

## 第2章

コンピュータの命令体系の基本  
—ED9900を例にして—

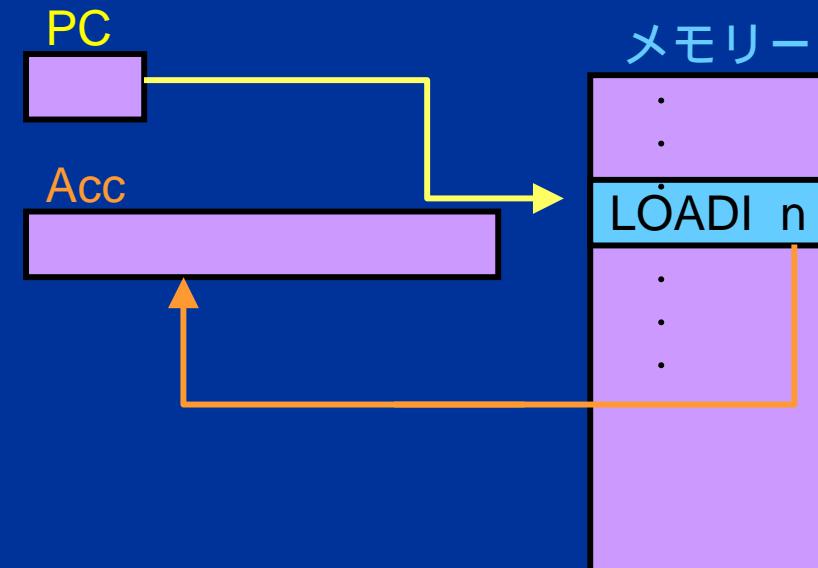
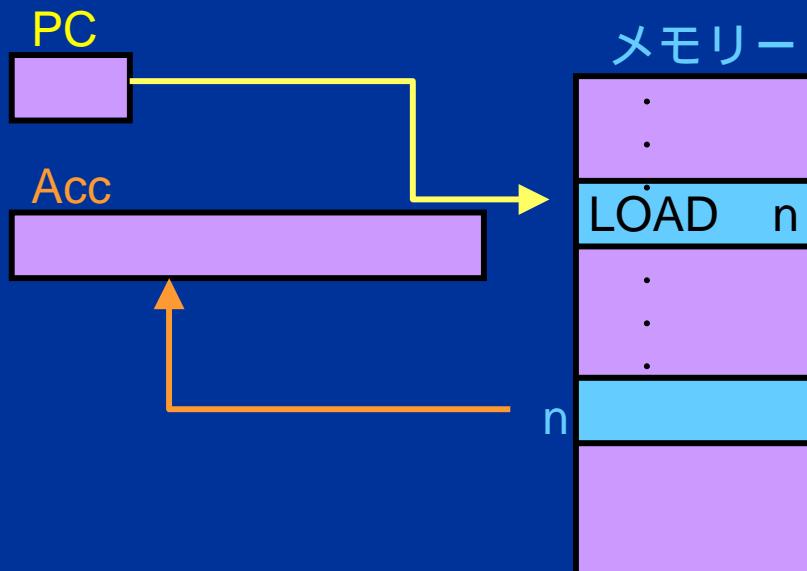
# 目次

- メモリーとアキュムレータ間でデータをコピーする命令
- アキュムレータでシフトする命令（2のべき乗演算）
- アキュムレータに対する四則演算
- 演算結果に応じて、指令された命令にジャンプする命令
- 入出力命令
- 停止命令

# ED9900の命令セット

- ・メモリーとアキュムレータ間でデータをコピーする命令

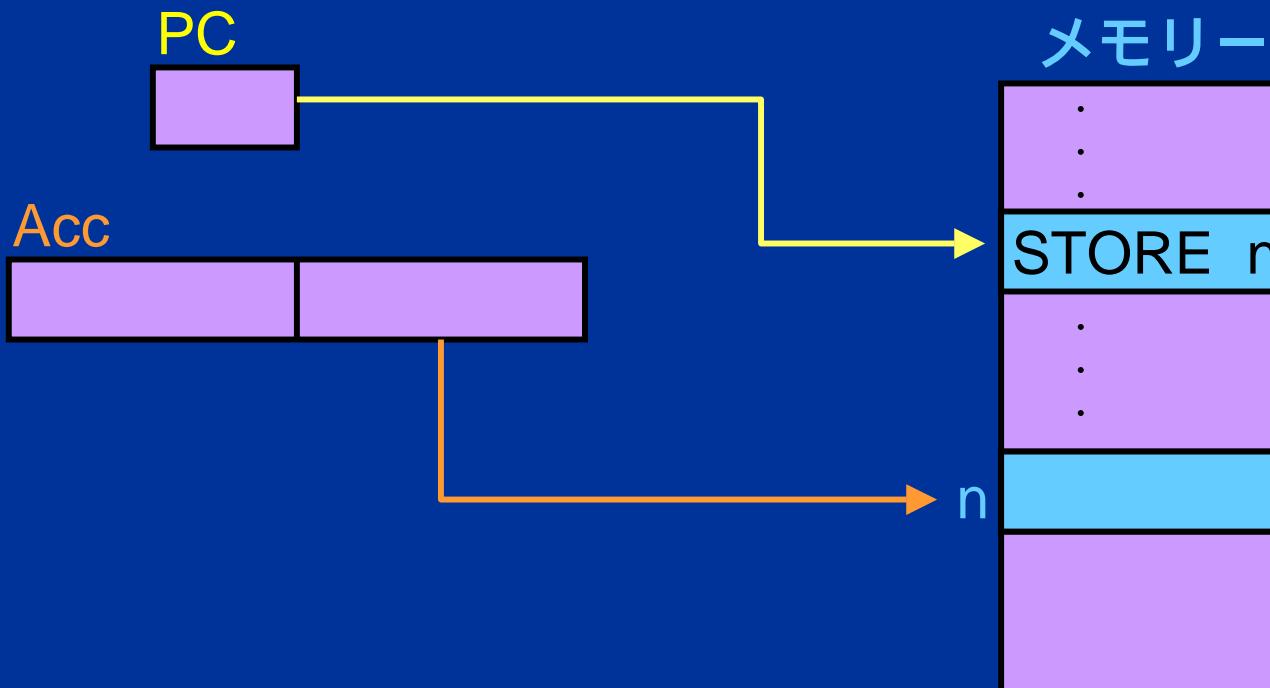
LOAD n 00001000	nの指すメモリ番地の内容C(n)をアキュムレータAccにコピーする。n番地の内容は不变。
LOADI n 00010000	nをアキュムレータAccにコピーする。
STORE n 00011000	アキュムレータAccの下位16ビットをn番地に格納する。Accの内容は不变。



