

滑走路誤進入防止のためにできること

～ATC Communication Error に対する更なる努力とは～

小林 智哉

panda・Flight・Academy(株)
インストラクター (元航空管制官)

石井 克典

海上自衛隊パイロット

滑走路誤進入防止のためにできること ～ATC Communication Error に対する更なる努力とは～

はじめに

滑走路誤進入防止のためにできること ～ATC Communication Error に対する更なる努力とは～

本日の内容

- ATS シンポジウムでのこれまでの取り組み
- 再発防止策としての管制方式基準の変更
- ATC コミュニケーションハンドブックについて
- コミュニケーションループについて
(滑走路誤進入防止視聴覚教材(2012年制作)の一部紹介)
- 2019年～2023年におけるコミュニケーションエラーの事例
- コミュニケーションエラーの背景の考察
- おわりに

ATSシンポジウムでのこれまでの取り組み

第11回 (1989)

「コミュニケーションを考える」

第13回 (1991)

「管制用語の研究・Runway Incursion」

第18回 (1996)

「Runway Incursion」

ATSシンポジウムでのこれまでの取り組み

第27回 (2005)

「ATCコミュニケーションを考える」

第28回 (2006)

「ATCコミュニケーションを考える」

第32回 (2010)

「ATCコミュニケーションのあり方について」

ATSシンポジウムでのこれまでの取り組み

第34回（2012）

「航空管制に係るインシデントの紹介と解析について」

※RTからの研究発表ではなく、航空局管制課課長補佐からの講演（解説）

- 平成19年6月から平成24年7月までの14件のインシデント紹介と要因の解説
- 「管制の安全性向上のために」（提言）
- インシデント防止について

⇒ **ATCコミュニケーションハンドブックの紹介**

ATSシンポジウムでのこれまでの取り組み

第36回（2014）

「滑走路誤進入を防止するために」

第41回（2019）

「ATCコミュニケーションループ」

※この後AIM-Jの第291項に

「ATCコミュニケーションループ」が掲載される。

再発防止策としての管制方式基準の変更

2008年8月の管制方式基準改正は特に滑走路誤進入防止を重視

- インターセクションの定義及びインターセクションデパーチャーに関する規定(多数箇所)
- 滑走路の横断を必要とする場合の地上走行経路の指示について
- 滑走路手前における待機
- 「TAXI VIA RWY〇〇」、「BACKTRACK RWY〇〇」の用語
- STOP BAR運用時の措置
- CLEAR OF RUNWAY の明確化
- 飛行場管制周波数の使用
- 管制承認の伝達(管制承認の変更・S-VFRの許可を含む)

再発防止策としての管制方式基準の変更

- 「TAKEOFF」の語を離陸許可およびその取り消し以外に使用しないこと
(2009年1月)
- 管制承認・管制指示または管制許可に対する確実な復唱、その聴取
例：READ BACK HOLD SHORT INSTRUCTION. (2012年5月)
- 「INTERSECTION DEPARTURE APPROVED」を
「INTERSECTION APPROVED」に変更 (2012年5月)
- 「TAXI TO HOLDING POINT」等の用語による滑走路停止位置までの
走行指示 (2012年9月)
- 飛行場内の滑走路以外の場所において離着陸する回転翼航空機に対する
離陸許可・着陸許可の発出方法 (2018年10月)

