

穴埋めスライド及び穴埋めプリント作成のための L^AT_EX マクロの覚え書き

浅尾 慎一 *

A Note for L^AT_EX Macros for Creating Fill-in-the-blank Slides and Handouts

Shinichi ASAO*

Synopsis : In this paper, we describe LaTeX macros for fill-in-the-blank slides and fill-in-the-blank printouts. The "MONTA method" is introduced as a macro design concept of them. The details of each macro are described, and examples of use and output results are shown.

(Received Sep. 9, 2022)

Key words : fill-in-the-blank slides, fill-in-the-blank Handouts, L^AT_EX, macros

1. はじめに

本報は穴埋めスライド及び穴埋めプリントを L^AT_EX を用いて作成する上で、筆者が実際に用いたマクロについて述べたものである。穴埋めスライドは講義室のプロジェクターに映すことを、穴埋めプリントは A4 用紙のプリント配布を念頭に置いている。

穴埋め部分スライド及び穴埋めプリント作成のきっかけはコロナ禍による 2020 年 4 月より始まった遠隔授業である。遠隔授業において、動画作成が必要となり、動画作成にはスライドが必要となった。スライドの作成に関しては本学においてはマイクロソフト PowerPoint(以下 PPT) が主に使用される。しかしながら、筆者はもともと授業プリントを L^AT_EX を用いて作成することが多く、授業プリントを PPT に移植することに戸惑いがあったため、L^AT_EX のスライドにおけるドキュメントクラスの一つである Beamer を用いることとした。

2021 年 4 月頃になるとウィズコロナの考え方より、対面授業も徐々に再開されるようになった。そこで、筆者は 2020 年度に作成したスライドを授業で使用す

ることとした。さらに、その内容のプリントを配布した。しかしながら、言葉の羅列のみのスライドを用いた授業はただ見るだけの授業スタイルになりやすく、学生にとっては辛い授業になりがちである。そこで、スライドの一部を穴埋めにするのを試みた。

しかしながら、L^AT_EX で穴埋めスライド及び穴埋めプリントの作成にはかなりの労力がかかる。穴埋めスライド及びプリントを作成する場合、穴にした言葉の長さと同様の枠を用意する必要がある。この枠を用意することは L^AT_EX のコマンドを使用すれば作成することは可能である。しかしながら、この枠を作成するためには複数のコマンドを使用する必要がある。また、枠のデザインを統一するため、毎回同じ枠のデザインの設定をする必要があり、デザインを変更する場合、すべての枠に対して変更する必要がある。

そこで、簡単に穴埋め部分が作成できるマクロを作成することにした。マクロは冗長なコマンドを一つのコマンド、あるいは、環境で作成することができるものである。また、枠におけるマクロの設定を変更するだけで、すべての枠のデザインを変更することができる。

以上の背景より、本報では、穴埋め部分スライド及び穴埋めプリント作成のマクロについて紹介する。

* 産業技術短期大学 准教授 博士 (工学) 機械工学科

2. マクロの概要

穴埋めスライド及びプリントのマクロの考え方としては「もんだメソッド」¹⁾を参照にしている。もんだメソッドとは、ある情報番組においてよく用いられた情報の伝達方法である。フリップを用意し、視聴者に興味のある部分をシールで隠し、説明を進めながらシールをめくっていくところに由来している。以後、この方法を「もんだメソッド」と呼ぶことにする。

L^AT_EX マクロにおけるもんだメソッドの一つに樋口による方法²⁾がある。筆者は樋口による「もんだメソッド」をもとに作成した。さらに、枠組みに関しては tcolorbox パッケージを用いた。tcolorbox パッケージは TikZ を使用されているため、見た目がきれいである。また、このパッケージの表現性も優れており、マニュアルも充実している。

3. 穴埋めスライド用マクロ

L^AT_EX を用いてパワーポイントのようなスライドを作成する場合、Document Class として、Beamer を用いることが多い。今回紹介する穴埋めスライドにおいても、Beamer を用いている。

講義でスライドを使用する場合、穴埋め部分は初めは空欄になっており、次のステップでその穴埋め部分の解答を示すことになる。パワーポイントを用いてその手順を行う場合、文章の上に、隠すためのオブジェクトを用意し、そのオブジェクトをアニメーション機能によって削除することとなる。

