

衛星測位システムの法的問題

- G P S (Global Positioning System)を中心として -

新 田 浩 司

LEGAL ISSUE OF THE NAVIGATION SATELLITE SYSTEM : FOCUS ON THE U.S.
GLOBAL NAVIGATION SYSTEM

Hiroshi NITTA

[要旨]

衛星測位システムは多方面に利用されており、我々の生活に不可欠な装置となっているこのシステムの中心となるのが、アメリカ合衆国が軍事目的に開発し、管理、運用するGPSだが、合衆国政府の政策により民生利用にも開放されている。民生利用に当たっては、精度、継続性、コスト、等不透明な問題がある。そのため、各国はこのような問題を解決する、GPS信号を補強し精度を向上させるシステムを開発し運用を予定している。さらには、各国で民生利用を目的とした合衆国に頼らない独自の衛星測位システムも検討されている。また、国際機関であるICAOは、次世代の航空保安システムのためのFANS構想を推進しており、全地球的衛星測位システムとしてGNSSを構築する。本稿においては、このような衛星測位システムを取り巻く国際的動向及び、このシステムに起因する損害賠償責任等の法的問題について概観する。

[Summary]

The global positioning system is used in many fields, and although GPS which the United States of America develops and applies [manage and] to military purposes takes the lead in this system used as equipment indispensable to our life, it is wide opened by civil use by the United States government's policy. In civil use, there are opaque problems, such as accuracy, continuation nature, and cost. Therefore, in order that each country may solve such a problem,

they develop the system which augments GPS signal and raises accuracy, and are planning employment. Furthermore, the original global positioning system for which it does not depend on the United States aiming at public welfare use in each country is also examined. Moreover, ICAO which is an international organization is promoting FANS design for the aviation security system of the next generation, and builds GNSS as a full-terrestrial global positioning system. In this paper, it surveys about legal issues, such as an international trend which surround such a global positioning system, and liability for damage resulting from this system.

1. GPSとは何か

現在、地球的衛星測位システム（Global Positioning System、以下GPSと略称。）は様々な分野に利用されており、カーナビゲーションをはじめ、我々の生活に身近な存在になっている。⁽¹⁾

まず、(1) 陸上交通分野においては、①カーナビゲーションへの利用（前掲川嶋 12 頁によれば、現在稼働約 800 万台、国内利用機器市場は世界市場の 47%。）、②タクシー、トラックの効率的運行管理を行なうAVM（Automated Vehicle Management：自動車両管理）等、(2) 海上交通分野においては、国際海事機構（IMO:International Maritime Organization）の海上人命安全条約（SOLAR条約）により、一定以上の大きさの船舶にはGPS受信機等遷移情報を得るための装置の設置が義務づけられている。⁽²⁾ また、(3) 航空交通分野においては、航空保安システム、航空路等を航行する際の航法システムとしての利用（自機位置の把握）と空港への進入・着陸時の誘導システムとしての利用が考えられる。(4) その他として、宇宙分野、建設分野（測量分野、計測分野、建設機械分野）、地殻変動観測・地図分野、農林業分野、移動体通信、情報通信分野、気象観測分野、災害救難等、ヨット、釣り、登山などのレジャー用途、等多方面に利用されている。

現在稼働している衛星測位システムには、米国防省が管理運用しているNAVSTAR（Navigation System for Time And Ranging:時刻位置航法システム）／GPS（Global Positioning System：地球的衛星測位システム）、及び、ロシア連邦国防省が管理運用しているGLONASS（GLOBAL Navigation Satellite System：ロシア地球的衛星航法システム）がある。衛星測位システムは、当初の意図であった軍用をはるかに上回る民生面での広範に応用され、同時に巨大な市場を生み出し、21 世紀情報化社会の基本的インフラとして全世界がこれに依存する方向にある。

GPSは本来、米国が軍事用に利用するために開発されたシステムであるが、米国は軍事用以外にも積極的に民生への利用推進政策を進めているため、国際的に多方面に利用することが可能となっている。GPSの民生利用にあたっては、精度を下げるなどの制限を行ってきたが、民生利用に

衛星測位システムの法的問題

あたっても精度の向上が望ましい。しかしながら一国の所有するシステムであるために、将来において継続的に民事利用が可能か、無償で開放し続けられるか等について不透明である。また、当該国の政策に各国は依存することになり、国家の安全保障の観点からも問題が多い。

このような衛星測位システムに対し、将来の民生用利用に当たっては、①完全性（世界中どこでも利用中に必要な制度が保証されること。）②定常性（精度高いサービスを途切れることなく使用できること。）③公開性（誰でも自由に利用できること）の3条件の確保が望ましく、⁽³⁾ するためには、民生用の地球規模の衛星測位システムを、国際的に保有・管理・運用する機関の整備が望ましい。

ところで、高等海難審判庁によれば、GPSを過信し、海図を使わずに発生した海難事故が多発しているとの事である。⁽⁴⁾ あるいは、自動車走行中のGPS操作が原因の交通事故あるいは将来の航空機が関わる事故も想定される。GPSに関わる事故は、GPS装置そのものに関わる問題、あるいは利用者の使用方法に起因する問題が考えられるが、GPSに関わり何らかの損害が発生した場合の責任の所在等については問題が多い。

本稿においてはGPSシステムの概要および、航空交通分野を中心として当該システムを取り巻く国際的動向、ならびにGPSの利用に当たっての法的問題について検討する。

2. GPSの概要

2.1 米国におけるGPSに関する政策の概要

GPS（Global Positioning System：地球の衛星測位システム）とは、米国防総省が1973年より開発を始め1993年に初期完成宣言が出された衛星航法システムの事である。GPS衛星はミサイルなどの兵器誘導など軍事用に開発された位置決定システムであり、米国防総省が運営し、民間にも信号を無料で提供するものである。GPSを設置する法的根拠は、10 USC Sec.2281「地球の衛星測位システム（GPS）」である。この2281条b)において「民生用のための維持及び操作」について規定している。