# ED9900の命令セット

- ・メモリーとアキュムレータ間でデータを移動する命令

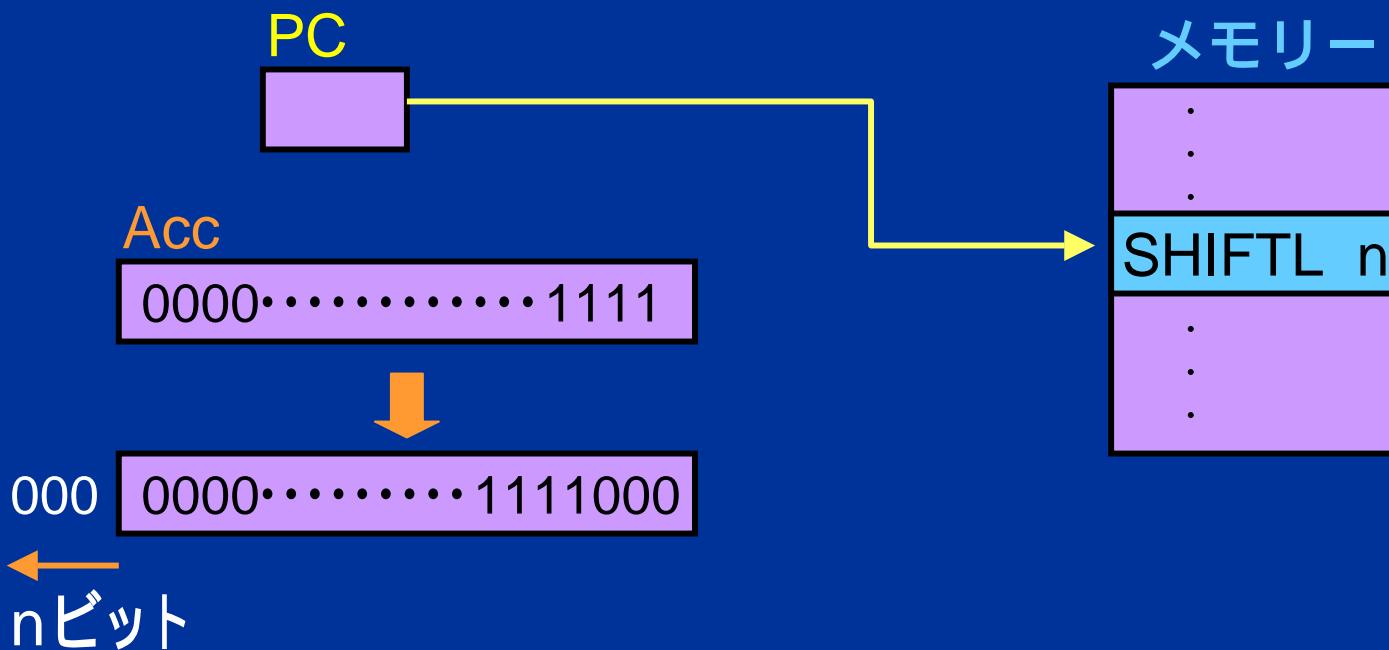
LOAD n 00001000	nの指すメモリ番地の内容C(n)をアキュムレータAccにコピーする。n番地の内容は不变。
LOADI n 00010000	nをアキュムレータAccにコピーする。
STORE n 00011000	アキュムレータAccの下位16ビットをn番地に格納する。Accの内容は不变。



# ED9900の命令セット

- ・アキュムレータでシフトする命令（2のべき乗計算）

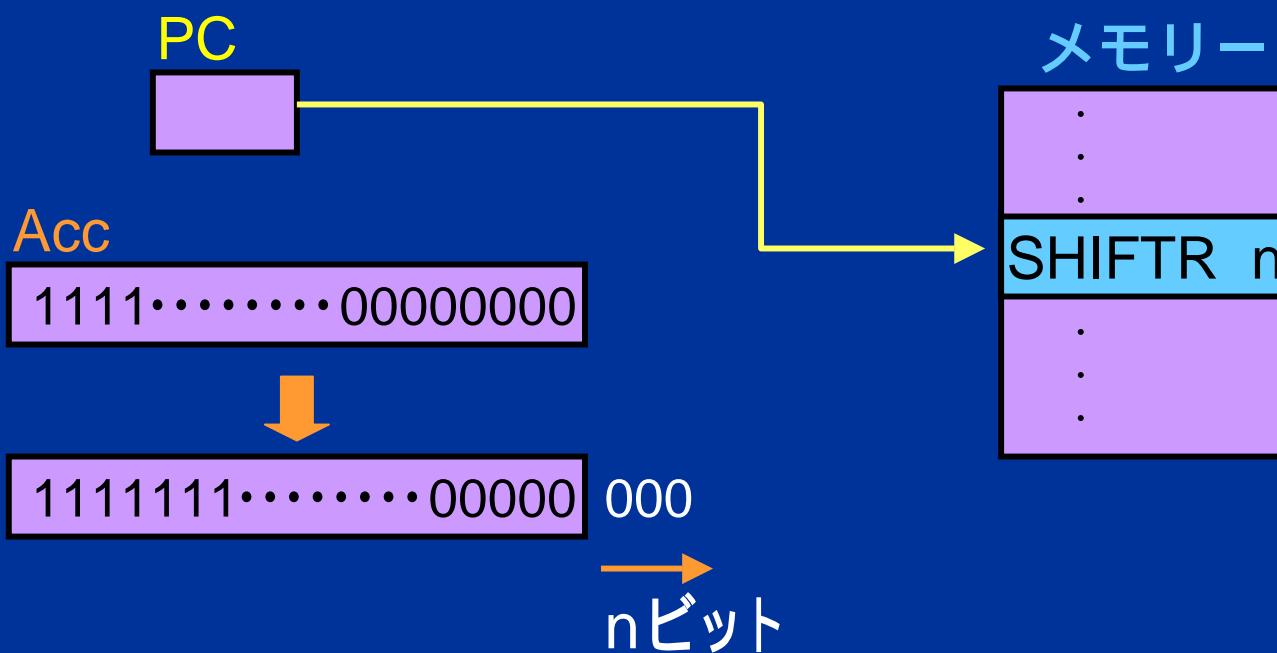
SHIFTL n 00100000	アキュムレータAcc の内容を左にnビットシフトする。 右から0を詰める。
SHIFTR n 00101000	アキュムレータAcc の内容を右にnビットシフトする。 左からは最上位ビットを詰める。



