

# 地球周回軌道

## グローバル・コネクティビティを実現

リサーチ担当者: Sam Korus (ARK Invest アナリスト)

ディープラーニング、モバイル接続、センサー、3Dプリンティング、ロボティクスなどの技術の進歩により、航空宇宙関連のコストが低下しています。その結果、人工衛星の打ち上げや着陸可能なロケットが急増しています。

ARKのリサーチによると、衛星ブロードバンド事業の売上高は5年~10年後には、米国で年間100億米ドル、世界全体で400億米ドルに迫る可能性があります。また、極超音速旅客機市場は年間売上高がゼロから2,700億米ドルに拡大する可能性があります。

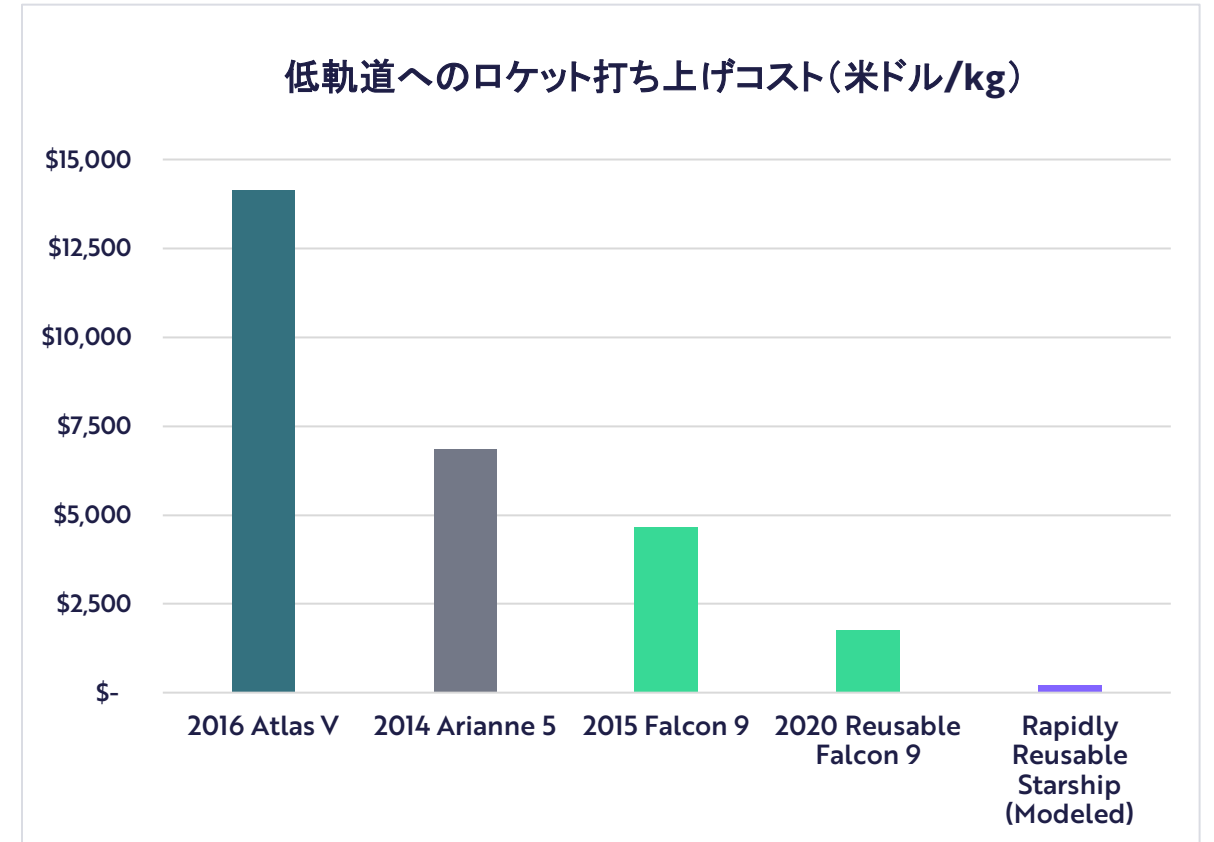
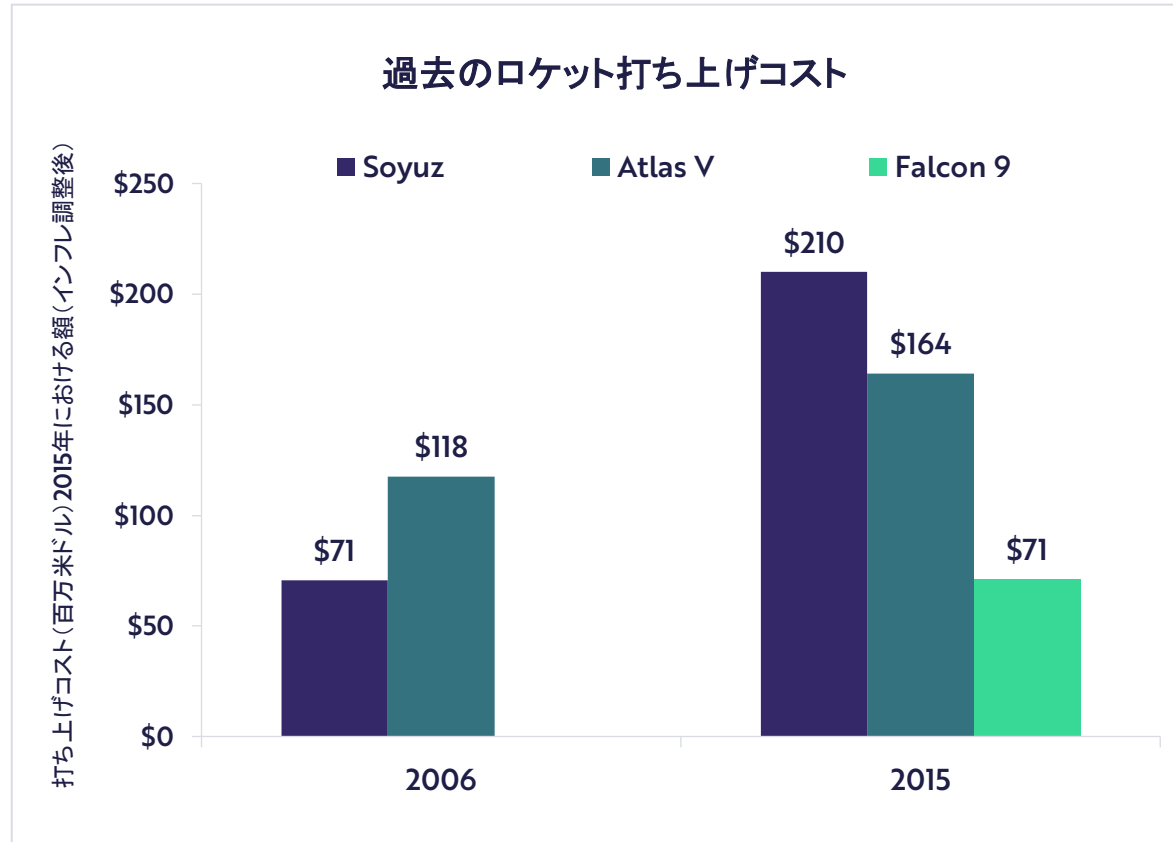
上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。  
投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。





