

教 育 環 境 分 科 会 選 出

2009 年度 教育環境分科会第 1 回会合 より

情報基盤システムが支える

ケータイ世代の学びの場とは？

-学びやすい IT 環境づくりへの名古屋工業大学の取り組み-

名古屋工業大学

松尾 啓志

情報基盤システムが支えるケータイ世代の学びの場とは？

ー学びやすい IT 環境づくりへの名古屋工業大学の取り組みー

名古屋工業大学情報基盤センター
松尾啓志
matsuo@nitech.ac.jp

[アブストラクト]

名古屋工業大学では、2007 年 4 月より、全学システム連携の共通基盤を含む情報基盤システムの運用を開始した。このシステムは IC カード PKI 認証、個人の属性・権限を統一的に管理する統一 DB、シングルサインオンの起点となるポータルシステム、IC カード出席システムなど数十のサブシステムから構成される巨大システムである。

さらに、学生間のリアル・バーチャル社会でのコミュニケーション、教員との双方向のコミュニケーションの円滑化を目的とし、さらにケータイ世代を意識した様々なアプリケーションを、この基盤システム上に構築した。

本講演では、システムの開発・運用に加えて、2 年間の運用経験に基づく、さまざまな知見についても報告する。

[キーワード]

PKI, 統合認証, シングルサインオン, SNS, 出欠システム, データマイニング

1. はじめに

名古屋工業大学では、2007 年 4 月より全構成員(学生および教職員合計約 7000 名)に対して IC カード化された学生証・職員証を配付するとともに、ほぼ全てのシステムで利用する統一 ID 管理(LDAP, Active Directory)、ポータルからのシングルサインオン、PKI(Public Key Infrastructure)に基づく厳密認証、全構成員の属性情報を統一管理するメタデータベースである統一データベースによるアイデンティティ管理、などから構成される基盤システムを開発、導入した。さらに、これらの基盤システム上に様々なシステムを構築した^{[1][2][3][4]}。

学生向けのサービスとして、以下のサブシステム(一例)を提供している。

基盤: Web 型の電子メールシステム(携帯インターフェース有)、必要とする情報のみが掲示され、掲示者が既読状況を確認可能な掲示板システム(携帯インターフェース有、独自開発)

学習支援: オープンソースのコースマネジメントシステム Moodle(独自モジュール開発^[5])、図書館システム

学務管理: 履修登録、証明証申請(インターフェース独自開発)、

授業関連: IC カード出欠システム(独自開発)、休講補講を含む受講登録した講義の開講状況がリアルタイムで表示される My 時間割(独自開発)

英語授業関連: NetAcademy2, ATR-CALL

その他: 学生名簿管理としての統一 DB(独自開発)、VPN、位置情報提供 SNS nitwho(独自開発)

さらにこの複数システムへのログインには、学生ポータルを經由し、PKI 認証を経たシングルサインオン環境によりアクセスが可能である。つまり、学生や教職員は本学構成員として登録され、IC カード学生証・職員証が発行された時点から、全てのシステムを一切の申請手続きを必要とすることなく、各自に与えられた最大限の権限でシステムを利用することが可能となっている。

なお、上記に示すとおり、数多くのサブシステムを独自開発した。この理由として以下の 2 点を挙げることができる。

(1)市販のパッケージは、そのシステム内で閉じた環境で動作させることを想定(囲い込み)しており、LDAP や Active Directory の利用でさえ困難な場合もある。本学のように、各個人の属性をも考慮したアイデンティティ管理とシングルサインオンを実現することは、独自開発以外は困難であった。

(2)大学を取り巻くさまざまな環境の激変や、必ずしもドキュメント化されていない大学事務の状況から、学内で

ソースコードを改変できる環境が必須であった。

なお独自開発の欠点として、ユーザーインターフェースや見映えが比較的貧弱になる点はあるものの、掲示板や時間割システムなどリッチなインターフェースは必ずしも必要としないため、現時点では全く問題となっていない。

2. IC カード出欠管理システム

図1にICカード出欠管理システムの概要を示す。教職員証及び学生証は接触型及び非接触型(Felica)の2つのインターフェースを有するハイブリッド型であるが、ICカード出欠管理システムでは、Felicaを利用した。実験室・演習室の一部を除く全ての講義室に複数台の非接触型ICカードリーダを設置した。なお教室の収容数が60名程度の場合でも、ICカードリーダの故障を想定し、複数台のリーダの設置を行った。出欠管理サーバには、すべての授業情報(授業コード、授業時間、講義室、授業名、担当教員、受講生)、教職員・学生情報(FelicaのIDm、職員・学籍番号、氏名)などの情報が登録されている。学生は、講義開始時と終了時に2回ICカードリーダに学生証(Felica付きの携帯電話1台も、出欠打刻装置として同時登録可能)をかざすことにより、打刻する。打刻情報(IDm、打刻時刻、打刻ICカードリーダ番号)は、リアルタイムで出欠管理サーバに送信され、蓄積される。

出欠管理システムでは、教員及び学生用にWebインターフェースが提供される。Web上で、学生は自信が受講登録している全ての授業の出欠情報を確認することができる。また教員は、講義室・実際の授業開始・終了時刻(学生の遅刻や早退の自動判定に利用)などの変更や学生出欠の修正、さらには学生が打刻した際にICカードリーダの液晶画面に表示するメッセージを入力することも可能である。なお蓄積されている情報は、(IDm、打刻時刻、打刻ICカードリーダ番号)のみであるため、学生の出欠や授業とのひも付けなどは、授業の終了後を含む任意の時点、かつ何度でも可能な設計とした。

3. 打刻データなどを用いたデータマイニング

名古屋工業大学では、教職員数に比べ学生数が著しく多く、教員の負担が大きい。工科系国立大学法人9校の教員1名当たりの学生数は13.1人、これに対して本学は16.9人である。従って、より細かな学生指導を行うためには、IT活用による効率化が必須となる。そこで平成18年度から文部科学省特別研究経費『充実した「学びの場」の構築—教員の教育力向上および双方向型教育支援システムの整備』の補助を受け、IT技術を用いた様々な“双方向型教育支援システム”の整備を行った。前述のMoodleや学生ポータルもこの方針に沿って開発された。

近年の社会の急速な変化に伴い、学生の目的意識や興味が多様化している。それに伴い、同一の入学試験を経てきたにも関わらず、成績不振学生や、逆に授業に満足できない吹きこぼれ学生などが目立つようになった。従来、このような学生の指導には、主要科目の成績が出てから対処する事後型であったが、特に授業への出席率が極端に悪い学生の場合は、事後型では明らかに手遅れとなることは明らかである。

そこで、“双方向型教育支援システム”は、データマイニングの手法により、出席率やMoodle上の小テストなどのデータあるいは前学期の成績データなどからリスク予知を行い、早期に対応する体制を整備し、また優秀な学生にはより高度な課題を与え学習意欲の向上を図ることを目的として開発している。無論このようなシステムでは数年にわたる膨大なデータの蓄積が必要となり、短期間に成果を出すことは困難である。そこで、現在は

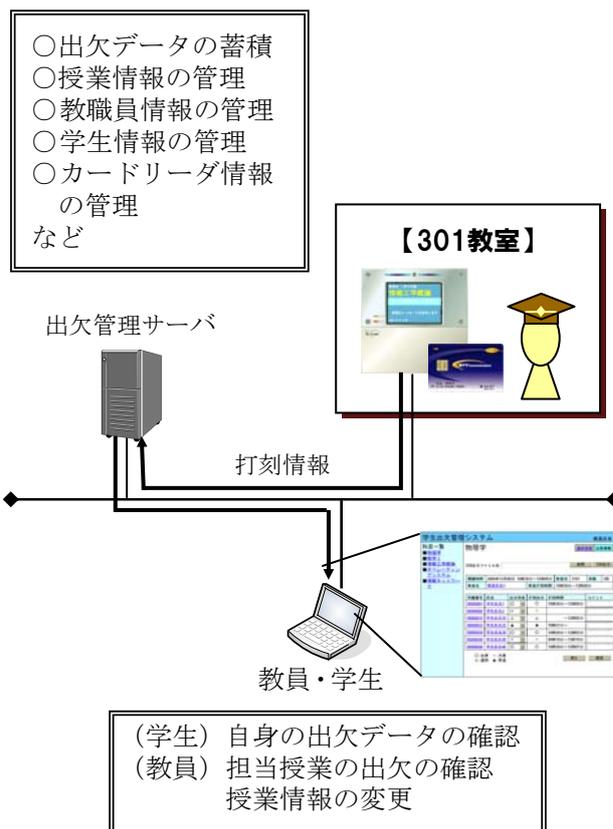


図1. ICカード出欠管理システム

- (1) 出席率が短期間で極端に下がった学生を早期に発見し、担当部局に連絡するシステム開発
- (2) 少数の講義を対象としたデータマイニングの基礎検討

を行っている。

次に(2)の基礎検討の一例を示す。2007年後期のある講義の出欠データ、Moodleによる毎回のレポート提出履歴、成績を用いてデータマイニングを行った結果について示す。なおこの授業の成績評価はレポート20点、定期試験80点の合計100点とし、出席回数は評価に含めないことを学生に説明するとともに、シラバスに明記してある。

出欠のみ、出欠データと成績、課題の提出状況と成績、課題の提出速度と成績など、多角的なデータマイニングを行った。以下にその一例を示す。なおデータマイニングツールとして、Microsoft データマイニングアドイン^[6]を利用した。

出欠データと成績を用いて、カテゴリ検出を行い、出欠状況の類似したグループ検出と成績との相関関係を検出した。なお成績中 X は、試験未受験者を表し、S,A,B,C の順で成績が優秀であり、D が不合格を示す。

カテゴリ検出の結果5つのカテゴリが検出された。各カテゴリに属する学生の出席パターンを解析した結果、カテゴリ1は出席率の高い学生、カテゴリ2は遅刻と欠席が数回、カテゴリ3は授業14週のうち中頃に欠席が多い学生、カテゴリ4は全般的に欠席率が多い学生が分類されたと推測できる。

その他の解析結果として、成績 C 以下の学生は全体的に欠席率が低いわけではなく、中盤から徐々に出席率がさがっていることが確認できた。ただし成績 C,D の学生と成績 X の学生の違いとして、前者は授業後半にかけて

出席率の向上が見られるが、X の学生は完全に出席しなくなっていることも確認できた。

その他得られたマイニング結果の一例を示す。

- A) 課題提出回数と成績(S,A,B,C)には必ずしも強い相関はない。課題提出に関して成績に非常に強い相関を持つパラメータは、課題の提出速度であった。つまり課題の提出を授業の終了後直ちに行う学生ほど、成績が優秀である確率が非常に高い傾向があった。
- B) 成績DもしくはXは、課題提出率が極端に低い。しかもこれらの学生の提出率は学期の前半は高いが、徐々に低下した。従って、課題提出率の低下から学習意欲の低下を早期に発見することは可能であると考える。

さらに我々は学生の打刻情報の類似性から友人関係を推測する方式についても検討した^[7]。

成績	カテゴリ				
	1	2	3	4	5
S	8	1	0	1	0
A	18	7	1	0	0
B	34	0	7	2	0
C	5	3	0	2	0
D	5	2	3	2	0
X	0	0	0	0	5
合計	70	13	11	7	5

表1 カテゴリ毎の成績分布

4. 位置情報付き学内ソーシャルネットワークサービス nitwho

近年、mixi^[8]や Facebook^[9]に代表されるソーシャルネットワークサービス(SNS)が普及しつつある。これらのSNSでは、ユーザが互いに友達関係を登録することによって、コミュニケーションを促進することかできる。

一方、若い人の間では、コミュニケーション能力の不足が目立っており、特に大学では、友人関係を構築することが苦手で孤立してしまい、最悪の場合は退学する学生が目立っている。このような状況から、さまざまな大学でも、学生のみが利用できるローカル SNS を構築している場合もあるが、mixi などと比べて、機能が劣ることが多く、また大学内に閉じる必然性もないことから、必ずしも成功しているとは言い難い。

大学独自のローカル SNS において、バーチャルを基本とした従来型 SNS と同じ機能しか提供しない場合は、やはり従来型 SNS の補完とはなり得ない。つまりバーチャルではなくリアルなコミュニケーションの場である大学に適した SNS を開発することにより、上記コミュニケーション不足を解決する手段になると考えた。そこで、名古屋工業大学では、学生の基盤システムへのログイン履歴から得られる位置情報を活用した新しい学内 SNS である nitwho を開発した。

4. 1 nitwho の特徴

- 1)非接触型 IC チップを内蔵した学生証を用いることにより、授業への出席打刻やキオスク端末の利用履歴、教育用端末へのログイン履歴などが利用可能となる。これらの履歴を利用することにより、学生がいつ、どこ

- にいたか?という情報を習得可能となる。
- ユーザーインターフェースとして、教育用端末だけでなく、携帯電話も利用可能とした。つまりいつでも何処でも、利用可能なシステムとして設計した。
 - お互い友人関係として登録した友人の位置情報を、いつでもどこでも確認できるため、現在大学内にいる友人をすぐ確認することができ、実コミュニケーション機会の増加が期待できる。
 - Twitter 機能(つぶやき機能)を実装し、チャット感覚としても利用可能とした。



図 2 nitwho の PC 用画面

図 2 は nitwho の Web 上の基本画面である。ユーザ名や近況状況、さらにユーザの推定する現在位置と、その場所にいた時刻のリスト、および最新のメッセージが一覧画面で表示される。図 2 は携帯インターフェース画面であり、Web インターフェースと同様の情報を得ることができる。



図 3 nitwho の携帯用画面

4. 2 利用結果

2009 年度入学 1 年生の、2009 年 6 月 1 ヶ月間の出欠システムの打刻状況、教育用端末、Kiosk 端末の時刻毎の利用状況を図 4(a)に示す。出欠システムの打刻状況は 1 日 6 回のピークが存在する。名古屋工業大学では、午前 2 コマ、午後 2 コマが基本的な授業開講であり、授業の開始時と終了時に打刻するため、この結果は妥当であると考えられる。またそれに比べ、教育用端末の利用時刻は午後集中している。これは教育用端末を使う授業(英語と情報処理教育)が比較的午後集中しているためである。また Kiosk 端末の利用にはあまり目立ったピークは見られない。

次に、6 月 1 ヶ月間の打刻回数、教育用端末、Kiosk 端末へのログイン回数を図 4(b)に示す。1 年生全員の 1 ヶ月間の教育用端末のログイン回数が平均 8.8 回、キオスク端末は 15.3 回に対して、出欠打刻回数は 94.9 回である。つまり、キオスク端末と教育用端末のログイン履歴に比べて約 6 倍の頻度で利用されている。これら 3 種類の手法を組み合わせることにより 1 日あたり学生の位置を取得できる回数は、約 5.4 回であった。つまり、教育用端末と Kiosk 端末のログイン履歴だけでは、学生の位置情報検出には不十分であり、出欠システムの打刻情報と組み合わせることにより十分な精度を得ることができるとわかる。