すなわち、「国防長官は、直接の利用者料の無償を継続的に世界的に基礎を置く平和的市民の利用、商用利用及び科学的利用のためGPS標準位置サービスの継続及び操作を行なうもの」と規定する。

当該システムは、地上約2万kmを周回する24個のGPSのGPS衛星、GPS衛星の追跡と管制を行う管制局、測位を行うための利用者の受信機によって構成されている。GPSは、6軌道面に4個づつ配置されている。L1、L2の2周波を用い、搭載原子時計の正確な時刻情報を送信している。地上の利用者は、4個以上の衛星からこれを受信し、自己の時計と照合して各衛星との疑似距離を算出することにより、三次元的な自己位置を知ることができる。L2波のコード変調は特定の軍用ユーザーを除いて公開されておらず、一般にはL1波の時刻情報しか利用できない。⁽⁵⁾

米国が運用しているGPS衛星から発信している方位測定用のGPS信号について、米国に敵対する国などによる軍事的な悪用を防止し、米国の軍事的優位性を保つためL1波には意図的に精度を落とす、⁽⁶⁾ SA (Selective Availability; 選択利用性)、AS (Antispoofing; アンチスプーフィング) と呼ばれる利用制限が掛けられていた。米国政府は2000年5月1日、このL1波を利用する民間向けの信号を、SAを解除することにより米国軍が使用しているL2波と同等の信号を提供すると発表し、日本時間2000年5月2日午後1時に解除された。⁽⁷⁾

2.2 米国のGPS政策

前述のSAの解除は、1996年3月29日に大統領官邸、大統領府科学技術政策室、国家安全保障会議名で発表された、GPSに関する米国政府の新政策⁽⁸⁾によるものである。この新政策は、米国におけるGPS政策が統一的に明示している。すなわち、①民生利用における継続的な無償利用の保障、②10年以内のSAの廃止、③GPSと米国政府の補助策を国際的使用の基準とすること、④国防総省及び運輸省共管の省庁間GPS行政審議会 (Interagency GPS Executive Board) によるGPSの管理、等の政策ガイドラインを明示した。

また、ゴア副大統領 (当時) は、1998年3月30日世界的な民間ユーザーに役立つGPSの増強を発表した。これは、GPSを世界の衛星測位の標準とすることを提唱し、将来のGPS Block II Fにおいて、GPSに民生用の新たな信号を追加し無料で提供するとしている。なお、米国は2005年までの利用料は無料としているが、それ以降については言及していない。⁽⁹⁾

このGPS Block II F衛星が寿命を終える2020年頃、GPSが依然として民生用にも運用され続けているか、国際的に共同で衛星を開発・調達・運用する機関による民生用衛星測位システムの運用が開始されているか、後述する欧州が運用を予定しているGALILEOが民生用衛星測位の中心になっているか等を現時点で予測することは不可能である。⁽¹⁰⁾

2.3 米国商業宇宙法

1998年10月28日商業宇宙法 (Commercial Space Act of 1998 P.L.105-303) が制定された。⁽¹¹⁾ 同法第104条「アメリカ全地球測位システム基準の促進」は、以下のように規定する。

「(a) 議会はGPS (衛星、信号施設、地上局、データリンク及び指揮・監督設備を含む) がGPS装置及び関連サービスを提供する合衆国の通商産業の出現のために、民間の科学及び軍事的宇宙開発の不可欠な要素となっていることを認定する。

(b) 国際協力 - 合衆国の国家安全、公共の安全、学術的及び経済的利益に最も有効的に寄与する方法の中でGPSを支援し保持するために、議会は大統領の以下の行動を支持する。

(1) 直接利用者に課金しない継続的な世界的な基準におけるGPSの操作を保証すること。

(2) 外国政府及び国際機関と協力を促進するため、以下の事を締結すること。

(A) GPS及び補強物を受入れ可能な国際標準として確立すること。

衛星測位システムの法的問題

- (B) 世界的にGPSの利用のためあらゆる外国の障害を除去すること。
- (3) 国際的な基準による通信及び情報のために、商務省副長官が明確な指揮及び適切な財源を提供するできるように、副長官は、以下のことが可能である。
 - (A) GPSによって使用される電磁気周波数域の効率的な管理を達成し、そして保持すること。
 - (B) 妨害及び干渉からその周波数域を保護すること。」

このように、米国政府は国家政策としてGPSの国際標準化を推進し、世界における測位システムの中核としてGPSを位置づける意向である。

3.航空機の航法における利用問題 - ICAOの動向を中心として -

3. FANS及びCNS/ATMの概要

国際民間航空条約（シカゴ条約）第37条a）は、通信組織及び航空保安施設（地上標識を含む）に関する規定であるが、第10附属書は、一般通信（Aeronautical Telecommunications） - 無線航法援助施設、通信装置及び無線周波数など - を規定、第11附属書は、交通業務（Air Traffic Service） - 航空交通管制業務、飛行情報業務及び救難 - について規定するが、GPS及びGNSSは、民間航空における航法システムとしては未だ承認されていないが、後述するように、将来の新しい航空航法システムであるFANSの重要なシステムと位置づけられている。

国際民間航空機構（International Civil Aeronautical Board、以下ICAOと略称。）は、次世代の航空交通管理システムを検討している。⁽¹²⁾

1983年ICAO理事会は、民間航空に導入が予想されている衛星技術を含む新しい航空航法システムであるFANSについて検討するために、FANS特別委員会が設置された。⁽¹³⁾ この特別委員会によって策定された人工衛星とデータリンクの利用を軸とする、FANS（Future Air Navigation System）構想が承認された。⁽¹⁴⁾ 1990年にはこの構想を具体化するためにFANS-II特別委員会が設置された。⁽¹⁵⁾ CNS/ATM概念をベースとするFANS構想は、1991年にICAO理事会で承認された。このCNS/ATM概念の基盤となっているのは、従来の地上航行支援施設が抱えていた限界を克服するために衛星を利用するという考え方である。⁽¹⁶⁾ FANS構想は、1992年にICAO総会において正式に承認され、1993年ICAOは2010年までに現行システムのFANSへの以降を完了すると発表し、世界各国での導入準備が活発となっている。その後、1994年CNS/ATMシステムの完成及び操作に関するICAOの政策の声明⁽¹⁷⁾を公表している。

