

## ユーザを迷わせないマニュアルデザイン

中谷桃子<sup>†, ††</sup> 大野健彦<sup>†</sup> 片桐有理佳<sup>†</sup>  
中根愛<sup>†</sup> 橋本周司<sup>††</sup>

ユーザを迷わせないマニュアルデザインの要件を明らかにすることを目的とし、機器の配線マニュアルを題材に検討を行った。レイアウトの異なる二種類のマニュアルを用いた比較実験を実施した結果、配置が異なることで、作業順序がカスタマイズされるなどの行動が観察された。また、情報量を極力減らしたデザインのマニュアルを用いた評価実験を行い、作業遂行時のマニュアルの利用のされ方を分析し、正しい箇所が閲覧されなかったり、正しい箇所を見ているにも関わらず正しい行動が行われないなどの事実が浮き彫りになった。

### Manual design that prevents users from confusion

Momoko Nakatani<sup>†, ††</sup> Takehiko Ohno<sup>†</sup>, Yurika Katagiri<sup>†</sup>,  
Ai Nakane<sup>†</sup> and Shuji Hashimoto<sup>††</sup>

Designing paper manuals for the end user is difficult because we should put many information in the limited space. We designed two paper manuals whose layout differed, and compared them with the users study. With using the manual which adopted same layout for plugging/unplugging the devices, some users did the task with the different order that is not written in the manual. We also observed when users consulted the manual and found that users sometimes look wrong part of the manual. In some cases, users failed their task, even though they are looking at a right part of the manual.

## 1. はじめに

近年、インターネットが家庭に浸透し、コンピュータだけでなく、ハードディスクレコーダやテレビなど、家庭で用いる様々な情報機器が、ネットワークにつながるようになった。それに伴い、接続設定に興味のないユーザであっても、機器購入後にまず接続設定を行わないといけないという状況が増えている。接続設定作業は、ユーザにとってとてもうざりする作業であり[1],[2]、この作業をいかに支援するかは、今や情報機器を提供する多くの企業にとって重要な課題である。

機器の初期設定を支援するため、IP機器を提供する企業では、機器の詳細な機能を網羅した取扱説明書の他に、必要な情報をコンパクトにまとめたマニュアル（以下、「一枚紙」）を提供することが多い。ユーザに最初に見て貰いたい必要最小限の情報を一枚の紙面にまとめることで、ユーザがスムーズに機器を使い始められるよう、支援することを狙っている。一枚紙がうまくデザインされていれば、ユーザは一枚紙だけを見れば接続設定が完了する。ユーザは分厚いマニュアルから自分が読むべき箇所を探す作業を省けるため、ユーザの作業負荷が低いというメリットがある。

一方で、初期設定の手順が複雑な場合には、一枚紙に記載する情報量が多くなってしまふという問題がある。特に近年、家庭で用いる情報機器は高度化しているため、ユーザに伝えるべき情報が膨大になり、限られたスペースに、それらの情報を分かりやすく表現することは、容易なことではない。さらに、マニュアルは全ての箇所が最初からすべて読まれることは稀で、まずは機器を触ってみて、分からないことが生じて初めて閲覧される[3]-[6]など、様々なタイミングで閲覧される。マニュアルは、これら全てのユーザに対して、必要な情報が正しく伝わるように作られている必要があるが、そのためのデザイン要件は確立されていないのが現状である。

そこで本稿では、ユーザの初期設定を支援するための一枚紙のデザインについて検討を行う。次章では、まず本研究で題材とする配線作業について述べ、実際にデザインした一枚紙を紹介する。3章、4章では、実験参加者を雇って実施した二種類のマニュアル評価実験の実験について述べ、5章で全体のまとめと今後の課題について述べる。

## 2. 本研究の題材

### 2.1 機器交換作業

本稿では、接続設定の中でも、特に物理的な配線作業（接続作業）について検討を

<sup>†</sup> NTTサイバーソリューション研究所  
NTT Cyber Solutions Laboratories

<sup>††</sup> 早稲田大学 理工学術院

Waseda University, Faculty of Science Engineering

行う。接続作業とは、ケーブルなどの部品を、別の部品の特定の箇所へ挿す（抜く）作業を複数回繰り返す作業である。本研究では、ケーブルを抜く作業と挿す作業の両方が作業に含まれる「機器交換作業」を題材として、一枚紙マニュアルのデザインを検討することとする。

