

## 飛行方法・オペレーションについて



**NEXT DELIVERY**

# 2022年12月5日 ドローンレベル4解禁

## ドローンの飛行レベルと規制緩和

### レベル1

目視内  
操縦飛行



### レベル2

目視内  
自動飛行



### レベル3

目視外  
無人地帯



### レベル4

目視外  
有人地帯



2015年

22年12月5日

## レベル4飛行を実現するための4つの制度

### 免許制度（国家資格）

現行の民間資格に並ぶ二等資格と、レベル4飛行に必要な一等資格があります。

### 機体認証制度

一種・二種の階級があり、レベル4の飛行には一種の機体しか飛ばすことはできません。

### 機体登録制度

100g以上の機体登録をし、必要な場合はリモートIDを付けなければなりません。

### 運用ルール

飛行計画の通報や、飛行日誌の作成など様々なルールが定められました。

## レベル4飛行

- ・ 有人地帯
- ・ 補助者なしの目視外
- ・ 自動、自律



# ドローン飛行レベルと規制緩和

ドローン運航に関しては社会実装に追い風となる規制緩和が実施

	操縦		自動・自律	
	目視内	目視外	目視内	目視外
無人地帯 (離島や山間部など)	レベル1 空撮 点検	レベル2 農薬散布 土木測量	<b>レベル3</b> 物流・監視  <b>レベル3.5</b> ラストワンマイル配送 (過疎地域など)  2023年12月に新設、レベル3の規制緩和 補助員や看板の設置が不要になり、効率的な運航が可能に	
有人地帯 (都市部)			<b>レベル4</b> ラストワンマイル配送 (都市部など)  2022年12月に法規制が緩和された しかし、型式認証の条件などが厳しく 実務におけるハードルは引き続き高い	

# DIDにおけるレベル3.5飛行の実現

2025年11月4日、和歌山市で**DID(人口集中地区)**における**レベル3.5飛行**をNEXT DELIVERYが国内初で実施

これまでの安全対策においてドローン配送拠点の設置は、DID外に設けることが必要であり、**二重輸送**の問題や、配送需要の大きいDID間の配送は**非現実的**であり、ドローンの飛行ルートの設定においても**非効率**が発生していた。



DID上空を飛行する物流専用ドローンAirTruckとFPV（機体に搭載されているカメラ）の映像



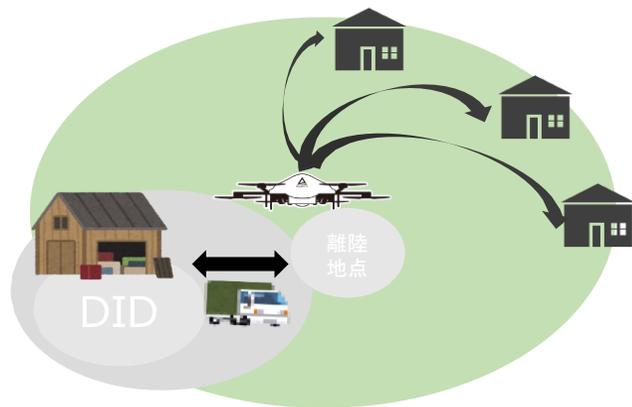
DID地区における飛行には離着陸地点に立入管理の安全対策として、監視カメラ、パトランプ、スピーカー等を備えたドローンスタンド®を設置

# ドローン物流の社会実装に向けた障壁

従来の安全対策においてドローン配送拠点の設置は、DID外に設けることが必要であり、**二重輸送**の問題や、配送需要の大きいDID間の配送は**非現実的**であり、ドローンの飛行ルートの設定においても**非効率**が発生していた

