

Title	文書作成過程で生成された不用知の収集と活用可能性の検証
Author(s)	生田, 泰章; 高島, 健太郎; 西本, 一志
Citation	SSI2018講演論文集, SS13-02: 1-6
Issue Date	2018-11
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/16291">http://hdl.handle.net/10119/16291</a>
Rights	本著作物は計測自動制御学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Society of Instrument and Control Engineers. Copyright (C) 2018 計測自動制御学会. 生田泰章, 高島健太郎, 西本一志, SSI2018講演論文集, SS13-02, 2018, pp.1-6.
Description	

# 文書作成過程で生成された不用知の収集と活用可能性の検証\*

○生田泰章 高島健太郎 西本一志（北陸先端科学技術大学院大学）

**概要** これまで、知識を効率的に活用する研究が数多くなされてきた。これらの研究が対象とする知識は、有用であるという判断のもとで形式化された知識である。一方、これらの知識が創造される過程では試行錯誤が行われることが一般的であり、この過程において不用と判断された知識断片（不用知）は最終的には記憶も記録もされることがなく棄却され、活用対象としてみなされない。しかしながら、不用知は、ある知識創造の文脈で不用と判断されただけであり、その他の知識創造においても一律に不用と判断されるのは適切でない。筆者らはこれまで、不用知の活用可能性に着目し、文章作成過程において棄却された文章断片（棄却文章断片）を不用知として収集・活用すべく研究を行ってきた。具体的には、棄却文章断片を活用可能性の高いもの（R-DTF）と低いもの（F-DTF）とで分別収集可能な文章作成支援システム *Text ComposTer* を開発した。本稿では、*Text ComposTer* で収集した R-DTF が新たな文章作成において実際に活用されるかどうかを検証し、その検証結果を踏まえて棄却文章断片を知的資源として活用するための環境構築について検討する。

**キーワード:** 不用知, 文書作成支援システム, 知識活用

## 1 はじめに

情報技術の発展・普及に伴い知識創造社会を迎えつつある現在において、新たな知識の創造と、創造された知識の活用を促進することは非常に重要な課題である<sup>1)</sup>。これまで、エキスパートシステムや検索・推薦システムなど、知識の活用を促進する研究が活発に行われてきた。これらの研究では、主たる活用対象は、創造された完成形の知識であった。例えば、これまで数多くのエキスパートシステムが提案されており<sup>2)</sup>、様々な分野における専門家の有用な知識の活用が試みられている。

一方、従来、創造活動支援システムや発想支援システムなど、新たな知識の創造を促進する研究が数多く行われてきた。これらの研究は、新たな知識を自動的に生成するというアプローチではなく、人間の知識創造における試行錯誤のプロセスを支援するアプローチをとっているものが多い。この試行錯誤のプロセスにおいて、いったんは創造されたものの最終的には不用と判断される知識断片（不用知）が数多く発生する。例えば、創造活動の過程で不採用となったアイデアや、成果物の構成要素となり得なかった中間生成物が不用知に当たる。不用知の多くは単に棄却されてしまい、最終的には記憶も記録もされることがないため、活用対象としてみなされていない。

しかしながら、このような不用知は本当に単純に棄却されてしまってよいのであろうか。ある知識を創造するためには不用と判断されたが、別の新たな知識を創造するためには有用である可能性がある。実際、ポスト・イット®の開発や本稿第3著者によるドラム奏者のトレーニング支援システムに関する研究では、ある知識創造において棄却されてしまった不用知が、偶然に発見され、有用な知識として活用されている<sup>3)</sup>。

このような背景から、筆者らはこれまで、不用知の活用可能性に着目し、文書作成過程における不用知を活用すべく研究を行ってきた<sup>3)4)5)</sup>。文書作成過程においては、いったんは書き出されたものの、最終的に削除された棄却文章断片（DTF : Deleted Text Fragment）が不用知に相当する。これらの研究の中で、棄却文章断片を粒度別に分別して収集することが可能な *Text ComposTer* を開発し、意味的内容を多く含む粗粒度の DTF（R-DTF : Rough-grain DTF）の活用可能性が高い

という示唆を得ている。しかしながら、R-DTFが新たな文書作成に実際に活用されるかどうかの検証は未実施であった。そこで、本稿では、文書作成過程で生成された不用知としてR-DTFを収集し、収集されたR-DTFが他者の文書作成において有効に活用されるかどうかを検証する。さらにその検証結果を踏まえ、R-DTFを知的資源として活用するための環境構築について検討する。

