



三重大学大学院工学研究科・教授
近藤 利夫 Kondo, Toshio
[URL] <http://www.arch.info.mie-u.ac.jp/>

映像の高精細化を支える圧縮技術

アナログテレビ放送が停止したのはついこの前。エコポイントのおかげか、薄型テレビが急速に普及し、ハイビジョンが当たり前になりました。ハイビジョン拡張の高精細テレビが発売される中、次世代の*スーパーハイビジョンの開発が着々と進んでいます。このような目覚ましい高精細化を支えている基盤技術の要とは何でしょうか？それは高精細の膨大な画像データをコンパクトに収めるための圧縮技術です。高精細化と共にその演算量が著しく増大するため、これまでも圧縮システムの小型化・経済化には大きな努力が払われてきました。

*ハイビジョンテレビの16倍の画素数

演算量がますます増大する“新映像圧縮規格”

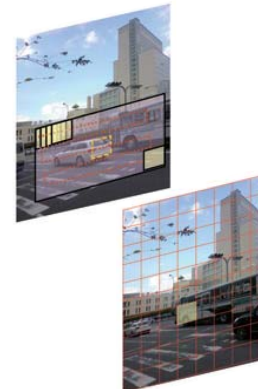
2012年の中ごろにはスーパーハイビジョンへの応用までを睨み、圧縮率を現行の高圧縮規格H.264の2倍までに高める新映像圧縮規格が策定されます。この新規格によるスーパーハイビジョンの圧縮を行うには、規格自体の複雑度が2倍以内に抑えられたとしても、超高精細ゆえに演算量が現行ハイビジョンの百倍以上にもなってしまいます。そこで、私の研究室では演算量の大半を占め実現上の最大のネックとなっている動き検出処理を高効率化する研究に取り組んでいます。

映像圧縮の要！動き検出

図1

全探索法

現在の画像と参照画像の間でブロック毎の移動量ベクトルを見つける処理を動きベクトル検出と呼ぶ。



膨大な照合演算を要する動き検出

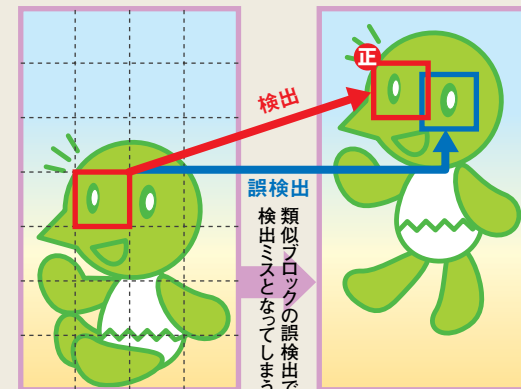
対象画像のブロックと最も似た場所を探すため、全探索法は正確な動きベクトルが見つけれられる。

図2

従来の動き検出方式

単独ブロック照合法

演算処理の負荷軽減のために、動き検出作業時のみ低解像度にした画像から、連続した2枚の画像を小さなたくさんブロックに分けて、1対1のブロックどうしを照合し、動きを検出。



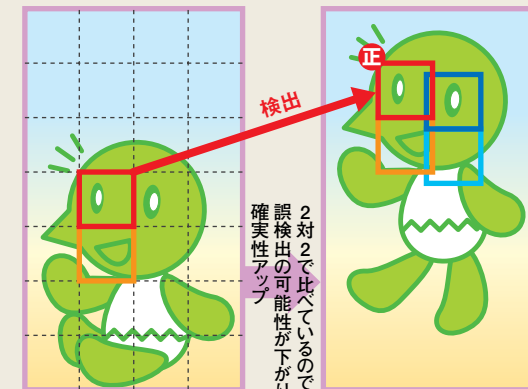
1対1から

1対1のブロックを比べる単独ブロック照合法では、低解像度のハッキリ・クッキリしていない画像同士の比較により、動き検出のミスが多くなってしまいます。

新たな動き検出方式

連結ブロック照合法

初めに下方向の隣接したブロックを連結して2対2で照合し、動きを検出。残りの3方向の連結ブロックの照合も併せて行い、最も一致する連結ブロックを検出結果とします。



2対2へ

複数のブロックを比べるブロック連結照合法なら、ハッキリ・クッキリしていない画像同士の比較でも、動き検出の精度・確実性が上がる。

2対2でしっかり照合しているため、青で囲った部分は誤検出にはなりません。

ブロック連結照合法で映像圧縮の要“動き検出”を高効率化

「動き検出」とはなんですか？それは、映像の中の画像を基盤の目状に区切り、その区画（ブロック）ごとに、移動元のブロックを別の画像の中にある多数の候補から見つけ出す探索処理（図1）のことです。膨大な回数のブロック間照合を要するため、照合処理をいかに効率よく行うかが小型化・経済化の鍵となります。これに対し、我々は、ほぼ限界に達している従来技術のブロック単独の照合に見切りをつけ、隣接ブロックとつなげて構成する連結ブロックを用いる新たな照合法（図2）を追究しています。

次世代映像圧縮システムの早期の実現に向けて

高効率の動き検出法を開発するだけでは圧縮システムは実現されません。そのシステムをハードウェアで実現するには専用のLSIが、ソフトウェアで実現するためにはプロセッサの高性能化がそれぞれ不可欠です。そこで、論理・レイアウト設計からチップの試作までを行うことで、専用LSI向け連結ブロック一括照合演算器、プロセッサ向け高並列SIMD型照合演算器、低消費電力ベーシックプロセッサ等の構成法の研究に皆で取り組んでいます。

今後は、これらの研究成果に基づいてブロック連結照合法の実用機への導入の働きかけも行い、スーパーハイビジョンの普及に向けた小型・経済的な次世代映像圧縮システムの早期の実現に貢献していきます。



低電力ベーシックプロセッサ