
中国空軍をめぐるデジタル・トランスフォーメーション ——新しい整備管理システム導入から見える取り組み——

相田 守輝

<要旨>

中国人民解放軍（People's Liberation Army：PLA）の空軍において航空機の整備管理要領が大きく変わりつつある¹。この変化は何を意味しているのだろうか。

本稿では「見えにくい」後方支援・兵站の分野における事象の断片を中国資料から読み解き、米空軍のデジタル・トランスフォーメーション（Digital Transformation：DX）に類似した取り組みが、中国でどのように進められているかを明らかにしていく。その際、「中国で見られる取り組みとは、米空軍のDXを模倣しているプロセスである」との捉え方（仮説）をとり、4つの視点から議論を展開する。即ち、1つ目の視点として米空軍のDXに対する中国航空業界の当事者たちの見方、2つ目の視点としてDXに取り組む中国国内産業に影響を与えている背景、3つ目の視点として中国航空機産業がDXに取り組む状況、4つ目の視点としてPLA空軍に導入された新システムや新検査機が整備管理に及ぼす影響といった視点から検討していく。

はじめに

2022年2月24日、ロシアがウクライナに軍事侵攻して以来、圧倒的な数の作戦機を持つロシア空軍が航空優勢を獲得するだろうと思われていた。しかし大半の予想は覆され、1年近く経過する現在になっても、散発的に遂行されるロシア空軍の航空作戦は²、全般の戦局に影響を与えきれていない³。いかに戦闘機や爆撃機の数をもって優劣をつける「ビーン・カウンティング」な物の見方が、人々を支配していたかを物語っ

1 本稿でいう「整備管理」とは、航空機の整備を行う資源を効果的かつ経済的に運用するための様々な管理活動と定義する。

2 Phil Stewart et al., “What happened to Russia’s Air Force? U.S. officials, experts stumped,” *Reuter*, last updated March 2, 2022, <https://www.reuters.com/world/europe/what-happened-russias-air-force-us-officials-experts-stumped-2022-03-01/>.

3 Justin Bronk et al., “The Russian Air War and Ukrainian Requirements for Air Defence,” *The Royal United Services Institute for Defence and Security Studies*, last updated November 7, 2022, <https://rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/russian-air-war-and-ukrainian-requirements-air-defence>.

ている⁴。

そこには、後方支援・兵站に関する議論を加えていかねばならない。安全保障上の懸念対象となっている国の航空戦力を適切に評価していくためには、「単位時間あたり何機の作戦機を発進し続けられるか」といったような空軍の「基礎体力」的な側面を見つめ直さねばならないのである。

近年、軍事的プレゼンスを高める中国の言動は、周辺国のみならず、国際社会にとって強い警戒の対象となっている。PLA 空軍は、2015年に「戦略空軍」を目指すことが公式に認められて以来、顕著な成長を遂げつつある⁵。いまやステルス戦闘機 J-20 や電子戦仕様の戦闘機 J-16Dをはじめ、様々な新鋭機が実戦配備され始め、徐々に活動域を拡大しつつある。PLA 機による台湾防空識別圏（Air Defense Identification Zone: ADIZ）への進入は2020年から顕著となり、2022年11月末の時点で、延べ2,637機を超える PLA 機が頻繁に台湾 ADIZ へ進入する事態にまで至っている⁶。

さらには大型輸送機 Y-20 が2016年から PLA 空軍に新たに導入され、南シナ海における係争地域周辺を多数の輸送機が飛行をするなど⁷、彼らの活動域の拡大は周辺諸国の警戒の対象となっている。一方で、なぜ PLA 空軍がこのように精力的な航空活動を行えているのか、立ち返ってみる必要があるのではないだろうか。複雑なシステムをもつ航空機が能力を遺憾なく発揮できる背景には、PLA 空軍機を継続的に発進し続けられるだけの後方支援基盤が充実していることに気づいていかねばならない⁸。

一般的に戦闘機や輸送機の機数にだけ目が向けられがちではあるが、それらを支えるのが後方支援・兵站であることは言うまでもない。そもそも空軍種は他の軍種に比べて基地基盤に依存する傾向が強く、PLA 空軍も後方支援・兵站の充実が長年の課題であった。

事実、PLA 空軍（当時、大佐）の薫文先（Li Wénxiān）は、空軍創設60周年にあたり発表した著書『再論現代空軍』において、空軍とはソフトとハードのシステムから構成される巨大なシステムであるため、兵站を充実させていくことこそが「乗数効果」

4 ロシアによる航空作戦の失敗には、政治的・戦略的な判断に問題があったとも議論されている。

5 馬曉天「論建設空天一体、攻防兼備の強大人民空軍」『中国軍事科学』総第141期（2015年第3期）1-5頁；「中国空軍加快速度推進“戰略性軍種”建設」『解放軍報』2015年9月11日；「一組數字詮釋2016中國空軍戰略轉型 主建不能忘戰」『解放軍報』2016年12月23日。

6 台湾国防部ホームページに基づき、筆者が集計した。<https://www.mnd.gov.tw/PublishTable.aspx?Types=%E5%8D%B3%E6%99%82%E8%BB%8D%E4%BA%8B%E5%8B%95%E6%85%8B&title=%E5%9C%8B%E9%98%B2%E6%B6%88%E6%81%AF>。

7 相田守輝「中国空軍輸送機のマレーシア接近事案に含まれる軍事行動の真意：パワープロジェクションのなかの空挺部隊」『鵬友』（2021年7月）37-67頁。

8 李因「“天港”的跨越」『中国空軍』（2020年12月）49-50頁。

となって航空戦力を何倍も増幅しうると主張していたのである⁹。彼が言うように、航空機を自在に発進させられる後方支援・兵站の充実は非常に重要な要素ではあるが、実態として「見えにくい」分野でもあり、PLA 空軍の後方支援・兵站がどれほど充実しているかは判然としないのが現状である。

そのような文脈の中、PLA 機関紙『解放軍報』に注目すべき報道があった。2022年4月8日に、PLA 空軍の航空旅団が航空機の状態を管理する新型システムを導入し¹⁰、また4月20日には、北部戦区の航空師団が航空機の整備性を飛躍的に高める検査機を導入した¹¹、と報じられたのである。このような整備管理の変化は何を意味しているのだろうか。

後に詳しく述べるが、これら新システムは航空機の整備作業を格段に効率化させ、可動率を高めるものと考えられる。さらには、F-35の整備管理システムとして、かつて米空軍が導入を試みたALIS (Autonomic Logistics Information System)¹²に類似する機能さえあるものと考えられ、米空軍のDXに類似した取り組みをPLA空軍が行っているような兆候さえ見て取れる¹³。なお、現在はALISの不具合などから米国国防省がALISに代わるシステムODIN (Operational Data Integrated Network)を開発し、システムの移行を始めているが、本稿では便宜上、ALISで統一して議論していくこととしたい。

