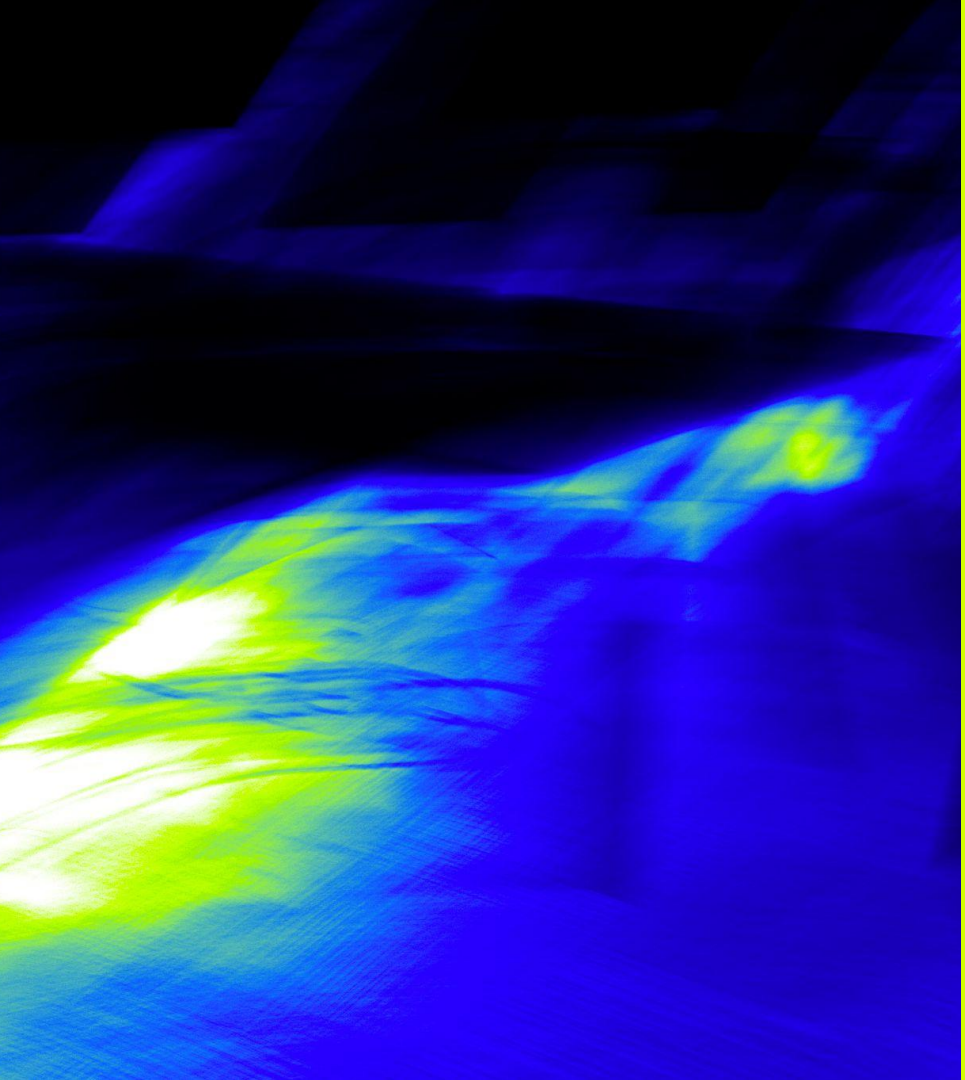
Ruby x 研究 ～ なぜRubyを わざわざ作り直すのか

2026/02/21 出雲Ruby会議01

笹田耕一
STORES 株式会社
テクノロジー部門 / 技術推進本部 / Ruby Developmentチーム



Just for Fun!

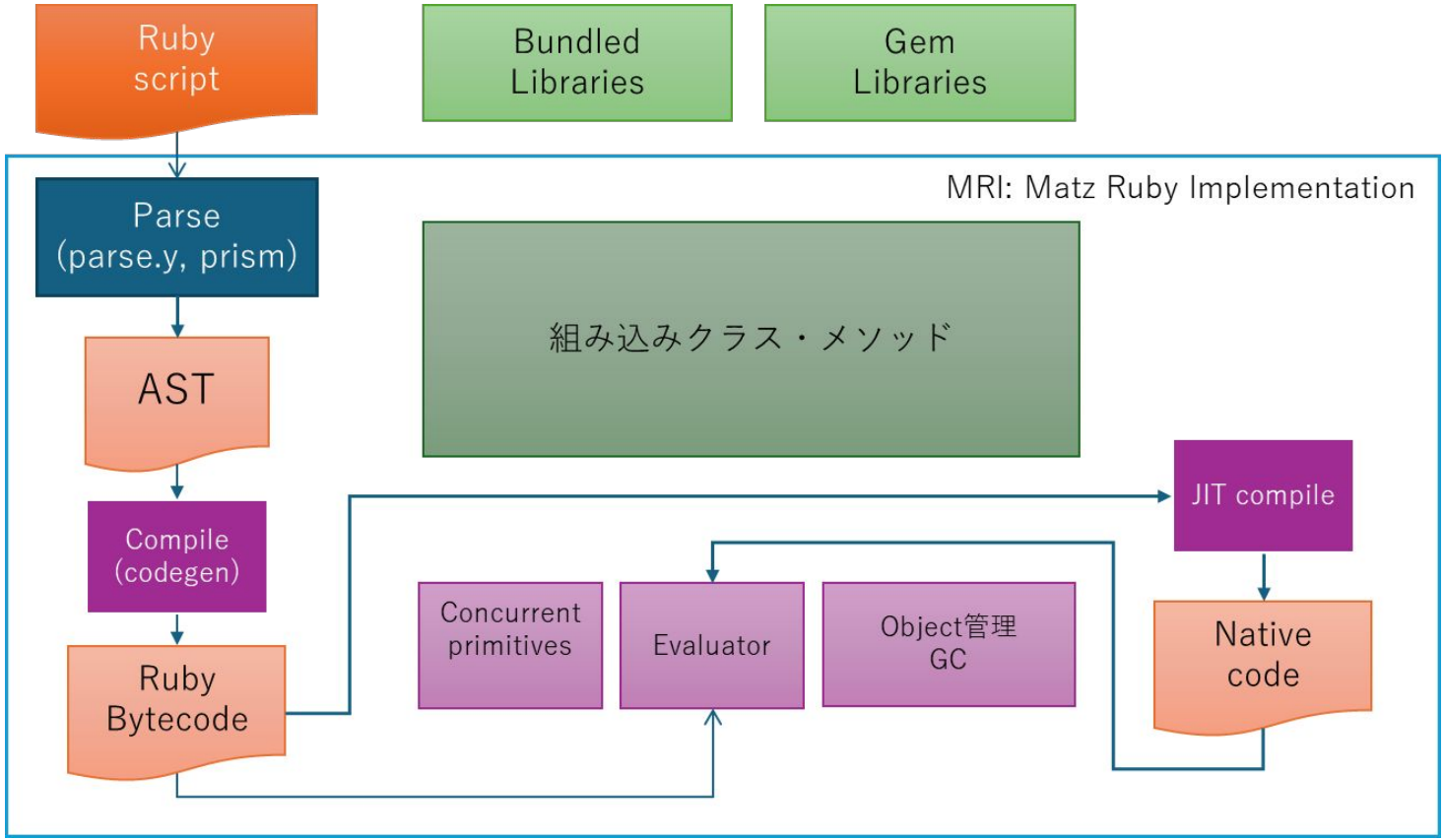
こだわりや情熱、たのしみによって駆動される経済をつくる
（STORES ミッション）

