

F-35「聯合打擊戰鬥機」 亞太部署戰略

軍事專欄作者 耿志雲

提 要

美軍「聯合打擊戰鬥機」的概念對作戰場域與指管架構，均以最新技術重塑了空戰型態，在聯合作戰下配合美軍21世紀「網狀化作戰」(又稱「網路中心戰」Centric Network Warfare)環境部署。在美國空軍所屬的F-35A機隊逐步部署太平洋戰區之際，位於阿拉斯加州的艾爾森基地和日本的三澤空軍基地，均已展開美軍空權第5代系統的運行，陸戰隊設在日本的岩國基地航空站，也已經擔任起美國太平洋總部現階段擊劃的「戰區安全包套」戰略區位，藉由系列演習與其他F-15C/J、F-16CJ/CM與海軍航艦打擊群編制之F/A-18C/D/E/F等第3代以上機隊編組聯合部隊，以應「印度—亞太」盟國聯合防務的安全與穩定。

今日，F-35系列機隊進駐東北亞，象徵了搭配Link-22資料鏈路的人工智能化裝備已開始取代自動化系統的趨勢，至於南韓和日本的F-35A/B空中作戰聯合準則，未來也將更與歐洲的「北約標準化」戰備潛力趨於一致。

關鍵字：美國太平洋空軍、戰區安全包套、網狀化作戰、前沿部署、聯合打擊戰鬥機

前 言

亞太地區是「冷戰」結束之後，世界超強博弈活動的新前沿，本區不僅包括南中國海能源運輸航線，更扼控新世紀由太平洋通向北極圈的航路，在地緣區位上有中國大陸、俄羅斯遠東領土直接挑戰二戰以降美國在東北亞的利益，因此，唯有透過軍備技術的更新換代，提升裝備性能，保障空權力量，才能進而維護美國與盟國長期的安全與穩定。

第5代戰鬥機系統具備「全匿蹤構型」、「超音速巡航」、「資料雲端化」等符合美軍新世紀聯合作戰空權條件的基本性能定義。在指揮管制架構上也以Link-22資料鏈路涵蓋原本使用Link-16之各種在空中作戰單元，在完全形成戰力之前配合原本大量駐防東北亞之F-15、F-16與其他軍種之現役機隊，結合盟國達到跨世代「空中聯合兵力」的可運用目的，同時可為美國在東北亞原本防區內，以第5代系統創造新的戰術想定與作戰場景(Combat Scenarios)，逐漸延伸至太平洋其

他防區，為美國「印度—亞太」戰略布局提供更大的技術支撐條件。

從本世紀之初JSF概念的提出，以至近年來「聯合作戰」指管架構在東北亞空權部署的演變，吾人可以明白觀察美國軍事研究對「Joint」此一詞彙的概念定義，已不僅限於裝備的「聯合」發展與部署，更存在包含了融合各盟國既有的兵力及後勤補給整合運用之「共用」可行性，以期將全球各地「美製系統」為美國軍事力量與國家利益創造最大的空間。本文以F-35「聯合打擊戰鬥機」(Joint Strike Fighter—JSF)未來在亞太地區的「前沿部署戰略」、「技術整合項目」、「跨代聯兵運用」、「演習科目型態」、「離島部署戰略」等各層面向，推論F-35對美國亞太盟國空權部署之影響。

F-35的前沿部署戰略

美國各軍種從「冷戰」時代至今均以「前沿部署」(Forward Edge Deployment)作為嚇阻對手的實際作為，為有效運用戰術空軍所轄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」(Theater Security Package—TSP)計畫的編裝，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部隊的聯訓與和盟軍的互動，以此作為維持「前沿部署」的戰略基礎。從字面上釋義，所謂「戰區安全包套」計畫，是指在某一防區內額外輪調的戰鬥機中隊，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布的資料，TSP的概念最早還是從太平洋總部(PACOM)於2004年提出，明白指出「是一種對地區穩定與安全的持續承諾作為，以期讓部隊能夠與太平洋戰區內的各個單位聯合訓練」¹。「戰區安全包套」(TSP)這種模式首先顯現在本土各州空中國民兵(Air National Guard—ANG)中隊對海外演習的參與，尤其是近幾年在東北亞的各項演習，多半可以察覺這種美國空軍在全球前線的新佈防²，包括甫成軍的F-35³。

一、駐東北亞基地部署戰略

美國東北亞駐軍從上世紀50年代起，即已在日本形成遠東與亞洲戰略區位上的「前

1 Michael Green, Kathleen Hicks, Mark F. Cancian, "Asia-Pacific Rebalance 2025: Capabilities, Presence, and Partnerships", (Washington DC: CSIS, 2016), P.118.

2 Pacific Air Forces Public Affairs, "South Carolina Air National guard 169th Fighter Wing prepares for Osan deployment", PACAF New Advisory, 2016/7/7, <https://www.pacom.mil/Media/News/News-Article-View/Article/831071/south-carolina-air-%20national-guard-169th-fighter-wing-prepares-for-osan-deployme/>。

3 Heather Redman, "U.S. Air Force's F-35A Lightning II scheduled for first operational deployment to Indo-Asia-Pacific", Pacific Air Forces Public Affairs, 2017/10/23, <https://www.pacaf.af.mil/News/Article-Display/Article/1351080/us-air-forces-f-35a-lightning-ii-scheduled-for-first-operational-deployment-to/>；Donovan K. Potter, "Hill AFB F-35A maintainers passing the Pacific TSP test", Kadena Air Base AFNS, 2017/12/11, <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/1393599/hill-afb-f-35a-maintainers-passing-the-pacific-tsp-test/>。

沿部署」(Forward Edge Deployment)基本型態，藉由大批量的海空前置兵力，達到嚇阻潛在對手的目的，同時鞏固軍事同盟關係，養成盟國對美國的軍事倚賴，此一部署策略歷經韓戰、越戰，而更加凸顯其對國家利益的價值。2016年11月29日，日本航空自衛隊在美國德州沃斯堡(Fort Worth Texas)的洛馬公司工廠接收第一架F-35A空軍型戰鬥機，為這架美製的「第5代機」正式開啟了駐防東北亞的時代⁴。緊接著，2017年1月18日，隸屬美軍陸戰隊航空兵的第一批兩架F-35B短場起降型機也飛抵山口縣的岩國航空基地⁵，2月3日，第二批同屬第121中隊(VMFA-121)的F-35B也抵達日本，同年11月9日全隊完成移防⁶，這批第5代機隊為最早進駐日本的F-35實戰部隊，編制屬第3陸戰遠征軍的第1飛行聯隊、第12飛行群轄下，成為東北亞新一波空中軍備競賽中最先成軍的單位⁷，為暱稱「閃電II」的聯合打擊戰鬥機擔任起在西太平洋前線發展「初步作戰能力」(Initial Operation Capability—IOC)的基本能量，其涵義除了象徵「美日同盟」架構下的裝備如期

更新換代無誤之外，在駐防場站的選擇上，也透露出美國太平洋總部對東北亞的長期戰略規劃，由此可以見得，這種「前沿部署」(Forward Edge Deployment)的概念實際上從上個世紀「冷戰」時代以來就是持續未曾間斷的對抗思維。

至於日本航空自衛隊本身的F-35A未來則以本州北部青森縣境內的三澤基地為預劃的部署場站⁸，從「冷戰」時代以降，三澤就是美國在設置日本監聽蘇聯遠東軍事電訊情報的重要設施，至今對電子信號情蒐功能未減，除了已駐防在當地長達30年的F-16機隊之外，美國海、空軍的電偵飛機也固定在此整補。其次，三澤在地理區位上佔有緯度優勢，對於分析微細的電波信號比日本境內其他機場條件更優，根據日本2003年版的《中期防衛力量整備計畫》擬定，航空自衛隊原本在三澤駐防的F-4EJ改預設的繼任機種就是F-35A，到了2010年的《新中期防衛力量整備計畫》(23中期防)更是明訂無誤。第8中隊F-2A目前是暫時移編給在日本西部福岡縣築城基地的第8航空團(飛行聯隊)，僅保留第

4 Franz-Stefan Gady, "Japan Receives 1st F-35 Joint Strike Fighter The aircraft was officially handed over to the Japan Air Self Defense Force on November 28.", The Diplomat, 2016/12/2, <https://thediplomat.com/2016/12/japan-receives-1st-f-35-joint-strike-fighter/>。

