

# 特徴的なICTルームにおける工科系 アクティブ・ラーニング型授業の試み

湘南工科大学 工学部

○佐藤 博之、木枝 暢夫

石川 一成、初鹿野 豊明



---

平成 28 年度 教育改革 ICT 戦略大会

平成28年9月8日

公益社団法人 私立大学情報教育協会

於：アルカディア市ヶ谷（東京、私学会館）

# はじめに

大学における授業のアクティブ・ラーニング化



本学においても2014年度より、  
アクティブ・ラーニングスタイルの授業を増やすことを目的とし、  
ソフト面では「特別FD研修」の実施、  
ハード面では「コラボレーションルーム」の教室を戦略的に増設



本研究では、先進的なICT活用が可能な特別コラボレーションルーム  
における授業展開の一例を紹介し、  
各授業の特徴や受講学生の学修効果について考察

# 学生の協働学修を誘発する 特徴的な「特殊ICTルーム@コラボレーション ルーム」の設計

---

～ 特殊ICTルームの仕様 ～

# 特徴的なICTルーム@通称「コラボレーションルーム」



# システム詳細@全体

反転学習支援システム 全体構成図



※ 1) タブレット端末の映像を、無線LANで投影する場合は、最大4台のプロジェクターに同時に投影できます。  
 ※ 2) 常設PCで、ホワイトボードソフトウェアを使用する際、プロジェクター(左)でのみ操作することができます。  
 ※ 3) プロジェクター内蔵のホワイトボード機能は、学生プロジェクターに画面を投影させることはできません。

コンテンツ収録システム (将来対応)

