



## 2009 年度上期未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

### 1. 担当PM

安村 通晃 PM(慶應義塾大学 環境情報学部 教授)

### 2. 採択者氏名

チーフクリエイター: 土谷 幹(公立はこだて未来大学大学院  
システム情報科学研究科 メディアデザイン領域)  
コクリエイター : 河瀬 裕志(公立はこだて未来大学大学院  
システム情報科学研究科 メディアデザイン領域)  
コクリエイター : 横道 麻衣子(公立はこだて未来大学大学院  
システム情報科学研究科 情報アーキテクチャ領域)

### 3. プロジェクト管理組織

株式会社ピコ・ナレッジ

### 4. 委託金支払額

2,961,779 円

### 5. テーマ名

HIKARium:インタラクティブな空間演出を可能にする半球型インタフェースの提案

### 6. 関連Webサイト

なし

## 7. テーマ概要

本プロジェクトでは、インタラクティブに空間の照明や音響を演出できるインタフェース「HIKARium」を提案し、誰でも簡単に空間を表現できるシステムを開発する。

展示会や舞台、コンサートなど様々な場面で、照明や音響による空間演出が行われる。これらの空間演出は、調光装置や音響装置によって、複数の照明や音響の出力を制御し実現している。現在の調光装置や音響装置のインタフェースには複数のつまみやスライダーがあり、一つ一つがそれぞれの照明や音響に対応している。しかし、調整部分と空間の照明や音響とが直接的につながっているとは感じにくく、使いにくい。

HIKARium は、直径 20cm 程度の大きさで、両手で覆うことができる半球型インタフェースである。この半球の表面には、赤外線の利用して距離をセンシングするフォトリフレクタと、ユーザへのフィードバックとして点灯する LED を一組にしたものが、複数個埋め込まれている。複数個のフォトリフレクタを利用することで、手の位置や距離、動きを検出し、3 次元的に光源や音源のパラメータを制御できる。また、複数の LED はアニメーションのように動き、ユーザへの操作方法を伝えるといったナビゲーションとしての役割を果たす。

HIKARium は、単純な手の距離や位置のみではなく、手の平や指一本一本の距離をセンシングすることが可能で、手の平や指をそれぞれ動かすことで絶妙な入力が可能である。センシングしたそれぞれのパラメータは、リアルタイムに照明や音響に反映されるため、ユーザはインタラクティブな空間の操作感を得ることができる。また、HIKARium を提案することで、一般家庭においてもユーザが気軽に空間演出を楽しむことができるようになり、パーソナルな空間を他人へ魅力的に見せられるような新しい表現メディアとしての発展を期待できる。

## 8. 採択理由

空間の音響と照明をインタラクティブに、半球型のインタフェース部に手をかざして制御しようとする提案。

距離センサーを複数置き、位置と距離で明るさなどを操作する。従来は複雑な操作盤を操作する必要があったが、極めて滑らかな操作が可能になる。マッピングのさせ方を1対1にするのか、あるいは違った対応関係も許すのかは課題となるだろう。

操作は基本はダイレクトであるが、記憶させることも可能となっている。応用は、舞台演出用を狙っているが、本格的な舞台に使えるようにするには、かなりのことがまだ必要であり、とりあえずはミニチュア舞台を想定した制御システムとして完成させるのが良いと思われる。3人の連携で、印象のある空間演出制御システムとして仕上げてもらいたい。

## 9. 開発目標

展示会や舞台、コンサートなど様々な場面で、照明や音響による空間演出が行われる。これらの空間演出は、調光装置や音響装置によって、複数の照明や音響を制御し実現している。現在の調光装置や音響装置のインターフェースには複数のつまみやスライダーがあり、一つ一つがそれぞれの照明や音響に対応している。しかし、それらの調整部分と空間の照明や音響とが直接的に繋がっているとは感じにくい。公立はこだて未来大学のミュージアムにある調光装置のインターフェース(図 2-6-2)には、照明の明るさを制御するためのボタンが配置されている。各ボタンは一定領域の照明に対応している。しかし、ユーザにとって、このボタンがどの照明の領域に対応しているのかが分かりにくく、一つずつ制御しなければならない。また現在の照明の明るさの状態をメーターによるフィードバックとしているが、一目では分かりにくい。このミュージアムでは、学生による作品の展示が行なわれ、調光装置の操作を学生のみで行なうことがある。しかし、ほとんどの学生がこの調光装置を利用した経験がなく、使いこなすことができない。このように、現在の調光装置や音響装置は、専門家や経験を積んだ者でなければ、思い通りの空間演出をすることが難しい。そのため、多くの人が空間の照明や音響を思い通りに表現するには、空間とより直接的に対応された直感的なインターフェースが必要である。本プロジェクトでは、初心者でも照明や音響を直感的に制御できるインターフェースの開発を目的としている。



図 2-6-2 調光装置のインターフェース(左)と照明(右)

