

招待論文

情報システム論文の特質と評価

神 沼 靖 子[†]

情報システム (IS: Information Systems) は社会や企業のさまざまな場面において人間活動を支援する重要な役割を担っている。このため IS 領域の課題は多面的であり、その研究は広範囲にわたっている。そのうえ、IS の問題解決は、技術的な側面から社会的な側面まで幅広く、研究方法も多様である。一方で、IS 論文をいかに書くかに関する悩みをかかえている研究者や実践者も多い。このような状況のもと、本論文では、IS 領域における論文の特質について分析し、さらに IS 視点での論文の書き方および有用性評価について考察する。

On Characteristics and Evaluation of the Paper in the Information Systems Domain

YASUKO KAMINUMA[†]

The information system supports various human activities in society and enterprise. Therefore, the problem concerning the information system is various, and the research is also carried out in the wide domain. In addition, technical problem and social problem will be included for the theme in the information systems research, and the research method is also various. On the other hand, there are many practitioners and researchers who worry on how the information systems paper should be written. In this paper, under such background, characteristics of the paper in the information systems field are analyzed. In addition, writing method and usefulness evaluation of the paper are considered.

1. はじめに

海外の主要なジャーナルでは、1990年代から IS 関連の論文が増えている。しかし、情報処理学会（以下、「本学会」と略す）をはじめとする我が国の理工系学会のジャーナルに採択される IS 論文は非常に少ない。本学会の「情報システムと社会環境研究会（以下、「IS 研究会」と略す）」では、この状況を問題視し、IS 論文の書き方について議論を重ねてきた。

その成果をふまえて、本学会のジャーナルに「情報システム論文」¹⁾の特集が組まれた（2005.3）。さらに1年後に、「新たな適用領域を切り開く情報システム」²⁾と題した特集が出されている。これらの特集のエディタが総括しているように^{3)~5)}、IS 論文の書き方には課題があり、採択率は低迷状態にある（表1）。

そこで、特集号への投稿論文に注目して採択率低迷の理由を分析し、論文の質を高める指針としたい。

表1 IS 特集号の採択状況

Table 1 The adoption rate of some IS special numbers.

	Vol.46, No.3	Vol.47, No.3
投稿数	45 件	31 件
採択数	12 件	11 件
採択率	27%	35%
発行年月	2005. 3	2006. 3

以下、2章では IS 論文の必要性和特質について考察し、IS 論文の受け皿である海外の主要なジャーナルに言及する。3章では IS 特集への投稿論文における問題点を分析し、IS 論文の書き方について提言を述べる。4章では査読の視点から IS 論文の評価について述べ、5章で IS 論文のあり方についてまとめる。

2. IS 論文の特質と重要性

2.1 IS 論文の重要性

IS は、社会活動、組織の業務活動、研究活動、教育活動、個人の情報活動など、そのライフサイクルのすべての場面で人間を巻き込み、人間と一体となって機

[†] 情報処理学会フェロー
A Fellow of the IPSJ

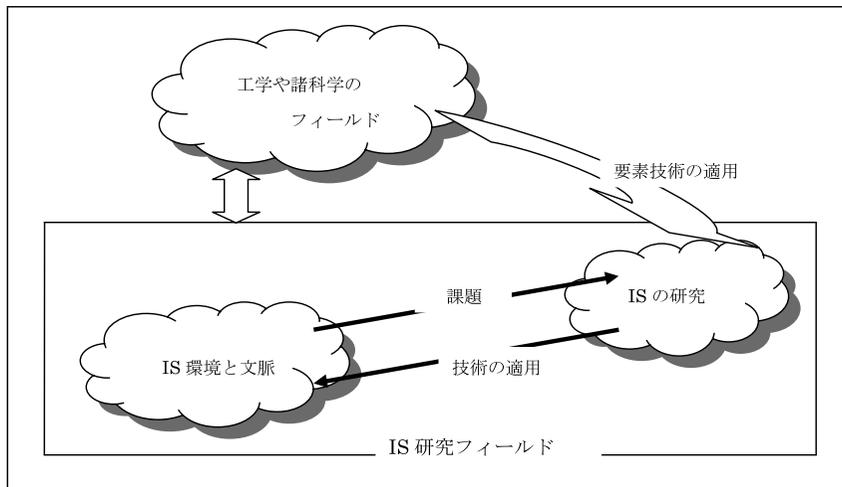


図 1 IS 研究フィールド

Fig. 1 The image of the IS research field.

