

海外空港

フランクフルト空港 (EDDF / FRA)

1. 概況

1.1 空港の概況

フランクフルト・アムメイン国際空港(以下、「フランクフルト空港」または「FRA 空港」と記す)はロンドン・ヒースロー、パリ・シャルル・ド・ゴール空港などと並ぶ大規模空港であり、欧州の重要なハブ空港のひとつである。1936年に軍との共用空港として建設された。第2次世界大戦後は米軍が輸送基地として使用していたが、2005年に全面返還されている。フランクフルト市内からの鉄道のアクセスも良く、ドイツ各都市や周辺国の主要都市に空路だけでなく高速鉄道でも結ばれている。

空港の運営は、フラポート株式会社(Fraport AG)が行っている。同社は地元ヘッセン州が主要株主(31%保有)の民間企業で、2001年から株式上場もしている。フランクフルト空港のほか世界で31の空港を運営している。

離着陸回数は513,912回(2019年、うち国内線74,727回、国際線439,185回)、旅客数は7,060万人、取り扱い貨物は213万トンとどれもドイツでは第1位、世界でも13位(2017年の離着陸回数、ACI調べ)と有数の大規模空港である。

4本の滑走路があり、1本だけ南北方向に設置された第3滑走路は南向きの離陸専用滑走路である。空港の最も北西側の第4滑走路は着陸専用で2011年から供用された。この供用に当たっては、騒音問題から夜間差し止め請求が起こされ、2012年から23~5時の夜間運航は禁止されている。現在、空港南側地区に第3ターミナルを建設中である。

1.2 環境対策の概況

連邦自治制のドイツでは空港の整備・運営や環境対策は州政府の関与が大きい。ヘッセン州政府は運営会社であるフラポート社への大株主であると同時に、運航や対策の実施を管理する立場でもある。FRA 空港は、内陸空港で空港の周辺に



図1 フランクフルト空港と周辺地域

は住宅地も多く、古くから騒音問題が起こるなど、周辺環境対策を重要視している空港であり、さまざまな方策を実施している。フラポートが対策の実際を行うが、「アクティブな騒音対策」とする主に発生源対策と、「パッシブな騒音対策」とする民家防音工事等の周辺対策に分かれる。

発生源対策では、住宅地上空に騒音が及ばないような優先滑走路方式を採用するとともに、着陸時の高角度進入などの飛行方式について先進的な試みを実施している。さらに低騒音型機を誘導するための着陸料金設定は他の空港にあまり例のない制度を取り入れている。とりわけ、夜間運航差し止め裁判の経緯もあり、騒音を特定地域に集中させないための経路分散の工夫など、夜間騒音対策は複雑だが積極的に取り入れている。

住宅への騒音対策として、連邦法である航空機騒音防止法に基づき、昼間及び夜間の騒音に基づく対策範囲を決めて防音工事を実施しているほか、着陸経路下の乱流による屋根の剥離に対応する地域も設定されるなど自主的な対策も行っている。

また、飛行経路や騒音の情報についても透明性を確保することを念頭に多くの情報を公開し、地域にオープンな空港運営を試みようとしている。

2. 空港運用状況

2.1 滑走路の配置

フランクフルト空港の滑走路配置を図2に示す。4本の滑走路のうち3本は東西方向に平行配置だが、1984年に供用された第3滑走路のみ南北方向である。この滑走路は南向きへの離陸にのみ用いられる。第4滑走路は空港の北西側に2011年に供用された着陸専用で、他の4,000m滑走路と比べ2,800mと短い。1970年代以降、運航容量の拡張のために第3と第4の滑走路増設を順次行ってきたが、騒音を懸念する強い反対運動がそれぞれ起こり、長い時間をかけて地元との話し合いの末に供用に至った。

第3滑走路では騒音影響と建設による森林伐採を懸念した抗議行動が起こった。死傷者が出る抗議行動と司法紛争の末に供用開始された。第4滑走路は1998年の計画発表とともに、第3滑走路建設時の反省を踏まえ、政府・関係機関と地元が参加した協議を重ねた。その結果、着陸専用とし、23時から5時までの間の夜間飛行を禁止することで、空港北西部に滑走路を建設することになった。しかし、発着規制などの管理事項を決定する立場のヘッセン州は、深夜時間帯の貨物輸送の重要性を考慮した結果、合意していた夜間飛行禁止時間帯内に17

