

## 海外空港

## シカゴ・オヘア空港 (KORD / ORD)

## 1. 概況

## 1.1 空港の概況

シカゴ・オヘア空港(以下ORD空港)はアトランタ空港と並び、世界でも有数の輸送規模を誇る空港である。

2019年の年間の離着陸回数は919,704回で、2018年に続いて世界一の座を保った。そのうち国内線が89% (820,159回)、国際線が11% (99,545回)で、大部分が国内線である。同年の旅客数は約8,465万人、貨物量は約180万トンだった。

空港運営者はシカゴ市シカゴ航空局(Chicago Department of Aviation : CDA) である。ORD空港はオヘア近代化計画(O'Hare Modernization Program, OMP)という滑走路レイアウトの大幅な変更を2006年から実施している。OMP完了時には、東西方向に6本、南北方向に2本の滑走路構成になる。新たに追加される東西方向の滑走路は2020年11月に試験運用を開始する予定である。

## 1.2 環境対策の概況

ORD空港は内陸に立地しており、空港の周辺は全域にわたって住宅地に囲まれている。そのため、飛行経路の工夫や周辺環境対策など相当な騒音対策が必要になると思われるものの、米国の他の空港と比較しても特段の騒音対策を実施していない。空港を取り囲むように住宅が密集しているため、住宅地上空を避けた飛行経路は一部の滑走路を除き設定できない。日中に関しては、多くの滑走路を効率的に使用して需要に対応することを優先している。ただし、夜間の需要が少なくなる時間帯においては、高速道路や幹線道路上を飛行し、できる限り住宅上空を避けた飛行ルートを設定するとともに、2019年11月からは運用滑走路のパターンを周期的に変更するInterim Fly Quiet Runway Rotationに取り組んでいる。

学校防音工事については、連邦航空局による空港周辺対策の作成に関するガイダンスプログラ



図1 シカゴ・オヘア空港と周辺地域

ムが制度化された年(1982年)から本格的に実施されており、米国の中では、騒音対策に古くから取り組んできた。ただし、対策の範囲や内容については米国の他の空港と同程度である。

周辺地域との協議会としてオヘア空港騒音委員会が設置されており、空港運用や防音工事などについて専門委員会を設け、地域との共生を図っている。

## 2. 空港運用状況

### 2.1 滑走路の配置

表1はORD空港の滑走路構成である。図2にも示すが、オヘア近代化計画(OMP)の工事期間中にあり、2018年時点では、東西に5本(図の青)、南東北西に2本(図の赤)の滑走路が運用している。

OMPの完成により、東西の滑走路が1本追加(図の赤)され、RWY 09R/27Rが延長される。同計画は2021年に完了予定である。

表1 ORD空港の滑走路構成

方向	滑走路長 (m)	供用開始年	備考
04L/22R	2,286	1943	
09R/27L	2,428	1943	2021年延長予定
10L/28R	3,962	1968	
04R/22L	2,461	1971	
09L/27R	2,286	2008	
10C/28C	3,292	2013	
10R/28L	2,286	2015	
09C/27C	3,427	2020	増設:11/5供用予定

