論文の書き方と発表の仕方

正員 阿部 重夫*

How to Write and Present Papers

Shigeo Abe*, Member

It is wrong to consider that the more difficult the papers are, the more valuable. We should write a paper in a top-down manner, starting from the central idea that explains the originality of the paper down to the details.

In the abstract, we should state the originality, the new approach, and the contribution of the paper. In the introduction, we should explain the problems of the previous work citing references and explain what is the originality of the paper and how to solve the problems in a new way. In the body of the paper, we should discuss the idea more elaborately, if possible, using figures and then move to the details. In the conclusions, we should state the method and contribution clearly.

In presenting a paper, we should explain the idea by figures not resorting to mathematical equations.

キーワード：論文，新規性，有用性，参考文献

Keywords: papers, originalities, contributions, references

1. まえがき

論文は研究者の宝である。自分の書いた論文が広く読まれ、また活用されることは研究者の大きな喜びである。

論文とは、大きくは次の二つの条件を備えたものでなければならない。

- これまで発表されていない新しい内容であること、すなわち新規性 (originality) のあること。
- 議論されている内容が論文の読者に役に立つ内容であること、すなわち有用性 (contribution) のあること。

新規性があることを示すためには、それ以前の研究を概説し、それらの研究の問題点を指摘し、それをこの論文でどのように解決するかを示す必要がある。また、有用性を言うためには、従来方法に対して、どのように改善されたかを明確に論文の中で議論する必要がある。

論文の新規性と有効性を読者に容易に分からせるための工夫として、論文は独特の記述のスタイルをもっている。このスタイルを守って、新規性および有効性が分かりやすい論文を書くことが要求される。このため初めて論文を書く場合には、まず論文のスタイルを理解し、それに沿って論文を書くことが必要である。論文執筆に関しては、多く

の成書⁽¹⁾⁻⁽⁷⁾、[†]解説記事⁽⁸⁾がある。これらの本を読んで参考にすることも考えられるが、一番の早道は、論文を書き、それを論文投稿になれた先輩、上司に見てもらい、書き方の指導を受けることである。

筆者自身、大学院の修士課程を修了したが、学生のおりには論文はもちろんのこと、口頭発表すらしなかった。企業の研究に入って最初に論文を書いたときは、いくつかの論文を参考にしながら、スタイルを真似て書き、上司に執筆指導を受けたことを覚えている。

以下の内容は、筆者が電力系統、情報処理（特に知識処理）の分野で国内外の論文誌、国際会議への投稿および論文査読の経験を通じて身に付けた論文の書き方と発表の仕方をまとめたものである。したがって、筆者の独自の考え方が入っていること、またこれらの分野と異なる分野では論文の考え方が異なることがあることをお断りしておく。

以下、2. で分かりやすい論文を書く重要性を述べ、3. で論文の種類を説明し、4. で投稿先を選ぶときの注意について述べる。さらに 5. で論文の構成について述べ、6. で論文を書く上での注意点を述べる。最後に 7. で、国際会議で

* 神戸大学大学院自然科学研究科
〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1
Graduate School of Science and Technology, Kobe University
1-1 Rokkodai, Nada, Kobe 657-8501

[†] 文献 (1) はこの分野の定番と言われているそうであるが、はずかしながら、筆者はこの手の日本語の本を読んだことがない。文献 (6) は日本人向きに書かれたものではないが英文で論文を書くときに参考になる。第 2 版が出ており、WEB では、同様の内容でもっと安い本があると批評されている。(7) は技術者向けではないが、英語の決まりを勉強するのによい。

論文を発表するときの注意点を述べる。

2. 分かりやすい論文を書くことは何故大切か

最近、論文を読んで感じることは、分かりにくい論文が多いことである。筆者はタイトルと同名の大学院の講義を平成16年前期から担当しており、講義の資料としてWEBからdownloadした論文を参考資料として使っているが、分かりにくい論文の例を容易に入手することができる。

論文には査読があるが、査読の対象は新規性と有用性にあり、執筆指導を行なう場ではない。したがって、多少の読みにくさは黙認される傾向にある。この傾向は特に国際会議の論文ではさらに強くなる。採録が難しいことで有名な国際会議の論文も例外ではない。

