



CARATS

Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems



運航の改善デカボアクションブックレット

初版(2026年3月17日)

CARATS事務局

※「デカボ」とは、脱炭素を意味する
デカーボナイズーション(decarbonization)の略

- 国土交通省では「航空機運航分野におけるCO2削減に関する検討会」において、2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に向けたわが国の運航分野の具体的な取組の方向性に関する検討を進め、今後の取組に関する工程表を取りまとめている。
- 同工程表に基づく実務的な検討については「運航の改善によるCO2削減協議会」やCARATS「CO2削減推進SG」にて進められ、各航空会社等におけるCO2削減に向けた取組の共有等がなされてきた。
- 本ブックレットは、そうした取組共有をその場限りのものとせず、関係各社での取組の水平展開をより促進するため、CO2削減に有効となる取組を一元的に集約したものである。
- なお、今後もCO2削減に係る新たな取組が実施されていくと想定されることから、そうした内容を随時本ブックレットに反映していくものとする。

CO2削減策

航空局等の取組

エアラインの取組

【交通流全体に対する方策】

- ▶ 空域容量の拡大(取扱可能機数の増加)
- ▶ 時間管理による交通流の最適化

- ▶ 低燃費機材の効果的な活用

出発前の方策

運航フェーズごとの方策【出発前】

- ▶ 運航情報の共有による飛行計画の調整

- ▶ 飛行計画の工夫
- ▶ 予備燃料の削減
- ▶ 搭載重量の削減
- ▶ APUの利用削減

空港面の方策(出発)

運航フェーズごとの方策【空港面】

- ▶ 地上待機時間の短縮、地上走行の最適化

- ▶ エンジン運転時間削減



離陸中の方策

運航フェーズごとの方策【離陸中】

- ▶ 就航率の改善(高度化された航法の導入推進)、燃費の良い上昇・降下の実現

- ▶ 早期加速上昇



飛行中の方策

運航フェーズごとの方策【航空路】

- ▶ 迂回の少ない飛行ルート及び高度・経路の選択自由度の向上

- ▶ 飛行高度・速度・経路の調整



降下中の方策

運航フェーズごとの方策【降下中】

- ▶ 就航率の改善(高度化された航法の導入推進)、燃費の良い上昇・降下の実現

- ▶ 連続降下方式
- ▶ 低フラップ角着陸方式



空港面の方策(到着)

