

機械工学科における Digital Paper活用事例 (続報)

2017年 3月 1日

理工学研究科 新井研究室 高嶋 優
情報メディア教育研究センター 常盤 祐司

発表

■ 前半

プロジェクト概要

情報メディア教育研究センター 常盤 祐司

■ 後半

研究室における Digital Paper 利用報告

理工学研究科 新井研究室 高嶋 優

プロジェクトチャーター (2014年9月)

Digital Paperによる研究ノートを活用した教育の質向上プロジェクト (d-labonoteプロジェクト)

法政大学理工学部の一研究室では研究ノートを用いた学習方法を取り入れ、日々の研究成果の記録および省察を通じた教育が行われている。本プロジェクトではこの学習環境にDigital Paperによる研究ノートを導入し、過年度の研究成果の効率的な検索、グループ内および教員との情報共有を実現することにより研究を加速化するとともに、通年にわたる実践により得られた知見に基づいた新たな教育方法を開発する。

Motivation & History

2012	2013	2014	2015	2016	2017
★ SONY様ヒアリング(7/9)	★ 教育ITソリューションEXPO出展(5/13)	★ 発売(11/7)			
		★ 日本経済新聞掲載(7/4)			
機能確認 →					
授業での利用 →					
d-labonoteプロジェクト					
研究ノートの代わりとして 利用できるか？ →			シンポジウム2016 にて報告(2016/3/10)		
年度を通じて利用できるか？ →				★	
より効果的な利用はできるか？ →					

2016年度の目標

2016

未来の学生が情報を検索できるか？



2015

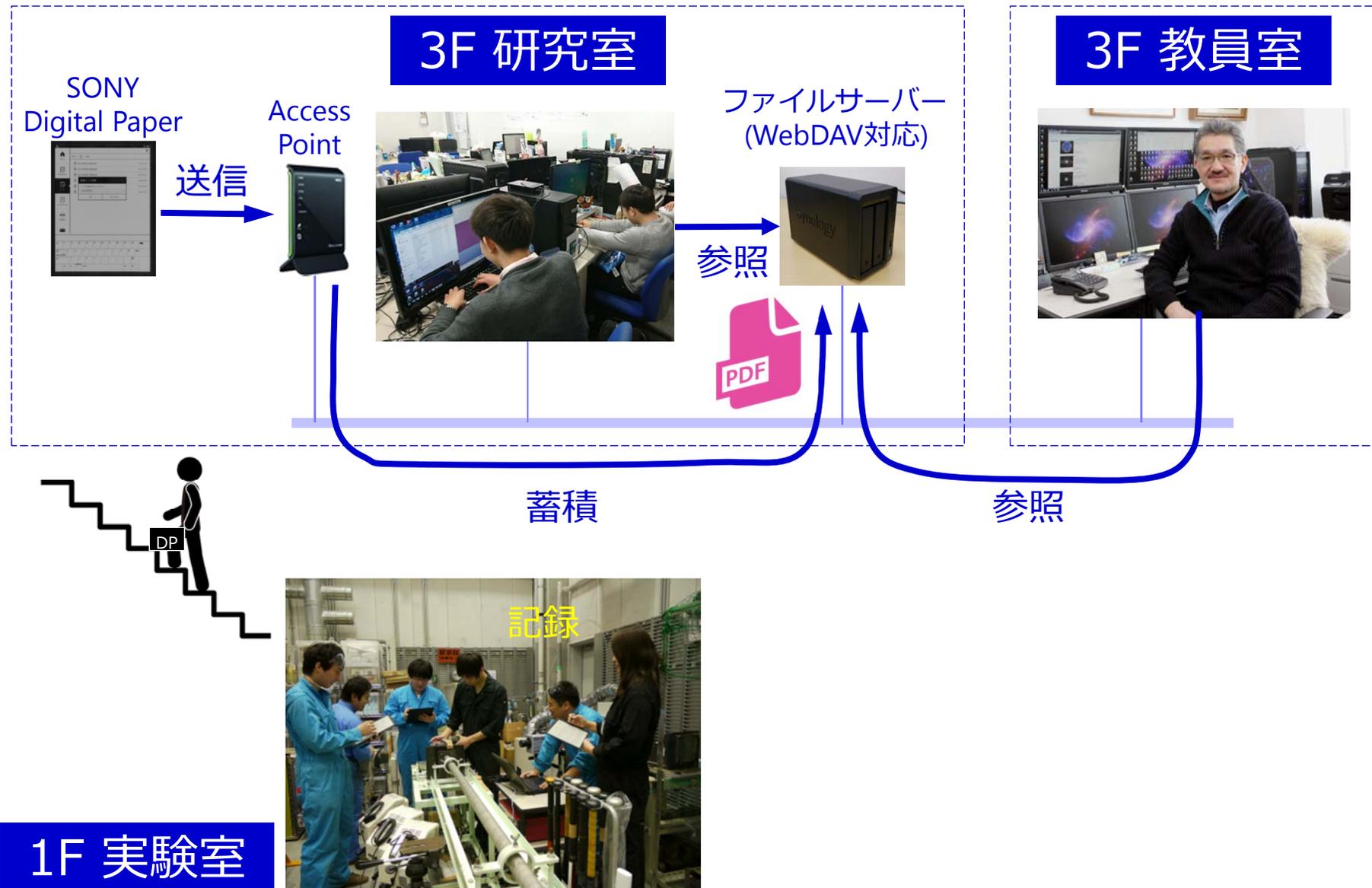
「学生-学生」「学生-教員」で情報共有ができる



2014

研究ノートとして利用できる

システム基盤概要



1F 実験室



発表のながれ

- ✓ 研究ノートとは
→ 研究ノートを使用することのメリット

- ✓ デジタルペーパーの有用性
→ 紙媒体（既存の研究ノート）との比較

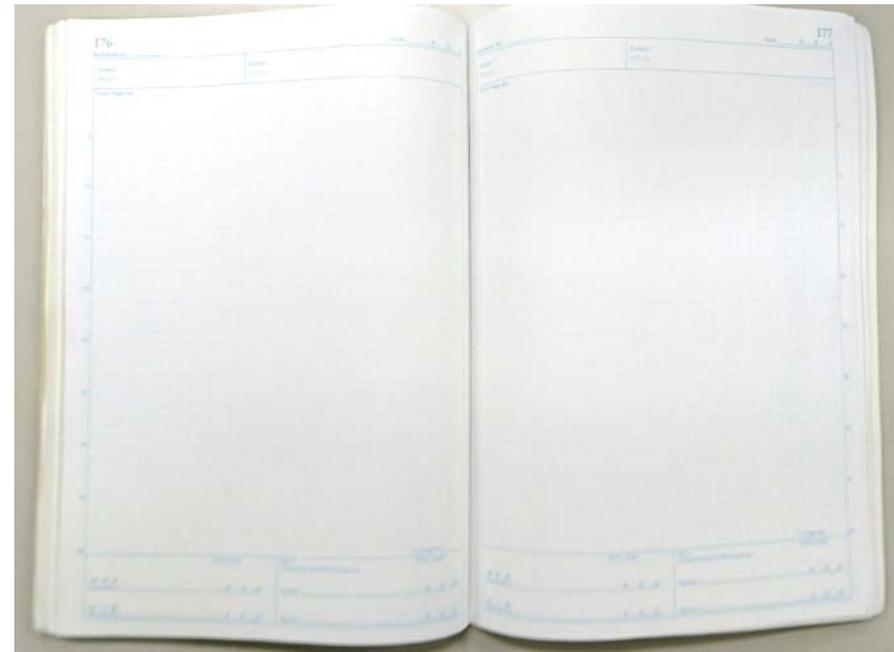
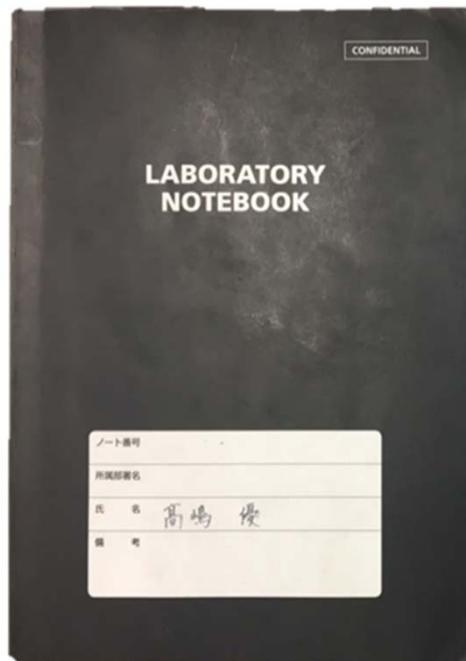
- ✓ デジタルペーパー活用
→ 検索機能, 実証性（改ざんを防ぐ）について

