

資料3-2

研究開発局宇宙開発利用課
革新的将来宇宙輸送システム実
現に向けたロードマップ検討会
(第3回) R2. 12. 23

2040年ごろの将来社会像検討に向けて (情報提供)

2020年12月23日
文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

革新的将来宇宙輸送システムの目指すべき「革新性」とは

- ◎ 輸送コストの**抜本的低コスト化**を実現するもの
- ◎ **2040年代の社会においてニーズを満たす**システムであるもの
- 宇宙輸送をはじめとする宇宙産業を我が国の経済社会を支える**主要産業の1つとする**もの

2040年ごろの将来社会像のイメージ

- ① 将来に予想される社会変化（平成31年3月 内閣官房 まち・ひと・しごと創生本部事務局）
- ② 2050年カーボン・ニュートラル（脱炭素）
- ③ 令和2年版科学技術白書（文部科学省）
- ④ ムーンショット目標（内閣府 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI））
- ⑤ 航空機需要予測（IATA・（一財）日本航空機開発協会）

2040年ごろの将来社会像検討に向けて（情報提供）

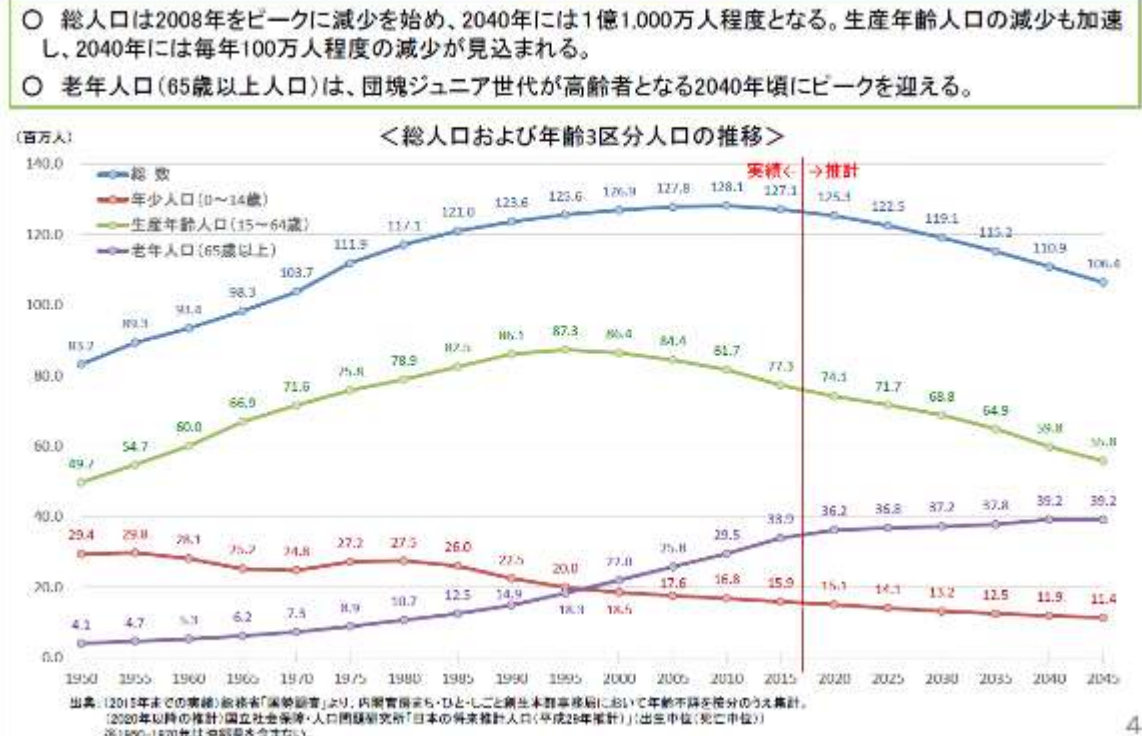
① 将来に予想される社会変化（平成31年3月 内閣官房 まち・ひと・しごと創生本部事務局）

