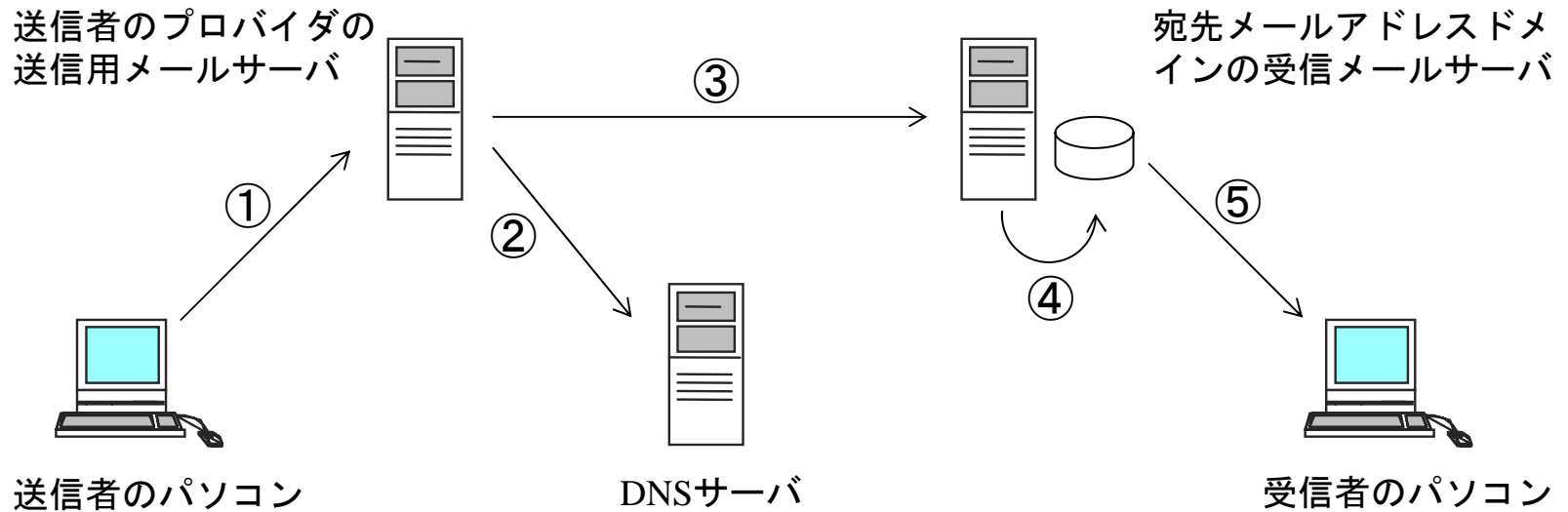


3. インターネットのアプリケーション

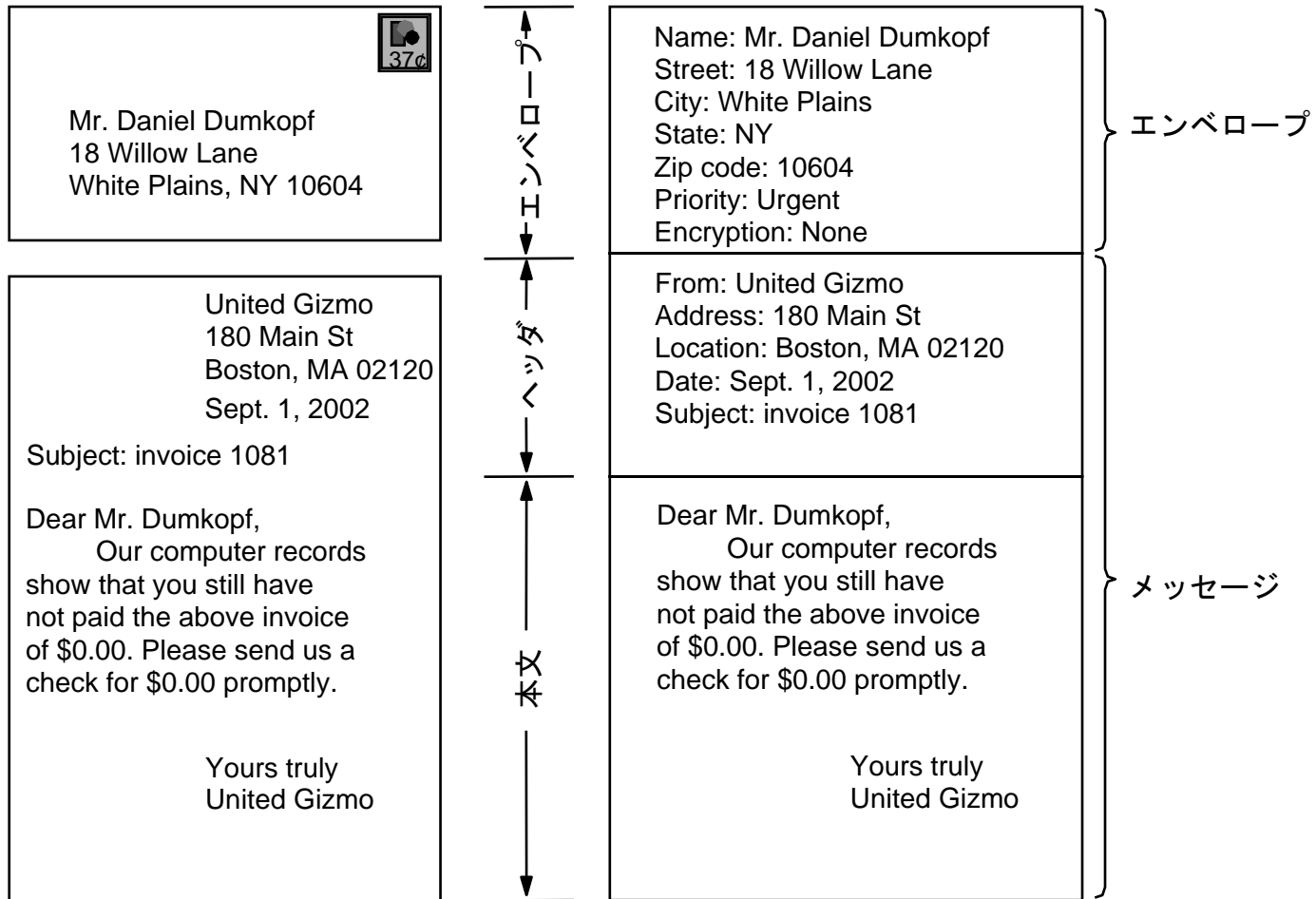
3.1 電子メール

電子メールが届くまで



- ① 送信者は加入しているプロバイダの送信メールサーバにメールを送る (SMTP)
- ② 送信メールサーバは宛先メールアドレスのドメインを担当するメールサーバをDNSで見出す
- ③ 送信メールサーバは宛先メールアドレスの受信メールサーバにメールを転送 (SMTP)
- ④ 受信メールサーバは受信したメールをディスクに格納
- ⑤ 受信者が受信メールサーバに接続して届いたメールを読み出す (POPまたはIMAP)

ヘッダ、本文、エンベロープ



(a)

