

# 宇宙空間とサイバー空間の ガバナンス

2019年12月3日

慶応大学宇宙法研究センター 研究員

東京大学公共政策大学院 非常勤講師

宇宙航空研究開発機構 主任

菊地 耕一

# 目次

1. はじめに
2. 宇宙空間で今、起きていること
3. サイバー空間で今、起きていること
4. 宇宙空間のガバナンス
5. サイバー空間のガバナンス
6. 規範の比較検証
7. まとめ

# 1. はじめに

# ガバナンスとは

## ■ 科学技術ガバナンス

「科学技術ガバナンスにおいては、様々な分野の専門家、様々なレベルの政府、様々な団体や市民といった多様なアクターが連携・分担、時に対立しつつ、科学技術と社会の境界に存在する諸問題をマネジメントする」

城山 英明「科学技術ガバナンス」より

## ■ グローバル宇宙ガバナンス

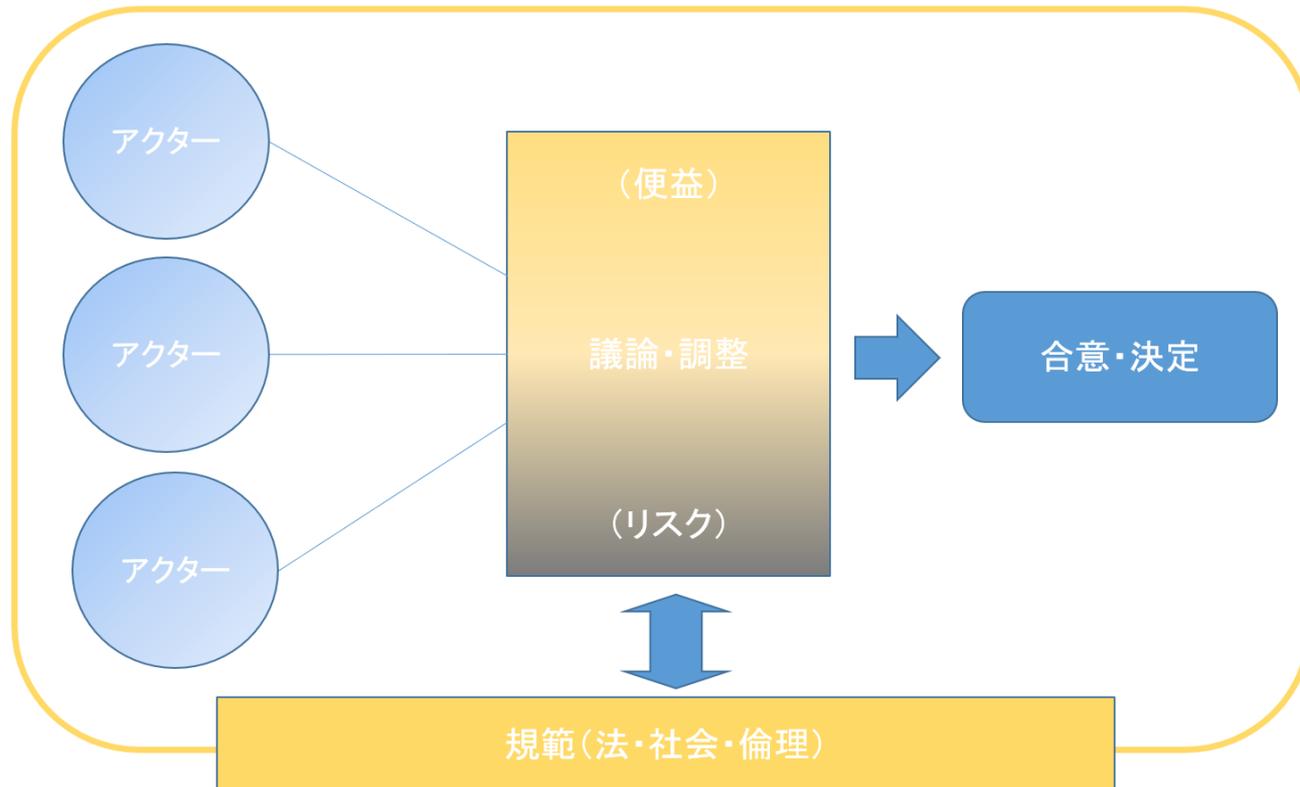
“Global Space Governance is the entirety of the agreements, laws, regulations and other mechanisms (mandatory and voluntary) in relation to outer space affairs or activities, and includes processes for their formulation, compliance monitoring, and/or enforcement by concerned international and/or national institutions.”

「グローバル宇宙ガバナンスは、宇宙空間の事象又は活動に関する協定、法律、規則、及び他の仕組み(義務的及び自主的)の全体であり、国際及び/又は国家機関による、それらの形成プロセス、コンプライアンス監視、及び/又は、執行を含む。」

