

2014年度 第2回3G シールド・アイデア・コンテスト

■ 提案タイトル名

| | |
|--------------|--|
| タイトル名 | 快適マネージャー (スマートフォンによる不快指数遠隔測定・家電製品遠隔制御システム) |
|--------------|--|

■ 応募者氏名データ (すべて入力必須)

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------|
| 分類 | ■A:教育機関(学生) □B:その他(一般・企業) | グループ名 | 小石川パソコン研究会 |
| フリガナ 代表名・年齢 | おがわ ひろみ 小川 広水 (中学1年) | フリガナ 他参加名簿 | |
| フリガナ 企業/学校名 | 東京都立小石川中等教育学校 | | |
| 住所 | 〒113-0021 東京都文京区本駒込 2-29-29 | | |

■ 提案概要

※印: 複数選択可能

| | |
|-----------------------------|--|
| 利用分野* | □農業・漁業 □防犯・防災 □環境・エコ □建設・保全 □医療・介護 ■他(生活) |
| アイデア概要 (200文字以内) | <p>Arduino+3G シールドと TAB シールド・湿度センサを使って、真夏に留守の場合に、家の快適度を電子メールで把握できる。</p> <p>また、web フォームにて、扇風機や電気ストーブなど電化製品の電源を外からつけることができる。</p> |

■ 利用するセンサ類・他部品やインターネット側の利用サーバ

| | |
|---------------|---|
| 利用マイコン | ■Arduino (UNO) □GR-SAKURA □独自互換機 () |
| 利用部品群 | 温湿度センサ・TAB シールド・ソリッドステートリレー・扇風機・電気ストーブ |
| 利用サーバ | ■Web サーバ □メールサーバ □ftp サーバ □クラウドサーバ □他 () |

■ 提案アイデア・ポイント (箇条書きにて: 利用者、メリット、従来品との優位点など)

- ・ 家の好きなところに装置を設置し、不快指数を求めてそれが閾値よりも不快になるとメールが送信される。
- ・ 装置上の液晶画面に情報を常時表示してくれるため、わかりやすい。
- ・ さらに、上記の表示も日本語である。
- ・ 不快指数を計算してくれるため、温度だけが、湿度だけの情報よりも、不快さが想像しやすい。
- ・ メールにweb フォームのURL を記載するため、いちいちURL をうつ必要がない。
- ・ web 上に設けたフォームから、家の扇風機や電気ストーブを全国どこからでもON,OFF することができる。
- ・ そのため、真夏や真冬に家に帰ってきてとても不快になっているというようなことを防げる。
- ・ また、そのweb フォーム上から、今すぐにも温度、湿度、不快指数を記したメールを送らせることができる。
- ・ 日本語でメールを送信してくれるため、理解に苦労しない。とてもわかりやすい。
- ・ この仕組みを、家が仕事になった時に通報するシステムなどに応用させることもできる。
- ・ また、扇風機や電気ストーブをほかの電化製品に変えることもでき、応用が容易である。
- ・ プラグをつなぐところが多数あるため、多くの家電製品を同時に制御することもできる。

1. 快適マネージャーの概略構成図と動作の説明

図 1 が快適マネージャーの概略構成図です。

このシステムでは、まず温湿度センサから温度、湿度を取得し、不快指数を計算します(図 2)。そして、不快指数が閾値(人が暑く感じ始める 80 程度や、寒く感じ始める 57 程度)になると、指定したアドレスに**電子メール**で送るようになっていきます。家の中の**好きのところ**に、Arduino+3G シールド+TAB シールドを置きます。

例えば、部屋の気温、湿度が上昇して蒸し暑くなり、不快指数が 80 よりも大きくなると、3G シールドから電子メールが送られます。電子メールの本文には、温度、湿度、不快指数が家電製品操作のための web フォームの URL とともに日本語で表示されます。また、不快指数が長い時間閾値より高くても、何度も電子メールが送られないように工夫します。その後不快指数が閾値よりも低くなり、そして再び閾値よりよりも高くなると、次の電子メールが送られるようにします。また、閾値付近で不快指数が増減しても電子メールが何度も送られないようにするために、電子メールを送ったあとプログラムに 10 秒の待機時間を与えます。これにより、安定した動きにすることができます。これらは不快指数が低くなり、寒くなった場合も同じです。

