



# Unix and Multics, again

“Unix考古学”の夕べ in JUS 2016/07/23 Akito Fujita

# まずは御礼から

本日は皆さまお集まりいただきありがとうございます

私の初の単行本に想像していた以上に  
多くの方々から注目を寄せていただいていることを  
驚くとともに喜んでおります

しかし、人生にはいろいろあるなあ・・・と思ったり（本音）



# 人生にはいろいろある（１）

実は「UNIX考古学」での講演はこれで４回目です。  
とうとう今回はネタの使い回しする羽目になりました。

１回目の座談会の際にパネラーの一人だった  
仕掛け人のアスキードワンゴの鈴木嘉平さんが・・・

“追加講演では別のネタで  
講演してもらいます”

ということで、  
毎回書き下ろす羽目になってました

## 人生にはいろいろある（２）

とは言え、４回目ともなるといろいろネタ切れになるわけで、  
第１回の時の結論で述べた  
”Multcisは成功プロジェクトだった”  
で資料を書こうかと考えたのです  
だって法林さんが・・・

“ネタは使い回しで良いですから😊”

ということなので・・・



# 人生にはいろいろある（３）

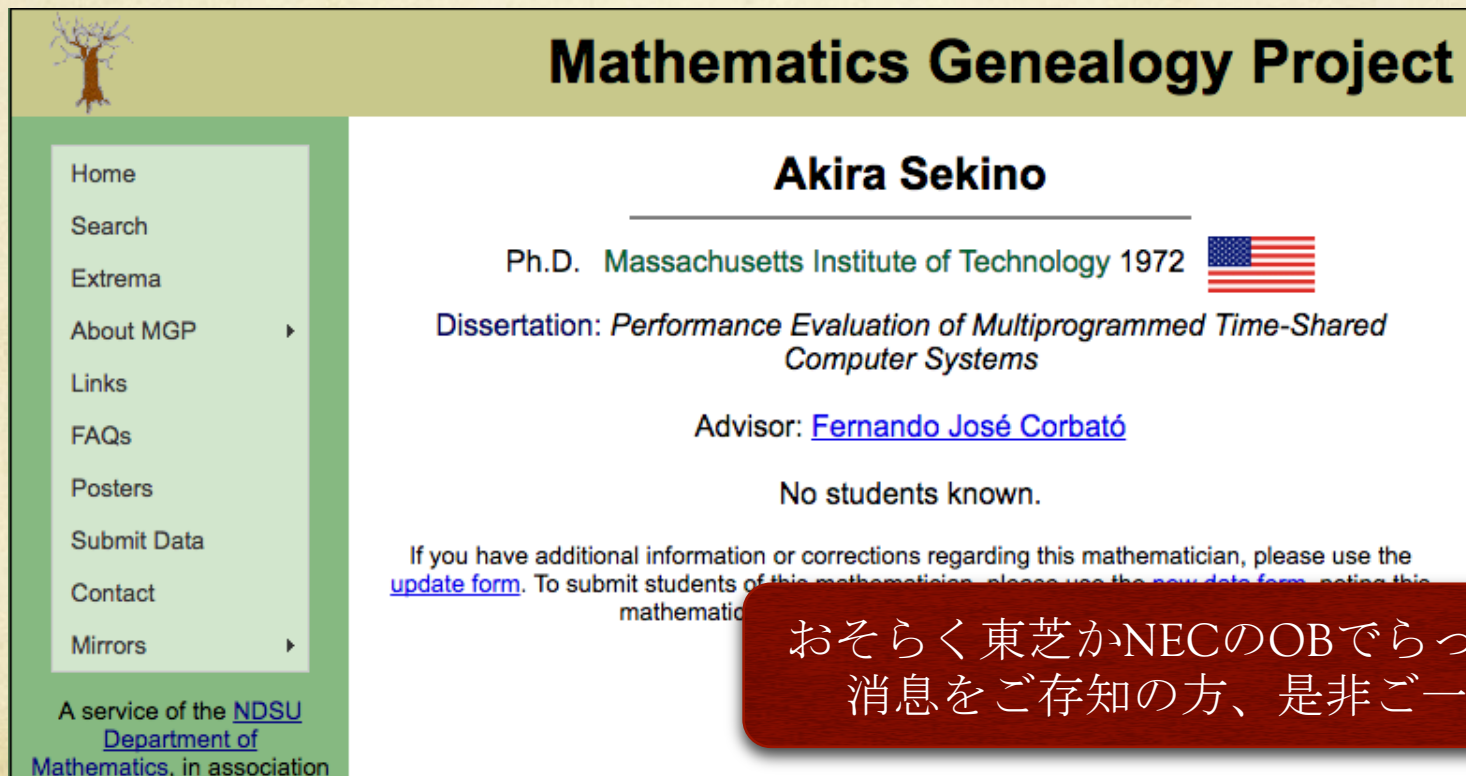
今回は開き直って・・・

“Multics って失敗したの？”

ということでお願いします

# 皆様へのお願い


1960年代にMITで Multics の性能評価で博士号を取得したAkira Sekino さんという方がいらっしゃるののこと



The screenshot shows the Mathematics Genealogy Project website. The header features a tree logo and the title "Mathematics Genealogy Project". The main content area is for Akira Sekino, listing his Ph.D. from MIT in 1972, his dissertation title, and his advisor, Fernando José Corbató. A sidebar on the left contains navigation links. A red callout box is overlaid on the bottom right of the screenshot.

**Mathematics Genealogy Project**

**Akira Sekino**

Ph.D. [Massachusetts Institute of Technology](#) 1972 

**Dissertation:** *Performance Evaluation of Multiprogrammed Time-Shared Computer Systems*

**Advisor:** [Fernando José Corbató](#)

No students known.

If you have additional information or corrections regarding this mathematician, please use the [update form](#). To submit students of this mathematician, please use the [new data form](#), noting this mathematician's name.

Home  
Search  
Extrema  
About MGP  
Links  
FAQs  
Posters  
Submit Data  
Contact  
Mirrors

A service of the [NDSU](#)  
[Department of](#)  
[Mathematics](#), in association

