



Issue 537

October 2024



航空安全情報自発報告制度は、わが国では(公財)航空輸送技術研究センターが VOICES を運営していますが、航空大国の米国では NASA が ASRS を運営し、毎月 CALLBACK を発行しています。この E-Journal は JAPA の運航技術委員会が注釈や補足説明を付加して CALLBACK の邦訳を紹介するものです。

～CPDLC に関わる問題～

Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC) は、データリンクを使用してパイロットと管制官がショートメッセージ(クリアランスなど)を交換する通信手段です。米国内では比較的新しい技術であり、急速に進歩し受け入れられてきましたが、一方で進歩の過程における問題もみられます。

レポートによると、CPDLC によるエラーの原因は、ハードウェアとソフトウェアの不具合と、人的要因の両方に起因している可能性があります。ハードウェアまたはソフトウェアの不具合が発生すると、しばしば乗員が混乱します。同様に、誤解、期待バイアス、慣れが CPDLC 操作中の乗員に引き続き課題をもたらしており、表示されるメッセージ形式が過度に複雑で分割されていることも、乗員のミスに関連しています。

今月の CALLBACK では、CPDLC にまつわるハードウェアの不具合、ソフトウェアのバグ、乗員のよくあるミスを強調する Part 121(定期航空運送事業)運航におけるインシデントを紹介します。これらの事例がどのようにすれば軽減できるか考えてみてください。

「安全のためにシンプルに」

このセンター管制官(日本の管制区管制所、ACC に相当)は、CPDLC が発行した経路変更後の逸脱を認め、乗員とともに問題を解決し、その後 CPDLC の欠点のいくつかに率直に対処しました。

- 航空機 X はポートランドを出発し、200 [度] の Heading でセクター管制官にハンドオフされました。付近の Warning Area(警戒空域)* が使用中でしたが、その Heading で充分回避可能でした。しかし、私はその後の管制を次の空域担当に任せることにならないよう、航空機 X を新たなフィックスに迂回させ、高高度管制に引き渡そうと考えていました。航空機 X の飛行計画上の次のフィックスは "ONP" でしたが、直行すると警戒空域に入るため、CPDLC を使用して警戒空域を回避可能な新しいルート "COGOK..ONP" を送信しました。なのに航空機 X は "ONP" に直

行を開始し、その約 15 秒後に CPDLC の “ACCEPTED” が届きました。その後、彼らは無線によりフリーテキストメッセージ内の “COGOK” が何を意味するのかを尋ねてきました。私は、引き続き警戒空域を避けるため Heading 190 に戻し、ルートは “COGOK” を経由してから “ONP” へ向かうべきであり、直接 “ONP” へは向かえないと説明しました。こちらの CPDLC メニューに表示された送信済みメッセージには、“Cleared to ONP via COGOK, due to airspace restriction.” とありましたが。

パイロットは依然としてこれらのルート変更の意図がつかみきれないようで、許可されたフィックスだけを見て、途中経路は無視しています。警戒空域には入らず、状況も問題ありませんでしたが、CPDLC は忙しいときに役立つツールであってほしいと思っています。より複雑な機能については、パイロットが正しく実行していることを確認するために管制官が常に監視する必要があるものになっています。パイロットにこれらのルートを正しく読み取り、FMS に入力する方法をもっと訓練するか、ルートの表示方法を変更することを提案します。“Cleared direct COGOK, direct ONP, rest of route unchanged.” など、口頭で許可が与えられるのと同じように、わかりやすい言葉でルートを伝える方が理にかなっているように思えます。しかし、それがどのように解決されても、依然として解消すべき混乱が残っていることは間違いありません。

* 訳者補足:

Warning Area は米国における制限空域の一つで、米国 AIM では「海岸線から 3nm 以上離れた洋上の空域で、活動に関わっていない航空機に対しては危険を及ぼす」と定義されています。この空域で活動が行われている場合は、管制機関は民間機をこの空域内に誘導することはできません。日本(及び ICAO)ではこれに該当する空域はないので「警戒空域」と訳しています。

