

# LengthPrinter: 実寸の長さを実体化する 1 次元プリンタ

渡邊 恵太 稲見 昌彦 五十嵐 健夫\*

**概要.** 本研究では 1 次元の長さの特化したプリンタ: LengthPrinter を試作したので紹介する. Web ショッピングサイトで物を購入することが増えてきている一方で, ショッピングサイト上ではそれが実際にどれくらいの大きさであるかを把握しにくい. そこで, 実際の大きさを把握することに特化したプリンタ: LengthPrinter を提案する. プリンタは印字を行うプリンタが一般的であったが, 今日では 3 次元のモデルデータを物理形状として出力できる 3D プリンタも普及してきている. 基本的にプリンタの出力のサイズは, プリンタの物理的なサイズに依存することが多く実寸台を出力するのは容易ではない. LengthPrinter は長さの出力に特化したプリンタであり, 長さを組み合わせることによって, 容易に大きな面積を得られるようになる. ユーザは数値を意識することなく長さデータを実世界に取り出せる.

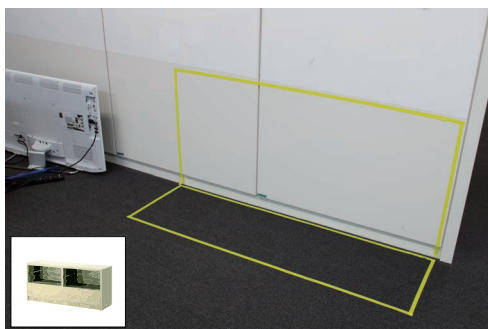


図 1. ユーザが巻き尺を利用せずに実寸の長さを取り出せる 1 次元プリンタ. たとえばこのように家具の実寸を確認できる.

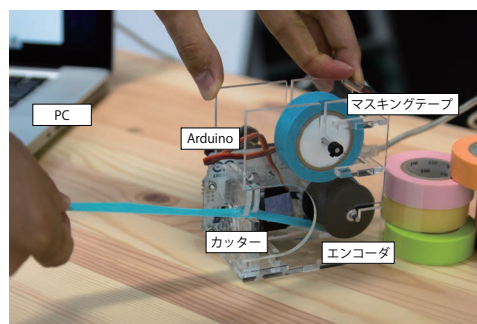


図 2. マスキングテープをプリンタの素材として, PC から送られたデータの長さでテープをカットする

## 1 はじめに

Web 上には膨大な知識情報があり, 今日私たちは主に検索エンジンを利用して必要な情報を探し出し利用している. 一方で見つけた情報を日常生活の問題に適用する作業は人間が行う必要がある. データは実世界に対して間接的である. この考え方にに基づき, 我々はこれまでに smoon[2] というデジタルデータに基づき体積が自動的に変形する計量スプーンの開発を行ってきた. smoon は Web 上にあるレシピデータをユーザが見て理解し, 操作することが不要になり直接デバイスに計量データを反映する. 本論文では「長さ」情報に着目し, 長さを巻き尺を利用せずに取り出す 1 次元のプリンタ: LengthPrinter を試作したので紹介する.

Web 上には多くのショッピングサイトがある. たとえば, 家具や家電をショッピングサイトで, 棚やテレビを購入しようとするとき, 大きさがどれくらい

であるかを確認することは多いだろう. これはディスプレイ上では実寸サイズを確認するとしても, ディスプレイのサイズの制約を受けるために大きさを把握することができない. さらに, 家具や家電は家のどこに置くかを検討する必要がある. 置けるかどうか検討しなければならない. 現在私たちはショッピングサイトに書かれた長さ情報を読み, 巻き尺を利用してその長さを取り出し, 置く場所に巻き尺を置いたり合わせたりして, 置けるかどうかや実際の大きさ把握を行う. しかしながら, 巻き尺を利用してこのような検証を行うことは, データと実世界の結びつきが弱く間接的であり, 人間がデータを参照しながら何度も縦・横などの長さを調整して把握しなければならない. 大型液晶の実寸サイズを把握してもらうために, 家電メーカーのソニーはパンフレットに液晶テレビ実寸台のポスターを折り込み, 家庭で実際にそのポスターを貼ることによって, 大きさ検証をしてもらう取り組みがあった. これは非常に良いアイデアがあるが, 家具や家電すべてその方法を導入することはコストが高い. また家庭のインクジェットプリンタで印刷し, 実寸の平面サイズを得る方法

Copyright is held by the author(s).

