



JAPAN AIRLINES



非精密進入における VNAV機能の利用促進 について

(株)日本航空インターナショナル
運航企画室 運航部 梶谷 彰人

第9回 CNS/ATMシンポジウム 2009/02/13



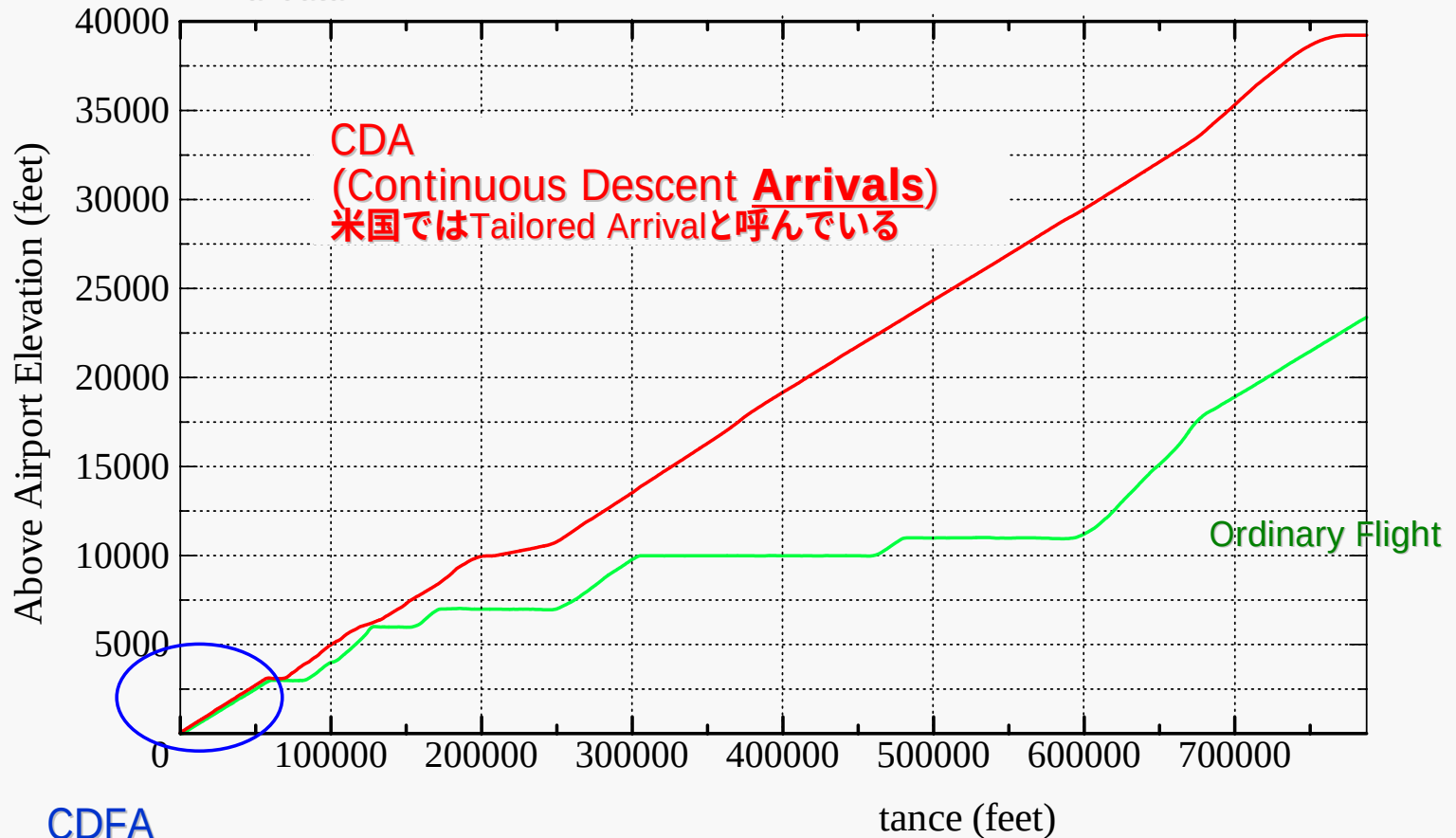


JAPAN AIRLINES

(参考資料) CDAとCDFA



JL002 NRT-SFO 747-400
Trial data



CDFA
(Continuous Descent **Final Approach**)



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



Overview

1. VNAVと日本航空の方針
2. 本邦と世界の動向
3. 環境の変化, 今後の課題



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.