- ✓ 結論

～研究ノートとは～

研究ノートとは

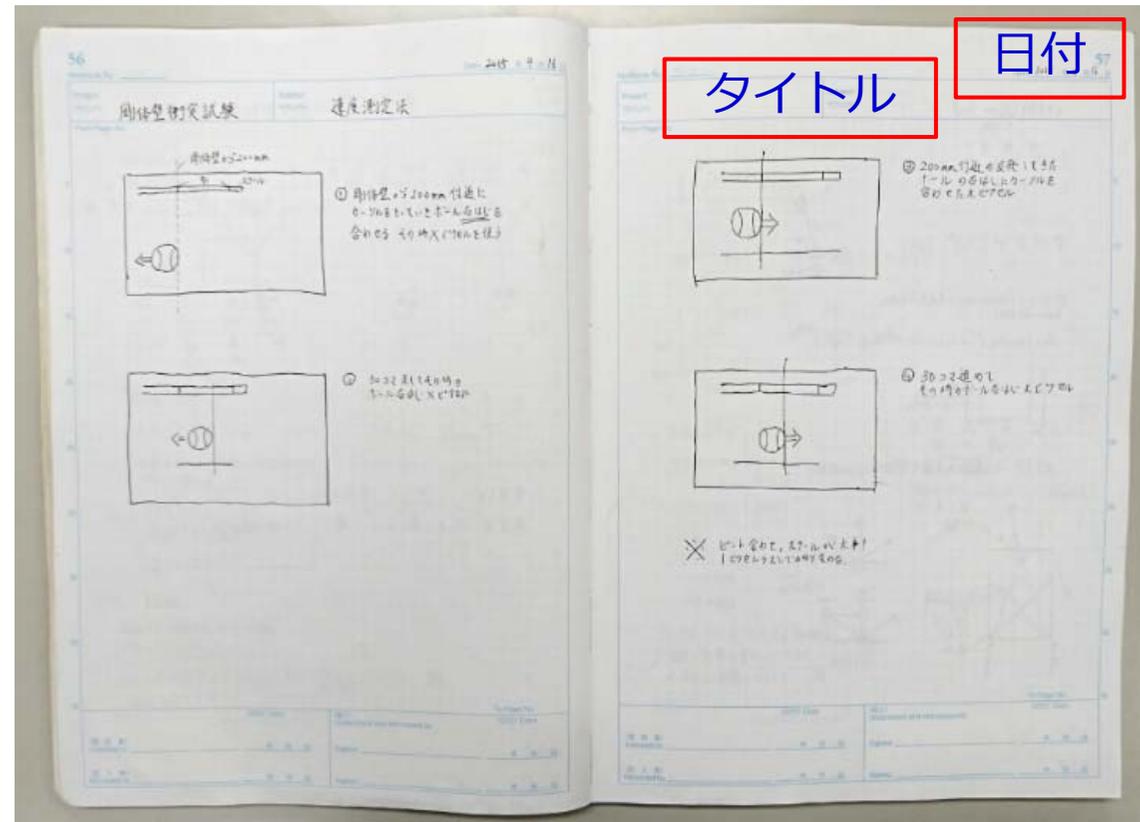
自分の行った研究を詳細に記録するもの



使用目的

- ✓ 自分が研究を行ったことの証明
- ✓ ノウハウ等の引き継ぎ

研究ノートとは



- ✓ 過去に何をやっていたのかが明確にわかる
- ✓ 研究成果のプロセスを記録することで，研究データの信頼性UP

研究ノートの活用

- ✓ 研究成果を知りたい
→過去の研究論文
- ✓ プロセスを知りたい（実験の進め方等）
→研究ノート



実験で気を付けるべき点は？

この装置はどうやって作ったの？

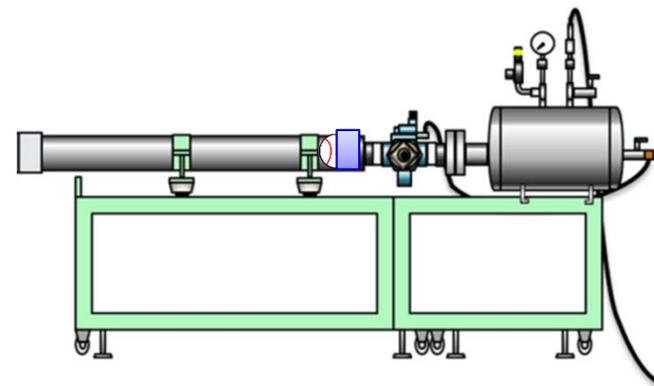
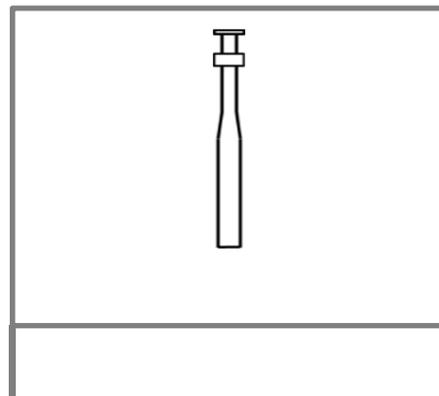
研究のプロセス



ボール発射装置



高密度ポリエチレン製 サボ



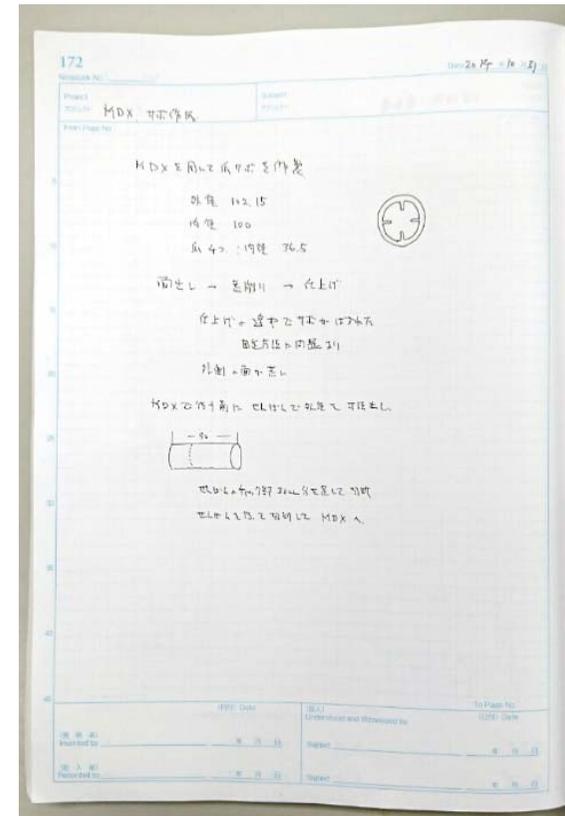
✓ 蓄積された技術により実験がスムーズに

研究ノートへの活用

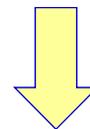


肉厚は？

加工方法は？



✓ 研究のノウハウが記録されている

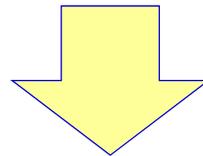


研究効率UP！

～デジタルペーパーの有用性～
(昨年度報告済み)

背景

- ✓ 複合材料研究室では研究の記録用として紙媒体(研究ノート, 実験ファイル)を使用していた
- ✓ 使用を重ねることによりページ数が増え, 欲しい情報が探し辛くなり, さらに冊数が増えることにより管理スペースが圧迫されていた.

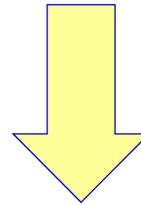


デジタルペーパーを使用することで, より効率的に研究を進められる可能性がある

背景

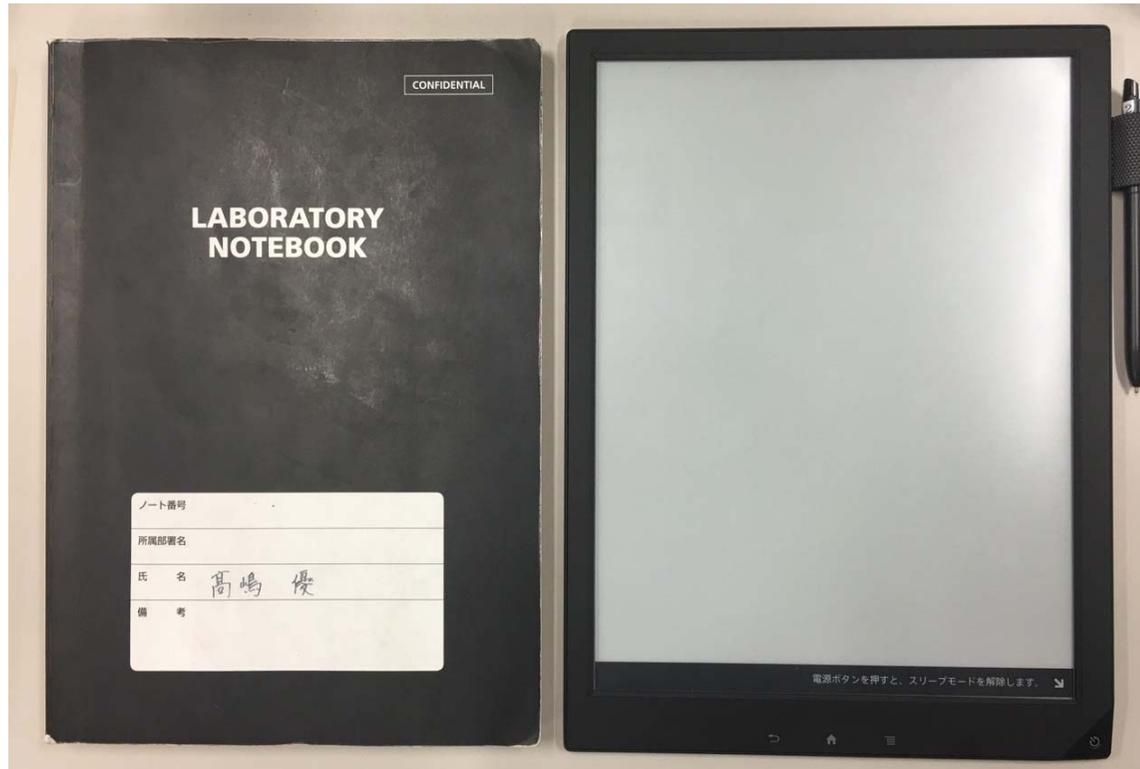
✓ デジタルペーパーを研究記録用として使用する有用性について昨年度研究を行っていたが、課題点があった

