

$\mathrm{T_E}X$ 文書テンプレート

mebiusbox software

2018 年 12 月 10 日

目次

第 1 章	T _E X テンプレート概要	4
1	使い方	4
1.1	はじめに	4
1.2	セクション	4
1.3	画像	5
1.4	レイアウト設定	5
1.5	更新	6
2	基本的なマクロ	6
2.1	EXAMPLEJ	6
2.2	RULE	6
2.3	NOTE, CTNOTEBLUE, CTNOTERED	7
2.4	LBARBOX, LBARBOX2	8
2.5	STDBOX	8
2.6	THEOREMBOX	9
2.7	BRACKETBOX	10
2.8	EM, EMM, EMSUB, HL, EMBOX, EMCBOX, EMMCBOX	10
2.9	INLINE	11
2.10	REF, CTBOX*	11
2.11	REDBOX, REDBOXT	12
2.12	MATHBOX	13
2.13	EXAMPLEBOX	13
2.14	EXERCISEBOX	13
2.15	cdotsfill, leaderfill	14
3	数式	14
3.1	STDBOX	14
3.2	EXPRLINE	15
3.3	BRACKETBOX	15
3.4	boxed	16
3.5	EXPRBOXED	16
3.6	EXPRNOTE	18
3.7	PMAT, PVEC	19
3.8	PVECs	19

	3.9	DMAT	21
4		コード	21
	4.1	lstlisting	21
	4.2	pre	21
	4.3	code	22
	4.4	source	22
	4.5	code2	22
	4.6	source2	22
	4.7	Java	22
	4.8	Python	23
	4.9	MATLAB/Octave	23
	4.10	c++	23
	4.11	scilab	23
5		画像	24
	5.1	image*	24
	5.2	frameimage*	26

第 1 章

TEX テンプレート概要

1. 使い方

1.1 はじめに

このテンプレートは TEX の勉強もかねてゼロから作ったもので、完全に好みのデザインにしたものです。PDF 形式で一般に公開することと、最終的には出版できるレベルぐらいまでにしたいと思いながら作成しています。

TEX の環境は TeXLive2017 と Visual Studio Code です。Google Noto 系のフォントを使用しているため、TeXLive Manager で `pxufont` と `pxchfon` を追加インストールします。また `jlisting` も使用しているのでローカルにインストールする必要があります。Visual Studio Code では拡張機能 `LaTeX Workshop` を使っています。

新規に文書を作成する場合は `main.tex` をコピーします。基本的に以下の構成になります。

```
/main.tex
/.gitignore
/.chktexrc
/sections/
/images/
```

1.2 セクション

`sections` フォルダ以下にセクションごとにファイルを作成し、`main.tex` に追記します。`sections` にあるファイルのテンプレートは次のコードです。

```
\documentclass[uplatex,dvipdfmx,../main]{subfiles}
\begin{document}
\begin{spreadlines}{\myspreadlines}
\setlength{\abovedisplayskip}{\myabovedisplayskip}
\setlength{\belowdisplayskip}{\mybelowdisplayskip}
\setlength{\abovedisplayshortskip}{\myabovedisplayshortskip}
\setlength{\belowdisplayshortskip}{\mybelowdisplayshortskip}
\setlength{\textwidth}{\mytextwidth}
\setlength{\evensidemargin}{\myevensidemargin}
\setcounter{section}{0}
\section{}
\subsection{}
\end{spreadlines}
\end{document}
```

セクションごとに分けて出力して、更新されたものだけ印刷というやり方をしていたため、`setcounter` でセクション番号を指定しています。特に必要がなければ削除したほうがよいです。

1.3 画像

`images` フォルダに入れます。`graphicspath` で設定していますので `includegraphics` 等ではファイル名だけで十分です。

1.4 レイアウト設定

`main.tex` には、A4 と A5 の用紙サイズ、10pt と 11pt のフォントサイズに合わせた設定が含まれています。まず、ドキュメントクラスを設定します。以下から適切なものを1つ選びます。

```
\documentclass[uplatex,a4paper,11pt,dvipdfmx]{jsreport}
\documentclass[uplatex,a4paper,10pt,dvipdfmx]{jsreport}
\documentclass[uplatex,a5paper,11pt,dvipdfmx]{jsreport}
\documentclass[uplatex,a5paper,10pt,dvipdfmx]{jsreport}
```

続いて、それに合わせた設定が適用されるように `pixylayout` で定義します。以下から適切なものを選択します。

```
\def\pixylayout{report_a4_11}
\def\pixylayout{report_a4_10}
\def\pixylayout{report_a5_11}
\def\pixylayout{report_a5_10}
```

次に `pixypagestyle` でページスタイルを設定します。以下から選べます。

plain	pagestyle{plain}と同じ
empty	pagestyle{empty}と同じ
headings	pagestyle{headings}と同じ
myheadings	pagestyle{myheadings}と同じ
pixypagestyle1	ヘッダの左側に章、右側に節、フッタの中央にページ番号
pixypagestyle2	ヘッダの右側に節、フッタの中央にページ番号
pixypagestyle3	ヘッダの左側に章、右側に節とページ番号
pixypagestyle4	ヘッダの右側に節とページ番号
pixypagestyle5	偶数ページのヘッダの左側にページ番号、右側に節、奇数ページの左側に小節、右側にページ番号
pixypagestyle6	偶数ページのヘッダの左側にページ番号と章、奇数ページの右側に節とページ番号

ページスタイルは奇数ページ・偶数ページに対応したものもあります。その場合はドキュメントクラスに `twoside` を指定します。

```
\documentclass[uplatex,twoside,a4paper,11pt,dvipdfmx]{jsreport}
```

ページスタイルでヘッダー部の下線の太さを調整できます。

```
\def\pixyheadrule{.4pt}
```

この文書では次のようなレイアウトになっています

```
\documentclass[uplatex,twoside,a4paper,10pt,dvipdfmx]{jsreport}
\def\pixylayout{report_a4_10}
\def\pixypagestyle{pixypagestyle6}
\def\pixyheadrule{0pt}
```

1.5 更新

`main.tex` ファイルが更新された場合、そのファイル内の `PIXY BEBIN` から `PIXY END` までを既存の部分に上書きしてください。（`include` ができると良かったのですが、それだと `subfiles` が上手くいかず、`sections` 以下のファイルごとにコンパイルができなくなったので断念。多分回避方法はあるそうんだけど…）

2. 基本的なマクロ

2.1 EXAMPLEJ

例文 The man **spoke to** me. ⇒ I **was spoken to** by the man.
その男の人は私に話しかけた ⇒ 私はその男の人に話しかけられた

```
\EXAMPLEJ
{The man \textbf{spoke to} me. $\Rightarrow$ I \textbf{was spoken to} by the man.}
{その男の人は私に話しかけた $\Rightarrow$ 私はその男の人に話しかけられた}
```

2.2 RULE

原則 2.1.

