

トップエスイーコース ソフトウェア開発実践演習のご紹介

2022年11月24日

講座説明会

国立情報学研究所 GRACEセンター長

早稲田大学教授 本位田真一



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

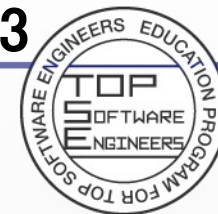
実践的なソフトウェア開発課題を
扱う演習

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

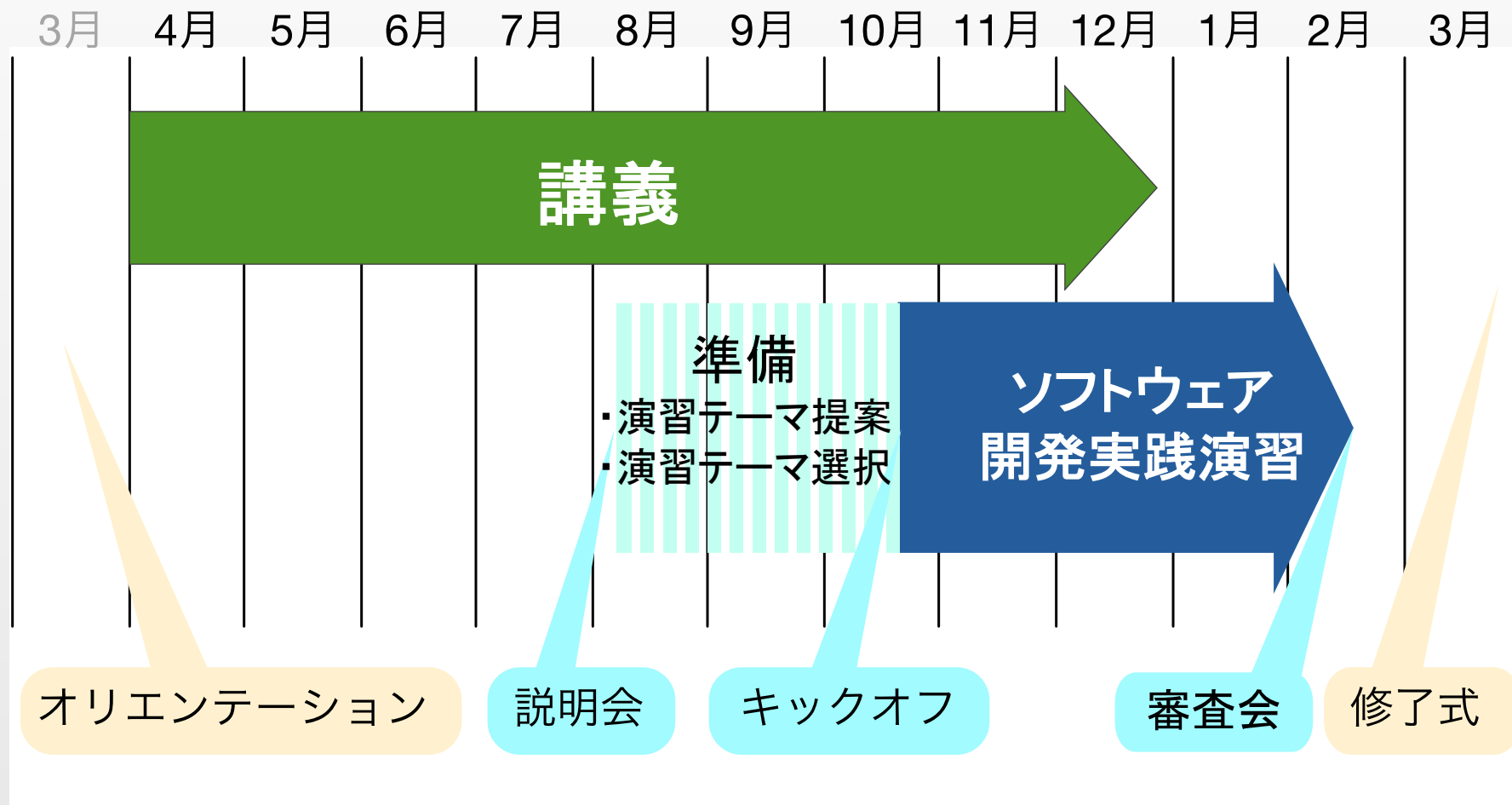
トップエスイー
認定





トップエスイーコース

年間スケジュール





ソフトウェア開発実践演習（必修科目）

■ 目的:

実践的な演習を通して講義で学んだ技術の定着を図る

■ 実施期間:

■ 演習：10月-2月

■ 成果発表・審査会: 2月

■ 開催場所:

