

第1講 画像データと画像メディアのフォーマット

1. 画像データ

1) ラスタ画像 (=ビットマップデータ)

座標を用い方眼紙のように1マス1マスに色彩データを置いて画像を表す

画像はピクセルの集合となる

写真やスキャニングのデータはラスタデータ

主なデータ形式の拡張子: .tif .tiff (ていふ)、.jpg .jpeg (じえいぺぐ)、.gif (じふ)、.png (ぴーえぬじー)

拡大するとディスプレイでは画像が粗くなり、ジャギーやドットが見えるようになる

2) ベクター画像 (=ベクトルデータ)

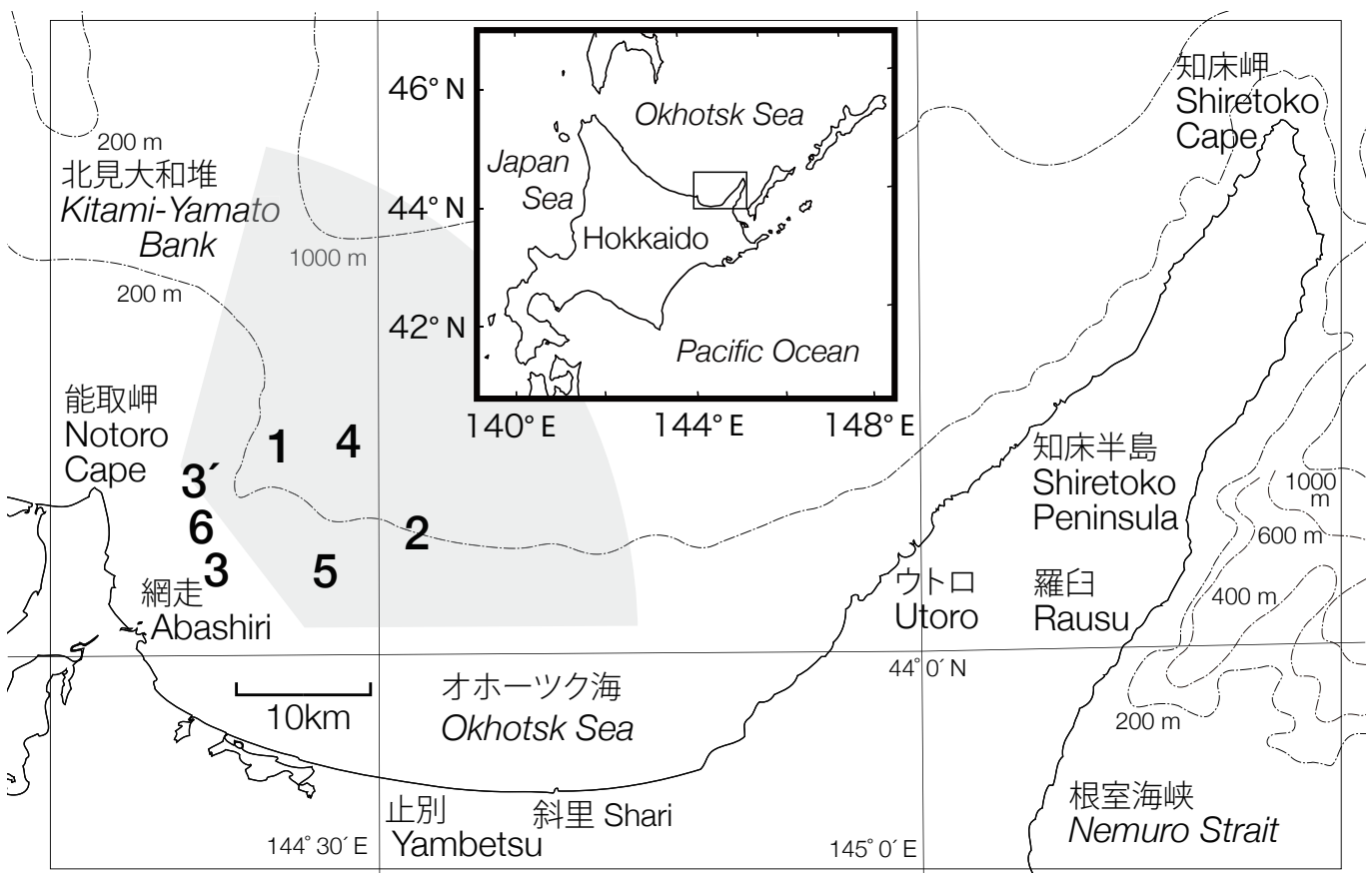
関数グラフのように計算によって線を描く。画像は計算値の集合である

拡大してもジャギーやドットが目立つなど画像の乱れがない

おもなデータ形式の拡張子: .eps (いーピーえす)、.pdf (ただしスキャニングデータをpdfで保存してもラスタのまま)、.ai (えーあい=アドビのアプリ「イラストレーター」のデータ)

