

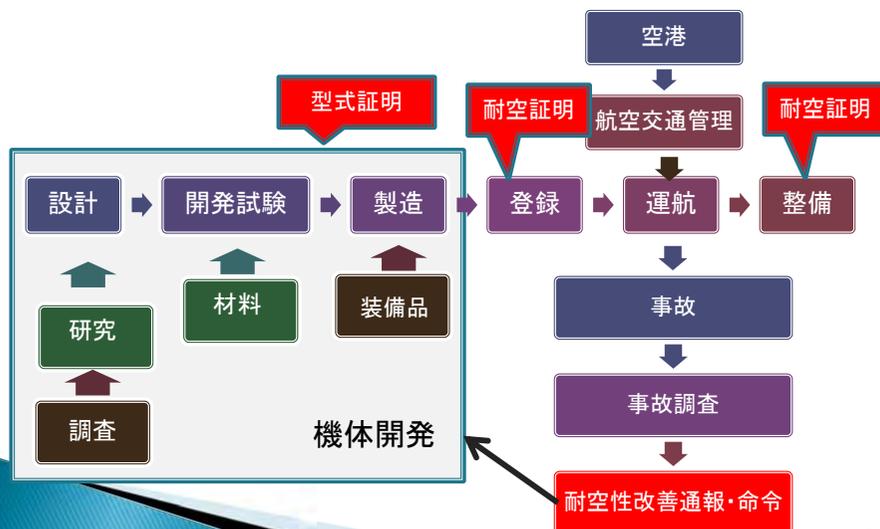
# 新知見は航空安全に どのように活用されるのか 型式証明の視点から

鈴木真二  
日本学術会議連携会員  
東京大学 名誉教授、未来ビジョン研究センター特任教授

# 民間航空機の安全保証制度

- ▶ 耐空証明
  - 航空機の強度・構造・性能が安全性及び環境保全の為の技術上の基準に適合するかどうかを検査し、その基準に適合していると認める証明である。自動車言えば車検に相当する。
- ▶ 型式証明
  - ある航空機の型式(軍用機は除く)の設計が安全性及び環境適合性の基準を満たしていることを証明するものである。

# 航空機のライフサイクル



# 航空安全は国際ルール



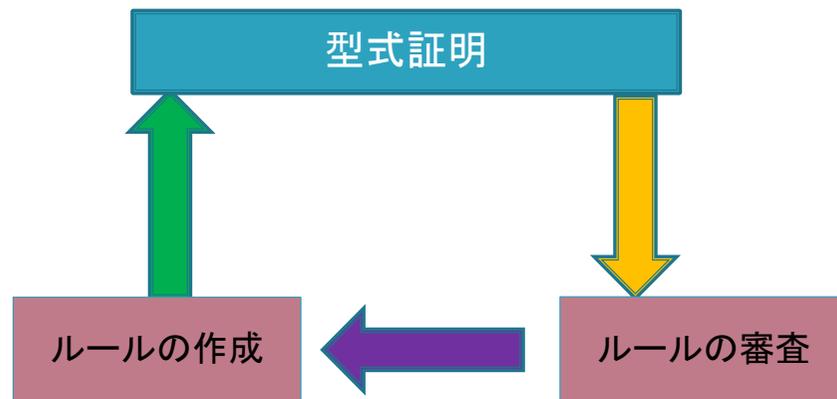
## ICAO ANNEX(付属書)

- ▶ Annex1 航空従事者技能証明
- ▶ Annex2 航空規則
- ▶ Annex3 気象サービス
- ▶ Annex4 航空図
- ▶ Annex5 運航で使用される計測単位
- ▶ Annex6 航空機の運航
- ▶ Annex7 航空機の国籍及び登録記号
- ▶ Annex8 航空機の耐空性
- ▶ Annex9 出入国の簡易化
- ▶ Annex10 航空通信
- ▶ Annex11 航空交通業務
- ▶ Annex12 捜索救難業務
- ▶ Annex13 航空機事故調査
- ▶ Annex14 飛行場
- ▶ Annex15 航空情報業務
- ▶ Annex16 環境保護
- ▶ Annex17 保安
- ▶ Annex18 航空による危険物の安全輸送
- ▶ Annex19 航空安全システム