滑走路誤進入対策の取組経緯

平成19年 滑走路誤進入が多発 ⇒ 「**滑走路誤進入防止対策検討会議**」 設置



平成20年 同会議取りまとめを基に 対策を構築



1 管制官とパイロットの間のコミュニケーション齟齬の防止

(1) 管制指示に対するパイロットの復唱のルール化

(2) **ATC コミュニケーションハンドブックの作成**

(3) 国際標準に基づく管制用語の遵守の徹底

(4) 誤解が生じやすい管制用語等を使用しないよう、ICAOへ働きかけ

2 管制官とパイロットに対する視覚支援

(1) 滑走路や誘導路の停止位置案内標識の設置

(2) マルチラレーションによる滑走路占有監視支援機能の導入

(3) 滑走路状態表示灯(RWSL)等の整備

ATC Communication Handbookについて

ATCコミュニケーション ハンドブック

—滑走路誤進入を防止するために—



平成19年(2007)9月以後、滑走路誤進入の事案が相次いで発生



「滑走路誤進入防止対策検討会議」が設置された。



平成 23年(2011)
管制官とパイロットの管制交信を徹底分析



ATCコミュニケーションハンドブック完成
「Communication Loop」が提唱される。

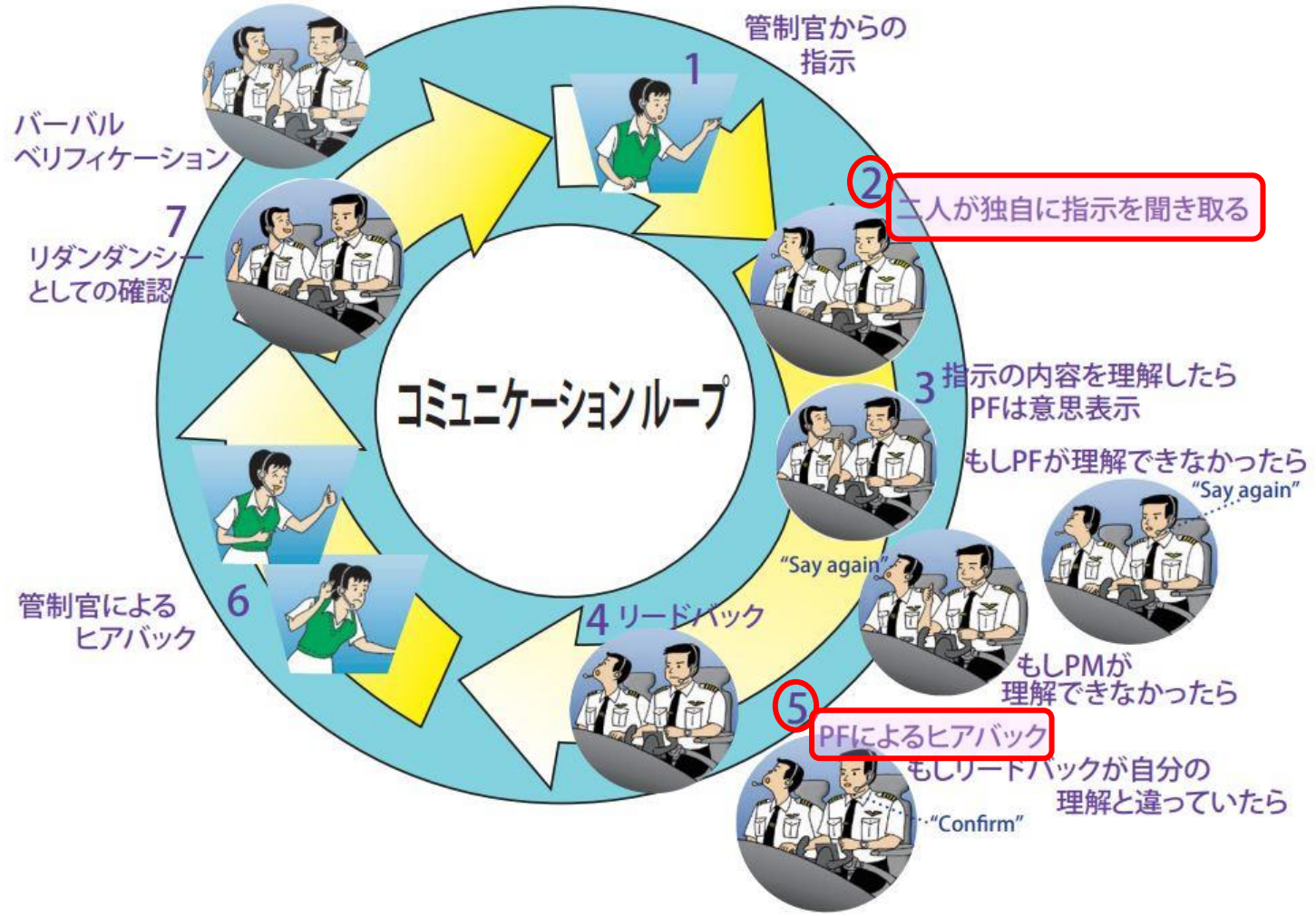


AIM-J291項:2019年後期版から導入



「滑走路誤進入防止視聴覚教材」(2012年頒布)から抜粋

動画視聴に際して、着目していただきたい「ポイント」



視聴覚教材「2012滑走路誤進入防止70min」から
コミュニケーションループの手順解説(6' 23" ~
17' 45")部分 11分22秒間を再生

コミュニケーションループの重要なポイント



「管制官の指示を2人のパイロットが
相談せずに独自に受け取ること」



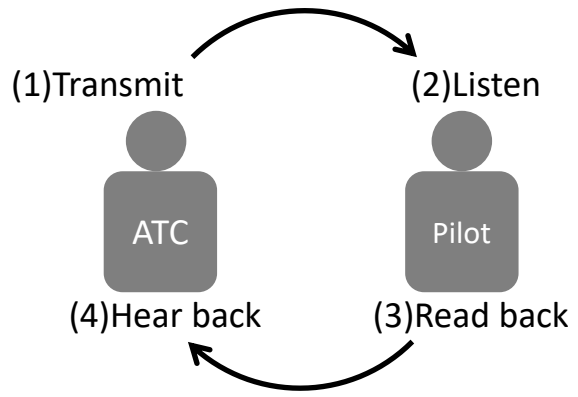
「PMのリードバックをPFが
きちんとヒアバックすること」

この2点の実行できればコミュニケーションエラーは激減する

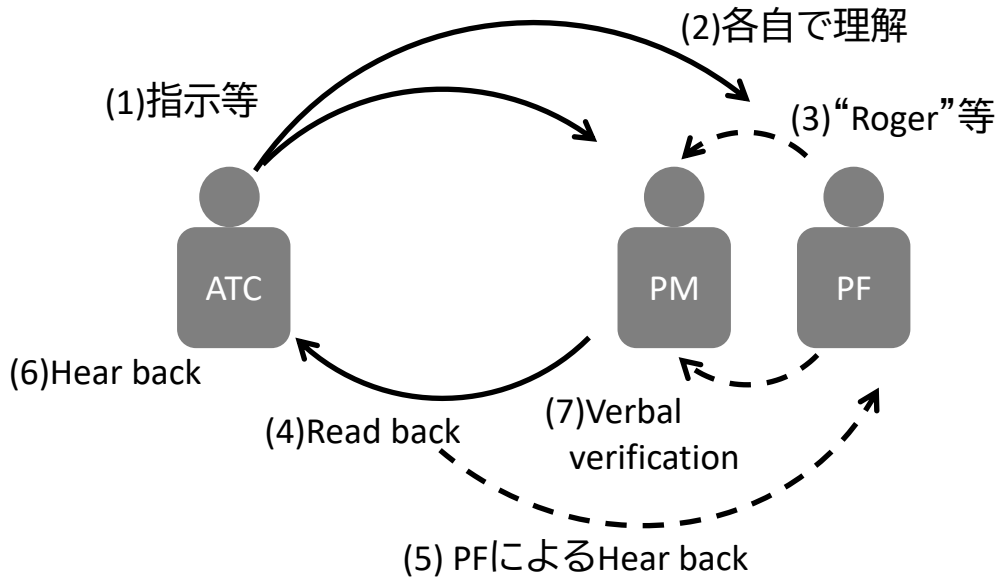
【Communication Loop】

AIM-J 291項より

● Single Pilot Operation



● Dual Pilot Operation



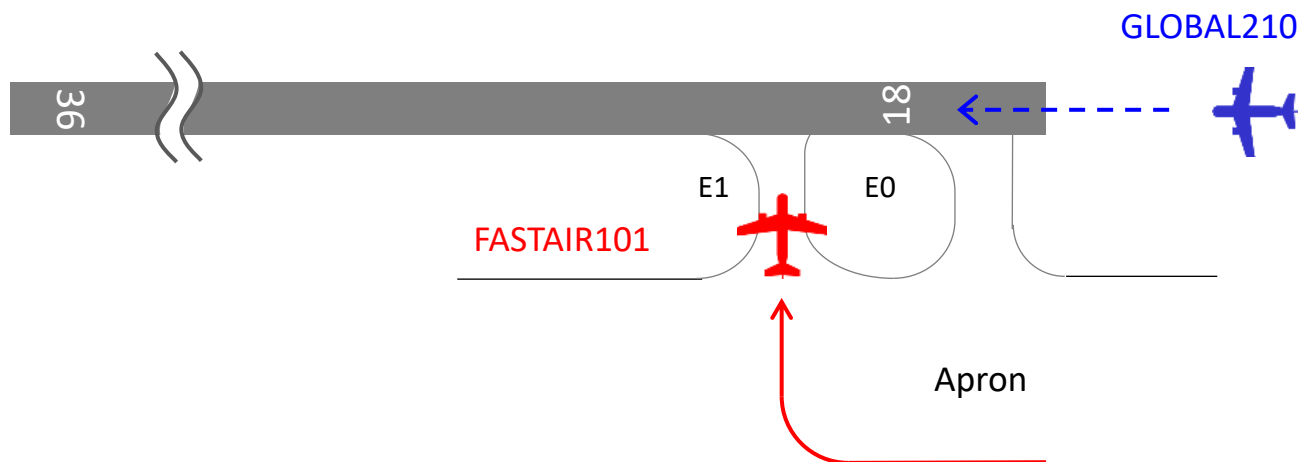
2019年～2023年における事例

事例の分類

事故・重大インシデントの分類	期 間		
	2000-2009	2010-2018	2019-2023
I：管制指示がそもそも誤っていたもの	7	5	2
II：正しい管制指示を受領できたがPilotが従わなかったもの	3	10	0
III：ATC Communication Errorに起因するもの	7	5	6
正しい指示を誤解したことによる誤進入	5	3	3
無許可での離陸滑走開始	1	2	2
誤った滑走路への着陸の試み	1	0	1