// おわり

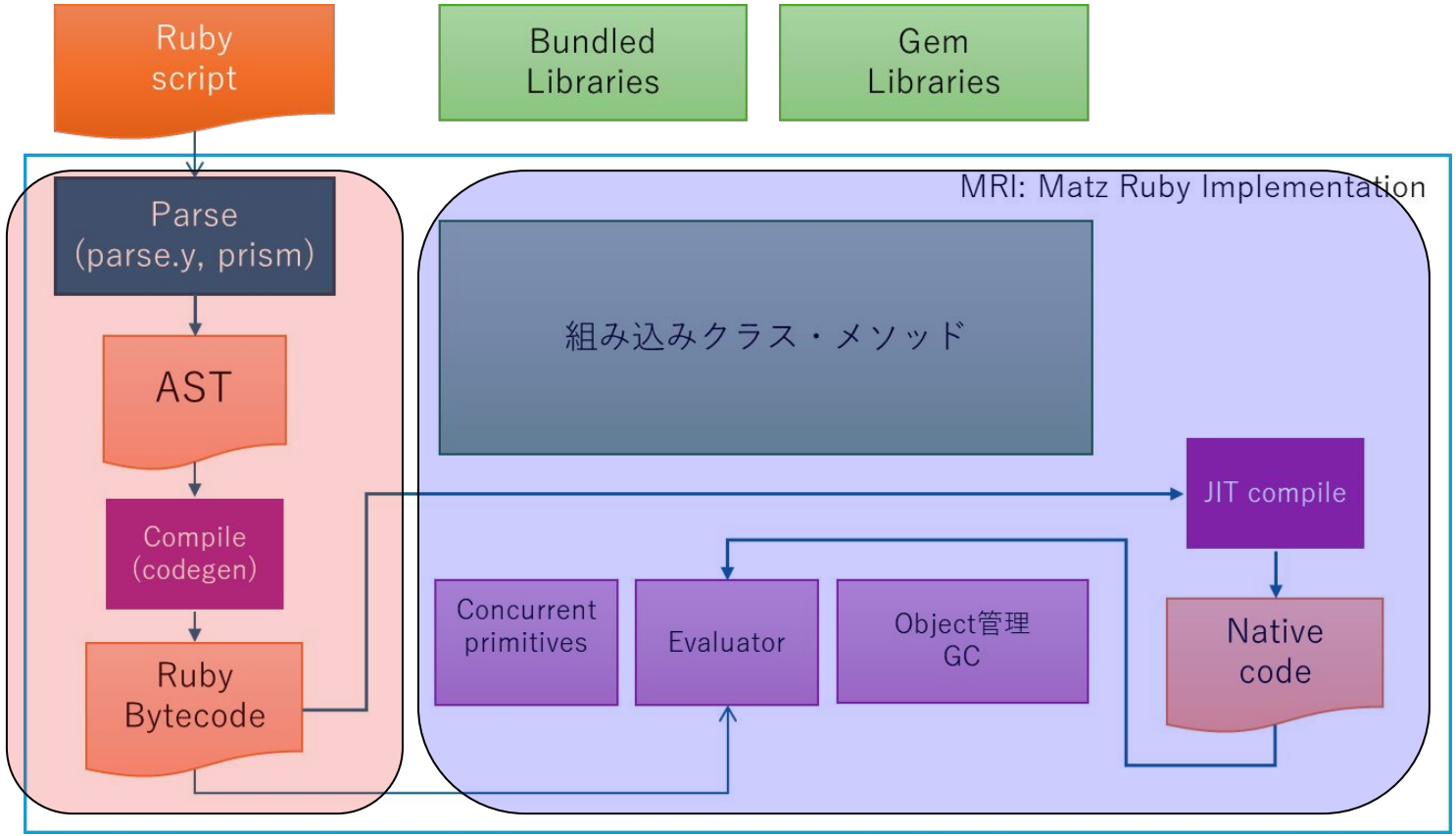
STORES Tech Conf 2025 での発表
「なぜRubyをわざわざ作り直すのか」