パワーポイントの場合、アニメーション機能は充実しており、例えばオブジェクトの削除方法に関してはフェードアウトする方法や、ワイプのように削除するなど様々な方法がある。

しかしながら、L^AT_EX の場合は出力されるファイル形式は PDF であるため、基本的にはアニメーション機能はない。例外として、最近の L^AT_EX では GIF 動画を埋めることは可能である。L^AT_EX の場合は Fig. 1, 2 のように穴埋め部分を隠したスライドと、穴埋め部分を表示したスライドを用意し、ページを変えることによって、あたかも隠れていた穴埋め部分が表示されたかのように見せる方法となる。

そのようなスライドを作成する方法としては、Beamer には上記の作業を行うコマンドが用意されている。

しかしながら、これらのコマンドも行うには、前章

と同様に枠のデザインの設定を毎回行う必要がある。また、複数の穴埋め部分が存在する場合、隠れた穴埋め部分を表示する順序を提示する必要がある。そこで、これらを自動で行うマクロについて下記に述べる。

Beamer のメリットとしては、L^AT_EX のデータを再利用することが可能である点である。一方、Beamer はあくまで L^AT_EX のクラスであるため、Beamer で出力されるものは PDF ファイルである。ゆえに、PPT における派手なアニメーションは作成することは難しい。

List 1 に穴埋めスライド用マクロを示す。

List 1 Macros for creating hole-fill slide

```

1 \newlength{\fboxsepbak}
2 \setlength{\fboxsepbak}{\the\fboxsep}
3
4 \newcommand<>{\hiddenbox}[1]{%
5   \setlength{\fboxsep}{0pt}%
6   \tcbox[%
7     colback=white,%
8     colframe=blue!70!black,%
9     box align=center,nobeforeafter,%
10    tcbox raise base,%
11    left=-1mm,right=-1mm,%
12    top=-1mm,bottom=-1mm,middle=-1mm
13  ]
14  {%
15    \visible<+- | alert@+ | handout:0>%
16    {%
17      \setlength{\fboxsep}{\fboxsepbak}%
18      \tcbox[%
19        colback=yellow!50!white,%
20        colframe=yellow!50!white,%
21        box align=center,nobeforeafter,%
22        tcbox raise base%
23      ]{%
24        \Large #1
25      }%
26    }%
27  }%
28 }%
29
30 \newcommand<>{\hiddenboxm}[1]{%
31   \setlength{\fboxsep}{0pt}%
32   \tcboxmath[%
33     colback=white,%
34     colframe=blue!70!black,%
35     box align=center,%
36     tcbox raise base,%
37     left=-1mm,right=-1mm,%
38     top=-1mm,bottom=-1mm,middle=-2mm
39  ]
40  {%
41    \visible<+- | alert@+ | handout:0>%
42    {%
43      \setlength{\fboxsep}{\fboxsepbak}%
44      \tcboxmath[%
45        colback=yellow!50!white,%
46        colframe=yellow!50!white,%
47        box align=center,%
48        tcbox raise base%
49      ]{%
50        \mbox{\Large$\{\displaystyle#1\}$}
51      }%
52    }%
53  }%
54 }%

```

マクロの内容は大きく3つに分かれている。1つ目は1行目から2行目がもんだメソッドを行う上での空

白調整をするための変数作成部分である。2つ目は4行目から28行目であり、もんだメソッド `\hiddenbox`、3つ目は30行目から54行目であり、数式環境内のもんだメソッド `\hiddenboxm` である。

まず、1つ目については、変数 `\fboxsep` を用意し、`\fboxsep` に `\fboxsep` の値³⁾ を代入している。`fboxsep` はデフォルトの空白の幅が入っている。もんだメソッドの内部で必要な変数であり、直接使用することはない。

次に2つ目について、もんだメソッドのコマンドとして `\hiddenbox` を用意している。6行目の `\tcbox` が `tcolorbox` パッケージが用意している枠の作成である。6行目の `\tcbox` の枠は解答が表示される前の枠であり、青枠に白バックの枠になっている。`\tcbox` の詳細な中身については `tcolorbox` のマニュアル⁴⁾ を参照してほしい。

