# プロセスの状態遷移 2

東邦大学

## 復習：プロセスの３状態とは何か

東邦大学

# 復習：プロセスの３状態とは何か

1. 実行中　CPUで処理が実行中の状態
2. 事象待ち　入出力などが終わるのを
   待っている状態
3. 実行可能　CPUが空くのを待っている状態
   別名「レディ状態」とも呼ぶ

本節では
「状態遷移」の考え方を
理解しましょう

# 「状態遷移」とは

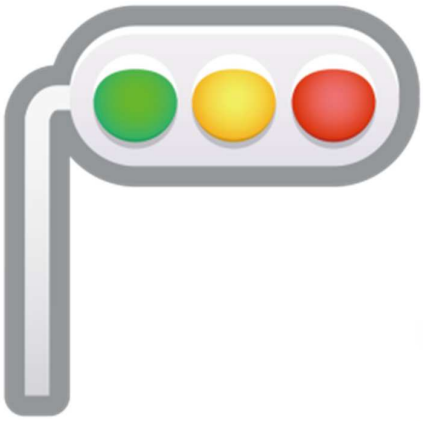
- 状態の「移り変わり」という意味

# 「状態遷移」とは

- 状態の「移り変わり」という意味
  - 状態Ａから状態Ｂへ移る（遷移する）

# 「状態遷移」とは

- 状態の「移り変わり」という意味
  - いくつかの（有限個の）状態の間を遷移する
  - 例　単純な信号機



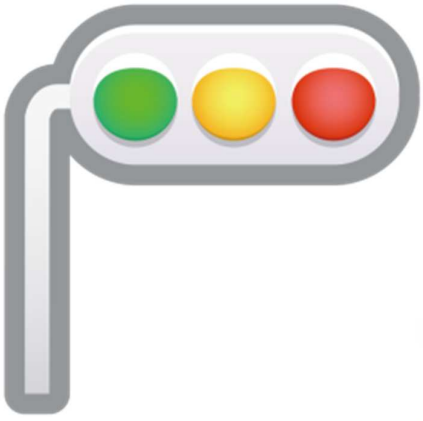
赤　→　青　→　黄　→　赤

変化のきっかけは、予め決めた時間の経過



# 「状態遷移」とは

- 状態の「移り変わり」という意味
  - いくつかの（有限個の）状態の間を遷移する
  - 例　単純な信号機



赤　→　青　→　黄　→　赤

変化のきっかけは、予め決めた時間の経過

状態遷移図

動作の様子を図に描いてみる

# 「状態遷移」とは

- 状態の「移り変わり」という意味
  - いくつかの（有限個の）状態の間を遷移する
  - 例　単純な信号機

信号機の状態遷移図



# 「状態遷移」とは

- 状態の「移り変わり」という意味
  - いくつかの（有限個の）状態の間を遷移する
  - 例　単純な信号機

・状態を長丸で書く
　状態の名前を長丸の中に書く

信号機の状態遷移図

# 「状態遷移」とは

- 状態の「移り変わり」という意味
  - いくつかの（有限個の）状態の間を遷移する
  - 例　単純な信号機

・状態を長丸で書く
　状態の名前を長丸の中に書く
・状態間の遷移を矢印で書く
　遷移を起こす条件を傍に書く

信号機の状態遷移図



# では、プロセスの「状態遷移」は

- プロセスの状態の「移り変わり」

# では、プロセスの「状態遷移」は

- プロセスの状態の「移り変わり」
  - プロセスの状態は？



# では、プロセスの「状態遷移」は

- プロセスの状態の「移り変わり」
  - プロセスの状態は
    そうです！
    「実行中」「事象待ち」「実行可能」の３つ

プロセスの３つの状態

# では、プロセスの「状態遷移」は

- プロセスの状態の「移り変わり」
  - プロセスの状態は
    「実行中」「事象待ち」「実行可能」
  - では、状態遷移（移り変わり）は？　条件は？

# では、プロセスの「状態遷移」は

- プロセスの状態の「移り変わり」
  - プロセスの状態は
    「実行中」「事象待ち」「実行可能」
  - では、状態遷移（移り変わり）は？　条件は？
    １つ１つよく考えてみましょう！

# では、プロセスの「状態遷移」は

- プロセスの状態の「移り変わり」
  - プロセスの状態は
    「実行中」「事象待ち」「実行可能」
  - では、状態遷移（移り変わり）は？　条件は？
    １つ１つよく考えてみましょう！
    「実行中」から他の２つへ移るのは？

