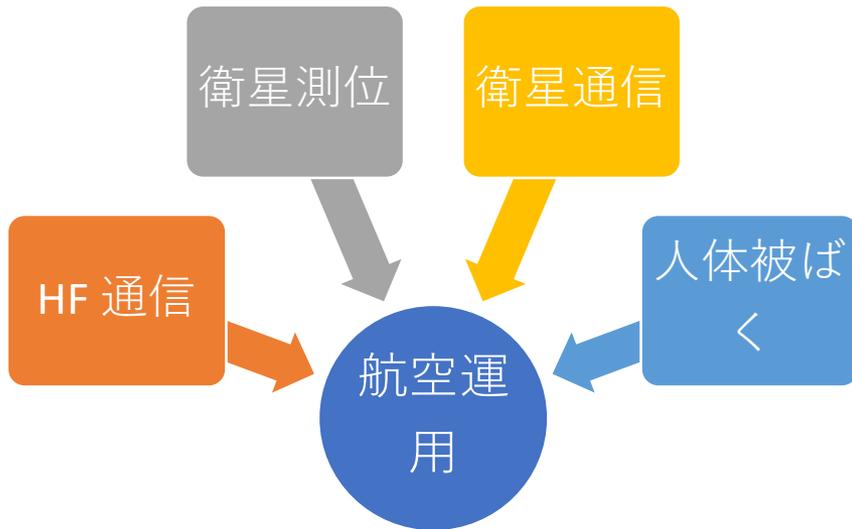


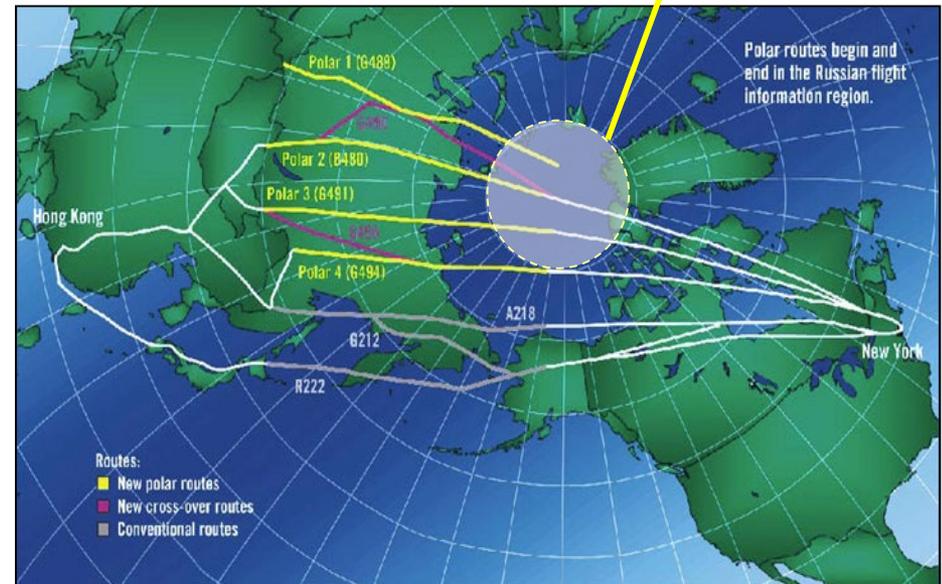
ICAOグローバル宇宙天気 センターの取組

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）
電磁波研究所 電磁波伝搬研究センター長
石井 守

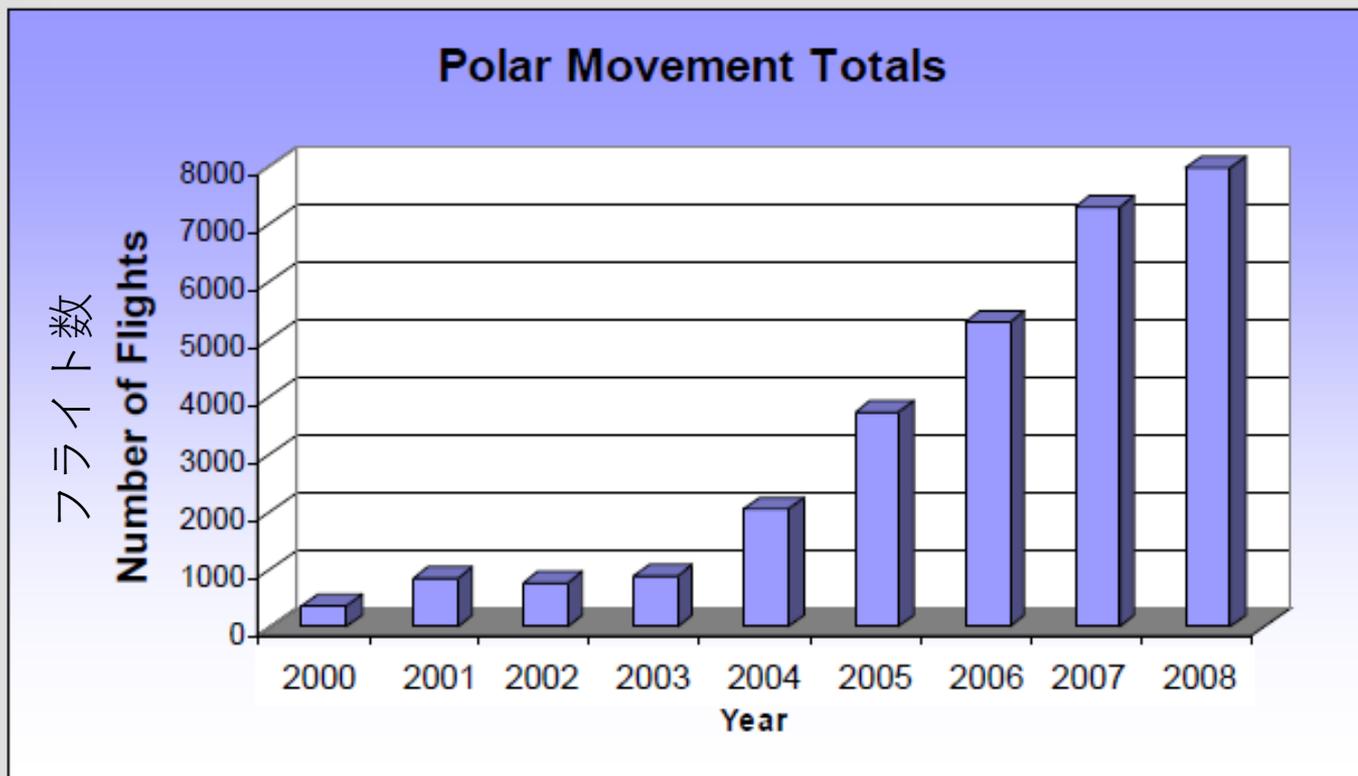
- 2000年代初頭より、東アジアの経済的な成長により米国東海岸および欧州から東アジアへの北極航路の利用が増大してきた。
- 一方で、極域は宇宙天気の影響を受けやすい領域として知られている。
- 宇宙天気による航空へのリスク軽減に向けた検討の必要性が航空関係組織において高まってきた。



静止軌道上の衛星通信の使用が困難な領域



Cross Polar Aviation 極航路の利用の状況



<i>Polar Route Passenger Movement</i>				
	2004	2009	2014	2019
Capacity	228,000	384,000	972,000	1,768,000
Avg. Annual Growth Rate		13.9%	20.4%	12.7%