Ram Jakhu他編”Global Space Governance: an international study”より

# 本日のトピックス

## ■ ガバナンスの概念図



- 本研究は、宇宙空間とサイバー空間について、グローバルガバナンスの観点から、規範(ハードローとソフトローを含む)の形成過程と、規範の比較検証を試みる。

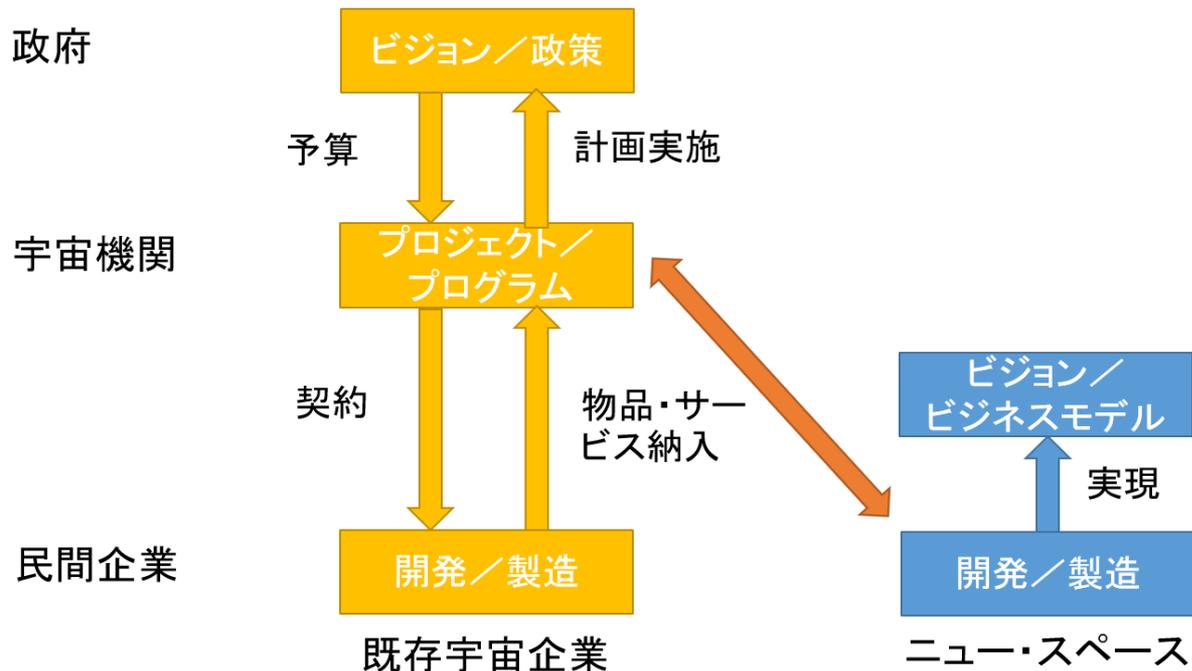
## 2. 宇宙空間で今、起こっていること

# ニュースペーの台頭

## ■ ニュースペーとは？

- ・ 2000年代から登場した新興宇宙企業
- ・ 自らのビジョンとビジネスモデルで宇宙活動を推進

## ■ 何が変わったか？



# ニューススペースの例



設立: 2002年

代表者・創業者: イーロン・マスクCEO兼CTO

- 1999年 X.com社共同設立(2001年～PayPal社)
- 2008年 テスラ社会長兼CEO

会社形態: 非公開企業

従業員: 約7,000人(2017年11月)

実績:

- 2008年 ファルコン1ロケット打上げ成功
- 2012年 初のISS商業輸送サービス成功(ドラゴン宇宙船/ファルコン9ロケット)
- 2016年 ファルコン9の無人船着陸、基地着陸に成功
- 2016年 国際宇宙会議(IAC)で火星移住構想発表(2020年代にも飛行開始目標)
- 2017年 軍事衛星打上げ市場参入
- 2018年 月旅行契約をZoZo前澤社長と締結(2023年目標)
- 月・火星向けスターシップを開発中(2020目標)



設立: 2000年

代表者: ボブ・スミスCEO

創業者: ジェフ・ベゾス

- 1994年 Cadabra.com設立(1995年～Amazon.com)
- 2018年 個人資産1,120億ドル

会社形態: 非公開企業

従業員: 約1,000人(2017年)

実績:

- 2015年 垂直離着陸輸送機ニュー・シェパードが高度100.5kmに到達、帰還・着陸に成功
- 大型輸送機ニュー・グレンを開発中
- 月着陸機ブルー・ムーンを開発中(2024年まで目標)

# ニュースペーススのビジョン例



*“You want to wake up in the morning and think the future is going to be great - and that’s what being a spacefaring civilization is all about. It’s about believing in the future and thinking that the future will be better than the past. And I can’t think of anything more exciting than going out there and being among the stars.”*

*Elon Musk, Presentation at IAC 2017  
“Making Life Multiplanetary”*

*“I want millions of people living and working in space. I want us to be a spacefaring civilization. By the way, my motivation is that I don’t want Plan B to be “Good news! Earth got destroyed by a big comet, but we live on Mars.” I think we need to explore and utilize space in order to save the Earth. This Earth is an unbelievably unique planet. I am pretty darn sure it’s so well adapted to us that we might have even evolved here. That’s what I think. I don’t want to judge before all the facts are in, but this planet is pretty good for us, and it’s pretty unique in the solar system and we need to keep it safe..”*  
*Jeff Bezos, Interview at Space Symposium, 2016*

# 新たな宇宙活動



## <メガ・コンステレーション計画>

- SpaceX社(Starlink計画)
  - 12,000機の小型衛星群
  - 30,000機分の追加周波数申請
  - 120機打上げ済み
- OneWeb社
  - 6,000機の小型衛星群
  - 6機打上げ済み
- Amazon社
  - 3,236機の小型衛星群



## <月探査計画>

- NASA
  - Deep Space Gateway計画
  - 国際パートナー、民間企業と協業
- 米国、ルクセンブルクは民間企業が宇宙資源を所有可能とする国内法を整備



## <宇宙旅行>

- Virgin Galactic社
- ISS商業利用

# 宇宙ベンチャーの興隆



## SERAPHIM SPACETECH MAP 2019

www.seraphimcapital.com

### UPSTREAM

<b>SPACE HARDWARE</b> 	<b>MATERIALS &amp; ENERGY</b> 
<b>ELECTRONICS &amp; ROBOTICS</b> 	<b>SOFTWARE &amp; ENGINEERING</b> 



### DOWNSTREAM

<b>RELAY SYSTEMS</b> 	<b>COMMUNICATIONS</b> 
<b>GROUND TERMINALS</b> 	<b>SECURITY</b> 



<b>LAUNCHERS</b> 	
<b>LAUNCH SERVICES</b> 	<b>FLIGHT &amp; DELIVERY</b> 



<b>SATELLITES</b> 	<b>DROES &amp; UAV</b> 
-----------------------	----------------------------



<b>SATELLITES</b> <b>EARTH OBSERVATION</b> 	<b>TELECOMS</b> 	<b>IOT NETWORKS</b> 	<b>DROES &amp; UAV</b> 
---	---------------------	-------------------------	----------------------------



<b>INSIGHT &amp; MONITORING</b> 	<b>LOCATION &amp; TRACKING</b> 
<b>MAPPING</b> 	<b>DATA PLATFORMS</b> 



### BEYOND EARTH

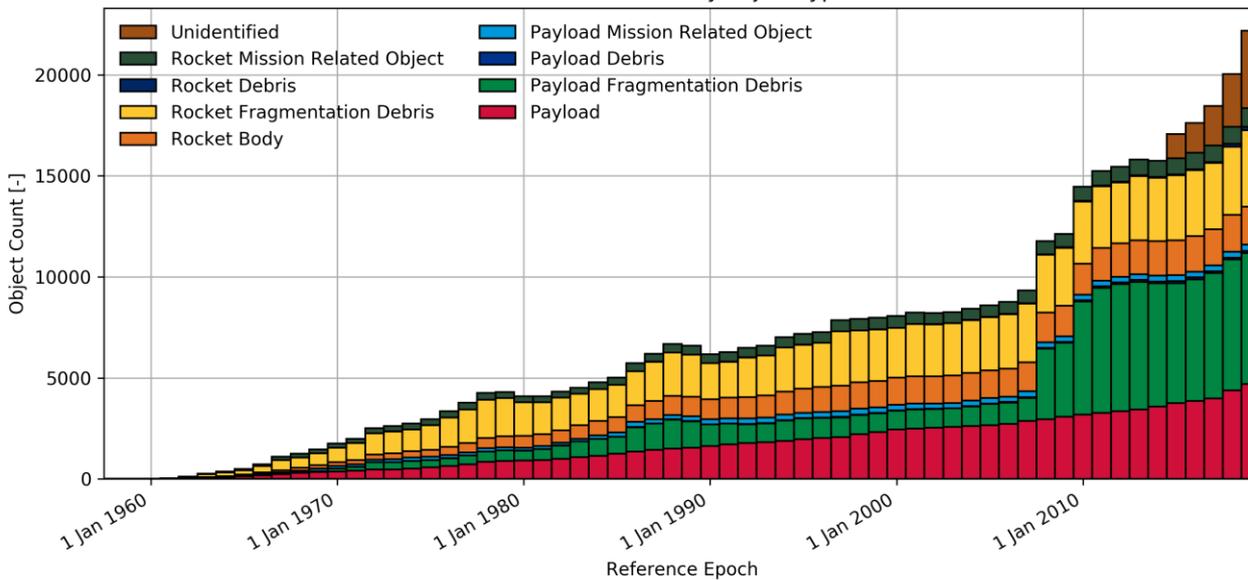
<b>SPACE EXPLORATION &amp; RESOURCES</b> 	<b>SPACE INFRASTRUCTURE</b> 	<b>SPACE RESEARCH</b> 
--	---------------------------------	---------------------------