カメラ映像、および教員のプロジェクター映像を組み合わせた学習コンテンツ(動画)を作成するシステムを拡張することができます。

# 機能詳細



書き込みの一部分を囲んで選択し、



移動してスペースを空け



書き込みを加えることができます。



書き込みを選択し、

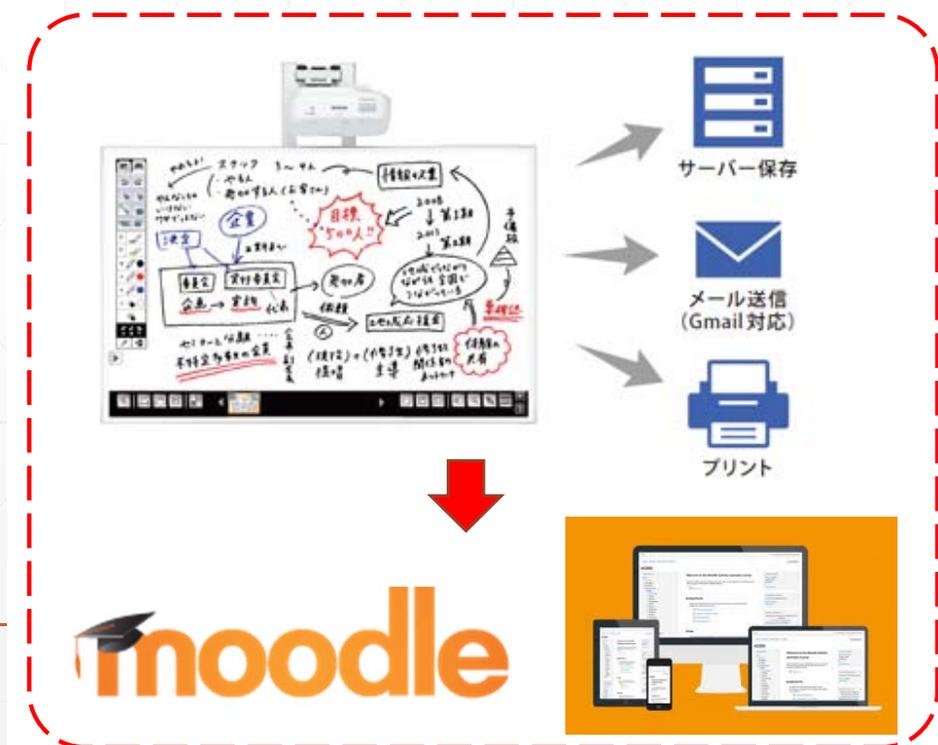


縮小してスペースを空け



書き込みを加えることができます。

EB-1430WT



# 学生の協働学修を誘発する 特徴的な「特殊ICTルーム@コラボレーション ルーム」を用いた授業の展開

## ～ その1 @利用状況 ～

---

# 利用状況

表 コラボレーションルームの利用（年推移）

	2015年度	2016年度
前学期	6	11
後学期	11	11

- 2015年度は17科目，2016年度は22科目  
➡伸び率 約130%
- 2016年度の場合、月曜から金曜の各曜日で5コマの授業設定を考えると、教室稼働率は前学期・後学期ともに 44%
- 教養科目から専門科目まで  
➡「総合工学」科目での利用が多い

表 実施科目名と属性（2016年度）

	科目名	属性
前学期	経済学特論 情報科教育法1 プロジェクト実習A 自然エネルギーと資源 自動制御1 電気回路1 電気回路1演習 環境デザイン 先端スポーツ・健康材料 スポーツ用品製造法	共通教養 教職 共通教養 総合工学 専門 専門 専門 専門 専門 専門
後学期	情報科教育法2 美術工芸の素材と技術 流れのデザイン マーケティング論 スポーツ用品の素材と用途 人工知能入門 電気回路2 電気回路2演習 メディアコミュニケーション 自動制御2 ヒューマンインターフェース	教職 総合工学 総合工学 総合工学 総合工学 総合工学 専門 専門 専門 専門 専門

学生の協働学修を誘発する  
特徴的な「特殊ICTルーム@コラボレーション  
ルーム」を用いた授業の展開

～ その2 @AL化の効果について ～

---

# 工科系科目のAL化試み



- 科目名：「流れのデザイン」@総合工学
- 運用：H26年度は通常講義 ➡ H27年度は“アクティブラーニング化”
- 内容：「流体」をキーワードとした現象への興味喚起と基礎知識の教授  
➡ 主体性を引き出す「サイエンス教室の企画・デザイン・実演（発表）」

# 達成目標と評価指標

授業の目的と進め方	<p>本科目は、「学び合い：協同学習」をキーワードとして、毎回グループワークを主体としたアクティブ・ラーニング形式で実施されます。テーマは「流れ（工学的には流体）を意識したサイエンス・ワークショップの企画とプレゼン（模擬実験を含む）」とし、協同学習のプロセスにおいて、基礎工学としての流体力学や熱工学の物理的教養を学ぶことを目的とします。</p> <p>グループのメンバーと協調し、30分程度のワークショップを企画立案し、模擬実験の準備、プレゼン資料の作成を進め、発表は履修者全員による相互評価を行います。また、本科目ではチーム力の強化を目的としたワークショップを複数回実施し、そこではチームビルディング、デザイン思考についても触れます。</p>						
履修の条件	○本科目はグループでの協同学習が中心のアクティブ・ラーニング形式です。主体的に学び、考え・行動する力を身に付けたいと本気で考えている、あるいは「学び合い」に興味があることを前提とします。						
教科書	オリジナル資料						
参考書	<p>「トコトンやさしい流体力学の本」、久保田浪之介、日刊工業新聞社、ISBN-13: 978-4526058967</p> <p>「トコトンやさしい熱力学の本」、久保田浪之介、日刊工業新聞社、ISBN-13: 978-4526065118</p>						
到達目標	No.	内容					
	1	デザインの意味（意義）について説明することができる。					
	2	身近な熱流体現象について、例を挙げて説明することができる。					
	3	デザイン思考について説明することができる。					
	4	様々な手法で情報を集めその信頼性を判断し、目的に応じて活用することができる。					
	5	グループでの協同学習やプレゼンによって、知識の整理や自分の考え・意見を他者に伝えることができる。					
	6						
	7						
指標と評価割合		評価方法					
		受講態度	授業中の課題	予習・復習	成果物・発表	試験	ポートフォリオ
共通指標	受け取る力	○	○	○	○		
	深める力		○	○			
	進める力						○
	高める力			○			
	伝える力	○	○		○		○
	つなげる力		○				
固有指標	知識・理解		○		○		○
	技術・活用		○		○		
評価割合		10	20	20	30	0	20

