

ネットワーク外部性を主題とするビデオと オンラインレポートを活用した授業の設計と試行評価

仲林 清^{*1,2}

*1 千葉工業大学

*2 熊本大学

Design and Trial Evaluation of a Lesson on the Subject of Network Externality Using Video Content and Online Report

Kiyoshi Nakabayashi^{*1,2}

*1 Chiba Institute of Technology

*2 Kumamoto University

企業のビジネスモデルにおける IT の活用, 特に, 技術標準化やネットワーク外部性の理解を目的とする授業の設計と評価を行った. ネットワーク外部性は, 製品の価値が, それ自体の機能や性能ではなく, 同じ製品を使っている人の数や, 製品が使える場面の数によって決まる, という経済学の概念である. インターネット上の各種のサービスにおいて顕著に見られるためビジネスの成否を左右し, また, ネットワーク外部性が働くためには製品間の共通インターフェースが不可欠であるため, 企業の技術標準化戦略が重要な要素となる. 本研究では, 大学生を対象に, このようなネットワーク外部性の概念と, 近年の IT ビジネスにおける重要性を理解させることを目的とした授業の設計と試行を行った. 授業では, ネットワーク外部性の関係する IT サービスとして, JR 東日本の Suica の開発・普及を扱ったドキュメンタリービデオを用いた. ビデオの内容に関するレポートの提出と他学習者のレポート閲覧を行い, 自他の考えを対比させて理解を深めさせる. アンケートによって, 授業後の学習効果や IT に関する意識の変化などを調査した.

キーワード: ネットワーク外部性, 技術標準化, プラットフォームビジネス, ビジネスモデル, ドキュメンタリービデオ, 既存知識の活用

1. はじめに

近年の企業経営において IT の戦略的な活用は不可欠のものとなっている. そのような中でも, ネットワーク外部性⁽¹⁻²⁾は, 企業の IT 戦略を考える上で重要な概念である. ネットワーク外部性は経済学の概念であり, 製品やサービスを利用する価値が, それら自体の性能や品質ではなく, 同じ製品やサービスを利用している人数に依存する, という性質を指す. 例えば, 電話というサービスは, 通話する相手がいなければ無価値であり, 同じサービスを利用する人が増えるほどその価値は増していく. このようなネットワーク外部性の性質は, 近年のコンピュータ関連の各種製品や家電製品をはじめ, インターネット上のサービス, 特にソーシャルネットワーク系のサービスに顕著に見られ, 一つのサービスにできるだけ多くの集客をしてサービスの価値を高めるプラットフォームビジネス⁽³⁻⁴⁾という概念も生まれている. また, このような性質を成り立たせるためには, 顧客が使用する機器やソフトウェアが互いに情報をやりとりするためのインターフェー

スが標準化されている必要があり, 技術標準化⁽⁵⁻⁶⁾の概念が不可欠となる.

このように, ネットワーク外部性や技術標準化の概念は, IT ビジネスの戦略を考えるうえで必要不可欠な概念であり, 将来, IT のユーザ企業あるいは開発企業の立場でシステムの構想・導入・運用などに関わる可能性のある学生にとって, 大学で IT を学ぶ意味や将来の進路を考えるうえで有益な学習主題と考えられる. しかし, 一般に情報系学部のカリキュラムでは, このような学習主題が取り上げられることは少ない. TCP/IP などの技術標準については, 技術的な内容は教えられるとしても, ネットワーク外部性のような経済学的な観点と結び付けて, その価値が教えられることはまれであると考えられる.

本稿では, 情報系学部学生を対象とし, ネットワーク外部性の観点から, 企業のビジネスモデル, IT 活用の関係・意義を学習主題とする授業の設計と評価について述べる. 大学の授業でこのような内容を学ばせようとするとき, 学生に社会経験が無く, 企業のビジネスモデルや価値向上の意味を実感的に理解させるのが

困難であることが障害として想定される。そこで、本授業設計では、筆者らがこれまで、技術イノベーションや組織における問題解決といった、抽象度が高く正解が一意に定まらない分野の学習に適用して効果を確認したドキュメンタリービデオとオンラインレポート提出を組み合わせた授業設計の枠組み⁽⁷⁻⁹⁾を適用する。ドキュメンタリービデオには、JR 東日本(以下 JR 東)の Suica⁽¹⁰⁻¹¹⁾の開発・導入過程を扱ったものを主題材として使用する。Suica という身近な題材を取り上げることで、ビジネスモデルの学習主題を学生の既有知識と結び付けやすくする。さらにドキュメンタリービデオを使用することで、現実のサービス開発の文脈の中でビジネスモデルの本質を捉えて理解することを促進する。授業ではビデオの登場人物の行動や考えを、学習主題に関する観点を提示してレポートにまとめさせる。次の授業で全員のレポートを配布・閲読させて、自他の考えを比較して吟味させる。このような授業設計で、自分の既有知識・ビデオの内容・他者の考えを統合しながら理解を深めさせることを目的とする。

