

アルゴリズムとデータ構造

第27週目

担当 情報システム部門 徳光政弘
2026年1月6日

今日の内容

- 圧縮と展開
- 圧縮の種類
- ランレングス法
- エントロピーの概念
- ハフマン符号

データの圧縮・展開

- 圧縮
 - 元のデータを別のデータ表現に置き換えることで、効率的に元データを表現して、データ量の削減すること。
- 例 ランレングス法
 - 元のデータ AAAAABBBBB 10文字
 - 文字の個数に置き換え 5A5B 4文字
 - 圧縮率 $4 / 10 = 2 / 5 = 0.4$

可逆圧縮・非可逆圧縮

- 可逆圧縮
 - 圧縮して展開しても元のデータに戻る圧縮
 - ファイル ZIP、7z、gz、bzip2、xz、
 - 画像 PNG
- 非可逆圧縮
 - 画像 JPEG、GIF
 - 動画 MPEG-4
 - 音声 MP3、AAC、OGG

可逆圧縮の例

The screenshot shows the official 7-Zip website. At the top is the 7-Zip logo. Below it is a navigation menu with links: Home, 7z Format, LZMA SDK, Download, FAQ, Support, and Links. Under the Links section, there are language options: English, Chinese Simpl., Chinese Trad., and Esperanto.

7-Zip

7-Zip is a file archiver with a high compression ratio.

Download 7-Zip 24.09 (2024-11-29) for Windows x64 (64-bit):

Link	Type	Windows	Size
Download	.exe	64-bit x64	1.6 MB

Download 7-Zip 24.09 for another Windows platforms (32-bit x86 or ARM64):

Link	Type	Windows	Size
Download	.exe	32-bit x86	1.3 MB
Download	.exe	64-bit ARM64	1.5 MB

7-Zip

<https://www.7-zip.org/>

PNG



Standards

Sectors

About ISO

Insights & news

Taking part

Store

Search



ISO/IEC 15948:2004

Information technology — Computer graphics and image processing — Portable Network Graphics (PNG): Functional specification

Published (Edition 1, 2004)

This publication was last reviewed and confirmed in 2021. Therefore this version remains current.

[Read sample](#)

ISO/IEC 15948:2004

CHF **194**

Language

English

Format

- HTML
- HTML on CD

[Add to cart](#)

Convert Swiss francs (CHF) to your currency

ISO/IEC 15948:2004 - Information technology — Computer graphics and image processing — Portable Network Graphics (PNG): Functional specification
<https://www.iso.org/standard/29581.html>

PNG

Portable Network Graphics

文 A 57の言語版 ▾

ページ ノート

閲覧 編集 履歴表示 ツール ▾

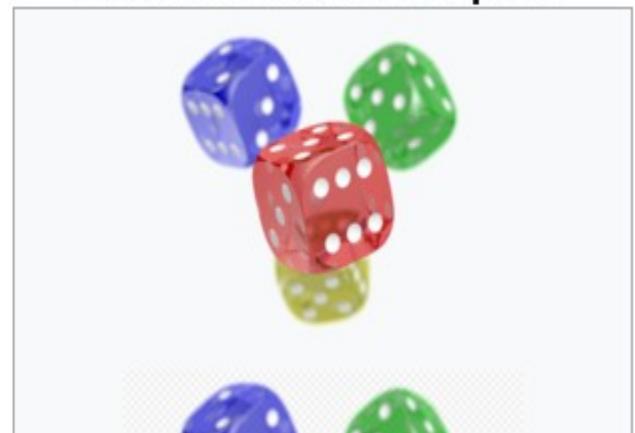
出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

Portable Network Graphics (ポータブル・ネットワーク・グラフィックス、PNG、ピング、ピン^[1]) はコンピュータでピットマップ画像を扱うファイルフォーマットである。圧縮アルゴリズムとしてDeflateを採用している、圧縮による画質の劣化のない可逆圧縮の画像ファイルフォーマットである。

1996年に登場し、可逆圧縮の画像フォーマットとして既に普及していたGIFの後継フォーマットとなることを目指し、ネットワーク経由での使用を想定した機能や透過処理など、多くの機能をサポートした。ウェブブラウザやグラフィックソフトでのサポートも進み、インターネットを中心に普及した。

Portable Network Graphics – Wikipedia
https://ja.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics

Portable Network Graphics



非可逆圧縮 JPEG

JPEG 圧縮率 テスト (1)

品質 : 100

品質 : 60



左の画像 100(劣化なし) 右の画像 60(劣化あり)

JPEG

- 画像の標準的な圧縮規格
- あくまでも非可逆圧縮方式(が主流)
- 圧縮率で画像の品質が変化する
- 人間の知覚(色に対する変化)の鈍感な部分を使って、データを削減する

画像のベンチマークでよくみかけるモデル画像

- 画像処理の画像の比較でよく用いられるテスト画像
- フルカラー、フォーカス、人物領域、背景領域、画像の高周波・低周波成分(色の変化)
- よく用いられる画像のため、なんのかは知つておくと話が通じる

その他のテスト画像の例

秋田大学 社会環境医学講座 解説 Sample Images
<http://www.mis.med.akita-u.ac.jp/%7Ekata/image/originalsource/index-j.html>

File:Lenna (test image).png

[File](#) [Talk](#)

