第１回プログラミング入門

（教科書1～3章）

本演習履修にあたって

教科書：「C言語によるプログラミング入門」
吉村賢治著、昭晃堂

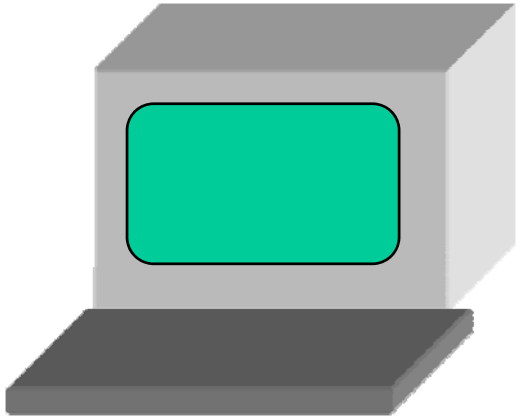
参考書：「プログラミング言語C」
カーニハン、リッチー著、共立出版

サポートページ：
http://www.ec.h.akita-pu.ac.jp/programming/

プログラミング演習の目的

コンピュータを用いた問題解決ができるようになる。

そのために、プログラムの作成能力を身に付ける。



今回の目標

- 演習の遂行に必要なツールの使用方法を習得する。
- 課題の提出法を習得する。
- 現実の問題をプログラムにするまでの概要を理解する。

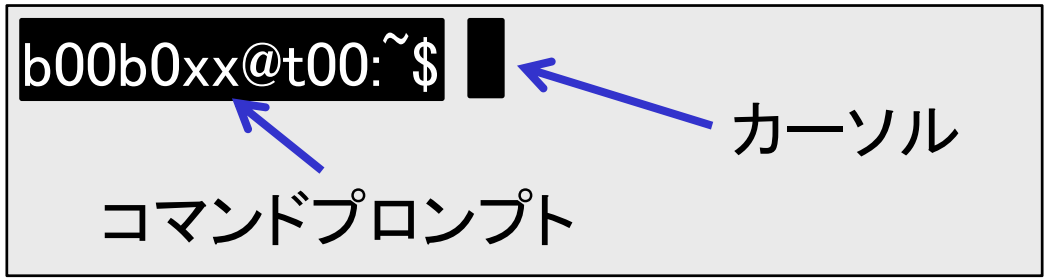
☆演習室から課題を提出する。

演習で利用する Linux上プログラミング環境

- GNOME 端末
  コンピュータをキーボードを使って操作する
- Emacs テキストエディタ
  プログラムを記述し、保存する
- GCC（ GNU C コンパイラ ）
  C言語で記述されたプログラムを
  実行できる形式（機械語）に変換する
- Make
  GCCなどを自動的に起動する

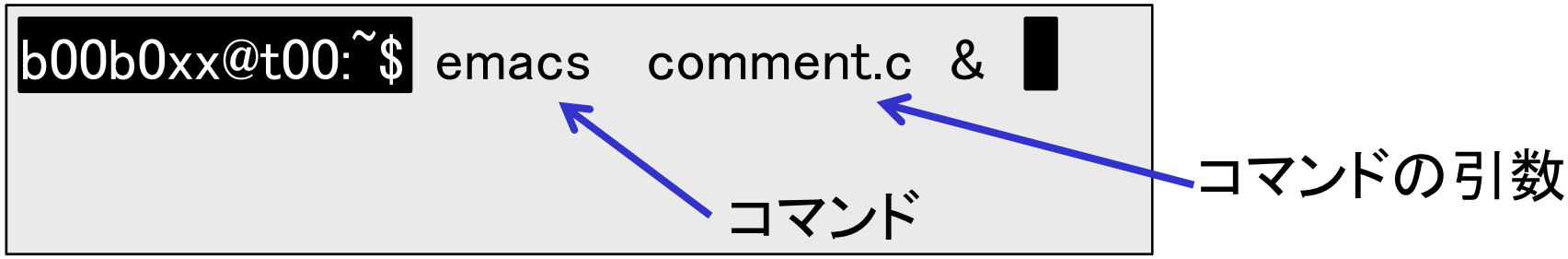
次回

端末とコマンド



- コマンドプロンプトが出ている時に、
  コマンド（命令）をキーボードを使って入力
- カーソル位置に文字が入力される
- 矢印キーなどを使って編集できる

コマンドの実行



- 多くのコマンドはコマンドの引数を必要とする（スペースで区切って入力）
- コマンドを入力後、Enterキーで実行
- ウィンドウを開くコマンド（Emacsなど）を実行する際には、最後に「＆」を付けること

パスワードの変更

```
b00b0xx@t00:~$ yppasswd
Changing NIS account information for b00b0xx on ...
Please enter old password :
Changing NIS password for b00b0xx on ·····
Please enter new password :
Please retype new password :
The NIS password has been changed on ··
b00b0xx@t00:~$
```

古いパスワードを入力

新しいパスワードを2回入力

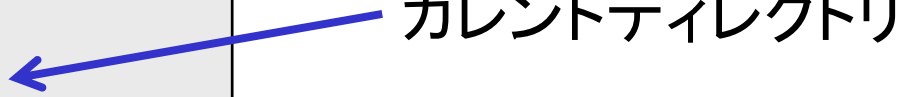
注意：
パスワード入力時は何も表示されないので
（「***」も表示されない）、慎重に入力すること

パスワードの付け方

- 英文字の大文字・小文字・記号・数字を必ず混ぜて使うこと
- ６文字以上とすること
- ユーザ名（学籍番号）と同一の文字列を含んではならない
- 氏名、生年月日、車のナンバー、電話番号、誕生日などを含んでいてはならない

カレントディレクトリ

```
b00b0xx@t00:~$ pwd
/home/student/b00/b00b0xx
b00b0xx@t00:~$
```



- カレントディレクトリ：今いるディレクトリ
- 特に指定しない限り、多くのコマンドは
  カレントディレクトリにあるファイルを操作
- pwd コマンドでカレントディレクトリを表示
- ウィンドウ毎に異なるので注意

