2021年度 組込みシステム実践基礎　発表会資料

〈RFIDを用いた研究室内の本の管理〉

〈17T8046F 山岸律〉〈18T3034A 菊島晶博〉
〈18T3103Y 堀江真佑里〉

担当教員 武田茂樹教授

2021年8月2日

茨城大学工学部電気電子システム工学科

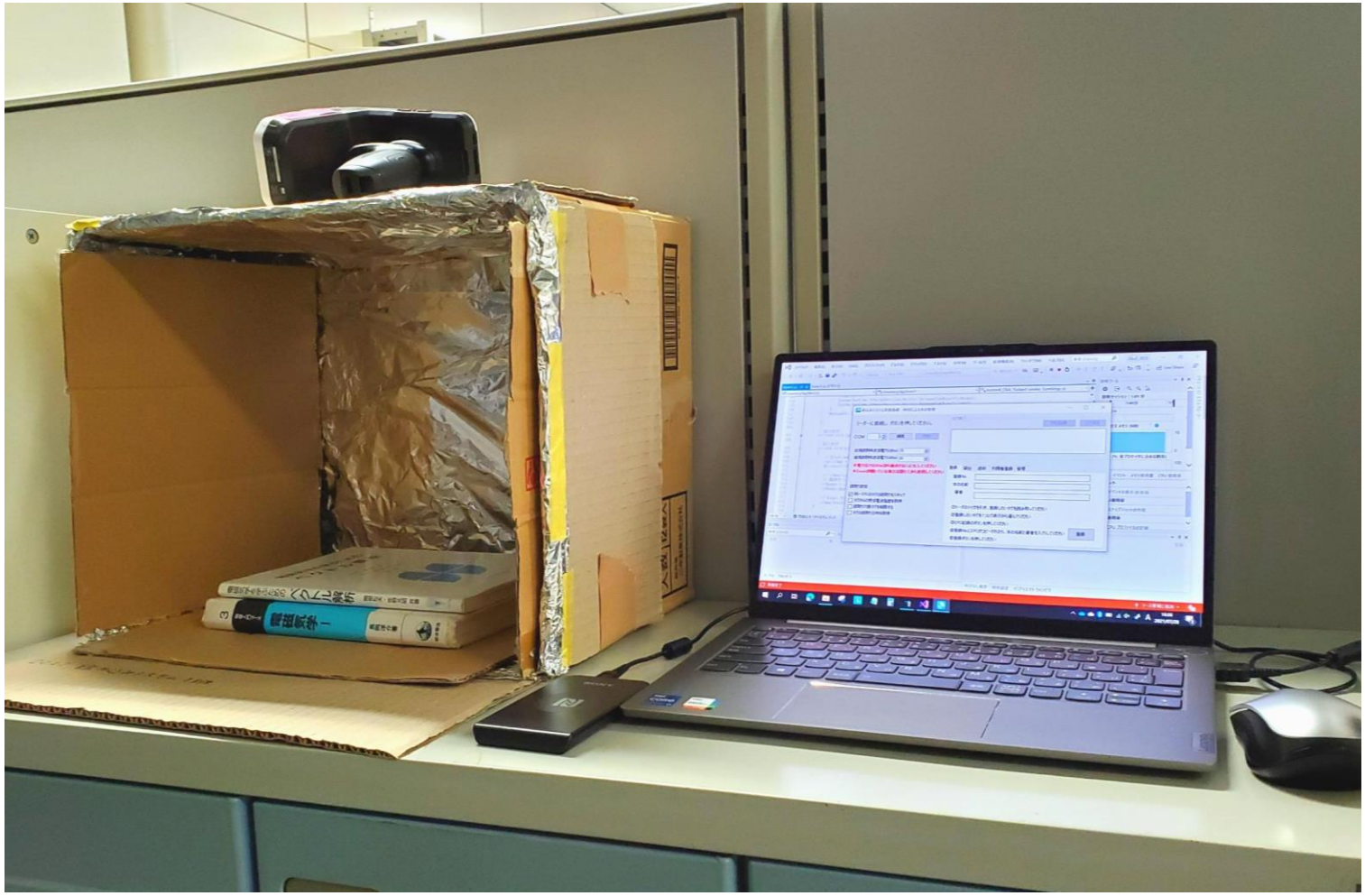
目的

- 研究室内の本の貸し借りをスムーズにする
- 将来、図書館や喫茶店などで活用されることを目標にシステムを考案した

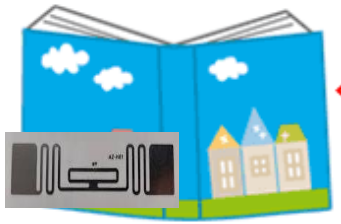
内容

- 本にRFIDタグをつけて，読み取り装置でそれらの本をまとめてスキャン
- 誰がどの本を何日に借りたか記録する
- 返却時に貸し出した時の情報を削除する