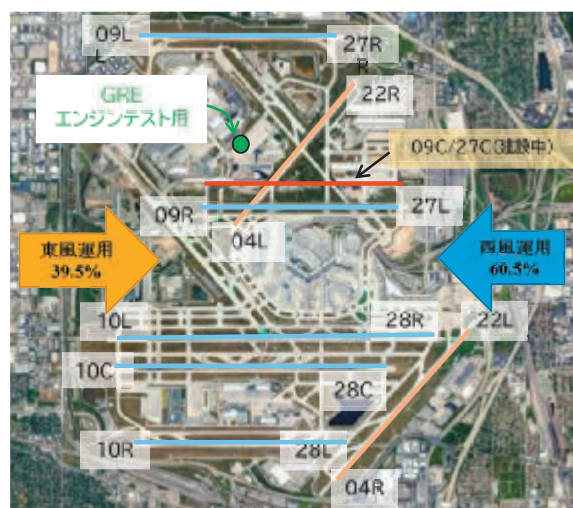


図2 ORD空港の滑走路配置

表2 ORD空港の滑走路運用割合

	離陸		着陸		運用方法の概要	
	09/10/04 東風運用	27/28/22 西風運用	09/10/04 東風運用	27/28/22 西風運用		
東西方向	09L/27R	0.0	0.0	13.9	17.4	どちらの方向でも着陸に用いる
	09R/27L	20.7	0.2	0.7	23.2	東運用のときは離陸、西運用の時は着陸に用いる
	10L/28R	18.4	38.4	0.7	0.7	主に離陸に用いる
	10C/28C	0.1	0.6	17.7	19.0	主に着陸に用いる
	10R/28L	0.0	0.0	6.4	0.0	東運用のとき着陸で少し用いる
北東・南西方向	04L/22R	0.2	0.0	0.0	0.2	ほとんど使わない
	04R/22L	0.0	21.4	0.1	0.0	西運用のとき、離陸に用いる
合計	39.4	60.6	39.5	60.5		

### 2.2 滑走路別の運用状況

表2は2019年の滑走路使用割合を示した。東西の平行滑走路が5本あるために、基本的には東風運用と西風運用に分かれる。西風運用の方が割合が高くおよそ60%、東風運用は40%である。

滑走路別の使用状況は、東西運用方向によって分かれる。

表の赤い網掛けが東風運用のときに主に使用する滑走路だが、離陸はターミナルのすぐ北側にあるRWY 09Rとターミナル南側で滑走路長の長い10Lの2本が分担する。着陸は、一番北側の09L、南側の10Cで受け持ち、一部は最も南の10Rにも着陸する。

西風運用のとき、離陸は滑走路長の長い28Rと南側の斜め滑走路22Lで受け持つ。着陸は、最も北の27R、ターミナル北側の27Lおよび南側の28Cが分担する。

このように、運用方向にもよるが、離陸・着陸それぞれ2~3本ずつの分担を決めている。なお、10L/28Rは主として離陸に用い、10C/28Cは主として着陸に用いている。

### 2.3 時間帯別や機種別の運航状況

ORD空港の時刻別の離着陸状況を図3上段に示す。運航の中心時間帯は7~20時で、時間当たり180回に達するときもある。6時台には100回、21時台は60回と減る。22~23時台と5時台は20~30回の運航がある。夜間の離着陸制限を実施していないので、深夜時間帯の離着陸も確認できる。0~4時台も数は少ないが途切れず各時刻10回前後の運航がある。この時間帯は主に貨物便である。

図3下段は機種別の運航回数である。ORD空港の運航数の大部分は米国内路線でもあり、リージョナルジェットが圧倒的に多い。これらE145, E170, CRJなどで運航の半数を占める。国際線の運航機はB787やB777などで、また貨物の取扱量も多いことあってB744, B748などの大型機の運航も一定数確認できる。(中・大型機を合計すると運航全体の8%、約200機/日)