- ① : レスポンスの更なる改良
- ② : 検索機能の追加



- ・ 新製品のデジタルペーパーと旧製品の性能比較
- ・ 研究ノートとしての機能向上のため、検索機能について検討

比較



	重さ(g)	縦(mm)	横(mm)	厚さ(mm)
研究ノート	622	297	210	12.5
デジタルペーパー	346	310	230	6.8

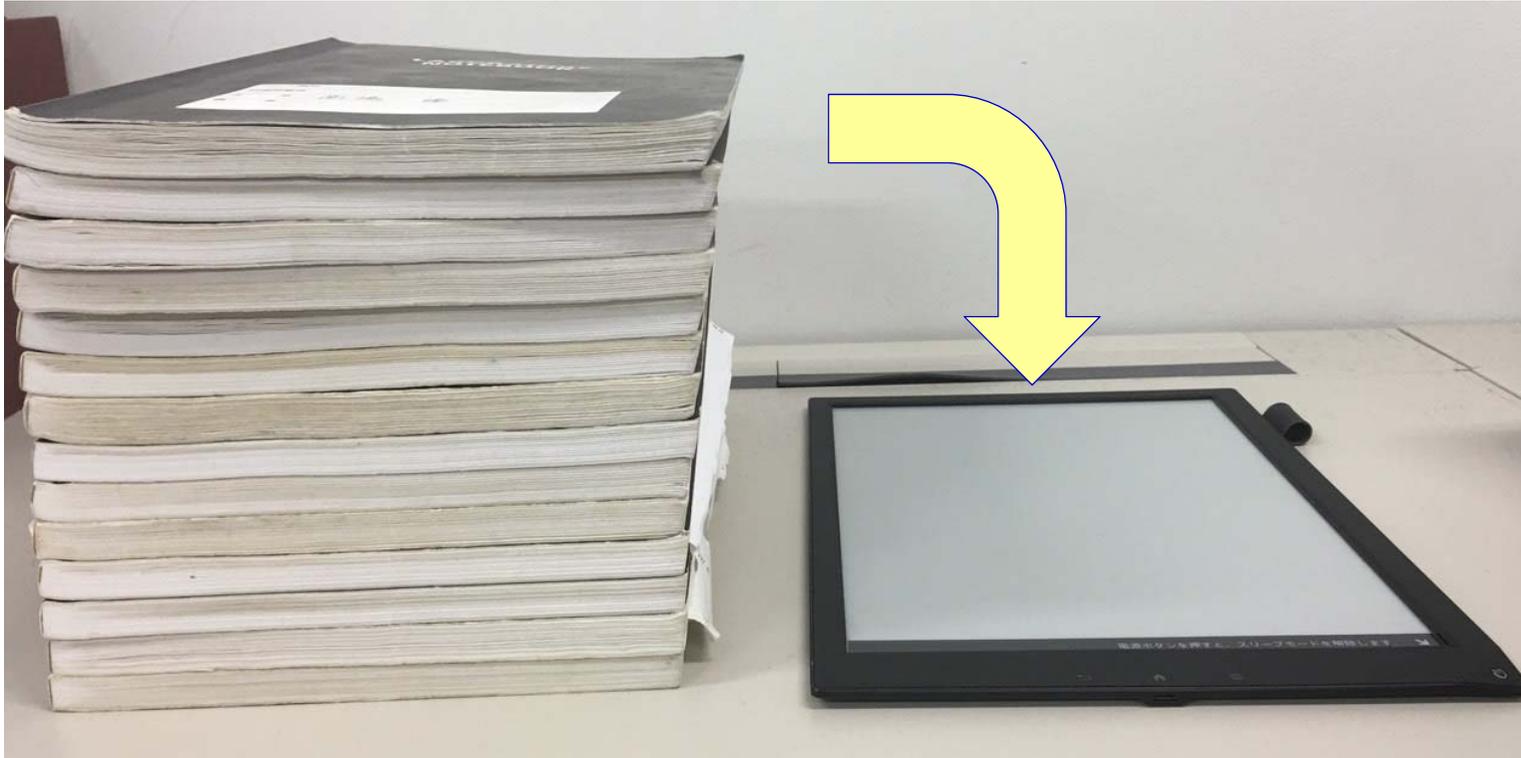
Comparison of weight and thickness:

 Weight: 622g (Research Notebook) vs 346g (Digital Paper)

 Thickness: 12.5mm (Research Notebook) vs 6.8mm (Digital Paper)

 Both comparisons show a reduction of approximately $\frac{1}{2}$.

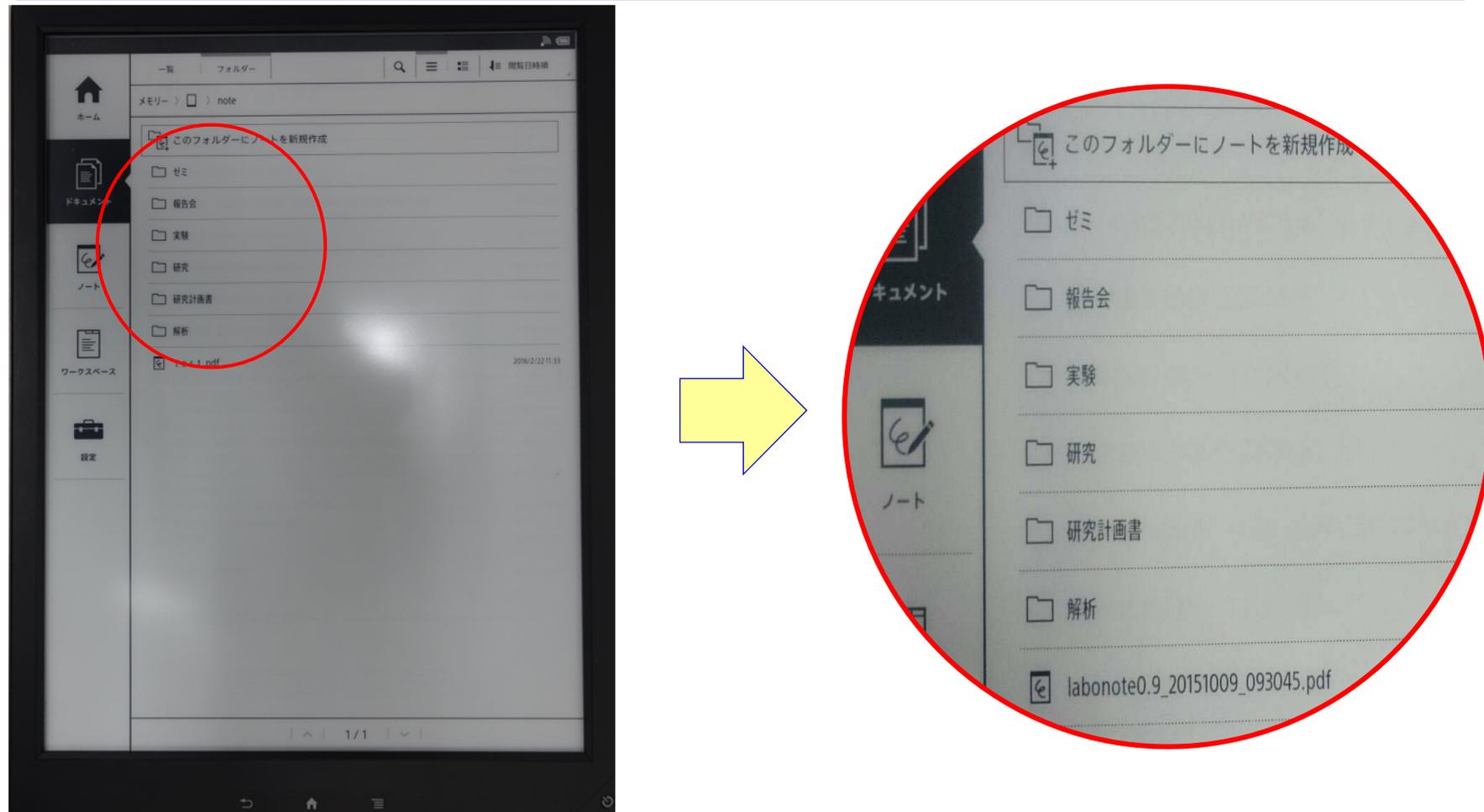
比較



- ✓ 過去の研究を参考にしたくても、膨大な量がある. . .
→ デジタルペーパーなら 1 台 !!

本体使用可能容量は約2.8GB, SDカードを利用すれば容量はさらに増える

デジタルペーパー活用事例



- ✓ デジタルペーパー本体にフォルダを作成することで、
ファイル整理が可能
→データが大量にあっても一目瞭然

デジタルペーパー活用事例

BB班 実験手順書 2014年11月19

試験前

エアードライヤーの電源を入れ、15分待つ	✓
コンプレッサー用壁ブレーカーON	✓
コンプレッサーの壁電源ON	✓
コンプレッサーの圧力増加後、2次側(c)を0.5MPaまで開ける	✓
圧力制御盤の電源をON	✓
エア駆動弁(黄色)を開ける	✓

試験手順

高速ビデオカメラ2台をコンセント(UPS)につなぐ	✓
高速ビデオカメラの電源を入れ、PFVを起動する	✓
トリガーチェックを行う	✓
PFVにてキャリブレーションを行いレンズを開ける	✓
エンドレス録画状態にする	✓
圧力制御盤で圧力を設定する	✓
リセットする	✓
ポンペを開けて圧力を上げ、発射と同時にトリガーをかける	✓
ライトを消し、レンズを閉める	✓

試験後

カメラ、ライト等の電源OFF、すべてのコンセントを抜く	✓
圧力制御盤の電源をOFF	✓
コンプレッサーの壁電源及びブレーカーをOFF	✓
コンプレッサーのバルブ(B)を開けエアを抜く	✓
エアが抜けたらコンプレッサーのすべてのバルブを閉じる	✓
エア駆動弁を閉める	✓
エアードライヤーの電源をOFF	✓

ノートのテンプレート

作成するノートのテンプレートを選択してください。

- Note
- 2015年度 修士研究・卒業研究 計画実行書v2.pdf
- BB班 BBCOR測定試験.pdf
- BB班 剛体壁衝突試験.pdf
- labonote.pdf
- 方視野.pdf

1 / 2

常にこのテンプレートを使う(今後ダイアログは表示しない)

OK キャンセル

試験結果 2014年11月19日(水)

気温 19 °C 湿度 20 %

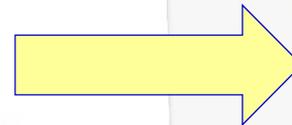
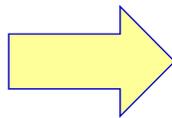
	14-57	14-57	14-57	14-57	14-57
	145.83	145.83	145.83	145.83	145.83
5					
	43.06	43.06	43.06	43.06	43.06
	66.3	66.5	66.3	66.5	66.3
	190	190	190	190	190
	190	190	190	190	190
	0.519	0.519	0.510	0.518	0.517
5					