# ED9900の命令セット

- ・アキュムレータでシフトする命令（2のべき乗計算）

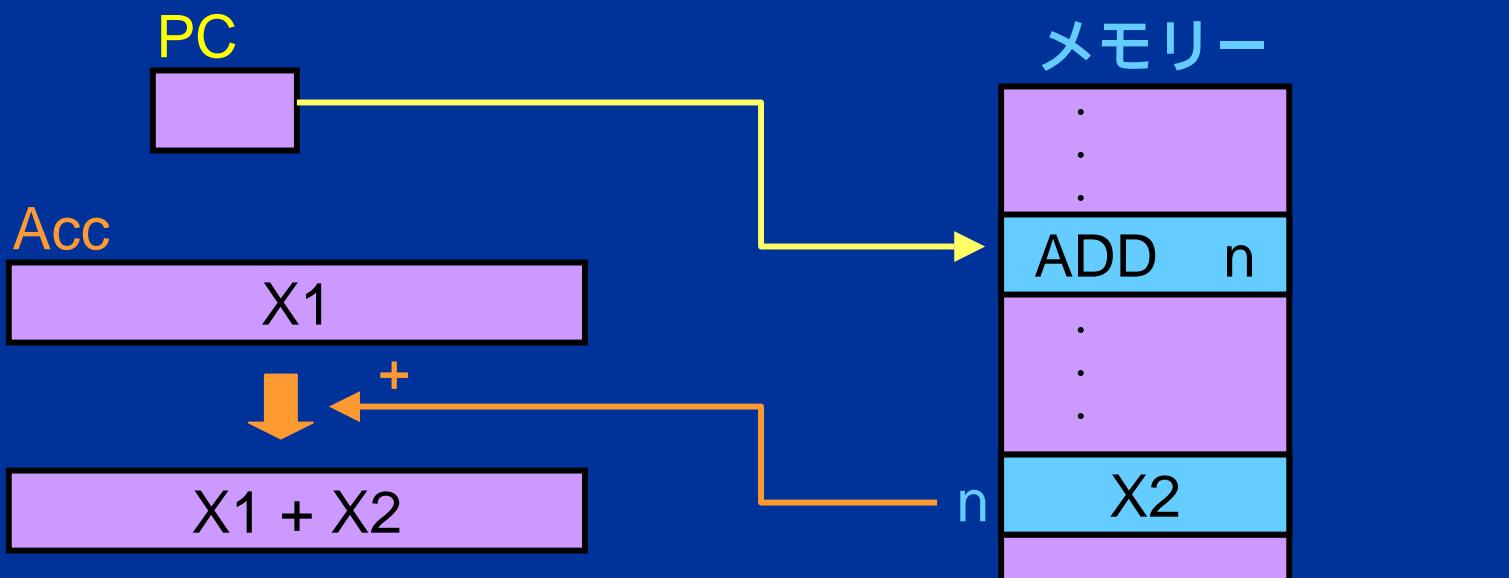
SHIFTL n 00100000	アキュムレータAcc の内容を左にnビットシフトする。 右から0を詰める。
SHIFTR n 00101000	アキュムレータAcc の内容を右にnビットシフトする。 左からは最上位ビットを詰める。



# ED9900の命令セット

- ・アキュムレータ Acc に対する四則演算

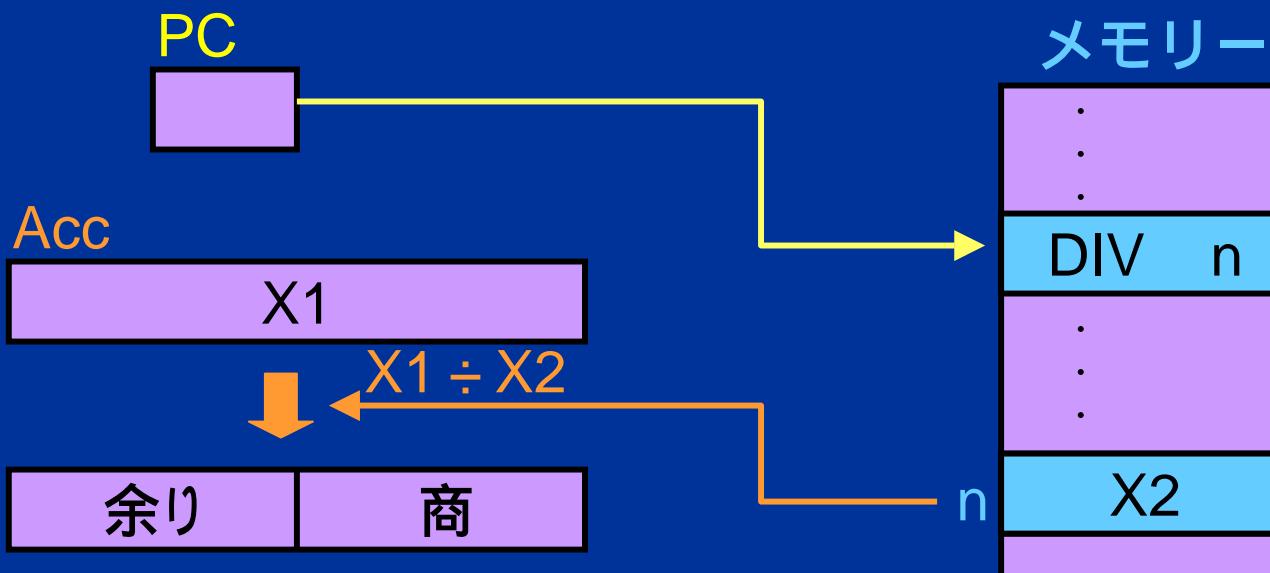
ADD n 00110000	C(n) をアキュムレータAcc の内容に加える .
SUB n 00111000	アキュムレータAcc の内容からC(n)を引く .
MUL n 01000000	アキュムレータAcc の内容にC(n)を掛ける .
DIV n 01001000	アキュムレータAcc の内容をC(n)で割り , その商を Accの下位16ビットに , 余りを上位16ビットに .



# ED9900の命令セット

- ・アキュムレータ Acc に対する四則演算

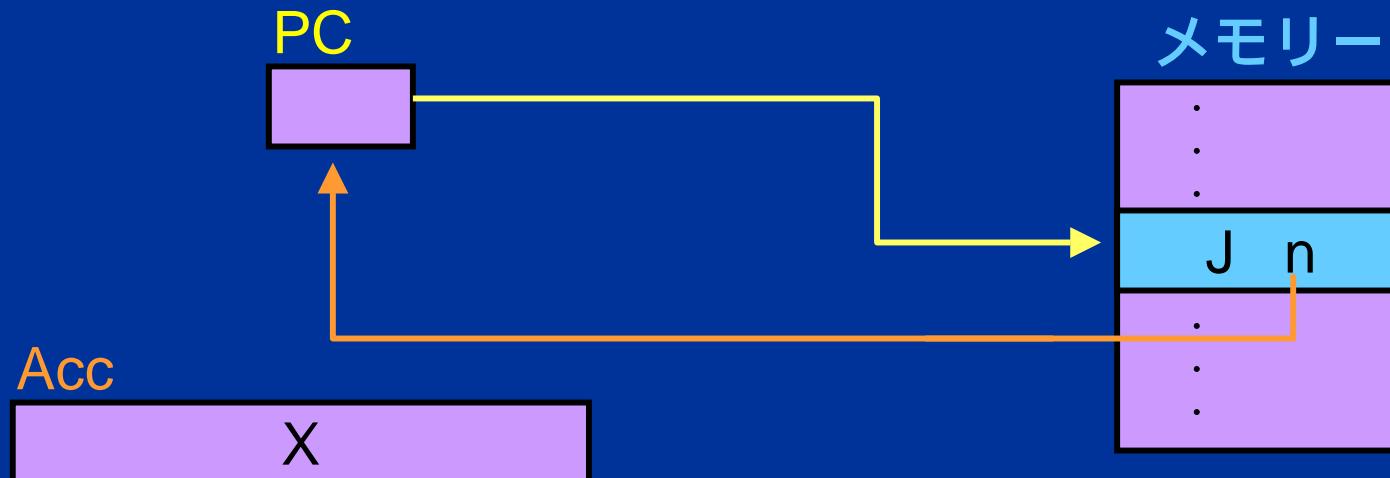
ADD n 00110000	C(n) をアキュムレータAcc の内容に加える .
SUB n 00111000	アキュムレータAcc の内容からC(n)を引く .
MUL n 01000000	アキュムレータAcc の内容にC(n)を掛ける .
DIV n 01001000	アキュムレータAcc の内容をC(n)で割り , その商を Accの下位16ビットに , 余りを上位16ビットに .