■ オンラインもしくはNII 19階1906B室

■ 内容：興味のある課題を選択(or 提案)し、
グループ (or個人)で長期間の演習を行う

■ 担当教員が演習を指導



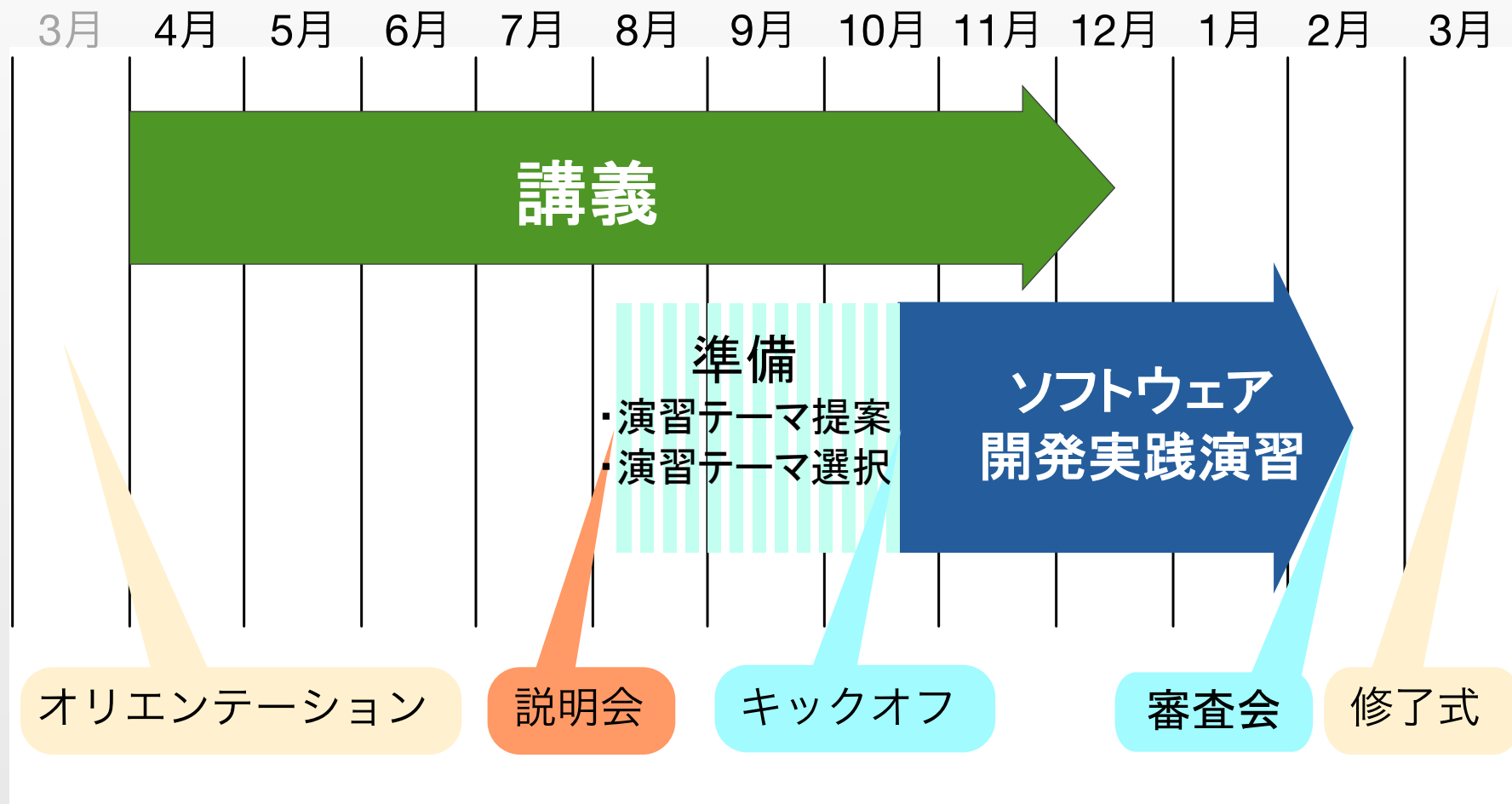
演習のタイプ

演習のタイプ	実施形態	課題選択	指導教員
グループ演習	グループ	教員が提示した課題を選択	テーマを提示した教員
個人演習	個人	受講生が提示した課題を選択	提案書に基づき審議の上決定

- 演習のタイプを決定する
- グループ演習の課題
 - 教員が課題を提出する
- 個人演習の課題
 - 受講生が提出した提案書の審議・承認を以て決まる

トップエスイーコース

年間スケジュール





EDUCATION PROGRAM FOR TOP SOFTWARE ENGINEERS

ソフトウェア開発実践演習テーマ説明会

日時：2021年8月6日（金） 15:00-19:00 オンラインにて開催

全体説明 15:00-15:20 吉岡信和

講師提案テーマの説明 15:20-17:40（各5分目安）

アーキテクチャシリーズ 15:20-15:40

テーマ名：[2021A1] マイクロサービスによるシステム設計

指導教員：福寄雅洋、鄭顕志、新居雅行

テーマ名：[2021A2] ツールやフレームワークを前提にしたシステム設計

指導教員：新居雅行、鄭顕志

テーマ名：[2021A3] 分散システムアーキテクチャ設計・検証

指導教員：高橋竜一

データサイエンスシリーズ 15:40-16:20

テーマ名：[2021D1] 機械学習演習

指導教員：土肥拓生

テーマ名：[2021D2] 機械学習プロジェクト演習

指導教員：土肥拓生

テーマ名：[2021D3] AIのテスト・品質評価演習

指導教員：石川冬樹

.....

個別質問会 18:00-19:00（oVice上）

講師ごとの部屋を設けて、講師との質疑応答と仲間作り



テーマ名：[2021A1] マイクロサービスによるシステム設計

指導教員：福寄雅洋, 鄭顕志, 新居雅行

1. 概要	マイクロサービスによるシステム設計を行う。
2. 技術領域	UML, アーキテクチャ, コンポーネント, パターン, マイクロサービス
3. テーマを活用できそうな場面	システム開発の計画や設計
4. 演習の目標	ユースケース図で記述されたシステムを開発するために実装可能な設計を行うことを目標とする。システムの要求は与えられる。マイクロサービスパターンを利用するなど、サービスをどのように捉えて設計をするのかを検討した上で設計を進める。演習が進んだ後に、仕様追加が発生したとして、設計を修正する。そのために、あらかじめ、後々の仕様変更に対応できるように、実践的な設計を目指す。マイクロサービスの捉え方や、変更に対応する設計に関する知見を得ることを目的とする。
5. 利用するツール	astah*等のUML作成ツール
6. プログラミング	一般的なオブジェクト指向プログラミングの知識は必要。
7. その他	関連講義の履修が望ましいが、異なる知識を持つメンバーでチームを形成し、違った考え方をもとに議論を進めることもある。

