

第 11 次航行会议

2003 年 9 月 22 日至 10 月 3 日，蒙特利尔

议程项目 7：空对地和空对空航空通信

日本航空移动通信系统的现状和展望

(由日本提交)

摘要

本文件介绍日本航空移动通信系统的现状和展望。为了向 VDL 平稳过渡，需要选择最恰当的 VDL 系统，并考虑到用于 AMS 的有限的 VHF 频段内未来语音交通和数据链交通。为了向 AMSS 平稳过渡，需要在 ATS 提供者、航空器经营人和有关实体的参与下，在全球基础上推动通过 AMSS 的 ADS/CPDLC 试运行。通过 ADS/CPDLC 试运行，需要收集并仔细审查技术和运行问题，以便平稳地过渡到通过 AMSS 的实际 ATS 运行。

会议采取的行动在第 5 段。

1. 日本航空移动通信系统的现状

1.1 VHF 通信

VHF 语音通信

1.1.1 在日本，不仅在终端区而且在航路上都广泛使用 VHF 语音通信。大约有 100 个机场的空中交通服务 (ATS) 是通过 VHF 语音通信提供的。有 41 个供航路使用的空对地 VHF 语音通信远程中心 (RCAG)。目前，语音服务是在 25 KHz DSB-AM 系统上运作。由于日本不存在 VHF 频率拥挤问题，因此没有计划引入 8.33 KHz DSB-AM 系统。至于航空电子设备，飞到欧洲的国际航班除 25 KHz DSB-AM 系统以外，还装备有 8.33 KHz DSB-AM 系统。其余的只装备有 25 KHz DSB-AM 系统。

VHF 数据链通信

1.1.2 有一个名为日本 AVICOM 的 VHF 数据链服务提供者。日本 AVICOM 是于 1989 年 9 月成立

的，其目的是通过航空器通信寻址和报告系统(ACARS)向新出厂的 B747-400 提供数据链服务。他们现在经营 48 个 VHF 远程地面站(RGS)，包括覆盖整个日本群岛的机场台站和山地台站。在日本，为 ACARS 运行分配了两个频率（131.25 MHz，131.45 MHz）。

1.1.3 JCAB 在东京 ACC 实施了数据链处理器(DLP)，以便通过 VHF 数据链提供自动终端情报服务（ATIS）和航空航路情报服务（AEIS）。1993 年 9 月，JCAB 的 DLP 与日本 AVICOM 的 ACARS 主机联通后，在日本可以从 VHF 数据链获得 ATIS 和 AEIS。

1.1.4 日本 AVICOM 正在把现有的 ACARS 系统更新为 VHF 数字链（VDL）模式 2（AOA）系统，其新的频率为 136.975 MHz。将为 VDL 模式 2（AOA）运行增加 10 个新的 VDL 地面站（VGS）。这一新的 VDL 模式 2（AOA）运行预计于 2003 年 10 月开始。

1.2 HF 通信

HF 话音通信

1.2.1 HF 话音通信主要用于大洋区域，由于视距和有限的功率使 VHF 通信不能抵达这些区域。目前这种话音服务是在 3 KHz SSB-AM 系统上运作。JCAB 负责两个飞行情报区（FIRs），东京 FIR 和有大片海洋区域的那霸 FIR。为了处理大洋上的飞行，每个 FIR 都建立了 HF 通信中心，即东京无线电中心和那霸无线电中心。东京无线电中心负责北太平洋地区（NP）和中西太平洋地区（CWP）的 HF 话音通信，那霸无线电中心只负责 CWP。

1.2.2 为每个 HF 通信中心分配了 HF 频率。在东京无线电中心，NP-1 有 6 个频率，NP-2 有 6 个，NP-3 有 4 个，CWP-1 有 5 个，CWP-2 有 6 个。在那霸无线电中心，为 CWP-1 分配了 5 个频率，CWP-2 有 6 个。某些频率通常与邻近的 HF 无线电站共享。

1.2.3 由于亚洲和北美之间的国际交通增长非常迅速，过去已增加了新的 HF 频率的数量。虽然北太平洋的国际交通量将继续增长，但是，因为将从 HF 话音通过渡到航空移动卫星服务(AMSS)通信，未来似乎并不需要增加新的 HF 频率。

HF 数据链通信

1.2.4 ICAO 附件 10 已制定和规定了关于 HF 数据链通信的标准和建议措施(SARPs)。虽然 JCAB 认识到 HF 数据链通信的 SARPs 的存在，并知道在试验的基础上为 ATS 目的已在北大西洋进行了 HF 数据链运行，但是，现阶段 JCAB 没有计划为大洋上的 ATS 运行而使用 HF 数据链系统。

