

# AI技術を活用したSE変革の実践

## Application of SE Reforms Utilizing AI Technology

- 馬庭伸栄
- 粟津正輝
- 岡田伊策
- 出内将夫
- 笈田佳彰
- 若杉賢治

### あらまし

21世紀のICTシステムには、急速な技術革新が進むモバイル技術、IoT(Internet of Things)、および人工知能(AI)技術などを活用し、業務そのものを創成・刷新する中核としての役割が求められている。このため、これらICTシステムの構築を担うSE(システムエンジニア)は、最新技術をいち早く習得・導入することによって、更なる作業の効率化を図り、新たなニーズに対する自身の役割を変革(拡張)させるという高いハードルが課されている。富士通では、従来からこうしたSE作業の課題を効果的・効率的に解決することに取り組んできた。更に、2017年度からは「SE変革」を掲げて全社を挙げて強化を図り、ナレッジ系技術へのAI活用などの社内実践を進めている。

本稿では、SE変革の概要およびAIの社内活用実践を紹介する。本社内活用実践では、「スライド素材再利用」「既存設計書探索再利用」「設計用語入力セマンティック支援」「ERP(Enterprise Resources Planning)ナレッジ支援」「社内セキュア翻訳クラウド」の各サービスを紹介する。

### Abstract

ICT systems in the 21st century, utilizing mobile technology, the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI) technology, and so on, are required to play a main role of creating and renovating businesses themselves. For this reason, there is a high hurdle to overcome; systems engineers (SE) responsible for the construction of these ICT systems must work more efficiently by acquiring and introducing the latest technologies as quickly as possible and reforming (expanding) their own roles to meet emerging needs. Fujitsu has been working on developing efficient and effective solutions to these SE challenges steadily. Furthermore, from the beginning of FY2017, Fujitsu began to promote SE Reforms that are to be strengthened on a company-wide basis, pushing internal applications such as the utilization of AI in knowledge-based technologies. In this paper, we introduce an overview of SE Reforms as well as the internal application of AI. This internal application will introduce services geared toward the reuse of slide materials, the search and reuse of existing design documents, semantic support for the input of design terminology, enterprise resources planning (ERP) knowledge support, and a secure internal translation cloud.

まえがき

SE（システムエンジニア）を取り巻く環境は、21世紀に入り大きく変化してきた。ICT分野における技術の進歩は、20世紀終盤のインターネットの普及が起点であった。そして、モバイル技術（タブレット、スマートフォン）、IoT（Internet of Things）、および人工知能（AI）技術と続き、「第4次産業革命」<sup>(1)</sup>と言われるほどのインパクトを与えている。

一方、こうした技術革新を背景として、顧客がICTシステムに求めるものも、従来とは大きく変わってきた。業務の効率化を主な目的としたシステム開発はほぼ一巡し、ICTを活用した業務そのものの創成・刷新が求められる時代となっている。いわゆる「SoR（Systems of Record）からSoE（Systems of Engagement）へのシフト」<sup>(2)</sup>がそれに当たる。

ICTシステムに求められる役割の変化は、すなわちSEの役割の変化に直結すると言える。これまでのシステム構築・運用に加え、顧客への業務システムの提案、顧客との共創といった活動が求められる。こうした時代の変化に伴い、以下に示すようにSEが自ら変革していくための新たな課題、あるいは従来から抱えてきた根源的な課題が浮き彫りになった。

- (1) 急激な技術革新へのキャッチアップと新技術を活用したシステム開発の経験増
- (2) 従来作業の作業品質の更なる向上
- (3) 従来作業の生産性の更なる向上

このうち、(2)、(3)はIT創成期以来の古典的な課題であるが、人手や効率化ツールによる改善は限界に近づきつつあると考えられ始めていた。しかし、ここに来て「働き方改革」<sup>(3)</sup>という新たな目標や動機も加わり、更なる向上が求められている。

