

学位論文審査結果の報告書

氏 名 WU J I A K E

生 年 月 日 昭和 60年 3月 30日

本籍 (国籍) 中国

学位の種類 博 士 (商 学)

学位記番号 第 20 号

学位授与の条件
(博士の学位)

論文題目 拡張現実技術による情報

提 供 が 身 体 動 作 ・ 認 知 ・ 記 憶

に 及 ぼ す 影 響 に 関 す る 実 験 研

究 一 現 実 環 境 と 仮 想 情 報 の 結

合 の 観 点 か ら -

学位論文受理日 平成29年 12月 15日

学位論文審査終了日 平成30年 1 月 24 日

審查委員

(主 查)

川村洋次



(副主査)

廣田章光



(副主査)

藤本和則



(副 查)



(指導教員)



論文内容の要旨

本研究は、拡張現実（Augmented Reality, 以下「AR」）技術による重畳表示のさせ方を操作し、それが身体動作、認知、記憶及びリテンション率に及ぼす影響を実験的に明らかにしている。

本論文は6章と3つの研究ノートから構成されており、各章及び研究ノートの概要は以下の通りである。

第1章では、問題意識と研究目的を提示している。AR技術は、現実環境に仮想情報を結合することで、現実環境を拡張し、現実環境における情報活動を支援する技術とされている。AR技術は、企業のマーケティングコミュニケーション活動にも応用され、様々な効果があると報告されている。しかしながら、これまでのAR技術に関する報告・研究では、実践された総合的な（様々な技術要素を内包する）AR技術の事例をもとにその効果を分析している。どのようなAR技術要素（あるいはそれらの組み合わせ）によって効果が生じたかについては解明されない現状にある。筆者は、AR技術の活用が促進され、大きな成長を遂げるためには、これまで企業の実践で得られた知見にとどまらず、AR技術が持つ特徴を活かしたコミュニケーションがどのような効果をもたらすのかを定量的に明らかにする視点が必要と考え、AR技術の特徴的な技術要素を抽出し、その技術要素を操作した実験研究が必要であるという問題意識が示されている。

第2章では、AR技術の特徴的な技術要素として「現実環境と仮想情報の結合」に着目するとともに、本研究におけるAR技術のコミュニケーション効果の測定指標（認知：接触直後の記憶点数、記憶：接触一週間後の記憶点数、リテンション率：記憶÷認知、身体動作：情報接触した際に、視聴者が体を上下、左右、遠近に動かす行動）について説明されている。そして、視線と認知、情報の視認性と認知、身体動作と記憶に関する先行研究、3つの研究ノートの結果を踏まえ、以下の4つの仮説が構築されている。

仮説1：視聴者の視線の移動を減らすと、認知が良い。

仮説2：視認性を上げると、視聴者の認知が良い。

仮説3：視認性を下げると、視聴者の身体動作の時間が長く、記憶とリテンション率が良い。

仮説4：身体動作を行うと、記憶とリテンション率が良い。

また、仮説に応じて、本研究における実験の考え方が提示されている。

- ・視線の移動を減らす場合（視線の移動を5°以内、重畳表示）と増やす場合（視線の移動を5°以上、並列表示）の比較。

- ・重畳表示における視認性を下げる場合（文字オーバーラップ表示）と上げる場合（文字シフト表示）の比較。

第3章では、重畳表示と並列表示に関する実験について述べられている。仮説1を検証するため、キオスク型の情報提供装置を使用し、仮想商品（4種類のミネラルウォーター）による情報提供コンテンツ（4種類の画像情報）を実験材料とした。被験者（大学生20名）を、重畳表示と並列表示に対応して2グループに分け、各被験者に情報提供をした。各被験者が情報接触する際の様子をカメラで撮影した。情報接触直後及び接触一週間後のアンケートにより、認知、記憶、リテンション率を算出し、また、撮影した動画をもとに、各被験者の身体動作の時間を測った。その結果、仮説1が検証され、重畳表示における認知が並列表示よりも認知が26%良いということがわかったと記述されている。

第4章では、文字オーバーラップ表示と文字シフト表示に関する実験について述べられている。仮説2、仮説3、仮説4を検証するため、キオスク型の情報提供装置を使用し、前章と同じ情報提供コンテンツを実験材料とした。被験者（大学生24名）を、文字オーバーラップ表示と文字シフト表示に対応して2グループに分け、各被験者に情報提供をした。各被験者が情報接触する際の様子をカメラで撮影した。情報接触直後及び接触一週間後のアンケートにより、認知、記憶、リテンション率を算出し、また、撮影した動画をもとに、各被験者の身体動作の時間を測った。その結果、文字シフト表示における認知の平均点数が文字オーバーラップより、9%高く、仮説2が検証された。一方、文字オーバーラップは文字シフト表示より、身体動作を取ったサンプル数が多く、身体動作の時間も長かった。また、文字オーバーラップ表示は文字シフト表示より、記憶の平均点数が19%高く、リテンション率の平均値が37%高いという結果が得られた。仮説3が検証された。身体動作については、身体動作有のサンプルは、身体動作無のサンプルより、記憶の平均点数が62%、リテンション率の平均値が38%高い結果となった。仮説4が検証されたと記述されている。

