

# 建築物の有用性とメディア技術の統合を目指すインタラクティブなスクリーンウォールに関する研究

松岡 湧紀<sup>1</sup> 山本 さき<sup>1</sup> 飯島 好美<sup>1</sup> 佐藤 和美<sup>1</sup> 馬場 哲晃<sup>1</sup> 土屋 真<sup>1</sup> 串山 久美子<sup>1</sup>  
Verl Adams<sup>1</sup>

**概要:** 近年、様々なメディア技術の発展、プロセッサの小型化、パーソナルファブリケーションの広まりによって、フィジカルコンピューティングやモノのインターネットといった発想の実現が広がっている。環境に対して動的な適応性や、プログラミング可能な機能を人間の周辺環境にある物質に取り入れていく研究は盛んに行われており、建築物に対しても、そうした発想を取り入れる報告がなされている。一方で都市空間には多くの情報が詰め込まれ、発信の仕方も多様化している。しかし、対話性を持ったメディアは少ない。本稿では自然光を利用しつつ、周辺環境や利用者に応じて動的に適応するモジュール構造を持ったスクリーンウォールのプロトタイプを制作し、提案する。制作したプロトタイプは磁石によって連結、取り外しが可能であり、接続された全モジュールがソフトウェアによって制御可能となった。

## A Study of Interactive Modular Screen Wall Systems: Towards Combining the Beauty and Utility of Architectural Materials with Interactive Media Technologies

YUKI MATSUOKA<sup>1</sup> SAKI YAMAMOTO<sup>1</sup> YOSHIMI IJIMA<sup>1</sup> KAZUMI SATO<sup>1</sup> TETSUAKI BABA<sup>1</sup>  
SHIN TSUCHIYA<sup>1</sup> KUMIKO KUSHIYAMA<sup>1</sup> VERL ADAMS<sup>1</sup>

**Abstract:** Recently, media technologies develop, processor miniaturize, personal fabrication spread, the idea of physical computing and internet of things realized by degree. There is report that have vision for future architecture where the physical features of architectural elements and facades can be dynamically changed and reprogrammed according to the environment and to people's needs. On the other hands, in the city, various type of information are available in abundance all around us. but interactive media is limited. In this paper, we focus on the light, especially in sunlight and shadow. This research will integrate interactive media technologies into the design of architectural modular screen structures. we tried to make prototyping. we propose a simple modular framework for architectures. Our module can be connected by magnetic parts by a easy way to attach and detach. Once we connected modules in a matrix shape, all modules are enable to be controlled by a software.

### 1. はじめに

近年、様々なメディア技術の発展、プロセッサの小型化、パーソナルファブリケーションの広まりによって、フィジカルコンピューティングやモノのインターネットといった発想の実現が広がっている。環境に対して動的な適応性

や、プログラミング可能な機能を人間の周辺環境にある物質に取り入れていく研究は盛んに行われており、本来静的な性質をもつ建築物の構造体に対しても、そうした発想を取り入れる報告がなされている。一方で建築物が密集した都市空間においては看板やディスプレイなど多くの情報を発信するメディアが詰め込まれている。その発信方法は多様化しており、従来の印刷物や夜間でも視認できるネオンサイン等に加えて液晶のディスプレイ等、様々なメディアが存在している。しかしながら、それによって景観の統一

<sup>1</sup> 首都大学東京大学院システムデザイン研究科  
Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University

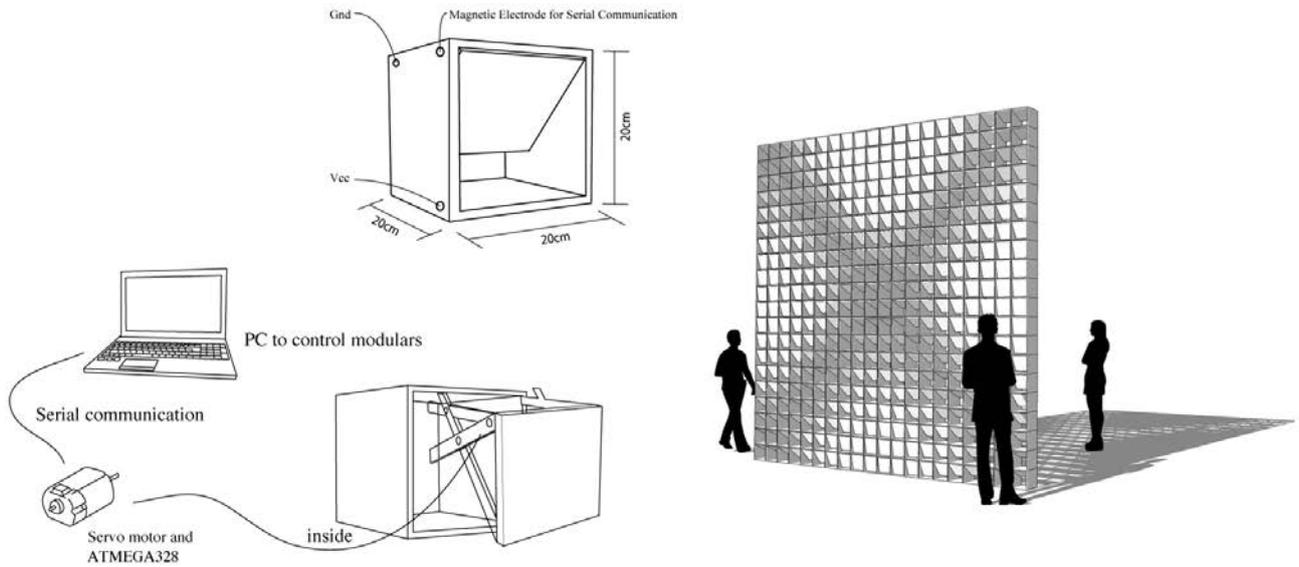


図 1 システムのコンセプト

Fig. 1 idea of system.