# ED9900の命令セット

- ・演算結果に応じて，指令された命令にジャンプする命令

J n 11011000	n 番地にジャンプ .
JM n 11100000	アキュムレータAcc の内容が負のときに n 番地にジャンプ . そうでなければ，次の命令へ .
JZ n 11101000	アキュムレータAcc の内容がゼロならば n 番地にジャンプ . そうでなければ，次の命令へ .

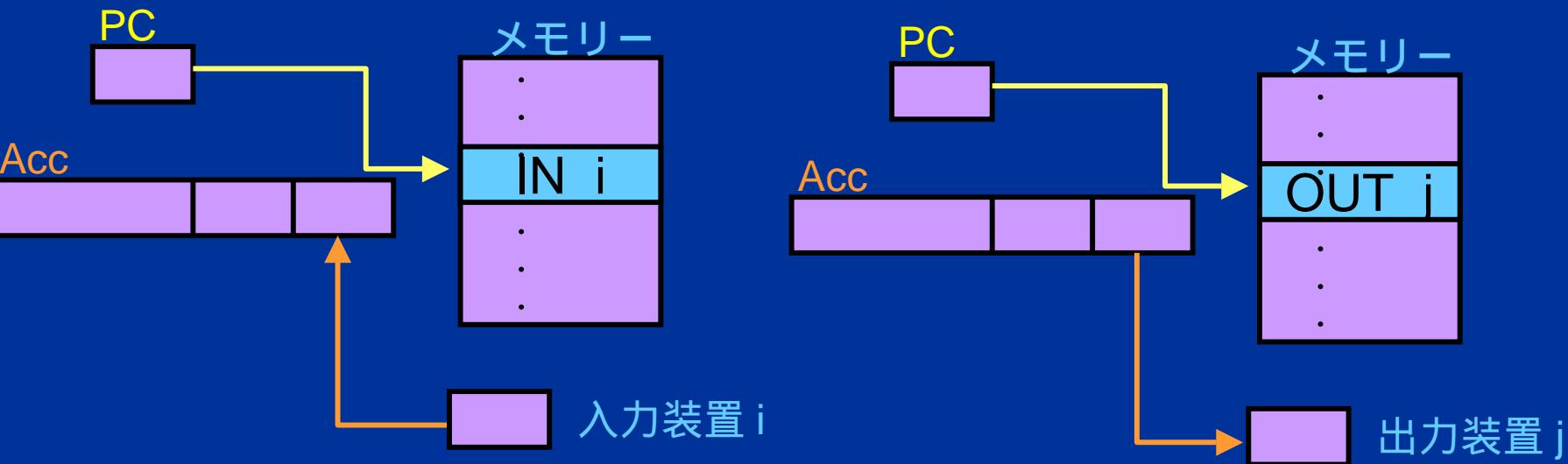


JM:  $X < 0$  のとき n を PC に代入  
JZ:  $X = 0$  のとき n を PC に代入

# ED9900の命令セット

## ・入出力命令

IN i 11110000	入力装置iからの一文字分のコードをアキュムレータの下位8ビットに読み込む。キーボードの入力装置番号は0とする。
OUT j 11111000	アキュムレータAccの下位8ビットのデータを文字コードとして出力装置jに送る。アキュムレータの内容は不变。標準出力装置は9とする。