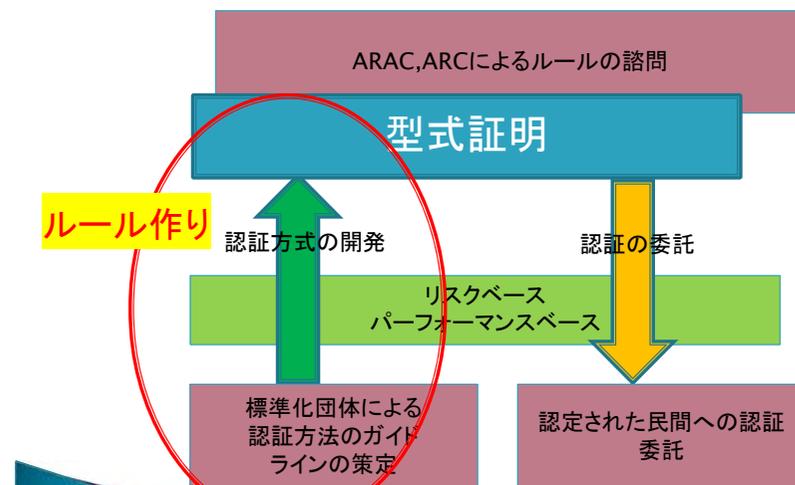
## 型式証明は事故を受けて進化(TWA800便事故)

- ▶ 1996年、ニューヨークJFK空港を離陸したTWA800便B747型機は大西洋上空で空中分解した。
- ▶ テロやミサイルなども疑われたが、2000年に発表された事故調査報告書では、「**起こりうる(probable)原因として、中央翼燃料タンクの圧力が過大となり破壊が始まった**」と結論付けた。
- ▶ この報告を受け、FAAはFAR25-125により審査要領を改定し、**燃料タンクの爆発を防止するための分析、評価及び措置を要求**を耐空証明に加えた(2008. 11)
- ▶ この改定を受け、開発が開始されていたMRJは**燃料タンクに不燃ガスを充填させる燃料タンクシステム**を採用した。

## 新しい技術の適用



## 型式証明制度における民間の役割(米国)



# 米国における認証制定方式

## 連邦航空局FAA

- ・航空規則制定諮問委員会 (ARAC: Aviation Rulemaking Advisory Committee)  
常設の諮問委員会 (1991年に設置される)
- ・航空規則制定委員会 (ARC: Aviation Rulemaking Committee)  
特定の課題に対する臨時委員会 (製造業、エアライン、大学、研究機関)

米国運輸省は1991年に、規制の発展における航空関連のあらゆる問題について助言と勧告を提供する裁量的な連邦諮問委員会としてARACを設立。

# 標準化団体の役割強化

- ▶ 1996 White House Commission
  - TWA800便の太平洋上での空中分解(1996)を機に、大統領は航空安全向上に向けた委員会(ゴア委員会)を設置し、「10年間に事故率を5分の1に減らす」目標を掲げ、FAAの認証プログラムの見直しを命じた。
    - ・ 認証技術の標準化を行う
    - ・ 新しい技術を採用できるパフォーマンスベースのルールにする
- ▶ 業界コンセンサスによるガイドラインの作成

# 米国における認証制定方式

## 連邦航空局FAA

- ・航空規則制定諮問委員会 (ARAC: Aviation Rulemaking Advisory Committee)  
常設の諮問委員会 (1991年に設置される)
- ・航空規則制定委員会 (ARC: Aviation Rulemaking Committee)  
特定の課題に対する臨時委員会 (製造業、エアライン、大学、研究機関)

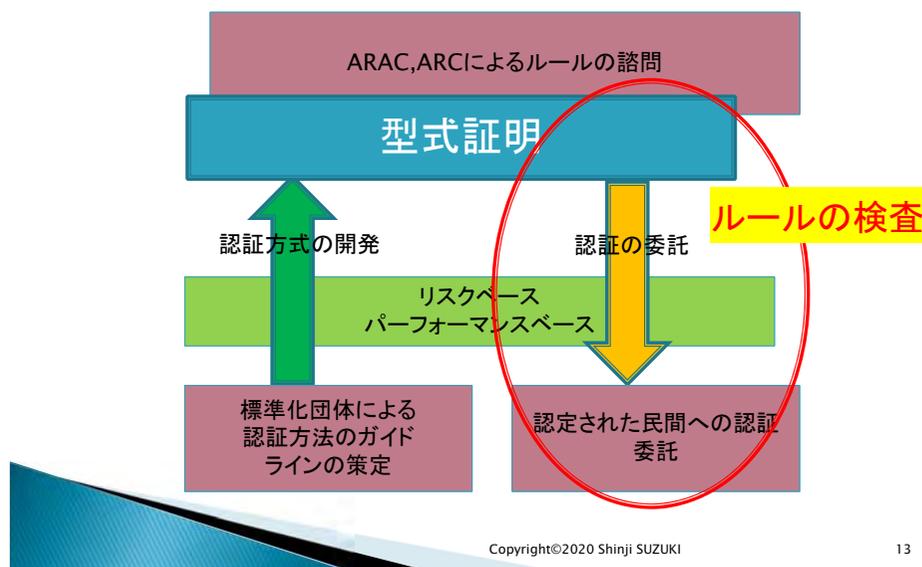
## 非営利民間団体

- ・RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics)
- ・SAE (Society of Automotive Engineers) など  
製造業、エアライン、大学、研究機関などにより構成され技術検討を行う

