

Title	パブリックセクターにおける効果的なイノベーション 推進手法 : DMV開発のモデルケース
Author(s)	矢野, 博之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 25: 765-770
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9406
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

パブリックセクターにおける効果的なイノベーション推進手法

－DMV開発のモデルケース－

○矢野博之（財務省主計局）

1. 序論

イノベーションは、これまでシュンペーターの新結合（5分類）の中でも特にプロダクト・イノベーションの中の「技術開発」を主体に、それも民間企業の技術開発を中心とした概念の中でとらえられてきたことが多かった。しかし、政府の長期戦略指針「イノベーション25」（H19.6.1閣議決定）の中にも取り上げられている通り、人口減少国家の唯一の持続可能な経済発展の手段は生産性の向上であり、その源泉がイノベーションであるという認識のもと、科学技術への重点投資や技術開発だけではなく、R&Dのスキームや方法、人材育成まで幅広く各省庁の枠を超えて政府全体で取組みが行われているところである。

R&Dマネジメント手法の開発についても同様に活発に研究が進められているところであるが、ただ、それは、民間企業のR&Dが主体であるのが現状である。産学官連携の研究開発にしても出口戦略として最終的には民間企業での事業展開を目ざすものとして制度設計がされているものが多い。

それでは、パブリックセクター（公共企業体）が行うパブリック（公益）のために行う独自のR&Dマネジメント手法についての研究は、どのようなものがあるのであろうか。効果的にイノベーションを推進する標準的なR&Dマネジメントを研究し、マネジメント手法として確立させることはできないか。パブリックセクターの現場の技術者にマネジメント手法を事前に理解してもらうことにより、より効果的に波及効果を伴った大きなイノベーションを創出することができないだろうか。

本稿では、そのような問題意識のもとにJR

北海道が開発中のDMV（Dual Mode Vehicle: デュアル・モード・ビークル）の事例をもとにこれを分析し、R&Dマネジメント手法としてのエッセンスを抽出し、パブリックセクターにおける効果的なイノベーション創出のためのR&Dマネジメントモデルを提案する。

なお、本稿で定義するパブリックセクターは鉄道などの公益性が高い公共企業体とする。

2. 先行研究レビュー

「技術ロードマップ」は、1970年代後半Motorola社で①市場②製品③技術④R&D⑤リソースが時系列的にどのように関連し発展していくのかを表示したことが最初と言われており（Willyard and McClees, 1987）、日本においても、2005年3月政府において初めての試みである産学官連携の「技術戦略マップ」が経済産業省・NEDOにより策定・公表された。以来、個別企業においても自社の「技術ロードマップ」を作成し、戦略的に活用している企業は多い。

しかしながら、パブリックセクター（公共企業体）においては、「経営」と同時に「公益」を両立させる必要があり、住民に許容される公益のレベルと範疇については、社会とコミュニケーションをとりながら決めていくことが必須となる。考え方として技術ロードマップの主要構成要素①市場②製品③技術④R&D⑤リソースの他に⑥公益が追加されることになる。

また、目標設定フェーズレビュー管理手法として、「Stage Gate法」があるが、パブリックセクター（公共企業体）の「公益」実現を目標としている訳ではない。

本稿では、大筋、これら伝統的理論の考えを

もとに従来からの「経営」の視点にさらに「公益」実現の視点を取入れた場合、どのようなR & Dマネジメントモデルとなるのか、DMV開発の事例から考察する。

3. DMV開発プロジェクトとコスト比較

3-1 DMV開発の背景

昭和62年に国鉄が分割民営化され、JRとして発足し、以後、効率的な企業経営が導入されているものの、今、日本は少子高齢化社会の到来を受け、地方路線の経営は益々、厳しい状況が続いている。経営改善策としてワンマン列車化やバス転換などが行われてきたが、もうこれも限界に達している状況の中、赤字路線廃止の前にこの難問を技術開発でブレイクスルーできないだろうか、というのが端緒である。

3-2 DMVとは何か

そのような背景のもと、①輸送人員にあった車両の大きさ②地上のインフラ（信号設備、ポイント）の軽減③少子高齢化に対応し、シームレスな地域に役立つ乗り物というコンセプトのもと誕生したのが、鉄道も道路も走れる車両であるDMV（Dual Mode Vehicle:デュアル・モード・ビークル）という乗り物である。