2019年～2023年における事例

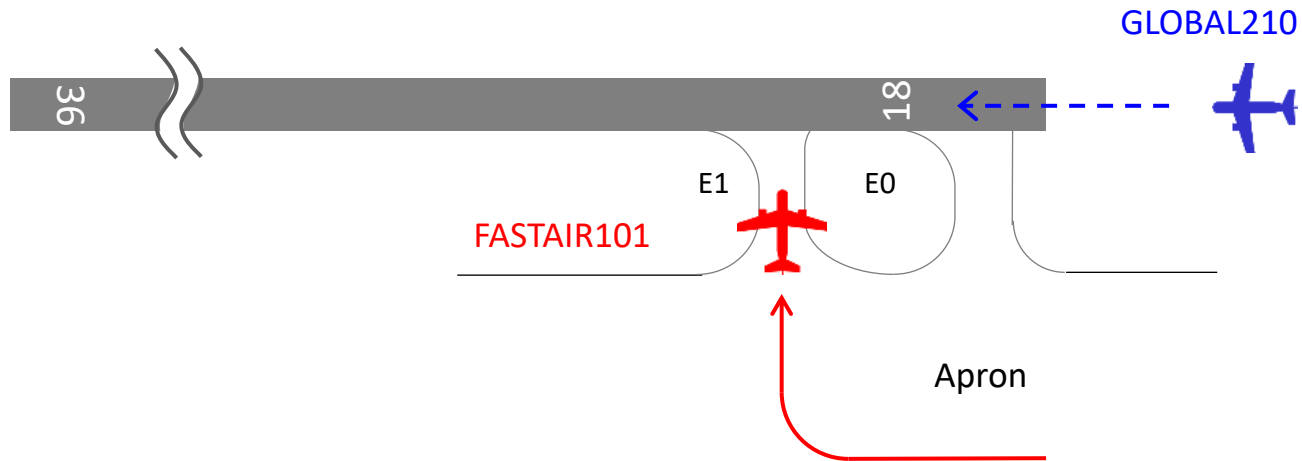
事例① 機長の思い違い



- RWY18手前での待機を指示されたFASTAIR機が滑走路に入ったため、着陸を許可されていたGLOBAL機が復行した。
- 機長が『滑走路手前における待機』の管制指示を『滑走路に入り待機せよ』の指示を受けたと思い違いをした。

2019年～2023年における事例

事例① 機長の思い違い



TWR: HOLD SHORT OF RUNWAY, REVISED CLEARANCE, MAINTAIN FLIGHT LEVEL 250
ALTITUDE RESTRICTIONS CANCELLED

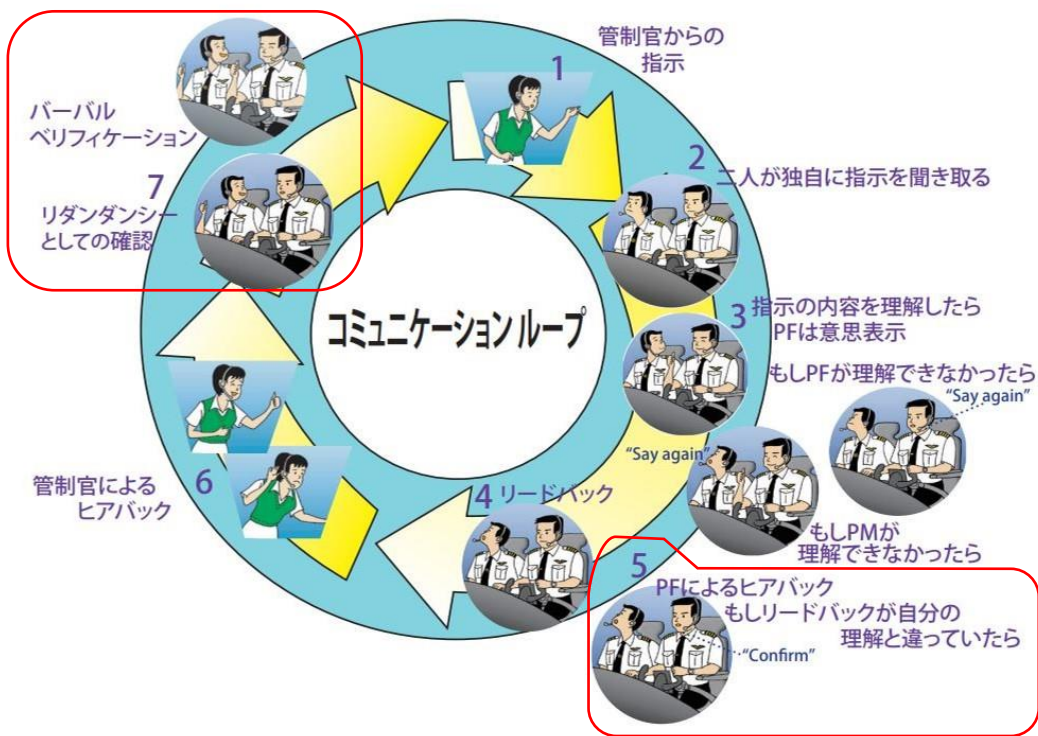
FASTAIR101: REVISED MAINTAIN FLIGHT LEVEL 250 ALL ALTITUDE CANCELLED, CONFIRM
E1 THEN HOLDING POINT RWY18

TWR: AFFIRM E1 HOLD SHORT OF RWY

FASTAIR101: E1 HOLDING SHORT OF RWY18, MAINTAIN FLIGHT LEVEL 250 ALL ALTITUDE
RESTRICTIONS CANCELLED

2019年～2023年における事例

事例① 機長の思い違い



防げたかもしれないポイント

- コミュニケーションループの実施
- コミュニケーションループにおいて

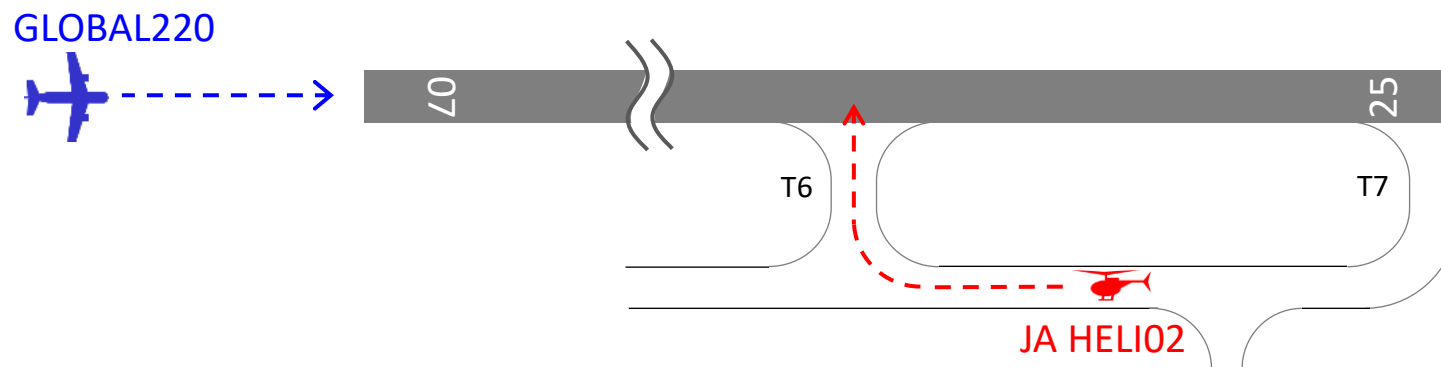
5 PFはPMのリードバックをモニターし、自分の理解と違っていたら「Confirm」する。

