

情報処理推進機構 (IPA) における PBLに関する取り組みの成果と早 稲田大学の実践研究事例

鷺崎 弘宜

早稲田大学グローバルソフトウェアエンジニアリング研究
所

Twitter: @Hiro_Washi washizaki@waseda.jp



Project-based Learning (PBL) とは

- 時限性のプロジェクトにおいて学生が自律的に問題を発見、解決することを通じて技術や知識の修得を動機づけ・修得させる方法
- 目的→計画→実行→判断の4段階
- 学生が自律的
- 最終的な成果物に繋がる活動
- 実問題

経済産業省IT人材育成強化加速事業

- 産学における高度IT人材育成への危機意識
- IPA「大学における産学連携教育」2010-

2010年開始	
九州大学	PBL入門
筑波大学	ソフトウェア品質保証
東洋大学	実システムのプログラミング基礎
山口大学	ロジカルシンキング基礎 情報セキュリティマネジメント システム概論 プロジェクトマネジメント入門
早稲田大学	IT経営プロジェクト基礎 システム開発プロジェクト基礎 (連携: NEC, NECラーニング)

2011年開始	
会津大学	ベンチャー体験工房(PBL初級)(日本ユニシス) ソフトウェア工学 I
愛媛大学	ロジカルシンキング実践 システムデザイン
静岡大学	情報システムデザイン論
中央大学	ロジカルシンキング ヒューマンインターフェース
公立はこだて未来大学	システム情報科学実習 (日本IBM) ロジカルシンキング・ライティング

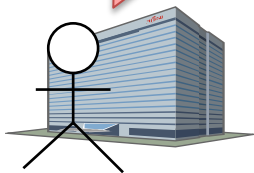
教育目標はどう 成績評価は
設定すれば? どうすれば?

どの程度関与?
補助 or
マネジメント?

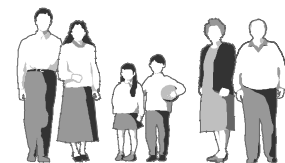


大学教員

TA



連携企業



エンドユーザ

支援・評価

指導

提供



チームを
どう組めば
いいの?



受講生チーム

獲得

要求

提示

開発

成果物

検収

発注者

どうい
う
テーマが
いいの?