⁽¹⁷⁾

CNS/ATM概念（通信・航法・監視システムと交通流管理システム）に適合するシステムは、以下の通り。

- ①通信（Communications）については、静止衛星によるAMSS（Aeronautical Mobile

Satellite Service：航空移動衛星業務)

- ②航法 (Navigation) については、GPS (Global Positioning System)、GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite System) 及び補強システム (augmentation system) 等、衛星システムを用いた、GNSS (Global Navigation Satellite System:全地球航行支援システム)
- ③監視 (Surveillance) については、航空機に搭載した航法装置で得られた位置情報等をデータ・リンクで自動的に地上の管制機関に送り航空機を監視する方式である、ADS (Automatic Dependent Surveillance:自動従属監視) システムである。

3. 2 航法 (Navigation)

1991年9月5日の第10回ICAO会議 (Air Navigation Conference) に引き続き、1992年5月8日にIMO (国際海事機構) (38th Subcommittee on Safety of Navigation) に対し、米国政府が、GPSの国際的民生利用に関する正式なコミットメントを提案したのを契機に、IMO及びICAOのFANS委員会を舞台に各種論議が活発化した。

次世代の航空保安システムとしてGPSはその中核に位置づけられているが、GPSでは測位精度や信頼性が不足する。そのため、GPSを補強するシステムが必要となる。航空機の精密進入着陸運航用のGNSSはGBAS (Ground Augmentation System、地上設置増強システム) とよばれている。カテゴリ-Iレベルの精密進入の国際技術標準は、1994年4月にICAOにて審議承認され、GNSSを構築するための作業が行われている。

第29回ICAO法律委員会においてGNSS構築のための6項目⁽¹⁸⁾を明らかにした。すなわち、①世界的アクセシビリティ：航空機の地球的測位は連続的かつ非差別的な提供により航行サービスの利用者に有効であること、②当座の無償アクセス：サービスは一定期間のため無償利用が可能であること、③ICAO標準への適合：GNSS信号はICAOの国際標準及び勧告方式 (Standards and recommended practices and procedures、以下SARPsと略称。) に従うこと、④信号提供者の完全な責任：GNSS信号提供者は、航行需要に適合するために信号を提供する能力があり、また、維持・管理につき責任を負うべきであること、⑤サービス提供者の透明性：信号提供者は航行サービスのために、シカゴ条約を遵守し、ICAOに対し関連情報を完全に開示しなければならないこと、⑥国家主権の保護：当該空域の国家主権は再確認されることである。

1995年3月から4月にICAO本部において開催された特別通信運行部会 (SPCOM/OPS/95) において「ILS/MLS移行計画の修正」、「ILS、MLS、GNSS」に関するSARPs、いわゆるマルチ・スタンダードへの移行が決議され、ILSからMLSへ移行する計画から、GNSSを利用する計画に修正された。

ICAO GNSSP (ICAO全地球的航法衛星システムパネル) の4つのワーキンググループ会議 (1995年9月16 - 27日) は、GNSSの民間航空への適用に関するSARPsについ

で検討した。ワーキンググループ会議での検討内容は以下の通り。

- ①WG - Aは、AWOP（全天候運航パネル）、RGCS Pなどの他の関連するパネル等の検討作業結果を十分考慮し、運用要件、規定、証明等に関する資料を策定。
- ②WG - Bは、GNSSの国際標準及び勧告方式（SARPs）を策定。
- ③WG - Cは、民間航空用の長期的なGNSSに関するSARPsを策定。
- ④WG - Dは、地上型航法データ放送システムに関するSARPs案を策定。

1998年5月13日ICAO理事会は、CNS/A TMシステムのための全地球的航法プラン（Global Plan, Doc.9750）、第10付属書（ANNEX 10）の修正（AN - Conf/II - WP/19）ガイダンス・マテリアルの策定を主な作業目標として開催された。

GNSSは、GPSやロシアのGLONASSをベースとして、補強システム（augmentation system）により精度や信頼性を補い、航空機の航法装置として利用可能な衛星航法システムを提供しようとするものである。GNSSはGPSを核としたシステムであるために、米国連邦航空局（FAA）の実施計画である、連邦電波航法計画（Federal Radionavigation Plan）の方が国際的なリーダーシップを取っている。

3.3 米国におけるGPSの利用

米国国防総省（U.S. Department of Defense; DoD）を中心に、軍事用の航法システムを目的に研究開発がすすめられてきた。1980年以降は米国運輸省（DoT; Department of Transportation）と共に、軍事と民生の共用を考えたナビゲーションシステムについて、国家的な検討である連邦電波航法計画を開始した。2年おきにプランの再検討を行なう。

GPS以外の測位（測距）システムとして、米国で稼働しているものは、LORAN - C（long - range）、OMEGA（World - Wide）、VOR/DME、TACAN（Tactical Air Navigation）、ILS（Instrument Landing System）、MLS（Microwave Landing System）、TRANSIT、RADIOBEACONSなどがある。

連邦電波航法計画の最新版は2001年に公表されたが、⁽¹⁹⁾2011年をめどにVOR、VOR/DME、及びILS装置の段階的廃止を予定しているが、GPSおよびその補強システムであるWAAS及びLAASを中心に運用する計画である。米国連邦航空局は、GPS装置を航空機に搭載するための種々の装置や規則の証明のために、規則の証明に関して、1993年、memorandumやnoticeを発行している。（カナダ運輸省も同様の措置をした。）⁽²⁰⁾あるいは、GPSの耐空性認可のORDERや、ACも出されている。⁽²¹⁾このようなGPS装置を積極的に運用する米国及びカナダ当局に
対し、ICAOはSARPs及びPANs（航法サービス手続き）の更新を求めている。

