

# ブレンド型授業における KeTLMSの利用

－ 多様で柔軟な出題形式を可能とするシステムの模索 －

高遠節夫 KeTCindy Center

牧下英世 芝浦工大

2024.08.28

# KeTHistory

КЕТpic

2006

# KE Tpic

2006

- Maple の関数データから Tpic コードを生成

# KE Tpic

2006

- Maple の関数データから Tpic コードを生成
- Kisarazu Educational Tpic

# KE Tpic

2006

- Maple の関数データから Tpic コードを生成
- Kisarazu Educational Tpic
- Mathematica, Scilab, R バージョン

# KE Tpic

2006

- Maple の関数データから Tpic コードを生成
- Kisarazu Educational Tpic
- Mathematica, Scilab, R バージョン
- ライブラリの行数は約 15000

# K<sub>E</sub>Tpic

2006

- Maple の関数データから Tpic コードを生成
- Kisarazu Educational Tpic
- Mathematica, Scilab, R バージョン
- ライブラリの行数は約 15000
- T<sub>E</sub>X のマクロライブラリも作成



KETCindy

2014

# K<sub>E</sub>T Cindy

2014

- Cinderella で R の K<sub>E</sub>Tpic コードを生成

# K<sub>E</sub>T Cindy

2014

- Cinderella で R の K<sub>E</sub>Tpic コードを生成
- Cinderella の Java で一連の作業を実行

R のコード作成  $\Rightarrow$  R  $\Rightarrow$  TeX  $\Rightarrow$  PDF ビューア

# K<sub>E</sub>T Cindy

2014

- Cinderella で R の K<sub>E</sub>Tpic コードを生成
- Cinderella の Java で一連の作業を実行

R のコード作成  $\Rightarrow$  R  $\Rightarrow$  TeX  $\Rightarrow$  PDF ビューア

- インタラクティブに図が作成できる

# K<sub>E</sub>T Cindy

2014

- Cinderella で R の K<sub>E</sub>Tpic コードを生成
- Cinderella の Java で一連の作業を実行

R のコード作成  $\Rightarrow$  R  $\Rightarrow$  TeX  $\Rightarrow$  PDF ビューア

- インタラクティブに図が作成できる
- 曲面描画では GCC による高速化

# K<sub>E</sub>T Cindy

2014

- Cinderella で R の K<sub>E</sub>Tpic コードを生成
- Cinderella の Java で一連の作業を実行

R のコード作成  $\Rightarrow$  R  $\Rightarrow$  TeX  $\Rightarrow$  PDF ビューア

- インタラクティブに図が作成できる
- 曲面描画では GCC による高速化
- pict2e, Tikz コードもサポートした

# K<sub>E</sub>T Cindy

2014

- Cinderella で R の K<sub>E</sub>Tpic コードを生成
- Cinderella の Java で一連の作業を実行

R のコード作成  $\Rightarrow$  R  $\Rightarrow$  TeX  $\Rightarrow$  PDF ビューア

- インタラクティブに図が作成できる
- 曲面描画では GCC による高速化
- pict2e, Tikz コードもサポートした
- ライブラリの総行数は約 30000

KETCindyJS

2016



# KETCindyJS

2016

- CindyJS で HTML をエクスポート

# K<sub>E</sub>T CindyJS

2016

- CindyJS で HTML をエクスポート
- 使用されている K<sub>E</sub>T Cindy の関数を再帰的に追加

# K<sub>E</sub>T CindyJS

2016

- CindyJS で HTML をエクスポート
- 使用されている K<sub>E</sub>T Cindy の関数を再帰的に追加
- 教材 HTML を簡単に作成できる

# K<sub>E</sub>T CindyJS

2016

- CindyJS で HTML をエクスポート
- 使用されている K<sub>E</sub>T Cindy の関数を再帰的に追加
- 教材 HTML を簡単に作成できる
- 全体の行数は 2000 行から 5000 行程度

# K<sub>E</sub>T CindyJS

2016

- CindyJS で HTML をエクスポート
- 使用されている K<sub>E</sub>T Cindy の関数を再帰的に追加
- 教材 HTML を簡単に作成できる
- 全体の行数は 2000 行から 5000 行程度
- 他は使わないので，数 10 KB

