

電子ドキュメントの操作ログとソーシャルジェスチャを 組み合わせた業務支援システムの提案

A proposal of a System for Business Support with Touch Log Analysis and Social Gestures

錦織 達也^{*1} 百瀬 正光^{*1} 森脇 康介^{*1} 森井 理佳^{*1} 平田 純一^{*1} 臼田 亨^{*1}
Tatsuya Nishikiori Masamitsu Momose Kosuke Moriwaki Rika Morii Junichi Hirata Toru Usuda

^{*1} NTT コムウェア(株) 品質生産性技術本部 研究開発部
Research and Development Department Core Technology,
Quality Management and Engineering Division, NTT COMWARE CORPORATION

It is often to work with reference to the documents, such as a manual. Even though workers refer to the same document, there is variation in work quality by their know-how or skill level. We propose a method that enables us to work efficiently by using the electronic documents to share the knowledge of workers.

1. はじめに

近年、iOS や AndroidOS といったモバイル OS の目覚ましい発展により、タブレット端末の普及が急速に進んでいる。これらのタブレット端末は薄型軽量でありながら多量な電子ドキュメントを保持出来るといった利点から、ICT 化を進める企業などを中心に業務シーンでの利用が浸透しつつある。そこで、本研究ではタブレット端末の性能を活かして、電子ドキュメントビューワーとしての利用を前提とする業務の効率改善を目的とし、ワークログとソーシャルジェスチャを用いた業務支援システムを提案する。

以下、第 2 章で業務における課題を明確にし、第 3 章では本研究で提案する業務支援システムの概要を述べる。第 4 章では提案システムを導入する事で期待できる効果について説明し、第 5 章で提案システムの課題と展望をまとめる。

● ワークログとは

ユーザがどのように電子ドキュメントを閲覧しているのかを記録した情報を総称した造語である。タッチパネルをなぞった形跡や、タブレット端末の備えるセンサーから取得されるタブレット端末の向きなどのような様々な情報から構成されており、これらを集約し分析することによって業務支援や業務改善に応用することが可能であると考えている。

● ソーシャルジェスチャとは

定義が曖昧であるが、一般的にはコミュニティ内のユーザに対するなんらかの情報の共有を目的とした機能という意味合いで用いられることが多い。例えば Twitter での短文投稿や、Facebook での“いいね！”ボタンなどが挙げられる。

2. 業務利用における現状と課題

2.1 想定される適用先

本提案システムの適用先としては、紙媒体の作業手順書や製品のマニュアルを参照しながら作業が行われる現場(サーバーームでのハードウェア故障対応など)を想定する。作業に応じて必要なドキュメントを携行し、閲覧しながら作業を実施するイメ

ージである。尚、本研究にあたり、利用イメージや課題をより明確に捉える為に、社内のシステム監視や故障対応、保守を行っている部門を業務効率改善の対象として想定することとした。

2.2 想定される業務シーンにおける課題

先述の部門においては、以下に挙げられる様な課題が存在する。これらの課題は作業時間の長期化や、人為故障を誘発する原因にもなっている。

(1) ドキュメントの数量・重量による携帯性の制約

故障対応業務では、故障の状況に応じて作業内容が異なるために、複数のドキュメントを参照しながら作業を行うケースが存在する。また、ドキュメントの中には何百枚もの資料から構成されるものも存在する。必要だと思われるドキュメントをあらかじめ選定した上で、現場に携行するのだが、その重量ゆえ実際に持参するドキュメントの数量を制限しなければならないという問題がある。

(2) 現場の状況を正確・迅速に共有する事が困難

故障したハードウェアが設置されている現場にはドキュメントを携行した作業者が赴き、システム全体の統制を取る本部が作業者と連絡を取り、遠隔地から指示を出すという連携体制で故障対応を行う場合がある。その際に現場の作業の進捗状況や、現場で初めて確認出来る様々な情報の正確な共有が鍵となるのだが、電話による口頭での伝達が行われている現在の方法では正確な情報の共有が困難であったり、時間を要したりする場合がある。