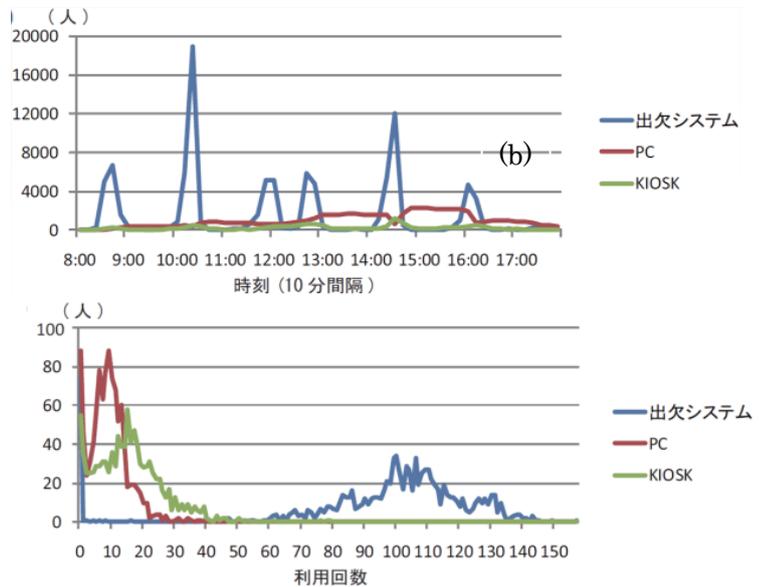


図 4 1 ヶ月間の利用履歴(a) 時刻毎の利用頻度 (b) 1 ユーザの利用回数

右表に 2008 年 10 月 1 日から 2009 年 6 月 30 日までの利用状況を示す。nitwho は PC および携帯からアクセス可能であるが、PC からの利用が多い。PC 版は学生ポータルから容易にアクセス可能であるのに対して、携帯版は URL を生成及び登録する必要があるため

	友達登録	閲覧	Twitter	ユーザー数
携帯版	23	2410	21	48(25)
PC 版	295	10420	669	542(67)

だと考える。ところが実際に 10 回以上アクセスしているユーザ(表中の括弧内)ユーザ数は PC 版が 67 人であるのに対して、携帯版は 25 人と差が縮まり、100 回以上アクセスしているユーザは PC 版が 9 人であるのに対して、携帯版は 10 人となる。つまりヘビーユーザほど携帯版を活用している。図 5 に友人関係のネットワークを示す。一般的な SNS と同様に友達関係が構築されていることが確認できる。

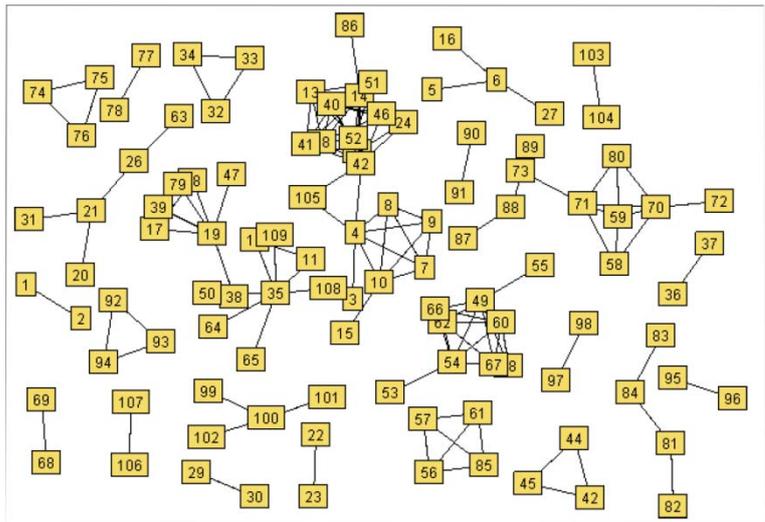


図 5 友人関係のネットワーク

5. おわりに

本報告では、IC カード学生証を用いた PKI 認証と統一データベースを中心とするアイデンティティ管理からなる名古屋工業大学情報基盤システムとシングルサインオンの起点ともなる学生ポータル

の概要と、IC カード出欠システムの履歴を用いたデータマイニングおよび位置情報付きローカル SNS nitwho の運用について示した。

本学では、学内における大部分のサービスで IC カードリーダーによる認証が用いられており、ほとんど全てのサービスに利用申請が必要のない環境を実現した。

今後の課題として、マイニング関係ではさらなる情報の蓄積が挙げられる。まだ 2 年間の蓄積しかなく、マイニングで p 抽出された結果も経験を裏打ちする結果しか出ていないのが現状である。また nitwho では、一般的な SNS が有するコミュニティ機能、友達の友達の参照、インスタントメール、ブログ機能などさらなる高機能化が必要であると考えられる。

参考文献

- [1] マイクロソフト導入事例, <http://www.microsoft.com/japan/showcase/nitech.mspcx>
- [2] 日立製作所導入事例, <http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/soft1/casestudy/contents/nitech/>
- [3] NTT 西日本導入事例, http://www.ntt-west.co.jp/solution/prosol/u/univ_sub06/u_university_sub06.html
- [4] 松尾啓志, "IC カード導入からスタートする 4 つの統一 =名古屋工業大学の導入事例から=", 名古屋工業大学情報連携基盤センターニュース, Vol.6, No.4, pp.317-319(2007/11)
- [5] 伊藤宏隆, 舟橋健司, 中野智文, 内匠逸, 松尾啓志, 大貫徹, "名古屋工業大学における Moodle の構築と運用", メディア教育研究, Vol.4, No.2, pp.15-21 (2008)
- [6] データマイニングアドイン. <http://www.microsoft.com/japan/sql/dmaddin/default.mspcx>
- [7] 下村幸作, 中野智文, 犬塚信博, 松尾啓志: "学生の出欠時間を活用した学生の友人関係分析", 人工知能学会データマイニングと統計数理研究会 JSAI SIG-DMSM(2008/2)
- [8] Facebook. <http://www.facebook.com/>, 2009
- [9] Twitter. <http://www.twitter.com/>, 2009

情報基盤システムが支える ケータイ世代の学びの場とは？

— 学びやすいIT環境づくりへの名古屋工業大学の取り組み —

名古屋工業大学
情報基盤センター長
松尾啓志

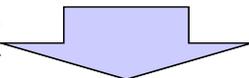
1

文部科学省特別研究経費

「充実した『学びの場』の構築—教員の教育力向上
および双方向型教育支援システムの構築」の一部

社会の急激な変化に伴い、
学生の目的意識や興味が多様化

画一的、一方向的な授業



成績不振学生
and 吹きこぼれ学生

2

■ 従来

- 成績は、学期が終わった時点（実はもっと遅い）
- 出席情報は、教員ローカルの情報
 - 欠席学生は、その教員の授業だけ欠席？それとも？
- （名工大の事情）教員が少ないので、これ以上のサポートは困難

■ 方針

- 成績不振学生や、吹きこぼれ学生の早期発見
- 成績＋出席情報を修学指導に利用
- ICT技術を最大限利用して、教員の負担増なしに実行

■ 接触・非接触ハイブリッドICカードと公開鍵暗号基盤を基礎とする統一認証

- **統一データベース**を起点とし、LDAP,Active Directoryに情報を提供することにより、学内のID情報および属性情報を一元管理
- 提供サービス：(a)教育用PC、事務用シンクライアントへのログイン (b)学生・教職員ポータルへのログイン (c)図書館貸し出し (d)入退館管理 (e)授業への出欠打刻 (f)教育用プリンター印刷制御 (g)バーチャルプライベートネットワーク(VPN)(h)キャンパスペイ（生協）(i)情報資産DB (j)学内行事情報(k)入退館管理 その他 教務・学務・財務関連アプリへのアクセス権限管理

■ 教育環境

- ・ クライアントP CとしてWindows Vistaを導入するとともにOffice2007, Visual Studioをはじめとする様々なソフトウェアを提供
- ・ 学生ポータル経由を用いたシングルサインオン、および図書館情報、学生掲示を含む情報提供手段の一元化
- ・ メールや掲示板へのアクセス方法として、Webおよび携帯電話による複数アクセス手段の提供
- ・ コースマネージメントシステムmoodleの全面展開
 - 全ての授業のページを作成し、全教員に提供
 - 授業のWEB PAGEもポータルから一元アクセス可能
- ・ 非接触I Cカードによる出席システム
- ・ 位置情報提供型SNS NITWHO

学生は利用権の申請を全く必要としない。
利用可能な全てのサービスへのアクセス権を標準で提供

5

■ 事務の電子化

- ・ 教職員ポータルによる情報提供手段の一元化および高セキュリティ化の実現
- ・ Web、ポータル、携帯電話によるさまざまなアクセス手法を利用可能であるとともに、到達確認、親展指定など、メールによる情報伝達を効率化する**業務メールシステム**の提供
- ・ 高セキュリティ、高保守性を実現するシンクライアント環境（本部事務全P C）とUSBメモリ管理
- ・ 業務文書ファイルの一元管理、複数世代管理（本部事務）
- ・ 電子ワークフローによる事務作業の電子化、可視化
- ・ 紙文書電子化システム（全ての文書を検索可能に）

6

名古屋工業大学 学生ポータルシステム evg91150

情報基盤センターお知らせ

- [2009/01/27] 自動実行AutoRunワームへの対応
- [2009/01/15] Windowsの重要な更新について (MS09-001)
- [2008/12/18] ※緊急 Internet Explorer (IE) の脆弱性修正パッチについて (MS09-078)
- [2008/12/16] Mac OS Xの重要な更新について (Mac OS X 10.5.6, Security Update2008-008)
- [2008/11/12] WindowsXP SP3 にて、WindowsUpdateに失敗するときには
- 過去のお知らせ

Active! mail

未読メールはありません

Active! Mailを起動する

学生用掲示板

既読非表示
 強調のみ表示
 参考非表示
 新着順
 編集
 検索キーワード
 検索
 一括表示

既読	強調	掲示開始	実施開始	件名	掲示者
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2009/01/30	2009/02/04	平成20年度健康運動科学演習(スキースノーボード)の説明会	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2009/01/30		【附属図書館】「@Library」2008年冬季発行のお知らせ	附属図書館
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2009/01/30	2009/01/30	【人事・お知らせ】講演会の開催について(お知らせ)	人事課
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2009/01/29		【附属図書館】開架図書・開架雑誌の一部利用停止について	附属図書館(波)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2009/01/29		2009年度フルプライド語学アシスタントプログラム (FLTA) 追加募集	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2009/01/29	2009/01/30	またね!! インターンシップ報告会	キャリアサポートオフィス 山
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2009/01/29		Internet Explorerに関するトラブルの報告	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2009/01/28		【告知】平成21年度キャンパスミーティングの開催について	学生課

My時間割

1/30(金)

[詳細時間割表示]

図書館システム

- 蔵書検索
 - OPAC簡易検索
 - OPAC詳細検索
- 学外文献複写・貸借依頼
- リポジトリ
 - リポジトリ検索
- 図書館コンテンツ
 - 図書館HP
 - 図書館カレンダー
- 貸出状況確認・更新
 - 貸出冊数: 0冊
- 予約状況確認
- 新着資料お知らせメール設定

グループサインオン: moodle | AIR-CALL | 出欠システム | My時間割 | 統一ID登録 | スワード変更 | 教務情報システム(履修登録) | nitwho

IDパスワード: NetAcademy2

ク: 基盤ID確認 | 情報基盤システム手引き | 教育用PC利用者数 | 情報基盤センター | 求人情報 | 名工大公式Web | 名古屋工業会

授業関連リンク: 英語授業のページ

よくある質問関連: 情報基盤センターFAQ 旧バージョン

補講休講情報から、パーソナライズ掲示板、その他学内全ての情報への窓として完成

My 時間割

時間割表示システム - Windows Internet Explorer

https://pxyic.ict.nitech.ac.jp/ClassScheduler/top.do

時間割表示システム

松尾 啓志

- ◆時間割表示
- ◆教室利用状況表示

月間表示 / 週間表示

◀ 2009/1/12(月) - 2009/1/18(日) ▶

	1/12(月)	1/18(火)	1/14(水)	1/15(木)	1/16(金)	1/17(土)	1/18(日)
1部1時限			並列分散処理特論 F 2	オペレーティング システム WY			
2							
3							
4							
5							
6							
7			オペレーティング システム 103				
8			オペレーティング システム 103				
9							

8

■ICカードリーダー/ライタ

- LED (7色×8)
- タッチパネル
QVGAカラー液晶
- ステレオスピーカー
(WAV再生)