From Wikipedia, the free encyclopedia

(Redirected from [File:Lenna.png](#))

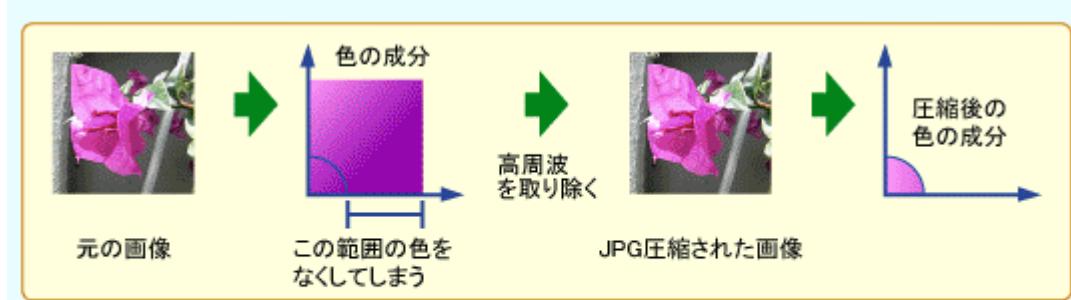
[File](#) [File history](#) [File u:](#)



No higher resolution available.

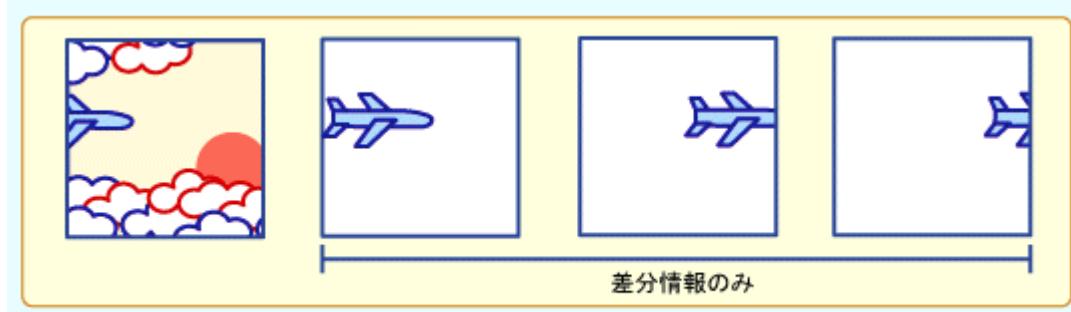
動画の圧縮の仕組み

- 主流の規格 MPEG-4、MPEG-2
- フレームの画像を圧縮、差分情報を取得する
- 静止画は1枚
- 動画は多くの静止画を圧縮し、時間方向でも処理す繊必要がある



原理：人間の目は、明るさには敏感だが、色の変化は気にならない。
従って色成分を間引きしてもあまり気にならない。

【図3】JPEG圧縮の仕組み(静止画に対して行われるフレーム内圧縮)

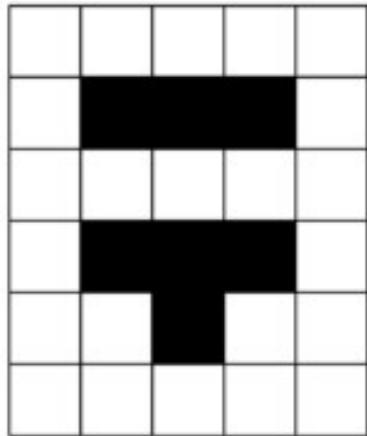


【図4】差分情報の記録(動画に対して行われるフレーム間圧縮)

ランレングス法(再掲)

- くり返し同じパターンが表れる場合に有効
- 例 ランレングス法
 - 元のデータ AAAAABBBBB 10文字
 - 文字の個数に置き換え 5A5B 4文字
 - 圧縮率 $4 / 10 = 2 / 5 = 0.4$

ランレングス法の2次元データへの適用



ピット画像



X	X	X	X	X
X	Y	Y	Y	X
X	X	X	X	X
X	Y	Y	Y	X
X	X	Y	X	X
X	X	X	X	X

画像をXとYの文字に変換

ランレングス符号化

X 6 Y 3 X 7 Y 3 X 3 Y 1 X 7

14文字で表現できる！

(圧縮率は約24%)

全部で**60**文字必要

ランレングス符号化の使い方とメリットを解説！ - ITの学び
https://itmanabi.com/run_length_encoding/

(演習課題)腕試し ランレングス法 2次元

ITパスポート 平成24年 秋期 問93~96

https://www.itpassportsiken.com/kakomon/24_aki/q94.html

ページにアクセスして、聞いてみよう。

答えは掲載されていますが、まずは自分で考えて聞いてみてください。

情報量

- 情報量の単位 ビット
- ある事象 X が起きるときに得られる情報量

ハフマン符号

- データの出現頻度に応じて符号を割り当てて、ランレングス法に比べて効率的に符号化した方式

基本情報技術者平成30年秋期間4 ハフマン符号化 | 基本情報技術者試験.com
https://www.fe-siken.com/kakomon/30_aki/q4.html

応用情報技術者令和2年秋期間4 ハフマン符号化 | 応用情報技術者試験.com
https://www.ap-siken.com/kakomon/02_aki/q4.html