

「動き」を採り入れた電子マニュアルの製作と CG アニメーション画面のユーザビリティ評価 Production and Usability Evaluation of an Animation-Based E-Manual for “Eye Ball Motion Measurement Equipment”

能城 正志* 野須 潔*,†

Masashi NOJO and Kiyoshi NOSU

本研究速報は、大学の教育研究で使用する機材を対象にマルチメディア技術を用いた電子マニュアルを製作するとともに、製作した電子マニュアルのユーザビリティ評価の評価結果を報告する。製作したマニュアルは、電子マニュアルの重要な特徴の一つである「動き」に重点を置いて開発した。電子マニュアルの評価を行った結果、測定機器の微妙な校正・調整作業などテキストだけでは理解が容易でない操作項目に対して、「動き」は重要であることが確認された。同時に、CG アニメーション表示時間・速度、画面デザイン・機能、動画を含めたメディア選択等について今後さらに検討する必要があることが分かった。

This Notes describes the development of an electronic manual (e-manual), which used multimedia technology to explain the equipment used for the education and research of a university. The report also describes the result of usability evaluation of the e-manual. The produced e-manual emphasized the “motion”, which is the most significant feature of an e-manual. The result of evaluating the e-manual with motions shows

- (1) An e-manual with motions is useful to obtain the skill to operate equipment, which is not easy to understand.
- (2) However, further investigations are necessary for the showing time of CG animation, display designing and functions and the selection of media including video.

キーワード：マルチメディア、電子マニュアル、アニメーション、動き、ユーザビリティ
Multimedia, e-manual, Animation, Motion, Usability

1 はじめに

近年、従来の紙マニュアルに替わり、パソコンやインターネット上で閲覧する事が出来る、電子マニュアルが徐々に増加の傾向が見られる。電子マニュアルでは、テキストや口頭説明では、理解が容易でない事項を、マルチメディアにより容易に理解することが可能になる。

今回、視線軌跡を測定する「眼球運動測定

装置」を対象に電子マニュアルを作成し、そのユーザビリティ評価を実施したので報告する。本電子マニュアルは、測定機器の微妙な校正・調整作業など「動き」に対して重点を置いて開発した。

第二章は、各種委員会、研究機関等における電子マニュアルに関する検討状況及び本報告の位置付けを明らかにしている。第三章は、「動きのある電子マニュアル」の製作について述べる。第四章は、製作した電子マニュアルの評価方法及び評価結果について述べる。第五章は、本研究の結果をまとめる。

* 東海大学 開発工学部

School of High-Technology for Human Welfare,
Tokai University

† nosu@wing.ncc.u-tokai.ac.jp

2 電子マニュアルの検討状況

ここで扱う「マニュアル」とは、「製品を動作されるために必要な所定の操作、あるいは何らかの作業工程において所定の作業内容・順序などを解説したり、操作や作業中に発生した問題の解決のためのヒントを与えることを目的に作成されるドキュメント」を指す。マニュアルの電子化は、既に各種委員会、研究機関等において、ユーザビリティ評価指針などの検討が行われている^[1-5]。本章は、マニュアル電子化の意義及び情報提供様式の特徴について既に行われた検討結果を概説するとともに、本報告の位置付けを述べる。

2.1 マニュアル電子化の意義

マニュアル電子化の意義を利用する立場で、見てみると以下のように要約される。

- ① 省スペース
- ② 情報の複製、編集の簡易化
- ③ 情報伝送システムの整合性向上
- ④ アクセシビリティ向上による情報共有化

2.2 紙マニュアルと電子マニュアルの情報提供形式の比較

情報提供形式から電子マニュアルを考えてみよう。電子マニュアルの特有の要素として以下の6つが考えられる。

- 動きの表現
- 音声、効果音等の組み合わせ
- シミュレーション(擬似的操作)
- 3D-CG
- リンク機能
- ネットワーク

「動き」の要素を統合もしくは併用することにより、電子マニュアルは既存の紙マニュアル以上に、ユーザーにとってわかりやすいマニュアルとなると期待される。

コースウェアとしてのマルチメディアマニ

ュアルの学習効果、コピー機の簡単な表示の使い勝手の評価などの報告がある^{[4][5]}。また、設計図面から組み立て過程を「動き」のあるマニュアルを製作するソフトも既に商品化されている^[6]。本研究では、測定器の校正、調整などノーハウに近い技能を伝達することに主眼においてマニュアルを製作した。