7 バーバルベリフィケーションの実施

この事例の場合、パイロットのリードバックをヒアバックした管制官からは、コミュニケーションループの破綻は認められない。
(コミュニケーション・エラーを感じていない)

2019年～2023年における事例

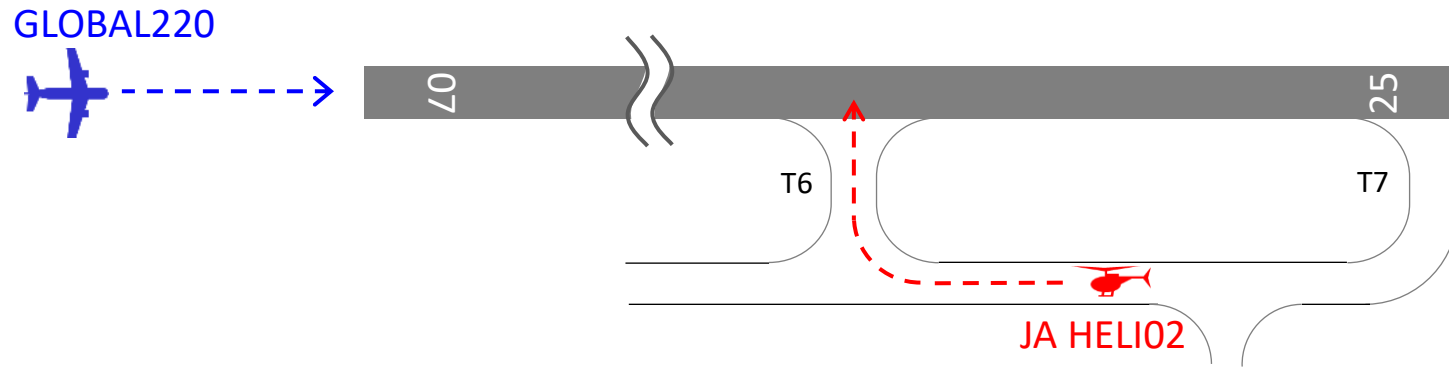
事例② 思い込みによる認識の誤り



- 滑走路手前T6誘導路での待機を指示されたJA-HELI機が滑走路に入ったため、着陸を許可されていたGLOBAL機が復行した。
- 機長は『滑走路における待機』の管制指示と思い違いをした。

2019年～2023年における事例

事例② 思い込みによる認識の誤り



TWR: Hold short of runway at T6. Boing737 9miles on final.

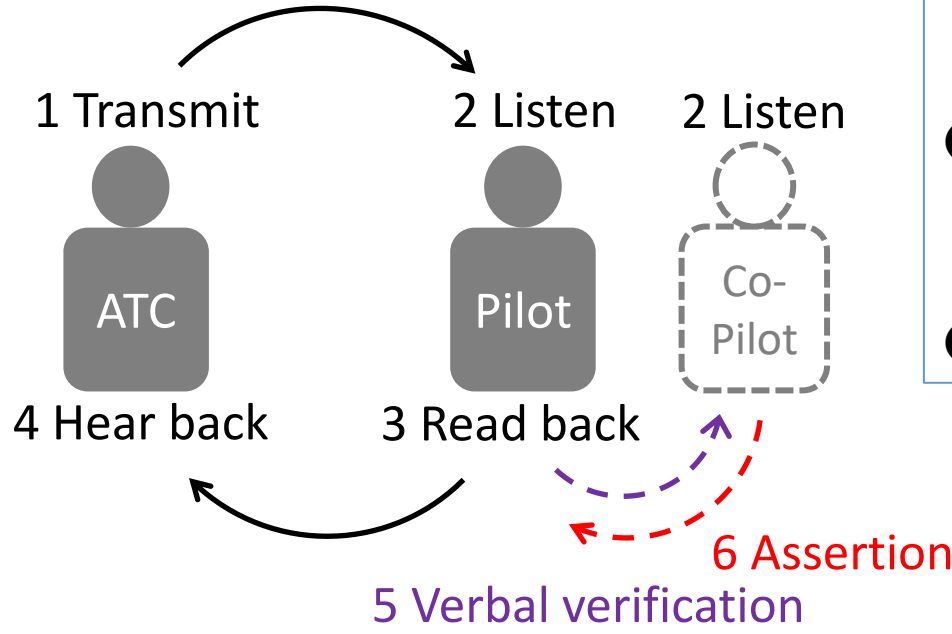
JA HELI: Roger, holding at T6, runway 07.

- 機長は、タワーから滑走路上で待機を指示されたと思い、副操縦士にパーキングブレーキの解除を指示し、滑走路への進入を開始した。
- 副操縦士は、タワーの指示も機長の復唱も「T6で待機」であったと思ったが、GLOBAL機の前に離陸できると考え機長の指示に従った。

2019年～2023年における事例

事例② 思い込みによる認識の誤り

・Single Pilot Operation
(安全のために副操縦士が搭乗)



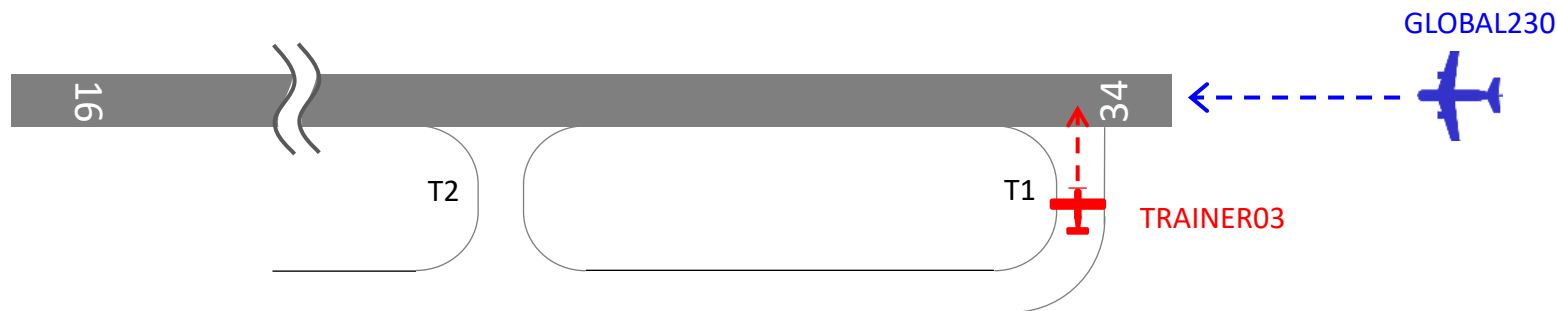
防げたかもしれないポイント

- 操縦士は「LINE UP AND WAIT」及び「HOLD SHORT OF RUNWAY」の違いを意識し、正確に聴取する。
- 安全運航のために搭乗している副操縦士に対するバーバルベリフィケーションの実施
- 副操縦士から機長へのアサーション

この事例も、リードバックをヒアバックした管制官からは、コミュニケーションループの破綻は認められない。

2019年～2023年における事例

事例③ 単独飛行訓練生の理解不足



- 滑走路手前で待機を指示されたTRAINER機が滑走路に入ったため、着陸を許可されていたGLOBAL機が復行した。
- 機長は『HOLD SHORT INSTRUCTIONS』を理解できないまま、自ら期待する滑走路進入の指示を受けたと推測した。

2019年～2023年における事例

事例③ 単独飛行訓練生の理解不足

管制官は、滑走路手前で待機中のTRAINER機に負荷とならないようGLOBAL機の情報のみ提供したが、TRAINER機の応答がないことから、TRAINER機の理解に不安を感じて次を送信した。

TWR: I say again. Hold short of runway34. Stand by departure.

