

羽田標準到着経路変更に対する  
北関東グライダー飛行（VFRトラフィック）の  
対応について

2020/2/18

公益社団法人日本滑空協会

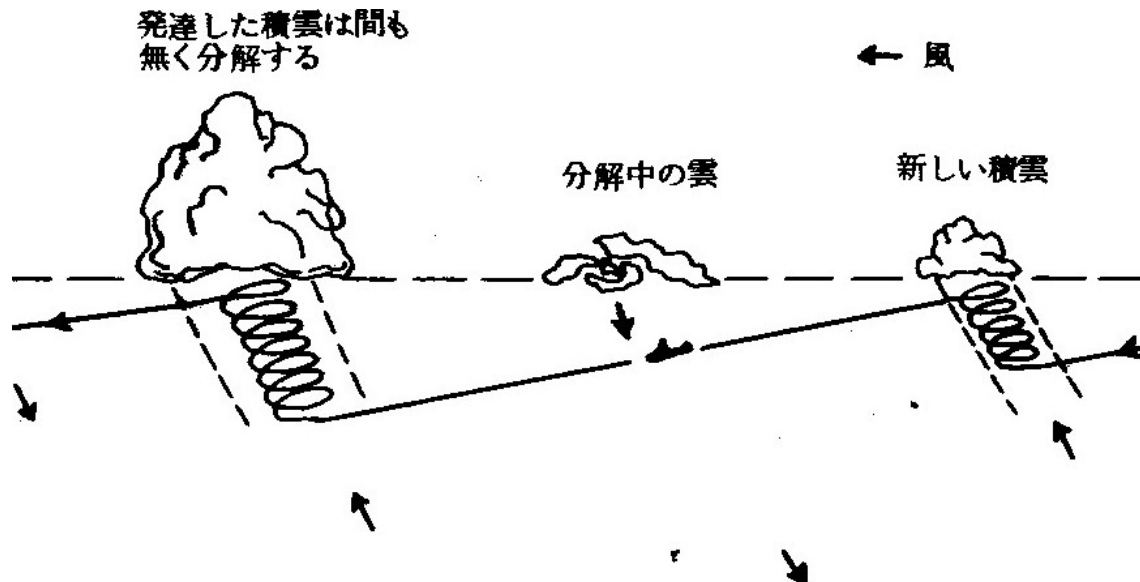
# グライダーのVFR飛行

グライダーは日本国内各所にある約30か所の滑空場・飛行場から出発して主に以下のような飛行をしている

1. 滑空場周辺での練習フライト（全国で数百フライト/日）  
航空法92条の許可を受けた、主に9km以内の空域でのフライト
2. 熱上昇風（サーマル）を利用したクロスカントリーフライト  
（主に休日、全国で数十フライト/日）  
平野や山岳に日射によって発生するサーマルを利用して、数十km～最長500km程度のコースを飛行  
飛行高度は5,000～10,000フィート程度
3. 山岳波（ウェーブ）を利用したクロスカントリーフライト  
（限られた気象条件の日に数フライト/日）  
山脈に強い風が当たるときに発生する山岳波を利用して、数百kmのコースを飛行  
発生条件・場所が限られているが、5,000～最高20,000フィート以上北海道地方、奥羽山脈の山岳波を利用した北関東～東北地方、南アルプスの山岳波を利用した中部地方（長野・松本盆地）が主な空域  
グライダーにはトランスポンダーを搭載して、管制機関とコンタクトしながら飛行

# サーマルを使った飛行の特徴-1

- 熱上昇風（サーマル）は直径数百mの筒状をしていて、グライダーはその中で旋回しながら高度を獲得する
- グライダーはサーマルで獲得した高度を距離に変えて目的地に向かって前進する
- 直線滑空時の滑空比（距離÷損失高度）≒25～50
- 気象条件の良い日にはサーマルは数kmおきに発生し、最高は数千～10,000フィートまで到達する



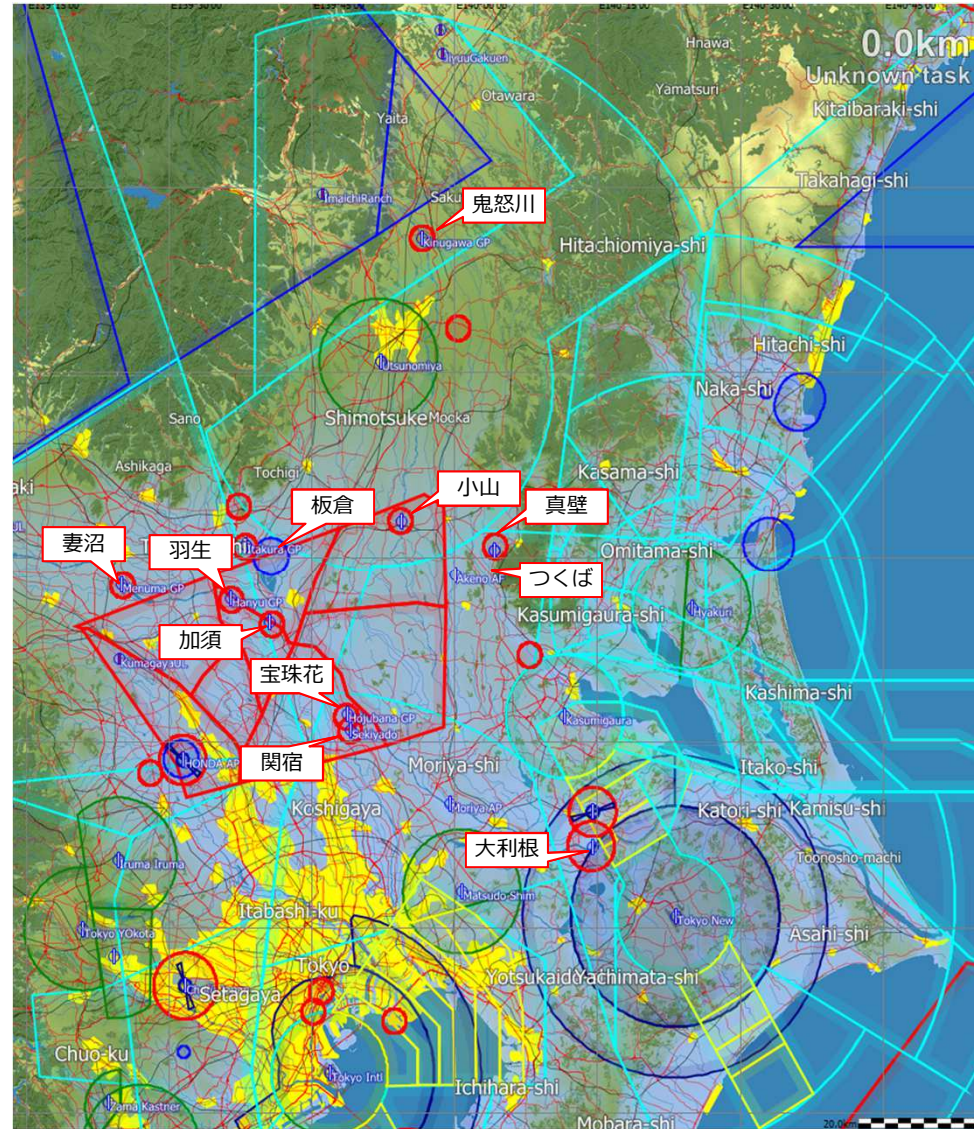
## サーマルを使った飛行の特徴-2

- サーマルが無くなってしまふことを常に考慮し場外着陸場を確保しながら飛行するので、20～40kmおきに予め場外着陸場を選定しておく
- 着陸のためには対地2,000フィート以下で決心する必要があるため、巡航高度は最低3,000フィート以上
- 高度が取れるほど1回の直線飛行距離を伸ばせるので、サーマルではできるだけ高く上がりたい
- 丘陵・山岳地帯は良いサーマルの発生する地域なので、サーマルを利用した飛行が多い（北関東地方では、加波山～筑波山、赤城山～日光のエリア）

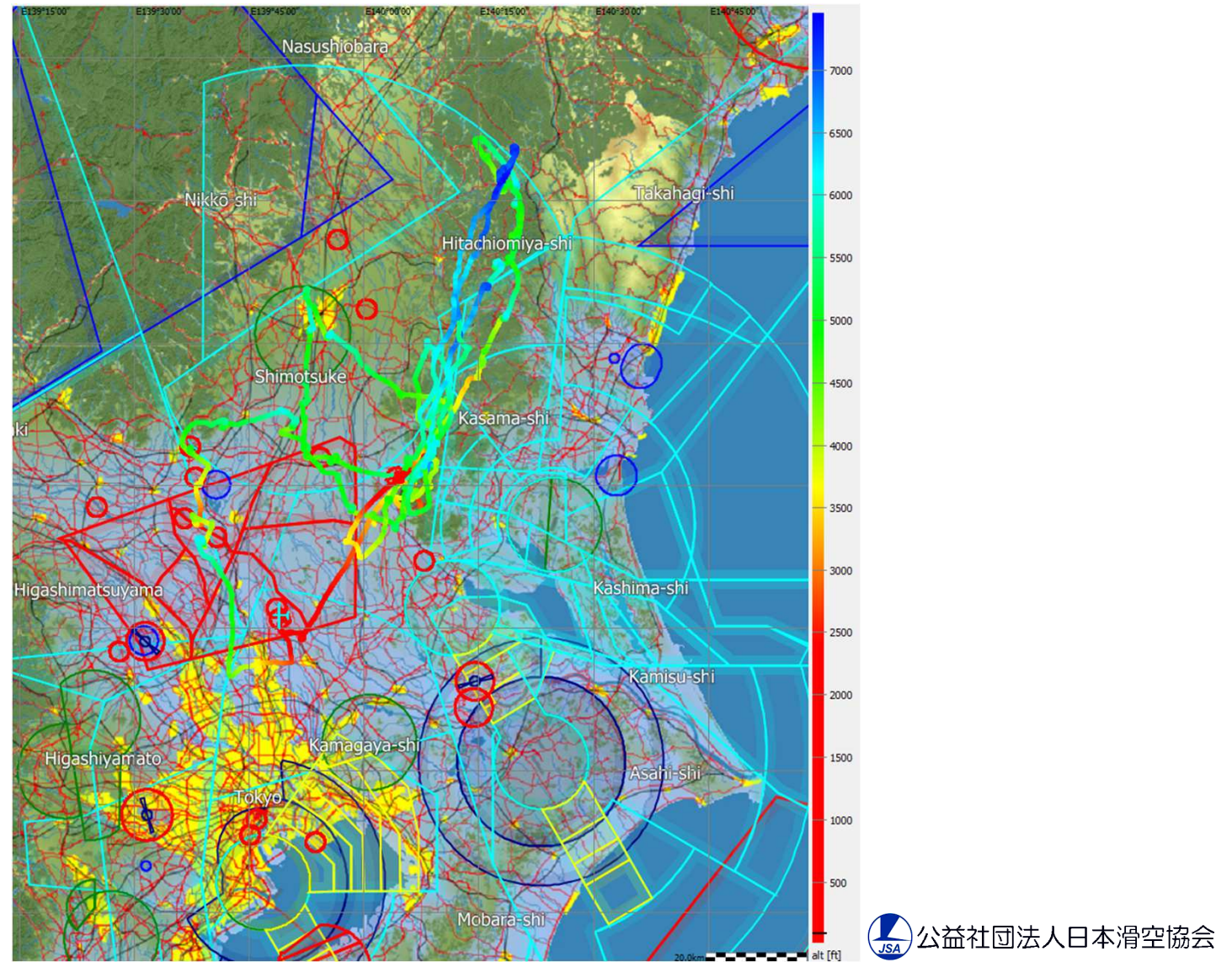
# 北関東のグライダーの飛行状況

- エンジンを持たないもしくは離陸用として持っていて飛行中は使用しない（高度維持が出来ない）
- 関東地方では約10か所の滑空場から出発（鬼怒川、小山、真壁、つくば、板倉、妻沼、羽生、読売加須、宝珠花、関宿、大利根）
- 土日祝日がメイン、平日も一部飛行
- 機数 20-30機
- 1月-5月のシーズン中は高度5,000ft-10,000ft、滑空場から半径 50-100kmを飛行 – 気象条件によっては10,000ft-20,000ft、200-300km先まで飛行することもある
- VHF無線機を装備、一部の機体はトランスポンダー（Mode-C/S）も装備しているが、管制機関とのATCには不慣れ
  - 東京TCA、横田VFR Radar Advisory Area、自衛隊高高度訓練空域（Area3/H）のエリアではレーダーサービスを利用
  - 10,000ft以上では東京コントロールのレーダーサービスを利用
  - 東京ACAは利用していない（VFRのため）
  - 平日は宇都宮ACAも利用（土日は休みのため未使用）