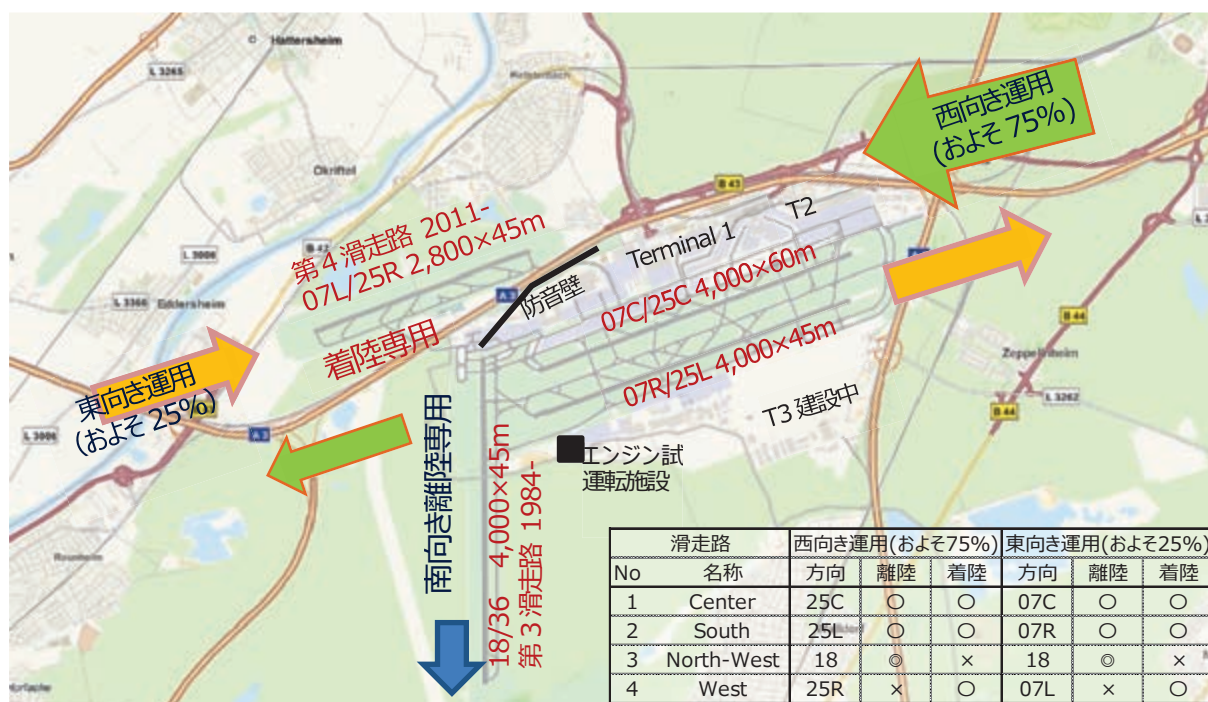


図2 フランクフルト空港内・滑走路配置と運用方向

便の離着陸を許可したことから、裁定は司法の場に持ち込まれた。その結果、23～5時の間の運航禁止と、22時台と5時台に許可される定期便の便数制限を設けて、2011年10月に供用開始された。

これ以降、運用制限が加わることながら、4本の滑走路により、特に、着陸機は主にオープンパラレルの運用が可能となる南側滑走路と第4（北西）滑走路が使われるなど、処理能力の向上に貢献している。

2.2 時間帯別や機種別の運航状況

図3にフランクフルト空港の運航状況を示す。上段図は時刻別運航状況である。前述の通り、空港運用時間は5時から23時に制限される。定期便の遅延便や緊急時などへの例外措置も認められている。早朝5時台から30機近い着陸機が運航を開始し、12時と20時の最頻ピークを過ぎ、22時台の40機程度の運航で終わる。繁忙空港であるため、遅延便が発生することも多いようである。この日の例では2機が23時台にずれ込んだようだ。

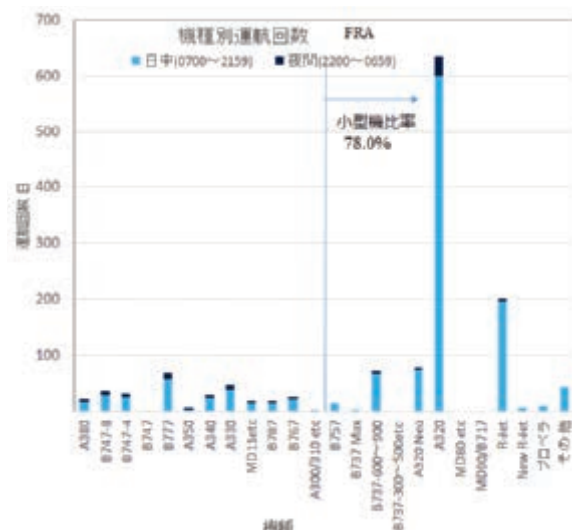
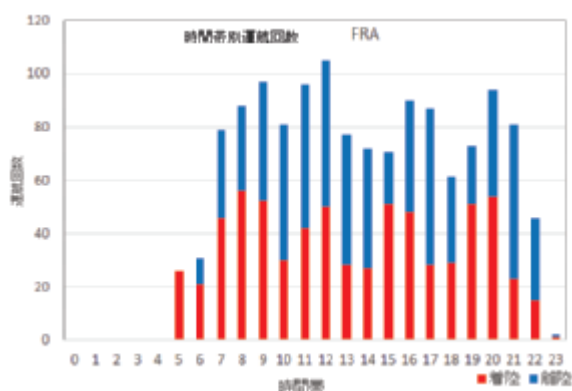


図3 時間帯別離着陸回数と機種別運航回数
(2018.12.13の例、Flightrader24から)

下段図の機種別運航機数を見ると、単通路機以下のサイズと定義した小型機の割合が78%と圧倒的に多い。A320系(A318～A321)が全体の半数を占める。リージョナルジェットやプロペラ機は18%程度である。大型機では、A380やB748が6%、B777やA350などが12%程度である。この空港に就航する機のなかで高騒音の部類は、A330, MD11, A300, B767が挙げられるが、運航割合は多くない。

2.3 滑走路別の運用状況

この空港では、風向きによって西向き運用と東向き運用に分けられる。どちらの場合でも離陸機はできるだけ第3滑走路から南向きに離陸する。住宅密集地が少ないので騒音影響が小さいためだが、強い追い風(すなわち北風)では離陸できず、その使用割合は離陸機のおおよそ6割である。滑走路の運用方向は西向きが多く、フラポートの説明では75%が西向き運用とされる。同社の資料で年推移を見ると65～80%で年による違いも比較的小さい。なお、2018年は特異な年で、西向き割合が52%と低下、東向きへの運用が例年になく多かった。このため、騒音苦情も多かったらしい。2019年は西向き64%と平年値に近づいている。

