

サイバーセキュリティ教育の取り組みについて ー北見工業大学および北海道国立大学機構の事例ー

升井 洋志

北見工業大学 情報処理センター

センター長・教授・学長補佐・AI Commons長

本日のお話し

1. はじめに
2. システムとして
3. 体制として
4. 教育として
5. まとめ

統合を進める上での4つの取り組み

1. 経営改革

「大学組織」の連携・統合

2. 連携教育

「教育」の連携・統合 (文理融合型教育)

3. オープンイノベーション

「研究」の連携とイノベーション創出

4. 遠隔教育

ICTで「距離」を克服した連携講義

「セキュリティ」は？

本日のお話し

1. はじめに

2. システムとして

3. 体制として

4. 教育として

5. まとめ

2. システムとして

- ・ ネットワーク監視・制御

成績入力用ネットワークの構築

- ・ ID統合

三大学でのID統合

- ・ SSO・多要素認証

SSOによるセキュリティ確保

- ・ネットワーク監視・制御

成績入力用ネットワークの構築

昔は実際のネットワーク配線自体も別にしていた

2014年のネットワーク更新時に学内VPN環境を構築

専用トークン（ワンタイムパスワードデバイス）による2要素認証

（現在はスマホアプリに移行中）



- ・ ID統合

三大学でのID統合

「ID」はセキュリティの入口であり根幹

北見工大の認証統合・サービス連携

-2011 **認証統合**

ID管理基盤導入、SSO導入、学認参加

-2016 **サービス統合・拡充**

SSO-SAML連携、クラウドファイル共有サービス導入

-2022 **セキュリティ強化**

SSO-MFA対応、VDI連携

 **これを帯広・小樽にも展開し、統合を進める**

認証統合

各大学からプロビジョニング

北海道国立大学機構
本部

統合IDM
SSO
サービス連携

小樽商科大

IDM
SSO
サービス連携

帯広畜産大

IDM
SSO
サービス連携

北見工大

IDM
SSO
サービス連携

認証統合

各大学へプロビジョニング

マスターDBの管理

北海道国立大学機構
本部

統合IDM
SSO
サービス連携

小樽商科大

IDM
SSO
サービス連携

帯広畜産大

IDM
SSO
サービス連携

北見工大

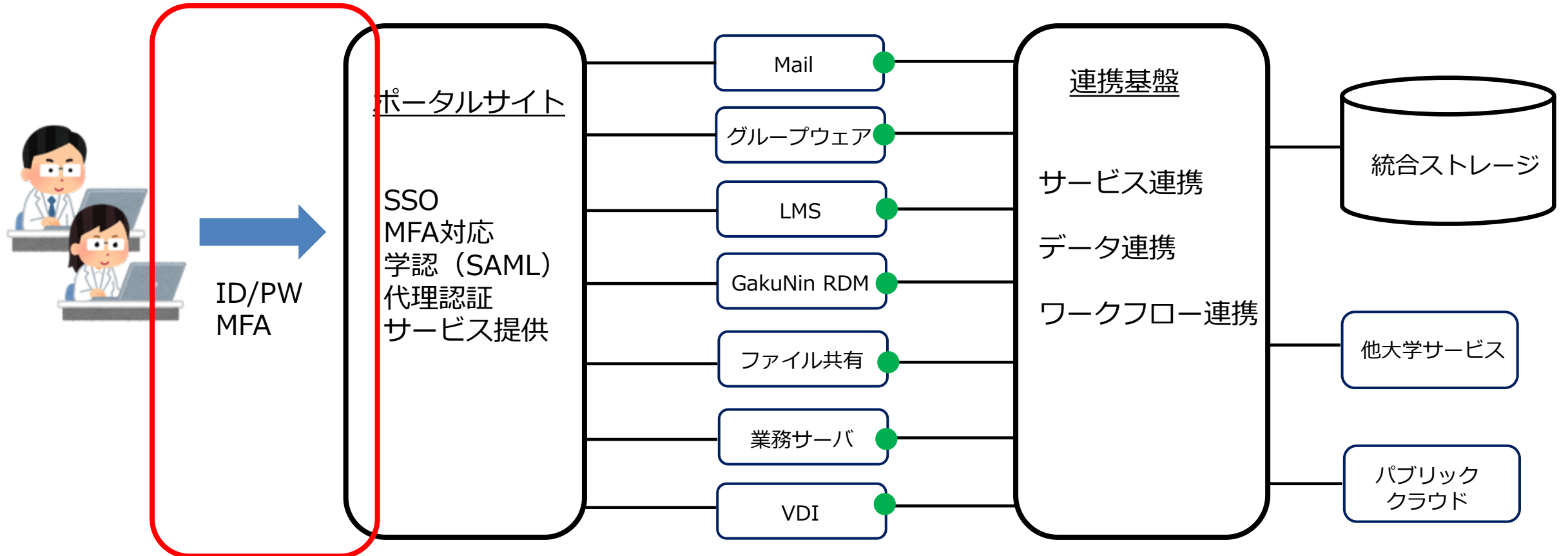
IDM
SSO
サービス連携

- ・ SSO ・ 多要素認証

SSOによるセキュリティ確保

確実な本人認証とサービス制御

サービス連携・データ連携・ワークフロー統合



本人性・セキュリティ

本日のお話し

1. はじめに
2. システムとして
- 3. 体制として**
4. 教育として
5. まとめ

3. 体制として