What would you do?
STORES Tech Conf 2025

Ruby internal



Ruby internal



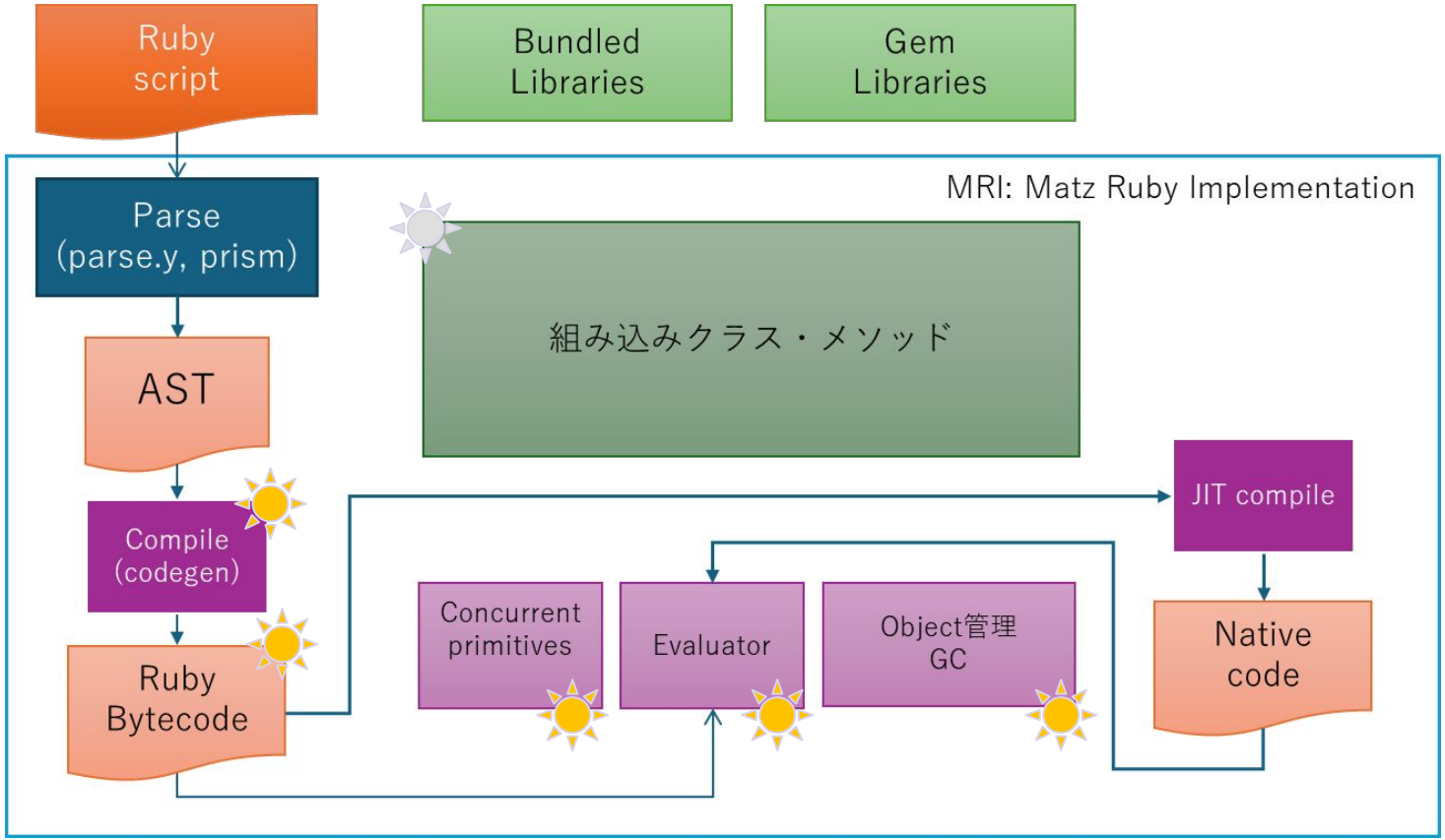
笹田耕一

- Ruby コミッター（2007～）, STORES（2023～）
- 主に低レイヤの仕組み
  - 仮想マシン（入れた）
  - ガーベージコレクタ（変えた）
  - 並行・並列制御プリミティブ
    - スレッド（変えた）
    - Fiber（入れた）
    - Ractor（入れた）

最近 AI agent coding すごいすごいって思ってます

- プレイ鑑賞
  https://ko1.github.io/lumitrace/runv/
- Tree鑑賞
  https://ko1.github.io/astv/
- パーティーゲーム
  https://ko1.github.io/gctension/

Ruby internal とわたし



なぜソフトウェアを作り直すのか？ 「ぼくのかんがえたさいきょうの XXX」

- バグの修正
- 新機能が欲しい
- 高性能なソフトウェアが欲しい
  - 速くしてほしい
  - 省リソースにしてほしい
    - 省メモリ
    - 省電力

なぜ Ruby を作り直すのか？「ぼくのかんがえたさいきょうの Ruby」

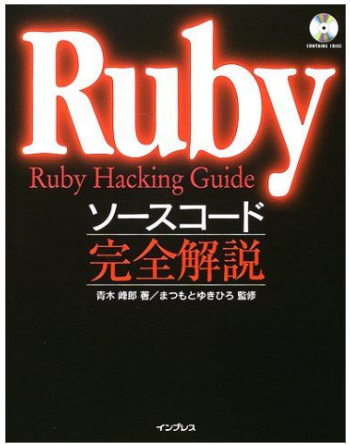
- バグの修正 ← だいたい小修整
- 新機能が欲しい ← 小修整、時々大修整
- 高性能なソフトウェアが欲しい ← 結構大修整
  - 速くしてほしい
  - 省リソースにしてほしい
    - 省メモリ
    - 省電力

成果を計りやすいので好き

Ruby インタプリタの歴史1(~2007)

「今では当たり前」の機能が当たり前に動いていてスゴイ

- 1993年開発開始、1995年リリース(30周年！)
  - ノードを辿る評価器
    - 例外処理
    - スレッド
    - 外部ライブラリロード
  - オブジェクト指向機能
  - メモリ管理、ガーベージコレクション(M&S)
  - 豊富な組み込みクラス・メソッド
    - 組み込む方法の設計