# K<sub>E</sub>T CindyJS

2016

- CindyJS で HTML をエクスポート
- 使用されている K<sub>E</sub>T Cindy の関数を再帰的に追加
- 教材 HTML を簡単に作成できる
- 全体の行数は 2000 行から 5000 行程度
- 他は使わないので，数 10 KB
- offline でも使えるが，CindyJS と KaTeX のライブラリが必要

# Asked ChatGPT4 about KeTCindy

# Asked ChatGPT4 about KeTCindy

ketcindyについて教えて



KeTCindyは、TeX（特にLaTeX）とCinderellaという動的幾何ソフトウェアを統合したツールです。KeTCindyを使用すると、高品質な数学的イラストや図、アニメーションを作成し、LaTeXドキュメントに組み込むことができます。KeTCindyは、特に複雑な幾何学的な構造や視覚化を生成するために強力な機能を提供しており、教育の現場で数学の概念を視覚的に表現する際に非常に有用です。

KeTCindyは、Setsuo Takatoによって開発されました。Cinderellaの操作性とTeXの高品質な文書作成機能を組み合わせることで、ユーザーは高度な数学的図表を容易に作成することができます。

また、KeTCindyJSという拡張も存在しており、これによりブラウザ上でJavaScriptを使用してインタラクティブなコンテンツを直接作成することが可能になります。

KeTCindyJSは、追加のソフトウェアをインストールすることなく、オンラインで動的な数学コンテンツを共有するために便利です。



KeTLMS

# KeTLMS の開発

# KeTLMS の開発

- コロナ禍で開発を開始 (2020)

## KeTLMS の開発

- コロナ禍で開発を開始 (2020)
- 教員と学生が課題の送受をするためのもの

# KeTLMS の開発

- コロナ禍で開発を開始 (2020)
- 教員と学生が課題の送受をするためのもの
- 数式の送受が難しい

# KeTLMS の開発

- コロナ禍で開発を開始 (2020)
- 教員と学生が課題の送受をするためのもの
- 数式の送受が難しい
  - ・ 簡易数式ルール (KeTMath ルール) を設定

```
str="fr(sin(x),cos(x))"
```

```
Totexform(str)=\dfrac{\sin x}{\cos x}
```

```
Tocindyform(str)="((sin(x))/(cos(x)))"
```

```
Tomaxform(str)="((sin(x))/(cos(x)))"
```

# KeTLMS の開発

- コロナ禍で開発を開始 (2020)
- 教員と学生が課題の送受をするためのもの
- 数式の送受が難しい
  - ・ 簡易数式ルール (KeTMath ルール) を設定

```
str="fr(sin(x),cos(x))"
```

```
Totexform(str)=\dfrac{\sin x}{\cos x}
```

```
Tocindyform(str)="((sin(x))/(cos(x)))"
```

```
Tomaxform(str)="((sin(x))/(cos(x)))"
```

- K<sub>E</sub>TCindyJS を利用して雛形 HTML を作成

## コロナ後の KeTLMS の利用

- 通常の授業形態で利用
  - ・ 自習システムでない



## コロナ後の KeTLMS の利用

- 通常の授業形態で利用
  - ・ 自習システムでない
- オンラインでも対面でもよい

## コロナ後の KeTLMS の利用

- 通常の授業形態で利用
  - ・ 自習システムでない
- オンラインでも対面でもよい
- 授業の途中で適宜質問を配付 (ブレンド型授業)

## コロナ後の KeTLMS の利用

- 通常の授業形態で利用
  - ・ 自習システムでない
- オンラインでも対面でもよい
- 授業の途中で適宜質問を配付 (ブレンド型授業)
  - ・ 学生の進捗状況や理解度を見る

## コロナ後の KeTLMS の利用

- 通常の授業形態で利用
  - ・ 自習システムでない
- オンラインでも対面でもよい
- 授業の途中で適宜質問を配付 (ブレンド型授業)
  - ・ 学生の進捗状況や理解度を見る
  - ・ 報告者の場合, 200 分授業で 5 – 8 回

