



子ども大学かわごえ

CUK だより

第 37 号 NO.121020

2012 年 12 月 28 日

日時 : 2012 年 10 月 20 日 (土) 14 : 00 ~ 16 : 00

場所 : 東京国際大学 第 1 キャンパス

テーマ : 夢を形に「スーパーコンピュータの話」

講師 : 株式会社 富士通研究所 安部文隆 工学博士

安部博士は講義の最初に、博士が今働いておられる富士通 R&D 戦略室 (研究開発の方向性を決める重要な部門) について説明をされました。この戦略室では、これまでに人々の色々な夢を形 (製品) にしてきました。そのなかの一つが、今日のお話のコンピュータです。

ところで最近よく話題になるスーパーコンピュータとはなんだろう? これはコンピュータの頂点に立つもので、普通のコンピュータよりも計算速度が非常に速いコンピュータのことを言います。

では、どれくらい早いのか? ……約 1,000 倍



第 1 部 コンピュータの話

(1) コンピュータとは何だろう?

質問: コンピュータを知っている人、使った事のある人はいますか? どんな事に使われますか? 皆さんの家の中や街中にどんなコンピュータがあるのでしょうか?

コンピュータで動いているものとか、コンピュータにつながっているものは?

答え: 家の中にあるコンピュータには、パソコン、ゲーム機、携帯電話 (スマホ)、テレビ、エアコン冷蔵庫、自動車などがありますね。

街の中にあるコンピュータには、信号、駅の券売機、道路監視システムなどがあります。

コンピュータは人々のあらゆる生活に関係していて、24 時間 365 日人々を支えていて、現代人の私たちはコンピュータ無しでは生活できません!

質問: ところでコンピュータとはどういう働きをするのだろう?

答え: コンピュータとはプログラムで動く機械のことです。だけど、プログラムとは何?

プログラムとは、コンピュータの脳に当たる中央演算処理装置 (CPU) がコンピュータの身体 (機械) に命令を出して動かす方法を 2 進法の数字で書いた命令書のことです。

❖ ちょっと難しいかな?

(2) コンピュータができたのはいつ頃か?

1980 年頃からコンピュータによるデジタル化が進み、21 世紀に入って急速に広まり、私たちの周りはコンピュータでいっぱい。

☆電気／コンピューターの歴史

1750 年頃・・・エレキテル(平賀源内 ひらがげんない 1728 年生れ)

1850 年頃・・・電球、蓄音機、映画(エジソン 1847 年生れ)

1867 年：電話機(ベル 1847 年生れ)

1944 年：電気計算機マーク I (ハーバード大学)

1946 年：電子計算機エニアック(ペンシルバニア大学)

1954 年：自動計算機ファコム 100(富士通)

ファコム 128(富士通)は世界一長生きコンピュータ(リレ-コンピ ューター)

(富士通沼津工場 池田記念室所蔵)・・・当時のスーパーコンピュータ

☆コンピュータの種類

- ・スパコン(スーパーコンピュータ) 普通のコンピュータの約 1,000 倍の計算速度
- ・パソコン(パーソナルコンピューター) 私たちが使っているコンピュータ
- ・マイコン(マイクロコンピュータ) おもに CPU、ROM、RAM などの部品の形が多い。



☆電子技術が 1980 年頃からアナログからデジタルへ変化した。

アナログとデジタルの違い？

【平たく言うと、アナログは交流電流、デジタルは直流電流のようなもので、アナログ電流は連続的に変化するが、直流電流は変化しないで一定、1か0。】

デジタルになると良いことは？

㊦ 1かゼロと白黒がハッキリし、曖昧な中間色(灰色)が無くなる。

㊦ 難しい言葉で言うと、ノイズに強くなる。(ノイズ=中間色、雑音)

㊦ ON/OFF、○/●、数字で表現すると 0 と 1 だけ。コンピュータはこのような単純なしくみ(二進数のプログラム)で動かすから計算が早くなる！

☆デジタル：1とゼロの二進数の足し算をすると次のようになる。

$0+0=0$ $1+0=1$ $1+1=10$ $10+1=11$ $11+1=100$ $100+1=101$...

10進数の $10+3$ は 13 だが、2進数の $10+3$ は 1101 となる。

10進数と2進数 対応表

10進数、2進数対応表																	
10進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2進数	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000

★まとめ

- ① コンピューターは私たちの生活の奥深くまで入り込んで、生活に欠かせない存在となっている。
- ② コンピューターは生まれて約 70 年くらいしかたっていない。
- ③ コンピューターの基本は二進数。

第2部 スーパーコンピュータ「京」の話

スーパーコンピュータは「未知」の知を発見するために開発された。

2011 年 世界最速：毎秒に 1 京(けい)回の計算が可能。

現在神戸に設置されているスーパーコンピュータは、上記の計算ができることから、その計算能力にちなんで「京」(K)「けい」と呼ばれている。

☆大きな数の数え方(日本語)

江戸時代の本、「塵劫記」(じんこうき)に
1627年 吉田光由(みつよし)が記した大きい
数の数え方が現在も使われている。 →

☆大きな数の数え方(国際標準)

