



軍事戰略

對美日同盟架構的新軍備與空權發展推論

空軍備役上校 魏光志、軍事專欄作者 耿志雲

美國空軍將在2016年的7~8月間編成第1個陸基型的F-35A中隊，緊接著，日本航空自衛隊訂購的42架F-35A，也將隨之在同年進行逐步換裝^{註1}，最先部署的單位在本州北部青森縣的三澤基地<Misawa AFB>第3航空團的第8中隊，取代已服役30年的F-4EJ改機隊。如此部署顯示日本在美製戰鬥機的更新換代程序中，除了飛機性能的躍進之外，從現代軍備工程的系統整合脈絡予以推論，觀察日本的這起軍購計畫，實質上早已從十年前的附屬機載武裝發展，便能看出箇中的蹊蹺之處。

為填補F-35從成軍到戰力成熟前的空防戰力縫隙，美國空軍也已在日本全境展開新型態的輪調與演訓，同時藉由原主力機種F-15J的性能研改升級，以期維持戰力。至於美軍陸戰隊航空兵的F-35B的初期作戰能力<Initial Operation Capability—IOC>預計要在2015年完成，空軍的F-35A在2016年，海軍的F-35C排定在2019年，它們將根據不同任務構型，在原有的基礎上作進一步的武器構型選擇^{註2}，以期達到「北約」軍備通用化的目的。巴林、澳大利亞、義大利、挪威、荷蘭、日本、南韓、以色列各國的空軍機隊運用與編制都將進入「聯合」<Joint>這個概念的新階段，此一新機種技術的升級，屆時將對日本《新中期防衛力量整備計畫》的空權想定與部署產生影響^{註3}。

註1 Kosuke Takahashi and James Hardy, "Onodera says Japan may buy more F-35s 'if price is right' ", IHS Jane's Defense Weekly, Tokyo, 2014/7/9, <http://www.janes.com/article/40622/onodera-says-japan-may-buy-more-f-35s-if-price-is-right>。

註2 "F-35 Initial Operation Capability", Report to Congressional Defense Committee, June 2013, United States Navy, Marines Corps and Air Force, https://www.f35.com/assets/uploads/downloads/12994/f-35_ioc_joint_report_final.pdf。

註3 〈日本概況〉，《新華網》，2002/4/1，http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/ziliao/2002-04/01/content_329931_2.htm；

楊永明，〈日本安全防衛政策新走向〉，《青年日報》，版3，2005/1/23，<http://www.youth.com.tw/db/>



本文試圖從「日本軍備『北約化』」、「第5代戰鬥機的技術應用」、「美、日聯合演習型態的演變」與「駐日美軍的兵力調配作為」等面向，藉以分析「美日同盟」架構下，東北亞未來的空中軍備與空權戰略發展樣貌。

關鍵字：美日同盟、亞洲小北約、第5代戰鬥機、新中期防衛力量整備計畫、東北亞空權

壹、前言

回溯歷史背景，早在1951年簽訂的《日美安全保障條約》，為「美日安保」關係提供了初始基礎^{註4}。是在盟軍佔領日本結束後，日本取回完整主權時簽訂的條約。美國與日本於1960年1月19日在華盛頓簽訂《美利堅合眾國與日本國之間互相合作與安全保障條約》（英文：Treaty of Mutual Cooperation and Security between the United States and Japan，日文：日本国とアメリカ合衆国との間の相互協力及び安全保障条約，簡稱「美日安保條約」），此條約宣示兩國將會共同維持與發展武力以抵抗武裝攻擊，同時也將日本領土內一國受到的攻擊認定為對另一國的危害，其內容包括美軍駐日的條文^{註5}。此條約在「冷戰」時代強化了美日關係，也包括了後來進一步的國際合作與經濟合作的條款。該條約用以取代1951年的「舊安保條約」，在實質上也等於限制了美國對日本在二戰後的武裝力量與軍備發展。日本戰後70年的軍備也一直根據「美日安保」的架構，由美國對日本提供技術移轉與附帶的戰術訓練。

近年由於中國大陸崛起，中共解放軍高科技武裝力量連帶迅速增強，復以日本與俄羅斯亦尚有「北方四島」領土爭議未完全解決，以及美國「重返亞太」戰略亟待東亞地區盟友呼應，也恰逢日本航空自衛隊主力戰鬥機30年換裝周期，遂予以美國向日本出售第5代戰鬥機的主客觀條件，更為美國企圖於東亞「圍堵中共」、「防範俄羅斯」所形塑的「小北約」軍事同盟立下了深沉的伏筆。

貳、日本軍備升級朝「小北約」發展

epaper/es001002/eb0318.htm。

註4 “The Security Treaty Between the United States and Japan (日本国とアメリカ合衆国との間の安全保障条約)”，September 8, 1951, Yale University (Avalon Project), http://avalon.law.yale.edu/20th_century/japan001.asp。

註5 “The Treaty of Mutual Cooperation and Security between the United States and Japan (日本国とアメリカ合衆国との間の相互協力及び安全保障条約)”，January 19, 1961, Asia for Educators | Columbia University, http://afe.easia.columbia.edu/ps/japan/mutual_cooperation_treaty.pdf。



日本在冷戰時代基於《和平憲法》的限制，接收的美國授權仿製戰鬥機悉數為武裝簡化版，但從1981年〈昭和56年度〉起，由「三菱」開始自行修改其F-4EJ的射控能力，使之具備中程空對空飛彈的發射能力【註6】，以及自製近戰飛彈AAM-3的機載軟體，以期能獲取與美製AIM-9L/M系列的同步運用能力，這種構想當然是有鑒於「北約」組織在軍備系統建設上的模式，一面研製自主化的彈藥，一面外購美製飛彈，讓二者的發展管道互不干擾卻能相輔相成，最終能在機載雷達的射控運算性能上，獲得品質的升級。

一、研發與外購相輔相成：

長久以來，日本的自製軍備在概念上多以歐系為仿效對象，同時套用了二戰後由美國協助發展的系統整合工程能力，觀察1980~90年代多數歐製戰鬥機亦均以此一樣態，藉以完備「北約標準化」〈NATO Standard〉的軍事裝備建設，而日本做為美國在亞洲的重要軍事盟國，當然它的機載彈藥也必然不會例外，果不其然，「三菱」自製的AAM-3近戰飛彈，遂於1991年開始撥交各個F-4EJ改與F-15J戰鬥機中隊，這種日本稱為「90式」的空對空近戰導引飛彈【註7】，毫不諱言地其目的就在取代美製的AIM-9系列。