「誰が許可を得たのか？」

この B737 副操縦士は、パイロットと管制官の間でクリアランスの受信と確認という CPDLC にまつわる 2 つの安全リスクを経験しました。

■ FL380 で巡航中、管制センターは “Descend and Maintain FL340” を Uplink したと言ってきました。管制のシステムではそのクリアランスは “ACCEPTED” と表示されていたようですが、私たちは降下のクリアランスを受け取っておらず、したがって “ACCEPT” もしていませんでした。不一致を知らされ両パイロットで CPDLC の履歴を再確認しましたが、その降下のクリアランスはありませんでした。これは CPDLC でのクリアランスにコールサインが含まれていないという問題を浮き彫りにしています。乗員には、そのメッセージが自機宛てであることを確かめる方法がありません。別の航空機が何らかの方法で私たちの CPDLC 許可を受け取って “ACCEPT” したか、管制センターのシステムが私たちが受け取っていないクリアランスを “ACCEPTED” と表示した可能性があります、いずれにしても大きな安全上の問題です。

「ルートを変更する場合は再確認を」

この B737 機長は、CPDLC でルートクリアランスの修正を受け取りました。今回の状況には慣れ、慢心、期待バイアスが関係しています。

■ ATC から CPDLC で “Load new route to LEV. Rest of route unchanged.” との修正クリアランスが発出されました。フリーテキストには、“GLADZ.LEV.../IAH” と記載されていましたが、メッセージが短すぎたため、ルート部分には気付かず、許可は “LEV” に直行だと受け取りました。副操縦士もこのエラーに気付かず、私の指示どおりアビームウェイポイントを取った上で (“GLADZ” なしで) “LEV” に直行と FMC に入力しました。ATC は私たちが “GLADZ” ではなく “LEV” に向けて旋回したことに気づき、“LEV” に向かっているのかと尋ねてきました。彼はメッセージを正しく送信しなかったかもしれないと言い、口頭で “LEV” への直行許可をくれました。彼は私たちのミスを見逃してくれたのだと思います。CPDLC の “Load new route to LEV” を見て、私はそれが “LEV” に直接向かうものだと思ひ込み、メッセージをすべて読み取らず、かつ CPDLC から FMC にロードするための LOAD プロンプトを使用しなかったのです。私は、「アビームウェイポイント」機能を利用するために、直接 FMC の [Route] ページで手動で入力したかったのです。これは期待バイアスでした。今後は、受信した CPDLC メッセージをすべて読み、他のパイロットに確認を求め、LOAD プロンプトを使用したうえで CPDLC と FMC を照らし合わせて確認し、パイロットモニタリング (PM) の役割を活用して正しくルートがセットされたか再確認するつもりです。

「ありがとう、タワー！」

このタワーコントローラーは、出発前に B737 乗員の CPDLC に関する質問を解決しました。CPDLC のフォーマットは厳密に定義されていますが、複雑さと混乱が問題の原因となっていました。

■ これは CPDLC クリアランスに関する問題で、乗員がフォーマットに混乱していました。航空機 X がクリアランス デリバリーで “Climb via SID” とあるのに SID が見当たらないと問い合わせてきました。私はフォーマットを説明し、彼らがどのような情報を持っているかを推測し、3 ページにわたる各要素の記載場所を詳細に説明しました。彼らはその後それを確認し、見落としていたことに気づき、説明に感謝してくれました。

私たち (ATC) に提示されるものと彼ら (フライト クルー) に提示されるものの違いは、子供の知識と大学院の学位と同じくらい大きな開きがあります。安全に関わるシステムで技術を複雑化させることには、技術の格差やトレーニングの難易度の大きさに伴うリスクが内在しています。… CPDLC の出発クリアランスフォーマットを、設計したエンジニアではなく、乗務員の業務フローに直感的で理解しやすい形に変更すべきです。

「CPDLC の特性なのか？不具合なのか？」

CPDLC のクリアランスがロードされましたが、疑義を持ったため、この B737 機長は ATC に連絡しました。

■ 巡航中、CPDLC によりクリアランスが来ましたが、そこには “BLD ZZZ” と書かれていました。最近のパイロット向けの通達に従い、LOAD プロンプトを使用してルートを FMS にロードしましたが、読み込まれたのは “Direct BLD” だけでした。疑問に思ったので ATC に確認すると “Direct BLD, rest of route unchanged.” という意図だったと説明してきました。私たちは CPDLC にはそのように書かれていないと ATC に伝えたと、ATC は私たちに礼を言い、CPDLC で最近おかしな事例がいくつか発生していると言いました。その後、別の管制官が私たちを引き継ぎ、私た

