

GNSS研究会

2013年度の研究成果

研究会主査 清水真希子（東北大学）

2014年3月5日

第4回 宇宙法シンポジウム

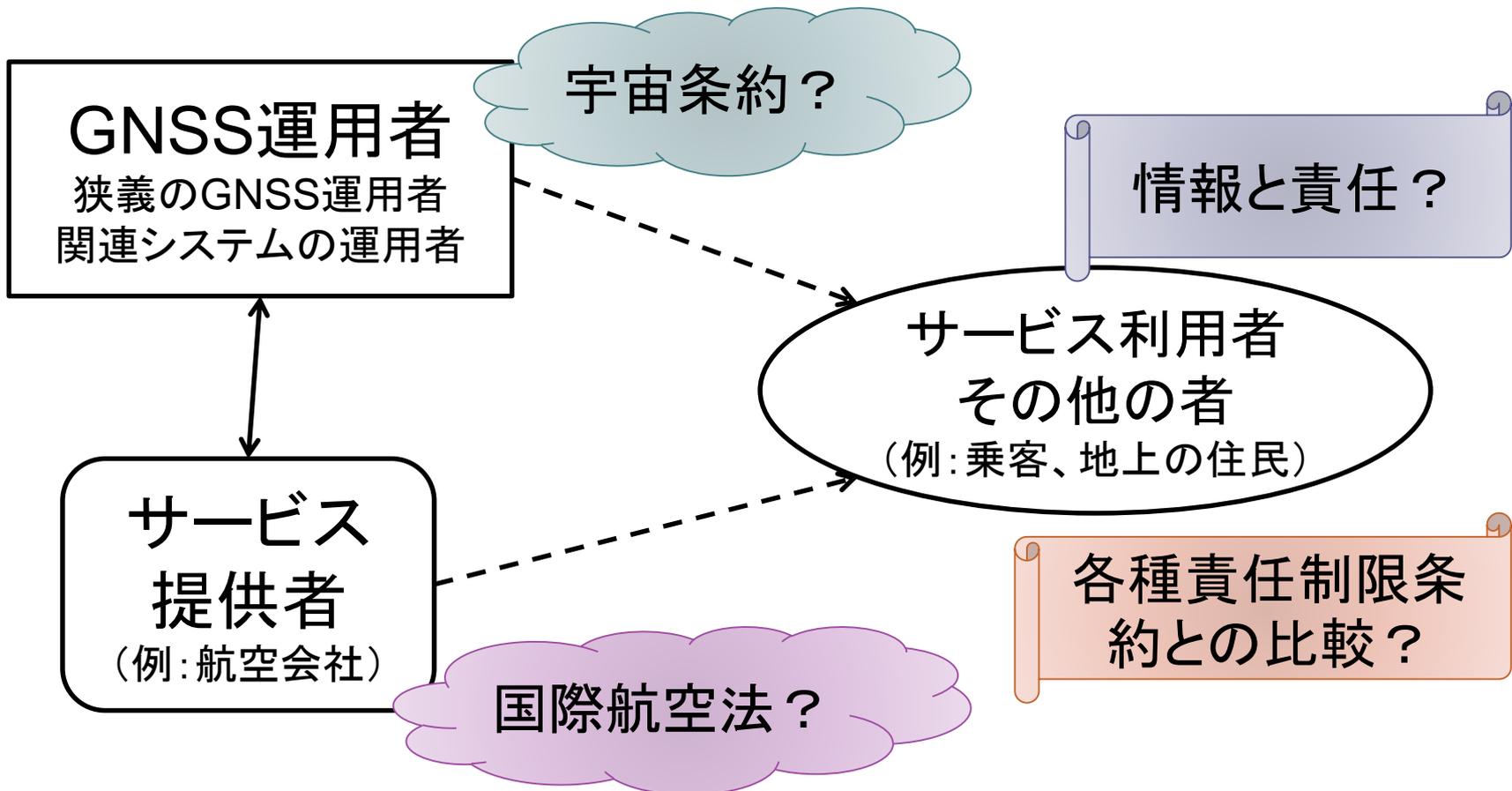
於 慶應義塾大学

GNSS (Global Navigation Satellite System)とは

- 衛星測位の原理
 - 4つ以上の衛星から発された信号を受信して、受信に要した時間から各衛星からの疑似距離を求め、受信機の位置(経度、緯度、高さ)を決定する。
- システムの構成
 - 衛星(全世界をカバーするのに24個必要)、地上管制、受信機
 - 補強システム:衛星型補強システム(SBAS)、地上型補強システム(GBAS)
- 誤差の原因
 - 衛星の時計誤差・軌道誤差、電離層屈折、対流圏屈折、受信機の時計誤差、マルチパス、電波干渉、など。
- GNSSの利用方法
 - 測位(位置決定)、移動体の速度の決定、姿勢の決定、時刻同期
- 各国のGNSS
 - GPS(米)、GLONASS(露)、Galileo(欧)、BeiDou(中国)、QZSS(日本)

2012年度の検討結果(1)

- GNSS運用者の責任: 文献は多いが関心は相互にズレている。



2012年度の検討結果(2)

- 現実の事案では、各論点は並行して現れる。航空管制など、特定の場面だけを念頭に置くのではなく、全体を総合して論ずる必要性。
- GNSSに関連する主体(GNSS運用者、補強システム運用者、受信機その他関連システムの提供者、等)の間で最適な責任の分担が必要。
- GNSS事業者にとっては予見可能性(保険による対応)、参入への誘因が必要ではないか？

GNSS信号の利用実態(1)

• 航空管制

- GPSは単独では航空機の航法に必要な要件(完全性、精度、利用可能性、利用の継続性)のすべてを満足するレベルではない。
- 通達により、下記の例外を除いて、従来航法に移行できる場合にのみ利用できるものとされる。
 - 洋上飛行