3-3 DMV開発の時系列的推移

2002年10月DMV開発プロジェクトが開始されてからの最近までの時系列的推移は【図表1】の通りである。2002年10月のプロジェクト開始から03年12月のプロトタイプ完成までわずか1年2ヶ月で完成しており、驚異的な開発スピードとなっている。現在、新型DMVの走行を全国各地の異なった地形や気象条件の下で実証実験を積み重ね、実験データを収集する一方、同時に、DMV運転保安システムの開発を行っている。本プロジェクトの推移については、主要行事との関連や意義付けなどとも併せて後述する。

3-4 DMVと現行鉄道車両のコスト比較

車両購入費については、1億3,000万円/台→2,000万円に削減、燃費は、1.4km/L→

6.0km/Lに改善、運行システムについては、既存の信号&ポイントシステムに代わってGPSの活用により、タクシーやバスの配車並みに合理化する予定となっている。

【図表1】 DMV開発の時系列的推移

年月	DMV開発の主要事項
02年10月	DMV開発プロジェクト開始
03年12月	DMVプロトタイプ完成
"	JR北海道社内走行試験実施
04年01月	報道記者発表、公開プロジェクトへ昇格
04年06月	車検合格
05年10月	逆方向 連結公開試験
06年04月	順方向 連結公開試験
06年06月	DMV推進センター発足
07年01月	静岡県富士市にてDMVデモ走行、実証実験
07年04月	試験的営業運行開始
08年06月	新型DMV 北海道洞爺湖サミットデモ
09年01月	明智鉄道(岐阜県)にてDMV夜間走行、実証実験

【出所】畑川剛毅(2007)『線路にバスを走らせる』朝日新書より筆者作表

4. DMV開発イノベーションの分析

4-1 技術ロードマッピングの各要素

DMV開発はパブリックセクターが行ったイノベーションであり、それは社会とコミュニケーションをとりながらイノベーションを実現したことが特徴である。それでは、開発主体のJR北海道は、各ステークホルダーとどのようなコミュニケーションをとりながらR & Dマネジメントを展開し、吸収していったのであろうか。

技術ロードマッピングの各要素に分解すると次のようになる。

- ① 市場（DMVによる輸送サービス）
- ①' 他用途発見（新市場創出）
- ② 製品（DMV製作）
- ③ 技術
- ④ R & D
- ⑤ リソース（開発予算、人材、外部有識者の知見）

パブリックセクターではこれらの各要素に⑥公益の実現が付加される。

技術ロードマッピング各要素に分解したイノ

バージョンへの貢献は、【図表2】の通りである。

4-2 各ステークホルダーの貢献

まず、国が行うイノベーションとは、世の中に政策をプロデュースすることである。

DMV概念の創設とこれを法制化した政策イノベーションがあげられる。それまで「鉄道」と「道路」という縦割りであった交通手段の概念をそのどちらも走行できる乗り物としてDMVを想定して、新概念を創設し、新しく法律を策定し、明記し、制度設計したことである。

(技術ロードマップの①②に該当)

さらに、プロジェクト事務局としてDMV共同検討委員会やDMV技術評価委員会を立ち上げて主催(④R&Dに該当)し、技術(性能・安全)評価チェックを行った。(③に該当)

さらに、プロジェクトの進捗に応じてDMV開発予算を提供している。(⑤に該当)そしてパブリックセクター特有の要素として、公益実現の要望がある。(⑥に該当)

次に開発協力企業であるが、プロジェクト初期から日本除雪機製作所と共同研究が行われ、後に、新型DMV開発のときには、トヨタから技術指導を受けることに成功した。(③④⑤に該当)

その次に、利用者・地域住民であるが、DMVによる輸送サービスやDMV製作についてコメント発信・意見・要望がよせられる(①②に該当)一方で、試乗会などに参加し、実証実験データ蓄積に貢献している。(④に該当)

そしてパブリックセクター特有の要素として、公益実現の要望がある。(⑥に該当)

逆にDMV開発主体のJR北海道からも相互に、公益レベルを模索(リサーチ)することになる。(④⑥に該当)