おそらく東芝かNECのOBでいらっしゃる  
消息をご存知の方、是非ご一報を

<https://www.genealogy.math.ndsu.nodak.edu/id.php?id=105784>

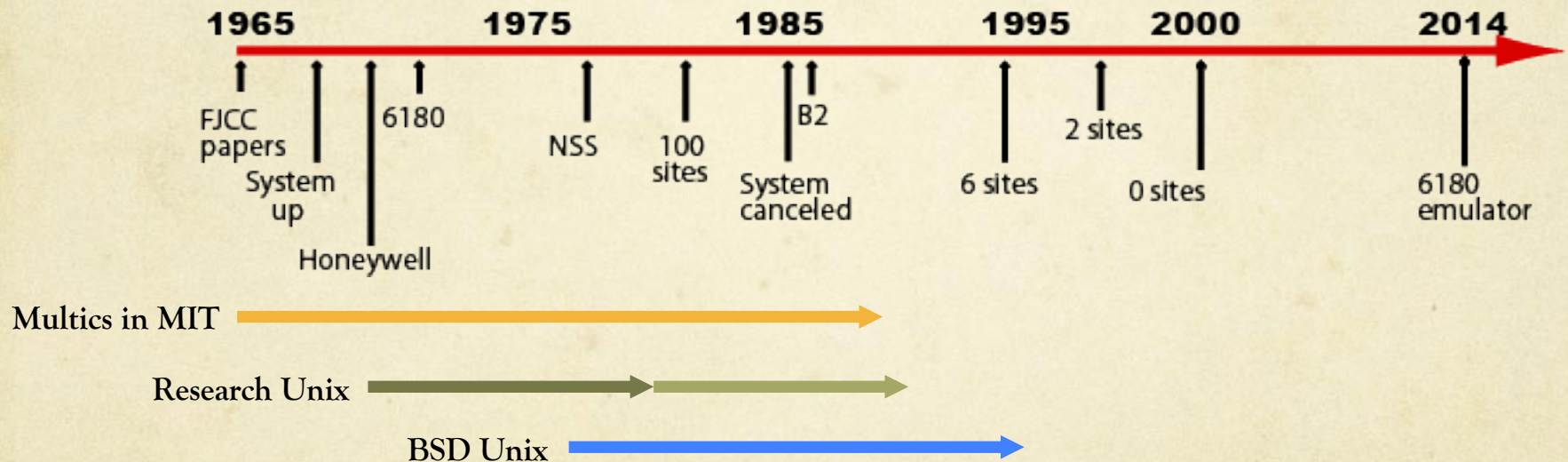


# 「UNIX考古学」のタベ1での結論

- Multicsは大成功したOS研究プロジェクトだった
  - 1965年から2000年まで延べ85サイトで稼働した
  - そもそもUnixはMulticsのミニコンバージョンだった
  - その発展の過程でも随時Multicsの成果を取り込んだ
  - Unixの桁外れの商業的成功の陰に隠れてしまった
- Unixが成功した最大の要因は移植性だった
  - C言語はアーキテクチャが乱立する1970～1980年代の状況によく対応できる移植性の高い記述言語だった
  - UnixカーネルはC言語による再実装でその恩恵を享受した

# “History of Multics”

- 1965年から開発が始まったMultics
  - 最後のサイトが停止したのはなんと2000年
  - 実は研究版UnixやBSD Unixよりも長生きした



- Multics とUnix “どちらが成功したか？” は難しい議論なんです



# Multics 撤退を決めたのは誰？

- ” Unix: an Oral History” by Gordon M. Brown
  - <https://www.princeton.edu/~hos/frs122/unixhist/finalhis.htm>
  - Charles Babbage Instituteのインタビュー集に収録されている
  - プロジェクト当初はベル研は最高のプログラマを派遣
    - QED の開発者 Ken Thopson は若手でのホープだった
- Berk Tagueによると「ベル研の副所長だった Bill Baker 」
  - 彼はベトナムと同様に勝利を宣言してMulticsから撤退した
  - Doug McIlroyはその理由を何度も繰り返した
    - たった3人しか遊べないマシンに100万ドルも費やす浪費が、研究所の予算の足枷になっていたに違いない
- 5年経っても完成しないのでイラついて止めた？

# Multics初期の開発

- 1963年
  - Project MAC は ARPA と契約
    - CTSSの後継システムとして開発することで合意
- 1964年
  - ハードウェアベンダーとしてGEを選定
    - 逆提案を拒絶されたIBMは衝撃を受けた
  - ベル研がプロジェクトに参加
    - Ken Thompson たち 20 名がプロジェクトに関わることに
- 1965年
  - 1965 Fall Joint Computer Conferenceで6本の論文を発表
    - 高水準言語での実装や仮想記憶に「不効率」との指摘がでる



# 1965年 6本の論文

- 1965 Fall Joint Computer Conference での発表
  - "Introduction and overview of the Multics system"
    - Corbató, F. J., and V. A. Vyssotsky
  - "System design of a computer for time-sharing applications"
    - Glaser, E. L., J. F. Couleur, and G. A. Oliver
  - "Structure of the Multics Supervisor"
    - Vyssotsky, V. A., F. J. Corbató, and R. M. Graham,
  - "A general-purpose file system for secondary storage"
    - Daley, R. C., and P. G. Neumann
  - "Communications and input-output switching in a multiplexed computing system"
    - Ossanna, J. F., L. Mikus, and S. D. Dunten
  - "Some thoughts about the social implications of accessible computing"
    - David, E. E., Jr. and R. M. Fano

