



OSCARコンパイラを用いた H.264/AVCデコーダのAndroidマルチコアでの 低消費電力化

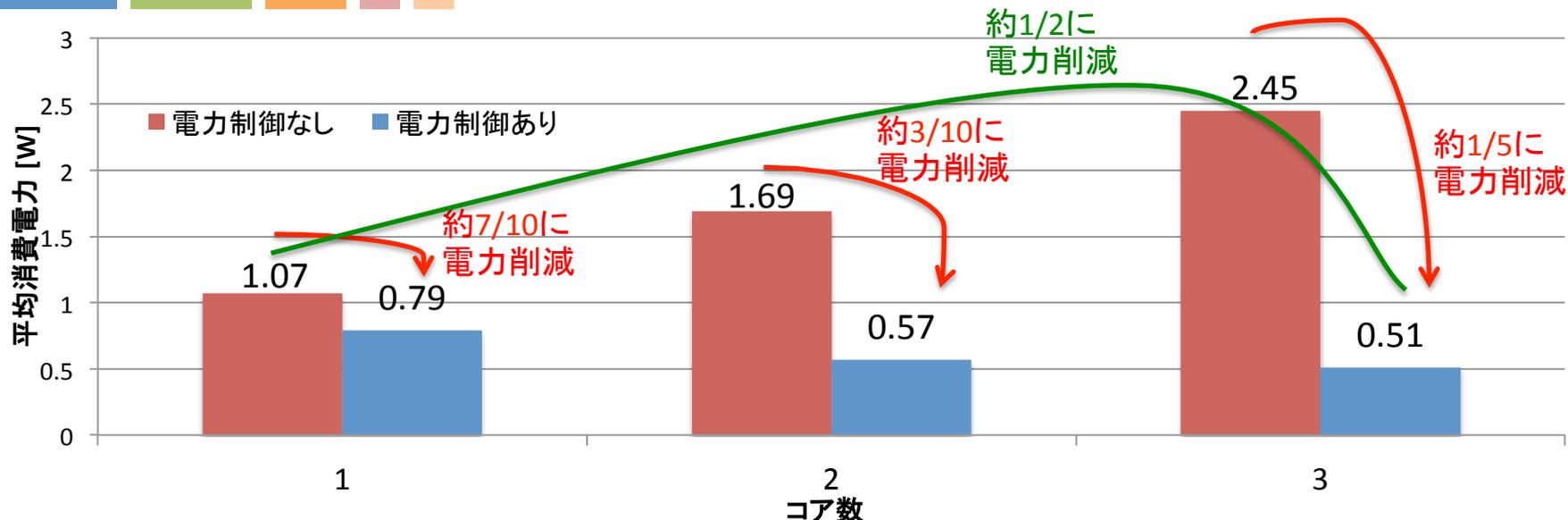
○飯塚 修平¹, 山本 英雄¹, 平野 智大¹, 後藤 隆志¹, 見神 広紀¹,
高橋 宇一郎², 井上 栄², 高村 守幸³, 木村 啓二¹, 笠原 博徳¹

¹早稲田大学 理工学術院 情報理工学専攻

²富士通株式会社

³株式会社富士通研究所 顧問

本研究による成果



- OSCARコンパイラを用いることで、H.264/AVCデコーダがマルチコアを用いて電力削減可能である様子が見られた
- **3PE電力制御あり**の時、**1PE電力制御なし**と比較して約**1/2**に電力を削減
- 1PE電力制御ありの時、1PE電力制御なしと比較して約**7/10**に電力を削減
- 2PE電力制御ありの時、2PE電力制御なしと比較して約**3/10**に電力を削減
- 3PE電力制御ありの時、3PE電力制御なしと比較して約**1/5**に電力を削減

研究背景

- スマートフォンでの動画再生の頻度が増加
 - 動画再生はより高品質・高解像度の傾向
 - ワンセグ放送やYouTubeなどで**H.264/AVC**が広く利用
- スマートフォンに求められること
 - 多様な**コーデックへの対応の要求**
 - デコード時の膨大な演算量に対する**高速処理の要求**
 - バッテリー持続時間の問題から、**低消費電力化の要求**