# 関東平野の滑空場



# グライダーフライト例（高度ft色別）

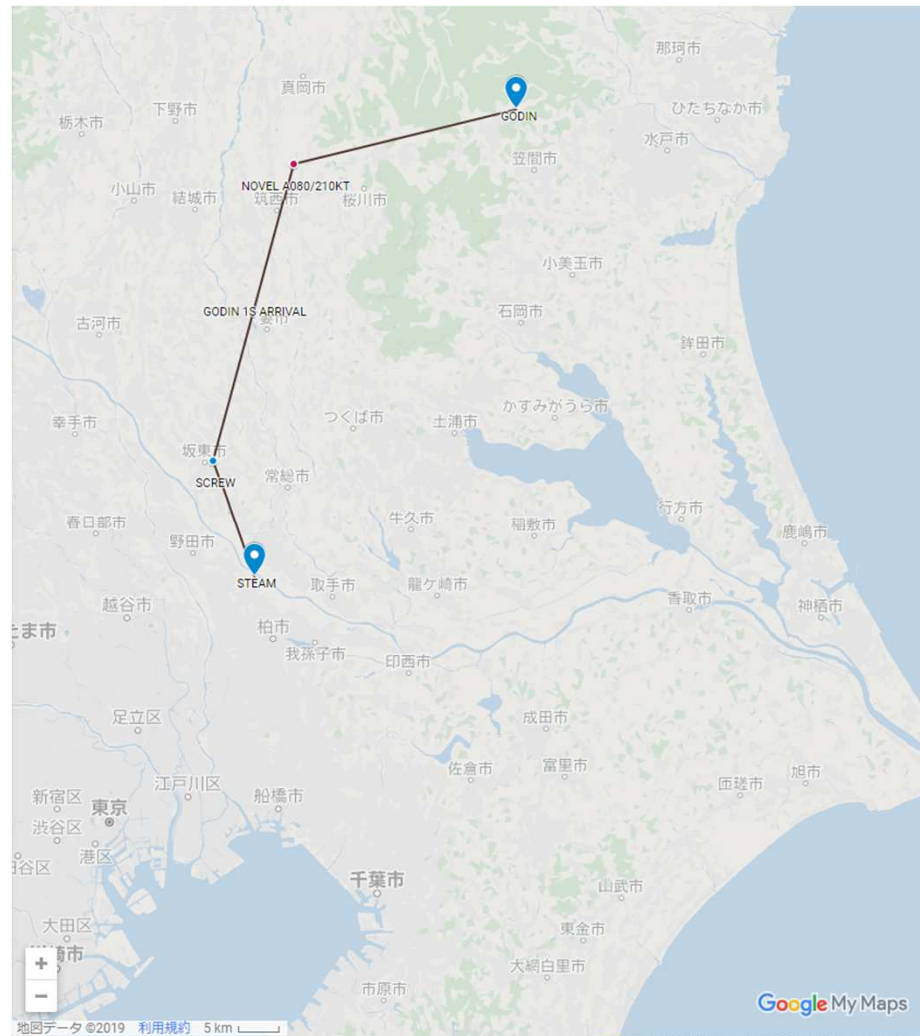
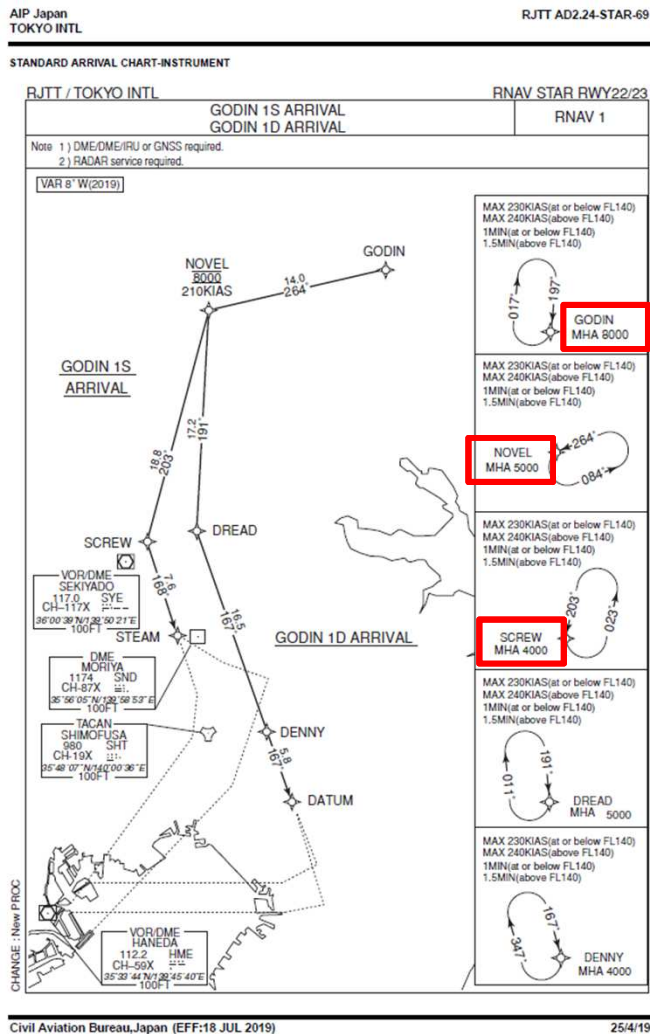


# 課題

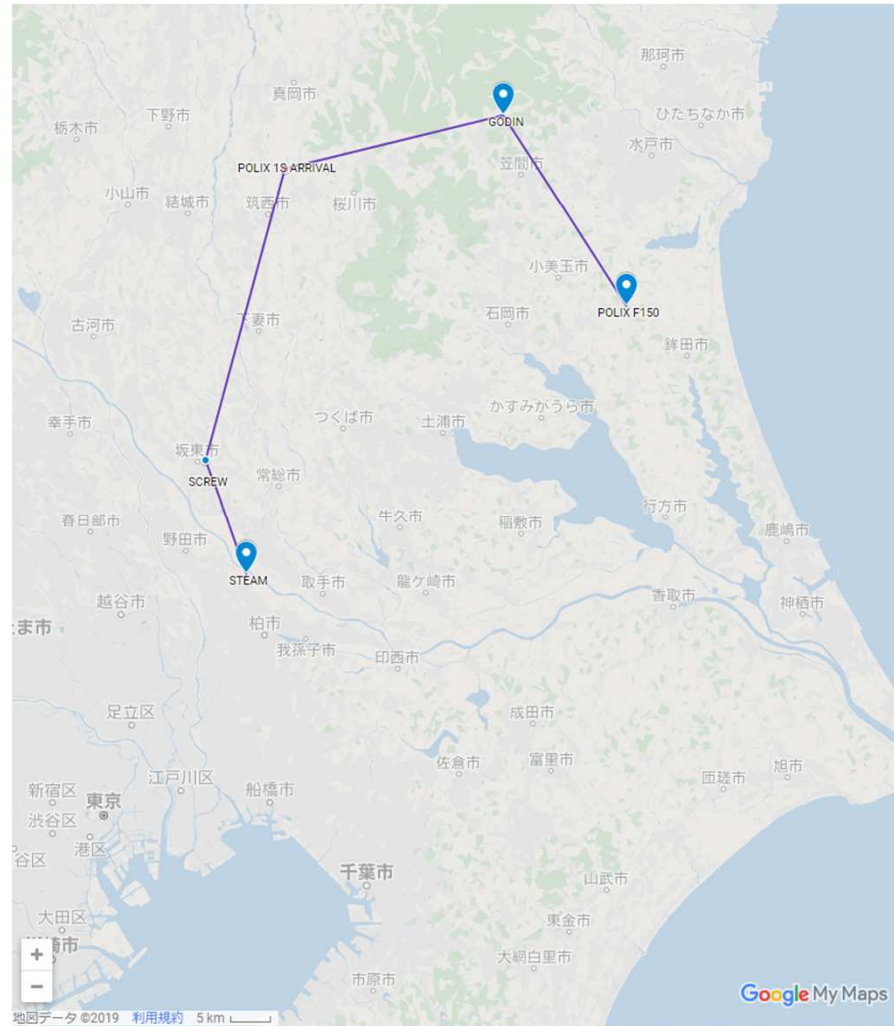
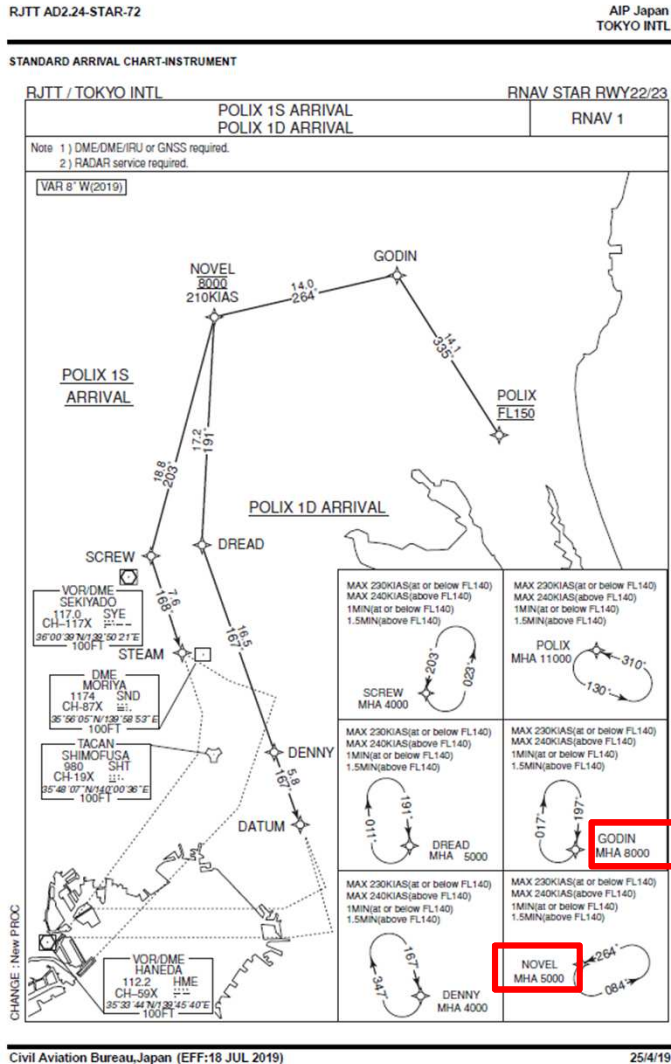
- 2019/07からの羽田空港の標準到着経路(STAR)変更に伴い、北関東でのグライダー飛行(VFR)の多いエリアにて5,000ft~10,000ftでのエアラインの飛行(GODIN 1S/1D ARRIVAL, POLIX 1S/1D ARRIVAL)が確認されている
- 1月以降のグライダーシーズンが始まると該当経路付近において、5,000ft-10,000ftのグライダーの飛行とエアライン(IFR)の飛行が接近する可能性が想定される
- グライダーの多くはトランスポンダー未装備。  
トランスポンダー装備機もTCA外のエリアのため、レーダーコンタクトの意識が無いエリア



