

着るピアノ：鍵盤楽器と連携したウェアラブルファッション

竹川佳成† 宮前雅一† 岸野泰恵† 塚本昌彦‡ 大江瑞子* 西尾章治郎†

† 大阪大学大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻

‡ 神戸大学工学部電気電子工学科

* 上田安子服飾専門学校

楽器演奏者の多くは、自己表現やコミュニケーションのために自分の演奏を誰かに披露したいという欲求がある。そのため、コンサートやライブハウスなど固定された場所に限らず、路上や街角で演奏するストリートミュージシャンが存在する。既存の演出には据え置きが必要であり、特定の場所では使えない。そこで、本研究ではファッションと LED に着目し、演奏に同期して人の身につけた衣服がファッションブルに光る“着るピアノ”を提案する。実際に数種類のデザインの服とファッションアイテムを作成し、それらに電子キーボードから出力される MIDI 信号に合わせて光る機構を組み込んだ。さらに、ファッションショーで実運用を通じ、“着るピアノ”が新たな演出として有効であることを確認した。

Wearable Piano : Realizing Wearable Fashion Collaborating with Piano

Yoshinari TAKEGAWA† Masakazu MIYAYAMA† Yasue KISHINO†

Masahiko TSUKAMOTO‡ Mizuko OE* Shojiro NISHIO†

†Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University

‡Faculty of Engineering, Kobe University

*Ueda College of Fashion

Many musical performers want to show off their performances for self-expression and communication with other people. Therefore, musicians perform in not only in fixed places such as concert halls and live halls, but also anywhere, such as a street and a park. Conventional representations need stationary equipments. Therefore, the goal of our study is to construct “Wearable Piano” with a focus of attention on fashion and the use of LED. Moreover, we also discuss the possibility of a new entertainment system and performance style.

1 はじめに

楽器演奏者の多くは、自己表現やコミュニケーションのために自分の演奏を誰かに披露したいという欲求がある。そのため、コンサートやライブハウスなど固定された場所に限らず、路上や街角で演奏するストリートミュージシャンが存在する。既存の演出として、照明や紙ふぶき、音楽に合わせて視覚的にインパクトのある映像をスクリーンに投影する方法などあるが、これらは、据え置きが必要であり特定の場所では使えない。

一方、近年、電気・電子技術の進展により LED や有機 EL パネルといった光る電子デバイスの開発が盛んに行われ、カラーバリエーションが豊富になってきた。また、光量や点滅パターンを変化させるといった光制御が容易に実現できるようになり、豊かで柔軟な表現を行える技術が整えられてきた。これまでに筆者らのグループでは、これらの光る電子デバイスを服に取り付け、センサやスイッチの入

力をもとに光り方をマイクロコンピュータで制御する新たなファッション (ウェアラブルファッション) を提案してきた。実際に情報科学を専門に学ぶ学生とファッションを専門に学ぶ学生が連携し、制作した服をさまざまなファッションショーで実運用してきた [1, 2, 3]。

本研究では新たなウェアラブルファッションとして演奏に同期してファッションブルに光る“着るピアノ”を提案する。さらに、本稿ではファッションショーなどで得られた知見から、新たな演出として着るピアノの有効性について述べる。

以下、2章で着るピアノについて説明し、3章で考察する。最後に4章で本研究のまとめを行う。

2 着るピアノ

本研究で制作した着るピアノ服シリーズを図1に示す。これらの作品では、パフォーマーが右手に装着している爪 (図1 最右端)、服に取り付けられた鍵



図 1: 着るピアノシリーズ (大阪天満宮にて)

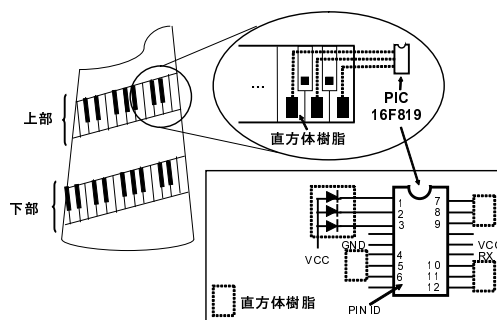


図 2: ドレスに取り付けられた鍵盤の構造

盤 (図 1 最左端と中央左) やボタン (図 1 中央左) が演奏に連動して光る。

2.1 光る鍵盤の実装

着るピアノシリーズはいずれも鍵盤の演奏に連動して光る設計となっている。本節では最も構造が複雑な図 1 最左端の鍵盤がスパイラル状に取り付けられたイブニングドレスを例に、その実装について詳細に説明する。

