に示した。図中の各ブロックに記憶されている上側のデータが大用のトイレ使用情報の一例であり、下側のデータが小使用のトイレ使用情報の一例である。また、トイレ使用情報蓄積ルーチン（図 1 1 参照）では、ステップ S 1 1 2 の処理中で、大用と小使用とを区別して対応ブロックに判断値を加算していけばよい。このように、大用と小使用とを区別してトイレの使用情報を蓄積すれば、トイレ環境をきめ細かく制御することが可能

30

40

50

となる。

【 0 1 4 8 】

( 3 ) トイレ使用頻度の算出 ( 予測 ) 方法 :

本実施例の衛生装置 1 0 は、前述の方法を用いて蓄積したトイレ使用情報に基づいて、トイレの使用頻度を予測する。トイレ使用頻度の予測は、学習データ枠に蓄積したトイレ使用情報のデータに、後述する所定の演算を施すことによって行う。予測した結果は「制御データ枠」と呼ばれる領域に記憶され、D C 制御ユニット 7 0 0 は「制御データ枠」に記憶された予測結果と選択されている制御モードに基づいて、トイレ環境の各種制御を行う。

【 0 1 4 9 】

図 1 5 は、本実施例の「制御データ枠」を模式的に示す説明図である。「制御データ枠」は、1 日 2 4 時間を 4 5 分刻みで 3 2 個のブロックに分割し、それぞれのブロックに、トイレ使用頻度の予測結果を記憶できるようにしたものである。仮登録データ枠と同様に各ブロックには 1 番から 3 2 番までの通し番号が付されている。実際には D C 制御ユニット 7 0 0 内の R A M 7 0 6 上に領域が確保され、その領域にデータが記憶される。尚、図 1 5 では 1 日を 4 5 分刻みで 3 2 個のブロックに分割しているが、これに限定されるものではなく、より多くのブロックに分割しても、あるいはより少ないブロックに分割しても良いのは、前述の仮登録データ枠や学習データ枠と同様である。

【 0 1 5 0 】

制御データ枠の 1 番目のブロック ( 以下、n 番目のブロックをブロック n と呼ぶ ) の予測データは、学習データ枠のブロック 1 に蓄積された 8 日分のデータと、ブロック 2 に蓄積された 8 日分のデータとに基づいて求められる。同様に、制御データ枠のブロック 2 の予測データは、学習データ枠のブロック 2 の 8 日分のデータとブロック 3 の 8 日分のデータに基づいて求められる。制御データ枠のブロック 3 2 のデータは、学習データ枠のブロック 3 2 のデータとブロック 1 のデータとに基づいて求める。図 1 5 では、制御データ枠と学習データ枠とのこのような関係を、制御データ枠の位置を学習データ枠に対してブロック半分だけずらして表現している。つまり、制御データ枠のブロック 1 は、学習データ枠のブロック 1 とブロック 2 の 2 列のブロックのデータに対応しており、制御データ枠のブロック 2 は学習データ枠のブロック 2 とブロック 3 のデータに対応したものとなっている。

【 0 1 5 1 】

このように、制御データ枠の 1 つのブロックは、学習データ枠における 2 列のブロックのデータを使用して求めているので、僅かながら起こり得るトイレ使用時間のズレを吸収することができる。すなわち、トイレ使用者は毎日ほぼ同じ時間にトイレを使用するとしても、厳密に同じ時間に使用するわけではない。トイレを使用する時間がちょうど 2 つのブロックの境界にあたる場合は、ほぼ同じ時間にトイレを使用しているにもかかわらず、学習データ枠に登録されるトイレ使用情報は異なったデータとなる場合があり得る。かかる場合を想定して、学習データ枠の 2 列のブロックの値を参照してトイレ使用頻度を予測しているのである。

【 0 1 5 2 】

尚、2 列のブロックの値を参照してトイレ使用頻度を予測することに加えて、例えば、ブロックの境界付近で頻繁にトイレの使用が検出される場合には、ブロックの境界の位置をズラすようにしてもよい。

【 0 1 5 3 】

上記実施例では制御データ枠の位置を学習データ枠に対してブロック半分だけずらしたが、制御データ枠と学習データ枠とを同一時間帯とし、学習データ枠と一致する制御データ枠とその前後の制御データ枠の 3 列のデータ ( ブロック n - 1、ブロック n、ブロック n + 1 ) を使用して求めるようにしても同様の結果を得ることができる。このように学習データ枠を制御データ枠よりも広い時間帯で用いることで、トイレ使用時間のズレを吸収することが可能となる。

## 【0154】

以下、学習データ枠に蓄積したトイレ使用情報に基づいて、DC制御ユニット700内のCPU702がトイレ使用頻度を予測して、予測結果を制御データ枠の対応ブロック内に書き込む様子について説明する。図16は、学習データ枠の一部と対応する制御データ枠の部分を拡大して示した説明図である。図の上側には学習データ枠を示し、その下に制御データ枠を示している。学習データ枠中に、例えばX(4, 1)とあるのは、1日前に登録されたブロック4のトイレ使用情報の値を示す。制御データ枠中に、例えばF(4)とあるのは、制御データ枠のブロック4に書き込まれたトイレ使用頻度の予測値を示す。

## 【0155】

図17は、DC制御ユニット700内のCPU702がトイレ使用頻度を予測する処理の流れを示したフローチャートである。このルーチンは、前述のトイレ使用情報蓄積ルーチン(図11参照)中で、仮登録データ枠に蓄積されたデータが学習データ枠に登録されると、その後に続けて実行される。すなわち、タイマによって24時間おきに割り込みを発生させると、CPU702は仮登録データ枠に蓄積されたデータを学習データ枠に登録し、続いて図17に示す処理を行ってトイレ使用頻度の予測を行う。尚、内蔵時計710に機能により、毎日定まった時刻に割り込みを発生させるようにしてもよいのはもちろんである。

## 【0156】

トイレ使用頻度予測ルーチンを開始すると、初めに制御数nを初期化する(ステップS200)。前述したように、学習データ枠のn番目とn+1番目のブロックに蓄積されたデータに基づいて、制御データ枠のn番目のブロックのデータを求めている。全てのブロックについて処理を行うため、ステップS200では制御数nに0を代入する。

## 【0157】

制御数nを初期化した後、制御データ枠の1番目のブロックについての処理を開始するために、制御数nの値を1つ増加させる(ステップS202)。続くステップS204では、学習データ枠のブロック1とブロック2に蓄積された8日分のデータから、次式(1)を用いて累積値Sm1(1)を算出する。

$$S_{m1}(n) = X(n, m) + X(n+1, m) \cdots (1)$$

ここで制御数nは1である。mは1から8までの整数である。すなわち式(1)は、学習データ枠のブロック1に蓄積された8日分のデータX(1, m)と、ブロック2に蓄積された8日分のデータX(2, m)とを足し合わせた式となっている。こうして求められた累積値Sm1(1)は、ブロック1に対応する時間帯とブロック2に対応する時間帯で過去8日間にトイレを使用した回数に相当する値となっている。

## 【0158】

累積値Sm1(1)が求められたら、これを2つ閾値th1, th2(ただし、th1 < th2)と比較することにより、トイレの使用頻度大、使用頻度中、使用頻度小の3つに場合分けする。まず、累積値Sm1(1)をth1と比較し(ステップS206)、累積値Sm1(1)がth1より小さい場合はトイレ使用頻度が小さいことを示す値「0」をF(1)に代入する(ステップS214)。累積値Sm1(1)がth1より大きい場合は、累積値Sm1(1)をth2と比較し(ステップS208)、累積値Sm1(1)がth2より大きい場合はトイレ使用頻度が大きいことを示す値「2」をF(1)に代入する(ステップS210)。累積値Sm1(1)がth1より大きく、th2より小さい場合は使用頻度が中程度であることを示す値「1」をF(1)に代入する(ステップS212)。

## 【0159】

以上の説明から明らかなように、閾値として選択する値によってトイレ使用頻度の判断結果は異なったものとなる。つまり、閾値の選択方法を改善することによって、より快適なトイレ環境に制御することができる。本実施例における閾値の選択方法については後ほど詳述する。

## 【0160】

こうして制御データ枠のブロック1のトイレ使用頻度が決定されたら、全ブロックについて決定したかを判断する(ステップS216)。ここでは、制御データ枠は32個のブロックで構成されるとしているから、制御数nが32となるまで未処理のブロックが残っていることになる。未処理のブロックが残っている場合はステップS202に戻って、次のブロックについて続く一連の処理を行う。

#### 【0161】

全てのブロックについてトイレ使用頻度を決定したら、トイレ使用頻度予測ルーチンを終了し、CPU702は再びトイレ使用情報の蓄積を開始する(図11参照)。

#### 【0162】

以上の説明では、1つの計算式を用いて累積値 $S_{m1}(n)$ を計算したが、複数の計算式を用いることも可能である。複数の計算式を用いた場合には、使用頻度の細かい判別が可能となる。以下、複数の計算式を用いてトイレ使用頻度を決定する方法について説明する。

#### 【0163】

図18は、一例として2つの計算式を用いてトイレ使用頻度を決定する処理の流れを示すフローチャートである。

#### 【0164】

トイレ使用頻度予測ルーチンを開始すると、初めに制御数nを初期化した後(ステップS230)、制御数nの値を1つ増加させてブロック1の処理を開始する(ステップS232)。続いて、前述の式(1)を用いて、学習データ枠のデータから累積値 $S_{m1}(n)$ を算出する(ステップS234)。式(1)によって求められる累積値 $S_{m1}(n)$ は、学習データ枠の2つのブロックに蓄積されているトイレ使用回数に相当する値である。

#### 【0165】

式(1)により累積値 $S_{m1}(n)$ を算出すると、次いで下に示す式(2)を用いて累積値 $S_{m2}(n)$ を算出する(ステップS236)。

$$S_{m2}(n) = X(n-1, m) + X(n, m) + X(n+1, m) + X(n+2, m) \cdots (2)$$

つまり、式(1)で求めた累積値 $S_{m1}(n)$ は前後2列のブロックの値を累積した値であるが(図16参照)、式(2)によって求められる累積値 $S_{m2}(n)$ は更に外側のブロックも加えた合計4列のブロックの値を累積した値となっている。従って、 $S_{m1}(n)$ と $S_{m2}(n)$ の関係が常に成り立つ。

#### 【0166】

累積値 $S_{m1}(n)$ と $S_{m2}(n)$ が求められたら、大きい方の累積値 $S_{m2}(n)$ の値と閾値 $t_{h1}$ とを比較し(ステップS238)、累積値 $S_{m2}(n)$ が閾値 $t_{h1}$ より小さい場合はトイレ使用頻度が小さいことを示す値「0」を $F(n)$ に代入する(ステップS240)。尚、ここでは閾値の値は図17で説明した値と同じものとして説明するが、新たに設定した値を用いても良く、 $t_{h1}$ と $t_{h2}$ とを同じ値としても構わない。

#### 【0167】

累積値 $S_{m2}(n)$ が閾値 $t_{h1}$ より大きい場合は、今度は小さい方の累積値 $S_{m1}(n)$ と閾値 $t_{h2}$ とを比較して(ステップS242)、累積値 $S_{m1}(n)$ が $t_{h2}$ より大きい場合はトイレ使用頻度が大きいことを示す値「2」を $F(1)$ に代入する(ステップS244)。いずれでもない場合はトイレ使用頻度は中程度であると判断し、使用頻度が中程度であることを示す値「1」を $F(1)$ に代入する(ステップS246)。

#### 【0168】

こうして制御データ枠のブロックnのトイレ使用頻度が決定されたら、全ブロックについて決定したかを判断し(ステップS248)、未処理のブロックが残っている場合はステップS232に戻って、次のブロックについて続く一連の処理を行い、全ブロックの処理を終了している場合はトイレ使用頻度予測ルーチンを終了する。

#### 【0169】

このように4列のブロックのデータを累積した値と、2列のブロックのデータを累積した

10

20

30

40

50

値との２種類の値を用いてトイレ使用頻度を予測した場合には、次のような利点がある。まず、４列分のブロックの累積値を用いるために、トイレ使用時間のズレに影響されにくい安定した予測をすることができる。その一方で、２列分のブロックの累積値を用いるために、短時間に集中してトイレを使用する時間帯がある場合でも適切な予測をすることができる。

【０１７０】

以上の説明では、式（２）は４列のブロックのデータを累積しているが、累積するブロックの列数は４列に限らず、例えば３列のブロックのデータを累積したり、５列のブロックのデータを累積する等しても構わない。

【０１７１】

また、式（１）あるいは式（２）による計算では学習データ枠の各ブロックのデータを同じ重みで累積したが、各ブロック毎のデータを異なる重みで累積することもできる。例えば、前述の式（１）に替えて次の式（３）を用い、あるいは前述の式（２）に替えて次の式（４）を用いてもよい。

$$Sm3(n) = X(n, m) + k \cdot X(n+1, m) \cdots (3)$$

$$Sm4(n) = X(n-1, m) + k \cdot X(n, m) + k' \cdot X(n+1, m) + X(n+2, m) \cdots (4)$$

ここで、 $k$ 、 $k'$ は重み計数であり、１より大きな数とする。前述したように、制御データ枠のブロック $n$ の値（ $F(n)$ ）は、学習データ枠のブロック $n$ の値（ $X(n, m)$ ）とブロック（ $n+1$ ）の値（ $X(n+1, m)$ ）の累積値に基づいて決定される。 $X(n, m)$ は $F(n)$ に対して、半ブロックだけ時間的に遅れたデータであり、 $X(n+1, m)$ は半ブロックだけ先行するデータとなっている。従って、例えば（式３）を用いて $F(n)$ の値を決定すれば、時間的に先行するデータに比重をおいて決定することになり、常に早め早めに制御することになるので好ましい結果が得られる。

【０１７２】

同様に（式４）を用いて $F(n)$ の値を決定すれば、時間的に近接するブロックのデータに比重をおいて決定することになり、適切に決定することができる。

【０１７３】

以上説明したように、学習データ枠の各ブロック毎に異なる重みをつけて計算することで、トイレ環境をより快適に制御することが可能となるが、何日前に登録されたデータかによって異なる重みを付けることによっても、好ましい効果を得ることができる。

【０１７４】

図１８のフローチャートを用いて説明した場合を例にとって説明すれば、式（３）、式（４）に替えて次の式（５）、式（６）を用いればよい。

$$Sm5(n) = (m) \cdot X(n, m) + (m) \cdot X(n+1, m) \cdots (5)$$

$$Sm6(n) = (m) \cdot X(n-1, m) + k \cdot (m) \cdot X(n, m) + k' \cdot (m) \cdot X(n+1, m) + (m) \cdot X(n+2, m) \cdots (6)$$

