



HOKKAIDO
UNIVERSITY

平成30年度 大学教育再生戦略推進費

Society 5.0に対応した高度技術人材育成事業 未来価値創造人材育成プログラム

(b)科学技術の社会実装教育エコシステム拠点の形成事業 シンポジウム

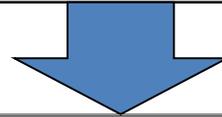
北海道大学取組報告

北海道大学工学部・大学院工学院
情報科学研究科・総合化学院

「工学系教育改革制度設計等に関する懇談会」取りまとめ

【輩出すべき人物像】

- 短期、中期、長期の戦略への対応を意識した人材教育が必要
 - ・スペシャリストとしての素養と同時に、ジェネラリストとしての幅広い知識・俯瞰的視野を持つ人材
 - ・分野の多様性を理解し、異分野との融合・学際領域の推進に合った人材
 - ・自律的に学ぶ姿勢を具備し、原理・原則を理解する力、構想力、アイデア創出能力、課題設定能力、モデル化能力、課題解決・遂行能力を持つ人材
 - ・「リアル空間」と「バーチャル空間」を俯瞰的に把握できる人材



工学部・工学院の教育改革を先導役としてフイージビリティスタディを実施

- ・学科ごとの縦割り構造の抜本的見直し → 学科の廃止・完全コース制へ移行を検討
- ・学士・修士の6年一貫制など教育年限の柔軟化 → 学士からの6年制と修士からの5年制の併設を検討
- ・主たる専門に加えた副専門分野の修得 → メジャー・マイナー制である主専修・副専修型教育における副専修単位の増加と科目選択の柔軟化
- ・工学基礎教育の強化 → 数理・データサイエンス科目の充実と基礎教育のコア・カリキュラムを策定
- ・情報科学技術の工学共通基礎教育強化と先端情報人材教育強化
 - 実践的かつ先進的な情報科学技術教育の再整備
- ・産学共同教育体制の構築 → 工学系教育研究センターが提供する工学院共通科目の再整備と履修の促進



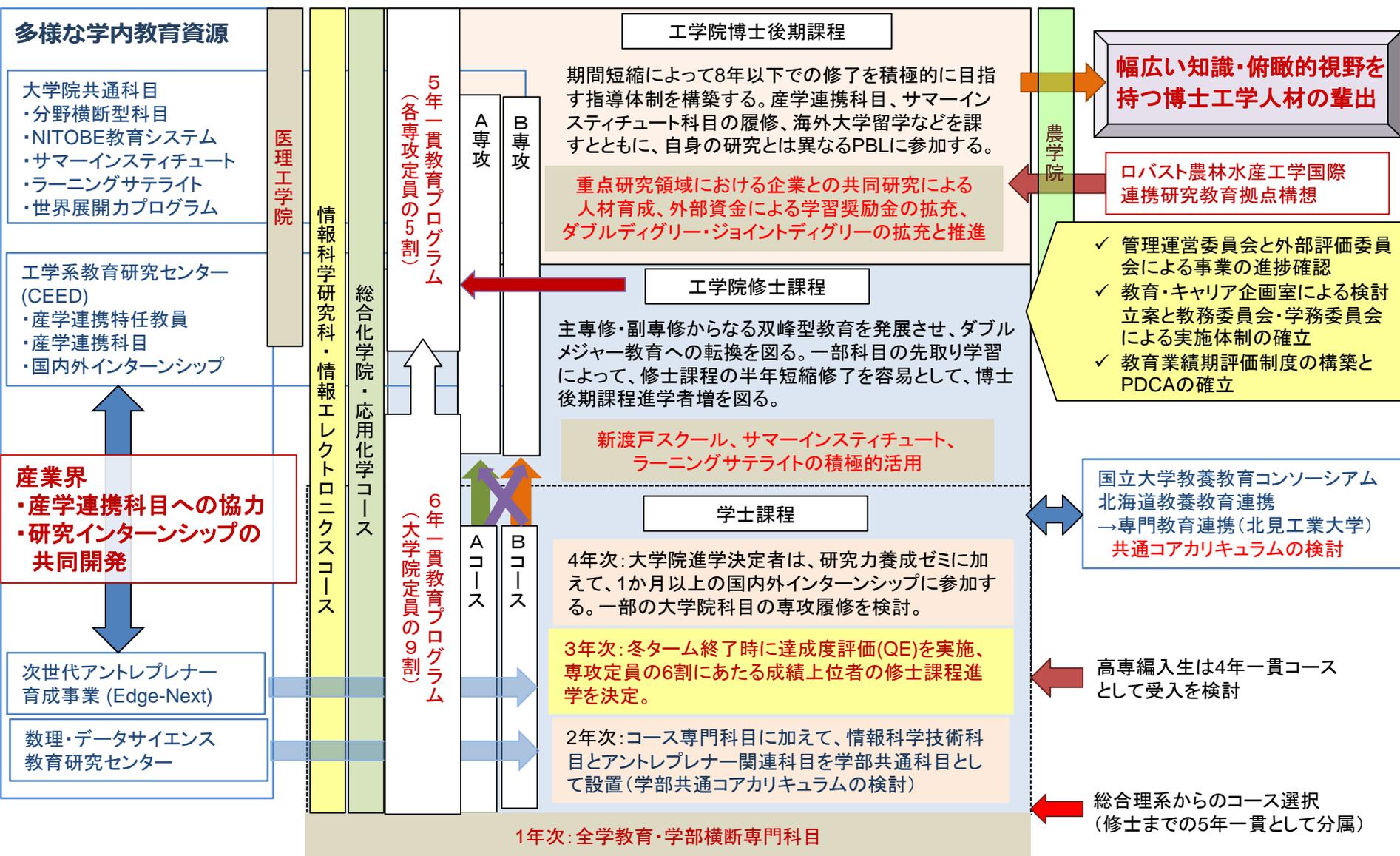
北海道大学工学系における教育体系の現状

| 教員 | 工学研究院 | | 情報科学研究科 |
|---------------|---|-------|---------|
| 大学院 | 工学院 | 総合化学院 | 情報科学研究科 |
| 学部 (2年次以降) | 工学部 (応用理工系学科、機械知能工学科、 環境社会工学科、情報エレクトロニクス学科) | | |
| 1年次 | 全学教育・総合教育 | | |