システムの外観



イメージ図



RFIDタグ

RFIDタグを貼り付けた本をリーダーにかざす

貸し出し履歴を自動記録

図や表の使用もOK

使用機器

- **RFIDタグ**

  電磁波を用いて情報をやりとりするためのタグ

- **RFIDリーダ**

  RFIDタグを読み取るための機器

RFIDタグ

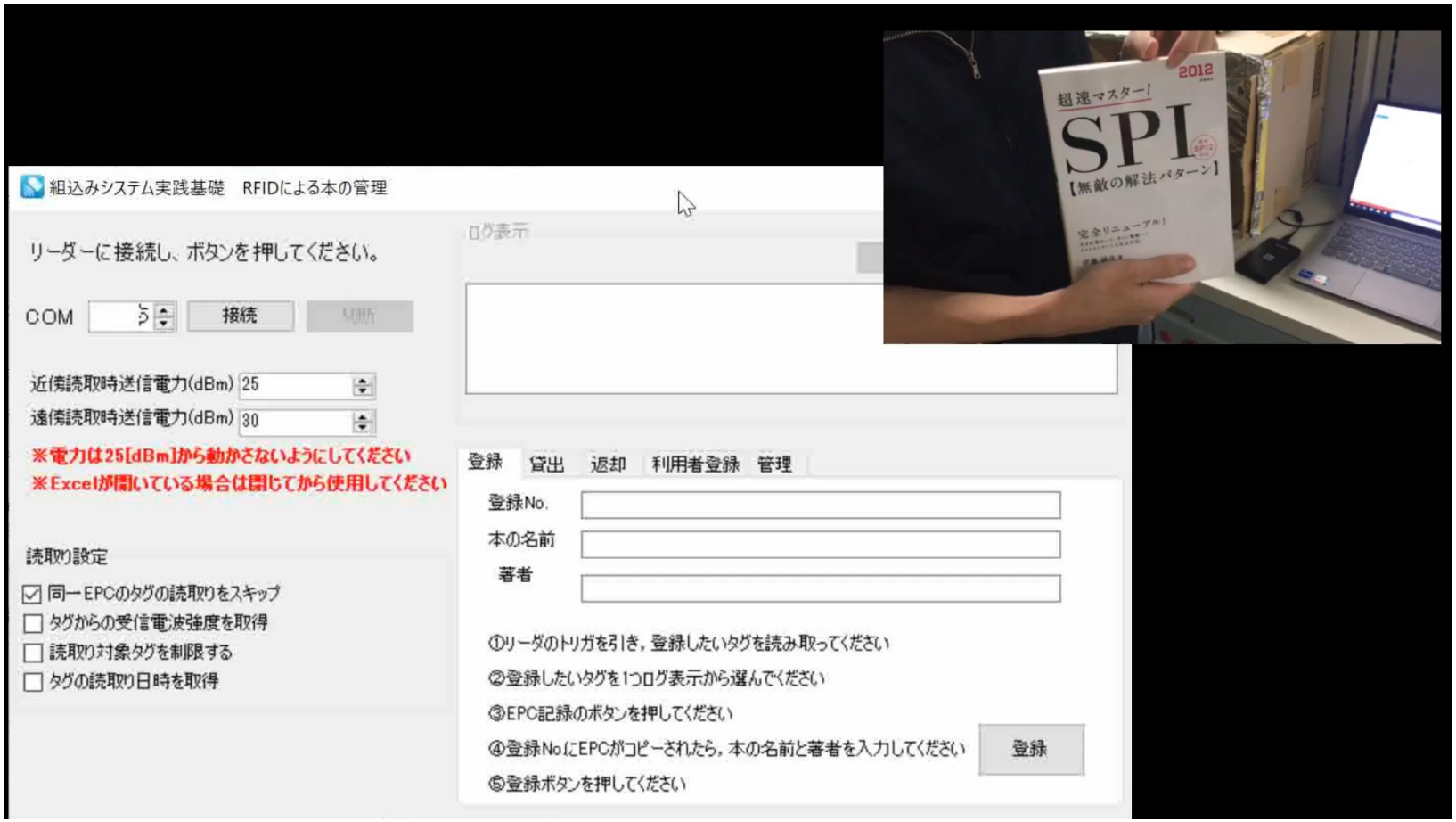
RFIDリーダ

使用機器

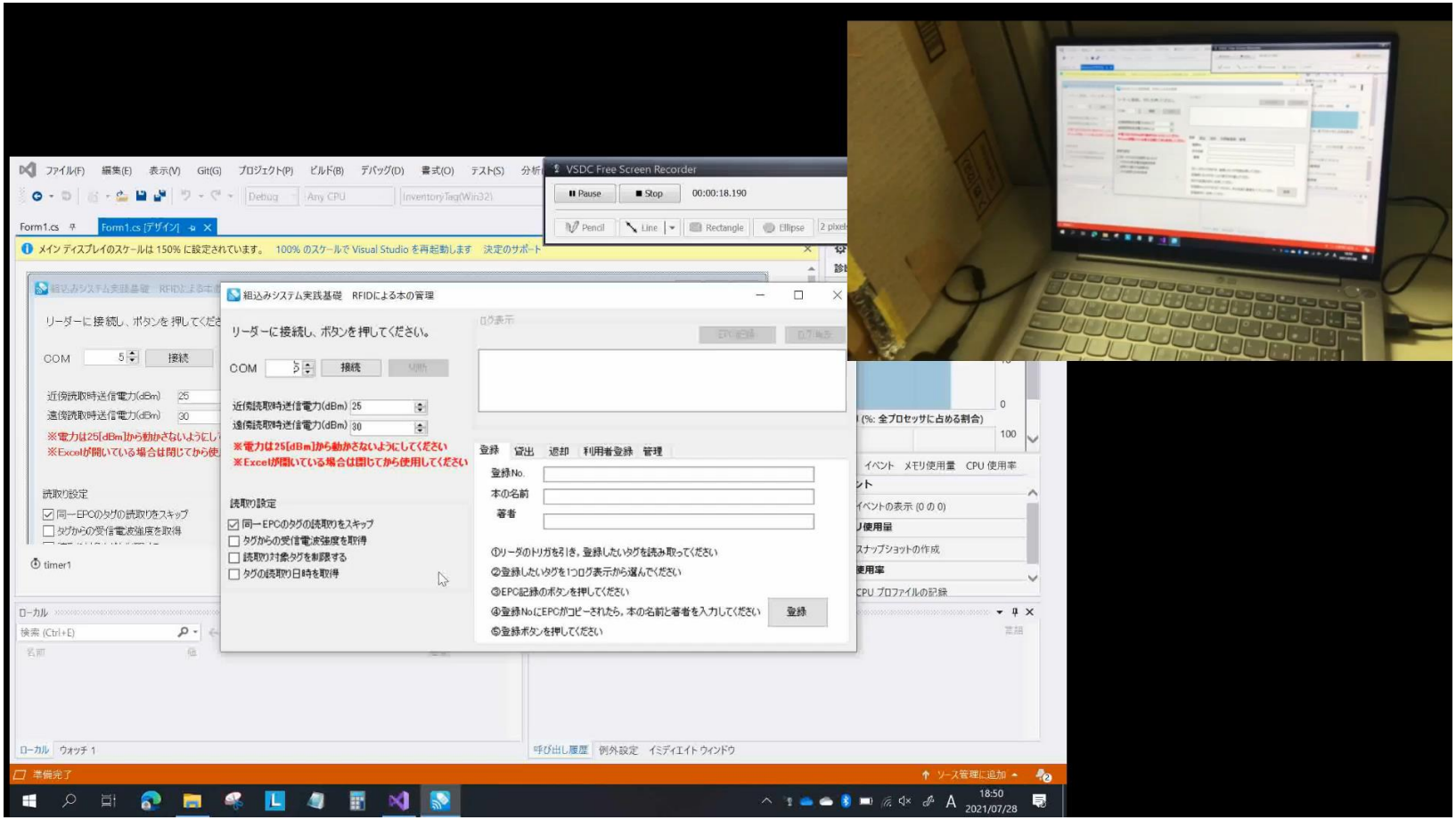
- **NFCリーダ**
  ICカード内の情報を読み取るための機器
- ソフトウェア(Visual Studio(C#),Excel)
  今回プログラムを書いたアプリケーション

