

Flutter/Dart における FFI

今日話すこと

**「FFI のサポートが進んでいる理由と、
その難しさは？」**

【結論】

理由	主にパフォーマンスの観点から Native Extension より FFI が適しているため
難しさ	Dart 型システムに対する、 独自の拡張が必要になる点

FFI ?

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

今回は C 呼び出しの話

(C -> Dart の話は省きます)

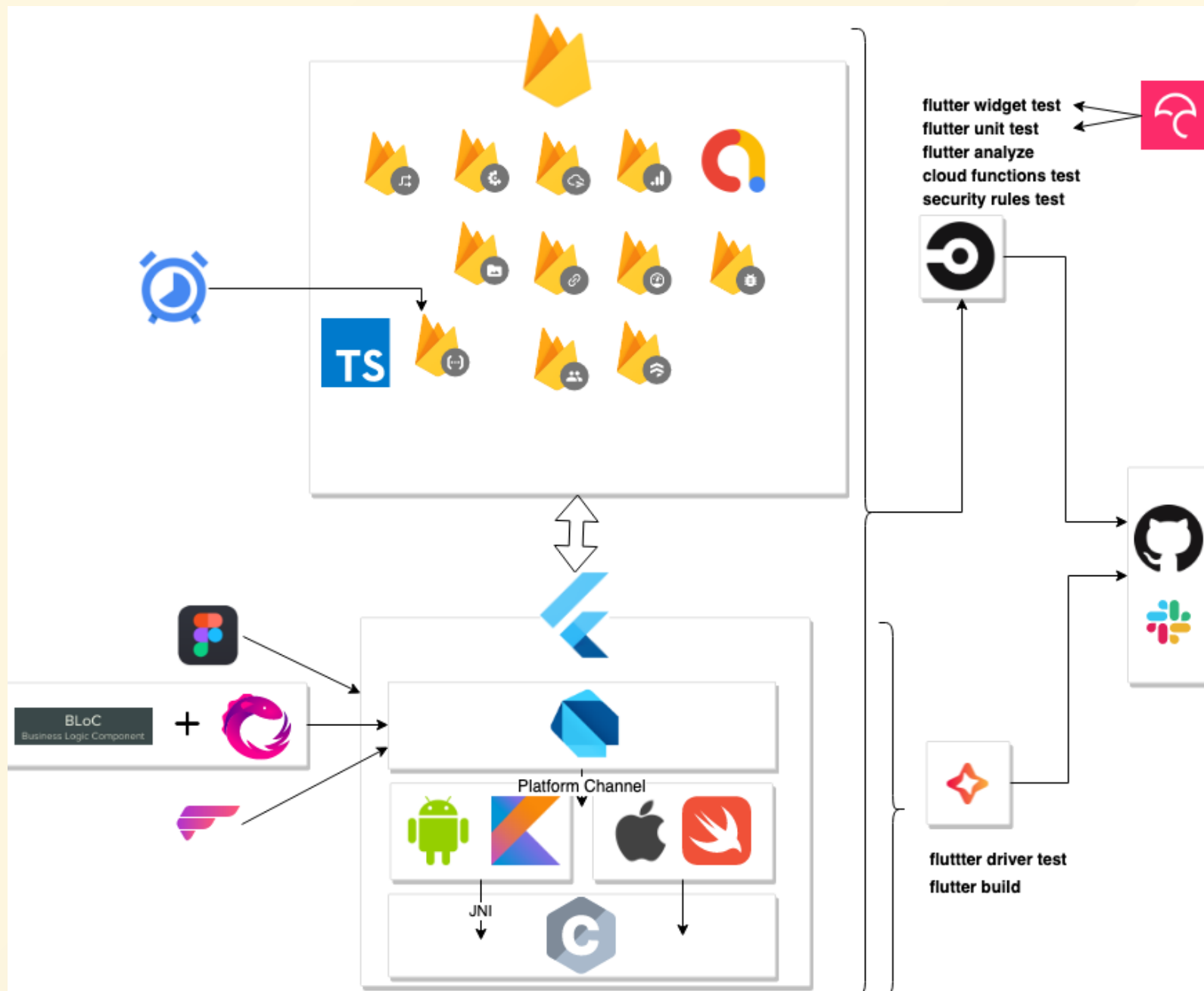
