

ユニケージにおけるコマンドの使用方法和実装

中村 和敬† 當仲 寛哲†

†ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所

1 UNIX 哲学とユニケージ開発手法

1969年に開発されたUNIXは紆余曲折を経ながらも普及を続けてきた。UNIXは初期からシステム開発に関する経験に基づいた規範を蓄積してきており、これは現在UNIX哲学と呼ばれる[1]。

ユニケージ開発手法[2]はUNIX哲学に基礎をおくシステム開発手法であり、有限会社ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所(USP研究所)により、企業システム内製化のために開発され、この20年間で業務システムの内製化に多くの実績を重ねてきた[3]。ユニケージ開発手法ではより多くの企業が業務システムの内製化を行なう事ができるよう、プログラミングの手法からデータ管理手法やプロジェクト運営手法まで整備されている。USP研究所はそれをシェルコマンドのセットusp Tukubaiや教材、教育講座として提供している[4, 5, 6]。

さまざまな工夫によりユニケージには以下の利点がある。まず学習コストが低く生産性が高いため、少人数で素早く業務システムを開発することができる。これにより人件費が削減されることに加えて、低コストなPCサーバと無償のPC-UNIX OSと安価なusp Tukubaiコマンドを使用するため、開発コストが低く抑えられる。そうでありながらUNIXとシェルの優れた性質を引き出す設計指針により、高い性能を達成することが出来る。さらにスクリプト中の依存関係を排除し、業務に対応した設計を行なうことにより、業務の変化に柔軟に対応する事ができる。

ユニケージではシェルスクリプトを記述する際にはUNIX標準コマンドに加えて、独自のTukubaiコマンドを使用する。本コマンドは企業システムに頻出の処理を簡潔に記述できるよう工夫されているほか、様々な実装上の工夫により高速化されている。ユニケージの詳細については書籍[5]や他稿[7, 8]に譲り、本稿ではユニケージにおけるコマンドの位置づけと使用方法、設計ポリシー、アルゴリズムについて解説する。

なおTukubaiコマンドには、商用版のusp Tukubaiコマンドと、オープンソースのOpen usp Tukubaiとがある。商用版はオープンソース版にくらべ高速化と、さまざまな細かい機能の追加が行なわれている。本稿で

は商用版のusp Tukubaiを説明に用いる。

2 ユニケージとTukubaiコマンド

ユニケージにおいて最も重要なのは、データをファイルシステム上で正しく整理する事である。現代の企業システム開発では、データベースマネジメントシステム(DBMS)を用いる事が一般的である。ユニケージではDBMSの代わりにUNIXのファイルシステムを用いる。データベースマネジメントシステムを利用する際にデータの格納方法について設計が必要であるのと同様に、UNIXのファイルシステム上でどのように格納するかを設計する事は非常に重要である。

また、シェルスクリプトの記述のしかたにも注意が必要である。まず、シェルで高速な処理を記述するためには、データはパイプにより連結したコマンドで処理するという、パイププログラミングを徹底する必要がある。また、ユニケージでは業務システムの柔軟性をたもつ観点から依存関係を排除することとしている。

こういった原則を踏まえて、ユニケージにおけるシステム開発を支えるのが、Tukubaiコマンドである。Tukubaiコマンドは業務システムを開発する上で極めて頻繁に出現する処理を、シェルコマンドのセットとして実装したものである。ユニケージでは、このTukubaiコマンドを積極的に使用してスクリプトを実装することとしている。

2.1 Tukubaiコマンド

TukubaiコマンドはUNIX哲学に基づき、単機能のコマンドとして設計されている。そのため各コマンドの処理は単純であり、オプションは極めて少ない。これにより学習コストが低く抑えられている。

一方で、Tukubaiの各コマンドの処理は、POISX標準のコマンドや、さまざまなプログラム言語によっても記述することが可能である。例えばPOSIX[9]で定義されるシェルコマンドには、チューリング完全であるawkが含まれるため、awkを用いてあらゆる処理を記述する事が可能である。しかし、そのままではプログラムが複雑になってしまうほか、記述の多様性が発生し可読性が落ちてしまう。Tukubaiコマンドを使用する事で様々な複雑な処理を簡潔に画一的な記述で作成することができる。

The Usage and Implementation of Shell Commands on Unicage. †NAKAMURA Kazutaka †TOUNAKA Nobuaki †Universal Shell Programming Laboratory Ltd.