1.2.5 这是因为 HF 数据链系统似乎不够可靠和稳定，不足以支持在非常拥挤的交通环境下的大洋上的 ATS。由于最近亚洲新机场的开发，北太平洋的国际交通量迅速增长，北太平洋的空中交通容量需要增加。根据 ICAO PANS-ATM 中详细阐述的规定，可以通过 AMSS 使用自动相关监视（ADS）和管制员—驾驶员数据链通信（CPDLC），减小航空器最小间隔，从而增加容量。因此，JCAB 选择 AMSS 通信而不是 HF 数据链通信。虽然还需要进一步的研究，JCAB 认为 HF 数据链不能够满足使用 ADS/CPDLC 而减小纵向最低间隔所要求的性能。

1.3 航空移动卫星服务 (AMSS)

AMSS 话音通信

1.3.1 虽然 AMSS 话音通信被航空旅客广泛使用, 但根据 ICAO FANS 概念, 只允许在非正规和紧急的情况下把 AMSS 话音通信用于 ATS 目的。在东京救援协调中心 (RCC) 有一个特殊的紧急电话, 与山口的 KDDI 公司的地面地球站 (GES) 相连。有幸的是, 自 1995 年安装以来从未用过一次。

1.3.2 一些国家在试验的基础上把 AMSS 话音通信用于 ATS 目的。然而, JCAB 认为, 在大洋 ATS 环境中, 应把 AMSS 数据链通信作为主要的通信手段, 因为这是通过 AMSS 把数据链服务用于 ATS 自动化最恰当的地方。如果认为除了非正规和紧急的情况外还可以用于其它情况, 那么应当制定把 AMSS 话音通信用于 ATS 目的的 ICAO 全球性的政策。

AMSS 数据链通信

1.3.3 1997 年, 非正式的太平洋 ATS 协调小组 (IPACG) (FAA 和 JCAB 的双边小组) 决定, 通过 INMARSAT 经营的 AMSS 系统开始在北太平洋 (NOPAC) 和中太平洋 (CENPAC) 进行数据链运行。目前有大约 20 家航空器经营人参加了这种运行。在 NOPAC/CENPAC 飞行的 30%至 50%的航空器是具备数据链能力的航空器, 此百分比视航迹情况有所不同。CPDLC 是 NOPAC/CENPAC 的主要通信手段。ADS 系统已在东京 ACC 实施, 并将随着稍后讨论的 50 海里最低纵向间隔的引入而用于 ATC。

1.3.4 1999 年, IPACG 成立了 FANS 相互操作性小组 (FIT), 以监测和加强 NOPAC/CENPAC 的数据链运行。FIT 由 ATS 服务提供者、航空器经营人、数据链服务提供者、航空器和航空电子设备制造者、国际组织和监管机构组成。JCAB 和 FAA 在管辖范围内的大洋空域设立了中央报告机构 (CRA), 收集与数据链运行有关的技术和运行问题, 并为改进系统和运行程序制定建议。

2. 日本向 VDL 的过渡

2.1 虽然日本 AVICOM 经营 ACARS 系统已有十多年了, JCAB 只进行了有限的 ATS 应用, 如通过 ACARS 提供 ATIS 和 AEIS。ACARS 系统的开发, 最初是为了用于航空运行管制 (AOC) 和航空行政管理通信(AAC)。ACARS 系统不保证 ATS 电文的优先和服务质量, 其传输速度也很慢。因此, JCAB 只提供时间上不紧急的 ATIS 和 AEIS, 并有话音广播系统作为备份。

2.2 ATS 服务提供者需要更可靠的和高速的 VHF 通信系统, 不仅用于数据而且用于 ATS 运行的话音通信, 因为空中交通的迅速增长要求在有限的 VHF 频段上大幅提高频道容量。JCAB 目前正在研究未来实施 VDL 模式 3 的事宜。

2.3 自 1998 年以来, 电子导航研究院 (ENRI) 一直在研究和开发 (R&D) VDL 模式 3 系统。作为研究和开发的一部分, ENRI 评估了 ICAO AMCP 专家组要求的四种 Vocoders 的性能。ENRI 于 2002 年几乎已完成 VDL 模式 3 机载和地面测试设备的开发, 以及无线电干扰的影响的评估和 VDL 模式 3 基本性能的评估。ENRI 将于 2003 年利用试验航空器 (B-99) 进行实际飞行测试, 评估数据链性能和话音质量。