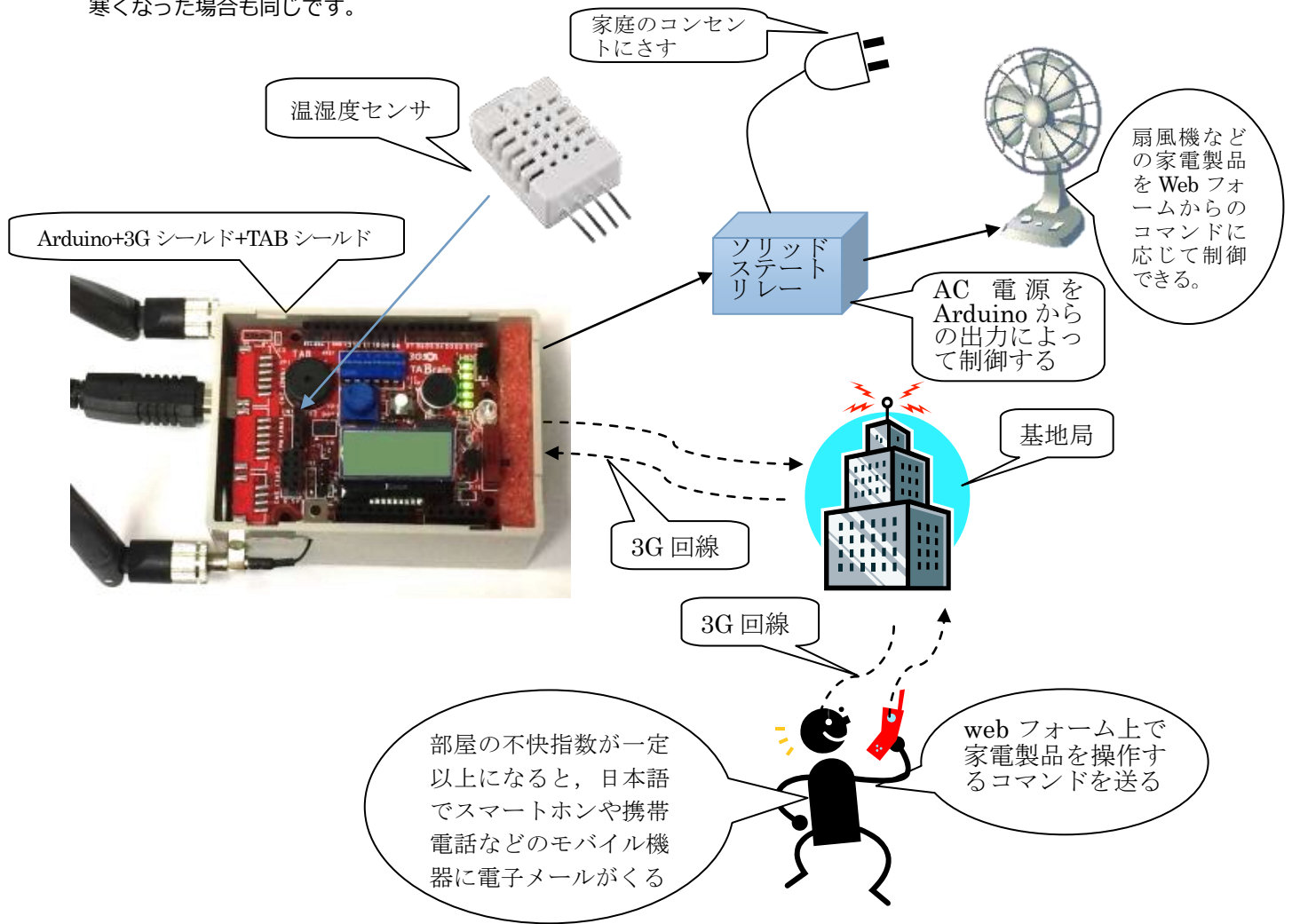


図 1 快適マネージャー構成図

$$0.81 Td + 0.01 H(0.99 Td - 14.3) + 46.3$$

Td = 温度
H = 湿度

図 2 不快指数計算式

2. 使用するセンサと接続

図3が使用する部品と実物での接続方法です。

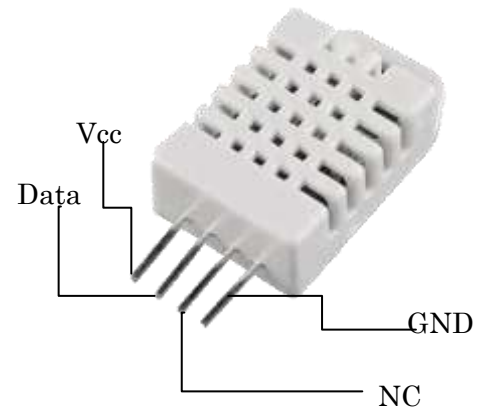
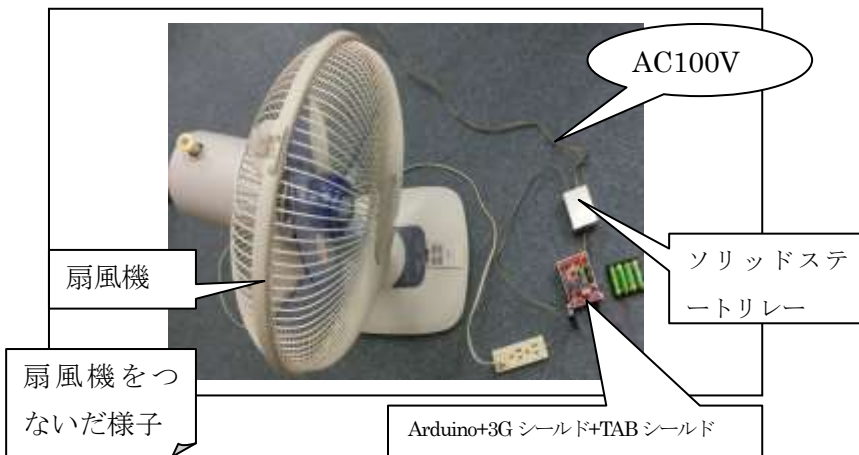


図4 温湿度センサ



図5 ソリッドステートリレー

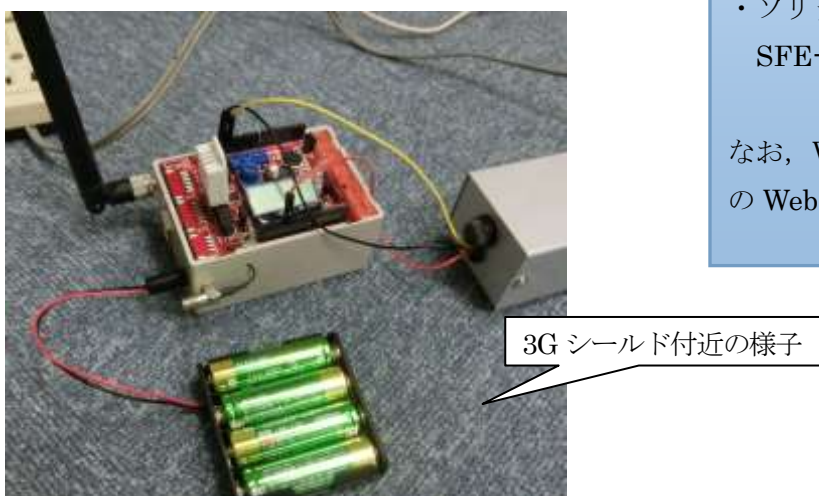


図3 実物での接続方法

使用部品

- Arduino UNO (Arduino.CC)
- 3G Shield (Tabrain)
- TAB Shield (Tabrain)、
- 温湿度センサ DHT22 (Aosong)(図4)
- ソリッドステートリレーキット SFE-KIT-10684(Sparkfun)(図5)

なお、WebサーバはPHPが利用できる無料のWebCrowを使用した。

3. 概略フローチャート

図8が快適マネージャーの概略フローチャートです。不快指数が閾値を超えて長い時間いても何度も電子メールが送られないようなプログラムになっています。Data は不快指数を格納する変数です。flagTemp は熱いのか寒いのか格納する変数です。flagTemp が true ならば暑い、false ならば寒いということを表しています。