以下、第 2 章で、ネットワーク外部性に関する本授業設計の学習主題について述べる。第 3 章ではビデオとオンラインレポートを活用した授業設計の狙いと授業の流れを示す。第 4 章でアンケート、レポートの内容を調べた結果を示し、第 5 章で考察とまとめを行う。

2. ネットワーク外部性に関する学習主題

本授業では、ネットワーク外部性について、企業の IT ビジネスの観点から以下の学習主題を設定する。

(1) ネットワーク外部性の性質と技術標準化の関係

ネットワーク外部性には直接的ネットワーク外部性と間接的ネットワーク外部性がある⁽²⁾。前者は、電話やメールのように、参加者が直接やりとりをするようなネットワークで、参加者数そのままサービスの価値となる場合である。後者は、ビデオデッキとビデオコンテンツのように、製品(ビデオデッキ)だけでは価値が無いが、補完財(ビデオコンテンツ)が増えると、製品の価値も増えていくような場合を指す。

これらのネットワーク外部性を成り立たせるためには、顧客が使用する機器やソフトウェアが互いに情報をやりとりするためのインターフェースが標準化さ

れている必要がある。直接的ネットワーク外部性の場合には、ネットワークに接続される機器やソフトウェア同士のプロトコルが該当する、間接的ネットワーク外部性の場合には、製品と補完財の間のインターフェースが該当する。このようなネットワーク外部性の性質や技術標準化との関係を第一の学習主題とする。

(2) ネットワーク外部性を持つ製品の普及モデル

ネットワーク外部性をもつ製品やサービスには、(1)で述べた性質から、利用者が増えるほど、または、補完財が増えるほどその価値が向上し、さらに利用者や補完財が増える、という正のフィードバックが働く⁽¹⁻²⁾。しかし、このようなフィードバックが働くためには、製品が初期に一定数普及する必要がある、それに達するまでに普及率をいかに引き上げるかという「スタートアップ問題⁽¹⁾」が存在する。また、類似の、しかし互換性のない複数の製品が存在すると、利用者が製品の選択を躊躇して普及が妨げられる、という現象や、複数の製品のいずれかひとつが普及しだすと、正のフィードバックが働き、他の互換性のない製品はまったく使われなくなるという「ひとり勝ち」の現象が発生する。このようなネットワーク外部性を持つ製品・サービスに特有の普及モデルを第二の学習主題とする。

(3) プラットフォームビジネスの意味

間接的ネットワーク外部性を有する近年の IT サービスは、しばしばプラットフォームビジネスと呼ばれる⁽³⁻⁴⁾。ゲームビジネスやネット通販は、その典型例であり、コンテンツなどの補完財を共通の製品(プラットフォーム)上で流通させることで収益を得ることからこのような呼び名がある。ネットワーク外部性の性質から、補完財の種類が増えれば増えるほど、プラットフォームの価値が高まることは明らかであるが、どのようにして収益を得るかは必ずしも自明ではない。例えば、ゲーム機の場合、ゲーム機自体、ゲームコンテンツのいずれから収益を得るのかは自明ではない。ゲーム機自体を高くしてしまうと、(2)で述べたスタートアップ問題が発生する可能性がある。一方、ゲームコンテンツから収益を得ようとする、コンテンツ自体が高価になってしまったり、ゲームコンテンツを提供するサードパーティベンダがゲーム機メーカーにロイヤリティを支払うのを躊躇する可能性がある。このような、製品供給者、補完財供給者、消費者からなるプ

プラットフォームビジネスの概念や、その中での収益モデルのあり方を第三の学習主題とする。

3. 授業設計

3.1 概要

本授業の対象は首都圏の大学の学生であり、主要な題材として用いる Suica は通学などで日常的に利用しており、自動販売機や買い物など交通機関以外での利用も少なからず経験していると思われる。一方、Suica の技術的な背景や開発の経緯、JR 東が意図しているビジネスモデルや IT 活用の意義について意識することはほとんどないと思われる。本授業では、このような大学生が、Suica の利用形態を前章で述べたようなネットワーク外部性やプラットフォームビジネスの概念と結び付けて理解し、より一般的に IT のビジネス活用の方策を考えるきっかけを作ることを目的とする。