論文が分かりにくいから、論文そのものの価値が下がるものではないが、分かりにくい論文はまずそれだけで読者を限定してしまうし、読まれたとしても内容を誤って理解される可能性もある。

論文が広く読まれるためには、広い概念から狭い概念へとトップダウンで分かりやすく書くことが重要である。詳細な議論の前に考え方が書いてあれば、考え方を理解したい読者はその部分を読んだだけで満足するはずである。考え方が書かれていないと、詳細な議論を理解しようとして理解できないときは、その論文はその読者にとっては何の意味もない論文となってしまう。

論文の中で注意を払うべき部分は要旨と緒言、それに論文の考え方を書いた部分である。この部分に対しては、自分のアイデアを他人に伝える最大限の努力をすべきである。

3. 論文の種類

国内の学会に論文を投稿する場合は、学会の発行する論文誌に投稿する、あるいは学会の主催する研究会、全国大会に投稿するケースが考えられる。ここで、論文誌に論文が掲載されるためには、その論文の扱う技術分野に習熟した研究者、すなわち査読者による綿密な内容の吟味、すなわち査読を受け、その論文誌に掲載すればその論文誌の読者に役に立つと判定される必要がある。これに対して、研究会、全国大会では、分野の指定はあるが、その範囲内であれば、通常は論文の査読がなく研究会、あるいは全国大会の論文として採択される。

国外の学会に論文を投稿する場合は、学会の発行する論文誌に投稿する、あるいは国際会議に投稿するケースに分かれる。国外の論文誌の場合は、国内の論文誌の場合と同様に論文の査読の後に採否が決定される。国際会議に投稿する場合も、通常は論文の査読により採否が決定される。査読の仕方は、国際会議の論文集に掲載される論文(Full Paper)の形式で査読する場合とその要旨(Abstract)を査読する場合とがある。以上をまとめると表1のようになる。

国際会議の採否のレベルの難易度は大幅に異なるが、フルペーパーで査読する場合は、日本の論文誌のレベル程度で、アブストラクトで査読する場合はそれより易しいと考えれ

表 1 論文の種類

	投稿先	査読の有無
国内	論文誌	あり
	研究会	なし
	全国大会	なし
国外	論文誌	あり
	国際会議	フルペーパーでの査読
	国際会議	アブストラクトでの査読

ばよいだろう。欧米の論文誌のレベルは一概には言えないが、日本の論文誌並かそれ以上であろう。日本とヨーロッパの論文誌の採択基準は新規性を重視するという意味で割と似通っていると思われるが、米国の論文誌は新規性に加えて有用性を重視する傾向にある。新規性はあっても有用性が不十分のときに返送になる場合がある。

論文を書くステップとしては、全国大会あるいは研究会で発表した後、国際会議で発表し、その後、さらに内容を拡充して論文誌に投稿するのが普通である。しかし、これにこだわることはない。いづれにしても、自分の研究を必ず論文にまとめるという努力が必要である。

4. どこに論文を投稿するか

論文誌の査読基準は論文誌により異なるから、投稿する論文誌を決めたときに、まずその論文誌の査読方針を調べておくことをお勧めする。日本の論文誌はたいてい、二人の査読者で査読するのが普通であり、査読者により通常

- (1) そのまま掲載
- (2) 照会后掲載
- (3) 照会后判定
- (4) 返送

のどれかに判定される。(1)はまったく修正なくそのまま掲載となることをいうが、ほとんどこのようなことはないと思ったほうがよい。(2)は、照会事項を修正後に掲載という判定で、軽微な修正の後に掲載される。(1)(2)はこの段階で論文誌への掲載が決まったことを意味している。これに対して(3)は、修正原稿を再査読して採録するか否かを定めるものである。これに対して(4)は採録に値しないと判定されたことになる。

学会により論文の扱いが大きく変わるのは、二人の査読者の意見が分かれたときである。大きくは査読者は間違わないと考えるか、間違ふものかと考えるかによって分かれる。前者の考え方の例は、一人の査読者が返送と言え返送とする方式である。幸いなことに電気学会は後者の方式をとっており、意見が分かれたときは新たに査読者を割り当てて査読する方式をとっている。