具体的には、図 1 に示す配線構成図のルータ（インターネット接続に必要な機器）が故障した際に、ユーザが自分で新しいルータに交換作業を行なうための一枚紙について検討を行う。ユーザは一枚紙を用いて、故障したルータを自分で取外し、同じ場所に新しいルータを取り付ける。図 2 に取外し・取付け作業の内容一覧を示す。古いルータには、コンピュータ、電話機、光コンセント、電源コンセントが接続されており、ユーザはそれぞれのケーブルを抜いた後（取外し作業 1～7 の後）、新しいルータを代わりに接続する（取付け作業 8～17）。なお、後の章で述べるマニュアルによって正解順序が若干異なるため、図 2 では手順番号が二種類（括弧(), 及び []）記載してある。

機器交換作業には、図 2 に示す順序と異なる順序で作業を実施したとしても、次に述べる 2 つの作業以外は、実行することは可能である。まず、取外し作業の「(5)[7]（古いルータから）光コードを抜く」作業を行うためには、その前に必ず「(3) [5] スタンドを取外し」、「(4) [6] フタを開ける」必要がある（スタンドを取外さずに、フタを開けることは出来ない）。また、取付け作業では、「(11)[11] 光コードを挿す」前に必ず「(9)[9] キャップを外す」作業を行う必要がある。さらに、機器の特性上、以下の順番で行うことが推奨されている。まず、取外し作業においては、「(1)[1] 電源を抜く」→「(2)[2] 光コンセントから光コードを抜く」→「(5)[7] 古いルータから光コードを抜く」という順番が推奨されている。また、取付け作業では、「(11)[11] 新しいルータへ光コードを挿す」→「(13)[13] 光コンセントへ光コードを挿す」→「(17)[17] 電源を挿す」という順番が推奨されている。

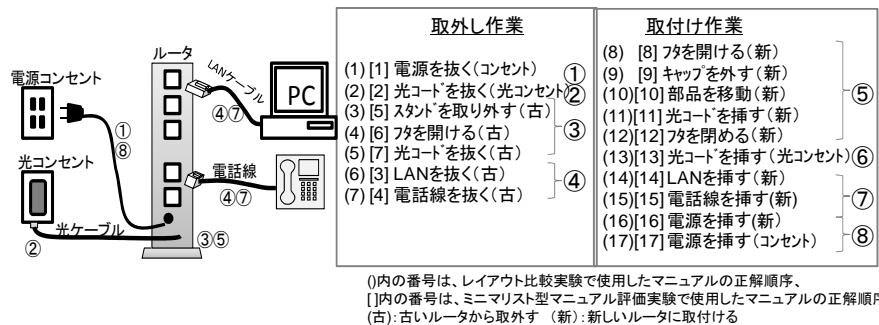


図 1 配線構成図  
 Figure 1 Wiring diagram

図 2 配線作業の手順  
 Figure 2 Procedures for the wirings

## 2.2 2種類のレイアウト

配線マニュアルをデザインする上では、ケーブルの一端を「抜く」または「挿す」という各作業を分かりやすく表現することが必要である。さらに、順番通りに、かつ誤りなく複数の作業を実行することを支援するためには、各作業をどのようなまとまりで表現し、さらにそれらをどのように配置するかも重要だと考えられる。本研究ではこれらの要素のうち、まずは作業手順の「配置」に着目した検討を行う。作業手順の配置を工夫することは、ユーザに作業順序を正しく行わせることや、作業全体の見通しを立てることなどに役立つ可能性があるためである。例えば、ユーザの視線の動きに合わせて、作業手順を左から右に順番に配置すれば、ユーザはその通りの順序で作業を実施する可能性が高い。さらに、配置や各手順の大きさは、ユーザに見てほしい重要な箇所にユーザの視線を誘導することが出来る可能性もある。

そこで、図 3 に、作業の全体工程を把握させることを優先させて作成した一枚紙（上下対応型）を示す。また、図 4 に、作業を順序通りに行わせることを優先させて作成した一枚紙（順序重視型）を示す。いずれの一枚紙も、上下にそれぞれ取外し作業、取付け作業の手順が記載されており、レイアウトは異なるが、いずれも記載されている情報量は同一である。2.1 節で述べた通り、機器交換作業において、ユーザが作業を行う順序には制約がある。そのため、作業手順を左から右に（または上から下に）ユーザの視線の流れに沿って配置することで、ユーザに順序通りに作業を行わせる上で、効果があると考えられる（順序重視型）。

一方、本交換作業は、「古いルータを取外し、同じ場所に新しいルータを取付ける」という作業である。そのため、古いルータと新しいルータの作業を比較しやすいように、並べて配置することで、「古いルータに挿さっていたケーブルを、新しいルータに挿す」という作業手順の全体工程を理解しやすくなることが期待される（上下対応型）。