富士通では、これらの課題の解決に向けて、数年前からAIなどの最新技術を活用したSE作業の効率化に取り組んできた。また、2017年度初頭からは全社を挙げた取り組みとして「SE変革」を掲げ、本格的な実証実験段階に入っている。

本稿では、SE変革の概要、実践事例、および今後の展開について述べる。

SE変革のコンセプト

SE変革では、図-1に示すようなSEの主な活動領域 {プロジェクトマネジメント（以下、プロマネ）、上流、開発、運用保守} を軸にしている。各活動領域で、ベテランSEの的確な要件定義や作業ノウハウをコンピュータに継承することにより、経験の浅いSEでも同等の品質や効率を確保することを目指し、富士通が長年培ってきたAIなどの最新技術をベースに推進・展開している。

● 進め方

富士通では、AIなどの新技術を活用した個別のSE作業の効率化については、数年前から実験的な取り組みを関連部門と開始してきた。しかし、SE変革と銘打って全社を巻き込み、SE作業の全領域にわたる包括的な取り組みとするには、認知度および対象領域が不十分であった。

そこで2017年1月、国内SE部門の各活動領域に



図-1 SE活動領域別の効率化対象

おけるエキスパートを招集し、以下の手順で2日間にわたるアイデアソン（ワークショップ）を実施して施策を抽出した。

- (1) AIなど新技術を活用するためのアイデアを量産（キーワードレベルの約400件のアイデア）
- (2) アイデアを取捨選択し、より具体化（82件に絞り込み）
- (3) 具体化したアイデアをSEの各活動領域にマッピング
- (4) 類似したアイデアを調整した上で、実現する方法や効果などを検討し、施策を具体化（32の施策候補を作成）

この後、実現性、効果、展開性、新規性など六つの評価基準に従って、別途有識者によって施策候補を評価し、実施すべき施策の絞り込みと優先順位付けを行った。その結果、既に取り組み始めていた個別のSE作業の効率化と併せて16個の優先実施施策を決定した。更に、これらに対する戦略投資予算の確保、専任推進組織の立ち上げと並行して、「全社SE変革プロジェクト」を2017年6月よりスタートした。

### ● 社内活用実践の対象としたAI分野

現在、AIの定義は拡大しつつある。例えば、人工知能学会の「人工知能研究」では、その研究分野として「遺伝アルゴリズム」「エキスパートシステム」「音声認識」「画像認識」「感性理解」「機械学習」「ゲーム」「自然言語処理」「情報検索」「推論」「探索」

「知識表現」「データマイニング」「ニューラルネットワーク」「ヒューマンインターフェース」「プランニング」「マルチエージェント」「ロボット」の18分野を挙げている。<sup>(4)</sup>

本稿で紹介する富士通のSEによるAIの社内活用実践では、主に「機械学習」「自然言語処理」を中心に、「画像認識」「情報検索」「推論」「知識表現」「エキスパートシステム」などの分野の技術を活用した（図-2）。

### 社内活用実践事例

本章では、SEのナレッジ基盤を強化するために、社内で行先行してAI活用を実践するための「社内実践共通基盤サービス：METAFAST」（メタファースト）として提供した取り組みを紹介する。これらは、図-1中のプロマネ領域の「プロマネナレッジAI」や、上流領域の「設計AI」に当たるものである。以下、それぞれの概要と仕組み、および効果を紹介するが、技術的な詳細は参考文献に挙げた人工知能学会、機械学会、言語処理学会などの発表論文を参照されたい。<sup>(5)-(16)</sup>