## 2 *Text ComposTer*

### 2.1 システム概要

Fig. 1は、R-DTFの収集実験（3章参照）で使用する *Text ComposTer* の操作画面である。*Text ComposTer*は、文章断片が記入されたカード状の要素の配置位置にしたがって本文全体を形成することにより、執筆者の文書作成を支援するシステムである。*Text ComposTer*は、本文全体を表示する表示領域と、要素の配置が可能な配置領域を備える。また、配置領域は、反映領域と非反映領域を有しており、反映領域に配置された要素内の文章断片は表示領域に反映され、非反映領域に配置された要素内の文章断片は表示領域に反映されない。ここで、表示領域に反映される文章断片の順序は、NakakojiらのArt#001<sup>6)</sup>と同様に、反映領域の上下方向における要素の配置位置に対応している。すなわち、反映領域の最上部に配置された要素内に記入された文章断片が表示領域の最先に表示され、反映領域の最下部に配置された要素内に記入された文章断片が表示領域の最後に表示される。ユーザは、要素の生成、要素内への文章断片の記入、反映領域または非反映領域への要素の配置を行うことによって、本文全体を作成する。

*Text ComposTer*は、以下の各機能を有している。

- (1) **Generate機能** : 要素の生成
- (2) **Split機能** : 要素の分割
- (3) **Save機能** : 操作画面内の作業環境の保存
- (4) **Load機能** : **Save機能**で保存された作業環境の再現
- (5) **Done機能** : 表示領域内のテキストを外部ファイルとして出力（作業完了時等に実行される機能）

Fig. 1の要素は、メモ欄と本文欄の2つのテキスト入力可能な領域を有している。本文欄に記入され

\*本稿は、インタラクシオン 2018 で発表したものと同様の内容である。

たテキストの内容は、エレメントの配置位置によって表示領域への反映・非反映を変化させる。メモ欄への記入内容は、エレメントが反映領域、非反映領域のいずれに配置されていたとしても、表示領域に反映されない。メモ欄と本文欄を1つのエレメントに設けることによって、ユーザがメモ欄に文書作成のためのアイデア・キーワードを記入し、そのアイデア・キーワードを基にした本文を本文欄に記入することを可能とする。

## 2.2 R-DTFとその特徴

Text ComposTerは、粗粒度と細粒度の2つの粒度別に棄却文章断片を収集する機能を有している。粗粒度の棄却文章断片 (R-DTF) は、Done機能が実行されたときに非反映領域内に配置されたエレメントそれぞれに記入されている文章断片である。細粒度の棄却文章断片

(F-DTF: Fine-grain DTF) は、各エレメント内の文章断片の編集時に削除された文字列のことである。

前述のようなGUIおよび機能を備えるText ComposTerは、一般的なテキストエディタのように単に文書作成過程の最終状態を表示するだけでなく、文書作成過程全体を支援する機能を持つ。Text ComposTerを用いることで、文書作成の上流工程 (文書の構想・構成段階) で創造されたものの、最終的に本文に採用されなかった棄却文章断片をR-DTFとして収集し、文書そのものに対する誤字の訂正や表現の修正等の編集操作によって生じる棄却文章断片をF-DTFとして分別収集することができる。

これまでの被験者実験から、R-DTFは、文書構成においていったん書かれたものの最終的に削除された文章塊であることが多く、後に活用される可能性がF-DTFに比べて大幅に高いという結果を得ている<sup>4)</sup>。一方、Text ComposTerの使用方法によっては、R-DTFの一部に、本文に採用された文章断片の内容とほとんど同じ内容が含まれる場合があるという示唆も得ている<sup>4)</sup>。

このようにR-DTFの特徴を知るための被験者実験を行ってきたが、新たな文書の作成時に、実際にR-DTFが活用されるかどうかの検証は未実施であった。そこで、本稿では3章および4章で示す実験を行うことでR-DTFの活用可能性を検証する。具体的には、R-DTFを収集するための収集実験 (3章参照) を経た後、収集されたR-DTFが新たな文書作成時に活用されるかどうかを検証する活用実験 (4章参照) を行う。

