

アプリ開発における異なる実践共同体の 可視化システムの開発

遠藤 勝也^{†1,a)} 武富 拓也^{†2} 尼岡 利崇^{†2}

受付日 2016年3月4日, 再受付日 2015年7月16日 / 2015年11月20日,
採録日 2016年8月1日

概要: 本研究では、アプリケーション開発における異なる実践共同体の参加の過程を可視化するシステムを開発した。現在の CSCW (Computer Supported Cooperative Work) 研究では、アプリケーションを使用場面やコンテキストに基づいて分析する研究は行われているが、利用者のコミュニケーションとアプリケーション開発の過程を紐付けて分析する研究はまだ少ない。また、著者らは過去に質的アプローチの観点から実践共同体の概念を用いて、異なる背景を持つプロジェクトメンバーの関係のあり方が、開発されるアプリケーションにどのような影響を及ぼすかという研究を行った。その結果、プロジェクトメンバーの関係構築の在り方が分業の関係か協働の関係かに応じて、各プロジェクトメンバーが所有する知識や技術といったリソースが人間関係のあり方に相応して、開発されたアプリケーションのデザインに現れることを示唆していた。そこで、本研究では質的アプローチの分析で得た研究結果をもとに、アプリケーション開発の過程における、背景の異なるプロジェクトメンバーの関わり方を可視化するシステムの開発を行った。

キーワード: 情報処理学会論文誌ジャーナル, L^AT_EX, スタイルファイル, べからず集

Development of visualization system of different community of practice in application development

KATSUYA ENDOH^{†1,a)} TAKUYA TAKETOMI^{†2} TOSHITAKA AMAOKA^{†2}

Received: March 4, 2016, Revised: July 16, 2015/November 20, 2015,
Accepted: August 1, 2016

Abstract: This document is a guide to prepare a draft for submitting to IPSJ Journal, and the final camera-ready manuscript of a paper to appear in IPSJ Journal, using L^AT_EX and special style files. Since this document itself is produced with the style files, it will help you to refer its source file which is distributed with the style files.

Keywords: IPSJ Journal, L^AT_EX, style files, “Dos and Don’ts” list

1. はじめに

グローバル化のもとで社会は複雑化し、ICT の進歩はめざましく、様々な業種や分野でソフトウェア・アプリケー

ションがなくてはならないものとなっている。現在のソフトウェア・アプリケーション (以下、アプリ) の開発は、プログラマーのみで完結することは少なく、多様な背景を持つメンバーと協働で開発が行われる。共同開発では様々な ICT ツールが導入され、アプリの開発環境それ自体も変化している。CoP とは、成員の学習の促進あるいは知識を共有・創造といったある一定のテーマや目的のもとに構築された共同体である [1]。CoP の概念を用いた研究について、学習という側面に関しての多くの研究で効果が指摘されているが、異なる CoP の関係構築のあり方と開発され

^{†1} 現在, 株式会社スタジオ・アルカナ
Presently with Studio Arcana, Inc.

^{†2} 現在, 明星大学情報学研究科情報学専攻
Presently with Department of Computer Science, Graduate
School of Systems and Information Engineering, Meisei Uni-
versity

^{a)} k.endo@s-arcana.co.jp

るアプリへの影響と変化を扱う研究は著者が知る限り少ない。しかし、上野 [2] が示すように人工物は、様々な組織間やコミュニティ間の調停、交渉の産物として形成されるなど、CoP を用いた分析は学習以外にも焦点を向ける有用性があると考えられる。CSCW(computer supported cooperative work) では、人工物であるテクノロジーを使用場面やコンテキストに基づいて分析する研究は行われているが、コミュニケーションとアプリ開発の過程を紐付けて分析する研究はまだ少ない。著者が過去行ってきた研究ではプロジェクトメンバーの関係構築の在り方が分業的關係か協働的關係に応じて、各プロジェクトメンバーが所有する知識や技術といったリソースがその人間関係のあり方に相応して配置され、アプリのデザインに現れることを確認した [3]。本研究が対象とする PBL 型授業でのアプリ開発は、ソフトウェアの開発手法の 1 つであるアジャイル開発が採用されている。アジャイル開発とは機能単位の小さなサイクルで、設計・開発・テストの工程を繰り返すことにより、様々な状況の変化に対応しながら開発を進めていく手法である [参考文献]。状況の変化に対応するため、日毎に daily scrum と呼ばれる短い時間での進捗の共有と反省を行う打ち合わせの時間が設けられている。導入するアプリ開発支援ソフトウェアは daily scrum に活用されることが想定される。具体的には下記の流れを想定している。アプリ開発支援ソフトウェアは、アプリ開発に関わるタスクがどの学部 (どの CoP に属しているか) の学生によって対応されたかという Trello 上のデータからメンバー間の関係をグラフ構造として可視化する。その情報をもとに、アプリ開発者はタスクの質を機能中心で考えるのではなく、プロジェクトメンバーの関係性からも把握できるようになる。結果的に、開発されるアプリの機能や UI は、技術や機能中心に決定されるのではなく、プロジェクトメンバーが持つリソースを十分に利用できるような関係性から考えられるようになることを想定している。

