

論文執筆講座

高田 秀志

2020年12月18日

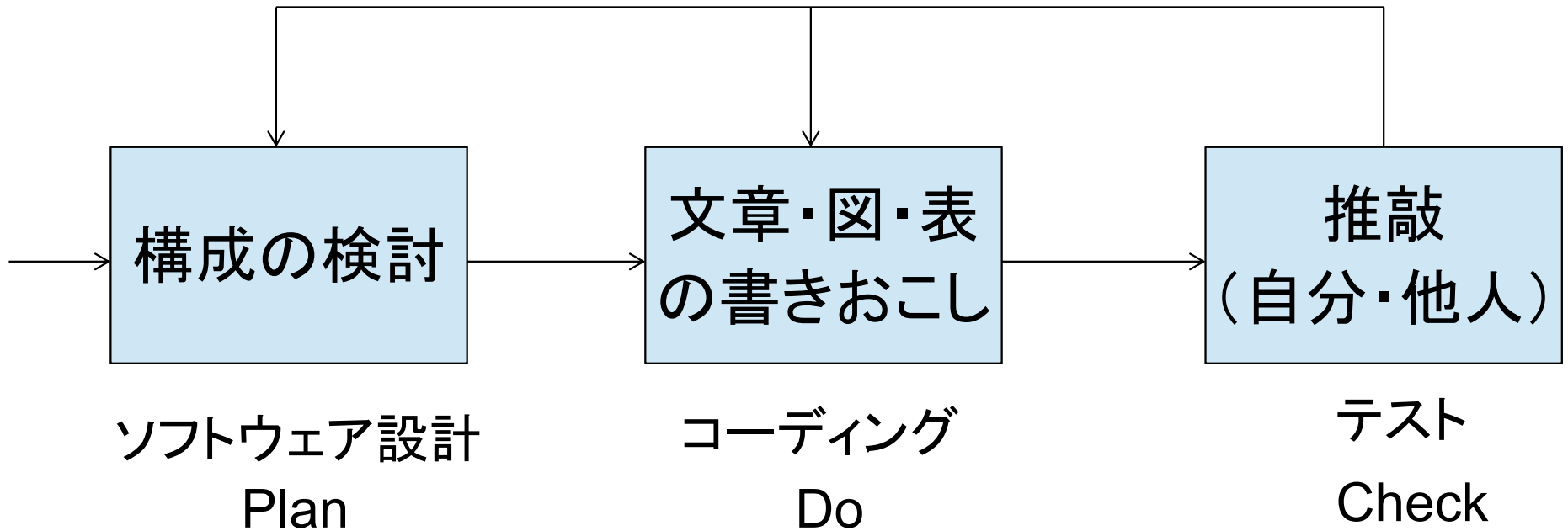
意識しておくべきこと

- 型を理解し，型にはめる
 - 世の中の様々な文書には型がある
 - 読み手はその型に従っていることを期待している
 - 型の中で独自性を出す
- より良い文書を書けるように努める
 - 文書の目的は「他の人に読んでもらうこと」
 - 他人からの指摘を受けることが重要
 - 単に指摘に対応するだけではなく，なぜそのような指摘が出たのかを考える

参考文献

1. 木下是雄: 理科系の作文技術, 中公新書, 1981.
2. 山崎康司: 入門 考える技術・書く技術 日本人のロジカルシンキング実践法, ダイヤモンド社, 2011.
3. 阿部圭一: 明文術 伝わる日本語の書きかた, NTT出版, 2006.
4. Glasman-Deal, Hilary. Science research writing for non-native speakers of English. World Scientific, 2010.
5. 科学技術論文の書き方(早稲田大学岡田研究室):
<http://www.okada-lab.org/Ronbun/>
6. 論文の書き方(高田流):
<http://bit.ly/29N6Gu7>
<http://bit.ly/29N5Yxe>
7. 情報処理学会論文誌ジャーナル(IPSJ Journal)原稿執筆案内
http://www.ipsj.or.jp/journal/submit/ronbun_j_prms.html