非接触ICカード
読み取り部

データ通信方法

有線/無線LAN、USB(ストレージ/HotSync)
FOMA/PHSデータ通信カード

電源供給方法

ACアダプタ、PoE、内蔵バッテリー

時刻同期

NTP / Windows Time

運用形態

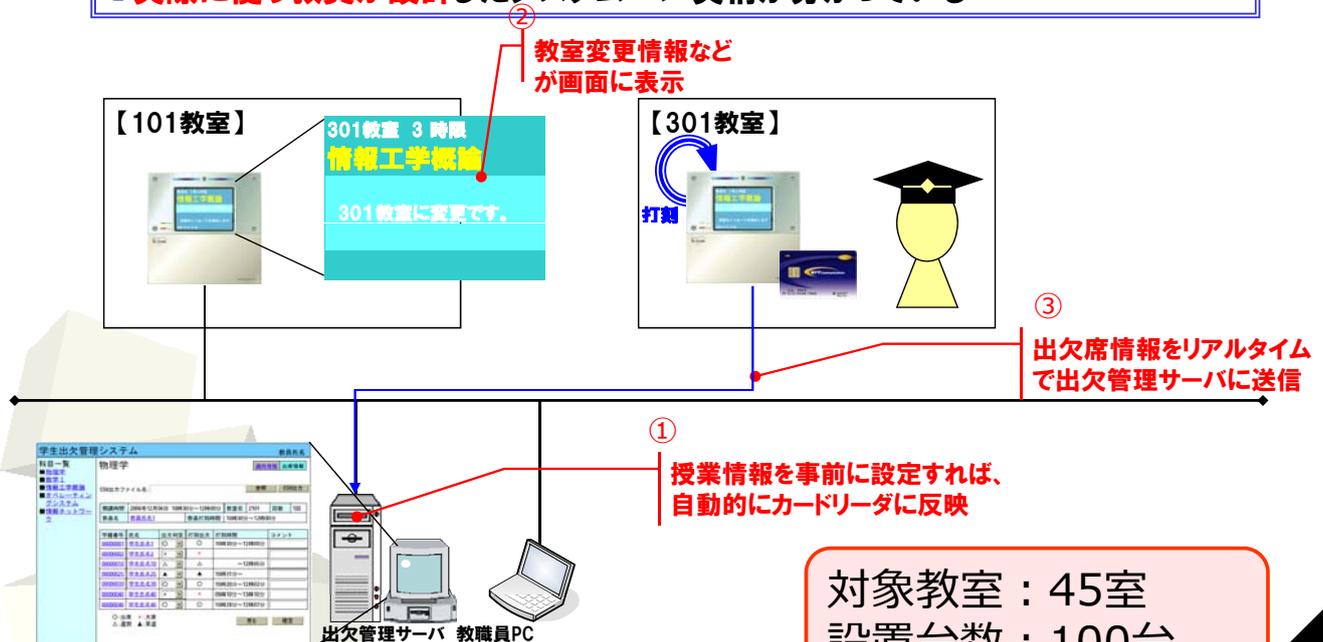
壁取付けブラケット/キャリングハンドル 付属

【カード読み込み時の動作例】

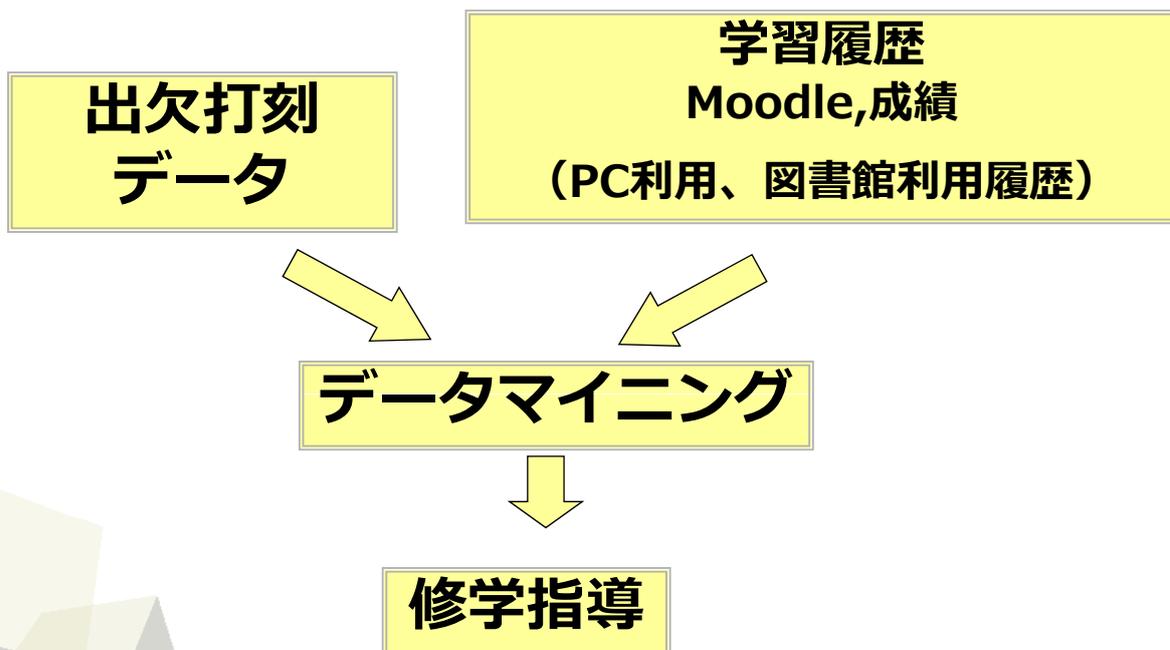
- 音、光、画面表示や背景色の変化による表現
- カード有効性/履修の有無などのチェック
- 通常受付、遅刻の自動判別 etc...

出欠システムイメージ図

- 授業毎に時刻(受付開始時刻、遅刻時刻、早退時刻など)を設定することが可能
- 教室変更、休講などにも対応でき、画面上に表示することが可能
- 授業情報を事前に設定していなかった場合、後からWebで設定する事が可能
- 実際に使う教員が設計したシステム=>実情が分かっている



対象教室：45室
設置台数：100台



マイニングには膨大なデータの蓄積が必要
現在は基礎データの収集と
(1)出席率が短期間で極端に下がった学生の発見
(2)少数の授業を対象にしたデータマイニングの基礎検討

■ 入力

- 出欠データ（出席、遅刻、早退、欠席） 1 4 週 + 試験 1 週（対象外）
- 毎週の課題提出状況 + 提出時刻
 - Moodle上で電子的に提出
 - 締切りは次回の授業の直前に設定
- 成績

■ 授業情報

- 受講生106人
- 出欠状況は単位に含めない（シラバス + 授業中に告知）
- 課題レポート 20 点 + 定期試験 80 点

出欠データのみによるデータマイニング

相関ルール抽出

確率	重要性	ルール
100 %	1.26	13回目 2, 12回目 2 → 14回目 2
100 %	1.18	12回目 2, 09回目 2 → 14回目 2
100 %	1.18	12回目 2, 10回目 2 → 14回目 2
100 %	1.11	14回目 2, 10回目 2 → 13回目 2
100 %	1.11	12回目 2, 11回目 2 → 14回目 2
94 %	0.65	09回目 1 → 11回目 1
93 %	0.63	13回目 1 → 14回目 1
94 %	0.59	13回目 1, 05回目 1 → 14回目 1
95 %	0.53	14回目 1 → 13回目 1
97 %	0.52	11回目 1 → 09回目 1
97 %	0.16	06回目 1, 04回目 1 → 05回目 1
96 %	0.16	11回目 1, 09回目 1 → 04回目 1
92 %	0.16	07回目 1, 05回目 1 → 09回目 1
92 %	0.16	07回目 1, 06回目 1 → 09回目 1
100 %	-0.02	01回目 2, 02回目 1 → 05回目 1
100 %	0.00	01回目 2, 03回目 1 → 05回目 1
100 %	0.00	01回目 2, 04回目 1 → 05回目 1
100 %	0.00	01回目 2, 06回目 1 → 05回目 1

- 出席，欠席は同じ状態が続きやすい。
- 出席が続くと欠席しにくくなる。
- 欠席が続くと出席しにくくなる。
- 特に連続欠席の方が影響が大きい。
- 後半になるに連れてその影響が大きくなっている。

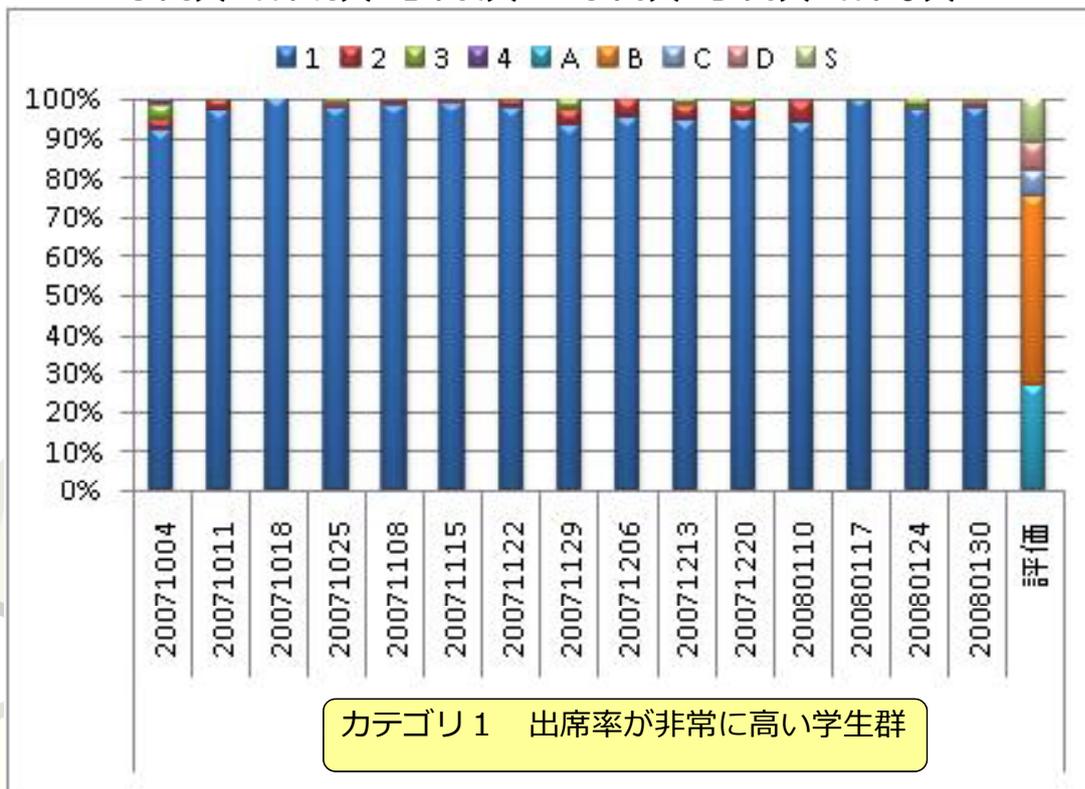
カテゴリの検出

=> 出欠状況の類似したグループを検出

成績	カテゴリ				
	1	2	3	4	5
S	8	1	0	1	0
A	18	7	1	0	0
B	34	0	7	2	0
C	5	3	0	2	0
D	5	2	3	2	0
X	0	0	0	0	5
合計	70	13	11	7	5

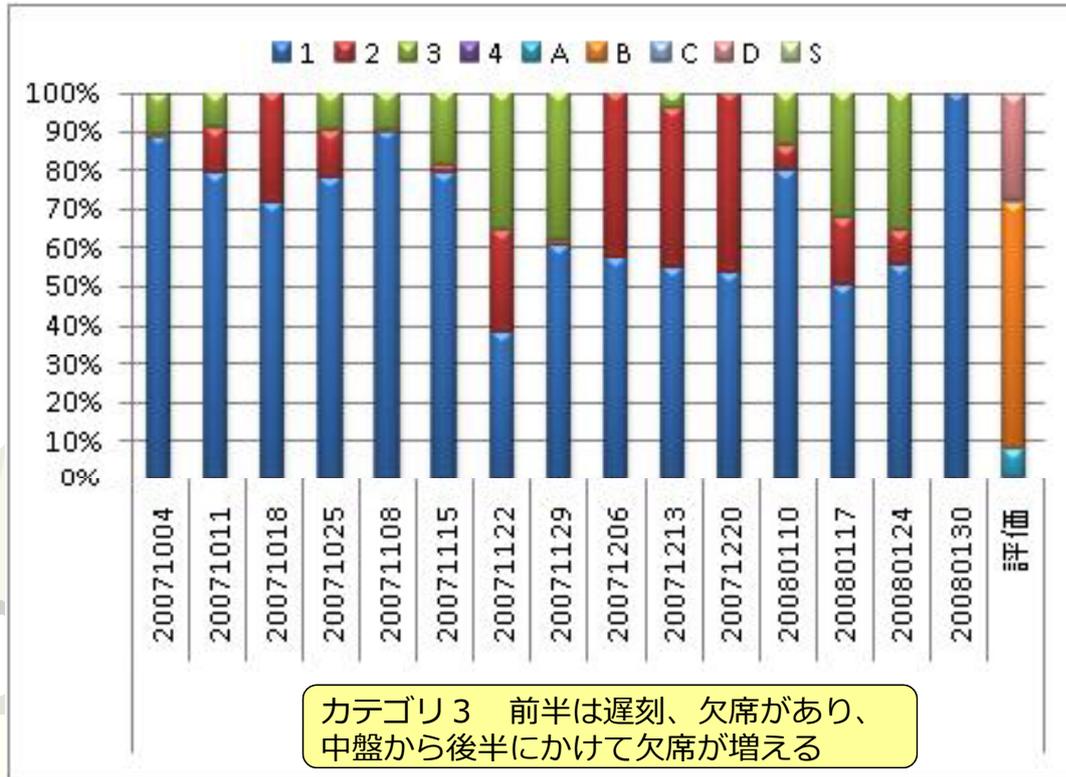
カテゴリ 1

S : 8人 A : 18人 B : 34人 C : 5人 D : 5人 X : 0人



カテゴリ 1 出席率が非常に高い学生群

S: 0人 A: 1人 B: 7人 C: 0人 D: 3人 X: 0人



■ 成績上位者 (B以上) => 出席率高。

- ただし何名かの成績中位 (B) 者は遅刻、欠席が多い (カテゴリ2) => でもとりあえず単位は取っている。

■ 成績下位 (C以下) 者 (カテゴリ4)

- 全体的に出席率が低いわけではなく、前半から徐々に出席率が下がっている。
- ただし、終盤に駆けて出席率が回復する。

■ 試験未受験者 (X) (カテゴリ5)

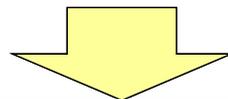
- 成績下位者と異なり、出席率が回復しない。



カテゴリの検出・・・提出回数の類似したグループを検出

成績	カテゴリ		
	1	2	3
S	10	0	0
A	22	3	1
B	32	10	1
C	5	4	1
D	7	3	2
X	0	0	5
合計	76	20	10

実は、レポートの提出回数と、成績優秀にはさほどの相関はない。
ただレポートを提出していない場合は、定期試験も受けない



理由：レポート自体が、授業で習ったことを、まとめて出すだけの簡単なレポートで、20分から30分程度で完成できる。



課題の提出時間と成績との関係

OSの授業で、毎回簡単な復習レポートの提出を義務化。レポート提出速度と成績との相関をマイニング

列	課題提出速度 (1に近いほど提出が早い)	成績	起因率
提出値	≥ 0.8135	S	86
提出値	$0.4989 - 0.8135$	S	34
提出値	$0.3239 - 0.4989$	S	23
提出値	$0.0880 - 0.3239$	A	2
提出値	$0.0880 - 0.3239$	B	24
提出値	< 0.0880	C	100
提出値	< 0.0880	D	100
提出値	< 0.0880	X	100

課題の提出が早い学生は、成績がよい傾向が明らか
=> MOODLEを使ったレポートのデータ解析は、早期に成績を推定可能

学生出欠管理システム

松尾 啓志

学生指導

- [学生打刻検索](#)
- [監視リスト表示](#)

学生打刻検索

学部	第一部
学科(クラス)・専攻	情報系プログラム
入学年度	19 年
打刻回数	20 回以下
学籍番号	
期間	2009 年 01 月 01 日 ~ 2009 年 01 月 30 日

検索

全選択 全解除

CSV出力 リスト追加

	学籍番号	氏名	打刻回数
<input type="checkbox"/>	1911		0
<input type="checkbox"/>	1911		0
<input type="checkbox"/>	1911		0
<input type="checkbox"/>	1911		3
<input type="checkbox"/>	1911		7
<input type="checkbox"/>	1911		8
<input type="checkbox"/>	1911		15

戻る

情報理論	▲	○	○	○	×	○	×	×	○	○	○	×	○	×	○	○
線形代数II	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
情報技術II	×	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
プログラミングII	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
憲法	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ジェンダーと科学	×	○	×	▲	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
科学技術英語IIb	▲	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
生体機能科学	▲	×	▲	▲	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
知識表現と推論	×	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
知能処理学	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
システムプログラム	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
オペレーティングシス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
計算幾何学	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
プログラミング設演II	×	×	×	▲	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
コンパイラ	×	○	○	▲	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ビジネスプロセスマネ	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

注意

- 1) 必ずしもすべての教員が、利用しているわけではないので、全ての情報が正確というわけではない。
- 2) この情報にアクセスできるのは、学生相談室の職員のみ
- 3) PC利用履歴は教育用PC（情報基盤センター管理550台）のみ

■ 教員未確定 ○:出席 ×:欠席
△:遅刻 ▲:早退

◆PC利用状況

ログイン日時	ログインPC名
2008年10月23日 16時30分	x142dke
2008年10月15日 14時50分	x142dke
2008年10月15日 14時40分	x142dke
2008年10月10日 12時40分	x02dkkp
2008年10月07日 16時10分	x060dke
2008年10月07日 16時00分	x060dke