しかしながら、本研究で扱う機器交換作業では、順序通りに手順を配置すること、機器の取外し・取付け作業を比較しやすいよう並べて表現することの 2 点を両立出来ない。これは、作業の取外しと取付けでそれぞれ作業順序が異なるためである。したがって、順序重視型では、左から右に手順が配置されている反面、上下で機器の配置が異なる。また、上下対応型では、接続対象の機器・コンセントを上下で同一の場所に配置し、作業手順の全体工程が一覧できる半面、接続手順が順番通りに配置されていない。（ただし、順序が分かるように、左端のスペースに、上から下に作業手順を文字で記載した。）

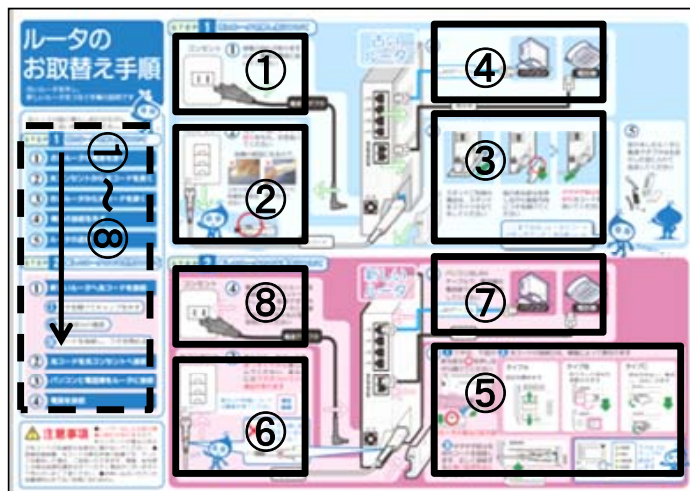


図3 上下対応型マニュアル

Figure 3 Manual which the top and bottom pictures are placed in the same area.



図4 順序重視型マニュアル

Figure 4 Manual that each step is located in order.

### 3. レイアウト比較実験

一枚紙のレイアウトの違いによって、ユーザの利用行動がどのように変化するかを確かめることを目的とし、実験を実施した。

#### 3.1 方法

実験参加者は、コンピュータ経験を質問紙により事前に調査し、プログラマーなどのコンピュータ関係の専門家ではないこと、以前に同様の実験に参加した経験がないことを条件に、30～50代の女性15名を雇用した。実験参加者は、順序重視型8名、上下対応型7名にそれぞれ振り分けた。実験参加者には、機器が壊れたために新しい機器が送付された旨を伝え、マニュアルを用いて機器の交換作業を行うよう教示した。その後、図3または図4のマニュアルをディスプレイに表示し、交換機器の同梱された箱を手渡した。また、作業はハーフミラーが設置されたリビングを模擬した実験室で行い、作業の様子は全て隣室で観察するとともに、ビデオで記録した。

#### 3.2 結果

利用行動の評価尺度には、作業の成功率、及び作業の実施順序を用いた。以下、それぞれについて結果を述べる。

##### 3.2.1 成功率

実験の結果、新しいルータに必要な機器を全て正しく接続した人数は、順序重視型・上下対応型でそれぞれ7名(8名中)、6名(7名中)であった。二条件で、各作業を正しく完了出来た人の割合に有意な差は見出されなかった( $P>0.05$ , Fisherの直接確率検定)。本研究で用いた一枚紙は、各作業内容の表現方法は同一であり、レイアウトの違いのみによって、成功率に違いは見出されなかった。

##### 3.2.2 作業順序

マニュアルに記載された順序通りに実施しなかった度合いを示す順序誤り回数を、表1に示す。順序誤り回数とは、ユーザが行った各作業手順(表1の①～⑧のいずれか)について、手順に後戻りが生じている回数であり、回数が高いほど順序通りに作業を実施していないことを表す。例えば②→①の順で作業を実施した場合に1点加算、①→③のように手順を飛ばした場合には、加算しない。

表1に示す通り、上下対応型のほうが、順序誤り回数の平均値は大きかったものの、有意な差は見出されなかった(t検定,  $p>0.05$ )。また、いずれの条件でも、順序を守ったユーザはわずか1名であった。