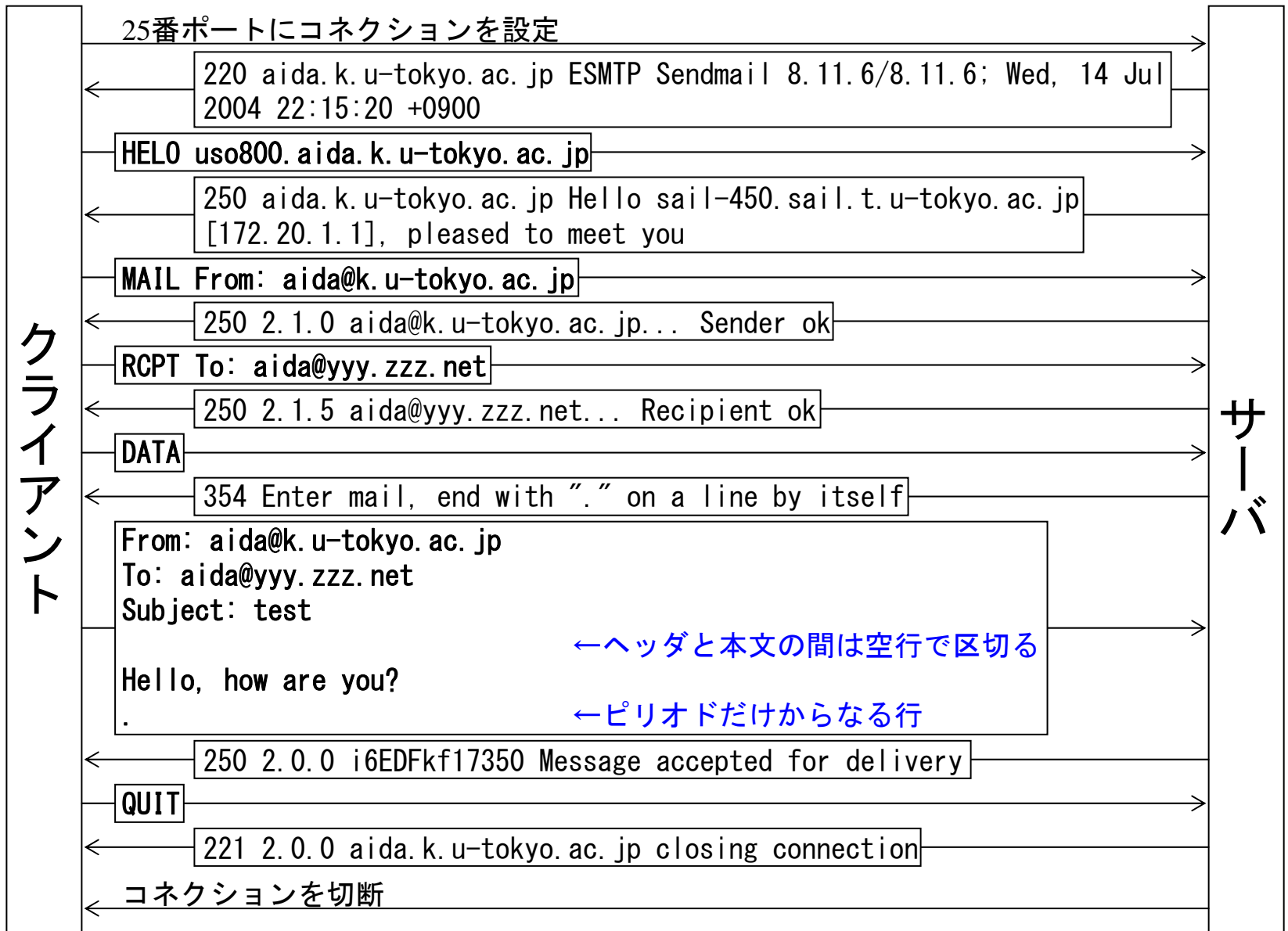
(b)