NFCリーダ

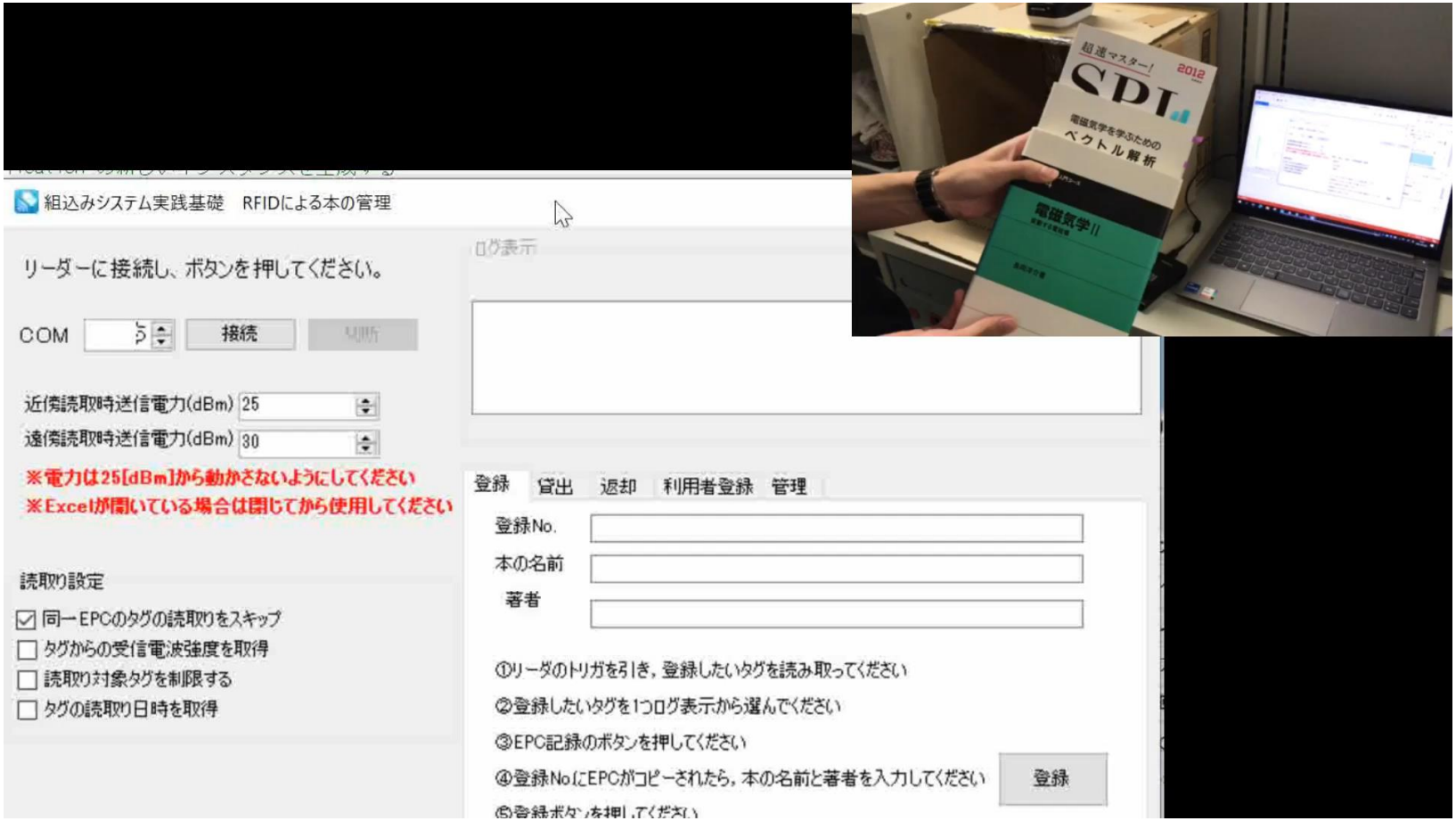
本の登録


組込みシステム実践基礎　RFIDによる本の管理
リーダーに接続し、ボタンを押してください。
COM
接続
切断
近傍読取時送信電力(dBm) 25
遠傍読取時送信電力(dBm) 30
※電力は25[dBm]から動かさないようにしてください
※Excelが開いている場合は閉じてから使用してください
読取り設定
同一EPCのタグの読取りをスキップ
タグからの受信電波強度を取得
読取り対象タグを制限する
タグの読取り日時を取得
ログ表示
登録
貸出
返却
利用者登録
管理
登録No.
本の名前
著者
①リーダのトリガを引き，登録したいタグを読み取ってください
②登録したいタグを1つログ表示から選んでください
③EPC記録のボタンを押してください
④登録NoにEPCがコピーされたら，本の名前と著者を入力してください
登録
⑤登録ボタンを押してください
2012
超速マスター!
SPI
【無敵の解法パターン】

学生証登録


VSDC Free Screen Recorder
Pause
Stop
00:00:18.190
組込みシステム実践基礎　RFIDによる本の管理
リーダーに接続し、ボタンを押してください。
COM
接続
近傍読取時送信電力(dBm) 25
遠傍読取時送信電力(dBm) 30
※電力は25[dBm]から動かさないようにしてください
※Excelが開いている場合は閉じてから使用してください
読取り設定
同一EPCのタグの読取りをスキップ
タグからの受信電波強度を取得
読取り対象タグを制限する
タグの読取り日時を取得
登録
貸出
返却
利用者登録
管理
登録No.
本の名前
著者
①リーダのトリガを引き，登録したいタグを読み取ってください
②登録したいタグを1つログ表示から選んでください
③EPC記録のボタンを押してください
④登録NoにEPCがコピーされたら，本の名前と著者を入力してください
⑤登録ボタンを押してください
登録

貸出の流れ


組込みシステム実践基礎　RFIDによる本の管理
リーダーに接続し、ボタンを押してください。
COM
接続
切断
近傍読取時送信電力(dBm) 25
遠傍読取時送信電力(dBm) 30
※電力は25[dBm]から動かさないようにしてください
※Excelが開いている場合は閉じてから使用してください
読取り設定
同一EPCのタグの読取りをスキップ
タグからの受信電波強度を取得
読取り対象タグを制限する
タグの読取り日時を取得
登録
貸出
返却
利用者登録
管理
登録No.
本の名前
著者
①リーダのトリガを引き，登録したいタグを読み取ってください
②登録したいタグを1つログ表示から選んでください
③EPC記録のボタンを押してください
④登録NoにEPCがコピーされたら，本の名前と著者を入力してください
登録
超速マスター!
2012
SPI
電磁気学を学ぶための
ベクトル解析
電磁気学II

