

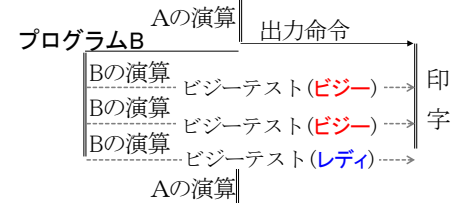
# 計算機方式論

## 第9章 割り込みとは

1

## 割り込み(interrupt)

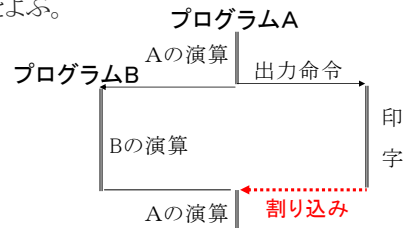
- 入出力チャネルの採用
  - CPUと複数の入出力装置の同時動作
  - 入出力装置の動作終了の確かめ方？
- プログラムでチャネルおよび入出力装置を監視する
  - 多数の入出力装置の動作状況をタイミングよくチェックする事は難しい。プログラムA



2

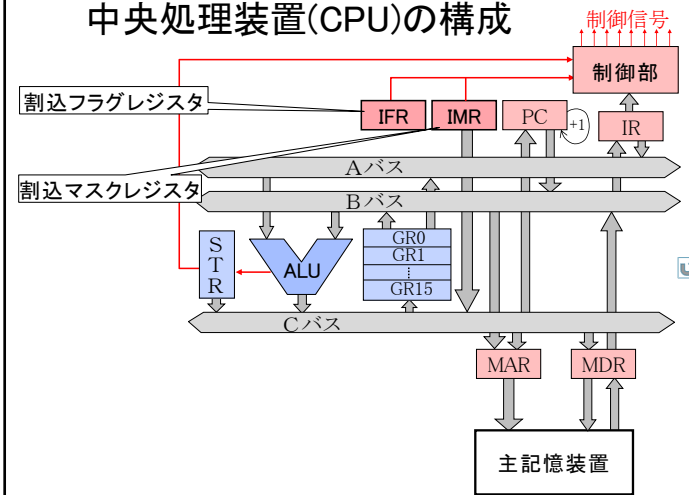
## 入出力動作の終了の確かめ方

- 入出力装置/チャネル → CPU
  - 割り込み信号 (入出力の終了) 実行中のプログラムの処理を一時中断  
その入出力装置のプログラムを再開
- 特定の条件をハードウェアで検出して、現在実行中のプログラムを中断して、別のプログラム処理に移る方式を、  
割り込みとよぶ。 プログラムA



3

## 中央処理装置(CPU)の構成



4

## 割り込みの要因(種類)

**内部要因**(プログラムの実行に起因)

スーパーバイザ・コール(SVC)

プログラム割り込み

**外部要因**(プログラムの実行とは独立に発生する)

機械チェック割り込み

エクスターナル割り込み

入出力割り込み

5

## 割り込みの内部要因

○ プログラム実行に起因するため、**ソフトウェア割り込み**ともいい、発生源は主にCPU/主記憶装置。

**スーパーバイザ・コール**(SVC命令;システムコールともいう)  
OSの呼出し(ユーザプログラムから制御プログラムに制御を移す)

**プログラム割り込み**

アクセス権違反(非特権状態での特権命令の実行)

不正命令(不正命令コード)

不正オペランド

演算例外(ゼロ除算、オーバーフロー、アンダーフロー)

記憶領域アクセス例外(ページフォールト、セグメントフォールト)

トラップ(ブレークポイントを設定したレジスタによる割り込み)

6

## 割り込みの外部要因

○ プログラムの実行とは独立に発生するため、**ハードウェア割り込み**ともいい、発生源が主に入出力装置。

**機械チェック割り込み**

入出力装置の故障・誤動作

電源異常、パリティエラー、クロック異常

**エクスターナル割り込み**

TSSのインターバルタイマー [⇒割り込みの使われ方-s.3]

リセットスイッチ

**入出力割り込み**

チャンネル等からの入出力動作終了の通知

7

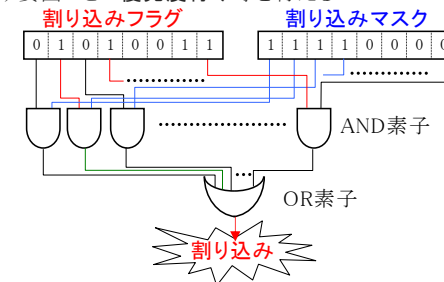
## 割り込み検知回路

○ **割り込みフラグレジスタ**

割り込み要因ごとに1ビットを割り付け、  
割り込みの要因を示すフラグレジスタ

○ **割り込みマスクレジスタ**

割り込み要因ごとに割り込みの許可/不許可を設定するレジスタ、  
割り込み要因ごとの優先度付け等を行える



8

## 割り込み要因の識別回路

- 割り込み要因の識別には、高速性が要求されるので、普通ハードウェアで実現される。

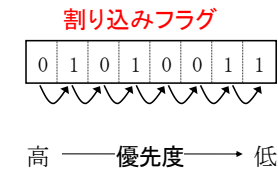
ポーリング(polling)方式

割り込みベクトル(interrupt vector)方式

9

## ポーリング方式

- 割り込み処理プログラムが、固定された優先度に従って、順々に割り込みフラグを調べる。  
処理速度は遅いが、ハードウェア回路が簡単。



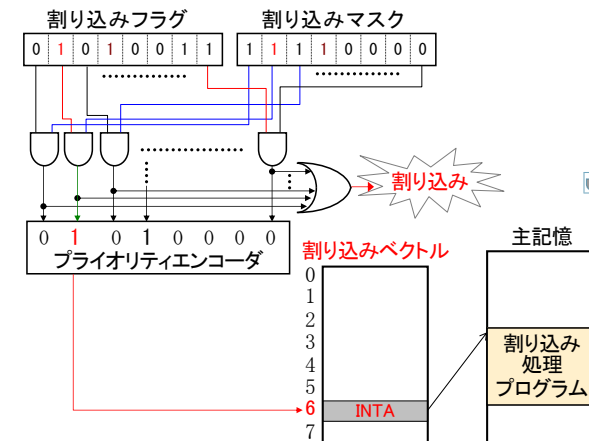
10

## 割り込みベクトル方式

- 割り込み要因ごとに割り込みベクトルと呼ばれる「割り込み処理プログラムの開始番地の表」をもつ。
- 割り込み処理機能の一部をハードウェア化した方式で、処理速度は速いが、ハードウェア規模が大きい。

11

## 割り込みベクトル方式



12