

Title	PartyLights : 宴会中に中心人物を際立たせ、雰囲気盛り上げる照明デザイン
Sub Title	PartyLights : a design for highlighting key speakers in a party environment
Author	蘇, 子恵(Su, Zihui) 稲蔭, 正彦(Inakage, Masahiko)
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2014
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2014年度メディアデザイン学 第339号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002014-0339

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文 2014 年度（平成 26 年度）

PartyLights：

宴会中に中心人物を際立たせ、雰囲気盛り上
げる照明デザイン

慶應義塾大学大学院
メディアデザイン研究科

蘇 子恵

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に
修士(メディアデザイン学)授与の要件として提出した修士論文である。

蘇 子恵

審査委員:

稲蔭 正彦 教授 (主査)

南澤 孝太 准教授 (副査)

加藤 朗 教授 (副査)

修士論文 2014 年度(平成 26 年度)

PartyLights:

宴会中に中心人物を際立たせ、雰囲気盛り上げる照明

デザイン

カテゴリー: デザイン

論文要旨

大人数による宴会の際には、参加者と会話がしたいと考えているが、参加者同士があちらこちらで盛り上がっており、多くの人は話を聞いてくれない。その問題に対して、本研究では、宴会中に会話を聞いてもらいたい人が、自然に注意を引きつける事を目的として、店の雰囲気を壊さないよう気をつけつつ、その人に対する照明の色を変え、その人の周辺の照明の色と強弱の操作を通して、他の人の注意を引きつける効果を作り出す方法を提案する。それに加えて、乾杯の際には、照明の色の変化を通して、会場の雰囲気を瞬間的に変えるシステムを設計した。さらに、宴会において重要な人物がスピーチを行う場合、重要な人物に注目するという社会的なルールを自然と把握することを支援している。その場合、幹事が重要な人物が注目してもらいたいという意図に気づいて、シンプルなジェスチャで照明をコントロールすることによって、この意図の理解の促進を支援している。このシステムは実際の居酒屋カフェに設置して、評価を行った。その結果、このシステムを通して、会話をする人が、自然に注意を引きつける、乾杯の瞬間に、会場の雰囲気を盛り上がる効果があることが分かり、システムの有効性が認められた。

キーワード: 宴会、中心人物、照明、注目、雰囲気、ジェスチャ

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科

蘇 子恵

Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2014

PartyLights:

A Design for Highlighting Key Speakers in A Party Environment

Category: Design

Summary

People often find it a dilemma to attract the others' attentions when try to speak in a party or alike situations, specifically when large scale participants present. In order to tackle this problem, PartyLights is a lighting system designed to attract the attention of the people in the surrounding area in a place such as a party or other opportunities when many people come together. When it is the time to give a speech during a banquet and a speaker wants to get the attention of attendees, the system increases the intensity of illumination around the speaker and weakens it around the others. PartyLights aims to naturally obtain the attentions of the surrounding audience by modulating the intensity and color of illumination via simple gestures, without the restaurant atmosphere. On specific occasion that an important guest try to give a public speech, this system can be utilized to assist the party organizer to be in charge well handle the whole party process and seize attentions of the crowd promptly, which was considered as one of the social functions of this design. In addition, this system can also be applied to instantly shift the party atmosphere when guests drink a toast, when the lighting of the area will simultaneously turn into a rainbow-like effect for a few seconds. This system was installed in an actual tavern, and evaluated in real party scenario. The result suggested that the proposed system was an efficient intuitive method to obtain the attentions of party participants and had a stimulating positive effect on party atmosphere.

Keywords: Party, Key Speaker, Lighting, Attention, Atmosphere, Gesture

Graduate School of Media Design, Keio University

Su Zihui

目次

第 1 章 序論	1
1.1. 背景	1
1.1.1 日本の宴会文化	1
1.1.2 宴会の目的	4
1.1.3 宴会の流れ	5
1.2. 研究の目的	6
1.2.1 宴会中の問題点	6
1.2.2 目的	7
1.2.3 社会的意義	7
第 2 章 関連研究	8
2.1. 視覚と色彩心理学	8
2.1.1 視覚情報	8
2.1.2 色彩心理学	9
2.2. 照明システム	11
2.2.1 飲食店の照明環境	11
2.2.2 スポットライト	13
第 3 章 コンセプト	16
3.1. PartyLights	16
3.2. プロトタイプ	21
3.2.1 照明の色と変化速度の検証	21
3.2.2 ジェスチャでコントロールの検証	29
3.2.3 PartyLights のシステム	39
第 4 章 評価	42
4.1. 評価実験	42
4.1.1 方法	42
4.1.2 手順	43

4.2. 評価結果	46
4.2.1 結果	46
4.2.2 考察と改善点	47
4.3. 制御する方法の考察	48
 第 5 章 結論と今後の展望	50
5.1. 結論	50
5.2. 今後の展望	51
 謝辞	52
 参考文献	53
 付録	55

目 次

1.1	16 人席の宴会	2
1.2	60 人席の宴会	2
1.3	和風居酒屋	3
1.4	洋風バー	4
1.5	資格昇進祝いの宴会	5
2.1	人間の五感のうち、外部から受け取る情報の割合	9
2.2	色温度と雰囲気を表す図	12
2.3	飲食店舗の照度と色温度イメージ図	12
2.4	全般照明と局部照明	13
2.5	美術館	14
2.6	ホールでの講演	15
3.1	店の照明をコントロール壁スイッチ	18
3.2	リモコンでの照明をコントロールイメージ図	19
3.3	会場環境	22
3.4	断面図	22
3.5	ipad のコントロール画面	23
3.6	会場の様子	24
3.7	三つのパターンの説明図	25
3.8	照明の変化が気づいた人たちのいるエリアの図	28
3.9	照明の変化が気づいた人の様子	29
3.10	展示会場	30
3.11	平面図	31
3.12	断面図	31
3.13	環境システムの図	32
3.14	設営後の様子	33
3.15	展示当日の様子	33
3.16	システム構成	35

3.17	左手を挙げる状態	36
3.18	乾杯の状態.....	36
3.19	インタラクションの流れ	37
3.20	システム構成	40
3.21	認識画面	40
3.22	新しいシステム構成	41
4.1	店の様子	43
4.2	平面図.....	44
4.3	断面図.....	44
4.4	環境システムの図.....	45

目 次

3.1	hue の最初設定	24
3.2	20:30 に照明の変化が気づいた人の人数と注目率	26
3.3	20:45 に照明の変化が気づいた人の人数と注目率	27
3.4	21:45 に照明の変化が気づいた人の人数と注目率	27

第 1 章

序 論

本章では研究の背景を紹介する。背景から得られた研究のモチベーションを述べることで、本研究がどのような目的を持っているのかを明らかにする。

1.1. 背景

1.1.1 日本の宴会文化

日本人とお酒の付き合いは古く、すでに縄文時代にお酒が造られていた、との説もある。そして、昔からお酒が神棚への供え物として、また「清め」の儀式に用いられてきたことは広く知られているところである。日本の飲酒文化は、こうした背景を軸に、さまざまな生活場面や儀式によって、豊かに育まれてきた。

お酒は心身の疲れを癒し、人間関係を円滑にする潤滑油として、また祝い事や宴会等の席になくてはならぬ存在として、人々の間に広く定着している [1]。古今と同じ、人間は楽しく酒を酌み交わし食事を共にすることによって、親密度を増すことができる。

企業や学校において、「飲みニケーション」の効果がある宴会は必要なものである。例えば、会社において業務の相談をすることは、お互いに固い態度で望むことが多いが、しかし、居酒屋や飲み屋などの宴会場でお酒をと飲むことで、酔った勢いにより親密な会話が可能となり、それにより相互の理解が深まるだけでなく、人間関係も良好となることから、宴会場でのコミュニケーションを通してさらに業務の効率向上を図ることが可能となる [2]。

宴会とは、飲食を共にすることによりお互いのコミュニケーションを深める行為である。参加人数は二名から何百人まで、普通の小規模の宴会は、レストランや居酒屋で聞かれる、数百人規模の大人数宴会はホテルで聞かれる。図 1.1 は、居酒屋の 16 人席の宴会、次の図 1.2 は、60 人席の宴会である。



図 1.1 16 人席の宴会



図 1.2 60 人席の宴会

宴会とパーティーははっきりと定義づけされていない。店の雰囲気によって呼び方が違う。洋風なイメージのレストランやホテルで行う時はパーティーと呼ばれる。図 1.3 は、和風居酒屋、次の図 1.4 は、洋風バーである。



図 1.3 和風居酒屋



図 1.4 洋風バー

社会人になると、学生時代より宴会への参加機会がさらに多くなる。筆者が二年間バイトをしている居酒屋は毎日様々な宴会を行っている。

1.1.2 宴会の目的

宴会の目的と言えば、お酒を飲むことを楽しみにしている人も多くいるかと考えられるが、もともと宴会はそれ自身が目的ではなく、ただの友人や会社の人とお酒を飲みながらコミュニケーションの場所であるとも考えられる。しかし、人々の間にはコミュニケーションが大切であるので、宴会は徐々にコミュニケーションの手段になっていった。

宴会の種類は多くある。職場の間の忘年会、新年会、新入社員歓迎会、送別会、友達の間での同窓会、誕生会、クラス会、合コンなど様々である。宴会を開く目的は基本的に親睦を深めることであるが、しかし宴会の種類によっては目的が異なる。

例えば、歓迎会は、新入社員や新入生などとお酒を飲むことによって自己紹介して、交流を深めることが目的である。送迎会は、去っていく人への送別の

気持ちであったり、詳しく知らない人と話ができたりというメリットがある。同窓会は長年会わない友人とであったり、誕生日会はお祝いだったり、このような様々の目的を達成する。それ以外には、社内や友達の間忘年会と新年会というイベントとして聞かれる宴会もある。図 1.5 は、資格昇進祝いの宴会である。



図 1.5 資格昇進祝いの宴会

1.1.3 宴会の流れ

通常、宴会の流れは冒頭の「開会宣言」という幹事の挨拶である。参加者に集まってくれたことへの感謝と宴会の趣旨を説明する。次は宴会のスタートとなる乾杯の「スピーチ」、これは幹事が行うことよりも、参加者中一番位が上の人にしてもらうのが一般的である。「乾杯」の音頭を取るタイミングとしては、宴会に出席した参加者全員が乾杯用のドリンクを持ちボスに注目、ボスは短く要点だけ押さえた簡潔なスピーチをする。その後に乾杯をする。乾杯が終わると、「食事」の時間であり、参加者は隣に座っている人と料理を食べながら、コミュニケーションをする。参加者はしばらく歓談して、宴会の終了時間に、参加者の中で二番目位高い人がみんなに注目されて「締め」の挨拶を言う、そ

して「閉会宣言」を述べて宴会は終了となる。

宴会の種類によって、異なる流れがある。ゲーム、カラオケ、出し物など余興がある場合もある、流れは基本的に宴会の幹事が決めることである。

1.2. 研究の目的

1.2.1 宴会中の問題点

宴会を企画する人は幹事と呼ばれる。宴会の趣旨、場所、時間を決め、参加者の選定など多くの作業があり、それ以外では、宴会の際に、どのくらい盛り上がるかを予想し、もし問題が起きた際にどのように対処するかも予測する。

幹事をどのように行うかは、何年もつとめている人でも完璧とは言えない。「入社したばかりの時から、ずっと会社宴会の幹事をやりました。最初は幹事のやることが全然分かりません、ただ予約人数と店を確認だけして、挨拶や乾杯のタイミングなどをうまく企画することができなかった。あの時はツラかったです。今は立派な宴会幹事とは言えないけど、基本的な流れは大丈夫です。」と、筆者がバイトをしている店によくいらっしゃる幹事として銀行員の渡邊さんが言っている。渡邊さんが働いている銀行は普段、社内の大宴会を一年に3～4回ぐらい、部門内の宴会を5～6回ぐらい、筆者がバイトをしている店で行っている。

しかし、実際に宴会中に起こる問題はこういった問題であろうか。大人数宴会の際には、人と話がしたい、しかし参加者たちあちこち盛り上がっている、そのため多くは話を聞いてくれない。例えば、会社の宴会が始まろうとしている、それぞれの参加者は、隣の人と話して混んでいて、非常に騒がしい状況であり、主要人物が自然に参加者たちの注目を集めことはとても難しい。このような時に一番困る人は幹事である、スタート時に比べて、特に宴会を終える締めの際には、幹事が参加者たちの注目を集めることは難しい。「みんなうるさくて、店員さんとはかの顧客に迷惑をかけてすみません。皆が飲み過ぎており、時間をコントロールが難しく、私の話を聞いてくれない。困ります。」渡邊さんに宴会が終わる際によく言われたことである。確かに、筆者がバイトをしている店では開催する宴会の最後には、店員さんがドリンクラストオーダーを取る時、幹事が閉会宣言を言う時に、顧客たちが飲み過ぎており、話を全く聞いて

くれないことは毎日の様にある。その際、幹事たちの多くは拍手をしながら大きな声で「みんな、聞いて」を言う。それでも参加者が話を聞いてくれない場合は各テーブルに声をかけに行かねばならないが、それはとても時間がかかる。筆者がバイトをしている店だけではなく、KMD でも同じ状況が見られる。KMD では毎年少なくとも二回、百人ぐらいの宴会を開催している。宴会が終わる時もこういう状態はよくある。つまり、職場の間とお同じで、友達のための宴会もこの問題がある。

1.2.2 目的

本論文の目的は、宴会中に、会話を聞いてもらいたい人が、自然に注意を引きつけることである。そのために、その人に対する照明の色を変え、その人の周辺の照明の色と強弱の操作を通して、他の人の注意を引きつける。

それに加えて、乾杯の際に、照明の色の変化を通して、会場の雰囲気を一時的に変える。そのために筆者は本論文で PartyLights を提案する。

1.2.3 社会的意義

PartyLights では、幹事の負担を軽減し、話したい人に自然に注意を引きつけられる機能以外に、「社会的認知力」を支援している。宴会において、重要な人物がスピーチを行う場合、その人に注目をするところがある種の社会的なルールである。それを自然な流れで実現することで、重要人物に注目するという社会的なルールを自然と把握することを支援している。また、「共感的正確性」を支援している。重要人物は注目してもらいたいという意図を持っており、シンプルなジェスチャーでもって照明をコントロールすることで、この意図の理解の促進を支援している。一方、「同調能力」を支援している。重要人物のジェスチャーを合図に、照明はコントロールされ、自然と会話は止み、重要人物に視線が集まる。また、重要人物の視点からみれば、「影響力」も支援している。上司と部下や先生と生徒などの関係性の建設的な処理を支援している。