貸出後のExcelの様子

自動保存 オフ　SheepSmartCardSample.xlsm　検索　Mayuri Horie MH

ファイル　ホーム　挿入　描画　ページ レイアウト　数式　データ　校閲　表示　開発　ヘルプ　共有　コメント

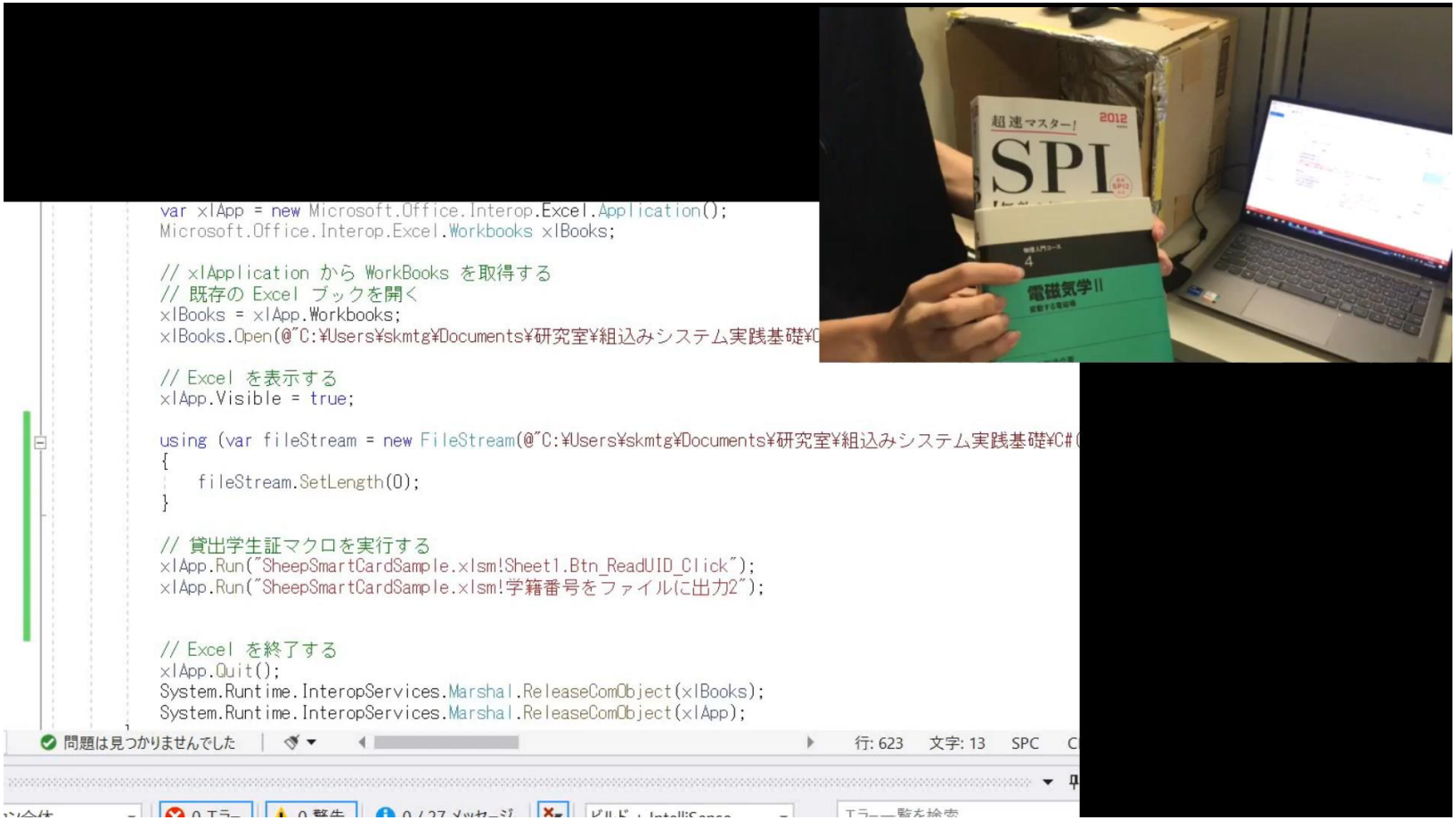
	A	B	C	D	E	F	G
1	EPC	:	3000000000000000000000000024	電磁気学Ⅰ電場と磁場	長岡洋介		貸出中
2	EPC	:	3000000000000000000000000025	信号とシステム	斉藤洋一		
3	EPC	:	3000000000000000000000000026	電磁気学を学ぶためのベクトル解析	関根松夫，佐野元昭		貸出中
4	EPC	:	3000000000000000000000000027	電磁気学Ⅱ変動する電磁場	長岡洋介		貸出中
5	EPC	:	3000000000000000000000000023	SPI	伊藤誠彦		貸出中
6	–	–	–	–	–		
7	–	–	–	–	–		

自動保存 オフ　SheepSmartCardSample.xlsm　検索　Mayuri Horie MH

ファイル　ホーム　挿入　描画　ページ レイアウト　数式　データ　校閲　表示　開発　ヘルプ　共有　コメント

	G	H	I	J	K	L
1	貸出中	01160600F619C328	18T3103Y	堀江真佑里	貸出日　2021年07月28日	返却日　2021年08月28日
2			#N/A	#N/A		
3	貸出中	01160600F619F728	18T3034A	菊島晶博	貸出日　2021年07月28日	返却日　2021年08月28日
4	貸出中	01160600F619F728	18T3034A	菊島晶博	貸出日　2021年07月28日	返却日　2021年08月28日
5	貸出中	01160600F619F728	18T3034A	菊島晶博	貸出日　2021年07月28日	返却日　2021年08月28日
6			#N/A	#N/A		
7			#N/A	#N/A		

