

基礎知識の学習と応用力の獲得を目的とした 専門授業におけるPBLの実践と質保証への布石

システム工学部 曾我 真人
データインテリジェンス教育研究部門 西村 竜一
学術情報センター 西川 明宏

プロジェクトの背景

- ▶ 要素（基礎）知識のみを詰め込む座学だけだと...
 - ▶ 要素知識を記憶することはできていても、それを実践で応用できない。
 - ▶ 要素知識について「要素知識の使い方に関する応用知識（メタ知識）」が獲得できない
- ▶ アクティブラーニングは、はやりだけど、PBLのみだと...
 - ▶ 基礎知識が不足している段階で、PBLのみを行っても、選択できる基礎知識が少ないため、問題解決能力が養われない。

- ▶ そこで、**必要性**として、

要素知識by座学



応用知識by PBL

- ▶ **質保証を担保した評価**

- ▶ 授業期間前半の要素知識の学習では筆記試験による評価
- ▶ 後半の応用知識（メタ知識）はルーブリックを取り入れた評価

を取り入れることにより、**総合的な問題解決能力の質保証を担保**

テストケースとして実践したHCIデザインの 授業の概要

- ▶ 15回の授業のうち,
 - ▶ 前半11回の授業で基礎知識を主に座学で学習
 - ▶ 12回目(12月の最終授業日)を使って、筆記試験を行い、基礎知識の習得を確認 → **基礎知識の質保証**
 - ▶ 後半3回(13回目～15回目)の授業で、応用力(メタ知識)の獲得を目指してPBLを実施。
 - ▶ 実際には、7回目の授業(11月15日の授業)で、グループワークの課題とPPTの仕様は提示済み。9回目の授業(12月6日)で、グループメンバーを確定済み。→ 冬休み中にグループで具体的な企画を考えさせる。
 - ▶ 後半3回のうち,
 - ▶ 13回目の授業(1月最初の授業)でグループワーク
 - ▶ 後半2回(14回目～15回目)の授業でPPTによる発表
 - ▶ → ルーブリック表による評価 → **応用力(メタ知識)の獲得の質保証**

PBLの評価の問題の解決策（1 / 2）

- ▶ グループ発表における個人の評価をどうするか？
 - ▶ グループワークでの個人の特定と貢献度の問題
 - ▶ → あらかじめ、PPTの構成と枚数の目安の仕様を決めておく
 - ▶ → PPTの構成要素ごとに担当者(個人)を決めさせる.
 - ▶ → 担当者(個人)に担当箇所を発表させる.
- ▶ PPTの構成と担当の割当例(1グループあたり4人)
 - ▶ 研究目的orシステムの目的: 1枚: A君
 - ▶ 関連研究調査: 2~3枚: A君, B君
 - ▶ システム構成図: 1枚: C君
 - ▶ システム動作フロー図: 1枚: C君
 - ▶ ユーザインタフェースのイメージ: 3枚: D君
 - ▶ 合計: 8~9枚: 4人 プレゼン時間は6分を目安

PBLの評価の問題の解決策 (2 / 2)



