

海外空港

アムステルダム・スキポール空港 (EHAM / AMS)

1. 概況

1.1 空港の概況

アムステルダム・スキポール空港(以下、「AMS空港」)は、1916年9月19日に軍事利用を目的として開港したが、第一次世界大戦後の1919年10月に民間空港となった。空港は、オランダ西部の北ホラント州(Noord-Holland)、ハーレマーメル(Haarlemmermeer)の東に位置し、アムステルダム市内からは10 km離れている。空港周辺の人口密度は高く、空港を中心として半径200 km以内には3,400万人が居住している(図1)。

2003年にターミナルエリアから4.5kmの地点に6本目の滑走路(RWY18R/36L)が供用開始され、24時間運用で1時間当たり110便程度の航空機の発着が可能である。2019年の利用客数は、約8,050万人、発着回数は496,826回、貨物取扱量は約157万トンであり、利用客数では欧州圏内でヒースロー、シャルル・ド・ゴールに次いで3位となっている。

また、AMS空港は2019年時点で102航空会社により97か国、332の直行路線が設定されており、特にビジネス拠点としての役割が大きく、36.1%の乗客がAMS空港で乗り換えてまた別の目的地に行く、ハブ空港としての役割が大きい。乗入航空会社は、KLM航空が50.4%、イージージェット航空(英国LCC)が7.9%、トランサビア航空(KLM系LCC)が6.9%の順で多くなっている。就航路線もオランダ経済にとって重要であり、堅固たるインフラがあることが必要な空港整備及び対策は国の重点課題とされている。

空港の運営を行っているのは公営企業「ロイヤルスキポールグループ」(以下、RSGと称す)である。政府が69.8%、自治体のアムステルダム20.0%、ロッテルダム2.2%のほか、Aéroports・de・Paris (ADP)



図1 スキポール空港と周辺地域

も8%の株を持つ。オランダ国内ではほかにもロッテルダム、レリスタッド空港を運営しており、アイントホーヘン空港の約50%の株式も所有している。

航空サービスプロバイダは、1993年から独立行政法人(以前は民間航空局の一部)となっているLVNL (Luchtverkeersleiding Nederland)である。

1.2 環境対策の概況

AMS空港は、アムステルダム市街から約10kmと比較的都市部にも近接しており、また空港周辺にも住宅街が多数みられる。このため、騒音問題に関しても住民の関心が非常に高く、1980年代から住宅防音対策や騒音軽減運航方式の改善、そして取り扱い機数の制限も厳しく行われている。

また、内陸部の空港としては珍しく滑走路の増設を続けている。空港の北西方向に18C/36Cの5本目の滑走路に続き、更に北西に18R/36Lの6本目の滑走路を増設した。新しい滑走路は双方向が、あるいは片方向が、住宅が少ない、あるいはない場所に建設されている。増加する需要を既存の滑走路で処理し既存の滑走路周辺に環境の負荷をかけないように、新滑走路を建設し、騒音問題が発生しない飛行方法を設定することにより対応している。

周辺コミュニティとの合意で、2020年まで50万回を上回らないという内容があり、今年はその取り扱い機数の制限の区切りの年である。2019年段階でスロットがほぼ満杯状態となっていることから、現状の50万回というキャップを今後どのようにしていくかが課題となっている。これまでの経緯から、コミュニティとの合意事項の変更が必要となるが、新たな増便の一方で見合う騒音軽減策を住民から求められており、現段階では具体的な数字は見えていない。

2. 空港運用状況

2.1 滑走路の配置

滑走路は南北方向に延びる3本の平行滑走路と東西方向3本の交差滑走路計6本(表1および図2)あり、RWY 22にILS CAT 1が、RWY 06、18C/R、27、36C/RにはILS CAT II、III進入方式が設定されている。平行滑走路の間隔は、RWY 18R/36LとRWY 18C/36Cが約2100m、RWY 18C/36CとRWY 18L/36Rが約2780mあるため、これら3本の滑走路間はいずれもオープンパラレル型の配置である。また、RWY 04/22は滑走路長が短いため、通常はゼネラルアビエーション機やヘリコプター用として使用される。

表1 滑走路の諸元表

方向	滑走路長(m)	幅(m)
06/24	3,439	45
09/27	3,453	45
18R/36L	3,800	60
18L/36R	3,400	45
18C/36C	3,300	45
04/22	2,020	45

