

## トップエスイー教育プログラムの概要

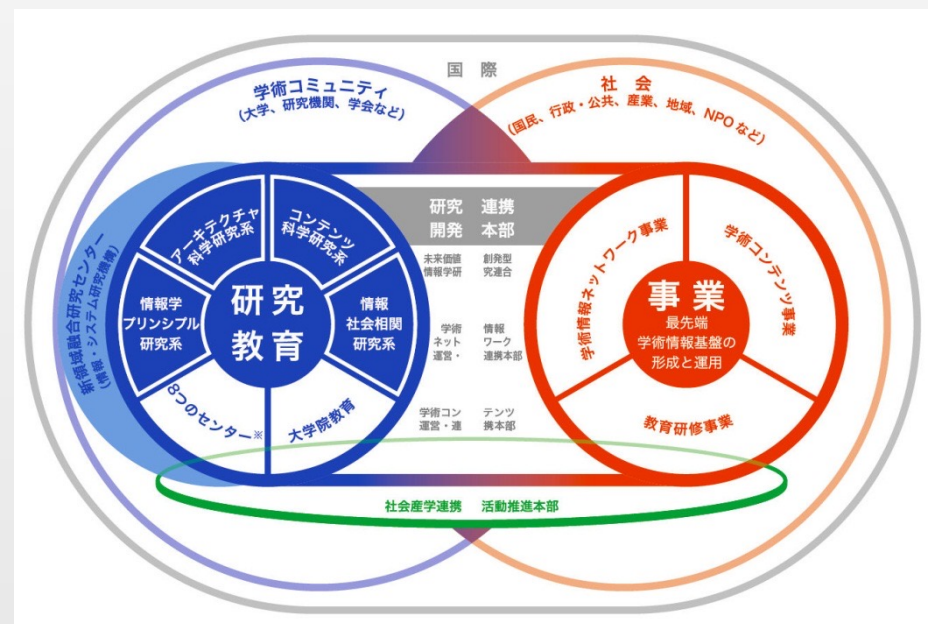
2023年11月

国立情報学研究所 GRACEセンター長・特任教授  
早稲田大学 理工学術院 教授  
本位田真一



# 国立情報学研究所(NII, National Institute of Informatics)

- 情報学分野の日本唯一の学術総合研究所
  - 情報関連分野の研究開発
  - 最先端学術基盤の構築(SINET, CiNii, KAKENなど)
- 2000年4月発足
- 黒橋禎夫所長
- 教職員約130名  
(うち研究系約80名)
- 予算規模約100億円





# トップエスイー概要

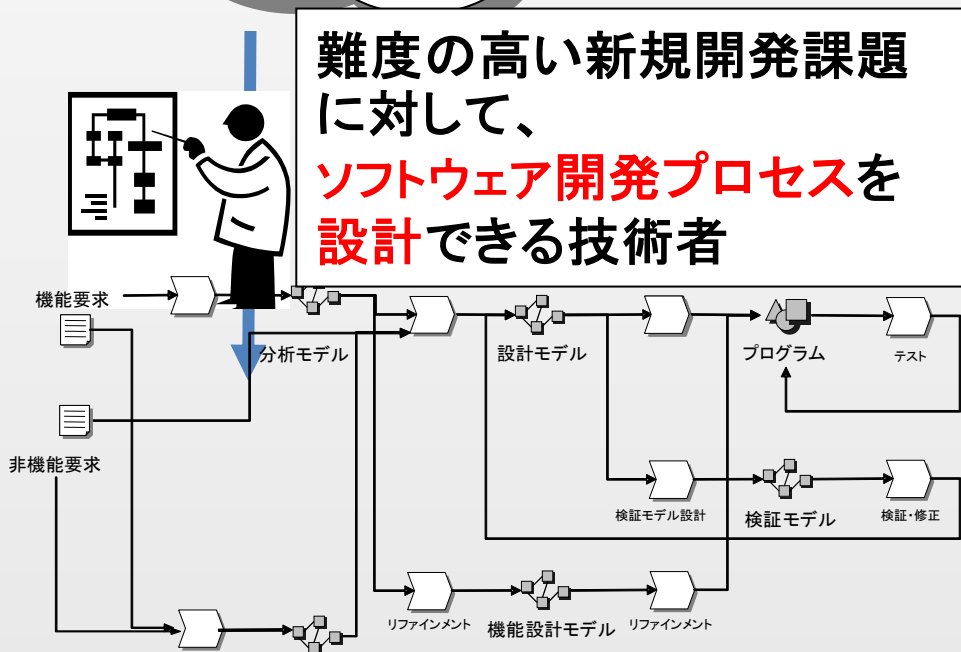
- IT技術者対象の教育プログラム
  - 「サイエンスによる知的ものづくり教育」
- 産学連合による実践教育
  - 講師の7割は産業界から（現在、59人のうち42人）
    - 日立、富士通、グーグルクラウドジャパン、AWS、楽天
    - 日本電気、三菱総研、NRI、NTTデータグループ
    - 日本総研、東芝、NTTテクノクロスなど  
（順不同、企業名は略称）
  - ソフトウェア開発現場に最新の研究成果を導入
- スーパーアーキテクト = トップレベルのエンジニアを育成
  - 第1～17期修了生699名
  - 現在、第18期生 70名が受講中

# トップエスイーが育成したい人物像

## トップエスイー修了生の人物像

現場のシステム化対象領域  
複雑、大規模、曖昧な  
問題領域

難度の高い新規開発課題  
に対して、  
**ソフトウェア開発プロセスを  
設計**できる技術者

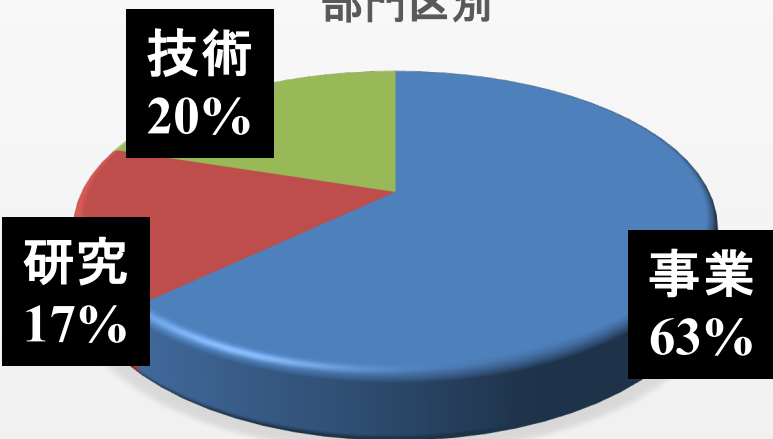


- 部署やプロジェクトにおいて、技術的なことは、この人に聞けば何でも教えてくれる。
- 新しい技術、ツールを先頭になって導入し、その限界を見極め、どのような工夫により、どこまで自分たちの問題に適用できるのかを実践できる。そして部署内、プロジェクト内に展開できる。