✓ 実験に合ったフォーマットをPDF形式で自由に作成できる

デジタルペーパー使用事例

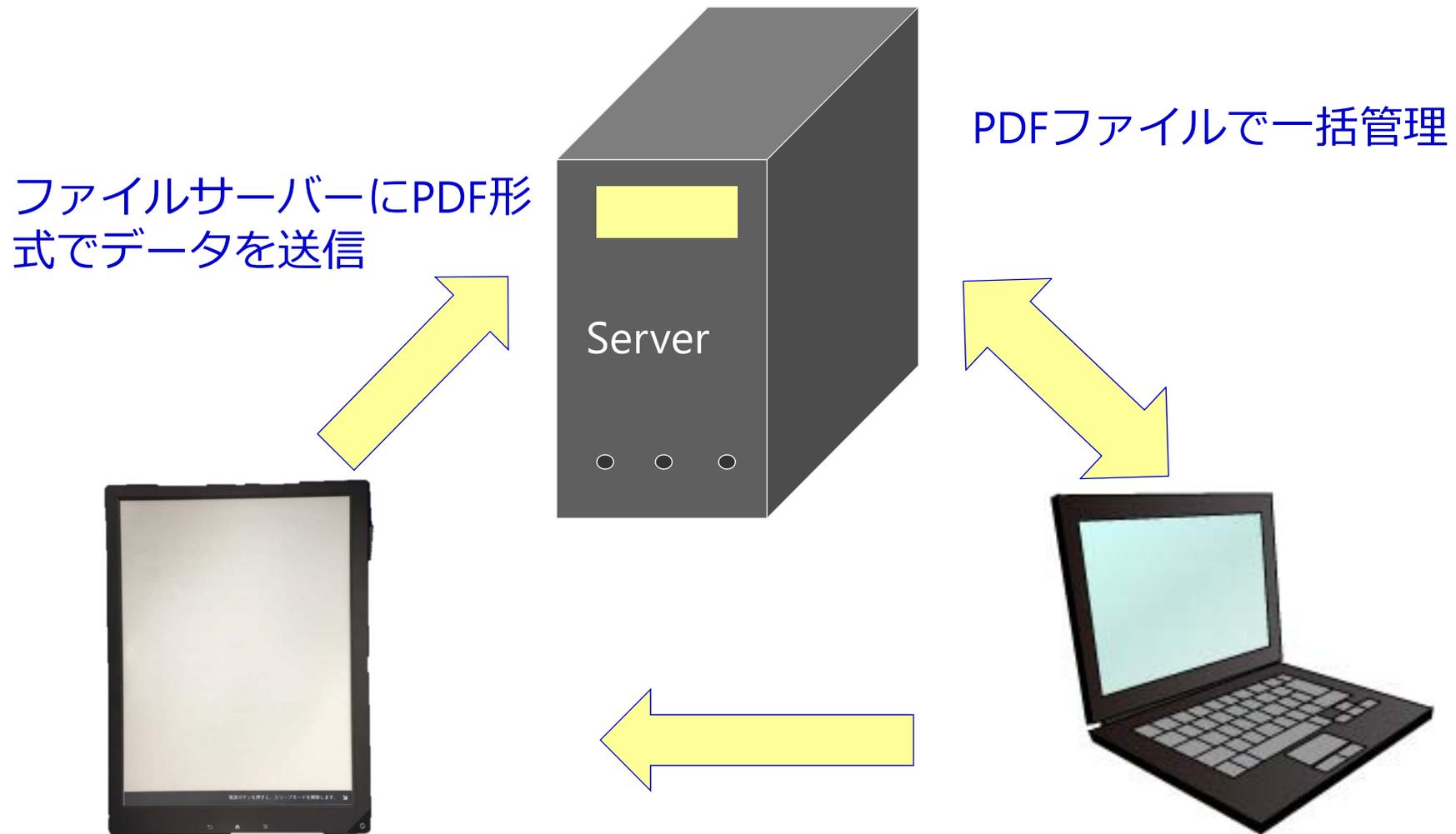
作成したノートは報告会などにも活用可能

デジタルペーパー
とPCを接続



- ✓ デジタルペーパーをPCを介してプロジェクターに接続することで、スクリーンに映し出すことができる

デジタルペーパー データ管理

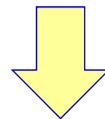


研究データをサーバーで一括管理し、バックアップも十分
→データ消失のリスクが少ない！

デジタルペーパー まとめ

デジタルペーパーの利点をまとめると...

- ✓ 紙と変わらない書き心地
- ✓ フォーマットを使用することで、多様な使い方が可能
→メモだけでなく実験ノートにも
- ✓ 膨大な研究データを手軽にかつ安全に保存できる



紙媒体よりもデジタルペーパーの方が有用

研究ノートに求められる性能

1. 網羅性
研究者が手間を感じずに、記載すべきことが全て記載できること
2. 保全性
原本の消失リスクを回避し、信頼性を損なわずに保存すること、および将来にわたってデータの確認ができる形で電子データを保存すること
3. 検索性
効率的に作成したノートを検索できること
4. 実証性
 - ・ 作成日時や修正履歴を正確に保存すること
 - ・ 改ざんされていないことを客観的に証明すること

デジタルペーパーの検索性、実証性について検討を行う必要がある

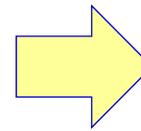
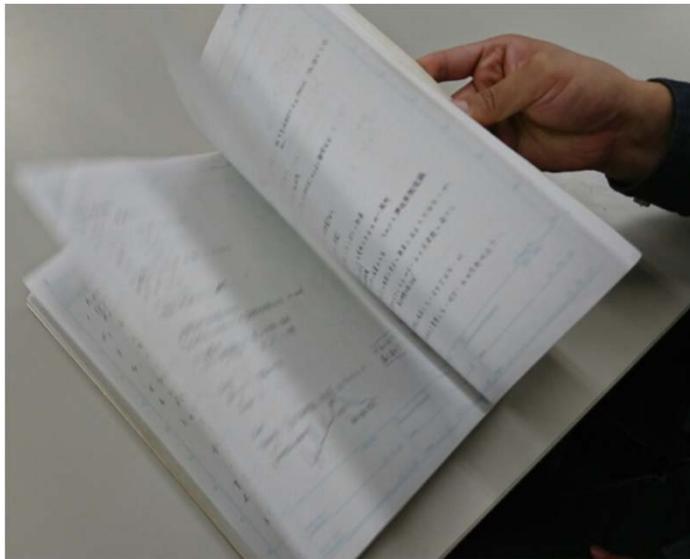
参考文献

原田明彦, 間杉奈々子: 電子実験ノートを用いた知的財産保護の最前線, 情報管理2015 vol. 57 no. 10

デジタルペーパー活用 ～検索性について～

検討方法

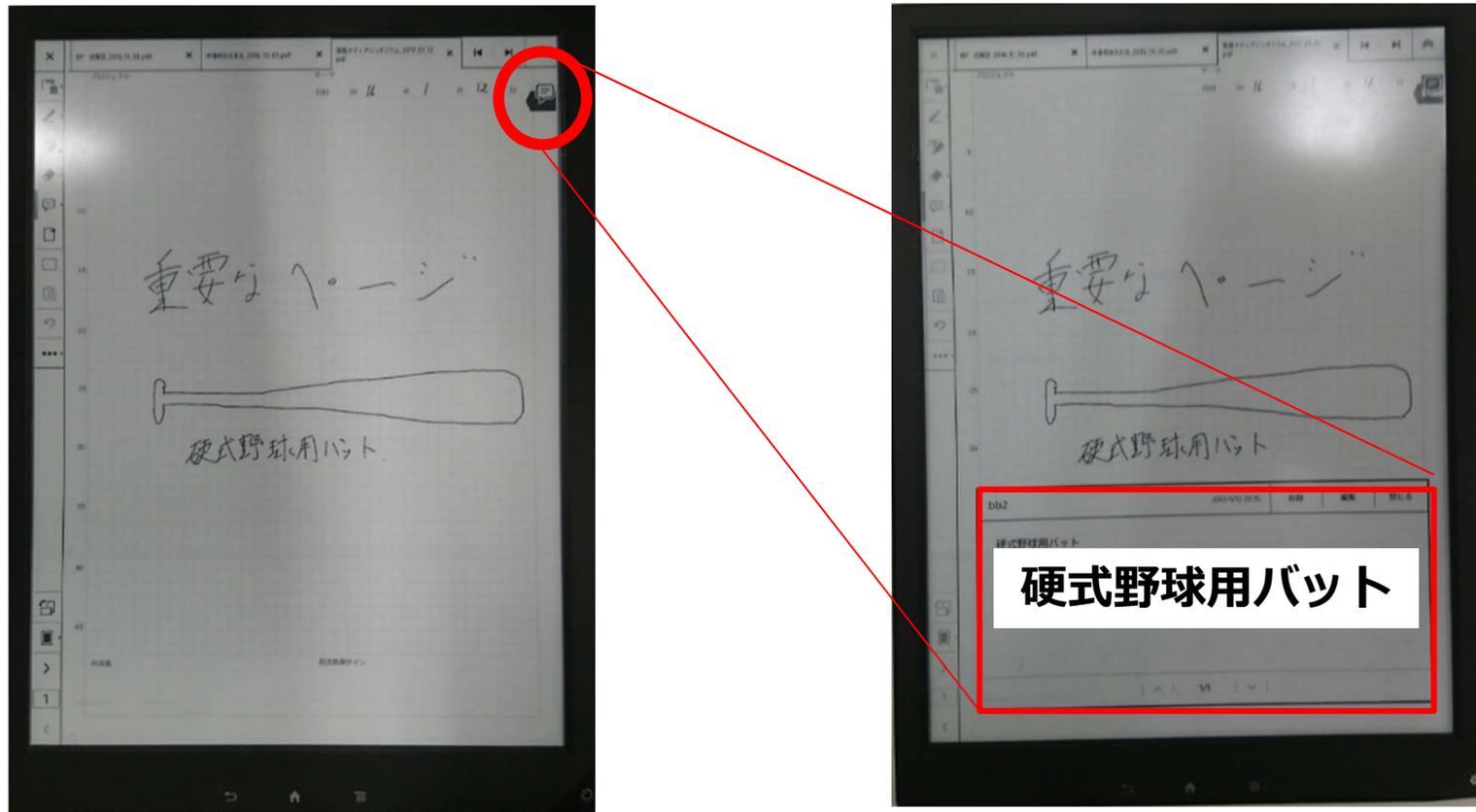
重要なページにキーワードを設定することで、
作成したノートを検索する方法を検討



ノートだと探すのが大変. . .

