PHPのfloat型やら int型やらの話

id:hnw
y at hnw dot jp

PHP勉強会 SIDE-B（第1回）発表資料

と、発表の前に…

- アンケートにご協力ください
- 勉強会初参加の方！
- プレゼン未経験の方！

ようこそ！

ようこそ！

（主催者でも何でもありませんが）

勉強会ってナニ？

勉強会ってナニ？

- 主催者や発表者って何が楽しいの？
- 参加するまで僕もそう思ってました

勉強会ってナニ？

- 主催者や発表者って何が楽しいの？
  - 参加するまで僕もそう思ってました
    - 「理解できない→気持ち悪い」

勉強会ってナニ？

- 主催者や発表者って何が楽しいの？
  - 参加するまで僕もそう思ってました
    - 「理解できない→気持ち悪い」
  - 初参加の人にその辺を伝えたい

勉強会のメリット

勉強会のメリット

- 新たな知識の獲得
- 強制力
- 自分のアンテナ外のことが聞ける

勉強会のメリット

- 新たな知識の獲得
- 強制力
- 自分のアンテナ外のことが聞ける

実はもっと凄いメリットがある！

すごいメリット(1)

- 懇親会！
  - 酔うと技術話が盛り上がる
  - 技術者はシャイなので酒重要
  - オフレコ話
  - 単純に楽しい。有意義なことも。

すごいメリット(2)

- 発表者にもメリット
  - 自分を知ってもらえる
    - 懇親会でいじられるネタ提供
    - 周辺知識を教えてもらったり
  - 1vs多→フィードバックの期待値↑

まとめると

- 他人への影響大→フィードバック大
- 発表者のメリットが最大
- 騙されたと思って一度発表側に！
  - 自分が面白いことを発表すればOK

自己紹介

- id:hnw
- カレー好き
  - 先週は週4カレー

自己紹介

↑PHPのround関数についての記事

自己紹介

- @halt(Ethna、vimの人)
- @hiro_y(moonyの人)
- @hnw(round()の人)
- @ichii386(Ethnaの人)
- @iogi(PHP Extension勉強会の人)
- @iteman(Piece Frameworkの人)
- @junya(Sooey、guessworkの人)
- @kensuu(ミルフィールの人)
- @komagata(plnet.jpの人)
- @koyhoge(とにかくすごい人)

↑謎の紹介文

自己紹介

- @halt(Ethna、vimの人)
- @hiro_y(moonyの人)
- @hnw(round()の人)
- @ichii386(Ethnaの人)
- @iogi(PHP Extension勉強会の人)
- @iteman(Piece Frameworkの人)
- @junya(Sooey、guessworkの人)
- @kensuu(ミルフィールの人)
- @komagata(plnet.jpの人)
- @koyhoge(とにかくすごい人)

↑謎の紹介文

自己紹介

↑謎のブクマコメント

自己紹介

↑謎のブクマコメント

こんな相談を受けた

- 「プログラム中で小数は使わない方がいい」って聞きました。なぜですか？
（千葉県・20歳・プログラマ）

ようやく

今日の

本題です

- intとfloat
- PHPでの実例
- その他の注意点
- まとめ

PHPの数値型

- int型
  - 32bit整数
- float型
  - 64bit浮動小数点数

→PHP以外とも共通の道具

しばらく一般論

CPUについて

- 使っているCPU：32bitアーキテクチャ
- 整数レジスタ長＝32bit
- 32bit整数同士の加減乗除は1命令

レジスタって？

- 計算結果の置き場。数十個程度?
  - 変数の実体みたいなもの
- マシン語レベルでは頻出
  - レジスタ2個の和→レジスタ、など
- CPUから見て最速のデータ格納領域