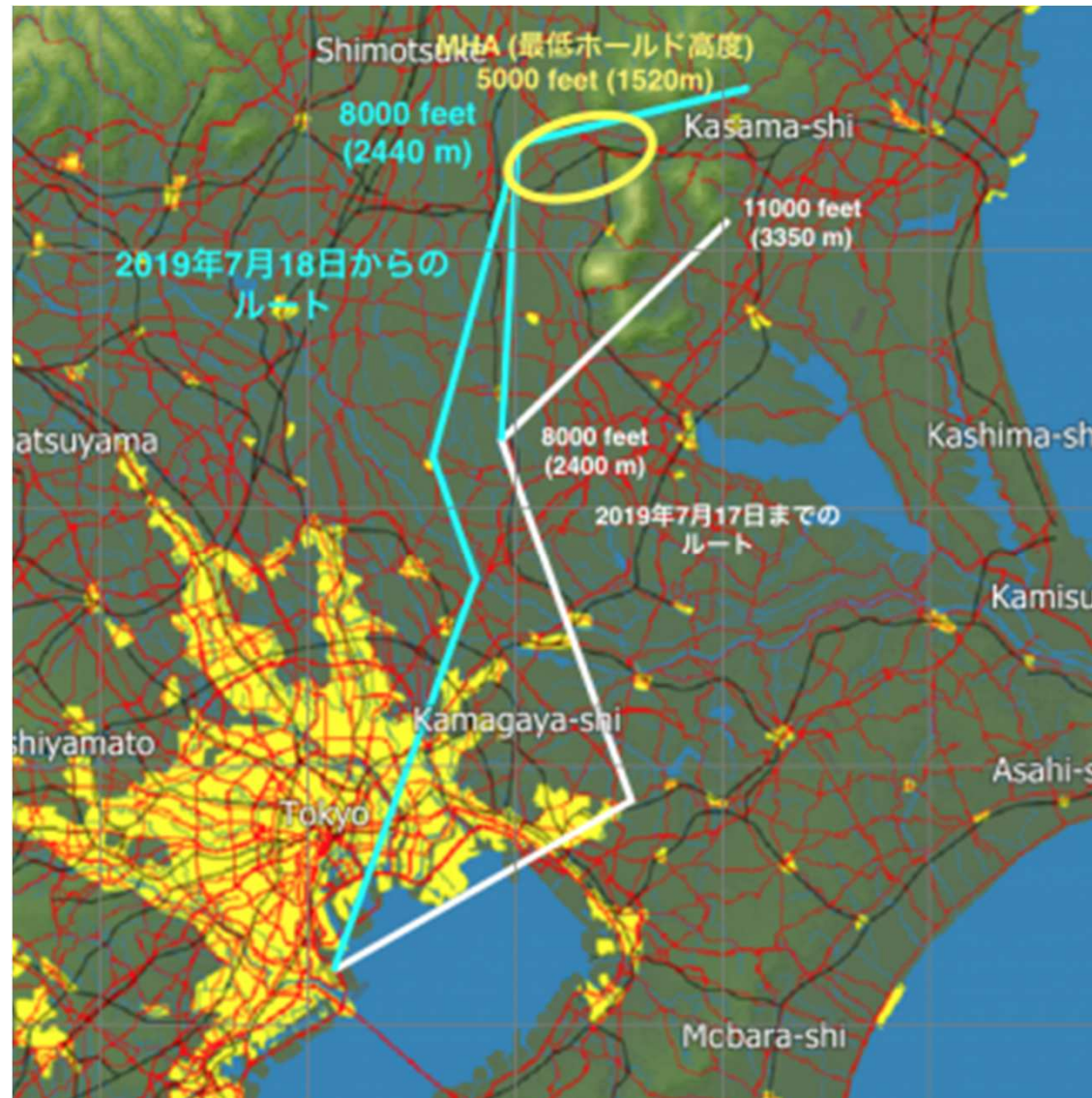
# 羽田RW22/23利用時 GODIN 1S/1D ARRIVAL



# 羽田RW22/23利用時 POLIX 1S/1D ARRIVAL

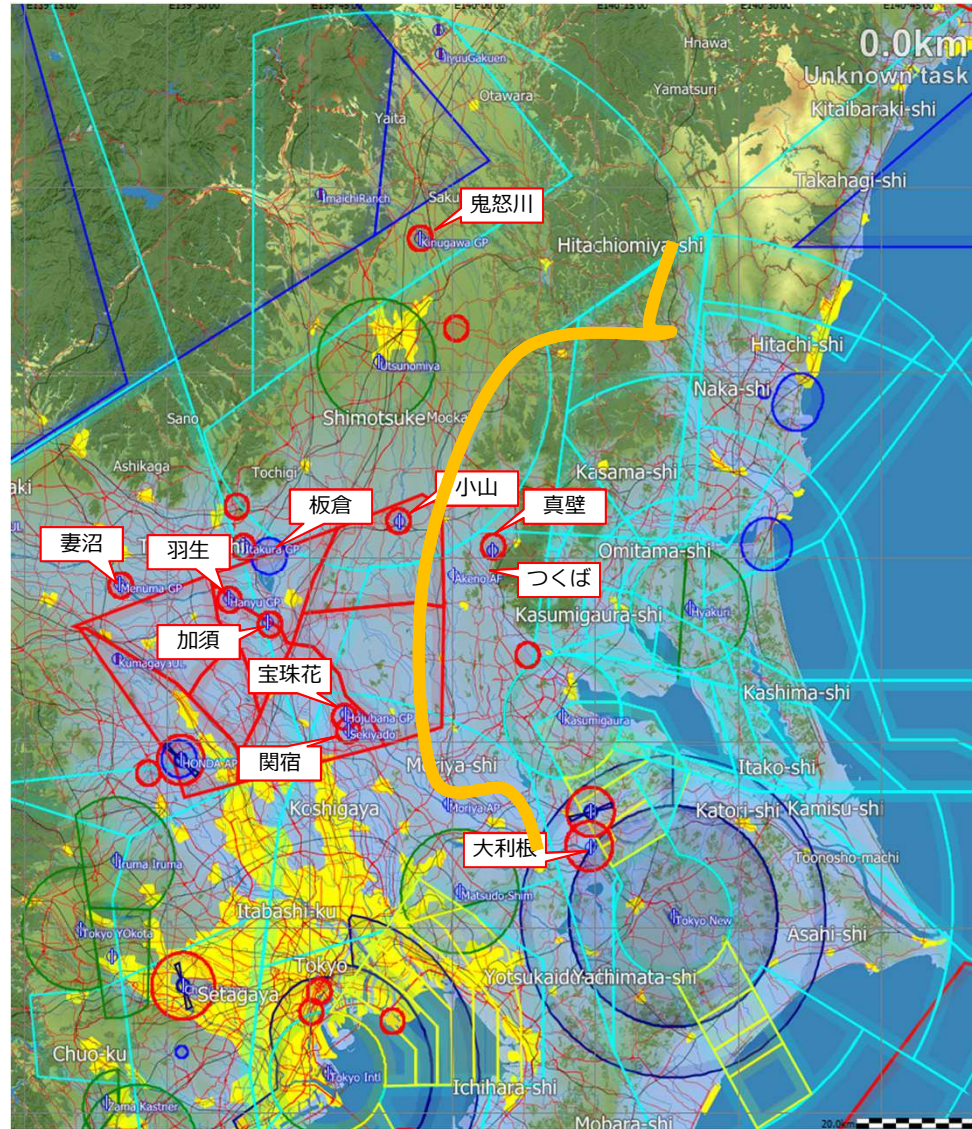


# 2019/07 以降の着陸経路変更比較 (2019/07まで (白色) →2019/07以降 (水色))



<http://ceglie.blog44.fc2.com/blog-entry-304.html>より引用

# 関東平野の滑空場と GODIN/POLIX着陸経路（オレンジ線）



# ご相談

- 当該コースIFRトラフィック飛行時のVFRトラフィックとの棲み分け（5,000ft – 10,000ft）について
  - 管制機関とのコンタクト
    - 東京TCA 124.75MHz? 東京ACA119.1MHz?
    - 東京ACAにVFRトラフィックがコンタクトするには?
  - 利用着陸経路による確認事項
    - GODIN 1S/1D ARRIVAL, POLIX 1S/1D ARRIVAL 利用時は当該エリアでのVFRフライトとの調整はどうすべきか? トランスポンダー有無により違いは?
    - GIDIN 1S/1D ARRIVAL, POLIX 1S/1D ARRIVAL 未使用時はVFR機は高度制限無く飛行可能か?

# 検討が必要な対策（案）

- 北関東のエアラインの飛行と重なるエリアに調整が必要な空域を設定する
- トランスポンダー搭載、管制機関とATCの可能なグライダーは通信設定、レーダーモニター設定を行い、レーダーサービスを受け、IFR機とのクリアランスを維持しながら飛行する
- トランスポンダー未搭載のグライダーは前述の空域を維持して飛行し必要な場合には管制機関にコンタクトする
- 担当する管制機関は？（ACA？TCA？）
- 何らかのガイドラインを設定し滑空界に周知する

# 日本滑空協会としての検討事項

- 航空安全維持のために、当該エリアを飛行するグライダーに空域情報を展開
- トランスポンダーの装備、管制機関との積極的な通信設定を指導・推進
- 当該エリア飛行時のガイドラインを設定し、滑空界向けに周知
- 空域表示可能なGPSを装備して、空域制限を理解して飛行することを推奨
- 空域利用の理解を進めるために機関誌での解説、講習会開催により啓蒙





# 参考資料-1

## I F Rトラフィック例

# 例GODIN ARRIVAL 8,900ft 笠間

Playback of flight BC710 / SKY710

GREAT CIRCLE DISTANCE  
819 KM

AVERAGE FLIGHT TIME  
1:19

ACTUAL FLIGHT TIME  
1:26

AVERAGE ARRIVAL DELAY  
0:00

FROM Sapporo (CTS) TO Tokyo (HND)

TIME 02:50 UTC

CALIBRATED ALTITUDE 8,900 FT  
GPS ALTITUDE

GROUND SPEED 252 KTS  
TRUE AIRSPEED

VERTICAL SPEED -1,600 FPM  
INDICATED AIRSPEED

TRACK 256°  
SQUAWK 7003

AIRCRAFT Boeing 737-8AL  
REGISTRATION JA73AC  
SERIAL NUMBER (MSN) 63410

DATE	FROM	TO	AIRCRAFT	FLIGHT TIME	STD	ATD	STA	STATUS
05 Sep 2019	Sapporo (CTS)	Tokyo (HND)	737	—	10:40	—	12:20	Scheduled
04 Sep 2019	Sapporo (CTS)	Tokyo (HND)	737	—	10:40	—	12:20	Scheduled

<https://www.flightradar24.com/>より引用

# 例GODIN ARRIVAL 7,800ft 下館 (筑西市)

Playback of flight BC710 / SKY710

GREAT CIRCLE DISTANCE  
819 KM

AVERAGE FLIGHT TIME  
1:19

ACTUAL FLIGHT TIME  
1:26

AVERAGE ARRIVAL DELAY  
0:00

FROM Sapporo (CTS) TO Tokyo (HND)

TIME 02:52 UTC

CALIBRATED ALTITUDE 7,875 FT  
GPS ALTITUDE

GROUND SPEED 222 KTS  
TRUE AIRSPEED

VERTICAL SPEED -640 FPM  
INDICATED AIRSPEED

TRACK 200°  
SQUAWK 3361

AIRCRAFT Boeing 737-8AL  
REGISTRATION JA73AC  
SERIAL NUMBER (MSN) 63410

DATE	FROM	TO	AIRCRAFT	FLIGHT TIME	STD	ATD	STA	STATUS
05 Sep 2019	Sapporo (CTS)	Tokyo (HND)	737	—	10:40	—	12:20	Scheduled
04 Sep 2019	Sapporo (CTS)	Tokyo (HND)	737	—	10:40	—	12:20	Scheduled

<https://www.flightradar24.com/>より引用

# 例GODIN ARRIVAL 6,500ft 下妻

Playback of flight BC710 / SKY710

GREAT CIRCLE DISTANCE  
819 KM

AVERAGE FLIGHT TIME  
1:19

ACTUAL FLIGHT TIME  
1:26

AVERAGE ARRIVAL DELAY  
0:00

FROM Sapporo (CTS) TO Tokyo (HND)

TIME 02:54 UTC

CALIBRATED ALTITUDE 6,500 FT  
GPS ALTITUDE

GROUND SPEED 230 KTS  
TRUE AIRSPEED

VERTICAL SPEED -704 FPM  
INDICATED AIRSPEED

TRACK 186°  
SQUAWK 3361

AIRCRAFT Boeing 737-8AL  
REGISTRATION JA73AC  
SERIAL NUMBER (MSN) 63410

DATE	FROM	TO	AIRCRAFT	FLIGHT TIME	STD	ATD	STA	STATUS
05 Sep 2019	Sapporo (CTS)	Tokyo (HND)	737	—	10:40	—	12:20	Scheduled
04 Sep 2019	Sapporo (CTS)	Tokyo (HND)	737	—	10:40	—	12:20	Scheduled