最後に外部有識者・大学・鉄道事業者などからはコメント発信・意見・要望がよせられる

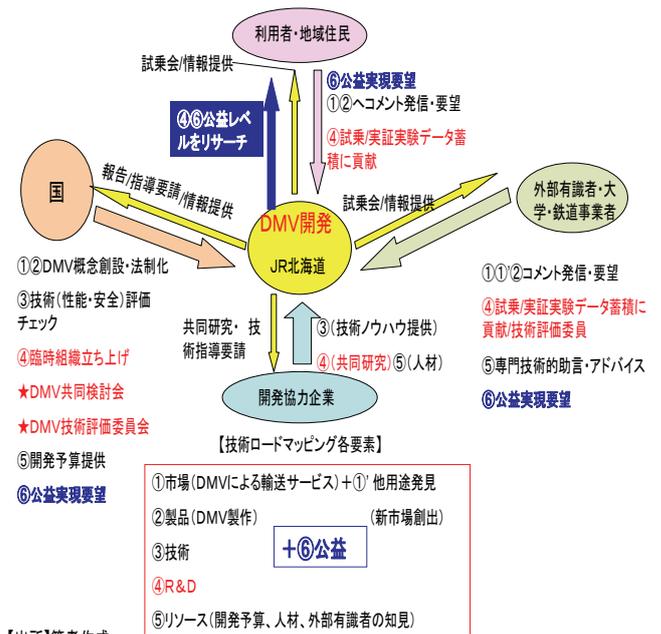
(①②)一方で、他用途発見(新市場創設/空港アクセスへの利用)のプレゼンが行われた。

(①'に該当)さらに試乗会などに参加し、実証実験データ蓄積に貢献し、技術評価委員への就任し(④に該当)、専門技術的助言やアドバイスが行われた。(⑤に該当)そしてパブリッ

クセクター特有の要素として、公益実現の要望がある。(⑥に該当)

全体として、各ステークホルダーともにR&D部分に直接関与(【図表2】の赤字部分)していることからわかるようにJR北海道のR&Dマネジメントが社会と積極的にコミュニケーションをとりながら展開していったことがわかる。

【図表2】技術ロードマップ各要素に分解したイノベーションへの貢献



さらにDMVイノベーションを公益実現と経営改善に区分すると【図表3】の通りとなる。それぞれに波及項目があり、大きなイノベーションになる可能性があることがわかる。

【図表3】 DMVイノベーションによる公益実現と経営改善

	イノベーション本体	
	DMVによる輸送サービスの提供	イノベーションの波及効果
公益実現	DMV概念の創設・法制化	地域の活性化(観光)
	鉄道の定時性保持	
	バスの機動性活用	
経営改善	既存インフラの活用	鉄道とバス市場の融合
	安価なランニングコスト	都市交通LRTの代替機能
		鉄道延伸ルート代替機能

【出所】筆者作成

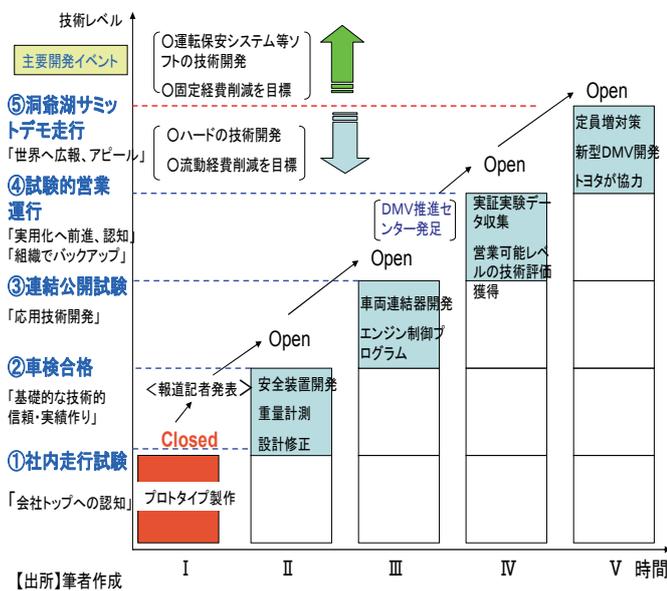
5. DMV開発のR&Dマネジメントの特徴

このR&Dマネジメントの特徴は

- (1) イベントクリア方式
- (2) クローズド発オープン移行方式
- (3) パブリックコメント方式
- (4) 社会全体で実証実験
- (5) 社会とコミュニケーションをとるR&Dマネジメントの展開

であると考え、以下【図表4】を参照しつつ、本R&Dの特徴をみていくこととする。

【図表4】 DMV開発 イベントクリア方式R&Dの概要



(1) イベントクリア方式

【図表4】に従って説明する。グラフの縦軸は、技術レベル水準を表し、上に移行するにつれ、レベルが上昇する。横軸が、時間の推移を表し、I期からV期までに分類した。(筆者による分類)

民間企業のR&D手法では、Stage-Gate法に代表されるように、研究開発段階をいくつかに分けて、それぞれの研究開発が次の期に移行する直前にGateを設けて、審査を行い、合格したものだけが次のStageに上がれるというものである。これに対してパブリックセクターの本R&Dでは、Stage-Gateに目標とすべき「開発イベント」を掲げ同時にそれに「意味付け」を行い、その間にすべき技術開発をリストアップし実行していったものと考えられ

