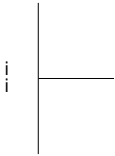


A minimalist design featuring thin black lines forming L-shapes at the corners of the page. There are four such shapes: one in the top-left, one in the top-right, one in the bottom-left, and one in the bottom-right. Each shape is composed of two perpendicular lines of equal length.

# DARK FORTH

松本幸大 著

2019-08-26 版 発行



# まえがき

FORTH は不思議なプログラミング言語だ。低レイヤでの手続きを記述するための至極単純な構文 (文法・表現) をもち、実行時に自らの意味論<sup>\*1</sup>を拡張できる。その特性ゆえに、ドメイン固有言語<sup>\*2</sup>(domain-specific language, DSL) を開発するための汎用言語として機能する。

FORTH は 1970 年頃から開発され、多くのプログラミング言語<sup>\*3</sup>に影響を与えながら、その仕様を洗練させてきた。処理系が非常にコンパクトであり、メモリ効率が良いため、現在も組み込み系やロボット制御において活用されている。

本書では、すでに何かしらの言語を用いてプログラミングを経験している人に向けて、FORTH による「スタック指向」プログラミングの基礎やメタプログラミングの初歩について解説していく。

FORTH の多彩な意味論と計算機の織りなす世界に足を踏み入れるあなたに、一体何が待ち受けているのだろう。本書が、あなたにとって良い旅の道しるべとなることを願っている。

FORTH と共にあらんことを。

---

<sup>\*1</sup> ここでは、プログラムがどのような動作・結果を持つかを定式化したものを指す。

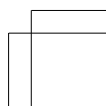
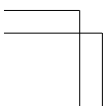
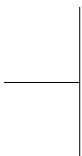
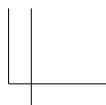
<sup>\*2</sup> 特定のタスク向けに設計されたコンピュータ言語

<sup>\*3</sup> 日本語プログラミング言語「Mind」、オブジェクト指向言語「Mops」「Factor」など



# 目次

まえがき	iii
<b>第 1 章 はじめに</b>	<b>1</b>
1.1 推奨する読み方 . . . . .	1
1.2 本文中での記法 . . . . .	1
1.3 準備 . . . . .	2
Windows . . . . .	2
macOS . . . . .	2
1.4 FORTH の歴史 . . . . .	2
1.5 役立つリファレンス . . . . .	2
<b>第 2 章 FORTH 序論</b>	<b>3</b>
2.1 ワードとインタプリタ . . . . .	3
2.2 スタック操作ワード . . . . .	4
2.3 練習問題 . . . . .	4



# 第 1 章

## はじめに

この章では、まず本書で推奨する読み方と、本文中での記法に関してのいくつかの約束事について紹介してから、処理系のインストールなどの準備について述べる。最後に FORTH の略史や役立つリファレンスを紹介する。

### 1.1 推奨する読み方

FORTH における用語はできる限り説明した上で導入するようにしているが、逐次実行・条件分岐・繰り返しといった手続き型プログラミングの基礎的な概念や、配列・スタックといった基本的なデータ構造については説明を省いている。2 章からはそれぞれ練習問題を設けている。本文中の内容を確認するために、実際に頭と手を動かすことを推奨する。

### 1.2 本文中での記法

```
." HELLO WORLD"
```

## 1.3 準備

GNU forth を使用する

### Windows

<http://gforth.org> からインストーラを入手する

### macOS

```
$ brew install gforth
```

## 1.4 FORTH の歴史

チャールズ・ムーアによって開発された。

## 1.5 役立っリファレンス

また、FORTH ではなく iMops という派生言語について書かれているこのサイトも役に立つ。



## 第 2 章

# FORTH 序論

この章では、FORTH の学習を始める上で把握しておくべき周辺の基礎概念と、FORTH の中核をなす諸概念について扱っていく。

### 2.1 ワードとインタプリタ

FORTH のシンタックスはおそらく他のほとんどのプログラミング言語よりも単純だ。要は「ワード (空白文字でない文字の列) を空白文字で区切って並べただけ」だ。拍子抜けされるかもしれないが、この極限まで単純化されたシンタックスが、後述する多彩な意味論と相まって、融通性の高い汎用言語として完成する。

これから少しの間、Gforth を「電卓」として使っていく。

Gforth を起動し、リスト 2.1 を書き写してみよう。入力が終わったら、改行してみてほしい。

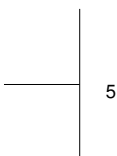
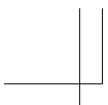
リスト 2.1: はじめての FORTH プログラム

```
6 3 4 + *
```

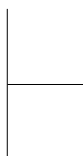
正しく動いていれば、たった今書き込んだコードのすぐ左に `ok` と表示されたはずだ。これは、FORTH インタプリタが入力されたコードをすべて解釈実行し終わったことを示している。FORTH インタプリタは、この瞬間にどんな流れでリスト 2.1 を解釈したのだろうか。

## 2.2 スタック操作ワード

## 2.3 練習問題



5



# DARK FORTH

---

2019 年 8 月 26 日 発行

著 者 松本幸大

---

(C) 2019 Kodai Matsumoto