査読者が判定間違いをしない場合は問題ないが、残念ながら判定に誤りはつきものである。判定誤りがあったとき、前者の査読方式では論文投稿者に対する不利益は計り知れない。日本の大きな学会でも照会后判定がなく、また一人の査読者の意見でほぼ返送になる極めて特殊な査読方式をとっている学会があるので注意が必要である。米国の著名

な論文誌でも二人の査読者を割り当て、一人の査読者で決まるところがある。

あるいは5人で査読し、全ての査読者の意見がそろってから判定されるために、査読に1年以上かかることもあるので要注意である。

5. 論文の構成

投稿する学会、あるいは国際会議により固有の論文のスタイルがあり、参考文献の書き方ですら同じでない。学会に論文を投稿するときは、その学会の論文のスタイルにしたがって書く必要がある。最近では、たいていはその学会のホームページに投稿のしおりと TeX⁽⁹⁾ で論文を書く場合のスタイルファイルがあるのでまずこれらをダウンロードしてよく論文のスタイルを調べることが必要である。論文を書くときは TeX を使うことをお勧めする。論文のスタイルはスタイルファイルに定義されているから、スタイルを気にすることなく論文を書くことに集中できる。

以下では論文の一般的な構成とその注意点を示す。

5.1 タイトル (Title) を工夫する 論文のタイトルは、論文の顔であり、読者が読みたいと思う魅力的な名前を付ける必要がある。論文の内容を狭めるような限定はできるだけさけ、より広い内容となるように心掛ける。そのようにすればタイトルは自然に短くなるはずである。しかし、その論文のポイントを示す言葉はかならずタイトルに出るようにすべきである。また、… の研究、… の方法、… の一方法、などという言葉は、冗長であり、このようなタイトルは避けるべきである。また、タイトルには通常、TV などの略号は用いない。

例えば、人工神経回路網を学習する方法としてニュートン法を用いた方式の論文を書く場合、ニュートン法による学習がこれまでに発表されていないとすると「人工神経回路網のニュートン法による学習」は、その論文の新規性を示す上で十分なタイトルといえる。しかしながら、ニュートン法を用いた学習法が既に発表されている場合は、このタイトルは論文のタイトルとして不十分である。そのとき、例えば初期値をうまく設定して高速学習するのが論文のポイントであれば、「ニュートン法による人工神経回路網の学習の初期値設定法」とすればよいことになる。

以上の例のように論文のタイトルは名詞句とするのが通常であるが、内容をそのままに文章で表わして、効果をあげる場合がある。例えば、あやめのデータは評価用データとしてよく用いられるが、いくつかの種類があり、どれが本物を議論した論文のタイトルは Will the Real Iris Data Please Stand Up? でたいへん分かりやすい。また、人工神経回路網の中間層数が1つより2つの方がよいという論文のタイトルは Why Two Hidden Layers Are Better than One で、何を議論するかが明確である。ただし、日本の学会ではこのようなタイトルを見たことはない。

5.2 著者 (Authors) 論文では一般に著者は複数

で、特に先頭の著者を筆頭著者 (First Author) あるいは主執筆者といい、2 番目以降の著者を連名者 (Coauthor) という。

その論文に何らかの形で技術的に貢献した人は連名とするかあるいは少なくとも謝辞に入れるべきである。アイデアの提供者、実験の協力者などは連名にすべきである。あるいは、連名として入れた人に対してこの論文に対してどんな貢献があったかを考え直すのも逆のチェックとして必要である。

論文の構成、執筆指導だけをしてくれた人を連名者とすべきかということそれは必要ない。英文添削してくれた人を連名としないのと同じである。

いづれにしても、誰を連名にするかは、研究指導者とよく相談することが必要である。

5.3 要旨 (Abstract) 論文の要旨であり、これを読めば論文が何を議論し、どのような結論が得られたかが分かる必要がある。論文の新規性、有用性が何か、どのようなアプローチで結論は何かを明確に書く必要がある。その意味で「…に関する新しい方式を提案した。」だけで、どのように新しいか書かれていなければ、不十分な記述と言うことになる。