主節の動詞の後ろが不完全に見える場合、必要な要素は主語よりも前にある。その場合、**原則 39** は適用されない

```
\begin{RULE}
  主節の動詞の後ろが不完全に見える場合、必要な要素は主語よりも前にある。その場合、\EMCBOX{原則39}は適用
  されない
\end{RULE}
```

2.3 NOTE, CTNOTEBLUE, CTNOTERED

人間の眼は光の波長に応じて感度が異なり、波長の違いは色として知覚されます。人間の眼を通した光の量を測光量といい、測光学（Photometry）の扱いになります。

```
\begin{NOTE}
```

人間の眼は光の波長に応じて感度が異なり、波長の違いは色として知覚されます。人間の眼を通した光の量を測光量といい、測光学（Photometry）の扱いになります。

```
\end{NOTE}
```

拡散反射光

光線はある媒体から別の媒体に入ってくることがあります。このとき媒体と別の媒体の境界で屈折します。屈折して別の媒体に入った光はその媒体の内部で何度も散乱されたり、吸収されてしまいます。このとき吸収されずに散乱された光がまた元の媒体に出射されることがあります（媒体の境界でまた屈折します）。これを拡散反射と呼びます。つまり、拡散反射光とは屈折した光のことになります。

```
\begin{NOTE}[ 拡散反射光]
```

光線はある媒体から別の媒体に入ってくることがあります。このとき媒体と別の媒体の境界で屈折します。屈折して別の媒体に入った光はその媒体の内部で何度も散乱されたり、吸収されてしまいます。このとき吸収されずに散乱された光がまた元の媒体に出射されることがあります（媒体の境界でまた屈折します）。これを拡散反射と呼びます。つまり、拡散反射光とは屈折した光のことになります。

```
\end{NOTE}
```

測光学

人間の眼は光の波長に応じて感度が異なり、波長の違いは色として知覚されます。人間の眼を通した光の量を測光量といい、測光学（Photometry）の扱いになります。

```
\begin{CTNOTEBLUE}{ 測光学}
```

人間の眼は光の波長に応じて感度が異なり、波長の違いは色として知覚されます。人間の眼を通した光の量を測光量といい、測光学（Photometry）の扱いになります。

```
\end{CTNOTEBLUE}
```

測光学

人間の眼は光の波長に応じて感度が異なり、波長の違いは色として知覚されます。人間の眼を通した光の量を測光量といい、測光学（Photometry）の扱いになります。

```
\begin{CTNOTERED}{測光学}
```

人間の眼は光の波長に応じて感度が異なり、波長の違いは色として知覚されます。人間の眼を通した光の量を測光量といい、測光学（Photometry）の扱いになります。

```
\end{CTNOTERED}
```

2.4 LBARBOX, LBARBOX2

散乱とは光が微小の粒子にぶつかったときに、直進する方向を変えることです。方向は媒体の材質に応じて変化します。吸収とは光のエネルギーが物質との相互作用によって、他の形のエネルギー（主に熱エネルギー）に変わることです。

```
\begin{LBARBOX}
```

散乱とは光が微小の粒子にぶつかったときに、直進する方向を変えることです。方向は媒体の材質に応じて変化します。

吸収とは光のエネルギーが物質との相互作用によって、他の形のエネルギー（主に熱エネルギー）に変わることです。

```
\end{LBARBOX}
```

散乱とは光が微小の粒子にぶつかったときに、直進する方向を変えることです。方向は媒体の材質に応じて変化します。吸収とは光のエネルギーが物質との相互作用によって、他の形のエネルギー（主に熱エネルギー）に変わることです。

```
\begin{LBARBOX}[blue]
```

散乱とは光が微小の粒子にぶつかったときに、直進する方向を変えることです。方向は媒体の材質に応じて変化します。

吸収とは光のエネルギーが物質との相互作用によって、他の形のエネルギー（主に熱エネルギー）に変わることです。

```
\end{LBARBOX}
```

散乱とは光が微小の粒子にぶつかったときに、直進する方向を変えることです。方向は媒体の材質に応じて変化します。吸収とは光のエネルギーが物質との相互作用によって、他の形のエネルギー（主に熱エネルギー）に変わることです。

```
\begin{LBARBOX2}[red]{5pt}
```

散乱とは光が微小の粒子にぶつかったときに、直進する方向を変えることです。方向は媒体の材質に応じて変化します。

吸収とは光のエネルギーが物質との相互作用によって、他の形のエネルギー（主に熱エネルギー）に変わることです。

```
\end{LBARBOX2}
```

2.5 STDBOX

2つの条件 p, q について、命題「 $p \Rightarrow q$ 」が真であるとき、 p は q であるための**十分条件**である。 q は p であるための**必要条件**である。

このとき、 p は仮定、 q は結論。

```
\begin{STDBOX}{}
  2つの条件  $p, q$  について、命題「 $p \Rightarrow q$ 」が真であるとき、
   $p$  は  $q$  であるための\EM{十分条件}である。
   $q$  は  $p$  であるための\EM{必要条件}である。  \\\
  このとき、 $p$  は仮定、 $q$  は結論。
\end{STDBOX}
```

部分分数分解

$P(x)$ を $n-1$ 次以下の整式、 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ を相異なる定数とすると

$$\frac{P(x)}{(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)\cdots(x-\alpha_n)} = \frac{A_1}{x-\alpha_1} + \frac{A_2}{x-\alpha_2} + \cdots + \frac{A_n}{x-\alpha_n}$$

```
\begin{STDBOX}{部分分数分解}

 $P(x)$  を  $n-1$  次以下の整式、 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  を相異なる定数とすると

\begin{equation*}
\frac{P(x)}{(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)\cdots(x-\alpha_n)}
= \frac{A_1}{x-\alpha_1} + \frac{A_2}{x-\alpha_2} + \cdots + \frac{A_n}{x-\alpha_n}
\end{equation*}

\end{STDBOX}
```

2.6 THEOREMBOX

定理 2.2: 命題と条件

2つの条件 p, q について、命題「 $p \Rightarrow q$ 」が真であるとき、 p は q であるための**十分条件**である。 q は p であるための**必要条件**である。

このとき、 p は仮定、 q は結論。

```
\begin{THEOREMBOX}[命題と条件]
  2つの条件  $p, q$  について、命題「 $p \Rightarrow q$ 」が真であるとき、
   $p$  は  $q$  であるための\EM{十分条件}である。
   $q$  は  $p$  であるための\EM{必要条件}である。  \\\
  このとき、 $p$  は仮定、 $q$  は結論。
\end{THEOREMBOX}
```