其次，以國際地緣政治的角度，從新世紀起，由於東亞戰略格局的改變，日本防務也隨之擴大，原本F-2戰鬥機所欠缺的近程空對空作戰能力也必須被加強，於是乃以「三菱」自製的AAM-5中程飛彈配屬予同一機種的部隊，讓F-2能在執行超音速對海面打擊能力之外，還能發揮高機動纏鬥的作戰效用，以補強F-15J在局部制空方面的任務。然而，日本稱為「04式」的空對空導引飛彈固然增加了對紅外線的抗干擾性能，以及對在空目標的鑑別能力【註8】，卻也一



資料來源：http://pds.exblog.jp/pds/1/201202/23/61/e0198461_2218376.jpg。

圖1 日本航空自衛隊F-15J的MSIP-II標準。升級了J/ALW-8電戰反制系統與全新的FLIR和IRST前視紅外線光電系統〈座艙風擋前半球狀物〉。升級的F-15J可發射AAM-4視距外主動導引空對空飛彈。

註6 “主要裝備F-4EJ(改) 防空能力の向上・近代化を担って進化した戦闘機です”，防衛省・航空自衛隊，<http://www.mod.go.jp/asdf/equipment/sentouki/F-4/>。

註7 “90式空対空誘導弾”，ウィキペディアフリー百科事典です，2015/4/4，<http://en.wikipedia.org/wiki/AAM-3>。

註8 “04式空対空誘導弾”，ウィキペディアフリー百科事典です，2015/5/4，[http://en.wikipedia.org/wiki/AAM-5_\(Japanese_missile\)](http://en.wikipedia.org/wiki/AAM-5_(Japanese_missile))。



直在試圖與F-15J的機載雷達整合，也因此，航空自衛隊在2010年啟動F-15J的「多階段改良計畫」〈Multi Stage Improvement Program II—MSIP II〉時，就已將AAM-5的射控軟體納入相對的機載武器序列【註9】。〈圖1～2〉



二、建立「小北約」技術條件：

既然AAM-5，是以歐洲「颱風號」〈Eurofighter Typhoon〉搭載的IRIS-T飛彈為研製範本，而又能與AIM-132「先進短程空對空飛彈」的軟體介面相容，所以可以看出日本航空自衛隊的新一代空對空飛彈，在基

資料來源：http://pds2.exblog.jp/pds/1/201111/07/61/e0198461_211454.jpg。

圖2 日本航空自衛隊F-15J的MSIP-II飛行員頭盔已加裝與美軍相同標準的「聯合標鎖觀瞄頭盔系統」〈JHMCS〉可以發射大離軸AAM-5近戰飛彈。

本的性能與部署上都已經堪稱達到「北約標準化」的範疇，為美國在亞洲建立「小北約」的軍事同盟立下了技術條件上的基礎。

承前所述，F-15J在F-4EJ改之後也換裝了AAM-3近戰飛彈，但與此同時，日本防衛省卻已在考量取代F-15J的新機種，另一方面也在同步將F-15J分批進行「現代化修改」。第一架性能提升的F-15J〈機號12-8928〉於2003年7月28日完工出廠【註10】，旋於同年10月21日撥交航空自衛隊的「實驗航空團」用以搭載各種新式空用武裝的測評機。

此外，從近10年來美國對日本的「研改計畫」軍售項目仔細推敲，也約略能看出日本防務的演變趨勢與意圖。早在2004年12月10日，日本政府便批准了一項在《中期防衛計畫》附屬之下的F-15J「多階段改良計畫」〈MSIP〉分在5年內完成，以做為《新防衛計畫綱要》所轄的一項【註11】。這項F-15J戰鬥機的性能提升分為幾個階段進行，大致上以換裝新型ACES II彈射座椅、換裝新量產的「石川島播磨」公司仿製的IHI-220E發動機、更強的雷達信號處理器

註9 Joseph F. Baugher, "F-15 Multi-Stage Improvement Program (MSIP)", 2000/3/4, http://www.joebaugher.com/usaf_fighters/f15_25.html; 〈日本的F-15多階段改良計畫〉，《空軍之翼》，2014/10/27, <http://www.afwing.com/aircraft/jasdf-f15j-msip.html>。

註10 "F-15近代化試改修型態1型機 納入", 三菱重工, 2003/11/17, http://www.mhi.co.jp/nasw/news/sec1/topics_0311_03.html。

註11 "Mid-Term Defense Program (FY 2005 - 2009)", National Defense Program Guidelines (10 Dec. 2004). Ministry of Defense. Retrieved 16 March 2011. http://www.mod.go.jp/e/d_act/d_policy/pdf/mid-term_defense_program.pdf。



、高效率發電與冷卻機等項目，提升機載的「雷神」公司製AN/APG-63(V)1雷達【註12】，藉以更新80架比較新出廠的F-15J射控系統【註13】，這個型號的雷達也是日本「三菱」公司在1997年獲得原廠授權仿製，所以可見得航空自衛隊在研改F-15J的雷達時，不僅在於增加AAM-4中程空對空飛彈<日本稱為「99式空對空導引飛彈」>的射擊能力的同時，也就已經籌劃了AAM-5搭載於F-15J的可能性。

三、改寫「熱區」空權態勢：

而美國國防部也曾在2007年6月間批准了日本航空自衛隊戰鬥機的現代化偵察能力，該計畫要提升部分F-15J足以攜帶合成孔徑雷達莢艙<可穿透雲霧的微波成像的監測雷達>，讓這批機隊取代原有的RF-4E偵察機【註14】。至2009年12月17日，日本「民主黨」內閣上台之後，上述的F-15J偵察機研改計畫礙於預算遂停擺，取而代之的是繼續對F-15J和F-2戰鬥機的性能升級，原本預計進行全機升級的F-15J從26架增為48架，這48架F-15J加裝了與美國空軍相同的Link-16資料鏈機匣，以及和美國空軍相同等級的「頭盔顯示器」【註15】，可讓F-15J不僅能發射AIM-9M、AAM-3等傳統近戰飛彈，甚至已能在較為窄小的空域內<例如釣魚台列島上空>發射AAM-5等「射後不理」<Fire and Forget>性能的大離軸飛彈，以企圖改寫某些「熱區」的空權態勢。

到了2010年12月17日，日本當局宣布編列了16架F-15J的現代化研改預算，即所謂的「MSIP II」，但防衛省卻將之縮減到10架【註16】，以便將這批機隊重點佈防在那霸機場，待2016年的年底日本航空自衛隊接收F-35A之後，琉球的防務部署與進駐的戰鬥機型號，屆時將會有很微妙的變化。