## コロナ後の KeTLMS の利用

- 通常の授業形態で利用
  - ・ 自習システムでない
- オンラインでも対面でもよい
- 授業の途中で適宜質問を配付 (ブレンド型授業)
  - ・ 学生の進捗状況や理解度を見る
  - ・ 報告者の場合, 200 分授業で 5 - 8 回
- 多様な出題形式に対応

## コロナ後の KeTLMS の利用

- 通常の授業形態で利用
  - ・ 自習システムでない
- オンラインでも対面でもよい
- 授業の途中で適宜質問を配付 (ブレンド型授業)
  - ・ 学生の進捗状況や理解度を見る
  - ・ 報告者の場合, 200 分授業で 5 - 8 回
- 多様な出題形式に対応
- 成績処理は授業後

## kettask.html の作成 (準備)

- ‘ketcindy home’ で検索, KeT-LMS のファイル 1 式 (ketmath) を DL,Unzip

## kettask.html の作成 (準備)

- ‘ketcindy home’ で検索, KeT-LMS のファイル 1 式 (ketmath) を DL, Unzip
- subject01 を用いる
  - ・ K<sub>E</sub>TCindy のライブラリも同梱しているので, Cinderella だけあれば, そのまま使える



## kettask.html の作成 (準備)

- ‘ketcindy home’ で検索, KeT-LMS のファイル 1 式 (ketmath) を DL, Unzip
- subject01 を用いる
  - ・ K<sub>E</sub>TCindy のライブラリも同梱しているので, Cinderella だけあれば, そのまま使える
- data にある student.txt に学生リストを書く

01AA

02BB

...

## 問題ファイルの作成

- question(id).txt を data に作成

$y = a^x$  について,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  とする

[1]  $a$  の値を入力して OK を押せ

[2] グラフと  $y$  軸との交点を入力して OK を押せ

Sheet

[1]  $a = ?$  ::2::-1

[2]  $(0, ?)$  ::2

Ans

[1]

[2]

# kettask.html の作成

## ● toolkitmath.cdy を立ち上げる

実行	リセット	data	2024
0:Maxima正解出力 Op			
1.tasklineを作成			
2.Kettaskに組込			
3.Ansheetall分割			
4.Anschart(+scoreline)			
5.Ketscore組込			
6.Maxima採点 Op			
7.scoresheet作成			
8.総括ファイル作成			
9.個人別成績票作成			
10.個人別成績票複写			

0:Maximaで正解出力(オプション)  
 1,2:出題用htmlを作成  
 回答のすべてを2anssheetallに複写  
 3.anssheetallを学生ごとに分割  
 4:anschart.csvを作成  
 5:採点用htmlを作成  
 6.Maximaによる採点(オプション)  
 採点結果を4scoresheetallに書込む  
 7.問題別4scoreheetを作成  
 8.総括ファイル(表)を作成  
 9:個人成績票を作成  
 10:成績票を個別フォルダに複写

<
>

# kettask.html の作成

## ● toolkitmath.cdy を立ち上げる

実行	リセット	data	2024
0:Maxima正解出力 Op			
1.tasklineを作成			
2.Kettaskに組込			
3.Anssheetall分割			
4.Anschart(+scoreline)			
5.Ketscore組込			
6.Maxima採点 Op			
7.scoresheet作成			
8.総括ファイル作成			
9.個人別成績票作成			
10.個人別成績票複写			

0:Maximaで正解出力(オプション)  
 1,2:出題用htmlを作成  
 回答のすべてを2anssheetallに複写  
 3.anssheetallを学生ごとに分割  
 4:anschart.csvを作成  
 5:採点用htmlを作成  
 6.Maximaによる採点(オプション)  
 採点結果を4scoresheetallに書込む  
 7.問題別4scoreheetを作成  
 8.総括ファイル(表)を作成  
 9:個人成績票を作成  
 10:成績票を個別フォルダに複写