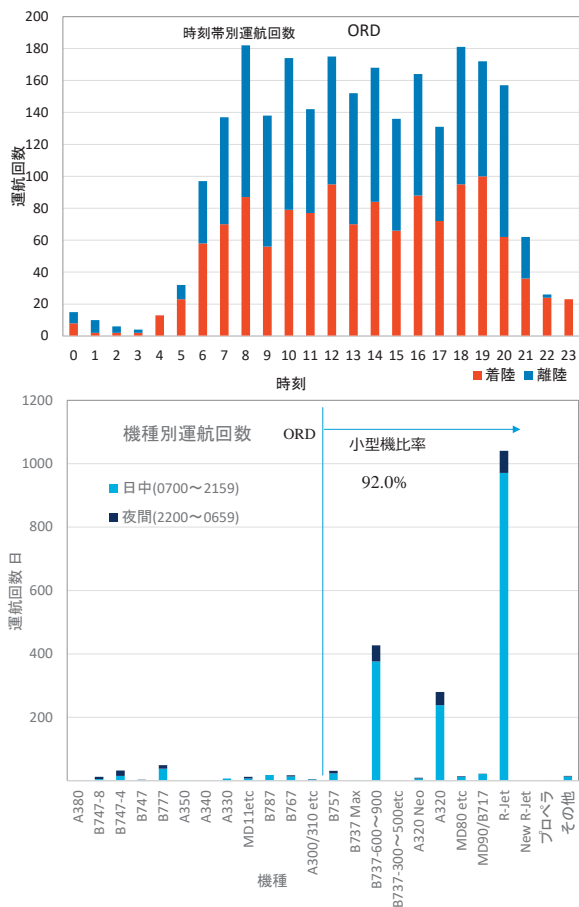


図3 時間別離着陸回数と機種別運航回数 (2018.12.13の例、Flightrader24から)

### 3. 空港周辺の土地利用状況

前出の図1を見ても分かる通り、ORD空港周辺は住宅が密集している。特に、東西の滑走路の東側延長線上の人口密度が高い。空港西側地域は大きな工業地域になっている。図4はPart 150計画で想定される騒音に対し、現実の土地利用状況における騒音適合性を示したものである。空港西部は工業団地などで適合している部分もあるが、東側の住宅密集地は多くの部分が騒音不適合利用となっている。

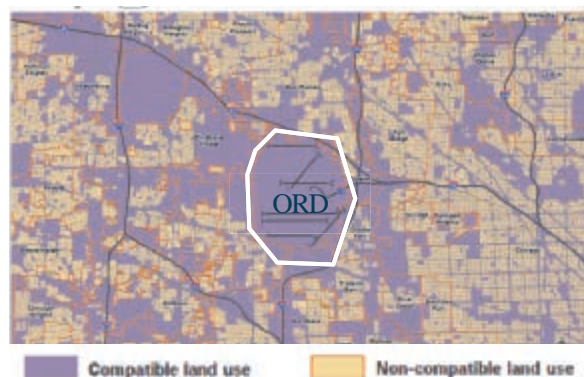


図4 Part 150計画による土地利用の騒音適合性 (紫：適合した利用形態、黄色：不適合利用)

### 4. 環境負荷を考慮した着陸料金

ORD空港は環境負荷を考慮した着陸料を導入していない。米国では、連邦航空規則(Federal Aviation Regulation Part 160)により、空港が独自に航空機への運航制限を課すことを制限している。騒音による着陸料の割増は、特定の航空機への差別的な対応であることから実施していないようである。

### 5. 空港周辺環境対策

#### 5.1 評価指標と基準

空港周辺環境対策は、米国の航空機騒音に関する評価指標である昼夜騒音レベル(day-night noise level,  $DNL = L_{dn}$ )を用いている。

#### 5.2 騒音対策の枠組み

ORD空港では、連邦規則FAR Part 150に従って作成した Noise Compatible Program : NCPに基づく対策を実施している。対策区域の設定のためや現状騒音把握のためなどで、1979年以来、複数回にわたり騒音コンターが作成された。図5にあるDNL 65 dBの騒音コンターは航空機の低騒音化と使用滑走路が変化してきたことを受けて、小さくなるとともに、形状が大きく変化してきた。最新の騒音コンターは、ORD空港の滑走路等の再編計画である、オヘア近代化プランの際に作成されたもの(OMP Build Out)であり、1979年と比べてDNL 65 dB以上のエリアは80%縮小している。