# ディプロマポリシー

## 【共通指標】すべての授業に共通する、汎用的能力に関する指標

受けとる力	<p>情報を受け取って理解・判断し、的確に対処することができる。</p> <p>キーワード：読解力、傾聴力、情報収集力、理解力、判断力、課題発見力</p>
深める力	<p>課題を考察し、解決の方法とそれに必要な知識・技術を見出すことができる。</p> <p>キーワード：思考力、解析力、想像力、構想力</p>
進める力	<p>計画を立て実行し結果を振り返り改善するサイクルを、継続することができる。</p> <p>キーワード：計画力、実行力、応用力、自己評価力、修正力、継続力</p>
高める力	<p>高い目標に主体的に挑戦して、自らの能力を向上させることができる。</p> <p>キーワード：意欲、主体性、向上心、自己学習、自信、創造性、独創性</p>
伝える力	<p>客観的事実や自らの考えを、言葉や文章でわかりやすく正確に表現することができる。</p> <p>キーワード：表現力、文章力、プレゼンテーションスキル、自己発信力</p>
つなげる力	<p>確かな人間性と社会性を持ち、集団の中で自らの役割を果たすことができる。</p> <p>キーワード：倫理観、耐ストレス性、親和力、柔軟性、協調性、リーダーシップ、メンバーシップ</p>

## 【固有指標】個々の授業内容に依存する指標

知識・理解	教養、数理の基礎知識、工学全般の基礎知識、各分野の専門知識など。
技術・活用	コミュニケーションの基本技術、ITの基本技術、専門分野の基盤的技術、専門分野の高度な技術など。

以下に示す3つの能力

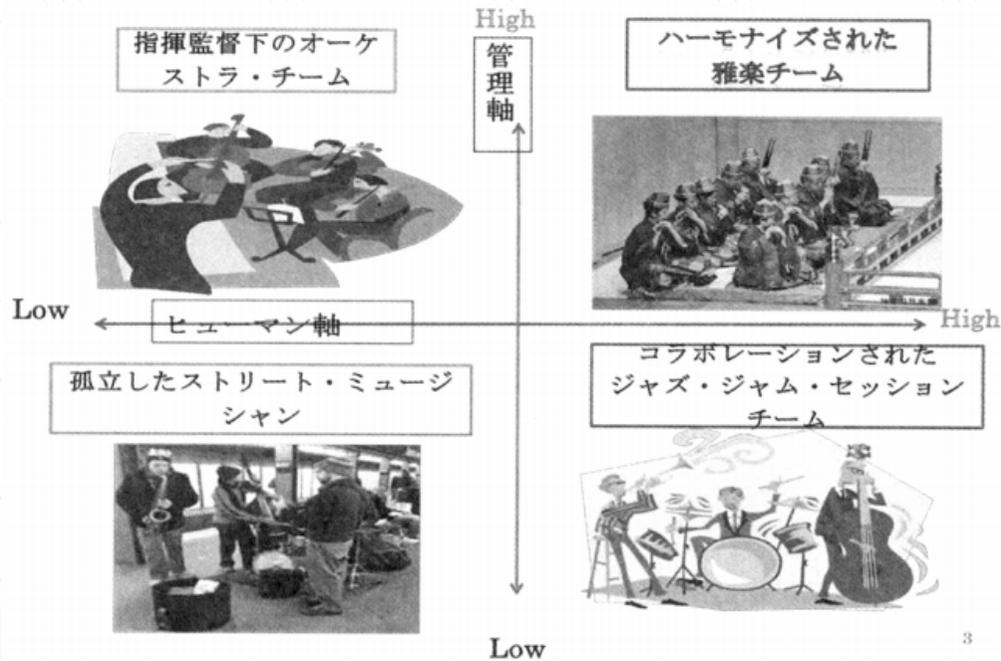
S(Sense)、I(Intelligence)、T(Teamwork)を身につけ、かつ所定の単位を修得した学生に、学士（工学）の学位を認定する。

