

JXA for TypeScript/ Node.js

自己紹介

- Name : **azu**
- Twitter : [@azu_re](#)
- Website: [Web scratch](#), [JSer.info](#)



JXA(JavaScript for Automation)

- AppleScriptのJavaScript版(WebKit)
- macOSにはビルトインされているので何もしなくても使える
 - osascriptという実行エンジンがある
- [Home · JXA-Cookbook/JXA-Cookbook Wiki](#)
- [jxa@apple-dev.groups.io | Wiki](#)

JXAの問題

- クラッシュする
- リファレンスがまともにならない
- 実行環境がまともではない - 落ちまくる
- エディタ環境もまともにならない
- デバッグが難しい
- macOSのみ対応

JXAのいいところ

- (JXA)スクリプトファイルでmacOSの自動化ができる
- Objective-Cと同等の表現ができる
- mac向けにネイティブアプリはなんか操作できる
- mac向けのアプリでは一部便利な関数が用意されている

JXAのできること

- Automatorでできること全部
- アプリへのキー入力、開く閉じるなどの操作
 - ラベルを見つけて操作など無理やりなんとかできる
- 対応アプリはアプリから情報を取得できる
 - omnifocusはTodoデータをデータベースから引っ張れるとか
- ダイアログとかでインタラクティブなものを簡単につくれる
 - しょぼいGUIアプリみたいのが作りやすい

JXAの用途

- アプリ作るほどじゃないけど自動化したいときに使う
- シェルスクリプトのアプリ向け処理みたいな感じで使う
- macOSネイティブなので、Alfredなど対応アプリも多い
- `osascript` コマンドで実行できるのでシェル叩けるならどこからでも
- メニューバーからも実行できるようにもなってる
- AppleScriptをメニューバーから実行するための設定

スクリプト言語としてのJXA

- JavaScriptエンジンはmacOsに依存(WebKit/JavaScriptCore)
- 癖のあるJavaScriptフレームワーク上のJavaScriptという印象
 - プロパティがgetterじゃなくて name() のような関数呼び出し
- AppleScriptより扱いやすい
 - 非英語圏の人間にとってはAppleScriptの構文が難しすぎる
 - Objective-Cよりはるかに英語的な構文

AppleScriptでChromeでGoogleを開く

```
set myLink to "https://google.com/"
tell application "Google Chrome"
    tell its window 1
        set theTabs to count of tabs
        set URL of tab 1 to myLink
    end tell
end tell
```

AppleScriptは英語

次の3行はAppleScriptでは同じ意味(itはtellで指定したオブジェクトなどを表す)

```
handlerX() of it  
it's handlerX()  
its handlerX()
```

次の2行はAppleScriptでは同じ意味(count関数に直接引数"abc"を渡して呼ぶ。
前後どちらも対応)

```
count "abc"  
"abc" count
```