5 Karoline Foote, "F-35B arrives in Japan", U.S. Marine Corps Forces, Pacific, 2017/1/18, <https://www.marforpac.marines.mil/News/News-Article-Display/Article/1053274/f-35b-arrives-in-japan/>。

6 Leon Cook, "16 high-tech F-35B stealth fighters now deployed to Japan", Stars and Stripes, 2017/11/16, <https://www.stripes.com/news/16-high-tech-f-35b-stealth-fighters-now-deployed-to-japan-1.498071>。

7 Valerie Insinna, "First F-35B Squadron Moves to Japan", Defense News, 2017/1/10, <https://www.defensenews.com/air/2017/01/10/first-f-35b-squadron-moves-to-japan/>。

8 News, "Japan Air Self Defense Force Commemorates First F-35 Arrival to Misawa Air Base", Lockheed Martin, 2018/2/24, <https://www.f35.com/news/detail/japan-air-self-defense-force-commemorates-first-f-35-arrival-to-misawa-air>。

3中隊運作，空出的一個單位空間就在等待迎接F-35A的換裝與訓練，至於在航空自衛隊的部隊番號中享有較悠久「主力部隊」之稱的「第302飛行隊」也在2018年的年底於F-4EJ改除役之後，旋即移防本州東北部三澤基地，編成日本第一個F-35A中隊。因此，未來日本境內的兩座F-35基地，將成為全亞洲F-35使用單位的建軍模型。

二、結合戰區盟友空權力量

作為維護美國在亞太地區21世紀前30年空權利益的第5代匿蹤戰鬥機，有限的F-22在過去10年的部署顯得力有未逮，況且由東北亞以外分批在日、韓採取「戰區安全包套」(Theater Security Package—TSP)機動輪防的F-22活動規律也逐漸為潛在對手所掌握，但匿蹤飛機的發展卻已成為美國與地區盟友的一項軍事聯動布局基礎項目。對於即將成軍部署在亞太地區的F-35系列戰鬥機隊，將可能創造美國在東亞盟國之間更大的戰備效果與潛力。從軍備技術發展的角度推論，以海軍艦載的「神盾」SPY-1D雷達系統做為F-35匿蹤戰鬥機的輔助單元，將長程相位陣列的反飛彈預警雷達功能與第5代戰鬥機整合成一種全新的「非固定編制單元」，藉之以逐漸形塑一種阻絕對手的戰備力量。有鑒於美國空中力量近年在中東和中亞採取傳統「空襲」行動在實質的效果上未必能明顯奏效的實戰經驗，因此，美國空軍如今已改變它作戰的型態，將空中戰力大量化、批量化的與其他友軍和盟軍部隊保持通聯，同時在戰鬥中充分管控部隊的運動形式，如此，才有可能具體地改變敵我態勢，將美國在亞太地區

的空權和其他軍種和盟友的武裝力量有效結合，達到「聯合作戰」的目標，也是現代系統化作戰的目標。美國空軍對於東亞太平洋戰區的空權部署，主力仍置於第5代機的戰力形成。也因此，即時作戰情資的「雲端」建構將能勾勒美軍在泛太平洋地區的各項軍事聯演範圍，F-35將成為美國和東北亞盟國唯一可共用的平台，選取F-35的永久基地也將隨之增加此一區位在東北亞戰略部署上的意義，這也是美國各軍種第5代裝備換裝的一項必然發展，符合了美軍在21世紀經營「網絡中心戰」(Centric Network Warfare，網狀化作戰)的基本架構。

新到防日本的VMFA-121由F-35B「閃電II」機隊組成，它預計取代目前駐防在岩國機場的F/A-18C/D「大黃蜂」全天候戰攻中隊和AV-8B Plus「澤鷺II」(Harrier垂直起降)機隊。早在2015年12月間，VMFA-121已曾派出F-35B支援在美國本土舉行的「鋼騎士」演習(Exercise Steel Knight)，這是一場組合式兵力實彈演習，整合了空／陸作戰單位的戰鬥力，在艱難的戰場環境中做到了廣泛的軍事作戰目的，讓陸戰隊第1師成為空／陸特戰隊(Marine Air-Ground Task Force—MAGTF)的合格地面單位，而F-35B在參與這場演習中擔任空對地支援任務，表現的超出預期。F-35B「閃電II」是一架典型的第5代戰鬥機，也是當今世界第一架實戰化的超音速短場與垂直起降(STOVL)多功能戰鬥機。F-35B具備戰略敏捷性、作戰彈性與對太平洋戰區的戰術情資優勢，作戰任務半徑比原本支撐「美日同盟」的F/A-18和AV-8B效益更大。F-35B能重

展未來美軍陸戰隊在全球戰略區位部署中的新戰術航空力量，同時可讓日本把「岩國航空站」(MCAS Iwakuni) 建設成美太總部在東北亞第2座能擔任戰備的「聯合打擊戰鬥機」F-35系列的基地(另一座在阿拉斯加州艾爾森基地，Eielson AFB)。它其中的一項能力在於有強大的傳遞感應器，能融合多種不同來源(空情資料)，提供飛行員更優勢的情勢警覺(Situation Awareness)。它也將是美國在東北亞戰區內第一座能短場與垂直起降的固定基地，同時也比前一代機隊更能對抗現代化的(空中)威脅系統。(圖一～三)

三、滿足未來動態作戰單元

這批VMFA-121的F-35B機隊原編屬第3陸戰隊飛行聯隊轄下，於2017年1月9日起途經阿拉斯加的「艾曼道夫—李察森堡共用基地」(Elmendorf—Richardson Joint Base)分批飛赴日本移編給岩國航空站。第一批由陸戰隊接收的F-35B是全球部署戰鬥力量的一部分。VMFA-121在2012年11月20日編成全天候戰鬥攻擊機中隊，原為F/A-18C「大黃蜂」中隊換裝成F-35B新機，在5天的實戰戰備驗證(ORI)之後，於2015年7月31日完成初步作戰能力(IOC)，在部署日本之前，該中隊持續在亞利桑那州尤瑪航空站(MCAS Yuma)展開正常訓練週期的飛行架次與實彈炸射演練。2016年10月，一支由陸戰隊F-35B飛行員和機務員組成的團隊，參與了在「美國號」直升機突擊艦(LHA-6)上展開的「部署測試III」計畫，證實該等級的輕型航艦可以部署F-35B的概念。最後的測試結論確保了該機種可在高海況下部署，同時可以搭載多樣化的武器與

最新的多款任務軟體，美國空軍和廠商洛馬公司研編的資料與教範在地面學科中讓F-35B部署在兩棲型航艦的概念能發揮，美國海軍將在2018年開始部署F-35B在兩艘現役的LHA上。傳統上在東北亞所謂的「前沿部署」航艦戰鬥群也因為將有LHA的加入，轉型成為更緊密的「動態作戰單元」(Kinetic Defense)型態的東亞空中防務布局，藉之以繼續增加對日本的新防務主導性。(表一～三)

F-35的技術整合項目

美、日在東北亞的新空權力量部署將以第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」的美製現役第5代戰鬥機除了已經成軍，部署在阿拉斯加艾曼道夫—李察森堡陸空

表一 F-35系列機隊近年部署亞太一覽。(製表：筆者)

日期	軍種	單位	機型	架數	任務活動
2016/11/29	日本航空自衛隊	3 Wg	F-35A	1	德州沃斯堡首架新機出廠
2017/1/18	美國陸戰隊航空隊	VMFA-121	F-35B	4	第1批進駐日本岩國
2017/2/3	美國陸戰隊航空隊	VMFA-121	F-35B	4	第2批進駐日本岩國
2017/10/13	美國空軍	388 Wg 34 Sq	F-35A	12 (輪防5週)	首次TSP進駐琉球嘉手納
2017/11/9	美國陸戰隊航空隊	VMFA-121	F-35B	16	完成移防日本岩國航空站
2018/2/24	日本航空自衛隊	3 Wg 302sq	F-35A	1 (已交12，總147)	接收首架部署日本三澤
2018/12/10	澳大利亞空軍	3 Sq	F-35A	2 (已交10，總62)	第1批部署Williamtown
2019/3/30	南韓空軍	17 Wg	F-35A	2(總60)	接收首批部署忠清北道清州

表二 美軍Link-22資料鏈路與其他各代系統基本性能用途

鏈路型號	使用單位	主要用途
Link-1	空中戰況	為與其他網絡(空中管制/防空)移動系統和主要用戶群組各介面。
Link-11	海上管制 空中管制	為指管C2區域中的圖像編程和序列傳輸提供追蹤數據交換。
Link-11B	防空	為陸基武器系統C2和偵監系統與Link 11單位之間的戰術情資交換。
Link-16	各單位共用	高傳遞量的數位化數據鏈路，沒有節點(hub)，包括用於多種作戰環境的EPM聯合作戰場景。
Link-22	各單位共用	可用於確保鏈接直接視距(BLOS)之外的情資。使用「動態時間區分多重化聯通」(DTDMA)架構。

資料來源：Tactical Data Link-From Link 1 to Link 22, Mircea cel Batran" Naval Academy Scientific Bulletin, Volume XIX - 2016 - Issue 2, 2015.