◆図書状況

見つかりませんでした。

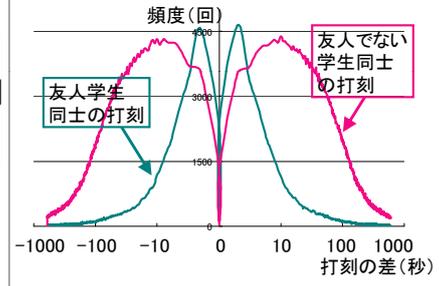
出退席記録を活用した学生の友人分析



友人は行動を共にするだろう。出退席記録から学生の友人関係を分析できないか？



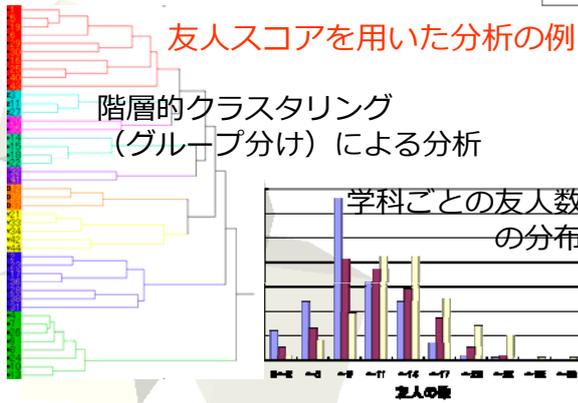
同じ講義に出席する友人／非友人学生ペアの打刻時刻の差
(友人の情報はアンケートで取得)



友人ペアは打刻時刻差が小さい。

打刻時刻差から友人関係を推定できるだろう。

友人の度合いを打刻から推測する友人スコアを提案。



- ✓ 友人関係は組織の活動度合い(学生の活性度)の現われ。
- ✓ 友人ネットワークから1人1人の役割、態度を理解できる可能性がある。
- ✓ 友人グループの分析により、学生の多様性を理解できる可能性がある。



出退席記録による非対称な友人関係の分析



出退席記録から友人関係の度合いだけでなく、友人関係のタイプを推測できないだろうか？

対称な友人関係

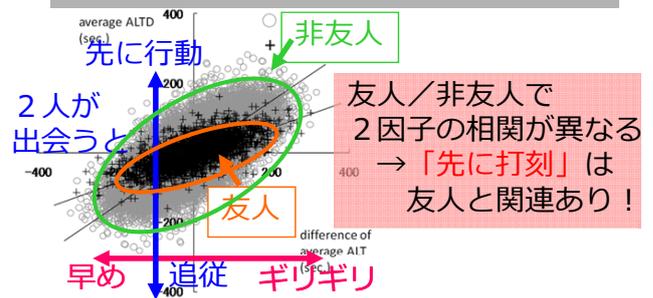


非対称な友人関係



2

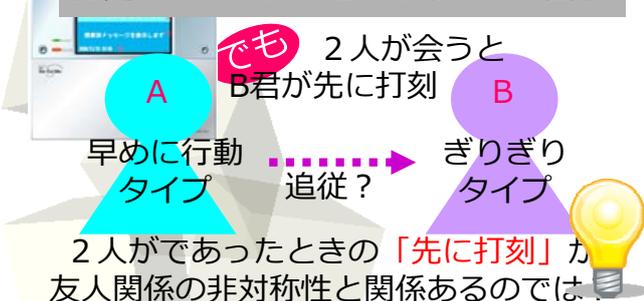
「先に打刻」は早め/ぎりぎりど別因子！



友人／非友人で2因子の相関が異なる → 「先に打刻」は友人と関連あり！

1

打刻のタイミングを決める2つの因子



- ✓ 学生の積極性/リーダーシップ性と「先に打刻」の関連をアンケートでも確認。
- ✓ 友人関係のタイプ同定にはさら要検討。
- ✓ 友人のタイプは、学生のグループ構造、役割構造の理解につながる



■ mixi, FacebookなどのSNS

- ・ バーチャル（+リアル）なコミュニケーション手段

■ ローカルSNS

- ・ 大学内（組織内）に閉じたSNS
- ・ 通常のSNSの機能だけでは、“閉じた”が利点ではなく、
欠点=> それならmixiを使えばいい。

■ 一方、いま大学で起こっていること

- ・ たくさんの友達を作る場である大学(“Universe”)の崩壊
- ・ バーチャルなコミュニケーションに頼るあまり、リアルなコミュニケーションができない学生が大量発生

■ 非接触ICチップを用いた出欠打刻情報を、教員だけでなく、“友人”にも公開

■ PCだけでなく、携帯もブラウザとして利用可能にし、いつでも、どこでも、友人が大学に来ているかどうかを確認可能

- ・ XXが大学に来ている => 飲みに行こうメール
=> 麻雀をやろうメール
- ・ バーチャルとリアルの融合

■ Twitter機能も実装

■ 由来：古き良き時代のrwho, rmapの名工大版 nitwhoから

■ ユーザー登録

- ・ ICカード認証後、ポータルからのシングルサインオン

■ メッセージの更新

- ・ ユーザ毎に、現在のメッセージを表示、更新

■ 友人関係の申請、削除

- ・ 登録したい友人の基盤IDを入力する => 相手側に申請メールが自動送信され、相手側が許可した場合に友人関係の構築

■ 友達一覧

■ つぶやき機能

ブラウザ画面

携帯画面



nitwho

ようこそ、名工大太郎さん。 [友達一覧 / つぶやき一覧]

名前	場所	経過時間	メッセージ
御器所 次郎	M5 教室	3分前	勉強中
基盤 三郎	サテライト教室	5分前	暇なので遊びましょう
情報 四郎	サークル室	25分前	宿題が分からない、助けて
名工 花子	大学会館演習室[x001dke]	35分前	情報技術が分からない
愛知 奈々子	サテライト3[x01sat3]	1時間20分前	食欲の秋。

Name

Place

Elapsed time

Message

nitwho

ようこそ、名工大 太郎さん。 [[友達一覧](#) / [つぶやき一覧](#)] [Submit new twitter](#)

つぶやきの投稿

(※ 半角60文字、全角30文字まで)

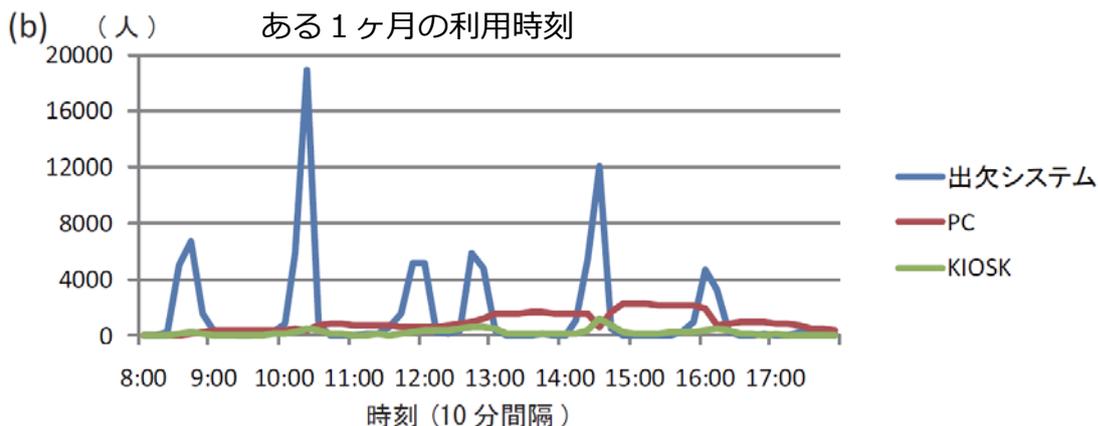
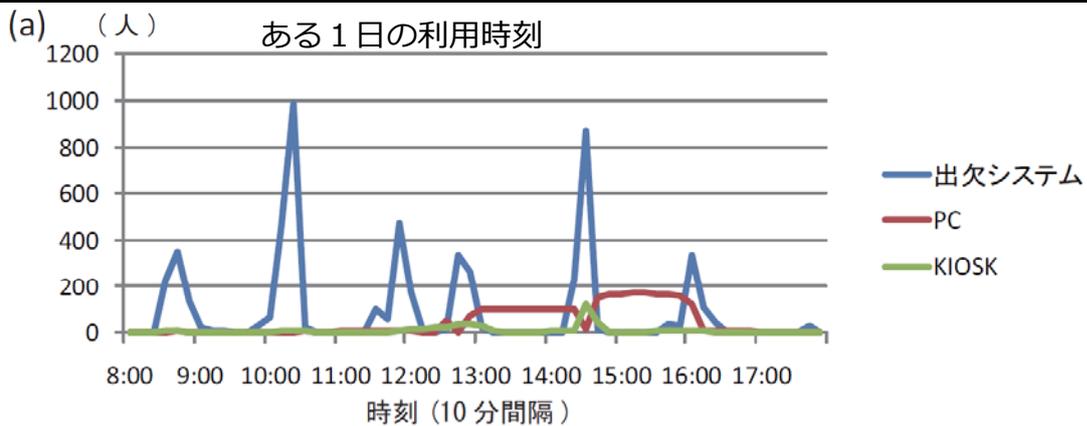
名前	場所	経過時間	メッセージ
名工大 太郎	101教室	1分前	了解です
名工 花子	2-101A 教室	5分前	了解
名工大 太郎	101教室	10分前	では、17時に古墳前で
名工 花子	2-101A 教室	20分前	私も～
名工大 太郎	101教室	25分前	僕も参加する。いいかな？

Name Place Elapsed time Message

つぶやき機能は、PCからの利用が多い=>PCを利用した授業内での、暇つぶし（笑い）=>何らかの利用制限が必要かも？（でも学生は、ほかのサービスを使うだけ、笑い）

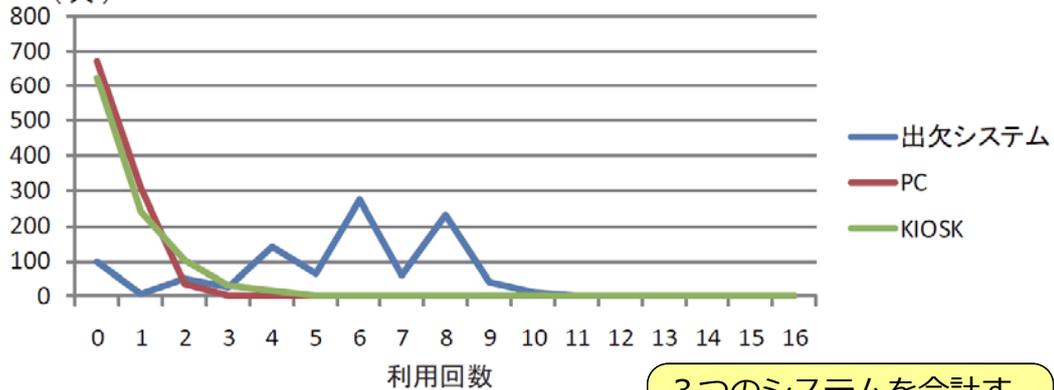
29

各システムの利用時刻

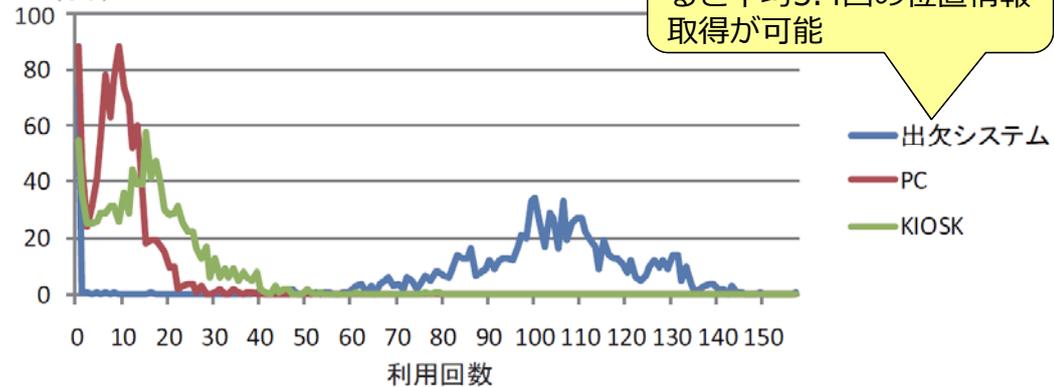


30

(a) (人) ある1日の利用回数



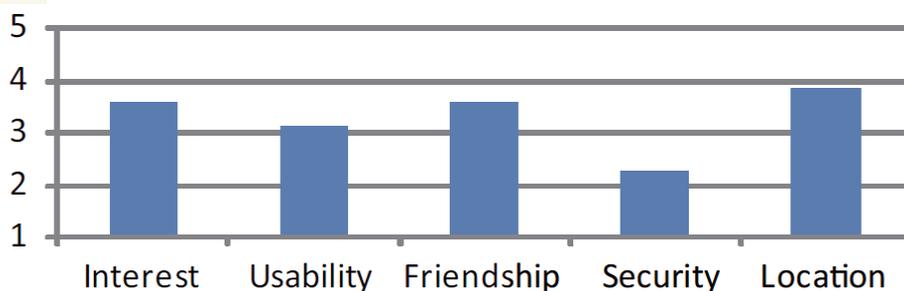
(b) (人) ある1ヶ月の利用回数



3つのシステムを合計すると平均5.4回の位置情報取得が可能

ユーザー（利用の多い）へのアンケート

- Interest: 利用して楽しいか？
- Usability: 使いやすいか？
- Friendship: 友人関係を強化できるか？
- Security: 個人情報に関する懸念はあるか？
- Location: 位置情報を利用しているか？



名古屋工業大学情報基盤システム概要

33

■工学部の単科大学

- 学生数：約6000人
 - 第一部，第二部，博士課程（前期・後期）
- 教職員数：約700人（非常勤，派遣職員など含む）

■情報基盤センター

- 学内の計算機・ネットワークの管理
- e-education, 情報リテラシ教育支援
- 事務業務システムの支援
- 教授（兼務）3, 准教授 3, 助教 3
- 技術職員 専任3, 他の部署との兼務6

34

■法人化による事務量の増大

- ・外部評価（大学評価学位授与機構、J A B E E）に対するエビデンス提供
- ・内部評価による傾斜予算配分
- ・文部科学省などからの様々な調査依頼
- ・セキュリティ（電子的、人的）、コンプライアンス確保の必要性増大

