

エドモンド・バークリー Edmund Callis Berkeley (1909/2/22 – 1988/3/7)

佐野正博
2013.06.18



[写真の出典] Adams, J. (1988) "Obiruary," *Communication of the ACM*, 31(6),p.781

1. はじめに	1
2. バークリーの著作(1) --- 単行本およびパンフレット	2
3. バークリーの著作(2) ---雑誌記事	4
4. Simon に関する補足説明、および、Simon 関連 Web サイト、関連資料	5
5. Geniac キット関連資料を収録した Web サイト	8
6. バークリー関連資料を収蔵している研究所や博物館の案内	9
7. バークリー関連論文ほか	10
8. 技術啓蒙家、コンピュータ・エバンジェリストとしてのバークリー	11

1. はじめに

バークリーは、Association for Computing Machinery(ACM) の創設者の一人で、ACM の初代 secretary を努めている。彼は、*Computer and People* (旧名: *Computers and Automation*)誌の編集者兼発行人を1949年から務めるとともに、コンピュータおよび数学に関する16冊の本を書いている^[1]。

バークリーは、City College of New York で the fall term 1951-1952 に "Digital Computers and Techniques" というタイトルの授業をおこなうなど、コンピュータ分野に強い興味・関心を持った人々を対象としたコンピュータ教育や普及活動をおこなうとともに、コンピュータによって第二の産業革命 ("Second Industrial Revolution" [Berkeley, E.C. (1956) *Tyniacs*, p.4]) が生じるといったコンピュータ革命論などの主張により、1950年代にコンピュータの社会的普及に寄与した人物である。

バークリーは、「**mechanical brains、electric brains、brain machines、machines that think** としてのコンピュータ」という宣伝文句(あるいは比喩)のもとに、*Giant Brain* といった著作の出版、Squee というロボット[図1参照]の製作、コンピュータ教育用のコンピュータ・キット Simon[図2参照]製作プラン^[2]、Geniac などの electrical toy kits の販売などを *Radio Electronics* や *Popular Electronics* といったホビイスト向け雑誌 (hobbyist magazine) を通じておこない、1950年代にコンピュータという新技術・新製品の有用性を社会的に広く知らせた大衆的啓蒙家・普及者 (popularizer)、エバンジェリスト (evangelist) として知られている。

なおバークリーは、掛け算・割り算・引き算・足し算などの計算だけではなく計算を実行できない「計算」機械、すなわち、算術演算 (arithmetical operation, 四則演算) しか取り扱えない手動の歯車式計算機などの「**calculator** としての計算機」と、論理演算 (logical operation, Boolean operation) をも取り扱える「**computer** としての計算機」^[3]の違いの積極的意味をわかりやすく印象づけるためのキャッチフレーズとして、「**mechanical brains、electric brains、brain machines**」などという用語を用いている。

バークリーの著作は、Berkeley (1949) *Giant Brains* [バークリー(高橋英俊訳, 1957)『人工頭脳』みすず書房] も含めて3冊が翻訳されている。

図1 *Radio-Electronics* 1950年10月表紙におけるロボット Squee

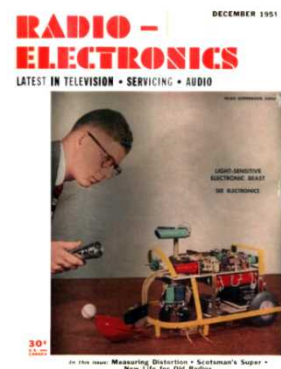
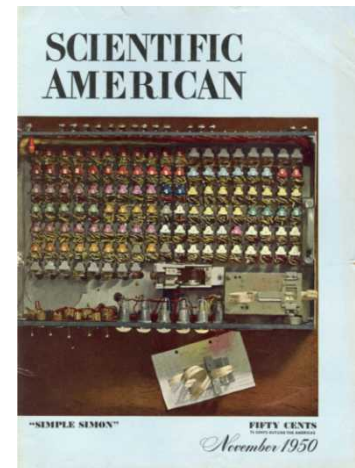


図2 *Scientific American* 1950年11月表紙における組立済み Simon



[注1] Adams, J. (1988) "Obituary," *Communication of the ACM*, 31(6), p.781

[注2] Berkeley, E.C. and Robert A Jensen (1952) *Construction plans for Simon* などの著作物として、Simon というコンピュータの製作プランが販売されている。Berkeley, E.C. (1959, 1961) *Brainiacs*, p.2, p.230 の記述によれば、そうした製作プランは400セット以上売れた、と言われている。Simon は電磁リレーを130個ほど使うなど [Berkeley, E.C. and Robert A Jensen (1952) *Construction plans for Simon*, E.C. Berkeley and Associates 中の Memorandum 9 "Parts List for Simon as of June, 1950" では131個となっているが、Simon の版によってその数は異なる] コンピュータ教育用キットとしては多少複雑で高価であったため、それほど数多く売れたわけではない。