表三 美軍Link-22資料鏈路與其他各代系統基本性能比較

	Link-1	Link-11	Link-11B	IJMS	Link-16	Link-22
傳遞媒介	陸基線路	HF/UHF	多重傳遞	UHF	UHF	HF/UHF
速率/ bps	1,200	1,800	1,200	28,800	53,760 以上	介於HF 1,484 & UHF 12,645
抗ECM性	N/A	CLEW-無 SLEW-有限	依傳遞媒介改變	高	高	中
加密性	無	有	有	有	有	有
優勢	空中數據共享	廣泛適合載具	全雙頻	空中管制數據速率	空中管制語音、圖像、數據量度	數據傳遞可由TBLOS優先中斷
缺點	只有空中沒有數據載具	結點量度遲滯	點對點流量不定	兼容性差終端機尺寸大	信號遞減聯合管理	HF容量少

資料來源：Jason Longdon (Lockheed Martin Australia Limited), Link 22 Integration Needs Overview, MILCIS 2013 Canberra.



圖一 2016年11月28日，首架飛抵路克基地進行系統測評校正的日本航空自衛隊F-35A新機，由美國空軍Todd Lafortune中校試飛，日方技術代表由土屋 徹(Toru Tsuchiya)少校領隊。

資料來源：<https://www.919sow.afrc.af.mil/News/Article-Display/Article/1016088/first-japanese-f-35a-arrives-at-luke/>。



圖二 2017年1月18日，第一批新到防日本岩國基地的陸戰隊航空隊第12航空群(MAG 12)所屬之F-35B，用以逐步取代原F/A-18D和AV-8B。

資料來源：<https://www.mcasiwakuni.marines.mil/News/News-Stories/News-Article-Display/Article/1052013/lightning-ii-strikes-iwakuni-f-35b-arrives/>。

共用基地(Joint Base Elmendorf-Richardson, Alaska)的第3聯隊F-22之外⁹，與日本、南韓

⁹ 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>。

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。

(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)系統原已獲用於一般資訊化住宅的管理。

(四)採用「短場與垂直起飛」技術(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。

(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，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，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—SA)的目的。

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管理者，從這個觀點，它運用了「內建式」與「外掛式」兩個跨越式的武裝概念，兩者同等重要，前者的「匿蹤構型」能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對情資支配的功能。F-35是一架完整的武器系統，不僅只是一架空中的作戰載具。當它飛進戰鬥空域時，它便成為一架支配戰場即時資訊的作戰單元。在F-35的座艙視界上，PCD擔任了首要功能，它能由飛行員任意觀察座艙內的數據資料實況。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，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座艙移除了所有廊板的額外按鍵，讓它能回歸到「增加戰鬥效能」的單純飛行座艙概念，讓飛行員能夠更為專注於戰鬥與生存，使之更具效益，由此間接節省大量的訓練經費。

二、武器系統概念整合

如前所述，F-35已經是一架從高度自動化過渡到人工智能化的「在空戰鬥支配單元」，因此，它的飛行員能在全景式座艙中以(Panoramic Cockpit Display—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¹¹。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。在空情資料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。

在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。(圖四～五)

三、光電孔徑系統運用

更早從2005年11月中旬起，諾格公司便已著手開發光電分佈式孔徑系統，同年起展開飛行測試。諾格公司曾在2010年11月2日發表AN/AAQ-37分佈式孔徑系統(Distributed Aperture System—DAS)時，已確定為F-35聯合打擊戰鬥機的電戰感應配備之一，用它協



圖四 以「大型全景式座艙顯示器」(Panorama Cockpit Display—PCD)為屏幕的F-35座艙布局，遵循「飛行員載具介面」(Pilot Vehicle Interface—PVI)的設計哲學。

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)。

11 F-35 Panoramic Cockpit Display (PCD), Driven Technologies, 2015, <https://www.driven-technologies.com/simulated-flat-panel-displays/simulated-military-displays/f-35-simulated-displays/f-35-panoramic-cockpit-display-pcd.html>。



圖五 F-35的資料主屏幕由兩具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)。

資料來源：http://i.ytimg.com/vi/T5YOffkw0_I/maxresdefault.jpg。

同AN/APG-81 AESA機載雷達對兩階段發射的空用飛彈(如：AIM-120B/C/D系列和AIM-9X)進行探測和追蹤，距離遠達800英哩(1,300公里)，這項測試其實早在同年夏季即由同一架BAC-111測評機進行了飛測¹²。AN/AAQ-37分佈式孔徑系統具有360度全方位視界，能以光電分佈孔徑系統(DAS)建立與戰區地表弧形球面一致的在空機飛行員的情勢警覺，不僅讓飛行員可獲知接近的敵機和來襲的飛彈位置，還具備全天候的影像視界、射控能力和對僚機的精確鏈路聯通以遂行兩機的空中戰術攻防機動。

AN/AAQ-37分佈式孔徑系統採用6具光電感應接收器，沿機身後段兩側分佈，藉由各種對飛行員的警示功能可強化F-35的生存性和作戰效益，還能以前視紅外線感應器支援F-35的航行功能。對短場／垂直起降型的

F-35B尤其提高了空對空作戰能力。飛行員只需透過頭盔內建的光電系統，便能擁有空中的全視界，彷彿置身空中。至於另一項受測的裝備AN/APG-81 AESA機載雷達也展示了強效的電子防護和電子攻擊性能，與被動海上偵測以及多種實驗的模式，其資料鏈的聯接和對海面目標的追蹤性能，都大幅度地改善了現役戰鬥機的在空情勢警覺能力，這型雷達也在演習中偵測了廣達5萬平方英哩的阿拉斯加灣內的水面艦艇狀態，均能在最短的時間內精確地偵測和追蹤到這些海上目標。

AN/AAQ-37分佈式孔徑系統的功能計有：

- (一)對來襲飛彈偵測和追蹤能力。
- (二)定點發射機載武器與探測目標能力。
- (三)紅外線追鎖與顯影的情勢警覺能力。
- (四)以機載武器支援僚機的能力。
- (五)全天候航行能力。

F-35的跨代聯兵運用

一、電子戰場景測評

在全面形成第5代機系統戰力之前與其他各軍機種的「空中聯合兵力運用」(Joint Forces Employment)，是F-35測評的重點工程項目。美國空軍的第5代戰鬥機F-35A「閃電II號」原型機早於2011年6月13～24日假阿拉斯加舉行的「北方利刃」演習(Exercise Northern Edge)的多任務作戰環境中進行航

12 Paul C. Cabellon, "Northrop Grumman's APG-81 Radar Sensor Performs Flawlessly On First Mission Systems Flight of Lockheed Martin F-35 Aircraft", News and Events - News Release Northrop Grumman Corp., 2010/6/22, <http://investor.northropgrumman.com/news-releases/news-release-details/northrop-grummans-apg-81-radar-sensor-performs-flawlessly-first>。

電性能測試，這場原為亞太地區的美軍兩年期表定演訓，美軍在當年刻意加入F-35聯合打擊戰鬥機的系統，與其他的F-15、F-16CJ等三代半演習機隊，在多重複雜電磁環境下的電子戰場景訓練，在於對F-35的機載AN/APG-81 AESA主動電子掃描相列雷達(Active Electronic Scan Array—AESA)和AN/AAQ-37分佈式孔徑系統(DAS)的測評。