15行目の `\visible` は Beamer のコマンドあり、指定子 (`\visible` 後の `< >`内) に従って表示する。なお、指定子についてはサイト^{5, 6)} を参照にして欲しい。

24行目の `\Large # 1` はマクロの引数になっている。文字の大きさは `\Large` で指定しているが、実際に作成したものを確認したうえで、適宜文字の大きさを調整してほしい。

3つ目については2つ目と概要は同じである。違いは50行目であり、もんだメソッドが数式環境内で対応するようにしている。

List 2 に使用例を示す。

List 2 Example of slide using macros

```

1 \begin{document}
2 \begin{frame}{物体に作用する流体力}\uncover <+>{}
3
4 流れの中にある物体には、
5 流体の流れによって発生する力がかかる。
6 この流体による力として、
7 \hiddenbox{抗力} $\hiddenboxm{F_D}$ と
8 \hiddenbox{揚力} $\hiddenboxm{F_L}$ がある。
9
10 \end{frame}
11 \end{document}

```

もんだメソッドは7行目、8行目に入れており、出てきた順番にもんだメソッドが働く。今回の例では「抗力」→「 F_D 」→「揚力」→「 F_L 」の順番で出力される。

注意点としては2行目であり、スライドタイトル「物体に作用する流体力」の後に `\uncover <+>{}` を入れることである。`\uncover` は Beamer のコマンドであり、これを入れないと List 1 にある `\visible` コマンドがうまく働かない。

出力結果として Fig. 1 に解答が表示される前のスライドを、Fig. 2 に解答が表示された後のスライド (一部表示のスライドと全部表示のスライド) を示す。

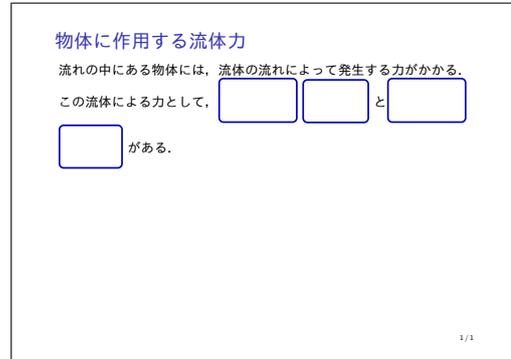


Fig. 1 Slide with blanks shown.

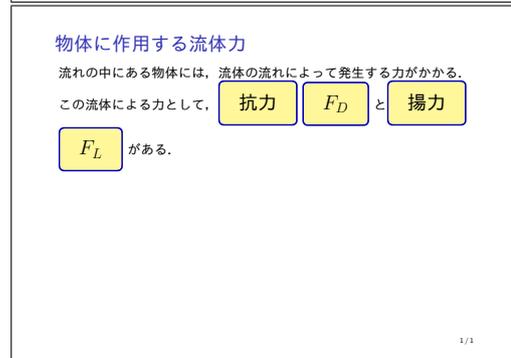
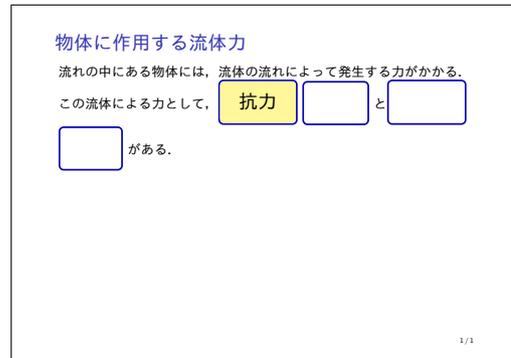


Fig. 2 Slide with answers shown.

