The Kyoto College of Graduate Studies for Informatics

kcg.edu

コンピュータプログラミング概論

秋期第9回

安　平勲

h _an@kcg.ac.jp

モジュールとパッケージ

Pythonプログラムの構成要素

再掲

- Pythonを自然言語と対比させると…

プログラミング言語；Python	自然言語
数値，文字列，演算子，変数	名詞，動詞などの品詞
文(Code)，命令文（statement）	文，文章
関数，メソッド，クラス	段落
モジュール（OO.py）	節，章
パッケージ	論文，本

パッケージ

- 規模の大きな**システム**は，複数のプログラム・モジュールに機能分割されて提供される。
  一般的に，1モジュール：100行～300行が目安

- **パッケージ**は複数のPythonモジュールからなる一つのシステムを提供する仕組み
- **パッケージ**はPython のモジュール名前空間を “ドット付きモジュール名” を使って構造化する手段

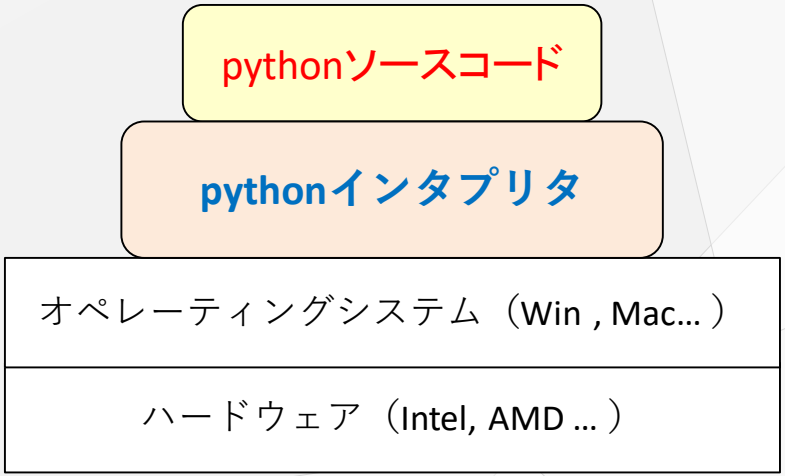
  ⇒要は，変数名や関数名が他のプログラム・モジュールと重複しても大丈夫な仕組み