2. 先行研究

人文学部国際関係学科 (以下、学科) と情報学部情報学科は、目的とする専門性や実践の違いから異なる CoP であると考えられる。研究対象のプロジェクト授業に参加する国コミ学科の学生は英語でのプレゼンテーションが主な実践であり、情報学科の学生はプログラミングやアプリ開発が主な実践となる。アプリ開発のプロセスにおいて、当然ながらアプリの実装が完了した後で、英語でのプレゼンテーションという順番になるため、両学科の学生が積極的に参加するタイミングは時期によって齟齬がおきる。加えて、国コミ学科はアプリ開発に携わった経験があるものはまれなため、プロジェクト前半ではアプリ開発におけるコミュニケーションは積極的に意見を出すというよりも、観察を主とした参加の態度になる。これは CoP という正当的

周辺参加と言い換えることができる。他方、情報学科は技術それ自体が主な実践のため、成果発表よりも技術のそれ自体に価値を見出す傾向が見られる。上記のように、両学科の学生が重きを置く実践 (あるいは専門) の違いが、プロジェクトに積極的に参加する時期のずれを生み出す。その結果、言葉の解釈の違い、プロジェクトにおける時間感覚のずれなどのディスコミュニケーションを引き起こす。またプロジェクトに参加する態度として、自分の専門性に関わるタスクしか関心を向けないという態度は分業的なタスクの割り振りを引き起こし、このこともまたディスコミュニケーションを引き起こす原因となる。他方、自分の専門を超えて、両学科が一緒に作業をする時間を設けることで、アプリ開発の過程やプレゼンテーション資料作成の過程に協働で関与する中で、言葉の意味の交渉や目的の共有が行われ、人工物のデザインに異なる専門の知識や技術的なリソースが影響する。これは CoP という布置として扱われる。上記のように分業的、あるいは協働的といった関係のあり方がそれ自体が人工物の機能や UI に影響を及ぼすのではないかという示唆を得ている。3. アプリ開発支援ソフトウェアに関して 本研究が対象とする授業は、両学科が自ら主とする実践や専門を越えて協働で作業することにより、お互いの実践を融合させてプロジェクトの目的を達成するように授業構成が行われている。そのため、本研究で導入するアプリ開発ソフトウェアは、アプリ開発の要件から実装までを機能中心に組み立てるのではなく、参加者それぞれの関心やスタンスを調整しその関係のあり方そのものからデザインすることを目的として実装されている。アプリ開発支援ソフトウェアは、Atlassian 社が提供するプロジェクトのタスク管理をするためのオンラインツールである「Trello」と連携して開発されたものである。Trello が提供する API(Application Programming Interface) を使用して、Trello のタスクが持つデータを抽出し、グラフ構造として可視化する。この可視化機能により分業的、あるいは協働的にタスクをこなしているかを確認しながら、アプリ開発を行えるような想定をしている (図 1)。アプリ開発支援ソフトウェアは、CoP の概念を参考に設計されており、「正統的周辺参加」を Trello のカードの移動、プロジェクトのタスクがどの共同体に属しているかを Trello のラベル機能を用いて表す。

2.1 準備

情報処理学会論文誌ジャーナルの L^AT_EX スタイルファイルを含む論文執筆キットは

<http://www.ipsj.or.jp/journal/submit/style.html> からダウンロードすることができる。論文執筆キットは以下のファイルを含んでいる。

- (1) ipsj.cls : 原稿用スタイルファイル
- (2) ipsjpref.sty : 序文用スタイル

- (3) jsample.tex : 本稿のソースファイル
 - (4) esample.tex : 英文サンプルのソースファイル
 - (5) ipsjsort.bst : jBibTEX スタイル (著者名順)
 - (6) ipsjunsrt.bst : jBibTEX スタイル (出現順)
 - (7) bibsample.bib : 文献リストのサンプル
 - (8) ebibsample.bib : 英文文献リストのサンプル
 - (9) ipsjtech.sty : 研究報告用スタイル
 - (10) tech-jsample.tex : 研究報告 (和文) のサンプル
 - (11) tech-esample.tex : 研究報告 (英文) のサンプル
- 実行環境としては \LaTeX 2_ε を前提としているので、準備されたい。

Microsoft Word に関しては、投稿されたフォーマットを基に、業者が \LaTeX に変換して組版を行うので、あくまでも参考としてしか使わないことを承知して頂きたい。

2.2 最終原稿の作成と投稿

本稿に従って用意した原稿の \LaTeX ソースから pdf ファイルを作成し、Adobe の pdf reader で読めることを確認した後、

<https://mc.manuscriptcentral.com/ipsj>

上記の URL から投稿する。投稿の流れについては、

http://www.ipsj.or.jp/journal/submit/manual/j_manual.html

を参照されたい。

なお、情報処理学会論文誌ジャーナルでは、論文の著者が査読者の名前を知ることがないシングルブラインドの査読を取り入れている。

2.3 最終原稿の作成とファイルの送付

投稿した論文の採録が決定したら、査読者からのコメントなどにしたがって原稿を修正し、図表などのレイアウトも最終的なものとする。なお後の校正の手間を最小にするために、この段階で記述の誤りなどを完全に除去するように綿密にチェックして頂きたい。