4.G P S 利用における法的問題

4. 1 概要

現在G P Sを利用した場合、当該装置に起因する損害に対して、その提供者としての米国の責任(Liability of the GNSS segment provider) が問われよう。また、将来においては、G N S Sの提供者の責任の所在も明確にされる必要がある。現在及び将来において、責任が問われるものと想定される提供者は、以下の5種類が考えられる。すなわち、

- (1) G P Sの機能不全によりある種類の損害が発生した場合の米国政府の責任、
- (2) 衛星もしくは地上G P S及び非G P S装置に関する米国及び米国以外の製造者の責任
- (3) 将来G N S Sを運用する、I C A Oなど非政府組織の責任
- (4) 測位システムを運用している国家当局(一部を運用している国家も含む)の責任
- (5) 航行中の航空機本体及びその乗員、⁽²²⁾

このうち、現在を提供している米国政府の責任に対しては、G P Sの機能不全により、誤った信号により事故が発生した場合、以下の米国内法の適用が考えられる。すなわち、①連邦不法行為法(Federal Torts Claims Act, 28 U.S.C.s.1346(b) & s.2671-2680 (1988)) ②海事訴訟法(Suits in Admiralty Act, 46 U.S.C.app.s.741-752 (1988))、③外国賠償請求法(Foreign Claims Act, 10 U.S.C.s.2734 (1994))、④4 軍事賠償請求法(Military Claims Act, 10 U.S.C.s.2733 (1994))、⑤国際宇宙法の5つである。以下、それらの詳細について検討する。⁽²³⁾

4. 2 連邦不法行為法

連邦不法行為法は、米国政府職員が職務遂行中の不注意、誤った行為若しくは不作為により引き起こされた権利侵害、財産的損失、人的被害等に関する、米国政府に対する民事訴訟の専属的裁判管轄権は、地方裁判所に属すると規定する。(§ 1346 (b) (1))

米国製G P Sを使用する米国外の使用者は、職務を遂行した合衆国政府職員の、①過失(negligence) ②不正な行為(wrongful acts)、もしくは、③有責の不作為(culpable omission)により損害を被った場合、米国政府の国家主権免責特権(sovereign immunity)を放棄する、連邦不法行為法の下で、米国政府による以下の対応が考えられる。

(1) 米国政府が一定の目的のためG P S信号を提供することにより、誤信号が直接の原因である被害が発生した場合、米国政府は責任を負うべきである。しかしながら、そのような信号の発射あるいは精度についての決定は、米国政府の自由裁量である。そのため米国判例法においては、米国政府は不法行為責任を有しないのである。⁽²⁴⁾

(2) 外国において請求が提起される場合、訴訟が米国裁判所に提起される以前に米国政府は国家主権免責特権を放棄しない。

(3) 請求が戦争の間、米国軍隊の戦闘活動に関連する場合、米国政府は国家主権免責特権を放棄しない。⁽²⁵⁾

4. 3 海事訴訟法

公海もしくは当該国の可航水域 (navigable waters) において発生した損害に関して、米国政府の国家主権免責特権は放棄される。前述の連邦不法行為法と同様の理由で、海事法及び海運法学者の圧倒的多数は、米国の海事に関する訴訟を適用除外する取締りの活動また自由裁量の機能に着手することに失敗した一部分につき責任がないことを明言している。⁽²⁶⁾

4. 4 軍事賠償請求法及び外国賠償請求法

これらの法規は、直接に国家主権免責特権を放棄しないが米国軍により引き起こされた損害賠償請求について規定する。

まず、軍事賠償請求法は、米国内において米軍の非戦闘活動で生じた財産的損失、人的被害等に関する米国政府に対する損害賠償請求について規定する。また、外国賠償請求法は、外国において米軍の非戦闘活動で生じた財産的損失、人的被害等に関する米国政府に対する損害賠償請求について規定する。

これらの法律により損害賠償を請求する場合、以下の3つの条件が要求されると思われる。つまり、(1) 軍隊は公式な資格において活動しており、(2) 活動は不注意であって、そして(3) 活動は自由裁量ではなかったこと、である。⁽²⁷⁾

米国製GPSの機能不全により、国際民間航空の航行において損害が引き起こされた場合、米国政府の責任を活動的にすることがその次に重要であると言えることができる。

4. 5 国際法

法的紛争に関しては、GPSの型式が米国当局により国際民間航空に対し作られ得る故に提起されたもの、及び国家防衛政策による正当化された技術的な変更であるDGPS (Differential GPS) と呼ばれる、改良された測位装置に関するものが考えられる。

1967年に発効した、月その他の天体を含む宇宙空間の探査及び利用における国家活動を律する原則に関する条約(以下宇宙条約と略称。)第6条、7条は、政府もしくは非政府機関により、宇宙船(spacecraft)の打ち上げによる物理的損害に対する国際責任に関する規定であると解釈される。また、1972年に発効した宇宙物体により引き起こされる損害についての国際責任に関する条約(以下損害賠償条約と略称。)は、打ち上げ運搬具(vehicle)により、地球の表面において引き起こされた直接の物理的損害の場合に対する打上げ国の厳格責任を確立している。

これらの規定は、誤ったGPSからの信号により航空機に対し損害が引き起こされた場合の適用は疑問である。⁽²⁸⁾

結局、損害とGPSとの因果関係を示すことは可能であろうが、損害を受けた当事者は、当事者の属する政府に対し、外交チャンネルを通し、米国政府に対し行動することを要求しなければならない。

4. 6 米国政府組織以外の責任

差し当たり、米国製GPSは、将来のGNSSシステムの主要な構成要素であり、完全に操作できる依然として唯一のシステムである。測位システムが引き起こした損害は、それゆえ、GPSの引き起こした損害にほかならない。

ロシアのGLONASSシステムは、軌道に一部分配置されているが、世界的に積極的に利用されているとは言いがたい。また、インマルサットのICOや、EUのGALILEOは未だ配備されていないため、これらの装置に関わる損害賠償問題は、将来の検討事項である。

ところで、損害賠償条約第22条は、「この条約において国に言及している規定は、…宇宙活動を行ういずれの国際的な政府間機関にも適用があるものとする。」と規定する。⁽²⁹⁾

