



# その課題、大学と一緒に解決しませんか？ ～産学連携・共同研究のススメ～

吉田則裕 (名古屋大学+)

小川秀人 (日立製作所+)

長谷川勇 (スクウェア・エニックス)

+ 情報処理学会ソフトウェア工学研究会産学連携WG主査

# 講演者紹介



吉田 則裕

名古屋大学

IPSJ/SIGSE 産学連携促進WG 主査



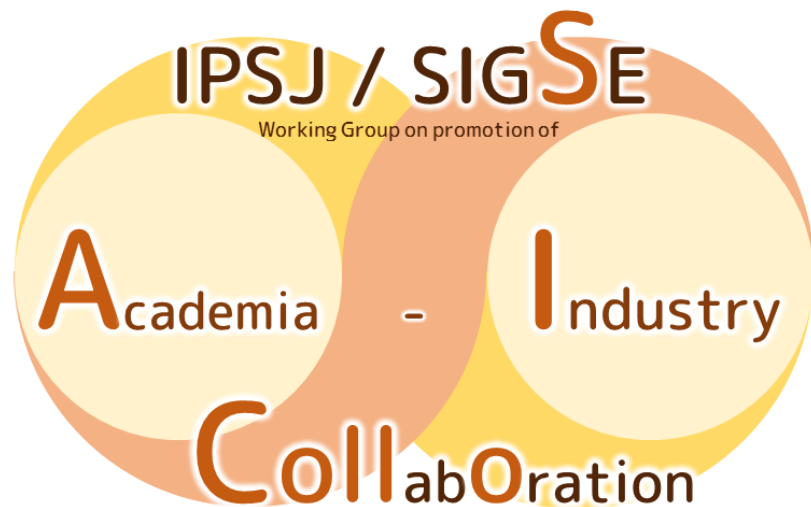
小川 秀人

日立製作所



長谷川 勇

スクウェア・エニックス



情報処理学会  
ソフトウェア工学研究会  
産学連携促進WG

## 目的

ソフトウェア工学に関する産学連携を促進すること

## 設立

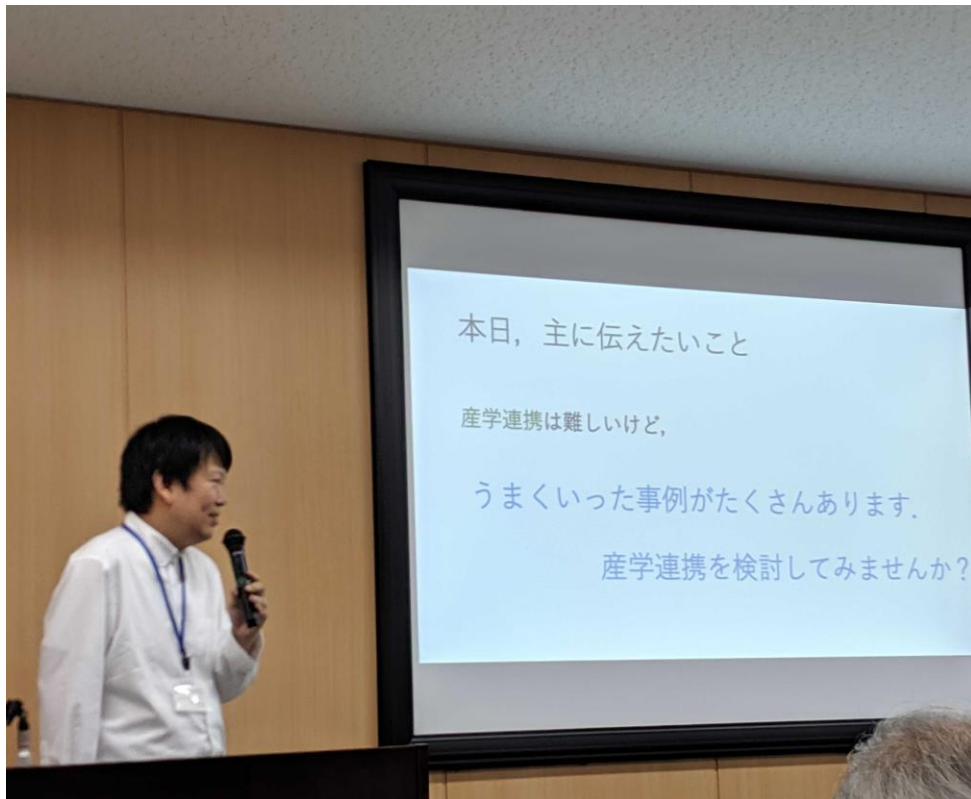
2019年4月

## 活動

産学連携を開始する方法や成功事例、悩み事を共有するイベントを開催

## Webサイト

<https://sites.google.com/view/sai/collo/home>



- 2019年7月1日
- 参加者 73名
- 講演 5 件
- パネルディスカッション

