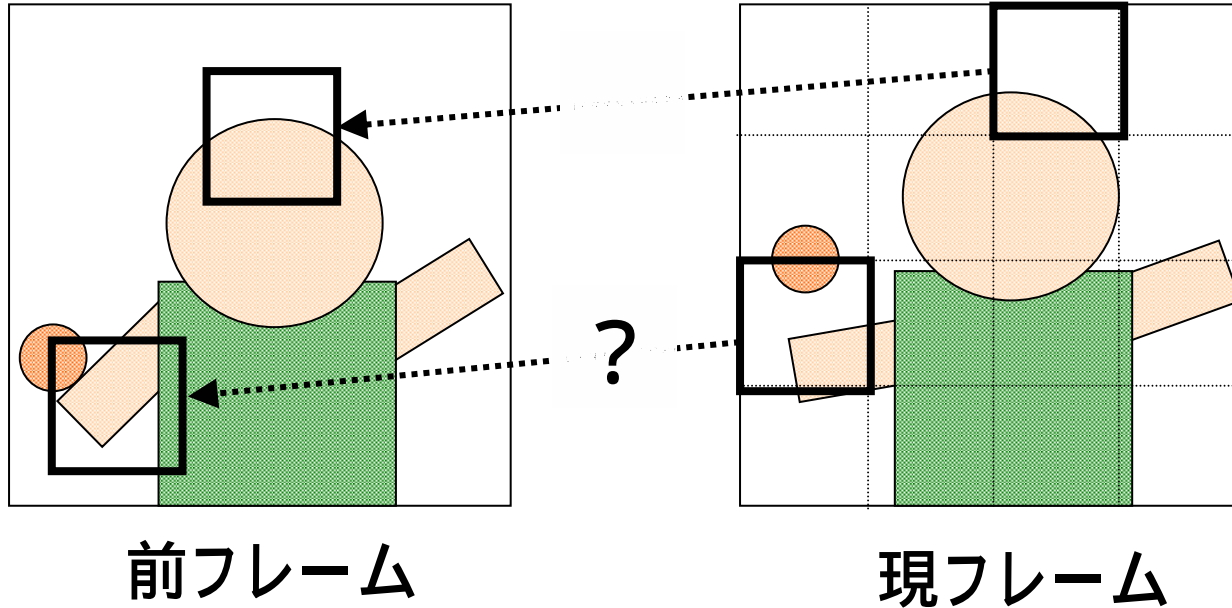


画素を単位とした動き補償に関する検討

— 水平方向に限定した予備検討 —

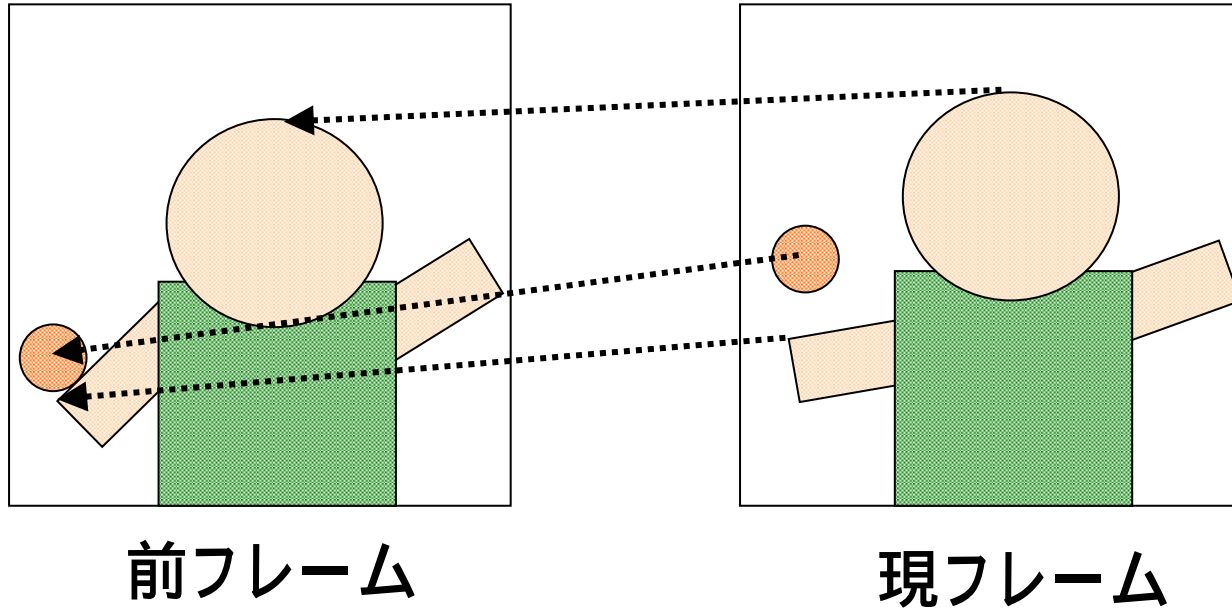
九州大学大学院システム情報科学研究院
内田誠一, 迫江博昭

ブロックを単位とした動き補償