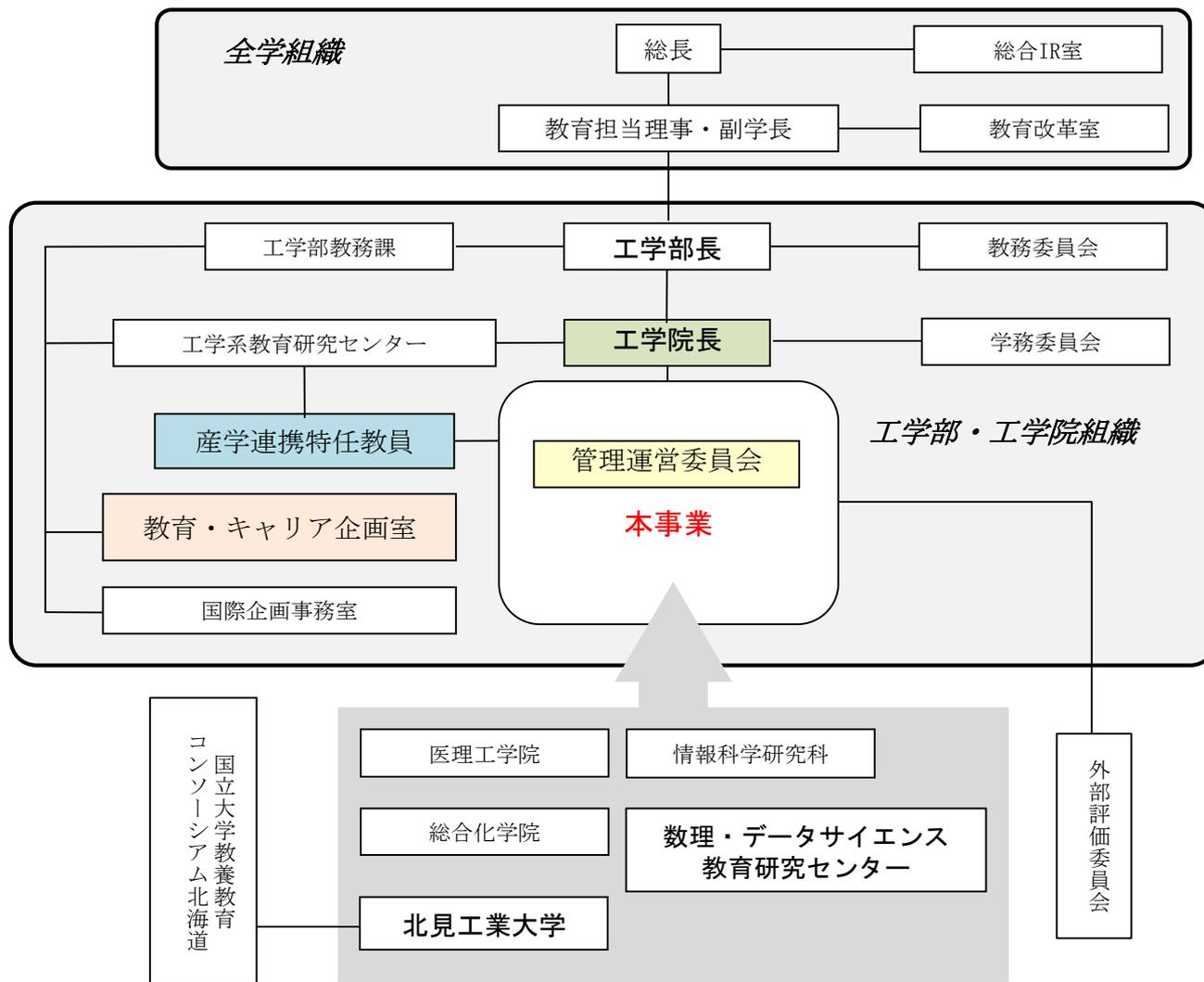
| 学科 | コース |
|--------------|---|
| 応用理工系学科 | 応用物理学、応用マテリアル工学、応用化学 |
| 機械知能工学科 | 機械情報、機械システム |
| 環境社会工学科 | 社会基盤学、国土政策学、建築都市、環境工学、 資源循環システム |
| 情報エレクトロニクス学科 | 情報理工学、電気電子工学、生体情報、 メディアネットワーク、電気制御システム |



テーマ名：産学連携強化による工学系教育エコシステムの構築



学内の実施体制





教育・キャリア企画室WGの活動報告

【双峰型教育の見直しWG】

現行の双峰型教育システムの理念である全人教育を引き継ぎながら、工学院の現状に鑑み、より自由度の高いシステムを目指す。そのために、他専攻の講義以外の、**国際性養成科目や産学連携科目、工学院共通科目、大学院共通科目などの履修も視野に入れる。**

方法1(双峰型)

主専修科目 12単位以上, 副専修科目 8単位以上

方法2(多峰型)

主専修科目 12単位以上, 副専修科目 4単位以上

主・副専修以外の専修科目 4単位以上

方法3(多峰型)

主専修科目 12単位以上, 副専修を1つ定めて 4単位以上

国際性養成・産学連携科目・工学院共通科目・大学院共通科目から 4単位以上



教育・キャリア企画室WGの活動報告

【教育業績評価WG】

教員各人の教育者としての技量の向上を、達成項目の「見える化」を通じて容易にすることを目標として、必要な評価項目の洗い出しと調査細目のリストアップを行った。

○調査項目

- ・学部・大学院教育および国際化関連
担当講義数、英語による講義数など16項目
- ・教育制度改革
eラーニング教材作成など6項目
- ・連携教育
高校出前授業など5項目

○評価項目

学部・大学院、教育の国際化、連携教育

- 評価システム(検討中)によって5段階相対評価(要検討)でペンタグラム化



教育・キャリア企画室WGの活動報告

【学生アンケート及び一貫教育プログラムWG】

学部生及び修士課程学生に対して、大学院進学と一貫教育プログラムに関するアンケート調査を行った。

- 学部 回答総数 622 (M2を1名含む)
- 大学院 回答総数 314

学部生の回答のポイント:

- ・修士課程まで学びたいという学生が最も多く68%、博士まで考えている学生は6%。
 - ・学部で十分と考える学生は11%。学部生では、まだ迷っている人も12%いる。
 - ・6年一貫教育プログラムが良いとする学生も39%もいるが、従来の4年プラス2年の方が良いとする学生の方が多(59%)。実施にあたっての十分な説明が必要であることを示唆している。
 - ・修士進学は学部3年生のときに決めるのが理想と考えている。ある程度、専門的な知識や修士での勉学などについての理解がないと決めがたいという可能性がある。
- 優秀な学部生の大学院科目履修制度の検討、ならびに高専編入生の4年一貫プログラム導入について調査した。



数理・データサイエンス教育の拡充に向けた取組

達成状況:

- MDSセンターの「専門教育プログラム」に提供した科目の調査

応用物理工学コース 7科目

(基礎コース6科目、発展コース1科目、すべて数理分野)

情報エレクトロニクスコース 16科目

(基礎コース5科目、発展コース11科目、数理分野14+生命分野2)

※ 専門教育プログラム=MDSが提供する学部学生向けの特別教育プログラム
H31年度より開始予定?(当初計画)

プログラム認定のための修得科目:

3分野(数理、生命、社会) × (基礎3科目 + 発展3科目) = 18科目

残された課題:

- 全学科・コースにおける数理・データサイエンス関連科目の洗い出し
教務課で候補科目を選定 → 教育・キャリア企画室で追加・削除
→ MDSセンターに追加報告
- MDSセンターが開発する数理・データサイエンス関連科目の導入と活用

2015年度から本格実施されている道内国立大学教養教育連携では、双方向による遠隔授業を実施するため、同時時間帯に複数の遠隔授業の配受信が可能な双方向遠隔授業システムを導入している。しかしながら、システム構築には多額の経費が必要であり、同様の活動を持続させるには、最新のICTを活用したより安価でフレキシブルかつ運用が容易な遠隔授業システムの導入が必要である。

工学部遠隔授業システムの概要:

基本システム: Cisco Spark Room Kit Plus

システム設置場所: 工学部L200室(工学系教育研究センター)



- ・2018年12月20日 工学部L200室に設置
- ・2018年12月27日 北見工業大学との接続テストを実施
- ・2019年1月24日 学内関係者参加のもとで、北見工業大学と接続して、実際の授業に近い形態での接続テストを実施し、遠隔授業システムおよび数理・データサイエンス教育等を含むコアカリキュラムの開発について意見交換を行った。その結果、双方向性を備えた実用上十分なシステムであることが確認できた。

クラウド会議システムを利用した遠隔授業システムの概要

クラウド会議室
(マスター)

