

Appendix 3

左右の眼から見えるズレ…
Z軸の入力情報が立体感を生じる

人やカメラは立体情報を どう得ているのか

吉田 大海

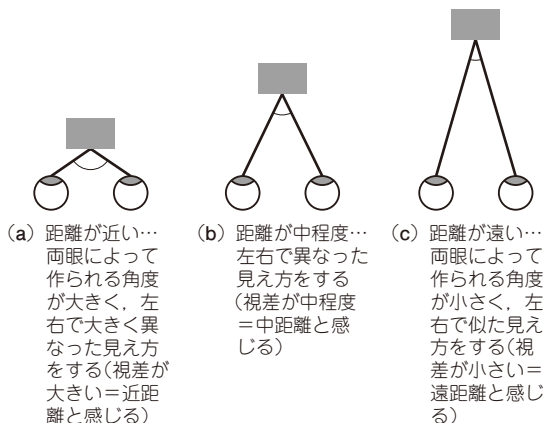


図1 注視対象までの距離の違いに対する両眼の角度の違い

立体情報がない世界が当たり前だった

● これまでは単眼カメラの画像処理が中心

画像処理の適用対象と言えば何が考えられるでしょうか。建築関係の方なら建築物の壁面画像、医療関係の方ならレントゲン写真、防犯セキュリティ関係の方なら監視カメラ映像、アニメーターの方なら原画、気象関係の方なら天気図、文学関係に従事されている方なら古文書のスキャン画像などでしょうか。

これら多種多様な画像はデジタル化され、ほぼ例外なく画像処理の適用対象となり、各業界の目的に応じて膨大な種類の画像処理システムが誕生しました。

ひび割れの検出や血管の抽出、文字認識、人物検出、等圧線の圧縮、レンダリング技術など、ここにはとても書ききれません。しかし、これら全てのデジタル画像において共通する要素があります。それが単眼カメラ、またはそれに類するスキャナで取得された画像であることです。言い換えればそれは、立体感の情報が欠落していることです。

● 立体というZ軸の可能性

私たちが住んでいる世界は3次元です。立体的であり、そこには厚み、奥行き、高さ、深さ、距離のようなZ軸があります。上に挙げた画像群に欠落している情報はつまり、ひび割れの深さ、血管の奥行き、筆圧

の深さ、雲の厚み、建築物の高さ、人ごみの距離のような、もしも画像から得られたら便利だろうと考えられるZ軸の情報です。

Z軸の情報をどう得るのか

● 両眼による世界のズレ

私たちはZ軸の情報を、どうやって認識しているのでしょうか。答えは両眼にあります。試しに本を読む手を休めて、左右の眼を交互に閉じてから、もう一度本書に戻ってきてください。このとき右眼が見た世界と左眼が見た世界にズレはなかったでしょうか。そのズレこそがZ軸の入力情報であり、このズレの大きさこそが立体感を生じさせています。

● 近い物は見え方のズレが大きくなる

では、左右の眼にはどんな違いがあるのでしょうか。なお、左右の視力(レンズ性能)の差については棚上げします。それはカメラで言えば撮影地点です。当たり前ですが右眼は右眼の位置に、左眼は左眼の位置にあるため、2つの撮影地点は水平位置が異なります。垂直(目の高さ)と奥行き(目の前後位置)は同じですね。では、撮影地点が左右水平に動くことで被写体(見るモノ)の映り方はどう変化するのでしょうか。

結論から言うと、近い距離にあるものほど撮影角度が変化し、見え方の差が大きくなります。図1を見てみましょう。両眼と対象の距離が近いほど両眼の角度は互いに異なるようになっていくことが分かります。

言い換えると、右眼が見た世界と左眼が見た世界のズレは、距離が近いほど大きくなります。われわれはこれを視差と呼びます。この視差情報を両眼から得て、脳は「視差が大きいほど対象との距離は近い」、視差が小さいほど対象との距離は遠い」として、Z軸の情報を把握し、それを立体感として得ているのです。

● ステレオ・カメラの画像はこう見える

これと同等の情報をデジタル画像から獲得する手段はないでしょうか。考えてみましょう。単眼カメラが単眼の世界に相当し、Z軸の情報である視差が得られないなら、両眼の世界に相当するようにレンズを2つ備えたステレオ・カメラで撮影すれば、両眼の世界