

第15回パートナー会議 議事録

2012年6月26日(火) 13時～18時 於: CIS 研究所

1) 講義 「データー伝送と圧縮(その1)」

講師 山本 洋一

概要:

・データー通信の歴史

身振り手振り

猿人の時代により大きな獲物を捕まえるために集団で狩りをした。

最初は叫び声程度だったものが、身振り手振りでより詳しい獲物の位置を仲間に伝えた。 情報伝達の始まりである。

言語

猿人の時代から時代は進み、今から約 50 万年前、原人が誕生。 原人は、石オノを作り、たき火を利用し、高度な集団生活を始めた。 この集団生活の中で、より楽しく、より多くの情報を相手に伝える必要性から、言語が発達した。

文字

文字の始まりは、絵であり人類最古の絵は約 3 万年前とされる。 のちに象形文字や楔形文字に進化した。 これで、情報の蓄積と、伝達が可能になったと思われ、通信の歴史の中で重要な発明である。

ドラム

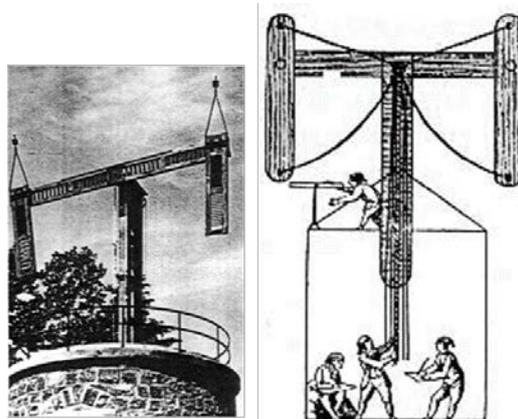
離れた集団同士の連絡は、ドラム通信から始まった。

狼煙 (のろし)

紀元前 1200 年ごろ、光の速さでデーターの遅れる、狼煙通信が始まった。

腕木通信

視覚を利用した通信は、腕木通信が歴史的な代表は、クロード・シャップ(仏)の発明した腕木通信である。 1791 年 10km ほどの間隔で配置、800km を(120 所を經由)10 数分でナポレオンの遠征後、ヨーロッパ各地に伝えた。



1791 - The Chapee brothers, in France, using movable arms on a pole with positions denoting letters of the alphabet.

モールス(1791-1872) 伝送符号化の発明と考えられる。

1837年: 電信器・モールス符号

1851年: 英仏海峡に海底電信ケーブル通信社(ロイター)



International Morse Code

1. A dash is equal to three dots.
2. The space between parts of the same letter is equal to one dot.
3. The space between two letters is equal to three dots.
4. The space between two words is equal to seven dots.

A	· —	U	· · —
B	· · · —	V	· · — ·
C	— · · ·	W	· — —
D	· — · ·	X	· — · —
E	·	Y	· — — ·
F	· · — ·	Z	— · — ·
G	· — —		
H	· · · ·		
I	· ·		
J	· — — —		
K	— · —	1	· — — — —
L	· — · —	2	· · — — —
M	— —	3	· · · — —
N	— ·	4	· · · · —
O	— — —	5	· · · · ·
P	· — — ·	6	· · — · —
Q	— · — ·	7	· — · · —
R	· — —	8	· — · · ·
S	· · ·	9	· — — · —
T	— ·	0	— — — — —

デジタル符号化されたデータの圧縮の歴史は意外と古く、1830年代に発明されたモールス信号に用いられるモールス符号も圧縮符号の一種である。

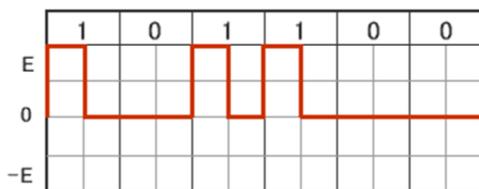
文字通信の中で比較的出現頻度の高いアルファベットに短い符号を割り当て、出現頻度の低いものには長い符号を割り当てることで、通信に要する手間を省いている。

・伝送符号

1) 単流方式

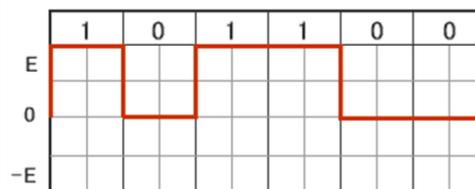
0と1を電圧の有り・無しで表現する方式。

電位0が0を、電位Eが1を表すとき、0と1を識別する基準となる値(しきい値)は、0とEの中央になるため、伝送中にノイズ等の影響により受信電位が変動した場合、0と1の識別に誤りが入りこむ可能性が高く、ノイズ等の影響を受けやすいため、主に近距離の通信に利用される事が多くなっている。



NRZ方式:

単流RZ方式の場合、0を電位0で、1を電位Eで表すと、この方式はビットとビットの間に、必ず電位0挿入するので、タイミングがとりやすい利点がある。



AM 符号方式:

0を電位0で、1を極性を交互に換えて表す。波形が交流信号に近くなり、ノイズ等に強くなるため、安定したデータ伝送が可能。

・画像符号化・画質評価 (項目のみ: 詳細省略)

画質劣化の具体例



原画像+ガウス雑音

S/N = 34 [dB]

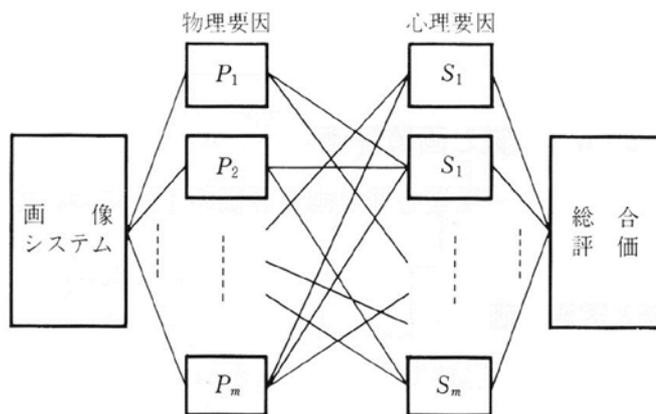
PQS = 2.6

JPEG符号化画像

S/N = 34 [dB]

PQS = 2.1

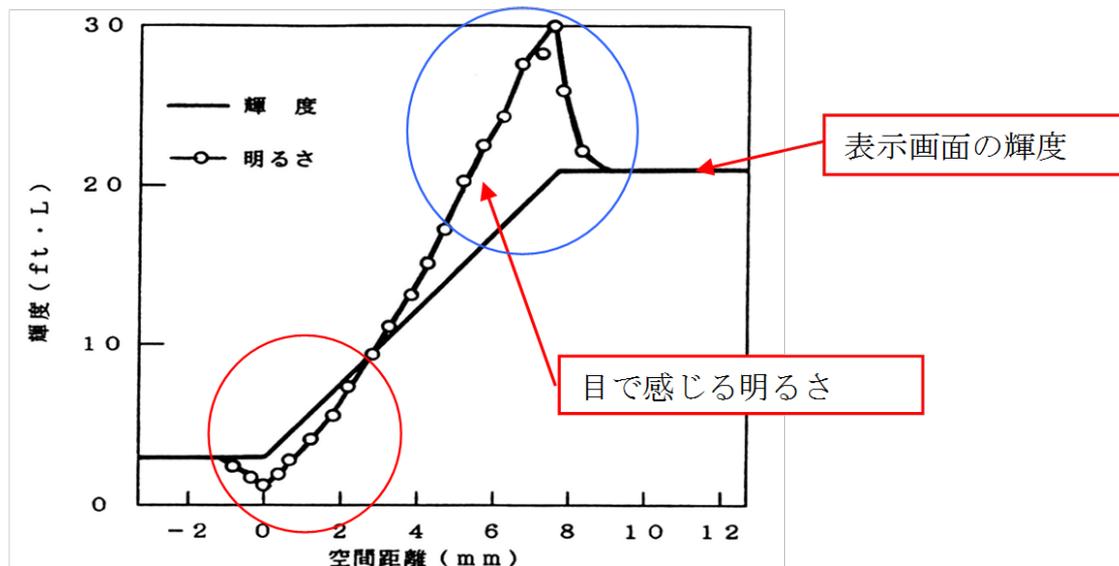
左側は原画像にガウス雑音が混入したものでアナログ画像、右側は JPEG 符号化画像でデジタル画像である。S/N 比 34dB で信号レベルでは同一の画像であるが、人間が見た場合の評価としては左側画像のほうがよく見える(赤枠部に画質劣化が見られる)。人間がノイズをどのように知覚するかによる差が画像総合評価に出ていることが判る。



画質評価の主観評価モデル

(参考: 富山大学 堀田教授)

