

アジヤイル開発

さらなるイノベーションへの

一石として

教育訓練研究本部 二等陸佐 宮下 英之

一 はじめに

将来の戦いに勝利するためにはゲームチェンジが必要であり、そのためには持続的イノベーションに加え、破壊的イノベーションが必要といわれています（それぞれのイノベーションのイメージを図1に示す）。しかしながら破壊的イノベーションは巨大組織において起き難いという指摘もあります。

例えば企業のイノベーション研究における権威であるクリステンセンは『イノベーションのジレンマ』でこの事象を論理的に説明しています。彼は巨大企業にとって破壊的イノベーションとされる技術を活用した事業は、組織の意思決定のプロセスや価値基準と合致しないことに加え、未知の分野であるが故に市場がなく分析できないため、新規参入が遅れ、その地位を失う傾向があると主張しています（合理的な判断の積み重ねが巨大企業を滅ぼすという同書の視点が斬新で、ベストセラーにもなっているため、一読することをお勧めします）。

営利企業の商品開発と陸上自衛隊の装備品の開発（装備品等の研究開発に関する訓令の用語の定義にある「装備品等の開発」を指す）とは一律に比較できませんが、類似した特性があります。すなわち陸上自衛隊の価値基準は教育訓練等で共有されており、そこから外れる内容は組織的な合意を得ることが困難です。また戦争形態が大きく変化し、対応する機能が組織内にそもそも存在しない場合、現状を根拠とした思考過程に基づく要求の分析や議論ができない場合等、意思決定が困難となります。

これらの特性を考慮したうえで、陸上自衛隊の装備品開発において破壊的イノベーションを実現するためには、①陸上自衛隊の価値基準や業務遂行プロセスが作用しにくい枠組みで開発すること、②現時点では不明な将来必要となる機能を検討でき

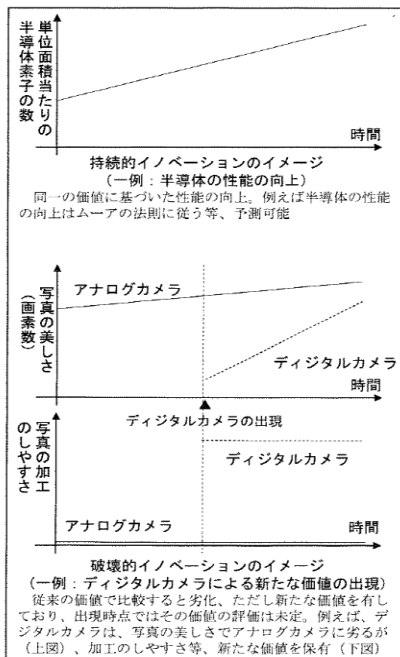


図1 各イノベーションの特徴

る機能横断組織で開発すること、③根拠を積み上げるために学習的に開発すること、の三点が必要と考えます。本稿ではこの三点を満たす開発として、近年の一般社会で認知されつつあるアジャイル開発について紹介します。アジャイル開発の理解を容易にするため、従来の開発（ウォーターフォール開発）について説明した後、アジャイル開発について説明します。

二 ウォーターフォール開発

陸上自衛隊の装備品開発は、一般的にウォーターフォール開発に分類されます（図2）。

関係する組織は、要求を定義する陸上自衛隊、要件を定義するとともに開発の全体を管理する防衛装備庁、設計・製作を担当する企業から成り、次の手順で示すとおり、それぞれの組織で明確な役割が決まっています。

一般的な手順は次のようになります。①まず、陸上自衛隊が対象装備品に必要な機能・性能等の要求を定義した要求書を防衛装備庁に提出します。②次に、防衛装備庁が要求書に基づき要件を定義した仕様書を作成し、契約業務を経て企業と契約し

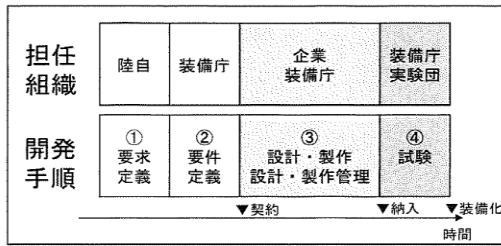


図2 ウォーターフォール開発のイメージ

ます。③そして、企業が仕様書に基づき設計・製作し、試作品を納入します。企業の設計・製作に際し、防衛装備庁は逐次会議や審査を開催し、企業を管理します。④最終的に、試作品の納入後は、防衛装備庁及び開発実験団で試験を行い、要求書の機能・性能等を満たしているか評価し、要求が満たされていた場合、初めて装備化されます。

ウォーターフォール開発は、最初に要求を確定することで開発プロジェクト全体を管理するため、全体スケジュールが立てやすく、かつ開発の結節で逐次に権限を持つ部署で意思決定されるため、責任区分が明確で進捗管理が容易であるという利点があり、事業管理に向けた手法です。

一方、設計・製作の段階で、運用サイドは要件定義の範囲の意見しか提出できないため、運用と技術の吻合は限定的になります。また、装備化時点の技術進展を高く見積もり、厳しい要求をすると装備品が完成しない、逆に低く見積もり、安易な要求をすると陳腐化した装備品が開発されるリスクがあります。よって装備化時点における技術予測等が可能な持続的イノベーションを実現する開発に適しています。

三 アジャイル開発

アジャイル開発はウォーターフォール開発の問題点を解決するため、それぞれ独自に試行錯誤していた開発者たちが集まり、二〇〇一年に提唱した考え方です。その発想の前提は計画

当初の段階で、技術進展やユーザーニーズを正確に見積もることとはできないというものです。そのため、製品の各コンポーネントの要件定義、設計・製作、試験の開発期間を小刻みに短く設定し、そのサイクルを繰り返す学習的な手法により真にユーザーの要求に合った商品を開発するというものです(図3)。