文書の作成手順



- あとから振り返ると、実際に文章(+図表)を書いている時間は割と少ない
- 構成の検討と推敲に多くの時間を割くべき

定義

- 文 (Sentence)
「近年, 多くの人々がソーシャルネットワークサービス (SNS) を利用するようになっている。」
- 文章・・・本講座の主題
文を並べたもの (※並べ方が重要)
- 文書 (Document)
文章, 図表, 見出し, 参考文献, 付録等を組み合わせたもの
・・・論文, 報告書, 提案書, 説明書, 仕様書等

技術文書に必要な要素

- 正確性
 - 明確性
 - 簡潔性
- ※文学的な美しさは忘れるべし
※情報と意見の伝達のみを使命とする[1]
※「名文」よりも「明文」を心がける[3]

論文に必要な要素

- 新規性 (Originality)
 - 有効性 (Availability)
 - 信頼性 (Reliability)
- } 研究そのものに関わる事項
→ 文書作成に関わる事項

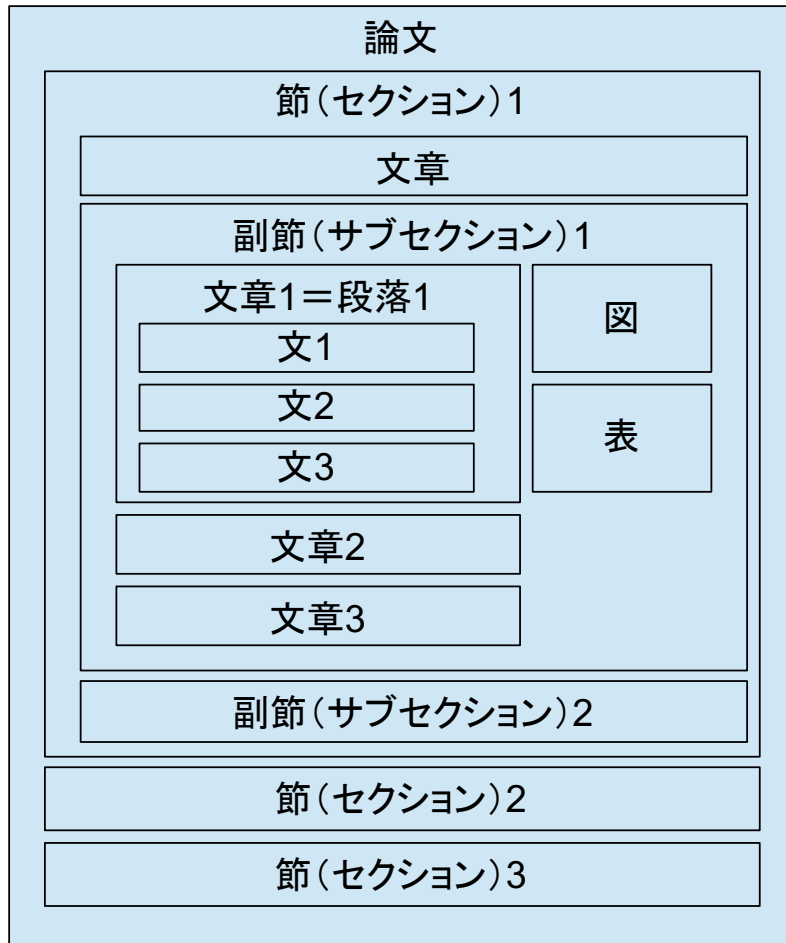
技術文書の基本原則

- 述べるべきことが漏れなく, 正しく述べられている
- 述べるべきことが誤解なく「読み手」に伝わる

「読み手」の想定

- 読み手の知識や経験に基づいて, 文書に書かれていることが理解できるか?
- 読み手が同じ実装や実験を再現できるか?
- 卒業論文の読み手としては, 「研究室に配属された3回生」を想定する

論文の構造



- 文書を文の流れ(一次元)としてとらえるのではなく、入れ子構造(木構造)としてとらえる
- 全体構造の策定(章割)
 - 節・副節の見出し
 - 各段落の「トピックセンテンス」をまず書いてみる

典型的な章構成

抄録

目次

第1節:はじめに(緒言)

以下の3段落構成

- 研究の目的(社会的・技術的背景)
- 問題提起
- 問題へのアプローチ
- (論文の構成)