- ・ 全学e-learning講習

教職員・大学院生対象のe-learning講習

- ・ NII-SOCS参加, CSIRT

NIIのネットワーク監視サービス

北見工大CSIRT, 北海道国立大学機構CSIRT

- ・ 実験的取り組みへの参加

プロテクティブDNS参加

- ・全学e-learning講習

教職員・大学院生対象のe-learning講習

大学全体のセキュリティリテラシ向上

e-learning講習

- 大学院生向け、教職員向け、サーバ管理者向けの3種類
教職員向け、サーバ管理者向けについては受講率100%
- 音声付きスライドをサイトに載せた内製システム
自動読み上げソフトによる音声化
理解度テストも付与
- 世の中の情勢に合わせて、毎年コンテンツを修正
とくにネット詐欺の手法をアップデート

実施体制

- ・北見工業大学CSIRTとして実施

スタッフ: 情報処理センター
情報図書課

- ・毎年8月ごろまでには実施できるように準備・進行
(はじめのころは年度末ギリギリのときも)

本日のお話し

1. はじめに
2. システムとして
3. 体制として
- 4. 教育として**
5. まとめ

4. 教育として

- ・ 情報セキュリティ基礎・特論開講

ほぼ全学生が履修する科目として設定（来年度からは必修）

- ・ 実務家担当教員によるセキュリティ実習

「実社会でのセキュリティ対策」に触れる

- ・ MDS-AIコンソーシアムでの参考教材公開

MDS-AIセキュリティ推進担当校での教材公開

4. 連携教育・連携教育の実施例

教育イノベーションセンター（ICE）設置

I 学部・大学院教育

育成する
人材像のイメージ

農・工学系：経営・会計を理解し、専門分野の知識・技術の社会的影響力・有用性が判断できる人材
文系：技術的優位性を評価・把握し、適切な投資・融資、マーケティングができる人材

1 科目の相互提供、教養教育科目群の共同運用 ～「三大学ならではのリベラルアーツ」の開発

提供科目・教育プログラム(例) 令和3年度13科目 → 令和4年度以降は提供科目を拡大

数理・データサイエンス科目

数理的思考、データ分析・活用能力を
習得する導入教育

- ▶ 数理データサイエンス概論
- ▶ プログラミング入門 等

文理融合導入科目

分野を越えた専門知を育成するための
導入教育

- ▶ 社会科学入門
- ▶ 農業とテクノロジー等

地域理解・課題解決型科目

地域の課題解決に向けた意識を
涵養するための基盤教育

- ▶ 地域学 ▶ とちまち学
- ▶ 地域活性化システム論 等

ベンチャーマインド醸成科目

ビジネスプランを立案・実施できる
能力を育成

- ▶ 北の田大学2021(アントレセミナー)

2 文理融合の副専攻型プログラム →令和4年度入学生から提供開始!!