©Seraphim Capital 2019

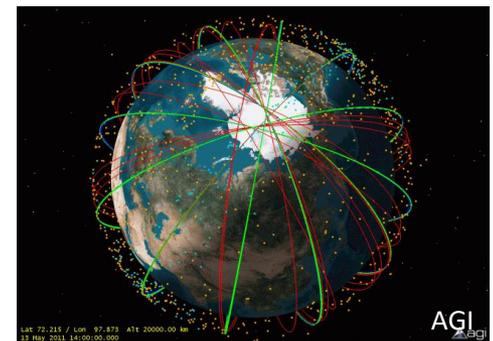
# 持続可能性の問題

Count evolution by object type

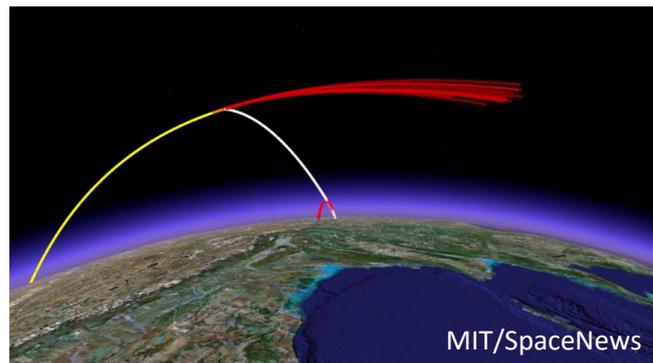


- 打ち上げられたロケット: 約5,450機
- 打ち上げられた衛星: 約8,950機
- 軌道上に存在する衛星: 約5,000機
- 運用中の衛星: 約1,950機
- 追跡可能なデブリ: 約22,300個
- 衝突・破壊の件数: 500件以上
- 宇宙物体の総量: 8,400トン以上
- デブリモデル:
  - 34,000個(>10cm)
  - 900,000個(1cm to 10cm)
  - 128,000,000個(1mm to 1cm)

January 2019, ESA HPより



Cosmos-Iridium衝突事故(2009)



中国ASAT(2007)



インドASAT(2019)

# 宇宙軍・部隊の創設

(米国)

- 2018年12月、トランプ大統領が宇宙軍(Space Command)の創設を指示。
- 2019年8月、宇宙軍が発足。戦略軍などと並ぶ11番目の統合軍。

(仏国)

- 2019年7月、マクロン大統領が宇宙軍司令部の創設を発表。
- 同月、パルリ国防相は新たな宇宙軍事戦略を発表。レーザー使用の可能性を含め、衛星攻撃兵器(ASAT)を開発する計画を明らかにした。

(日本)

- 2018年12月、「防衛計画の大綱(防衛大綱)」を閣議決定。2022年度までに宇宙領域専門部隊を創設する予定。

# 宇宙システムへのサイバー攻撃

- 2007年と2008年に米国の衛星がノルウェーの地上局を通じてハッキング攻撃を受けた。2008年の事案ではハッカーは衛星にコマンドを打てるところまで到達。米国政府は攻撃は中国のハッカーとの繋がりがあり、中国軍の政策文書と整合している旨言及。
- 2014年、米国NOAAの衛星がハッキング攻撃を受けた。米国メディアは中国を非難。
- ロシア政府との繋がりのある可能性のあるハッカー・グループが、非暗号化データリンクを使用する複数の通信衛星を攻撃するため、Turlaと呼ばれるマルウェアを使用している。

UNIDIR “Electric and Cyber Warfare in Outer Space”, 2019

# 宇宙システムへの電子攻撃

複数の報告によると、

- 米国は静止衛星へのアップリンクを妨害(jamming)する対通信システムを保有し、2004年から運用している。
- 米国はGLONASSやBeidouなどの測位衛星システムの敵対者による使用を局所的に妨害する能力を有している可能性がある。
- 中国の科学者が2005年にレーザーによる衛星の無力化(blinded)の試験に成功したと主張している。
- 2006年、中国が米国の偵察衛星をレーザーで無力化しようとしたが、成否は不明。米国政府関係者は中国がこの能力を保有し実行していると主張している。
- 2009年、イランが西側メディアと自国民の接触を妨げるため、BBC系列TVなどの放送を妨害した。妨害は2009年の同国大統領選挙及び2011年のアラブの春でも明らか。
- イランは同国内でペルシャ語放送を行う商業通信衛星に繰り返し干渉を行っている。
- 2011年、イランが衛星通信の妨害とGPS信号のなりすましにより米国のUAVを墜落させた。
- 2010年から2012年の間に、北朝鮮が韓国のGPS信号を妨害し、多くの航空機、船舶、個人のデバイスに影響を与えた。
- ロシアは航空機に搭載するレーザー型ASATの開発を完了した。同システムは衛星センサを妨害(dazzle and blind)し、十分なパワーがあれば光・熱に敏感な衛星コンポーネントを損傷する。
- ロシアはまた2つのGPS妨害システム(jammers)を開発し、2014年にウクライナで使用した。
- ロシア軍事産業からの情報によると、ロシアは新たに敵の測位及び通信衛星を無力化(disable)できる電子戦闘機を製造している。