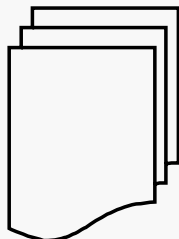


1. VNAVと日本航空の方針



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



JAL オペレーションマニュアル

2008年12月15日発効

運航の方針/飛行の実施

—精密進入方式**以外**による進入にあっては、

CFIT* (Controlled Flight Into Terrain),

Unstabilized Approach 防止の観点から

利用可能な場合FMSの**VNAV機能を用いた**

Continuous Descentによる進入を**優先的に実施する。**

*機体に異常はなく管制上の障害もないにもかかわらず地上障害物に接触する事例



VNAV (Vertical Navigation) 機能

航法データベースに登録された降下経路情報により
垂直方向のガイドを利用することで最終進入以降の部分
について一定の降下角での進入を可能とする機能





JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



進入方式

ILS
精密進入

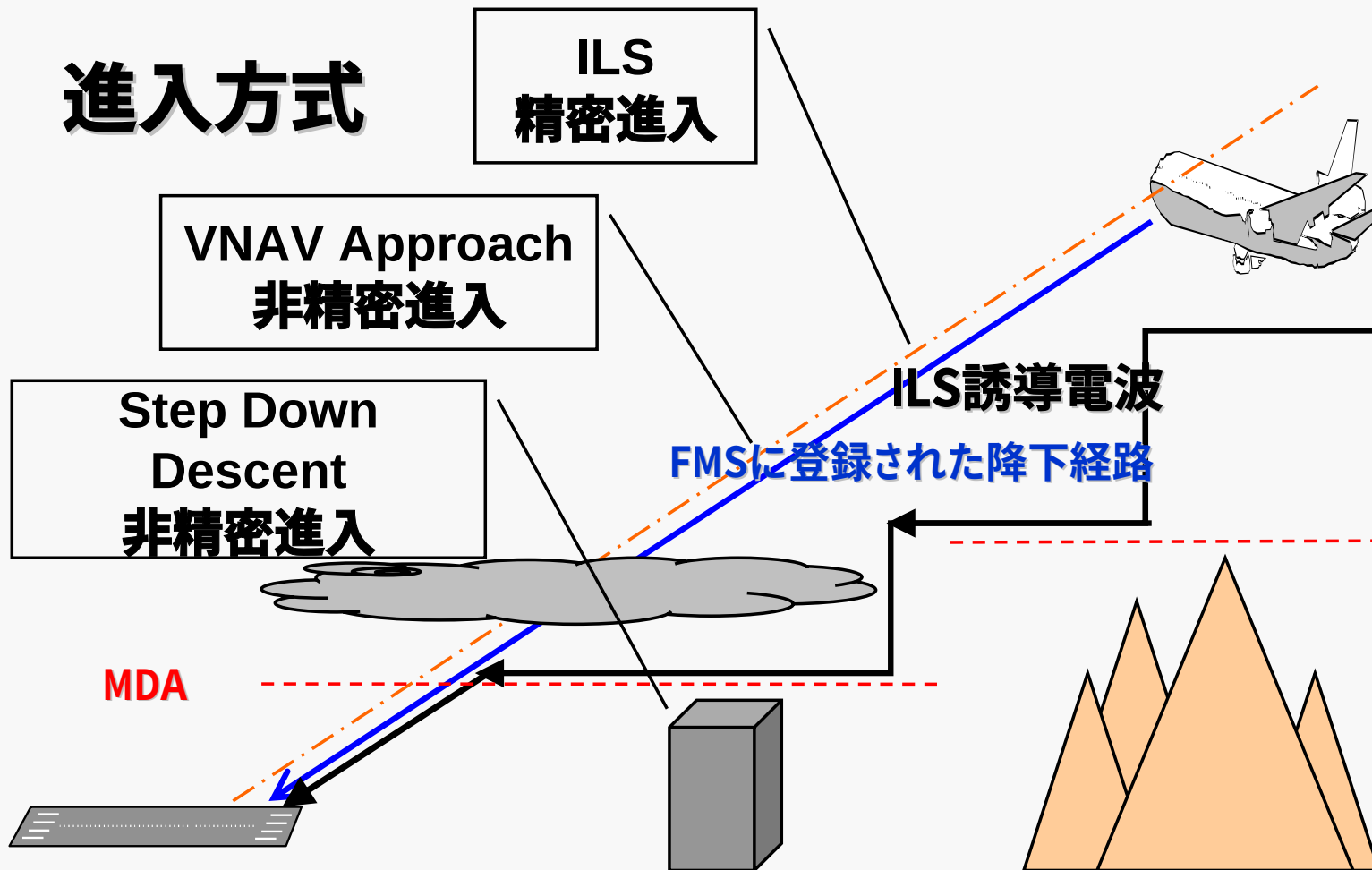
VNAV Approach
非精密進入

Step Down
Descent
非精密進入

ILS誘導電波

FMSに登録された降下経路

MDA





JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.