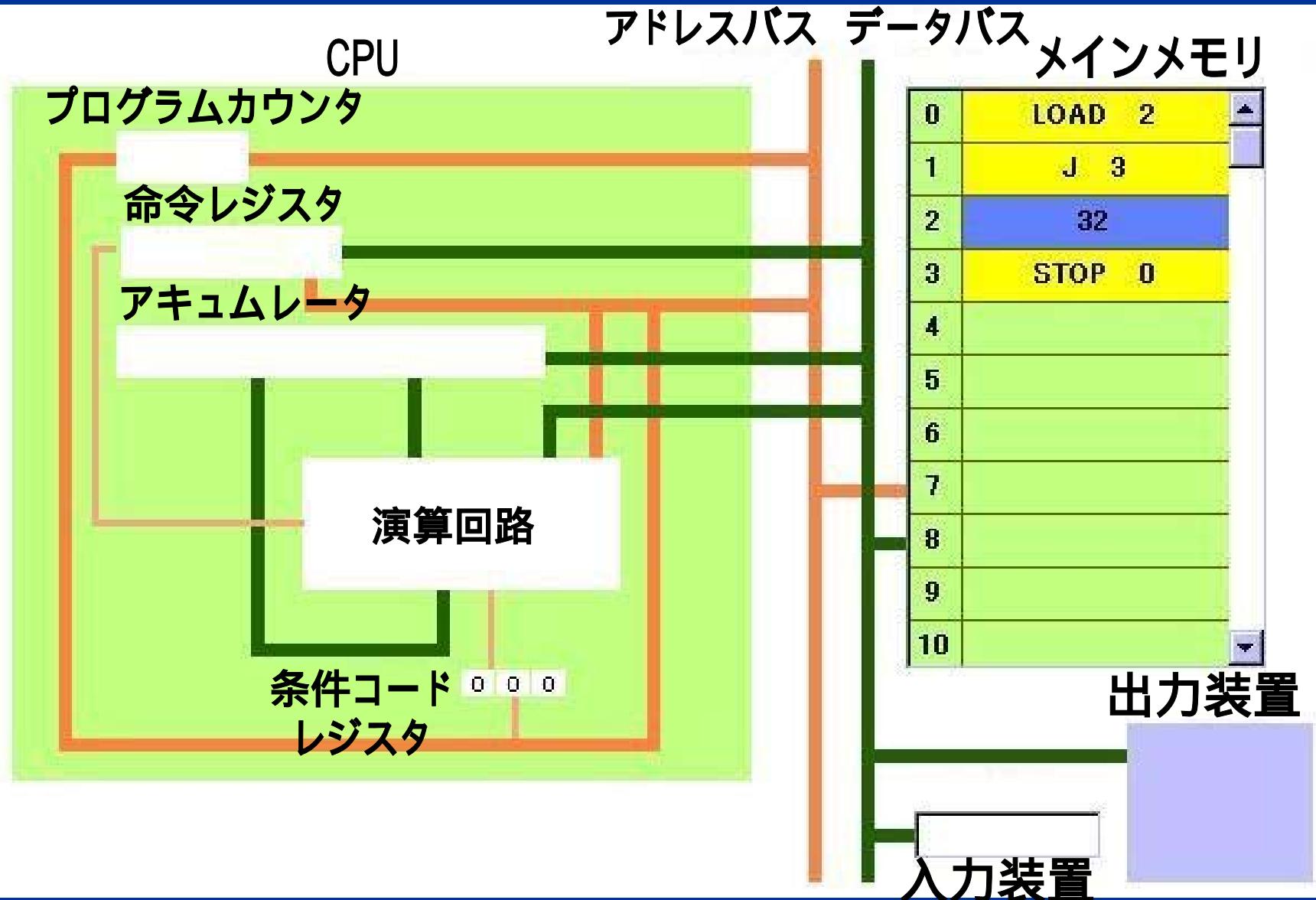


# ED9900の命令セット

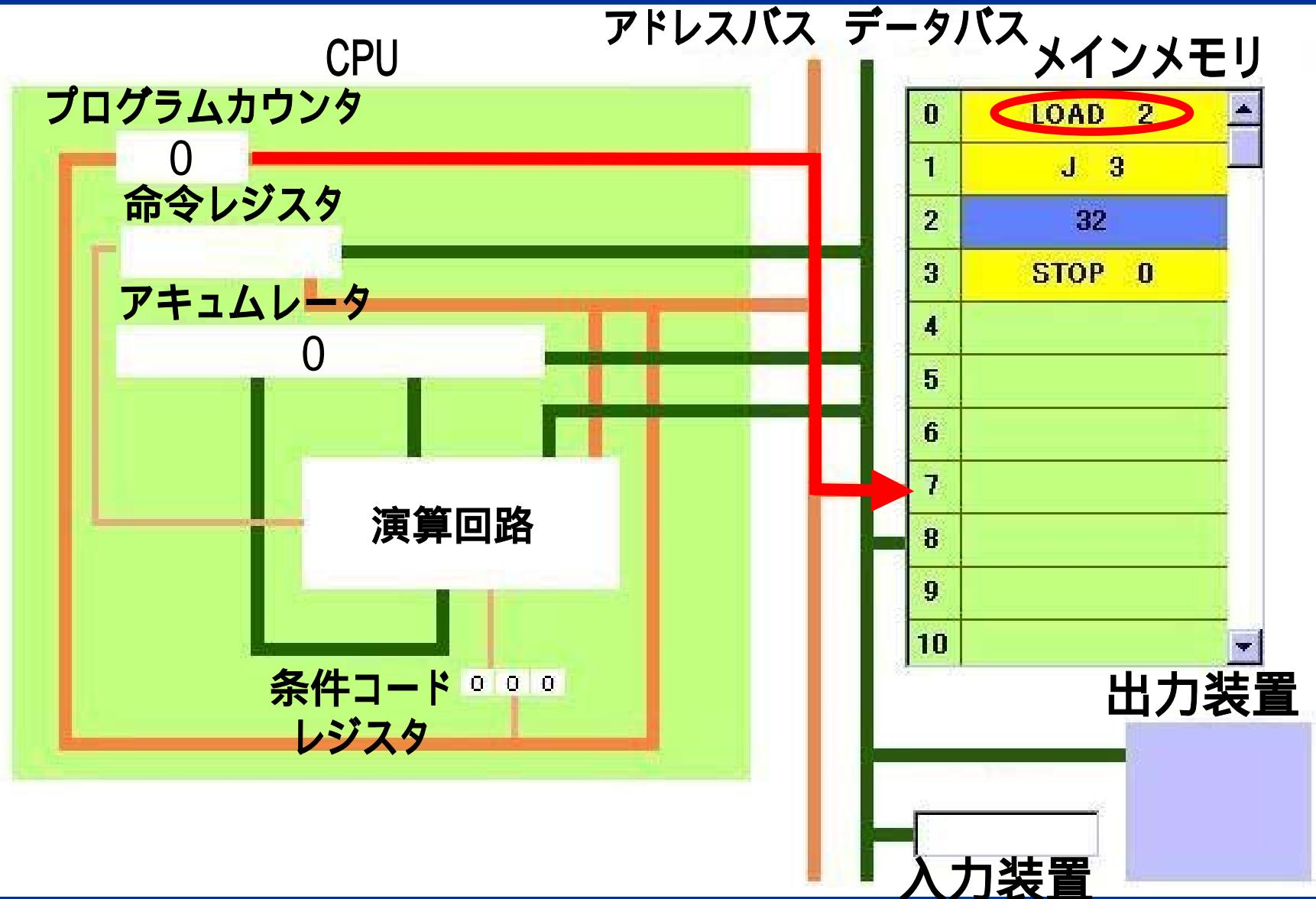
- ・停止命令

STOP n 00000000	nによらず計算機を停止する .