ちがどこに向かっているのか尋ねてきましたので、私たちは「前の管制官の指示に従い“Direct BLD”です」と答えました。ATC は私たちに到着フィックスへの直行を指示し私たちは正常に着陸しました。

「マルチタスクの危険性」

この航空会社の機長は、降下中に CPDLC メッセージの処理に苦労しました。ここでは人的要因と CPDLC 特有の問題が指摘されています。

■ シカゴ ミッドウェイ (MDW) への降下中に CPDLC で新しい周波数に引き継がれましたので、ACCEPT してコンタクトしました。その後、センターは 2 分以内に 3 つの CPDLC メッセージを送ってきました。まず “Descend and maintain FL210.” のメッセージがきましたので、ACCEPT しました。再びチャイムが鳴り “Cross MEGGZ at 11,000 feet.” と表示されました。私は FMC の “MEGGZ at 11,000 feet” とモード コントロールパネルを確認し、CPDLC を ACCEPT したつもりでしたが “Direct MEGGZ” という別のメッセージが送られていたことに気づかず見落としてしまいました。その時、着陸データが送付されたことを知らせる ACARS チャイムも鳴り降下チェックリストを行うのが遅れていました。FL200 付近を降下中、ATC から “Direct MEGGZ” と “Cross MEGGZ at 11000” のメッセージを受信したかどうか訊いてきました。ATC には私たちからの “ACCEPTED” が表示されていなかったからです。私たちは “Cross MEGGZ at 11000” は受信したが、“Direct MEGGZ” は受信していないと答えました。そして CPDLC の履歴を確認すると “Direct MEGGZ” を ACCEPT しておらず、さらに “Cross MEGGZ at 11000” も実際には ACCEPT されていなかったことがわかりました。