三大学の科目を複合的に組み合わせた教育プログラムを開発



小樽商科大学

アントレプレナーシップ プログラム

北海道の地域特性を理解し、イノベーションに
資する他分野の知識を得ることにより、地域・企
業等における革新を実現しうる人材を育成



帯広畜産大学

スマート農畜産業 プログラム

農学をベースに、情報処理ならびに商学系科目
を履修することにより、国際市場への挑戦を見据
えた新たな農業システムを考察できる人材を育成



北見工業大学

スポーツ・健康プログラム

スポーツと健康を、工学・農学・商学の融合的視
点から理解し、地域の人々の健康維持・増進はも
とより、経営的視点から健康産業にも貢献できる
人材を育成

数理データサイエンス教育
の取り組み強化



北海道国立大学機構HPより
nuc-hokkaido.ac.jp

「距離」を克服した連携講義

2019年以前（Before COVID-19）の課題意識

リアルタイム・対面形式の教室間連携

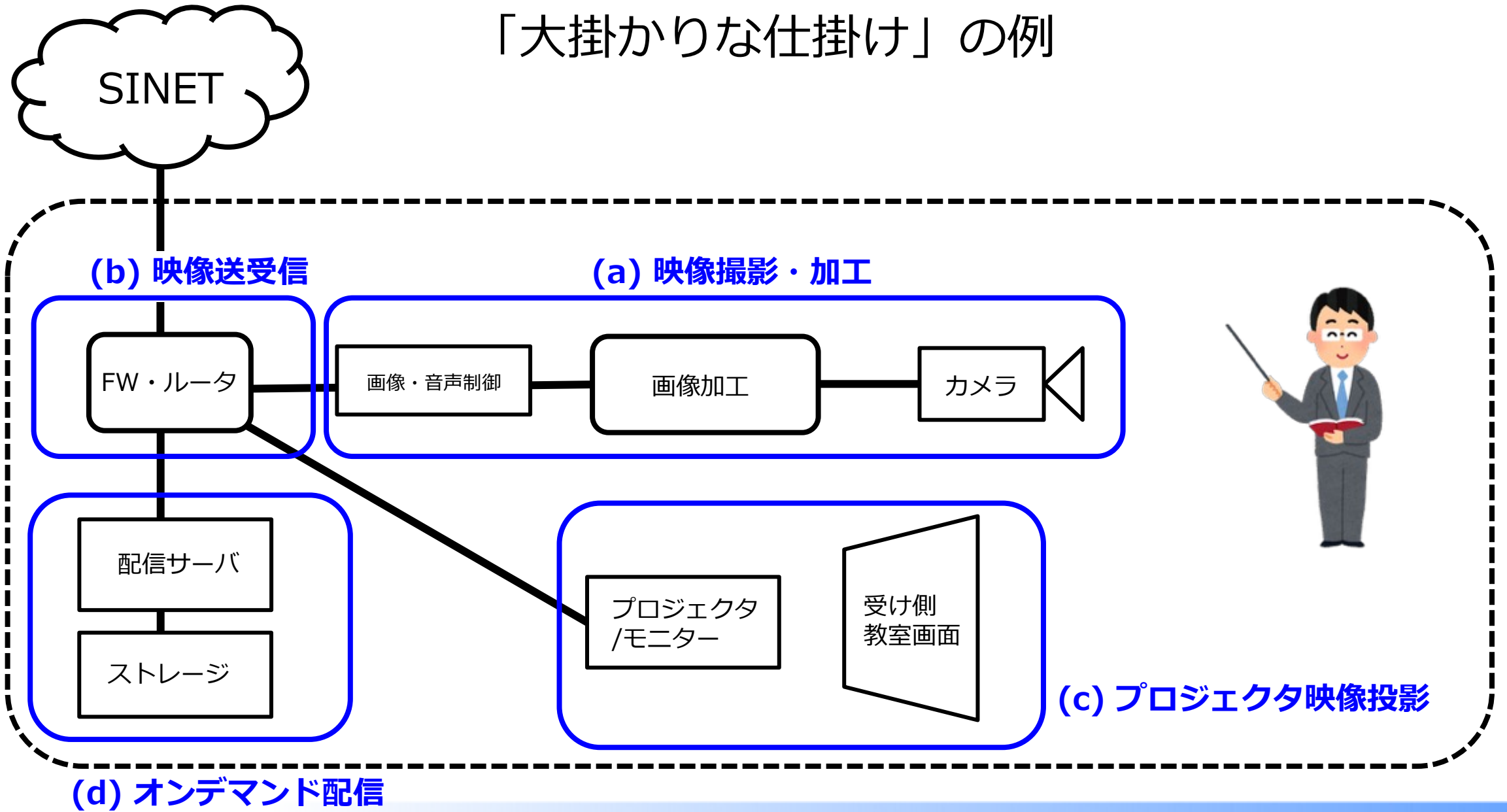
離れた教室間をどのように繋ぐか？

カメラ
マイク
スクリーン
教員PC
ストレージ



「大掛かりな仕掛け」が必要

「大掛かりな仕掛け」の例