1. ドレス上の電子機器

図 2 にドレスに取り付けられた鍵盤の構造を示す。

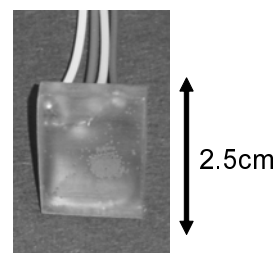


図 3: チップ LED を埋め込んだ直方体樹脂

また、各鍵には直方体樹脂 (図 3) が取り付けられている。各直方体樹脂には赤、緑、青の 3 つのチップ LED が埋め込まれている。ドレスには、上部と下部の鍵盤それぞれの 24 鍵に樹脂を取り付けたため、計 144 個の LED が搭載されている。また、チップ LED の制御は 12 個の PIC マイコン (マイクロテクノロジー社の PIC16F819) を使って行っている。樹脂にチップ LED を埋め込むことで光が樹脂に導通し美しく光るようにした。また、直方体樹脂は、布地の鍵盤に切り込みを入れ配線を通し、布地の裏側で玉結びを行い、切り込み近くで配線を糸で固定した。

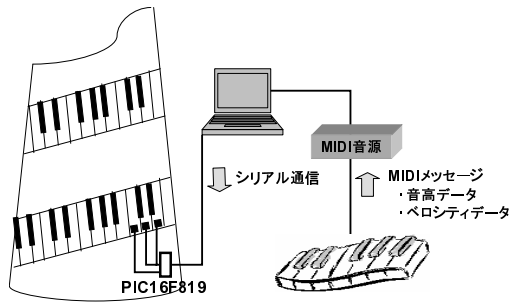


図 4: 全体の機器構成

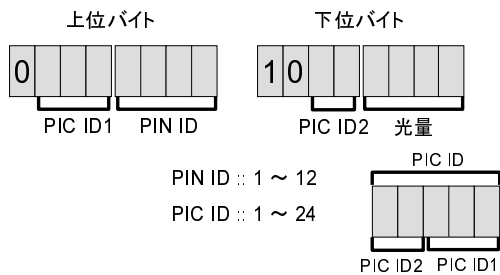


図 5: 樹脂制御用メッセージのフォーマット

2. 全体の機器構成

システム全体の機器構成を図 4 に示す . PC はキーボードから送られてくる MIDI 信号 (音高データ, ベロシティデータ) を解析し, PIC にチップ LED 制御用メッセージを送信する . PC と PIC 間の通信はシリアル通信で行う . メッセージのフォーマットを図 5 に示す . PIC の ID とピンの ID, LED の光量を 2 バイトで指定する . 光量が 0 のときには LED を消灯し値が大きくなるほど明るくなる . さらに , 最上位ビットは上位バイトと下位バイトを判別するために使用し , 下位バイトの 6 ビット目は通信エラーを防ぐために設けた . シリアル通信の誤作動で全てのビットが 1 もしくは 0 のメッセージが発生するときがあるため , 6 ビット目を 0 にすることで下位バイトが全て 1 になるメッセージの誤受信を避けている .

3. 光らせ方

音名に対応付けて各鍵の光る色を制御した . 表 1 に示す重み付けと下の計算式を使用しチップ LED の光量を算出している .

$$\text{光量} = \text{ベロシティ} / 8 * \text{重み}$$

また , 離鍵時の MIDI メッセージを無視し消灯機能をなくしたモードや , 特殊な操作をすることで固定

表 1: 音高に対応した光量の重み

音名	Red	Green	Blue
C	0	0	1
C#	0	0.5	1
D	0	1	1
D#	0	1	0.5
E	0	1	0
F	1	1	0
F#	1	1	0.5
G	1	1	1
G#	1	0.5	1
A	1	0	1
A#	1	0	0.5
H	1	0	0



図 6: 光る付け爪 第 1 作目

した色が隣の鍵へ伝播していくモードなども実装した .

