

コンピュータ概論 I

Manabu Sumioka

28 April 2015

人類がコンピュータを使い始めるまでの歴史 (技術と人間)

この節では技術と人間の関係について歴史の流れをみながらコンピュータの誕生とその後の人間社会に深くかかわりはじめるまでを概説します。

1 コンピュータ誕生以前

1.1 労働と文明社会

生きてゆくため生活するためには労働が必要である。文明社会では、ほとんどのものが商品化されており、それを得るためには金銭が必要である。金銭を得るためには、労働が必要となる。

1.2 労働と機械

道具の発明による農耕社会の効率化。産業革命と計算機械 (コンピュータ) のあいだの関係を考える。

1.3 農耕文明と道具の発明

人々の労働を楽にするため人類は古代からさまざまな道具を発明してきた。農耕文明は人類が畑を耕す道具を作り出すことによって発展した。その結果、人々の労働は楽になった。技術革命のはじまりであった。

1.



Gottfried Wilhelm von Leibniz

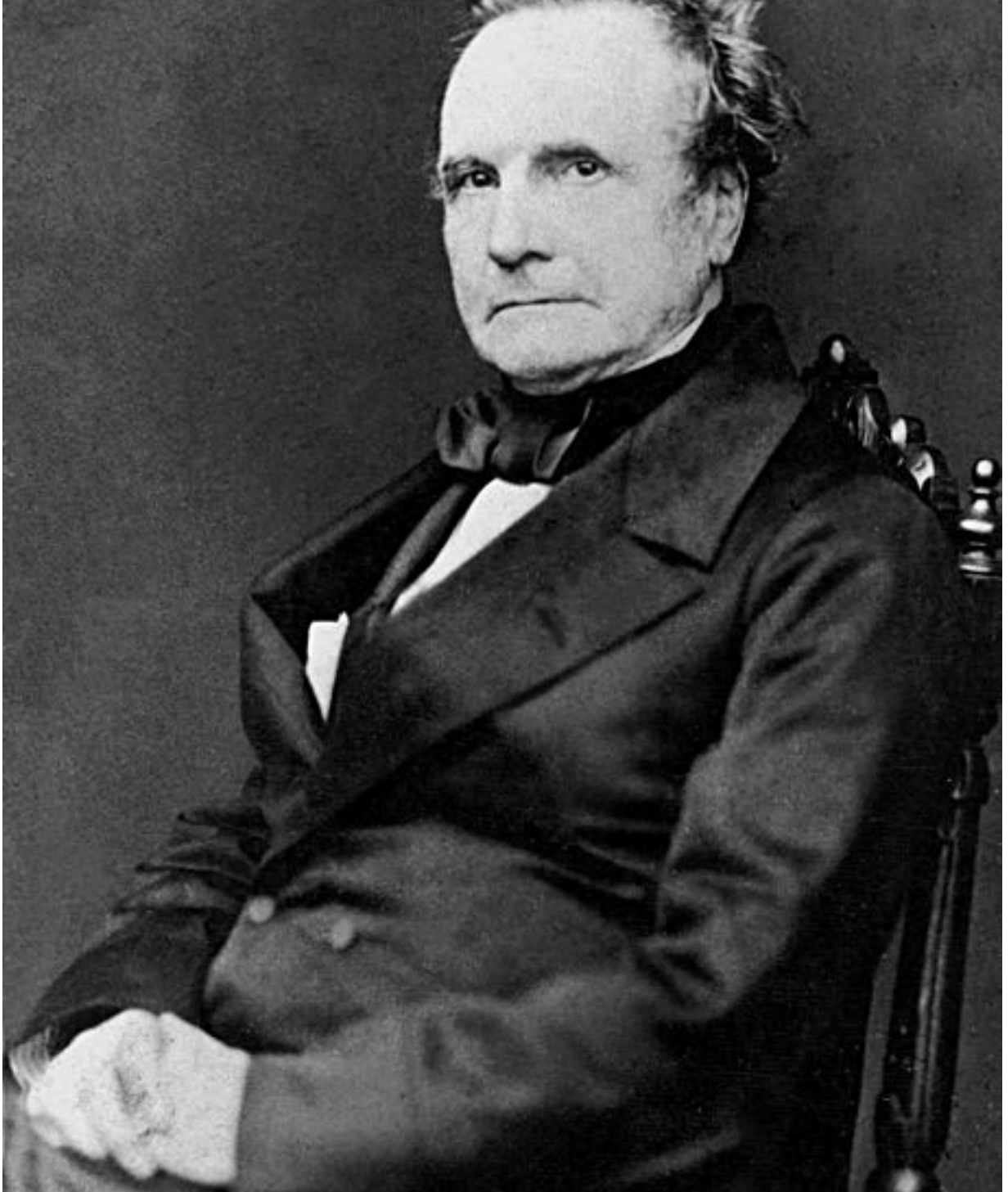
17世紀の計算機械の発明は人間を計算という機械的な労働から開放するためだった。それまで計算のボランティアの役目は、寺院の僧侶などが負っていた。



