

# 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、データ量の削減をすること。
- 例 ランレングス法
  - 元のデータ AAAAABBBBBB 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



## 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
<a href="#">Download</a>	.exe	64-bit x64	1.6 MB

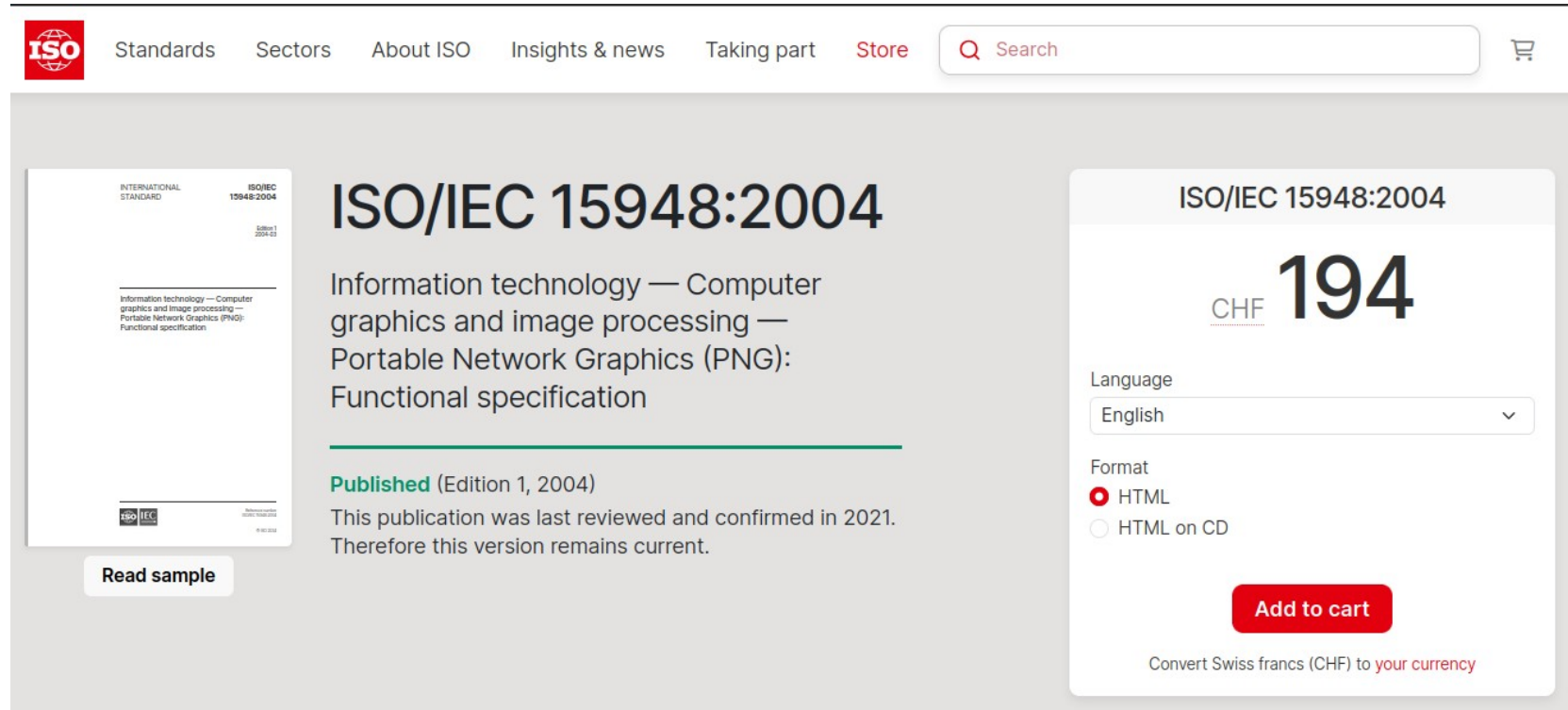
**Download 7-Zip 24.09 for another Windows platforms (32-bit x86 or ARM64):**

Link	Type	Windows	Size
<a href="#">Download</a>	.exe	32-bit x86	1.3 MB
<a href="#">Download</a>	.exe	64-bit ARM64	1.5 MB

7-Zip

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

# PNG



The screenshot shows the ISO website's product page for ISO/IEC 15948:2004. The top navigation bar includes the ISO logo, links for Standards, Sectors, About ISO, Insights & news, Taking part, Store, a search bar, and a shopping cart icon. The main content area features a thumbnail of the standard's cover on the left, which includes the text 'INTERNATIONAL STANDARD', 'ISO/IEC 15948:2004', 'Edition 1 2004-03', and the title 'Information technology — Computer graphics and image processing — Portable Network Graphics (PNG): Functional specification'. Below the thumbnail is a 'Read sample' button. To the right of the thumbnail, the title 'ISO/IEC 15948:2004' is displayed in large font, followed by the subtitle 'Information technology — Computer graphics and image processing — Portable Network Graphics (PNG): Functional specification'. Below this, it states 'Published (Edition 1, 2004)' and 'This publication was last reviewed and confirmed in 2021. Therefore this version remains current.' On the far right, a pricing sidebar shows 'ISO/IEC 15948:2004' with a price of 'CHF 194'. It includes a 'Language' dropdown set to 'English' and a 'Format' section with radio buttons for 'HTML' (selected) and 'HTML on CD'. An 'Add to cart' button is present, along with a link to 'Convert Swiss francs (CHF) to your currency'.