ひとまず自己紹介

しみず なおき

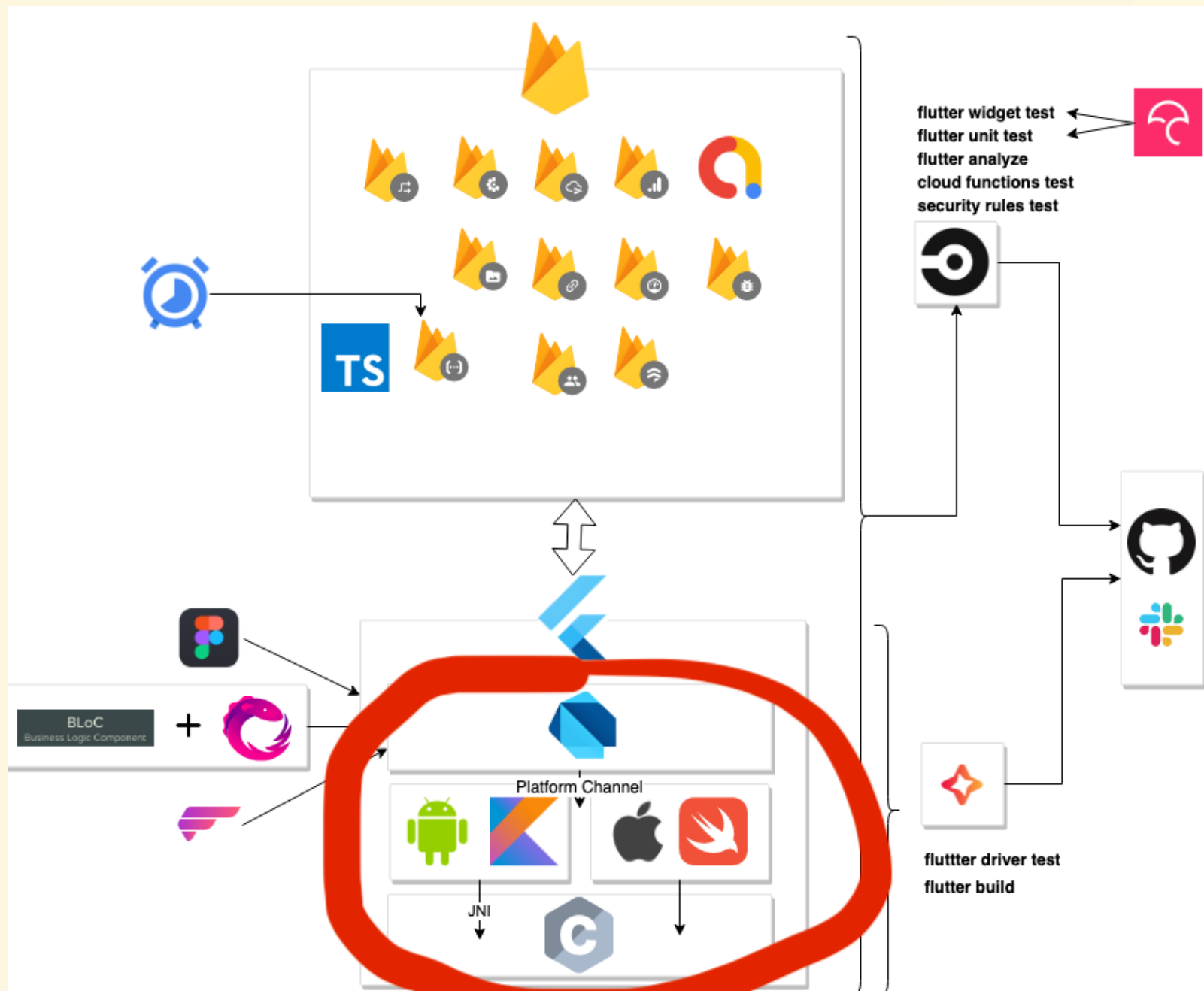




お家で作ってるモノ



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	JNI や JNA , SWIG を使う
Go	cgo を使う
Python	ctypes や cffi を使う
Rust	extern キーワード で容易に呼べる
Ruby	Ruby-FFI を使う
Javascript	WebAssembly を使う
Swift	そのままいける し、 カスタム も可能