Ridolfo Ghirlandaio Columbus

やがてヨーロッパでは世界の富を求めて、新しい海路を見つけることを各国が競った。パスコダ・ガマやコロンブスが新航路や新大陸を発見した時代であった。富を求める競争では、より正確な海図や航路を早くつくるために、天文学や航海術にもとづいた大量の計算が必要となった。この高速で大量の計算の必要性が計算機械の発明を生むことになった。

18世紀から19世紀となり、蒸気機関による「産業革命」が動力を人力から蒸気力へと替え、より高速で大出力のパワーを人類は得た。この蒸気機関を利用して計算機械を動かそうとしたのがイギリスのチャールズ・バベッジであった。



Charles Babbage - 1860

1.5 機械と人間

機械化に対して、人間の反乱もあった。産業革命の時代のラッダイト運動 (luddite movement) がそうであった。これは単純に古き良き時代に戻そうという懐古的な運動ではなかった。そこには人間を機械から守るという強い主張があった。

<http://www.youtube.com/watch?v=F8UDKW912dw>

いまコンピュータとネットワークは、我々の生活にデジタルとして浸透した。はたしてこのデジタル型新産業革命で、ラッダイト運動は起こるだろうか？

2 アラン・チューリング

チューリングについては、<http://manabu.gomen.org/cg/2.html>を参考文献をあげた。チューリングがコンピュータの原理を、数学理論としての計算可能性の問題から導いたことは 20 世紀のコンピュータ発明の強力な原動力といえる。チューリング・マシンは計算の本質を理解するための強力なアイデアだった。



3 ノイマン型コンピュータ



4 ノイマン型コンピュータの原理 - 2進数とデータとメモリ

現代の電子計算機について、コンピュータについて、コンピュータの本質に迫ろう。ノイマンは、数学者として計算機械、統計機械、オートマトンについて深く考察した。しかし、これは概論向きの話題ではなく、専門的な科目の内容になる。

ノイマン型コンピュータの本質は、どこにあるのだろうか？

(1) コンピュータ内部でのデータを格納するやり方、さらにデータを処理する命令群「プログラム」を格納するやり方が、どちらも2進法であること。さらに、データもプログラムもメモリ(記憶装置)に格納されていること。そうして、データを格納するメモリには、番地が割り振られ、番地も2進法で表現される。

(2) プログラムとデータは、CPUに運ばれて操作される。CPUがほとんどすべての情報処理(演算)を行なう。

(3) コンピュータ内部では、あらゆるものが2進法(バイナリー)になっている。

4.1 2進数とデータ

数(かず)	10進法	2進法	16進法	8進法
●	0	0	0	0
●●	1	1	1	1
●●●	2	10	2	2
●●●●	3	11	3	3
●●●●●	4	100	4	4
●●●●●●	5	101	5	5
●●●●●●●	6	110	6	6
●●●●●●●●	7	111	7	7
●●●●●●●●●	8	1000	8	10
●●●●●●●●●●	9	1001	9	11
●●●●●●●●●●●	10	1010	A	12
●●●●●●●●●●●●	11	1011	B	13
●●●●●●●●●●●●●	12	1100	C	14
●●●●●●●●●●●●●●	13	1101	D	15
●●●●●●●●●●●●●●●	14	1110	E	16
●●●●●●●●●●●●●●●●	15	1111	F	17
●●●●●●●●●●●●●●●●●	16	10000	10	20
●●●●●●●●●●●●●●●●●●	17	10001	11	21
		...		