本論文ではまず…について議論し、ついで…というように論文の構成にしたがって要旨を書いている例をたまに見かけるが、論文の構成は要旨には不要の情報である。

要旨は論文から離れて、種々のデータベースに登録され、研究者は WEB から容易にアクセスできるようになっている。この意味からも参考文献を引用する、あるいは数式を書くことは避けるべきである。

関連の研究をしている読者は、まず要旨から自分の研究に関連しているかどうかを判定して、本文を読むかどうかを決める。要旨がきちんと書かれていなければ、読者が論文を読む機会を失ってしまう可能性が高くなるであろう。

5.4 緒言 (Introduction) 緒言、結言、序論、結論、はじめに、おわりに、まえがき、あとがき等、いくつかの組合せがあるが、書こうとする論文で使われているものを使えばよい。

緒言では、研究の目的、それに対する自分も含めた先人の研究とそこに残された問題点をまず述べ、それに対して、この論文ではどういう方法で解決するかの道筋が述べられなければならない。すなわち、先人の研究に対して、この論文のオリジナリティがどこにあるかを明確に述べなくてはならない。

まず、研究の背景を書く。研究の背景は、マクロなことから始め、論文の主題となっていることの背景を述べる。さらに論文の課題に関して、従来の研究例を「文献 [1] においては…」のように論文を引用して説明する。このとき従来の研究における問題点、やり残されている点を明らかにする。次に論文がどのような問題を解こうとしているかを述べ、さらに解決のアプローチの概略を述べる。このときに論文の新規性が明確にならなければならない。最後

に、「以下2節では…」のように、論文の構成を述べ、読者にこれから論文がどのように展開するかを示す。

論文の採否は緒言で決まるといっても言い過ぎでない。論文の査読者はまず緒言を読み、先人の研究に漏れがないかをみ、又、論文で主張するオリジナリティが妥当か検討する。このチェックが通らなければ、それ以降は余り熱心に読まれず、レベルの高い論文誌であればまずまちがいを返送になる。

5・5 論文で新しく提案する方式 論文の本体部分である。トップダウンに説明する必要がある。すなわち、まず考え方をできれば図面[†]を用いて説明する。この段階で、何が新しいかを十分に説明できれば成功である。ついで、その新しい考え方をどのようにして実現するかを具体的に説明する。その内容は、読者が自ら確かめられる程度に詳細である必要がある。

例えばニュートン法で多変数連立方程式 $f(x) = 0$ を解くことが、論文の新規性であるとする、まず簡単な1次元非線形方程式 $f(x) = 0$ をニュートン法で解く方法を図1により説明する。このときまず図が何を示しているか説明する。つぎに、図の初期値 x_0 で $f(x)$ の接線を求め、それが x 軸と交わる点を x_1 とし、この手順を繰り返して解を求めることを説明する。このようにまず図を用いて最も簡単な例でアイデアを説明した後で、それを一般化した多変数連立方程式のニュートン法による解法を説明すれば、読者も容易その方式を理解できることになる。

アルゴリズムを説明するときも、アルゴリズムのまえに大まかな考え方を書くようにすればよい。そうすれば、アルゴリズムを読まないでも何をやっているか分かり、またアルゴリズムを読むときも理解が早まるであろう。

アルゴリズムをコンピュータのプログラムでのみ記述して、説明したと思うのは間違いである。変数のちょっとした書き間違いでも、読者には理解できないことが起りうるが、プログラムとは別に大まかな考え方が書いてあれば、ちょっとした間違いは致命的にはならなし、プログラムの理解も容易に行なえるであろう。

図1 ニュートン法による非線形方程式の解法

[†] 論文になることは特許になると考えてよい。特許では、第1図で発明の具体的実施例を説明するが、その中に従来技術と異なる発明の構成要素が明示される必要がある。

実験に関した論文でも同じである。実験方式が新規であれば、その点が明確になるようにすればよい。また、実験方法は同じでも、結果が新規であれば、それが分かるようにすればよい。

5・6 方式の評価方法とその結果 前節で述べた方式に対する評価方法とその結果を図表を用いて述べる。各々の図あるいは表に対して、まず読み方を説明する。その後、それからどのような結論が読み取れるかを説明する。読者に結果を読み取らせてはいけい。また、予想と異なる結果に対しては、それがなぜ起きたかも説明する必要がある。