Dart は？

Dart から C を呼ぶ方法 (これまで)

Native Extension

Dart から C を呼ぶ方法 (これまで)

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
- 👉 毎回名前解決する

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](#) 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？

Flutter/Dart における Dart->C をどう実現するか？

① C++ でメソッドチャンネルを提供する？

Flutter/Dart における Dart->C をどう実現するか？



**メソッドチャンネルがオーバーヘッド
高いので、目的に合わない**

② Native Exstention でサポートできるようにする？

Flutter/Dart における Dart->C をどう実現するか？



【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);
```

- 👉 AOT コンパイラさんには辛い
- 👉 名前解決がキャッシュされない

【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

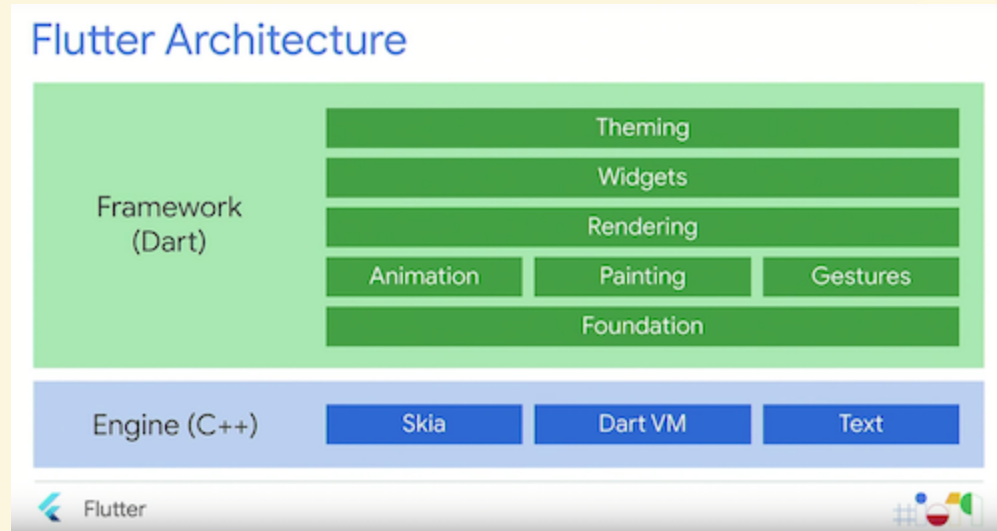
⇒ その点は FFI が優れている 🙌

Flutter/Dart チームが採った方法は？

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 ”

結果どう使えるのか？

```
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

そして、先週、、、

Flutter stable 版に preview が!

(Android のみの試験的なもの)

どんな感じの構成になるのか

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++	

ぜひ dart:ffi に FB を送みましょう 🍑

(Dart VM FFI の進行状況は ココ)