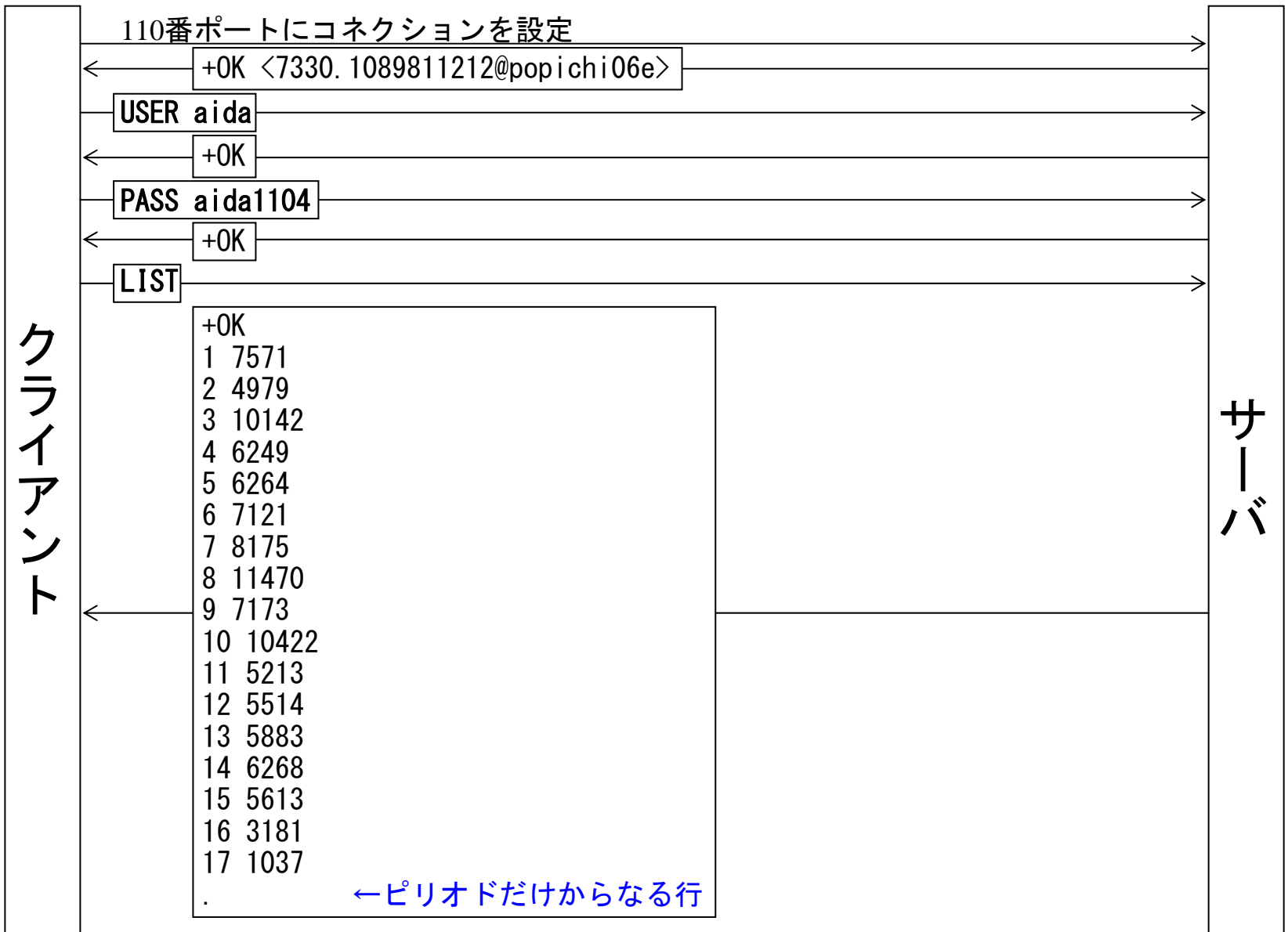
各ヘッダの意味

ヘッダ	意味
From:	送信元
To:	主たる宛先
Cc:	「カーボンコピー」の宛先
Bcc:	「ブラインド・カーボン・コピー」の宛先
Date:	送信日時
Subject:	題名
Sender:	実際の送信者
Reply-To:	返信先
Message-Id:	メッセージ識別子
In-Reply-To:	返信のもととなったメッセージの識別子
Received:	メールの転送履歴

SMTP, POPプロトコル

- クライアントからサーバに1行コマンドを送信するとサーバからクライアントに1行以上の応答が返ってくる
- 返答の先頭にステータスコード
- 複数行からなるデータを送るときにはピリオドだけからなる行で終わりを表す







注意すべき点

- パスワード・本文はそのまま送られる
 - APOP
 - POP over SSL
- MAIL FROM・メッセージヘッダのFromは本人確認されているわけではない
 - POP before SMTP
 - SMTP AUTH
 - PGP, S/MIME

