

# 最新 X86 CPU の拡張された SSE 命令と 64 ビットへの対応

大貫 広幸

25年の歴史を持ち、パソコンで広く使われている x86 系 CPU だが、近年は SIMD 命令である SSE と 64 ビットへの対応が拡張されている。本稿では、x86 CPU アセンブラの最新機能について見ていく。  
(編集部)

x86 系 CPU とそのアセンブラについて筆者は以前、本誌において「開発技術者のためのアセンブラ入門」のタイトルで、2000 年の 10 月から 2004 年の 10 月までの 4 年間、計 29 回の長期にわたる連載を行っていました。後にこの連載は、TECH I シリーズ Vol.31「x86 アセンブラ入門」<sup>(3)</sup>として 1 冊の本としてまとめられ、2006 年に出版されました。

現在、連載開始から 10 年以上がたち、x86 系 CPU も進化し、いろいろな機能追加が行われています。

そこで本稿では、ここ 10 年の間に追加された x86 系 CPU の機能のうち、SIMD 命令と 64 ビット動作についてその概略について述べることにします。

誌面の関係から命令の詳細まで解説できませんので、知りたい方は、参考文献に挙げた米国 Intel 社発行のマニュアルをご覧ください。

## 1. 追加された SSE 命令

過去の連載および参考文献(3)では、x86 系 CPU の SIMD (Single Instruction Multiple Data) 命令のうち、当時一般的に入手可能な CPU に搭載されていた MMX と SSE、SSE2 について解説しました。

表1 SSE3の命令

分類	命令(ニモニック)
x87 FPU 命令	FISTTP
SIMD 整数命令	LDDQU
複製	MOVSHDUP, MOVSLDUP, MOVDDUP
パックド加減算	ADDSUBPS, ADDSUBPD
水平加減算	HADDPS, HADDPD, HSUBPS, HSUBPD
スレッド同期化命令	MONITOR, MWAIT

これ以降、現在までに追加された SIMD 命令として、SSE3 と SSSE3、SSE4、そして次世代の SIMD 命令として Intel AVX が発表されています。

本稿では、このうちの SSE3 については多少詳しく述べます。しかし、SSSE3 と SSE4 は追加された命令が膨大なため、一覧といった形でインストラクション(ニモニック)を示すにとどめます。

### ● SSE3 (ストリーミング SIMD 拡張 3)

SSE3 は、SSE/SSE2 に 13 個の命令を追加したものです。これに新たに追加されたデータ型はなく、使用するレジスタ (XMM, MXCSR) や例外なども SSE/SSE2 と同一のため、単純に使用できる SIMD 命令が増えたのが SSE3 であるといえるでしょう。

SSE3 で追加された命令は、大きく 4 種類あります。「x87 FPU 命令」と「SIMD 整数命令」、「SIMD 浮動小数点命令」、「スレッド同期化命令」です。

SSE3 には、表 1 のような 13 個の命令があります。

SSE/SSE2 でもそうでしたが、直接 SIMD とは関係ない命令も SSE/SSE2 命令として分類されています。SSE3 でも、x87 FPU 命令やスレッド同期化命令といった直接 SIMD とは関係ない命令まで SSE3 の命令として追加されています。

#### (1) x87 FPU 命令

x87 FPU 命令は、FISTTP 命令一つだけです。これは、FPU のレジスタ・スタック ST (0) 上の浮動小数点値を、小数点以下を切り捨てて整数値に変換します。その後、メモリにストアし、レジスタ・スタックを POP して元の ST (0) を捨てる命令です。