- 多種多様な情報を集めて判断・分析し、その中から課題を発見して、解決のための構想を描くことができる。  
(Sense)
- 教養と専門分野の知識・技能を課題の解決に活用し、その過程を通じて自らを高めてゆくことができる。  
(Intelligence)
- 確かな人間性と社会性に支えられた能動的なコミュニケーションによって、他者と協働することができる。  
(Teamwork)

# AL化された授業の様子



# PBL的要素：学び合い⇒チームビルディング



- 【永谷氏、管理軸とヒューマン軸によるチーム文化の分類より】  
初期段階の「ストリート・ミュージシャン」、気心知れた「ジャズセッション」、充実期になると、和を重んじる「雅楽型」、役割明確な「オーケストラ型」

メンバー皆が主役、「雅楽型チーム」の  
雰囲気づくり



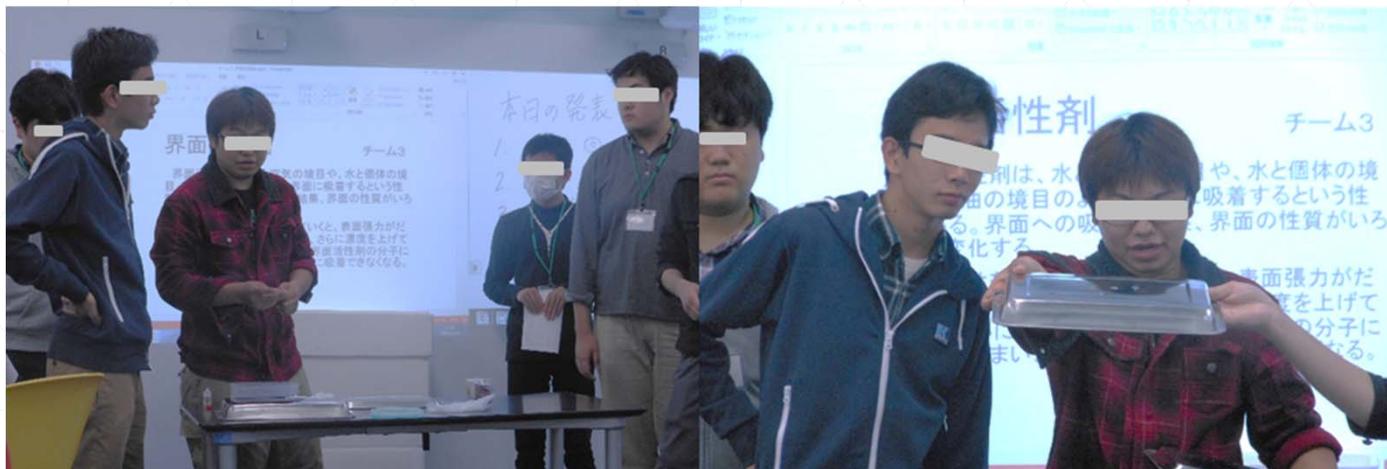
アイスブレイクの手法を代表とする  
「チームビルディング」の工夫

出典：永谷裕子. "人と組織の価値を創造するチーム・ビルディング：社会・文化的な暗黙知をマネジメントするプロセス PM 的アプローチ (< 特集> 人とチームのマネジメント)." プロジェクトマネジメント学会誌 16.1 (2014): 18-22.