### ● スライド素材再利用基盤サービス「Ave-Chance」（アベチャンス）

#### (1) 概要

企業内には、提案書や要件定義書などの重要なドキュメントがPowerPointなどプレゼンテーション形式で大量に蓄積されている。Ave-Chanceは、

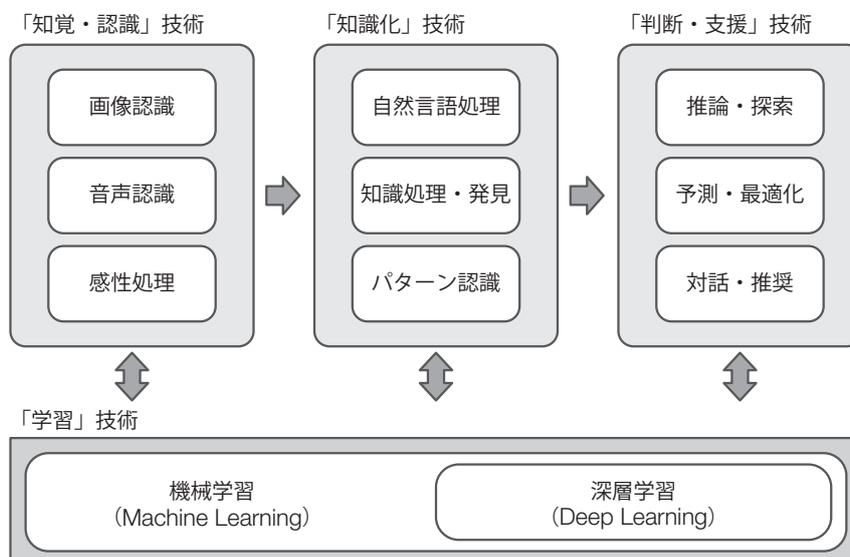


図-2 富士通のAI技術概念例

それらの大量のドキュメント資産から必要情報を検索したり、それらを再利用したりすることを目的としている。

利用者は、全文検索およびメタデータ検索によって必要な情報を収集できる。検索結果は、スライド単位で俯瞰表示されると同時に、レイアウトや色などのいくつかの観点で類似するスライドを近い位置に並び替えられる。更に、検索結果に含まれる用語群から自動的に生成されたキーワードインデックスを基に、必要なスライドを絞り込める。これにより、利用者は必要と判断したスライドを画面右の目次に格納することができる(図-3)。そして、検索が完了した段階で格納したスライド一式を一つのファイルとしてダウンロードできる。

## (2) 仕組み

Ave-Chanceにおいては、メタデータの付与の効率化、スライド一覧のレイアウト変更、およびキーワードインデックスの作成にAI技術を用いている<sup>(5)-(9)</sup>

## (3) 効果

Ave-Chanceを利用することで、スライドを探す場所が一元化され、スライド単位で俯瞰できるようになる。また、類似スライドの比較検討や更新日のメタデータによって必要なスライドを絞り込むこともできる。

## ● 既存設計書探索再利用サービス「METAFAST/Est」(メタファースト/エスト)

### (1) 概要

パッケージソフトや既存システムの改修業

務において、改修規模の把握は重要である。METAFAST/Est(以下、Est)は、改修における機能要件に対して、ベテランのソフトウェア開発SEの影響範囲調査思考に基づき、カスタマイズ対象の設計書を網羅的かつ効率的に抽出することを目的としている。

利用者は、改修する項目(テーブルのカラム)、マスタ(テーブル)、機能(画面・帳票・バッチなどを組み合わせたデータ処理単位)、サブシステム(機能の集合単位)などの要素を入力する。Estは、入力された改修に対して、そのほかのどの要素に影響があるかを可視化する(図-4)。これにより、ある項目に改修を加える場合、影響のあるマスタおよび機能を俯瞰的に表示することができる。また、本ユーザーインターフェースから関連する設計書にリンクすることができる。

## (2) 仕組み

Estにおいては、システム改修に関わる概念間の関係性を表現するオントロジーの自動作成にAI技術を用いている。具体的には、蓄積された設計書(テーブル仕様書など)から、表構造解析技術と形態素解析技術を適用し、関連する要素間の関係性を抽出する。抽出された関係性をオントロジーとして機械可読な形式で管理することで、改修が必要な要素から影響を受ける範囲を効率的に特定できる<sup>(10)-(13)</sup>

