

演劇創作活動を支援する 実世界指向環境 DiamondTheater の提案

竹内 達史* 石堂 遼子* 渡辺 晃一郎* 井上 智雄† 岡田 謙一*

* 慶應義塾大学理工学部情報工学科

† 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科

演劇創作活動は、様々な芸術表現の組み合わせで協調的に作られる総合芸術であるが、特に舞台で使用する演出などを考える場合、経験のない者にとっては舞台演出全体をイメージしながら作業を行うのは容易ではない。本稿では、演劇創作活動の中でも音響や照明といった演出スタッフの作業に注目し、各スタッフが演出を推敲する際に、実際の舞台を容易にイメージでき、効率的に作業が行えるシステム”DiamondTheater”を提案する。DiamondTheater はテーブルトップインターフェースを用い、テーブルトップ上に劇場の舞台における演出を再現することで小さな舞台空間を構築する。音響、照明、立ち位置といった演出をテーブルトップ上で再現することで、各スタッフが3次元的な舞台の空間イメージを容易に共有しながら舞台演出を考えることができる。決定した演出をXMLデータとして保存し、CUEシートの自動生成や他グループの演出参照などに利用する。これらにより、演劇創作活動におけるスタッフに対する支援を行い、評価実験から、DiamondTheater の効率性・有用性を確認した。

DiamondTheater: A System for Supporting Creative Activities with Tangible Tabletop Interface

Tatsushi Takeuchi*, Ryoko Ishido*, Koichiro Watanabe*, Tomoo Inoue†, and Ken-ichi Okada*

The Drama in theater is created from the combination of a variety of artistic expressions. When thinking about theater production, it is not easy to get the image of the entire stage production for the person without the experience in creating drama. We focus on the staff work in the drama such as sound and lighting in this paper, and present a system called "DiamondTheater" that staff can easily image the real stage to work effectively. DiamondTheater with tabletop interface is a small space reproduced real stage, and users can consider about theater production while sharing the space image-of stage by reproducing the sound and the lighting, etc. As a result of evaluation experiments, We could confirm the effectiveness of this system.

1 はじめに

芸術的な創作活動の中でも演劇創作活動は、音響や照明、舞台美術、空間デザインなどといった様々な芸

術表現の組み合わせで協調的に作られる総合芸術であり、創り手と受け手とが時間・空間を共有することで人と人とのつながりを深め、コミュニティの共通の基盤を形成することができる [1]。こうした演劇創作活動において、演出スタッフが舞台で用いる演出を考える際に、それまでにある程度の演劇創作経験がないと、音響や照明その他様々な演出を頭に思い浮かべながら作業を行うのは容易ではない。

* 慶應義塾大学理工学部情報工学科

Department of Information & Computer Science, Graduate School of Science and Technology, Keio University

† 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科

Graduate School of Library, Information and Media Studies University of Tsukuba

一方、協調作業の支援については、複数のユーザが対面し、実物体を用いるなど直感的に作業が行えるテーブルトップインタフェースを用いたシステムが多く研究されてきている [5][6][7].

そこで本研究では、演劇創作活動の中でも、音響や照明といった演出を推敲するスタッフ同士の作業に注目し、演出を考える際に各スタッフが実際の舞台空間を容易にイメージでき、またそうしたイメージをスタッフ同士で共有しながら演出を考えることのできる空間“Diamond Theater”を提案する。Diamond Theater はテーブルトップインタフェースを用いて、作業空間にミニチュア版の劇場の舞台空間を構築し、音響や照明といった演出をテーブルトップ上で再現することができる。演出スタッフ各々がこうした空間を囲み、舞台演出の総合的イメージを共有しながら演出の推敲を行い、効率的な作業を可能にした。さらに、提案システムに関して評価を行い、その効率性・有効性を確認した。