2.2 時間帯別や機種別の運航状況

AMS空港ではカーフェューは設定されていないが、年間にして総計50万回、夜間(23:00~06:59)は32,000回の運航回数の上限のほか、スロット制限として表2の値が設定されている(値は2020年夏ダイヤ)。また、機種別運航回数では、単通路機以下のサイズと定義した小型機の割合が約81%と圧倒的に多い。A320系やB737系、リージョナルジェットではほぼ全体を占める状況である(図3)。



図2 滑走路配置と使用割合

表2 スキポール空港のスロット値

交通状況	時間帯	1時間値		20分値	
		到着	出発	到着	出発
昼間：出発ピーク時間帯	07:00-21:39	36	74	12	25
昼間：到着ピーク時間帯	07:00-21:39	68	38	23	13
昼間：オフピーク時間帯	06:00-06:39	24	30	8	10
	06:40-06:59	24	40	8	14
	07:00-22:39	36	40	12	14
	22:40-22:59	36	25	12	9
夜間時間帯	23:00-05:59	24	25	8	9

出発ピーク時は出発2本、到着1本の滑走路運用
 到着ピークは、出発1本、到着2本の滑走路運用
 オフピークと夜間は、出発、到着それぞれ1本の滑走路運用

2.3 滑走路別の運用状況

AMS空港の風向は南南西から西風が最も多い。AMS空港の滑走路運用は、ピーク時以外は基本的に離陸、着陸それぞれ1本の運用であるが、出発ピーク時は離陸用2本と着陸用1本、到着ピーク時は離陸用1本と着陸用2本という組み合わせで運用されており主に使用される滑走路は18R/36Lと06/24である(2本ずつの運用もあり)。

RWY 04/22は基本的にゼネラルアビエーション、ヘリコプター用に使用されており、残りの5本の滑走路のうち4本は原則片方向にしか飛ばさない(気象条件等で年に僅か使用のケース有り)、効

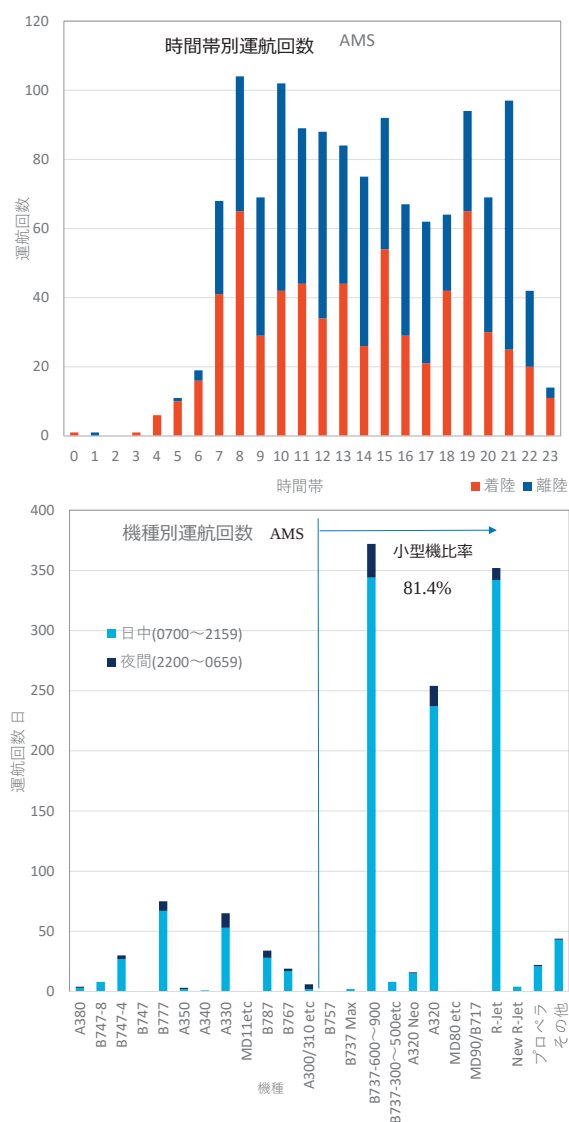


図3 時間帯別離着陸回数と機種別運航回数
(2018.12.13の例、Flightrader24から)

率的でない運用をしている(表3)。大都市近郊にありながら、周辺すべてが住宅地ではなく、農地や森林、沼地などがあるため、その上空をできるだけ飛行することにより騒音問題を発生させないようにしている。