テーマ名：[2021D3] AIのテスト・品質評価演習

指導教員：石川冬樹

1. 概要	人工知能(AI)、特に機械学習を用いて構築した予測モデルやそれを含むシステム全体に対するテストや品質評価・保証のための技術の試行や評価を行う。	
2. 技術領域	人工知能(機械学習、最適化)、テストング、品質評価・保証	
3. テーマを活用できそうな場面	人工知能システムの品質評価・保証	
4. 演習の目標	人工知能の産業応用にあたり、単に「高精度」というだけでなく、安全性、安定性、公平性、説明可能性など、ステークホルダーの納得や価値の最大化のために必要となる品質特性やその評価技術に関する議論と試行を行う。 成果物は、品質技術の活用プラクティスや評価、得られた知見・考察など。	
5. 利用するツール	例えば、敵対的サンプルの自動探索、メタモルフィックテストング、形式検証、公平性評価、XAI、コンセプトドリフト検出・適応、訓練データやニューロン発火パターンの影響分析など。	
6. プログラミング	基本的にPythonによる実験やツール利用が必要となる。	
7. その他	参考資料(やや古いので、より新しい情報も含めて開始時に議論する) http://www.jasst.jp/symposium/jasst20hokuriku/pdf/S1.pdf (p.41～) https://www.slideshare.net/SatoshiHara3/ver2-225753735	

2021年度のグループ演習：14件 (講師提案数：23件)

例

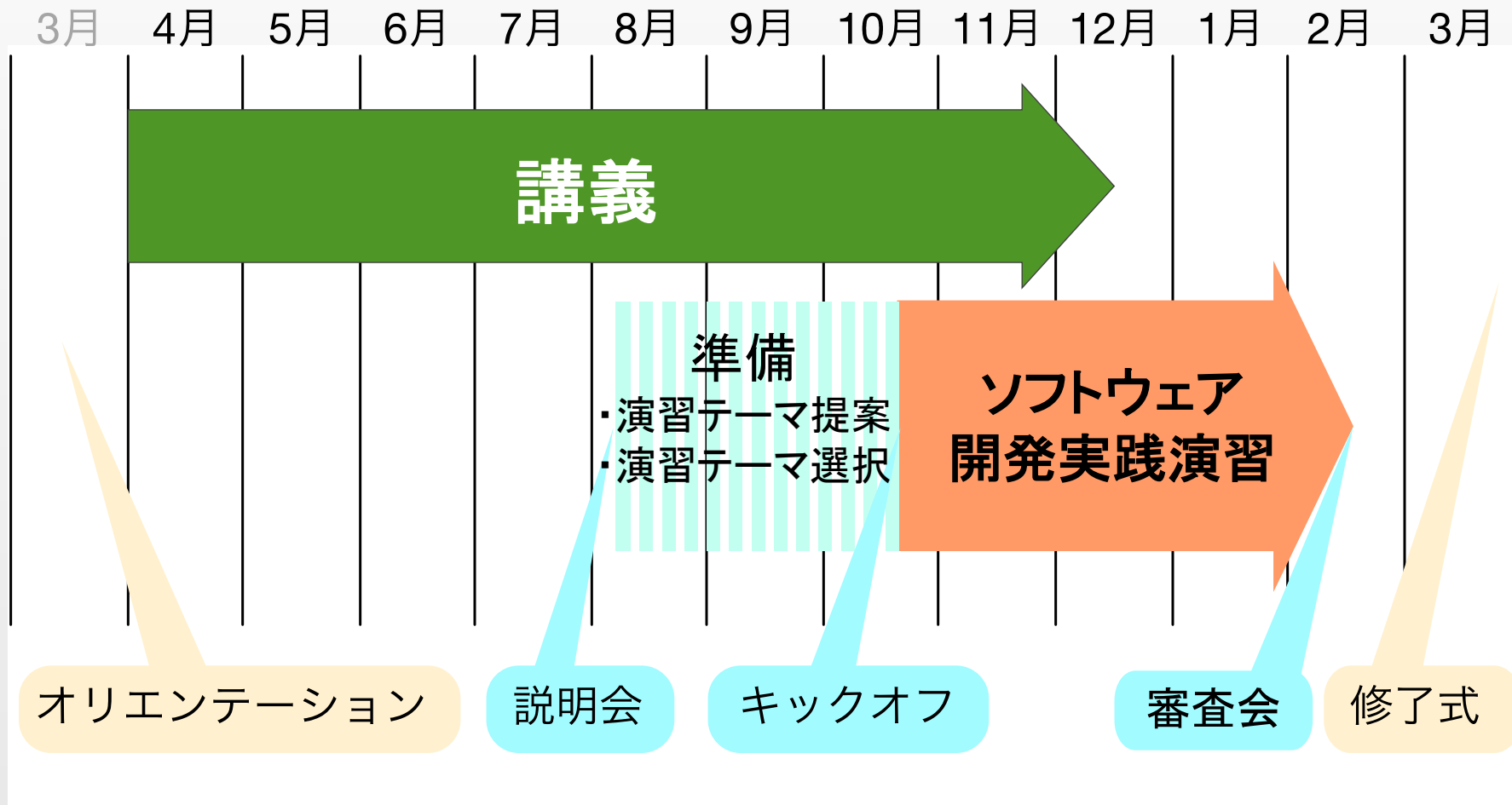
- アーキテクチャシリーズ：
 - マイクロサービスによるシステム設計
 - 受講生13名、講師3名、メンター（修了生）3名