授業配信側:A大学

授業受信側:B大学

電子黒板

電子黒板

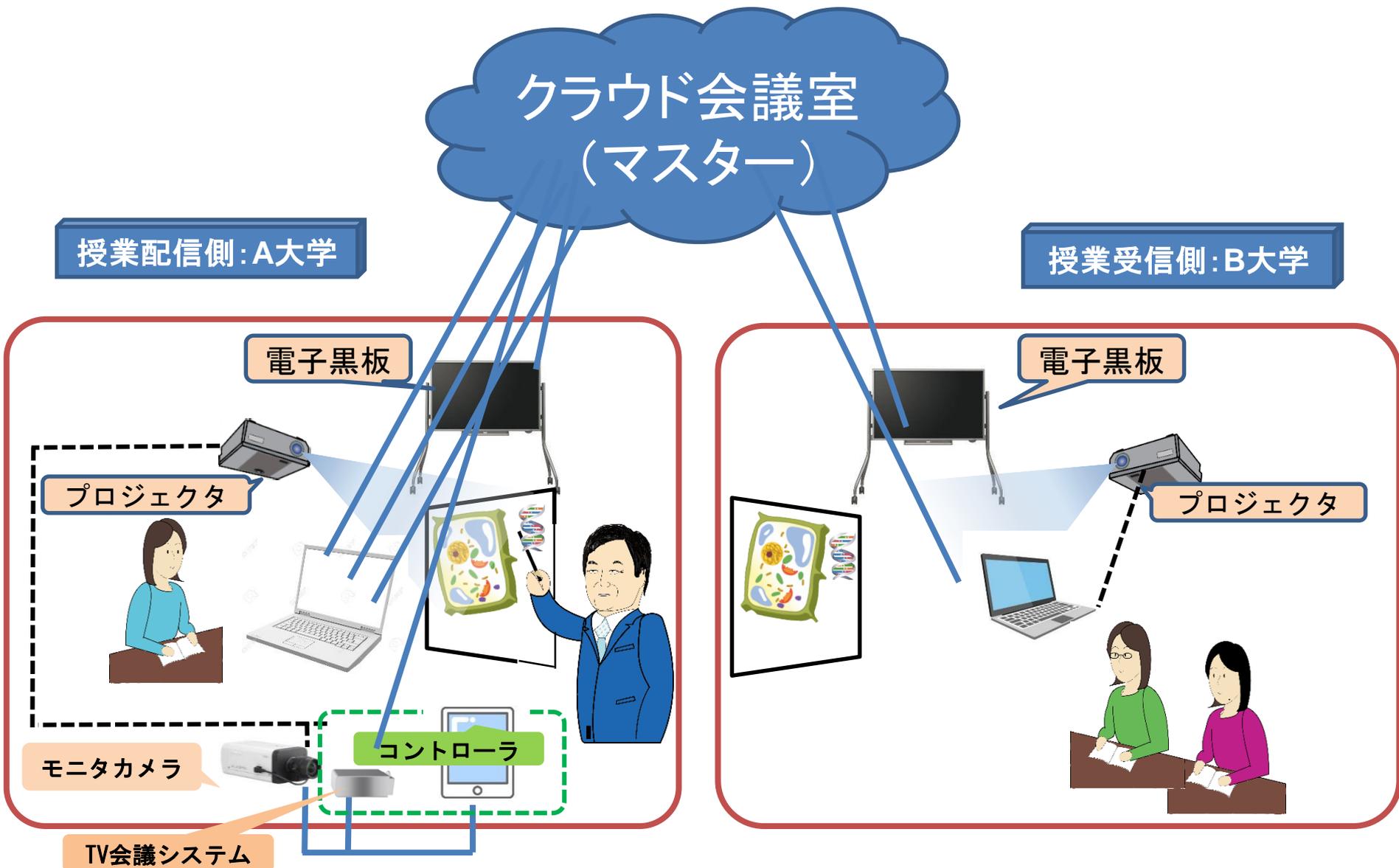
プロジェクタ

プロジェクタ

モニタカメラ

コントローラ

TV会議システム



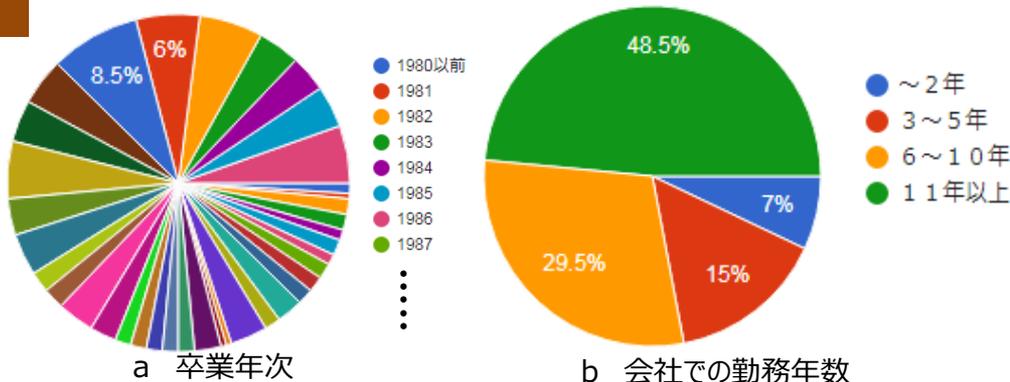


産学連携教員による活動報告

- OBアンケート報告
- 学内外の教育活動に関する調査・分析
- 産学連携への提言

テーマ名：産学連携強化による工学系教育エコシステムの構築

基本事項



■方法

- ・Googleフォームを使用
- ・リクルータ135名を対象にアンケートURLをメール送付
- ・QRコード化した印刷物の配布

■期間

- ・12月4日~1月31日(59日間)

■回答数

- ・200件

教育の自己評価

図1-(2)-1 アンケート回答者の内訳

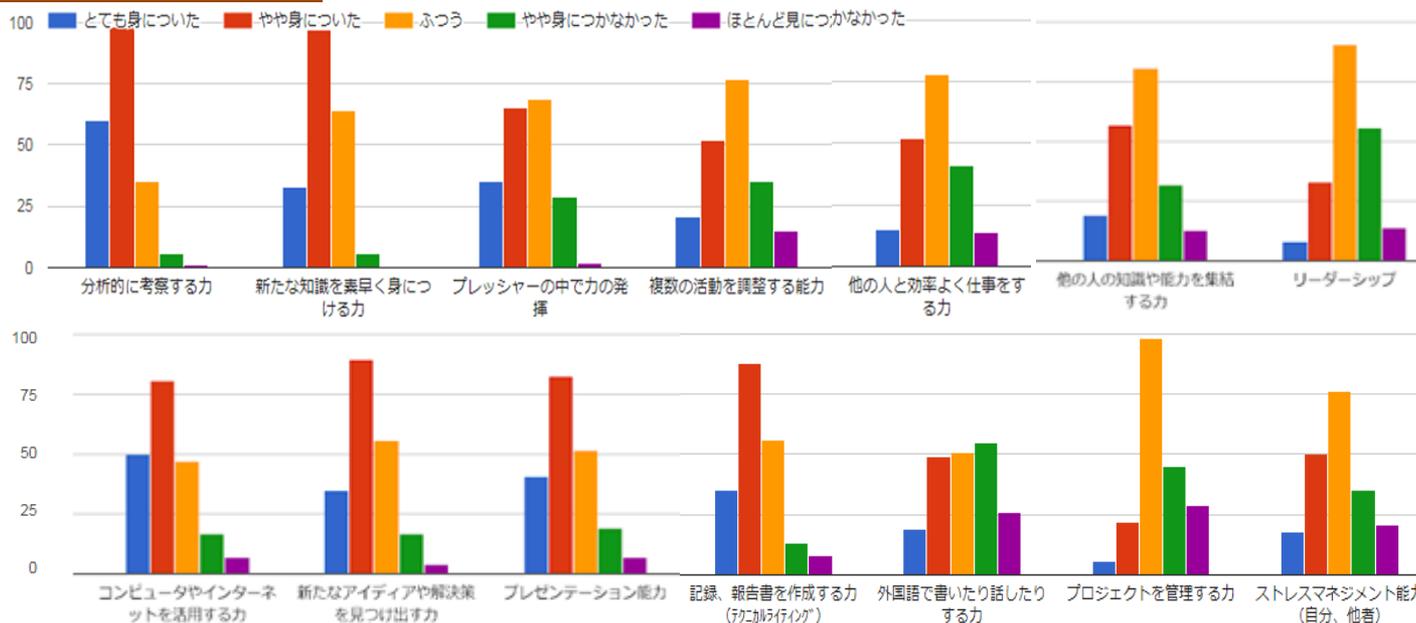


図1-(2)-2 大学在学中に身についた能力や知識への自己評価

社会にて一般的に必要と想定する能力や知識14項目の自己評価

【回答の分析】

- 研究から派生する能力 ⇒ 全年次に共通して**とても身についた**と認識
「分析に考察する力」、「新たな知識を素早く身につける力」、「プレゼンテーション力」、「記録や報告書を作成する力（テクニカルライティング）」、「コンピュータやインターネットを活用する力」など
- 研究から派生しない能力 ⇒ 全年次に共通して**ほとんど身につかなかった**と認識
「プロジェクトを管理する力」、「複数活動を調整する力」、「ストレスマネジメント能力」、「効率よく仕事をする力」など
- 語学に関する能力 ⇒ 勤続年数が短いほど、すなわち最近の卒業生ほど、**とても身についた**との認識

