

海外空港における騒音対策の事例

1 サンフランシスコ国際空港(SFO)	P.2
2 ロサンゼルス国際空港(LAX)	P.8
3 サンディエゴ国際空港(SAN)	P.15
4 ジョン・F・ケネディ国際空港(JFK)	P.21
5 ストックホルム・アーランダ空港(ARN)	P.26
6 ロンドン・ヒースロー空港(LHR)	P.31
7 パリ・シャルル・ド・ゴール空港(CDG)	P.39
8 フランクフルト空港(FRA)	P.44
9 アムステルダム空港(AMS)	P.52

※本資料は委託調査事業「航空機騒音負担軽減策等に関する国際動向等調査」において実施した調査内容を含む。
※各騒音対策詳細ページ中右上に表示するマークは下記を意味する。

デスクトップ調査

…デスクトップ調査により、各空港会社HP等公式な公開情報より得た内容を含む

ヒアリング調査

…各空港会社へのヒアリング調査により得られた内容を含む

サンフランシスコ国際空港(SFO)

【空港概要】

所在地: 米国カリフォルニア州サンマテオ郡(サンフランシスコ市中心部から南に20km)

運営主体: San Francisco Airport Commission(サンフランシスコ空港委員会)

特徴: サンフランシスコ市中心部から南に約20kmに位置する米国西海岸有数の国際ハブ空港

旅客数: 約5,210万人(2024年)、離発着数: 約39万回(2024年)

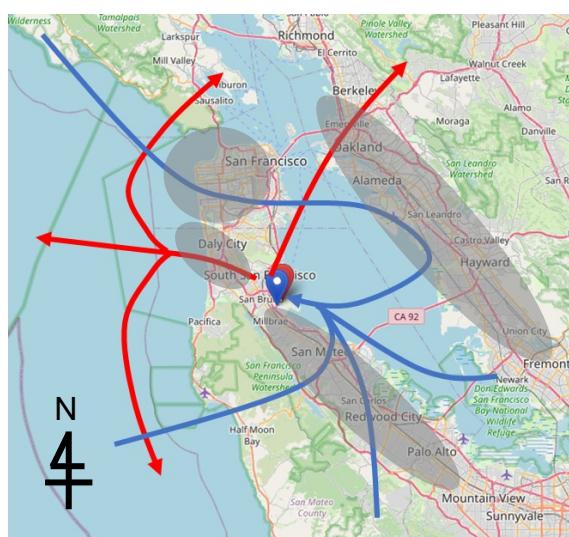
滑走路数: 4本 [10L/28R:3,618m、10R/28L:3,469m、1R/19L:2,637m、1L/19R:2,332m]

運用時間: 24時間

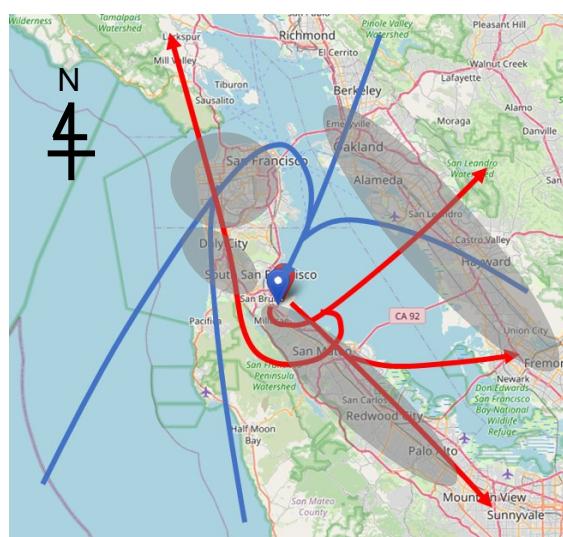
→ 出発

→ 到着

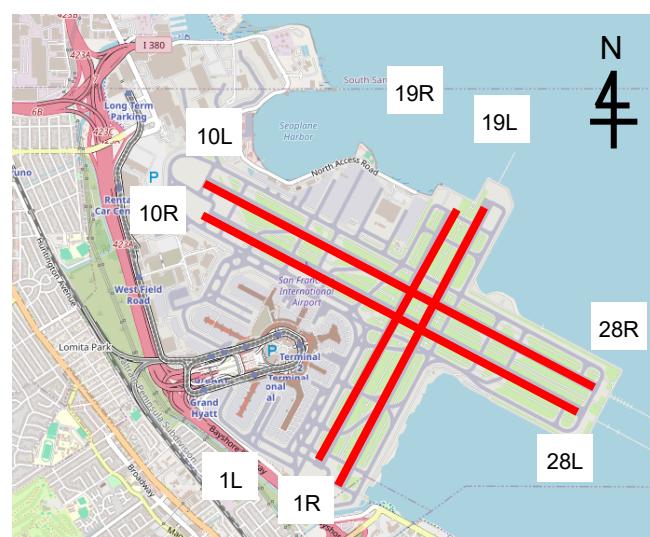
● 主な市街地



西風運用(約95%)



南東風運用(約5%)



滑走路の配置状況

1 航空機自体の騒音軽減

- ・エア・フロー・ディフレクター(Air Flow Deflector)の装着推奨:A320に活用可能な騒音低減装置
- ・航空会社の格付制度(Fly Quiet Program):騒音低減策を講じている航空会社を評価し、公表することで自主的な取り組みを促すプログラム

2 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・住宅防音対策:1983年よりCNELが65dB以上(※)の住宅に対して防音対策を実施
- ・地域への丁寧な情報提供:地元自治体や地域の代表者等で構成される「コミュニティ円卓会議」を設置し、航空機騒音に関する情報交換等を実施

3 騒音軽減運航方式

- ・GBASの活用:地上型衛星航法補強システム(GBAS)を活用することによる騒音低減

4 運航規制

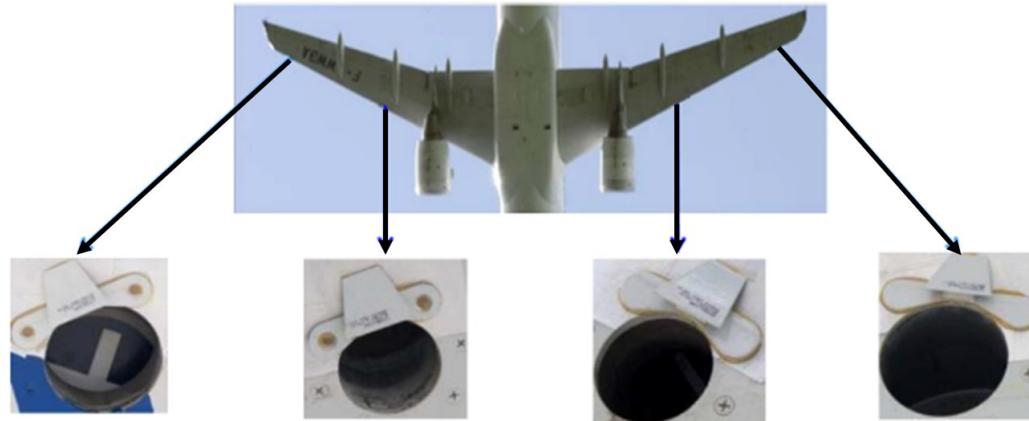
- ・夜間優先飛行:夜間の海上飛行を優先し、陸地及び人口密集地上空空域を最小限化

※CNEL(Community Noise Equivalent Level: 地域等価騒音レベル):

米国カリフォルニア州で用いられている航空機騒音の評価指標であり、日本の評価指標であるLden(時間帯補正等価騒音レベル)と同様に、昼間(07:00～19:00)の騒音は補正なし、夕方(19:00～22:00)は5dB加算、夜間(22:00～07:00)は10dB加算した上で一日の平均騒音レベルを算定する。

[デスクトップ調査](#)[ヒアリング調査](#)

- Airbusの一部の機材(A320シリーズ)では、着陸時に翼の下面にある通気孔からハイツル音と呼ばれる特徴的な高周波音が発生することが問題視されていた。
- この高周波音を抑制するため、通気孔に流れ込む空気を乱す装置（AFD）が2014年に開発された。これにより、空港から約20マイル離れた地点で3～8dBの騒音が低減される効果を確認。
- 装着費用は3,000～5,000ドル。
- 2014年以前の機材には標準装備されていないことから、SFOでは、エアラインに対し AFDの装着を推奨。



エアー・フロー・ディフレクター(Air Flow Deflector)

(出所)SFOのHP掲載資料より作成

(エアー・フロー・ディフレクターに関する図の出所)Airbus A320family FOPP Air Flow Deflector -Noise reduction on approach - (Airbus)

デスクトップ調査

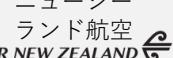
ヒアリング調査

- FQPは、航空機ができる限り静かに飛行するよう、航空会社の自主的な取り組みを促す目的で2002年の春に導入されたプログラム。
- FQPでは、6項目の評価指標に基づき、航空会社を格付けしランキング形式で公表。上位の航空会社を評価する一方、下位については対話を通じて改善策の協力を要請。
- これにより、単発騒音及び累積騒音レベルの軽減を期待。他方、定量的な騒音軽減効果は明示されていない。

評価指標

項目	内容
機材騒音評価	・ 各航空会社が使用する機材の騒音レベルを評価。より静かな新世代の航空機運航する航空会社を評価する。
騒音超過評価	・ 空港周辺の計測地域（29か所）の閾値を超えた便名、機種及び航空会社名を記録。騒音基準を超過しない航空会社を評価する。
夜間優先滑走路使用評価	・ 午前1時～6時の間に海側滑走路を使用することを推奨。陸上・人口密集地上空の飛行を最小限に抑える運航を行う航空会社を評価する。
海岸線出発評価	・ 28L/Rから離陸する航空機のうち北東側に向かう航空機について、離陸直後早期に北東方向に旋回することを推奨。
ギャップ出発評価	・ 28L/Rから離陸する航空機のうち西側に向かう航空機について、早期に上昇することを推奨。高度を高く運航する航空会社を評価する。
フォスター・シティ到着評価	・ 午後11時から午前6時までの間、フォスター・シティ上空の騒音低減のため、海上や海岸線付近を通過する航空会社を良好と評価し、地上上空を通過する航空会社を不良と評価する。

Fly Quiet Program上位5社(2025年1Q)

	航空会社	静音機材評価	騒音超過評価	夜間優先滑走路	海岸線離脱評価	ギャップ出発	フォスター・シティ	総合評価
1	ZIPAIR Tokyo 	9.37	10.00	—	—	9.86	—	9.58
2	ニュージーランド航空 	9.08	10.00	—	—	9.22	—	9.52
3	エアプレミア 	9.00	10.00	—	—	8.97	—	8.93
4	カンタス航空 	8.92	10.00	—	—	8.75	—	8.43
5	日本航空 	8.85	9.94	—	—	8.86	—	8.22

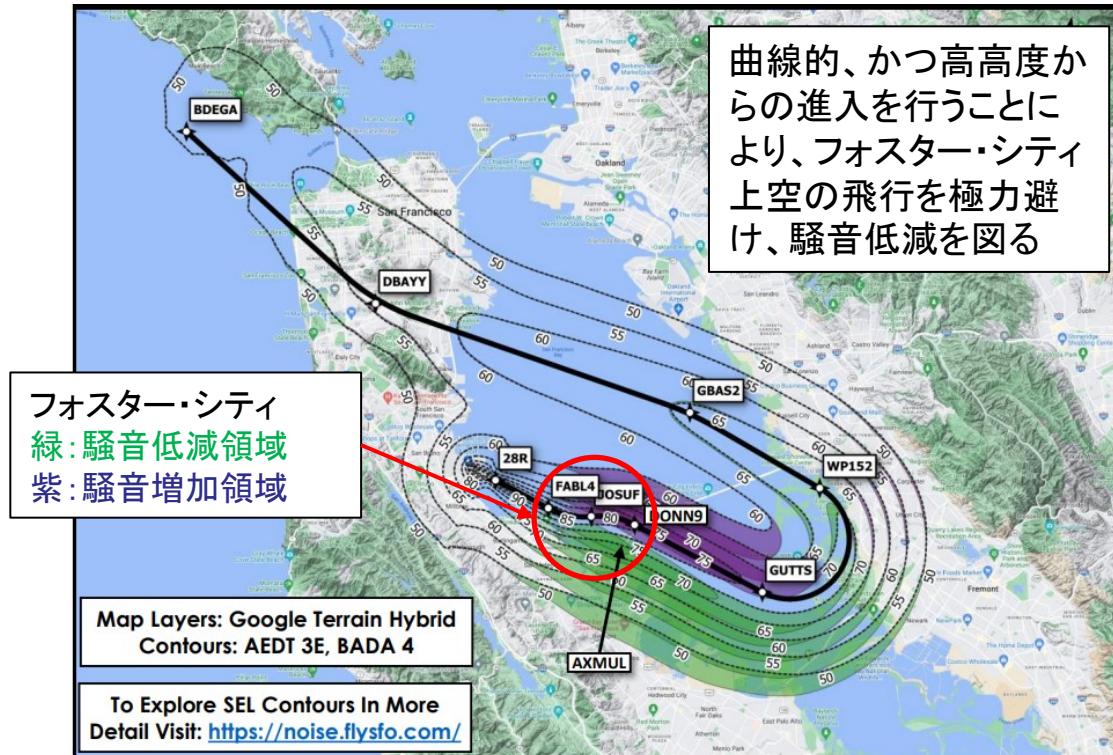
GBASの活用(サンフランシスコ国際空港(SFO))