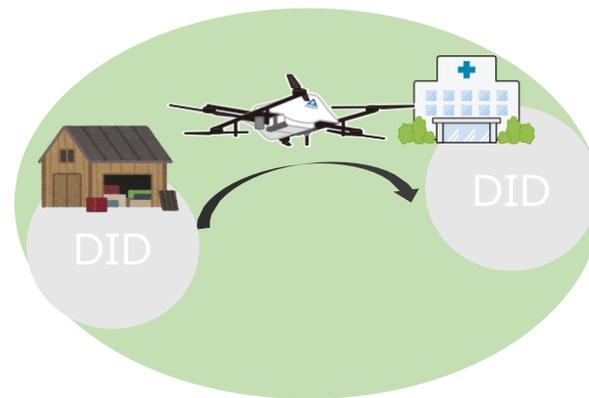
## 1. DID規制による非効率な「二重輸送」の発生

物流拠点や病院などがDID内にある場合、一度DID外へ荷物を陸送してからドローン配送を行う「陸送＋空送の二重輸送」が発生する。



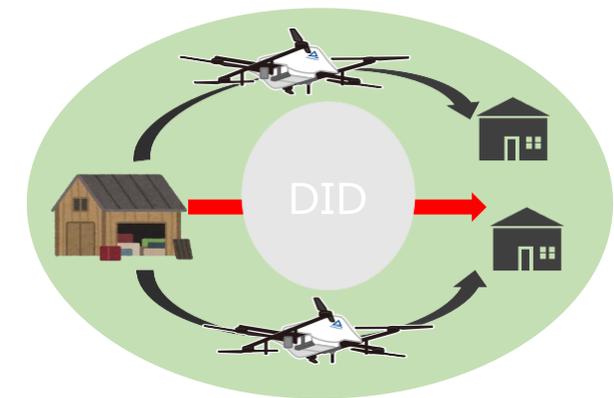
## 2. 都市間の配送ネットワーク構築の困難

都市内の病院同士の医療連携（血液・薬剤輸送）や、配送センターから商業施設への配送など、**都市間における輸送モデル**が成立せず、ドローンの社会的意義が限定的になる。



## 3. 飛行ルート設計上の制約による非効率

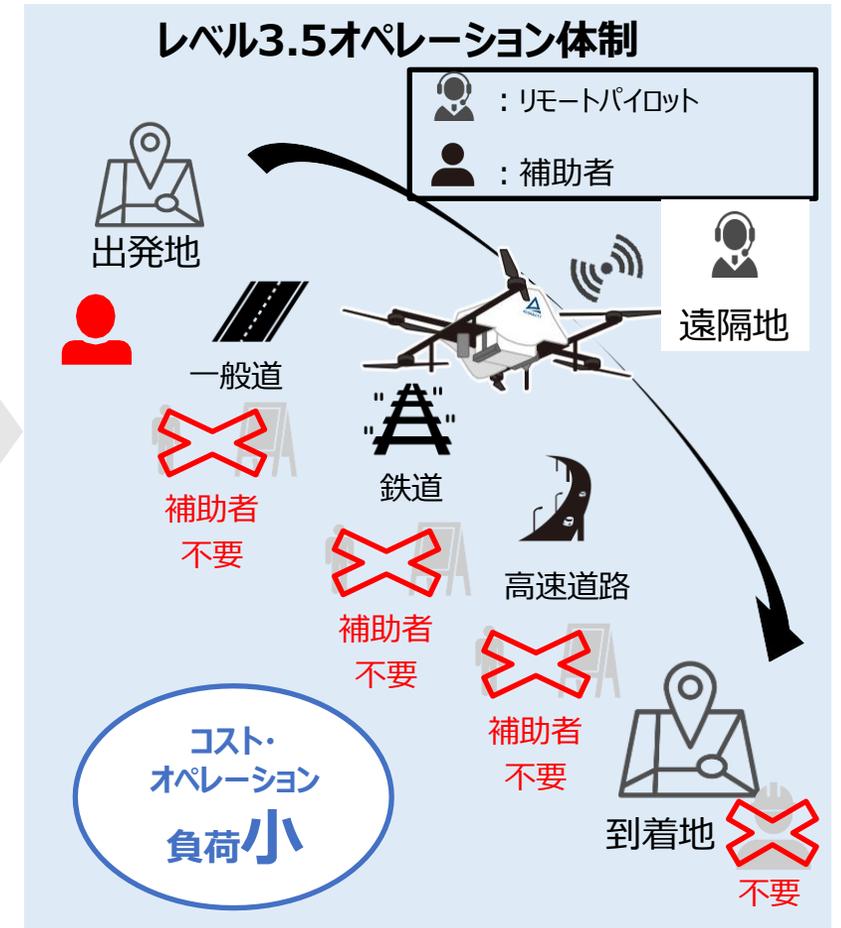
設定されたルート上にDIDが存在する場合は迂回する必要があり、飛行距離が延びてしまう。その結果、余分なバッテリー消費が発生し、**本来届くはずの遠方への配送ができなくなる**



