



トップエスイー教育プログラム のご紹介

2025年度・第20期生募集！

国立情報学研究所
アーキテクチャ科学研究系 准教授
先端ソフトウェア工学・国際研究センター センター長

石川 冬樹





トップエスイープログラム概要

- **ソフトウェア工学**, つまりAIも含めたソフトウェアシステムの企画, 開発, 品質保証, 運用を扱う
- **社会人エンジニア向けの1年コース**
 - 平日夜・土曜を中心とした活動
 - 産学連携によるカリキュラム:
講師の約7割が産業界から
- **基礎から先端まで, 継続的にカリキュラム進化**
 - オブジェクト指向や形式手法から, アジャイル, 大規模言語モデルの活用まで, 幅広い活動の場
 - 2023年度生までで750名超の修了生を輩出





育成を目指す人材像

先端ソフトウェアエンジニアリングの原則・技術と
AIを適切に組み合わせて使いこなし、
ビジネス・組織・社会への価値を産み出していく
ソフトウェアソリューションエンジニアの人材

「よいソフトウェアシステム」「よい開発のあり方」に関する考え方の軸や素養となる知見を持ち、

- 既存技術，新しい技術の特性を踏まえ活用できる
- 組織・プロジェクトをリードしていくことができる
- AIに適切に指示が出せる・出力を検証できる





トップエスイーが扱う領域



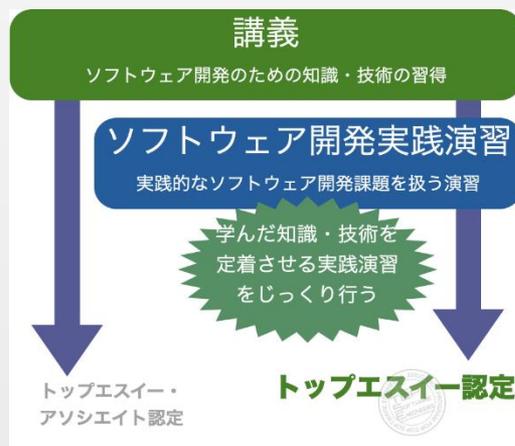
三つの軸とそれらにまたがるトピックも
あくまでソフトウェアを扱う産業界向け



二つのコース: 「研修」と「課題持ち込み」

トップエスイーコース

将来を生き抜くための素養としての
基礎技術を身につけるコース



講義は10単位以上
+ 10月からは実践演習がメイン

アドバンス・トップエスイーコース

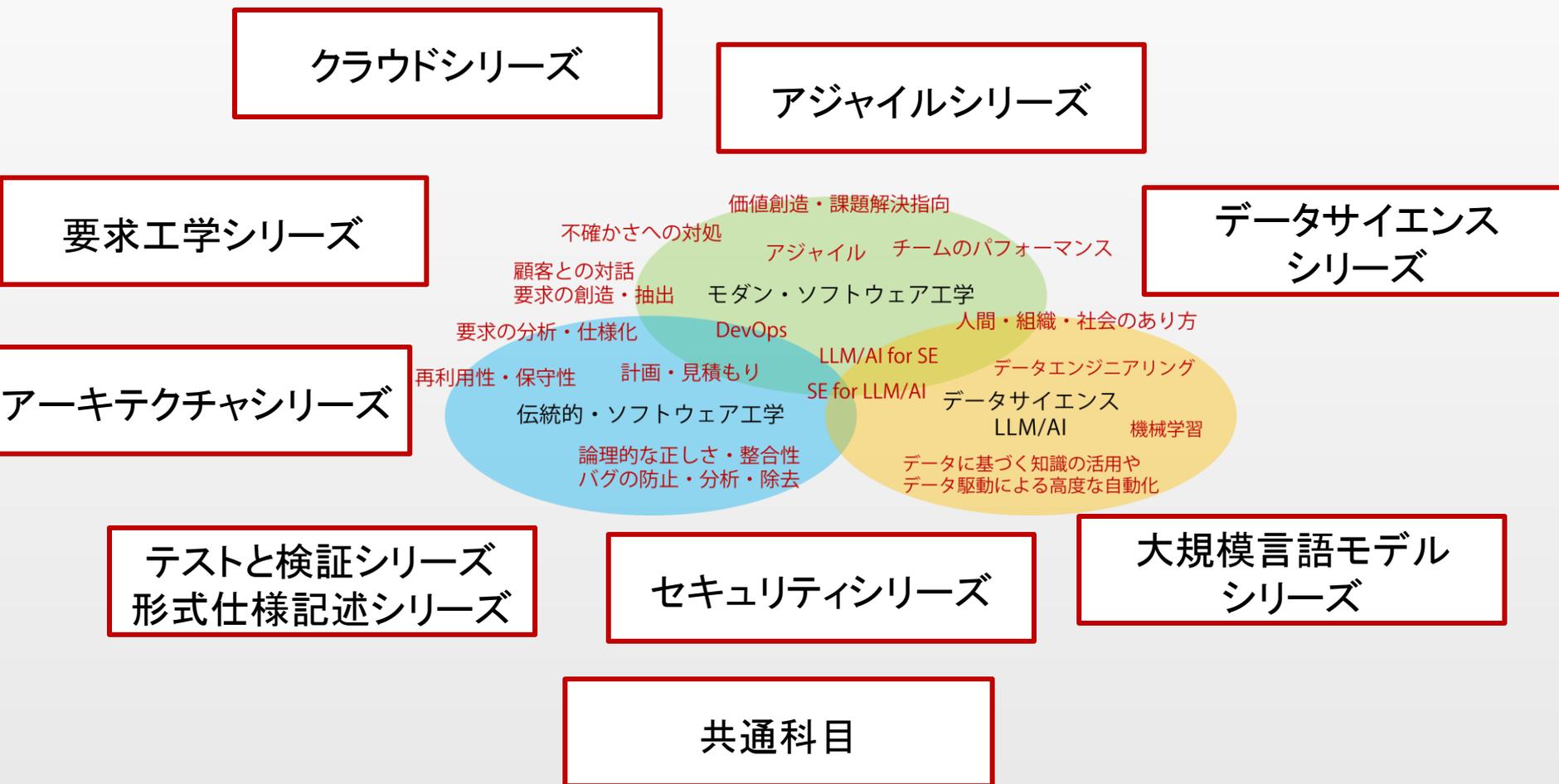
業界をリードする課題解決の力を身につけ、
最先端技術に挑むコース



ゼミ・プロフェッショナルスタディに
より自身の課題・興味に挑む活動が中心



トップエスイーコース：講義の全体構成





トップエスイーコース: 講義の時間割

	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(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	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1	機械学習概論	
6月	アーキテクチャ 設計・評価	論理に基づく モデル・プログラム 解析	要求工学先端	ベイズ統計学	モデル検査入門2	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	AI工学特論	設計モデル検証	ビジネス・ アナリティクス概論	セキュア プログラミング	クラウド基盤 構築演習	