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    どういう時でしょうか？

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    どういう時でしょうか？
    ＞そう、写真でタイマーを押してからパシャッ
    となるのを待っている間の状態

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    どういう時でしょうか？
    ＞そう、写真でタイマーを押してからパシャッ
    となるのを待っている間の状態
    入出力だと、入力(出力)頼むって言って
    データが入ってくる(印刷される)のを待つ

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    どういう時でしょうか？
    ＞つまり「事象」を仕掛けたとき、です

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    ＞「事象」を仕掛けたとき
  - では、実行可能状態に移るのは？

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    ＞事象を仕掛けたとき
  - では、実行可能状態に移るのは？
    ＞これは「プロセスからCPUを取り上げる」ことに相当します

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    ＞事象を仕掛けたとき
  - では、実行可能状態に移るのは？
    ＞これは「プロセスからCPUを取り上げる」ことに相当します
    プリエンプションと呼びます

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    ＞事象を仕掛けたとき
  - では、実行可能状態に移るのは？
    ＞これは「プロセスからCPUを取り上げる」ことに相当します
    プリエンプションと呼びます
    後で出てくる「CPUスケジューリング」で使います。ここでは置いておきます



# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    ＞事象を仕掛けたとき
  - 実行可能状態に移るのは？
    ＞CPUを取り上げるとき (プリエンプション)

# 「実行中」から他の２つへ移るのは？

- CPUで実行していたプロセスを中断して
  - 事象待ち (例えば入出力完了待ち) に移るのは？
    ＞事象を仕掛けたとき
  - 実行可能状態に移るのは？
    ＞CPUを取り上げるとき (プリエンプション)

となりました。では事象待ちの場合は？

# 「事象待ち」から他の２つへ移るのは？

- 事象待ち状態のプロセスは、
  待っていた事象が起きるとどうするか？
  - 例えば入力完了待ちが、入力が完了すると
    どうするでしょうか？

# 「事象待ち」から他の２つへ移るのは？

- 事象待ち状態のプロセスは、
  待っていた事象が起きるとどうするか？
  - 例えば入力完了待ちが、入力が完了すると
    どうするでしょうか？
  - 入力を受取って次の処理を始めるでしょう
    ＞つまり、実行を始めるわけです

# 「事象待ち」から他の２つへ移るのは？

- 事象待ち状態のプロセスは、
  待っていた事象が起きるとどうするか？
  - 例えば入力完了待ちが、入力が完了すると
    どうするでしょうか？
  - 入力を受取って次の処理を始めるでしょう
    ＞つまり、実行を始めるわけです
    では「実行状態」にするのか？

# 「事象待ち」から他の２つへ移るのは？

- 事象待ち状態のプロセスは、
  待っていた事象が起きるとどうするか？
  - 例えば入力完了待ちが、入力が完了すると
    どうするでしょうか？
  - 入力を受取って次の処理を始めるでしょう
    ＞つまり、実行を始めるわけです
    では「実行中状態」にするのか？
    実は、「実行可能状態」にします



# 「事象待ち」から他の２つへ移るのは？

- 事象待ち状態のプロセスは、
  待っていた事象が起きるとどうするか？
  - 実行可能状態にする

# 「事象待ち」から他の２つへ移るのは？

- 事象待ち状態のプロセスは、
  待っていた事象が起きるとどうするか？
  - 実行可能状態にする

    なぜ「実行中」にしないで「実行可能」か？

    脱線になりますが、細かく説明します。

## 脱線
## なぜ「実行中」にしないで「実行可能」か？

- Ａが事象待ちだと、CPUは他の仕事Ｂをしています
  つまり、CPU上には実行中のプロセスＢがいます

# 脱線
## なぜ「実行中」にしないで「実行可能」か？

- Ａが事象待ちだと、CPUは他の仕事Ｂをしています
  つまり、CPU上には実行中のプロセスＢがいます
- この時、事象待ちだったプロセスＡを
  いきなり「実行中」にすると、
  今CPUを使っているプロセスＢを追い出します

# 脱線
## なぜ「実行中」にしないで「実行可能」か？

- Ａが事象待ちだと、CPUは他の仕事Ｂをしています
  つまり、CPU上には実行中のプロセスＢがいます
- この時、事象待ちだったプロセスＡを
  いきなり「実行中」にすると、
  今CPUを使っているプロセスＢを追い出します