Ruby インタプリタの歴史2（2007～2020）

- 2007年 エンコーディングの導入（追加）
- 2007年 仮想マシンYARVの導入（わたし）
  - バイトコードインタプリタで評価器を書き直し
    - 例外処理（置き換え）
    - スレッド（置き換え）
    - Fiber（追加）
- 2012年 GC の改善（わたし）
  - 世代別GC（追加）
  - 段階的GC（追加）

下回りをやっていると、
全体を俯瞰できるので、
挑戦できることが多い

Ruby インタプリタの歴史3（2020〜）

- 2020年 GC の改善
  - Variable Width Allocation (VWA)
- 2020年 Ractor の導入（わたし）
  - 2023年 M:Nスレッドの導入
  - 2025年 Ractor local GC の実装（中）
- 2021年 Ruby 3.1 YJIT の導入

意外と変わっていない Ruby インタプリタ

基礎がしっかりしていたのが発展のキモ？
まつもとさんのこだわりと情熱？

評価器

ノードを辿るインタプリタ → 仮想マシン

＋MJIT → YJIT → ZJIT

メモリ管理・GC

Mark & Sweep

＋世代別、段階的GC

＋VWA　＋ModularGC

＋Ractor local GC（今開発中）

並行制御

＋1:N スレッド → 1:1 スレッド → M:N スレッド

＋Fiber, Fiber scheduler

＋Ractor

オブジェクト指向機能（あんまり変わらず）

豊富な組み込みクラス・メソッド（あんまり変わらず）

自慢　仮想マシンの導入（Ruby 1.9～）

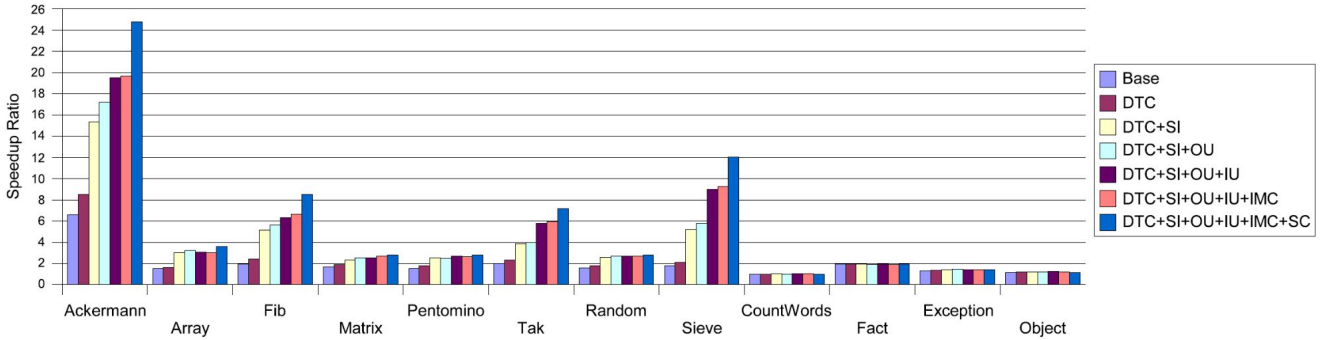


図 13　x86_64 プロセッサ上でのベンチマークプログラムの評価

“Ruby 用仮想マシンYARVの実装と評価”, 2025

「Rubyって遅い」という評価に対する挑戦
やれば速くなることはわかっていた。
でも、意外とわからないことが多かった。
考えるのが楽しい。
メモリアクセスを一個でも減らそうと悪戦苦闘。

自慢　世代別GCとかの改善

- Unprotected object を用いた世代別GCの導入

Table 1. RDoc benchmark results

	Total time (sec)	GC time (sec)
Disabled	30.46	10.20
Enabled	22.57	1.63

“GradualWrite-Barrier Insertion into a Ruby Interpreter” (2019)

「RubyのGCって遅い」という評価に対する挑戦
既存処理系を諦める以外、誰も解決策を知らなかった。
誰も知らないことを明らかにするのが楽しい。
本当に動くのか最後までよくわからなかった。

自慢　Ractor の導入

```ruby
def tarai(x, y, z) =
  x <= y ? y : tarai(tarai(x-1, y, z),
                     tarai(y-1, z, x),
                     tarai(z-1, x, y))
require 'benchmark'
Benchmark.bm do |x|
  # sequential version
  x.report('seq'){ 4.times{ tarai(14, 7, 0) } }

  # parallel version
  x.report('par'){
    4.times.map do
      Ractor.new { tarai(14, 7, 0) }
    end.each(&:take)
  }
end
```

```
Benchmark result:
          user     system      total        real
seq  64.560736   0.001101  64.561837 ( 64.562194)
par  66.422010   0.015999  66.438009 ( 16.685797)
```

結果は Ubuntu 20.04, Intel(R) Core(TM) i7-6700 (4 cores, 8 hardware threads) で実行したものになります。逐次実行したときよりも、並列化によって3.87倍の高速化していることがわかります。