<
>

## ● 1.taskline を実行

# kettask.html の作成

- toolkitmath.cdy を立ち上げる

実行	リセット	data	2024
0:Maxima正解出力 Op			
1.tasklineを作成			
2.Kettaskに組込			
3.Anssheetall分割			
4.Anschart(+scoreline)			
5.Ketscore組込			
6.Maxima採点 Op			
7.scoresheet作成			
8.総括ファイル作成			
9.個人別成績票作成			
10.個人別成績票複写			

0:Maximaで正解出力(オプション)  
 1,2:出題用htmlを作成  
 回答のすべてを2anssheetallに複写  
 3.anssheetallを学生ごとに分割  
 4:anschart.csvを作成  
 5:採点用htmlを作成  
 6.Maximaによる採点(オプション)  
 採点結果を4scoresheetallに書込む  
 7.問題別4scoreheetを作成  
 8:総括ファイル(表)を作成  
 9:個人成績票を作成  
 10:成績票を個別フォルダに複写

<
>

- 1.taskline を実行
- 3.Kettask に組込 を実行

# kettask.html の作成

KeTTask0828-2

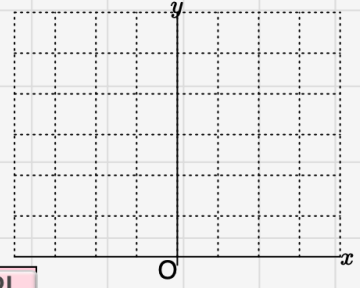
1

●

●

●

●



AC < > DL OK 次 戻 Un AC PS PL

2

Cap	a	b	c	sin	sq	)	7	8	9	+	Cal
Gre	x	y	z	cos	fr	,	4	5	6	-	Lin
Bld	r	s	t	tan	tfr	(	1	2	3	*	St=
Vec	w	_	=	log	ln	^	0	.	sp	/	OK

°	@	[	]		d	e	f	g	lim	pi
×	!	{	}	≠	h	i	j	k	int	∞
dot	:	;	≤	≥	l	m	n	o	'	cs

Rec \ ± ∓ < > p q u v sum tx

Play

Pau

Rev

Stop

Rset

## KeTLMS の実際 (デモ)

- 沼津高専の学生さんに手伝ってもらいます

## KeTLMS の実際 (デモ)

- 沼津高専の学生さんに手伝ってもらいます
- kettask.html を GitHub/Pages にアップ



## KeTLMS の実際 (デモ)

- 沼津高専の学生さんに手伝ってもらいます
- kettask.html を GitHub/Pages にアップ
- GoogleClassroom(GC) で URL を配付

## KeTLMS の実際 (デモ)

- 沼津高専の学生さんに手伝ってもらいます
- kettask.html を GitHub/Pages にアップ
- GoogleClassroom(GC) で URL を配付
- 学生は回答を作り，GC で提出

## KeTLMS の実際 (デモ)

- 沼津高専の学生さんに手伝ってもらいます
- kettask.html を GitHub/Pages にアップ
- GoogleClassroom(GC) で URL を配付
- 学生は回答を作り，GC で提出
- 集積した回答により成績処理

## まとめ

- ?による入力位置の指定  
学生の実ミスが激減  
多様な出題形式

- [illegible]

## まとめ

- 学生は喜んで取り組んでいる

## まとめ

- 学生は喜んで取り組んでいる
- 1期9回で73問

## まとめ

- 学生は喜んで取り組んでいる
- 1期9回で73問
- ペーパーレス

配付プリントは事務作成のシラバス



## まとめ

- 学生は喜んで取り組んでいる
- 1期9回で73問
- ペーパーレス

配付プリントは事務作成のシラバス

- データはすべてテキストファイル
  - ・ 加工が容易
  - ・ 長期間有効

T<sub>E</sub>X 1976, Word 1983, Appleworks 1993

## まとめ

- 学生は喜んで取り組んでいる
- 1期9回で73問
- ペーパーレス

配付プリントは事務作成のシラバス

- データはすべてテキストファイル
  - ・ 加工が容易
  - ・ 長期間有効

T<sub>E</sub>X 1976, Word 1983, Appleworks 1993