8月	アジャイル プロダクト開発		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		LC4R1演習	モデル駆動開発 (月火の昼間)
9月	ソフトウェア 再利用演習	アート思考要求工学	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	トップエスイー 実適用 ワークショップ	データ駆動型 時系列分析	
10月			モデル検査特論			画像データ認識 の基礎と応用	ソフトウェア開発 見積り手法
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		先端ソフトウェア 工学特論	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; text-align: center;"> <p>月～金: 18:20～21:30</p> <p>土: 10:30～18:00</p> <p>1単位 = 12時間の講義</p> </div>		
12月			言語モデルの 基礎と応用				

- アーキテクチャ
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
- アジャイル
シリーズ
- セキュリテ
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
- クラウド
シリーズ
- 共通



トップエスイーコース：講義の時間割

	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(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	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1	機械学習概論	
6月	アーキテクチャ 設計・評価	論理に基づく モデル・プログラム 解析	要求工学先端	ベイズ統計学	モデル検査入門2	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	AI工学特論	設計モデル検証	ビジネス・ アナリティクス概論	セキュア プログラミング	クラウド基盤 構築演習	
8月	アジャイル プロダクト開発		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		LC4R1演習	モデル駆動開発 (月火の昼間)
9月	ソフトウェア 再利用演習	アート思考要求工学	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	トップエスイー 実適用 ワークショップ	データ駆動型 時系列分析	
10月			モデル検査特論			画像データ認識 の基礎と応用	ソフトウェア開発 見積り手法
11月	アジャイル テクニカル ブラクティス	高信頼ソフトウェア のための証明ツール		先端ソフトウェア 工学特論	2024年度より大規模言語モデル を扱い2025年度も講義追加		
12月			言語モデルの 基礎と応用				