3. 空港周辺の土地利用状況

フランクフルト空港はドイツで3番目の大都市フランクフルトから南西へ10kmほどの距離にあり、飛行経路下には人口密集地を抱える。一方、空港は図1の衛星写真を見ても分かるように、周囲は森に囲まれている。周辺地域は、集落を形成する住居地域が点在する。農地や森林と住居集落が混在するイメージである。



写真1 第4滑走路と付近の集落

写真1は滑走路25Cを西向きに離陸した機内から撮影した第4滑走路とその先にある集落である。ケルスターバッハ地区は新しい滑走路の脇に位置し、空港内の地上騒音も含めて騒音苦情が絶えない地域と聞く。マイン川沿いには工業団地もある。

4. 環境負荷を考慮した着陸料金

FRA空港は、騒音と排出ガスの負荷に応じた環境負荷課金の趣旨を明確に示す着陸料金体系を採っている。2001年から始まった実態騒音に基づく騒音課金は、2020年1月に3年ぶりに料金改定された。従量制課金、騒音課金(ノイズチャージ、ノイズサーチャージ)、排出ガス課金(エミッションチャージ)に区分されるが、そのうち騒音課金が最も比重が高い。

(1) 従量制課金

航空機の最大離陸重量(MTOW)に応じたもので1トン当たり1.90€、ほかに乗客一人当たり1.36€、貨物100kgあたり0.06€を徴収

(2) ノイズチャージ

機種別に騒音の程度に応じた15のランクに分け、ランクごとにノイズチャージを決定する仕組みである。機種は、ICAO型式ごとが原則だが、

A320などは主翼下面の共鳴音対策を施していないものは別機種として扱うなど、騒音実態に応じた扱いもしている。ノイズチャージは1回の運航当たりの単価が決められる。夜間時間帯(22:00~22:59, 5:00~5:59)と深夜時間帯(23:00~4:59)はそれぞれ追加課金がなされる。また、ICAO騒音適合証明のChapter3基準しか満たさないもの以下は騒音基準による割増もある。さらに、1回の運航ごとに、空港周辺の民家防音対策などの財源とするための追加課金(ノイズサーチャージ)もある。これらの詳細は表1に示す。騒音は、飛行経路下にある特定の騒音監視局における長期間の観測結果の平均値を用いる。その評価指標はドイツの工業規格DIN 45463(航空機騒音の測定と評価)で定められる L_{Ax} を用いる(最大騒音レベル L_{Asmax} を継続時間で補正するもので、実質的には単発騒音暴露レベル L_{AE} に相当する)。加えて、騒音証明値に基づきノイズインデックス(NRI)を算出し、これにより最大10%を騒音区分で算出しノイズチャージから割引く措置もある。ノイズチャージ、サーチャージの計算式は以下の通り。

$$\text{Noise Charge} = (N_{CR} + A_{CR}) \times IS_R \times NRI$$

$$\text{Noise Surcharge} = PS + LS + NS_R$$

表1 フランクフルト空港の騒音ランクとノイズチャージ

		騒音カテゴリー														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
平均騒音	L _{Ax} dB *1)	<=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-
ノイズチャージ€	1回の運航ごと	85.79	106.39	130.14	142.57	212.03	402.60	440.91	604.92	659.69	772.58	833.33	1383.50	1720.45	2851	22783
時間区分による割増	夜間 *2)	55.76	69.16	84.59	92.67	137.87	261.69	286.59	393.20	428.80	502.18	541.66	899.28	1118.29	1853.2	14809
	深夜 *3)	257.37	319.17	390.42	427.71	636.09	1207.80	1322.73	1814.76	1979.07	2317.74	2499.99	4150.50	5161.35	8553	68349
騒音基準による割増	Chapter 3	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%	+30%
	Chapter3 Marginals *4)	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%
	Chapter 2	+250%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%	+50%
ノイズサーチャージ	1回の運航ごと	2.25	2.81	3.38	3.75	6.00	12.38	13.13	18.75	20.63	24.38	26.25	45.00	56.25	93.75	750.00
	夜間 *2)	1.13	1.41	1.69	1.88	3.00	6.19	6.56	9.38	10.31	12.19	13.13	22.50	28.13	46.88	375.00
	深夜 *3)	4.50	5.63	6.75	7.50	12.00	24.75	26.25	37.50	41.25	48.75	52.50	90.00	112.50	187.50	1500.00
主な該当機種	着陸	CRJ7	A320Neo	A319Neo	A319	A359	A306	A330	A388	B748	B741					AN124
		E170	A321Neo	A320V	A320	B763	A343	A339	B744		B742					
		G5/G6	B752	A321	B734	B788	B772	A346				B743				
		BAe146	CRJ9	B738	BCS3	B773	B77W	MD11								
	離陸	A320Neo	A319Neo	A319	A320	A310	B733	A339	A306	A330	A388	A343	MD80	B732HK	B741	AN124
		A321Neo	BAe146	B752	A321	B733P	B739	B734	A30B	A346	B748	MD87	MD88		B742	
		BCS1/3	SSJ100	B788	B789	B735				B77L	B763	B764		B744		B743
		CRJ7/CRJ9	TU204	E170	E190	B738				B77W	B772	MD11				