2.7 BRACKETBOX

例題 $12x^2 + 7x - 12 = 0$

解の公式を用いると

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 576}}{24} = \frac{-7 \pm 25}{24}$$

よって

$$\alpha = \frac{3}{4}, \quad \beta = -\frac{4}{3}$$

$$12x^2 + 7x - 12 = 12(x - \alpha)(x - \beta)$$

$$= 12\left(x - \frac{3}{4}\right)\left(x + \frac{4}{3}\right)$$

$$= (4x - 3)(3x + 4)$$

```
\begin{BRACKETBOX}
  \EXAMPLE{$12x^2+7x-12=0$}

  解の公式を用いると

  \begin{equation*}
    x = \frac{-7\pm\sqrt{49+576}}{24} = \frac{-7\pm 25}{24}
  \end{equation*}

  よって

  \begin{gather*}
    \alpha = \frac{3}{4}, \quad \text{\quad} \beta = -\frac{4}{3} \quad \text{\quad} \\
    \begin{aligned}
      12x^2+7x-12 &= 12(x-\alpha)(x-\beta) \quad \text{\quad} \\
      &= 12\left(x-\frac{3}{4}\right)\left(x+\frac{4}{3}\right) \quad \text{\quad} \\
      &= (4x-3)(3x+4)
    \end{aligned}
  \end{gather*}
\end{BRACKETBOX}
```

2.8 EM, EMM, EMSUB, HL, EMBOX, EMCBOX, EMMCBOX

光は**電磁波**の一種です。電磁波は**電場**と**磁場**の変化によって作られる波のことで、光のエネルギーを放出または伝達します。この現象を**放射**といいます。太陽や電球などの光源から電磁波が発生し、大気中で散乱や吸収されながら直進し、物体表面にぶつかって反射が起こり、私たちの目に届きます。

光は\EM{電磁波}の一種です。電磁波は\EMM{電場}と\EMM{磁場}の変化によって作られる波のことで、光のエネルギーを放出または伝達します。この現象を\HL{放射}といいます。太陽や電球などの光源から電磁波が発生し、大気中で散乱や吸収されながら直進し、物体表面にぶつかって反射が起こり、私たちの目に届きます。

光は媒質によって伝播されます。媒質となる物体を **媒体** といいます。

光は媒質によって伝播されます。媒質となる物体を\EMSUB{媒体}といいます。

物体表面に当たる光線は **入射光** (Incident light)、その当たる角度は **入射角** (Angle of Incidence) といいます。また、光線がある表面に当たって反射された光線は **反射光** (Reflected Light)、その角度は **反射角** (Angle of Reflection) といいます。

物体表面に当たる光線は\EMBOX{入射光} (Incident light)、その当たる角度は\EMBOX{入射角} (Angle of Incidence) といいます。また、光線がある表面に当たって反射された光線は\EMCBOX{反射光} (Reflected Light)、その角度は\EMCBOX{反射角} (Angle of Reflection) といいます。

2.9 INLINE

実行ファイルは `$HOME/.local/bin` になりますので、シェルからも実行出来るように**.chsrc** ファイルを編集して、`path` に `$HOME/.local/bin` を追加します。その後、設定を反映させるために `source $HOME/.chsrc` を実行しておきます。

実行ファイルは\EMMCBOX{\$HOME/.local/bin}になりますので、シェルからも実行出来るように\EMM{.chsrc} ファイルを編集して、\EMMCBOX{path}に\EMMCBOX{\$HOME/.local/bin}を追加します。その後、設定を反映させるために\INLINE{source \$HOME/.chsrc}を実行しておきます。

2.10 REF, CTBOX*

参考 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

例文 あいうえお

```
\REF{ あいうえお }
\CTBOX{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXBLUE{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXRED{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXINV{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXINVBLUE{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXINVRED{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXSUBGRAY{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXSUBBLUE{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXSUBRED{ 例文 }{ あいうえお }
\CTBOXTRANS{ 例文 }{ あいうえお }
```

2.11 REDBOX, REDBOXT

散乱とは光が微小の粒子にぶつかったときに、直進する方向を変えることです。方向は媒体の材質に応じて変化します。
吸収とは光のエネルギーが物質との相互作用によって、他の形のエネルギー（主に熱エネルギー）に変わることです。

```
\begin{REDBOX}
  散乱とは光が微小の粒子にぶつかったときに、直進する方向を変えることです。方向は媒体の材質に応じて変化
  します。
  吸収とは光のエネルギーが物質との相互作用によって、他の形のエネルギー（主に熱エネルギー）に変わること
  です。
\end{REDBOX}
```

直進性

光は電磁波の一種なので、障害物がなく均一な物体の中を通る限りは直進します。光の速度は1秒間に30万 km という速さです。

```
\begin{REDBOXT}{直進性}
  光は電磁波の一種なので、障害物がなく均一な物体の中を通る限りは直進します。光の速度は1秒間に30万
  kmという速さです。
\end{REDBOXT}
```

2.12 MATHBOX

$$\vec{\omega}_r = -\frac{\eta_1}{\eta_2} (\vec{\omega} - (\vec{\omega} \cdot \vec{n}) \vec{n}) - \vec{n} \sqrt{1 - \left(\frac{\eta_1}{\eta_2}\right)^2 (1 - (\vec{\omega} \cdot \vec{n})^2)}$$

```
\begin{MATHBOX}
  \vec{\omega}_r =
  -\frac{\eta_1}{\eta_2} \left(
    \vec{\omega} - (\vec{\omega} \cdot \vec{n}) \vec{n}
  \right)
  -\vec{n} \sqrt{
    1 - \left(
      \frac{\eta_1}{\eta_2}
    \right)^2
    (1 - (\vec{\omega} \cdot \vec{n})^2)
  }
}
\end{MATHBOX}
```

2.13 EXAMPLEBOX

EXAMPLEBOX 1: 鏡面反射光

物体表面に当たって反射された光は鏡面反射光と呼びます。鏡面反射する光の方向は物体表面の凹凸によって変化します。もし完全に平坦で凸凹のない表面にぶつかると、反射した光線の角度と入射角は同じになります。これを反射の法則といいます。通常、物体表面には多少凹凸があるため、反射する光の方向は鏡面反射方向に拡散し、反射した光はぼやけて見えます。一方、物体表面がなめらかなときは収束して、反射した光は鮮明になります。

```
\begin{EXAMPLEBOX}[鏡面反射光]
```

