

GPS コモンビューを利用した時刻同期手法の評価

Estimate of time synchronized technique by GPS Common view

伊藤 裕希 [1]

Yuki Itoh[1]

[1] 横国大・工・電情

[1] Electrical and Computer, Yokohama National Univ

昨今の通信のデジタル化は通信容量の増大と、帯域効率の向上を可能にした。逆にそれらの通信に対する同期は以前の通信よりも難しくなっており、送受信機が正確なクロックを持つ必要性が増大し始めている。将来医療や福祉に通信を活用する際にも莫大な通信容量と、少ない遅延量が条件であり、その達成のためにも必要である。

送信局において正確なクロックを持つことは、受信側での信号のロックをやすくするだけでなく、タイミングのずれによる周波数帯の広がりを押さえることにもつながる。受信機においては、クロックの長期安定性はロックを外れにくくし、クロックの短期安定性がない場合には、そもそも信号のロックができない可能性が高まる。現状では、デジタル放送の中継局などでは、セシウムやルビジウムなどの原子時計と、GPSの単独受信によるクロック同期をかけることにより、クロックの短期および長期の安定性を確保している。

このような状況の中で、今後、さらに通信容量を上げるためには、各送受信機が正確なクロックを持つことが、重要になっていくことが考えられる。そこで、TAIの決定の一部にも用いられているGPSコモンビューという方式に着目した。これは、GPSの衛星を用いて、2局間の原子時計のクロックのずれを算出する技術である。現在は、一般用に使われているほとんどの機器がVCXOまたはTCXOを基準クロックとして、通信を行っているが、昨今原子時計の小型化などにより、今後は一般的な機器にも原子時計が積まれていくことが考えられ、それらのクロック補正を行う必要性が生じてくることが予想される。これらの機器は、大きさなどの制約などで、受信系でGPSのみのものが作れない可能性が高い。そこで、ほとんどの信号処理をソフトウェアで行うこととした。

ほとんどの信号処理をソフトウェア上で行うことは、物理的な優位性をもたらすだけでなく、今後も増えて行くであろう様々な測位衛星に対して、ソフトウェアの書き換えのみで対応できる可能性をもたらす。現に、今回作成した受信機においても、帯域を2MHzに絞ったにもかかわらず、運輸多目的衛星用衛星航法補強システム(MSAS)の信号や、今後打ち上げ予定の準天頂衛星システム(QZSS)の信号などについても、同じハードウェアで対応ができる。さらに帯域を広げることにより、ガリレオへの対応も行える。

今回は複数の衛星システムを用いて、GPSコモンビューを行うことを、GNSSコモンビューと呼ぶこととし、まずソフトウェアを用いてGPSを用いた従来のコモンビューを行うためのシステムの開発と、ハードウェアまでを含めた総合的な評価を行った。また、GPSコモンビューについては基本となる結果が得られたので、その結果についても評価を行った。本研究では、多様化するGNSSについてのコモンビューの可能性を開けたと考える。