ベクトル画像を通常のインクジェットやページプリンタで印刷する場合、コンピュータはベクトルデータをラスタ画像に変換している(ラスタライズという)。これらの通常プリンタはドットの集合で画像を作成しているため。他方、ベクトルデータのまま出力する装置にはプロッターという製図出力機がある。これは人間と同じようにアームでペンを動かして作図する(ただし近年はインクジェットプロッターというラスタ方式のものが主流となっており、特に区別する場合にはペンプロッターという)。

下の図はベクトルデータであるので、拡大してもジャギーが現れない

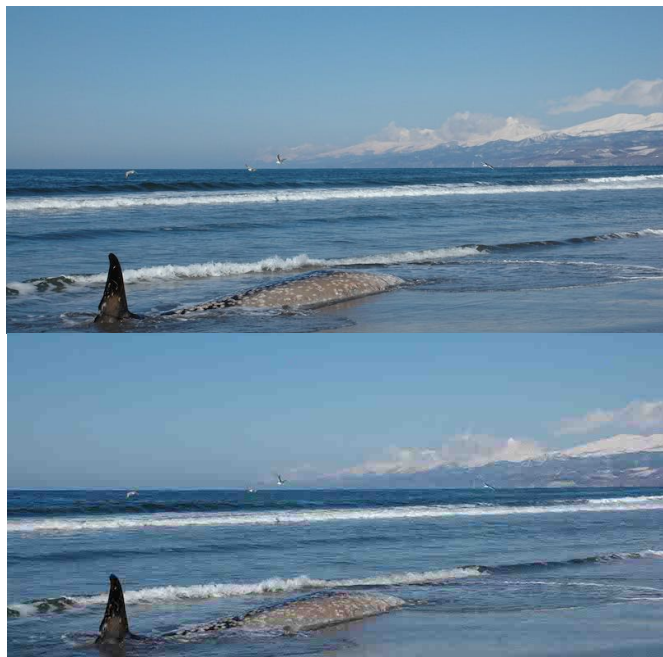


ロゴの例 左は gif、
右2点は png

3) 画像データの種類と特徴

jpg, jpeg	1600万色扱え非可逆圧縮しデータ量が小さくなる。境界がぼやける。デジカメの標準フォーマット
gif	256色だが非圧縮でエッジがクリア、アニメーションも使える。ロゴやバナーに用いた
tif, tiff	1600万色扱えるが非圧縮でデータ量が巨大。加工を前提にしたデジカメデータや保存用に使う
png	1600万色扱え可逆圧縮。データ量はjpgより大きいが輪郭がくっきり。GIFに代わりつつある

右: gif は256色だが画像によってはフルカラーのように見える。カタツムリの画像は左がjpg、右がgif。ラスターデータなので拡大すると画像のドットが見える



左: jpg 圧縮率が高いとファイルサイズは小さいが画質は悪くなる。画質の劣化は物の形が写っていない空などの単純なグラデーションで目立つ。海面は波立っており形が知覚され画質の低下はほとんど感じない

JPEG、GIF、PNG、TIFF、BMP…いろいろな画像ファイルと特徴 | それからデザイン スタッフブログ

<http://sole-color-blog.com/blog/internet/103/>

PNGとJPEGの違いとファイル圧縮のしくみ、徹底まとめ

| WWWクリエイターズ <http://www-creators.com/archives/1031>

4) フォントの画像

ビットマップフォント Bitmap font ラスターデータ

アウトラインフォント Outline font ベクトルデータ

*フォントのアウトライン化

アウトラインフォントの外枠をトレースしたベクトル画像データを作成すること。テキストデータは失われる

【参考ウェブページ】

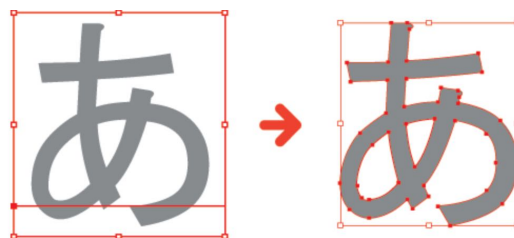
ラスターとベクターの違いとは 【初心者のためのIllustrator使い方講座】 <http://www.tutorialmaniacs.net/page-1813/page-1778>

