

Title	知識創造活動過程で揮発する知識断片の収集とその活用に関する研究
Author(s)	生田, 泰章
Citation	
Issue Date	2018-12
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/15751
Rights	
Description	Supervisor:西本 一志, 知識科学研究科, 博士

氏名	生田 泰章		
学位の種類	博士(知識科学)		
学位記番号	博知第 240 号		
学位授与年月日	平成 30 年 12 月 21 日		
論文題目	知識創造活動過程で揮発する知識断片の収集とその活用に関する研究		
論文審査委員	主査	西本 一志	北陸先端科学技術大学院大学 教授
		神田 陽治	北陸先端科学技術大学院大学 教授
		金井 秀明	北陸先端科学技術大学院大学 准教授
		由井 隆也	北陸先端科学技術大学院大学 准教授
		堀 浩一	東京大学 教授

論文の内容の要旨

There have been quite a few cases in which pieces of knowledge that had been determined useless in certain situations were utilized as valuable ones in other situations. For example, the glue of Post-it is a useful material because it can easily attach and detach in many times. However, it was originally developed as an ordinary type of glue and hence it was regarded as a failed product and as useless knowledge. Like this, “useless knowledge” is not always useless; it has potential values. However, it is usually difficult for people to find latent real value of the “useless knowledge”. It is just discarded and opportunities of new knowledge creation such as Post-it are eventually lost. Hence, we should recognize and find the real value of knowledge that was regarded useless, and should create measures to fully utilize it. Conventional researches on knowledge engineering has mainly put stress on how to create and to (re)utilize “useful” knowledge; there have been no attempts to utilize the “useless knowledge”.

This dissertation focuses on such “useless knowledge” and creates measures to utilize it to prevent loss of opportunities of new knowledge creation. There are two types of the “useless knowledge”. The first one is the knowledge that is once externalized but that is unused in the final outcome. I named it UUK (UnUsed Knowledge). The other one is the knowledge that was thought in mind but that is not externalized because of some reasons. I named it UNK (UnNecessary Knowledge). I describe measures to efficiently collect and to utilize both of them in this dissertation. As for UUK, I consider UUKs generated in a document composition task. In the document composition, many text fragments that were once written are often deleted and unused. Such deleted text fragments (DTFs) are regarded as UUKs of the document composition task. As for UNK, I consider UNKs generated in a Brainstorming (BS) session. In BS, people often criticize others’ ideas in their mind. However, the rule of BS prohibits them to express the criticisms. Such criticisms buried in their mind are regarded as UNKs of the BS.

In chapters 3 to 5, I study on means to collect and to utilize DTFs. Chapter 3 explores an efficient mean of collecting DTFs. I implemented two document composition support systems, i.e. “DTF collecting editor” and “Text ComposTer”. DTF collecting editor is a text editor equipped with a function of collecting DTFs that are generated by operations to delete characters such as hitting the backspace key. Text ComposTer is a document composition support system that is equipped with a function to support from upper-stream process to lower-stream process of the document composition process. It allows to separately collect DTFs with different granularity as R-DTFs (Rough-grained DTFs) and F-DTFs (Fine-grained DTFs). I conducted experiments of writing documents with using these systems, and analyzed obtained DTFs. As a result, it was revealed that Text ComposTer can more efficiently collect DTFs. In chapter4, I conducted experiments to analyze possibilities of utilization of DTFs. As a result, it was found that DTFs can be utilized in various phases of creating new documents, and that R-DTFs, in particular, have high possibility to be utilized in creating new documents. Chapter 5 investigates whether R-DTFs collected by Text ComposTer are actually used in new document creation, and, based on the experimental results, discusses design of environment to utilize the DTFs as an intellectual resource.