「外国語で書いたり話したりする能力」。北海道大学における語学教育強化に関する取組み効果の一端が伺える。

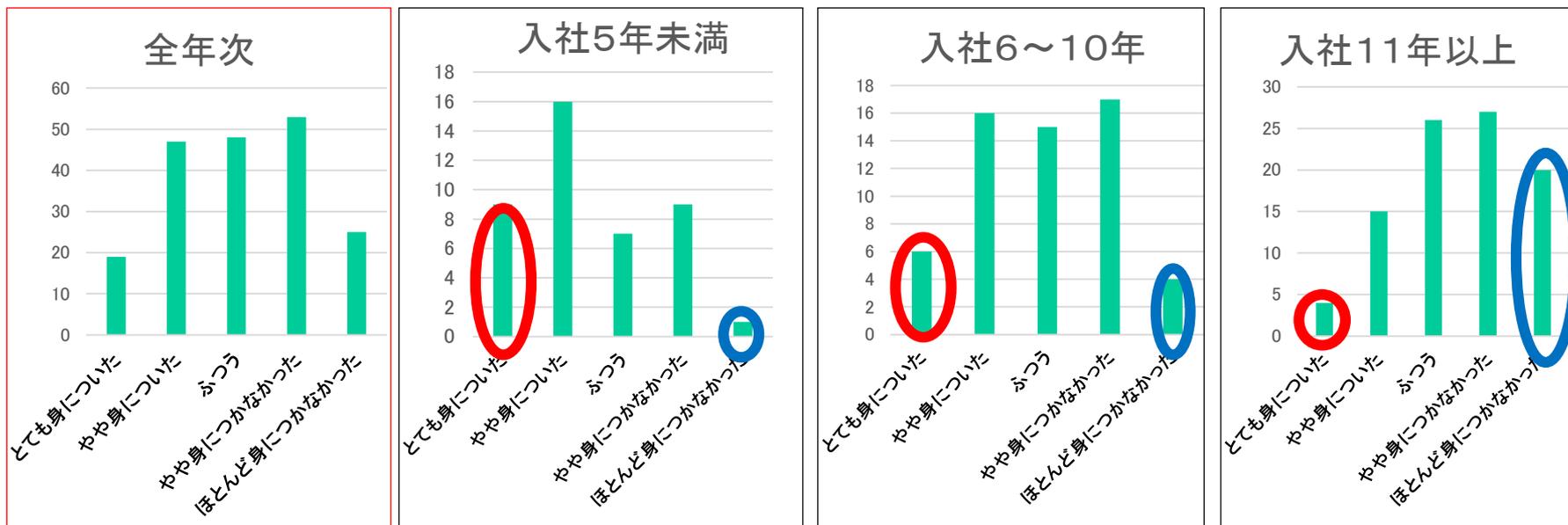


図1-(2)-3 語学に関する能力の認識

創造的人材育成特別講義の評価

業種や職種の異なるOBより、会社の仕事と必要な能力の講義

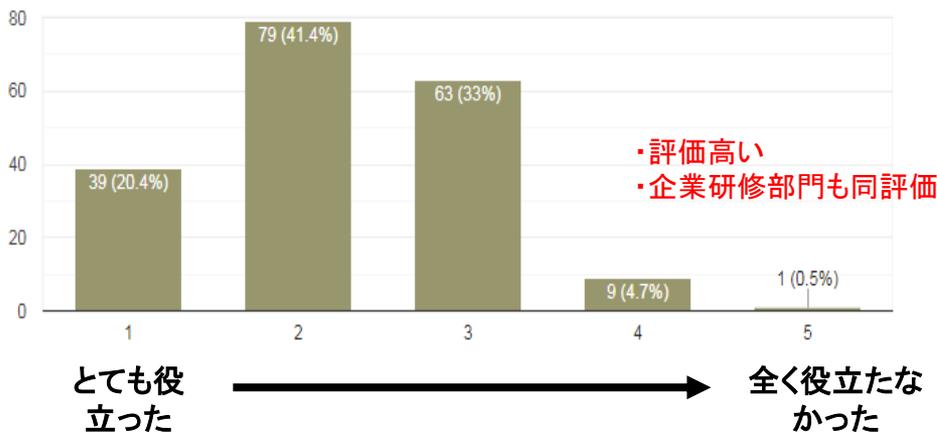


図1-(2)-4 創造的人材育成特別講義の役立ちの程度

【回答の分析】

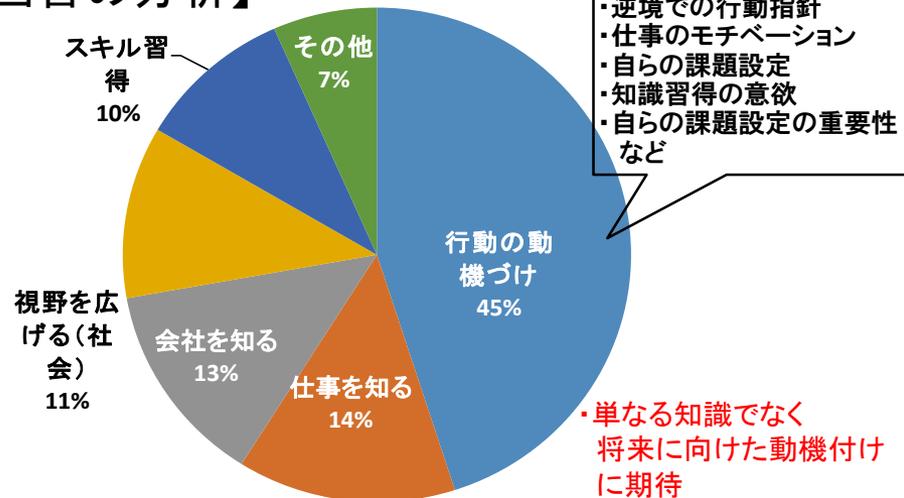


図1-(2)-5 役立ち理由のコメント(132件)分析

グローバルマネジメント特論の評価

グローバルな視点に立つために必要な基礎知識の講義

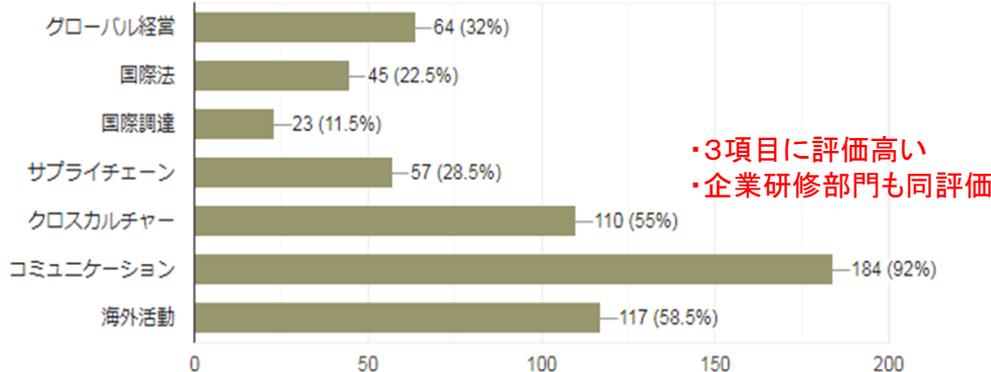


図1-(2)-6 講義項目の重要度に関する聞き取り結果

【回答の分析】

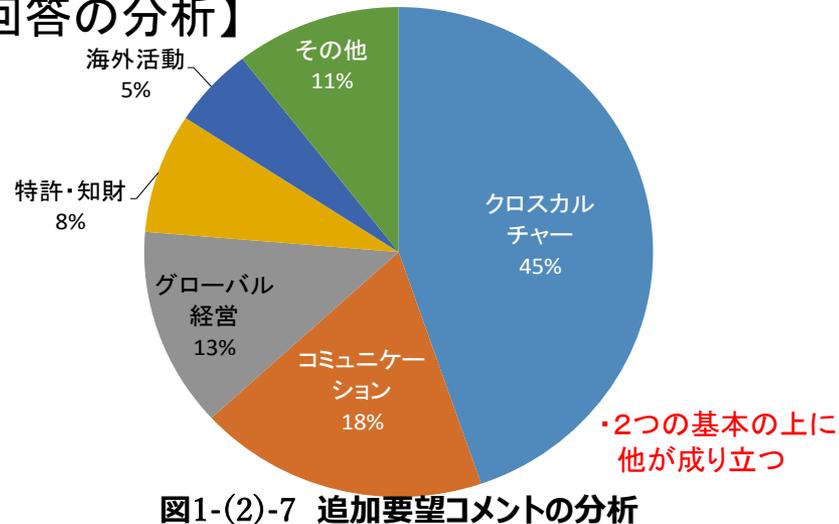


図1-(2)-7 追加要望コメントの分析

テーマ名：産学連携強化による工学系教育エコシステムの構築

企業と仕事特論の評価

企業経営に関する知識、ビジネスパーソンとしての基礎知識の講義

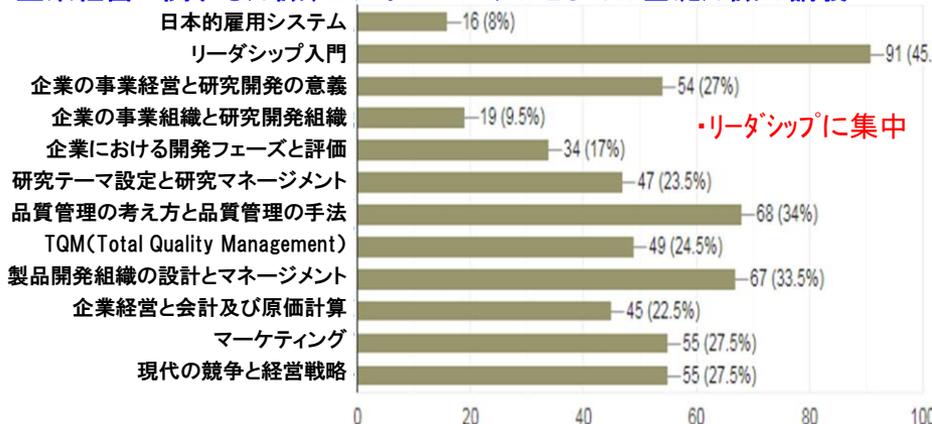


図1-(2)-8 講義項目の重要度に関する聞き取り結果

【回答の分析】

