

卒業論文

コマンドラインツール作成ライブラリ Thor による hikiutils の書き換え

関西学院大学 理工学部 情報科学科

27013554 山根亮太

2017 年 3 月

指導教員 西谷 滋人 教授

目次

1	概要	4
2	序論	5
3	方法	7
3.1	optparse と thor の比較	7
3.1.1	optparse	7
	run メソッド	8
	initialize メソッド	8
	execute メソッド	8
	fizzbuzz メソッド	9
	version メソッド	9
3.1.2	Thor	9
	fizzbuzz メソッド , version メソッド	10
3.2	既存の hikiutils のコマンド解説	10
3.2.1	コマンドの登録と実行メソッド	10
3.2.2	CLI の実行プロセス	11
3.2.3	コード	12
4	結果	14
4.1	コマンドの命名原則	14
4.1.1	hikiutils の想定利用形態	14
4.1.2	コメンド名と振る舞いの詳細	15
	open FILE	16
	ls [FILE]	16
	rsync	16
	touch FILE	17
	pwd	17
	cd VAL	17
4.2	Thor による実装	17
4.2.1	クラス初期化	17

4.3	コマンド定義	18
4.3.1	CLI の実行プロセス	20
4.3.2	optparse との全体的な比較	21

1 概要

研究室内の内部文書，あるいは外部への宣伝資料，さらに wikipedia のように重要な研究成果の発信などに西谷研では hiki system を利用しています．これは初心者にも覚えやすい直感的な操作であるが，慣れてくるとテキスト編集や画面更新にいちいち web 画面へ移行せねばならず，編集の思考が停止する．そこで，編集操作が CUI で完結させるためにテキスト編集に優れた editor との連携や，terminal 上の shell command と連携しやすい hikiutils が開発された．しかし，そのユーザーインターフェースにはコマンドが直感的でないという問題がある．そこで，本研究ではコマンドラインツール作成ライブラリを変更することでコマンドを実装し直し直感的なコマンドにすることを目的とした．optparse で作成されている hikiutils を thor で作成し，そして2つのコマンドラインツール作成ライブラリで作成された hikiutils を比較する．研究結果は，thor のほうがコマンドを簡単に定義することができ，またコードも短くできた．

2 序論

hiki は、hiki 記法を用いた wiki clone である。wiki はワード・カニンガムが作った wikiwikiweb を源流とする home page 制作を容易にするシステムで、hiki も wiki の基本仕様を満足するシステムを提供する。wiki の特徴である web 上で編集する機能を提供する。これを便宜上 hiki web system と呼ぶ。図にある通り、一般的な表示画面の他に、編集画面が提供されており、ユーザーはこの編集画面からコンテンツを編集することが可能である。リンクやヘッダー、リスト、引用、表、図の表示などの基本テキストフォーマットが用意されている。hiki web system の実際の基本動作は、hiki.cgi プログラムを介して行われている。こちらを便宜上 hiki system と呼ぶ。図 1 に従って hiki system の動作概要を説明する。hiki system は、data/text に置かれた書かれたプレーンテキストを html へ変換する。この変換は hikidoc[1] という hiki フォーマット converter を使っている。また、添付書類は cache/attach に、一度フォーマットした html は parser に置かれており、それらを参照して html を表示する画面を hiki.cgi は作っている。さらに hiki system では検索機能、自動リンク作成などが提供されている。

