

# Flutter/Dart における FFI

**今日話すこと**

**dart:ffi の実装背景と課題**

**FFI ?**

# Foreign **f**unction **i**nterface

今回は C 呼び出しの話

# 自己紹介

@sensuikan1973



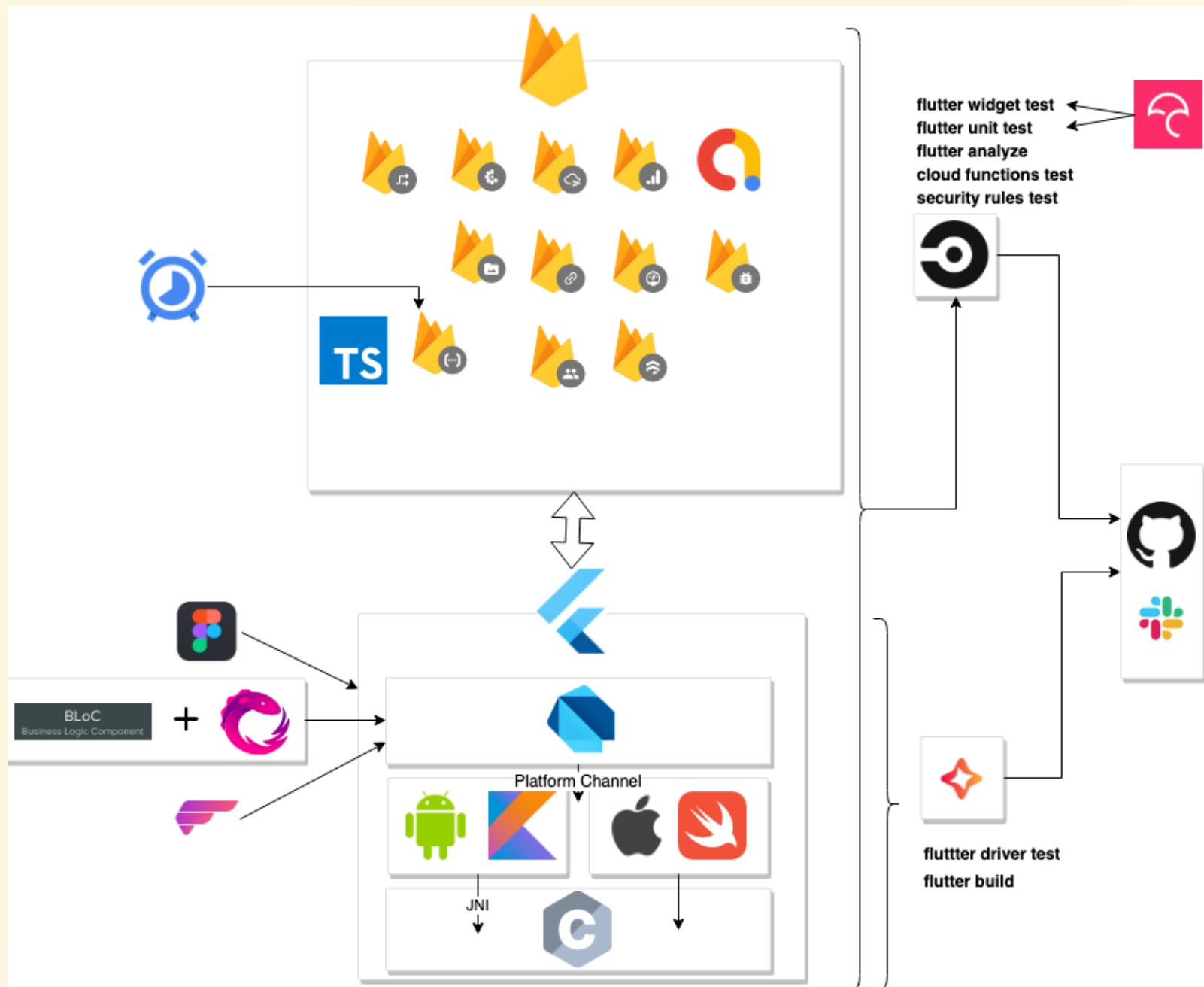
低レイヤの習熟度低いですが、頻繁に FFI と付き合う運命にあるので調べました



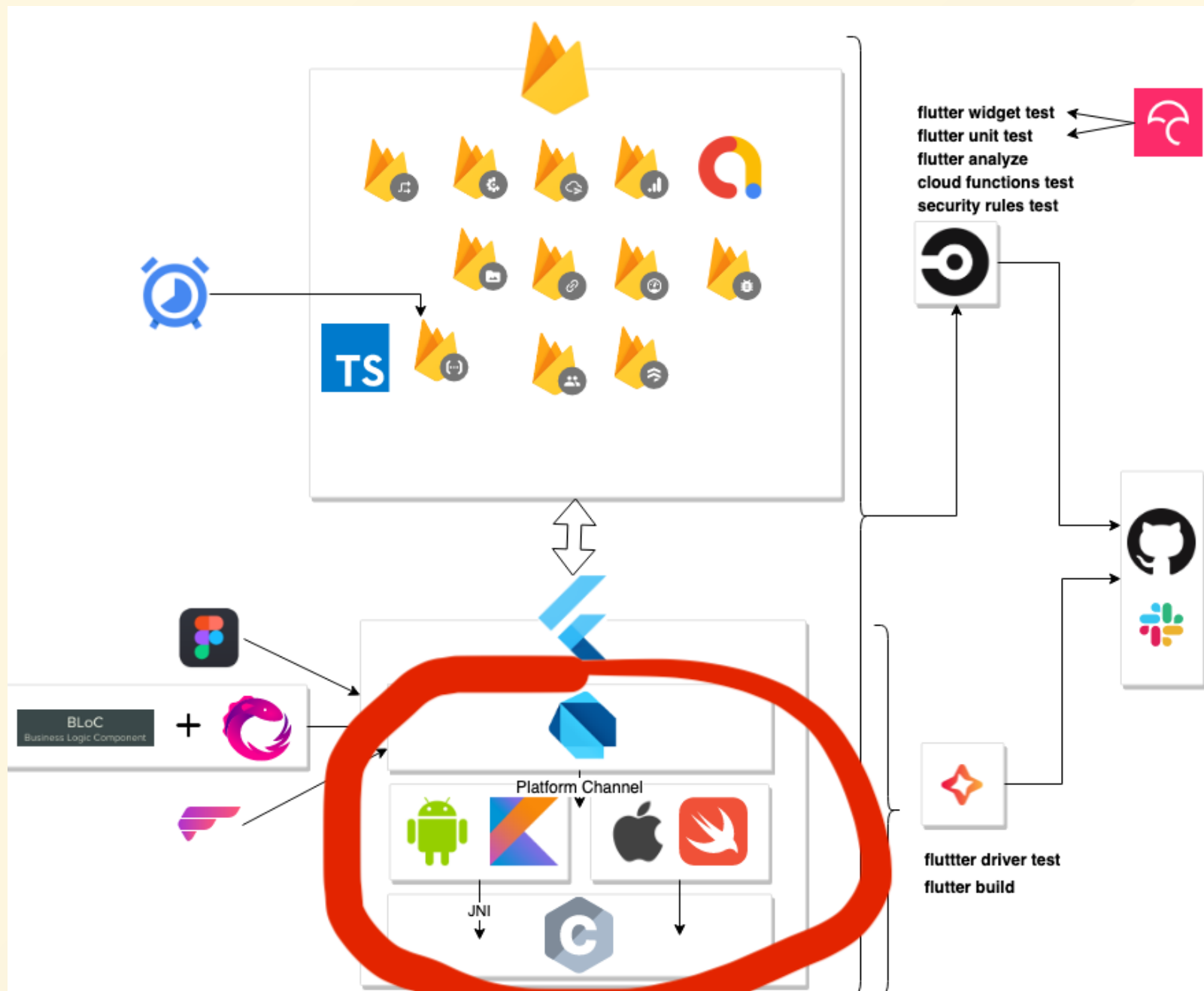


# お家で作ってるモノ





**オセロには常に C が必要**



# 各言語の C 呼び出し

## 代表的なもの

言語	実装方法
Java	<a href="#">JNI</a> や <a href="#">JNA</a> , <a href="#">SWIG</a> を使う
Go	<a href="#">cgo</a> を使う
Python	<a href="#">ctypes</a> や <a href="#">cffi</a> を使う
Rust	<a href="#">extern キーワード</a> で容易に呼べる
Ruby	<a href="#">Ruby-FFI</a> を使う
Javascript	<a href="#">WebAssembly</a> を使う
Swift	<a href="#">そのままいける</a> し、 <a href="#">カスタム</a> も可能

**Dart は？**

# Dart から C を呼ぶ方法 (これまで)

# Native Extension



## Dart 側

```
library sample_hello;  
import 'dart-ext:sample_hello';  
void hello() native "Hello";
```

参考: [dart-lang sample extension](#)

## C++ 側 (一部省略)

```
DART_EXPORT Dart_Handle sample_hello_Init(Dart_Handle parent_library) {
    if (Dart_IsError(parent_library)) return parent_library;
    Dart_Handle result_code = Dart_SetNativeResolver(parent_library, ResolveName, NULL);