また、flag は電子メールの送信の状態を表す変数です。flag が true になっているときは電子メールが送信できる状態であることを表しています。また、flag が false になっているときは電子メールが送信できない状態であることを表しています。

まず、スタートで、電子メールが送信できる状態なので flag を true にしておきます。

ここで温度と湿度の値を読み込み、それらの値から不快指数を計算し、Data に格納しておきます。

ここで、図9のように web 上のフォームから入力がないかチェックし、内容に応じて処理を実行します。この関数で、扇風機や電気ストーブをフォームからの応答値に応じて ON/OFF します。また、不快指数を送信させる応答値の場合は不快指数を記したメールを送り、温度湿度を送信させる応答値の場合は温度と湿度を記したメールを送信します。図10に、web フォームのイメージを示します。

条件①と②の部分で分岐します。

条件①で不快指数 Data が 77 よりも大きく、flag が true、つまり電子メールが送信できる状態になっている場合は flagTemp を true にします。(暑い状態。)

また、条件②で不快指数 Data が 57 よりも低く、flag が true になっている場合は flagTemp を false にします。(寒い状態。)

そして、条件④で flagTemp の値に応じて寒いバージョン、暑いバージョンの電子メールを日本語で送信したあと、何度も電子メールが送信できないようにするために flag を false にしておきます。

そして 10 秒待機したあと、もとに戻ってループを繰り返します。

条件③は、不快指数 Data より、閾値より低くなった場合は YES のほうに分岐するようになっています。条件③が YES の場合は、不快指数が正常に戻った場合なので、ここで flag を true にして、電子メールが送信できる状態にして、元にもどります。