# 新たな安全対策によるドローン飛行レベルの整理

レベル3.5初飛行から約2年の時を経て、ドローン配送の社会実装を後押しするDIDでの飛行が実現

	<b>操縦方法</b>	自動・自律
	<b>飛行範囲</b>	目視外
<p><b>無人地帯</b> (離島や山間部など)</p>	<p><b>レベル3 物流・監視</b></p> <p style="text-align: center;"><b>レベル3.5</b> ラストワンマイル配送 (過疎地域など)</p> <p>2023年12月に新設、レベル3の規制緩和 補助員や看板の設置が不要になり、効率的な運航が可能に</p> <p style="text-align: center;"><b>レベル3.5 (DID)</b></p>	
<p><b>無人地帯</b> (DID※第三者なし)</p>		
<p><b>有人地帯</b> (都市部)</p>	<p><b>レベル4</b> ラストワンマイル配送 (都市部など)</p> <p>2022年12月に法規制が緩和された しかし、機体認証の条件などが厳しく 実務におけるハードルは引き続き高い</p>	



# DIDにおけるレベル3.5飛行の実現について

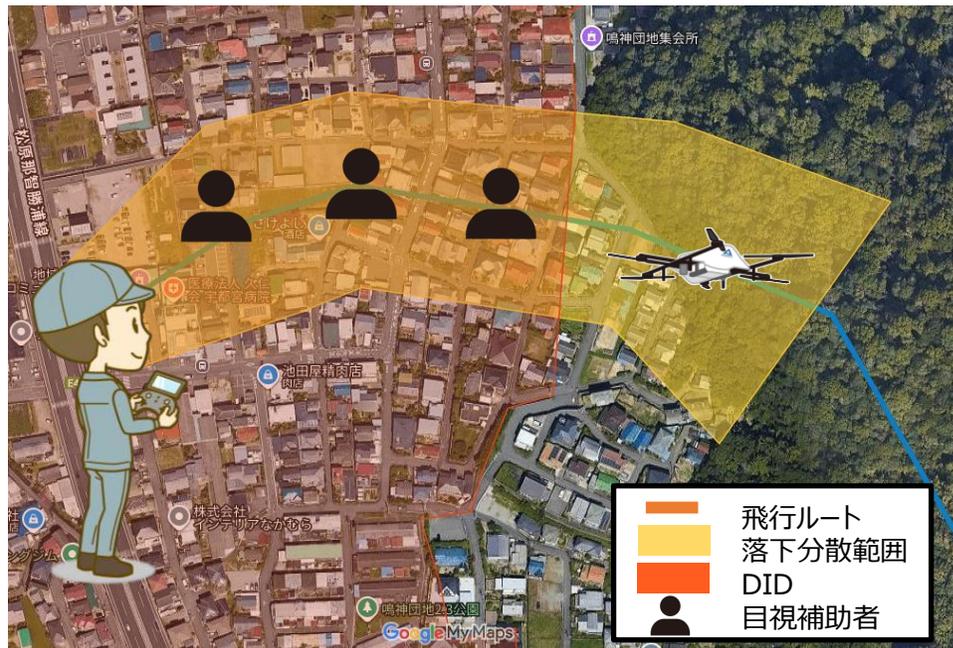
## DID(人口集中地区)でのレベル3.5飛行を可能にするための新たな安全対策