UNIDIR “Electric and Cyber Warfare in Outer Space”, 2019

# 国連総会第一委員会での議論

- 2019年11月、以下の決議案を多数決で採択
  - ・ 宇宙空間で最初に武器を配置しない: ロシア、中国、シリア、カザフスタン、エジプト、北朝鮮、キューバ、他10カ国が作成
    - ・ 全ての国、特に宇宙活動国は、宇宙空間に最初に武器を配備しないよう政治的にコミットする可能性を考慮することを奨励。
  - ・ 宇宙空間における軍備競争を防止するさらなる実践的な措置: ロシア、中国、ベラルーシ、イラン、カザフスタン、シリア、他17カ国が作成
    - ・ 国際的な平和を維持し安全保障を強化するため、国際コミュニティに対し、武器の配備を含め宇宙空間の軍備競争を防ぐ努力を継続することを促す。
  - ・ 宇宙活動における透明性及び信頼醸成措置: 中国、キューバ、ロシア、シリア、スリナムが作成
    - ・ 国際法に従い全ての国が宇宙空間を研究し利用する権利を再確認。
  - ・ 宇宙空間における軍備競争の防止
    - ・ 特に主要な宇宙能力を有する国に対し、宇宙空間の平和利用に積極的に貢献することを求める。
- 米国は上記のいずれにも反対

### 3. サイバー空間で今、起こっていること

# 各国の基本原則

国・地域	戦略	サイバー空間での原則
日本	サイバーセキュリティ戦略 (2015)	情報の自由な流通の確保、法の支配、開放性、自律性、多様な主体の連携
米国	サイバー空間の国際戦略 (2011)	基本的自由・プライバシー・情報の自由な流通の保護
EU	EUサイバーセキュリティ戦略 (2013)	物理空間と同様の価値の適用／基本的人権・表現の自由・個人情報・プライバシーの保護／自由なアクセス／民主的・効率的なマルチステークホルダーによる支配／責任の共有体制
ドイツ	サイバーセキュリティ戦略 (2011)	情報共有・協カベースの総合的アプローチ／民間活力の重視／国際協調
フランス	フランス国家デジタルセキュリティ戦略(2015)	オープンデータにおける自由、デジタル利用における平等、デジタル社会を通じた博愛
イギリス	サイバーセキュリティ戦略 (2016)	自由／公正／透明／法の支配
ロシア	国際的な情報セキュリティに関する基本原則(2013)	サイバー空間における権利や自由はロシア国内法令に従う
中国	サイバーセキュリティ戦略 (2016)	サイバー空間における主権の維持を尊重／サイバー空間の平和利用法によるサイバー空間管理の推進／サイバーセキュリティと発展の両立

持永大・村野正泰・土屋大洋「サイバー空間を支配する者」より

# 国の管理の強化

## (従来)

- 米国は、民間事業者によりインターネットの利用が普及したことを踏まえ、政府はなるべく介入しない立場。表現・思想の自由を重視。
- 日本、欧州も基本的に同じ立場。
- 中国、ロシアは国の管理(主権)の正当性を主張。

## (最近の動き)

- 米国(オバマ政権)は、ネット中立性の確保のため規制強化(ただし、トランプ政権で政策撤回)。
- 欧州は、個人情報保護、巨大IT企業(GAFA)への課税問題から規制強化の方向。
- 中東諸国は、2010年から2012年にかけての「アラブの春」を機に、国による管理を強化。

# 戦略国際問題研究所(CSIS)の報告書

- 米戦略国際問題研究所(CSIS)が2006年以降の重大なサイバー・インシデントをリスト化(政府、防衛・ハイテク企業への攻撃、100万ドル以上の損失をもたらした経済犯罪をピックアップ)
  - ・ 2006年: 5件
  - ・ 2007年: 12件(含:エストニア政府へのハッキング攻撃)
  - ・ 2008年: 17件(含:グルジア政府へのDDoS攻撃)
  - ・ 2009年: 21件
  - ・ 2010年: 20件(含:イラン核計画を標的にしたサイバー攻撃)
  - ・ 2011年: 25件
  - ・ 2012年: 23件
  - ・ 2013年: 30件
  - ・ 2014年: 23件
  - ・ 2015年: 29件(含:ウクライナ電力会社へのサイバー攻撃)
  - ・ 2016年: 38件(含:同上)
  - ・ 2017年: 59件
  - ・ 2018年: 104件(含:北朝鮮のハッカーによる銀行資金の横領)
  - ・ 2019年(9月まで): 70件(含:過去1年で主にイラン、北朝鮮、ロシアを発信源とする800件以上のサイバー攻撃を検出とMicrosoft社公表)

# 国連総会第一委員会での議論

- 1998年、ロシアが国連総会第一委員会に決議案を提出。その後毎年、国連加盟国に対して情報セキュリティに関する見解を求める決議を採択。
- 2004年以降、ICTに対する脅威への対策に関する政府専門家グループ(GGE)を設置して議論を継続。
- 2011年、中国、ロシア、タジキスタン、ウズベキスタンは、国連に情報セキュリティ国際行動規範の案を提出。
- 2016/2017年のGGEは合意に至らず。
- 2019年、新たなGGEと、全ての加盟国を対象とするOEWG(Open-Ended Working Group)を設置。

期間	形式	メンバー	報告書
2004/2005	GGE	15名	合意に至らず
2009/2010	GGE	15名	合意
2012/2013	GGE	15名	合意
2014/2015	GGE	20名	合意
2016/2017	GGE	25名	合意に至らず
2019/2020	OEWG	全加盟国	
2019/2021	GGE	25名	

# サイバー空間の安定性に関するグローバル委員会

## ■ ロンドン・プロセス

- 2011年、英国政府の呼びかけで、ロンドン・サイバー空間会議開催。
- その後、ハンガリー・ブダペスト(2012年)、韓国・ソウル(2013年)、オランダ・ハーグ(2015年)、インド・ニューデリー(2017年)で開催。

## ■ サイバー空間の安定性に関するグローバル委員会(GSCS)

- 2017年、オランダ政府が支援して、「サイバースペースの安定性に関するグローバル委員会(GCSC)」を開催。
- 26人の委員を各国から任命。事務局はオランダのハーグ戦略研究センター(HCSS)及び米国のイースト・ウエスト研究所(EWI)。
- 2019年、GSCSは“Advancing Cyberstability”と題する報告書を発表。サイバー空間における以下の原則を示している。
  - 責任: 全ての人々がサイバー空間の安定性確保に責任を有する。
  - 抑制: どの国家も非国家のアクターも、サイバー空間の安定性を損なう行動をとってはならない。
  - 行動要請: 国家及び非国家のアクターは、サイバー空間の安定性確保のために合理的及び適切な対策を講じるべきである。
  - 人権の尊重: サイバー空間の安定性確保の取り組みは、人権及び法の支配を尊重しなければならない。

## 4. 宇宙空間のガバナンス

# 人類と宇宙空間

## ■ 宇宙空間の定義

- 国際宇宙法における定義はない
- 一般的には地上から高度100km以上の空間(米国では80km=50mileという考え方も)
  - 高度100km=無重力、真空ではないが、一般的な宇宙空間のイメージに近い
  - 無重力? → 地球周回軌道は落下し続けることで無重量(微小重力)状態を創出、弾道飛行では短時間