4. 実際のシステム

実際のシステムは下の図のようになります。

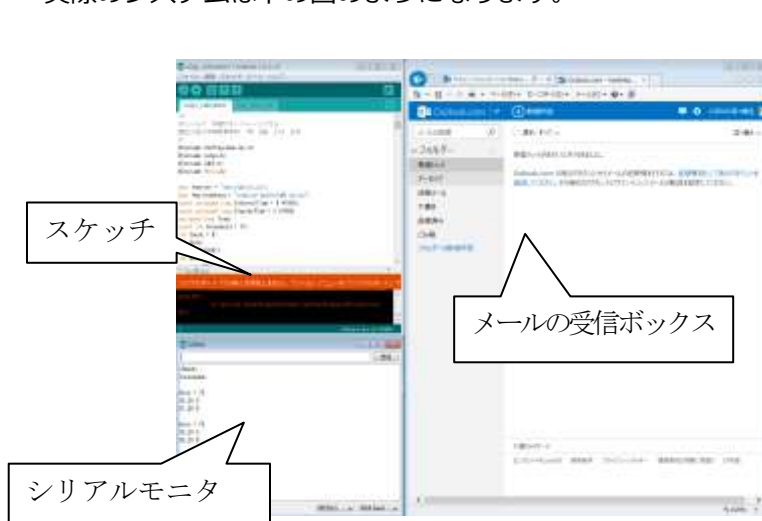


図6 PC上での動作確認の様子

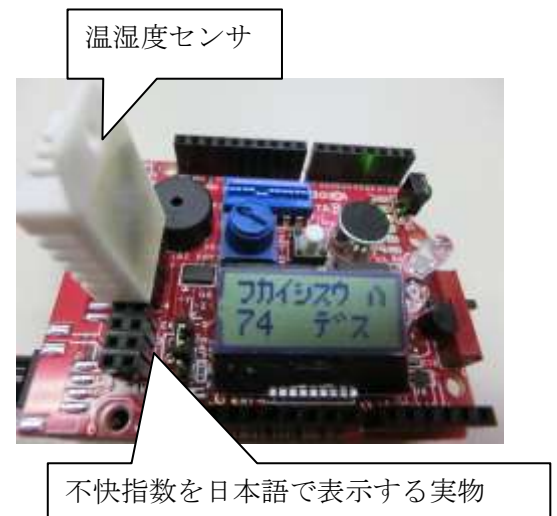


図7 実機の様子

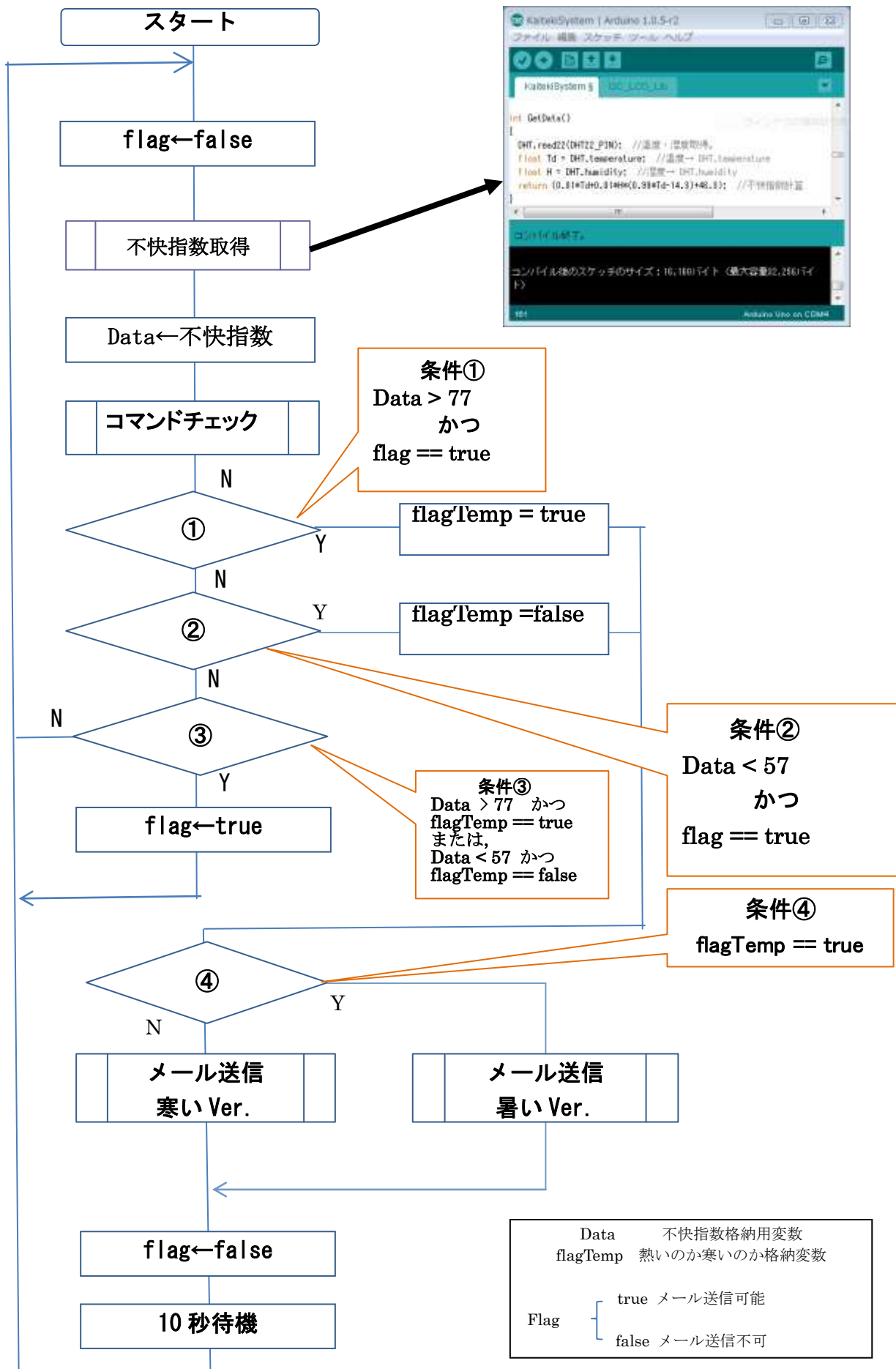