インマルサットは将来のGNSSへの第三の可能性のある参加者であり、その構成国の構成国の幾らかは、主要な宇宙条約の署名国なので、損害賠償条約はそれゆえGNSSの衛星通信活動に適用されるものと思われる。

同法第22条3は、「国際的な政府間機関が、損害につきこの条約に基づいて責任を負うこととなる場合には、当該政府間機関及び加盟国でこの条約の締約国の連帯責任を負う」と規定する。同条3a)は、損害賠償請求、最初に当該政府間機関に対し行われるものとする」と規定し、同条3b)は、「損害賠償として支払うことが合意され又は決定された金額を当該政府間機関が6カ月以内に支払わなかった場合に限り、請求国は、当該政府間機関の加盟国であってこの条約の締約国であるものに対し当該金額の支払いを求めることができる」と規定する。

GLONASSの場合、GNSSに加わるある非米国衛星システムが損害を作りだす事件を引き起こした装置の過失部分の確認に関しては損害賠償を提起し得る。ロシアのGLONASSが、損害の原因となる場合、ロシア法の検討をしなければならないが、これまでのアメリカ法によるこの論争点の取り扱いが参考となろう。⁽³⁰⁾

4. 7 GPSを取り巻くその他の問題

軍事目的で設置されたGPSは、副次的に民生利用にも開放されている、という一面において不完全なシステムであるため、何らかの損害が発生した場合における責任の所在の不明確さは否定できない。特にGPS関連産業においては、(1) 航空機、船舶、トラック、自家用車などに取り付けられたGPS関連装置のFAA(連邦航空局)による認証、あるいは認証されない、という問題、(2) GPS装置関連の欠陥部品により引き起こされた事故への対処問題、(3) 市場において急速なペースで、新装置が発表されるが、新旧装置の互換性問題、等々の問題が未解決である。⁽³¹⁾

5. 衛星測位システムの増強・補完システム

5. 1 概要

このシステムには①広域システムとして、S B A S (Satellite Based Augmentation System、衛星設定増強システム)、②局地システムとして、G B A S (Ground Based Augmentation System、地上設置増強システム)の2種類がある。

①S B A Sは、D G P S (Differential Global Positioning System、位置が既知の定点でG P S衛星信号を受信し、測位誤差を放送する設備を地上に設け、利用者はこれを受信して誤差を補正し高精度で自己位置を知ることができる。)⁽³²⁾の誤差補正を衛星を用いて放送する広域システムであり、米国、欧州、我が国が世界を3分し分担開発している。このような衛星測位システムの機能・性能を増強・補完する目的で以下のようなシステムが計画されている。

(a) F A A (米国連邦航空局)が推進しているW A A S (Wide Area Augmentation System : 広域補強システム)、(b) 欧州連合の提唱するG N S S (Global Navigation Satellite System : 欧州地球軌道の衛星航法システム) / E G N O S (European Geostationary Navigation Overlay Service : 欧州の静止衛星を利用した航法補強サービス)、(c) 我が国の国土交通省の提唱しているM T S A T (Multi-functional Transport Satellite : 運輸多目的衛星)を利用するM S A S (MTSAT Satellite-based Augmentation System、MTSAの衛星補強システム)である。

②G B A Sは、補強データを地上のV H F電波で送信する方式である。地上定位によるG B A Sは、米国の場合国内に24 - 40の定点を設けてD G P Sによる測位を行い、将来は零視界の盲目着陸にいたるまで可能にする構想、我が国においては4管制部に定点を設け同様のシステムを構築する。⁽³³⁾

これらのS B A S、G B A Sに関する国際標準として、I C A OのS A R P sがあり、将来的にはI C A O A N N E X 10 vol. 1として入手できるが、現在はドラフト版である。⁽³⁴⁾

5. 2 我が国のG P Sを取り巻く状況

5. 3 M A S A S (衛星補強システム)

M T S A T衛星補強システム (MTSAT Satellite Based Augmentation System、以下M S A Sと略称。)は、G P S (当面)のための静止衛星型衛星補強システムであり、I C A Oが1991年に採択したC N S / A T M概念に適合した最初の航行および通信宇宙システムである。日本の飛行情報区及びその隣接エリアにおいて、エンルート、ターミナル、非精密進入 (精密進入)の各飛行フェーズにおける単独利用が可能な航法システム (Sole Means Navigation System)の要件に適合することを目標としている。

M S A Sは、G P Sと同様の信号をM S A S内で発生させ、M T S A Tを25番目のG P Sとして航空機に利用させる (レイジング機能)、G P Sの不具合時報をM T S A Tを経由して航空機に提供する機能 (インテグリティ機能)、G P Sによる航法誤差の補正値を航空機に提供する機能

(ディファレンシャル補正機能)を有し、これらの機能によりGPSを補強するものである。⁽³⁷⁾

6. GLONASS

ロシア連邦のGLONASSは、GPS類似のシステムであり、SAがないので、民生利用における精度はGPSより良いとされる。⁽³⁸⁾ 1995年3月7日布告により、ロシア政府は、GLONASSを完成させ民生利用に開放し、国際的な航法システムへ組み入れ、サービス提供体制を整えることで、ICAO及びIMOと合意する用意があるとしている。⁽³⁹⁾

なお、GLONASSに対しては、安定したシステムの維持、供給に対する懸念があるが、GNSSを構成する重要なシステムとなることは確実と思われる。⁽⁴⁰⁾

7. 欧州連合のGNSS構想 - EGNOS、GALILEO -

7. 1 EGNOS

欧州連合(EU)評議会は、1994年12月のGNSS決議(OJL 379 31.12.1994 p.2)により、EGNOSを推進してきたが、1998年1月21日付欧州委員会連絡「欧州横断測位航法へ向けて、欧州GNSS戦略(Towards a Trans-European Positioning and Navigation Network: including a European Strategy for Global Navigation Satellite Systems)」が、同年3月欧州連合閣僚理事会で採択された。⁽⁴¹⁾ その概要は、①現在はGNSS-1としてEGNOSを推進、②米国GPS、ロシアGNSS両者とも軍用であり、継続性・安全性(availability/integrity)の保障がない、③特定第三国依存では将来課金に抵抗できず、産業競争力が限定され、また、主権上・安全保障上も問題である、④GNSS-2では開発段階から欧州が全面的に参画し、欧州業界に対し平等な競争機会を与え、全関係国又は一部関係国との協力を探り、場合によれば欧州単独でもGNSSを開発する、等である。⁽⁴²⁾ また、1998年6月、EU、ESA、ユーロコントロールの三者による、GNSSの発展のための欧州の寄与に関する合意(以下三者合意と略称)。⁽⁴³⁾