第 2 章

関 連 研 究

本章では、PartyLights を作る際に参考にした関連研究について明らかにする。

2.1. 視覚と色彩心理学

2.1.1 視覚情報

人間の目・耳・舌・鼻・皮膚五つの感覚器官を通して生じる五つの感覚を五感という。五感とは、視覚・聴覚・味覚・嗅覚・触覚である。人は五感を通して周囲の環境に係わる情報を獲得している。そして常に全ての感覚を通して獲得される情報の中で生きている [3]。人はその五感のうち、日常的に外部から受け取った情報、大脳皮質神経細胞を通して脳に送り、脳はこの情報を認知して、身体が反応する [4]。

「百聞は一見に如かず」という言葉がある。意味は、人から何度も聞くより、一度実際に自分の目で見るほうが確かであり、よくわかることである。人の外部から受け取った情報割合は、視覚 83%、聴覚 11%、嗅覚 3.5%、触覚 1.5%、味覚 1.0%となっている [5]。図2.1は、人間の五感のうち、外部から受け取る情報の割合である。

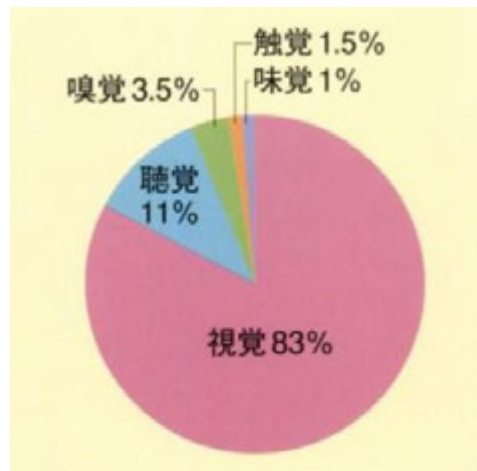


図 2.1 人間の五感のうち、外部から受け取る情報の割合
出典：山脇恵子 (2010)『色彩心理のすべてがわかる本』，P. 22

人が外部から受け取る情報は視覚と聴覚からが多く、その中でも圧倒的に視覚からの情報量が多い。視覚は聴覚や触覚などより脳で認知する時間も短く、体の反応がはやくなるためである。

視覚情報の中で、色は役に立つ要素のひとつである。例えば、電車に乗る時、路線図やホームはラインカラーを通して区別しやすく、果物を買う時には、色で鮮度を見分けることが可能である [6]。

もう一つの要素は照明の明るさである。視覚情報処理が光強度の変化にダイナミックに適応しているからである。このプロセスを順応という [7]。つまり、照明の強弱が変わると人間は自然に反応できる。

PartyLights では、大人数の騒がしい宴会中に照明の色と明るさを変える手段を利用して、素早く他の人の注意を引きつけることを目的としている。

2.1.2 色彩心理学

色彩心理学とは、色彩と人間の関係性を心理学的に解明し、各色の性質や特質により、人に色彩がどのように影響しているかを解析する学問である [8]。

色は生活の中に自然に溶け込んでいるもの、そして私たちの行動や精神状態などに影響するものである。例えば、部屋の照明では、黄色の照明を使用すると、暖かい雰囲気を作ることができる。緑色や青白い照明を利用すると、食欲を抑える効果がある。また、焦っている時に、青色の照明を使った部屋に入ると、ネガティブな感情を軽減させることができる [5]。

照明の色は人間の行動に影響を与えるのかを解明するため、イギリスの心理学者 N. ハンプリーは、トンネルで繋がる赤い照明の部屋と青い照明の部屋にサルを入れ、どちらの部屋にでも自由に留まることができるという実験を行った。結果として、サルは青い部屋に長くいることがわかった。つまり、青い部屋のほうが快適というわけだ。さらに、人間とサルは共通感覚も事実である。青色は、人に冷たい、冷静、穏やかさのイメージ。赤色は、熱さ、危険、興奮のイメージを与える。それ以外でも、照明の色はある程度人の注意を引きつけることもできる。例えば、夜の高速道路のライトはオレンジ色で、運転手の集中力を高める効果がある。青色は人の精神状態を穏やかにする効果がある。その効果に基づいて、JR 東日本では 2009 年に山手線全駅に自殺防止対策の一つとして青色の照明を設置した。統計分析によると、駅のホームにおいて青色灯の設置後に鉄道自殺者数が約 84 パーセント下落することが分かった [9]。つまり、夜の高速道路のオレンジ色の照明と JR 駅ホームの青色の照明は人の注意を引きつけて、人の行動に影響を与える。

色は人の目を引く力がある。この力のことを「色の誘目性」という。一般的に誘目性の高い色は赤、オレンジ、黄色などの暖色系で高彩度な色。逆に、誘目性の低い色は青、緑、紫色など寒色系の色である。つまり、通常の状態では赤色と青色の標識があれば、先に目がいくのは赤色の標識である [10]。

PartyLights では、宴会中の照明ではどの色が人の注意をひきつけやすいかを検証するため、実際の宴会にて実験を行った。実験の結果、赤色の照明は人の注意をひきつけやすいことがわかった。

それ以外にも、虹色とは、人にとって、夢の色である。虹は赤から紫までの光のスペクトルが並んだ、円弧状の光である。虹は人にとって、綺麗なもの象徴であり、幻想的で不思議なものである。人々は雨が降った後に出た虹を見つければ、「運がいい」と感じる。

PartyLights では、乾杯の際に、照明が虹色に変わって、会場の雰囲気を瞬間的に変えることができる。

2.2. 照明システム

2.2.1 飲食店の照明環境

飲食店の照明環境は基本的に、食事をする事のためだけに作られた照明環境である。飲食店の照明は部屋を照らすだけではなく、顧客に対する「くつろぎ」の雰囲気演出するのが大切だ。それ以外には、飲食時の光には、料理をおいしそうに見せること、空間の雰囲気を快適なものにすること、人の表情を好ましく見せること、といった三つの役割が求められる [11]。

飲食店の種類によって、照明環境は異なる。宴会は基本的に居酒屋やレストランなど飲食店において開催されていると考えられる。一般的に、居酒屋やレストランの店内はあまり明るく照らす必要がない。つまり「照度が低い場所」である。しかしながら、飲食店は「食」を重視する。料理は目で味わう部分が多いので、料理に対する照度も必要である。つまり、基本的に飲食店は照度が低い場所ではあるが、料理を照らす照度も必要になる [12] [13]。照度以外にも「くつろぎ」の雰囲気を創るため、色温度も大切である。色温度とは、光源が発している光の色を定量的な数値で表現する尺度である。爽やかな涼しい雰囲気や活動的な雰囲気を創りたい場合は高色温度のランプを用い、暖かみのある雰囲気や落ち着いた雰囲気を創りたい場合は低色温度のランプを用いるという使い方をする。図 2.2 は、色温度と雰囲気を表す図である [14]。そのため、現在の飲食店店内は低照度と低色温度の照明環境である [15][16]。図 2.3 は、飲食店舗の照度と色温度イメージ図である。

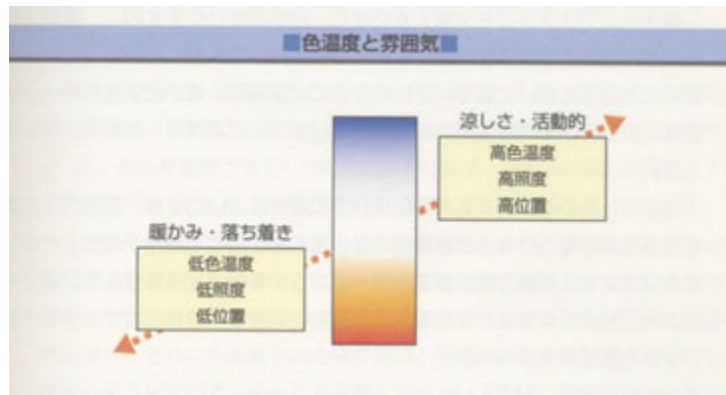


図 2.2 色温度と雰囲気

出典: 松下進 (2008) 『よくわかる最新照明の基本と仕組み』, P. 55

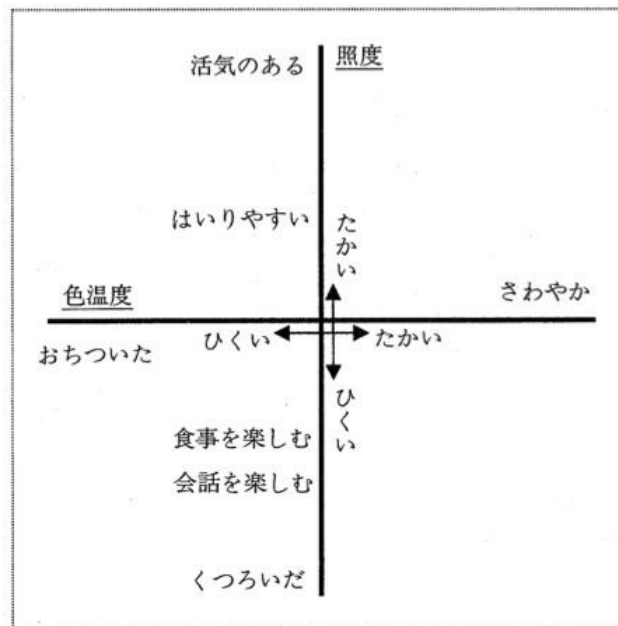


図 2.3 飲食店舗の照度と色温度イメージ図

出典: 福田一郎 (1999) 「飲食店の照明」照明学会誌 V01. 83, P. 393

照明の色について、蛍光灯が放つ白い色の照明は、人間の交感神経を刺激することによって、体が緊張状態になって目覚し効果があるので、職場オフィスがこのような蛍光灯を使うことが多い。居酒屋やレストランの照明の色、基本的にはオレンジ色の照明が使われている。オレンジ色の照明は、人間の交感神経を抑えてくれる効果をもっている。つまり、飲食の際、オレンジ色の照明は温かみがあり「落ち着きを与える」空間を演出することができる。

2.2.2 スポットライト

照明方式には、全般照明と局部照明の2種類の方式がある。局部照明は、必要なところや強調したいところを明るく浮かび上がらせるように見せる照明方式である [17]。図 2.4 は、全般照明と局部照明の図である。

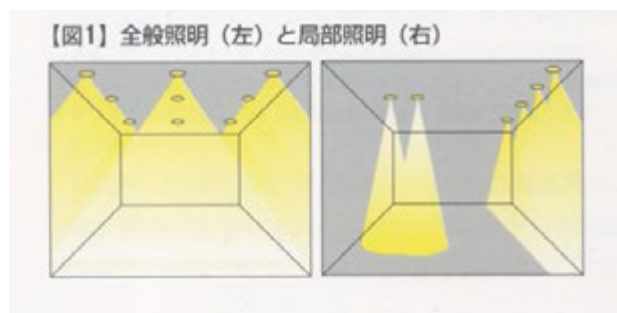


図 2.4 全般照明と局部照明の図

出典: 中島龍興 (2007) 『照明のことがわかる本』, P. 24

スポットライトは照明器具の一つである。主に人の注目を集めるために使われ、一点を集中的に照らす照明である。局部照明に多く利用されている。

飲食店の料理を照らす際と同じく、美術館や博物館では、展示物を鑑賞する際に、より忠実な色でかつ凹凸が見えるように展示しなければならない [11]。

この両者ともにスポットライトを使っている。図 2.5 は、美術館である。絵画を目立たせるためにスポットライトを用いている。



図 2.5 美術館

スポットライトは、見せたいものをよく見せるためのものであると同時に、見せたくないものを見せないためのものでもある。つまり、視線をそらせることが可能である。例えば、飲食店においては、雰囲気を出すために見せたいもの、料理や装飾品を鮮やかに明確に見せることが出来ると同時に、汚れている場所、古くなっている部分を隠すことができる。この二つの効果は、劇場とホールの舞台照明においてよく用いられている。例えば、コンサートの幕が変わる際には、舞台の歌手にスポットライトを当て、観衆の注目を集める。その裏側に照明を当てないことで暗い部分を作り、観衆が見えなところで道具の移動や準備が可能となる。逆に歌手が登場する際には、スポットライトで歌手を照らして、観衆の注目を引きつけることができる [18]。ホールで講演する際にも、観衆はスポットライトで照らされている講演者に注目する。次の講演者は

観衆が見えないところで準備ができる。スポットライトを利用することで、これらの二つの効果を作り出すことができる。図 2.6は、ホールでの講演である。



図 2.6 ホールでの講演

PartyLights では、従来の店舗照明に照明を加えることで、店の雰囲気を変えないよう気をつけ、スポットライト効果を増やす。それによって宴会中に他の人の注意を引きつける効果を作り出す。

第 3 章

コ ン セ プ ト

本章では本論文のコンセプトとプロトタイプを紹介する。プロトタイプの実験と展示により、知見を明らかにする。

3.1. PartyLights

PartyLights とは、宴会中に、会話を聞いてもらいたい人が、自然に注意を引きつける目的として、店の雰囲気を壊さないように気をつけ、その人に対する照明の色を変え、照度を高くし、その人の周辺の照明の照度を低くさせ、このような照明の色と強弱の操作を通して、他の人の注意を引きつける効果を作り出す。それに加えて、乾杯の際に、照明の色の変化を通して、会場の雰囲気を瞬間的に変える。

照明を変える方法は、スイッチ、リモコン、携帯電話などではなく、ジェスチャでコントロールする。PartyLights では、参加者は宴会中にいつでも、誰でも、他の参加者たちに注目されたい際には、手を挙げるジェスチャを通して、自分がいる場所真上の照明は赤色、明るくなって、自分の上以外の照明は暗くなって、他の参加者たちの注意を引きつける。

人間は身体の反応は五感から受け取った情報を基にする。五感の中でも聴覚と視覚からの情報が多くを占める。PartyLights では、宴会中に、人が素早く他の人たちから注意を引きつけるために、視覚情報を利用する。つまり照明を変えることを手段として利用している。なぜならば、視覚は聴覚に比べて情報の到達時間が速い。加えて、宴会中では、参加者はコミュニケーションをしている。それに加えて、お酒を飲むと、興奮する人が多く、宴会場において自然に笑い声や話す声が大きくなって騒がしくなることが多い。つまり聴覚情報を利用するのは難しいと考えている。

宴会中に、会話を聞いてもらいたい人に対する照明の照度の強弱とその人の周辺の照明の照度の強弱の設定については、従来の店の照明の照度と雰囲気によって変わる。例えば、ファミリーレストランでは、店の照明の照度はもともと

と高い。その場合、会話を聞いてもらいたい人に対する照明の照度はもっと高くある必要があり、逆にその人の周辺の照明の照度は低くなる必要がある。しかし、照明の照度がもともと低い店の場合、会話を聞いてもらいたい人に対する照明の照度は高くなれば、会話を聞いてもらいたい人に注意を引きつけることができる。その方法としては会話を聞いてもらいたい人に、店の雰囲気を変えないよう気をつけ、その人に対する照明の色を変え、照度を高くし、同時にその人の周辺の照明の照度を低くさせる。なぜなら、人間は知らない状態で、自分の周りが暗くなると自然に明るい所に見る。この習慣によって、会場の照明を一瞬で消した後、会話を聞いてもらいたい人に照明を照らしたら、注目されやすいが、会場がいきなり暗室になることは、多くの人にとって、パニック状態になると考えられ得る。加えて、いきなり暗室になる、隣の他の顧客に迷惑をかけてしまうことも想定できる。