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.

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)』

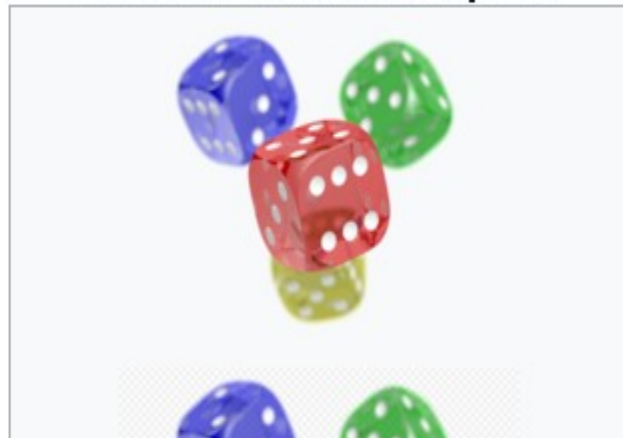
**Portable Network Graphics**（ポータブル・ネットワーク・グラフィックス、**PNG**、ピング、ピン<sup>[1]</sup>）はコンピュータでビットマップ画像を扱うファイルフォーマットである。圧縮アルゴリズムとしてDeflateを採用している、圧縮による画質の劣化のない可逆圧縮の画像ファイルフォーマットである。

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](https://ja.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics)

### Portable Network Graphics

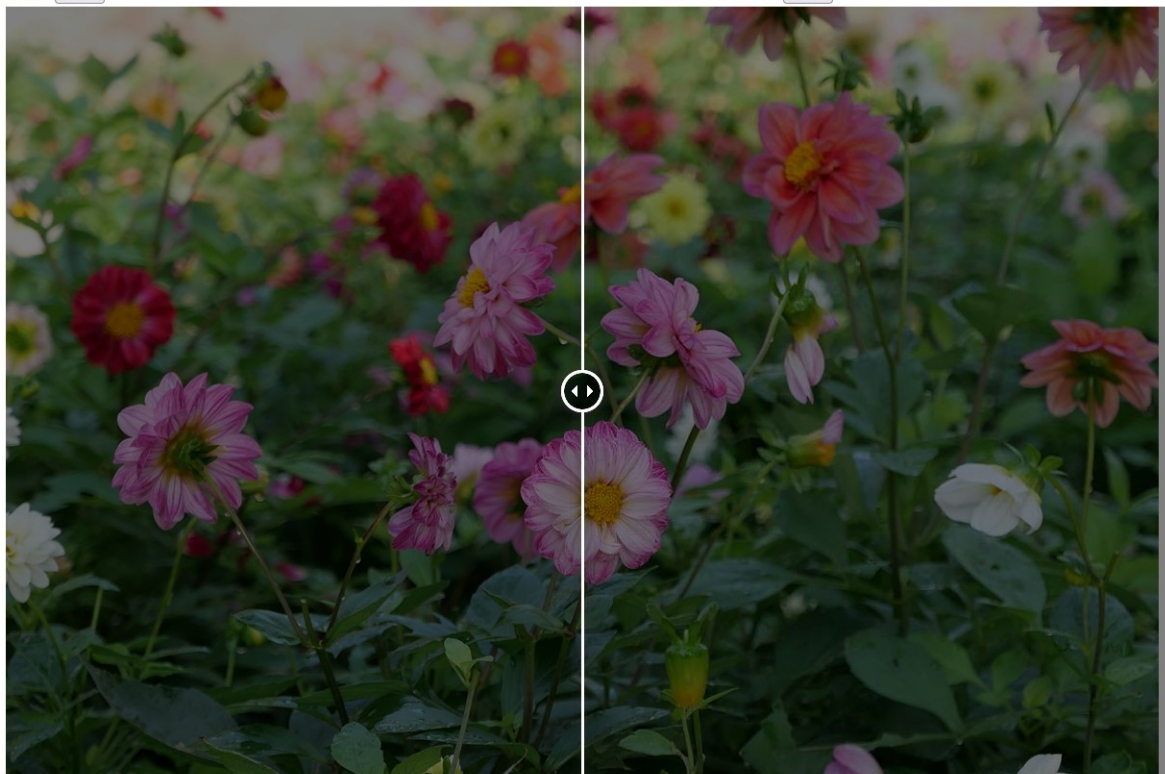


# 非可逆圧縮 JPEG

JPEG 圧縮率テスト (1)