## (3) 効果

データベース(DB)の改修シナリオを設定し、従来手法とEst利用による所要時間を比較したとこ



図-3 Ave-Chanceの画面

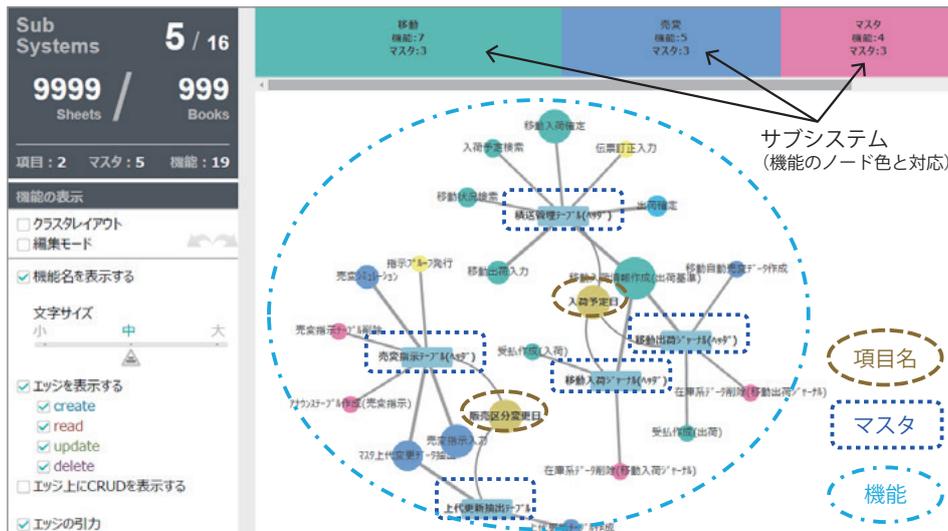


図-4 METAFAST/Est画面

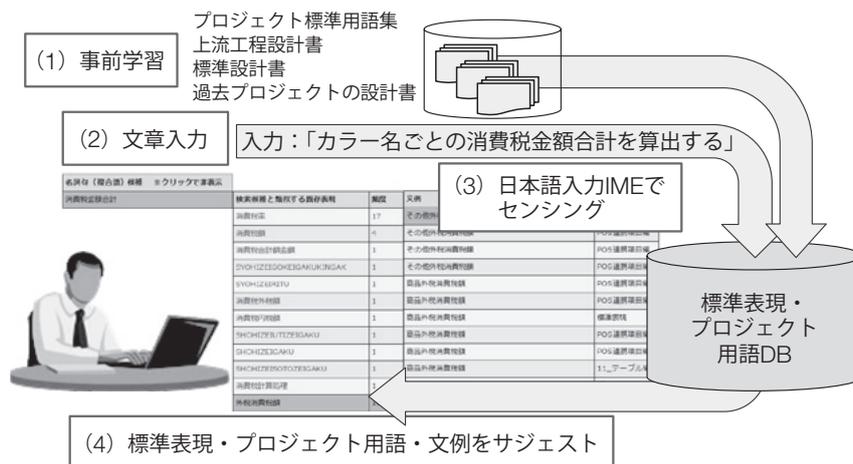


図-5 CleverWriteの処理概要

る、影響調査時間が75%短縮されることを確認した。また、改修規模見積もり精度は、1.5倍向上することを確認した。

● 設計用語入力セマンティック支援サービス「CleverWrite」(クレバーライト)

(1) 概要

プロジェクト用語の表記ゆれは、情報システムやサービスの開発における意思疎通の阻害要因となっている。特に、上流工程で機能名や項目名などの重要な用語が表記ゆれをしている場合、下流工程でのシステム障害につながる。CleverWriteは、設計書の執筆時にプロジェクト用語の表記ゆれを検知し、プロジェクト標準用語に誘導するこ