5・7 結果の検討 (Discussions) 前節で行なった評価に対して全体的な検討を加え、従来手法に対する優位性を明らかにする。また、解決できていない問題点があれば、これについても議論し、将来の解決の方向を述べる。

5・8 結言 (Conclusions) この論文で何を議論しどのような結論が得られたかを述べる。論文で議論していない内容を結言で述べてはいけい。

謝辞 (Acknowledgement) 実験補助、データ提供等、研究を遂行する上でお世話になった人への謝辞を述べる。なければ、この項はなくてよい。

5・9 参考文献 (References) あるテーマに関する研究を開始するときは、必ずそれまでにそのテーマに関してどのような研究がなされているかを調査し、従来法の問題点を検討するはずである。論文を書く前に再度先人の研究を調べ、必要な論文を参考文献として含めなければならない。ただし、参考文献は読者が入手できるものに限定すべきで、投稿中の論文、他の研究者との私信を含めるべきではない。

論文で引用した論文を、参考文献として通常は引用順に記載する。引用していない論文を含めてはならない。

日本の論文誌に掲載されている論文の参考文献の数は欧米の論文に比べて概して少ない。これは、新規な論文が多いという意味ではなく、従来研究に対する調査が十分でないことを示しているに過ぎない。

自分の既発表の論文も含めて、関連した論文が引用されているかが論文として採録になる重要な条件の一つである。もちろん、同じ内容の論文があれば、論文は返送となる。

5・10 付録 (Appendix) 本文に含めると議論が詳細すぎて、議論のポイントが不明確になるもの、あるいは公知の技術であるが論文を理解する上で補足的に必要なものは付録にいれる。定理の証明を付録に入れるように勧める論文誌もあるが、付録は新規性判定の対象にならないことに注意する必要がある。

6. 論文を書く上での注意点

6・1 アブストラクトは難しい アブストラクトで審査される国際会議に論文を投稿するときは、十分に内容を推敲する必要がある。もちろん投稿すれば採択されることが分かっているのであればよいが、そうでないときは、図面等も加えて論文の内容を相手に分かりやすく説明すること

が必要である。このような問題を避けるために、もしアブストラクトと最終論文のどちらの投稿でもよいときは、アブストラクト審査の段階で最終論文を提出することをお勧めする。

以上のアブストラクトは国際会議に投稿する場合であって、通常の論文に付けるアブストラクトには、図面を入れてはならないし、また参考文献を引用してはならない。

6・2 アイデアで勝負するか有効性で勝負するか 論文の採否はオリジナリティの高さ、および有効性で決まる。どちらとも優れていれば文句はないが、どちらかが劣る場合でも一方が優れていれば、採録の方向になるはずである。ここで有効性を示すには1点の評価では弱い。いくつかの例を示して、従来法に対してどのように有効であることを示す必要がある。

6・3 論文をチェックしてもらう 論文を書き上げた後も、間違いがないか何度もよく見直すことが必要であるが、でき上がったと思ったら、他人に論文をチェックしてもらうとよい。自分ではチェックしきれなかった誤り、あるいは論文の弱点を見つけてくれるはずである。特に英語等の外国語で論文を書いたときは、できればネイティブの人に見てもらうことがのぞましい。欧米の論文誌では、英語の表現の善し悪しが採否の条件に含まれるから、十分なチェックが必要である。

筆者が米国の企業の研究所と共同研究をしたときに聞いた話であるが、その研究所では同僚に論文を読んでもらったというサインと、文系のスタッフが英文のスタイルをチェックしたというサインがないと論文が投稿できないということであった。

6・4 公知と新規の区分を明確に 新規性により論文の価値が決まるから、つねに新規か公知かを明確に記述することが必要である。すでに行われていることに関しては必ず文献を引用して、自分がやった新規なものと、これまでの公知のこととは明確に区分しなければならない。

6・5 コピーは厳禁 他の著作物の文章または図表をそのままコピーすると著作権法に違反するが、その論文を参考文献に含めて、大幅に書きなおせば著作権法にふれることはない。しかしどうしても、そのまま使いたい時は、出版社と著者に了解をとることが必要である。日本では、出典が明記されていればよいという立場の学会が多いが、欧米の学会では、(©A学会 2004) というように著作権の表示を要求するところもある。著作権は自分が先に発表した論文に対しても適用されるために要注意である。

