

舞台設計および照明設計のための支援システムの提案

門脇 まどか*† 秋濱 茉唯*† 越後 宏紀* 五十嵐 悠紀*

概要. 総合芸術とされる演劇において、舞台設置や照明等の視覚的効果を与える演出は必要不可欠となる。しかし実際の現場では、舞台の設計に関する視覚的調整は本番直前の劇場入りまで行えないことが多く、限られた時間内でスムーズな調整を行うには図面等を用いた事前の話し合いがとても重要である。中でも舞台を取り纏める演出家は、役者への指示に加え、照明や舞台美術、音響などの様々な役割とコミュニケーションを取り合う必要があり、限られた時間の中で舞台のイメージを共有しなければならない。本稿では、舞台の設計及び照明の設計に焦点をあて、舞台設計時におけるイメージ共有を容易に行える舞台照明設計支援システムを提案する。本システムは、舞台の大きさ、照明の設置、大道具設置の3項目に注目し、未経験者でも操作可能な視覚的な操作を備え、舞台設計の共有、相談を目的としたコミュニケーションツールとして活用することができるものである。

1 はじめに

演劇は役者が舞台上で演技するだけではなく、舞台設置や照明、音楽などの視覚上の効果を伴う総合芸術である。演劇を上演するまでには、台本や役者の稽古、広報活動などの活動はもちろんのこと、劇場に入ってから本番までにも数々の工程を踏む[1]。例えば、舞台セットの搬入や、音響機材および照明機材の搬入と確認作業、役者の動きと音響・照明のタイミング調整、演出を確認する場当たり、本番前のゲネプロ（本番同様に舞台上で行う通し稽古のこと）などがあげられ、これらの工程を限られた時間の中で行う必要がある。また、演劇は演出プランや台本、役者の特徴、劇場の大きさなど様々な状況を踏まえて作り上げていくため、変化が絶えない。そのため、本番と同じ環境で練習することが望ましいが、多くの場合、本番を行う劇場に入ることができるのは本番の直前であるのが現状である。

劇場に入ってから本番までの限られた時間を効率よく過ごすためには、役者、演出、照明、音響、広報などの劇団員全員が事前に本番の舞台全体を頭の中でイメージし（以下、舞台イメージとする）、その舞台イメージを共有しておく必要がある。舞台イメージを共有する方法として、仕込み図[2]とよばれる図面を書く手法があり、スポットライトの吊りこみ位置や、照射方向などを文字や記号、数字で表現している。実際の仕込み図を図1に示す。しか

しながら、実際に上演する劇場の詳細な舞台イメージの共有は難しく、特に演劇初心者にとっては図面や話し合いのみで舞台設計を把握していくことは容易ではない。特に照明機材に関しては、照明の舞台への当たり具合や役者の位置に合わせた照明の配置など、事前の打ち合わせでは補えない部分が多く、実際の劇場での確認に時間を要する。明治大学シェイクスピアプロジェクトでは、劇場に入ってから照明の仕込みをするのにまる2日を要しており、その後現場で細かい調整を行っている[1]。

我々は、事前に舞台イメージを共有することが難しいという問題を解決するため、舞台の設計及び照明の設計に焦点をあて、舞台イメージを容易に共有できる舞台照明設計支援システムを提案する。本システムは、「舞台の大きさ」「照明の設置」「大道具設置」の3項目に注目し、演劇未経験者でも操作可能とするために視覚的な操作でのインターフェースを備えた。また、劇団員同士の舞台設計の共有、相談を目的としたコミュニケーションツールである。

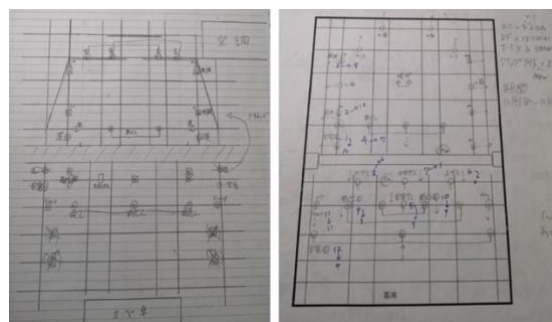
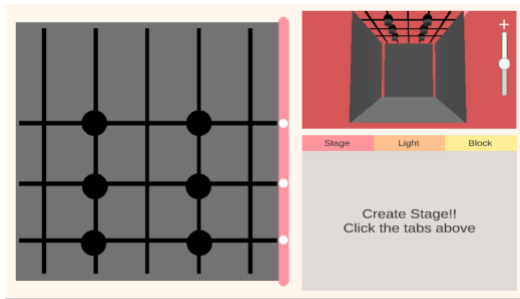