## ロケットの再利用により、打ち上げコストが一桁小さくなる可能性

SpaceXは、同じブースターを11回使用して再利用可能なロケットであるFalcon 9の打ち上げに成功しており、急騰する打ち上げコストに歯止めがかかりました。



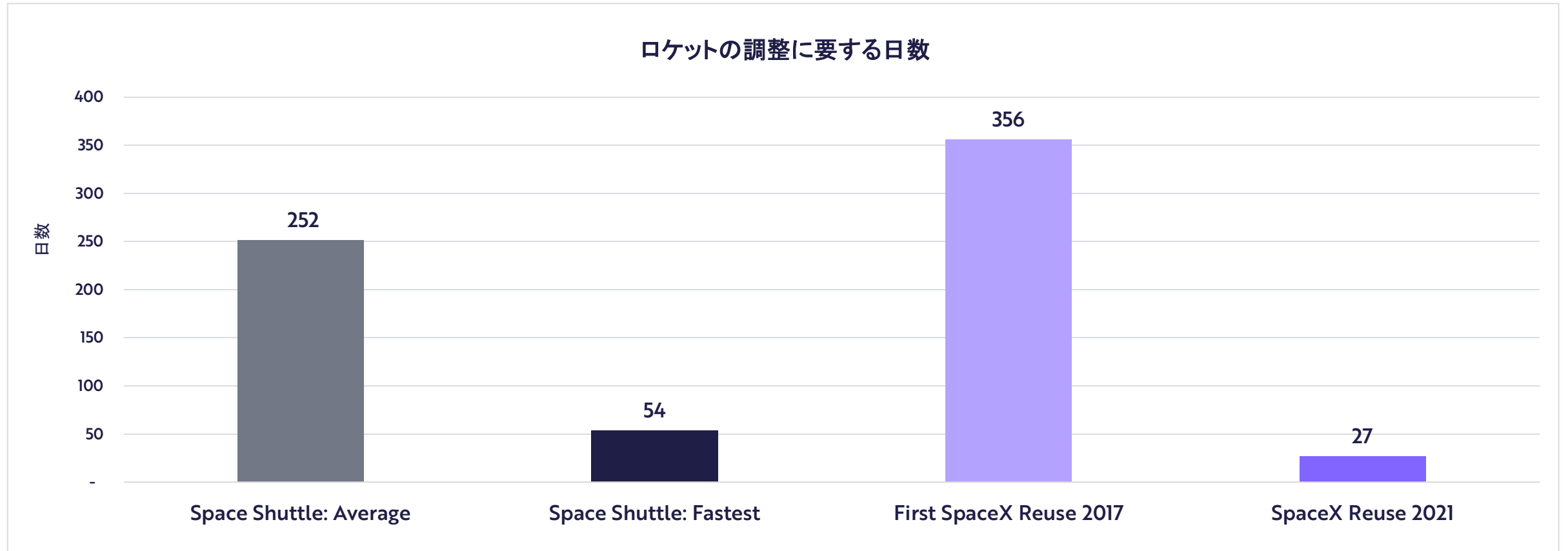
上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

出所: ARK Investment Management LLC, 2021, <http://spacenews.com/40006spacex-says-requirements-not-markup-make-government-missions-more-costly/>, <https://oig.nasa.gov/audits/reports/FY13/IG-13-019.pdf>, <http://spacenews.com/rising-engine-costs-uncertainty-drive-atlas-5-prices-nasa/>, <http://www.ulalaunch.com/faqs-launch-costs.aspx>, <http://www.spacex.com/about/capabilities>, <http://spacenews.com/rising-engine-costs-uncertainty-drive-atlas-5-prices-nasa/>,



