

## 第6章 軍事におけるイノベーションをやり直す

エドワード N. ルトワック<sup>1</sup>

### まえがき

商業ベースのイノベーションは、市場の見えざる手によって規律付けられている。イノベーションが小さすぎると市場シェアを失い、費用をかけすぎると利益を失い、間違った商品をイノベートしてもそんなものは売れない。それに対して、平時の「軍事におけるイノベーション」は、見えざる手もなければ、戦略上の優先事項とその時代の技術的可能性を関連づける客観的な方策もないので、言うならば「手動で」導かなければならない。いずれにせよ、軍は自分たちの組織構造を断固として守るので、組織を変える恐れのある技術イノベーションやそれを求める気風を排除したり、または遅らせて最小限に抑えようとしたりする。その典型例が、有人機の代わりに無人機のほうが有利な場合であっても、それを使うことを認めようとしない、空軍の長期にわたる抵抗である。

見えざる手も客観的なガイドラインもない状況で、イノベーションの優先順位と望ましい装備のシステム構成（configuration）は、ライバル企業の関係者、地元の利益を守りたい政治家たち、そして資金調達をめぐって絶えず対立している各部署の高官らによる混乱した自由参加の競争の中で、煮詰められていく。

この自由参加競争はイノベーションを促進する場合もあれば、イノベーションへの抵抗を持続させてしまう場合もある。しかし、「統合打撃戦闘機（JSF）」、別名 F-35 計画では、自由参加競争が「操作」され、各軍種間の競争をなくし、コストは上がり続け、納入も先送りにされ続けたにもかかわらず、計画中止に至らないように仕組まれていた。

---

<sup>1</sup> 戦略国際問題研究所（CSIS）上席研究員

各軍の間の競争が起こり得なかったのは、JSFには米空軍（USAF）、米海軍（USN）および米海兵隊（USMC）のそれぞれの航空部隊のために異なる3つのバージョンが用意されていたからである。キャンセル防止は、JSFの仕事をしてできるだけ多くの下院選挙区に慎重に割り振ることで実現した。

双発機のF-15と単発機のF-16が対になっているように、JSFは、当初は米空軍のF-22の「廉価」版として誕生したのだが、結果として史上もっとも高額な航空機開発プロジェクトとなった。そして、要求性能がどんどんと削られていく中、開発費は今もって増え続けている。

このように、JSFはイノベーションの失敗例として多くの教訓が得られる好例なのである。

## 1. 3つの引用による証言

「国防調達委員会（Defense Acquisition Board）の（2012年）9月7日の会合で承認される予定であったJSF [F-35]のための新たな試験および評価に関するマスタープラン（TEMP）は結局、承認されなかった。その会合は、『… [試験および評価の] 完了目標が…2016年4月から「限度」である2019年8月まで…3年間ずれ込む…』と記載された2011年『主要調達プログラムに関する個別報告書』（SAR）の発表から5ヶ月後に行われた。」  
*Aviation Week and Space Technology* September 7, 2012 p.35

JSFの計画再編は2011年を通し2012年に入っても続き、さらなる追加コストとスケジュール延長が示された。新しいプログラムの基本予算計画は、総調達額US\$3,957億ドルと見積もられている [米軍航空機2,400機分、すなわち1機当たりUS\$1億6,490万ドルで、2007年の予定価格から42%増]。「これ以上の再設計による遅延を避けるため、米国防総省はF-35Aについては戦闘行動半径の縮小とF-35Bについては離陸距離の延長を認めた。」

*DOD Actions Needed to Further Enhance Restructuring and Address*

*Affordability Risks*, General Accounting Office AO-12-437, June 14, 2012

「スケジュールと入手可能性の点で、JSF プログラムはすでに失敗である。その性能と市民にとっての長期的便益については… [まだ不明である]」  
*Aviation Week and Space Technology* October 1, 2012 p.58

米国（および多国籍）における第二次世界大戦以降で最大の戦闘機プログラムに関するこれらの引用には、JSF の現状と達成されなかった目標が示されている。そして、JSF は他の主要なプログラムと同様に、昔ながらのプラットフォーム（platform）に漸進的な改善を加えただけで、現在の技術的な可能性を生かした新たな装備システム構成ではない。