運航フェーズごとの方策【空港面】

- ▶ 地上待機時間の短縮、地上走行の最適化

- ▶ 逆噴射抑制
- ▶ 片側エンジンのみでの地上走行



その他

- ▶ 飛行検査ドローンの活用

- ▶ エンジン洗浄

代表的な取組一覧

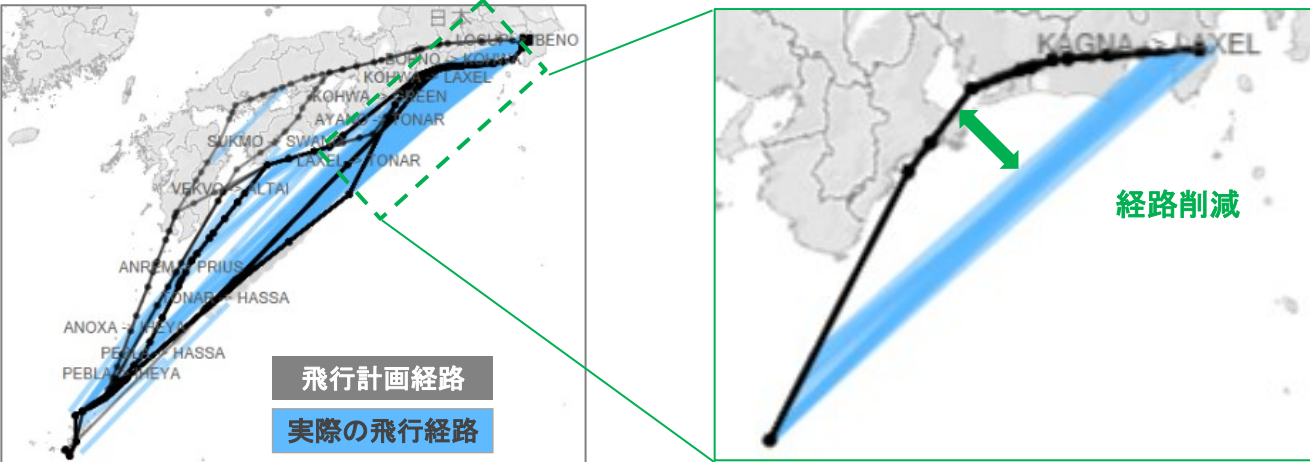
分類	取組ID	取組名称	取組主体
1. 交通流全体に対する方策	取組1-1	■ 低燃費機材の効果的な活用	航空会社
2. 出発前の方策	取組2-1	■ APU使用削減	航空会社／空港管理者
3. 空港面の方策(出発)	取組3-1	■ 地上でのエンジン運転時間の削減	航空会社
4. 離陸中の方策	取組4-1	■ 早期加速上昇方式	航空会社
5. 飛行中の方策	取組5-1	■ CDR調整経路を用いた経路短縮	航空会社／管制機関
	取組5-2 ～5-4	■ 最適な高度・速度・経路の選定	航空会社／管制機関
6. 降下中の方策	取組6-1	■ RNP-AR 導入空港拡大	航空会社／管制機関
	取組6-2	■ 継続的な降下（CDO等）が可能となる運用導入空港拡大	管制機関
	取組6-3	■ 進入中のDelayed Flap/Delayed Gear Down	航空会社
	取組6-4	■ 低フラップ角着陸方式	航空会社
7. 空港面の方策(到着)	取組7-1	■ Reverse Idle	航空会社
	取組7-2	■ 着陸時のSingle Engine Taxi In ■ 到着時のDelayed APU Start ■ 着陸時のSingle Engine Taxi Out	航空会社
8. その他	取組8-1	■ Engine Water Wash	航空会社

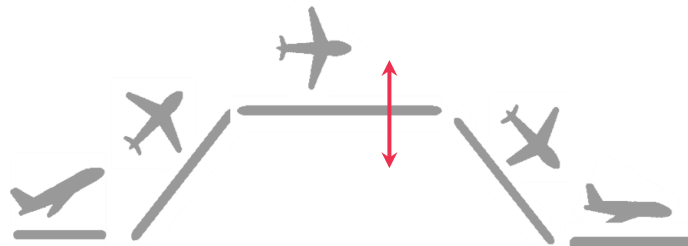
取組	【取組1-1】低燃費機材の効果的な活用		
取組の場面	航空交通全体		
取組概要	航空機ごとの燃費性能を毎月の飛行データから細かく算出し、より燃費の良い機体を長距離路線や稼働率の高い便へ優先的に割り当てることで、全体の燃料効率を最大化する。		
取組イメージ	<p>The diagram illustrates the effective use of low-fuel aircraft. It is divided into two scenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> 機材変更未調整の場合 (Without adjustment): Shows a route from HND (羽田) to JFK (ニューヨーク). A Boeing 777-300ER (燃費の良い機材) is assigned to the HND-LAX (ロサンゼルス) leg, and a Boeing 777-300ER (燃費の劣る機材) is assigned to the LAX-JFK leg. 機材変更実施の場合 (With adjustment): Shows the same route. A Boeing 777-300ER (燃費の劣る機材) is assigned to the HND-LAX leg, and a Boeing 777-300ER (燃費の良い機材) is assigned to the LAX-JFK leg. A yellow arrow labeled '差し替え' (swap) indicates the exchange of aircraft between the two legs. 		
ステータス	一部実施中	取組主体	航空会社
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組2-1】APU使用の抑制		
取組の場面	空港面		
取組概要	APUの使用を抑制して、GPUの使用を促進する。		
取組イメージ	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>GPU (地上動力装置)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>地上電源車・施設から電源ケーブルを接続して、地上滞在時の電力を供給する</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>駐機中の航空機が必要な電力を機体後部の補助発動機により供給する</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; margin-top: 20px; text-align: center;"> <p>地上電源車や地上施設から航空機へ必要な電力を供給することによってAPU(補助動力装置)の使用を削減する。</p> </div>		
ステータス	実施中	取組主体	航空会社／空港管理者
必要機材・装備	地上設備としてGPUが必要		