# チームビルディングの例



# 試して・考える (体験型の学び)



## 【サイエンス教室企画・第1弾】

←「表面張力」を題材とした模擬実験

※発表メンバー以外は「小学生」の聴衆とみなし、可能な限り実験を体験してもらうという趣旨

## 【サイエンス教室企画・第2弾】→

テーマは  
「模型飛行機」と「スターリングエンジン」

何れもキットを使って、組み立て手順から、完成したモノを使って、サイエンス(物理)のどんなテーマと結びつけるのか、チームで議論を重ねて、サイエンス教室をデザインする



# Moodleの活用

## 後学期\_流れのデザイン

Home ▶ マイコース ▶ 工学部 ▶ 総合工学 ▶ 後学期 ▶ 後学期\_流れのデザイン ▶ 【チーム#1用】授業デザインフォーラム ▶ チーム#1

フォーラムを検索する

### ナビゲーション

Home

- マイホーム
- ▶ サイトページ
- ▶ マイプロフィール
- ▼ 現在のコース
  - ▼ 後学期\_流れのデザイン
    - ▶ 参加者
    - ▶ 一般
    - ▶ 【復習用】第3回\_10/14
    - ▶ 第4回\_10/21\_成果
    - ▶ 【復習用】第4回\_10/21
    - ▶ 第5回\_10/28\_成果
    - ▼ 【チーム#1用】授業デザインフォーラム
      - ▶ **チーム#1**
      - ▶ 【チーム#2用】授業デザインフォーラム
      - ▶ 【チーム#3用】授業デザインフォーラム
      - ▶ 【チーム#4用】授業デザインフォーラム
      - ▶ 【チーム#5用】授業デザインフォーラム
      - ▶ 【チーム#6用】授業デザインフォーラム
      - ▶ 0106(第13回目)
      - ▶ トピック 12
      - ▶ トピック 13
      - ▶ トピック 14
      - ▶ トピック 15
      - ▶ トピック 16
- ▶ マイコース

## チーム#1

サイエンス教室のフォーラム

ディスカッショントピックを追加する

ディスカッション	ディスカッションの開始	返信	最新の投稿
水玉の実験(改良)		0	2015年 11月 25日(水) 01:11
樟脳船実験(改良版)		0	2015年 11月 24日(火) 23:57
パワポ		0	2015年 11月 24日(火) 21:55
水玉の実験		0	2015年 11月 24日(火) 16:26
樟脳船		0	2015年 11月 23日(月) 10:06
水のふしぎ		0	2015年 11月 11日(水) 10:13
サイエンス教室		0	2015年 11月 11日(水) 10:09
チーム用授業デザイン書	佐藤 博之	0	2015年 11月 11日(水) 09:18
メンバー情報	佐藤 博之	0	2015年 11月 6日(金) 11:13
11/4の授業デザイン書	佐藤 博之	0	2015年 11月 6日(金) 10:57

# 教育効果について@授業アンケート結果より

【アンケート項目（一部）は次の通り】

①必要な情報を収集する力	②学んだ知識や技能を役立てる力
③興味や関心の範囲を広げる力	④学びや作業を振り返り改善する力
⑤作文やプレゼンテーションなど表現する力	⑥他者との対話や協働作業を行う力

※選択肢に対して複数回答を可とする設問

【該当科目の結果@ H26 vs H27】

	①	②	③	④	⑤	⑥
H26	8/21	7/21	18/21	4/21	6/21	3/21
H27	15/30	10/30	11/30	5/30	22/30	16/30

- ・H26@講義スタイルとH27@ALは明らかに違う
- ・H27では、「⑤の表現力の向上」が回答率73%、次いで「⑥協働力の向上」が回答率53%、「①情報収集力の向上」が回答率50%、といった内容が上位3項目であった