<https://www.flightradar24.com/>より引用

# 例GODIN ARRIVAL 4,100ft 取手

**Playback of flight BC710 / SKY710**

GREAT CIRCLE DISTANCE: 819 KM  
 AVERAGE FLIGHT TIME: 1:19  
 ACTUAL FLIGHT TIME: 1:26  
 AVERAGE ARRIVAL DELAY: 0:00

FROM: Sapporo (CTS) TO: Tokyo (HND)

TIME: 02:59 UTC  
 CALIBRATED ALTITUDE: 4,175 FT  
 GROUND SPEED: 199 KTS  
 VERTICAL SPEED: 0 FPM  
 TRACK: 127°

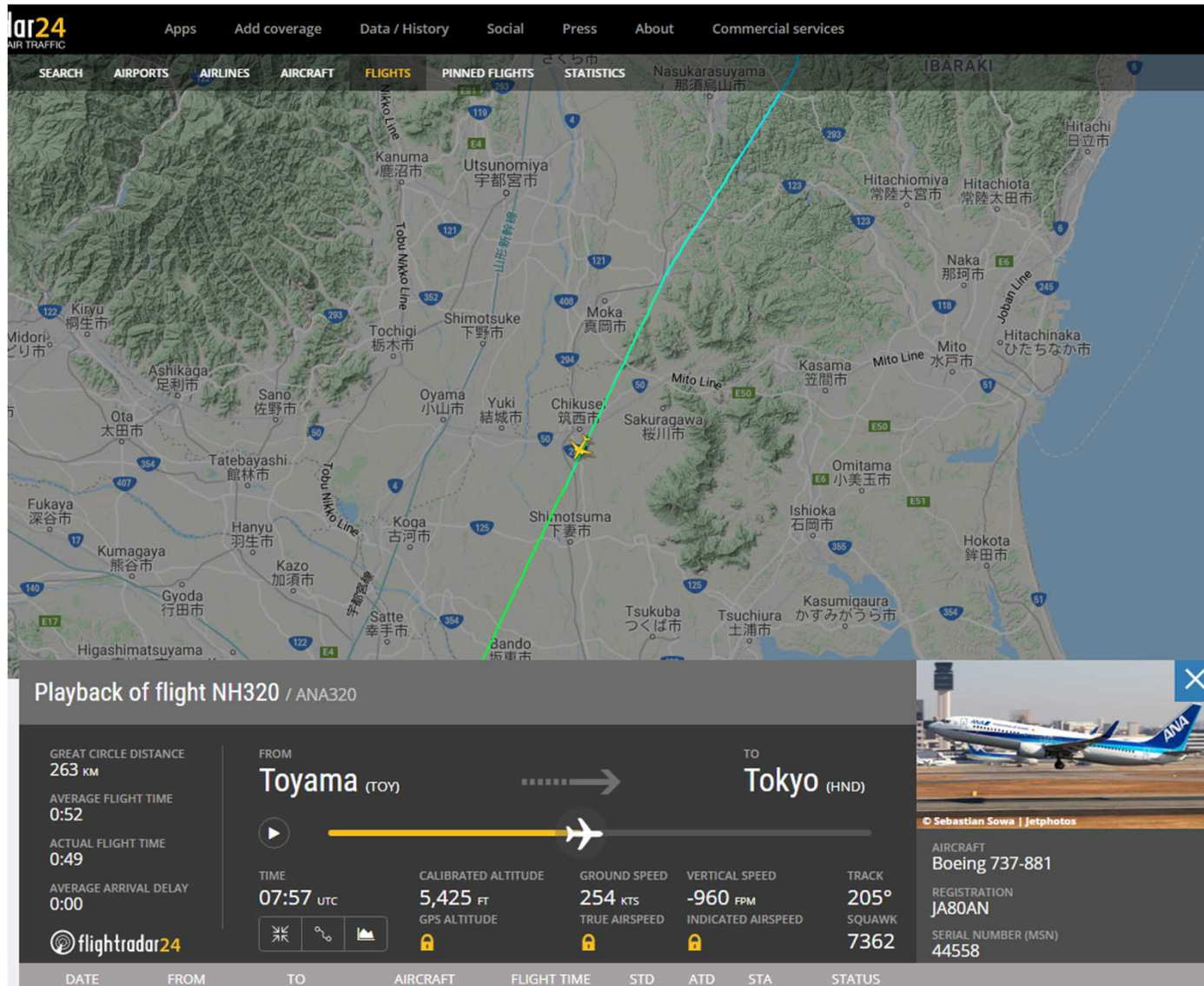
GPS ALTITUDE: [locked]  
 TRUE AIRSPEED: [locked]  
 INDICATED AIRSPEED: [locked]  
 SQUAWK: 3361

AIRCRAFT: Boeing 737-8AL  
 REGISTRATION: JA73AC  
 SERIAL NUMBER (MSN): 63410

DATE	FROM	TO	AIRCRAFT	FLIGHT TIME	STD	ATD	STA	STATUS
05 Sep 2019	Sapporo (CTS)	Tokyo (HND)	737	—	10:40	—	12:20	Scheduled
04 Sep 2019	Sapporo (CTS)	Tokyo (HND)	737	—	10:40	—	12:20	Scheduled