産学連携の効率的かつ効果的PBLの 導入へ向けた研究課題

- 講座や体制の設計

RQ1: 産学連携のPBL成功事例における共通の特徴は何か？

RQ2: 産学連携のPBL成功事例における個別の特徴や制約はあるか？

- 講義の実施

RQ3: チームの組み方は教育効果に影響するか？

産学連携の効率的かつ効果的PBLの 導入へ向けた研究課題

- 講座や体制の設計

RQ1: 産学連携のPBL成功事例における共通の特徴は何か？

RQ2: 産学連携のPBL成功事例における個別の特徴や制約はあるか？

⇒ フィーチャモデリングによるPBL成功事例に共通/
可変な特徴整理

- 講義の実施

RQ3: チームの組み方は教育効果に影響するか？

産学連携 PBL 3講座の分析

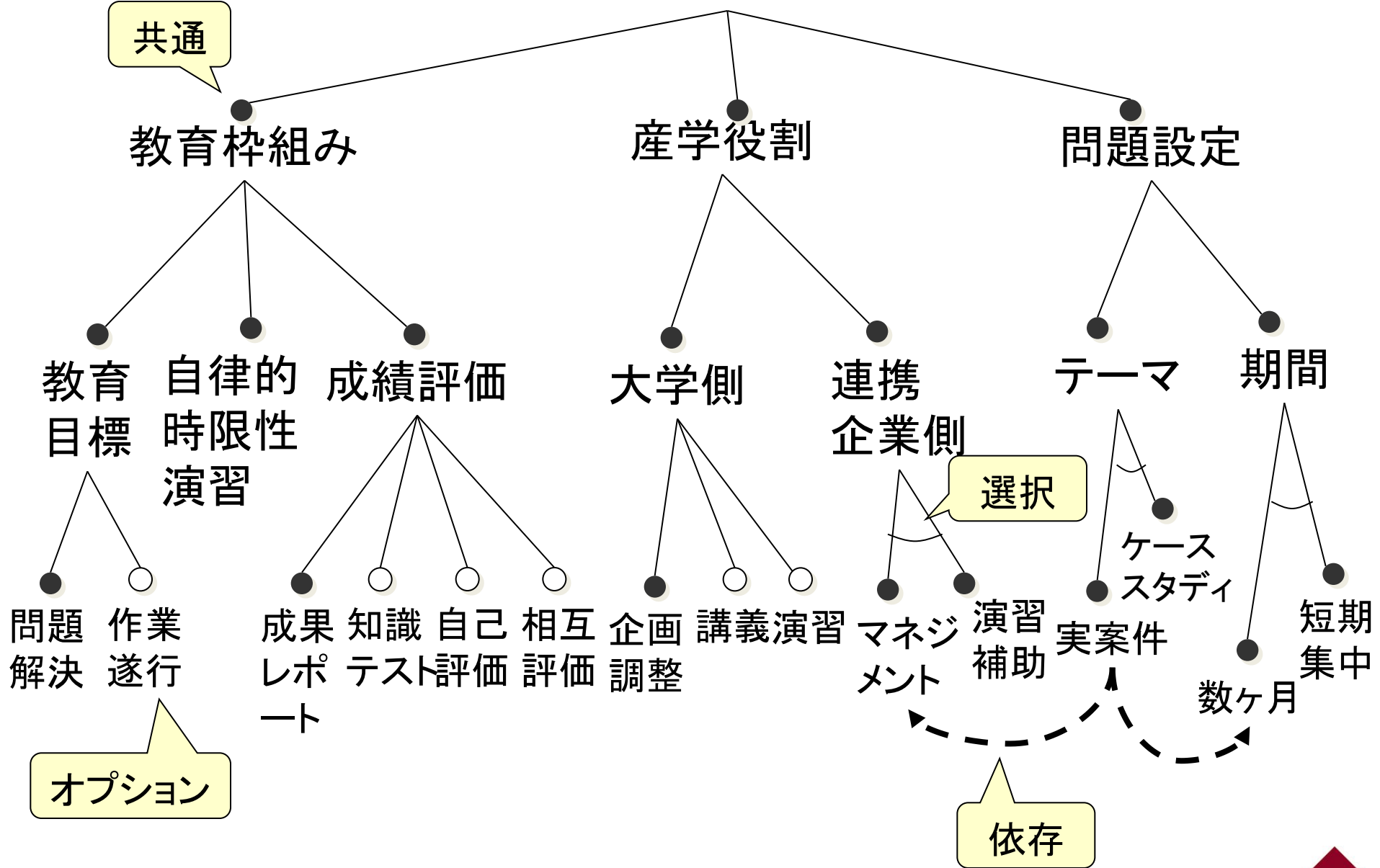
- 「プロジェクト型演習教育実施ノウハウ」
- 分析観点: 教育枠組み、産学役割、問題設定

2010年開始	
九州大学	P B L 入門
筑波大学	ソフトウェア品質保証
東洋大学	実システムのプログラミング基礎
山口大学	ロジカルシンキング基礎 情報セキュリティマネジメント システム概論 プロジェクトマネジメント入門
早稲田大学	IT経営プロジェクト基礎 システム開発プロジェクト基礎 (連携: NEC, NECラーニング)