## 3 収集実験

### 3.1 実験設定

4名の被験者 (S1~S4) それぞれにFig. 1の操作画面を有するText ComposTerを用いて文書作成を行ってもらい、R-DTFを収集する実験を行った。被験者はすべて、筆者らの所属する大学院の修士課程の学生であり、



Fig. 1: Snapshot of Text ComposTer

以下の4つのテーマについて文書作成を行ってもらった。本稿においては、作成される文書が執筆者のアイデアが含まれるものとなるように各テーマを設定した。

- テーマ 1 : 10 年後の公園がどのようなになっているか。
- テーマ 2 : 50 年後の公園がどのようなになっているか。
- テーマ 3 : 未来のレストランがどのようなになっているか。
- テーマ 4 : 未来のファッションがどのようなになっているか。

また、各被験者には1日に1テーマの文書作成を行ってもらった。このとき、カウンターバランスを考慮して各被験者にテーマを割り振った。文書作成時間は30分程度に設定し、各文書の作成文字数を100字以上400字以内となるように被験者に教示した。

以上の設定のもとで被験者それぞれが各テーマに関する文書を執筆した後、本文に関する情報およびR-DTFに関する情報を収集した。具体的には、反映領域に配置されたエレメントの情報を本文に関する情報として収集し、非反映領域に配置されたエレメントの情報をR-DTFに関する情報として収集した。ここで、上述したように、収集したR-DTFの中には、本文に含まれる文章断片とほぼ同内容のものが含まれている場合がある。そこで、本稿では、本文dに対するR-DTFの文字列sの含有率 $R_{s,d}$ を下記式によって算出し、 $R_{s,d}$ が閾値未満のR-DTFを真のR-DTF、 $R_{s,d}$ が閾値以上の割合のR-DTFを偽のR-DTFとして区別する。なお、R-DTFの文字列sは、本文dの執筆中に生成されたものとする。

$$R_{s,d} = \frac{|LCS(s,d)|}{|s|}$$

ここに  $|LCS(s,d)|$  は、R-DTF の文字列  $s$  と本文  $d$  の最長共通部分列 (LCS: Longest Common Subsequence) の長さであり、次式で定義される<sup>7)</sup>.

$$|LCS(s,d)| = \max_{\vec{i}, \vec{j}: s[\vec{i}]=d[\vec{j}]} |\vec{i}|$$

ただし、 $\vec{i}$  は、R-DTFの文字列長 $|s|$ 以下の長さのインデックスベクトルであり、 $s[\vec{i}]$ は、R-DTFの部分列を表す。また、 $\vec{j}$  は、本文の文字列長 $|d|$ 以下の長さのインデックスベクトルであり、 $d[\vec{j}]$ は、本文 $d$ の部分列を表す。なお、部分列は、記号列に対して順序を保持した部分的な記号列を表し、隣接性は問わない<sup>7)</sup>。また、本実験では、閾値を0.7としてR-DTFの真偽を区別した。このようにR-DTFの真偽を区別することで、後述の活用実験において、不用として棄却された内容を有するR-DTF (真のR-DTF) が活用されたかどうかをより正確に検証することができる。

### 3.2 実験結果

Table. 1は、非反映領域に配置されたエレメントの数、つまりR-DTFの数を被験者およびテーマ別にまとめた表である。また、Table. 1には、真のR-DTFおよび偽のR-DTFの内訳も含まれている。Table. 1に示されたように、計91個のR-DTFが収集され、そのうち真のR-DTFは65個であった。また、テーマ間でR-DTFの数に統計的な傾向はなかったが、被験者間においては、Tukey法による多重検定を実施したところ、被験者S1とS3および、被験者S1とS4の間で収集されたR-DTFの数に有意差があった。

## 4 活用実験

本章では、3章で収集したR-DTFが新たな文書作成時に実際に活用されるかどうかを検証する活用実験について説明する。活用実験では、R-DTFを活用する主体は、収集実験の被験者とは異なる被験者を対象とする。収集実験の被験者は、当該実験にて不用と判断した文章断片をR-DTFとして棄却している。収集実験とは異なる新たな文書を作成する場合であったとしても、その被験者が過去にR-DTFを不用なものであるとして棄却した記憶がまだ強く残っている状態では、そのR-DTFが活用される可能性が低いことが考えられる。そのため、収集実験の被験者を活用主体とする場合、収集実験の実施後から十分な期間が経過後、活用実験を実施する必要があると思われる。そのため、本稿では、まずR-DTFを生成した本人以外が活用主体となる