## SpaceXは記録的な短期間でロケットを再利用可能に調整できる

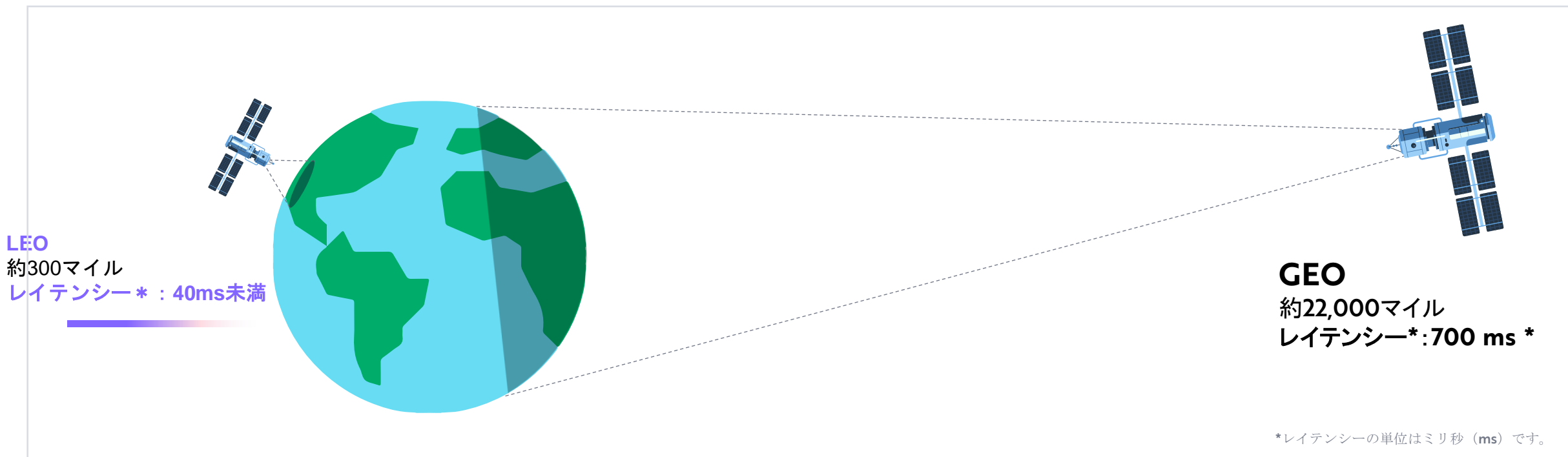
ARKの見解では、コスト低下に不可欠な要素はロケットの調整に要する時間です。





## 衛星打ち上げコストの低下で、全世界を網羅する低遅延の通信が可能に

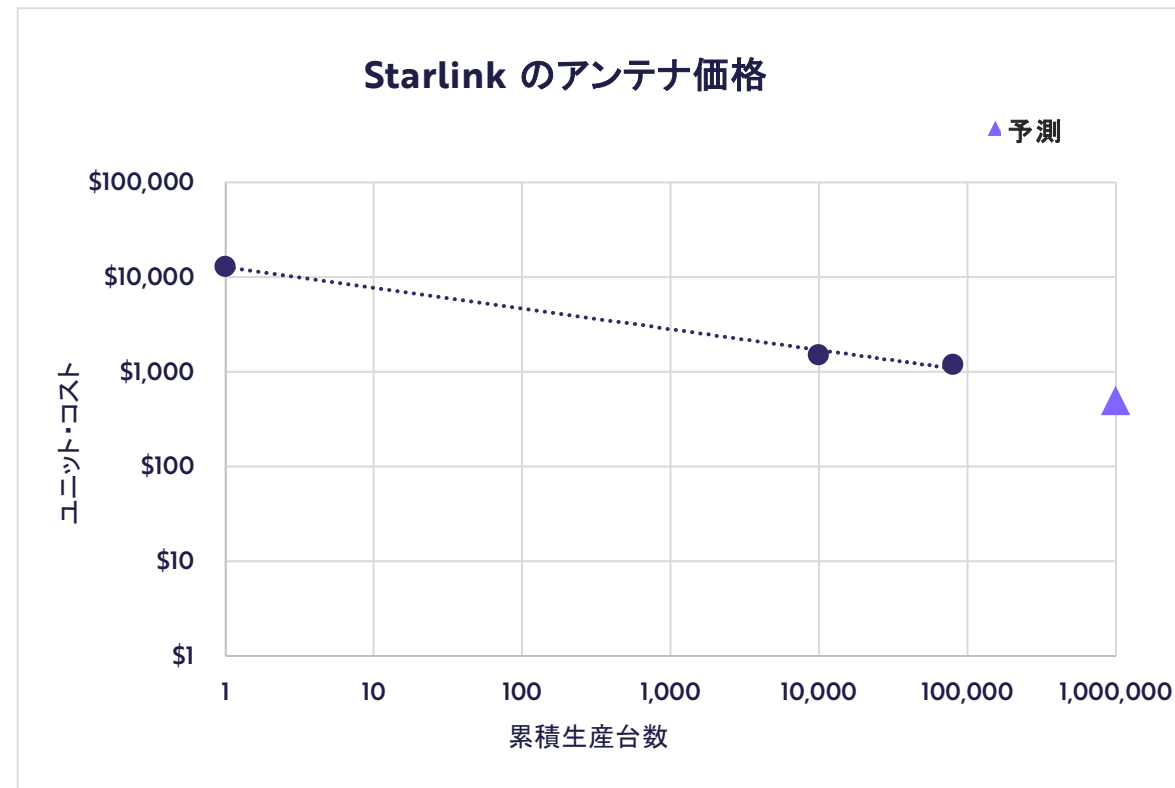
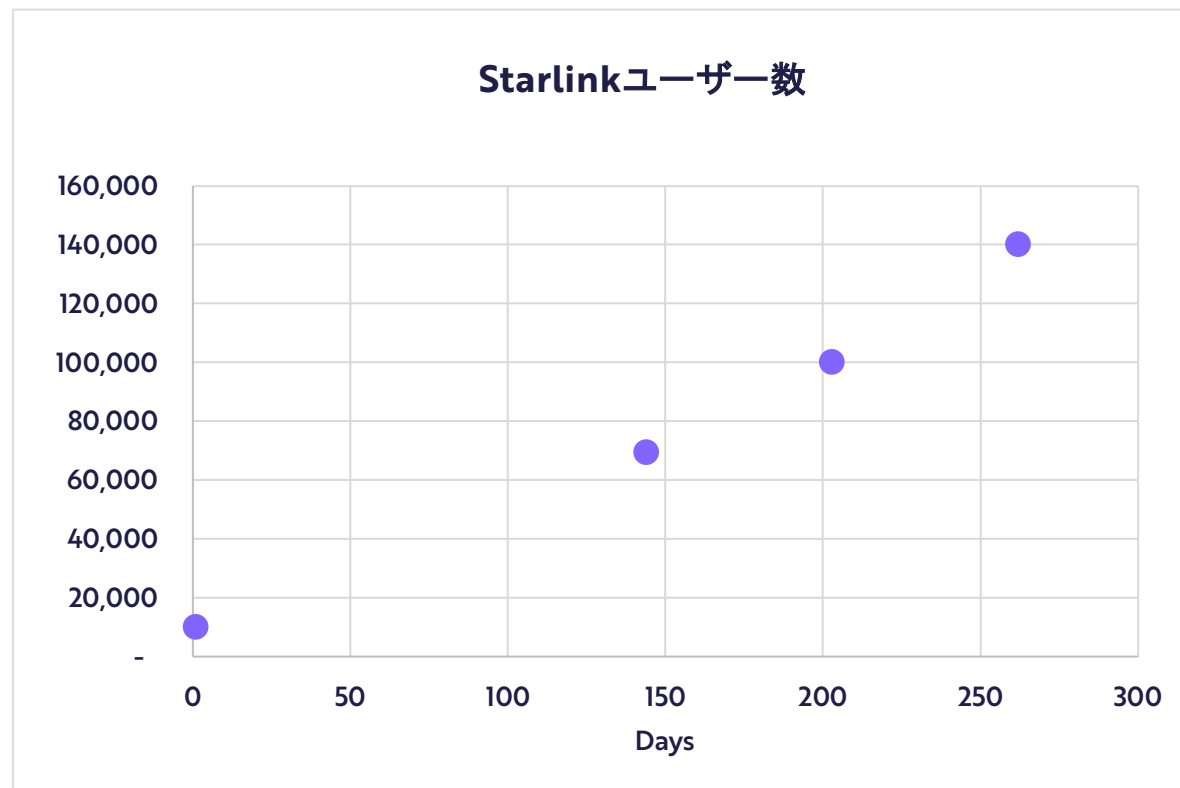
静止衛星(GEO)が実現した時点で全世界を網羅する通信ネットワークが実現したものの、レイテンシー(遅延)は避けられず、魅力的なブロードバンド・インターネットサービスとは言えませんでした。今日、SpaceX、OneWeb、Amazonなどの企業は低コストで低軌道を周回する(LEO)数千機の衛星を打ち上中、または計画しており、全世界を網羅する低レイテンシーの通信が現実になりつつあります。





## アンテナの価格は今後数年間で500米ドル以下に低下するかもしれない

ARKリサーチの、独自モデルに基づいたStarlinkの加入者予測などのデータの分析結果は、2023年末に累積生産台数が100万台に達した時点で、今日約1,000米ドルであるエンドユーザー向けのアンテナの価格が500米ドルに低下する可能性を示しています。