また、Tukubai コマンドはそれぞれの処理において高度な最適化が施されており、高い性能を実現している。Tukubai コマンドはこういった工夫により、ユニケースの低い学習コストで、高速なスクリプトを開発できるという性質を実現している。

3 Tukubai コマンド実装上の工夫

UNIX 哲学に基づき、Tukubai コマンドは移植性を重視して実装されている。POSIX 標準にのっとり、C 言語により標準ライブラリを用いて実装されている。そのためほとんどの PC-UNIX OS で無改変で動作する。POSIX の範囲であっても、mmap システムコールを活用するなど様々な高速化の工夫が可能であり、それによって高速なコマンドを実装している。以下ではその一例として、独自の I/O ライブラリによる高速化について述べる。

シェルコマンドは、標準入力から入力データを読み込み標準出力に処理結果のデータを書き出すという仕様から、I/O 処理が多く発生するという性質がある。特に Tukubai コマンドの多くは単純な機能を提供するコマンドであり、I/O 処理以外の部分の処理は単純なものがほとんどである。そのため、I/O 処理の占める割合は大きく、高速化の効果も大きい。I/O 処理は大きく分けてシステムコールの発行、バッファからのデータのコピーの二つの処理から成る。

まずシステムコールの発行であるが、これはコンテキストスイッチを伴う処理であり、実行コストの高い処理である。I/O 処理の場合 read/write システムコールが頻繁に発行されるが、そのたびにコンテキストスイッチのコストがかかっている。このシステムコール発行回数を抑える事ができれば、コンテキストスイッチの回数を抑え、コマンドの処理を高速化する事ができる。

次にバッファからのデータコピーである。scanf(3)、printf(3) など標準ライブラリの I/O 関数の多くは、バッファリングの機能を備えている。バッファリングを行なうということはその部分でデータのメモリ間コピーが発生するという事である。ファイルタとして動作するコマンドは大量のデータを読み書きするので、無視できないコストとなる。ここで、バッファ間のデータコピーの回数を抑えることが出来れば、コマンドの処理を高速化する事ができる。

これらの方針にもとづき Tukubai コマンドでは独自の I/O ライブラリを実装している。

まず、システムコール発行回数を抑えるために、大きなサイズのバッファを用意し、その単位で read/write システムコールを呼び出す。これによりシステムコールの発行回数を抑えている。また、独自 I/O ライブラ

リには文字単位読み出し、行単位読み出しなどの関数も揃えているが、これらは全て読み出しバッファへのポインタを返す。

例として、Tukubai コマンドには行指向スペース区切りのフィールドを削除する、delf コマンドがある。独自 I/O ライブラリを使用することで、標準ライブラリを使用した場合と比べ約 1.3 倍の性能を実現している。

参考文献

- [1] Mike Gancarz, 桂, and 芳尾. UNIX という考え方: その設計思想と哲学. オーム社, 2001.
- [2] ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所. ユニケース原論. ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所, 2010.
- [3] ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所. 導入事例, 2016 年 10 月 27 日閲覧. <http://www.usp-lab.com/works.html>.
- [4] ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所. usp tukubai, 2016 年 10 月 27 日閲覧. <https://uec.usp-lab.com/TUKUBAI/CGI/TUKUBAI.CGI?POMPA=ABOUT>.
- [5] ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所. Usp 研究所の書籍, 2016 年 10 月 27 日閲覧. <http://www.usp-lab.com/pub.html>.
- [6] ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所. ユニケース開発手法 教育講座, 2016 年 10 月 27 日閲覧. <http://www.usp-lab.com/LECTURE/CGI/LECTURE.CGI>.
- [7] 中村和敬 and 當仲寛哲. Unix シェルスクリプトによる企業システム構築. 情報処理学会第 77 回全国大会, 2:01, 2015.
- [8] 中村和敬 and 當仲寛哲. ユニケース開発手法 ~ usp tukubai コマンドを用いたシェルスクリプトによる企業システム開発. 日本ソフトウェア科学会第 33 回全国大会, 2016.
- [9] The IEEE and The Open Group. The open group base specifications issue 7 ieee std 1003.1, 2013 edition, 2013.