コンパイル式 対 インタプリタ式

- インタプリタ式言語では動作（実行）時，インタプリタ*が必須

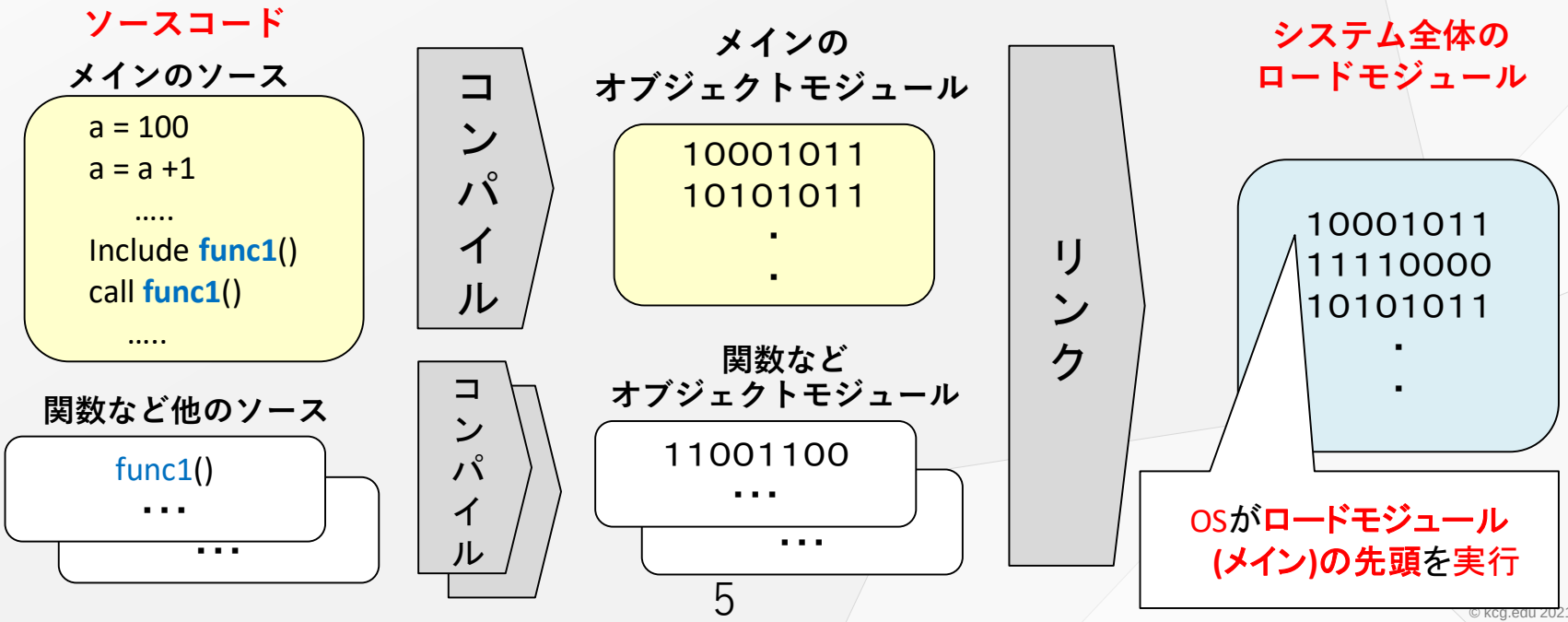
コンパイル式言語

インタプリタ式言語



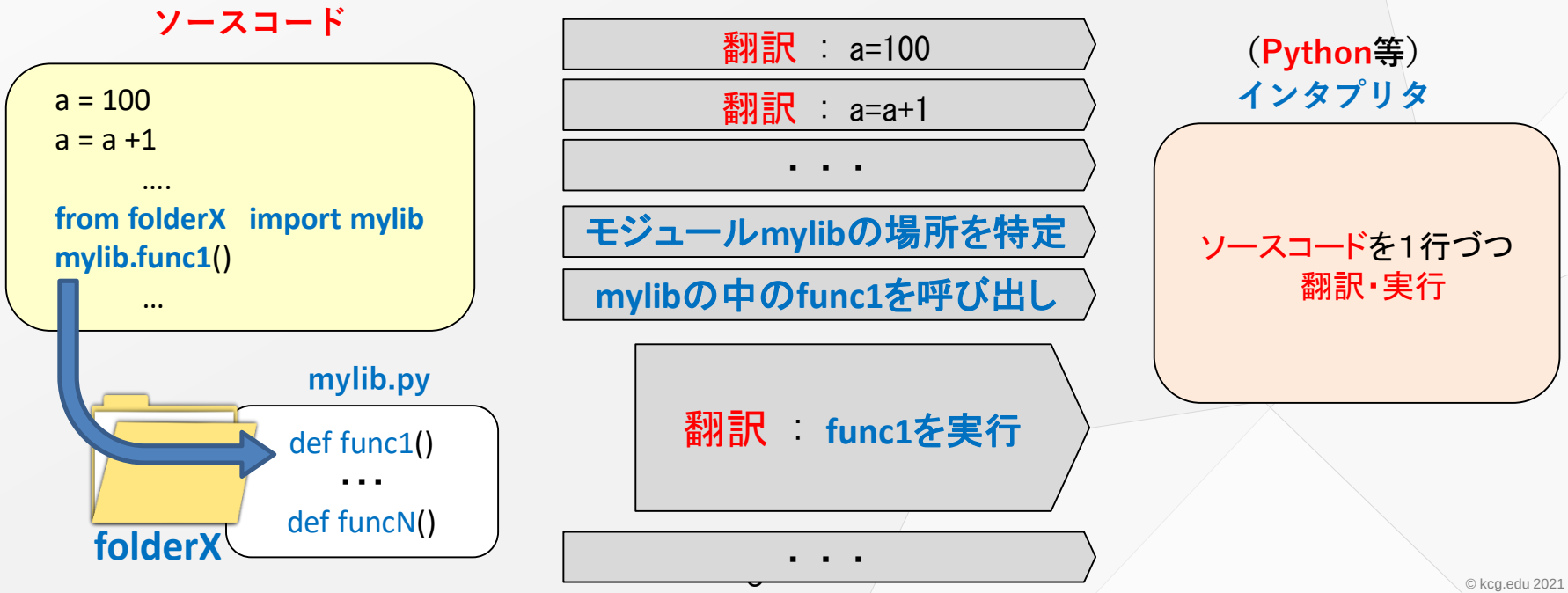
コンパイル言語のシステムが動く仕組み

- コンパイル言語では、メインプログラムと関数プログラムを**それぞれコンパイル**し、全てのオブジェクトモジュールをリンクすることで、OS（WindowやMacなど）動作する**一つのロードモジュール**が作られる