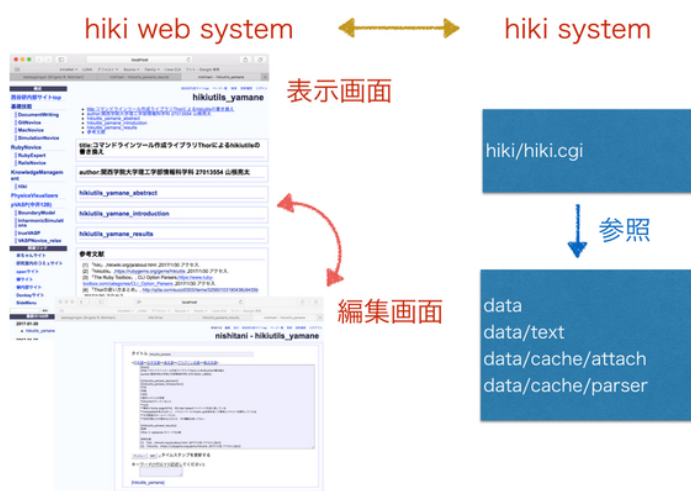


図 1 hiki web system と hiki system の対応関係。

研究室内の内部文書，あるいは外部への宣伝資料，さらに wikipedia のように重要な研究成果の発信などに西谷研ではこの hiki system を利用している．初心者にも覚えやすい直感的な操作である．しかし，慣れてくるとテキスト編集や画面更新にいちいち web 画面へ移行せねばならず，編集の思考が停止する．そこで，テキスト編集に優れた editor との連携や，terminal 上の shell command と連携しやすいように hikiutils という CLI(Command Line Interface) を作成して運用している．しかし，そのユーザインタフェースにはコマンドが直感的でないという問題点がある．そこで，Thor というコマンドラインツール作成ライブラリを用いる．hikiutils では，optparse というコマンドライン解析ライブラリを使用しているが，新たなライブラリ Thor を使用してコマンドを書き換え，より直感的なコマンドに変更する．

3 方法

3.1 optparse と thor の比較

今回の既存システムである hikiutils は optparse というコマンドライン解析ライブラリが用いられている．本研究ではこの代替ライブラリとして Thor の採用を検討した．本章の最初では，FizzBuzz という簡単なコードを例に optparse と Thor により作成するコマンドライン解析コードの比較を行う．

3.1.1 optparse

optparse とは，getopt よりも簡便で，柔軟性に富み，かつ強力なコマンドライン解析ライブラリである．optparse では，より宣言的なスタイルのコマンドライン解析手法，すなわち OptionParser のインスタンスでコマンドラインを解析するという手法をとっている．これを使うと，GNU/POSIX 構文でオプションを指定できるだけでなく，使用法やヘルプメッセージの生成も行える [2]．利用頻度はあまり高くないが古くから開発され，使用例が広く紹介されている．

optparse の基本的な流れとしては

1. OptionParser オブジェクト opt を生成する
2. オプションを取り扱うブロックを opt.on に登録する
3. opt.parse(ARGV) でコマンドラインを実際に parse する

である．

OptionParser はコマンドラインのオプション取り扱うためのクラスであるためオブジェクト opt を生成され opt.on にコマンドを登録することができる．しかし，OptionParser#on にはコマンドが登録されているだけであるため，OptionParser#parse が呼ばれた時，コマンドラインにオプションが指定されていれば実行される．optparse にはデフォルトとして -help と -version オプションを認識する [3]．

以下に示したコードが optparse で記述された fizzbuzz である．

```
1 module Fizzbuzz
2   class Command
3
4     def self.run(argv)
5       new(argv).execute
6     end
7
```

```

8     def initialize(argv)
9         @argv = argv
10    end
11
12    def execute
13        options = Options.parse!(@argv)
14        sub_command = options.delete(:command)
15        case sub_command
16            when 'fizzbuzz'
17                fizzbuzz(options[:id])
18            when 'version'
19                version
20            end
21        end
22
23    def fizzbuzz(limit_number)
24        (0..limit_number).map do |num|
25            if (num % 15).zero? then print 'FizzBuzz'
26            elsif (num % 5).zero? then print 'Buzz'
27            elsif (num % 3).zero? then print 'Fizz'
28            else print num.to_s
29            end
30            print '␣'
31        end
32    end
33
34    def version
35        puts Fizzbuzz::VERSION
36        exit
37    end
38 end
39 end