図1. 仕込み図

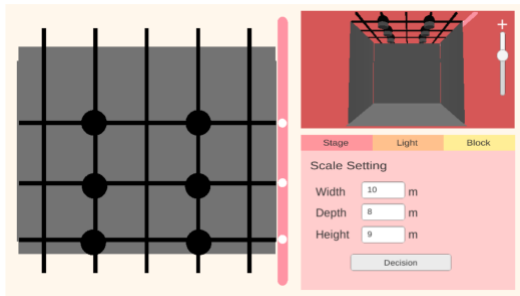
Copyright is held by the author(s). This paper is nonrefereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

* 明治大学

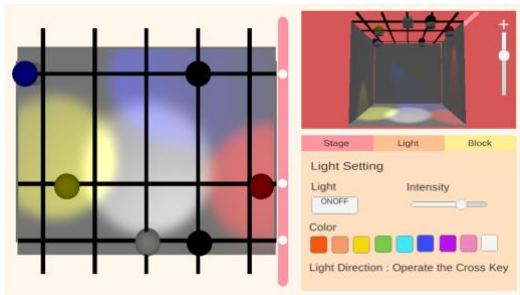
† joint first authors



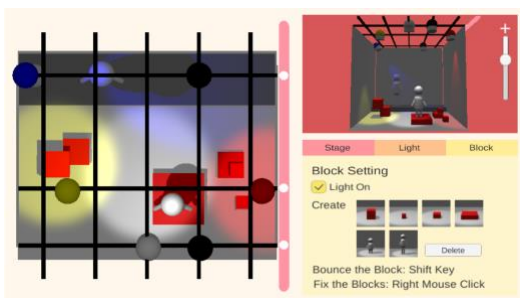
(a) システムの最初の画面



(b) 舞台の大きさ設定



(c) 照明設計



(d) 大道具の設置

図 2. 提案システムの流れ

2 関連研究

演劇をつくるうえで舞台を設計し、さらにその内容を他の人に伝えるのは容易ではない作業である。中條らは、Android を用いた演劇を支援するアプリケーションを提案しており、台本上の任意の点で照明、音響の演出情報を付与している[3]。舞台を3DCGで表現しており、操作が容易なシステム画面として参考となる部分が多くあった。本稿では、舞台イメージを共有することが目的であるため、舞台の大きさ、照明の設置、大道具の設置のみに限定し、詳細な操作や現実に近い舞台の可視化の実現を目指している。兼松らは照明設計を支援するために、シナリオから得られる情報をもとに既存作品から照明情報を抽出するライティングスクラップブックを開発した[4]。我々の提案システムでは、大道具として人物やブロックをシステム内に設置し、実際に照明がどのように当たって見えるのかを可視化することで、照明設計を支援している。

竹内らは、テーブルトップ上に小さな舞台空間を構築し、役者に見立てた人形を操作することで舞台演出のイメージを容易にするシステム DiamondTheater を提案している[5, 6]。また、徳本らはジオラマモデルを用いて舞台照明演出を支援するシステムを提案している[7]。これらは現実空間に舞台のモデルを用意することでイメージを容易にしている。我々の提案システムではデジタル空間での可視化を目指し、3DCG を用いて舞台を表現している。3DCG で舞台を表現することで、遠隔での舞台イメージの共有も可能となり、対面で会わずとも劇団員同士で意見交換できることを想定している。

3 提案システム

3.1 システムの概要

本システムは仮想空間で舞台照明の設計を行うシステムである。開発環境はゲームエンジンであるUnity、プログラミング言語はC#を用いた。ユーザは自分がつくりたい舞台の照明をシステム内で再現することができ、大道具を含めた舞台美術に関してシミュレーションをすることができる。本システムの流れを図2に示す。画面右側にある3つのタブを切り替えることで、「舞台の大きさ」「照明の設計」「大道具設置」の操作をそれぞれ独立して行うことができるようになってきている。画面左側は舞台を上から俯瞰した様子を表現しており、黒い円は照明を表している。また、黒い線は照明を吊るすために設置されているバトンと呼ばれる棒を表現しており、照明はこの線上を自由に移動することができる。