本論文のユーザーターゲットは宴会の幹事と参加者である。つまり参加者全員が使えるように提案する。参加者たちは宴会会場内で、立っていても、座っていても、またその場所と関係なく、どこにいても注目されたい際に、手を挙げると自分がいる場所の真上の照明が変わる。それに加えて、幹事一人もジェスチャを通して会場全ての照明をコントロールできる。

店の照明をコントロールする方法には様々なやり方がある。よく使われているのはスイッチ、リモコン、携帯電話などと考えている。

- 壁スイッチ：現在の飲食店は壁スイッチが多く使われている。照明の開閉と調光二つの機能ができる。しかし、飲食店全部の照明をコントロールスイッチは基本的店の一つのところでまとめて管理している。図 3.1 は、店の照明をコントロール壁スイッチである。さらに、各スイッチ対応している照明は店のスタッフしか知らない。顧客が間違えて押すことがあると考えて、店の照明のスイッチは顧客が触れないところ、店のスタッフだけがコントロールできると場所に設置されている。



図 3.1 店の照明をコントロール壁スイッチ

- テーブルスイッチ：各テーブルにテーブル上の照明をコントロールできるスイッチである。壁スイッチの機能と似ているが、テーブルスイッチは顧客がコントロールできる。しかし、スイッチで一つ一つの照明をコントロールできるが、顧客は照明を変えたい時、テーブルの側にいる必要がある。個室では使えるが、広い会場では各テーブルスイッチ一つで全会場の照明をコントロールするのは、システム制作の費用が高くなると考えている。それに加えて、飲食店は顧客の人数によって、テーブルをよく移動するので、テーブルスイッチは真上の照明をコントロールできない場合もある。
- リモコン：リモコンで照明をコントロールする。照明の開閉と調光二つの機能がある。寝室などでよく使われる。大きく分けて赤外線リモコンと無線リモコンの二種類がある。図 3.2 は、株式会社日昇製品、リモコンでの照明をコントロールイメージ図である。

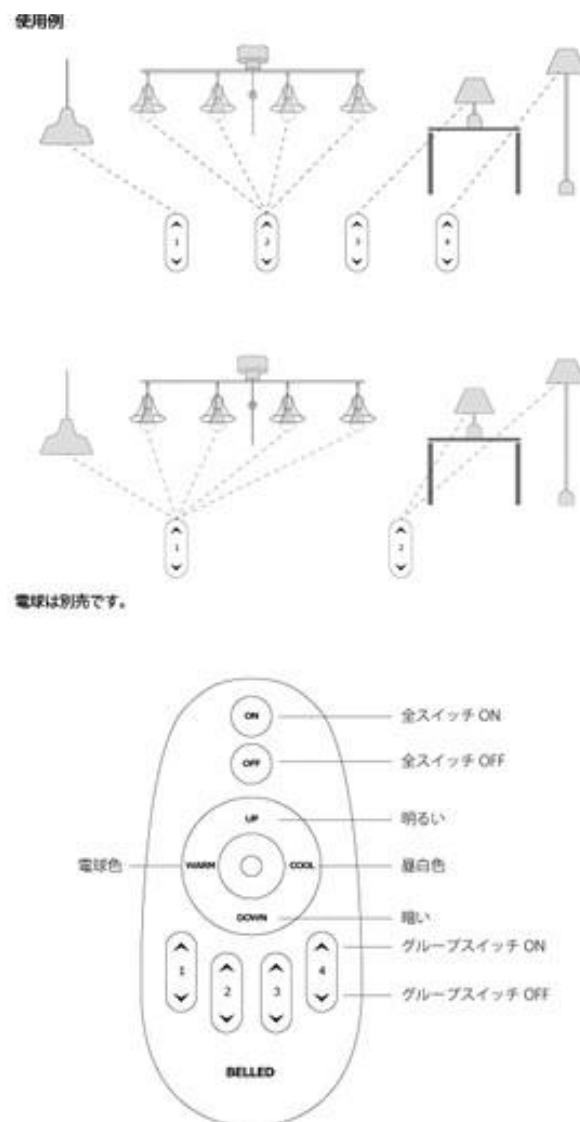


図 3.2 リモコンでの照明をコントロールイメージ図
(株式会社日昇製品)

しかし、広い会場では赤外線リモコンでは遠距離操作ができない。無線リモコンは図 3.2 のような、ボタンと電球の番号を対応している。つまり、ボタン 1 と電球 1 を対応している。ボタン 1 は電球 1 をコントロールする。それに加えて、操作する場合、このボタンは電球のどれをコントロールしているのかを覚える必要がある。飲食店では電球が多く設置されており、顧客はボタンが対応している電球の位置が分からない。間違えて押してしまったら、自分ではなく、他の顧客を照らす照明を変えてしまう。そのため不便で、混乱しやすいと考えている。

- 携帯：機能はリモコンと同じである。しかし、使う前にアプリケーションをダウンロードする必要がある。それに加えて、お年寄りにとってアプリケーションをダウンロードすることは難しいと考えている。

PartyLights では、照明を変える方法として宴会の参加者全員が使えるシンプルなジェスチャを用いる。他のやり方に比べて、簡単であり便利である。参加者は宴会中にいつでも、誰でも、他の参加者たちに注目されたい際には、手を挙げるジェスチャを通して、自分がいる場所の真上の照明が赤色に明るくなる。そして、自分の真上以外の照明は暗くなり、他の参加者たちの注意を引きつける。さらに、乾杯の際にも、ジェスチャを通して、照明の色は虹色に変化して、会場の雰囲気を一時的に変える。

ジェスチャの設計については、三つのパターンが必要であると考えている。一つ目は注目されたい時。二つ目は注目されて、話を終える時。三つ目は乾杯する時である。つまり、PartyLights を設計するにあたっては三種類のジェスチャが必要である。PartyLights のジェスチャの設計の提案は手を挙げることである。なぜなら、人は小学校の頃から、先生に手を挙げるという方法を通して先生の質問に答えることを教えられている [19]。つまり、人は話をしたい時、手を挙げることは小学校からの習慣である。宴会中に注目されたい時、左手を挙げて、自分がいる場所の真上の照明が明るくなって、自分の真上以外の照明は暗くなり、話をする。話が終わると、照明がもとにもとに戻る。しかし、話の時間の長さが分からないためタイマーを設定できないため、照明が戻すためにもう一つのジェスチャが必要である。そこで、右手を挙げてすべての照明を均一に戻す。加えて、話が終わる際に、照明は雰囲気を盛り上げる虹色に変えるジェスチャも必要である。

それ以外にも、幹事のジェスチャを通して会場全部の照明をコントロールできるジェスチャも設計する。宴会において、宴会の幹事は運営の中心人物であり、宴会の流れをコントロールする人である。宴会の重要な人物は一番目上の人である事が多い。重要な人物がスピーチを行う場合、その人に注目することがある種の社会的なルールである。PartyLights は、それを自然な流れで実現することで、重要な人物に注目するという社会的なルールを自然と把握することを支援している。しかし、重要な人物はいつから話をするかが問題となる。例えば、会社の宴会が始まろうとしている際、それぞれの参加者は、隣の人と話

していて、非常に騒がしい状況であり、重要な人物が自然に参加者たちの注目を集めことは難しい。それに加えて、重要な人物自分はジェスチャでやるのは面倒だと考えている。その場合、幹事が重要な人物が注目してもらいたいという意図に気づいて、シンプルなジェスチャで照明をコントロールすることで、この意図の理解の促進を支援している。

PartyLights では、宴会中に、会話を聞いてもらいたい人が、シンプルなジェスチャを通して店の雰囲気を壊さないように、照明の色と照度を変え、自然に注意を引きつける。加えて、乾杯の際に、照明の色の変化を通して、会場の雰囲気を瞬間的に変えることがビジョンである。

3.2. プロトタイプ

3.2.1 照明の色と変化速度の検証

宴会中に、照明の色と変化速度を変えて、人に注目される検証を行った。つまり、どの色が人の注意がひきつけられやすいか、どの変化速度で早く人の注意がひきつけられやすいかの検証である。そして、それを KMD で一年に二回行われる新入生歓迎パーティーで実験をした。照明は七種の色を用いて、人の反応を記録した。

実験の場所は協生館の C3N10～C3N12 (16m×6m) の広いルームで行った。会場の両側は黄色照明がある。パーティーの参加者人数は約 100 人。

照明として使っている電球の数に限りがあり、会場全般ではコントロールできないので、会場のエリアを分けて、会場の真ん中で実験を行った。図 3.3 は、会場環境の図である。

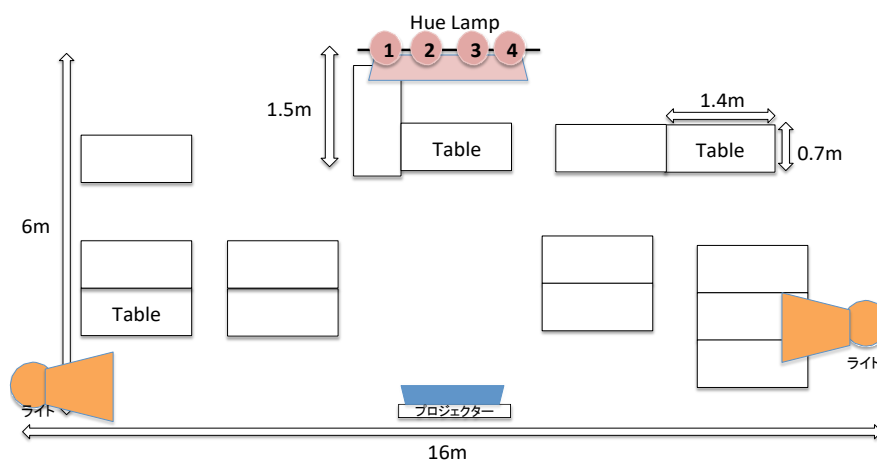


図 3.3 会場環境

照明は真上にセッティングできないので、クリップライトを用いた。クリップライトは平面の45度斜から設置する事で、テーブルと人を照らす事が可能となる。図 3.4 は、会場の断面図である。

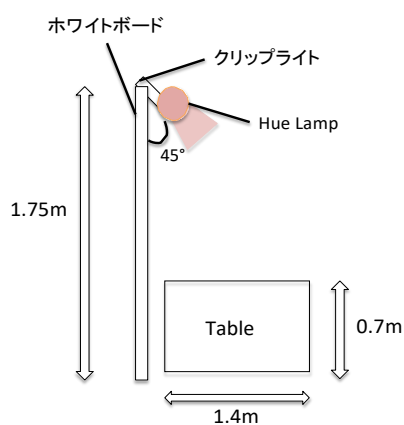


図 3.4 断面図

ハードウェアは Philipsのhue¹ LEDランプと 4 個、図 3.3 のように 1 から 4 までそれぞれ番号を付けて、hue のブリッジ1 台と hue のコントロール用 ipad 1 台を用いた。

ソフトウェアは hue 自身のアプリケーションを使って ipad でコントロールする。図 3.5 は、ipad のコントロール画面である。事前に ipad で七種類の色を実験前に保存し、実験の際に四つの電球はグループとしてコントロールした。

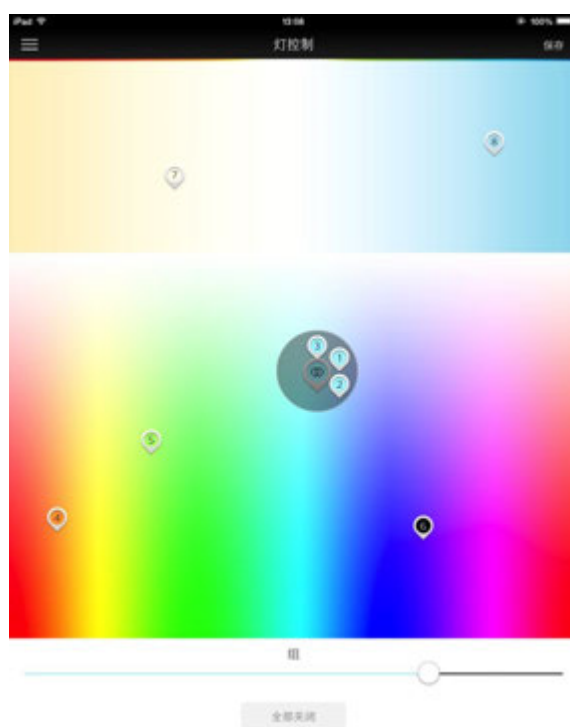
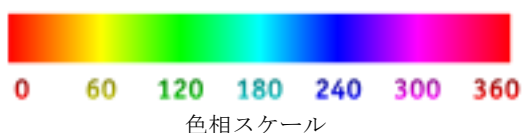


図 3.5 ipad のコントロール画面

本論文の電球の設定、数字は「HSV」モデルを従っている。電球の彩度 (Saturation) は全て色の鮮やかさが高い250と設定している。電球の色相 (HUE) は「色相スケール」によって設定している²。

¹ <http://meethue.com/en-us/>

²



最初の hue 色の設定は、パーティーに合わせた虹色である。表 3.1 は、hue の最初設定を示している。明るさは 80、色は 10、310、259、79 と設定している。図 3.6 は、会場の様子である。

表 3.1 hue の最初設定

Lamp1	Lamp2	Lamp3	Lamp3
HUE: 10	HUE: 310	HUE: 259	HUE: 79
Saturation: 250	Saturation: 250	Saturation: 250	Saturation: 250
Brightness: 80	Brightness: 80	Brightness: 80	Brightness: 80



図 3.6 会場の様子

パーティーの開催時間は20:20~22:10。筆者はパーティースタートから 30 分間に二回と終演前 30 分間に一回のプロジェクターを使わない時間帯で実験を行った。電球は七種類の色を用いた。変化には 3 種類の変化を用いた。すぐ明るくなる、ゆっくり明るくなる OFF から ON に、三つのパターンで実験した。パーティースタートから 30 分以内は参加者がまだお酒をたくさん飲んでいないこと

もあり、周りの人と話をしていた。終演前の 30 分はみんな少しお酒を飲んでおり、周りの人とコミュニケーションしていた。この二つの状態で照明の色が変わる際の参加者の反応を記録した。

電球の照度の設定は普通の状態、四つの電球をコントロールできる範囲の低い照度、照度 80 で設定している。明るい変化を用いる際には、従来の両側にある会場の照明がとても明るい事を考慮して、hue 電球の一番照度が高い 250 で設定している。