2.2 光る付け爪の実装

鍵盤の演奏と光のパフォーマンスを考えたときに , 2.1 節で説明したような鍵盤自身に光素子を組み込む方法以外に , 見物人がもっとも注視するパフォーマンスの指先を光らせる方法も効果的だと考えられる .

第 1 作目のプロトタイプでは , 市販の付け爪の先端にチップ LED を取り付けられた光る付け爪を作成した (図 6) . 回路部分は手のひらに置き , テープで固定する . 付け爪を用いることでフィット感が保たれ容易に取り付けが可能である . また , 配線は指に巻きつけることで , 指の長さ依存することなく取り



図 7: 光る付け爪 第 2 作目

付けられる。

次いで、2.1 節で述べた直方体樹脂と同様に鍵盤と同期して光る“光る付け爪”を樹脂を用いて制作した(図 7)。各付け爪の樹脂にはさまざまな色を点灯できるマルチカラー LED を埋め込んだ。チップタイプのマルチカラー LED は輝度が低くパフォーマンス用途としては存在感に欠けるため砲弾型 LED を採用した。砲弾型 LED はサイズが大きいためチップ LED と同様の方法で付け爪に取り付けることは困難である。そこで、砲弾型 LED を埋め込める専用の爪型樹脂を作成した。

2.3 実運用

着るピアノシリーズは、ファッションショーやテレビ出演 [5, 6]、記事 [7] などで幅広く披露してきた。本節ではファッションショーの事例を紹介し、着るピアノによる新たな演出の有効性について述べる。

第 113 回上田学園コレクション プレタポルテ 2004
「モードは進化する!」

2004 年 6 月 18 日に大阪産業創造館で開催されたファッションショーでは、図 1 右端と中央右の服を初めて発表した。右端の服を着たモデルは、赤く光る付け爪(第 1 作目)を装着し青く光る付け爪を装着した男性と BGM(前奏曲 Op.32-12(ラフマニノフ))に合わせて連弾をするというパフォーマンスを行った。また、図 1 中央右の服は、BWV 881(J.S. バッ

ハ)の演奏に合わせてボタンを光らせた。また、モデルがボタンを押すと、ボタンが光り効果音が出るような機能も組み込んだ。

BGM や演奏した楽曲はどれもメジャーな楽曲ではないが、見物人は演奏に合わせて光る様子やパフォーマンスに魅了され音楽とファッションと光が織り成すハーモニーに陶酔していた。

WPC EXPO 2004

2004 年 10 月 23 日に東京ビッグサイトで開催されたファッションショー [4] では、図 1 の着るピアノシリーズ全ての服を発表した。キーボードの演奏(ラ・カンパネラ(リスト))に合わせて、スパイラル服を着た芸術大学音楽学部ピアノ科卒のモデルを筆頭に、4 人のモデルが指や腕を動かしたあたかも演奏しているかのようなパフォーマンスを行った。演奏にさまざまなデザインの服や光、モデルのパフォーマンスが加わり、ショー全体がより盛り上がった。

他にも着るピアノシリーズを 2005 年 1 月 29 日に大阪厚生年金会館大ホールで開催された第 114 回上田学園コレクション「・爛漫」、2005 年 2 月 12 日に大阪天満宮で開催された「てんま天神梅まつり」の一環として行われたファッションショーや 2005 年 5 月 20 日香川県で行われた国際会議 AMT(Active Media Technology)のパッケージで披露した。

大阪市北区茶屋町の地域活性化プロジェクト

2004 年 12 月 17 日 16 時から茶屋町にある梅田コマ劇場前オープンエリアにて、第 113 回上田学園コレクションと同様の構成でショーを行った。本ショーは、着るピアノを屋外で披露した初の試みである。このエリアは若者で賑わうファッションスポットであり、若者を中心とした大勢の聴衆の前で披露した。夕刻ならば屋外でも光っている様子が十分に認識できることを確認した。また、普段クラシック音楽に興味がなさそうな若者も光っている様子と演奏に見入っていた。このように光や音楽、ファッションといったさまざまな要素を組み合わせることで多くの人に興味をもってもらえる。