- もしＡがＢと同程度に重要（優先度が同程度）なら
  わざわざＢを追い出すことも無いわけです

# 脱線
## なぜ「実行中」にしないで「実行可能」か？

- Ａが事象待ちだと、CPUは他の仕事Ｂをしています
  つまり、CPU上には実行中のプロセスＢがいます
- この時、事象待ちだったプロセスＡを
  いきなり「実行中」にすると、
  今CPUを使っているプロセスＢを追い出します
- もしＡがＢと同程度に重要（優先度が同程度）なら
  わざわざＢを追い出すことも無いわけです
  Bが済んでからAを続けたってよいでしょう

# 脱線
## なぜ「実行中」にしないで「実行可能」か？

- Ａが事象待ちだと、CPUは他の仕事Ｂをしています
  つまり、CPU上には実行中のプロセスＢがいます
- この時、事象待ちだったプロセスＡを
  いきなり「実行中」にすると、
  今CPUを使っているプロセスＢを追い出します
- もしＡがＢと同程度に重要（優先度が同程度）なら
  わざわざＢを追い出すことも無いわけです

- だから実行可能でCPUが空くのを待たせるわけ

# 「実行可能」から他の２つへ移るのは？

- 実行可能状態のプロセスは、
  次にどういう状態遷移があるか？

# 「実行可能」から他の２つへ移るのは？

- 実行可能状態のプロセスは、
  次にどういう状態遷移があるか？
  - 実行可能 → 実行中　が考えられます
    これはCPUが空いたので、CPUを待っていた
    プロセスが実行を始めるときです

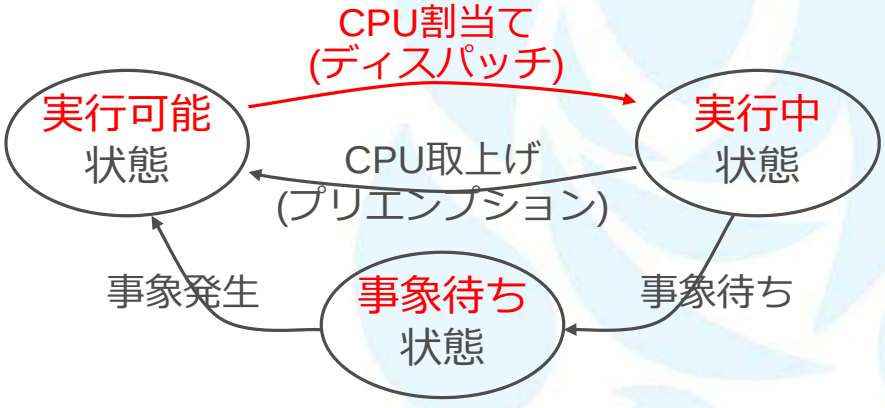
# 「実行可能」から他の２つへ移るのは？

- 実行可能状態のプロセスは、
  次にどういう状態遷移があるか？
  - 実行可能 → 実行中　が考えられます
    これはCPUが空いたので、CPUを待っていた
    プロセスが実行を始めるときです
    CPUを与えて実行を始めさせることを
    プロセスをディスパッチすると呼びます



# 「実行可能」から他の２つへ移るのは？

- 実行可能状態のプロセスは、
  次にどういう状態遷移があるか？
  - 実行可能 → 実行中　が考えられます
    きっかけはCPUが空いてディスパッチされた為



# 「実行可能」から他の２つへ移るのは？

- 実行可能状態のプロセスは、
  次にどういう状態遷移があるか？
  - 実行可能 → 実行中　が考えられます
    きっかけはCPUが空いてディスパッチされた為
  - 実行可能 → 事象待ち　はあり得ません
    なぜ？

# 「実行可能」から他の２つへ移るのは？

- 実行可能状態のプロセスは、
  次にどういう状態遷移があるか？
  - 実行可能 → 実行中　が考えられます
    きっかけはCPUが空いてディスパッチされた為
  - 実行可能 → 事象待ち　はあり得ません
    実行可能はCPUの空き待ち状態なので、まだ
    CPUは割当てられていません。
    命令を実行しないので、事象待ちを発生させる
    操作 (入力起動とか) が起こらないからです。

# 全体をまとめると

プロセスの状態遷移は、

# 全体をまとめると

プロセスの状態遷移は、

- 実行中 → 事象待ち（入出力起動などで待ちを仕掛けた為）
- 実行中 → 実行可能（CPUの取上げの為プリエンプション）
- 事象待ち → 実行可能（事象が発生した為）
- 実行可能 → 実行中（CPUが空いてディスパッチされた為）