Table 1: Number of collected R-DTFs

被験者	テーマ1 (真/偽)	テーマ2 (真/偽)	テーマ3 (真/偽)	テーマ4 (真/偽)	計
S1	2(1/1)	3(2/1)	1(0/1)	0(0/0)	6(3/3)
S2	4(4/0)	4(4/0)	7(7/0)	6(4/2)	21(19/2)
S3	8(5/3)	5(3/2)	4(1/3)	11(9/2)	28(18/10)
S4	11(5/6)	5(5/0)	11(10/1)	9(5/4)	36(25/11)
計	25(15/10)	17(14/3)	23(18/5)	26(18/8)	91(65/26)



Fig. 2: Snapshot of the system for subjects in the experiment of R-DTFs utilization

かどうかを検証する実験を行う。

### 4.1 実験設定

活用実験においては、収集実験の被験者とは異なる4名の被験者に収集実験のテーマ2について文書作成を行ってもらった実験を行った。被験者は、筆者らの所属する大学院の修士課程の学生であり、収集実験で採用した被験者とは異なる。このとき、R-DTFが参照可能な状態で文書作成を行う。具体的には、被験者には、Fig. 2の操作画面を用いて文書作成を行ってもらった。操作画面には、R-DTFリストと編集領域が設けられている。R-DTFリストには、収集実験で収集された91個のR-DTFが順に記載されており、各R-DTFには識別番号とチェックボックスが付されている。被験者は、R-DTFリスト内のR-DTFを参照しながら編集領域に文章を記入することができる。被験者には、文書作成時にR-DTFを参考にしてもよい旨教示し、さらにR-DTFを参考にした場合にはそのR-DTFに付されたチェックボックスにチェックを入れるように教示した。

本実験においては、文書作成時間を無制限に設定し、最低1000文字以上の文書を作成することを被験者に要求した。ただし、各被験者には、最大3時間分の謝金が作成時間に応じて支給される旨伝えている。このような実験設定において、各被験者が文書作成を行う様子を実験用システムの画面を録画することで観察した。また、文書作成後の各被験者にインタビューを実施し

た。インタビューにおいて、どのように操作画面を使って文書作成を行ったかということと、どのような場面でR-DTFを参考にしたかということを中心に質問した。

## 4.2 実験結果

以上の実験設定において活用実験を行ったところ、被験者1は1427文字の文書を作成し、被験者2は1050文字の文書を作成した。また、被験者3は1421文字の文書を作成し、被験者4は1366文字の文書を作成した。各被験者が作成した文書の長さには大差なく、統計的な傾向も見られなかった。

### 4.2.1 文書作成プロセスについて

次に、活用実験における被験者の文書作成プロセスについて説明する。各被験者へのインタビュー結果と、実験中の操作画面を記録した動画の分析の結果から、すべての被験者が、本文を作成する前に構成を思案する様子が観察された。具体的には、各被験者は、最終的な本文の内容を書き始める前に、まず文書構成のためのメモ（構成メモと呼ぶ）の作成に取り掛かっていた。また、各被験者は構成メモの取り方にそれぞれ特徴があったため、本文の作成を開始するまでのプロセスを中心に、各被験者の文書作成プロセスの概要を説明する。

被験者1および被験者2は、実験開始後、まず構成メモの作成に取り掛かった。その際、適宜R-DTFリストを参照しながら、構成メモの内容の拡充を行っていった。構成メモの完成後、被験者1および被験者2は本文の作成を開始した。被験者3は、まずR-DTFリストを参照しながら、テーマ2に関する自身の意見を構成メモとして箇条書きし、構成メモを書き終えた後、本文の作成をいったん開始した。しかしながら、本文作成開始後しばらくして、これまで作成した本文をすべて削除し、もう一度新たに本文の作成を開始した。このとき、新たな本文に記載のテーマ2に対する被験者3の意見は、削除された本文の内容に記載されていたものとは異なる内容であった。インタビューより、被験者3はR-DTFリストを参照しているうちにテーマ2に対する意見が変わったため、一から本文作成を開始したと実験を振り返っていた。このとき、被験者3は特定のR-DTFによって意見が変わったのではなく、複数のR-DTFに影響されたと述べていた。被験者4は、まずR-DTFリストを参照しながら気になったキーワードを構成メモとして抽出した。その後、抽出したキーワードを組み合わせて短文を複数生成し、自身がテーマ2について書き出したいことの探索を始めた。そして、その探索の完了後に本文作成を開始した。