注：ARKのモデルでは、Starlinkのアンテナ数を試算に使用しています。同社は、打ち上げ済みの衛星数が最も多く、データをすぐに入手できることがその理由です。

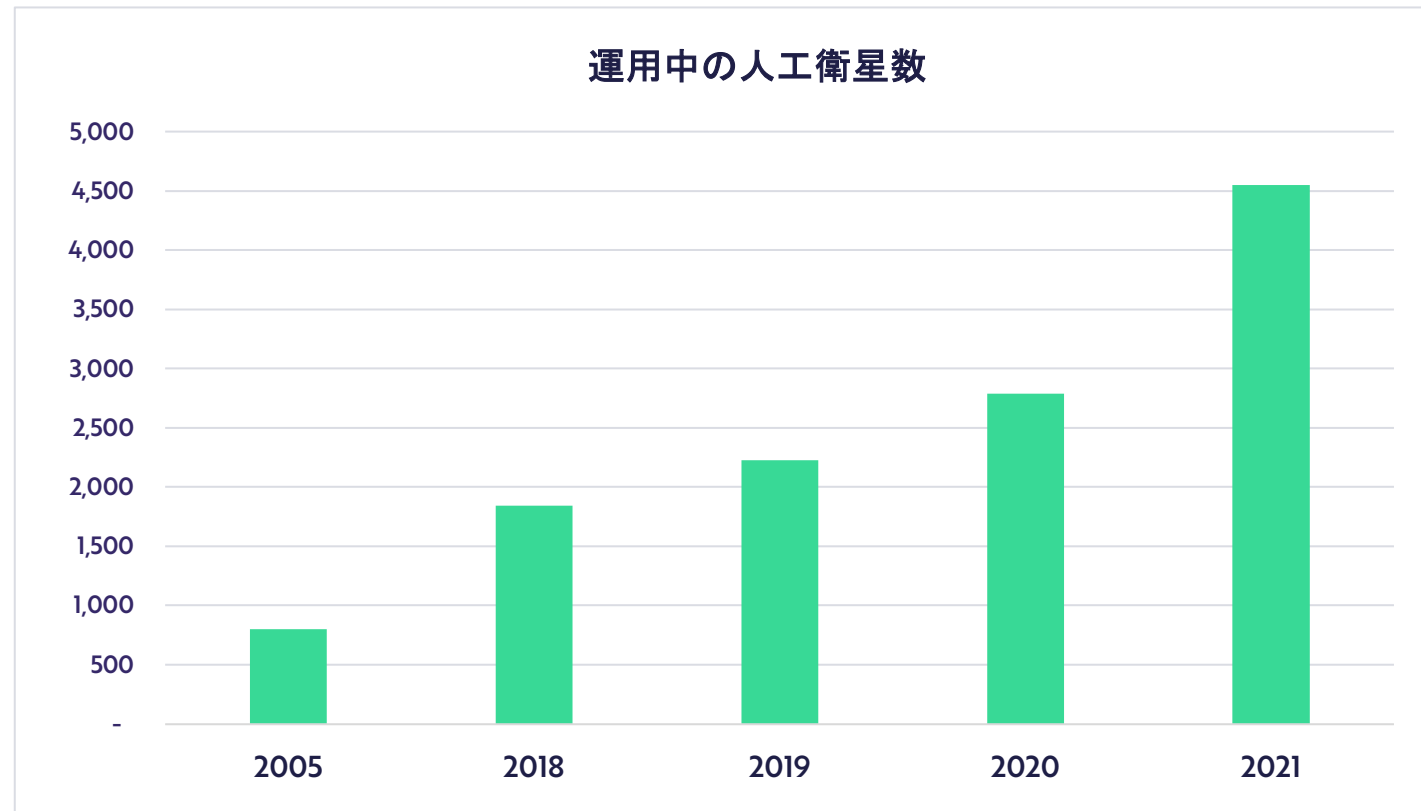
上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

出所: ARK Investment Management LLC, 2021, <https://twitter.com/elonmusk/status/1408558492009566214>, <https://twitter.com/elonmusk/status/1429907171639103489>, <https://www.tesmanian.com/blogs/tesmanian-blog/starlink-users-fcc>, <https://www.engadget.com/spacex-starlink-satellite-internet-global-coverage-084815155.html>, [https://twitter.com/Free\\_Space/status/1379459724991725571](https://twitter.com/Free_Space/status/1379459724991725571)



## コスト低下により、打ち上げられる人工衛星数の大幅な増加が見込まれる

地球の周回軌道で運用中の人工衛星数はこの2年間で約2倍になりました。公開されているデータによると、企業は今後10年間に桁違いの衛星数を打ち上げる計画をもっています。2030年までに計画されている打ち上げ回数は7万5千回で、昨年時点の3倍に増加しました。



上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。| 投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

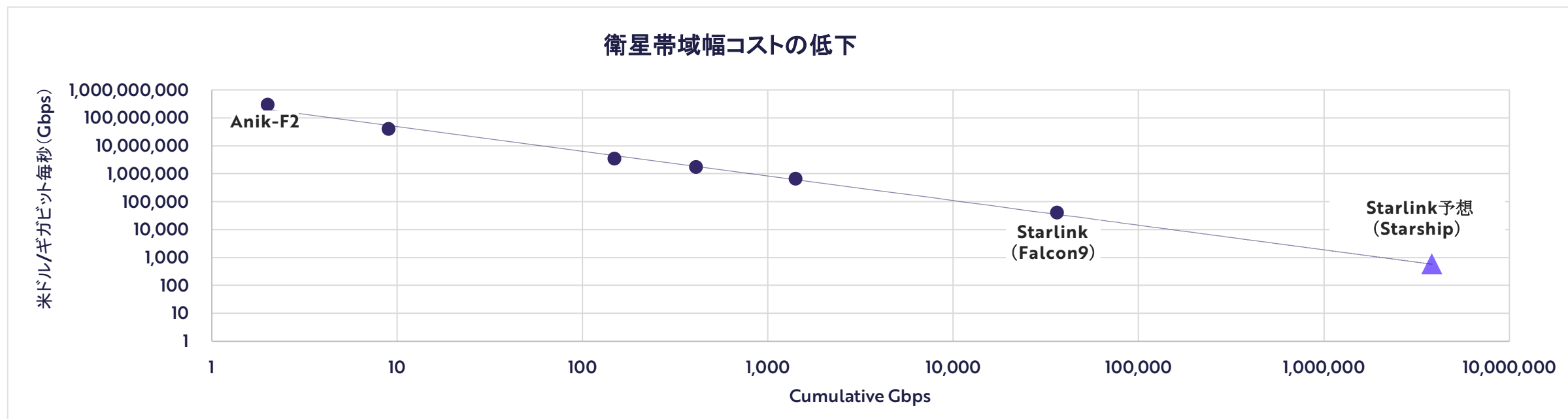
出所: ARK Investment Management LLC, 2021; Union of Concerned Scientists Satellite Database, <https://www.cnbc.com/2021/11/05/space-companies-ask-fcc-to-approve-38000-broadband-satellites.html>, <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5092&context=smallsat>