- データサイエンスシリーズ：
 - AIのテスト・品質評価演習
 - 受講生9名、講師1名、メンター（修了生）2名



トップエスイーコース

年間スケジュール





2023年度のグループ演習開催形態

■ 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、教室に集まっての対面演習も併用

■ オンライン組：オンラインのみで実施

**2022年度はoVice, Zoom, Discord, Teams, Miroなどの
オンラインコミュニケーションツールを駆使して全て
オンラインで実施中**





2021年度の実績

- 全グループ平均は約17日
(最短30分、最長4時間45分)

最優秀賞チーム：

15日実施（1日あたり約3時間10分） 約32コマ

優秀賞チーム：

18日実施（1日あたり約3時間10分） 約38コマ

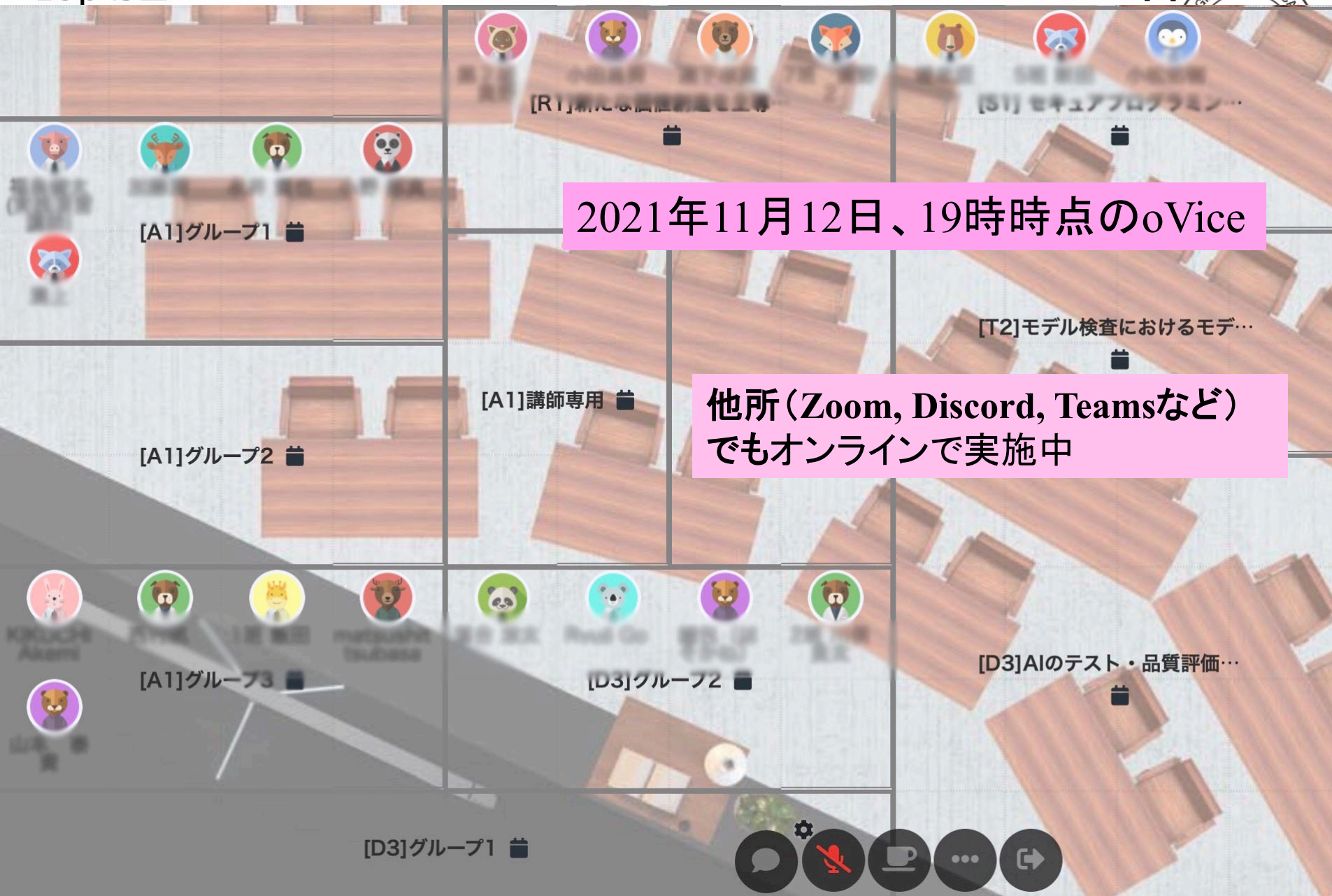
16日実施（1日あたり約3時間20分） 約36コマ

15日実施（1日あたり約2時間55分） 約29コマ

19日実施（1日あたり約2時間20分） 約29コマ

半分以上は受講生だけの打ち合わせ時間





対面の場:NII19階1906B室

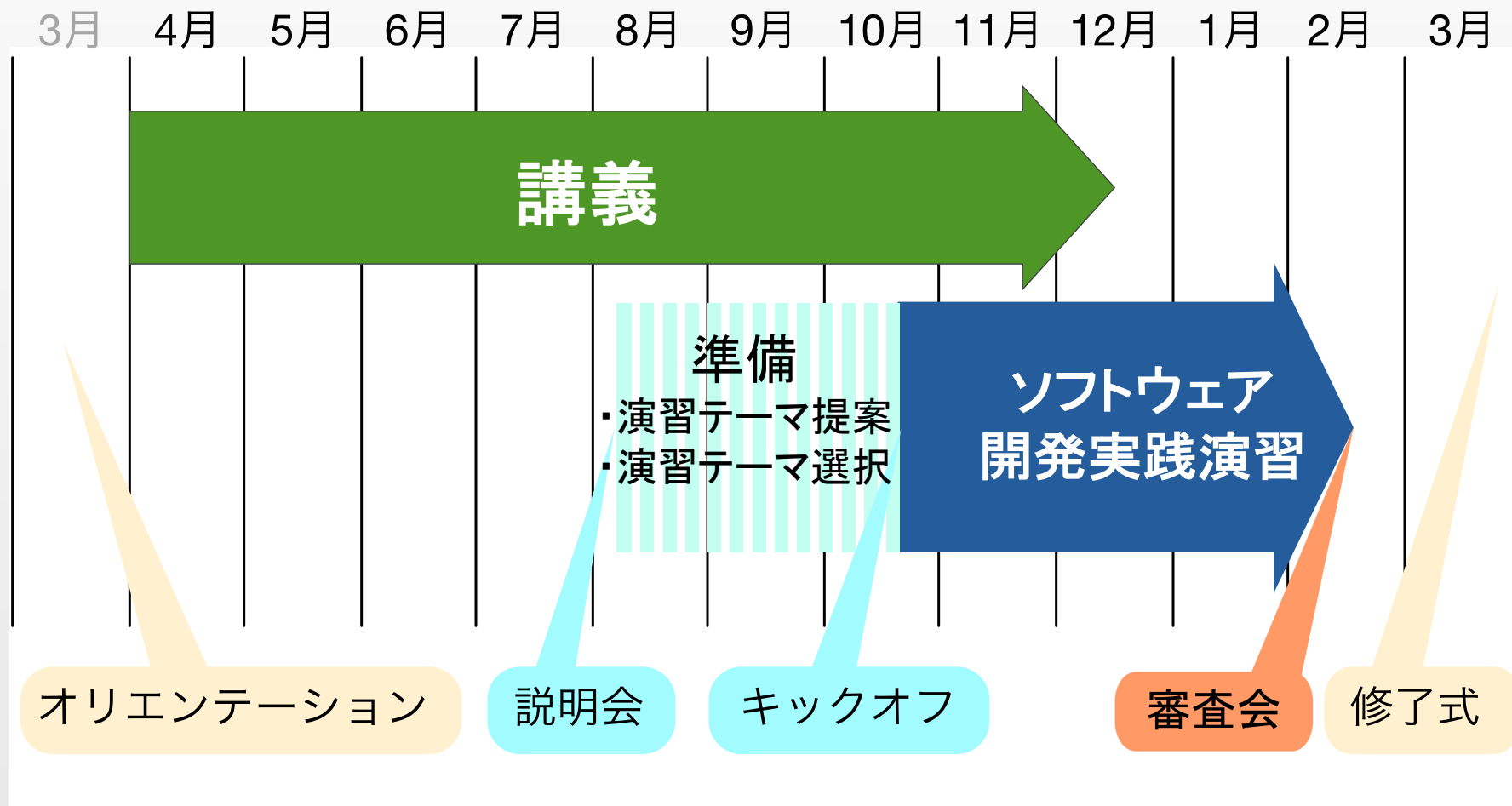


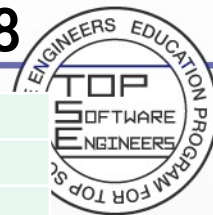
トップエスイーの
実践演習のために
新たに設計・構築



トップエスイーコース

年間スケジュール





EDUC

2月10日(木)9:00-20:00

グループ演習審査会

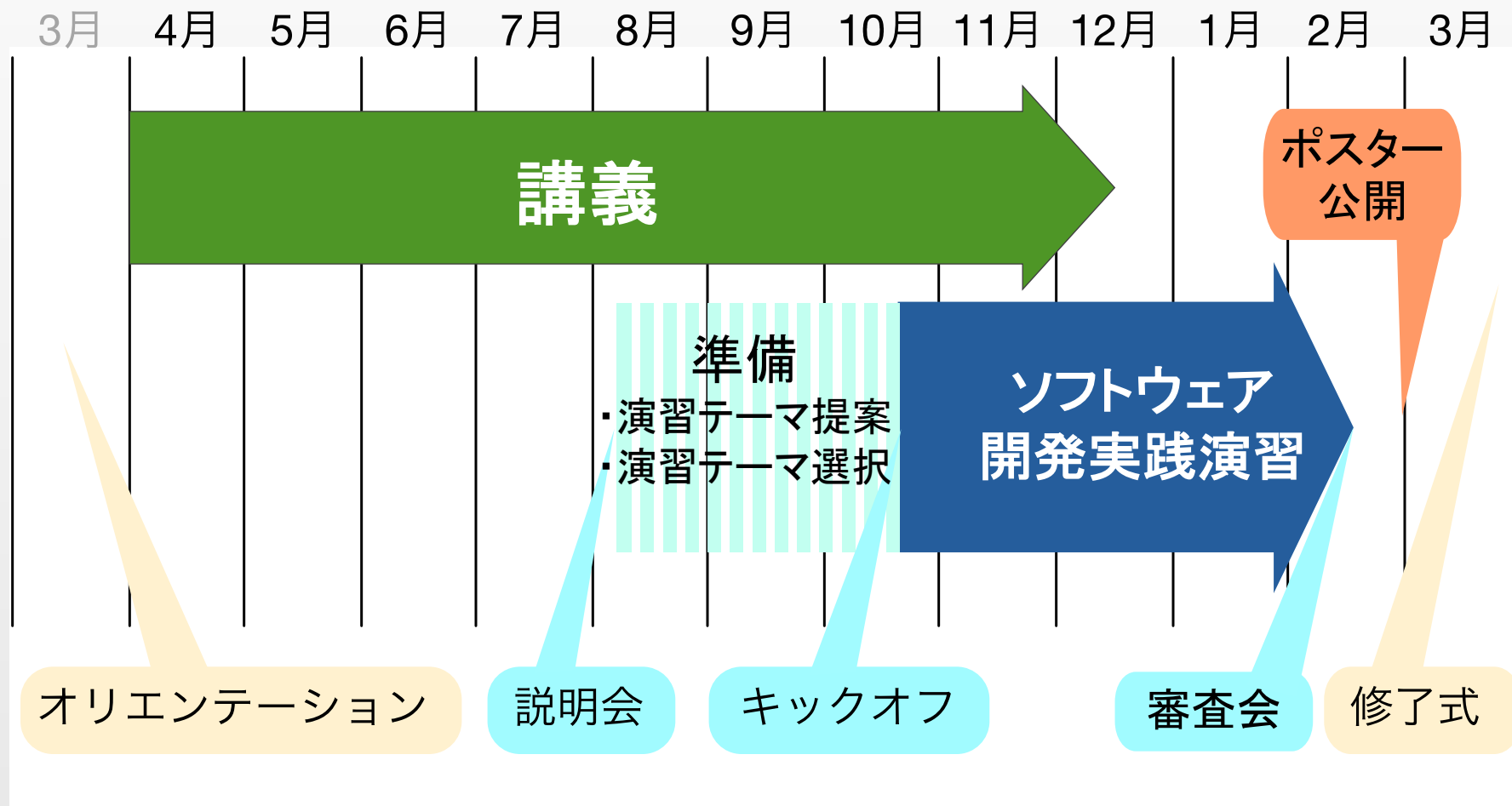