「ビットマップデータ」と「ベクターデータ」の違い | ウェブ学のすすめ

<http://webgaku.hateblo.jp/entry/20120408/1333859650>

ビットマップフォントとアウトラインフォント 聖愛中学高等学校 <http://seiai.ed.jp/sys/text/cs/chp02/c02a140.html>

簡単まとめ! アウトライン化の方法と理由と注意点 | 印刷ナレッジノート <https://nishioka2.com/illustrator-outline>



フォントをアウトライン化するとベクトル画像として扱える。変形や着色が自在。印刷会社フデビンウェブページより
<https://www.fudebin.com/data/about/faq/font-outline/>

2. サイズと解像度

【参照ウェブページ】

Adobe Photoshop マニュアル>画像サイズと解像度 <https://helpx.adobe.com/jp/photoshop/using/image-size-resolution.html>

解像度を表す「dpi」「ppi」「lpi」の違いとは？ウェブ学のすすめ <http://webgaku.hateblo.jp/entry/20120409/1333941790>

画像の解像度とは？サイズ目安_キンコース・ジャパン <https://www.kinkos.co.jp/column/optimal-image-resolution/>

1) 用語の整理

画像のサイズや解像度はさまざま場面で用いられ、聞き慣れない用語も多い。理解していれば適切な画像データが選択し適切なファイルサイズにまとめることができる。逆に知らなかったり無視して画像データを取り扱うと不必要に大きなファイルとなり出力がうまくいかなかったりする。用語や用法に混乱も見られるので画像データの業界標準規格（デファクトスタンダード）を作ってきたアプリ会社アドビ（Adobe）の「画像サイズと解像度」を参考に整理する。

ピクセル Pixel ラスタデータのドット、またはディスプレイの画素を示す単位

ピクセル寸法 Pixel dimensions ラスタデータの縦横のピクセル（pixel）数で表す。縦横かけ算したものがピクセル数。これが実際のデータサイズ（ファイルサイズ）となる。容量はファイル形式によって変わる。

画像解像度 Resolution 出力された画像（ドキュメント）の情報の密度。1インチあたりのピクセル数で表す。

単位はppi。ピクセルは液晶画面の1つの点（ドット）。画像データそのものには解像度の概念はない。

モニター（ディスプレイ）解像度 画像データの解像度とは別。おなじディスプレイで異なる解像度が選択できる。スマホや4Kなど高解像度の画面では、複数（4つ等）のピクセルで1つのドットすることがある。

ピクセル等倍 モニタの1ピクセルが画像データの1ピクセルとなっている状態。

画像サイズ Image size ファイルサイズの意味。データ容量ともいう。ただし、アドビのページでは「画像サイズ」（image size）を実際の見え方（document size）の意味でも用いている。同一画像であってもファイルサイズ（ファイル容量）はフォーマット（ファイルフォーマット、ファイル形式 jpg, gif, tif など）によって異なる。

ドキュメントサイズ プリンタでの出力サイズ。ディスプレイでは実際の出力サイズとは異なる大きさで表示することも可能。単位は mm, cm, inch など長さの単位で表すが、画像解像度とともに pixel, point などピクセル数で示すこともある。「画像の再サンプリング」のチェックを外して操作すると、データは同一のまま変更され、画像解像度を上げれば（大きくすれば）、寸法は小さくなる。

