



# コンピュータアーキテクチャ 2024

## 命令セットアーキテクチャ ISA アドレッシング

堤 利幸

命令

オペコード

オペランド

Instruction

Opecode  
(Operation code)

Operand



## 0オペランド形式

命令部
-----

## 1オペランド形式

命令部	アドレス部
-----	-------

## 2オペランド形式

命令部1	アドレス部	アドレス部
------	-------	-------

## 3オペランド形式

命令部	アドレス部	アドレス部	アドレス部
-----	-------	-------	-------

オペランド指定個数がN個の場合を  
Nアドレス命令形式という。

# アドレッシングモード (Addressing Mode)



## アドレッシング (アドレス指定方式)

**狭義** アクセスするアドレスを指定する方法

**広義** メモリアドレスを指定するだけでなく、  
レジスタ, 即値(値そのもの, イミディエイト値)を指定する方法

## 実効アドレス(有効アドレス, Effective Address)

命令によって実際にアクセスされるメモリの番地を  
実効アドレスという.

**狭義のアドレッシングは**

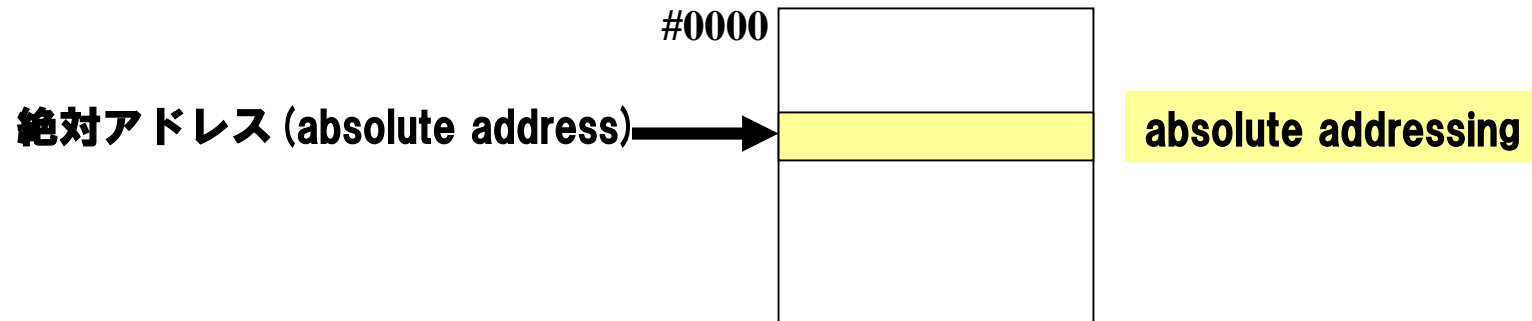
オペランドに書かれたアドレスを実効アドレスに変換する方式だといえる.

ISAではアドレスを指定ための複数の表現形式をもっており, これをアドレッシングモードという.

