

超高精細映像

8Kスーパーハイビジョンの圧縮技術

1. 映像信号の圧縮

8K SHV 映像の情報量は最大 144Gbps にも上ります。一方、現在の地上デジタル放送の映像の伝送容量は1チャンネルあたり 14Mbps 程度であり、そのままでは 8K SHV の映像を送り届けることができません。映像信号をできるだけ小さく圧縮する必要があります。

ある画素の近くにある画素や、時間的に隣のフレーム(コマ)の画素は、ほとんど同じ値になっていることが多く、これを冗長性と呼びます。映像の圧縮では、この冗長性をできるだけ無くして情報量を少なくします。

人間の目は映像の細かい模様や複雑な絵柄が多少ひずんでいてもその違いを検知しにくいという性質を持ちます。また、速く動く物体に対する感度が、静止物体より低いという特徴もあります。このような性質をうまく利用して、人が目で見てもわからない程度のひずみの範囲内で信号を圧縮するのです。

2. 各要素技術

現在の圧縮方式は時間方向処理、空間方向処理、量子化処理、符号割り当て処理の4つで構成されています。8K SHV でも現在のデジタル放送でも基本技術は変わりません。

①時間方向処理

時間的に隣接するフレーム間の映像は非常によく似ています。そこで、1つのフレームを伝送して受信側で蓄えておき、その次のフレームとの差分だけを伝送すればそのフレームの信号を元に戻すことが可能です。しかし、単純にフレームの差分を計算すると、動きのある部分では差分が小さくならず効率が悪くなるため、フレームをブロックと呼ばれる 16×16 画素程度の領域に分割し、ブロック単位でフレーム間での動きを推定します。これを動き推定・動き補償と呼んでいます。(下図)

②空間処理

1つの画素が周りの画素と似ているということは、映像を波形と考えると、波形の変化が小さいことを意味します。つまり、映像信号は低い周波数

(変化の度合い)に偏っているのです。この周波数の偏りをうまく利用するために、映像信号を周波数領域の信号に変換して効率的に圧縮します。

③量子化処理

周波数に変換された信号を別の値に置き換える処理を量子化と呼びます。例えば $0 \sim 255$ の範囲であった信号を、 $0 \sim 127$ の範囲に置き換えると信号は半分になります。

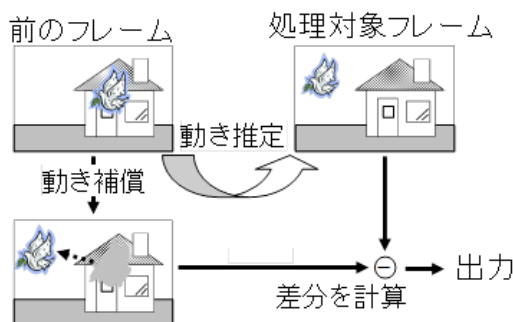
人間の目は、細かい模様(高い周波数)が多少ひずんでいても気付きにくい性質があります。そこで量子化の際に、高い周波数は粗く、低い周波数は細かく量子化をすることで圧縮効率を上げます。

④符号割り当て処理

量子化された信号は最終的に0か1のデジタル信号(符号)として出力されます。その際、情報の発生する頻度に応じて符号の割り当てを変えます。発生頻度が高い情報には短く、頻度が低い情報は長めの符号を割り当てます。これによって、全体の情報量を少なくします。

3. HEVC/H.265 方式

8K SHV 放送では、現在の地上デジタル放送で使われている MPEG-2 の約4倍の圧縮効率がある HEVC/H.265 という最新の映像圧縮方式が採用されています。これにより、8K SHV 信号を 100Mbps 以下に圧縮して放送することが可能です。



動き推定・動き補償