

SyncRope : 連動する入出力一体型のロープによる長さの直接伝達システム

幸野 朋美* 渡邊 恵太†

概要. SyncRope は、2 つの連動する、長さを入出力できるロープを使って、長さを直接他者に伝達するシステムである。通常、大きさを伝達する場面では、様々な動作のために人の介入が必要であり伝達行為は間接的である。伝える側の動作だけでも長さを測る道具選びや、計測、数字と単位の読み取り、記録、伝達といったプロセスがあり、伝達される側にもほぼ同様に多くの動作が求められ計測再現行為は煩雑である。しかし、長さを計測・再現する目的は、長さの使用や伝達であり、人は長さの入出力以外の動作に介入する必要はないはずである。そこで、計測から再現までのインタラクションを簡略化することに着目した。本稿では、1 人が長さを計測すると、その長さを他の人の手で再現できるアプリケーションのプロトタイプを実装したので紹介する。

1 はじめに

私たちは大きさを他者に伝える際、計測機器を用いて計測し、大きさを記号化することで他者に大きさを伝達する。他者は同じく計測機器を用いてその記号から実際の大きさを再現する。この伝達のプロセスは、個々人では、比較的単純であっても、両者のプロセスを考えると重複する部分があり間接的である。既に HandSCAPE [1]や SPATA [2]といった、計測から計測値を直接デジタル化し、ユーザによる記号化や記録を省略できるシステムは提案されている。また、そういった記録された長さデータの再現を直接化する方法については、LengthPrinter [3]が提案されている。他にも、主に紙面上での利用を目的としたシステムであるが、記号化・復号化の両方を人に行わせず、任意の形状を記録・描画する COMP* PASS [4]がある。

本研究では、センサとネットワーク、アクチュエータを使うことによって計測機器を制御して、人の介入なしに記号化・復号化の両方を行い、ユーザは記号を介さずに実寸の長さ情報を直接伝達可能にするシステム SyncRope を提案する (図 1, 2)。

2 SyncRope

SyncRope は、スマートフォンケースと一体化したロープを内蔵したメジャーである。センサとアクチュエータを内蔵し、複数台の SyncRope のロープで同じ長さを出力したり、記録した長さ情報を実寸のロープの長さに変換したりすることができる。最大 2 m まで長さの入力と出力ができる。記録した長さのデータはシステムを利用する人全員に本システム

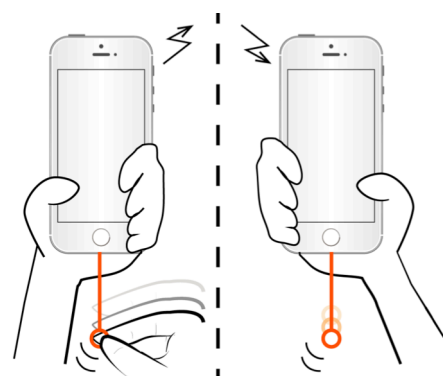


図 1. SyncRope のコンセプト。ロープを引き出すと、スマートフォンを介して他のロープに同じ長さが出力される



図 2. ロープで長さを測るとその長さが自動で共有される。例えば、このように電子レンジの奥行きを測ると、他者の SyncRope がロープを同じ長さに出力する。

用のサーバを経由して常に同期・共有されている。ユーザはただロープを引っ張り出すだけで、実世界の長さを他の場面で利用できる。出力したロープは 1 度のタップで巻き戻すことができる。ロープの先端には爪があり、この爪を引っ掛けて物に固定することができる。

Copyright is held by the author(s).

*明治大学大学院, †明治大学

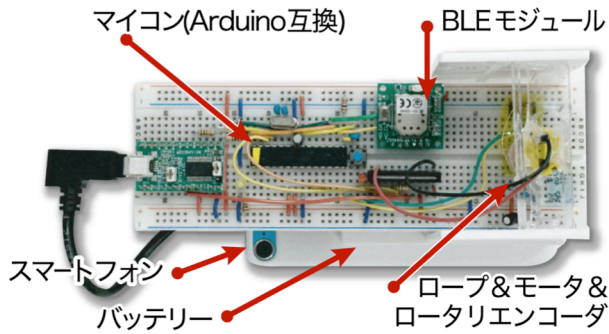


図 3. ハードウェア構成

2.1 使用方法

長さの入力：スマートフォンに取り付けた SyncRope からロープを引き出し、一定時間長さを保持していると、長さが自動で専用のサーバ上に記録される。スマートフォン画面上には、今のロープの長さが常に表示される。