- 2040年代までに起こる大きな社会様相の変化は、人口の減少・高齢化の進行、情報通信技術の更なる進展等である。
- 特に、人口においては、2020年時点より総人口が13%減（1億2600万⇒1億1100万）、生産年齢人口が25%減（7500万⇒6000万）となる見込み。
- 65歳以上の人口は、総人口の35%超になる見込み。（3人に1人以上が高齢者）
（2020年のデータは統計局公表の令和2年6月確定値を参照）

中長期的（2040年頃まで）に予想される主な社会変化

項目	主な社会変化
1. 人口減少・高齢化の進行	<ul style="list-style-type: none"> ・総人口は2008年をピークに減少を始め、2040年には1億1,000万人程度となる。生産年齢人口の減少も加速し、2040年には毎年100万人程度の減少が見込まれる。 ・老年人口は、団塊ジュニア世代が高齢者となる2040年頃にピークを迎える。 ・社会保障給付費の対GDP比は、2018年度の21.5%（名目額121.3兆円）から、2040年度には23.8～24.0%（同188.2～190.0兆円）となる。 ・人口の低密度化と地域的偏在が進行。2050年には全国の約半数の地域で人口が50%以上減少し、うち2割では無居住化。
2. 情報通信技術の更なる進展	<ul style="list-style-type: none"> ・Society 5.0を実現することで、地域課題を解決できる可能性。 ・5Gの商用サービス等により、IoT、AI等を活用する基盤整備が更に進展。 ・情報通信技術は、今後も進展を続ける見通し。 ・AIの進展等により、2030年には製造業の就業者が160万人減少する一方で、サービス業の就業者が158万人増加すると見込まれている。
3. スーパー・メガリージョンの形成	<ul style="list-style-type: none"> ・リニア中央新幹線の開業（品川・名古屋間：2027年、名古屋・大阪間：2045年より最大8年間前倒し）に伴い、三大都市圏が一体化したスーパー・メガリージョンが形成。三大都市圏の成長力が全国に波及。 ・東京・大阪間が約1時間で結ばれ、国内各地間の移動時間が劇的に短くなることで、交流の活発化によるイノベーションの創出に寄与するとともに、情報通信技術の進展と相まって、時間と場所に縛られない新たなビジネススタイル・ライフスタイルを生み出す可能性。
4. 巨大災害の切迫	<ul style="list-style-type: none"> ・首都直下地震（M7クラス）、南海トラフ地震（M8-9クラス）の発生確率は、30年以内に70%程度。いずれも被害規模は東日本大震災を上回る見込み。

総人口・3区分人口



(https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/meeting/senryaku2nd_sakutei/h31-03-11-shiryoku6.pdf より抜粋)

参考) 世界の人口推移予測 世界 77億9500万⇒91億9900万 米国 3億3100万⇒3億6700万 中国 14億3900万⇒14億4900万
 (国際連合 World Population Prospects 2019より)

② 2050年カーボン・ニュートラル（脱炭素）

「わが国は2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち50年カーボン・ニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします」

菅首相所信表明演説（令和2年10月26日）

1. 輸送機製造工程における脱炭素化
2. 宇宙技術（水素技術等）と航空機等他分野技術との基盤の共通化



水素燃料飛行機
（エアバス社）



電動航空機
（JAXA ECLAIR）

航空機の
脱炭素化

水素の
低価格化

ESG投資

（3）ESG投資の推進
ESG投資の世界全体の総額は、2018年には30.7兆ドルまで拡大し、投資市場の3分の1をESG投資が占める状況となっている。日本は、欧州・米国に続く世界第3位のESG投資残高国となっているが、その取組をさらに促進する。こうした取組と併せて、以下の方向で、民間企業による脱炭素化・低炭素化を進めていく移行の取組（トランジション）を含むグリーンファイナンスを促進し、グリーン成長を推進する国際的な議論に貢献していく。