返却の流れ


var xlApp = new Microsoft.Office.Interop.Excel.Application();
Microsoft.Office.Interop.Excel.Workbooks xlBooks;
// xlApplication から WorkBooks を取得する
// 既存の Excel ブックを開く
xlBooks = xlApp.Workbooks;
xlBooks.Open(@"C:¥Users¥skmtg¥Documents¥研究室¥組込みシステム実践基礎¥C
// Excel を表示する
xlApp.Visible = true;
using (var fileStream = new FileStream(@"C:¥Users¥skmtg¥Documents¥研究室¥組込みシステム実践基礎¥C#(
{
fileStream.SetLength(0);
}
// 貸出学生証マクロを実行する
xlApp.Run("SheepSmartCardSample.xlsm!Sheet1.Btn_ReadUID_Click");
xlApp.Run("SheepSmartCardSample.xlsm!学籍番号をファイルに出力2");
// Excel を終了する
xlApp.Quit();
System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(xlBooks);
System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(xlApp);
問題は見つかりませんでした
行: 623
文字: 13
SPC
超速マスター!
2012
SPI
電磁気学II

返却後のExcelの様子

自動保存 オフ　SheepSmartCardSample.xlsm　検索　Mayuri Horie MH

ファイル　ホーム　挿入　描画　ページ レイアウト　数式　データ　校閲　表示　開発　ヘルプ　共有　コメント

	A	B	C	D	E	F	G
1	EPC	:	3000000000000000000000000024	電磁気学Ⅰ電場と磁場	長岡洋介		
2	EPC	:	3000000000000000000000000025	信号とシステム	斉藤洋一		
3	EPC	:	3000000000000000000000000026	電磁気学を学ぶためのベクトル解析	関根松夫，佐野元昭		貸出中
4	EPC	:	3000000000000000000000000027	電磁気学Ⅱ変動する電磁場	長岡洋介		
5	EPC	:	3000000000000000000000000023	SPI	伊藤誠彦		
6	–	–	–	–	–		
7	–	–	–	–	–		

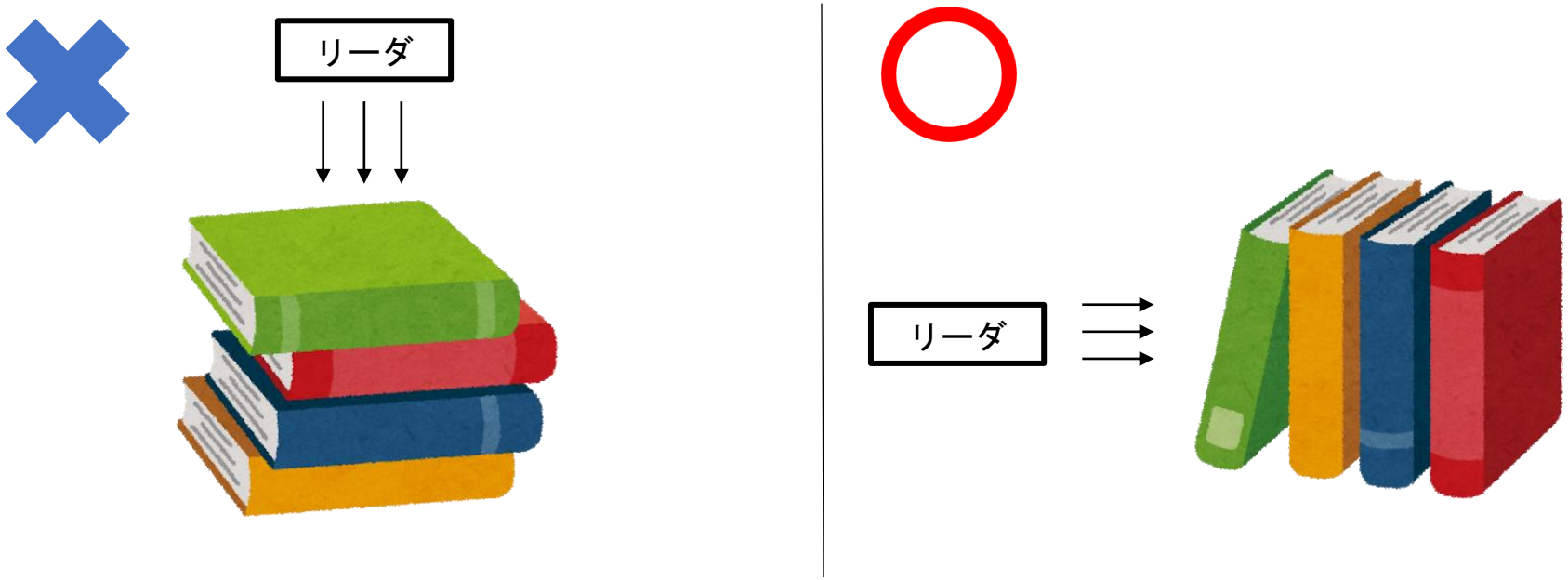
自動保存 オフ　SheepSmartCardSample.xlsm　検索　Mayuri Horie MH

ファイル　ホーム　挿入　描画　ページ レイアウト　数式　データ　校閲　表示　開発　ヘルプ　共有　コメント

	G	H	I	J	K	L
1			#N/A	#N/A		
2			#N/A	#N/A		
3	貸出中	01160600F619F728	18T3034A	菊島晶博	貸出日　2021年07月28日	返却日　2021年08月28日
4			#N/A	#N/A		
5			#N/A	#N/A		
6			#N/A	#N/A		
7			#N/A	#N/A		

問題1 本の読み取り精度の検証

- 本の表紙から読み取ると精度が悪い
- 本の背表紙から読み取ると精度が良い



問題2　本の読み取り精度の検証

・関係のないタグを読み取ってしまう

↓

RFIDリーダの電力調整、アルミで包んだ
読み取りボックスを用いることで解消

dBm…電力を1ミリワット(mW)を基準値とするデシベル(dB)の値で表した単位

これを大きくすることでリーダの読み取り範囲を大きくすることができる

電力調整について

電力と読み取りの様子の関係

電力[dBm]	結果
10	全く読み取らない.
20	一部読み取らない本がある.
25	全て読み取り，かつ関係ないタグを読み取らない.
30	本を全て読み取るが，関係ないタグを読み取る

読み取りボックスの作成

本の読み取り用の箱

- この中に本を置いて読み取り
- アルミホイルと段ボールで作成

まとめと残された課題

- まとめ

  目標通りRFIDタグとリーダを用いて本の貸し借りを管理するシステムを作成することができた

- 残された課題
  - 延滞者を表示、通知するシステムを作成する予定だったが時間的制約より断念
  - 一冊読み取るごとにExcelが起動するため処理が重い
  - 箱の耐久性のなさ

役割分担（%）

	山岸	菊島	堀江
テーマや課題の発案	33	33	33
Visual Studio	30	30	40
Excelマクロ(VBA)	40	30	30
ハードウェア	30	40	30
発表用資料作成	33	33	33
発表	33	33	33
その他（報告書作成など）	33	33	33