これまでの安全対策の場合、DID内での飛行はレベル2（目視内・自動航行）であれば実施可能であったが、補助者等の人員確保など、日常的な運用には適さない

### これまでのDID飛行

#### 操縦者配置 + 補助者配置によるレベル2飛行

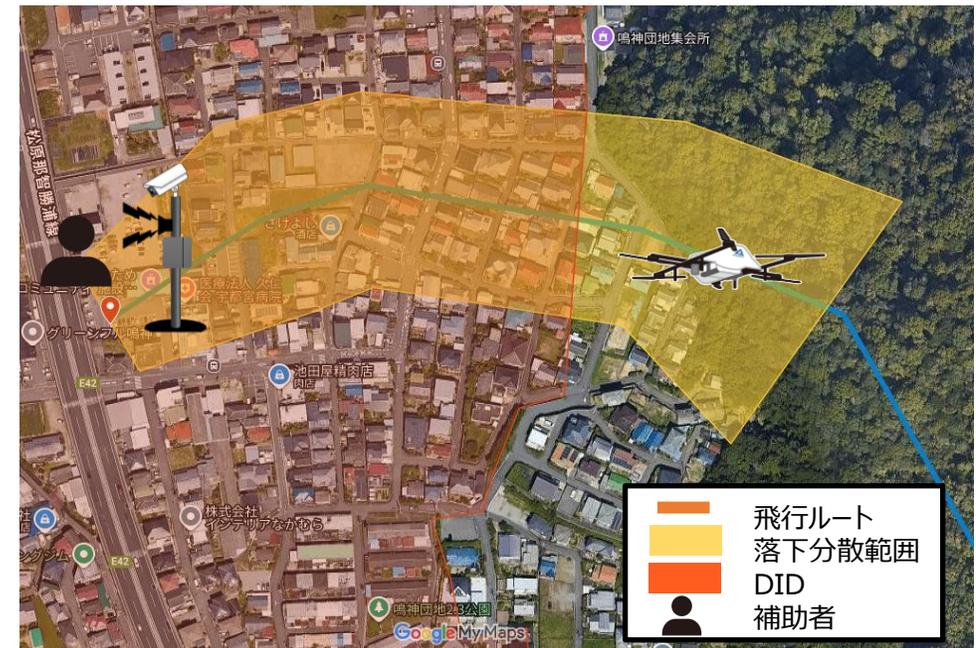
経路を見渡せる範囲に操縦者・補助者を配置し、DID区間は目視内飛行（レベル2）であれば飛行可能



### これからのDID飛行

#### 遠隔操縦者 + 離陸地点の補助者のみによるレベル3.5飛行

DID内の離着陸地点には安全管理のため、立入管理のための設備(=ドローンスタンド)の設置



図：宇都宮病院周辺の飛行ルート概要

総飛行回数

総飛行時間 (分)

総飛行距離 (km)