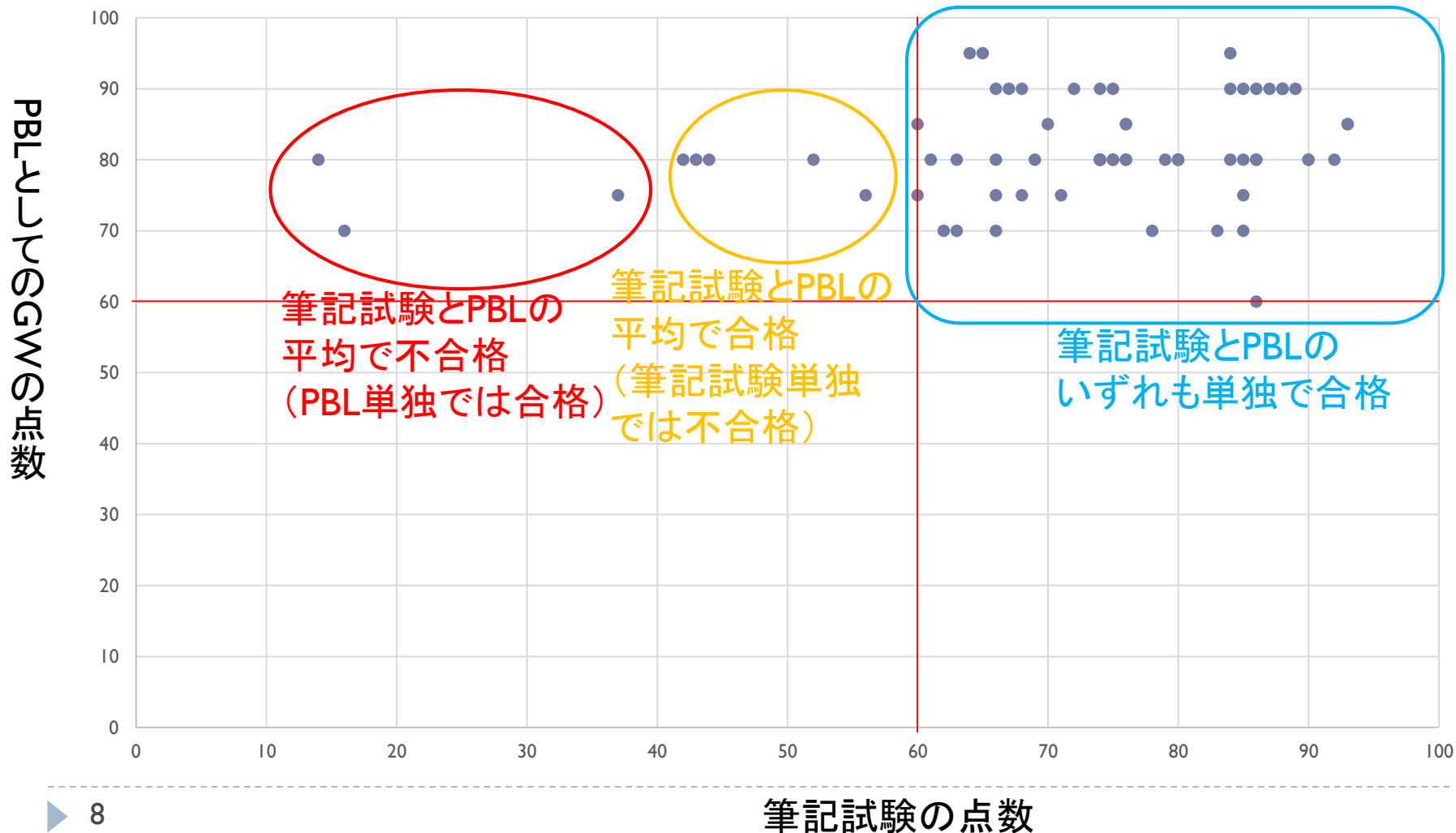
- ▶ 発表会の様子は**ビデオ録画**を行い、事後にビデオとPPTを見て、グループ全体と個人の双方を対象としてルーズリック評価