■文部科学省より提供されていたシステムの更新 S TOP

- ・人事システム、給与システム、共済システム、国有財産管理システム、授業料免除システム、科研費システム

■各部、各課が独立にシステムを構築、もしくはパッケージの購入

- ・X X Xシステムを設計、構築、課ごとに個別発注
- ・X X Xパッケージの購入

■問題

- ・情報システムの発散

- 教員は同じような項目を、違う部門が運営するシステムに入力
- データベースとしての再利用性、更新性を考慮していないので、毎年入力を求められる。

- ・高価なシステムを導入しようとしていた（事務屋さんには、これも出来ます、あれも出来ますに非常に弱い）

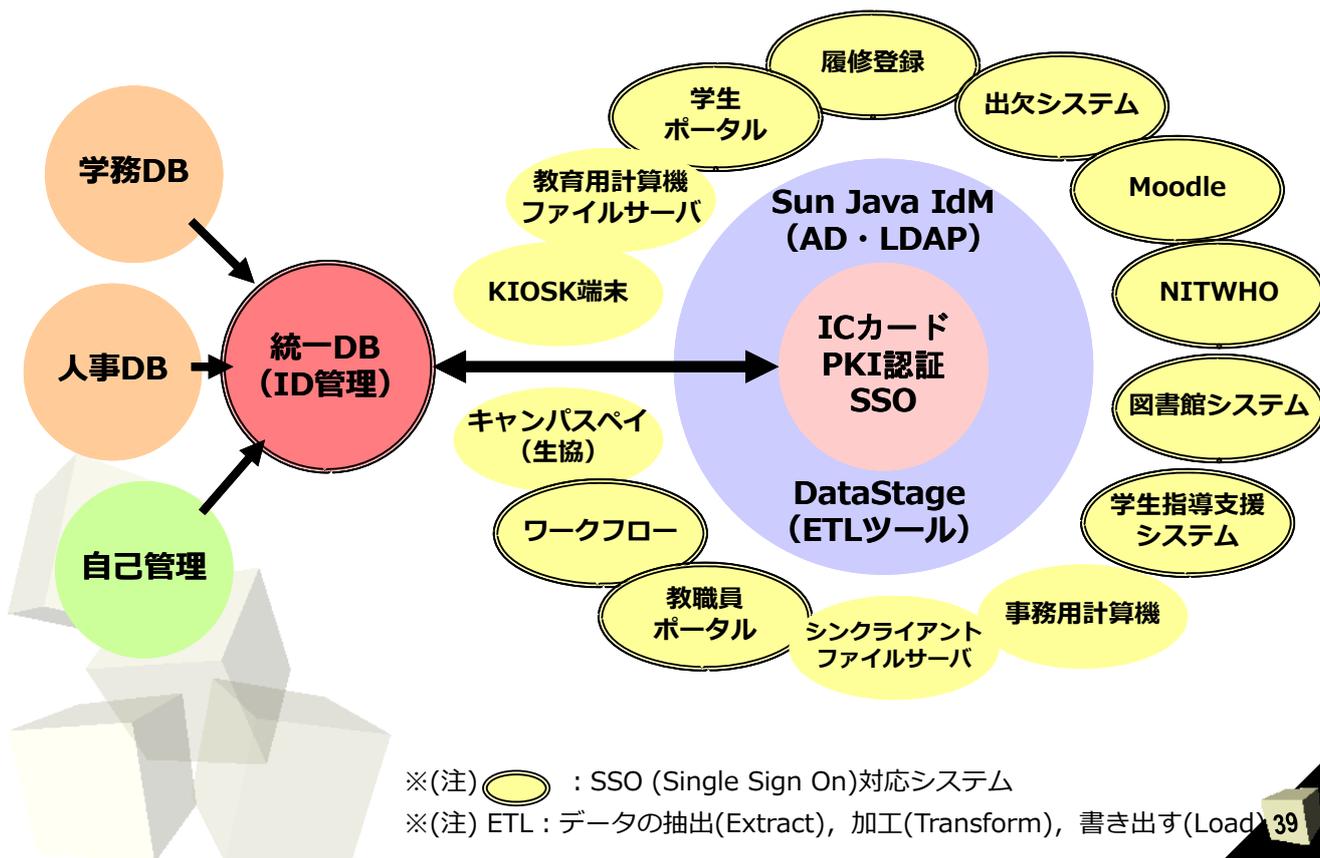
- ICカードによる全学認証基盤は、目的ではなく、手段である。この原則を間違えると大変。
- ICカードによるコスト増に見合うアプリケーションを導入する
 - ・ 認証の強化（セキュリティの向上）
⇒ 適切な人（認証）に適切な情報（属性）を簡単かつ安全に（ポータル化とアクセスログ管理） 公開できる枠組みの提供
 - ・ 定型業務の電子化（事務の効率化）
⇒ PKIなどの導入によりペーパーレス・判子レス化を同時に、事務処理の流れの整理、部署間の情報共有の実現

この1枚のPPTが一番重要です。

37

- IDの統一
 - ・ LDAP, Active Directoryによる統一認証
- インターフェースの統一
 - ・ 学生ポータル、教職員ポータルによる情報へのアクセス手段の統一
 - ・ 業務メール、業務掲示板、グループウェアによる適切な情報提供手段の提供 ⇒ なんでもEMAILからの脱却
- データの統一
 - ・ 統一データベースを一次データ化することによるデータの一元管理 ⇒ 教員は業務に必要なデータを統一データベースに一度だけ入力（確認） ⇒ 事務は統一データベースよりデータ入手
- 意識の統一
 - ・ 新しいシステムを入れるときの周知の困難さ（痛感）
 - ・ そもそも（大部分の構成員は）業務を改善する必要を感じていない？

38



出欠システム
(全教室)
非接触
(携帯電話対応)

KIOSK端末
非接触

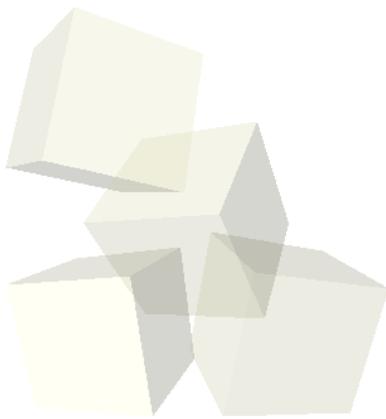
学生用プリンタ : 非接触

ICカード身分証
(学生証・職員証) を
非接触型ICカードリーダに
タッチ(のせてもよい)

接触・非接触の
ハイブリッド型
FeliCa対応

ICカードリーダライタ : 接触
(教育用・事務用全計算機に使用)
(全教員に配布)

ID統合と人に関する情報管理



全体構成
IDとICカード
情報の保守と事務
統一データベース

41

IDとICカード

- 「基盤ID」という名前
- 全学生・全教職員に対してICカードを発行
 - ・ 学生証（身分証）、職員証として発行
 - ・ 学内で証明書発行（インハウスモデル）
- 基盤ID：学生番号，職員番号から生成
 - ・ 学生番号と職員番号は共に8桁
 - ・ 重なる番号があるため，先頭に区分1桁を設定
 - ・ さらに，一般向けに8桁に圧縮
 - ・ x x x 1 2 3 4 5（アルファベット3文字と数字5桁）
- 身分変更時にIDを変更する
 - ・ 進学，転学科・転学部，身分変更（常勤⇔非常勤）等により，IDを変更する
 - ・ 職員と学生，双方の身分を持つ学生がいるため，単一IDによるアクセス制御が困難と判断したため

42

■ 全学統一ID管理には、すべての人の把握が必須

■ 学内の「人」に関する情報源

- ・ 学生：学務DB，教職員：人事給与DB
- ・ その他：各部課に点在する多数のエクセルファイル
→ だれも全体を知らない…

■ カードの一元的発行・管理

- ・ すべての「人」情報を集約するシステムを新規構築
⇒ **統一DBによる集中管理**
 - カード発行のためには統一DBへの登録が必須
 - 事務局はすべてシンクライアント，物品購入・旅費申請はワークフロー：すべてICカード必須

■ 派遣職員，警備員，外国人研究員など

- ・ 事務計算機，ポータル，ワークフローすべてにICカードが必要

■ 正規の教職員以外にはそもそも職員番号がない

- ・ 職員番号どころか管理が？
→ ICカード発行対象者の洗い出しから始めた

■ 別区分を設定し，新規に職員番号相当を付与

- ・ 各所掌課にID空間を割り当て，各課の責任で管理
- ・ 退職時に確実にICカードを返却させる

■ 利用証

- ・ 職員証（身分証明書）は発行できない（by人事課）
- ・ 「システムの利用を許可する」利用証として発行
→ 担当は学術情報課

■ 利用証は引き継いで利用する

- ・ 派遣職員の雇用形態を考慮し，業務を速やかに引き継げるように利用証そのものを引き継ぐ
- ・ 利用証 = 基盤ID = アカウント（ファイル，メール）
 - 利用証を引き継げば，前任者のすべてを引き継げる
 - 名前とメールアドレスのみ変更する

■ 派遣職員の番号 ≠ 利用証基盤ID（自動変換不可）

- ・ 派遣職員の番号は**個人**に発行する
- ・ 基盤IDは**利用証（カード）**に対して発行する
- ・ 統一DBが，両者の変換テーブルを作成する

■ IDを統合しただけでは使えない，属性情報が必要

■ 属性情報（ID連携関係分）

- ・ 所属，身分，役職
- ・ 事務による設定項目で，自己管理対象ではない

■ アクセス制御への利用が主である

- ・ 認証システムを通じて連携各システムへ
- ・ AD・LDAP連携
 - SSO，ポータル，共有フォルダ…
- ・ DB連携・CSV連携
 - ワークフロー，出欠システム，掲示板…

■ 学内情報統一利用基盤

- ・ 独自開発 (MySQL, JAVA, WebUI)
- ・ 共有情報の統一的利用
 - 教職員間, 部課間, 教職員・学生間の情報共有
- ・ 学内すべての人を登録管理
 - ID管理

■ 各部課で独自に調査管理されている情報を一元的に提供・一次情報として共有

- ・ <現状> 調査されたら共有も更新もされないエクセルファイル群
- ・ 部課毎に行われる多数の調査に終止符を

■ 主な属性変更のイベント (教職員関係)

- ・ 採用, 再雇用, 退職, 配置換え
- ・ 役職等就任

■ 基本的に人事DBからの情報

- ・ 担当の部課に, 情報提供の理解を求める
- ・ 今まで管理していなかった情報の場合, 激しく抵抗が…

■ 所属によってアクセス制御するために, 発令日の朝には更新 (登録) が完了している必要がある

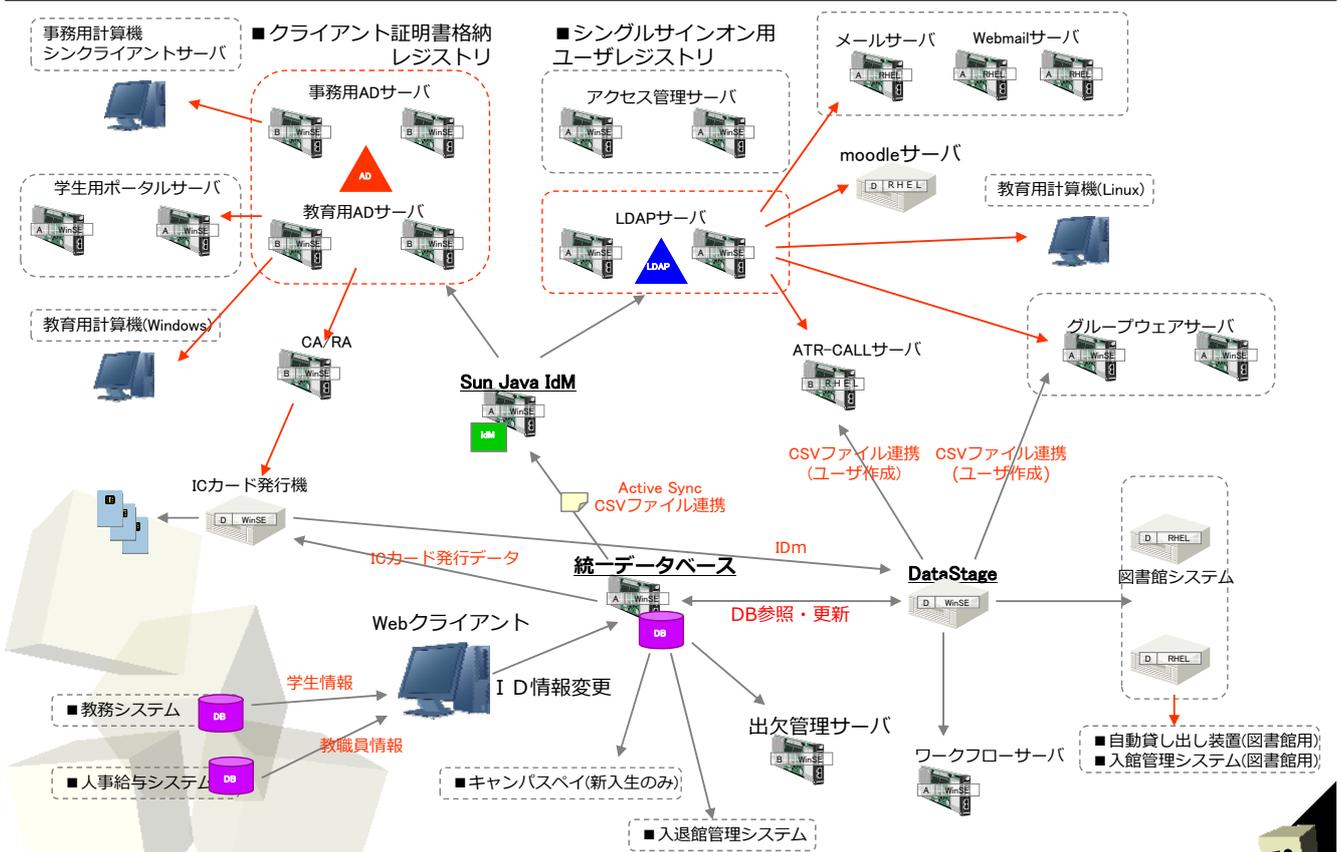
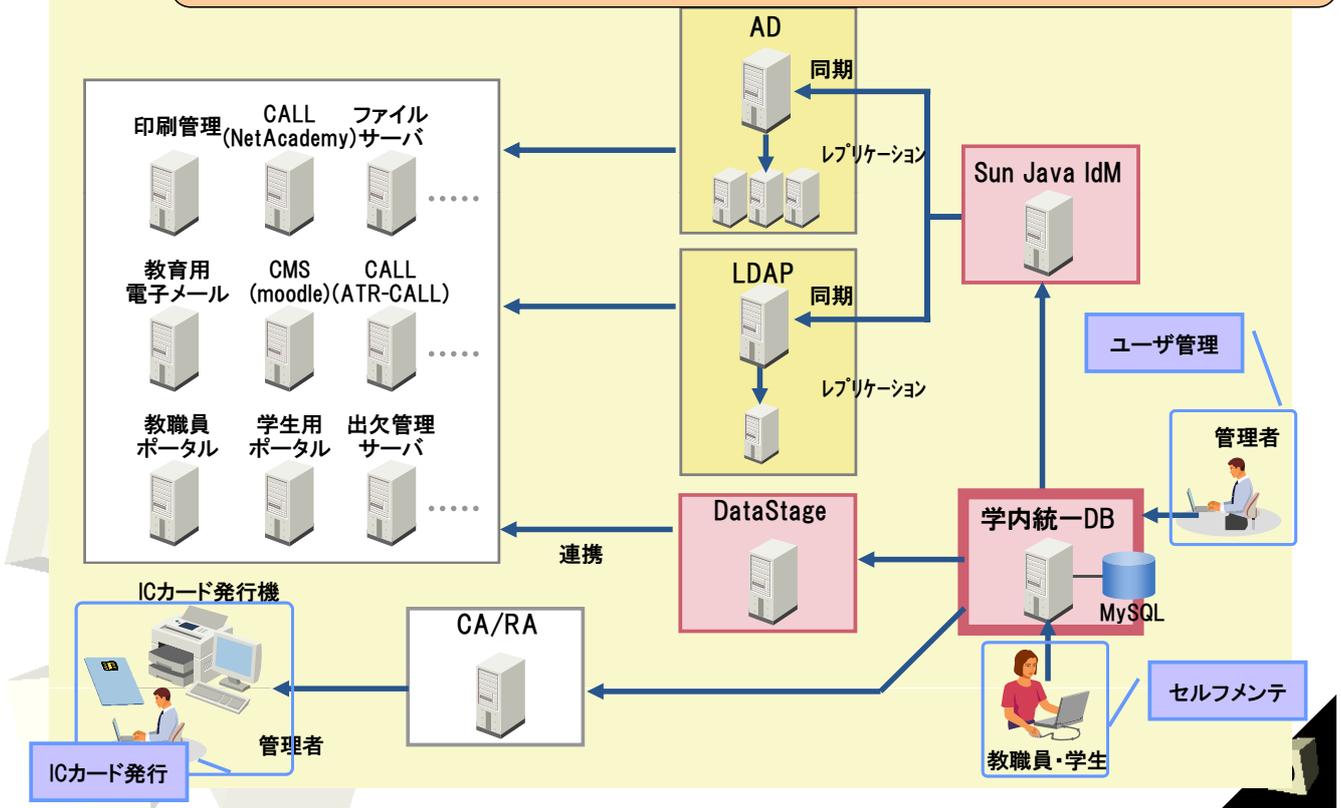
- ・ 事務次第!