## 2. 相異なる要求性能の詰め込みとその結末

JSF/F-35 プログラム全体の特徴としては、戦術的にも、作戦上でも、または戦略的にもまったく異なるさまざまな要件を一つのウエポン・システムであるプラットフォームに詰め込むことで、生産の場面において「規模の経済」を達成しようとする試みであったと言える。自動車、冷蔵庫、民間航空機をはじめ、ありとあらゆる工業製品が大量生産することで比較的 low コストで高い性能を実現しているのだから、ウエポン・システムであるプラットフォームにだってできるに違いないと考えた。

JSF、別名 F-35 において、一つに詰め込まなければならなかった要求性能としては米海兵隊（およびイタリア海軍）のための短距離離陸と垂直着陸、米海軍（および英海軍）のための空母でのカタパルト発進とアレスターギア（フックとワイヤーによる）着艦、米空軍および他国の空軍のための対地攻撃、ステルス航空阻止、偵察、防空、アジャイルな空中戦（「航空優勢」）などが含まれていた。

この極端な詰め込みの事例について特筆すべきは、米空軍の要件に絞ったとしても際限なく問題が生じたであろうということだ。ステルス性と対地兵装や機内に搭載できない航空阻止用増床タンク、攻撃阻止の距離 / 最大積載量と敏捷性、そして

数えきれないほどの操作があるのに一人乗りなど、これらは、そもそも、まったく両立不可能な要求なのだ。

また、必ずしも両立しないわけではないが、米海軍が要求するカタパルト発進とアレスターギア着艦は、それを追加することで構造的な重量が増加し（それに反対してプログラムから抜ければ、規模の経済となるはずの部分＝調達数量が減る）、一方、米海兵隊の求める要件である垂直着陸にとって重量の増加は禁物であり、この二つは真っ向から矛盾する。

確かに、基本設計を変更させた後、当初からプロジェクト全体を悩ませ続けていたのは米国海兵隊の求める要件であった。2004年には、大きな構造変更において内部容積が2,700ポンドにまで削減されたが、これは制御された垂直着陸に必要なパワーを確保するためであり、海兵隊バージョンでのみ重要な要件だった。しかし、その重量と容量の削減を実現するには、一連のサブシステムの再設計が必要で、全体のコストはさらにかさみプログラムはさらに遅れた。だが、垂直着陸を兼ね備えるためのコストがどのような経緯でJSFプログラムの主唱者たちも驚くほど分不相応に膨らんだのかはミステリーである。

もちろん規模の経済は、実際に達成できるのであればとても重要である。だが、JSFやその他のウエポン・システムであるプラットフォームにおいては、要求性能の詰め込みは他の部分にも影響を及ぼし、採算に見合わないまでに単価を引き上げ、最終的には調達数が減らされ、当初の目標であったはずの規模の生産性そのものが実現できなくなってる。

まず始めに考えなければならないのは、ばらばらの要求性能によってシステムが複雑になるということは、単に費用が比例して増えるだけではないという点である。他のいかなる装備の場合でも言えることだが、複数の正反対の要求を満たさなければならない場合、当然のことながら不釣り合いなコストが生じる。例えば、非常に高い生産効率を誇るトヨタのようなメーカーが、3秒で100kmまで加速し、最高時速は350km/h、16人乗りでゆとりの荷物スペース、ありとあらゆる装備品や付属品がついて、1回の給油で走行距離は例えば2,000kmという自動車を作ったとしたら、いったいいくらするだろうか。

しかし、コスト推進要因としてシステムの複雑さだけに焦点を絞ることは、調達政策を批評するテーマとしてはごくありふれているが、問題をひどく過小評価することになる。なぜならば、異なる性能要求が詰め込まれるとき、それを行うのがトヨタのようなまとまりのある組織ではなく、それぞれに優先順位を持った別々の軍種だからだ。理事会、委員会、機関間会議などを通じた正式な意思決定プロセスは存在するが、異なる性能要求の詰め込みを行う際には通常、各関係機関の代表者らによる無限の話し合いが必要となる。そして軍事組織においては、その他の「総合的な」組織と同様、内部の団結は外部との協力を上回るので、このような話し合いは、自分たちの組織の特定の利益を断固守るよとの組織内部からの甚大なプレッシャーを受けた代表者らによって行われる。

