

次世代無線通信システム向け高効率線形電力増幅器の基礎研究

Basic study of high-efficiency linear power amplifier for next-generation wireless communication systems

○大森叶愛¹, 小林一彦²

*Kaname Ohmori¹, Kazuhiko Kobayashi²

Abstract : The linear characteristics are important for power amplifiers for the next-generation wireless communication systems. However, if the linearity is emphasized, power efficiency will decrease. Aiming to balance these conflicting characteristics, the potential of a GaN HEMT high-efficiency linear power amplifier using a dynamic supply is confirmed by circuit simulation. As a result, a 6.25 % improvement in power added efficiency is confirmed at the 1 dB gain compression point compared to a drain voltage fixed power amplifier.

1. はじめに

近年, 5G に見られる移動通信における通信速度の高速化は, 目覚ましい. OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) 変調方式を適用し, 更に高密度化することで 10 Gbps 以上の通信速度が得られている. この変調方式では, 最終段に用いる電力増幅器の線形特性が求められる. しかし, 線形特性を重視すると電力負荷効率が低下する. この低下を改善する技術として, ダイナミック電源を用いた電力増幅器が報告されている^[1]. 本報告では, 電力増幅器のデバイスに, GaN HEMT を選択し, ダイナミック電源を適用した電力増幅器実現の可能性に関して, 回路シミュレーターを用いて確認を行ったので, その結果について報告する.

2. ダイナミック電源について

図 1 にダイナミック電源を含む電力増幅器ブロック図を示す.

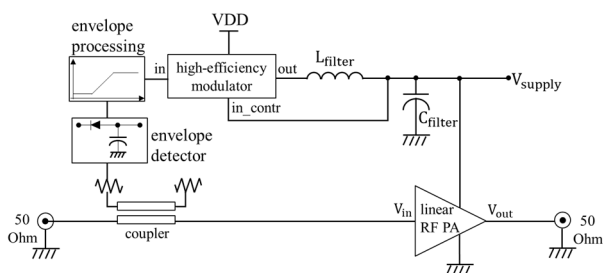


図 1. ダイナミック電源を含む電力増幅器ブロック図

図 1 より, ダイナミック電源により電源電圧は入力 RF 信号のエンベロープ振幅に応じて変化する. その出力は, 電源として電力増幅器に接続される.

3. シミュレーション結果

ドレイン電圧固定と本方式を採用した電力負荷効率の比較データを図 2 に示す. 1 dB 利得圧縮点での特

性比較を表 1 にまとめる. この表より電力負荷効率 (PAE: Power Added Efficiency) が, 1 dB 利得圧縮点において 6.25 % の改善が確認された.

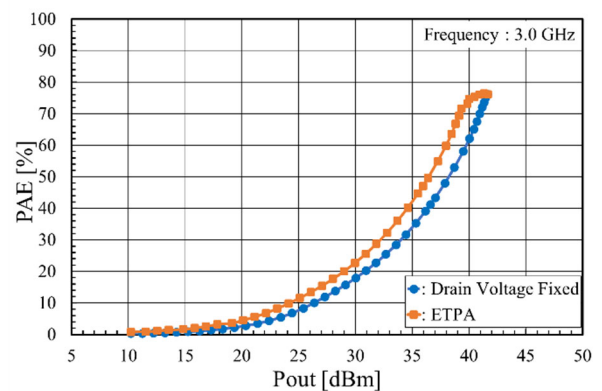


図 2. 出力電力-電力負荷効率特性比較

表 1. 特性比較 (1 dB 利得圧縮点)

動作条件	電圧固定	ETPA
Pout [dBm]	37.03	36.38
PAE [%]	43.38	49.63

ETPA : Envelop Tracking Power Amplifier

4. まとめ

高効率線形電力増幅器実現に向け, ダイナミック電源を適用した電力増幅器の可能性に関して報告した.

今後は, 広帯域信号による線形特性に関して引き続き, 基礎研究を進めて行く予定である.

参考文献

[1] Paulo Augusto Dal Fabbro, Cedric Meinen, Maher Kayal, Kazuhiko Kobayashi, Yuu Watanabe : "A Dynamic Supply CMOS RF Power Amplifier for 2.4 GHz and 5.2 GHz Frequency Bands", 2006 IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium.

1 : 日大理工・学部・電子 2 : 日大短大・教員・総合