場所: Zoom

時間	審査員							担当	受講生
9:00-10:15								福寄、鄭、 新居	A11 A12 A13
10:15-10:40								高橋	A3
10:40-11:05								土肥	D1
11:05-11:30								土肥	D2
11:30-11:55								土肥	O1
11:55-13:00	設定課題，アプローチ，モデル化，評価の妥当性を担当講師ならびに審査委員会が審査								
13:00-13:50									
								石川	D31 D32
13:50-14:15								鵜林、近藤	D4
14:15-14:40								溝渕	D5
14:40-15:05								奥野	D6
15:05-15:30								久連石	T1
15:30-15:40	休憩								
15:40-16:05								早水、田辺	T2
16:05-16:30								長久、横山	C1
16:30-16:55								吉岡	S1
16:55-17:20								位野木、 北川、長岡	R1
17:20-17:55								鳥野	R3
17:55-20:00	判定会議								
合計									18グループ



トップエスイーコース

年間スケジュール





実践演習の成果はポスターとして一般公開

最優秀賞	マイクロサービスによるシステム設計	表彰理由	ポスター	新井 悠介 安孫子 一敏 林 謙造 上曾山 裕哉 亀岡 良太	鄭 顕志 新居 雅行 福寄 雅洋
	マイクロサービスによるシステム設計		ポスター	西村 航 山本 泰資 飯田 真之 松下 翼	鄭 顕志 新居 雅行 福寄 雅洋