```

このコードは fizzbuzz と version のコマンドを実行させる。

run メソッド コマンド実行を行うためのメソッドであり，argv 配列を代入することで execute メソッドを実行する。

initialize メソッド 初期化を行うメソッドである。

```
@argv = argv
```

こうすることで argv をクラス内で利用できるようにする。

execute メソッド 上記で optparse では opt.on にコマンドを登録する必要があると説明したが，opt.on で登録できるものはハイフンがついたコマンドだけであり，ハイフンなしのコマンドの登録はこのようになる。

argv 配列の解析を行う Options.parse!(@argv) を options に代入して解析を行い

sub_command に代入する．sub_command が fizzbuzz であれば fizzbuzz(options[:id]) メソッドを実行，version であれば version メソッドを実行する．

fizzbuzz メソッド 引数として limit_number を受け取り，0～limit_number までの数字を繰り返す．num が 15 であれば Fizzbuzz を表示，5 であれば Buzz を表示，3 であれば Fizz を表示，それ以外は数字を表示し，その後に空白を表示する．

version メソッド fizzbuzz のバージョンを表示する．

3.1.2 Thor

Thor とは，コマンドラインツールの作成を支援するライブラリのことである．git や bundler のようにサブコマンドを含むコマンドラインツールを簡単に作成することができる [4] ．

Thor の基本的な流れとしては

1. Thor を継承したクラスのパブリックメソッドがコマンドになる
2. クラス.start(ARGV) でコマンドラインの処理をスタートする

である [4] ．

start に渡す引数が空の場合，Thor はクラスのヘルプリストを出力する．また，Thor はサブコマンドやサブサブコマンドも容易に作ることができる．

以下に示したコードが Thor で記述された fizzbuzz である．

```
1 module Fizzbuzz
2   class CLI < Thor
3
4     desc 'fizzbuzz', 'Get fizzbuzz result from limit number'
5     def fizzbuzz(limit)
6       print Fizzbuzz.fizzbuzz(limit).join(',')
7       exit
8     end
9
10    desc 'version', 'version'
11    def version
12      puts Fizzbuzz::VERSION
13    end
14  end
15 end
```

このコードも optparse の fizzbuzz と同様 fizzbuzz と version のコマンドを実行させる．

fizzbuzz メソッド , version メソッド desc でコマンド一覧で表示させるコマンド名と説明を書く .

メソッド内ではそれぞれのコマンドの処理内容が書かれている .

3.2 既存の hikiutils のコマンド解説

既存の hikiutils はコマンド解析ライブラリの optparse を用いて , コマンドの処理を行っている . optparse の特徴は , 「コマンドの登録 , 実行 method」に分けて記述することが期待されている . また , CLI の起動の仕方が特徴的である . この二つを取り出して , 動作とコードを説明する .

3.2.1 コマンドの登録と実行メソッド

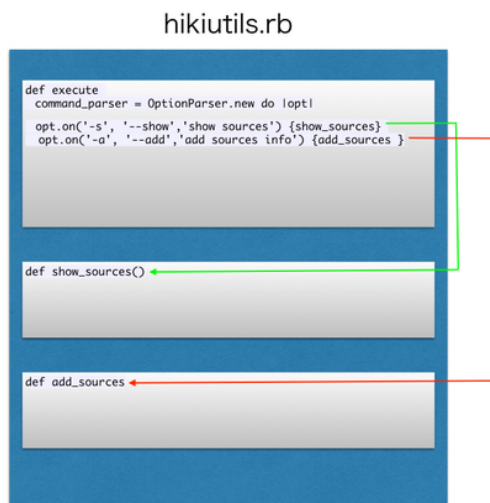


図 2 コマンドの登録と実行メソッドの対応 .

optparse では以下の通り , コマンドの登録と実行が行われる .