這兩項光電裝備都暫時裝設在一架諾斯洛普·格魯曼公司(Northrop Grumman Corp.)所租用的BAC-111測評機上，AN/AAQ-37展示了地表弧形球面的情勢警覺(Situational Awareness—SA)與對目標的追蹤能力，而DAS系統本來就設計成為能從各個方位同時追蹤多架敵機的性能，這項技術在歷來的空戰環境中前所未見。2011年「北方利刃」(Exercise Northern Edge)計有多達6,000名美軍各軍種參訓員，演習區域包括阿拉斯加「陸空聯合複合靶區」和「阿拉斯加灣海上演訓區」¹³，太平洋美軍顯然有意建構F-35的全域作戰性能。

二、取代F-16系列功能

F-35的第一起空對空作戰機動測評已與一架F-16完成模擬，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更為敏捷。儘管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潛在的邊際數據之上，這為F-35在搭載AIM-9X與AIM-132等具備「射後不理」(BVR)性能的大離軸飛彈潛力增色不少，值此說明它已能完全取代F-16系列的功能¹⁴。美國空軍現階段F-35的測評，是由加州艾德華基地的第412聯隊擔綱「發展測試」(Development & Test—DT)科目，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¹⁵。美國空軍的F-35專案辦公室曾指出，當局預劃的全功能作戰能力要到2021～2022年才能達成，屆時，會有大量的F-35機隊與附屬空用武裝陳列在各個亞太盟國的第一線空中戰備序列中。美國陸戰隊的F-35B的初期作戰能力(Initial Operation Capability—IOC)已在2015年完成，空軍的F-35A在2016年跟進，海軍的F-35C進度排定在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，以期達到「北約」軍備標準通用化的目的。參與F-35研發的巴林、澳大利亞、義大利、挪威、荷蘭、日本、南韓、

13 Amanda Dick, "Exercise Northern Edge 2011 blasts into Last Frontier", Northern Edge Joint Information Bureau Joint Base Elmendorf-Richardson, 2011/6/15, <https://www.jber.jb.mil/News/News-Articles/Article/291122/exercise-northern-edge-2011-blasts-into-last-frontier/>。

14 News, "Proving The F-35's Capabilities Extensive Ground and Air Trials", Lockheed Martin, 2019, <https://www.f35.com/about/life-cycle/testing>。

15 Christopher Ball, "F-35 developmental testers surge toward IOC", 412th Test Wing Public Affairs Edwards Air Force Base USAF, 2017/8/17, <https://www.edwards.af.mil/News/Article/1281725/f-35-developmental-testers-surge-toward-ioc/>。

以色列各國的空軍機隊運用與編制屆時都將進入「聯合」(共用化, Joint)這個概念的新階段。

F-35配備的機載AN/APG-81 AESA雷達能在明顯的空中情勢警覺能力維持下，對在空與地面目標進行長距離接戰。光電分佈孔徑系統(EODAS)技術與光電標定系統(Electro-Optical Targeting System)同時配備在機身之上，這是一種輕量化、低成本、高性能的多功能感應矩陣天線，可提供在空戰鬥機空前的情勢警覺能力，諾格公司電戰系統和洛馬公司飛彈與射控系統各自為F-35戰鬥機發展這兩項裝備。時任F-35聯合打擊戰鬥機計畫執行任務系統整合計畫小組召集人、美國海軍中校伊慈(Cmdr. Erik Etz)曾指出，在2011年「北方利刃」演習中進行以上兩項新裝備的多項嚴格測試，是做到了有效具體減低F-35計畫風險的一步。把這兩項系統放在阿拉斯加這樣極端的天候環境中，以便展示出作戰的關鍵能力，它比表定的作戰測試期程超前。選在6月天舉行演習測試，是要在氣象條件的挑戰下進行系統操作，以便修正和克服系統障礙，壞天氣和多雲的氣象妨礙了飛行視界，但是DAS系統卻能改良且呈現清晰和可辨識的地平線景觀，它配合一具暫時代用的飛行護目鏡以供DAS系統影像的顯示，以及在空機附近的地面景象，就夜視功能的測試言，其暗度還不算最差的。F-35的

感應系統所能涵蓋的空／海作戰範圍甚為廣闊，在「北方利刃」演習中可藉之測出系統關鍵性能的成熟度和作戰實用性，也藉此界定了任何可能需要在F-35聯合打擊戰鬥機的整體作戰測試前選擇的區域，此一想法是要推測出新機的發展和測試的範圍，同時縮小或防範先前其他任何妨礙主要發展計畫的因素¹⁶。

三、Block 3F達成武裝IOC

時至2017年8月17日，第3F批構量產型(Block 3F)的陸基型F-35A和艦載型F-35C在加州艾德華空軍基地的測評項目中，就機載的「武器投射精準」科目(Weapons Delivery Accuracy—WDA)獲得進展，朝全機種達成IOC的目標更進一步，根據第461飛測中隊的武器整合工程師托瑞·吉文(Torrey Given)指出，F-35的武器試驗需要大量資源和人員在短時間內投入使用，這一批的測試只有少數項目需要完成，這是機載武器系統開發和展示的一種統整或收尾工程。不僅是Block 3F的F-35開發測試的結束，也是一個大課題，因為它的結論適用於空軍和海軍同系列機隊的IOC達成的期程。值此，Block 3F已能夠運用AIM-120「先進中程空對空飛彈」完成一些複雜的空對空示範科目，藉以展示F-35的所有空戰能力。擔任測評的AIM-120均加裝真實的動力和導引系統，但是彈頭被換成了遙測裝置，這項測試是在加州文圖拉郡的

16 Tracey Saiki, "Continued testing of F-35 JSF sensors a success at Northern Edge 2011", Northern Edge Joint Information Bureau PACAF, 2011/6/27, <https://www.pacaf.af.mil/News/Article-Display/Article/594066/continued-testing-of-f-35-jsf-sensors-a-success-at-northern-edge-2011/>。

「木谷點」(Point Mugu)海軍航空武器站上空的開闊水域進行的。這就像畢業演習，測評中隊會將飛機交給作戰測試單位，以便他們證明F-35已能擔任戰備任務，關鍵部分是系統開發和展示的總結，這已經進行很久了，測試中隊的某些人已為這些科目工作了8年。在Block 3F完成WDA科目之後，就象徵著所有三個版本的F-35系列武器測評成功，並將為所有F-35的IOC書面資料鋪平道路。

在前幾年的測評中，曾有試飛員把飛測的機密內容向新聞界透露，反而被形容成F-35在與F-16的模擬對抗時屈居下風。2015年，另有試飛員描述了F-35的空戰性能：機動性差，認為「總體而言，F-35A在目視接戰方面最顯著的特點是缺乏可高操作性的能量。F-35在空戰機動中處於明顯的能量劣勢，雖然F-35已經證明它能夠進行高AOA(攻角)飛行，但這只對攻勢空戰環境有效，主要是由於缺乏機動性能量」，這是指由於F-35在空戰中的部署當時並沒有得到妥善的安排。從那時起，F-35已在模擬空戰中創造了15：1的殺傷率。但是從近幾年由美國空軍的F-35示範或測試飛行單位公布的新視頻顯示，這架第5代機讓其他噴射機無法擊中。根據曾經指揮一個F-35中隊並曾飛過F-22的已退役的大衛·伯克中校(David Berke)說，F-35

興起了一場空戰革命。從美國空軍發布的視頻可以明白，F-35在空戰動作中毫不含糊，甚至可以像一片樹葉般的從迴旋中改正，這個動作之前只有F-22和俄羅斯的Su-27曾經做到¹⁷。也從2019年1月美國空軍公布的視頻和資料，顯見F-35已經完成了「匿蹤模式」(5,700磅)和「野獸模式」(22,000磅)兩種武裝構型的模式，可以搭載2,000磅級的GBU-31「聯合直攻炸彈」(JDAMs Joint Direct Attack Munitions)和搭配Mk-84的精準炸彈套件。洛馬公司的數據指它作戰半徑達到1,390公里¹⁸，亞太各盟國即將接收的F-35也都會起碼在Block 3F性能以上。(圖六)