表1 順序誤り回数

Table 1 Number of times participants didn't follow the manual order

	平均	最大値	最小値
上下対応型	4.57(SD=2.22)	8	1
順序重視型	3.25(SD=1.28)	5	1

### 3.2.3 作業のカスタマイズ

マニュアルに記載された通りの順序で作業を行わないユーザは、作業をカスタマイズしていた。具体的には、以下の3種類の行動を行うユーザが観察された。

- (i) 光コードを抜く作業を後回しにする(上下対応型6名, 順序重視型7名)
- (ii) マニュアルに記載されていない「新しいルータにスタンドを取り付ける」作業を一番はじめに行う(上下対応型5名, 順序重視型0名)
- (iii) 取り外し作業と取り付け作業を行ったり来たりする。(例えば, 古いルータからLANケーブルを抜き, 新しいルータにLANケーブルを挿す作業を続けて行う)(上下対応型2名, 順序重視型0名)

なお, (i) 光コードを抜く作業は, 両条件に共通して見られたカスタマイズであったが, (ii) (iii) は上下対応型のみで見られた行動であった。

### 3.3 考察

レイアウトの異なる2種類のマニュアルを比較した結果, 両条件とも成功率は高かったものの, マニュアル記載通りの順番で作業を行ったユーザの割合は低く, 作業は多くの場合カスタマイズされた。

作業順序がユーザによりカスタマイズされたということは, ユーザが自分なりに作業の全体概要を解釈し, マニュアルに依存せずに作業を行ったことを示す。例えば, 上下対応型で見られた「(iii) 取り外し作業と取り付け作業を行ったり来たりする」というカスタマイズは, 抜いたケーブルをそのまま新しいルータに挿入するなど, 効率的に作業を行えるというメリットがある。上下対応型では順序重視型と比べ, 作業の全体概要が理解しやすいレイアウトであったため, 作業のカスタマイズがより多く観察されたと考えられる。

しかしながら, 作業のカスタマイズは時に作業に手戻りを生じさせる原因となる。例えば, 交換作業には, 前の作業が終わらないと次の作業を実行できない作業が2箇所存在した。光コードをルータから取外す作業(「(3)スタンドを取外す」「(4)ルータのフタを開ける」, 「(5)光コードを抜く」という3つの作業)を順序通りに実施せずに, 手戻りが生じたケースは, 全15名中のユーザのうち10名にのぼった。また, キャッ

プを外さずに光コードを挿そうとしたユーザは, 順序重視型でも75%(8名中6名), 上下対応型では86%(7名中6名)にのぼった。

したがって, 「機器を交換する」という作業の大目的は達成されたものの, マニュアル記載の内容は決して「忠実に守られている」わけではなく, そのことが作業に後戻りを生じさせる原因となっていた。このことは, ユーザがマニュアルを選択的にしか用いない[3][4]という先行研究の指摘とも一致する。

ユーザがマニュアルに忠実にしたがわれないことは, これまでソフトウェアマニュアルを題材とした多くの研究で実証されてきた[3]-[7]。例えば Ganier ら[3]は, マニュアルがどのようなデザインであれば高い頻度で閲覧されるかを調べ, テキストよりも絵の情報があつたほうが良く閲覧される傾向にあることを示した。また[4]らは, マニュアルは最初につまずいた時や, 利用中に不明点が生じた際に閲覧される傾向にあることを指摘する。つまり, 機器やソフトウェアの使い方が書かれたマニュアルでは, 機能や概念など手間を要する説明は読み飛ばされ, ユーザの目の前にある作業を完了するために直接的に役立つ情報のみが参照されるという。

一方で, 本稿で用いた一枚紙は, 配線作業に直接必要な情報のみがまとめて記載された情報である。目前の作業に直接的に有益な情報が記載されていた場合に, マニュアルがどのように用いられているのかを明らかにした研究はこれまで見当たらない。

そこで, 次章では, マニュアルがどのように用いられているのかをより詳細に明らかにすることを目的とする。具体的には, マニュアルが作業中にどの程度参照されているのかを明らかにするとともに, 作業中のユーザの視線を測定することで, ユーザがマニュアルのどこを閲覧していたかを分析した。

また次章では, マニュアルが選択的にしか用いられない場合であっても, 重要な情報に注意が届くようにデザインを工夫したマニュアルを評価する。具体的には, 順序重視型のマニュアルを改良し, 情報量を必要最小限に減らしたマニュアルを用意した(図5: ミニマリスト型マニュアル)。ミニマリスト型マニュアルは, 図4に示す順序重視型マニュアルに挿入されていた各ステップの解説文やキャラクターなどを全て削除し, タイトルや見出しなどはコントラストを落とすことで, 注意すべき箇所(順序の情報)を強調した。