「距離」を克服した連携講義

2020年以降（After COVID-19）でわかったこと

全員Onlineなら距離は関係ない

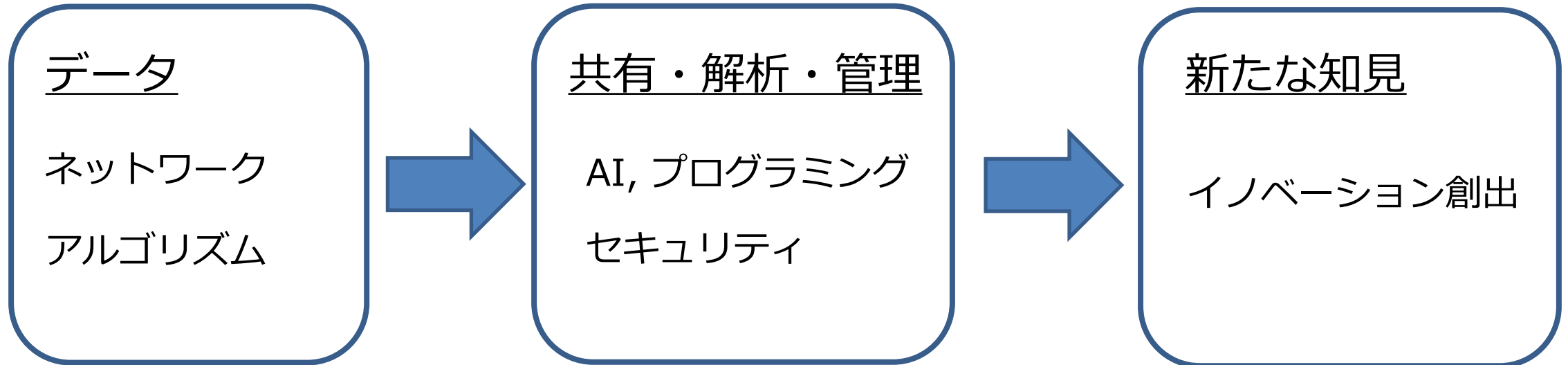
大事なものは

- ・ オンデマンド教材の整備
- ・ 教材管理・学務管理
- ・ LMS（Learning Management System）

上記さえ整ってれば、さらなる展開が可能

数理データサイエンス教育の強化

「データで創り出すサイエンス」をめざして



「数理データサイエンス概論」 シラバス

授業の概要

~~講義室において講義形式ですすめる~~ オンデマンド型講義

講義毎に小レポートを課し、期末にまとめのレポートを課す

授業の到達目標及びテーマ

これからの情報化社会に必要な知識および数理データサイエンスに必要な基礎知識を身につけることを目的とし以下を到達目標とする

- ・ コンピュータのアーキテクチャおよびアルゴリズムの概要を理解する
- ・ ネットワークの基本的な仕組みを理解する
- ・ 情報セキュリティの重要性を理解する
- ・ 情報に関する法令遵守の体制を体得する
- ・ 数理データサイエンスに関する基礎的な数学知識を理解する