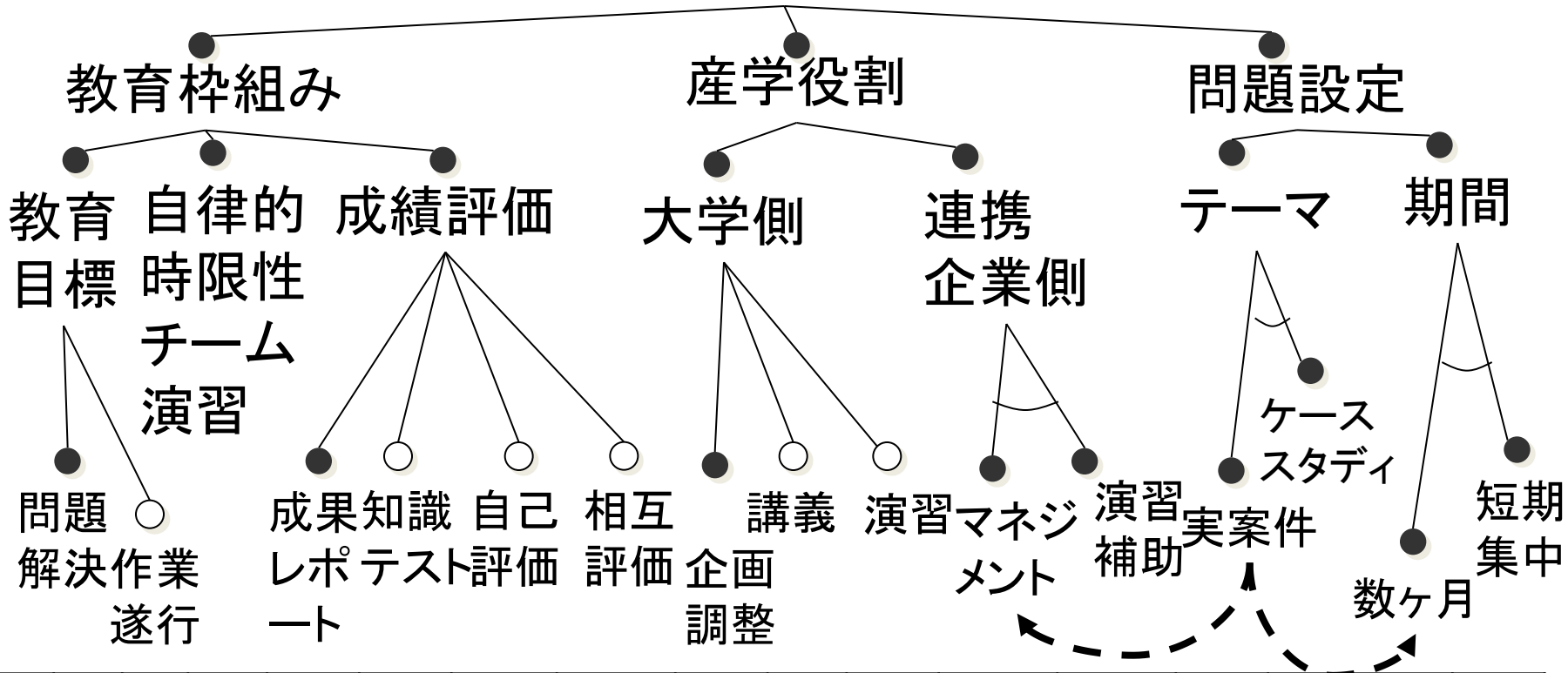
2011年開始	
会津大学	ベンチャー体験工房(PBL 初級)(日本ユニシス) ソフトウェア工学 I
愛媛大学	ロジカルシンキング実践 システムデザイン
静岡大学	情報システムデザイン論
中央大学	ロジカルシンキング ヒューマンインターフェース
公立はこだて 未来大学	システム情報科学実習 (日本IBM) ロジカルシンキング・ライティ ング



産学連携プロジェクト型演習教育講座



産学連携プロジェクト型演習教育講座



はこだて	X		X	X		X	X	X			X		X		X	
会津	X	X	X	X	X			X	X	X		X		X	X	
早稲田	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X		X