由日本航空自衛隊的F-15J的研改計畫，可以很明顯的看出它的性能提升

註12 Greg Goebel, "(2.5) F-15 in Japanese Service", Air Vectors. Retrieved 13 March 2011. http://www.airvectors.net/avf15_2.html。

註13 Brendan Sobie, "Melco starts F-15J radar upgrade", Flight International, 14 March 2006. Retrieved 13 March 2011. <http://www.flightglobal.com/news/articles/melco-starts-f-15j-radar-upgrade-205381/>。

註14 Siva Govindasamy, "Mitsubishi to lead Japanese F-15 upgrades", Flight International, 2007-11-26. Retrieved 14 March 2011. <http://www.flightglobal.com/news/articles/mitsubishi-to-lead-japanese-f-15-upgrades-219819/>。

註15 "5. Scale of Build-up and Necessary Budget, Section 4. Mid-Term Defense Program", Annual White Paper 2009 (DEFENSE OF JAPAN). Ministry of Defense. Retrieved 16 March 2011. http://www.mod.go.jp/e/publ/w_paper/pdf/2009/24Part2_Chapter2_Sec4.pdf。

註16 "1. Major Equipment, Major equipment", Defense Programs and Budget of Japan. Overview of FY2011 Budget Request. Ministry of Defense. Retrieved 17 March 2011. http://www.mod.go.jp/e/d_budget/pdf/221020.pdf。



始終根據實際的防務國情而發展，同時也能與新機種的採購並行不悖，不僅在主力戰鬥機的升級工程，連附屬的空用武裝與飛彈也考量了下一個世代戰鬥機的通用性，可以見得日本在國防工業與防務政策上的細膩用心。在去年《新中期防衛力量整備計畫》通過之後，連帶的《武器出口三原則》限制也將大幅放寬，而日本製造的武器系統是否會增快亞洲「小北約」的成形？就十分值得緊密觀察了。

參、F-35的技術概念發展

承前所述，既然美、日在東北亞的新空權部署將以第5代戰鬥機為主軸，而一向標榜具有「全匿蹤構型」、「超音速巡航」、「資料雲端化」的美製第5代戰鬥機除了已經成軍，部署在阿拉斯加艾曼道夫陸空共用基地<Joint Base Elmendorf-Richardson, Alaska>^{註17}的第3聯隊F-22之外，與日本未來防務息息相關的F-35A/B的性能特色值此也必須被納入分析的要件。日本航空自衛隊前幕僚長岩崎 茂<Shigeru Iwasaki>在任上曾向日媒表示「F-35是日本的最佳選擇，日本的第一架F-35A將在2017年3月交機」^{註18}。由於第一個F-35中隊即將在2016年7~8月成軍，美國國防部也已表示將會把F-35的遠東維修能量設置在日本^{註19}，盡管陸續傳出此型第5代戰鬥機在研製價格與技術發展上的負面消息，但從2000年其全尺寸模型在英國「范保羅航展」<Farnborough Airshow>公開以來，它就一直成為「北約」各國預計取代F-16系列的不二選項。

一、操控介面的系統整合：

其他的歐製戰鬥機<如「颱風」Eurofighter Typhoon、「颶風」Rafale>始終無法撼動其地位，這種現象除了說明「聯合打擊戰機」<Joint Strike Fighter>在跨國航空軍備工業合作的緊密性質之外，就技術層面，它已然在多項先進航太科技項目中達到絕對創新的程度，尤其在於機載光電系統與人機介面的整合工程上堪稱空前創舉，讓F-35的座艙佈局完全不同於之前任何一種

註17 Lieven Dewitte, "First F-22 slated for operations in the Pacific region rolled out", F-16.net, F-22 Raptor News, 2006/10/17, <http://www.f-16.net/f-22-news-article2017.html>。

註18 Ida Torres, "Self Defense Forces chief says F-35's are the best choice for Japan", Japan Daily Press, 2013/3/28, <http://japandailynews.com/self-defense-forces-chief-says-f-35s-are-the-best-choice-for-japan-2826000/>。

註19 Marina Malenic, "Australia, Japan to provide F-35 heavy maintenance in Asia-Pacific", Washington, DC - IHS Jane's Defence Weekly, 2014/12/17, <http://www.janes.com/article/47089/australia-japan-to-provide-f-35-heavy-maintenance-in-asia-pacific>；

〈美國決定在日本澳大利亞設置F-35戰機維修基地〉，《中國新聞網》，2014/12/18，<http://www.chinanews.com/gj/2014/12-18/6889644.shtml>。



型號的軍用飛機，例如：

- (一) 換裝「大型全景式座艙顯示器」<Panorama Cockpit Display—PCD>，啟用一具20X8英吋的整片式玻璃多功能顯示器，飛行員只需藉由手指的觸控與游標的標定，以及聲紋的辨識等介面技術進行飛行操作【註20】。
- (二) 改良「頭盔顯示器」<Helmet Mounted Display—HMD>取代了傳統的「抬頭顯示器」<Head Up Display—HUD>，將應有的飛行資訊投影到護目鏡片上。飛行員的雙眼可各有40度的廣角視界與30度的仰視角。第3代戰鬥機的HUD僅能提供正前方1,200平方度的資訊，HMD卻能達到41,000平方度的資訊容量【註21】。
- (三) 編寫「視聽聲訊」軍民通用技術，以立體化光纖束線安置於耳機內，藉聲控軟體的提升以便易於模擬完整3D音效。這種「聲紋辨識」<Voice Recognized System—VRS>系統原已用於一般家務的管理【註22】。
- (四) 採用「短場與垂直起飛」技術<Short Take-Off and Vertical Landing—STOVL>模式設計成更安全與簡易，讓飛行訓練能更方便。在實際的飛測中，非STOVL技術的飛行員需要在單飛前先熟悉這項操作技術【註23】。
- (五) 參酌「聯合基本飛機訓練系統」<Joint Primary Aircraft Training System—JPATS>的座艙設計，讓F-35能由245磅男性至104磅女性的飛行員操作，身型較嬌小的飛行員也能舒適地駕馭【註24】，它啟用了「馬丁·貝克」<Martin Baker>Mk-16E彈射座椅，以F-35B型<垂直起降型>為例，當它採用

註20 “L-3 Communications Display Systems Awarded Panoramic Cockpit Display Contract for F-35 Joint Strike Fighter Aircraft”, Business Wire, 2005/11/16, http://www.businesswire.com/news/home/20051116005306/en/L-3-Communications-Display-Systems-Awarded-Panoramic-Cockpit#.VUmzv_mUeb8。