<https://saicollo.connpass.com/event/131725/>

# 産学連携って何？

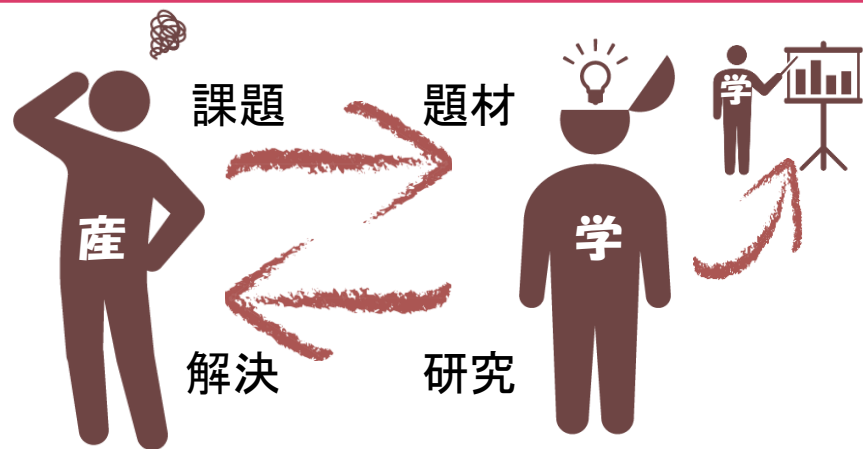
うれしいの？ どうやるの？

# 産学連携のカタチ



## 共同研究

産の課題を学が解決



## 共同作業

産学が集まって知を創出



産学双方にとってメリットのある真の「工学」

# 産学連携の事例



## 共同研究

モデル検査のゲーム開発への適用事例  
岡山県立大学×スクウェア・エニックス

企業のソフトウェア開発に対する自動  
プログラム修正技術適用  
大阪大学×NTT

ソフトウェア品質評価枠組みの実現お  
よび品質ベンチマーク開発  
早稲田大学×富士通ゼネラル

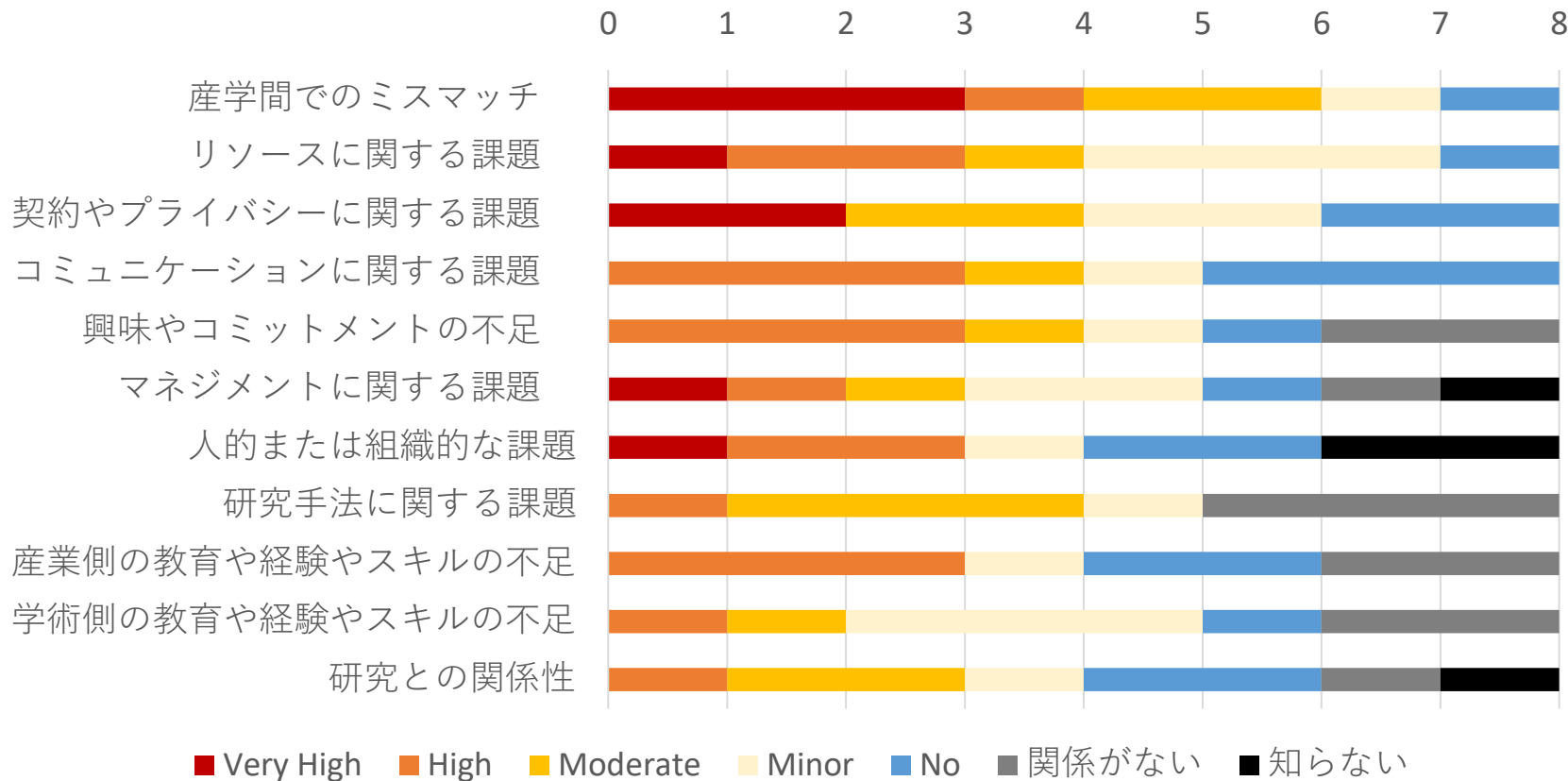
## 共同作業

セキュリティーパターン研究  
早稲田大学×玉川大学×日立製作所

AIプロダクト品質保証ガイドライン  
QA4AIコンソーシアム

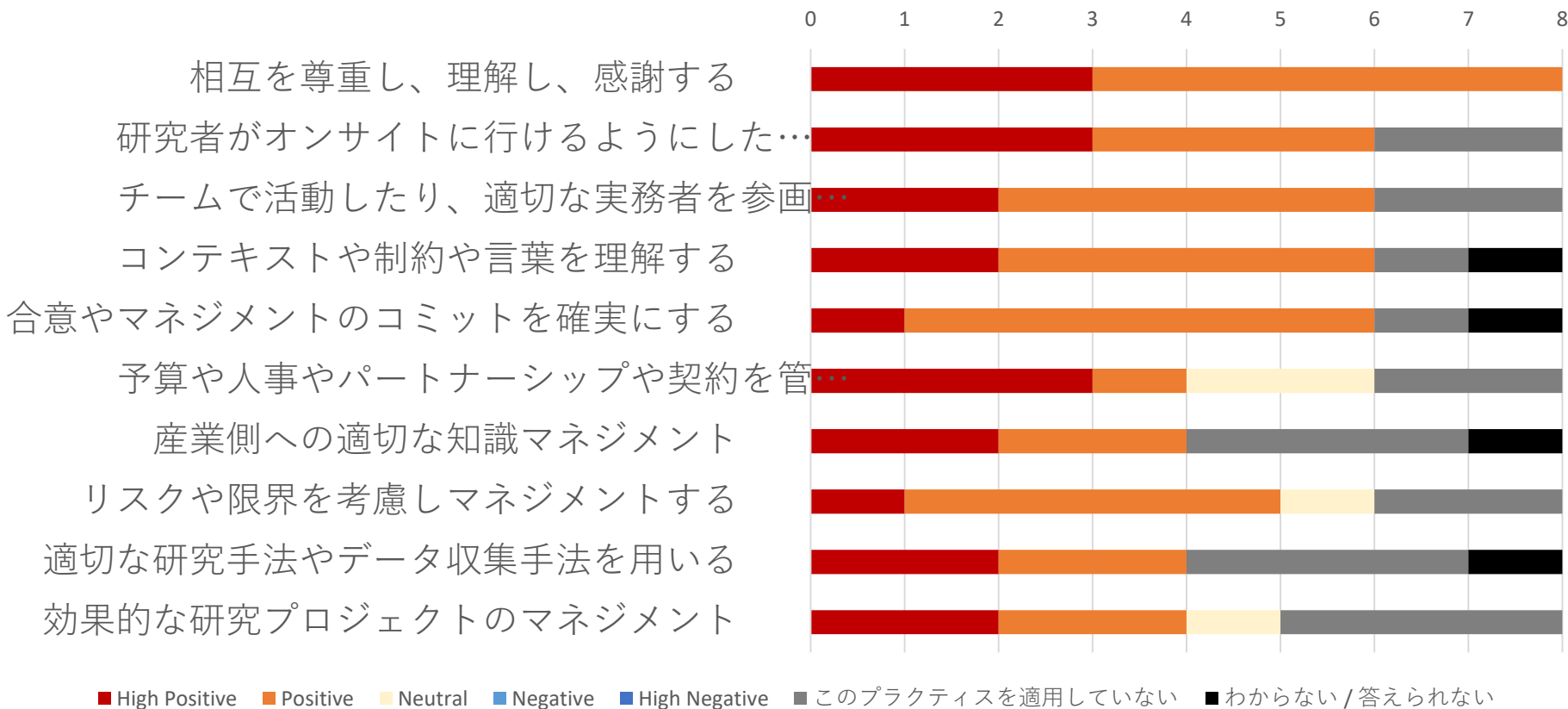
2019/7/1  
『ソフトウェア開発における産学連携フォーラム』  
で発表された事例

