

2023年度 卒業論文

リアルタイム 3DCG における
L^AT_EX サンプルに関する研究

指導教員：渡辺 大地 教授

メディア学部 ゲームサイエンスプロジェクト

学籍番号 M01xxxxx

三次元 萌子

2024年1月

2023 年度 卒業論文概要

論文題目

リアルタイム 3DCG における
L^AT_EX サンプルに関する研究

メディア学部

学籍番号：M01xxxxxx

氏
名

三次元 萌子

指導
教員

渡辺 大地 教授

キーワード

三次元、温度差、無礼講、
年齢差、軋轢

近年、リアルタイム 3DCG アプリケーションの構築が盛んに行なわれているが、その際に学部生と院生の間で生じる温度差が問題となっている。これは、教員と学生との軋轢を生じる原因となり、深刻な状況に発展する場合もある。本研究では、まずこのような問題の原因を探り、原因の特定を行なった。さらに、「年齢差吸収理論」や「無礼講技能」の手法を応用することで、温度差を急激に収束することを示した。この手法を二つの研究プロジェクトにおいて実験し、手法が有効であることを示した。

アブストラクト中でも改段落については本文と同様に扱う。つまり、強制改行と全角スペースによる強制補正は禁止である。

目次

1

2	第 1 章	はじめに	1
3	1.1	段落と改行	1
4	1.2	箇条書き	1
5	1.3	図表と参照	2
6	1.4	L ^A T _E X のコンパイル	4
7	1.5	config.tex による体裁の調整	4
8	1.6	その他の調整	5
9		1.6.1 Main.tex による調整	5
10		1.6.2 preface.tex による設定	5
11	第 2 章	その次	6
12	2.1	数式	6
13	2.2	寸法	7
14	2.3	参考文献	7
15		謝辞	10
16		参考文献	11

目 次

1

2	1.1	適当なサンプル	3
3	1.2	適当なサンプル 2	3

第 1 章

はじめに

1.1 段落と改行

段落頭の字下げは自動で行われるため、全角スペースによる手動調整は不要であり、禁止である。L^AT_EX ソース中での改行は空行を挟まない場合は無視される。ソース内では自分で編集しやすいように改行してよい。

このように、空行を挟むと改段落となる。また、強制改行はこのように `\\` で強制的に行うことができる。しかし、この場合は段落の字下げもされないため、改段落を行う用途には空行を用いるべきで、強制改行 (`\\`) は利用すべきではない。

しかしながら、例えば `\verb` 環境やインライン数式を用いる場合などで、`abcdefghijklmnopqrstuvwxyza` というようにページ幅を超えてしまったり、前の行が間延びしてしまうようなケースがある。そのような場合、`\\` を用いて強制改行により

`abcdefghijklmnopqrstuvwxyzaBCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ` というように用いるとよい。

1.2 箇条書き

数字を使った場合の箇条書きの例を示す。

1. 数字の付いた箇条書きの例
2. こんな感じで手順などを列挙

数字を付けずに列挙したい場合は `itemize` 環境を使う。このようにあるキーワードを指定して `\begin{}` と `\end{}` で囲む範囲のことを `○○` 環境と呼ぶ。

- 順番などを伴わない箇条書きの例

1 ● 材料や要素を純粹に列挙したい場合に使用

2 enumerate 環境や itemize 環境は、入れ子構造を持つことができる。例えば enumerate 環境
3 の場合、以下のようになる。

4 1. 東京都

5 (a) 八王子市

6 (b) 多摩市

7 2. 神奈川県

8 (a) 横浜市

9 (b) 川崎市

10 3. 山梨県

11 1.3 図表と参照

12 図を挿入する際は以下のように書く。必ずキャプションを付けるとともに、図に対する説明を
13 本文中で記載すること。何かの手違いで図が表示されなくなったとしても、文章で意味が通じる
14 くらいに説明するのを目安にすること。以下の図 1.1 と図 1.2 は、適当なサンプル画像である。