4.2 2進数とプログラム

非常に単純なプログラムの例

プログラムを000番地から開始する命令 10001
 プログラムを停止する命令 10101
 000番地のデータを1増やす命令 11000

プログラム実行前

番地 データ

000 10001

001 11000

010 10101

プログラム実行後

番地 データ

000 10010

001 11000

010 10101

ノイマン型コンピュータの特徴としては、プログラムをデータとみなして、プログラムを別のプログラムに書き換えることができることがある。

また、それは、将来のコンピュータのあり方を考えることにもなる。

4.3 ノイマン先生のビデオ

http://www.youtube.com/watch?v=RF_CZpmVGzw

<http://www.youtube.com/watch?v=M6VixYhYkb0>

5 プログラム

5.1 ノイマン先生が実現させたこと

- Calculating Machine 計算機械
- Statistical Machine 統計処理装置
- Automaton オートマトン

これら、3つを一気にまとめて、コンピュータ (Computer) をつくった。

これらのうち、まず、「計算機械」の部分を自分のパソコンにインストールする。

6 BASIC!

BASIC

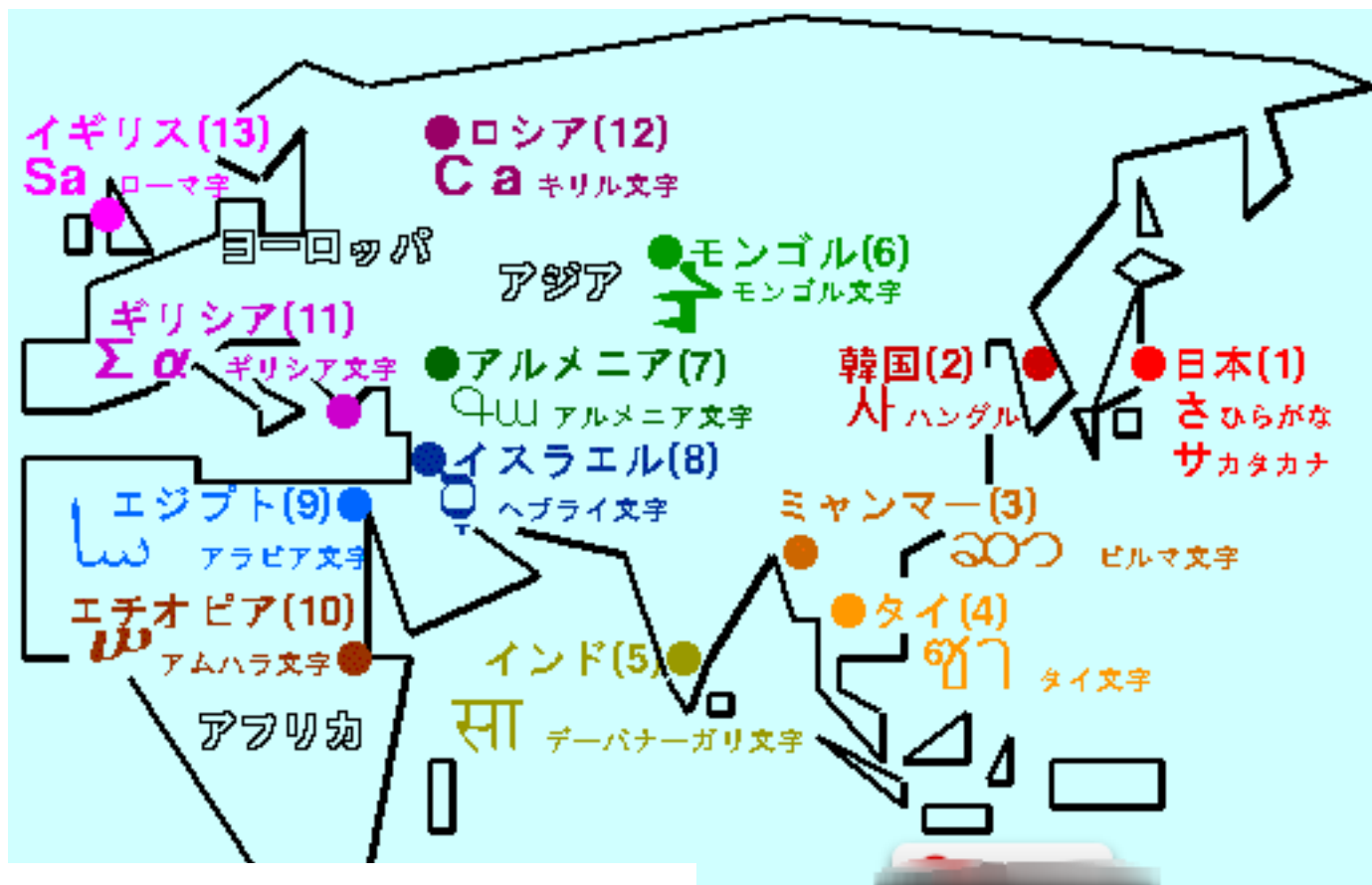
7 パプア語の数と体系

- 1 右手の小指 2 右手の薬指 3 右手の中指
- 4 右手の人差指 5 右手の親指
- 6 右の手首 7 右のひじ 8 右の肩 9 右の耳
- 10 右の目
- 11 左の目 12 鼻 13 口
- 14 左の耳 ...

問題 20は

8 世界の文字

世界にいくつあるのか？いろいろな文字があるが、どう使うのか？コンピュータはどう処理するのか？



8.1 ふつうのコンピュータでは、表示できない文字

Wikipedia のこのページを表示してみよう。自分のコンピュータで表示できるだろうか。

http://ja.wikipedia.org/wiki/Help:%E7%89%B9%E6%AE%8A%E6%96%87%E5%AD%97#Windows_Vista.E3.80.81Windows_7

8.2 Unicode

コンピュータは、数しか処理できないから、文字を数に置き換える。これを符号化（コード）という。文字のコード化

8.2.1 Hiragana(3040 - 309f), Katakana(30a0 - 30ff), CJK kanji(4e00 - 9faf)

Hiragana (3040 - 309f)

3040	あ	い	う	え	お	か	が	き	ぎ	く						
3050	ぐ	け	げ	こ	ご	さ	ざ	し	じ	ず	ぜ	そ	ぞ	た		
3060	だ	ち	ぢ	っ	つ	づ	て	で	と	ど	な	に	ぬ	ね	の	は
3070	ば	ぱ	ひ	び	び	ふ	ぶ	ぶ	へ	べ	べ	ほ	ぼ	ぼ	ま	み
3080	む	め	も	ゃ	や	ゆ	ゆ	よ	よ	ら	り	る	れ	ろ	わ	わ

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	space	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1 XON	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3 XOFF	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	del