■ 「正確な情報」を「必要な期日までに」登録できる事務体制の確立が必須

- ・ 優れたシステムでも, 情報が不正確であれば無意味
- ・ システムの性能は事務によって決まる, とも言える

全て自動的に配付 => 同一情報は、自動的
(バッチ、オンライン) に配付することが原則

概要図



ID統合の利用効果と問題点

51

導入の効果

■ 責任の明確化

- ・ “誰が押したか分からない判子”から, “ICカード認証”による担当者の明確化

■ 事務スタッフの削減

- ・ 領域事務（学科事務に相当, 4つある）のスタッフが削減（他部署に移動）された。
 - ICカードによるワークフロー導入により, 物品購入, 旅費申請業務が大幅に減少（年間5万件）

■ 登録情報の第三者確認

- ・ 学務DB, 人事DBへの入力ミスを統一DBが発見
 - 職員番号の重複登録
 - 非常勤職員の任期を間違えて登録
 - もっともっと、重要なミスを発見しましたが、、、

52

■ 情報システムの利用記録を収集

- ・ 教育用計算機ログイン
- ・ 出欠システム
- ・ 図書館（貸し出し）
- ・ 学生が大学に出てくれば、どれかを使う確率が高い

■ 「引きこもり学生」の早期発見支援

- ・ システム利用記録がない ⇒ 出てきていない? ⇒ 対処が必要?
- ・ 学生相談室スタッフのみ利用可能

■ 学生間のコミュニケーションツール（NITWHO）

- ・ 相互に登録した学生に利用状況を提供（いまどこ?）

■ 単一IDにより容易に実現

- ・ すべて同一IDによる管理のために「名寄せ」が不要

■ 利用証の発行 ⇒ 最大の失敗

- ・ ICカードと一分独立した属性管理を、事務局側の要請に負けてやってしまった。
- ・ 認証は厳密に、運用でできることは運用で行うこと

■ 人事イベントと属性情報更新の関係の明確化

- ・ 事前調査が不十分だったため、すべての人事イベントを把握できないまま運用開始
- ・ 新たな人事イベントが起こる毎にプログラム追加
- ・ 結構多い再雇用
 - ↳ 常勤と非常勤の変更は、職員番号変更⇒基盤ID変更⇒ICカード再発行

■ すべての人事イベントをすべての職種に対応させたシミュレーションが必要

- ・ でも、すべての人事イベントをだれが知っているか？

■ 新入生用ICカード印刷に必要な時間

- ・ 新入生（約1700人）の大量発行は外部委託
- ・ 後期入学手続きから入学式まで約1週間
- ・ 学内作業に使える時間は2日（事務処理を含む）
 - 全入学手続きが完了しないと学生番号が確定しない
 - 恐怖の追加合格 ⇒ 学生番号の付替え ⇒ 印刷データ変更
 - 学生番号の「あいうえお順」廃止を提案したが…

AD登録も
要修正

■ 写真のスキャン

- ・ 入学手続き会場にて、即時スキャンを実施

前期入学手続きで手順
確認，後期入学手続き
は待ったなし！

■ DB登録・AD登録・証明書発行・各種確認

- ・ 1日は必要

■ どこかで処理が滞ると、入学式に発行できない

- ・ 今年は事務処理で1日余分に使用⇒ぎりぎりでした…

■ 学生による紛失が多発（2007年度）

- ・ ICカードがないと、PCにログインできない出欠が取れない…
- ・ 10枚以上/週の紛失（再発行は自己負担：3000円）
- ・ 証明書の再発行とCRLの登録

■ 今年度は慣れた？

- ・ 1枚/週の紛失に激減
 - 本当に重要と認識している物は、なくさない（携帯電話と同様）。

■ 故障による再発行

- ・ 接触IC部分が動作しなくなる（主に学生で昨年度は数十枚程度）

■ すべての大学システムを、パッケージで導入すれば、データの共有もできるし、見映えもいいのでは？

- ・ 変化の激しい環境では、特定一社に全てを依存するのは、コスト的にも、対応能力的にも危険
- ・ 見映えより、機能と柔軟性
- ・ そもそも、全部一斉に入れ替えることは不可能。

■ 夢：アカデミッククラウドの構築

- ・ 外部（Google?）にデータの保存も含め、なんでも任せると風潮は危険。でもクラウド技術は今後の本流
- ・ 大学で必要とされるやることは“ほとんど同じ”なので、大学が共同してクラウド対応ソフトを開発・運用し、カスタマイズは各自で行う

■ ID統合・ICカードによる認証基盤の確立

- ・ 既存学生番号・職員番号に基づいた基盤IDの導入
- ・ ICカードを核にしたSSOによる情報基盤を統合
- ・ 統一DBによる情報管理の集中化

■ ICカードを基盤としたアプリケーションの構築

- ・ ワークフロー, ポータル, シンクライアント
- ・ 学生指導支援システム

■ ポータルによる情報提供窓口の一元化

- ・ 情報を整理した形で、教職員学生に提供

■ 事務システムを支援し事務作業を効率化

■ 情報基盤システム運用のための事務体制の確立

- ・ 執行部、教員、職員の三者の理解と覚悟が必須

■ 大学にPKIは必要か？

- ほとんどのアプリは、Felicaさえも使っていない。Idmのみ
- ネットワークを前提にしたアプリの場合は、それで十分
=> 変化の激しい環境ではICカード内にアプリを作り込むのは危険

■ キラーアプリは？

- 出欠システム？
- Nitwho :-)
- 単体では存在しないが、大学内の生活全てに活用する
=> シナジー効果（データは重要です）。

教 育 環 境 分 科 会 選 出

2009 年度 教育環境分科会第 2 回会合 より

e ラーニングを介した高大連携の取組と
リメディアル教育の実践

千歳科学技術大学

小松川 浩

e ラーニングを介した高大連携の取組とリメディアル教育の実践

千歳科学技術大学 総合光科学部
グローバルシステムデザイン学科 小松川 浩

[Abstract]

我々は、理数系の学力補償という観点で、e ラーニングを活用したリメディアル教育プログラムの開発を高大連携の枠組みで行っている。高校側では、通常授業の他、不登校対策や中学との連携などで利用されている。大学では、入学前教育(遠隔型)や入学後の補習教育(対面との併用)、通常授業での宿題利用等で利用されている。最近では、大学と高校の単位認定科目の設置(高大接続の検証)・他大学との共同取組の試行も実施している。

[Keyword]

e ラーニング、高大連携、リメディアル教育、理数教育

1. はじめに

少子化・理科離れといった近年の社会問題の影響で、理工系大学への出願者減に歯止めがかからない。一方で、科学技術立国としての日本全体で見ると、理工系出身の人材確保に対する社会的ニーズはますます高まる傾向にある。こうしたことから、理工系大学では、多様な学力分布にある学生に門戸を開く一方で、学部 4 年間の教育課程を通じた人材育成と社会への質保証を図ることが求められている。この一環として、多くの大学で入学前教育や初年次教育での補習教育が実施され、e ラーニング等の ICT 活用教育を通じた個に応じたきめ細かい学習支援を図りながら、入口段階での質保証に努める事例も増えてきた。千歳科学技術大学でも、平成 11 年からの e ラーニングの取組を通じて、初年次基礎教育や専門基礎教育を中心に学生の在宅学習の支援を図り、学習面でのドロップアウトを未然に防ぎながら専門教育へと繋げる取組を実践してきた。我々は高校内容に踏み込んだ学習内容の e ラーニング化を実現するために高大連携の枠組みを利用して教材の整備を図ってきた。本発表ではこうした高大連携の事例と、大学の初年次及び専門基礎教育を含めた e ラーニング活用に関する事例について報告する。

2. 基盤システム

2.1. e ラーニングの概要

本学では、1999 年度より全学利用の e ラーニングシステム(CIST-Solomon と呼ぶ)を継続的に内部開発しており、特に理工系の知識定着に関わる機能を強化している。具体的には、演習問題の正否判定だけでなく、解説情報を段階的にヒントとして表示させ、該当問題に関連する教科書も提示できる。また繰り返し解くことで、システム内で定義した達成度を向上させ、その様子をグラフで可視化させ、ランキング表示も行う等、ゲーム感覚で自学自習できる工夫を施している。図 1 に学習者画面(演習提示)インターフェイス、図 2 に学習履歴画面を示す。

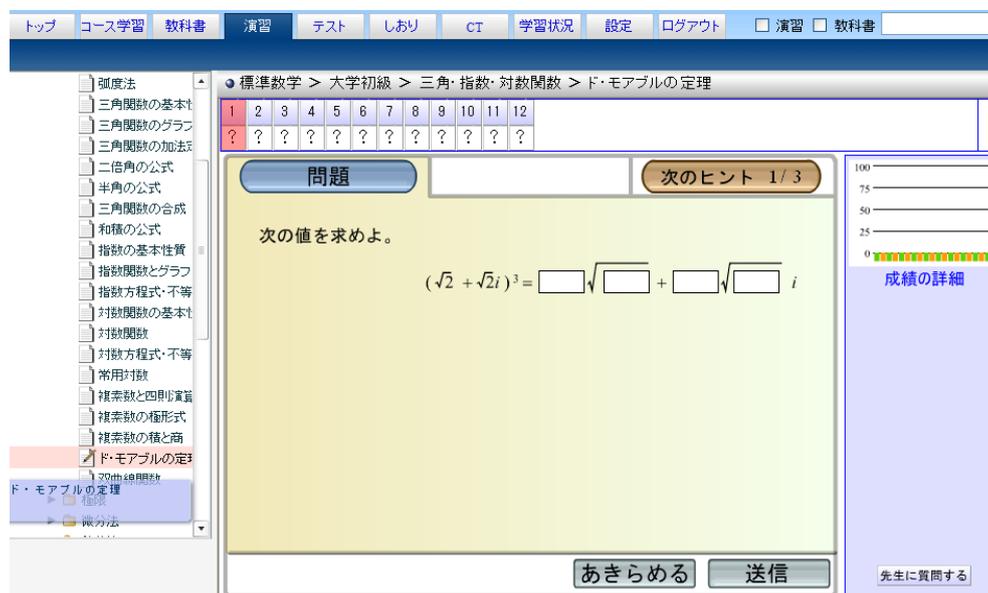


図 1 学習者画面(演習)

教材コンテンツは理工系分野を中心に、数学・物理・化学・生物学・情報工学・電子工学・制御工学・光科学・人文科学・語学(英語、中国語)・キャリア支援と多岐にわたる。特に数学・理科(物理・化学・生物)については、リメディアル教育分野として、小学校高学年から大学初級までの内容を体系的に整備している。教材の総数は2009年9月時点で17,600コンテンツに及んでいる。

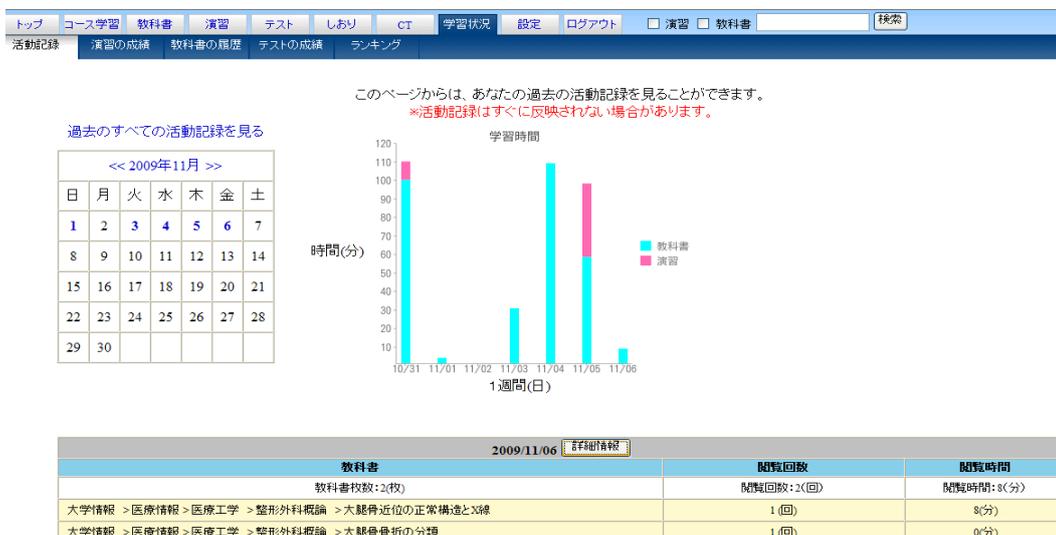


図2 学習者画面(学習履歴)

2.2. 持続可能な教材開発・維持体制

eラーニングの取組では、学習で活用可能な教材の整備を効率的かつ効果的に行うことが重要となる。このため、本学では情報メディア教育センター内にメディア教育推進室を設置し、教材開発に関する技術的な窓口を一元化している。ここでは、教材フォーマットの整備から教育シナリオに沿った教材設計までを行っている。また、教材の開発については、継続的な学生のプロジェクト教育との連携で対応を図っている。プロジェクト教育は1年間のスケジュールで行われる学部2年生向けの情報系スキルアップ・キャリアアップ活動となっている。基本的には正規のカリキュラム以外の活動とし、学生には自主的な参加を呼びかけている。プロジェクト教育では、eラーニングを用いた授業実践を希望する教員を顧客(クライアント)と見立て、学生4~6名を1チームとして割り当てている。プロジェクトの目標は、顧客ニーズに応じた情報システム(コンテンツ)開発にあり、開発した教材を授業で実際に活用して貰うことを目的としたプロジェクトも存在する。

なお、こうしたプロジェクト教育に参加する学生の指導役も学生となっている。これは、主に学部3年生以上のプロジェクト教育経験者であり、メディア教育推進室で任用している。実質的な教材開発の工程管理は、上級生を中心に行われている。すなわち、上級生と学部2年生学生チームが一つのプロジェクトを構成して、顧客である教員の授業用教材の開発にあたっている。この体制により、学生間で教材開発のノウハウを引き継ぐことができ、複数年次での同一授業の教材開発や改良が可能となる。また開発に学生が参加することで、教材を使う側の意見も積極的に取り入れることができ、授業担当の教員の評判も概ね良い。なお一連の学生のマネジメントは、情報メディア推進室と情報システム開発系の実務教員の連携で進められている。