1. OptionParser オブジェクト opt を生成
2. opt にコマンドを登録

3. 入力されたコマンドの処理のメソッドへ移動

optparse では OptionParser オブジェクト opt の生成を行い、コマンドを opt に登録することでコマンドを作成することができる。しかし、これはコマンドを登録しているだけでコマンドの一覧ではこれを表示することができるが、コマンドの実行を行うためには実行を行うためのメソッドを作成する必要がある。optparse でのコマンドの実行は opt で登録されたコマンドが入力されることでそれぞれのコマンドの処理を行うメソッドに移動し処理を行う。しかし、このコマンド登録はハイフンを付けたコマンドしか登録ができず、ハイフンなしのコマンド登録はまた別の手段でやらなくてはならない。

```
1  def execute
2    @argv << '--help' if @argv.size==0
3    command_parser = OptionParser.new do |opt|
4      opt.on('-v', '--version', 'show program Version.') { |v|
5        opt.version = HikiUtils::VERSION
6        puts opt.ver
7      }
8      opt.on('-s', '--show', 'show sources') {show_sources}
9      opt.on('-a', '--add', 'add sources info') {add_sources }
10     opt.on('-t', '--target VAL', 'set target id') {|val| set_target(val)}
11     opt.on('-e', '--edit FILE', 'open file') {|file| edit_file(file) }
12
13     ... 省略...
14
15   end
16   begin
17     command_parser.parse!(@argv)
18   rescue=> eval
19     p eval
20   end
21   dump_sources
22   exit
23 end
24
25 def show_sources()
26   printf("target_no:%i\n",@src[:target])
27   printf("editor_command:%s\n",@src[:editor_command])
28
29   ... 省略...
30
31 end
32
33 以下略
```

3.2.2 CLI の実行プロセス

optparse を用いた場合の CLI の実行プロセスは次の通りとなる。

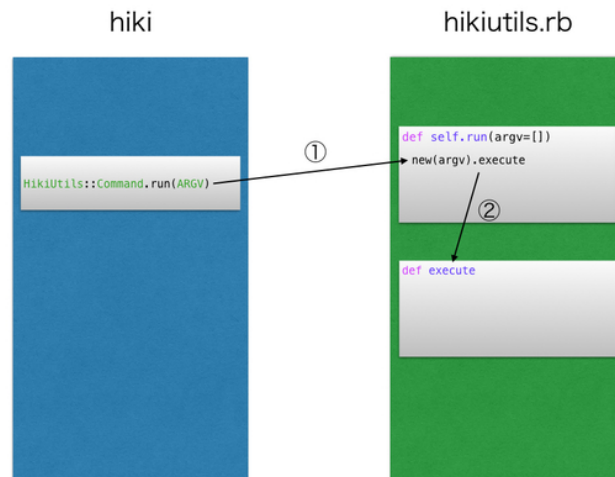


図3 CLIの実行プロセス。

1. Hiki の `HikiUtils::Command.run(ARGV)` で `hikiutils.rb` の `run` メソッドを呼ぶ
2. `new(argv).execute` で `execute` メソッドが実行される

`optparse` では `Hikiutils::Command.run(ARGV)` を実行される．`require` で呼び出された `hikiutils.rb` で `run` メソッドが実行される．そこでコマンドを登録している `execute` メソッドへ移動し入力したコマンドと対応させる．そして、対応したコマンドの処理が行われるメソッドに移動することで実行される．このように `optparse` では実行を行うためのメソッドが必要であるが、

3.2.3 コード

`optparse` の呼び出し側の `exe/hiki` のコードは次の通りである．

```

1  #!/usr/bin/env ruby
2
3  require "hikiutils"
4
5  HikiUtils::Command.run(ARGV)