京都文化博物館

2005 年 6 月 4 日に京都文化博物館ホールで開催されたファッションショーでは、キーボードとフルート、箏(こと)の三重奏を行った。キーボードの演奏に合わせて“着るピアノ”が光り、箏の演奏に合

わせて“着る箏の音”と呼ばれる衣装に取り付けられた EL チューブが光り、光る付け爪を装着したモデル兼演奏者であるフルート奏者の爪を光らせた。

本ショーで初めて演奏に連動して光る付け爪 (第 2 作目) を発表し、より演奏感漂うパフォーマンスができた。また、鍵盤以外のさまざまな楽器に応用できる光る付け爪の汎用性の高さも認識した。さらに、ジャンルの異なる複数の楽器が登場したため観客はどのような光り方が展開されるか期待の眼差しでショーを見ていた。

3 考察

耐久性

チップ LED は小型であるが、配線との接着面積が狭いため配線が取れやすく壊れやすい。耐久性を向上させるため、チップ LED と配線の接着部分を樹脂で覆い接着面を固めた。さらに、基盤と配線の接着部分に予期せぬ力が加わり外れることを防ぐために、基盤の隅に穴を開け、配線を通して固定し耐久性を向上させた。この結果、4 体の服合わせて点灯しないチップ LED は 2、3 個であり、ファッションショーといったモデルが衣装を装着するための時間がなく、粗略に扱われる状況でも十分に稼動することを確認した。

遅延

個々の LED の光り方を独立に制御できるよう設計したため、PC 上で柔軟に光らせ方の変更ができる。しかし、PIC 側の受信ミスを防ぐために 1 バイト送信する毎に 5 ミリ秒程度待つ必要があり、複雑な光らせ方を行うと遅れが生じる。このため、使う頻度の高い命令 (全 LED を消灯にするなど) に対し命令セットを用意して通信量を削減することや、回路を見直すことでこの問題を解決する予定である。

通信線

現段階の実装では PC と PIC 間の通信を行うために通信線が必要であり服と PC が線でつながっているため、モデルの動きが制約されるだけでなく見た目の印象も悪い。この問題を解決するために、微弱無線回路を新たに搭載する方法や服に小型 PC や PDA を積みアドホックモードで無線通信を行う方法などを検討している。

4 おわりに

本研究では携帯性を備え、演奏に同期してファッションابلに光る“着るピアノ”の作成について述べた。また、これまでにファッションショーで発表した実運用から新たな演出として“着るピアノ”が有効であることを確認した。

今後は、爪や鍵盤にボタンやセンサといった入力装置を付け、実際に演奏できるようにすることで、音楽と光を組み合わせたウェアラブルファッションの可能性について探っていきたい。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省 21 世紀 COE プログラム「ネットワーク共生環境を築く情報技術の創出」によるものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] 岸野泰恵, 藤原礼征, 田中敏之, 下須賀滋穂, 義久智樹, 塚本昌彦, 板生知子, 大江瑞子, 西尾章治郎: “遠隔制御可能な LED を用いたアクセサリの実現,” 情報処理学会研究報告 (モバイルコンピューティングとユビキタス通信研究会 2004-MBL-29), Vol. 2004, No. 44, pp. 65-70 (May. 2004).
- [2] 岸野泰恵, 宮前雅一, 塚本昌彦, 大江瑞子, 西尾章治郎: “箏と連携するウェアラブルファッションの実現,” 第一回ウェアラブルコンピューティング研究会, Vol. 1, No. 1, pp. 68-73 (Mar 2005).
- [3] 細見心一, 内田直子, 塚本昌彦, 西尾章治郎: “衣服と LED の感性評価に関する実験に向けて,” 第二回ウェアラブルコンピューティング研究会, Vol. 1, No. 2, pp. 1-6 (Jun 2005).
- [4] WPC EXPO 2004 で披露した着るピアノに関する記事
<http://pcweb.mycom.co.jp/cgi-bin/print?id=24957>
- [5] 大阪ほんわかテレビ ホームページ
<http://www.ytv.co.jp/honwaka/>
読売放送, 2005 年 1 月 16 日
- [6] おはようコール ホームページ
<http://www.asahi.co.jp/call/>
ABC 放送, 2005 年 2 月 4 日
- [7] “着るピアノ発光,”
読売新聞, 2005 年 1 月 1 日, 第 7 面.