註21 “F-35 Gen III Helmet Mounted Display System Overview”, Rockwell Collins, 2015, https://www.rockwellcollins.com/Data/Products/Displays/Soldier_Displays/F-35_Gen_III_Helmet_Mounted_Display_System.aspx; <https://www.rockwellcollins.com/~media/Files/Unsecure/Products/Product%20Brochures/Displays/Soldier%20Displays/F-35%20Gen%20III%20Helmet%20data%20sheet.aspx>。

註22 John Schutte, “Researchers fine-tune F-35 pilot-aircraft speech system”, USAF, 2007/11/10, <http://www.afmc.af.mil/news/story.asp?id=123071564>。

註23 “F-35B Lightning II Joint Strike Fighter STOVL Variant, United States of America”, Naval-Technology, 2015, <http://www.naval-technology.com/projects/f-35b-lightning-ii-joint-strike-fighter-stovl-variant/>。

註24 “Defense Acquisitions: Assessments of Major Weapon Programs”, Congressional Report to Committee, GAO, May 2003, p.47, <https://books.google.com.tw/books?id=f14S6ZaVC68C&pg=PA47&lpg=PA47&dq=Joint+Primary+Aircraft+Training+System%E2%94%80JPATS+for+F-35&source=bl&ots=KyBUMX1nFl&sig=wmc-IrZj59yFg1BXzODJx5WPe5Y&hl=zh-TW&sa=X&ei=FLpJVdqDKaLpmAX3x4DgAw&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=Joint%20Primary%20Aircraft%20Training%20System%E2%94%80JPATS%20for%20F-35&f=false>。



STOVL模式時，彈射椅安全套帶會自動緊縮，而無需再由飛行員手動調整。

(六) 遵循「飛行員載具介面」<Pilot Vehicle Interface—PVI>的設計哲學【註25】，能夠「讓飛行員專注於戰術應用」。對於飛機武裝酬載與提供彈藥選項皆由任務電腦完成，它能藉此達到維持飛行員在空「情勢警覺」<Situation Awareness>的目的。

二、一架完整的武器系統：

PVI的設計邏輯是根據飛行員人因工程而成，將人當成空戰載具的中心，從這個觀點，它帶來「內建式」與「外掛式」兩個跨越式的武裝概念，兩者同等重要，前者在於讓飛機能安全進出戰鬥空域。此外，在此一設計項目內還包括了情資支配的功能。F-35是一架完整的武器系統，不僅只是一架空中的載具。當它飛進戰鬥空域時，它便成為一架支配戰場的作戰單元。〈圖3～4〉

在F-35的座艙視界上，PCD擔任了首要功能，它能任意觀察座艙內的實況。PCD是一個整片式的20X8英吋的面板，它由兩具10X8吋的備份式顯示器合組而成，這個面板的顯示空間可由飛行員的需要，最多能分隔成12個視窗畫面，可設定區分成不同的參數內容和位置與尺寸，通常以4個視窗畫面顯現在面板上。其餘的6～8個小視窗畫面則安排在主畫面以下，整個介面可以由觸控、游標或聲紋操控，僅有少量的按鍵在



資料來源：[http://www.journal.forces.gc.ca/vol12/no2/images/21-WYSSandWILNER-image4b-F-35Cockpit\(to-zoom-in-to-focus-on-front-display-to-top-of-panel\).jpg](http://www.journal.forces.gc.ca/vol12/no2/images/21-WYSSandWILNER-image4b-F-35Cockpit(to-zoom-in-to-focus-on-front-display-to-top-of-panel).jpg)。

圖3 以「大型全景式座艙顯示器」<Panorama Cockpit Display—PCD>為屏幕的F-35座艙，遵循「飛行員載具介面」<Pilot Vehicle Interface—PVI>的設計哲學。



資料來源：http://i.ytimg.com/vi/T5Y0ffkw0_I/maxresdefault.jpg。

圖4 F-35的主屏幕由兩具10X8吋的備份式顯示器合組而成，面板最左邊的視窗畫面為已編程的「戰術姿態顯示器」<Tactical Situation Display—TSD>。

註25 G. L. Calhoun, "Pilot-Vehicle Interface", Defense Technical Information Center Compilation Part Notice, Air Force Research Laboratory (AFRL/HECP), October 2000, <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/p010451.pdf>。



介面上以供檢測之用。多數試飛過F-35的飛行員皆認為，這是歷來操作最單純化的座艙。在基本的設計概念上，F-35移除了所有座艙廊板的額外按鍵，讓它回歸到「增加戰鬥效能」的飛行員座艙概念，讓飛行員能夠更為專注於戰鬥與生存，使之更具效益，間接節省大量的訓練經費。

如前所述，F-35是一架「在空戰鬥支配單元」，因此它的飛行員能在全景式座艙中以PCD的4個主要視窗和6~8個次要視窗，在任務前進行編程，起飛升空後，就能容易利用指尖觸控重組PCD的排列構型，依任務需要的順序取得在空資訊的各種參數。飛行員本身在任務電腦的管理工作量會大於對飛機的操控。在面板最左邊的視窗畫面為「戰術姿態顯示器」<Tactical Situation Display—TSD>，它顯示在戰鬥空域內的情資編排與融合，所有在空的F-35僚機都能看到這一項資訊畫面，這個視窗也是飛行員會最先用於鑑別與標定目標的選項。右側的兩個視窗畫面，分別顯示機身感應器的各項參數，通常是「光電標定系統」<Electro-Optical Targeting System—EOTS>和「合成孔徑雷達」<Synthetic-aperture radar—SAR>在飛行中所產生的數位化資料。

F-35的座艙人機介面工程上還有一項創舉，即為「任務化可改構型座艙」<Mission Reconfigurable Cockpit—MRC>，它是以F-35的各計畫參與國合約內容，對各國不同的任務需要進行研改<Conditionally replicative adenovirus—CRaD>為發展基礎，洛馬公司早在1990年代便已著手於先進戰鬥機的座艙概念構想。開發這項技術的動機在於：「如何將冗長的資料和可支配的資訊做一有效的聯結」。隨之而起的「聯合攻擊機載與卸載技術」<Joint Attack Strike Technology Onboard/offboard—J/OBOB>遂以第5代戰術飛機的資訊都必能相聯而設定。當飛行員在拿到一堆難讀的重要資料之後，能將這些紙張的資料圖像化，它就能顯而易懂。換言之，「資訊支配」的功能是讓F-35不同於其他作戰飛機的最大特色，尤其是在美軍推出「網絡中心戰」與「雲端」的戰場架構之後，透過光電系統所擷取的戰區情資達到聯合作戰場景中的共享目的，就是「聯合打擊戰機」在研發時的最新概念。