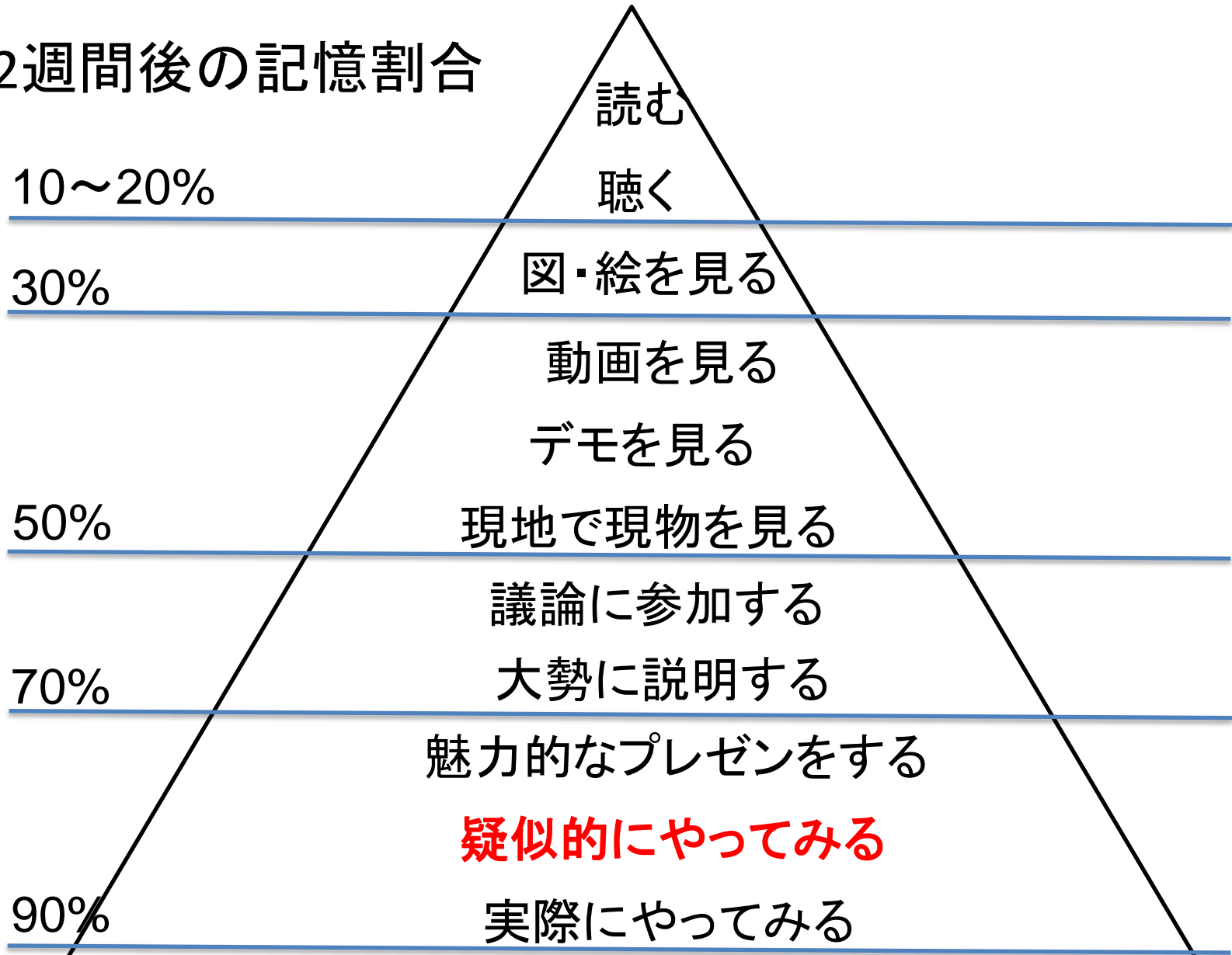


早稲田大学の実践事例

- 情報システムの企画(発注)、開発(受注) 各5日間
15コマ
 - 「IT経営プロジェクト基礎」'11年度 学部3-4年生 15名
 - 「システム開発プロジェクト基礎」26名
- 繰り返しとフィードバック
 - PDCA: 講義→演習→発表・講評→解説・改善……
 - 日々の学習ジャーナル(目標、進捗、気づき、用語調査)
 - IT評価(Individual × Team)
- 一定制御下での疑似プロジェクトベース
 - 実務家ロールプレイ、実務に近い課題を疑似的に
 - 受講生の将来の学習を動機づけ
- チーム演習
 - チームで「考えて」自律的取り組み

学習方法と効果 [Edgar]

- 2週間後の記憶割合



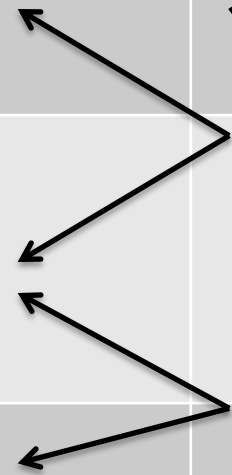
疑似プロジェクトベース

プロジェクトベース教育の特性を備え、制御された形で短期間実施可能な効率的な教育方法

- 目的、計画、実行、判断
 - 目的を除く3フェーズを定められた期間内に実施
 - 目的は概ね教員が設定
- 学生が自律的に実施
 - 定められた期間に受講生はチーム毎に自律的に活動
 - 教員は各日に技術解説, 演習時は主体的には働きかけない
- 最終的な成果物に繋がる活動実施
 - 導入する情報システムの企画書や設計書といった成果物作成
 - 最終的な具体的な情報システムの構築や運用は行わない
- 実問題を扱う
 - 企業出身教員が実問題に近い疑似的な問題設定(ケーススタディに近い。シミュレーション)
 - 教員が顧客等の役割をロールプレイ