--------------------	-----------------

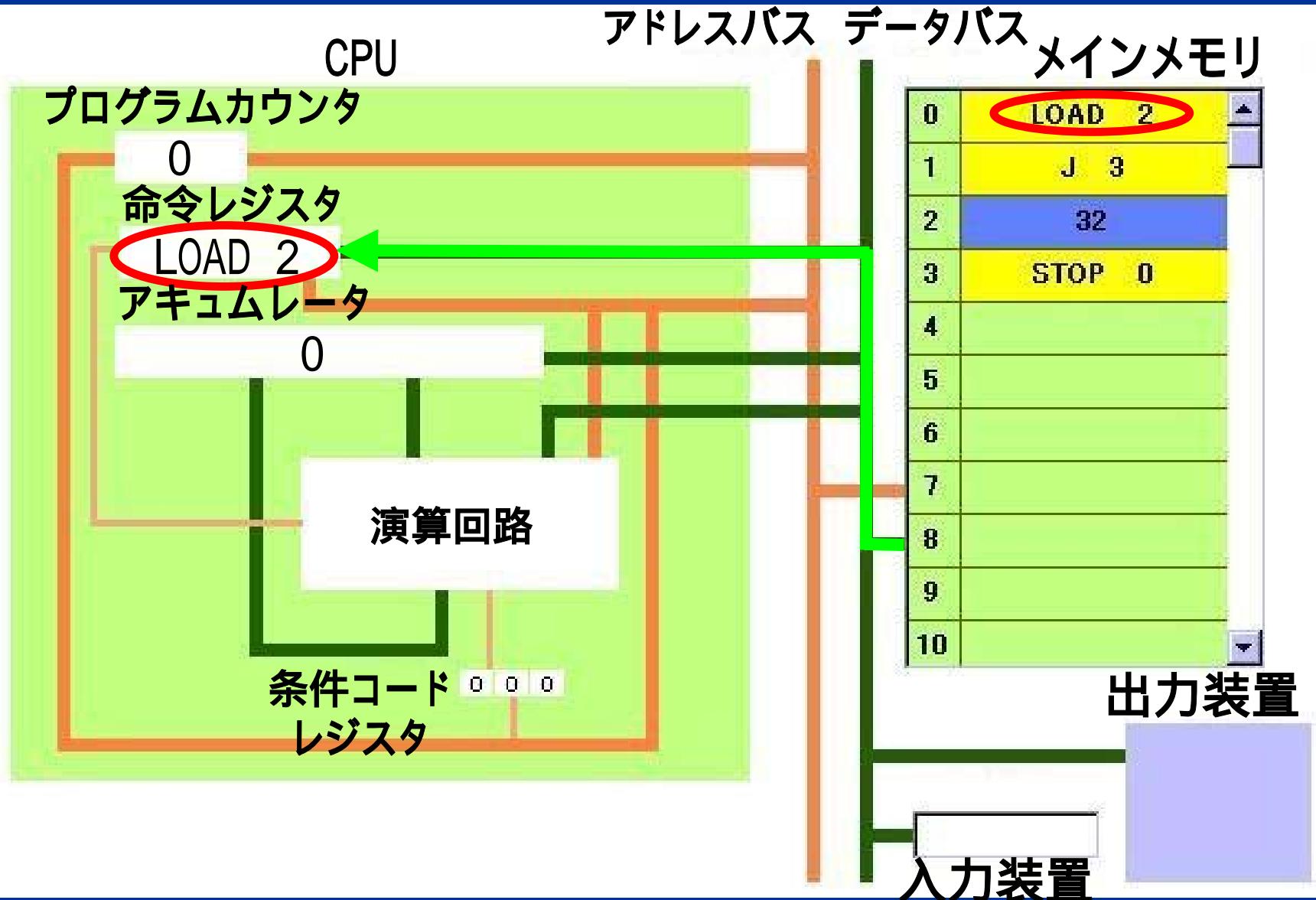
# 構造図



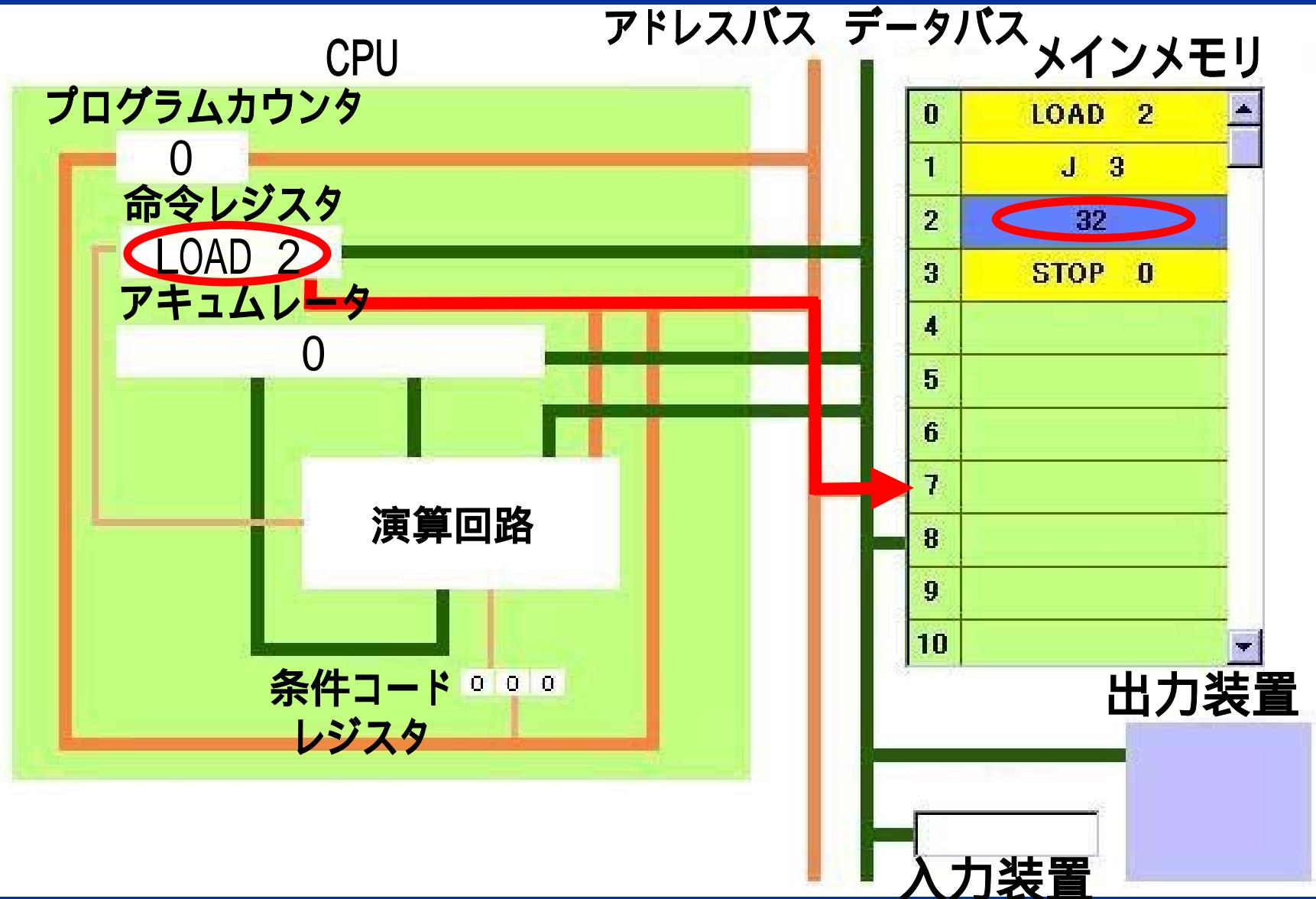
# LOAD命令(1)