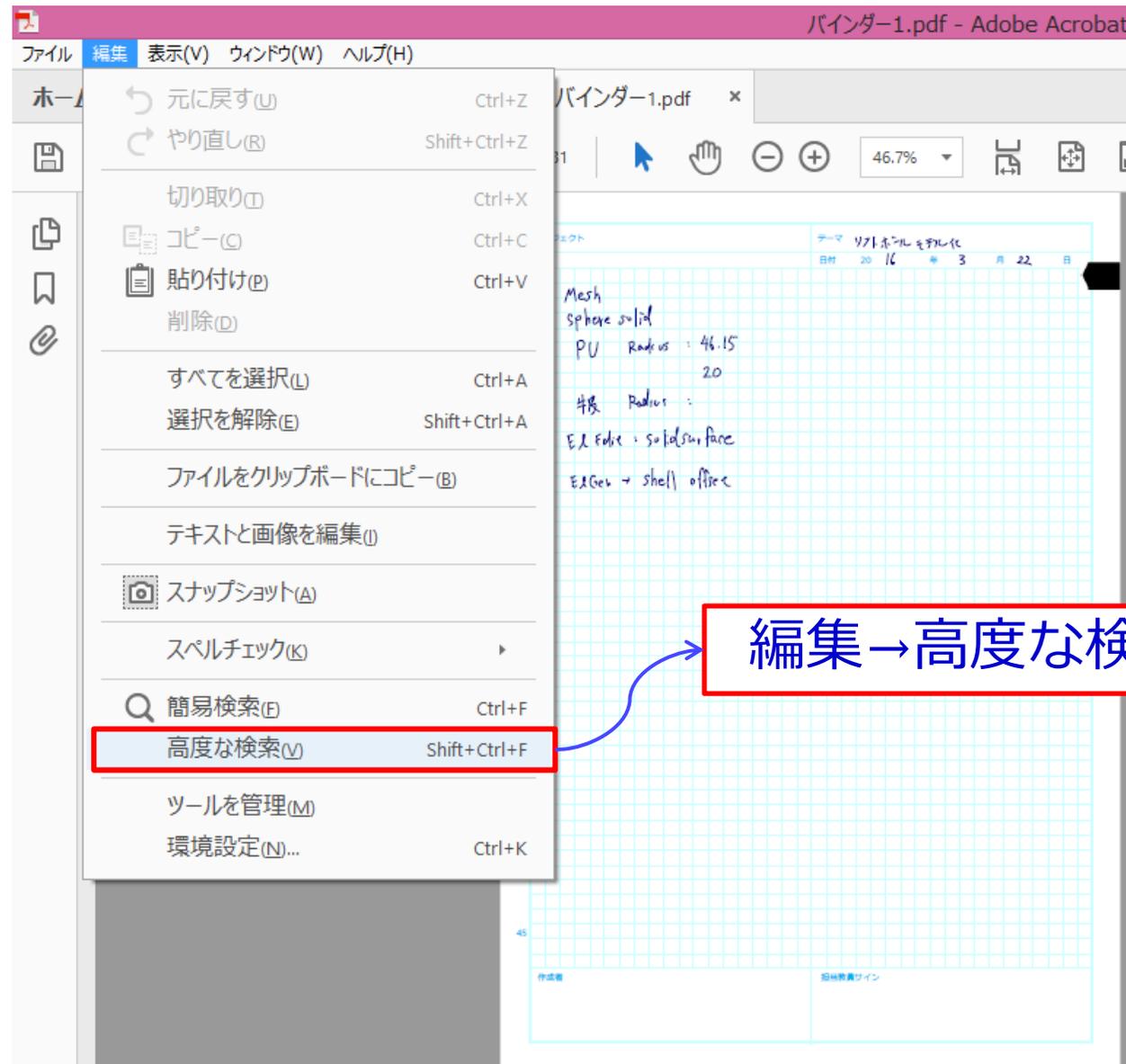
研究の効率UP!

検索方法① キーワード設定

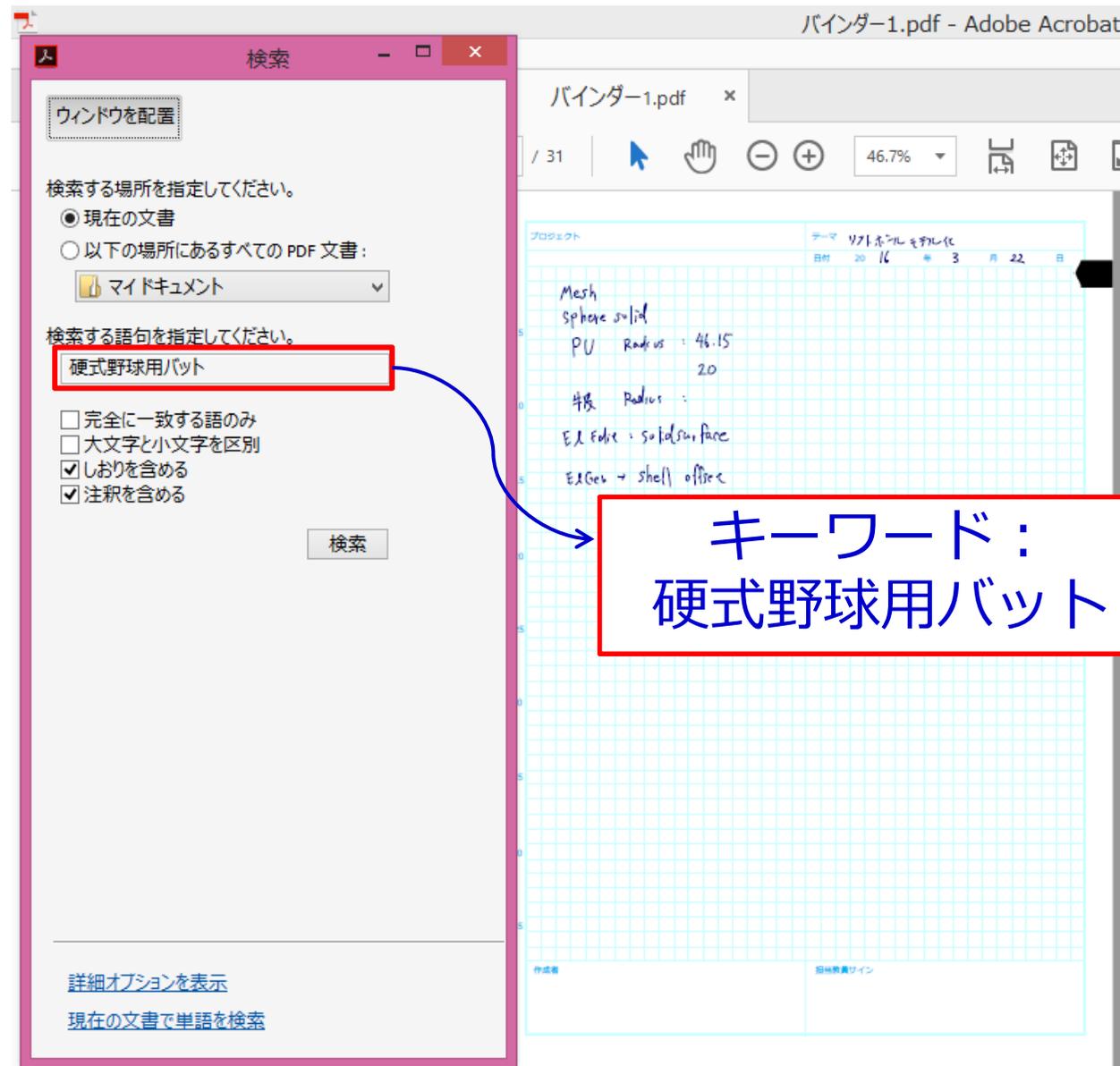


- ✓ テキスト付箋機能を用いて、キーワードを設定するだけ！
→ 作業時間は約15秒！

検索方法② Adobe Acrobatを用いて検索



検索方法③ Adobe Acrobatを用いて検索



The screenshot shows the Adobe Acrobat search dialog box on the left and a PDF document on the right. The search dialog is titled "検索" (Search) and has a "検索" (Search) button at the bottom. It contains the following options:

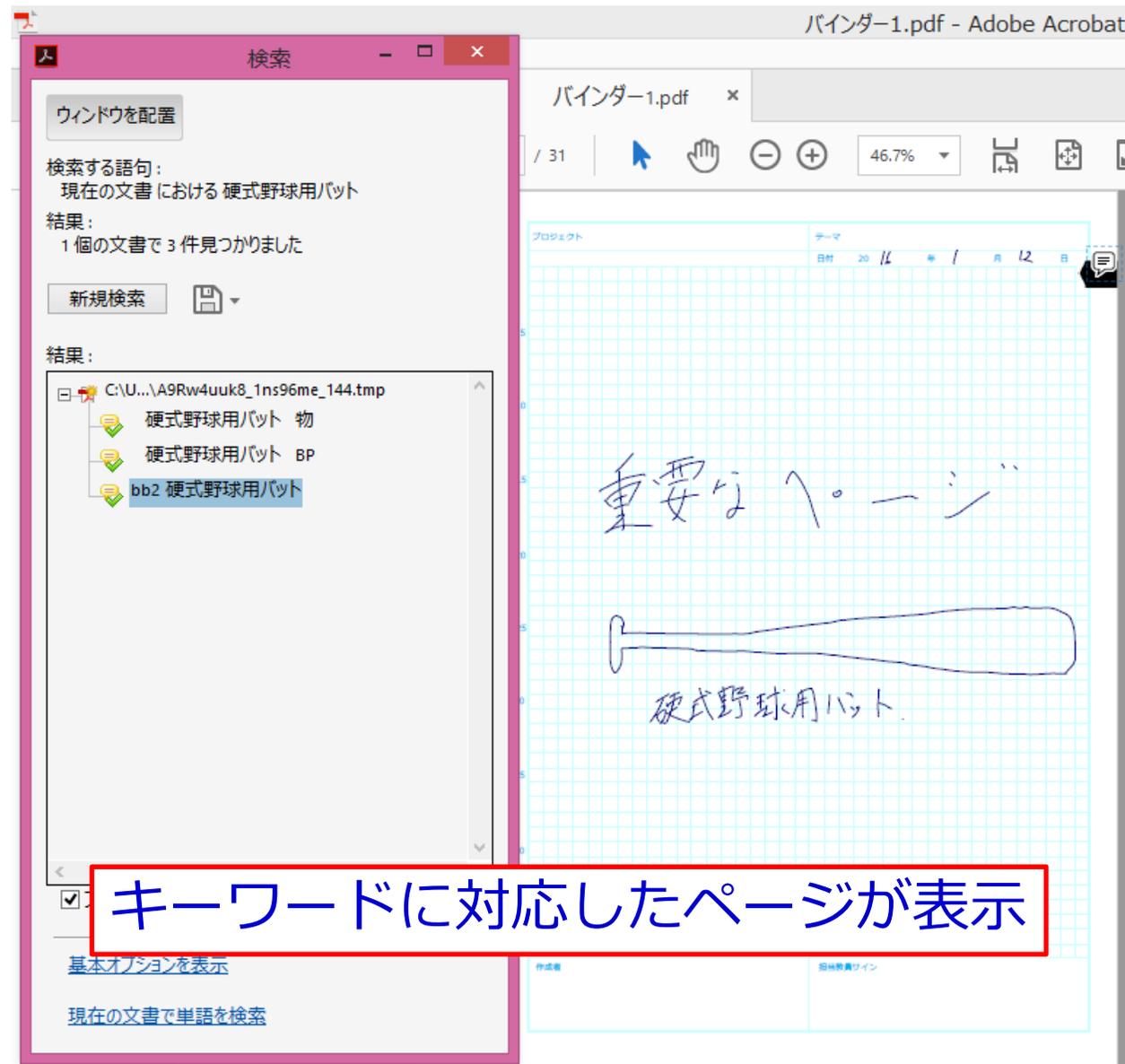
- 検索する場所を指定してください。
 - 現在の文書
 - 以下の場所にあるすべての PDF 文書:
 - マイドキュメント
- 検索する語句を指定してください。
 - (highlighted with a red box)
- 完全に一致する語のみ
- 大文字と小文字を区別
- しおりを含める
- 注釈を含める

