A41-WP/198
TE/71
2/8/22

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

الجمعية العمومية — الدورة الحادية والأربعون

اللجنة الفنية

البند ٣١ من جدول الأعمال : سلامة الطيران والتوحيد القياسي للملاحة الجوية

التخفيف من نقاط ضعف النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (الملاحة الساتلية)

(مُقدَّمة من اليابان)

الموجز تنفيذي

يتضمن *دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية* (وثيقة الإيكاو Doc9849) مفهوم رصد أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)، والإخطار بالحالة التشغيلية لهذا النظام، والإبلاغ عن الحالات الشاذة. ويقوم مركز تقييم أداء الشبكة (NPAC) التابع لمكتب الطيران المدني في اليابان (JCAB)، الذي أُنشئ في عام ٢٠٢٠، برصد وتقييم أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في إقليم فوكوكا لمعلومات الطيران، وإصدار إعلان طيارين (نوتام) للإخطار بالحالة التشغيلية لهذا النظام. ويقوم المركز بإبلاغ الإيكاو عن الحالات الشاذة في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية التي أثرت في عمليات الطائرات في المجال الجوي المحيطي في إقليم فوكوكا لمعلومات الطيران. وتضطلع اليابان بدور نشط في مناقشات الإيكاو بشأن استراتيجية النظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT) من أجل الحفاظ على خدمات الملاحة الجوية إلى أقصى قدر ممكن في حالة انقطاع إشارة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

الإجراء : الجمعية العمومية مدعوَّة إلى أن:

أ) تأخذ علما بأنشطة اليابان في مجال رصد وتقييم أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من أجل التخفيف من مواطن ضعف هذا النظام وضمان سلامة الخدمات الجوية؛

ب) تشجع الدول الأعضاء على الاعتراف بأهمية رصد تداخل الترددات اللاسلكية مع إشارة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية والإبلاغ عنه؛

ج) تشجع الدول الأعضاء على دعم أنشطة الإيكاو الرامية إلى مناقشة استراتيجية النظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT) من أجل الحفاظ على خدمات الملاحة الجوية إلى أقصى قدر ممكن في حالة انقطاع إشارة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالهدفين الاستراتيجيين المُتعلِّقين بالسلامة؛ وبسعة وكفاءة شبكة الملاحة الجوية.
الآثار المالية:	لا توجد
المراجع:	الملحق العاشر — *اتصالات الطيران*، المُجلَّد الأوَّل — *المساعدات الملاحية اللاسلكية* الوثيقة Doc 9849، *دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS)*.

١ – المقدمة

١–١ يمثل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) التكنولوجيا الجوهرية التي أدت إلى تطوير الملاحة القائمة على الأداء (PBN). وهو يمثل أيضا الأساس للتحسينات في خدمات الملاحة الجوية في المستقبل، ويرد وصفه في خطة الإيكاو العالمية للملاحة الجوية (Doc 9750، GANP). وعلاوة على ذلك، فإن النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية هو الأساس الفعلي لكل من نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) ونظام عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) اللذين قد يؤديان إلى معايير الفصل المُخفَّض.

١–٢ تصل الإشارات الصادرة من سواتل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية ضعيفة جدا عند هوائي المستقبل، ومن ثم فهي تكون عرضة للتداخل. ويتضمن *دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية* (الوثيقة Doc 9848) استراتيجية التخفيف لضمان سلامة وانتظام الخدمات الجوية وتثبيط ما قد يؤدي إلى تعطيل عمليات الطائرات.

١–٣ تم تحديد الحاجة إلى استراتيجية النظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT) كاستراتيجية تخفيف من نقاط ضعف النظام.

٢ – المناقشة

٢–١ مركز تقييم أداء الشبكة (NPAC) في اليابان

٢–١–١ أنشأ مكتب الطيران المدني في اليابان (JCAB) مركز تقييم أداء الشبكة (NPAC) في عام ٢٠٢٠ بغرض رصد مستويات الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) وتحليلها وتقييمها بشكل مركزي، وذلك باعتبارها جوهر إدارة أداء الاتصالات والملاحة والاستطلاع، التي تعد مدخلا هاما لتحقيق التشغيل القائم على الأداء (PBO).

٢–١–٢ يقوم هذا المركز بجمع إشارات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وتوفير الخدمات التالية للمستخدمين:

أ) خدمة التنبؤ بأداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من أجل نظام تقويم الإشارات على متن الطائرة (ABAS) ونظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS)؛

ب) خدمة رصد أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من أجل الطائرات التي تستخدم هذا النظام؛

ج) خدمة تحليل وتقييم أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من أجل مستخدمي هذا النظام.