前章で述べた学習主題は、かなり複雑な内容であり、単なる知識付与型の学習手法では、学習者の興味を引き出すことが難しく、十分な学習効果は期待できない。そこで、筆者が技術イノベーションや組織における問題解決といった分野の学習に適用して効果を確証したドキュメンタリービデオとオンラインレポート提出を組み合わせた授業設計の枠組み⁽⁷⁻⁹⁾を適用する。この授業設計では、(1) 学習者の既有知識の活用、(2) 主題に関する真正な状況・文脈の提示、(3) 他者の考え自らの考えと対比する機会の設定、という方針をとる。具体的には、学習の主題に即したドキュメンタリーを視聴させ、これに関するレポートを課す。次の授業直前までにレポートをオンラインで集約して授業で配布し、教員が内容を適宜紹介する。後述するように、ドキュメンタリービデオは学習主題を直接解説した教材ビデオではないので、学習者は、現実の場面で生じている事象や登場人物の言動の背景にある学習主題を、講義の知識に結び付けて能動的に読み解く必要がある。これによって、学習主題を単なる知識としてではなく、文脈を含めて理解し、さらに学習者自身の既有知識と対比させることを意図している。レポートの提出と配布は、自らの考えを他者の考えや経験と対比しながら深めることを狙っている。上記のように、ビデオは、学習主題を直接的に解説したものではないので、レポ

ートの内容は、学習者の着目点や既有知識によって、多様なものになることが期待される。このように、レポートの提出・配布で、自他の意見を対比しながら、学習主題についての理解を深化させる。

3.2 ドキュメンタリービデオの内容と事例の解釈

本授業では、2 種の技術の普及を扱い、それぞれに対応したドキュメンタリービデオを使用した。それぞれの事例の概要と学習主題との関係を述べる。

3.2.1 家庭用 VTR の事例

(1) ビデオの概要

用いたビデオは、「プロジェクト X 挑戦者たち 窓際族が世界規格を作った VHS・執念の逆転劇（以下 PJX-VHS）」である。1970 年代から 80 年代にかけての家庭用 VTR の普及における VHS とベータの争いを、VHS を開発したビクターの視点から描いたものである。ソニーが先行して開発していたベータに対抗して、弱小メーカーであったビクターが VHS を開発し、最後に市場を席巻するまでの過程を描いている。特に、ビクターがソニーに対抗するために、技術者が懸命に開発した技術を、日立、シャープなど他のメーカーに無償で提供して規格を普及させたことが描かれている。

(2) 事例の解釈

VHS とベータの競争には、ネットワーク外部性が顕著にみられる⁽²⁾。ビデオテープは、ビデオデッキに対する補完財であり、間接的ネットワーク外部性が働く。ビデオ普及の初期にはベータのシェアが上回っていたが、家庭への普及率が 10%に達したところから競争が激化し、1983 年にレンタルビデオが解禁された時期から、ベータのシェアが一気に下落し、VHS だけが勝ち残った。これは、複数の非互換製品が存在すると、ひとつの製品に正のフィードバックが働いてひとり勝ちになるという典型例である。また、ビクターが他社に技術を無償提供した行為は、スタートアップ問題を克服する方策のひとつと解釈できる。このように、VTR の事例は、学習主題 1 と 2 を説明する事例となっている。

3.2.2 Suica の事例

(1) ビデオの概要

用いたビデオは、「プロジェクト X 挑戦者たち 執念の IC カード 16 年目の逆転劇（以下 PJX-Suica）」である。JR 東（開発当初は国鉄）が、1985 年ごろ IC カ

ード乗車券の開発を開始してから、2001年にSuicaとして実用化されるまでの経緯を描いている。当時の国鉄は赤字に苦しんでおり、紙の切符で手作業の改札を行っていた。これを解決するために、研究所の研究者がICカード乗車券を着想し、ソニーの協力を得てICカード技術（現在のFelica⁽¹²⁻¹³⁾）を完成させる。旅客部門の担当責任者の協力を得て導入を推進しようとするが、JR東は数年前に磁気式改札機を導入していた。旅客部門の責任者は、ICカードを導入するため、(1) 磁気式改札機のコストを徹底的に調べ、ICカードの方がランニングコストの削減になり、首都圏400以上の駅に一気に導入する経費を回収できること、(2) ICカードは電子マネーとして駅の売店や一般の買い物にも利用できる付加価値があること、を上層部に訴求する。これによってJR東はICカード（Suica）の導入を決定し、乗車券だけでなく、電子マネー機能に着目した駅ナカ・街ナカビジネス⁽¹⁴⁻¹⁵⁾を展開していく。

(2) 事例の解釈

Suicaの開発・普及はネットワーク外部性の観点から以下のように解釈できる。まず、電子決済の手段としてSuicaはプラットフォームに相当する。乗車券や商品購入という用途は補完財であり、補完財の種類が増えれば増えるほどSuicaの価値は高まっていく。したがって、ここに間接的ネットワーク外部性が働く。実際にSuicaが使える店舗数は2010年の10万店が2015年には31万店と3倍に増加しており、決済件数も180万件/日から520万件/日に増えている⁽¹⁴⁾。乗車券としても、当初は首都圏だけであったが、JR他社や私鉄各社のIC乗車券との相互利用の促進により現在は全国の主要な交通機関で利用できる。