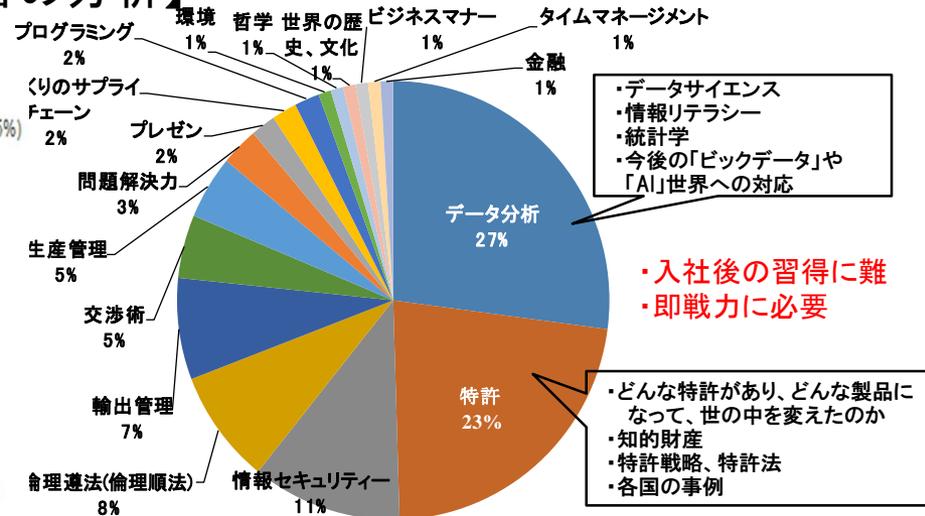
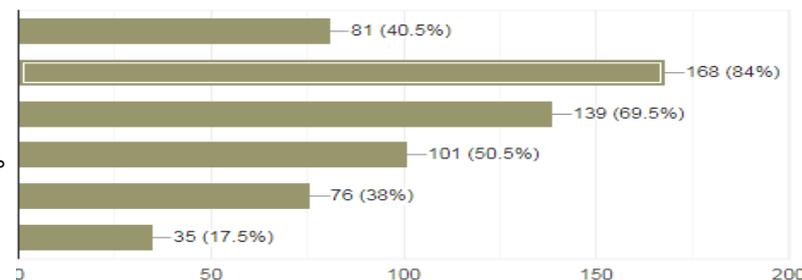


図1-(2)-9 追加要望の分析 (107件)

Brush up 英語の評価

実践的な英語力をつける講義

- Academic Writing: 書き言葉の基礎を学び、必要な情報を伝えられることを目指す。
- English Discussion: 議論の場で意見を述べるのに必要な語彙の習得を目指す。
- English Presentation: 自然な英語発表のために必要なスキルとフレーズ獲得を目指す。
- 英会話: 話すことに慣れることだけでなく、新しいフレーズも使い慣れることを目標にする。
- 基礎英語: 使える事を目指し、様々な学習法から学び、将来独学できる基礎を作る。
- TOEIC対策: TOEIC L&Rのスコアアップ対策のクラス。



【回答の分析】

図1-(2)-10 講義項目の重要度に関する聞き取り結果

■多い要望 ⇒ 英語のスキルアップ

そのほとんどが既に講義内容に反映済み(表1-(2)-10)

■最も低いのは「TOEIC対策」 ⇒ 実力がついた後の自主努力の範囲との評価であると推測

産学連携：博士過程のインターンシップについて

・会社業務を優先

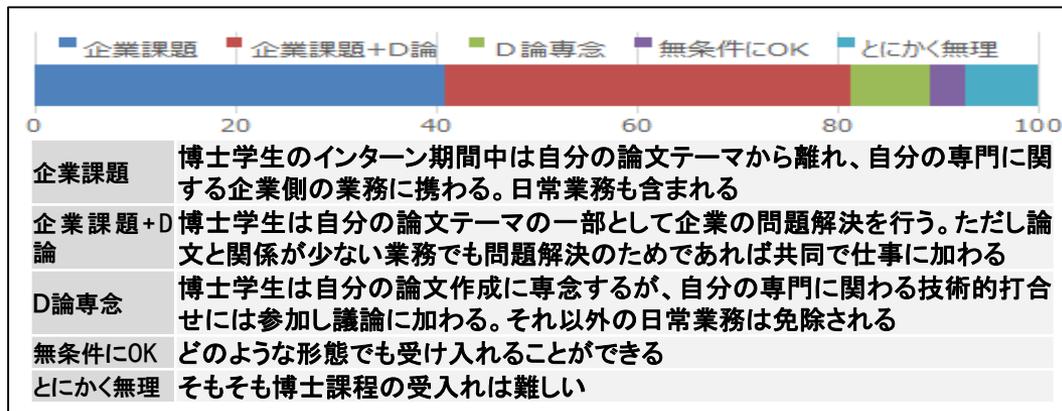
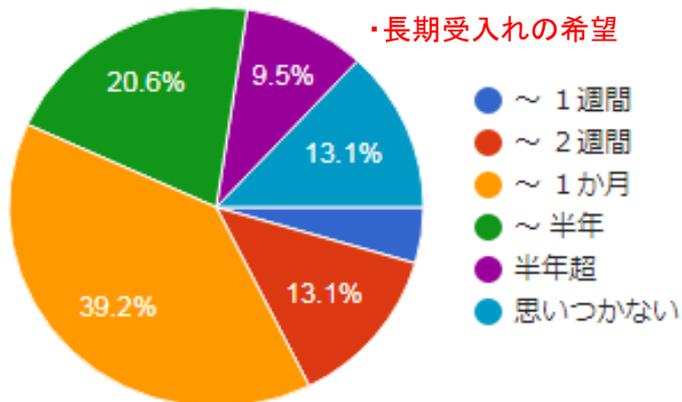