3.2 マルチメディアデータ形式

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

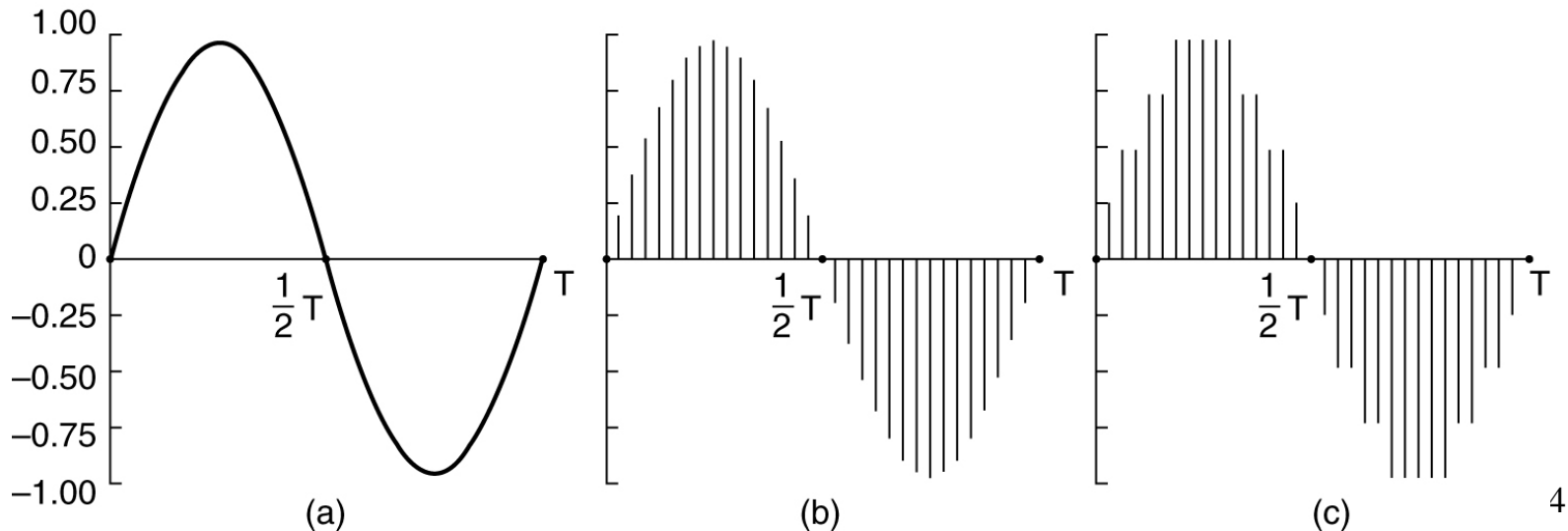
- ASCII文字以外のデータを送るための仕様
 - ヘッダ中の非ASCII文字
 - 本文中の非ASCII文字 (Transfer-Encoding)
 - テキスト以外のデータ (Content-Type)
 - 複数部分からなる本文 (添付ファイル等)

Content-Typeの例

- text/plain
- text/enriched
- image/gif
- image/jpeg
- audio/basic
- video/mpeg
- application/octet-stream
- application/postscript
- multipart/mixed
- multipart/alternative