TRAINER: Stand by departure.

管制官は、復唱義務のある滑走路手前での待機の復唱がないことから

TWR: Read back hold short instructions.

TRAINER: Hold short of instruction.

単独飛行訓練生は「Departure」及び「Instruction」という語から「Line up and wait.」の違う言い方なのかと考えた。同時に最終進入側を確認した体の動きでブレーキが緩み、前進を始めたが、管制官からの指摘が無かったので自分の理解は間違っていないかったのだと思った。

2019年～2023年における事例

事例③ 単独飛行訓練生の理解不足

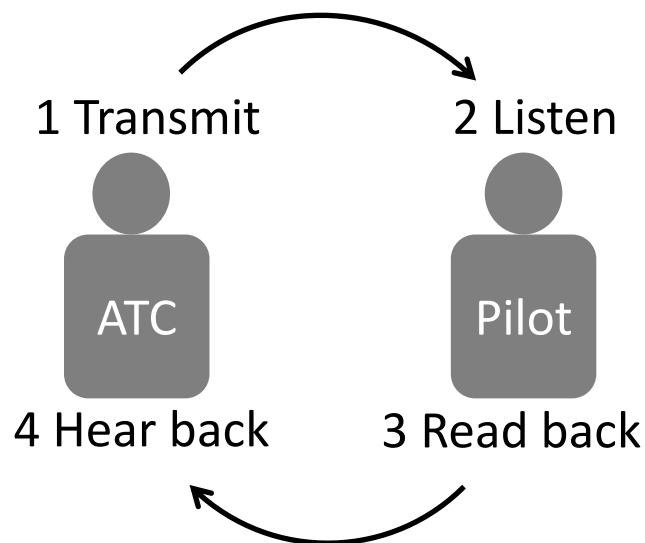
誤進入発生の因子

- パイロット訓練生は、理解できていない指示に対する「Say again」又は「Confirm」が不完全であった。
- 管制官が良かれと思って付け加えた「Stand by departure」がパイロット訓練生には理解が複雑となった。
- 管制官が、TRAINER機に対し、初期の訓練で使用頻度の少ない「INSTRUCTIONS」でパイロット訓練生の理解は更に複雑になった。
- 管制官、パイロット訓練生共に、管制通信の理解について不安を持ったままであった。

2019年～2023年における事例

事例③ 単独飛行訓練生の理解不足

• Single Pilot Operation
(経験の浅い操縦士)



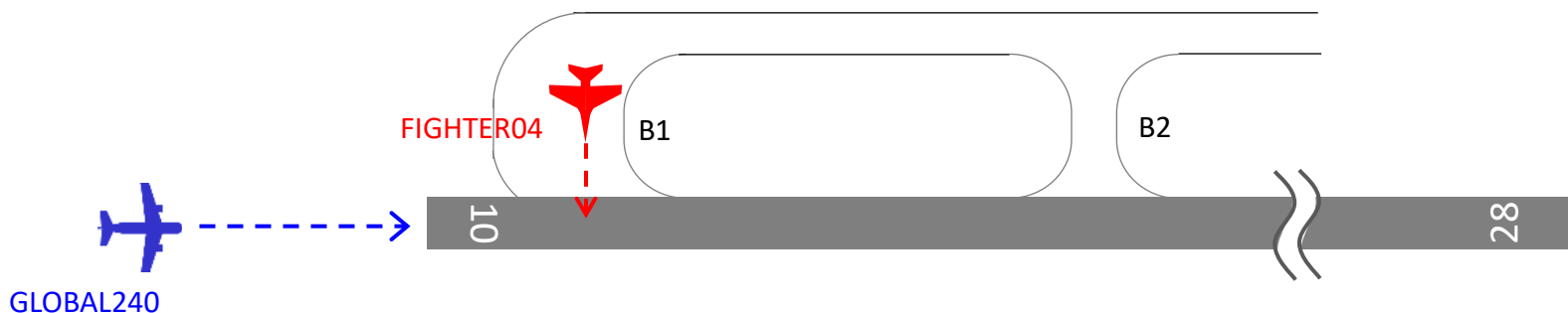
- 「Read back hold short instructions.」に対する「Hold short of instruction.」という正しくないリードバックをなぜ訂正しなかったのか？
- 正しくないリードバックを訂正していないため コミュニケーションループが破綻している。
- 管制官のヒアバックを妨げる要因は？
- 「なんか変だなあ」の感覚をやり過ごさない。



「その違和感は正しい！」

2019年～2023年における事例

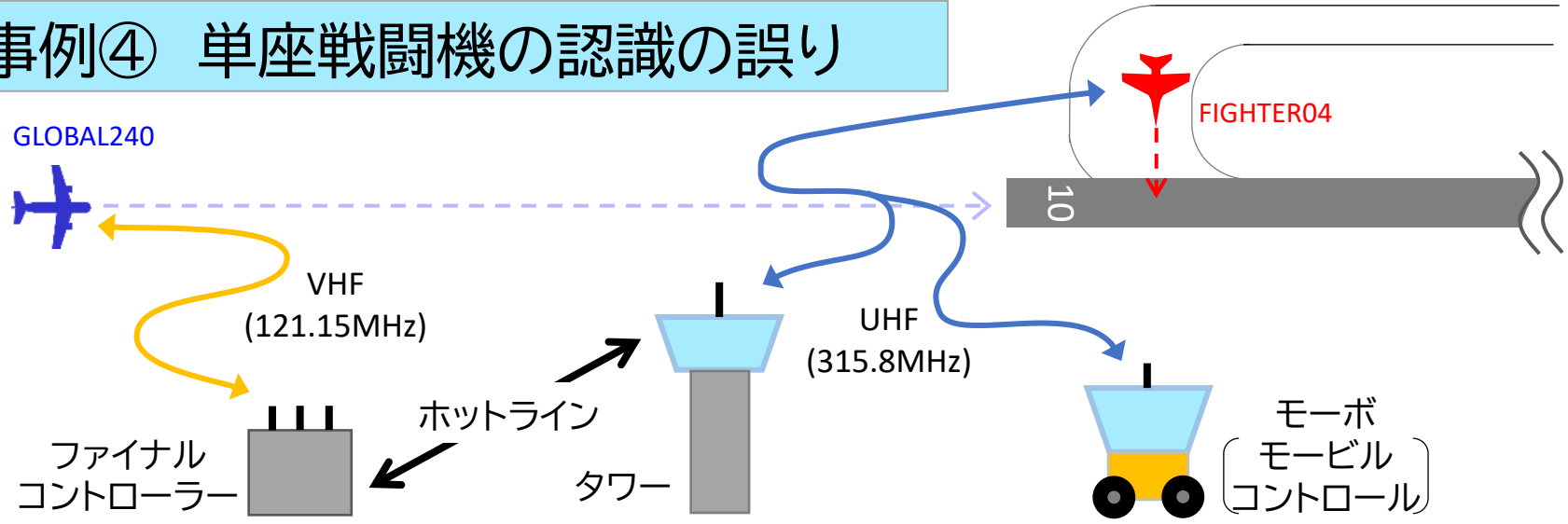
事例④ 単座戦闘機の認識の誤り



- 滑走路手前で待機中のFIGHTER機が、GLOBAL機が着陸許可を受けて進入中のRWY10に管制許可を得ないまま進入した。
- FIGHTER機は最終侵入経路にあるGLOBAL機の存在を認識していなかった。