## ■ 人類の活動領域としての宇宙空間の成立

- スプートニク(1957年)
- ガガーリン(1961年)
- アポロ11号(1969年)
  - 冷戦時代:軍拡・核戦争の脅威
  - 国連宇宙空間平和利用委員会の設立(1959年)
  - 宇宙条約(1967年)

# 宇宙空間のガバナンス

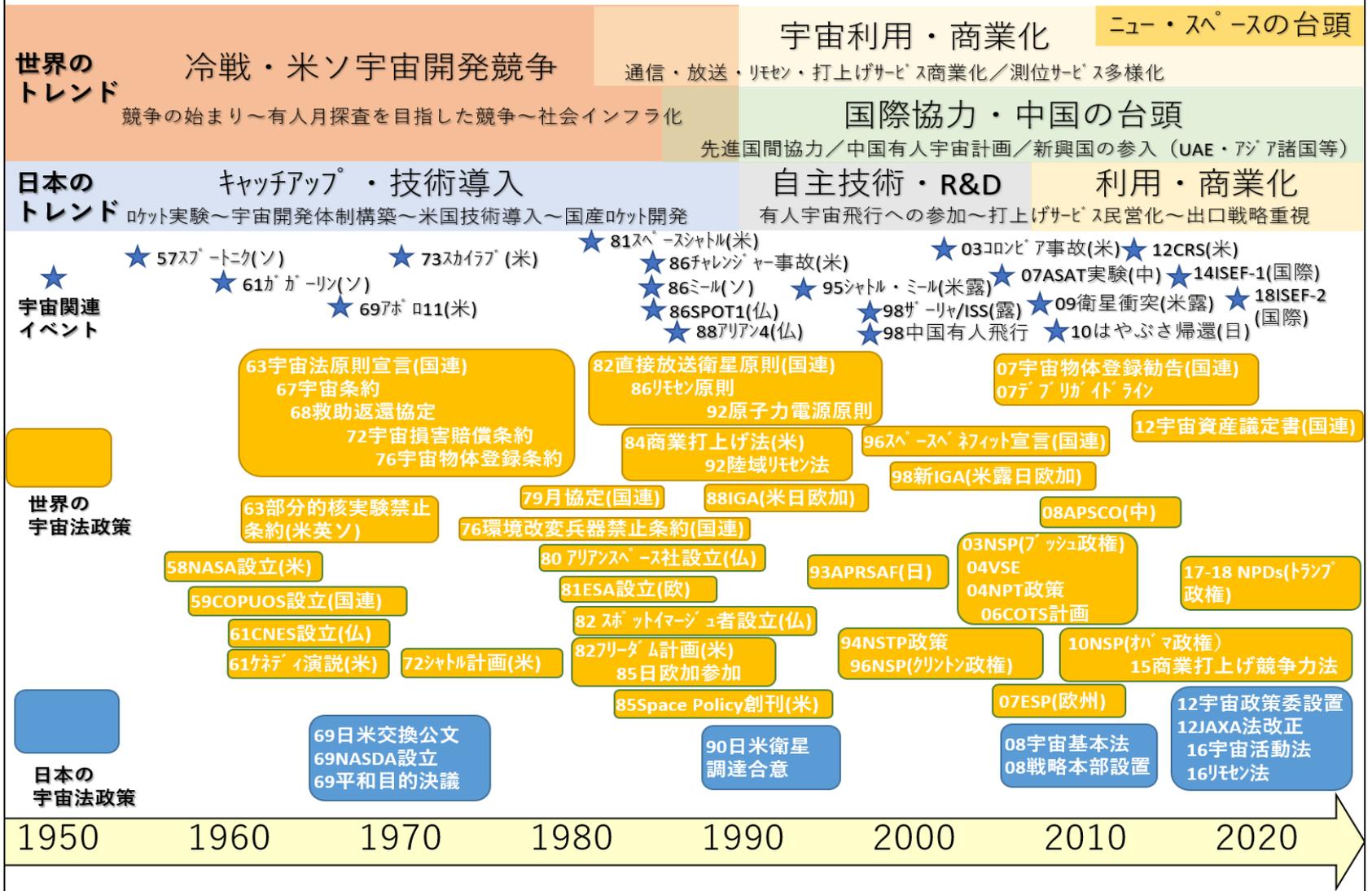
- アクター：国家、宇宙機関、宇宙飛行士、事業者
- 議論・調整の仕組み：国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)、国際通信連合(ITU)、国連総会第一委員会、ジュネーブ軍縮会議(CD)等
- 規範：
  - 宇宙諸条約(1960年～1970年代)
  - 国連諸原則(1980年～1990年代)
  - 国連諸宣言・ガイドライン(2000年代)
  - 各国国内法制

# 宇宙活動の法的基盤

国際宇宙法	発効	批准	署名
<ul style="list-style-type: none"> <li>宇宙法原則宣言</li> </ul>	1961		
<ul style="list-style-type: none"> <li>宇宙条約</li> </ul>	1967	109カ国	23カ国
<ul style="list-style-type: none"> <li>救助返還協定</li> </ul>	1986	98カ国+3機関	23カ国
<ul style="list-style-type: none"> <li>宇宙損害責任条約</li> </ul>	1972	96カ国+4機関	19カ国
<ul style="list-style-type: none"> <li>宇宙物体登録条約</li> </ul>	1976	69カ国+4機関	3カ国
<ul style="list-style-type: none"> <li>月協定</li> </ul>	1984	18カ国	4カ国
<ul style="list-style-type: none"> <li>直接放送衛星原則</li> <li>リモート・センシング原則</li> <li>原子力電源利用原則</li> <li>スペース・ベネフィット宣言</li> <li>「打上げ国」概念の適用</li> <li>宇宙物体登録勧告</li> <li>国連スペースデブリ低減ガイドライン</li> <li>国内法制推奨事項</li> <li>長期持続性ガイドライン</li> </ul>	1982 1986 1992 1996 2004 2007 2007 2013 2019		
<ul style="list-style-type: none"> <li>国際機関設立条約 (ITU、ESA等)</li> <li>個別計画関連条約 (ISS等)</li> <li>(軍備管理・軍縮関連条約 (PTBT等))</li> </ul>			

# 宇宙活動と法政策の歴史

## 宇宙法政策の歴史



# 宇宙法原則宣言と宇宙条約

## 宇宙法原則宣言(1961年)(抄)

国際連合総会は、人間が宇宙空間へ進出することによって、人類の前に展開する広大な将来性に鼓舞され、平和目的のための宇宙空間の探査及び利用の進歩が全人類の共同の利益であることを認識し、宇宙空間の探査及び利用が、人類の向上と国家の利益のために、その経済的又は科学的発展の程度に関わりなく行わなければならないことを信じ、平和目的のための宇宙空間の探査及び利用の科学的及び法律的な面における広範な国際協力に貢献することを希望し、この国際協力が諸国家間及び諸人民間の相互理解の増進及び友好関係の強化に貢献することを信じ、