デジタル化

- 標本化（サンプリング）
 - 最高周波数の2倍以上高い周波数で標本化すれば情報は失われない（ナイキストの原理）
- 量子化
 - 必ず情報が失われる



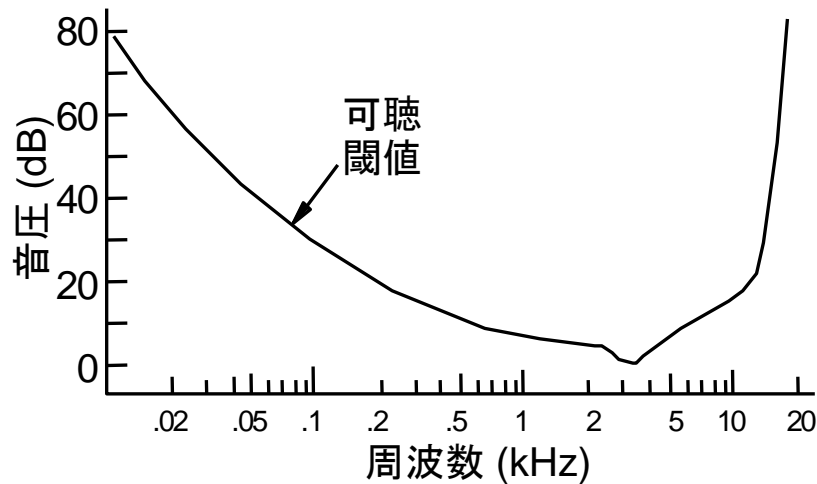
(圧縮) 符号化

- 変換
 - 偏りを大きくする
- (再量子化)
- エントロピー符号化

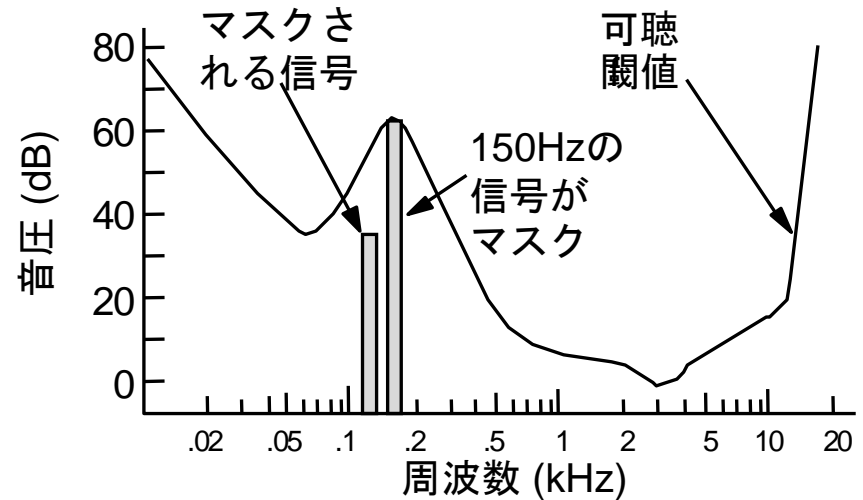
- 可逆 (lossless): 数分の1程度
- 不可逆 (lossy): 数十分の1以下のものも

オーディオ

- CELP: 音質あまり良くない→携帯電話
- MP3: 人間の聴覚特性を利用した圧縮



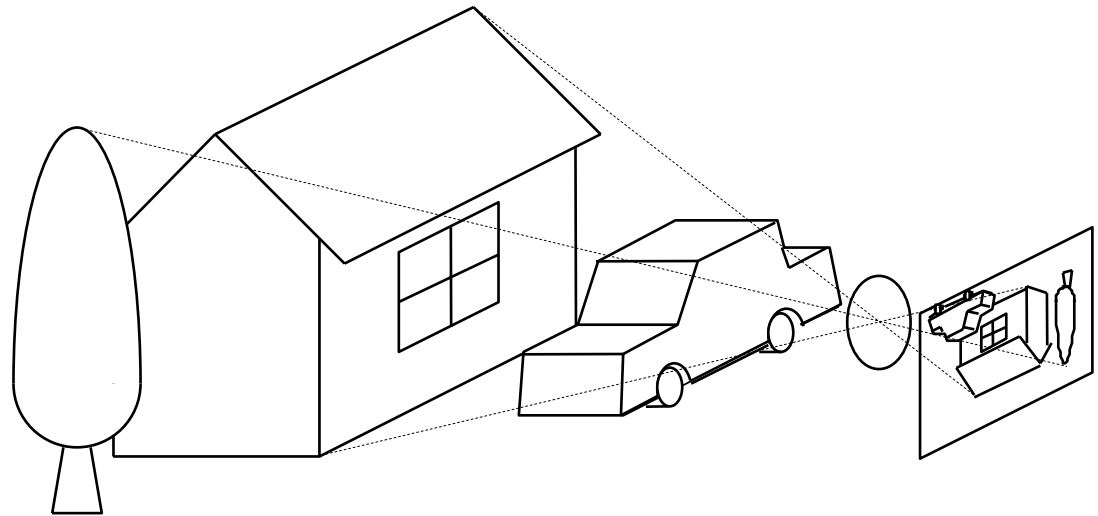
(a)



(b)