2.3. 地域連携による教材開発

ネットワークを介して学習行為を行えるeラーニングのメリットの一つに、多様な学習機会の提供が挙げられる。このためには、多くの種類の教育内容をeラーニング上で共有することが大事で、そのための教育機関連携が重要となる。本学の事例でいえば、リメディアル系の教育内容の整備のために、北海道内26の高校と連携を図り、高校の教材の整備と相互利用を図っている。また、高校と義務教育の連携も支援する一環で、千歳市教育委員会との連携を強化して、小中学校の教材の整備も図っている。この結果、小学校高学年から大学初級までの理数系教育教材がCIST-Solomon上で一元的に共有化され、2009年9月での初等中等教育課程の利用者も約2万人となっている。また、本学は理工系の単科大学であるため、医療系・文科系の教育内容の直接的な提供を行うことができない。そこで、札幌近郊の大学(北星学園大学(文科系)、札幌医科大学(医療系))と機関提携を図り、相互に活用可能な教材の整備と、科目での利用を図っている。

一連の取組みを通じて、大学間の科目の認定はもちろんのこと、高校生向けの大学科目の認定なども可能となってきており、多様な学習機会の創出に大きく寄与している。なお、一連の教材開発も、上記で述べた学生プロジェクトと連動しており、最近では高校生や他大学の学生も巻き込んだプロジェクトの展開

も試行されている。

3. 事例

3.1. 入学前教育

本学では、2002年度より、入学前教育に CIST-Solomon を活用した教育プログラムを実施している。数学・物理・化学・英語の科目群に対して、入学前の12月から3月までの期間を設定して、担当教員が設定したコースの中から自由に選択して学習させている。

入学前教育は、一般入試に比べて早期に入学が決定する AO 及び指定校推薦受験した者を対象としている。このため、教育的な重点を、学力向上というよりは、むしろ大学入学までの学習の継続性に置いている。そこで、2週間に一度程度、学習の進捗を LMS で確認し、定期的にメールを活用した学習指導をかけるなどして、継続的な学習に向けたサポートを図っている。入学前教育で活用する教材は、本学の1年次担当教員によって、自分の授業で必要となる前提知識に相当する高校教材から選ばれている。基本的には高校の範囲であるため、受講者には復習となる。しかし、例えば AO 推薦入試で入学する受講者では、該当箇所を高校時代に履修していない事例もある。この場合には、大学入学に際しての予習の位置づけとなる。

2007年度以前は、自宅でのインターネット環境が整わない学習者に配慮して希望者のみを対象にし、それ以外の受講者には郵送でのやり取りも認めていた。しかし2007年度以降は、eラーニングの取組のみを義務化した。この際、自宅にインターネット環境が整わない学習者については、入試サイドから高校側に依頼をして、放課後に PC 教室を利用させてもらえるように調整した。しかしながら、学習者が高校の PC 教室でじっくりと学習する時間を担保できないことも想定される。そこで、eラーニングの節ごとの印刷イメージを PDF で用意し、eラーニング上からダウンロードできるようにしている。これにより、日頃は紙と鉛筆で勉強をして、解答のチェックのみを PC 教室で eラーニングを活用して行う事例にも対応している。一連の取組の結果、郵送に比べれば圧倒的に迅速に解答のチェックを行えるようになった。このため、教員は入学前教育のプリント採点業務から完全に開放されるため、その分の時間を活用して個別の学習指導メールを作成してもらうように依頼をしている。

ある年度の学習率の2週単位ごとの推移を図3に示す。学習率とは、2週ごとに何らかの形で eラーニングに取り組んだ学習者の割合である。なお本事例では、2週間ごとにコース課題を提示するパターンと提示しないパターン、2週間ごとにメールで学習指導をかけるパターンとかけないパターンの組み合わせ(4種類)について調べている。図より分かるように、コース提示を行い、かつ学習指導をかける方が安定して学習の取組がなされている。

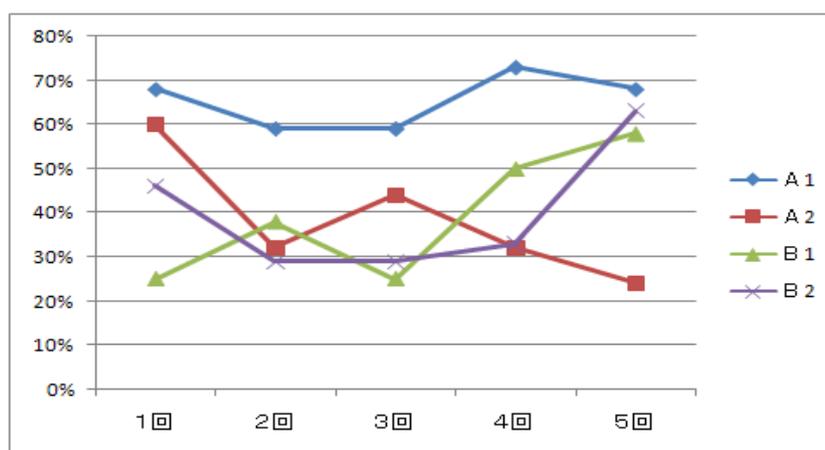


図3 入学前教育での学習率の推移 A1 コース+メール指導、
A2 コース無し+メール指導 B1 コース+メール指導無し、
B2 コース無し+メール指導無し

3.2. 初年次基礎教育

入学後の初年次のコア科目(数学・物理・化学)では、eラーニングは主に講義・演習の宿題として利用されている。特に本学では、2008年より初年次基礎教育全体の科目内容の見直しを行い、高校までの範囲を前提とせず、ある程度復習をしながら進めることを科目教員間で確認している。そして復習内容を、補習クラスやeラーニングによる宿題の提示という授業以外の自学自習に近い学習環境で対応することとしている。特にeラーニングは、全学的に公開されており、教員が自由に各自の授業(eラーニングではコース)の宿題として利用(共有)できる環境にある。従って、先に述べた入学前教育や、本節の初年次教育又は次節の専門基礎教育など、複数の場面で利用することになる。学生にとっては、同じ内容を異なった科目や時期に反復的

に復習する機会を受けることになり、学習効果は比較的に高いものと期待される。

図4に、ある年度の初年次数学で提示されたeラーニング課題(宿題)の学習率を示す。図3の入学前教育との対比で見ると、学習率が概ね90%を越えていることが分かる。またほぼ14週すべてにわたって定常的に学習が継続されていることも分かる。この差は、図4で示す取組では、毎回の対面授業の宿題として拘束力のある形で提示されているのに対して、図3で示す入学前教育ではあくまでも学習者の主体性に任されている点にある。拘束力は下記の形で、担当教員から授業のガイダンス時に告げられている。(1)eラーニングの宿題の範囲内から一部試験問題が出される、(2)例年宿題の取組状況と成績に相関がある、(3)LMSで確認できるeラーニングの進捗を加算点として加える。こうした教員による何らかの関与は、学習者にeラーニングを活用させる上では重要なファクターになると考えている。図4で示すように、こうした動機付けを最初の数週間対面形式で行い、その後遠隔での利用を認めるといったブレンディッド形式で行っている。

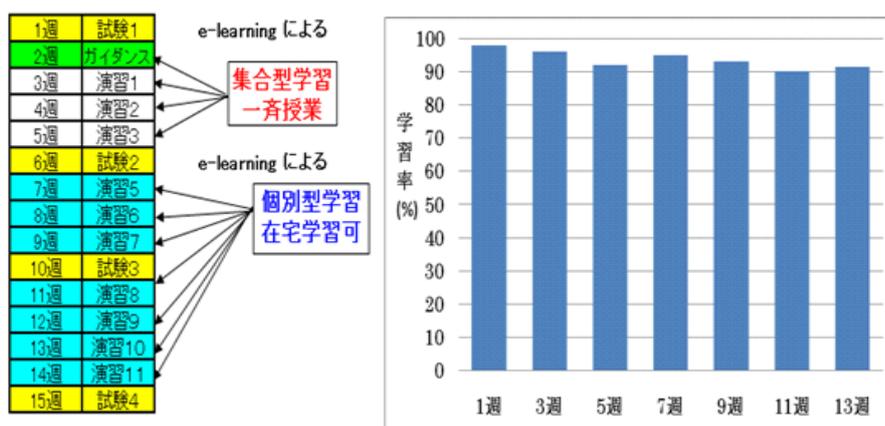


図4 初年次基礎教育での学習率の推移

4. まとめ (未来志向含め)

本稿では、理工系単科大学でのeラーニングを基軸とした知識共有のためのICT活用について事例の紹介を行った。入学前教育での知識の定着・確認を図るためのeラーニング活用は教師・学習者双方にとってメリットのある方法といえる。また、入学後の初年次基礎教育では、授業を補完する形でeラーニングを宿題・課題で利用する形式が有効と考えられる。また、入学前教育・入学後教育いずれも、教師が何らかの形で関与することが極めて重要となる。

そもそも、eラーニングはどこで効果があるのか?という議論がある。著者は、これに対してeラーニングはあくまでも道具であり、効果を生むか否かは教員にあるという前提になっている。著者はeラーニングを推進する多くの大学関係者を知っている。こうした教員はそもそも教育に熱心(人材育成に意識の高い)で、日本の人材育成のために、日頃の自らの講義を工夫し、ブレンディッド環境を想定した電子化を図っている。こうした教員のノウハウを伴うeラーニングは、国際競争力に適う人材育成のツールに十分なりうると思う。

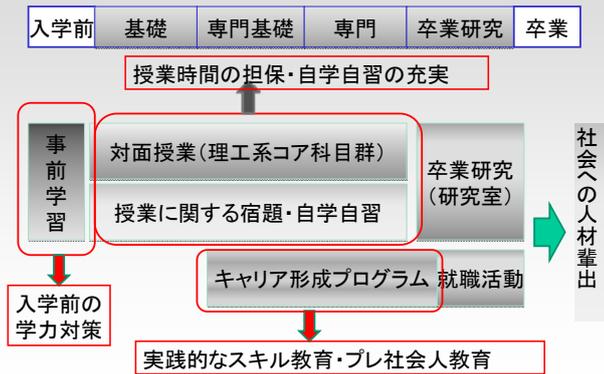
現在、人材育成やそのための教育の質保証の観点で、単位の実質化はとても重要な事項といわれる。教員自らの講義の質保証は、その授業の時間内については自らの目で確認はできる。しかし、授業以外の自学自習についてはこの限りではない。一方で、我々教員は、授業以外の自習時間の学習の担保も明確に求められ始めている。これに対して、eラーニングはある程度の(「完全な」)定量性は担保できないものの、学習指導に向けた方向性を示してくれる。学習者が「いつ」「何を」学習し、「何に」困っているのかを把握できるし、近年の情報デバイス(スマートフォンやデジタルペン)を活用することで、「どこでも」学習した内容の把握もできる。教員の日頃からの真摯な教育活動を前提に、eラーニングを初めとするツールの有効活用の議論が活性化すればと願っている。

eラーニングを介した高大連携の取組と
リメディアル教育の実践

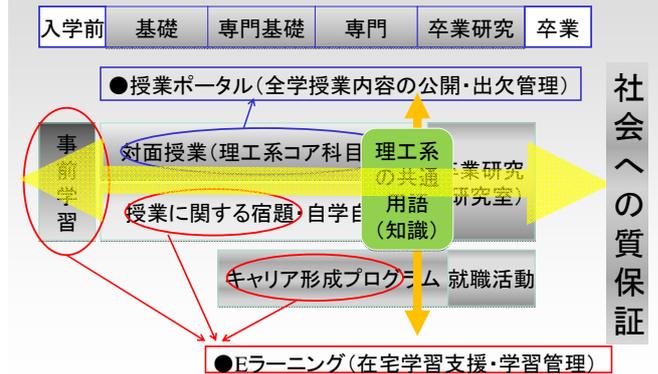
千歳科学技術大学
総合光科学部
グローバルシステムデザイン学科 小松川浩

初めに

千歳科学技術大学での学部教育課程



本学(理工系)の全学教育体系(ICT活用)



—基盤となるeラーニング—
(CIST-Solomon)

本学のICTの特徴(eラーニング)

(コンテンツ): 高校・大学・学生連携プロジェクトでの開発

- 興味を持って取り組む (分かりやすいコンテンツ)
- 飽きずに取り組む (体系的なコンテンツ)

(システム): CIST-Solomon 独自開発

- 諦めずに取り組む (詳細なヒント提示機能)
- 繰り返し取り組む (達成率の定義・評価方法の整備)
- きちんと取り組む (コースウェア・自動メール配信機能)

(サービス): FDへの展開

- 学力が向上する (教員による人的サポートとの連携)

持続可能な教材開発(プロジェクト学習との連携)

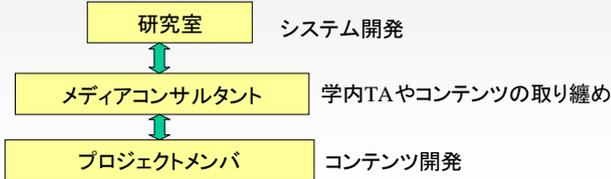
● eラーニングシステムの開発(卒業研究との連携)

情報系研究室の学生を中心に約20名の学生参加

● eラーニングコンテンツの開発

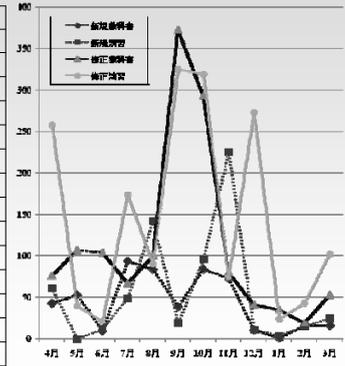
メディアコンサルタント:学内公募(学部3年生以上) 約20名

プロジェクトメンバ:学内公募(学部2年生を中心) 約50名



持続可能なコンテンツの整備(大学としてはFDの取組)

	新規		修正		合計
	教科書	演習	教科書	演習	
4月	43	61	76	258	438
5月	53	0	107	40	200
6月	10	12	104	21	147
7月	94	49	67	174	384
8月	84	142	100	90	416
9月	39	19	372	325	755
10月	84	96	293	319	792
11月	73	225	80	74	452
12月	11	11	41	273	336
1月	1	4	35	24	64
2月	16	15	19	43	93
3月	16	25	53	102	196
合計	524	659	1,347	1,743	4,273

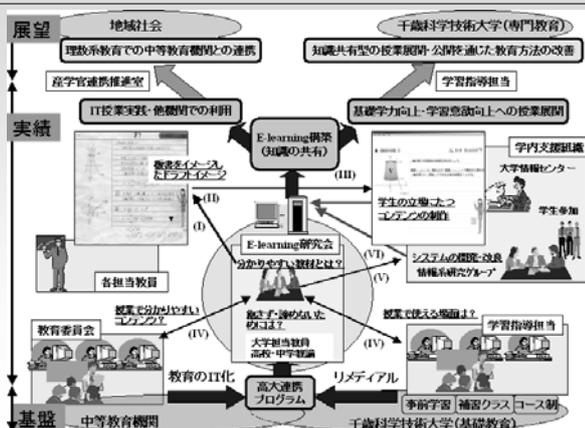


コンテンツ総数(平成21年4月)