(中略)

宇宙空間の探査及び利用において国家が次の原則に従うことを厳粛に宣言する。

- 1 宇宙空間の探査及び利用は全人類の利益のために行われる。
- 2 宇宙空間及び天体はすべての国が平等の基礎に立ち、国際法に従って、自由に探査し利用する。
- 3 宇宙空間及び天体は、主権の主張、利用若しくは占拠その他のいかなる手段によっても国家による占有の対象とはならない。
- 4 宇宙空間の探査及び利用における国家の活動は、国際の平和及び安全の維持並びに国際協力及び理解の促進のために国際連合憲章を含む国際法に従って行われる。

## 宇宙条約(1967年)(抄)

この条約の当事国は、人間の宇宙空間への進入の結果、人類の前に展開する広大な将来性に鼓舞され、平和的目的のために宇宙空間の探査及び利用の進歩が全人類の共同の利益であることを認識し、宇宙空間の探査及び利用がすべての人民のために、その経済的又は科学的発展の程度にかかわらず行われなければならないことを信じ、平和的目的のための宇宙空間の探査及び利用の科学及び法律面における広範な国際協力に貢献することを希望し、この国際協力が諸国間及び諸人民間の相互理解の増進及び祐子関係の強化に貢献することを信じ、

(中略)

次のとおり協定した。

### 第一条

月その他の天体を含む宇宙空間の探査及び利用は、すべての国の利益のために、その経済的又は科学的発展の程度にかかわらず行われるものであり、全人類に認められる活動分野である。

月その他の天体を含む宇宙空間は、すべての国がいかなる種類の差別もなく、平等の基礎に立ち、かつ、国際法に従って、自由に探査し及び利用することができるものとし、また、天体のすべての地域への立ち入りは、自由である。