変化の方法は、電球の色が元の虹色からオレンジ色、黄色い、緑色、青色、紫色、ピンク色、赤色それぞれに変わる。変化速度は 1 秒で明るさ 80 から 250 に (A)、3 秒で 80 から 250 に (B)、全部消灯の後つける、OFF から ON になる (C)、三つのパターンで行った。三つのパターンの間に 30 秒の間隔をとってある。図 3.7 は、三つのパターンの説明図である。

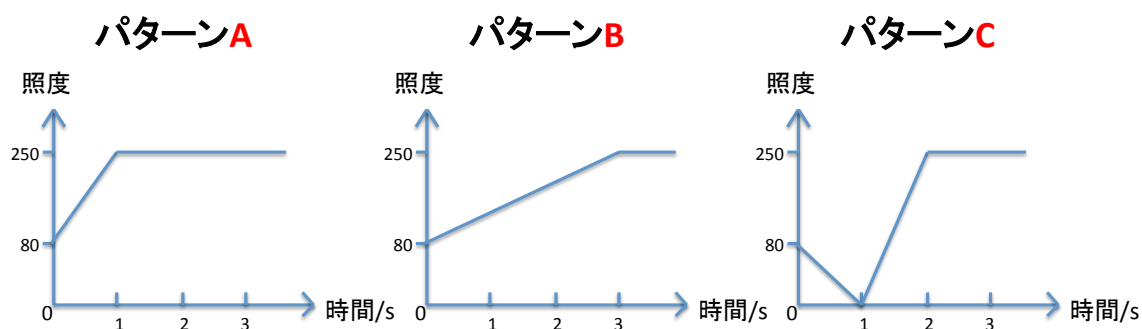


図 3.7 三つのパターンの説明図

実験の結果として、電球の色変化による人の注目率の変化を下の表で示す。

一回目は 20:30 に、照明の周りに 6 人がいた。表 3.2 は、それぞれの照明変化が気づいた人の人数と注目率を示している。人数はすべて自分で変化に気づいた人達である。

表 3.2 20:30 に照明の変化が気づいた人の人数と注目率

変化 Lamp1~4	明るくする Time: 1 sec Brightness: 80→250	明るくする Time: 3 sec Brightness: 80→250	OFF→ON Time: 1 sec Brightness: 0→250
オレンジ色 HUE: 10	① 4 67%	② 3 50%	③ 3 50%
黄色い HUE: 79	④ 0 0%	⑤ 0 0%	⑥ 0 0%
緑色 HUE: 140	⑦ 0 0%	⑧ 0 0%	⑨ 0 0%
青色 HUE: 259	⑩ 2 34%	⑪ 1 17%	⑫ 1 17%
紫色 HUE: 280	⑬ 3 50%	⑭ 0 0%	⑮ 1 17%
ピンク色 HUE: 310	⑯ 4 67%	⑰ 2 34%	⑱ 2 34%
赤色 HUE: 355	⑲ 4 67%	⑳ 3 50%	㉑ 4 67%

二回目は 20:45 に、照明の周りに 8 人がいた。表 3.3 は、20:45 に照明の変化が気づいた人の人数と注目率を示している。

表 3.2 20:45 に照明の変化が気づいた人の人数と注目率

変化 Lamp1~4	明るくする Time: 1 sec Brightness: 80→250	明るくする Time: 3 sec Brightness: 80→250	OFF→ON Time: 1 sec Brightness: 0→250
オレンジ色 HUE: 10	① 4 50%	② 3 37.5%	③ 4 50%
黄色い HUE: 79	④ 0 0%	⑤ 0 0%	⑥ 0 0%
緑色 HUE: 140	⑦ 1 12.5%	⑧ 0 0%	⑨ 0 0%
青色 HUE: 259	⑩ 3 37.5%	⑪ 1 12.5%	⑫ 0 0%
紫色 HUE: 280	⑬ 3 37.5%	⑭ 3 37.5%	⑮ 1 12.5%
ピンク色 HUE: 310	⑯ 4 50%	⑰ 3 37.5%	⑱ 3 37.5%
赤色 HUE: 355	⑲ 6 75%	⑳ 5 62.5%	㉑ 5 62.5%

三回目は 21:45 に、照明の周りに 10 人がいた。表 3.4 は、21:45 に照明の変化が気づいた人の人数と注目率を示している。

表 3.4 21:45 に照明の変化が気づいた人の人数と注目率

変化 Lamp1~4	明るくする Time: 1 sec Brightness: 80→250	明るくする Time: 3 sec Brightness: 80→250	OFF→ON Time: 1 sec Brightness: 0→250
オレンジ色 HUE: 10	① 2 20%	② 2 20%	③ 3 30%
黄色い HUE: 79	④ 0 0%	⑤ 0 0%	⑥ 0 0%
緑色 HUE: 140	⑦ 0 0%	⑧ 0 0%	⑨ 0 0%
青色 HUE: 259	⑩ 1 10%	⑪ 0 0%	⑫ 0 0%
紫色 HUE: 280	⑬ 2 20%	⑭ 1 10%	⑮ 1 10%
ピンク色 HUE: 310	⑯ 3 30%	⑰ 2 20%	⑱ 2 20%
赤色 HUE: 355	⑲ 5 50%	⑳ 3 30%	㉑ 5 50%

そして、照明の変化が気づいた人は基本的に電球の周りにいる人である。図 3.8 のグレーの部分には照明の変化が気づいた人たちのいるエリアの図である。次の図 3.9 は、照明の変化が気づいた人の様子である。

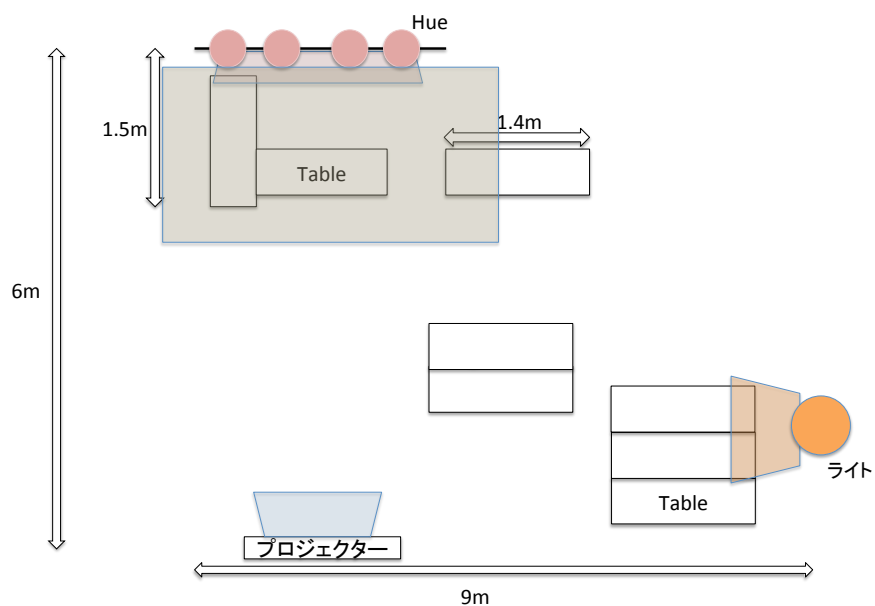


図 3.8 照明の変化が気づいた人たちのいるエリア



図 3.9 照明の変化が気づいた人の様子

実験の結果は、20:45 に赤色、一秒で変化する時、一番注目率が高かった。電球のセッティングは真上ではなく、平面の 45 度斜めである、会場の両側に明るく黄色照明があると実験一回目の後、二三回目をする時、気づいた人は同一の人物がいると考えられる。こちらの要素は実験に多分に影響する場合があると考えている。

照明は一秒で変化した方が三秒でゆっくりで変化するより、人に気づかれたケースが多い。つまり、ゆっくり変化する時は認識されにくいである。

PartyLights は、宴会中、会話を聞いてもらいたい人に、その人に対する照明の色を変え、照度を高くし、同時にその人の周辺の照明の照度を低くさせる。

3.2.2 ジェスチャでコントロールの検証

ジェスチャで照明をコントロールするため、こちらのプロトタイプを製作した。加えてこれを、2014 年 2 月 28 日～3 月 1 日の慶應義塾大学日吉キャンパス

協生館に開催された第4回目 KMD forum³で展示した。

展示会場は協生館一階階段の隣の暗い所で、暗いところでは照明の変化に気づいた様子が分かりやすい。図 3.10 は、展示会場である。



図 3.10 展示会場

実際のテントの高さとテーブルのサイズなどによって、Kinect の認識範囲と角度を計算した。テーブルの間の距離はちょうど一人の人が通れる 0.8 メートルで設定し、Kinectとテーブルの間の距離は2.5メートルとすることで、Kinect の認識画面の中三つのテーブルを入れる事が出来る。図 3.11 は、平面図である。

³ <https://www.facebook.com/KMDTransnationalAirport>

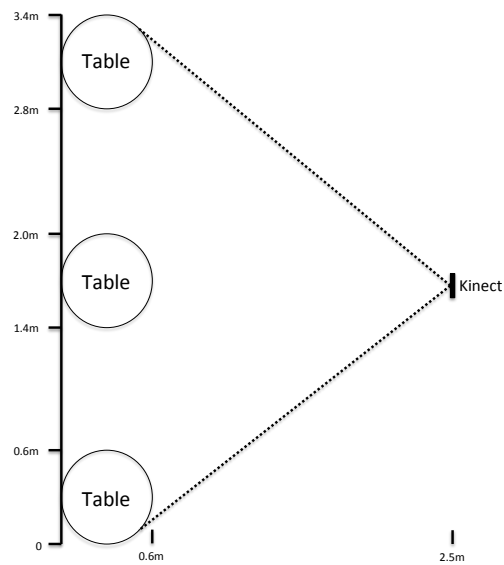


図 3.11 平面図

シェードの高さは 1.65 メートルに設置する事で、ちょうど光をテーブルの表面に照らす事が出来る。人の平均身長は 1.70m で設定、Kinect は平面の 30 度斜めにすることで、人を認識しやすくなった。図 3.12 は、断面図である。

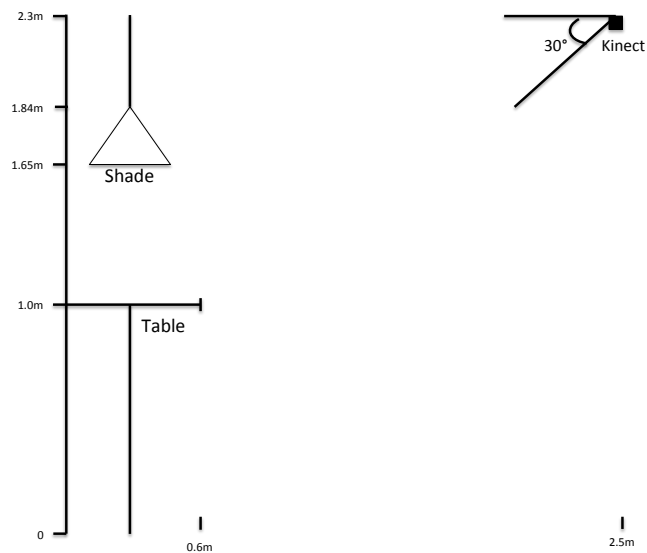


図 3.12 断面図

ハードウェアはKinect⁴1台、Philipsのhue LEDランプ6個、三つのシェードの中にはそれぞれhueのブリッジ1台とWi-Fiルーター1台を用いた。図3.13は、環境システムの図、図3.14は、設営後の様子、次の図3.15は、展示当日の様子である。

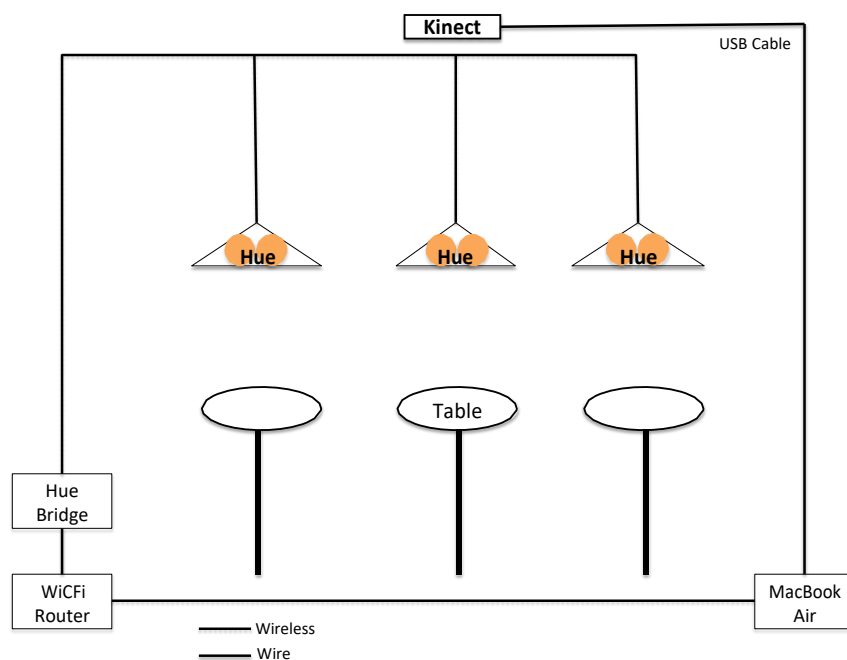


図 3.13 環境システムの図

⁴ <http://www.xbox.com/ja-JP/kinect>



図 3.14 設営後の様子



図 3.15 展示当日の様子

ソフトウェアはProcessing⁵によるプログラミングで行っている。システムは、アクション検出、照明操作の 2 つのモジュールで構成されている。アクション検出は、Processing、simple-openni、OpenNI+NITE で実装されている。展示会場内に設置された Kinect が手を挙げた人を検出する。検出する際、人の位置、左手および右手の認識、および、複数検出をサポートしている [20] [21]。加えて、手を挙げる状態の判断は人の手は頭より高くなることとした。

電球の照度の設定は通常会場の通路側は明るいと想着て、hue 電球の一番照度が低い 20 で設定している。明るく変化する際、隣の展示作品に合わせて、照度 200 で設定している。電球の設定も、隣の展示作品に合わせる 79 の黄色で設定している。

照明操作は、Processingを用いて実装している。アクション検出モジュールから左手・シングルの状態を検知した場合、検出された座標に最も近い照明の照度を上げ、残りの照度に変化は起きない。この状態から、右手・シングルの状態を検知した場合、すべての照明の照度を均一に戻す。なお、右手・複数の状態が混在するとき、乾杯の状態と判定し、虹色の色変化パターンを実行する。図 3.16 は、システム構成を示している。