言語における整数

- intのサイズはアーキテクチャ都合
  - CPUにとって最適なサイズ
    - 最近のCPUだと32bit
    - そのうち64bitになるのかも

CPUと浮動小数点数

- 64bit浮動小数点数
  - IEEE 754で決まっている
- 浮動小数点数用に別レジスタ
- CPUの1命令で加減乗除できる

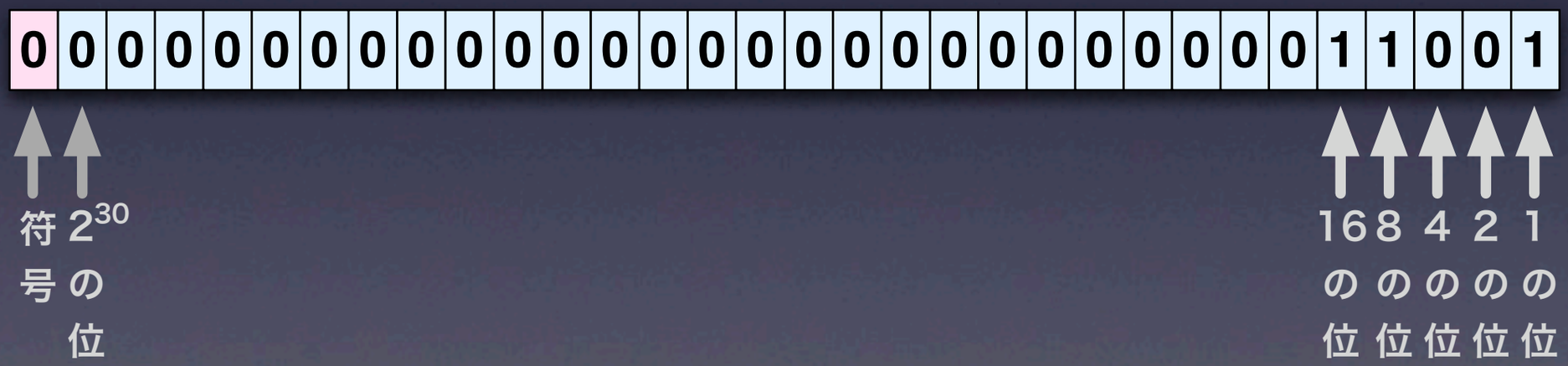
intもfloatも

CPUの都合で

決まっている

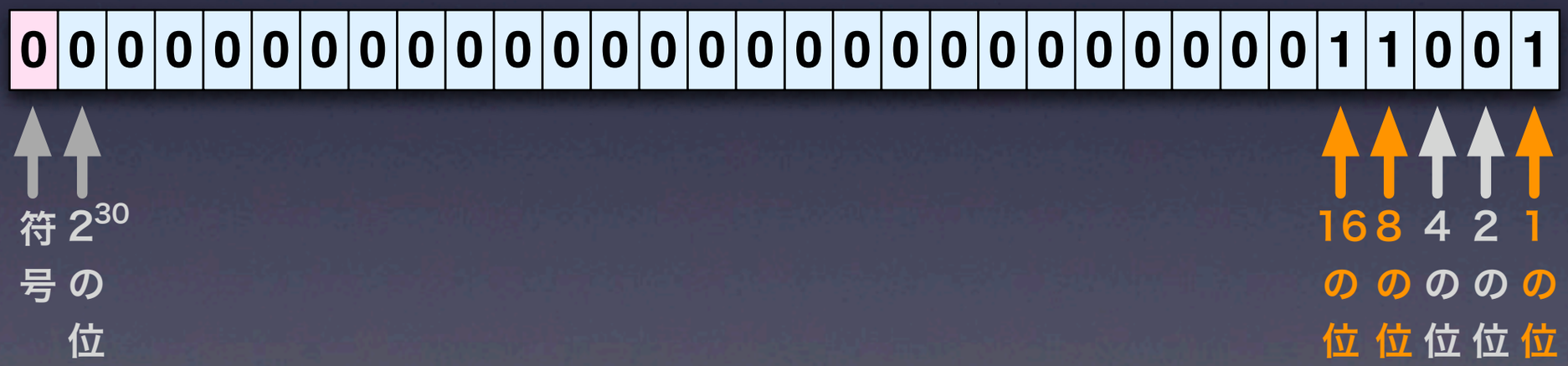
ビットパターン

- intの場合、符号が1bit／残りが数字
  - -2^{31}〜$2^{31}-1$まで扱える。
- 例：25＝16+8+1



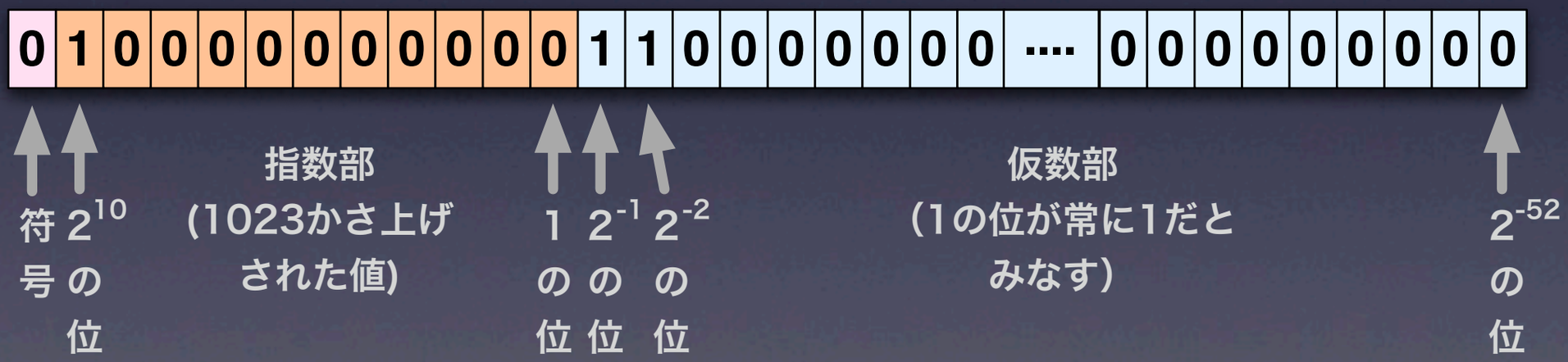
ビットパターン

- intの場合、符号が1bit／残りが数字
  - -2^{31}〜$2^{31}-1$まで扱える。
- 例：25＝16+8+1



ビットパターン

- floatの場合
  - 符号1bit／指数部11bit／仮数部52bit
- 例：$3.5=1.75\times2^{(1024-1023)}$



- intとfloat
- PHPでの実例
- その他の注意点
- まとめ

小数のトラブル

```
ringo:~
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.5);'
float(1)
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1);'
float(1)
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.5==0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1);'
bool(false)
ringo:~
```

- 両方1に見えるけど実は違います。
  - var_dumpは不正確。

小数のトラブル

```
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.5);'
float(1)
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1);'
float(1)
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.5==0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1);'
bool(false)
ringo:~
```

一見同じ値だけど…

- 両方1に見えるけど実は違います。
  - var_dumpは不正確。

小数のトラブル

ringo:~

```
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.5);'
float(1)
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1);'
float(1)
ringo:~ php -r 'var_dump(0.5+0.5==0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1);'
bool(false)
ringo:~
```

違う！

- 両方1に見えるけど実は違います。
  - var_dumpは不正確。

小数のトラブル

ringo:~

```
ringo:~ php -r 'var_dump(bin2hex(strrev(pack("d", 0.5+0.5))));'
string(16) "3ff0000000000000"
ringo:~ php -r 'var_dump(bin2hex(strrev(pack("d", 0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1))));'
string(16) "3fefffffffffffff"
ringo:~
```

小数のトラブル

```
ringo:~
ringo:~ php -r 'var_dump(bin2hex(strrev(pack("d", 0.5+0.5))));'
string(16) "3ff0000000000000"
ringo:~ php -r 'var_dump(bin2hex(strrev(pack("d", 0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1))));'
string(16) "3fefffffffffffff"
ringo:~
```