    if (Dart_IsError(result_code)) return result_code;
    return Dart_Null();
}

void hello(Dart_NativeArguments arguments) {
    Dart_EnterScope();
    printf("Hello\n");
    Dart_ExitScope();
}

Dart_NativeFunction ResolveName(Dart_Handle name, int argc, bool* auto_setup_scope) {
    if (!Dart_IsString(name) || auto_setup_scope == NULL) return NULL;
    Dart_EnterScope();
    const char *cname;
    Dart_StringToCString(name, &cname);
    Dart_NativeFunction result = NULL;
    if (strcmp(cname, "hello") == 0) result = hello;
    Dart_ExitScope();
    return result;
}
```

- 👉 深いレベルで拡張可能
- 👉 都度 `ResolveName` する

## わかりやすく例をもう一個

```
void isEven(Dart_NativeArguments arguments) {
    Dart_EnterScope();
    Dart_Handle arg1 = Dart_GetNativeArgument(arguments, 0);
    int64_t input;
    if (Dart_IsError(Dart_IntegerToInt64(arg1, &input)))
    {
        Dart_ThrowException(Dart_NewStringFromCString("Error だよ"));
    }
    Dart_SetReturnValue(arguments, Dart_NewBoolean(input % 2 == 0));
    Dart_ExitScope();
}
```

👉 引数と返り値の型情報が静的に定義されていない

**さて、Flutter では？**

**現状、Swift/Objective-C, Kotlin/Java  
を経由する必要がある**