3. 空港周辺の土地利用状況

AMS空港の周辺は、東側はアムステルダム市街住宅地、西側はホフトドルプ地区の住宅街、南東側はオーストインデル、アールスメール地区の住宅街という状況で、南西側は農地とウェストエインデル湖、RWY 36L/18Rの北側が緑地帯と農地という状況である。このため、優先的に使用される経路はこの農地、緑地帯上空を飛行する経

表3 昼間時間帯の滑走路使用割合(%)

滑走路	離陸	着陸	備考
06/24	06	0.0	南西から着陸、南西へ離陸 南西は農地等 北東は飛ばない
	24	31.9	
09/27	09	5.4	東から着陸、東へ離陸 東は沼地など 西は飛ばない(住宅)
	27	0.8	
18R/36L 6本目	18R	0.0	北から着陸、北へ離陸 北は緑地・森など 南は飛ばない(住宅)
	36L	24.7	
18C/36C 5本目	18C	4.2	南北から離着陸 南北とも農地
	36C	7.9	
18L/36R	18L	25.2	南から着陸、南へ離陸 南は倉庫など 北は飛ばない(住宅)
	36R	0.0	
04/22	04	0.0	基本はヘリ、ゼネアビ用
	22	0.0	
TOTAL	100.0	100.0	

*期間：2018.11.1～2019.10.31、ヘリ・ゼネアビ含まず
*LVNLの調査データ



図4 空港を取り巻く住宅街(朱色)の状況

路となっている(図4：朱色：住宅街、白：農地等、青：湖、水路)。

4. 環境負荷を考慮した着陸料金

AMS空港の(離)着陸料金は、離着陸料金を累積マージンにより調整する騒音調整型の形態をとっており、航空機の離陸と着陸に対して課金される。具体的には、累積マージンの大きさにより、Noise Charge Categoryが分類されていて、カテゴリごとに最大離陸重量1トンあたりの料率が

表4 スキポール空港の騒音別着陸料金表(2019年)

Noise Category	Category S1			Category S2			Category S3			Category S4		
累積マージン (EPNdB)	10未満			10以上14未満			14以上17未満			17以上20未満		
日中と夜間	日中	夜間		日中	夜間		日中	夜間		日中	夜間	
		着陸	離陸		着陸	離陸		着陸	離陸			
Connected Standでのハンドリング	7.29	18.49	21.86	4.78	6.06	7.20	4.56	5.78	6.83	4.10	5.19	6.15
Disconnected Standでのハンドリング	5.83	14.79	17.49	3.83	4.85	5.76	3.65	4.62	5.47	3.28	4.15	4.92
貨物便	3.79	9.61	11.37	2.49	3.15	3.74	2.37	3.01	3.55	2.18	2.70	3.20

Noise Category	Category S5			Category S6			Category S7			着陸料金は騒音カテゴリに応じた単価(€)に最大離陸重量(トン)を乗じて算出する。
累積マージン (EPNdB)	10未満			10以上14未満			14以上17未満			
日中と夜間	日中	夜間		日中	夜間		日中	夜間		
		着陸	離陸		着陸	離陸		着陸	離陸	
Connected Standでのハンドリング	3.65	4.64	5.46	2.97	3.77	4.47	2.51	3.19	3.77	
Disconnected Standでのハンドリング	2.92	3.71	4.37	2.37	3.02	3.57	2.01	2.55	3.02	
貨物便	1.90	2.41	2.84	1.54	1.96	2.32	1.30	1.66	1.96	

旅客便と貨物便、ハンドリング地点(PBBの使用の有無)、時間帯(日中6:00-23:00、夜間23:00-6:00)などで分類されている(表4)。騒音カテゴリーは、ICAO騒音基準Chapter3の許容値と、個々の航空機ごとの最大離陸重量における騒音証明値との差(余裕値)の合計を累積マージンとして算出する。Category S2でChapter 4基準に該当し、S4で最新基準Chapter14に該当する。RSGでは、騒音によって明確に差別化する方針を示しており、S3を100とした場合、S1では160%、S7では55%とその範囲はおおよそ3倍に開く。また、夜間(23:00-6:00)は割増となっている。着陸はおおよそ1.25倍、離陸は1.5倍の料金が課される(表5)。このように、Chapter 3基準にしか適合しない機材を排除し、最新鋭の低騒音機を優遇する姿勢が料金課金の上でも明らかである。なお、排出ガスに係るエミッションチャージは設定されていない。