- アーキテクチャ
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
- アジャイル
シリーズ
- セキュリテ
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
- クラウド
シリーズ
- 共通

トップエスイーコース: 講義の時間割

	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(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	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1	機械学習概論	
6月	アーキテクチャ 設計・評価	論理に基づく モデル・プログラム 解析	要求工学先端	ベイズ統計学	モデル検査入門2	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	AI工学特論	設計モデル検証	ビジネス・ アナリティクス概論	セキュア プログラミング	クラウド基盤 構築演習	
8月	アジャイル プロダクト開発		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		LC4R1演習	モデル駆動開発 (月火の昼間)
9月	ソフトウェア 再利用演習	アト思考要求工学	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	トップエスイー 実適用 ワークショップ	データ駆動型 時系列分析	
10月			モデル検査特論			画像データ認識 の基礎と応用	ソフトウェア開発 見積り手法
11月	アジャイル テクニカル ブラクティス	高信頼ソフトウェア のための証明ツール		先端ソフトウェア 工学特論		2025年度は3つの講義追加 そのほか一部統廃合	
12月			言語モデルの 基礎と応用				

- アーキテクチャ
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
- アジャイル
シリーズ
- セキュリテ
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
- クラウド
シリーズ
- 共通



トップエスエーコース：新設の講義の一例

- AI工学特論：2019年頃から活発に追及された、機械学習型AIシステムに対する工学技術を総括
 - AIの品質・倫理・トラストに関する俯瞰
 - 機械学習デザインパターン
 - 倫理・公平性、セキュリティ
 - MLOps・継続的評価

本講義は「共通科目」

この後各シリーズについて
しっかりと紹介します

担当講師：機械学習工学研究会等で活発に活動している国内を代表するメンバー

- 石川 冬樹 (国立情報学研究所, QA4AIコンソーシアム運営委員長)
- 鷺崎 弘宜 (早稲田大学ほか, 機械学習デザインパターンの記事はIEEE Computer掲載)
- 杉山 阿聖 (Citadel AI, 複数社の事例をまとめたMLOps講談社書籍, LLMOpsの議論もリード)
- ほか

トップエスイーコース：講義の詳細

- Webサイトにてご確認ください
 - 先ほどの時間割
 - 各講義の傾向と具体的なシラバス

A screenshot of the website's navigation menu. The top navigation bar includes "HOME", "2025年度受講生募集", "カリキュラム" (highlighted with a red box), "協賛企業・連携", and "[ENGLISH TOP]". Below it, a secondary menu has "カリキュラム", "コース" (highlighted with a green box), "修了のための制作", "トップエスイー紹介動画", "講義" (highlighted with a red box), "講師", "時間割" (highlighted with a red box), and "科目受講". The main content area shows the "カリキュラム" section with a list of items, including "講義一覧や過去の実践演習成果など" and "受講案内については".



トップエスイーコース: 実践演習概要

- 実践的なソフトウェア開発課題に取り組む
- 10月～2月頭・15コマ程度目安・最後に審査会
- 基本的にはグループ演習
 - グループ毎の開発課題に取り組む
 - テーマは担当講師が提示するが、詳細な内容は各グループで議論して決めることも
- 個人演習も提案可能
 - テーマ案を提出、審査を経て実施



トップエスイーコース：実践演習テーマ例

- [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年度の場合における
選択肢一覧



トップエスイーコース: 実践演習取り組み例

- 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 -エンジニアのための感性強化方法の模索と実践-
- 大規模言語モデルによるレビュー/フィードバック業務の代替について
- 自動運転システムにおける機械学習システムを守るための対策の検討
- 分散システムにおけるモデル検査の利用と実システムとの比較
- 保守性に影響を及ぼす構造制約違反の自動検出手法の検討
- 税理士の思考プロセスを再現する税理士向けLLM Agentの開発



トップエスエーコース：実践演習取り組み例

国立情報学研究所
National Institute of Informatics

TOP
SOFTWARE
ENGINEERS

トップエスエーソフトウェア開発実践演習

大規模言語モデルによる レビュー/フィードバック業務の代替について

NTTデータグループ 川上 蒼太 日立製作所 西嶋 駿
キャノンイメージングシステムズ 高頭 和輝 富士通 前田 翔

開発における問題点

ソフトウェア開発の現場ではフィードバックループが推奨されるが、現場では業務が逼迫し実施できていない。原因は、自動化で業務を代替しようにも、**自然言語やプログラミング言語など複数の言語処理が必要で、従来技術では実現が困難なためである。**