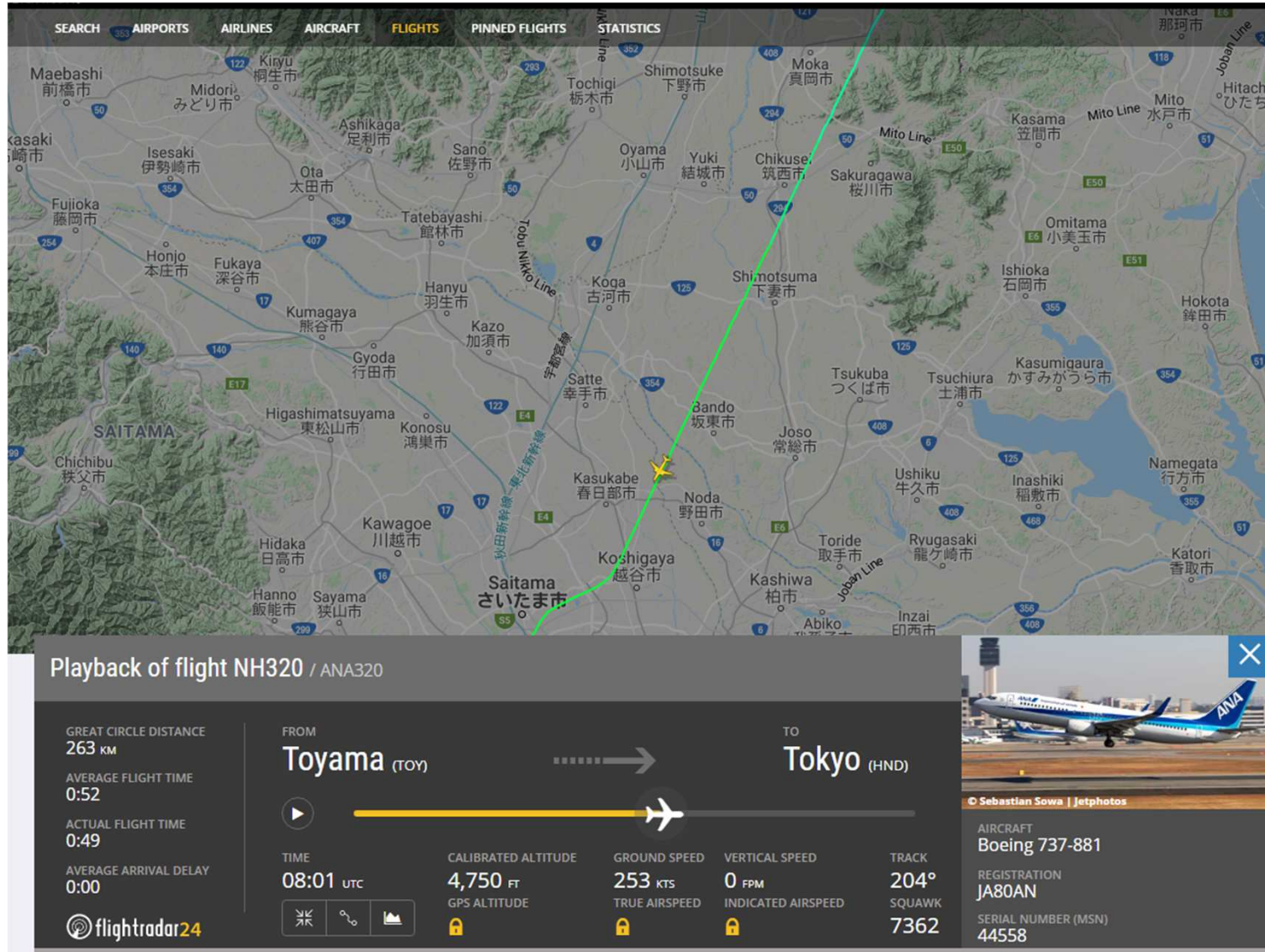
<https://www.flightradar24.com/>より引用

# RNAV (GNSS) RWY16R 下館5,450ft

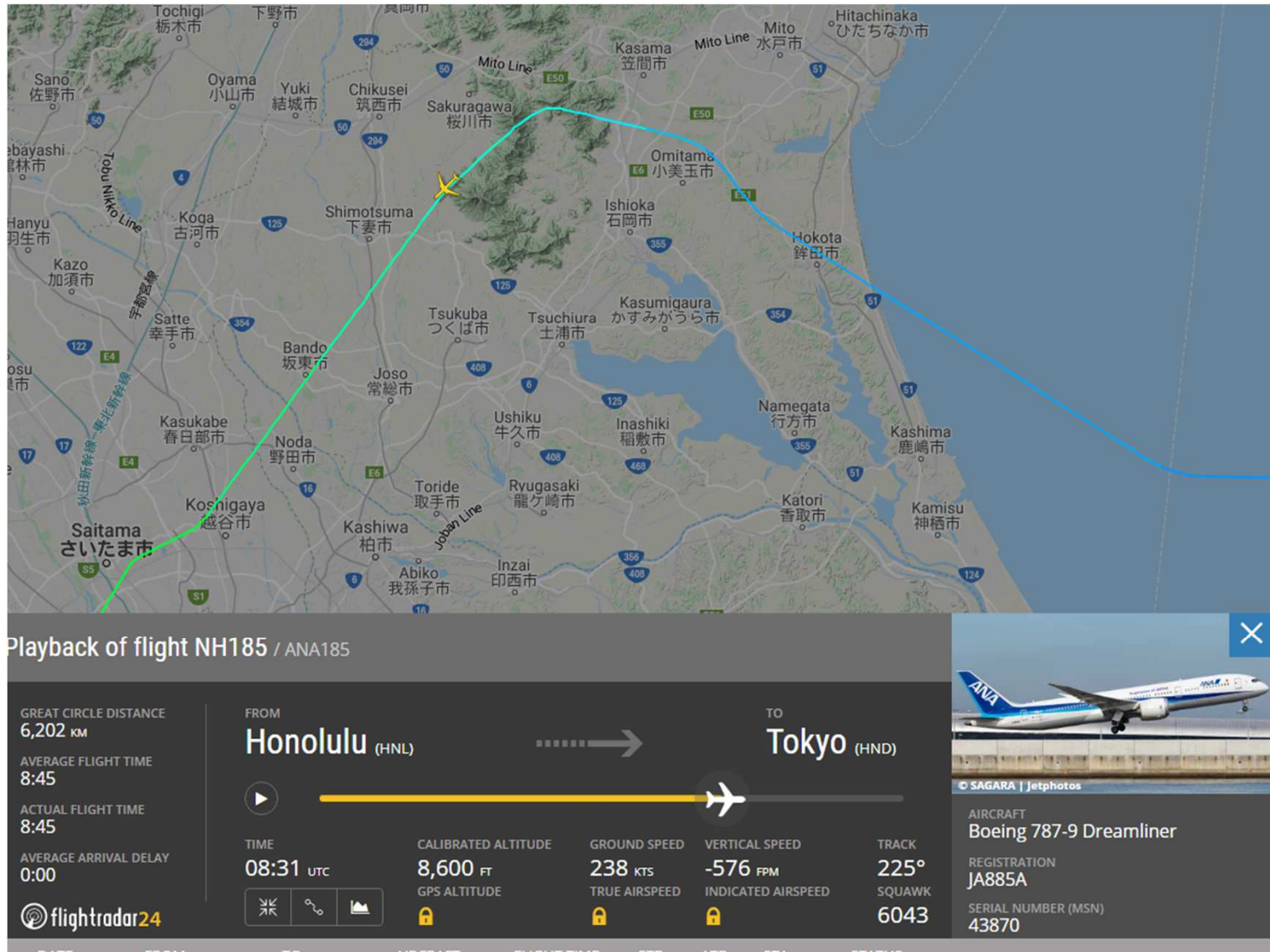


法人日本滑空協会

# RNAV (GNSS) RWY16R 関宿4,750ft

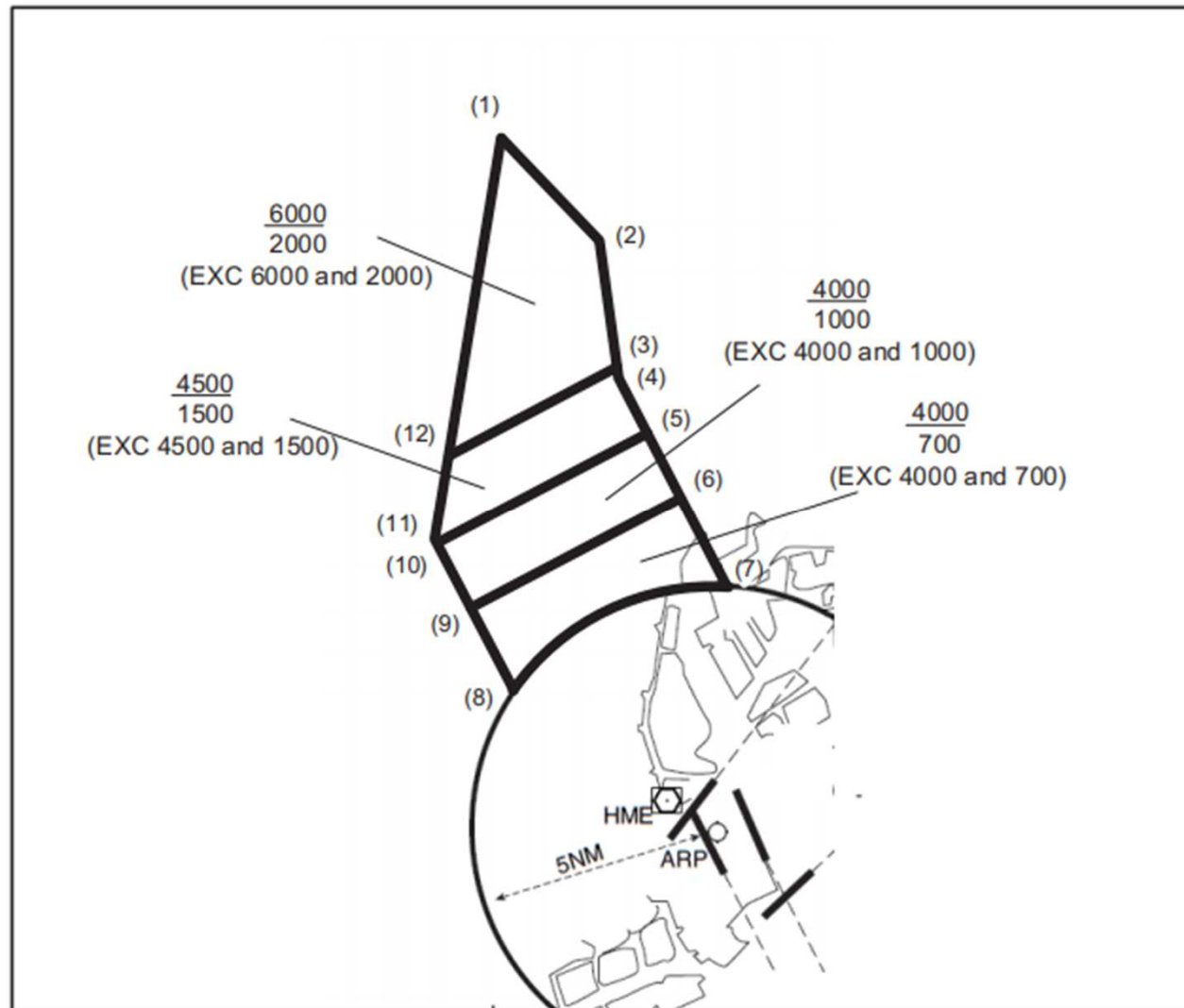


# RNAV (GNSS) RWY16R 真壁8,600ft



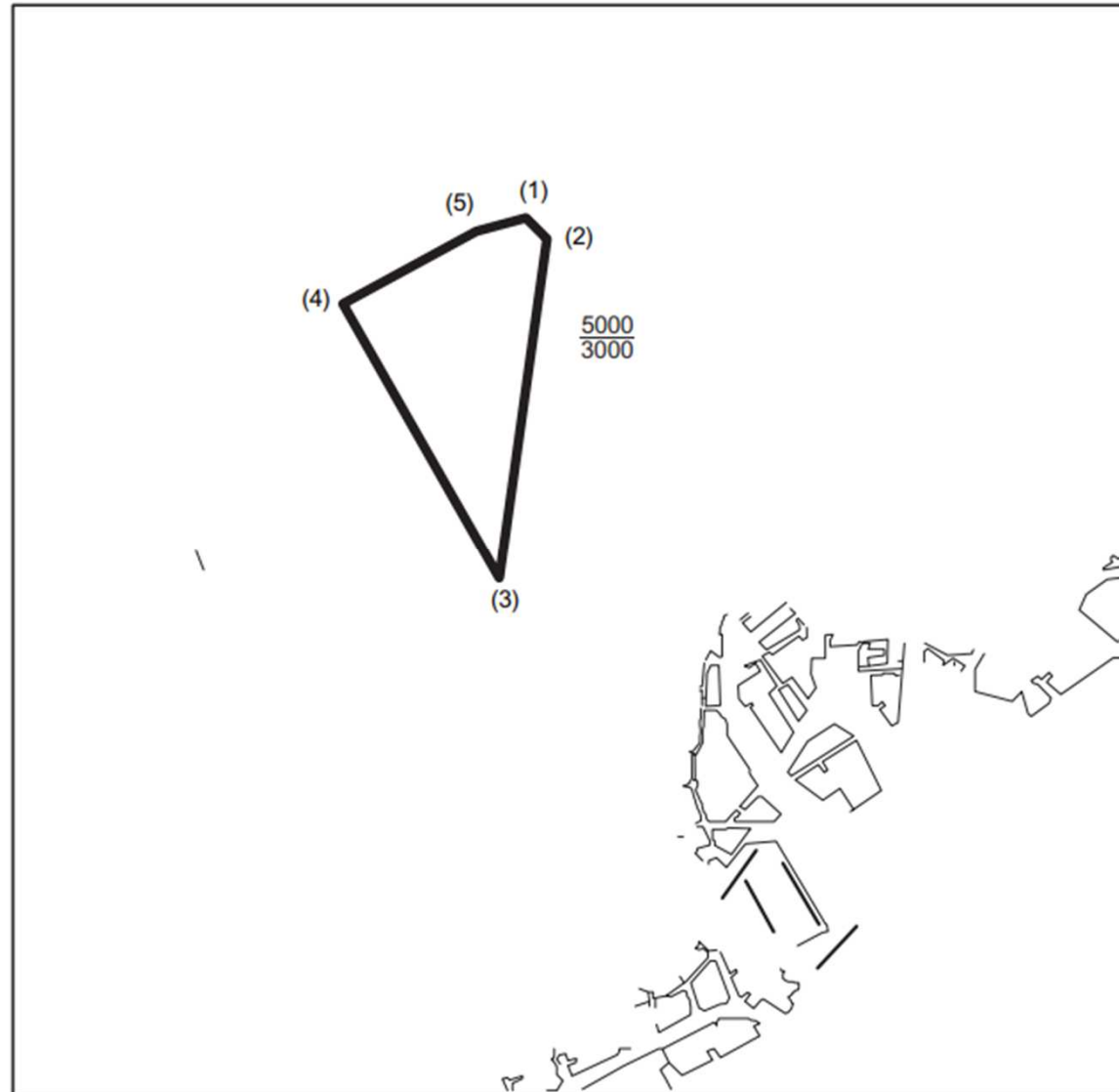


# 新たに設定されるクラスC空域 AIP SUP NR002/20

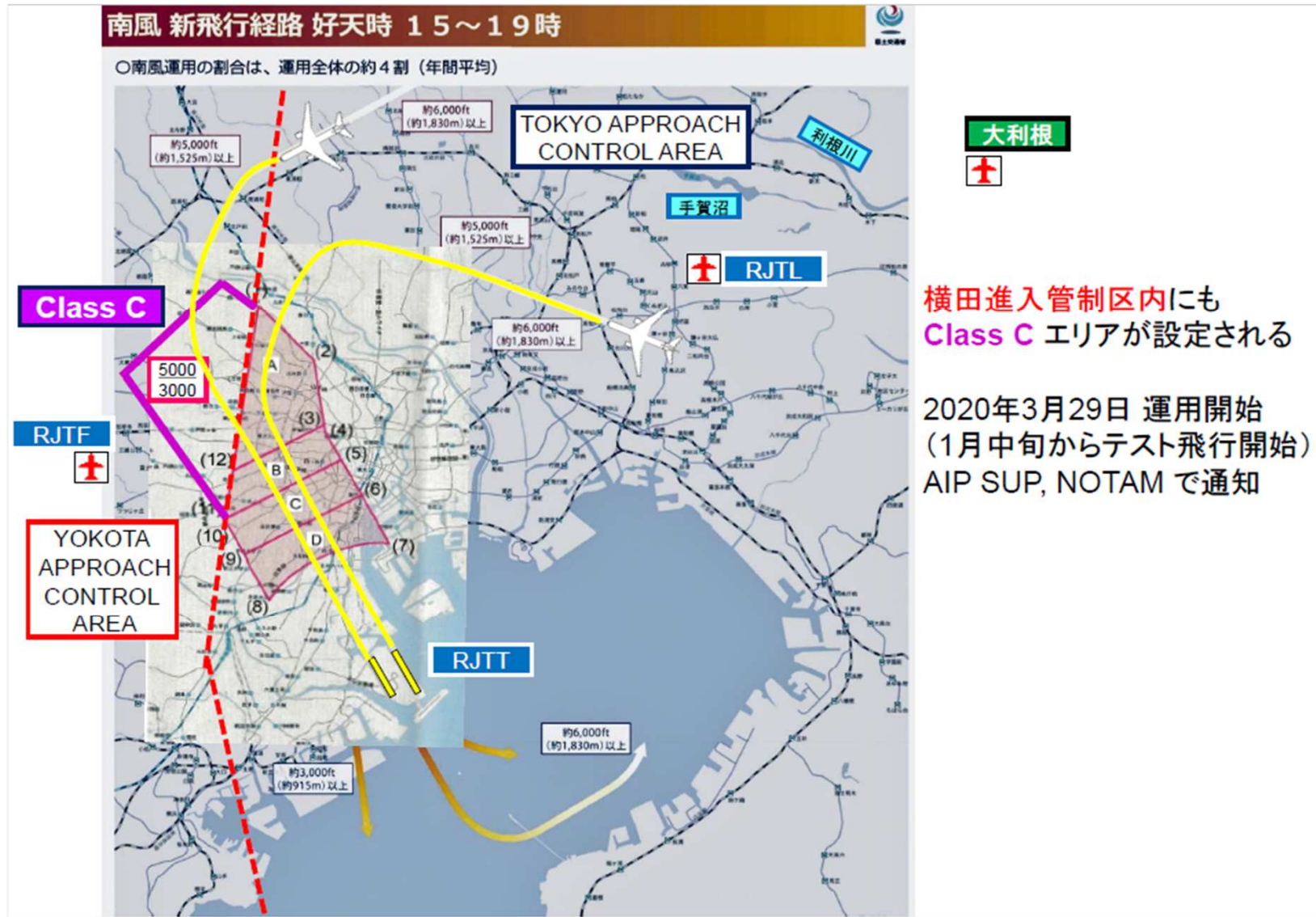