（実行計画 成長戦略会議 令和2年12月）

水素コスト（プラント引渡しコスト）については、2030年頃に30円/Nm³程度、将来的に20円/Nm³程度まで水素コストを低減することを目指す

（水素・燃料電池戦略ロードマップ 経産省 平成31年2月）

※ 現在は約100円/Nm³

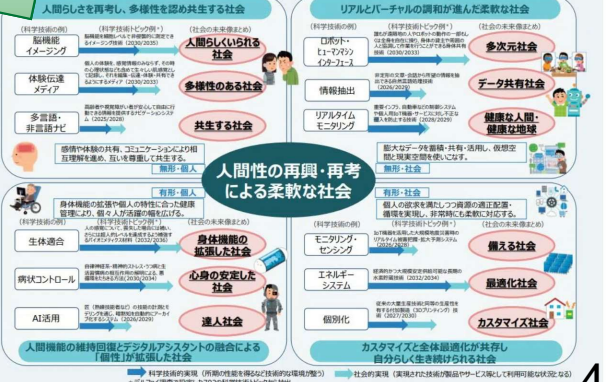
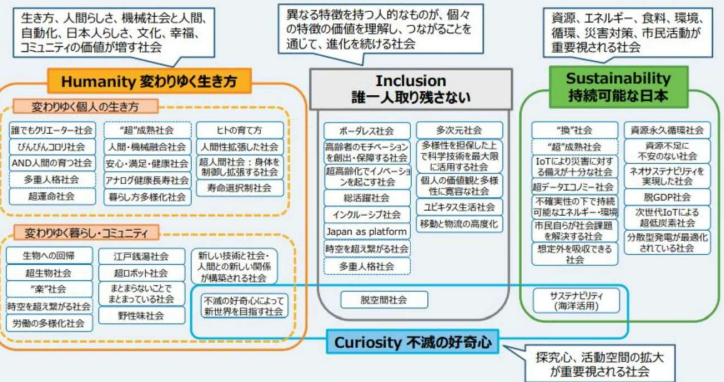
③ 科学技術予測調査 (文部科学省科学技術・学術政策研究所) (令和2年版科学技術白書にも引用)

2040年社会のイメージ「人間性の再興・再考による柔軟な社会」



- 宇宙に関連のある(可能性が高い)予測
- インフラとしての宇宙(地球観測・測位・通信等)を活用したアプリケーション
 - ・準天頂・地上観測衛星を活用したリアルタイムの災害リスク評価システム
 - ・IoTを利用した精密農業の普及
 - ・場所を限定せず操作できる自動運転システム
 - ・体験共通メディア・デジタル学習環境 等
 - 革新的技術
 - ・経年劣化・損傷を自己修復できる構造材料
 - ・従来の大量生産技術と同等の生産性を有する付加製造(3Dプリント)技術
 - ・経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術
 - ・太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造 等

