

映像符号化に適したメモリシステムに関する研究

背景

- 近年、4K・8Kなど高解像度の映像配信が普及
映像データを圧縮して伝送する映像符号化技術が重要
- 次世代映像符号化規格Versatile video coding (VVC) は
従来規格HEVCと比較して30%~50%の圧縮率向上が可能
- ハードウェアエンコーダによる映像符号化処理では
膨大な外部メモリアクセス量がボトルネックとなる

ハードウェアエンコーダ

- 動画の符号化を行う専用のプロセッサ
- 汎用プロセッサによるソフトウェアエンコードと比較して非常に高速

VVC符号化時のメモリアクセス特性

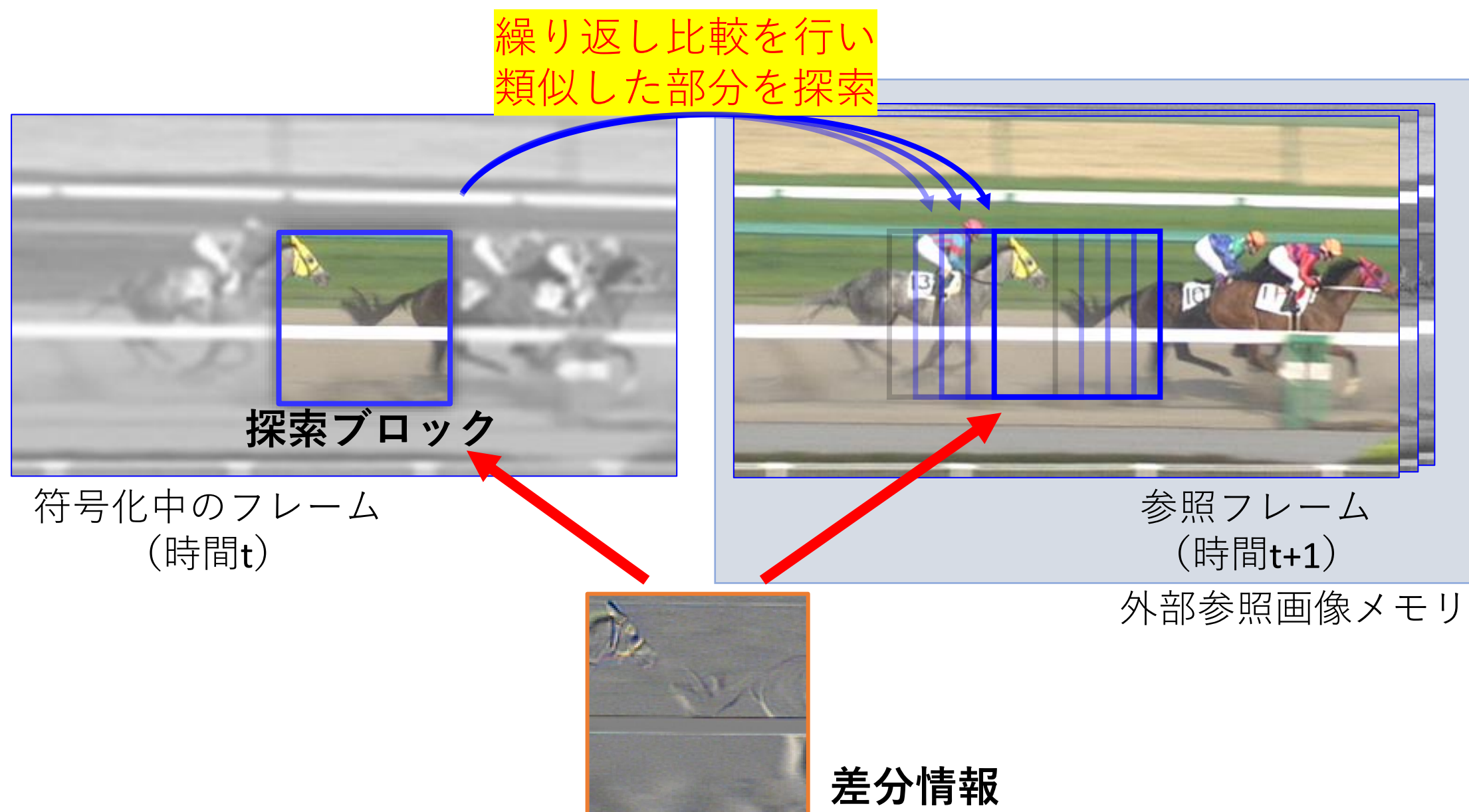
画面間予測符号化