能する。このため、IS 研究は技術の枠を越えて、社会的な関心を強く反映したものとなる。

さらに、IS 論文には技術的なアプローチと、人間や組織や社会の視点からのアプローチとがある。それゆえ、IS 論文は多面的であり、複雑な側面を有することになる。

欧米では 1960 年代から IS 研究に関する議論がなされ、それらの成果は論文として公開されている。我が国では、IS 開発者たちが IS 問題に関する議論を 20 年来繰り返してきたが、それらの内容は組織や時代を超えた形で共有できていない。

金田⁵⁾は、「情報産業における技術者の大半が IS に関わることを考えると、IS に関する技術を蓄積し流通することは、情報産業界の発展のためにも重要である」と述べているが、IS 論文は、IS を取り巻く課題とその解決のための知見を蓄積し継承するための有用な手段である。

IS 論文の特集では、IS の理論（基礎理論、方法論、技法など）のほか、IS の開発と運用（IS の分析、モデリング、計画、設計、構築、運用、保守、利用、プロジェクト管理など）に関係する諸問題、社会や人間系を重視したテーマを広く取り上げた³⁾。そこでは新しい要素技術のほかに、開発・運用に役立つ要素技術の組合せも有効としている。

研究成果は実社会に適用され、社会で活用された成果が再び研究に還元されることに意義がある。それはスパイラルに進展される。そこに貢献するのが IS 論文である。

2.2 IS 研究フィールドと論文の特質

IS 研究の対象として、基礎理論、技術応用、および学際的研究などがある。基礎理論には、新しい要素技術、研究方法論、開発方法論などが含まれる。技術応用には、IS の開発や構築における要素技術の応用、IS フィールドにおける調査と分析、IS のモデリングやデザインなどに関する問題解決がある。学際的研究とは、組織や社会における IS の課題、IS 環境と人間の情報行動に関する課題、経営に関わる IS の課題など、他の学問分野と密接に関わる研究をいう。これらの IS 研究フィールドは図 1 のようにイメージできる。

このようなフィールドにおける論文は、実証主義的または解釈主義的な研究の成果、経験主義的/非経験主義的な研究の成果としてまとめられることが多い。サーベイやケーススタディ、フィールド実験や研究室内の実験に基づく論文もある。また、評価の視点では、量的または質的な切り口がある。IS フィールドにおける諸問題を横断的に扱う論文、あるいは縦断的に扱う論文、それらを複合的に扱う論文もある。

2.3 IS 論文の受け皿

我が国における IS 論文の受け皿としては、情報処理学会、電子情報通信学会、経営情報学会、情報システム学会などのジャーナルがあるが、欧米のジャーナルと比べると採択されている論文数は少ない。採択率が高い国際的な主要なジャーナルは IS world の ranking⁶⁾で調べることができる。

このランキングは、ジャーナルに関する異なる視点からのサーベイ論文（現時点では 1995 年から 2005 年に発表された 9 件）を基に点数化されたものである。

つねに上位にランクされているジャーナルとして次のものをあげることができる。

- MISQ (Management Information Systems Quarterly)
- ISR (Information Systems Research)
- CACM (Communication of the Association for Computing Machinery)
- MS (Management Science)
- JMIS (Journal of Management Information Systems)
- DSI (Decision Science)
- HBR (Harvard Business Review)
- EJIS (European Journal of Information Systems)
- I&M (Information & Management)
- CAIS (Communication of the Association for Information Systems)
- ACS (ACM Computing Surveys)
- JAIS (Journal of the Association for Information Systems)
- ISJ (Information Systems Journal)
- DATABASE (The DATA BASE for Advances in Information Systems)

これらのジャーナルは先行研究の調査対象となる。ジャーナルではないが、ICIS (International Conference of Information Systems) のプロシーディングも重要な対象である。

3. IS 特集の分析

本学会において、IS 論文は書きにくい、採択されにくいといわれてきた原因がどこにあるかについて、IS 特集を基に分析する。以下では、「採否判定の基本項目」を次のように a~g の記号で示す。

- a 新規性 (新しい結果であるか)
- b 有用性 (学術や技術の発展のための有効性が認められるか)
- c 信頼性 (正しい理論やデータに基づいた論理の展開がなされているか)
- d 正確さ (本質的な点で誤りはないか)
- e 構成と記述 (書き方、議論の進め方などに不明確な点はないか)
- f 読みやすさ (内容把握は容易か)
- g 内容の修正 (採択条件を 1 回でクリアできるか)

3.1 IS 特集号投稿論文の分析

IS 特集の投稿論文における主な問題点を表 2 に示すことができる。

表 2 投稿論文に見られる主な問題点
Table 2 Some problems on the contributed papers.