このようなネットワーク外部性が生じるためには、スタートアップ問題の克服が必要であるが、Suicaの場合は、当初に首都圏400以上の駅に一気に改札機を導入することでこの問題を克服している。すなわち、磁気式改札機のコスト削減で初期投資を回収しつつ、顧客に首都圏一円で乗車券として利用できる利便性を提供して普及率を向上している。Suicaの普及率が高まれば、店舗にとって電子マネーとしての価値が向上するため加盟店が増加し、これによってさらにSuica利用者が増えるという正のフィードバックが働く。

電子マネーという分野で見ると、Suica以外にも

nanaco, WAONなどが存在し、必ずしもSuicaが一人勝ちの状態にはなっていない。これは、図1に示すように、いずれの電子マネーもソニーが開発したFelicaという共通の技術標準を用いていることによる。このため、店舗にFelica対応の読み取り機を設置すれば、ソフトウェアの切り替えで複数種の電子マネーが利用でき、特定の電子マネーが一人勝ちになる状態は起きない。別の見方をすれば、SuicaなどはFelicaに対する補完財になっている。

ソニー自身もEdy⁽¹⁶⁾で電子マネーへの参入を図ったが、普及は伸び悩み2009年にビジネスを楽天に売却している。これは、表1のように、Suica, nanaco, WAONがそれぞれ、乗車券改札機や自社店舗レジという、スタートアップ問題を克服するためのインフラを当初から持っていたのに対し、ソニーにはそのようなインフラが無く、自力でゼロから加盟店を増やさなければならなかったためと考えられる。すなわちEdyはスタートアップ問題を解決できず、ネットワーク外部性を享受するに至らなかった事例といえる。

補完財	乗車券	商品購入	商品購入	
	Suica		他の電子マネー Edy, nanaco など	他の用途 IDカード など
プラットフォーム1				
プラットフォーム2	Felica			

図1 Suicaのネットワーク外部性

表2 電子マネーの比較

	Suica	nanaco WAON	Edy
物理媒体	Felica		
用途	乗車券 商品購入	商品購入	商品購入
初期 インフラ	改札機	自社店舗 レジ	なし

3.3 授業の進め方

授業は4コマの構成である。1コマ目では、ネットワーク外部性の概念をPJX-VHSを用いて解説する。直接的ネットワーク外部性と間接的ネットワーク外部性、ネットワーク外部性によるひとり勝ちの発生、プラットフォームビジネスの概要を、ビデオ視聴を交えて解説する。

2~3コマ目がこの授業の中核となる。2コマ目では、

1 コマ目の復習の後、ネットワーク外部性と技術標準化の関係を説明する。さらに、Suica の普及状況、Suica の基本技術が Felica であり他の電子マネーも同じ技術を用いていることなどを説明する。授業後半で以下のレポート課題を示して PJX-Suica を視聴させる。

ビデオを視聴し、以下のレポートを提出せよ（200～300 字程度）

- Suica の開発・普及過程は、情報技術の進化のパターン 1（ニーズ主導）、パターン 2（シーズ主導）のいずれに該当すると考えられるか？理由とともに説明せよ。
- Suica の普及においてどのようなネットワーク外部性が働いていると考えられるか？プラットフォーム、コンテンツに相当するものはそれぞれ何か？Suica が使える具体的な状況を挙げて説明せよ。

最初のポイントは、PJX-Suica を視聴する観点を持たせるためのものである。前節の PJX-Suica の説明で述べたように、JR 東は Suica を導入する際、(1) 磁気式改札機のコストの削減（ニーズ）、(2) 電子マネーとして付加価値（シーズ）という二つの意図を持っていた。また、それ以前に紙の切符が改札で混雑を招いていたことはニーズの視点、磁気式改札機のコストの議論の前に並行して IC 乗車券の開発が進められたことはシーズの視点である。したがって、学生がビデオのどの部分に着目するかによって、レポートの内容は多様なものになると想定される。

2 番目のポイントは、Suica の利用形態に関する学習者の既有知識とネットワーク外部性の概念を結び付けさせることを意図したものである。PJX-Suica の最後で、Suica が駅ナカ⁽¹⁵⁾の売店で利用できる場面が紹介されており、これは学習者の既有知識にも合致していると思われる。一方、図 1 のように、Suica は Felica から見れば補完財であり、何をプラットフォームと考えるかによって、レポートの内容は異なったものになると想定される。

3 コマ目では、2 コマ目のレポートを配布して上記のポイントに関連する内容のものを紹介し、ネットワーク外部性の概念を簡単に振り返ったあと、以下のレポート課題を示して PJX-Suica を再度視聴させる。さらに、Suica の開発に関わる JR 東、ソニー、および、技術標準化の動向などをまとめた年表を提示する。

