



画像処理

平成 15年 8月
高知工科大学
情報システム工学科
岡田 守



第1章 総論

画像処理を取り巻く出来事
デジタル処理とアナログ処理
画像処理とCGの違い
デジタル画像処理の特長
デジタル画像処理の応用分野

1.1 コンピュータ画像処理とは？

(1) デジタル処理とアナログ処理

- 1950年代に、プログラム内蔵型コンピュータが出現した。(正確には、1946年のこと)
- 1960年代に入ってから、本格的に研究され始めた。(コンピュータによる画像処理の歴史は約40年)
- 1970年代後半から、様々な分野への応用が活発化した。
- デジタル画像処理は、コンピュータの驚異的な発展とともにめざましい発展を遂げた。

1.1 コンピュータ画像処理とは？

画像処理を取り巻く出来事 1/4

- ?1950年 (デジタル処理以前)
- 1445?...活版印刷技術発明 (グーテンベルク)
- 1839.....写真の発明 (ダゲール)
- 1895.....映画の発明 (リュミエール兄弟)
- 1895.....X線の発見 (レントゲン)
- 1928.....電子式テレビジョン実験 (高柳健二郎)
- 1946.....ENIAC完成
- 1948.....トランジスタの発明 (ショックレー等)
情報理論の提唱 (シャノン)

1.1 コンピュータ画像処理とは？

画像処理を取り巻く出来事 2/4

- 1950年代
- 1956.....人工知能の提唱 (ダートマス会議)
- 1958.....ホログラフィーの発明 (ガボール)
- 1960年代 (デジタル画像処理の黎明期)
- 1960.....最初の気象衛星打ち上げ
- 1964.....レンジャー 7号月面写真撮影に成功
- 1966.....OCRの開発 (BM)
- 1968.....日本における郵便番号制度の開始
積み木世界の線画の解釈
- 1969.....家庭用VTRの開発
画像処理アルゴリズムの体系化(A.Rosenfeld)

1.1 コンピュータ画像処理とは？

画像処理を取り巻く出来事 3/4

- 1970年代 (デジタル画像処理の発展期)
- 1971-73...人工衛星マリナー 4号 (火星表面画像)
- 1972.....X線CT装置の開発(EMI)
CTの基礎理論 (ハンスフィールド、他)
地球資源技術衛星の打ち上げ
- 1973.....第1回パターン認識国際会議
ファクシミリ全国サービスの開始
- 1974.....CCD固体撮像カメラの開発

1.1 コンピュータ画像処理とは？

画像処理を取り巻く出来事 4/4

- 1980年代 (普及と多様化)
- 1980?...MRIの開発
- 1980.....画像処理プログラムパッケージの公開・配布
- 1981.....Macintosh発表
- 1985.....筑波科学技術博覧会
- 1987.....ファジーコンピュータ
- 1989.....第1回マルチメディア国際会議
- 1990年代 (MM、NW、VRの時代)
- 1992.....WWWの正式発表
- 1993.....情報スーパーハイウェイ構想 (米国)

1.1 コンピュータ画像処理とは？

(1) デジタル処理とアナログ処理

- **コンピュータ処理が出現するまでの画像処理**
 - n 光学処理
 - n 写真処理
 - n ビデオ信号処理など
 - 原理的に限られた処理しかできない
- **コンピュータ処理が出現してからの画像処理**
 - n プログラム内蔵型コンピュータを利用して
 - n プログラムを自由に変えることによって
 - n 多種多様な処理を試せる

1.1 コンピュータ画像処理とは？

(1) デジタル処理とアナログ処理

方式	処理速度	融通性	精度	調整	再現性	その他
光学				×		× 現像
写真		×	×	×	×	× 現像
ビデオ			×			
デジタル	×					× メモリ

出典 尾上：『画像処理技術特集?総論』、電子通信学会誌、Vol.59、No.11より

1.1 コンピュータ画像処理とは？

(2)画像処理とコンピュータグラフィックス

出力 入力	図形・画像	記述 (数値・記号・データ)
図形・画像	狭義の画像処理 (画質改善・画像変換)	画像解析または画像認識
記述 (数値・記号・データ)	コンピュータ・グラフィックス	他の情報処理一般

1.1 コンピュータ画像処理とは？

(2)画像処理とコンピュータグラフィックス

- 画像処理(image processing)とCG(computer graphics)は、概念的にも実用的にも独立して発達
- 与えられた(入力された)画像に対して、画像を劣化させている要因を取り除く「画質改善」「歪み補正」を行う(狭義の画像処理)
- 入力された画像の構造を分析して特徴を抽出する(画像解析、画像認識)
- CGは発生させたい(出力したい)画像を数値や記号等を用いて表現する
- データ構造は、画像処理の場合「1画素 = 1配列要素」、CGの場合、画像の精度や複雑さに応じて多様なデータ表現形式で表現する

1.2 コンピュータ画像処理の特質と その応用

(1) デジタル画像の長所

- コンピュータで画像を扱うには画像を数値化しなければならない **標本化と量子化** (後述)
- デジタル画像とは**濃度値の2次元配列**である。
- これを $f(x, y)$ と表すとき、 $f(i, j)$ は画像 f の (i, j) における画素を表すと同時にその点の濃度値を表す。

1.2 コンピュータ画像処理の特質と その応用

(1) デジタル画像の長所

2値画像 : $f(x, y) = 0, 1$

濃淡画像 : $0 \leq f(x, y) \leq 2^n - 1$

カラー画像 : $\{f_i(x, y)\}, i = R, G, B$

マルチスペクトル画像 : $\{f_i(x, y)\}, i = 1, \dots, m$

ステレオ画像 : $\{f_i(x, y)\}, i = L, R$

動画画像 : $\{f_t(x, y)\}, t = t_1, \dots, t_n$

上記のように $f(x, y)$ の形に変換できれば、処理の部分を計算機プログラムとして自由に変更可能 融通性

1.2 コンピュータ画像処理の特質と その応用

(2) 応用分野

- 文書・図面読みとり
- 医用画像処理
- リモートセンシング
- 産業分野での応用
- その他の応用