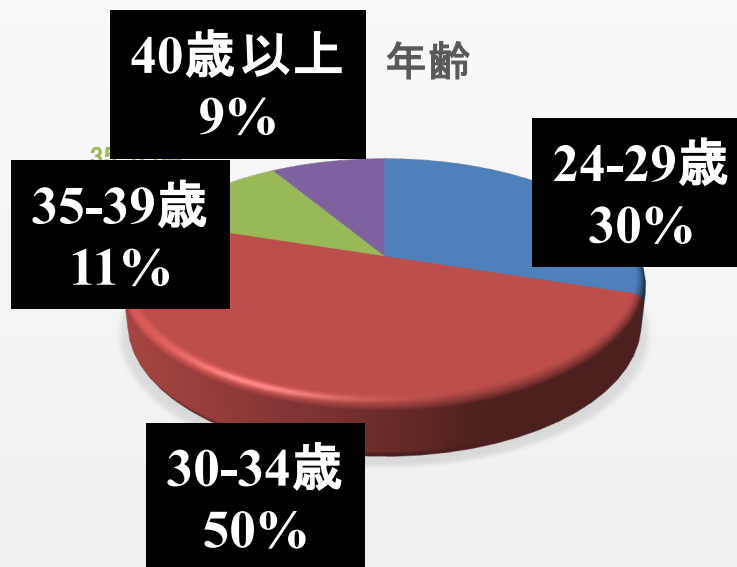


## 第18期受講生（70名）の属性

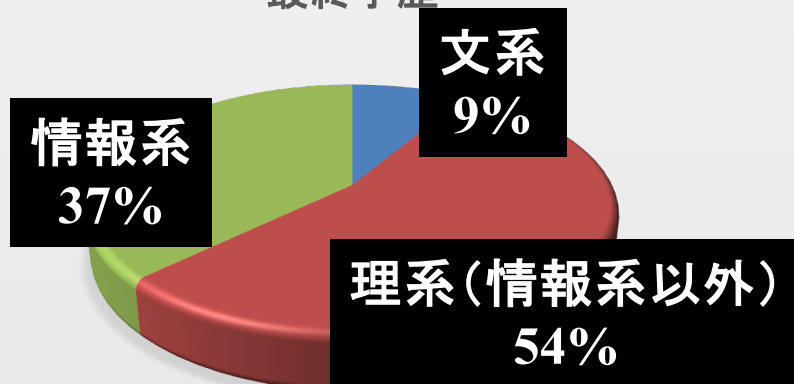
部門区別



年齢



最終学歴





## 第18期受講生の所属（22社、順不同、企業名は略称）

- NECソリューションイノベータ
- NTTデータグループ
- NTTデータ先端技術
- NTTデータ・アイ
- NTTテクノクロス
- 鹿島建設
- キヤノン
- キヤノンイメージングシステムズ
- キヤノンメディカルシステムズ
- テクマトリックス
- デンソー
- 東芝
- 東芝インフォメーションシステムズ
- 東芝デジタルソリューションズ
- 日本総合研究所
- 日立製作所
- BIPROGY
- 富士通
- 三菱電機ソフトウェア
- ライフマティックス
- リンクレア

# トップエスイーの教育プログラム

## トップエスイーコース

全てのエンジニアが(これから生き抜くために)  
身につける基礎技術を修得するコース

### 講義

ソフトウェア開発のための基礎・先端的な知識・技術の習得

### ソフトウェア開発実践演習

実践的なソフトウェア開発課題を  
扱う演習

✓ 学んだ知識・技術を定着させる  
実践演習をじっくり行う

トップエスイー・  
アソシエイト認定

トップエスイー  
認定

## アドバンス・トップエスイーコース

業界をリードする最先端技術を身につけるコース

### 講義

ソフトウェア開発のための基礎・先端的な知識・技術の習得

### ソフトウェア開発実践演習

実践的なソフトウェア開発課題を  
扱う演習

### 最先端ソフトウェア工学ゼミ

”最先端のソフトウェア開発技術”の  
共同調査、試行

✓ 必要な最先端技術を効率的に調査

### プロフェッショナルスタディ

難度の高い課題解決、最長12ヶ月

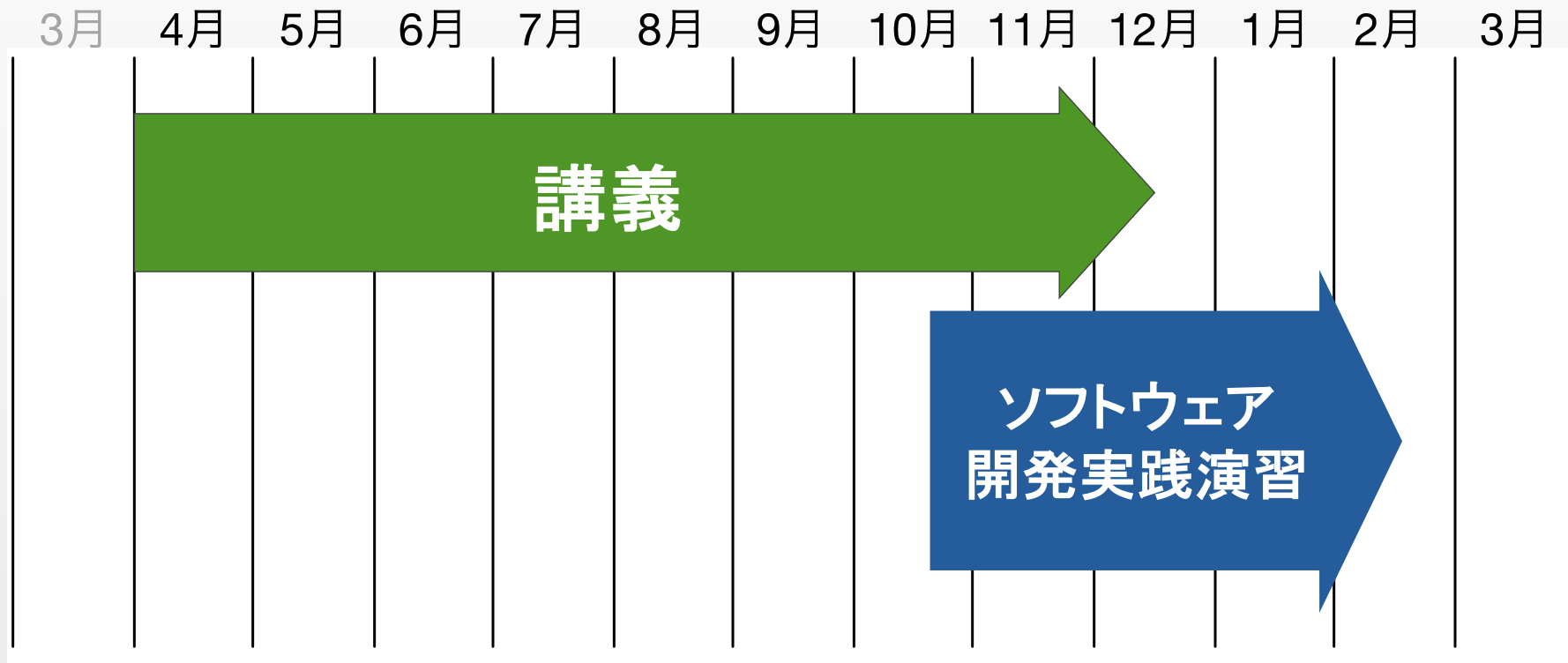
✓ じっくり時間を掛けて課題解決に取り組む

**アドバンス・トップエスイー認定**



トップエスイーコース

## 年間スケジュール





# 講義

- ソフトウェア工学ならびにデータサイエンスに関する多種多様な**42科目**を提供

- 基礎から先端的なトピックを学べる

基礎

先端研究

実践的

- 自身の興味に応じて専門性を深められる**履修モデル**を提供

- 理論+実践バランスの良い教育内容

講義  
中心演習  
<50%演習  
>50%

- 座学：各方法論，ツールの裏にある**理論・原理原則**を学ぶ

- 演習：実践的な例題を対象とした**個人・グループ演習**による習熟

- 社会人向け講義としてのとりやすさ

- 平日の夜（18時20分から21時30分）に開講

- 土曜日に開講

- **コロナ禍とは関係なく、全ての講義をオンライン（双方向ライブ配信）で実施**

## 2024年度の講義科目一覧（選択必修）

【講義科目】

### アーキテクチャ

- ・オブジェクト指向分析設計
- ・ソフトウェアパターン
- ・アーキテクチャ設計・評価
- ・ソフトウェア再利用演習
- ・モデル駆動開発

### 形式仕様記述

- ・形式仕様記述入門I
- ・形式仕様記述入門II
- ・高信頼ソフトウェアのための証明ツール

### 共通

- ・トップエッセイ実適用ワークショップ
- ・ソフトウェア開発見積り手法

### データ社会と法規制

- ・データ社会とプライバシー保護
- ・ソフトウェアの保護と著作権

2024年度  
シリーズ休講

全ての講義は  
双方向ライブ配信

### クラウド

- ・分散システム基礎とクラウドでの活用
- ・クラウド実践演習
- ・クラウド基盤構築演習
- ・LC4RI演習

### テストと検証

- ・テストング基礎
- ・モデル検査入門I
- ・モデル検査入門II
- ・プログラム解析
- ・設計モデル検証
- ・モデル検査特論
- ・モデル検査事例演習