開講予定

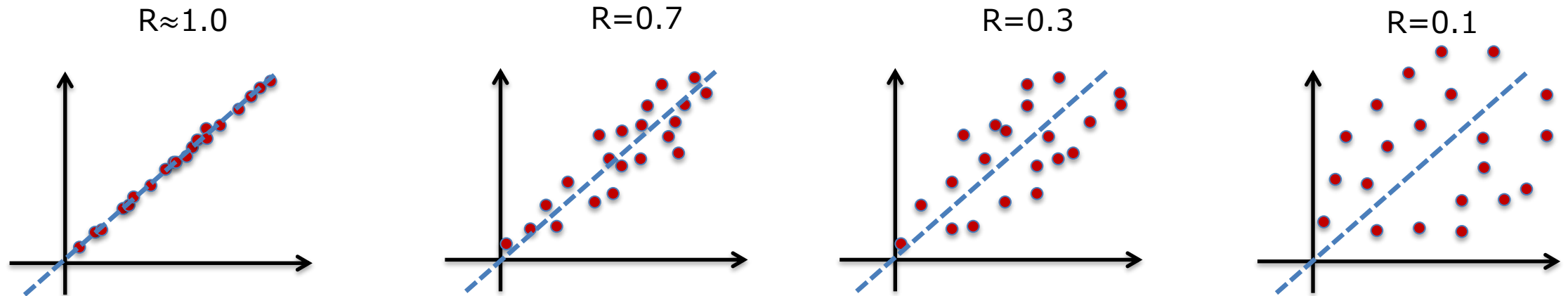
- 第1回 コンピュータの歴史と仕組み：大型計算機黎明期から現在まで・アーキテクチャ
- 第2回 デジタル表現：2進数の表現と論理演算
- 第3回 著作権保護とリテラシー：著作権保護の重要性と事例・情報リテラシー
- 第4回 セキュリティとネットワーク：ネットワークセキュリティと事例

- 第5回 データと統計I：確率・分散
- 第6回 データと統計II：回帰・相関
- 第7回 データと統計III：クラスタリング・深層学習

相関係数

“2つの変数がどのくらい直線の関係に近いか”

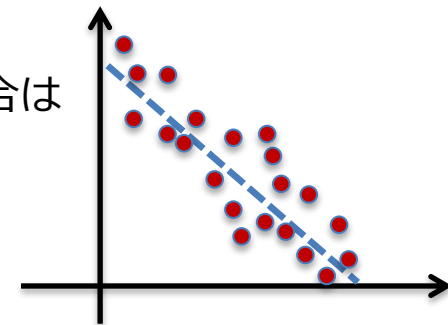
一般には「ピアソンの積率相関係数」のことをさす ($-1.0 \leq R \leq 1.0$)



ピアソンの積率相関係数の定義

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2\} \{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2\}]}}$$

Rが負の場合は



数理データサイエンス教育の地域展開（1）

北見工業大学から配信している数理データサイエンス教育関連科目

- ・ 数理データサイエンス概論

いわゆる「座学」の講義

コンピュータの仕組みからセキュリティ、ネットワーク、AIまで網羅的に解説

- ・ プログラミング入門I

Pythonの演習

「反転学習」の予定で内容を構成

北大MDSのWeb Systemを利用 (mdsc.hokudai.ac.jp)

「プログラミング入門I」 シラバス

授業の概要

数理データサイエンスに必要なスキルとしてPythonを用いたプログラミングを行う。[Web教材による反転学習形式](#)を取ることで限られた講義時間内での学習効果を向上させる。

授業の到達目標及びテーマ

Pythonで以下のプログラミングが可能となることを到達目標とする

基本的なプログラミング形式、変数の取り扱い、組み込み関数、メソッドの利用、比較演算・ブール演算、条件分岐、リスト、ループ

講義の進め方

「反転学習」で進める

(1) 北大MDSCのシステムで予習



(2) 分からないところをCoursePowerのオンデマンド教材で学習 (+出席)