欧州は、欧州委員会運輸総局(DG-7: Directorate General 7)で、European Transport Approachの一環としてGNSS構想(Globa Navigation Satellite System: 欧州地球的衛星航法システム)を発表している。これは、「一国の軍当局の制御権に委ねられた衛生測位システムを国際的な民生機関による制御権に移行させる一つの解決策を提案するものであり、欧州が真の国際的な民生衛生測位システムの構築に指導力を発揮しようと言う構想である。第一にまとまりやすい欧州の民生航空分野のニーズを満たすGNSS-1計画で基盤を作り、その後内外の参画を得て全ユーザー対象の多機能多重システムとしてGNSS-2に引き続く構想である。⁽⁴⁴⁾ 三者合意第2条

衛星測位システムの法的問題

よれば、GNSS - 1の段階は、GPSおよびGLONASSの衛星測位基本システムに加え、インマルサットⅢ衛星を利用したEGNOS S (European Geostationary Navigation Overlay Service:欧州の静止衛星を利用した航法補強サービス)を構築し、GNSS - 2の段階では、民生用測位システムペイロードのみを積む衛星を保有し、国際的に管理運用し、あらゆる形態の利用者の要求に答えることが可能となる。

EGNOSは、1995年11月、インマルサット評議会により承認された。また、ICAOによる承認 (annex 10 to the Civil Aviation Contribution vol.1)、あるいは、IMO海事安全委員会第76回セッションでも航法システムとして承認されている。

7.2 GALILEO

ガリレオ計画は、EUと欧州宇宙局(ESA)が中心となって、運用を予定している衛星を利用した測位システムで、30個の衛星を打ち上げる計画である。2008年に稼働させ、輸送、航空、防災、石油開発などに応用され、10万人の雇用と、毎年90億ユーロ(約1兆1500億円)のマーケットを生み出すと期待されている。⁽⁴⁵⁾

ガリレオ計画は、民生利用を目的としているが、米国とEUとの間でテロや危機管理の対応において摩擦を生じている。米国は、GPSは米軍の軍事作戦遂行に不可欠であるが、ガリレオ信号の一つをGPS信号が使う周波数帯に割り当てているため、万一テロ集団や敵国によってガリレオが乗っ取られれば、米国の軍事作戦に支障が生ずる恐れがある。そのため、危機時には、ガリレオ信号の停止が必要だと主張する。これに対しEU側は専門委員会を設け緊急時には周波数も変えるとの案を提示し、企業や個人の顧客確保に必要なシステムの安定性や信頼性を確保したいと考えている。⁽⁴⁶⁾

8.インマルサットの動向

インマルサット(移動通信衛星機構:IMSO:International Mobile Satellite Organization)は、海上移動通信に衛星通信技術を導入することによって、船舶の運行や船団管理の効率化を図るため、1966年のIMO(International Maritime Organisation、国際海事機構)海上安全委員会の審議が発端となり、1979年7月に「国際海事衛星機構に関する条約」および「国際海事衛星機構に関する運用協定」の発効により発足した機関である。その設立目的は、国際海事衛星機構に関する条約第3条に明示されている。すなわち、海事通信の改善のための宇宙部分を提供することによって、遭難及び人命の安全に係わる通信、船舶の効率的運航と管理、海事公衆通信業務、無線測位の能力改善に貢献することとである。しかし、近年航空機の衛星通信に対する要求が拡大し、それに伴い海事通信及び実行可能なときは航空通信の改善に関し条約改正が行なわれた。すなわち、

「海事衛星組織が、すべての国の航空機の利益のために航空通信にも開放されることを確認して…」第7条1)「インマルサットの宇宙部分は、理事会が決定する条件で、すべての国の船舶及び航空機による使用のために開放する。理事会は、この条件を決定するにあたり、国籍を理由として船舶又は航空機に差別を設けないものとする。」さらに、海事通信及び実行可能なときは航空通信、陸上通信及び海域部分でない水域での通信の改善と、二度の改正が行なわれた。後者については未だ発効されていないが、海事衛星通信を主体とするものの、航空移動衛星通信と陸上移動衛星通信についてもインマルサットの衛星が使用できることとなった。

インマルサットは、1994年第10回総会において、機構の名称を現在の「国際移動通信衛星機構(インマルサット):IMSO」に変更する条約改正が採択され、また、低軌道移動体衛星通信システムの商用サービス化等の移動通信衛星分野における国際的競争環境に対応するため、1998年、イギリス(ロンドン)で開催された第12回総会において事業部門をインマルサット会社に移管すると共に、会社によるGMDSS(世界海上遭難安全制度)サービス等の公的業務の提供を監督するための政府間機関を設置することを決定し、このための条約改正を採択した。我が国は1999年8月に両改正を受諾している。

インマルサットは、移動体通信用に設計され、GPSを補足するSeries 3衛星を打ち上げ、欧州及び米国航空当局にリースし、ICOGローバル・コミュニケーションズにより運営する計画であったが、諸般の事情により頓挫している。⁽⁴⁷⁾この衛星はGNSSの主要構成部分と成りうる。