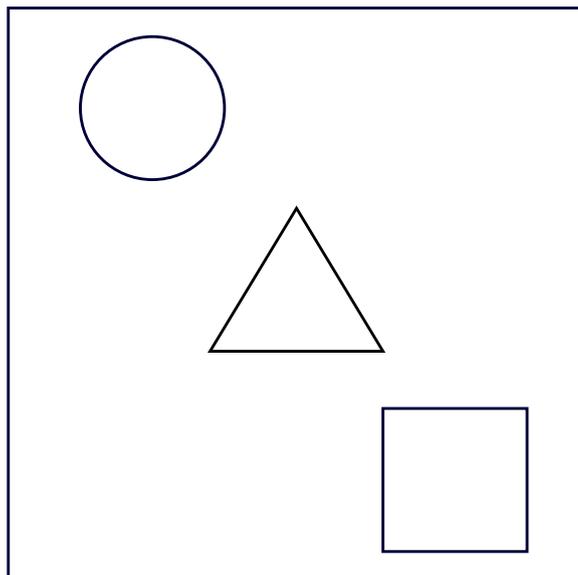


図 1.1 適当なサンプル



図 1.2 適当なサンプル 2

- 1 これまで、 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ での図は伝統的には EPS 形式が用いられてきたが、近年では JPEG 形式や
- 2 PNG 形式など多くの画像フォーマットに対応している。Inkscape や Illustrator 等のように直
- 3 接 EPS 形式を出力する場合は EPS を用いることが望ましいが、それ以外の状況では EPS への
- 4 変換は行わずに画像ファイルを直接指定した方が品質が良い。ただし、JPEG や PNG などの画
- 5 像ファイルは EPS に比べて $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のコンパイルが長時間になる傾向があり、あまり巨大な画像
- 6 データを使用するとかなりコンパイル時間が長くなってしまいますので、注意が必要である。また、使
- 7 用する画像ファイルはこのテンプレートのように fig サブフォルダ内に格納することを推奨する。
- 8 図への参照は `\label` コマンドを用いて各図のキャプションにキーワードを付けておき、文中

1 で `\ref` コマンドによってキーワードを指定することで記述する。キーワードは参照対象に応じ
2 てプリフィクスを付けることが望ましい。以下の表 1.1 に一般的に用いる参照対象ごとのプリ
3 フィクスを挙げる。

表 1.1 ラベルに指定するキーワードのプリフィクス一覧

参照対象	プリフィクス
章	chp:
節	sec:
図	fig:
表	tbl:
式	eqn:

4 手作業でのナンバリングは非効率極まりない上に必ずミスが出るので行わないこと。

5 1.4 L^AT_EX のコンパイル

6 L^AT_EX のコンパイルは、「コマンドプロンプト」や「PowerShell」などのコマンドライン上で
7 「`latexmk`」コマンドを用いる。例えば、「`M0Axxyyy_Main.tex`」*¹というファイルから PDF を作
8 成したい場合は

```
9 latexmk M0Axxyyy_Main
```

10 というように、拡張子を抜いてコマンドラインで指定する。

11 また、コマンドラインに不慣れな学生は、VSCode エディタ等の L^AT_EX パッケージを用い
12 ることも良案である。VSCode エディタを用いた L^AT_EX の記述については、渡辺研究室 Wiki
13 (<https://gamescience.jp/Wiki/>) の「LaTeX スタートアップ」を参照のこと。

14 1.5 config.tex による体裁の調整

15 本テンプレートでの `src` フォルダ内にある「`config.tex`」の中を修正することにより、論文の体
16 裁を色々と調整することができる。具体的には、以下のような項目を調整することができる。

*¹ この「`M0Axxyyy`」という部分を、自身の学籍番号や氏名等に変更しておくことを推奨する。

- 1 ● ページの余白設定。余白の寸法で表示する方法と、行あたり文字数 + 行数で指定する方法
- 2 の 2 種類が選択できる。
- 3 ● 本文の行間幅。
- 4 ● 図や表のキャプションと図表との間隔。
- 5 ● 図や tex ファイルを格納するフォルダ名
- 6 ● 参考文献の掲載順や文献番号スタイル。
- 7 ● PDF しおりについての各種設定