2019年～2023年における事例

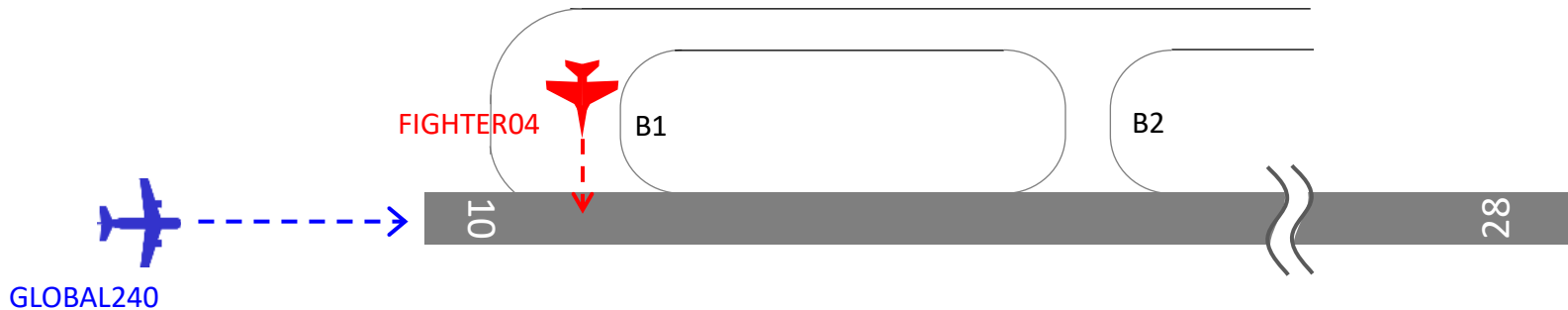
事例④ 単座戦闘機の認識の誤り



●FIGHTER機は「Expect departure after arrival of E-170 3miles on final, full stop.」を離陸許可と誤認し、「Roger, FIGHTER04 expedite take off.」と誤って復唱。その後直ちに同周波数で自衛隊のモーボに離陸前の通報を行ったため、管制官からの復唱訂正を受信できなかった。また、最終進入経路の目視確認を行わなかったため、視認可能な距離にいたGLOBAL機に気付くことができずに滑走路に進入した。

2019年～2023年における事例

事例④ 単座戦闘機の認識の誤り

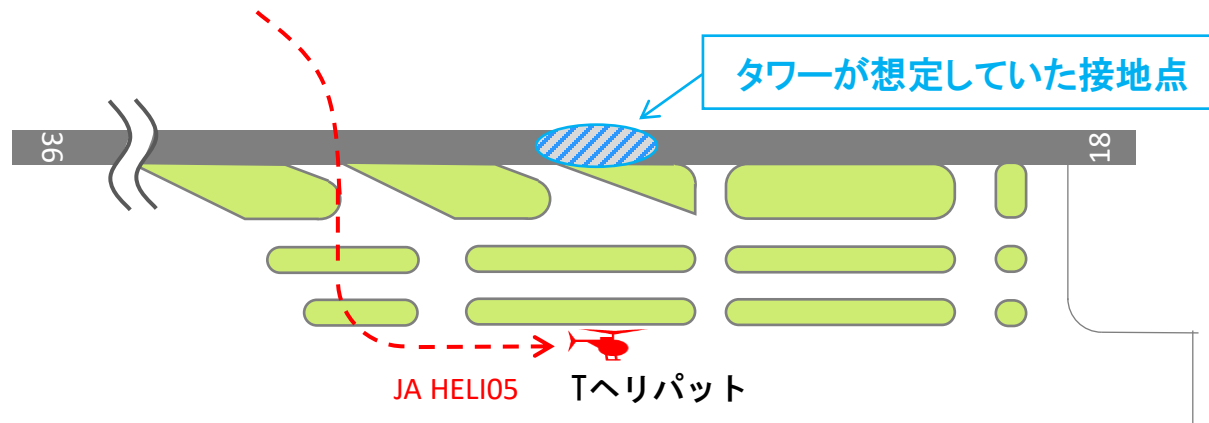


防げたかもしれないポイント

- FIGHTER機のパイロットは、「Expedite take off.」と応答した後に、管制官のヒアバックの結果を確認する意識(通信の間)をもつべきであった。
- 離陸のために待機する航空機への「Expect」は離陸の許可を連想させてしまう可能性がある。

2019年～2023年における事例

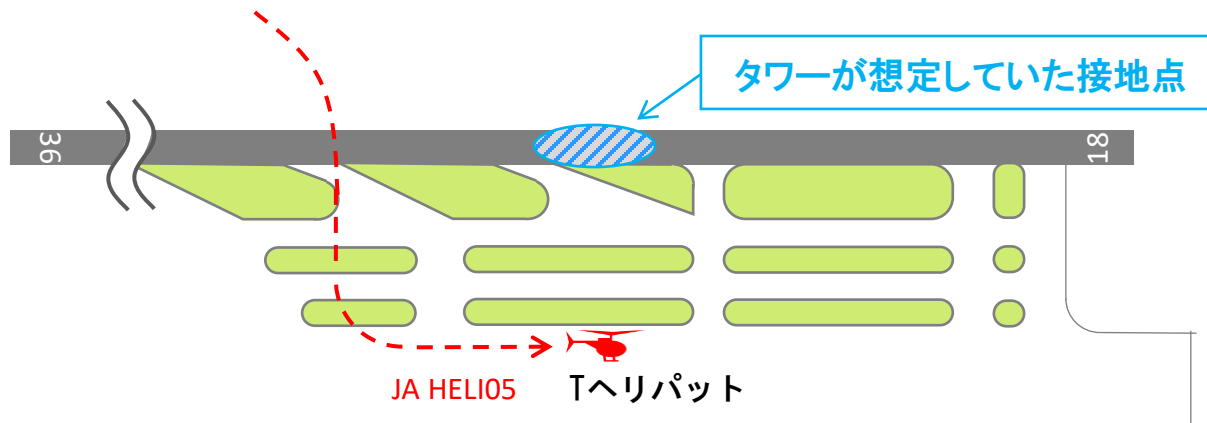
事例⑤ 着陸場所の認識の誤り



- JA HELI機は、管制官から滑走路への着陸を「Runway36, cleared to land, nearby A8 on the active」のように許可されたが、誘導路上に設けられたTヘリパッドへの着陸を許可されたと誤解して着陸した。