ビデオを再度視聴し、他のレポートも参考にして、以下のレポートを提出せよ（1000～1500 字程度）

- Suica は、どのような課題解決・従来技術代替を目的に開発・導入されたか？技術的・組織的障壁は何だったか？
- ネットワーク外部性の観点で、Suica は従来技術とどのような違いがあるか？それにより、企業や利用者にもたらされた価値は何か？そのためにどのような技術標準が使用されているか？
- ネットワーク外部性の価値を享受するためには、その技術がある程度普及して、利用者数を確保できることが前提となる。そのために主人公たちはどのような行動を取ったか？
- Suica の開発に関して、ソニーは自社にどのようなメリットや収益があると考えていただろうか？
- ネットワーク外部性の観点、競合技術や収益の観点で、VHS の開発と Suica の開発の類似点や相違点は何か？

最初の 3 つのポイントは、プラットフォームとしての Suica の開発・導入における障壁と、生じた価値を考えさせるためのものである。2 番目のポイントでは、磁気式乗車券との比較で Suica には電子マネー機能が加わり、これによってネットワーク外部性の観点で新たな価値を産んでいることを考えさせる。3 番目のポイントは、スタートアップ問題に関するもので、磁気式改札機のコスト削減で初期投資を回収し、首都圏 400 以上の駅で利用できる利便性を顧客に提供してスタートアップ問題を回避していることに気付かせる意図がある。4 番目・5 番目のポイントは、電子マネーの分野でのネットワーク外部性に関するもので、Suica が VHS のようにひとり勝ちになっていないこと、その背景として図 1 のように Felica が電子マネーの技術標準となっていること、ソニー自身も表 1 のように Edy で電子マネーに参入したが、普及がうまくいかなかったこと、その原因として他の電子マネーのような初期インフラがなかったこと、などを考えさせるねらいがある。

4 コマ目では、3 コマ目のレポートを配布して上記のポイントに関連する内容のものを紹介し、振り返り、補足の解説を行う。さらに受講後に後述するアンケートを提出させる。

4. 評価

2016 年度の後期に、情報系学科 3 年生向けの「情報ネットワークと企業戦略」という科目の中で授業を実施した。2 回のレポートとアンケートを提出した学生は 70 名であった。

表 2、表 3 にビデオ、レポートに関するアンケート結果を示す。ビデオを 2 回視聴すること、他者レポートを閲読することなどについて、授業のねらいとした効果が得られていることがわかる。表 4~6 は、授業全般に関するアンケートである。Suica という身近な題材をネットワーク外部性の概念と結び付けて考えることで、IT のビジネス活用に関する理解が深まっていることがうかがえる。

表 2 ビデオ・レポートについて (7 段階)

質問	平均 (標準偏差)
ビデオは講義の内容を実感的に理解するのに役に立った	6.00 (0.76)
ビデオ視聴の観点を指示されたので理解を深めることができた	5.68 (1.02)
ビデオを二度視聴したことで、より理解が深まったと感じた	5.70 (1.06)
同じビデオでも観点が違うと、読み取れる意味が変わると感じた	5.55 (0.88)
レポート提出で授業の内容を振り返ることができた	5.81 (0.64)
他の人のレポートを参考に様々な観点をビデオを視聴できた	5.60 (1.00)
他の人のレポートを読んで、様々なもの見方が重要だと感じた	5.81 (1.00)

表 3 ビデオ・レポートについての自由記述例

これまでの授業で一番印象深かったのはコンビニのビデオと Suica のビデオです。どちらも 2 回ずつ視聴したので内容が頭に入ってきて理解が深まりました。
見るべきポイントを最初に提示されているので集中してビデオを見ることが出来たと思う。
今回のレポートを書いている時、ビデオの内容をもう一度確認したいなあと思ったので、自由に見れたらいいなと思いました。
ビデオを一度見た後さらに細かい点まで着目したいので自主的に何回でも視聴できるようにしてほしい。
同じビデオを 2 回見て、1 回目で大まかな内容把握とまとめのレポートを書き、2 回目でそれを深く追及するというのが段階を踏んで考えることができるので非常に良かったです。
自分の中の考えを一度レポートにまとめることで、自分の考え方を他人のレポートと比較できるので良かった。
レポートを通して、自分の感じたことを客観的に論じることが出来ました。また、他のレポートも自分とは違う考え方などすごく参考になりました。
自分のレポートと他人のレポートを比較することにより、どのようところに注目しているかの違いがよくわかった。

表 4 授業内容について (7 段階)