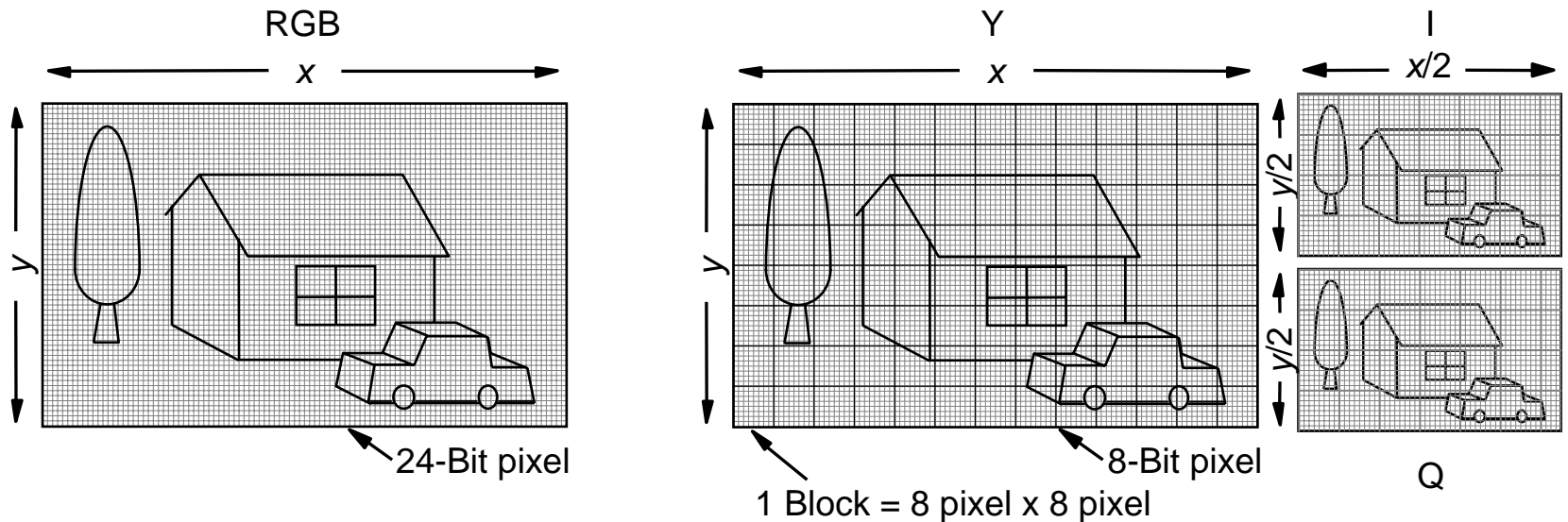
静止画像

- BMP
- GIF
- PNG
- JPEG
- JPEG-2000



JPEG

- $Y=0.30R+0.59G+0.11B$
- $I=0.60R-0.28G-0.32B$, $Q=0.21R-0.52G+0.31B$
- 8×8 画素のブロックごとにDCT変換



DCT (Discrete Cosine Transformation) 係数の符号化

DCT係数

150	80	40	14	4	2	1	0
92	75	36	10	6	1	0	0
52	38	26	8	7	4	0	0
12	8	6	4	2	1	0	0
4	3	2	0	0	0	0	0
2	2	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

量子化テーブル

1	1	2	4	8	16	32	64
1	1	2	4	8	16	32	64
2	2	2	4	8	16	32	64
4	4	4	4	8	16	32	64
8	8	8	8	8	16	32	64
16	16	16	16	16	16	32	64
32	32	32	32	32	32	32	64
64	64	64	64	64	64	64	64

量子化された係数

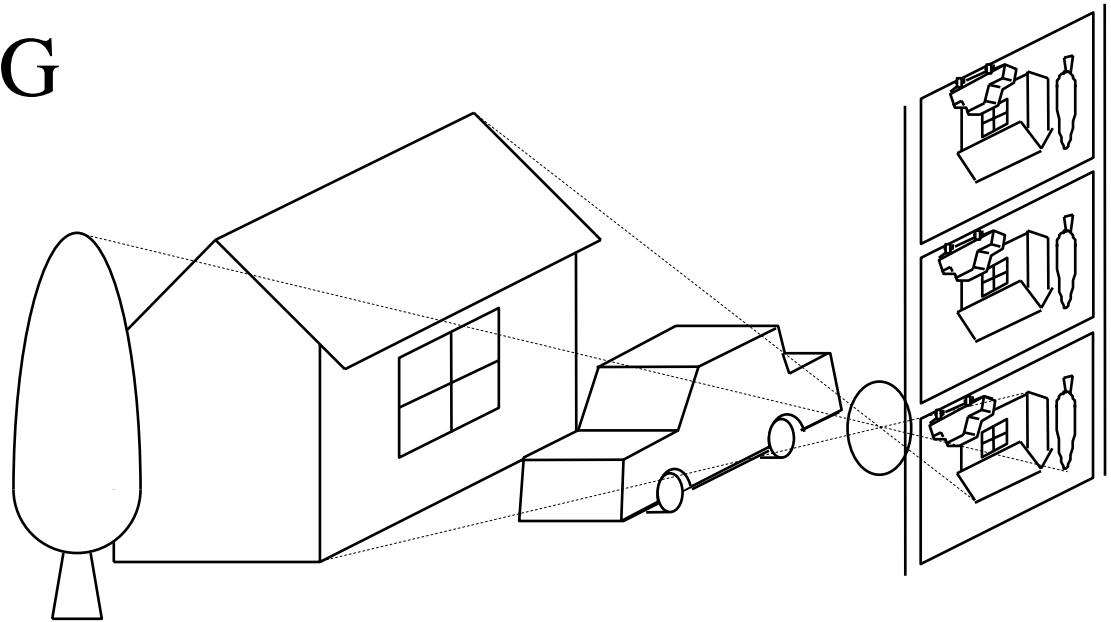
150	80	20	4	1	0	0	0
92	75	18	3	1	0	0	0
26	19	13	2	1	0	0	0
3	2	2	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