3.1.1 舞台の大きさ

Stage タブ(図 2(b))ではステージの大きさを数値の入力によって変更できる。ユーザは使用する舞台の寸法(横幅×奥行×高さ)を入力すると、その大きさの舞台が仮想空間に作られる。

3.1.2 照明の設置

Light タブ(図 2(c))では 6 つの照明の位置・色・向き・明るさを変更できる。Light タブ内にある「On/Off」ボタンを押すと、選択した照明を点けるか点けないかを切り替えることができる。また、各色のボタンを選択することで、照明の色を変更することができる。色の選択ではデフォルトで白色が選択される。Light タブ内にある「Intensity」スライダーでは、照明の明るさを変更できる。なお、このとき全ての照明の明るさは均一であり、個別に指定することはできない。

3.1.3 大道具設置

Block タブ(図 2(d))ではキューブ状のブロックを重ねていくことで舞台美術を簡易的に設計することができる。「Light On」のチェックマークを外すと、格子を含めた照明すべてが非表示となり、舞台を上から見たときに障害物なく舞台全体をみることができるようになる。なお、すでに設定した照明の内容は保持される。「Create」に表示されている画像をクリックすると、その画像に表示された物体が生成可能となる。その状態で左側に表示された舞台の床部分をクリックすると、その場所に赤色のブロックが生成される。ブロックを持ち上げたい場合は Shift キーを押しながらブロックをドラッグするとブロックがその場で持ち上がるので、そのまま重ねるように配置することができる。マウスを右クリックすると、赤色のブロックがすべて固定される。固定されたブロックは赤色からグレーに変更され、以降は位置の変更はできない。

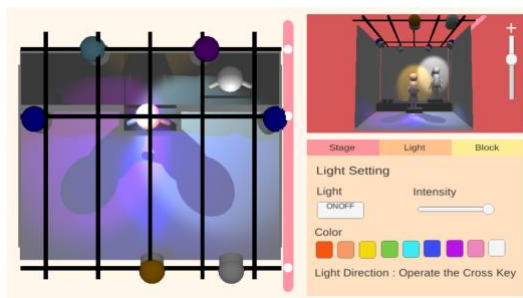
ブロックを消したい場合はタブ内の Delete ボタンを押下後、削除したいブロックをクリックすることで削除ができる。人の形をした人形をクリックすると、舞台上に人を配置することができる。人は大道具と異なり舞台上で固定することは行わないため、本提案システム内でも固定することはできないような設定とした。ブロックと同様の操作で削除することは可能である。

3.2 アルゴリズム

舞台の大きさを決定する際ユーザは実際の寸法を入力するが、表示する舞台の大きさはユーザの入力した数値を元に舞台の横幅を基準とした割合で表示している。これは舞台がカメラの画角からはみ出してしまうことをなるべく防ぎ、よりユーザにとって使いやすいシステムにするためである。なお、ユー



(a)モデル画像



(b)システムを用いた舞台の模倣

図 3. モデル画像とその模倣

ザがどんな数値を入力しても、舞台の横・後ろには壁があり、照明は舞台の上に配置されるようにしている。その際、全ての高さはユーザが入力した舞台の横幅を基準に計算されている。

さらに、照明には照明の角度や位置を十字キーやマウスドラッグで動かすスクリプトが適用されているが、適用されているスクリプトのアクティブ・非アクティブを切り替えることでそれぞれの照明をインタラクティブに操作できるようにした。

4 実験

4.1 実験方法

実際に本システムを用いて舞台の設計をシミュレーションする実験を 20-25 歳の学生 8 人に行った。8 人のうち、演劇未経験者が 6 人、演劇経験者が 2 人であり、演劇経験者のうち 1 人が舞台の照明の経験者であった。この実験から、本システムを用いることで、ユーザがイメージした舞台設計を表現することができるかを検証した。

実験では、まず、4 種類の実際の舞台の写真を用意し、ユーザに好きなものを 1 種類選んでもらった。その後、選んだ写真と同じ舞台を本システム上で模倣してつくってもらい、その後アンケートによるシ