質問	平均 (標準偏差)
内容は理解できた	5.71 (0.73)
内容は役に立った	5.83 (0.72)
このような内容を今後も学んでみたい	5.57 (0.94)
Suica あるいは PASMO などの交通系 IC カードをよく使う	6.31 (1.24)
Suica や PASMO で使える様々なサービス (商品購入, モバイル Suica, ポイント, など) を知っている	5.51 (1.06)
Suica や PASMO を使った経験やサービスに関する知識は、授業の内容と結びついた	5.66 (0.72)
これまでに学んだ (これから学ぶ) 情報技術の意義について考えが深まった	5.29 (0.85)
情報技術と産業や職業の関係について新しい知識や物の見方を得ることができた	5.51 (0.74)
情報技術を活用する意義を深く考えることができた	5.70 (0.73)
情報技術と産業や職業の関係についてもっと学んでみたいと思った	5.61 (1.00)

表 5 事前事後の主観的理解度 (7 段階)

質問	平均 (標準偏差)		
	事前	事前→ 1 回目	1 回目 ⇒事後
Suica が幅広く普及した理由について	3.96 (1.53)	5.39 (0.64)	5.71 (0.75)
ネットワーク外部性の概念について	3.20 (1.66)	5.39 (0.73)	5.60 (0.79)
ネットワーク外部性と技術標準化の関係について	3.20 (1.51)	5.29 (0.64)	5.49 (0.79)
プラットフォームビジネスの概念について	3.11 (1.56)	5.29 (0.67)	5.57 (0.78)
新技術の開発・導入における価値創出の見通しの重要性について	3.62 (1.46)	5.32 (0.74)	5.39 (0.77)

表 6 授業全般に関する自由記述例

Suica は普段利用しているもので物心着いた時から利用していたので Suica の普及した理由を変った観点でみてよかったです。
高い技術があっても消費者に知ってもらい、使ってもらえる環境を用意しなければ意味がないのだと感じた。
Suica にネットワーク外部性が関係しているとは思わなかった。身の回りのものに対してネットワーク外部性が関係しているものがあるのか興味を湧いた。
日々の日常で当たり前化している技術にはきちんと裏があったことを大いに学びました。
Suica はただ便利だから作られたわけではなく、その過程で様々な人の思惑があって完成していたということが分かった。
情報技術の可能性について改めて実感した。
Suica というほぼ毎日使う身近なものを取り上げてくれたため、考察がしやすく、そのようなことがあって今自分が使えているのだなと思いました。
Suica について授業で学び、今まで知らなかったことを学ぶことが出来ました。また、ビデオを通すことで、プリントだけでは分かりにくかったことを理解することが出来ました。
ネットワーク外部性がどのようにして働いているのかを考えることは難しかったが、楽しかった。

文末の表 7, 表 8 にレポートの一部を示す. 表 7 では, 1 番目のレポートは「混雑緩和」, 2 番目は「磁気式改札のコスト低減」をニーズの要因に挙げている. シーズについてはいずれも電子マネーとしての用途を挙げている. また, ネットワーク外部性については, それぞれ, 異なる要素をプラットフォーム, コンテンツに当てはめている. 表 8 では, 1 番目のレポートは磁気式改札との比較でネットワーク外部性の範囲の広さを考察している. 2 番目は, ネットワーク外部性の要因が Felica であることを論じている. 3 番目は, 首都圏の駅への一斉導入がスタートアップ問題の克服になったこと, 4 番目, 5 番目は VTR との比較で Suica がひとり勝ちになっていないこと, その要因として Felica が共通プラットフォームであることを論じた例である. このように, 授業設計として意図した論点に踏み込んだレポートが提出されていることがわかる.

5. 考察とまとめ

ネットワーク外部性の概念とこれが近年の IT ビジネスに不可欠であることを取り上げた授業の設計・試行について述べた. ネットワーク外部性を有する題材として学生に身近な Suica を取り上げ, ビデオ視聴とレポート提出・閲読を行う授業を行った. アンケートから, ビデオ・レポートを用いた授業設計がほぼ意図した通りに機能し, 学習主題に理解が得られたと感じていることがわかった. レポートの内容からも, 学習主題に沿って意図した論点に踏み込んだレポートが提出されていることが確認できた.

今後の課題として, レポート論点の分析が挙げられる. 例に挙げたレポートはおおむね学習主題に沿ったものであったが, そうでない例も見受けられるので, 学生がどのような視点でビデオ視聴・レポート執筆を行い, どの程度踏み込んだ論点を意識できているかの詳しい分析を行っていく.