https://www.ruby-lang.org/ja/news/2020/12/25/ruby-3-0-0-released/

新しい言語デザインの挑戦

MutableとImmutableの共存に挑戦
言語として、あんまりない

世界観をデザインするのが楽しい
実装がむっちゃ大変なのが(楽し|辛)い

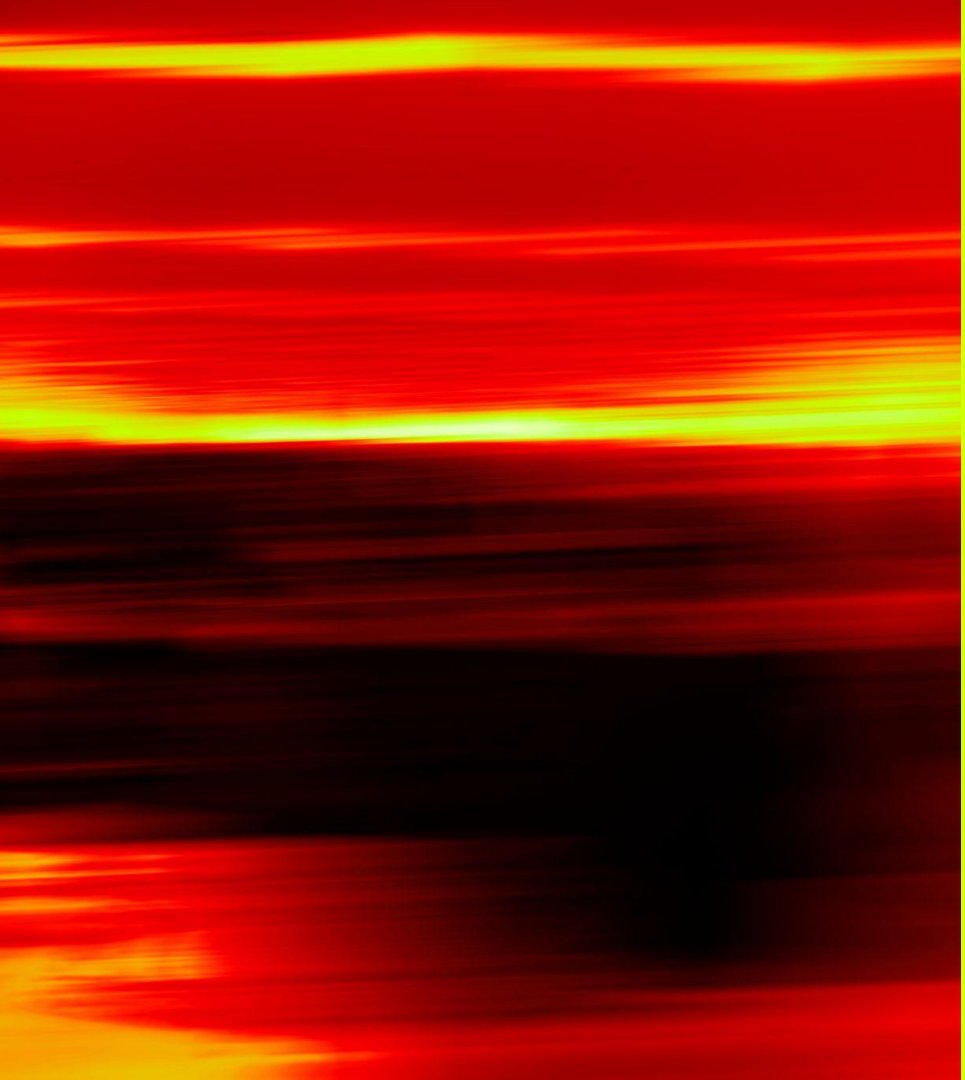
今、Ractor local GC（が、どうかな...？）

こだわりを実現できて、楽しい　→　研究は、楽しい

こだわって、高性能省資源を追及して、楽しい
こだわって、新技術の発明を追及して、楽しい
こだわって、新しい世界観を追及して、楽しい

人ができなかったこと、思いもつかなかったことを発見できると面白い。
難しいコーディングが完成できたら鼻が高い。バグが取れると清々しい。
たくさんのみんなが使ってくれると誇らしい。褒めてもらえると嬉しい。

こだわりを妥協せずに
突き詰めると、楽しい



次の挑戦

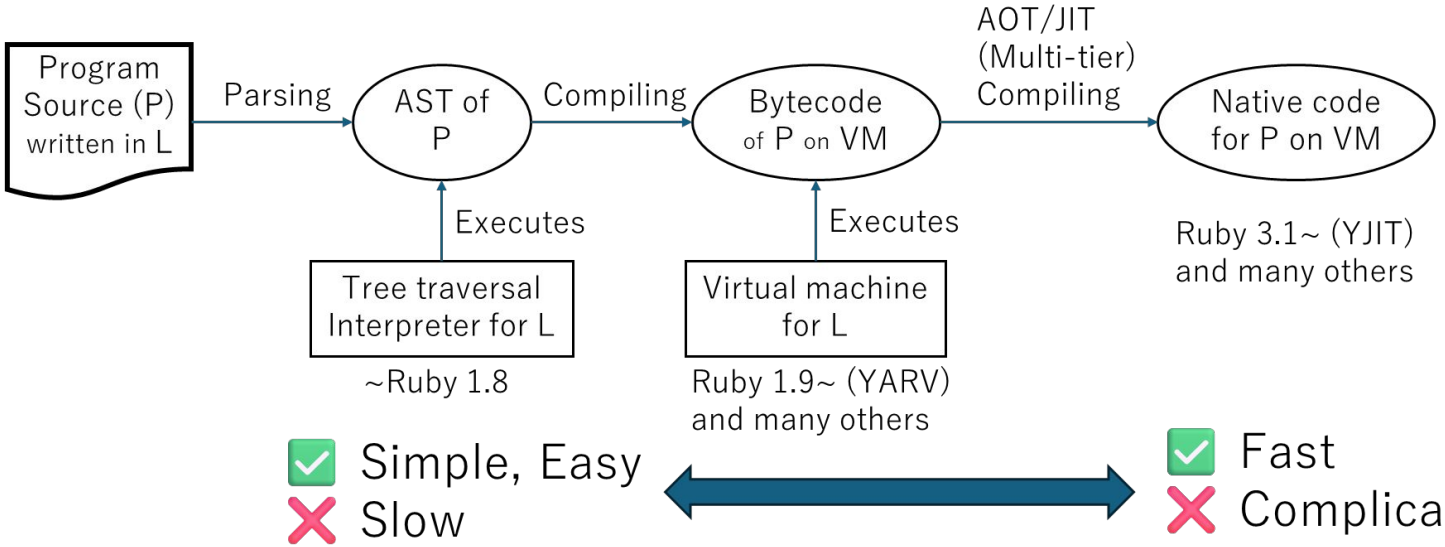
ASTro: AST-based
reusable optimization framework
新しいインタプリタ開発手法の提案