要求詰め込み型プログラムの顕著な特徴として、一連の決定の遅れにより落としどころを探る努力が行われ、そのせいで期間が過度に引き延ばされることになる、という点だ。JSFは（1996年11月16日に試作品の契約を受注してから5年後の）2001年10月にロッキード・マーティン社が受注したが、今もって3つのバージョンのいずれについても初期作戦能力を獲得できる日は確定していない。さらに悪いことに、現行の計画では、これ以上の遅れがなかったとしても、受注から20年後の2021年になっても納入できる機体の数はあまりにも少なく、米空軍は大昔に設計されたF-15やF-16やF-18に頼らざるを得ない状況にある。

納入の遅れは、その暫定措置の期間（この場合たいへん長い期間だが）のあいだ、さまざまな能力を喪失することとなり、組織的な混乱が発生するばかりか、もともと決定的な影響として利息を含めた本当のDCFプログラムコストを増加させるのである。最初にF-35の費用が支出された2001年（1996年かもしれないが）の時点で、つまり初期作戦能力を獲得するずっと以前からすでにこのプログラムは多額の累積資本コストを抱えているのだ。

加えて、対等な立場の者同士が果てしない議論を重ねた末に出す意思決定の常として、異なるミッションを一つのプラットフォーム上に組み合わせようとした結果生じた初期段階での複雑性の上に、さらに複雑なものの上乗せを認めることで、詰め込みに関する意見の不一致の解決を図ろうとするようになる。一つの軍種または部

門が鈴を付け足したいと言い出し、別の軍種は笛がいいと言い張れば、鈴と笛の両方を付けることになるのは間違いない。

このシンドロームが全体に及ぼす影響は、これらの詰め込み型ウエポン・プログラムの中でもっとも顕著に現れる。法外な単価は調達可能な数量を圧迫し、それがさらに機体コストを引き上げて…。このプロセスが最終的に「死のスパイラル」に陥るか否かは別として、ウエポン・システムは取得数1機という結末に至る前に計画中止となるだろう。たとえキャンセルが回避されたとしても、十分な規模の経済を享受するには生産数が少なすぎる事態になることが多い。自動車産業では、組立プラントが効率的な生産を行うための最小規模として、互換性があるモデルをおおよそ年間20万台生産する必要がある。民間旅客機では、ワイドボディー機の場合で年間120機のペースで生産される必要がある。それに対して、私が見た最新の見積もりでは、2021年までに納入される予定のF-35は300機に満たない。2040年、またはそれ以降までに2,400機以上という合計発注件数はほとんど意味を持たない。(並外れた複雑さで戦略的要求と短距離離陸・戦術輸送という要件を詰め込んで設計されたA-400Mエアバスは、コストの上昇と過度の遅れが原因でキャンセルが発生し総計174機に減った。)

こうした数字がどのような意味を持つかを別にしても、製造というよりは職人技が求められるような工程を考えると、生産における規模の経済を達成するために十分な数であるはずがない。

結論としては、規模の経済を得るために異なる要求性能が詰め込まれると、実際にはまさにその詰め込みプロセスによる不可避なコスト上昇のせいで、規模の経済は否定されてしまうのだ。

### 3. 競争の減衰と競争相手の消滅

民生部門では、市場での競争に促されてイノベーションが持続的に起こる。イノベーションを行うためには、経営者自身は必ずしもイノベティブである必要はない。イノベーションを起こした競合相手を模倣するだけでいい。むしろ模倣しなけ

ればならない。古いものに重きを置く業界（例えば、虎ノ門にある私の大好きな日本刀の店）と違って、イノベーションも起こさず、他社のイノベーションを模倣することもない企業は生き残ることはできない。

軍事におけるイノベーションは、戦時中は戦術や作戦などの活動が行われた領域に限る（例えば、アフガニスタンでの作戦において海軍同士の競争は起こらない）が、同じように競争によって促進される。

戦争はその苛烈さに比例して、組織上、作戦上、戦術上、そして時には戦略上のイノベーションとともに、新機軸の兵器のコンセプト（例：第一次世界大戦における武装航空機、第二次世界大戦における原子爆弾など）や、少なくともプラットフォームの新しいシステム構成（例：1944年までに出現したジェット戦闘機、1918年の空母、1916年の戦車など）の出現を促す。軍指導部も、戦時中にイノベーションを行うために必ずしもイノベーターである必要はない。イノベーションを行う敵を模倣するか、効果的にそれに対抗するだけでいい。ただし、いずれも行わないと敗けは免れない。