(サンフランシスコ国際空港(SFO))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- 地上型衛星航法補強システム(GBAS)は、GPS技術を利用した航空機の進入着陸を支援する着陸誘導システム。
- 今後、GBASを用いた精密進入方式(GLS)を活用した曲線的進入、より急な降下角度による降下及び騒音影響の少ない飛行経路を設計する予定。



現在設計中の曲線的進入経路(案)

ロサンゼルス国際空港(LAX)

【空港概要】

所在地: 米国カリフォルニア州ロサンゼルス市

運営主体: Los Angeles World Airports (LAWA)

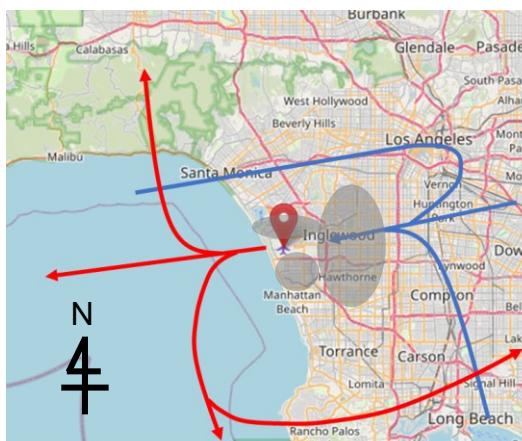
特徴: アジア太平洋地域及び中南米への玄関口となっている米国西海岸最大の国際ハブ空港

旅客数: 約7,658万人(2024年)、離発着数: 約58万回(2024年)

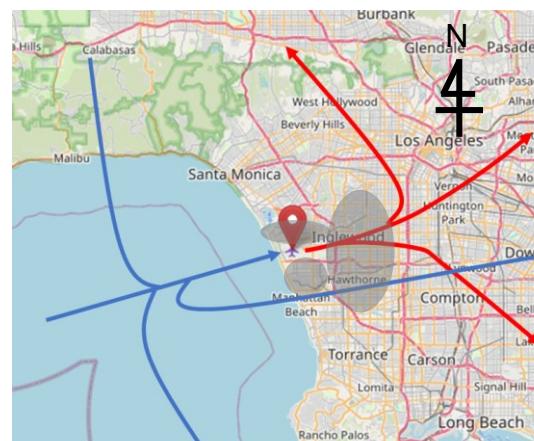
滑走路数: 4本 [6L/24R: 2,721m、6R/24L: 3,318m、7L/25R: 3,939m、7R/25L: 3,382m]

運用時間: 原則06:30~24:00

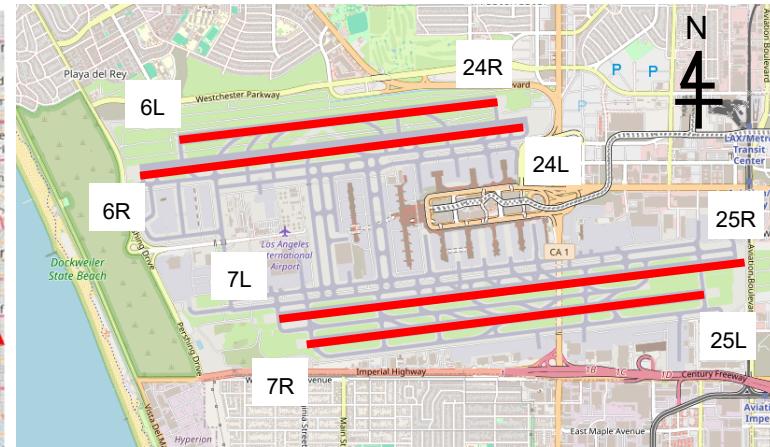
→ 出発 → 到着 ● 主な市街地



西風運用(約70%)



東風運用(約30%)



滑走路の配置状況

1 航空機自体の騒音軽減

- ・エアー・フロー・ディフレクター(Air Flow Deflector)の装着推奨:A320に活用可能な騒音低減装置
- ・航空会社の格付制度(Fly Quieter Program):騒音低減策を講じている航空会社を評価し、公表することで自主的な取り組みを促すプログラム

2 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・住宅防音対策:1984年よりDNLが65dB以上の住宅に対して防音対策を実施(現在は、CNELが65dB以上(※)の住宅が対象)
- ・地域への丁寧な情報提供:専用サイトや地元自治体や地域の代表者等で構成される「コミュニティ騒音円卓会議」を通じて、航空機の運航や騒音影響について、きめ細やかな情報提供を実施

3. 騒音軽減運航方式

- ・洋上運航:深夜00:00～06:30の時間帯はほぼ無風の状態となるため、海上から進入し、海上へ出発する
- ・優先滑走路の使用07:00～22:00の時間帯は、到着便は外側の滑走路を、騒音が大きい出発便は内側の滑走路を使用する
- ・早期旋回の制限西側(海側)に出発した航空機は海岸線を越えてから南北に旋回

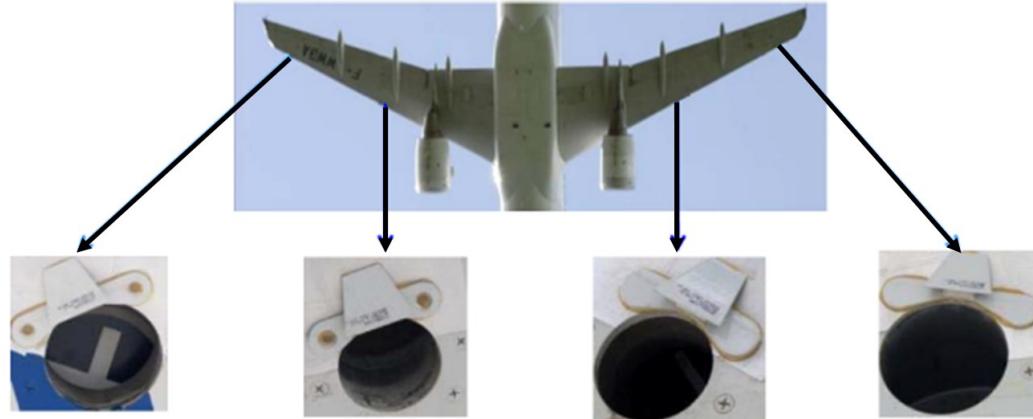
4. 運航規制

- ・深夜23:00～6:00までのエンジン点検・試運転の最小化、エンジン試験の禁止

※CNEL(Community Noise Equivalent Level: 地域等価騒音レベル):

米国カリフォルニア州で用いられている航空機騒音の評価指標であり、日本の評価指標であるLden(時間帯補正等価騒音レベル)と同様に、昼間(07:00～19:00)の騒音は補正なし、夕方(19:00～22:00)は5dB加算、夜間(22:00～07:00)は10dB加算した上で一日の平均騒音レベルを算定する。

- Airbusの一部の機材(A320シリーズ)では、着陸時に翼の下面にある通気孔からホイッスル音と呼ばれる特徴的な高周波音が発生することが問題視されていた。
- この高周波音を抑制するため、通気孔に流れ込む空気を乱す装置(afd)が2014年に開発された。これにより、空港から約20マイル離れた地点で3~8dBの騒音が低減される効果を確認。
- 装着費用は3,000~5,000ドル。
- ロサンゼルス国際空港では、航空会社が自主的にAFDを装着することを推奨。具体的には、航空会社の格付制度 (Fly Quieter Program) (次頁参照)において、AFDの装着による低騒音化に対してポイントが加算される仕組みを導入。



エアー・フロー・ディフレクター(Air Flow Deflector)

(出所)LAWAのHP掲載資料より作成

(エアー・フロー・ディフレクターの図の出所)Airbus A320family FOPP Air Flow Deflector -Noise reduction on approach-(Airbus)

- 2017年にFAAが実施した南カリフォルニア空域再編により、飛行経路が特定エリアに集中し騒音苦情が増加したことから、航空会社の自主的な騒音低減に関する取り組みを促すため、本プログラムを2020年に開始。
- FQPでは、5項目の評価指標+2項目のボーナスポイントに基づき航空会社を格付け。航空会社を運航規模別に3つのカテゴリに分け、年間の成績に基づき、公開会議で表彰、年次報告書等で成果を公表。

評価指標

評価指標

内容

静かな着陸の評価

- ・ 住宅地に設置された2つの騒音モニターによる実測値に基づき評価。
- ・ 全航空会社の中で最も静かな着陸の上位10%に該当する便の割合を評価。

静かな機材の評価

- ・ FAA認定の機材騒音レベルに基づき評価。

早期旋回の評価

- ・ 離陸後すぐに住宅地上空を旋回する「早期旋回」の回数。
- ・ その回数に応じて減点される。

東向き出発の評価

- ・ 夜間（0:00～6:30）に不必要に住宅地である東向きに離陸する回数。
- ・ その回数に応じて減点される。

エンジン試運転遵守の評価

- ・ 夜間（23:00～6:00）の整備用エンジン試運転を行った場合には減点。

騒音低減技術の導入

- ・ 騒音低減技術の導入（例：A320へのAFDの装着）。

ステーク・ホルダー・エンゲージメント

- ・ パイロット向け騒音教育プログラムの実施、地域住民との協議会参加など。

2024年の受賞者

2024年FQP受賞航空会社



カテゴリ1
1日100回以上の航空会社

United
Airlines

American Airlines

Southwest

カテゴリ2
1日5～99回の航空会社

volaris

FRONTIER

spirit

カテゴリ3
1日4回未満の航空会社

Breeze

ITA
AIRWAYS

Fiji
AIRWAYS

ボーナスポイントを受賞した航空会社

Alaska
AIRLINES

spirit

United
Airlines

(出所)LAWAのHP掲載資料より作成

地域への丁寧な情報提供

(ロサンゼルス国際空港(LAX))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- 騒音低減策の実施とあわせ、専用サイトや地元自治体や地域の代表者等で構成される「コミュニティ騒音円卓会議」を通じて、航空機の運航や騒音影響について、地域別に詳細な情報を提供する等、きめ細やかな情報提供を実施。

①騒音ポータルサイト(LAX Noise Portal)

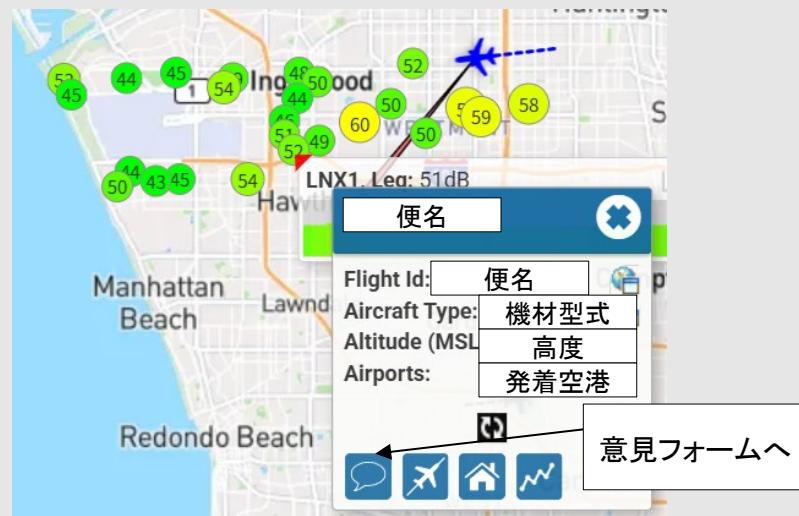
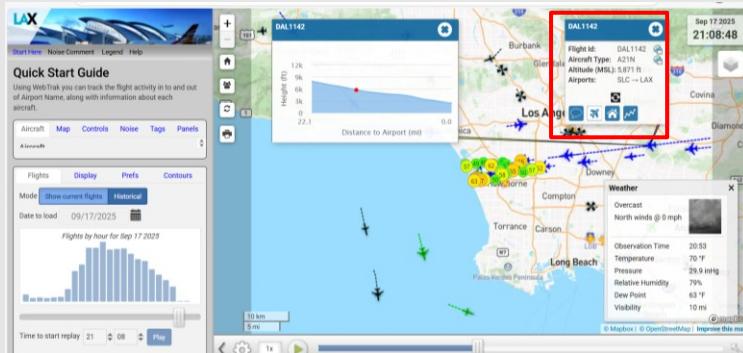
…地域別に航空機運航と騒音影響を可視化するサイト

- ・地図上で住所や地域を選択し地域ごと・地点ごとにどういった騒音の影響等があるかを詳細に図や動画、統計データで解説。



②リアルタイム飛行・騒音情報(Web Trak)

…他空港でも活用されている共通プラットフォームを活用したサイトで、ほぼリアルタイムで飛行情報・騒音情報を確認できるほか、個別の機体を特定して意見を述べることが可能。



③コミュニティ騒音円卓会議(Community Noise Roundtable)

…2000年に、空港周辺の航空機騒音問題に対応するために設立された会議体であり、LAWA、FAA、航空会社、地域住民、地元自治体などの関係者が参加。LAWAからは騒音測定結果や空港の運用実績、騒音対策の実施状況等を報告。

(出所) LAWAのHP掲載資料より作成

運航手順の工夫(ロサンゼルス国際空港(LAX))

(ロサンゼルス国際空港(LAX))