第5章では、実験結果を考察し、重畳表示と並列表示、文字オーバーラップ表示と文字シフト表示における認知、記憶およびリテンション率の定量化結果がまとめられている。

第6章では、実験結果により得られた具体的クリエイティブノウハウ（以下の①～③）が提示され、本研究の意義と今後の課題が述べられている。

①情報の認知を高めるには、視聴開始時における視線の移動を 5° 以内に作る。視線の移動を 5° 以上にした場合より、認知が26%良い。

②視線の移動を 5° 以内にした上で、現実環境の文字と仮想情報の文字を重ねないようにすると、両方の文字の認知が良い。現実環境の文字と仮想情報の文字が重なった場合より、認知が9%良い。

③現実環境の文字と仮想情報の文字を重ねないようにして、両方が見やすい情報提供を行っても、記憶とリテンション率はあまり良くない。記憶を高めるには、身体動作を引き起こすコンテンツが求められる。身体動作が引き起こされた場合は身体動作が無い場合より、記憶が48%良く、リテンション率が39%良い。身体動作を引き起こすためのクリエイティブ手法として、現実環境の文字と仮想情報の文字を重ねて見づらくする方法がある。

3つの研究ノートは、第2章～4章における仮説検証のために行った様々な実験条件による試行錯誤実験が述べられている。重畳表示と並列表示の比較実験、AR技術とデジタルサイネージに比較実験、文字オーバーラップ表示と文字シフト表示の比較実験（実店舗）などが述べられている。

論文審査結果の要旨

呉伽科が提出した博士論文「拡張現実技術による情報提供が身体動作・認知・記憶に及ぼす影響に関する実験研究—現実環境と仮想情報の結合の観点から—」の審査を、主査・川村洋次、副主査・廣田章光教授および藤本和則教授の体制で、1月24日に実施した。

拡張現実 (Augmented Reality, 以下「AR」) 技術はMR (Mixed Reality) 技術の中で、現実環境をメインとして、それに仮想情報を結合することで、現実環境を拡張し、現実環境における情報活動を支援する概念とされている。これまでのAR技術に関する報告・研究では、実践された総合的な(様々な技術要素を内包する) AR技術の事例をもとにその効果を分析していることから、どのようなAR技術要素(あるいはそれらの組み合わせ)によって効果が生じたかについては解明されない現状にある。

呉伽科は、AR 技術の活用が促進され、大きな成長を遂げるためには、これまで企業の実践で得られた知見にとどまらず、AR 技術が持つ特徴を活かしたコミュニケーションがどのような効果をもたらすのかを定量的に明らかにする視点が必要と考え、AR技術の特徴的な技術要素を抽出し、その技術要素を操作した実験研究を試みている。本研究では、AR技術の特徴的な技術要素として重量表示に注目し、身体動作、認知、記憶及びリテンション率についての実験が行われている。

本研究による実験的アプローチ、そして定量的に測定した実験結果は、コミュニケーション効果に関わる研究として実務上、学術上の意義が大きい。実務においては、本研究で得られた定量的な知見を活かし、認知・記憶を達成するための視線設計、視認性設計を効率的に行えることになる。学術においては、本研究のようなAR技術要素に着目した実験的な研究が進めば、重量表示のみならず、AR技術のその他の技術要素がもたらす効果を明らかにすることになるだろう。また、本研究で取り扱った重量表示はAR技術のみならずコミュニケーションの表現物全般に関わる基盤の技術であり、本研究で得られたクリエイティブノウハウは汎用性の高い成果である。これらの点で本研究は新規性があり意義がある。

審査会においては、「実験条件の設定により、コミュニケーション効果が大きく変化するのではないか」などの指摘を受けたが、それらを今後の課題として記述することで了承を得た。論文のレベルは博士論文として認定するに足るレベルであるとの判断に至った。

なお、本研究に関連する論文を3本(うち1本は審査付き論文)を公表し、学会報告を9本行っており、条件を満たしている。

本学の規定に従い、博士(商学)の学位を授与するにふさわしい研究と評価する。