学会へは \LaTeX ファイル (をまとめたもの) を送信する。送信するファイル群の標準的な構成は .tex と .bbl であり、この他に PostScript ファイルや特別なスタイルファイルがあれば付加する。なお .tex は印刷業者が修正することができるので、必ず一つのファイルにする。また必要なファイルが全てそろっていること、特に特別なスタイルファイルに洩れないことを、注意深く確認して頂きたい。

ファイルの送信方法などについては、採録通知とともに学会事務局から送られる指示に従う。

2.4 著者校正・組版・出版

学会では用語や用字を一定の基準 (常用漢字および「現代仮名遣い」等) に従って修正することがある。また \LaTeX

の実行環境の差異などによって著者が作成した最終 PDF と実際の組版結果が微妙に異なることがある。これらの修正や差異が問題ないかを最終的に確認するために、著者に PDF ファイルが送られるので、もし問題があれば朱書によって指摘して送信する。なおこの段階での記述誤りの修正は原則として認められないので、原稿送信時に細心の注意を払っていただきたい。

その後、著者の校正に基づき最終的な組版を行ない、オンライン出版する。

3. 論文フォーマットの指針

以下、情報処理学会論文誌ジャーナル用スタイルファイルを用いた論文フォーマットの指針について述べるので、これに従って原稿を用意頂きたい。 \LaTeX を用いた一般的な文章作成技術については、[1], [2] 等を参考にされたい。

4. 論文の構成

ファイルは次のようになる。下線部は投稿時に省略可能なもの。また論文誌トランザクション特有コマンドについては A.2 節を参照されたい。

\backslash documentclass[submit]{ipsj}

必要ならばオプションのスタイルを追加

\backslash setcounter{巻数}{<巻数>}

\backslash setcounter{号数}{<号数>}

\backslash setcounter{page}{<先頭ページ>}

\backslash 受付{<年>}{<月>}{<日>}

\backslash 採録{<年>}{<月>}{<日>}

必要ならばユーザのマクロをここに記述

\backslash begin{document}

\backslash title{表題 (和文)}

\backslash etitle{表題 (英文)}

\backslash affiliate{所属ラベル}{<和文所属>}\<英文所属>

必要ならば \backslash paffiliate により現在の所属を宣言する

\backslash paffiliate{現所属ラベル}{<和現所属>}\<英現所属>

\backslash author{情報 太郎}{Taro Joho}

{<所属ラベル>}[E-mail]

\backslash author{処理 花子}{Hanako Shori}

{<所属ラベル 2, 現所属ラベル 3>}

\backslash begin{abstract}

<概要 (和文) >

\backslash end{abstract}

\backslash begin{jkeyword}

<キーワード>

\backslash end{jkeyword}

\backslash begin{eabstract}

<概要 (英文) >

```

\end{eabstract} \begin{keyword}
<KeyWords>
\end{keyword}
\maketitle
\section{第 1 節の表題}
.....
<本文>
.....
謝辞がある場合は
\begin{acknowledgment}
\end{acknowledgment}

\begin{thebibliography}{99}%9 or 99
\bibitem{1}
\bibitem{2}
\end{thebibliography}

付録がある場合は
\appendix
\section{付録 1 節の表題}

\begin{biography}
\profile{<X>}{<苗字 名前>}{<プロフィール文章>}
\end{biography}
\end{document}

```

4.1 オプション・スタイル

`\documentclass{ipsj}` のオプション^{*1}として、以下のものを用意してある。何も定義しなければ和文論文用の標準スタイルとなるが、今回、組版の際に和文論文のタイトル、和文論文種別に「太ミン」「太ゴ」のフォントを使用しているため、 $\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X}$ 標準フォントに置き換える `submit` というオプションを用意した。

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| (1) <code>submit</code> | フォント置換用 |
| (2) <code>invited</code> | 招待論文 |
| (3) <code>sigrecommended</code> | 推薦論文 |
| (4) <code>technote</code> | テクニカルノート用 |
| (5) <code>preface</code> | 序文用 |
| (6) <code>JIP</code> | 英文用 |

これらのオプションは任意の組合せで使用が可能である。

なお、`\usepackage` で補助的なスタイルファイルを指定した場合には、最終原稿用のファイル群に必ずスタイルファイルを含める。ただし、 $\mathrm{L}^{\mathrm{A}}\mathrm{T}_{\mathrm{E}}\mathrm{X} 2_{\epsilon}$ の標準配布に含まれているもの（たとえば `graphicx`）については同封の必要はない。

スタイルファイルによっては論文誌スタイルと矛盾する

ようなものもあるので、注意して使用して頂きたい。

4.1.1 研究報告専用オプション・スタイル

上記オプションとは別に、研究報告専用のオプションを用意した。

- (1) `techrep` 研究報告（必須）
- (2) `noauthor` 英文著者表記無しの指定（和文；任意）

和文の研究報告では、和文キーワード、英文著者名、英文タイトル、英文アブスト、英文キーワードが任意入力となるため、`techrep` オプションを使用していれば、任意項目が無くともコンパイルが止まることはない（`tech-jsample.tex` 参照）。

```
\documentclass[submit,techrep]{ipsj}
```