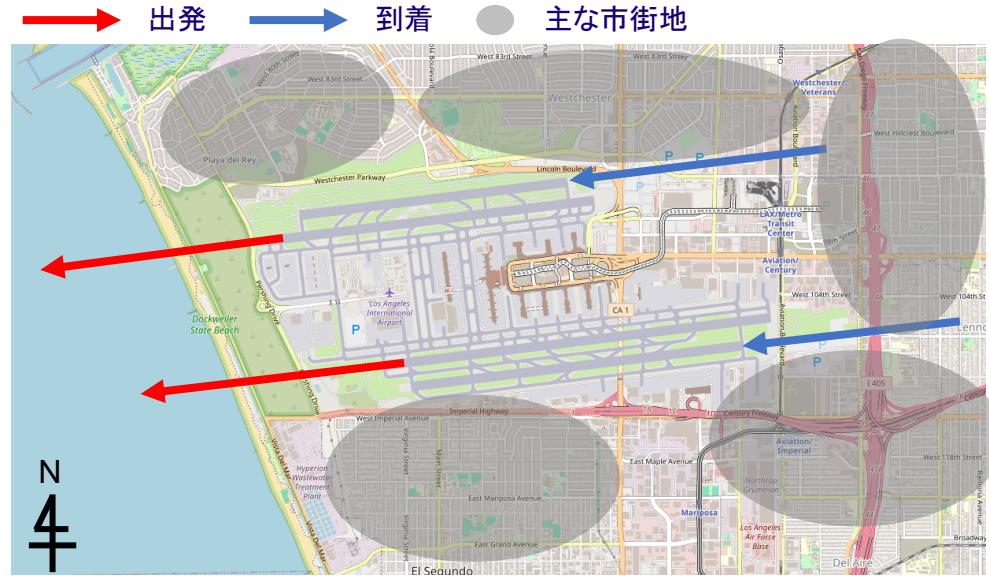
デスクトップ調査

ヒアリング調査

- 洋上運航: 深夜00:00～06:30の時間帯はほぼ無風の状態となるため、安全性が確保される限り、海上から進入し、海上へ出発する。
- 優先滑走路の使用: 07:00～22:00の時間帯は、滑走路の南北に住宅密集地があることから、騒音が大きい出発便は内側の滑走路を使用するよう要請されている。比較的静かな到着便は外側の滑走路を使用する。
- 早期旋回の制限: 西側(海側)に出発した航空機については、海岸線を超えてから旋回を開始しなければならない。南北への旋回については定期的に監視されており、違反を行った航空会社には通知され、航空会社は違反した理由を回答しなければならない。



洋上運航活用



優先滑走路の使用

(出所)LAWAのHP掲載資料より作成

地図データ: © OpenStreetMap contributors(<https://www.openstreetmap.org/copyright>)

サンディエゴ国際空港(SAN)

【空港概要】

所在地: 米国カリフォルニア州サンディエゴ郡

運営主体: サンディエゴ郡地域空港公団(SAN)

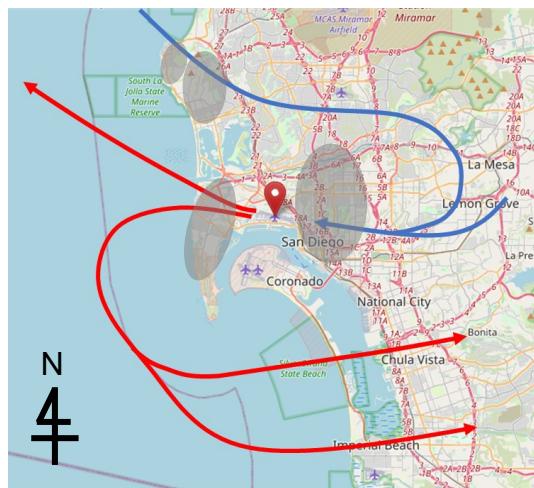
特徴: サンディエゴ中心部から約4kmの距離に位置し、離着陸経路上には住宅地が密集している。

旅客数: 約2,524万人(2024年)、離発着数: 約23万回(2024年)

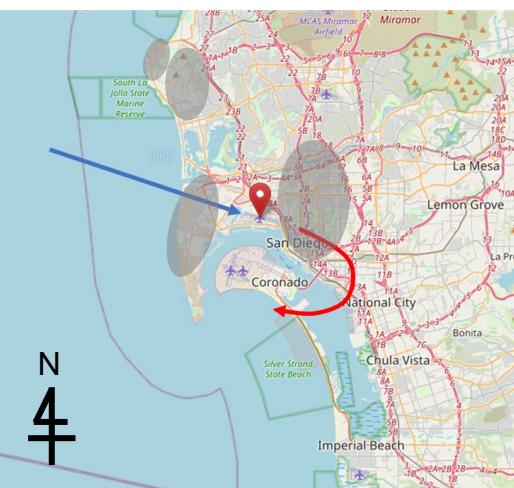
滑走路数: 1本 [9/27: 2,865m]

運用時間: 24時間(ただし、23:30~06:30の間、離陸は原則禁止、到着便は可能) 市街地上空を飛ぶ様子

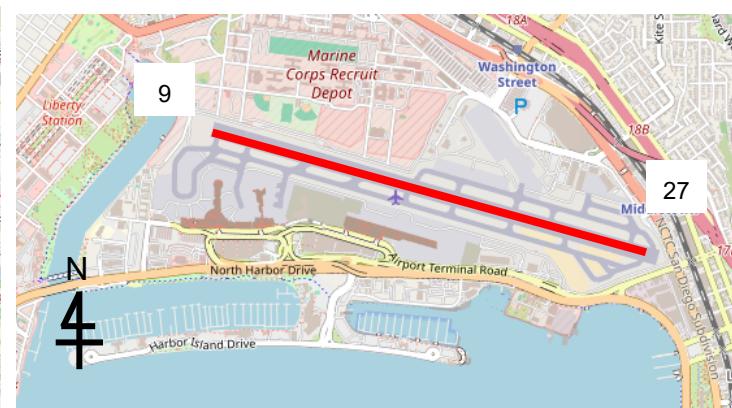
→ 出発 → 到着 ● 主な市街地



西風運用(98%)



東風運用(2%)



滑走路の配置状況

(出所) SANのHP掲載資料より作成

地図データ: © OpenStreetMap contributors (<https://www.openstreetmap.org/copyright>)



1 航空機自体の騒音軽減

- ・航空会社の格付制度(Fly Quiet Program)：騒音低減策を講じている航空会社を評価し、公表することで自主的な取り組みを促すプログラム

2. 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・住宅防音対策：住宅防音プログラム(Quieter Home Program)を導入し、CNEL 65dB以上(※)の住宅に対して防音対策を実施
- ・地域への丁寧な情報提供：地域住民、空港管理者、FAA、航空会社の代表者で構成される空港騒音諮問委員会(ANAC)を四半期ごとに開催

3. 騒音軽減運航方式

- ・飛行経路見直しの検討：西向き離陸後、ウェイポイントを1.5～2海里沖合に移動させることにより、沿岸地域の航空機騒音を低減させることを検討

4. 運航規制

- ・カーフュー制度：23:30～06:30まで間、離陸は原則禁止
- ・罰金制度：カーフューに違反した場合は、回数に応じた罰金が科される

※CNEL (Community Noise Equivalent Level: 地域等価騒音レベル)：

米国カリフォルニア州で用いられている航空機騒音の評価指標であり、日本の評価指標であるLden(時間帯補正等価騒音レベル)と同様に、昼間(07:00～19:00)の騒音は補正なし、夕方(19:00～22:00)は5dB加算、夜間(22:00～07:00)は10dB加算した上で一日の平均騒音レベルを算定する。

- FQPは、航空会社が空港や地域社会と協力してサンディエゴ地域で可能な限り静かに運航することを奨励することを目的に、2017年に導入されたプログラム。
- FQPでは、3項目の評価指標に基づき航空会社を格付けし、大手国内航空会社(旅客の10%以上)、中小国内航空会社(旅客の10%未満)、国際航空会社及び貨物航空会社に分類してランキング形式で公表。

評価指標

評価指標	内容
機材の静音性	<ul style="list-style-type: none"> 各航空会社が使用する機材の騒音レベルを評価。低騒音機を運航する航空会社を高く評価。
騒音超過	<ul style="list-style-type: none"> 空港周辺に設置された騒音観測点（3か所）において、測定された騒音値が基準値を超過した場合の回数を集計、その回数が少ない航空会社を高く評価。
カーフュー遵守	<ul style="list-style-type: none"> カーフュー違反が少ない航空会社を高く評価。

2024年の受賞者

分類	航空会社	評価ポイント
大手国内航空会社	ユナイテッド航空 	より静かな機材であるA321neoとB737maxで運航していたこと
中小国内航空会社	ブリーズ航空 	より静かな機材であるA220-300で運航していたことに加え、カーフュー違反がなかった
国際航空会社	ルフトハンザ航空 	より静かな機材であるA350-900で運航していたことに加え、カーフュー違反がなかった
貨物航空会社	DHL 	22:00以降の出発便がなく、カーフュー違反がなかった

飛行経路見直しによる騒音低減の検討

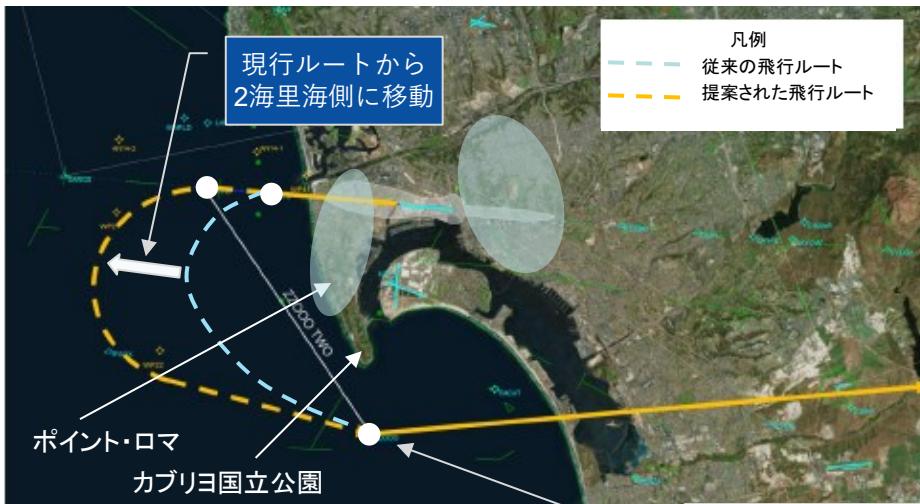
(サンディエゴ国際空港(SAN))

デスクトップ調査

- 2018年、空港周辺の騒音問題に対応するため、空港騒音諮問委員会(ANAC)からの勧告に基づき、飛行経路の見直しを含む騒音適合性プログラムの策定を開始。
- 経路の見直しの一つとして、出発経路上のウェイポイントを従来よりもさらに沖合に移設した新しい出発経路案を策定し、騒音影響の分析を実施した。その結果、人口密集地域であるポイント・ロマ地区では最大2dB、ラ・ホーヤ地区では1~2dBの騒音軽減が見込まれた。
- 経路変更を含む騒音適合性プログラムは、連邦航空局(FAA)の審査を経て、2023年1月に承認された。現在、導入に向けた調整を実施中。

主な市街地

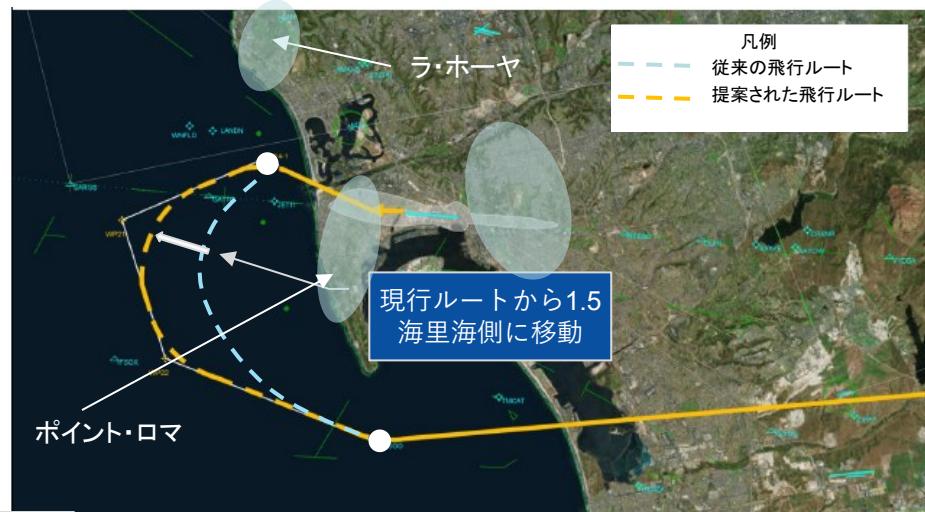
昼時間(06:30~22:00)の経路



- 人口密集地であるポイント・ロマ地区からより離れたルートに変更

ルートを海側に移動することにより、再上陸前の高度を現行の6,000フィートから8,000フィートに上昇

夜間時間(22:00~06:30)の経路



- 人口密集地であるポイント・ロマ地区からより離れたルートに変更

【カーフュー制度】

- 23:30～06:30の間、離陸は原則禁止。

【カーフュー違反に対する罰金制度】

- カーフューに違反した場合には、以下の罰金が科される。ただし、悪天候や安全上やむを得ない場合(運航者要因による場合を除く)等には、罰金は免除される場合がある。

- 1回目:2,000ドル
- 2回目:6,000ドル
- 3回目:10,000ドル
- 3回目以降:罰金の加算、運航停止・制限される可能性もあり

- 2か月に1回開催されるカーフュー違反審査委員会(Curfew Violation Review Panel)にて罰金免除の可否、罰金額等の措置が決定される。

- 各社の違反回数は6か月ごとにリセットされるが、新たな罰金は過去6か月間の違反回数に応じて増額される。

- 2024年のデータでは、違反の回数は133回であり、罰金が科された違反は、違反回数に対して約30%の約40回、罰金額は約45万ドル(約6,800万円)であった。

