

第2章

コンピュータの命令体系の基本
ーED9900を例にしてー

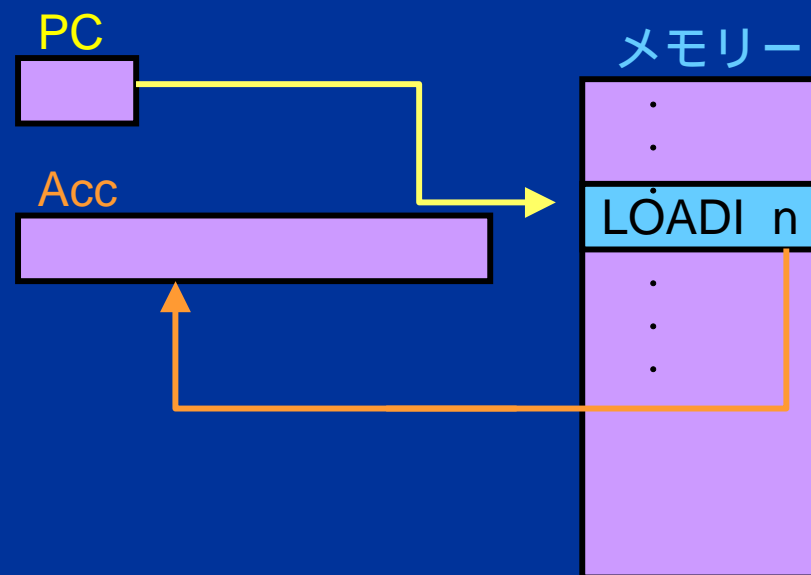
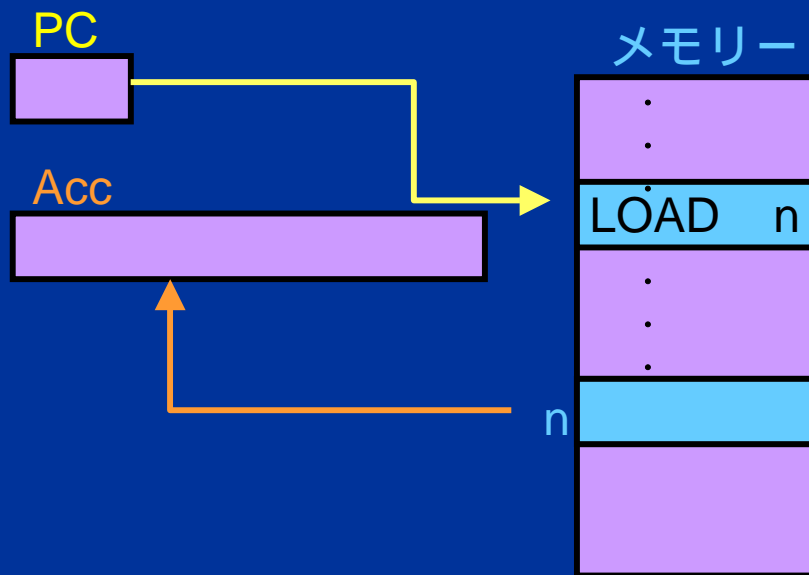
目次

- 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

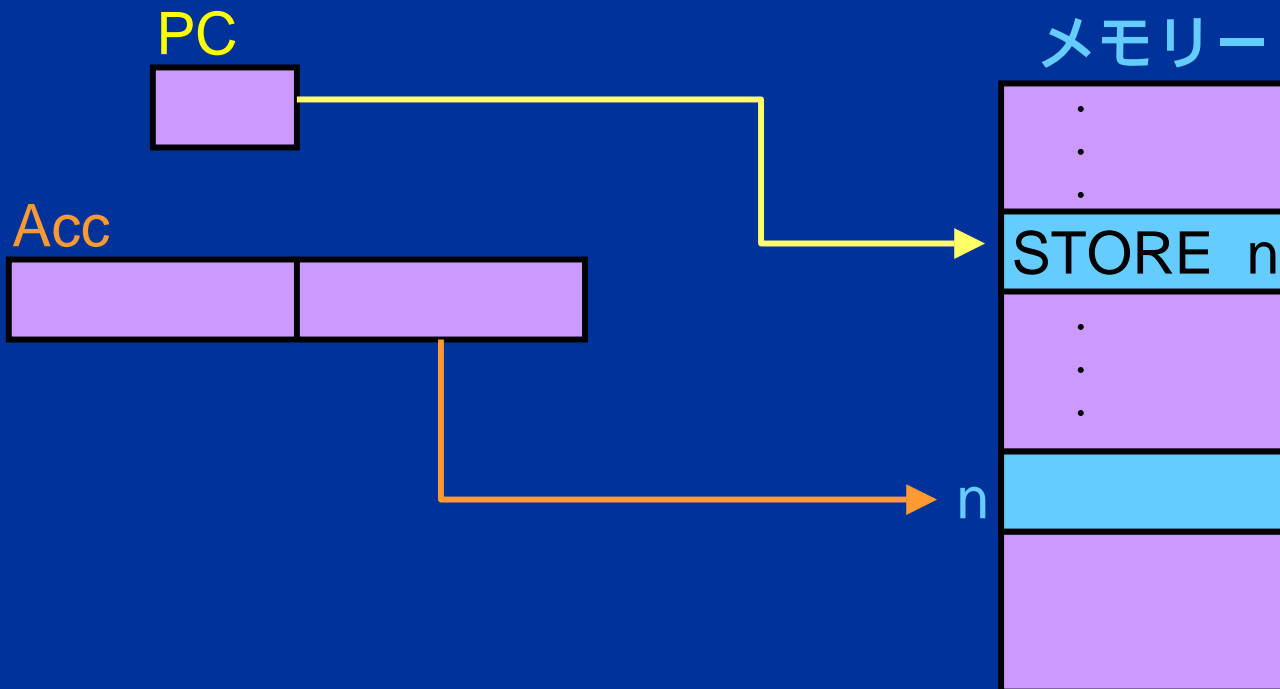
LOAD n 00001000	nの指すメモリー番地の内容C(n)をアキュムレータAccにコピーする．n番地の内容は不変．
LOADI n 00010000	nをアキュムレータAccにコピーする．
STORE n 00011000	アキュムレータAccの下位16ビットをn番地に格納する．Accの内容は不変．