3 動きのある電子マニュアルの製作

3.1 マニュアルの対象と表現メディア

マニュアル化の対象としたのは、眼球運動測定装置である。微弱赤外線放射器と眼球での反射赤外線を検出する素子が組み込まれたサングラスタイプのゴーグル、測定回路、校正・調整回路などから成り立っている。機器の調整、校正作業が中心の本マニュアルでは、それらの作業に必要な情報を効果的にユーザーに示すことが有用と考え、ビデオでなくCGアニメーションを「動き」の表現メディアとして採用した。視点の変更など画面の修正が容易であること、作業に直接関わるモノのみを表示出来る等がCGアニメーションを用いた理由である。

製品、操作対象、使用者は、以下の通りである。

製品：眼球運動測定装置(竹井機器製)

操作対象：装置組み立て、校正、調整

使用者：理系大学生、技術者

3.2 製作環境

HTMLを基本に今回の電子マニュアルを製作した。動きの表現、シミュレーションの部分は、macromedia社のアニメーション製作ソフト、FLASHを用いて製作した。利用者は、Flash Playerを容易にダウンロードし、WEB上で、FLASHコンテンツを再生できる。

3.3 電子マニュアル使用環境

眼球運動測定器は、ラックに組み込まれ、実験室内で使用する装置であるから、ユーザーはPCから、WEBサイトにアクセスして利用することとした。

3.4 製作コンテンツの構成

図1は、製作コンテンツの構成を示している。TOPページから関連ページに、リンクが張られている。本マニュアルの特徴である「動きのある」説明の例を付録Aの付図Aに示す。付図A-1、付図A-2は、測定器の調整、校正に関わる説明で、付図A-3は、機器の接続変えに関する説明である。

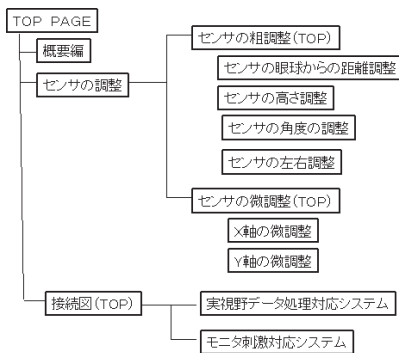


図1 電子マニュアルの構成

4 製作マニュアルの「動き」の評価測定

ユーザビリティ (Usability:) は、使い勝手などと訳されている。ISO9241-11 3. では、ユーザビリティを以下のように定義している[7]。

ユーザビリティとは、特定の文脈で特定の目的を遂げるために製品を使う場合において、使用の有効性、使用効率、満足度の度合いのことである。

本研究では、装置操作の技能、ノーハウを説明する電子マニュアルにおいてアニメーシ

ョンによる説明の有効性、満足度を中心にユーザビリティの測定評価を行った。

4.1 評価方法

製作した電子マニュアルは、質問紙法および面接法の一つであるグループインタビュー法(集団面接法)を併用して実施した。

面接法も質問紙法も、人のこころの内面変化を言語を媒介にして解明しようとする点で、共通しているが、その長所と短所はちょうど裏表の補完関係になっている^{[8][9]}。質問紙法では、質問内容を同一にし、多くの人に同時に試行できるという特徴がある。その反面、質問を読み間違えたり、動機付けが低かったり、否定的な場合は、回答が歪曲されるなど質問を受ける側によって多くの問題が生じる。また、チェックすることが、困難な場合が多い。

一方、面接法では、一斉に大量のデータをとることができず、時間がかかるが、質問について補足や説明ができ、また、被面接者の拒否的な態度を和らげたり、そうした態度をチェックすることができる。相手の回答に応じて、より深い質問をしたり確かめたりすることができる。5-10名程度の被面接者集団に対して面接調査を行うグループインタビュー法は、個人が集団の一員として安心して参加でき、また、他の被面接者の意見から自分の見解が引き出されるといった利点があるが、特定の非面接者の意見に他の非面接者に引きつられないように、進行に注意する必要がある。

