

最近の技術から

ハイビジョンの印刷への応用

西岡 貞一

凸版印刷(株)総合研究所画像情報センター 〒112 東京都文京区水道 1-3-3

1. はじめに

ハイビジョンはその画像品質の高さから、非放送分野での応用にも期待が集まっている。印刷分野では映像の持つ速報性と印刷の持つ記録性・携帯性を組み合わせた新しい情報伝達手段としてハイビジョンの印刷への応用が注目されている。ここではハイビジョン映像から印刷物を作成する方法と、その応用例を紹介する。

2. ハイビジョン映像からの印刷

これまでビデオ映像から印刷物を作成するには、CRTの管面を被写体として撮影したカラー原稿を製版する方法や、ビデオプリンターなどでいったんカラーハードコピーを作成しこれを製版する方法などが用いられていた。しかしこれらの方法ではハードコピーを中間媒体として利用するため、鮮鋭度の低下や色再現性の劣化が避けられなかった。一方ハイビジョン映像からの印刷物の作成では、その高精細な画質を忠実に印刷するためにハイビジョンの映像信号からの直接製版が行われている^{1,2)}。

図1にハイビジョン映像から印刷物を作成する流れを示す。ハイビジョン VTR に収録された映像をハイビジョンモニターに表示し、印刷用の原稿となる画面を選択する。ハイビジョン VTR の映像信号をフレームバッファ上の A/D コンバータによりデジタル化し、各画素 RGB 8 ビットのデジタルデータとしてコンピュータ内に記録する。この時 1 枚のハイビジョン画像のデータ量は約 5.7 MB となる。このデータを色変換し印刷用のデータに変換する。この後ノイズ除去や鮮鋭化など

の画像処理を行った後、通常の印刷同様に製版システムを経て印刷物を作成する。

次にハイビジョン映像から印刷物へのデータ変換の流れを図2に示す。CRT 上の映像を印刷物に忠実に色再現するために、管面の輝度とデータの関係性をリニアにする γ 補正を行う。ハイライト部とシャドウ部の両端を圧縮する濃度域補正を行い、RGB データにもとづいた CMY データへの変換と、印刷インキのもつ不正吸収による色再現誤差を修整するために色変換処理を行う。色変換には補色反転や LUT 法等様々な方法があるが、最近では共通の色空間を介しての非線形マスキング法が行われている。その基本的な考え方は、RGB と CMY を次式

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_{11}, M_{12}, \dots, M_{19} \\ M_{21}, M_{22}, \dots, M_{29} \\ M_{31}, M_{32}, \dots, M_{39} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \\ R^2 \\ G^2 \\ B^2 \\ RG \\ GB \\ BR \end{pmatrix} \quad (1)$$

のような非線形方程式で関係づけ、CRT 上と印刷物上の対応する色同士を測色し、その色差が最小になる係数 $M_{11} \sim M_{39}$ を統計的に決定しようというものである。CMY のグレー成分を黒色（一般に K で表す）で置き換えることでシャドウ部での濃度の飽和をカバーすること

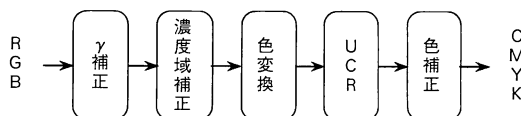


図2 色変換の流れ

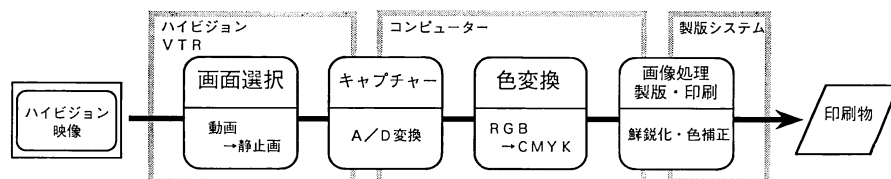


図1 ハイビジョン印刷の流れ

ができる。この処理は under color removal (UCR: 下色除去) と呼ばれている。紙質の違いの影響を避けるために簡単な色補正を行い印刷用の画像データを得る。この他にも CRT の画面から印刷物へのメディア間にまたがる色変換については、混色法の違いの他に発色のモード、基準白色の差など多くの課題がある。メディア間にまたがる色変換技術、いわゆるメディアインディペンデントカラーについては多くの発表があるので、それらを参照されたい³⁻⁵⁾。