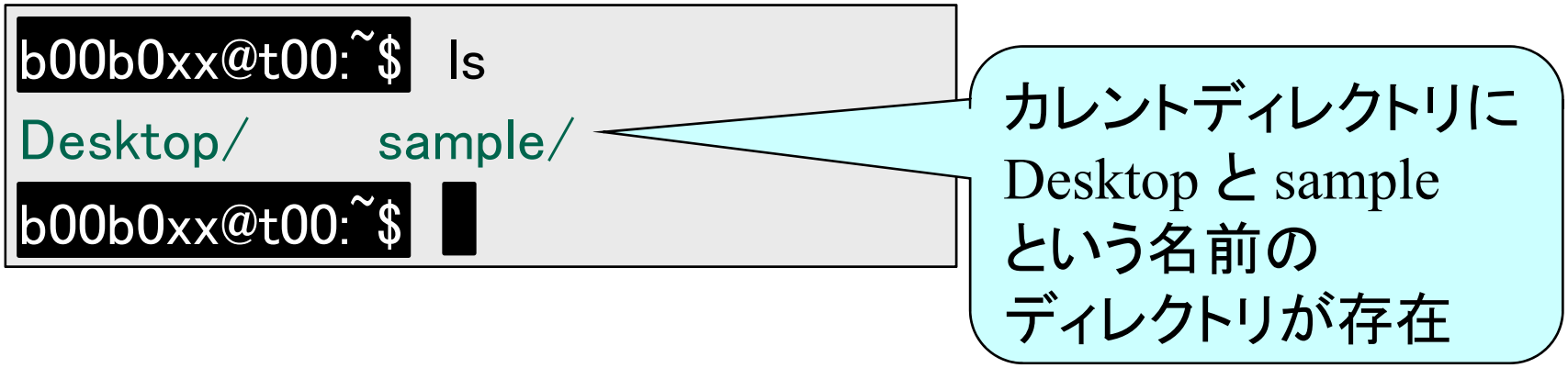
ディレクトリの作成

```
b00b0xx@t00:~$ mkdir sample
b00b0xx@t00:~$
```

カレントディレクトリに sample という名前のディレクトリを作成

- mkdir コマンドで新しいディレクトリを作成
- mkdir コマンドの引数に指定した名前のディレクトリを、カレントディレクトリの中に作成する

ディレクトリ内容の表示



- ls コマンドでカレントディレクトリにあるファイルやディレクトリなどの一覧を表示
- ファイルやディレクトリの種類を色や記号で区別
- 作業前後に実行する癖を付けておくと良い

カレントディレクトリの変更

```
b00b0xx@t00:~$ cd sample
b00b0xx@t00:~/sample$ pwd
/home/student/b00/b00b0xx/sample
b00b0xx@t00:~/sample$
```

カレントディレクトリが確かに変更されている

- cd コマンドの引数に指定したディレクトリにカレントディレクトリを変更
- カレントディレクトリの変更に伴い、コマンドプロンプトの表示も変わる

cd コマンドの特別な使い方

```
b00b0xx@t00:~/sample/test$ pwd
/home/student/b00/b00b0xx/sample/test
b00b0xx@t00:~/sample/test$ cd ..
b00b0xx@t00:~/sample$ pwd
/home/student/b00/b00b0xx/sample
```

cd .. で「ひとつ上のディレクトリ」に移動

```
b00b0xx@t00:~/sample/test$ pwd
/home/student/b00/b00b0xx/sample/test
b00b0xx@t00:~/sample/test$ cd
b00b0xx@t00:~$ pwd
/home/student/b00/b00b0xx
```

引数を付けずに cd を実行すると、いつでもホームディレクトリへ移動

その他の有用なコマンド（一例）

- lv ： ファイルの内容を表示
- cp : ファイルのコピー
- mv : 他のディレクトリへのファイルの移動、ファイル名の変更
- rm : ファイルの消去
- rmdir : ディレクトリの消去
- man : コマンド使用法（マニュアル）の表示

ディレクトリを利用したファイル整理の例

```
b00b0xx@t00:~$ mkdir  T01
b00b0xx@t00:~$ cd  T01
b00b0xx@t00:~/T01$ emacs  comment.c  &
b00b0xx@t00:~/T01$ ls
comment.c
b00b0xx@t00:~/T01$
```

「木曜クラスの1回目」という意味で、
「T01」という名前のディレクトリを作成した例

Emacs で上書き保存すると
自動的にカレントディレクトリに
保存される

- 毎回の演習の際に、その日作成したファイル等をすべて保存するための、専用のディレクトリを作成すると良い

Emacs の起動

```
b00b0xx@t00:~/T01$ emacs  comment.c  &
b00b0xx@t00:~/T01$ ls
comment.c
b00b0xx@t00:~/T01$
```

Emacs で上書き保存すると自動的にカレントディレクトリに comment.c という名前のファイルが保存される

- コマンドの引数として、保存すべきファイル名を指定する（各種プログラミング支援機能が利用できるようになる）
- 最後に「＆」を付けること

課題の提出

```
b00b0xx@t00:~/T01$ ls
comment.c
b00b0xx@t00:~/T01$ submit T01 1 comment.c
課題番号： T01
問題番号： 1
comment.c を提出します。
comment.c を提出しました（…… ……
```

提出すべきファイルがカレントディレクトリにあるか必ず確認

課題番号が T01
問題番号が 1
であった場合の例

- submit コマンド（この演習室専用）を利用
- コマンドの引数として、課題番号、問題番号、提出ファイル名を指定

提出の確認

```
b00b0xx@t00:~/T01$ check  T01   1
課題番号:  T01
問題番号:  1
提出されたファイルの履歴を確認します。
------------------------------------
Tue Apr  1 16:18:20 JST 2008  comment.c  b00b0xx
------------------------------------
```