# 新たに設定されるクラスC空域

## AIP SUP NR003/20



# 羽田着陸新経路とクラスC空域





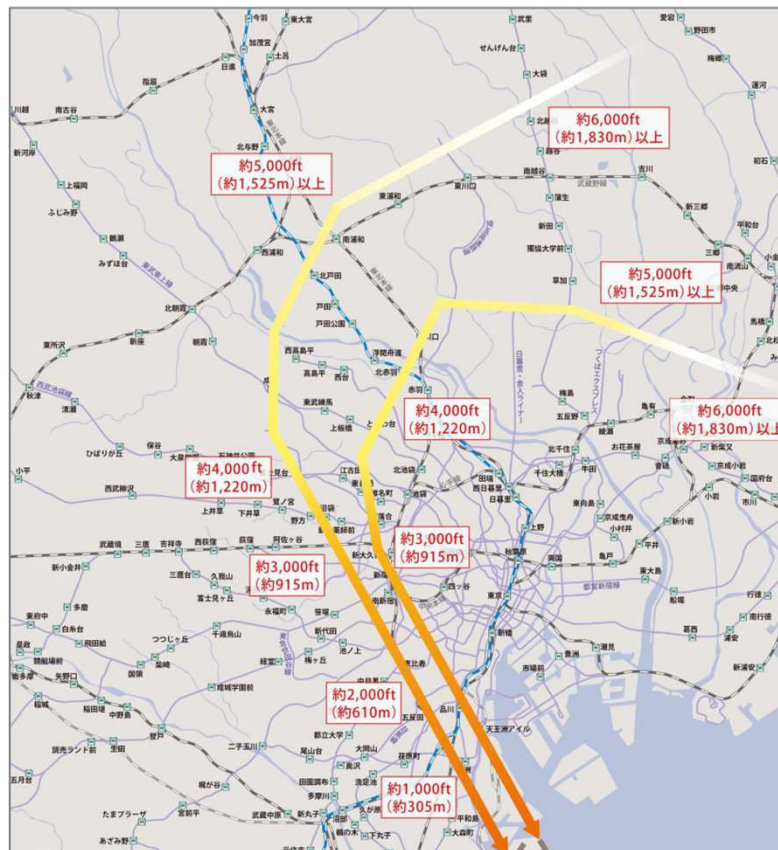
# 参考資料-2

## つくば～関宿滑空場周辺

# 参考 2020/03 以降の羽田着陸新経路と 関宿滑空場への影響

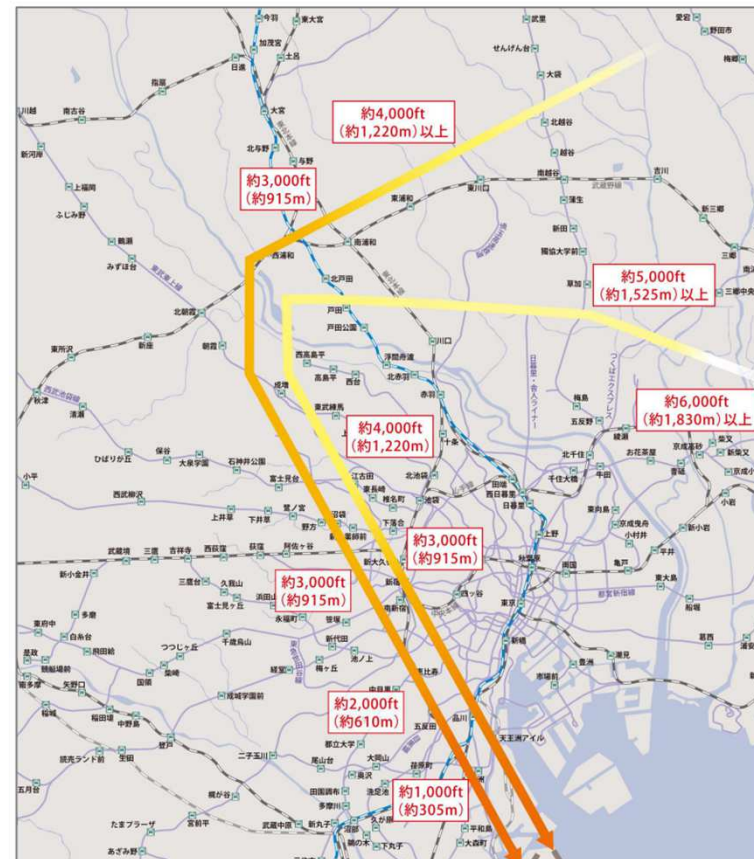
## 南風 新飛行経路案 好天時 15～19時

○南風運用の割合は、運用全体の約4割（年間平均）



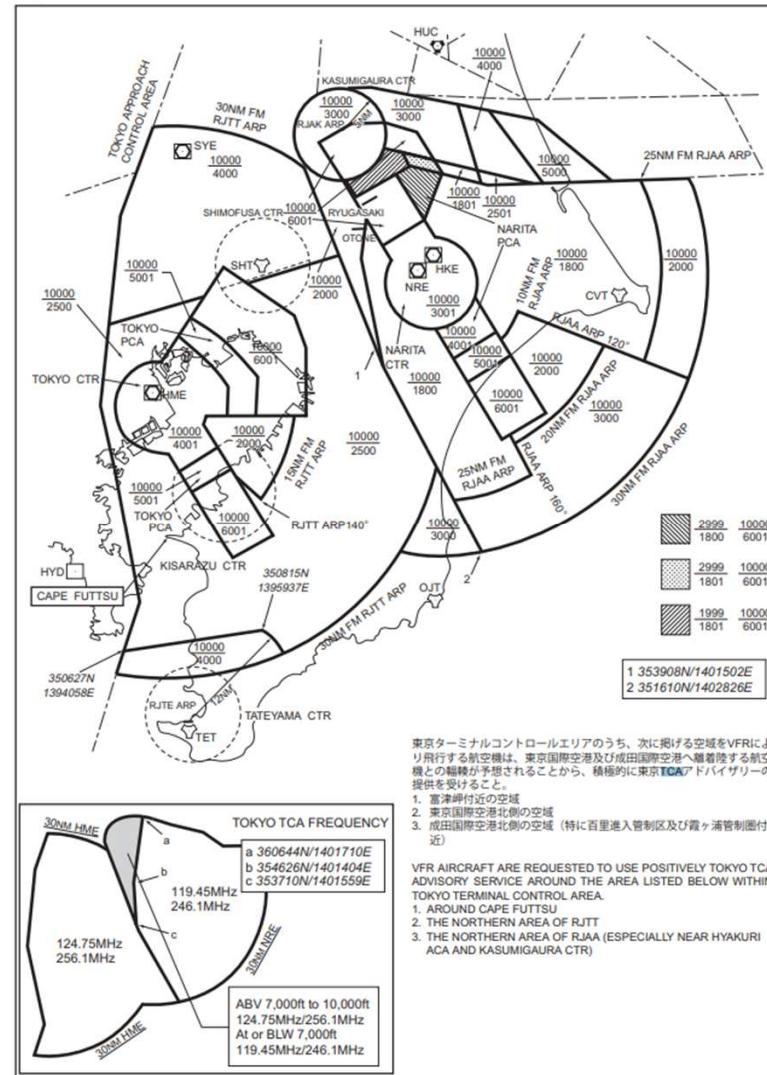
## 南風 新飛行経路案 悪天時 15～19時

○南風運用の割合は、運用全体の約4割（年間平均）



# Tokyo Terminal Control Area (TCA)、周波数

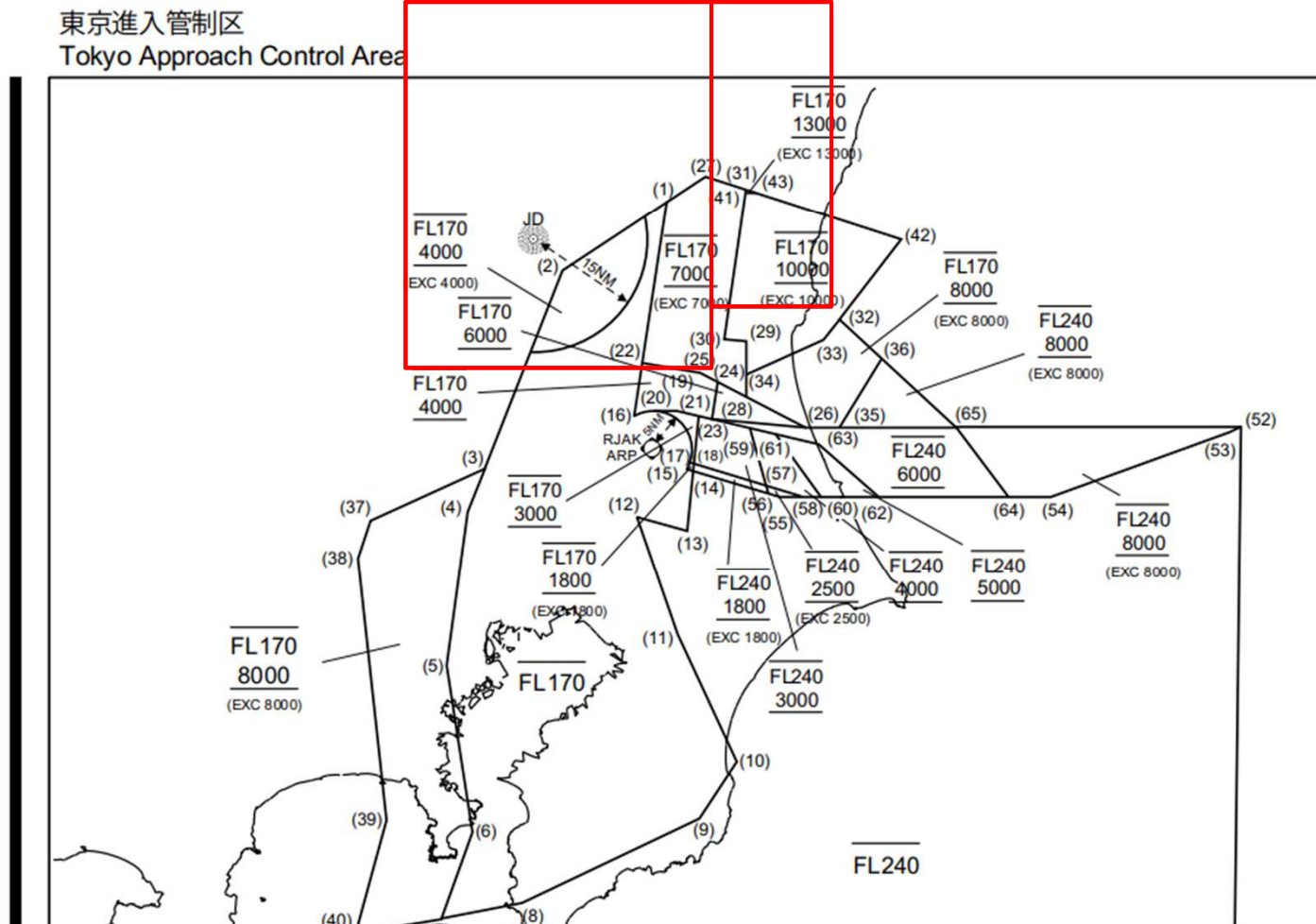
東京ターミナルコントロールエリア  
Tokyo Terminal Control Area