表5 騒音別着陸料のカテゴリ間比率(S3・日中を100とした場合)

時間帯	Noise Category						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
日中	160%	105%	100%	90%	80%	65%	55%
夜間(着陸)	253%	127%	127%	127%	127%	127%	127%
夜間(離陸)	299%	150%	150%	150%	150%	151%	150%

また、空港使用料収入から運営費用(インフラ投資資金を含む)を引いた金額が、資本コストの加重平均を超えないように料金を定めることが要求されている。RSGでは2019年に改定した料金を2020年、2021年にも改定(高騒音機をさらに課金、低騒音機をさらに優遇)することを公にしている。

5. 空港周辺環境対策

5.1 評価指標と基準

オランダの騒音評価指標は L_{den} であるが、旧騒音評価指標である Ke (コステン)が2012年まで用いられており、一部の基準の中でまだ用いられている。 Ke は1967年にオランダのコステン教授により提案されたもので、空港周辺の騒音コンターは Ke に基づいて作成されていた。

オランダ航空法で当初は Ke により騒音区域を指定していたが、現在は L_{den} に変更されており、その基準値は L_{den} 58dB、 L_{night} 48dBである。また航空法関連規則「スキポール空港交通管理規則(LVB)」では、空港周辺の35の測定地点の平均 L_{den} が63.46dB以下などの総量規則的な基準もある。

5.2 騒音対策の枠組み

オランダの民間空港政策は、メインポート(スキポール)、国の重要な空港(レリスタッド、イールデ、マーストリヒト、ロッテルダム)、地域の重要な空港(前記以外)と3分類して政策を行っており、スキポールは空港政策の法令も特別な規定を有する。

土地利用政策についてはオランダ航空法の下位規則である「スキポール空港周辺土地利用規則(Luchthavenindelingbesluit): LIB」、交通政策(経路や交通量など)に関しては同じく「スキポール空港交通管理規則(LVB)」が設定されている。そして、これらに基づいて州と下位の自治体(スキポールは北ホラント州とハールレンメルメール)が空港の実際の管理監督権限を持つという形である。さらに、ILT (Human Environment and

Transport Inspectorate)と呼ばれるインフラ・水管理省の監督官による監査が毎年行われる。

5.3 補償(防音工事・移転)

防音工事等の騒音対策の実施主体は国として実施しており、具体的には「インフラ・水管理省」(旧インフラ環境省)が担当している。

これらの対策プログラムは1984年から2012年にかけて、Ke65以上の地域では移転、Ke40の地域を防音工事、夜間(23～6時)は L_{Aeq} 26dB地域で寝室の防音とし、以下の3つのフェーズで実施された。フェーズ1は1984年～1995年まで(3,700件)、フェーズ2は1997年～2005年まで(8,465件)、フェーズ3は2006年～2012年まで(1,114件)となっている。3つのフェーズを実行するための総費用は約5億7,700万€であり、着陸料の騒音部分という形で航空会社にこれらの費用負担が求められ、一般財源からも拠出された。政府は、フェーズ3の完了により1984年に開始された主要な防音プロジェクトが完了していると結論付けていて、税負担も2015年7月に終了している。

5.4 土地利用規制

空港周辺の土地利用に関する規定は、前述のとおり「スキポール空港周辺土地利用規則(LIB : Luchthavenindelingbesluit)」に規定されている。