そもそもDXとは、組織における情報技術(IT)システムを包括的に現代化(Modernization)するための用語として、近年あらゆる分野で議論されてきた¹⁴。軍事組織のDXに関しては、①新しい技術を兵器システムに実装して運用していく議論と②組織運営をどのように効果的に変革していくかといった議論が並走しているが、完全なDXの結果は組織、プロセス、文化の変革をもたらし、競争上の優位性を獲得することに繋がると期待されている¹⁵。DXは組織運営そのものにも変化を与える意味を持っている点で、アナログで行っていた作業をデジタルに置換していた「IT化」とは大き

9 薫文先『再論現代空軍』(藍天出版社、2009年)276-277頁。薫は、戦闘と後方支援・兵站が包括的かつ協調的に構築されていくべきと主張している。

10 「データ実時共享_状態智能監控」『解放軍報』2022年4月8日。

11 「自主革新助力戰鷹運航」『解放軍報』2022年4月20日。

12 ALISとは、米国ロッキードマーチン社が開発したF-35のグローバルな後方支援体制として構築された自律的国際後方支援ALGS (Autonomic Logistic Global Sustainment)を支える情報システムである。「F-35は今: ALISに代わるODINを導入へ」『航空情報』(2021年1月)104-107頁。

13 米空軍のDXにおいては、国防産業あるいは軍産複合体を巻き込みながら様々な装備品が開発されつつある。

14 Stelios Kavadias et al., "The Transformative Business Model," in *HBR's 10 Must Reads on Leading Digital Transformation* (Boston: Harvard Business Review Press, 2021), pp. 15-27.

15 U.S. Department of Defense, "Digital Transformation, AI Important in Keeping Battlefield Edge, Leaders Say," *DOD News*, last updated June 9, <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/3058028/digital-transformation-ai-important-in-keeping-battlefield-edge-leaders-say/>; BAE SYSTEMS, "What is Digital Transformation?" <https://www.baesystems.com/en-us/definition/what-is-digital-transformation>.

な違いがある¹⁶。従ってPLA空軍がDXしているということは、即ち、新しい技術を導入し、組織、プロセス、文化を変革し、競争上の優位性を獲得していくことが想定される。

こうした点に関する現状と見通しをいち早く把握するためには、限られた中国資料源から内容を精査し、世界的トレンドと併せ読み、欠落している部分を欧米の議論で補いながら推論していく力が必要となる。この変化は整備の効率化を通じて航空機の可動率を高め、ひいてはPLA空軍の飛躍的な能力強化を導くものと想定される。

1. 先行研究と理論的枠組み

(1) 先行研究と批判的検討

中国の航空機整備やDXに関連した先行研究は多くはない。第一に、PLA空軍における航空機整備部門の実態を明らかにした研究は、長年にわたってPLA空軍を研究してきた米空軍のケネス・アレン (Kenneth W. Allen) による議論である。アレンによると、2000年前後のPLA空軍の航空機整備部門には、航空機の大掛かりな修理や機体・エンジンのオーバーホールを行う大規模な整備工場が21ヵ所も中国全土に点在しており、また各航空基地には中規模・小規模な修理を担当する修理部隊とともに、それぞれの飛行大隊 (原文：飞行大队) に専属する整備大隊 (原文：机务大队) が、航空機の再発進支援や状態管理を担当していることを明らかにしている¹⁷。さらに、アレンは2021年にクリスティーナ・ガラフォラ (Cristina L. Garafola) との共著によって発表された著書 *70 Years of the PLA Air Force* において、2010年ごろのPLA空軍による整備改革について踏み込んだ調査を行っている。それによるとPLA空軍北京軍区 (当時) の某航空師団では、航空機の状態を管理できるシステムが導入され、すべての整備部署を結ぶ情報ネットワークが構築されつつあったと指摘している¹⁸。

PLA空軍の飛行任務との関係性に踏み込んだ先行研究は米国RAND研究所ティモシー・ヒース (Timothy R. Heath) による議論である。ヒースは、PLA空軍が2005年に導入した新作戦能力システムが「作戦と後方支援の統合 (原文：operations-sup-

16 Thomas H. Davenport et al., "Digital Transformation Comes Down to Talent in Four Key Area," in *HBR's 10 Must Reads on Leading Digital Transformation* (Boston: Harvard Business Review Press, 2021), pp. 181-185.

17 Kenneth W. Allen, "PLA Air Force Logistics and Maintenance: What Has Changed?" in *The People's Liberation Army in the Information Age*, ed. James C. Mulvenon and Richard R. Yang (RAND Corporation, 1999), pp. 80-82.

18 Kenneth W. Allen and Cristina L. Garafola, *70 Years of the PLA Air Force* (China Aerospace Studies Institute, 2021), p. 266.

port integration)」を特徴とした所謂「脳と神経系のようなもの（原文：as a sort of brain and nervous system）」として構想されていることに注目した¹⁹。情報化を追求するこの取り組みは、飛躍的に PLA を現代化させる要因となったと指摘した²⁰。また航空機整備部門を調査した結果、2014年に発行された『PLA 空軍航空基地の飛行支援に関わる情報化の標準手順』の適用によって、最新鋭機の整備管理の要領が変わり始めているとも指摘していた²¹。

さらに北京航空工程技術研究センターの侯建(Hóu Jiàn)と王礼沅(Wáng Lǐyuán)は、航空機整備と DX について研究した論文『航空装備整備支援方式の DX』にて、1990年代から中国空軍の航空機の整備管理が段階的に情報化してきたことを議論している。そのなかで、現状では多数の情報システムが併存しており、かつ最新の体系的な情報機能が十分に活用されていないといった問題点を指摘している²²。

目覚ましい PLA 空軍の発展のなかで、「見えにくい」後方支援・兵站部門に着目しながら「航空機の整備要領が変革しつつある」と指摘したこれらの先行研究は、PLA 空軍が向かう方向性について様々な論点を提示している。しかしながら、これら大半の議論は 2010 年代の PLA 空軍を扱っていることから DX に取り組む現在の PLA 空軍を論じるにはいささか前時代的な感が否めない。しかも、デジタル化によって中国社会全体が大きく変化しているにもかかわらず、軍と民の関わりが不透明なまま、PLA 空軍という組織、プロセス、文化がどのように変わっていくかの議論が不足しているため、PLA 空軍をめぐる DX の取り組みについては限界がある。

(2) 理論的枠組み

そこで本稿では、米空軍の DX を参照しながら議論を展開していくこととする。次世代の空軍の在り方をめぐる世界的トレンドでは、米空軍を中心とした DX の成果として、「データの一元管理」を中核とした研究開発から維持管理までのライフサイクル全体で考えられた合理化が追求されている²³。特に研究開発ではデータを用いたシミュレーションや製造管理が改善され、ごく短期間に練習機の開発を完了させた事例が

19 Timothy R. Heath, “New Type Support Developments in PLAAF Air Station Logistics and Maintenance,” in *Assessing the Training and Operational Proficiency of China’s Aerospace Forces*, ed. Edmund J. Burke, Astrid Stuth Cevallos, and Mark Cozad (RAND Corporation, 2016), pp. 70–86.