グラフィックス

- Postscript
- PDF
- Macromedia Flash

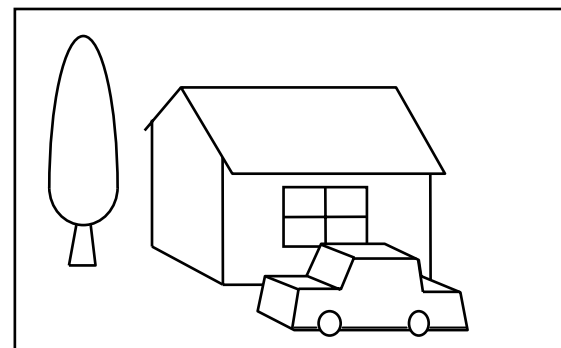
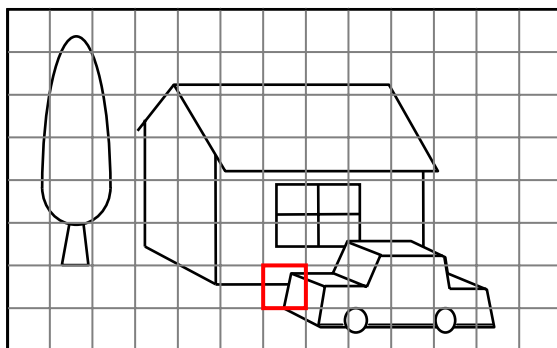
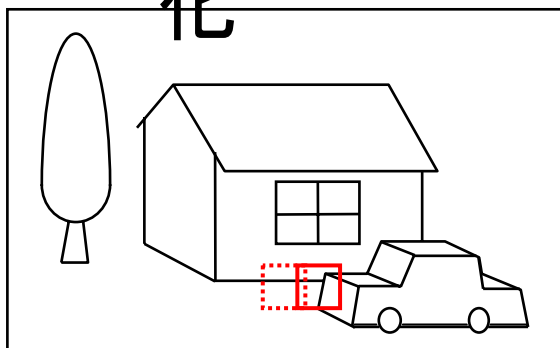
動画像

- Motion JPEG
- MPEG-1
- MPEG-2
- H.264



動き補償

- 16×16画素のマクロブロックごとに参照フレーム内で最も似ている位置（画素または半画素単位）を探し、その変位（動きベクトル）と差分画像を符号化



ピクチャ形式

- Iピクチャ
 - 全てのブロックをJPEGと同じ方式で符号化
- Pピクチャ
 - 直前のIまたはPピクチャから予測符号化
- Bピクチャ
 - 直前のIまたはPピクチャと直後のIまたはPピクチャの両方から予測符号化

GOP (Group of Pictures)

- 定期的にIピクチャを挿入することで伝送誤りや頭出し等に対処
- I B B P B B P B B P B B P B B
- I B B P B B P B B P B B P B B P
- I P P P P P P P P P P P P P P P

コンテンツ配信

- ダウンロード
- ストリーミング
- QuickTime
- Real
- Windows Media