る。

まず、第1イベントは「社内走行試験」であり、その意味付けは「会社トップへの認知」である。これは社内の実験線で実際に走行試験を行うものであり、その間にDMVのプロトタイプ製作を技術開発目標とするものである。

設計の基本コンセプトから、1/14の模型を作り、イメージを固め、さらに共同開発企業から新たな知見・技術を取入れリバースエンジニアリングを駆使しながら設計・測量・組立をし、プロトタイプを製作していくものである。

第2イベントは、「車検合格」であり、その意義付けは、「基礎的な技術的信頼・実績作り」であると考え。車検合格という水準をクリアするためには、こういった課題が存在するのかを事前に明らかにしつつ、後戻りのない技術開発を行う効率的な手法であると考え。この第II期では、車検技術水準に必要な安全装置開発、重量計測、設計修正などが行われている。

第3イベントは、「連結公開試験」であり、その意義付けは、「応用技術開発」であると考え。すでに1両編成の試験は行っているが、ここでは、2両連結での公開試験である。この公開試験に向けて、第III期では、車両連結器開発やエンジン制御プログラムの開発などが行われている。

第4イベントは、「試験的営業運行」である。その意義付けは、「実用化(営業運転)へ前進、認知度アップ」「組織でバックアップ」ではないだろうか。

お客様から乗車賃をもらっての本格的な運行である。営業運行にむけての課題を克服していく時期であるが、そのクリアすべき課題については、プロジェクト事務局の「DMV共同検討会」や外部有識者を交えた「技術評価委員会」から要求されている課題でもある。ここでの課題をクリアして初めて「試験的営業運行」が可能となる。また、この時期には、JR北海道の社内組織で本格的に「DMV推進センター」が設立され、R&Dマネジメントは、全社的なマネジメントへ変貌していくこととなる。

この第IV期の技術開発は、営業運転に向けた各地の実証実験データの収集や先述の営業可

能レベルの技術評価獲得が行われている。

最後に第5イベントは「洞爺湖サミットデモ走行」であり、その意義付けは「世界へ広報、アピール」としてとらえることができるのではないか。すでに試験的であっても営業運転の実績がある。世界初のDMVデモ走行はサミットという国際舞台への広報・アピールとなった。今回のサミットの議題は、地球環境であり環境負荷が小さいDMVは、地球環境問題への日本の積極的な取組みを示すことができた千載一遇のビッグイベントとなった。この第V期の技術開発は、定員増対策やトヨタが協力企業となり車両の車軸補強などを行い、新型DMVを開発したことである。

なお、現在は、第VI期に入り、固定経費削減を目標に運転保安システム等ソフトの技術開発を推進中である。

(2) クローズド発オープン移行方式

これまでR&Dの手法として「クローズド」「オープン」等様々な手法があるが、本開発のR&Dは、最初が「クローズド」でその後、「オープン」に移行するものであり、パブリックセクターの特性を活用した合理的なR&Dとなっている。

以下、具体的にみていくこととする。

開発プロジェクトを立ち上げてから社内走行試験までの開発第1期の目標は、DMV「プロトタイプ製作」であり、自社内で行うクローズド・イノベーション方式で行われた。しかしながら、社内走行試験の直後に、報道記者発表が行われ、DMV開発の概要が公表された。

そして、その後、これを機に開発のスタイルはクローズドからオープンに移行することになった。報道発表後、予想されたことであるが、鉄道関係者、行政、一般市民などから取材や問い合わせが多数寄せられ、一般社会にDMVの認知が広まった。

最初にクローズト方式で行うメリットとしては、開発予算や人材に限られている中、短時間で迅速な意思決定を行い、一気加勢に一定の成果物（プロトタイプ製作）にまで仕上げることができる点である。こうした点を考慮し、クローズト方式が優れていると、判断したと思われる。その証拠に、プロジェクトが開始（2002.10）されてから社内公開試験（2003.12）

までわずか1年2ヶ月の開発期間となっている。なお、報道記者発表はその直後（2004.1）に行われている。

そして、開発Ⅱ期以降は、プロトタイプを公開し、オープン方式にすることで、社外の「知」を呼び込み、技術開発の加速が可能となった。例えば、開発Ⅴ期では、技術協力企業として、当初第Ⅰ期で共同開発を断られたトヨタなどから技術援助（新型DMVの車軸補強技術）を受けることに成功しDMV定員増対策に大きく寄与している。

(3) パブリックコメント方式

オープン方式に移行した後、開発Ⅱ期以降、利便性の向上や技術上の問題点など、様々な意見（パブリックコメント）にさらされることとなった。当然、それらは、技術開発の現場にフィードバックされ、設計や機能変更など技術開発に生かされていくことになる。