…分析の流れ



資料：文部科学省 科学技術・学術政策研究所作成

資料：文部科学省 科学技術・学術政策研究所作成

資料：文部科学省 科学技術・学術政策研究所作成

④ ムーンショット目標（内閣府 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI））

我が国が抱える様々な困難な課題の解決を目指す「ムーンショット型研究開発制度」において、2050年（一部2040年）までを目標とした7つの目標を設定。

目標1:2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現

目標2:2050年までに、超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現

目標3:2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現

目標4:2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現

目標5:2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出

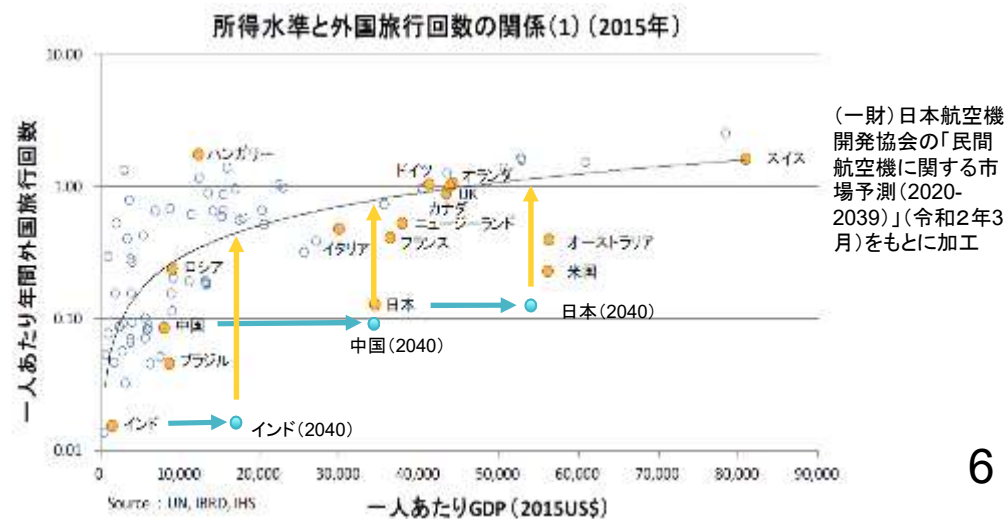
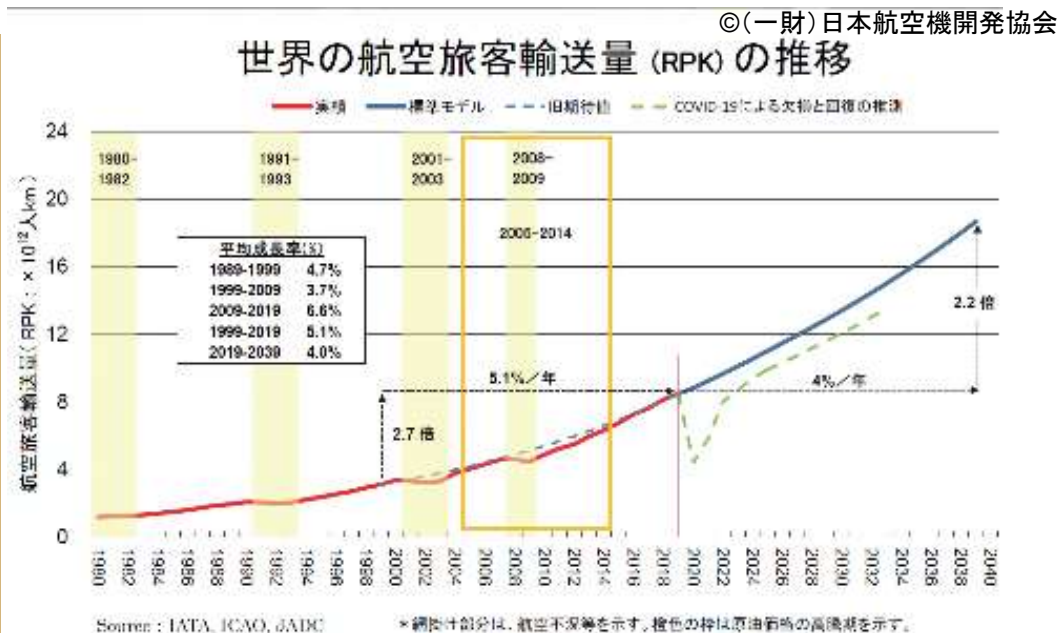