品質: 100 ▾

品質: 60 ▾



品質・ファイルサイズ

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、なんなのかは知っ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](#))

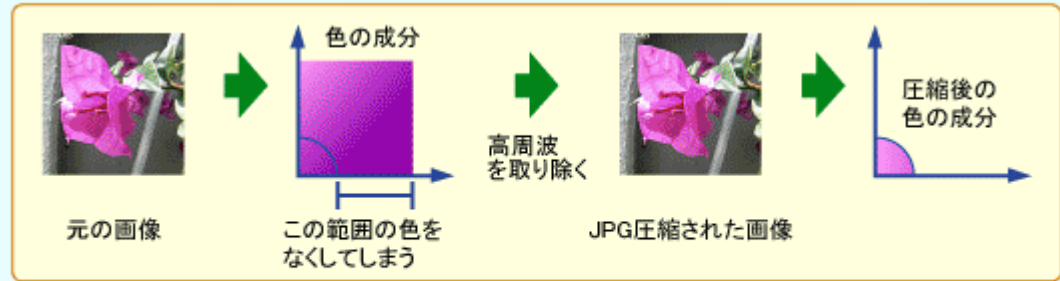
File File history File u



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縷必要がある



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）

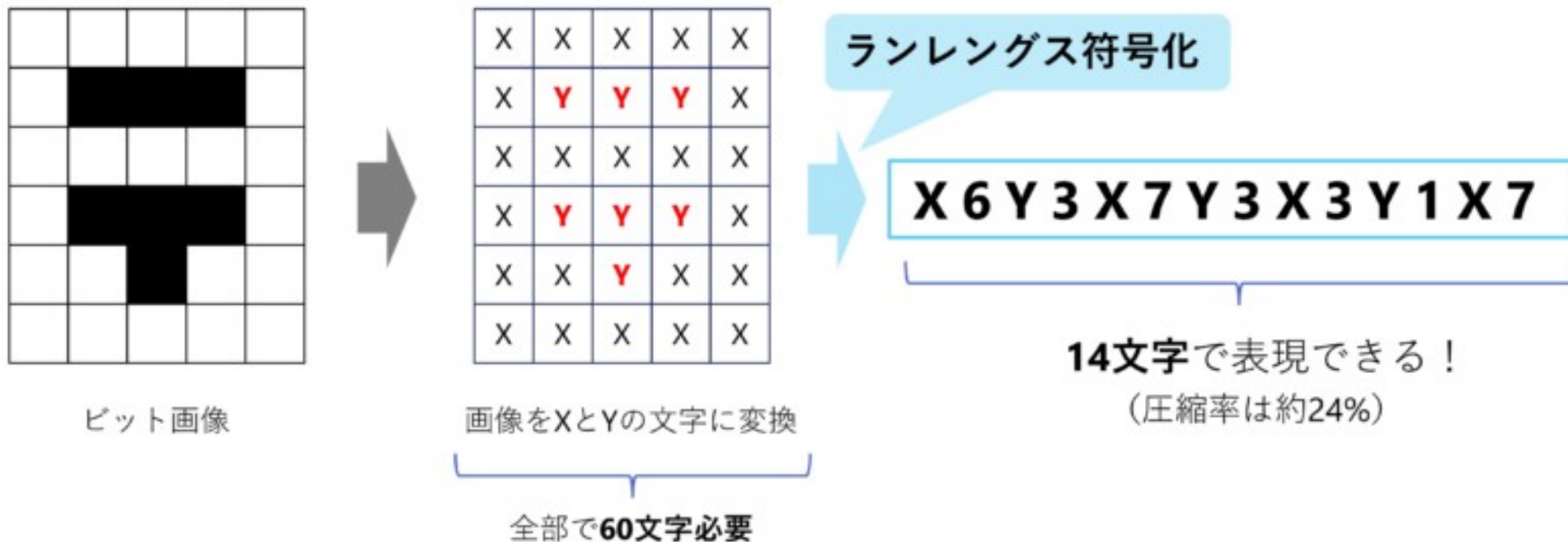


【図4】差分情報の記録（動画に対して行われるフレーム間圧縮）

# 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 AAAAABBBBBB 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



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

ページにアクセスして、問いてみよう。

答えは掲載されていますが、まずは自分で考えて問いてみてください。

# 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](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](https://www.ap-siken.com/kakomon/02_aki/q4.html)