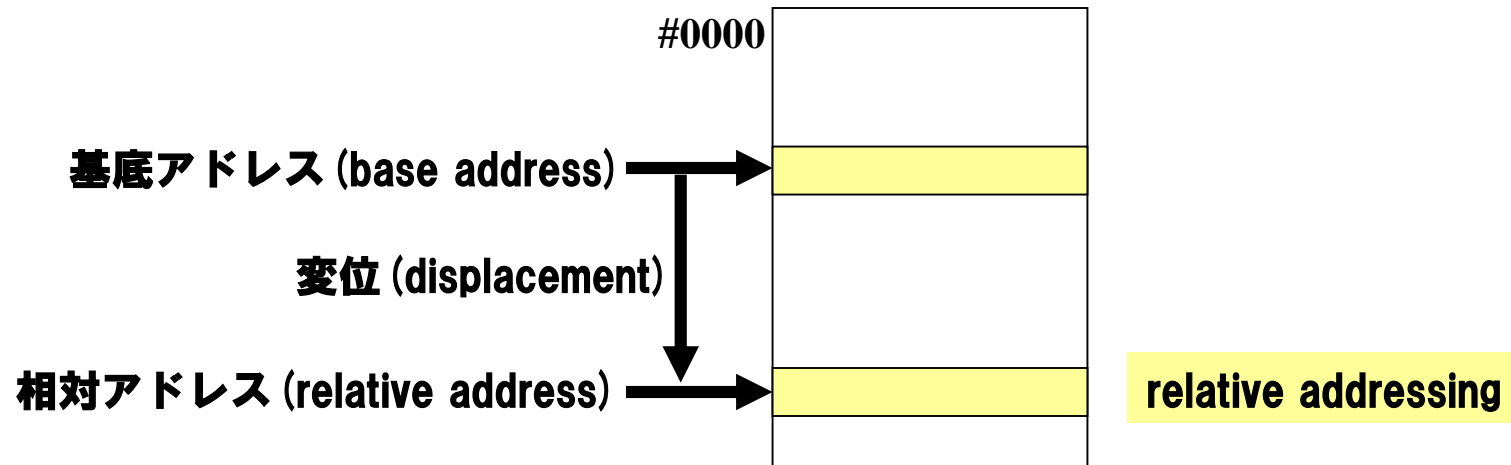
# 絶対アドレッシングと相対アドレッシング



## 絶対アドレス(*absolute address*)指定方式



## 相対アドレス(*relative address*)指定方式





## 直接アドレス (direct address) 指定方式

アドレス部に「データが格納されているアドレス」をそのまま指定する。

相対アドレスの場合と絶対アドレスの場合がある。

絶対アドレスの場合は、プログラムの格納位置を変更するとアドレスも書き直さなければならない。

## 間接アドレス (indirect address) 指定方式

アドレス部に「データが格納されているアドレス」を格納してあるアドレスを指定する。

2回メモリをアクセスする必要がある。n重間接アドレスでは、n回のメモリアクセスが必要となる。

長所： 命令を全く変更しないで任意の場所を参照できる。

短所： アドレスアクセスに時間がかかる。

# 即値アドレッシングとレジスタアドレッシング



## 即値 (immediate address) 指定方式

アドレス部にデータを指定する。  
よって、メモリの参照は行わない。

immediate addressing

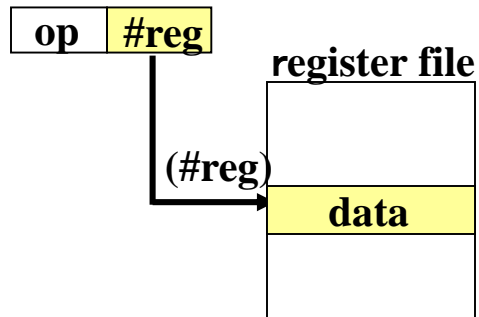


## レジスタアドレス (register address) 指定方式

アドレス部にレジスタ番号を指定する。  
(指定されたレジスタの値が実効アドレスとみることもできる。)

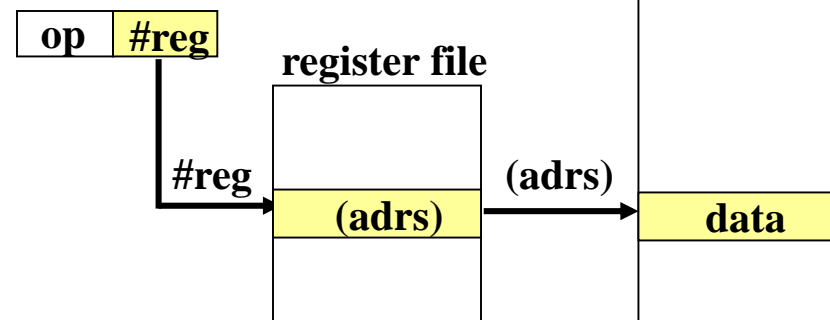
### レジスタ直接アドレッシング

register addressing  
(direct)



### レジスタ間接アドレッシング

register addressing  
(indirect)



# インデックスアドレッシング(インデックス修飾)



## 指標アドレス (index address) 指定方式

アドレス部に、アドレスと、そのアドレスを修飾するためのデータが格納されているレジスタ番号を指定する。

このレジスタを指標レジスタ (index register) という。

実効アドレスは、指定されたアドレスに、指定されたインデックスレジスタの内容を加えて求めまる。同じ命令を繰り返して実行し、その際インデックスレジスタの内容を1ずつ順次増やすことにより、連続したアドレスに対してアクセスできる。