とすれば、研究報告のスタイルとなり、

```
\documentclass[submit,techrep,noauthor]{ipsj}
```

とすれば、英文著者名等が入らない研究報告のスタイルとなる。

英文の研究報告では、キーワードのみが任意入力となるため、`noauthor` は使用できないので注意する（`tech-esample.tex` 参照）。

4.2 表題・著者名等

表題、著者名とその所属、および概要を前述のコマンドや環境により和文と英文の双方について定義した後、`\maketitle` によって出力する。

4.2.1 表題

表題は、`\title` および `\etitle` で定義した表題はセンタリングされる。文字数の多いものについては、適宜 `\\` を挿入して改行する。

4.2.2 著者名・所属

各著者の所属を第一著者から順に `\affiliate` を用いてラベル（第 1 引数）を付けながら定義すると、脚注に番号を付けて所属が出力される。なお、複数の著者が同じ所属である場合には、一度定義するだけで良い。

現在の所属は `\paffiliate` を用い、同様にラベル、所属先を記述する。所属先には自動で「現在」、`\\` の改行で「Presently with」が挿入される。著者名は `\author` で定義する。各著者名の直後に、英文著者名、所属ラベルとメールアドレスを記入する。著者が複数の場合は `\author` を繰り返すことで、2 人、3 人、... と増えていく。現在の所属や、複数の所属先を追加する場合には、所属ラベルをカンマで区切り、追加すればよい。

また、メールアドレス部分は省略が可能だが、必ず代表者のアドレスは必要となる。なお、和文著者名、英文著者名は、姓と名を半角（ASCII）の空白で区切る。

4.2.3 概要

和文の概要は `abstract` 環境の中に、英文の概要は `eabstract` 環境の中に、それぞれ記述する。

^{*1} 論文誌トランザクション用オプションは A.2 節で説明する。

4.2.4 キーワード

和文の概要は `jkeyword` 環境の中に、英文の概要は `ekeyword` 環境の中に、それぞれ 1~5 語記述する。

4.3 本文

4.3.1 見出し

節や小節の見出しには `\section`, `\subsection`, `\subsubsection`, `\paragraph` といったコマンドを使用する。

「定義」、「定理」などについては、`\newtheorem` で適宜環境を宣言し、その環境を用いて記述する。

4.3.2 行送り

2 段組を採用しており、左右の段で行の基準線の位置が一致することを原則としている。また、節見出しなど、行の間隔を他よりたくさんとった方が読みやすい場所では、この原則を守るようにスタイルファイルが自動的にスペースを挿入する。したがって本文中では `\vspace` や `\vskip` を用いたスペースの調整を行なわないようにすること。

4.3.3 フォントサイズ

フォントサイズは、スタイルファイルによって自動的に設定されるため、基本的には著者が自分でフォントサイズを変更する必要はない。

4.3.4 句読点

句点には全角の「。」、読点には全角の「、」を用いる。ただし英文中や数式中で「.」や「,」を使う場合には、半角文字を使う。「。」「、」は使わない。

4.3.5 全角文字と半角文字

全角文字と半角文字の両方にある文字は次のように使い分ける。

- (1) 括弧は全角の「(」と「)」を用いる。但し、英文の概要、図表見出し、書誌データでは半角の「(」と「)」を用いる。
- (2) 英数字、空白、記号類は半角文字を用いる。ただし、句読点に関しては、前項で述べたような例外がある。
- (3) カタカナは全角文字を用いる。
- (4) 引用符では開きと閉じを区別する。開きには「『」を用い、閉じには「』」を用いる。

4.3.6 箇条書

箇条書に関する形式を特に定めていない。場合に応じて標準的な `enumerate`, `itemize`, `description` の環境を用いてよい。

4.3.7 脚注

脚注は `\footnote` コマンドを使って書くと、ページ単位に*²や*³のような参照記号とともに脚注が生成される。なお、ページ内に複数の脚注がある場合、参照記号は \LaTeX を 2 回実行しないと正しくならないことに注意されたい。

*² 脚注の例。

*³ 二つめの脚注。

また場合によっては、脚注をつけた位置と脚注本体とを別の段に置く方がよいこともある。この場合には、`\footnotemark` コマンドや `\footnotetext` コマンドを使って対処していただきたい。

なお、脚注番号は論文内で通し番号で出力される。

4.3.8 Overfull と Underfull

組版時には overfull を起こさないことを原則としている。従って、まず提出するソースが著者の環境で overfull を起こさないように、文章を工夫するなどの最善の努力を払っていただきたい。但し、`flushleft` 環境、`\`, `\linebreak` などによる両端揃えをしない形での overfull の回避は、できるだけ避けていただきたい。また著者の執筆時点では発生しない overfull が、組版時の環境では発生することもある。このような事態をできるだけ回避するために、文中の長い数式や `\verb` を避ける、パラグラフの先頭付近では長い英単語を使用しない、などの注意を払うようにして頂きたい。