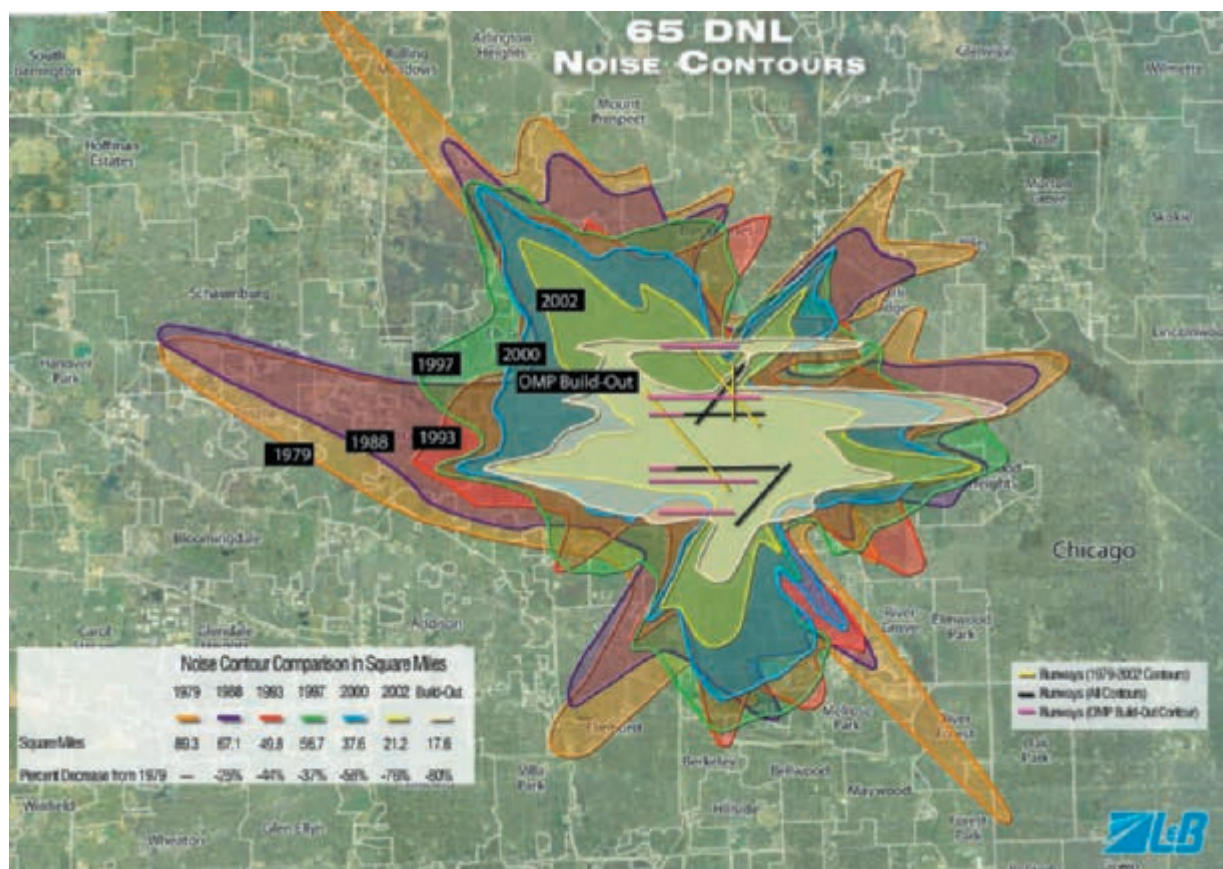


図5 DNL 65dBの騒音コンター (OMP-Build Outが最も最新のもの)

### 5.3 補償(防音工事・移転)

#### (1) 学校防音工事

学校防音工事は1982年に開始された。現在までに124の学校(小学校、中学校、高等学校)に防音工事が実施されている。防音工事の対象となるのは、以下の適格性の条件を満たす建物である。

- イリノイ州から小学校、中学校、高等学校のいずれかの教育機関であると認められており、学校防音工事の実施を要求する文書を提出していること。
- FAAの承認済みの最新の騒音コンターにおいて、DNL 60 dB以上のエリア内にあること。
- 窓を開放した状態での授業時間内の室内騒音が航空機騒音により $Leq$  45dBを超えること。

学校防音工事にはFAA空港改善プログラム(Airport Improvement Program: AIP)からの補助金と旅客施設使用料(Passengers Facility Charges, PFCs)が用いられる。これまでにAIPからは15,000万\$, PFCsからは19,300万\$が拠出されている。これは学校1件あたり、約277万\$ (約3億円)にあたる。

#### (2) 住宅防音工事

図6は、ORD空港の住宅防音工事実施状況である。同空港周辺における住宅防音工事は1995年に開始された。1993年、1997年、2000年、OMP Build Out (シカゴ近代化計画建設後の騒音コンターに基づいて段階的に実施されてきた。図6の緑点はすでに防音工事が実施済みの住宅であり、紫点が住宅防音工事の適格性を満たし、工事が未実施の住宅である。新たに建設される09C/27Cの延長上にある紫点はOMP Build Outの騒音コンターに基づいて防音工事の対象となった。現在までに11,540件の住宅に防音工事が実施済である。