ブロック内に「複数の動き」や「非剛体動き」が存在
性能低下

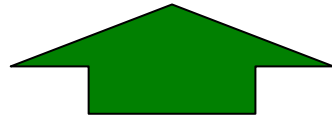
画素を単位とした動き補償



「複数の動き」や「非剛体動き」にも対応

解決すべき課題

画素を単位とすることで
動きの符号量が増加

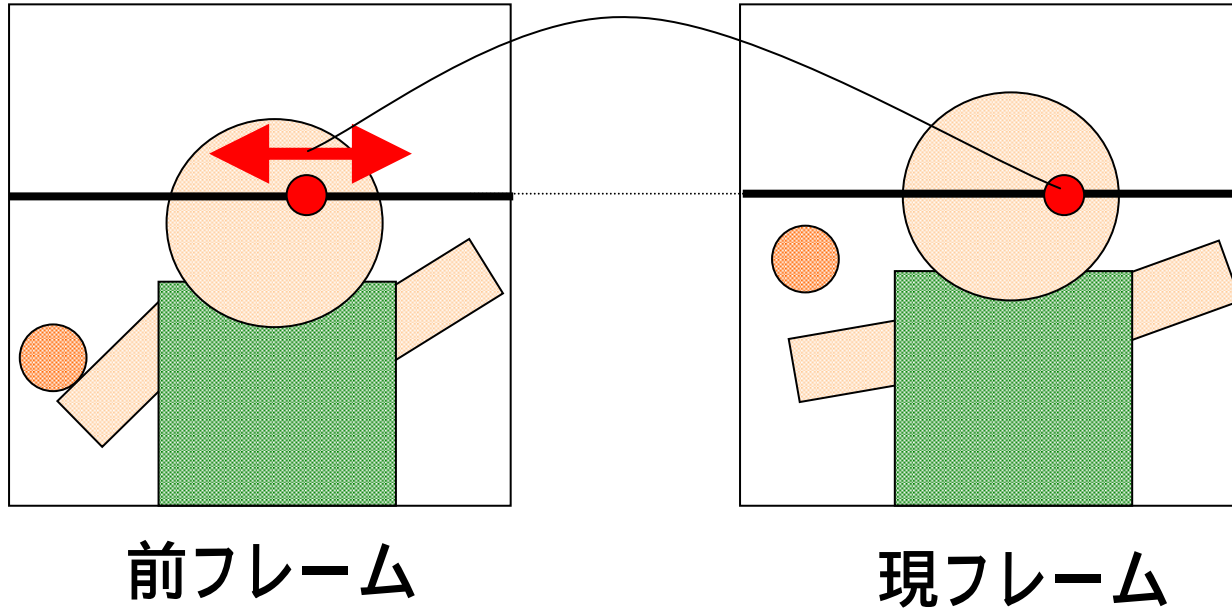


