

# SWIMの概要と航空機運航のDXの期待される効果

航空機運航のDX推進に向けた検討会

令和3年9月21日

航空局交通管制部運用課



# SWIMの概要

System Wide Information Management

*“Information management is a key enabler for the **digital transformation** of air traffic management.”*

*“情報管理は、航空交通管理の**DX**を実現するための重要な要素です。”*

PANS-INFORMATION MANAGEMENT VOL.1 SYSTEM WIDE INFORMATION MANAGEMENT(DRAFT)

# DX（デジタル・トランスフォーメーション）とは？－「定義」

**“ITの浸透が、人々の生活をあらゆる面で  
より良い方向に変化させること”**

（2004年、エリック・ストルターマン教授／スウェーデン・ウメオ大学）

**“デジタル技術とデジタル・  
ビジネスモデルを用いて組織  
を変化させ、業績を改善する  
こと”**

（2010年代、マイケル・ウェイド氏ほか）

**“企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、  
データとデジタル技術を活用して、顧客や社  
会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネ  
スモデルを変革するとともに、業務そのもの  
や、組織、プロセス、企業文化・風土を変革  
し、競争上の優位性を確立すること”**

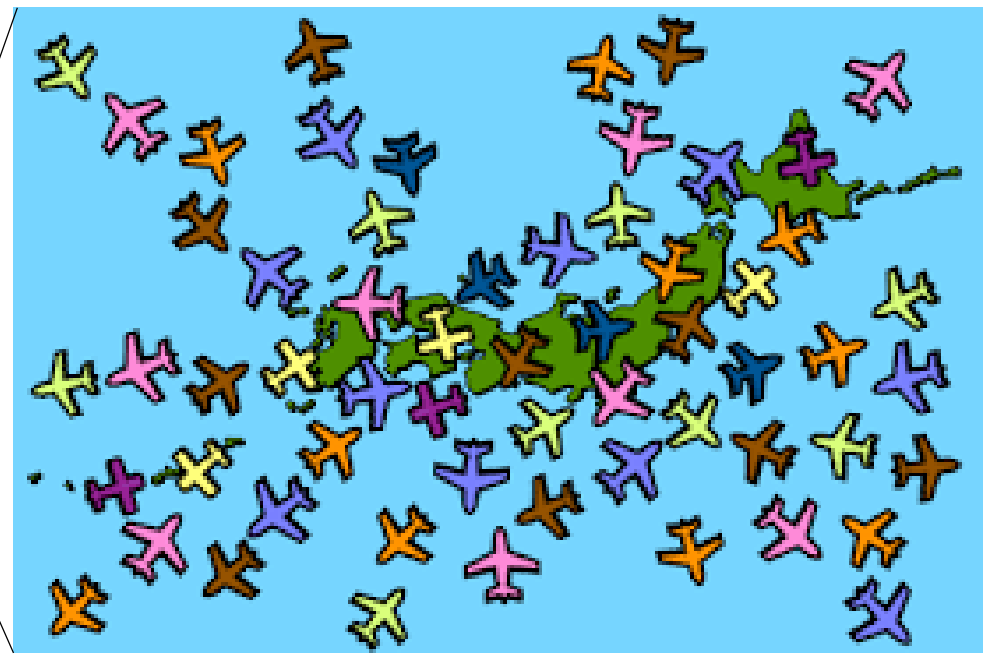
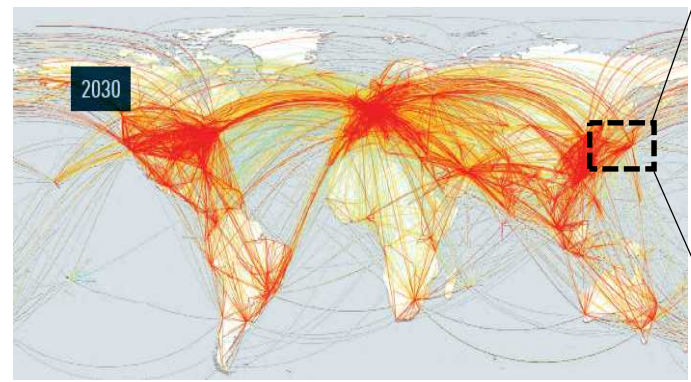
（2018年、経済産業省「DX推進ガイドライン」）

なぜ**航空交通**の分野で**DX**が必要なのか？

# 【背景】 航空交通の増大 + **新たな空域利用者**の誕生



= 出典：BOOM社プレスリリース



“離陸してもいいですか？”



管制官

パイロット

“今は難しい状況です。もう少しお待ちいただけますか？”