```

また呼び出される側の `lib/hikiutils.rb` の `run` および `execute` 部のコードは次の通りとなる．

```

1  def self.run(argv=[])
2      print "hikiutils: provide utilities for helping hiki editing.\n"
3      new(argv).execute
4  end
5
6  def execute
7      @argv << '--help' if @argv.size==0
8      command_parser = OptionParser.new do |opt|
9          opt.on('-v', '--version', 'show program Version.') { |v|
10              opt.version = HikiUtils::VERSION
11              puts opt.ver
12          }
13          opt.on('-s', '--show', 'show sources') {show_sources}
14          opt.on('-a', '--add', 'add sources info') {add_sources }
15          opt.on('-t', '--target VAL', 'set target id') {|val| set_target(val) }
16          opt.on('-e', '--edit FILE', 'open file') {|file| edit_file(file) }
17          opt.on('-l', '--list [FILE]', 'list files') {|file| list_files(file) }
18          opt.on('-u', '--update FILE', 'update file') {|file| update_file(file)
19              }
20          opt.on('-r', '--rsync', 'rsync files') {rsync_files}
21          opt.on('--database FILE', 'read database file') {|file| db_file(file)}
22          opt.on('--display FILE', 'display converted hikifile') {|file| display(
23              file)}
24          opt.on('-c', '--checkdb', 'check database file') {check_db}
25          opt.on('--remove FILE', 'remove file') {|file| remove_file(file)}
26          opt.on('--move FILES', 'move file1, file2', Array) {|files| move_file(
27              files)}
28          opt.on('--euc FILE', 'translate file to euc') {|file| euc_file(file) }
29          opt.on('--initialize', 'initialize source directory') {dir_init() }
30      end
31      begin
32          command_parser.parse!(@argv)
33      rescue=> eval
34      p eval
35      end
36      dump_sources
37      exit
38  end

```

4 結果

4.1 コマンドの命名原則

機能ごとの動作はコマンドのオプションによって指定されます．このオプションにどのような名前をつけるかは，どれだけコマンドを覚えやすいかという意味で重要です．コマンドの振る舞いを的確に表す名称をつける必要があります．

この振る舞いとしてもっとも受け入れやすいのが shell で用意されているコマンドです．`pwd`, `ls`, `rm`, `touch`, `open` などのもっとも直感的に動作がわかるコマンドです．`hikiutils` の振る舞いを予測できるシェルコマンドと同じ名前でオプションを提供するようにします．

4.1.1 `hikiutils` の想定利用形態

ここで `hikiutils` があらかじめ想定している利用形態を解説しておきます．

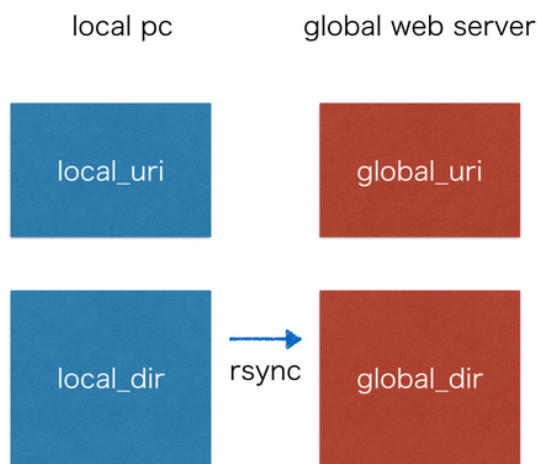


図 4 `hikiutils` があらかじめ想定している利用形態．

`hikiutils` は，

- local PC と global server とが用意されており，
- それらのデータを rsync で同期する

ことで動作することを想定しています．これは，ネットに繋がっていないオフラインの状況でもテキストなどの編集が可能で，さらに不用意な書き換えを防ぐための機構です．さらに，どちらもが何かあった時のバックアップともなって，ミスによる手戻りを防いでいます．

