

文章アノテーションに向けた編集行動転記の試み

竹内 和広^{*1} 市野 順子^{*2} 井佐原 均^{*1*2}

^{*1} 独立行政法人情報通信研究機構(NICT)

^{*2} 神戸大学大学院自然科学研究科

kazuh@nict.go.jp, ichino@khn.nict.go.jp, isahara@nict.go.jp

1. はじめに

今まで、紙で行われてきた資料収集、文章作成、出版といった作業が一貫して電子的に行われるようになってきた。これらの作業は独立しているわけではなく、例えば、文章作成では、資料文章を参照しつつ、文章を作成することが多い。しかし、従来、付箋の貼り付けやアンダーラインを引くなど文章再参照のために行われてきた資料文章への情報付与を、電子化文章へのアノテーションで代替するための要件は、必ずしも明らかではない。我々は、紙で文章を読みながら要約する作業をビデオ撮影して、作業中の行動を転記する試みを行っている。この試みにより、新しい文章を作成するために必要な元文章への情報付与を検討したい。

2. 研究の背景

我々が、今回、紹介する試みは、「自然な」付箋機能、あるいは、メモ機能をもった文章閲覧インターフェースの開発を始めたことが発端であった。

文章を読み、そこから得た情報を特定の目的に基づいて主観的に整理し、新しく文章を生成するためには、文章を読む時点でアノテーションをすることが経験的に有益であるように思う。しかし、文章を再利用する活動は、「読み」と「理解」の認知過程に密接に関係するため[2]、どのような要件が適切なアノテーション機能であるかを定義することが難しい。そのため、人間が文章を作成する際にどのような行動を行っているかを注意深く分析する必要があるのではないかと考えるようになった。

人間と計算機とのインタラクションを研究する分野で、紙とオンライン文書の読みを比較した研究[1]がある。この研究によると、紙の優位性、つまり現在の計算機文章閲覧環境が克服すべき課題は、主に以下の3点とされる。

- (i) 文書内を自由に移動できること
- (ii) 文書間を自由に行き来できること
- (iii) 読みながら注釈が書けること

このように、ユーザインターフェースの分野でも文章への注釈について、既に意識が向けられている。

現在、最も普及している電子文章の閲覧インターフェースに、スクロールバー形式の閲覧インターフェースがある。これは (i) の課題の解決の一例といえる。つまりスクロールバーに表示されている長方形の相対位置や大きさから、画面上に文字ととして表示されている文章部分の、文章全体における相対位置を知ること、また、自分の見たい文章部分に直感的に移動することを目指している。

我々は、上記の文章閲覧ユーザインターフェースの課題に対して、それらを個別に実現するのではなく、各課題を有機的に結合したユーザインターフェースを開発したいと考えている。本稿での試みは、ある文章を閲覧しながら (ii) の課題の部分課題に相当) 文章を作成する編集作業を課題としたときに、文章内要素への情報付与 (iii) のアノテーションに相当) がどのような働きができるかを知るための準備的な調査と位置づけている。

3. 調査対象

3.1 再参照のためのアノテーション

紙ベースで文章を読む場合に、しばしば、文章中に線を引いたり、メモを書き込んだり、付箋を貼り付けたりする行為を行う。これらの行為は、特に目的意識がなく行われる場合も多い。しかし、経験的であれ、直感的であれ、このような書き込み行為は、書き込みがあった部分を後日利用するための、基準のゆるいアノテーションと見ることが出来る。

問題は、紙文章へのこのような書き込みは、個

別性が高く、また書き込みの再利用の方法も多岐に渡るであろうことである。そのため、できるだけ一般性をもったアノテーションの目的が設定できるかを検討する必要がある。そのためには、文章編集におけるアノテーションの役割を調査する必要があると考える。

我々は日常、紙による文章閲覧をベースとした編集をあまりにも自然に行っているため、紙による編集作業だけから、その特徴を内省的に分析することは難しい。そこで、まず、現状における電子的な閲覧と紙による閲覧の差から問題を考えてみたいと思う。ここで、便宜上、比較対照させる作業に以下のような略称を用いる。

- P) 文章を紙ベースで参照しつつ他文章を編集する作業
- M) 文章をコンピュータの画面上で参照しつつ他文章を編集する作業

Pでは、ある文章に書かれた内容を他の文章で利用したい場合は、人間がその字句を記憶し、他の紙に書き直すなり、電子的に入力して、打ち出すなりしなくてはならない。これに対し、Mでは、例えばワープロにおける文章作成時などで一般に行われるように、容易に文章の部分を、別の場所に貼りつけ、書き直すといった再利用が可能である。この点だけを見るならば、コピー・アンド・ペーストが簡便に行われるMの優位性は高い。これは、我々が目的とする、閲覧インターフェースが編集活動の支援の可能性を示している。

他方、2節でも述べた文章閲覧のインターフェースの課題としてアノテーションが挙げられているように、参照先文章のどの部分を書き写すかという情報付与においては、PでもMでも、人間の記憶表象に基づいて行われる。にもかかわらず、Pでは経験的に書き込みや付箋を用いる方法があるにも関わらず、M側では、使い慣れた書き込み方法がない。本稿が注目したのは、この非対称性である。具体的には、編集時に、