\* Keita Watanabe, Masahiko Inami, Takeo Igarashi, JST ERATO 五十嵐デザインインタフェース

も考えられるが、家電や家具のようなサイズを印刷可能なプリンタはほとんど普及していない。

そこで、本研究では長さを取り出すために特化したプリンタ LengthPrinter を提案する。LengthPrinter は、長さデータに基づきマスキングテープをその長さにカットするプリンタである (図 2)。

## 2 システム実装

LengthPrinter は、市販のマスキングテープを PC 上で指定した長さで自動的にカットし「長さ」を得るためのプリンタである。LengthPrinter はプリンタハードウェアとプリンタヘデータを転送するためのソフトウェアで構成している。ハードウェアは、テープのカット機構としてサーボモーター (DS-929MG) にカッターナイフを取り付けている。長さを計測するために、フォトリフレクタ (RPR220) を利用したエンコーダーを実装している。これらのサーボモーターフォトリフレクタは、Arduino によって制御している。

クライアントソフトウェアは Processing を利用し、常時クリップボードを監視し数字文字列がクリップボードにコピーされると、自動的にハードウェア側に送信される仕組みとした。現在のところ単位は手動で設定する必要がある。なお、マスキングテープはカモ井加工紙株式会社の幅 1.5cm を利用している。

**利用方法:** (1) ユーザは、家具や家電などの Web サイトに表示されている長さの項目をコピーする。(LengthPrinter にデータがセットされる) (2) ユーザは、テープを引き延ばす。(テープが指定の長さに達した時にカットされる。)

## 3 おわりに

ユーザはテープを引き出すだけで、特定の長さを得ることができる。図 1 に示すように、実寸台の家具の大きさを俯瞰できるため、部屋の文脈のなかで大きさを把握できる。ユーザはこれまでのように、カタログから数字を見て巻き尺を利用しその長さを計り出す必要がなくなる。smoon と同様にデータが実世界に対してより直接的になる。今回の実装では、マスキングテープを切り出すため可逆性がなくテープを消耗するが同じ原理でロープにブレーキをかける構造によって長さをとりだす方法も考えられる。関連研究として石井らの HandSCAPE[1] がある。これは長さをデジタル化し、かつ 3 次元として 3D モデル化を行う。その点で HandSCAPE は本研究の逆のアプローチであり、たとえばこれを組み合わせれば、ユーザは長さのデジタルデータ化と取り出しについて一切「数値」に触れずに長さの保存と利用ができるようになる。

## 参考文献

- [1] J. Lee, V. Su, S. Ren, and H. Ishii. HandSCAPE: a vectorizing tape measure for on-site measuring applications. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '00, pp. 137–144, New York, NY, USA, 2000. ACM.
- [2] 渡邊 恵太, 佐藤 彩夏, 松田 聖大, 稲見 昌彦, 五十嵐 健夫. smoon : Web の実体化による行動支援とその試作. 第 19 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 (WISS2011), pp. 84–89. 日本ソフトウェア科学会, 2011.

## 未来ビジョン

デジタル機器の普及やストレージ量の増大によって、この数十年で多くの情報がデジタル化された。さらに、ネットワーク化も進み、クラウド化も進んでいる。このようないつでもアクセス可能な膨大なデジタルデータは、PC や携帯電話、テレビなどのデバイスやブラウザを通じてアクセスするインタラクティブモデルで活用するには不十分である。この膨大なデータを新しい価値になるように実世界に戻すか、実体化するかが Web や人々の生活の大きな課題であり、未来である。Web の実体化による Web と日常生活の統合が、私たちの生活そのものがインタフェースになる世界、あるいは本当の意味でのユビキタス環境を実現する。これはディスプレイが遍在しどこでも情報が得られるというレベルを超えて、smoon や LengthPrinter で示したように物理的に知

識が実世界の中で駆動していく世界である。今回の実装でもまだ、画面という知識が行為から乖離したデバイスを見ながら使うシステムであるため、まだ間接的な部分がある。今後の smoon や LengthPrinter の目標はディスプレイレスにすることである。ディスプレイレスの世界では個別の道具が協調しそれ自体が「情報」として振る舞い人の行動を直接支援する。

さて、この考え方を実現してためには、まず「Web が実世界にアクセスする」という「人がアクセス」の図式を反転し、かといって人の存在を無視せずに新しいインタラクティブモデルでシステムを設計して行くことが必要である。この Web が実体化した世界は、今の自然環境と呼ぶものがそうであるように、人が生まれて生きる中で、それが情報システムであると気づかず、またいつからあったものなのかわからず、そしていつまでもあるものだと信じて生きる情報世界である。