

# スマート文房具へのアプローチ(1) -デジタルペンを活用して大学講義の学生教員間の やり取りを活性化する方法の提案-

清 貴幸<sup>†</sup> 久次米 麻衣<sup>†</sup> 中村 太戯留<sup>†</sup> 田丸 恵理子<sup>‡</sup> 上林 憲行<sup>†</sup>  
東京工科大学<sup>†</sup> 富士ゼロックス株式会社<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

特に私立大学において、大教室における数百人規模の講義が多く行われている。その中で、学生教員間でのインタラクションが少なくなっているという問題点がある。インタラクションの重要性に関しては、教育工学辞典「机間指導」[1]の項目において説明されている。

これまでも授業中に携帯電話を用い学生の理解度を測る試み[2]や、大規模講義で twitter を活用し学生の意見を講義に反映する研究[3]が行われている。また、デジタルペンを利用した小学校の机間指導を代替するシステムの研究開発[4]や、タブレット PC を利用した学習交流システムの開発[5]なども行われている。

ノートテイキングにタイピングを用いた場合、タイピング動作が講義内容の記憶定着を阻害する要因となってしまう可能性が示唆されている[6]。

そこで本研究では、ノートテイキングと並行してインタラクションを行えるサービス「Smart Stationery System」(以下 SSS)を開発し、実験によりその効果を検証した。

## 2. Smart Stationery System

### 2. 1. サービスの構成

本サービスの狙いは、講義中に行う電子的インタラクションを手書きの要素を取り入れた上で支援することである。図1はそのシステム構成図である。

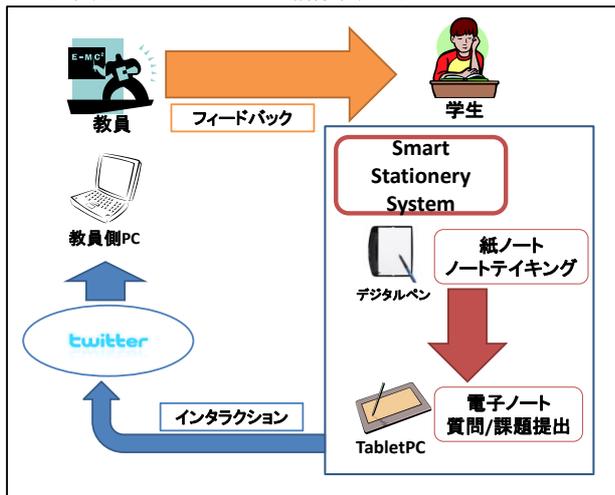


図1 SSSの利用イメージ図

“An approach to smart stationery (1): A proposal for methods applying digital pens to activating real-time communications between students and teachers in university lectures”  
Takayuki SEI<sup>†</sup>, Mai KUJIME<sup>†</sup>, Tagiru NAKAMURA<sup>†</sup>, Eriko TAMARU<sup>‡</sup>, Noriyuki KAMBAYASHI<sup>†</sup>

本サービスは、タブレット PC、デジタルペン、twitter を利用し構成されている。学生は紙のノートにデジタルペンで記述をする。教員とインタラクションの必要性を感じた際、タブレット PC 上に作られる電子ノートを利用し、意思表示を行うことができる。図2は学生の手元の状態、図3がSSSのインターフェースである。

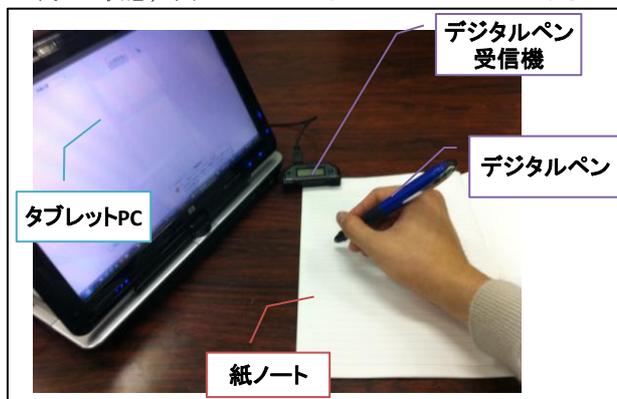


図2 SSS動作環境

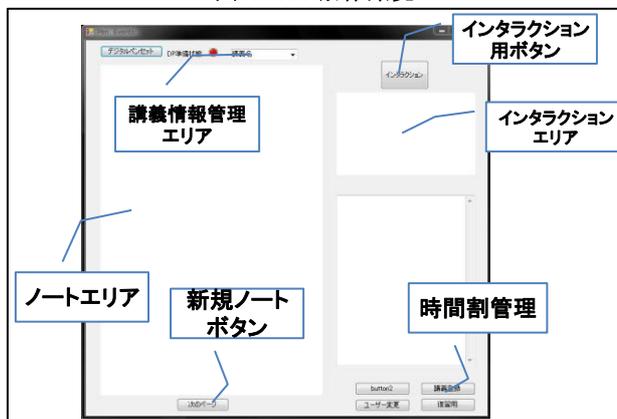


図3 SSSインターフェース



図4 twitter側へのポストイメージ

インタラクションは次のように行う。タブレット PC 上のノートから投稿したい画像データを選択する、送信ボ

タンを押す，図4のような形で twitter にポストされる．スマート文房具を考案するための出発点として，今回は一番重要となる学生側のノートテイキングアプリケーションの開発を行った．