	不確実性を有するセンサフュージョンシステムの性能評価・検証手法		ポスター	渡邊 権人 鈴木 真太郎	高橋 竜一
	時系列データを用いた機械学習の実践（Kaggleコンペへの参戦）		ポスター	岡野 文香 横井 康司 金子 晴紀 荒山 泰佑	土肥 拓生
	機械学習プロジェクト演習		ポスター	安田 貴之 広瀬 友貴	土肥 拓生
				梅澤 侑生	

<https://www.topse.jp/ja/curriculum-gradproj.html#pragmatic21>

公開ポスター事例

公開サイト

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

gradproj.html#pragmatic

21

マイクロサービスによるシステム設計

株式会社NTTデータ 林謙造
株式会社日立製作所 新井悠介
株式会社デンソー 亀岡良太

東芝デジタルソリューションズ株式会社 上曽山裕哉
三菱スペース・ソフトウェア株式会社 安孫子一敏

システム開発における問題点

近年、デジタルを中心としてビジネス環境が劇的に変化しており、顧客ニーズの変化に応えられるシステムが求められている。また、システムが大規模・複雑化しており、変更工数の増大やチーム間での認識齟齬が発生している。

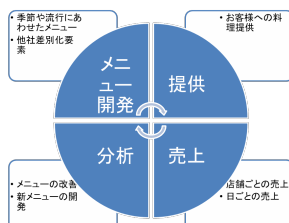
解決のためのアプローチ

将来的変更への耐性強化のため、DDD※1とMSA※2を用いて設計を行い、以下工夫を加えた。
「ビジネス分析」の結果を設計の指針と据え、将来的なニーズ変化を見据えた設計を実現した。
「アーキテクチャ標準モデル」を定義し、共通指針を与えることでチーム間で整合した設計を実現した。