如何に抑制するか？

本研究の目的

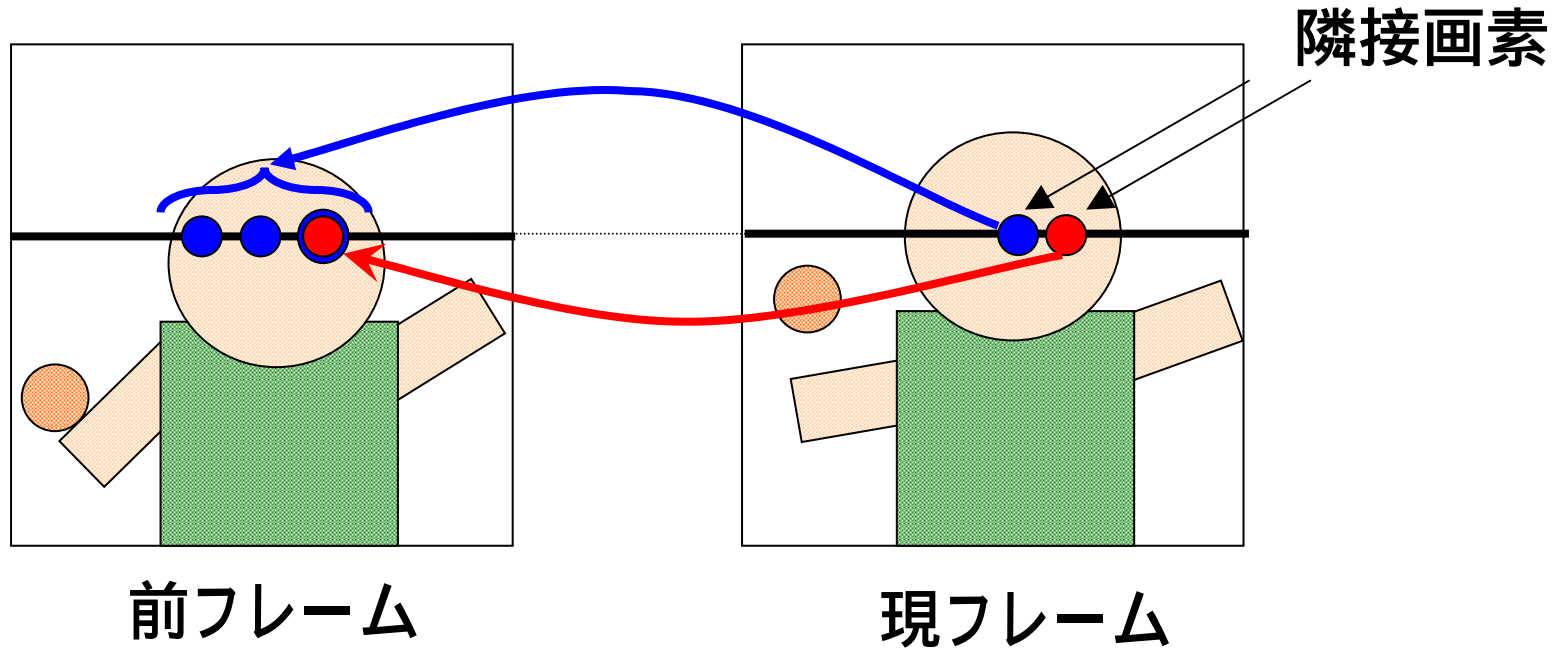
- 画素を単位とした動き補償法を提案
 - 近隣画素の動きに制約を課することで動き符号量の増加を抑制
 - 可逆圧縮実験を通して効果を確認
-
- 本報告では第一段階として動き補償を水平方向 (= 1次元) に限定