第2節:前提知識

- 用いる理論やモデル
- 既存研究との差異

第3節:問題への解法

- モデル
- 実装

第4節:解法の検証

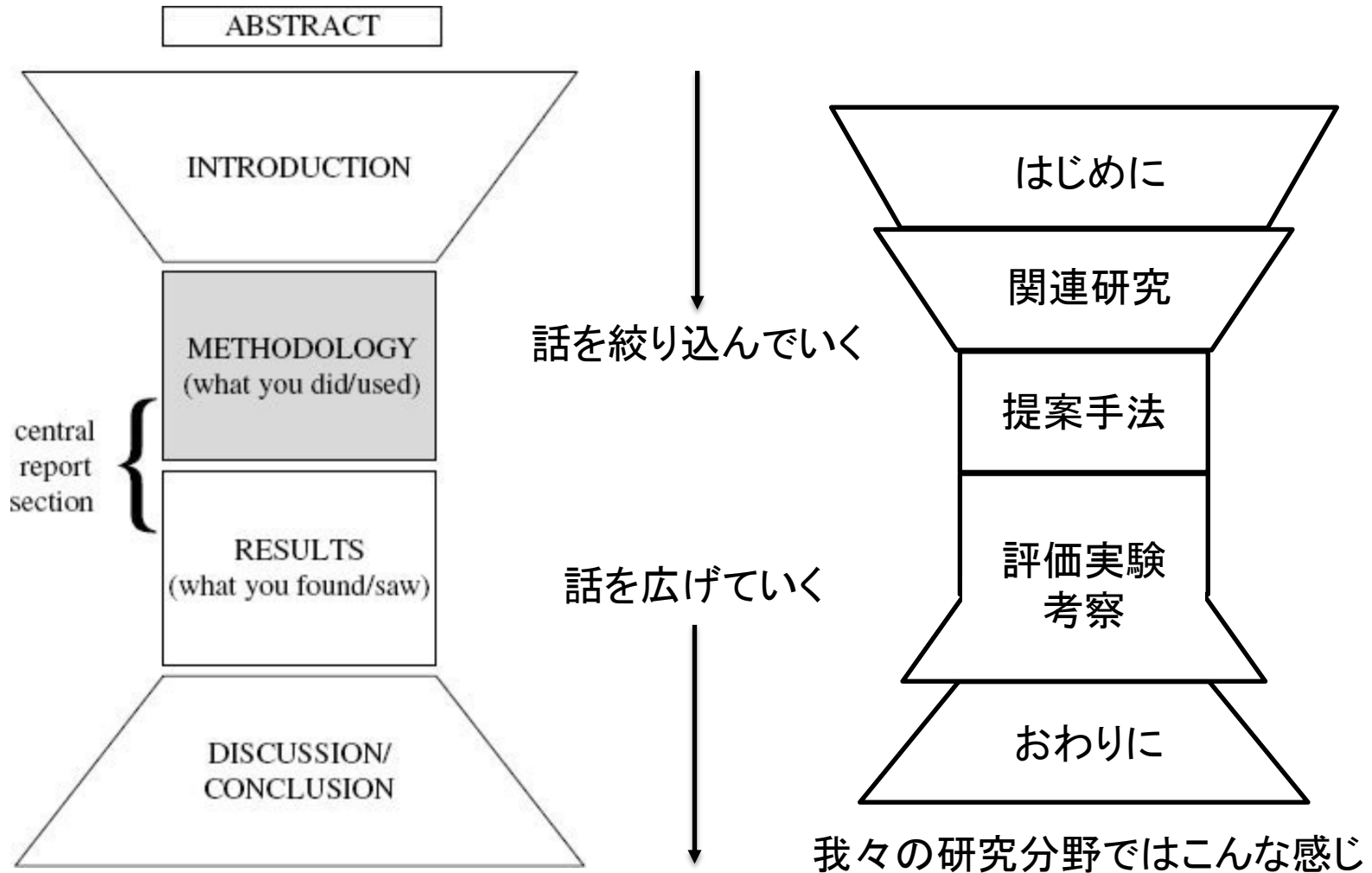
- 検証方法
- 検証結果
- 結果に対する考察

第5節:おわりに(結言)