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

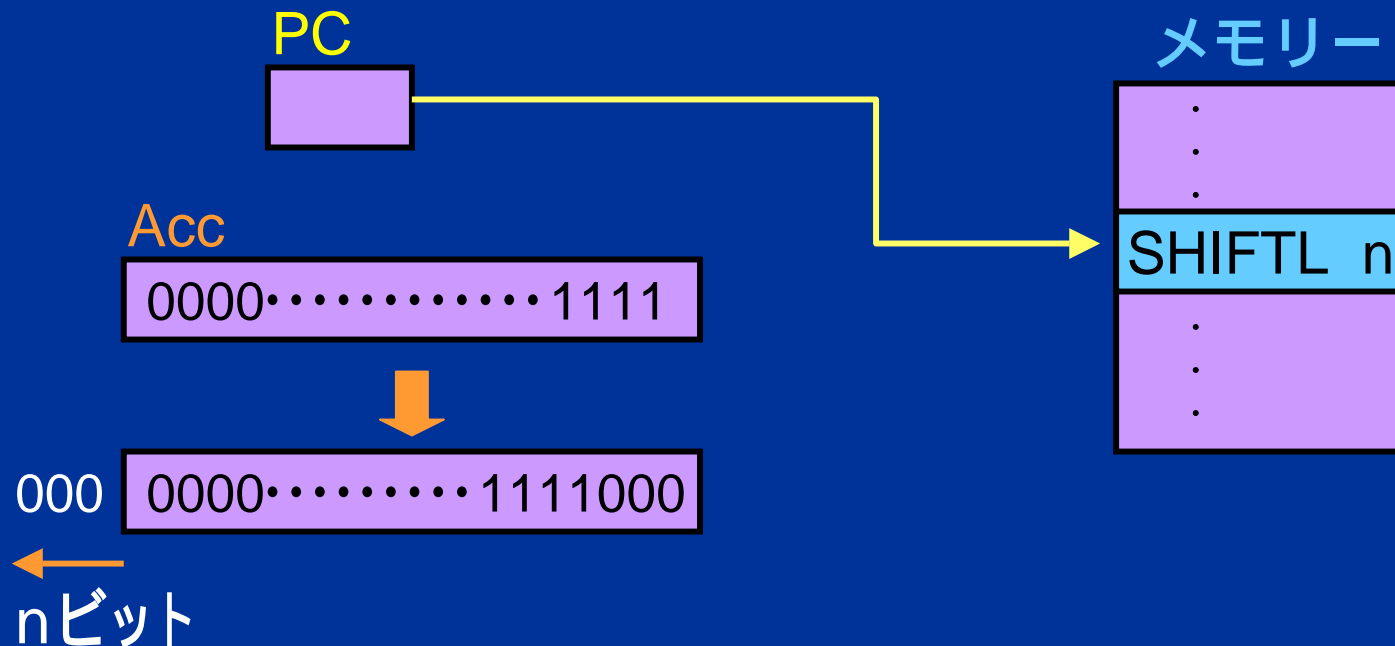
LOAD n 00001000	nの指すメモリー番地の内容C(n)をアキュムレータAccにコピーする．n番地の内容は不変．
LOADI n 00010000	nをアキュムレータAccにコピーする．
STORE n 00011000	アキュムレータAccの下位16ビットをn番地に格納する．Accの内容は不変．



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）

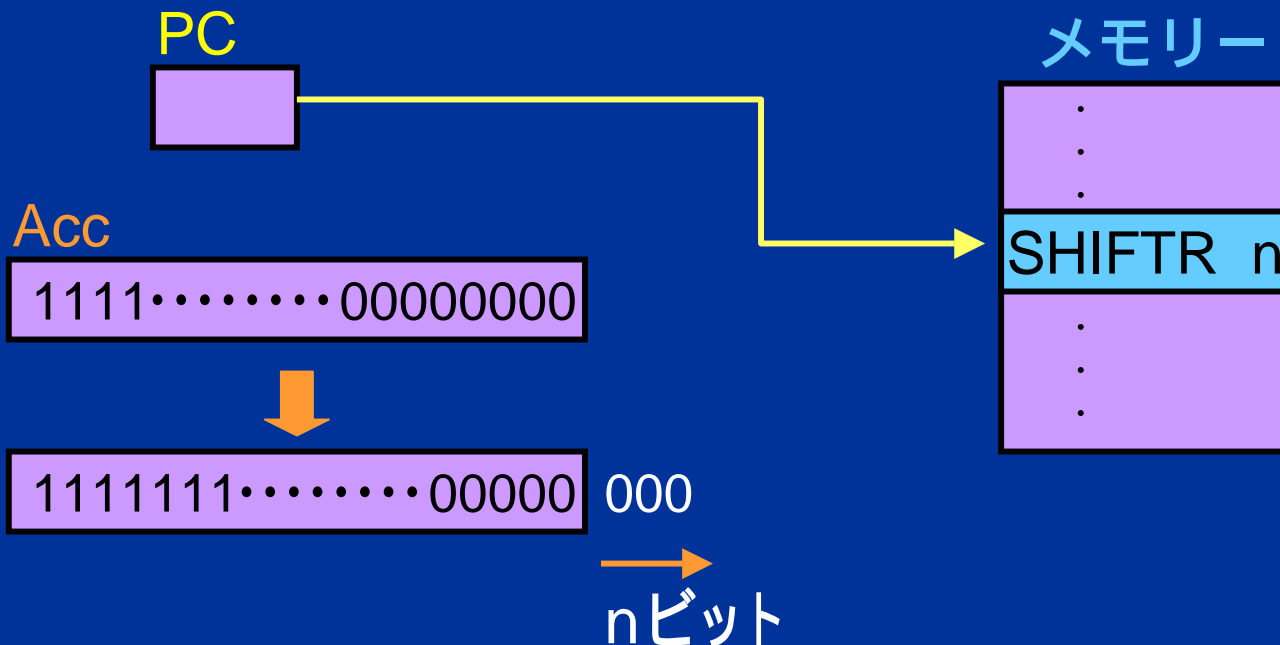
SHIFTL n 00100000	アキュムレータAcc の内容を左にnビットシフトする． 右から0を詰める．
SHIFTR n 00101000	アキュムレータAcc の内容を右にnビットシフトする． 左からは最上位ビットを詰める．