20 「以強軍目標統領空軍現代化建設」『人民日報』2013年11月18日。

21 この改革は主に4つの要素（①機体整備計画のカスタマイズ、②飛行時間に応じた機体の整備、③分業の調整、④品質管理の見直し）で構成されていた。「四个转变：架起一代新天梯」『空軍報』2010年5月12日。

22 侯建、王礼沅「航空装備維修保障模式数字化轉型」『测控技術』（2020年12期）16–21頁。

23 “Air Force unveils ‘Digital Air Force’ initiative,” *Air Force Times*, last updated July 11, 2019, <https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2019/07/10/air-force-unveils-digital-air-force-initiative/>.

華々しく報じられている²⁴。一方で、データを活用した米空軍の合理化の趣旨としては、整備や補修などの維持管理にまで視野を広げて構想されており、このような目立たない分野であっても革新的な合理化が求められていることにも目を向けなければならない²⁵。

十数万点にも及ぶ部品から構成される航空機を戦力として維持 (sustain) し、整備 (maintenance) していく場合、わずかな整備管理の違いが大きな戦力の差を生むこともあるため、これら後方支援・兵站の分野における DX の動向を把握していくことは極めて重要なのである。

このような趣旨から、本稿は「見えにくい」後方支援・兵站の分野における事象の断片を中国資料から読み解き、米空軍の DX に類似した取り組みが、中国でどのように進められているかを明らかにしていくことを目的とする。その際、「中国で見られる取り組みとは、米空軍の DX を模倣しているプロセスである」との捉え方 (仮説) をとり、中国における取り組みに焦点をあてていくこととしたい。

故に、4つの視点を理論的枠組みとして設定しながら議論を展開する。

即ち1つ目の視点は、DX に対する中国航空業界の当事者たちの見方はどのようなものであったかである。米空軍の DX を見つめながら、中国は DX をどのように捉え、そしてどのように適用しようと考えたのであろうか。2つ目の視点は、DX に取り組む中国国内産業に影響を与えている背景についてである。その際、軍民融合という国家戦略がどのような役割を担っているのだろうか。3つ目の視点は、中国航空機産業が DX に取り組む状況についてである。PLA 空軍を支える航空機産業では、どれほど DX が進展しているのであろうか。最後の4つ目の視点は、PLA 空軍に導入された新システムや新検査機が整備管理にどのような影響を及ぼしているかについてである。PLA 機関紙『解放軍報』でしばしば報じられ始めた整備要領の変化は、米空軍の DX の取り組みにどれほど似ているだろうか。それによって、PLA 空軍の能力はどのように変わるのだろうか。

研究の手法としては中国資料、中国の DX 関係者や PLA の論考などを中心に検討する。他方、中国資料には常に限界があることから欧米の議論も交えながら考究していくこととしたい。

24 Daryl Mayer, "eT-7a earns digital designation," *Air Force Life Cycle Management Center*, last updated February 26, 2021, <https://www.afmc.af.mil/News/Article-Display/Article/2517676/et-7a-earns-digital-designation/>.

25 John P. Biszko, "Understanding and Challenging 'The Digital Air Force' USAF White Paper," *Wild Blue Yonder*, (Air University, July 6, 2020), <https://www.airuniversity.af.edu/Wild-Blue-Yonder/Article-Display/Article/2255809/understanding-and-challenging-the-digital-air-force-usaf-white-paper/>.

2. DX に対する中国航空業界の当事者たちの見方

本節では1つ目の視点として、DX に対する中国航空業界の当事者たちの見方はどのようなものであったかについて検討する。

(1) 米空軍 F-35 戦闘機の整備支援システムへの高い注目

2017年の中国では、米国のRAND研究所が同年3月に発表したF-35戦闘機の航空基地レベルでの整備に関する研究に注目が集まっていた²⁶。特に、旧世代機のデータ分析方法（原文：传统机型数据分析方法）、新型機データとのデータ融合、或いは整備作業をどのように計画していくかといった予測整備が注目されていた。そのなかで、米空軍と米国防産業におけるそれぞれの整備部署の作業量を合理的に区別したモデル（原文：模型重点是合理区分美国空军建制内维修与商业维修机构的工作量）が、将来的には科学的根拠に基づく新たな整備管理の基準になるだろうと評価され、その考え方が中国航空業界のなかで次第に浸透しはじめていった²⁷。

前述した北京航空工程技术研究センターの侯と王は、2020年に発表した論文のなかで、米国のDX動向を踏まえながら情報の相互接続という革命的な価値（原文：革命性价值）を徹底的に追求するためには、これまでの情報化に対する考え方を打破し、中国の航空機整備にDX（原文：数字化转型）を推進していかなければならないと主張した²⁸。

このような米空軍のDXに追随すべきとの言説は、中国航空業界の新聞でも多くみられた。2020年11月17日付の『中国航空新聞網』記事では、米軍のDXの成果としてT-7A新型練習機、GBSD地上戦略抑止（原文：陆基战略威慑）、NGAD²⁹次世代航空支配（原文：下一代空中主宰）などを紹介しながら、①デジタルプロセスとデジタル管理、②アジャイルな開発、③オープンシステムアーキテクチャの3本柱で構成される「デジタル・トライアド（原文：数字三位一体）」が、次世代ICTや軍事科学技術と深く融合することによってパラダイムシフト（原文：颠覆传统）をもたらさだろうと報じ、また同時にこれまでの装備品取得の流れさえも抜本的に変えていくだろうとも予測した³⁰。

26 2017 RAND Annual Report (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2018), https://www.rand.org/pubs/corporate_pubs/CPI-2017.html.

27 「兰德公司为F-35基地級維修決策提供数据模型」『航空維修与工程』（2017年4月）26–29頁。

28 侯「航空裝備維修保障模式数字化轉型」19–20頁。

29 NGAD (Next Generation Air Dominance)とは、「航空優勢 (Air Superiority)」をさらに超越した「航空支配 (Air Dominance)」との概念に基づき、米空軍の次世代戦闘機として開発されている第6世代戦闘機のことを言う。

30 「美空軍深度轉向数字化新范式：以快制慢_数字采弁」『中国航空新聞網』2020年11月17日、<http://www.cannews.com.cn/2020/11/17/99315335.html>.

さらに、PLA 空軍工程大学の辛昕 (Xīn Xīn) と謝川 (Xiè Chuān) が、米国会計検査院 (GAO) が出した報告書に基づき、F-35 の ALIS が抱えていた欠陥とその原因を分析した論文を発表する動きもあった。その際、ALIS の自動化が限定的であり必要なデータを統合していくことが不完全な状態であったこと、後方支援・兵站を含めた整備管理の組織的な仕組みを改善する必要があったことなどを指摘し、中国側の整備に役立つ教訓として取り入れるべきだと提言していたのである³¹。

(2) DX の緊要な要素となる “Digital Thread” と “Digital Twin” への注目

中国清華大学のチャン・ユイシン (Zhang Yuxin) が米空軍の DX を詳細に研究した論文を国際的な学術誌 *Digital Transformation and Society* に投稿している点も興味深い。その中でチャンは、米空軍の DX が仮想デジタル空間における “Digital Thread” と “Digital Twin” という細分化された2つの概念によって支えられていると指摘している³²。米空軍の議論や動向に注目していたチャンは、これら2つのデジタル概念が DX の成否を決定づけるものと捉え、中国の航空機だけでなく高速鉄道の開発にも適用させていくべきと主張した。