### 4.2.2 文書作成時に参照された R-DTF について

次いで、各被験者が文書作成時に参照したR-DTFについて説明する。Fig. 3およびFig. 4はそれぞれ、被験者が文書作成の際に活用したR-DTFの数を、収集実験の被験者別に集計した棒グラフと、テーマ別に集計した棒グラフである。またFig. 3およびFig. 4は、真のR-DTFと偽のR-DTFを区別して集計してある。

Fig. 3に示すように、被験者は、少なくとも3つは真のR-DTFを活用していた。また、各被験者は、収集実験における被験者S4が生成したR-DTFを多く活用していた。被験者S2が生成したR-DTFのうちで活用された

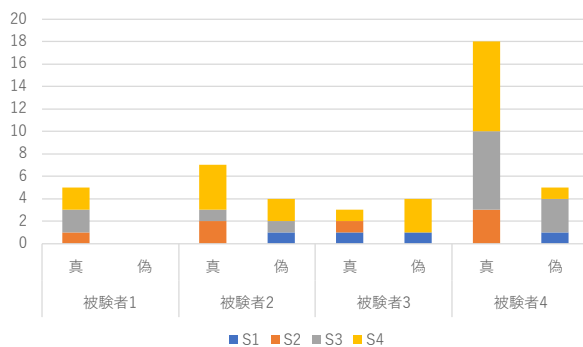


Fig. 3: Number of utilized R-DTFs by subjects

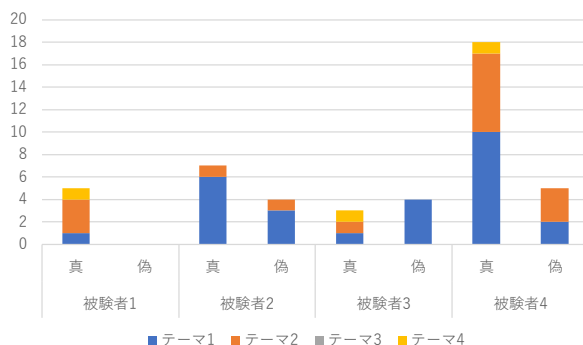


Fig. 4: Number of utilized R-DTFs by themes

Table 2: Correspondence table of the pair of similarity of documents and duplicate number of utilized R-DTFs

	被験者1	被験者2	被験者3	被験者4
被験者1	(0.319, 1)	(0.649, 0)	(0.397, 4)	
被験者2	(0.319, 1)	(0.408, 2)	(0.415, 9)	
被験者3	(0.649, 0)	(0.408, 2)	(0.407, 3)	
被験者4	(0.397, 4)	(0.415, 9)	(0.407, 3)	

ただし、(類似度, 重複数)を表す。

ものは、すべて真のR-DTFであった。さらに、収集実験で収集した真のR-DTFの割合は、約71%であったのに対し、条件3にて活用された真のR-DTFの割合は約72%であり、収集実験におけるR-DTFの真偽の割合と同様の割合にてR-DTFが活用されていることが分かった。

Fig. 4に示すように、収集実験におけるテーマ1とテーマ2に関する文書作成時に生成されたR-DTFが多く活用されていた。テーマ3に関する文書作成時に生成されたR-DTFは1つも活用されなかった。テーマ4に関する文書作成時に生成されたR-DTFは、ほとんど活用されなかったが、すべて真のR-DTFが活用されていた。

Table. 2は、各被験者が作成した文書間の類似度と、R-DTFの重複数の対応表である。Table. 2に記載の類似度は、対応する2つの文書の cosine 類似度を計算したものである。具体的には、対応する2つの文書それぞれについて名詞、動詞、形容詞、未知語をMecab<sup>®</sup>)を用いて抽出し、各文書に対応するBag-of-wordsを生成する。そして、この2つのBag-of-wordsの cosine 類似度を計算することで、2つの文書間の類似度を算出する。なお、本稿では各文書で頻出する「公園」の文字列をストップワードとした。また、Table. 2におけるR-DTFの重複