ここで制御数 $m$ は１～８の整数であり、何日前に蓄積されたデータかを識別するために使用されている。 $(m)$ は重み係数である。

【０１７５】

図１９は、重み係数 $(m)$ の値を設定する考え方を示す説明図である。図１９では、

$$(m) = 1(m) + 2(m)$$

という計算式によって重み係数 $(m)$ を求めており、 $1(m)$ 、 $2(m)$ はそれぞれ次のような意味を持っている。

【０１７６】

例えば、学校が夏休みに入ったり、あるいは通勤先が変更する等、生活パターンが突然に変更される場合がある。このような突然に生じる生活パターンの変更に対応して、

10

20

30

40

50

トイレ使用頻度を適切に予測するためには、最近のトイレ使用情報を重く、古い使用情報を軽い重みを付けて評価することが適当である。1 (m) はこのようなことを考慮した重み係数であり、図 19 に一例を示すように、最近の蓄積データの重みは大きく、古いデータの重みは小さく設定されている。

【0177】

また、平日と休日とでは異なる生活パターンとなっていると考えられるように、生活パターンは通常は1週間を周期として同じパターンを繰り返す傾向があると予測される。2 (m) はこのようなことを考慮した重み係数であり、図 19 に一例を示すように、7日前の蓄積データの重みが大きく設定されている。

【0178】

以上を考慮して、重み係数 (m) は 1 (m) と 2 (m) とを足し合わせた値に設定されている。こうすることによって、生活習慣の変化に素早く対応すると共に、通常的生活パターンに現れる周期的な変化に対しても適切に対応して、トイレの使用頻度を予測することが可能となる。尚、上述の例では重み係数は 1 と 2 の2つの値の和として説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、3種類以上の重み係数の和としてもよく、単一の重み係数によるものとすることもできる。

【0179】

(4) 閾値の設定方法：

以上の説明では、閾値  $t_{h1}$  ,  $t_{h2}$  は予め設定されているものとしたが、前述したように閾値の設定の仕方を改善することによって、トイレ使用頻度の予測をより適切にすることが可能である。本実施例では種々の方法を用いて閾値を設定することが可能となっており、それぞれの閾値設定方法について以下に説明する。

【0180】

閾値を設定する第1の方法は、1日当たりのトイレ使用回数に応じて閾値の値を設定する方法である。トイレ使用者の中には、めったにトイレを使用しないトイレ使用者や、あるいは頻繁に使用するトイレ使用者が存在すると思われる。例えば、ある時間帯でのトイレ使用回数が同じだったとしても、少人数の家庭にとってはトイレ使用頻度の高い時間帯に相当するが、大人数の家庭にとっては使用頻度の低い時間帯に相当するといった場合が起こり得る。従って、1日当たりの全トイレ使用回数に応じて閾値の設定を変更し、制御データ枠に設定されるトイレ使用頻度を平準化することが望ましいのである。

【0181】

具体的には次のようにして閾値の設定を変更している。まず、学習データ枠に蓄積されている8日間のトイレ使用情報から、1日当たりのトイレ平均使用回数を求める。次いで、図 20 に示した表を参照しながら、閾値の値を修正する。例えば、トイレ平均使用回数が5回以下の家庭は、めったにトイレを使用しない家庭と考えられるので、現在の閾値の値から2を減じた値を新たな閾値とする。こうすることで、稀にしかトイレを使用しない場合でも確実に使用を予測することが可能となる。また、トイレ平均使用回数が12回~15回の家庭は、比較的頻繁にトイレを使用する家庭と考えられるので、現在の閾値の値に1を加えた値を新たな閾値として設定する。このように、トイレの平均使用回数に応じて閾値を修正すれば、家庭毎のトイレ使用形態に合わせた予測が可能となる。

【0182】

閾値を設定する第2の方法は、トイレ使用頻度の割合が所定の割合となるように、それぞれの閾値の値を設定する方法である。上述の第1の方法では、閾値の値を一律に修正した。例えば、2つの閾値  $t_{h1}$  ,  $t_{h2}$  が設定されている場合は、2つの閾値を同時に修正するものとして説明した。しかし、以下に説明するように閾値毎に変更すれば、家庭毎のトイレ使用状況に応じて、より適切にトイレの使用予測を行うことが可能となる。閾値を設定する第2の方法の一例を、図 21 と図 22 とを用いて説明する。

【0183】

図 21 は、トイレ使用頻度が書き込まれている制御データ枠の一部を拡大して示した説明図である。図の右側には、トイレ使用頻度大と予測されたブロック数とトイレ使用頻度小

10

20

30

40

50

と予測されたブロック数も示されている。ここではトイレ使用頻度は、設定されている閾値  $t_{h1}$  ,  $t_{h2}$  を用いて計算するものとしている。図 2 1 には、例として 3 つのケースを想定して示している。ケース 1 は、ほとんどの時間帯でトイレ使用頻度大と予測されていて、使用頻度小と予測されている時間帯がほとんど存在しない場合である。つまり、ここでは制御データ枠は 3 2 個のブロックから構成されているとしているから、トイレ使用頻度小 ( $F(n) = 0$ ) のブロックは全体の 1 割にも満たず、使用頻度大 ( $F(n) = 2$ ) のブロックは全体の 3 分の 2 以上を占めている。このような場合は、使用頻度が小か中かを判断するときの閾値  $t_{h1}$  を、および使用頻度が中か大かを判断するときの閾値  $t_{h2}$  を、いずれも大きくすることによって、より適切なトイレ使用頻度の分布に改善される。すなわち、閾値  $t_{h1}$  の値を増加させることでトイレ使用頻度小の割合が増え、閾値  $t_{h2}$  の値を増加させることで使用頻度大の割合が減少する。

10

**【 0 1 8 4 】**

ケース 2 は、トイレ使用頻度小と予測されている割合が多すぎる場合である。つまり、全体のほとんど 3 分の 2 の時間帯でトイレ使用頻度小と予測しているが、使用頻度大と予測している割合は特に多いわけではない。このような場合は、閾値  $t_{h1}$  の値だけを減少させることで、各使用頻度の割合を妥当な値に近づけることができる。

**【 0 1 8 5 】**

ケース 3 は、トイレ使用頻度小と大の割合が多く、その結果として使用頻度中の割合が少なくなっている場合である。このような場合は、閾値  $t_{h1}$  を減少させ、閾値  $t_{h2}$  を増加させることで各使用頻度の割合を適切な値に改善することができる。

20

**【 0 1 8 6 】**

図 2 2 は、図 2 1 で説明した考え方に基づいて、閾値を修正する処理の流れを示したフローチャートである。以下、フローチャートに従って説明する。初めは、設定されている閾値  $t_{h1}$  ,  $t_{h2}$  を用いて、制御データ枠を構成する 3 2 個のブロックのそれぞれについて、トイレ使用頻度を予測する (ステップ S 3 0 0)。トイレ使用頻度の予測には、前述したいずれの方法を適用することも可能である。

**【 0 1 8 7 】**

次いで、トイレ使用頻度小と予測されたブロックの数  $N1$  を計数し (ステップ S 3 0 2)、 $N1$  と予め設定されている基準値  $Cr1u$  とを比較する (ステップ S 3 0 4)。つまり、使用頻度小と予測されたブロックの数が多すぎないかどうかを判断するのである。 $N1$  が基準値  $Cr1u$  より大きい場合は、使用頻度小のブロックが多すぎると判断して、閾値  $t_{h1}$  から所定値  $dth$  だけ減少させた値を新たな閾値  $t_{h1}$  とする (ステップ S 3 0 6)。

30

**【 0 1 8 8 】**

$N1$  が基準値  $Cr1u$  より小さい場合は、今度は、予め設定されている基準値  $Cr1L$  と  $N1$  とを比較する (ステップ S 3 0 8)。つまり、使用頻度小と予測されたブロックの数が少なすぎないかどうかを判断するのである。 $N1$  が基準値  $Cr1L$  より小さい場合は、使用頻度小のブロックが少なすぎると判断して、閾値  $t_{h1}$  に所定値  $dth$  だけ増加させた値を新たな閾値  $t_{h1}$  とする (ステップ S 3 1 0)。 $N1$  が基準値  $Cr1L$  より大きい場合は、閾値  $t_{h1}$  の値は適切な閾値であると判断することができる。閾値  $t_{h1}$  が適切であると判断された場合は、閾値変更処理を行うコンピュータ (本実施例では DC 制御ユニット 7 0 0 内の CPU 7 0 2) 内のレジスタに、 $t_{h1}$  は OK である旨のフラグをセットする (ステップ S 3 1 2)。

40

**【 0 1 8 9 】**

以上のような処理を、トイレ使用頻度大と予測されたブロックについても行い (ステップ S 3 1 4 からステップ S 3 2 4)、閾値  $t_{h1}$  ,  $t_{h2}$  がいずれも適切と判断されているか否かを調べる (ステップ S 3 2 6)。どちらかの閾値がまだ適切な値になっていない場合は、ステップ S 3 0 0 に戻って続く一連の処理を繰り返す。このような処理を繰り返すことにより、最終的にはどちらの閾値も適切な値に修正され、閾値設定処理を終了する。尚、図 2 2 では説明が煩雑になるのを避けるため、どちらかの閾値がまだ適切な値になっ

50

ていない場合はステップ S 3 0 0 以下の処理を繰り返すものとして説明したが、どちらかの閾値は適切な値に修正されている場合は、該当する処理をスキップするようにしても構わないのはもちろんである。

#### 【 0 1 9 0 】

以上説明してきたトイレ使用情報の学習においては、1日を45分毎の32のブロックに分割し、各ブロックでのトイレ使用回数を記憶するものとして説明した。また、トイレ使用頻度の算出にあたっては、各ブロック単位でトイレの使用頻度を予測するものとして説明した。しかし、前に触れたように、トイレ使用情報として、トイレの使用が検出された時刻を記憶し、このような使用情報に基づいて、時々刻々のトイレ使用頻度を算出することも可能である。また、トイレが使用された時刻を記憶するが、トイレ使用頻度は時間帯毎に算出することも可能である。以下では、トイレの使用時刻を記憶しておき、このトイレ使用情報に基づいてトイレ使用頻度を算出する方法について説明する。

10

#### 【 0 1 9 1 】

図 2 3 は、トイレ使用情報としてトイレが使用された時刻を記憶し、トイレ使用頻度の予測も、時々刻々に行う方法の一例を概念的に説明した説明図である。尚、図 2 3 では、説明を簡略化するために、記憶されるトイレ使用情報は3日分であるとして説明する。図 2 3 ( a ) は、学習データ枠にトイレの使用時刻が記憶されている様子を模式的に表したものである。図中の で示した時刻でトイレが使用されている。トイレは毎日ほぼ同じような時刻に使用されると考えられるから、過去にトイレの使用が検出された時刻の前後では、再びトイレが使用される可能性が高いと考えることができる。また、トイレが使用された時刻から離れていくに従って、再びトイレが使用される可能性は低くなっていくと考えることができる。すなわち、トイレが使用された時刻を中心として、時刻が離れるに従って重みが小さくなるような分布の重み係数を考え、係数の値が大きくなる時刻では、再びトイレが使用される可能性が高いと考えることができる。

20

#### 【 0 1 9 2 】

このような考え方に基づき、図 2 3 ( a ) に記憶されているトイレ使用時刻のそれぞれについて、重み係数が分布している様子を模式的に示したのが図 2 3 ( b ) である。学習データ枠に記憶されている全てのトイレ使用情報について、このような重み係数を累積すれば、図 2 3 ( c ) に示すように時々刻々のトイレ使用頻度を算出することができる。

#### 【 0 1 9 3 】

以上の説明では、記憶されている全てのトイレ使用情報について重み係数の分布を考えて、1日分のトイレ使用頻度を一度に算出したが、図 2 3 ( d ) に示すようにしてトイレ使用頻度を時々刻々に算出することも可能である。例えば、図 2 3 ( d ) 中の の時刻でのトイレ使用頻度を算出するものとする。トイレ使用頻度を算出しようとする時刻（算出時刻）と、学習データ枠に記憶されている各トイレ使用時刻との時間差を求め、この時間差の逆数の値を全てのトイレ使用時刻について累積し、得られた累積値を算出時刻でのトイレ使用頻度とする。もちろん、累積する値は、時間差の逆数に限定されるものではなく、時間差の2乗の逆数を用いるなど、トイレ使用頻度が適切に算出されるような種々の値を累積してもよい。

30

#### 【 0 1 9 4 】

図 2 3 には、トイレを使用した時刻を記憶しておき、これに基づいて時々刻々のトイレ使用頻度を算出する方法の一例を説明したが、トイレ使用時刻に基づいて各時間帯でのトイレ使用頻度を算出することも可能である。このような方法の一例を図 2 4 を用いて説明する。図 2 4 ( a ) は、トイレ使用時刻が学習データ枠に記憶されている様子を模式的に示したものである。図 2 3 と同様に、図の煩雑化を避けるために、学習データ枠には3日分のトイレ使用情報が記憶されるものとしている。記憶されているトイレ使用時刻のそれぞれについて、図 2 3 ( ( b ) ) と同様に重み係数を作用させ時々刻々のトイレ使用頻度を算出する（図 2 4 ( b ) 参照）。こうして求めたトイレ使用頻度の分布を、各時間帯毎に足し合わせ、各時間帯でのトイレ使用頻度を求めることができる。

40

#### 【 0 1 9 5 】

50



あるいは、学習データ枠に記憶されているトイレ使用回数を各時間帯毎に累積して、各時間帯でのトイレ使用頻度を求めるようにしても良い。また、使用頻度を求めようとする時間帯内に使用されたトイレ使用回数のみを累積するのではなく、図24(c)に示すように、時間帯より所定時間だけ前後するトイレの使用回数も累積するようにしてもよい。こうすれば、トイレ使用時刻の変動を吸収して安定してトイレ使用頻度を算出することが可能となる。

#### 【0196】

##### C. 学習結果に基づくトイレ環境の制御内容

本実施例の衛生装置10は、前述の方法によって学習したトイレ使用状況と補助操作部18の設定内容とに基づいてトイレ環境を制御する。本実施例の衛生装置10では、補助操作部18の操作者が設定されている制御モードを変更することによって、トイレ使用者に快適なトイレ環境を提供しながら、エネルギー消費量の更なる節約を図ることが可能となっている。以下では、制御モードが補助操作部18でどのように設定され、本実施例の衛生装置10がトイレ環境をどのように制御するかについて説明する。

#### 【0197】

##### (1) 第1態様:

図25(a)は、第1の態様の衛生装置10の補助操作部18を示した説明図である。図示するように、補助操作部18には電源スイッチ900と、暖房便座の温度を調節する調整つまみ902と、人体局部を洗浄する洗浄水の温度を調整する調整つまみ904と、洗浄後の局部を乾燥させる温風の温度を調整する調整つまみ906と、トイレ室内の暖房温度を調整する調整つまみ908と、快適運転スイッチ912と、省エネ運転スイッチ914とが設けられている。快適運転スイッチ912と省エネ運転スイッチ914は、衛生装置10の制御モードを切り替えるためのスイッチである。快適運転スイッチ912を選択した場合、衛生装置10はエネルギー消費量が多くなってもトイレ環境の快適さを追求した制御を行い、省エネ運転スイッチ914を選択した場合はトイレ環境の快適さを多少犠牲にしてもエネルギー消費量が余り増加しないように制御を行う。快適運転スイッチ912と省エネ運転スイッチ914とは、常にどちらか一方が選択されるようになっている。つまり、快適運転スイッチ912が選択されれば自動的に省エネ運転の設定が解除され、逆に省エネ運転スイッチ914が選択されれば快適運転の設定は解除される。