これら仮想デジタル空間における “Digital Thread” と “Digital Twin” という概念が DX において重要であることは、欧米の議論からも裏付けられている。ドイツ航空宇宙センターのロビン・シュムッカー (Robin. Schmücker) やヘンドリック・メイヤー (Hendrik. Meyer) によると、現在の航空機産業は変革の時を迎えており、IoT、クラウド化、AI、3D プリンターなどの新興技術が、世界中の産業界で DX を可能にしているという。その一方で多くの航空機整備は依然としてプロセスが手作業で行われており、かつ紙に記録する慣習が未だ残っているため、新しい技術を使って個々のプロセスをデジタル化したとしても、必ずしも全体のプロセスが効率化されるとは限らない。デジタル技術が完全に実装された場合には、ネットワークで構成されて初めて、現実世界のモノと仮想世界のモノとの相互作用 (Digital Twin) が可能になるという。故に全体的なプロセスをデジタル化していくことが必要なのだとシュムッカーらは主張しているのである³³。

また 2021 年 4 月の *Defense News* を見ると、Raytheon Missiles & Defense 社は米

31 辛昕、謝川「F-35 飛機自主式保障系統缺陷及原因分析」『飛航導彈』(2020年8月) 86-90頁。

32 Zhang Yuxin, “The development of digital thread: the relations to digital twin and its industrial applications,” *Digital Transformation and Society*, vol. 1, no. 2 (2022), pp. 147-160, <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/DTS-06-2022-0023/full/pdf>.

33 Robin Schmücker et al., “Digitalization and Data Management in Aircraft Maintenance based on the Example of the Composite Repair Process,” (*Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt*, 2021), https://elib.dlr.de/143748/1/DLRK2021_550066_Schmuecker_Robin_Hendrik_Meyer_DLR_final.pdf.

軍のレガシーな巡航ミサイルに代わる新型巡航ミサイルを DX によって開発しているという。その技術者たちは新兵器のコンポーネントを仮想のデジタル空間において日夜テストを繰り返し、シミュレーションからフィードバックすることで設計を日々進化させている。このサイクルを繰り返すことによって得られる重要な情報は、設計上の「権威ある真の情報源」として特定され、仮想空間における“Digital Thread”の重要な要素として管理されていく。これらデジタルで設計された兵器システムは仮想空間における“Digital Twin”を用いて簡単に修正でき、のちに実際の量産につなげられるというのである³⁴。

これらのことから、中国清華大学のチャンによる“Digital Thread”と“Digital Twin”という2つの概念が重要であるとの指摘は、中国のDXに対する高い関心を想起させるものと言える。

小括すると、米軍のF-35整備支援システムに注目していた中国航空業界の当事者たちは、次第に航空機の開発や整備管理において米国主導のDXに関する考え方が極めて重要であると評価するに至り、その考え方を受容し、次第に追隨していこうとする言説を広めていった。これらの動きは、(後に議論するように)同時に智能化戦争を念頭に置くPLAにとって都合の良い言説となっていることが考えられる。

3. DXに取り組む中国国内産業に影響を与えた軍民融合

本節では2つ目の視点として、DXに取り組む中国国内産業に影響を与えている背景について検討する。

(1) 軍民融合によって形成されるデジタル社会基盤

現在中国は、デジタルIT技術を駆使した共産党一党独裁の権威主義国家と言われている。なかでも、中国は世界最大規模のすさまじいデジタル監視国家とも言え、習近平政権になってから中国全土に監視カメラが次第に設置され、個人を常に識別できる状態にまで至っている³⁵。『ニューヨークタイムズ(2019年5月22日)』の報道によると、国有企業ハイビジョンが顔認証機能付きの監視システムを治安当局に提供している実態さえある³⁶。

34 “Weaving a digital thread for the US Air Force,” *Defense News*, last updated September 2, 2021, <https://www.defensenews.com/native/wayneon-missiles-defense/2021/09/02/weaving-a-digital-thread-for-the-us-air-force/>.

35 相田守輝「習近平の軍民融合：兵営国家論からの理論的検証」『国際公共政策論集』第43巻(2021年2月)11頁。

36 この監視システムは24時間で600万人の識別ができる。*New York Times* (May 22, 2019), <https://www.nytimes.com/2019/05/22/world/asia/china-surveillance-xinjiang.html>.

このようなデジタル技術を駆使した社会基盤を形成した背景には、軍民融合と言われる習近平の政策に深く関連していた。習近平が唱える軍民融合とは、「軍」と「民」との広範な関わり方を促した政治スローガンから始まった³⁷。2015年3月には、習近平が第12期全人代3回会議（PLA 代表団全体会議）の場において軍民融合を国家戦略へ格上げすることを表明した³⁸。また同年11月には中央軍事委員会（Central Military Committee: CMC）の場で、情報戦争に勝利するために³⁹、軍民融合を強く推進する意向が表明され⁴⁰、その指針に基づき、2017年1月には軍民融合発展委員会が設置された⁴¹。さらに同年10月の中国共産党第十九次全国代表大会では、軍民融合発展戦略を推進していくことが、習近平の唱える「中国の夢」と関連付けられながら、重要な政策として取り上げられた背景がある⁴²。

（2）技術的劣位を挽回すべく推進された軍民融合のなかの研究体制

米国から科学技術の遅れを自覚する中国では、独自で技術的な劣位を挽回していくために、社会のあらゆる資源を動員しながら軍民融合に資する研究の体制を構築している⁴³。その一環として、2016年11月には、大学での研究成果がPLAに貢献できるように「軍民融合智能装備研究院」が設立され、例えば北方工業大学と中国博龍輝情報技術有限公司が共同研究を始めている⁴⁴。

さらに多くのシンクタンクが「イノベーション開発会議」を各地で共同開催し、兵器とシステムのデジタル統合に向けた課題や解決策について民間企業と共同研究をはじめている⁴⁵。一方のPLAも、CMCだけでなく軍事科学院、国有企業、民間企業、大学、シンクタンクなどから関係者約300人を招聘し、3Dプリンター⁴⁶のような新興技

37 相田「習近平の軍民融合」2頁。

38 軍民融合国家戦略への格上げは、翌2016年に共産党中央政治局によって承認された。『中国国防報』2016年6月2日。

39 本稿における「情報戦争」は、主に国家間で行われるIT技術を介した総力戦を意味する。宇宙、サイバー、電磁波領域などを介した攻撃により敵国の意思決定システムやインフラを破壊し、戦争継続意思をなくすことに主眼が置かれており、軍と軍による直接戦闘に至る前に勝敗がつくことさえある。

40 習近平『習近平談治國理政第二卷』（外文出版社有限責任公司、2018年）406–411頁。

41 2017年1月に設置された「軍民融合発展中央委員会」の経緯を見れば、PLAが軍民融合を主体的にデザインしていることがうかがえる。Brian Lafferty, “Civil-Military Integration and PLA Reform,” in *Chairman Xi Remakes the PLA*, ed. Joel Wuthnow and Phillip C. Saunders (National Defense University Press, 2019), p. 649.