数とは、被験者それぞれが活用したR-DTFのうち、被験者間で重複しているものの数を表す。

Table. 2に示すように、被験者1が作成した文書と被験者3が作成した文書の類似度は約0.65と比較的高いが、R-DTFの重複数は0である。一方、被験者2と被験者4が活用したR-DTFの重複数は9であるにもかかわらず、類似度は0.5を下回っている。したがって、作成される文書は、R-DTFの活用に起因して似通うわけではない。また、Spearmanの順位相関係数で類似度と重複数に相関があるかどうかを検証したところ、相関係数が約-0.086で相関がないことが判明した。

また、インタビューの結果から、被験者1および被験者2は、自身の構成メモの作成に当たり、欠けている視点をR-DTFを活用することで補っていた。このとき、両者は主にR-DTFに記載の単語を、補う視点として活用していた。さらに、被験者1および被験者2は、文字数が多すぎるR-DTFは、活用しづらいと回答した。また、被験者2は、文書作成時においては自身の文章表現と同内容のR-DTFを探し、活用できないかどうかを検討していた。さらに、すべての被験者が、R-DTFを活用していたのは、主に構成メモを作成する段階であった。また、すべての被験者は、テーマ2とは明らかに異なるテーマ、すなわちテーマ3および4のR-DTFは参照時に活用可能性が低いとして読み飛ばしていたと回答した。このインタビュー結果は、上述のFig. 4の実験結果とも整合する。

## 5 議論

4章の実験結果から、新たな文書の作成時におけるR-DTFの活用可能性について議論する。まず、Fig. 3およびFig. 4に示したように、新たな文書作成時においてR-DTFは実際に活用された。活用実験の被験者は真のR-DTFについても偽のR-DTFについても同様に活用していることから、他者が本文に採用するのに有用と判断した文章断片（偽のR-DTF）であろうが、不用と判断した文章断片であろうが（真のR-DTF）、分け隔てなく活用されることが分かった。

一方、R-DTFが活用されたからと言って、作成される文書の内容に関して、必ずしも特徴が出るわけではない。上述したように、文書間の類似度とR-DTFの重複数には相関関係がない。これは、R-DTFが活用される主なタイミングが構成メモを作成する段階であったことに起因すると考えられる。つまり、R-DTFを本文作成に当たって直接的に活用したわけではないため、R-DTFが有する内容が直接的には反映されない。

しかしながら、インタビューの結果から、R-DTFを参照した場合、執筆者の文書作成行動に影響を与えることが分かった。具体的には、被験者3がR-DTFによって自身の意見を変化させ、被験者4がR-DTFを用いることによって自身の意見を探索していた。このように、被験者3および被験者4は、R-DTFの内容に自身の考えが影響されて文書作成を行っていることが判明した。

このような事象が生じた原因の一つに、参照する外部知識の液状化<sup>9)</sup>の程度が関係すると思われる。液状化は、堀らの研究グループが提唱した概念<sup>9)</sup>であり、知識がより大きく分節している状態を指す。本稿の事象で言えば、R-DTFは、文章断片であるため、完成形の文書に比べて知識の液状化の程度が高い。したがって、R-DTFは、執筆者が有する知識と結合しやすいと

思われる。つまり、知識を液状化した状態で提示されたR-DTFは、完成した文書を提示するよりも、より活用されやすい状態であると考えられる。

以上より、R-DTFは新たな文書を作成するに当たり、有効に活用可能であると結論付けることができる。

次に、以上の実験結果および考察を踏まえて、棄却文章断片の活用環境の構築に向けて有効と思われる方法について議論する。まず、R-DTFは文書構成段階で活用されることが主であった。したがって、執筆者に効率的なR-DTFの活用を促すためには、Text CompoTerをはじめとする、新たな文書の構想・構成段階を支援可能な文書作成支援システムにR-DTFの提示機能を追加することが効果的と思われる。また、文書作成時のテーマとかけ離れたテーマから生成されたR-DTFは、活用対象から活用されにくいことが、4章の実験より判明した。このようなR-DTFが活用されるためには、かけ離れたテーマであることを執筆者に気付かせないようにする処理が必要である。例えば、テーマ固有の単語（トピック）をR-DTFから除外することで、より有効に活用されるものと思われる。さらに、R-DTFを有効に活用可能とするためには、液状化の粒度を調整し、R-DTFと執筆者の知識が結晶化して新たな知識創造を行うことができるようにする方策を検討する必要があると思われる。