## ライトの法則は衛星帯域幅のコスト低下を予測

2004年以降、衛星の帯域幅のコストは、3億米ドル/ギガビット毎秒(Gbps)から4万米ドル/ギガビット毎秒(Gbps)へと、7,500分の1に低下しました。ARKの研究によると、Space Xの次世代ロケット「Starship」と次世代衛星のおかげで、今後5年間でさらに40分の1の約1,000米ドル/Gbpsまで下がる可能性があります。

ARKの研究によると、1Gbpsで200人のユーザーにサービスを提供できます。資本コストが約1,000米ドル/Gbpsの場合、SpaceXは顧客1人あたり5米ドル(一回払い)で投資を回収することができます<sup>1</sup>。

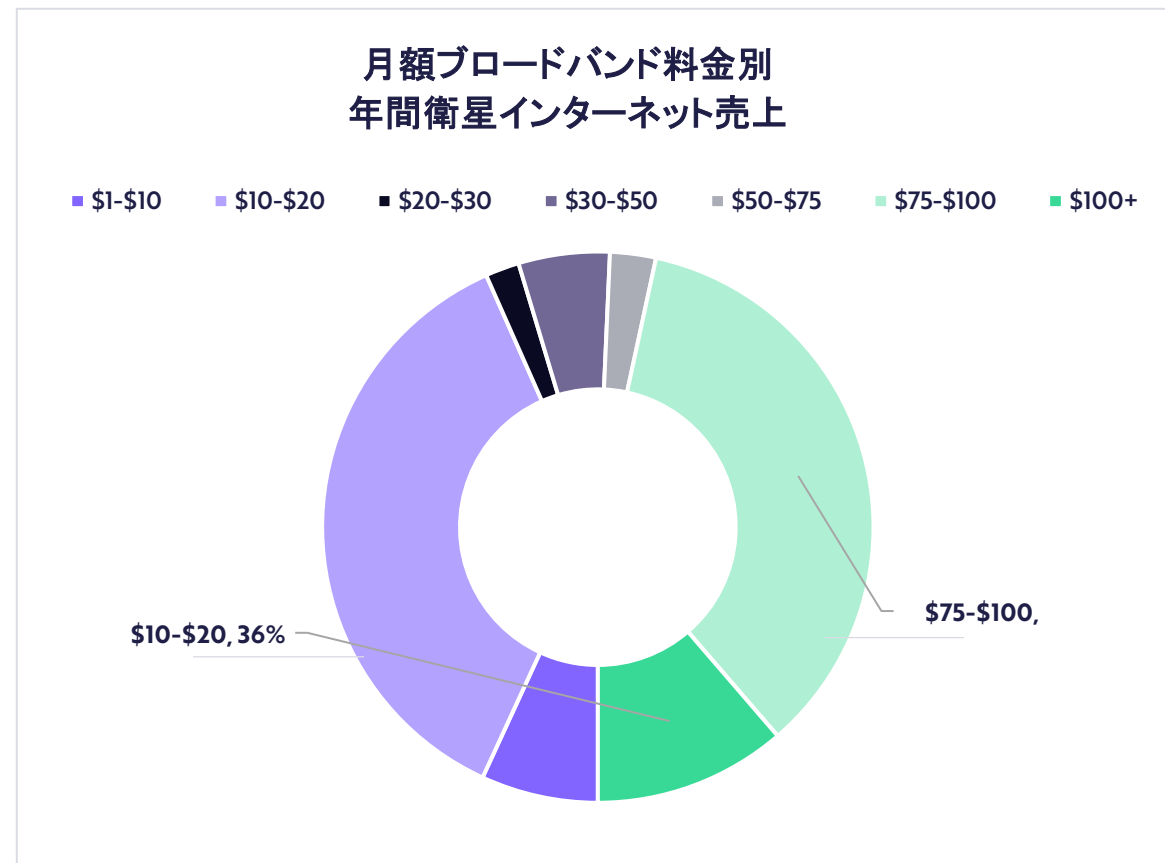
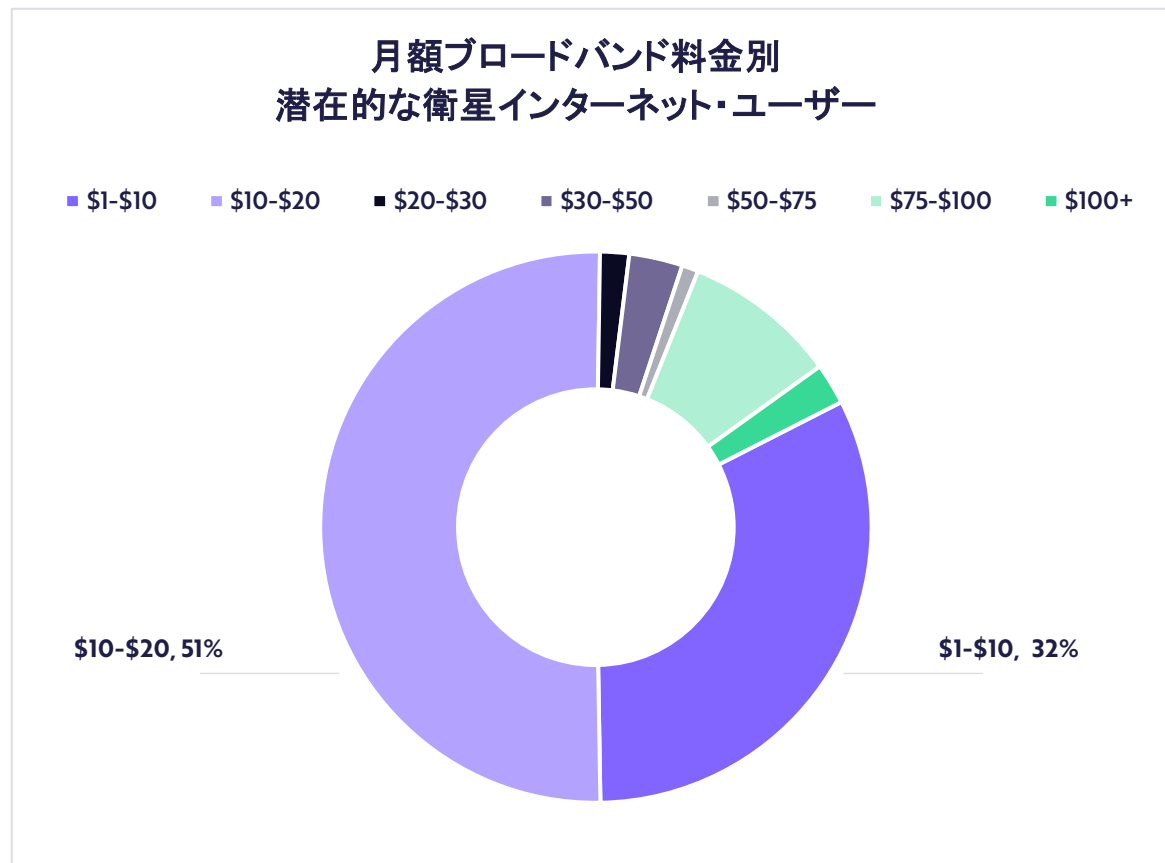