表 1. 実験後アンケート

	質問項目
Q1	ステージの大きさを設定する際の使い心地はどうでしたか？(1.とても使いやすい-5.とても使いづらい+自由記述)
Q2	照明の位置を操作する際の使い心地はどうでしたか？(1.とても使いやすい-5.とても使いづらい+自由記述)
Q3	照明の角度を操作する際の使い心地はどうでしたか？(1.とても使いやすい-5.とても使いづらい+自由記述)
Q4	照明の色を操作する際の使い心地はどうでしたか？(1.とても使いやすい-5.とても使いづらい+自由記述)
Q5	舞台上にブロックを置く際の使い心地はどうでしたか？(1.とても使いづらい-5.とても使いやすい+自由記述)
Q6	本システムにおいて特に使いやすいと思った機能があれば教えてください。(自由記述)
Q7	本システムにおいて特に使いづらいと思った機能があれば教えてください。(自由記述)
Q8	本システムを実際に現場でも使ってみたいと思えますか？(1.とても思う -4.全く思わない+自由記述)

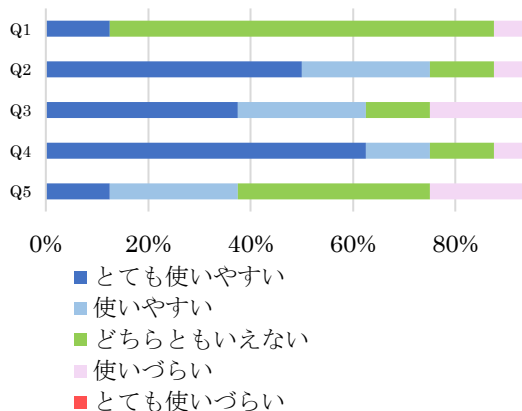


図 4. Q1~Q5 のアンケート結果

システムの使い心地や実用性を調査した。実験で使用した4種類の舞台写真のうち1つのモデル画像とシステムを用いて作成した舞台の模倣図を図3に示す。

アンケートの項目を表1に示す。Q1-Q5については、「とても使いやすい、使いやすい、どちらともいえない、使いづらい、とても使いづらい」の5段階のリッカート尺度で回答してもらい、それぞれの質問についての理由を記述してもらった。また、Q8については、「とても思う、まあ思う、あまり思わない、全く思わない」の4段階で評価してもらい、その評価であると回答した理由を記述してもらった。

4.2 結果と考察

アンケート結果を図4に示す。この結果から、システムの有効性を考察する。

4.2.1 舞台の大きさについて

Q1の舞台の大きさ設定については、「どちらともいえない」と回答した実験参加者が多かった。その理由として、「入力してすぐ反映されるのは使いやすかったが、数値を大きくしても割合が同じだと右図の大きさが変わらないところは少し違和感があった。」「割合で表示してくれた方が分かりやすいと思いました。」という回答があった。メートル表記での入力の形になっているにも関わらず、サイズを変更しても大道具の大きさ等が変更されない仕様になっていることから、混乱を招いたと考えられる。したがって、割合での入力表示に変更する、舞台の大きさに合わせて大道具の大きさを変更する等の改善が見込まれる。

4.2.2 照明の操作について

照明の設計に関しては、Q2からQ4の3点に分けて質問項目を設定した。Q2の照明の位置を操作する際の使い心地については、「とても使いやすい」「使いやすい」と回答した実験参加者が多く見受けられた。その理由として、「直感的に操作できた」「ライトの配置を自由に動かして、リアルタイムで光源の位置を見ながら試行錯誤できたので使いやすかったと思いました。」等、上からの図や真正面からの図を見ながら直感的に操作できることを使いやすいと感じるユーザが多い印象を受けた。

Q3の照明の角度を操作する際の使い心地については、「とても使いやすい」「使いやすい」と回答した実験参加者が多く見受けられた。その理由として、「角度を変化させることで照明がどのように当たるのかを確認する事ができた」ことを良いとする意見があった。また、「ジョイスティックに近い操作方法だったので使いやすかった」という意見から、ジョイスティック等を使ったよりインタラクティブな操作への発展も期待できる。

Q4の照明の色を操作する際の使い心地については、「とても使いやすい」と回答した実験参加者が多かった。「使いづらい」と回答した実験参加者の理由として、色のバリエーションに関する指摘があった。現在のシステムでは、赤、橙、黄、緑、水色、青、紫、桃、白の9色に色を変更できる仕様となっている。この9種類について、色の種類が豊富という肯定的な意見もありつつも、「カラーピッカーで詳細に選ばせてほしい」という意見もあった。実際に現場で使用している照明にはLEDを使用した照明器具も多く出回っているため、より詳細な色の選択をできるようにすることで、ユーザのイメージ図をより