観点(採否判定の基本項目)	問題の状況
新規性(a)	サーベイが不十分である 関連研究の記述がない
有用性(b)	対象環境での評価がない
正確さ(d)	論理の展開に飛躍が見られる 信頼できる論理の展開がない 表現が曖昧である
論文構成(e)	カタログ的な記述に終始している 複文、重文が多く論理の矛盾がある 表層的な記述に終始している
その他(c, f, g)	利用データが現実と乖離している 論文の目的や論点が曖昧である 論理の展開に一貫性がない 仮説に対する検証ができていない

表 2 の問題がなぜ生じるのかについて分析した結果、IS 論文固有の原因とそうでないものとが浮かび上がった。IS 論文固有の原因として次の ①, ② がある。

① 評価・考察ができていない

これには、評価・考察がないもの、自分の考えを一方向的に主張するのみで考え方の妥当性や信頼性に触れていないもの、公知・既発表の内容のみでデータやプロセスに新たな知見が見られないものなどが該当する。これらは、新規性、有効性、信頼性の評価が得られないケースであり、不採択理由は「採否判定の基本項目」の (a, b, d, e) に該当する。IS 論文における新規性、有効性、信頼性の考え方については 3.2 節で述べる。

② 論文の構成と展開が拙い

テーマを見る限りでは多くの知見が得られそうな IS の事例研究であるが、展開方法が拙いため単なる事例紹介が解説記事になっているケースである。なぜそのような考えたか、その考えは妥当かに関する論理的な記述がないため、不採択理由は「採否判定の基本項目」の (b, d, e) に該当する。

次の ③ から ⑤ は、ジャーナル論文を書き慣れていないことによる原因と考えられる。

③ ジャーナル投稿論文と研究報告論文の違いを理解していない

これには、研究会で好評を得た研究成果がジャーナルで不採択となったケースが該当する。予稿集の論文では曖昧な部分や不完全な部分があっても口頭発表で補完できるが、ジャーナル論文では補

完の機会がない。このことを認識することは必要である。「採否判定の基本項目」の(e)に関係する。

④ 文章表現が拙く解読困難である

表現が曖昧であるため誤った解釈が生じうる、複文のケースで主語と述語の関係に矛盾がある、修飾語と被修飾語のつながりにねじれが生じているなどが該当する。助詞や助動詞の使い方が不適切で意味が通じない文もある。長文にこのようなケースが多いため、文を分割するか、単文で処理することで曖昧性を排除することが望ましい。「採否判定の基本項目」の(e)に関係する。

⑤ 先行研究の調査が不十分である

先行研究の調査が偏っているもの、サーベイ論文でありながら調査が不十分なもの、現実社会と乖離した古い先行研究のみを取り上げているものなどが該当する。「採否判定の基本項目」の(a)に関係する。

先行研究の調査対象としては、2章に述べたジャーナルのほかに、技術報告や大会予稿集なども含まれる。

3.2 IS論文における新規性、有効性、信頼性

IS研究では、基礎医学と臨床医学との関係に類似する切り口がある。データの処理と情報の活用の基礎研究と、実社会のISを診断し改善する臨床的な側面とが対応する。基礎研究の新規性や有用性については他の領域と同等と考えてよい。これに対して臨床的な問題解決に軸足を置く研究では、永田論文⁷⁾の新規性と有効性の観点が重視される。

(1) IS論文の新規性

永田⁷⁾は、「新たな研究として発表するからには、新規性を含むことは必須条件である。ただし、IS論文では要素技術としての新規性は必ずしも要求しない。既存の要素技術の組合せや使い方の新しさも含む」と述べている。

ただし、要素技術を形式的に組み合わせただけでは、新規性を示したとはいえない。適用する要素技術を正しく理解しないまま、手法を組み合わせ使っているケースがある。形式的に模倣し間違った使い方している例もある。少なくとも、当該研究で活用するための有効性を明らかにし、そのうえで組合せの妥当性を示すことが必要である。

(2) IS論文の有効性

有効性について永田⁷⁾は、ISが使われる社会あるいは企業活動などの文脈のもとで論理的に記述することを勧めている。環境の文脈に目を向ける方法は有効

である。

しかし一方で、××システムを組織に設置したら、業務の効率化ができたので、有効性が証明されたという論文が散見される。このような論文は、読者に有用な知見を与えているとはいえ、有効性を示したことになる。