 - RNAV:SBASの補強を受けることで、例外的に認められる、GPS単独の利用
- 補強システム
 - RAIM(航空機に搭載された受信機によるGPSの完全性の監視)
 - SBAS
 - GBAS

• 電力

- PMU(Phasor Measurement Unit)が装置としては広く普及。多地点同時の位相角の直接計測が可能。
- GPSの信頼性が不十分であるため、電力システムのモニタリングに利用されるにとどまり、電力システムの制御・保護のためには利用されていない。

GNSS信号の利用実態(2)

・タイムビジネス

- ・時刻配信事業者(TAA)が、時刻認証事業者(TSA)に、正確な時刻を配信し、かつTSAの時刻の正確性を監視する。TSAがユーザの電子文書にタイムスタンプを付与して、文書の存在時・非改竄性を証明。
- ・TAAは原子時計を備えており、GPSに依存しているわけではない。
- ・測位の場合と異なり、時刻に関しては、GPS衛星が相当数以上見えなくなるといった事態が生じない限り、衛星不具合での問題は生じにくい。
- ・GPSが使えないと、(24時間後に)タイムスタンプが押せなくなるという結果が生じる。

・金融取引: 米国におけるHFT(High Frequency Trading)

- ・米国には証券取引所が複数存在し、法令上、証券会社には、最も条件の良い取引所を選択して取引を行う義務(Regulation NMS, 2005)。
- ・証券会社は、各取引所の情報を一括配信する情報プロバイダから情報を得て、コンピュータの自動発注によりHFTを行う。
- ・HFTにおいてはわずかな遅延が機会損失につながるため、①情報プロバイダによる情報配信、②証券会社の自社内情報処理、③取引所における売買マッチングに、遅延が生じていないかの監視が重要となる。
- ・GPSは、100ナノ秒レベルの高精度時刻を多地点で安価に利用できるため、上記監視の時刻源として利用される。(GPSだけでなく、CDMAやNTPも時刻源として利用されている。)