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）

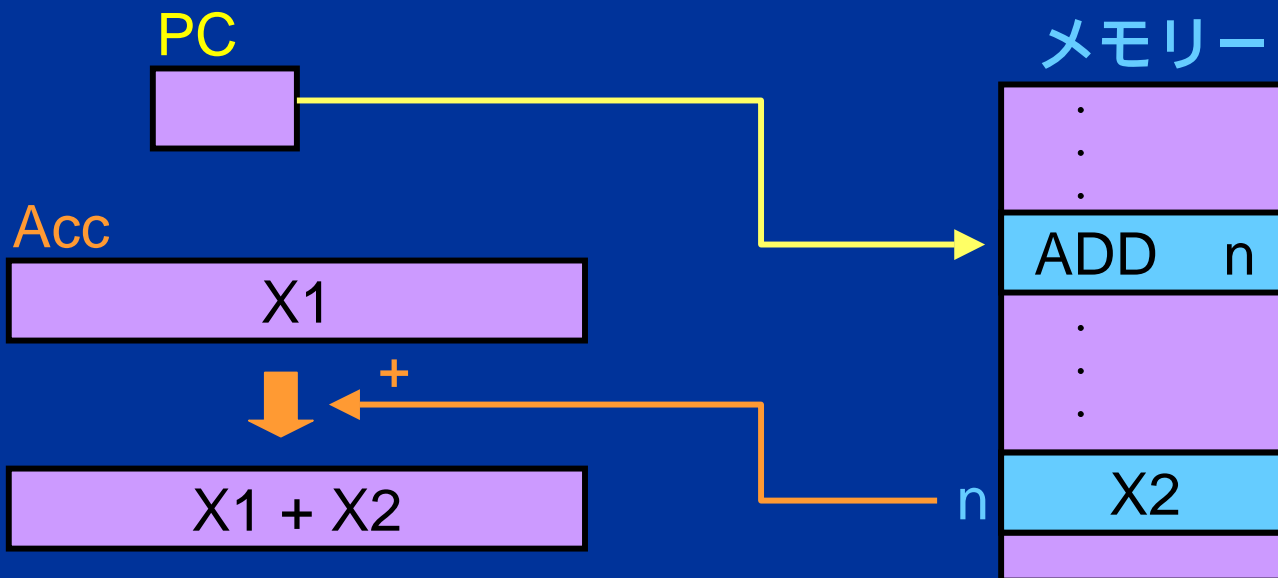
SHIFTL n 00100000	アキュムレータAcc の内容を左にnビットシフトする． 右から0を詰める．
SHIFTR n 00101000	アキュムレータAcc の内容を右にnビットシフトする． 左からは最上位ビットを詰める．



ED9900の命令セット

・ アキュムレータ Acc に対する四則演算

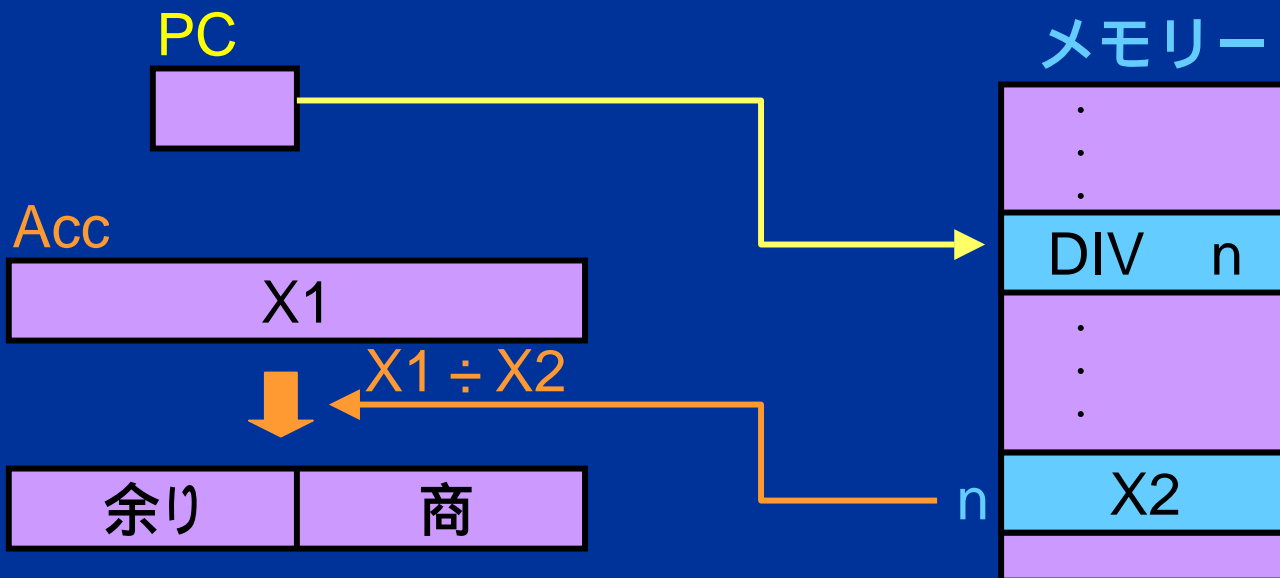
ADD n 00110000	C(n) をアキュムレータAcc の内容に加える .
SUB n 00111000	アキュムレータAcc の内容からC(n)を引く .
MUL n 01000000	アキュムレータAcc の内容にC(n)を掛ける .
DIV n 01001000	アキュムレータAcc の内容をC(n)で割り , その商をAccの下位16ビットに , 余りを上位16ビットに .