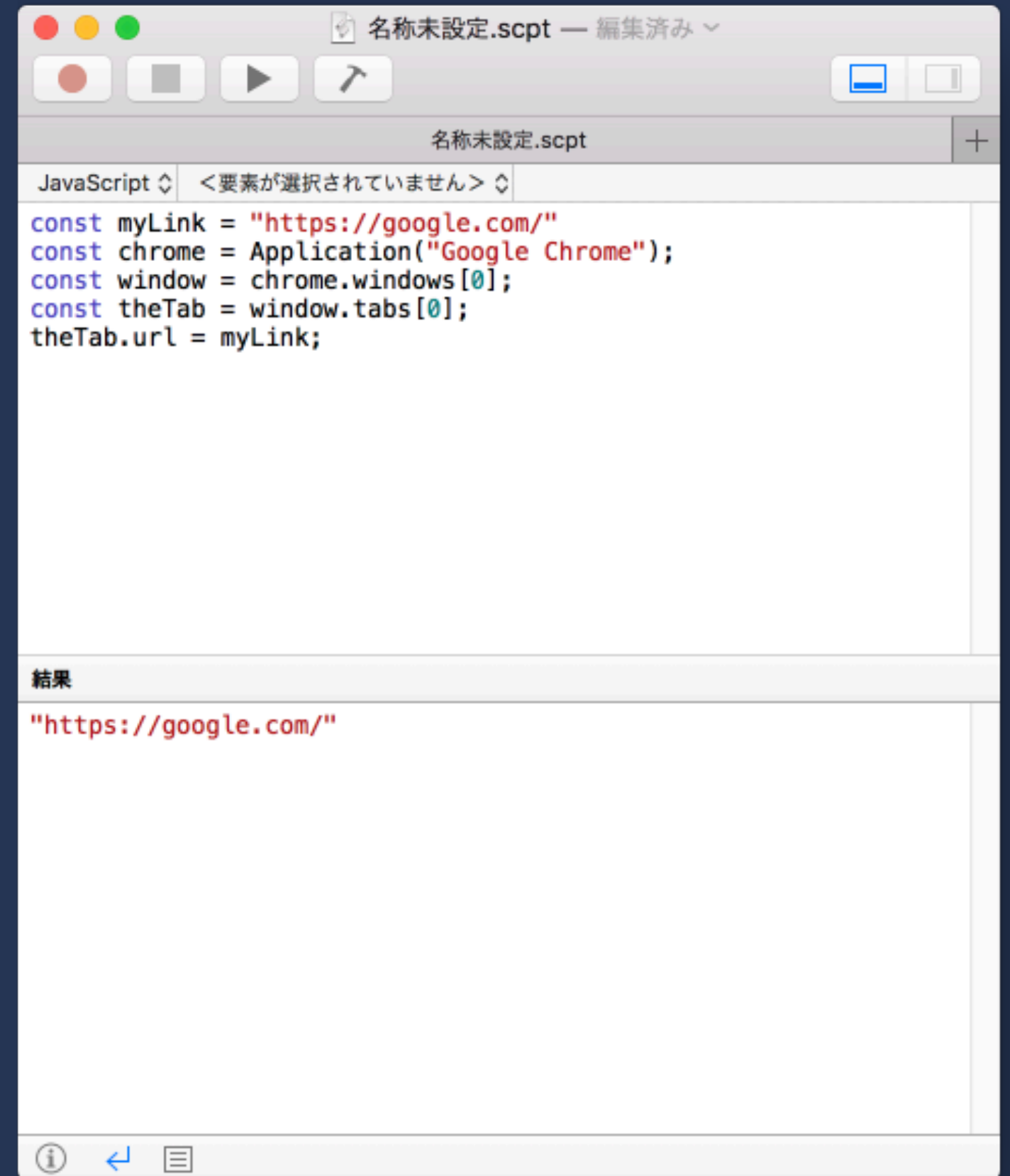
[鳶嶋工房 / AppleScript / Tips / 用語の同義語 より](#)

JXAでChromeでGoogleを開く

```
const myLink = "https://google.com/"
const chrome = Application("Google Chrome");
const window = chrome.windows[0];
const theTab = window.tabs[0];
theTab.url = myLink;
```

Apple想定の方

- スクリプトエディタ
 - エディタ かつ 実行環境



The screenshot shows a window titled "名称未設定.scpt" with a menu bar "編集済み". The main area contains JavaScript code:

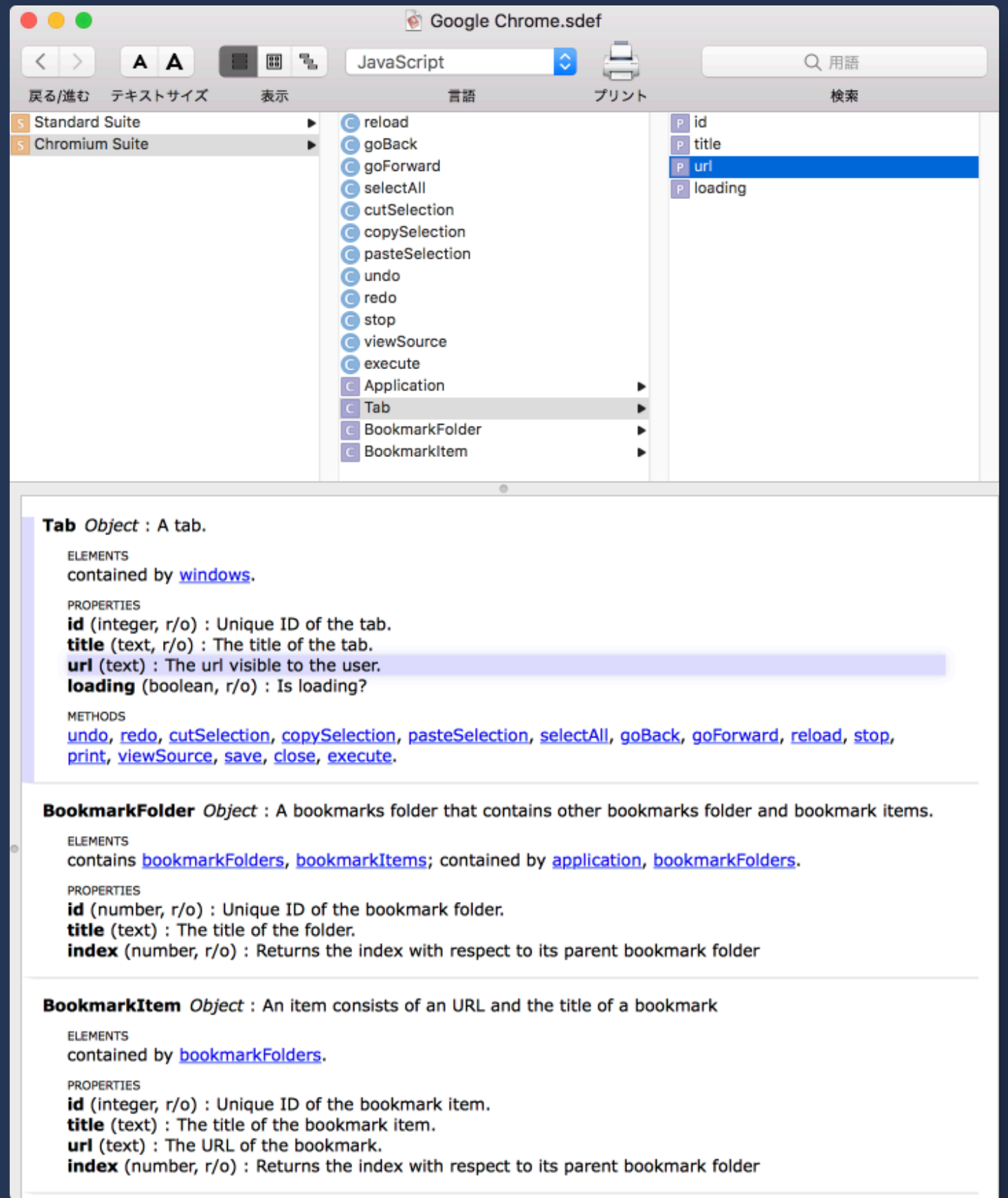
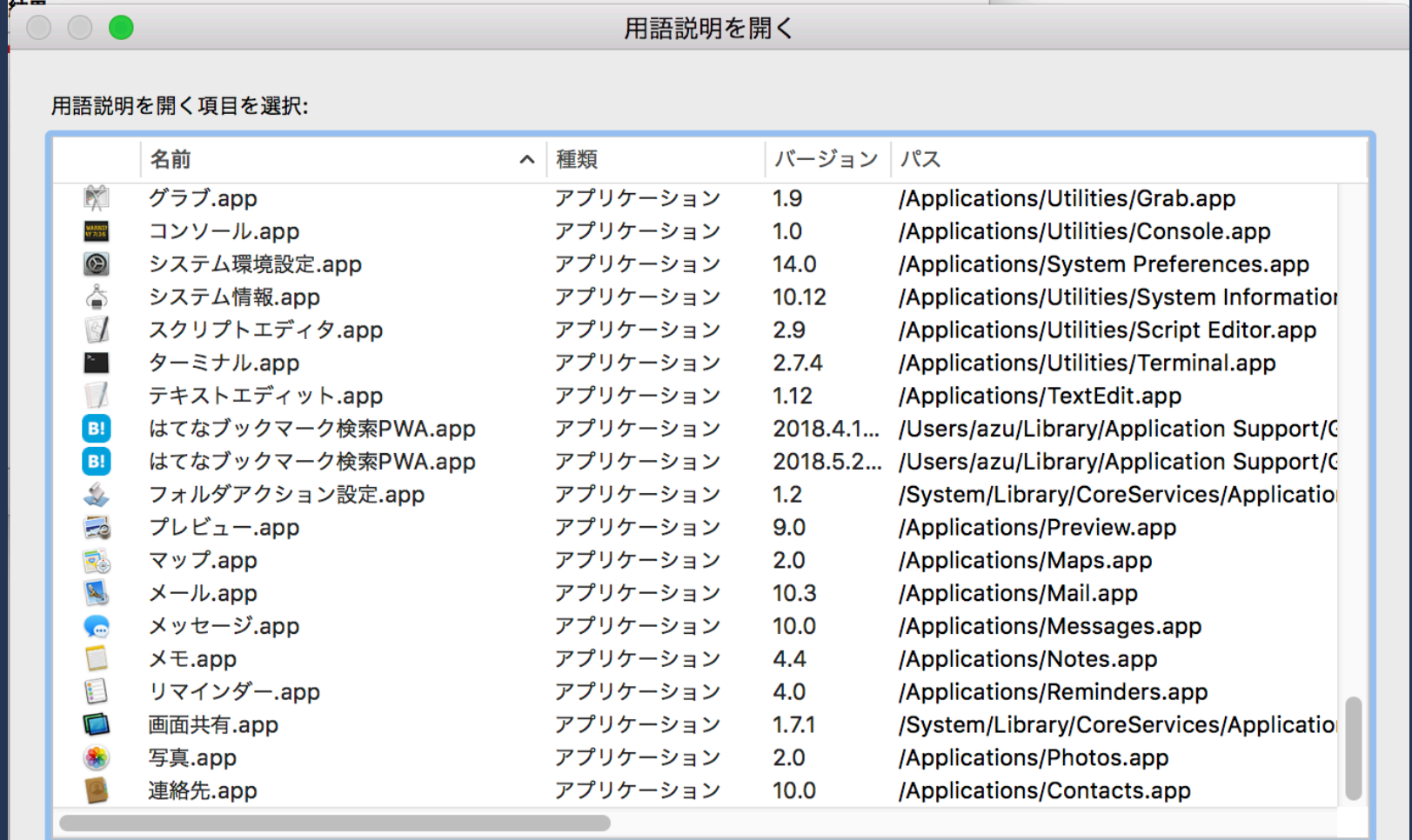