# ベース相対アドレッシング



## ベースアドレス (base address) 指定方式

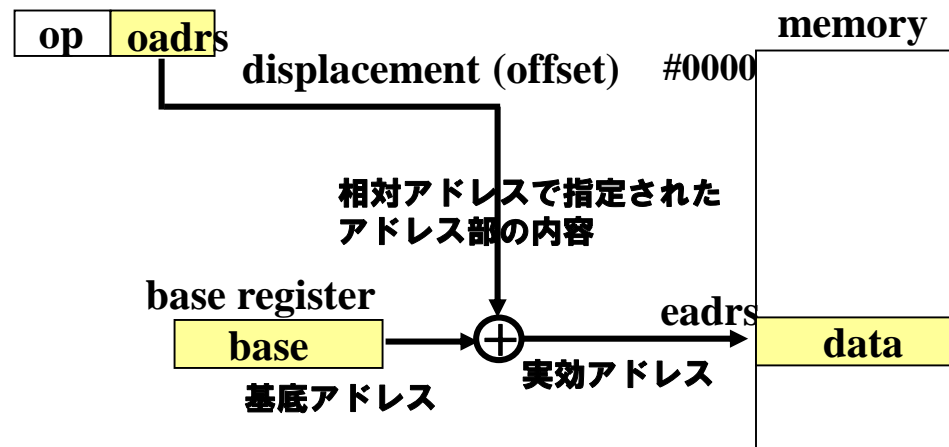
アドレス部に、プログラムの先頭アドレスを0番地としたときの相対的なアドレスで指定する。

基底レジスタ (base register) には基底アドレスが格納されており、実効アドレスはこの基底レジスタの値にアドレス部の値を加えて求まる。

基底レジスタを用いてプログラムの先頭番地を基底レジスタにセットすれば、プログラムを変更せずに、そのアドレスを主記憶装置の任意の位置に変更することができる。

これを**プログラムの再配置可能 (relocatable)** という。

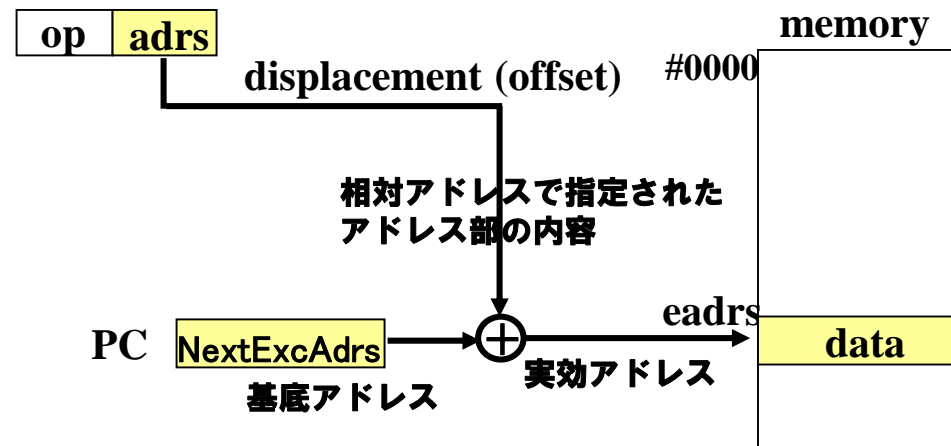
### base addressing



## 自己相対アドレス (PC relative address) 指定方式

プログラムカウンタ(PC)には、現在実効中の命令の次に実行すべき命令の番地が保持されている。  
実効アドレスは、PC相対アドレスである。

### self-relative addressing





主記憶装置のアドレスに関する次の記述中の( )に入れるべき適切な字句を埋めよ.

主記憶処置に付けられる固有の番地を( ① )という.

これに対して, 基準となる番地を決め, そこから何番地目かということで記憶装置の番地を指定する方式を( ② )方式という.

この場合, 基準となる番地を( ③ )といい, そこから何番地目かという指定を( ④ )という.

番地の指定に( ② )を用いると, ( ③ )を変えるだけでプログラムやデータを主記憶内の任意の位置に格納することが可能になる. これを( ⑤ )という.

# END



**Sculptures of Auguste Rodin**