このまま放置すると・・・

- ✓ 複雑性の増大
- ✓ 安全リスクの拡大
- ✓ 生産性の低下
- ✓ 環境への悪影響
- ✓ 経済成長への障壁



= 出典：SpaceX社HP

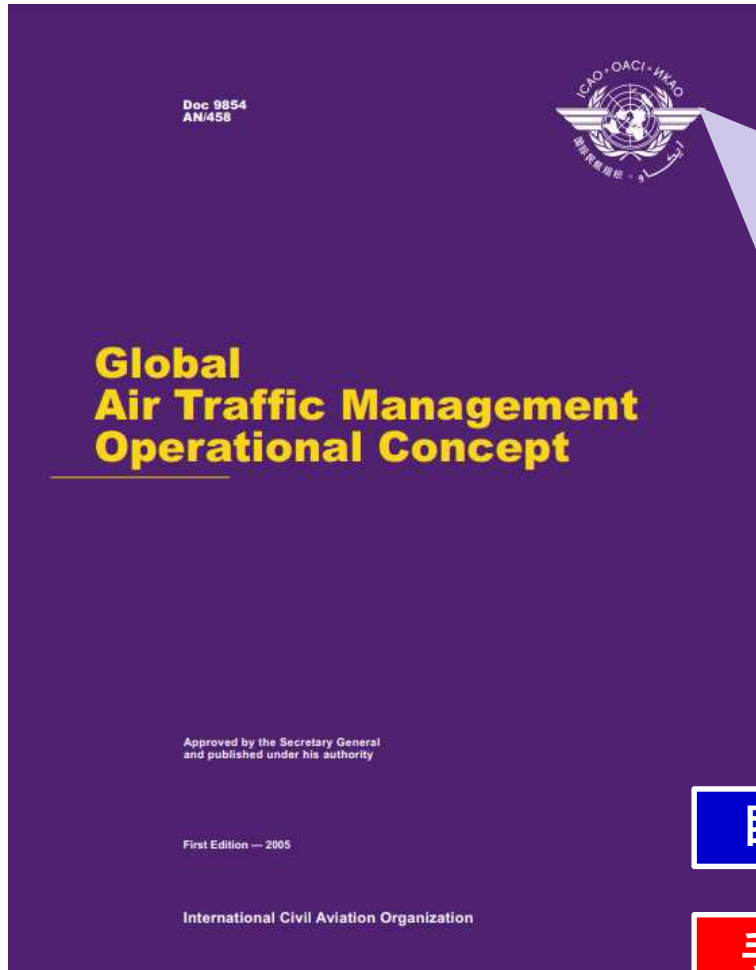


= 出典：UPS社プレスリリース



= 出典：ボーイング社プレスリリース

# 航空交通管理システムを**高度化**させる必要性



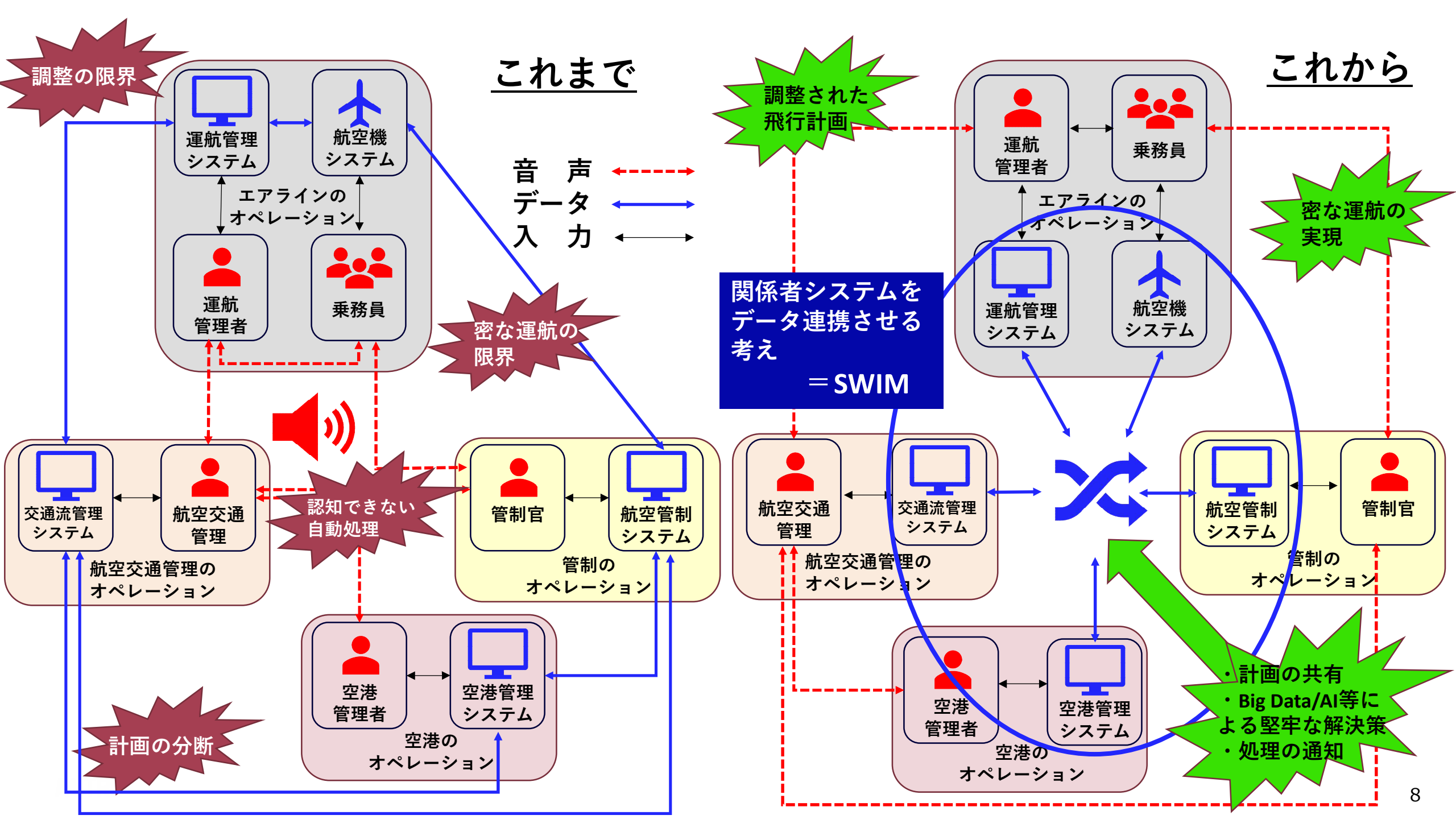
## 序文

航空輸送産業は世界の経済活動において重要な役割を果たしており、世界経済の中で最も急速に成長している部門のひとつであり続けている。世界のどの地域においても、各国は経済成長を維持または刺激し、地域社会への不可欠なサービスの提供を支援するために、航空産業に依存している。このように考えると、民間航空は、個々の国だけでなく世界全体の幸福と経済の活力への重要な貢献者であると見ることができる。民間航空の継続的な成長により、多くの場所では、需要が航空交通に対応するための航空航法システムの供給能力を上回ることも多く、結果として航空産業だけでなく、一般的な経済の健全性にも重大な負の結果をもたらす結果となっている。

民間航空の活力を維持する鍵の一つは、安全、安心、効率的かつ環境的にも“持続可能な”航空航法システムが世界、地域、国レベルで利用可能であることを確実にすることである。これには、技術的な進歩によってもたらされる強化された機能を最大限に活用することができる航空交通管理システムの導入が必要である。

目的

手段





# まとめーSWIMとは？

- System Wide Information Managementの略称
- デジタル化された情報をシステム横断的(System Wide)に利用可能とする概念
- 国際民間航空機関(ICAO)が増加する航空交通や空飛ぶクルマに代表される新たな空域利用者の誕生にICTを活用して対応するための基本的な考え方として導入を推進
- 欧米では10年前にSWIMを導入し、年々サービスを拡大中
  - 欧米の企業はこれらからのデータを既に活用
- その他の地域(アジア、南米、中東等)でも導入に向けた検討が加速
- 日本は2024年度末にSWIMに基づく**初期サービス(後述)**を提供開始予定

## デジタル化された情報をシステム横断的に利用可能とする概念とは？

- **デジタル化** → XMLなど「誰でも」「無償で」使えるオープン・フォーマットの利用
- **情報** → 航空情報、気象情報、運航情報など航空交通管理に必要な情報
- **システム横断的** → 多対多のシステム接続
- **利用可能** → 情報の内容や技術基準、利用ルールなども公開が原則
- **概念** → コンセプト。考え方。