ED9900の命令セット

・ アキュムレータ Acc に対する四則演算

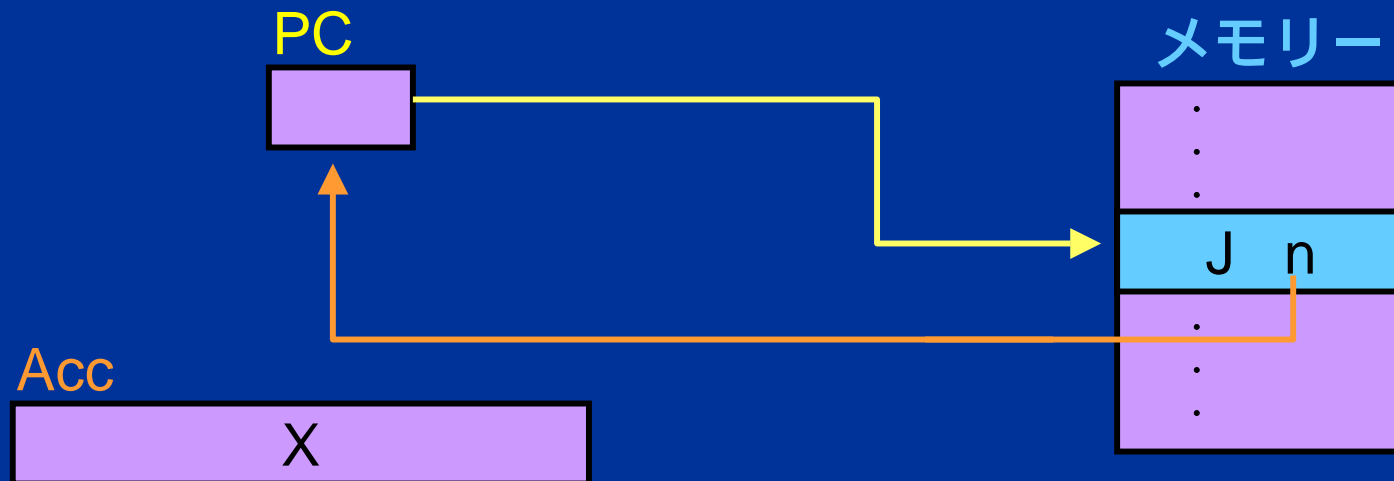
ADD n 00110000	C(n) をアキュムレータAcc の内容に加える .
SUB n 00111000	アキュムレータAcc の内容からC(n)を引く .
MUL n 01000000	アキュムレータAcc の内容にC(n)を掛ける .
DIV n 01001000	アキュムレータAcc の内容をC(n)で割り , その商を Accの下位16ビットに , 余りを上位16ビットに .



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．

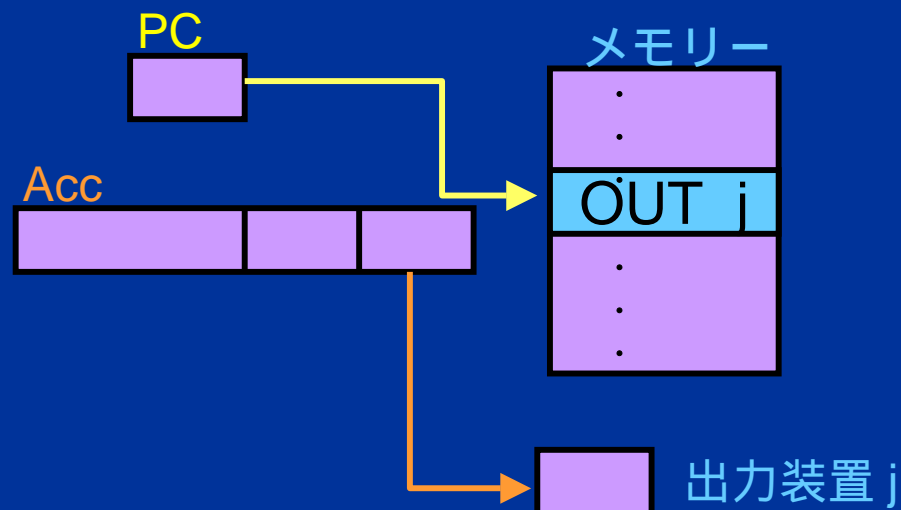
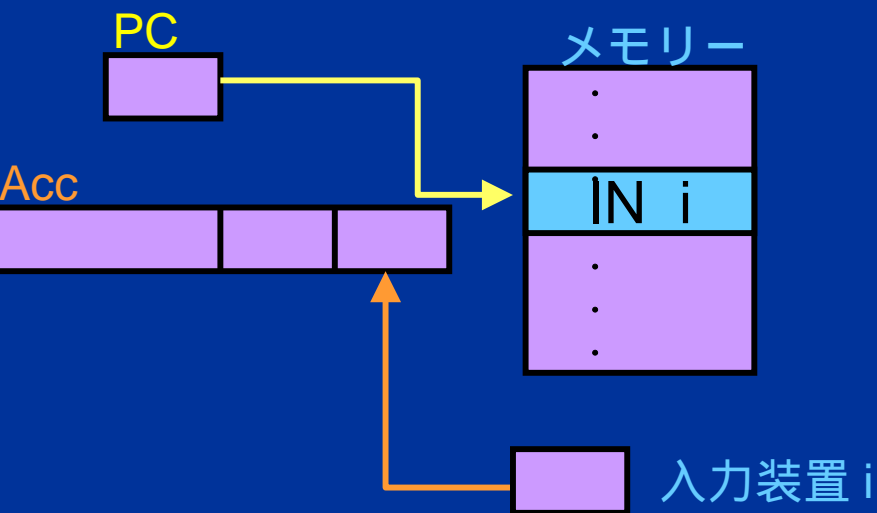


JM: $X < 0$ のとき n を PC に代入
JZ: $X = 0$ のとき n を PC に代入

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変．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