8 詳細は、config.tex 中にあるコメント文を参照のこと。

9 1.6 その他の調整

10 1.6.1 Main.tex による調整

11 ベースとなる「M0Axyyy_Main.tex」の中で、対象となる行のコメントアウトの有無で、以下

12 のような調整ができる。

- 13 ● 行番号表示の有無 (`\pagewiselinenumbers`)
- 14 ● 図目次表示の有無 (`\listoffigures`)
- 15 ● 表目次表示の有無 (`\listoftables`)

16 また、最初の`\documentclass` 中のオプションで、フォントサイズを変更することが可能で

17 ある。

18 1.6.2 preface.tex による設定

19 著者氏名や論文タイトルなどの設定は、src フォルダ内にある preface.tex で行う。各項目につ

20 いては preface.tex のコメント文を参照のこと。

第 2 章

その次

1

2

3 2.1 数式

4 数式のインラインモードは $x^2 + y^2 \leq 1$ のように表示させることができる。インラインモード
5 で「 $\$ \dots \$$ 」を使うやり方は、近年の LaTeX ではあまり推奨されていないが、その利用は妨げ
6 ない。

7 ディスプレイ数式モードを利用する際に推奨するのは equation 環境である。

$$\mathbf{A}_p = \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{|\mathbf{B}|^2} \mathbf{B}. \quad (2.1)$$

8 数式の参照は「`\ref`」ではなく「`\eqref`」を用いる。上記の数式を参照すると「式 (2.1)」とな
9 る。このように、`\eqref` を用いた場合は数式中と同じ様式の括弧がつく。

10 また、複数行にわたる数式を表示したい場合は align 環境を用いることを推奨する。以下の式
11 (2.2) にその例を示す。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} & \cdots & b_{mn} \end{bmatrix} \\ = \sum_i^m \sum_j^n a_{ij} b_{ij}. \quad (2.2)$$

12 数式で複数行を用いる方法として、古い LaTeX に関する資料では eqnarray 環境の解説を行っ
13 ている場合があるが、最近の LaTeX では幾つかのパッケージ (特に AMS 関連) と同時に利用す
14 ると問題が発生することがあるため、利用は推奨しない。複数行を用いる方法としては他にも
15 gather, multiline, split など多くの環境があるが、eqnarray 以外のものであれば問題はない。

16 具体的な数式の記述方法については書籍や Web 上の情報等を参照のこと。

2.2 寸法

LaTeX では、縦方向や横方向に空白を空けたいとき (`\vspace`, `\hspace`) や、画像の縦幅や横幅を指定したい場合など、多くの場面で寸法を指定することがある。LaTeX の寸法単位は mm (ミリメートル) や cm (センチメートル) など多くの種類が利用でき、小数点以下も記述できるためかなり柔軟な指定ができる。例えば、表のキャプションと本体の間を少し空けたいときは

```
\begin{table}[H]
  \caption{ラベルに指定するキーワードのプリフィクス一覧}
  \label{tbl:pre_list}
  \centering
  \vspace{0.5cm}
  \begin{tabular}{|l|l|r|} \hline
```

のように、表本体の直前に `\vspace` を入れればよい。

LaTeX の寸法指定で留意すべきこととして、単位の「true つき」と「true なし」の使い分けがある。例えば、先述の「`\vspace{0.5cm}`」に対し、true 付きの場合は「`\vspace{0.5truecm}`」ということになる。

true がついていない場合、`\documentclass` の指定時でのフォントサイズを変更すると、そのフォントサイズに伴って (空白幅や画像幅などの) 実際の寸法も変化する。フォントサイズを変更した際に連動してほしい寸法については、この「true なし」を用いるとよい。一方、「true 付き」の場合はフォントサイズの変更には連動せず常に固定の値となる。センタリングした画像幅などはフォントサイズと連動しない方が都合がよいことも多く、そういった場合は「true 付き」の寸法を指定するとよい。

2.3 参考文献

参考文献リストの作成は、BibTeX を用いることを推奨する。文献の参照は、リスト上で文献に付けたキーワードを cite コマンドによって指定することで記述する。例えば、「阿部ら [1] による