F-35空權部署之影響

川金會後，東北亞的安全態勢改變，兩韓壘罩在空前的和平氛圍，南韓總統文在寅彷彿有意趁此機會聯合東北亞周邊各國發展經濟自貿區，文曾於稍早表示，駐韓美軍「美韓同盟」與韓戰停戰協定是否轉換為「和平條約」並不衝突，否認一旦與北韓簽署「和平條約」，駐韓美軍就必須撤離，特別是半島情勢緩和的當前，因此，透過F-35的移防調動，觀察美軍在東北亞的新部署型態，就約略可見美軍在東北亞的部署隨國際安全環境的演變，呈現新的風貌。

17 Alex Lockie, "The F-35 was once trounced by F-16s in dogfights, but it just proved it can out-turn older jets", Business Insider, 2019/1/16, https://www.businessinsider.com/f-35-once-beaten-by-f-16s-shows-stunt-turns-older-jets-cant-touch-2019-1?fbclid=IwAR0qfuFi6wn_1KcrElNv60jlwMo1wuSvAdNvtbqd-EpEiEz-OiZwAHdU-tl。

18 Tom Demerly, "Video Surfaces of F-35 Hitting Five Precision Targets at Once, Including Moving One.", The Aviationist, 2019/1/15, <https://theaviationist.com/2019/01/15/video-surfaces-of-f-35-hitting-five-precision-targets-at-once-including-moving-one/>。



圖六 洛馬公司公布的F-35已經完成了「匿蹤模式」(5,700磅)和「野獸模式」(22,000磅)兩種武裝構型圖例。

資料來源：Lockheed Martin。

一、影響「印太戰略」同盟

日前，前美國太平洋總部司令哈里斯(Harry Harris)獲美國總統川普提名擔任駐韓大使懸缺，他曾在美國國會出席確認提名聽證會時，指稱美國仍要憂慮北韓會帶來核威脅，但是，哈里斯也認為美韓應暫停聯合軍演，給予北韓領導人金正恩一個機會，以便藉此證明美國是認真看待「川金會」的內容。對於川普日前曾批評美韓聯合軍演是「挑釁及昂貴的戰爭遊戲」，並指示會暫停

軍演，哈里斯附和，目前形勢有變，應該暫停軍演，他並且強調2017年的清況與2018年不同，北韓在此之前曾多次試射飛彈，所以他在2017年以前曾強硬表示聯合軍演必須繼續，尤其是2017年，「因為就算不是即將開戰，但也有爆發戰爭的可能」¹⁹。對此，南韓《朝鮮日報》也在「外交安保版」指出，甫抵韓履新的哈里斯在仁川國際機場舉行記者會說：「過去65年來，『美韓同盟』在守護印度—太平洋地區與世界的和平穩定方面發揮了棟樑作用。」²⁰透露著駐防東北亞的美軍，仍然是維護地區和平與地緣戰略的關鍵因素，美軍將不會撤離半島。

如再從軍事戰略到軍事技術的層面觀察，東北亞的安全環境與駐在美軍，和美國「印度—太平洋戰略」的布局直接相關，為加強南中國海「自由航行」主張，美國原本部署在日本與琉球的美國海軍與陸戰隊航空力量，也在趁隙展開場站移防與跨世代的戰力整合，企圖藉由跨軍種駐防機隊的通用，形成新的「空中聯合作戰」單位，達到鞏固地區盟國與亞太地緣利益的目的。所謂的「合併」並非兩個軍種航空兵編制上的整編，反注重在戰力整合的形成階段。讓不同世代的機種在陸戰隊的F-35B形成戰力前的航空力量互補之作為。當然南韓與日本航空自衛隊自己的F-35A也會跟進，逐漸形成戰力。

19 Harry Harris, "House Armed Services Committee (HASC) Opening Statement", U.S. Pacific Command, 2018/2/14, <https://www.pacom.mil/Media/Speeches-Testimony/Article/1442429/house-armed-services-committee-hasc-opening-statement/>。

20 Kim Gamel, "Mustache diplomacy: Retired Adm. Harry Harris has new look for new diplomatic role in S. Korea", STARS AND STRIPES, 2018/7/7, <https://www.stripes.com/news/mustache-diplomacy-retired-adm-harry-harris-has-new-look-for-new-diplomatic-role-in-s-korea-1.536491>。

二、軍種航空力量互補

至於美國海軍航空兵長年駐防日本的單位，也在2018年起有所調整，原編制隸屬橫須賀軍港(關東地區神奈川縣南東部)的第5艦載機聯隊(CVW-5，CVN-76「隆納·雷根號」航艦搭載)的第27和第102這兩個中隊的「超級大黃蜂」F/A-18E機群，已由神奈川縣厚木基地(Naval Air Facility NAF Atsugi)完成移防到山口縣岩國航空基地(Marine Corps Air Station MCAS Iwakuni)，海軍定翼戰鬥機全部都已完成移防，美、日兩軍將在岩國完成新的編制，所屬人員也已在下半年前到位，附屬的軍眷社區與設施也會同時啟用²¹。其實，美國海軍CVW-5的移防是根據兩國的「國防政策審查倡議」(Defense Policy Review Initiate—DPRI)所制定，這項協議早在2014年即已對岩國基地的新部署做出概略評估，以做為支援美國海軍對「印度—亞太戰略」願景的武裝力量基礎，海軍艦載機聯隊也是「美日同盟」安保架構之下，在東亞最先進的前沿部署單位²²。兩國就這起戰鬥機中隊移防的協調已耗時10年，而這兩個中隊飛到岩國，總算完成了機隊的重新部署。早在2017年2月，使用E-2D預警機的第125早警中隊

(VAW 125)就已經移防岩國基地，其他的兩個F/A-18C/D中隊和第141電子戰機中隊，和第30後勤支援中隊也都已在去年年底前完成移防，可見美軍已將岩國基地設定成可供跨世代戰鬥機隊運行的新據點²³。

岩國基地距離南韓釜山僅300公里，是駐防日本美軍支援朝鮮半島最近的一座基地，在完成DPRI協議之後，岩國即已達成軍區77%的規劃，包括新鋪設跑道工程，與其他各項軍事支援項目、行政大樓與航空加油站等設備。此外，有趣的一點在於，岩國基地目前仍為美軍陸戰隊第12航空群駐在基地，前年底才開始進駐全新的F-35B第五代戰鬥機中隊，其場站的附屬支援設備與導、助航裝備甫更新完成，陸戰隊航空隊原本用以逐步取代AV-8B II與F/A-18D等全天候戰鬥機，駐日美軍將海軍艦載機聯隊全數移防岩國，表示其駐防東北亞航空力量將進行整合，以達到跨機種、跨世代的互補性質空中聯合作戰，至於這種新型態的「前沿部署」(Forward Edge Deployment)未來將在日本演變為何種演習模式，尤其是和日本航空自衛隊如何展開在日本列島的聯演？須持續觀察。

其實，長年在東北亞的美、日和美、

21 Tyler Hlavac, "Carrier Air Wing 5 fighter squadrons moving to Iwakuni this week", STARS AND STRIPES, 2018/3/28, <https://www.stripes.com/news/carrier-air-wing-5-fighter-squadrons-moving-to-iwakuni-this-week-1.519140>。

22 Charles McKelvey, "MCAS Iwakuni expands from within, remains operational", Marine Corps Air Station Iwakuni, Japan, 2014/6/25, <https://www.mcasiwakuni.marines.mil/News/News-Stories/News-Article-Display/Article/504116/mcas-iwakuni-expands-from-within-remains-operational/>。

23 Joseph Abrego, "Tigertails tread in new territory", Marine Corps Air Station Iwakuni, Japan, 2017/2/2, <https://www.mcasiwakuni.marines.mil/News/News-Stories/News-Article-Display/Article/1068205/tigertails-tread-in-new-territory/>。

韓聯演，本質上就分為「實兵演習」與「指揮所演習」二個部分，歷年假半島的演習均同時展開，但由於2018年受「川金會」影響放緩了半島局勢，因此取消了「實兵」的部分，但以資料鏈數據實施戰區戰術管制的「指揮所演習」(電腦兵棋推演)未曾暫停。如同美、日聯合舉行的「山櫻花75號」演習(Exercise Yama Sakura 75)也是電腦兵棋推演，性質偏重於對彈道飛彈來襲的防範²⁴。既然日本已在2016財會年度決定購入3架RQ-4B²⁵，此機將會依同盟架構不定期移防到日本列島以外的場站，如今關島已有美軍RQ-4C編制²⁶，今後同型機往來日本與關島的飛行會增加。美國陸軍也已因應新的防情需要，在日本成立「第38防空砲兵旅」(裝備MIM-104E「愛國者III」使用單位)專責琉球群島(關島)的反飛彈防禦²⁷，而在第5代的F-35A/B系列機隊未來於日本完成戰備部署之後，至於山口縣岩國基地是否會改編成跨軍種之「聯合」(Joint共用化)基地是觀察重點，象徵駐日美軍提高駐防東北亞的戰備能力。