手法・ツールの適用による解決

Large Language Model (LLM)は言語処理能力に優れており、自然言語やプログラミング言語を理解し、人間同様の文章やソースコードを生成可能である。我々は、自然言語を多く使用するソフトウェア開発においてもLLMが有効と考え、**レビュー/フィードバック業務をLLMで代替し、現場の逼迫の解決を目指す。**

アプローチ

タスクが複雑、フォーマットが異なる
⇒単独のLLMによる代替は困難。

- ・複数のLLMを協調動作させるMulti Agent Frameworkを採用。
- ・各工程毎のケーススタディを実施し、システム開発全体を俯瞰。

要件→設計のレビュー
対象:電池の充電率演算システム
入力:要件定義書(NL)
出力:レビュー(NL)

設計→製造のレビュー
対象:Snake game(MetaGPTで生成)
入力:シーケンス(ML)、ソース(PL)
出力:レビュー(NL)

設計→要件のフィードバック
対象:Test Requirements to Models
入力:要件定義書(NL)、設計(ML)
出力:フィードバック(NL)

製造→設計のフィードバック
対象:GraphQL Library(Ariadne)
入力:シーケンス(ML)、実装(PL)
出力:フィードバック(NL)

情報名	フォーマット
要件定義書	・自然言語(NL)
設計書	・自然言語 ・モデリング言語(ML)
ソースコード	・プログラム言語(PL)

NL:Natural Language, ML:Modeling Language, PL:Programming Language

評価方法:意図的に入力情報に不備を与え、LLMによる指摘率を評価。

結果・考察

LLMによるレビュー/フィードバック業務の代替が可能である見通し。

業務	開発工程	指摘率	判定	詳細
Rev.	要件→設計	21/23	○	網羅性◎。誤記(ドメイン知識)は指摘困難(0/2)。
	設計→製造	24/27	○	複数回のRev.で全バグ指摘可能。Agentのロール設定に課題。
F.B.	設計→要件	3/12	△	複数Agentが同一出力となり、低指摘率。
	製造→設計	15/19	○	網羅性◎。異常系パスは低指摘率。

解釈:出力や工程の抽象度が高い(F.B.>Rev., 要件>設計>製造)ほど、プロンプトによるLLMと人間の認識合わせが困難。⇒指摘率低下の原因と推測。

今後の課題と対策

業務への展開が望まれるが、残課題が存在。

- ①汎用性・再現性
⇒適用事例を増やし、適用範囲をノウハウ・ナレッジとして蓄積
- ②Rev./F.B.観点の与え方
⇒マニュアル整備による属人性解消
- ③環境設定と利用へのハードル
⇒チャット形式やCI連携によるUI改善

LLMを活用したレビューにいち早く協働を通してチャレンジ

限られた時間ながら系統的な評価も

トップエスイーコース：実践演習取り組み例

国立情報学研究所
National Institute of Informatics

トップエスイーソフトウェア開発実践演習

分散システムにおけるモデル検査の利用と実システムとの比較

東芝デジタルソリューションズ株式会社
株式会社日立製作所
株式会社リンクレア

志田信之
木下崇央
永島裕之

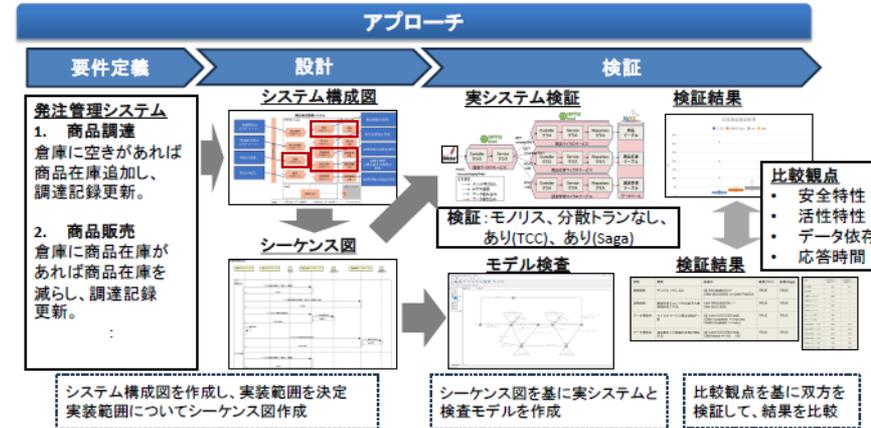
注目した課題

分散システムにおける設計では、通信の遅延、データ整合性、可用性について考慮する必要がある。モリシクなシステムの設計と比較し、設計漏れや応答時間の増大などが発生しやすい。そこで、分散システムの設計についてモデル検査を利用して有効性や限界を把握したい。