- 本罰金制度で徴収した罰金は住宅防音プログラムの予算に組み入れられ、住宅防音対策の費用として活用される。

ジョン・F・ケネディ国際空港(JFK)

【空港概要】

所在地: 米国ニューヨーク市クイーンズ区

運営主体: ニューヨーク・ニュージャージー港湾公社(JFK)

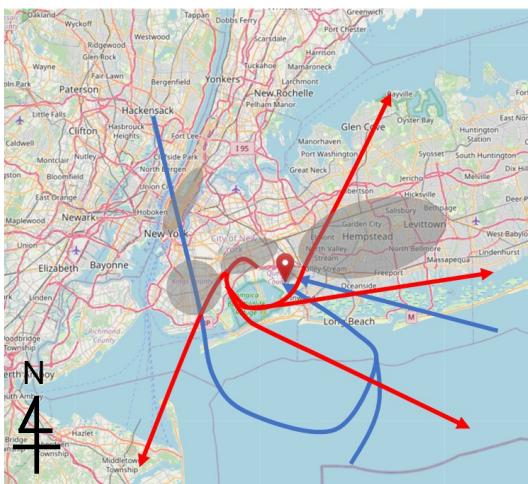
特徴: マンハッタンから約24kmの位置する米国有数の国際ハブ空港

旅客数: 約6,326万人(2024年)、離発着数: 約47万回(2024年)

滑走路数: 4本 [4L/22R:3,460m、4R/22L:2,560m、13L/31R:3,048m、13R/31L:4,442m]

運用時間: 24時間

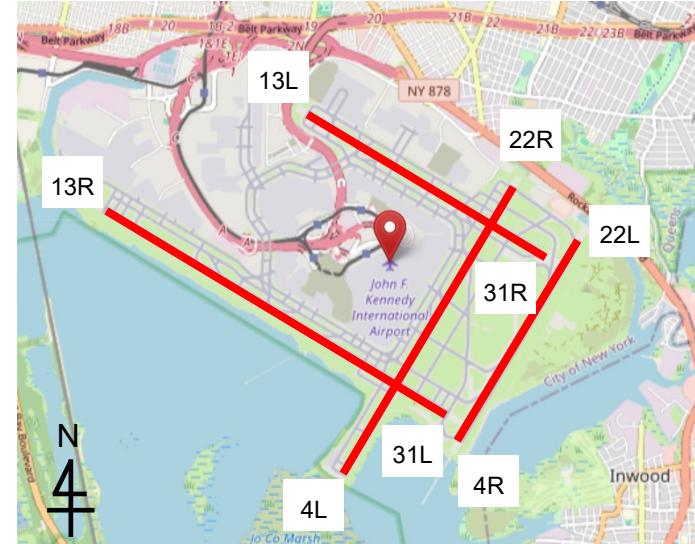
→ 出発 → 到着 ● 主な市街地



北東風運用(53%)



南西風運用(47%)



滑走路の配置状況

(出所)JFKのHP等掲載資料より作成

地図データ: © OpenStreetMap contributors (<https://www.openstreetmap.org/copyright>)

1. 航空機自体の騒音軽減

- ・航空会社の評価制度(Fly Quiet Program)：騒音低減策を講じている航空会社を評価し、公表することで自主的な取り組みを促すプログラム

2. 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・住宅防音対策：騒音適合性プログラム(NCP: Noise Compatibility Program)として DNL65dB以上(※)の住宅、学校や病院等の公的施設に防音対策を実施し、さらには不動産取引時には、その物件が騒音区域にあることを情報開示
- ・地域への丁寧な情報提供：円卓会議(NYCAR: New York Community Aviation Roundtable)において、空港側と住民側の対話を実施することにより、地域住民の生活の質を向上させつつ、空港の効率的な運営を維持

3. 騒音軽減運航方式

- ・離陸後、左旋回を早めに実施することにより、陸地をできる限り回避して海上に向かう運航方式を採用

4. 運航規制

- ・優先滑走路の推奨：深夜(00:00～06:00)、騒音軽減のため、南風時は出発22R・到着13L/R、北風時には出発31L・到着4L/Rの使用を推奨

※DNL(Day-Night Average Sound Level: 昼夜平均騒音レベル)：

米国(カリフォルニア州を除く)で用いられている航空機騒音の評価指標。昼間(07:00～22:00)の騒音は補正なし、夜間(22:00～07:00)は10dB加算して一日の平均騒音レベルを算定する。日本の評価指標であるLden(時間帯補正等価騒音レベル)とは、夕方(19:00～22:00)の時間帯に重み付けを行わない点が異なっている(日本のLdenでは、夕方(19:00～22:00)は5dB加算)。

- FQPは、航空会社ができる限り静かに飛行するよう、航空会社の自主的な取り組みを促すことを目的に、2022年に導入されたプログラム。
- FQPでは、①機材の騒音性能、②FQPの取組度(6項目)の2つのカテゴリーで評価され、上位の航空会社を公表。
- FQPの結果は毎年公表。航空会社を4つのカテゴリーに分け、それぞれ表彰を実施。

評価項目

項目	内容
機材の騒音性能	<ul style="list-style-type: none"> 年間の運航回数、使用された航空機の機種及びその航空機の騒音レベルに応じた評価
FQPの取組度	<ul style="list-style-type: none"> JFK空港の騒音軽減策や運用ルール、騒音改善策について協議する会議（年に1回）への参加 空港騒音問題に関して、地域住民の代表、空港当局、航空会社が直接対話を行う会議への参加 自社の航空機の騒音レベル、FQPの進捗状況を確認できるサイトを3か月に1回確認する パイロット訓練資料（騒音軽減やFQPに関する教育資料および実施日の提出）の提出 機材の騒音低減に関する文書提出（エアーフロー・デフレクター（AFD）の装着状況、パイロットの操作技術） 持続可能性への取り組みに関する文書（年間のサステナビリティ活動等）の提出

2024年の受賞者

分類	ゴールドクラス 85pt以上	シルバークラス 70~85pt
国内主要	なし	 アメリカン航空 American Airlines
国際線	 エミレーツ航空 Emirates	なし
地域路線	なし	なし
貨物	なし	 UPS

騒音軽減運航方式

(ジョン・F・ケネディ国際空港(JFK))

デスクトップ調査

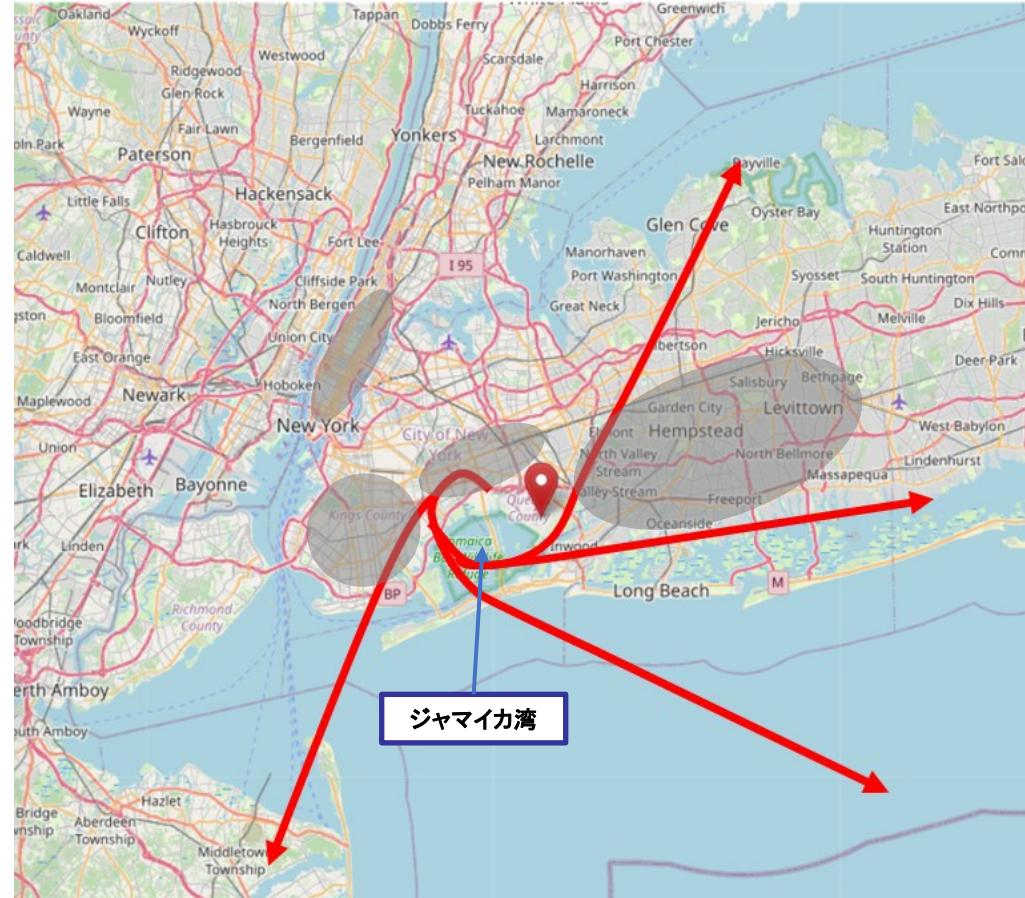
- 滑走路31Lからの出発後、早めに左旋回を行い、ジャマイカ湾上空へ向かう経路を用い、地上への騒音の影響を低減させることを推奨。



出発



主な市街地



滑走路31Lからの離陸

(出所)JFKのHP等掲載資料より作成

地図データ: © OpenStreetMap contributors (<https://www.openstreetmap.org/copyright>)

ストックホルム・アーランダ空港 (ARN)

【空港概要】

所在地: スウェーデン・ストックホルム県シグトゥーナ市

運営主体: スウェーデビアAB(Swedavia AB:スウェーデン政府が所有する空港運営会社)

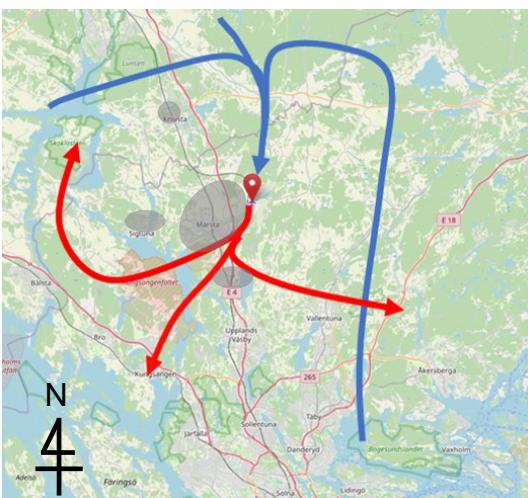
特徴: ストックホルム中心部から約37km北に位置するスウェーデン最大の国際空港

旅客数: 約2,273万人(2024年)、離発着数: 約19万回(2024年)

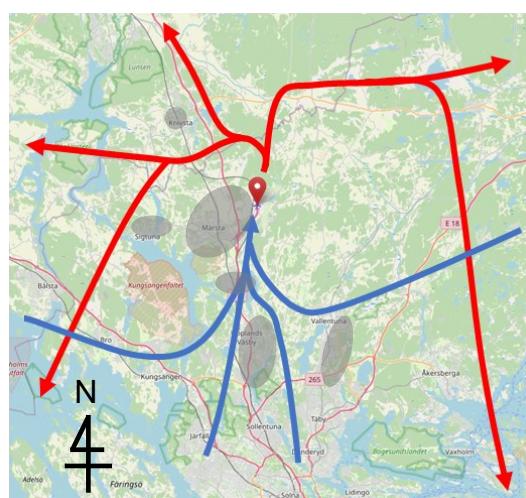
滑走路数: 3本 [01L/19R:3,297m, 01R/19L:2,484m, 08/26:2,493m]

運用時間: 24時間(22:00~07:00は騒音対策のため滑走路の使用制限あり)

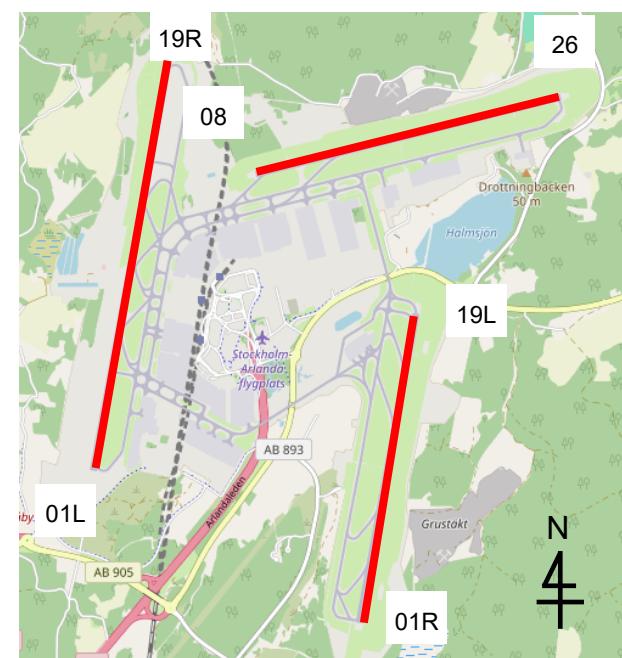
→ 出発 → 到着 ● 主な市街地



南風運用



北風運用



滑走路の配置状況

1 航空機自体の騒音軽減

- ・騒音料金制度: 低騒音機の導入促進のため、離陸料金における騒音料金を導入

2. 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・住宅防音対策: 騒音料金を財源として、Lden55dB以上の地域において、住宅・教育施設・医療施設等への防音対策を実施
- ・地域への丁寧な情報提供: スウェーデン航空 (Swedavia AB) は、航空管制を担う国営企業 (LFV)、地域の行政委員会、周辺自治体との情報交換を行う機関を設置し、情報提供を実施

