

2670 アナログフィードバック伝送方式の 伝送速度と誤り率

尾佐竹 狗, 田中 英彦
(東京大学工学部)

1 序 前全国大会に於りてアナログフィードバック方式を提案したが、本方式は非常に能率の良い方式であって帰還路雑音が無視できる場合は順方向伝送路の通信容量に變るでも近い速度での伝送が可能である。ここではこの方式を用いてデジタル情報を伝送する場合のD-A変換のビット数と伝送速度の関係、並びに帰還路に雑音がある場合の最適フィードバック方式のSNRとについて述べることにする。

2 本文 アナログフィードバック方式は、1つのアナログ値を送るのに何度かのアナログ伝送を(例えばPAM)行うもので毎回の伝送はその時の帰還情報より誤差を求めその訂正情報を伝送する。但し毎回の送信電力を一定としているので最適な伝送方式は訂正情報と元のアナログ値の適当な重み付け加算値を送ることになる。まず帰還路雑音が無視できる場合の情報伝送速度を考えると、 n ビットずつD-A変換してきたアナログ値を T_{sec} の間に m 回のアナログフィードバック伝送したとすると順方向路のSNRを S_1/M として次のような関係が得られる。

$$R_0 = \frac{2k}{\log_2 [1 + \alpha^2 (4^k - 1)/3]} \quad (\equiv \frac{R}{C})$$

$$m = \frac{2k}{R_0 \log_2 (1 + S_1/M)} \quad (\text{回}/T_{sec})$$

$$P_e = (1 - 2^{-k}) \cdot \text{erfc } \alpha$$

但し R_0 は通信容量に対する規格化伝送速度であって P_e は受信側に於けるデジタル情報の誤り率である。 R_0 と P_e の関係は一意的であって順方向SNRに依らず同一である。又帰還路雑音について考えると図3は、伝送回数 m に対する出力SNRを示したものであるが、明らかに m 伝送回数に対しSNRの改善率は下がって来ている。従って規格化情報伝送速度 R'_0

$$R'_0 = \frac{\log_2 [1 + \alpha^2 \cdot (S_{out}/N_{out})]}{\log_2 (1 + S_1/M)^m}$$

は伝送回数 m に最適値が存在しそれ以上ではかえって伝送速度は減少する(S_{out}/N_{out} : 受信アナログ値のSNR)。その他、伝送遅延に対しては情報の多重化により解決でき、又伝送路の状況に応じた適応通信としても応用できる可能性がある。

4 謝辞 御検討いただいた本学秋山助教授に感謝する。

* 尾佐竹, 田中; 43年秋 全国大会 1247.

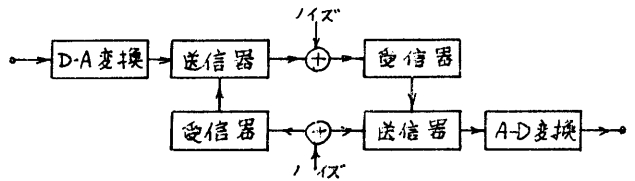


図1 アナログフィードバックによるデジタル情報伝送

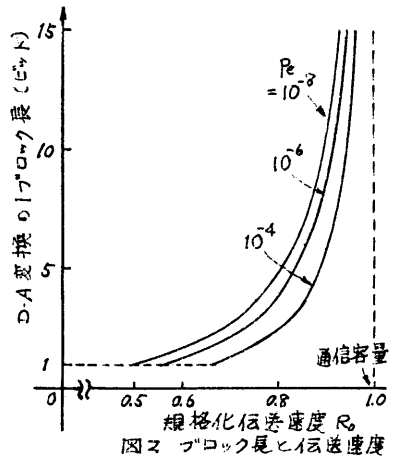


図2 ブロック長と伝送速度

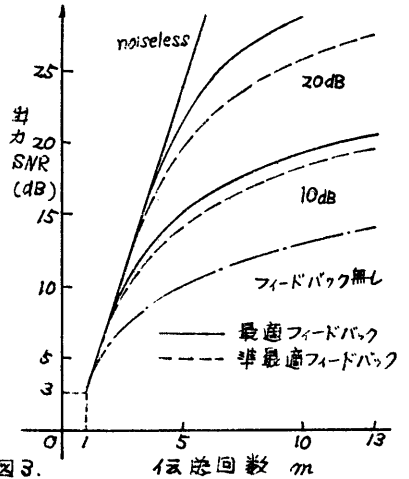


図3.