- check コマンド(この演習室専用)を利用
- コマンドの引数として、課題番号、問題番号を指定

提出内容の確認

```
b00b0xx@t00:~/T01$ check  T01   1    comment.c
課題番号:  T01
問題番号:  1
提出されたファイルの履歴を確認します。
------------------------------------
Tue Apr  1 16:18:20 JST 2008  comment.c  b00b0xx
------------------------------------
```

提出したファイル名を指定

提出したファイルの内容が表示される

- コマンドの引数として、課題番号、問題番号、提出ファイル名を指定

ヒントの確認

```
b00b0xx@t00:~/T01$ check  T01   1S    README
課題番号:  T01
問題番号:  1S
提出されたファイルの履歴を確認します。
--------------------------------------
Tue Apr  1 16:18:20 JST 2008  comment.c  b00b0xx
--------------------------------------
```

課題のヒントが表示される

問題番号の後に「S」を付ける

- コマンドの引数として、課題番号、問題番号（Sを付ける）、「README」を指定

課題の再提出

```
b00b0xx@t00:~/T01$ ls
comment.c
b00b0xx@t00:~/T01$ submit T01 1R comment.c
課題番号: T01
問題番号: 1R
comment.c を提出します。
comment.c を提出しました(… … … )
```

提出すべきファイルがカレントディレクトリにあるか必ず確認

問題番号の後に「R」を付ける

- submit コマンド(この演習室専用)を利用
- コマンドの引数として、課題番号、問題番号(Rを付ける)、提出ファイル名を指定

コンピュータの2つの側面

ソフトウェアとハードウェア

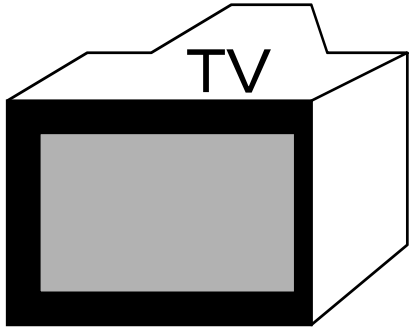
ソフトウェア

プログラム

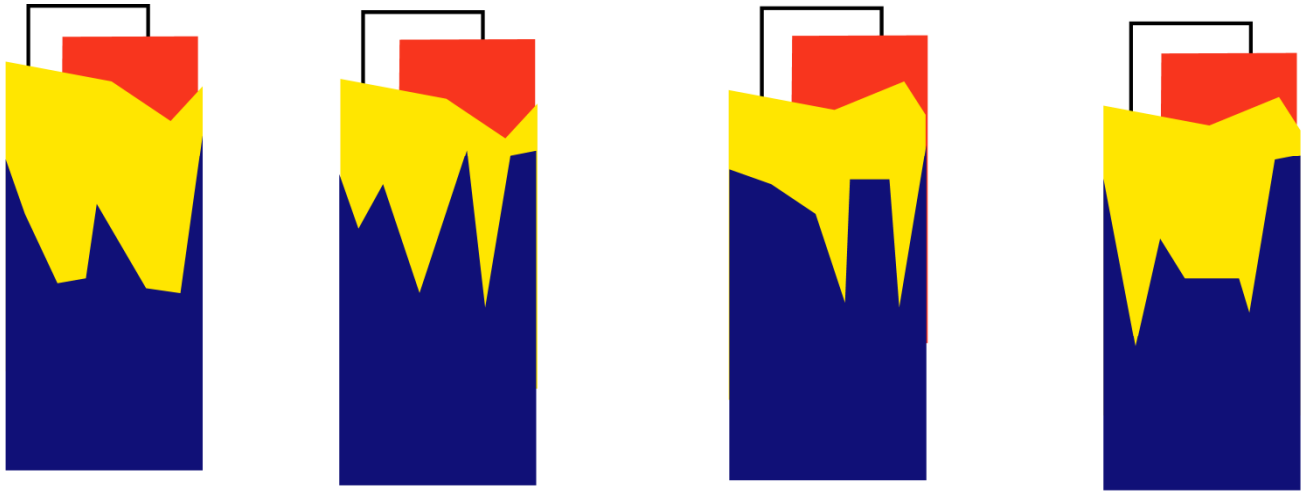
番組

思考、記憶

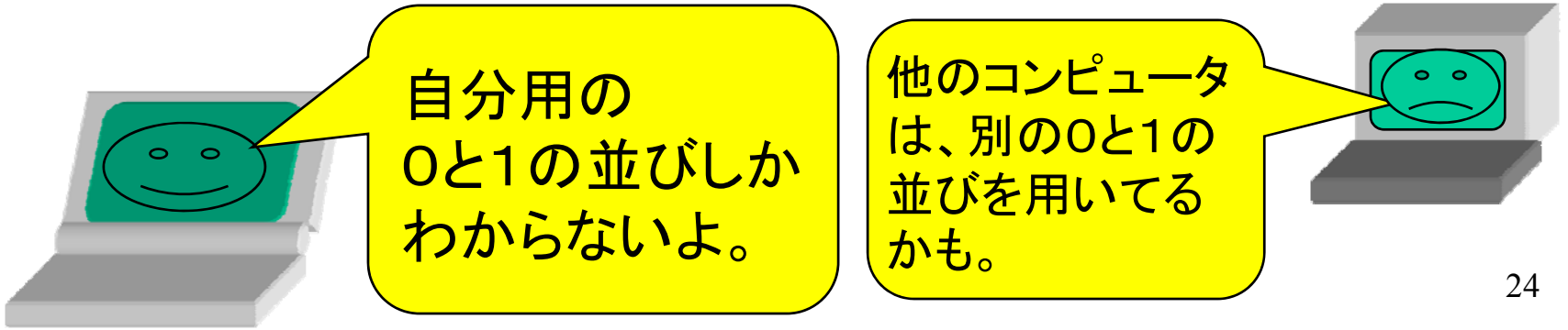
ハードウェア



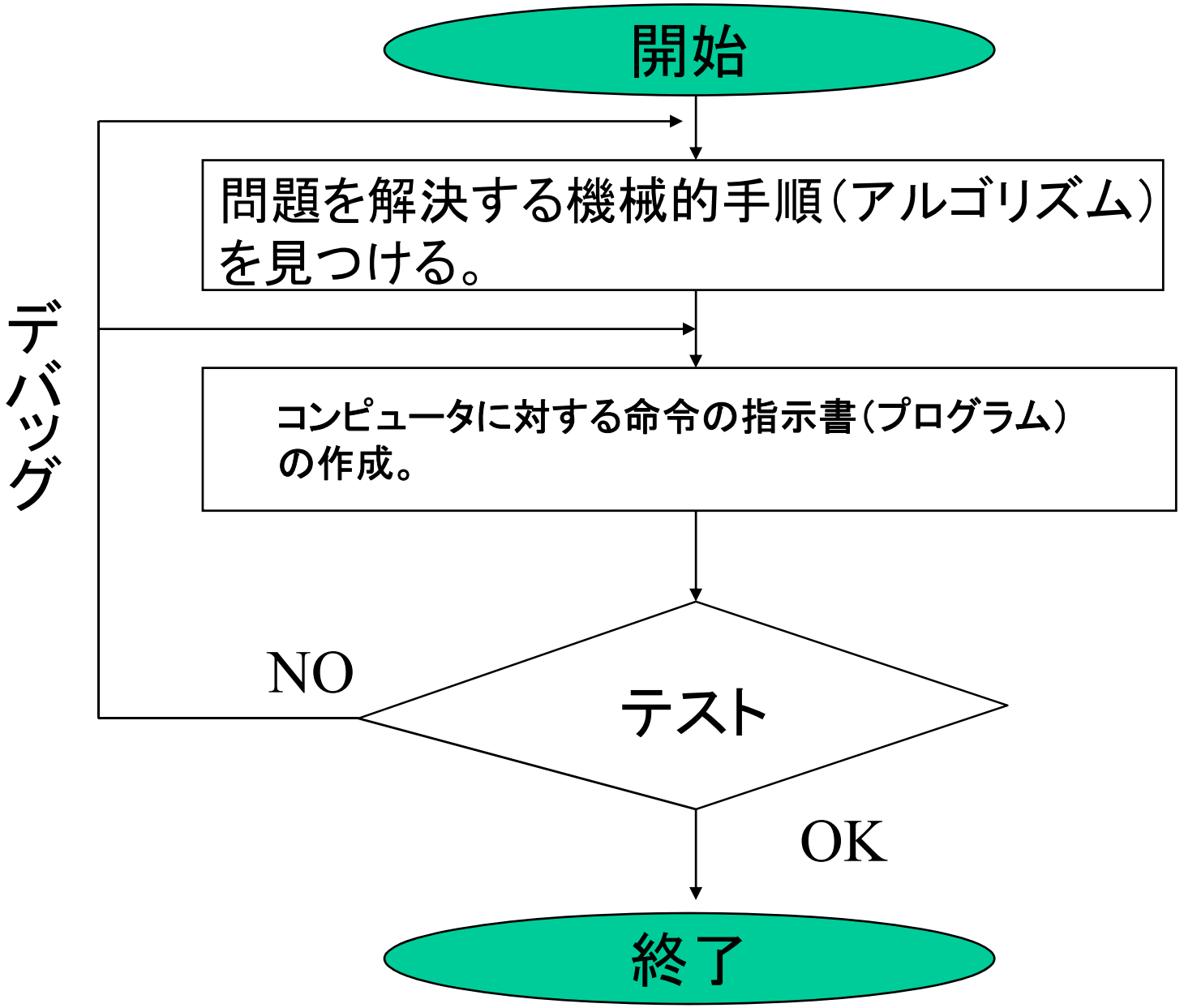
ハードウェアとソフトウェアの階層構造



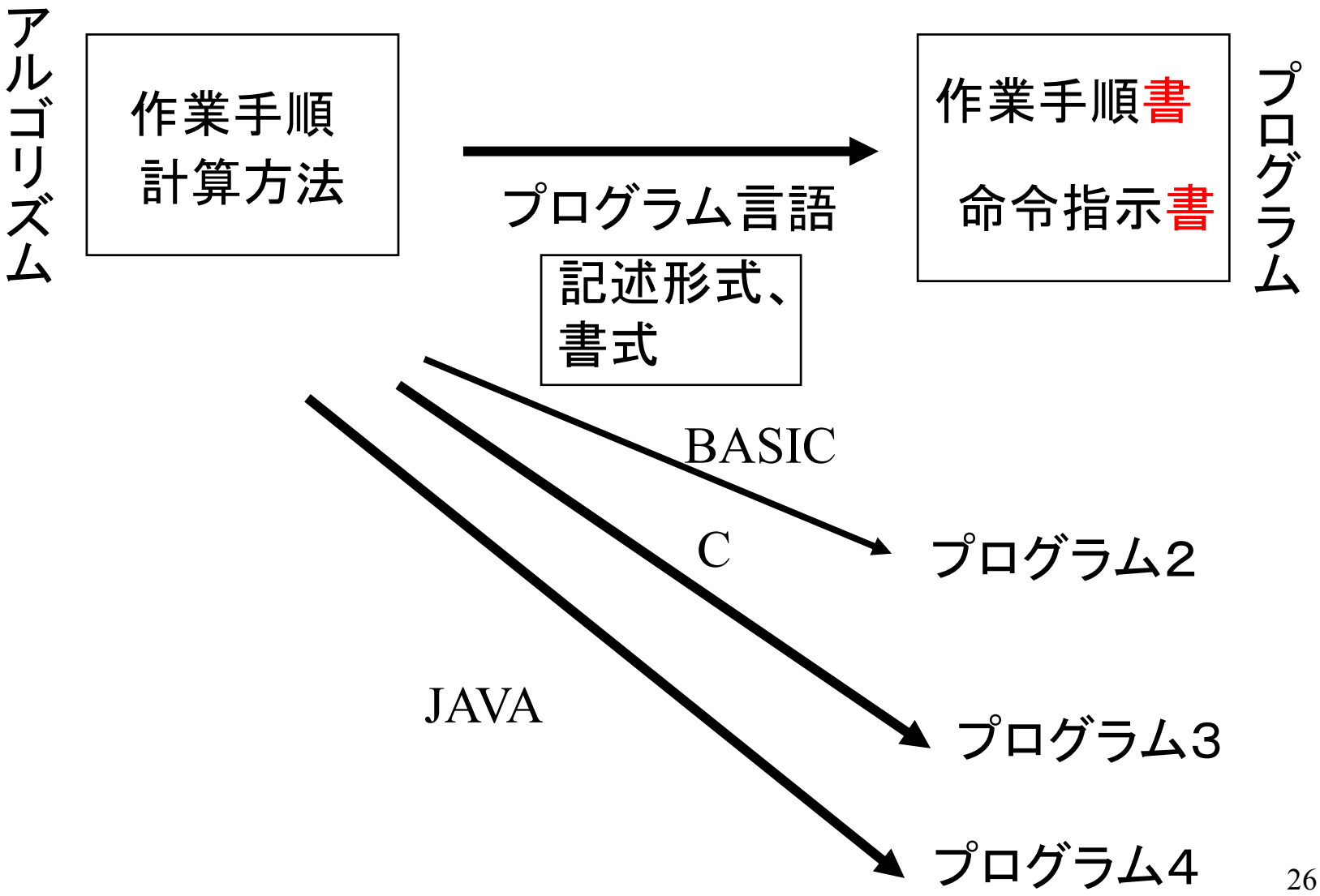
ハードウェア　基本ソフトウェア（OS）　応用ソフトウェア（アプリケーション）　利用者の生成物（ファイル等）