参考文献

付録

論文の型[4]



段落の構成法

- トピックセンテンス
 - 段落で言おうとしていることを一口で概論的に述べた文のこと
 - 段落の最初に置くべきことが多い
- 展開部
 - トピックセンテンスの内容について具体的な詳細を述べる部分
 - 一つ一つの文とトピックセンテンスとの関係, および, 次々の文の間との関係を明瞭に示す必要がある

段落の例

(文1)本研究では、他の作業者が持つ端末の方向にカメラを向けたとき、端末は相手が存在している方向を向いていることを利用した方向認識を実現する。

(文2)図1に二人の作業者が端末の方向認識を行っている様子を示す。

(文3)作業者は、相手端末が互いのカメラに映るように端末を向かい合わせる。

(文4)このとき、カメラに相手端末が映っているかどうかを画像処理によって判定し、もし映っているならば、そのときにジャイロセンサから得られる回転角を相手端末の相対角度として認識する。

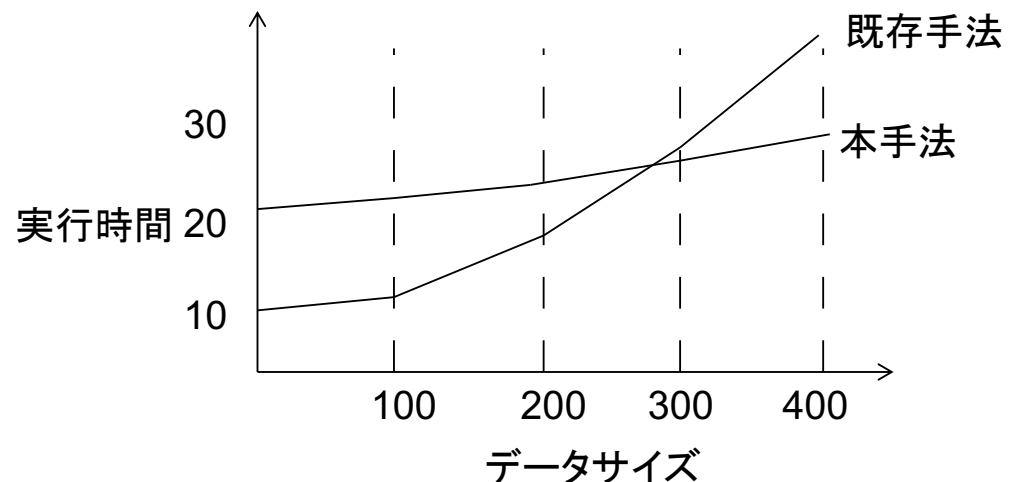
(文5)相手端末が映っているかどうかの判定は、相手端末の背面の特徴を認識することによって行い、今回はApple社のロゴを認識対象の特徴として登録している。

(文6)相手端末の相対角度については、方向認識が開始されたときの端末の方向を正面とし、端末から見て右方向に正の角度、左方向に負の角度を設定する。

演習(1)

下記の文章を，トピックセンテンスと展開文を意識して書き直せ。

既存手法はデータサイズが200までのときは本手法より実行時間が短い。しかし，実行時間のデータサイズに対する増加具合は既存手法が本手法より大きいため，データサイズが300より大きいときは既存手法の方が本手法より実行時間が長い。