空港周囲が住宅地であるにも関わらず、防音工事の実施済みや候補となる住宅が少ない。以下に示すOMP Build Out後の騒音コンターに基づく住宅防音工事の適格性の条件において、基準年以前に建設された住宅のみを対象としている。基準年以降に建設された住宅については、対象となっていない。

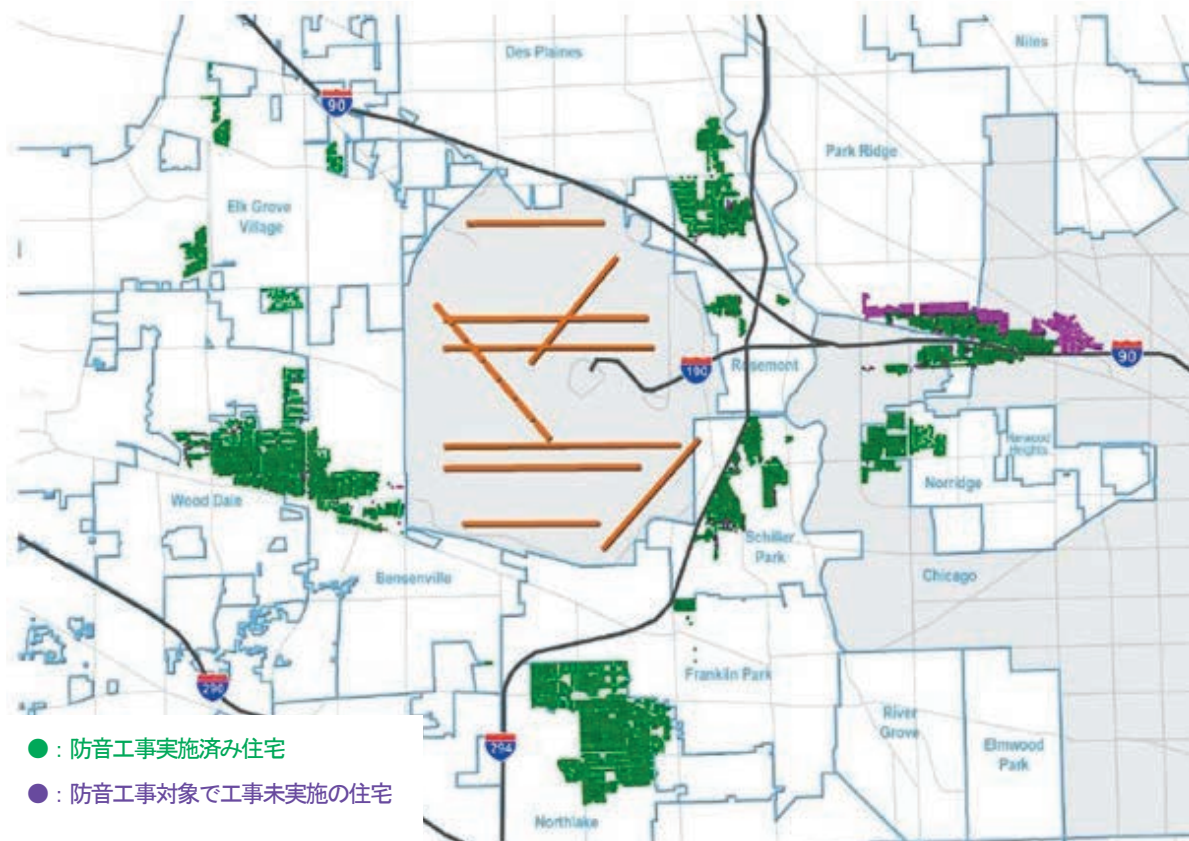


図6 ORD空港住宅防音工事の実施状況(OMP計画後を想定したDNL 65の範囲)

学校防音工事と同じように、OMP Build Outの騒音コンターに基づいた住宅防音工事にも対象となる建物に関する適格性の条件が設定されている。具体的な条件は以下の通りである。