[注3] **computer** としての計算機という技術論的規定としては、論理演算が実行可能である以外にも、ユーザーが「条件分岐」処理、「繰り返し」処理、「(キー入力、ネット受信、ファイル読み込みなど) 外部データの読み込み」処理、「(ファイル保存やネット送信など) データの外部書き出し」処理などのプログラミング処理を実行可能であることが必要である。

2. バークリーの著作(1) --- 単行本およびパンフレット

(1) 日本語訳

- a.バークリー, E.C. (高橋英俊訳, 1957)『人工頭脳』みすず書房,266pp
- b.バークリー, E.C. (中島仁郎, 市村恵一訳,1964)『コンピューター革命：無限に広がる電子計算機時代』ダイヤモンド社, 299pp
- c.バークリー, E.C. (川尻信夫, 根本精司訳, 1971)『数学嫌いのための数学入門』河出書房新社,334pp

(2) 原著 - 単行本

- a.Berkeley, E.C. (1949) *Giant Brains, or Machines That Think*, John Wiley & sons, 270pp

<http://archive.org/details/GiantBrains>

DjVu 形式で全文ダウンロードが可能

<http://catalog.hathitrust.org/Record/000379911>

全文検索、および、ページごとのダウンロードが可能

ENIAC, Harvard Mark I など 1940 年代の大型計算機などの紹介や、電気回路でブール代数を扱うことができることを示したシャノンの MIT 修士論文「継電器とスイッチ回路の記号論的解析」(1937)の内容の解りやすい紹介・解説などを含んでいる。

原著は、1949 年からの 10 年間で 1 万 5 千部以上も売れたと言われている。なお邦訳は、バークリー(高橋英俊訳, 1957)『人工頭脳』みすず書房である。

- b.Berkeley, E.C., Wainwright, Lawrence (1956) *Computers : their Operation and Applications*, Reinhold Publishing Corp.,366pp

<http://catalog.hathitrust.org/Record/000475871>

全文検索、および、pdf 形式でページごとのダウンロードが可能

- c.Berkeley, E.C. (1959) *Symbolic Logic and intelligent Machines*, Reinhold Publishing Corp., 203pp

<http://catalog.hathitrust.org/Record/010299522> で全文検索、および、pdf 形式でページごとのダウンロードが可能

- d.Berkeley, E.C. (1961) *Probability and Statistics: An Introduction through Experiments*, Science Materials Center, 121pp

- e.Berkeley, E.C. (1962) *The Computer Revolution*, Doubleday, 249p

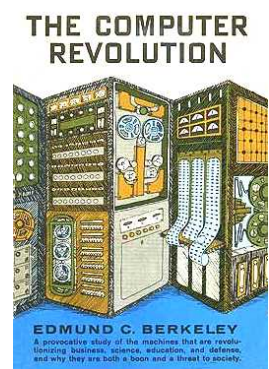
<http://catalog.hathitrust.org/Record/00116364> で全文検索、および、pdf 形式でページごとのダウンロードが可能

- f.Berkeley, E.C. (1966) *A Guide to Mathematics for the Intelligent Nonmathematician*, Simon and Schuster, 352pp

- g.Berkeley, E.C. (1967) *Computer-assisted Explanation: A Guide to Explaining: and some ways of using a computer to assist in clear explanation*, Information International

- h.Berkeley, E.C. (1973) *Ride the East Wind; Parables of Yesterday and Today*, Quadrangle

- i.Berkeley, E.C.(1984) *The Computer Book of Lists and First Computer Almanack*, Reston Publishing, 155pp



(3) 原著 – パンフレット、製作マニュアルほか

- a. Berkeley, E.C. (1951, 2nd ed. 1952) *Squee, The Robot Squirrel --- Construction Plans*, Edmund C. Berkeley and Associates, 19pp

http://cyberneticzoo.com/wp-content/uploads/2009/09/Squee_Construction_1952.pdf

pdf 形式で全文ダウンロードが可能

- b. Berkeley, E.C. and Robert A. Jensen (2nd ed. 1952) *The Construction Plans for Simon*, Edmund C. Berkeley and Associates, 71pp

<http://catalog.hathitrust.org/Record/000473670> で全文検索、および、pdf 形式でページごとのダウンロードが可能

- c. Berkeley, E.C. (1952) *The Construction of Living Robots*, Edmund C. Berkeley and Associates, 20pp