これらの設定は，`/.hikirc` に yaml 形式で記述・保存されています．

```

1 bob% cat ~/.hikirc
2 :srcs:
3 - :nick_name: new_ist
4   :local_dir: "/Users/bob/Sites/new_ist_data/ist_data"
5   :local_uri: http://localhost/ist
6   :global_dir: nishitani@ist.ksc.kwansei.ac.jp:/home/nishitani/new_ist_data/
   ist_data
7   :global_uri: http://ist.ksc.kwansei.ac.jp/~nishitani/
8 - :nick_name: dmz0
9   :local_dir: "/Users/bob/Sites/nishitani0/Internal/data"
10  :local_uri: http://localhost/~bob/nishitani0/Internal
11  :global_dir: bob@dmz0:/Users/bob/Sites/nishitani0/Internal/data
12  :global_uri: http://nishitani0.kwansei.ac.jp/~bob/nishitani0/Internal

```

また，一般的に一人のユーザがいくつものまとまりとしての local-global ペアを保持して管理することが普通です．それぞれに `nick_name` をつけて管理しています．

```

1 bob% hiki -s
2 hikiutils: provide utilities for helping hiki editing.
3 "open -a mi"
4 target_no:1
5 editor_command:open -a mi
6 id | name          | local directory                      | global uri
7 -----
8 0 | new_ist          | /Users/bob/Sites/new_ist_data/ist_data | http://ist.ksc.k
9 *1 | dmz0             | /Users/bob/Sites/nishitani0/Internal/data | http://nishitani
10 2 | ist              | /Users/bob/Sites/hiki-data/data         | http://ist.ksc.k
11 3 | new_maple        | /Users/bob/Sites/new_ist_data/maple_hiki_d | http://ist.ksc.k

```

とすると，それらの一覧と，いま target にしている `nick_name` ディレクリが表示されます．

4.1.2 コメンド名と振る舞いの詳細

検討の結果コマンドを以下のように書き換えることとします．上部に記した，特によく使うコマンドに関しては，shell でよく使われるコマンド名と一致するようにしました．それぞれの意図を動作の解説として記述しています．

表 1

変更前	変更後	動作の解説
edit FILE	open	open file
list [FILE]	ls	list files
rsync	rsync	rsync files
update FILE	touch	update file
show	pwd	show nick_names
target VAL	cd	target を変える , cd とのメタファ
move [FILE]	mv	move file
remove [FILE]	rm	remove files
add		add sources info
checkdb		check database file
datebase FILE	db	read datebase file
display FILE	show	display converted hikifile
euc FILE		translate file to euc
help [COMMAND]	-h	Describe available commands
version	-v	show program version

open FILE ファイルを編集のために editor で open . Editor は /.hikirc に

```
:editor_command: open -a mi
```

として保存されている . open -a mi を emacs などに適宜変更して使用 .

ls [FILE] local_dir にあるファイル名を [FILE*] として表示 . 例えば , hikiutils_yamane 以下の拡張子がついたファイルを表示 . hiki システムでは text ディレクトリーは階層構造を取ることができない . 西谷研では directory の代わりにスネーク表記で階層構造を表している .

rsync local_dir の内容を global_dir に rsync する . 逆方向は同期に誤差が生じたり , permission がおかしくなるので , 現在のところ一方向の同期のみとしている . したがって , 作業手順としてはテキストの変更は local_dir で読み行うようにしている .

`touch FILE local_dir` で書き換えた `FILE` の内容を `local_uri` に反映させ、ブラウザで表示。シェルコマンドの `touch` によって、変更時間を現在に変え、最新状態とするのに似せてコマンド名を `touch` としている。

`pwd nick_name` の一覧と `target` を表示、`current target` を `current dir` とみなして、コマンド名を `pwd` とした。

`cd VAL target` を変える、`change directory` とのメタファ。ただし、いまのところ `nick_name` では対応しておらず、`nick_name` の番号を `VAL` 入力することで変更する。

4.2 Thor による実装

手法のところで概観した通り、`thor` を用いることで記述の簡略化が期待できる。ここでは、実際に書き換える前後、すなわち `optparse` 版と `thor` 版の対応するコードを比較することで、以下の具体的な違い