# Support integrating with C/C++ in plugin framework #7053



jtrunick opened this issue on 29 Nov 2016 · 141 comments



jtrunick commented on 29 Nov 2016 • edited by mit-mit ▾



It would be nice to have an example of calling C/C++ code, or at least how to build native code along with a Flutter app. This may purely a Gradle question, but its not clear to someone that's not an expert on Gradle (for example, me), how to pull this off.

Admin comment: Please see [dart-lang/sdk#34452](https://github.com/flutter/flutter/issues/34452) for current status and additional information



553



52



68



14



117



21

Ass



Lab

de

eng

p: 1

plu

sev

**たくさんの 👍 の思いは？**

# ① 既存ソフトをより統合しやすくしてほしい



- **大量のグルーコードがづらい**
- **低オーバーヘッドがいい**

**SQLite**

**Realm**

**OpenCV**

**crypto, ssh ... libraries**

などが具体例として挙げられている

## ② 大量のデータを効率よく出し入れしたい

なお、Dart 2.4 から [TransferableTypedData](#) が使用できるようになったので、ある程度はそれで間に合いそう

**こういう要望にどう応えるか？**

**「Native Exstention でいいんじゃないの...?」**

# Support for Dart Extensions #2396

**Closed**

eseidelGoogle opened this issue on 4 Mar 2016 · 9 comments



eseidelGoogle commented on 4 Mar 2016

Contributor

+ 😊 ...