### 3. サービス開発環境

サービスの開発にあたってはペガサステクノロジーズ社の「.Net SDK version 1.0.19」を利用している．デジタルペンはペンてる社の「airpen mini」，タブレットPCはHP社の「Pavilion tx2000」を利用している．

### 4. 実験

#### 4.1. 実験参加者

通常の講義においてPCでノートテイキングを行ったことのある，情報系大学の大学4年生4名(男子2名，女子2名)で行った．

#### 4.2. 目的と方法

実験の目的は，SSS を用いた場合と，タイピングを用いた場合で，インタラクションにおけるステップ数と所要時間に違いが出るかを検討することである．実験参加者には，SSS を使った実験，タイピングを使った実験の順序でそれぞれ10分ずつ実験を行ってもらった．講義は模擬的に，「認知心理学概論」の講義映像を使用して行い，実験参加者には自分のわからなかった単語や，聞き取れなかった部分など，ノートに記すべき内容を質問する意識をもってインタラクションをしてもらった．道具は，用意したタブレットPC，デジタルペンを使用してもらった．

#### 4.3. 結果

ステップ数は実験参加者の意見を参考にして，以下のように表した．

##### SSS の場合

- ① PCに視線を向ける
- ② ノートから送信する範囲を選択
- ③ 送信ボタンを選択
- ④ 送信ボタンを押す
- ⑤ ノートに視線を戻す

##### タイピングの場合

- ① PCに視線を向ける
- ② テキストボックスを選択
- ③ テキストボックスをアクティブにする
- ④ 本文入力行う
- ⑤ 送信ボタンを選択
- ⑥ 送信ボタンを押す
- ⑦ ノートに視線を戻す

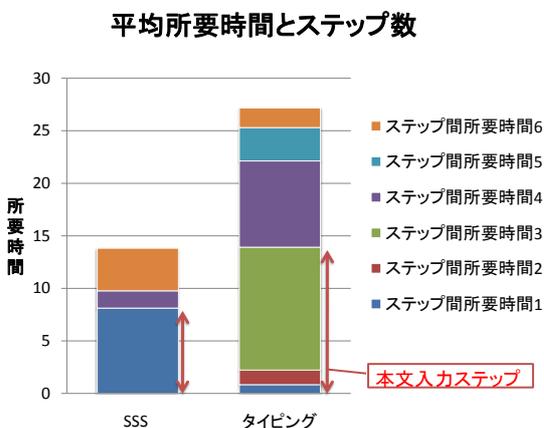


図5 所要時間とステップ数のグラフ

図5にインタラクションにおける平均所要時間と，ステップごとの所要時間を示す．本文入力ステップとは，質問者が解答者に対して送信する文字列を作成するステップであり，SSS の場合は②，タイピングの場合は②③④にあたる．

#### 4.4. 考察

SSS とタイピングで所要時間に差が出た要因として，質問を行うためのステップ数の違いが作用していると考えられる．SSS の場合，すでにノートに書かれている内容をイメージとして送信することで質問完了となる．タイピングの場合，質問すべき内容を新しくタイピングし直すという動作が必要になる．そのため，SSS のように，既に入力されているノート画像を質問の内容として再利用することにより，インタラクションにかかる所要時間を減らすことができる可能性が考えられる．

ステップ数の違いに関しては，本文入力ステップの項目がSSSは1項目であったことに対し，タイピングの場合3項目であったことで差が出たと考えられる．

ノートテイキングとインタラクションを両立する場合PCに視線を送る時間が短くなることが望ましい．上記の結果から，SSS を用いた場合のインタラクション方法の方が，講義中のインタラクションに向いている可能性が考えられる．

### 5. おわりに

これらから，ノート画像を使用したインタラクション手法をとることによって，タイピングを利用した方法に比べてノートテイクを阻害する動作と時間が減少する可能性が示唆された．今後の課題として，教員側インターフェースの開発，インタラクション自体が与える学習的な影響を調査の必要性が挙げられる．また，今回の実験では，講義を模した形で行ったが，SSS 自体の機能の評価実験，実際の講義で使った実証実験も行っていくことが必要だと考えられる．

### 参考文献

- [1] 日本教育工学会：『教育工学事典』， pp. 137， (2000)
- [2] 新 誠司：“教師・学生間のインタラクションを活性化する授業支援システムの研究開発”， 電子情報通信学会技術研究報告．ET， 教育工学 101(706)， pp. 87-94， (2002)
- [3] 村上 正行：“授業中における twitter 活用の有効性に関する評価”， 第 26 回 教育工学会 全国大会， (2010)
- [4] 三浦 元喜， 他：“Practicing on Stage: デジタルペンシステムによる授業過程の見える化とインタラクションの増加”， 情報処理学会インタラクション 2010 シンポジウム， 東京， pp. 135-142， (2010)
- [5] 松原 道男：“タブレットを用いた学習交流システムの開発”， 大学人間社会学域学校教育学類紀要， pp. 45-52， (2010)
- [6] Hamzah, M. D. , 他：“ Effectiveness of Annotating by Hand for non-Alphabetical ” , LanguagesCHI 2006. ACM Press, pp. 841-850 , (2006)