物体表面に当たって反射された光は鏡面反射光と呼びます。鏡面反射する光の方向は物体表面の凹凸によって変化します。もし完全に平坦で凸凹のない表面にぶつかると、反射した光線の角度と入射角は同じになります。これを反射の法則といいます。通常、物体表面には多少凹凸があるため、反射する光の方向は鏡面反射方向に拡散し、反射した光はぼやけて見えます。一方、物体表面がなめらかなときは収束して、反射した光は鮮明になります。

```
\end{EXAMPLEBOX}
```

2.14 EXERCISEBOX

EXERCISEBOX 1: 鏡面反射光

物体表面に当たって反射された光は鏡面反射光と呼びます。鏡面反射する光の方向は物体表面の凹凸によって変化します。もし完全に平坦で凸凹のない表面にぶつかると、反射した光線の角度と入射角は同じになります。これを反射の法則といいます。通常、物体表面には多少凹凸があるため、反射する光の方向は鏡面反射方向に拡散し、反射した光はぼやけて見えます。一方、物体表面がなめらかなときは収束して、反射した光は鮮明になります。

```
\begin{EXERCISEBOX}[鏡面反射光]
  物体表面に当たって反射された光は鏡面反射光と呼びます。鏡面反射する光の方向は物体表面の凹凸によって変
  化します。もし完全に平坦で凸凹のない表面にぶつかると、反射した光線の角度と入射角は同じになります。こ
  れを反射の法則といいます。通常、物体表面には多少凹凸があるため、反射する光の方向は鏡面反射方向に拡散
  し、反射した光はぼやけて見えます。一方、物体表面がなめらかなときは収束して、反射した光は鮮明になりま
  す
\end{EXERCISEBOX}
```

2.15 cdotsfill, leaderfill

..... ✕ キリトリセン ✕

.....

```
\cdotsfill{~✕~キリトリセン~✕~}
\leaderfill
```

3. 数式

3.1 STDBOX

————— 平方根の公式 —————

$a>0, b>0$ のとき,

$$(\sqrt{a})^2 = a, \quad \sqrt{a^2} = a, \quad \sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$$
$$\sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}, \quad \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

```
\begin{STDBOX}{平方根の公式}
  $a>0, b>0$ のとき,

  \begin{gather*}
    (\sqrt{a})^2 = a, \quad \qquad \sqrt{a^2} = a, \quad \qquad \sqrt{a^2b} = a\sqrt{b} \quad \backslash\backslash
    \sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}, \quad \qquad \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \quad \backslash\backslash
  \end{gather*}
\end{STDBOX}
```

3.2 EXPRULINE

$$\frac{(ax+b)(cx+d)}{\text{因数分解}} = \frac{acx^2 + (ad+bc)x + bd}{\text{展開}}$$

```
\[
\EXPRULINE{(ax+b)(cx+d)}{\text{因数分解}} = \EXPRULINE{acx^2 + (ad+bc)x + bd}{展開}
\]
```

3.3 BRACKETBOX

例題 $2x^3 - 3x^2 - 11x + 6 \cdots f(x) = 0$ を満たす x を求める.

例えば x に -2 を代入すると

$$\begin{aligned} f(-2) &= 2 \cdot (-2)^3 - 3(-2)^2 - 11 \cdot (-2) + 6 \\ &= -16 - 12 + 22 + 6 = 0 \end{aligned}$$

よって, $f(x)$ は $x+2$ で割り切れる.

$$\begin{array}{r} 2x^2 - 7x + 3 \\ x+2 \overline{) 2x^3 - 3x^2 - 11x + 6} \\ \underline{-2x^3 - 4x^2} \\ -7x^2 - 11x \\ \underline{7x^2 + 14x} \\ 3x + 6 \\ \underline{-3x - 6} \\ 0 \end{array}$$

$$\therefore f(x) = (x+2)(2x^2 - 7x + 3)$$

$$2x^3 - 3x^2 - 11x + 6 = (x+2)(2x-1)(x-3)$$

```
\begin{BRACKETBOX}
```

```
\EXAMPLE{$2x^3-3x^2-11x+6\cdots f(x)=0$を満たす$x$を求める. }
```

```
例えば$x$に$-2$を代入すると
```

```
\begin{align*}
```

```
f(-2) \&= 2\cdot (-2)^3 - 3(-2)^2 - 11\cdot (-2) + 6 \\\
```

```

&= -16-12+22+6 = 0

\end{align*}

```

よって, $f(x)$ は $x+2$ で割り切れる.

```

\begin{equation*}
\polylongdiv{2x^3-3x^2-11x+6}{x+2}
\end{equation*}

\begin{equation*}
\therefore f(x) = (x+2) (\underline{2x^2-7x+3})
\end{equation*}

\begin{equation*}
2x^3-3x^2-11x+6 = (x+2) (2x-1) (x-3)
\end{equation*}

\end{BRACKETBOX}

```

3.4 boxed

$$i \ln i = i \cdot \boxed{i \frac{\pi}{2}} = i^2 \cdot \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}$$

```

i \ln i = i \cdot \boxed{i \frac{\pi}{2}} &= i^2 \cdot \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}

```

3.5 EXPRBOXED

$$\begin{aligned}
\{f(x)g(x)\}' &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)g(x+h) - f(x)g(x)}{h} \\
&\quad f(x)g(x+h) \text{ を引いて足す} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\{f(x+h) - f(x)\}g(x+h) + f(x)\{g(x+h) - g(x)\}}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \left\{ \underbrace{\frac{f(x+h) - f(x)}{h}}_{= f'(x)} \cdot \underbrace{g(x+h)}_{= g(x)} + f(x) \cdot \underbrace{\frac{g(x+h) - g(x)}{h}}_{= g'(x)} \right\} \\
&= f'(x)g(x) + f(x)g'(x)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\}' &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{f(x+h)}{g(x+h)} - \frac{f(x)}{g(x)}}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{f(x+h)g(x) - f(x)g(x+h)}{g(x+h)g(x)}}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \frac{\{f(x+h) - f(x)\}g(x) - f(x)\{g(x+h) - g(x)\}}{g(x+h)g(x)} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{g(x+h)g(x)} \cdot \left\{ \underbrace{\frac{f(x+h) - f(x)}{h}}_{= f'(x)} \cdot g(x) - f(x) \cdot \underbrace{\frac{g(x+h) - g(x)}{h}}_{= g'(x)} \right\} \\
&= \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{\{g(x)\}^2}
\end{aligned}$$

```

\begin{align*}
\EMM{\left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\}'} &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{f(x+h)}{g(x+h)} - \frac{f(x)}{g(x)}}{h} \\
&\text{\scriptsize $f(x)g(x+h)$ を引いて足す} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\{f(x+h) - f(x)\}g(x+h) + f(x)\{g(x+h) - g(x)\}}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \left\{ \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \cdot g(x) + f(x) \cdot \frac{g(x+h) - g(x)}{h} \right\} \\
&= \EMM{f'(x)g(x) + f(x)g'(x)}
\end{align*}

\begin{align*}
\EMM{\left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\}'} &= \\
&\lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{f(x+h)}{g(x+h)} - \frac{f(x)}{g(x)}}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{f(x+h)g(x) - f(x)g(x+h)}{g(x+h)g(x)}}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \\
&\frac{\{f(x+h) - f(x)\}g(x) - f(x)\{g(x+h) - g(x)\}}{g(x+h)g(x)} \\
&= \scriptsize \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{g(x+h)g(x)} \cdot \\
&\left\{ \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \cdot g(x) - f(x) \cdot \frac{g(x+h) - g(x)}{h} \right\} \\
&= \EMM{\frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{\{g(x)\}^2}}
\end{align*}