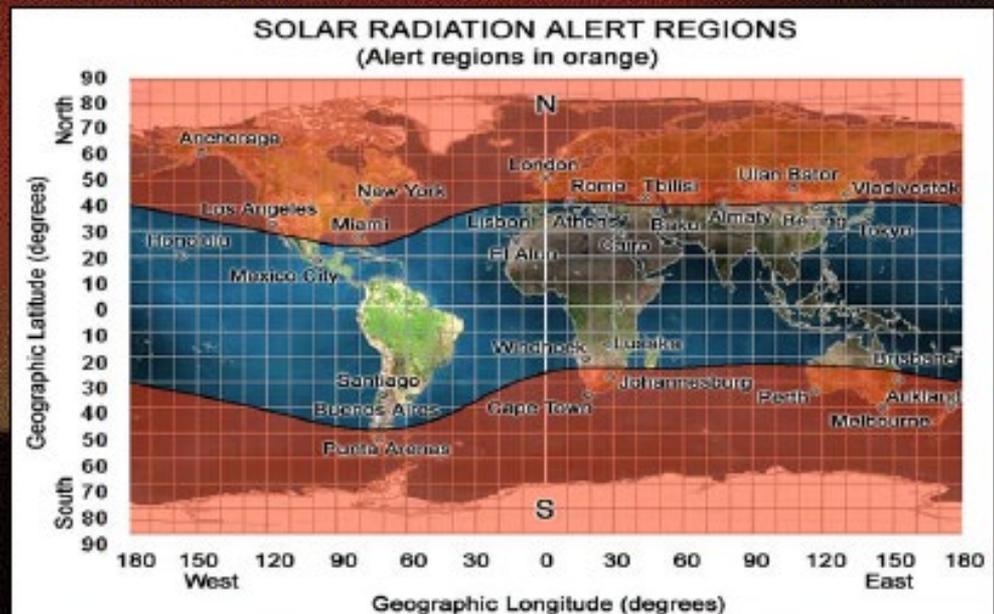
Airlines avoid polar routes during Radiation Storms due to both exposure and communications concerns

Low latitude concerns also exist:

ALERT: Solar Radiation Alert at Flight Altitudes Conditions Began: 2003 Oct 28 2113 UTC

Comment: Satellite measurements indicate unusually high levels of ionizing radiation, coming from the sun. This may lead to excessive radiation doses to air travelers at Corrected Geomagnetic Latitudes above 35 degrees north, or south.

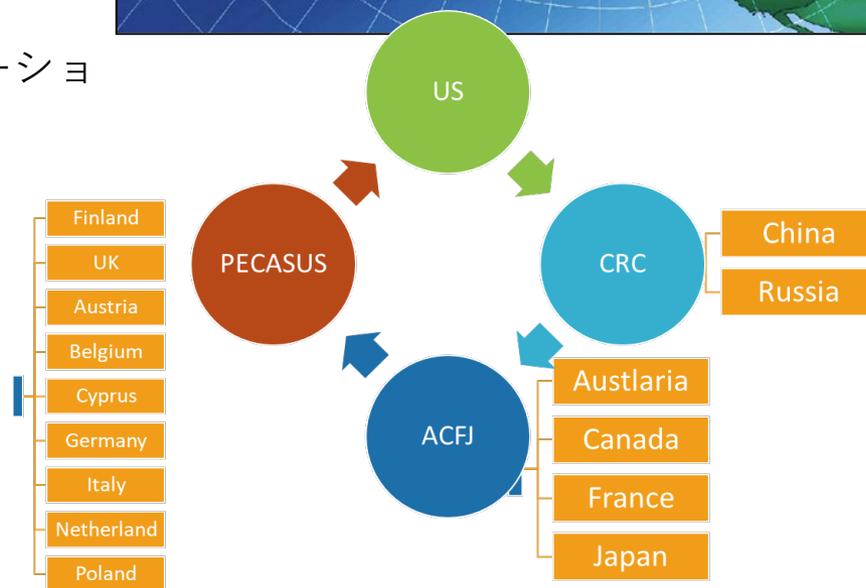
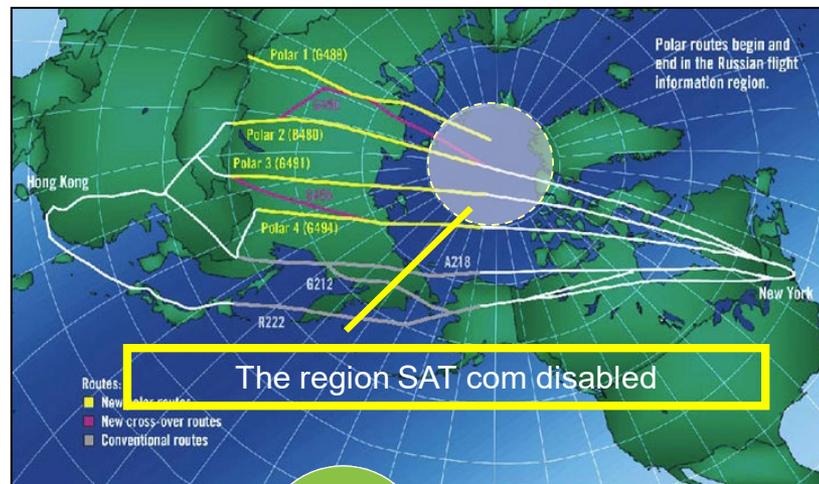
(Federal Aviation Administration)