2 創作活動

創作とは作家の主體的創造力によって芸術作品をつくり出すことであり、誰しも、一度は物語を考えたり、絵を描いたりといった事をしたことがあるだろう。日常生活の中では学校行事や部活動、趣味、職業など多岐にわたり様々な創作活動に触れ合う機会があり、個性や感動する心、多様な表現力を培うことで人生を豊かにすることができる。本研究では創作活動のなかでも特に演劇における様々な作業に注目する。

2.1 演劇創作活動

芸術作品としての演劇は、俳優の演技の他、音響・照明・舞台デザインなど様々な芸術表現を組み合わせて作ら総合芸術の一つと捉えられている。演劇創作活動において用いられる芸術表現は実に多岐にわたり、本番の公演にいたるまでには様々な作業が行われる。

演劇創作における作業は、演技をする役者が行う作業と、スタッフの行う作業とに分けて考えることが出来る。スタッフが行う作業では、脚本家、演出家、美術スタッフといったそれぞれの役割ごとに作業を行っていく。図1に演劇創作における公演に至るまでに行われる作業例を示す。図中のCUEシートとは、音響や照明等の演出が変わるタイミングを書き連ねた表の事で、様々な演出を舞台上でのタイミングでどのように表現していくかなどの情報を書き込んでおくものである。本番の舞台において、演出スタッフはこのCUEシートを用いながら演出のオペレーションを行っていく。

本研究では演劇創作においてスタッフが行う作業の中でも、演出家や音響・照明担当スタッフなどの演出スタッフが行う作業に注目する。実際に舞台上で用いる演出を考えていく際には、演出家や各々のスタッフとのコミュニケーションが重要である。例えば、演出家と照明担当スタッフは、芝居中のどのシーンでどんな明かりをつけるか、役者にスポットをあてるのか、といったことを共に考えながら作業していく。このように、舞台演出は各スタッフが他者とコミュニケーションしながら情報を共有し、決定されていくといえる。そこでこうした演出の推敲に注目し、演出スタッフが行う作業に対する支援方法を考える。

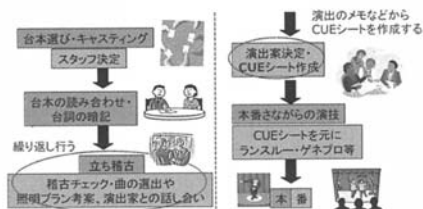


図 1: 演劇創作活動：作業とその流れの例

2.2 創作活動支援の現状

情報システムを用いた創作活動支援として、数枚の絵を用いた物語創作を支援する [2] や、画像の成り立ちやアニメーションの仕組みを理解しながらそれらを創作することができる実世界指向のシステム (Pixel Materiali) [3] などがあるが、いずれもアニメーション作成や映像編集など、画像や映像を用いた2次元的な創作活動に対する支援が多く、演劇やダンスなどの3次元的な創作活動に関して支援を行うシステムは殆ど見当らず、またその殆どが個人作業に対する支援である。

また、演劇創作活動においても、演出家や各スタッフが舞台演出に関して推敲するといった作業フェーズにおいて、以下のような問題点がある。

- 演劇経験がない場合、舞台演出のイメージが困難
- 舞台演出全体を見ながらの演出の推敲が困難
- CUEシートを書き起こすのは煩雑で、経験も必要

演劇経験がある人に比べ、経験の乏しい人が照明や音響などの演出を含めた舞台をイメージするのは難しい。また演出を推敲する場合、実際の劇場を借りられる時間は限定されるため、稽古場や会議室での話し合いでは各スタッフが互いのイメージを共有しながら演

出を考えるのは困難である。さらに、CUEシートの作成は経験の有無に関わらず非常に煩雑な作業である。

3 DiamondTheater

3.1 概要

本研究では演劇創作において、演出家や音響、照明などの演出スタッフが舞台演出を推敲するといった作業に注目する。前節で述べた問題点から、演出スタッフが演出を推敲していく際の作業支援として、