トップエッセイ実適用ワークショップでは、トップエッセイで学んだことを開発現場においてどのように活かしていくかという共通課題に関して、いくつかのテーマを掲げて修了生も交えて議論・演習する。

### アジャイル

- ・アジャイル概論
- ・アジャイルテクニカルプラクティス
- ・アジャイルプロダクト開発

### 要求工学

- ・要求工学基礎
- ・デザイン思考要求工学
- ・要求工学先端
- ・アート思考要求工学

### セキュリティ

- ・セキュアプログラミング
- ・セキュリティの脅威分析実践演習
- ・セキュリティとセーフティの要求分析

### データサイエンス

応用編

- ・ビジネス・アナリティクス概論
- ・テキストデータ分析の基礎と応用
- ・データ駆動型時系列分析
- ・画像データ認識の基礎と応用
- ・ベイズ統計によるデータ解析

実践編

- ・機械学習概論

基礎編

- ・データサイエンスプログラミング
- ・統計学と最適化
- ・ベイズ統計学

2024年度  
新シリーズ開講

### 大規模言語モデル

- ・生成モデルの基礎
- ・大規模言語モデルのソフトウェア開発への応用
- ・大規模言語モデルを組み込んだアプリ開発

大規模言語モデル（LLM）の出現は社会の様々な活動に大きな影響を与えているが、ソフトウェア開発も例外ではない。本シリーズでは、LLMのベースとなる生成モデルの基礎、LLMのソフトウェア開発への応用、LLMを組み込んだアプリ開発を学ぶ。LLMの基礎から開発までの知識を幅広く習得したい方、LLMを活用したソフトウェア開発を実際に体験してみたい方に受講を勧める。

# 要求工学シリーズ

シリーズ全体のゴール

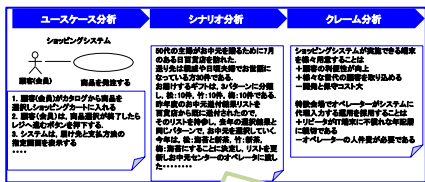
様々なステークホルダ（発注者，利用者，開発者）からの多様な要求を，合理的かつ網羅的に獲得するための知識とスキルを習得

基礎

応用

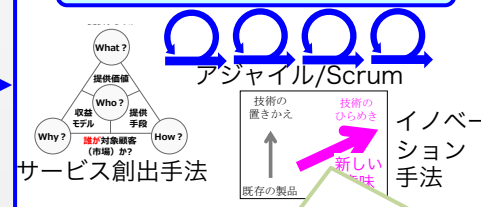
技術  
主導

## 要求工学基礎



要求工学の基本知識，ユースケース/シナリオ分析法等の要求獲得法を習得

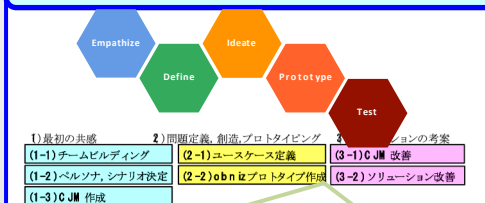
## 要求工学先端



イノベーションデザイン，サービス創出法等のモデリングの先端技術を習得

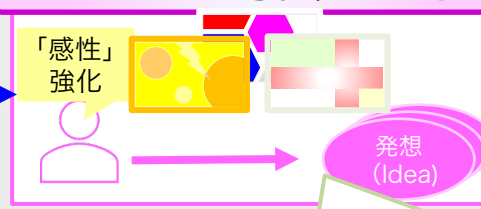
体験  
共感  
主導

## デザイン思考要求工学



ユーザ主導，ユーザエクスペリエンス，共感共創を主体とした要求獲得手法の習得

## アート思考要求工学



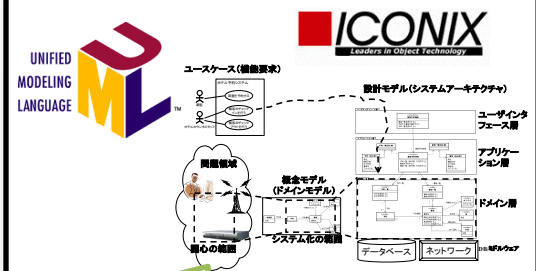
アートの専門家によるアートワークを通し感性を強化し，発見力，ビジョン力を涵養

# アーキテクチャシリーズ

## シリーズ全体のゴール

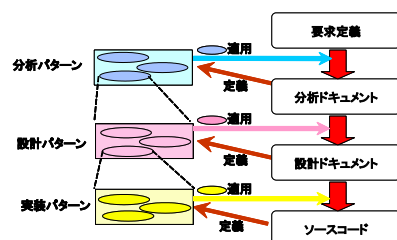
要求を満たすシステム・ソフトウェアアーキテクチャの設計や評価を効率的かつ効果的に実施するための知識や技術を習得

### オブジェクト指向分析設計



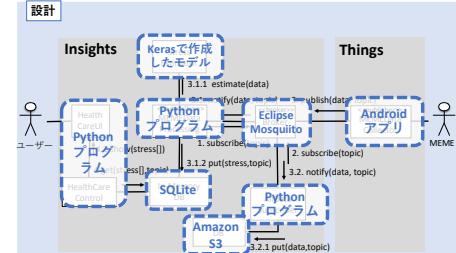
基礎となるオブジェクト指向分析，設計を習得

### ソフトウェアパターン



過去の優れた分析・設計ノウハウの活用方法を習得

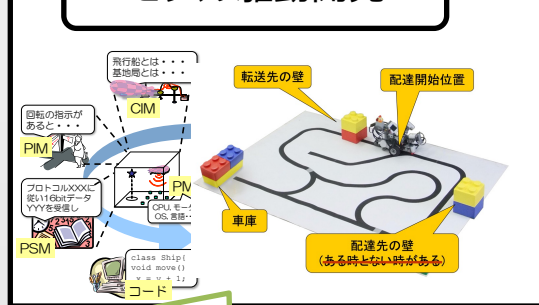
### アーキテクチャ設計評価



高品質なアーキテクチャを設計・評価する手法を習得

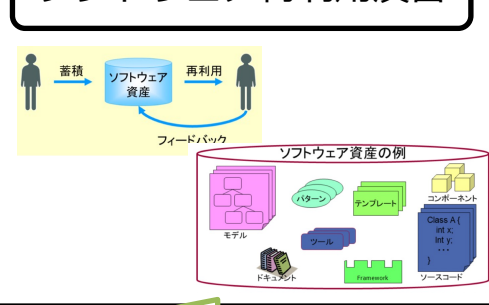
コア  
3科目

### モデル駆動開発



モデル変換・コード生成を活用したモデル中心の開発を習得

### ソフトウェア再利用演習



既存資産を活用した開発を演習形式で習得

応用・演習  
2科目

# 大規模言語モデル（LLM）シリーズ

## シリーズ全体のゴール

LLMのベースとなる生成モデルの仕組み，LLMを組み込んだアプリ開発の手法，LLMのソフトウェア開発への適用，について基礎から応用までのスキルを幅広く習得する

### 基礎 2科目

#### 生成モデルの基礎

画像や自然言語の生成モデルを理解するための基礎知識を習得

DCGAN, Diffusion モデル, Transformer モデル,  
マルチモーダル生成モデル等

大規模言語モデルを組み込んだアプリ開発  
LLMを組み込んだ新しいタイプのアプリを実装するスキルを習得

APIを介したLLM活用,  
チャットボットやQ&Aボットのプログラミング

### 応用 1科目

#### 大規模言語モデルのソフトウェア開発への応用

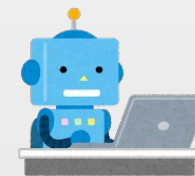
要求抽出，設計，プログラミング，デバック，テストへLLMを応用する技術を習得

プロンプトパターンカタログの活用法,  
Generative Agent のソフトウェア開発への応用

人間と機械の  
新たな知的インタラクション



人間  
(開発者)