## 6 関連研究

従来、生成されたコンテンツを効率的に再利用するためのContents Reuseの実態を調査する研究が行われている。Mejovaらは、Contents Reuseが企業内のどの部署においてどの程度行われているかの実態を調査している<sup>10)</sup>。また、Jensenらは、17人のナレッジワーカーを対象に、個人におけるContents Reuseの実態を調査している<sup>11)</sup>。

これらの調査は、コンテンツ生成の効率化を図るために、生み出されたコンテンツの一部または全部が直接的に他のコンテンツに活用されている事象を観察対象としている。対して、本稿における活用実験は、DTFがそもそも新たな文書作成において、どのように活用されるかということ調査する実験であり、直接的、間接的問わずにR-DTFが活用される事象を詳細に観察するものである。

## 7 まとめ

本稿では、文書作成過程における不用知であるR-DTFについて、活用可能性の検証を行った。結果として、R-DTFが新たな文書作成において活用可能であることを確認した。また、R-DTFは、一般的な活用対象である文書よりも液状化の程度が高いために、執筆者の文書作成行為に影響を及ぼすという示唆を得た。さらに、R-DTFを有効に活用可能とするための活用環境構築について検討した。

以上より、文書作成において生成される不用知は、知的資源となり得ることがより明確になった。今後は、本稿の実験と検討の結果を踏まえ、実用的な棄却文章断片の活用環境の構築を目指す。また、新たな知的資源として活用すべく、文書作成以外の創造活動における不用知の収集方法および活用方法についても包括的に検討していく予定である。

**謝辞** 本研究は、JSPS科研費JP15K12093ならびにJP18H03483の助成を受けたものです。本稿の執筆に当たり実験に協力下さった被験者の方々に謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 湯川 抗 IT を活用した知識創造社会の実現にむけて-プラットフォームとしてのコミュニティ- 研究レポート / [富士通総研経済研究所] [編] 142, 1~35, 巻頭 2p, (2002).
- 2) Liao, S.. Expert system methodologies and applications—a decade review from 1995 to 2004. *Expert Systems with Applications*. vol. 28, Issue 1, pp. 93–103, (2005).
- 3) 生田泰章, 才記駿平, 西本一志. 文章作成過程における棄却文章断片の活用に関する一検討. *インタラクシオン 2016 論文集*, 1B35, pp. 302-305, (2016).
- 4) Ikuta, H. and Nishimoto, K.. Wasting “Waste” is a Waste: Gleaning Deleted Text Fragments for Use in Future Knowledge Creation, *Proc. The Tenth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI 2017)*, pp.193-199, (2017).
- 5) 生田泰章, 西本一志: Con-Text ComposTer: 棄却テキスト断片の活用機会を創出する知識創造活動支援システム, *インタラクシオン 2017 論文集*, 2-508-41, pp. 529-534, (2017).
- 6) Nakakoji, K., Yamamoto, Y., Reeves, B.N., Takada, S.. Two-Dimensional Positioning as a Means for Reflection in Design, *Proceedings of Design of Interactive Systems (DIS'2000)*, ACM Press, New York, NY, pp.145-154, 2000.
- 7) 浅原 正幸, 加藤 祥. 文書間類似度について. *自然言語処理*. 23 卷 5 号 pp. 463-499, (2016).
- 8) Taku Kudo, Kaoru Yamamoto, Yuji Matsumoto: Applying Conditional Random Fields to Japanese Morphological Analysis, *Proc. of the 2004 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp.230-237, (2004).
- 9) 堀浩一: 創造活動支援の理論と応用, オーム社, (2007).
- 10) Mejova, Y., Schepper, K. D., Bergman, L., & Lu, J.. Reuse in the wild: An empirical and ethnographic study of organizational content reuse. *Proc. of the 2011 Annual Conference on Human factors in Computing Systems* pp. 2877– 2886, (2011).
- 11) Jensen, C., Lonsdale, H., Wynn, E., Cao, J., Slater, M.,Dietterich, T. G. The Life and Times of Files and Information: A Study of Desktop Provenance. *Proc. of the 2010 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.767-776, (2010).