- 容易に舞台全体をイメージし、これを共有できる
- 煩雑な手間を省いて CUE シートを作成できる

といった条件を満たす環境を提供する必要がある。そこで、上記のような条件を満たすために、小さな劇場空間を構築することを考えた。実際の劇場のミニチュア版を3次元的に再現することで、演出スタッフが容易に実際の舞台全体をイメージでき、演出を推敲していく上で有効な環境を提供する。こうした環境のもとで各演出スタッフが照明や音響といった演出を再現したり、役者に見立てた人形を用いて役者の立ち位置を舞台上で再現するなど総合的に演出の推敲が可能である。

各スタッフが一緒に演出に関して推敲できる空間の構築を目指し、劇場空間を3次元的に再現するために、複数人の作業による協調作業を支援できるテーブルトップインターフェースを用いる。テーブルトップインターフェースとして、多点認識が可能なDiamondTouch[4]を使用し、テーブルトップ上に、役者に見立てた人形や舞台セットなどの実物体を用いて舞台を再現し、さらに照明や音響といった演出を電子情報の操作によって再現する。これにより、各演出スタッフが容易に実際の舞台をイメージすることができ、総合的な演出の推敲を行える。テーブルトップ上での演出操作は、台本の台詞と連動する形でXMLデータとして保存し、そのデータを利用してCUEシートの自動生成や他グループの参考演出の再現が可能である。

以上のような空間を実現することにより、実際の舞台をイメージをしやすい環境で演出の推敲ができるようになるだけでなく、音響や照明といった演出を総合的に再現できるため、各スタッフ同士がイメージを共有しながら話し合いを行うことができる。本システムのように3次元的に演劇空間を再現することによって、演劇創作に慣れていない演劇経験の少ないユーザにとっても、容易に舞台演出をイメージでき、演劇創作をしやすい環境となる。また、演劇創作の経験があるユー

ザにとっても、劇場の簡易的なミニチュア版として演出を総合的に見ながら演出を推敲でき、CUEシートなども効率的に生成できるといった利点がある。

3.2 実装

DiamondTeaterは劇場空間における舞台演出をテーブルトップ上で再現することで演劇創作活動におけるスタッフの作業を行うシステムである。システムの構成図を図2に、実装画面を図3、図4に示す。

本システムでは、タッチパネルディスプレイ(DiamondTouch)を水平にして配置し、ディスプレイ上部に設置したプロジェクタから電子情報を投影して画面に表示したり、役者に見立てた実物体(人形)を用いて操作をすることができる。DiamondTouchは、ユーザがタッチスクリーン表面に触れると、付属のシートから流れる微弱な電流を、シートに座った人体を介して入力デバイスの接触表面が検知することで操作を認識する。この特徴を生かし、本研究においては役者に見立てた人形の底面に金属板を取り付けることで、人形に触れると、微弱電流が人体、人形を介して流れることで人形を認識し、金属板の大きさの違いでどの人形を扱っているのかを認識する。役者に見立てた実物体を置いて舞台における役者の立ち位置を再現し、音響や照明といった演劇の演出を机上に再現しながら創作活動を行っていく。また、ラック横に半透過型ディスプレイを設置し、脚本情報や演出情報を表示して、作業に用いる。この作業空間を囲んだユーザは、役者に見立てた人形と電子情報(音響や照明の操作盤など)を介して演出の推敲を行なっていく、決定した演出をXMLデータとして保存することができる。

