

2次フィードフォワード $\Delta\Sigma$ AD変調器の提案

Second-Order $\Delta\Sigma$ AD Modulators with Novel Feedforward Architecture

†群馬大学 小長谷 肇†, 傘 昊†, 徐 峰†, 元澤 篤史†, 小林 春夫†

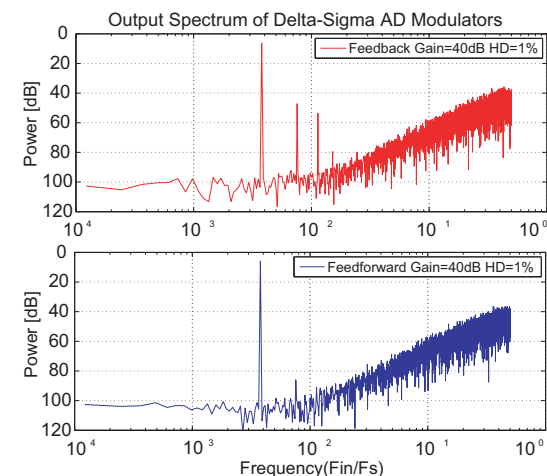
‡東芝 LSI システムサポート (株) 安藤 和正‡, 吉田 博史‡, 村山 知支人‡, 宮澤 幹一‡, 西田 幸弘‡

†Gunma University Hajime KONAGAYA†, Hao SAN†, Feng XU†, Atsushi MOTOZAWA†, Haruo KOBAYASHI†

‡Toshiba LSI System Support Co., LTD Kazumasa ANDO‡, Hiroshi YOSHIDA‡, Chieto MURAYAMA‡, Kanichi Miyazawa‡, Yukihiro Nishida‡

e-mail: san@el.gunma-u.ac.jp

概要: 高精度 AD 変換のための $\Delta\Sigma$ AD 変調器の全体性能 (SNDR) は入力信号ダイナミックレンジと各ブロック回路の非理想的な性質 (特にオペアンプ回路を用いた積分器回路の歪特性) によって制限される。[1] で提案されたフィードフォワード型 $\Delta\Sigma$ AD 変調器は、フィードバック型 $\Delta\Sigma$ AD 変調器に比べ、入力レンジが広くでき、歪の影響が軽減できる。しかしその構成では、比較器回路の前段に、入力電圧と各積分器の出力電圧を加算するため、スイッチドキャパシタとオペアンプ回路を追加する必要があるため、消費電力とチップ面積が増加してしまう。ここでは積分器のオペアンプを共用で電圧加算を行う構成法とその回路実現手法を提案し、より小面積・低消費電力のフィードフォワード型 $\Delta\Sigma$ AD 変調器を実現する。シミュレーション結果: 二次フィードバック型 $\Delta\Sigma$ AD 変調器と提案するフィードフォワード型 $\Delta\Sigma$ AD 変調器を用いて、同一条件で (Opamp: DC Gain=40dB、二次及び三次高調波歪み 1%)、MATLAB によるシミュレーションを行った。右図はフィードバック型 (上段) と、提案式フィードフォワード型 (下段) の $\Delta\Sigma$ AD 変調器の出力パワースペクトラムである。フィードバック型では高調波成分が大きいのに対し、フィードフォワード型では高調波の成分は抑制され、変調器の SNDR は改善されることがわかる。



[1]J. Silva, U. Moon, J. Steensgaard and G.C. Temes, "Wideband Low-Distortion Delta-Sigma ADC topology", *Electronics Letters*, Vol. 37, No. 12, pp.737-738, 7th June 2001