*1 DIN45463に基づき測定した航空機騒音の2016, 2017, 2018の期間における離陸・着陸の機種別平均騒音値

*2 22:00~22:59, 5:00~5:59 *3 23:00~4:59

*4 平日の20:00~7:59, 金曜の20:00~月曜の7:59まで、Chapter3機に対する+30%の割増しに加え +50%の割増し

Marginalsはドイツの航空法で定義され、Chapter3基準からの余裕値の合計が5dB以下のもの

ここに、 NC_R は騒音ランクに応じた騒音課金、 AC_R は時間帯追加課金、 IS_R はICAO騒音基準による割増率(Chapter2, 3に適用)、 NRI は騒音証明値に基づく割引率(0~10%)、である。ノイズサーチャージにおけるPSは乗客一人当たり0.24€、LSは搭載重量100kgあたり0.04€をいう。

2020年の騒音ランク改訂に伴い、これまでの騒音ランクに変更があった機種もある。表1における赤字がそれを示す。青字は今回追加された新規機種である。飛行経路下の限られた数の騒音監視局を用いた平均値は、アンリーズナブルな結果も生みやすい。例えば、B747-400型より低騒音化されているはずのB748が高騒音ランクに位置されていることなどである。また、今回の料金改定では、夜間運航便(22時台、5時台)の割り増しをこれまでの+50%から+65%に、運航禁止時間帯内への遅延便である23:00~4:59の深夜時間帯を+200%から+300%へと値上げしたことである。ほかにも、Chapter4基準を満たさない航空機に対してのペナルティ(+30%~+80%)を新たに設定した。このように、夜間運航と高騒音機に対するペナルティをより明確にした2020年の料金改定で、騒音低減に対する強い意思を示した。

(3) 排出ガス課金(エミッションチャージ)

排出ガス課金のベースとして、空港周辺の航空機の運航(LTOサイクル)あたりの NO_x (窒素酸化物)排出量を用いる。LTOは高度3000フィート以下の「着陸進入-地上走行-離陸-上昇」のプロセスを想定したもので、それによる排出量はエンジンごとにICAO Emission Data Bankで公開されている。エミッションチャージは、計算された排出量に設定された単価を乗じて決定される。

$$EC = NO_x, aircraft [kg] \times 3.08 \text{ €}$$

ECはエミッションチャージ(着陸または離陸あたり)である。筆者の計算では、A320で1回当たり30€程度、B777-300ERで215€程度であり、騒音課金ほどの重みはない。

5. 空港周辺環境対策

5.1 評価指標と基準

ドイツでは環境庁によりEU Directive 2002/49/EC (END:欧州環境指令)に基づき L_{den} 55dBと L_{night} 50dB以上の騒音にさらされる人口を減らすべく、5年ごとにノイズマップの作製を行っているほか、騒音削減目標値を昼間と夜間の L_{Aeq} で示している(例えば、最小目標値として、 $L_{Aeq,day}$ 65dB、 $L_{Aeq,night}$ 55dB、中間目標としてそれぞれ55dB、45dBなど)。

航空機騒音対策に用いる法律は、連邦法である航空機騒音防止法(FluglärmG)で航空機騒音対策が示されている。基準は昼間と夜間の L_{Aeq} を用いるほか、夜間は最大騒音と発生回数による基準もある。

表2 連邦法による空港周辺騒音区域と基準

		昼間(6時~22時)		夜間(22時~6時)	
		Zone 1	Zone 2	Night Zone	
		$L_{Aeq,day}$	$L_{Aeq,day}$	$L_{Aeq,night}$	発生回数(n) $\times L_{Amax}^*$
既存空港	民間空港	65	60	55	6×57,室内
	軍用空港	68	63	55	6×57,室内
新設・拡張空港	民間空港	60	55	50	6×53,室内
	軍用空港	63	58	50	6×53,室内

5.2 騒音対策の枠組み

前述のように、騒音低減目標の設定や航空機騒音対策のための法整備などは国が行うが、実際には州政府が空港の運営や周辺対策を管理・監督している。実際に対策を行うのは管理者である空港会社フラポートだがその株主でありかつ空港監督者であるヘッセン州も追加的な騒音対策を実施したりしている。フラポートでは、発生源対策(アクティブ)と、受信側対策(パッシブ)に分類