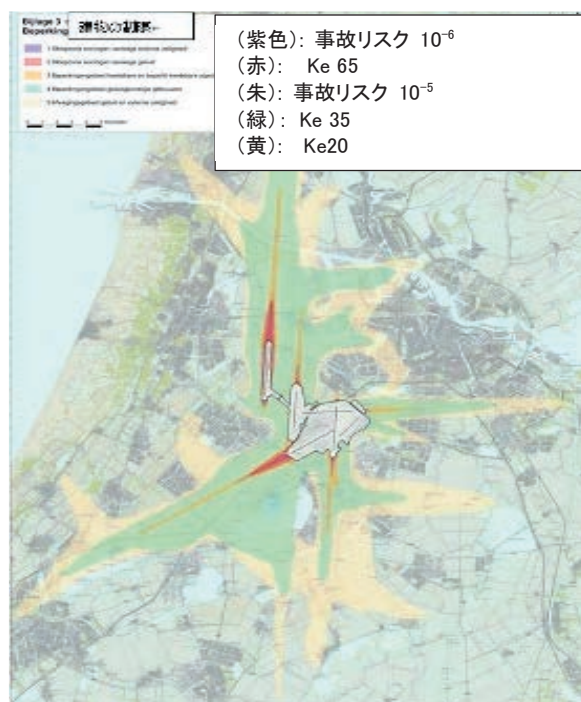


図5 LIBに規定されている土地利用制限

エリアの設定は事故リスク及び騒音コンターに基づいていて、各区域の区分けは以下のとおりである(図5)。

- ・区域1(紫色): 落下物等からの安全確保(事故リスク 10^{-5} 回/年)のための住宅移転
- ・区域2(赤): Ke 65 (L_{den} 71に相当)を超える地域の住宅の移転・新規の住宅の建設禁止
- ・区域3(朱): 小規模の事業所の建設禁止(事故リスク 10^{-6} 回/年)
- ・区域4(緑) Ke 35 (L_{den} 58に相当)を超える地域における学校、病院等の建設禁止
- ・区域5(黄): Ke 20 (L_{den} 53に相当): 騒音と落下物等のリスクに対する対策候補エリア

5.5 騒音低減のための施設

(1)防音堤

2003年に供用開始されたRWY18R/36Lの西側にはホーフトドルプ地区の住宅街が位置しており、離着陸機の騒音を軽減するため、2013年に広範囲の防音堤が設置された(図6)。この防音堤は高さ約3mの尾根状の土手を幾層にも配置したもので、住宅街との境界付近には約5mの植林を含めた緑地帯もある。エリア内は公園となっていて、市民の散策に利用されている。



図6 ホーフトドルプ地区の防音堤

(2) アルダース・テーブル

AMS空港においては、空港の将来的な成長戦略、周辺地域の騒音低減、地域の環境保全等の中期的なスパンでのバランスを図るため2006年に「アルダース・テーブル」という円卓会議が設置された。アルダース・テーブルは元大臣のハンス・アルダー氏の提唱で始まった会議で、国(環境建設省)、スキポールグループ、航空管制局、BARIN、KLM、北部州の地方自治体(南北ホラント、ハールマーメル、アムステルダムなど)、AMS空港周辺の住民が参加している。2008年にスロットや飛行経路などについて「スキポール空港の将来の開発に関する誓約」という協定が結ばれ、2020年までの空港周辺の航空機騒音、大気汚染、安全確保などの課題について、助言を行っており、AMS空港及び周辺空港(アイントホーヘン、レリスタッド)の年間取り扱い機数がそれぞれ50万回、7万回までとされている。「アルダース・テーブル」は2013年にCROSと合併された。

なお、2020年の50万回運航を前提として下記の騒音影響のリミットを設けている。図8のような騒音コンターを計算して、リミットを超えないことを確認している。

L_{den} 58 dB以上の住宅数	13,600
L_{den} 48 dB以上の人数(アノイアンス)	166,500
L_{den} 48 dB以上の住宅数	14,600
L_{den} 40 dB以上の人数(睡眠影響)	45,000

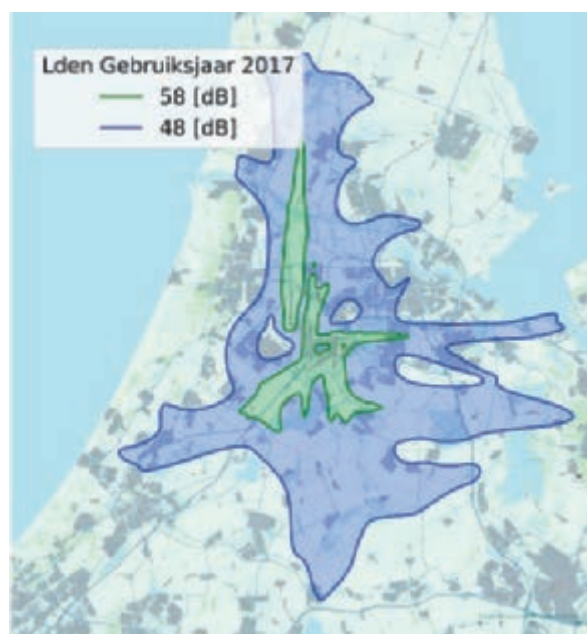


図8 L_{den} コンターの例(2017年、BAS資料)