CPU

アドレスバス データバス メインメモリ

プログラムカウンタ

命令レジスタ

アキュムレータ

演算回路

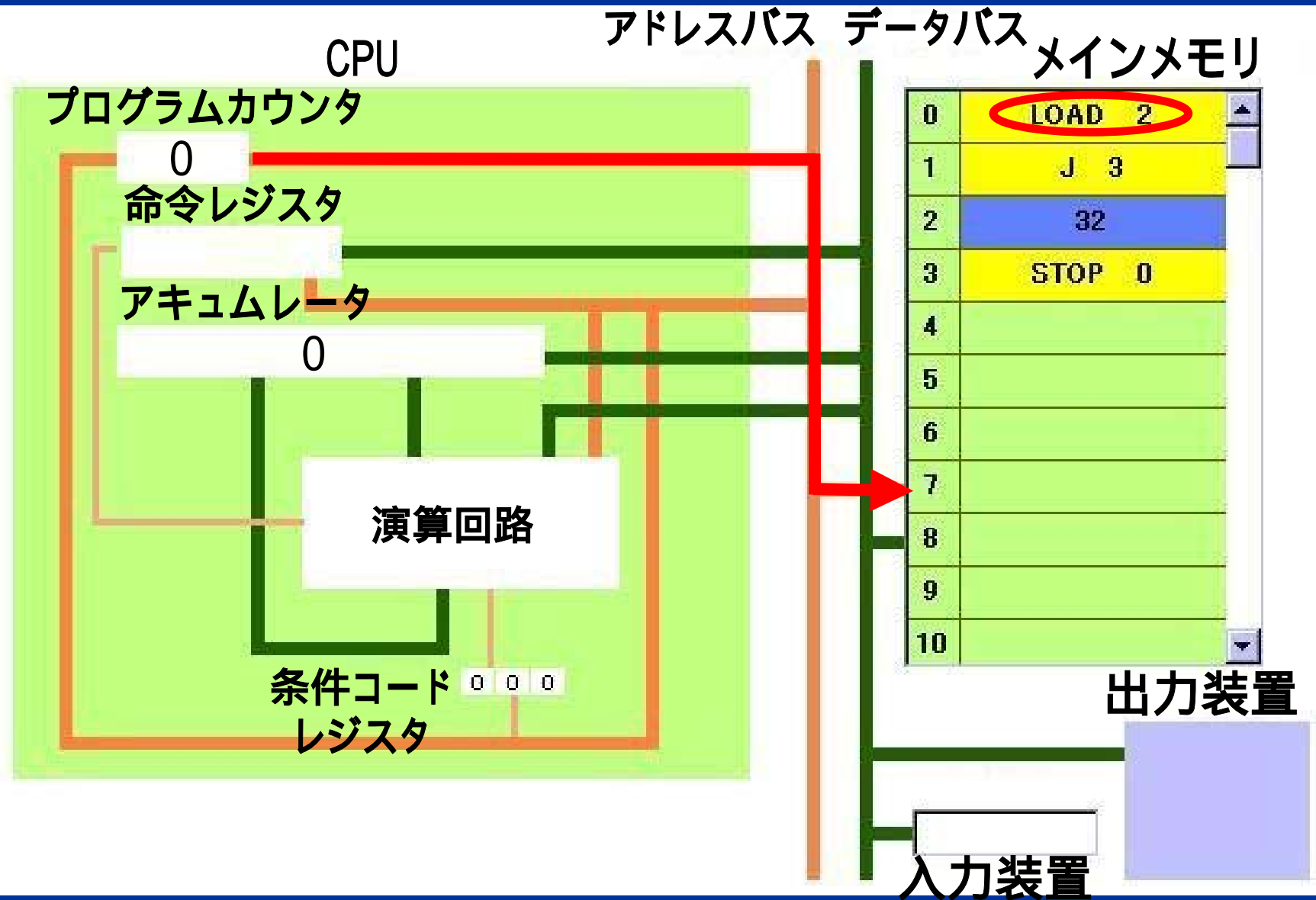
条件コード
レジスタ 0 0 0

0	LOAD 2
1	J 3
2	32
3	STOP 0
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