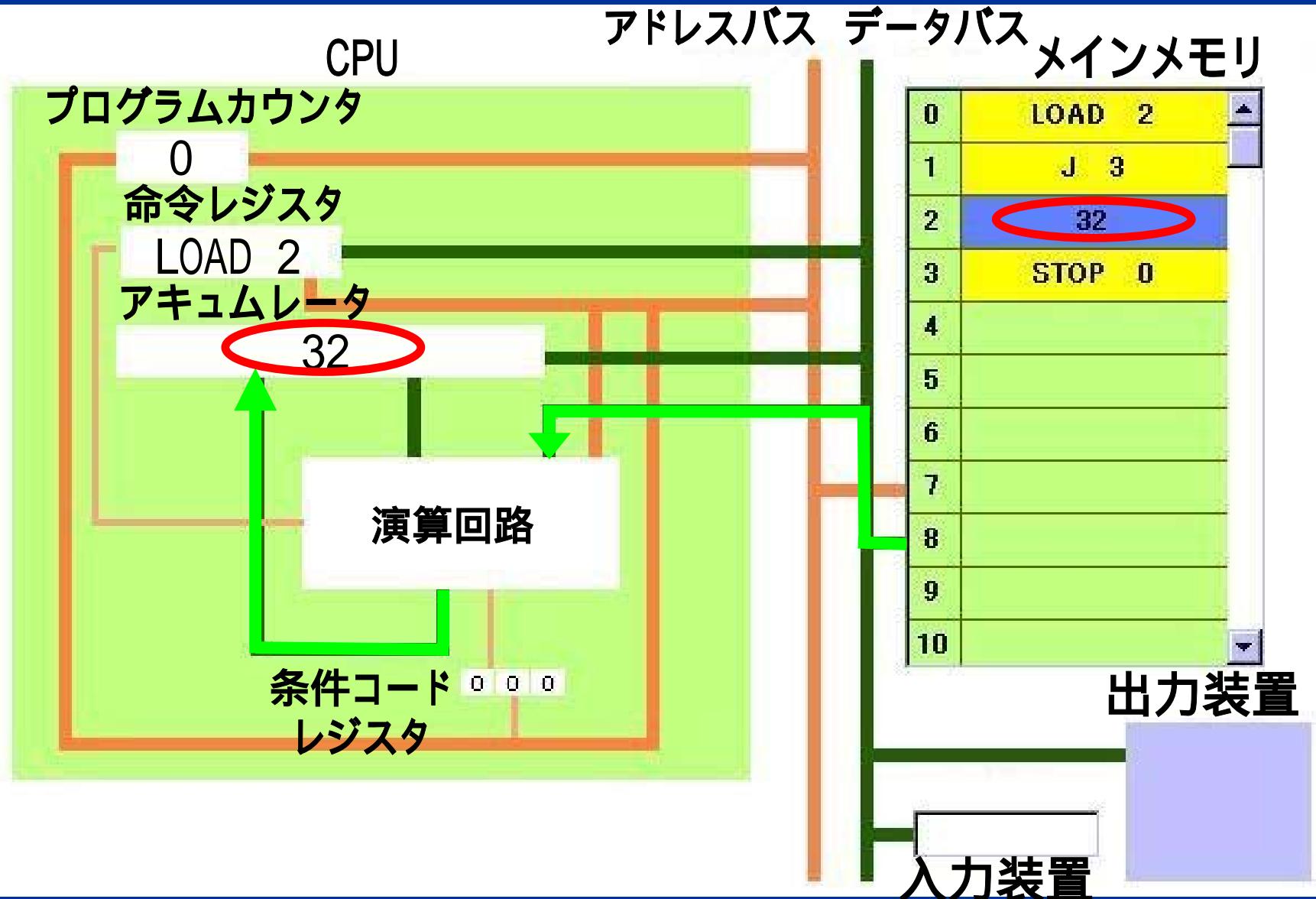
# LOAD命令(2)



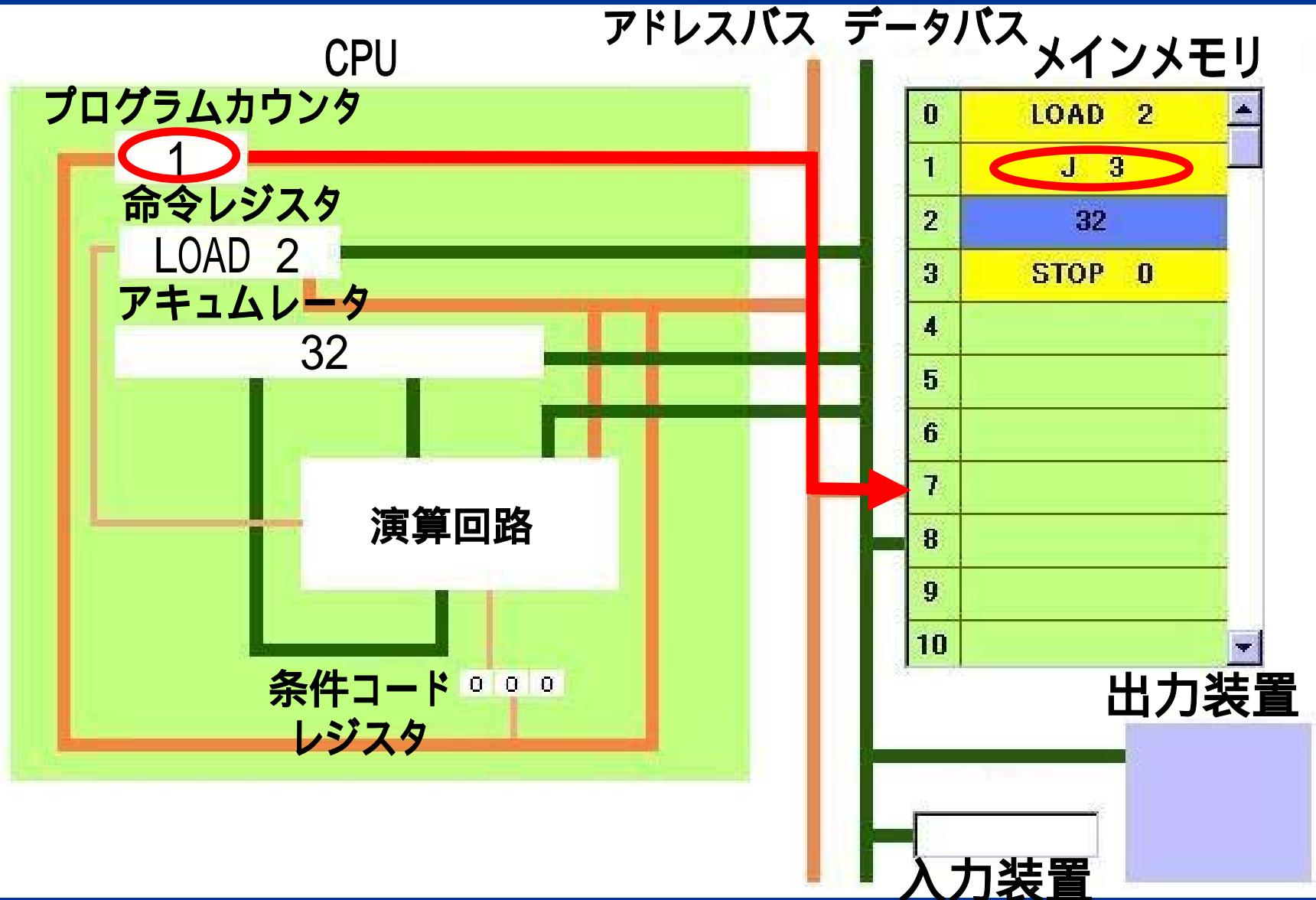
# LOAD命令(3)