```

3.6 EXPRNOTE

$$\begin{aligned}
(\sin x)' &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h) - \sin x}{h} && \leftarrow f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \cos\left(x + \frac{h}{2}\right) \cdot \sin \frac{h}{2}}{h} && \leftarrow \sin A \sin B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{h}{2}}{\frac{h}{2}} \cos\left(x + \frac{h}{2}\right) && \leftarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \\
&= \cos x \\
(\cos x)' &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos(x+h) - \cos x}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-2 \sin\left(x + \frac{h}{2}\right) \cdot \sin \frac{h}{2}}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{h}{2}}{\frac{h}{2}} \left\{ -\sin\left(x + \frac{h}{2}\right) \right\} \\
&= -\sin x \\
(\tan x)' &= \left(\frac{\sin x}{\cos x} \right)' \\
&= \frac{(\sin x)' \cos x - \sin x (\cos x)'}{\cos^2 x} && \leftarrow \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\}' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{\{g(x)\}^2} \\
&= \frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\cos^2 x} \\
&= \frac{1}{\cos^2 x}
\end{aligned}$$

```

\begin{align*}
\EMM{(\sin x)'} &= \lim_{h \to 0} \frac{\sin(x+h) - \sin x}{h} \\
\quad \EXPRNOTE{f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}} & \\
&= \lim_{h \to 0} \frac{2 \cos \left(x + \frac{h}{2}\right) \cdot \sin \frac{h}{2}}{h} \\
\quad \EXPRNOTE{\sin A \sin B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}} & \\
&= \lim_{h \to 0} \frac{\sin \frac{h}{2}}{\frac{h}{2}} \cos \left(x + \frac{h}{2}\right) \\
\quad \EXPRNOTE{\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1} & \\
&= \EMM{\cos x} \\
\EMM{(\cos x)'} &= \lim_{h \to 0} \frac{\cos(x+h) - \cos x}{h} \\
&= \lim_{h \to 0} \frac{-2 \sin \left(x + \frac{h}{2}\right) \cdot \sin \frac{h}{2}}{h} \\
&= \lim_{h \to 0} \frac{\sin \frac{h}{2}}{\frac{h}{2}} \left\{ -\sin \left(x + \frac{h}{2}\right) \right\} \\
&= \EMM{-\sin x} \\
\EMM{(\tan x)'} &= \left( \frac{\sin x}{\cos x} \right)' \\
&= \frac{(\sin x)' \cos x - \sin x (\cos x)'}{\cos^2 x} \\
\quad \EXPRNOTE{ & \\
\quad \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\}' &= \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{\{g(x)\}^2} \\
} &
\end{align*}

```

```

{\left\{g(x)\right\}^2}
} \\
&= \frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\cos^2 x} \\
&= \frac{1}{\cos^2 x}
\end{align*}

```

3.7 PMAT, PVEC

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$$

```

\[
\PMAT{\PVEC{1\2\3}\&\PVEC{4\5\6}} =
\PMAT{1&4\2&5\3&6}
\]

```

3.8 PVECs

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

```

\[
\PMAT{\PVECs{1&2&3}\&\PVECs{4&5&6}} =
\PMAT{1&2&3\4&5&6}
\]

```

ここで係数行列の各行を $r_1 = (a \ b)$, $r_2 = (c \ d)$ と表します。右側に基本変形の内容を記載し、左側は変形後を表しています。

$$\begin{pmatrix} ac & bc & \vdots & cp \\ ac & ad & \vdots & aq \end{pmatrix} \begin{matrix} r_1 \times c \\ r_2 \times a \end{matrix}$$

$$\begin{pmatrix} ac & bc & \vdots & cp \\ 0 & ad-bc & \vdots & aq-cp \end{pmatrix} r_2 - r_1$$

$$\begin{pmatrix} 1 & \frac{bc}{ac} & \vdots & \frac{cp}{ac} \\ 0 & ad-bc & \vdots & aq-cp \end{pmatrix} r_1 \div ac$$

$$\begin{pmatrix} 1 & \frac{bc}{ac} & \vdots & \frac{cp}{ac} \\ 0 & \frac{bc}{ac} & \vdots & \frac{aq-cp}{ad-bc} \cdot \frac{bc}{ac} \end{pmatrix} r_2 \times \frac{bc}{ac(ad-bc)}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \vdots & \frac{cp}{ac} - \frac{aq-cp}{ad-bc} \cdot \frac{bc}{ac} \\ 0 & \frac{bc}{ac} & \vdots & \frac{aq-cp}{ad-bc} \cdot \frac{bc}{ac} \end{pmatrix} r_1 - r_2$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \vdots & \frac{dp-bq}{ad-bc} \\ 0 & \frac{bc}{ac} & \vdots & \frac{aq-cp}{ad-bc} \cdot \frac{bc}{ac} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \vdots & \frac{dp-bq}{ad-bc} \\ 0 & 1 & \vdots & \frac{aq-cp}{ad-bc} \end{pmatrix} r_2 \div \frac{bc}{ac}$$