4,196回

48,563分

6,327km

## レベル3.5飛行実績

1,811回

29,424分

6,191km

配送飛行中の事故・重大インシデント発生件数は0件  
使用機材が機体認証と同等の安全性があることを実証

# レベル3.5飛行におけるDID上空飛行の必要性と意義

レベル3.5飛行制度

⇒ 無人地帯の上空を飛行することを前提



人口集中地区（DID）上空を飛行するには、**明確かつ合理的な理由**と**第三者の上空を回避する経路設計**が必要



DID上空飛行



レベル3.5飛行

無人地帯の上空を飛行し、第三者の上空を回避する。



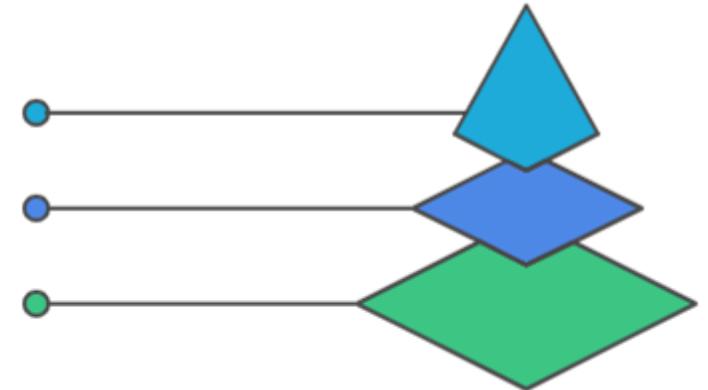
レベル4飛行

第三者の上空を飛行する可能性があり、異なる規制要件がある。

人の上空を回避して飛行するルートが必要

人口集中地区の上空を飛行する正当な理由

人口が少ない地域の上空を飛行



## 物流拠点の立地特性

配送の起点となる物流拠点の大半はDID内に位置している。効率的かつ現実的な運航ルートを構築するためには、DID上空の経由が不可欠である。



## 迅速な配送の実現

DID上空を飛行することで迂回を要さず、直線的な経路による迅速な配送が可能となる。特に主要病院からの緊急物資輸送において、即時性の高い対応を実現できる。

# 安全性確保の3つの柱



## 飛行経路の最適化

- DID内の飛行が最短であること
- 姿勢変化が少ないこと
- 第三者立入の可能性が低いこと
- 落下分散範囲が狭いこと



## 地上インフラの整備

- 地上監視カメラによる第三者立入管理の冗長性確保
- 警報による第三者への注意喚起  
⇒**ドローンスタンド®を設置**



## 緊急時等の対応

- Emergency Procedureに従い、緊急離着陸地点へ着陸できること
- 不時着・墜落のリスクを考慮した対応手順となっていること

運航要領

令和7年10月9日 第

1. 目的  
この運航要領は、株式会社 NEXT DELIVERY 運航部（以下、「運航部」という。）航空機の安全な運航を確保することを目的とする。
2. 適用  
運航部における運航の方法については、別に定めるところによる場合を除き、ここで定めるところによる。
3. 運航体制  
運航する際の体制及び業務分担は以下の通りとする。  
(1) 無人航空機操縦士（2等無人航空機操縦士又はその上位の資格を持ち、且つ、目視内限定解除をしている者に限る）  
・ 無人航空機の操縦、運航監視、外部監視  
・ 安全管理者（複数機運航実施時に限る。）  
・ 離着陸管理、緊急時対応指示、操縦権管理

緊急時対応要領

令和7年10月17

1. 目的  
この緊急時対応要領は、緊急時に遵守すべき手順を定め、無人航空機が緊急時際、その飛行により航空機及び無人航空機の航行の安全並びに地上及び水上の全その他空域利用者の安全が損なわれないよう、安全確保の運用に資することとする。
2. 適用  
緊急時対応要領は、運航中の無人航空機が以下の緊急事態に遭遇した場合  
(1) GCS (FOS、PF-Station) によりエラーメッセージ等を受けた事態  
(2) 無人航空機の制御が不能となった事態  
(3) 無人航空機が飛行中に発火した事態  
(4) 航空機と接近した場合  
(5) 離着陸地点へ第三者の立ち入り確認された事態  
(6) その他、不測の事態
3. 対応者  
緊急時対応要領適用時の対応は、以下の者が行う。  
・ 安全管理者  
・ 離着陸管理、緊急時対応指示、操縦権管理

## ドローンスタンド

### 運用マニュアル

第一版

(令和7年10月28日制定)

