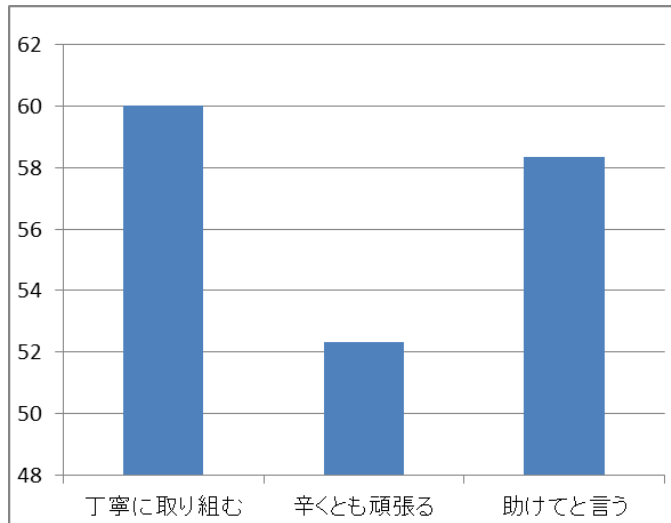
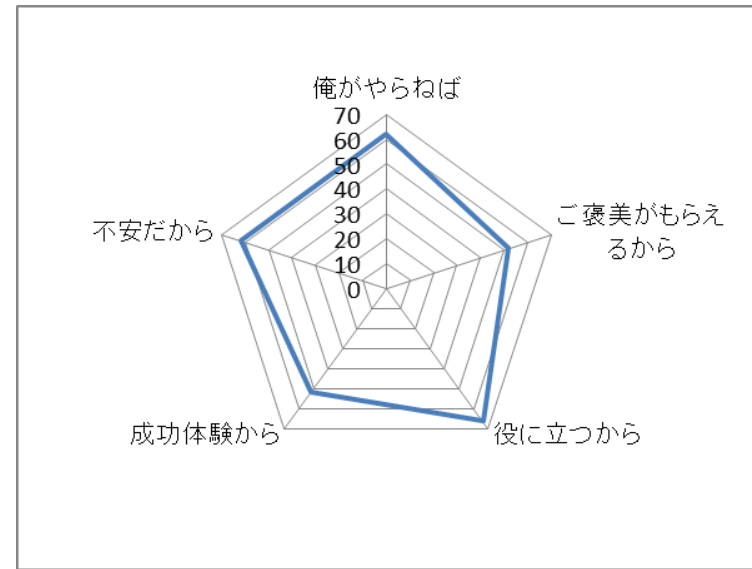