4.4 数式

4.4.1 本文中の数式

本文中の数式は `$` と `$`, `\(` と `\)`, あるいは `math` 環境のいずれで囲んでもよい。

4.4.2 別組の数式

別組数式 (displayed math) については `$$` と `$$` は使用せずに、`\[` と `\]` で囲むか、`displaymath`, `equation`, `eqnarray` のいずれかの環境を用いる。これらは

$$\Delta_l = \sum_{i=l|1}^L \delta_{pi} \quad (1)$$

のように、センタリングではなく固定字下げで数式を出力し、かつ背が高い数式による行送りの乱れを吸収する機能がある。


4.4.3 eqnarray 環境

互いに関連する別組の数式が 2 行以上連続して現れる場合には、単に `\[` と `\]`, あるいは `\begin{equation}` と `\end{equation}` で囲った数式を書き並べるのではなく、`\begin{eqnarray}` と `\end{eqnarray}` を使って、等号 (あるいは不等号) の位置で縦揃えを行なった方が読みやすい。

4.4.4 数式のフォント

\LaTeX が標準的にサポートしているもの以外の特殊な数式用フォントは、できるだけ使わないようにされたい。どうしても使用しなければならない場合には、その旨申し出て頂くとともに、組版工程に深く関与して頂くこともあることに留意されたい。

4.5 図

1 段の幅におさまる図は、 1 の形式で指定する。位置

```

\begin{figure}[tb]
  <図本体の指定>
\caption{<和文見出し>}
\ecaption{<英文見出し>}
\label{...}
\end{figure}

```

図 1 1 段幅の図

Fig. 1 Single column figure with caption explicitly broken by \\.

```

\begin{minipage}[t]{%
  {0.5\columnwidth}}
\CaptionType{table}
\caption{...}
\ecaption{...}
\label{...}
\makebox[\textwidth][c]{%
\begin{tabular}[t]{lcr}
\hline\hline
left&center&right\\ \hline
L1&C1&R1\\
L2&C2&R2\\ \hline
\end{tabular}}
\end{minipage}

```

図 2 表 1 の中身

Fig. 2 Contents of table 1.

表 1 図 2 で作成した表
Table 1 A table built by Fig. 2.

left	center	right
L1	C1	R1
L2	C2	R2

の指定に h は使わない。また、図の下に和文と英文の双方の見出しを、\caption と \ecaption で指定する。文字数が多い見出しは自動的に改行して最大幅の行を基準にセンタリングするが、見出しが 2 行になる場合には適宜 \\ を挿入して改行したほうが良い結果となることがしばしばある（図 1 の英文見出しを参照）。図の参照は \figref{<ラベル>} を用いて行なう。

また紙面スペースの節約のために、1 つの figure（または table）環境の中に複数の図表を並べて表示したい場合には、図 2 と表 1 のように個々の図表と各々の \caption/\ecaption を minipage 環境に入れることで実現できる。なお図と表が混在する場合、minipage 環境の中で \CaptionType{figure} あるいは \CaptionType{table} を指定すれば、外側の環境が figure であっても table であっても指定された見出しが得られる。

2 段の幅にまたがる図は、図 3 の形式で指定する。位置の指定は t しか使えない。図の中身では本文と違い、どのような大きさのフォントを使用しても構わない（図 3 参照）。また図の中身として、encapsulate された PostScript ファイル（いわゆる EPS ファイル）を読み込むこともできる。読み込みのためには、プリアンブルで

```
\usepackage{graphicx}
```

を行った上で、\includegraphics コマンドを図を埋め込む箇所に置き、その引数にファイル名（など）を指定する。

表 2 表の例

Table 2 An example of table.

	column1	column2	column3
row1	item 1,1	item 2,1	—
row2	—	item 2,2	item 3,2
row3	item 1,3	item 2,3	item 3,3
row4	item 1,4	item 2,4	item 3,4

4.6 表

表の罫線はなるべく少なくするのが、仕上がりをすっきりさせるコツである。罫線をつける場合には、一番上の罫線には二重線を使い、左右の端には縦の罫線をつけない（表 2）。表中のフォントサイズのデフォルトは \footnotesize である。

また、表の上に和文と英文の双方の見出しを、\caption と \ecaption で指定する。表の参照は \tabref{<ラベル>} を用いて行なう。

4.7 参考文献・謝辞

4.7.1 参考文献の参照

本文中で参考文献を参照する場合には \cite を使用する。参照されたラベルは自動的にソートされ、[] でそれぞれ区切られる。

文献 \cite{companion,okumura} は L^AT_EX の総合的な解説書である。

と書くと；

文献 [1], [2] は L^AT_EX の総合的な解説書である。が得られる。

4.7.2 参考文献リスト

参考文献リストには、原則として本文中で引用した文献のみを列挙する。順序は参照順あるいは第一著者の苗字のアルファベット順とする。文献リストは BiB_TE_X と ipsjunsrt.bst（参照順）または ipsjsort.bst（アルファベット順）を用いて作り、\bibliographystyle と \bibliography コマンドにより利用することが出来る。これらを用いれば、規定の体裁にあったものができるので、できるだけ利用していただきたい。また製版用のファイル群には .bib ファイルではなく .bbl ファイルを必ず含めることに注意されたい。一方、何らかの理由で thebibliography 環境で文献リストを「手作り」しなければならない場合は、このガイドの参考文献リストを注意深く見て、そのスタイルにしたがっていただきたい。