# 産学連携にありがちな課題





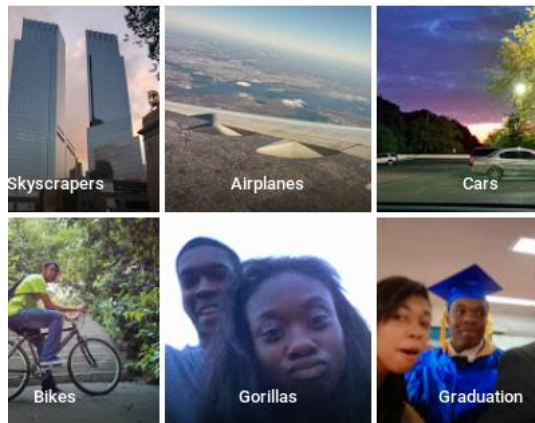
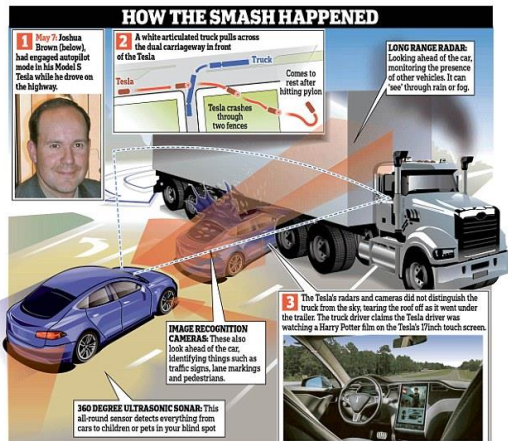
# 産学連携をより良く進める工夫



# 産学連携事例 1

AIプロダクト品質保証ガイドラインの策定  
QA4AIコンソーシアム

# AIプロダクトの特徴と課題



Twitter @jackyalcine

Eykholt, Kevin, et al. "Robust Physical-World Attacks on Deep Learning Visual Classification." Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2018.

<http://www.dailymail.co.uk/news/article-3677101/Tesla-toldregulators-fatal-Autopilot-crash-nine-days-happened.html>

プロダクトQA?  
プロセスQA?

何をどこまでやったら  
出荷していいんですか？

# QA4AIコンソーシアム



AIプロダクト品質保証コンソーシアム



# メンバー



青木 利晃 (北陸先端科学技術大学院大学)  
池田 裕則 (東芝インフラシステムズ株式会社)  
石川 冬樹 (国立情報学研究所)  
伊藤 宏幸 (LINE株式会社)  
猪又 憲治 (三菱電機株式会社)  
今井 健男 (Idein株式会社)  
梅津 良昭 (株式会社リコー)  
遠藤 征樹 (株式会社日立産業制御ソリューションズ)  
大西 秀一 (株式会社ヴィッツ)  
小川 秀人 (株式会社日立製作所)  
荻野 恒太郎 (楽天株式会社)  
長田 健一 (日立オートモティブシステムズ株式会社)  
柏 良輔 (横河電機株式会社)  
岸 知二 (早稲田大学)  
鬼頭 正広 (アイシン・コムグループ株式会社)  
窪田 邦夫 (カルソニックカンセイ株式会社)  
久連石 圭 (株式会社東芝)  
黒田 園子 (パナソニック株式会社)  
榊原 彰 (日本マイクロソフト株式会社)  
佐藤 孝司 (日本電気株式会社)  
島田 さつき (富士通クオリティラボ株式会社)  
鈴木 万治 (DENSO International America Inc.)

鈴木 里惇 (LINE株式会社)  
妹尾 義樹 (国立産業技術総合研究所)  
田口 研治 (株式会社シーエーブイテクノロジーズ)  
土屋 知典 (富士通株式会社)  
徳 隆宏 (オムロン株式会社)  
徳本 晋 (株式会社富士通研究所)  
西 康晴 (電気通信大学)  
濱田 晃一 (株式会社ディー・エヌ・エー)  
日置 智之 (株式会社シナモン)  
藤井 岳 (株式会社シナモン)  
誉田 直美 (日本電気株式会社)  
増田 聡 (日本アイ・ビー・エム株式会社)  
町田 欣史 (株式会社エヌ・ティ・ティ・データ)  
松原 修 (株式会社富士通北陸システムズ)  
松谷 峰生 (株式会社LIFULL)  
光本 直樹 (株式会社デンソー)  
鷲崎 弘宜 (早稲田大学)

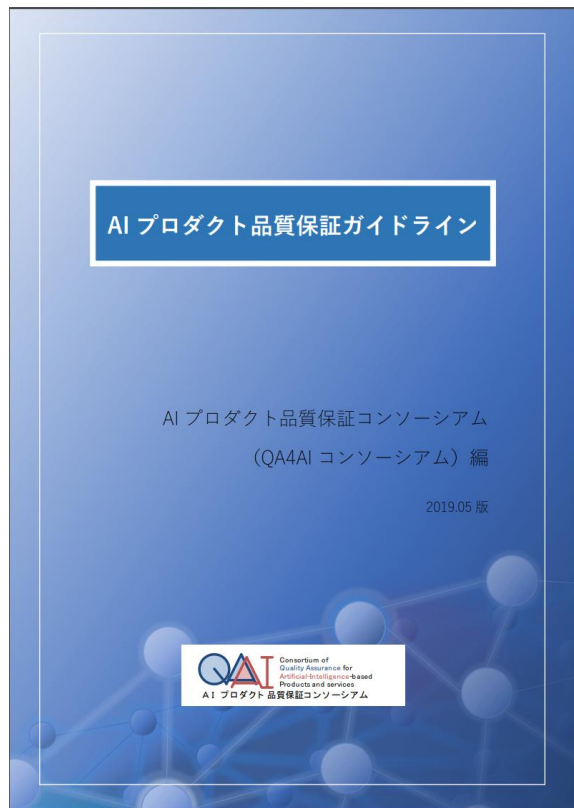
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 研究開発部門 第三研究ユニット  
特定非営利活動法人 ソフトウェアテスト技術振興協会  
一般財団法人 日本科学技術連盟

# 主な活動内容



- 1) AIプロダクトの品質保証技術の  
調査・体系化
- 2) AIプロダクトの品質保証技術の  
適用支援・応用例の収集
- 3) AIプロダクトの品質保証技術の  
研究開発の促進
- 4) AI プロダクトの品質保証レベルの策定と、  
各レベルに必要とされる技術の対応付け
- 5) AI プロダクトの開発・提供組織による  
4)の自己宣言の方法の策定
- 6) 社会への 4)、5)の提示と啓発





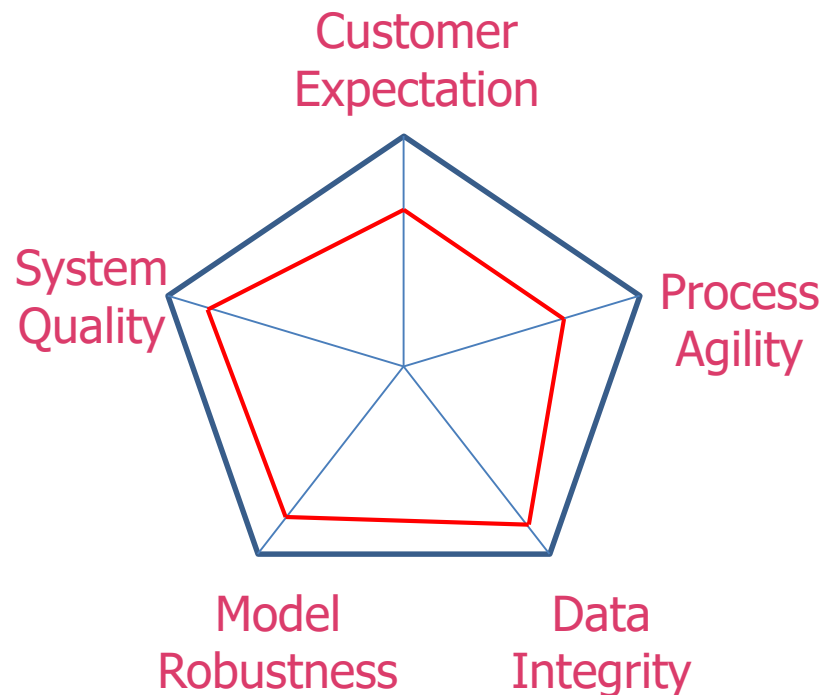
- 2019年5月17日リリース
- <http://www.qa4ai.jp/download/>
- 150ページに迫る大作
- 主な構成
  - 品質保証の5つの軸
  - 技術カタログ
  - ドメインごとのガイド