とにより、設計書の品質を向上する(図-5)。修正候補となるプロジェクト標準用語は、管理者によって作成されたプロジェクト用語DBに格納されている。プロジェクト用語DBは、過去のプロジェクトの設計書や文書からプロジェクトの標準用語と表記ゆれを学習した結果として、辞書的役割を果たす。

(2) 仕組み

CleverWriteでは、プロジェクトの過去文書からのプロジェクト用語学習やプロジェクト用語サジェストにおいてAI技術を用いている。まず、プロジェクト用語学習では、プロジェクトの過去文書から抽出した文字列を対象に、Word2Vecによる

word embeddingや後述する概念構造解析といった技術により、意味が類似する表現のクラスタリングを行う。プロジェクト用語サジェストでは、入力された文章を対象として同様の処理を行うことで、プロジェクト用語DBから類似する表現を例示する。<sup>(14)</sup>

(3) 効果

CleverWriteを利用することで、業種に不慣れな担当者や、同業種の経験があってもプロジェクトによって表現が異なる場合に、正しいプロジェクト用語に導ける。あるプロジェクトの中堅SEと熟練者SEで実証したところ、入力速度が3.2倍向上するとともに、上流工程（要件定義工程）からの用語踏襲精度が23.0%向上し、設計書レビュー時間削減などの有効性を確認できた。

● ERPナレッジ支援サービス「Holly&Master」  
（ホーリーアンドマスター）

(1) 概要

ERP (Enterprise Resources Planning) パッケージの導入においては、顧客の業務要件に合わせて大量の部品の中から必要なものを選択する必要がある。Holly&Masterは、ベテランコンサルタントが保有する重要な業務知識である「業務」「業務機能」「部品」の関係性を考慮した検索機能を提供することにより、業務要件に対する部品選択の漏れを軽減できる。要件定義書などの顧客要件が記載

されたドキュメントを入力とし、業務知識の関係性を考慮し、要件の実現に必要なERP部品を検索結果として出力する（図-6）。

(2) 仕組み

Holly&Masterにおいては、要件定義書の自動解析および業務階層オントロジーの自動作成にAI技術を用いている。具体的には、要件定義書内の文章を自然言語処理によって解析し、要件として考慮すべき複合名詞（要件キーワード）を自動的に抽出する。オントロジーの自動作成においては、まず蓄積された業務機能に関する設計書から、業務知識である「業務」「業務機能」「部品」の関係性を抽出する。そして、それらを機械可読な形式に変換し、業務知識を考慮した検索を可能とする。<sup>(15)</sup>

(3) 効果

ERPパッケージの会計領域資産の部品選択業務について、従来方式とHolly&Masterを用いた二通りのシナリオベースのテストを行い、3名の中堅SEを対象に品質（網羅性）と効率性（所要時間）を評価した。業務や個人による差はあるものの、部品選択業務を含む新業務フローなどの作成について、平均25%の部品選択網羅性向上、平均12.5%の所要時間短縮を確認した。