٢–١–٣ تمتثل هذه الخدمات لأحكام الملحق العاشر — *اتصالات الطيران*، المُجلَّد الأوَّل — *المساعدات الملاحية اللاسلكية*، المرفق (د) القسم ١٠–١١–١٢؛ والوثيقة Doc 9849، الفصل السابع.

٢–٢ حالة انقطاع إشارة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في المجال الجوي المحيطي في إقليم فوكوكا لمعلومات الطيران

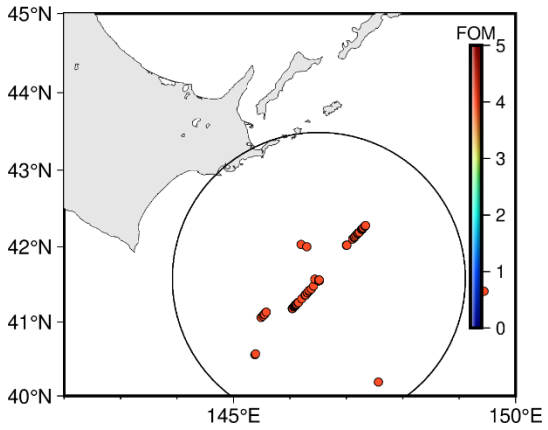
٢–٢–١ اكتشف مركز تقييم أداء الشبكة ٤٤ حالة تدهور في أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية بالقرب من جنوب شرق سواحل هوكايدو على طرق جوية متعددة إلى الولايات المتحدة خلال الفترة ٢٠٢١/١٠/١٢–٢٠٢١/٩/٢٢. وقام المركز بتقييم تأثير هذا الحدث، وقدم المعلومات ذات الصلة للمُشغِّلين وحقَّق في السبب.

أ) إذ تمكَّن المركز من تحديد رسالة دليل عمليات الطيران (FOM) *، ضمن رسائل نظام عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) الواردة من الطائرة، بقيمة "٤"، ما أدى إلى انطلاق إنذار من نظام المراقبة

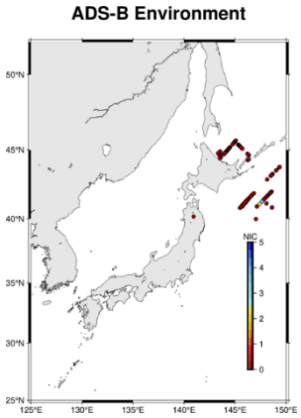
المحيطية التابع لمراقبة الحركة الجوية. وفي الوقت ذاته، أفادت الطائرات بأنها تلقت أيضا رسالة إخطار صادرة عن نظام بيان بارامترات المحركات وتنبيه الطاقم (EICAS) ضمن الإشارة الصادرة من إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B OUT).

* تمثل قيمة رسالة دليل عمليات الطيران (FOM) مؤشرا يتعلق بدقة الموقع، وتتراوح هذه القيمة بين ٥ و٧ في الحالة العادية.

ب) جرت مقارنة بيانات نظام عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C) ببيانات نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) المُتحصَّل عليها من خدمة رصد أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وفهم المناطق المتأثرة على النظام العالمي لتحديد الموقع (GPS) ونظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B). ونتيجة لذلك، وجدنا أن الاضطرابات قد تركَّزت في منطقة محددة من شمال المحيط الهادئ (NOPAC (R220)) (الشكلان ١ و٢).



الشكل ١ : مناطق تدهور إشارة عقد الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-C)



الشكل ٢: مناطق تدهور إشارة إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B)

ج) التأكد من أن سلامة وضع النظام العالمي لتحديد الموقع ووضع القمر الصناعي من مرصد أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

د) التأكد من عدم وجود عواصف مغناطيسية أو رشقات لاسلكية بواسطة معلومات الطقس الفضائي.

هـ) وبطلب التعاون من الجهات المختصة. أكدت الإدارة الإقليمية للاتصالات أنه لا توجد ضوضاء على الأرض، وواجهت طائرة هليكوبتر تابعة لخفر السواحل الياباني مشاكل في استقبال إشارة النظام العالمي لتحديد الموقع (GPS).

و) وطُلِب من مفتش الطيران أن يتحقُّق من إشارة النظام العالمي لتحديد المواقع، ولكن لم يتم تأكيد وجود مشاكل تعلَّق باستقبال إشارة النظام العالمي لتحديد المواقع نظرا لأن هذه المشكلة كانت قد تحولت بالفعل في ذلك الوقت.