⁵ <http://www.processing.org>

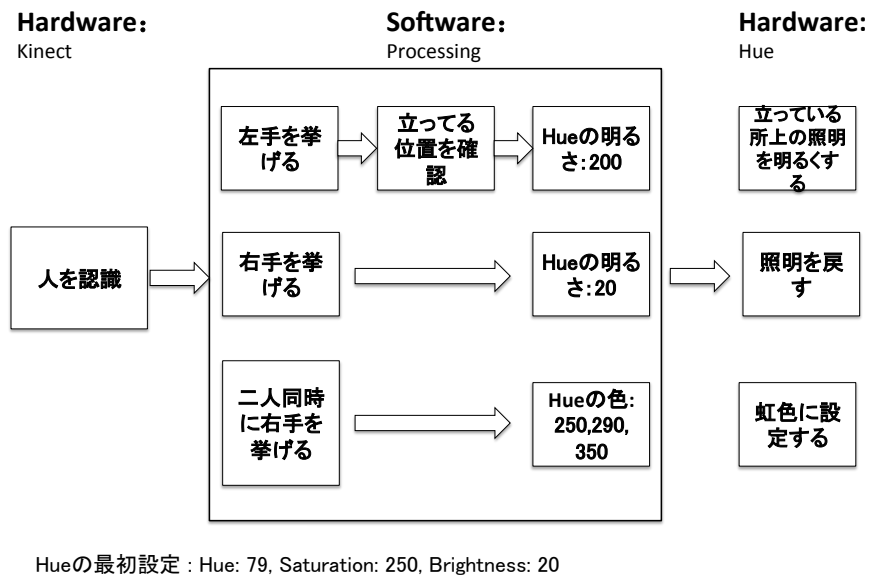


図 3.16 システム構成

具体的な方法は、注目されたい際に、まず Kinect が人を認識、Kinect は人の左手を挙げることを認識と人の位置を確認して、人自分が立っている所の上の照明が明るくなる。電球の明るさは 20 から 200 に変わる。図 3.17 は、左手を挙げる状態である。話を終えたら、右手を挙げると照明が戻る、電球の明るさは 200 から 20 に戻る。乾杯の状態、Kinect は二人の右手を挙げることを認識して、電球の色は 79 から 250、290、350 に変わる。図 3.18 は、乾杯の状態である。図 3.19 は、インタラクションの流れである。



図 3.17 左手を挙げる状態



図 3.18 乾杯の状態

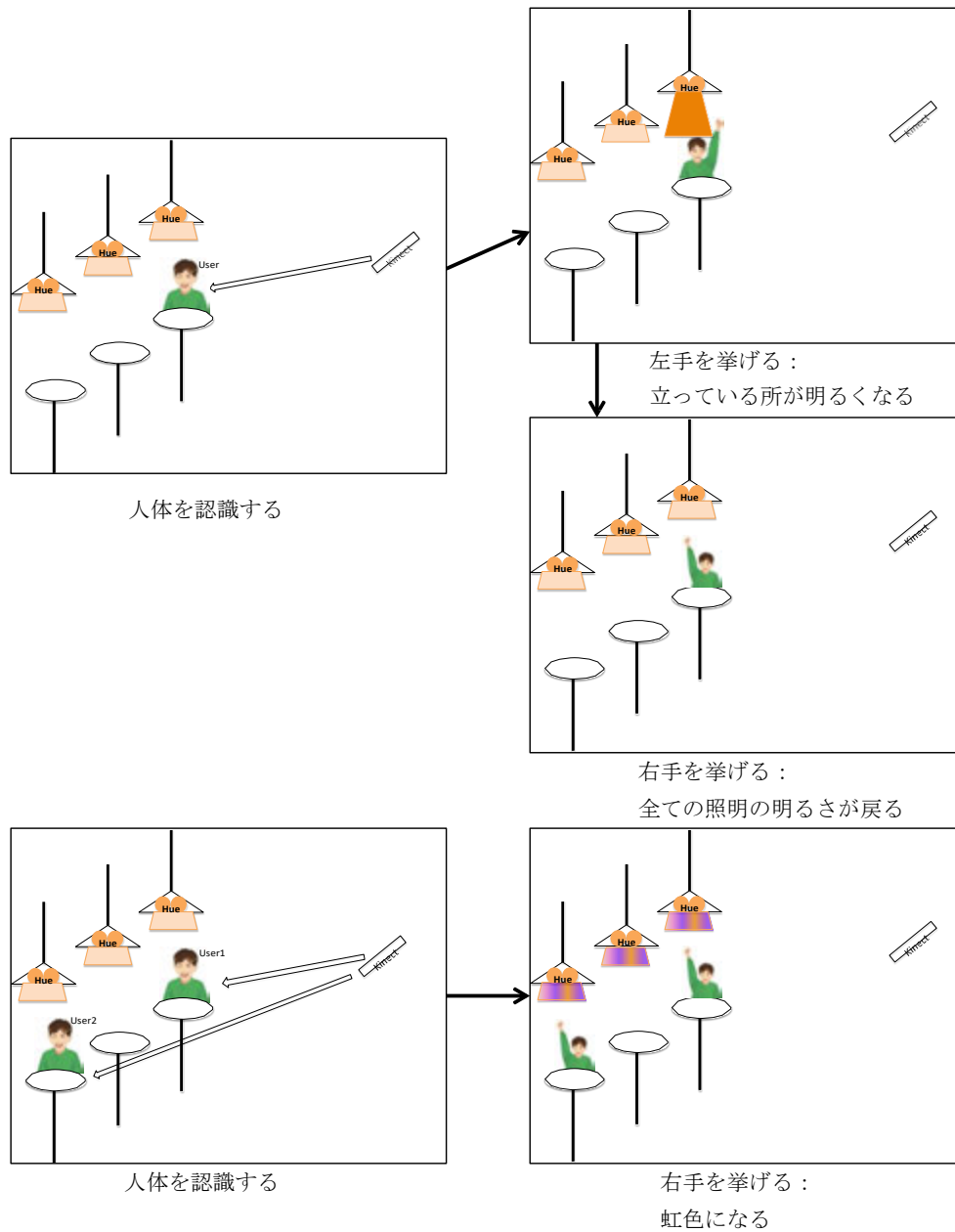


図 3.19 インタラクションの流れ

KMD forum の二日間に渡ってデモ展示を行い、ヒューマン・インタフェース研究者、修士学生、博士学生 30 名以上このプロトタイプを体験してもらった、ここでの知見をもとに議論を行う。

宴会中注目されにくい事がよくあると認められた。体験者たちは宴会の幹事とやったことはないが、自分は宴会中に話したい、注目されない場合があると言っていた。手法として、光などの物理的なフィードバックが有効であることがわかって、光を中心にフィードバックを行ったところ、フィードバックに対するユーザの抵抗は少なかった。つまり、照明を利用する方法は納得できる。照度を変える手法について、宴会中に、注目されたい際に、もともと明るくない店に話したい人にスポットライトで照らすことで、素早く他の人の注意を引きつける効果を出せる。

照明をコントロール手段はジェスチャである。この点について、体験者たちは携帯、リモコンより便利だと思った。ただ単に手を挙げるジェスチャを利用する事は、指定している所ではなく、自分のいる場所が明るくなることも便利である。ただ、ジェスチャの設計において、自然さを実現するためには、人間の社会的文化的な振る舞いを十分に調査する必要がある。また、ジェスチャの複雑さとパターンの記憶も問題となる。つまり、話をする前に認識されることが面倒で、左手と右手を通したジェスチャの認識を記憶し辛い。しかし、もし注目されたい時に、間違えて右手を挙げたことで何も変化が起きないことで挙げる手を間違えると気づいて、左手を挙げてよいと考えている。加えて、会話中、身振り手振りで話をする人は間違いで左手を挙げる照明を変える場合もあると考えている。

手を挙げる状態を判断する前に Kinect が人を認識する必要があり、認識の時間は 1 秒から 3 秒を必要とするが、10 秒をかかる場合もある。この認識時間の長さは多くの要素に影響を受ける。主に会場照明の明るさと、人の服の色が原因だと考えている。白い服は黒い服より認識しやすい。立っている人は座っているより認識しやすいなどである。長い時間でプログラムを起動すると認識の時間が長くなると考えている。加えて、Kinect の奥行き方向の計測精度について、 $\pm 3\text{cm}$ 程度の誤差がある [22]。Kinect の計測可能範囲は 4m までである。広い会場は Kinect 2~3 台を設定する必要があると考えている。Kinect の認識する人は二人しかできない、話をしたい人ではなく、隣の人は先に認識された場合もあると考えている。

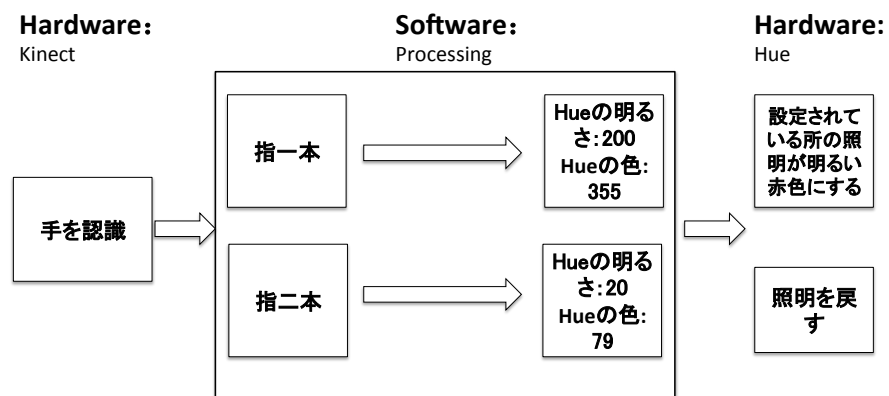
それに加えて、電球 hue の変化速度は Wi-Fi によって違う。Wi-Fi が強いならば、電球の変化速度が早い、逆に、Wi-Fi が弱いならば、電球の変化速度が遅い。展示の会場の Wi-Fi が弱いので、電球の変化速度が遅かったである。

3.2.3 PartyLights のシステム

KMD forum で展示したプロトタイプの上に一人はジェスチャでコントロールする機能を増やす。宴会において、宴会の幹事は運営の中心人物、宴会の流れをコントロールする人である。宴会の重要な人物は一番目上の人である事が多い。重要な人物が自然に参加者たちの注目を集めことは難しく、自分がジェスチャで行うのは面倒な場合、幹事が重要な人物に注目してもらいたいという意図を気づいて、シンプルなジェスチャで照明をコントロールすることで、この意図の理解の促進を支援している。

ソフトウェアは Processing によるプログラミングで行っている。システムは、KMD forum で展示したプロトタイプと同じ、アクション検出、照明操作の 2 つのモジュールで構成されている。アクション検出は、Processing、simple-openni、OpenNI+NITE の上 fingertracker にて実装されている。Kinect が人の指の数を検出する。

照明操作は、Processing を用いて実装している。アクション検出モジュールから指一本を検知した場合、設定された照明の照度を上げ、色を変え、残りの照明の照度を下げる。この状態から、指二本の状態を検知した場合、すべての照明の照度を均一に戻す。図 3.20 は、システム構成を示している。次の図 3.21 は、認識画面である。



Hueの最初設定 : Hue: 79, Saturation: 250, Brightness: 20

図 3. 20 システム構成

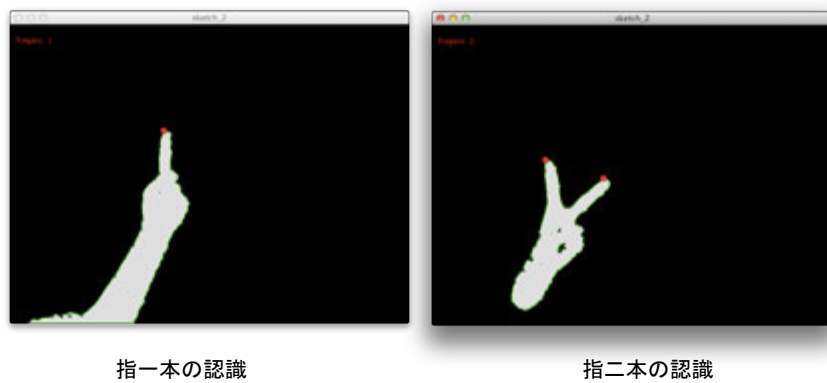


図 3. 21 認識画面

具体的な利用方法としては、まず、Kinect が幹事の手を認識。人の手を認識するのは長い時間を必要としない。手と Kinect の間の距離は 30cm である。この距離も設定できる。Kinect は人の指一本を認識して、設定している所の上の照明が明るくなり、色を変える。電球の明るさは 20 から 200、電球の色は 79 から 355 に変わる。人の指二本を認識して、照明が元に戻る。電球の明るさは 200 から 20 に戻る。電球の色は 355 から 79 に変わる。

このシステムの操作者は、基本的に宴会の幹事一人であり、それは携帯電話、リモコンを用いた場合と同じである。しかし、このシステムは KMD forum で展示したプロトタイプシステムに、新しい機能として追加した。つまり、宴会中、会話を聞いてもらいたい人が、自然に注意を引きつけるため、自分が手を挙げるジェスチャを通して照明をコントロールすると幹事は重要な人物の自然に注意を引きつけるため、重要な人物の代わりに指ジェスチャを通して照明をコントロールする、二つの機能を備える。新しいシステム構成は図 3.22 に示す。指の数と対応している照明は設定できる。

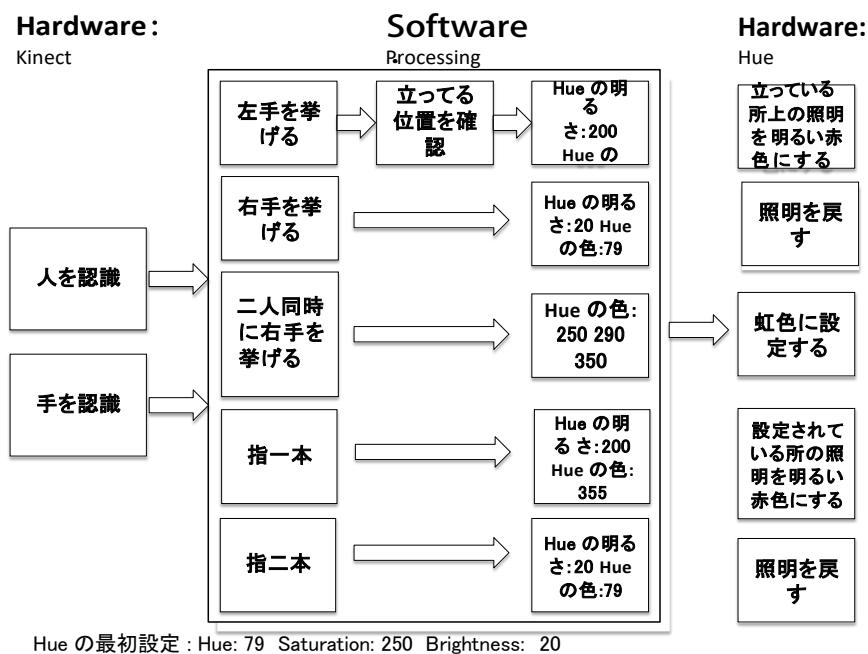


図 3.22 新しいシステム構成

第 4 章

評 価

本章では、PartyLights を実際の居酒屋カフェに設置して、実験を実施した結果から、PartyLights の評価を述べる。

4.1. 評価実験

4.1.1 方法

PartyLights を実際の居酒屋カフェに設置して、実際の宴会で会話を聞いてもらいたい人を照らしている照明を変える手法を通して、他の参加者に自然と注意を引きつけることができるかどうか、及び乾杯の瞬間に照明を虹色に変化させて、会場の雰囲気盛り上がるができるのか検証していく。