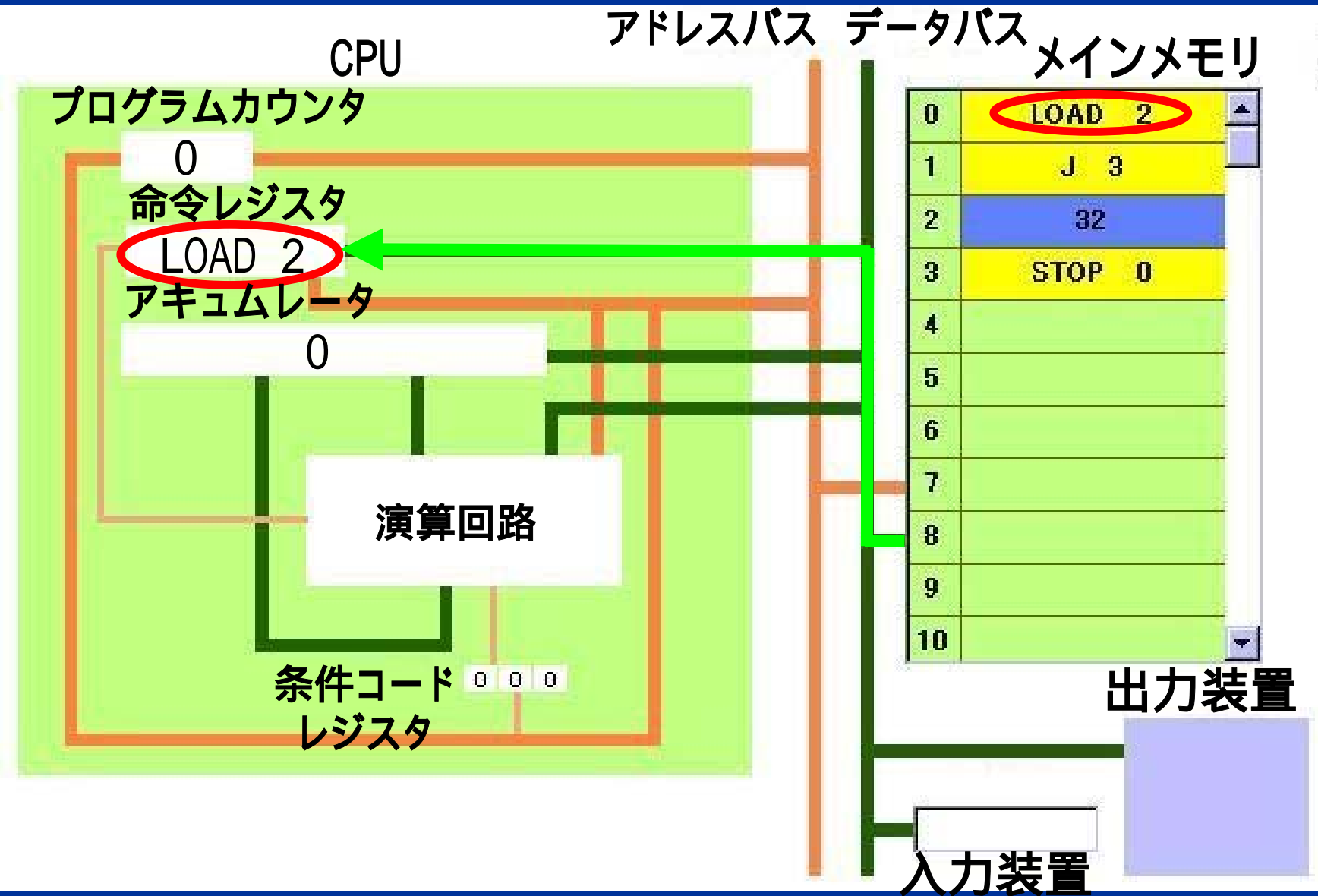
出力装置

入力装置

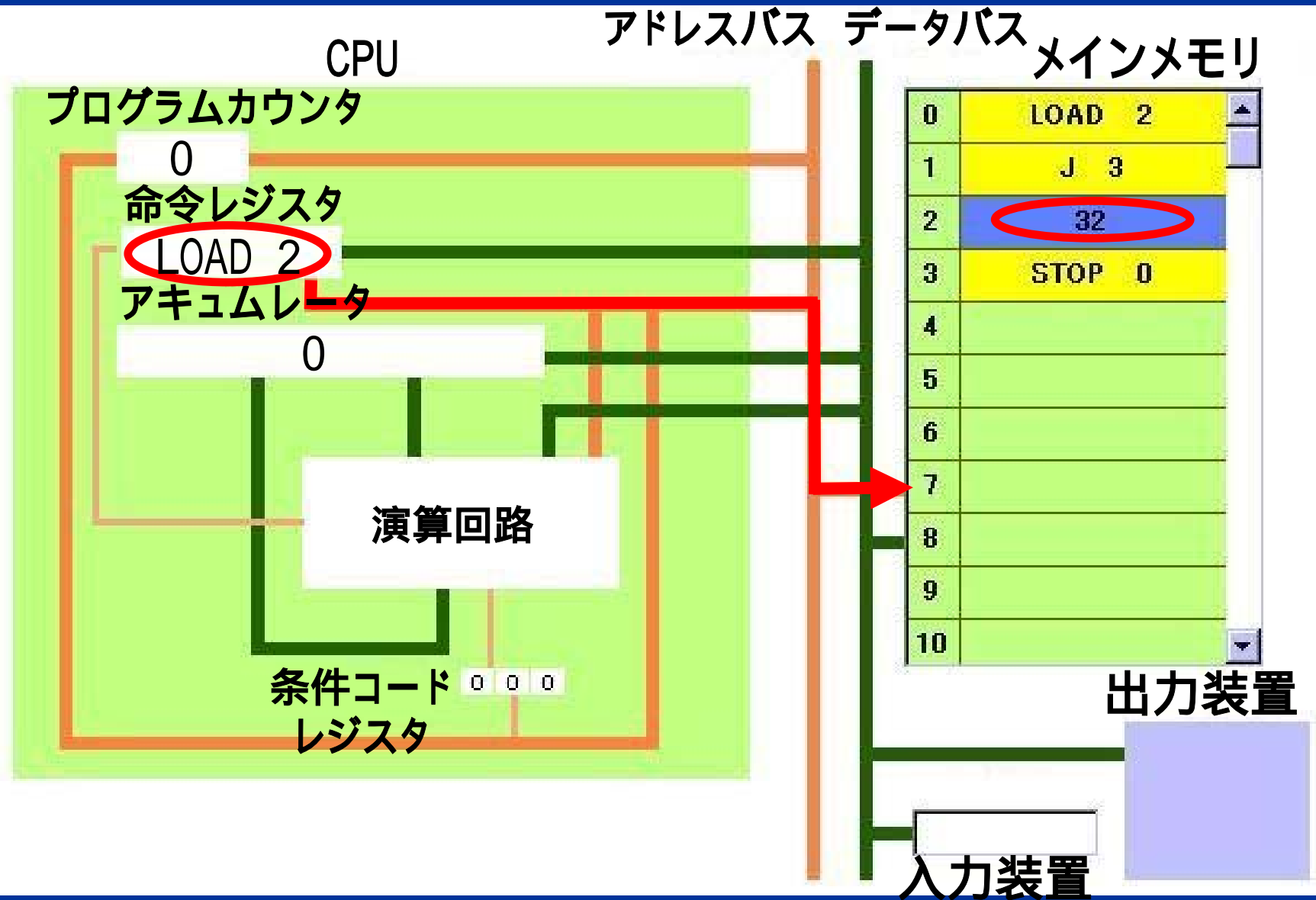
LOAD命令(1)



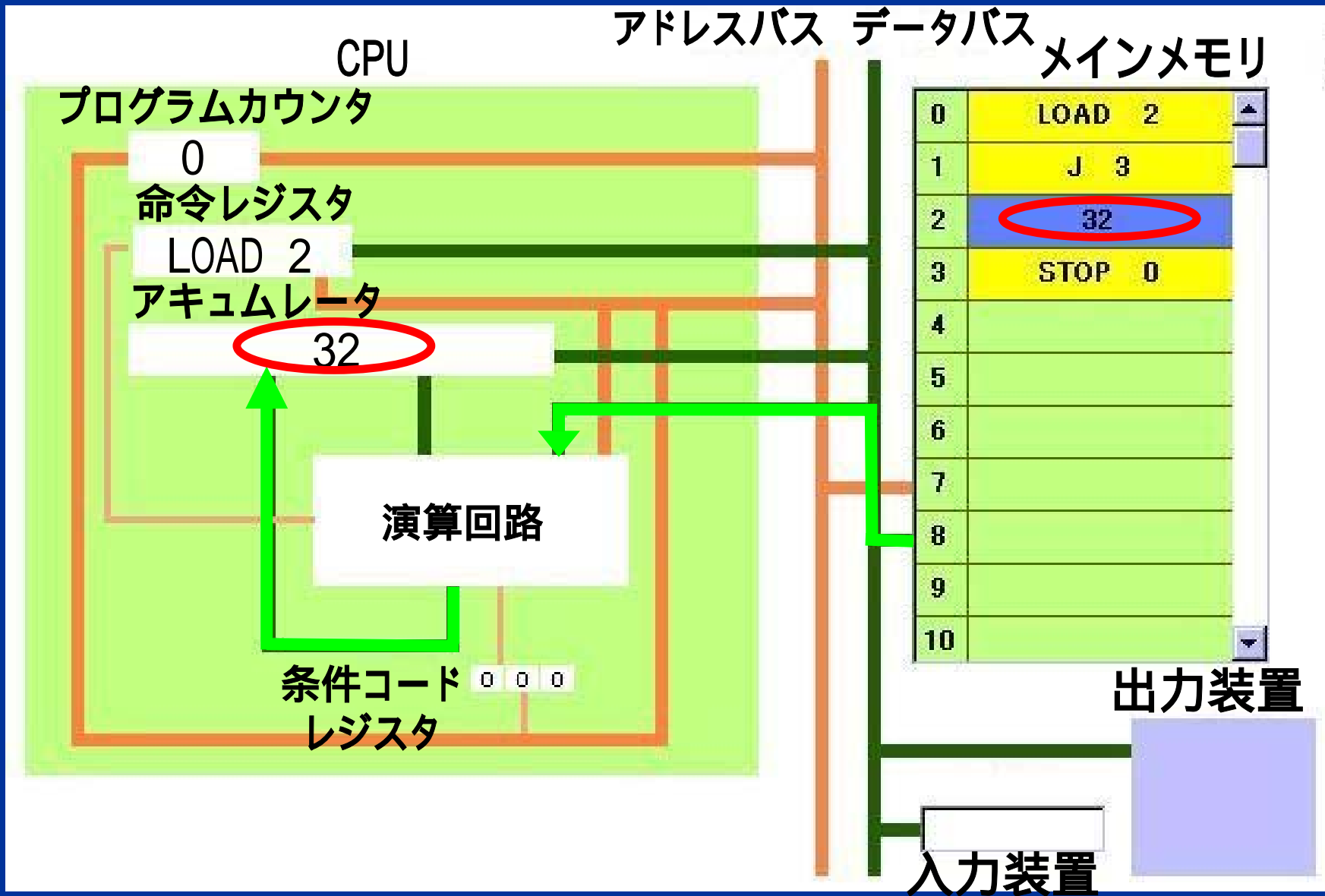
LOAD命令(2)