42 「（第19回党大会の権限を受けて発表）習近平総書記、小康社会の全面的完成の決戦に勝利し、社会主義現代化国家の全面的建設に向けた新たな征途につくと述べ」『新華社』2017年10月18日、http://jp.xinhuanet.com/2017-10/18/c_136688582.htm。

43 相田「習近平の軍民融合」18–19頁。

44 尤元文「軍民融合智能装備研究院成立」『軍民融合戦略与实践』（中共中央党校出版社、2018年）304–305頁。

45 「科技创新助推軍民融合深度發展」『解放軍報』2018年5月3日。

46 積層技術（additive manufacturing）とも言う。

術をいかに獲得するかについて「フォーラム」を開催しはじめている⁴⁷。

これら取り組みは、軍民融合の将来計画を策定している軍事科学院の軍民融合研究センターによって支えられており、軍事科学院副院長である何雷（Hé léi）は、軍民融合の発展を支える科学イノベーションの成否は今後の戦略策定や戦争に直結するため、デジタル技術を用いながらネットワーク化、無人化を通じて軍と民を融合し、新たな戦闘力を追求していかねばならないとの方向性を示していた⁴⁸。

2021年に至ってはDXに取り組もうとする新規参入企業に対し、軍民融合政策がビジネスチャンスを与えている。民間企業がDXに取り組み始める際に、初期段階において部分的なデジタル設計に留まり、統合された設計思想を確立しないまま事業を始めてしまっているため、結果として途中で頓挫していくケースが多かった。しかしながら、この軍民融合の枠組みに参画する全企業に共通化された設計を提供していくことによって、全体のなかで各ビジネスが最適化され、業務の自動化や社内管理が大幅に効率化されてきたという⁴⁹。

これまでの議論を踏まえれば、軍民融合政策がDXに取り組む企業にとって、有効な支援基盤となっていることが考えられる。このことから中国の軍事力を飛躍的に高めるべく軍と民が常に協力していく体制を發展させ続けているモーメントは、中国国内産業がDXを推進し続けられる社会基盤を構築していると言える。

4. 中国航空機産業におけるDXの進展状況

本節では3つ目の視点として、中国航空機産業がDXに取り組む状況を検討する。

(1) 民間航空会社で取り組まれているDXの試み

中国の民間航空会社の整備部門では先行的にDXの取り組みが始まっている。広州を拠点とする航空会社「中国南方航空」では、事業ニーズを考慮した上で旅客機を整備していく必要があるとし、「ITサポート&整備作業（原文：IT支撑和服务于维修）」から「DX&予防整備（原文：数字化驱动和引领维修）」へ変革しようとする取り組みが始まっている⁵⁰。

さらに、上海を拠点とする航空会社「中国東方航空」でも、VR（仮想現実：Vir-

47 「“軍転民”“民参軍”的摆渡者」『解放军報』2019年2月16日。

48 「科技创新助推军民融合深度发展」『解放军報』2018年5月3日。

49 「某军民融合企业发力工业数据智能平台建设,提高一体化生产经营能力」『電子工程專輯』（2022年5月24日）
<https://www.eet-china.com/mp/a134002.html>。

50 王錦中「大型航司飛機維修管理数字化轉型思考」『中国維修与工程』総第356期（2021年第1期）14-17頁。

tual Reality)、AR (拡張現実: Augmented Reality)、AI (人工知能: Artificial Intelligence) などの新興技術を航空機整備へ応用することが模索されている。具体的にはARゴーグルに、整備関連情報 (マニュアル、作業指示、危険箇所の表示、操作手順ガイダンスなど) と現場の整備状況をリアルタイムに連動させることによって、省人化に取り組んでいるという⁵¹。

(2) 全産業のDXを牽引しようとする国防産業

軍民融合が推進されている中国では、国防産業がDXの取り組みをリードしている。最新鋭ステルス戦闘機J-20を取り扱う成都飛機工業公司 (Chengdu Aircraft Industrial Group: CAIG) では、完全にデジタル化された航空機の研究開発をすでに始めている⁵²。航空機的设计は完全にペーパーレス化され (原文: 飞机设计完全无纸化)、戦闘機の研究開発モデル、プロセスを抜本的に見直しながら試作機の生産サイクルを劇的に短期化しようとしている⁵³。

このCAIGの取り組みは、(前述した) “Digital Thread” と “Digital Twin” という概念を駆使しながらシミュレーション設計し⁵⁴、ごく短期間で開発した米空軍練習機T-7Aの事例と類似しているものでもある⁵⁵。また中国航空機産業のエンジン部門でも、ビッグデータの管理システム構築することでDXに組み込み、研究開発や関連部品の効率的な生産に努力しはじめている⁵⁶。

そのようななか、国防産業を中心とする航空機産業が、2021年から「デジタル・インテリジェンス能力システム (原文: 数・智能力体系)」を構築する試みも始めている。この航空機産業による試みは、中国の製造業全体のDXを牽引するモデルとして自らを捉え直し、第14次5ヵ年計画の全期間においてDXを強力に推進することによって、国内の全産業を牽引していこうとするモーメンタムとなっている。航空機産業がデジタル化の先陣を切る背景には、航空機システムの複雑さに起因しているものと考えられる。事実、複雑化する最新鋭機は部品数が数百万点にも及ぶこともあり、この複雑

51 岳霞「飛機智慧維修的思考」『航空維修与工程』総第363期 (2021年第9期) 16-19頁。

52 成都飛機工業 (集团) 有限責任公司、<https://cac.avic.com/>。

53 「航空工業成飛与使命同行，助推中国空軍奮力騰飛」『解放軍報』2022年4月15日。

54 Digital Threadとは、製品のライフサイクルに渡る1つまたは複数の物理的オブジェクトの情報とデータの時系列ストレージを表す概念である。このコンセプトは、単一の真の情報源を実現し、ライフサイクル全体のあらゆるデータの完全なトレーサビリティを可能にしている。Hendrik Meyer et al., “Development of a digital twin for aviation research,” DGLR, Hamburg, 2020.