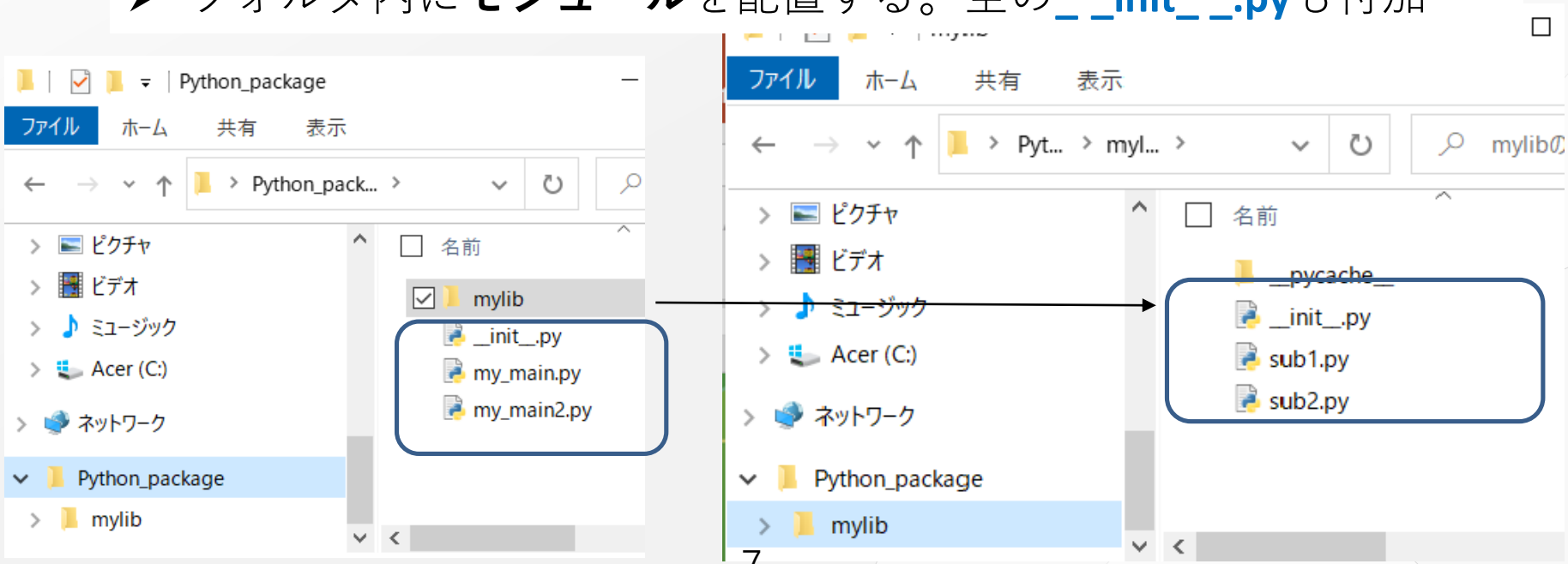
Pythonのシステムが動く仕組み

- インタプリタ言語であるPythonでは、**インタプリタ**が、呼ばれたソースを１行づつ翻訳・実行する。他ファイルのモジュール化された関数が呼ばれれば、インタプリタはモジュールを特定し、そのソースを１行づつ翻訳・実行する



パッケージの例（１／４）

- モジュールをディレクトリ構造で配置すれば**パッケージ**
  - ルートディレクトリ下にファイルフォルダ配置
  - フォルダ内に**モジュール**を配置する。空の**__init__.py**も付加



パッケージの例（２／４）

- my_main.pyがパッケージmylibにあるモジュールsub1.pyとsub2.pyに定義された関数を呼ぶ前に **from** ***パッケージ名*** **import** ***モジュール名***
- 関数を呼び出す時、関数名の前に ***モジュール名.*** を付ける

my_main.py

```
# mylibパッケージのsub1,sub2モジュールインポート
from mylib import sub1, sub2

print('sub1モジュールのfunc_a関数呼出し')
sub1.func_a()

print('sub1モジュールのfunc_b関数呼出し')
sub1.func_b()

# sub2モジュールの同じ名前の関数func_aを呼出す
print('sub2モジュールのfunc_a関数呼出し')
sub2.func_a()
```

sub1.py

```
def func_a():
    print('sub1モジュールのfunc_aが呼ばれた')

def func_b():
    print('sub1モジュールのfunc_bが呼ばれた')
```

sub2.py

```
def func_a():
    print('sub2モジュールのfunc_aが呼ばれた')
```

パッケージの例（３／４）

- sub1とsub2ともに同名のfunc_a関数があるが，**モジュール名が異なる**ので区別して呼べる

my_main.pyの実行結果

```
Reloaded modules: mylib, mylib.sub2, mylib.sub1
sub1モジュールのfunc_a関数呼出し
sub1モジュールのfunc_aが呼ばれた
sub1モジュールのfunc_b関数呼出し
sub1モジュールのfunc_bが呼ばれた
sub2モジュールのfunc_a関数呼出し
sub2モジュールのfunc_aが呼ばれた
```