ここで係数行列の各行を $\$r_1 = \backslash\text{PVECS}\{a\&b\}\$, \$r_2 = \backslash\text{PVECS}\{c\&d}\$$ と表します。右側に基本変形の内容を記載し、左側は変形後を表しています。

```

\begin{align*}
&\backslash\text{PMAT}\{ac\&bc\&\vdots\&cp\}\backslash\text{ac}\&ad\&\vdots\&aq\} \& \\
&\backslash\text{quad } \backslash\text{begin}\{matrix\} \\
&\quad r_1\backslash\text{times } c\backslash\backslash r_2\backslash\text{times } a \\
&\backslash\text{end}\{matrix\} \backslash\backslash \\
&\backslash\text{PMAT}\{ac\&bc\&\vdots\&cp\}\backslash\backslash 0\&ad-bc\&\vdots\&aq-cp\} \& \\
&\backslash\text{quad } \backslash\text{begin}\{matrix\} \\
&\quad r_2-r_1 \\
&\backslash\text{end}\{matrix\} \backslash\backslash \\
&\backslash\text{PMAT}\{1\&\frac{bc}{ac}\&\vdots\&\frac{cp}{ac}\}\backslash\backslash 0\&ad-bc\&\vdots\&aq-cp\} \& \\
&\backslash\text{quad } \backslash\text{begin}\{matrix\} \\
&\quad r_1\backslash\text{div } ac \\
&\backslash\text{end}\{matrix\} \backslash\backslash \\
&\backslash\text{PMAT}\{1\&\frac{bc}{ac}\&\vdots\&\frac{cp}{ac}\}\backslash\backslash 0\&\frac{bc}{ac}\&\vdots\&\frac{aq-cp}{ad-bc}\&\cdot\&\frac{bc}{ac}\} \\
&\& \\
&\backslash\text{quad } \backslash\text{begin}\{matrix\} \\
&\quad r_2\backslash\text{times } \frac{bc}{ac(ad-bc)} \\
&\backslash\text{end}\{matrix\} \backslash\backslash \\
&\backslash\text{PMAT}\{1\&0\&\vdots\&\frac{cp}{ac}-\frac{aq-cp}{ad-bc}\&\cdot\&\frac{bc}{ac}\}\backslash\backslash 0\&\frac{bc}{ac}\&\vdots\&\frac{aq-cp}{ad-bc}\&\cdot\&\frac{bc}{ac}\} \& \\
&\backslash\text{quad } \backslash\text{begin}\{matrix\} \\
&\quad r_1-r_2 \\
&\backslash\text{end}\{matrix\} \backslash\backslash

```

```

\PMAT{1&0&\vdots&\frac{dp-bq}{ad-bc}\\0&\frac{bc}{ac}&\vdots&\frac{aq-cp}{ad-bc}\cdot\frac{bc}{ac}} &
\quad \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \\
\end{matrix} \\
\PMAT{1&0&\vdots&\frac{dp-bq}{ad-bc}\\0&1&\vdots&\frac{aq-cp}{ad-bc}} &
\quad \begin{matrix} \\ \\ r_2\div \frac{bc}{ac} \\ \end{matrix} \\
\end{matrix} \\
\end{align*}

```

3.9 DMAT

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} \cdot & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & \cdot & \cdot \\ \cdot & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} \cdot & a_{12} & \cdot \\ a_{21} & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & a_{33} \end{vmatrix}$$

```

\[
\DMAT{a_{11}&a_{12}&a_{13}\\a_{21}&a_{22}&a_{23}\\a_{31}&a_{32}&a_{33}} \rightarrow
\DMAT{\cdot&a_{12}&a_{13}\\a_{21}&\cdot&\cdot\\a_{31}&a_{32}&a_{33}} \rightarrow
\DMAT{\cdot&a_{12}&\cdot\\a_{21}&\cdot&\cdot\\a_{31}&\cdot&a_{33}}
\]

```

4. コード

4.1 lstlisting

```

#include <cstdio>
void main() {
    std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
}

```

4.2 pre

```

#include <cstdio>
void main() {
    std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
}

```

numbers=left のとき

```

1 #include <cstdio>
2 void main() {
3     std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
4 }

```

4.3 code

```
#include <cstdio>

void main() {
    std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
}
```

4.4 source

```
#include <cstdio>
void main() {
    std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
}
```

numbers=left のとき

```
1 #include <cstdio>
2 void main() {
3     std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
4 }
```

4.5 code2

```
1: #include <cstdio>
2: void main() {
3:     std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
4: }
```

4.6 source2

```
1: #include <cstdio>
2: void main() {
3:     std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
4: }
```

4.7 Java

```
class HelloWorldApp {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello World!"); // Display the string.
        for (int i = 0; i < 100; ++i) {
            System.out.println(i);
        }
    }
}
```

4.8 Python

```
>>> from numpy import *
>>> from numpy.fft import *
>>> signal = array([-2., 8., -6., 4., 1., 0., 3., 5.])
>>> fourier = fft(signal)
>>> N = len(signal)
>>> timestep = 0.1 # if unit=day -> freq unit=cycles/day
>>> freq = fftfreq(N, d=timestep) # freqs corresponding to 'fourier'
>>> freq
array([ 0. ,  1.25,  2.5 ,  3.75, -5. , -3.75, -2.5 , -1.25])
>>> fftshift(freq) # freqs in ascending order
array([-5. , -3.75, -2.5 , -1.25,  0. ,  1.25,  2.5 ,  3.75])
```

4.9 MATLAB/Octave

```
octave:1> function xdot = f (x, t)
>
> r = 0.25; k = 1.4;
> a = 1.5; b = 0.16; c = 0.9; d = 0.8;
>
> xdot(1) = r*x(1)*(1 - x(1)/k) - a*x(1)*x(2)/(1 + b*x(1));
> xdot(2) = c*a*x(1)*x(2)/(1 + b*x(1)) - d*x(2);
>
> endfunction
```

4.10 c++

```
#include <cstdio>
void main() {
    std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
}
```

4.11 scilab

```
1 N=[10, 1000, 1000000];
2 for i=1:length(N)
3     x=2*rand(1,N(i));
4     ans=2*mean(x.*x);
5     disp(ans);
6 end
```