参考情報

[1]ひつじかいの雑記帳
「https://www.eclip.jp/shepsmartcarde」

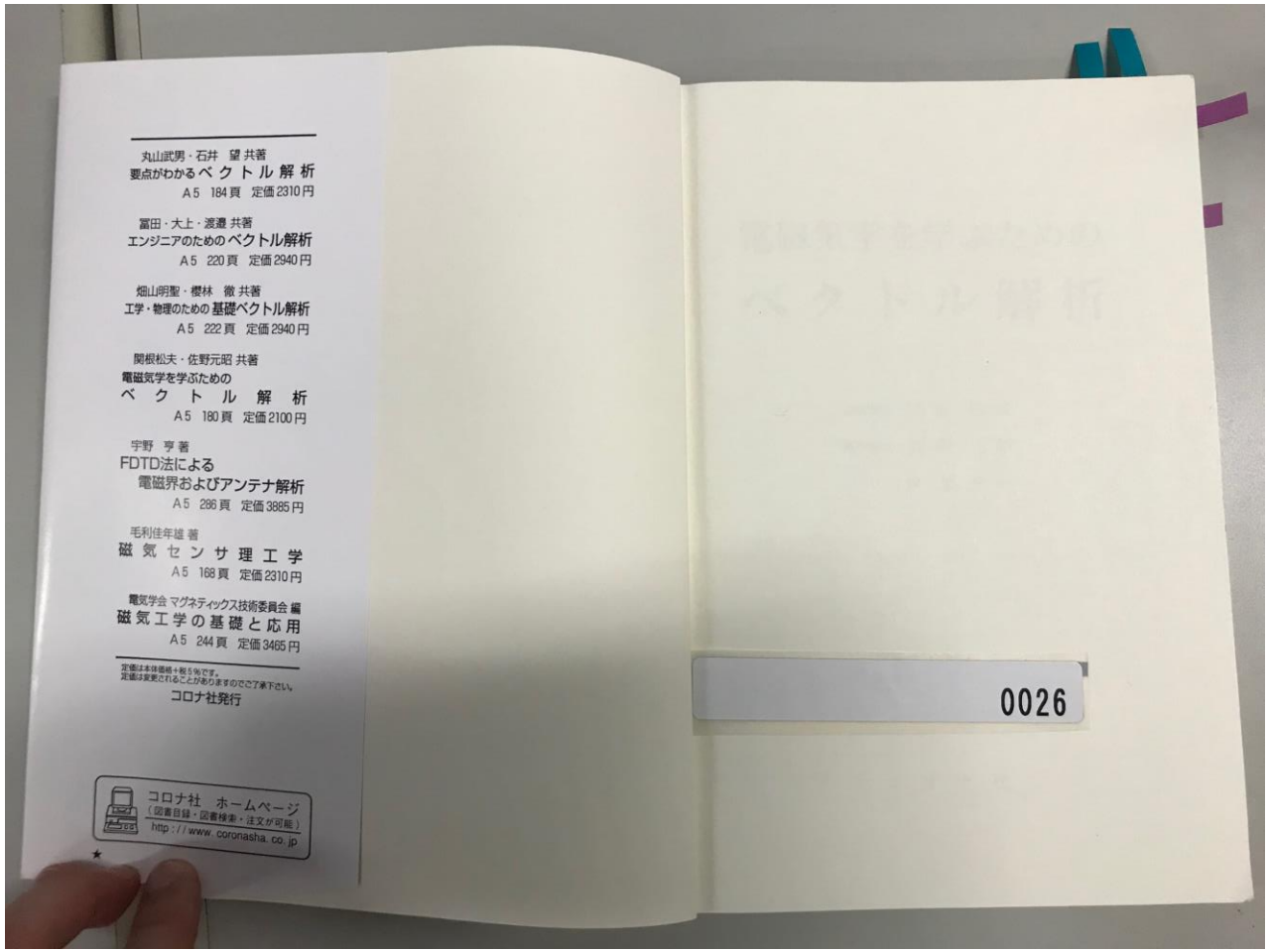
[2]Excel VBA(マクロ) を実行する方法
「https://webbibouroku.com/Blog/Article/run-macro」

[3]ListBoxで選択されている項目の取得と設定
「https://dobon.net/vb/dotnet/control/lbselectitem.html#section5」

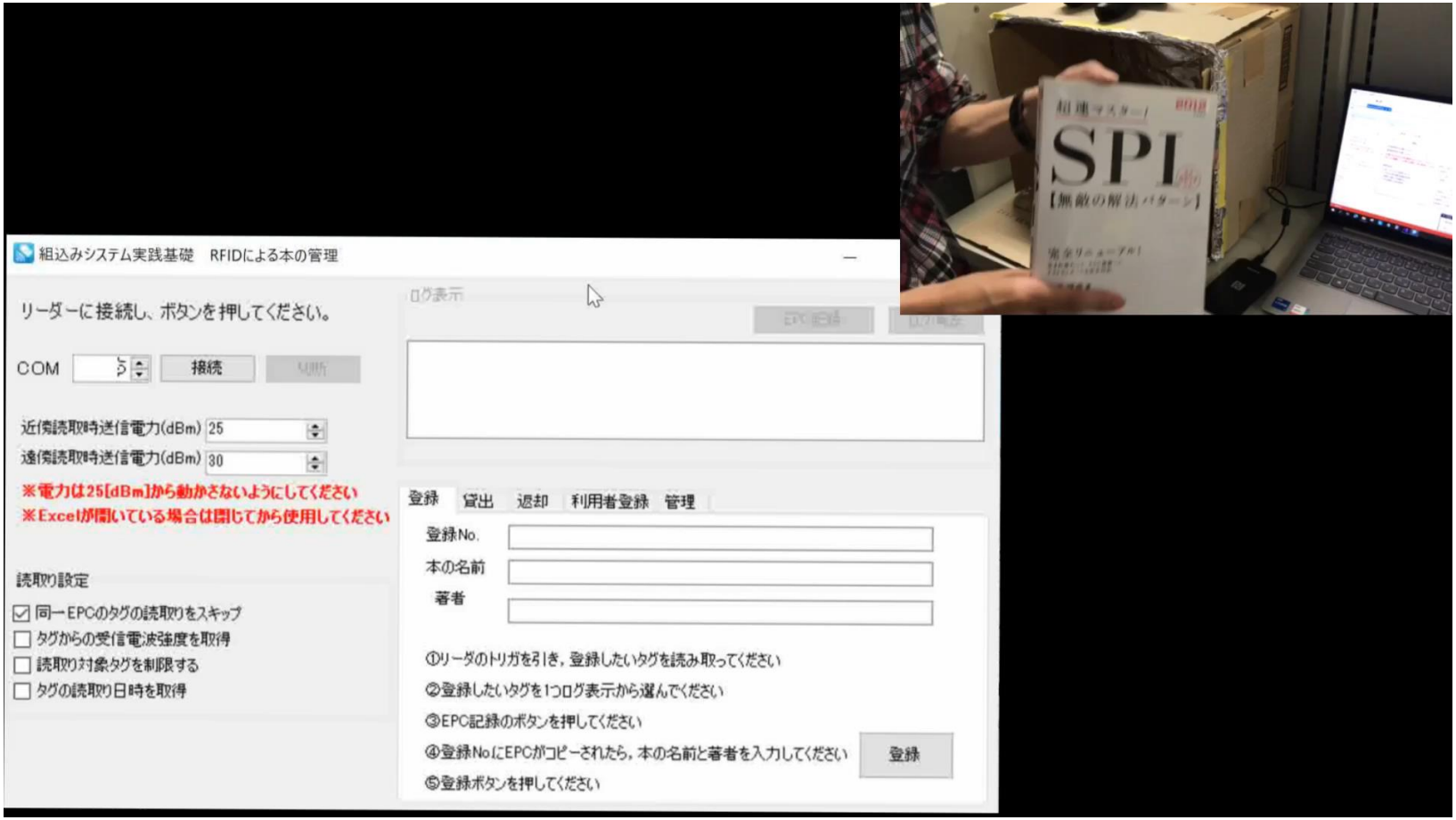
[4]【Excel VBA】テキストファイルの読み込み・出力する方法 (Shift-JIS)
「https://daitaideit.com/vba-read-output-text/ 」