6・6 論文のスタイル

6・6・1 受動態か能動態か 論文は受動態で書かないといけないということを聞いたことがあるかもしれないが、受動態に限定する必要はない。受動態で書いた文章は間接的で、また読みにくい場合もある。英語で論文を書くときも同じで We を主語に書くことに何の問題もない⁽⁶⁾。最近ではたまたま I で書いている論文さえもある。

6・6・2 変数は必ず定義すること 初めて現れる変

数に対しては必ずそこで定義する必要がある。また式は文章と一体として書く。以下に例を示す。

エネルギー E は

$$E = \frac{1}{2} \mathbf{x}^T T \mathbf{x} + b \dots\dots\dots (1)$$

で与えられる。ただし、 $\mathbf{x}$ は n 次元変数ベクトル、 T は $n \times n$ 次の行列、 b は定数である。

6・6・3 変数、参考文献の書き方 変数の表記は数式、本文中で同じでなければならない。数式中で x としていたのを本文中で $\mathbf{x}$ と表示してはならない。

カンマ、ピリオッド、コロン、セミコロンの前にスペースを入れてはいけないが、これらの後は通常はスペースを入れる。通常ベクトルは $\mathbf{x}$ のように小文字のボールドとする。また行列は A のように大文字イタリックとする。

参考文献において英文の名前はイニシャル+ファミリーネームとする。例えば Taro Kobe でなく T. Kobe とする。(Kobe, T. の記法を取る場合もある。) また、引用符を用いる記法では

T. Kobe, "Theory of Pattern Classification," *IEEEJ Trans. EIS*, Vol.124, No.10, 201–206, 2004.

のように米国式では引用を閉じる時はカンマの後に引用符で閉じるが(このときはカンマの後にスペースを入れない)、英国式では引用符で閉じた後カンマをつける。論文あるいは本のタイトルは先頭だけを大文字にするか、上記のように先頭でない前置詞、接続詞、冠詞等を除いて全て大文字で書く記法がある。これらを混在しないでどちらかに統一のこと。ただし、論文の場合を前者として、本を後者で書くこともあるので指定のスタイルに従うこと。

名前が3人以上の時は米国式では A, B, and C のように B の後にカンマを入れるが英国式では A, B and C となる。[†]

頁の引用は複数頁にまたがる時は pp. 51–61 のように記し、1 頁の引用は p. 50 のようにする。ついでに、参考文献では必要がないが行の表示は ll. 13–17, l. 16 のようにする。

7. 国際会議での発表

またグチで申し訳ないが、国際会議に参加して最近面白いと感じる論文が少なくなったような気がする。これは、内容が悪いと言うわけではない。発表の仕方が悪いのである。新規のアイデアを分かりやすく説明するという努力を払わなくなったのではない。すぐに詳細に入り、自分の分野からちょっとでもはずれた発表であると、何が新規なのかさっぱり分からないことが多い。

聞いている人が全て発表する分野の専門家とは限らない。聴く人全てが素人と思って発表の準備をすることが望まし

[†] 例外はつきもので、米国のある週刊誌ではかならず A, B and C となっている。要は異なったスタイルを混在させないことである。

い。最初に、研究の目的、従来の研究事例を述べた後、解決されていない問題提起を行う。それ以降、本題に入ることになる。

7・1 アイデアを図面にする まず、従来法の何が問題であるかを図面を使って説明する。つぎに問題を解決するためのアプローチ、アイデアを図面で説明するようにする。このとき、論文の図面をそのまま使うというようなことをしてはいけない。初めて見た人がアイデアが容易に分かるように工夫をすることが必要である。

欧米の人の発表は、テキストベースで発表するのがほとんどであるが、これを真似する必要はない。言葉でだけ説明するよりも、図面があってそれを言葉で説明する方がずっと分かりやすいからである。図面ベースで発表したら、発表がよかったと欧米人に褒められるのは受けあいである。

7・2 数式は誰もフォローできない 数式をずらずらと並べて説明する人がいるが、これについてゆける人はほんの一握りで、あとの人は聴くのを諦めている。ひどい場合には、論文をそのままスクリーンに映して、説明している人がいるが、これは論外である。わざわざ会場まで来なくても論文を読めばすむのだから。