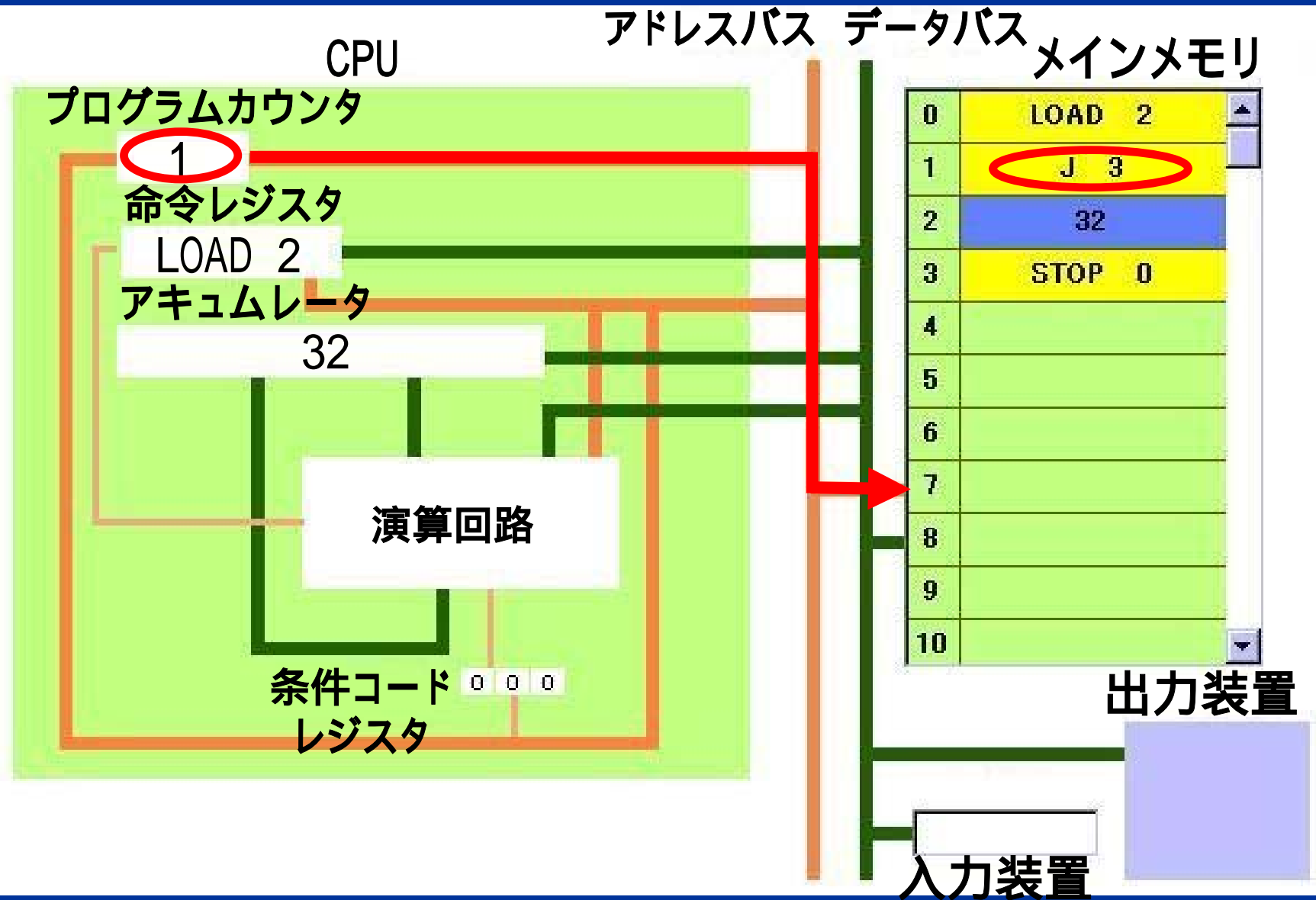
LOAD命令(3)