➤ 取り扱う情報の範囲を「航空交通管理に必要な情報」と限定しているだけで、それ以外は「デジタル・ガバメント」(※)の推進等でも見られる一般的な考え方です。

※デジタルガバメントについて：<https://cio.go.jp/policy-egov>

# デジタル化された情報について

例えば、飛行計画の場合・・・

現在

- 人間が目で見えて理解する「文字情報」
- “電報”と同じような通信技術を採用
- そのため、文字数制限あり（1800文字）
- フォーマットを変更できない。

入力規則



(FPL-ACF402-IN  
-EA30/H-S/C  
-EHAM0940  
-K0830F290 LEK2B LEK UA6 XMM/M078 F330  
UA6 PON URION CHW A5 NTS DCT 4611N00412W  
DCT STG UA5 FTM FAT1M  
-LPPT0230 LPPR  
-REG/FBVGA SEL/EJFL EET/LPPC0158 DOF/140908)

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<fx:Flight xmlns:fx="http://www.fixm.aero/flight/4.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:fb="http://www.fixm.aero/base/4.0"
xsi:schemaLocation="http://www.fixm.aero/fixm/3.0
../FIXM_4.0_draft_for_workshop/schemas/core/Fixm.xsd" flightFiler="KJFKJBUD"
flightType="SCHEDULED">
  <fx:aircraftDescription aircraftQuantity="1" wakeTurbulence="M">
    <fx:aircraftType>
      <fx:icaoModelIdentifier>A320</fx:icaoModelIdentifier>
    </fx:aircraftType>
    <fx:capabilities standardCapabilities="STANDARD" >
      <fx:communication>
        <fx:communicationCode>E3 H</fx:communicationCode>
      </fx:communication>
      <fx:navigation>
        <fx:navigationCode>D G I W </fx:navigationCode>
        <fx:performanceBasedCode>A1 B1 C1 D1 O1 S2 T1</fx:performanceBasedCode>