1 と、某手法 [2] には重大な欠点が存在することが指摘されている。」という利用方法となる。

2 文献を 1 つも参照していない状態で PDF を生成するバッチファイルを実行するとエラーとな
3 るので注意すること。生成した PDF ファイル中で参照がうまくできていない場合には参照番号
4 ではなく「?」記号が表示される。

5 BibTeX の記述方法は、どのような種類の文献かによって異なる。以下に具体的な例を列挙
6 する。

- 7 ● 論文誌掲載の学術論文 [1][2]
- 8 ● 研究会の研究報告 [3]
- 9 ● 博士論文 [4]
- 10 ● 修士論文 [5]
- 11 ● 学部卒業論文 [6]
- 12 ● 書籍 [7]
- 13 ● URL[8]

14 文献の属性の種類や、設定するべきステータスについても Web を参照すること。論文データ
15 ベースサイトでは BibTeX の記述形式によるテキストを出力してくれるところもあるので、利用
16 できると便利である。リストの記述順は一切気にする必要がなく、参考文献に挙げないものが含
17 まれていても問題無いので、関連しそうな文献は全てリスト化しておくといよい。

18 BibTeX における著者名の列挙はカンマで並べるのではなく、

19 `author = "阿部 雅樹 and 渡辺 大地 and 三上 浩司",`

20 というように、各氏名の中に「and」を入れるという独特の形式を持つ。

21 また、BibTeX では `author` や `title` 等でのアルファベット大文字小文字を自動的に変換する機
22 能があり、例えばタイトル中の「3DCG における」といった文字列は「3dcg における」となる。
23 これを強制的に大文字小文字を指定したい場合は、

24 `title = "{3DCG}における何かしらの手法",`

1. のようにその部分だけ波括弧で囲うことで指定できる。

謝辞

1

- 2 謝辞は基本的に査読の対象とならない。各人の自由に記述して良い。ただし、あまりに公序良
- 3 俗に反する内容である場合は修正を求める場合があるので、はっちゃけるにしても良識・常識の
- 4 範疇を超えないようにしてほしい。

参考文献

- 1
- 2 [1] 阿部雅樹, 渡辺大地. エネルギー波表現のリアルタイムレンダリング. 芸術科学会論文誌,
3 Vol. 9, No. 3, pp. 93–101, 2010.
- 4 [2] D.Nowrouzezahrai, J.Johnson, A.Selle, D.Lacewell, M.Kaschalk, and W.Jarosz. A Pro-
5 grammable System for Artistic Volumetric Lighting. *ACM Transactions on Graphics*,
6 Vol. 30, No. 4, pp. 29:1–29:8, 2011.
- 7 [3] 青木明優花, 阿部雅樹, 渡辺大地. 洋服シワに対するキャラクターイラスト特有の影形状のリ
8 アルタイムレンダリング. 情報処理学会 研究報告デジタルコンテンツクリエーション (DCC),
9 Vol. 2020-DCC-24, No. 24, pp. 1–8, 2020.
- 10 [4] 竹内亮太. ストローク履歴を活用した 3 次元形状モデリング手法の研究. 博士論文, 東京工科
11 大学大学院バイオ情報・メディア研究科メディアサイエンス専攻, 2013.
- 12 [5] 阿部雅樹. エネルギー波表現のリアルタイムレンダリング. 修士論文, 東京工科大学大学院バ
13 イオ情報・メディア研究科メディアサイエンス専攻, 2010.
- 14 [6] 阿部雅樹. ボリュームレンダリングを用いたエネルギー波のリアルタイム形状変形. 学部卒業
15 論文, 東京工科大学メディア学部ゲームサイエンスプロジェクト, 2008.
- 16 [7] 鳥山明. DRAGON BALL 大全集 – 鳥山明ワールド (7). 集英社, 1996.
- 17 [8] Effekseer 開発チーム. Effekseer. <http://effekseer.github.io/jp/index.html>. 参照:
18 2016.4.15.