月その他の天体を含む宇宙空間における科学的調査は、自由であり、また、諸国は、この調査における国際協力を容易にし、かつ、奨励するものとする。

### 第二条

月その他の天体を含む宇宙空間は、主権の主張、使用若しくは占拠又はその他のいかなる手段によっても国家による取得の対象とはならない。

# 長期持続性(LTS)ガイドライン

## 宇宙活動の長期持続性のためのガイドライン(2019)

### A. 宇宙活動のための政策及び規制枠組み

A.1 必要に応じ、宇宙活動のための国内規制枠組みを採用、改訂、及び修正する

A.2 必要に応じ、宇宙活動のための国内規制枠組みを策定、改訂、又は修正するときは、多くの要素を考慮する

A.3 国内の宇宙活動を監督する

A.4 周波数帯域の公平、合理的、及び効率的な使用、及び衛星が使用する様々な軌道領域を確保する

A.5 宇宙物体登録の実践を強化する

### B. 宇宙運用の安全性

B.1 最新の窓口情報を提示し、宇宙物体及び軌道上イベントに関する情報を共有する

B.2 宇宙物体の軌道データの正確性を向上し、宇宙物体の軌道情報の共有の実践と実用性を強化する

B.3 宇宙デブリ監視情報の収集、共有、及び普及を促進する

B.4 制御飛行の全ての軌道上フェーズにおいて、近接評価を実施する

B.5 打上げ前の近接評価のための実用的な手法を開発する

B.6 宇宙天気データ及び予報を共有する

# 長期持続性(LTS)ガイドライン

## 宇宙活動の長期持続性のためのガイドライン

B.7 宇宙天気のモデルとツールを開発し、宇宙天気の影響の低減に関する確立された慣行を収集する

B.8 物理的及び運用上の特性によらない宇宙物体の設計及び運用

B.9 宇宙物体の非制御再突入に伴うリスクに対応するための措置を講ずる

B.10 宇宙空間を通過するレーザービーム源を使用するときは、予防措置を順守する

### C. 国際協力、能力開発、及び啓発

C.1 宇宙活動の長期持続性を支援する国際協力を推進し、促進する

C.2 宇宙活動の長期持続性に関する経験を共有し、適宜、情報交換のための新たな手順を開発する

C.3 能力開発を推進し、支援する

C.4 宇宙活動への関心を高める

### D. 科学及び技術の研究開発

D.1 持続的な探査と宇宙の利用を支援する方法の研究と開発を推進し、支援する

D.2 長期的に宇宙デブリの数を管理する新たな措置を調査し、検討する

## 5. サイバー空間のガバナンス

# 人類とサイバー空間

## ■ サイバー空間の定義

- 国際法における定義はない
- インターネット及び電子媒体で接続可能な計算機のネットワークで構成される仮想空間
- グローバル・コモンズ？

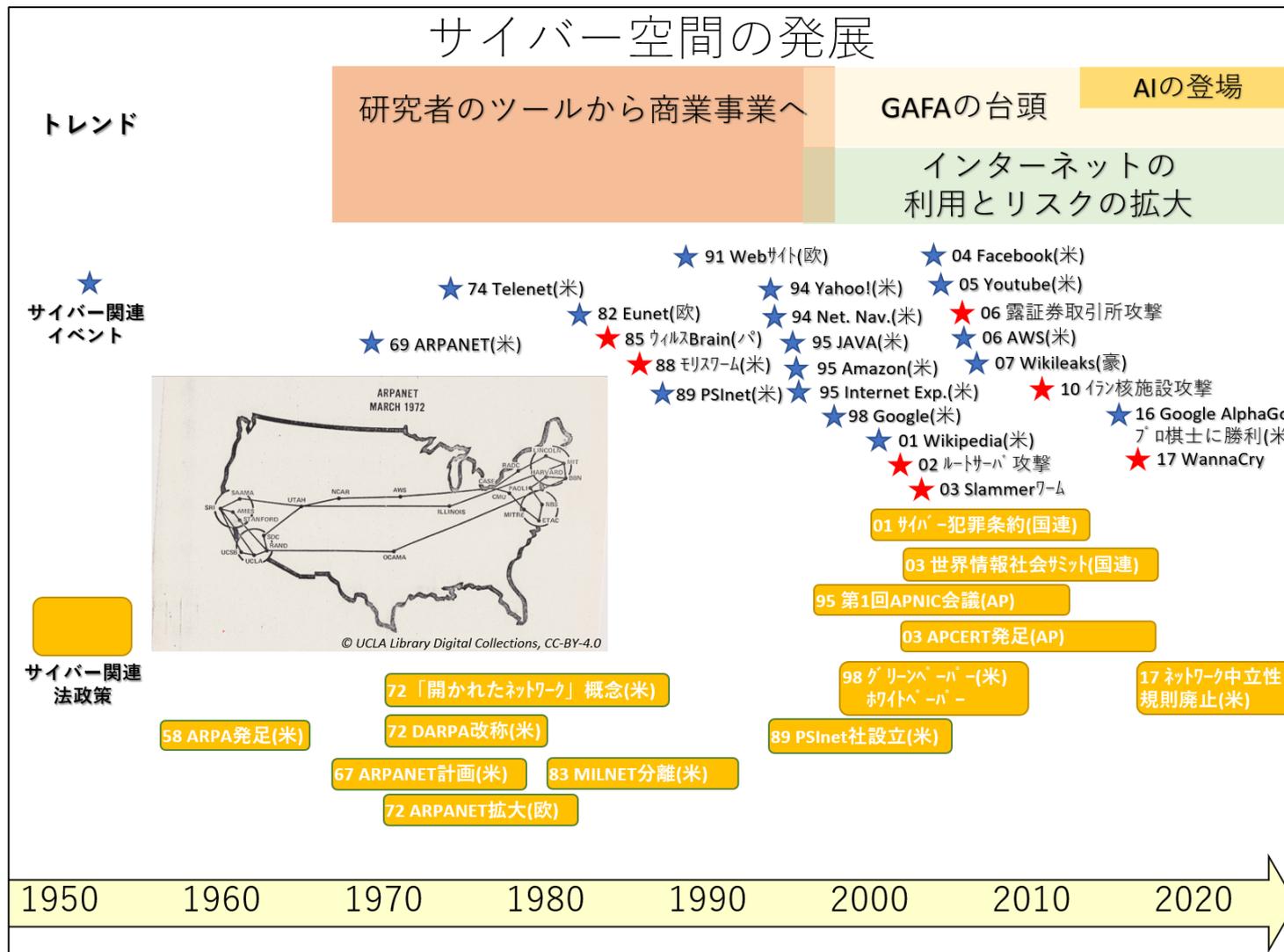
## ■ 人類の活動領域としてのサイバー空間の成立

- ARPANET(1969年)
- Webサイト(1991年)
- グーグル社創設(1998年)
- AWS(クラウドサービス)開始(2006年)
  - 国境を越えた仮想空間の出現
  - 利便性の向上に併せてリスクが増大
  - 資源問題の発生(ドメイン・ネーム)
  - IoTにより現実空間と仮想空間の繋がりが強化
  - AIは新たなアクターになるか？

# サイバー空間のガバナンス

- アクター: 国家、非政府団体、事業者、個人
- 議論・調整の仕組み: ICANN、国連総会第一委員会、国際会議(GCSC、GCCS等)
- 規範:
  - サイバー犯罪条約(2001年採択、2004年発効)
  - 国際法
    - 国連憲章、国際人権法、武力紛争法、環境法等
  - 各国国内法制

# サイバー空間の発展史



日本ネットワークインフォメーションセンター (JPNIC) 「インターネット歴史年表」を参考に作成

# 規範を補完するもの

## ■ タリン・マニュアル2.0

- 2008年、NATOサイバー防衛センターがエストニアの首都タリンに設立。
- 同センターは、専門家が個人的資格で集ってサイバー攻撃に関する国際法ルールを条文の形で記述し解説を付す作業を支援。
- 2013年、95の規則からなる「サイバー戦に適用される国際法に関するタリン・マニュアル」が刊行。
- 2017年、154の規則とコメンタリーからなる「サイバー行動に適用される国際法に関するタリン・マニュアル2.0」が刊行。

「タリン・マニュアルは、サイバー攻撃に関する国際法を「作成」するものではない。既に慣習国際法（一般国際法）が存在するという前提の下に、それを「確認」して「記述」という作業である。」

中谷和弘・河野桂子・黒崎将広著「サイバー攻撃の国際法 タリン・マニュアル2.0の解説」より

## 6. 規範の比較検証

# 宇宙条約とタリンマニュアル2.0

	宇宙空間	サイバー空間
基本理念	<ul style="list-style-type: none"> <li>平和利用のための宇宙空間の探査及び利用の進歩は<u>全人類の共同の利益</u>。 (宇宙条約序文(抄))</li> </ul>	
基本原則	<ul style="list-style-type: none"> <li>月その他の天体を含む宇宙空間は全ての国が<u>自由に探査し及び利用することができる</u>。 (宇宙条約第一条(抄))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家は、その国際関係において、自国を拘束する国際法の規則に従う限り、<u>サイバー行動を行う自由を有する</u>。 (タリンマニュアル2.0規則3)</li> </ul>
国家主権	<ul style="list-style-type: none"> <li>月その他の天体を含む<u>宇宙空間は主権の主張によって取得することはできない</u>。 (宇宙条約第二条(抄))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>国家主権の原則は、サイバー空間において適用される</u>。</li> <li>国家は、<u>自国領域内に所在するサイバー・インフラ及びそのインフラに関連した行動に対して主権を享受する</u>。</li> <li>いかなる国も<u>サイバー空間そのものに対する主権は主張できない</u>。 (タリンマニュアル2.0規則1及びコメンタリー)</li> </ul>
国際法との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際連合憲章を含む国際法に従って、国際の平和及び安全の維持並びに国際間の協力及び理解の促進のために活動しなければならない。 (宇宙条約第三条(抄))</li> </ul>	<p>※タリンマニュアルは既存の国際法を援用して規則を構築したもの。</p>

# 宇宙条約とタリンマニュアル2.0

	宇宙空間	サイバー空間
軍事活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>核兵器及び大量破壊兵器を運ぶ物体の地球周回軌道投入、係る兵器の天体への設置、その他の方法での宇宙空間への配置は禁止。</li> <li>天体上の軍事基地、軍事施設及び防備施設の設置、兵器の実験や軍事演習の実施は禁止。</li> <li>科学研究や平和目的のために軍の要員を使用することは禁止されない。 (宇宙条約第四条(抄))</li> </ul>	<p>※タリンマニュアル2.0は、<u>サイバー空間における兵器配備について規定はない</u>。サイバー行動に関しては、以下の規則を含め、慣習国際法に基づく規則が定められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>いかなる国家の領土保全若しくは政治的独立に反する、又は国連の目的と両立しない他のいかなる方法による武力による威嚇若しくは武力の行使を構成するサイバー行動も、違法である</u>。 (タリンマニュアル2.0規則68)</li> <li>武力紛争の文脈で実施されるサイバー行動は、武力紛争法に従う。 (タリンマニュアル2.0規則80)</li> </ul>
宇宙飛行士	<ul style="list-style-type: none"> <li>宇宙飛行士は<u>宇宙空間への人類の使節とみなし、事故、遭難等の場合に援助を与え、宇宙機の登録国に安全かつ迅速に送還する</u>。 (宇宙条約第五条(抄))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>接受国は、派遣国の外交使節団又は領事機関の公館にある<u>サイバー・インフラを侵入又は損壊から保護するためにあらゆる適当な措置をとらなければならない</u>。 (タリンマニュアル2.0規則40)</li> </ul>
非政府団体	<ul style="list-style-type: none"> <li>条約の当事国は、宇宙活動について、<u>政府機関によるか非政府団体によるかを問わず、国際的責任を有する</u>。</li> <li><u>非政府団体の活動は、条約の関係当事国の許可及び継続的監督を必要とする</u>。 (宇宙条約第六条(抄))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家は、<u>自国に帰属し、国際法上の義務違反を構成するサイバー関連行為に対して国際責任を負う</u>。 (タリンマニュアル2.0規則14)</li> <li><u>国際法は限られた場合にのみ非国家主体によるサイバー行動を規律する</u>。 (タリンマニュアル2.0規則33)</li> </ul>