- OMP Build Outの騒音コンターのDNL65dB以上のエリアにある建物で、以下の2点を満たす住宅
- 2005年9月30日以前に建設されていること。
- 住宅がある区画(ブロック)の少なくとも1軒の住宅がDNL 65dB以上のエリアにあること。

住宅防音工事には現在までに27,300万\$が費やされており、住宅1件あたり23,700\$ (日本円で約260万円)程度である。

対策としては、遮音性能の高い窓や木製のドアの取り付け、ガラスドアの取り換えなどがなされる。室内での対策目標があるのではなく、部材ごとに設定遮音性能を満たすものを使う。なお、防音工事のショールームがCDA建物内にあり、対象者は複数の候補の中からどのような扉や窓を設置するかを実際に見て選ぶことができる(写真1)。



写真1 CDA(シカゴ航空局)のショールームで展示されている防音扉(上)と窓(下)

## 5.4 土地利用規制

ORD空港は空港周辺の土地利用規制を課していない。

## 5.5 騒音低減のための施設

機体整備に伴うエンジン試運転用の騒音低減施設として、Ground Run-Up Enclosure (GRE)が設置されている(写真2に示す)。CDAの公表によると、GREから1マイル(約1.6 km)の場所において、20 dB以上の騒音軽減効果がある。

風向によりGREが利用できない場合、その補完にエンジン試運転場所が場内に3か所(04L/22R滑走路上に2点、現在は使用されていない15/33滑走路上に1点)指定されている。



写真2 エンジン試運転用施設(GRE: Ground Run-up Enclosure)



図7 シカゴ・オヘア空港の夜間の優先飛行経路

## 6. 騒音軽減運航方式

騒音軽減運航方式として、ORD空港の夜間の騒音低減手法のプログラムであるFly Quiet Programの一環として、夜間(22時から7時)の優先飛行経路を設定している。図7はORD空港の優先出発飛行経路である。各経路ともに、離陸後、主として高速道路や幹線道路を飛行して、空港から5マイル(約9km)の地点までに高度3000ftに到達するよう設定されている。5マイルの地点には、高速道路のジャンクションやショッピングモールなど目視で確認しやすい目標物がある。

## 7. 深夜時間帯の運航

### 7.1 深夜時間帯の運航制限

ORD空港では夜間の離着陸禁止や運航に関する制限を実施していない。

### 7.2 騒音軽減のための措置

CDAが実施している夜間の騒音軽減のためのプログラムはFly Quiet Programとしてまとめられている。Fly Quiet Programには、夜間の優先出発飛行経路やリバースの使用制限などがある。2019年からは夜間の使用滑走路パターンのローテーションであるInterim Fly Quiet Runway Rotationも実施している。

#### (1) リバースの使用制限

22時から7時までの間、着陸時のリバースラストの使用を安全上の支障がない範囲で禁止している。

#### (2) 夜間滑走路運用の試行(IFQ)

Interim Fly Quiet Runway Rotation (IFQ)とは、ORD空港が2019年11月から2020年の09C/27Cの試験運用開始までを目途に実施している、夜間の滑走路使用パターンを1週間ごとにローテーションするプログラムである。

このプログラムは夜間の離陸、着陸それぞれ1本の滑走路で対応可能な夜間を対象としている。滑走路の使用パターンが8通り用意されており、1週間ごとにローテーションする。