3. 騒音軽減運航方式

- ・RNP-AR方式の導入: RNP-AR方式を用いることにより、住宅地の上空を回避する着陸経路を設定し、航空機騒音を低減

4. 運航規制

- ・夜間運航規制: 深夜22:00～07:00までの滑走路の使用を制限

騒音料金制度(離陸料金)

(ストックホルム・アーランダ空港(ARN))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- 低騒音機材導入のインセンティブとして、離陸料金における騒音料金を導入。
- 畦陸料金の算定は、最大離陸重量(MTOW)に応じた料金、騒音料金(最大離陸重量が9tを超える航空機に適用)、NO_xおよびCO₂の排出量に応じた料金により決定する。
 - 畦陸料金=MTOWに応じた料金+騒音料金+NO_x排出料金+CO₂排出料金
- 騒音料金は、騒音単価に、着陸・離陸それぞれの騒音証明値と基準値の差に基づく騒音単位(Noise units)を乗じて算定する制度となっており、より静かな機材ほど安い料金となる料金体系を構築している。
 - 騒音料金=騒音単価(30SEK(ウェーデン・クローナ)) × 騒音単位($10^{\frac{La-Ta}{10}} + 10^{\frac{Ld-Td}{10}}$)

※騒音単位について

La-Ta=着陸時の騒音証明値(La)-着陸時の騒音基準値(Ta=89EPNdB)

Ld-Td=離陸時の騒音証明値(Ld)-離陸時の騒音基準値(Td=82EPNdB)

※騒音料金の最大料金は600SEK(20騒音単位に相当)

※運航者が騒音証明値に関する情報提供を行わない場合は、最高料金を適用
- 騒音料金によって得られた収益は、住宅防音対策や騒音モニタリング等の費用に充当。

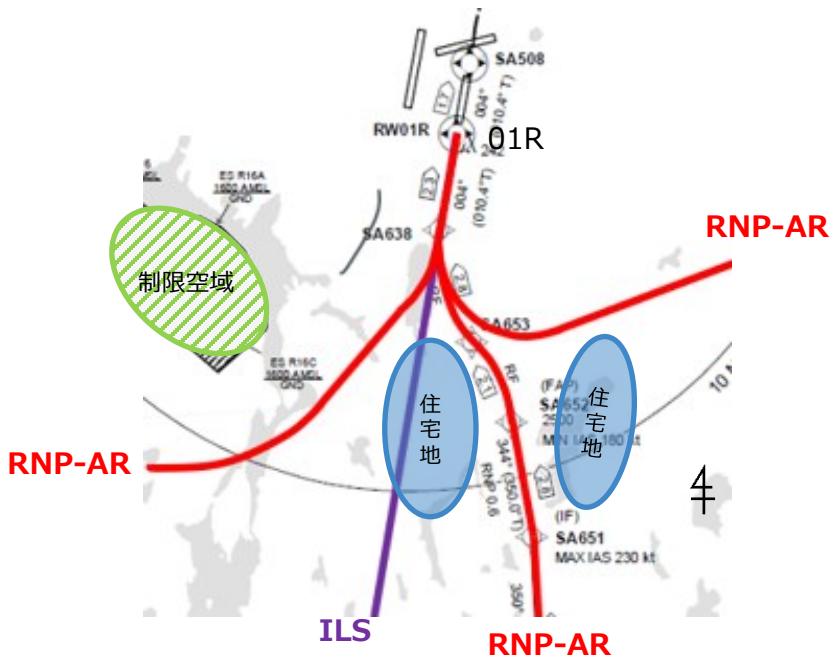
RNP-ARによる市街地上空を回避する経路の設定

(ストックホルム・アーランダ空港(ARN))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- ストックホルム・アーランダ空港においては、2012年にRNP-ARの承認を得て、運用を開始した。これにより、住宅地上空を回避する経路を設定することが可能となった。
- しかしながら、RNP-ARとILSが同一滑走路に混在することにより運用が複雑となうこと、RNP-AR非搭載機と混在させて同一滑走路上で運用することが困難なこと、更には管制官がシステム上で機体のRNP-AR可否を瞬時に判断することが困難なことから、年間数回の利用に留まっている



滑走路01RへのRNP-AR方式による着陸経路

ロンドン・ヒースロー空港(LHR)

【空港概要】

所在地: ヒーリンドン・ロンドン特別区(ロンドン市中心部より西に23km)

運営主体: Heathrow Airport Limited(ヒースロー空港株式会社)

特徴: ロンドン西部に位置する欧洲有数の国際ハブ空港。離着陸経路下には住宅地が広がっており、多様な騒音対策を講じている

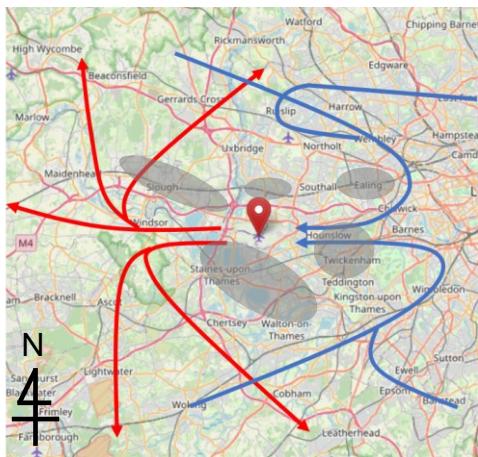
旅客数: 約8,385万人(2024年)、離発着数: 約47万回(2024年)

滑走路数: 2本 [09L/27R:3,901m、09R/27L:3,660m(幅はいずれも50m)]

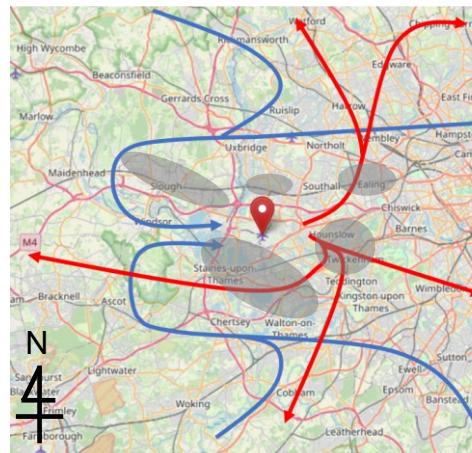
運用時間: 原則6:00～23:30

→ 出発 → 到着

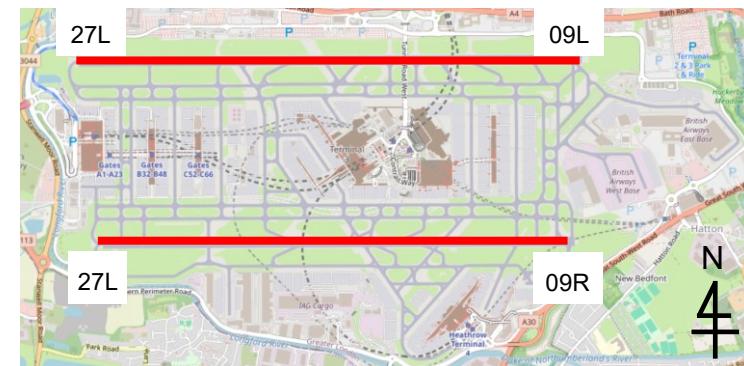
● 主な市街地



西風運用(約70%)



東風運用(約30%)



滑走路の配置状況

1 航空機自体の騒音軽減

- ・エアー・フロー・ディフレクター(Air Flow Deflector)の装着推奨: A320に活用可能な騒音低減装置
- ・騒音料金制度: 低騒音機の導入促進のため、航空機の静音性や排出ガス性能のみで評価する着陸料金体系を構築
- ・航空会社の格付制度(Fly Quieter and Greener): 地域社会や環境への影響を最小限に抑えることを目的として、航空機の騒音と排出ガス等の環境性能を評価、公表
- ・罰金制度: 離陸時に騒音基準値を超えた航空機に対し罰金

2 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・地域の騒音軽減支援(Qieter Neighborhood Support): 防音対策、住宅移転支援のパッケージを活用して、地域の生活環境を改善するための支援プログラム

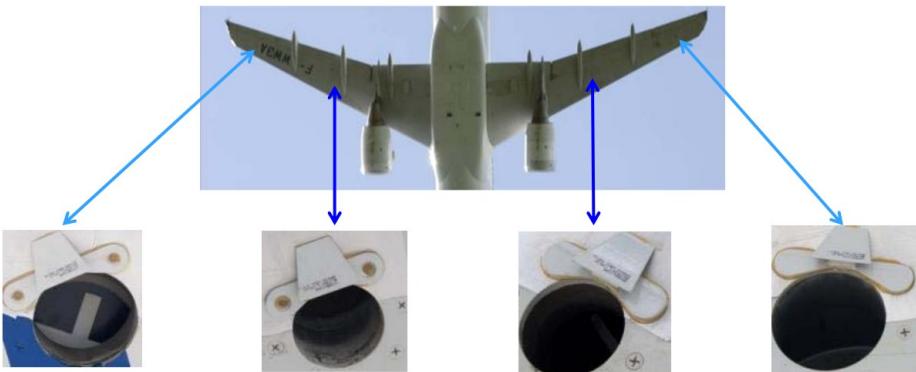
3 騒音軽減運航方式

- ・滑走路の交互利用による騒音の分散(レスパイト方式): 2本ある滑走路の使用を時間帯及び週ごとに切り替えることにより騒音の影響を分散
- ・ランディングギアの適切な位置での展開の推奨: ギア展開のタイミングを自動でモニタリング、その結果を航空会社に共有することにより、騒音低減を図ることを検討中(2028年を目途)

4 運航規制

- ・夜間の運航制限: 深夜0:00～4:30までの間の運航を原則禁止

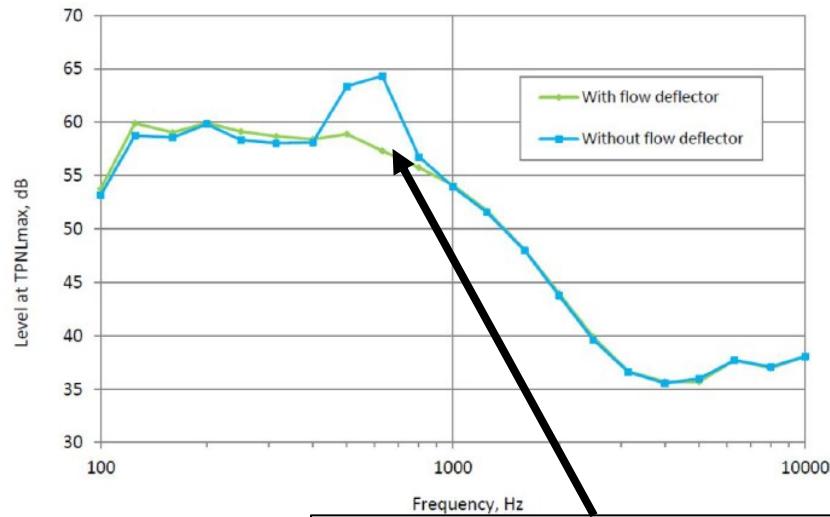
- Airbusの一部の機材(A320シリーズ)では、着陸時に翼の下面にある通気孔からハイツル音と呼ばれる特徴的な高周波音が発生することが問題視されていた。
- この高周波音を抑制するため、通気孔に流れ込む空気を乱す装置(AFD)が2014年に開発された。これにより、空港から約20マイル離れた地点で3~8dBの騒音が低減される効果を確認。
- CAAが実施した実験においても600Hz帯において8dB程度の騒音低減効果を確認。
- ヒースロー空港では、2023年3月に90%の装着率を確認。今後のアクション・プランでもさらなる装着率の向上を目指している。



エアー・フロー・ディフレクター(Air Flow Deflector)

(出所)LHR/CAAのHP掲載資料より作成

(エアー・フロー・ディフレクターの図の出所)Airbus A320family FOPP Air Flow Deflector -Noise reduction on approach-(Airbus)



周波数600Hz付近での騒音
レベルが装着した場合に約8
dBの低減効果あり

騒音料金制度(着陸料金)

(ロンドン・ヒースロー空港(LHR))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- ヒースロー空港では、低騒音機材の導入インセンティブとして、最大離陸重量に関係なく、静音性や排出ガス性能のみで着陸料を決定する方法を採用。
 - 着陸料 = 騒音料金(下表) + NOx排出料(£19.0/kg) + CO₂排出料(£0.04/kg)
- 騒音料金は「Base」を中心値に設定し、低騒音機材への割引分と高騒音機材への割増しが相殺されるよう設計。2023年には、「Ultra-Low」クラスを設定し、静音性の高い機材に更なるインセンティブを付与。例えば、低騒音機材で「Ultra-Low」クラスのA320neoの騒音料金は、機体が同じ大きさである従来のA320に比べ5分の1となる一方、機体の大きさが異なる低騒音機材であるA350-900とは同額となる。
- 夜間・早朝(23:30~0:00, 4:30~6:00)は昼間時間帯の5倍、深夜(0:00~4:30)は8倍の料金。
- 料金表は定期的に見直しが行われている。