**さて、
次は「FFI実装の難しさ」について**

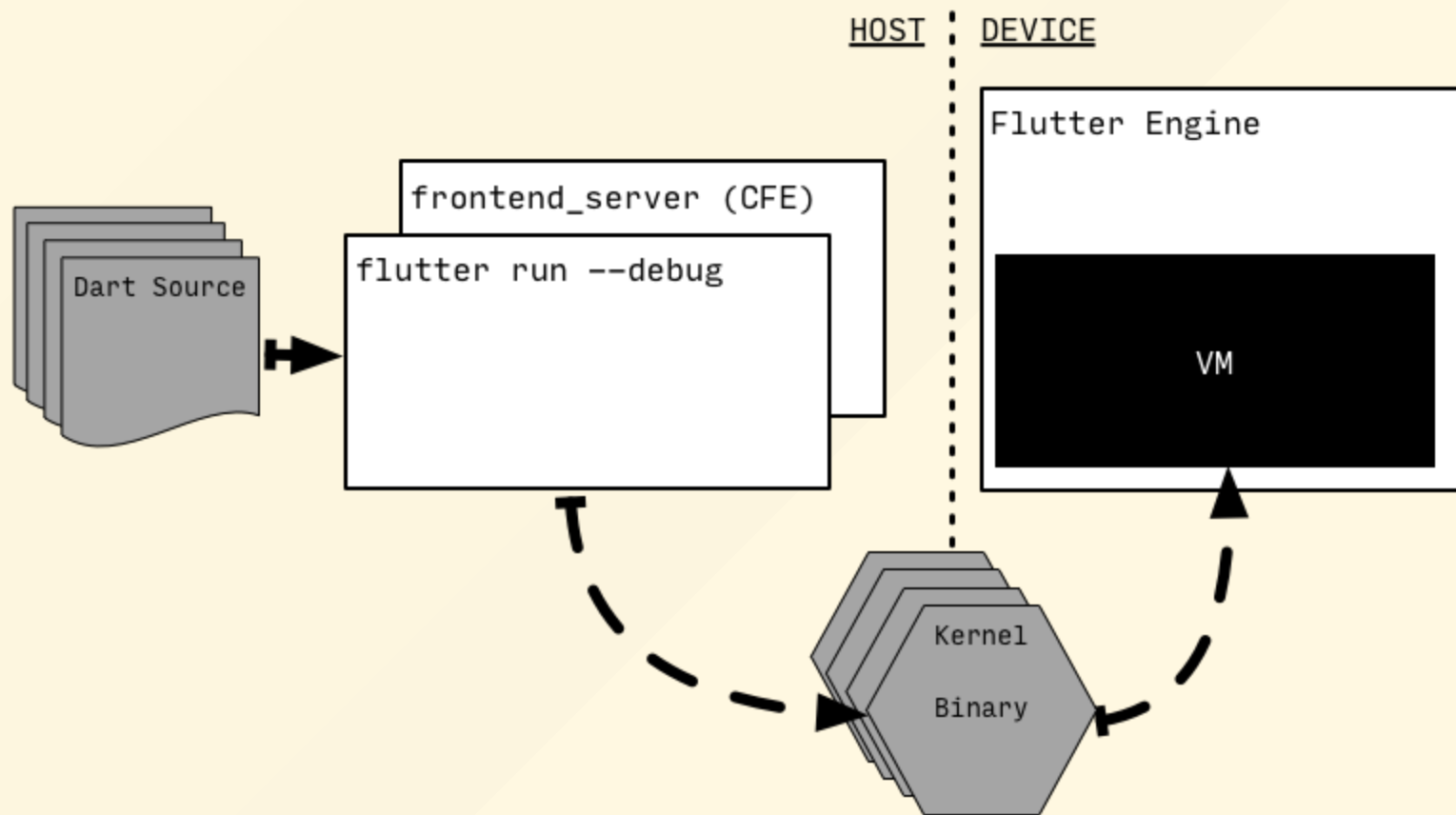
dart : ffi の実装で何が難しいの？

【 結論 】

**Dart 型システムに対する、
独自の拡張が必要になる点**

背景

**「補完してほしいし、静的解析もほしいなー」
とみんな思う**



👉 CFE に、FFI 用のカーネル変換を追加する必要がある



CFE レベルでの追加のカーネル変換, アナライザーレベルでのリンターとして、規則を適用しながら、Dart型システムへの独自の拡張を行う必要がある可能性があります。

Dart からネイティブ型にアクセスする

dart:ffi の実装で何が難しいの？

ああああ

まとめ: 「FFI のサポートが進んでいる理由と、その難しさは？」

理由	主にパフォーマンスの観点から Native Extension より FFI が適しているため
難しさ	Dart 型システムに対する、 独自の拡張が必要になる点

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](#)
- [C & C++ interop using FFI](#)
 - [sdk/lib/ffi/](#)
 - [Dart Native platform](#)
 - [dart:ffi sqlite sample](#)
- [The Engine architecture](#)
 - [Writing custom platform-specific code](#)
 - [Custom Flutter Engine Embedders](#)
- [Language features for FFI](#)
- [compiler engineer "mraleph"](#)
- [sensuikan1973/flutter-ffi-slide](#)
- [sensuikan1973/Dart FFI Hello World](#)