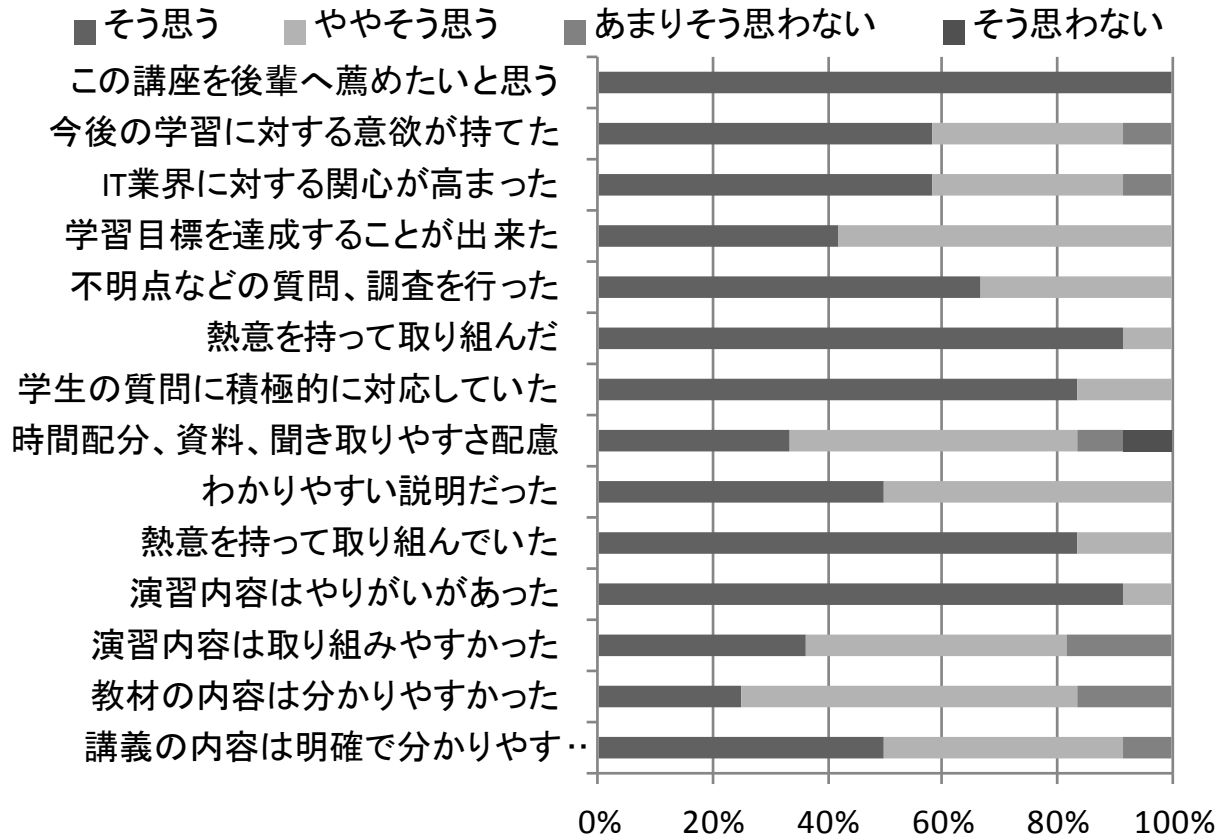
教育効果の解明に向けて

観点	主な手段	検証
K: 知識	講義	事前/事後の 知識技能 自己評価
S: スキル	演習	レポート、成果物、 相互評価
A: 意志・態度	発表 レポート(シス 開) アンケート(IT経 営)	演習の観察 発表、レポート、アン ケート 追跡調査



受講生評価と教育効果 (KSA)

- 最終日調査: 多くがやりがいを感じ、学習目標が達成され、後輩に勧めたいと回答
- 0.5-1.5年後の追跡調査: 意識変化や活用状況
 - 多くの受講生について知識や技術が役立っていると回答
 - 就職活動遂行にあたり役立ったとの回答多数
 - 学業上必要があれば自己研鑽のため独学する姿勢



IT経営 2011年度
最終日調査
(N=12)