<https://www.dartlang.org/articles/native-extensions-for-standalone-dart-vm/>

We've had at least one request for this. I suspect it's implemented entirely in the `dart` CLI.

My understanding is it's just a bit of code to map `dart-ext:` urls to making a `dlopen` call and passing the symbols off to the VM. @johnmccutchan

I'm mostly seeking to document how we'd do this in this bug. It's not clear if this is generically useful.



14

Flutter/Dart における Dart->C をどう実現するか？



⇒ Dart VM FFI Vision に理由が述べられていた

## 【理由 1】

# 名前ベースの API

```
// dart-lang/sdk/runtime/include/dart_api.h より引用  
DART_EXPORT DART_WARN_UNUSED_RESULT Dart_Handle  
Dart_SetField(Dart_Handle container, Dart_Handle name, Dart_Handle value);
```

👉 名前解決がキャッシュされない

👉 AOT コンパイラに厳しい

(最悪の場合を想定したり、手動でアノテーションを付けてまわったりしないといけない)



## 【理由 2】

# Reflective Marshaling は効率良くない

```
void isEmailAddress(Dart_NativeArguments arguments)
```

```
void arguments 🙄
```

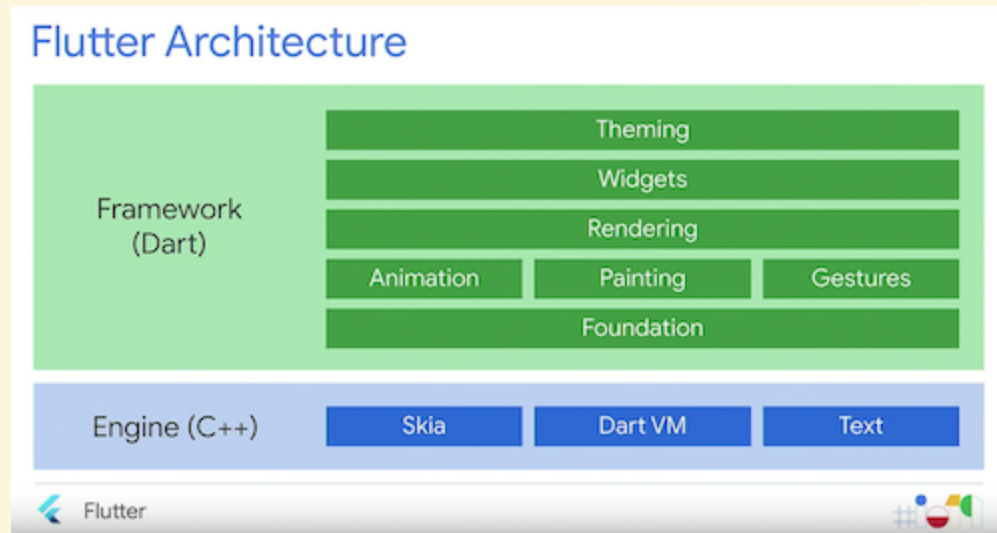
⇒ 引数/返り値が静的に型付けされた上での Marshaling の方が効率良い

⇒ その点は FFI が優れている

そこで、 dart : ffi 👍

<https://github.com/dart-lang/sdk/tree/master/sdk/lib/ffi>

# Google I/O'19 でも言及あり



“  
**We are working on a new foreign function interface.  
This should help you reuse existing C and C++ code,  
which is important for some critical stuff**  
”

## ちなみに

“ we expect that moving Flutter Engine from C API to FFI should significantly reduce overheads associated with crossing the boundary between Dart and native code ”

**どう使えるのか？**



```
import "dart:ffi" as ffi;
import 'dart:io' show Platform;

void main() {
  final libHelloWorld = ffi.DynamicLibrary.open("./libHelloWorld.dylib");
  final helloWorld = libHelloWorld.lookupFunction
    <ffi.Void Function(), void Function()>("helloWorld");

  helloWorld();
}
```