3. ハイビジョン印刷の報道への利用

ここではハイビジョンの印刷への応用例として(財)ハイビジョン普及支援センターが行ったバルセロナオリンピックにおけるハイビジョン映像からの静止画伝送・印刷実験を紹介する。実際の流れを図3に示す。バルセロナで収録されたハイビジョン映像はインド洋上のインテルサット衛星を経由し KDD 山口に送られてくる。現在日本では放送衛星 BS-3b を使い MUSE 方式⁶⁾により1日8時間のハイビジョン試験放送が行われており、山口に届いたオリンピックの映像もハイビジョン映像として日本中に放送される。この放送を凸版印刷で受信し、決定的瞬間をキャプチャリングし、日刊スポーツ・毎日新聞・日経新聞の各新聞社に ISDN^{*2} を使用し画像伝送した。その際 JPEG 方式⁷⁾により画像圧縮を行った。受信側で画像の伸長、色変換、フォーマット変換を行い、新聞社の印刷システムにデータを提供した。図4はハイビジョン映像を掲載した新聞紙面の一例である。ハイビジョン映像を印刷に利用する場合の大きなメリットは1秒間に30コマ相当で連続的に記録された高精細な画像の中から望みの一コマが選べることであろう。またフィルム現像、光学読取りを必要としないためコンピュータへの入力が短時間に、極めて容易にできることも魅力である。一方ハイビジョンは NTSC と比べて高精細とはいっても、画質的には従来の銀塩フィルムと製版スキャナーの組合せにはかなわないことも事実である。これらを考え合わせる時、決定的瞬間を少しでも早く伝えるという新聞・雑誌等の報道写真はハイビ

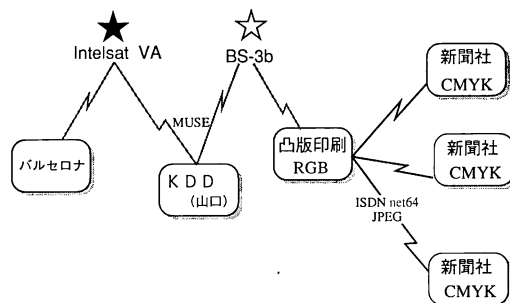


図3 バルセロナオリンピックにおけるハイビジョン静止画像伝送実験



図4 ハイビジョン映像の新聞掲載例

ジョン印刷にふさわしい利用分野といえる。

4. まとめ

ハイビジョンの普及にともない新聞や雑誌の映像素材が豊富になってきた。撮像機構、帯域などの制限からハイビジョンがスチル写真にとって変わることはないものの、報道分野を中心にハイビジョン印刷が利用される機会も増えるであろう。

文 献

- 1) 大庭幸雄：“ハイビジョン新聞”，ハイビジョンセミナー '91 (テレビジョン学会, 1991) pp. 17-24.
- 2) 中嶋正之：“ハイビジョン画像の新聞写真への利用に関する調査・報告” ((財)ハイビジョン普及支援センター, 1991).
- 3) 三宅洋一：“ハードコピーにおける色再現理論の展開”，電子写真学会誌, 29 (1990) 37-44.
- 4) 西岡貞一：“ハイビジョン印刷と色再現域の圧縮”，電子写真学会誌, 29 (1990) 76-81.
- 5) F. Vaughn: “Color WYSIWYG comes of age,” BYTE, 15 (1990) 275-279.
- 6) 二宮佑一：“MUSE 方式”，テレビジョン学会誌, 42 (1988) 823-830.
- 7) 安田 浩：マルチメディア符号化の国際標準 (丸善, 1991) pp. 14-42.

(1992年9月3日受理)

*1) ハイビジョン信号を衛星を利用して放送するための帯域圧縮技術 multiple sub-nyquist sampling encoding

*2) 電話，データ，画像などの各種通信サービスを行うためのデジタル公衆交換網 integrated services digital network

*3) 直交変換により高能率の符号化を行う，フルカラー静止画像圧縮方式 joint photographic experts group