2013 年の 5 月 28 日に実験を実施した。宴会は KMD の PLAY プロジェクトの新入生歓迎パーティーである。宴会の長さは 2 時間である。参加者は先生 2 人と幹事 2 人、学生 14 人、合計 18 名である。この中において、本研究の内容について知っている人、つまり実験中に発生することを知っている人は 9 人である。しかし、この 9 人の中に、6 人は今回の飲み会で実験をすることは知らされていなかった。

宴会は新入生たちを歓迎するためのものである。宴会の目的は主に新入生たちが席を変わり、先生や先輩とコミュニケーションすることである。今回の宴会の流れとしてはまず、最初に先生が新入生に歓迎スピーチを行う。その後に乾杯をする。乾杯が終わると、参加者たちは隣に座っている人と料理を食べながら、コミュニケーションをする。つまり、今回の宴会において自然に会話を聞いてもらいたい人は先生のみである。そのため、先生がスピーチをする前に、幹事は先生が注目してもらいたいという意図に気づき、ジェスチャで照明をコントロールする方法が、参加者の注意を自然に引きつけられるかどうか検証する。今回の実験で検証することは、Partylights の空間との調和性と注目性である。つまり、自然に会話を聞いてもらいたい人に、そのタイミングで照らして

いる照明が変わると、他の参加者の注意を引きつけられるかどうかの検証である。

そして、会場の照明を変えて、参加者たちどのような反応を引き起こすのかを観察した。観察と参加者にインタビューを通じて、PartyLights を実現させるのかを検証した。

4.1.2 手順

実験は第三章の新しいシステムを用いた。日吉キャンパスの近くの「Terrace & Living」という居酒屋カフェで行った。図 4.1 は店の様子である。図 4.2 は、平面図、図 4.3 は断面図。セッティングした環境システムは図 4.4 に示す。



図 4.1 店の様子

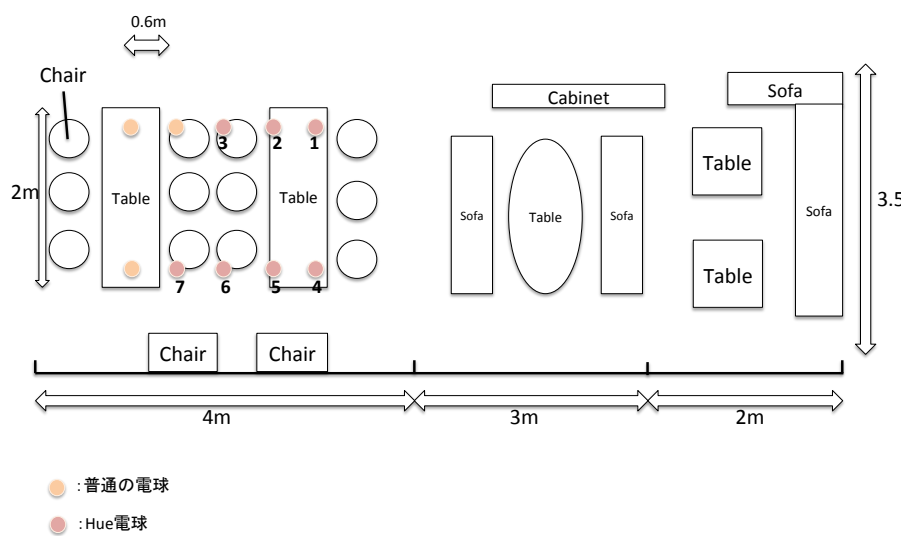


図 4.2 平面図

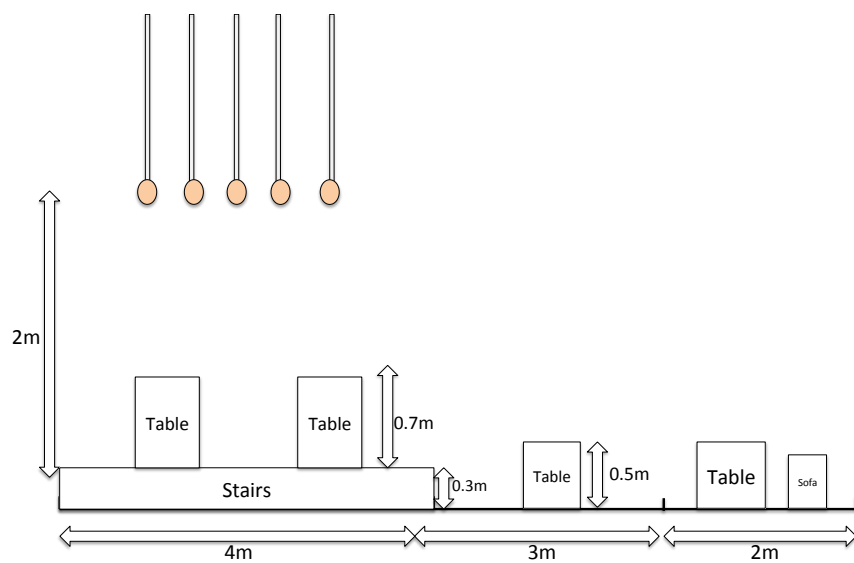


図 4.3 断面図

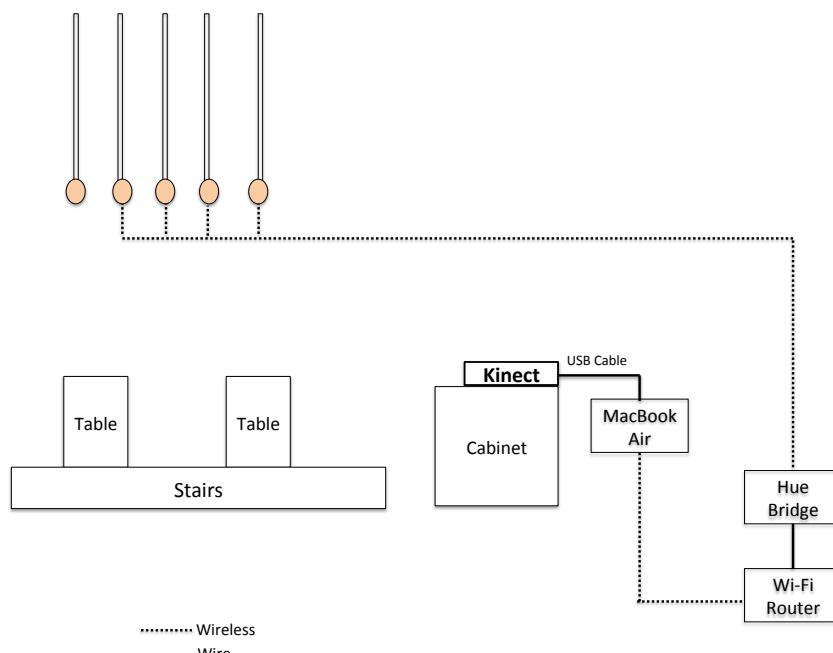


図 4.4 環境システム

実験に用いたハードウェアはKinect 1 台、Philips の hue LED ランプ 7 個である。図 4.2 のように 1 から 7 までそれぞれ番号を付けて、hue のブリッジ 1 台と Wi-Fi ルーター 1 台を用いた。店内でのセッティングはお店の都合上限界があり、Kinect は天井に設定できなかったのもので、店の中央のたんすの上に置いた。

宴会のスタート前に、先生に宴会をスタートしたい際に幹事 K さんに目で指示してもよいと伝えた。参加者たちはドリンクを待つ間に隣の人と話してこんでいた。全員がドリンクを持った際に、このシステムを立あげた。その後、幹事 K さんは先生からの指示をもらって、開会宣言を行い、宴会をスタートした。幹事 K さんは会場の入り口側のソファ側側にいた。もちろんこれは Kinect の画面範囲内である。先生は会場の真ん中、図 4.2 の電球の 1 番と 2 番の下にいた。幹事 K さんは簡潔な開会宣言を行った後に、指でコントロールをして、先生のいた所の上の電球 1 番と 2 番は明るい赤色になった。電球 1 番と 2 番の明るさは 80 から 250 に、色は 79 から 355 に変わる。先生は参加者に注目をもらって、スピーチを行った。スピーチを終えて、参加者たちはグラスを持って、乾杯した。乾杯の瞬間に、会場にセッティングしている電球が 1 番から 7 番まで、虹色に変わった。乾杯を終えて、全ての照明は戻った。

4.2. 評価結果

4.2.1 結果

筆者は会場の照明が変わり、参加者たちがどのような反応を引き起こすのかを観察した。そして観察と参加者へのインタビューを通して、実験結果を記述した。

実験は10分以内で完了した。結果は参加者18人のうち、先生1人と幹事2人以外、照明が赤色に変化したことに気がついた人は13人である。2人は気づいていなかった。

- 幹事Kさん：

「先生の代わりにコントロールするのは、面倒なことではない。しかし、タイミングを把握するのは難しいです。毎回宴会の最後の方では参加者たちは飲み過ぎており、あちこち盛り上がっている。自分は幹事としてみんなの注意を引きつけることは難しい。そういう時は、このシステムを使いたいです。今回先生は早く帰り、宴会の終わりまではとても静かな宴会でした。今回は使わなかったです。このシステムを利用して、注意を引きつけることだけではなく、ゲームなどもできると思う。幹事をやる人は考えるべきだ。」幹事Kさんが言った。

- Pさん：このシステムははじめて体験した人である。

幹事は開会宣言を行った際、Pさんは幹事の方を向いて立っていった。先生はPさんの後ろにいた。幹事の話の後、急に後ろが赤くなったと感じて、すぐに後ろに見たところ、先生は赤色の照明の下にいた。その後、先生は話を始めた。他の人達も先生に注目していた。そしてこのシステムは素早く人の注意をひきつけられるシステムと気づいた。「便利だと思う。宴会場はこのシステムがあったら、使ってみたい。」筆者はこのシステムの使い方をPさんに教えた後、Pさんが言った。

- Eさん：このシステムは体験したことがある人である。

実際の宴会中ではじめて体験したEさんは恥ずかしいので、大勢の人の前で話すのは苦手である。自分がコントロールを試みみんなの注意を引きつけることはしなかった。一番印象が深いのは乾杯の瞬間である。「展示の日に体験した時、虹色に変わることはなにも感じなかったです。しかし、実

際の店で乾杯の瞬間に、虹色に変わることは本当に一瞬で雰囲気が変わった。」Eさんが言った。

4.2.2 考察と改善点

電球の数は7個しかなかったため、会場の全てはコントロールできなかった。会場の半分しかhue電球で照らせていなかった。今回の実験を通して、多くの人たちは照明が変わることに気がついていて、2人は気づいていなかった。その原因は、この2人のいる場所は先生より遠い、ソファの所にいたからである。ソファの周りの照明は明るかった。加えて、宴会スタートから参加者全員は立っていて、2人と先生の間に参加者何名がいた。hue電球のセッティングは天井ではなく、低い所に設定したため、視界を妨げられ、気づいていなかったと考えている。

システムを改善するうえで、今回の実験を通して、会話を聞いてもらいたい人の上の照明が明るい赤色変わり、参加者たちの注意を引きつける際に、話をする人に長時間赤色を照らしていることは、雰囲気と心理的にあまりよくないと考えている。加えて、照明が赤色に変わること、店の雰囲気が悪くなる可能性もある。スピーチの時間の長さは一定ではないが、注意を引きつけた後、徐々に色は赤色から元の黄色いに変えるべきでは、と考えている。

Kinectを置く場所について、人の側にKinectを設定したことはよくないと分かった。過剰に人を認識しており、不適切であった。今回の実験は店内でのセッティングはお店の都合上限界が有り、Kinectは天井で設定できなかったのも、店の真ん中のたんすの上に置いていた。

幹事に対して、重要人物の代わりにジェスチャでコントロールする際、認識する指の数と対応している照明の位置を覚える必要がある。幹事以外にも、このシステムの使い方は、参加者全員に教えるべきだと考えている。

照明が虹色に変わり、雰囲気が変わる点については、今回の実験を選んだ店は華やかで美しかったため、盛り上げる効果が確認できた。しかし、素朴な和風インテリア店や慎重な宴会の場合など、色の設定は調整すべきだと考えている。

加えて、「光色」という光源の色は空間の印象に影響を与え、光の演色性は物の色の見えに影響を与えるため、快適な照明環境を実現するためには、照度レ

ベルや明るさの分布だけではなく、光色や演色性を十分に考慮する必要がある。つまり、注目させるために変化する赤色と、雰囲気を盛り上がるため虹色に変わる照明は、飲食店のもとの環境照明を変えてしまうかもしれないため、注意しないといけないと考えている。

いくつかの問題点があったものの、PartyLightsは「宴会中、会話を聞いてもらいたい人が自然に注意を引きつける事、また乾杯の際に、会場の雰囲気を瞬間的に変えることを実現可能にする」照明デザインであることが認められる。

4.3. 制御する方法の考察

本論文は宴会中に会話を聞いてもらいたい人が、自然に注意を引きつける事を目的として、その人に対する照明の色を変え、その人の周辺の照明の色と強弱の操作を通して、他の人の注意を引きつける効果を作り出す方法を提案する。照明を制御する方法はジェスチャと提案した。

しかし、実験を通して、ジェスチャを使うと、かなり高度なことをしない限り、自然なコントロールは難しいと分かった。不自然な点としては例えば、まず、話をする前にkinectに自分を認識させることが必要だ。また、ジェスチャの複雑さとパターンの記憶も問題となる。つまり、話をする前に認識されることが面倒で、左手と右手を通したジェスチャを記憶することも難しい。加えて、会話中、身振り手振りで話をする人は間違いで左手を挙げる照明を変えてしまう場合もあると考えている。いくつかの問題があって、ジェスチャで照明を制御する方法は自然ではないと考えた。