水平方向に限定した動き補償



同一ライン上で対応画素を探索

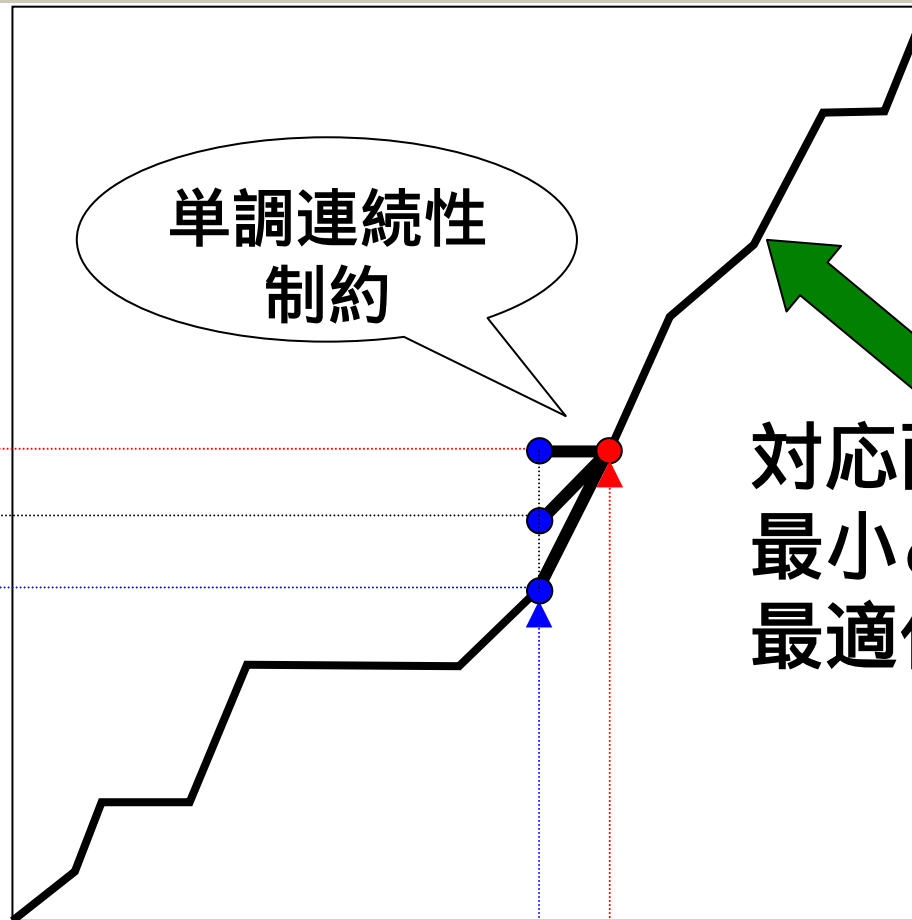
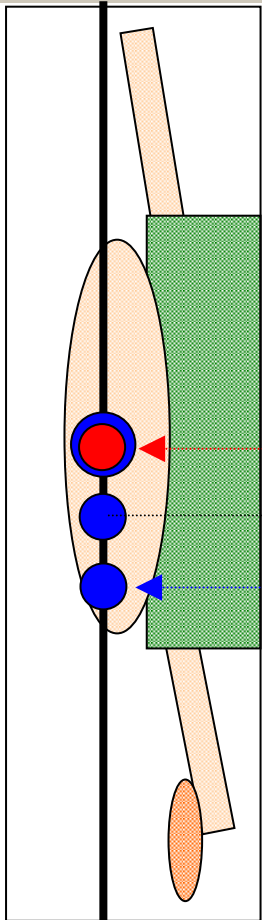
単調連続性制約



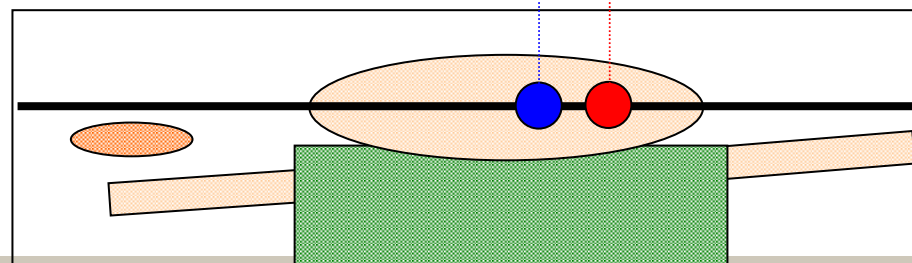
対応先においても { 左右関係 (単調性)
近傍関係 (連続性) } を保存

各ラインでの動き最適化

前フレーム



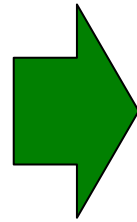
対応画素の差分が
最小となるように
最適化



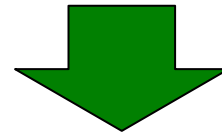
現フレーム

制約の効果

水平方向の動きを表現



差分を取れば
0, 1, 2よりなる系列



動き符号量は
少なくて済む！！
(高々 $\log 3 \approx 1.7$ bpp)