マニュアルの情報量を極力減らすアプローチは, ソフトウェアの使い方を書いたマニュアルでその効果が認められている[6],[7]。マニュアルに記載してある情報が少なければ, ユーザは試行錯誤により問題に対処せざるを得ないため, マニュアルに依存して記載されている内容しか作業しない場合と比較して試行錯誤を行う過程で効率的に学習が行えるからである。一方で本研究では, 情報量を減らすことでユーザがマニュアルを閲覧する負担を減らし, マニュアルの重要な箇所にユーザの注意を誘導することを狙う。

次章では, 情報を減らした場合でもユーザが誤りなく作業を完了出来るか, また,

ユーザの注意が重要な箇所に誘導されたかを評価する。さらに、これらのマニュアルがどのように用いられたかを評価した結果について述べる。

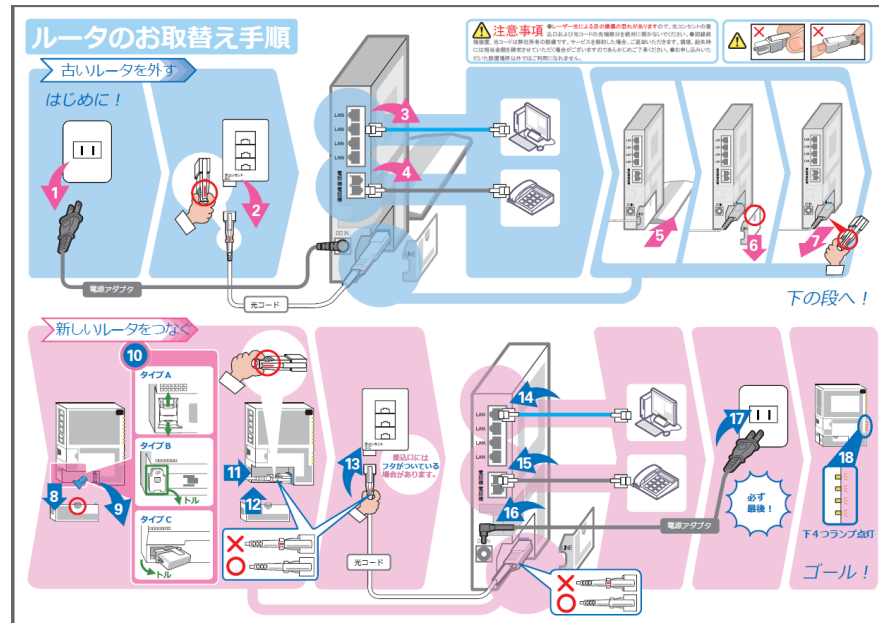


図5 ミニマリスト型マニュアル  
Figure 5 Minimalist manual

#### 4. ミニマリスト型マニュアル評価実験

情報量を落としたマニュアルの効果を確認するとともに、一枚紙マニュアルの利用タイミングを確認するため、レイアウトの等しい二つのマニュアルを比較する被験者実験を実施した。

##### 4.1 方法

実験参加者は、前実験と同条件で募集し、前実験とは異なるコンピュータユーザを24名雇用した。実験参加者は、順序重視型12名、ミニマリスト型12名にそれぞれ振り分けた。実験参加者には、機器が壊れたために新しい機器が送付された旨を伝え、マニュアルを用いて機器の交換作業を行うよう教示した。その後、図4の改良版(図

5に作業順序を合わせたもの)または図5に示すマニュアルと、交換機器の同梱された箱を手渡した。実験参加者には実験中、アイカメラ(NAC社製EMR-9B)の装着された帽子を被らせ、視線を計測した。なお、本稿で示すマニュアル閲覧時間は、実験中に別室でリアルタイムで記録した結果を用いた。そのため、実際のデータからは、多少の誤差がある可能性がある。より正確な数値については、今後実験ビデオを見直し、詳細な分析を行う予定である。

#### 4.2 結果

##### 4.2.1 成功率

両条件とも成功率(新しいルータに必要な機器を全て自力で正しく接続した割合)は100%であった。また、作業完了までに要した時間は、平均約15分であり(表2)、両群で違いは見出されなかった(t検定,  $p>0.05$ )。

表2 タスク達成時間と順序誤り回数

Table2 Task completion time and the number of times participants didn't follow the manual order.