補足

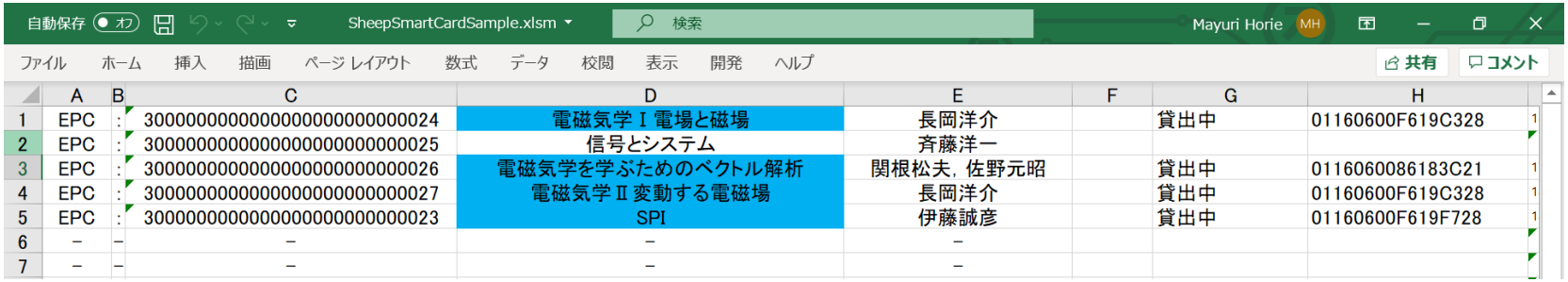
RFIDタグの貼り付け位置



複数人での貸出


組込みシステム実践基礎　RFIDによる本の管理
リーダーに接続し、ボタンを押してください。
COM
接続
切断
近傍読取時送信電力(dBm) 25
遠傍読取時送信電力(dBm) 30
※電力は25[dBm]から動かさないようにしてください
※Excelが開いている場合は閉じてから使用してください
読取り設定
同一EPCのタグの読取りをスキップ
タグからの受信電波強度を取得
読取り対象タグを制限する
タグの読取り日時を取得
ログ表示
登録
貸出
返却
利用者登録
管理
登録No.
本の名前
著者
①リーダのトリガを引き，登録したいタグを読み取ってください
②登録したいタグを1つログ表示から選んでください
③EPC記録のボタンを押してください
④登録NoにEPCがコピーされたら，本の名前と著者を入力してください
登録
⑤登録ボタンを押してください
SPI