	Ultra-Low	Super Low	Low	Base	High	Super High	Ultra-High	Maximum	日中比
累積マージン(※1)	29以上	26以上29未満	23以上26未満	20以上23未満	17以上20未満	14以上17未満	10以上14未満	10未満	—
日中(£) 06:01-23:29	705.68	776.24	987.95	1,411.35	2,117.03	3,528.38	7,056.76	14,113.50	1.0
夜間早朝(£) 23:30-23:59 04:31-06:00	3,528.40	3,881.20	4,939.75	7,056.75	10,585.15	17,641.90	35,283.80	70,567.50	5.0
深夜(£) 00:00-04:30	5,645.44	6,209.92	7,903.60	11,290.80	16,936.24	28,227.04	56,454.08	112,908.00	8.0
Base比	0.5	0.55	0.7	1.0	1.5	2.5	5.0	10.0	—
代表機材例 (※2)	A320neo、 A350-900	B787-8、 B787-9 A380-800	A321neo、 B737max8、 A380-800	—	—	A320、A321、 B767、B777- 200/300	B737-800、 A330、B747- 400	B747-100	—

(※1) 3測定点(離陸騒音、着陸騒音、側方騒音)における騒音証明値とICAO Chapter3基準値との差の合計値

(※2) 代表機材の一例であり、実際は同型機種でも機材によって騒音証明値は異なる。

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- Fly Quieter and Greenerは、地域社会や環境への影響を最小限に抑えることを目的として、航空機の騒音と排出ガス等の環境性能を評価し、航空会社を格付けする制度であり、四半期毎に公表。
- 対象はヒースロー空港に乗り入れている上位50の航空会社。
- 2013年に制度を導入。2023年には、騒音に加え環境性能(NO_x 排出量、 CO_2 排出量等)も評価する制度に拡充。

評価指標

評価項目	内容
1 騒音規制／乗客数	相対的な騒音効率性指標
2 機材の騒音性能	静音機材の活用評価
3 NO_x 排出量／乗客数	NO_x 排出量の効率性指標
4 効率的なエンジンの使用	ICAO基準による評価
5 繼続降下進入 (CDA) の活用	降下中における一定の進入角度維持の評価
6 出発機の騒音優先経路の遵守	出発時の騒音優先経路 (※) の順守率の評価
7 深夜早朝便の運航	23:30～4:30における予定外飛行をカウント
8 上昇率4%の確保	高度1,000ft～4,000ftにおける最低4%の角度維持の遵守率
9 空港との連携	空港会議への出席

(※) 海抜4,000フィートに達するまでに設定された人口密集地を避けた空路

(出所) LHR/CAAのHP掲載資料より作成

2025年度第2四半期のランキング

航空会社	スコア
1 KMマルタ航空	974
2 スカンジナビア航空	957
3 エアリングス	949
4 オーストリア航空	943
5 イベリア航空	941
6 ルフトハンザ航空	932
7 LOTポーランド航空	918
8 スイス・インターナショナル・エアラインズ	911
9 TAPポルトガル航空	909
10 ブリティッシュ・エアウェイズ・短距離路線	901

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- ヒースロー空港においては、1959年より、出発機が日中、ショルダー（日中と夜間の間の時間帯）、夜間別の騒音制限値を超えた場合に罰金が科される。2019年以降、航空会社名、機材、罰金額を毎年公表。
- この制度では、滑走路の滑走開始位置から6.5km地点に設置された固定騒音測定局で制限値を超えた場合、1dBごとに罰金が加算され、騒音値が大きいほど罰金が高くなる。
- 罰金による収入は、全て地域支援基金に充てられる。
- 罰金発生件数は、低騒音機材の導入等により減少傾向であり、2023年以降は発生件数がゼロとなった。

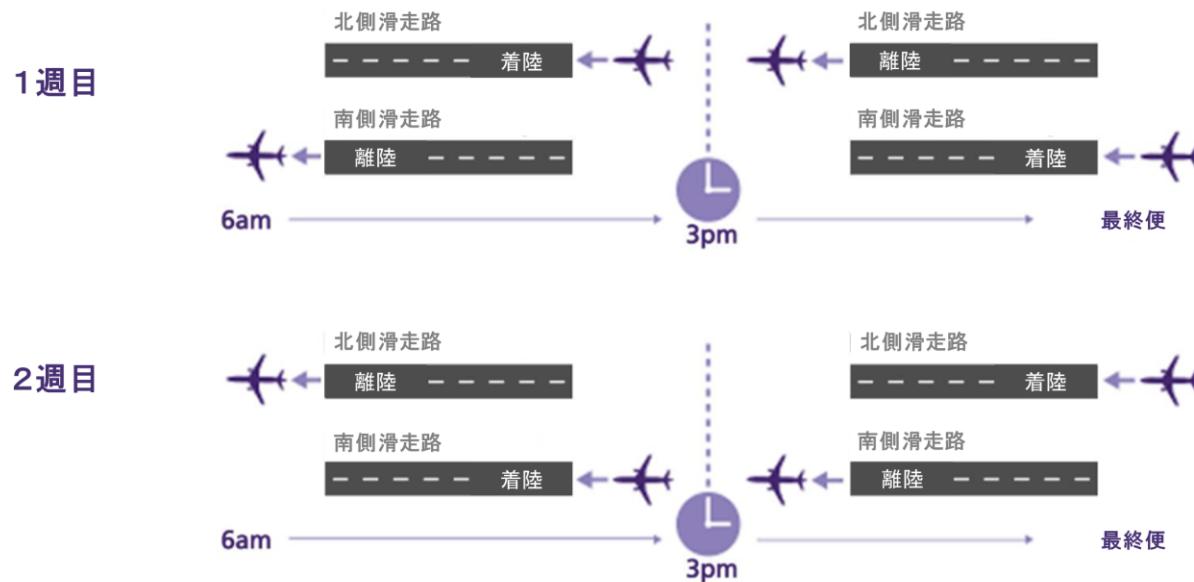
出発機に対する罰金制度

時間帯	時間	制限値 (dB)	罰金額
日中	7:00～23:00	94	500 £ /dB
ショルダー	23:00～23:30	89	1,500 £ /dB
	6:00～7:00		
夜間	23:30～6:00	87	4,000 £ /dB

2019年以降の罰金徴収状況

年	違反回数	罰金 (£)
2019	5	45,500
2020	2	5,500
2021	3	12,000
2022	3	12,000
2023	0	0
2024	0	0

- ヒースロー空港では、周辺住民に対する騒音対策として、滑走路の交互利用(レスパイト方式)を1972年から開始。一方の滑走路を着陸専用、もう一方を離陸専用として使用し、15:00に使用滑走路を切り替えることにより、経路下の住宅地の静音時間を確保。また、1週ごとでも使用滑走路の切り替えを実施、切り替えスケジュールは、ホームページで事前に公表。
- 調査結果によれば、騒音が減少する日時があらかじめわかること及び保証されていることが安心感につながり、評価されている。



レスパイト方式の概要

パリ・シャルル・ド・ゴール空港(CDG)

【空港概要】

所在地: フランス イル・ド・フランス地域圏 ロワシー・アン・フランス

運営主体: ADPグループ

特徴: パリ市中心部から北東約23kmに位置する欧洲有数の国際ハブ空港

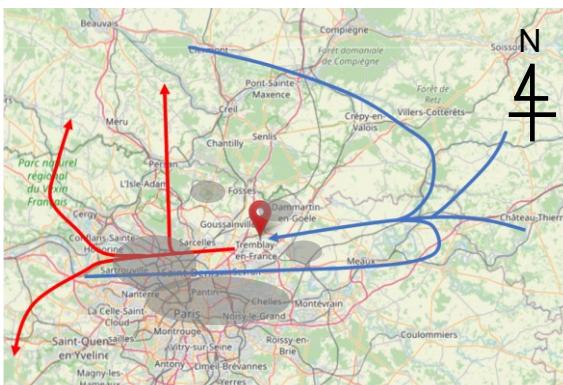
旅客数: 約7,029万人(2024年)、離発着数: 約47万回(2024年)

滑走路数: 4本 [08L/26R:4,142m、08R/26L:2,700m、09L/27R:2,700m、09R/27L:4,200m]

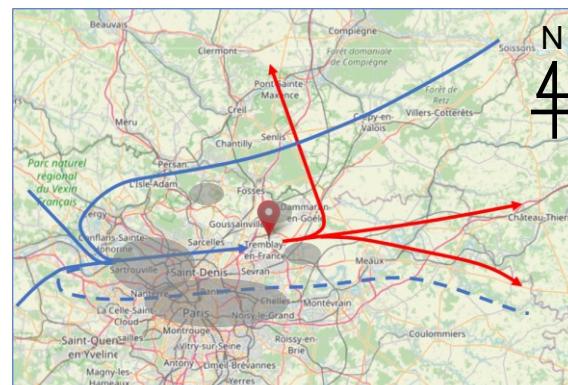
運用時間: 24時間(00:00~04:59の計画外の離着陸は禁止)

→ 出発 → 到着 ● 主な市街地

※破線は夜間禁止経路



西風運用



東風運用



滑走路の配置状況

1 航空機自体の騒音軽減

- ・騒音料金制度: 低騒音機の導入促進のため、最大離陸重量に基づく基本料金に、騒音レベルと時間帯に応じた割引または割増を適用する着陸料金体系。
- ・航空機騒音税: 航空需要の増加に伴い、空港周辺での騒音による生活環境の悪化が深刻化したことを受け、2005年に航空機騒音税(Taxe sur les Nuisances Sonores Aéroportuaires: TNSA)を導入。これにより、防音工事助成等の騒音対策費用を確保し、低騒音機材への更新を促進。

2. 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・住宅防音対策: TNSAを活用して、Lden 55dB以上の地域において住宅、教育機関、社会施設等を対象に住宅防音対策を実施。
- ・地域への丁寧な情報提供: 専用サイトやイベント、空港内に設置された「環境と地域の家」等を通じて、地域に対して、騒音の発生状況や対策、空港に関する情報提供を実施。

3. 騒音軽減運航方式

- ・連続降下アプローチ: 衛星航法を用いた精密な到着経路を経由し、接続することにより、一時的な水平飛行を避け、連続した降下を実施。

4. 運航規制

- ・夜間制限: 0:00～4:59の間は離着陸が原則禁止。違反には最大40,000€の罰金を科している。
- ・深夜22:00～6:00までのエンジン試験の禁止。
- ・飛行経路の制限: 22:00～7:00の時間の東風運用において、一部住宅街上空を避けるため、空港南側からの到着経路の使用を禁止。

騒音料金制度(着陸料金)

(シャルル・ド・ゴール空港(CDG))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- 低騒音機の導入促進のため、最大離陸重量(MTOW)に基づく基本料金に、騒音レベルと時間帯に応じた割引または割増を適用する着陸料金体系を採用。
- 騒音の大きさ及び時間帯に応じた係数(下表参照)を基本料金に乗じることにより、より静かな機材ほど割安となる料金体系を構築している。
 - 着陸料(€)の算定式: 基本料金(321.00+4.483×MTOW(トン))×騒音係数
- 基本料金や騒音係数については、定期的に見直しが行われている。

騒音係数一覧

騒音カテゴリー	6	5	4	3	2	1
累積マージン(※) (EPNdB)	小型プロペラ機、 ヘリコプター等	20以上	17以上20 未満	13以上17 未満	10以上13 未満	左記に該当し ない航空機
昼間係数 (06:00～18:00)	0.714	0.714	0.821	0.928	1.2	1.3
夜間係数 (18:00～22:00)	0.714	0.714	0.821	0.928	1.2	1.3
深夜早朝係数 (22:00～06:00)	1.071	1.071	1.232	1.392	1.8	1.95

(※)3測定点(離陸騒音、着陸騒音、側方騒音)における騒音証明値とICAO Chapter3基準値との差の合計値

地域への丁寧な情報提供

(シャルル・ド・ゴール空港(CDG))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- 騒音低減策の実施とあわせ、専用サイトやイベント、「環境と地域の家」等を通じて、地域に対して、騒音の発生状況や対策、空港に関する情報提供を実施。
- 「環境と地域の家」は、空港にあるADPグループ本社内に設置された施設であり、騒音に関する情報(住宅防音に関する相談、騒音モニタリング、騒音体験機会の提供等)のほか、空港の雇用情報、今後の開発計画、周辺地域の観光情報等を提供。また、地域との交流イベント等を開催しており、毎年約30,000名が来場している。

例：航空機騒音モニタリング



例：航空機騒音の体験機会の提供

機種ごと、あるいは現在と過去の機体騒音の違いを体験できる音響体験施設を提供。



Airbus社アコースティック・スタンド
(「環境と地域の家」に設置)

写真: Airbus社提供

フランクフルト空港(FRA)

【空港概要】

所在地: ドイツ・ヘッセン州フランクフルト市(フランクフルト市中心部から約12km南西)