IS研究では、方法論や技法、あるいは採取したデータなどに関する有効性を定量的に述べるのが困難な場合が多い。新たなISの開発や技法に関する評価は、一定期間運用した後でなければ示すことができないからである。このようなケースでは、定性的な評価を併用することが考えられる。

(3) IS論文の信頼性

「本質的な誤りがある」と指摘されるケースには、既存の研究方法の前提条件を間違えて適用している例が多い。一見論理的に記述されているように見えても、信頼できる論文とはいえない。論文では正しい前提をおいて、論理的に展開することが必要である。そうすることで信頼性が得られる。

実験結果を論文化する例では、従来方法と提案方法の違いを明確に示し、提案方法に関する実証実験の評価を行い、その実験方法の妥当性や採取したデータの有効性などを論理的に示すことになる。

3.3 事例研究のまとめ方

IS論文の書き方の難しさは、技術的視点と社会的な視点が複雑に絡まっていることに起因している。「××システムの構築」というテーマで投稿され不採択になるケースでは、「業務内容の説明 → 作業プロセスの説明 → 開発システムの構成と使い方説明 → 利用者の感想」という展開のものが多く、そこで、事例研究に共通する主な問題点をあげ、その改善指針を示す。

① 論文の構成に関する問題点

開発したISの機能説明または仕様説明になっているものが多い。そこには、製品の説明といかに使うかの視点が述べられているだけである。そこからはシステム開発の目的や理由、あるいは環境における文脈などは見えてこない。製品紹介ではなく、論文であるためには、このような視点に注目した状況分析や、解決方法を論理的に述べる必要がある。

② 論文の質の低さに関する問題点

実験報告書または実験レポートにすぎない文章がある。レポートならば、与えられた課題に対する解を記せばよいが、論文では新しい知見を述べるのが重要である。再投稿を繰り返しても不採択となる論文には、レポートの範疇のものが多く、

③ 新規性の問題

システム開発に適用する要素技術が対象システムに適合しているかを吟味していないものが多い。仮に吟味していたとしても、そのことが記されていないものが多い。システム構築においていかに新たな工夫をしたかを示すことが重要である。

④ 評価と考察の欠落

評価や考察はなく、利用者の感想のみを述べているケースが多い。少なくとも他の類似の仕組みと比べて、どのような利点があるかを客観的に述べる必要がある。事例研究であっても、当該システムの課題を解決するために得られた知見を述べる必要がある。また、先行研究の調査は必須であり当該論文の位置付けを明記すべきである。

事例研究の論文であるからといって、システム開発の全過程を述べる必要はない。特に主張したい知見を抽象化することで汎用性を高めることができる。たとえば、システムで扱うデータに注目することができるし、モデリングに注目することもできる。それは、技術的視点であってもよいし、社会的視点であってもよい。

4. IS 論文の査読基準

IS 領域の論文の新規性、有効性、信頼性をいかに評価すればよいかの認識を合わせるために、永田論文⁷⁾を参考にしている。

新規性の評価は、新しいアイデアを提案しているか、既存アイデアでも自明ではない新しい利用法を提案しているか、あるいは読者に新しい知見を与えるものであるかなどの観点から行われる。その際、正しさは前提となる。

有効性評価では、投稿内容が学術的に（または産業の発展に）役立つことを客観的に示しているかが問われる。たとえば、提案手法の有効性が性能評価などによって示されているか、あるいは製品化などによる他者評価が客観的に明示されているかなどの観点から判断される。

信頼性に関しては、投稿内容が読者から見て信用できるものであるかという形で問われる。たとえば、システム構築において既存技術の適用方法が適正であるか、論理の展開が妥当であるか、根拠が説得力のある形で記述されているかなどで判断される。

IS 論文では、要素技術としての新規性は必須ではなく、新しい利用法の提案、有効な評価などが客観的に示されていることが問われる。新規性を示すには既出

論文の十分なサーベイが必要であり、類似のものがある場合には、それらと比較し分析することが不可欠である。また、有効性の評価では、読者の以後の研究に有用な知見を提供できているかという点が重視される。

査読者は、条件付き採択の「条件」や不採択の理由を述べる場合に、「評価が十分ではない」、「何ページ何行目の ×× という記述は理解し難い」という対症療法的なコメントをすることが多い。しかし、事例研究のケースではこのようなコメントの意図を執筆者がどこまで理解できているのかが定かでない。だからといって、「カタログ的な記述であり、このままでは採択できない」と述べても、執筆者はどうすればよいか困惑するであろう。どのような形でどこまでコメントするのがよいかという問題は、査読システムの課題であり、編集委員会で議論が繰り返されている。