# 品質保証活動の5つの軸



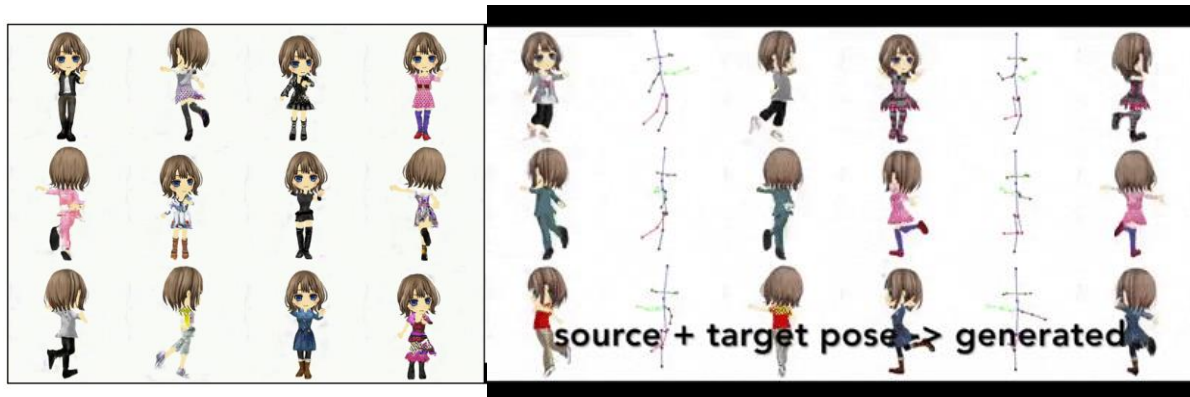
- ◆ Data Integrity
- ◆ Model Robustness
- ◆ System Quality
- ◆ Process Agility
- ◆ Customer Expectation







# 生成系システムの例



<https://youtu.be/bIi5gSITK0E>  
<https://youtu.be/OLQIfkvQ30k>

[https://youtu.be/tOZW\\_KWb8b0](https://youtu.be/tOZW_KWb8b0)

DeNA AIによるアニメ生成:「ずんだホライずん\*」での AI中割テスト生成例\*\*

入力(3 Frame)  
Input Frames

AI生成結果(x16生成)  
Generated Frames



DeNA

\*出典: SSS・STL・WAO 2017 「ずんだホライずん」

\*\*DeNAデータセットで学習  
学習データに含まれない「ずんだホライずん」\*データでの生成結果

# 生成系システムの品質特性の提案

## 品質特性

### 共通

QC1

自然さ

QC2

鮮明さ

QC3

多様さ

QC4

社会的適切さ

### コンテンツ指定に関する

QC5

指定構造との合致

QC2

指定属性との合致

### 動画に関する

QC1

動画としての自然さ

QC2

動画のなめらかさ

QC3

構造系列としての  
自然さ

これらの特性に対応して、  
品質評価・保証のための技術アプローチも提示

# 生成系システムの品質保証レベル

## 品質保証レベル

### レベル3

悪意のある人も含めて多種多様なユーザーに利用させるときに保証すべき水準。コンテンツ生成システムを不特定多数のユーザーが利用できるサービスとしてWeb上にて公開し、利用させるような場合。

### レベル2

システム内部挙動を知らない、外部の人による利用のために保証すべき水準。例えば、コンテンツ生成システムをアニメーション制作会社に納品して利用させるような場合。

### レベル1

システム内部挙動を知っている人の利用のために保証すべき水準。例えば、動画作成を請け負うサービスを運営し、コンテンツ生成システムの開発チームも交えた組織にて動画を作成する場合

# 産学連携事例2



- ゲーム開発における学術成果の活用
- スクウェア・エニックスにおける事例

# なぜ産学連携/共同研究？



- 現場ニーズベースの課題を外部との協業で解決
  - 社内で技術を持たない場合
  - 社内で技術を持つがリソースが足りない場合
- アカデミアとの長期的なコネクション強化
  - 採用
  - 先端技術へのアクセス
- テーマ・領域
  - 今後重要となる技術領域 (中・長期)
  - プロジェクトで「あったらうれしい」技術 (短期)

- 現場と研究者の乖離
  - 目的
  - 課題
  - ゴール
- 成果物の権利・公開可否
- 契約締結
- 文化の違い
- ...