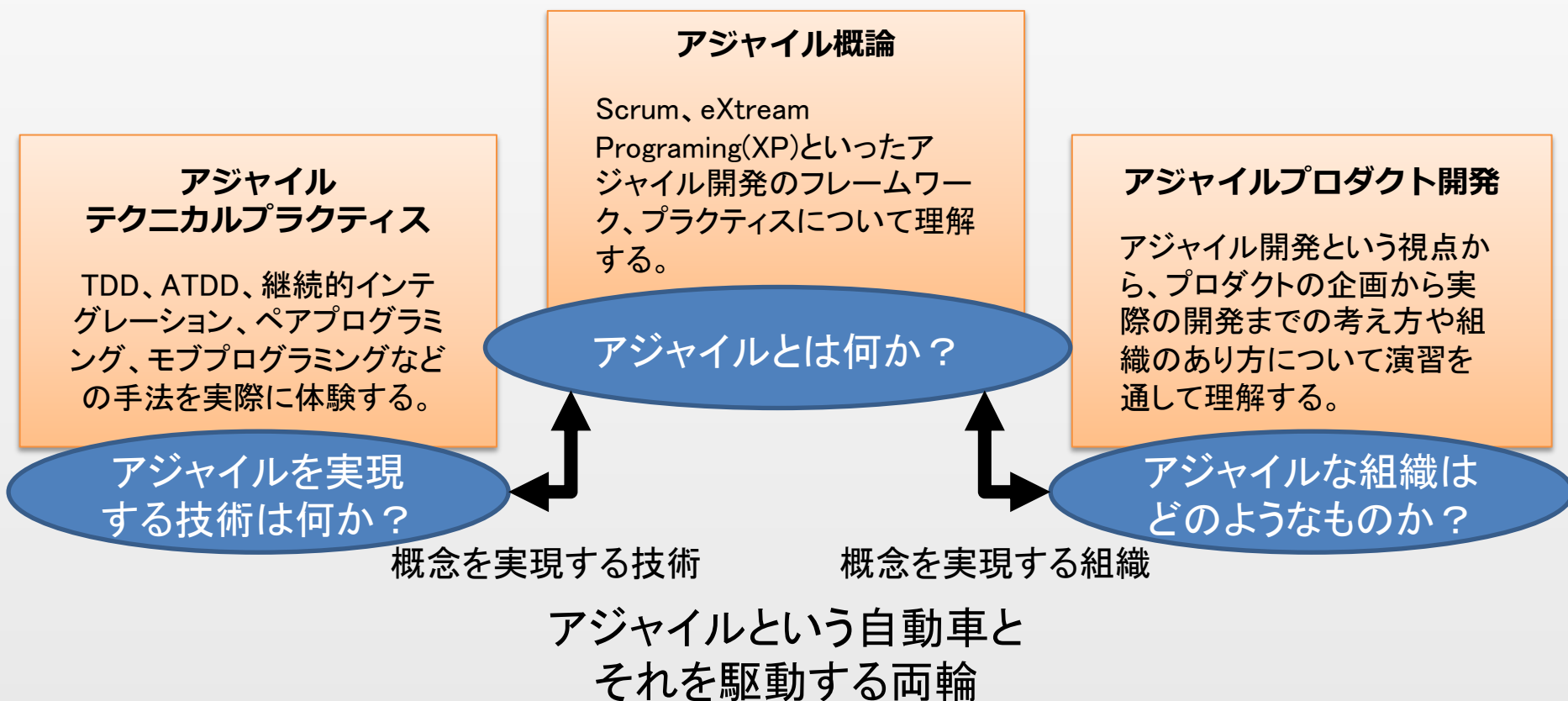


機械  
(LLM)