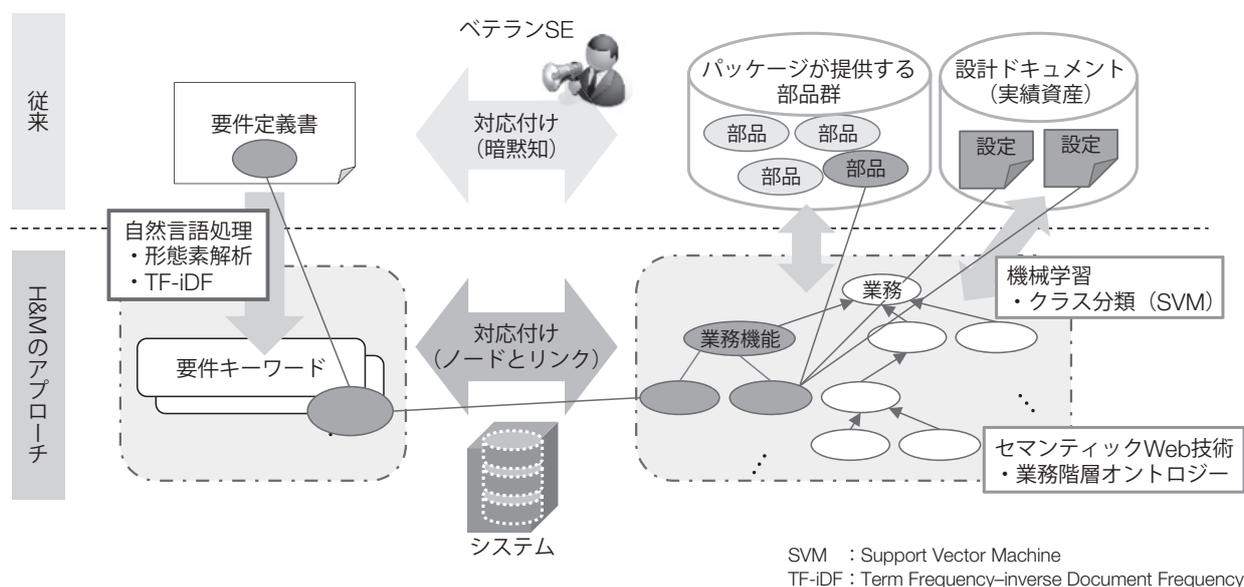


図-6 Holly&Masterの概要

## ● 社内セキュア翻訳クラウドサービス「Online Translation Service (METAFAST/OTS)」 (メタファースト/オーティーエス)

### (1) 概要

METAFAST/OTS (以下, OTS) は, 富士通グループ内のグローバルな情報交換を自動翻訳してセキュアに支援するサービスである (図-7)。富士通の機械翻訳ソフトウェアに搭載されている25分野500万語の専門用語辞書に加え, 9年をかけて蓄積した社内用語550万語を合わせた計1,050万語を翻訳辞書として備えている。また, Microsoft社のOffice翻訳ツールをインストールすることにより, WordやExcel, PowerPointなどの業務で利用するアプリケーションから翻訳機能を呼び出せる。更に, Microsoft社のグローバルコミュニケーション基盤のLyncと連携したLyncインスタントメッセージ翻訳機能を活用すると, 海外のスタッフともスムーズに意思疎通が図れる。

### (2) 仕組み

OTSは, 富士通が独自に培ってきた機械翻訳技術を活用している。概念構造解析は, 各単語を概念記号に抽象化し, 単語同士の意味関係をネットワーク構造で表現する技術である。これにより,

文章の意味を把握した翻訳結果を提供できる。

### (3) 効果

利用者や翻訳回数は年々増加傾向にあり, 2016年は国内外の富士通グループの従業員約59,000人から約420万回の翻訳リクエストがあった。翻訳辞書は, OTSユーザーからの様々なリクエストに対応することにより, 広く社内から用語を集め, 資産として蓄積を続けている。これにより, 専門用語はもちろんのこと, 富士通の標準表現を高精度に翻訳できる。また, 上述のOffice翻訳ツールの連携翻訳機能を利用すれば, 大量の文書を効率的に翻訳できる。

OTSで開発した他言語のメンバーとコミュニケーションを支援するLync IM翻訳機能は, Operational Data Management & Analytics (ODMA) 翻訳V1という製品にも搭載された。このLync IM翻訳機能を, フィリピンの海外現地法人であるWeServ (ウィサーブ) とのコミュニケーションに活用した事例が日経ビジネス2016年9月5日号に掲載された。<sup>(16)</sup>