図8は滑走路使用パターンの例である。

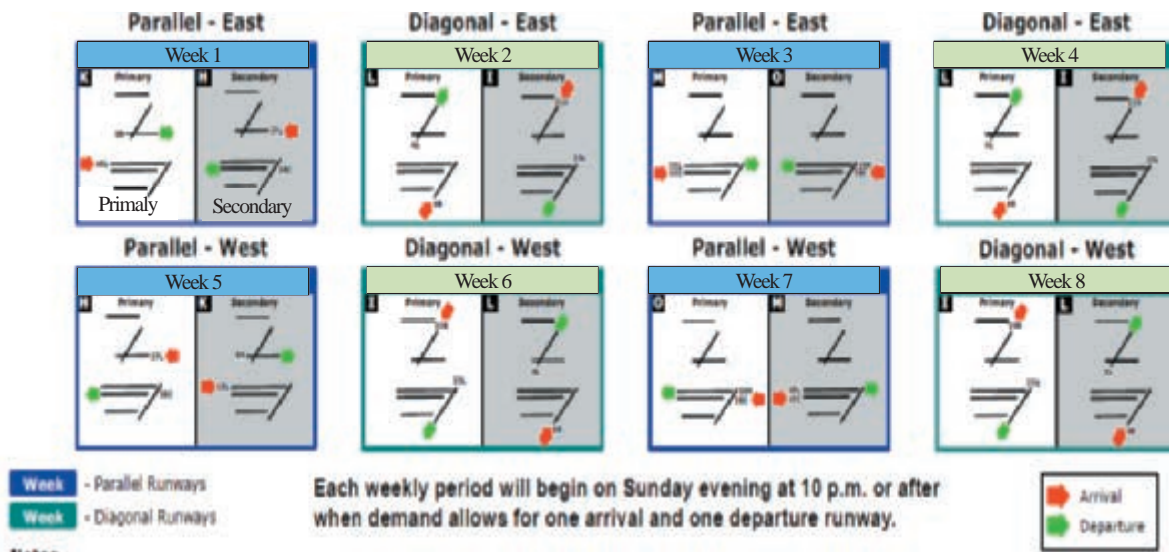


図8 騒音を考慮した夜間滑走路運用の試行 (Interim Fly Quiet Runway Rotation : IFQR)  
(1週間ずつ計8週で深夜時間帯の運用滑走路をローテーション)

滑走路の使用パターンごとに所定(Primary)と予備(Secondary)の滑走路使用方法が定められている。また、滑走路方向は、東西と斜め方向を1週間ごとに入れ替えて、東西については使用する滑走路のパターンを変化させている。このようにして、深夜運航による騒音を地域でシェアする試行取り組みである。

### 8. 地域共生の仕組み

ORD空港にはO'Hare Noise Compatibility Commission (ONCC)という地域協議会がある。ONCCはORD空港周辺で航空機の騒音を低減することを目的としたイリノイ州政府の公的機関であり、1996年に設立された。メンバーは周辺自治体の首長のほか、44のコミュニティと22の学区のから構成されている。設立当初は26名のメンバーだったが、現在では65名になっている。ONCCには、専門技術、フライトワイエット、住宅用遮音材、学校防音の各委員会が設けられており、各委員会からの騒音対策の提案は、ONCCメンバーとの協議の上、承認されると施策として実施される。現在は、オヘア近代化計画完成後において、夜間の滑走路使用方法について協議されている。

また、ONCCは空港周辺の騒音監視局の測定結果などを定期的に公開しており、情報公開にも積極的に取り組んでいる。

### 9. 環境監視と情報公開

騒音監視局は1996年にCDAが導入した。図9は騒音監視局の設置状況である。現在は36か所の測定局がある。オヘア近代化計画の完成以降は東西の滑走路の使用が中心となるため、東側延長上に将来的に6局増設し、計42局になる予定である。

各地点における測定結果は1か月ごとにレポートとして、ONCCのホームページ上で公表されている。主なレポートの内容は、滑走路の使用状況、騒音の測定回数、騒音値、期間中における騒音値