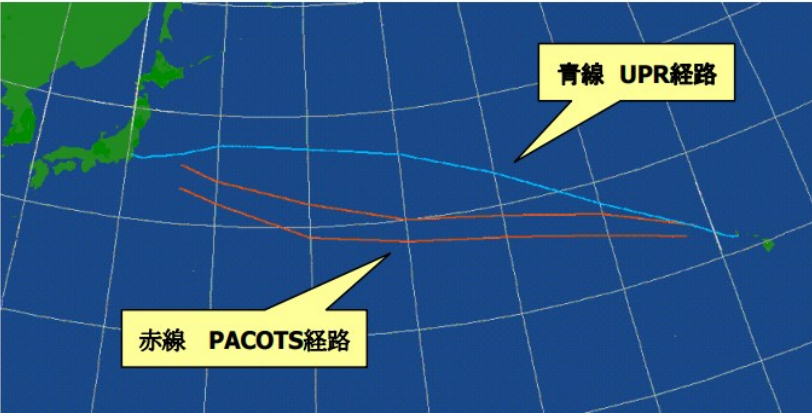
取組	【取組3-1】地上でのエンジン運転時間の削減		
取組の場面	空港面		
取組概要	ブロックアウト後に待機が予想される場合にエンジンスタートのタイミングを遅らせたり、インターセクションディパーチャーにより、地上でのエンジン運転時間を削減し、CO2削減に寄与する。		
取組イメージ	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>地上待機が予想される場合の エンジンスタートタイミングの調整</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>インターセクションディパーチャーの実施</p> </div> </div>		
ステータス	実施中	取組主体	航空会社
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組4-1】NADP2(早期加速上昇)		
取組の場面	出発		
取組概要	<p>2021年12月の航空法施行規則改正により本邦管制圏での200KT速度制限が撤廃されている。本取組では、離陸上昇時に従来(NADP1)よりも早い段階(高度800ft~)から加速を行うことにより、FLAPの早期格納を可能とし、空気抵抗抑制を図ることで、CO2削減に寄与する。</p>		
取組イメージ	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>【従来方式】NADP1(急上昇方式)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>【本取組】NADP2</p> </div> </div>		
ステータス	実施中	取組主体	航空会社／空港管理者
必要機材・装備	特になし(運航方式の変更のみであるため)		

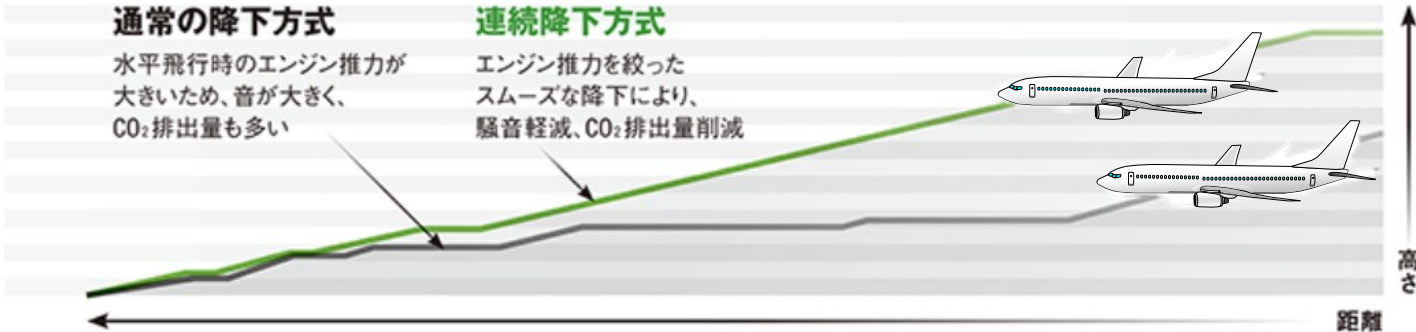
取組	【取組5-1】経路短縮		
取組の場面	航空路		
取組概要	当日の空域の混雑状況や風の状況を見極め、計画されたルートよりも距離の短い近道(ショートカット)を飛行することで、CO2削減と定時性の向上を図る。		
取組イメージ			
ステータス	実施中	取組主体	航空会社／管制機関
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組5-2】最適な高度の選定		
取組の場面	航空路		
取組概要	飛行中のデータをモニタリングし、風向きや機体重量などの条件に合わせて、最も燃料効率の良い高度（標準高度）を設定・飛行する。		
取組イメージ	 <ul style="list-style-type: none"> ・プラン高度の1ランク引き上げ運航環境、サービス状況など考慮 ・実際の飛行高度の実施率をモニタし空域特性に合わせて標準高度を設定 <p>※一般的に、高高度ほど燃料効率は良くなる</p>		
ステータス	実施中	取組主体	航空会社／管制機関
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組5-3】巡航速度の最適化		
取組の場面	航空路		
取組概要	<p>「コストインデックス(CI: Cost Index)」という指標を用い、到着時間の遅れが出ない範囲で、最も燃料効率の良い速度にコントロールして飛行する。CIを小さく設定(例:40→20)することで、巡航速度を経済速度に近づけ、飛行時間は若干延びるものの燃料消費量を削減する。定時性に影響のない範囲で実施する。</p>		
取組イメージ	<p>FMSのCIを下げることで、燃費を優先した飛行にする。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="466 625 1108 1035"> <p>The graph plots Fuel Consumption (燃費) on the y-axis (Good/Bad) and Speed (速度) on the x-axis (Slow/Fast). A blue curve shows that fuel consumption is lowest at the Minimum Resistance Speed (MRC) and increases as speed deviates from this point. The Landing Reference Speed (LRC) is also indicated. A green arrow labeled 'Cost Index' shows the range of speed adjustment.</p> </div> <div data-bbox="1301 639 1825 1001"> <pre> PERF INIT 1/2 GW/CRZ CG CRZ ALT 118.2/ 5.0% 5000 PLAN/FUEL CRZ WIND /20.2 270°/ 27 ZFW ISA DEV 98.0 +0°F +0°C RESERVES T/C DAT 36.2 +41°F +5°C COST INDEX TRANS ALT 30 14000 <INDEX N1 LIMIT> </pre> </div> </div>		
ステータス	一部実施中	取組主体	航空会社／管制機関
必要機材・装備	特になし(FMSが搭載されていることは必要)		