55 Mayer, “eT-7a earns digital designation.”

56 國務院国有資産監督管理委員会「中国航發：重塑業務價值 提升核心競爭力」中国航空發動機集团有限公司、2021年1月5日、<http://www.sasac.gov.cn/n4470048/n13461446/n15927611/n15927638/n16135038/c16416302/content.html>。

なシステムを設計・製造していくためには、デジタル化された設計・製造ツールを広範に導入していかなければならないと議論されており⁵⁷、航空機産業は自らその試練に立ち向かいながらも、他の中国国内産業のDXを牽引していくべき立場なのだという自負もあるようである。

2021年9月には、中国航空工業集団（Aviation Industry Corporation of China：AVIC）を中心とした航空機産業が、「航空強国（原文：航空强国）」戦略のもと、「デジタル航空（原文：数字航空）」建設に向かうべく、「DX・イノベーション2021」フォーラムを開催した。このフォーラムでは、CAIGなどの航空機製造企業だけでなく、華為、美的などのIT企業からデジタル専門家を招き入れ、DXに関する理解、実践、展望についての教示を受けるとともに、「デジタル知能クラウドネットワーク（原文：数智云网）」の構築、「人工知能+産業ビッグデータ+航空製造（原文：人工智能+工业大数据+航空制造）」などの将来ビジョンなどについて意見交換が行われた。その結果、ITから情報化、デジタル化と進む世界のなかで、絶え間ない変革が求められる中国航空機産業には、あらゆる場面でDXを推進していく必要があるとの共通認識が共有されていった⁵⁸。

このように中国の民間航空会社だけに留まらず、国防産業においてもDXに関連した事業が精力的に行われ、DXを推進するための戦略が具体化されつつあることが明らかとなった。であるならば、PLAがDXに取り組んでいないということは考えにくい。このことから、「中国で見られる取り組みとは、米空軍のDXを模倣しているプロセスである」との捉え方（仮説）に対し、すでに一定の妥当性が担保されていると言える。

5. PLA 空軍の航空機整備で見られるDXの兆候

本節では最後の4つ目の視点として、PLA空軍に導入された新システムや新検査機が整備管理にどのような影響を及ぼしているかについて検討する。

（1）複雑化していく航空機の整備事情

PLA空軍は世界でも屈指の規模を誇る空軍である。PLA空軍の基地は中国全土に多数点在し、なかでも航空基地には飛行大隊とともに専属の整備大隊が基本的に編成

57「全国政協委員李志強：加快軍工行業無線短距離通信技術應用推進航空工業數智化能力建設」『中国航空報』2021年3月5日、<https://www.avic.com/c/2021-03-05/509141.shtml>。

58「中航國際舉辦2021年數字化轉型與創新論壇」『中国航空新聞網』2021年9月13日、<https://www.cannews.com.cn/2021/0913/332260.shtml>。

されている。航空機の整備部署だけで見ると、航空機の大規模な修理、機体やエンジンのオーバーホールなどを担当する大型の整備工場が21ヵ所もあり⁵⁹、各航空基地においてもフライトライン（列線）で航空機の再発進（ターンアラウンド）を担当する整備大隊のほか⁶⁰、修理、検査、補給などの様々な後方支援・兵站の任務を担当している整備支援の部署が多数存在する⁶¹。これら航空機整備を支える基地基盤では、飛行を終えた航空機を次の任務に遅延なく供出していくため、昼夜を問わず整備作業が行われている⁶²。

一般論として、現代航空機の整備は常に効率化が求められている。例えば、F-15のような第4世代機や最新鋭の第5世代機はシステムが極めて複雑化しているため⁶³、整備作業を通じてトラブルシューティングしていくには、非常に多くの要因分析プロセスが発生してしまう⁶⁴。複雑なシステムを多く内蔵する兵器システムは、開発されてから運用され、用途廃止されるまでの間、性能改善対策、部品枯渇対策、安全対策などのために多くの改修が行われている。このため、改修の進捗具合により機体ごとに整備要領が微妙に異なることも珍しくない。

かつては、F-4のような第3世代機を管理していた整備統制（Maintenance / Control : M / C）を司る部署が、ホワイトボードにマグネットを用いながらアナログ的な管理を行っていた。しかしながら、前述したように第5世代機ともなれば、兵器システムが複雑すぎてアナログ的な整備管理では限界が生じる。故に、最新鋭機の整備では、できるだけ整備作業を効率化していかねばならない事情がある。

（2）変化が見られる整備管理：「戦闘機状態管理システム」の導入

2022年4月8日付の『解放軍報』では、「リアルタイムのデータ共有：知能化による状態監視」と題する記事が報じられた。それによると、PLA空軍の某航空旅団に新しく導入された「戦闘機状態管理システム（原文：战机状态管理系统）」によって、整備員一人当たりの作業負荷が約30%も軽減され、整備プロセスが効率化され、結果として基地全体の即応能力が大幅に高まったという⁶⁵。これまでは、マニュアルや整備ログを確認しながらの整備であったためプロセスが煩雑となり項目を見落とす問題も

59 Kenneth, "PLA Air Force Logistics and Maintenance: What Has Changed?" pp. 80–81.

60 Ibid., pp. 81–82.

61 James C. Mulvenon, *The People's Liberation Army as Organization*, ed. Andrew N. D. Yang (RAND Corporation, 2002, Santa Monica) pp. 272–299.

62 「空軍航空兵某団：把每一件小事做实、助力戰鷹高飛運航」『解放軍報』2022年3月28日。

63 中国機の世代定義は米国と異なり、米国で第5世代機とされるものを第4世代機と分類している。

64 もっとも第5世代機については、自己診断機能やコンピューター診断機能が進化したことにより、要因分析に係る整備員の手間は省かれている。しかしながら、整備プロセス全体は複雑化している。

65 「数据实时共享_状态智能监控」『解放軍報』2022年4月8日。

あったが、この新システムを活用することによって、指揮官、幕僚、あらゆる整備員が結ばれ、航空機の状態をリアルタイムに情報共有でき、所望の機体を峻別しパイロットサイドに速やかに供出できるようになったという。任意の機体をクリックすれば、オイル量だけでなく特別検査やオイルサンプルの分析結果まで一目でわかるこの新システムは、すべての航空機の状態を正確に把握することができ、品質も管理できるようになったという⁶⁶。

この「戦闘機状態管理システム」はどのように捉えるべきだろうか。まず整備員による作業が効率化され⁶⁷、機体ごとの可動状況を把握できるようになったことから、この新システムが効果的かつ経済的に運用できる整備管理のツールであることがうかがえる。そもそも中国の軍用機は製造されるたびに改良が施される傾向があり、機番ごとに形態が異なってくる特殊な事情がある⁶⁸。そのようななか、基地内にある様々な状態にある複数の機体から任務に最も適した機体を割り出し、飛行運用サイドへ差し出せるのであれば、航空機の可動率を飛躍的に高められることは間違いない。さらに、新システムがそのような能力を持っているのであれば、米空軍と同じようにデータ、モデル、確率論的解析ツールなどを統合させ、機番ごとに整備内容を調整していくための実用的な情報を提供していく Digital Twin が使われている可能性もあろう⁶⁹。

注目すべきは、指揮官、幕僚、あらゆる整備員を結び航空機の整備管理情報をリアルタイムで共有できる点である⁷⁰。もし、PLA 空軍がこれを可能としているならば、異なる機種であっても各航空機の状態をシステム上で把握でき、さらに整備員それぞれの作業量さえも管理できることにもなる。であるならば、これは（前述した）米空軍 F-35 専用の整備管理システムであった ALIS を超える機能を持っているとも考えられる。加えて、「整備員の派遣を即時に行えるようにしている⁷¹」のであるならば、この新システムだけでもはや「整備統制（M / C）」の機能も兼ね備えている可能性もある

66 「データ実時共有_状態智能監控」『解放軍報』2022年4月8日。一例として、離陸前の点検で故障した戦闘機から故障との一報を受け取った整備部署は、すぐさま故障機の代わりに飛行させるスベア機を新システムから選出し、給油などの所要の準備を即座に済ませることによって、定刻の時間にスベア機を離陸させることができたと報じている。

67 同上。

68 Solen Derek, "Third Combat Brigade of PLA Air Force Likely Receives Stealth Fighters," *China Aerospace Studies Institute*, last updated January 31, 2022, <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/CASI%20Articles/2022-01-31%20Third%20Combat%20Brigade%20of%20PLA%20Air%20Force%20Likely%20Receives%20Stealth%20Fighters.pdf>.