4.7.3 謝辞

謝辞がある場合には、参考文献リストの直前に置き、acknowledgment 環境の中に入れる。

4.8 著者紹介

本文の最後（\end{document} の直前）に、以下のよう

```
\begin{figure*}[t]
  <図本体の指定>
  \caption{<和文見出し>}
  \ecaption{<英文見出し>}
  \label{...}
\end{figure*}
```

図 3 2 段幅の図

Fig. 3 Double column figure.

に著者紹介を記述する.

```
\begin{biography}
\profile{m}{<第一著者名>}{第一著者の紹介}
\profile{m,F}{<第二著者名>}{第二著者の紹介}
\profile{m}{<...>}{ldots}
\end{biography}
```

なお最初の引数を変えることで、会員種別が変わる.

```
名誉会員      : h
正会員        : m
学生会員      : s
ジュニア会員  : j
非会員        : n
```

また会員種別と同時に、称号を表記することもできる.

```
フェロー      : F
シニア会員    : E
終身会員      : L
```

なお称号は著者紹介の末尾に表記される.

著者紹介用の写真は縦 30 ミリ×横 25 ミリのサイズにて使用する. 頭の一部が切れているものや背景と顔の輪郭が区別しにくいものなどは避け、背景は無いもの、または薄い色のものを使用するのが望ましい. なお写真データは、解像度 300dpi 以上、100 万画素以上のカメラを使用したデータを推奨する. 電子データを用意できない場合は、証明写真を送付されたい. また、著者紹介用写真は組版を行う際に印刷業者で取り込むため、原稿作成時に写真を取り込む必要はない.

5. 論文内容に関する指針

論文の内容について、論文誌ジャーナル編集委員会で作成した「べからず集」を以下に示す. 投稿前のチェックリストとして利用頂きたい. これ以外にも、査読者用、メタ査読者用の「べからず集」[8] も公開しているので、参照されたい. また、作文技術に関する [3], [4], [5], [6] のような書籍も参考になる.

5.1 書き方の基本

- 研究の新規性、有用性、信頼性が読者に伝わるように記述する.

- 読み手に、読みやすい文章を心がける（内容が前後する、背景・課題の設定が不明瞭などは読者にとって負担）.
- 解決すべき問題が汎用化（一般的に記述）されていないのは再考を要する（XX 大学の問題という記述に終始）. あるいは、（単に「作りました」だけで）解決すべき問題そのものの記述がないのは再考を要する.
- 結論が明確に記されていない、または、範囲、限界、問題点などの指摘が適切ではない、または、結論が内容にそったものではないものは再考を要する.
- 科学技術論文として不適当な表現や、分かりにくい表現があるのは再考を要する.
- 極端な口語体や、長文の連続などは再考を要する.
- 章、節のたて方、全体の構成等が適切でない文章は再考を要する.
- 文中の文脈から推測しないと内容の把握が困難な論文にしない.
- 説明に飛躍した点があり、仮説等の説明が十分ではないのは再考を要する.
- 説明に冗長な点、逆に簡単すぎる点があるのは再考を要する.
- 未定義語を減らす.

5.2 新規性と有効性を明確に示す

- 在来研究との関連、研究の動機、ねらい等が明確に説

明されていないのは再考を要する。

- 既知／公知の技術が何であって、何を新しいアイデアとして提案しているのかが書かれていないのは再考を要する。
- 十分な参考文献は新規性の主張に欠かせない。
- 提案内容の説明が、概念的または抽象的な水準に終始していて、読者が提案内容を理解できない（それだけで新規性が感じられないもの）のは再考を要する。
- 論文で提案した方法の有効性の主張がない、またはきわめて貧弱なのは再考を要する。

5.3 書き方に関する具体的な注意

- 和文標題が内容を適切に表現していないのは再考を要する。
- 英文標題が内容を適切に表現していない、または英語として適切でないのは再考を要する。
- アブストラクトが主旨を適切に表現していない、または英文が適切ではないのは再考を要する。
- 記号・略号等が周知のものでなく、または、用語が適切でなく、または、図・表の説明が適切ではないのは再考を要する。
- 個人的あるいは非常に小さなグループ／企業だけで通用するような用語が特別な説明もなしに多用されているのは再考を要する。
- 図表自体は十分に明確ではない、または誤りがあるのは再考を要する。
- 図表が鮮明ではないのは再考を要する。
- 図表が大きさ、縮尺の指定が適切でないのは再考を要する。