問題解決のためのソフトウェアの開発

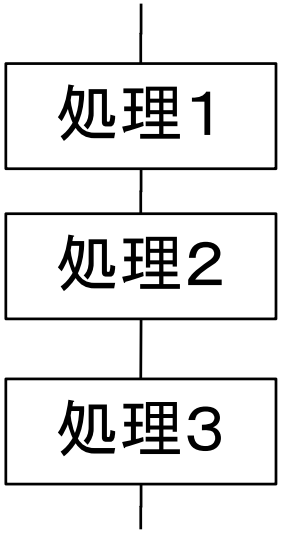


アルゴリズムとプログラム

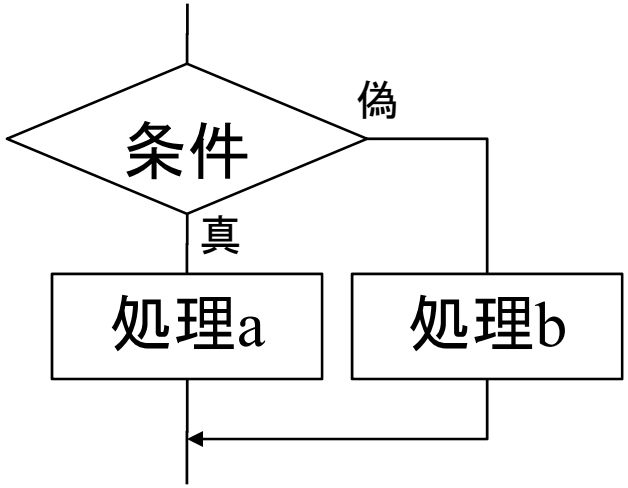


アルゴリズムの基本要素

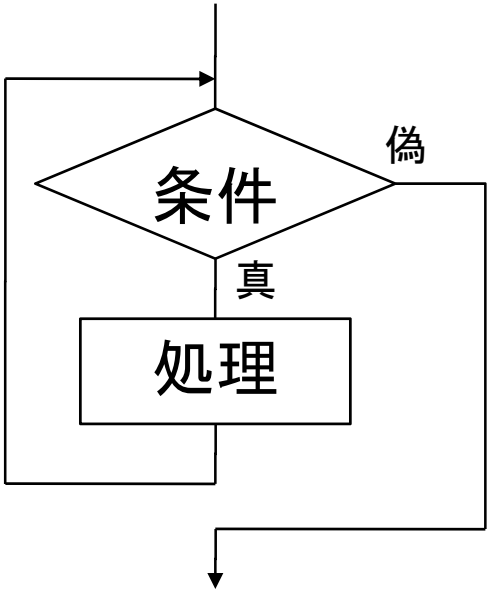
1. 決められた順番にいくつかの処理を行う （順次）
2. 条件判断により二つの処理のどちらかを行う （選択）
3. ある処理を繰り返し何度も行う （反復）



順次



選択



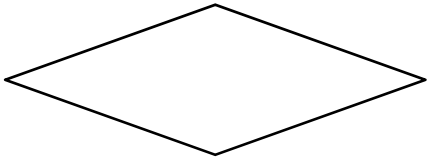
反復

フローチャートによる手順の記述

フローチャートの記号

端子（手順の開始・終了）

処理の基本単位



条件判断

他のフローチャートで
定義された手順

処理の流れ（通常は上から下へ）

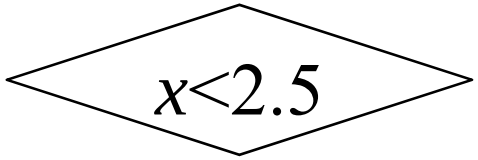
処理の基本単位

- １つの値（定数）を変数に代入
- １つの変数と1つの定数の二項演算（＋，－，×，÷）の結果を変数に代入
- ２つの変数の二項演算の結果を変数に代入

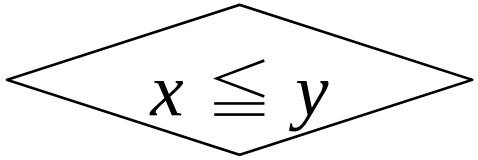
$x \leftarrow 2.5$	$x \leftarrow x+1$	$x \leftarrow y+z$
変数 x に 2.5を代入	変数 x の値をそれまでより１増やす	変数 x に $y+z$ を計算した値を代入