#### 【0198】

快適運転スイッチ912が選択されている場合は、補助操作部18の操作者はトイレ環境の快適さを強く求めているものと考えられる。そこで、トイレ使用頻度の予測結果に関わらず、暖房便座や洗浄水等の温度は操作者が設定した温度に制御する。例えばトイレ使用頻度が小さいと予測されている時間帯でも、その時間帯にトイレが使用される可能性が全くないわけではないので、何時でも快適にトイレを使用できるように、便座や洗浄水を設定された温度に制御しておくのである。便座や洗浄水等の設定温度は、前述の調整つまみ902ないし908によって設定されている。

#### 【0199】

省エネ運転スイッチ914が選択されている場合は、補助操作部18の操作者は、電気使用量の浪費を避けるためには快適さを多少犠牲にしても構わないと考えているものと思われる。そこで、トイレ使用頻度が大きいと予測される時間帯では、操作者が設定した温度に制御するが、それ以外の時間帯ではトイレ使用者が不快に感じない程度の低い温度に制御する。トイレ使用者が不快に感じない程度の温度とは、例えば暖房便座では26℃、洗浄水では33℃程度であり、これらの値は予め実験的に求められて衛生装置10の出荷時に設定されている。

#### 【0200】

図26は、衛生装置10が、第1の態様において操作者が設定した制御モードとトイレ使用頻度の予測結果に基づいて、トイレ環境を制御している様子を示す説明図である。本実施例の衛生装置10は、便座温度や洗浄水温度、温風温度等の各種温度を制御しているが、図26には一例として、洗浄水温度と便座温度のみを示している。図26の上側には前

述の制御データ枠を、制御データ枠の下側には洗浄水の制御温度を、洗浄水の制御温度の下には便座の制御温度をそれぞれ示している。制御データ枠にはトイレ使用頻度の予測値が書き込まれている。予測値「0」はトイレ使用頻度小の状態を示し、予測値「1」は使用頻度中の状態を、予測値「2」は使用頻度大の状態を示している。

#### 【0201】

補助操作部18で選択された制御モードが快適運転である場合は、制御データ枠の予測値の設定に関わらず、洗浄水温度が常に設定された温度になるように制御する。すなわち、快適運転が選択されている場合は操作者はエネルギーの節約よりもトイレ環境の快適さを優先させて制御することを希望していると思われるので、僅かでもトイレが使用される可能性がある限りは、便座温度や洗浄水温度が設定された温度になるように常に制御しておく。

10

#### 【0202】

これに対して補助操作部18で選択された制御モードが省エネ運転である場合、制御データ枠の予測値が「2」（トイレ使用頻度が大）の時間帯では設定された温度になるように制御するが、それ以外の時間帯では洗浄水温度33に制御する。すなわち制御モードとして省エネ運転が選択されている場合は、多少快適さが犠牲になってもエネルギーを節約することを希望していると思われるので、頻繁にトイレを使用すると予測される時間帯では設定された温度になるように制御し、それほど頻繁には使用しないと予測される時間帯やほとんど使用しないと予測される時間帯では、トイレ使用者が不快に感じない程度の低い温度に洗浄水温度を制御して、エネルギーの節約を図るのである。

20

#### 【0203】

このように、本実施例の衛生装置10は、補助操作部18に設定された制御モードとトイレの使用状況の学習結果とに基づいて、トイレ環境の制御内容を変更する。本実施例の衛生装置10のこのような動作は、見方を変えれば、トイレ使用状況の学習結果に基づいて、補助操作部18に制御モードを設定した設定者の意図を解釈しているとも見られる。こうして、設定者の意図を学習結果に基づいて解釈しているので、トイレ環境の快適さを損なうことなく、エネルギーの更なる節約を図ることが可能となっているのである。

#### 【0204】

(2)第2態様:

図25(b)は第2の態様の衛生装置10の補助操作部18を示した説明図である。第2の態様の補助操作部18には、第1の態様の補助操作部18と異なり、弱省エネ運転スイッチ916と強省エネ運転スイッチ918の2つの省エネ運転スイッチが設けられている。補助操作部18の操作者が、エネルギーの節約よりもトイレ環境の快適さを優先させたいと考えている場合は快適運転スイッチ912を選択し、エネルギーの節約のためにはトイレ環境の快適さを多少犠牲にしても良いと考えている場合は弱省エネ運転スイッチ916を選択し、トイレ環境の快適さをかなり犠牲にしても良いと考えている場合は強省エネ運転スイッチ918を選択する。尚、快適運転スイッチ912と弱省エネ運転スイッチ916と強省エネ運転スイッチ918の3つのスイッチは、常にいずれか1つのスイッチが選択されるようになっている。つまり、3つの内のいずれかのスイッチが選択されるとそれまで選択されていたスイッチは自動的に解除されるようになっている。

30

40

#### 【0205】

図27は、第2の態様において、設定された制御モードとトイレ使用頻度の予測結果とに基づいて、洗浄水温度や便座温度等のトイレ環境を制御している様子を示す説明図である。図27の上側には前述の制御データ枠を、制御データ枠の下には洗浄水の制御温度を、洗浄水の制御温度の下には便座の制御温度をそれぞれ示している。補助操作部18で選択された制御モードが快適運転である場合は、制御データ枠の予測値の設定に関わらず、洗浄水温度が常に設定された温度になるように制御する(図中の実線参照)。これに対して補助操作部18で選択された制御モードが弱省エネ運転である場合、制御データ枠の予測値が「2」（トイレ使用頻度が大）の時間帯では設定された温度になるように制御するが、それ以外の時間帯では洗浄水温度が33となるように制御する(図中の破線参照)。

50

更に、強省エネ運転が選択されている場合、制御データ枠の予測値が「0」（トイレの使用頻度が小）の時間帯では便座や洗浄水のヒータ電源を切断する（図中の一点鎖線参照）。すなわち制御モードとして強省エネ運転が選択されている場合は、操作者はエネルギーの節約のためにはトイレ環境の快適さがかなり犠牲になってよいと考えていると思われるので、トイレをほとんど使用しないと予測される時間帯では便座や洗浄水のヒータ電源を切断してエネルギーの更なる節約を図るのである。尚、強省エネ運転が選択されている場合でも、頻繁にトイレを使用すると予測される時間帯では設定された温度になるように制御し、それほど頻繁には使用しないと予測される時間帯ではトイレ使用者が不快に感じない程度の低い温度に洗浄水温度を制御する。

【0206】

10

このように、エネルギーの節約を望む程度に応じて、補助操作部18の操作者が強省エネ運転か弱省エネ運転、あるいは快適運転のいずれかを選択し、選択内容をトイレ使用状況の学習結果に基づいて解釈し、解釈結果に基づいてトイレ環境を制御するので、操作者の意図に沿った適切な制御を行うことが可能となる。なお、各制御モードによって制御データの閾値を変更するようにしても良い。

【0207】

（3）第3態様：

前述の第2態様では、エネルギーの節約を望む程度は「強」か「弱」かの2段階しか選択できなかったが、無段階に選択可能としてもよい。図25（c）は、このような第3の態様の一例としての衛生装置10の補助操作部18を示す説明図である。第3の態様の補助操作部18には、快適運転スイッチ912と省エネ運転スイッチ914に加えて、省エネの程度を設定するための調整つまみ（以下では、省エネつまみと呼ぶ）922が設けられている。省エネ運転スイッチ914を選択した上で省エネつまみ922を「強」の方向に回すほど、強くエネルギーの節約を望んでいる設定となる。逆に、省エネつまみ922を「弱」の方向に回すほど、トイレ環境の快適さをエネルギーの節約に優先することを望んでいる設定となる。

20

【0208】

第2の態様で説明したように、トイレ使用頻度大の場合は便座や洗浄水等は設定された温度に制御され、トイレ使用頻度中の場合はトイレ使用者が不快を感じない程度の低温に制御され、トイレ使用頻度小の場合は便座や洗浄水等のヒータ電源は切断される。そこで、第3の態様では、省エネつまみ922で設定された省エネの程度に応じてトイレ使用頻度の予測値の割合を変更することにより、操作者の意図に沿ってトイレ環境の快適さとエネルギーの節約との両立を図っている。予測値の割合を変更する方法については、例えば図20あるいは図22を用いて前述した方法を適用することができる。

30

【0209】

図28は、省エネつまみ922の設定に応じて、トイレ使用頻度の予測値の割合を変更する一例を概念的に示す説明図である。図示するように、省エネつまみ922が最も「弱」側に設定されている場合は、トイレ使用頻度大の割合を例えば2/3程度とし、残りの割合をトイレ使用頻度中とする。こうすれば1日の内の約2/3の時間帯で便座や洗浄水等の温度が設定温度に制御されるので、トイレを快適に使用することができる。また、あまりトイレを使用しないと考えられる残りの約1/3の時間帯では、エネルギーの節約のために設定温度より低温に制御されるが、トイレ使用者に不快感を与えるほど低い温度ではないので、トイレ環境の快適さが損なわれることはない。

40

【0210】

省エネつまみ922の設定を「弱」から「強」に変えるに従って、トイレ使用頻度大の割合が減り、トイレ使用頻度中の割合が増加していく。省エネつまみ922が「弱」と「強」の中間付近を越えるとトイレ使用頻度小の時間帯が現れ、設定を更に「強」側に近づけるに従い、トイレ使用頻度小の割合が増加していく。

【0211】

省エネつまみ922の設定が最も「強」側に設定されている場合は、補助操作部18の操

50

作者はトイレ環境を大きく損なわない範囲で、可能な限りエネルギーの節約を望んでいるものと思われる。そこで、トイレ使用頻度大の割合を例えば約 1 / 4 , トイレ使用頻度中の割合を約 1 / 4 , 残りの約半分をトイレ使用頻度小とする。こうすれば、比較的トイレを使用しないと予測される 1 日の約半分の時間帯で便座や洗浄水のヒータ電源が切断されるので、エネルギーを大幅に節約することができる。トイレ使用頻度が最も大きい時間帯では便座や洗浄水温度を設定温度に制御するので、快適にトイレを使用することができる。また、トイレの使用がさほど頻繁ではない時間帯では、トイレ使用者が不快に感じない程度の低温に便座や洗浄水等の温度を制御するので、トイレ環境の快適さをさほど損なわずにエネルギーの節約を図ることができる。

【 0 2 1 2 】

10

尚、図 2 8 では、省エネつまみ 9 2 2 の設定に従って、トイレ使用頻度大・中・小の割合が連続的に変化するように設定されている。しかし、前述したように制御データ枠には 3 2 個の時間帯しか存在しないので、図 2 8 に示すようにトイレ使用頻度の割合を連続的に変化させることが常に可能なわけではない。このような場合は、トイレ使用頻度の割合が図 2 8 に示す割合に最も近くなるように閾値  $t_{h1}$  ,  $t_{h2}$  の値が決められる。

【 0 2 1 3 】

( 4 ) 第 4 態様 :

以上説明してきた第 1 ないし第 3 の態様では、トイレ使用頻度の予測値によって、便座や洗浄水の制御温度を変更した。しかしトイレ使用頻度を次回トイレが使用されるまでの時間を表す指標と考えることも可能である。すなわち、トイレ使用頻度大は次回トイレが使用されるまでの時間が短いことを表し、トイレ使用頻度小は次回トイレが使用されるまでの時間が長いことを表していると考えられることもできる。本実施例の第 4 の態様では、トイレ使用頻度の予測値を次回トイレが使用されるまでの時間を表す指標ととらえ、補助操作部 1 8 の操作者の意図に沿うように次のようにトイレ環境を制御している。

20

【 0 2 1 4 】

最も簡単な例として、補助操作部 1 8 が図 2 5 ( a ) に示す構成、すなわち制御モードを設定するスイッチとして快適運転スイッチ 9 1 2 と省エネ運転スイッチ 9 1 4 の 2 つが設けられていて、いずれか一方のみが選択される場合について説明する。快適運転スイッチ 9 1 2 が選択されている場合は、補助操作部 1 8 の操作者は常に快適なトイレ環境を望んでいると考えられることから、便座や洗浄水等の温度が常に設定された温度となるように制御する。省エネ運転スイッチ 9 1 4 が選択されている場合は、エネルギーの節約のためにはトイレ環境を多少は犠牲にしても良いと考えていると思われる。そこで、トイレ環境の快適さとエネルギーの節約の両立を図って、便座や洗浄水等の温度を次に示すように制御する。

30

【 0 2 1 5 】

図 2 9 は第 4 の態様において、トイレ使用頻度の予測値に応じて便座や洗浄水等の温度を制御する方法の一例を示す説明図である。第 4 の態様では便座や洗浄水等のヒータ電源のオン・オフを繰り返すことによってトイレ環境の快適さとエネルギーの節約との両立を図っている。例えば、トイレ使用頻度中 ( 制御データ枠の予測値が「 1 」 ) と予測されている時間帯では、トイレの使用中は便座や洗浄水等の温度を設定された温度になるように制御するが、トイレの使用が検出されなくなると、便座や洗浄水等のヒータ電源を一旦切断し、10 分後に再び設定温度になるように制御を開始する。ここで、制御を再開するまでの経過時間は学習データ枠に蓄積された過去 8 日間のトイレ使用情報に基づいて決められている。すなわち、トイレ使用頻度が中程度と予測された時間帯での過去 8 日間のトイレ平均使用回数が、例えば 4 回と求められたとすると、1 つの時間帯は 45 分に相当しているから、その時間帯では 45 / 4 = 11 分ごとにトイレが使用されることになる。そこで、1 分だけ余裕を見て、トイレ使用検出から 10 分経過したら、そろそろトイレが使用されると予測し、便座や洗浄水等の温度の制御を開始するのである。

40

【 0 2 1 6 】

トイレ使用頻度大 ( 制御データ枠の予測値「 2 」 ) あるいはトイレ使用頻度小 ( 制御デー

50

タ枠の予測値「0」)と予測されている時間帯においても同様に、トイレの使用が検出されなくなると、便座や洗浄水等のヒータ電源を一旦切断し、トイレの平均使用回数に基づいて算出された時間経過後に再び制御を開始して、便座や洗浄水等の温度を予め設定されている温度に制御する。