      </fx:navigation>
      <fx:surveillance>
        <fx:surveillanceCode>S </fx:surveillanceCode>
      </fx:surveillance>
    </fx:capabilities>
  </fx:aircraftDescription>
  <fx:arrival standardInstrumentArrival="QUABN3">
    <fx:arrivalAerodrome xsi:type="fb:IcaoAerodromeReferenceType"
locationIndicatorIcao="KBOS"/>
    <fx:standPositionAndTime>
      <fb:aircraftStandTime>
        <fb:initial time="2016-04-22T10:11:00Z"/>
      </fb:aircraftStandTime>
    </fx:standPositionAndTime>
  </fx:arrival>
  <fx:departure>
    <fx:departureAerodrome xsi:type="fb:IcaoAerodromeReferenceType"
locationIndicatorIcao="KSAN"/>
    <fx:offBlockReadyTime>
      <fb:target time="2016-04-22T05:00:00Z"/>
    </fx:offBlockReadyTime>
  </fx:departure>

```

# 飛行計画

これから

- 機械処理を前提とした「XML情報」
- 機械により処理された結果を人間が利用
- 文字数制限なし
- フォーマットを必要に応じて変更（拡張）できる。
- また、他のデジタル情報と合わせて様々な用途に利用が可能。

# ◆デジタル化された飛行計画（例） ヒューストン（アメリカ） → 成田



飛行時間: 12h08m  
飛行距離: 5872NM

地図データと飛行計画データを  
人間のために重ねて表示

STYCK7 DOLEY FUZ SPS J168 LAA/N0506F300 J20 SEA J523 TOU  
FINGS/N0494F320 KATCH B757 CJAYY 58N160W TANIE CHUUK R341  
PUGGY/N0489F340 ECOMI NATES R220 NIKLL/N0489F350 R220  
NOGAL/N0490F360 R220 NANAC Z22 LOSVA Y810 OLDIV Y809 SUPOK

# 皆さんの事業所ではどうでしょうか？

- ☑ データの全部または一部をXMLなどのデジタルフォーマットで所有していませんか？