<http://cyberneticzoo.com/wp-content/uploads/2009/09/LivingRobots52.pdf> で全文検索、および、pdf 形式でページごとのダウンロードが可能

- d. Berkeley, E.C. (1955) *Geniacs: Simple Electric Brain Machines, and How to Make Them*, Berkeley Enterprises, Inc., 63pp

<http://catalog.hathitrust.org/Record/007902253> で全文検索、および、pdf 形式でページごとのダウンロードが可能
Geniac Electric Brain Construction Kit No.1 の製作マニュアル

- e. Berkeley, E.C. (1956) *Tyniacs: tiny electric brain machines, and how to make them. Also: Manual for Tyniac Electric Brain Construction Kit*, Berkeley Enterprises, Inc., 47pp

<http://catalog.hathitrust.org/Record/007902254> で全文検索、および、pdf 形式でページごとのダウンロードが可能

- f. Berkeley, E.C. (1956) *Small Robots –Report*, Berkeley Enterprises, Inc.,

<http://history-computer.com/Library/SmallRobots.pdf>

Berkeley が”small robots”と呼んでいる Simon, Squee, Relay Moe, Franken, Magdum, Sylvania Message Display Robot, Four Hundred Year Calendar Machine, George the Gogetter, Marbellina, Divorce Mill with Bigamy Alarm, Electric Shovel, Gantry Crane, Switch Tit Tat Toe Machine, Fox, Hen, Corn and Hired Man Machine といった各種キットについて、機能や cost について簡潔な解説がなされている。

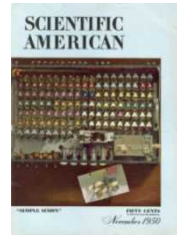
またこれらの”small robots”に加えて、Geniac kit (\$17.95)と Tyniac electric brain construction kit (\$9.95)という低価格の electric brain construction kit が二つ紹介されている。

3. パークリーの著作(2) ---雑誌記事

- a. Berkeley, E.C. (1950) "Simple Simon" *Scientific American*, No. 183, November 1950, pp. 40-43.

<http://www.earlycomputers.com/cgi-bin/item-report-main.cgi?20050907b>

本 Web ページを開き、右図のアイコンをクリックすると、本雑誌記事が掲載された雑誌の表紙、目次、40 頁、43 頁を jpeg ファイルで見ることができる。



- b. Berkeley, E.C. (1950) "Electronic Beast," *Radio Electronics*, December 1952, pp.46-48

http://www.davidbuckley.net/DB/HistoryMakers/HM-Squee1951_files/RadioElectronicsI1.htm

http://www.davidbuckley.net/DB/HistoryMakers/HM-Squee1951_files/RadioElectronicsI2.htm

http://www.davidbuckley.net/DB/HistoryMakers/HM-Squee1951_files/RadioElectronicsI3.htm

http://www.davidbuckley.net/DB/HistoryMakers/HM-Squee1951_files/RadioElectronicsI4.htm

Squee に関する解説記事、および、Squee のカラー写真が掲載された同雑誌の表紙

- c. Berkeley, E.C. (1950) "Algebra in Electronic Design," *Radio Electronics*, February 1952, pp.55-58

http://www.davidbuckley.net/DB/HistoryMakers/HM-Squee1951_files/RadioElectronicsII1.htm

http://www.davidbuckley.net/DB/HistoryMakers/HM-Squee1951_files/RadioElectronicsII2.htm

http://www.davidbuckley.net/DB/HistoryMakers/HM-Squee1951_files/RadioElectronicsII3.htm

http://www.davidbuckley.net/DB/HistoryMakers/HM-Squee1951_files/RadioElectronicsII4.htm

- d. Berkeley, E.C. and Robert A. Jensen (1952) *Constructing Electric Brains : Series of Thirteen Articles from Radio Electronics*, October, 1950 to October, 1951, Edmund C. Berkeley and Associates, 36pp

<http://www.dvq.com/docs/simon/>

前掲の 2 本の記事だけでなく、雑誌 *Radio Electronics* の 1950 年 10 月号から 1951 年 10 月号までの、13 本の連載記事のすべてのリプリントを pdf 形式で全文ダウンロードが可能

- e. Berkeley, E.C. (1952) "Small-Scale Research And Automatic Computing Machinery," *ACM '52 Proceedings of the 1952 ACM national meeting (Pittsburgh)*, pp.107-109

<http://cyberneticzoo.com/wp-content/uploads/2009/10/p107-berkeley.pdf>

<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=609797>

doi>10.1145/609784.609797

- f. Berkeley, E.C. (1956) "Relay Moe Plays," *Radio-Electronics*, December 1956, pp.50-52

