

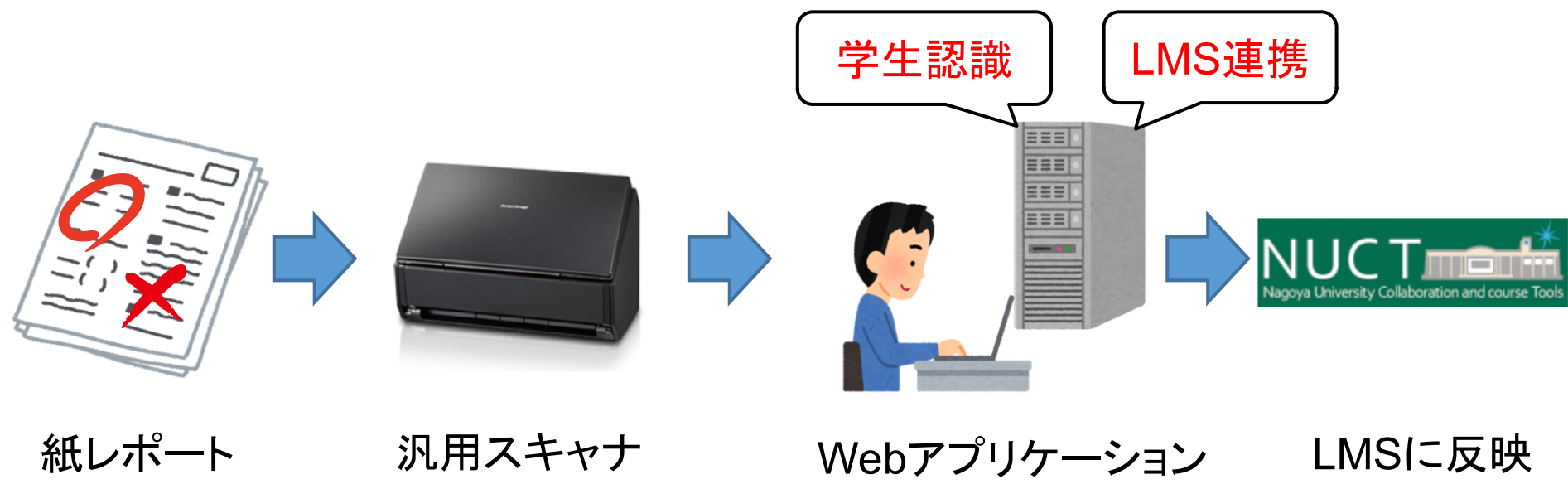
サーバ型紙レポート・LMS連携 システム「かみレポ」の開発

名古屋大学 情報連携統括本部
出口 大輔, 大平 茂輝, 戸田 智基

名古屋大学 情報学研究科
清谷 竣也, 伊藤 瑠哉, 岡本 康佑, 谷川 右京

「かみレポ」とは？

- ▶ 紙レポートの学生番号を認識してLMSに自動登録



学生認識率

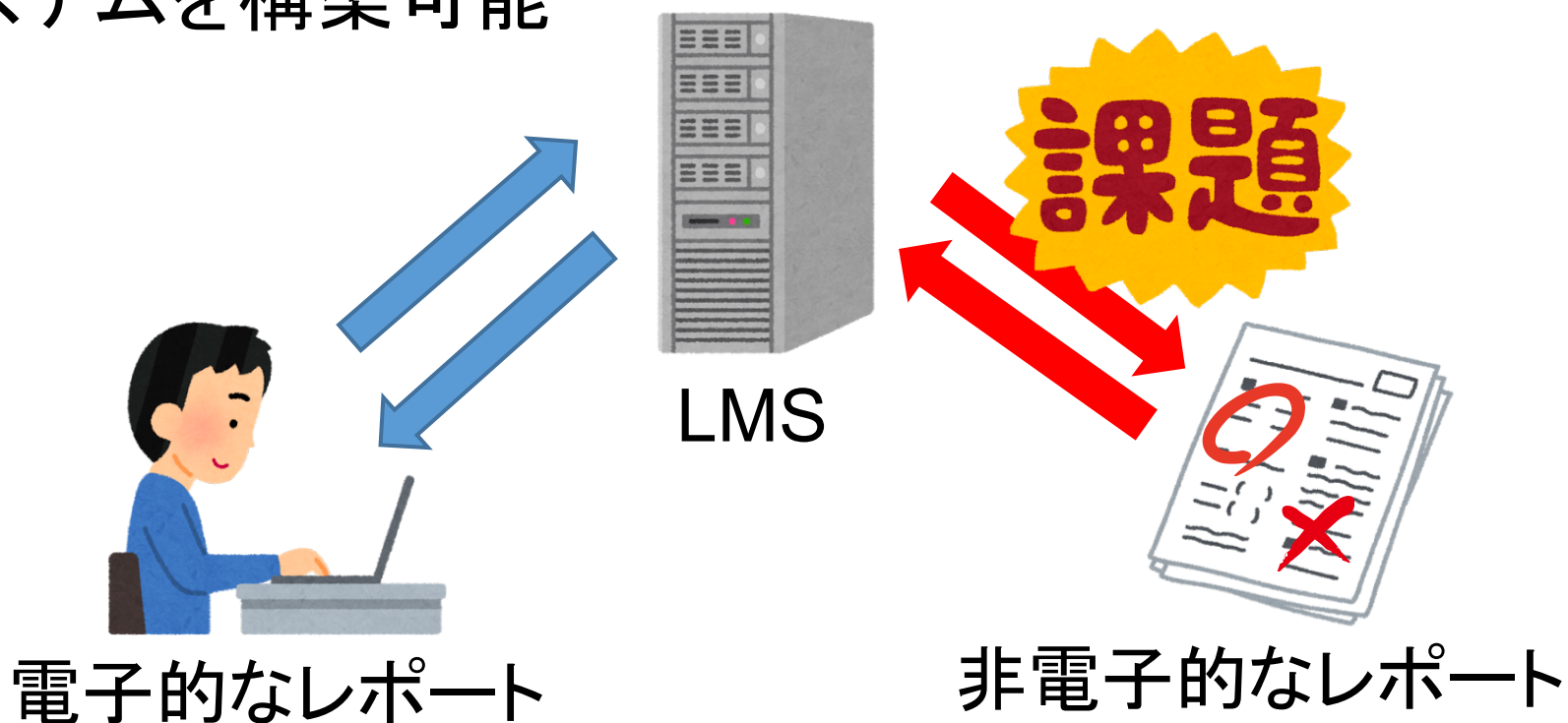
99.7%

処理速度

40枚／分

非電子的な入力とLMSの連携

- ▶ 授業支援システム(LMS)が普及
- ▶ 授業資料やレポートを電子的に管理可能
- ▶ 非電子的な入力にも対応できればより効果的な教育システムを構築可能



紙レポート連携の従来システム

- ▶ システム工房エムの「Tobu-note」
 - ▶ 学籍番号部分をマークシート形式で記入・認識
 - マークシート部分が広く, レポート記入部分が狭くなる
- ▶ 喜多らの「PDF2submission」
 - ▶ レポート枚に個別のQRコードを挿入して学生を区別
 - 学生一人一人に異なるレポート用紙の準備が必要
- ▶ 富士ゼロックスの「授業支援BOX」
 - ▶ 手書き文字認識によって学籍番号を認識
 - 専用の複合機の導入が必要