(3) ドキュメントに書き込まれたメモの信頼性

手順書の誤りや補足など、同じドキュメントを共用する作業員に向けた注意書きがメモとしてドキュメントに書き込まれる場合があり、中には重要な価値を持つ情報も数多く存在する。しかし、それらのメモはドキュメントに掲載するに値する信頼性と正確性を有しているかどうか不明な為に本当に参考にしてもよいのかどうかといった判断が困難である。

(4) 作業員間の知識継承が困難

個々人が頭の中に持っている知識を作業員間で共有する事

が困難である。これによって、作業員間の能力に格差が生じやすくなったり、作業にミスが発生する可能性が増加したりする可能性がある。例えばベテランの作業員はドキュメントだけでなく、経験から得られた自身の持つ知識を補足的に組み合わせる事で効率的な作業が可能だが、新人はドキュメントの情報が全てである為に、ベテランに比べ作業効率が劣るといったケースが考えられる。

(5) 手順書通りに作業を遂行している事を確認する事が困難

手順書を正しく読みながら作業を行っているかどうかを確認する事が出来ない。例えば定期的に行う作業において“いつもと同じ事をすれば良い”という思い込みから、手順書を確認する事なく自身の記憶のみを頼りに作業を遂行するケースが考えられる。また、手書きでの作業実施時刻記入による作業の証跡化では該当の時間に本当に作業を行った事を証明出来ない。

3. 提案システム

3.1 システムの設計コンセプト

2.2 節で述べた課題を解決するシステムを考案するにあたり、下記の様な設計コンセプトを定めた。

- タブレット端末を利用すること
- 既存のドキュメントを無駄にすることなく活用できること
- ドキュメントに対し、手軽に情報を付加出来ること
- 現場で得られた情報や、個人の持つ知識を可視化して他者と共有する仕組みをもつこと
- ワークログを利用して、どの様にドキュメントを閲覧しているのかを分析する事が可能なこと

3.2 システムの概要

本提案システムでは、電子ドキュメント上に各ユーザが情報を付加し、サーバを介して共有する事が出来るアノテーション機能と呼ぶ仕組みを備える。これによってユーザ間の情報共有を促進する事が可能である。また、ユーザに意識させる事なくワークログを収集し、サーバ側で処理することによってグラフ等により可視化して表示する機能を備える。可視化されたワークログからユーザの閲覧傾向を読み取る事で作業において非効率的な部分の推測が可能であり、アノテーション機能による情報共有と組み合わせる事で業務効率の改善に役立っているものである。

3.3 システムアーキテクチャ

3.1 節で述べたコンセプトを踏まえ、サーバを介して付加情報やワークログを共有し、ワークログの分析はサーバ側で行う事とした。図 1 に、システムアーキテクチャを示す。

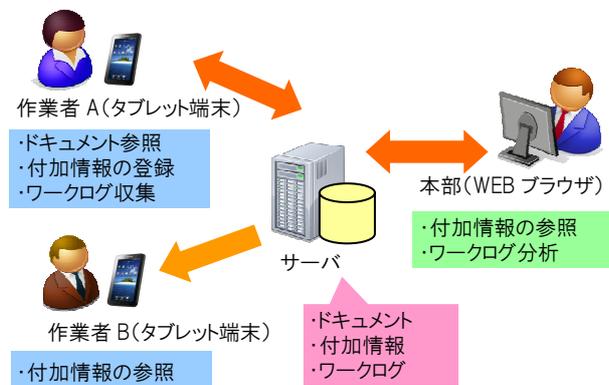


図 1: システムアーキテクチャ

(1) タブレット端末

サーバから PDF 形式の電子ドキュメントを取得し、閲覧を可能にすると同時にワークログの収集や、電子ドキュメントに対する情報の付加を行う機能を備えるクライアントアプリケーションが稼動する。