## 10. 進捗概要

ブースト会議時点は、構想(アイデア)と非常に簡単な平面のモックアップだけができている。1回目のレビュー時点では、9個のセンサーとLEDを付けたハードウェアプロトタイプはでき上がっていたが、操作などの対応付け/意味付けはまだ手探り状態であった。たとえば、記録をどのように行なうのかなど、決まって無いことが多かった。つまり、やや開発は遅れ気味との印象を受けた。3人プロジェクト体制と言うことで、役割分担の難しさもあったように思う。2次レビューでは、一通り動き出してはいたが、まだ。実際の照明のコントロールをどうするのかなど、課題は残っていた。成果報告会では、小ぶりの舞台照明もどきのモックアップを作り、うまく手のジェスチャーで照明のコントロールができるまでになっていた。

## 11. 成果

インタラクティブに照明や音響を制御できるインタフェース HIKARium を提案し、誰でも簡単に舞台空間を表現することを目指したシステムを開発した。

HIKARium は、直径 20cm 程度の大きさで、両手で覆うことができる半球型インタフェースである。この半球の表面に赤外線の利用して距離をセンシングするフォトリフレクタと、ユーザへのフィードバックとして点灯する LED を一組にしたものが、複数個埋め込まれている。複数個のフォトリフレクタを利用することで、手の位置や距離、動きを検出し、3次元的に照明や音響のパラメータを制御できる。LED は、空間の照明や音響装置の位置に対応しており、照明や音響の状態をフィードバックする。また、複数の LED がアニメーションのように動き、ユーザへ操作方法を伝えるといったナビゲーションをする。HIKARium は照明や音響をリアルタイムに制御するだけでなく、タイムラインによる照明や音響のプログラムを記録し、再生する機能を持つ。さらに、記録したプログラムの再生中に、HIKARium の操作で再生速度などの変更も可能である。

具体的には、インタフェースの筐体や電子回路などのハードウェアと、それを制御するためのソフトウェアの開発を行なった。インタフェースで使用するセンサーや LED は、H8 マイコンによって制御した。H8 マイコンは、LAN を通してサーバーに接続し、センサーからの値や LED 照明やスピーカーの動作を制御する。サーバーは、C++での開発を行なった。また、空間の LED 照明やスピーカーを制御する装置を開発し、サーバーを通してインタフェースと連動させている。

開発結果として、フォトリフレクタ9個を表面に配置したインタフェースを開発し、

8個の照明機器の明るさや色をダイナミックに制御できる(図 2-6-3)。それより多くの照明の制御は画面内シミュレータにより実現することができた。また、シーンにおける照明の変化をタイムラインで記録し、ジェスチャー操作によって再生する機能を実装した。また音源の音量を制御するなどの音響制御ソフトも実装している。

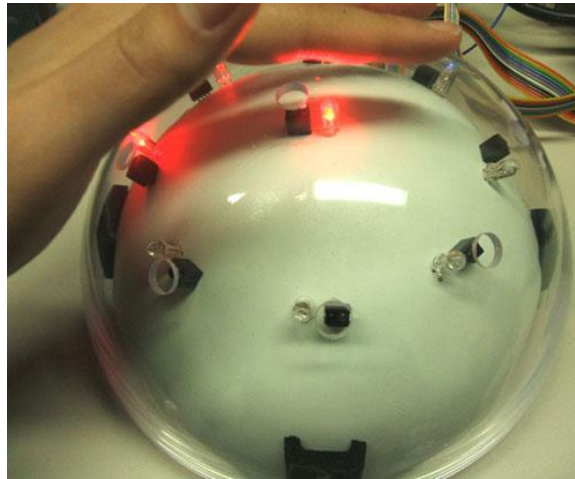


図2-6-3 9個搭載の半球型インタフェース

手の距離の検出には、フोटリフレクターを用いている、手をかざして制御したいため、半球上の形状となった。フィードバックはフोटリフレクターの側に付けた LED で表示している。現在、機能としては、明るさの変更、色の変更、シーンの記録と再生が可能である。

その後 37 個搭載の半球型インタフェースは設計は終わり、実装を始めてはいるが、配線の量が多すぎてまだ、完成はしていない。また、音響装置の制御も検討はしたが完成には至っていない。

この他、照明のマッピングや状態を確認するための、照明シミュレータも開発した。

## 12. プロジェクト評価

今回提案の、手をかざすことによって照明をコントロールしようという発想は非常にユニークである。また、半球型と言うのはデザインの面白いし、さらに、手の動きのフィードバックを LED の色として返すという考え方も良い。実装もなかなか頑張っているものの、物理工作が多いため、完成したのが9個までと言うのがちょっと残念である。37 個バージョンが完成していれば、かなり迫力があつたと思う。ぐるぐる回して、操作するインタフェースはなかなか気持ちが良い。この種のインタフェースは正確さよりも、エモーショナルな要素が強いので、その点を今後とも留意して、開発を続けて欲しい。

## 13. 今後の課題

37 個バージョンをぜひ完成させて欲しい。音との連動も欲しい。また、本格的な舞台照明は別としても、ごく簡単な舞台でも使えるのかどうか、検証ができるとう良い。