The PDF document on the right is titled "バインダー-1.pdf" and shows a page with a grid background. The text on the page includes:

- Mesh
- Sphere solid
- PU Radius : 46.15
- 20
- 円筒 Radius :
- Ex Face : Solid surface
- Ex Cew → Shell offset

A red box highlights the text "キーワード：硬式野球用バット" (Keyword: Hardball bat) with an arrow pointing to the search input field in the dialog box.

検索方法④ Adobe Acrobatを用いて検索



The screenshot shows the Adobe Acrobat search interface. The search window is titled '検索' and displays the search term '硬式野球用バット'. The results list shows three items: '硬式野球用バット 物', '硬式野球用バット BP', and 'bb2 硬式野球用バット'. The main document window shows a page with a grid background and handwritten text: '重要なページ' and a drawing of a baseball bat with the text '硬式野球用バット' below it. A red box highlights the search results list.

検索

ウインドウを配置

検索する語句:
現在の文書における 硬式野球用バット

結果:
1個の文書で3件見つかりました

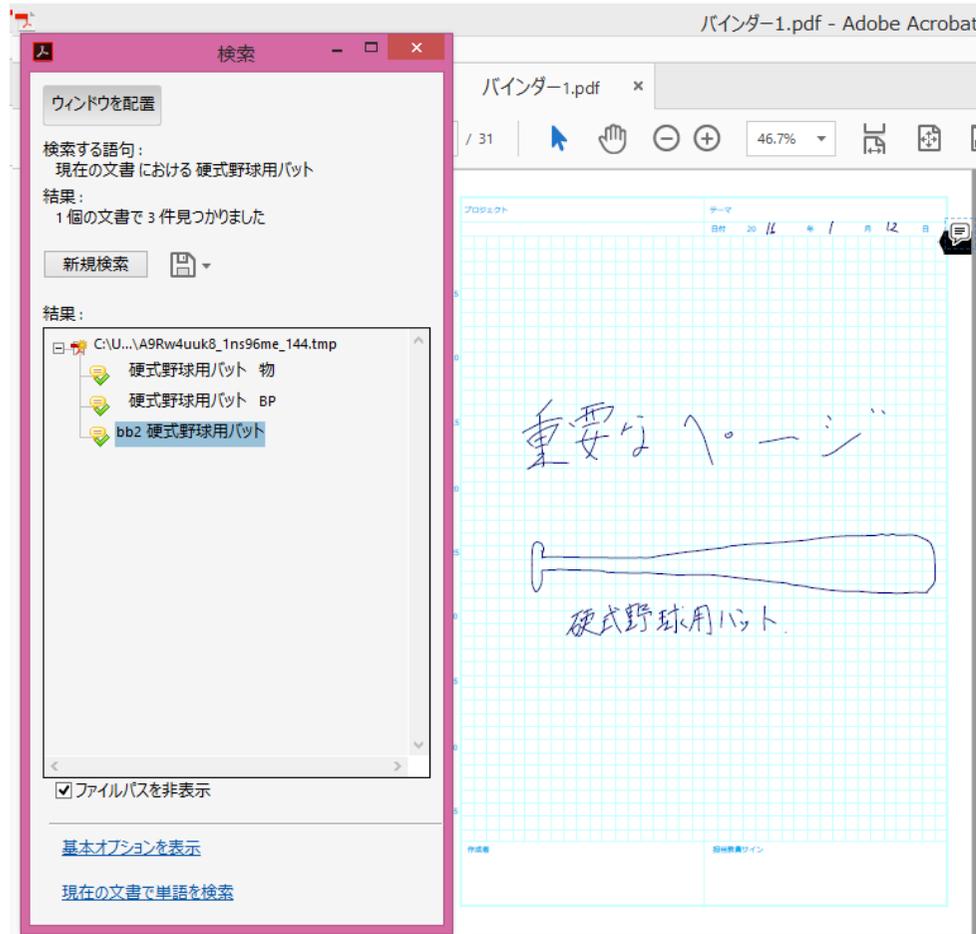
新規検索

結果:

- C:\U...\A9Rw4uuk8_1ns96me_144.tmp
 - 硬式野球用バット 物
 - 硬式野球用バット BP
 - bb2 硬式野球用バット

キーワードに対応したページが表示

検索方法



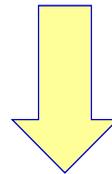
1. pdfファイルを開き、「高度な検索」を行う
2. 設定したキーワードを入力
※ここでは硬式野球用バット
3. キーワードに対応したページが表示される

ページ数がどれだけ増えても、欲しい情報がすぐに手に入る

デジタルペーパー活用
～実証性について～
(改ざんを防ぐために)

実証性の現状

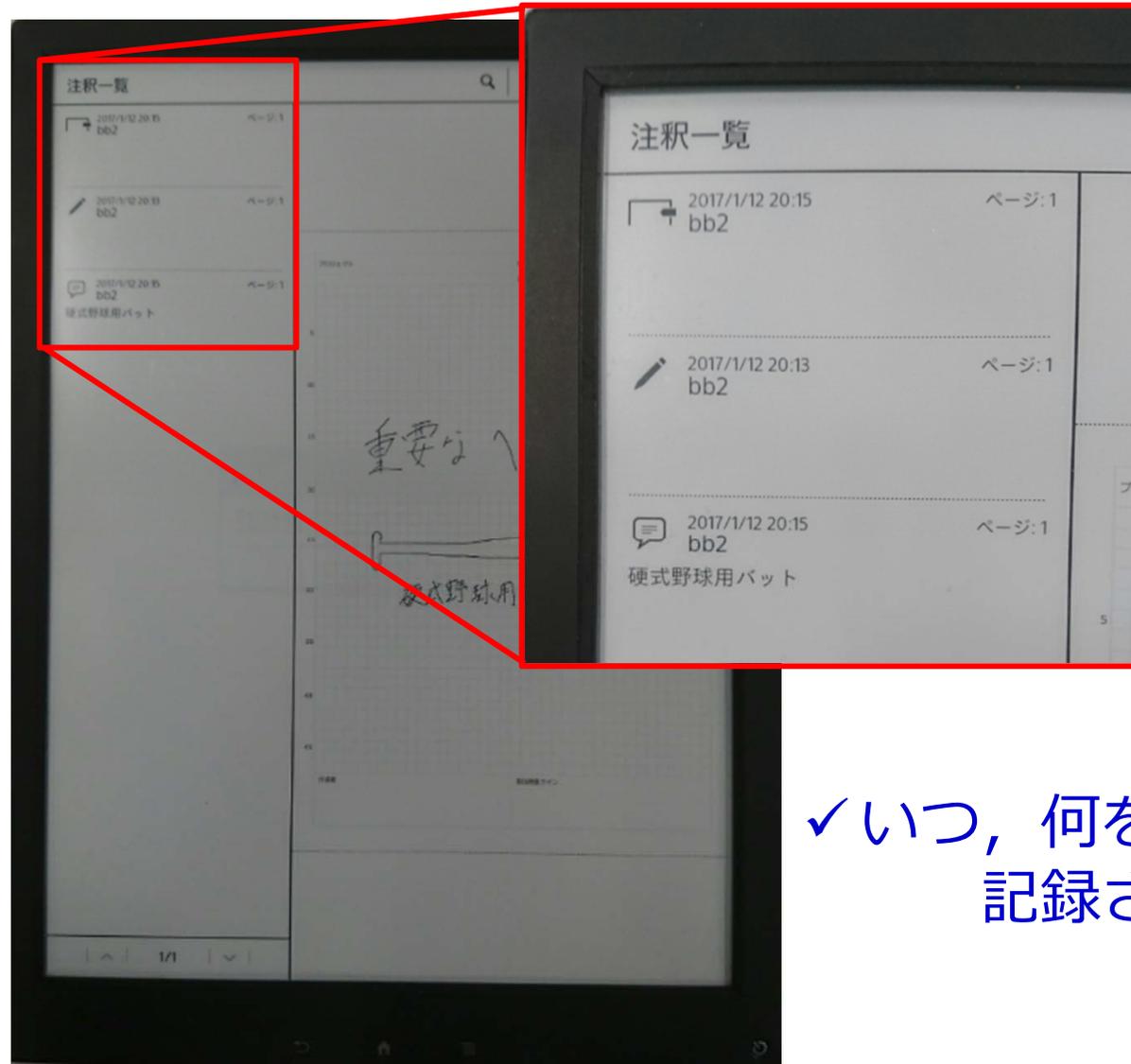
- ✓ 紙媒体のノート
研究ノートの記述を修正したり，書き足したりすることが可能
- ✓ デジタルペーパー
作成したノートに書き足すことや，アップロードしたPDFファイル編集することが可能



デジタルペーパーならば，PDFファイルにセキュリティを設定することで，実証性を向上させることができる可能性がある

ノートの作成日時を確認

作成したノートの実証性



✓いつ、何を書いたのかが
記録されている

作成したノートの実証性



The screenshot displays a digital note-taking interface. On the left, a grid-based workspace contains handwritten Japanese text: "重要なページ" (Important page) and a drawing of a baseball bat with the text "硬式野球用バット" (Hardball bat) below it. On the right, a comment history panel is visible, showing four entries from user "bb2". Each entry includes a pencil icon, the text "鉛筆" (Pencil), and a timestamp of "2017/01/12 20:12" or "20:15". The final entry includes a person icon and the text "スタンプを適用" (Apply stamp).