評価方法

- 可逆圧縮の枠組みにおいて評価
(画素単位動き補償 + 予測残差ハフマン符号化)
- R G B 動画像を対象 ($8 \times 3 = 24$ b p p)
- 動きはR G B プレーンで共通
- 全フレーム / 全ラインにおいて動き補償
(= MC / no MC判定無し)
- 1画素あたりの平均ビット数を測定

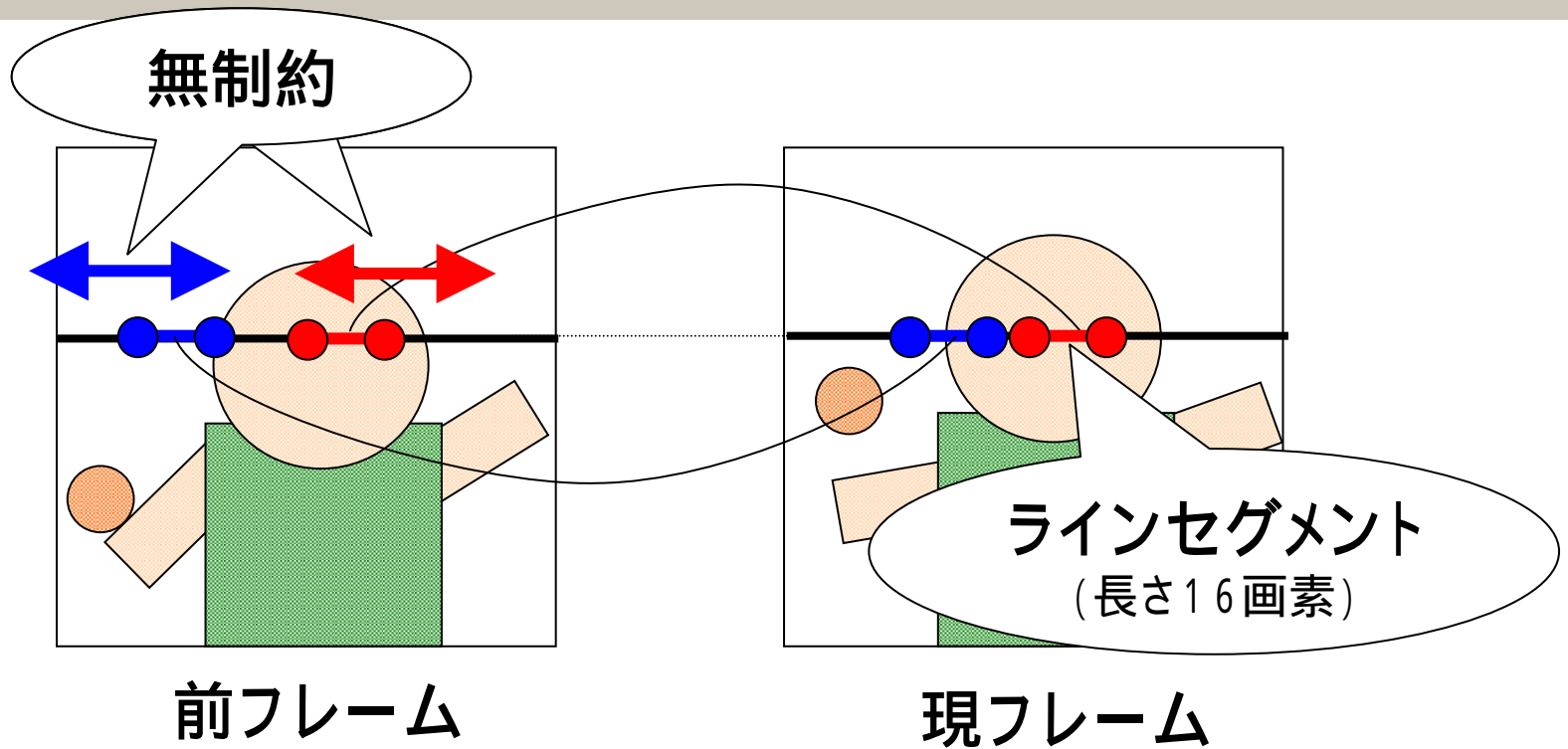
実験試料



動き小

動き大

比較対象



ブロック単位の動き補償を