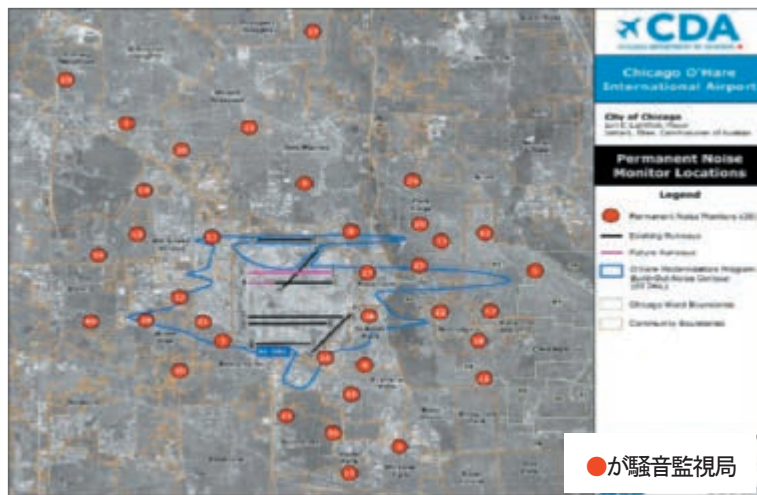


図9 ORD空港周辺の航空機騒音監視局  
(青線はOMP BuildのDNL 65dBコンター)

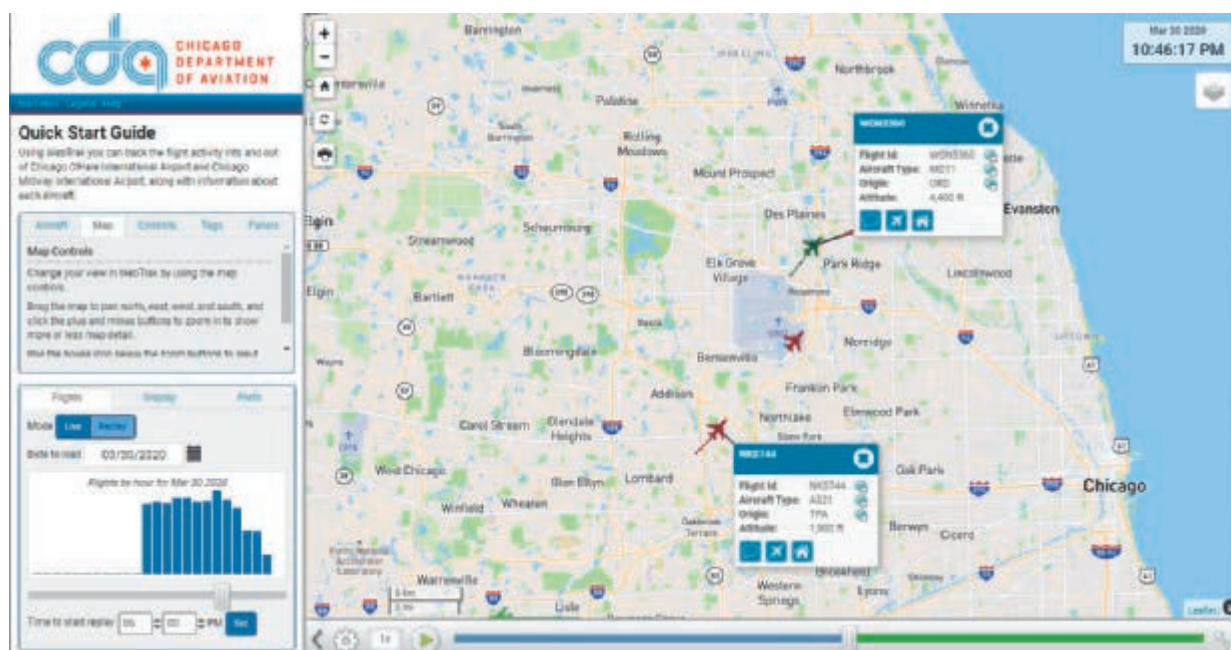


図10 飛行経路情報公開画面の例(WebTrak)  
Interim Fly Quiet Runway Rotation (IFQ)のDiagonal East運用中

の上位25のランキング(会社と機種)、飛行経路などである。

騒音監視局における騒音の瞬時値を表示するものはないが、飛行経路の情報はWebTrakとしてインタラクティブな情報公開をしている。現在状況は20分遅れで表示され、過去履歴は3か月までさかのぼることができる。(図10)

騒音苦情はWebまたは専用ホットライン電話で申し立てることができる。苦情件数はおおよそ月当たり3万件あり、その99.5%以上はWeb経由のものである。

#### 参考文献

- 1) Chicago Department of Aviation (2017) "Residential sound insulation program odorous windows report"
- 2) Chicago Department of Aviation (2018) "Fly Quiet Manual"