三、取代F-16系列為目的：

F-35的第一起空對空作戰機動測評已與一架F-16做過^{註26}，試飛員根據這次的結論與稍早所獲得的飛行包絡線性評估，新機明顯地在空戰機動性能上

註26 Guy Norris and Amy Butler, "F-35 Flies Against F-16 In Basic Fighter Maneuvers", Aviation Week & Space Technology, 2015/4/2, <http://aviationweek.com/defense/f-35-flies-against-f-16-basic-fighter-maneuvers>。



更為敏捷。盡管F-35擔任攻擊的任務份量要大於空戰，但它所做出的許多性能品質都在飛機性能的邊際數據之上，這為F-35在搭載AIM-9X與AIM-132等大離軸飛彈的潛力增色不少，說明它已能完全取代F-16系列的功能。

現階段F-35的測評是由加州艾德華基地<Edward AFB>的第412聯隊轄下的第461飛行測試中隊擔綱「發展測試」<Development & Test—DT>科目^{【註27】}，這個單位現已接收了6架F-35A、2架F-35B和1架F-35C，作為長久的「聯合作戰測評隊」的功能。美國空軍的F-35專案辦公室近期指出，當局預劃的全功能作戰能力要到2021～2022年才能達成^{【註28】}，屆時，會有大量的F-35機隊與附屬空用武裝陳列在各盟國的空中戰備序列中。

肆、對美軍戰機轉場演習的觀察

再者，為因應新的地緣政治條件，充分運用在東北亞的各個駐防部隊戰力，由「戰術作為」的互補提高「戰略區位」，美國太平洋空軍常年駐防日本的幾個戰鬥機聯隊，近幾年以來經常舉行輪調輪防，以6～10架的「分隊」編制轉場於日本全境各座機場，除能適時消弭日本居民的「抗噪」民意，也能擴大和日本聯訓的機率，從2014年的美、日聯合「飛行轉場訓練」<Aviation Training Relocation Program—ATR>^{【註29】}，可以仔細推敲其端倪。

一、駐日美軍F-16飛行轉場訓練：

約120名美國空軍駐防在琉球嘉手納基地的官兵，於2014年11月7日從原本的駐地分批飛抵日本本州西部的小松機場<Komatsu AFB, JASDF>，展開美、日兩國空軍的「飛行轉場訓練」。位於日本石川縣的小松機場不僅是連接東北亞和日本國內的一座航班頻繁的航空運輸中繼站，它也是日本航空自衛隊「西部航空方面隊」面向日本海的主要防空警戒基地之一，美軍卻在美、日「利劍」聯演<Exercise Keen Sword>^{【註30】}的同時，從北方的青森縣三澤飛來一個分隊的F-16CJ「野鼬」反輻射攻擊機，這也是美軍的F-16首次轉場降落在小松

註27 “Edward Air Force Base”, Wikipedia, 2015/4/18, http://en.wikipedia.org/wiki/Edwards_Air_Force_Base。

註28 Andrea Shalal, “U.S. Air Force eyes future F-35 engine and arms upgrades”, Reuters WASHINGTON, 2015/4/7, <http://www.reuters.com/article/2015/04/07/us-lockheed-martin-fighter-airforce-idUSKBN0MY26Q20150407>。

註29 Alyssa C. Wallace, “14 FS flies to Komatsu for ATR”, USAF, 2014/11/13, <http://www.misawa.af.mil/news/story.asp?id=123431309>。

註30 Trevor Welsh, “Exercise Keen Sword Aims to Improve U.S., Japan Combat Readiness, Interoperability”, USN, 2014/11/10, http://www.navy.mil/submit/display.asp?story_id=84379。



基地，額外引人遐想。〈圖5~6〉

這項訓練起源於2006年，目的在於讓美軍與日本航空自衛隊進一步強化其協防能力與「聯合作戰」場景想定中的夥伴關係，其內容是藉著美軍駐防在東北亞的機隊，從原本的駐地飛離本場到另一座基地的移防，這種不定時的輪調訓練也暫時紓解了日本部分地區對於軍機噪音的抗議，形同讓美、日官方對基地附近住戶得以對於免於噪音滋擾的問題做出回應。琉球居民抗議美軍軍機噪音的迴避策略，在軍事的功能上，卻也同時能藉此加強美機在全日本的轉場起降能力。

今年參演的第35戰鬥機聯隊「野鼬」反輻射機隊，其原駐地三澤已由美國空軍預計在遠東第一個換裝F-35A，它的F-16CJ至今每年已參加了2~4次的同質演練，完全以美、日兩國飛行訓練與部署計畫實施。這批F-16CJ抵達小松基地之後，參演的第14戰鬥機中隊官兵就直接和日本航空自衛隊展開協防運作，機務員依序執行任務計畫、簡報、飛行任務與歸詢科目，藉此驗證美、日雙方空軍的後勤保障和教育訓練均已臻於相同的水平。

此外，這項兩國轉場聯訓的進行期間也同時為「利劍」演習，這是一場在日本每兩年舉行一屆的大規模美、日空軍輪調訓練，以測試美、日兩國空軍部隊共同作業的訓練。時任率隊參演的第14戰鬥機中隊隊長、傑佛瑞·柯恩中校〈Lt. Col. Jeffrey Cohen〉指出，「在輪調輪防的『訓練層次』上建立彼此的信任是作戰信心的基礎，在『戰略層次』上，美、日兩國雙方都必須確保堅強的關係」。此話頗有提醒日本「應該在各方面都充分配合美軍主導大大小小演



資料來源：<http://www.misawa.af.mil/shared/media/photodb/photos/2014/11/141110-F-SP731-051.jpg>。

圖5 2014年11月14日從三澤基地飛抵小松機場進行美日「聯合轉場訓練」的F-16CJ反輻射攻擊機。



資料來源：<http://www.kadena.af.mil/shared/media/photodb/photos/2014/10/141018-F-MD332-217.JPG>。

圖6 2014年10月18日從琉球嘉手納基地飛抵九州新田原機場進行美日「聯合轉場訓練」的F-15C。



習的意味」。

現代科技和空戰戰術越發複雜，尤其是航太空權的戰略戰術更是帶動軍事科技發展的一大潛在因素，因此，駐日美軍和日本自衛隊的緊密整合，能讓美軍明瞭降低效能的因素和重點為何，以便朝向解決之道預作研析。美軍企圖找出在整合、協防和戰術上崩解的原因，如此，駐防東北亞的美國空軍未來於實戰中就無須再經歷這些負面因素，這也能有助於美軍的作戰人員在戰術層次與日本自衛隊建立起互信，戰略上卻得完全聽從於美軍的規劃。