9.おわりに - 我が国国内法上の位置づけ及び取り扱いの検討

将来のGNSSの構築にあたっては、米国の国家政策により、GPSを世界標準とすることにより将来もアメリカ支配が続く可能性が高いが、民生利用よりも軍事利用が優先されSA/Aと呼ばれる利用制限の復活もあり得る。また、現在も無料サービスの継続も不透明であることへの懸念は払拭できない。GPSと同等の性能を有するGLONASSについても、ロシアの経済状況によりその安定的運用が不透明であり、米国一國優位の衛星測位システムの状況はかわらないものと思われる。この衛星測位システムの米国支配に対しては、EUが独自のシステムであるGALILEO計画を推進しているが、このシステムの軍事利用の可能性も検討されているようであり、安全保障の観点からも衛星測位システムは重要な役割を担うものと思われる。⁽⁴⁸⁾しかしながら、今後、民生利用での広範な利用が見込まれ、巨大な市場が出現する状況を鑑みるに、民生利用を優先した安定したシステムの運用がなされなければならない。

前述のように米国においては国防総省及び運輸省により、軍事用の航法システムを民生との共用を考えたナビゲーションシステムについて国家的に検討する連邦電波航法計画を進行しており、国内外を問わず軍事利用のために民生利用を一方的に中止ことは考えられない。しかしながら、米国

衛星測位システムの法的問題

国家政策により 21 世紀情報化社会の基本インフラが左右されるおそれは多分にある。

そのため、ICAO等の国際組織を中心とした次世代の衛星測位システムであるGNSSの管理・運用を推進し、そのシステムに関する体制の整備、特に法制度の整備が急務である。なお、GNSSの法的問題については稿を改めて検討する。

(にった ひろし・高崎経済大学地域政策学部助教授)

[注]

- (1) 交通分野におけるGPS利用について、川嶋弘尚「宇宙利用の現状と今後の取り組み～交通管理（ITS、陸海空の交通管理）」平成9年3月第3回宇宙開発利用専門調査会説明資料（資料3-2）参照。（<http://www.sta.go.jp/shimon/SAC/EIS.HTM>）
- (2) デジタル海図情報とGPSからの位置情報、レーダー映像、海上衝突予防装置などの航海情報を結合した、精度の高い自船位置や他船の動静が正確な海図画面上に表示可能となる、電子海図表示システム（ECDIS:Electronic Chart Display and Information System）が構築されている。船舶のナビゲーションについては、今井健三「最近の船舶のナビゲーション - 電子海図表示システム（ECDIS）について - 」国際交通安全学会誌第26巻4号（平成13年9月）57頁以下参照。
- (3) 宇宙開発委員会計画調整部会 前述 25頁。
- (4) 2003年4月23日付夕刊フジによれば、「GPSの画面に気を取られ船などに衝突」、「GPSの調整やデータ入力に気を取られた」、「GPSに表示されない浅瀬や防波堤、島への座礁・衝突」、「GPSの誤差を考慮せず安全な航路を外れた」などが原因であるという。
- (5) これらにつき、玉真哲夫「航法衛星における民生／安保の接点」（財）ディフェンスリサーチセンターDRC年報（1998年10月）（<http://www.drc-jpn.org/AR-2J/tamama-j.htm>）参照。
- (6) L1波には故意に精度を劣化させるゆらぎが加えられており、一般利用者が得られる精度は概ね100m程度、軍用利用者は16m程度の精度が得られると言われている。（玉真 前掲参照。）
- (7) STATEMENT BY THE PRESIDENT REGARDING THE UNITED STATES' DECISION TO STOP DEGRADING GLOBAL POSITIONING SYSTEM ACCURACY（<http://faa.gov/gpsbasics/PresPolicy-txt.htm>）
- (8) 大統領決定：FACT SHEET U.S.GLOBAL POSITIONING SYSTEM POLICY.（<http://faa.gov/gpsbasics/PresPolicy-txt.htm>）
- (9) March 30, 1998 VICE PRESIDENT GORE ANNOUNCES ENHANCEMENT TO THE GLOBAL POSITIONING SYSTEM THAT WILL BENEFIT CIVILIAN USERS WORLDWIDE,（<http://gps.faa.gov/gpsbasics/PresPolicy-text.htm>）
- (10) 平成9年3月宇宙開発委員会計画調整部会衛星測位技術分科会「我が国における衛星測位技術開発への取り組み方針について」24頁参照。（<http://www.sta.go.jp/shimon/SAC/EIS.HTM>）
- (11) 本法の全文は、http://fas.org/spp/civil/congress/1997_r/h105-347.htm
- (12) 「航空管制システムが劇的に進化を遂げる」A i r l i n e NO.242.1999.8 p.82 以下参照。
- (13) ICAO, Special Committee for the Monitoring and Coordination of Development and Transition Planning for the Future Air Navigation Systems
- (14) ICAO Council, C110/9(1983)
- (15) FANS-II/4-WP/82 (30 SEPTEMBER 1993.), KOTAITE, GLOBAL NAVIGATION TECHNOLOGY, ANNALS OF AIR AND SPACE LAW vol.XIX-I p.337.
- (16) ICAO第10回航法会議、ICAO, Report of the 10th Air Navigation Conference, ICAO Doc.9583 (1991) 参照。
- (17) ICAO, Statement of ICAO Policy on CNS/ATM System Implementation Operation, ICAO, Doc. LC/29-WP/3-2(28 March 1994)
- (18) ICAO, Report of the 29th Session of the Legal Committee, Montreal, 4-15 July 1994, ICAO Doc.9630-LC/189(1994).
- (19) DOT-VNTSC-RSPA-01-3/DoD-4650.5 なお、<http://www.navcen.uscg.gov/pubs/frp2001>. 参照。