#### 【0217】

図30は第4の態様において、トイレ使用頻度の予測値に応じて便座や洗浄水等の温度を制御する方法の他の一例を示す説明図である。図30に示した例では、トイレの使用中は便座や洗浄水等の温度を設定された温度に制御するが、トイレの使用が検出されなくなると、制御の目標温度を、一旦、室温まで下げ、その後、所定時間かけて目標温度を設定されている温度に近づけていく。この結果、トイレの使用が検出されなくなった直後は、便座や洗浄水等のヒータ電源は切断されるが、目標温度が上昇するにつれて、ある時期からヒータ電源が入って便座や洗浄水を暖め出す。ここで、目標温度が室温から設定温度に戻るまでの所定時間は、図29を用いて説明した場合と同様に、トイレ使用頻度の予測値に応じて次のように設定されている。例えば、トイレ使用頻度中と予測された時間帯での過去8日間のトイレ平均使用回数が4回と求められたとすると、1つの時間帯は45分に相当するから、その時間帯では約11分ごとにトイレが使用されると考えることができる。そこで、トイレが使用されてから11分後に便座や洗浄水等の温度が設定温度になるように制御するのである。

#### 【0218】

もっとも、こうして求められた次回トイレが使用されるまでの時間は、あくまでも平均的な時間であるので、早めにトイレが使用されることも起こり得る。しかし、多少早めにトイレが使用されたとしても、設定された温度に近い温度となるように制御されていると考えられるので、トイレ使用者が不快に感じることはない。

#### 【0219】

トイレ使用頻度大(制御データ枠の予測値「2」)あるいはトイレ使用頻度小(制御データ枠の予測値「0」)と予測されている時間帯においても同様に、トイレの使用が検出されなくなると、便座や洗浄水等の制御目標温度を一旦、室温まで下げ、その後、徐々に設定温度まで上昇させていく。トイレ使用頻度大と予測されている時間帯では、トイレが使用されてから次回使用されるまでの時間が短いと考えられるので、目標温度を速やかに設定温度まで戻し、一方、トイレ使用頻度小と予測されている時間帯では、トイレが次回使用されるまでの時間が長いと考えられることから、長い時間かけてゆっくりと目標温度を設定温度まで戻していく。

#### 【0220】

以上説明したように第4の態様では、補助操作部18の快適運転スイッチ912が選択されている場合、操作者は、多少エネルギーを浪費することになっても快適にトイレを使用することを希望していると考えられるので、操作者の意向に沿った制御を行うために、便座等の温度を設定温度に保つよう制御する。また、省エネ運転スイッチ914が選択されている場合、操作者は、多少トイレ環境の快適さが損なわれてもエネルギーを節約することを希望していると考えられるので、操作者の意向に沿った制御を行うために、学習結果に基づいて次のトイレの使用時期を予測し、トイレの使用時期が近づくとトイレ環境の制御を開始するのである。

#### 【0221】

尚、快適なトイレ環境を確保するために、トイレ使用頻度大と予測されている時間帯では、常に便座等の温度を制御するようにしても構わない。また、エネルギーの節約のために、トイレ使用頻度小と予測されている時間帯では、ヒータ電源を切断して便座や洗浄水等の温度制御を休止したり、あるいはトイレ使用者が不快に感じない程度の低い温度に制御するようにしても構わない。このようにしても、快適なトイレ環境をある程度まで確保しつつ、エネルギーの節約を図ることができるので、操作者の意向に沿った制御を行うことができる。

#### 【0222】

10

20

30

40

50

以上説明した第4の態様では、トイレの使用を検出した後に、一旦、室温まで制御の目標温度を低下させた。しかし、トイレ使用頻度の算出値に応じて適した温度を設定しておき、トイレの使用を検出した後に、制御の目標温度を設定した温度まで低下させるようにしてもよい。例えば、トイレ使用頻度大と算出されている場合は、制御の目標温度を僅かだけ低下させる。その後、目標温度を徐々に上昇させていくが、トイレ使用頻度大の場合は僅かしか目標温度を低下させていないので、速やかに設定温度に戻ることになる。逆に、トイレ使用頻度小と予測されている場合は、目標温度をほとんど室温付近まで低下させる。こうすれば、制御の目標温度が設定温度に戻るには長い時間がかかるので、その分だけエネルギーの節約が図れることになる。

【0223】

10

(5) 第5態様：

以上、説明してきた第1ないし第4の態様では、学習データ枠に蓄積したトイレ使用情報からトイレ使用頻度を算出しておき、算出したトイレ使用頻度に基づいて、設定されている制御モードを解釈した。すなわち、学習データ枠に記憶されたデータが同じなら、選択された制御モードが異なってもトイレ使用頻度の算出値は同じ値となり、制御モードの選択は、トイレ使用頻度の算出値がどのような制御内容を意味しているか、換言すればトイレ使用頻度の解釈方法を変更していた。かかる方法は、蓄積したデータからトイレ使用頻度を算出する演算式や演算結果を格納する制御データ枠を一式だけ備えておけばよいので、プログラムやデータを記憶するメモリの節約することができるという利点がある。

【0224】

20

これに対して、第5の態様では、蓄積したトイレ使用情報からトイレ使用頻度を算出するために演算式を複数セット備えており、制御モードの設定が変更されると、蓄積されているデータからトイレ使用頻度を計算し直して、算出結果を制御データ枠に記憶する。こうして、制御モードに対応して算出されたトイレ使用頻度に基づいて、トイレ環境の制御を実施する。かかる方法では、制御モード毎に異なる演算式を用いることができ、更に演算式は設定の自由度が高いため、蓄積したデータに基づいて、より適したトイレ使用頻度を算出することができる。このためトイレ環境を、トイレ使用者の意図にきめ細かく対応して、適切に制御することができ、トイレ環境の快適さを損なうことなく、より一層のエネルギーの節約を図ることが可能となる。

【0225】

30

また、以上の説明では制御データ枠は1セットであるものとしたが、制御データ枠を制御モードの数だけ備えておき、選択されているか否かにかかわらず、各制御モードに対応するトイレ使用頻度の算出値を、常に制御データ枠に記憶しておいても構わない。このようにすれば制御モードの選択が変更されたときに、トイレ環境の制御を速やかに変更することが可能である。

【0226】

D. 学習完了前におけるトイレ使用頻度の予測

以上説明したように、本実施例の衛生装置10は補助操作部18の操作者の設定内容を、トイレ使用頻度の予測結果に基づいて解釈することにより、操作者の意向に沿って適切にトイレ環境を制御している。しかしトイレ使用状況の学習が完了する前には、前述した方法でトイレ使用頻度を予測すると、予測精度が悪化して、操作者の意図と異なる制御をしてしまうことが起こり得る。そこで、学習完了前は次のようにしてトイレ使用頻度を予測する。

【0227】

40

図31は、学習完了前にトイレ使用頻度を予測する方法を示す説明図である。以下、図31に従って説明する。学習開始の初日は、トイレ使用情報が全く蓄積されていないので、すべての時間帯でトイレ使用頻度大と予測する。前述したように、トイレ使用頻度大の時間帯では、便座や洗浄水等の温度は設定されている温度に制御されるので、トイレの使用頻度大と予測することで、トイレ環境の快適さを確保しておくのである。

【0228】

50

学習開始後 2 日目は、1 日目のトイレ使用情報が蓄積されているので、このデータに基づいて大雑把な予測を行う。すなわち、トイレ使用頻度を予測しようとする時間帯の前後 2 つずつ合計 4 つの時間帯で、1 回でもトイレが使用されている場合は、その時間帯の使用頻度を大と予測し、1 回も使用されていない場合は使用頻度を中と予測する。ここでは、1 つの時間帯が 4 5 分に相当するから、4 つの時間帯は 3 時間に相当する。つまり 3 時間の間に 1 回もトイレが使用されていない場合に限ってトイレ使用頻度中と判断しているので、わずか 1 日分のデータしか蓄積していなくてもトイレ環境を大きく損なうことはない。

#### 【 0 2 2 9 】

学習開始後 3 日目は、2 日分のトイレ使用情報が蓄積されているので、このデータを用いてトイレの使用頻度を予測する。すなわち、トイレ使用頻度を予測しようとする時間帯の前後 2 つずつ合計 4 つの時間帯で、過去 2 日間に 2 回以上トイレが使用されている場合に、その時間帯の使用頻度を大と予測し、それ以外の場合はトイレ使用頻度を中と予測する。学習開始後 3 日目の時点では、トイレが全く使用されていない時間帯があってもトイレ使用頻度が小であるとは予測しない。これは、前述したように、使用頻度が小であると予測された場合、便座や洗浄水等のヒータ電源を切断する場合があります、誤った予測をすることによるトイレ環境が大きく損なわれる可能性があるためである。学習完了前にトイレ使用者にたびたび不快を強いた結果、トイレ使用者が省エネ運転を解除したり、あるいは強省エネ運転を弱省エネ運転に変更したのでは、エネルギーの更なる節約を達成することはできない。従って、トイレ使用頻度の予測精度が向上するまでは、トイレ使用頻度が小であるとは予測しないことによって、最終的なエネルギーの節約効果を確保することが可能となる。

#### 【 0 2 3 0 】

学習開始後 4 日目になると、3 日分のトイレ使用情報が蓄積されているので、これを基に、より精度の高い予測を行うことが可能となる。そこで、使用頻度を予測しようとする時間帯の前後 1 つずつ合計 2 つの時間帯で、過去 3 日間に 1 回以上トイレが使用されている時間帯を使用頻度大と予測する。また、予測しようとする時間帯の前後 2 つずつ合計 4 つの時間帯で、過去 3 日間のトイレ使用回数が 2 回以下の時間帯をトイレ使用頻度小と予測する。但し、トイレ使用頻度小の時間帯が多くなると、1 日のうちの多くの時間帯で便座等のヒータ電源が切断され、トイレ環境を大きく損なう可能性がある。そこで、使用頻度小の時間帯が 1 日の 2 5 % を越える場合は、閾値の値を小さくして、使用頻度小の時間帯の割合が 2 5 % を越えないように制御されている。トイレ使用頻度が大でも小でもない時間帯は、使用頻度が中であると予測する。

#### 【 0 2 3 1 】

学習開始後 5 日目以降は、4 日目とほぼ同様にしてトイレ使用頻度を予測する。但し、トイレ使用情報の蓄積量が増加した分だけ予測精度を向上させるべく、トイレ使用頻度大と予測されるための条件が厳しくなっている。すなわち、学習開始後 5 日目と 6 日目では、前後 1 つずつ合計 2 つの時間帯で 2 回以上トイレが使用されていない限り、また学習開始後 7 日目と 8 日目では、前後 1 つずつ合計 2 つの時間帯で 3 回以上トイレが使用されていない限り、その時間帯でトイレ使用頻度大と予測されることはない。

#### 【 0 2 3 2 】

本実施例の衛生装置 1 0 は、トイレ使用情報の蓄積中も以上のようにしてトイレ使用頻度を予測するので、例えば学習完了前でも、補助操作部 1 8 の操作者の意図に沿って適切にトイレ環境を制御することが可能である。その結果、学習完了前に、トイレ使用者が省エネ運転を解除したり、強省エネ運転を弱省エネ運転に変更したりするおそれが無くなり、所定のエネルギーの節約効果を得ることが可能となる。

#### 【 0 2 3 3 】

##### E . 停電等の電源切断対策

本実施例の衛生装置 1 0 はトイレの使用を検出すると、検出した時刻と共に仮登録データ枠に記憶しておき、1 日分のトイレ使用情報をまとめて学習データ枠に蓄積する。前述し

10

20

30

40

50

たように、仮登録データ枠はDC制御ユニット700内のRAM706上に設けられている。ところが一般的に、RAM上に記憶されているデータを保持するためには所定の電圧を印可しておく必要があるため、停電や清掃等のトイレのメンテナンスのためコンセントが抜かれる等して、衛生装置10への電力の供給が絶たれると、仮登録データ枠に記憶されたトイレ使用情報が消滅してしまう。また、衛生装置10への電力の供給が絶たれている間は、DC制御ユニット700内の内蔵時計710が停止するので、それ以降のトイレ使用情報はトイレの使用時刻がズレて記憶されてしまう。蓄積されるトイレの使用時刻にズレが生じているのは、トイレの使用を正確に予測することはできない。本実施例の衛生装置10では、停電やトイレの清掃等で電源が切断されても、蓄積中のトイレ使用情報が消滅したりトイレ使用時刻にズレが生じることはないよう、次のようにして電源切断時の記憶保護を図ると共に、電源切断によるトイレ使用時刻のズレを補正している。

10

#### 【0234】

##### (1) 電源切断時の記憶保護

図32は、衛生装置10内における電力の供給経路を概念的に示した説明図である。衛生装置10の電源コードをコンセントに差し込むと、商用電源730から電源回路732に交流100ボルトの電力が供給される。電源回路732は交流100ボルトの電力を直流5ボルトの電気と直流24ボルトの電気の2種類の電力に変換する。直流5ボルトの電力はDC制御ユニット700に、直流24ボルトの電力はAC制御ユニット600に、それぞれ供給される。図示するように、DC制御ユニット700内のCPU702やROM704、内蔵時計706等のほとんどの部品には直流5ボルトの電気が直接供給されているが、RAM706には停電監視部734を介して電力が供給されている。停電監視部734は電源回路から供給される電圧を絶えず監視していて、停電や衛生装置10のコンセントが抜かれる等して電圧が低下したことを検出すると、電池736からの電力供給に切り替える。電池736には、一次電池あるいは二次電池のいずれも適用することができ、更には大容量のコンデンサ等を適用することも可能である。このように本実施例の衛生装置10は、停電等を検出すると電池からの電力をRAM706に供給するので、停電やコンセントを抜く等によって電力が切断される等しても仮登録データ枠に記憶されたトイレ使用情報が消えることはない。また、前述したように本実施例の衛生装置10では、学習データ枠に蓄積されるトイレ使用情報は不揮発性メモリ708に記憶されているので、停電等により電源の供給が切断されても蓄積したデータが消滅することはない。不揮発性メモリ708としては、フラッシュメモリ等のEEPROMが使用されている。

20

30

#### 【0235】

##### (2) 電源切断によるトイレ使用時刻のズレ補正

本実施例の衛生装置10は、リモコン20から1日に1回だけ定期的に信号(以下、この信号を時間信号と呼ぶ)を受け取り、この時間信号を基準に用いて、停電等による時刻のズレを補正する。時間信号は、リモコン20に内蔵されている赤外線発光素子からDC制御ユニット700内の通信回路714に赤外線の搬送波に載せて送信される。以下、時刻のズレを補正する方法について説明する。

#### 【0236】

前述したように、衛生装置10は、1日を45分幅の32個のブロックに分割し、各ブロックにおけるトイレの使用回数という形態で、トイレ使用情報を蓄積している。トイレの使用を検出するたびに、トイレ使用情報を仮登録データ枠に蓄積していき、1日分のデータを蓄積すると、学習データ枠に登録する。学習データ枠は8日分のトイレ使用情報を蓄積可能となっていて、新たなデータが登録されると、古いデータは消去されるようになっている。また、本実施例では1日に1回、リモコン20から時間信号を受信するが、信号を受信したブロックの番号も仮登録データ枠および学習データ枠に蓄積される。

40

#### 【0237】

停電等による時刻のズレを補正する方法は、停電があったときに時間信号を受信しているか否か、換言すれば、時間信号を受信したブロックの番号が、停電時に仮登録データ枠に記憶されているか否かによって異なっている。そこで、まず、時間信号を受信する前に停