2.4 JCAB 相信, VDL 模式 3 是把话音和数据通信融入到 ATS 运行中的最精密和适当的下一代空对地通信系统。数字话音服务计划于 2010 年在日本投入运行, 数据链服务预计在这之后的两三年投入运行。

3. 日本向 AMSS 的过渡

3.1 正如 1.2 和 1.3 段所述, 为了应付北太平洋 (NOPAC) 国际交通的迅速增长, JCAB 将不可避免地采用通过 AMSS 的 ADS 和 CPDLC, 以减小航空器最低间隔。当数据链丧失并认为有可能失去间隔而需要采取行动解决潜在的冲突时, 应使用 HF 这种替代性的保持间隔的手段。并不总是能够适当地使用 HF 这种替代性的保持间隔的手段。因此, 需要有可靠性和完整性都很高的可依靠的 AMSS 系统, 以支持非常拥挤的交通环境下的大洋上的 ATS。

3.2 因此, 1994 年, JCAB 决定开发一个称为多功能运输卫星 (MTSAT) 的新的航空卫星系统。亚洲和太平洋地区将有两颗航空卫星, MTSAT-1R 和 MTSAT-2。还有两个航空卫星中心, 每个中心有两个地面地球站 (GESs)。MTSAT 能够充分保证两颗卫星和四个 GESs 的瞬时转换。MTSAT 的技术细节和极高的冗余系统设置载于 AN-Conf/11-IP/34。

3.3 MTSAT-1R 定于 2004 年早期发射, 因此, JCAB 打算使用 ADS 对装备适当的航空器施行 50 海里的最低纵向间隔。MTSAT-2 定于 2005 年早期发射, 并随着运行经验的累积, JCAB 将进一步把最低纵向间隔减至 30 海里。JCAB 通过 IPACG 会议与 FAA 和航空器经营人密切协调有关采用这些最低间隔的事宜。

3.4 随着未来在 NOPAC/CENPAC 地区具备数据链能力的航空器的增加, 东京和那霸无线电站的 HF 频率数量将减少。即使航空器百分之百地装备有 AMSS 航空电子设备, 未来仍应保持最低限度的 HF 话音通信作为 AMSS 的备份。这是因为航空器地球站 (AES) 的现行系统设置不保证充分的冗余。航空器上只有一个天线、低噪声放大器 (LNA)、大功率放大器 (HPA) 和卫星数据单元 (SDU)。如果 AES 的某一组成部分发生故障, 那么整个大洋区域可能会出现全面的通信失效。因此, 未来仍将强制要求在航空器上携带 HF 话音通信系统。

4. 结论

4.1 VDL

4.1.1 需要选择用于 ATS 运行的最恰当的 VHF 数字链 (VDL) 系统, 并考虑到用于 AMS 的有限的 VHF 频段内未来话音交通和数据链交通。一旦在技术优势和成本/效益分析的基础上做出选择后, 需要全球的基础上制定向 VDL 过渡的计划, 以确保从现行系统平稳过渡到未来系统。

4.2 AMSS

4.2.1 ADS/CPDLC 系统是一个复杂的系统。为了获得运行经验和熟悉该系统, 需要在 ATS 提供者、航空器经营人、数据链服务提供者、航空器和航空电子设备制造者、ATC 系统制造者、国际组织和监管机构的参与下, 在全球基础上在认为合适的领域推动通过 AMSS 的 ADS/CPDLC 试运行。通过

ADS/CPDLC 试运行，需要收集并仔细审查技术和运行问题，以便平稳地过渡到通过 AMSS 的实际 ATS 运行。

4.2.2 重要的是要注意到，以零散的方式实施数据链系统不会带来所要求的利益。与邻国进行协调一致的实施是至关重要的。只有在类似水平的邻国/FIRs 提供 ATS 时，才能实现经济和高效的运行。

5. 会议的行动

5.1 请第十一次航行会议建议：

- a) ICAO 应当讨论用于 ATS 运行的最恰当的 VDL 系统，并考虑到用于 AMS 的有限的 VHF 频段内未来语音交通和数据链交通；
- b) 一旦在技术优势和成本/效益分析的基础上对 VDL 做出选择后，ICAO 应当在全球的基础上制定 VDL 过渡计划；
- c) ICAO 应当协助向 AMSS 的过渡，并鼓励在大洋和边远空域把 AMSS 用于 ATS；和
- d) ICAO 应当促进 ADS/CPDLC 试运行，查明技术和运行问题，以确保平稳地过渡到 AMSS。

—完—