

AwareHanger：洗濯物の乾き具合を通知するハンガー

田島 奈々美（指導教員：椎尾 一郎）

1 はじめに

洗濯物を干すという行為は日常的に行われる家事である。晴れている日は、洗濯物を屋外に干す人が圧倒的に多い。屋外に干すと、清潔感がありふわふわしていて気持ちがいいし、紫外線の殺菌効果もある。また、乾燥機を使用する場合と比べエコである。乾燥機の利用が一般的な米国でも、環境意識の高まりとともに洗濯物の外干しが見直されており、複数の州で一部地域に残る外干し規制を撤廃する動きが相次いでいる^{*1}。

しかし、干した洗濯物が乾いたかどうかを知るためには、物干し場に行く必要があり、手間がかかる。物干し場が二階や屋上にある場合は特に面倒である。また、洗濯物が乾いた後に放置しておくことで過度の紫外線により洗濯物の繊維を痛めてしまう問題^{*2}や、夕方まで干したままにすると、せっかく乾いた洗濯物が湿気を吸ってしまう問題^{*3}がある。

そこで、本研究では、洗濯物が乾いたことをタイミング良く通知すると同時に、洗濯物の乾いていく様子を楽しく知らせるエンターテインメント性を備えたシステム AwareHanger を提案する。

2 AwareHanger

AwareHanger は、洗濯物のリアルタイムの乾き具合及び完全に乾いたことを、ユーザに知らせるシステムである。

本研究では洗濯物が乾く前後で含まれる水分量が変化することに着目し、洗濯物の電気抵抗値を計測することにした。乾き具合の通知方法として、音によるアラームと Twitter^{*4} に自動投稿する bot を採用した。音によるアラームは、家の中にいるユーザ、Twitter は主に外出中のユーザを対象とした。これによってユーザは洗濯物が乾いたことに気がつき、洗濯物を干しっぱなしにすることなくふわふわの状態を取り込むことができる。さらに Twitter 上で擬人化された bot が多様なメッセージを書き込むことで、洗濯物に愛着が湧き洗濯物を干し取り込むことがより楽しくなるよう工夫した。

3 システムの実装と構成

AwareHanger デバイスは、一般的なハンガーに、電極 2 個、無線センサ (XBee^{*5})、充電電池から構成される (図 1)。電極は、ハンガーと洗濯物が接触する部分 (ピンチやハンガーの背) に設置した。電極の一方を電源に、もう一方を XBee のアナログ入力に接続した。本システムは、XBee を用いることで、個々のハンガーが無線で独立して動作するため、複数のハンガーを容易に同時に扱うことができる。また、ハンガーの形状に応じ洗濯物の種類も判別できるようにした。ハンガー

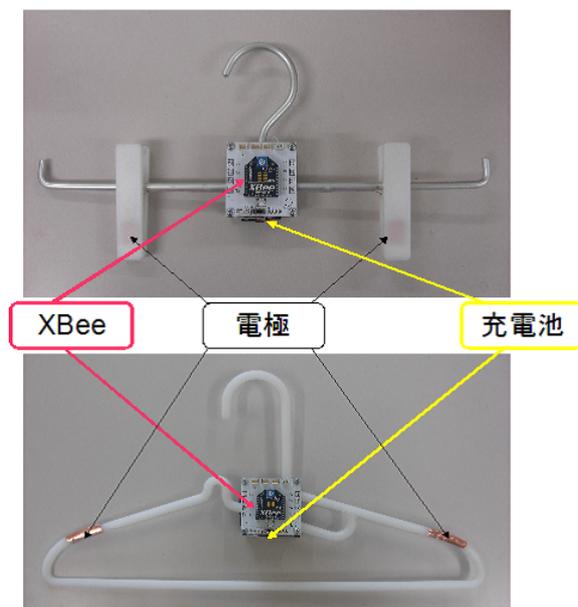


図 1: 製作したハンガー (上:スラックス/スカート用, 下:一般用)

の XBee デバイス群 (以下 XBee クライアント) は、室内の PC に接続された XBee デバイス (以下 XBee ホスト) に洗濯物の乾き具合を随時送信する。これにより、洗濯物をハンガーにかけるだけで、洗濯物の乾き具合を知ることができる。

濡れた洗濯物をハンガーにかけると、XBee クライアントが電気抵抗値を測定し、無線通信でデータを XBee ホストに送信する。XBee ホストが受信したデータは、PC 上で動作する XBeeServer^{*6} を利用して読みだしている。メインプログラムは TCP/IP ソケット経由で XBeeServer を呼び出し、データの入力の変化により洗濯物の乾き具合を判断し、乾き具合に適したコメントを Twitter に自動投稿する (図 2)。

それにより、Twitter 上で、洗濯物の乾き具合をリアルタイムにユーザは知ることができる。例えば、干した時には「干したよー」と投稿され、乾く直前には「もう少しで乾くよー」、完全に乾いた時は「乾いたよー、取り込んでね!」と投稿される。また完全に乾いた時には、Twitter に自動投稿すると同時に、PC から音によるアラームで通知し、ユーザに洗濯物の取り込みを促す。音によるアラームは、風がそよぐような自然な音が適していると考え、風鈴の音を使用した。