反対に平時には、軍事におけるイノベーションが起こることはめったにない。（平時の軍事におけるイノベーションの、もっとも有名で最大の例外は原子力潜水艦であろう。米国海軍のコンセンサスとして、1,200psiの蒸気ボイラーシステムはいいが、ガス・タービンや、ましてや原子力推進というハイマン・リッコヴァー（Hyman Rickover）の突飛なアイデアには頑なに反対していたことを考えれば、実現性はほとんど不可能に近いと言われていた。）軍事組織は、奉仕や自己犠牲といった重要な価値観を維持するためには総じて保守的だが、この軍の保守的傾向はことさら非難されるべきものではない。変化に対する抵抗は、いかなる組織にも見られるからである。

組織上、戦術上、運用上、または技術上のイノベーションがないからといって、変化がないというわけではない。装備については、周辺技術の進歩やロビー活動により、イノベーションが起こらなくても研究、開発、試験、評価、新規生産プロセスは停滞しない。

装備の新しいシステム構成についての着想を与えるような新たなアイデアや新た

な技術プロセスがなくても、以前と同じプラットフォームや、これまでとはまた少し違ったシステム構成上の制約を漸進的にアップグレードすることで、より一層複雑でしばしば大きくて重い、あるいは少しは機能は向上するが価格もはるかに跳ね上がる装備を制作するための、地道な努力が続けられる。

同じ設計 / 技術パラメータの中でより多くの性能を引き出そうとすれば、必然的に価格は高騰し、生産可能性に不均衡が生じる。米国海軍が好む 1,200psi の蒸気ボイラーシステムは、その前身の 600psi と比べて、予想では容量・重量とも 2 倍の効率になると思われたが、価格は 2 倍どころではなかった。システムを完全に入れ替えた後も慢性的に蒸気漏れが続いたので、実際のコストはその 4 倍、8 倍、あるいは  $n$  倍になったに違いない。(はるかに単純で全体的に維持管理もしやすいガス・タービンは、英海軍や米沿岸警備隊でずっと以前からその信頼性が実証されていたにもかかわらず、米海軍の船艦に搭載されたのは 1975 年になってからである。)

以前と同じシステム構成や技術的な制約を漸進的に改良するだけでは、特に「破壊的 (disruptive)」な成果は得られない。タイプライターの性能をいくら向上させても PC にはならないという具合に、大量の研究開発資源を吸い上げた末に、形に残るイノベーションはほとんど残さない。こうして、例えば、イスラエルは 1982 年のシリア軍との戦いですでに有機的な無人機の運用を行う機械化師団の採用を始めていたにもかかわらず、2012 年になっても、今現在、無人機を標準的な戦力構成に取り入れている軍は現れていない。そして、山の向こう側を見るには小型無人観測機のほうが明らかにコストが効率的であることはわかっているのに、遅ればせながらも取得しようという動きはまったく見られなかった。どうやら、既存の戦車や大砲などの古き良きウエポン・システム構成を少しでも改良し続けるために、利用可能な研究開発資金の全額が必要だったようだ。戦時中であれば、イスラエルのイノベーションはすぐさま模倣されたに違いないが、平時にはあっさり無視されてしまったのだ。

組織の硬直性が更なる制約につながる場合もある。例えば、サイバー戦の存在はすでに明らかで、これまでとはまったく異なる形での要員の採用、訓練、規律、任務付与が必要であるにもかかわらず、それを反映しようとする動きはほとんど見受

けられない。それでもいまだに、適切な初期導入規準に基づいて、実動のサイバー戦士を勧誘し、訓練し、配備するために必要な調整ができない軍事組織は、自前のハッカー連隊や大隊を抱える組織には確実に裏をかかれるだろう。