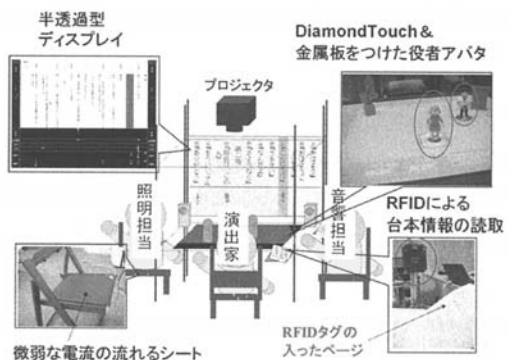


図 2: システム構成図

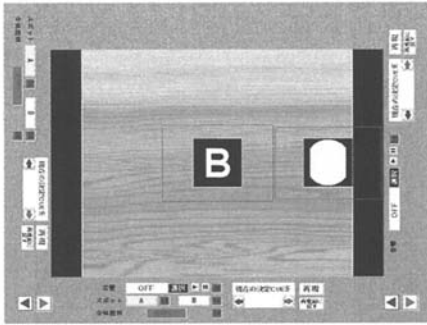


図 3: DiamondTouch に表示される実装画面

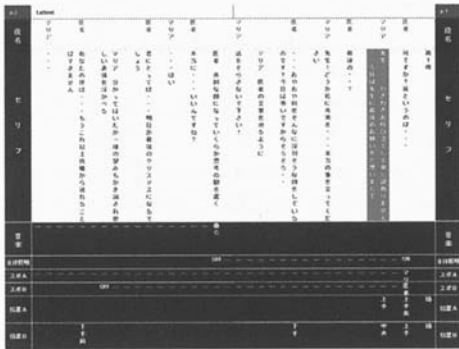


図 4: 半透過型ディスプレイに表示される台本情報

なお本システムは、Windows 環境において Java を用いて実装した。

3.3 操作手順

操作の流れとしては、まずラックに設置した RFID リーダの近くで実物の台本をめくることによって台本情報を読み込ませ、半透過型ディスプレイに表示させる。その後、テーブルトップ上の操作盤を用いて、半透過型ディスプレイ上に表示された台詞を選択し（図 4 の赤く表示された台詞）、ユーザは音響や照明、役者の立ち位置といった演出をテーブルトップ上の操作盤や人形を操作しながら推敲する。推敲を行った結果は電子データとして保存され、半透過型ディスプレイに表示されたり、PC でデータを選択することで自動的に CUE シートが出力されるようになっている。

舞台上の演出効果としては、選択した台詞に対して

照明、音響の二種類が選択・再現できる（図 5）。照明の種類としてはスポット（2つ）、全体照明があり、それぞれボタンをクリックすることで ON/OFF の制御を行える。音響では、選択ボタンから曲を選択し、再生ボタンで音響の再現ができる。

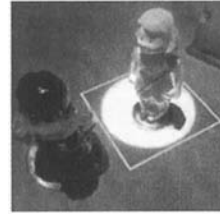


図 5: 照明の様子

また、役者の立ち位置に関しては役者に見立てた実物体（人形）を用いて操作する。舞台上は上手・中央・下手、上手前・中央前・下手前、上手奥・中央奥・下手奥の 9 つに分割し、そのうちのどの位置に役者がいるかを記録できるようにした。推敲し、立ち位置を決めた後、人形をもってダブルクリックすることによって立ち位置の決定・記録を行えるようにした。

このようにしてテーブルトップ上で推敲し決定した演出（照明、音響、役者アバタの立ち位置）は XML データとして保存される。XML を元に新たに CueML (Cuesheet Markup Language) を定義し、この CueML を用いて台本の台詞ひとつひとつに同期する形で決定された演出を保存する。保存したデータを利用することで、テーブルトップ上にある「再演」ボタンで他グループの演出を呼び出し・再現をしたり、自分たちが付けている演出を確認したりすることができる。また、CueML データから自動的に CUE シートの生成を行うこともできる（図 6）。

4 評価実験

本研究で提案するシステム、DiamondTheater の効率性・有効性を検証するため、評価実験を行った。

4.1 効率性評価実験

実験内容と手順

DiamondTheater を用いた演劇創作活動支援における効率性を評価するため、演劇に関する経験が少ない大学生 12 組 24 名を対象として比較実験を行った。台本に付けられた演出（見開き 2 ページ分）に関して、音響用および照明用 CUE シートを作成するのにかか