9. 環境監視と情報公開

RSGが管理する騒音測定システムは、NOMOS (Noise Monitoring System)である。NOMOSは1993年から運用を行っており、空港周辺に設置された41局の常時監視局の騒音値、騒音分布等がWeb上で閲覧可能である。NOMOSの遅延時間は15分あり、緊急時等は公開が停止される。(図9)

このほかに2007年にLVNLとロイヤルスキポールの出資で設立されたBAS (Bewoners Aanspreekpunt Schiphol)という財団がAMS空港を離着陸する航空機に関して、電話やオンラインで問い合わせや苦情を受け付けている。

また、飛行コース公開用として「CASPER」という情報公開システムを運用しており、飛行経路やエアライン、機材等の情報をリアルタイムで閲覧することができる。

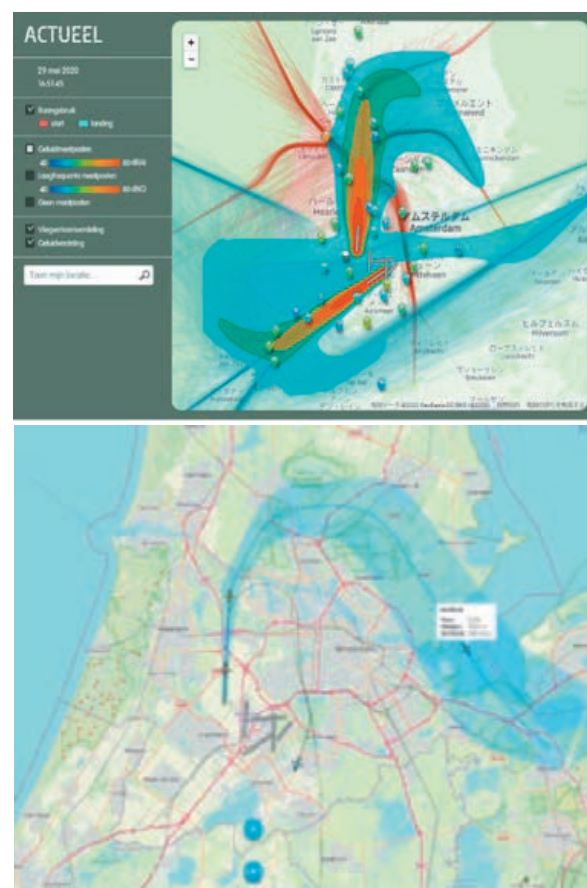


図9 上: NOMOSによる情報公開画面の例(測定局と騒音値等)
下: CASPERによる飛行コース公開画面

10. その他

オランダ政府は、2020年5月15日にオランダの航空の将来の発展のための枠組みとして「航空覚書草案2020-2050」(図10)を発表した。この中では、スキポールの取り扱い機数が現行の運用システムでは、54万回が限界であるとして、今後の成長がどのように推移していくかを今後数年かけて調査する必要があるとしている。

そして、環境問題についても、住民の理解を得るためのアプローチとして夜間飛行の減便、地域の生活の質向上のための基金設立(住宅対策と思われる)に焦点を当てている。

また、CO₂対策としても、2050年までに排出量目標を2005年と比較して半分に、2070年までにはゼロにする目標を掲げている。

参考文献

- 1) Annual report : <https://www.annualreportschiphol.com/>
- 2) Airport Coordination Netherlands (ACNL)
- 3) Alders Table : <http://www.alderstafel.nl/>
- 4) NOMOS : <https://noiselab.casper.aero/ams/#page=actual>
- 5) BAS HP: <https://bezoekbas.nl/>
- 6) ORS : <https://www.omgevingsraadschiphol.nl/>
- 7) LVB 法 : <https://wetten.overheid.nl/BWBR0014330/2018-11-01>
- 8) LIB 法 : <https://wetten.overheid.nl/BWBR0014329/2018-01-01>
- 9) インフラストラクチャー水管理省 HP : <https://www.ilent.nl/>
- 10) スキポール開発 HP: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtvaart/schiphol>
- 11) 航空覚書草案 2020-2050 : <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/15/bijlage-1-ontwerp-luchtvaartnota-2020-2050>



図10 航空覚書草案2020-2050