## アジャイルシリーズ

### シリーズ全体のゴール

DXの需要が高まり、仮説検証型のアプローチが必要となってきた。本シリーズでは、仮説検証に基づくアジャイル開発を、その概念から実践までを体系的に学ぶことができる





## クラウドシリーズ

### シリーズ全体のゴール

DevOpsを実践できる「インフラの分かるソフトウェア技術者」  
「ソフトウェアの分かるインフラ技術者」のスタートラインに立つ

基礎

#### 分散システム基礎とクラウドでの活用

分散システムを学んだ上でクラウドを使ってみる



#### クラウド実践演習

システム構築をテーマに、  
クラウドを使いこなすための実践的な演習を行う



クラウド  
を使う

クラウド  
を作る

#### クラウド基盤構築演習

商用サービスにも使われているOSSで  
実際にクラウド基盤の構築を行う



#### LC4RI演習

手順の再利用やスキルトランスファーに考慮した  
情報システムの構築・運用手法「LC4RI」を学ぶ



運用

## セキュリティシリーズ

### ゴール

必要十分なセキュリティを担保したソフトウェアシステムを開発するための知識や技術を習得

基礎  
2科目

### セキュアプログラミング

Web システムの脆弱性と対策法について習得

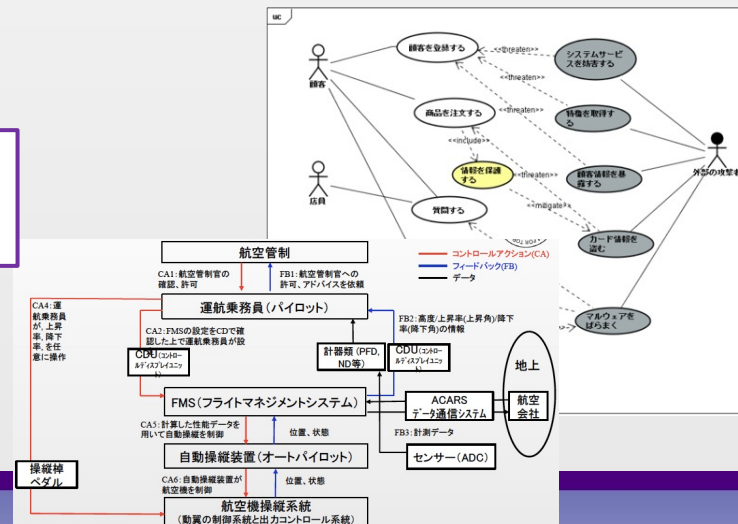
### セキュリティの脅威分析実践演習

ソフトウェアシステムのセキュリティ脅威分析技術を演習中心に習得

応用  
1科目

### セキュリティとセーフティの要求分析

セーフティやセキュリティに関する適切な要求を抽出する方法を習得



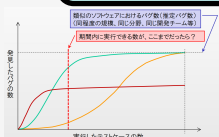


# テストと検証シリーズ

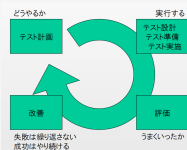
## シリーズ全体のゴール

テストングや、モデル検査を含むプログラムの静的・動的な解析など、ソフトウェアの品質確保のためのさまざまな手法に関する知識と技術を習得する

### テストング(基礎)



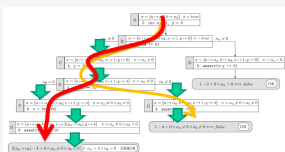
テストツール  
テスト駆動開発  
パスカバレッジ



テスト自動化  
テスト計画  
テストの管理と評価・改善

ソフトウェアテストの計画・設計・実装・管理を体系的に学習する

### プログラム解析

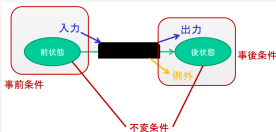


CBMC

Dynamic-Symbolic Execution

Design by Contract

Static Analysis



数理論理学に基づいてプログラムを解析するツールを学び、理論と活用法を習得する

### モデル検査科目群

#### モデル検査入門I・II

状態遷移系と性質記述の基本理論と、ツールSPINとNuSMVを習得する

#### 設計モデル検証

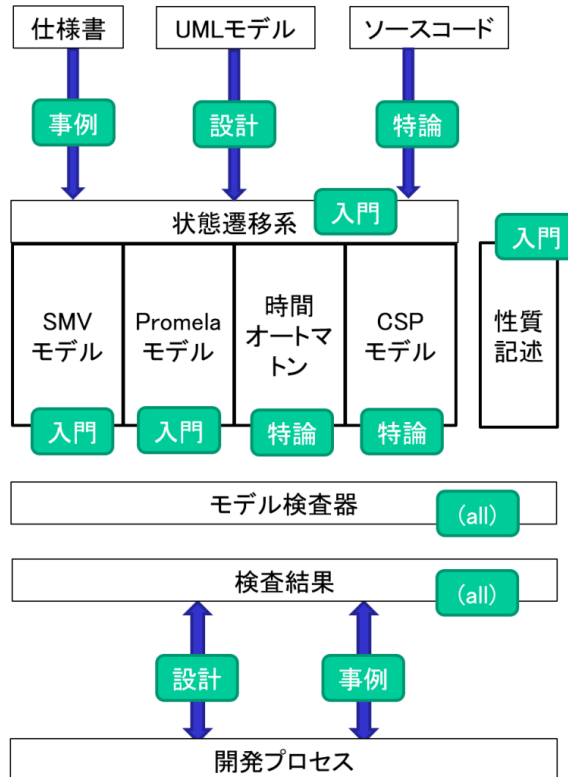
UMLからの状態遷移系の作り方を学習し、開発プロセス中にモデル検査を組み込む方法を習得する

#### モデル検査特論

時間オートマトン(ツール Uppaal), プロセス代数(CSPモデル)など、モデル検査の進んだ手法を習得する

#### モデル検査事例演習

仕様書からの状態遷移系作成を学習し、モデル検査の専門家と開発者の協働方法を検討



# 形式仕様記述シリーズ

How (実現詳細) を捨象し  
What (重要な制約) を明記

複雑なモデルを  
段階的に記述・検証  
(上流モデルとの  
整合性確保)

厳密化

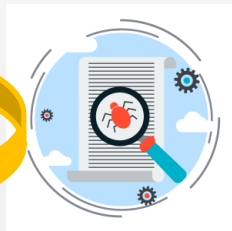
```
class イベント参加登録管理システム
  登録済みユーザ集合 : set of 「ユーザ識別子」 ;
  定員 : nat];
  inv card 登録済みユーザ集合 <= 定員

  抽選登録する : set of 「ユーザ識別子」 ==> 「ユーザ識別子」
  抽選登録する(引数ユーザ集合) == is not yet specified
  pre
    card 登録済みユーザ集合 < 定員
    and exists ユーザ in set 引数ユーザ集合 & ユーザ not in set 登録済みユーザ集合
  post
    登録済みユーザ集合 = 登録済みユーザ集合- union {RESULT}
    and RESULT in set 引数ユーザ集合 and RESULT not in set 登録済みユーザ集合
end
```



仕様書  
設計書

フィードバック



テスト

具体例生成

定理証明

2. 形式仕様記述入門 II

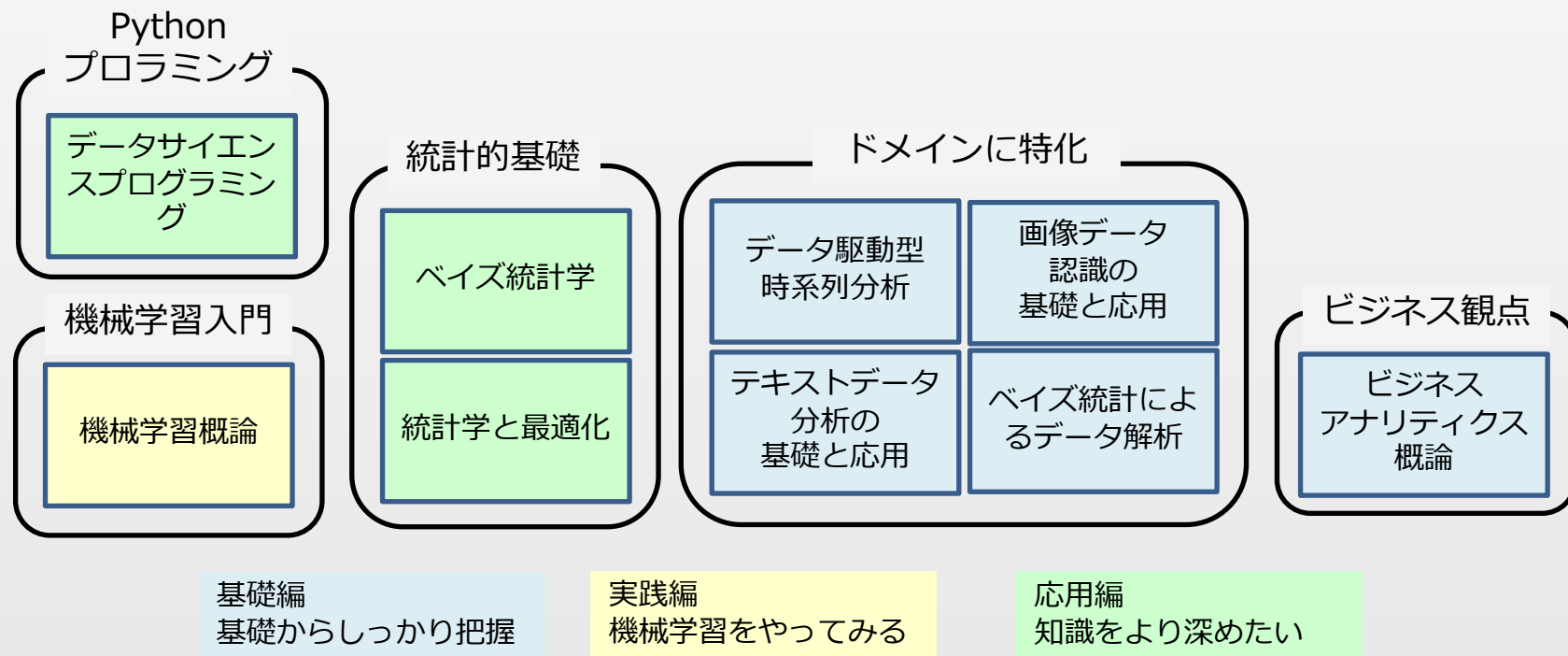
1. 形式仕様記述入門 I

3. 高信頼ソフトウェアのための証明ツール

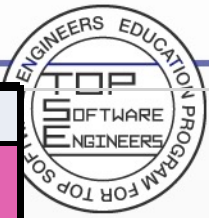
# データサイエンスシリーズ

## 特長

- **ソフトウェア工学とデータサイエンスを両軸**とした骨太のソフトウェア技術者を養成する
- 機械学習だけでなく、根底となる**統計的基礎**、そして、**ビジネス的な考え方**、および、**ドメインに特化した内容**についても幅広く学べる