	タスク達成時間			順序誤り回数		
	平均	最小	最大	平均	最小	最大
順序重視型	15'36''(7'34'')	7'07''	31'37''	3.08 (1.78)	1	7
ミニマリスト型	15'45''(5'59'')	7'59''	24'49''	3.00 (2.41)	0	9

括弧( )内は標準偏差

##### 4.2.2 作業順序

マニュアルに記載された順序通りに実施しなかった度合いを示す順序誤り回数の結果を、表2「順序誤り回数」の列に示す。順序誤り回数の計算方法は、3.2.2節と同様である。順序誤り回数の平均値はいずれも約3回であり、両群に有意な差は見出されなかった(t検定,  $p>0.05$ )。したがって、情報量を減らしたミニマリスト条件であっても、ユーザにマニュアルの意図する順序を守らせる効果は増大しなかった。



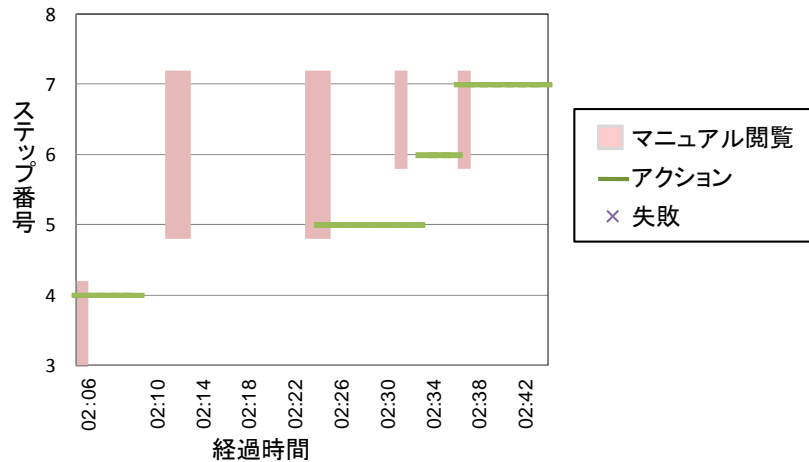


図6 順序誤り回数の少なかったユーザの作業・マニュアル閲覧の詳細  
 Figure 6 How the user, who followed the manual order, executed the action

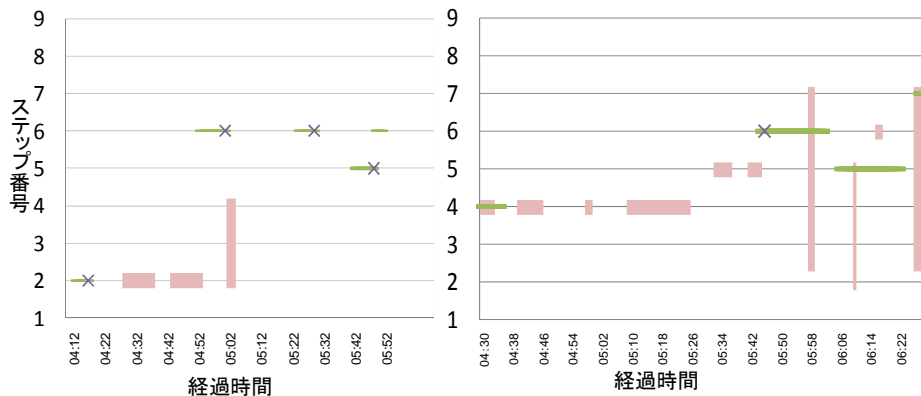


図7 順序誤り回数の多かったユーザ (左: 順序重視型, 右: ミニマリスト型) の作業詳細  
 Figure7 How the user, who didn't follow the manual order, executed the action (Left: who used the manual on Fig.4, Right: used the minimalist manual on Fig.5)

#### 4.2.1 マニュアル閲覧時間, 割合

表3 マニュアル閲覧時間, 割合

Table 3 Manual reading time and the ratio of the time during the task

	マニュアル閲覧時間			マニュアル閲覧割合		
	平均	最小	最大	平均値	最小	最大
順序重視型	4'30"(2'16")	1'20"	9'50"	28.7%(6.3)	19%	38%
ミニマリスト型	3'46"(1'42")	1'11"	7'55"	24.4%(8.1)	15%	43%

括弧( )内は標準偏差

表3にマニュアル閲覧時間, 及び全作業時間に占めるマニュアル閲覧時間の割合を示す. マニュアル閲覧時間は, 全作業時間の3割弱を占めており, 最低でも15%以上の時間が, マニュアル参照に費やされていた. マニュアル閲覧時間は, 平均時間はミニマリストマニュアルが短いものの, 両群に有意な差は見出されなかった ( $t$  検定,  $P>0.05$ ). また, マニュアルの閲覧回数は, 順序重視型で平均35.2回 ( $SD=11.9$ , 最少18回, 最大50回), ミニマリスト型で33.9回 ( $SD=9.8$ , 最少16回, 最大53回)であり, いずれの条件でも高い頻度でマニュアルが参照されていた.