産学連携の効率的かつ効果的PBLの 導入へ向けた研究課題

- 講座や体制の設計

RQ1: 産学連携のPBL成功事例における共通の特徴は何か？

RQ2: 産学連携のPBL成功事例における個別の特徴や制約はあるか？

- 講義の実施

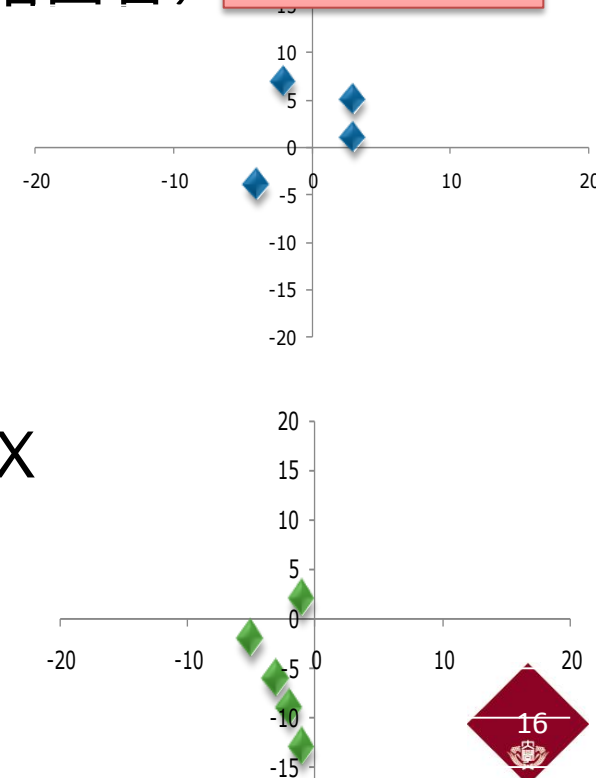
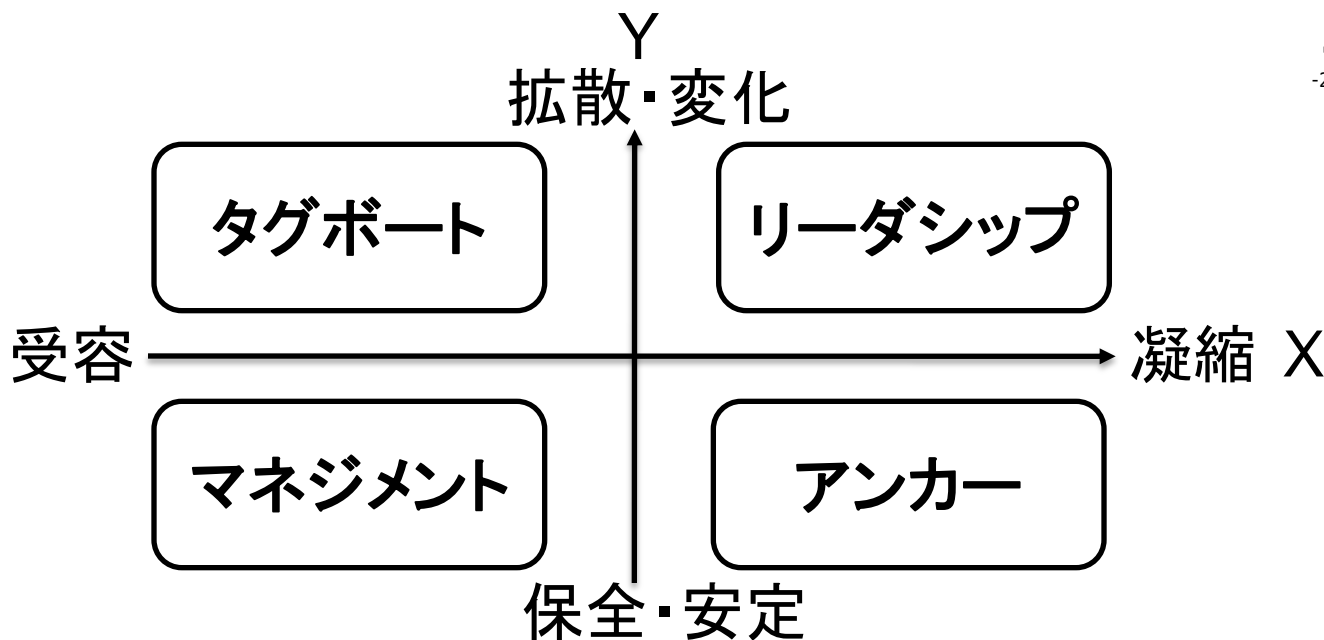
RQ3: チームの組み方は教育効果に影響するか？