- 画面間予測符号化では符号化を行うフレームと、
連続する参照フレームとの差分情報のみを符号化する
 - ✓ 時間的に変化のない部分の差分情報は0になる
 - ✓ 映像は少しずつ変化する画像の集まりであるため、差分情報のデータ量は小さい

動き探索処理

- 符号化中のブロックと参照フレームの各部を比較し、
最も差分情報が少なくなるような参照先を見つける

課題：繰り返し比較により外部メモリへのメモリアクセス量が増大

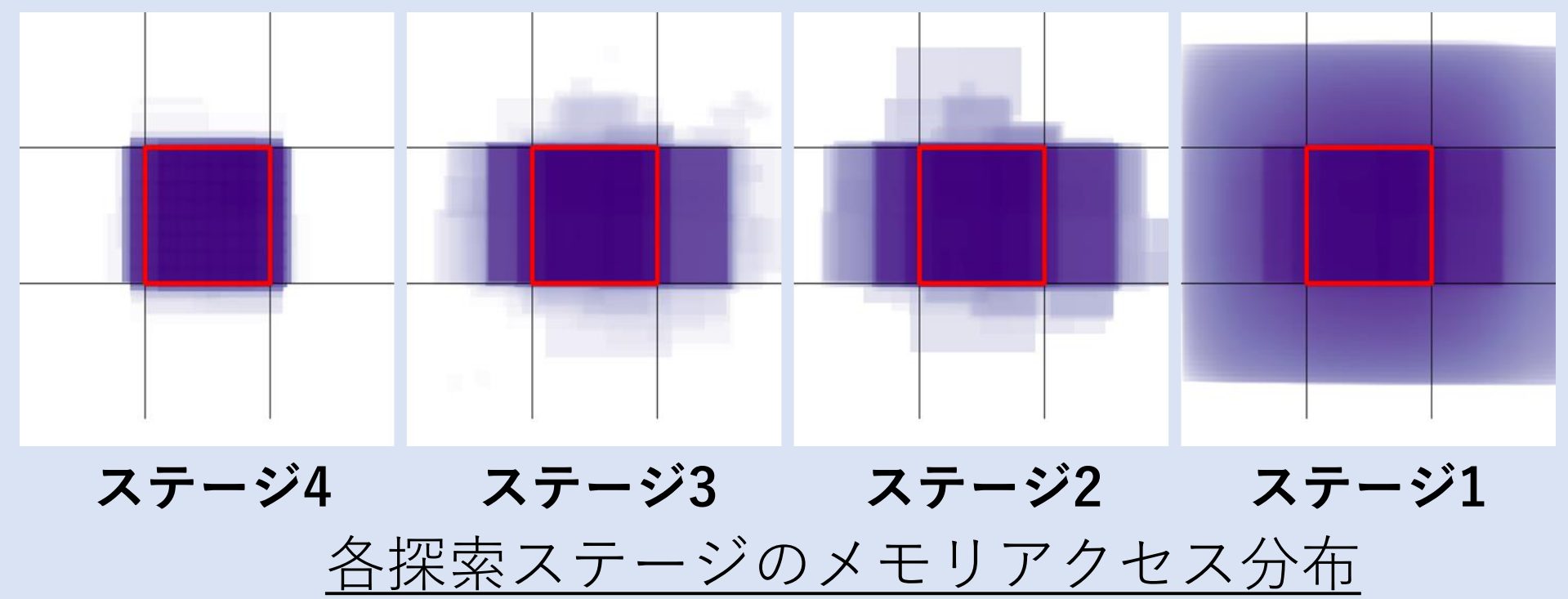


パイプライン化動き探索処理

- ハードウェアエンコーダにおける動き探索処理は高速化のために複数ステージのパイプライン処理を行う
- 前方のステージでは広範囲を粗く探索し、後方のステージでは高い精度で探索を行う