50



電した場合について、次いで、時間信号を受信後に停電した場合について、それぞれ時刻のズレを補正する方法の概要を説明する。

【0238】

図33は、時間信号を受信する前に停電した場合に、時刻のズレを補正する方法の概要を示した説明図である。図33(a)は、学習データ枠に蓄積されている8日分のトイレ使用情報のうちの、最新の1日分の蓄積データを示したものである。1日分のトイレ使用情報は32個のブロックから構成され、各ブロックにはトイレの使用回数を書き込まれている。また、図中で斜線を施してあるブロックは、そのブロックで時間信号を受信したことを示している。図33(a)に示した例では、24番目のブロックを蓄積中に時間信号を受信している。

10

【0239】

図33(b)は、トイレ使用情報を仮登録データ枠に蓄積している様子を示したものである。8番目のブロックにトイレ使用情報を蓄積している途中で停電が発生したものである。停電中は内蔵時計710は止まってしまい経過時間が分からないので、停電から復帰しても何番目のブロックからデータを蓄積すればよいかわからない。そこでとりあえず復帰以降のトイレ使用情報を、停電直後のブロックから仮のデータとして蓄積していく。図33に示した例では、停電直後のブロックすなわち9番目のブロックから、仮のデータとしてトイレ使用情報を蓄積していく。図33(b)では、9番目以降のブロックの番号にカッコが付されているのは、仮のデータとして蓄積されていることを表している。

【0240】

20

こうして仮のデータを蓄積していると、やがてある時期に時間信号を受信する。図33(b)では21番目のブロックで時間信号を受信している。ここで、時間信号は24時間毎に送信されるから、停電がなければ、蓄積データと同様に24番目のブロックで受信しているはずである。すなわち、 $24 - 21 = 3$ から、3ブロック分に相当する時間だけ停電していたと考えることができる。従って、停電期間が分からなかったので停電復帰直後の9番目のブロック以降に仮にデータを蓄積してきたが、3ブロック分ずらして12番目以降に蓄積すればよいことが分かる。

【0241】

こうして算出した停電期間に基づいて、トイレ使用時刻のズレは図33(c)に示すように補正することができる。停電直後では仮のデータとして9番目以降のブロックに蓄積されたデータが、停電時間に相当する3ブロック分だけズラされ、12番目のブロック以降に記憶されている。トイレ使用時刻のズレを補正した後は、通常の通りにトイレの使用情報を蓄積し、一日分のデータを仮登録データ枠に蓄積したら、これを学習データ枠に登録する。

30

【0242】

尚、図33(d)に示すように、停電中の期間(9番目から11番目までの3つのブロック)ではトイレの使用を検出することができないのでトイレ使用情報はブランクとなっており、トイレは使用されていないものとして蓄積されることになる。しかし停電中でも、トイレは当然に使用される。従って、長時間停電する場合に、停電期間中はトイレが使用されなかったものと扱って、実際のトイレの使用状況とかけ離れたデータを蓄積することになり、その結果、トイレの使用頻度の予測精度が低下するおそれがある。そこで、1日32ブロック中の停電期間が3ブロック程度ならともかく、停電期間が所定期間以上となる場合は、その日のトイレ使用情報は蓄積せずに破棄し、代わりに前述した専用のデータ枠に予め蓄積しておいた過去の平均的な使用のデータを蓄積することによって、予測精度の低下を防いでいる。尚、このように代用データを蓄積しているので、図19を用いて説明したように、データの蓄積日に応じて所定の重みを付けてトイレ使用頻度を算出する場合でも、蓄積日の対応した適切な重みを付けて算出することができる。もっとも、停電期間中だけ、過去に蓄積したデータを書き込んでもよく、また、データの蓄積日に対応した重みを付けない場合には、停電時間の長い日はデータを蓄積しないものとしても構わない。

40

50

## 【0243】

次に、時間信号を受信してから停電した場合に、時刻のズレを補正する方法の概要について、図34を用いて説明する。図34(a)は、仮登録データ枠にトイレ使用情報を蓄積している様子を示したものである。図34に示す例では、15番目のブロックにデータを蓄積している途中で停電が発生しているが、その前の12番目のブロックで時間信号を受信している。停電中は経過時間が分からないので、停電復帰後のデータを何番目のブロックから蓄積すればよいのか分からない。そこで、図33を用いて説明した場合と同様に、仮のデータとして停電直後のブロックから順次蓄積していく。図34(a)の例では、仮のデータは16番目のブロックから蓄積されている。尚、16番目以降のブロックの番号にカッコが付されているのは、仮のデータとして蓄積されていることを表している。

10

## 【0244】

こうして仮のデータを蓄積していると、やがてある時期に時間信号を受信する。図34(a)では38番目のブロックで時間信号を受信している。ここで、前回に時間信号を受信したのは12番目のブロックだったので、停電がなければ、 $12 + 32 = 44$ から、44番目のブロックで受信しているはずである。ところが実際に受信したのは38番目のブロックであるから、44番目と38番目の差に相当する6ブロック分だけ停電していたと考えることができる。そこで、仮のデータとして16番目以降のブロックに蓄積したデータを、6ブロックだけズラして、22番目以降に蓄積すれば、停電による時刻のズレを補正できることになる。

## 【0245】

20

図34(b)は、こうして停電期間を補正した結果を示したものである。1番目から32番目までのデータは学習データ枠に蓄積するはずのデータであり、33番目以降のデータは現在蓄積中のデータと考えられる。そこで図34(b)の蓄積データを、図34(c)に示すように2日分の蓄積データに分割する。すなわち、図34(b)の1番目から32番目までのデータは学習データ枠に蓄積し、33番目以降のデータは図34(c)の下側に示すように、蓄積途中のデータとして仮登録データ枠の1番目以降のブロックに設定し直す。

## 【0246】

以上説明してきた考え方に基づいて、停電等による時刻のズレを補正する処理の流れを示すフローチャートを図35に示す。この処理は、停電後に電力の供給が再開されたことを検出すると起動される。電力の供給の再開は、DC制御ユニット700内の停電監視部734が検出する(図32参照)。以下、図35のフローチャートに従って、停電等による時刻のズレを補正する処理を簡単に説明する。

30

## 【0247】

停電から復帰すると、仮登録データ枠のデータに時間信号が含まれているか否かを判断する(ステップS400)。前述したように、時刻のズレを補正する方法は、時間信号を受信する前に停電した場合と、時間信号を受信してから停電した場合とで異なっている。そこで、どちらの方法で補正するかを判断するために、仮登録データ枠の蓄積中のデータに時間信号が含まれているか否かを、初めに判断するのである。

## 【0248】

40

仮登録データ枠に時間信号が蓄積されていない場合は、時間信号を受信する前に停電したものと判断することができる。すなわち、この場合は図33を使用して説明した考え方をを用いて、時刻のズレを補正すればよい。そこで、先ず、学習データ枠に登録されている最新の蓄積データを参照して、時間信号を受信したブロックの番号B1を取得しておく(ステップS402)。

## 【0249】

時間信号を受信したブロックの番号を取得すると、トイレ使用情報を仮登録データ枠に蓄積する処理を再開するが、停電中にどの程度時間が経過したかが不明なので、仮登録データ枠のどのブロックから蓄積していけばよいかが分からない。そこで、とりあえず停電した次のブロックから、仮のデータとして順次データを蓄積していき、時間信号を受信する

50

まで蓄積する（ステップS 4 0 4 , S 4 0 6 ）。

【 0 2 5 0 】

時間信号を受信すると、前述したように、その時にデータを蓄積しているブロックの番号から、停電していた時間が何ブロック分に相当するかを求めることができ、何ブロック分停電していたかを知ることができれば、停電による時刻のズレを補正することが可能となる（図33参照）。そこで、かかる補正を行うために、時間信号受信時に蓄積していたブロックの番号B 2を取得する（ステップS 4 0 8）。次いで、予め取得しておいたブロックの番号B 1と時間信号受信時のブロックの番号B 2との差を計算ことにより、停電時間に相当するブロック数を得ることができる（ステップS 4 1 0）。すなわち、時間信号は24時間周期で送信されているので、仮に停電が無かったとしたら、学習データ枠に蓄積されているデータと同じようにB 1番目のブロックで時間信号を受信していたはずである。ところが実際にはB 2番目のブロックで受信したのであるから、B 1とB 2の差に相当するブロック数だけ停電していたと考えることができるのである。

10

【 0 2 5 1 】

こうして停電していた時間が何ブロック分に相当するかを求めることができたなら、停電から復帰後にステップS 4 0 4ないしS 4 0 6の処理で仮に登録していたデータを、正しいブロックに蓄積し直して（ステップS 4 1 2）、ズレ補正処理を終了し、以降は通常通りにトイレ使用情報を蓄積していく。

【 0 2 5 2 】

ステップS 4 0 0で、仮登録データ枠に時間信号が蓄積されていない場合、すなわち時間信号を受信する前に停電したと判断された場合は、以上説明したようにしてズレの補正をすることができる。一方、ステップS 4 0 0において、仮登録データ枠に時間信号が蓄積されている場合、すなわち時間信号を受信した後に停電したと判断された場合は、図34を使用して説明した考え方をを用いて、以下のようにしてズレを補正する。

20

【 0 2 5 3 】

先ず、仮登録データ枠中で時間信号が蓄積されているブロックの番号B 1を取得しておく（ステップS 4 1 4）。時間信号が蓄積されているブロックの番号を取得すると、トイレ使用情報を仮登録データ枠に蓄積する処理を再開するが、停電中にどの程度時間が経過したかが不明なので、仮登録データ枠のどのブロックから蓄積していけばよいかが分からない。そこで、とりあえず停電した次のブロックから、仮のデータとして順次データを蓄積していき、再び時間信号を受信するまで蓄積する（ステップS 4 1 6 , S 4 1 8）。

30

【 0 2 5 4 】

再び時間信号を受信したら、そのブロックの番号B 2を取得する（ステップS 4 2 0）。時間信号は24時間周期で送信されているから、もし停電が無かったとすると、2回目に時間信号を受信するブロックの番号は（B 1 + 3 2）となるはずである。しかし実際にはB 2番目のブロックで受信したのだから、（B 1 + 3 2）とB 2との差が停電していた期間に相当するブロック数であると考えられる。そこで、（B 1 + 3 2）- B 2を計算して、その値を停電時間に相当するブロック数とする（ステップS 4 2 2）。

【 0 2 5 5 】

こうして停電していた時間が何ブロック分に相当するかを求めることができたなら、停電から復帰後にステップS 4 1 6ないしS 4 1 8の処理で仮に登録していたデータを、正しいブロックに蓄積し直して、1番から32番までのデータは学習データ枠に登録し、33番以降のデータは蓄積途中のデータとして仮登録データ枠に設定する（ステップS 4 2 4）。以上の処理が完了するとズレ補正処理を終了し、以降は通常通りに、仮登録データ枠にトイレ使用情報を蓄積していく。

40

【 0 2 5 6 】

また、停電から復帰後に、リモコン20に対して時刻情報を要求し、該要求に応じて補助操作部18に対して現在時刻の情報を送信するようにしてもよい。こうして復帰後の時刻を知ることができれば、それ以降は通常通りに、トイレ使用情報を蓄積していくことが可能となる。

50

## 【 0 2 5 7 】

以上説明した補正方法では、リモコン 20 から定期的に時間信号を送信し、この信号を基にして停電していた期間を算出することによって、時刻のズレを補正した。このような方法は正確で比較的簡単に補正することができるが、リモコン 20 から時間信号を送信する必要がある。そこで、時間信号を送信する必要のない次のような補正方法を用いることも可能である。

## 【 0 2 5 8 】

図 3 6 は時間信号を用いずに時刻のズレを補正する原理を示す説明図である。図 3 6 ( a ) には、例として、停電時に仮登録データ枠の 8 番目のブロックにデータを蓄積していた場合を示している。停電から復帰すると、停電直後のブロックに続けて、予め定められた数のブロックだけデータを蓄積する。停電復帰後に定められた数だけ蓄積されるブロックを、以下では検査ブロック群と呼ぶことにする。図 3 6 に示す例では、検査ブロック群に含まれるブロックの数は 6 つとなっている。

10

## 【 0 2 5 9 】

以下に説明する方法では、検査ブロック群のデータと過去に蓄積したデータとの相関を調べることにより、停電していた期間を求めている。すなわち、トイレは毎日ほぼ同じパターンで使用されると考えられるので、検査ブロック群に蓄積されたデータも、過去に蓄積したトイレの使用パターンと大きな違いは無いと考えられる。そこで、検査ブロック群の位置を少しずつズラしながら、検査ブロック群のデータと蓄積データとの相関を調べ、最も相関がよい位置を検査ブロック群のデータが記憶される本来の位置と考えることができる。以下、図 3 6 ( b ) ないし図 3 6 ( f ) を用いて具体的に説明する。

20

## 【 0 2 6 0 】

図 3 6 ( b ) は、過去に蓄積したデータの一例として、学習データ枠の最新日の蓄積データを示したものである。学習データ枠には 8 日分のデータが蓄積されているから、8 日分を平均したデータを用いても構わない。

## 【 0 2 6 1 】

図 3 6 ( c ) は、検査ブロック群をずらす前に蓄積データとの相関を調べている様子を示す説明図である。図 3 6 の例では、8 番目のブロックの蓄積中に停電したものである。検査ブロック群の先頭ブロック ( 図中では「 \* 」で表示 ) は 9 番目のブロック位置となっている。図 3 6 ( c ) から明らかなように、検査ブロック群のデータと蓄積データとは全く一致していない。検査ブロック群のデータと蓄積データとのズレ量を次のようにして定量化することも可能である。

30

## 【 0 2 6 2 】

まず、検査ブロック群の 1 番目のブロック ( 図中の「 \* 」を付したブロック ) に着目すると、検査ブロック群のデータは「 0 」であり、対応するブロック ( 図中では学習データ枠の 9 番目のブロック ) の蓄積データは「 2 」であるから、2 つのデータの差の絶対値を採って、ここでは両者の「 2 」のズレが生じていると考えることができる。同様に検査ブロック群の 2 番目のブロックについては、検査ブロック群のデータは「 0 」であり蓄積データは「 1 」であるから、検査ブロック群の 2 番目のブロックで生じるズレは「 1 」となる。以下、同様にして、結局、検査ブロック群の先頭ブロックが学習データ枠の 9 番目のブロック位置にある場合のズレ量は、 $2 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 = 6$  と定量化することができる。

40

## 【 0 2 6 3 】

図 3 6 ( d ) は、検査ブロック群の先頭を学習データ枠の 1 2 番目のブロック位置までズラしたときの、検査ブロック群のデータと蓄積データとの相関を調べている様子を示した説明図である。一見して、検査ブロック群のデータと蓄積データとが良く一致していることが分かる。実際に、前述の方法を用いてこの状態のズレ量を求めると、 $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 = 1$  となって、定量化されたズレ量も極めて小さな値となっている。