長さの出力：スマートフォン画面には、サーバに記録された長さがリストになって表示される。出力したい長さを画面上でタップすると、その長さになるようロープが出力される。

巻き戻し機能：スマートフォン画面上で [巻き戻す] をタップすると、ロープは 0m 出力の状態まで巻き戻る。

2.2 システムの構成

SyncRope は、自動で長さの入出力制御をするロープと、それと連動するスマートフォンアプリケーションから構成される。モータの回転軸にロープを巻いたボビンを取り付ける。また、モータの軸の回転を非接触式のロータリーエンコーダで計測することで、ユーザのロープ引き出しの微細な計測や、出力量の正確な制御を実現した。現状では家族などクローズドなコミュニティでの使用を想定としているため、Dropbox を使用し、長さのデータはユーザ全員で同じリストを共有している。

2.3 実装

ロープには頑丈さと制御時の誤差の少なさを重視し釣具用の PE ラインを採用した。ロープの制御は、マイコンには Arduino 互換基板、ロータリーエンコーダには径方向着磁の円柱型磁石と磁気センサを使用した。他には小型 DC モータ、モータドライバ、モバイルバッテリー、BLE 無線モジュールを使用し製作した。これをスマートフォンケースの背面に配置した (図 3)。スマートフォンアプリケーションは Swift で製作した。

2.4 利用シーン例

例えば店頭での買い物で家具の大きさを忘れてしまった場合には、自宅にいる家族にメールで依頼して、家具を SyncRope で測ってもらい。測ってもらった大きさは、長さのデータリストに追加して共有される。スマートフォン画面上のリストからこの長さをタップすることにより、店頭にいながら自宅にある家具の実際の大きさを元に買い物ができる。

ショッピングサイト上では、寸法の表記を見ても大きさがわかりづらい。そこでブラウザ上で物の 1 辺の長さをコピーすると、SyncRope に長さとして送信され、ロープで物理的に出力する。記号化された寸法の情報を、自動で実世界の情報へと変換することができる。このようにして Web サイトから長さを得る場合には、自分の手元の SyncRope だけでなく同システムを使っている家族にも同時に長さが共有されるので、同じ場所にいなくても「検討している家具はこれくらいの幅だが、我が家にぴったりか」などと手軽に相談できる。

他にも、SyncRope で 1 度計測した長さは全てサーバ上に記録されていくため、子どもの身長など長期的に変化がある長さを記録しておくことができる。発展的な利用シーンとしては、SyncRope で子供の身長を測り、子供の全身を撮影する。離れて住む家族の SyncRope には、出力するロープの長さと連動して子供の写真をスマートフォン画面上でスライド表示する。これにより、実際に会わなければ得られなかった家族の存在が、離れていても感じられる。

3 おわりに

ユーザは記号化・復号化をせずに、ロープを引き出すだけで、長さを直接他者に伝達できる。現状では自動でロープが出力される設計であるが、ユーザにロープを引き出させ、目指す長さになった時点でブレーキをかける設計も考えられる。

参考文献

- [1] Lee, J., Su, V., Ren, S., & Ishii, H. HandSCAPE: a vectorizing tape measure for on-site measuring applications. In Proc. of CHI '00, pp. 137-144, 2000.
- [2] Weichel, C., Alexander, J., Karnik, A., & Gellersen, H. SPATA: Spatio-tangible tools for fabrication-aware design. In Proc. of TEI '15, pp. 189-196, 2015.
- [3] 渡邊恵太, 稲見昌彦, 五十嵐健夫. LengthPrinter: 実寸の長さを実体化する一次元プリンタ, 第 20 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS '12), pp.177-178, 2012.
- [4] 中垣拳, 寛康明. COMP* PASS: 実世界での図形のコピー & ペーストを可能にするコンパスの拡張. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), '14.73: pp.1-6, 2014.