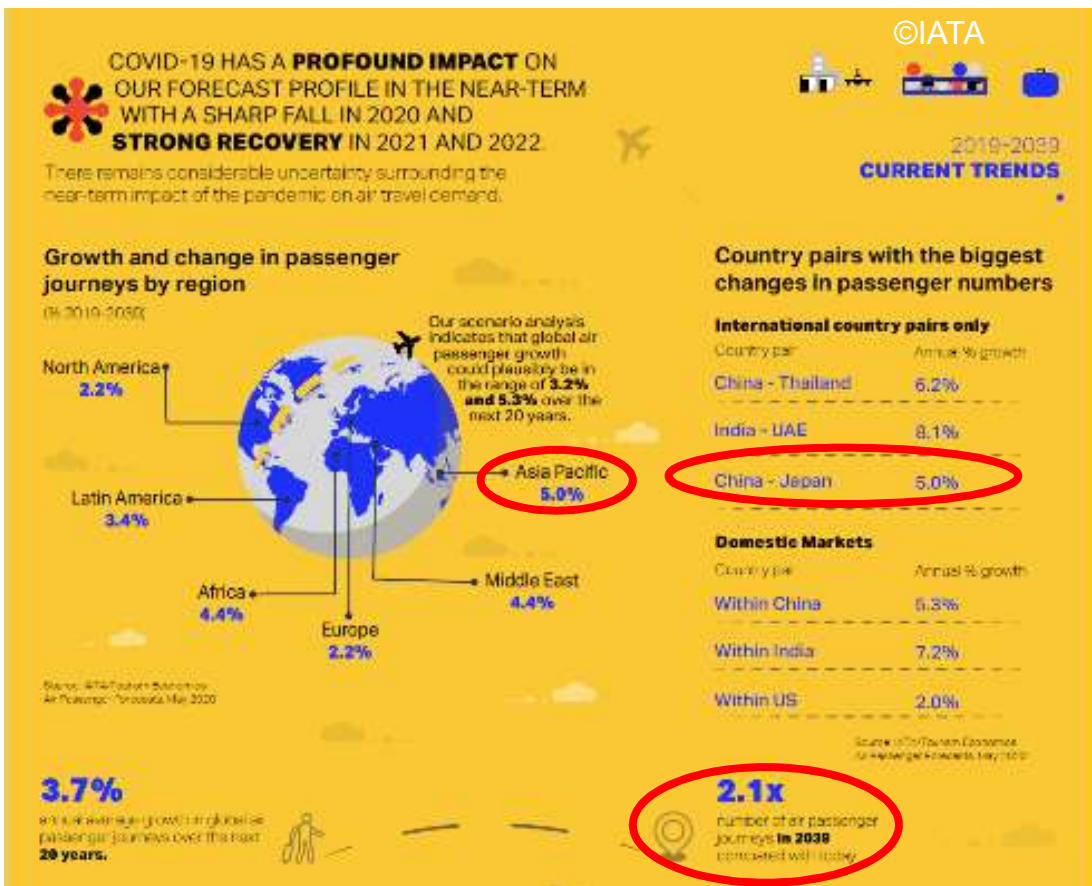
目標6:2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現

目標7:2040年までに、主要な疾患を予防・克服し100歳まで健康不安なく人生を楽しむためのサステイナブルな医療・介護システムを実現



⑤ 航空機需要予測 (IATA・(一財)日本航空機開発協会)

●航空市場は旅客輸送量(有償の旅客数×航行距離の総和)が20年で約2倍に増加の見込み。特に、中国・インド・インドネシアなどのアジア地域の伸びが大きい。



2040年ごろの将来社会像のイメージ

◆ 議論の論点 ◆

- ・ 我が国において不可避である人口減少及び政府として取り組むカーボンニュートラル等を踏まえ、2040年の社会において、宇宙輸送系はどのようなニーズを満たすものであるべきか？
- ・ 2050年までの脱炭素化を踏まえ、他の地上モビリティとの関係の中で宇宙輸送系はどのようなニーズを満たすものであるべきか？
- ・ 人口減少やデジタル化の進行に伴う産業構造の変化も踏まえ、2040年の社会に宇宙分野の産業としてどのような貢献がありえるか？あるべきか？
- ・ 将来の、（日本の）人口減少、地球環境の過酷化（気候変動等）等の課題に対して、宇宙（輸送）分野から解決策を提供できるものがあるか？