読み手の興味に応えるように文を並べる

本論文では、〇〇の問題を解決する手法について述べる。



どんな手法かな？

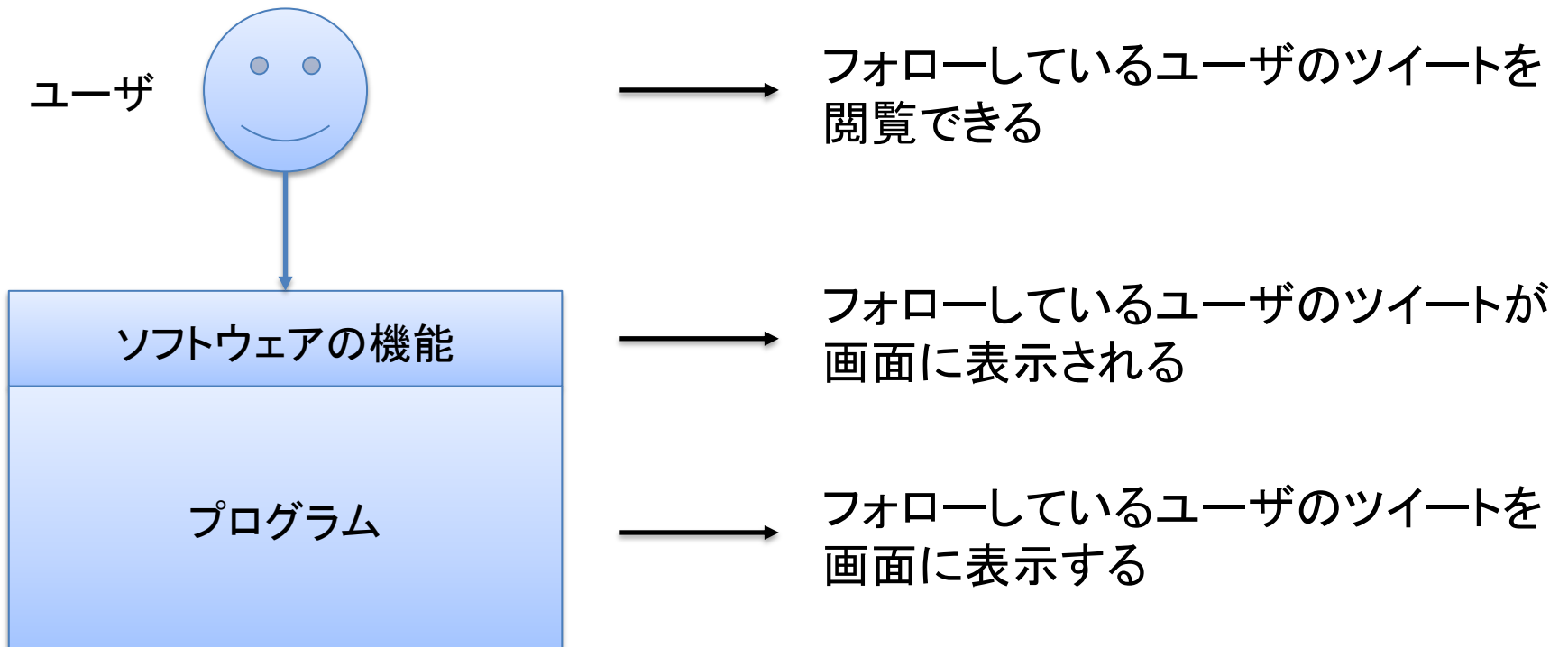
本手法では、〇〇という性質を利用し、〇〇を効率化する。



効率化によりどうなるのかな？

この効率化によって、〇〇を処理するのに必要な時間が短縮され、〇〇における計算効率が向上する。

ソフトウェアの記述法



- どの立場に立って記述するのかを考える
- セクションや段落の主題に応じて使い分ける

演習(2):曖昧な主語

以下の文を書き直せ。

- a) ボタンをクリックすると, 検索処理を開始する.

- b) 設定したパラメータを用いて計算を行う.

演習(2): 修正例

- a) ボタンをクリックすると、検索処理を開始する。

ボタンをクリックすると、検索処理が開始される。(機能記述)

ボタンがクリックされると、検索処理を開始する。(実装記述)

検索処理を開始するには、ボタンをクリックする。(ユーザ視点)

- b) 設定したパラメータを用いて計算を行う。

設定したパラメータを用いて計算が行われる。(機能記述)

設定されたパラメータを用いて計算を行う。(実装記述)

計算に用いられるパラメータを設定する。(ユーザ視点)

演習(3): ユーザとソフトウェアの関係

以下の文のおかしなところを指摘せよ。

a) ユーザは検索キーワードを入力し, サーバに送信する.

b) サーバに格納されているファイルがユーザに送信される.