- クラス初期化
- コマンド定義
- CLI の実行プロセス

について詳しく検討を行う。

4.2.1 クラス初期化

`Thor` の `initialize` でのコードはつぎの通りである。

1. `Hikithor::CLI.start(ARGV)` が呼ばれる
2. `initialize` メソッドが呼ばれる
3. これでは `Thor` の `initialize` メソッドが呼ばれない
4. `super` を書くことで `Thor` の `initialize` メソッドが呼ばれる

`optparse` では `require` で `optparse` を呼び `optparse` の `initialize` を定義する必要はないが、`Thor` は `initialize` を定義する必要がある。`Thor` の定義方法は `require` で `Thor` を呼び CLI クラスで継承し、`initialize` メソッドに `super` を書くことで `Thor` の `initialize` が呼ばれる。`initialize` メソッド内では `Thor` の初期設定がされていないため、スーパークラスのメソッドを読み出してくれる `super` を書き加えることで図のように `initialize` メソッド内で `Thor` の `inititalize` メソッドが呼ばれ定義される。

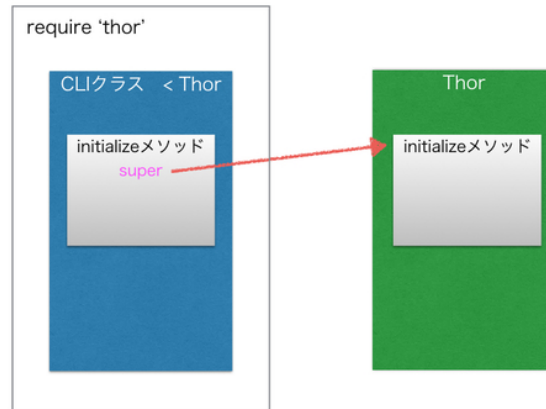


図 5 Thor の initialize でのコード

```

1
2 module Hikithor
3
4   DATA_FILE=File.join(ENV['HOME'], '.hikirc')
5   attr_accessor :src, :target, :editor_command, :browser, :data_name, :l_dir
6
7   class CLI < Thor
8     def initialize(*args)
9       super
10      @data_name=['nick_name', 'local_dir', 'local_uri', 'global_dir', 'global_uri']
11      data_path = File.join(ENV['HOME'], '.hikirc')
12      DataFiles.prepare(data_path)
13
14      ... 以下略...
15    end
  
```

4.2.2 コマンド定義

thor では optparse のような登録処理はない。図にある通りにコマンドが記述され、それらは以下のように構成される。

1. desc 以降にコマンド名と、その説明が記述される。これらはコマンド help で一覧

```

① desc 'show,--show', 'show sources'

② map "--show" => "show"

def show
③
end

```

図 6 thor におけるコマンド記述のひな形 .

として表示させる

2. map によって別のコマンド名でも実行できるように定義される .
3. def で定義されたメソッドの実行コード

Thor では desc で一覧を表示されるコマンド名 , コマンドの説明を登録する . しかし , ここで記述したコマンドは単に一覧で表示させるためのものであり , 実際に実行される時に呼び出すコマンド名は , def で定義された名前である . Thor では処理実行を行うメソッド名がコマンド名となり , コマンド名 1 つが対応する .

これに別名を与えるために利用されるキーワードが map である .

map A => B

map とは B と呼ばれるメソッドを A でも呼べるようにしてくれるものである . よって , これを使うことでコマンドの別名を指定することができる .

```

1 desc 'show,--show', 'show sources'
2 map "--show" => "show"
3 def show
4   printf("target_no:%i\n",@src[:target])
5   printf("editor_command:%s\n",@src[:editor_command])

```

```
6      ,,, 以下略...
7      end
```

以上より，Thor ではコマンドの指定と処理には `desc,map`，処理メソッドだけで済む．
`optparse` ではコマンドを登録するためのメソッドと処理メソッドの両方が必要になっていた．一方 Thor では，処理メソッドが直接コマンド名となるため記述が簡潔になる．