- ◆ 2011年11月: 国際航空運送協会 (International Transportation Association: IATA) より国際民間航空機関 (International Civil Aviation Organization: ICAO) に向けて、航空運用に必要な宇宙天気情報の提供についての検討を行うよう依頼する書簡が発出された。
- ◆ 2017年6月: ICAOより加盟国に、宇宙天気情報提供についての意向を問う書簡を発出
 - ◆ 22か国が関心を表明
 - ◆ 5か国が書面審査においてキャンセル
 - ◆ 欧州の9か国がコンソーシアム“PECASUS”を結成
 - ◆ 8か国および1コンソーシアムが対面審査を受ける
- ◆ 2018年11月: 3つのグローバルセンターが決定
- ◆ 2019年11月7日: サービス開始

ICAO宇宙天気サービス

- ◆ 関連するスキームの策定および情報を配信する機関の選定等を進め、2019年11月8日よりICAO宇宙天気サービスが開始された。
- ◆ 極域では宇宙天気の影響が顕著になるのに加えて、静止軌道上の通信衛星の利用が困難になることから、特に短波通信・衛星通信・衛星測位および人体被ばくに関する情報を提供
- ◆ 開始時には3つのグローバルセンター（米国・欧州連合（PECASUS）、日豪仏加連合（ACFJ））が2週間ごとにその役割を交替して運用。
- ◆ 2022年1月より中露連合（CRC）がローテーションに加わり4センターでの運用に移行



4センターが主担当を2週間ごとに交代

ICAOに提供される“アドバイザリ”の例



SWX ADVISORY PROVIDED BY NICT

DTG:20170907/0600Z

SWXC: TOKYO

ADVISORY NR:2017/1

NR RPLC: -

SWX EFFECT: GNSS NON

OBS SWX: 07/0600Z NO SWX EXP

FCST SWX +6HR: 07/1200Z NO SWX EXP

FCST SWX +12HR: 07/1800Z NO SWX EXP

FCST SWX +18HR: 08/0000Z MOD IN POLAR REGION

FCST SWX +24HR: 08/0600Z MOD IN POLAR REGION

RMK: SEE SWC.NICT.GO.JP

NXT ADVISORY: NO EXP

情報配信日時

情報配信センター

アドバイザリ番号

(修正があった場合) 修正すべきアドバイザリ番号

情報の種類 (ここではGNSS)

現況報告

6時間後の予報

12時間後の予報

18時間後の予報

24時間後の予報

備考

次回アドバイザリ発出の情報

“アドバイザリ”発出の閾値

		Moderate	Severe
GNSS			
	振幅シンチレーション (S_4)(単位なし)	0.5	0.8
	位相シンチレーション (σ_ϕ)(ラジアン)	0.4	0.7
	垂直TEC(v TEC) (TEC ユニット)	125	175
RADIATION			
	実効線量 (μ S/hour)	30	80
HF			
	オーロラ吸収 (Kp)	8	9
	PCA (dB : 30MHz リオメータデータ)	2	5
	太陽X線 (0.1 - 0.8 nm)($W\cdot m^{-2}$)	1×10^{-4} (X1)	1×10^{-3} (X10)
	デリンジャー現象による吸収 (MUF)*	30%	50%

2018年11月7日版