2019年～2023年における事例

事例⑤ 着陸場所の認識の誤り



防げたかもしれないポイント

●回転翼機に対する飛行場内の滑走路以外への着陸許可は、離着陸場の名称および風向風速が後置して発出される事を認識することで防止できた。

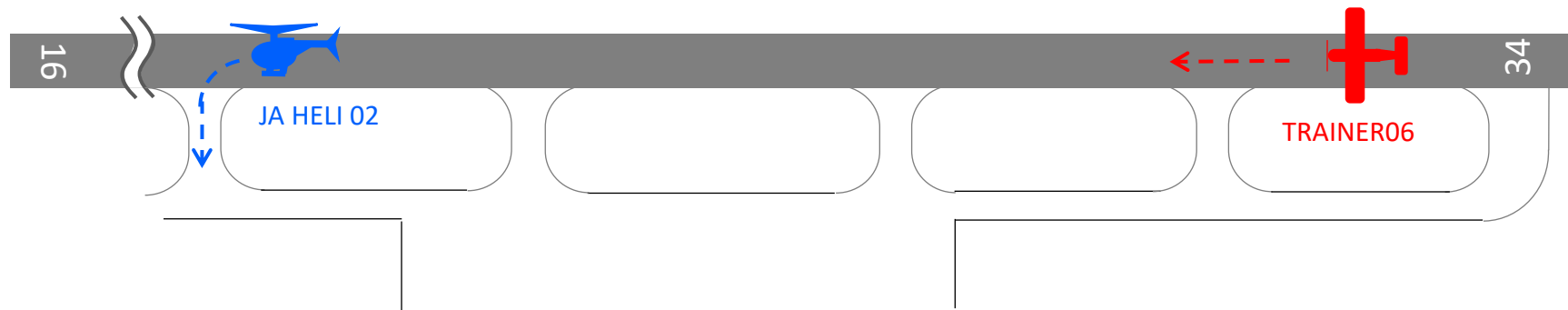
例 「JA6190, cleared to land at Helipad West, wind 340 at 10.」
(AIM-J351b)

※滑走路への着陸許可の場合

例 「JA6190, runway36 cleared to land, wind 340 at 10.」

2019年～2023年における事例

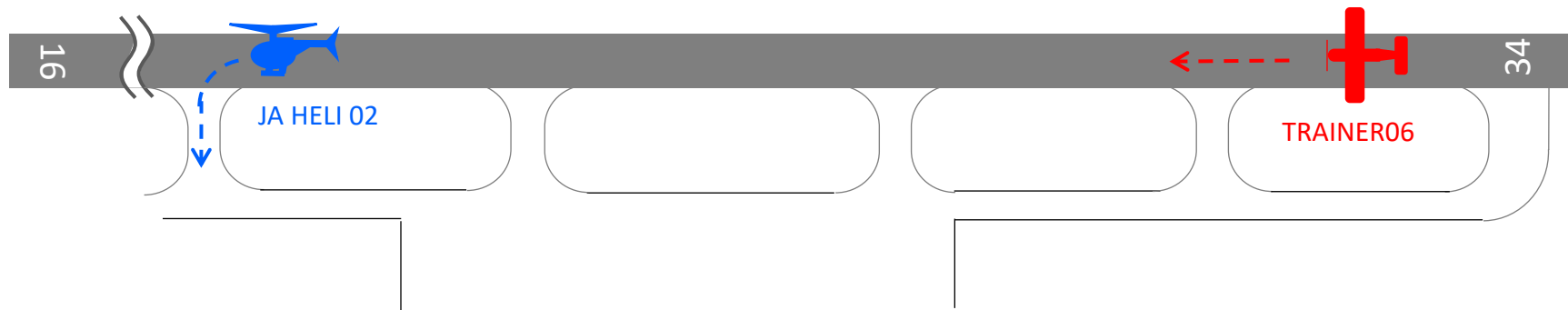
事例⑥ 訓練機の管制指示聞き逃し



- TRAINER機がタッチアンドゴーの許可を得て進入中の滑走路に、操縦士実地試験中のJA HELI機が「離陸の中止」を実施したため、管制官は直ちにTRAINER機に復行を指示したが、**飛行教官が機内で口頭指導をしていて聞き逃し、タッチアンドゴーを行ってしまった。**

2019年～2023年における事例

事例⑥ 訓練機の管制指示聞き逃し



【問題点】

- 訓練飛行には絶対的な権威勾配が存在し、操縦する教官をモニターする者がいない。
- 離着陸時の訓練指導は、インシデントや事故が発生しやすい環境になるため、ワークロード軽減の工夫が必要。

【防止策の提案】

- ★ 教官が操縦教示をする場合でも通信は訓練生に実施させ、業務を分担する。
- ★ 教官が教示と通信を行う場合でも、訓練生に復唱をさせる。
- 教育を伴う離着陸時の通信の確実性を図ることで、インシデント減少が期待できる。