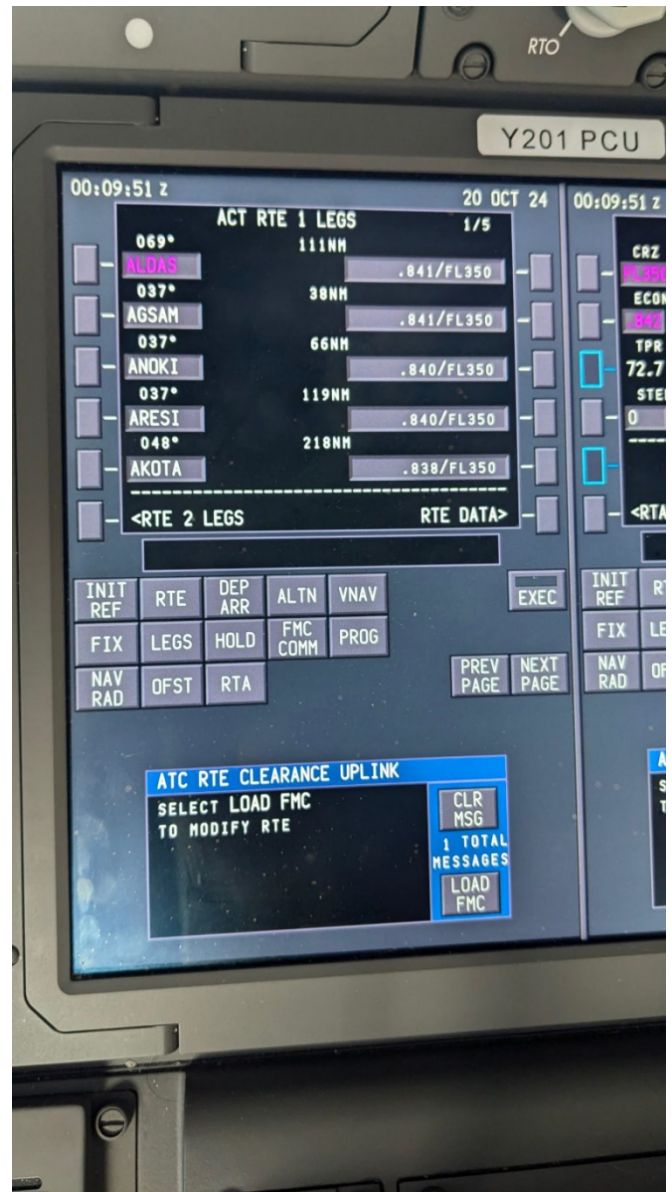
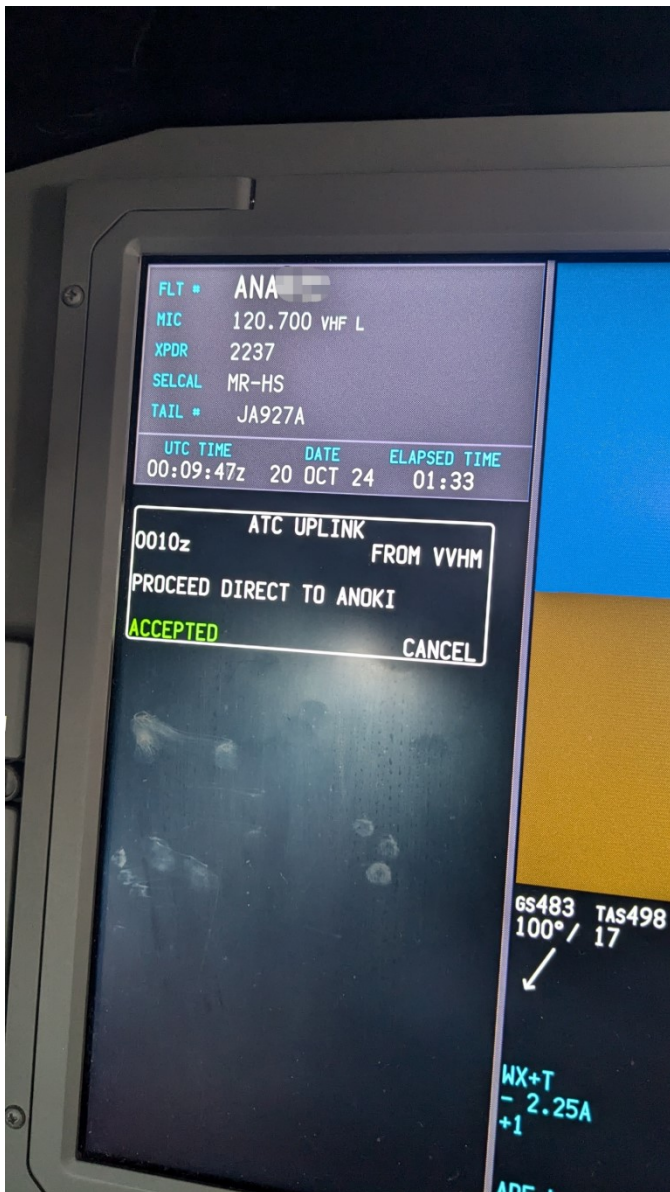
まず、期待バイアスにより、チャイムを聞いて ATC メッセージを見たときに、届いた ATC メッセージが複数あるかどうかを確認していませんでした。また、正しく応答がなされたことの確認もしていませんでした。また降下前に、着陸データの収集を終えておくべきでした。

CPDLC に関する提案としては、未確認のメッセージがある場合、メッセージが表示されたままにするか点滅させるようにし、ACARS チャイムとは異なる音にすることができれば、さらに助かると思います。

訳者補足: CPDLC によるルートチェンジの実例です。(上記の報告事例とは直接の関係はありません)

Request Direct ANOKI、と送りましたところ、以下の返事が来ました。

CDU の下にはこのような表示が出て、ここに「LOAD FMC」ボタンがあります。



ここで“LOAD FMC”を押すと、ルート変更がFMSに取り込まれ、Stand by EXECの状態になります。



SHARE:

[Join Our Email List](#)

Problem viewing / mobile device: [VIEW ONLINE](#)



Issue 537

October 2024



Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC) is a means of communication between pilots and Controllers using data link to exchange short messages, most notably clearances. It is a relatively new capability in domestic aviation and has experienced rapid advancement and acceptance, but has also exhibited some growing pains.

Reports suggest that culpability for CPDLC operational errors may be distributed between hardware and software glitches and human factors. When hardware or software glitches do occur, aircrew confusion often results. Similarly, misunderstanding, expectation bias, and complacency continue to challenge aircrews during CPDLC operations, while displayed message formats can be overly complex and spread out, also contributing to crew miscues.

As CPDLC adapts and matures, this month *CALLBACK* presents Part 121 incidents that highlight CPDLC hardware glitches, software bugs, and familiar aircrew missteps. Ponder how you might mitigate these interesting scenarios.