# 学生からのコメント@H27ALスタイル

- 積極的に学ぶことができる
- グループワークがあるので教室内の雰囲気が良い
- チームワークや色々な情報のまとめ方を学ぶことができる
- コミュニケーション力が強くなった
- グループワークの力が付いた
- アクティブラーニンググループをうまく活用した授業
- 授業の導入や本題に入る前のチームビルドのワークなども興味深い
- 毎時間の振り返りシート記入が書ききれない
- 内容が面白い
- 発表までの時間（準備）がもう少し欲しい
- シラバスに載っている授業内容と実際の内容が違う

学生の協働学修を誘発する  
特徴的な「特殊ICTルーム@コラボレーション  
ルーム」を用いた授業の展開

～ その3 @ICTルームの効果検証 ～

---

# 通常のAL教室から特殊ICTルームへ



「自然エネルギーと資源」@総合工学科目

授業内容：物質資源とエネルギー資源



進め方：毎回の授業に際しては、主にインターネットを活用した資料調査に基づく予習を課し、授業では予習に基づくグループワークを毎回おこなう。授業終了後には、理解確認と振り返りのためのポートフォリオを作成する。予習とポートフォリオは、Moodleを介して設定された期限までに提出しなければならない。

# 到達目標と評価指標

到達目標	No.	内容					
		1	物質およびエネルギー資源とその利用や保護に関する基本的な知識を得る.				
	2	授業で得た知識に基づき、資源・エネルギー問題に対する自分の考えを明確にする.					
	3	インターネットを活用して必要な情報を集め、その信頼性を判断できるようになる.					
	4	自分の考えや意見を、文章や発表によって表現し、他者に伝えられるようになる.					
	5	初対面の人や異なる立場、考えの人とスムーズに協働作業ができるようになる.					
	6	予定に沿って行動し、おこなった作業を振り返って、改善することができるようになる.					
	7						
指標と評価割合		評価方法					
		受講態度	授業中の課題	予習・復習	成果物・発表	試験	ポートフォリオ
共通指標	受け取る力	○		○			○
	深める力			○			○
	進める力			○			○
	高める力			○			○
	伝える力	○		○			○
	つなげる力	○					○
固有指標	知識・理解			○			○
	技術・活用			○			○
評価割合		30	0	40	0	0	30

# 授業アンケートからの考察 1

設問の概要	H26前	平均	H27前	平均
学生の主体的な学びを促す工夫や雰囲気作り	9.64	8.31	10.00	8.36
教科書, スライド, 板書などの効果的な活用と有効性	9.29	8.56	9.33	8.56
学生の反応を確かめながら授業進行	10.00	8.33	9.81	8.38
予習・復習のための適切な指示や課題提示	9.82	8.48	9.50	8.55
提出物や質問に対する適切な説明や指導	9.64	8.42	9.83	8.4
出欠確認とWebへのアップ	9.11	8.67	9.50	8.91
授業内容とシラバスの整合性	8.21	8.32	9.67	8.26
好奇心や必要性を感じさせて学ぶ意欲を高める内容	8.39	7.84	8.83	7.88
到達目標である知識や技能をしっかりと学べる	9.46	8.44	9.17	8.39
この授業を受けてよかったと感じていますか	9.11	8.26	9.33	8.28
総合評価点	92.68	83.79	95.00	84.00
回答数/※評価授業の総数	28	94※	30	101※

- ・平均の欄の数値は、常勤教員担当授業の結果の平均値を示す
- ・H26にシラバスとの整合性が低いのは、急に授業方法を変えたため当然の結果といえる
- ・意欲を高め切れていないのは、教員の適切なフォローが足りないためで要改善