株式会社 NEXT DELIVERY

事故等処理要領

令和7年9月25日 第

- 事故等処理要領は、株式会社 NEXT DELIVERY 運航部（以下、「運航部」とする。）が無人航空機の飛行によって航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の被害する事態が発生した場合に、速やかに救護等を行うとともに、当該事故及び重大な原因を究明し、再発防止を図ることを目的とする。また、国土交通大臣に報告する航空機に関する事故及び重大インシデント報告を適切かつ確実な報告が速やかに実施することを目的とする。
- この事故発生後の対応については、別に定めるところによる場合を除き、この要領による。
- 第32条の90第1項各号に定める次の事態をいう。  
事故  
法第132条の90第1項各号に定める次の事態をいう。  
① 無人航空機による人の死傷又は物件の損壊  
「人の死傷」については重傷以上のものを対象とし、悪天候等の外的要因による（無人航空機を飛行させる者に過失がないもの）も含む。「人」については第三者に限らず、操縦者及びその関係者を含む。なお、軽傷と判断する場合は重大インシデントに該当するものとして報告する。  
② ①については、第三者の死傷又は物件の損壊

ルート作成要領

令和7年10月9日

- ルート作成要領は、株式会社 NEXT DELIVERY 運航部（以下、「運航部」という。）が飛行するために必要な事項を定め、もって無人航空機の運航に際し地上又は水上の人の安全を確保することを目的とする。
- 飛行ルートの作成については、別に定めるところによる場合を除き、この要領による。
- 水上の人又は物件の安全を確保するため、以下の項目を遵守しなければならない。  
① 機体の耐風性能や防水性能等機体の仕様を上回る環境では飛行させないこと。  
② 地域特性を確認の上、地上安全確認の支障をきたす雲、もや、霧、煙霧等、視程障害がないことを確認したうえで飛行を行うこととし、飛行視程 300m が確保できない雲や霧の中では飛行させないこと。  
③ 回転翼航空機等の離発着が行われ、衝突する可能性がある場所で飛行させないこと。  
④ 経路付近の人又は物件への影響をあらかじめ現地確認・評価し、必要に応じて回避すること。

# 飛行経路の最適化

## 飛行高度の設定

人又は物件から30mの距離を確保した高度とすることで、飛行経路と並行する道路が落下分散範囲にかからないよう設計

## 飛行速度の設定

- 最低巡航速度を5m/sに設定することで、DID内の滞在時間が短くなるよう設計
- 最大速度は、飛行経路と並行する道路が落下分散範囲にかからないよう設計

## 飛行経路の設計

- 旋回角を小さくし、姿勢変化に伴う機体への負荷が小さくなるよう設計
- 最短経路で飛行通過可能な経路を選定することで、DID内の滞在時間が短くなるよう設計



### 【ルート情報】 (片道)

- 飛行距離：約4.3km
- 飛行時間：約10分

### ※DID内ルート距離約

- 飛行距離：250m
- 飛行時間：約1分

# 第三者立入リスクの評価方法

## 科学的な分析手法

**RESAS（地域経済分析システム）**を使用し、飛行しようとする地域の滞留人口等調査し、第三者が飛行経路下に入る蓋然性がないことを確認。



## 総合的な判断基準

① **滞留人口メッシュ分析で参照したデータ**

② **現地調査による周辺環境調査**

①と②の乖離が無いことを確認するとともに、第三者が滞留する地点を把握したうえで飛行ルートを作成。

作成したルートが、受容可能な範囲内であれば飛行可能と判断する。

## 仮説を根拠へ

RESASは、地域経済に関するビッグデータを地図上やグラフで見える化できる政府のシステムです。

分析を開始する



引用：RESAS（地域経済分析システム） <https://resas.go.jp/>  
 内閣府 地方創生推進室 ビッグデータチーム  
 経済産業省 中小企業庁 事業環境部 企画課 調査室

# 地上インフラの整備

## ドローンスタンド®

### 地上監視カメラ

- 離着陸地点全体を**カメラに監視**  
離発着時にリアルタイムで状況把握が可能
- 第三者の侵入により着陸できない状況を未然に防止
- DID内離発着地点の立入管理措置の冗長性確保**