ICT分野に関する さまざまな教育実践とその効果

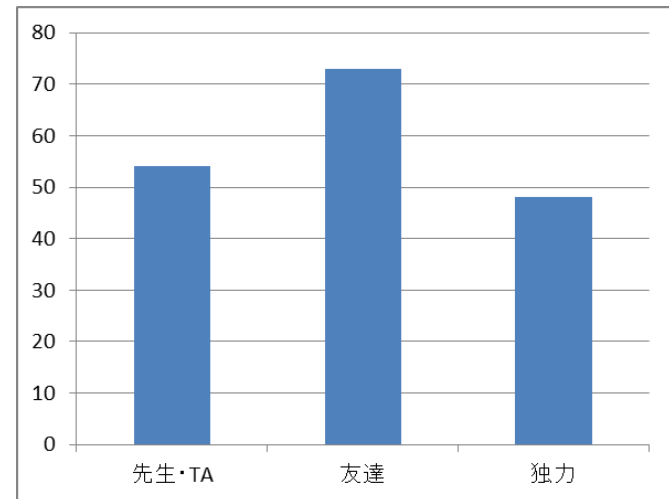
立命館大学
島川 博光

プログラミングのアンケート結果 一次報告

- やる気の源
 - 将来, 役に立つから
 - 達成感はやや弱い
- 学習への戦略
 - コツコツ勉強する
 - 解らなければ誰かに聞く

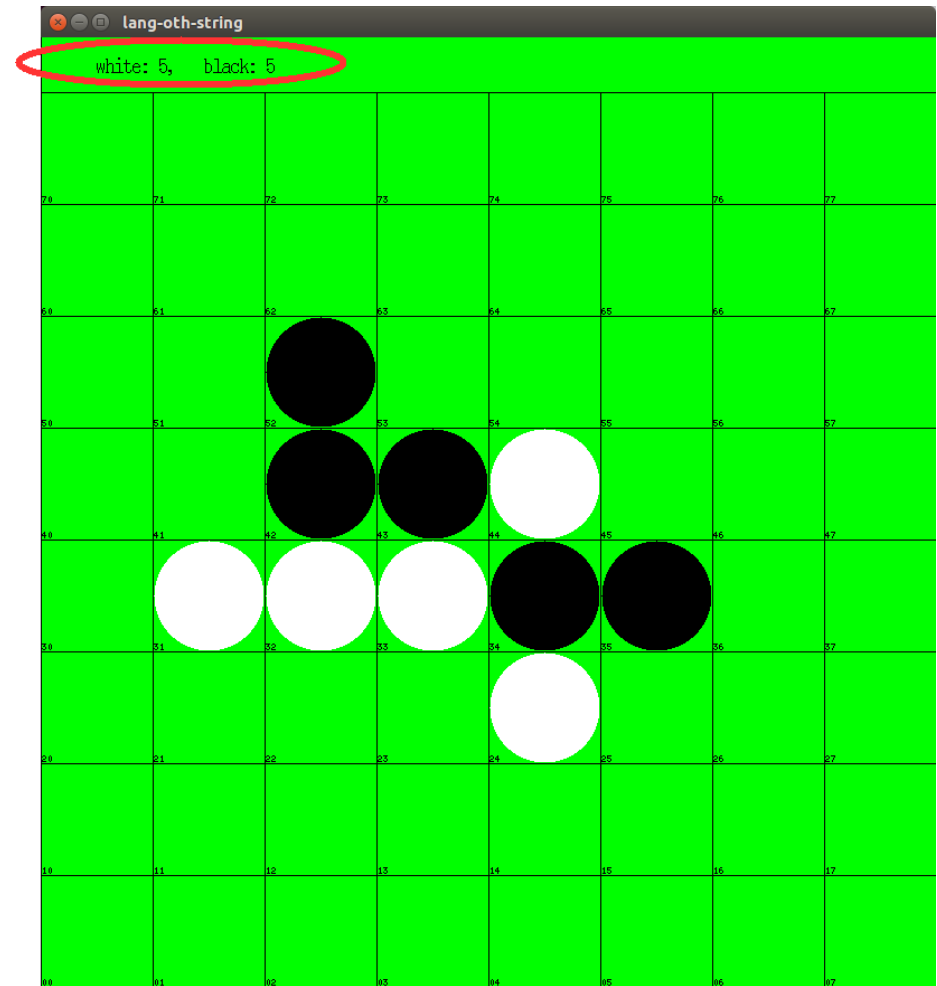


- 誰に聞く？



あるべき授業と、「今」の学生の気質 その1

- 達成感を与えられていない
 - 実問題にできるだけ近い問題を解かせる
 - 講義よりも**実習・演習**に力を入れるべき
 - 1回生のC初心者がオセロゲームに異様な意欲



あるべき授業と、「今」の学生の気質 その2

- 友人とのCo-Learningを重視している。
 - **グループワーク**を取り入れるべき

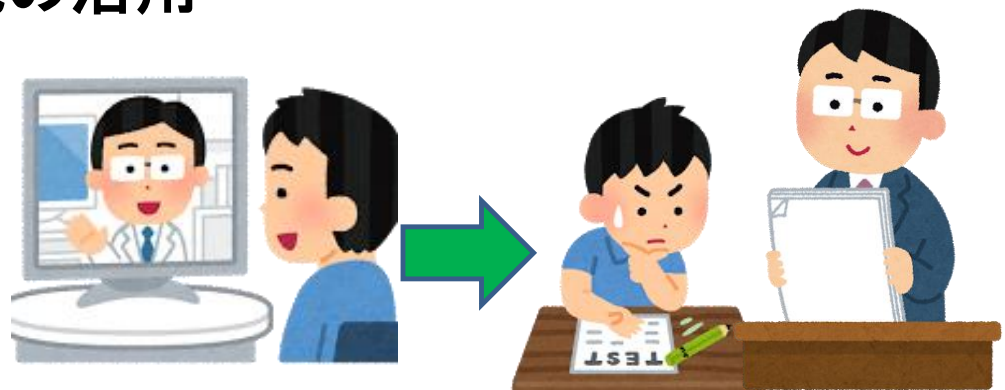


- **反転授業**が注目される

反転授業

- 学生がe-Learningや授業ビデオを宿題として閲覧
- 学校での授業時間は高度な学習
 - 予習で得た知識の応用問題
 - 議論やグループワーク, 場合によっては, フォローアップ
- 家庭学習項目の, 個人の理解度に合わせた授業
 - 家庭学習(宿題) = 知識の習得
 - 大学での授業 = 知識の活用