# 授業アンケートからの考察 2

身についたり伸びたと感じる力	H26選択率	平均	H27選択率	平均
必要な情報を収集する力	64.3	36.9	80.0	38.9
学んだ知識や技能を役立てる力	3.6	50.7	30.0	53.4
興味や関心の範囲を広げる力	39.3	45.1	60.0	43.7
学びや作業を振り返り改善する力	32.1	21.1	63.7	24.2
作文やプレゼンテーションなど表現する力	42.9	10.5	40.0	11.8
他者との対話や協働作業をおこなう力	78.6	11.8	70.0	11.7
回答数／※授業数	28	94※	30	101※

授業外学修時間（自己申告）	H26選択率	平均	H27選択率	平均
まったくなし	7.1	29.3	6.7	24.5
30分程度	14.3	44.4	0	45.5
1～2時間	42.9	20.0	46.6	24.3
2～4時間	35.7	4.3	40.0	4.1
4時間以上	0	2.0	6.7	1.6

- ・ 1年目の課題が、2年目において、ある程度改善されている

# Moodleの機能を可能な限り活用

自然エネルギーと資源

↓ コースのメイン画面

Home ▶ マイコース ▶ 工学部 ▶ 総合工学 ▶ 前学期 ▶ 自然エネルギーと資源 ▶ トピック 10 ▶ 第10回振り返り

ナビゲーション



Home

- マイホーム
- ▶ サイトページ
- ▶ マイプロフィール
- ▼ 現在のコース
  - ▼ 自然エネルギーと資源
    - ▶ 参加者
    - ▶ 一般
    - ▶ トピック 1
    - ▶ トピック 2
    - ▶ トピック 3
    - ▶ トピック 4
    - ▶ トピック 5
    - ▶ トピック 6
    - ▶ トピック 7
    - ▶ トピック 8
    - ▶ トピック 9
    - ▼ トピック 10
      - 周期表クラーク数

## 第10回振り返り

以下について、オンラインテキストで記述しなさい。

1. 本日の授業に対する自身の取り組みについて、思うところを書きなさい。
2. 物質資源について、興味をもっていることや、これから学びたい知識を書きなさい。

## 提出ステータス

提出ステータス	未提出
評定ステータス	未評定
終了日時	2015年 06月 30日(火曜日) 00:00
残り時間	課題は次の時間を超過しています: 1年 70日

課題を追加する

あなたの提出に変更を加えます。

## トピック 10

- 周期表クラーク数
- 元素別埋蔵量表(NIMS資料)
- データで見る元素リスクの現状
- 20150625 1026left
- 3han150625
- 20150625 102222222222222222222222222222ggg
- 4han genso
- 20150625 1021-5han
- 20150625 1021 rokuhann
- 20150625 1021 1pan
- 第10回課題
- 第10回振り返り

↑ 課題提出の様子

紙ベースとのALとの違いとして、

LMSを通じた授業外学修・コミュニケーションとの相性の良さが一番のポイントで、

それが授業外学修時間の増加につながる要因と考えられる

# まとめ

- 戦略的に設計されたICTルームを活用したAL型工科大授業の展開について、従来の講義中心の知識習得型科目であったとしても、やり方次第ではAL型に変容させることも可能であり、「学び合い」によって学修効果は高まる可能性があることが明らかになった。
- このICTルームを活用した授業においては、学生の主体性を高め、特にコミュニケーション力の育成に効果があることが明らかとなった。また、授業アンケート結果からポイントを絞り、運用の改善が施し易い（具体的な改善案を試し易い）特徴がある。
- 課題としては、一番にこのような特殊なICTルームを使っての授業展開で、学生が身につけられるスキルや向上させることが可能な能力などについて、学修効果を定量的に示す（分析・考察する）ことが挙げられる。アンケートの効果的なデザインや振り返りシートの改良などで、学修効果を可視化する手法等を開発していくことが必要であり、加えて反転授業なども徐々に取り入れ、更なる主体的な学修環境の構築を目指していく必要もある。

ご清聴有難うございました。

佐藤 博之

[h.sato@mech.shonan-it.ac.jp](mailto:h.sato@mech.shonan-it.ac.jp)