# TOKYO Approach Control Area (ACA)と グライダー飛行可能性のあるエリア（赤線）

AIP Japan  
TOKYO INTL

RJTT AD2-27





# Tokyo Approach 周波数

AIP Japan  
TOKYO INTL

RJTT AD2-29

## RJTT AD 2.18 ATS COMMUNICATION FACILITIES

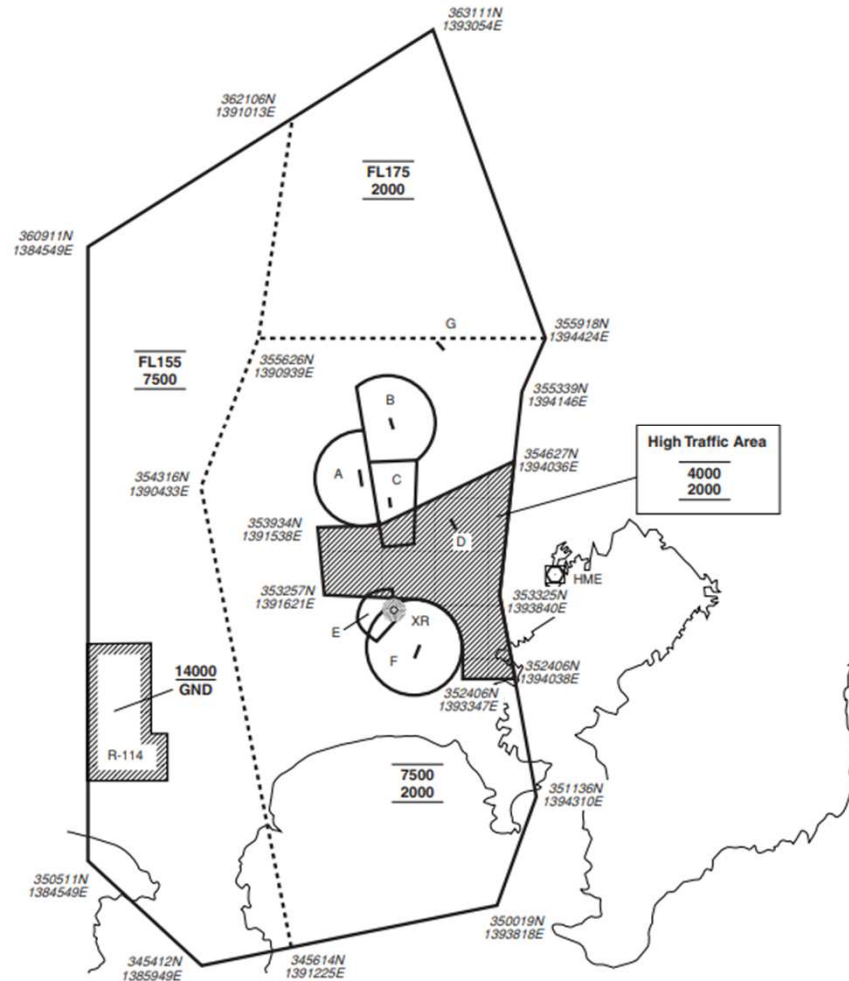
Service designation	Call sign	Frequency		Hours of operation	Remarks
1	2	3		4	5
APP	Tokyo Approach	119.1MHz(1)	121.275MHz	H24	(1)Primary
		119.4MHz	124.4MHz		
		119.65MHz	125.2MHz		
		119.7MHz	125.8MHz		
		125.4MHz	127.7MHz		
		232.2MHz	225.65MHz		
		261.2MHz			
		121.5MHz(E)			
		243.0MHz(E)			

# YOKOTA VFR RADAR ADVISORY SERVICE AREA

## YOKOTA VFR RADAR ADVISORY SERVICE AREA

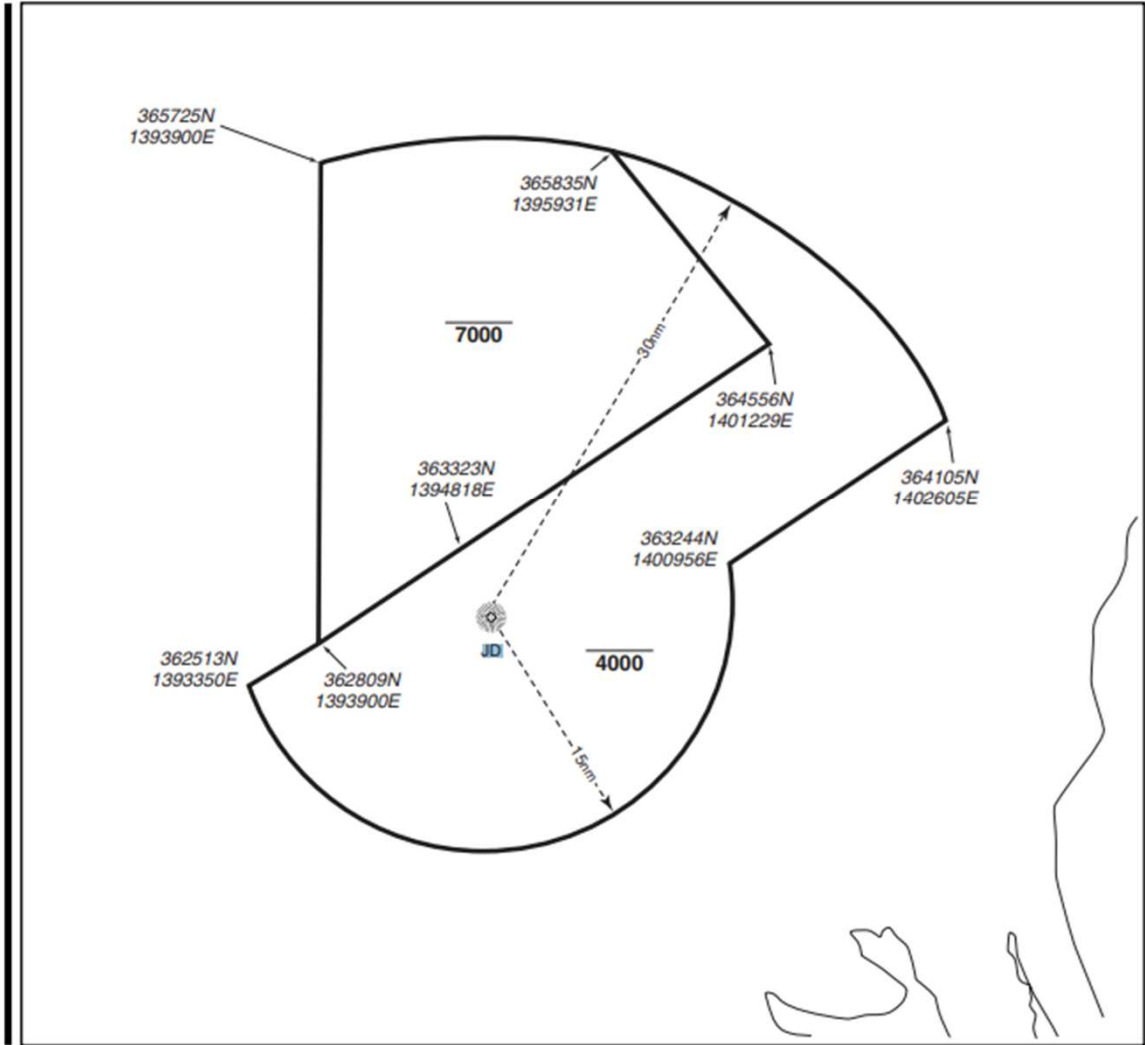
CALL YOKOTA APPROACH CONTROL ON:

- (1) SFC to 5500: 120.7MHz
- (2) 6000 to FL175: 118.3MHz



# Utsunomiya Approach Control Area

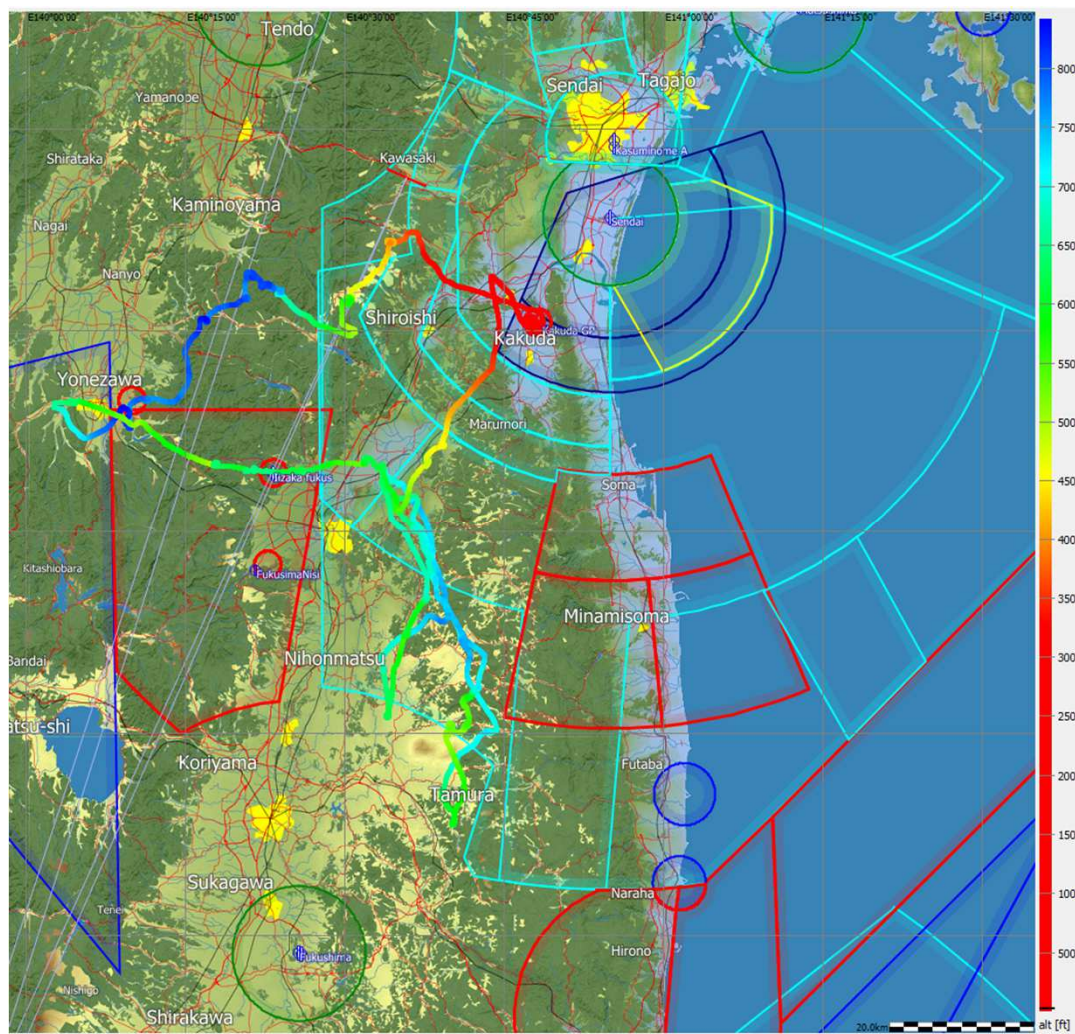
宇都宮進入管制区  
Utsunomiya Approach Control Area





