レーザー演出の新たな制御法の提案

郷原 颯[1,a)]　谷地 卓[1]　星島 佑哉[1]　清水 哲也[1,b)]

概要：レーザー照明はライブやコンサートの演出のなかで重要なポジションを担っている．現在の演出におけるレーザーの制御は作り込まれたパターンまたはアニメーションの呼び出しのみである．そのため，リアルタイムでの演出の生成，変更等が難しくなっている．本研究は演出者自身の動きなどを用いてリアルタイムにレーザーを制御し演出するための新しい制御方法を提案する．

Propose a method of laser performance control

Hayato Gobara[1,a)]　Taku Tanichi[1]　Yuya Hoshijima[1]　Tetsuya Shimizu[1,b)]

Abstract: Laser lighting plays an important position among the production of live and concerts. Control of the laser in the current production is only the call of the interleaved pattern or animation to make. Therefore, generation of rendition in real time, changes and the like becomes difficult. This study proposes a new control method for directing and controlling the laser in real time by using a movement of production themselves.

1. はじめに

音楽のライブやコンサートのシーンにおいて演出照明は場を盛り上げるのに欠かせない位置づけになっている．まず，演出照明とは空間を光によって装飾することを目的とする照明のことを言う．演出照明には様々な種類の照明が存在する．パーライトと呼ばれるパラボラ状の反射鏡を用いたスポットライトは照射光がハッキリとしていないため，室内照明と同じように周りを光で照らすことでものを見やすくする働きを担っている．ムービングライトと呼ばれる照明器具は灯体自体を動かすことで動く光を演出し，パーライトとは違い空間演出を主にした働きを担っている．また，光をゴボやプリズムレンズといったフィルタを通すことで特徴的な光作り出すことも可能である．レーザー照明はレーザーダイオードを用いることで指向性の高い直進性の光を出力している．これは先の 2 種類の照明とは違い，プロジェクターに近い壁などの平面に対してアニメーションやロゴを映し出す平面的演出と空間にレーザーの光路を見せることによる空間的演出に分かれ，演出照明のアクセントとしての位置づけを担っている．

ムービングライトやパーライトは照明卓による直感的 DMX 制御による操作の主となっている．レーザー照明の場合，DMX(Digital Multiplex) 制御と ILDA(International Laser Display Association) 制御がある．どちらも直感的な操作とは言いにくく音楽 対する知識や演出に対する知識が必要となる等のいくつかの課題が存在する．

そこで本研究では，体の動きを用いてレーザー照明の制御行う方法を提案する．本システムは，照明制御の経験がなくとも制御できるようにし，尚且つリアルタイムでの演出の反映をできるようにする．そのため，提案するシステムは，体の動きを座標として認識し，その座標を入力することでレーザー制御をする方法を行う．

2. レーザーの制御方法

レーザーの制御方式には主に DMX と ILDA の 2 種類が存在する．

2.1 DMX 制御方式

DMX 制御と呼ばれるデジタル信号によって制御を行う方式である．8 ビットの信号を 1 チャンネルとして全 512

1 サレジオ工業高等専門学校
Salesian Polytechnic, Oyamagaoka 4–6–8, Machida, Tokyo 195–0215, Japan
a) s12412@salesio-sp.ac.jp
b) shimizu@salesio-sp.ac.jp

© 2016 Information Processing Society of Japan

チャンネルの任意のチャンネルを呼び出し制御している．

2.2 ILDA 制御方式 [1]

ILDA 制御と呼ばれるアナログ信号による制御で，25 ピンコネクタの 1 つ 1 つのピンに電圧 (アナログ信号) を入力することで制御している．ILDA 制御に用いられる 25 ピンコネクタの振り分けを 1 に示す．また，今回使用するピンを示す．

表 1 ILDA ピン一覧

ピン番号	信号内容	使用するピン
1	X+(横方向のビーム位置+)	○
2	Y+(縦方向のビーム位置+)	○
3	レーザー光の強度+	○
4	インターロック A	○
5	R+(赤色の強度+)	○
6	G+(緑色の強度+)	○
7	B+(青色の強度+)	○
8	ユーザ定義信号 1+	×
9	ユーザ定義信号 2+	×
10	ユーザ定義信号 3+	×
11	ユーザ定義信号 4+	×
12	リターン信号	○
13	シャッター	○
14	X-(横方向のビーム位置-)	○
15	Y-(縦方向のビーム位置-)	○
16	レーザー光の強度-	○
17	インターロック B	○
18	R-(赤色の強度-)	○
19	G-(緑色の強度-)	○
20	B-(青色の強度-)	○
21	ユーザ定義信号 1-	×
22	ユーザ定義信号 2-	×
23	ユーザ定義信号 3-	×
24	ユーザ定義信号 4-	×
25	グランド	○