1. どこを参照すべきか
2. どのような条件で参照すべきか
3. どのように参照すべきか

の3点が再参照のアノテーション機能を考える上で調査すべき課題と考える。

3.2 行動分析をするための作業設計

3.1節で述べた課題を調査するためには、対象とする編集作業をより緻密にする必要がある。

我々は、要約作業を、文章の再利用に関わる人間の言語情報処理の特質を調査する上で適していると考えている。

要約は、要約者の記憶表象における大局文脈から、元文章中の要約者が「重要」と感じる「部品」を探し、元文章の局所文脈に依存した「部品」を、生成中の要約の文脈に適切な形に変換する作業と考えることができる。つまり、文章の特定部分に関する文脈を、少なくとも2つの観点（元文章側と要約側）から扱う必要があることが、編集作業としての要約の特徴である。この特徴は、いくつかの文章を参照しながら、文章編集を行う上で一般的な知見を与えるものと考えている。

実際、要約は、人間の文章理解を知る評価作業として、有力な手段として用いられており、また、自然言語処理分野でも自動要約は、主要な研究分野の一つとして認識されている。

次節以降では、文章をPとMの異なる作業環境下で閲覧しながら、筆記で要約を作成する作業をビデオ録画する作業実験を行い、そこから、要約作成者が行っている文章編集行動（要約作成行動）の行動分析を行う試みを紹介する。

4. 予備的調査

4.1 調査作業の設定

調査の被験者は5名で、それぞれに対して以下のPとMの作業形式で要約を作成する作業実験を行った。要約作成に用いた文書はWeb上に掲載された新聞社の政治・経済系のコラムを複数用いた。いずれも2500文字前後である。

一人の被験者に対しPとMの作業で使う文章は異なるものとした。各作業は、文章を2つの異なる方法で異なる文章を読み、それぞれに対して紙の上に要約を書く。3.1節で述べたように、この予備的実験の目的は、主にPとMにおける参照行動の差を見るためであるため、P側の条件にMの作業条件を合わせ、要約記述は筆記とした。なお、筆記の際の書き間違い、書き直しは許可した。

Mの作業形式に用いた閲覧ツールはMicrosoft Windows XP Home Editionに標準添付された、Internet Explorerであり、電子文書を閲覧するツ

ルとしては最も標準的なものの一つであると考えている。なお、作業に用いたノート型PCの表示画面は10.4インチのXGA、TFT液晶パネルである。

作業者の参照行動を記録するため、要約作業のビデオ撮影も行った。撮影に用いたのは、デジタルビデオカメラレコーダー SONYハンディカム DCR-HC90であり、作業者の後方斜め上から、作業者の頭の動き、マウス操作、および要約を作成する手の動きを観察できるように撮影した。

視線の移動を明確にするため、Pの場合は、要約元文章の紙を要約記述用紙の上に重ねることを禁止し、Mの場合は、要約記述用紙と、PCの位置をそれぞれに視線を向けた際の頭の動きが明確になるよう、位置関係を調整した。

作業の手順は、PとMそれぞれの作業において、まず、文章を通読する。この際、読み返しは可としたが、Pの作業であっても、文書への書き込みは許可しなかった。その理由は、今回の予備調査では、文章の通読時における書き込みと、編集作業（要約作成）に直接関わる書き込みを分けておきたかったからである。

通読後、文字数自由で、文章全体の要点を示す要約を作成させた。なお、要約作成の際は、P,Mそれぞれで、文章の再参照を許可しPの場合は要約元文章への書き込みも許可した。

4.2 試験的な転記

要約作業は、1要約に対して、平均して10～13分程度で行われた。表1と表2にそれぞれ、PとMの行動を転記した例を示す。表1、2は同一作業者の異なる文章に対する要約作業の結果である。

転記中<>括弧で示したものが、要約を記述する用紙以外に視線を移した時の行動を開始時間と終了時間とともに記述したものである。開始時間が例において7分代から始まっているのは、4.1節で説明した作業指示のように要約対象の文章を与えられ、通読が終わるまでの時間に、それだけの時間がかかった、ということである。Pの場合の<>内要素には、参照用紙をどのように扱ったか、等を自然言語により記述した。Mの場合は、<D>が画面注視、<M>がマウスによる移動を主とした画面注視を示している。

<>括弧以外で始まる平文の部分は、作業者が記述した要約で、<>括弧行に挟まれた部分が、

連続して、要約用紙に書き込んだ文字列となる。

表1. 紙ベース作業の転記例

<07:14 1,2,3 スタック置きにして読み始める
09:34>
<2 枚目見る 10:25>
<3 枚目「外交政策の変化」にアンダーライン引く
11:25>
「新思考」と呼ばれる中国の外交政策の変化が注目されて
<12:27 スタック置き2枚目を最上に 12:51>
おり、特に北朝鮮に
<13:00 13:41>
対して対話と圧力を使いわける路線へと転換したことは
<14:15 14:22>
日米韓も好意的に受け取っている。
<14:49 15:15>
しかし中国の「新思考」は1990年代から
<15:37 16:51>
始っており、日本の認識不足が批判されている。
<17:23 17:35>