- ☑ それをWebサービスとして社内外の誰かに提供していませんか？
- ☑ SOAP,HTTP,TLSなどの通信手順を使用していませんか？
- ☑ インターネットを含むIPネットワークを通じて提供していませんか？

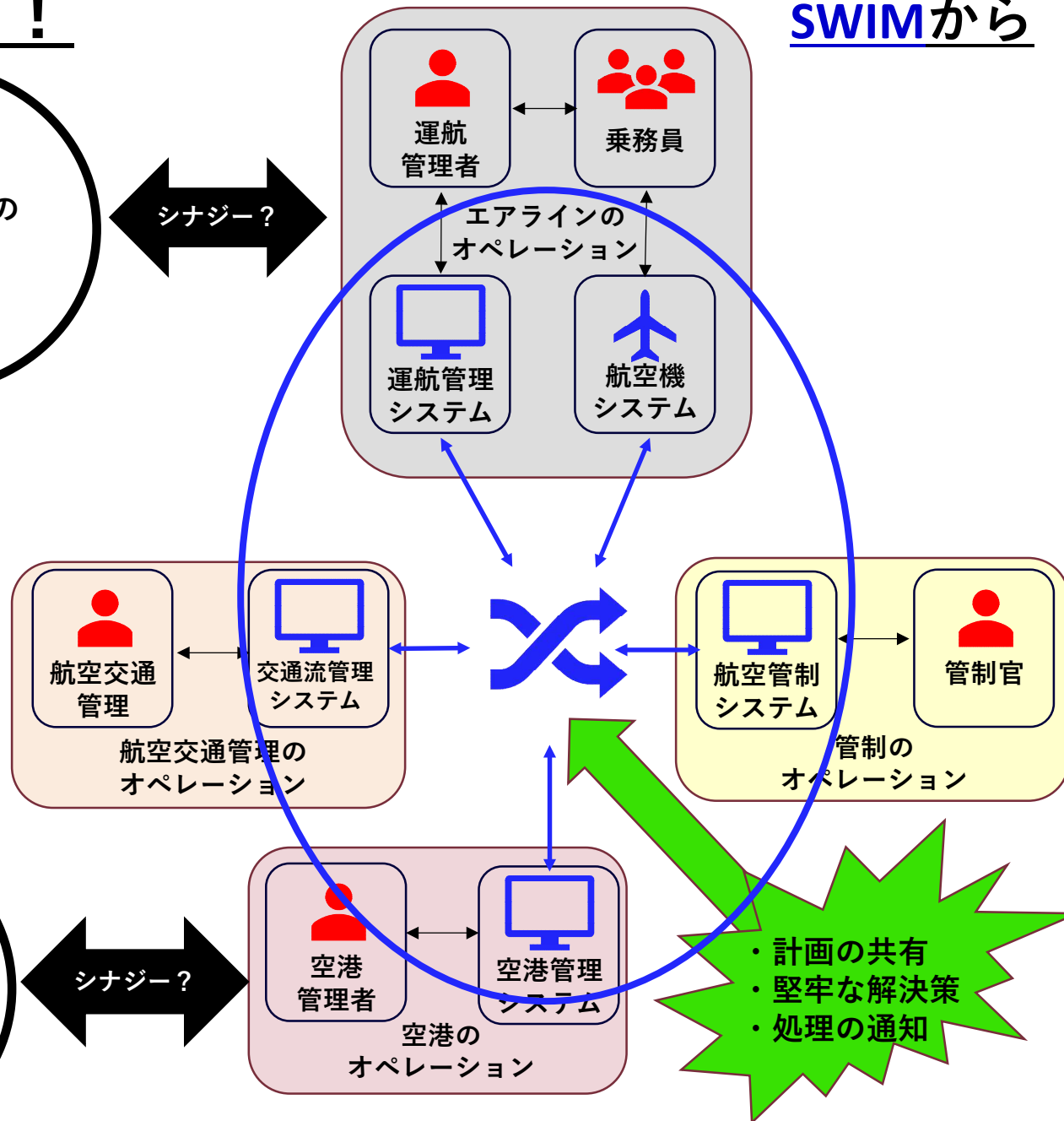
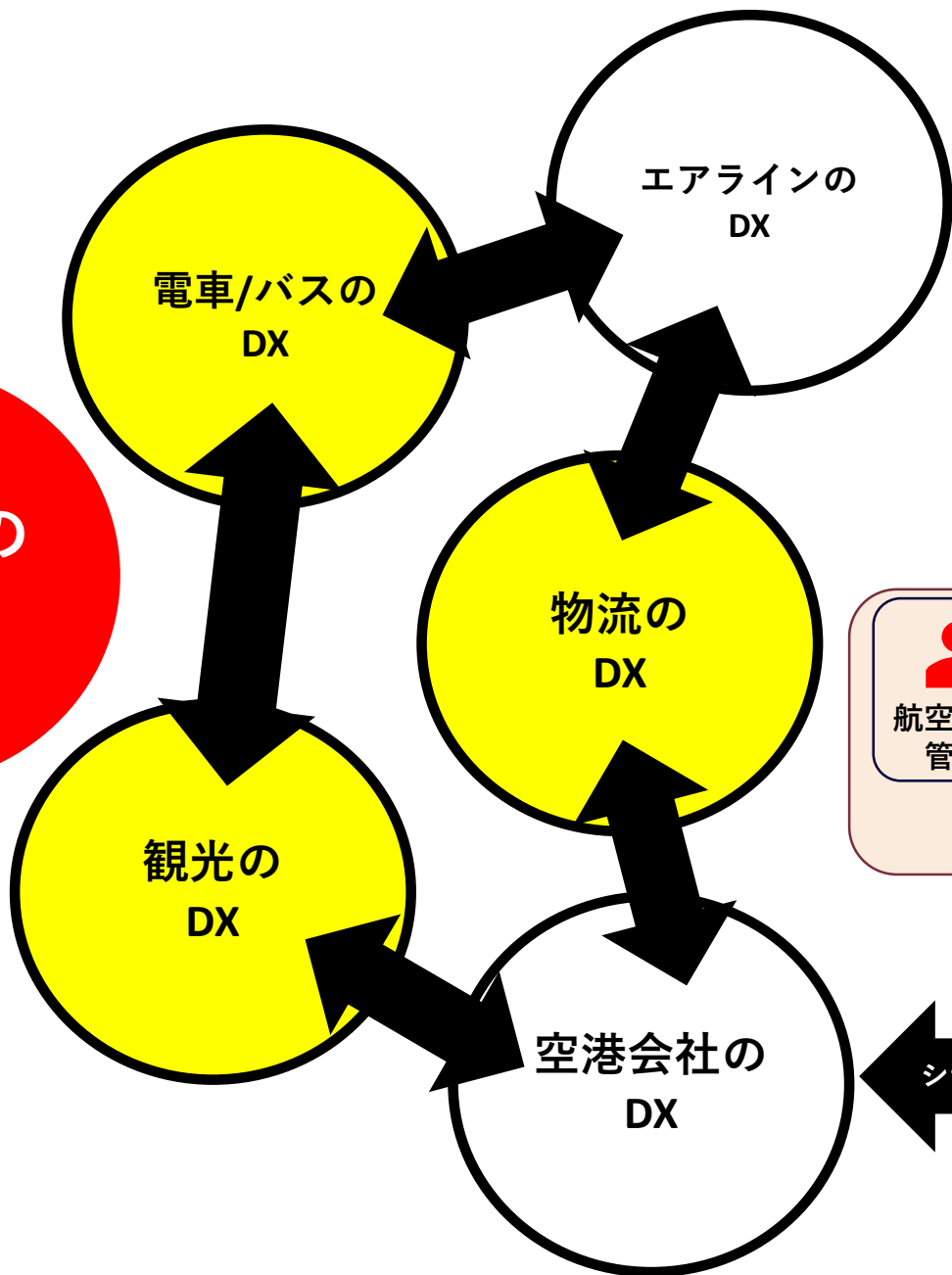


全てに☑がついた方、既にSWIMと同じ概念を取り入れています！  
→DXによるシナジー効果が見込めます！！

# シナジー効果の連鎖で みんなのDX へ！

SWIMから

みんなのDX





具体的には？

SWIM初期サービスについて



# SWIM初期サービスについて (一覽)

サービス	概要	AMQP	HTTPS	AMQP
		PUB/SUB	ワンストップ	転送
デジタルNOTAM配信サービス	NOTAMのAIXMフォーマットでの配信サービス	★		
デジタルNOTAM登録サービス	NOTAMのAIXMフォーマットでの登録サービス		●	
AIPデータ配信サービス	AIP情報のAIXMフォーマットでの配信サービス	★		
デジタルNOTAMリクエストサービス	NOTAMのAIXMフォーマットでのリクエストサービス		●	
AIPファイルダウンロードサービス	eAIP情報のPDFファイル・ダウンロードサービス		○	
A T I S 情報配信サービス	ATIS情報のXMLフォーマットでの配信サービス	★		
A T I S 情報リクエストサービス	ATIS情報のXMLフォーマットでのリクエストサービス		●	
C - P I R E P 配信サービス	C-PIREP情報のXMLフォーマットでの配信サービス	★		
C - P I R E P 登録サービス	C-PIREP情報のXMLフォーマットでの登録サービス		●	
C - P I R E P リクエストサービス	C-PIREP情報のXMLフォーマットでのリクエストサービス		●	
気象情報配信サービス	気象情報のXMLフォーマットでの配信サービス	★		
P K G リクエストサービス (メッセージ)	航空情報・気象情報を合成し、テキスト情報を提供するサービス		●	
空港プロファイルサービス	空港に関する運航情報・航空情報・気象情報を合成し、Webブラウザ向けに提供するサービス		○	
空域プロファイルサービス	空域に関する運航情報・航空情報・気象情報を合成し、Webブラウザ向けに提供するサービス		○	
フライトプラン登録サービス	FIXMフォーマットでのフライトプラン登録サービス		●	
A T S 情報配信サービス	FIXMフォーマットでの運航情報配信サービス			★
A T S 情報リクエストサービス	FIXMフォーマットでの運航情報リクエストサービス		●	
メッセージWebメールサービス	サービス報 (AIXM、WXXM、FIXMフォーマット以外のメッセージ) を交換するサービス		●	