次に, 順序誤り回数が少ないユーザ, 多いユーザそれぞれで, マニュアルがどのように用いられていたかを調べるため, 横軸に時間, 縦軸にステップ番号をとり, ユーザの作業行動, 及びマニュアル閲覧行動を可視化した. 図6は, 順序誤り回数が少ないユーザ, 図7は順序誤り回数が多いユーザの作業の様子である. これらの図では, グラフ上で右上に順番に進むと, ユーザがマニュアル記載のステップ通りの順番で作業を実施したことを示す.

図6は, ミニマリスト型マニュアルを利用したユーザが Step[4]から Step[7]までを順に実施した様子を示す. このユーザは, 作業開始から2分6秒後に, マニュアルの Step[3]から Step[4]の周辺を参照し, Step4を実行した. その後, マニュアルの Step[5]から Step[7]のを参照し, 2分24秒後に Step[5]を実行した. このように, 後戻り回数の少なかったこのユーザは, 各作業を行う直前には必ずマニュアルの該当箇所周辺を閲覧していた. このユーザは, マニュアルに忠実にしたがっていたため, 作業全体を通じて, 後戻りが一度も生じていない. このユーザのマニュアルの閲覧時間は2分30秒, 閲覧回数は33回であり, 全作業時間に占めるマニュアルの閲覧時間の割合は17.8%であり, いずれの値もミニマリストマニュアル利用者の平均値より低かった.

一方, 後戻り回数の多かった実験参加者2名の作業の様子を図7に示す. 図7左図に示すユーザは, 光コードを壁から抜いた後 (Step[2]), ルータ側の光コードを外す際に, スタンド取り外さずに (Step[5]を行なう前に), 無理やりフタをこじ開けようとし

た (Step[6]を実行しようとして失敗). これらの作業を行なう直前にこのユーザは、マニュアルを閲覧していた (作業開始後 4 分 30 秒~4 分 52 秒付近). しかしながら、ユーザが閲覧していた箇所は、スタンドを取り外すステップが描かれた箇所ではない部分 (既に完了している Step[2], 及びその周辺) を閲覧していた. この例では、マニュアルの適切な箇所 (Step[3]~[5]) に、ユーザの視線を誘導することが出来ていなかったことが原因で、作業に後戻りが生じていたことが推察される.

一方、後戻り回数が多くミニマリスト型のマニュアルを利用したユーザ (図 7 右) も、各ステップを行う前にマニュアルを毎回閲覧していたが、スタンドを取り外さずに (Step[5]を行わずに)、フタを開けようとした (Step[6]を実行しようとして失敗). このユーザは先に説明したユーザとは異なり、フタを開ける行動を行う直前に、マニュアルの適切な箇所 (スタンドの取り外し方が書かれた箇所) 周辺を閲覧していた (作業開始後 5 分 34 秒後~42 秒後付近). マニュアルで該当箇所周辺を閲覧していたにも関わらず、ユーザが正しい行動を行えていないことは、ユーザの視線を重要な箇所に誘導出来たととしても、十分ではないことを示している.

### 4.3 考察

実験の結果、情報量を減らしたミニマリスト型のマニュアルであっても、ユーザの成功率は低下しなかった. このことから、配線マニュアルであれば、文字情報を極力落としても工夫次第でユーザのパフォーマンスに与える影響を低く抑えられることが示唆された. また、本稿で用いた必要な情報をコンパクトにまとめた一枚紙は、全てのユーザが 15 回以上参照した. これは、これまで先行研究で指摘されているマニュアルの閲覧頻度[3]と比較して、閲覧割合が高い. この結果が今回の設定した作業の内容に依存するものなのか、一枚紙マニュアルのデザインによるものなのかは、今後明らかにしていく必要がある.

また、作業手順を守らなかったユーザ 2 名のマニュアル閲覧行動を詳しく分析した結果、いずれのユーザも作業直前にマニュアルを参照しており、手順が飛ばされるケースでは、本来見るべき箇所を見ていないケースと、見ているのにも関わらず書かれている手順通りに作業していないケースが存在した. 前者の場合には、適切な箇所にユーザの視線を誘導するよう、デザインを改良する対策が考えられる. 後者の場合には、ユーザの視線をある箇所に誘導するだけでは十分ではなく、マニュアルに表現されている内容の意図が、ユーザに正しく伝わっていなかったことが想定される.