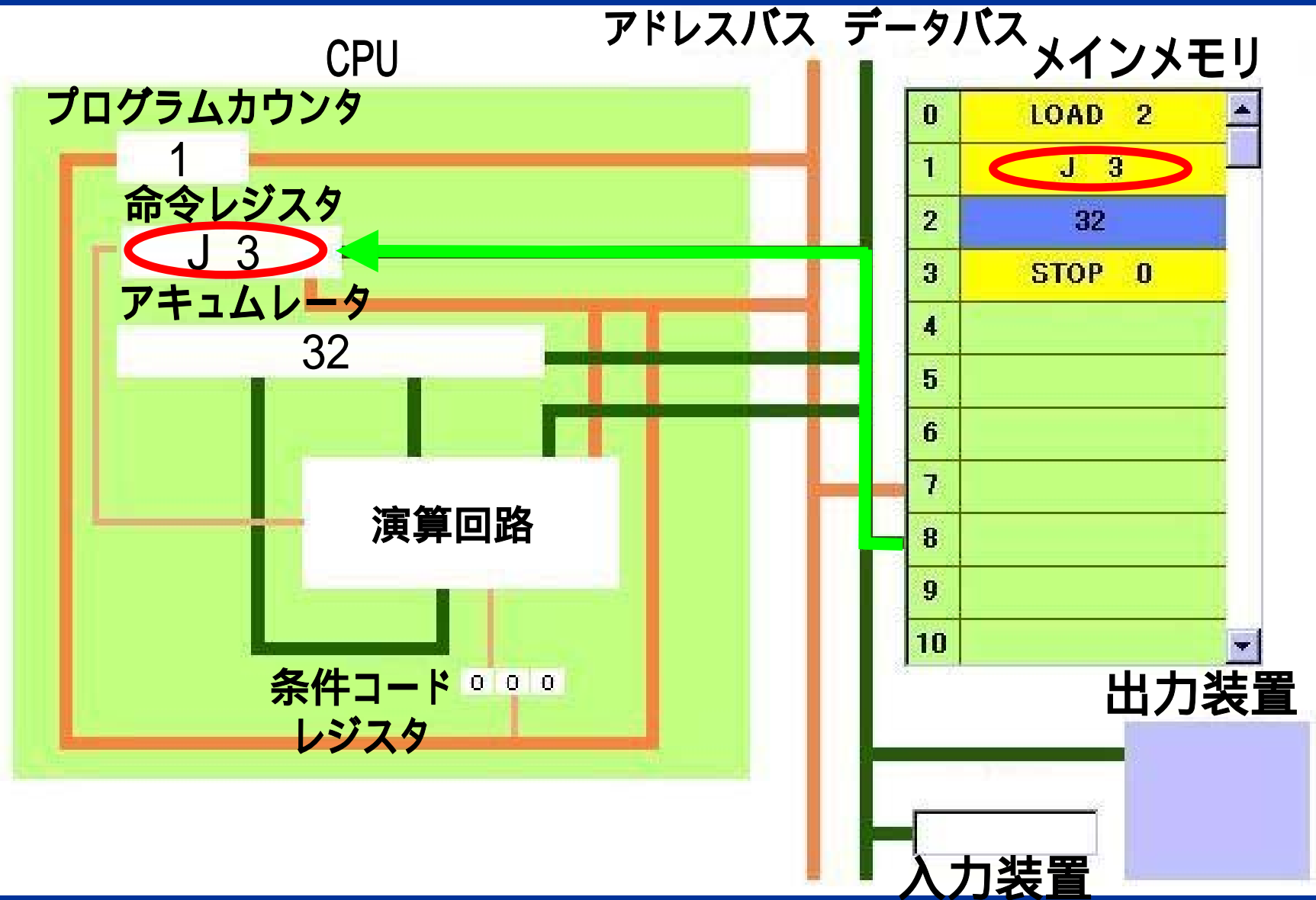
LOAD命令(4)



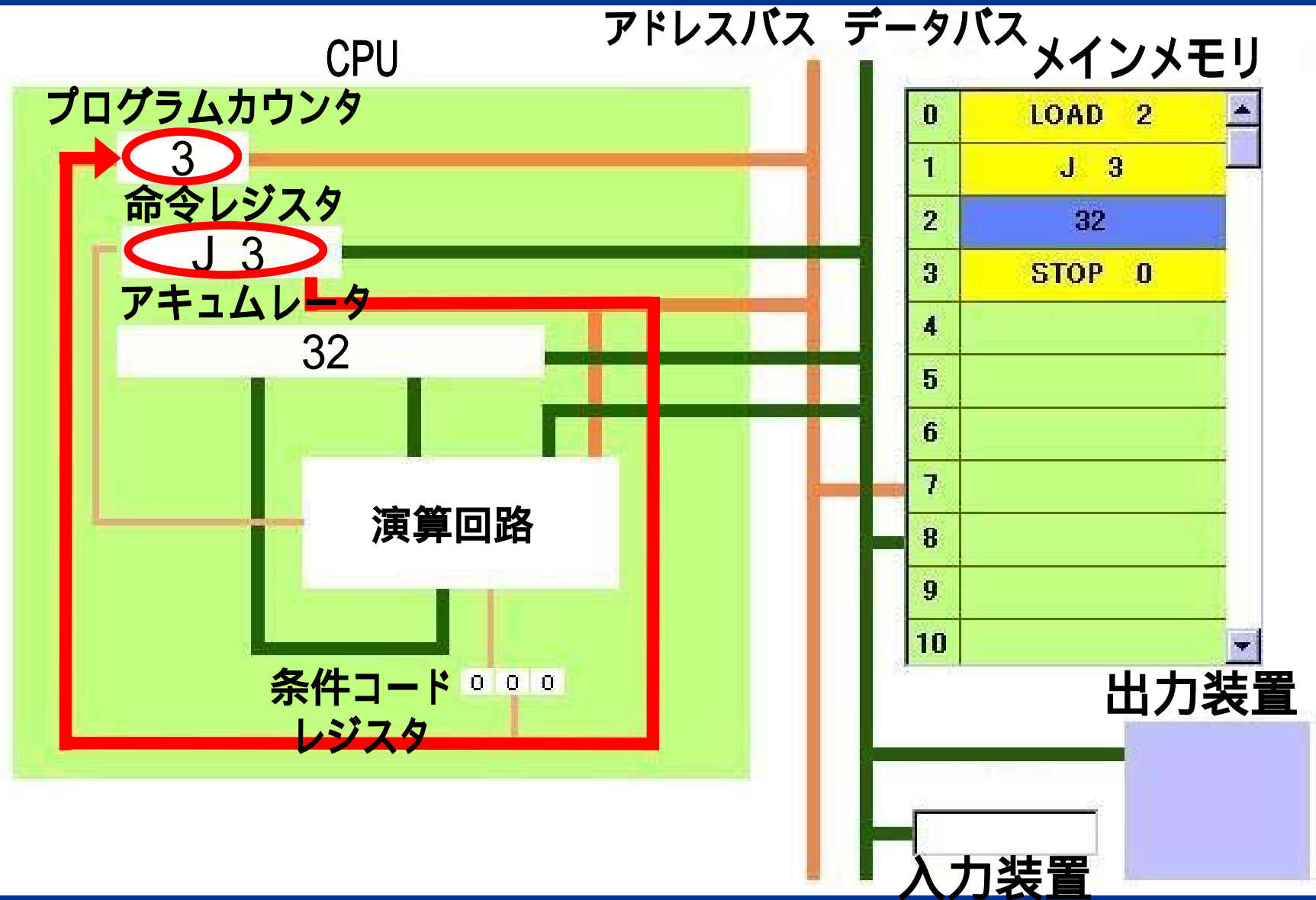
ジャンプ命令(1)



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。