3. 現在の制御における課題

これまでの演出照明のレーザーの制御には以下の課題があった．

3.1 リアルタイムな演出

出演者のアドリグによる演出変更に対して即座に対応することができず，レーザーの演出とかみ合わなくなり，演奏と演出照明の間に違和感が生じる原因となる．

3.2 プリセットのみの呼出

元々ある図形（丸や三角，四角など）を使うだけの演出により，どの演出も似通ったものになってしまい予測されやすく飽きる原因となる．プリセットを使って投影した場合を図 1 に示す．

図 1 プリセットを使った投影

3.3 事前の作り込みが必要

事前に出演者との打ち合わせにより照明演出の作り込みを行う．この際にはすべての出演者側の演出が具体的になっていることが必要となっており，急な演出変更が困難になる．文字を打ち込みアニメーションをつけるまでの作り込み作業を図 2 に示す．

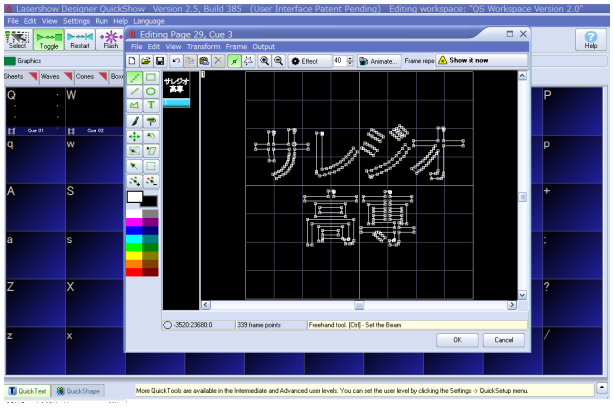

図 2 作りこみ作業

4. 考案するシステム

前述の課題を解決するために体の位置を座標として用いてレーザーを描写するシステムを考案した．

4.1 システム構成

今回開発したシステムは手の位置座標によるレーザーの描画座標を決定するシステムである．以下にシステム図 3 を示す．

Kinect v2[2] により手の X,Y 座標を取得し，取得した座標を Arduino[3] へ送りデジタル信号として自作した DAC へと入力する．実際の接続図 4 に示す．DAC からは ILDA