LeNoel：照明用Qシート (スボA：マリア、スボB：医者、エド)					
P.	スボA	スボB	全体照明	きかけ	備考
p.001				■ 第1場	マリア：袖 医者：袖
p.001	マリア	医者	ON	医者「何ですか？話というのは・・・」	マリア：下手 医者：上手
p.001		OFF		マリア「先生・・・わざわざお呼び立てして申し...	マリア：中央 医者：上手
p.001			OFF	医者「最後の・・・？」	マリア：中央 医者：上手前
p.001				マリア「先生！どうか私に真実を・・・本当の事...	マリア：中央前 医者：上手前
p.001		医者	ON	医者「・・・おやおや何をそんなに深刻そうな...	マリア：中央前 医者：上手前
p.001			OFF	マリア「話をそらさないで下さい！」	マリア：中央前 医者：上手前

図 6: CUE シートの生成例

る時間を比較・調査する。本実験においては以下の二つの場合について比較した。

- 提案システム DiamondTheater を用いてテーブルトップで操作をした場合
- Microsoft Excel を用いて入力した場合

被験者は2人1組になってもらい、実物の台本にメモされた演出を元に、CUE シートの作成を行ってもらった。DiamondTheater ではテーブルトップ上の音響・照明の操作盤や役者に見立てた人形を操作しながら再現・決定していくことでCUE シートが自動的に作成される。一方 Excel では、作成するCUE シートの枠やタイトルを記入しておいた表を用意し、きかけとなる台詞や流す曲名などを入力してもらった。メモした演出は、演出量が少ないものと多いものの2種類を用意し、演出が複雑になった際のCUE シート作成時間増加率についても調査した。これらの実験を行い音響及び照明のCUE シート両方が出来上がるまでの時間を比較した。

ここで、DiamondTheater に関してはシステムの機能を一通り実演して被験者に説明し、実際に1分程度システムに触ってみてから作業してもらった。また、Excel に関しては、CUE シートの見本を見せながらその書き方を十分に説明してから、一人一人PCの前で作業してもらった。

実験結果と考察

効率性評価実験の結果は、表1のグラフのようになった。表1を見て分かるとおり、PCでExcelを用いた場合に比べて本システムを用いた場合約2分の1の時間でCUEシートの作成が行えた。これは、PCに向かって文字だけを追いながらCUEシートを作っていくExcelを使った方法に比べ、DiamondTheaterでは、

表 1: 効率性評価実験結果：平均時間（標準偏差）

	提案システム	PCでの作業
演出付けが少ない	255.4(49.5)[sec]	446.9(90.8)[sec]
演出付けが多い	327.3(34.9)[sec]	634.1(108.5)[sec]

メモされた情報を簡単な操作盤・役者人形を用いて再現・決定していくだけでCUEシートが作成されるからであると考えられる。また、本システムを用いた場合のほうが標準偏差が小さく、本システムはPCでの作業に比べて個人差が少なくスキルに左右されずに作業が行えることがわかる。さらに、それぞれの作業で、演出付けが少ないもの・多いものについての作業時間増加率を見てみると、PCで作業した場合は41%増なのに対して、本システムで作業した場合は増加率28%におさえられている。つまり本システムを用いた場合、作業が煩雑になったとしてもPCに比べれば容易にCUEシート作成が行えている。以上より本システムを用いることで煩雑なCUEシート作成を容易に行うことができ、演劇経験が少ない人にとっても演劇の創作活動がしやすい環境になっていることが分かる。また、作業時間を短縮できることで、演劇経験者にとっても効率的な環境となっていると言える。