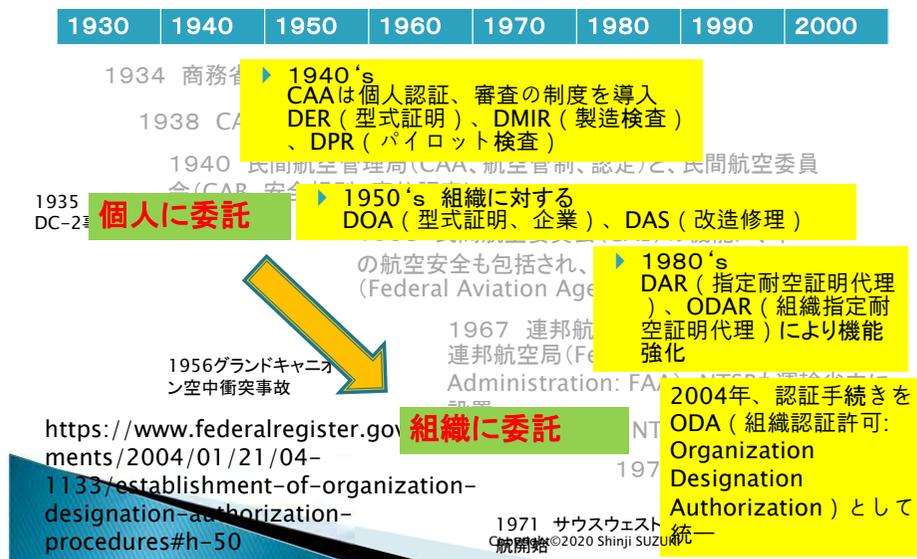
# 欧米の標準化団体

- ▶ SAEインターナショナル
  - SAE 1905年自動車技術会 Society of Automobile Engineersとして発足
  - 1916年の年次総会では全米航空、トラクターパワーポート業界の代表も参加し。
  - 2001年よりSAEインターナショナルロゴを使用
- ▶ ASTMインターナショナル
  - 旧称は米国材料試験協会 (American Society for Testing and Materials)。2001年、ASTM規格が国際化したことを反映し改名した。1898年に鉄道産業の発展に伴い、レールを製造するための鋼の規格を制定したのに始まる。主に工業材料規格と試験法規格からなっている。
- ▶ RTCA
  - Radio Technical Commission for Aeronauticsを母体とする。航空業界で使用するために技術指導を開発するボランティア団体。1935年に設立され、民間非営利法人として1991年に再設立された。
- ▶ EUROCAE
  - 1963年、欧州の標準化団体として発足

## 型式証明制度における民間の役割(米国)



## アメリカの航空機認証、認定業務の変遷



## 認定事業場制度の活用

- ▶ 航空法の改正(平成17年)
  - 安全規制に係る民間事業者と国の関係の見直しにより、航空機設計検査の見直し(平成17年10月1日施行)が行われ、「設計検査の一部に民間能力を活用する観点から、国が認定した事業場が設計した航空機について国が行う設計検査を一部省略すること等ができることとする。」
  - 航空法 第20条
    - 事業場の認定
      - 「航空機的设计および設計後の検査の能力」が追加された
    - [http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/12/120228\\_2/04.pdf](http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/12/120228_2/04.pdf)

## 787 バッテリー問題

- ▶ 2013年 B787のリチウムイオンバッテリーが発煙、発火
- ▶ バッテリーシステムはDERによる認証(新旧の認証システムが混在)
- ▶ NTSB 公聴会でHersman委員長は新しい制度を求めた。
  - The U.S. aviation community is using the same approach to certification that was created to certify our grandparents' aircraft, and by most accounts, it has served us very well. But perhaps it is time to ask if any changes are needed to update the system that will be used to oversee the development of new and beneficial technologies on our children's and our grandchildren's aircraft.
  - <https://flightsafety.org/asw-article/regrouping/>

# Joint Authorities Technical Review for B737 MAX Flight Control System

## ▶ Broad Recommendations

- 複雑化するシステムにおいて、システムの故障や不適切な操作が航空機の安全に与える度合いが重要で、困難
- 複雑化したシステムの認証が従来の方法では不十分であり、検証できない不具合に対処できる冗長性を備えるべき