4 実験

洗濯物の乾き具合が測定できることを確認するために、実際に AwareHanger を自宅の物干し場に設置し実験を行った (図 3)。

洗濯機で脱水した綿素材の T シャツを、気温:10℃、湿度:66%、風:なしの状態で天日干した。

¹<http://www.jiji.com/jc/zc?k=200911/2009111600017>

²<http://www.noritz.co.jp/kurashi/voice/200407/>

³<http://panasonic.jp/college/humid/humid.04.html>

⁴<http://twitter.com/>

⁵ZigBee 規格を採用したセンサネットワークモジュール

⁶<http://mobiqitous.com/mobiserver>

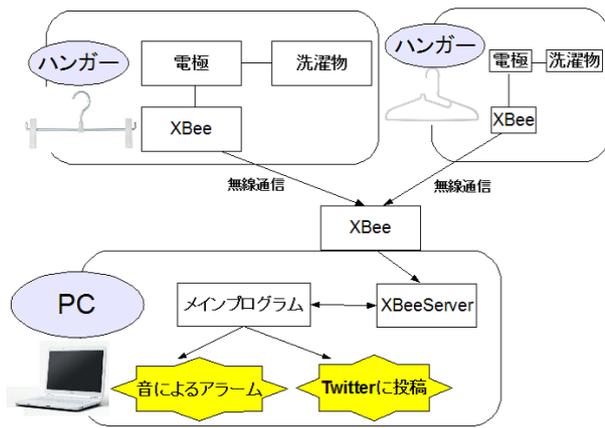


図 2: システム構成



図 3: 実験の様子

前述のように，AwareHanger にかけた状態で，XBee ホストのアナログ入力の変化を計測した．図 4 に計測結果のグラフを示す．グラフの A/D 変換値は 10bit の A/D コンバータで変換されたデジタル値であり，0～1023(0V～3.3V) まで分布する．その結果，濡れている時は A/D 変換値:1023(3.3V) であり，乾いている時は A/D 変換値:530(1.59V) となり，洗濯物の乾き具合が検出できることが確認できた．ちなみに，干した時点で 195g だった T シャツが，乾いた後には 120g になったことから，重量の計測も洗濯物の乾き具合の検出に有効な可能性があると考えられる．

5 関連研究

洗濯をテーマとした関連研究には以下がある．Foldy[1] は，ユーザが教えたように洗濯物をたたむロボットである．また [2] では，洗濯物を山積み状態から整理する機械の指が研究されている．さらに，降雨を検知して，洗濯物に自動で覆いをかけるシステム⁷ も研究されている．

本研究では，洗濯物を干し取り込む行為の中で，洗濯物が乾いているか否かを確認する手間をなくすと同時に，Twitter 上で洗濯物 bot が楽しそうにつぶやく

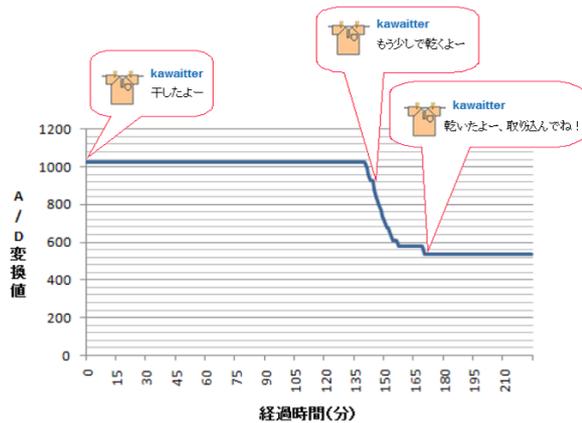


図 4: 実験時の A/D 変換値の変化と twitter の画面例
ことで家事にエンターテインメントを取り入れることを目的としている．

6 まとめと今後の課題

本研究では，洗濯物の乾き具合を Twitter 上のつぶやきと音によるアラームで知らせるシステム「AwareHanger」を構築した．

これにより，洗濯物の乾き具合を確認する手間が省け，また Twitter 上で洗濯物が楽しげにつぶやくことで洗濯物に愛着が湧き，洗濯物を干すという家事がより楽しくなると考えられる．

今後は，無線センサ付きハンガーの種類をさらに増やし，複数の洗濯物同士で乾く速さを競争するなど投稿のバリエーションを増やすことで，より楽しいつぶやき表現を作りたい．また，現在は充電のみを使用しているが，省電力化を行い太陽電池を併用し，利便性/エコに配慮することを検討している．さらに，現在は完全に乾いた時のみに提示されるアラーム音を，洗濯物の乾き具合に応じて段階的に変化させることも計画している．

謝辞

本研究を進めるにあたり，ご助言，ご指導いただきました，お茶大アカデミックプロダクションの塚田浩二氏に深く感謝いたします．

参考文献

- [1] Yuta Sugiura et al., Graphical Instruction for A Garment Folding Robot. ACM SIGGRAPH 2009, Emerging Technologies. Aug., 2009.
- [2] 大澤文明, 柿倉正義, 各種布地混在洗濯物の把握用指の試作と把握実験評価. JRSJ Vol. 19. No. 6. pp59-67, 2001.

⁷<http://www.eclipsejp.com/jeita/model.house/>