現在、さまざまな手法が提案されていますが、本稿では最も利用されているスクラムと呼ばれる手法(提唱者が公開している『スクラムガイド2020』等を参照)について説明します。

一般的なスクラム組織は、開発全体をリード・支援するスクラムマスター、どのようなものかのような順序で開発するか決めるとともに、製品の機能・性能に関する決定をするプロダクトオーナー、要件定義から試験までの実開発全般を担当する開発者から成ります。

この少数の機能横断組織が要件定義から試験までの開発期間中、常統的に開発を担当します。なお、ユーザーとなるクライアントとのやり取りはスクラムマスターが実施することで、クライアントの要求を満たしつつ、スクラム組織の独立性を保ちます。

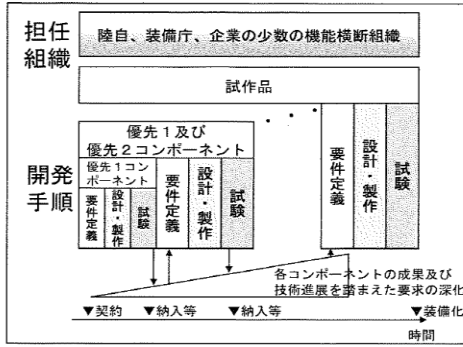


図3 アジャイル開発のイメージ

一般的な手順は次のようになります(図4)。①まず、プロダクトオーナーが開発者の助言を受け、開発する製品を試験可能なコンポーネントに分割し、製作の優先順位を決めます(全体計画)。

②次に、開発者がコンポーネントをどのように製作するか決め(部分計画)、一カ月以下(スクラムガイド2020に定められた経験値に基づく)の製作サイクルでそのコンポーネントを試作、試験します。この際、開発者は定期的なミーティングを行い、毎日進捗管理を行います(日々作業計画)。

③そして試作したコンポーネントを開発者だけでなくクライアントに実際に動かしてもらい、そのフィードバックを得ます(振り返り)。

④そのフィードバックはプロダクトオーナーによる全体計画の修正や開発者により次の部分計画に反映されます。以降、①~④をクライアントの要求を満たすまで繰り返します。

本手法を装備品の開発で読み

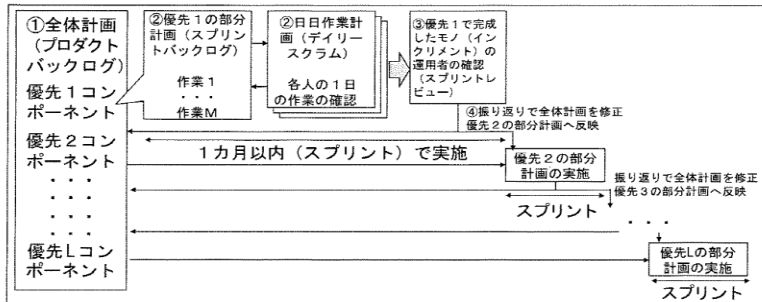


図4 アジャイル開発(スクラム)の流れ

換えると、組織的にはスクラムマスターを介して陸上自衛隊と連携しており、かつ機能横断組織で開発するため、運用と技術の吻合が十分に図られた先進的な装備品の着想が得やすくなります。ただし、開発される装備品の機能・性能の決定は、プロダクトオーナーに一任されているため、プロダクトオーナーは他の装備品との関係等、陸自の戦い方を成立させる全体システムについて理解していることが必要となります。

手順的には繰り返し製作されるコンポーネントの評価等を要求にフィードバックし、装備品を作り上げていく学習的な手法のため、コンポーネントやその運用要領を根拠とし、思考過程に基づく分析や議論ができるようになります。以上のことから、アジャイル開発は組織的にも手順的にも破壊的イノベーションにつながるやすい手法であると考えます。

一方、事業管理の側面からは、粗い全体計画で予算要求するため、見積もりの時点では高額になる傾向があります。また契約は、アジャイル開発の経験を有する企業に限定される等の特性があります。ただし、部分計画の成果を受けた振り返りにより無駄な要求を削除できるとともに、部分計画毎にリスクを分散できるので、結果的に当初の計画より安く早くなることが多々あります。

例えばS A A B社における戦闘機（グリペン）開発は、パーツ毎にスクラム組織を編組、三週間毎に製作サイクルを回し、予定の期間内に開発を終了するとともに、その開発費は、

ウォーターフォール開発によるF35に比べ、約百分の一に抑えられました（経産省等の『ものづくり白書2020』を参照）。

四 おわりに

本稿では陸上自衛隊の装備品開発において破壊的イノベーションを実現するために、①陸上自衛隊の価値基準や業務遂行プロセスが作用しにくい枠組みで開発すること、②現時点では不明な将来必要となる機能を検討できる機能横断組織で開発すること、③根拠を積み上げるために学習的に開発すること、の三点が必要であり、これらを満たす開発として近年の一般社会で認知されつつあるアジャイル開発について紹介しました。

インターネット、GPS等、数々の破壊的イノベーションを創出している米国防高等研究計画局（DARPA）が、①軍や議会からの影響を受けず、②少数の機能横断的なチームにより、③DARPAロボティクス・チャレンジなど学習的に研究開発していることから、アジャイル開発の有用性・有効性が理解できると思います。

今後、陸上自衛隊でアジャイル開発を適用する装備品、編成、製作サイクルの期間等を具体化したうえで学習的に経験を積み上げ、研究開発のアイテムの特性に応じて、ウォーターフォール開発又はアジャイル開発を選択できる仕組みを構築すれば、破壊的イノベーションに繋がる可能性が高まるのではないのでしょうか。本稿がそうした検討の一石となれば幸いです。