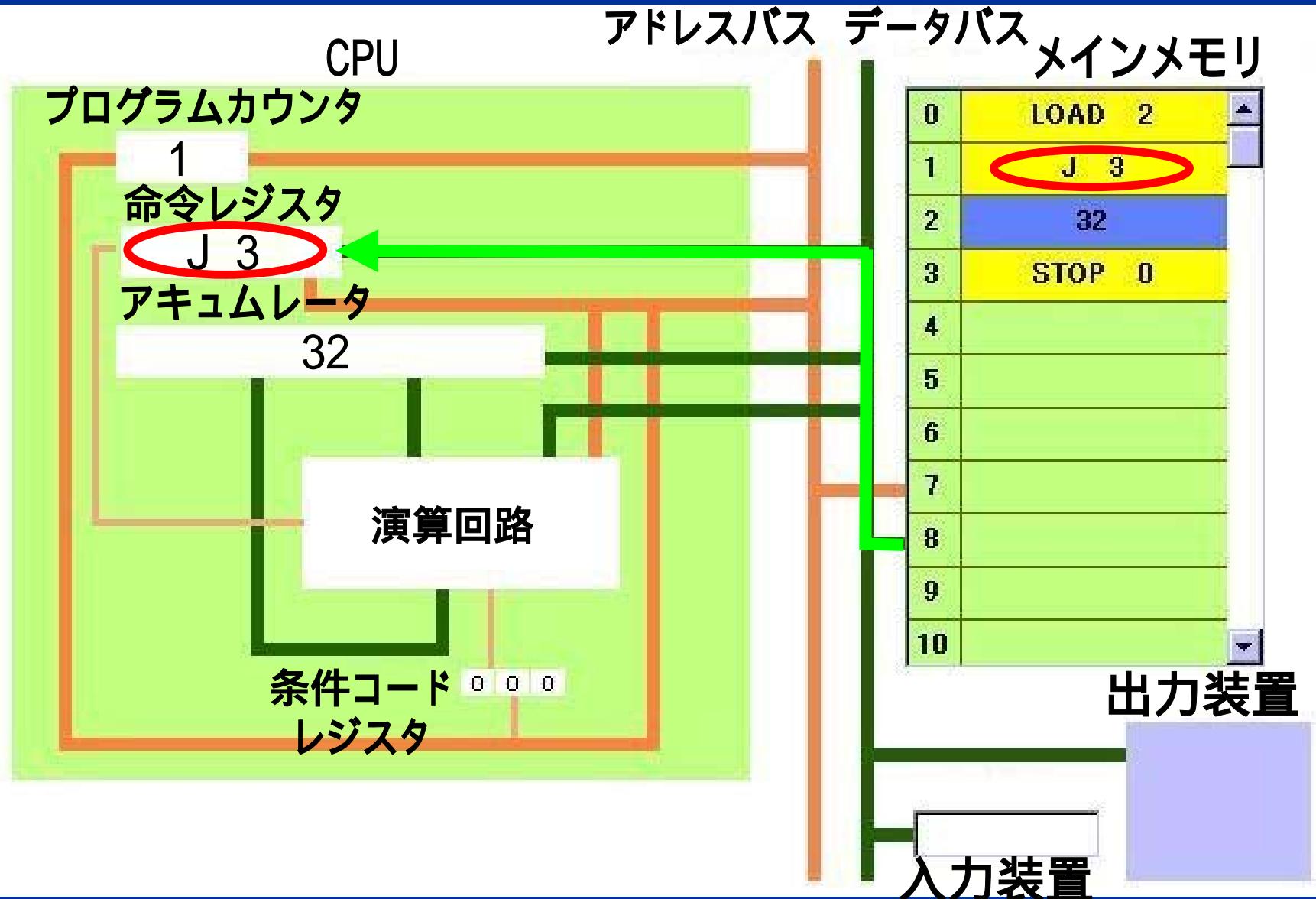
# LOAD命令(4)



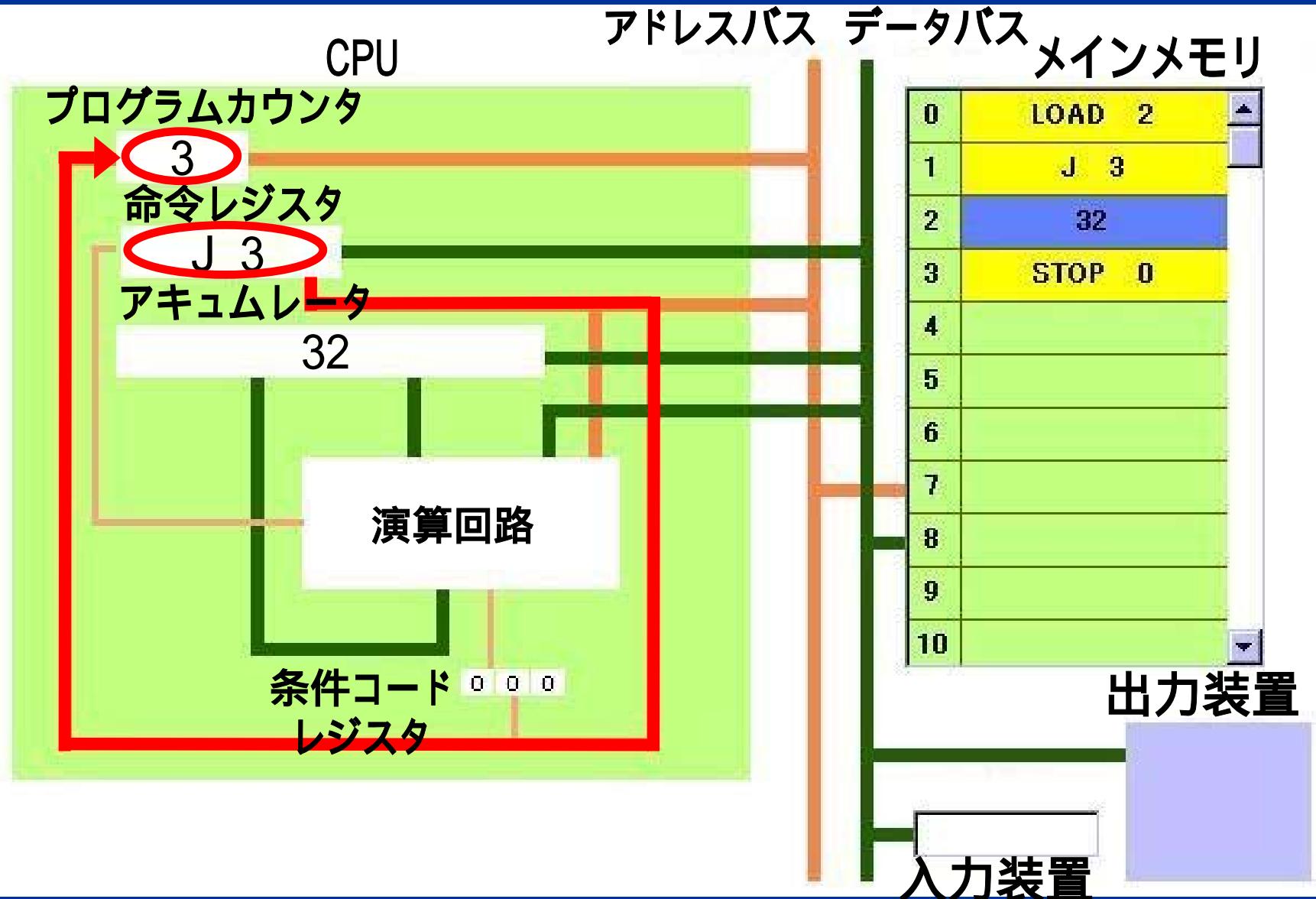
# ジャンプ命令(1)



# ジャンプ命令(2)



# ジャンプ命令(3)



# まとめ

- コンピュータの命令体系の基本
- 中央処理装置内のレジスタなどの動作

## 演習課題

SHIFTR 命令では，アキュムレータを右にシフトするときに，左から最上位ビットを詰めます．つまり，最上位ビットが 0なら0を詰め，最上位ビットが 1 なら1を詰めます．どうして，左シフトのように，いつも 0 を詰めることをしないのか考えてください．負の数を 2 の補数表現することと関係します．