## 【 0 2 6 4 】

図 3 6 ( d ) の状態から、検査ブロック群を更に 1 ブロックだけズラした状態を図 3 6 (

50

e) に示す。図から明らかなように、1 ブロックだけ検査ブロック群の位置がズレただけでも、検査ブロック群のデータと蓄積データとの相関は大幅に悪化する。前述の方法でズレ量を定量化すると、 $0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 = 3$  となって、図 3 6 ( d ) の状態よりはズレ量も増加していることが分かる。

#### 【 0 2 6 5 】

以上、説明してきたように、検査ブロック群の先頭位置が学習データ枠の 1 2 番目のブロック位置に一致したときに、検査ブロック群のデータと蓄積データとのズレ量が最も小さくなっている。従って、停電から復帰直後の 9 番目のブロック以降に仮に蓄積した検査ブロック群のデータは、本来は 1 2 番目以降のブロックに蓄積すべきであったと考えられる。そこで、図 3 6 ( f ) に示すように、検査ブロック群のデータを、仮登録データ枠の 1 2 番目以降のブロックに記憶することによって、停電による時刻のズレが補正されたことになる。

10

#### 【 0 2 6 6 】

尚、以上では、検査ブロック群には 6 つのブロックが含まれているものとして説明した。しかし、蓄積データとの相関を求められる程度にトイレの使用が検査ブロック群に記憶されていさえすれば、検査ブロック群に含まれるブロックの数は 6 つに限定されるものではない。例えば、トイレの使用を 3 回検出したら検査ブロック群へのデータの蓄積を打ちきる等して、検査ブロック群に含まれるブロックの数をトイレの使用状況に応じて柔軟に変更することも可能である。

#### 【 0 2 6 7 】

20

上記以外にも、郵政省の管轄下において時刻情報を重畳した標準電波が発信されている。長波標準電波は 4 0 k H z の搬送波で送信されている。この電波を受信して時刻修正を行う電波修正時計を内蔵することが考えられる。電波修正時計は、計時機能や時刻表示機能の他に、電波の受信機能や時刻修正機能等を有しており、前記長波標準電波を受信して時刻修正を行ない、正確な時刻表示を行うことができる。

#### 【 0 2 6 8 】

以上、停電等の電源切断による時刻のズレを補正する方法として、各種の方法について説明したが、停電時には電池等から内蔵時計 7 1 0 に電力を供給するようにしてものはもちろんである。半導体技術の進歩により、近年では電力消費量の少ない内蔵時計も容易に入手することが可能となっており、停電時には内蔵時計 7 1 0 を電池等の電力で駆動すれば、停電から復帰後直ちにトイレ使用情報の蓄積を開始することができる。

30

#### 【 0 2 6 9 】

最後に、本実施例の衛生装置 1 0 が学習データ枠に蓄積したトイレ使用情報を初期化する動作について説明する。前述してきたように、本実施例の衛生装置 1 0 は、8 日分のトイレ使用情報を蓄積し、このデータに基づいてトイレ使用頻度を算出している。しかし、トイレ使用者の勤務形態が変わったり、あるいは夏休みに入る等してトイレの使用パターンが大きく変更する場合、蓄積済みのデータに基づいてトイレ使用頻度を算出したのでは、変更後のトイレの使用パターンに適した使用頻度を算出することはできない。そこで、かかる場合は、蓄積したデータを初期化することで、トイレの新たな使用パターンに対応した制御を可能とするのである。

40

#### 【 0 2 7 0 】

図 3 7 は、本実施例の衛生装置 1 0 で用いられるリモコン 2 0 の操作部を示した説明図である。図示するように、リモコン 2 0 には、衛生装置 1 0 に対しておしりの洗浄開始を指示するおしり洗浄スイッチ 9 5 0 と、ビデ洗浄の開始を指示するビデスイッチ 9 5 2 と、温風乾燥の開始を指示する温風乾燥スイッチ 9 5 4 と、おしり洗浄やビデ洗浄あるいは温風乾燥の停止を指示する止スイッチ 9 5 6 や、室内暖房の入 / 切を指示する室内暖房スイッチ 9 5 8 とが設けられている。その他、ノズル先端位置の微調整を行うノズル位置調整スイッチ 9 6 0 や、洗浄ノズルの位置を前後に動かしながら洗浄するムーブスイッチ 9 6 2、洗浄水が噴出する勢いを調整する水勢調整スイッチ 9 6 4 や、噴出する勢いに強弱を付けながら洗浄するマッサージスイッチ 9 6 6、ノズル位置や洗浄水の水勢の設定状態を

50

表示する表示部 9 6 8、現在時刻を表示する時刻表示部 9 7 0 なども設けられている。

#### 【 0 2 7 1 】

本実施例の衛生装置 1 0 は、トイレ使用者が止スイッチ 9 5 6 と温風乾燥スイッチ 9 5 4 とを同時に 3 秒以上押し続けると、学習データ枠に記憶されているトイレ使用情報を初期化する。初期化動作は、図 1 1 を用いて前述したトイレ使用情報蓄積ルーチンの中で行われる。すなわち、メモリ中の所定アドレスに学習データを無効にする旨のフラグをセットし、図 1 1 に示したトイレ使用情報蓄積ルーチンを再起動する。すると、図 1 1 のステップ S 1 0 0 の処理で学習データが存在しないと判断され、続くステップ S 1 0 2 の処理で学習データ枠の全てのデータが初期化される。こうして蓄積データを全て初期化した後、新たにデータを蓄積してトイレ使用頻度を算出する。もちろん、データの蓄積が完了するまでの期間は、図 3 1 を用いて前述した方法によってトイレ使用頻度を算出するので、トイレ使用者は初期化動作直後もトイレを快適に使用することができる。

10

#### 【 0 2 7 2 】

本実施例の衛生装置 1 0 において初期化動作を開始するための条件が、止スイッチ 9 5 6 と温風乾燥スイッチ 9 5 4 とを同時に 3 秒以上押し続けることとされているのは、次の理由による。図 3 7 に示すように、止スイッチ 9 5 6 と温風乾燥スイッチ 9 5 4 とは、互いに離れて設けられているので、例えばトイレの清掃中等に、これら 2 つのスイッチを同時に 3 秒以上押し続けることはほとんど起こり得ないと思われる。また、トイレ使用者がリモコン 2 0 の操作を誤って、温風乾燥の開始と停止を指示するスイッチとを 3 秒押し続けることも考えにくい。従って、このような条件に設定しておけば、長い期間蓄積された学習データを誤って初期化してしまうことを避けることができるのである。

20

#### 【 0 2 7 3 】

以上、説明してきたように、本実施例の衛生装置 1 0 では、トイレの使用を検出してトイレ使用状況を学習するとともに、学習結果と設定されている制御モードとを考慮しながら適した制御内容を決定している。その結果、トイレ環境の快適さを損なうことなく、エネルギー使用量の更なる節約を達成することが可能である。

#### 【 0 2 7 4 】

尚、以上の説明においては、複数のスイッチを同時に押し続けることによって初期化動作が開始されるものとしたが、所定の複数のスイッチを所定の順序で押したときに、初期化動作が開始されるものとすることもできる。この時に、複数のスイッチを操作する順序を、通常の使用においては起こり得ないような順序とすることが好ましい。例えば、温風乾燥スイッチ 9 5 4、ビデスイッチ 9 5 2、おしり洗浄スイッチ 9 5 0 のスイッチを、この順番に所定時間内に押すと初期化されるようにしてもよい。

30

#### 【 0 2 7 5 】

温風乾燥スイッチ 9 5 4 はおしり洗浄あるいはビデ洗浄の後に使用されることから、通常の使用においては、おしり洗浄スイッチ 9 5 0 あるいはビデスイッチ 9 5 2 を押した後、程なく温風乾燥スイッチ 9 5 4 が押されるものと考えられ、温風乾燥スイッチ 9 5 4 が押される直前には、止スイッチ 9 5 6 が押されているはずである。従って、温風乾燥スイッチ 9 5 4 が押されたときに、このようなスイッチの操作がされていたか否かによって、トイレ使用者が温風乾燥の開始を指示しているのか、初期化動作の実施を指示しているのかを区別することが可能である。また、通常の使用においては、温風乾燥スイッチ 9 5 4 の操作後には、その温風乾燥を停止すべく止スイッチ 9 5 6 を押すはずであるところを、温風乾燥スイッチ 9 5 4 に続いてビデスイッチ 9 5 2 が押されていることから、通常の使用ではないことを識別することができ、続いておしり洗浄スイッチ 9 5 0 が押されていることから、何らかの誤動作により誤って初期化されてしまう危険性を排除することが可能である。

40

#### 【 0 2 7 6 】

以上、各種の実施例について説明してきたが、本発明は上記すべての実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

50

【図 1】本実施例の衛生装置の概略構成を示す説明図である

【図 2】本実施例の衛生装置のケーシング内に各種の衛生機能に関する部品が収納されている様子を示す説明図である。

【図 3】本実施例の衛生装置におけるノズルユニットの給水系統の概略構成を示す説明図である。

【図 4】本実施例の衛生装置における温風ユニットおよび室温ユニットの概略構成を示す説明図である。

【図 5】本実施例の衛生装置における脱臭ユニットの概略構成を示す説明図である。

【図 6】本実施例の衛生装置における暖房便座ユニットの概略構成を示す説明図である。

【図 7】本実施例の衛生装置における衛生機能の制御概要を示す説明図である。

【図 8】本実施例の衛生装置がトイレの使用を検出する各種方法を概念的に示す説明図である。

【図 9】本実施例の衛生装置において 1 日を複数の時間帯に分割する様子を示す説明図である。

【図 10】本実施例の衛生装置においてトイレ使用情報を記憶するデータ枠の概要を示す説明図である。

【図 11】本実施例の衛生装置がトイレ使用情報を蓄積する処理の流れを示すフローチャートである。

【図 12】本実施例の衛生装置が複数のセンサの出力に基づいてトイレの使用を検出する方法を示す説明図である。

【図 13】本実施例の衛生装置が複数のセンサの出力に基づいてトイレの使用形態を検出する方法を示す説明図である。

【図 14】本実施例の衛生装置がトイレの使用形態を区別してトイレ使用情報を蓄積している様子を示す説明図である。

【図 15】本実施例の衛生装置における制御データ枠と学習データ枠との関係を概念的に示す説明図である。

【図 16】学習データ枠と制御データ枠に書き込まれているデータを概念的に示した説明図である。

【図 17】本実施例の衛生装置がトイレ使用頻度を予測する処理の流れを示すフローチャートである。

【図 18】本実施例の衛生装置がトイレ使用頻度を予測する他の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 19】トイレ使用情報を蓄積した日によって異なる重みを付けてトイレ使用頻度を算出する時に用いられる重み係数の一例を示す説明図である。

【図 20】本実施例の衛生装置がトイレの平均使用回数に応じて閾値を変更する方法について示す説明図である。

【図 21】算出されたトイレ使用頻度の分布に応じて、閾値の値を変更する方法について説明する説明図である。

【図 22】本実施例の衛生装置における閾値の設定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 23】トイレ使用情報として記憶されているトイレの使用時刻に基づいて各時刻でのトイレ使用頻度を算出する方法を概念的に示す説明図である。

【図 24】トイレ使用情報として記憶されているトイレの使用時刻に基づいて各時間帯でのトイレ使用頻度を算出する方法を概念的に示す説明図である。

【図 25】本実施例の衛生装置における補助操作部を例示した説明図である。

【図 26】本実施例の衛生装置が制御モードとトイレ使用頻度に基づいてトイレ環境を制御する一例を示す説明図である。

【図 27】本実施例の衛生装置が制御モードとトイレ使用頻度に基づいてトイレ環境を制御する他の一例を示す説明図である。

【図 28】本実施例の衛生装置が省エネつまみの設定に応じて、トイレ使用頻度の予測値

10

20

30

40

50

の割合を変更する一例を概念的に示す説明図である。

【図 29】本実施例の衛生装置がトイレ使用頻度に応じてトイレ環境を制御する方法の一例を示す説明図である。

【図 30】本実施例の衛生装置がトイレ使用頻度に応じてトイレ環境を制御する方法の他の一例を示す説明図である。

【図 31】本実施例の衛生装置がトイレ使用状況の学習を完了する前にトイレ使用頻度を予測する方法を示す説明図である。

【図 32】本実施例の衛生装置における電力の供給経路の一例を概念的に示した説明図である。

【図 33】本実施例の衛生装置が電源切断による時間のズレを補正する方法の一例を示す説明図である。 10

【図 34】本実施例の衛生装置が電源切断による時間のズレを補正する方法の他の一例を示す説明図である。

【図 35】本実施例の衛生装置が電源切断による時間のズレを補正する処理の流れを示すフローチャートである。

【図 36】本実施例の衛生装置が電源切断による時間のズレを補正する方法の他の一例を示す説明図である。

【図 37】本実施例の衛生装置におけるリモコンの操作部の一例を示す説明図である。

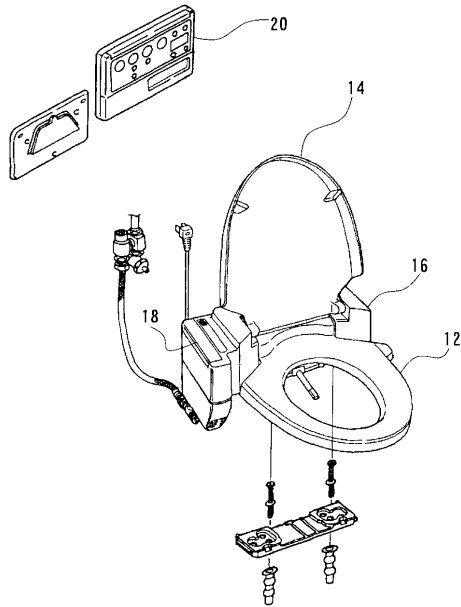
【符号の説明】

1 0 ... 衛生装置	20
1 2 ... 便座	
1 4 ... 便蓋	
1 6 ... ケーシング	
1 8 ... 補助操作部	
2 0 ... リモコン	
9 2 ... 分岐金具	
9 4 ... 給水アダプタ	
1 0 0 ... ノズルユニット	
1 0 2 ... 洗浄用ノズル	
1 0 4 ... ビデ洗浄用ノズル	30
1 0 6 ... ノズル洗浄室	
1 1 0 ... ミキシングユニット	
1 1 2 ... 逆止弁	
1 1 4 ... 調圧弁	
1 1 6 ... 電磁弁	
1 1 8 ... 熱交換器	
1 2 0 ... 冷水サーミスタ	
1 2 2 ... 温水サーミスタ	
1 2 4 ... ミキシング弁	
1 2 6 ... ミキシングモータ	40
1 2 8 ... 吐水サーミスタ	
1 4 0 ... 流調ユニット	
1 4 2 ... 流調切替弁	
1 4 4 ... バイパス弁	
2 0 0 ... 温風ユニット	
2 0 2 ... シロッコファン	
2 0 4 ... ファンモータ	
2 0 6 ... 温風ヒータ	
2 0 8 ... サーミスタ	
3 0 0 ... 暖房便座ユニット	50