<http://www.vintagecomputer.net/cisc367/Radio%20Electronics%20Dec%201956%20Relay%20Moe%20Plays%20Tic-tac-toe.pdf>

pdf 形式で全文ダウンロードが可能

- g. Berkeley, E.C. (1964) "LISP --- A Simple Introduction," in Berkeley, E.C., Bobrow, D.G. (1964) *The Programming Language LISP*, The M.I.T. Press, pp.1-49

http://www.softwarepreservation.org/projects/LISP/book/III_LispBook_Apr66.pdf

- h. Berkeley, E.C. (1965) "The Social Implications of Computers and Automation," *Digital Automation Conference 1965*

http://www.cs.york.ac.uk/rts/docs/DAC-1964-2006/ABSTRACTS/1965/DAC65_ABS.PDF

4. Simon に関する補足説明、および、Simon 関連 Web サイト、関連資料

(1) Simon の製作プランの種類、および、実行可能な演算

Computer History Museum (2007) Guide to the Edmund C. Berkeley Papers,p.4 によると、Simon の製作プランは少なくとも 3 種類ある。

1. 初版：1949 年 11 月から 1950 年 5 月にかけて Edmund C. Berkeley and Associates で製作された Simon
2. 第 2 版：1950 年 7 月から 1950 年 9 月にかけて製作された Simon^[4]
3. 第 3 版：1955 年

最初のバージョンの Simon は、下記の 4 種類の演算しか実行できなかった^[5]。

加算処理(addition)
Not 演算(否定演算)処理(negation)
比較処理(greater than)
選択処理(selection)

これに対して、1950 年 7 月から 1950 年 9 月にかけて製作された第 2 版の Simon は、最初の Simon が実行可能な 4 つの演算に加えて、下記の 5 つの演算が実行可能で、全部で 9 種類の演算が可能なマシンとなっている。

logical “and”
logical “not” or threes complement
logical “or”
addition subject to carry
subtraction or negation subject to carry

(2) Simon の製造コスト

Simon を製造するための材料費に関しては、資料により様々な記述がある。

例えば Berkeley, E.C. and Robert A. Jensen (1952) *The Construction Plans for Simon* の中の Introduction では前述の第一の Simon あるいは第二の Simon の材料費が 270 ドルとされている。また Berkeley, Edmund C. (高橋英俊訳, 1957)『人工頭脳』みすず書房,p.252 の訳者あとがきでも 1949 年 11 月から 1950 年 4 月にかけて三人がかりで仕上げられた Simon の材料費は 270 ドルと記載されている。

なお Berkeley, E.C. and Lawrence Wainwright (1956) *Computers : their Operation and Applications*, Reinhold Publishing Corp.,p.175 でも、”The final actual cost of Simon was about \$270 for the materials and about \$300 for some of the labor of wiring. The total figure of \$570 does not include the cost of the designing of a good half of the labor which was contributed.”と記されている。

製品の製造コストとしては、「材料費」(material cost)以外に、「労務費」(labor cost)、「経費」[生産設備の減価償却費や工場の水光熱費など、材料費や労務費には属さないが、製品製造に必要な費用]といったコスト

[注4] Berkeley, E.C. and Robert A. Jensen (1952) *The Construction Plans for Simon* の中の Introduction の記述による。

[注5] Berkeley, E.C. (1949) *Giant Brains*,pp.24-27. なお Berkeley, E.C. and Robert A Jensen(1952) *Construction plans for Simon* の中の Introduction、および、Memorandum 1 “SIMON --- Registers and Operations”によると、addition および negation は繰り越し処理ができない(without carry)と注記されている。また補数を用いて引き算を実行することができることから、negation or subtraction というように NOT 演算処理が引き算処理(subtraction)と同一の演算として位置づけられている。

なお Berkeley, E.C. (1949) *Giant Brains*,p.25 では negation を $c = -a$ と表記しており、negation と subtraction を同一のことを意味するものとしてはいないが、Berkeley, E.C. and Robert A Jensen(1952) *Construction plans for Simon* では $c = 4p - a$ という補数を意味する式を表記することで negation と subtraction が同一のことを意味するものとしている。

も考慮に入れる必要がある。すなわち、完成品の Simon の製造コストを考察する際には、材料費以外に「労務費」、「経費」も考慮する必要がある。(なお会計分類上の費目名としては、PC という製品の構成部品である CPU、メモリ、ネジなどの購入費も材料費(material cost)として位置づけられる。しかしだからといって、CPU、メモリ、ネジなどの部品(parts)を material と呼ぶのは適切ではない。これと同じように、Simon の構成部品である relay など material と呼ぶのも適切ではない。)