条件判断

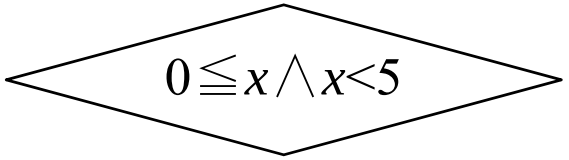
- １つの値（定数）と変数の一致・大小比較
- ２つの変数の値の一致・大小比較
- 上記の論理式（かつ「∧」、または「∨」、否定「¬」）による組み合わせ



変数 x の値が
2.5未満ならば真

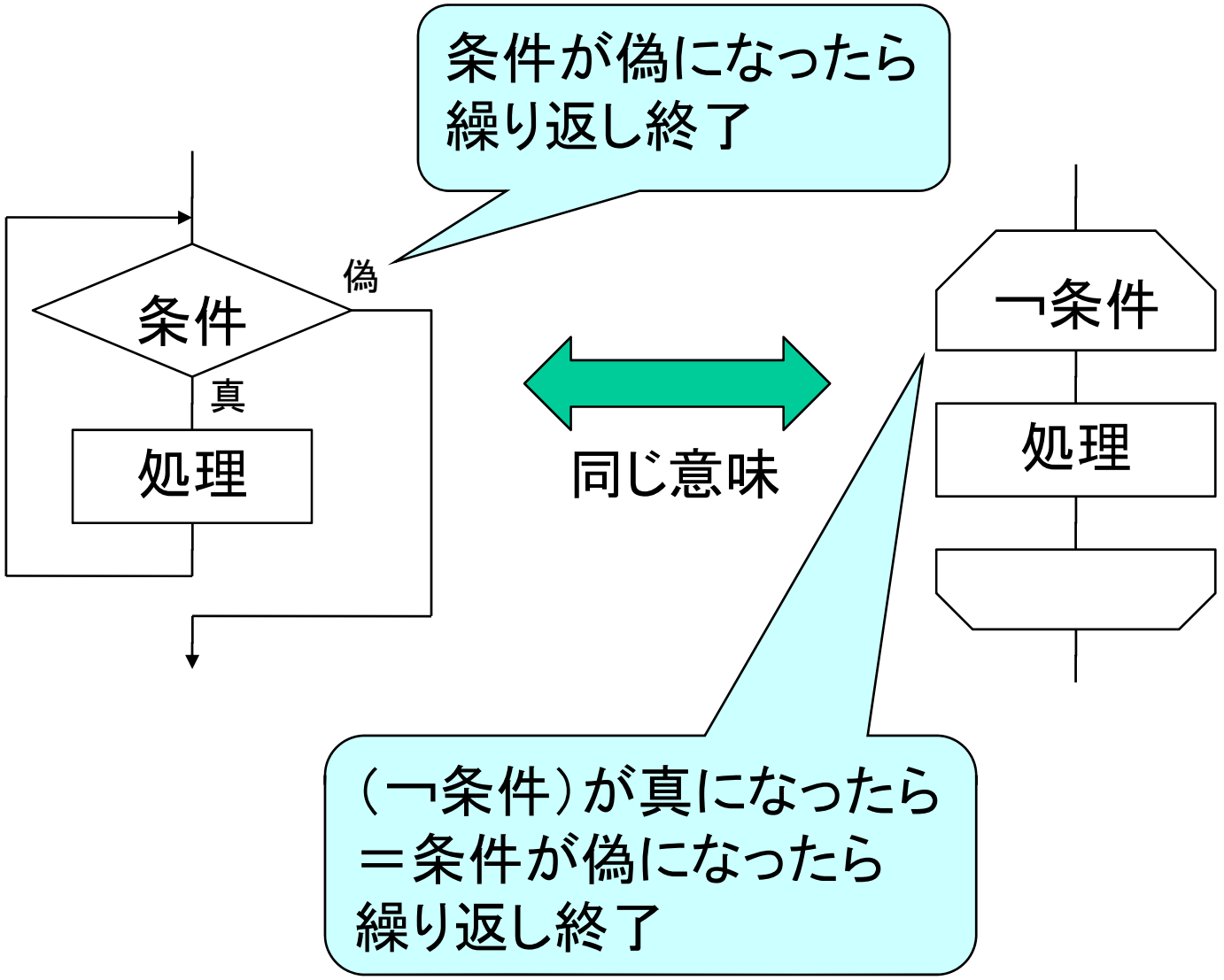


変数 y の値が
x 以上ならば真



変数 x の値が
0以上5未満
（0～4）ならば真

反復処理の省略記法

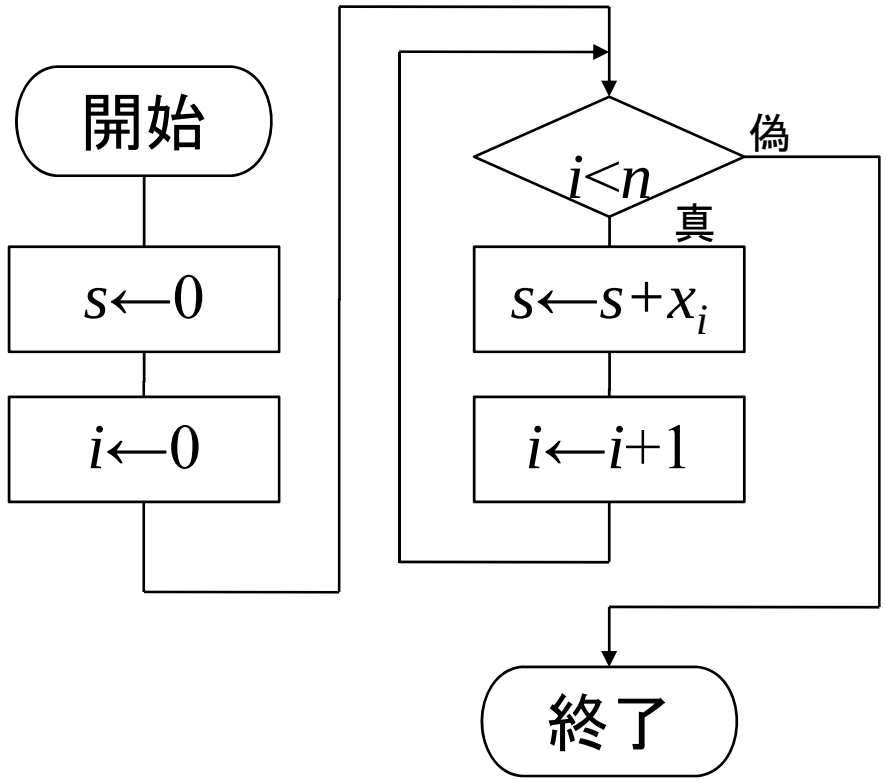

条件が偽になったら
繰り返し終了
偽
条件
真
処理
同じ意味
¬条件
処理
(¬条件)が真になったら
＝条件が偽になったら
繰り返し終了

フローチャートの例

- n 個の要素からなる数列 $X=x_0,x_1,\ldots,x_{n-1}$ の要素の総和を求めるアルゴリズム

入力:
要素数n