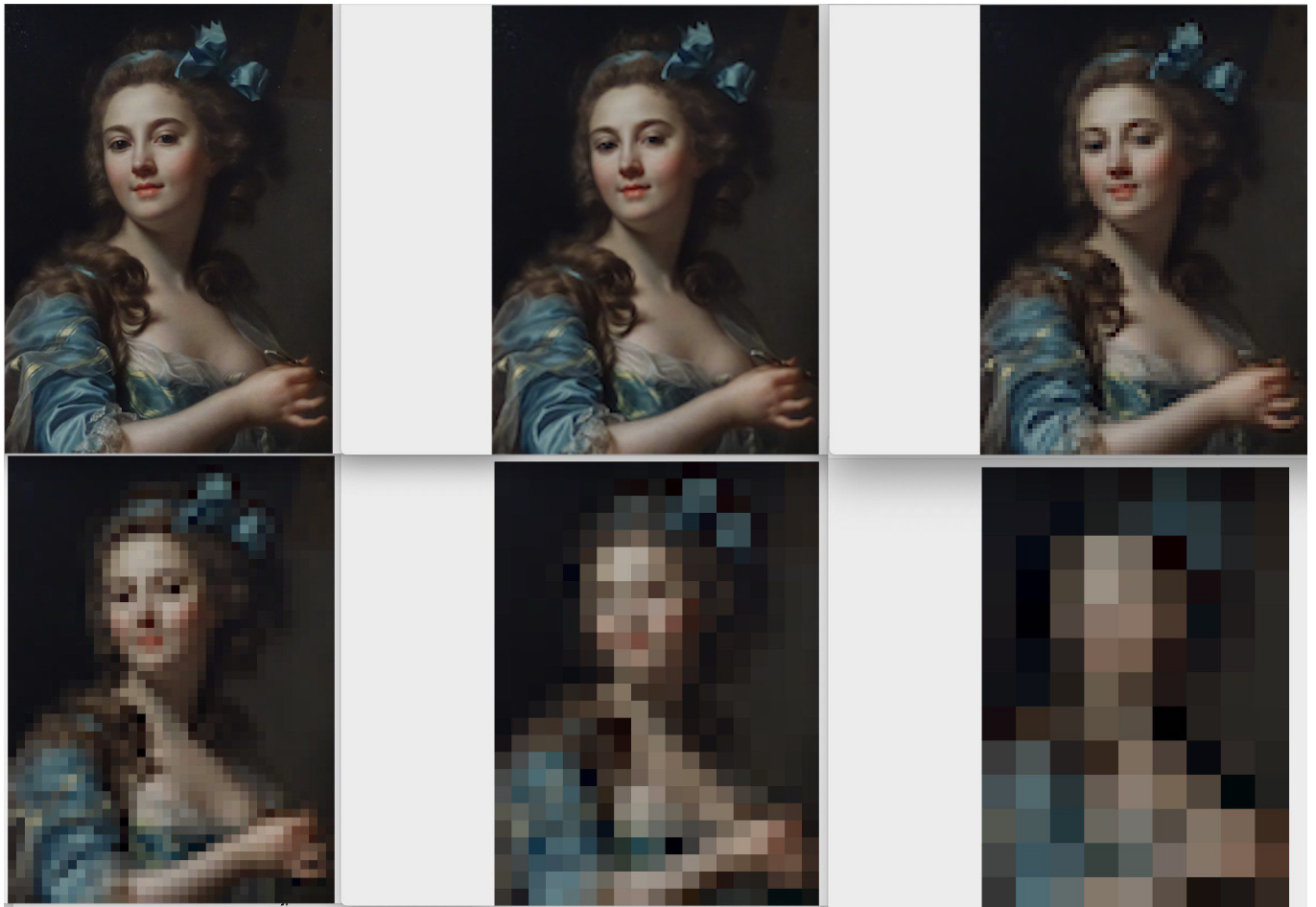
ppi（ピーピーあい、pixel per inch ピクセルのぱーいんち）画面解像度を表す単位。1インチあたりの画素数

dpi（でーピーあい、dot per inch どっとのぱーいんち）画面解像度を表す単位。1インチあたりの点の数

2) 解像度

解像度は画像の出力された見え方や出力装置に対して用いる。同一データでも指定によって異なる寸法で出力（ディスプレイ、プリント）が可能。また同一の出力装置が異なった解像度で画像を出力することもできる。ディスプレイ（画面）では単位長（1インチ）あたりの画素数で表し単位 ppi、プリンタではドット数で表わすので単位は dpi（でーピーあい、dot per inch）となる。ただし、テレビやスマホでは現実には画素数（ピクセル寸法）を「解像度」として用いている。これは誤用であるが通用している。

パソコンのディスプレイは、ノート型で13インチ1920×1080のフルハイビジョン相当の画素数を越し、スマホの解像度は300–400ppiを超えており印刷物に相当するほどである。画面解像度はパソコンよりスマホの方が高い、すなわち細かい。