5. 画像

5.1 image*

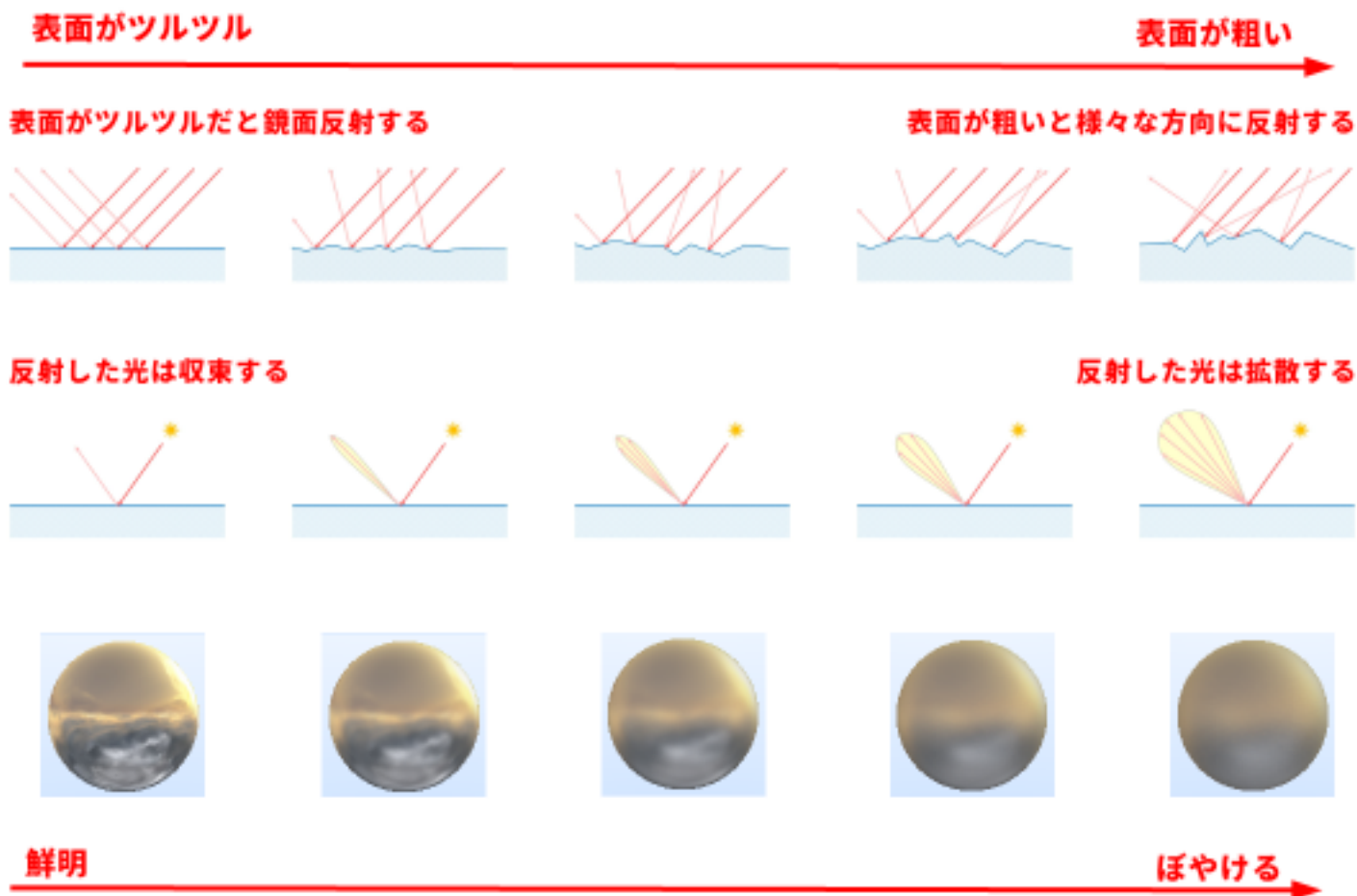


Fig.1.1: 画像

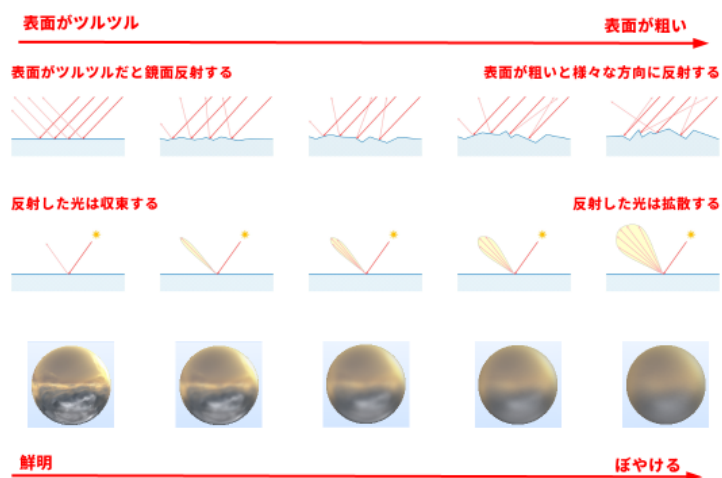


Fig.1.2: 画像

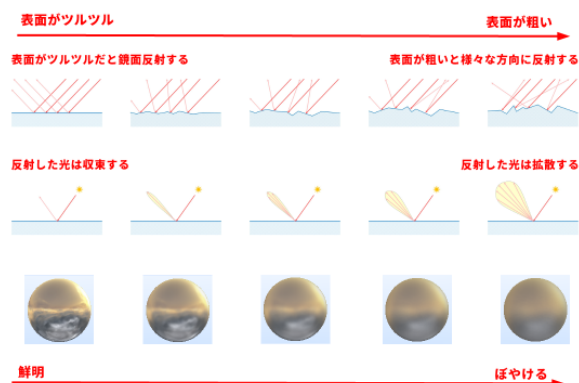


Fig.1.3: 画像

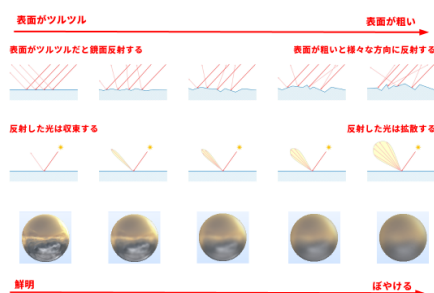


Fig.1.4: 画像

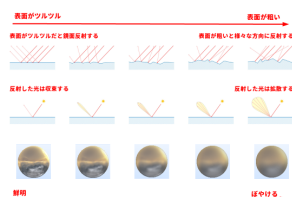


Fig.1.5: 画像

```
\image{}{tuto-pbr-specular.png}{画像}{image}
\imageH{tuto-pbr-specular.png}{画像}{imageH}
\imageL{tuto-pbr-specular.png}{画像}{imageL}
\imageM{tuto-pbr-specular.png}{画像}{imageM}
\imageS{tuto-pbr-specular.png}{画像}{imageS}
```

