

# DMNAを適用したIPコア製品のご紹介

-2006/1/26-

株式会社テクノマセマティカル

# 目次

---

1. 会社概要
2. IPの概要
  1. MPEG-2\_HD
  2. H.264\_BP
  3. H.264\_HD
3. DMNA概要
4. 採用実績例
5. ロードマップ等

## 会社概要

---

会社名	株式会社テクノマセマティカル
本社所在地	東京都品川区北品川4-7-35 御殿山トラストタワー
開発拠点	東京テクノロジーセンター 金沢テクノロジーセンター
設立	2000年6月
資本金	4億6,750万円
代表者	田中 正文(東京大学 客員教授 工学博士)

## MPEG-2 MP@HL RTLコア

### 性能

規格 : ISO/IEC 13818-2  
 ビットレート : up to 45Mbps  
 フレームレート : ~60fps  
 フォーマット : YUV 4:2:0  
 オプション : エラー隠蔽、画質向上フィルタ  
 サイズ : [1080i/60, 1080i(1440), 720p/60, 1080p/30, 576p/60, 480p/60]  
 ゲート規模 :  
 1080i (1920x1080) 半二重 : 1200K Gates  
 パフォーマンス:  
 1080i (1920x1080) 30fps 74.25MHz  
 720p (1280x720) 60fps 66MHz  
 480p (720x480) 60fps 25MHz  
 消費電力  
 1080i Encoder 380mw  
 720p Decoder 75mw (0.13um)

### 特徴

インターレース 1080i(1920 × 1080)30fps  
 プログレッシブ 720p(1280 × 720)60fps まで対応可能  
 エンコード/デコード機能  
 低消費電力  
 1/2画素精度動き補償  
 各種プロセッサとの接続が容易なインターフェース仕様  
 FPGAで動作検証済み  
 MPEG2 Videoに関する新しいアルゴリズム(DMNA)を開発  
 高画質エンコーディング

## H.264 CODEC RTLコア (Baseline Profile)

### 性能

規格 : ISO/IEC14496-10  
ビットレート : up to 8Mbps  
フレームレート : 5~30fps  
フォーマット : YUV 4:2:0  
サイズ : D1~80x80 (16pixel step)  
オプション : Error Tolerance (ASO/FMO)  
ゲート規模 (D1 30fps):  
Enc/Dec : 480K  
Decoder: 220K  
Encoder: 350K  
パフォーマンス: D1 30fps 60MHz

### 消費電力:

55mW (0.13um) \* エンコード動作時

### 特徴

画像サイズ D1(720×480)、30fpsまで対応可能

エンコード/デコード機能

低消費電力

I (Intra) スライス、P (Predictive) スライスをサポート

インターレース対応

可変ブロック・サイズ動き補償 (デコード)

自動シーン・チェンジ機能

各種プロセッサとの接続が容易なインターフェース仕様

H264 Visualに関する新しいアルゴリズム(DMNA)を開発

## H.264 High Profile RTLコア

### 性能

規格 : ISO/IEC14496-10  
ビットレート : up to 50Mbps  
フレームレート : ~60fps  
フォーマット : YUV 4:2:0  
オプション : エラー隠蔽、画質向上フィルタ  
サイズ : [1080i/60, 1080i(1440), 720p/60,  
1080p/30, 576p/60, 480p/60]

#### ゲート規模 :

1080i (1920x1080) 半二重 : 1700K Gates

#### パフォーマンス:

1080i (1920x1080) 30fps 74.25MHz

720p (1280x720) 60fps 66MHz

480p (720x480) 60fps 25MHz

#### 消費電力

1080i Encoder 450mw

720p Decoder 90mw (0.13um)

### 特徴

インターレース 1080i(1920 × 1080) 30fps  
プログレッシブ 720p(1280 × 720)60fps まで対応可能  
エンコード/デコード機能  
低消費電力  
I(Intra)スライス、P(Predictive)、B(Bi predictive)スライ  
スをサポート  
可変ブロック・サイズ動き補償(デコード)  
自動シーン・チェンジ機能  
CABAC対応  
動き補正 Q Pel対応  
各種プロセッサとの接続が容易なインターフェース仕様  
H264 Videoに関する新しいアルゴリズム(DMNA)を開発  
高画質エンコーディング

## 性能：ソフトウェア

### MPEG4 SP

規格 : ISO/IEC14496-2  
ビットレート : up to 8Mbps  
フレームレート : 5~30fps  
フォーマット : YUV 4:2:0  
サイズ : D1~SubQCIF  
言語 : Standard C

ROM/RAM サイズ :

	QVGA	ROM	RAM
Decoder	43kB	280kB	
Encoder	33kB	240kB	

パフォーマンス : QVGA 15fps

Decoder **35MIPS**  
Encoder **105MIPS**

### H264 BP

規格 : ISO/IEC14496-10  
ビットレート : up to 8Mbps  
フレームレート : 5~30fps  
フォーマット : YUV 4:2:0  
サイズ : D1~SubQCIF  
オプション : エラー補正 (ASO/FMO)  
言語 : Standard C

Reference Frame : 5 frame

ROM/RAM サイズ (Decoder)

	QVGA	ROM	RAM
15fps(192Kbps)	50kB	659kB	
D1 30fps (2Mbps)	50kB	2700kB	

パフォーマンス (Decoder) :