SLOTリクエストサービス	空きスロット、スポットの確認及び予約を行うサービス		●	

● RESTful API + ブラウザ / ○ ブラウザのみ

# AIPデータ配信サービス／AIPファイルダウンロードサービス

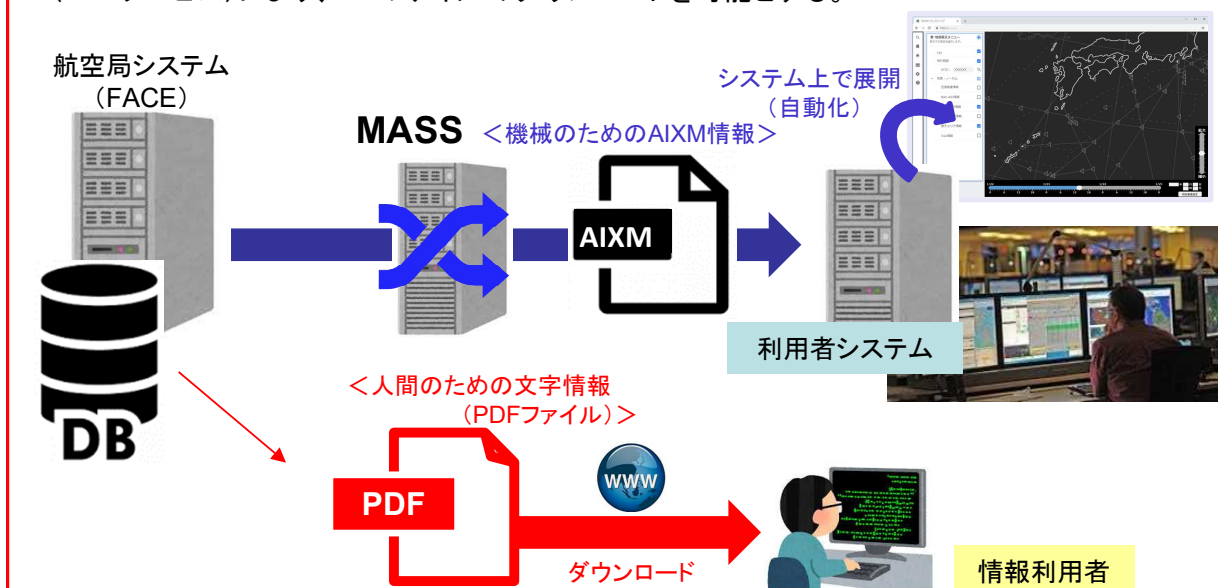
## 【現状】

- ・福岡FIRを飛行する航空機の運航に必要な航空路や航空保安無線施設等の情報を航空路誌(AIP)で提供。
- ・AIPはテキスト情報であるため、情報利用者(管制機関や航空会社)は内容を確認し、情報利用のため利用者側のシステム等に情報を再入力している。
- ・入力作業による人為的ミス(確認漏れ、勘違い、写し間違い等)の発生防止のため、航空会社等では専属の職員を複数名配置させ対応する等細心の注意を払っている。



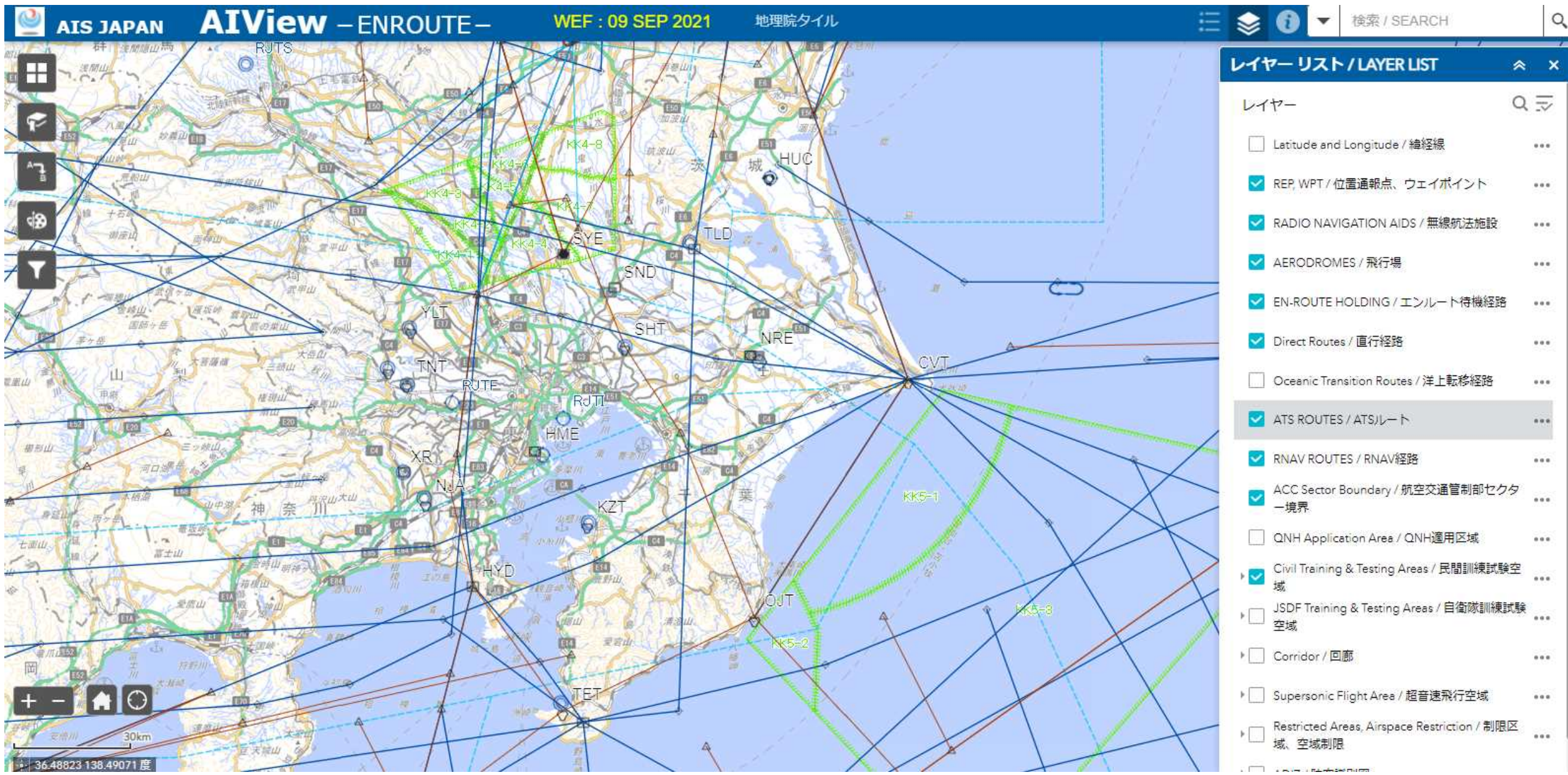
## 【導入後】

- ・航空情報センターは、AIP変更内容をFACEシステム内のDBに登録し、DBから情報利用者システムに反映させるためのデジタル情報(AIXM形式)を作成する。
- ・情報利用者へのAIP情報の配信は、デジタル情報(AIXM形式)によるAIPデータ配信サービス(Pub/Sub)によるものとし、利用者側システムによる処理の自動化に対応させる。
- ・システムによる情報利用ができない情報利用者に対しては、AIPファイルダウンロードサービス(Webサービス)により、PDFファイルのダウンロードを可能とする。



- ・ 飛行場、航空路、無線施設等の基礎情報がXML形式で取得可能となります。
- ・ 民間航空機が利用する飛行場図面についてもGML形式で取得可能となります。(一部除く)

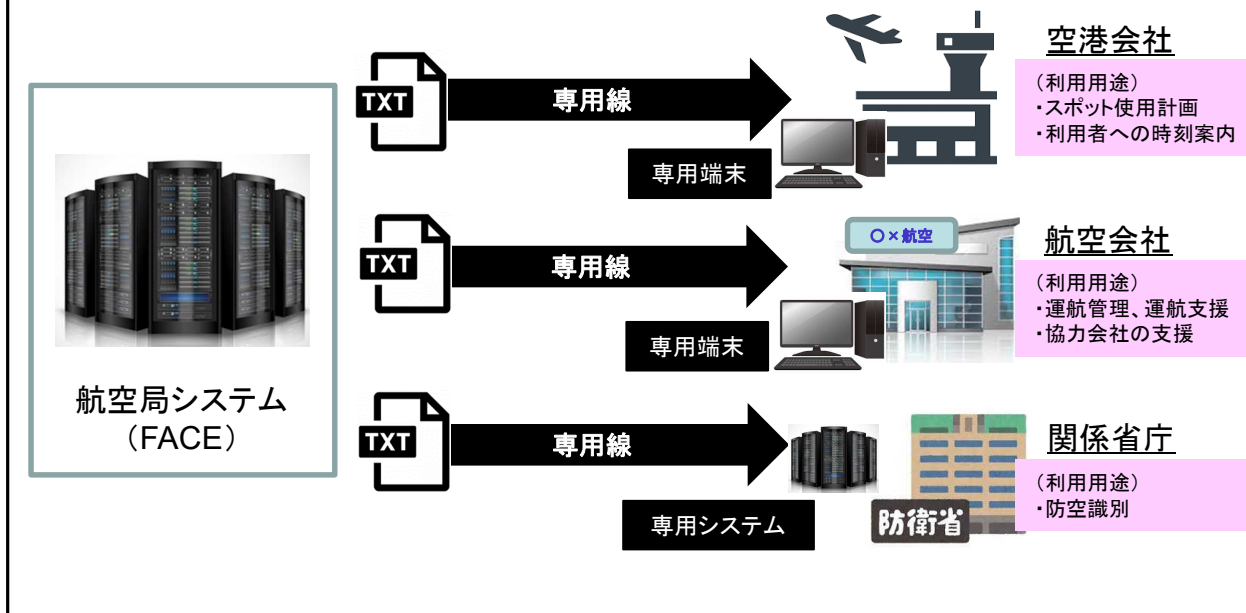
# 飛行場、航空路、無線施設等 (活用イメージ)



# ATS情報配信サービス／ATS情報リクエストサービス

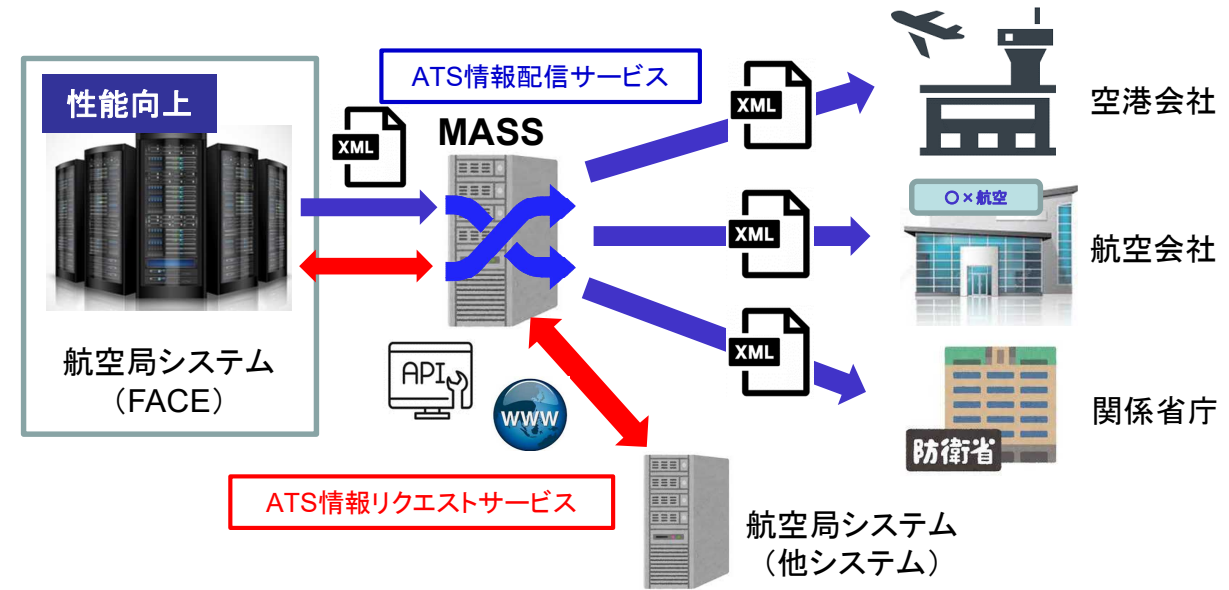
## 【現状】

- ・飛行計画 (FPL) や出発、到着時刻など、航空局が有する航空機の運航に関する情報 (ATS情報) を航空会社や空港会社、関係省庁に配信する場合、航空局システムと関係機関システムを1対1でその都度協議し、接続している。



## 【導入後】

- ・航空局が有するATS情報をシステム処理が容易なXML形式でATS情報配信サービス (Pub/Sub) として、インターネット等のIP回線により配信する。
- ・航空局のFACE以外のシステム向けには、ATS情報リクエストサービス (Web, Web API) として、個別フライトの運航情報照会に対応させる。



- ・航空機の運航情報 (飛行計画、出発時刻、到着時刻等) がXML形式で取得可能となります。
- ・また回線費用が高額な専用線接続から解放され、取得したデータの加工も容易になります。