⇒ 情報システムのPBLにおけるチーム構成と教育効果の関係分析

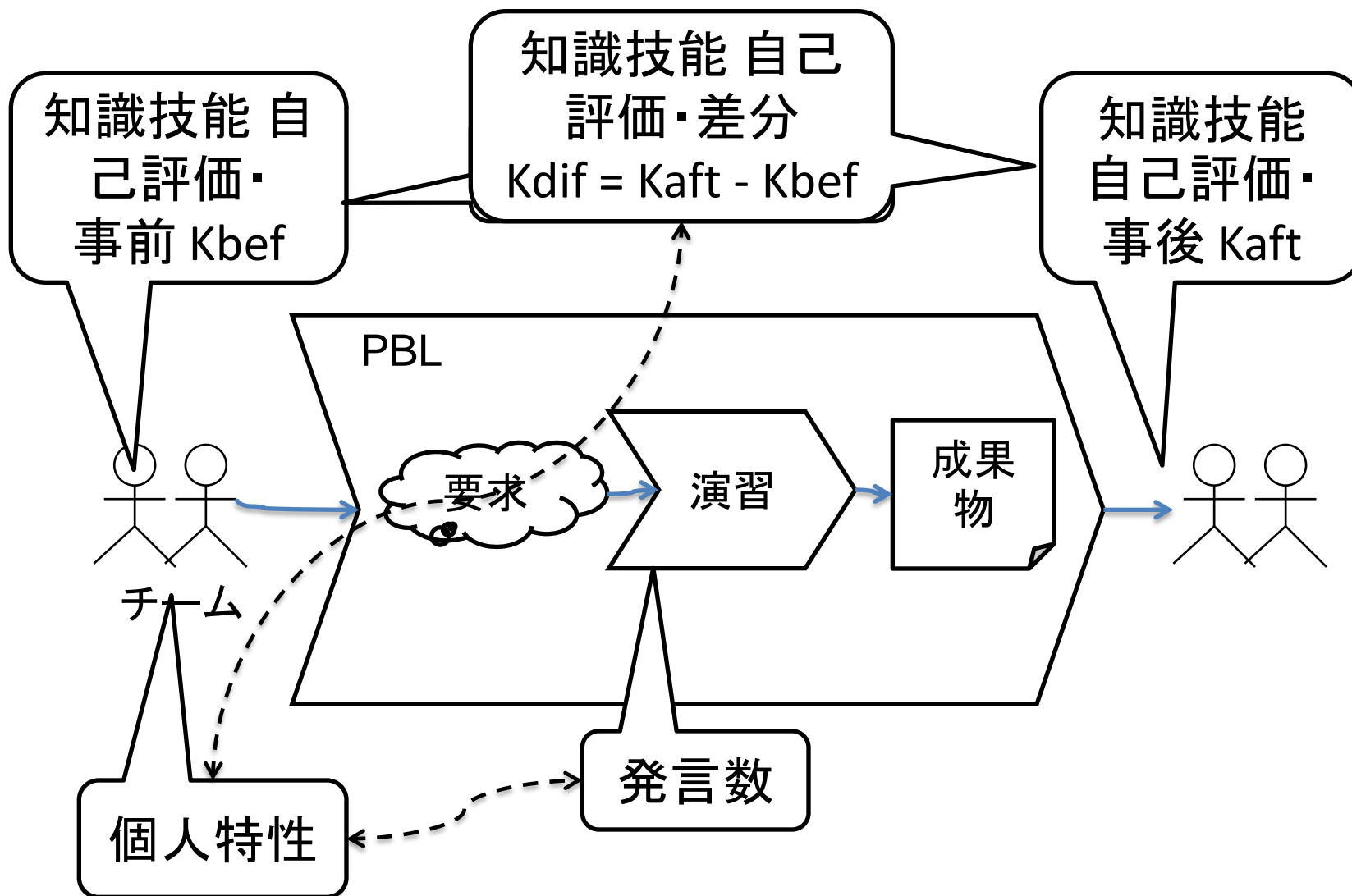
FFS理論に基づく個人特性・チーム構成の定量化

- 様々なモデル
 - FFS (Five Factors & Stress) [小林01]: 特徴定量化
 - ハーマンモデル [Herrman00]
- FFS理論
 - 30問アンケートによる傾向特定: 可変、内外
 - 例「嫌なことがあると黙ってしまう」(4段階回答)

各チームを
無作為構成

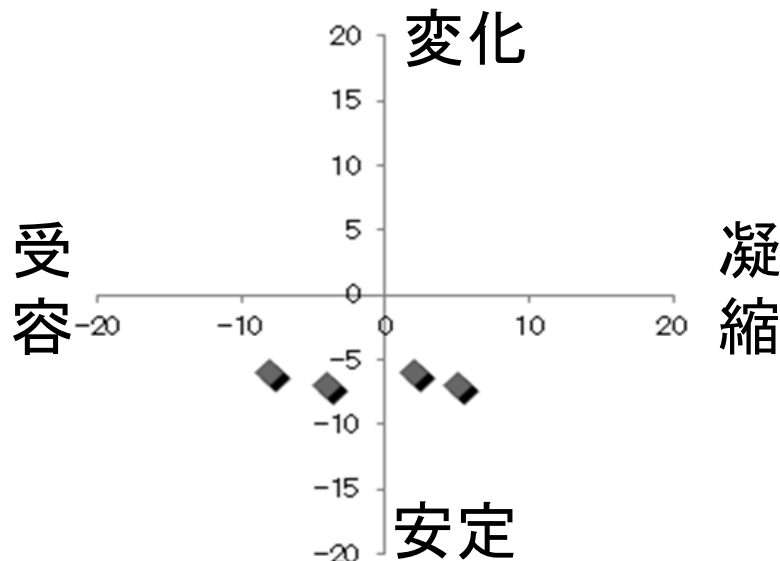


測定と関係の分析



チーム構成と知識差分Kdifとの重回帰分析

- σ_x, σ_y : 個人特性 X, Y の標準偏差
 - 個人特性バラツキと知識差分に2年共通の関係なし
- A_x, A_y : 個人特性 X, Y の平均
 - 2011年 $Kdif(\text{基礎}) = 5.08A_x - 0.74A_y + 22.68$
 - 重相関係数 0.84, 自由度調整済み寄与率0.5
 - 2012年 $Kdif(\text{基礎}) = -1.48A_x - 1.32A_y + 10.34$
 - 重相関係数 0.99, 自由度調整済み寄与率0.98