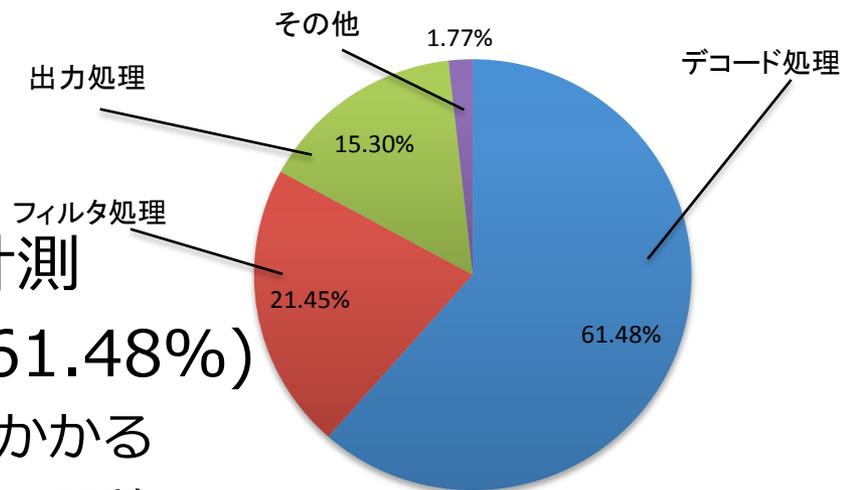


OSCAR自動並列化コンパイラを用いた
自動並列化・低消費電力化

ソフトウェア側から**マルチコア**を有効活用して
スマートフォン上でのデコード処理を**低消費電力化**

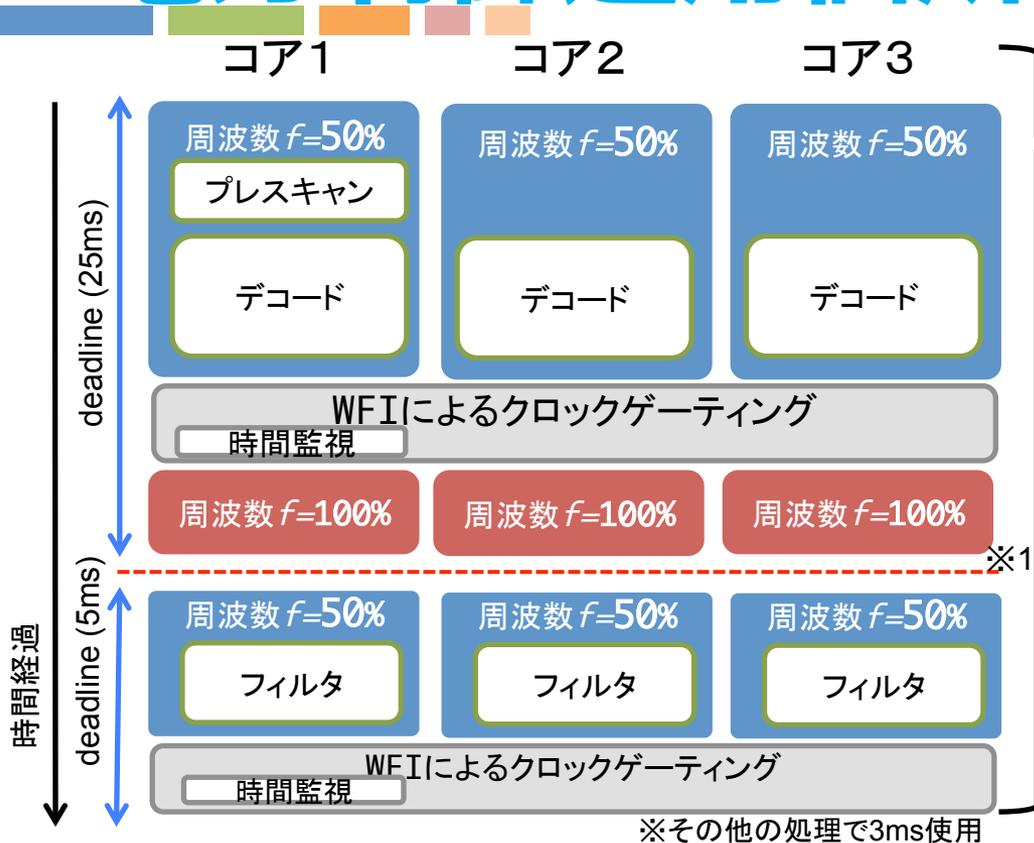
OSCARコンパイラによる H.264/AVCデコーダ並列化対象

- プロファイラにより実行時間を計測
- デコード処理の関数(処理全体の61.48%)
 - デコーダは予測処理に多くの時間がかかる
 - 予測処理をマクロブロック単位で行う関数
- フィルタ処理の関数(処理全体の21.45%)
 - デブロッキングフィルタの処理をマクロブロック単位で行う関数



マクロブロックレベルでの並列化

H.264/AVCデコーダ 電力制御適用個所(3PE)



1フレームのデコード処理

$$P_{dynamic} = \frac{1}{2} \alpha C V^2 f$$

α : スイッチング率

C : 回路の負荷容量

V : 電源電圧 (f に比例)