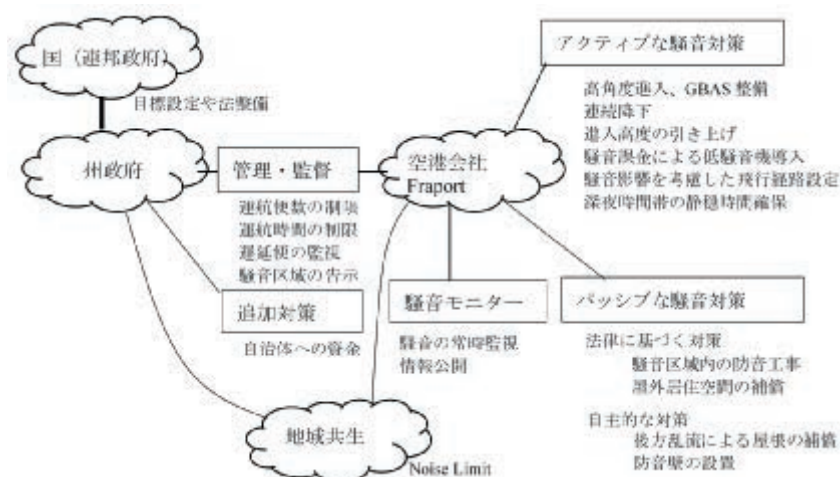


図4 フランクフルト空港の周辺対策体系図

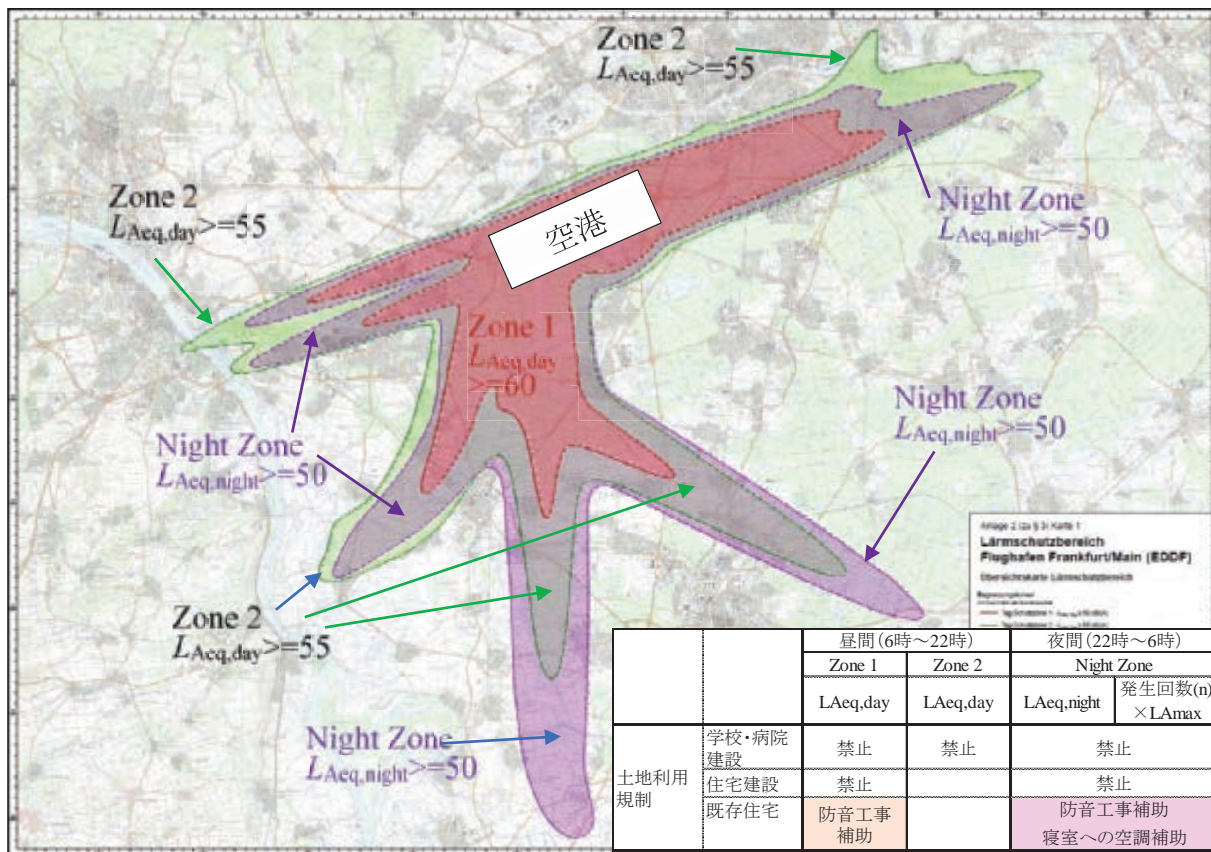


図5 フランクフルト空港の騒音対策区域図

して様々な対策を行っている。図4に筆者が作成したフランクフルト空港の対策体系図を示す。

5.3 補償と土地利用規制

空港周辺の騒音区域を指定し、防音工事の補償と土地利用の規制を図ることは、連邦が定めた航空機騒音防止法に基づく。それによりヘッセン州が示した空港周辺の騒音区域を図5に示す。Zone 1は昼間(6~22時)の L_{Aeq} が60dBを超える地域である。新規の建設は認められていない。既存住宅には防音工事費用を補助する。防音工事の内容は、外壁と屋根の防音材、防音の窓を寝室に設置、空調(Ventilating, fan)である。対象区域内に12,500件(29,000人)がある模様(フラポート資料)。Zone 2は昼間の L_{Aeq} が55dBを超える地域を指定される。新規の学校や病院の建設は禁止される。Night Zoneは夜間(22~6時)の L_{Aeq} が50dBを超える、または、68dBを超える L_{Amax} (室内53dBに相当)が対象時間帯に6回以上発生する区域を指す。このエリアでは寝室への防音工事を補助する。区域内に86,000件(183,000人)である(同)。また、zone 1内の居住者には、テラスやバ

ルコニーなどの屋外居住スペースの質の悪化に対する補償金支払いも設けられている。これら補償の支払は空港管理者であるフラポートが行う。2011年以降防音工事補償に1億5000万€、屋外リビングエリア補償に5億1000万€を投じたホームページには記載がある。

騒音対策区域の指定は2011年に2020年の将来を想定した701,000回の運航回数を基に予測した騒音コンターによるものであり、繁忙6か月間の平均騒音を指標にしている。夜間騒音の予測はそれぞれの滑走路運用方向が100:100だった場合を想定した最大エリアを設定している。

5.4 後方乱流(翼端渦)による屋根被害補償

家屋に対する補償として、空港に近い着陸経路下の家屋に対して航空機による後方乱流(Wake turbulence、vortex翼端渦)による屋根被害に対するプランがある。フラポート社が自主的に行っている対策で、CASARプログラムと称する飛行高度350mまでの経路下の幅90mの区域内にある住宅に対し、買取を実施するものと、Roof Securityと称し2013年からはもう少し広い範囲を