図8 概略フローチャート

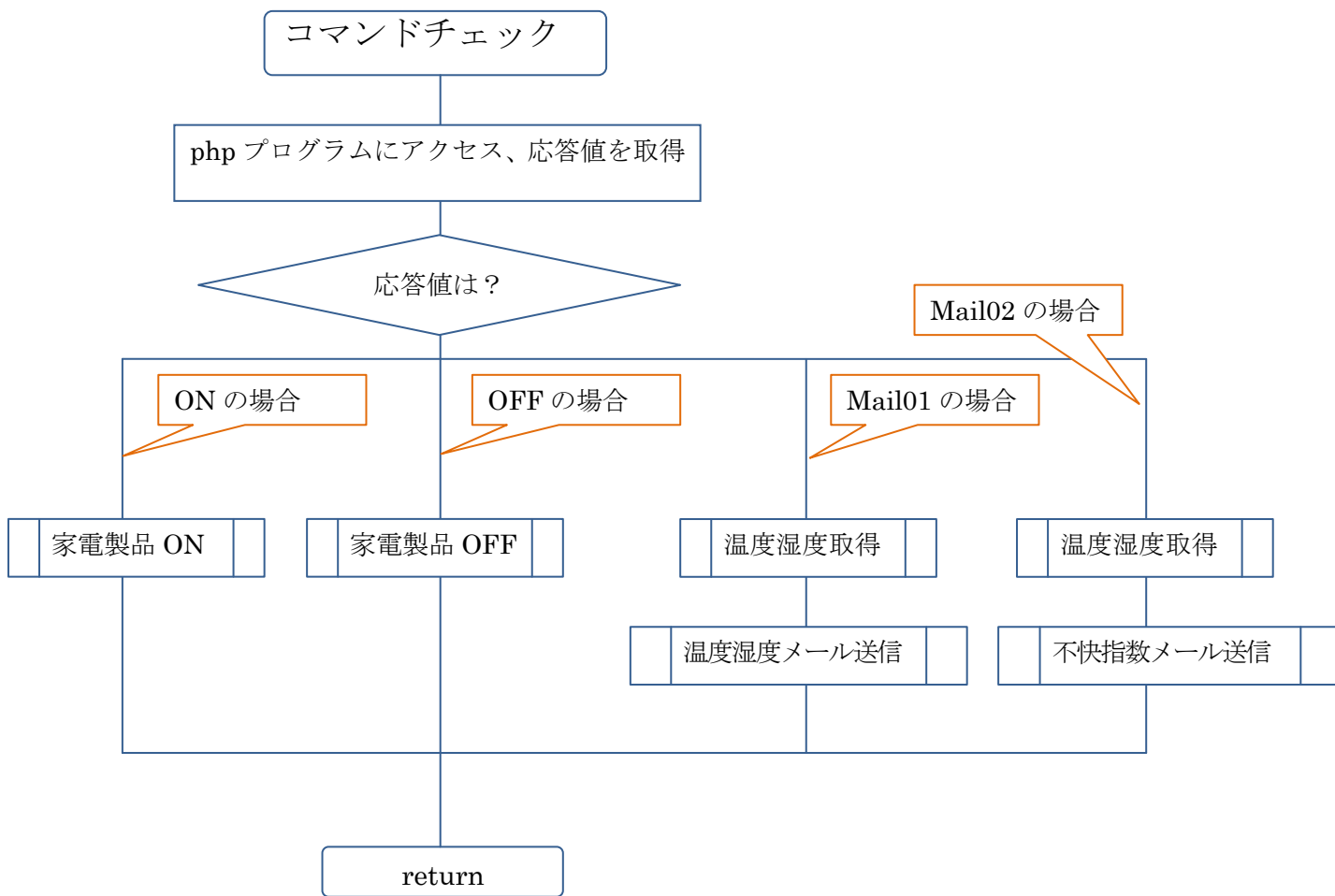


図9 コマンドチェックの概略フローチャート

快適マネージャー制御フォーム

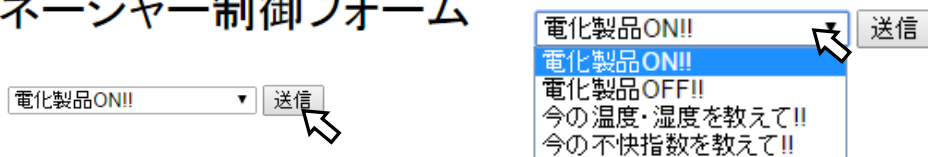


図10 web フォーム