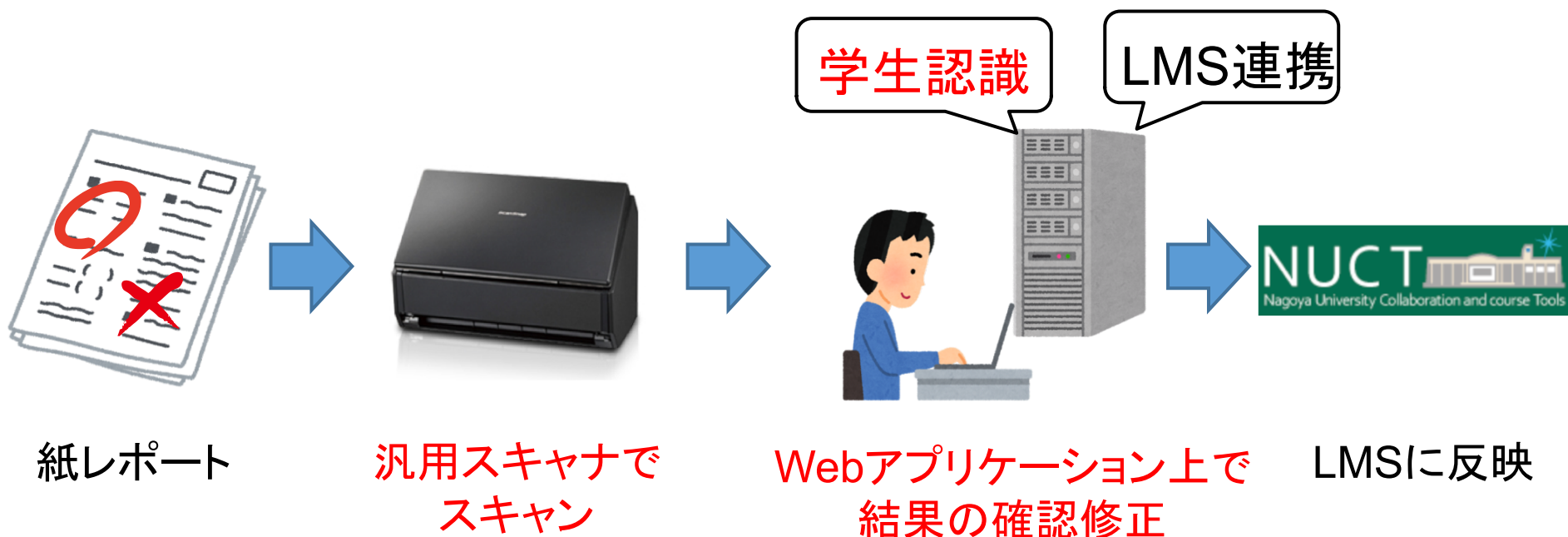
「授業支援BOX」の問題点と課題

- ▶ 専用複合機のみに対応 → 利用場所の制約
- ▶ 専用認識エンジンのため、独自改良は不可能
- ▶ 認識誤りの修正作業が煩雑



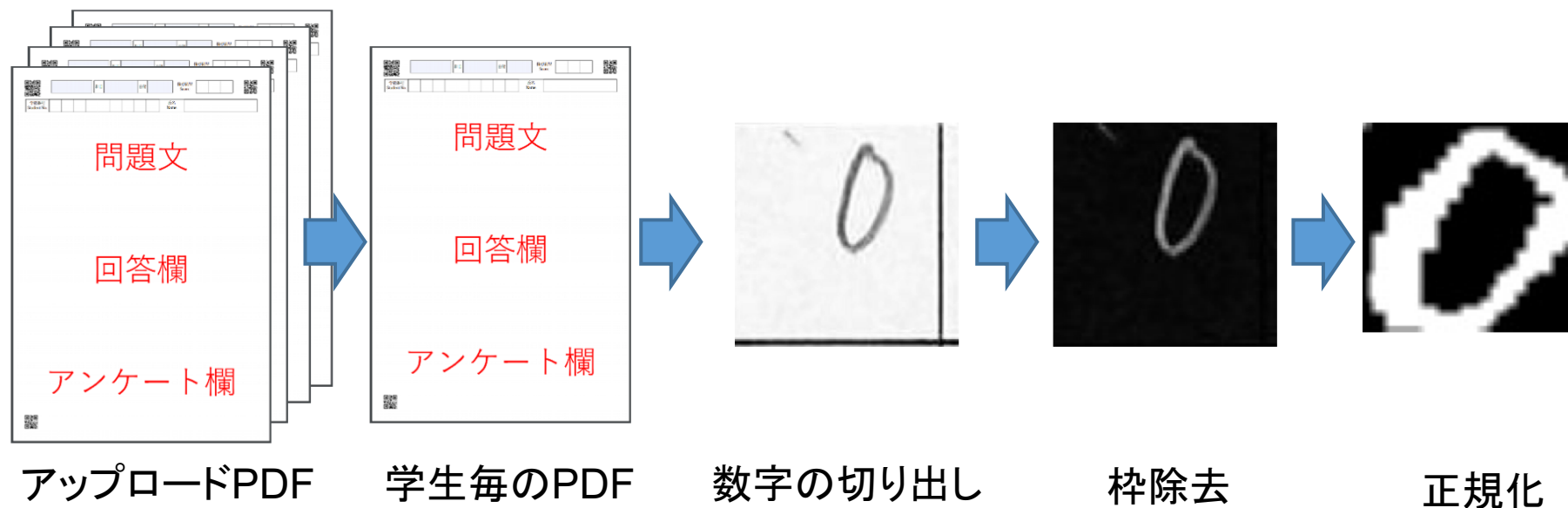
名大版「かみレポ」システム

- ▶ 汎用スキャナ対応により利用場所の制約を緩和
- ▶ カスタマイズ & 更新可能な認識エンジン
- ▶ 認識誤りを手軽に確認 & 修正できるWebアプリ



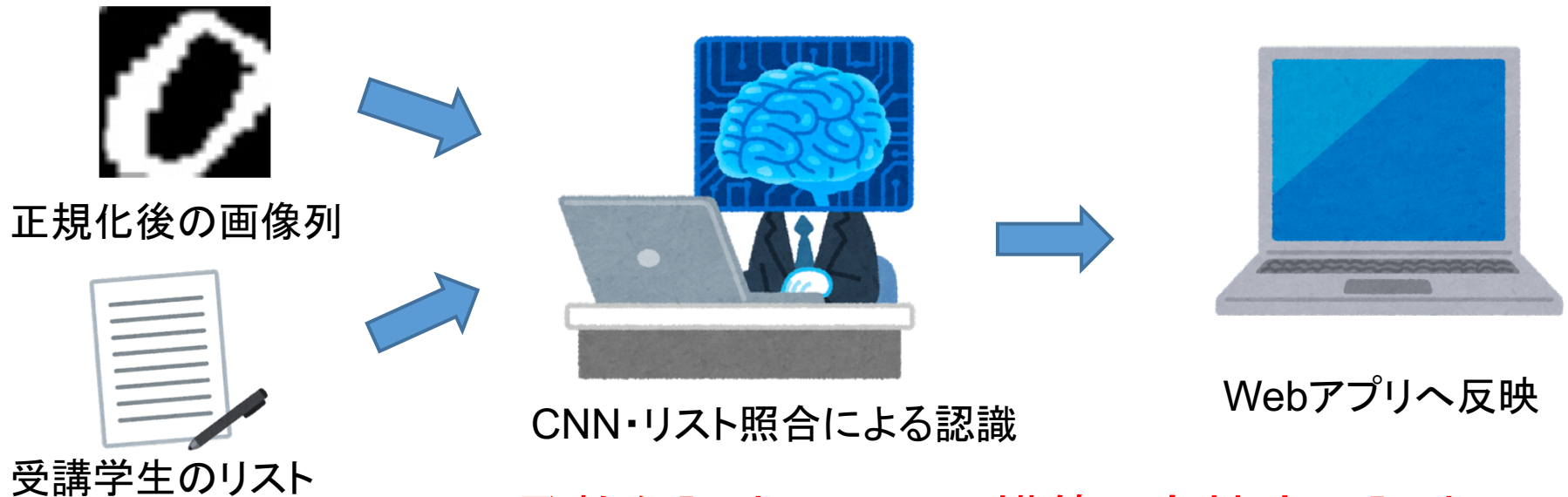
I/O部：前処理（ページ分割 & 画像切り出し）

- ▶ レポート用紙のスキャンPDFをアップロード
- ▶ QRコード情報を元にPDFを1枚単位で分割 & 補正
- ▶ 手書き数字（学生番号）の画像切り出し & 枠除去
- ▶ 非線形正規化法による数字画像の正規化



OCR部：数字 & 学生の認識

- ▶ 切り出された数字画像をCNN（Convolutional Neural Network）に入力して各数字の尤度を計算
- ▶ 受講学生リストと認識結果の照合により学生を認識
- ▶ 点数認識については空欄認識処理を導入