對於這種轉場訓練在頻率上的增加，日本陸上自衛隊中將、前任防衛省「統和幕僚副長」〈副總參謀長〉岡部俊哉在小松機場親自迎接美軍F-16機隊，同時聽取由柯恩所作的F-16詳細性能簡報時說，他覺得日本自衛隊的單位和美軍部隊十分緊密，他們在一起「訓練的很好」，日本非常確定要有這樣的夥伴，F-16可做的任務是他一直很感興趣的【註31】。盡管轉場訓練和「利劍」聯演是各自的兩起演訓活動，但第14戰鬥機中隊的任務在於「壓制敵防空」與「空中防禦反擊」，都將於轉場訓練全程中實施，這儼然就是將「利劍」聯演的部分科目移防到小松機場上演，然此換湯不換藥的名目遊戲卻能規避來自鄰國，包括中、俄以及兩韓的國際壓力。

美軍參訓飛行員們感到有其價值的是，能在新的機場、新的空域以新的程序飛行的機會，這座位於本州石川縣的軍民共用機場，其天然環境能在模擬的戰鬥實境中，提供幾個大型戰鬥機中隊單位一起部署，所以美軍指揮員期待所有參與的第14戰鬥機中隊的官兵都能擴大他們和日本同僚一起學習的機會。

二、美軍F-15轉場新田原機場：

無獨有偶地，駐防琉球嘉手納基地的第18聯隊約200名官兵，與12架隸屬第67中隊的F-15C「鷹鷲」戰鬥機隊，2014年10月17日也從嘉手納飛抵九州東南方的宮崎縣新田原基地〈Nyutabaru AFB, JASDF〉，展開為期兩周的美、日聯合「飛行轉場訓練」，日本航空自衛隊於隔日也加入此一聯訓。這場由日本航空自衛隊第5航空團〈五聯隊〉舉行的轉場訓練，重點置於學習如何讓美、日兩軍在聯合戰術環境中共同作業與施展戰備【註32】。

參演的第67中隊飛行官透露，「飛行轉場訓練」協助美國空軍和日本航空

註31 Alyssa Wallace, "14 FS flies to Komatsu for ATR", F-16 Fighting Falcon News, F-16 net, 2014/11/17, <http://www.f-16.net/f-16-news-article4904.html>。

註32 Marcus Morris, "Kadena Airmen prepare for ATR", USAF, 2014/10/17, <http://www.kadena.af.mil/news/story.asp?id=123428516>。



自衛隊同僚建立友誼，它不僅能有助於美軍的飛行作業，也能協助第623空管分隊在春日基地<Kasuga AB, JASDF, 屬「西部航空警戒管制團」的轄下>戰管地面站台的攔截管制，以針對任何戰時的場景。其次，「轉場飛行訓練」也讓嘉手納基地編制的官兵有機會訓練部署在外站的作業，同時進行兩國共同訓練，藉以強化美國空軍與日本航空自衛隊第5和第8聯隊緊密的戰略夥伴關係【註33】。

在這之前，美國空軍曾頻繁在那霸和日本航空自衛隊舉行多次聯合飛行訓練，但近5年之內美軍卻未曾和日軍在新田原飛行，駐日空軍主力單位已甚久未和日本自衛隊聯訓，所以讓彼此一起飛行能更熟悉也更能瞭解彼此的戰力。在67中隊飛抵新田原機場的同時，轉場飛行訓練也隨之展開，從10月21日這一星期起，美、日兩軍機隊陸續升空，在兩軍協作的環境中彼此工作和學習。

對此，日本航空自衛隊第5聯隊作戰防務課首席淺丘 崇二等空佐<空軍中校>認為，「和美國空軍一起經歷這場訓練，日本將會建立起更好的協防能力，這項訓練有助於美日彼此瞭解和促進未來共同的防務工作」。

三、救護隊聯演防範潛在危機：

與此同時，由日本航空自衛隊選派的機組員與嘉手納基地的第33救護中隊，以及從阿拉斯加艾爾森基地<Eielson AFB>的第212救護中隊的代表，2014年11月13日在小松基地臨時編組，以期支援橫跨日本全境的「利劍」2015年度演習<Keen Sword 2015>，這場美、日聯演至11月19日止。通常美軍在秋季之後的大規模演習為下一年度的排定活動【註34】。「利劍」是美、日兩國從1986年起固定展開的年度大型演習，其目的在於增加美、日兩軍的協作能力，以期能有效讓雙方武裝力量防衛日本，以及對地區危機做出反應，同時持續美國在亞太持恆的常駐利益。

小松基地是航空自衛隊目前面向日本海的第一線基地，美、日雙方在這一次已將「墜海飛行員救回」科目納入演練，以防範一旦美、日軍機遭中共擊落後飛行組員被俘，影響輿情士氣和視聽。演習期間，日本航空自衛隊將與前述的兩個美軍救護中隊代表攜手進行演練科目，他們將參與廣泛的模擬救護作業，讓共同工作促進協作能力，以便於回應、防範潛在危機。

註33 Marcus Morris, "67th FS trains with Japanese air wing", USAF, 2014/10/21, <http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?id=123428830>。

註34 "Keen-Sword-2015", USN, 2014/11/8~19, <http://www.public.navy.mil/surfor/Pages/Keen-Sword-2015.aspx#.VUnJmfmUeb8>。



觀察2015年度「利劍」聯演的目的，不僅在於擴大與界定協防單位的實際效能所需，以及共同防衛日本的技術策略，也進一步地，放眼為改善天災突發事件的應急動員程序。救護作業無論平戰時期均等重要，雙方聯演能整救更多生命，這場演習讓美、日兩軍透過聯演改善他們的救護能力，也能協助兩國強化救護專業工作團隊。參演的美國空軍第33救護中隊隊長認為，「能有機會和日本夥伴一起聯演總是很好，這場演習加強了美、日的戰略同盟夥伴關係，讓兩國有機會一起工作、分享文化和戰術」。

伍、美國空軍「戰區安全包套」計畫

在F-35戰力完成發展成熟之前，為有效運用戰術空軍各個司令部現有編制的機隊戰力，活化戰鬥機中隊單位的輪調制度，美國國防部目前以「戰區安全包套」計畫<Theater Security Package—TSP>的編裝，將各種型號的主力作戰機隊以「輪訓」的模式，以3~6個月一批的短期部署到海外各常駐基地，藉以強化派駐部隊的戰力，增加原單位與其他美國戰術空軍各部隊的聯訓，與和外軍的互動，這種模式首先顯現在本土各州空中國民兵<Air National Guard>中隊對海外演習的參與，尤其是近一兩年在南韓的各項演習，多半可以察覺這種美國空軍飛行部隊在全球佈防的新趨勢【註35】。