図1-(2)-11 受入れ可能な期間に関する聞き取り結果

図1-(2)-12 博士長期インターンシップ受け入れ可能の条件

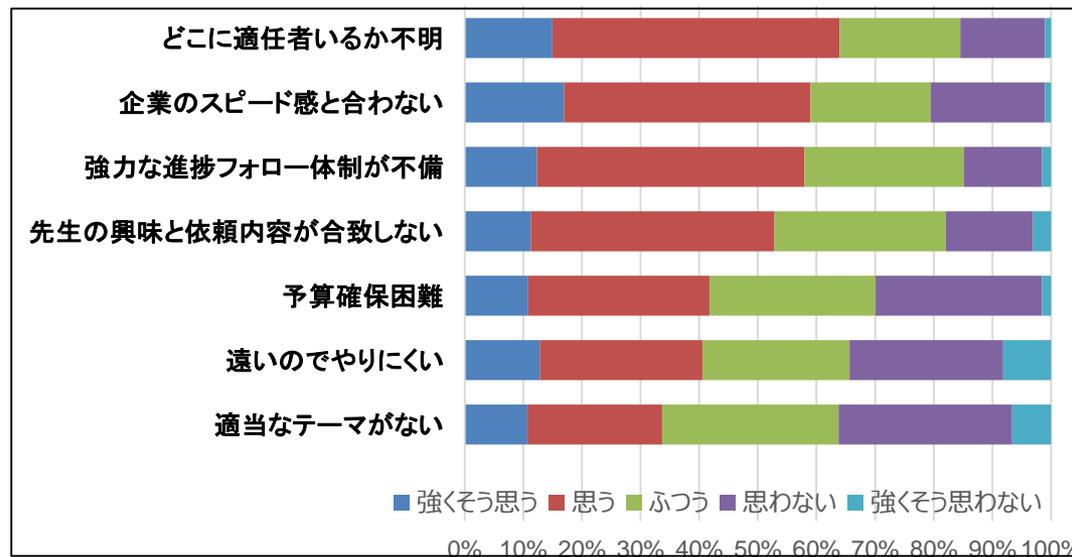
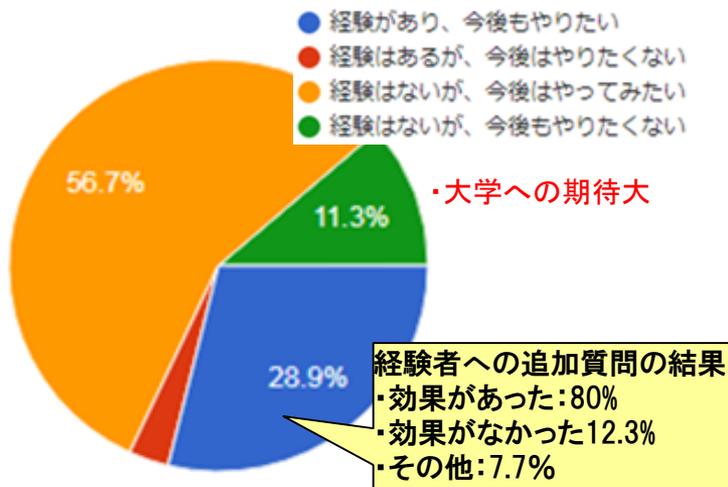


図1-(2)-13 委託研究もしくは共同研究の経験と今後に関する聞き取り結果

図1-(2)-15 産学連携研究を阻害する要因



企業の研修部門への聞き取り

・5企業での教育のプロに質問

現行のCEED科目への課題として指摘された内容および現状の課題

- ①学生への講義を受講することの動機付けの不足
- ②企業他での入社後に行われる教育と大学教育との二重指導の無駄
- ③企業での課題解決に必要な基本能力を強化するデザイン思考的教育の不足
- ④評価の高いキャリア形成の講義である創造的人材育成特別講義の受講数減少
- ⑤社会人の基礎知識教育、社会人に必要な能力開発、キャリア形成の講義それぞれの関連性教示の不足

他大学との比較:名古屋工業大学の創造工学教育(実践問題解決)

・社員教育用にも匹敵



社会での課題解決に向けた基本的な考え方を教示しており、デザイン思考にも該当する内容になっている。この教育と比較した北大の課題は以下のとおり。

- ①北大における課題解決に関する講義としては新渡戸スクール等に存在するが、工学系学生の参加が少ない(選抜制、学生認識不足)
- ②課題解決の講義に関する必要性の動機付け不足(事例の不足)
- ③自律的に継続して課題解決法を学んでいくための動機付け不足(体系立てた教育資料準備の不足)



学内の人材育成科目調査結果

10/12~1/22の期間に調査and/orヒアリング実施

| 各科目に含まれる内容→ | 社会人の基礎知識 | | | | | | | | | | 社会人に必要な能力 | | | | | キャリア形成 | | |
|-----------------------------|----------------|------|-------------|------------|-------|-------------|----|------|----------|----------|-------------|-------------|---------|-----|---------|--------------|-----------------|--------|
| | R&D | 品質管理 | 経営戦略 | マーケティング | 会計・経理 | 法律・コンプライアンス | 調達 | 知的財産 | 安全・リスク管理 | 情報セキュリティ | 課題解決・デザイン指向 | 発想法・イノベーション | リーダーシップ | 英語力 | プログラミング | プロジェクトマネジメント | キャリア形成 (企業仕事紹介) | |
| | 工学連携 (企業講師 特選) | 外部講師 | 大学講師 (特任 含) | 他*0アテ 共同共有 | | | | | | | | | | | | | | |
| 創造的人材育成特別講義 | | | | | | | | | | | | | | | | | | キャリア形成 |
| グローバルマネジメント特論 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 企業と仕事特論 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brush-up英語 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (Earth on Edge アントレナープログラム) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (STS日伊共同人材育成プログラム) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (博士課程リーディングプログラム) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| データサイエンティスト育成事業 | CEED | CEED | CEED | CEED | CEED | | | | | | | | | | | | | |
| 赤い糸会(S-cubic) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Advanced COSA (S-cubic) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| キャリアマネジメントセミナー(S-cubic) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (CoSTEP) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (全学教育科目) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| アビエトマサメント特論 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (nitobeカレッジ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (nitobeスクール) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