In chapter 6, I study about means to collect and to utilize criticisms generated in BS. I hypothesize the outcomes of BS can be improved if critique does not impede divergent thinking. To collect and to utilize the criticisms under this restriction, I created "Criticism Climber," which is an electronic BS system. Users of this system are divided into two groups, i.e. a BS group and a criticizing group. The BS group conducts a BS session as usual, while the criticizing group gives criticisms to the ideas generated by the BS group. The criticisms are provided to the BS group after the BS session finished, and the BS group is required to create further ideas to solve and to overcome the criticisms. I conducted user studies using Criticism Climber and obtained valuable findings on how the criticisms are effectively used in BS.

Finally, chapter 7 concluded this dissertation. I mentioned contribution for knowledge science and described future perspective.

Keyword: mining values from useless knowledge, knowledge reuse, document composition support system, electronic brainstorming system

論文審査の結果の要旨

本博士論文の研究目的は、新規な知識を創造する過程で大量に生成される中間生成物としての知識断片のうち、最終成果物の中には取り入れられずに揮発してしまう知識断片を効率的に収集する技術を確立することと、こうして収集された揮発知識断片の活用用途を見いだすことにある。従来から知識工学やナレッジマネジメント等の研究分野で、知識を有効に(再)利用すること

を可能とするための各種技術が研究開発されてきた。これらの従来技術で利用対象としてきた知識資源は、論文や技術資料などのような、完成された最終成果物であった。一方、これらの最終成果物を生成する過程において、推敲のような試行錯誤行為等によって、いったん生成されたにもかかわらず、何らかの理由で最終成果物には取り入れられず棄却される知識断片が生じる。このような、最終成果物に反映されない知識断片は、従来はただ単に棄却されて揮発し、顧みられることが無かった。しかしながら、このような揮発知識断片にも、別文脈などでの利用可能性がある。それゆえ、このような揮発知識断片を捕捉して蓄積し、活用可能とすることは、知識創造の効率化・多様化などの面から非常に有益なものとなることが期待される。それにもかかわらず、これまでそのような取り組みは、一切存在しなかった。本研究の最大の新規性は、このような揮発知識断片の価値に着目し、これを活用可能とする点にある。

本研究では、具体的な知識創造活動として文書作成とブレインストーミングを対象とし、そこで揮発する知識を捕捉し活用可能とする技術を考案・実装し、その有用性を綿密な実験によって実証している。

文書作成に関しては、まず通常のテキストエディタを用いて、削除される文塊を収集する実験を行った。その結果、有用な棄却文章塊を効率的に取得するためには、文章表現の修正などで生じる細粒度の文章塊と、全体的な文脈との不一致などで削除される粒度が大きい文章塊を分別して収集する機能と、文書作成の上流工程から下流工程まで一貫して支援する機能の2つが不可欠であることが明らかになった。この結果に基づき、これら2つの機能を備えた新たな文書作成支援システム Text ComposTer を考案・実装した。Text ComposTer を用いた多くのユーザスタディを実施した結果、本システムを用いることで大きな粒度を持つ文章塊を効率的に収集できることを明らかにしたとともに、収集された文章塊が実際に別文脈における文書作成活動の特に上流工程において有効に活用されることを示した。

ブレインストーミングに関しては、ブレインストーミング実施中に他者のアイデアを批判することは禁じられている。アイデアへの批判は、アイデアの改善を支援する重要な手がかりとなることが知られているが、このような批判はこれまで表明されることなく、揮発していた。そこでブレインストーミングの実施中に、別のグループが、アイデア生成者らには知られることなく、生成されるアイデアに対し逐一批判を加えることを可能とする電子ブレインストーミングシステム Criticism Climber を考案・実装した。こうして、批判されることによる Evaluation Apprehension を回避しつつ、同時に揮発していた批判を有用な知識として収集・活用することを可能にした。本システムを用いることにより、ブレインストーミングで生成されたアイデアが実際に改善されることを、ユーザスタディによって実証した。

以上のように、本研究では従来ただ単に揮発するだけで一切活用されていなかった、知識創造活動の過程で生成される揮発知識断片を収集し、活用可能とする技術を実現し、その有用性を綿密な評価実験によって実証しており、学術的に貢献するところがきわめて大きい。よって、博士（知識科学）の学位論文として十分価値あるものと認めた。