一、新世紀空軍建軍思路的創新：

其實美國包括海軍和陸戰隊的航空兵在內，在上一世紀的韓戰和越戰期間，早就採取了「機動佈防」的策略，以便在瞬息萬變的空中防區內，補充戰力較為薄弱的單位；到了1991年春季「海灣戰爭」時，由於聯軍的空中武力大部分均由美國擔綱，所以在戰後自然促成了美國空軍各司令部的重組，五角大廈考量的重點是：「如何在更為經濟的條件下，將既有的空中武力做出更有效的組合式編制，讓原有的『聯隊』級編制擔任行政督導考核，『中隊』級編制則能發揮更多戰術運用上的潛力」，這種21世紀建軍思路上的轉換，為美國空軍在2003年「伊拉克人自由」之役後，對實戰編制起了明顯的變化，特別是在「阿富汗戰爭」的全程，美國在掌握當地乃至整個中亞的空權力量的實作上，就是採用輪派駐在歐、亞兩洲的常態中隊進行對敵轟炸、壓制的策略，輔以「北約」盟國的空中武力進行局部掃蕩。在東亞，從2011年冬季起，鑒於北

註35 Robert F. Dorr, "Theater Security Package Bulks Up U.S. Air Power in Korea As Tensions Rise", Defense Media Network, 2013/3/18, <http://www.defensemedianetwork.com/stories/theater-support-package-bulks-up-u-s-air-power-in-korea/>。



韓政權的不可捉模性與不穩定性增加，美太平洋總部遂將以上的輪防聯訓模式套用在「美韓同盟」的定期聯演上，於是便有「戰區安全包套」計畫的成形，藉以分擔一部分駐防南韓美軍的壓力。〈圖7~8〉

這種「戰區安全包套」計畫在美國空軍最先以F-16部隊做為實施單位，其一、是基於各司令部轄下配屬這種戰鬥機的單位最多，其二、在於考量F-16系列的衍生機種較多，它的彈性化武裝構型較易於新式彈藥〈例如各種型號GBU系列的雷射導引炸彈與J-DAM等精確攻擊武器〉的戰場實測，加上美國空軍在太平洋地區的駐軍也是以F-16CG/CJ〈Block 40/42與50/52批次生產型〉為主力機種，因此，從系統工程的概念分析，派出空中國民兵的F-16單位較合適於與原駐在部隊的快速戰力整合。空戰司令部早在2012年的10月中旬，就首先派出猶他州的希爾基地所屬第4中隊F-16CM進駐南韓〈12架飛機，18名飛行員與230名機務員〉，除了戰術演習作業上完全受群山第8聯隊的管制之外，為了在「數量」上能達到對敵嚇阻的效果，同年年底，這批機隊還跟群山當地的第8聯隊與南韓空軍的第38戰鬥機大隊共同編隊滑行，組成了「大象漫步」〈Elephant Walk〉的宣傳畫面^{註36}，盡管頗有幾分戲劇效果，但卻顯示了美國對維護朝鮮半島空權的決心。

二、F-16戰隼CM系列的由來：



資料來源：<http://www.kunsan.af.mil/shared/media/photodb/photos/2015/04/150215-F-NB144-031.jpg>。

圖7 2015年4月15日依美軍「戰區安全包套」計畫在南韓群山機場演習的科羅拉多州空中國民兵F-16CM。



資料來源：<http://www.kadena.af.mil/shared/media/photodb/photos/2015/01/150115-F-WV456-277.jpg>。

圖8 2015年1月15日依美軍「戰區安全包套」計畫飛抵琉球嘉手納機場協防的威斯康辛州空中國民兵F-16CM。

註36 David Cenciotti, "How many F-16 fighter jets can you spot in this impressive Elephant Walk photo?", The Aviationist, 2013/1/3, <http://theaviationist.com/2013/01/03/ew-kunsan/>。



從飛機構型的變化上也能看出美國空軍兵力運用的某些端倪，例如：在依TSP計畫佈防海外「熱區」的空中國民兵F-16機隊中，多半是以第40生產批次的F-16研改而成的F-16CM，這種被美國空軍稱之為「Charlie Mike」的戰隼衍生型，是一種經過「通用構型改裝計畫」<Common Configuration Implementation Program—CCIP>性能增強的F-16CG，不但增設了反輻射精確標定系統<High speed Anti-Radiation Missile (HARM) Targeting Pod—HTS>，能夠投擲AGM-88系列反雷達飛彈，還加裝了標準的Link-16資料鏈機匣與飛行員的頭盔顯示系統<Joint Helmet Mounted Cueing System—JHMCS>，以及「狙擊手」前視標定莢艙，也能掛載AIM-9X、AIM-120C-5/-7執行中程視距外的空對空戰鬥任務，從2004年起，此一構型便已發展臻於成熟，F-16CM分批配屬在美國本土的各空中國民兵中隊【註37】。

美國空軍在南韓烏山基地<Osan AFB, K-55，第7航空軍司令部與第51聯隊聯隊部>常態駐防的是一個F-16CG中隊和一個A-10C中隊，在群山基地<Kunsan AFB, K-8，第8聯隊聯隊部>則為兩個F-16CG中隊，機隊數量是東亞各國空軍編制最少的一個，因此，鑒於數量上的不足，美國空軍將會持續以TSP恆常輪派其他的F-16CM到朝鮮半島，實質上擴充為5個中隊，由於南韓空軍的KF-16悉數為第52批量生產型的戰鬥轟炸機，盡管美國空軍聯隊主官曾公開表示，美軍在韓的戰鬥機是以『空對地』為主，『空對空』是由南韓自己擔任，但是從武器構型的層面推敲，美韓同盟在南韓的F-16幾乎已包括了戰隼系列能擔任的所有任務，它的武器彈藥也已和「北約」制式使用者無二，可以說，從打擊、裝備、編制、訓練上都已朝向「小北約」的地區空權樣態發展。

然對於這些受TSP計畫管制，輪調到南韓的美國空軍中隊言，不同的空域規劃和氣象條件才是對任務成功率的最大挑戰。由於南韓在每一年的空軍聯演中，都將美國空軍的參演列為重要因素，加上兩年前起美國已邀請南韓空軍參加「紅旗—阿拉斯加」<Ex. Red Flag-Alaska>、「北方對抗」<Ex. Cope North>等多國聯合演習，所以可以見得美對韓的「自我防衛」能力逐漸抱持著正面的肯定。

三、「戰區安全包套」計畫<TSP>的由來：

從字面上釋義，所謂「戰區安全包套」計畫<Theater Security

註37 Franklin Fisher, "Largest ever F-16 modernization program enhances aircraft", F-16 Fighting Falcon News, F-16.net, 2006/3/17, <http://www.f-16.net/f-16-news-article1706.html>。