- 0.1を10回足しても1にならない！

小数のトラブル

```
ringo:~
ringo:~ php -r 'var_dump(bin2hex(strrev(pack("d", 0.5+0.5))));'
string(16) "3ff0000000000000"
ringo:~ php -r 'var_dump(bin2hex(strrev(pack("d", 0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1))));'
string(16) "3fefffffffffffff"
ringo:~
```

確かに違う

- 0.1を10回足しても1にならない！

小数のトラブル

```
ringo:~
ringo:~ php -r 'var_dump(bin2hex(strrev(pack("d", 0.5+0.5))));'
string(16) "3ff0000000000000"
ringo:~ php -r 'var_dump(bin2hex(strrev(pack("d", 0.5+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1))));'
string(16) "3fefffffffffffff"
ringo:~
```

確かに違う

- 0.1を10回足しても1にならない！
  - 0.1は2進数では不正確

0.1が不正確？

- 分数と小数の関係
  - 1/3を10進小数で表そうとする
    と0.33333…と無限桁になる
  - 同様に、0.1=1/10を2進小数で
    表そうとすると無限桁になる

小数の処理

- 誤差が蓄積することがある
  - 対策は？

小数を扱う(1)

- 整数で扱えないか？
  - 例：小数点以下第2位まで表示
    - 内部的には100倍して計算
    - 出力時に1/100して表示

小数を扱う(2)

- 誤差を真面目に計算する
  - 任せられる人が居て、
    情報共有も問題なければ。
  - 浮動小数点数を扱う限り
    誤差の話題からは逃れられない

- intとfloat
- PHPでの実例
- その他の注意点
- まとめ

intを超えた場合

- intには範囲があります。
- Q：範囲外の大きさになったら
  何が起こる？

例：Cの場合

maxint.c – emacs@ringo.local

```
#include <stdio.h>
int main()
{
  int i=2147483647;
  printf("%d\n", i);
  i++;
  printf("%d\n", i);
}
```

```
--:--  maxint.c       All L9     (C/l Abbrev)---
```

例：Cの場合

maxint.c – emacs@ringo.local

```
#include <stdio.h>
int main()
{
  int i=2147483647;
  printf("%d\n", i);
  i++;
  printf("%d\n", i);
}
```

```
--:--  maxint.c       All L9     (C/l Abbrev)---
```

2^{31}-1（最大の整数）

- 最大のintをインクリメント

例：Cの場合

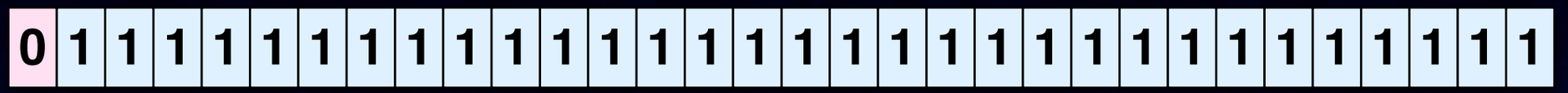

ringo:~/c
ringo:~/c gcc -o maxint maxint.c
ringo:~/c ./maxint
2147483647
-2147483648
ringo:~/c