平時においては真のイノベーションは起きないという根本的な問題は、最先端の民間会社の取り組みに見られるような、ダイナミックな競争によって生まれる創造性が排除されているからである。JSFのような単一の、きわめて多目的なウエボン・システム構成の導入は特にイノベーションにとってダメージが大きい。なぜなら、以前と同じシステム構成や技術的なパラメータの中の単なるベンチマーク選定のための競争でさえも締め出してしまうからだ。競争の排除は、例えば中国のような次点候補にとってはとても役に立つかも知れないが、その分野のリーダーにとってはそうではない。JSFの導入を決めてロッキード・マーティン社と独占調達契約を締結したことで、米国政府は潜在的には戦闘機的设计開発を行う能力のあるその他の米国業者の参入を自動的に排除してしまっている。米国空軍は、フェアチャイルド・リパブリック社が開発したA-10を保有しているが、同社は今はなく、設計チームも解散して久しい。F-15を開発したマクドネル・ダグラス社は、ボーイング社に吸収合併された。ボーイング社はイノベティブでないことで知られ(ボーイング737型機のエンジン変更でも遅れを取った)、1996年に75億ドルの助成金を受けて以降は政府による戦闘機開発プログラムには携わっておらず、F-15のアップグレードに充てる社内資金ですらわずかである。米国空軍はF-16を保有しているが、その開発者であるジェネラル・ダイナミクス社はかなり昔にロッキードに吸収されている。米国海軍と海兵隊は、当初ノースロップ社がYF-17として開発しマクドネル・ダグラス社が生産したF-18を保有しているが、ノースロップには戦闘機設計チームも資金を得た爆撃機開発チームもない。米国海軍と海兵隊は、グラマン社がA-6として開発したEA-6Bを現在も使用しているが、その設計チームもすでになくなっている。

万能戦術航空機になる予定のJSF構想を採用した結果、カテゴリー内での競争(海外からの競争を除く)が継続しなくなっただけでなく、同世代の自社開発機を代わりに売り込もうとしていた有力な競合相手の存在そのものが排除された。こう

して JSF は、すでに失敗が目に見えているにもかかわらず「大きすぎて潰せない (too big to fail)」プロジェクトになってしまった。アビエーション・ウィーク誌は「JSF 問題は競争で解決できるか (“Could the JSF Problem be Fixed with Competition ?)”」(2012 年 10 月 1 日 58 頁) という、いささか残念な見出しの下、次期の 300 機の戦闘機の購入では *F-35* と *F-15*、*F-16*、*F-18* とを競わせるという「大胆な計画」を提案した。後者の 3 機種にはいずれも最新のアクティブ・フェイズド アレイレーダーを搭載することができるが、それにしてもこれらは基本的には 1970 年頃、約 40 年以上前の航空技術によるものだ。

米国海兵隊はハリアー短距離離陸・垂直着陸 (STOVL) 機の後継機種、空軍は *F-22* に対応する独自の軽戦闘機、海軍は *F-18* の後継機種をそれぞれ望み通りに開発・取得することが許されていたならば、現在少なくとも 3 タイプの戦闘機の機種から選ぶ余地があったはずだ。それでも本当にイノベーティブな空軍力 (多分、無人機が中心となっている) には及ばないが、たった一つしかないのに進捗が芳しくないプログラムに賭けるよりははるかにマシである。

#### 4. 作戦上の現実性、または戦略上の妥当性の欠如

相違する要求性能を詰め込んだことで、避けることのできない大幅な取得の遅れが生じ、その結果、要求性能を定めるにあたって想定される状況、あるいは「現実」が、今現在、考えられているものとは異なってしまってくる。この方法で調達した主要なウエポン・システムが初期作戦能力を獲得するまでに、世界はすでに何度も生まれ変わり、軍事におけるさまざまな環境は、戦略上も戦術上も変わっているだろう。

装備について直接関係してくるような戦略的な変更として、今や有名となった米国の「ピボット」の採用が挙げられる。主として中近東 (最初のうちは欧州) での空中戦を前提に、戦術航空機にとって十分な戦闘行動半径を 500 海里としていたシナリオは、1941 年当時そうであったように、全体的により長い行動距離が求められる太平洋でのシナリオに置き換えられ、結果、長距離航空機の相対的価値の増大し

た（もっとも優れた戦闘機は、超長距離空対空ミサイルを備えたB-2かもしれない）。米国空軍、海軍、海兵隊の間でJSFの仕様についての交渉が行われていた時点では、このことは予見できなかった。それはそれで致し方ないが、計画期間があまりに長期化すると、通常のサブシステム、特にレーダーなどの進化にも対応できなくなる。