ز) بعد الإجراءات المذكورة أعلاه، أصدر مركز تقييم أداء الشبكة (NPAC) إعلان الطيارين (النوتام) التالي خلال الفترة ١٤/١٠-٣٠/١١.

==========
GPS POSITION ACCURACY MAY BE REDUCED WITHIN A 100NM RADIUS
CENTERED ON 415457.90N 1465133.04E (WaypointName) ON THE FUKUOKA FIR.
==========

ملاحظة — يُعد إصدار إعلان النوتام بشأن تدهور أداء النظام العالمي لتحديد الموقع طريقة فعَّالة للإشارة إلى "إحداثيات موضع موقع المركز أو نقطة الطريق" و"المسافة من موقع المركز" من أجل الطيارين بحيث يمكن لشاشة الملاحة عرض المناطق المتأثرة. ولذلك، فليس بإمكانها فقط توفير التعرُّف البصري على المناطق المتأثرة التي قد لا يعمل فيها النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) أو نظام إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) بشكل طبيعي من أجل الطيارين بشكل مسبق، بل يمكنها أيضا أن تسهم في منع الإجراءات غير الضرورية والتشغيل الخاطئ، وفي تعزيز السلامة.

٢-٢-٢ مع أخذ هذا الحدث في الاعتبار، سيركز مكتب الطيران المدني في اليابان (JCAB) على استيعاب الوضع وحل المشكلة على الفور فضلا عن توفير معلومات مفيدة على النحو التالي:

أ) الحصول على معلومات من المُشغِّل في أقرب وقت ممكن عند مواجهة حالة انقطاع إشارة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية؛

ب) جمع مختلف البيانات في الوقت الحقيقي وتبادل المعلومات مع السلطات والمنظمات ذات الصلة؛

ج) تحديد نطاق ومدى التأثير، والعمل على حل المشكلة في أقرب وقت ممكن؛

د) النظر في سرعة إصدار الإجراءات بدءا من الإبلاغ عن حالات تداخل الترددات اللاسلكية (RFI) حتى إصدار إعلان النوتام؛

هـ) توفير إعلان النوتام بطريقة فعَّالة من الناحية التشغيلية.

٢-٣ مناقشات الإيكاو بشأن استراتيجية النظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT)

٢-٣-١ يُمكِّن النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية شبكة الملاحة القائمة على الأداء (PBN)، ويوفر إرشادات الملاحة لجميع مراحل الطيران، بدءا من مرحلة أثناء الطريق حتى مرحلة الاقتراب الدقيق. وقد استبانت الحاجة إلى استراتيجية النظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT) بهدف الحفاظ على خدمات الملاحة الجوية إلى أقصى قدر ممكن في حالة انقطاع إشارة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

٢-٣-٢ وعلاوة على ذلك، يوفر النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية مرجعا زمنيا دقيقا يُستخدم لمزامنة النُظُم الأرضية والمعدات الموجودة على متن الطائرة وشبكات الاتصالات والعمليات. ومن المتوقَّع أن يصبح وجود مرجع زمني على صعيد المنظومة أمرا أكثر أهمية في السياق التشغيلي في المستقبل (مثل العمليات رباعية الأبعاد القائمة على المسار). ويلزم وجود مصدر زمني بديل للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية من أجل الحد من احتمال انقطاع الإشارة.

٢-٣-٣ وتضطلع اليابان بدور نشط في مناقشات الإيكاو بشأن استراتيجية النظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT).

**٣-	الخلاصة والاستنتاج**

٣-١	يقوم مركز تقييم أداء الشبكة (NPAC) التابع لمكتب الطيران المدني في اليابان (JCAB)، الذي أُنشئ في عام ٢٠٢٠، برصد وتقييم أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في إقليم فوكوكا لمعلومات الطيران، ويصدر إعلان نوتام للإخطار عن الحالة التشغيلية لهذا النظام لضمان سلامة الخدمات الجوية.

٣-٢	من الضروري وجود آلية لرصد أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية والإبلاغ عن تداخل الترددات اللاسلكية (RFI) من أجل إبلاغ مستعملي المجال الجوي ومراقبي الحركة الجوية المعنيين على وجه السرعة وعلى النحو المناسب، واتخاذ ما يلزم للتخفيف من تأثيرها في عمليات الطائرات.

٣-٣	وتضطلع اليابان بدور نشط في مناقشات الإيكاو بشأن استراتيجية النظام البديل لتحديد الموقع والملاحة والتوقيت (APNT)، وذلك من أجل الحفاظ على خدمات الملاحة الجوية إلى أقصى قدر ممكن في حالة انقطاع إشارة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية.

— انتهى —