Keep It Simple for Safety

After observing a deviation following a CPDLC issued track change, this Center Controller resolved the problem with the crew and then candidly addresses some CPDLC drawbacks.

- Aircraft X departed Portland and was handed off to the Sector [Controller] on a 200 [degree] heading. [The warning area] complex was in use, and the heading was enough to clear it. I wanted to give a fix to route [Aircraft X] around it so I could hand [Aircraft X] off to High Altitude without releasing control. The next fix on Aircraft X's flight plan was ONP, but

Share CALLBACK!

Share *CALLBACK*, Issue 537 with friends and colleagues via Facebook, X (Formerly Twitter), LinkedIn and more!

[Share Issue 537](#)

CALLBACK Issue 537

- ▶ [View Online/Mobile](#)
- ▶ [Download PDF & Print](#)

ASRS Online Resources

- ▶ [CALLBACK Previous Issues](#)
- ▶ [Search ASRS Database](#)
- ▶ [Report to ASRS](#)



Anyone involved in UAS/drone operations can file a NASA ASRS report to describe close calls, hazards, violations, and safety related incidents.

[Learn more »](#)

[Submit Report »](#)

going direct would still conflict with airspace, so I sent a new route of COGOK..ONP as filed via CPDLC to go around the airspace. Aircraft X turned direct ONP, then, about 15 seconds later, acknowledged the CPDLC route. They then called and asked about the free text in the message that had COGOK in it and stated they didn't know what that meant. I turned them back to a heading of 190 to remain clear of airspace and explained that the route should be COGOK and then ONP, not direct ONP. The message out on my CPDLC menu stated, "Cleared to ONP via COGOK, due to airspace restriction."

Pilots still seem to be struggling with these reroutes and just seeing the fix they are cleared to and disregarding how they are cleared to it. Airspace was never violated, and the situation was okay, but I want CPDLC to be a tool that I can use to help when I'm busy. Instead, it seems that for the more complex functions, it turns more into something that I need to constantly watch to make sure the pilots are doing it correctly. I would recommend either better training for pilots on how to read and load these routes or a change to how the routes are displayed. It seems like it would make more sense to have the route come across in plain language like a verbal clearance would be given, such as, "Cleared direct COGOK, direct ONP, rest of route unchanged." However it is resolved, there still seems to be confusion that needs to be straightened out.

Who Got the Clearance?

This B737 First Officer experienced two major flight safety risks rooted within the CPDLC framework of clearance reception and confirmation between aircraft and ATC.

- Level at cruise and FL380, Center stated he uplinked a clearance for us to descend and maintain FL340. The clearance showed 'accepted' on Center's system. We never received, and therefore never accepted, any descent clearance. After being informed of the discrepancy, both pilots double checked the CPDLC log, and there was no descent clearance in the log. This highlights the issue that CPDLC clearances do not contain an aircraft call sign. There is no way for pilots to ensure the communication was intended for their aircraft. Either a different aircraft somehow received our CPDLC clearance and accepted it, or Center's system showed 'accepted' for a clearance that we never received. Either is a major safety issue.

Reread if You Reroute

This B737 Captain received a revised CPDLC clearance. Familiarity, complacency, and expectation bias are implicated in the situation that developed.:

- ATC issued a revised clearance via CPDLC. Clearance was, "Load new route to LEV. Rest of route unchanged." Free text stated, "GLADZ.LEV../IAH." I did not notice the route portion of the message because it was so short, and thought the clearance was only to proceed direct to ZZZ. The First Officer did not notice the error either and programmed the FMC for direct LEV with abeams as I directed, without GLADZ. ATC noticed we had turned to LEV and not GLADZ, and asked if we were proceeding direct to LEV. He stated that he must not



NASA ASRS UAS Safety In Sight

Sign up today!

Stay connected and sign up for the ASRS UAS/Drone newsletter highlighting emerging topics.

