

Ⅲ. 一様フェージング及び干渉対策技術

Ⅲ. RAYLEIGH FADING COMPENSATION AND ADJACENT CHANNEL INTERFERENCE REJECTION TECHNIQUES

概 要

陸上移動通信において狭帯域信号を伝送する場合、移動局が多重波で構成される電磁界中を自動車が走行するため、一様フェージング（レイリーフェージング）が発生する。また、レイリーフェージングにより、振幅変動の他にランダム FM と呼ばれる速い位相変動が発生する。受信信号の位相が変動するということは、搬送波の位相が時間と共に変動することである。したがって、高速に変動する位相をいかに精度良く受信機で再生し、位相同期を確立するかが重要な課題となる。

また、陸上移動通信は無線では回線を設定できない通信形態なので、周波数有効利用技術を駆使してチャンネルを狭帯域化し、加入者容量の増大を図ることも重要な課題である。

本特集号のⅢ章には、ランダム FM 補償技術、および隣接チャンネル干渉波除去方式に関する 5 件の論文が含まれている。

Ⅲ-1 からⅢ-3 は、ランダム FM 補償技術に関する論文である。

Ⅲ-1 では、BPSK において、BPSK 変調波と同レベルで直交するパイロット信号を挿入し、パイロット信号を同期検波の基準信号として用いる同期検波方式を提案している。また理論解析により、提案方式は、簡易なハードウェアで高精度に搬送波位相を再生できることを明らかにしている。

Ⅲ-2 では、従来、同期検波の搬送波再生回路として用いられている位相同期回路に、推定位相誤差監視機能と再生搬送波の位相制御機能を付加し、推定位相誤差が一定値以上になり位相同期回路が位相変動に追随しきれなくなった場合に、強制的に再生搬送波の位相をシフトし、同期はずれを防ぐ方式を提案している。また計算機シミュレーションにより、提案方式は同期はずれを防ぐ効果があることを明らかにしている。

Ⅲ-3 では、線形 2 乗推定法によってフェージングによる位相変動を高精度に推定し、同期検波を行う方式を提案している。また、計算機シミュレーションにより、遅延波と同等以上の特性が得られることを明らかにしている。

一方、Ⅲ-4 及びⅢ-5 は、隣接チャンネル干渉波除去方式に関する論文である。

Ⅲ-4 では、受信機において隣接チャンネル干渉波を推定し、受信信号から推定値を引算することによって隣接チャンネル干渉を除去する方式を提案している。また提案方式を含む BPSK 変復調器を試作し、室内実験によりその特性を評価し、隣接チャンネル干渉の低減に有効であること、特に、復調動作が不能となる状態を復調可能とする効果のあることを明らかにしている。また、Ⅲ-5 では、適応等化器を用い、等化器出力の信号対隣接チャンネル干渉電力比が最大となるように等化器の周波数特性を制御することにより、隣接チャンネル干渉を低減する方式を提案している。また、計算機シミュレーションによって特性を評価し、復調動作が正常な範囲内では、隣接チャンネル干渉抑圧効果のあることを明らかにしている。いずれの方式においても、隣接チャンネル干渉は、16～20 dB 抑圧できる。

ABSTRACT

In digital narrowband land mobile communications, fast Rayleigh fading inevitably occurs causing random FM. The phase error of the reference signal due to random FM degrades bit error rate (BER) performance, even if the carrier-to-noise power ratio is sufficiently high. To achieve reliable mobile communication systems, the removal of this random FM is essential.