工学系教育
研究センター
CEEDの科目

多様な活動
と情熱に驚き

科目別の整理

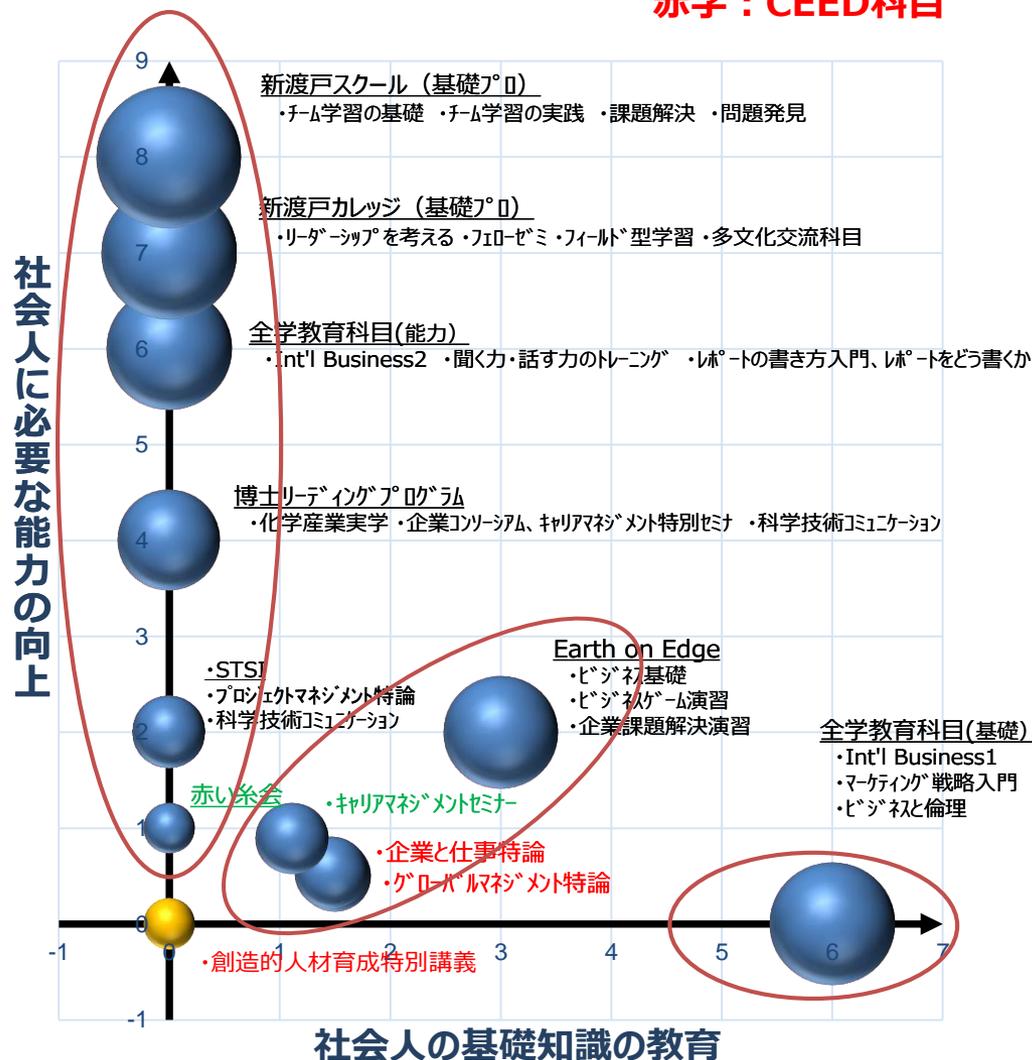
社会人に必要な能力向上系が多く、基礎知識系は少ない



企業内の教育と被る基礎知識系が少ないのは妥当

社会人としてどのような場面でも重要になるであろう能力系に注力

赤字：CEED科目



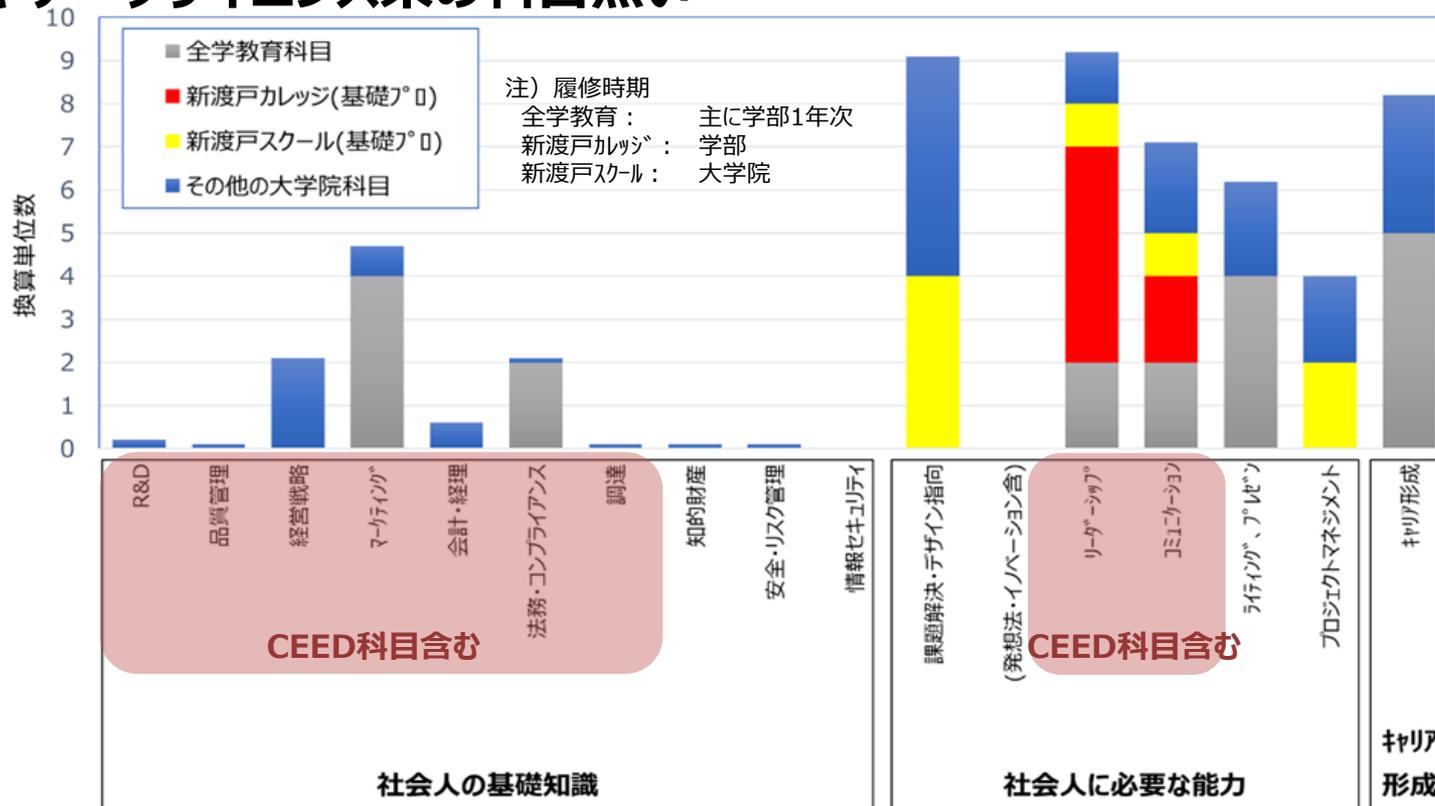
(丸の面積は単位数に比例、軸は単位数相当)

特徴と課題

- **基礎知識系は少な目だが、社会人に必要な能力系の科目が多い**
能力系はリーダーシップ、コミュニケーション、課題解決などが重要であり新渡戸プログラムや全学教育科目には多くあるが、履修者限定*されるCEED科目にエッセンスあるが、コマ数・履修者数**ともに少ない

* 全学部の約8%
** 工学系院の5%以下

- **知財やデータサイエンス系の科目無い**





提言

アンケート結果、科目の調査結果に企業視点を加えたうえで、CEED科目の内容見直し(重点化)、履修の動機付け案を提案する

■ 内容見直し（重点化）

- ・ 追加： 知財、データサイエンス、デザイン思考
- ・ 縮小： 法務・調達・会計等
- ・ 拡充： リーダーシップ、コミュニケーション教育

■ 履修の動機付け

- ・ 履修順組み換えと周知活動
- ・ 創造的人材育成特別講義の充実

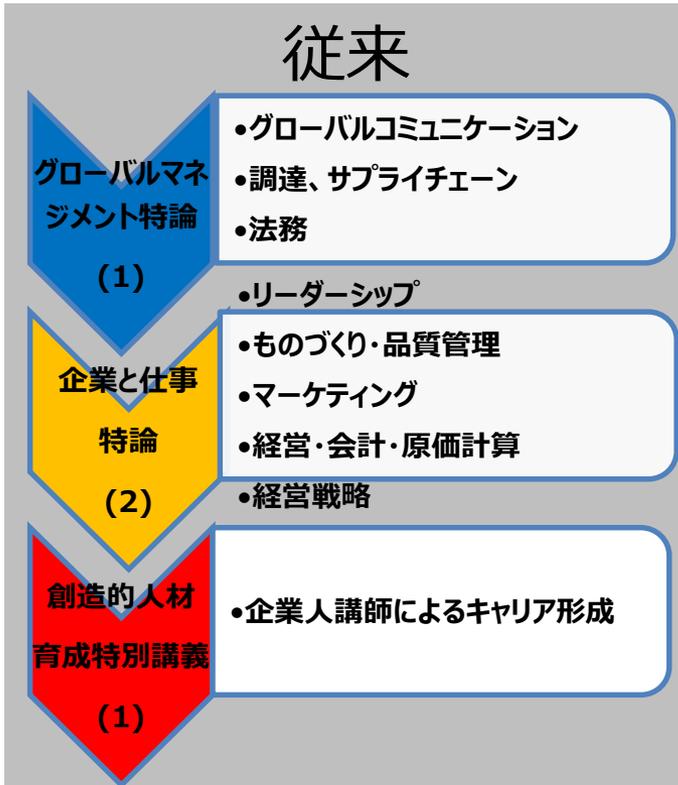
提言のイメージ

■ 内容見直し (重点化)