4.2 効率性評価実験

実験内容と手順

2007年12月5日(水)に東京国際フォーラムで開催されたKeio Techno-mall 2007の来場者(各種企業関係者、大学教授、大学生等を含む)を対象とし、DiamondTheaterを利用してもらった。まずはじめに、本研究の研究背景やシステム概要、操作方法やシステム

表 2: テクノモールでのアンケート結果

質問	平均
操作は簡単だった	8.6
操作に違和感はなかった	8.0
実際の舞台をイメージできた	7.5
楽しく操作できた	8.5

の機能について説明した後、来場者の方に実際に操作してもらった。説明を聞き、システムを体験してもらった後、アンケート（10段階のものと理由および自由記述欄）に答えてもらった。アンケート総数は30名分となった。

実験結果と考察

実験結果を表2に示す。結果を見ると操作は簡単だった、操作に違和感はなかったといった項目に対して高評価を得られている。また、みんなで議論するのは楽しそう、コミュニケーションをとりながら演出を考えられたのが良かったといったコメントも得られていた。協調作業を支援するにあたって、操作の容易性・自然さは重要なファクターであり、コミュニケーションが促されることも重要であるが、本システムにおいては、そういったものを兼ね備えた環境を構築できているといえる。

5 まとめ

芸術的な創作活動のひとつである演劇は様々な芸術表現の組み合わせで創られる総合芸術である。演劇創作において、演出スタッフが舞台上で用いる演出を推敲していくといった作業を考えると、演劇経験が乏しい人にとっては、演出も含めた舞台の空間的な総合イメージをするのは困難であると言えた。また、実際の舞台上で演出をオペレーションする際に使用するCUEシートの作成作業は、煩雑で経験も必要であるといった問題があった。

そこで本研究においては、演劇経験の少ないものでも舞台演出のイメージが容易で、さらに効率的に作業が行える空間を提供できないかと考え、テーブルトップインターフェースを用いた演劇創作におけるスタッフの作業を支援する環境、「DiamondTheater」を提案した。テーブルトップ上に小さな劇場の舞台空間を再現し、各々のスタッフがこうした環境を囲むことで、演出も含めた舞台の3次元的な空間イメージを容易に共有しながら演劇の演出の推敲が行える環境を実現した。

また、演出をXMLデータとして保存することで自動的にCUEシートを作成したり演出の参照を行うなどデータの再利用も可能にした。さらに評価実験から、提案システムの効率性・有効性を確認できた。今後の展望としては、役者の細かい動きや演出の再現についての機能拡張等が挙げられる。

謝辞

DiamondTouchディスプレイは、Mitsubishi Electric Research Laboratoriesの提供による。また、本研究の一部はグローバルCOEプログラム「アクセス空間支援基盤技術の高度国際連携」により行われた。

参考文献

- [1] 文化審議会文化政策部会：今後の舞台芸術創造活動の支援方策について（提言）、文部科学省、2004。
- [2] Shigeru Kato, Takehisa Onisawa：The Support System for Story Creation using Pictures, the 2006 International Conference on Game research and development CyberGames, pp.141-148, 2006。
- [3] Tai Drori, Michal Rinott：Pixel Materiali - a System for Creating and Understanding Pixel Animations, the 6th international conference on Interaction design and children, pp.157-160, 2007。
- [4] Dietz, P., Leigh, D., "DiamondTouch: A Multi-User Touch Technology", ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST), pp.219-226, 2001。
- [5] Pierre Wellner：Interacting with paper on the Digital Desk, Communications of the ACM, Vol.36, No.7, pp.86-96, 1993。
- [6] Edward Tse, Saul Greenberg, Chia Chen：Multimodal Multiplayer Tabletop Gaming, ACM Computers in Entertainment, Vol.5, No.2, 2007。
- [7] 北原圭吾, 井上智雄, 重野寛, 岡田謙一：協調学習のためのテーブルトップインタフェース, 情報処理学会論文誌, Vol.47, No.11, pp.3054-3062, 2006。