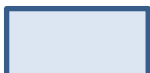
# Top SE 2024年度 年間スケジュール (一つの箱が1単位)



	月	火	水	木	金	土	
4月	オブジェクト指向分析設計	大規模言語モデルを組み込んだアプリ開発	要求工学基礎	データサイエンスプログラミング	テストと検証(基礎)	統計学と最適化	分散システム基礎とクラウドでの活用
5月	ソフトウェアパターン	形式仕様記述入門I	デザイン思考要求工学	大規模言語モデルのソフトウェア開発への応用	モデル検査入門I	機械学習概論	機械学習概論
6月	アーキテクチャ設計・評価	形式仕様記述入門II	要求工学先端	ベイズ統計学	モデル検査入門II	クラウド実践演習	生成モデルの基礎
7月	アジャイル概論	プログラム解析	セキュアプログラミング	ビジネス・アナリティクス概論	設計モデル検証	クラウド基盤構築演習	クラウド基盤構築演習
8月	アジャイルプロダクト開発	8月20日,21日モデル駆動開発	セキュリティの脅威分析実践演習	テキストデータ分析の基礎と応用		データ駆動型時系列分析	
9月	ソフトウェア再利用演習		セキュリティとセーフティの要求分析	ベイズ統計によるデータ解析		LC4RI演習	
10月		アート思考要求工学	モデル検査特論		トップエスイー実適用ワークショップ	ソフトウェア開発見積り手法	画像データ認識の基礎と応用
11月	アジャイルテクニカルプラクティス	高信頼ソフトウェアのための証明ツール					



アーキテクチャシリーズ



形式仕様記述シリーズ



要求工学シリーズ



テストと検証シリーズ



アジャイルシリーズ



セキュリティシリーズ



クラウドシリーズ



大規模言語モデルシリーズ



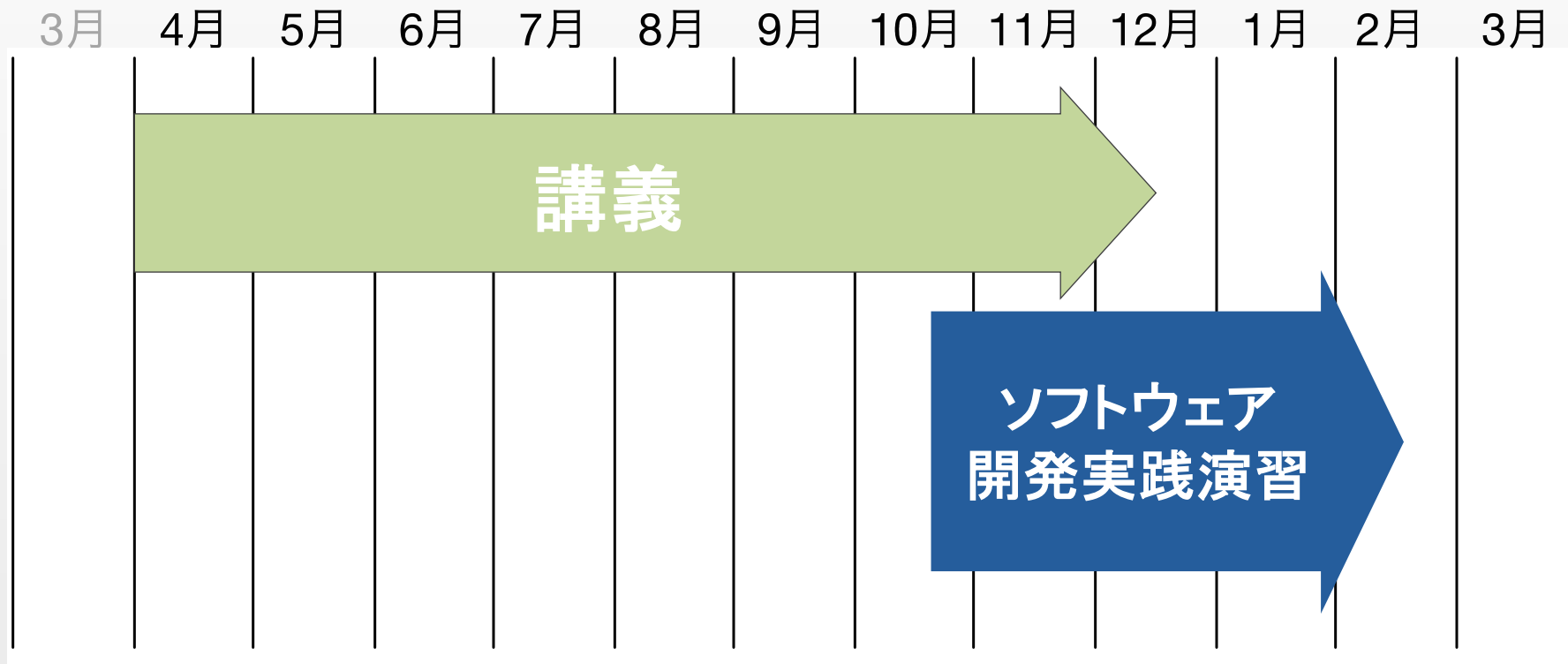
データサイエンスシリーズ





トップエスイーコース

## 年間スケジュール（再掲）





トップエスイーコース

学んだ技術の定着を目的とした演習

# 必修科目：ソフトウェア開発実践演習

概要：グループによって実践的なソフトウェア開発課題に取り組む演習

## ■ 担当講師が提示した開発課題

- 担当講師が提示した課題に手を挙げた受講生がグループを構成

## ■ 各個人が提案した開発課題

- 提案書が承認されれば、個人が提案した開発課題に一人で行うことができる。
- 個人が提案した開発課題に一人で行う受講生同士が数名でグループを構成。



- [2023A1] マイクロサービスによるシステム設計
- [2023C1] 分散システムアーキテクチャ設計・検証
- [2023C2] 情報システム運用におけるLC4RIと他手法の比較
- [2023C3] クラウド活用による業務改善のパターン・ランゲージ
- [2023D1] AIのテスト・品質評価演習
- [2023D2] ソフトウェア開発への大規模言語モデル応用の探索
- [2023D3] (テキスト) データ分析実践
- [2023D4] 機械学習システムを守るための対策の検討
- [2023D5] 機械学習システムの安全性要求
- [2023D6] 大規模言語モデル搭載アプリのプログラミング
- [2023F1] 実践的仕様記述演習
- [2023J1] 仮説検証に基づくアジャイル開発演習
- [2023S1] セキュアプログラミング実践
- [2023T1] テスト自動化手法の実践と有効性の検証
- [2023T2] モデル検査におけるモデル作成作業の省力化手法
- [2023T3] モデル検査器の作成
- [2023R1] 新たな価値創造に向けたデザインとアートの融合による要求工学
- [2023R2] DXレポート「2025年の崖」からの要求抽出と解決策の検討
- [2023R3] AI倫理と公平性の要求分析





## 2023年度実施テーマ：11テーマ

(3名以上が第1希望としたテーマ)