解決のアプローチ

マイクロサービスシステムを設計してデータ整合性と応答時間が検証できるユースケースを特定。実システムとモデル検査を作成して、以下を実施。

- 設計とモデル検査の比較
- 実装したシステムとモデル検査の比較検証



検証結果

設計面について

設計の妥当性確認に有効。
設計漏れ・意図しない動作を発見可能。

性能面について

応答時間の見積りに有効。
環境毎の見積りの精度向上が必要。

実適用の課題と対策

【課題】
応答時間見積り精度向上のため、クラウド実装時にネットワーク環境を反映した適切なモデルのパラメータ設定が必要。

【対策】
ネットワークモデルの導入。
ネットワーク環境における事前実測。
クラウド基盤におけるカタログスベック調査。

未だ難しい分散処理の整合性に関する問題に関する演習

設計検査技術を活用するだけでなく、実測との比較まで実施



トップエスイーコース：実践演習の感想

- 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。
- **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。





アドバンス・トップエスイーコース：全体像

- プロフェッショナルスタディ：自身の課題に対して講師とマンツーマンで通年で取り組む
 - 例：ときに休みも挟みながら，週1で継続的に議論，取り組み
- ゼミ：最先端の論文やツールに対して調査や試行，評価をグループで行う
 - 5～6月，10～11月に週1集まって取り組み
- 講義・実践演習の選択も可能





アドバンス・トップエスイーコース: 取り組み例

■ プロフェッショナルスタディ

- 2023年度: SVN分析を用いたエコシステム再構築時におけるステークホルダー変更の影響特定
- 2024年度: LLM for SE関連と, アジャイル品質関連(進行中)

■ ゼミ

- 2023年度: 価値の比較手法・比較基準の調査
- 2024年度: プロンプトやLLMの評価(進行中)





アドバンス・トップエスイーコース：取り組み例

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構
国立情報学研究所
National Institute of Informatics

アドバンス・トップエスイー プロフェッショナルスタディ

SVN 分析を用いたエコシステム再構築時における ステークホルダー変更の影響特定

BIPROGY株式会社 丹羽南

エコシステム再構築時の課題

ステークホルダーとの協働のためエコシステムを構築する企業が増えている。エコシステムでは参加するステークホルダーに変更が生じた場合、再構築のため対象のステークホルダーの離脱による影響を特定する必要があるが、ステークホルダーの関係は多重的で複雑であり影響を受ける価値交換の特定が難しい

影響特定手法の提案

SVN (Stakeholder Value Network) 分析による価値交換モデルとロジックモデルの要素を対応させ、ロジックモデルのアウトプットに焦点をあててSVNを分割する手法を提案
 ⇒ SVNの複雑度を下げ価値交換の間の繋がりが(バリューパス)が特定しやすくなる

提案手法

①エコシステム内の価値交換をモデル化

②価値交換の論理関係をモデル化

③影響を受けるバリューパスの特定

・ステークホルダーヒアリング結果
ドキュメント (事業企画書など)

SVN

ロジックモデル

各アウトプット(製品やサービス)に繋がりをもち価値のみを抽出しSVNを分割

分割SVN

○ 変更対象
× 影響有

ユーザー評価結果

被験者2名の影響特定作業の結果を手法適用の有無により比較

特定作業正答率	手法適用の有無	
	無	有
被験者①	25%	75%
被験者②	50%	50%

✔ 正答率が上昇した被験者が存在
 ⚠ 正答率が低いバリューパスがあり、表現方法・特定手順の改良が必要

今後の課題

【表現方法・手順の改良】
 分割SVN上の価値交換とロジックモデルの要素が1対1に対応しない場合に正答率が低かったため、対応関係を明示するように表現方法・特定手順の改良が必要

【影響特定後の再構築手法の開発】
 事例分析によるバリューパス再設計パターンの定義などにより影響特定後のエコシステム再構築手法を開発

プロフェッショナルスタディ

ステークホルダーにとっての価値のモデリングや定量比較のアプローチを検討

ゼミでの調査結果も踏まえた活動

実践演習・ゼミ・プロフェッショナルスタディ

■ Webサイトにて成果をご確認ください



The screenshot shows the website's navigation menu with 'カリキュラム' (Curriculum) highlighted in red. Below the menu, the '修了のための制作' (Production for Completion) link is also highlighted in red. The main content area features a section titled '修了のための制作' with a list of activities and their corresponding years (2018-2023).