パッケージの例（４／４）

- **from でパッケージ名.モジュール名**を指定して， **import**では**関数名**を指定すれば、関数呼び出し時には*モジュール名.*は不要

my_main2.pyとその実行結果

```
from mylib.sub1 import func_a

print('sub1モジュールのfunc_a関数呼出し')
func_a()
```

```
Reloaded modules: mylib, mylib.sub1,
sub1モジュールのfunc_a関数呼出し
sub1モジュールのfunc_aが呼ばれた
```

- ✓ **from *パッケージ名* import *モジュール名***
  - **呼び出し時：モジュール名.関数名（）**
- ✓ **from パッケージ名.モジュール名 import 関数名**
  - **呼び出し：関数名（）**

パッケージの例（チュートリアルより）

```
sound/                          Top-level package
      __init__.py               Initialize the sound package
      formats/                  Subpackage for file format conversions
            __init__.py
            wavread.py
            wavwrite.py
            aiffread.py
            aiffwrite.py
            auread.py
            auwrite.py
            ...
      effects/                  Subpackage for sound effects
            __init__.py
            echo.py
            surround.py
            reverse.py
            ...
      filters/                  Subpackage for filters
            __init__.py
            equalizer.py
            vocoder.py
            karaoke.py
            ...
```

➢ Pythonチュートリアルでの例

2階層のパッケージ

echo.pyに定義されたechofilter()関数を呼ぶ

① from sound.effects.echo import echofilter
→ echofilter()で呼ぶ

② from sound.effects import echo
→ echo.echofilter()で呼ぶ

③ import sound.effects.echo
→ echo.echofilter()で呼ぶ

パッケージの例（チュートリアルより）

```
sound/                          Top-level package
      __init__.py               Initialize the sound package
      formats/                  Subpackage for file format conversions
            __init__.py
            wavread.py
            wavwrite.py
            aiffread.py
            aiffwrite.py
            auread.py
            auwrite.py
            ...
      effects/                  Subpackage for sound effects
            __init__.py
            echo.py
            surround.py
            reverse.py
            ...
      filters/                  Subpackage for filters
            __init__.py
            equalizer.py
            vocoder.py
            karaoke.py
            ...
```

➢ パッケージ内参照

surround.pyはパッケージ内の他モジュールを相対importで呼べる

- **from . import** echo（同じパッケージ）
- **from ..filters import** equalizer（隣のパッケージ）

※前頁のsound（トップレベル）パッケージから呼ぶ方法（絶対import と言う）でも可能

ビット演算

2進数

- 整数は，通常は10進数で表すが，コンピュータの内部では２進数に変換されて保持されている
- ２進数は１と０（電流のonとoff）で数を表現する。この単位を**ビット(bit)**と呼ぶ。また，８ビットを１**バイト(Byte)**と呼ぶ

```
#  2進数
print(0b1)
print(0b10)
print(0b100)
print(0b1000)
print(0b10000)
#  8進数
print(0o1)
print(0o10)
#  16進数
print(0x1)
print(0x10)
```

```
1
2
4
8
16
1
8
1
16
```

Pythonでの表記方法

- **0bn：2進数　　n:0～1**
- 0on：8進数　　n:0～7
- 0xn：16進数　　n:0～F

算術演算と論理演算(ビット演算)

１と１の和？

(1) **10**進数の**算術演算**では・・1 + 1 = 2　　10 + 10 = 20
(2) **2**進数の**算術演算**では・・ 1 + 1 = 10　　10 + 10 = 100
(3) **論理**(ビット)**演算**では・・ 1 + 1 = 1　　10 + 10 = 10


コンピュータ（IC回路）はビット演算から算術演算を実現

ビット演算子

a=0b0101, b=0b0001の場合

bit演算子	意味	例	結果
&	論理積（AND）	a & b	0b0001
|	論理和（OR）	a | b	0b0101
^	排他的論理和（XOR）	a ^ b	0b0100
~	ビット反転	~a	（次ページ）
<<	左シフト	a<<1	0b1010
>>	右シフト	a>>1	0b0010

ビット演算

```
a = 0b0101
b = 0b0001
print(a&b)
print(a|b)
print(a^b)
print(~a)
print(a<<1)
print(a>>1)
```

```
1
5
4
-6
10
2
```

✓ ‘&’ ’|’ ’^’ は集合（set）の演算子と同意

✓ ~（チルダ）は符号反転。1の補数になる
✓ <<は２の乗算×2になる
✓ >>は２の除算÷2になる（余りは切捨て）

ビット演算

- ビット演算は，より少ないメモリで処理を制御する場合に使われた
- しかし，メモリが潤沢に使えるようになり，業務アプリでビット演算を使うケースは殆どない
（今はブール値を使う）
- 特定のアルゴリズム問題をエレガントに解くため，もしくは，情報技術者試験やプログラミング検定の問題対策として，勉強してください