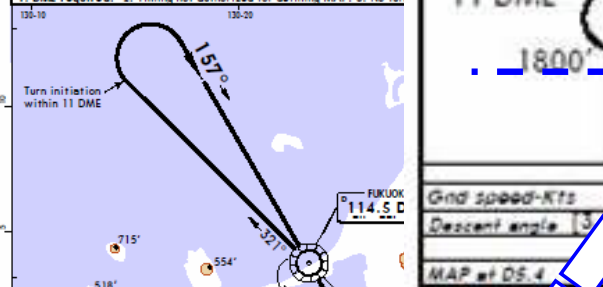


RJFF/FUK JAL JEPPESEN FUKUOKA, JAPAN
FUKUOKA
9 JAN 09
EIP 14 Jan 1000Z (13-1)
MISSD APCH CLIMB GRADIENT MIM 4.3%
VOR Rwy 16

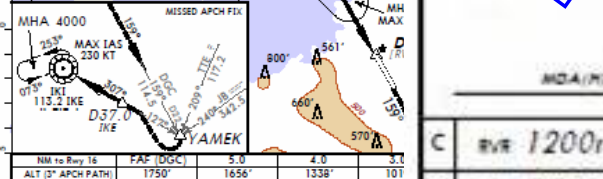
MD-ATIS	VOR	DGC	Final Appch Crs	Minimum Alt	MDA(H)
127.2	119.1	119.65	120.7	121.12	118.4
114.5	157°	1800'	157°	630' (615')	630' (615')

MISSD APCH: Climb to 6000' via DGC VOR R-159 to YAMEK, RIGHT to intercept and proceed inbound via IKE VOR R-127 to and hold. Cross YAMEK at or above 5000'. Cross D37.0 IKE V at 6000'. Contact Fukuoka APP.
Alt Set: IN (Hpa on req) Trans level: FL 140
1. DME required. 2. Timing not authorized for defining MAP. 3. No turn

