

1265 アナログフィードバック伝送方式の

最大伝送速度と最適ブロック長

尾佐竹 狗, 田中英彦

(東京大学工学部)

1序 前^{*}連合大会に於いてアナログフィードバック伝送方式の出力SNR,並びに帰還路が無雑音の場合の誤り率とブロック符号長との関係について述べた。今回は帰還路に雑音のある場合の帰還方式について取扱い, 伝送路SNRが与えられた場合の最適なブロック長とその時の最大伝送速度とについて御報告する。本方式は信号構成が最適に近いので, この伝送速度はアナログ帰還方式の伝送速度のほぼ上限を与えるものである。

2本文 図1のように,アナログフィードバック伝送方式とは1つの標本値を伝送するのに何回かの伝送と帰還とを繰り返すもので, 送信信号 S_m は送るべき1つのアナログ値 x_m と, 受信側の出力 y_m を送信側で最尤推定した値 x_{m-1} とを適当に重み付けして作り, 帰還信号も同じくその時の最尤推定値 y_m と1回前の値 y_{m-1} とから作る。従って図中のメモリは送信側では x_{m-1} を記憶しておき, 受信側では y_m を記憶しておいて次回の伝送に備える。帰還路に雑音があると一般にアナログフィードバック方式は帰還信号構成によって著るしく影響を受ける。所で帰還信号によって送信側で得たい情報は, 受信側の推定値 y_m と送信値 x_m とがどれ程違っているかという情報である。又受信側出力は過去に戻る毎にそのSNRは悪くなってゆくから y_{m-2} 以下の情報をも帰還信号構成に使用することは意味がなく, 従って y_m と y_{m-1} の二つより以上によってシステム利得を得ることはほとんど望めな

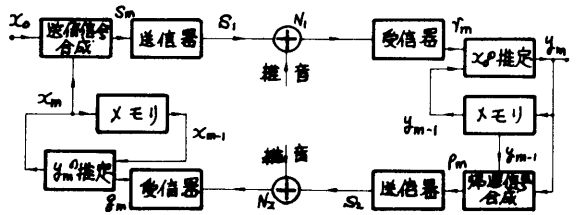


図1 アナログフィードバック方式

は x_{m-1} を記憶しておき, 受信側では y_m を記憶しておいて次回の伝送に備える。帰還路に雑音があると一般にアナログフィードバック方式は帰還信号構成によって著るしく影響を受ける。所で帰還信号によって送信側で得たい情報は, 受信側の推定値 y_m と送信値 x_m とがどれ程違っているかという情報である。又受信側出力は過去に戻る毎にそのSNRは悪くなってゆくから y_{m-2} 以下の情報をも帰還信号構成に使用することは意味がなく, 従って y_m と y_{m-1} の二つより以上によってシステム利得を得ることはほとんど望めな

り。次に本方式によるデジタル情報の伝送を説明する。まず入力のデジタル情報を適当なビット数毎のブロックに区切り, その各々をD-A変換してアナログ値に直しそれをアナログ帰還方式の入力とする。従って受信側では何回か(例えば m 回)の送信及び帰還後のアナログ出力 y_m をA-D変換し元のデジタル情報を得る。帰還路に雑音がある場合はブロック長には最適値があり, それ以上長くすると逆に伝送速度は低下することが解った。誤り率が 10^{-6} 一定の下に横軸を帰還路SNRとして伝送速度を最大にするブロック長(ビット)を示したのが図2で, 又この時の最大伝送速度を示したのが図3である。但し伝送速度は通信容量で規格化してある。図3にはかなりの凹凸が見られるが, これは伝送回数が整数値しか取り得ないことによる。図からも明らかのように最大伝送速度はほとんど帰還路のSNRのみで定まり順方向路SNRにはあまり依らない。本方式はアナログ帰還方式の中で最適なものに近く従って図3はアナログ帰還方式による伝送速度のほぼ上限であると言えよう。

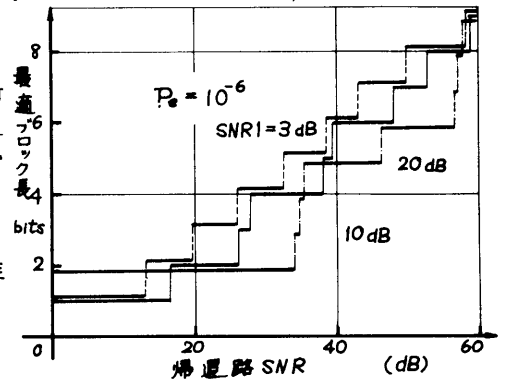


図2 帰還路SNRとブロック長

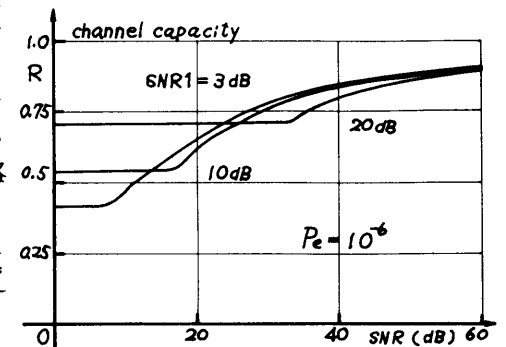


図3 帰還路SNRと最大伝送速度

*尾佐竹, 田中; 44年春 連合大会 2670.