[1] これはオーバーサブスクリプション率が20（実際に利用しているユーザー一人の20倍のユーザーが加入）と想定しています  
また、この計算には、衛星の寿命、衛星の稼働率、地上インフラのコストが含まれていません。実際の価格は、これら要素を考慮して決定されます



## 当初は、高い料金を払うことをいとわない顧客が衛星インターネットに加入すると考えられる

ARKの研究によると、衛星インターネットは2つの顧客層を対象とするとみられます。低い料金を求める多数と、高い料金をいとわない少数です。







## 衛星ブロードバンド回線の売上高は今後5～10年のうちに 米国で年間100億米ドル、世界全体で400億米ドルに迫る可能性

ARKの研究によると、現在人工衛星ブロードバンドにアクセスできない人々にサービスを提供することによって生まれる市場規模は400億米ドルですが、これは衛星ブロードバンド市場が対象とする分野の1つにすぎません。航空機、電車、自動車の「コネクテッド」市場は2026年に430億米ドル規模に達する見通しです。さらに、衛星が提供するサービスに対する政府の需要も期待されます。

	<p><b>4千2百万人</b> ブロードバンド アクセスのない 米国人</p>	÷	<p><b>2.6人</b> 1世帯あたりの人数</p>	×	<p><b>\$600</b> ブロードバンド年間料金</p>	=	<p><b>約100億米ドル</b> 年間市場規模</p>
	<p><b>30億人</b> ブロードバンド アクセスのない 世界人口</p>	÷	<p><b>5人</b> 1世帯あたりの人数</p>	×	<p><b>\$60</b> ブロードバンド年間料金</p>	=	<p><b>約400億米ドル</b> 年間市場規模</p>

上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

出所: ARK Investment Management LLC, 2020 | Dreyfuss, Emily. "Global Internet Access Is Even Worse Than Dire Reports Suggest." Wired, Conde Nast, [www.wired.com/story/global-internet-access-dire-reports/](http://www.wired.com/story/global-internet-access-dire-reports/), "FCC Underestimates Americans Unserved by Broadband Internet by 50%." BroadbandNow, [broadbandnow.com/research/fcc-underestimates-unserved-by-50-percent](http://broadbandnow.com/research/fcc-underestimates-unserved-by-50-percent), "Worldwide Broadband Price Research 2020." Cable, [www.cable.co.uk/broadband/pricing/worldwide-comparison/](http://www.cable.co.uk/broadband/pricing/worldwide-comparison/), "Global On-Board Connectivity Market Expected to Reach \$36,842.3 Million by 2025." Allied Market Research, [www.alliedmarketresearch.com/press-release/on-board-connectivity-market.html](http://www.alliedmarketresearch.com/press-release/on-board-connectivity-market.html), "Space: Investing in the Final Frontier." Morgan Stanley, [www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space](http://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space). "On-Board Connectivity Market." Transparency Market Research, <https://www.transparencymarketresearch.com/on-board-connectivity.html>.