日本では4けたごとに変化。(右表参照)
海外では3けたごとに変化。(下表参照)

表記	読み方	数字	乗数
一	いち	1	0
十	じゅう	10	1
百	ひゃく	100	2
千	せん	1,000	3
万	まん	10,000	4
億	おく	100,000,000	8
兆	ちよう	1,000,000,000,000	12
京	けい		16
垓	がい		20
垺	じょ		24
穰	じょう		28
溝	こう		32
澗	かん		36
正	せい		40
載	さい		44
極	ごく		48
恒河沙	こうがしや		52
阿僧祇	あそうぎ		56
那由他	なゆた		60
不可思議	ふかしぎ		64
無量大数	むりょうたいすう		68

記号	読み方	数字	乗数
K	キロ	1,000	3
M	メガ	1,000,000	6
G	ギガ	1,000,000,000	9
T	テラ		12
P	ペタ		15
E	エキサ		18
Z	ゼタ		21
Y	ヨタ		24

(1)「京」の計算能力

1秒間に 10^{16} (=京) 回の計算が可能... $10^{16} = 1 \times 10$ の16乗フロップス

一般的なパソコン → 1~3ギガ = $1 \sim 3 \times 10^9$ の9乗フロップス

➤フロップス：コンピュータの演算速度をあらわす単位の一つ

携帯電話などは1ギガ以下

「京」が1秒間にできる計算

[例] 東京ドームの観客 50,000人が1秒間に1回、24時間休み無しで計算して約6,400年かかる計算

世界中の人(約70億人)が1秒間に1回、24時間休み無しで計算して約17日間かかる計算

「京」ならたった1秒間で計算可能

(2) スーパーコンピュータ「京」の仕様

- 性能： 10ペタ(京)フロップス/秒
- CPU(中央演算処理装置)：88,128個...水冷式
- ラック(収納ケース)数：864ラック=重さ：約1,000トン
- 費用： 1,100億円以上...国家プロジェクト
- ケーブル：約20万本、総延長 1,000km

(3) スーパーコンピュータ世界トップ500の性能

性能比およそ10年間で1,000倍

(4) スーパーコンピュータで何ができるのか？

★コンピュータシミュレーション

コンピュータ(の中)で設計したもの(自動車とか飛行機など)の像を作って動かしてみたり、自然現象(天気とか台風の進路など)の予想をしたり、直接には目に見えない原子の動きとか宇宙の起源などを目に見えるようにすること。

もちろん、TVゲームも可能。

大量の計算.....入力データを変えた計算を大量に実行して、新しい知識を得る。

最適な設計条件を探す。

大規模な計算……より大規模な計算モデルで、より
現実に近い形の解析ができる。

航空機をまるごと解析することも可能。

緻密(ちみつ)な計算……より緻密な計算モデルにより、よ
り現実に近い形の解析ができる。

精度の高い気象予報など。天気予報の精度が高くな
ると…安心・安全な社会への貢献、経済発展に貢
献できる。

複雑な計算……より精密・正確な計算手法で、より現実の世界に近い解析ができる。

新薬の開発などに応用可能。

高精度心臓シミュレーター：ひとりひとりの患者さんに合わせたテーラーメイド(個別対
応)医療ができる。



★まとめ

- (1) スーパーコンピュータ「京」は1秒間に1京回の計算ができる。
- (2) スーパーコンピュータの性能は10年間で1,000倍に向上した。
- (3) スーパーコンピュータを使った新しい分野での応用(研究・開発)が期待されている。

★最後に

富士通のスーパーコンピュータの開発理念は、だれもが安心して快適に暮らせる社会への
貢献、すなわち

- ❖ 人々を様々な病気から救う新薬の開発
- ❖ 地球規模の温暖化や自然災害を防ぐ研究
- ❖ 安全性の高い航空機や自動車の開発

今のスーパーコンピュータの性能は20~30年後の携帯電話のレベルでしょう。

アドバイス：皆さんが大きくなった時には、色々な夢が実現されているでしょう。ぜひ「大きな
夢を」持ち続けて、その「夢を形に」して欲しいと思います。

ニュース

CUKは9月28日に博報財団より博報賞(教育活性化部門)を受賞しました。

博報賞とは、児童教育の最前線で優れた教育を実践している方々を顕彰する賞です。

授賞の理由としては、子ども大学かわごえはわが国初の子ども大学として、日本各地に
子ども大学が広がるため広報活動を行ったり、子ども大学設立の動きを積極的に支援して
いる。子どもの抱く根源的な問いを学びの原点ととらえる理念が上質で明確であった。ま
た、その理念に基づいて、市内3大学の教員や実務界の専門家及び市内高校生との連携に
よる実践がダイナミックに行われている。この活動がモデルケースとなり、他市町村へ広
がりを見せている、とのことでした。

子ども大学かわごえ(CUK)

学長 遠藤克弥

事務局

NPO法人子ども大学かわごえ

〒350-1109 川越市霞ヶ関北3-12-6

霞ヶ関北自治会館内



H-P <http://www.cuk.or.jp>

TEL 080-2053-2991 (事務局直通)

FAX 049-233-1640F

E_MAIL info@cuk.or.jp