柔軟な認識システム構築し高精度に認識

Webアプリ部：認識結果表示・修正

- ▶ LMSへの反映前にブラウザ上で認識結果をチェック
- ▶ 認識誤りはブラウザ上で確認と修正が可能
- ▶ OCR部分の尤度によって誤りの可能性を提示

結果修正モード

修正後、保存ボタンを押してください。

	9	3
0	9	3

保存

閉じる

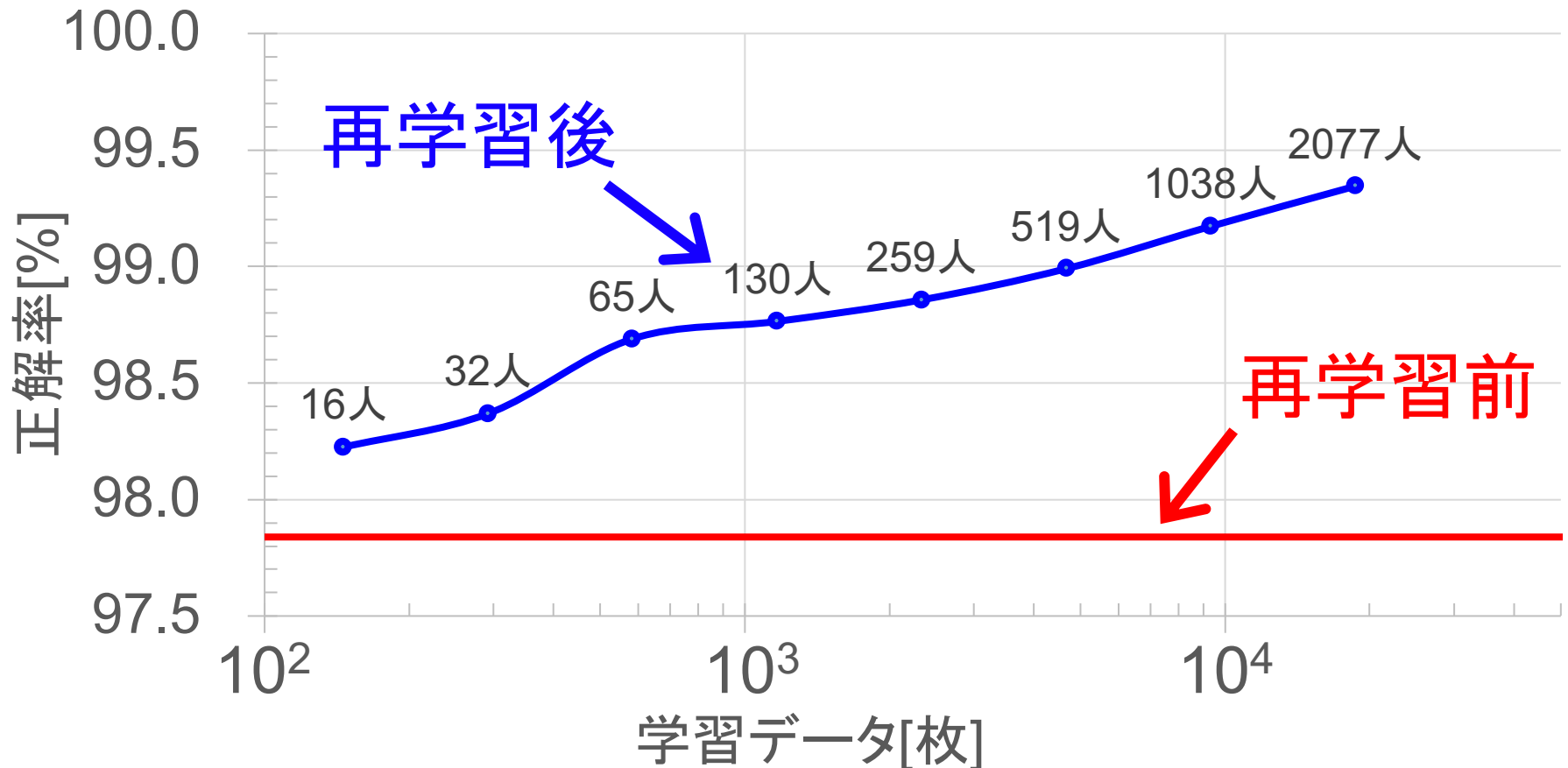
学籍番号 結果	総合点 画像	総合点 結果
081630281 修正する	7 0 0	100 修正する
081630692 修正する		000 修正する
081630601 修正する	5 0	050 修正する
081631047 修正する	0 7 0	090 修正する
081630247 修正する	8 0	080 修正する

試験運用を利用した実験的評価

- ▶ 2017年前期に本システムを試験導入
- ▶ 運用試験中のデータを用いてシステム評価
 - ▶ CNNの再学習（ファインチューニング）の効果
 - ▶ 学生：2,390名（延べ数）
 - ▶ 学生番号：21,505文字
 - ▶ 受講学生リストとの照合の効果
 - ▶ 学生：1,761名（延べ数）

CNNの再学習の効果

- ▶ 運用データを用いて画像認識部分を再学習
- ▶ データの増加に伴い、認識精度の向上を確認



受講学生リストとの照合の効果

- ▶ OCR部分では学籍番号と認識結果の照合を行う
- ▶ 照合を行う場合と行わない場合を比較
- ▶ 行わない場合は一文字ごとに認識を行い、学籍番号内で一文字でも間違っていた場合は認識失敗とする

表1 学生番号に対する数字列認識精度

	認識成功	認識失敗	認識率
照合無し	1,546	215	87.8%
照合有り	1,756	5	99.7%

むすび

- ▶ サーバ型の紙レポート・LMS 連携システム
名大版「かみレポ」を開発
- ▶ 試験運用を通して「かみレポ」の実験的評価
 - ▶ 受講学生リスト照合により99.7%の認識率を達成
- ▶ 今後の課題
 - ▶ 運用を通して得られる学習データを追加して性能改善
 - ▶ アルファベットを含む学生番号への対応
 - ▶ 複数枚レポートへの対応