移動開始

地上走行

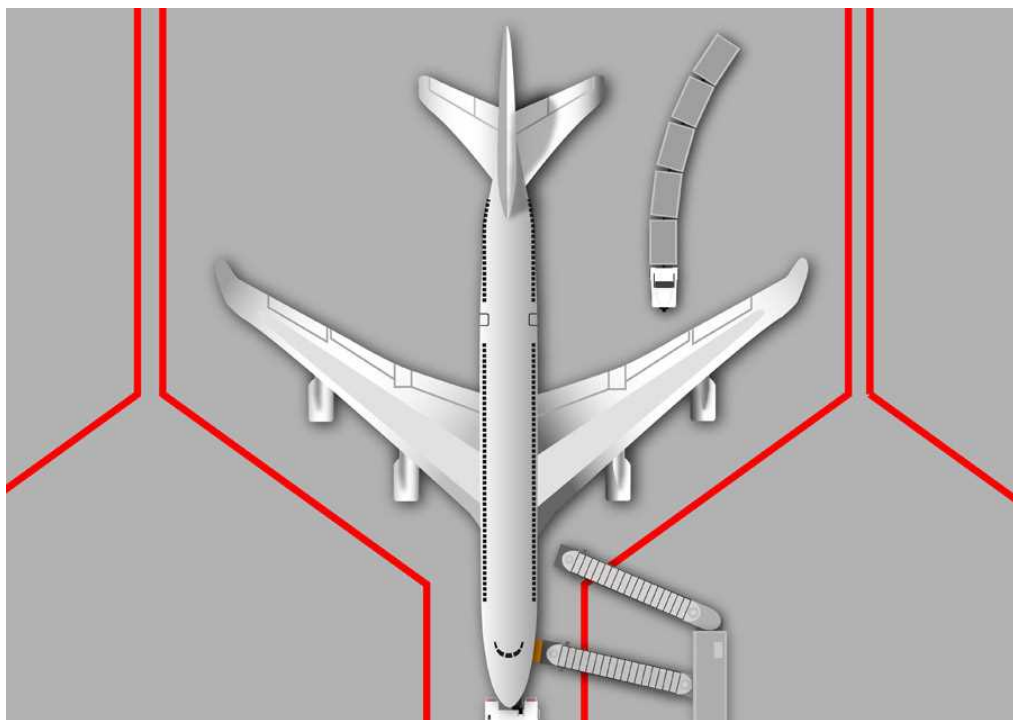
離陸

飛行

着陸

地上走行

移動完了



- **飛行計画情報**
  - 航空機識別 (例：ANA001)
  - 航空機型式 (例：B773)
  - 出発地 (例：RJTT) (羽田空港)
  - 移動開始予定時刻 (例：0100)
  - 目的地 (例：RJFF) (福岡空港)
  - 飛行時間 (例：0135) (1時間35分)
  - 飛行予定経路 (例：BEKLA Y884 KMC)
- **駐機場所 (スポット) 使用計画**
  - スポット番号 (例：65)
  - スポットイン予定時刻 (例：0030)
  - スポットアウト予定時刻 (例：0105)
- **スポットアウト実績** (例：0103)

※時刻は全て世界標準時 (UTC)

※一部空港でのみ保有する情報も含まれます。

移動開始

地上走行

離陸

飛行

着陸

地上走行

移動完了



- 離陸予定滑走路情報

(例：34R)

※時刻は全て世界標準時（UTC）

※一部空港でのみ保有する情報も含まれます。

移動開始

地上走行

離陸

飛行

着陸

地上走行

移動完了



- 離陸時刻 (例：0110)

※時刻は全て世界標準時 (UTC)  
※一部空港でのみ保有する情報も含まれます。

移動開始

地上走行

離陸

飛行

着陸

地上走行

移動完了



- **福岡FIR入域情報**
  - 航空機識別 (例：JAL1)
  - 入域地点 (例：42N165E)
  - 入域時刻 (例：0200)
- **福岡FIR出域情報**
  - 航空機識別、出域地点、出域時刻

※時刻は全て世界標準時 (UTC)  
※一部空港でのみ保有する情報も含まれます。



移動開始

地上走行

離陸

飛行

着陸

地上走行

移動完了



- 着陸予定滑走路 (例：16)
- 着陸予定時刻 (ELDT) (例：0240)
- 着陸時刻 (例：0240)

※時刻は全て世界標準時 (UTC)

※一部空港でのみ保有する情報も含まれます。

移動開始

地上走行

離陸

飛行

着陸

地上走行

移動完了



- 駐機場所（スポット）使用計画

- スポット番号 (例：65)
- スポットイン予定時刻 (例：0030)
- スポットアウト予定時刻 (例：0105)

- スポットイン予定時刻（EIBT） (例：0131)

※時刻は全て世界標準時（UTC）

※一部空港でのみ保有する情報も含まれます。

移動開始

地上走行

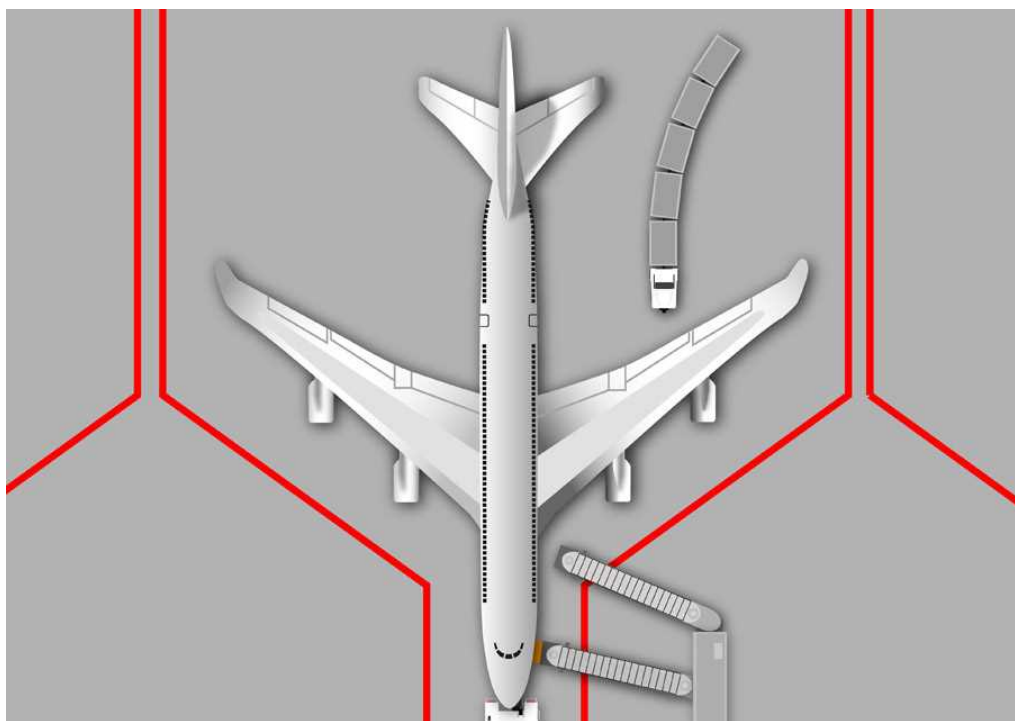
離陸

飛行

着陸

地上走行

移動完了



• スポットイン実績

(例：0233)

※時刻は全て世界標準時（UTC）

※一部空港でのみ保有する情報も含まれます。