こだわり：絶対に楽をしたい

新しいインタープリタ開発手法（現行の不満）

VM とか JIT とか
しんどいよね…

Motivation (1) Implementation complexity



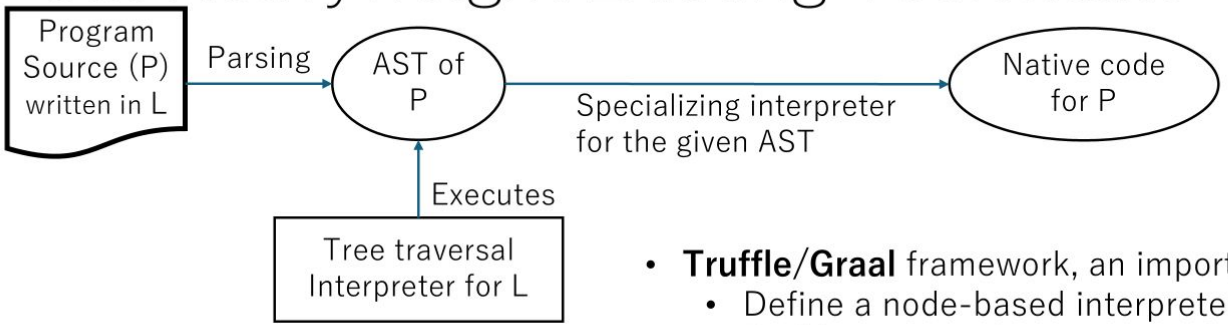
❓ Is it possible to achieve both speed and simplicity?
Disclosure: I dislike assembly programming.

“ASTro: An AST-Based Reusable Optimization Framework” (2025)

新しいインタープリタ開発手法（既知の技術への不満）

部分評価ってのが
楽だけど実装が大変…

Motivation (2) Partial Evaluation (PE), but Heavyweight Existing Toolchains



✅ Simple, Easy and Fast!!
❌ Heavyweight Framework
Hard to make and modify

- **Truffle/Graal** framework, an important system:
  - Define a node-based interpreter in **Truffle SDL**
  - Profile given node execution
  - Specialize (PE) the given AST and interpreter using **Truffle framework** and generate native code with **Graal compiler**

❓ Can we make a lightweight PE framework?

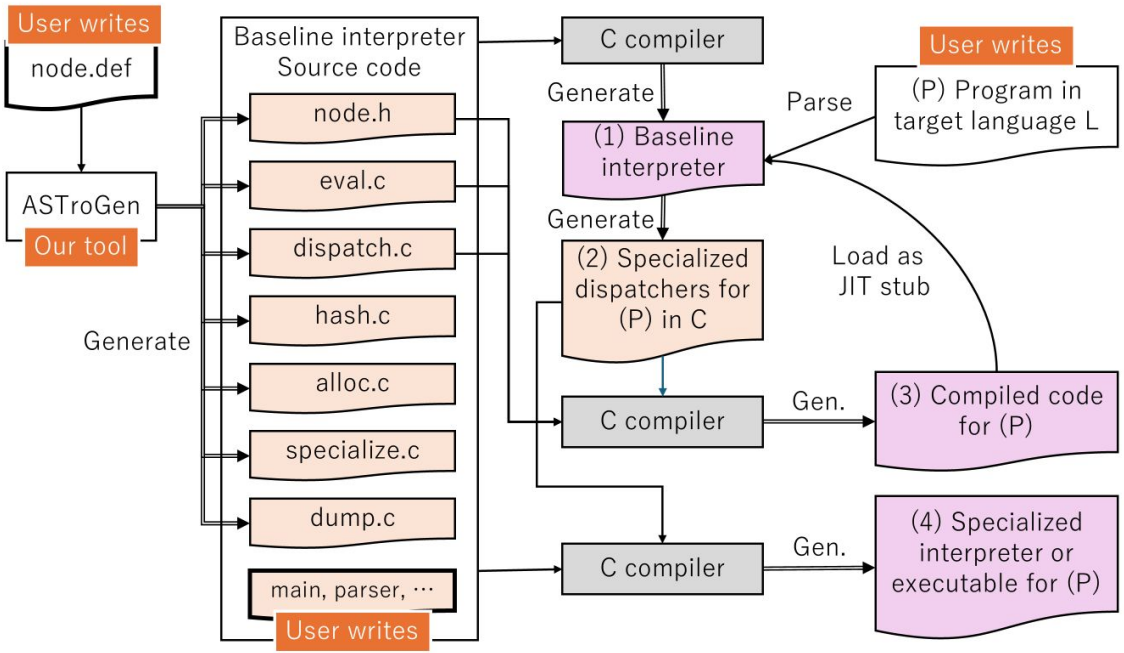
Do you know of a tool that can **generate highly optimized native code** for most of target architectures and is **widely available** and **easy to use**?

“ASTro: An AST-Based Reusable Optimization Framework” (2025)

新しいインタープリタ開発手法

VMを無くそうって提案は、
私じゃないと無理かなって...