舞台設計および照明設計のための支援システムの提案

確かなものにできると考える。また、舞台の照明では、「ゼラ」と呼ばれるポリエステルフィルムでできたカラーフィルターを使用して照明の色を出している。そのため、事前に舞台で使いたい色を選択し、その情報を保存しておくことで、その選択した色の中から容易に変更できるように調整したいと考えている。

以上より、本システムの照明の設計に関しては直感的な操作が可能であり、使いやすいという結果が得られた。

4.2.3 大道具の設置操作について

Q5 の大道具の設置をする際の使い心地については、実験参加者によって回答が分かれた。ブロック生成時のアニメーションやブロックの高さを変える際に生じるバウンドするアニメーションに関しては良い評価を得た。しかし、当たり判定を用いたことにより、隣同士のブロックが反発し、慣れないと細かく綺麗に整えるのが難しいという意見も数多くあった。簡単でストレスの無い操作は重要であるため、スナップ機能を付与するなど改善する必要があると考える。

4.2.4 本システムの利便性について

表 1 の質問項目 Q8 において、実験参加者のうち 7 人が「まあ思う」、1 人が「とても思う」と回答しており、実験参加者全員が使ってみたいと回答したことが分かった。それらの答えの理由について、「作る前にイメージをみんなと共有できるから」といった理由や「初期のイメージを再現するのに良いと思う」といった理由が挙げられた。また、演劇経験者の意見として「舞台設計と照明プランを同時に組めるのは嬉しい」「光の当たり具合、色の混ざりも分かるのが良い」といった声も聞くことができた。これらのことから、本システムは有効性が十分にあることが分かり、実際の現場での活躍が期待できる。

5 まとめと今後の展望

本稿では、演劇の制作におけるコミュニケーションをよりスムーズに行うことのできるシミュレーションシステムの提案を行った。「舞台の大きさ」「照明の設置」「大道具の設置」の 3 項目に着目し、舞台設計の共有や相談を目的としたコミュニケーションツールとしての使用を可能とした。

実験結果から、本システムは舞台というひとつの作品を作り上げる上で有用であることが示された。今後は、ひとつの工程にかかる時間を減らし、演劇をより誰もが関わることのできるものにするすることで、演劇界のさらなる発展を望む。また VR や AR の発展に伴い、仮想空間上での演劇やライブ配信、リモート協議等で本システムの新たな需要を期待する。

謝辞

舞台写真提供の協力を得た明治大学公認サークル夢幻舞台に感謝します。

参考文献

- [1] 井上優, 明治大学シェイクスピアプロジェクト. 明治大学シェイクスピアプロジェクト! 熱闘! Midsummer Nightmare. 明治大学出版会, 2017.
- [2] 北寄崎嵩. 舞台照明・舞台照明デザインのプロセス. 日本機械学会誌, Vol.106, No.1018, pp.716-717, 2003.
- [3] 中條早織, 豊田裕也, 北原鉄朗. Android を用いた演劇支援のための Unity3D アプリケーションの開発. 第 78 回全国大会講演論文集, Vol.2016, No.1, pp.591-592, 2016.
- [4] 兼松祥央, 三上浩司, 近藤邦雄. 照明設計支援システムのためのシナリオ情報を用いた登録・検索手法. 図学研究, Vol.47, No.140, pp.3-11, 2013.
- [5] 竹内達史, 渡辺晃一郎, 井上智雄, 岡田謙一. 演劇創作活動を支援する実世界指向環境と連携可能な GUI システムの提案. 情報処理学会シンポジウム論文集 (情報処理学会ワークショップ論文集), Vol.2008, No.10, pp.19-24, 2008.
- [6] 竹内達史, 石堂遼子, 渡辺晃一郎, 井上智雄, 岡田謙一. 演劇創作活動を支援する実世界指向環境 DiamondTheater の提案. 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol.2008, No.31(2008-GN-067), pp.103-108, 2008.
- [7] 徳本晋之介, 北原格, 大田友一. ジオラマモデルを用いてデザインした舞台照明の複合現実型提示. 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.111, No.235, pp.23-28, 2011.