このことに関連した資料 Columbia University (1950) “Fact Sheet on Simon,” Public Information Office, Columbia University, May 18, 1950 では、二人の学生の労賃が\$600 で、材料費と労賃の合計コストが\$1,000 以下となっている。

また Berkeley, E.C. (1956) *Small Robots – Report*, Berkeley Enterprises, Inc., では、Simon の材料費以外のコストとして、labor, design, engineering, mechanical work, etc.などのコストが約\$3,000 になると見積もられており、組立済みの完成品(completed)の Simon のコストが\$4,000 となっている。

Berkeley, E.C. (1956) *Small Robots – Report*, Berkeley Enterprises, Inc., において、材料費を基準とした販売価格の決定方法に関して下記のような記述がある。

The formula we would use ordinarily for computing a selling price is cost of materials, plus cost of labor, all plus 70% for overhead, plus 18% for general and administrative expenses, plus 10% for profit.

(3) Simon で使われている電磁リレーの個数および配置

設計プランの違いに応じて Simon が利用しているリレーの個数には異同がある。

Berkeley, E.C. and Robert A Jensen(1952) *Construction plans for Simon*, E.C. Berkeley and Associates の中の Memorandum 9 “Parts List for Simon as of June, 1950”では、131 個 (Clare Stepping relay を入れると 132 個) と記載されている。

しかし同文書 Berkeley, E.C., Jensen, R.A. (1952) *Construction plans for Simon* の中の Drawing 16 “The Lay-out of the top of Simon”[図 3 参照]や Berkeley, E.C., Jensen, R.A. (1951) “How and Electric Brain Works, Part VI.”, *Radio Electronics* (March 1951) に記載されているリレーの配置図[図 4 参照]では、129 個の場所しか確認できない。

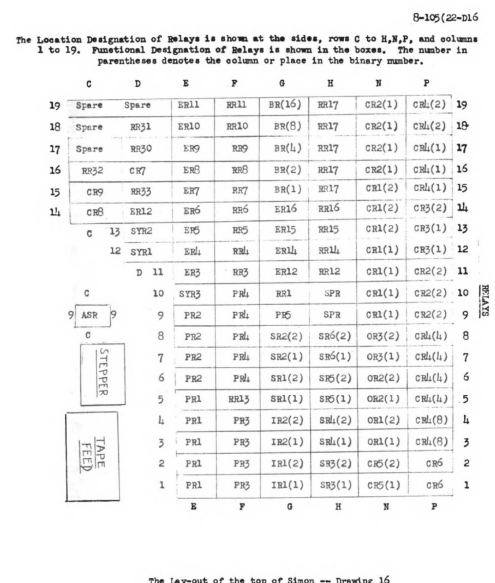
なお Berkeley, E.C. (1956) *Small Robots – Report*, Berkeley Enterprises Inc. や Berkeley, E. C. (1959) *Brainiacs*, p.2 でも電磁リレーの個数は 129 個とされている。

Berkeley, Edmund C. (高橋英俊訳, 1957) 『人工頭脳』みすず書房, p.252 の訳者あとがきでは 120 個と記載されているが、これは誤植ではないと思われる。

なお Simon に関する写真でリレーの個数を数えてみると、*Scientific American*, No.183 という同一の号でも、表紙のカラー写真で確認できるのは 122 個であるが、p.43 の Top View のモノクロ写真では 125 個とリレーの個数が確認できる。なおそれぞれの写真で個数が異なるだけでなく、リレーの配置も少し異なっている。

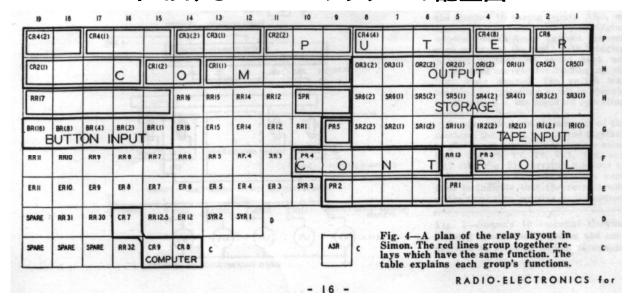
Simon の設計プランには複数のものが存在すること、さらにまた実際に Simon を組み立てた時にリレーの配置・個数を変える試みがなされたこと

図 3 Simon のリレーの配置図の一例



[出典] Berkeley E.C., Jensen, R.A. (1951) “How and Electric Brain Works, Part VI.”, *Radio Electronics* (March 1951)

図 4 Berkeley et al. (1951) *Radio Electronics*, March 1951 における Simon のリレーの配置図



などのために、リレーの数に関する異同が生じたものと思われる。

(4) Simon 関連の資料

a.Columbia University (1950) "Fact Sheet on "Simon" ", Public Information Office, Columbia University, May 18, 1950