4.2.3 CLI の実行プロセス

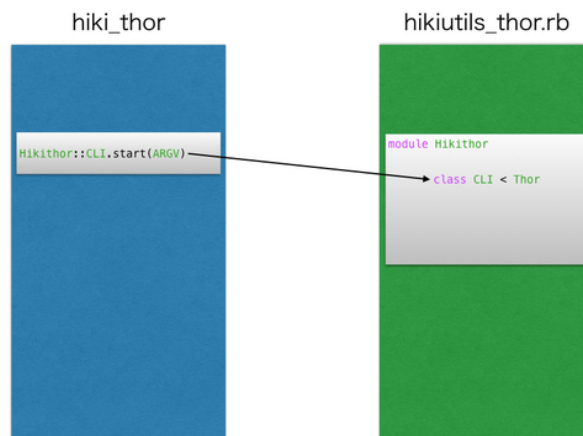


図 7 CLI の実行プロセス．

Thor における cli の実行プロセスは次の通りである．

1. `hiki_thor` の `Hikithor::CLI.start(ARGV)` で `hikiutils_thor.rb` の CLI クラスを呼ぶ
2. `hikiutils_thor.rb` の CLI クラスのメソッドを順に実行していく

Thor では `start(ARGV)` を呼び出すことで CLI を開始する．`Hikithor::CLI.start(ARGV)` を実行されることにより `require` で呼ばれている `hikiutils_thor.rb` の CLI コマンドを順に実行する．そして，入力されたコマンドと一致するメソッドを探し，そのコマンドの処理が実行される．

```
1  #!/usr/bin/env ruby
```

```

2
3 require "hikiutils_thor"
4
5 Hikithor::CLI.start(ARGV)

```

```

1
2 module Hikithor
3
4   DATA_FILE=File.join(ENV['HOME'], '.hikirc')
5   attr_accessor :src, :target, :editor_command, :browser, :data_name, :l_dir
6
7   class CLI < Thor
8     def initialize(*args)
9       super
10      @data_name=['nick_name', 'local_dir', 'local_uri', 'global_dir', 'global_uri',
11                '']
12      data_path = File.join(ENV['HOME'], '.hikirc')
13      DataFiles.prepare(data_path)
14      ... 以下略...
15    end
16  end
17 end

```

Thor ではクラスのメソッドを順に実行していくため run メソッドと execute メソッドは必要ない。また, optparse での実行手順はメソッドの移動回数が多く複雑であるが, Thor は単純で分かりやすいものとなっている。

4.2.4 optparse との全体的な比較

Thor と optparse でのコードの違いは以上の部分になるが, コードからも Thor のほうが短くなっていることが分かる。しかし, Thor の問題点はメソッド名がコマンドとなるため, 1つしか定義できないことである。これを解決するために map を用い, 複数のコマンドを定義できるようにした。一方, optparse では別のコマンドを定義するには fizzbuzz の optparse のコードで解説したやり方になる。よって, 全体的にも Thor のほうがコードが短くなり, コマンドの定義も簡単に行うことができる。また, 実行手順も分かりやすくコードが読みやすいため書き換えもすぐ行うことができるので, より直感的なコマンドを実装することも可能となった。

参考文献

- [1] hikidoc, <https://rubygems.org/gems/hikidoc/versions/0.1.0>,
<https://github.com/hiki/hikidoc>, 2017/1/30 アクセス.
- [2] 「Thor の使い方まとめ」, <http://qiita.com/succi0303/items/32560103190436c9435b>
, 2017/1/30 アクセス.
- [3] 「15.5. optparse - コマンドラインオプション解析器」,
<http://docs.python.jp/2/library/optparse.html> , 2017/1/30 アクセス.
- [4] 「library optparse」, <https://docs.ruby-lang.org/ja/latest/library/optparse.html>
, 2017/1/30 アクセス.