130-10 130-20



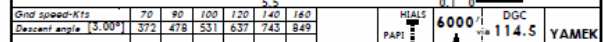
Turn initiation within 11 DME



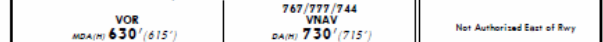
Turn initiation within 11 DME



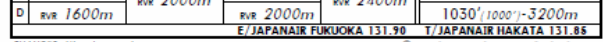
Turn initiation within 11 DME



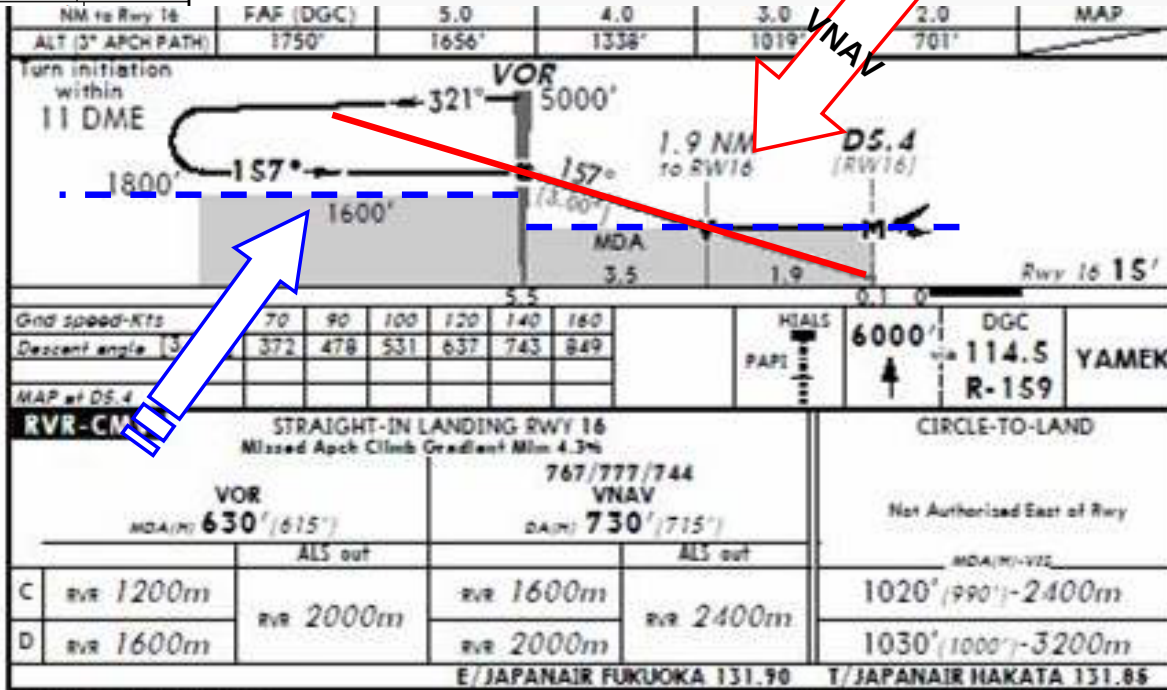
Turn initiation within 11 DME



Turn initiation within 11 DME



Turn initiation within 11 DME

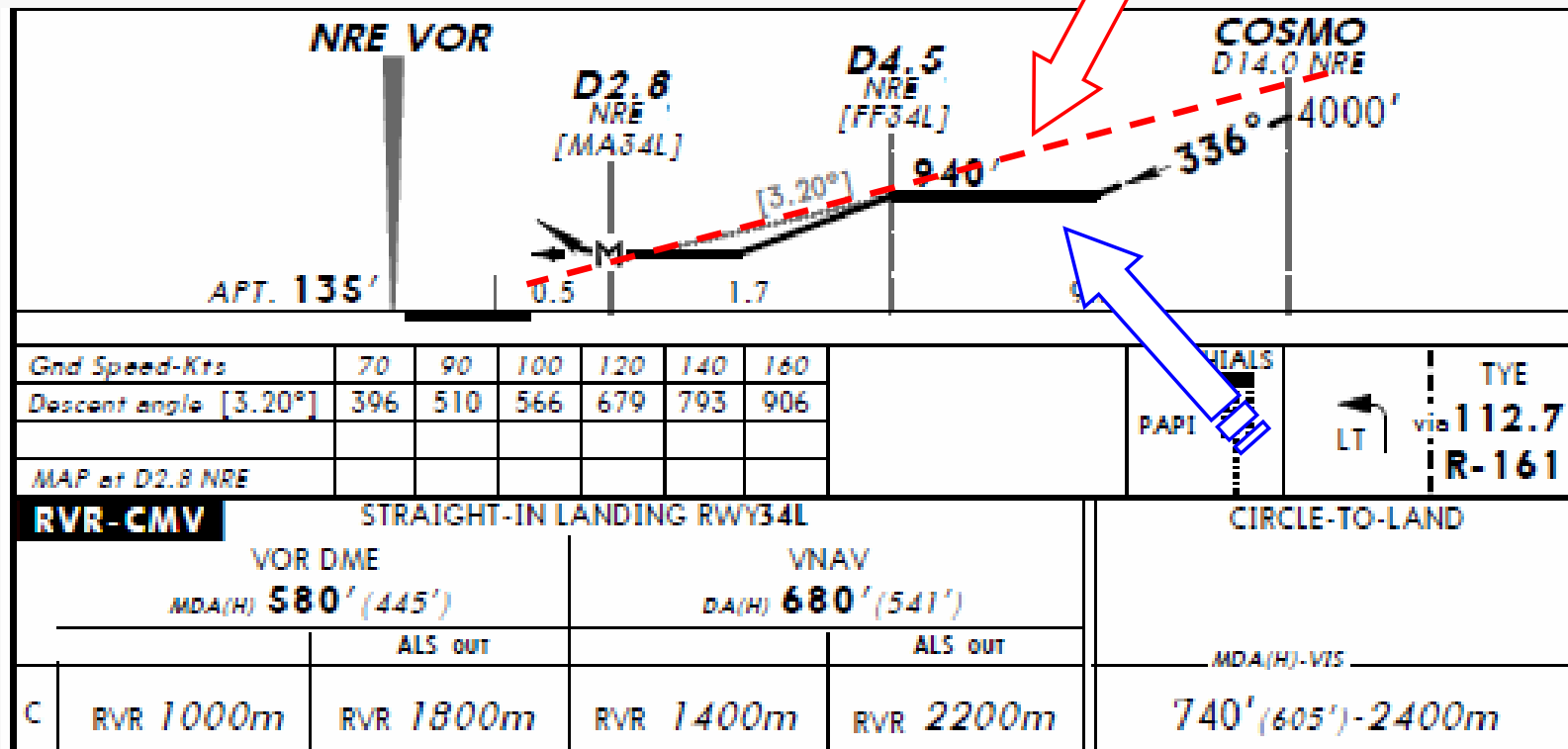


VNAV Approach 例
FUK VOR RWY 16



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



VNAV Approach 例
NRT VOR DME Rwy 34L



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



VNAVのメリット

1. 安全性の向上

- －CFITの防止（水平飛行が最小、障害物との間隔が増す）
- －安定した進入（手順が容易、乗務員の負荷軽減）

2. 環境にやさしい

- －燃油の節減（アイドルに近い低出力で進入）
- －騒音軽減（より高い高度で降下）



会社の方針として推進



計器進入方式の分類とVNAVの関係

① Precision Approach(精密進入方式)

