

## 宇宙測地ビットストリームデータ処理のためのビット集合の活用

## Utilization of Bitsets for Bit-Stream Data Processing in Space Geodesy

# 高橋 富士信 [1]; 梁島 一輝 [2]; 吉田 勇児 [2]; 近藤 哲朗 [3]  
# Fujinobu Takahashi[1]; Kazuki Yanashima[2]; Yuji Yoshida[2]; Tetsuro Kondo[3]

[1] 横国大・工・電情; [2] なし; [3] 情報通信研究機構鹿島  
[1] Physics, Electrical and Computer Eng, Yokohama National Univ; [2] none; [3] KSRC,NICT

<http://www.fjtakalab.ynu.ac.jp/home/>

PCなどのCPUの高速・高性能化と廉価化によって、従来ハードウェアによって行われてきたデジタル信号処理のソフトウェア化が進展している。これまでの進展は大きく以下の2つがある。

(1) C言語ネイティブなバイト単位のコードに工夫を凝らして、レジスタなどの信号処理パーツをエミュレートする方法。この方法ではバイトないし符号無し整数に対して、ビットマスクやバイト対応テーブルなどの変換手法を多用してシミュレートする。変換手法の効率化が第一であるため、ハードオリジナルとは異なる処理プロセスにより同一の結果を出すことになることが多い。

(2) SystemCのような忠実に信号処理パーツを模擬するオブジェクトクラスによる設計手法。忠実にソフトウェア模擬をしているため、ハードオリジナルの処理プロセスへの対応性・変換性は高い。ソフトウェア・シミュレートによるテスト後、FPGAなどへの書き込みに使用するHDL言語への変換は効率的である。一方、忠実に模擬するソフトウェア内部処理が大きくなるためオーバーヘッドは大きくなる傾向がある。

以上のような対照的な手法によりソフトウェア化が進められてきたといえる。その他MATLABに代表されるように符号無し整数や配列をbitsetとして扱う手法があるが、これらは(1)のバイトイメージの延長である。

ここで提案する第3の手法は、これまで数学の集合論の研究のために開発されてきたboost C++クラスライブラリの中のdynamic\_bitsetクラスを信号処理に活用しようとするものである。dynamic\_bitsetクラスには包含や交差という集合論数学のためのメンバ関数もあるが、多くの信号処理に有益なメンバ関数が用意されており、さらに必要に応じて新規のメンバ関数を作成することも容易である。またクラスライブラリ全体がオープンソースであるため、コア部分についても目的に併せて改修することができる。

またdynamic\_bitsetはPCのヒープメモリ空間を動的に最大限活用するので、すでに普及しつつある64bitのPCの広大なヒープメモリ空間を最大限利用する高速大容量のビットストリームを扱うソフトウェア信号処理に適している。

本発表ではdynamic\_bitsetクラスライブラリの信号処理への応用手法について紹介するとともに、VLBIやGPSなどの宇宙測地学でのビットストリーム相関処理に活用する検討結果について報告する。