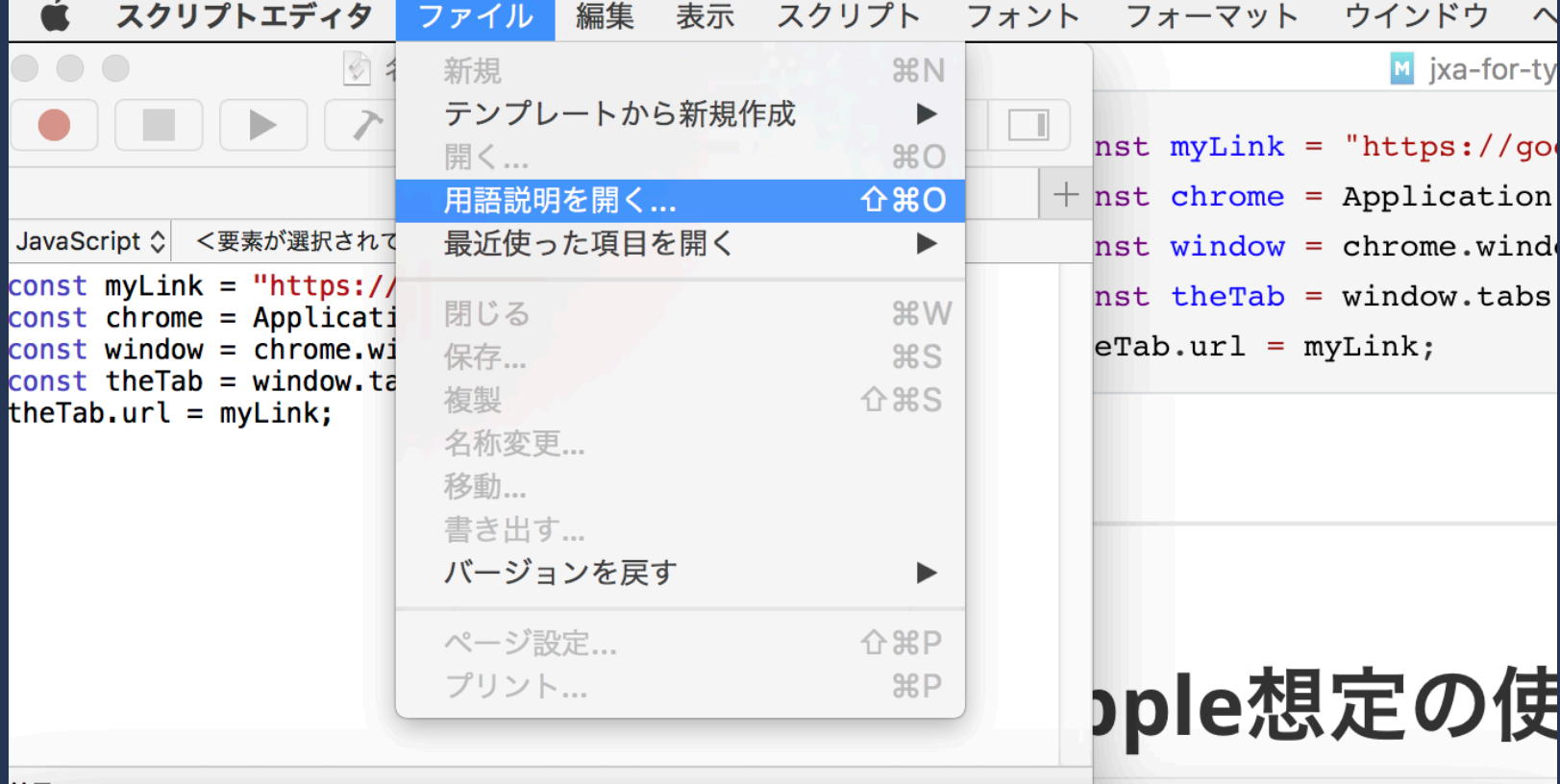
```
const myLink = "https://google.com/"
const chrome = Application("Google Chrome");
const window = chrome.windows[0];
const theTab = window.tabs[0];
theTab.url = myLink;
```