IS 特集号に限らず、論文査読全般にいえることであるが、ボーダラインにある論文を条件付き採択とするか不採択とするかの判断で査読者は悩む。最終的には、「大幅な修正が必要か」、「1 回でクリアできるか」という観点で判断することになる。

不採択と判定される論文の中には、時間をかければ完成度を高め採択される可能性の高いものがかかり含まれている。正確さの点で不十分、あるいは論理の展開に飛躍がある場合には、補完することによって論文の質が向上するケースが多い。しかし IS 論文では、題材は良いがカタログ的な原稿であるとか、文章表現で多くの問題をかかえている原稿などがあり、1 回の修正でクリアできるケースは少ない。

執筆者の中には、未完成のまま投稿し査読者のコメントをもらってから論文を完成しようという不心得者もいる。不採択になった論文の改善がほとんどなされないまま、再投稿されてくるケースもあり問題になっている。査読はすべて手弁当のボランティア活動に頼っているのが現状である。質の悪い論文の査読を依頼されるのは迷惑であるという意見も少なくない。これらの意見はいずれももっともであり、査読方法に関する今後の課題である。

5. おわりに

本論文では、本学会で取り上げられた IS 特集への投稿論文を基に問題点を分析した。IS 論文を良くするための方策については、編集委員会のたびに議論した内容を反映した。これらの議論では、新規性と有用性の評価について多くの時間を費やした。

本学会の査読基準には、両方が高い評価であることが必須ではなく、いずれか一方が非常に高い評価であ

ればよいという話もある。しかし IS 論文では、新規性だけがなくて有用性が低いという論文の採択は難しいという議論がなされている。

論理の進め方が不明確な論文や信頼できる根拠が示されていない論文は難解である。査読者は「なぜそのように考えられるのか、その理論の展開は信頼に足るものであるか」などに注目しながら、何回も論文に目を通して読んでいる。投稿者はこのことも心得てほしい。

良い論文を書くために、他者の論文を査読するつもりで読んでみることを勧めたい。そうすることによって、どのような論文が有用で理解しやすいかが見えるであろう。

IS 研究会では、IS 論文の意義を理解し、投稿論文の質を高めてもらうために、「論文執筆に関するワークショップ」を始めた。このような活動が実を結ぶことを期待している。

謝辞 本論文は、IS 論文特集号編集委員会の委員（浅井達雄，阿部昭博，市川照久，魚田勝臣，大場みち子，金田重郎，辻秀一，刀川眞，富澤眞樹，樋地正浩，細野公男，山口高平，弓場敏嗣）による議論を基にまとめたものである。ここに感謝の意を表す。

参 考 文 献

- 1) 特集：「情報システム論文」，情報処理学会論文誌，Vol.46, No.3 (2005).
- 2) 特集：「新たな適用領域を切り開く情報システム」，情報処理学会論文誌，Vol.47, No.3 (2006).
- 3) 神沼靖子：「情報システム論文」特集号の総括，情報処理，Vol.46, No.4, pp.447-448 (2005).
- 4) 神沼靖子：ジャーナル IS 特集号の総括と次へ

の期待，情報処理学会研究報告，2005-IS-91(10)，pp.63-69 (2005).

- 5) 金田重郎：論文誌「新たな適用範囲を切り開く情報システム」特集号の総括，情報処理学会研究報告，2006-IS-95(8)，pp.53-58 (2006).
- 6) IS world の ranking . <http://www.isworld.org/csaunders/rankings.htm>
- 7) 永田守男：情報システム論文の書き方と査読基準の提案，情報処理学会研究報告，2001-IS-77(4)，pp.25-30 (2001).

(平成 18 年 9 月 8 日受付)

(平成 18 年 12 月 7 日採録)



神沼 靖子 (フェロー)

1961 年東京理科大学理学部数学科卒業。博士 (学術)。日本鋼管 (株)、横浜国立大学、埼玉大学、帝京技科大学を経て、2003 年前橋工科大学を定年退職。研究分野：情報システム学。主な著書：『情報システムの分析と設計』(共訳，培風館，1995 年)，『情報システム学へのいざない』(共著，培風館，1998 年)，『基礎情報システム論』(共著，共立，1999 年)，『情報社会を理解するためのキーワード 2』(共著，培風館，2002 年)，『問題形成と問題解決』(共著，共立，2005 年)，『情報システム演習 II』(共立，2006 年)，『情報システム基礎』(共著，オーム社，2006 年)。電子情報通信学会，日本応用数理学会，情報システム学会，経営情報学会，AIS，ACM 等各会員。