(3) 北大MDSCのシステムで課題提出

北大MDSCシステムの使い方

(5) 学習の進捗に合わせて課題を進める

第1章 プログラミングをはじめよう	
1-1	プログラミングをはじめよう
1-2	はじめてのプログラム
1-3	自分で書いてみよう
課題	
1-4	何も見ずに書いてみよう 未提出
課題	
1-5	表示させる文字を変えてみよう 未提出
1-6	プログラムの解説
1-7	表示する行を増やしてみよう

開講予定

- 第1回：数理データサイエンスガイダンス：講義の進め方、反転学習の意義、ユーザ環境の整備
- 第2回：Pythonコードの書き方
- 第3回：データ型
- 第4回：変数
- 第5回：組み込み関数
- 第6回：メソッド
- 第7回：まとめ(2-6)と解説・発展I
- 第8回：比較演算とブール演算
- 第9回：条件分岐
- 第10回：リスト
- 第11回：まとめ(8-10)と解説・発展II
- 第12回：ループその1
- 第13回：ループその2
- 第14回：まとめ(12-13)と解説・発展III
- 第15回：自由課題

基本的にオンデマンド講義なので、
順次課題を進めて構わない



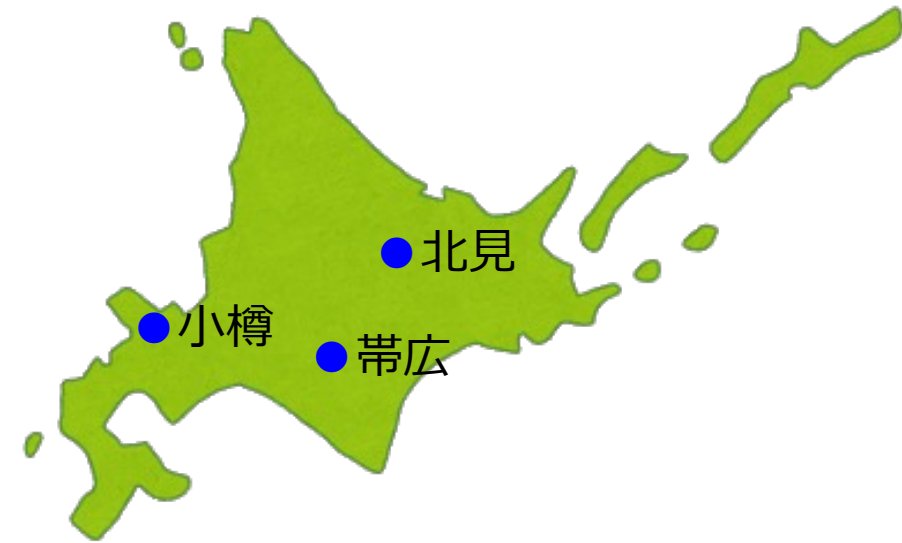
数理データサイエンス教育の地域展開 (2)

配信先・履修者累計

2025年度実績

	帯広畜産大学	小樽商科大学
数理データサイエンス概論	11	47
プログラミング入門I	29	637

三大学における教育連携の
「取っ掛かり」としては良い線



・情報セキュリティ基礎・特論開講

ほぼ全学生が履修する科目として設定（来年度からは必修）

数理データサイエンス教育の一環

本講義の目的

[授業の概要]

情報とデータを扱う上で不可欠な情報セキュリティを、暗号化、アクセス制御といった技術的側面とセキュリティポリシー、情報リテラシーといった制度的側面の両方について解説する。

[達成目標]

暗号化と認証の仕組みが理解でき種別の分類ができる。アクセス制御および不正プログラム対策の基礎を理解し、適切な対策の方針が立てられる。セキュリティポリシーと情報に関する法制度を理解し、ポリシー遵守のための枠組みが説明できる。

講義の流れ

- 1回目：外部講師による講義
- 2回目：情報セキュリティ基礎、暗号と公開鍵暗号
- 3回目：認証および生体認証
- 4回目：アクセス制御
- 5回目：不正プログラム対策
- 6回目：プライバシー保護セキュリティ評価
- 7回目：セキュリティーポリシー
- 8回目：情報リテラシー