事実と意見の書き分け^[1]

- 事実 (fact) 「～である」
 - しかるべきテストや調査によって真偽を客観的に確認できるもの
- 意見 (opinion)
 - 推論 (inference) 「～であると考えられる」
ある前提に基づく推理の結論, または中間的な結論
 - 判断 (judgement) 「～である判断できる」
ものごとのあり方, 内容, 価値などを見極めた考え
 - 確信 (conviction) 「～であることは間違いない」
自分では疑問の余地がないと思っている意見
 - 仮説 (hypothesis) 「～であると仮定する」
真偽のほどは分からないが, 仮に打ち出した考え
 - 理論 (theory)
証明になりそうな事実が相当にあるが, まだ万人にそれを容認させる域には達していない仮説

論理展開

- 帰納法
 - 複数の特定事象(前提)から要約(結論)を導く
 - 結論は必ず「推論」となる
- 演繹法
 - 事実や正しいと判断される前提から妥当な結論を導く
 - 三段論法
 - すべての人間は死んでしまうものである。
(大前提／一般に言われていること)
 - ソクラテスは人間である。(小前提／自分で見つけたこと)
 - したがって、ソクラテスも死んでしまう。(結論)
 - 結論は必ず正しいものとなる(前提が正しいければ)

演習(4):「しりてが」文^[2]

以下の文を書き直せ。

- a) メモリを消費し、動作が停止する。
- b) メモリ容量が不足しており、計算に必要なメモリ容量が確保できない。
- c) メモリ使用量を削減して、実行することができる。
- d) 必要とされるメモリ容量は約32GBとなるが、このままでは実行できない。

論理関係を表す接続表現^[2]

ロジックの種類	日本語	英語
時間	…するときに	when
	…する前に	before
	…した後に	after
	…するまで	until
	…して以来	since
対照・対比	…である一方	while, where, whereas
	…であるけれども	although, though, even though, however
原因・結果	…であるので	because, since, as
	…の結果	so ... that, such ... that, as a result
	…であるにも関わらず	despite that, in spite of
目的	…するためには	in order that, so that
条件	もし…ならば	if, in the event that
	もし…でなければ	unless
	…であるという条件で	provided that

一般性・普遍性・汎用性

- すべてがそうであるのか，一部がそうなのか，大部分がそうなのか

×「愛媛では蛇口をひねるとポンジュースが出る。」

○「愛媛にはひねるとポンジュースの出る蛇口がある。」

×「ワークショップの自由制作において，子どもたちは何を作ればよいかを思いつかない。」

○「ワークショップの自由制作においては，何を作ればいいのかを思いつかない子どもたちが多く存在する。」

論文では通常使われない接続詞

- 「そして」(論理的に曖昧になる)
 - 次に, また, 等
- 「ゆえに」「よって」(古めかしい日本語)
 - したがって, 等
- 「だから」(である調に適さない)
 - したがって, 等
 - 「・・・だから」は「・・・であるので」

現在形と過去形 (1)

- 論文は「自分が何をしたのか」ではなく、「研究がどのようなものなのか」を説明するものなので、**基本的に現在形**を用いる
 - ×「端末にはiPadを用いた。」(主語は「私」)
 - 「端末にはiPadを用いている。」(主語は「システム」)
 - ×「ウィンドウには4つのボタンを配置した。」
 - 「ウィンドウには4つのボタンが配置されている。」
 - ×「情報共有を支援することが重要であると考えた。」
 - 「情報共有を支援することが重要であると考えられる。」

現在形と過去形 (2)

- 実験内容・結果の説明には過去形も用いられる
 - 「被験者には実験手順を説明した。」
- 主語が「私」になる文は極力避ける
 - ×「(被験者は)作業を行った後, (私は)被験者にアンケートに記入してもらった。」(幼稚な印象)
 - 「作業を行った後, 被験者はアンケートに記入した。」

注意すべき表現(1)

- 主語にならない文頭の「は」
 - 元々は、「～については」の意味
 - 英語に訳しにくい

△「(私は)実験は情報系の学部生10人を対象に行なった。」

○「実験の対象者は、情報系の学部生10人である。」
- 「・・・するため」
 - ×「これは、メモリ容量を削減するため必要である」
 - 「これは、メモリ容量を削減するために必要である」(目的)