個々の学生の理解度を
授業が始まるまで
もしくは、授業の最初に
把握することが不可欠



e-Learningによる予習

不理解点の同定による
個人にあった指導 5

理解度の把握の手法, その1

- 穴埋め問題自動採点

- その場で採点
- 部分点有り
- 大きな穴を宿題で
- 細かい穴を授業中

- 細かい穴の問題

- 期待されたコードが書けるか

Source code

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main(void) {
    int nn; /* Variable of a maximum value */
    int k = 1; /* Variable to manage iterative processing */
    int sum = 0; /* Variable to store the sum of squares */

    /* Give N from standard streams */
    printf("N = ");
    scanf("%d", &nn);

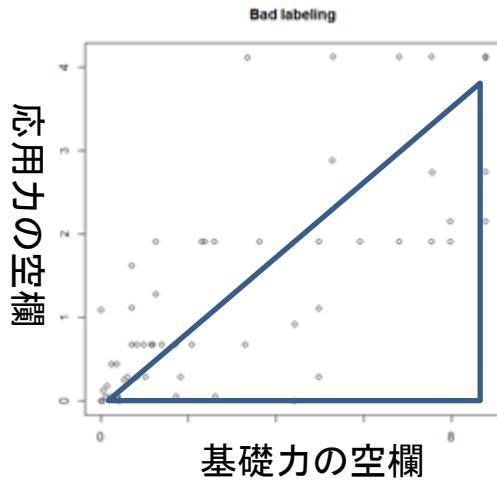
    /* Calculate the sum of squares to N */
    while ( k  nn ) {
        sum +=  ;
        k++;
    }

    printf("The sum of squares from 1 to %d is %d\n",
 , sum);