- [A1] マイクロサービスによるシステム設計：18名  
18名を4チームに分ける (+講師3名+修了生3名)
- [C1] 分散システムアーキテクチャ設計・検証：7名
- [C2] 情報システム運用におけるLC4RIと他手法の比較：3名
- [D1] AIのテスト・品質評価演習：5名
- [D2] ソフトウェア開発への大規模言語モデル応用の探索：4名
- [D3] テキストデータ分析実践：3名
- [D4] 機械学習システムを守るための対策の検討：5名
- [D6] 大規模言語モデル搭載アプリのプログラミング：8名
- [J1] 仮説検証に基づくアジャイル開発演習：3名
- [T1] テスト自動化手法の実践と有効性の検証：3名
- [R1] 新たな価値創造に向けたデザインとアートの融合による要求工学：6名  
6名を2チームに分ける (+講師4名+修了生1名)

データ  
サイエンス  
シリーズ  
(40%弱)





# 2023年度の演習開催形態(2024年度も同じ)

- 4ヶ月間の演習 + 成果発表会
  
- 教室組とオンライン組に分ける
  - 教室組：オンラインと教室での対面を併用
    - 金曜日の夜、教室に集まったの対面演習も併用
    - 50名
  
  - オンライン組：オンラインのみで実施
    - 20名



# 2022年度の実践演習の実際

10月21日から1月27日までの金曜日（全部で14日、28コマ）の期間に15コマ以上演習に取り組むことが条件

半分以上は  
受講生だけの  
打ち合わせ時間

最優秀賞チーム：

15日実施（1日あたり約2時間20分） 約24コマ

優秀賞チーム：

13日実施（1日あたり約2時間45分） 約24コマ

20日実施（1日あたり約3時間） 約39コマ

14日実施（1日あたり約3時間） 約27コマ

16日実施（1日あたり約2時間20分） 約25コマ

最長：5時間10分

毎週金曜日に3か月間にわたり、講師さらには先輩の指導の下、他社の受講生から構成されるグループで徹底的に議論する機会は滅多にありません。





## 2022年度の審査会スケジュール

2月9日 (木) 9:00-17:00		<b>常時100人以上が参加</b>	
場所: Zoom			
時間	テーマ	担当	受講生
9:00-10:15	DXレポート「2025年の崖」からの要求抽出と解決策の検討	鳥野	R2-1
			R2-2
			R2-3
10:15-10:40	分散システムアーキテクチャ設計・検証	高橋	C1
10:40-11:05	テキストデータ分析実践	溝渕	D4
11:05-11:30	AIを活かすためのデータ前処理方法の検討	奥野	D5
11:30-11:55	アジャイル開発演習	土肥	J1
11:55-13:00	<b>設定課題、アプローチ、モデル化、 評価の妥当性を審査委員会が審査</b>		
13:00-13:25			
13:25-13:50			
13:50-14:15	実践的仕様記述演習	石川、小林	F1
14:15-14:40	新たな価値創造に向けたデザインとアートの融合による要求工学	位野木、 北川、長岡	R1
14:40-15:55	マイクロサービスによるシステム設計	福寄	A1-1
			A1-2
			A1-3
15:55-17:00	判定会議		
合計			14グループ

## 実践演習の成果はポスターとして一般公開

最優秀賞	AIのテスト・品質評価演習 画像分類モデルの学習におけるAI生成画像の有効性検討	表彰理由	ポスター	吉井 章人 鈴木 貴大 佐々木 瞭太 中道 拓也	石川 冬樹
	AIのテスト・品質評価演習 モデルの性能劣化を検出するドリフト検知手法の検討		ポスター	千葉 裕介 丸山 優 矢島 旭	石川 冬樹
優秀賞	フードデリバリサービスを題材とした形式手法のソフトウェア開発プロセスへの適用	表彰理由	ポスター	宮田 康平 安部 要 皿海 宏明	石川 冬樹 小林 努
	新たな価値創造に向けたデザインとアートの融合による要求工学 デザイン思考とアート思考の融合による要求獲得手法の提案		ポスター	戸澤 健文 和田 勇氣 李 錫鳴 田中 智大	位野木 万里 北川 貴之 長岡 武志
	マイクロサービスによるシステム設計 マイクロサービスによるシステム設計とアーキテクチャ選定指標の提案		ポスター	鈴木 孝二郎 王 飛 佐藤 眞輝 中村 あずさ	福寄 雅洋

<https://www.topse.jp/ja/curriculum-gradproj.html#pragmatic-g-22>

## 公開ポスター事例

## 公開サイト

<https://www.topse.jp/ja/curriculum-gradproj.html#pragmatic-g-22>

### 画像分類モデルの学習における AI生成画像の有効性検討

佐々木瞭太<sup>11</sup> / 鈴木貴大<sup>12</sup> / 中道拓也<sup>13</sup> / 吉井章人<sup>14</sup>

<sup>11</sup>. 株式会社NTTデータ / <sup>12</sup>. 福島キヤノン株式会社 / <sup>13</sup>. 株式会社日立製作所 / <sup>14</sup>. 富士通株式会社

#### 開発における問題点

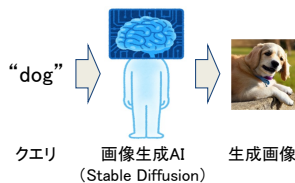
- 画像分類モデルの学習において、学習データセットに偏りが発生すると、画像分類モデルの予測結果も偏ってしまう。
- 画像数が多いラベルに合わせて各ラベルの画像数を均等にするアップサンプリングでは、画像収集工数が大きい。

#### 手法・ツールの適用による解決

- 画像生成AIで生成した画像でアップサンプリングを実施する。
- 生成された画像の品質を評価し、画像分類モデルにとって「良い画像」のみを学習に加えたい。

### 画像生成AIによるアップサンプリング

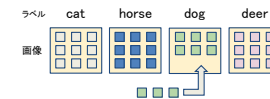
(1) ラベル名をクエリとして  
画像生成AIで画像を生成



(2) 生成した画像の品質を評価

- IS (Inception Score)<sup>[1]</sup>
  - 良: 画像が多様で画像が正しく分類される
- FID (Fréchet Inception Distance)<sup>[2]</sup>
  - 良: 本物画像と特徴量が類似

(3) 品質指標が良い画像で  
アップサンプリングして学習



[1] Tim Salimans et al., "Improved Techniques for Training GANs", arXiv:1606.03498  
[2] Martin Heusel et al., "GANs Trained by a Two Time-Scale Update Rule Converge to a Local Nash Equilibrium", arXiv:1706.08500

### 実験

実験の目的: AI生成画像の品質指標が  
画像分類精度に影響を与えるか

データセット : CIFAR-10  
 画像分類モデル : MobileNet V3  
 方法: 1. 4クラスの画像を半分にして偏りを再現  
 2. 品質ごとに4種類のアップサンプリングを実施  
 3. 実施前および既存手法と比較 (正答率)



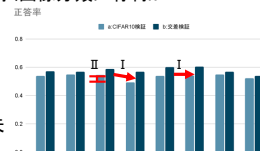
### 実験結果

I. ISは画像分類精度に影響を与えるが  
FIDは影響を与えない

- ISは画像の多様性も考慮されており、FIDで測れるリアルさよりも多様性が画像分類に重要である可能性

II. 本演習のAI生成画像は似た特徴を持つ可能性

- クエリが固定のため似た画像が生成されやすい?
- ISが良ければ多様性が高く画像分類に有利か



さらなる改善

- 他の品質指標
- 画像水増し手法
- 画像生成時のクエリを工夫  
⇒ 画像の多様性を向上

CIFAR10検証: CIFAR100の検証データセットによる検証  
交差検証: 学習データセットから切り分けたデータセットで検証



## 最優秀賞

D2-1 チームは、画像識別 AI 構築のための訓練データにおける偏りの問題に対し、テキストを入力とした画像生成 AI (Text-to-Image) の活用に取り組みました。具体的には、画像生成 AI の出力における品質が、その出力を用いた画像識別 AI の訓練の結果にどう影響するかについて実験調査を行いました。