Fig. 1, 2 において PDF のページ数は全部で5ページ分となっている。ページを切り替えることでアニメーションを行っていることに注意されたい。なお、配布用にスライドをする場合は、

```
\documentclass[handout]Beamer
```

と Document Class のオプション部分に `handout` を入れることで空白状態のみの PDF ファイルを出力することができる。

4. 穴埋めプリント用マクロ

前章にて、穴埋めスライドを配布用に変える方法を提示した。しかしながら、配布用のプリントはBeamerではなく、通常の文章クラスで作成する方が見栄えや使い勝手が良い。そこで、下記に穴埋めプリント用マクロとその使用方法について説明する。

List 3 に穴埋めプリント用マクロを示す。

List 3 Macros for creating hole-fill handout

```

1 \newcounter{nhiddenbox0n}
2 \setcounter{nhiddenbox0n}{1}
3
4 \newcommand{\nhiddenbox}[1]{%
5   \ifthenelse{%
6     \value{nhiddenbox0n}=1%
7   }{%
8     \tcbox[%
9       colback=white,%
10      colframe=blue!70!black,%
11      box align=center, nobeforeafter,%
12      tcbox raise base,%
13      left=2mm,right=2mm,%
14      top=2mm,bottom=2mm,middle=2mm%
15    ]{%
16      \phantom{\Large #1}%
17    }%
18  }{%
19    \tcbox[%
20      colback=yellow!20!white,%
21      colframe=blue!70!black,%
22      box align=center, nobeforeafter,%
23      tcbox raise base,%
24      left=2mm,right=2mm,%
25      top=2mm,bottom=2mm,middle=2mm
26    ]{%
27      {\Large #1}%
28    }%
29  }%
30 }%
31
32 \newcommand{\nhiddenboxm}[1]{%
33   \ifthenelse{%
34     \value{nhiddenbox0n}=1%
35   }{%
36     \tcbox[%
37       colback=white,%
38       colframe=blue!70!black,%
39       box align=center, nobeforeafter,%
40       tcbox raise base,%
41       left=2mm,right=2mm,%
42       top=2mm,bottom=2mm,middle=2mm
43     ]{%
44       \phantom{\Large $#1$}%
45     }%
46   }{%
47     \tcbox[%
48       colback=yellow!20!white,%
49       colframe=blue!70!black,%
50       box align=center, nobeforeafter,%
51       tcbox raise base,%
52       left=2mm,right=2mm,%
53       top=2mm,bottom=2mm,middle=2mm
54     ]{%
55       {\Large $#1$}%
56     }%
57   }%
58 }%

```

マクロの内容は大きく3つに分かれている。1つ目は1行目から2行目が解答を隠すかどうかを切り替える変数の定義である。2つ目は4行目から30行目で

あり、もんだメソッド `\nhiddenbox`、3つ目は32行目から58行目であり、数式環境内のもんだメソッド `\nhiddenboxm` である。

まず、1つ目について、解答を隠すかどうかを切り替える変数として `nhiddenbox0n` を用意している。値が1のときに、解答を隠している空白状態であり、それ以外の数値にすると、解答がすべて表示されている状態である。なお、このスイッチの定義は文章中でも行うことができ、部分的に解答を表示・非表示をすることが可能である。

次に2つ目について、もんだメソッドのコマンドとして `\nhiddenbox` を用意している。条件分岐が5行目にあり、条件が6行目、真の場合の内容が8行目から17行目まで、偽の場合の内容が19行目から28行目までとなっている。真の内容については、解答を非表示状態の枠の設定である。枠は青枠に背景を白としている。また16行目において、テキストと同じサイズで見えないボックスを作成する `\phantom` コマンドを用いて引数と同じ文字の枠を作成することができる。なお文字の大きさについて、本マクロでは `\Large` の大きさで出力しているが、実際に印刷物を見た上で、その枠の大きさで解答が書けるかどうかを確かめる必要がある。偽の内容については、解答表示状態の枠の設定である。枠は青枠に背景を黄色としている。なお、27行目においては解答を表示させるため、文字を見えなくする `\phantom` コマンドは使用しない。

3つ目については2つ目と概要は同じである。違いは55行目であり、もんだメソッドが数式環境内で対応するようにしている。

List 4 に使用例を示す。

List 4 Example of handout using macros

```

1 \begin{document}
2 流れの中にある物体には、
3 流体の流れによって発生する力がかかる。
4 この流体による力として、
5 \nhiddenbox{抗力}  $\$ \nhiddenboxm{F_D}$  と
6 \nhiddenbox{揚力}  $\$ \nhiddenboxm{F_L}$  がある。
7
8 \vfill
9
10 抗力  $\$F_D$  は
11 \begin{align}
12   F_D
13   =
14   \nhiddenboxm{C_D}
15   \left(
16     \nhiddenboxm{\frac{1}{2}} \rho U_{\infty}^2
17   \right)
18   \nhiddenboxm{S}
19 \end{align}
20 とかける。
21 \end{document}

```

もんたメソッドは 5 行目, 6 行目及び 14 行目, 16 行目, 18 行目に入っていることが確認できる. 出力結果を Fig. 3 に示す.