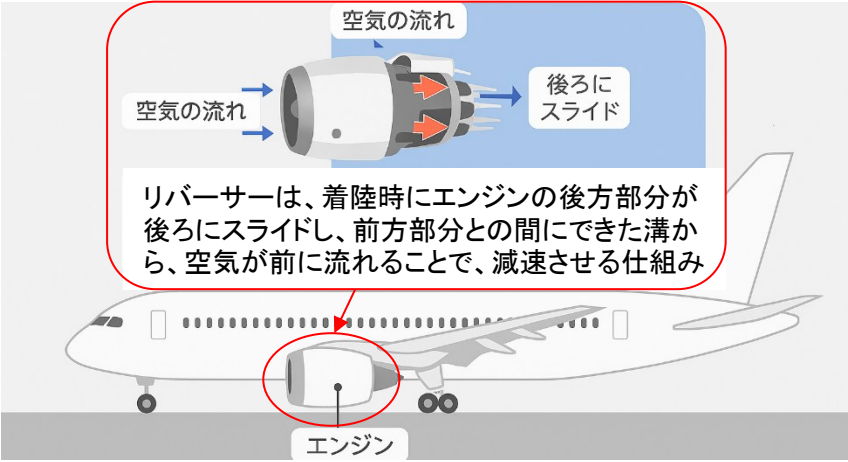
取組	【取組5-4】最適な経路の選定		
取組の場面	航空路		
取組概要	UPR (USER PREFERRED ROUTE) の使用をして、最適経路を飛行する。		
取組イメージ			
ステータス	実施中	取組主体	航空会社／管制機関
必要機材・装備	飛行計画システムに最適経路を設定する機能が必要		

取組	【取組6-1】 RNP AR Approach		
取組の場面	到着		
取組概要	<p>GPSからの信号等をもとに、航空機のコンピュータを使用して曲線を含む精度の高い進入を行う方法。従来の進入方式では着陸の最終段階で長い直線を描く必要があるため経路が長くなりがちであったが、RNP AR Approachではより効率的な経路を飛行することができる。</p>		
取組イメージ	 <p>The image is a satellite-style map of the Funai Airport (函館空港) area. It shows two flight paths leading to Runway 12 (RWY 12). The first path, labeled '従来の進入方法 ILS Z RWY 12', is a long, straight yellow line. The second path, labeled 'RNP AR Approach RNP RWY 12 (AR)', is a shorter, curved yellow line that follows the coastline. A blue callout box points to the RNP AR path, and another points to the traditional ILS path. The airport terminal is marked with a grey rectangle and labeled '函館空港'.</p>		
ステータス	実施中	取組主体	航空会社
必要機材・装備	特になし(運航方式の変更のみであるため)		