# 全体をまとめると

プロセスの状態遷移は、

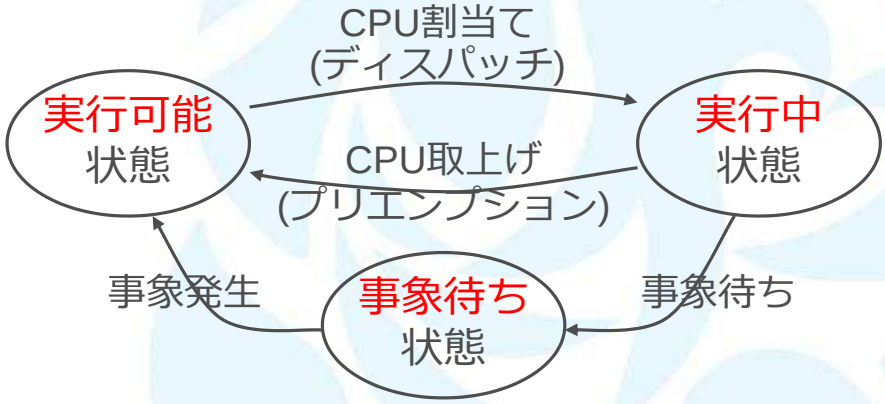
- 実行中 → 事象待ち（入出力起動などで待ちを仕掛けた為）
- 実行中 → 実行可能（CPUの取上げの為プリエンプション）
- 事象待ち → 実行可能（事象が発生した為）
- 実行可能 → 実行中（CPUが空いてディスパッチされた為）

では、状態遷移図を描いてみましょう



# 状態遷移図に描くと

- 実行中 → 事象待ち（事象待ちを仕掛けた為）
- 実行中 → 実行可能（CPUの取上げプリエンプションの為）
- 事象待ち → 実行可能（事象が発生した為）
- 実行可能 → 実行中（ディスパッチされた為）




プロセスの状態遷移図

# 確認の問題です

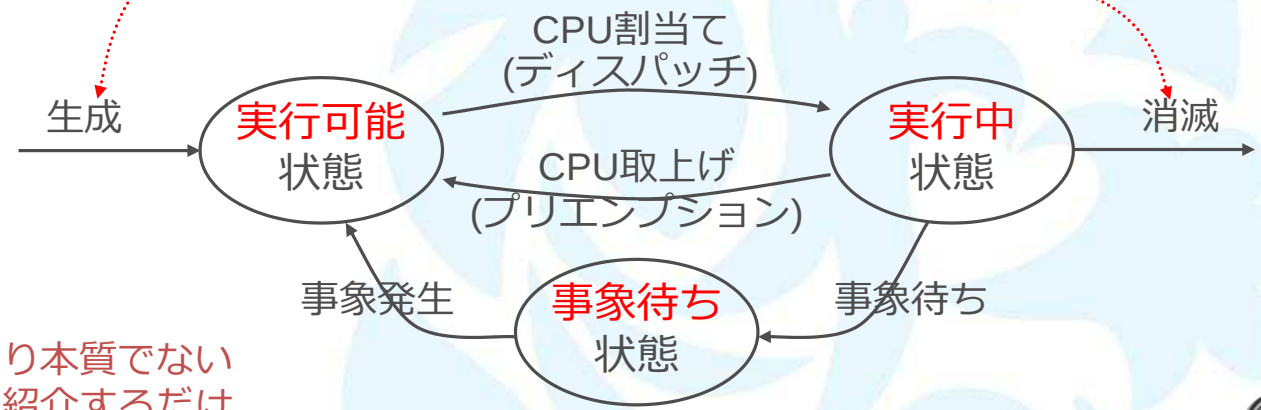
- １つ１つのプロセスの「状態」を管理する
- ３つの状態がある
  - ?
  - ?
  - ?
- 状態間の遷移を考える
- 状態遷移図が描ける ⟹

自分で描けますね



# おまけの状態遷移

- 教科書には「生成」と「消滅」がある
  - プロセスが無い状態から生成されると実行可能になる
  - 実行中のプロセスが消滅（＝自殺）する




プロセスの状態遷移図

あまり本質でないので紹介するだけにしておく

# プロセスの状態遷移について理解できましたか？

○

次へ

×