ASTro: AST-based reusable optimization Framework



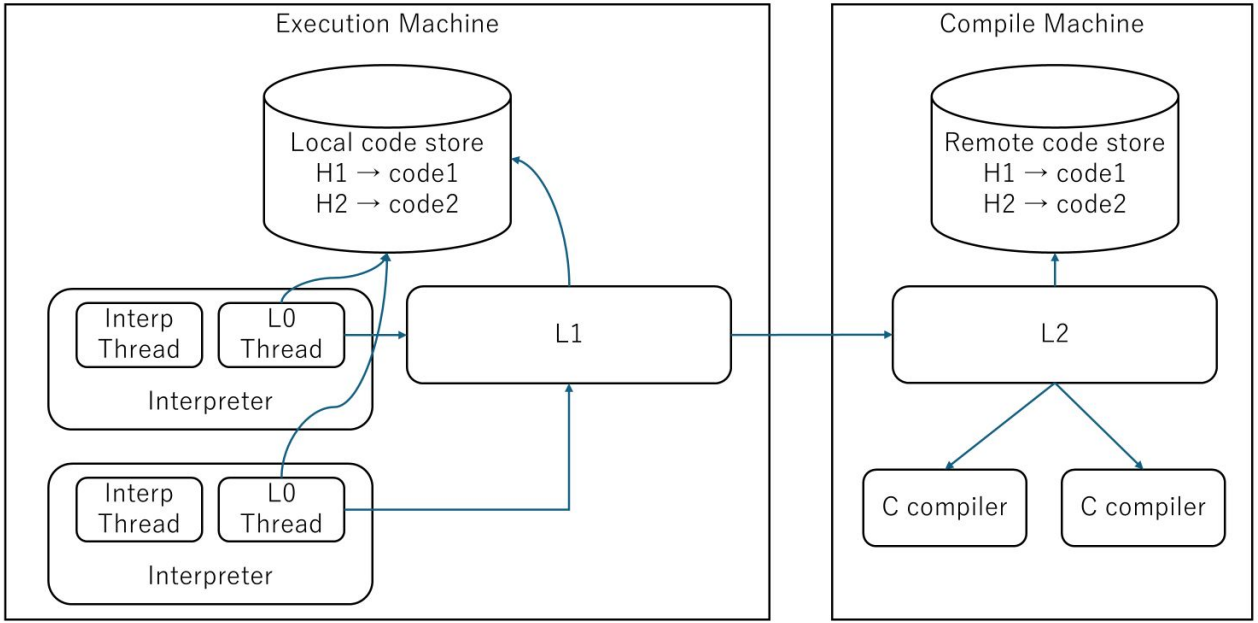
部分評価ベースの
高速インタプリタ構成法
with C コンパイラ

Key ideas

- うまい木の表現
- ハッシュを用いたID

“ASTro: An AST-Based Reusable Optimization Framework” (2025)

JIT も作りました



複数のプロセスで
コンパイル結果を
共有

別のマシンで
コンパイル

by AST hash

未発表資料(PPL 2026)

簡単な評価

naruby は Not a Ruby
（むっちゃ単純化したRuby）

小さい言語には効果ありそう
大きな言語（Ruby）には？？

x86_64

		loop	fib	call	prime_count
naruby	naruby/interpret	**0.786**	**4.870**	6.760	**6.170**
	naruby/compiled	**0.001**	**1.093**	**3.435**	**0.444**
	naruby/pg	0.001	**1.143**	**2.061**	**0.443**
C	gcc/-O0	0.042	0.480	1.121	**0.490**
	gcc/-O1	0.023	0.400	1.027	**0.005**
	gcc/-O2	0.001	0.115	0.318	0.434

RISC-V

	loop	fib	call	prime_count
naruby/interpret	**8.096**	**45.580**	62.268	**53.177**
naruby/compiled	**0.003**	**6.834**	**17.657**	**1.289**
naruby/pg	0.003	**7.053**	**8.566**	**1.289**
gcc/-O0	0.544	5.481	8.385	**2.476**
gcc/-O1	0.061	1.132	3.151	**0.017**
gcc/-O2	0.002	0.604	1.575	1.280

- In seconds, lower is better
- Measuring while process execution
  - Including AST building, compiled code fetching and execution
  - Excluding native code compiling time

“ASTro: An AST-Based Reusable Optimization Framework” (2025)

簡単な評価

```
def prime?(n)
  if n < 2
    0
  else
    prime = 1

    i = 2
    while i * i <= n
      prime =  0 if n%i == 0
      i += 1
    end

    prime
  end
end

i = 0
while i < 1_000_000
  prime?(i)
  i += 1
end
```