# 現場と研究者の乖離

課題を他と共有する手段がない  
課題が既知か/どこが技術を持つかわからない



開発現場



現場課題との乖離  
実装・展開は困難



研究者

なぜうまくいかない？

開発の課題を  
解決したい！

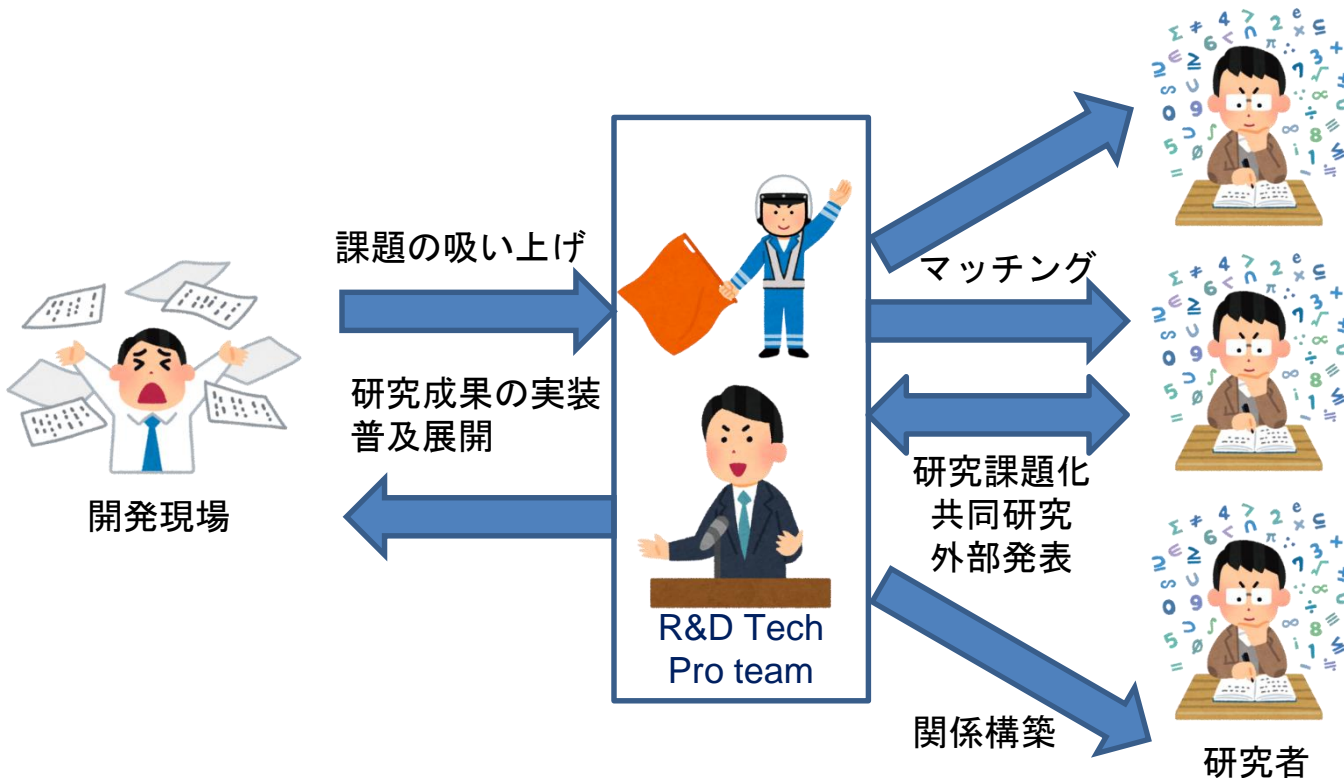


利害が一致していない

学術的な貢献



# 現場と研究者をつなげるには？



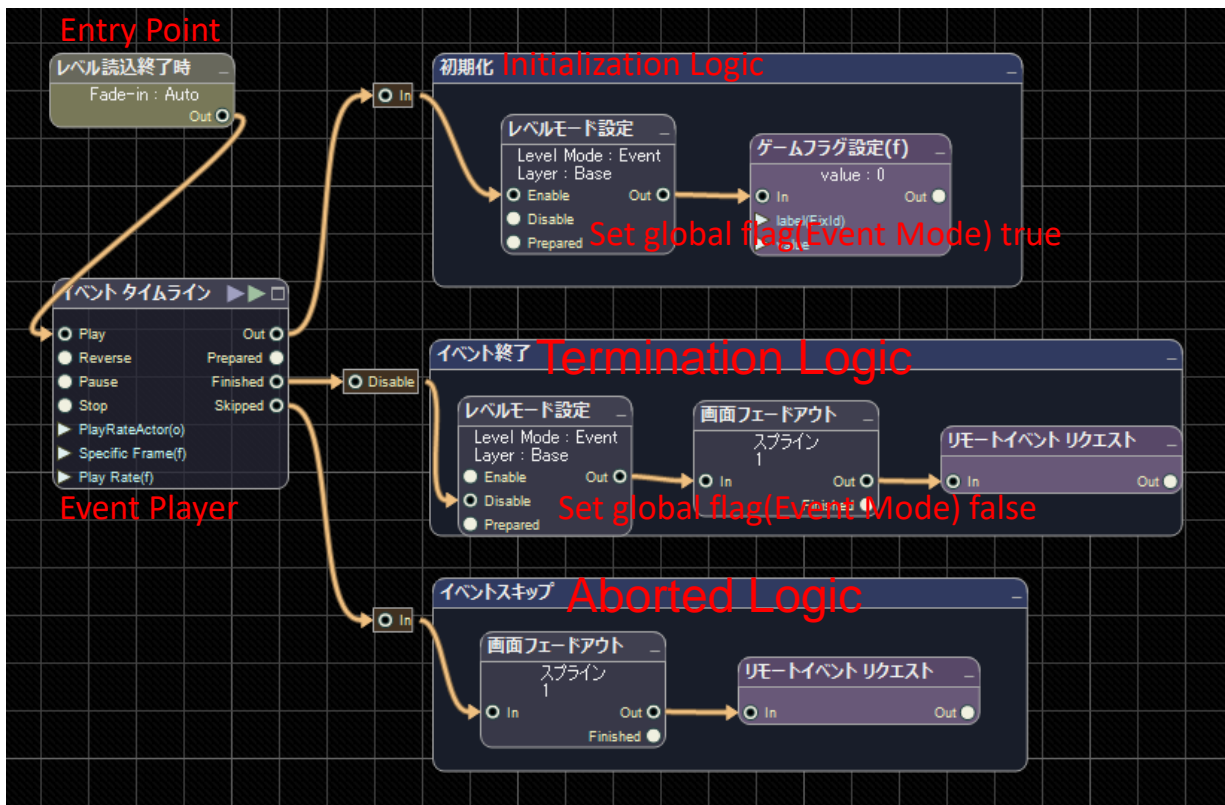


# モデル検査のゲーム開発への適用 —FINAL FANTASY XVの開発を例として—

Luminous Productions 長谷川勇

岡山県立大学 横川智教

# Approach – Example



仕様:  
フラグ(Event Mode)  
は、スクリプト終了時  
falseになっていること



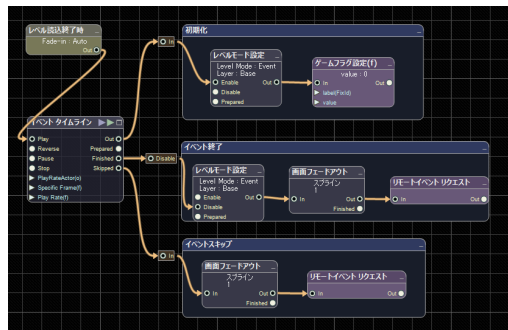
この仕様をモデル検  
査で検証



- システムを自動かつ網羅的に検証する技術
  - 以下の3つのステップで検証を行う
    - モデル化：検査対象となるシステムを状態遷移グラフによるモデルとして表現する
    - 仕様記述：システムが満たすべき性質を時相論理による検査式として記述する
    - 検証：モデルが検査式を満たすか否かをグラフ探索アルゴリズムによって判定する
  - いいところ：自動的，網羅的，反例生成
  - 悪いところ：状態爆発，モデル作成にコツがいる

# Approach – Overview

## Script (Node graph)



仕様 (自然言語)  
“フラグ(Event Mode)  
は終了時必ずfalse”

Input

## Script (SMV model)

```
MODULE main
VAR
state_eventTimeline : {none, initied,
preparing, prepared, playing, terminated};
o_levelReadEnd : {none, out};
i_eventTimeline : {none, play, reverse,
pause, stop};
o_eventTimeline : {none, out, prepared,
finished, skipped};
...
```

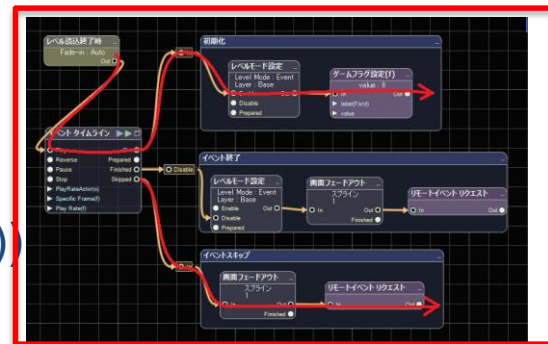
## 仕様 (CTL)

AG(evMode = TRUE  
-> AF(evMode = FALSE))