## ▶ Specific Recommendations

- ODAプロセスにおける官と民のコミュニケーションの確保
  - ・ メーカーには設計開発とは独立した認証チームの存在
  - ・ 監督側にはすべてのプロセスを認識し、フォードバックプロセスを内在させる
- パイロットの操縦訓練、複数の不具合が同時に発生した場合のパイロット訓練
- **業界コンセンサスで策定されたガイドライン (SAE ARP) の適用を明確化**
- [https://www.faa.gov/news/media/attachments/Final\\_JATR\\_Submittal\\_to\\_FAA\\_Oct\\_2019.pdf?mod=article\\_inline](https://www.faa.gov/news/media/attachments/Final_JATR_Submittal_to_FAA_Oct_2019.pdf?mod=article_inline)

# FAA Part23の近代化

- ▶ 2017年8月 FAAは小型機の耐空性基準Part23の改正
- ▶ 革新的で安全性の高い技術を効率よく小型航空機に適用可能とする63の手法
- ▶ Performance Baseの規定は、ASTMが定めた標準を採用する

東京大学未来ビジョン研究センター  
Institute for Future Initiatives

検索 アクセス Language 東京大学

研究 人材育成 メンバー ニュース イベント 出版物 IFIについて

## 持続可能な未来社会の創造に向けて

Institute for Future Initiatives

東京大学未来ビジョン研究センター (IFI) は、卓越した学術知および多様な社会のステークホルダーとの協働を通じて、持続可能な未来社会の創造に貢献します。

東京大学未来ビジョン研究センター  
Institute for Future Initiatives

検索 アクセス Language 東京大学

研究 人材育成 メンバー ニュース イベント 出版物 IFIについて

トピックス > 政策提言 > 航空安全認証制度と技術標準化に関する提言



2020.03.06 | 政策提言

次世代スカイシステム研究ユニット

## 航空安全認証制度と技術標準化に関する提言

# 航空機の安全認証と標準化

- ▶ 複雑化するシステムの安全を認証するために、業界のコンセンサスにより認証プロセスを開発化し標準化する
- ▶ 認証ルールはリスクベースでパフォーマンスベースにすることで新しい技術の利用を促進する
- ▶ 行政機関と民間との健全なバランスが求められる、第三者認証機関の導入

# WEB Seminar 2020年8月4日開催

## COVID-19が航空に与える影響と今後を考える

主催：AIDA、東大未来ビジョン、日本航空協会



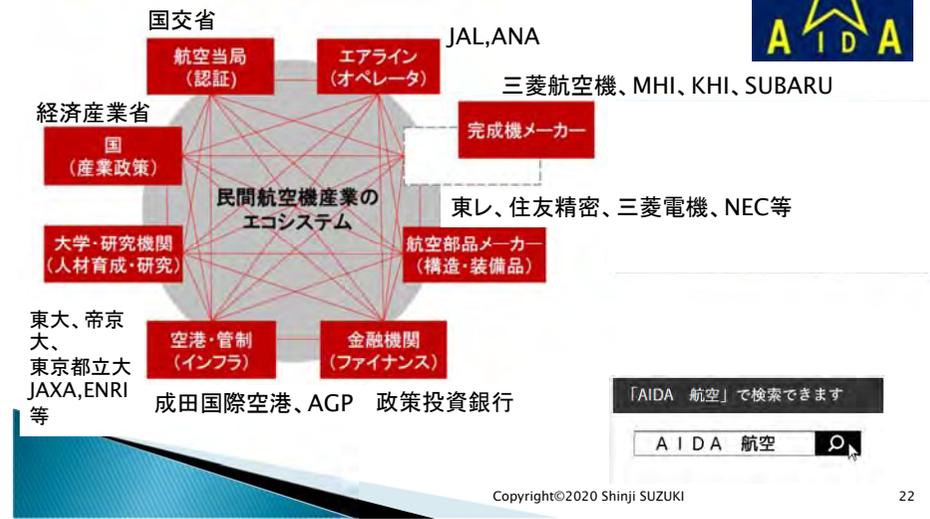
- On Site**
  - IATA Japan
  - JCAB
  - JAL
  - JADC
  - Mitsubishi Aircraft
- Remote**
  - ANA
  - Narita Airport
  - METI
  - JAXA
  - UTokyo

**2500 事前登録数**  
**1697 最大同時接続数**  
**5444 総アクセス数**

 Broadcast 

# AIDA: (一社)航空イノベーション推進協議会

## 民間航空機産業のエコシステム



ご清聴ありがとうございました