[Subscribe »](#)

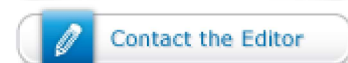
August 2024

Report Intake:

Air Carrier/Air Taxi Pilots	5,699
Flight Attendants	1,864
General Aviation Pilots	1,619
Military/Other	949
Controllers	366
Mechanics	254
Dispatchers	166
TOTAL	10,917

ASRS Alerts Issued:

Subject	No. of Alerts
Aircraft or Aircraft Equipment	4
Airport Facility or Procedure	9
ATC Equipment or Procedure	8
Hazard to Flight	1
Other	6
TOTAL	28



have sent the message correctly and then verbally cleared us direct to LEV. I believe he was trying to be kind and let us off the hook. In seeing the CPDLC message, "Load new route to LEV," I simply assumed it was to go just direct LEV and failed to read all of the message, and used the LOAD prompt to load the FMC from the CPDLC clearance. I wanted to manually program the FMC with the direct [route] in order to utilize the 'abeam waypoints' function. It was expectation bias. In the future, I will...read all of the incoming CPDLC message, ask for confirmation from the other pilot, and use the 'load new route' function, and then reverify the clearance from the CPDLC against the FMC before executing the new route in the FMC, using the pilot monitoring to verify that the new clearance loaded correctly.

"Thanks, Tower!"

This Tower Controller resolved a B737 crew's CPDLC question prior to departure. Although CPDLC format is well-defined, complexity and confusion were culprits nonetheless.

- This was a CPDLC clearance issue where the crew was confused by the format. Aircraft X called me at Clearance Delivery asking why they had 'climb via SID' and no SID. I explained to them the format and hypothesized exactly what they had, describing the three pages, and where each element lies. They said they saw it then, had both missed it, and thanked me for clarifying.

The difference in what is presented to us (ATC) versus what is presented to them (flight crews) is as varied as a child's knowledge and a post graduate degree. There is inherent risk in over-complicating technology in a safety related system when a very large gap in technology and trainability exists.... Change the CPDLC departure clearance format so it is intuitive and makes sense for the flight crews' flows, not for the engineers who designed it.

Loading Trait or CPDLC Glitch?

When a CPDLC issued clearance was loaded per procedure and didn't look right, this B737 Captain contacted ATC.

- At cruise, we were given a CPDLC clearance that read, "BLD ZZZ." Per the recent pilot bulletin, we loaded the route using the LOAD prompt. All...the FMC loaded was direct BLD.... That was a strange clearance, so we questioned ATC.... ATC explained it was supposed to be direct BLD, rest of route unchanged. We told ATC that we did not see that on the CPDLC clearance. ATC thanked us and said they have had some weird instances with their CPDLC. Later with a separate Controller, ATC was going to hand us off and asked what we were navigating to. We said, "Direct BLD like the last Controller said." ATC gave us direct to an arrival fix.... We continued to a normal landing.

Multi-Tasking Hazards

This air carrier Captain experienced difficulty with CPDLC messages during the descent. Human factors and specific CPDLC peculiarities are noted in the self-critique.

■ In our descent to Chicago Midway (MDW), we were handed off to a new ATC frequency via CPDLC. We acknowledged and checked in. Center then sent us three CPDLC messages in less than two minutes. We received and acknowledged the first message to descend and maintain FL210. We heard the chime again and saw, "Cross MEGGZ at 11,000 feet." I verified MEGGZ at 11,000 feet in the FMC and on the Mode Control Panel and thought that I acknowledged the CPDLC. We did not see the clearance to proceed direct MEGGZ, which was sent also, but in a separate message. We also had the ACARS chime in the midst of this for landing data, as we were late to accomplish the Descent Checklist. As we were descending through FL200, ATC inquired if we had received the direct MEGGZ and the cross MEGGZ at 11,000 feet messages, because ATC was not showing an acknowledgment from us. We responded that we had received the crossing MEGGZ at 11,000 feet, but not the direct to MEGGZ. When we reviewed the CPDLC log page, we saw the direct to [MEGGZ] message, which we had not acknowledged, and we saw that we had not actually acknowledged the descent to cross MEGGZ at 11,000 feet, either.

First, with expectation bias, I was not thorough, when I heard the chime and saw the ATC message, to ensure I did not have more than one open ATC message. I also missed verifying on the second page of the notification that I accepted. We should have been finished with receiving landing data prior to this stage of flight.

Recommendations regarding CPDLC: The ATC message should remain or flash if a message is not acknowledged, and if there is any way that the audible chime could be different from an ACARS chime, that would also be helpful.

NOTE TO READERS: ■ Indicates an ASRS report narrative [] Indicates clarification made by ASRS

A Monthly Safety Newsletter from The Office of the NASA Aviation Safety Reporting System

Issue 537