## 3つの想定外

- 想定外 1: PL/I コンパイラの実装計画が大幅に狂った
  - 実装を担当したのはベル研
  - 当初実装を委託したDigitekは完成できなかった
  - Doug McIlroy と Bob Morris が暫定版の EPL (Early PL/I) を実装
- 想定外 2: GE-645の納入も予定より遅れた
  - 既存の GE-635 を改造してメモリ管理機能を追加
  - GE-645 が納入されたのは1967年 1 月
- 想定外 3: Multics System Programmer's Manual (MSPM)
  - PL/I コンパイラがないので実装できず
  - 暇な時間をマニュアル作成で埋めていた
  - 結果的に3000ページの巨大なマニュアルが完成 (too much)



# 1968年 キャンセルの危機

- ARPAは Multics への資金提供を停止したがっていた
  - IPTOのLickliderはMITの”名誉ある撤退”の方法を模索していた
- Multics プロジェクトの状態を調査する委員会を組織
  - 実は委員会はARPA関係者だけで編成されていた
    - Ed Fredkin            MIT            Project MAC
    - Larry Roberts        ARPA           ARPANET
    - Butler Lampson       SDS            Project Genie
    - Dave Evans           Utah           Project Genie
  - 委員会は当初は終結をどのように勧めるかを考えていたが・・・
  - プロジェクト終結の悪影響を懸念した Ed Fredkin が調整（説得）
  - 最終的に全会一致でプロジェクトの続行を決定

# 1969年 ベル研の撤退

- 実は1967年に Multics の Phase Oneは動いていた
  - でも大きすぎて遅い → 実用レベルには更に時間が必要
- 1969年4月でベル研はプロジェクトから撤退した
  - それに伴ってベル研のGEマシンも撤去
  - Unixの研究開発へと歩みを進める
- 1969年10月からMITは学内でのサービス提供を開始
  - 主に利用目的はMultics自身のプログラミング
  - 文書作成やその清書にも活用
  - MITのARPANETのグループも利用 → IMPとの接続
  - その後CTSSのユーザーが徐々に移行してきた



# ベル研は何故撤退したのか？

- そもそも参加の動機が不純だった
  - MITはCTSSに続く「次世代OS」の研究に強い関心
  - GEはIBMに対抗できる新製品を欲していた
  - ベル研は・・・研究員に提供する環境のコスト減だけが狙い
- 1968年の段階で耳にする進捗は芳しくないものばかり
  - 一応稼働はしたものの大きすぎて遅すぎる
  - ARPAも資金提供を辞めたがってる噂もあり
  - ライバル関係にあったProject Genieは1964年～1965年で終結
- ずっと安い他の手段が見つかった
  - 1968年には既に Genie の商用版のSDS940は商品化されていた
  - 1968年にDECはPDP-10の販売を発表した

# Further Reading

- “Multics -- The first seven years”
  - <http://www.multicians.org/f7y.html>
  - By F. J. CORBATÓ, J. H. SALTZER, C. T. CLINGEN
- “A Managerial View of the Multics System Development”
  - <http://www.multicians.org/managerial.html>
  - By F. J. CORBATÓ, C. T. CLINGEN
- “Mythical Man-Month, The: Essays on Software Engineering”
  - <http://www.cs.cmu.edu/~15712/papers/mythicalmanmonth00fred.pdf>
  - By Frederick P. Brooks Jr.



# 今回の結論

- Multics Myths によれば . . .
  - Q: Multics は1969年に失敗したの？
  - A: いいえ、ベル研は撤退したけど Multics は生き延びた。
  - Q: Multics は失敗したの？
  - A: いいえ、ちゃんとゴールにたどり着いた。
  - Q: Unix はMulticsより先に使えるようになった？
  - A: いいえ、Multics の Phase-One が動いたのは 1967 年。
  - Q: Multics は大きくて遅かったの？
  - A: . . . 最初はね 😊