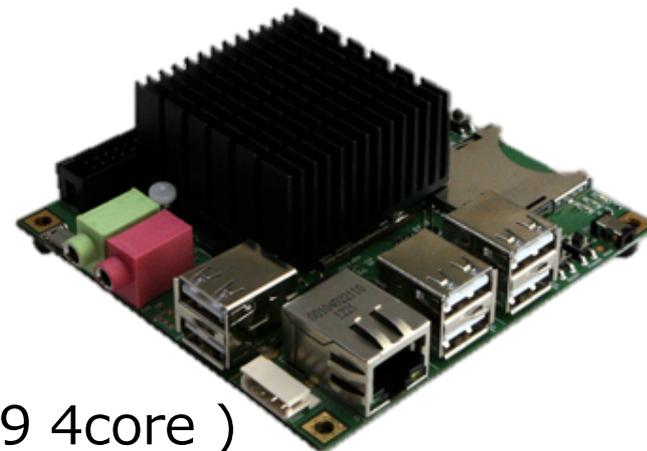
f : 動作周波数

周波数 f 50% : 上式により大幅な電力削減

3PE実行ではプレスキャン・デコード処理部分に加えてフィルタ処理も50%の周波数で行う

※1異なるデッドラインを持つ電力制御区間間の電力設定が現状100%となっているため: 現在改良中

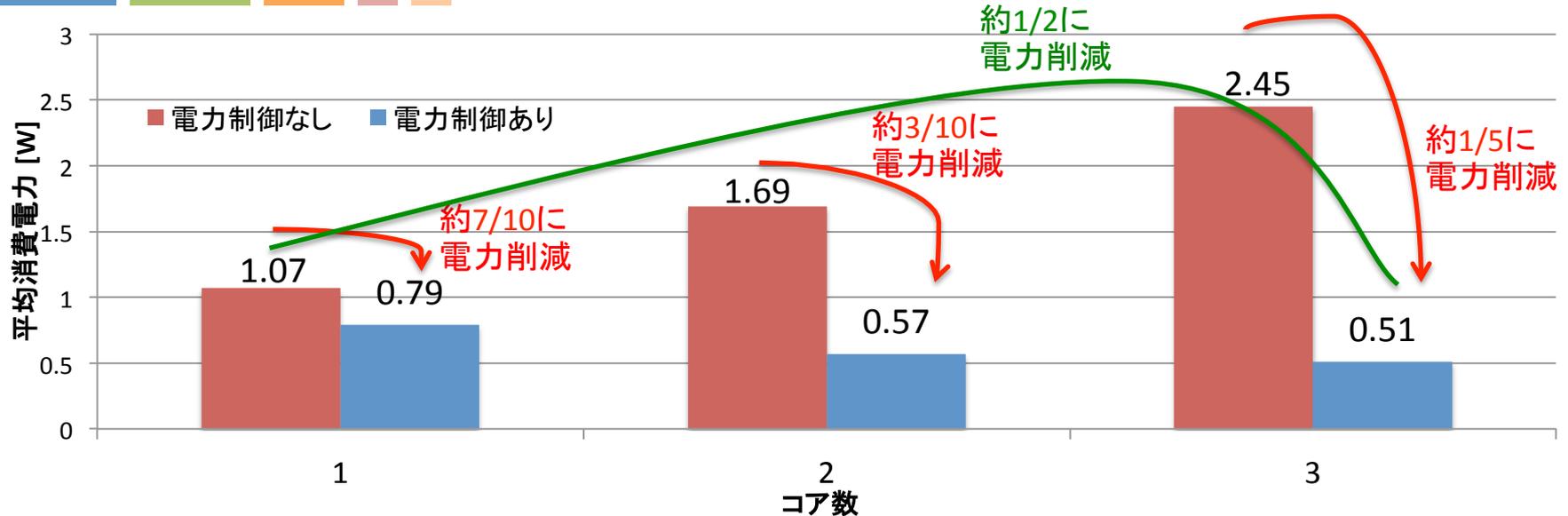
評価環境



- 評価機：ODROID-X2
 - プロセッサ：Exynos4412 (ARM Cortex-A9 4core)
 - 動作周波数：1.7 GHz, 900MHz, 200MHz
 - OS：Android OS 4.1.2
 - プロセッサ全体に対し、一括での周波数制御が可能
- 評価アプリケーション：H.264/AVCデコーダ(JM)
 - デッドラインとして30フレーム/秒のリアルタイム制約
 - 入力ファイル
 - ファイル形式：H.264ファイル(ニュース番組)