5.4 参考文献

- 参考文献は10件以上必要（分野によっては20件以上、30件以上という意見もある）。
- 十分な参考文献は新規性の主張に欠かせない。
- 適切な文献が引用されておらず、その数も適切ではないのは再考を要する。
- 日本人によるしかるべき論文を引用することで日本人研究コミュニティの発展につながる。
- 参考文献は自分のものばかりではだめ。

5.5 二重投稿

- 二重投稿はしてはならない — ただし国際会議に採択された論文を著作権が問題にならないように投稿することは構わない。
- 他の論文とまったく同じ図表を引用の明示なしに利用することは禁止。
- 既発表の論文等との間に重複があるのは再考を要する。

5.6 他の人に読んでもらう

- 投稿経験が少ない人は、採録された経験の豊富な人に校正してもらう。
- 読者の立場から見て論理的な飛躍がないかに注意して記述する。

5.7 その他

- 条件付採録後の修正で、採録条件以外を理由もなく修正することは禁止。
- 査読者を選べない。
- 投稿前にチェックリストの各項目を満たしているか、必ず確認する。

6. おわりに

本稿では、A4 縦型 2 段組み用に変更したスタイルファイルを用いた論文のフォーマット方法と、論文誌ジャーナル編集委員会がまとめた「べからず集」に基づく論文の書き方を示した。内容的にまだ不十分の部分が多いため、意見、要望等を

editt@ipsj.or.jp

までお寄せ頂きたい。

謝辞 A4 横型に対するガイドを基に、本稿を作成した。クラスファイルの作成においては、京都大学の中島 浩氏にさまざまなご教示を頂き、さらに BiBTeX 関連ファイルの利用についても快諾頂いたことを深謝する。また、A4 横型に対するガイドを作成された当時の編集委員会の担当者に深謝する。

参考文献

- [1] 奥村晴彦：改訂第 5 版 L^AT_EX 2_ε 美文書作成入門，技術評論社 (2010)。
- [2] Goossens, M., Mittelbach, F. and Samarin, A.: *The LaTeX Companion*, Addison Wesley, Reading, Massachusetts (1993)。
- [3] 木下是雄：理科系の作文技術，中公新書 (1981)。
- [4] Strunk, W.J. and White, E.B.: *The Elements of Style, Forth Edition*, Longman (2000)。
- [5] Blake, G. and Bly, R.W.: *The Elements of Technical Writing*, Longman (1993)。
- [6] Higham, N.J.: *Handbook of Writing for the Mathematical Sciences*, SIAM (1998)。
- [7] 情報処理学会論文誌ジャーナル編集委員会：投稿者マニュアル (オンライン)，入手先 http://www.ipsj.or.jp/journal/submit/manual/j_manual.html (参照 2007-04-05)。
- [8] 情報処理学会論文誌ジャーナル編集委員会：べからず集 (オンライン)，入手先 <http://www.ipsj.or.jp/journal/manual/bekarazu.html> (参照 2011-09-15)。

付 録

A.1 付録の書き方

付録がある場合には、参考文献リストの直後にコマンド

\appendix に引き続いて書く。付録では、\section コマンドが A.1, A.2 などの見出しを生成する。

A.1.1 見出しの例

付録の \subsection ではこのよう見出しになる。

A.2 論文誌トランザクション用コマンド

論文誌トランザクションには各々に固有のサブタイトル、略称、通番がある。最終原稿では、以下のコマンドを \documentclass のオプションとすることで、これらの情報を与える。

- PRO (プログラミング)
- TOM (数理モデル化と応用)
- TOD (データベース)
- ACS (コンピューティングシステム)
- CDS (コンシューマ・デバイス & システム)
- DCON (デジタルコンテンツ)
- TCE (教育とコンピュータ)
- TBIO (Bioinformatics)*4
- SLDM (System LSI Design Methodology)*4
- CVA (Computer Vision and Applications)*4

また英文論文作成の際には english をオプションに追加すればよい。したがって、\documentclass[PRO]{ipsj} とすれば「プログラミング」の和文用、\documentclass[PRO,english]{ipsj} とすれば英文用となる。

また論文誌トランザクションには「号」と連動しない「発行月」があるため、学会あるいは編集委員会の指示に基づき、発行月を

\setcounter{月数}{<発行月>}

によって指定する。

この他、以下の各節で示すように、いくつかの論文誌に固有の機能を実現するためのコマンドなどが用意されている。

A.3 各論文誌トランザクション固有コマンド

各論文誌トランザクションによってそれぞれ細かい仕様が違うため、同じコマンドでも出力結果が異なる場合がある。また「再受付」、「再々受付」が入る場合があり、それらは

和文では

\再受付{<年>}{<月>}{<日>}

\再再受付{<年>}{<月>}{<日>}

英文では

\rereceived{<年>}{<月>}{<日>}

\rerereceived{<年>}{<月>}{<日>}

とプリアンブルに追加する。

A.3.1 「プログラミング (PRO)」固有機能

「論文誌：プログラミング」には論文以外に、プログラミング研究会での研究発表の内容梗概が含まれている。この内容梗概は、\documentclass のオプションとして abstract を指定する。4 節の \maketitle までの内容からなるファイル（すなわち本文がないファイル）から生成する。なお \受付や \採録は不要であるが、代わりに発表年月日を、和文では