画像識別 AI の産業応用は広く追及されていますが、特定の物体や状況における訓練データが不足し、識別性能が不十分になることが多くあります。画像生成 AI、特にテキストを入力とするものは、その手軽さからこの課題の一つの解決策となり得ます。しかし、画像生成 AI は、極端には自然でない、崩れた画像を出力することもあり、どんな画像でも画像識別 AI の訓練に効果的に活用できるとは限りません。ここで画像生成 AI の品質評価指標はすでに複数提案されていますが、自然さや多様さを異なる観点で測るものであり、それらの指標と訓練への利用における有効性との関連性は不明確です。D2-1 チームは、この点について系統的な実験による調査を行い、実用上有効と考えられる初期の知見を得ました。

D2-1 チームが実践演習をはじめの数ヶ月前に発表された Text-to-Image の技術について、いち早く具体的なユースケースを定め、その有効性を検証した点が高く評価されました。

以上により最優秀賞を授与します。

国立情報学研究所 GRACE センター長・特任教授

本位田真一



## 実践演習に関する受講生のコメント例

- 普段、ビジネスモデルといった議論は社内の人間と行っており、同じ企業内にいる分、多様な意見は早々出てこない。その点、普段環境の違う社外の人と長期間議論ができたことは有意義だったと感じた。
- 1つの課題について、長期間にわたり社外の人と検討することは初めての経験だった。これはソフトウェア開発実践演習でのみ可能な経験だと思う。貴重な経験する機会を与えて頂いたことに感謝します。
- 業務経験や得意分野が異なる社外の人と議論することで、多くの視点で思考し、議論を発展させることができた。その中で、最新のITトレンドを十分に理解するには、自分自身に知識や技術が不足していることに改めて気づかされた。今後も発展し続けるIT技術を全て理解することはできないが、不足しているなりに今までの経験やTopSE研修で得た知識と照らし合わせて、どのように対処・学習していけそうかを考えて行動していきたい。



# トップエスイーで身につくこと

- 表層の奥にある本質的なモデリング能力
  - 原理原則は陳腐化しにくい。一旦身につければ新技術習得も早くなる
  - 様々なモデリングツールを一気に体験できる希少な場
- 修了後において、自ら新たな技術、ツールを学習し、限界を踏まえて、現場に導入できる
- 様々な周辺技術者と対等に議論できる
- 「忙しくても時間を見つけて勉強する癖」
  - これがなにより重要。習慣を変えるための1年ともいえる
- 会社を超えた人脈
  - 他社のエンジニアと密に交流する機会。価値観も磨かれる
  - 修了後も期を跨っての継続的な交流の場を用意
- 講師とのパイプの確立





## アドバンス・トップエスイーコース

### トップエスイーコース

全てのエンジニアが(これから生き抜くために)  
身につける基礎技術を修得するコース

#### 講義

ソフトウェア開発のための基礎・先端的な知識・技術の習得

#### ソフトウェア開発実践演習

実践的なソフトウェア開発課題を  
扱う演習

✓ 学んだ知識・技術を定着させる  
実践演習をじっくり行う

トップエスイー・  
アソシエイト認定

トップエスイー  
認定

## アドバンス・トップエスイーコース

業界をリードする最先端技術を身につけるコース

#### 講義

ソフトウェア開発のための基礎・先端的な知識・技術の習得

#### ソフトウェア開発実践演習

実践的なソフトウェア開発課題を  
扱う演習

#### 最先端ソフトウェア工学ゼミ

”最先端のソフトウェア開発技術”の  
共同調査、試行

✓ 必要な最先端技術を効率的に調査

#### プロフェッショナルスタディ

難度の高い課題解決、最長12ヶ月

✓ じっくり時間を掛けて課題解決に取り組む

アドバンス・トップエスイー認定

# 最先端ソフトウェア工学ゼミ

課題解決に役立つ最先端技術を共同で調査・試行する

- 概要：ソフトウェア工学分野の最先端技術の調査，試行を行うゼミ
  - 全受講生＋複数講師が参加し，受講生が興味あるトピックの最先端技術を調査・試行する
  - 数名が調査した最先端技術を報告し，全員で共有し，受講生と講師が議論する
- 実施形態
  - 毎週木曜日，18時20分から21時30分
  - 基本オンライン開催を予定
- 評価
  - ゼミへの貢献，報告書を勘案して評価する



# プロフェッショナル・スタディ

課題の分析・解決を最長12ヶ月実施

## ■ 目的

- 自身のソフトウェア開発に関連した問題に対して、科学的アプローチ、手法・ツールを用いた解決を試みる
- 講義と違い、自分自身の課題が対象

## ■ 実施形態

- 受講生毎に担当講師がマンツーマンで指導
  - 問題分析から成果の職場への展開まで指導
- 実施日時・場所は指導教員と個別に決定

## ■ 評価

- 審査会: 審査委員会による審査を実施



# 受講概要

## トップエスイーコース

講義(選択必修)

ソフトウェア開発実践演習(必修)

修了認定:

- トップエスイー(履修時間:135時間以上)  
科目履修**10単位**以上  
+ソフトウェア開発実践演習審査合格
- トップエスイー・アソシエイト  
科目履修10単位以上

受講料:年額 56万7600円(税込)

## アドバンス・トップエスイーコース

講義(選択)

ソフトウェア開発実践演習(選択)

最先端ソフトウェア工学ゼミ(必修)

プロフェッショナルスタディ(必修)

修了認定:

- 最先端ソフトウェア工学ゼミ  
プロフェッショナルスタディ 合格

受講料:年額 110万円(税込)



## 受講生募集 (協賛企業推薦)

### ■ 第19期受講生募集日程

#### ■ 受講申し込み期間

2023年11月1日 (水) ~ 2024年1月19日 (金)

#### ■ 受付と審査結果通知

受講申し込み期間中、随時受付、  
審査結果は受付後10日以内に通知

#### ■ 講座説明会

2023年11月24日 (金) 15時 オンラインで実施

#### ■ オリエンテーション

2024年3月1日 (金)

#### ■ 第19期開講

2024年4月1日 (月)

19期生募集案内は11月1日以降、下記URLを御覧ください。  
<https://www.topse.jp/ja/admission-application.html>



## 受講生募集（一般）

### ■ 第19期受講生募集日程

#### ■ 受講申込み期間

2023年11月1日（水）～2024年1月19日（金）

#### ■ 受付と審査結果通知

受講申込み期間中、随時受付、  
原則として、書類審査の結果、面接審査を実施するが、  
免除する場合もある。

審査結果は受付後10日以内に通知

#### ■ 講座説明会

2023年11月24日（金）15時 オンラインで実施

#### ■ オリエンテーション

2024年3月1日（金）

#### ■ 第19期開講

2024年4月1日（月）

19期生募集案内は11月1日以降、下記URLを御覧ください。

<https://www.topse.jp/ja/admission-application.html>

## 科目受講

- 科目単位での受講も可能
- 年間受講者と一緒に受講
- 各科目の開講日より**3週間前まで申し込み可能**

		価格(消費税込み)
科目受講	15コマ(22.5時間): 2単位	154,000円
	7(10.5時間)もしくは8コマ(12時間): 1単位	77,000円

詳細は下記URLを参照

<https://www.topse.jp/ja/curriculum-singlelecture.html>



## 科目受講

- 年間受講が難しい場合に、科目単位でいくつかの講義をピックアップしての受講も可能
- 特定の講義に職場から数名を送り込む企業もある
- 4月の講義をお試しで受講した上で、年度途中から年間受講コースに編入できる（年額受講料との差額を納入）
- なお、科目受講で取得した単位は、その後の年間受講の際には修了要件の単位数として組み込める