<http://www.blinkenlights.com/classiccmp/berkeley/simonfaq.html>

b.The Electric Brain Simon of Edmund Berkeley

<http://history-computer.com/ModernComputer/Personal/Simon.html>

c.Simon 1 relay logic machine, 1950

<http://www.computerhistory.org/revolution/digital-logic/12/271/1341>

初代 Simon に関するきれいな拡大写真や、リレーの配線がわかる写真などがある。

d.Hook, Diana H., Jeremy M. Norman and Michael R. Williams (2002) Origins of Cyberspace: A Library on the History of Computing, Networking, and Telecommunications, Jeremy Norman Co., pp.322-323

5. Geniac キット関連資料を収録した Web サイト

a.“Geniac Document Archive” The Computer Collector : A Web Site for Aficionados of Fine Computing Machinery

<http://www.computercollector.com/archive/geniac/>

Geniac 関連の下記資料を pdf 形式で全文ダウンロードが可能

Geniac Beginner's Manual (1955)

GENIACS: Simple Electric Brain Machines (1955)

Other Geniac Documents (1955)

Geniac Study Guide (1955)

Geniac Supplementary Wiring Diagrams (1955)

Geniac Advertisement from Astounding Science Fiction (1958)

“GENIAC : An interesting kit builds circuits that solve problems and play games,” *Popular Electronics*, Oct, 1958
の JPEG 画像も収録されている。

6. バークリー関連資料を収蔵している研究所や博物館の案内

a. Charles Babbage Institute "Edmund C. Berkeley Papers, 1923-1988. Finding Aid" University of Minnesota Libraries

purl.umn.edu/41378

<http://discover.lib.umn.edu/cgi/f/findaid/findaid-idx?c=umfa;cc=umfa;rgn=main;view=text;didno=cbi00050>

ミネソタ大学図書館の Charles Babbage Institute に収録されている資料を紹介した Web サイト。Edmund C. Berkeley papers というタイトルのもと、1923 年から 1988 年にかけての Berkley および Berkeley Enterprises に関連する書簡、ノート、メモ、リファレンス・マニュアル、広告、財政記録、写真、ビデオテープなどの資料を収めた 83 箱 (75 立方フィート)に関して、箱ごとの収録物の概略が記載されている。

b. Computer History Museum (2007) Guide to the Edmund C. Berkeley Papers, 4pp

http://www.christies.com/LotFinder/lot_details.aspx?intObjectID=4443533

Computer History Museum に収蔵されている下記のような Simon 関連資料を紹介したもの。

Circuits and instructions 1949-1951

Problems, coding, and tapes 1949-1951

Fact sheets, press releases, and lecture abstracts 1950

Publicity clippings 1950

Wiring diagrams 1950

Old construction plans 1947-1951

Construction plans, 2nd edition, working copy 1950-1951

Construction plans, 2nd edition, revised, working copy 1950-1952

Construction plans, 2nd edition, final version March 1952

Construction plans, 3rd edition, working copy 1955

Construction plans, 3rd edition, final version August 1955

Robots Squee, Rudy, and Franken 1952-1953

Kits and publications for sale 1960-1961

Radio Electronics, Oct. 1950

Simon V 1966

7. バークリー関連論文ほか

- a.杉本舞(2010) "Making Computers Logical: Edmund Berkeley's Promotion of Logical Machines," *IGCIS 2010 Workshop*
<http://www.sigcis.org/files/Sugimoto.pdf>
- b.Adams, J. (1988) "Obituary," *Communication of the ACM*, 31(6), June 1988, pp.781-782
<http://delivery.acm.org/10.1145/220000/214901/p781-denning.pdf>
- c.Akera, A.(2007) "Edmund Berkeley and the Origins of the ACM," *Communications of ACM* 2007;50(5), pp.30-35.
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1230835>
- d.Kahl, Steven J., Liegel, Gregory J., Yates, JoAnne(2012) "Audience Structure and the Failure of Institutional Entrepreneurship" in Kahl, S.J., Cusumano, M. , Silverman, B. (2012) *History and Strategy* (Advances in Strategic Management) , Emerald Group Publishing Limited, pp.275-313
本論文の pp.284-287 にかけて、「バークリーはコンピュータに関心を持つ一般大衆(the computer-interested members of the general public)や、コンピュータに熱狂的興味を持つより専門的な集団(a more technical group of computer enthusiasts)を対象としていた」(p.286)などバークリーに関する論述がある。
- e.Longo, Bernadette (2000) "Giant Brains Controlling Scientific Knowledge: A History (In Progress) of Human/Computer Relationships," *A lecture presented by the Center for Interdisciplinary Studies of Writing and the Composition, Literacy, and Rhetorical Studies Minor, Speaker Series, No.17*, 20pp
<http://writing.umn.edu/lrs/assets/pdf/speakerpubs/Longo.pdf>
- f.Longo, Bernadette (2004)"Edmund Berkeley, Computers, and Modern Methods of Thinking", *IEEE Annals of the History of Computing* (October-December 2004), pp.4-18.
- g.Yates. J (1997). "Early interactions between the life insurance and computing industries: The prudential's Edmund C Berkeley" *Annals of the History of Computing*. 19(3), 60-73.
- h.Yates, J. (2005). Structuring the information age Life insurance and technology in the 20th century, Baltimore. MIT: John Hopkins University Press
- i.Yost. J. (2005). *The computer industry*. Westport. CT: Greenwood Press.
- j.Wells. E. H. (1947) "Discussion of Berkeley's electronic machinery paper" In *Actuarial Society of America Proceedings* (pp. 1-2).
- k.Zuo. J.. & Benford. R D, (1995) "Mobilization processes and the Chinese democracy movement," *Sociological Quarterly*. 36. 131 156.