(2) サーバ

電子ドキュメントの原本や、タブレット端末から送信されたワークログおよび付加情報を保持している。また、ワークログを、分析し易くする為に可視化して表示を行う機能を備える WEB アプリケーションが稼動する。こうした機能は WEB ブラウザからアクセスして利用する事が出来る。

3.4 システムの備える機能

本システムでは、基本となる電子ドキュメントのビューワーとしての機能のほかに、下記の様な機能を備える。(1)から(3)まではタブレット端末上で動作するアプリケーションの機能、(4)及び(5)はサーバ上で動作する WEB アプリケーションの機能である。尚、ここでは情報の共有に関する機能のみを掲載する。

(1) アノテーション機能

ドキュメント上の任意の場所に様々な情報(アノテーションという)の付加を行える機能。付加出来る情報としては写真、音声、コメント、チェックマーク、マーカー、フリーハンドによる書き込みがある。作成されたアノテーションはサーバを介して共有され、他のタブレット端末上でも表示される。作成されたアノテーションはコンテンツ上にアイコンとして表示され、アイコンをタップすると詳細を確認する事が出来る(図 2)。



図 2: 写真アノテーションの詳細確認のイメージ

(2) ソーシャルジェスチャ機能

個々のアノテーションに対して掲示板の様にレスポンスを書き込んだり、参考になる情報であることを示す為に“評価ボタン”によって評価を行ったりする事が出来る機能。

(3) ワークログ収集機能

ユーザに意識させることなく、ユーザがどの様にドキュメントを閲覧しているのかといった情報を収集する機能。収集されたワークログはサーバに送信される。収集される情報としては、指でなぞったりタッチしたりした跡(指線という)、スクロール回数、タッチ回数、ピンチイン/アウト回数、ページ毎の閲覧時間、ページの閲覧順序などがある。

(4) ワークログ可視化機能

サーバに送られたワークログを、分析し易くする為にグラフ化したり、指線を描画したりして可視化する機能(図 3)。ユーザや日時、ドキュメントを指定して対象となる作業の絞込みが可能。

なぞった跡や拡大または縮小を行った形跡を可視化することによって、利用者がページ上のどの部分に注目しているのかといった傾向を推測する事ができる。

(5) アノテーション表示機能

作成されたアノテーションを WEB ブラウザ上で確認する機能。ドキュメント上のどこにいつ誰がどんな情報を付加したのかを参照することができる。

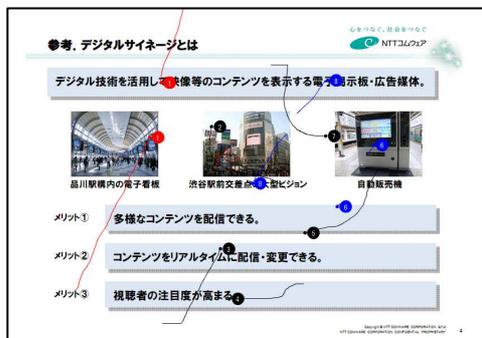


図 3: 指線表示イメージ

4. 提案システム導入のメリット

3.4 節で示した機能によって、作業の管理を行う本部と現場との間の連携を密に行う事が可能となり、作業完了までの時間短縮や人為的なミスの発生を抑制する効果が期待できる。

4.1 導入によって改善される課題

2.2 節で述べた課題に対し、それぞれどのように改善が行われるのかを以下に述べる。

(1) ドキュメントの数量・重量における携帯性の制約

片手で無理なく保持できる重量・サイズのタブレット端末を導入する事で解消される。タブレット端末には電子化されたドキュメントを格納し、クライアントアプリケーションが備えるビューワー機能によって閲覧が可能である。また、既存の紙媒体のドキュメントをスキャンして電子化することによって、既存の資産を継承する事が出来る。