参 考 文 献

- (1) Rohlfs, J. H.: “Bandwagon Effects in High Technology Industries”, MIT Press (2003). 情報通信総合研究所 (編), 佐々木 勉 (訳): “バンドワゴンに乗る—ハイテク産業 成功の理論”, NTT 出版 (2006)
- (2) 山田英夫: “デファクト・スタンダードの競争戦略”, 白桃書房 (2004)
- (3) Gawer A. and Cusumano M.A.: “Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation”, Harvard Business School Press (2002). 小林敏男 (訳): “プラットフォーム・リーダーシップ—イノベーションを導く新しい経営戦略”, 有斐閣 (2005)
- (4) 平野敦士カール, アンドレイ・ハギウ, “プラットフォーム戦略”, 東洋経済新報社 (2010)
- (5) Baldwin, C. Y. and Clark, K. B.: “Design Rules, Vol. 1: The Power of Modularity”, The MIT Press (2000). 安藤晴彦 (訳): “デザイン・ルール — モジュール化パワー”. 東洋経済 (2004)
- (6) 橋本毅彦: “〈標準〉の哲学 スタンダードテクノロジーの 300 年”, 講談社 (2002)
- (7) 仲林 清: “技術イノベーションを主題とするビデオとオンラインレポートを活用した授業実践”, 教育システム情報学会誌, Vol.30, No.2, pp.172-186 (2013)
- (8) 仲林 清: “組織における問題解決を主題とする ビデオとオンラインレポートを活用した授業実践”, 教育システム情報学会誌, Vol.32, No.2, pp.171-185 (2015)
- (9) 仲林 清: “ビジネスモデルにおける IT の活用を主題とするビデオとオンラインレポートを活用した授業実践—コンビニエンスストアの事例を題材に—”, 教育システム情報学会誌, Vol.34, No.2, 採録済み (2017)
- (10) 椎橋章夫: “Suica が世界を変える”, 東京新聞出版局 (2008)
- (11) 高井利之: “IC カード出改札システム Suica 開発記”, JR EAST Technical Review, No.4, pp24-31 (2003)
- (12) 青島矢一, 鈴木修: “非接触 IC カード技術「FeliCa」のイノベーション”, 一橋ビジネスレビュー, Vol.55, No.4, pp.108-127 (2008)
- (13) 立石泰則: “フェリカの真実”, 草思社 (2010)
- (14) JR 東日本: “会社要覧 2015-2016”, <http://www.jreast.co.jp/youran/>
- (15) JR 東日本: “エキナカ事業の展開”, https://www.jreast.co.jp/life_service/station/
- (16) 青島矢一, 鈴木修, 長内厚: “ビットワレット 電子マネー市場の創造と事業戦略の構築”, 一橋ビジネスレビュー, Vol.57, No.1, pp.82-105 (2008)

表 7 1 回目レポート例 (下線筆者)

<p>【1】Suicaの開発過程はパターン1であると考えられる。理由としては、開発の段階では改札での混雑を解消するという明確な課題があったからである。しかし普及過程はパターン2であると考えられる。理由としては、改札の混雑を解消するという今までの目的に加え、Suicaを電子マネーとして活用するという他の使い方もあり、電子マネーに対応する店舗なども数を増やしていき、それが普及につながったからである。また、Suicaの普及において、磁気式改札とSuicaのようなICカード式改札でネットワーク外部性が働いていると考えられる。プラットフォームを駅、使い方をコンテンツとすると、磁気式では改札を通るというコンテンツしかないが、Suicaでは改札を通る以外にも駅の中の店で電子マネーとして利用できるというコンテンツがあり、磁気式よりも多くのコンテンツを持っているといえるからである。</p>
<p>【2】Suicaの開発・普及過程は、情報技術の進化のパターン1とパターン2に該当すると考える。パターン1の理由は、導入コストを上回る効果が事前の調査で予期されているためである。従来の改札機では部品の交換費などのランニングコストが発生していた。そこで、部品の消耗が少ないSuicaの導入により、コストカットが可能であることを事前に調査した。パターン2の理由は、高付加価値化である。客側の高付加価値化としては、Suicaにチャージをしておけば、客は電車だけでなく、コンビニなどでも利用できるため、客は財布を出さずに商品を購入できる。JR東日本側の高付加価値化としては、客のSuicaの利用履歴を知ることができる。これは、客がどの駅で乗り降りしているかなどの情報をビックデータとして活用できる。Suicaの普及において、どのようなネットワーク外部性が働いているかについて述べる。プラットフォームはICカードで、コンテンツはバス、コンビニ、自動販売機、飲食店などの決済である。コンビニでは、レジの隣にSuicaを読み取る機械があり、そこにSuicaをかざすことで決済ができる。しかし、もしコンビニがSuicaに対応していなければ、客は使うことができない。Suicaの普及において、重要なことは客に利用してもらうために、対応店舗を増やすことである。コンテンツの多さがSuicaを普及させたと考えられる。</p>

表 8 2 回目レポート例 (下線筆者)