科目	ドリル	教書	
TOEIC対策	2,556	191	
キャリア支援	0	90	
語学	568	44	
光科学	0	156	
高校英文法	917	128	
高校情報	1	0	
算数	299	135	
小・中・高・大連携講座	0	48	
大学英語	76	11	
大学教養科目	106	149	
大学情報	1,245	1,191	
中学英文法	725	118	
電気電子制御	103	138	
標準化学	273	215	
標準数学	3,652	1,309	
標準生物	388	206	
標準物理	825	367	
理科	348	236	
総計	12,062	4,732	16,794

一・小・中・高・大連携による知識共有の取組一

興味を持つために: 高大連携によるコンテンツ共同開発(リメディアル)



高大連携の締結校(平成21年5月末現在)

NO.	学校名	人数	NO.	学校名	人数
1	北海道札幌稲雲高等学校	1,107	13	北海道南茅部高等学校	239
2	北海道小樽桜陽高等学校	844	14	北海道釧路明輝高等学校	728
3	札幌藻岩高等学校	406	15	北海道尚志学園高等学校	559
4	北海道木古内高等学校	92	16	北海道札幌拓北高等学校	768
5	駒澤大学附属岩見沢高等学校	180	17	北海道伊達緑丘高等学校	458
6	札幌旭丘高等学校	1,161	18	旭川実業高等学校	574
7	北海道静内高等学校	4	19	北海道知内高等学校	164
8	北海道鹿追高等学校	379	20	北海道札幌丘珠高等学校	982
9	北海道八雲養護学校	37	21	北海道常呂高等学校	128
10	北海道平取高等学校	345	22	北海道熊石高等学校	135
11	北海道新川高等学校	979	23	北海道千歳北陽高等学校	851
12	北海道札幌厚別高等学校	837		合計	11,957

ICT活用教育研究会



高大連携教員での情報交換

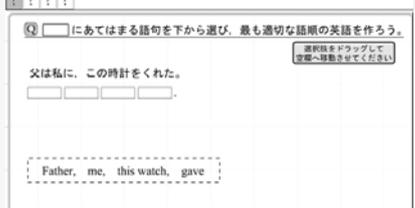


学生が作成したコンテンツの監修・評価

利用教材(例) 英語文法(高大連携では、やはり文型大)



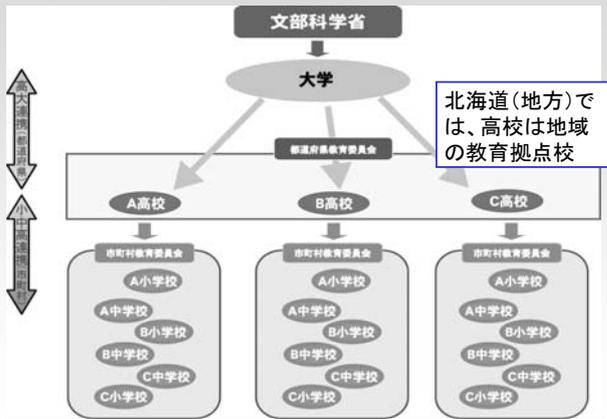
次のターゲットは「日本語」
千歳科学技術大学・北星学園連携



高校での利用例

科目	用途	学校名
数学	補習・演習(PC教室)利用・授業支援	札幌稲雲高校・拓北高校
複数科目	授業(不登校)	釧路明輝高校
英語	補習	駒大岩見沢高校
理科	試験対策	札幌厚別高校
情報	小テスト	札幌新川高校
情報	講義	小樽桜陽高校
情報	科目認定	八雲養護学校
全体	放課後学習	札幌藻岩高校・木古内高校
情報(単位制)	eラーニング教材開発	札幌旭丘高校

北海道(広域分散)での普及モデル



北海道(地方)では、高校は地域の教育拠点校

高校(地域拠点)→小中への展開(公開授業・啓蒙活動) 木古内高校の事例

平成19年度 第1回中高合同研修会(義務教育との連携 その1)



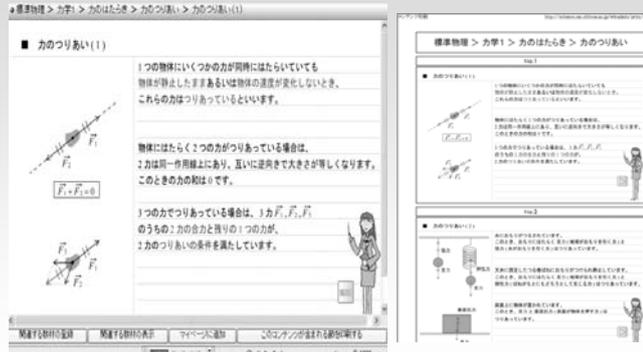
木古内高校教員が講師となり、eラーニング講習会を実施



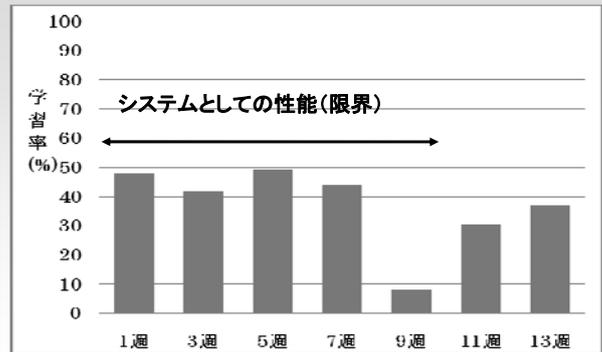
中学校の先生に対し、eラーニングの使い方を木古内高校の先生が説明している様子

学習支援
入学前・リメディアル教育・授業課題・授業の置き換え..

入学前教育教材(理数系 数学・物理・化学・生物)



入学前教育の取組状況(コース未設定)



フォローアップメール(例)

事前学習の利用状況を報告します。
 学習日は、3日
 学習を取り組んだ節数は、15節
 となっています。

ちなみに受講者の平均は、
 平均学習日：7日
 平均取り組み節数：19節
 となっています。

あなたは先月中旬から学習をはじめますが、他の方とも比べて少し学習日数が少ないようですね。しかし、学習した日の学習時間、単元は多いので、おそらくまとめてやられているのでしょう。もう少し学習日数を増やし、週に2回程度を目標に無理なく自分のペースで学習していきましょう。少しの時間でも、学習する日を増やしていくことが大切ですよ！
 方程式・不等式、微分を中心に高校数学をまんべんなく学習していきます。
 大学入学後、最初は、三角関数、微分積分を中心に学習していきます。

入学するまでに、苦手な単元を少しでも克服できるようにがんばりましょう。

入学後の追跡調査の結果

ポイントは、学習時間の確保

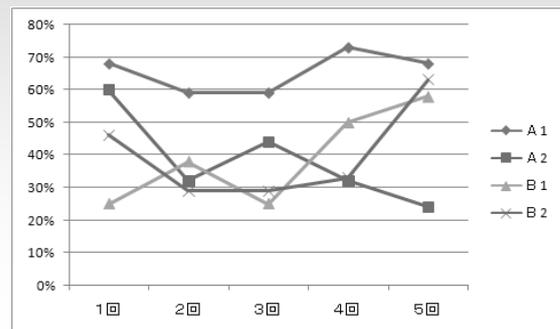
単位成績 (入学後の単位)	平均学習日数 (入学前)
優	7.8
良	11.1
可	5.0
不可	4.5

定型メール機能の利用(例)



入学前教育(学習サポートサービスの傾向)

A1 指導あり, 期間あり A2 指導あり, 期間なし
 B1 指導なし, 期間あり B2 指導なし, 期間なし



入学後(教育内容の共有化=FD)

体系的な教材ツリー(容易な知識ベース化)

高校・大学双方で共有・公開

各学校・教師ごとにコース(授業)設計

教材の選択

eラーニングによる教育方法の共有化(とても重要)

(例) 知識定着型の課題

1) ベースは演習

2) 問題が解けなければ教科書の参照

3) それでも分からなければ、ヒント!

補習教育(ブレンディッド 最後は寺子屋)

1時間目	2時間目	3時間目
数学講義(60人) Aクラス	数学演習(30人)	補習演習(30人)
数学講義(60人) Bクラス	数学演習(30人)	補習演習(30人)

従来の補習クラス
1クラス30名 X 教員4名

E-Learning (100名)
科目担当教員 (1名)

発展学習 (数名)
専門課程教員 (1名)

講義復習 (数名)
高校教諭 (1名)

高校復習 (数名)
高校教諭 (1名)

補習教育(ブレンディッド 最後は寺子屋)

補習教育でのeラーニングの活用方法

1) ガイダンスの徹底 2) 授業と連動した内容の提示(役に立つ)

1週	試験1
2週	ガイダンス
3週	演習1
4週	演習2
5週	演習3
6週	試験2
7週	演習4
8週	演習5
9週	演習6
10週	試験3
11週	演習7
12週	演習8
13週	演習9
14週	演習10
15週	試験4

e-learningによる
集合型学習
一斉授業

e-learningによる
個別型学習
在宅学習可

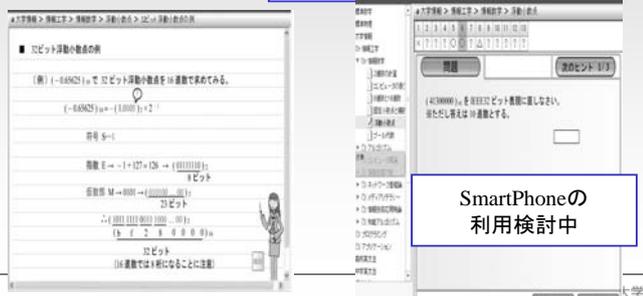
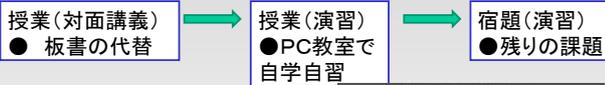
試験の結果(前後期各4回実施)

月	未利用	利用
4月 クラス分け	0	-7
5月 三角関数	0	4
6月 微分法	0	12
7月 中間テスト	0	10

eラーニング活用の教員による「事前の学習指導」の要素大

こうした情報も積極的に「学生に開示」

対面授業中での利用(PC教室での演習・実習)



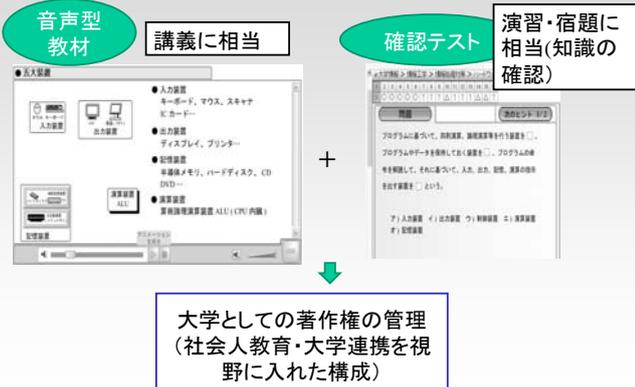
専門基礎での事例(効果的な15週問題の扱い (試行))

1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週

E-learning導入前													
復習	復習	講義 1	講義 2	+ 演習	講義 3	講義 4	+ 演習	講義 5	講義 6	+ 演習	講義 7	講義 8	+ 演習
E-learning導入後													
講義 1	講義 2	el	講義 3	講義 4	el	講義 5	講義 6	el	講義 7	講義 8	el	講義	el

- 演習に相当する部分を中心にeラーニングに置き換える (確認作業に相当する講義内容は、自律的な習慣づけ)
- 補講をeラーニングで置き換えるという考え方

単位認定型eラーニング(授業の置き換え)

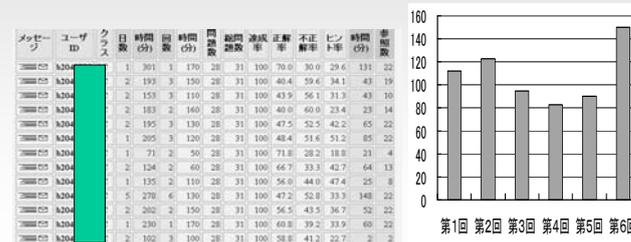


単位認定型eラーニングでの質保証

学習内容の確保→対面授業相当(時間では無く)

学習時間の担保(在宅学習との切り分け難しい)

自習環境の整備:コミュニティの活用(SNS)・関連教材の表示



教材の再利用
—機関連携—

高大連携

高大連携校科目等履修生制度

- ・高大連携校生徒への自律学習支援
- ・高校生に大学の教育内容についての理解を深めてもらう
- ・進路決定についての意欲的な取り組みを促進させる
- ・高校の学習を基礎にしてさらに広い視野を深めてもらう

制度概要

- ・科目等履修生制度とは、大学に入学することなく、本学の授業をeラーニング上で受講できる制度
- ・担当教員がインターネットを通じて学習サポートをし、ガイダンスならびに習得知識確認のため、大学で2回のスクーリングを実施
- ・修了者には大学の単位を認定

開設科目

平成19年度 科目開講	履修 人数	単位 認定	平成20年度科目開講	履修 人数	単位 認定	平成21年度科目開講	履修 人数
英語1B	1	1	ベーシックイングリッシュ1	3	2	ベーシックイングリッシュ1	1
英語2B	1		ベーシックイングリッシュ2	2	1	ベーシックイングリッシュ2	
数学A	1		数学1	3	1	数学1	1
情報メディア実習	2	1	情報メディア実習	5	5	総合科学A	1
情報プロジェクト	2	2	心理学	2	2	情報メディア実習	3
			システムデザインプロジェクトA	14	14	心理学	2
合計	7	4	合計	29	25	システムデザインプロジェクトA	13
						合計	21

諸費用

・高大連携校生徒は受講費用全額免除

検討

1, そもそも、eラーニングは有効か？

→ eラーニングは人材育成の道具:主役は教員
(概ね推進する教員は、真摯に教育を考えている。。 問題は?)

2, eラーニングを成功させるには？

→ 大学として戦略を持つこと(入口・出口・社会人・連携・・・)
(個人で頑張っって何とかなるものではない(個人研究でも無い))
※ 2極化:成功している大学・そうでない大学の差

高大連携

「情報プロジェクト」体験プログラム2009

本学の「情報プロジェクト教育」を体験する短期集中プログラム

高校の夏休みを利用し、4日間の集中講義形式
で、本学の「情報プロジェクト」の授業を体験。



日程:8月3日(月)~8月6日(木)
場所:千歳科学技術大学 10周年記念棟
※交通費、遠方の生徒には宿泊費を負担
今年度連携校9校より、22名の生徒が参加

リメディアル・初年次を例に・・・

3, 入学前でのeラーニング利用

→予算化している大学多い(大学としての入試(広報)戦略?)
→執行部主導の予算化(教育効果は大丈夫?)

4, 入学後の補習教育

あいかわらず教員個人でがんばっている大学の姿が・・
(本質的に何が違う・・)

教育の基本は寺子屋という前提で、
多様な学生のニーズに寺子屋だけで応えるのは難しい!

学習支援としてのeラーニング活用