ライン上で模したもの

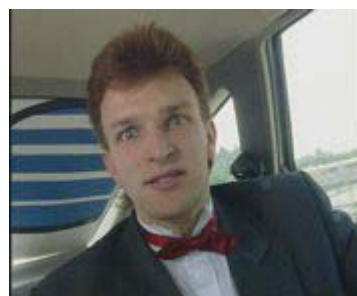
本手法が優位だった動画像



-0.53 bpp



-0.30 bpp



-0.28 bpp



-0.26 bpp

本手法が劣位だった動画像



+0.47 bpp



+0.44 bpp

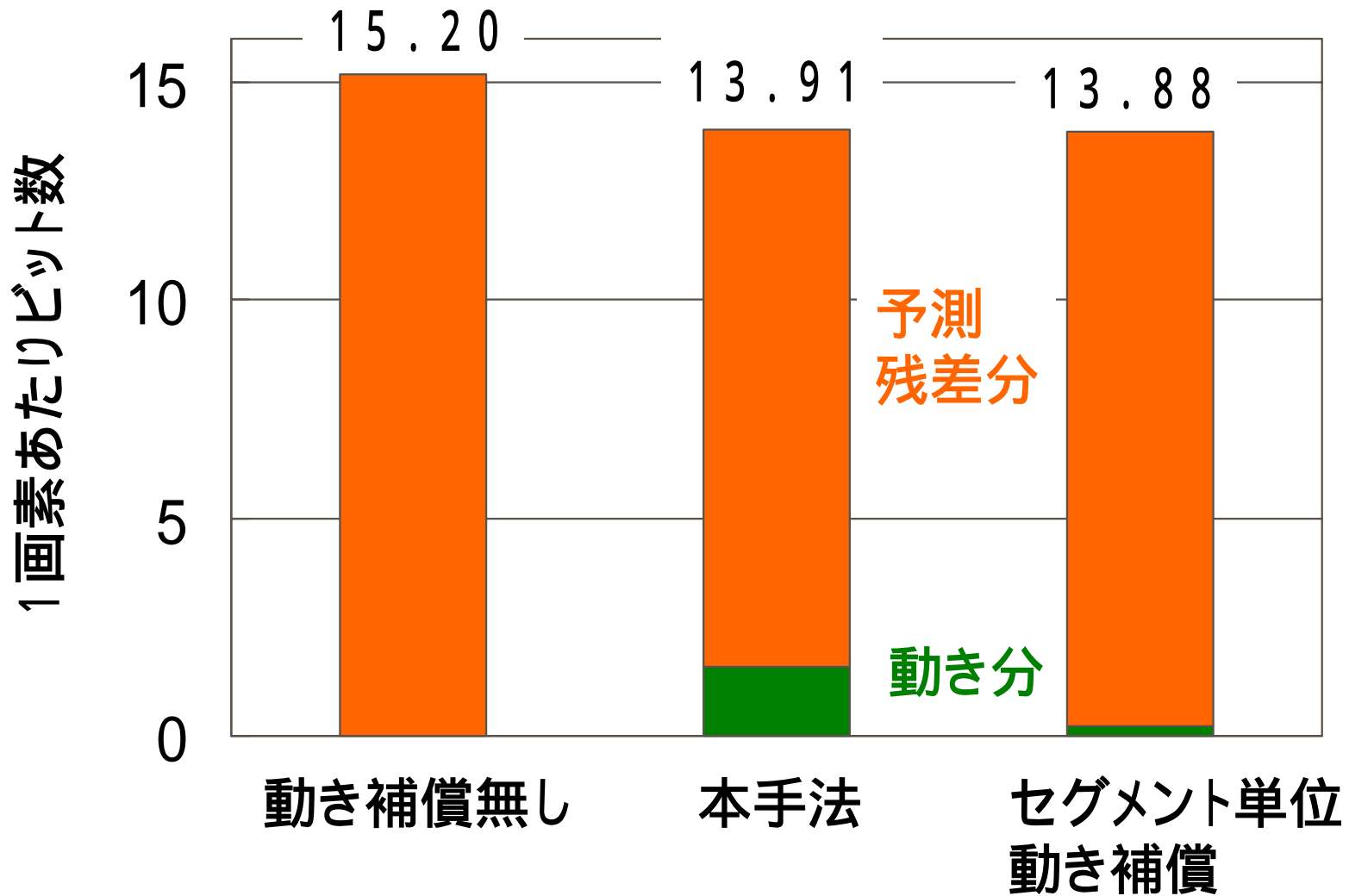


+0.41 bpp

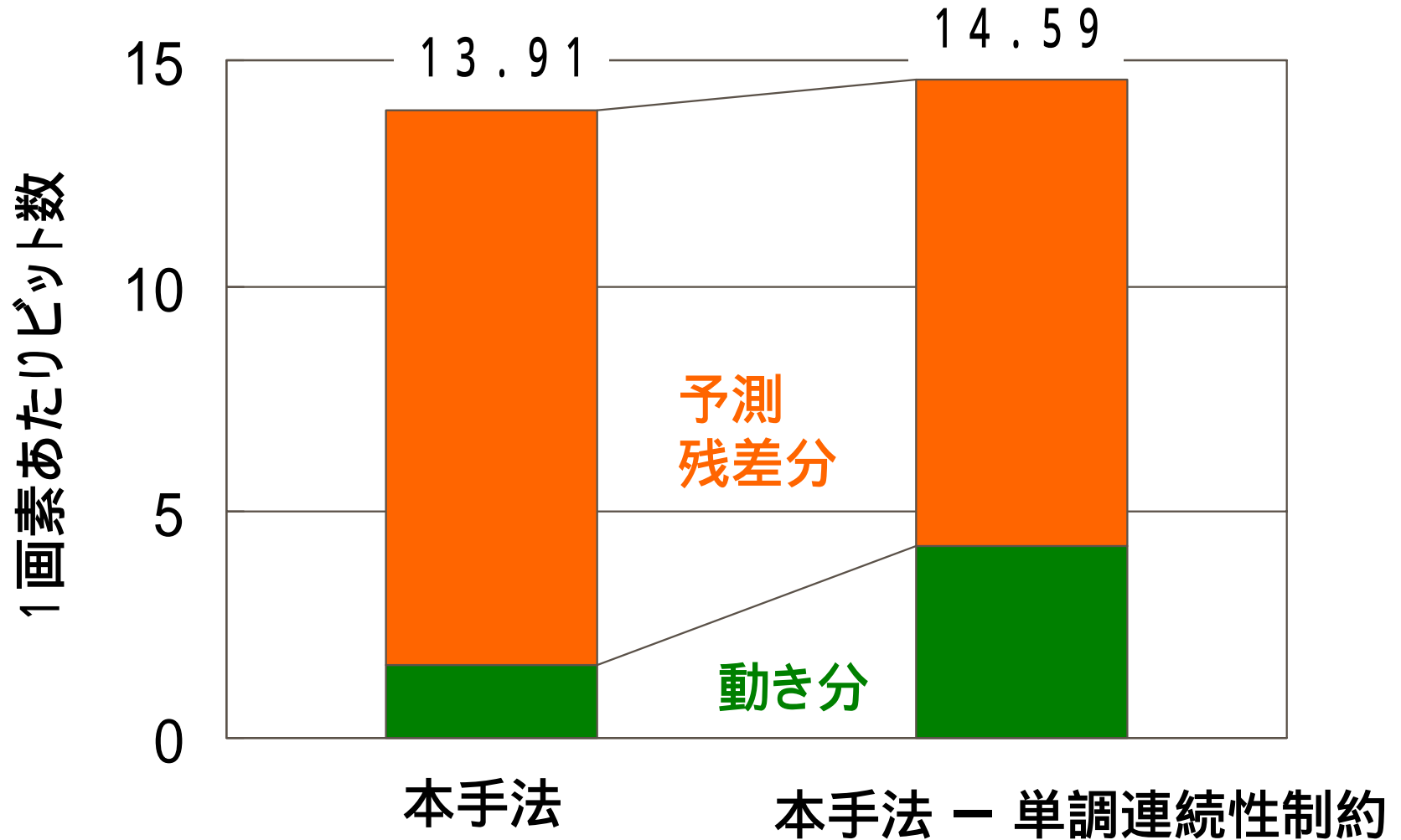