(2) 現場の状況を正確・迅速に共有する事が困難

既存の電話連絡を用いた情報伝達と、アノテーション機能を用いた写真や音声による情報伝達を組み合わせる事によって、より素早く正確な情報共有が可能となる。

(3) ドキュメントに書き込まれたメモの信頼性

アノテーション機能を利用する事によって、様々な情報を共有する事が出来る。こうした情報に対しては、ソーシャルジェスチャ機能を用いてアノテーションに対する補足・訂正などをコメントとして付加したり、評価を行う事が可能である。アノテーションに対してコメントをやり取りすることで、バーチャルな議論が行われ、アノテーションで付加される情報がブラッシュアップされ、メモ内容の信頼性向上に繋がっていく。こうしたステップを踏んでおけば、ドキュメント改訂時には信頼性のある情報を改訂版に反映することも容易となる。

(4) 作業員間の知識継承が困難

各作業員の持つ知識をアノテーションとして共有する事によって、全体的なスキルの底上げを実現する。また、ソーシャルジェスチャ機能によるコメントの付加によって、時間や場所を選ばずにアノテーションの内容に対する議論を可能とし、個人々の

疑問解消や作業における問題解決を図る際に有効な手段となる。

(5) 手順書通りに作業を遂行している事を確認する事が困難

作業員がどのように手順書を読み進めたのかを可視化された指線から推察する事によって、読み飛ばしている部分がないかどうかといった確認を行う事が出来る。また、作業時に手順書に対して作業項目ごとにチェックマークを付加するルールを設け、各チェックマークが付加された時間を確認する事で作業の進捗具合を把握するといった使い方も可能である。

4.2 その他の導入による利点

4.1 節で述べたような課題の改善効果のほか、下記に述べるような副次的効果が期待できる。

(1) ベテランのワークログ解析によるスキルアップ

ベテランのワークログを解析し、どのように電子ドキュメントを利用しているのかを分析する事によって効率的な作業の進め方を読み取ることが出来る。そうしたデータを新入社員などに参考にさせることで、スキルアップに繋げることが出来るのではないかと考えている。

(2) 電子ドキュメントの改善

ユーザインタフェースの評価において、その設計者と初心者ユーザの操作に要する時間をグラフ化することによって、ユーザインタフェースの改善点を洗い出す手法が考案されている(参考文献)。同様に、ページの閲覧時間や指線の可視化による分析結果、そしてアノテーションによる電子ドキュメントに記述された内容の補足といった情報から、電子ドキュメントの改善すべき項目を見つけ出す事が可能である。作業員にとってより理解しやすい電子ドキュメントへと改善する事によって、業務効率の改善に役立てることが出来る。

5. まとめ

5.1 課題

想定される適用領域において本提案システムを導入した場合の課題としては、以下のようなものが考えられる。

(1) 評価ボタンによる評価の信頼性

評価数の多いアノテーションが信頼性の高いアノテーションであるとは限らない。評価者によって評価の重みが変わってくるため、それを反映させる事が出来る仕組みがあるとより良いのではないかとと思われる。

(2) アノテーション群からのレコメンド

アノテーションが多量に作成されている場合、作業員が求めている情報を見つけ出す事が困難となる事が予想される。作業員の役割や立場、実施する作業内容などを基にレコメンドを行い、作業員が本当に必要としている情報を抽出して提示する仕組みが必要である。

5.2 今後の展望

今回は 2.1 節で述べた様な業務シーンを想定し、業務効率の改善を目的とした仕様検討を行ったが、ワークログの分析を利用する事によって、例えばカタログを閲覧したお客様がどの商品に注目しているのかを把握する事でマーケティングの用途にも応用が可能である。この様なワークログの収集および分析技術を活かせる様々な適用領域を模索していくと同時に、5.1

節で述べたような課題を解決する手法について研究を進めていきたいと考えている。

参考文献

[鱗原晴彦 1999年] 古田一義、田中健一、黒須正明: 設計者と初心者ユーザーの操作時間比較によるユーザビリティ評価手法、ヒューマンインタフェースシンポジウム '99 論文集、ヒューマンインタフェース学会、1999年