また、いずれのケースにおいても、ユーザが一枚紙を見る時点で一枚紙からどのような情報を収集するかという明確な意図をもっており、それ以外の情報が (視野には入っていても) 頭に入っていなかったという可能性も考えられる. 具体的には、例えばユーザが「ルータのフタを開けよう (Step[6])」と考えており、「フタの位置を確認する」ことを意図してマニュアルを閲覧していた場合、例えばスタンドの取り外し方

(Step[5]) が描かれている箇所を参照したとしても、一枚紙から収集する情報は、スタンドの取り外し方ではなくフタの位置の情報となるであろう. 本事例では、ユーザがなぜマニュアルの該当箇所を閲覧したのに、異なる行動をとったのかは、推測の域を出ないが、少なくとも、フタを取り外す (Step[6]) 前のスタンドの取り外し (Step[5]) や、光コードを接続する (Step[11]) 前のキャップの取り外し (Step[9]) は、多くのユーザが抜かしてしまい、後戻りが生じたステップであり、ユーザが想定していなかった作業であったと言える. したがって、ユーザが頭に思い描く作業の方法と、実際に行うべき作業方法との間にギャップが存在する箇所については、マニュアル側でそれを是正するための強力なメッセージが必要であったと考えられる. 本研究では、ミニマリスト型のマニュアルを用いて情報量をマニュアル全体で一様に減らし、ステップ番号の情報へ注意を誘導するアプローチを採ったが、今後は、情報量を一様に減らすだけではなく、ユーザの意図に反する箇所に注力してその箇所を強調するためのデザインが必要であると考えられる.

## 5. まとめと今後の課題

本研究では、配線作業の支援を行うための一枚紙のデザインについて検討を行った. まず、レイアウトの異なる 2 種類の一枚紙をデザインし比較実験を実施した結果、いずれのマニュアルでも成功率は高かったものの、作業手順が守られる割合は低く、ユーザは一枚紙記載の内容を忠実に守っているわけではないことが示された. また、作業の全体概要を把握しやすいレイアウトのマニュアルでは、そうでない条件のマニュアルと比較して、より多く作業がカスタマイズされた.

また、マニュアルに記載されている情報量を減らすことで、作業順序の情報へ注意を誘導することを試みたが、その効果は有意な差としては表れなかった. また、作業中のマニュアル閲覧行動を分析した結果、マニュアルを閲覧していたとしても、正しい箇所が閲覧されなかったり、正しい箇所を見ているにも関わらず正しい行動が行われないなどの事例が観察された. これら両者のケースでの簡易な解決策としては、前者の場合には、適切な箇所にユーザの視線を誘導するようなデザインの改良、後者のケースでは、該当箇所の表現方法の改善が挙げられる. 今後はこれらの結果を踏まえ、ユーザを迷わせないマニュアルデザイン要件について、さらに検討を進める予定である.

**謝辞** 実験素材の作成にご尽力頂いた青木理恵氏、実験データの分析にご協力頂いた中沢恵氏、Yujing Cen 氏に深く感謝致します.

## 参考文献

- 1) 大野, 中谷, 中根: ビー玉を用いた作業不快感の簡易計測法～情報家電の初期設定作業を題材として～; 信学技報 HCG シンポジウム(2009).
- 2) 中根, 中谷, 大野: 機器の接続設定におけるユーザのネガティブな心理状態の形成; 信学技報 HCG シンポジウム(2009).
- 3) Ganier, F.: Observational data on practical experience and conditions of use of written instructions, *Journal of Technical Communication*, Vol.39, No.4, pp.401-415 (2009).
- 4) P. Wright, *Comprehension of Printed Instructions: Literacy: An International Handbook*, D. A. Wagner, R. L. Venezky, and B. B. Street (eds.), Westview Press, Boulder, Colorado, pp.192-198 (1999).
- 5) Rettig M.: Nobody reads documentation, *Communications of the ACM*, Vol.34, No.7 (1991)
- 6) J.M. Carroll and R.L. Mack: Learning to Use a Word Processor by Doing, by Thinking, and by Knowing, *Human Factors in Computer Systems*, J. C. Thomas and M. L. Schneider (eds.), Ablex, Norwood, New Jersey, pp.13-51 (1984).
- 7) J.M. Carroll: *Minimalism beyond the Nurnberg funnel*, MIT press, Cambridge, MA. (1998).