+0.27 bpp

全11動画像の平均



制約の効果



1フレームあたりの計算量

本手法	セグメント単位 動き補償	本手法 - 制約
$O(LMW)$	$O(LMW)$	$O(LMW)$

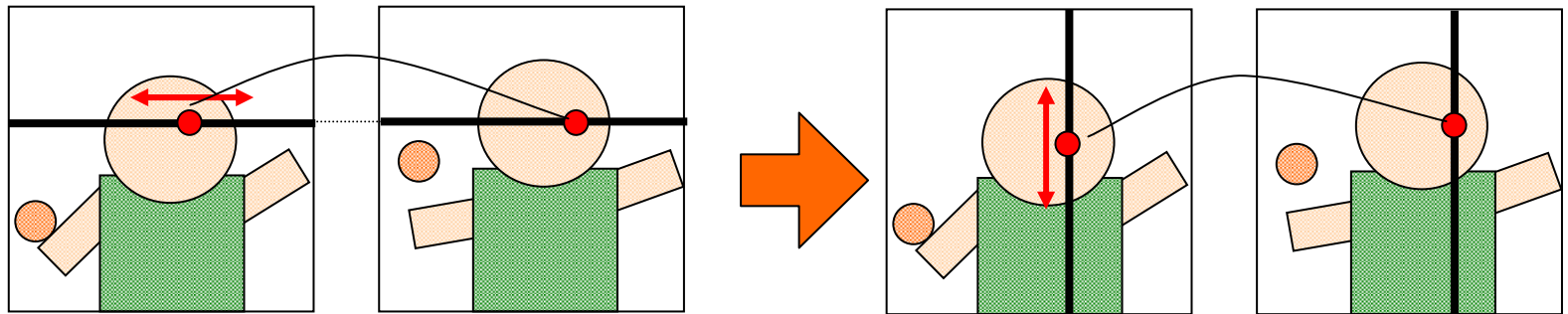
L : 画像の高さ (= ライン数)

M : 画像の幅 (= 1ライン上の画素数)

W : 動き許容幅

今後の課題：動きの2次元化

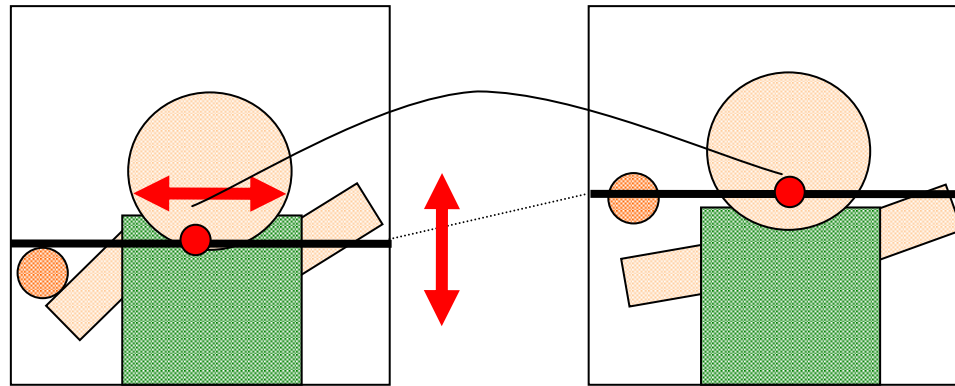
方法1：水平 垂直に2段階的に本手法を適用



長所： 計算量の増加が少ない ($O(LMW)$ のまま)
ブロック単位動き補償 $O(LMW^2)$ よりも少ない！

今後の課題：動きの2次元化

方法2：ライン全体を一括して上下動させながら
ライン内部で画素単位動き補償



長所：動き情報の増加が少ない

まとめ

- 画素を単位とした動き補償に関して予備検討
- 動きに対して制約を課することで動き符号量の増加を抑制
- 動きの大きな動画像ではセグメント単位の手法に比べて優位