

# 基礎コンピュータ工学

## 第5章 機械語プログラミング

### (パート2：転送命令)

<https://github.com/tctsigemura/TecTextBook>

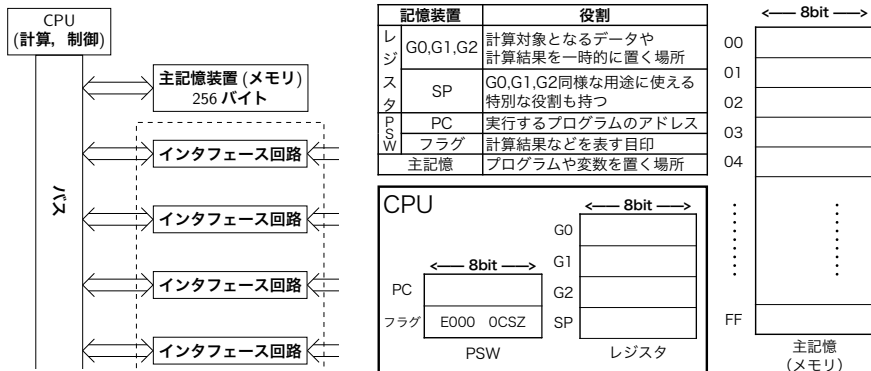
本スライドの入手：



# データ転送命令

CPU とメモリの間でデータを転送する機械語命令（２種類）

- LD (Load) 命令：CPU のレジスタ ← メモリ
- ST (Store) 命令：メモリ ← CPU のレジスタ



# LD (Load) 命令 (ニーモニックと命令フォーマット)

メモリ (EA) から CPU のレジスタ (GR) へデータを転送 (コピー) する。

**ニーモニック** : LD GR,EA

**命令フォーマット** : 2 バイトの長さを持つ。

第1バイト		第2バイト
OP	GR XR	
0001 <sub>2</sub>	GR XR	aaaa aaaa

**フィールド** : OP, GR, XR, A

**GR フィールドの意味と値** : GR の2ビットでCPUレジスタを指定する。

GR	意味
00 <sub>2</sub>	G0
01 <sub>2</sub>	G1
10 <sub>2</sub>	G2
11 <sub>2</sub>	SP

# LD (Load) 命令 (具体的な命令の例)

メモリの3番地からから G1 レジスタへデータを転送 (コピー) する.

**ニーモニック** : LD G1,03H

**命令フォーマット** : G1 と 03H を反映する.

第1バイト		第2バイト
OP	GR XR	
0001 <sub>2</sub>	01 <sub>2</sub> 00 <sub>2</sub>	0000 0011 <sub>2</sub>

**メモリに格納した状態** : HALT 命令やデータも格納している.

番地	命令	
00 <sub>16</sub>	14 <sub>16</sub>	LD G1,03H
01 <sub>16</sub>	03 <sub>16</sub>	
02 <sub>16</sub>	FF <sub>16</sub>	HALT
03 <sub>16</sub>	12 <sub>16</sub>	何かデータ

# LD (Load) 命令 (少し長い例)

プログラムの例： データを G0, G1 にロードする.

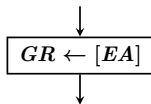
番地	機械語	ラベル	ニーモニック
00 <sub>16</sub>	10 <sub>16</sub> 05 <sub>16</sub>		LD G0,05H
02 <sub>16</sub>	14 <sub>16</sub> 06 <sub>16</sub>		LD G1,06H
04 <sub>16</sub>	FF <sub>16</sub>		HALT

メモリに格納した状態： 何かデータも準備する必要がある.

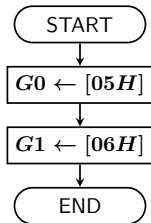
番地	機械語	意味
00 <sub>16</sub>	10 <sub>16</sub>	LD G0,05H
01 <sub>16</sub>	05 <sub>16</sub>	
02 <sub>16</sub>	14 <sub>16</sub>	LD G1,06H
03 <sub>16</sub>	06 <sub>16</sub>	
04 <sub>16</sub>	FF <sub>16</sub>	HALT
05 <sub>16</sub>	12 <sub>16</sub>	データ！！
06 <sub>16</sub>	34 <sub>16</sub>	データ！！

# LD (Load) 命令 (フローチャートの描き方)

LD 命令のフローチャート： [と] を忘れないように！



LD 命令のフローチャート例： START と END を追加



# ST (Store) 命令 (ニーモニックと命令フォーマット)

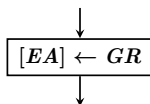
CPU のレジスタからメモリへデータを転送 (コピー) する.

**ニーモニック** : ST GR,EA

**命令フォーマット** : 2 バイトの長さを持つ.

第 1 バイト		第 2 バイト
OP	GR XR	
0010 <sub>2</sub>	GR XR	aaaa aaaa

**ST 命令のフローチャート** : [と] を忘れないように !



# ST (Store) 命令 (プログラム例)

**プログラムの例：** 05H 番地のデータを 06H 番地にコピーする。

番地	機械語	ラベル	ニーモニック
00	10 05		LD G0,05H
02	20 06		ST G0,06H
04	FF		HALT

番地と機械語はいつも 16 進数で書く (小さく 16 と書く必要なし)。

**フローチャート：** 上のプログラムのフローチャートを描いてみる。



# 演習

次の手順を守って演習を行う。

1. フローチャートを描いて考えをまとめる。
2. ニーモニック（オペレーション，オペランド）に変換する。
3. 番地（アドレス）を決める。
4. 機械語を決める。
5. TeC に打ち込み実行して結果を確認する。

Title 基礎計算機工学 演習課題 No. ____ 氏名 _____		Date _____		No 6	
(1) 11H番地のデータを12H番地に、10H番地のデータを11H番地にコピーするプログラム					
フローチャート	アドレス	機械語	ラベル	オペレーション	オペランド