69 究極的な目的は、機体のライフサイクル管理を現代化していくことにある。Pam Kobryn and Brench Boden, "Digital Thread Implementation in the Air Force: AFRL's Role," *NIST MBE Summit*, AFRL_USAF, last updated April 19, 2017, https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/04/19/boden_kobryn_usaf_nist_mbe_2016_dist_a.pdf.

70 「データ実時共有_状態智能監控」『解放軍報』2022年4月8日。

71 同上。

だろう。

これらの議論から、PLA空軍が導入する新システムによって、PLA空軍は整備管理を大きく変えながら、整備の効率化を図ろうとしている姿勢がうかがえる。特に、これまでのシステムやデータが、新システムによって連携でき、さらに既存データを活用できるようになっているのであれば、DXに成功しているのかもしれない。

(3) 変化が見られる整備作業の効率化：「音声通話システム屋外検査機」の導入

2022年4月20日付の『解放軍報』では、「作戦機のフライトを支援する自立型革新」と題する記事が報じられた⁷²。それによると、北部戦区空軍の某航空師団(原文:航空兵某師)にて導入された「音声通話システム屋外検査機(原文:话音通信系统外场检查仪)」が航空機の整備性を大いに高めているという⁷³。これまでの古い検査機では外部から主電源を繋いだ状態でシステム全体を検査していたが、それでは各種点検に時間と労力がかかり、さらに個々のパラメーターが正確に測定できない問題もあった。一方で、この新しい検査機を導入した結果、ワンクリックによって情報が処理され(原文:“一键式”信息处理)、データが細かく分類でき、データ変換が可能となったことから、トラブルシューティングが迅速にでき、検査時間も大幅に短縮できるようになった。パラメーターをその場で検査できるため、検知できない故障がなくなるほど品質が改善できたという⁷⁴。

この「音声通話システム屋外検査機」はどのように捉えていくべきだろうか。おそらく航空機の構成品を手軽に検査し、故障箇所を検知していく器材であることは確かであろう。

一般論として、整備員が航空機の故障を発見した場合、フライトラインで故障と思われる構成品を外し整備ドックに搬入して、それを修復することになる。仮に修復できない故障であれば、補給処や製造企業に修復を委託することになる。つまり、①フライトライン→②整備ドック→③補給処(又は製造企業)という3段階方式でこれまで修復されていた。一方、システムが複雑になればなるほど部隊では扱いきれず、従来の3段階方式のプロセスを効率化した2段階方式に整備要領が変わってきた。例えば、フライトラインの現場で航空機システムの構成品(例:Line Replace Unit)⁷⁵が故障していることを発見した場合、その場で同等の正常な構成品と交換し、導通点検し

72 「自主革新助力戦鷹運航」『解放軍報』2022年4月20日。

73 同上。

74 同上。

75 構成品の一例として、米国のロッキードマーチン社の製品としてLRUがある。

て問題がなければ、その時点で「修復完了」となる。一方、故障していた構成品は③の製造企業に輸送されていく。このように①フライトライン→③補給処(又は製造企業)とプロセスを効率化した2段階方式に移行しつつある⁷⁶。

この違いを踏まえたうえで、改めて『解放軍報』の記事を振り返ってみよう。これまでの古い検査機と違い、新しい検査機によって整備の迅速性が上がったとされていることから、この新しい検査機は、①フライトラインという現場のままで手軽に使用されているものと考えて差し支えないだろう。つまり2段階方式の整備が始まっている可能性が高いことを示唆している。さらに言うならば、整備プロセスを効率化せざるを得ないほど複雑な航空機をPLA空軍は運用しはじめていることが想起されるのである。

また、この新しい「音声通話システム屋外検査機」によって、ワンクリックで情報処理され、データを細かく分類でき、データも変換できるとされていることは⁷⁷、米空軍がF-35の整備で導入している器材を連想させる。米国ユタ州ヒル空軍基地では、F-35を取り扱うフライトラインの整備員に携帯可能な検査機が配布されており⁷⁸、クラウド上で共有される作業指示や関連情報を確認することによって効率化が図られている⁷⁹。

これらの議論からも、DXに取り組む米空軍のように、PLA空軍でも航空機整備の効率化を図っていることがうかがえる。

(4) 新システムはPLA空軍にどのような影響を与えるのか

上述した2つの分析では、新しく導入された「戦闘機状態管理システム」が「整備統制(M/C)」の機能をもつ可能性が考えられ、また「音声通話システム屋外検査機」とともに、フライトラインで使用されている可能性も指摘した。

ここでアレンとガラフォラの先行研究を用いて再検証してみよう。彼らは2010年ごろのPLA空軍の整備改革について言及している。PLA空軍北京軍区(当時)の航

76 F-15のような第4世代以降の航空機では、概ねこの2段階方式が採用されている。

77 「自主革新助力戦鷹運航」『解放軍報』2022年4月20日。

78 これまで米空軍で使用されていたラップトップ型端末では、整備員はフライトラインから一旦離れてネットワークにログインする必要があったが、フライトラインの現場のまま新型器材を活用することができるため、整備が格段に効率化されたと絶賛されている。388th Fighter Wing Public Affairs, "New tech to ease F-35A flight line maintenance," *Air Force Material Command*, last updated October 5, 2018, <https://www.afmc.af.mil/News/Article-Display/Article/1655885/new-tech-to-ease-f-35a-flight-line-maintenance/>.

79 さらに踏み込んで推察するならば、この「音声通話システム屋外検査機」とは、米空軍が2021年4月に民間企業(Tyto Athene, LLC)にDX関連で新たに発注したボイスオーバーIP(Voice over IP: VoIP)に類似した機能を有する器材なのかもしれない。"Tyto Athene Gets USD 11.6M for USAF Global Sustainment Task Orders," *Telecomworldwire*, latest updated April 13, 2021, <https://gotyto.com/award-usaf-global-sustainment-tms-cts-e911/>.