以上、まとめれば、質問紙法は、多数の資料を短時間に得て、それを客観的に分析し、心の内面を幅広くとらえようとするものであり、面接法は、対象は少ないが、時間を掛けて丁寧により深いレベルで心の内面をとらえようとするものである。

製作した電子マニュアルの評価の概要は、以下の通りである。

(1) 評価手順

- ① 被験者が、製作した電子マニュアルを閲覧後、実際に、眼球運動測定器を試用
- ② 質問紙法(アンケート調査法)により、電子マニュアルの特徴等を定量的評価
- ③ 質問紙法の結果をもとにグループインタビュー法によりより深い質的評価データ収集

(2) 評価対象者

- ① 年齢層：理系大学生
- ② 被験者数：13名
- ③ グループインタビューの単位：4-5名／グループ

4.2 アンケート調査法によるユーザビリティ評価結果

「動き」がある電子マニュアルの利点に関するアンケート結果を付録Bの付図Bに示す。過半数の支持を得た利点は、以下の項目である。

- 静止画でなく、動画が表示できる。
- ネットワークを通じて、PC、PDAなどさまざまな端末で最新版を得ることが出来る。
- 大量のマニュアルをCD、DVDなどのメディアで携帯しやすい。
- アニメーション、ビデオなどにより順を追って表示されるので、理解しやすい。

4.3 グループインタビュー法による評価結果

グループインタビューで得られた主なポイントをまとめると以下ようになる。

(A) 今回製作した電子マニュアルの評価

- 結構分かりやすかった
- 図や動画などを多く使えるので、理解し易い

- 順を追って説明されると楽
- アニメーションの再生スピードは、ちょうど良かった
- アニメーションの経過時間が、長くないで見やすかった
- ナビゲーションで、リンク可能な所を、共通にするとわかりやすい

(B) 今後の電子マニュアルについて

- 動きはあった方がいい
- アニメーションの経過時間が長いと、理解しづらくなる可能性がある/長いと集中力が途切れる。
- 検索に対して、早い応答が必要
- FAQの更新を、頻繁にするとよい
- 機能については、ON/OFFで有効/無効にする
- 疑似体験を出来るような、操作が入ると理解しやすい

4.4 評価結果の考察

今回製作した電子マニュアルの「動き」評価結果は、比較的良好であった。それは、測定器の校正、調整のような理解が容易でない項目に対しては、マニュアルの「動き」は、必要事項であることを示している。

グループインタビューで、アニメーションの再生時間に関するコメントが、多数あった。一つのアニメーションの再生時間は、10秒以下に抑えて製作した。アニメーションの再生スピード、再生時間についても、ちょうどよいとの評価が多かったが、アニメーション再生時間、スピードの最適設計は、今後の課題である。

また、「機能のON/OFF」に関する指摘がグループインタビューであったが、画面上のクリックボタンの配置、デザインとともにユーザーの理解力、修得技能レベルに適用する機能が必要であることを示している。

付図Bの電子マニュアルに期待される利点のアンケートでは、「5.アニメーション、ビデオ等により、楽しみながら、情報を得ること

ができる」の評価が非常に低い結果であった(38%)。この結果は、電子マニュアルと一般のマルチメディア教材へのユーザーの要望の違いを示唆している。

5 まとめ

「動き」を採り入れた電子マニュアルを製作し、アニメーションによる装置操作の技能、ノウハウの説明の有効性、満足度等ユーザビリティの測定評価を行った。その結果、測定器の校正、調整といったテキストや静止画だけでは、理解が容易でない項目に対しては、「動き」を採り入れた説明を多くのユーザーが求めていることが示された。