駐防亞太的美國太平洋空軍向來以「對抗」(Cope)為代號與不同的「盟國」與「戰略夥伴」舉行定期空中聯合演習，對不同國家的國情實施不同的演習科目，爾後美國海軍航空兵則不以此為限。

三、局部用於防範奪島

美國海軍艦載機聯隊移防岩國基地，而與此同時，同一基地的陸戰隊F-35B值此也展開上艦訓練。隸屬第121中隊(VMFA-121)的F-35B，日前已在甫到防琉球「白灘海軍港區」的「胡蜂號」(LHD 1)兩棲突擊艦上，進行了兩星期全天候起降訓練科目，以期增加飛行員和甲板作業員熟悉這架新機在海上的實際部署²⁸。訓練地點在東海附近水域，對「守護尖閣」(釣魚臺列嶼)的戰略目的非常明顯。美國海軍將F-35B的早期戰力形成階段定在2018年完成，因此，才會從地中海調來新改裝的「胡蜂號」(LHD 1)提供F-35B作為載台，以便於擔任琉球至日本西南離島的第5代先進空防系統，誠如LHD 1艦長自己透露，這已朝F-35B全面形成戰備部署邁進了一

24 Dominique J. Shelton, "Exercise Yama Sakura 75 Kicks Off in Japan", U.S. Army, 2018/12/10, https://www.army.mil/article/214838/exercise_yama_sakura_75_kicks_off_in_japan。

25 Lara Seligman, "US Approves \$1.2B Global Hawk Sale to Japan", Defense News, 2015/11/23, <https://www.defensenews.com/pentagon/2015/11/23/us-approves-1-2b-global-hawk-sale-to-japan/>。

26 Gaynor Daleno, "Guam-based surveillance drones, 105-member crew to relocate", The Guam Daily Post, 2017/4/11, https://www.postguam.com/news/local/guam-based-surveillance-drones--member-crew-to-relocate/article_7b975c60-1db1-11e7-aa8d-af2a28116b91.html。

27 Adan Cazarez, "The 38th Air Defense Artillery Brigade reactivates", U.S. Army, 2018/10/31, https://www.army.mil/article/213239/the_38th_air_defense_artillery_brigade_reactivates。

28 Task Force 76 Public Affairs, "F-35Bs join Wasp for historic Indo-Pacific deployment", Amphibious Force 7th Fleet Public Affairs U.S. Navy, 2018/3/5, <https://www.c7f.navy.mil/Media/News/Display/Article/1457447/historic-first-f35b-lands-on-wasp-launching-era-of-increased-navy-marine-corps/>。

大步，未來還會與第31遠征隊(31st MEU常駐琉球的陸戰隊指揮部，約有1,500名陸戰隊員)繼續整合兵力運用。

這批全新的F-35B是第一次部署在美國海軍船艦上，十分受到各界矚目，F-35B是一架第5代「高彈性的戰鬥機」，全中隊都已在預備因應任何戰備姿態，這也是31遠征隊日前在「歷史性的部署」中所致力的工作。「胡蜂號」於到防未幾就率先航離日本長崎佐世保軍港，旋即展開海上評估(RFSA)，在離港前還裝載了實彈以應F-35B的海試部署。最初將偏重於F-35B的飛行作業，當然也會趁此趟航行整合「狄威號」(DDG 105，母港在加州聖地牙哥)飛彈驅逐艦，和原屬東太平洋第3艦隊的支援驅逐艦編組成「胡蜂號遠征打擊群」(ESG)，活用提升版「神盾」雷達與各戰鬥系統的多功能戰備能力²⁹。美國海軍目前以ESG佈防在本區，以供日本的快速反應(對東海釣魚臺列嶼反奪島)之需。

F-35的離島部署戰略

作為美國在遠東乃至泛太平洋地區的戰略前沿區位，日本從上一個世紀「冷戰」時代起，根據「美日同盟」的架構，東京當局對日本列島的防務部署，一直是以「北防空、南反潛」的基本調性一路來發展周邊的海洋權利範圍，同時兼具保護其「排他性經

濟海域」的近海安全，然而這種態勢，近年隨著日本主力戰鬥機F-4EJ改與F-15J的操作退役週期逼近，與美製第5代主戰裝備的更新換代工程，讓西南離島的軍事功能逐步顯出其重要性質，相對地，原本臨近南九州與沖繩等地的各座小型離島，對於能否在新時代國防的規劃下增加新的價值，也隨之躍然檯面，中共近年來的軍事科技崛起與對海洋戰略的覬覦，復以中日在歷史背景、地緣利益等因素的糾葛，自然也讓日本有更多斥資鉅額採購新軍備的潛在理由。防衛省不斷增購F-35戰鬥機，同時為飛行訓練發展離島可窺之端倪。

一、部署離島增強聯防

其實日本對於中共的崛起早在本世紀之初便已有所防範，除了改派新研改的F-15J在那霸取代陳舊的F-4EJ改之外，增加E-2D預警機隊的編成³⁰，同時派駐KC-767空中加油機的駐防，這些舉措都是為了因應中共的對東海釣魚台列嶼的「奪島」企圖之外，更是一種提早佈防離島新型防情觀測與通聯鏈路系統的作為，以便於達成和美軍同級系統的聯合作戰功能，而這一點從東京當局對美軍陸戰隊在琉球的普天間基地始終不願取消，只同意遷移至位置偏北的邊野古的態度上可明顯易見，而防衛省對於擴充F-35系列戰鬥機隊供自衛隊更新戰力的努力更是積極。早在

29 USS Wasp (LHD 1) Public Affairs, "USS Wasp Arrives in Okinawa after Completing Series of Flight Operations with F-35B", Amphibious Force 7th Fleet Public Affairs U.S. Navy, 2018/3/15, <https://www.amphib7ft.navy.mil/Media/News/Article/1466764/uss-wasp-arrives-in-okinawa-after-completing-series-of-flight-operations-with-f/>。

30 Srivari Aishwarya, "JASDF's E-2D Advanced Hawkeye conducts first flight", Air Force Technology, 2017/11/20, <https://www.airforce-technology.com/news/jasdfs-e-2d-advanced-hawkeye-conducts-first-flight/>。

2018年1月26日時，航空自衛隊便已在美國空軍的協助之下於本州北部的三澤基地接收第1架F-35A，這固然是按當局早先發布的聲明要在三澤編成第1個F-35A中隊(第8飛行隊)³¹，但是隨著日漸增加的購機數量與功能，日本將F-35部署在那霸甚至更偏遠的西南離島機場，則也是可以預料的一種戰略發展，對於包括我中華民國在內的周邊國家空情警戒也會連代興起若干變化。

作為美國新近到防日本的兩棲攻防艦「胡蜂號」(LHD-1)艦載機陸上模擬起降訓練(FCLP)的轉移候選地之一，這座位於南九州鹿兒島縣西之表市近海的「馬毛島」，在2019年1月中旬，已由日本政府和當地的土地權益所有者預計於3月底之前簽署「買賣協議」將該座無人離島開發成為新的軍用機飛行訓練基地³²。自日、美兩國政府在2011年把此地選為F-35飛行訓練候選地以降，與土地權益者的洽談曾一度停滯不前。至今如果飛行訓練地點的移防得以從岩國基地轉到此座離島，對駐日美軍和自衛隊軍機的訓練環境將有正面影響，訓練能量也能得以改善。日本政府和防衛省的相關人士曾表示，馬毛島的收購價值額約為160億日元(約合美元1.48億