カリキュラム HOME 2025年度受講生募集 **カリキュラム** 協賛企業・連携 [ENGLISH TOP]

カリキュラム コース **修了のための制作** トップエスイー紹介動画 講義 講師 時間割 科目受講

修了のための制作

- プロフェッショナルスタディ
2018年度|2019年度|2020年度|2021年度|2022年度|2023年度
- 最先端ソフトウェア工学ゼミ
2018年度|2019年度|2020年度|2021年度|2022年度|2023年度
- ソフトウェア開発実践演習
2018年度|2019年度|2020年度|2021年度|2022年度|2023年度

トップエスイーコース、アドバンスコース共に、修了のための必須要件として、様々なテーマに基づく制作作業を行います。トップエスイーコース受講者にとっては、講義を履修することに加えて、「ソフトウェア開発実践演習」により、より時間のかかる実践力を養う演習を行います。アドバンスコースの受講者は、自分自身の問題を解決するための「プロフェッショナルスタディ」や、テーマを決めてグループを構成し高度な話題を協働して学習する「最先端ソフトウェア工学ゼミ」を履修します。これらの活動を本ページで紹介しします。



FAQ: どういう活動？ 負荷は？

■ 物理的な制約は？

- オンラインだけでも完結. 講義の録画あり.
- 実践演習や, 全体の説明会 & 交流会には, 多くの方が対面参加・交流

■ 負荷は？

- 週1~3日のコンスタントな活動が中心
- 例: 講義の要件は10単位, 週1~2日 × 4~12月
- 実際はもっと多く活動されている方も
- アドバンス・トップエスイーコーススの場合も,





FAQ: どのような人が多い？

- 想定受講者は？前提条件は？
 - 活動の選択肢も多いので、インフラのみ扱う方、企画・マネジメントを行う方など多様
 - 現状多いのは、20代後半～30代、ソフトウェア開発企業のエンジニアだが、制約ではない
- 重要なのはニーズ・お立場に応じた受講方針
 - 例：業務でまだ扱っていないがAIを学んでおく
 - 例：業務対象のテスト・検証について深く極める
 - 例：広く基本的なことを学ぶ





形式・費用

	受け入れ形式	費用	内容
トップエスイーコース	受託研究員	年間 737,880円 (消費税込・予定)	講義(10単位以上) 実践演習
アドバンス・ トップエスイーコース	共同研究	年間 1,100,000円 (消費税込)	プロフェッショナルスタディ ゼミ (講義・実践演習も選択可)

- 制度は国立情報学研究所に準拠
(国立大学に近いもの)
- 共同研究は, 秘密保持・知財の扱いを契約
- **トップエスイーコース費用は12月中旬に確定予定**



出願スケジュール

- 現在：手続き案内はWebサイトにあり
 - 協賛企業派遣，一般企業派遣，個人受講，その他で手続きが違うので，ご確認ください
- 12月中旬：トップエスイーコースの費用確定，出願フォームオープン
- 1/20(月)：
 - 協賛企業とは個別に締切を設定している場合あり
- 3/6(木)：オリエンテーション
- 4/1～：活動開始





講義のみの受講について

- 制度・受付方法を1月に案内予定
- オンデマンド(Webからの登録)ではなく
まとめて契約する方式
 - 例:「担当者は社内で都度調整するが, この5個の講義を受ける」
 - 例:「この1人がトップエスイープログラムの講義受講部分だけ参加する(実践演習なし)」
- 参考値:2024年度は1単位分77,000円(税込)
- 4月の講義について2/20が申込期限





まとめ:トップエスイープログラム

- トップエスイープログラム
 - ソフトウェア工学
 - 社会人エンジニア向けの1年コース
 - 基礎から先端まで, 継続的にカリキュラム進化
- 出願期限: 2025年1月20日(月)
- 問い合わせ先:
トップエスイープロジェクト事務局
general@topse.jp

本日の説明会についてアンケートにご協力ください