## 今後の展開と課題

富士通は, 紹介したAIを活用したSE作業の効率



図-7 METAFAST/OTSの翻訳結果例

化施策以外にも、図-1に示したSEの活動領域ごとの施策に取り組んでいる。

### (1) プロマネ領域

- ・商談時のリスク予測
- ・プロジェクトのトラブル予兆検知

### (2) 上流領域

- ・設計書自動レビュー
- ・画面のUX自動診断

### (3) 開発領域

- ・開発のトラブル予兆検知
- ・ソースコード自動レビュー
- ・インフラ自動構築

### (4) 運用保守領域

- ・運用トラブル予兆検知
- ・リグレッションテストの効率化
- ・現行業務の可視化

これらの施策については、2017年度中の実証実験（現場プロジェクトへの適用含む）の完了を目指している。

今後の課題としては、効率化を何で測るかという評価指標の設定が挙げられる。効率化判定が大変難しい分野ではあるが、効果を可視化し、AIの活用によるSE作業の品質向上・効率化に向けた今後のモチベーションにつなげるためにも、KPI（Key Performance Indicator）の統一と測定の実行は欠かせない。

## む す び

本稿では、最新のAI技術を活用したSE変革について社内実践事例を紹介した。これらの取り組みは、全体としてはまだ始まったばかりである。今後のSE変革の適用領域拡大も視野に入れ、新技術の実践を重ねながらSE作業の品質向上と効率化も図るといふ、あえて二兎を追う取り組みに全社を挙げてチャレンジし続けていきたい。

### 参考文献

- (1) 内閣府：日本経済2016-2017 一好循環の拡大に向けた展望一。 p.73 (January 2017).  
<http://www5.cao.go.jp/keizai3/2016/0117nk/keizai2016-2017pdf.html>
- (2) デジタルでビジネスを駆動せよ = Knowledge Integration for Big Change : IT leaders特別編集版.

インプレス, 2015.

- (3) 働き方改革実現会議：働き方改革実行計画。 p.1-3 (March, 2017).  
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/hatarakikata/>
- (4) 人工知能学会：人工知能研究（2017年7月10日アクセス確認）。  
<http://www.ai-gakkai.or.jp/whatsai/AIresearch.html>
- (5) 稗方和夫, 大和裕幸, 笈田佳彰, 岡田伊策, 齋藤 稔：プレゼンテーション作成支援システムの開発。人工知能学会第15回知識・技術・技能の伝承支援研究会（SIG-KST），2012年3月1日。  
<http://hdl.handle.net/2261/52152>
- (6) 稗方和夫, 大和裕幸, 笈田佳彰, 岡田伊策, 齋藤 稔：プロジェクト提案のための文書情報管理システムの開発。2012年度人工知能学会全国大会（第26回）JSAI2012(The 26th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2012), 2012年6月14日。  
<http://hdl.handle.net/2261/52154>
- (7) 岡田伊策, 齋藤 稔, 松岡伸治, 笈田佳彰, 大和裕幸, 稗方和夫：プロジェクト提案のための文書情報管理システムの開発と実証。人工知能学会第18回知識・技術・技能の伝承支援研究会（SIG-KST），2013年3月4日。  
<http://hdl.handle.net/2261/53452>
- (8) 岡田伊策, 齋藤 稔, 松岡伸治, 笈田佳彰, 大和裕幸, 稗方和夫：プロジェクト提案のための文書情報管理システムの開発と実用化。1E3-3, 2013年度人工知能学会全国大会（第27回）JSAI2013 (THE 27TH ANNUAL CONFERENCE OF THE JAPANESE SOCIETY FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2013), 2013年6月。  
<http://hdl.handle.net/2261/55517>
- (9) 深尾 浩, 岡田伊策, 阿部雅昭, 笈田佳彰, 齋藤 稔, 稗方和夫：情報探索者の探索行動分析に基づく情報探索効率化のためのメタデータ体系化技法の開発。人工知能学会第26回知識・技術・技能の伝承支援研究会（SIG-KST），2015年11月13日。  
<http://hdl.handle.net/2261/59074>
- (10) 岡田伊策, 齋藤 稔, 大和裕幸, 稗方和夫, 三浦慎也：表構造解析とキーワード抽出で付与したメタデータを複合的に用いた表形式文書検索システムの開発。人工知能学会第16回知識・技術・技能の伝承支援研究会（SIG-KST），2012年7月25日。