アプローチ

ビジネス分析

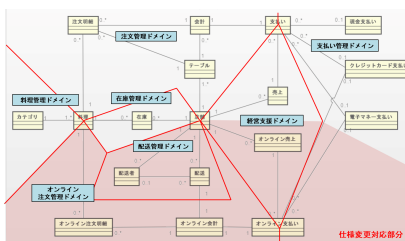
ビジネスモデル定義



戦略的DDDによるビジネス
分析を実施。ビジネス戦略を
設計指針の一つとする。

ドメイン分析

ビジネス観点のドメイン分析

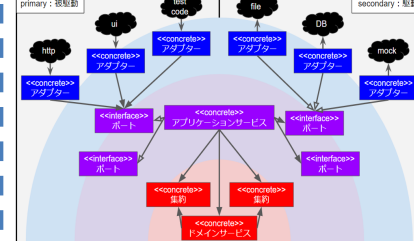


ビジネス戦略を軸にドメイン分析することで仕様変更に対応。ビジネス観点で適切な判断(新規ドメインの切り出し)ができた。

▶ サービス設計

▶ クラス設計

アーキテクチャ標準モデル定義・適用



ヘキサゴナルアーキテクチャに基づく標準モデル(クラス図)を設計要求毎に定義。独立したチーム間で整合した設計ができた。

評価

ビジネス分析 ビジネスとの整合をレビュー&チェックアウト

ビジネス分析結果を設計判断の指針とすることで、ビジネスの成長や変更に適したシステムが導かれた。
【副次効果】 ビジネス価値を創出するというモチベーションがメンバーに広く共有された。

アーキテクチャ標準モデル 標準的クラス構成を規定

マイクロサービス単位に、設計要求に応じた標準のモデルを準備することで、独立したチームで整合した設計を実現できた。
[副次効果] 第三者が設計を理解しやすく、チーム間クロスレビューが可能となり、スキル差による品質ばらつきを抑えられた。

実適用の課題と対策

□ 課題

- ・マイクロサービス毎に独立したチーム運営により、全体像の把握が困難。
- ・チーム間でノウハウが共有されない。

□ 対策

- ・ 統括チームの創設
⇒IF調整、標準化、共通課題解決
- ・ チームリーダー集会
⇒設計ノウハウ共有、コミュニケーション活性化

「独立性・自由度」 vs 「チーム間連携」
のトレードオフとなるためバランスが重要

A1-2 チームは、与えられた業務システムの現状を改善するシステム再設計課題に対し、保守性の高い高品質なマイクロサービスアーキテクチャ設計を完成させました。ドメイン駆動設計に基づくマイクロサービス設計に取り組まれるなかでも、サービス間連携の構造を明確化するためのヘキサゴナルアーキテクチャに基づくマイクロサービスアーキテクチャ設計など、先進的な設計手法を積極的に取り入れることで高品質な設計を実現しました。マイクロサービスアーキテクチャを実践する際には適切なサービス粒度の定め方が大きな課題となります。A12 チームはビジネス視点での分析結果を踏まえてドメインを分割しマイクロサービスを導出するという効果的な工夫をされました。加えて、各サービスを並行で開発する具体的なサービス開発状況を想定し、ヘキサゴナルアーキテクチャのようなアーキテクチャパターンだけでは開発チーム毎のアーキテクチャ設計を均一化することが難しいという課題を明らかにし、設計品質を均一化するための具体的なアーキテクチャテンプレートを新たに作成しました。このアーキテクチャテンプレートはマイクロサービス設計を実践する上で大変効果的かつ実用度の高い工夫であると言えます。

以上を高く評価して最優秀賞を与えることとします。

国立情報学研究所 GRACE センター長・特任教授

本位田真一



実践演習の成果はポスターとして一般公開

優秀賞	AIのテスト・品質評価演習(AIの公平性に関する企業リスクについて)	表彰理由 ポスター	八幡 晃一郎 佐藤 雄飛 小林 弘幸 藤村 慎也 西山 拓海	石川 冬樹
	AIのテスト・品質評価演習(XAIの定量的活用手法としての画像分類結果の正誤判定)	ポスター	細包 康喜 川俣 良太 落合 涼太 金田 和之	石川 冬樹
	データ品質を利用したメタモルフィックテストによる機械学習・深層学習モデルの評価	ポスター	冠 芳弘 根本 一真	鷗林 尚靖 近藤 将成
	BERTを用いたトラブル調査記事のラベリング	ポスター	白木 康建 野呂 惇	溝渕 裕司
	AIを活かすためのデータ前処理方法の検討	ポスター	勝木 啓介 佐々木 良	奥野 拓也

公開ポスター事例

公開サイト

[https://www.topse.jp/ja/c-urriculum-](https://www.topse.jp/ja/c-urriculum-gradproj.html#pragmatic)

[gradproj.html#pragmatic](https://www.topse.jp/ja/c-urriculum-gradproj.html#pragmatic)

21

AIの公平性に関する企業リスクについて

・小林, 佐藤, 西山, 藤村, 八幡
・チームD3 (石川先生)

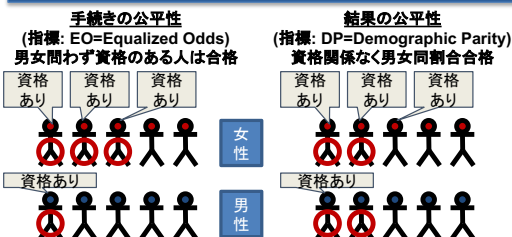
開発における問題点

昨今, AIは広く使われるようになり, AIが人を評価する際に公平な取り扱いが求められるようになった。しかし公平性と言っても様々な考え方・指標があり, ①異なる指標がトレードオフになり公平性実現が困難に見えたり, ②近年登場した公平性ツールキットは価値判断をユーザに委ねており, 公平性実現に向けた明確な指針を示していないといった点が, 開発における問題点として挙げられる。