運営主体: フラポートAG

特徴: ドイツ最大の空港であり、欧州の空の玄関口として旅客・貨物ともにトップクラスの規模を誇り、物流ネットワークの中核を担っている

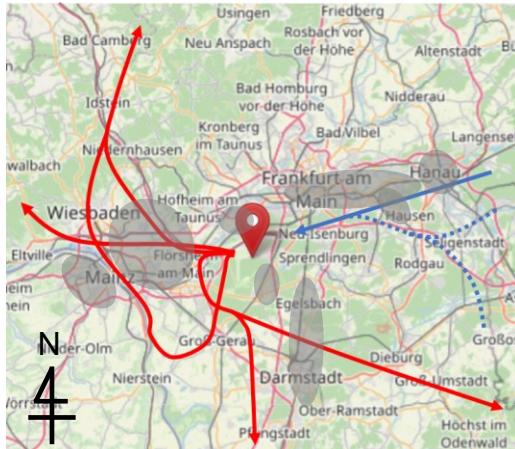
旅客数: 約6,160万人(2024年)、離発着数: 約44万回(2024年)

滑走路数: 4本 [07C/25C:4,000m、07R/25L:4,000m、18/36:4,000m、17L/25R:2,800m]

運用時間: 05:00~23:00(23:00~05:00の飛行は原則禁止、22:00~23:00、05:00~06:00は年間平均で1日133回までの運航を許容)

→ 出発 → 到着 ● 主な市街地

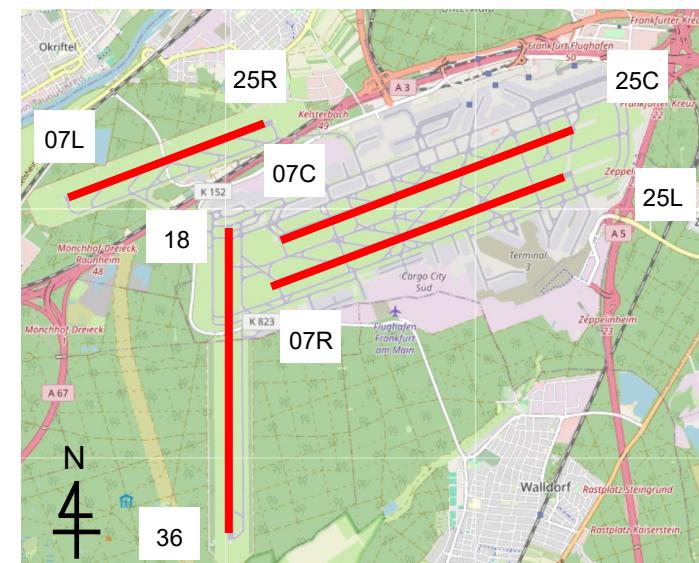
※破線は夜間のセグメント進入経路



西風運用(約75%)



東風運用(約25%)



滑走路の配置状況

1. 航空機自体の騒音軽減

- ・エア・フロー・ディフレクター(Air Flow Deflector)の装着推奨:A320に活用可能な騒音低減装置で、ルフトハンザ航空が開発に主体的に関与
- ・騒音料金:低騒音機の導入を促進するためのインセンティブとなるよう、着陸料金・離陸料金において騒音料金を導入

2. 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・後方乱気流対策:航空機の後方乱気流によって屋根が損傷する事案が発生したことから、屋根瓦の補修等の対策を実施
- ・地域への丁寧な情報提供:フォーラム「空港と地域」(Forum Flughafen und Region)を通じた専門家グループと地域住民の合意形成

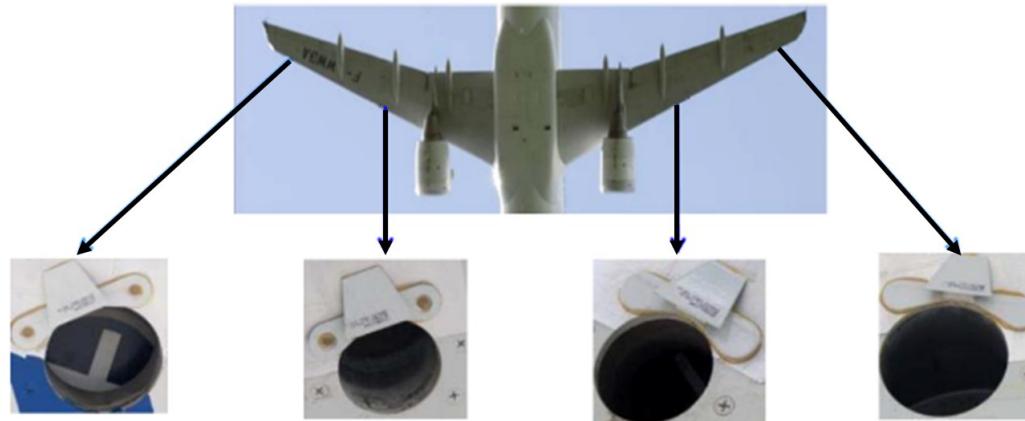
3. 騒音軽減運航方式

- ・高角度による進入と連続降下アプローチ:全ての滑走路における降下角3.2度での着陸進入及び連続的な降下による騒音低減
- ・低騒音支援システム(LNAS):航空機の着陸進入時にエンジン推力を最小限に抑えるとともにフラップや降着装置の展開タイミングを最適化することにより、着陸時の騒音低減を支援するパイロット向けシステム
- ・セグメント化進入方式(Segmented approach):人口密集地域を避けるため、複数の直線を組み合わせて曲線的な進入経路を設定する騒音軽減策

4. 運航規制

- ・カーフュー制度:深夜23:00～5:00の飛行の原則禁止

- Airbusの一部の機材（A320シリーズ）では、着陸時に翼の下面にある通気孔からハイツル音と呼ばれる特徴的な高周波音が発生することが問題視されていた。
- この高周波音を抑制するため、通気孔に流れ込む空気を乱す装置（AFD）が2014年に開発された（開発にはルフトハンザ航空が主体的に関与）。これにより、空港から約20マイル離れた地点で3～8dBの騒音が低減される効果を確認。
- 装着費用は3,000～5,000ドル。
- フランクフルト空港では、A320シリーズにAFDを装着した場合、着陸時においては従来型より低い騒音カテゴリーに分類することにより、着陸料金を優遇している。2019年には約90%の装着率を達成。



エアー・フロー・ディフレクター(Air Flow Deflector)

（出所）FraportのHP等掲載資料より作成

（エアー・フロー・ディフレクターに関する図の出所）Airbus A320family FOPP Air Flow Deflector -Noise reduction on approach - (Airbus)

騒音料金(着陸料金・離陸料金)

(フランクフルト空港(FRA))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- フランクフルト空港では、低騒音機材導入のインセンティブとして、騒音料金を導入。
 - 着陸料=最大離陸重量料金(MTOW) + 積載量等料金 + 騒音料金 + NO_x排出量料金
 >66t 2.41€/t 1.72€/人 等 (下表+割増し) × 割引後率 €3.90/kg
 ※A320にAFDを装着した場合、従来のA320と比べ騒音料金を安く設定
- 過去3年間の実測騒音データに基づき、機種を16のカテゴリーに分類し、着陸料金及び離陸料金を設定しており、これらの分類等は定期的に見直しが行われている。
- 騒音料金は下表の料金に加え、時間区分(夜間・深夜)等による割増しが存在。
- さらに、航空機騒音インデックスによって騒音料金を最大20%割引。
- 騒音料金によって得られた収益は、住宅防音工事、騒音モニタリング等に活用。

騒音カテゴリー(料金)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
最大騒音レベルの平均値(単位: dB(A))	~76.9	77.0~77.9	78.0~78.9	79.0~79.9	80.0~80.9	81.0~81.9	82.0~82.9	83.0~83.9	84.0~84.9	85.0~85.9	86.0~86.9	87.0~87.9	88.0~88.9	89.0~89.9	90.0~90.9	91.0以上

通常時間(€) (06:00~21:59)	85.31	101.17	117.02	132.88	226.45	395.73	565.02	734.30	903.59	1072.87	1242.15	1411.43	1726.28	2041.12	3610.32	28850.93
--------------------------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

22:00~22:59及び5:00~5:59の追加料金(€)	55.45	65.76	76.06	86.37	147.19	257.22	367.26	477.30	587.33	697.37	807.40	917.43	1122.08	1326.73	2346.71	18753.10
--------------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	----------

23:00~4:59の追加料金(€)	255.93	303.51	351.06	398.64	679.35	1187.19	1695.06	2202.90	2710.77	3218.61	3726.45	4234.29	5178.84	6123.36	10830.96	86552.79
--------------------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------

カテゴリ別機種の例 (着陸)	CRJ7	A320neo, A320V※, E170 B739	B737, B733, B764	B789	A359, B779	A339, B772	A332	A388, B748	AN12	B742	なし	なし	なし	なし	AN124
-------------------	------	-------------------------------------	------------------------	------	---------------	---------------	------	---------------	------	------	----	----	----	----	-------

カテゴリ別機種の例 (離陸)	CRJ7	A320neo	E170	A320, A320V※, B737	A359, B733, B789	B739	A339, B779	A306	B772	A332, B764	A388	AN12, B748	MD87	MD82	B742	AN124
-------------------	------	---------	------	--------------------------	------------------------	------	---------------	------	------	---------------	------	---------------	------	------	------	-------

航空機騒音インデックスに基づくカテゴリー(割引率)	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	(出所) FraportのHP 掲載資料より作成
騒音証明値とICAO Chapter3との差(EPNdB・3測点合計)	40以上	35以上	30以上	25以上	20以上	15以上	10以上	5以上	0以上	0未満	

割引率(MTOW136t以上)	20%	19%	18%	17%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	
割引率(34t超~136t未満)	14%	13%	12%	11%	10%	5%	0%	0%	0%	0%	

高角度による進入と連続降下アプローチ

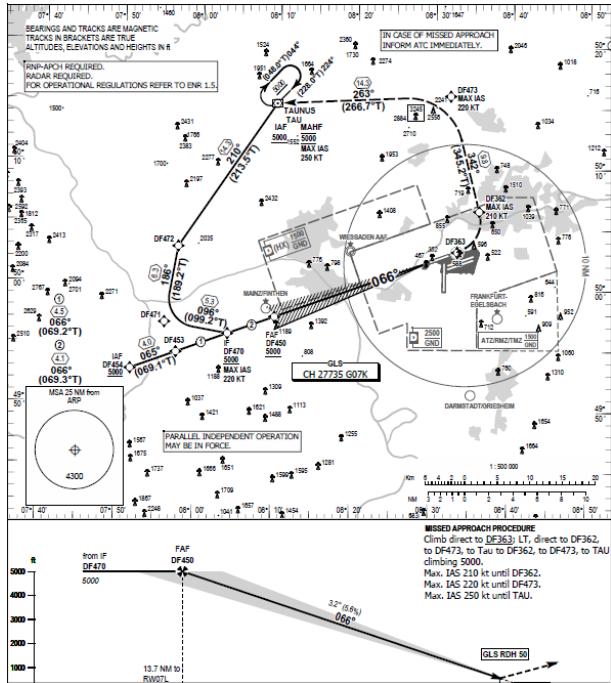
(フランクフルト空港 (FRA))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- フランクフルト空港においては、滑走路新設に伴う空港周辺住民への騒音影響の軽減のため、2012年に計器着陸装置(ILS)を増設し、新設した滑走路の航空機は3.2度の高い角度での進入が可能となった。また、2017年の地上型衛星航法補強システム(GBAS)の導入により、すべての滑走路で3.2度での進入が可能となった。
 - 2013年から連続降下方式を導入し、高度10,000フィートからの連続降下を実施することにより、空港から約30～75kmの地域の騒音低減を実現した。

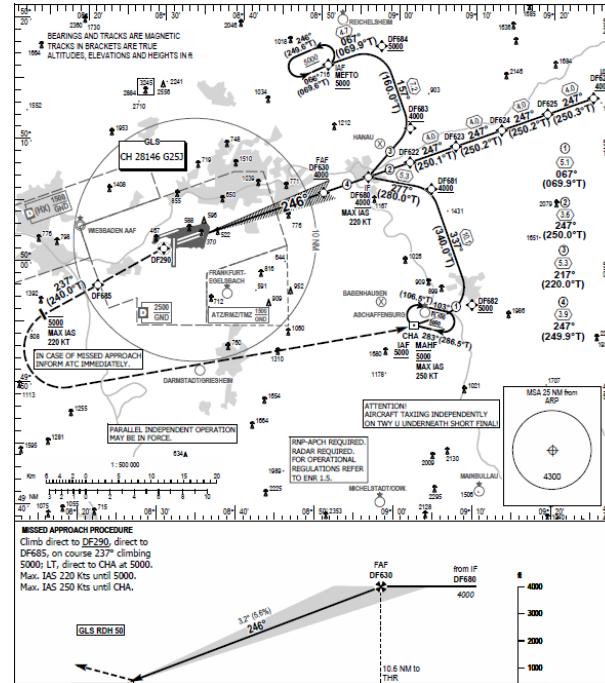
07L(左図)、25L(右図)への進入経路



東風運用

(出所) FraportのHP掲載資料より作成

(チャート図の出所)DFS Deutsche Flugsicherung GmbH(ドイツ航空管制公社)HP



西風運用

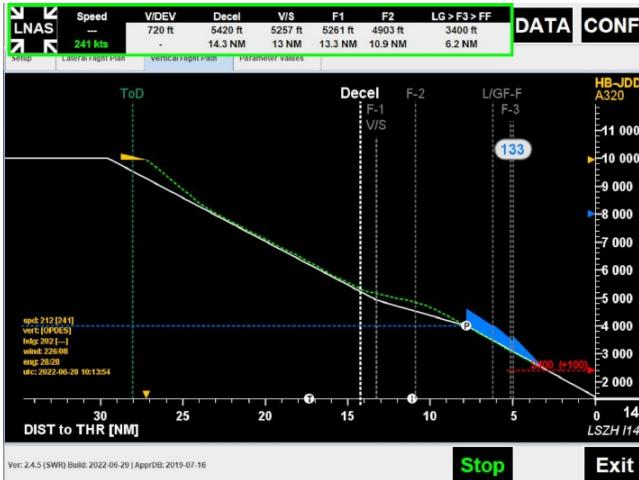
低騒音支援システム(LNAS)