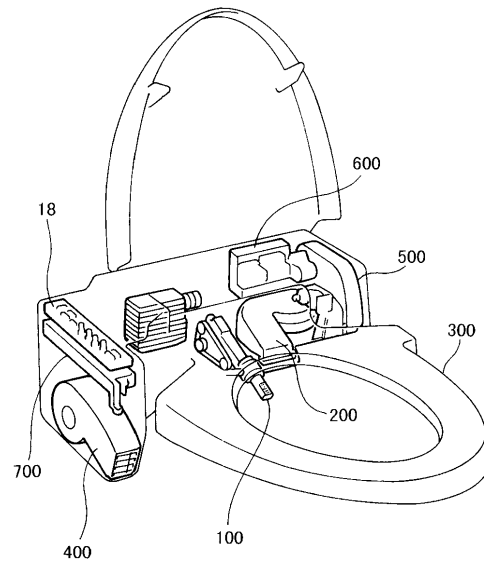


3 0 2 ...便座ヒータ	
3 0 4 ...便座サーミスタ	
4 0 0 ...室暖ユニット	
4 0 8 ...サーミスタ	
5 0 0 ...脱臭ユニット	
5 0 2 ...オゾンナイザ	
5 0 4 ...オゾンナイザドライバ	
5 0 6 ...シロッコファン	
5 0 8 ...脱臭モータ	
5 1 0 ...触媒	10
6 0 0 ... A C 制御ユニット	
7 0 0 ... D C 制御ユニット	
7 0 2 ... C P U	
7 0 4 ... R O M	
7 0 6 ... R A M	
7 0 8 ...不揮発性メモリ	
7 1 0 ...内蔵時計	
7 1 0 ...不揮発性メモリ	
7 1 2 ...タイマ	
7 1 4 ...通信回路	20
7 1 6 ... P I O	
7 1 8 ...バス	
7 3 0 ...商用電源	
7 3 2 ...電源回路	
7 3 4 ...停電監視部	
7 3 6 ...電池	
8 0 2 ...着座スイッチ	
8 0 4 ...人体センサ	
8 0 6 , 8 0 7 ...フロートスイッチ	
8 0 8 ...水流センサ	30
8 1 0 , 8 1 1 ...洗浄スイッチ	
9 0 0 ...電源スイッチ	
9 1 2 ...快適運転スイッチ	
9 1 4 ...省エネ運転スイッチ	
9 1 6 ...弱省エネ運転スイッチ	
9 1 8 ...強省エネ運転スイッチ	
9 5 0 ...おしり洗浄スイッチ	
9 5 2 ...ビデスイッチ	
9 5 4 ...温風乾燥スイッチ	
9 5 6 ...止スイッチ	40
9 5 8 ...室内暖房スイッチ	
9 6 0 ...ノズル位置調整スイッチ	
9 6 2 ...ムーブスイッチ	
9 6 4 ...水勢調整スイッチ	
9 6 6 ...マッサージスイッチ	
9 6 8 ...表示部	
9 7 0 ...時刻表示部	

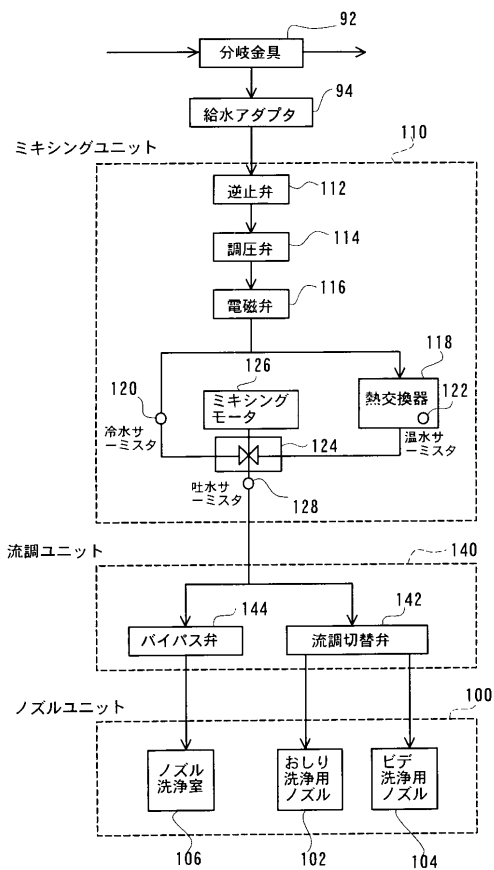
【図 1】



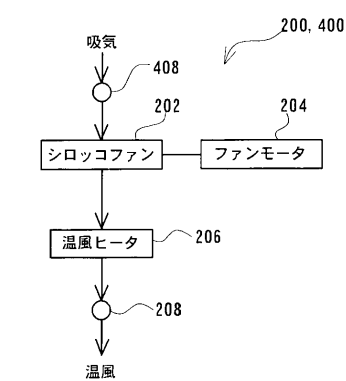
【図 2】



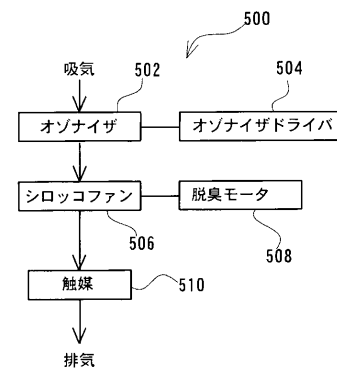
【図 3】



【図 4】

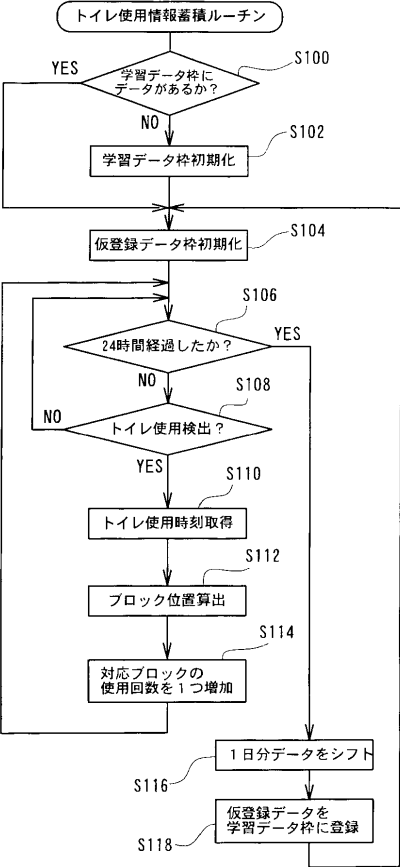


【図 5】





【図 1 1】



【図 1 2】

	着座 スイッチ	水流 センサ	洗浄 スイッチ	判断値
組合せ 1	ON	ON	ON	1
組合せ 2	ON	ON	OFF	0.5
組合せ 3	ON	OFF	ON	1
組合せ 4	ON	OFF	OFF	0.5
組合せ 5	OFF	ON	ON	0.5
組合せ 6	OFF	ON	OFF	0
組合せ 7	OFF	OFF	ON	0.5
組合せ 8	OFF	OFF	OFF	0

【図 1 3】

	着座 スイッチ	水流 センサ	洗浄 スイッチ	判断値	
				大用	小使用
組合せ 1	ON	ON	ON	1	0
組合せ 2	ON	ON	OFF	1	0
組合せ 3	ON	OFF	ON	1	0
組合せ 4	ON	OFF	OFF	0.5	0
組合せ 5	OFF	ON	ON	0	1
組合せ 6	OFF	ON	OFF	0	0.5
組合せ 7	OFF	OFF	ON	0	0.5
組合せ 8	OFF	OFF	OFF	0	0

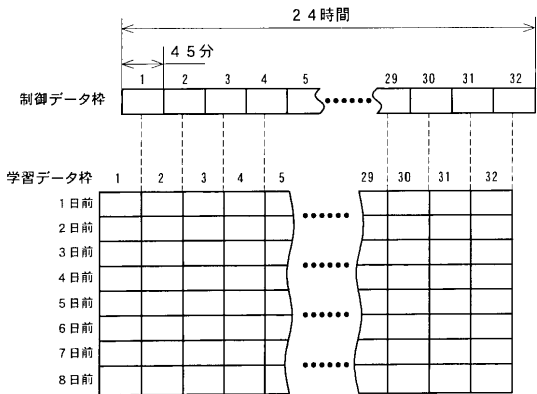
【図 1 4】

	1	2	3	4	5	29	30	31	32
1 日前	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2 日前	0/0	0/0	0/0	0/1	1/1	0/1	0/1	0/0	0/0
3 日前	0/0	0/0	0/0	0/2	1/0	1/0	1/0	0/0	0/0
4 日前	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0	0/0	1/0	0/0	0/0
5 日前	0/0	0/1	0/0	0/1	0/0	0/1	0/0	0/0	0/0
6 日前	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0
7 日前	0/0	0/0	0/0	0/2	0/0	0/0	0/0	1/0	0/0
8 日前	0/0	0/0	0/0	0/1	2/0	2/0	0/0	0/0	0/0

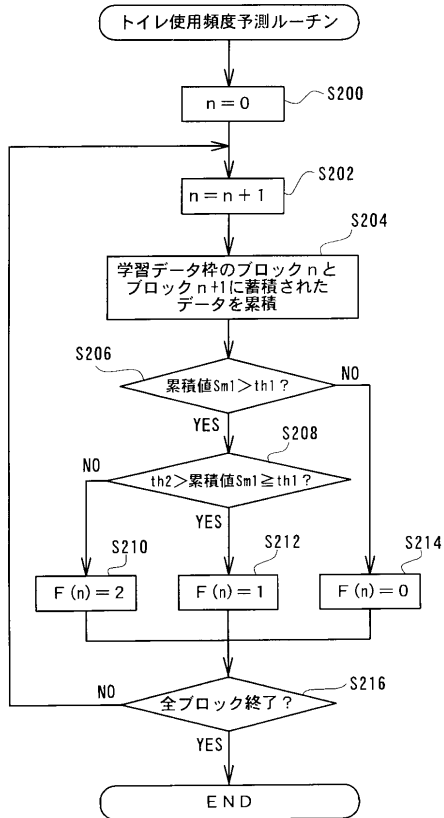
【図 1 6】

		3	4	5	6	7
		(3, 8)	X (4, 8)	X (5, 8)	X (6, 8)	X (7, 8)
学習 データ 枠	8 日前	(3, 7)	X (4, 7)	X (5, 7)	X (6, 7)	X (7, 7)
	7 日前	(3, 6)	X (4, 6)	X (5, 6)	X (6, 6)	X (7, 6)
	6 日前	(3, 5)	X (4, 5)	X (5, 5)	X (6, 5)	X (7, 5)
	5 日前	(3, 4)	X (4, 4)	X (5, 4)	X (6, 4)	X (7, 4)
	4 日前	(3, 3)	X (4, 3)	X (5, 3)	X (6, 3)	X (7, 3)
	3 日前	(3, 2)	X (4, 2)	X (5, 2)	X (6, 2)	X (7, 2)
	2 日前	(3, 1)	X (4, 1)	X (5, 1)	X (6, 1)	X (7, 1)
	1 日前	F (3)	F (4)	F (5)	F (6)	F (7)
制御データ枠		F (3)	F (4)	F (5)	F (6)	F (7)

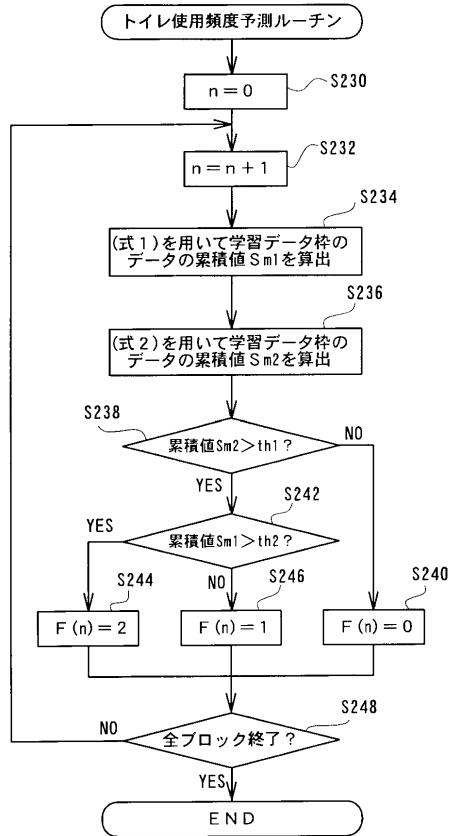
【図 1 5】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha$
8 日前	1	1	1
7 日前	1	3	3
6 日前	1	1	1
5 日前	1	1	1
4 日前	1	1	1
3 日前	1	1	1
2 日前	2	1	2
1 日前	3	1	3

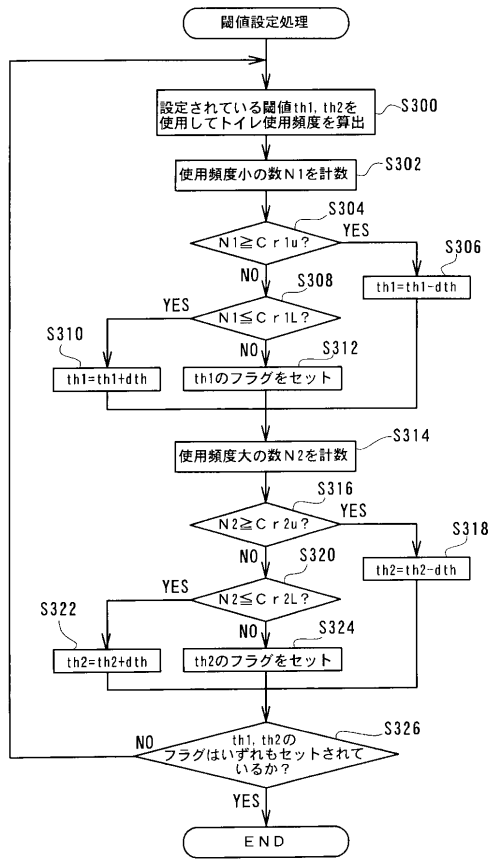
【図 21】

	1	2	3	4	5	...	29	30	31	32	F(n)=0 の数	F(n)=2 の数
ケース 1	0	1	1	2	2	.....	2	1	1	0	2	25
ケース 2	0	0	0	0	0	.....	2	1	0	0	20	8
ケース 3	0	0	0	2	0	.....	2	2	0	0	15	12