例：Cの場合

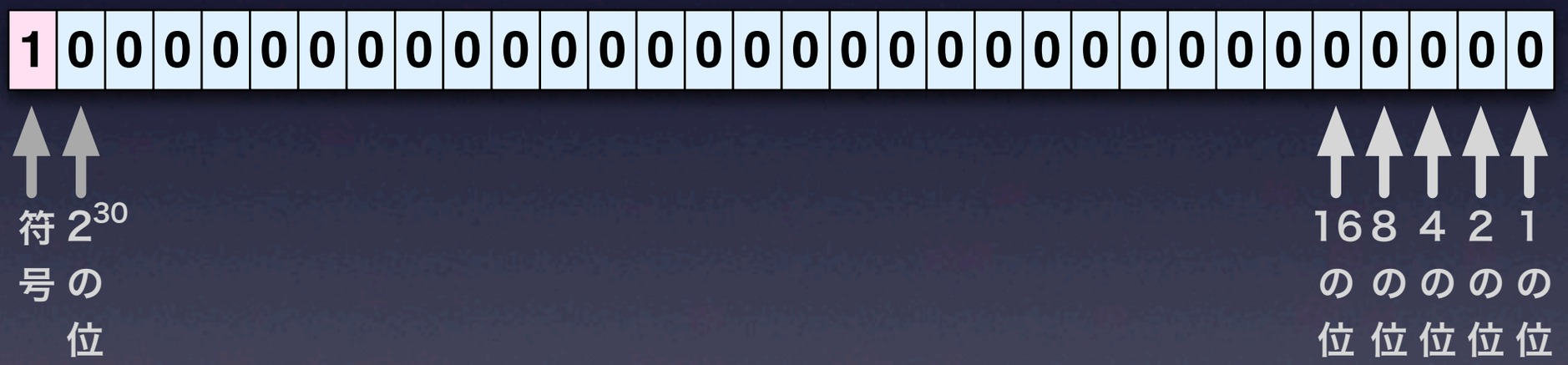
- 最小のintになる

どういうこと？

$2^{31}-1$

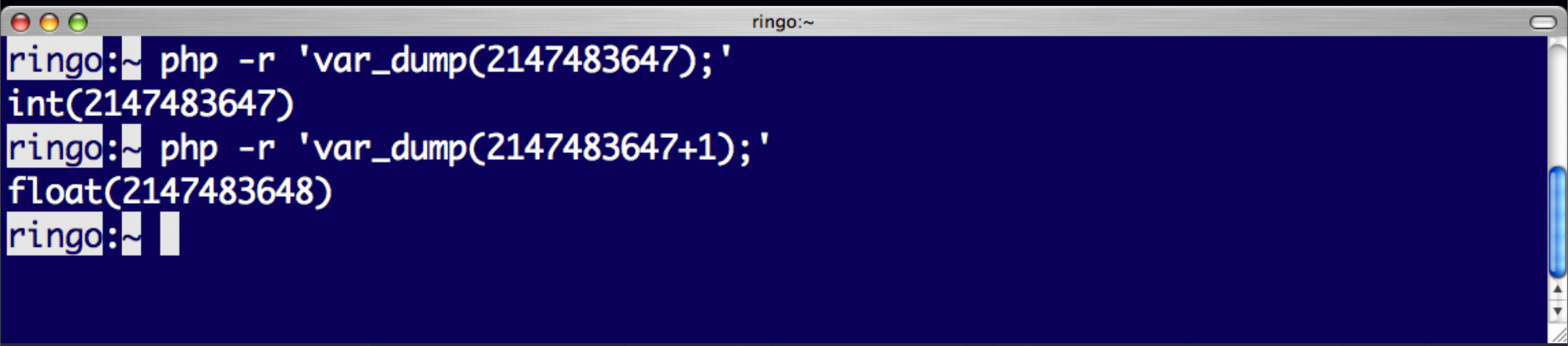


-2^{31}



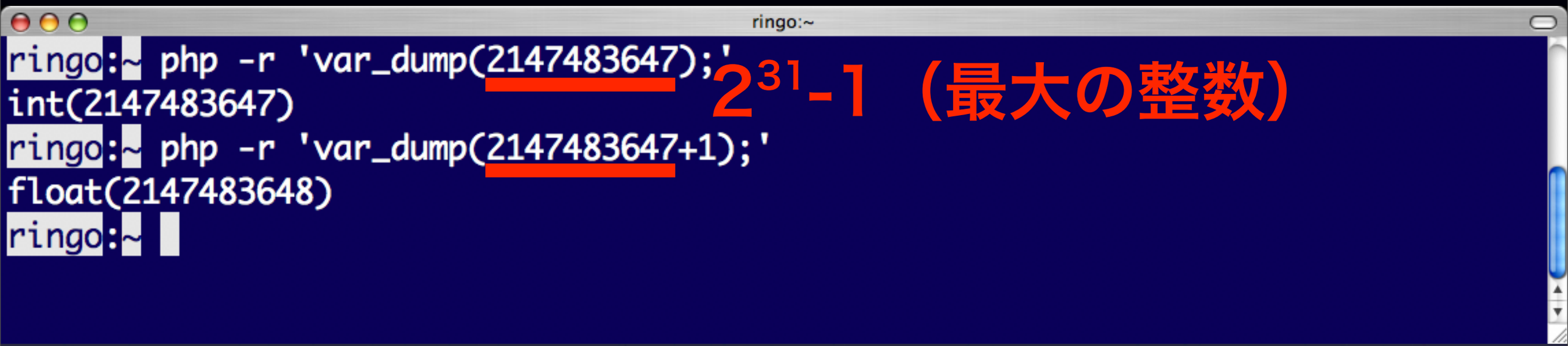
- 繰り上がって符号が反転しただけ

PHPの場合



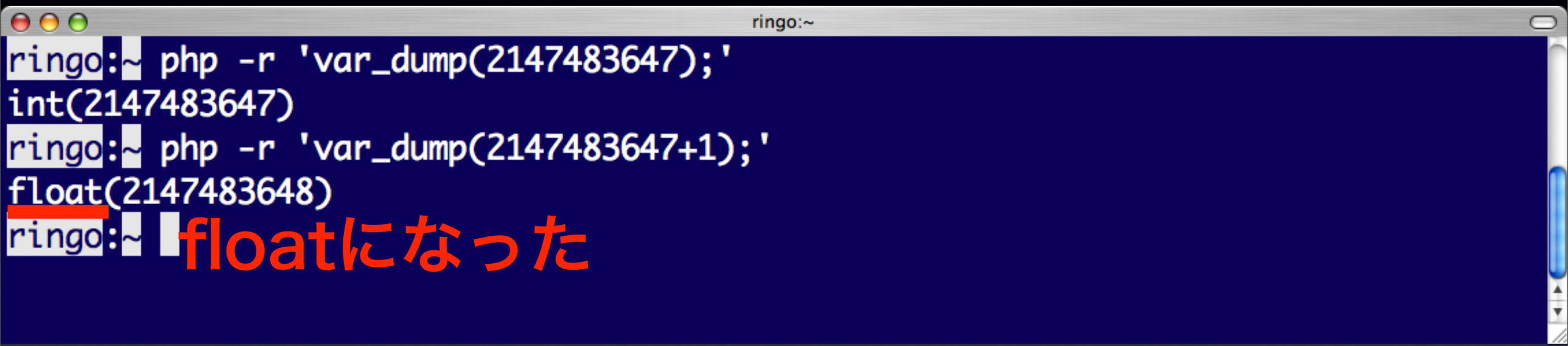
- floatになります。
  - 数としては（まだ）正確です。

PHPの場合



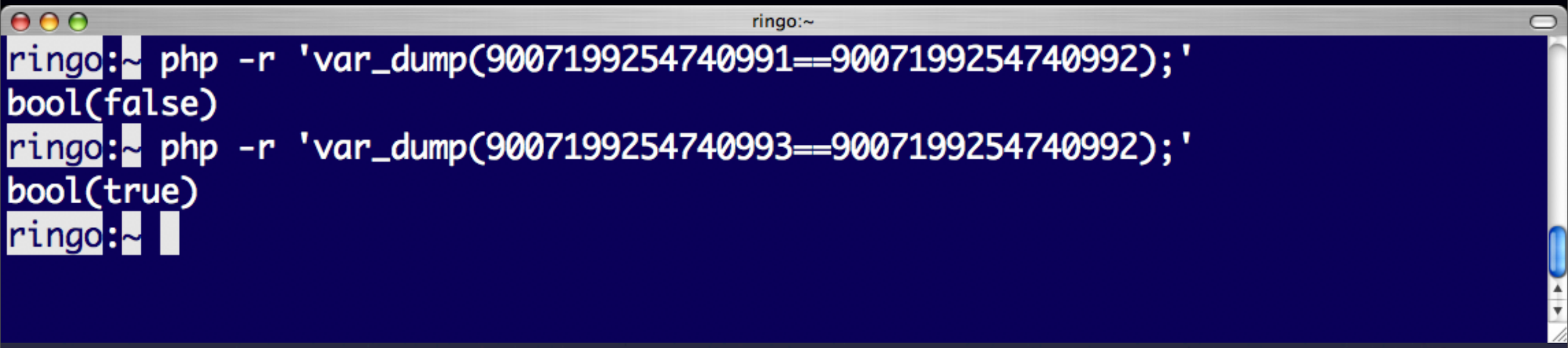
- floatになります。
  - 数としては（まだ）正確です。

PHPの場合



- floatになります。
  - 数としては（まだ）正確です。