性が損なわれているとも考えられる。また、それら是对話性を持ったメディアであることは少ない。そこで本稿では都市空間に存在する自然光を利用しつつ、周辺の環境に動的に適応し、対話的に情報発信が可能であり、空間設計者が容易に構成可能な構造体のモジュールを検討し、都市の景観を保ちつつ情報発信を行うことを提案する。

## 2. 関連研究

本稿では今まで独立していた研究領域である、建築物の表面のデザイン、そして人間とコンピュータのインタラクションを統合することを目指している [1]。関連した研究を以下に挙げる。モジュール構造を用いた構造体の取り組みとして Christopher Romano と Nicholas Bruscia は折り曲げた 152 枚の薄い鋼鉄のシートを用いて 6m の台形状の壁面を構築している [2]。インタラクティブなモジュール性を持つマテリアルから構成される構造体として暦本純一は、未来の建築空間は環境や利用者の必要性に応じて、その物理的な特性を動的に変化できるというプログラマブル建築を目指し、部分的に透明度を制御できるプログラマブルな壁面あるいは窓システム Squama を報告されている [3]。また、Jean Nouvel のアラブ世界研究所は、壁面には絞り機構をもったパネルが取り付けられ、それを開閉することで採光を調節することが可能となっている [4]。本稿ではこれらの先行事例の統合を目指し、人間の周囲の環境がプログラミングされた物質によって構成され動的に変化していく、建築物とのインタラクションを検討する。



図 2 制作したシステムのプロトタイプ

Fig. 2 prototype of our system.

## 3. システム概要

本稿が目指すコンセプトを図 1 に示す。モジュールはコンピュータから制御が可能であり、採光を調節するための機構を持っている。空間設計者が、それらを多数接続することでスクリーンウォールやファサードを構築でき、周辺の環境に動的に適応していくシステムを提案する。接続されたモジュールを適切に制御することで、利用者の必要に応じた環境光を作り出したり、扉の開閉による陰影によって情報提示が行える。

実際に制作したシステムのプロトタイプを図 2 に示す。本システムは図 3 に示すモジュールを連結させることで構成される。モジュールは、アクリル板の筐体、サーボモータ、フルカラー LED、それらを制御するマイコン (ATMEGA328) で構成される。モジュール前面のパネル



図 3 構造体を構成するモジュールのプロトタイプ  
Fig. 3 prototype of our module.

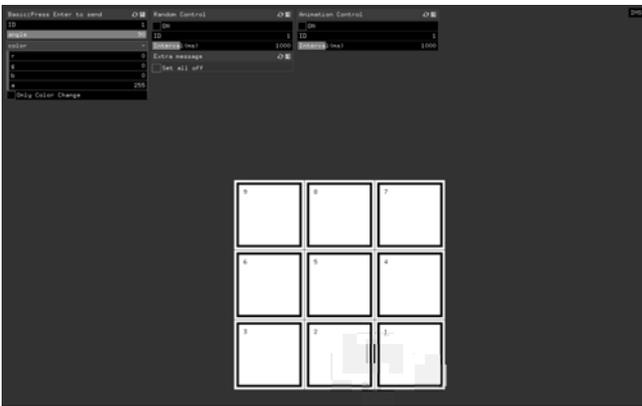


図 4 制御ソフトウェア  
Fig. 4 prototype of our software.

はアクチュエータによって開閉することができる。筐体内部にはフルカラー LED が取り付けられているので、モジュール自身も発光することが可能となっている。また、各側面に取り付けられた磁石により構造体として連結するとともに、電気的にも接続する。各磁石は内部でアクチュエータと LED を制御するマイコンへと繋がっており、電力供給、PC とのシリアル通信を行うための電極としても機能している。そのため、構造体中の一つのモジュールに電力の供給とシリアル信号の送信を行えば、接続された他のモジュールにも供給と送信が可能な仕組みとなっている。

図 4 に制作したソフトウェアのプロトタイプを示す。それぞれのマイコンには ID が付けられており、ソフトウェアからモジュールの ID と、開閉角度、LED の色を RGB の数値によって指定できるようになっている。さらに、ID とパネルの開閉角度、LED の色をランダムに稼働させたり、ID 順に連続して制御することが可能となっている。

#### 4. 展望

本稿では、モジュールとして機能するプログラマブルな

マテリアルを実装し、検討した。本稿におけるシステムを大きな壁面やパーテーション、建物のファサードへ適用することにより新たな空間構成のツールとして提案する。現段階ではコンピュータ上のソフトウェアで操作する仕様であるが、今後は、周辺的环境情報や人間の状態を検出するセンサを設置し、それに応じて動的に振る舞うシステムを検討していく。また、モジュールの数を増やすことで、ピクトグラムや QR コード等簡単な情報表示が行えることを実証する。

#### 参考文献

- [1] Yuki Matsuoka et al: A Study of Interactive Modular Screen Wall Systems: Towards Combining the Beauty and Utility of Architectural Materials with Interactive Media Technologies, ADADA 2014.
- [2] Bruscia and Romano: TEX-FAB SKIN Competition Winner, Adaptive Architecture Conference, ACADIA 2013
- [3] Jun Rekimoto : Squama: A Programmable Window and Wall for Future Architectures, Ubicomp 2012 (video paper).
- [4] Jean Nouvel: Institut du monde arabe, 1987