8. 技術啓蒙家、コンピュータ・エバンジェリストとしてのパークリー

(1) パークリーが対象としたターゲット(target audience)の特性

Simon の社会的認知を促進した雑誌 *Radio Electronics* や、Berkeley が toy kit の広告媒体として利用した雑誌 *Popular Electronics* といった雑誌は hobbyist magazine という位置づけの雑誌であり、そうした雑誌のターゲット(target audience)は「エレクトロニクス分野に強い興味・関心を持ったホビイスト(hobbyist)」であり、「エレクトロニクス分野の専門家ではないにしても、エレクトロニクス分野に関しての知識水準や理解力は素人(laypeople)レベルではないマニア」である。そうした意味で、ホビイストは、一般大衆(general public)とは区別すべき集団である。

パークリーは自らの目的実現のために、自らや Shannon と同じような hobbyist を target audience として活動をおこなっていると考えられる。

また前述したように、パークリーが City College of New York で the fall term 1951-1952 におこなった "Digital Computers and Techniques" というタイトルの授業の中で Simon を利用していることに端的に示されているように、大学で computer 教育を受けている学生も Simon に関わる Berkeley の議論のターゲットの中に含まれている。すなわち、コンピュータ分野に強い興味・関心を持ち一定以上の理解力を持った人々を対象としたコンピュータ教育における利用も Simon の目的の一つとして位置づけられている。

さらにまた、パークリーのターゲットには、「シミュレーション作業や他の科学計算作業のためにコンピュータを使う物理学者」、「顧客データ処理のためにコンピュータを使う生命保険会社の担当者」など、「自らの仕事のためにコンピュータを利用しているコンピュータ利用者」も含まれている。こうした「コンピュータ利用者」も、ホビイストや大学生などと同じく「コンピュータ分野の専門家」ではない。

このように、「コンピュータ分野の専門家」とは区別すべき異なる社会的集団としての、「ホビイスト」、「大学生」、「コンピュータ利用者」という 3 類型がパークリーのターゲットである。すなわち、「エレクトロニクス分野の hobbyist」、「大学で computer 教育を受けている学生」、「自らの仕事のためにコンピュータを利用しているコンピュータ利用者」は、情報科学の研究者、情報技術(or 情報工学)の研究者、情報技術者といったような「コンピュータ分野の専門家」ではないけれども、数学やコンピュータに関して有する知識や能力は一般大衆とは質的に異なっている。

パークリーのターゲットには、こうした多様な集団が含まれている。パークリーが展開している議論や活動の多様性、Simon のような expensive なキットと Geniac のような inexpensive なキットといった製品の多様性は、パークリーのターゲットが持つこうした質的な多様性を反映したものと考えられる。

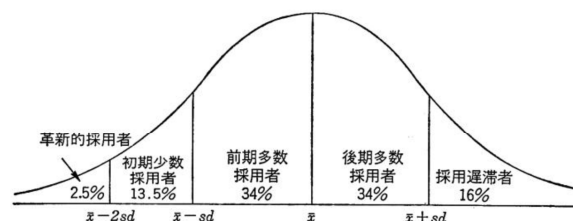
(2) イノベーションの社会的普及プロセスという視点からの補足的説明

コンピュータというイノベーションの社会的普及のためには、「コンピュータに対する一般大衆の興味関心の育成」とともに、「コンピュータ分野の専門家の社会的再生産を促進すること」や「コンピュータ分野の専門家ではないが、コンピュータに詳しくてコンピュータ利用の社会的普及に影響力を及ぼすことのできる人々の育成」も必要とされる。そのためパークリーは、前述したような三つの集団をターゲットとしたのである。