数列要素 $x_0,x_1,\ldots,x_{n-1}$

出力:
総和 $s=\sum_{i=0}^{n-1} x_i$



正しいアルゴリズム

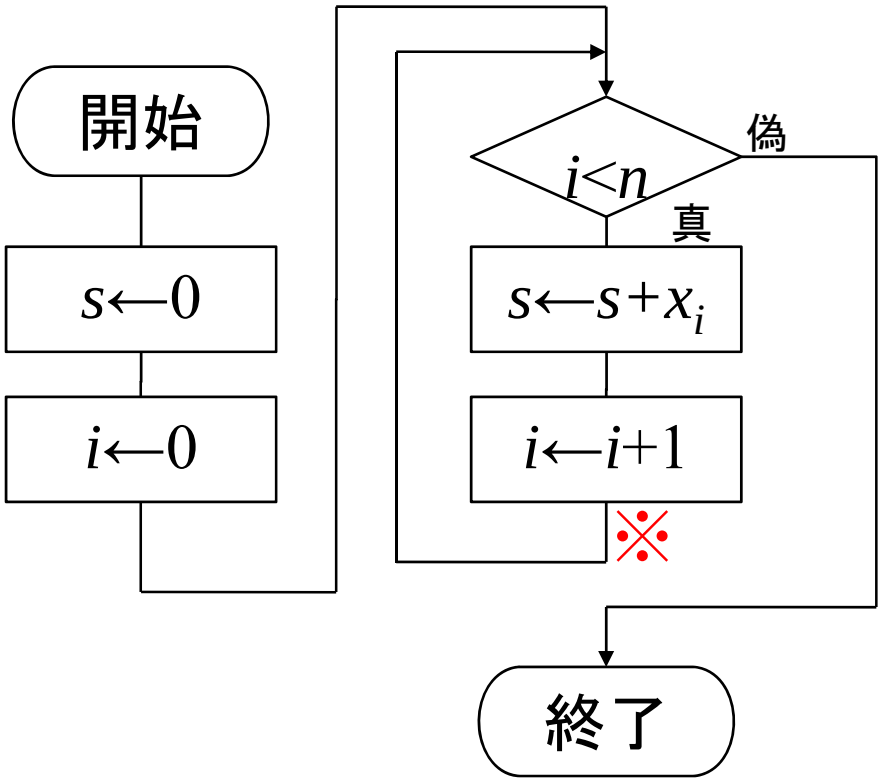
- アルゴリズムが正しいことを数学的に証明することができる

右図※の箇所で

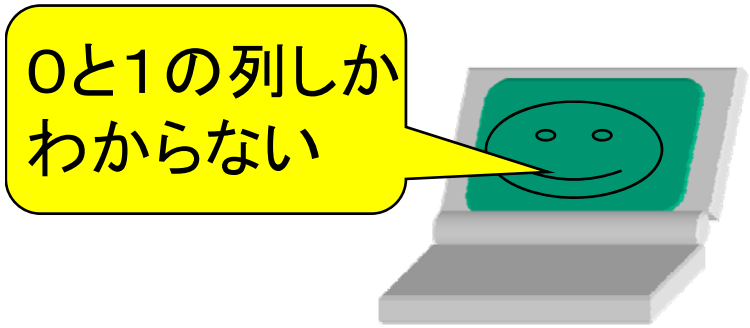
$$s = \sum_{j=0}^{i-1} x_j$$

が常に真。

ループ不変条件：
数学的帰納法を使って
証明してみよう



プログラミング言語の分類
（高級言語と低級言語）



コンピュータ側

機械語

アセンブリ言語

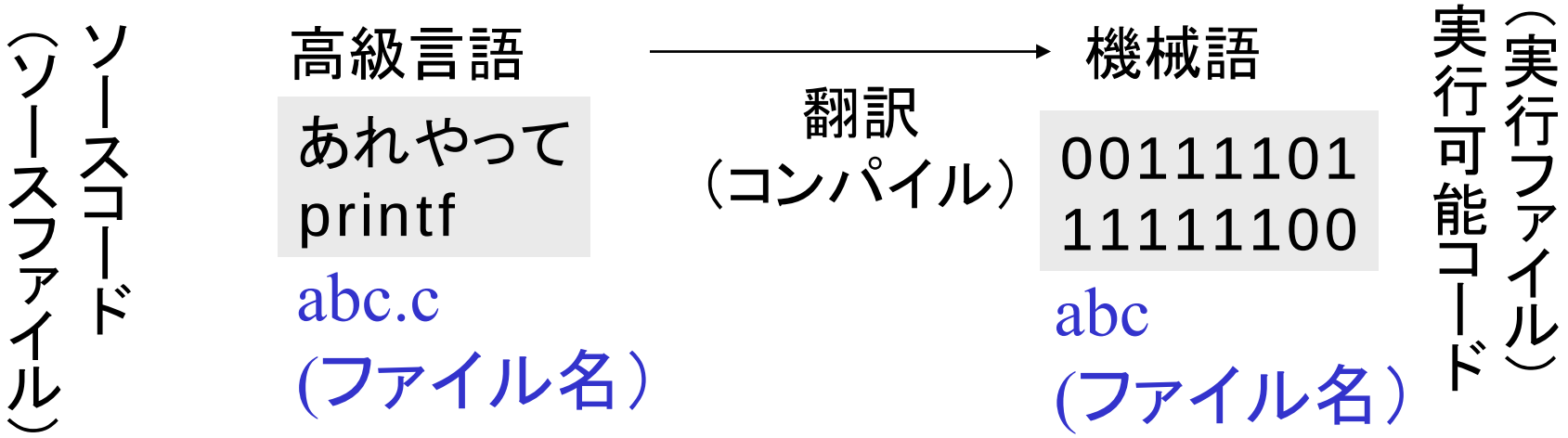
低級

Java
C言語
LISP
FORTRAN

人間側

高級

コンパイラ

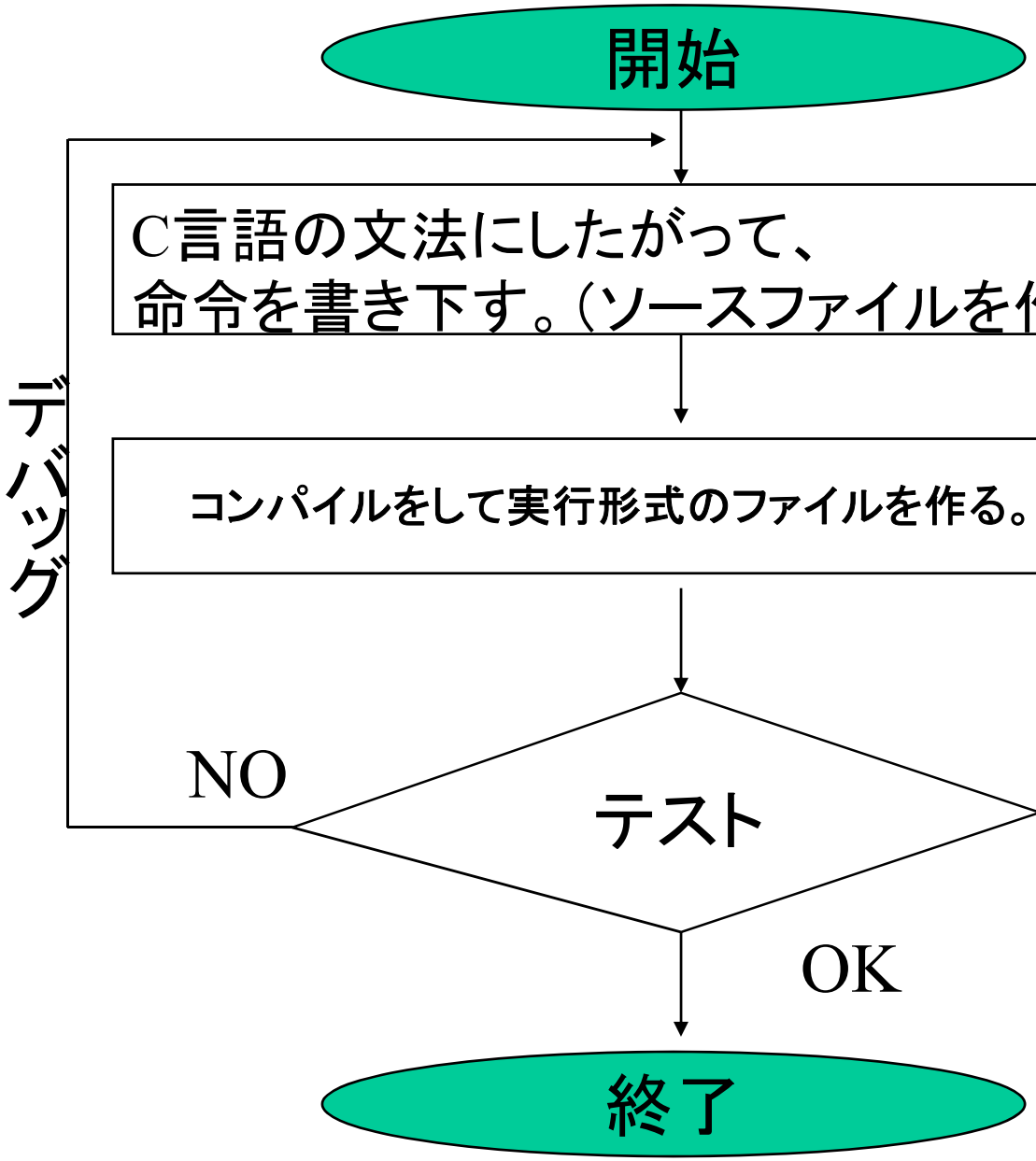


コンパイラ:

高級言語（例えばC言語）から、低級言語（機械後）へ翻訳（コンパイル）するソフトウェア。

注意：C言語では、ソースファイルは
*****.c
という名前にする。（拡張子が”.c”のファイルにする。）

C言語でのプログラムの作り方



	使うもの	できるもの
C言語の文法にしたがって、命令を書き下す。(ソースファイルを作る。)	エディタ	ソース (abc.c)
コンパイルをして実行形式のファイルを作る。	コンパイラ	実行形式 (abc)
テスト	シェル (OS)	いろいろ (プログラム次第)

良いソフトウェアの基準

- 速い

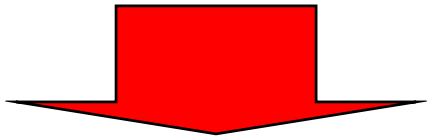
  同じことするなら速い方がいいでしょ。

- 強い

  どんな入力でもきちんと動作してほしいでしょ。

- 分かりやすい

  誰がみても理解しやすいほうがいいでしょ。



本演習では、独自のスタイル規則に沿って
プログラミングしてもらいます。(ガイダンス資料参照)