- ・実務家担当教員によるセキュリティ実習

「実社会でのセキュリティ対策」に触れる

「人材育成事業」との連携

Special thanks to

北海道デジタル人材育成推進協議会

経済産業省 北海道経済産業局

＜資料 1 - 3＞ 実務家教員派遣「情報セキュリティ基礎」「情報セキュリティ特論」実施状況【2024年度前期開講分】

大学	北見工業大学	
担当 教員	情報処理センター センター長・教授 升井 洋志 氏	
企業名	北海道ガス（株）（札幌市）	（株）澄川工作所（北広島市）
開講 内容	<p>6月5日 及び 7月3日</p> <ul style="list-style-type: none"> セキュリティ被害の規模 企業のセキュリティ対策紹介 インシデント対応ケーススタディ（フィッシング、不正アプリ対策、標的型攻撃対策） <p>※全8コマ中1コマを担当 ※クラスを2つに分け同内容の講義を2回実施</p>	<p>6月24日</p> <ul style="list-style-type: none"> ECサイトへのサイバー攻撃とその対応をグループ（1グループ10名程度）に分かれ実体験 サイトの脆弱性と攻撃の手法を体得。コマンドを用いた攻撃・防御の演習。 <p>※全8コマ中1コマを担当</p>
講義 風景		

「情報セキュリティ基礎」

- ・ 学部 2 年次対象
- ・ 履修者: 約400人
- ・ 全8回

「情報セキュリティ特論」

- ・ 大学院 1 年次対象
- ・ 履修者: 約160人
- ・ 全8回

演習内容

- Webサイトが攻撃された場合のWebサーバの状態を見る
- 1-5の5チームに分かれて演習
- 攻撃のされ方によってチェックする内容が違うことを習得



講義の理解度

- 「講義の理解度に関する設問」に対し、「とても理解できた」「理解できた」と回答した学生は49%にのぼり、約半数の学生が講義内容を十分に理解できたと評価していることがわかる。
- 一方で、「普通」「あまり理解できなかった」などの回答も見られ、非情報系の学生や初心者にとってはやや高度に感じられた可能性がある。



実務家教員派遣企業への興味・関心の高まり

- 実務家教員派遣企業への興味・関心について、「強くそう思う」「そう思う」と回答した学生は44%となり、一定の関心は示された。コメントからは企業の実務に触れることで新たな視点や関心が生まれた学生もいたことが確認できる。
- 一方で、専門分野が異なる学生や既に進路が定まっている学生にとっては、企業紹介の内容が関心を引きにくかったことが示唆される。

- ・ MDS-AIコンソーシアムでの参考教材公開

MDS-AIセキュリティ推進担当校での教材公開

全国としての情報セキュリティ底上げ

News

– 2025.8.27

[情報セキュリティ講義参考教材](#) を [サイバーセキュリティ推進校会議](#) ページで公開しました。奮ってご活用ください。

– 2025.6.18

リアセック [「キャリアの広場」](#) で数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアムの取り組みが紹介されました。

記事ページ [Vol.1](#) [Vol.2](#)

教材スライド

情報セキュリティ特論 第1回	情報セキュリティの基礎 
情報セキュリティ特論 第2回	暗号と公開鍵暗号・認証および生体認証 
情報セキュリティ特論 第3回	アクセス制御 
情報セキュリティ特論 第4回	不正プログラム対策 
情報セキュリティ特論 第5回	プライバシー保護・セキュリティ評価・セキュリティポリシー 
情報セキュリティ特論 第6回	情報リテラシー 
情報セキュリティ特論 第7回	法制度 

お問合せ先：サイバーセキュリティ推進校会議 事務局（担当拠点校：東京科学大学）

メールアドレス： cybersec_mdac@dsai.isct.ac.jp

https://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/info_security_material.html

本日のお話し

1. はじめに
2. システムとして
3. 体制として
4. 教育として
- 5. まとめ**

「情報セキュリティ」は

システム・体制・教育の三位一体

これは 物理的・技術的・人的セキュリティ に通じる

CSIRT, 教務, 研究協力等、多くの部署の連携が重要