### 警報システム

- 警告灯により、人が離着陸地点の使用状況を把握
- 警告灯・アナウンス**により、無人航空機の離着陸があることを第三者に知らせ、安全を確保



警告灯の色	状態
赤色点滅	ドローンスタンド®エリア内の立ち入りを制限している状態
黄色点灯	フライトの準備を終えた状態
黄色点滅	ドローン離陸5分前の状態
赤色・緑色同時点滅（音声53秒）	ドローンがまもなく離陸する状態
赤色・緑色同時点滅（音声36秒）	ドローンがまもなく着陸する状態
緑色点滅	ドローンスタンド®エリア内の立ち入りが制限されていない状態

# 緊急時等の対応

物流専用ドローンの運航で蓄積したノウハウをもとに、エラーメッセージだけでは覚知しえない緊急状態を定義。

160以上の緊急状態に対して、検討・対応・評価・検証を行い、Emergency Procedureを作成。

カテゴリー	エラーメッセージ・状況(SAMPLE)	リスク評価 (対処未設定時)	複数機対応	
機体内部の問題	【FOS】－【PF-Station】－【TAKEOFF】－	3A	×	
<b>発生状況</b>				
機体不具合等によりハンチングが生じている。若しくは、機体の挙動及びテレメトリーに異常が生じている。				
<b>想定されるリスク</b>				
一部モータの停止等により墜落のおそれがある。				
<b>運航状態</b>	<b>対応</b>			
離陸直後	離陸地点に着陸する。			
飛行中	一時停止操作を行った後、機体の挙動及びテレメトリーを確認する。 1. 機体の挙動及びテレメトリーを確認したうえで、高度及び姿勢の維持が可能な場合は、最寄りの離着陸地点又は緊急着陸地点に着陸する。但し、飛行中に挙動が不安定になるようであれば一時停止し、再度挙動及びテレメトリーを確認する。 2. 高度及び姿勢の維持が困難な場合は、飛行経路下に第三者又は第三者の物件がないことを確認したうえで、その場に着陸する。但し、機体の異常等により着陸動作が行えない場合は強制停止する。			
<b>新規・更新</b>	<b>更新事由</b>	<b>リスク評価 (対処設定後)</b>	<b>承認者</b>	<b>承認日</b>
新規	－	3B	平山	2024/10/13

# 安全で持続可能な都市型ドローン物流の実現に向けて

徹底した安全対策を講じることにより、日本初のDID地区におけるレベル3.5飛行を実現

- 科学的データに基づく飛行経路の最適化
- 地上インフラの整備（ドローンスタンド®）
- 豊富な飛行実績による機体信頼性の実証
- 包括的なリスク管理と緊急対応体制
- 地域住民への周知と協力体制の構築



レベル3.5

- **山、海水域、河川・湖沼、森林、農用地等の無人地帯の物流改善**

レベル3.5  
DID

- **地方都市や全部過疎、一部過疎地域の物流改善**

レベル4

- 有人地帯（第三者上空）における利便性の向上と社会課題の改善

これらの取り組みを通じて、都市部における安全で効率的なドローン物流の社会実装を推進し、日本の物流革新に貢献してまいります。

## ドローン配送効率性の向上

実現する効果

ドローン配送のための中継の陸送が不要となり、**配送拠点からの直接的な配送**が可能となる。また迂回が不要になるため、**飛行距離が短縮され効率的なルート設計**が可能になる。



飛行ルートの自由度、配送時間短縮、バッテリー消費の抑制などにより**ドローンがより広域の輸送が可能**となり、ドローン配送網のエリアカバー率が大幅に向上する。

輸送力としての貢献

## 配送ネットワークの拡大

DID内にある病院、物流拠点、商業施設の一部などを**配送拠点、離着陸拠点として活用**できるようになる。全国共通の課題（買い物弱者問題、物流困難）を解決する**標準モデル**が構築できる。



2022年1月  
ANA、セブンイレブン実証実験  
出典：ドローンジャーナル  
<https://drone-journal.impress.co.jp/docs/special/1184013.html>

**都市病院からの医薬品配送**や、**都市部のコンビニ、市街地の配送センターから山間部への荷物配送**、など、ドローンが担う物流ネットワークの規模と対象（医療、日用品、食料等）が劇的に拡大する。