5.2 frameimage*

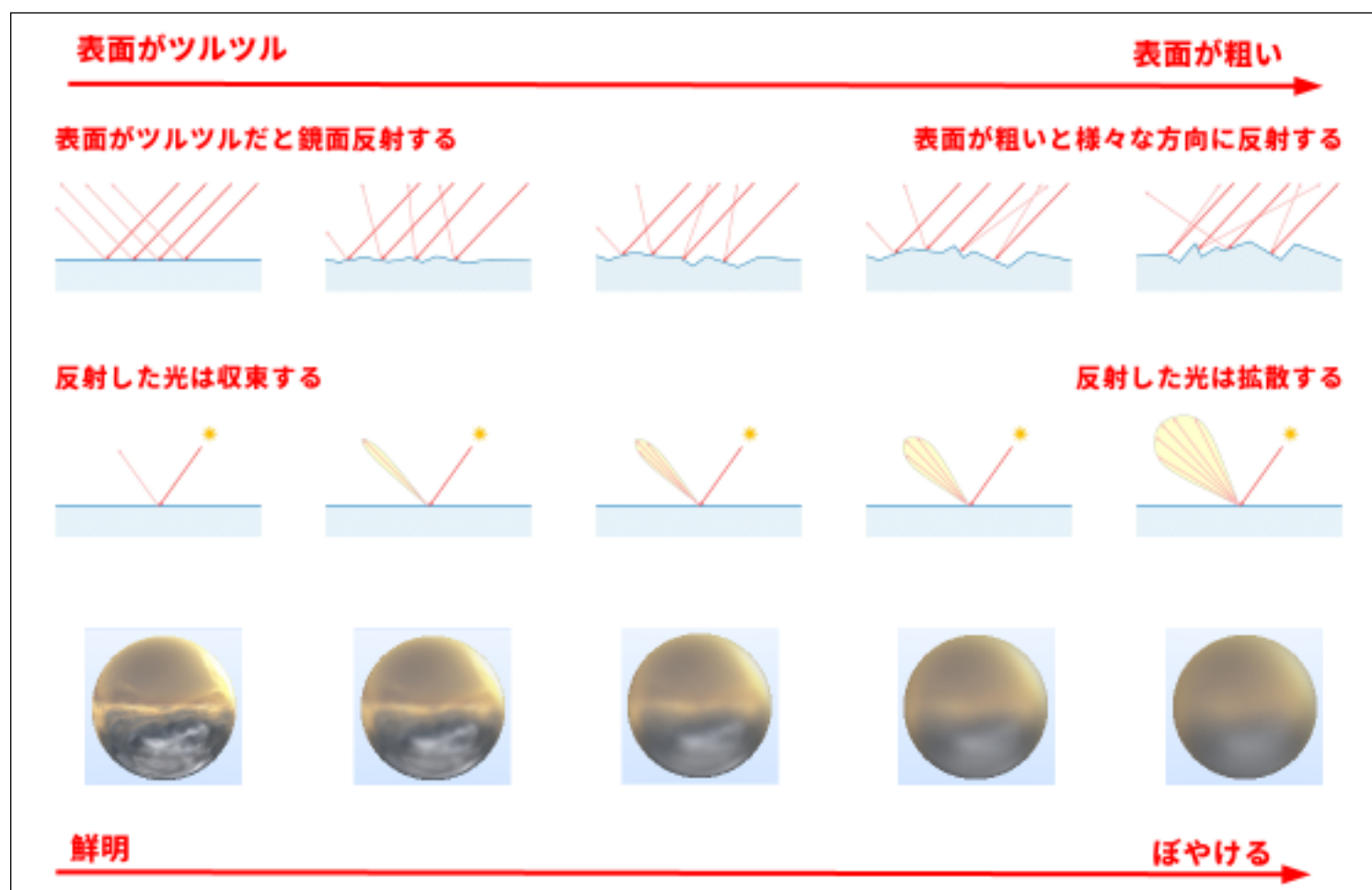


Fig.1.6: 画像

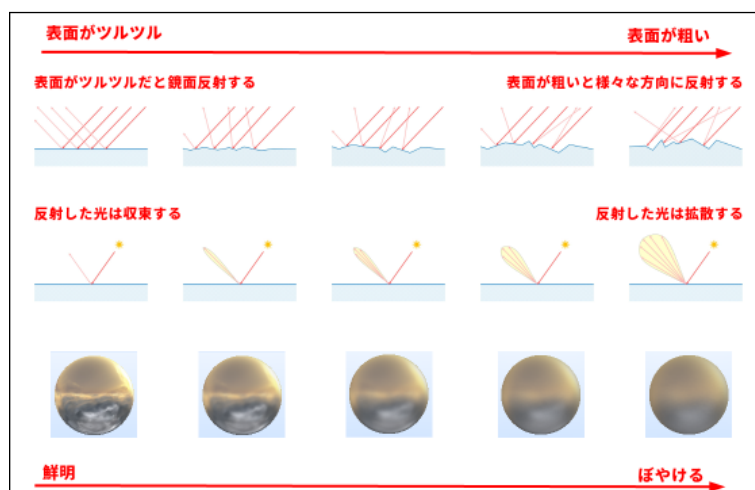


Fig.1.7: 画像

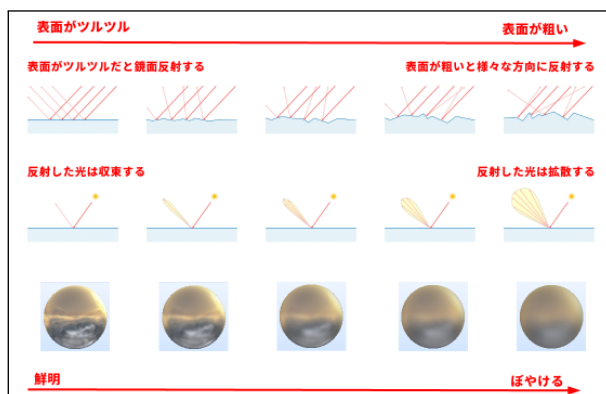


Fig.1.8: 画像

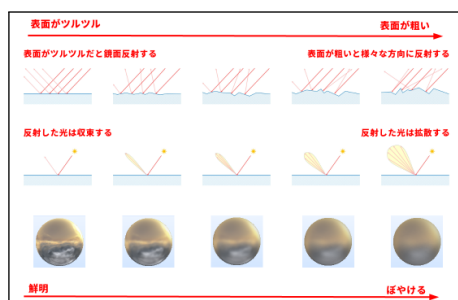


Fig.1.9: 画像

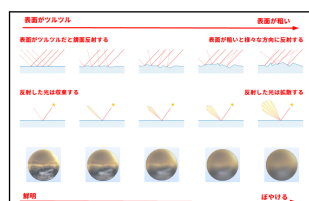


Fig.1.10: 画像

```
\frameimage{}{tuto-pbr-specular.png}{画像}{frameimage}
\frameimageH{tuto-pbr-specular.png}{画像}{frameimageH}
\frameimageL{tuto-pbr-specular.png}{画像}{frameimageL}
\frameimageM{tuto-pbr-specular.png}{画像}{frameimageM}
\frameimageS{tuto-pbr-specular.png}{画像}{frameimageS}
```