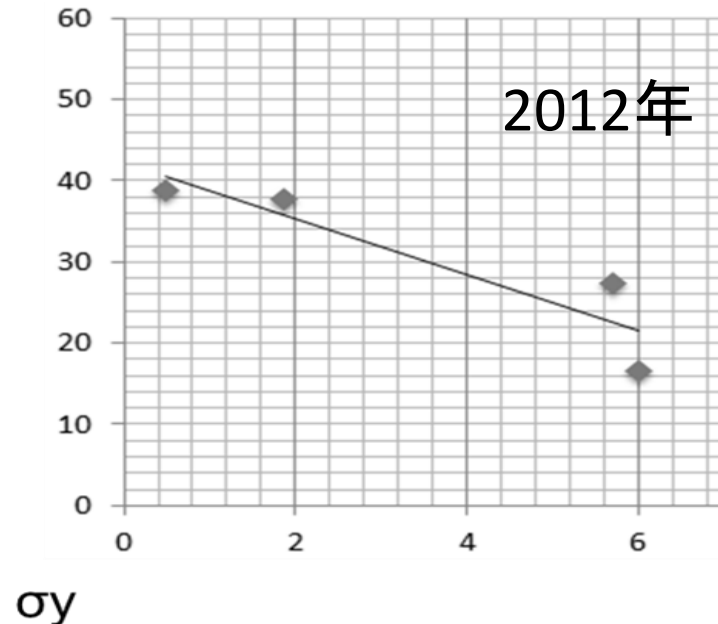
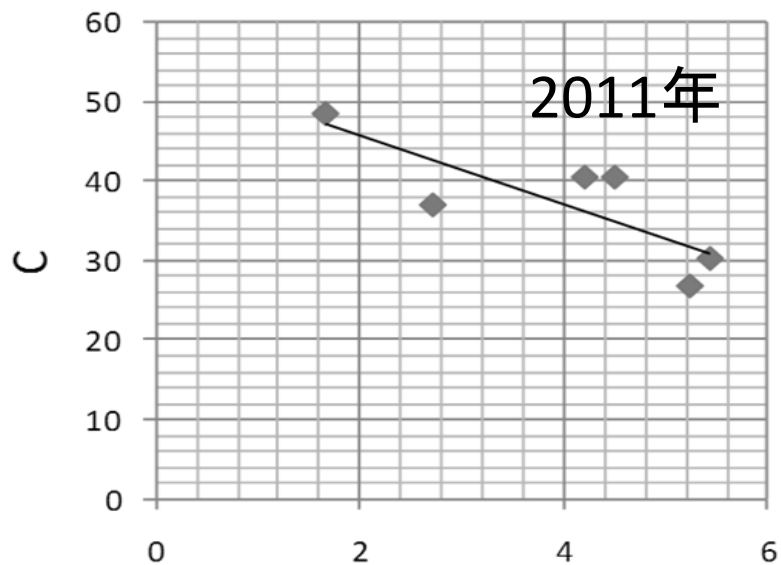


- 安定指向の受講生から構成されたチームは、知識を多く獲得した可能性
- (議論の発散よりも)収束が必要な問題設定のためと推測

チーム構成と発言数Cの単回帰分析

- σ_x, A_x, A_y について2年共通の関係なし
- σ_y : 個人特性Yの標準偏差
 - 2011,12年に共通して負の強い相関あり
 - 相関係数: 0.80 ('11), 0.91 ('12)

- 変化/安定の指向が似通ったチームほど演習中に活発発言
- (議論の発散よりも)収束が必要な問題設定のためと推測



早稲田大学の事例のまとめ

- チーム構成に関する知見 [Inaga et al, '13]
 - 全体として安定を指向するチームほど、演習後に多く基本的な知識を獲得
 - 変化・安定の指向性が似通ったチームほど、演習中の議論は活発
- 疑似プロジェクトベース教育は有効
 - 繰り返しとフィードバック
 - 制御された中で疑似的にやってみる

Shota Inaga, Hironori Washizaki, Yusuke Yoshida, Kazuhiko Kakehi, Yoshiaki Fukazawa, Shoso Yamato, Masashi Okubo, Teruhiko Kume, Manabu Tamaki and Toshikazu Kanou, "Team Characteristics for Maximizing the Educational Effectiveness of Practical Lectures on Software Intensive Systems Development" 26th IEEE-CS Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T 2013)

産学連携の効率・効果的PBL導入へ向けて

- 講座や体制の設計
 - 産学連携成功事例における共通特徴の着実な実施: 目標としての問題解決、自律、成果・レポート評価など
 - 制約や依存関係を考慮して可変な特徴を選択: 大学側の関与、企業側の関与、テーマ・期間など
- 講義の実施
 - チームの組み方は教育効果に影響する
 - 事前に個人特性を定量化しておくこと最適なチーム構成できる可能性
- 展望
 - 継続調査
 - 他大学、企業における実証