Below the code is a "結果" (Result) section displaying the output:

```
"https://google.com/"
```

Apple想定の方 - リファレンス

- スクリプトエディタから"用語説明"でインストールしてるアプリのリファレンスが見られる
- [鳶嶋工房 / AppleScript / 入門 / 用語説明の読み方\(命令編\)](#)
- [鳶嶋工房 / AppleScript / 入門 / 用語説明の読み方\(オブジェクト編\)](#)
- [鳶嶋工房 / AppleScript / 入門 / 用語説明の読み方\(値編\)](#)



ブラウズ...

キャンセル

選択

JXAのデバッグ

- Safariを開く
- JXAで`debugger;`をいれて実行する
- Safariでデバッグできる
- コンソールが使えるのでREPLライク

`debugger;`

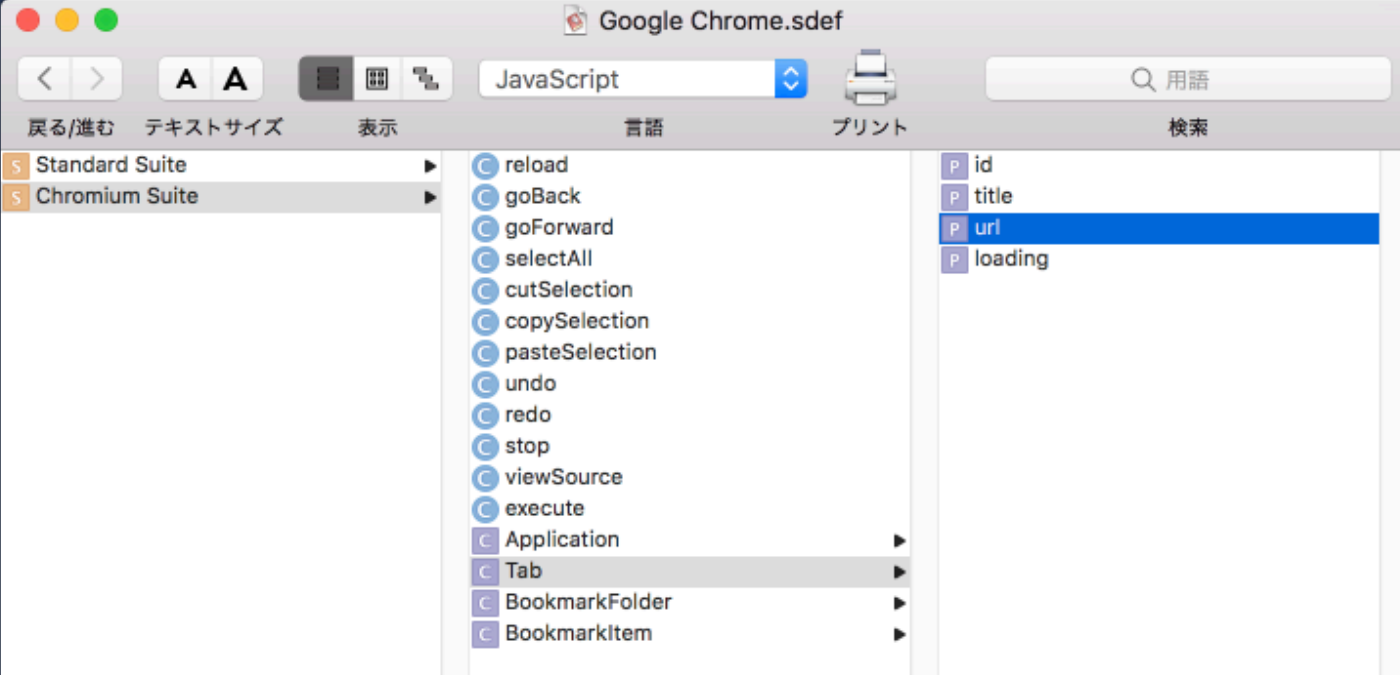
- [JavaScriptによるMacの自動操作入門の情報まとめ | 大石制作ブログ](#)

JXAの問題

- リファレンスが読めない
 - リファレンスに載ってないものが多すぎる
- まともなエディタ環境がない
 - コードの補完が効く環境がないに等しい
- デバッグが難しすぎる
 - 落ちる、クラッシュ、リファレンスない
- Node.jsでできるところはNode.jsでやりたい
 - pathとか文字列処理とか、JXAはライブラリの仕組みはあるけどnpmは使えない

リファレンス

- リファレンス自体の読み方が難しい
 - Tabというクラスは定義されているが、Tabを得る方法が載ってない...
- すべてのプロパティやコマンドなどが載っているわけじゃない(自動生成されているレベル)
- リファレンスは.sdefという複雑なXMLで書かれている
 - クラスの定義、enumの定義、定数、interfaceなどやたら高度な定義ができるXML



The screenshot shows a text editor window titled "Google Chrome.sdef" displaying the definition of the `Tab` class. The class is defined as a `Tab Object` and is contained by `windows`. The properties listed are `id` (integer, r/o), `title` (text, r/o), `url` (text), and `loading` (boolean, r/o). The methods listed are `undo`, `redo`, `cutSelection`, `copySelection`, `pasteSelection`, `selectAll`, `goBack`, `goForward`, `reload`, `stop`, `print`, `viewSource`, `save`, `close`, and `execute`.

Tab Object : A tab.

ELEMENTS
contained by [windows](#).

PROPERTIES
id (integer, r/o) : Unique ID of the tab.
title (text, r/o) : The title of the tab.
url (text) : The url visible to the user.
loading (boolean, r/o) : Is loading?

METHODS
[undo](#), [redo](#), [cutSelection](#), [copySelection](#), [pasteSelection](#), [selectAll](#), [goBack](#), [goForward](#), [reload](#), [stop](#), [print](#), [viewSource](#), [save](#), [close](#), [execute](#).

BookmarkFolder Object : A bookmarks folder that contains other bookmarks folder and bookmark items.

ELEMENTS
contains [bookmarkFolders](#), [bookmarkItems](#); contained by [application](#), [bookmarkFolders](#).