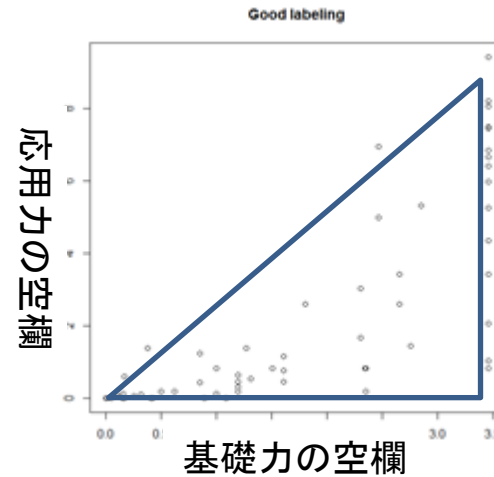
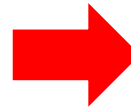
    return 0;
}
```

Evaluate

自動採点による学生の能力評価



誤ったラベリング



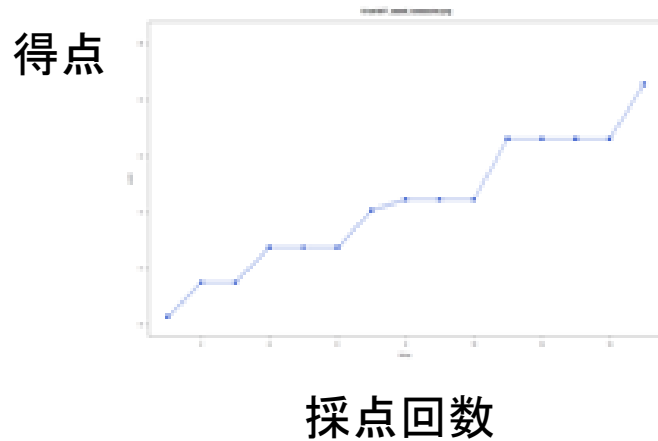
正当なラベリング

$$L = \sum_{t=1}^3 \sum_{i \in S} \frac{1}{2^{t-1}} \left\{ \frac{A_{it}}{A_{MAX}} - \frac{B_{it}}{B_{MAX}} \right\}$$

対象集団に対し、どの課題が応用課題かが判明

特定課題での得点の伸び

- 制限時間内なら、何度でも採点を要求可能
- 基礎力よりも応用力を問う問題に重みをかけて採点

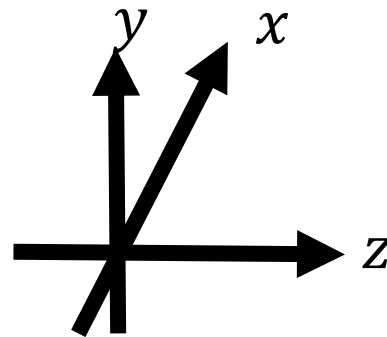


クラス	理解度増進グラフ
停滞型	
漸進型	
急上昇型	

気づきを得ている
可能性

理解度の把握の手法, その2

- VRツールの応用
 - Oculus Lift
 - Oculus Touch
- 計測可能データ
 - 視点, 接触物
 - 首, 両手の動き
 - 手の座標と回転
- 英単語の並び替え



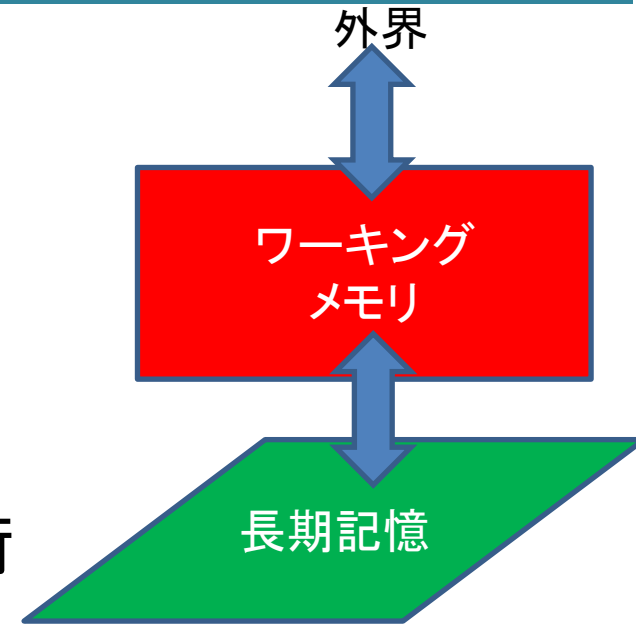
解答例

- 私は英語の授業がどれぐらい長いかわからない
- 正解
- I do not know how long the English classes are.
- 誤った解答
- I do not know how long are the English classes.

学習を妨げる一要因

認知的負荷 (Cognitive Load)

- 学習効率を低下させる負荷
- 学習・授業設計において重要
- Intrinsic Load (ICL 本質的CL)
 - 学習者が内在的に持つ固有の負荷
 - ワーキングメモリ(WM)上での負荷
- Extraneous Load (ECL 非本質的CL)
 - 授業の環境に依存する負荷
- Germane Load (GCL 密接な関係のあるCL)
 - 長期記憶のためにスキーマ構築に関わる負荷



出題
意図

テスト

モーション
コントローラ

VR

問題の正誤

動き(自信)

理解度判定

正解

WMで
正解
(GCL?)

長期記憶で
理解

自信
なし

自信
あり

WMで葛藤
(ICL?)

誤解
(誤った
スキーマ)

不正解

まとめ

- あるべき授業と、「今」の学生の気質
- 反転授業
 - 個々の理解度の把握が重要
- 理解度の把握法
 - 穴埋め問題自動採点
 - VR応用

[補助] 実用化へのもくろみ

- 仮想空間での試験
 - コストが大きい
 - 高い精度で認知負荷を測定可能
- 穴埋め課題
 - コストが小さい
 - 精度に劣る
- ハイブリッド形式
 - 一部学生は、双方の課題を解く
 - 相関性の高い測定項目を抽出
 - 機械学習
 - 仮想空間での不理解点推定結果を教師信号に
 - 穴埋め課題の測定項目から不理解点を推定
 - 他の学生は、穴埋め問題だけから不理解点を推定

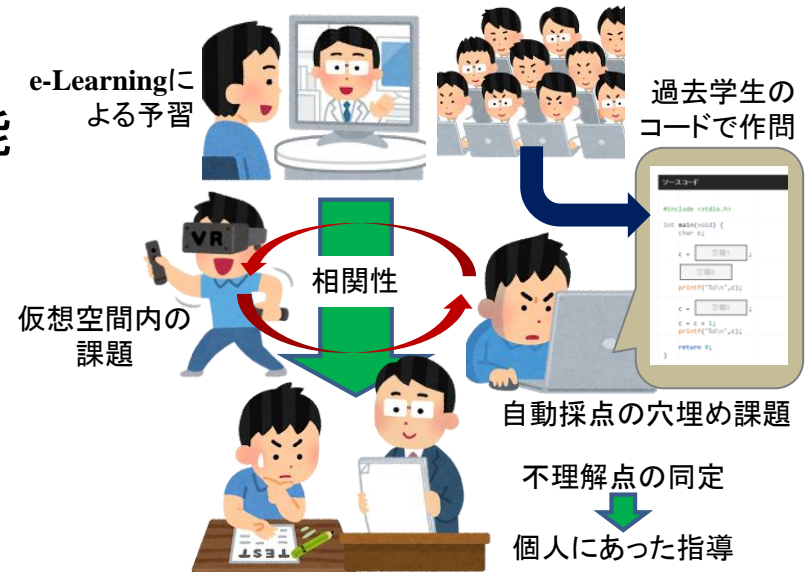


図2 回答過程の認知負荷からの不理解点検知