取組	【取組6-2】CDO(連続降下方式)		
取組の場面	到着		
取組概要	エンジン推力をアイドル状態にして継続降下させることで、CO2削減を目指す。		
取組イメージ	<p>一部空港の夜間・早朝到着便において実施中</p>  <p>通常降下方式 水平飛行時のエンジン推力が大きい ため、音が大きく、CO₂排出量も多い</p> <p>連続降下方式 エンジン推力を絞ったスムーズな降下により、騒音軽減、CO₂排出量削減</p>		
ステータス	一部実施中	取組主体	航空会社／管制機関
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組6-3】 Delayed Flap / Gear Down		
取組の場面	到着		
取組概要	空気抵抗となるフラップ・車輪を出すタイミングを安全確保に支障のない範囲で極力遅くすることで、CO2排出を抑制する取り組み。		
取組イメージ	<div data-bbox="499 611 1183 986" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1338 686 1887 929" data-label="Text"> <p>空域抵抗となる車輪を下すタイミングと最終進入時に使用するフラップ角度に変更するタイミングを極力遅らすことで、消費燃料を抑制することができる。</p> </div> <p data-bbox="576 996 1085 1029">※本画像は生成AI(Copilot Chat)により作成</p>		
ステータス	実施中	取組主体	航空会社
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組6-4】低フラップ角着陸方式		
取組の場面	到着		
取組概要	フラップ角を浅くして進入することで、空気抵抗を減らしCO2排出量削減を目指す。		
取組イメージ	 <p>例えば、最終進入に展開するフラップ角が30度または40度のどちらかを選択できる場合、気象条件などが許す限り30度を選択することで、空気抵抗が減り、消費燃料を抑制することができる。</p> <p>※本画像は生成AI(Copilot Chat)により作成</p>		
ステータス	実施中	取組主体	航空会社
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組7-1】Idle Reverse(着陸後の逆噴射抑制)		
取組の場面	到着		
取組概要	着陸時に機体の速度を落とすために使う「逆噴射装置」の出力を、安全上問題がない範囲で最小限(アイドリング状態)に抑えることで、燃料消費、CO2排出量を削減する。		
取組イメージ			
ステータス	実施中	取組主体	航空会社
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組7-2】One Engine Taxi (地上走行時の片側エンジン停止)		
取組の場面	空港面		
取組概要	地上走行(タクシング)の際に、安全が確認できる場合は片方のエンジンを停止する。使用するエンジンを減らすことで燃料を節約し、CO2排出を抑制する。		
取組イメージ	<p>The diagram illustrates the engine status for two scenarios: Taxi In and Taxi Out. A horizontal timeline with an arrow pointing right shows key events: Taxi Start, 片側エンジン停止 (One-side engine stop), Block In for Taxi In; and Taxi Start, 片側エンジン始動 (One-side engine start), Take Off for Taxi Out. For Taxi In, ENG1 is shown as '稼働中' (Working) throughout. ENG2 starts as '稼働中', then enters a 'Cooling Down' phase, followed by a red '実施時間' (Implementation time) where it is stopped. For Taxi Out, ENG1 is '稼働中' throughout. ENG2 starts as '稼働中', enters a red '実施時間' where it is stopped, then goes through 'Warming Up', and finally returns to '稼働中' before 'Take Off'.</p>		
ステータス	一部実施中	取組主体	航空会社
必要機材・装備	特になし		

取組	【取組8-1】エンジン・ウォーターウォッシュ		
取組の場面	その他(日常点検)		
取組概要	定期的にエンジン内部を水洗いし、コンプレッサー(圧縮機)に付着した塵や汚れを取り除く。エンジンの性能を回復させることで、同じ推力を出すために必要な燃料を減らす。		
取組イメージ			
ステータス	実施中	取組主体	航空会社
必要機材・装備	特になし		