 - フレーム数：1050
 - 解像度:640×360

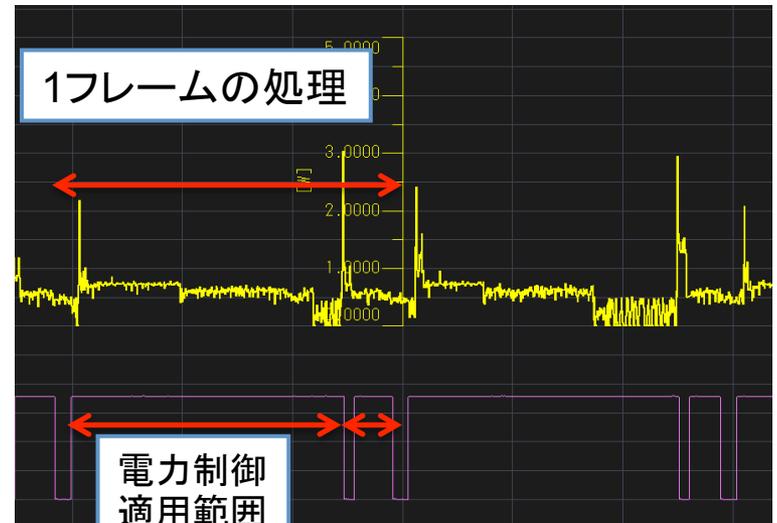
全フレームのデコード処理における平均消費電力を計測

H.264/AVCデコーダ 平均消費電力評価



- H.264/AVCデコーダがマルチコアを用いて電力削減可能である様子が見られた
- **3PE電力制御あり**の時、**1PE電力制御なし**と比較して約**1/2**に電力を削減
- 1PE電力制御ありの時、1PE電力制御なしと比較して約**7/10**に電力を削減
- 2PE電力制御ありの時、2PE電力制御なしと比較して約**3/10**に電力を削減
- 3PE電力制御ありの時、3PE電力制御なしと比較して約**1/5**に電力を削減

H.264/AVCデコーダ 電力波形図(3PE)



平均消費電力

電力制御なし : 2.45W 電力制御あり : 0.51W

電力制御ありの時、電力制御なしと比較して約1/5に電力を削減

デモ