— ILS、PAR進入

② APV / Approach Procedure with Vertical Guidance (垂直方向ガイダンス式進入方式)

— Baro-VNAV進入

③ Non-Precision Approach (非精密進入方式)

3つの降下手法 (テクニック) — CDFA* (VNAV, V/S)
— Constant Angle Descent
— Step Down Descent

* CDFA (Continuous Descent Final Approach)



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



Baro-VNAV と VNAV の比較

	Baro-VNAV	VNAV Approach
位置付け	APV (精密、非精密進入の間に位置する)	非精密進入方式 一進入におけるテクニックの一つ
Path の公示	当局が公示する 必ずRNAV(GNSS)と組み合わせられる	公示されない 航空会社が必要に応じて設定
降下経路の検証	当局が検証	航空会社による検証
DA	DAとして 当局が公示	公示されない。 DA=MDA (公示) +100ftで計算の上で運用
気温限界値	最低気温が 当局により公示 される。	公示されない
降下経路からの逸脱量	+100ft / -50ft以内	要件はない
実施空港(JAL)	国内7空港 7進入	国内7空港 11進入 海外3空港 5 進入



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



2. 本邦と世界の動向



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



本邦動向とJALの取り組み

1997 導入検討 → トライアル開始

2001 「VNAV機能の使用に係る指針」制定

2001 777運用開始

2003 767運用開始

2004 「非精密進入においてFMS装置のVNAV機能を使用する
運航の承認基準」制定

2005 747-400運用開始

2006 「Baro-VNAV進入実施基準」制定

2006 Baro-VNAV導入



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



世界の動向

ICAO, 欧州(EASA)

- Baro-VNAVを含めて進入方式としての明確な定義付が行なわれ推奨されている。
- 非精密進入でCDFA(VNAV)を実施しない場合、VISないしRVRを底上げすることが検討されている。

IATA

- IOSA (加盟航空会社間の相互監査基準) においてPolicyと手順を定めることが推奨されている。

航空会社

- 一部の航空会社は、VNAVが実施可能な場合にStep Down Descentの実施を禁止している。



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



3. 環境の変化, 今後の課題



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



本邦における環境変化

各種審査でVNAV進入の選択が可能に

操縦士実地試験実施基準

計器進入方式/非精密進入

〔旧〕 VOR進入またはADF進入を行なわせ...



〔現行〕 運航者の申請に基づき首席試験官が指定する非精密進入を..

機長等認定・審査要領

VOR進入、ADF進入、LLZ進入、VNAV進入のいずれか1つ



JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



本邦における環境変化

Baro VNAVの展開に伴いDAが低くなる傾向

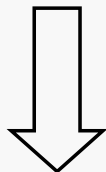
Baro-VNAV設定空港の拡大

[VNAV]

DA = MDA + 100ft

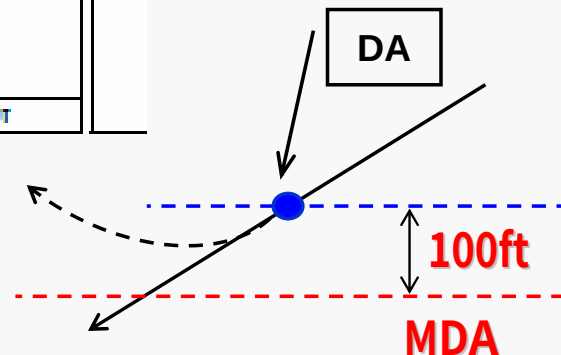
数値の見直しについても検討されている

RVR-CMV		STRAIGHT-IN LANDING RWY34L	
VOR DME		VNAV	
MDA(H) 580' (445')		DA(H) 680' (541')	
ALS OUT		ALS OUT	



[Baro-VNAV]

DA=MDA (航空局が公示)





JAPAN AIRLINES

Dream Skyward.



今後の課題

適合機種拡大 (承認取得、FMS改修の実施)

審査項目への組み込み

VNAVを使用できるRWYの拡大



JAPAN AIRLINES



Thank you
Q&A