PBLとしてのGWの評価の観点（ループリック表）

| カテゴリー | 項目 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|--------|-----------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------|
| 新規性 | 新規性 | 特許がとれそう・論文になりそう | かなり新規性あり | 部分的に新規性 | 似たものあり | 全く同じものあり |
| 有用性 | 有用性 | とてもあり | かなり役立ちそう | ある程度役立つ | あまり役立たない | 全く役立たない |
| 信頼性 | 関連研究の調査 | 4つ以上関連研究をあげ、違い明示 | 3つ関連研究をあげ、違い明示 | 2つ関連研究をあげ、違い明示 | 1つ関連研究をあげ、違い明示 | 関連研究があげられていない |
| 実現可能性 | 実現可能性 | 現在の技術で実現可能 | 5年以内に実現可能 | 10年以内に実現可能 | 20年以内に実現可能 | 永久に実現不可能 |
| 説明・表現力 | PPTわかりやすさ | とてもわかりやすく表現 | ある程度わかりやすい | どちらともいえない | わかりにくいところあり | とてもわかりにくい |
| 説明・表現力 | PPT作成の作業量 | 細部まで作りこみand枚数4枚以上 | ある程度作りこみand枚数4枚以上 | ある程度作りこみor枚数3枚以上 | あまり作りこまれていないor2枚以上 | 作りこまれていない、かつ、1枚 |
| 説明・表現力 | プレゼン | 大変良 | 良い | ふつう | やや悪い | 悪い |

筆記試験点数（要素知識の学習の評価）と PBLの点数（メタ知識獲得と説明能力の評価）の分布

筆記試験点数とGW点数の関係



学生によるPBL無記名アンケート結果

赤字アイデアの共有, 桃字他者の評価を知れる
青字習ったことを使えるようにシステムを作ること
復習になる, 緑字発表することにより理解が深まる
紫字GWが有意義, 黄緑発表が有意義・PPT表現力

- 1 グループワーク、発表会をすることによって、社会に出たときに、役立ちそうだった
- 2 三回生のグループワークに向けてのいい練習になった
- 3 グループワークを行うことで個人により責任感が生まれて、授業の発表により真剣に打ち込める
- 4 少人数であると自分の意見も言いやすいのでどんどんアイデアも出てくる
- 5 意見の共有ができること
- 6 より深く、授業で扱った内容を勉強できると感じた
- 7 積極的に自分から動こうとするのでいいなと感じた
- 8 自分達では到底思いつかない刺激的な案を共有できる点
- 9 自分の発表に対して他者の評価を知ることができる
- 10 やる気ない学生でも作業をせざるをえない点
- 12 テスト以外で成績評価できる
- 13 自分だけでは考えられないことも班員と共有でき、自分の新たな考えが浮かんだ
- 14 習ったものを実際に使えるように自分たちで考えてシステムを作ることによって習ったことの復習になるので良いと思った
- 16 授業で学んだことがすぐに生かせる機会があること。周りの人の考えた内容や、自分たちの考えたことに対する意見がもらえることです
- 18 人と作業して考えて発表できる点。スライドを作る力が鍛えられる点
- 19 いろんな人の考えを聴けたので視野が広がった
- 20 自分たちが考えたシステムを人に説明するため、より詳しく調べる必要があるため、必然的にテキストにならないところがよいと思いました
- 21 協力して作成したのが少し楽しかった。ほかの講義ではあまり発表の機会がないので良い機会になった。意見を出す練習になってよかった。
- 23 グループワークで新しいシステムを考えることで、自分では思いつかないアイデアに触れることができた上に、人によって重視するポイントがかなり異なるという点に気づくことができました
- 26 学生同士で話し合えるので、深い討論ができる
- 27 否が応でも作成と発表をしないとイケないので座学と比べ参加度が高いこと
- 28 他人に調査内容を伝えるという視点での学習は、理解を深めるのに役立った
- 30 インプットだけでなくアウトプットの必要性を再認識することができた。普通のテストではそれぞれの意味を表面上でしか理解しなくても解けたりするが、発表の場合は深くまで考える必要があり、より定着したと感じた。
- 31 自分たちの勉強にもなるし、ほかの人も参考にできる所
- 9 32 一つの課題について真剣に考えられる

学生によるPBL無記名アンケート結果

赤字アイデアの共有, 桃字他者の評価を知れる
青字習ったことを使えるようにシステムを作ること
復習になる, 緑字発表することにより理解が深まる
紫字GWが有意義, 黄緑発表が有意義・PPT表現力