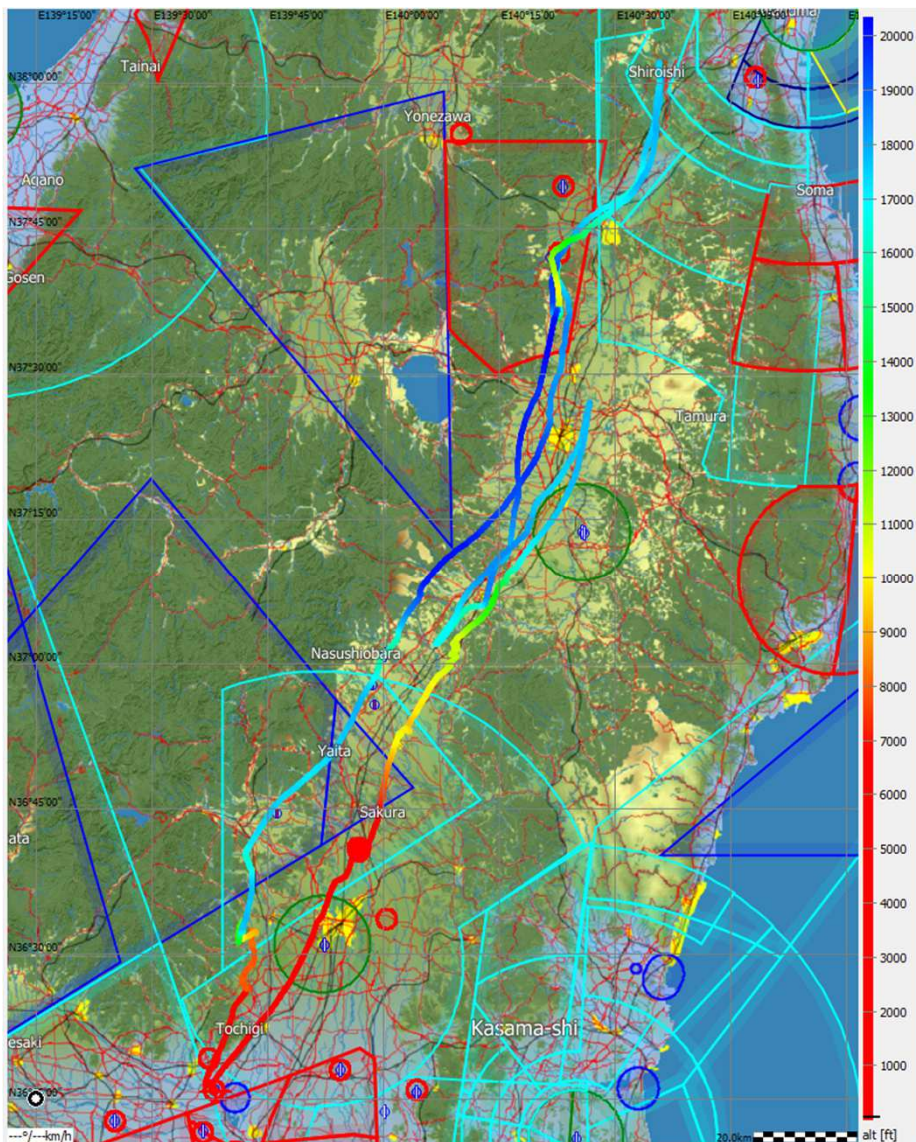
# 参考資料-3 空域調整の例

# 参考 仙台TCAでの角田滑空場の調整例



- 仙台空港南東10mile
- 滑空場上空は、TCAのフロアーが2,500Feetですが、一律3,000Feet以上でコンタクトという事で仙台空港と調整。（調整事項はこちらのみ）
- 過去トランスポンダー未搭載時は、頻りにポジション、高度、インテンションのレポートを要求され、VFR、IFRのトラフィック情報を受領
- 現在は全てのグライダーがトランスポンダー装備。3,000Feet以上でレーダーアドバイザリーを受けながらフライト
- TCAコンタクト後、滑空場でのグライダーフライトが認識され、半径9km、3,000FeetのエリアにIFRトラフィックのセパレーションを取ってくれている模様
- TCAコンタクトをしない日（2500ft以下での飛行日）は低い高度で滑空場上空をエアラインがアプローチ
- 可能な時はトラフィックを迂回させてグライダーを優先させてくれる時もあり

## 参考 東京コントロールとのレーダーサービス例



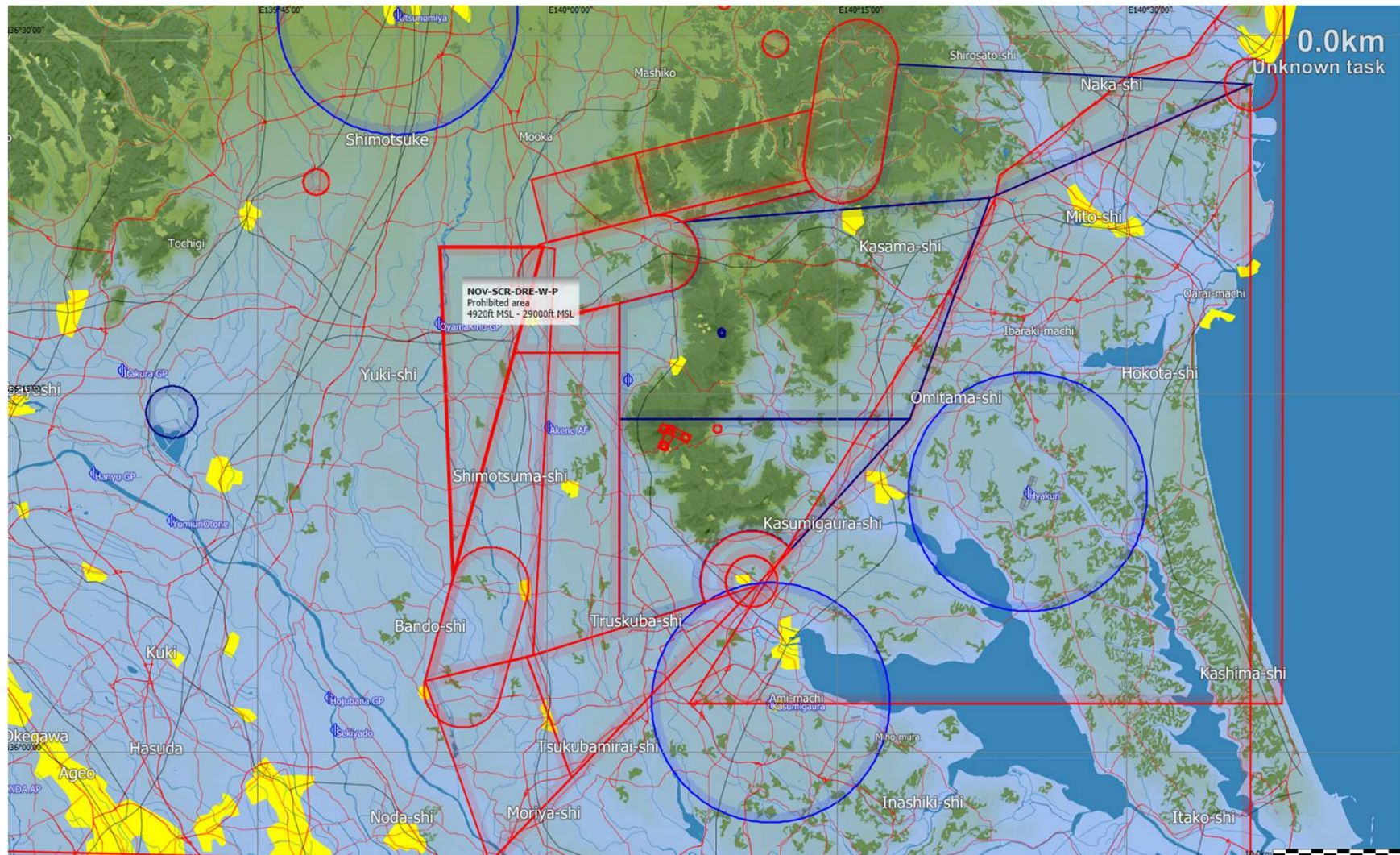
- 日光上空FL140で東京コントロール124.1Mhz (T03 Kanto North) コンタクト
- ポジション (宇都宮飛行場西 10マイル FL140位でコンタクト)
  - スコーク頂いてIDT
  - インテンションを聞かれるので 仙台までノースバンド、FL200 - FL140でフライト
- 猪苗代湖を過ぎたあたりで T03 Kanto North Sector から T02 Tohoku Sector 118.9Mhz にハンドオーバーされました。118.9MHz の地上での受信が悪かった様で、再び128.2MHz T07 Joshu Sector をアサイン

## 参考 筑波山周辺のハンググライダー・パラグライダーの飛行ルール設定

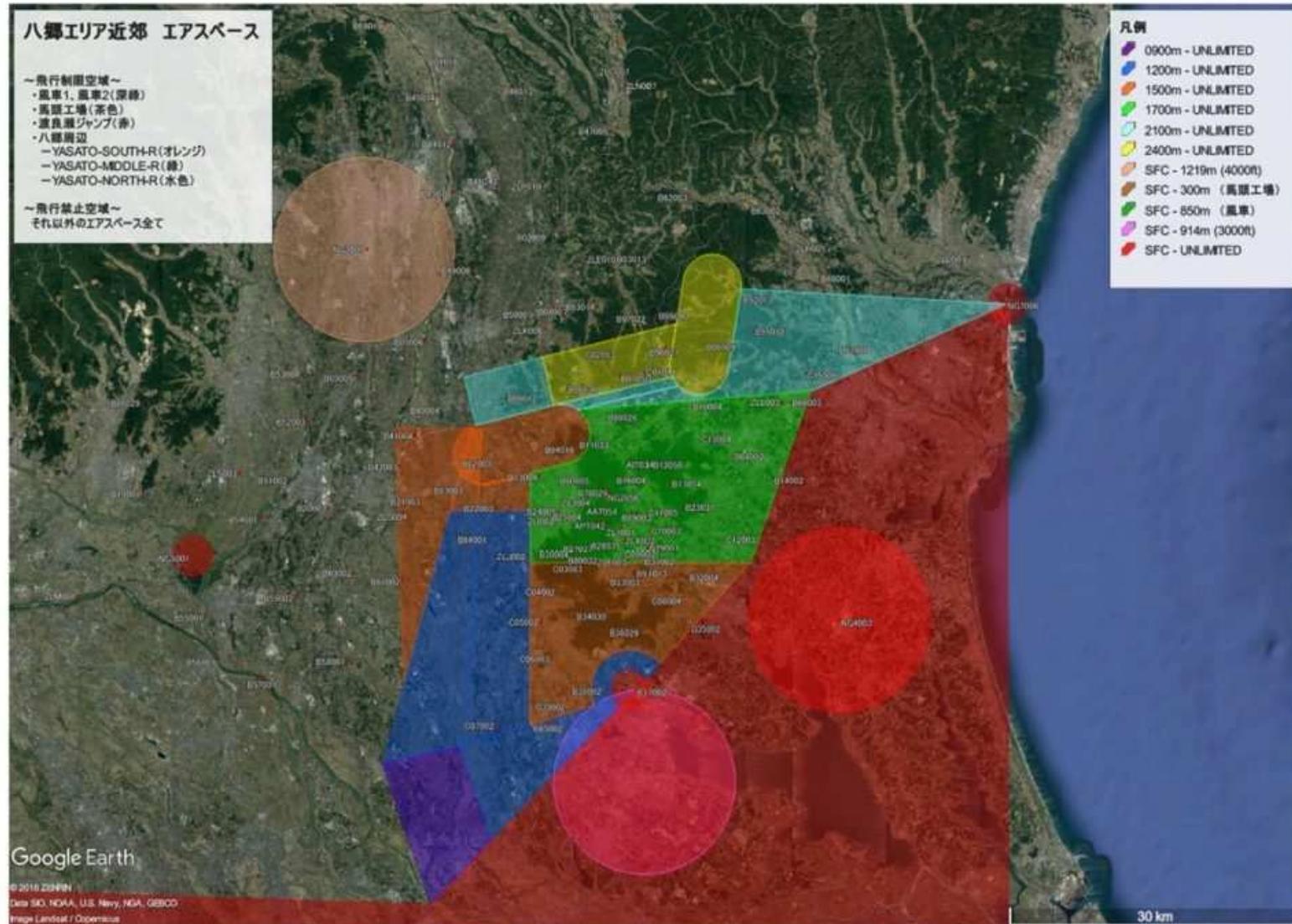
- ハンググライダー、パラグライダーなどのVHF無線機非搭載の飛行について
  - 筑波山周辺エリアはハンググライダー、パラグライダーの国内で最も盛んなエリア
  - 筑波山周辺ハンググライダー・パラグライダー7団体ですでに自主規制ルール設定、空域ファイルを配布済み。飛行ログの確認実施



# ハング・パラグライダー設定空域ファイル



# 上限高度別



日本滑空協会

# 空域ファイル

- 北関東エアスペースファイル
  - <https://soratopia.jp>
    - ソラトピアAirspaceルール
      - [AirSpaceJPN-soratopia20191014.txt](#)
        - » (一部カスタマイズ予定)
- 日本国内エアスペースファイル
  - <http://soaringweb.org/Airspace/AU.html#JP>
- OpenAir Special Use Airspace Format  
型式で作成

# ハング・パラグライダー設定空域ファイル (一部不要部分を削除) +国内空域ファイル