戦術上、作戦上の現実性についていえば、直近での十分な戦闘経験は、防護服や車両用装甲、小火器、迫撃砲、IED感知器などについての設計に役立てることができたが、戦闘機については関係ない。確かに爆撃の事例は多数あるが、防空テクノロジーにまったく守られていないターゲットに対しての攻撃がほとんどであり、1982年6月のイスラエルとシリアの間での戦い以降、世界中のどこにおいも本格的な空戦は行われておらず、当時もっとも若かった主唱者たちでも、すでに引退しているか引退間近である（ただし、1989年1月に米国海軍のF-14戦闘機2機によるリビアのMiG-23戦闘機2機の撃墜を本格的な空戦と見なすかどうかによる）。さらにこの戦闘は、一方はほとんどの機能においてまったく相手にかなわず、不運にもただ標的となっていた国の空軍、他方は、1982年当時において（現在もそうであるが）18歳未満でのパイロット選抜・速成訓練や無人遠隔操縦機（RPV）との統合作戦までを行う、重要な機能について非常に特異な装備を持っていた国の空軍によるものだった。2012年現在、このあまりにも奇抜な軍の、30年以上前の経験から学べることはあまりない。

1911年から1982年までに開発された戦闘機の初期設計とその後の改良を導いていたものは、戦闘の経験やそのフィードバックのループで、中断期間もあまり長くなかったかもしれない。現在は、想像上の戦闘シナリオと、過去の経験の記録という、普遍的な戦略上の教訓は含まれてはいても、設計という目的においては日々無意味になりつつあるものにしか依拠出来ないのが現状である。そもそも兵器の敏捷性は、プラットフォームの敏捷性を補完するばかりか今や、取って代われるまでになり、かつては空戦の主要な設計パラメータであったものの重要性が大幅に格下げされているのだ。さらにここには、人間のパイロットの必要性も今後ますます低くなる傾向にあるだろうという意味合いも含まれる。こうした変化の潮流に該当しな

いことから、JSF プログラムは最新でもなければイノベティブでもないといえるだろう。

## 5. マクロ・イノベーションにおける最大の障害： 「プラットフォームの固定化（“platformitis”）」

過去2回の世界大戦におけるもっとも激しい軍事競争により、1915 から 1945 年の間には戦争を変えるような多くのものが生まれ、その中から、その後の規範となるウエポン・システムであるプラットフォームが誕生し、現在に至っている。1945 年以降さまざまな形の科学的、技術的發展があったにもかかわらず、長期の全面戦争から以外は生まれ得ない革命的なトランスフォーメーションがないまま、我々は相変わらず 60 年以上前のプラットフォーム（ただし、潜水艦だけは例外）をかなり多く使っている。例えば、1944 年には作戦行動が可能になっていた *Messerschmitt 262* の構造の面影が残るジェット式単葉戦闘機と戦闘爆撃機、1944 年のキング・タイガー (*Panzerkampfwagen VI Sd.Kfz 182*) の構造の面影が残る旋回砲塔に高速長銃身銃を搭載した重武装の主力戦車 (MBT)、そして 1945 年またはアングルデッキを基準とした場合には 1955 年の構造の面影が残る、デッキ下に格納庫と航空機発進のためのカタパルトを備えた大デッキの航空母艦などである。

対プラットフォーム兵器として致命的な打撃を与え得る、さまざまなクラスのミサイルなどが開発され、その他にも多くの分野での破壊的 (disruptive) な変化が進んでいるにもかかわらず、各プラットフォームのシステム構成は本質的にはずっと以前から変わっていない。それは、それぞれのプラットフォームが軍全体の中で代表的なウエポン・システムになっているからであり、このため優先的に資金が割り当てられ、その他のプラットフォームのシステム構成や、ひいては戦闘力を生む代替的な方策が真剣に検討されることはない。

各軍種が、自身のお気に入りのプラットフォームの漸進的な改良に対していくら研究開発資源を投入したところで、以前から変わらないシステム構成や技術的な制約のため、より大きな性能を引き出すためには到底見合わないコストを掛けなけれ

ばならず、また各プラットフォームがそれぞれ固有の障害（disability）を抱えていることから、その成果にはあまり期待が持てないだろう。

F-35のようなジェット戦闘機の場合、最大の障害はこの小さな機体の隅々に最新の通信、センサー、コンピュータ、誘導のためのサブシステムを詰め込むことの難しさ（特に現在直面している問題は、アクティブ・フェイズドアレイレーダーを攻撃に使用するための冷却サブシステムを導入することの難しさ）である。陸軍のMBTの場合は、誘導ミサイルや無誘導ロケット、さまざまな種類の地雷まで、今日の多種多様な対戦車兵器に対する脆弱性である。空母にとっての障害は、遠隔誘導操作できる弾頭を備えた弾道ミサイルを含む長距離ミサイルの、壊滅的とは言わないまでも十分に破壊的な攻撃に対する脆弱性である。