今後、更に、以下のことを調査し、より具体的な電子マニュアル製作指針を明らかにする予定である。

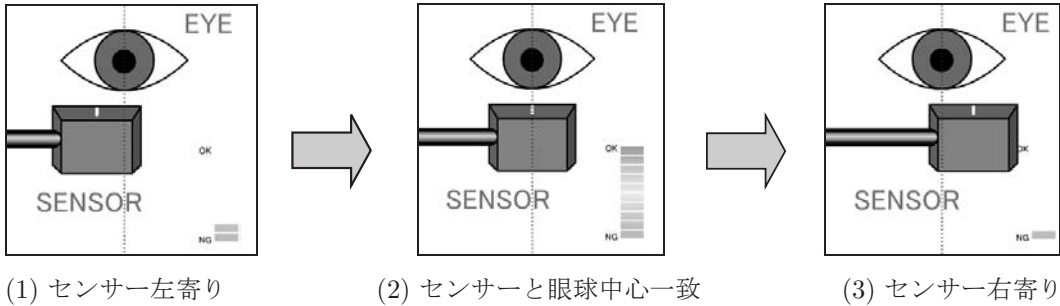
- (1) アニメーション再生時間、スピードの最適設計
- (2) 利用者の属性、提供情報の属性、「動きの表現方法、ディスプレイなどヒューマンインターフェースの間の相互関係の明確化
- (3) マニュアルの項目、ユーザーの理解レベル、製作コストから見た音声、文字、写真、ビデオ、静止画、CG-アニメーション等表現メディアの選択指針

参考文献

- [1] テクニカルコミュニケーション技術審議委員会：「電子マニュアル評価ガイドラインに関する調査研究報告書」

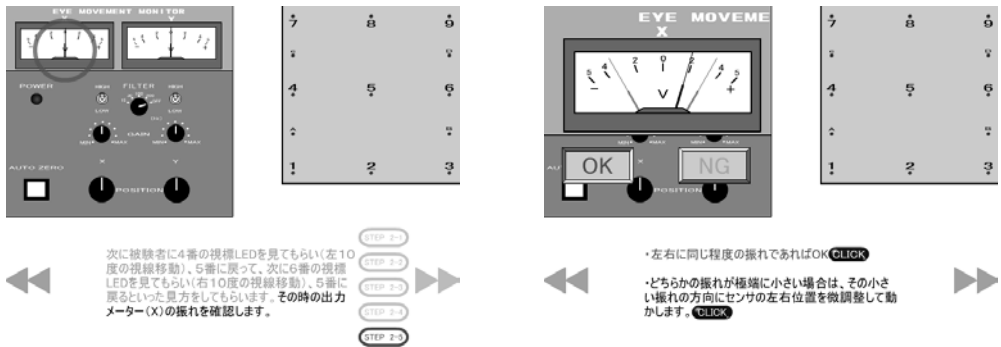
- <http://www.jtca.org/empg/report97/index.html> (2003年6月19日参照)
- [2] 谷口真也；川口真司；松下 誠；井上克郎：「電子マニュアルの文書構造に対する評価メトリクス」, 電子情報通信学会技術研究報告, SS2000-58, Vol.100, No.678, pp.9-16, 2001.
 - [3] 田中芳行；青島憲明；三雲是宏：「文書・マニュアルの現状と課題」
<http://www.jsce.or.jp/committee/cceips/s03jkyouyu/report97/document.Pdf> (2003年6月19日参照)
 - [4] 芳賀；西野他：「マルチメディア電子マニュアルの使い勝手の評価」, 情報処理学会研究報告, ヒューマンインターフェース研究会報告, Vol.94, Num.23, pp.25-32, 1994.
 - [5] 大西；堀他：「ハイテク機器の視聴ガイド」, 電子情報通信学会論文誌, D-2, 情報・システム 2-情報処理, Vol.J79-D-2, Num.6, pp.1166-1168, 1996.
 - [6] 例えば、「動くマニュアルシリーズ Easy Drive」http://www.nswasp.com/easydriver/easydriver_sousahou.htm (2003年6月19日参照)
 - [7] 「ユーザビリティとは」
<http://www.usability.gr.jp/whatis.html> (2003年6月19日参照)
 - [8] 平山満義：「質的研究法による授業研究 教育学／教育工学／心理学からのアプローチ」, 北大路書房, 1997.
 - [9] 保坂亨, 中澤潤, 大野木裕明：「面接法」, pp.1-8, 北大路書房, 2001.