<p>【1】(略) ネットワーク外部性の観点で見ると、従来の形であると、切符を買って電車に乗るところで止まっていた。一方SuicaはICカードであるため、いちいち切符を買うという行為がなくなりその部分で利用者が増えると考えられる。そのため、Suicaを普及させるためにICカードに対応している改札を増やし、これが便利なものということを認識させる。そうすれば利用者が増え、どんどんICカードに対応している改札が増えていく。さらに、駅の改札だけでなくお店のレジなどにも利用できる形にし、Suicaが使える場所を増やしていくことで利用者がどんどん増えていく。これにより、利用者にとって、Suicaを持つだけで電車に乗って買い物もできる便利なものという価値がつき、企業にとってはSuicaに対応したレジを置くことで利用者が増えていき、レジでの対応業務の簡略化にもなる。これは、改札やレジがSuicaで技術標準化されたと考えられる。■主人公達は上記のネットワーク外部性を享受するために磁気式の改札よりもIC対応の改札を導入することでどのような効果が得られるのかを調査した。磁気式の改札は1日に何万枚の切符を吐き出すため、メンテナンスコストが高く、それに対しIC対応の方は内部の機械に直接触れないのでメンテナンスコストが安い。触れるだけで改札を通過できる利便性は利用者にとってもプラスになり、財布の代わりに利用できる。読み取り機があれば様々な店でも利用できる。これは必ず普及する。というデータや根拠のある提示を経営を行う役員に伝えた。(略)</p>
<p>【2】(略) ネットワーク外部性は、本来一つの技術や規格だけが独占する謂わば一人勝ち状態である。しかしながら、ICカードはSuica以外にもnanacoやICOCA等、様々な種類が存在する。その理由として、ICカードとしてのネットワーク外部性が働いているのはSuicaではなくプラットフォームであるFelicaであると考えられる。Suicaが普及したことで、Felicaの読み取り機が多く場所に設置された。これにより、各企業がFelicaを利用したコンテンツを提供しやすい環境の構築へと繋がった。Felicaのコンテンツが増えれば利用者も増える。利用者が増えれば対応店舗も更に増える…とまさにネットワーク外部性が働く形となる。とはいえ、Suica自体に全くネットワーク外部性が働いていないわけではない。Suicaに働いているのは、駅の交通通貨としてのネットワーク外部性である。PASUMOの存在はあるものの、紙製切符を抑え現在の関東における交通通貨の主流はSuicaだ。日本全体で見れば交通ICとしてICOCAやTOICAなども存在しているが、国鉄から民営になり各地に分散したことや、全国の膨大な数の駅間の運賃計算などがネックとなり完璧な互換が難しいことが原因であると考えられる。従来技術の多くがコンテンツ、あるいは規格だけにネットワーク外部性が働くのに対し、Suicaはプラットフォームとコンテンツ両方がネットワーク外部性をもつ技術であると言える。■上の問において、Suica自体に働くのは交通通貨としてのネットワーク外部性であると述べた。Suicaが交通通貨としての意味を持つには、大規模なネットワークと各駅に読み取り機器の設置が必要不可欠である。つまりSuicaが交通通貨として存在する為の環境を作るに伴い、ネットワーク外部性の前提状況が揃うのである。更に電子マネーの価値を付加することで、駅以外の場所での利用者の拡大に成功している。(略)</p>
<p>【3】(略) ネットワーク外部性を享受するために主人公たちが取った行動が、首都圏の駅で一斉にSuicaを導入したことである。首都圏の鉄道は利用者が非常に多く、Suicaは多くの人に知られることになる。また、混雑も時間帯や利用区間によっては相当なものであるため、スムーズに改札を通れるSuicaに魅力を感じ利用を始める人も数多くいたと予想される。そのため、主人公たちの行動によってSuicaの利用者数を一定以上確保することが出来たと考えられる。(略)</p>
<p>【4】(略) VHSのネットワーク外部性は例えば、レンタルビデオ店は、少しでも利用者の多い規格を優先するためVHS方式のビデオを仕入れ、その結果、VHS方式を選ぶ客が増える(ここで収益が発生する)。するとレンタルビデオ店におけるVHS方式の録画済みビデオの本数が増加し、ますますVHSの市場シェアが大きくなる。このようにネットワーク外部性が強く働くことで独占状態になった。Suicaでは、かざす機器(カードリーダー)が、Suica以外にもPASMOやnimocaなど多くのカードに対応しているため、利用者はSuicaでなくてはならないということではないため、VHSと違いネットワーク外部性の働きが弱く独占状態ではない。(略)</p>
<p>【5】(略) 一方、VHSの開発とSuicaの開発の相違点は、VHSのビデオデッキはVHSビデオテープしか使用できないことから、ベータを破って一人勝ちしたが、Suicaにおいては、他の電子マネーと共存していることである。これは、SuicaがFelicaという他の電子マネーと共通の規格を使用していることが一つの原因と考えられる。他にも、nanacoはセブン&アイ系列の店舗、WAONはイオン系列の店舗など、それぞれの電子マネーがそれぞれの大企業の小売店舗に導入されており、それぞれにおいて価値を保持していることも原因と考えられる。(略)</p>