- 知財、データサイエンス、デザイン思考 **追加**
- 調達、法務、会計等の **縮小**
- リーダシップ、コミュニケーションの **拡充**

■ 履修の動機付け

- 履修順変更 & 期初の周知
- 創造的人材育成特別講義の充実



春



秋



• 最新の社会ニーズを反映した構成を周知

• イントロとして春学期に開講
• 2単位で多様性アップ

• 社会人として重要な能力に特化した構成に変更

• PBL学習の背景となる知識、及び知財に特化



産学連携への所感

■ 企業と教育現場の情報共有

素直に言って**企業は今の大学の教育を知らなすぎる**。
知らせる余地があり、そこにチャンスが生まれる可能性あり。
企業はメリット無いと動かない(動けない)ので工夫(口実)必須

■ 産学連携研究の拡大

阻害要因としての**適任者不明、フォロー体制不足**は
大学側の仕組みと人材(OB/OG含)で一部カバーできるかも
(現時点での理想は包括連携かもしれないが)

■ 補助金プログラムの定期的見直し

定期的なローリングによる優先度見直しを行って、
攻めのスクラップアンドビルド式へ



企業訪問結果まとめ

■ 博士インターンシップ

企業により博士人材についての意識に大差あり、そのまま受け入れ有無に反映。OB/OGは長期受入れにも理解あるので、大学の現場を見せる機会等を増やすなかで意識転換のきっかけに

■ 海外インターンシップ

日本企業攻略はとても難しい（現法との調整や安全などなど）。一方海外企業のインターンシップにその**日本法人の協力**を得て応募する方法は機能しそうな感触あり

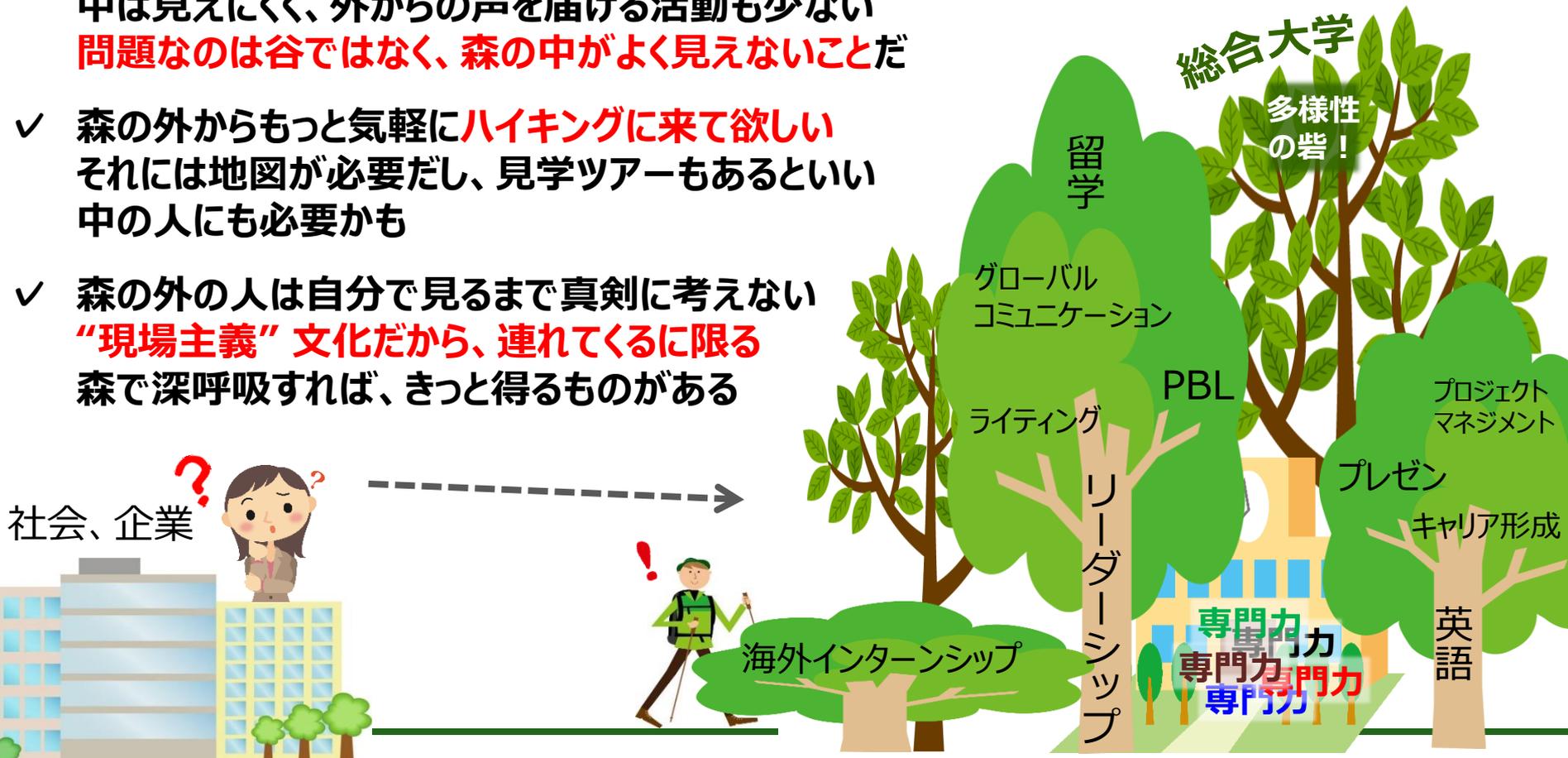
■ STSIインドプログラム

新たに4社がコンソーシアム参加、3社が見学等の協力を表明。
インドとその人材への関心の高まりを感じる



- ✓ 教育活動の森の中は魅力活気に溢れていた
しかし、森は奥深く樹種も様々で○、整理されてない×
中は見えにくく、外からの声を届ける活動も少ない
問題なのは谷ではなく、森の中がよく見えないことだ
- ✓ 森の外からもっと気軽にハイキングに来て欲しい
それには地図が必要だし、見学ツアーもあるといい
中の人にも必要かも
- ✓ 森の外からは自分で見るまで真剣に考えない
“現場主義”文化だから、連れてくるに限る
森で深呼吸すれば、きっと得るものがある

教育活動の森





まとめと今後の計画：

- (1) 双峰型教育における主専修・副専修の単位数配分の見直しについて、学務委員会で検討し、2020年入学生からの実施に向けて制度を整備する。
- (2) 学士ー修士6年一貫，修士ー博士5年一貫プログラムの具体的な制度を検討し，実施に必要な内規の整備等に着手する。優秀な学部生の大学院科目履修の導入や，高専編入生の4年一貫プログラムについても具体的な制度を策定する。
- (3) 教育研究における産学連携の新たな仕組みを拡大し、企業関係者（実務者）が教育と研究に定常的に関わる体制を幅広く構築する。
- (4) 数理・データサイエンス教育研究センターならびに北見工業大学との協働によるコアカリキュラムとしての数理・データサイエンス教育の充実を目指す。
- (5) 新たな教育業績評価制度を定常的に活用して、教員の教育に対する意識の向上を図り、定期的なFDの実施を通じて、不断のPDCAによる教育の質向上に取り組む。