PHPの場合



- 2^{53}あたりから不正確
  - 途中計算にも注意が必要
  - 仕事で扱うには色々怖いですね

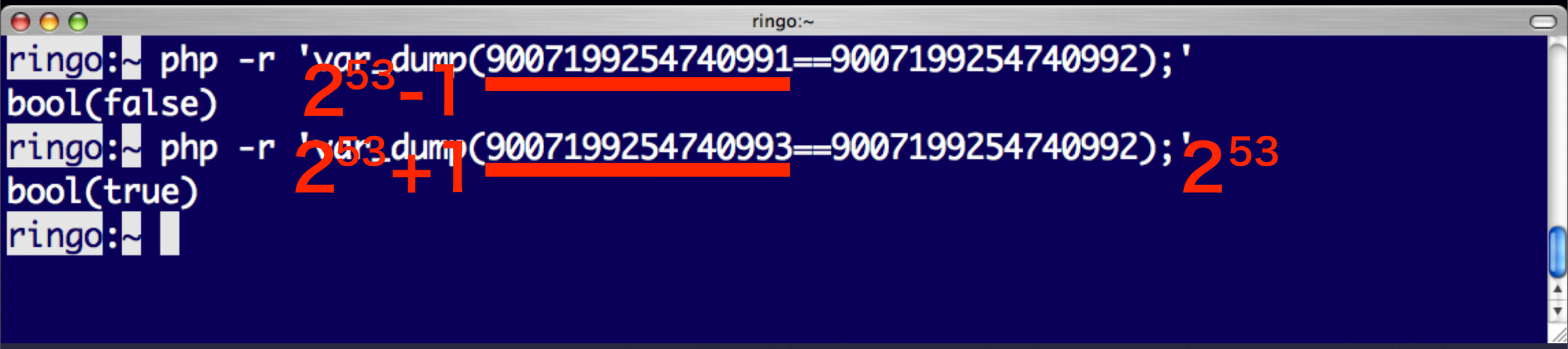
PHPの場合

```
ringo:~
ringo:~ php -r 'var_dump(9007199254740991==9007199254740992);'
bool(false)
ringo:~ php -r 'var_dump(9007199254740993==9007199254740992);'
bool(true)
ringo:~
```

2^{53}

- 2^{53}あたりから不正確
  - 途中計算にも注意が必要
  - 仕事で扱うには色々怖いですね

PHPの場合



- 2^{53}あたりから不正確
  - 途中計算にも注意が必要
  - 仕事で扱うには色々怖いですね

PHPの場合

```
ringo:~
ringo:~ php -r 'var_dump(9007199254740991==9007199254740992);'
bool(false)
ringo:~ php -r 'var_dump(9007199254740993==9007199254740992);'
bool(true)
ringo:~
```

同じ数とみなされている

- 2^{53}あたりから不正確
- 途中計算にも注意が必要
- 仕事で扱うには色々怖いですね

- intとfloat
- PHPでの実例
- その他の注意点
- まとめ

まとめ

- PHPのint型＝Cのint型
- PHPのfloat型＝Cのdouble型
  - 10進小数の常識が通用しない世界
- 大きすぎる数も注意
  - 無限に正確に表せるわけではない

ご清聴

ありがとう

ございました