PROPERTIES
id (number, r/o) : Unique ID of the bookmark folder.
title (text) : The title of the folder.
index (number, r/o) : Returns the index with respect to its parent bookmark folder

BookmarkItem Object : An item consists of an URL and the title of a bookmark

ELEMENTS
contained by [bookmarkFolders](#).

PROPERTIES
id (integer, r/o) : Unique ID of the bookmark item.
title (text) : The title of the bookmark item.
url (text) : The URL of the bookmark.
index (number, r/o) : Returns the index with respect to its parent bookmark folder

リファレンスから型定義を生成する

- TypeScriptの型定義ファイルがあれば今どきのエディタは補完が効く
- リファレンス(.sdef)はある種の型定義XMLに見えた
- パースしてXMLから.d.tsを作ればいい
- 作った: => [@jxa/sdef-to-dts](https://github.com/jxa/sdef-to-dts)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE dictionary SYSTEM "file://localhost/System/Library/DTDs/sdef.dtd">
<dictionary>
  <suite name="User Interaction" code="syso" description="Basic commands
  for interacting with the user">
    <command name="beep" code="sysobeep" description="Beep 1 or more
    times">
      <direct-parameter type="integer" optional="yes"
      description="number of times to beep"/>
    </command>
    <command name="choose application" code="sysoppcb" description="Choose
    an application on this machine or the network">
      <parameter name="with title" code="appr" type="text"
      optional="yes" description="the dialog window title"/>
      <parameter name="with prompt" code="prmp" type="text"
      optional="yes" description="the prompt to be displayed in the dialog box"/>
      <parameter name="multiple selections allowed" code="mlsl"
      type="boolean" optional="yes" description="Allow multiple items to be
      selected? (default is false)"/>
      <parameter name="as" code="rtyp" type="type class" optional="yes"
      description="the desired type of result. May be application (the default)
      or alias."/>
      <result type="application" description="the chosen application"/>
      <xref target="choose remote application"/>
    </command>
    <command name="choose color" code="sysochcl" description="Choose a
    color">
      <parameter name="default color" code="dcol" type="RGB color"
      optional="yes" description="the default color"/>
      <result type="RGB color" description="the chosen color"/>
    </command>
    <command name="choose file" code="sysostdf" description="Choose a
    file on a disk or server">
      <parameter name="with prompt" code="prmp" type="text"
      optional="yes" description="the prompt to be displayed in the dialog box"/>
      <parameter name="of type" code="ftyp" optional="yes"
      description="a list of file types or type identifiers. Only files of the
      specified types will be selectable.">
      <type type="text" list="yes"/>
    </command>
  </suite>
</dictionary>
```

sdef



```
1
2 export namespace StandardAdditions {
3   // Default Application
4   export interface Application {}
5   // Class
6   /**
7    * This file was automatically generated by json-schema-to-typescript.
8    * DO NOT MODIFY IT BY HAND. Instead, modify the source JSONSchema file,
9    * and run json-schema-to-typescript to regenerate this file.
10  */
11
12  TS
13  * object specified with a POSIX (slash)-style pathname.
14  */
15  export interface POSIXFile {
16    /**
17     * the POSIX (slash)-style path of a file or alias object
18     */
19    POSIXPath(): string;
20  }
21
22  /**
23   * This file was automatically generated by json-schema-to-typescript.
24   * DO NOT MODIFY IT BY HAND. Instead, modify the source JSONSchema file,
25   * and run json-schema-to-typescript to regenerate this file.
26  */
27
28  /**
29   * A Uniform Resource Locator or Uniform Resource ID (URI)
30  */
31  export interface URL {
32    /**
33     * property that allows getting and setting of multiple properties
34     */
35    properties(): any;
36    /**
37     * a name given to this URL, usually the name of the page it refers to
38     */
39    name(): string;
40  }
41 }
```

リファレンス to 型定義のテスト

- 型定義(TypeScript)への変換が上手くいってるのかをテストする必要がある
 - でもこれがJXA触ったの初めて全くわからない
- 既存のJXAで書かれたコードに型を適応すればOK
- Mac : JavaScript for Automation (JXA) 例文辞典のサンプルコードを全部ダウンロードして、型チェックして通すテストを書きながら開発した

JXAの型定義ファイルを使ってコード 補完する

- macOSに入ってるアプリなどのリファレンスからTypeScriptの型定義を生成
 - @jxa/typesと@jxa/global-type
- @jxa/global-typeはglobalにJXAのグローバルオブジェクトの定義を追加するモジュール
- 読み込めば、ざっくりとした補完 + 型チェックが効くようになる
 - リファレンス自体に載ってないものが多いためanyで逃げている...