- ✓ アップロードした後でも同様に作成日時が表示される
→後から書き足した場合も確認可能

アップロードされたPDFファイルの編集を防ぐ

セキュリティ設定方法①



The screenshot shows the Adobe Acrobat Pro DC interface. The title bar reads "バインダー1.pdf - Adobe Acrobat Pro DC". The menu bar includes "ファイル", "編集", "表示(V)", "ウィンドウ(W)", and "ヘルプ(H)". The "ツール" (Tools) panel is active, displaying a search bar and a grid of tool icons. The tools are categorized into "作成と編集" (Create and Edit) and "レビューと承認" (Review and Approve). The "保護" (Protect) tool is highlighted with a red box in the right-hand sidebar. The sidebar also lists other tools: "PDFを作成", "PDFを編集", "PDFを書き出し", "注釈", "ページを整理", "スキャン補正", "入力と署名", "フォームを準備", "署名用に送信", "送信とトラック", and "ファイルを比較".

バインダー1.pdf - Adobe Acrobat Pro DC

ファイル 編集 表示(V) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

ホーム ツール バインダー1.pdf サインイン

ここでツールを検索

作成と編集

- PDFを作成 (開く)
- ファイルを結合 (追加)
- ページを整理 (開く)
- PDFを編集 (開く)
- PDFを書き出し (開く)

レビューと承認

- スキャン補正 (開く)
- リッチメディア (追加)

保護 (新機能)