Package—TSP>是指在某一防區內額外輪調到此協防的友軍戰鬥機中隊，與之同步部署的附屬機務員和後勤裝備。根據美國空軍曾經公佈的資料，TSP的概念最早還是從太平洋總部<PACOM>所提出，明白指出「是一種對地區穩定與安全的持續承諾作為，以期讓部隊能夠訓練太平洋戰區內的各個單位」^{【註38】}。太平洋總部也會把TSP的輪調中隊派駐到關島的安德森基地。

美國空軍原本認為，多增加的一個中隊可能會對既有的場站空間與訓練空域造成擁擠，但在TSP於群山基地實施之後，無論在場站容量、通信保障、飛機停放等項目都比原本想像的問題要少得多，在此處美國空軍獲得了一種「頻繁而密集」<cozy>的新戰力驗證，換言之，朝鮮半島一旦需要增援時，其他的部隊的確可以立即進駐。至於美國空軍是否也會採用相同的模式，把兵力帶到東南亞其他地區<如菲律賓、新加坡>以掌握住當地的空權，就有待觀察。

陸、結語—美日同盟將帶動東亞軍備競賽

在屬性上，原本的「美日同盟」軍事合作猶如歐洲的「北約」組織，是美、蘇「冷戰」時代的產物，這種關係一方面可以建立美對日由經濟到政治的「主從地位」，另一方面，也能由美國從旁掌控日本軍事工業能量，讓日本在《和平憲法》的名目上建立一支美國在遠東地區的「輔助武力」，進而分擔美國在亞洲常態駐軍的壓力與經費，讓日本在沒有「軍隊」的文字形容表象之下，仍然能建立一支實質戰力僅次於太平洋美軍的武裝力量，達到維護美國在東亞的既有利益。

然在「冷戰」結束後，世界戰略格局改變，多極化強權的競逐局面顯現，復以「非傳統安全」範疇中的「反恐」、「維和」任務增多，美國意圖改變傳統的「重歐輕亞」佈局，仍將多所考驗著西方世界「白人至上」根深蒂固的價值觀。唯中國大陸經濟崛起，中共軍事現代化的發展影響了美國的全球戰略，也連帶牽動了日本保守勢力的危機感，這些錯綜複雜的近代歷史遠因，直接導致了美、日兩國在軍事合作上的轉型，至此「東亞再平衡」的動機於焉而生，最明顯的就反映在美國對日本的軍備高技術輸出與戰力的扶植上。而日本在戰後70年以降的軍事「美化」，固然迅速恢復了武裝力量的應用能力，卻也因為企圖通過與美國一致的軍事發展步驟，達到「正常國家」的樣態，這種策略更是可明顯地從自民黨現任安倍內閣主導放寬《武器出口三原則》的作為昭然若揭。

註38 “F-16 Units Prepare for Routine Theater Security Deployment”, US PACOM, 2014/5/28, <http://www.pacom.mil/Media/News/tabid/5693/Article/564183/f-16-units-prepare-for-routine-theater-security-deployment.aspx>。



以美國做為「二戰戰勝國」與「日本佔領國」的雙重身分與立場，只有想方設法地延續「冷戰」格局，運用遠東各國的歷史矛盾與領土紛爭，藉之以凸顯它在亞洲的合理存在與利益維護。反觀日本，在面對中國大陸經濟發展與美國勢力重返亞太的雙重壓力下，盡管其防務策略在短期內仍將依循美國，但高額的國防預算勢必繼續迫使其增加稅收，而一步步地陷入長期的兩難局面。美國以日本做為建立亞洲「小北約」的核心夥伴之餘，除將帶動新一輪的東亞軍備競賽之外，也將調整第一島鏈空權的部署，尤其是在第5代戰鬥機隊預計於2021~22年完全成軍之後，屆時，美國的空權力量將與支撐其全球霸權地位形成對應，也將直接考驗「美日同盟」關係的發展與定位。

參考資料

1. F-35 Lightning II demonstration comes to Misawa, USAF, 2014/9/29, <http://www.misawa.af.mil/news/story.asp?id=123426187>。
2. <美日拉攏南韓簽情報交流協議 妄圖搞亞洲版北約>，《軍事觀察—華夏經緯網》，2015/1，<http://big5.huaxia.com/thjq/jsgc/2015/01/4243497.html>。
3. <急於打造亞洲小北約 美國劍指誰？>，《今日關注—央視網》，2014/2/24，<http://tv.cntv.cn/video/C10447/e2a60a94afc04509bf09ed73e16830fc>。
4. <美軍火商擬為日本改裝F-15戰機 性能可匹敵F-35>，《環球網軍事》，2014/10/27，<http://mil.huanqiu.com/world/2014-10/5180658.html>。
5. <日本航空自衛隊擬改裝F-15戰機增強戰鬥力>，《中國軍網》，2014/10/28，http://www.81.cn/bqtd/2014-10/28/content_6198886.htm。
6. <日本內閣通過新原則放寬武器出口>，《BBC中文網》，2014/4/1，http://www.bbc.co.uk/zhongwen/trad/world/2014/04/140401_japan_defence。
7. 土佐林涉、大橋郁子、尾崎清子，<空自戰力パーフェクトガイド>，《JWings別冊》，イカロス出版株式会社，東京都新宿区市谷本村町2-3，April, 30, 2012。
8. <Mitsubishi F-15J>，Wikipedia，2015/4/1，http://en.wikipedia.org/wiki/Mitsubishi_F-15J。
9. The F-35 Cockpit: Enabling the Pilot as a Tactical Decision Maker, Lockheed Martin, sld Info, 2015, <http://www.sldinfo.com/whitepapers/the-f-35-cockpit-enabling-the-pilot-as-a-tactical-decision-maker/>。
10. UNDERSTANDING THE BASIC F-35: WHAT IS IN THE BASELINE AIRCRAFT? (UPDATED), sld Info, 2015, <http://www.sldinfo.com/understanding-the-basic-f-35-what-is-in-the-baseline-aircraft/>。

作者簡介

空軍備役上校 魏光志

學歷：空軍官校60年班，空軍參謀學院73年班、戰爭學院84年班，經歷：國防部駐法小組組長、空軍總部國情組組長、情報署副署長、空軍軍官學校飛行訓練指揮部模訓組聘雇教官。

軍事專欄作者 耿志雲

學歷：國防大學復興崗中共解放軍研究組軍事學碩士，經歷：國際電子戰協會會員、《青年日報》、《中華民國的空軍》軍事專欄作者。