図6 後方乱流による屋根対策のためのエリア

対象に、後方乱流によって屋根瓦(タイル)がずれたりしたことに対する修理を行っているものである(図6)。そこでは予防的措置として点検や対策(屋根の固定)も行っている。

5.5 騒音低減のための施設

空港敷地の北側周囲には高さ15mの防音壁が設置されている(図2を参照)。これは1970年代の古くから設置されている。すなわち滑走路増設計画より以前から空港北側に隣接するケルスターバッハ地区などでの騒音影響が懸念されていたことが分かる。



写真2 空港北側の防音壁(Google mapより)

また、空港エプロンの南西端にはエンジン試運転施設がある(図2)。2方向を大型のフェンスで囲むもので、排気流を上方に変えることにより5dB程度の騒音低減効果があるという。

6. 騒音軽減運航方式

6.1 高角度進入

通常3.0°の進入角度を引き上げた高角度進入(Steeper Approach)を行うことで、地上への騒音を低減することができる。第4(北西)滑走路にお

いて2012年から進入角3.2°の着陸がトライアルされ、2014年12月からは標準の手順となっている。しかし、気象条件による制約もあるため、ILSは3.0°と3.2°を2セット用意している。トライアル期間を通じた騒音低減効果は、-0.3~-1.3dBと報告されている。また、2017年から、GBAS導入によりすべての着陸において3.2度の高角度進入が整備された。現在の滑走路別の進入

角度は表3に示すとおりである。GBASを装備した航空機の導入促進のためにフラポートはインセンティブを導入しているものの、今のところGBAS装備率はあまり上がっていないようだ。

表3 FRA空港の進入方式(現状)

		ILS		GLS(GBAS)		RNAV 3.0°
		3.0°	3.2°	3.0°	3.2°	
東風運用	07L 着陸専用	○	○	○	○	○
	07C	○		○	○	○
	07R	○		○	○	○
西風運用	25R 着陸専用	○	○	○	○	○
	25C	○		○	○	○
	25L	○		○	○	○

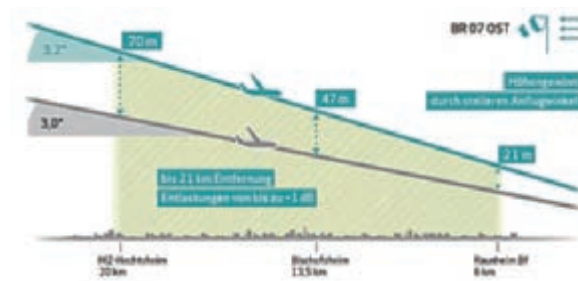


図7 3.2°の高角度進入(イメージ)

6.2 連続降下(CDO)と進入高度の引上げ

フランクフルト空港では、東風運用、西風運用ともに到着経路は最終進入コースに入るためにカウンターアプローチ経路を採用する。フラポートでは到着時の騒音を減らすために、進入開始高

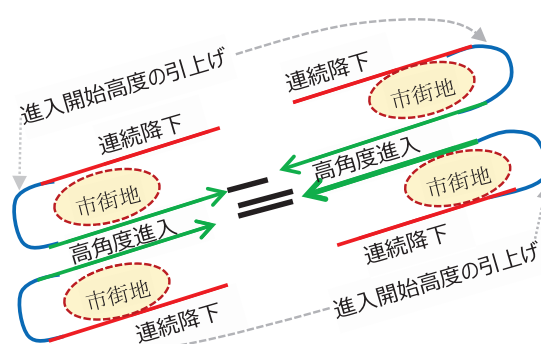


図8 到着経路における低騒音化の工夫(イメージ)

度の1000フィート引上げを行い、旋回経路を住宅密集地を避けるよう配慮した。さらに、最終進入では前述のように高角度進入を採用した。

7. 深夜時間帯の運航

7.1 深夜時間帯の運航制限

フランクフルト空港では司法紛争の末に、23時から5時までの間はナイトカーフェューとして運航禁止措置が採られている。例外措置もあり、また他の時間帯でも機種制限があるので以下にまとめる。

- ・緊急機等は例外として扱われる。
- ・22時台までにスケジュールされている便の遅延は0時まで認められる。ただし、ICAO騒音証明基準のChapter 4該当機に限られる。
- ・23時台の運航回数(すなわち遅延便)は年平均で7.5回/日以下とする。
- ・遅延が常態化する場合はヘッセン州から対策を講ずるよう求められることがある。改善しない場合は指導される。
- ・22時台と5時台にスケジュールされる航空機はChapter 4基準機に限られる。また、22～6時の間の運航スロット数は年平均で133便/日以下とする。

7.2 深夜時間帯の飛行経路(Segment RNAV)

着陸時の最終進入経路下にはオッフェンバッハやマインツなどの人口密集地区が存在する。深夜の運航ではこれらの地区への騒音影響を避けるために、セグメント化されたRNAV経路(Segmented RNAV Approach)を採用している。この経路は当初23時以降の遅延便に適用するものだったが、現在は22～0時の着陸便に適用されている。

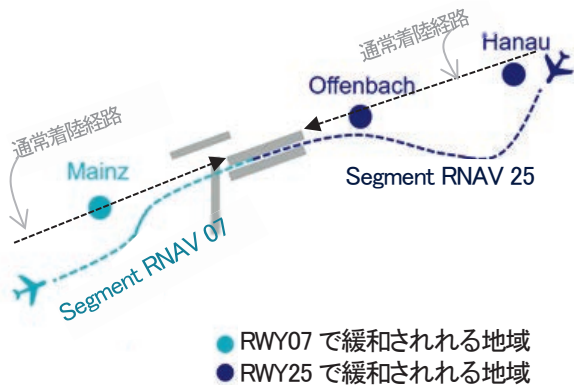


図9 深夜時間帯の到着経路(Segment RNAV)