© 2016 Information Processing Society of Japan

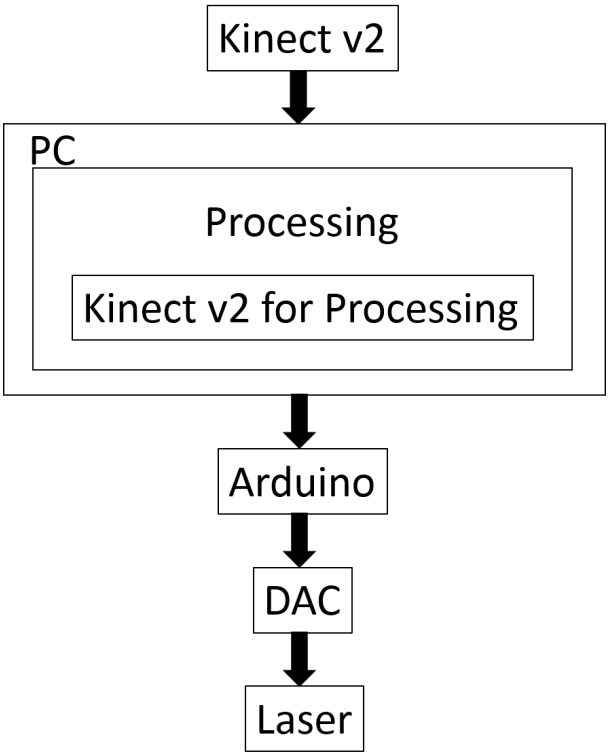

図 3　システム図

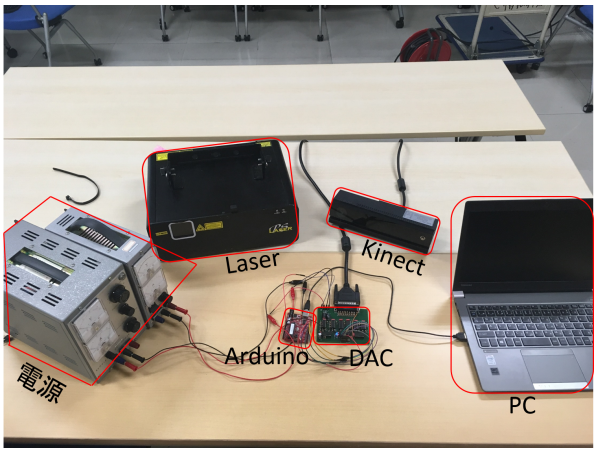

図 4　プロトタイプ実行画面

制御によりレーザー機器 [4] へと入力する．

今回は, 左手の X,Y 座標を用いてレーザーの照射位置座標を決定するシステムを作成する．Processing[5] と Arduino IDE[6] を使用する．Processing のライブラリ「Kinect v2 for Processing[7]」を用いて，Kinect から左手の位置座標を検出し，その座標をシリアル通信により Arduino へと入力する．Arduino からはデジタル信号を DAC によりアナログ変換し，レーザー機器へと入力され，対応する座標へとレーザーの描画を行う．

4.2　特徴

4.2.1　リアルタイム演出

従来ではレーザーの照射位置を数値として打ち込んで描画していたためパターンの生成に時間がかかっていたが，手の動きを X,Y 座標として用いることで照射位置の座標を簡易に入力することができ，パターン生成の高速化が可能となりリアルタイムの演出ができるようになった．

4.2.2　操作の簡易化

従来の制御ソフトにある描画機能には四角形や丸などの基本的な図形を描けても，図形に対してアニメーションを加えるのに専門的な知識が必要となり，デフォルト以外のパターンの生成は困難であった．今回は先にも述べたように手の座標を利用するため制御に関する専門的な知識のない者でも，デフォルトには無い動きを持つパターンの生成が容易となっている．

4.2.3　出演者自身で演出できる

手の動きを座標として用いたことでパフォーマンスの一環として出演者が手を動かし，自分自身で思いのままの演出が可能となっている．また，自分自身でレーザー制御を行うことでアドリブに対して柔軟に対応することが可能となった．

5.　結果

作成したシステムでは，Kinect によって取得した左手の座標通りにレーザーが出力された．実行中の写真を図 5 に示す．

図 5　実行中の写真

Kinect にる座標取得によりレーザーのリアルタイムの描画が可能となった．しかし，レーザー描画幅よりも Kinect の認識幅が狭かったため，レーザーの描画幅いっぱいまで描画できないという問題が発生した．これは，レーザーの描画幅が 4095x4095 であるが，Kinect の認識幅が 1920x1080 であるため，レーザーの描画幅いっぱいまで描画することが難しいという問題が発生した．

6.　おわりに

本研究では，体の動きを用いたレーザー演出の制御の開

© 2016 Information Processing Society of Japan

発を行った．Kinect においては，取得した座標通りのレーザーの出力が行えたので，ほかのモーションセンサーを利用した場合の拡張も考案していきたい．今回は X,Y のみの座標移動をしたが RGB 等のカラー変更などの機能追加も引き続き考えたいと思う．

参考文献

[1] ILDA ピン配置
入手先 ⟨http://www.lasa.gr.jp/downloads/text-isp.pdf⟩,
(2016.08.11).

[2] Xbox One Kinect センサー:
入手先 ⟨http://www.xbox.com/ja-JP/xbox-one/accessories/kinect-for-xbox-one⟩,
(2016.08.11).

[3] Arduino:
入手先 ⟨http://arduino.cc/⟩,
(2016.08.11).

[4] PSLaserRGB700mw:
入手先 ⟨http://www.pslaser.net/?pid=34327596⟩,
(2016.08.11).

[5] Processing.org:
入手先 ⟨https://processing.org⟩,
(2016.08.11).

[6] Arduino:
入手先 ⟨http://arduino.cc/en/Main/Software⟩,
(2016.08.11).

[7] Kinect v2 Processing library for Windows:
入手先 ⟨http://codigogenerativo.com/kinectpv2/⟩,
(2016.08.11).

© 2016 Information Processing Society of Japan