元)。日本防衛省也計畫在近期與擁有島嶼大部分土地主權的東京都內的開發公司簽署臨時協議，力爭早日實現移交予政府，以便趕上F-35戰鬥機隊在日本量產和編成的進度³³。長久以來，馬毛島原本是座無人島，它位於種子島以西約12公里，面積約僅8平方公里，由於距離九州本島較近，復以鄰近對馬海峽銜接朝鮮半島南端，在日本的開發商社眼中，連拓建成模仿渡假休閒娛樂功能的奄美大島都不足。日本政府在收購後將建設自衛隊設施，便於和美軍共同使用³⁴。這一點本來並不包括在日本2019年度的《防衛計畫白皮書》之中，可以說，完全是基於美國海軍艦載機隊於2018年1月從神奈川縣厚木基地，移防到山口縣岩國基地的補充安排，表面上是擴大美日同盟訓練設施，實際則是加強西南離島的戰備。

日本外交、防衛閣僚參加的「日美安全保障協議委員會」(2+2會議)早在2011年6月匯總的共同文件中即已寫明「把馬毛島作為航艦艦載機陸上模擬起降訓練的轉移候選地」。至於美軍目前在距九州南端東南方約1,200公里的硫磺島實施「航艦艦載機陸上模擬起降訓練」航程較遠，部分仰仗後勤科目

31 Mike Yeo, "Japan base welcomes 1st deployed F-35A, but industry hiccups delay fighter's supplies", Defense News, 2018/1/30, <https://www.defensenews.com/air/2018/01/30/japan-base-welcomes-1st-deployed-f-35a-but-industry-hiccups-delay-fighters-supplies/>。

32 朝刊，〈米軍機訓練、馬毛島に移転 政府、地権者と買収合意へ〉《日本經濟新聞》，2019/1/10, <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO3979667009012019PP8000/>。

33 正論，〈馬毛島買収、160億円程度を検討 政府、年度内契約へ最終調整〉《產經新聞》，2019/1/9, <https://www.sankei.com/politics/news/190109/plt1901090016-n1.html>。

34 政治，〈空母艦載機訓練を馬毛島移転 政府、地権者と買収合意へ〉《日本經濟新聞》，2019/1/9, https://www.nikkei.com/article/DGXMZO39796670Z00C19A1PP8000/?n_cid=SPTMG002。

較多的飛行訓練不易常態化實施。美國海軍艦載機飛行聯隊CVW 5在2018年3月之前從屬於住宅密集地的美軍厚木基地(位於神奈川縣)遷到美軍岩國基地(位於山口縣)。馬毛島與硫磺島相比更靠近岩國基地，適合駐日美軍使用，就這點促成了美方要求日本政府儘早完成收購該座島嶼的動機。(圖七)

二、日本更新空防能量

事實上，日本航空自衛隊在2018的一年中，完全按照生產進度，達到10架F-35A的新機接收，這個進度甚至超前了美國空軍在年初的預計，悉數撥交予長年駐防在三澤基地的「第3航空團」，根據時任第3航空團的前任團司令(聯隊長)鮫島健一少將說，「F-35A

將對日本航空自衛隊在空防權力與戰備力量上帶來顯著的轉變」，這位曾在2018年7月2日同乘了駐防在當地美國空軍F-16DJ(Block 50反雷達輻射戰鬥機型)的資深日本飛行軍官(圖八～九)，也被東京的輿論視為自衛隊有潛力的領導人物，他也透露，未來將在「各個中隊之間一步一步建立結構性的飛行安全」³⁵，換言之，日本以F-35A逐步取代現役



圖八～九 2018年7月2日在三澤基地同乘了駐防在當地美國空軍F-16DJ(Block 50反雷達輻射戰鬥機型)的日本航空自衛隊第3航空團司令(聯隊長)鮫島健一少將。

資料來源：Xiomara M. Martinez, "35th Fighter Wing, 3rd Air Wing commanders integrate in bilateral familiarization flights", 35th Fighter Wing Public Affairs PACAF, 2018/7/6, <https://www.pacaf.af.mil/News/Article-Display/Article/1571236/35th-fighter-wing-3rd-air-wing-commanders-integrate-in-bilateral-familiarization/>。



圖七 駐日美軍艦載機陸上模擬起降訓練(FCLP)的轉移候選地，位於南九州鹿兒島縣西之表市近海的「馬毛島」位置。

資料來源：https://www.nikkei.com/news/image-article/?R_FLG=0&ad=DSXMZO3981700009012019PP8001&ng=DGXMZO39796670Z00C19A1PP8000&z=20190109。

35 Deana Heitzman, "First Operational Japan Air Self-Defense Force F-35A Makes Its Debut at Misawa Air Base", USINDOPACOM, 2018/1/29, <https://www.pacom.mil/Media/News/News-Article-View/Article/1426750/first-operational-japan-air-self-defense-force-f-35a-makes-its-debut-at-misawa/>。

的其他主力戰鬥機將成為東京當局既定的建軍目標。

按照既定計畫，航空自衛隊原本採購42架F-35A機隊藉以取代F-4EJ改，但在2018年2月24日假三澤基地的日本F-35A編成典禮上，航空自衛隊便已表達了增加購買同型機隊的意願，早在2016年9月23日在德州沃斯堡洛克希德·馬丁公司的日本首架F-35A「滑出典禮」上，受邀赴美觀禮的前航空自衛隊幕僚長杉山良行(Gen. Yoshiyuki Sugiyama)上將就曾和美方原廠高階幹部洽談了增購F-35A的數量、預算、效益與授權日本「名古屋工廠」自行組裝這型第5代戰鬥機的細部項目，充分顯露了日本想要在質與量上完全跟上駐防美軍同級裝備的企圖心³⁶。所言未幾，第1架「日本製造」的F-35A於2017年6月5日在名古屋市三菱重工所屬的「小牧」南端工廠完成組裝與檢整(Final Assembly and Check Out--FACO)，出席的副防衛相(副國防部長)若宮健二(Wakamiya Kenji)與日方的國防合約主任，也是三菱重工空天系統資深副總裁阿部直彥(Naohiko Abe)等文職官員等於為此背書，時任出售日本F-35計畫的執行官、海軍中將麥特·溫特(Vice Adm. Mat Winter)曾表示，「看到第1架『日本製造』的F-35也就是一種向世界宣布本計畫的舉措，這個先進的組裝工廠配備了一支具有高度才華，積極進取的員

工隊伍，使我們能夠利用航太行業獨特的人才和技術知識，生產出世界上最好的多功能戰鬥機」。日本防衛省於2011年12月評選出F-35A作為航空自衛隊下一代的主力防空戰鬥機，前4架航空自衛隊的F-35A是從德州沃斯堡的生產工廠交機，隨後交機的38架F-35A機隊將來自日本名古屋市三菱重工小牧工廠，駐日美軍的主要意圖，在於將日本的F-35機隊加強美日雙方的安保聯盟的力量，並且藉由擴增訓練機會，聯合演習和活動加強與盟國的長期聯繫。此外，美國國防部也已於2014年選擇名古屋FACO進行北亞太平洋地區重型機身維修檢修和升級(MROU)工廠³⁷。

三、技術防務並進目的

基於美國國防航太產業與日本工業的持久關係，美國將完全致力於與三菱重工的F-35生產合作，以及美國對日本防衛省的支持，達到這一里程碑的熟練技術員，首先要了解F-35的戰力，以及這架飛機將如何從先進的技術層面加強「美日安保同盟」，從而建立日本的戰略願景，確保美日在東北亞在未來幾十年保持強大。而F-35「閃電II號」堪稱下一代戰鬥機，結合了先進的匿蹤戰鬥機技術，速度和靈活性，機上配備先進的任務系統，人機介面完全融合的傳遞感應器訊息，可由戰區內的加密網路操作和先進的維護。全世界目前已製造並且交機了220多架

36 Gordon Dickson, "Lockheed Martin unveils first F-35 built for Japan", Star Telegram, 2016/9/23, <https://www.star-telegram.com/news/business/article103740161.html>。

37 News, "First Japanese-Built F-35A Officially Unveiled at Nagoya Facility", Lockheed Martin, 2017/6/5, <https://www.f35.com/news/detail/first-japanese-built-f-35a-officially-unveiled-at-nagoya-facility>。

F-35系列戰鬥機，飛行時間已超過95,000小時。回溯2018年2月21日英國《路透社》日籍記者久保伸弘(Nobuhiro Kubo)的獨家資料，日本將增購20架F-35A³⁸，到2018年3月30日根據英國《外交學人》期刊報導，日本將會增購25架以上的F-35A，但到了同年11月27日《日經亞洲》的報導，東京當局已將增購的機數增加到100架³⁹，此項消息稍後也獲得《路透社》的證實，顯示日本已決定用F-35A取代部分機齡較多的F-15J。該計畫可以被視為東京對中共軍事力量崛起的回應，以及對美國總統川普呼籲東京「購買更多美國國防裝備」的呼籲。

