

要 旨

強勢反射波の影響を軽減する車速感応型アダプティブアレー

仙頭 勇祐

高速移動車両における移動通信下り回線の通信性能を大幅に向上する方式として、車速感応型適応アンテナ (Vehicular Speed Response Adaptive Antenna : VSR-AA) が提案されている。しかし、基地局からの直接波と、建造物等による鏡面反射波の到来角度が近い場合、VSR-AA の通信性能は劣化する。

本研究では、強勢反射波の影響を軽減し、なおかつ、どの角度から、直接波及び反射波の2波が到来しても良好に受信する方式を提案する。この提案方式には、信号対雑音電力比 (SNR) を最大化する MMSE (Minimum Mean Square Error) アルゴリズムと、定包絡線性を有する所望信号なら良好に捕捉できる CMA (Constant Modulus Algorithm) を用いる。MMSE アルゴリズムは、これまでの VSR-AA にも適用されてきたが、2波の到来角が近い際には通信性能が劣化するものの、それ以外の環境では比較的良好な通信性能が得られる。CMA は、所望波と非所望波が、共に定包絡線性を有している時には、どちらをとらえるかは予測できない。そのため、非所望波を誤って捕捉するおそれがある。特に非所望波の到来角が 90deg 付近 (移動体の進行方向から来る到来波の到来角を 0deg とする) の時、その問題が生じることがわかった。そこで、CMA のトレーニング終了後における到来波捕捉角が 90deg 付近であれば MMSE に切り替えて到来波を受信する一方で、到来波捕捉角が 90deg 付近以外であれば、そのまま CMA で受信し続ける方式で性能改善効果が得られた。

キーワード 適応アンテナ, マッチフィルタ, 車速感応型適応アンテナ, MMSE, CMA

Abstract

A New Method against Intense Reflected Wave for Vehicular Speed Response Adaptive Array

Yusuke Sento

Vehicular speed response adaptive antenna (VSR-AA) was proposed for the forward link communications of fast moving mobiles. However, the situation that angle-of-arrival (AOA) of reflected wave is close to the direct wave has not been considered. In such a case, the performance of VSR-AA will deteriorate.

In this paper a new method is proposed to mitigate the influence of intense reflected wave for the VSR-AA. Both minimum mean square error algorithm (MMSEA) and constant modulus algorithm (CMA) are used for the adaptive weight update of the array antenna. The MMSEA can accomplish the acquisition of large power signal in the Nakagami-Rice fading environment. Again, the CMA can accomplish the constant envelope reception in the case that plural number of arrival signals with deferent frequency exists. Therefore, both algorithms are combined in the proposed method.

As a result, it is shown that the VSR-AA with the proposed adaptive algorithm can greatly improve the bit-error rate performance in the presence of intense reflected wave, for any AOA relations of direct wave and reflected wave.

key words Adaptive Antenna, Matched Filter, Vehicular Speed Response Adaptive Antenna, MMSE, CMA