- 32一つの課題について真剣に考えられる
- 33グループワークと発表の練習ができる
- 34グループワークが非常に有意義で楽しく感じられた
- 35積極的に学習することになるため座学のみよりも効果的だと感じた
- 38チームで動くため個人個人が責任をもって仕事をこなす訓練になる
- 39講義で学んだことをアウトプットすることができ、知識を蓄えることができる点
- 40自分と違う考え方の人と意見しあって一つのものを作る作業はいい経験になると思います
- 42発表をするということがよい
- 43今後、社会で実際にシステム開発する際の予行練習ができる
- 44手段で作業することの大変さが分かる。スライド政策や企画のアイデア出しの過程で自分の知らない情報、知識を同じグループの人から得ることができる。
- 45一人でやるよりも頑張らないといけないと思える
- 46授業を聞くだけではないので能動的に授業に取り組める
- 47他者と一つのことについて考えるという経験を積めること
- 48システムを考えるにあたって過去の授業資料を参考にしたので、過去の授業内容をしっかり確認して復習する機会になった。
- 49発信力が養われる
- 50グループワーク及び発表の訓練として非常に良い
- 51自分たちで新しいものを考え、それを文字に起こし、デザインにして、他の人たちに伝えるという経験をすることができること
- 53グループワークで調べるときにこれまでのセンサーや新しいセンサーを自主的に詳しく知れたのが良い点だった。
- 54純粋な他人の考え方を知れる機会がある点
- 55自分の考えをしっかりと主張できる。インプットとアウトプットを同時にできる
- 56社会に出て自分一人で仕事をするということは少ないと思うので、その練習になった
- 57他の子とコミュニケーションが取れる
- 58自分たちで、授業で学んだことを活かして考えたので、授業で学んだことについてより理解が深まって印象に残った。
- 59お互いのアイデアを出し合うのが楽しかった。自分の意見だけでは到りつけない考えもあった。
- 60授業で教わったシステムや装置などについてある程度理解していないと発表できないので、頭の中に授業内容の記憶が残りやすい点
- 61理解が深まる
- 63自分たちで考える力と前で発表する練習になる

まとめ

- ▶ **授業期間前半：要素知識学習＋筆記試験評価**
 - ▶ HCIの3大認知モデル，システム設計とインタフェース設計の原理，各種センサと提示装置の原理 → 学習内容に成り立つ**基本原理**
 - ▶ センサと提示装置の利用例 → 基本原理を踏まえた**事例**
- ▶ **授業期間後半：PBL(グループワーク)＋ルーブリック評価**
 - ▶ 役立つシステムを学生が自ら設計する → 事例を学生が考えることによる**メタ知識(知識の使い方に関する知識)の養成＋創造性の醸成**
 - ▶ 設計したシステムをPPTでプレゼン発表 → 事例を伝える**説明力，表現力**
- ▶ 授業期間前半と後半による2段階の評価は，学習の質保証の観点からも重要であり，波及効果があると考えられる。
- ▶ **今後の課題**
 - ▶ クォータ制への移行で，前半の知識学習，後半のPBLをそれぞれ独立して単位を取ることになると，
 - 筆記試験に弱い学生は，前半の要素知識の学習の単位が取れなくなる。
 - 前半の要素知識の学習の授業を受講せずに後半のPBL授業に参加する学生が出てくる。
 - ▶ 反転授業やVODの導入により，短期間での要素知識(要素技術)を効率よく学習したり，未修得の要素知識を予習復習できる仕組みの導入が必要であろう。

外部資金等獲得実績

▶ 科研費(挑戦的研究)の獲得

- ▶ 課題名: 認知モデルに基づくメタ知識獲得のためのアクティブラーニングのフレームワーク
- ▶ 研究種目 挑戦的研究(萌芽)
- ▶ 審査区分 中区分9:教育学およびその関連分野
- ▶ 研究機関 和歌山大学
- ▶ 研究代表者 曾我 真人
- ▶ 研究分担者 西村 竜一, 尾久土 正己
- ▶ 研究期間 2019-06-28 – 2022-03-31