できるだけ数式に頼らず、その背景にあるアイデアを図面化して説明することが重要である。聴く人はまず何がこの発表のアイデアであるかを理解したがっており、詳細な議論を望んでいるわけではない。アイデアを理解し面白いと思えば、後で論文を読めば詳細が分かるのであるから。

7・3 シャベることはすべて覚える

発表の前に何度も練習を行い、メモを見ないでもしゃべれるように練習しておくべきである。覚えておけば、発表のときに余裕ができ、突発的なことにも対応できる。

7・4 質疑応答 発表は一方通行であるから、なんとかなるが、質疑応答は相手の言うことを理解して、的確な答えを返す必要がある。これはわれわれ日本人には大変難しいことである。予想質問とそれに対する回答を準備し、予想した質問に近いと思った質問があればそれを答えるのも一つの手である。あるいは、質問が理解しきれないときに、座長に助けをもらう。あるいは、会議後に説明する旨答える等、なんらかの回答をしなければならない。しかし、むこうの人は分からなければ、どんなささいなことでも聴いてくるから、質問を恐れることはない。

もし、質問にうまく答えられなかったときは、セッション終了後必ず質問者に説明するようにすることが望ましい。

最近では口頭発表のセッションに加えてポスターセッションも行なう学会が増えている。ポスターもアイデアが伝わるように準備すべきであるが、分からなければ、相手はいくらでも聞いてくるから、ポスターの方が口頭発表よりもアイデアを伝えやすいといえる。

8. む す び

筆者の経験に基いて論文を書き、また発表する上で注意すべき点について述べた。論文を書く上での主な注意点は

以下の通りである。

- (1) 要旨では論文の新規な点が何かをまたその有用性が何かを明確に記述する。
- (2) 緒言では、従来研究の問題点を明かし、それを解決する方法(新規性)を明確に記述する。
- (3) 本文では、新規なアプローチの考え方を分かりやすく説明する。

また論文を発表するときは、新規な部分のアイデアを図面化して説明することに努める。

筆者の少ない経験に基いたものであり、必ずしも全ての分野に共通とは言い難いが、論文を書き、発表する上で何らかの参考になれば幸いである。

謝 辞 本稿は、神戸大学電気電子工学科の内部資料として作成したものに加筆したものである。資料作成時、電気電子工学科カリキュラム委員会の委員から内容に関して貴重な助言をいただいた。ここに謝意を表する。

(平成16年10月20日受付)

文 献

- (1) 木下：理科系の作文技術，中公新書 624，中央公論新社(1981)
- (2) 花井・若松：論文の書き方マニュアル ステップ式リサーチ戦略のすすめ，有斐閣アルマ有斐閣(1997)
- (3) 片岡：テクニカル・ライティング 50 のルール 技術英文作成に必須！，国際語学社(2001)
- (4) 小野田：論理的に書く方法 説得力ある文章表現が身につく，日本実業出版社(1997)
- (5) 志村：理科系のための英語プレゼンテーションの技術，ジャパンタイムズ(1996)
- (6) H.J. Tichy: Effective Writing for Engineers, Managers, and Scientists, John Wiley & Sons(1966)
- (7) M. Cutts: The Plain English Guide, Oxford Press(1995)
- (8) 中森：「ためになるかもしれない技術者のための文章基礎講座」，通信学会誌，Vol.84, No.9, pp. 627-630(2001)
- (9) H. Kopka and P.W. Daly: A Guide to LaTeX2e, Addison-Wesley, 2nd Edition(1995)

阿 部 重 夫 (正員) 1972 年京都大学大学院修士課程(電気工学専攻) 修了。企業の研究所を経て 1997 年 4 月より神戸大学工学部教授，1999 年 4 月より神戸大学大学院教授となり現在に至る。1978 年から 1 年間米国 Texas 大学客員研究員。ニューラルネット，ファジィシステム，サポートベクトルマシンの研究に従事。工学博士。1984 年，1995 年電気学会論文賞受賞。著書：Pattern Classification (Springer-Verlag) 他。情報処理学会，計測自動制御学会，IEEE，INNS 等会員。