[https://github.com/sensuikan1973/Dart\\_FFI\\_Hello\\_World](https://github.com/sensuikan1973/Dart_FFI_Hello_World)

# ちなみに、先週、 Flutter stable 版に入った

(Android のみで試験的に触れる)

# どういう構成になるのか



App Developer	Package Developer			Dart VM Team	Native Library Developer
Flutter App  (Imports package)	Package API  (Does not expose dart:ffi)	Package Implementation  (Code which converts C++ abstractions into Dart abstractions)	Bindings	dart:ffi	Native Library
Dart				C / C++	

👉 Bindings:

```
final helloWorld = libHelloWorld.lookupFunction<ffi.Void Function(), void Function()>
    ("helloWorld");
```

みたいなものを定義するレイヤーのこと

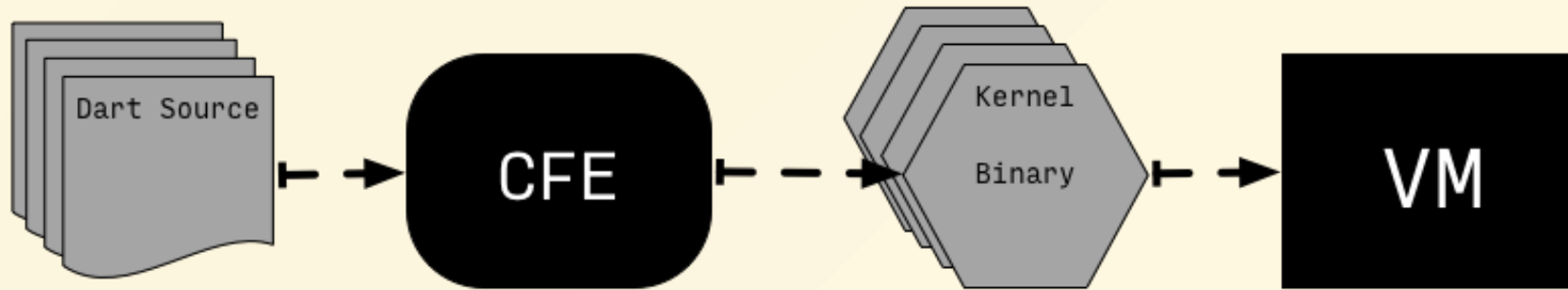
# 課題をいくつか紹介

# 1: 例外を拾えない

⇒ C レイヤーを追加実装する

App Developer	Package Developer			Dart VM Team	Package Developer	Native Library Developer
Flutter App  (Imports package)	Package API  (Does not expose dart:ffi)	Package Implementation  (Code which converts C++ abstractions into Dart abstractions)	Bindings	dart:ffi	Glue code  (Code which takes care of things such as C++ exceptions)	Native Library
Dart				C / C++		