ジェスチャで照明を制御する方法を続けるには、Kinectをより高度に使う素早く、大勢の人を認識するものと自然なコントロールをする方法が必要である。そのためジェスチャ以外に照明を制御する方法もいくつか考案した。例えば、現在比較的新しい技術である、ウェアラブルデバイスを運用する方法である。身体に装着して利用することを通してコントロールをし、照明の色を変えることができる。例えば、メガネ、腕時計、服ボタンなど照明をコントロールできる。また、思考によってスマートフォンやタブレットを制御できるウェアラブルデバイスで、大人数の人と話したい場合は、いくつかのセンサーが脳波を読み取ることによって、照明の色を変えることができるものもある。また、宴

会などでそれに関する道具を使う方法。例えば、照明をコントロールできる皿やグラスなど。乾杯の時も、みんなグラスを持って挙げて、グラスを合わせて音を通して、照明を変えることができる。加えて、幹事が重要な人物のかわりに照明を制御する方法について、ジェスチャのかわりに、簡単なアプリケーションシステムを開発して、だれでも使えるように、会場全般の照明をコントロールできるようにシステムである。例えば ipad やリモコンのような店から貸し出せるものである。しかし、他の人話したい時、話をする前に、幹事にコントロールしてくれるように依頼する必要があるかもしれない。

第 5 章

結 論 と 今 後 の 展 望

5.1. 結論

本論文では、大人数の宴会の際には、人と話がしたいが参加者たちはあちらこちらで盛り上がっているため多くの参加者は話を聞いてくれない、そういった問題に対して、宴会中に、会話を聞いてもらいたい人が、自然に注意を引きつける目的として、店の雰囲気を壊さないよう気をつけつつ、簡単な手を挙げるジェスチャによって、その人に対する照明の色を変え、照度を高くし、その人の周辺の照明の照度を低くさせ、このような照明の色と強弱の操作を通して、他の人の注意を引きつけるデザインを提案した。

乾杯の際に、照明の色の変化を通して、会場の雰囲気を瞬間的に変えることも可能とした。

しかし、会話を聞いてもらいたい人の上の照明が明るい赤色変わって、参加者たちの注意を引きつける際に、話をする人に長時間赤色を照らしていることは、雰囲気と心理的にあまりよくないと考えられる。スピーチの時間の長さは一定ではないが、注意を引きつけた後、徐々に色は赤色から元の黄色いに変えるべきでは、と考えている。加えて、注目させるために変化する赤色と、雰囲気を盛り上げるため虹色に変わる照明は、飲食店のもとの環境照明を変えてしまうかもしれないため、注意しないといけないと考えている。

加えて、宴会の重要な人物がスピーチを行う場合、重要な人物に注目するという社会的なルールを自然と把握することを支援している。その場合、幹事が、重要な人物の注目してもらいたいという意図に気づいて、シンプルなジェスチャで照明をコントロールすることによって、この意図の理解の促進を支援していることができた。

照明を制御する方法はジェスチャと提案した。しかし、実験を通して、ジェスチャを使うと、かなり高度なジェスチャをしない限り、自然なコントロールは難しいと分かった。例えば、ジェスチャの複雑さとパターンの記憶も問題と

なる。Kinect をより高度に使って素早く、大勢の人を認識するものと自然なコントロールをする方法が必要であると考えている。

5.2. 今後の展望

本研究において、宴会中、会話を聞いてもらいたい人が、手を挙げる前に、Kinect に認識される時間が何秒かかるのは面倒だという意見が多かったので、検知可能な人数を明確し、参加者によって使い易くなるような改良、検討が必要であることが分かった。2014 年に発売が予定されている新型 Kinect V2 は深度センサーの方式が変更されて、現行の Kinect V1 より素早く、精密に識別できるので、今後利用していきたい。加えて、飲食店だけではなく、コンセプトの可能性を最大限に活かせる実装をしたい。例えば、ホールでの学会など。学会のスピーチが終わった後の質問の時間で、質問したい人がジェスチャを通して照らされる。それによって元々暗い会場でキャスターに気づかれやすくなる。こういった使われ方も想定できるが、そのためには多くの人を認識と手を挙げる順序など検討が必要である。

店の内装スタイルによって、それぞれの店の元の照明の明るさと PartyLights を使って変える照明の明るさと色の設定は、数値の上で明確な定義が必要である。また、どのぐらいの長さの宴会が適切なのか、また宴会内で複数回 PartyLights を利用した場合参加者の注目度が低下するおそれもあり、これらも今後検証する必要がある。

謝 辞

本論文の執筆にあたって、以下の多くの方々のご指導、ご協力をいただきました。

本研究の指導教員であり、幅広い知見からの確な指導と温かい励ましやご指摘をしていただきました慶意義塾大学大学院メディアデザイン研究科の稲蔭正彦教授に心から感謝いたします。

並びに、副査として研究の方向性について、様々な助言をいただきました南津孝太准教授といつも親身に時間を割いてくださり、ご指導いただきました加藤朗教授に心からお礼申し上げます。

本研究は Social Things プロジェクトの一環として行われました。特任講師の徳久先生と植木先生二人は本研究の草稿段階から私のモチベーションを理解していただき、建設的なアドバイスを多くいただきました。先生たちに心から感謝いたします。

また、技術面としては、博士課程の藤原さん、佐藤さんと Kevin さんに感謝致します。特に、藤原さんには、最初から最後まで、システムを作る際に、私に時間を割いてくださり、建設的なコメントをいただきました。研究を手伝ってくださった鈴木和真さん、英語を教えてくださった Elaine さん、日本語を教えてくださった Jasmine さんにも同様に感謝いたします。

最後に、慶意義塾大学大学院メディアデザイン研究科の全ての教員と学生の皆様に心から感謝します。皆様の支えがあたからこそ、論文を完成することができました。本当にありがとうございます。

参 考 文 献

- [1] 重盛憲司 (2011) 『お酒と健康 ABC 辞典』 キリンビール株式会社
- [2] 石井純 (2011) 「ノミネーションノススメ」生物工学会誌 V01. 89 (12), 759
- [3] 総務省 (2000) 『五感情報通信技術に関する調査研究会 報 告 書』
- [4] 加藤誠 (2004) 「ヒトの脳皮質における視覚情報と眼球運動制御」情報通信研究機構季報 V01. 50, N0s. 3/4 関西先端研究センター特集
- [5] 山脇恵子 (2010) 『色彩心理のすべてがわかる本』 ナツメ社
- [6] Karl R. Gegenfurtner , Jochem Rieger (2000) 「Sensory and cognitive contributions of color to the recognition of natural scenes」 Current Biology
- [7] 土肥英三郎 (2010) 「明るさと色の感覚」電子情報通信学会
- [8] 『 日 本 色 彩 心 理 学 研 究 所 』
<http://www.nihon-shikisai-shinrigaku.com/index.html>
- [9] 澤田康幸, 上田路子, 松林哲也 (2012) 「Does the installation of Blue Lights on Train Platforms Prevent Suicide?: A Before-and-After Observational Study from Japan」 Journal of Affective Disorders, Elsevier
- [10] 南雲治嘉 (2008) 『色の新しい捉え方』 光文社
- [11] 日本建築学会 (2001) 『光と色の環境デザイン』 オーム社

- [12] 小林茂雄 (2009)「鮮やかな光色で照明される食品に対する食欲」日本建築学会環境系論文集 V01. 74, NO. 637, 271-276
- [13] 中島龍興 (2008)『売れるお店に変わる 照明のアイデアと工夫』日本実業出版社
- [14] 松下進 (2008)『よくわかる最新照明の基本と仕組み』秀和システム
- [15] 福田一郎 (1999)「飲食店の照明」照明学会誌 V01. 83 特集 小店舗の照明デザイン
- [16] 高橋啓介 (2006)「照明の色温度と照度とが室内環境評価に及ぼす効果」医療福祉研究 V01. 2, 30-36
- [17] 中島龍興 (2007)『照明のことがわかる本』日本実業出版社
- [18] 藤井直 (2006)『ステージ・舞台照明入門』リットーミュージック
- [19] 西村晋一 (2013)「小学校学級活動における 自己肯定感を高める話合い活動の工夫」群馬県総合教育センター 研究成果 V01. 251, 25-30
- [20] 橋本直 (2012)「夏休み自作自習 : 2. Processing ではじめる Kinect プログラミング第 1 回 Kinect プログラミングはじめの一步」学会誌情報処理 Vol. 53, No. 8, 817-822
- [21] 橋本直 (2012)「夏休み自作自習 : Processing ではじめる Kinect プログラミング第 2 回 ジェスチャ操作インタフェースを作ろう」学会誌情報処理 Vol. 53, No. 9, 949-954
- [22] 佐別当義剛「Kinect を用いた人体の関節位置情報取得システム」信州大学 工学部 情報工学科 井澤研究室

付 録

・ JISで規定されている場所による照明例

図例 (JIS Z9110-2010) 図例

照明例 (JIS Z9110-2010) 図例

照度範囲 (lx)	3,000	2,000	1,500	1,000	750	500	300	200	150	100	75	50	30	20	15
事務所				玄関ホール(星型) 役員室	会議室、電子計算室 応接室、守衛室	受付、食堂 招待室		階段				屋内非常階段			
工場			極めて細かい 配作業	設計室				階段							
				製造室				制御室、電気室 空調機械室、洗面所、便所	出入口、廊下 通路、倉庫						
				製造室				教室、教習員室、食堂 体育館、宿直室							
学校								階段							
								講堂、集会室 ロビー、一室	廊下						
								図書閲覧室、保健室							
								音楽室、演習室 美術室、調理室	研究室、待合室 面談室、外来の廊下						
								一般検査室、生体検査室 アイソトープ室、露安室	病室						
保健医療施設								カルテ室							
								X線室、物理療法室 運動療法室、浴室							
								内視鏡検査室、X線透視室							
商店一般共通事項								エレベーターホール エスカレーター、一般陳列品	店構裏 廊下、休養室						
								重要陳列部、レジスタ 包装台							
								商品陳列部、レジスタ 包装台	商品陳列部 商品陳列部						
食糧、レストラン 軽飲食店								サンブルケース	レジスタ、機庫						
								調理室、倉庫	待合室、客室 洗面所、便所	玄関、廊下					
劇場・映画館								入場券売場	観客席、ロビー、電気室 機械室、洗面所	玄関、休養室 候客室、廊下					
								売店、楽屋	モニタ室、階段 衣替え場所						
旅館、ホテル								フロント、帳簿、事務室	車寄せ玄関、食堂	階段					
								調理室、客室、机	宴会場、広間、ロビー 洗面所、便所、脱衣室	相違室、客室 廊下、浴室					
美容、理髪店								理髪、顔そり、着付 ローキヤップ	化粧室、洗面所	-					
								店内便所	廊下						

す。また、
 今州心二條林道

Philips Hue API

http://developers.meethue.com/1_lightsapi.html

1.6.2. Body arguments

Name	Type	Description	
on	bool	On/Off state of the light. On=true, Off=false	Optional
bri	uint8	The brightness value to set the light to. Brightness is a scale from 0 (the minimum the light is capable of) to 255 (the maximum). Note: a brightness of 0 is not off. e.g. "brightness": 60 will set the light to a specific brightness	Optional
hue	uint16w	The hue value to set light to. The hue value is a wrapping value between 0 and 65535. Both 0 and 65535 are red, 25500 is green and 46920 is blue. e.g. "hue": 50000 will set the light to a specific hue.	Optional
sat	uint8	Saturation of the light. 255 is the most saturated (colored) and 0 is the least saturated (white).	Optional
xy	list 2..2 of float 4	The x and y coordinates of a color in CIE color space . The first entry is the x coordinate and the second entry is the y coordinate. Both x and y must be between 0 and 1. If the specified coordinates are not in the CIE color space , the closest color to the coordinates will be chosen.	Optional
ct	uint16	The Mired Color temperature of the light. 2012 connected lights are capable of 153 (6500K) to 500 (2000K).	Optional
alert	string	The alert effect , is a temporary change to the bulb's state, and has one of the following values: "none" – The light is not performing an alert effect. "select" – The light is performing one breathe cycle . "lselect" – The light is performing breathe cycles for 30 seconds or until an <code>"alert": "none"</code> command is received.	Optional
effect	string	The dynamic effect of the light. Currently "none" and "colorloop" are supported. Other values will generate an error of type 7. Setting the effect to colorloop will cycle through all hues using the current brightness and saturation settings.	Optional
transitiontime	uint16	The duration of the transition from the light's current state to the new state. This is given as a multiple of 100ms and defaults to 4 (400ms). For example, setting <code>transitiontime:10</code> will make the transition last 1 second.	Optional

本論文での実験には、Hue 電球の Bri 値を設定した。この Bri 値を実際の照度の関係について、測定を行った。Hue の色彩を変えて測定している。

- 照度の測定方法：暗室で照度計は電球下方 80cm で測定した。
- 照度計： 「 200,000 ルクス 一体型センサー HS1010 」を用いた。

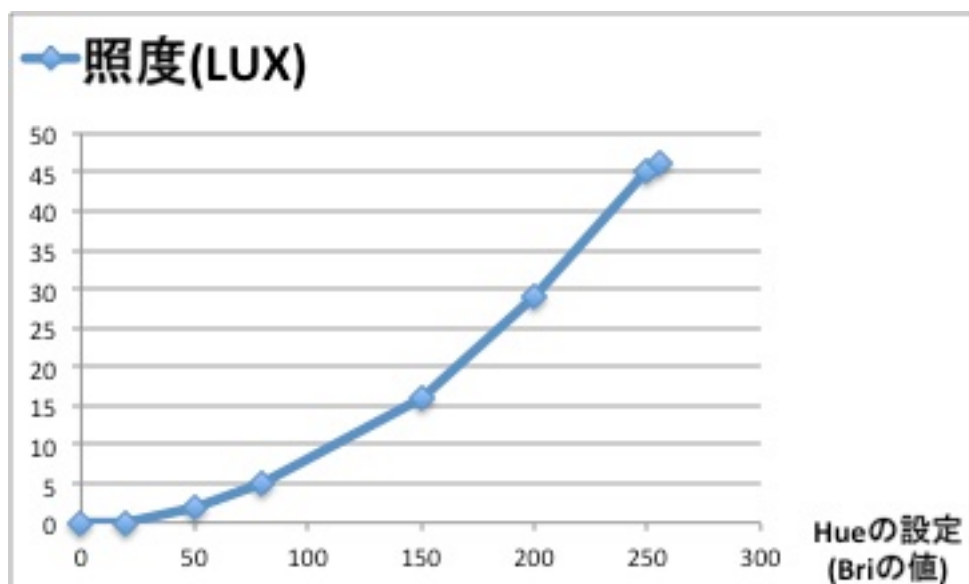


- ただし、普通の 100V 90W 白熱電球の照度の測定結果は 131 LUX であった。

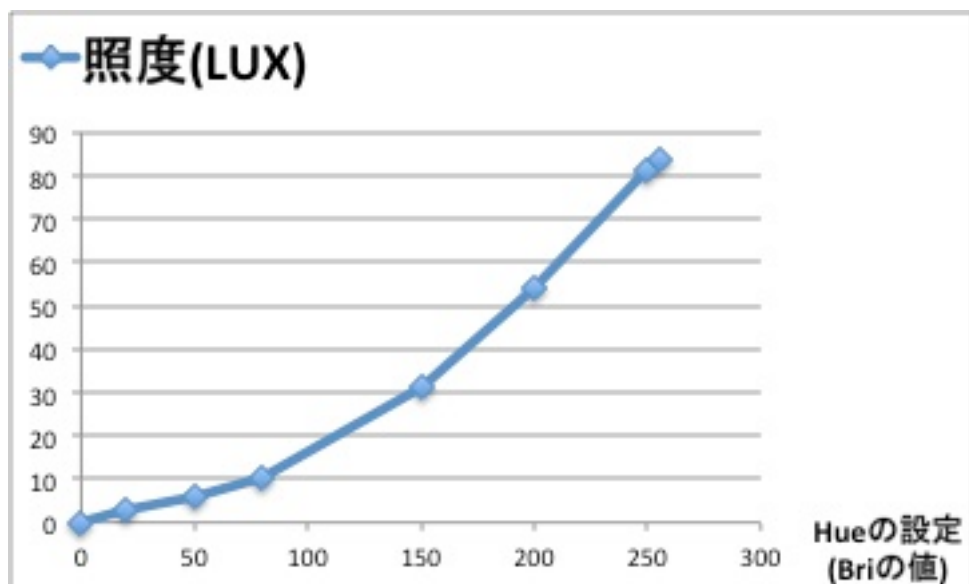


結果グラフ (Hue 電球の Saturation は全て 250 に設定)

