

携帯電話 Java による物理・数学の
インタラクティブな教材の実装
-i アプリで小数計算-

樋口三郎

<mailto:hig@math.ryukoku.ac.jp> <http://hig3.net/>

龍谷大 理工

携帯電話 Java とは

- 最近の多くの携帯電話で提供されているサービス. ユーザが Java 言語で作成したプログラムを, 携帯電話上で実行できる.
 - NTT DoCoMo – i アプリ
 - Vodafone – V アプリ
 - au – EZ アプリ (Java)
- 一般作者から不特定多数ユーザに配布可能.
- J2ME (Java 2 **Micro** Edition) MIDP CLDC
≠ J2SE (‘ふつうの’ Java 2 **Standard** Edition)
- 例

携帯電話 Java で物理シミュレーション?

期待できる点

- (大量の蓄積がある, Web 上の Java Applet と比べて)
 - 携帯 Java アプリは, 通常の教室で, 黒板による授業の途中で利用できる
- (プロジェクタで見せるデモと比べて)
 - 学生が自分でパラメータ設定して試せる. \rightsquigarrow インタラクティブ性. ゲーム性. グラフつき関数電卓的要素.

...

きっと誰かがやってくれてるはず...

Google で 'i アプリ 物理' を検索

cache 1 | cache 2

i アプリの開発ステップ

携帯電話 Java で物理シミュレーション?

困った点

- 全員が携帯電話 Java 対応の携帯持ってるの?
理系大学生 1 年生の使用可能率
≒ 80% (龍谷大学 工学部 数理情報学科)
= DoCoMo 46% + vodafone 22% + au 11%.
- Java は Write Once, Run Everywhere のはずなのに…仕様は DoCoMo ≠ vodafone ≈ au.
開発の手間 × 3
- 携帯電話 Java (J2ME) には標準で float, double 型がない. int 型はあるけど…

やったこと。

キャリア依存のほとんどない, 小数計算を伴う教材の実装

double がないなら int から構成すればよい。

Onno Hommes さんが作られた,

J2ME 汎用の**固定**小数点ライブラリ **MathFP**

<http://www.jscience.net/> を利用。

123.4 の表現	J2SE	J2?E+MathFP
	浮動小数点	固定小数点
内部表現	1.234E2	1234000000
代入文	<pre>double x=123.4;</pre>	<pre>int x=MathFP.toFP("123.4");</pre>

MathFP の使い方の例

```
double x=123.4;  
double y=Math.sin(x*Math.PI);  
g.drawString(" " + y);
```



```
int x=MathFP.toFP("123.4");  
int y=MathFP.sin(MathFP.mul(x,MathFP.PI));  
g.drawString(MathFP.toString(y));
```

関数 exp, log, pow, sin, atan, atan2 等が使える.

サンプル <http://hig3.net/> [cache](#)

実行例

[実機](#)

[i-JADE](#)

[iあふる](#)

[静止画](#)

残る大問題

- もっと学生の関心を引くには, たぶんゲーム性.
- e-Learning 的展開. 成績, 出席などとの連携.
- 携帯電話 Java の仕様の動向
近々, J2ME でも double が標準的にサポートされるらしい.
- Java 対応携帯を持ってない学生への対応.

PC でも 携帯でも <http://hig3.net> からたどれます. バーコード対応の携帯お持ちの方は予稿集の QR コードご利用ください.

iアプリの開発ステップ

付録: iアプリの開発サイクル