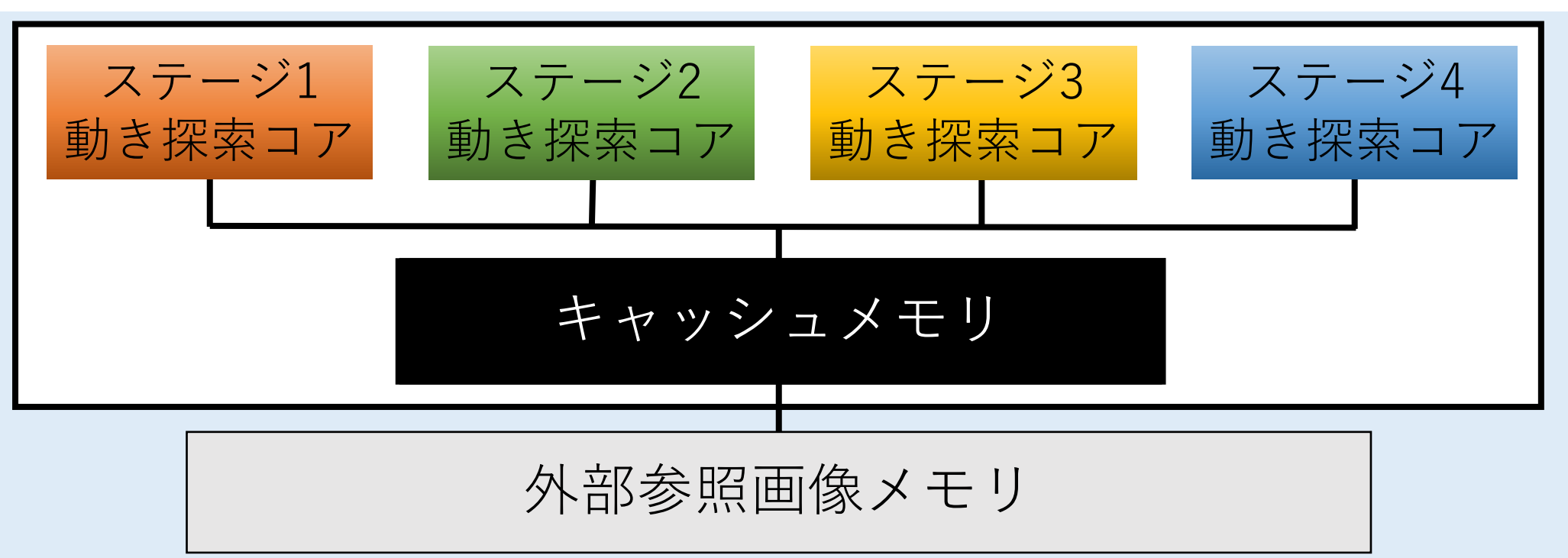


パイプライン動き探索の概要



キャッシュによる外部メモリアクセス量の削減

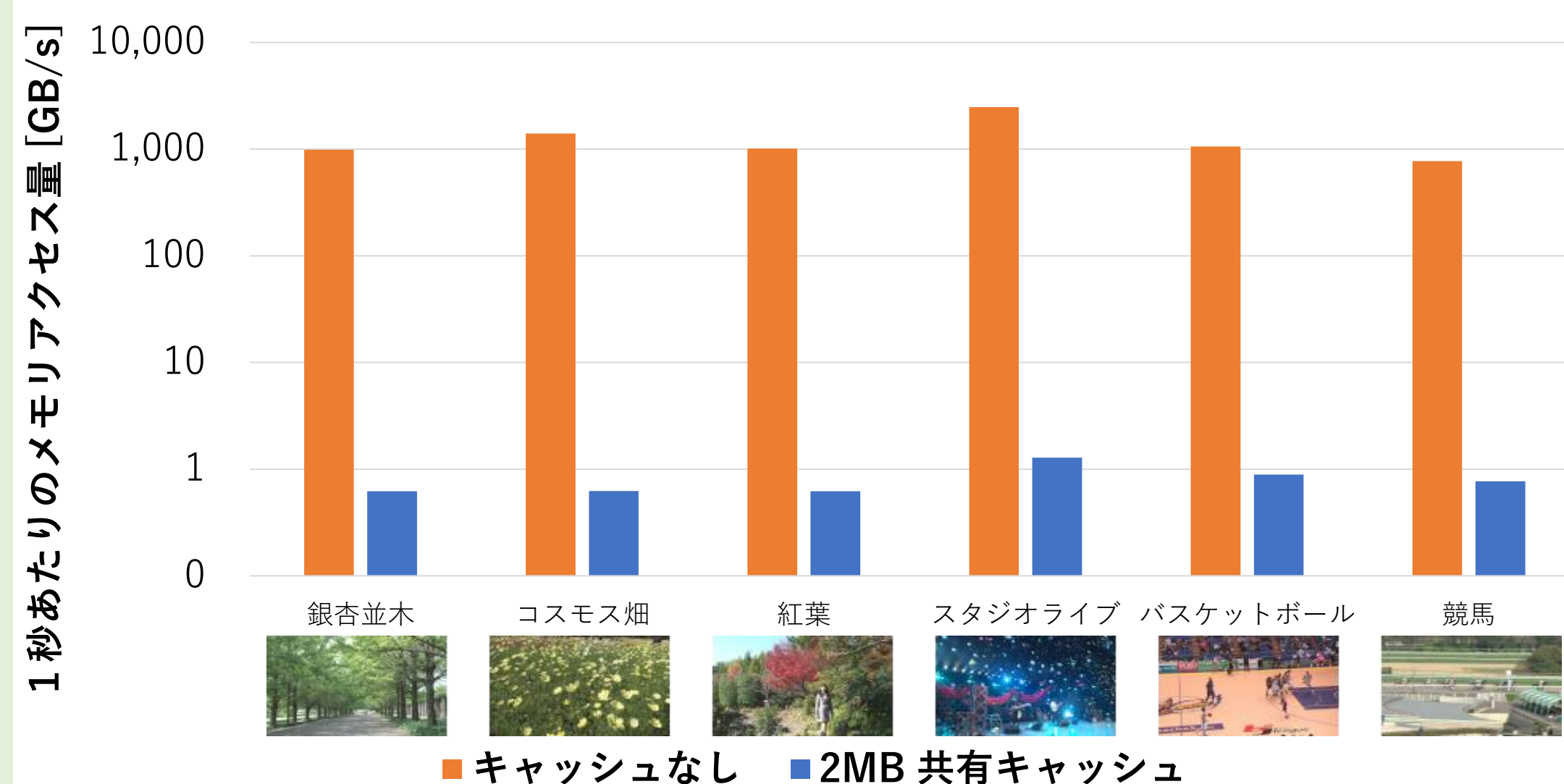
共有キャッシュ付きアーキテクチャ



- 各動き探索ステージを処理する四つの動き探索コアが
2MBのキャッシュメモリを共有
- 先頭ステージによりアクセスされた範囲はキャッシュ
に格納され、後続のステージで再利用
- メモリアクセスの局所性から高いキャッシュヒット率

評価

- シミュレータを用いて外部メモリアクセス量を比較



キャッシュメモリの追加により外部メモリアクセス量を削減