<http://hdl.handle.net/2261/52153>

- (11) 齋藤 稔, 岡田伊策, 笈田佳彰, 渡辺郁雄, 松本 滋, 稗方和夫: 設計品質向上のための既存設計ドキュメント活用方法の提案. 人工知能学会第21回知識・技術・技能の伝承支援研究会 (SIG-KST), SIG-KST-2013-03-01 (2014-03-05), 2014年3月5日.

<http://hdl.handle.net/2261/56103>

- (12) 稗方和夫, 大和裕幸, 深田直人, 中村 覚, 岡田伊策, 齋藤 稔, 笈田佳彰, 渡辺郁雄, 松本 滋: システムの仕様変更調査における設計情報を用いた影響分析システムの開発. 日本機械学会第24回設計工学・システム部門講演会, 2014年9月17日.

<http://hdl.handle.net/2261/56330>

- (13) 福田貴三郎, 村瀬健太郎, 松本 滋, 笈田佳彰, 岡田伊策: 設計情報の可視化によるシステム改修における作業全貌の把握作業支援システムの提案. 人工知能学会第27回知識・技術・技能の伝承支援研究会 (SIG-KST), 2016年3月4日.

<http://www.sigkst.org/data/default/C2E83237B2F3B8A6B5E6B2F1/SIG-KST-027-03.pdf>

- (14) 鄭 育昌, 長瀬友樹, 笈田佳彰, 岡田伊策: SE作業工程における設計用語の入力支援. 言語処理学会第22回年次大会ワークショップ, 2016年3月11日.

[http://www.anlp.jp/proceedings/annual\\_meeting/2016/workshop1/pdf/ws6.pdf](http://www.anlp.jp/proceedings/annual_meeting/2016/workshop1/pdf/ws6.pdf)

- (15) 中村 覚, 稗方和夫, 岡田伊策, 齋藤 稔, 笈田佳彰, 増田幸司, 阿部雅昭, 堀口隆三: 顧客要件に合致するパッケージシステムのノウハウ事例抽出支援システムの開発. 人工知能学会第23回知識・技術・技能の伝承支援研究会 (SIG-KST), SIG-KST-2014-02-01 (2014-11-21), 2014年11月21日.

<http://hdl.handle.net/2261/56369>

- (16) 日経BP社: SPECIAL REPORT: 英語が苦手でも大丈夫 ~外国語の文書作成や顧客対応~. 日経ビジネス2016年9月5日号, p.44-47.

<http://business.nikkeibp.co.jp/atcl/NBD/15/262664/082900122/>

## 著者紹介



### 馬庭伸栄 (まにわ しんえい)

グローバルサービスインテグレーション部門  
SE変革推進室  
全社SE変革プロジェクトの推進に従事。



### 栗津正輝 (あわつ まさてる)

グローバルデリバリーグループ  
サービステクノロジー本部  
AI, IoTなどの先端技術をSIで適用していくための技術整備に従事。



### 岡田伊策 (おかだ いさく)

デジタルフロントビジネスグループ  
デジタルフロント事業本部  
AI系技術全般などの先端技術現場適用の企画・開発・実践に従事。



### 出内将夫 (いでうち まさお)

グローバルデリバリーグループ  
サービステクノロジー本部  
先端技術統括部  
自然言語処理などの先端技術現場適用の企画・開発・実践に従事。



### 笈田佳彰 (おいだ よしあき)

グローバルデリバリーグループ  
サービステクノロジー本部  
先端技術統括部  
機械学習などの先端技術現場適用の企画・開発・実践に従事。



### 若杉賢治 (わかすぎ けんじ)

(株) 富士通クオリティ&ウィズダム  
第二プロフェッショナルサポート事業部  
SE変革推進室支援業務に従事。