

紙と電子情報を併用した講義のための個人情報保護手法

松本 圭介 山下 亮輔 上林 憲行 市村 哲

東京工科大学 コンピュータサイエンス学部

1 はじめに

著者らは、大学内講義で紙と電子メディア両方を併用した講義支援システムを構築した。グリフシートという 2 次元バーコードが印刷された用紙を使用することにより、紙をスキャンする際に学籍番号、氏名などの個人情報の認識や自動採点が可能である。本論文では、個人情報保護を目的とした機能を本システムに実装する方法を中心に提案する。

2 背景

レポート提出やテストの実施には、紙、電子メディアのどちらかを使用する場合はほとんどであるが、どちらにも表 1 に示されるような利点、欠点がある。

表 1：講義使用時、紙、電子の利点と欠点

	利点	欠点
紙	採点が容易 学生の PC の状態に関係なく、課題等を回収可能	返却に時間がかかる レポート管理が困難
電子	レポート管理が容易 返却に時間がかからない	採点が困難 学生の PC が故障していると、課題等が回収できない

そこで、著者らは双方の利点を組み合わせ、より有用な講義が行えるサービスを提案する。

また、教育スタッフ側の問題として、提出されたものを処理する時に個人情報管理が必要になる。学生から回収した紙を電子化する際に、学籍番号、氏名が画一的に電子情報に変換されると、情報漏洩が起きた場合に個人情報を保護することができない。

Protection of private information in classes when using paper and together with electronic information  
Keisuke Matsumoto, Ryosuke Yamashita, Noriyuki Kamibayashi, Satoshi Ichimura  
Tokyo University of Technology

3 提案

本研究では 2 つの点について提案する。

- ① 紙と電子の融合機能
- ② 個人情報管理機能

3.1 紙と電子の融合機能

機能の概要を以下に示す。また、実際に使用したグリフシートを図 1 に示す。

- ① 学生はグリフシートを使用し、レポートを提出。
- ② 提出されたグリフシートを回収し、スキャンして電子データへと変換。手書きで添削を行う場合は、スキャン前に実施。
- ③ スキャン後、学生に URL 記載の電子メールを送り、Web サーバから添削後のレポート (PDF) をダウンロードさせる。

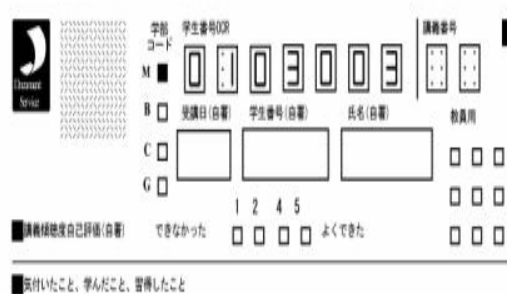


図 1：グリフシート

- 1. 左上にある斜め線の模様は、ビットパターンを表す二次元バーコードグリフである。
- 2. 上部にある 0103003 は数字認識される。
- 3. チェックボックスは、塗り潰した部分が認識される。

### 3.2 個人情報の管理機能

現在は、一枚の紙をそのままスキャンし、一枚の画像として電子データに変換するが、学生の情報が流出してしまった場合、個人情報が全て筒抜けになってしまう。そこで、学籍番号、氏名、成績などの種類別に保存することにより、個人情報保護を行う。具体的には、各情報毎に分割したファイルを暗号化し、情報漏洩した場合にも、個人情報を保護できるようにする。

### 4 実装手法

本システムは、プログラム言語 C#アプリケーションと、Web を連携させたアプリケーションとして開発した。図2に本システムを示す。ファイルを復号化している様子である。



図 2 : 本システム

暗号化方式は、ハイブリット暗号方式（セッション共通鍵を公開鍵で暗号化する方式）である。また、システム構成図を図3に示す。図3の例は、次のようなシナリオを想定した例である。

1. 学生：学籍番号、氏名を閲覧可能。  
成績は閲覧不可。
2. アシスタント（TA）：学籍番号、成績を閲覧可能。  
氏名は閲覧不可。
3. 講師：学籍番号、氏名、成績全てを閲覧可能。

これを行う理由について、1は、学生が他人の成績を閲覧、情報流出を防ぐため、2はアシスタントが氏名閲覧による優劣を無くし、公平に採点をするため、3は管理者である為である。

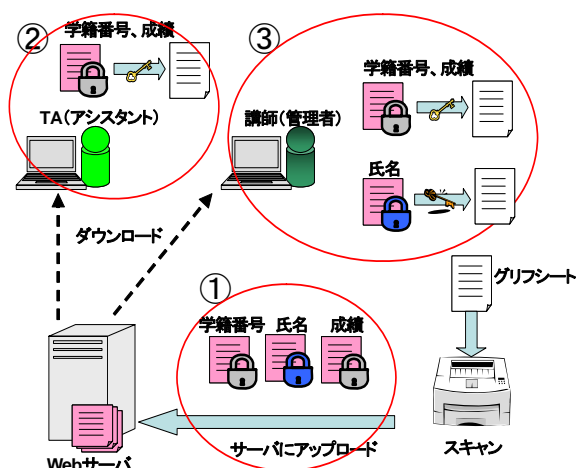


図 3 : システム構成図

図3について説明する。

- ① ファイル分割は、グリフシートをスキャンする際に実行可能。公開鍵をグリフとして印刷したカバーシートをスキャナに読み込ませて暗号化を行う。学籍番号と成績を暗号化した公開鍵をA、氏名を暗号化した公開鍵をBとする。
- ② アシスタントは、学籍番号と成績ファイルを復号化できる秘密鍵A'を所持しているが、氏名を閲覧する秘密鍵B'は所持していない。
- ③ 講師は、秘密鍵A' 秘密鍵B'を所持している。学生には、講師が復号化したシート(成績の閲覧不可)のものを電子メールで返却する。

### 5 まとめ

今後、使いやすさを考慮した研究を行ってゆきたい。現状では本システムを用いて暗号化を行っている。また、スキャナで読み込んだ時に自動暗号化を可能としたい。

### 参考文献

- [1] 長井康訓, 上林憲行, “～大規模教室における教育効果と授業運営効率を向上させる教育サービス～サービスの進化とその方法”, 2006年8月.
- [2] 株式会社シーフォーテクノロジー, “暗号入門：暗号とは?”  
<http://c4t.jp/introduction/cryptography/cryptography01.html>