しかし、上述したいずれの障害や脆弱性をもってしても、お気に入りのプラットフォームから各軍を引き離し、新しいシステム構成（例えば、無人機、兵器の搬送を主目的にした融通性のある戦闘用航空機など）やサイバー戦をはじめとする新しい戦闘の形態などに向けたマクロ・イノベーションを追求するには至っていない。

## 6. 改善方法：広範な目的のための研究・開発・試験・評価（RDT&E）と資源の再配分

A-6の後継機となるはずだった米海軍のA-20 艦載ステルス軽爆撃機や米国陸軍のコマンチ（Comanche）偵察・攻撃ヘリコプターをはじめとするその他多数の（計画中止に至るまで際限なくコストが増え続けた）完全な失敗を回避するために、監視条項を追加するなどして研究・開発・試験・評価（RDT&E）のプロセスを改善する試みは、これまで何度も行われてきた。

野心的な開発努力（得てして軍では大体がきわめて野心的なのであるが）は、完璧かそれに近い状態を目指した終わりのない探求に陥りがちで、装備開発だけでも、世界一裕福なパトロンであるペンタゴンでさえも驚くようなコストがかかり、あまりに費用がかかることから生産にすら至らない場合が多い。

確かに定期的な再検討、一定のコスト上昇率を超えた場合にプログラムを自動的

に再評価する条項などの取り決めは役立つだろう。しかし、他の分野での開発活動と同様、確度の高いマイクロ・イノベーションの代わりに確度の低いマクロ・イノベーションを採用することは、マイクロ・イノベーションの工程や手落ちを改善するための対応策をいくら実施するよりも、必ずとは言わないがたいていの場合には得るものが大きい。

そこから明快な結論が出てくる。各軍種がお気に入りのプラットフォームの漸進的な改善にこだわっている限り、その唯一の改善策は別々に配分されている RDT&E 予算を各軍種から切り離し、防衛全般を見渡す政策決定者に再配分を委ねることである。彼らのほうが、既存の能力の漸進的な改善のために見合わないコストをかけて莫大な資源を無駄にする代わりに、新たな能力を獲得できそうな見込みあるマクロ・イノベーションのひな形を見つける可能性はるかに高い<sup>2</sup>。センサーやコンピュータ技術、通信技術は、プラットフォームを特徴づける材料技術や推進技術よりもずっと速く進歩している。だからこそ 2012 年において、30 年、40 年前の航空プラットフォームである F-15/F-16/F-18 と JSF とを競わせるべきだと真剣に提案できるのである。また恐らくその間、装甲車両や海上プラットフォームも、搭載するセンサーや兵器、指揮系統関連のエレクトロニクス技術が格段に進歩しているのに対して、わずかな進化しかしていないだろう。

各軍種のプラットフォームやウエポン・システムの専門家たちと比較して、浅い専門知識しか持たない政策決定者たちの、防衛全般を見渡す広い見識のほうが必ず優れているという保証はない。そのため、政策決定者側に専門知識についての不均衡があるというならば、専門のアドバイザーを雇うなり自分たちでその役割を全うするなりして、不利を克服するよう努力をしなければならないだろう。だが、確かなメリットとして言えることは、防衛全般を見通した RDT&E 資源の再配分は、JSF のような中途半端なシステムを生み出すような軍種横断的な資源配分よりも確実に、しかもより有効であるはずだ。そしてマクロ・イノベーションの可能性でも、

<sup>2</sup> 古典的なプラットフォームの至る所に新たなセンサーや武器を詰め込むのではなく、ひな形は、その周りに設計する新たなプラットフォームのシステム構成の出発点となり得る。加速性や敏捷性といった特に要望の大きい性能はプラットフォームまたはそのウエポンの両方ではなくいずれかに取り入れることで、全体的にもっと効率がよくなる余地がある。

単一の軍種の深い専門性でもなく、軍種横断的なイノベーションに賭けるというのは、まさに考え得る中で最悪のオプションであるといえる。