```
import "@jxa/global-type";  
// your JXA application  
var userName = Application("System Events").currentUser().name();
```

TS example.ts ✕

```
1 import "@jxa/global-type";
```

```
2
```

```
3
```

```
4
```

```
5
```

```
6
```

```
7
```

```
8
```

```
9
```

```
10
```

```
11
```

```
12
```

```
13
```

```
14
```

```
15
```

```
16
```

JXAのデバッグ

- `console.log`するとスクリプトエディタが落ちる
- SafariにつないでもSafariごと落ちる
- CLIのREPLから叩くと落ちても安全
- 公式のREPLが `osascript` にビルトインされている

REPLを起動する

```
$ osascript -il JavaScript
```

JXAの自作REPL

- osascript にREPLがあるのをしらなくてNode.jsで動くREPLを書いた

- `const repl = require('repl');`

- [REPL | Node.js v10.5.0 Documentation](#)

- 作ったREPL: [@jxa/repl](#)

```
$ npx @jxa/repl
```

```
> Application("System Events").currentUser().name();
```

```
'azu'
```


JXAのデバッグ

- JXAはとにかくデバッグしにくい
- JXAで書かなければ解決する
- JXAがいない部分はNode.jsで書こう
- => Node.jsの中でJXAを実行すればいい

JXA in Node.js

- @jxa/run
 - Node.jsからJXAを実行して結果を取得するモジュール
- 先駆者
 - sindresorhus/run-jxa: Run JXA code and get the result
 - wtfaremyinitials/osa2: Interact with Apple's Open Scripting Architecture in node.js

@jxa/run

```
import "@jxa/global-type";
import { run } from "@jxa/run";
export const currentUserName = () => {
  // このコールバック関数内はJXAとしてosascriptで実行される
  return run(() => {
    const sys = Application("System Events");
    return sys.currentUser().name();
  });
};

// メインとかは普通にNode.js
export const example = async () => {
  const userName = await currentUserName();
  return `User: ${userName}`;
};
```

JXA in Node.js

- JXAが最小限になる
 - 最小限のJXAは書かないといけないのは同じだけど...
- メインがNode.jsになってデバッグしやすい
- npmを簡単に組み合わせることができてエコシステムが拡張できる
- JXAで書いたものをモジュール化できる(npmで配れる)
 - つかえるのはmacOSだけなのは同じだけど

```
export type ModifierOption = {
  shift?: boolean;
  control?: boolean;
  option?: boolean;
  command?: boolean;
};

function createModifier(modifierOption: ModifierOption) {
  const modifiers = [];
  if (modifierOption.shift)
    modifiers.push("shift down");
  if (modifierOption.command)
    modifiers.push("command down");
  if (modifierOption.control)
    modifiers.push("control down");
  if (modifierOption.option)
    modifiers.push("option down");
  return modifiers;
}

// キーストロークを送信する関数 from JXA in Node.js

export function sendKeyStroke(key: string, modifierOption: ModifierOption) {
  const modifiers = createModifier(modifierOption);
  return run((key, modifiers) => {
    const SystemEvents = Application("System Events");
    SystemEvents.keystroke(key, { using: modifiers });
  }, key, modifiers);
}
```

ユースケース

- Firefoxで開発者ツールを開いた状態でのスクリーンショットを撮って保存する
 - Seleniumだと開発者ツールを開けない？
 - [screenshot-dev-tools.ts](#)

まとめ

- JXA in Node.jsをやるためにいろいろ書いた
- [JXA-userland/JXA](#)のmonorepoで公開
- Integration JXA with [TypeScript](#)
- Run JXA from [Node.js](#)
 - See [@jxa/run](#) and [@jxa/repl](#)
- Support Auto complete for editor/IDE via [TypeScript](#) definition file(.d.ts)
 - See [@jxa/types](#) and [@jxa/global-type](#)

似た概念

- NILScript
 - WindowsでSpiderMonkeyを使ったもの
 - とても良くできていて便利だった