入力と署名

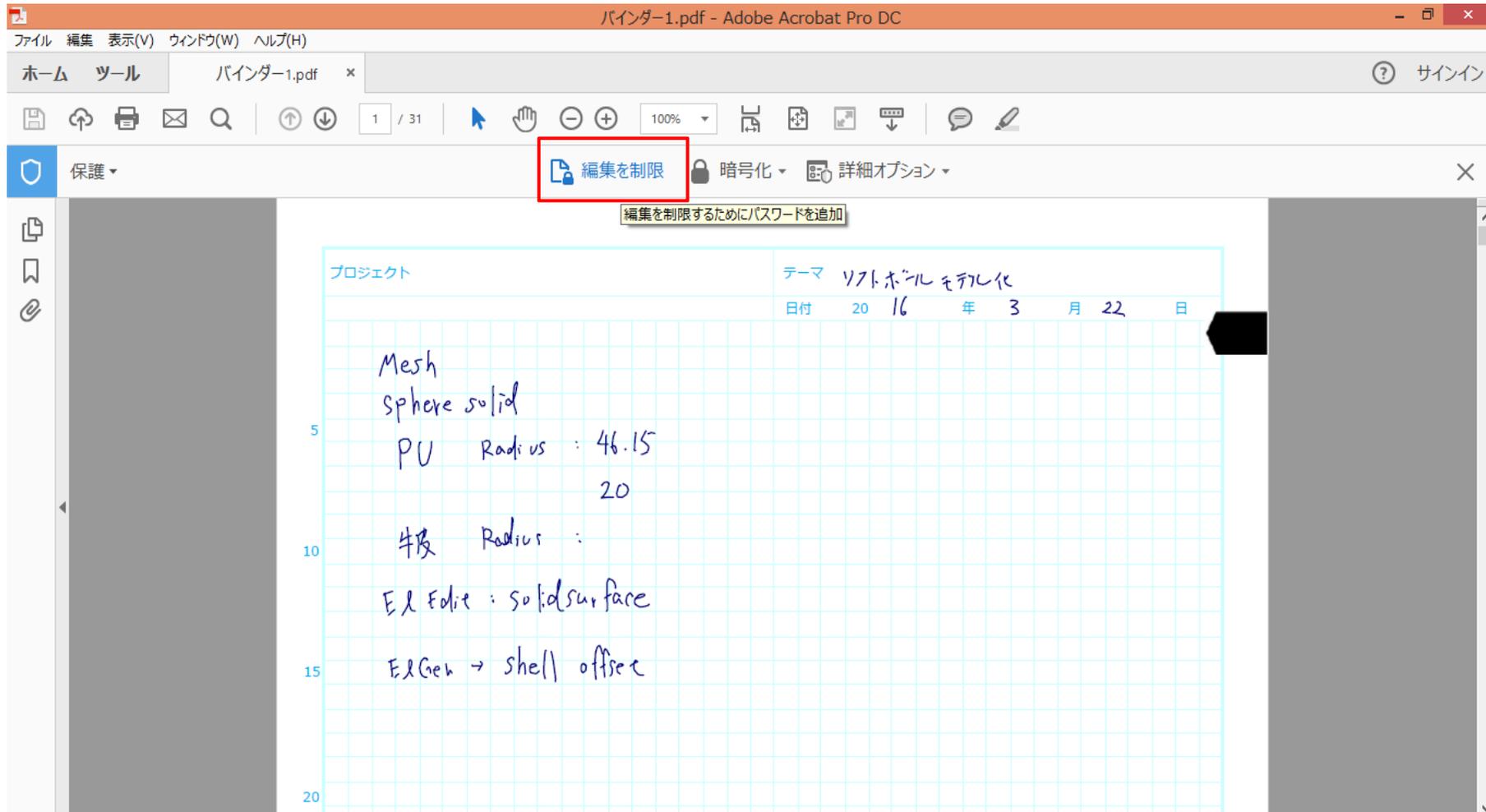
フォームを準備

署名用に送信

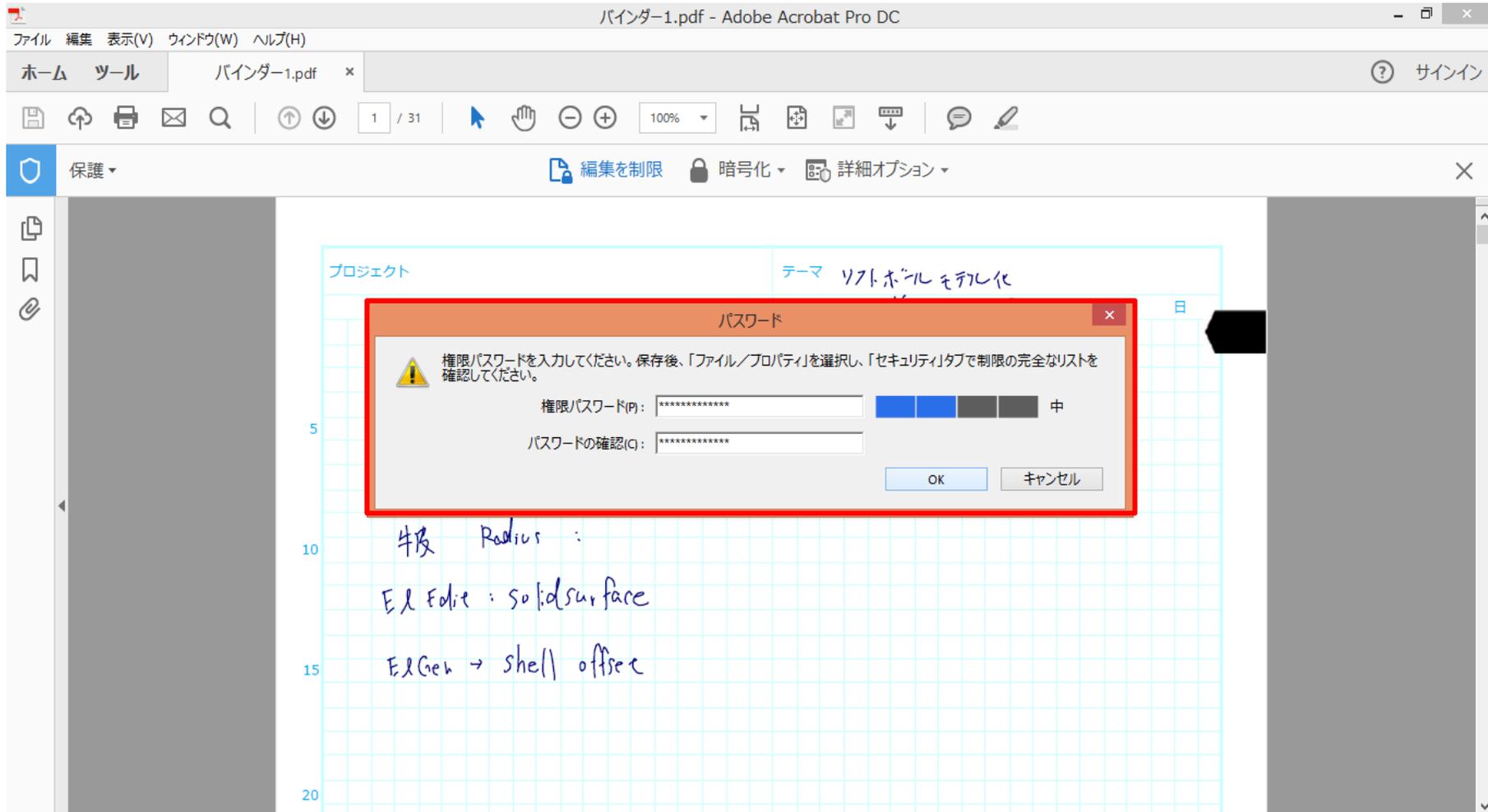
送信とトラック

ファイルを比較

セキュリティ設定方法②

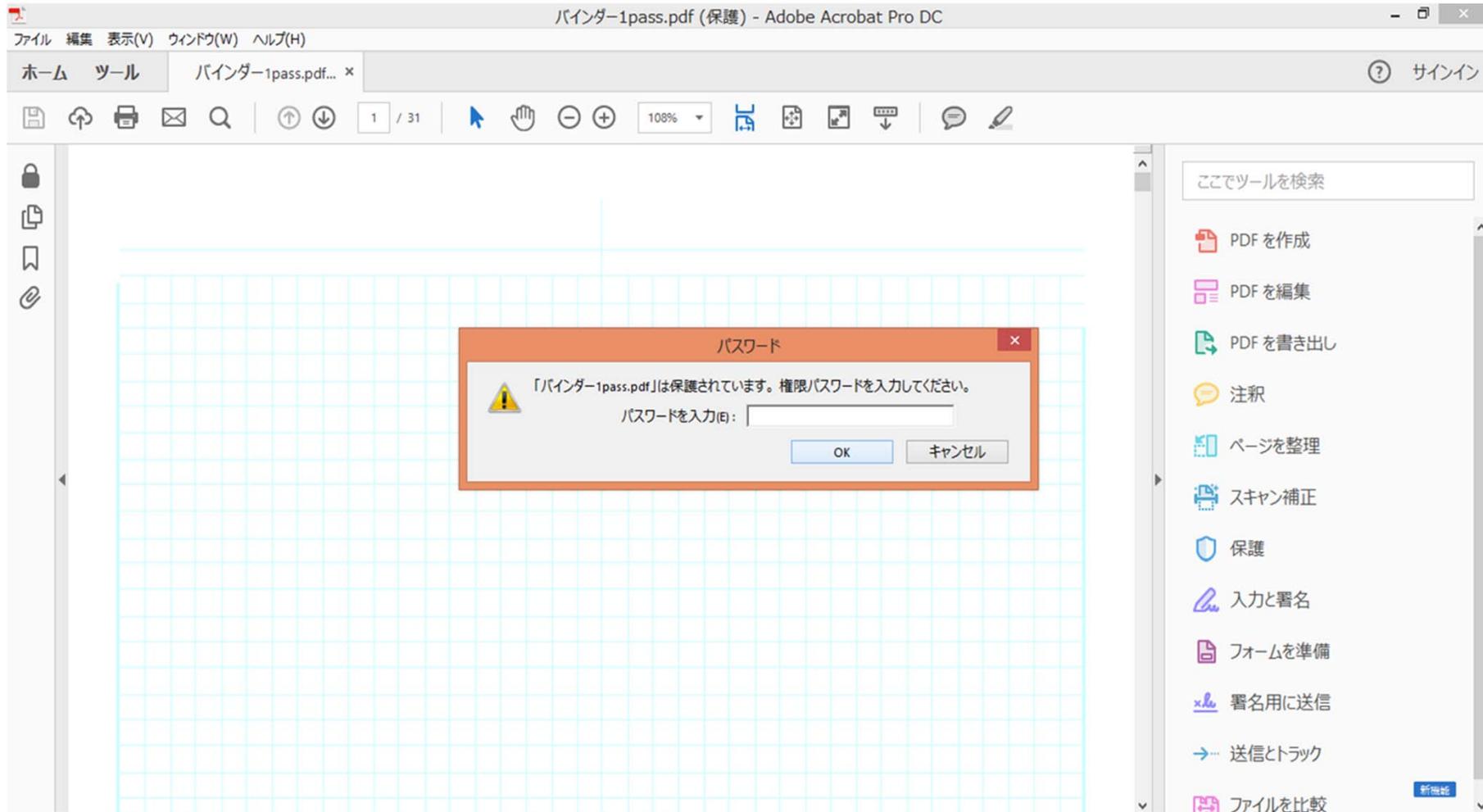


セキュリティ設定方法③



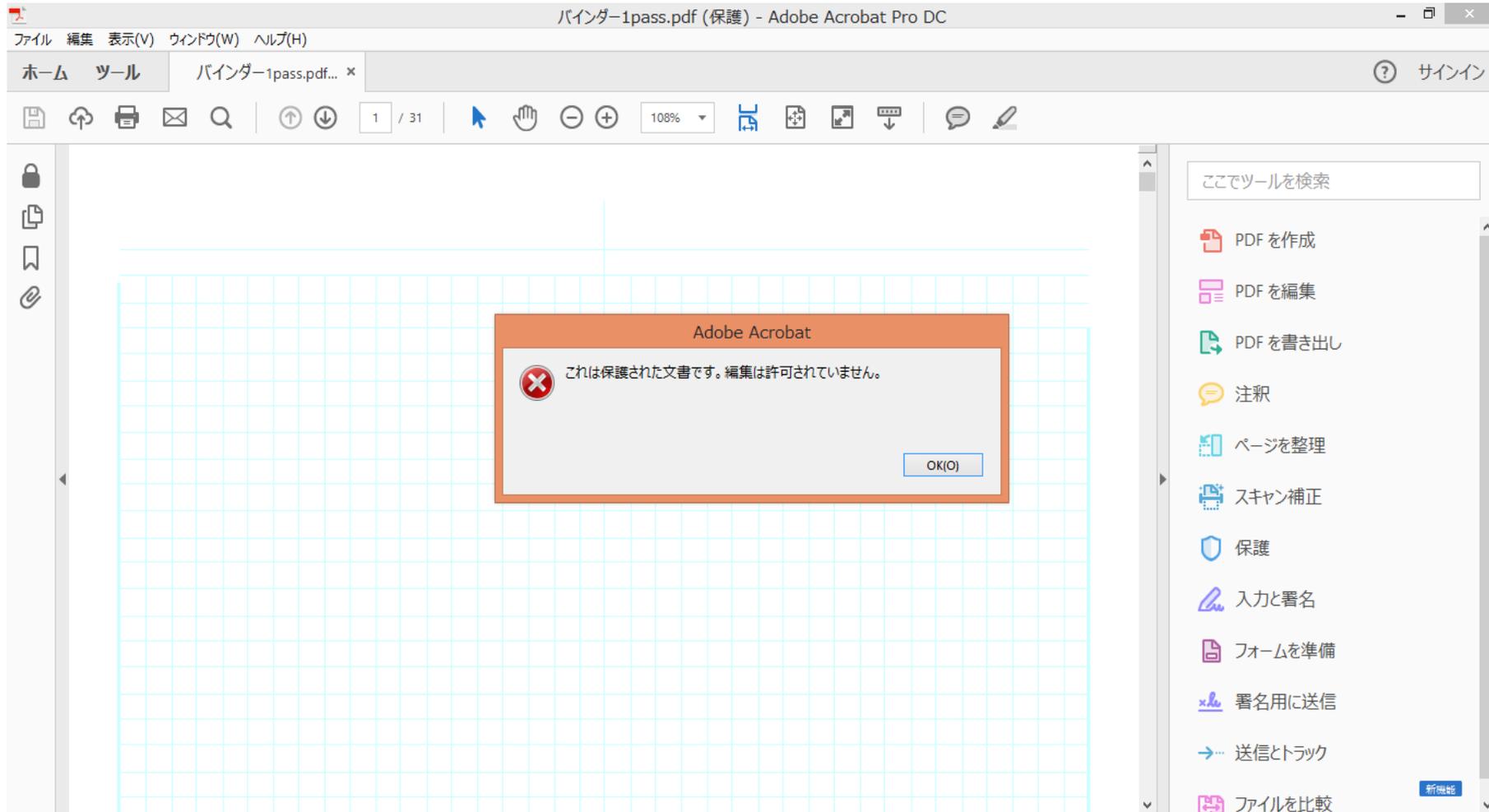
✓パスワードを設定し、セキュリティの設定が完了

セキュリティ確認



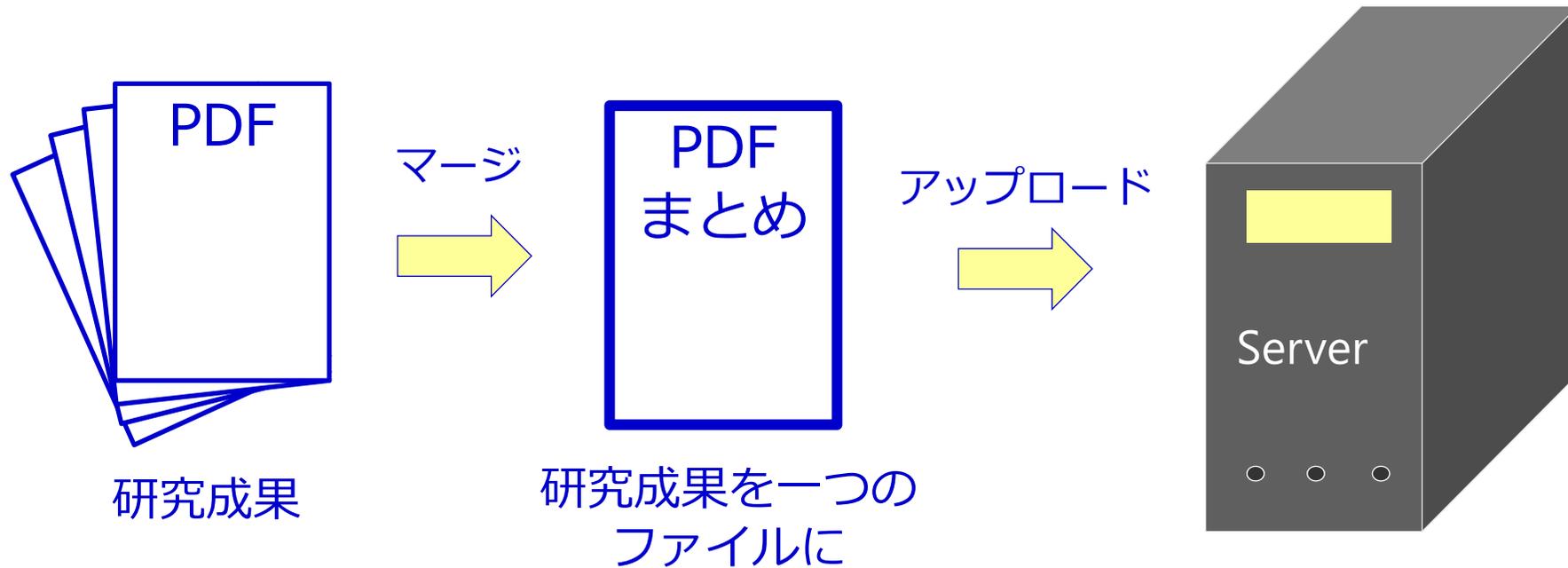
編集しようとする時、パスワードの入力が求められる

セキュリティ確認



✓パスワードを入力しないと、PDFの編集が出来なくなる
→閲覧のみ可能

使用イメージ



指導教員がセキュリティ設定

学生は閲覧のみ可能
実証性向上！

結論



研究ノートはゼミにおける教育・研究活動に有用なツールである。

- ✓ 日々の研究プロセスを時系列で記録できる。
- ✓ 研究プロセスの省察(せいさつ)ができる。

デジタルペーパーを使うと、さらに

- ✓ 蓄積されていく研究データをチームおよび指導教員と共有できる。



- ✓ 重要なポイントにキーワードをタグ付けすることで、容易に検索することができる。

- ✓ 作成したPDFファイルにセキュリティを設定することで、高い実証性を維持できる。