Communication Errorの背景

紹介した事例には2種類の特徴がみられる。

■ コミュニケーションループに破綻あり

- ・ どの部分のループの破綻かにより違いがある。
- ・ 理由と状況はさまざま。

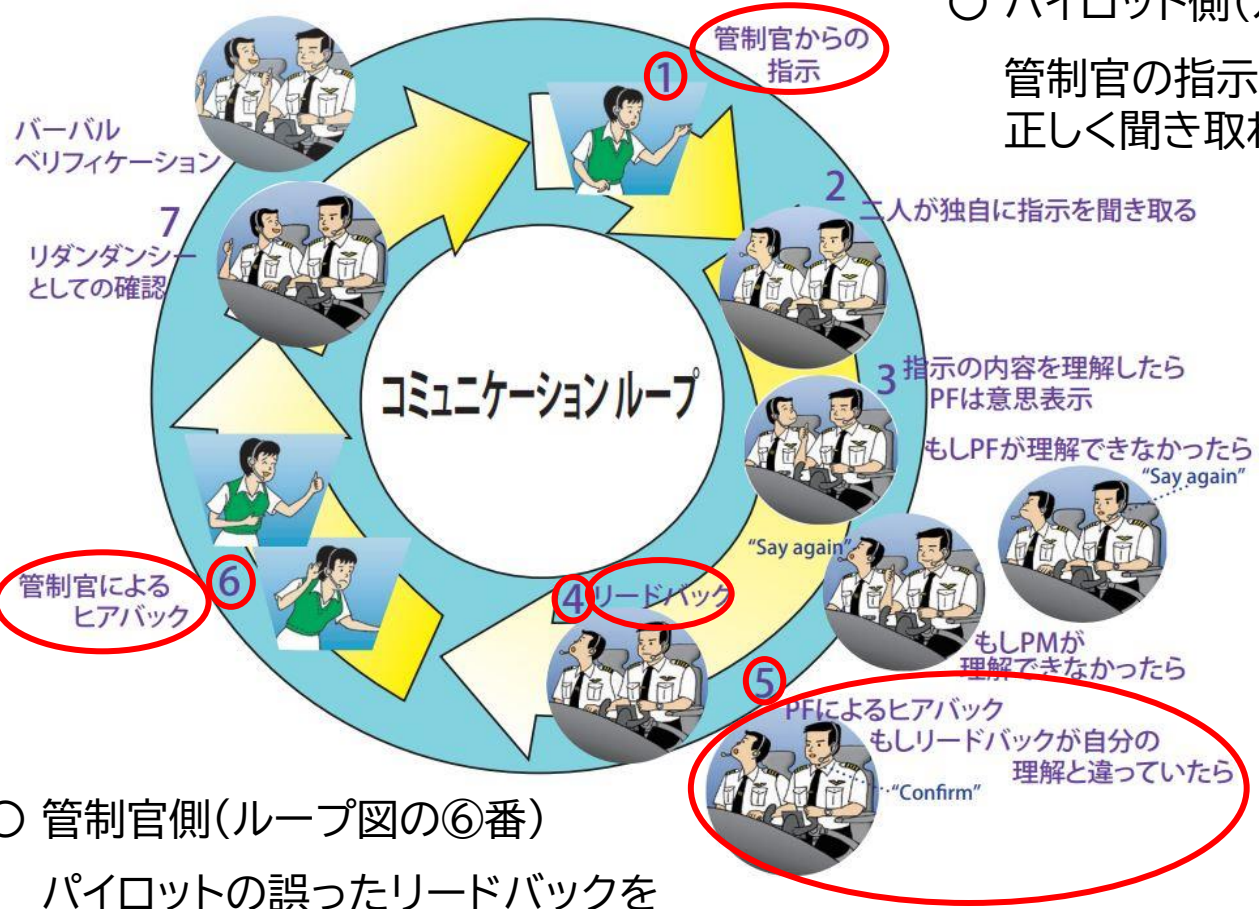
■ コミュニケーションループに破綻なし

- ・ 思い込み、早合点、誤解がみられる。
- ・ リードバックは正しいが理解・行為に誤りがある。

■ コミュニケーションループに破綻あり

○ パイロット側(ループ図の①,④,⑤番)

管制官の指示またはPMのリードバックを正しく聞き取れていない。



○ 管制官側(ループ図の⑥番)

パイロットの誤ったリードバックを聞き逃してしまっている。

Communication Errorの背景

■ コミュニケーションループ破綻の原因

○ パイロット側

管制通信以外の通信や会話

聞き取りにくいATC

○ 管制官側

管制通信以外の通信や会話

他の航空機との通信(1対多数という業務特性)

Communication Errorの背景

■ ATCコミュニケーションに影響すること

定期航空では

カンパニー無線

キャビンクルーとの会話(操縦室への入室)

ジャンプシートオブザーバーとの会話

Communication Errorの防止

■ Sterile Cockpit Rule

【FAA AC 120-48A】(2000年)

*Communication and Coordination Between
Flightcrew Members and Flight Attendants*

パイロットと客室乗務員の両方が

「ステライル(無菌)フライトデッキ」

の意味と、この期間のコミュニケーションに関連するリスク
について同じ理解を持っていることが重要である。

Communication Errorの防止

■ Sterile Cockpit Rule

イースタン航空212便(DC-9)の事故(1974.9.11)

Crewは進入降下中、航空機の運航に関係のない会話をしていた。

会話は気を散らすもので、操縦室内の規律の欠如は、運航乗務員が定められた手順を遵守しなかった等、いくつかの点で明らかになった。

NTSBは、事故は運航乗務員の高度認識の欠如とコックピットの規律の欠如が原因であると発表した。

FAAはこの事故を契機に1981年に「Sterile Cockpit Rule」を法制化した。

Communication Errorの防止

■ Sterile Cockpit Rule

Widroe710便(DHC Dash7)の事故

計器進入中、空港から約5マイル離れた高地に墜落

事故調査で、パイロットがジャンプシートに座っていた乗客と会話していたことが判明

乗組員は会話に気を取られていた可能性が高い。

機長と副操縦士が高度や進路情報を監視しなかった点が指摘されている。

Communication Errorの防止

■ Sterile Cockpit Rule

このほかにも

- ・Corporate Airlines 5966(2004.10.19)
- ・Comair 5191(2006.8.27)
- ・Colgan Air 3407(2009. 2. 1)

等の複数事例あり。(詳細省略)

Communication Errorの防止

■ Sterile Cockpit Rule

FAR 121.542

Flightcrew Member Duties

運航乗務員が飛行の次の段階で不要不急の活動を行うことを禁止している。

- ・地上走行
- ・離陸・着陸
- ・10,000ft以下で行われるすべての飛行業務
(10,000ft の巡行は除く)

Communication Errorの背景

■ ATCコミュニケーションに影響すること

自家用機では

同乗者(家族、友人等)

航空機使用事業では

会社または基地局との通信

写真撮影ミッション(カメラマンからの要求)

遊覧飛行(観光客等の同乗者からの問いかけ)

訓練飛行(インストラクターの指導)

Communication Errorの背景

■ ATCコミュニケーションに影響すること

官公庁のフライトでは

連携部署との通信(情報・指示・命令・報告)

クルーとの機内通話

Communication Errorの防止

■ Sterile Cockpit Ruleの正しい理解

【OMの一例】

Critical Phaseにおける運航乗務員と客室乗務員の相互連絡は、緊急な事態及び運航の安全の為に必要とする場合を除き、最小限とする。

規程導入当初、エアラインでは・・・

「ステライル(無菌)コックピット」の意味と、コミュニケーションに関連するリスクについて、ジャンプシート利用者に過剰な反応が見られた。

「ジャンプシーターだから、口をはさむのはやめよう」

違います！「気付いたことへのアサーションは重要です！」

Communication Errorの防止

管制現場でのSterile Cockpit

名付けて

「Sterile ATC Room」

管制業務以外の会話

管制施設内の見学者の存在

Communication Errorの背景 施設内の見学者の存在

愛媛県立宇和島水産高校「えひめ丸」と 米海軍原子力潜水艦「グリーンビル」の衝突

- 2001年2月、ハワイオアフ島沖で潜航中の潜水艦が浮上する際に練習船に衝突し、練習船の9名が死亡した事故
- 潜水艦の指揮運用を行うエリア(指令所)に15名の民間人見学者がいる状況で、急浮上を展示
- 結果的に、艦の運用に必要な指揮統制が取れなかった。

Communication Errorの防止

■ ヒアバックを妨げる状況

- ☆ 特に管制官のヒアバックの不良はインシデントにつながりやすい。
 - ・ 他の周波数からの呼び込み
 - ・ 他席からの業務調整の呼び込み(ホットライン)
 - ・ 管制官自身の状況(他機の動向の監視)
 - ・ 次の指示のための予測(意識の指向先)
 - ・ 1(自分)対多数の通信環境
 - ・ 複数局の同時送信の影響

Communication Errorの防止

- コミュニケーションループに破綻なし
 - ・ 思い込み、早合点、誤解
 - ・ リードバックは正しいが理解・操縦行為に誤り

Communication Errorの防止

■ 期待と誤解

- ・パイロットと管制官の共通の状況認識
- ・状況変化とプランニングの変更
- ・「念のため」や「良かれと思って」が「アダ」となる
- ・EXPECTという言葉

Communication Errorの防止

■ 期待と誤解

EXPECTという言葉

滑走路誤進入防止のためにできること ～ATC Communication Error に対する更なる努力とは～

おわりに

～ご清聴ありがとうございました～