A 「動きのある説明画面」の例



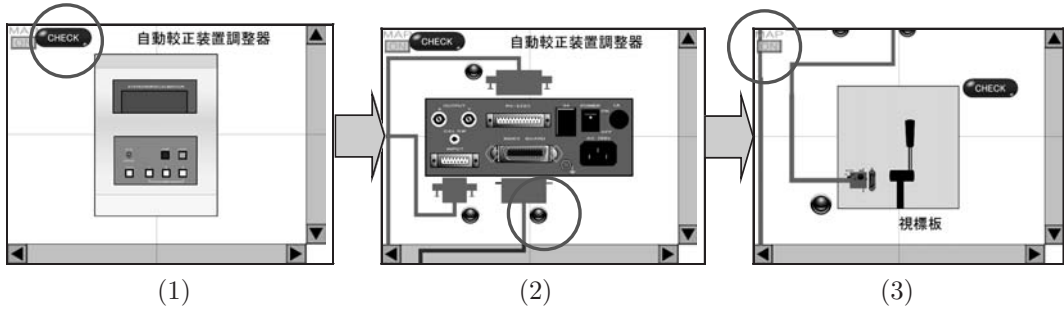
付図 A-1 センサーの左右調整ページ FLASH ムービー部

図のようにセンサーの動きと同時に、画面右下にあるカラーメーターで正しい位置を確認することが可能である。また、センサー部をクリックすることにより、センサーの動きを停止／再生する事が可能である。



付図 A-2 X 軸の微調整ページ FLASH ムービー部

図のようにテキスト部は、濃淡を使い、項目を一つずつ表示することが可能である。また、機器で注目すべき箇所は、マーキングが表示される。目盛の針は、動きと同時に、振れ幅を確認することが可能である。また、OK / NG のボタンで正しい振れ幅を確認することが可能である。

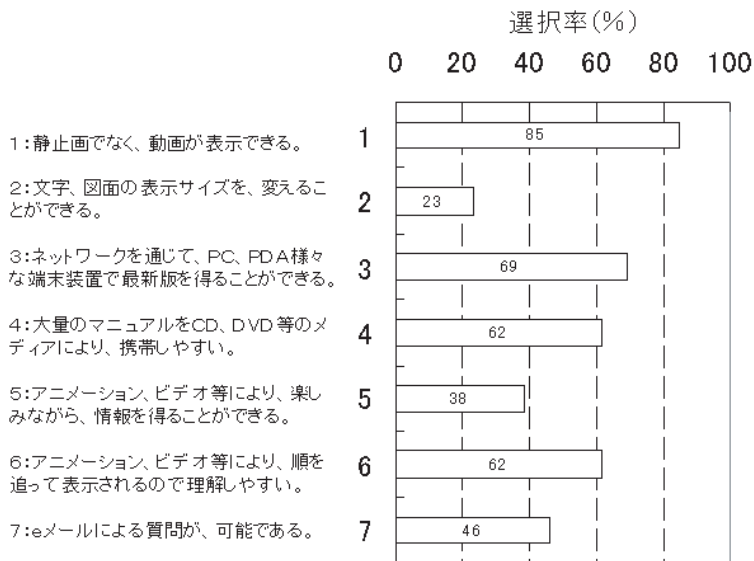


付図 A-3 接続図実視野データ処理対応システムページ FLASH ムービー部

機器の正面図(1)の図の丸部(左上)をクリックすると、図(2)のように背面へ変化する。これにより、どの機器の概観を確認することが可能である。

また、図(2)の丸部(下中)をクリックすると、どの機器に繋ぐのかということ、スクロールすることにより、確認することが出来る。(図(3)参照)また、図(3)の丸部(左上)をクリックすることにより、接続された機器の全体マップの表示/非表示を切り替える。

B アンケート結果より



付図 B 電子マニュアルに期待される利点のアンケート結果 (複数選択可)

(2003年5月27日受付)

(2003年6月11日採択)