(Frankfurt空港(FRA))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- LNAS (低騒音支援システム(Low Noise Augmentation System))は、航空機の着陸進入時にエンジンを可能な限りアイドリング状態となるよう、フラップの展開及びランディング・ギアの降下のタイミングを最適化し、騒音低減および燃料削減に資する降下経路をパイロットにリアルタイムで共有するシステム。
- ルフトハンザ航空ではLNASの積極的な導入を推進しており、A320では既に実装したところ。現在、ワイドボディ機への拡張を検討。
- LNASの効果により最大6%の燃料削減、最大2.5dBの局所騒音低減が確認。



コックピット内の表示例

(出所) FraportのHP掲載資料より作成

(コックピット内の表示例に関する図の出所) LOW NOISE AUGMENTATION SYSTEM (LNAS)-(DLR:ドイツ航空宇宙センター)

コックピット内のディスプレイに、進入手順、速度制限(減速位置)、風速、飛行スピード、ウェイポイント等の情報が表示される。

セグメント化進入方式(Segmented approach)

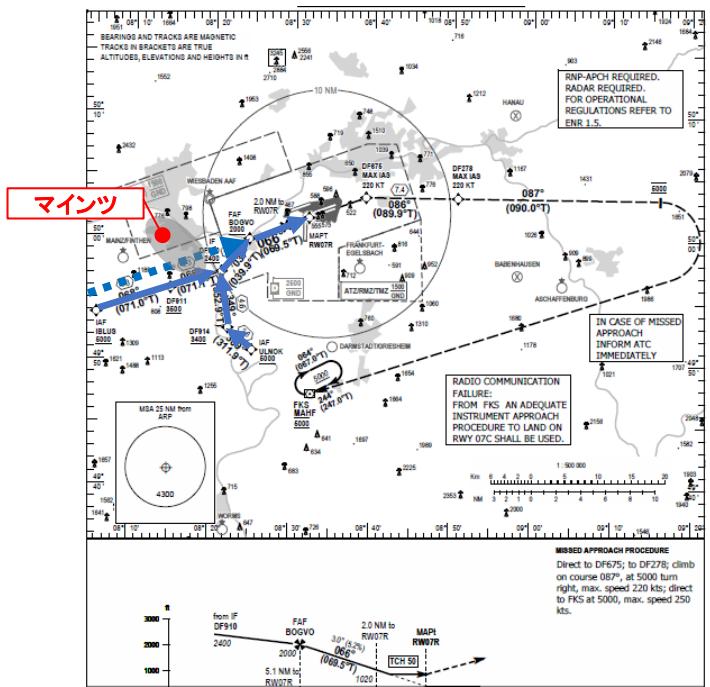
(フランクフルト空港(FRA))

デスクトップ調査

ヒアリング調査

- 深夜時間帯においてマインツ、オッフェンバッハやハーナウといった飛行経路下の人口密集地域における騒音軽減を図るため、着陸機について、通常の到着経路とは異なる、複数の直線を組み合わせた曲線的な経路を2011年に導入。これにより、人口密集地域を回避する経路の設定が可能となった。これをセグメント化進入方式と呼んでいる。
- セグメント化進入方式は、現在、22:00～5:00の時間帯に適用。

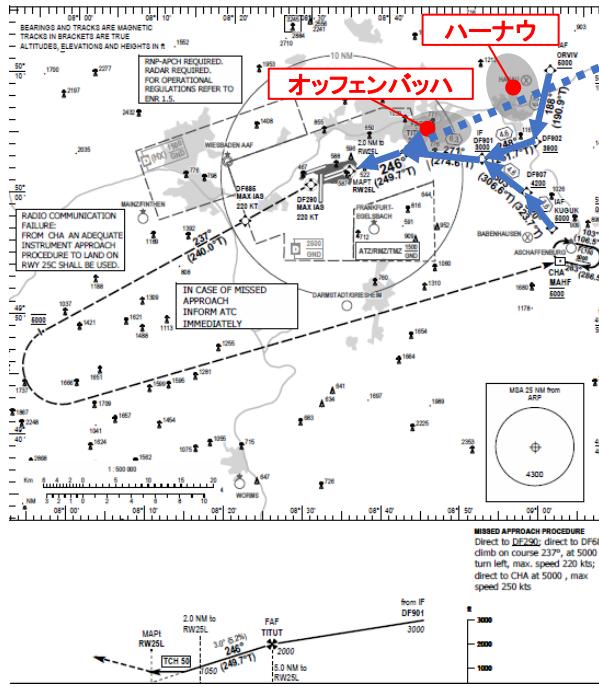
人口密集地域を避けた進入経路



東風運用

(出所) FraportのHP掲載資料より作成

(チャート図の出所) DFS Deutsche Flugsicherung GmbH(ドイツ航空管制公社)HP



西風運用

→ セグメント進入
方式による
到着経路

→ 通常の
到着経路

主な市街地

アムステルダム・スキポール空港 (AMS)

【空港概要】

所在地: オランダ・北ホラント州ハーレマーメール市(アムステルダム中心部から約9km南西)

運営主体: ロイヤル・スキポール・グループ

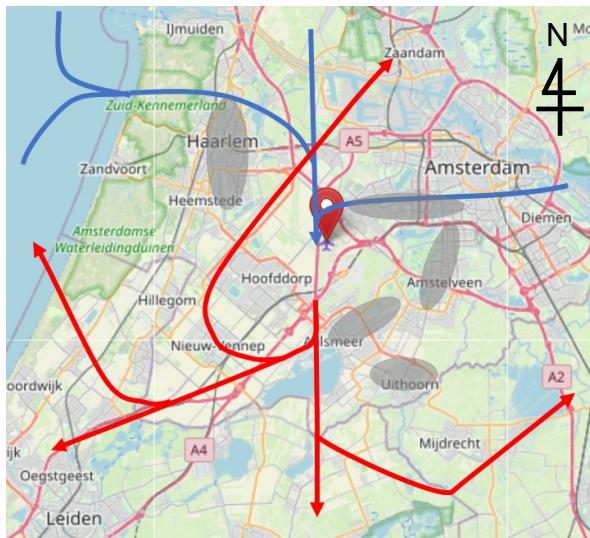
特徴: 滑走路を6本有する欧州最大級のハブ空港であり、国際線・貨物・乗り換え便が多い空港

旅客数: 約6,683万人(2024年)、離発着数: 約47万回(2024年)

滑走路数: 6本 [06/24:3,500m、09/27:3,450m、18L/36R:4,400m、18C/38R:3,300、
18R/36L:3,800m、04/22:2,014m]

運用時間: 05:00~00:00(00:00~05:00着陸禁止、00:00~06:00離陸禁止)

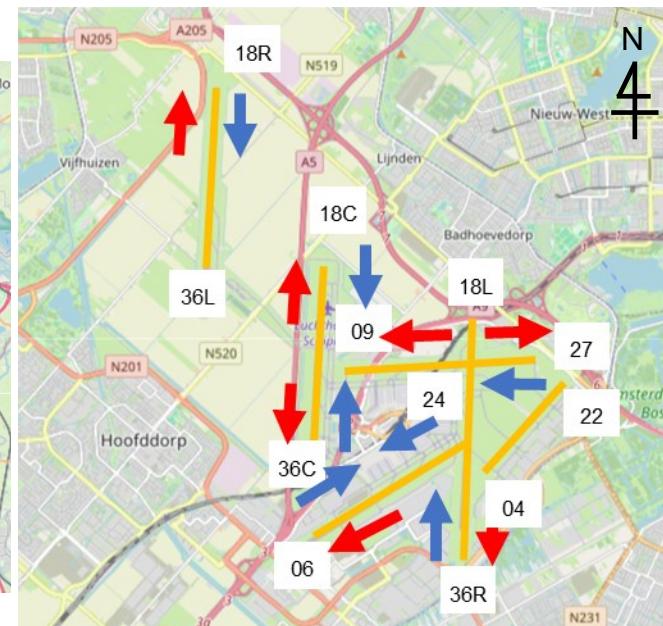
→ 出発 → 到着 ● 主な市街地



西南風運用



東北風運用



滑走路の配置状況

(出所)スキポールグループのHP掲載資料より作成

地図データ: © OpenStreetMap contributors (<https://www.openstreetmap.org/copyright>)

1 航空機自体の騒音軽減

- ・騒音料金制度: 低騒音機の導入促進のため、最大離陸重量に基づく基本料金に、騒音レベルと時間帯に応じた割引または割増を適用

2. 空港周辺の土地利用計画及び管理

- ・住宅防音対策: 2023年に制定した住宅における外壁の防音規則(Regeling gevelisolatie Schiphol 2023)に基づき、Lden 60dB以上の住宅に対する防音工事を実施

3 騒音軽減運航方式

- ・低騒音滑走路の利用: 騒音影響が比較的少ない滑走路(18R/36L, 06/24)の利用
- ・低騒音飛行ルートの活用: 連続降下方式等を活用することによる航空機騒音の低減
- ・夜間運用: 23:00～06:00は、夜間体制が適用され、日中とは異なった飛行ルート・手順が適用

4. 運航規制

- ・カーフュー制度: 00:00～05:00着陸禁止、00:00～06:00離陸禁止

騒音料金制度(着陸料金・離陸料金)

(アムステルダム・スキポール空港(AMS))

デスクトップ調査

- 低騒音機の導入促進のため、最大離陸重量(MTOW)に乘じる基本料金単価に、騒音レベルと時間帯に応じた割引または割増を適用する着陸料金・離陸料金体系を採用。
- 騒音の大きさ及び時間帯に応じた係数を基本料金単価に乘じることにより、より静かな機材ほど割安となる料金体系を構築している。
 - 着陸・離陸料金＝基本料金単価(9.73 €/トン) × 騒音係数 × 最大離陸重量(MTOW)
※MTOW35トン以上の場合の基本料金単価
- 基本料金単価や騒音係数については、定期的に見直しが行われている。

騒音係数一覧(ボーディングブリッジを使用する場合)

騒音カテゴリー	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	
累積マージン(EPNdB)※	27以上	24以上27未満	21以上24未満	18以上21未満	15以上18未満	11以上15未満	11未満	
昼間係数 (6:00-23:00)	着陸/ 離陸	35%	50%	65%	80%	100%	170%	250%
夜間係数 (23:00-6:00)	着陸	80%	100%	150%	190%	210%	350%	1,000%
	離陸	95%	120%	180%	220%	250%	375%	1,200%

(※)3測定点(離陸騒音、着陸騒音、側方騒音)における騒音証明値とICAO Chapter3基準値との差の合計値

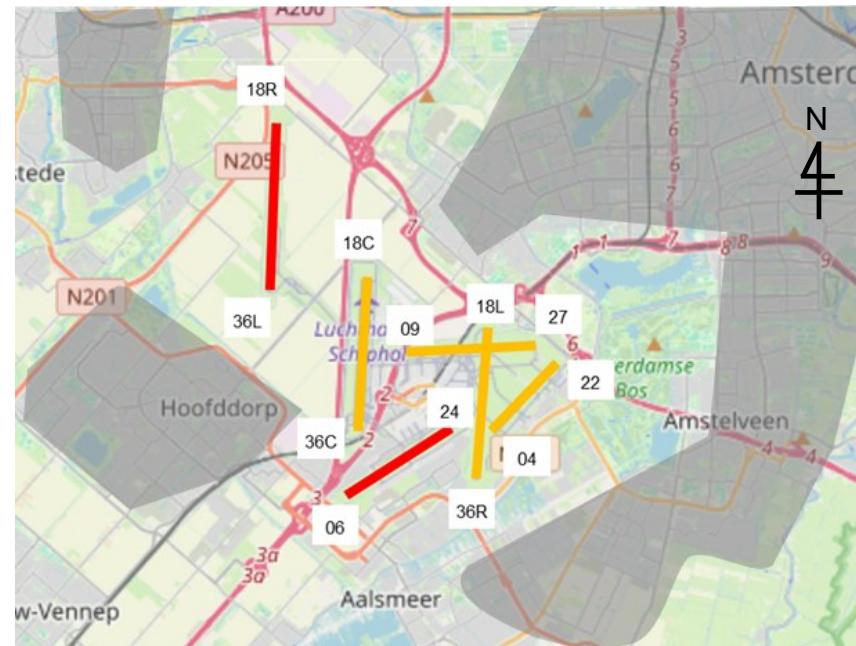
優先滑走路方式

(アムステルダム・スキポール空港(AMS))

デスクトップ調査

- 日中のピーク時においては、滑走路18C/36C及び滑走路18L/36Rの利用が優先されるが、ピーク時以外には、騒音影響が比較的少ない滑走路18R/36L及び滑走路06/24を優先的に使用。
- 滑走路18R/36L及び滑走路06/24の使用割合は、それぞれ約29%、約23%(2024年の実績)となっている。

- 優先滑走路
- その他の滑走路
- 主な市街地



スキポール空港の優先滑走路

(出所)スキポールグループのHP掲載資料より作成

地図データ: © OpenStreetMap contributors (<https://www.openstreetmap.org/copyright>)