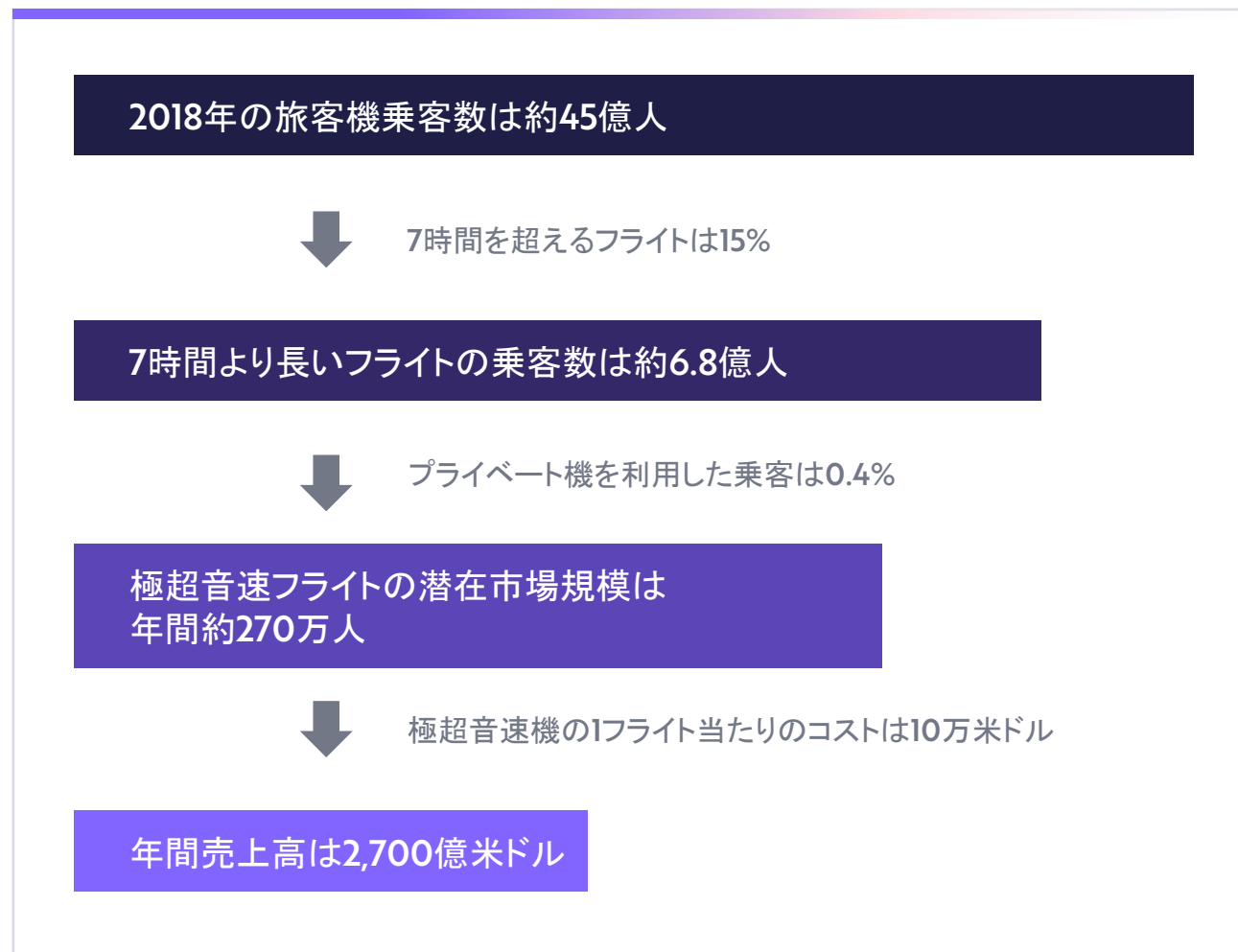


## ARKでは極超音速旅客機フライトに対する需要は急上昇すると予想

ARKの研究によると、近距離フライトの乗客はプライベート機の利用で短縮される時間(2時間)に対して約1万5千米ドルを支払ってもかまわないと考えています。

ARKでは、近距離フライト市場の経済合理性に基づき、ニューヨーク～日本間の移動時間を13時間短縮し、2～3時間で到着する極超音速のプライベート機の利用に対して、乗客や企業が支払ってもかまわないとする金額は10万米ドルになると予測しています。

仮に270万人の乗客が極超音速の長距離フライトに約10万米ドルを払う場合、同市場の年間売上高は2,700億米ドルにのぼることになります。ARKでは、いずれは料金が現在の国際線のビジネスクラス並みに低下する可能性があるかとみています。



上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

出所: ARK Investment Management LLC, 2021 | Gollan, Doug. "Why, When And Where The Super Rich Fly Their Private Jets." Forbes, Forbes Magazine, 10 Oct. 2018, [www.forbes.com/sites/dougcollan/2018/10/10/why-when-and-where-the-super-rich-fly-their-private-jets/?sh=215c29c822e1](http://www.forbes.com/sites/dougcollan/2018/10/10/why-when-and-where-the-super-rich-fly-their-private-jets/?sh=215c29c822e1), Charter Market Report 2018, The Federal Aviation Administration, the Bureau of Transportation Statistics, and Flight Aware.

Charter Market Report 2018, The Federal Aviation Administration, the Bureau of Transportation Statistics, and Flight Aware.