## SMV Server



反例



Output

# 共同研究の流れ



## 研究課題発掘

- 課題発見
- 方針検討
- 課題抽象化

## パートナー選定

- マッチング
- NDA, etc.
- 課題共有
- ゴール設定

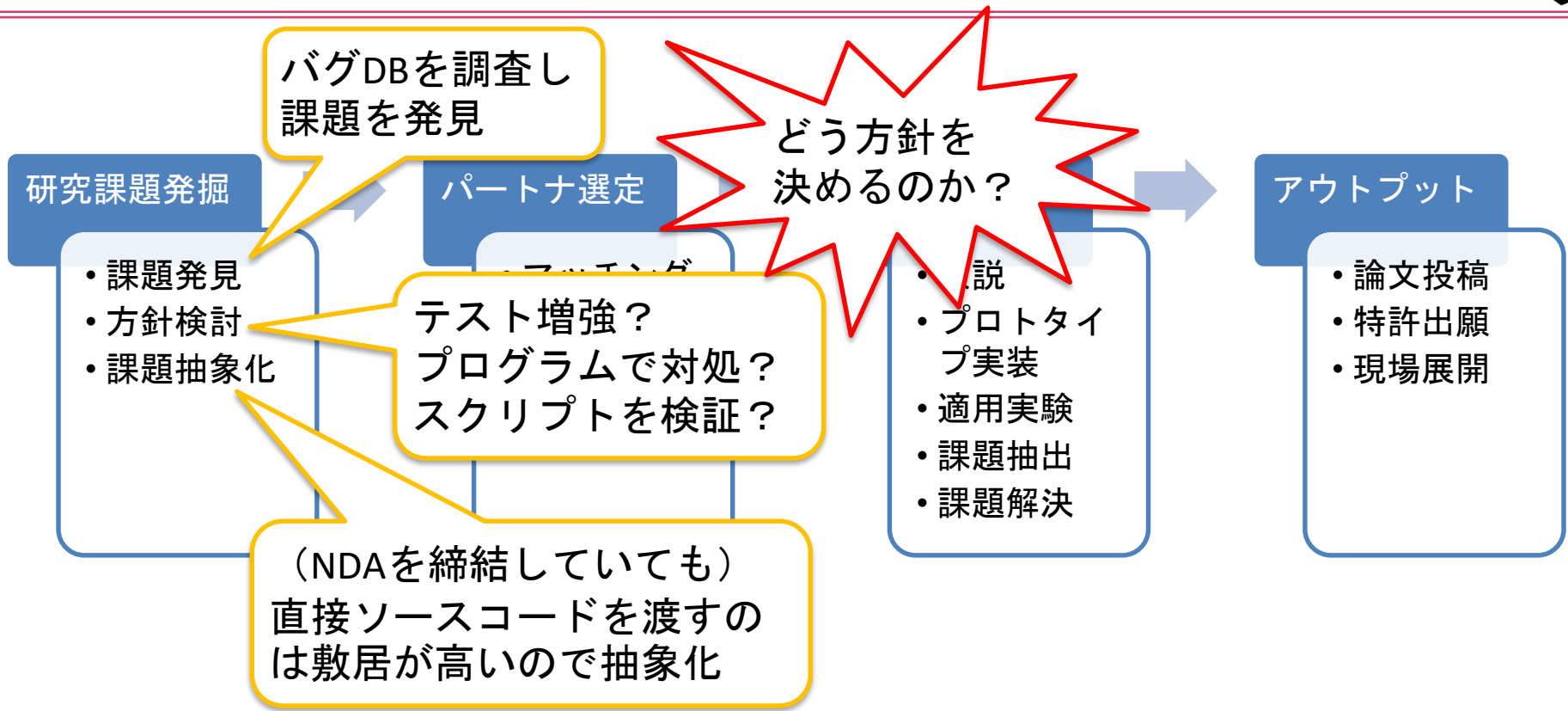
## 共同研究

- 仮説
- プロトタイプ実装
- 適用実験
- 課題抽出
- 課題解決

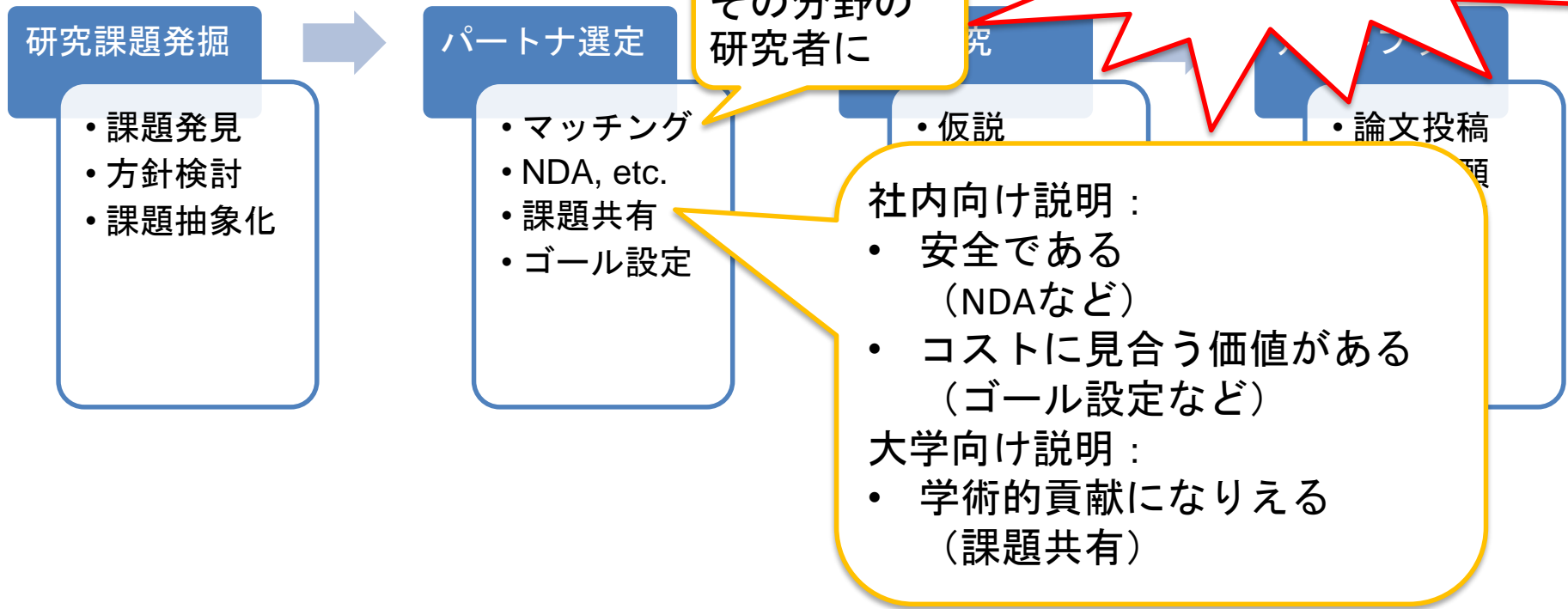
## アウトプット

- 論文投稿
- 特許出願
- 現場展開

# 共同研究の流れ（実施例と課題）

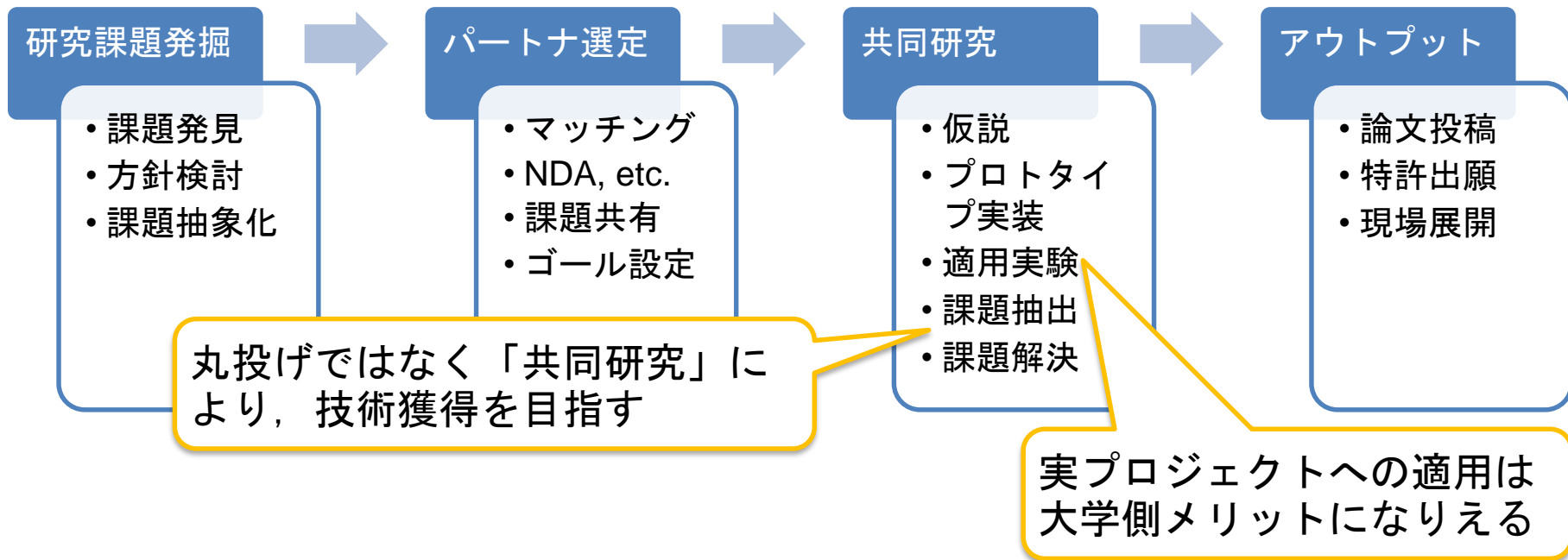


# 共同研究の流れ（実施例と課題）

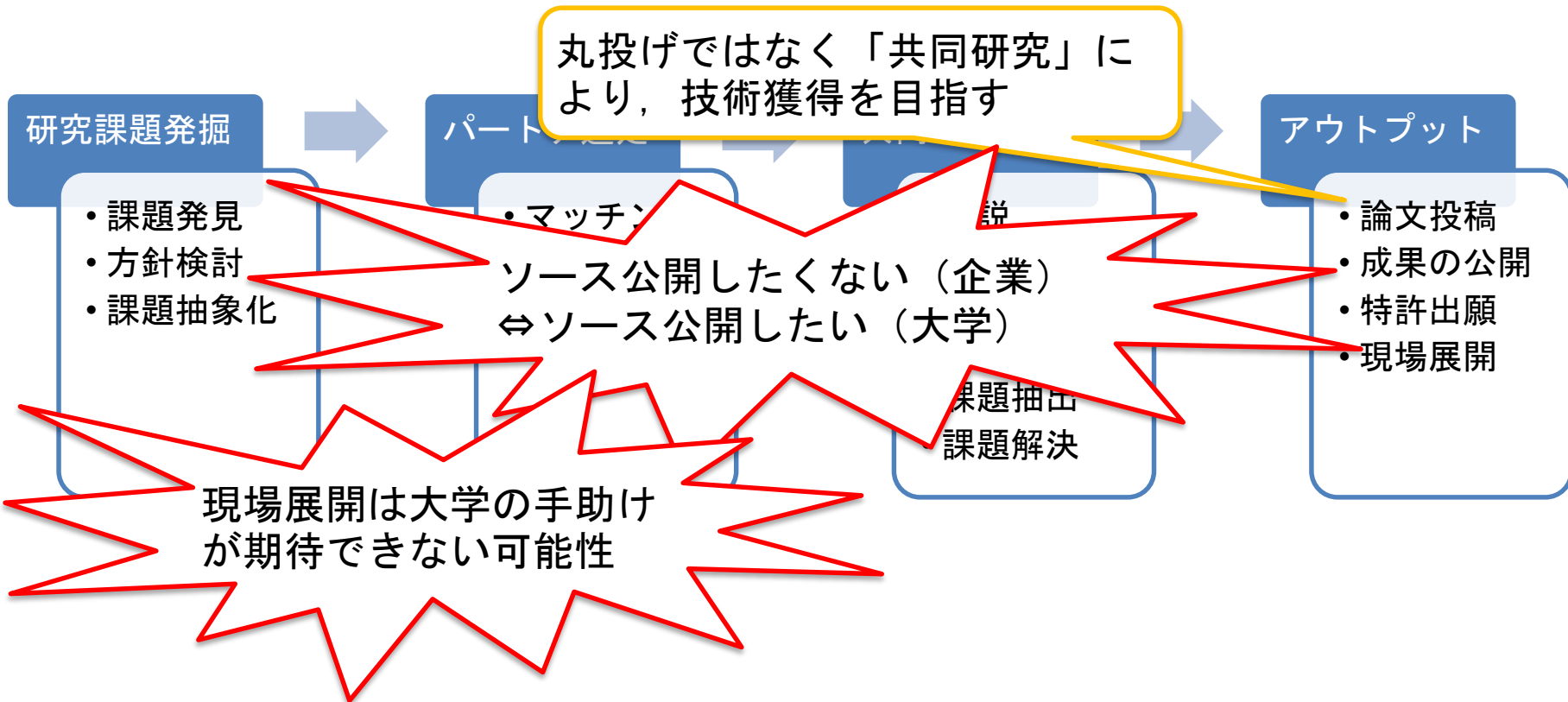




# 共同研究の流れ（実施例と課題）



# 共同研究の流れ（実施例と課題）



- どう方針を決めるのか？
  - 大まかな技術概要は抑えておく
  - 大学にコンサル依頼
- 誰に相談すればいいのか？
  - 普段から研究者と交流(学会の仕事なども)
- 大学が手を出しにくい適用実験・現場展開
  - 共同研究により技術獲得し, 自力で
- 成果の公開