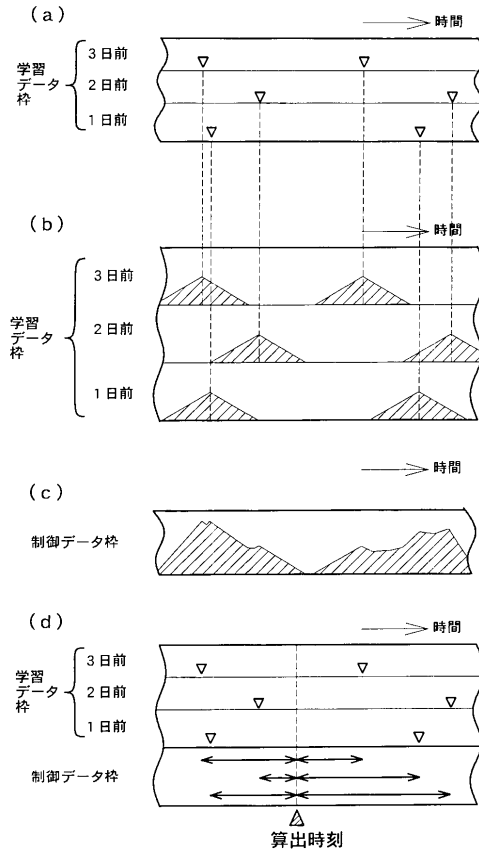
【図 20】

トイレ平均 使用回数	5 回以下	6 ~ 9 回	10 ~ 19 回	20 回以上
閾値の変更量	-2	-1	+1	+2

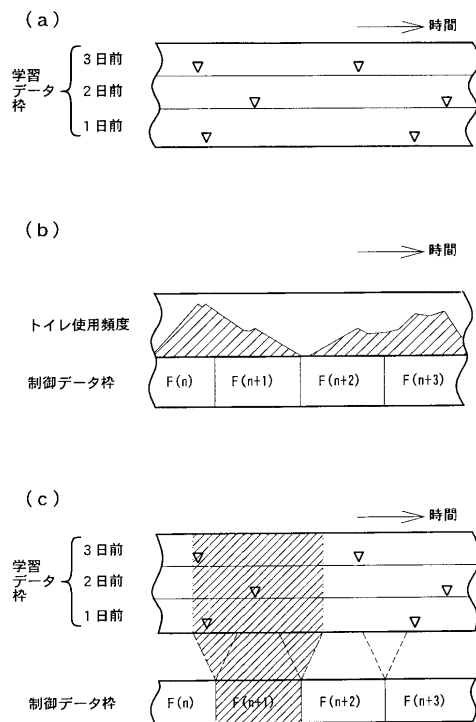
【図 22】



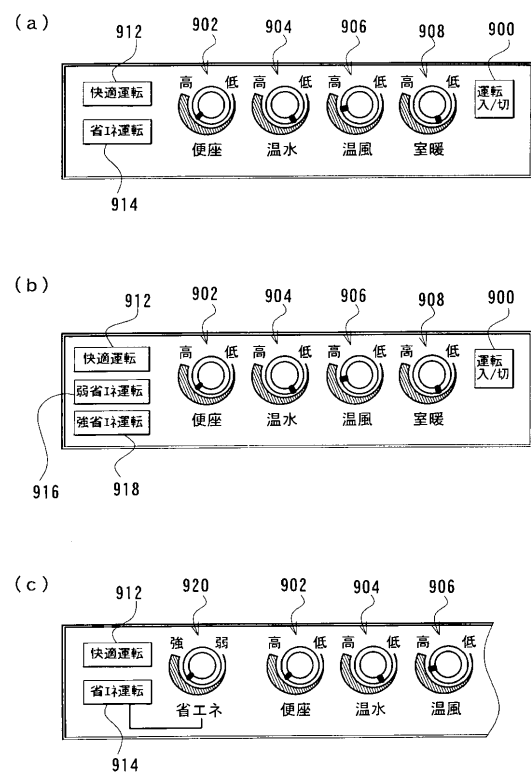
【図 23】



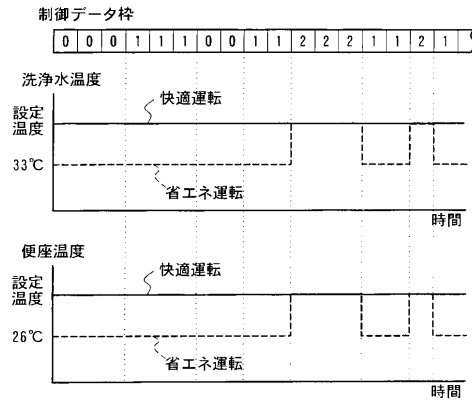
【図 24】



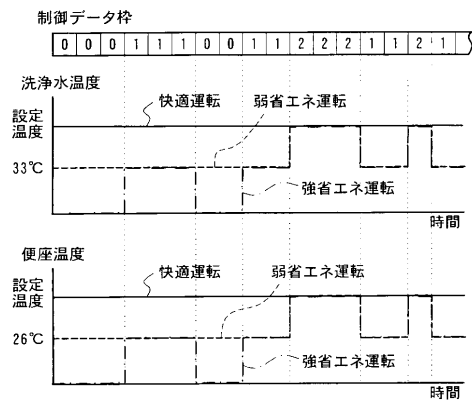
【図 25】



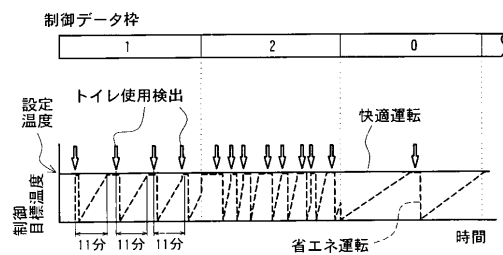
【図 26】



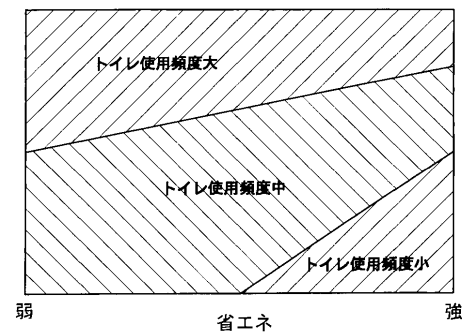
【図 27】



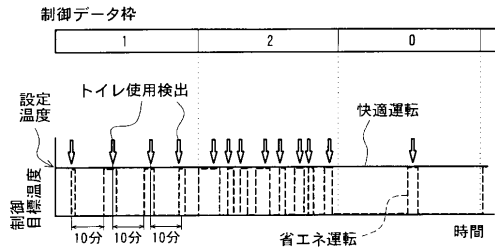
【図 30】



【図 28】



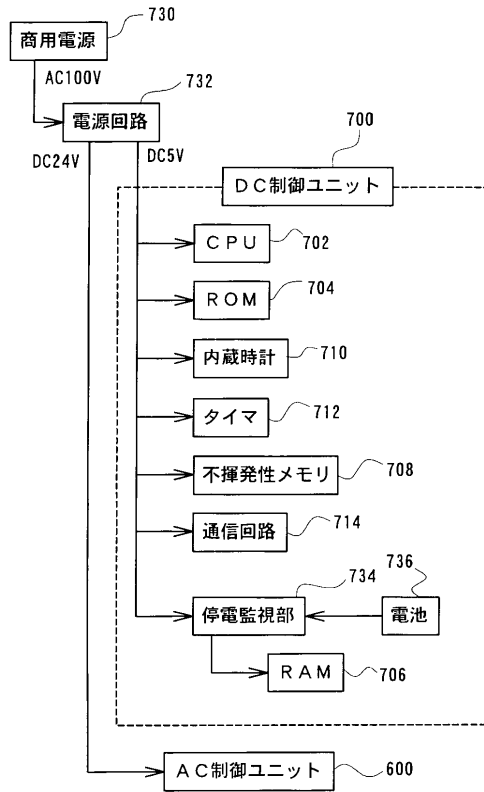
【図 29】



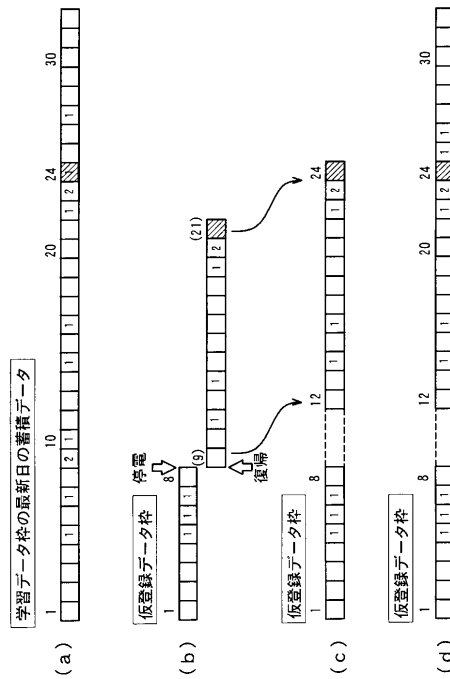
【図 31】

学習開始後	トイレ使用頻度大	トイレ使用頻度中	トイレ使用頻度小
1日目	すべて	なし	なし
2日目	前後4つの時間帯中で、1回以上トイレが使用されている場合	設定温度に制御しないすべての場合	前後4つの時間帯の中で、トイレの使用回数が2回以下の場合  但し、電源切断の時間帯が1日に8つを超える場合は閾値を小さくし8つを越えないようにする。
3日目	前後4つの時間帯中で、2回以上トイレが使用されている場合		
4日目	前後2つの時間帯中で、1回以上トイレが使用されている場合		
5日目	前後2つの時間帯中で、2回以上トイレが使用されている場合	設定温度に制御あるいは電源切断以外のすべての場合	
6日目			
7日目	前後2つの時間帯中で、3回以上トイレが使用されている場合		
8日目			
<<備考>> 強省エネ運転時の制御内容	設定温度に制御	トイレ使用者が不快に感じない程度の低温に制御	ヒータ電源切断

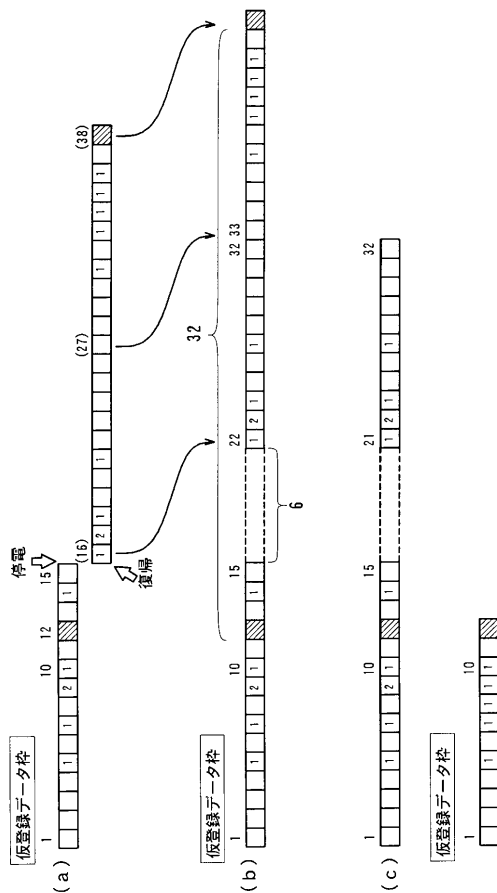
【図 3 2】



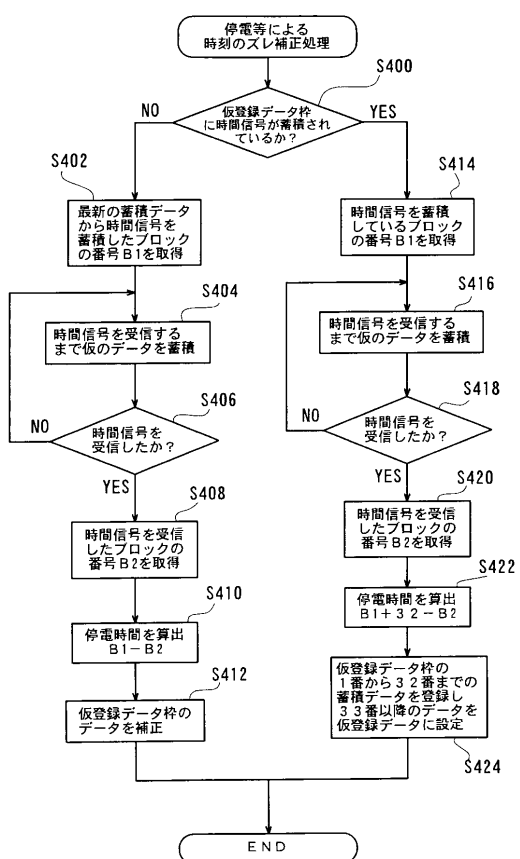
【図 3 3】



【図 3 4】

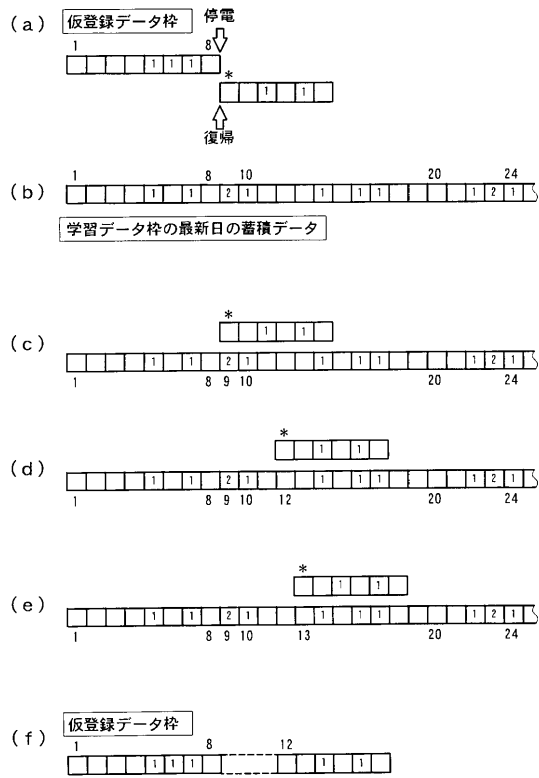


【図 3 5】

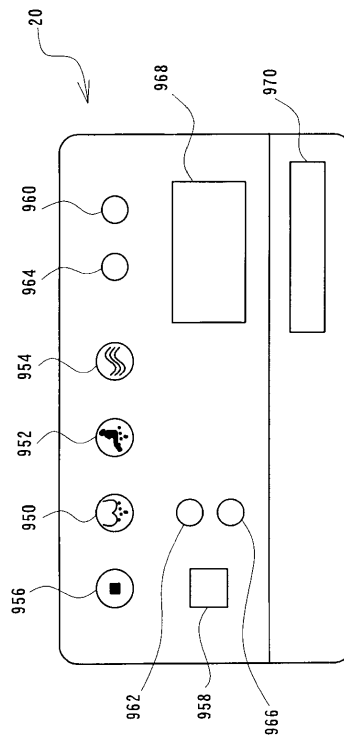




【図 36】



【図 37】



---

フロントページの続き

審査官 小林 俊久

(56)参考文献 特開平 0 7 - 1 0 2 6 1 5 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 1 6 1 5 7 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
E03D 9/08  
A47K 13/30