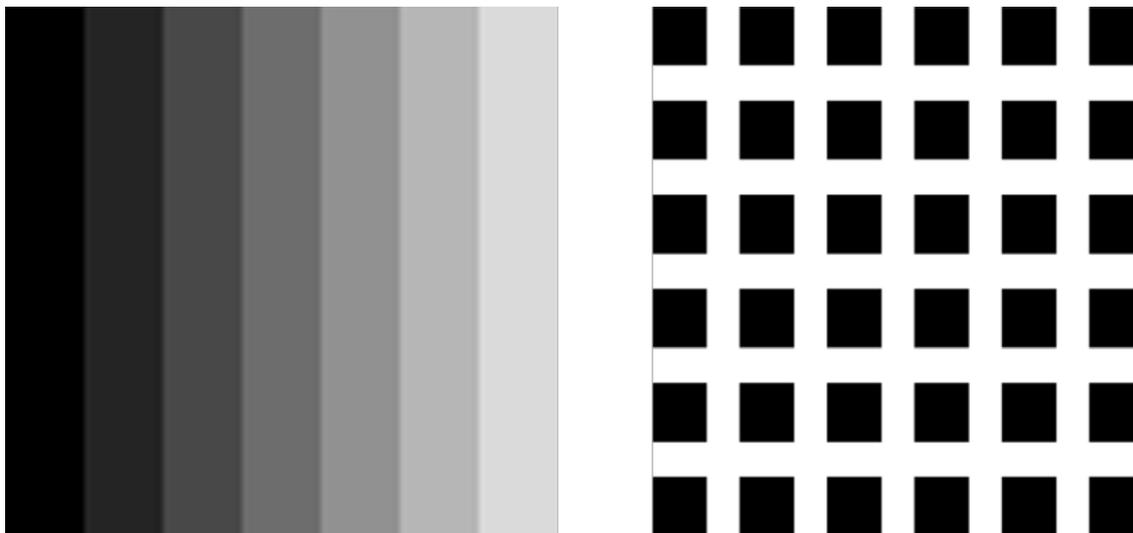
Mach band 用光刺激の輝度分布とそれを感ずる明るさ分布



輪郭強調を信号波形にしたものが上図となる。表示画面の輝度に対して人間が目で見える明るさはアンダーシュート(赤丸部)、オーバーシュート(青丸部)があり、輪郭強調されることになる。

これは、ステップ波形をバンドパスシステムに入力するとレスポンスとしてアンダーシュート、オーバーシュートの有る波形が出てくることになる。

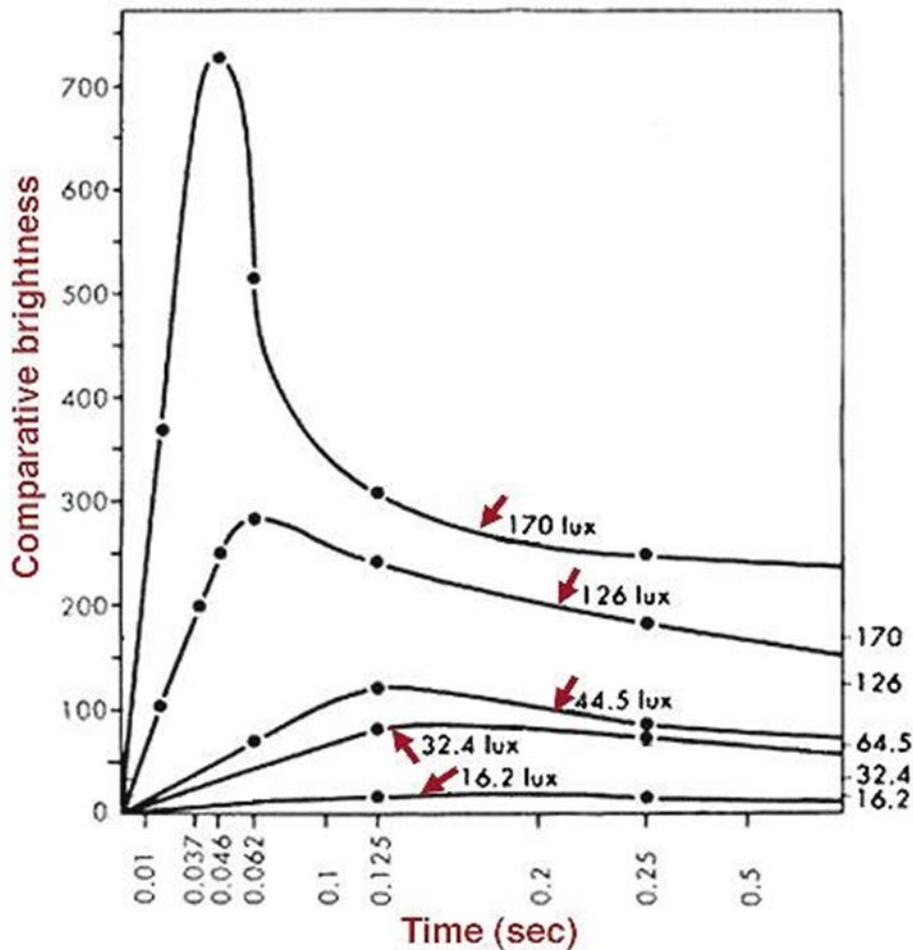
Mach 効果



ヘルマン格子

上左の図を見ると、隣り合う境界部の明るさが強調されて見える。これより人間の目は輪郭強調回路が働いていることが判る。また、上右図を見ると格子の隙間にうす黒い部分が見える。これは錯視であるが、これも人間の視覚特性によるものである。

興味ある効果：



認識できるかできないかくらいの弱い光の場合、人間の目は光を受けると実際の物理的な明るさより数倍明るく認識する。光の呈示後 100sec 前後が最も明るく知覚されその後、徐々に定常状態で知覚される明るさのレベルに近づくことが判る。

そのほか重要な内容：

最近のデジタル動画像関連の動向

デジタル動画像と画質評価

画像符号化

画質評価

時間の関係で、圧縮と満足するレベルの定量化、評価法を述べた。

(本講義は、半分を残したため別途日時設定します。)

以上