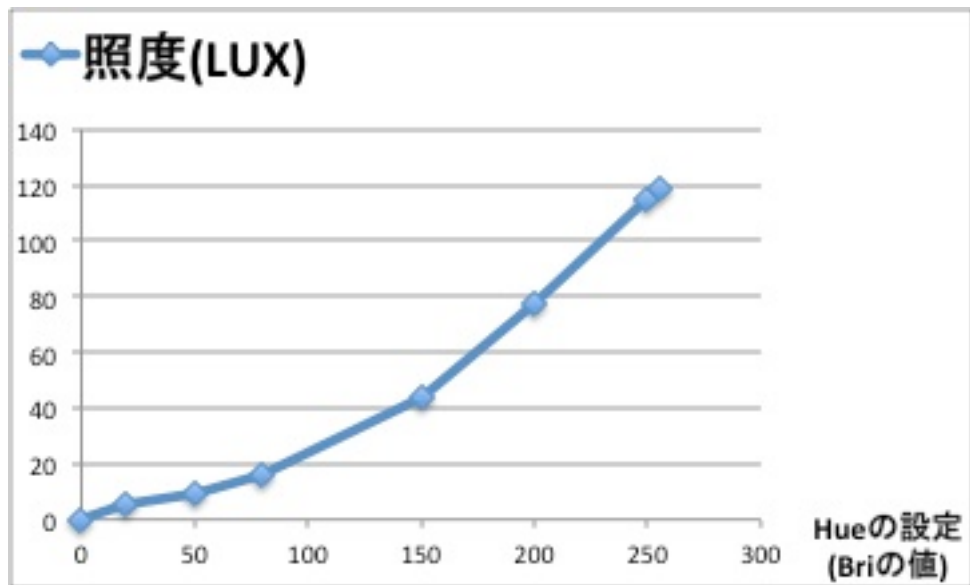
HUE の設定値:10「オレンジ色」の場合



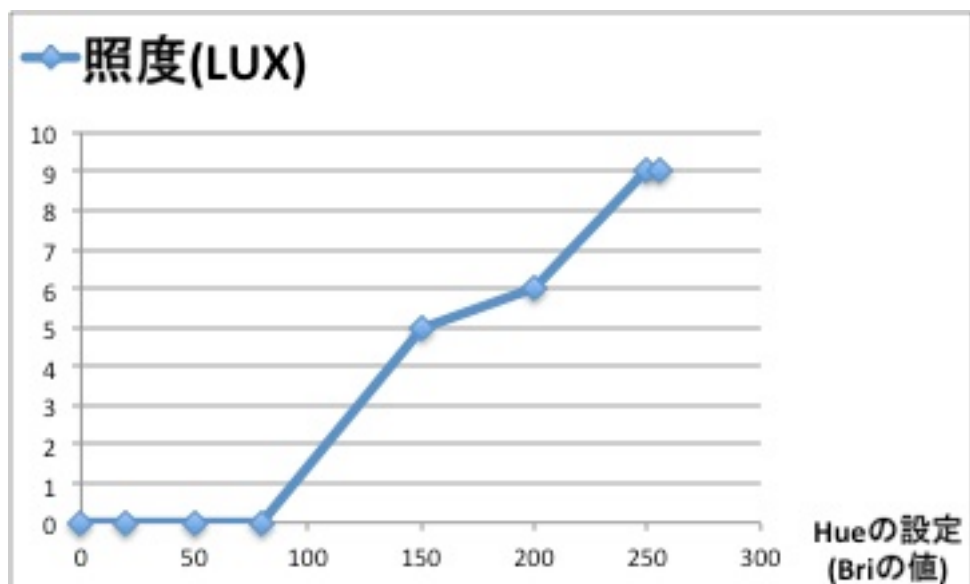
HUE の設定値:79「黄色い」の場合



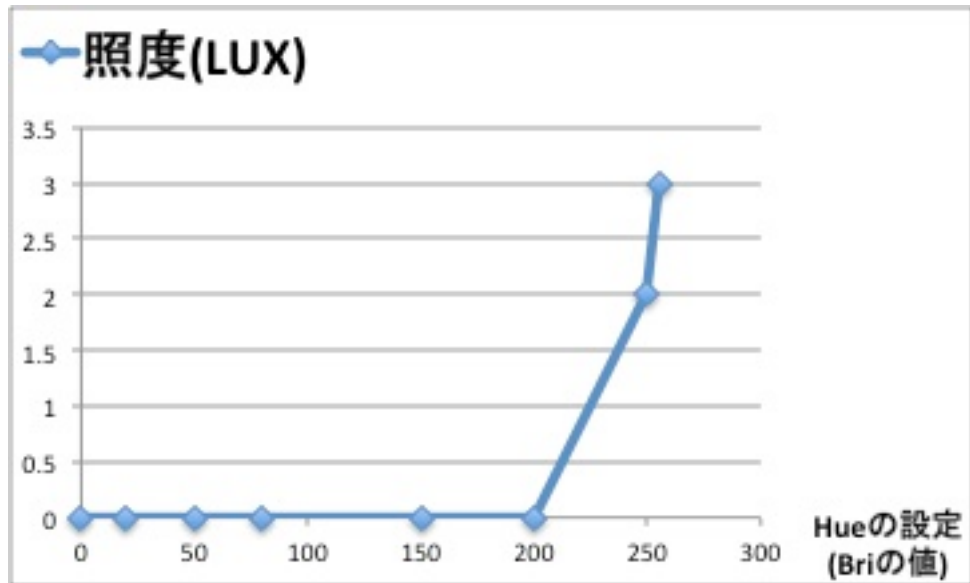
HUE の設定値:140「緑色」の場合



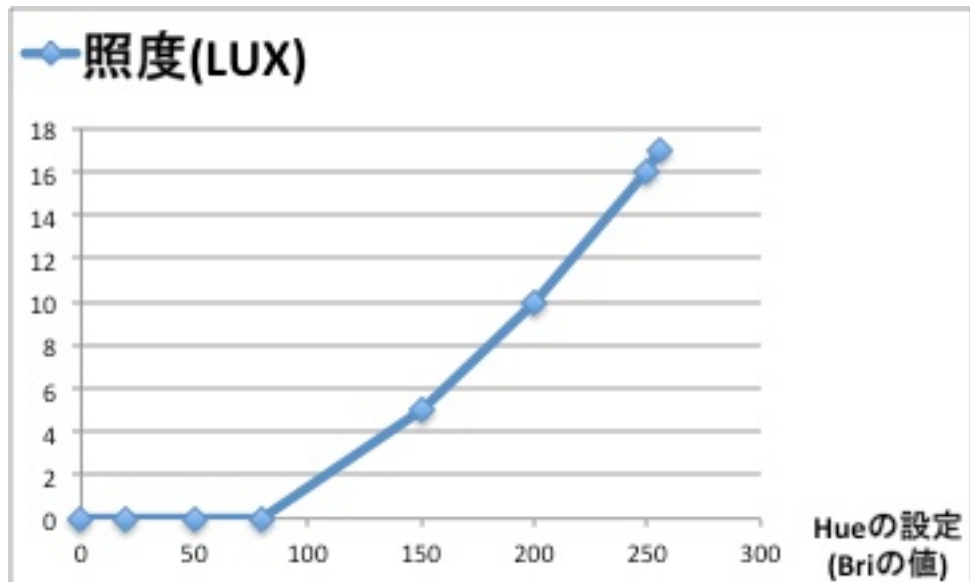
HUE の設定値:250「青色」の場合



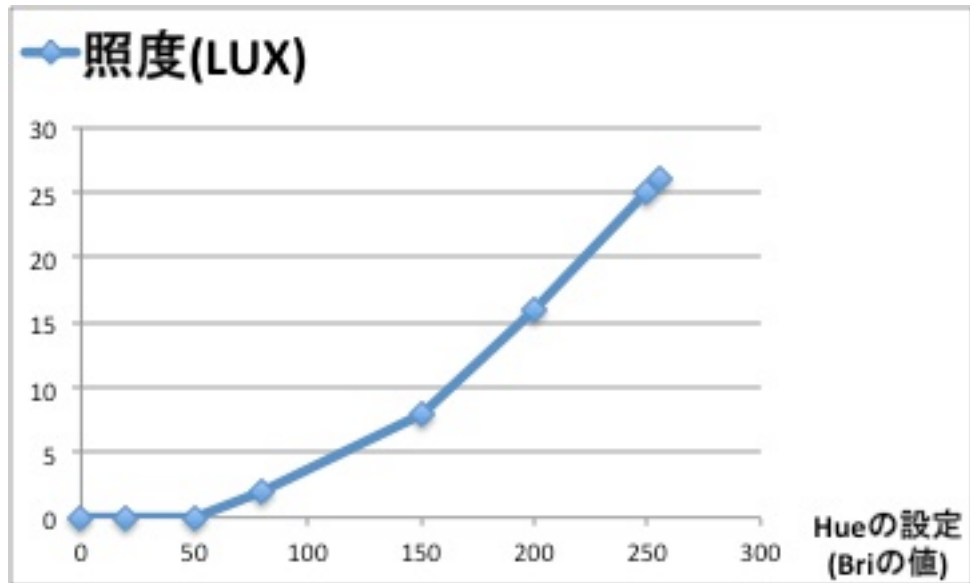
HUE の設定値:259「青色」の場合



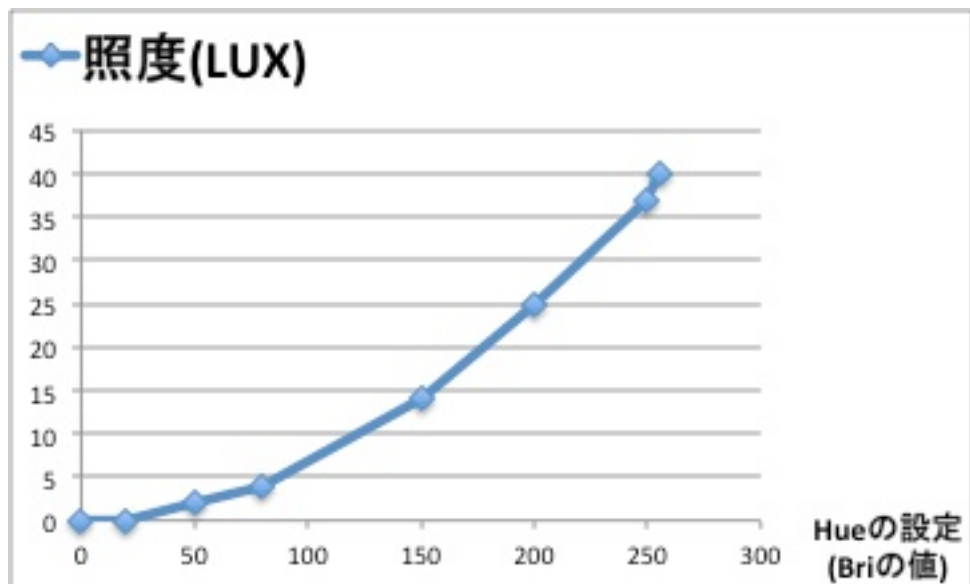
HUE の設定値:280「紫色」の場合



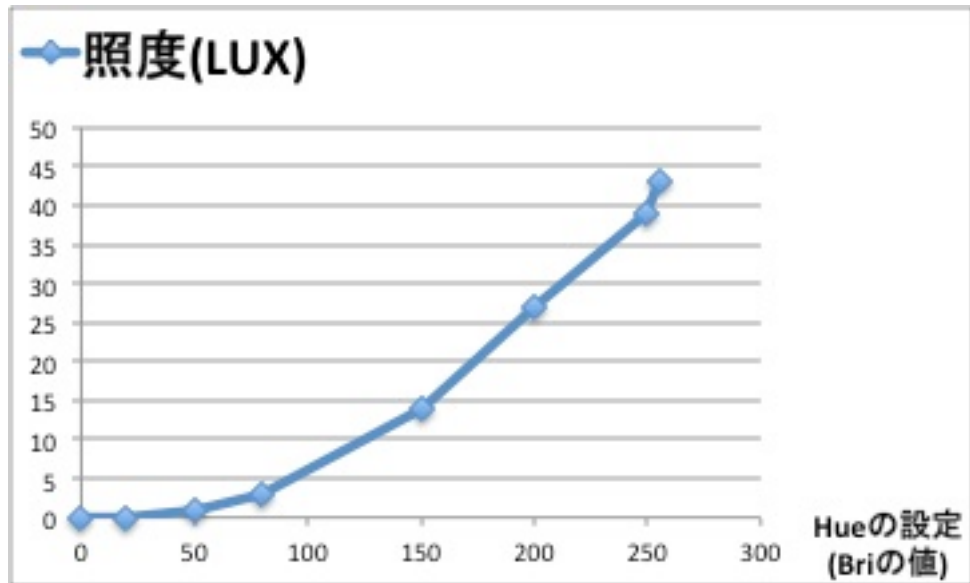
HUE の設定値:290「ピンク色」の場合



HUE の設定値:310「ピンク色」の場合



HUE の設定値:350「赤色」の場合



HUE の設定値:355「赤色」の場合