離陸経路でも同様の検討がされている。図10は、第3滑走路を南向きに離陸する場合、現状のオレ

ンジの経路(AMTIX)を変更し、Variant3とする。ダルムシュタット北部の人口密集地域の騒音影響を回避することができる。これまで数年間にわたっていくつかの候補ルートを試験した結果、新しい深夜の騒音軽減経路として2020年から運用する。



図10 RWY 18南側への騒音軽減経路の策定

7.3 静穏時間帯の確保

FRA空港での夜間運航の原則禁止時間帯は6時間だが、運用の工夫によって静穏時間を7時間とするレスパイト方式を採用している。

(1) 西風運用時 DROps Lärmpausen

西風運用の際に、使用する滑走路を夜間と早朝に交代して騒音から解放される時間をどちらかの側に1時間確保することによって7時間の静穏時間を得る方式である。

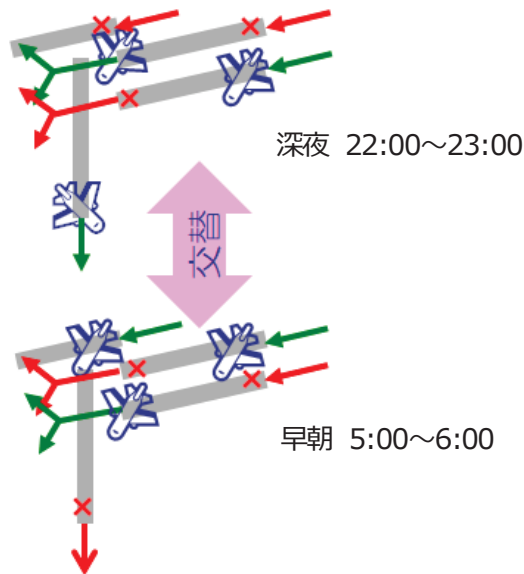


図11 西風運用時のレスパイト方式

(2) 東風運用時 DROps Early Morning

奇数日と偶数日で滑走路と飛行経路を交替して離陸経路下の騒音軽減を図る運用手順で、東風運用時の5時～6時に実施する運用方法である。

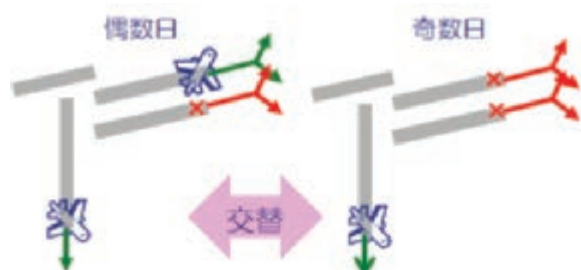


図12 東風運用時のレスバイト方式

8. 地域共生の仕組み

空港と地域との共生の枠組みは、1998年の第4滑走路拡張計画を発表後に、合意形成の道筋を探り始めた「フランクフルト空港調停プロセス」から始まる。ここには政府、空港会社、航空会社、航空交通管制会社(DFS)とともに地域住民も参加した。これをきっかけに2001年には地域対話フォーラム(RDF:Regional Dialogue Forum)が始まった。2008年6月ヘッセン州政府は、地域と空港・航空業界の間の対話を継続できる後継組織として、空港と地域のフォーラム(FFR:Forum Airport and Region)を設置することを決定した。この目的は、関心を持つすべてのグループを対話に導き、最良のコミュニケーションの方法によって透明性と受容性を高めることだった。



現在も、空港の環境負荷の監視とともに、いくつかの委員会に分かれて様々な騒音軽減のためのトピックスを取り扱っている。例えば、騒音軽減運航のアイデアはExpASS(エキスパートグループ・アクティブノイズ対策)と呼ばれる、専門知識と経験を有する機関や自治体の代表者で構成されるグループが提示する。

このほかに、連邦航空法に基づき航空機騒音及び大気汚染に関する公的プラットフォームとして「航空機騒音委員会(FLK)」が設置されている。地方自治体または地区、ヘッセン環境省と、管制機関、空港運営会社などの関係機関による構成で、監督当局に環境対策に関する措置について助言、提案を行う。

9. 環境監視と情報公開

フラポートは空港周辺に29の騒音常時監視局を設置している。常時監視の方法は、ドイツの工業規格DIN 45643「航空機騒音の測定と評価」に基づいている。日本の監視装置のような騒音源を識別する機能はなく、騒音レベルの変化と設定した閾値を越えたことで判定するようだ。A特性Slowの瞬時騒音から、最大騒音や騒音暴露レベルを算定する方法は日本の手順と同様である。写真3は第4(北西)滑走路の北側にあるケルスターバッハの監視装置である。規格に従ってマイクロホン高さが10mに設置されている。ここでは離着陸だけでなく地上騒音の問題になるらしい。また、強いリバーズを用いたかどうかの監視にも用いられている。



写真3 第4滑走路北側の航空機騒音監視局

情報公開はフラポートが航空機騒音測定と飛行経路の関連を1～2時間遅れで公開している。遅れの理由は単に技術的な問題からとしている。図13はその画面例を示す。常時監視局の位置が丸印で表され、その中に瞬時騒音が表示される。測定局をクリックすると、数分間の騒音レベル変動が表示される。航空機のマークをクリックすると、便名や行先とともに飛行高度の時間推移も見る事ができる。