パークリーのターゲットの質的多様性という問題は、イノベーションの社会的普及 = 社会的受容に関わる社会集団の類型化という問題と関連して考察すべき事柄である。

イノベーションの社会的普及 = 社会的受容プロセスという視点から、社会をどのような複数のグループに類型化し区分するのかという問題を論じたものに、E.M.ロジャーズとエリック・フォン・ヒッペルの議論がある。

すなわち、ロジャーズは『イノベーションの普及学』において、社会的価値観からの乖離は大きい



いつイノベーションを採用したかによって測定される革新性の大きさには、連続性がある。けれども、採用時点の平均値から標準偏差ずつ区切ることにより、この連続体は五つの採用者カテゴリーに分けられる。

図7-2 革新性をもとにした採用者カテゴリー

ロジャーズ E.M. (青池慎一ほか監訳, 1990) 『イノベーションの普及学』産能大学出版部, p.356

イノベーションによって実現される新機能や高機能性に強い関心を持ち最初にイノベーションを採用する「innovator」(革新的採用者)、イノベーションの有用性に関して相対的に早くから気づくとともに社会的価値観からの乖離が innovator より小さく他の社会構成員に対する影響力を持った「early adaptor」(初期採用者)といった利用者類型に関する理念型をもとに、イノベーションの普及プロセスを分析している。

またヒッペルは『イノベーションの源泉』や『民主化するイノベーションの時代』において、「何が問題であるのかをよく理解しているだけでなく、その問題を解決することによって大きな利益を得ることができ、なおかつ、その問題の解決に関わる一定の能力を持った先進的ユーザー」、すなわち、「リードユーザー」(lead user) がイノベーションにおいて重要な役割を果たすことを強調している。実際、バークリーが 1950 年代に喧伝した大型計算機の社会的普及に際しては、大型計算機のユーザー会が大きな役割を果たしたと言われている。

コンピュータ・イノベーションの社会的普及を意図していたバークリーのターゲットの中には、数学にもコンピュータにも詳しくはない一般大衆とともに、「コンピュータに関して一定の理解力を持つとともに、コンピュータに対して強い興味関心を持ち、他の人々に先駆けて利用したいと欲している」ような「innovator」的集団や、「コンピュータを利用することで自らの仕事の効率化・高度化を実現でき、なおかつ、その実現のために必要なコンピュータ関連知識を一定程度は持っている」ような「リードユーザー」的集団が含まれている、と見ることができる。バークリーがそうしたように、そうした集団を対象として技術的啓蒙や普及活動をおこなうことがイノベーションの速やかな社会的普及には必要不可欠なのである。

バークリーがそうした集団を対象としていた一例としては、1956 年 6 月に大きな石油会社の mathematicians を対象としておこなった記号論理学の講義(lecture)がある。バークリーは、その中でデモンストレーションとして"Weeniac"というマシンを用いている。

In June, 1956, as a part of a lecture on symbolic logic before mathematicians of a large oil company, we designed a logical reasoning machine requiring only two multiple switches, assembled 60 copies of the machine for demonstration purposes, and called it a "Weeniac" (for "Weeny Almost-Automatic Computer") [6]

また Berkeley, E.C. (1949) *Giant Brains*, p.208 でバークリーが結論として述べている下記のような文章は、そうした集団に属する人々に対する教育(education)によってコンピュータ分野の専門家やホビイストの再生産を図ることで、コンピュータというイノベーションの社会的普及の促進が図られるというように捉えることができる。

People often "want to do their share." Through encouragement and **education**, the basic attitude of a number of people can contain more of "This is our business; we have a responsibility for helping to solve this problem."

Berkeley, E.C. (1959, 2nd ed. 1961) *Brainiacs*, p.3 における下記文章も、Brainiac のような kit の目的が、単にコンピュータの popularization にとどまらず、コンピュータ分野の専門家の社会的再生産にあることを示している。

The design of switching circuits is an interesting and important subject. **If you find the subject really interesting and worth a lot of work, and want to do that work, then you are**

[注6] Berkeley, E. C.(1959, 2nd 1961) *Brainiacs*, p.2

likely to be well qualified to be an electrical engineer or electronic engineer or a designer of computing machines, and you may have an excellent professional future lying in front of you.

このようにパークリーの歴史的 = 社会的位置づけに関しては、ここで述べたようなターゲットの内部的異質性、popularization 的活動 = 「イデオロギー」的活動と「科学教育」活動・「技術教育」活動の相対的区別と連関といった視点から論じることができる。