: 以下略

表2. 計算機ベース作業の転記例

<07:24>
日本外交は、対米関係と、対アジアの関係の中で
難しい選択をせまられている。
<D 8:44 09:08>
<M 09:08 9:25>
北朝鮮との間で、
<M 9:51 9:55>
交渉を行うにしても、
<M 10:21 10:24>
<D 10:24 10:34>
アジア諸国との間で

: 以下略

今回の実験的な転記の試みに対する精緻な定量的分析は現在のところ課題が多く、途上である。しかし、おおざっぱな感触として、ビデオ録画に顕著に現れたのは、Pに比較して、Mの作業時に、頻繁にスクロール操作を行うことであった。つまり、Mにおける閲覧では、要約作成時に、要約の作成元となる文章部分を画面に表示するための操作を、紙の場合よりもより頻繁に行っていた。この原因として考えられるのは、コンピュータに

よる閲覧作業が、記憶表象における大局文脈から、元文章中の「部品」を探すことにおいて、紙に比べて問題がある点である。このように、この編集における他文章の参照過程を、PとMの環境差における行動差として確認できたことは大きい。また、このことは、アノテーション機能を意図的に用意していないMの作業環境で起こりうるものが予想されたことであり、Mの環境下でアノテーション機能の工夫が必要であることも確認できた。

また、文章を編集する行動（要約テキストとして表現）とそれに付随する行動を転記することにより、参照行為との相互関係から、より緻密な分析対象として、編集のチャンク単位を設定できる点も重要である。表1、表2に示したように、PとMどちらの環境であっても、元文章を参照する行為間で、要約に記述される単位は文単位ではなく、節単位である。その傾向は他の作業員であっても同様である。これは、次節で述べるような課題を克服しなくてはならない問題はあるが、編集作業での参照を目的としたアノテーションの課題、特に「どのように参照すべきか」を明らかにしていく上で、手がかりとなるであろう。

5. 議論

4.2節では、予備的な調査から、現在、我々が、将来的に、より掘り下げるべきであると見込んでいる調査ポイントをいくつか紹介した。むしろ、この問題を精緻に分析するためには、定量的な評価につながるよう、調査方法もより精緻にしていかななくてはならない。そのような点をこの節では議論したい。

現段階の試作的な転記データから分かるのは、参照行動間に、要約をどう書いたかであり、ビデオの解像度の問題から、参照先としてどこを注視しているかまでは正確には判定できない。この対策として、より直接に作業員に制約されたアノテーションを方法を試作し提供することを考えている。

今回の予備調査では、Pに関しては要約作業時の自由な書き込みを許したが、Mでは、全く書き込みを許していない。その結果、Pでは作業員により記述量のばらつきが生まれた。また、Mの閲覧インターフェースでは書き込みが出来ないため、一時的な位置マークの方法として、画面の当該部分をMicrosoft Windowsの標準的な操作である文字列反転を行った作業員も見られた。この

データを踏まえて、Mの環境に関して作業員が直感的に行える単純なマーキング手段とコピー・アンド・ペーストを許すことを考えている。

また、このコピー・アンド・ペーストにも工夫が可能であると考えている。今回の要約作成は筆記によって行っているが、文字列の削除、追加、入れ替えを人間の編集操作の特徴を反映したものにしていきたい。そのためには、自然言語処理の自動要約研究の知見を利用し、今回得られた、要約記述のチャンキング単位と、元文章との対応付けを慎重に検討したいと考えている。

また、4.2節で紹介した、Mの作業時に、マウス操作を過剰に行っている点については、元文章に対するアノテーションの不在が大きな原因と考えている。そう考える原因は、要約に使用した表現にたどり着くまでに、振幅的な前後スクロール操作が見られるからである。次段階の調査としては、このような現象を生み出す原因が、作業員が「どこを参照するか」と「どのような条件下で参照するかが」分かっているにも関わらず、文章中から当該部分が探せないのか、あるいは、参照する箇所も条件も、かなりあいまいな意図で再閲覧を行うのかを明らかにすることが必要であろう。

この点を明らかにするためにも、制約されたアノテーション機能を追加した作業実験の設計を工夫していきたい。

6. まとめ

本稿では、文章編集作業中の人間の行動、画面のスクロール操作といった参照に関わる行為を転記し分析する試みを紹介した。今回紹介した、文章を編集する行動（要約テキストとして表現）とそれに付随する行動を転記は、試験的なものであり、今後、さらに転記基準・作業設計を緻密にしていく予定である。

参考文献

- [1] K. O'Hara, et al.: A Comparison of Reading Paper and On-Line Documents, CHI 97, pp. 335-342, 1997.
- [2] 秋田, 久野ら編『文章理解の心理学—認知, 発達教育の広がりの中で』, 北大路書房, 2001.