さらには、世論がよりいっそう喚起されてくると、2004年には、DMVの新たな需要（ex 空港アクセスへの活用/北海道大学大学院佐藤馨一教授）の提言を受けることになるなど、いわば、社会全体の「知」をこの技術開発に取り込みに成功している。これはDMVの性能、機能、利便性向上に寄与するだけでなく、新規需要の考案などを通して完成後の市場での付加価値を向上させていくことにつながったといえよう。

(4) 社会全体で実証実験

報道記者発表（04年1月）後、開発第Ⅱ期でクローズトからオープンに移行して以来、社会全体の「知」をプロジェクトに取り込み、同期で車検をクリアしたことから、公道を走行することが可能となった。DMV開発に関心をもつ地方自治体からは、地元でのデモ走行の依頼が数多く寄せられることになり、同時にJR北海道でも実用化に向け、多様な気象条件や地形（山間部、平野部）、時間帯（昼、夜）などで走行実験を重ね、実証試験データの蓄積を行うことが可能となった。

地方公共団体や3セク地方鉄道の協力を取付け、「社会全体で実証実験」を行ったことも大

きな特徴である。ちなみに H16. 1. 28～H18. 8. 31 の試乗実績は、373 件 2,746 人、取材は 94 件、問い合わせ 329 件に上っている。¹

(5) 社会とコミュニケーションをとる R & D マネジメントの展開

DMV 開発にあたり、プロジェクトの最初から「相談 & 報告」を行い、国（行政）に理解を求め、DMV の必要性を訴える姿勢を貫いたことといえる。

その説得力を補強したのは、早い段階でのプロトタイプ製作の成功（開発第 I 期）であり、報道記者発表を活用した「世論喚起」である。こうした積極的な R & D マネジメントが次の研究開発費獲得につながり、有識者による技術評価委員会の開催など行政の協力を導いたといえる。

そして、DMV 開発を決定的にオーソライズさせたのは、国（行政）が、鉄道と道路の双方を走行する乗り物を法律上の全く新しい概念として定義し法整備（07 年 DMV を想定した「地域交通の活性化及び再生化法」の国会成立）したことといえる。

技術を国（行政）をはじめ社会全体に上手く伝え、説得力のある R & D マネジメントを展開することも効果的なイノベーション推進手法であると考えられる。

6. まとめと今後の課題

パブリックセクターで効果的にイノベーションを推進する手法（R & D マネジメント）について、DMV 開発の事例からエッセンスを抽出すると次の通りとなる。

- (1) イベントクリア方式
- (2) クローズド発オープン移行方式
- (3) パブリックコメント方式
- (4) 社会全体で実証実験
- (5) 社会とコミュニケーションをとる R & D マネジメントの展開

以下、簡潔に要約すると

- (1) イベントクリア方式により、段階的に主要イベントを設定しそこまでに開発する技術目標を掲げ、開発フェーズを分類する。
- (2) その後、どの開発フェーズまでをクローズにし、どこからオープンとするかを区分けして
- (3) 社会各層からできるだけ多くの有益な社会の知であるパブリックコメントを収集し、R & D にフィードバックさせて
- (4) さらに、様々な条件の中で社会全体で実証実験を繰り返し、実証データの蓄積を図り
- (5) 行政や社会全体からの信頼・支援を得ることができるよう機動的な R & D マネジメントを展開し積極的にアピールすること

これらのエッセンスは、今回の DMV 開発事例だけからのものであり、まだまだ標準的な手法であるとは限らない。今後は、他の多くの事例を分析・考察するなどして、パブリックセクター特有の効果的な R & D マネジメント手法を確立していくこととしたい。

【参考文献】

- 井川康夫（2007）『研究開発マネジメント論』JAIST 講義資料
交通政策審議会交通体系分科会第 2 回地域公共部会資料（H18.10.23 開催於国土交通省）
丹羽清（2006）『技術経営論』東大出版会
野村和宏（2008）『公共交通による都市再生の根拠と方策』理想の都市建設研究会報告書
畑川剛毅（2007）『線路にバスを走らせろ』朝日新書
P.F.ドラッカー著上田惇生訳（2007）『イノベーションと企業家精神』ダイヤモンド社
矢野博之（2009）『国際収支に貢献する技術移転モデルの研究—知識科学からのアプローチ—第 1 回イノベーションの原動力となる形式知と暗黙知の相互変換』ファイナンス 1 月号,財務省

¹ 交通政策審議会第 2 回地域公共部会資料（H18.10.23 開催）参照