```
position: absolute; z-index: 999  
x 5px #ccc}.gbrtl .gbm{  
display: block; position  
opacity: 1; *top: -2px; *lef  
/; top: -4px\0/; left: -6px  
ne-box; display: inline-b  
display: block; list-style  
ne-block; line-height: 27p  
pointer; display: block; t  
tive; z-index: 1000}.gbtm  
padding-right: 9px}#gbz  
daur) / /
```

# 期待される**効果**

## 出発・到着案内をよりスマートに！

エアラインの皆さん、航空局から提供可能です。

- 新たな空港への路線設定やシステム変更時の対応が不要に！

空港の皆さん、外国LCC等情報入手が大変では？

- 航空局は外国エアライン（LCC含む）の情報も持っています！

※ただし、「搭乗手続き開始」「締め切り」等の情報は含まれません。

## 出発・到着準備をよりシームレスに！

エアラインの皆さん、航空局から提供可能です。

- 新たな空港への路線設定やシステム変更時の対応が不要に！

グランドハンドリングの皆さん、外国LCCやビジネス・ジェットなど情報入手が大変では？

- 航空局は外国エアライン（LCC含む）の情報も持っています！



## 航空物流もよりタイムリーに！

空港会社の皆さん、航空局から提供可能です。

- 航空局には外国エアライン（LCC含む）の情報もあります！

航空会社のDXともシナジーが見込まれます。

- IATAによる貨物情報の電子化（IATA Cargo-XML）との組み合わせ

# 航空機運航の正確な情報が上屋での作業計画に“直結”



## 2021年ニュース&トピックス

2021年6月21日

### IATA Cargo-XMLの運用開始について

日本貨物航空株式会社（NCA、本社：千葉県成田市、社長：大鹿 仁史）は、IATA（国際航空輸送協会）の貨物電子情報のCargo-XMLメッセージの運用を開始いたしました。

IATA Cargo-XMLメッセージは、航空会社やフォワーダーのほか、航空貨物輸送の多くの関係者で利用されています。

今回運用を開始したメッセージは以下の通りです。

- XFWB (Ver. 3.0) (MAWB券面情報)
- XFZB (Ver. 3.0) (HAWB券面情報)
- XFSU (Ver. 3.0) (貨物動態情報)
- XFNM (Ver. 3.0) (XFWB受信可否情報)

Cargo-XMLでの通信を希望されるお客様は、弊社の担当営業にご相談ください。

なおCargo-IMPも引き続きご利用いただけます。

NCAは、今後もお客様の利便性とカスタマーエクスペリエンス向上を追求することを目的に、デジタル化の更なる推進を目指してまいります。

以上

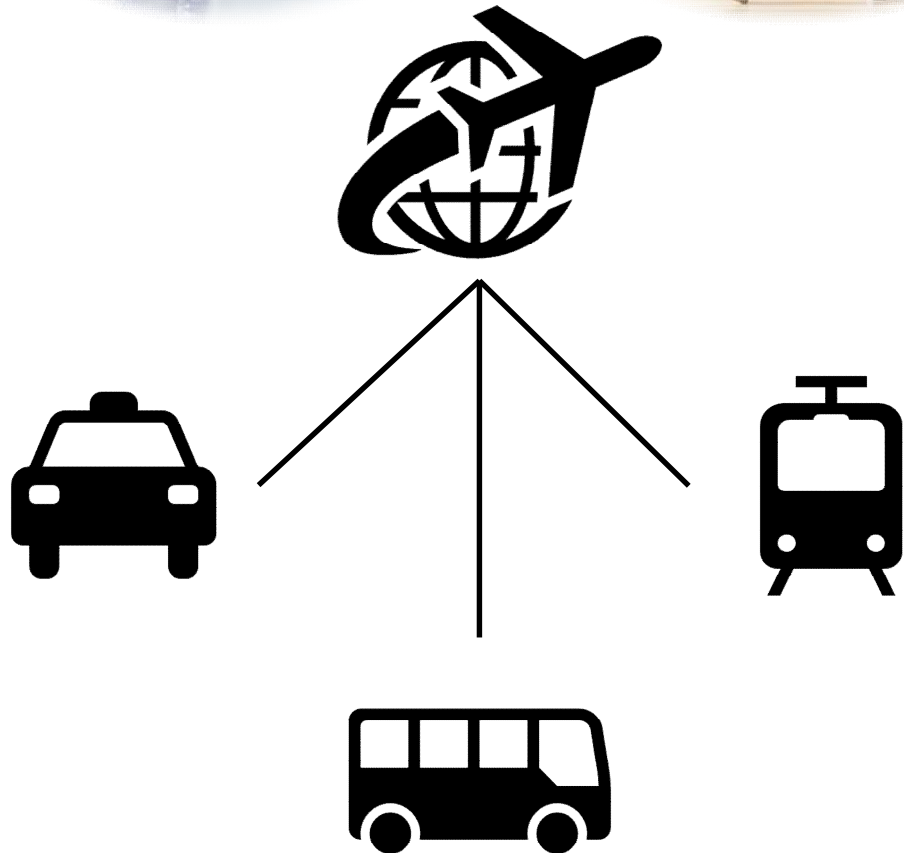
※出典：日本貨物航空HP「2021年ニュース&トピックス」より抜粋

※出典：成田国際空港株式会社「NARITA AIR CARGO TERMINAL」より抜粋





## 日本の旅をより快適に！



まずは、“合意形成”から。

- データを解放してどのような課題が解決するのか？
  - ー関係者によるユースケースの検討から始めましょう。
- 機密性の確保は大丈夫？
  - ー大丈夫です、ルールに基づき配信されません。（Filtering機能）
- 個人情報の保護はできるの？
  - ーデータにごく一部含まれますが、法令に基づき保護されます。

ありがとうございます

航空機運航のDX推進に向けた検討会