

## オペレーティングシステム 演習問題 (No.4) 解答例

1. プロセス領域はコード、データ、ヒープ、スタックで構成されるが、それぞれについて、(1) プロセス間で問題なく共有可能、(2) プログラムで工夫すればプロセス間で共有可能、(3) プロセス間での共有は不可能のいずれかに分類しなさい。また、その理由も説明しなさい。

## 解答例

(1) プロセス間で問題なく共有可能： コード

理由：

- ・ プロセス割り付けの時に領域が割り付けられ、実行中には新たな割り付けや解放は生じない。
- ・ 領域の参照で書き込みがなく、読み出されるだけ (read only) の領域である。

(2) プログラムで工夫すればプロセス間で共有可能： データ、ヒープ

理由：

- ・ データは、プロセス割り付けの時に領域が割り付けられ、実行中には新たな割り付けや解放は生じない。ヒープは、実行中に動的に領域が割り付けられるが、割り付ける順番と解放する順番は固定ではなく、プロセスのスケジューリングによって変わっても問題ない。
- ・ データとヒープはどちらも領域の参照で書き込みがあるが、データ参照の整合性をくずすこと（例えば、あるプロセスが書き込んだデータを、そのプロセスが読む前に別のプロセスが書き換えてしまうなど）が起こらないようにプログラムで工夫すれば、複数のプロセスでの共有は可能である。

(3) プロセス間での共有は不可能： スタック

理由：

- ・ スタックは、実行中に動的に領域が割り付けられ、割り付けと解放の順番が LIFO (Last-In First-Out) である必要がある。しかし、複数のプロセス間でスタックを共有すると、それらの順番はプロセスのスケジューリングによって変わるため LIFO であることを保証できない。

2. 初期状態として実行可能キューにプロセスがない状態で、次の5個のプロセスが到着するときの平均ターンアラウンドタイムを、FCFSとSJFでそれぞれ求めなさい。

プロセス番号	到着時刻	所要実行時間
1	0	6
2	1	20
3	2	1
4	6	7
5	8	2

## 解答例

各プロセスの到着時刻、実行開始時刻、実行終了時刻、ターンアラウンドタイム (TAT) は次のようになる。

FCFS

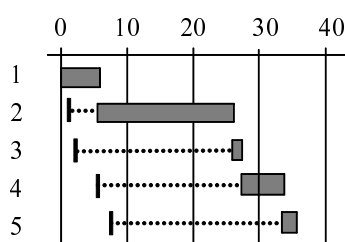
プロセス番号	到着時刻	開始時刻	終了時刻	TAT
1	0	0	6	6
2	1	6	26	25
3	2	26	27	25
4	6	27	34	28
5	8	34	36	28

平均ターンアラウンドタイム：112/5=22.4

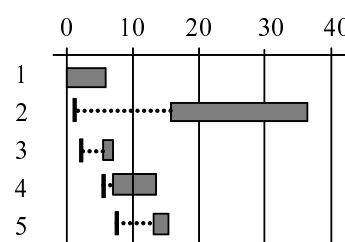
SJF

プロセス番号	到着時刻	開始時刻	終了時刻	TAT
1	0	0	6	6
2	1	16	36	35
3	2	6	7	5
4	6	7	14	8
5	8	14	16	8

平均ターンアラウンドタイム：62/5=12.4



FCFS (到着順)



SJF (最短要求時間順)