  - GPLとのデュアルライセンスという手も

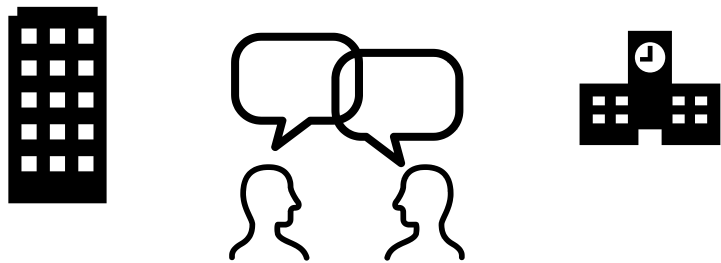
# 産学連携で課題を解決しよう

産学連携をうまく進めるには

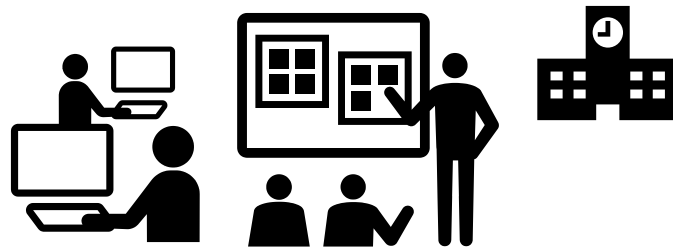
# 産学連携のパターン



## 共同研究



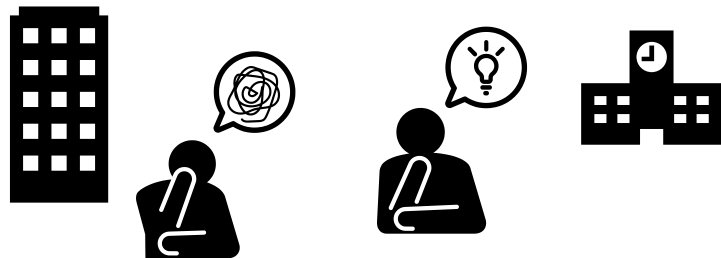
## ジョイントラボラトリ



## 共同研究コンソーシアム



## 学術コンサルティング



## 産学連携を取り扱う国際会議・ワークショップ

- ICSE SEIPトラック
- CESI, SER&IP, WISE

これまで、産学連携を中心とした学会会議は、国内においてあまり開催されてこなかった

## ベストプラクティスや技術移転の調査



Information and Software Technology  
Volume 79, November 2016, Pages 106-127

Challenges and best practices in industry-academia collaborations in software engineering: A systematic literature review