手法・ツールの適用による解決

そこで, ①に関してはツールキットを使用して実験を行うことにより, 一見トレードオフに見える異なる指標が同時に改善できるケースがあることを示した。すなわち公平性改善は可能であり, その努力を怠ると企業は法的リスクを負いかねないということだ。他方, 公平性は技術者にとってまだまだとっつきにくい課題である。そこで②主に技術者を対象として公平性実現への取組みを支援するため, ツールキットのビギナーズ・ガイドを作成した。

問題点



公平性実現上の問題点

①手続きの公平性と結果の公平性を両立するのは難しい, 公平性指標もトレードオフの関係に思える。よって企業も真面目に取り組むづらい

ツール名	ツール思想
Fairlearn (マイクロソフト)	ユーザが公平性に関連する害を評価し, 様々な緩和戦略の影響を検討し, そのシナリオに適したトレードオフを行えるようにすることが目標。
AIF360 (IBM)	様々な公平性指標と緩和アルゴリズムが存在する中, その中から適切なものを選ぶための議論の出発点として利用することを想定。
Google	公平性指標として何を採用するかは簡単な問題ではなく, 他のツールキットと同様。

ツールキットの問題点

②ツールキットはそれぞれガイドラインを持っているが, 最終的には判断はユーザに委ねており, 具体的な指針がない

①公平性改善事例

緩和アルゴリズム	accuracy	DP	EO
Base	0.844	0.15	0.08
Exponentiated Gradient (DP)	0.821	0.02	0.29
Exponentiated Gradient (EO)	0.839	0.11	0.02
Grid Search (DP)	0.833	0.07	0.17
Grid Search (EO)	0.844	0.15	0.08
Threshold Optimizer (DP)	0.825	0	0.33
Threshold Optimizer (EO)	0.829	0.09	0
Correlation Remover	0.841	0.19	0.32

✓: 指標が改善

- ・ DP (結果の公平性) と EO (手続きの公平性) の双方がベース手法に比べ改善する手法が2つ存在している
- ・ Accuracy (精度) の低下も小さい

②ビギナーズ・ガイド作成

JATON PROGRAM FOR TOP SOFTWARE ENGINEERS

目次

- はじめに
 - 背景
 - 対象読者
 - 対象ツールキット
 - ツールキットの特性
- ツールキットの構成
 - ツールキットの全体像
 - 公平性を測る指標
 - 公平性改善のためのアルゴリズム
- AIの公平性に関する企業リスク
 - トレードオフでないケースの存在
 - チュートリアル (作成中)
- まとめ

Point.1

マイクロソフト/IBM/Google
3社のツールキットを精査して,
共通する要素を抽出

Point.2

数ある公平性指標の中でも,
DP/EOの2つを明示的に推奨

Point.3

手続きの公平性と結果の公平性が
共に改善する場合があることを明示

期待効果

- プロダクトオーナーやエンジニアが
- ・ AIの公平性に視野を向ける
 - ・ 公平性ツール使用時の効果を確認し, ツール未使用時のリスクを認識する
 - ・ フェーズに合わせ, 適切なツールを使う
 - ・ 公平性を追求しても精度がさほど落ちないことがわかる

優秀賞

D3-1 チームは、AIにおける新たな品質特性である公平性に関する取り組みを行いました。AIにおける公平性、つまりAIが行う判断において性別や人種に関するバイアスがないことは、欧州の倫理ガイドラインを皮切りに数年前から強く要請されています。一方で、技術的に対応するための具体的なツールは、この1、2年で揃ってきたという状況です。エンジニアとしては、プロダクトオーナーとともに、公平性の重要性を理解し、手続きの公平性と結果の公平性といった異なる基準を理解しつつ、多様なバイアス緩和技術の活用を行うことを求められます。本グループでは、3つの代表的なツールの試用調査を通して、複数の公平性指標の存在に起因する課題を明確にした上で、その課題を踏まえた初心者向けのガイドラインを作成しました。具体的なケーススタディも実施し、その結果をガイドラインに含めて提示しており、プロダクトオーナーとエンジニア双方の助けとなるガイドラインとなっています。AIの公平性という新しい重要な課題について、利用可能になったばかりのツールの調査試行にとどまらず、ガイドラインまでまとめ上げた取り組みであり、その先端性・実用性が高く評価されました。

以上を高く評価して優秀賞を与えることとします。

国立情報学研究所 GRACE センター長・特任教授



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。

毎週金曜日に4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年度講師提案テーマ：16テーマ

- [2022A1] マイクロサービスによるシステム設計
 - [2022C1] 分散システムアーキテクチャ設計・検証
 - [2022C2] クラウド活用による業務改善のパターン・ランゲージ
 - [2022D1] 機械学習システムの安全性要求
 - [2022D2] AIのテスト・品質評価演習
 - [2022D3] Beyond Being Thereな組織構築
 - [2022D4] テキストデータ分析実践
 - [2022D5] AIを活かすためのデータ前処理方法の検討
 - [2022F1] 実践的仕様記述演習
 - [2022J1] アジャイル開発演習
 - [2022S1] セキュアプログラミング実践
 - [2022T1] テスト自動化手法の実践と効果の考察
 - [2022T2] モデル検査におけるモデル作成作業の省力化手法
 - [2022R1] 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
 - [2022R2] DXレポート「2025年の崖」からの要求抽出と解決策の検討
 - [2022R3] AI倫理と公平性の要求分析
- データサイエンス
シリーズ

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