 - ×「これは、メモリ容量を消費ため問題である」
 - 「これは、メモリ容量を消費するので問題である」(理由)

注意すべき表現(2)

- 関西弁
 - ×「・・・と違い」
 - △「・・・とは違い」
 - 「・・・とは異なり」
- バイト言葉
 - ×「図1はシステムの構成となっている」
 - 「図1はシステムの構成である」

 - ×「被験者にはアンケートに回答していただく」
 - 「被験者はアンケートに回答する」

「本論文では」「本研究では」

- 「論文」では構築したり, 実験したりはしない
 - ×「本論文では〇〇システムを構築する」
 - ×「本論文では〇〇の実験を行う」
 - 「本研究では」とすべき
- 「本論文では」には, 論文タイトル(主題)が対応する
 - × タイトル: 〇〇手法
 - 本文: 本研究では〇〇システムを構築する

参考文献の引用

- 参考文献の番号は「. 」の前
 - × …と述べられている. [1] これは, …
 - …と述べられている[1]. これは, …
- 「(人名)らは…であることを示している」の部分に参考文献を付けるときは, 人名のすぐ後ろには付けない
 - 文献は, 人の名前を参照するものではなく, 論文の内容を参照するもの
 - × 高田ら[1]は…であることを示している.
 - 高田らは…であることを示している[1].
 - この引用方法は, 理系の論文にはなじまないという印象 (誰が何を言ったかで決まる世界ではないので)

図

- 図の中身を必ず本文で説明する(「挿絵」は不要)
- 図中で用いている用語と本文で用いている用語に一貫性を持たせる
- 図中の文字の大きさは、本文と同じかやや小さめとする
 - スライド用に作成した図をそのまま用いる場合には特に注意する
 - 通常、ゴシック体を用いる
- 本文の(最初の)参照箇所よりも後ろに配置する

句読点

- 論文では全角の「, 」 「. 」を用いる
- 接続詞の後ろ, 長い主語の後ろなどには読点を入れる
 - ×「しかしこの方法には問題がある」
 - 「しかし, この方法には問題がある」
 - ×「また本手法の効果についても検証する」
 - 「また, 本手法の効果についても検証する」
 - ×「タブレット端末を用いた仮想テーブルトップ環境は固定された機器を使う必要がないだけでなく, …」
 - 「タブレット端末を用いた仮想テーブルトップ環境は, 固定された機器を使う必要がないだけでなく, …」

ひらがな・漢字・数字の使い分け

- 書籍や新聞の慣習に従う
 - ×「出来る」「為」「事」
 - 「できる」「ため」「こと」

 - ×「被験者は十二人である」
 - 「被験者は12人である」(13人, 14人とも言えるので)

 - ×「実現方法の1つに」(「2つに」とは言わないので)
 - △「実現方法の一つに」
 - 「実現方法のひとつに」

推敲について

- 他人の気持ちになって「批評的 (Critical)」に読む
 - 文ごとに順を追って理解できるか(「後から意味が分かる」ような文が無い)
- 「反射光(紙)と透過光(液晶)の違い」
 - プリントアウトした方が間違いに気づきやすいワケ
(<http://blogos.com/article/47254/>)

紙に印刷して読むとき——つまり、反射光で文字を読むとき、私たちの受容モードは自動的に、そして脳生理学的に「分析モード」になり、心理的モードは「批判モード」に切り替わる。したがって、ミスプリントを見つけやすい。

これに対し、透過光とは、テレビを見たり、コンピュータのモニター画面で何かを見たりするときのように、ブラウン管やモニター画面から発せられる光線が、私たちの目に映像として入ってくるものをいいます。この場合、私たちの認識モードは、自動的にパターン認識モード、くつろぎモードに切り替わります。

レビューについて

- 読み手の認知的負荷をできるだけ下げよう努める
 - 基本的な体裁や文法のミスが無いように直しておく
 - 自分自身で納得できていない部分があるときは、あらかじめそれを伝えておく
- 赤入れを修正する場合には、局所的に直すだけでなく、大局的にも見直す
 - なぜそのような指摘が出たのかを考えた上で修正する
 - 次のバージョンを依頼する前に、全体を通して読み直す