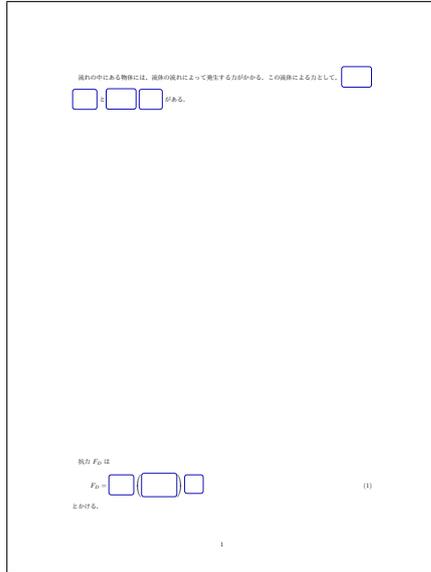


Fig. 3 Output of document for list 4.

もんたメソッドを使用した部分には枠が組み込まれていることがわかる.

さらに、解答を隠すかどうかを切り替える変数において、`nhiddenboxOn` の値を 0 に設定し、解答を表示させる. その出力結果を Fig. 4 に示す.

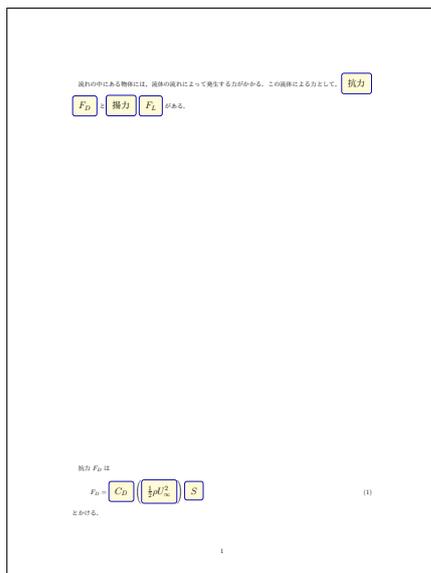


Fig. 4 Output of document for list 4 with answers.

解答が枠内に出力されていることが確認できる.

今後の方針として、通常の文字列の場合、`\nhiddenbox` を用い、数式環境中においては、`\nhiddenboxm` を用いているが、数式環境の有無にとらわれず同じコマンドを使えるよう仕様を変更していきたい.

5. まとめ

本報において穴埋めスライド及び穴埋めプリントに対する L^AT_EX マクロについて述べた. 穴埋めスライド及び穴埋めプリントについて、マクロの設計概念として、もんたメソッドを紹介した. また、各マクロの詳細を述べた上で、使用例とその出力結果を示した. 使用例が極端であったため、筆者のみしか使えない部分もあるかもしれないが、今後、多くの人に役に立てば幸いである.

参考文献

- 1) “もんたメソッド”, <<https://d.hatena.ne.jp/keyword/もんたメソッド>>, (参照 2022-8-22).
- 2) “LaTeX Beamer Class で穴埋め式 hand-out/slide or もんたメソッド”, <<https://www.a.math.ryukoku.ac.jp/~hig/eproject/latex-beamer-monta/index.php>>, (参照 2022-8-22).
- 3) “下線と囲み罫”, <http://www3.otani.ac.jp/fkdsemi/pLaTeX_manual/kasen.html>, (参照 2022-9-6).
- 4) “tcolorbox マニュアル”, <<https://texdoc.org/serve/tcolorbox.pdf/0>>, (参照 2022-9-6).
- 5) “Beamer 読本 — 講演用スライド作成のために—”, <<https://ayapin-film.sakura.ne.jp/LaTeX/Slides/Beamer-tutorial.pdf>>, (参照 2022-9-6).
- 6) “辻研究室@大分高専 Beamer_manual_2”, <http://neurodynamics.jp/etc/beamer/beamer_manual_2>, (参照 2022-9-6).