空師団では、航空機の状態を管理する何らかのシステムが導入され、すべての整備部署を結ぶ情報共有ネットワークが構築されつつあったと指摘されている⁸⁰。つまり、この指摘は2011年当時から整備管理のシステムがすでに存在していたことを意味しており、従って、この2022年に導入された「戦闘機状態管理システム」とは、この旧型システムをアップデートしたシステムと捉えることもできる。さらに重要なことは、この旧型システムが2011年当時からフライトラインで運用されていたという指摘である。2011年のPLA空軍の整備改革では、フライトラインで行う軽微な整備作業と整備ドックで時間をかけて行う整備作業とを完全に分業し、フライトラインにある支援整備指令センター（原文：The maintenance support flight line command center）が整備作業の大半を統制するように変更されていたというのである⁸¹。

つまり、2011年当時からフライトラインの現場からあらゆる整備部署に対して作業統制がなされていたものと考えられる。従って、新しく導入された「戦闘機状態管理システム」もフライトラインから作業統制されていると考えるのが自然であり、この新システムは「整備統制(M/C)」の機能さえも併せ持っていると言えるだろう。仮に、PLA空軍がALISのような情報システムを構築していくのであれば、各航空旅団のサーバーのネットワーク化はクラウド化へと変わっていくことが想定されるのである。

このように、航空機のシステムが複雑になるほど、「データの一元管理」を中核とした整備管理が求められていく傾向があるが、DXに取り組む米空軍にも同じような傾向が見られる。PLA空軍の新システムによって「整備員の作業効率が管理されている⁸²」点は、米空軍のフライトラインでの整備作業を革新する取り組みと似ている。ティンダル空軍基地では、米空軍ライフサイクル管理センター（Air Force Life Cycle Management Center：AFLCMC）の迅速戦力維持（Rapid Sustainment）チームの協力のもと、フライトラインの整備員からの聞き取り調査が行われ、日々の作業を最適化していく取り組みが行われている⁸³。

またPLA空軍が導入した新システムによって「機体ごとの可動状況を把握でき、指揮官、幕僚、整備員がリアルタイムで情報を共有できる⁸⁴」という点についても、米空軍のDXに向けた取り組みと似ている点がある。即ち、米空軍資材コマンド（Air Force Materiel Command：AFMC）が、修理情報統合ネットワーク（The Repair

80 Allen, *70 Years of the PLA Air Force*, p. 266.

81 Ibid., pp. 266–267.

82 「自主革新助力戦鷹運航」『解放軍報』2022年4月20日。

83 Kortinae Lozano, “Revolutionizing the flightline of the future,” *Air Force Materiel Command Public Affairs*, last updated February 5, 2021, <https://www.afmc.af.mil/News/Article-Display/Article/2496650/revolutionizing-the-flightline-of-the-future/>.

84 「自主革新助力戦鷹運航」『解放軍報』2022年4月20日。

Network Integration : RNI) の構築に取り組んでおり、「誰が何を、どこで、いつ何をしているのか」を把握できる統合プログラムを導入することによって、航空機整備が改善されるメリットを享受している⁸⁵。

では、何故これほどまでに米空軍は細かい整備作業にまで DX を取り入れようとしているのだろうか。米空軍はすでに民間の AI アプリケーションソフトウェア企業 (C3 AI) を利用して、B1-B、KC-135、F-15、C-130、F-16、C-17、B-2A、B-52、HH-60、A-10、F-22 など 22 機種にわたる整備情報を、全世界に展開する米軍の統合コマンドに共有し、AI による予測整備 (Predictive Maintenance) をはじめている⁸⁶。つまり、米空軍は多額の予算を投じてでも、戦力維持できる「基礎体力」的な側面の能力向上に取り組んでいるのであり、この分野においても DX を積極的に取り入れている。その究極的な目的とは AFMC が強調するように、「将来において敵対する航空戦力よりも優位性を獲得しようとするため⁸⁷」なのである。

であるならば、PLA 空軍においても高い可動率を維持しながら、敵の航空戦力よりも早いバトルリズムで航空機の再発進を行い、将来の航空作戦で優位性を獲得しようとしていると言えるだろう。

このような空軍の「基礎体力」的な側面となる後方支援能力の向上は、当然のことながら軍種を跨いだ活動と連動していると思われる。PLA 空軍はあらゆる部隊を巻き込んで、クロスドメイン下における後方支援・兵站能力を高めるべく、実戦に則した後方補給モデル (原文: 实战要求推动保障模式转型升级) に変革していこうとしている⁸⁸。その意味において、将来的に PLA 空軍が、組織、プロセス、文化を変革し、競争上の優位性を獲得していくのであれば、PLA 聯勤保障部隊による後方支援が全面的に関与していることが想定できるのである。

おわりに

本稿は、米空軍の DX に類似した取り組みが中国でどのように進められているかを

85 Monica D. Morales, "AFMC Repair Network Integration program delivers service-wide benefits of aircraft readiness, improved supply," *Air Force Materiel Command Public Affairs*, last updated March 1, 2017, <https://www.afmc.af.mil/News/Article-Display/Article/1097827/afmc-repair-network-integration-program-delivers-service-wide-benefits-of-aircr/>.

86 "U.S. Air Force Wins the 2021 SuperNova Award for AI Excellence," *C3 AI Public Relations*, last updated November 8, 2021, <https://c3.ai/u-s-air-force-wins-the-2021-supernova-award-for-ai-excellence/>.

87 Ibid.

88 馬嘉竜、李楊「空軍某総合倉庫開展直供一線保障演練物資跨千里暢達戰場」『解放軍報』2022年1月21日。

明らかにした。その際、4つの視点から検討した。

1つ目の視点は、DXに対する中国航空業界の当事者たちの見方はどのようなものであったかである。米軍のF-35整備支援システムに注目していた中国航空業界の当事者たちは、次第に航空機の開発や整備管理において米国主導のDXに関する考え方が極めて重要であると評価するに至り、その考え方を受容し、次第に追随していこうとする言説が広がった。

2つ目の視点は、DXに取り組む中国国内産業に影響を与えている背景についてであった。検討の結果、国家戦略として推進されていた軍民融合が、DXに取り組もうとする新規参入企業にとって、貴重な支援基盤となっていることが考えられる。軍民融合は、中国の軍事力を飛躍的に高めるべく、国内産業がDXを推進し続けられる広範な社会基盤を提供していると言える。

3つ目の視点として、中国航空機産業がDXに取り組む状況について検討した。その結果、民間航空会社だけに留まらず、国防産業においてもDXに関連した事業が精力的に行われ、DXを推進するための戦略が具体化されつつあることが明らかとなった。このことは、「中国で見られる取り組みとは、米空軍のDXを模倣しているプロセスである」との捉え方（仮説）に一定の妥当性を担保していると言えるだろう。

最後の4つ目の視点は、PLA空軍に導入された新システムや新検査機が整備管理にどのような影響を及ぼしているかであった。フライトラインという現場から「整備統制 (M/C)」を行う機能を持つと想定される新システムは、PLA空軍の整備管理を大きく変えながら、整備の効率化を図っていることがうかがえる。特に、これまでの情報システムが新システムと接続され、既存データもこれまでどおり活用できているのであれば、DXが成功していることを意味している。総じて、PLA空軍は高い可動率を維持しながら、敵対する航空戦力よりも早いバトルリズムで航空機の再発進を行い⁸⁹、将来において敵対する航空戦力よりも優位性を獲得しようとしているものと考えられるのである。

「中国で見られる取り組みとは、米空軍のDXを模倣しているプロセスである」との捉え方（仮説）を柱とする本稿の立場は、これら4つのPLA空軍をめぐるDXと当事者たちの取り組みから見える経験的一般化によって支えられている。

(防衛研究所)

89 継戦能力の保持といった原理原則的な観点からも、PLA空軍は敵対する航空戦力より優位性を獲得しようとしているものと考えられる。