画像解像度による違い 上段左から 150 ppi、75 ppi、37.5 ppi、下段左から 18.7 ppi、9.4 ppi、4.7 ppi

マリー＝ガブリエル・カペ「自画像」 国立西洋美術館 <https://www.nmwa.go.jp/jp/collection/2001-0002.html>

スマホのカメラも極めて高精度で、通常のプリンタやディスプレイよりも遙かに大きいピクセル寸法で撮影される。iPhone13で1200万画素、アンドロイドでは1億画素を超える。フルハイビジョンは207万画素、4Kでもおよそ830万画素である。よって、出力装置に適した画像解像度（ピクセル寸法）に落として用いることが必要。

3) いろいろな意味で使われる「画像サイズ」

アドビは「画像サイズ」を「ドキュメントサイズ」の意味で用いている。上述のとおり出力された画像の寸法の意味である。同一の画像サイズであってもディスプレイでは解像度によって異なった寸法に見える。画像サイズが指定の寸法となるのは、プリントした時である。モニターで見ている画像の表示を拡大縮小する動作は、単に見え方の調節である。しかし、人によっては「ファイルサイズ」の意味で使うこともあるので注意が必要。

4) 補間データ

フォトショップなどの写真修正アプリは、画像データの解像度を上げるとデータの隙間を補完して見え方に違和感がないような画像を作成する機能が備わっている。日常の使用では問題はないが、一種の捏造 [ねつぞう] であり博物館の資料写真や実験データでは用いてはならない。展示では注意したうえで使用可可能と考える。

3. 画像メディアのフォーマット

1) メディアとフォーマット (=判型)

ここでいうメディアとは出力媒体である。媒体の英語が media である。溶媒や絵の具の希釈剤、培地の英語は medium で、media はその複数形。新聞や写真やCDに画面は情報の媒体すなわちメディアということになる。液晶やその他の出力装置の発達とはくにスマホやテレビなど個人の消費財でめざましいが、仕事の現場ではある

O6007 4970

程度の期間を使用するので古い機器が存在する。10年前の知識が必要となる場面も多い。さらに博物館では過去のメディアも保存展示するので、古いメディアの知識も必須である。

2) ディスプレイ

コンピュータやテレビなどに用いられるディスプレイの画素数や名称は次のようなものであった。近年はアルファベットの名称を用いず、ピクセル寸法でそのまま呼ぶことが多い。また、アスペクト比（縦横比）にはいくつかの系列があることにも注意。たとえばパワポのスライドを作成する際には、投影機器のピクセル寸法を事前に知る必要がある。アスペクト比はピクセル寸法から計算可能。

現在、液晶ディスプレイのアスペクト比はハイビジョン比率（16：9）に収斂してきている

アスペクト比

4：3 QVGA 320×240, VGA 640×480, SVGA 800×600, XGA 1024×768, UXGA 1600×1200

16：9 HD720 1280×720, (小型液晶TV) 1366×768, フルHD 1920×1080, 27inchパソコン 2560×1440

【参照ウェブページ】

Wikipedia - 画面サイズ <https://ja.wikipedia.org/wiki/画面サイズ>

上方左「画面アスペクト比」や中央右の図「主な規格のピクセル数と画面アスペクト比」をクリックして見る

3) フィルム

アナログカメラの撮影媒体は多くの種類が存在してきたが、現在の日本の博物館が多く所蔵するのはフィルムと乾板（ガラス乾板、ガラスネガ）である。乾板〔かんぱん〕は感光剤をガラス板に塗布したもので1900年代から普及し1950年代まで、好みによってはもっと遅くまで用いられた。フィルムよりも平面性に優れ、階調や解像度も良好であった。フィルムは小型から中判は筒状に巻き取られたロールフィルム、大判フィルムは1枚1枚別になったシートフィルムである。大判フィルムのサイズは乾板と共通している。

フィルムの物理的なサイズと実際のフォーマット（判型、撮影1枚分のフィルム外寸に相当）、そして露光範囲（有効画面サイズ）は異なる。とくにロールフィルムでは複数のフォーマットが設定可能で細長い形にすることが可能でパノラマ撮影として用いられてきた（コンパクトカメラでの「パノラマ撮影」は通常露光範囲の上下トリミングである）。ロールフィルムでは物理的なサイズはフィルム幅またはフィルム規格（Film gauge）とフォーマットの両方の呼び名が用いられる。