# 宇宙条約とタリンマニュアル2.0

	宇宙空間	サイバー空間
損害責任	<ul style="list-style-type: none"><li>• 宇宙条約に物体を発射する国、発射させる国、又はその領域若しくは施設から発射される国は、地球上又は宇宙空間で他国、自然人、法人に与えた<u>損害について国際的に責任を有する。</u> (宇宙条約第七条(抄))</li><li>• 打上げ国は、自国の宇宙物体が、地表において引き起こした損害又は飛行中の航空機に与えた<u>損害の賠償につき無過失責任を負う。</u> (宇宙損害責任条約第二条(抄))</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 国家は、自国の領域又は自国の領域又は自国の政府の支配下にある領域若しくはサイバー・インフラが、他国の権利に影響を与え重大で有害な結果を生じるサイバー行動のために使用されることを許さないよう、<u>相当の注意を払わなければならない。</u> (タリンマニュアル2.0規則6)</li><li>• 相当の注意原則は、他国の権利に影響を与え重大で有害な結果を生じるサイバー行動を終了させるために、国家が該当状況において<u>実行可能なすべてのすべての措置をとることを要求する。</u> (タリンマニュアル2.0規則7)</li><li>• 有責国は、サイバー手段によってなされた国際違法行為を中止し、そして<u>適当な場合には、再発防止の保証及び確約を与えなければならない。</u> (タリンマニュアル2.0規則27)</li><li>• 有責国は、サイバー手段によってなされた国際違法行為の結果として、<u>被害国が負った被害に対する十分な回復を行わなければならない。</u> (タリンマニュアル2.0規則28)</li></ul>

# 宇宙条約とタリンマニュアル2.0

	宇宙空間	サイバー空間
管轄権	<ul style="list-style-type: none"> <li>宇宙空間に発射された物体が登録されている条約の当事国は、<u>その物体及びその乗員に対し、管轄権及び管理の権限を保有する。</u> (宇宙条約第八条(抄))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際法上規定された制限の下で、国家は、<u>サイバー行動に対する領域管轄権及び域外管轄権を行使できる。</u> (タリンマニュアル2.0規則8) ※規則9～12に管轄権の行使の条件を規定。</li> </ul>
環境及び国際協議	<ul style="list-style-type: none"> <li>月その他の天体を含む宇宙空間の有害な汚染及び地球外物質の導入から生ずる<u>地球環境悪化を避けるための措置を執る。</u></li> <li><u>自国の活動が他国の活動に有害な干渉を及ぼすおそれがある場合、適当な国際協議を行う。</u></li> <li><u>他国の活動が自国の活動に有害な干渉を及ぼすおそれがある場合、活動を行う前に協議を要請できる。</u> (宇宙条約第九条(抄))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a)<u>自然環境は民用物であり、その資格でサイバー攻撃及びその効果からの一般的保護を受ける。</u>(b)<u>第1追加議定書の締約国は、自然環境に対して広範、長期的かつ深刻な損害を与えることを目的とする又は与えることが予測されるサイバー戦の方法又は手段を用いることを禁止される。</u> (タリンマニュアル2.0規則143)</li> </ul>

# グーグルAI原則

## AIアプリケーションの目的

我々は次の目的に照らしてAIアプリケーションを評価する。AIは次のことをすべきだと考える。

1. 社会的に有益であること。
2. 不公平なバイアスを創出したり強化しないこと。
3. 安全に構築及び試験されること。
4. 人々への説明責任を果たせること。
5. プライバシー設計原則を取り込むこと。
6. 科学的卓越性を高い水準で維持すること。
7. これらの原則に合致するよう使用されるようにすること。

## 我々が追求しないAIアプリケーション

以上の目的に加えて、我々は次のアプリケーション分野でAIを設計又は配置しない。

1. 全体に被害を引き起こす原因となる又は可能性のある技術。材料に危害リスクがあれば、我々は便益が実質的にリスクを上回る場合にのみ前進し、適切な安全制約を取り込む。
2. 人に危害を加える又は直接的に促すことを主たる目的又は実行とする武器又は技術。
3. 国際的に認められた規範に反して調査を行うために情報を収集又は使用する技術。
4. 認められた国際法の原則及び人権に後半に違反する目的の技術。

## 7. まとめ

# まとめ

## ■ サイバー空間のガバナンスへの示唆

- 国家間で基本理念、規範を構築・共有できるか？

## ■ 宇宙空間のガバナンスへの示唆

- 民間企業の規範が影響力を持つことはあり得るか？

宇宙空間もサイバー空間も、人類の活動領域という意味では有限性(軌道、周波数、計算機容量等)を有する。

それでも無限の可能性を有する、人類が獲得した2つの活動領域について、持続可能性、安定性を維持するために何ができるか、一緒に考えましょう！

# 参考文献

- 青木節子「日本の宇宙戦略」(慶應義塾大学出版会、2006年)
- 城山英明「科学技術ガバナンス」(東信堂、2007年)
- 鈴木基史「グローバル・ガバナンス論講義」(東京大学出版会、2017年)
- 高屋友里、第63回宇宙科学技術連合講演会資料、2019年
- 中谷和弘・河野桂子・黒崎将広「サイバー攻撃の国際法 ―タリン・マニュアル2.0の解説―」(信山社、2018年)
- 持永大・村野正泰・土屋大洋「サイバー空間を支配する者 21世紀の国家・組織・個人の戦略」(日本経済新聞出版社、2018年)
- Center for Strategic and International Studies (CSIS) “Significant Cyber Incident Since 2006”, 2019
- Frans von der Dunk, 第70回国際宇宙会議(IAC)講演資料, 2019
- Michael N. Schmitt “Tallinn Manual 2.0 on the International Law applicable to Cyber Operations”, Cambridge University Press, 2017
- Ram Jakhu他編”Global Space Governance: an international study”
- Rajeswari Pillai Rajagopalan “Electric and Cyber Warfare in Outer Space”, United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR), 2019

ご清聴ありがとうございました