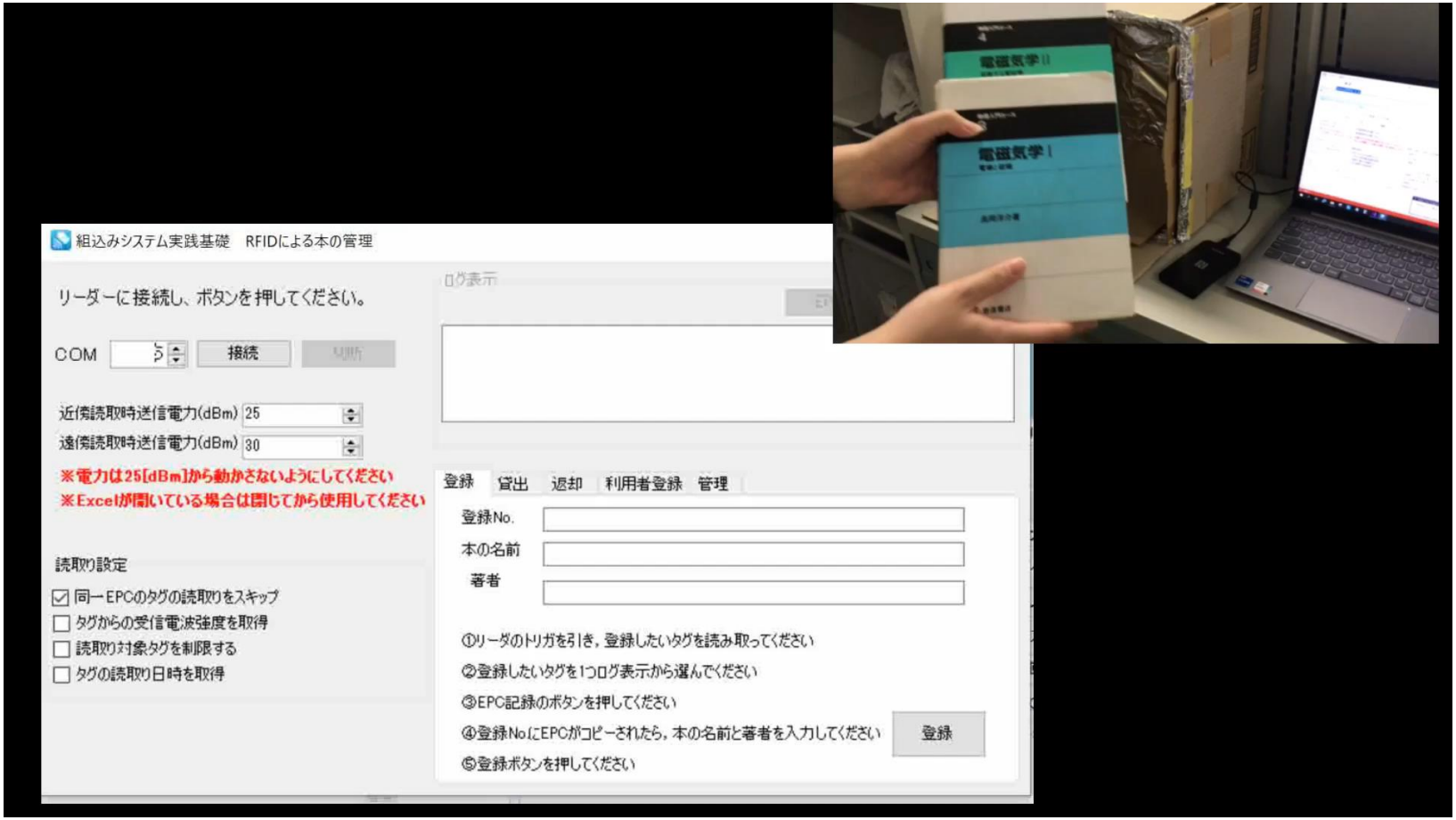
貸出後のExcelの様子



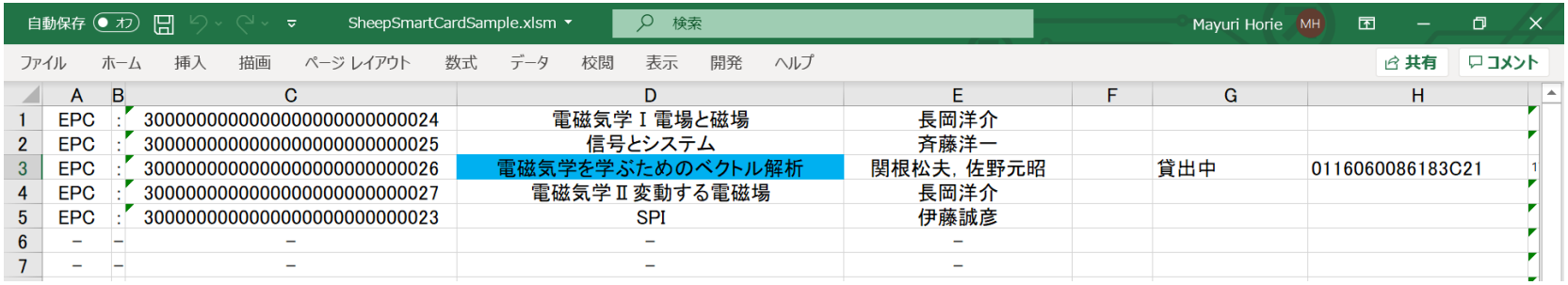
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	EPC	:	3000000000000000000000000024	電磁気学Ⅰ電場と磁場	長岡洋介		貸出中	01160600F619C328
2	EPC	:	3000000000000000000000000025	信号とシステム	斉藤洋一			
3	EPC	:	3000000000000000000000000026	電磁気学を学ぶためのベクトル解析	関根松夫，佐野元昭		貸出中	0116060086183C21
4	EPC	:	3000000000000000000000000027	電磁気学Ⅱ変動する電磁場	長岡洋介		貸出中	01160600F619C328
5	EPC	:	3000000000000000000000000023	SPI	伊藤誠彦		貸出中	01160600F619F728
6	–	–	–	–	–			
7	–	–	–	–	–			

	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		貸出中	01160600F619C328	18T3103Y	堀江真佑里	貸出日　2021年07月30日	返却日　2021年08月30日		
2				#N/A	#N/A				
3		貸出中	0116060086183C21	17T8046F	山岸律	貸出日　2021年07月30日	返却日　2021年08月30日		
4		貸出中	01160600F619C328	18T3103Y	堀江真佑里	貸出日　2021年07月30日	返却日　2021年08月30日		
5		貸出中	01160600F619F728	18T3034A	菊島晶博	貸出日　2021年07月30日	返却日　2021年08月30日		
6				#N/A	#N/A				
7				#N/A	#N/A				

複数人での返却


組込みシステム実践基礎　RFIDによる本の管理
リーダーに接続し、ボタンを押してください。
COM
接続
切断
近傍読取時送信電力(dBm) 25
遠傍読取時送信電力(dBm) 30
※電力は25[dBm]から動かさないようにしてください
※Excelが開いている場合は閉じてから使用してください
読取り設定
同一EPCのタグの読取りをスキップ
タグからの受信電波強度を取得
読取り対象タグを制限する
タグの読取り日時を取得
ログ表示
登録
貸出
返却
利用者登録
管理
登録No.
本の名前
著者
①リーダのトリガを引き，登録したいタグを読み取ってください
②登録したいタグを1つログ表示から選んでください
③EPC記録のボタンを押してください
④登録NoにEPCがコピーされたら，本の名前と著者を入力してください
登録
⑤登録ボタンを押してください
電磁気学II
電磁気学I

返却後のExcelの様子



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	EPC	:	3000000000000000000000000024	電磁気学Ⅰ電場と磁場	長岡洋介			
2	EPC	:	3000000000000000000000000025	信号とシステム	斉藤洋一			
3	EPC	:	3000000000000000000000000026	電磁気学を学ぶためのベクトル解析	関根松夫，佐野元昭		貸出中	0116060086183C21
4	EPC	:	3000000000000000000000000027	電磁気学Ⅱ変動する電磁場	長岡洋介			
5	EPC	:	3000000000000000000000000023	SPI	伊藤誠彦			
6	–	–	–	–	–			
7	–	–	–	–	–			

	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1				#N/A	#N/A				
2				#N/A	#N/A				
3		貸出中	0116060086183C21	17T8046F	山岸律	貸出日　2021年07月30日	返却日　2021年08月30日		
4				#N/A	#N/A				
5				#N/A	#N/A				
6				#N/A	#N/A				
7				#N/A	#N/A				