值此，日本已經採購了42架新戰鬥機。單1架F-35的成本超過100億日元(約合8,810萬美元)，這意味著額外的訂單將超過1兆日元。日本政府在2018年12月中旬的內閣會議上通過新的《國防計畫指導》批准購買。它還將在《中期防衛整備計畫中》包括F-35的訂單，該計畫涵蓋了2019財會年度至2023財會年度的國防預算。東京當局希望在2024財會年度之前獲得42架F-35A以如期趕上F-4EJ

改的除役。日本最初計畫購買的42架戰鬥機都是F-35A，僅只是一種傳統起飛和降落的機種。額外的100架新機隊將包括F-35A和能夠進行短場起飛和垂直降落的F-35B。目前，日本全境部署了約200架F-15J，其中大約一半無法升級成F-15CJ(MSIP)。防衛省希望用100架F-35A/B替換無法升級的F-15J，同時增強和保留剩餘的F-15J/DJ。為了容納F-35B上艦，日本防衛省打算改造海上自衛隊的「出雲」級(JS Izumo)直升機航艦，以搭載F-35B戰鬥機⁴⁰，2013年當時日本是以「直升機驅逐艦」(DDH)的名義製造這個等級的軍艦。預計俄羅斯最早也將在2019年推出其第5代蘇霍伊Su-57。為了跟上這一步，東京當局認為必須大幅增加對先進匿蹤噴射戰鬥機的採購。與此同時，川普一再敦促日本購買更多的美國製造軍備，並且減少兩國之間的貿易逆差。所以日本購買更多高價值戰鬥機是一種快速的方法。2018年9月，日本首相安倍晉三回覆川普，「引進包括美國軍備在內的高性能裝備，對日本加強防禦能力至關重要」⁴¹。根據瑞典斯德哥爾摩「國際和平研究所」

38 Tim Kelly, Nobuhiro Kubo, "Exclusive: Japan to buy at least 20 more F-35A stealth fighters - sources", Reuters, 2018/2/21, <https://www.reuters.com/article/us-japan-defence-f35-exclusive/exclusive-japan-to-buy-at-least-20-more-f-35a-stealth-fighters-sources-idUSKCN1G507W>。

39 Valerie Insinna and Mike Yeo, "Japan's potential buy of 100 more F-35s would have big international significance", Defense News, 2018/12/10, <https://www.defensenews.com/air/2018/12/10/japans-potential-buy-of-100-more-f-35s-would-have-big-international-significance/>。

40 Tara Copp, "Japan moves forward on F-35 buy, aircraft carrier transformation", Military Times, 2018/12/12, <https://www.militarytimes.com/news/your-military/2018/12/12/japan-moves-forward-on-aircraft-carrier-major-f-35-buy/>。

41 政經觀察，〈日本擬新採購最多100架F35戰鬥機〉《日經中文網》，2018/11/27，<https://zh.cn.nikkei.com/politicaeconomy/politicsasociety/33242-2018-11-27-11-39-55.html>。

(SIPRI)的資料，至2017年時日本的國防預算已躍居世界第8位，高達190兆日元(約合454億美元)，為同年度GDP的0.9%⁴²，如以前文所估每架F-35造價達8,810萬美元，100架總值為88億1,000萬美元，可以想像待防衛省繼續增購F-35系列之際，2018之後的歷年國防預算還會跟著F-35的戰備編成而增漲。(表四)

結語：戰區防空力量演變

無可諱言地，放眼當今全球各國的第5代戰鬥機，唯有美國製造的F-22A與F-35系列才堪稱真正擔任了實戰的戰備，其他各國，包括俄羅斯的Su-57和中共的J-20都還在邊做邊學的摸索階段，而美國的F-35A卻已經開始分批撥交予日、澳、南韓和其他的歐洲北約(NATO)組織，高性能、多功能、先進航電等特性也象徵提升了這些盟國飛行員對其他僚表四 瑞典斯德哥爾摩「國際和平研究所」(SIPRI)統計2017世界前10國防預算大國。

排序	國名	各國國防預算 (單位億美元)	同年度GDP對比
1	美國	6,100	3.1%
2	中國大陸	2,280	1.9%
3	沙烏地	694	10.3%
4	俄羅斯	663	4.3%
5	印度	639	2.5%
6	法國	578	2.3%
7	英國	472	1.8%
8	日本	454	0.9%
9	德國	443	1.2%
10	南韓	392	2.6%

資料來源：SIPRI，製表：筆者。

機的警覺姿態，可從特定戰區空域之內的即時航情獲得更多資訊，藉此增加空中優勢，根據這項理論，F-35A作為一架第5代的在空聯合作戰單元之一，它搭配特定戰區內海面神盾艦與陸基的傳遞感應系統，將對於整個戰區的防空力量將會產生革命性的變化，這也勢必連帶增加日、韓表定的F-35駐地與日本西南各離島的防情資訊密度。

在現代防空系統中，戰鬥機的定位儘管仍屬於一架「在空作戰單元」，但為之搭配的整體情資傳遞的鏈路系統卻必須同步跟進，方能達到新世紀美軍標榜的「動能」(Kinetic)化戰備，尤其是F-35系列仰賴的高密度防情通聯資訊架構，才是讓這架第5代戰鬥機可真正發揮戰備力量的關鍵元素，有鑒於美、日兩國積極部署F-35駐防場站，串聯海空航空戰備序列、拓展合宜訓練空域之外，對亞太地區的長遠影響將不僅只限於「防範中共海空力量跨越島鏈」而已，反而存在敦促區內各盟國與既有之軍事合作伙伴，對原有裝備即時更新換代以利於美國亞太地緣利益之涵義。值此我中華民國空軍即將換裝F-16V之時，如何研析東北亞美軍跨代機隊之演訓規律，借鑒美一日、美一韓空軍聯訓內容與戰術想定，將能有效彌補我國獲得第5代裝備之前的戰力縫隙，維護國防與領空(領海與經濟海域)安全。

參考資料

42 政治・外交，〈軍事支出、日本は世界第8位：トップ10諸国で唯一対GDP比1%割れ〉《nippon.com》，2018/6/4，<https://www.nippon.com/ja/features/h00207/>。

- 一、Michael Green, Kathleen Hicks, Mark F. Cancian, "Asia-Pacific Rebalance 2025: Capabilities, Presence, and Partnerships", (Washington DC : CSIS, 2016).
- 二、Bill Sweetman, "Ultimate Fighter: Lockheed Martin F-35 Joint Strike Fighter", (Minneapolis : Zenith Press, 2004).
- 三、John Hamilton, "F-35 Lightning II (Xtreme Military Aircraft Set 1)", (Edina, Minnesota : ABDO & Daughters, 2012).
- 四、Ikaros Mook, "F-35 Lightning II Current Version", (Tokyo : Ikaros Publishing, Nov 2014).
- 五、Ikaros Mook, "Nippon No Stealth Ki F-35 Lightning 2 (Ikaros Mook)", (Tokyo : Ikaros Publishing, Jun 2017).
- 六、Bunrindo, "Koku-Fan Separate Volume JASDF Next Fighter F-35 Lightning II", (Tokyo : Bunrindo Publishing, Feb 2019).
- 七、Erlend Larsen, "F-35 Lightning II Combat Aircraft for the Future", (London : E Forlag, Sep 2010).
- 八、防衛省，〈平成31年度以降に係る防衛計画の大綱について〉《国家安全保障会議決定閣議決定》，平成30年12月18日，pp.1～31, <http://www.mod.go.jp/j/approach/agenda/guideline//2019/pdf/20181218.pdf>。
- 九、防衛省，〈F-35Aの取得数の変更について〉《国家安全保障会議決定閣議了解》，平成30年12月18日，<http://www.mod.go.jp/j/approach/agenda/guideline//2019/pdf/f35a.pdf>。

作者簡介

耿志雲先生，國防大學復興崗政治研究所中共解放軍研究組軍事學碩士，國際電子戰協會(Association of old Crows)會員，軍事專欄作者。



幻象2000戰鬥機(照片提供：張洲豪)