Vahid Garousi       

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584916301203>



Empirical Software Engineering

August 2019, Volume 24, Issue 4, pp 2540-2602 | [Cite as](#)

Characterizing industry-academia collaborations in software engineering: evidence from 101 projects

Authors [Authors and affiliations](#)

Vahid Garousi , Dietmar Pfahl, João M. Fernandes, Michael Felderer, Mika V. Mäntylä, David Shepherd, Andrea Arcuri, Ahmet Coşkunçay, Bedir Tekinerdogan

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10664-019-09711-y>



Export Citation

[Home](#) / [Magazines](#) / [IEEE Software](#) / 2006.06

A Model for Technology Transfer in Practice

November/December 2006, pp. 88-95, vol. 23  
DOI Bookmark: [10.1109/MS.2006.147](#)

Keywords

DP Industry, DP Management, Formal Specification, Project Management, Technology Transfer, Technology Transfer Model, Industry Relevant Research, Requirements Engineering, Product Management, Industry Development, Business Process, Technology Transfer, Engineering Management, Collaboration, Marketing Management, Marketing And Sales, Vocabulary, Writing, Cultural Differences, Job Production Systems, Personnel, Technology Transfer, Requirements Engineering, Product Management, Process Assessment, Process Improvement, Industry Validation

Authors

Tony Gorscheik, Blekinge Institute of Technology  
Per Garre, Danaher Motion Sars AB  
Stig Larsson, ABB Corporate Research  
Claes Wohlin, Blekinge Institute of Technology

<https://www.computer.org/csdl/magazine/so/2006/06/04012630/13rUygT7wm>

これまで、産学連携の実態に関する系統だった調査は、国内においてあまり行われてこなかった

# 海外の産学連携からの知見(1)



- 産学連携の障壁
  - 語彙の違い
  - 現在使っている技術に執着しがち
- ベストプラクティス
  - 実際の問題, データを共有する
  - 交流の機会を増やす
    - ワークショップやセミナーの開催

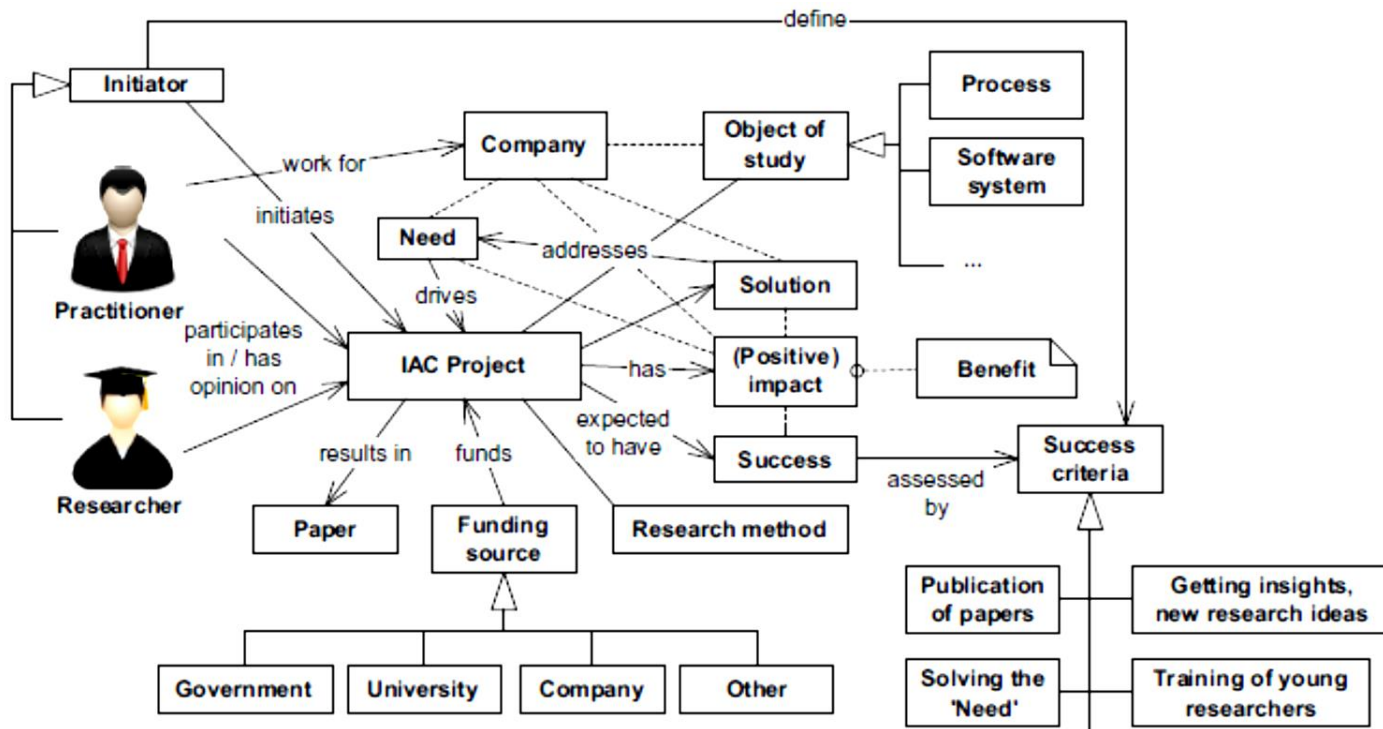
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584916301203>



# 海外の産学連携からの知見(2)



## 産学連携のモデル



# 海外の産学連携の成果



- Synopsys®社 静的解析ツール Coverity®
  - 米国スタンフォード大学発
- DeepCode社 リポジトリ解析プラットフォーム DeepCode
  - 深層学習を利用
  - チューリッヒ工科大学
- JetBrains社 IntelliJ IDEA
  - 重複コード検出機能には，大学発の成果が取り込まれている。

# 産学連携促進WG今後の予定



- ソフトウェア開発における産学協創ワークショップ
  - 11月21~22日@レクターレ湯河原
  - テーマ例
    - 大学から意見をもらいたい企業テーマ紹介
    - 企業に売り込みたいシーズ
    - connpassで発表・参加募集  
<https://saicollo.connpass.com/>
- 産学連携の実態調査アンケート
  - 海外での調査結果との比較



# ソフトウェア工学 産学協創ワークショップ@湯河原

11月21日～22日@レクターレ湯河原

発表・参加募集予告（9月下旬受付開始予定）

- 産学連携により解決したい課題
- 企業に売り込みたいシーズ
- 産学連携の事例紹介
- 大学から意見をもらいたい企業テーマ紹介

詳細は、connpassで告知予定  
<https://saicollo.connpass.com/>