設例1

- A国領海内で船舶Bの海難事故。
- 船舶Bの事故発生場所に関する位置情報が大きく誤っていたため、救助船Cによる救助活動に遅れが生じ、乗組員の人身損害および貨物の損害が拡大。
- 船舶Bが誤った位置情報を伝えた原因が、以下のものであった場合の損害賠償責任の所在？
 - (1) 準天頂衛星(QZSS)の人工衛星の設計上のミス
 - (2) 民間企業D社が運営するSBASのシステム上のミス

設例2

- A航空会社の航空機がB国所在の空港に着陸中に墜落。乗客の人身損害、機体および空港施設の物的損害が発生。
- 航空管制および着陸の手続きはICAOの定める基準に準拠したもので、機長に操縦ミスなし。
- 墜落事故の原因が以下の場合、損害賠償責任の所在？
 - (1) GPSに不具合が生じたが、GPSの不具合を検知する飛行機側のシステムがうまく作動しなかった場合。
 - (2) 第三者の発する偽のGPS信号を受信してしまった場合。

設例3

- A証券会社は、ITベンダーB社が供給した自動発注システムを用いて、複数の証券取引所で金融商品の取引を実施。
- 当該システムは、情報プロバイダC社が提供する各取引所における各銘柄の価格を参照して、最も有利となるように売買注文を出すプログラム。
- 当該システムでは、GPSタイム・サーバに基づくタイムスタンプが付されたデータを利用することにより、データの流通・処理が遅延なく行われていることを常時監視。
- 当該システムでは、GPSの時刻情報補正のため、D社の補正情報を利用していった。

(1) 米国が通告なくGPS信号を停止したため、データの流通・処理の監視困難として、24時間後に当該システムの運用が停止された場合、A証券会社の逸失利益の損害賠償？

(2) D社の補正情報の誤りのため、C社からA証券会社のデータ転送に遅延が生じていることを検知できず、10分間、最も有利とはいえない株式の売買がなされてしまった場合の賠償？

検討結果(1): 関係当事者

- GNSS(衛星、地上局、その他システム構成要素の運用者)
 - 運用者は国家の場合と、民間の場合がある。
 - QZSSはGPS衛星の1つという側面と、SBASという側面がある。
- SBAS、GBAS(補強システムの運用者)
 - 国家が運用するものと、民間が運用するものがある。
- サービス・プロバイダ
 - GNSSの信号利用を含むさまざまな構成要素をまとめ上げ、1つのサービスとしてユーザに提供する企業
- ユーザの受信機のプロバイダ
- ユーザ

検討結果(2): 責任の負担

- GNSSの運用者は、GNSS信号に不具合が生じたとしても、その不具合の発生が仕様の範囲にとどまるならば、原則として責任を負うことはないと考えられる。
 - 仕様は一般ユーザに宛てられたものではないという問題点。
 - 一般論として、工業製品の仕様と不法行為の注意義務の程度は直結するわけではない点に注意。
- SBAS、GBASは精度向上をうたうものであるから、GNSSより高い注意義務が課されるものと考えられる。
- サービス・プロバイダはGNSSおよびSBAS、GBASの仕様を承知したうえで、一般ユーザにサービスを提供すべき。
 - サービス・プロバイダの注意義務の程度は、(規範的に見た)ユーザの期待度ないしユーザの側の注意義務と相関関係にあると考えられる。
- 受信機のメーカーは、仕様を満たしていれば基本的には責任を負わないと考えられるが、ユーザが期待しても当然といえる品質との関係で、サービス・プロバイダ同様の議論が可能。

2013年度の研究の意義

- GNSS運用者の責任を単体で取り出すのではなく、多様な当事者を考察に含めて複合的に検討した。
 - 事例研究を通じて、責任の判断において、日本法上、何が問題となるか、また考え方の道筋が明らかになった。
- ⇒これまでの研究は主として国際法の観点から抽象的にしか論じてこなかったが、利用実態を明らかにしたうえで、国内法上の民事責任に関する具体的な議論を行うことにより、問題の総合的な考察が可能となり、また国際法上の議論の意義が明確となった。