\発表{<年>}{<月>}{<日>}

英文では

\Presented{<年>}{<月>}{<日>}

により指定する。

A.3.2 「データベース (TOD)」固有機能

「論文誌：データベース」の論文の担当編集委員は、

\Editor{<氏名>}

により指定する。和文では「担当編集委員」、英文では「Editor in Charge:」と入る。

またスタイルの変更に伴い、本文の最後に入るの、\end{document} の前に直接置く。

A.3.3 「コンシューマ・デバイス & システム (CDS)」固有機能

「論文誌：コンシューマ・デバイス & システム」では、論文の種類によって見出しが変わるため、オプションで切替えを行う。

各種別は

- systems コンシューマ・システム論文
Paper on Consumer Systems
- services コンシューマ・サービス論文
Paper on Consumer Services
- devices コンシューマ・デバイス論文
Paper on Consumer Devices
- Research 研究論文
Research Paper

となる。

和文のコンシューマ・システム論文なら、\documentclass[CDS,systems]{ipsj} となり、英文原稿なら english を追加すればよい。

A.3.4 「デジタルコンテンツ (DCON)」固有機能

「論文誌：デジタルコンテンツ」では、論文の種類によって見出しが変わるため、オプションで切替えを行う。

各種別は

- Research 研究論文
Research Paper

*4 TBIO, SLDM, CVA は英文論文誌であるので和名はない。

- Practice 産業論文
Practice Paper
- Content 作品論文
Content Paper

となる.

和文の研究論文なら,
`\documentclass[DC,Research]{ipsj}` となり, 英文原稿
なら `english` を追加すればよい.

A.3.5 「教育とコンピュータ (TCE)」固有機能

「論文誌: 教育とコンピュータ」では, 論文の種類によっ
て見出しが変わるため, オプションで切替えを行う.

各種別は

- 指定なし 論文
Regular Paper
- Short ショートペーパー
Short Paper

となる.

和文のショートペーパーなら,
`/documentclass[TCE,Short]{ipsj}` となり, 英文原稿な
ら `english` を追加すればよい.

A.3.6 「Bioinformatics (TBIO)」固有機能

Trans. Bioinformatics (TBIO) は英文論文誌であるので,
TBIO オプションの指定によって自動的に `english` オプ
ションが指定されたものとみなされ, `english` オプション
の省略が可能.

論文種別は以下の 3 種.

- 指定なし Original Paper (Default)
- Data Database/Software Paper
- Survey Survey Paper

`\documentclass[TBIO]{ipsj}` で Original Paper,
`\documentclass[TBIO,Survey]{ipsj}` で Survey Paper
となる.

また, 担当編集委員は TOD 同様, `\Editor` で定義するが,
「Communicated by」となる. TOD 同様, `\end{document}`
の前に直接置く.

A.3.7 「Computer Vision and Applicaitons (CVA)」固有機能

Trans. CVA も英文論文誌であるため, `english` オプシ
ョンの省略が可.

論文種別は 4 種類あり,

- 指定なし Regular Paper (Default)
- Research Research Paper
- system Systems Paper
- Express Express Paper

となる.

TBIO 同様, 担当編集委員が入り, 挿入文章も TBIO 同
様, 「Communicated by」となる.

また, Express Paper では著者紹介 (`\profile`) は不要
のため, 記述する必要はない.

A.3.8 「System LSI Design Methodology (SLDM)」固有機能

Trans. SLDM も英文論文誌であるため, `english` オプ
ションの省略が可.

論文種別は 2 種類あり,

- 指定なし Regular Paper (Default)
- Short Short Paper

となる.

SLDM も担当編集委員が入るが挿入文章が論文によって
自動挿入文章が異なる.

通常は「Recommended by Associate Editor:」, `invited`
のオプションが入った場合のみ, 「Invited by Editor-in-
Chief:」となる.

情報 太郎 (正会員)

1970 年生. 1992 年情報処理大学理学
部情報科学科卒業. 1994 年同大学大
学院修士課程修了. 同年情報処理学会
入社. オンライン出版の研究に従事.
電子情報通信学会, IEEE, ACM 各会
員. 本会シニア会員.

処理 花子

1960 年生. 1982 年情報処理大学理学
部情報科学科卒業. 1984 年同大学大
学院修士課程修了. 1987 年同博士課
程修了. 理学博士. 1987 年情報処理
大学助手. 1992 年架空大学助教授.

1997 年同大教授. オンライン出版の
研究に従事. 2010 年情報処理記念賞受賞. 電子情報通信
学会, IEEE, IEEE-CS, ACM 各会員.



学会 次郎 (名誉会員)

1950 年生. 1974 年架空大学大学院
修士課程修了. 1987 年同博士課程修
了. 工学博士. 1977 年架空大学助手.
1992 年情報処理大学助教授. 1987 年
同大教授. 2000 年から情報処理学会
顧問. オンライン出版の研究に従事.

2010 年情報処理記念賞受賞. 情報処理学会理事. 電子情報
通信学会, IEEE, IEEE-CS, ACM 各会員. 本会終身会員.