このほか飛行経路は航空管制会社DFSのホームページでも閲覧することができる。また、測定結果はFFR, FLK, 自治体、州政府監督官、コミュニティ、航空会社にも配信されてるなど、情報公開のポリシーとしての「透明性」が強く意識されている。

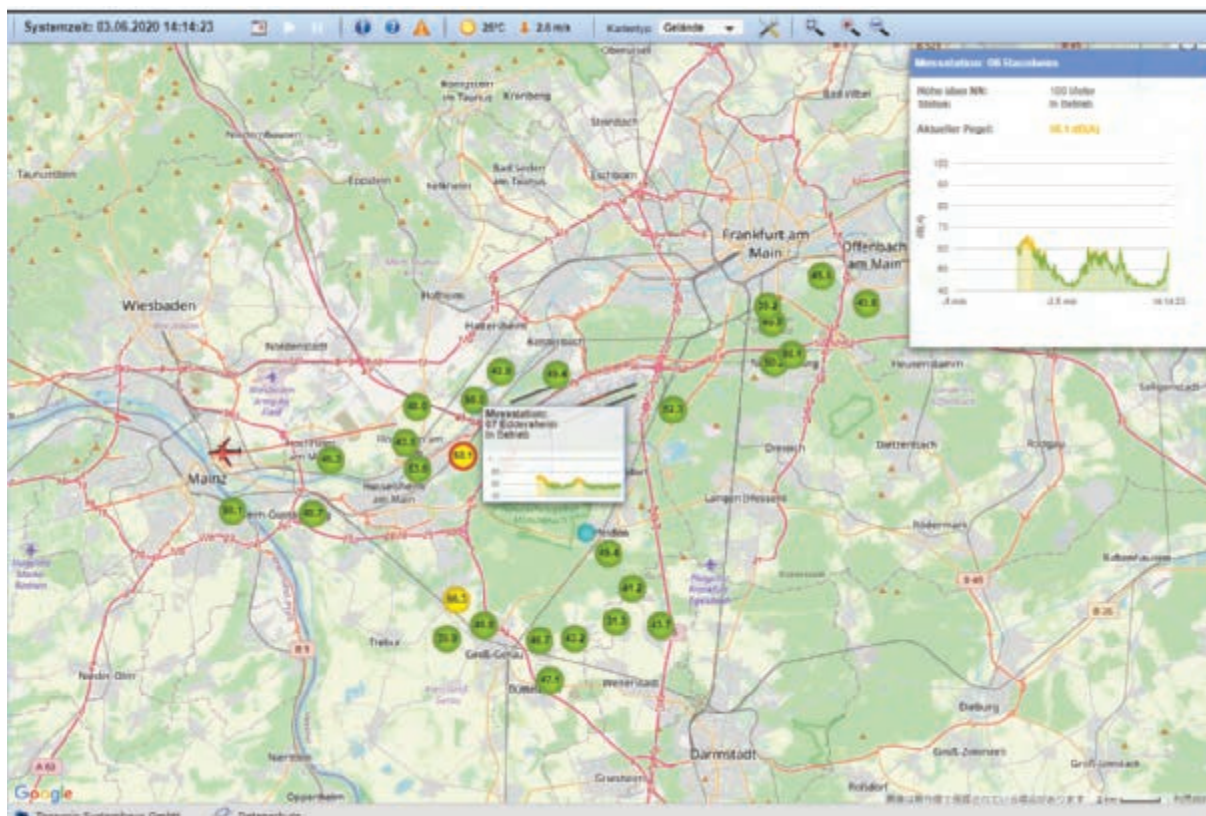


図13 フラポートの騒音測定結果の情報公開画面

10. その他

フラポートの担当者によると、いまだに騒音苦情は尽きない。新しく拡張した滑走路に関連するエリアからが多く、空港から遠い地域からも苦情があるようだ。また、現在も毎週月曜日にターミナルビルへ近隣地区から反対のデモが押し掛ける。

フランクフルト空港の運営については、地域との合意形成のプロセスを重要視していることが理解できる。特に夜間の騒音に対する配慮が大きい。3年ぶりの料金改定では夜間の追加料金を値上げし、Chapter 3基準しか満たさない高騒音機を明確に排除する姿勢を見せた。

2017年11月には、ヘッセン州、フラポート、FFR、FLK、ルフトハンザなどと自主的な取り組みとして騒音が無制限に増加することのないような、騒音制限の仕組みを作り、毎年その遵守についてチェックしている。

参考資料

- 1) フラポート社ホームページ (航空機騒音)
<https://www.fraport.com/de/umwelt/schallschutz.html>
- 2) framap (地図による情報表示)
http://framap.fraport.de/airport/ISFL/Modul_Gis/main.aspx?AID=ISFL2&STY=6
- 3) フラポート 航空機騒音情報公開
<https://franom.fraport.de/franom.php>
- 4) ヘッセン州航空機騒音対策ホームページ
<https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/flugverkehr/fluglaerschutz-rhein-main>
- 5) 空港と地域のフォーラム (FFR : Forum Airport and Region) <https://www.forum-flughafen-region.de/>
- 6) ドイツ連邦 航空機騒音防止法
https://www.gesetze-im-internet.de/flul_rmg/index.html#BJNR002820971BJNE000301310
- 7) 後藤恭一、フランクフルト空港における航空機騒音対策の事例紹介、航空環境研究 2018