- (20) Memorandum of Approval for Instrument Flight Rules(IFR) Operations Using GPS (9 June 1993); Notice 8110.47 (23 April 1993), Airworthiness Approval of Global Positioning System (GPS) Navigation Equipment for use as a VFR and IFR Supplemental Navigation System, and FAA Interim Guidance Memoranda dated February 25, 1991; March 20, 1992; and September 21, 1993.; Notice 8110.48 (23 April 1993), Airworthiness Approval of Navigation System or Flight Management System Integrating Multiple Navigation Sensors.
- (21) ORDER 8300.10, APPENDIX 3, HBAW 99-17 "Follow-On" Installation and Approval Procedures/Considerations of Primary Means and Supplemental Global Positioning System (GPS) Equipment, effective date 12-01-99; AC No.20-138 (5/25/94), Airworthiness Approval of GPS Navigation Equipment for use as a VFR and IFR Supplement Navigation System; AC No.90-94A Guidelines for operators using Global Positioning System equipment for IFR En Route and Terminal/Operations and for Nonprecision Instrument Approaches in the U.S. National Air space system. 等。
- (22) Patrick A. Salin AN UPDATE ON GNSS BEFORE THE NEXT ICAO EXPERTS MEETING ON THE LEGAL AND TECHNICAL ASPECTS OF THE FUTURE SATELLITE AIR NAVIGATION SYSTEMS. ANNALS OF AIR AND SPACE LAW VOL.XX-II-1 p.515
- (23) J.M.Epstein, "Global Positioning System: Defining the Legal Issues of its Expanding Civil Use (1995) 61:1 J.Air L & Com.p.243 - 285
- (24) K.K.Sprading, "The International Liability Ramifications of the US NAVSTAR Global Positioning System" (1990) 33 Proceedings of the Thirty-third Colloquium on the Law of Outer Space p.93 - 95
- (25) Patrick A. Salin ibid.p.516
- (26) Patrick A. Salin ibid.p.516
- (27) Patrick A. Salin ibid.p.516 - 517
- (28) Patrick A. Salin ibid.p.517
- (29) Patrick A. Salin ibid.p.518
- (30) なお、訳文は中央学院大学地方自治研究センター編 龍澤邦彦監修『原典 宇宙法』丸善プラネット（1999年3月31日）に拠った。
- (31) L.B.Cobbs & J.M.Epstein, "Liability Issues Could cloud GPS" Space News(12-18) August 1996) 13. 参照。
- (32) 玉真 前掲 P.2
- (33) 玉真 前掲 p.3
- (34) 北條晴正「GPSに関する規格および標準」社団法人日本航海学会GPS研究会『GPSシンポジウム2000』(2000年) p.24-25 参照。なお、ドラフト版は2003年9月22-10月3日に開催された、第11回航法会議において審議された。PROPOSED UPDATES TO THE ICAO STRATEGY FOR THE INTRODUCTION AND APPLICATION OF NON-VISUAL AIDS TO APPROACH AND LANDING IN ANNEX 10, VOLUME I (AN-Conf/11-wp/19) 12/5/03. なお、全文は、<http://www.icao.int/icao/en/anb/meetings/anconf11/docume-ntation/inex.htm> 参照。
- (35) http://www.soumu.go.jp/s_news/2002/021016_11.html 参照。
- (36) 内閣総理大臣を議長とする。総合科学技術会議が平成14年6月19日公表した「今後の宇宙開発利用に関する取り組みの基本について」（府政科技第162-5号）において、人工衛星を用いた宇宙利用における重点分野の一つとして準天頂衛星システムの開発、整備を産官の連携の下に推進するとしている。(p.6-7) この民間ベースの衛星補強システムとして、わが国が官民協同の衛星プロジェクトである「準天頂衛星計画」を推進するため、新衛星ビジネス株式会社が設立されている。準天頂衛星システムとは、複数の人工衛星を組み合わせ、サービスエリアの天頂付近に、常に少なくとも1機の衛星を配置できるシステムを言い、高仰角であるため、建物等による遮蔽が少なく、トンネル内などを除き100%に近い割合でサービスエリアをカバーすることができることから、高品質な移動体データ通信や放送、測位などが可能となると言われる。なお、当該システムについては「準天頂システム評価検討会の検討資料に詳しい。<http://www.op.cao.go.jp/cstp/tyousakai/hyouka/kntou/satellite01/haiu-si01.html> 参照。
- (37) <http://www.kasc.go.jp/index.htm> 参照。なお、衛星の打ち上げは、平成15年夏を予定し、運用開始は平

衛星測位システムの法的問題

成 16 年春頃を予定している。

- (38) G L O N A S S 計画の概要については、GLONASS Interface Control Documents(5·th revision,2002) <http://glonass-center.ru/frame.html> 参照。
- (39) THE GOVERNMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION THE DECREE from March 7, 1995 No.237,Moscow ” ON EXECUTING WORKS IN USE OF THE GLONASS GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM FOR SAKE OF CIVIL USERS” (<http://www.glonass-center.ru/decree.html>)
- (40) 北條 前掲 p.21
- (41) OLJ 194 10.7.98 p.15
- (42) 玉真 前掲「衛星航法における民生・安保の接点」参照。
- (43) AGREEMENT BETWEEN THE EUROPEAN COMMUNITY,THE EUROPEAN SPACE AGENCY,AND THE EUROPEAN ORGANISATION FOR THE SAFETY OF AIR NAVIGATION ON A EUROPEAN CONTRIBUTI ON TO THE DEVELOPMENT OF A GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM (GNSS), Official Journal No.L194,10/07/1998 p.16·24, Ammendments:Adopted by 398D0434(OJ L 194 10.07.1998 p.5
- (44) 宇宙開発委員会計画調整部会 前述 p.6 - 7 参照。
- (45) COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL ,Integration of the EGNOS programme in the GALILEO pogramme,Brussels,19.3.2003, COM(2003)123 final. ガリレオ計画の概要は、http://www.europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_en.htm 参照。
- (46) 2003 年 4 月 3 日付朝日新聞
- (47) P.A.Salin ibid. p.509 - 510
- (48) 2003 年 4 月 3 日付朝日新聞によれば、EU 内におけるガリレオの軍事利用の声もあり、フランスが国産の精密誘導爆弾を開発する方針を掲げたようである。GPS 信号の妨害装置も開発されており、GPS の敵性利用問題も浮上している。この問題に関しては、玉真哲雄「GPS の両用技術性と保安上の問題」財団法人ディフェンスリサーチセンター D R C 年報 1997 年 8 月号 <http://www/drc-jpn.org/tamama-j.HTM> に詳しい。