なお、標準的なプリントの判型（フォーマット）はいずれのフィルムフォーマットとも異なる。

○静止画用（カメラ用）フォーマット

乾板とシートフィルム（大判フィルム） 8×10 [えいとばいてん]、5×7 [ごしち]、4×5 [しのご]、いずれもインチ、5×7フィルムはまれ。シートフィルムを用いるのが大判カメラ

ロールフィルム APS [エイピーエス]、35mm（規格名は135）、ブローニー（フィルム幅6cm、規格は120と220、フォーマットは6×9、6×8、6×7、645）など。ブローニーフィルムを用いるのが中判カメラ

○動画用（映画用）フィルム規格

70mm、35mm、16mm、9.5mm（パテベビー）、8mmなど。いずれも物理的な横幅

【参考ウェブページ】図は拡大可能なことがある

フィルムの種類とフォーマットについて | CAMERA fan <https://camerafan.jp/cc.php?i=606>

CGcompo カメラの話をしよう！・基礎編 | CGcompo <http://cgcompo.blog134.fc2.com/blog-entry-33.html>

写真フィルムのフォーマット | アクティブスタジオ <http://www.activestudio.net/ginen/filmsize/>

フィルムの大きさ比較 | エプソンスキャナー GT-X980 http://www.epson.jp/products/scanner/gtx980/feature_2.htm

*写真や映画のフィルムについて、博物館での課題は保存にある。現在のフィルムの材料はペットボトルとおなじポリエステスであるが、昔用いられたセルロイド（ナイトレート）は発火性があり一度火が付くと消火が不可能。フィルムアーカイブでの火災も発生している。その後に安全フィルムとして登場したアセテートは不燃材であるが化学変化によって酢酸を生じ赤く変色し最後は自己分解してしまう。これを「ビナガーシンドローム」と呼び発生すると止めることができない。

下は長期間フィルム缶やポリ袋に密閉保管した結果発生したビネガーシンドロームの状況



5×7 127×178

4×5 102×127

8×10 203×254

ブローニーフィルム

645 56×41.5	6×6 56×56	6×7 56×70	6×9 56×84
35mm 24×36			
APS-C 16.7×30.2			

フィルムの実寸 ロールフィルムは有効画面サイズ、シートフィルムはフィルム外寸

4) センサーサイズ（対角線の長さ）

カメラのセンサーサイズの一部はフィルムカメラのフォーマットを踏襲している [引き継いでいる]。おなじレンズを用いた場合、センサーサイズが小さいと望遠に大きいと広角になる。センサーは1画素の寸法が大きいほど階調表現やノイズが出にくく高画質である。なお、画素数はセンサーサイズをセンサーの画素サイズ（ピクセルサイズ）で割ったもの。同一センサーサイズでも、画素サイズが小さければ高画素数となる。スペックを画素サイズで表示することもある。

スマホでは大型化が進んでいる。

一眼レフやミラーレス	フルサイズ (FX) =35mmサイズ、APS-C (DX) =APSサイズ、フォーサーズ
高級コンパクトカメラ	1/1.8型、1インチ型
普及価格帯コンパクトカメラ	1/2.7型
スマホ	iPhone5: 1/3.2→iPhone12: 1/2.6、iPhone13: 1/1.7、AQUOS R6: 1インチ

【参考ウェブページ】

センサーサイズの比較 | カメラアーカイブス <http://archives.jpn.org/camera/a12.html>

イメージセンサーのいろいろなサイズとそれぞれの特徴 | 中古カメラレンズ買取の専門店ファイブスターカメラ
<https://fivestarcamera.net/column/post-15010/>

“フルサイズセンサー”と“APS-Cセンサー”の違いとは？ 知っておきたい6つのポイント | ソニー

https://www.sony.jp/msc/owner/recommend/alens/sensor_apsc_ff/?s_pid=jp_ichigan/feel-focus/_sensor_apsc_ff

デジタルカメラと35mmフィルムの解像度（解像度比較2回目） | DXA デキサホールディングス

http://www.dxa.co.jp/column/film_d/

iPhone 13のカメラはどこがすごくなったの？ スペック表ではわかりにくい進化ポイントを解説 [iPhone駆け込み寺] - ケータイ Watch

<https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/review/iphonetips/1352128.html>

AQUOS R6に搭載されたライカレンズと1インチセンサーの実力はいかに - ライブドアニュース

<https://news.livedoor.com/article/detail/20501368/>