## 2: CFE への追加実装

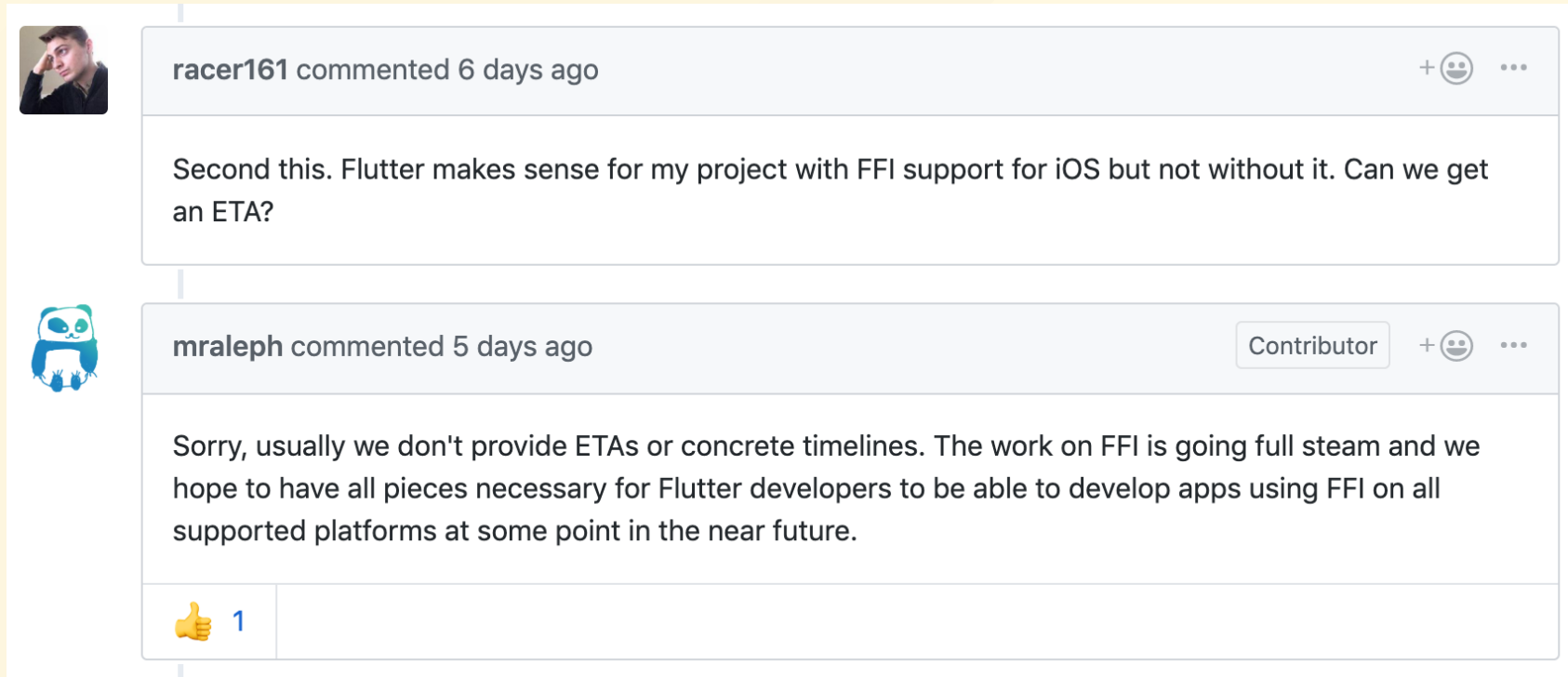


補完や静的解析を行うために、  
**CFE (Common Front-End)** への追加実装が必要。

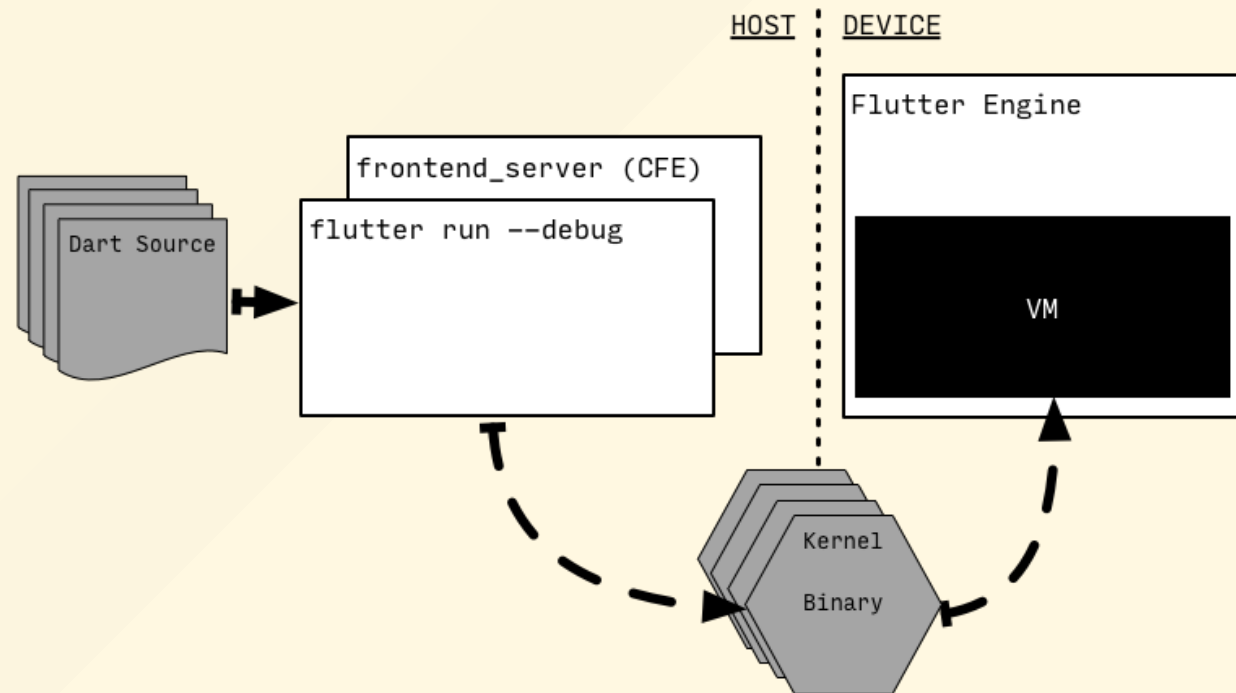
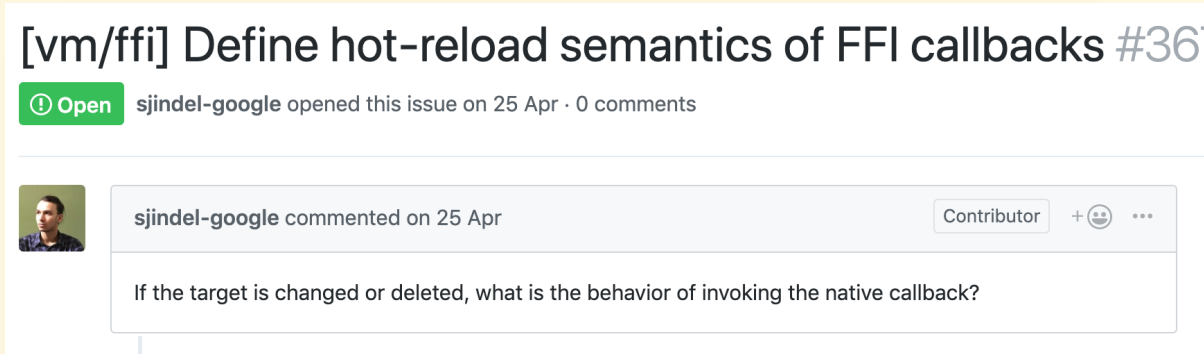
\*Dart2 VM からは、生のソースから Dart を直接実行できず、CFE によって生成された [Kernel Binary\(dill\)](#) を与える必要がある

### 3: サポート対象のプラットフォーム

待ちきれない人がスケジュールを聞く  
⇒ 具体的なスケジュールは示せない。待つて。



## 4: HotReload 下での callback の挙動は..?



## その他タスクの詳細は [Dart VM FFI projects](#) を参照

正直に言いますと、低レイヤの勉強不足で、  
あまり理解できてないものが多い...

詳しい方は是非 [dart:ffi](#) に FB を送りま  
しょう 👍



**ありがとうございました**

# リンク一覧

- [Dart VM FFI Vision](#)
  - [Introduction to Dart VM](#)
  - [Design and implement Dart VM FFI](#)
  - [Flutter Support integrating with C/C++ in plugin framework](#)
  - [Native extensions for the standalone Dart VM](#)
  - [Support for Dart Extensions](#)
  - [dart:ffi resolve outstanding design decisions](#)
- [C & C++ interop using FFI](#)
  - [sdk/lib/ffi/](#)
  - [Dart Native platform](#)
  - [dart:ffi sqllite sample](#)
- [The Engine architecture](#)
  - [Writing custom platform-specific code](#)
  - [Custom Flutter Engine Embedders](#)
- [Language features for FFI](#)
- [sensuikan1973/flutter-ffi-slide](#)
- [sensuikan1973/Dart FFI Hello World](#)