図 4. 素数判定関数を 0〜1M において適用する簡単な naruby プログラム

	JIT なし	JIT あり
1 回目の実行	13.64	1.11
2 回目の実行	上に同じ	1.05

表 1. JIT の有無による実行時間（秒）

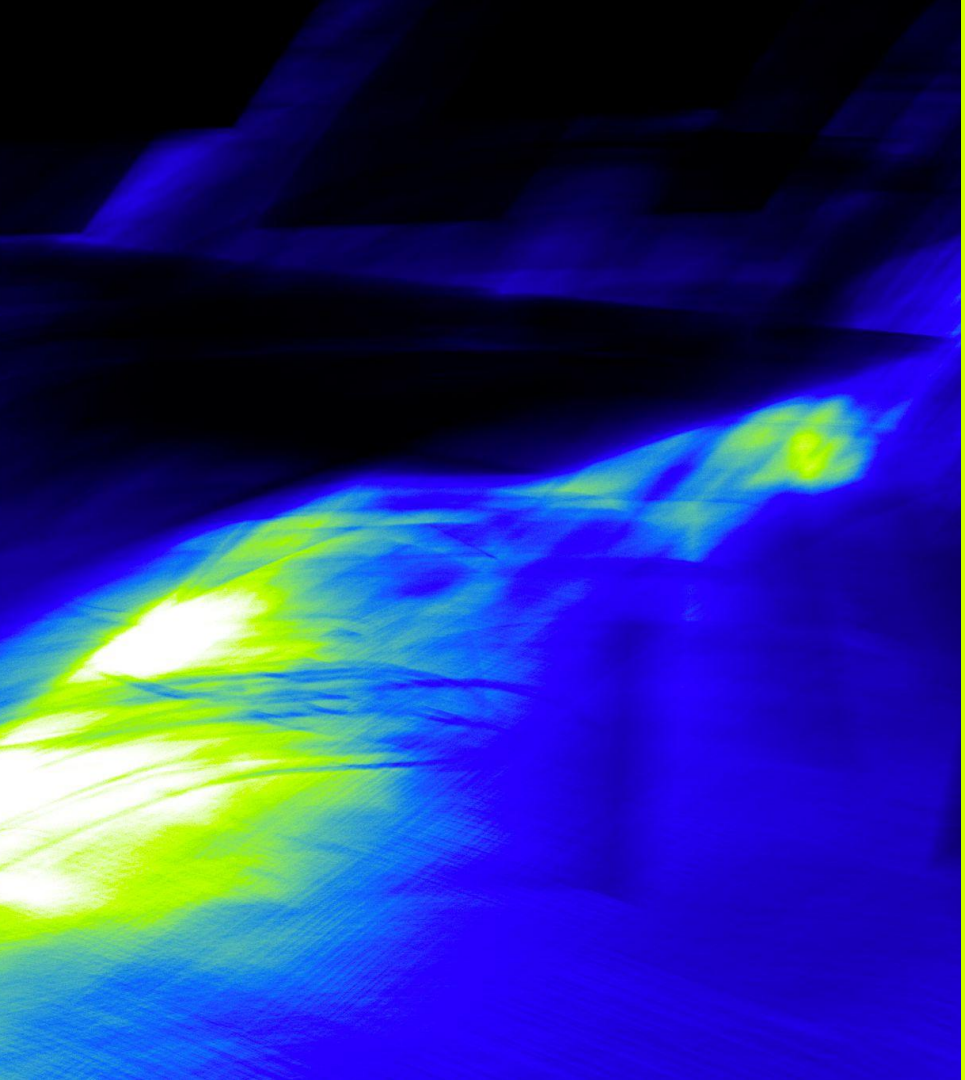
未発表資料(PPL 2026)

なんでわざわざ新しいものを作るの？

- 既存の常識を覆すのが楽しい
  （覆すことができる保証はないんだけど）

  自分のこだわりをもって、
  新しいことに挑戦できるのが楽しい

開発生産性の向上品質の向上（バグ低減）
Cコンパイラによる高い性能
コンパイル結果共有による高速起動



なぜRubyを
わざわざ作り直すのか

Just for Fun!

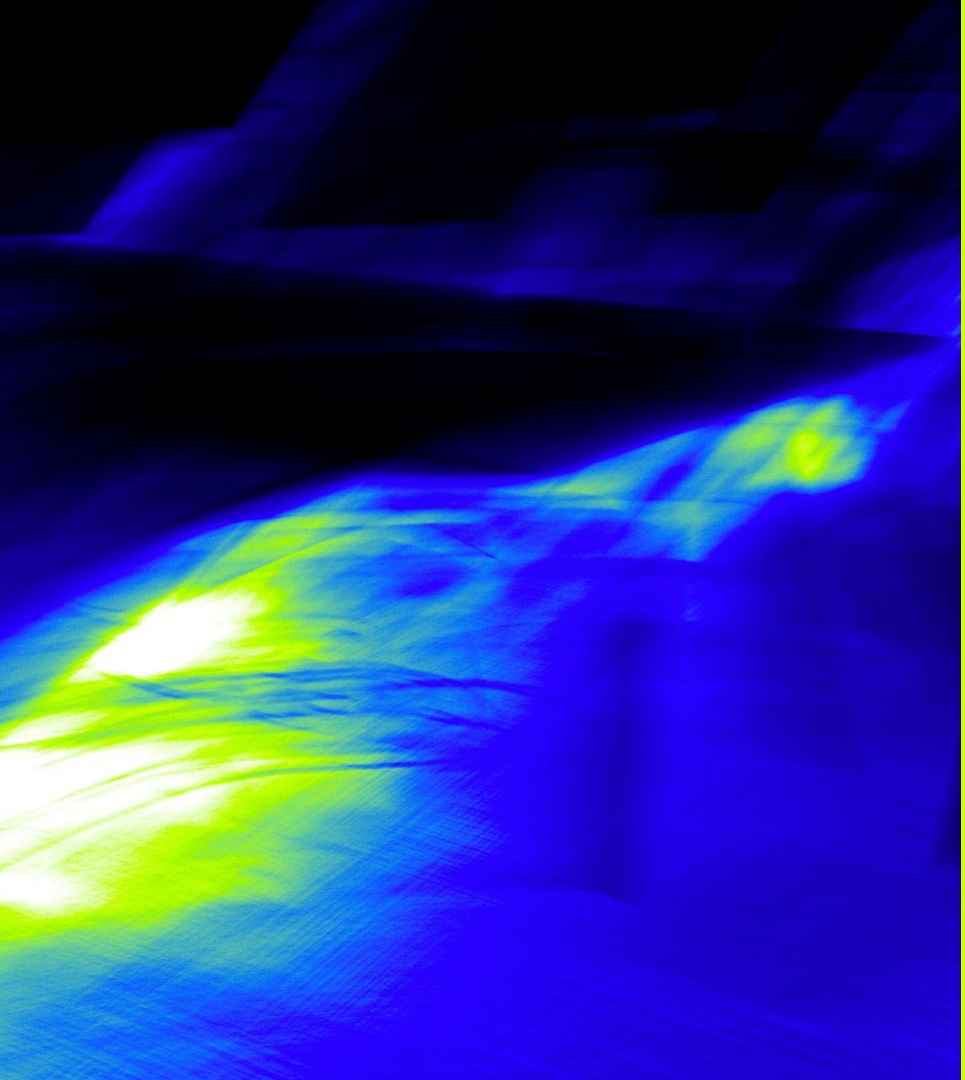
こだわりや情熱、たのしみによって
駆動される経済をつくる
（STORES ミッション）

こだわりや情熱、たのしみによって
駆動される Ruby をつくる
（われわれのミッション）

// Thank you for listening

Koichi Sasada
<ko1@st.inc>

What would you do?
STORES Tech Conf 2025



… AI で、どうなる？