QVGA 15fps (192Kbps) **70 MIPS**

# DMNA概要

## Digital Media New Algorithm

### DMNA 要素技術

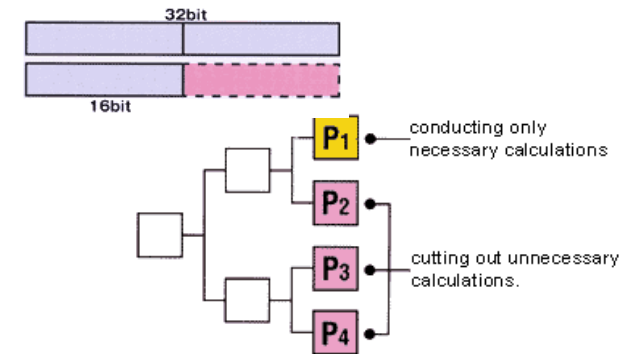
- 因数分解

- 複雑な掛算式群を単純な足し算・引き算式へ変換。

$$DCT \begin{matrix} A4 = \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix} \begin{bmatrix} C_4^1 & C_4^1 & 0 & 0 \\ C_4^1 & C_4^3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -C_8^1 & C_8^3 \\ 0 & 0 & C_8^3 & C_8^1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

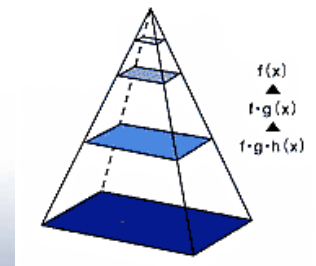
- 折り返し演算(グループ理論)

- 数値空間の減少による演算式数の削減。



- 演算階層化

- 単純な計算式要素への置き換え、及び無駄な演算の削減





# DMNA概要-効果 (H.264)



V-060126

## 高品質画像 – 安定的なクオリティ

エンコーダによっては最初の画質が良くても、時間が経つにつれて悪くなるケースがあります。TMCのエンコーダなら始まりから終わりまで画像の品質は変わりません。

マクロブロック単位のリフレッシュ

【参考映像: friends QCIF 64Kbps】

フレーム単位でなく、マクロブロック単位のリフレッシュ動作を実施

TMC



他社



## 高品質画像 – シーンチェンジ

MPEGではシーンが切り替わった直後はブロックノイズが出やすい特徴があります。  
 TMCはシーンチェンジに対応したアルゴリズムを独自開発、ノイズが出ません。

【参考映像: soccer QCIF 64Kbps】

TMC



他社



V-060126

## 高品質画像 – フレーム落ち

エンコーダによっては動きが激しい映像では符号量が不足し、フレーム落ちが発生する場合があります。TMCのエンコーダなら独自開発のアルゴリズムによってフレーム落ちが殆ど発生せず、結果的にスムーズな動きを実現します。

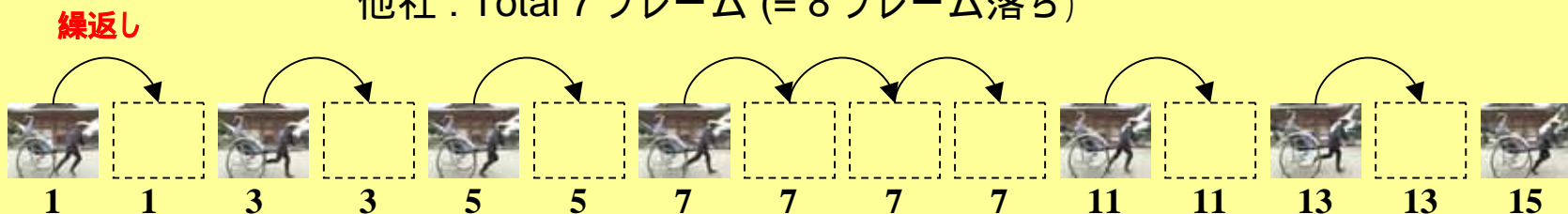
[ Reference picture : "maiko" by MPEG4 encoder for QCIF 64Kbps 15fps ]

TMC : Total 15 フレーム (= フレーム落ちなし)



“ワンパス”プロセス: TMCのRate Controlアルゴリズムにより上記を実現

他社 : Total 7 フレーム (= 8 フレーム落ち)



処理速度の問題ではなく、アルゴリズムに起因するもの



## 採用実績例（ハードウェア）

### デジタルカメラ

System : H.264 HD Codec  
Image size : ~1920 x 1080  
Frame rate : 5~60fps  
Clock frequency : 74.25MHz  
Logic size : 1,700Kgate

### 放送用機器

System : MPEG2 HD Codec  
Image size : ~1920 x 1080  
Frame rate : 5~60fps  
Clock frequency : 74.25MHz  
Logic size : 1,200Kgate

### 監視カメラ

System : MPEG4 ASP  
Image size : ~720 x 480  
Frame rate : 7.5~30fps  
Clock frequency : 72MHz  
Logic size : 380Kgate

### デジタルビデオカメラ

System : H.264 BP SD Codec  
Image size : ~720 x 480  
Frame rate : 5~30fps  
Clock frequency : 60MHz  
Logic size : 480Kgate

### ポータブルプレイヤー

System : MPEG4 SP  
Image size : 800 x 600  
Frame rate : 7.5~30fps  
Clock frequency : 81MHz  
Logic size : 120Kgate

その他 DVDレコーダ、アミューズメント機器他

# ロードマップ

RTL : register transfer level

System : Multiplex/De-multiplex for Video and Audio/Voice.

