

山口大学における DX 教育の実践

湯 浅 修 一

要旨

筆者は本学にて令和 5 年度後期より Yu-DX プログラム（地域の未来を担う DX 人材育成プログラム）を構成する「DX 概論」の授業を担当している。本稿ではこの授業を踏まえ、DX 教育の実践について考察する。授業では、学生が課題解決において DX を実践できる知識・態度を身に付けられるようにするため、実業における DX を適切に理解するとともに、コンセプチュアルスキル（概念化能力）を高めることに意を払っており、本稿ではこれらの点を中心に現状と、今後の取り組み課題を論述する。なお、DX は Digital Transformation の略称である。本稿では DX と表記する。

キーワード

DX, Yu-DX, 競争優位性, コンセプチュアルスキル, イノベーション

1 はじめに

筆者は本学にて令和 5 年度後期より Yu-DX プログラム（地域の未来を担う DX 人材育成プログラム）を構成する「DX 概論」の授業を担当している。Yu-DX プログラムは、1 年次に山口の地域課題、データ活用や DX の基礎的概念を学んだ上で、2 年次に「DX 概論」の授業で DX の概念や実施方法を事例に基づいて学び、さらに 3 年次にこれらの習得知識を活用して課題解決を考え、実践する PBL (Project Based Learning) に参加する形で、在学中に DX を体系的に学ぶことのできるカリキュラムである。

「DX 概論」の授業においては、DX 人材育成推進室が育成する DX 人材像として定めた「時代の変化、社会の多様化を見据えるしなやかさを持ち、新たな価値を創出するための課題を見出し、解決に向けてデータとデジタル技術を適切に活用した方策を構想し、実装に導くことができるイノベーション人材」を踏まえた上で、学生が社会に出て DX に取り組んだり、その取り組みを支援する役割を担うこと

を想定し、DX の実践的な知識を深め、コンセプチュアルスキルを高めることを狙っている。本稿の目的は、こうした「DX 概論」の授業の現状を概観した上で、それを踏まえた今後の取り組み課題を提言することである。

2 DX の定義

先行研究においては企業の取り組みの実態とはかけ離れ、DX を「企業がデータを使ったビジネス変革をおこすこと」（河合他、2017:21）、「顧客起点の価値創出のためのデジタルによるビジネスモデル変革」（鈴木、2022:69）といった変革そのものにとらわれた形で定義しているものが散見される。これに対して経済産業省は DX を「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」（経済産業省、2020:1）と定義しており、あくまでも企業に

においては自らの競争優位性を高めることを目的とした取り組みであることが明示されている。筆者は、企業での実務経験を踏まえ、この定義に沿って授業を進めており、また自治体でのDXの取り組みを取り上げる際には、変革によって新たな行政サービスを提供することを目的とした取り組みであると読み替えている。

3 「DX概論」の授業

3.1 授業に際して想定している事項

多くの企業や自治体は、データやデジタル技術を使って自らの仕事のやり方、ビジネスモデルなどを変革する取り組みを進めている。その背景には少子高齢化や地球環境問題の深刻化など、社会が大きく変化中、これまでの仕事のやり方、ビジネスモデルを踏襲しにくくなっていることがある。こうした構造的な要因を踏まえると、学生が社会に出るとすぐに、企業や自治体においてデータやデジタル技術の活用を前提とした業務に日常的に携わることはもとより、それらを自分の担当業務において積極的に活用し、業務の改善や効率化を図る機会に直面する可能性が高いものと想定される。

一方で、「DX概論」の授業を開講する直前の今年度前期に「知の広場」の授業においてDX人材育成推進室が受講者にアンケート調査を行ったところ、DXについて「よく知っている」または「知っている」と回答した学生は回答者の3割を下回った。(辻, 2024:3)

「知の広場」は入学間もない1年生が受講するのにに対し、「DX概論」は2年生以上の学生を受講対象としているため、この調査結果を単純に援用することはできないが、授業においてはDXを認知している学生の比率を3割程度と想定して教材を整備し、講義することとした。

3.2 授業における到達目標

これらの想定を踏まえ、当授業においては、授業の一般目標を以下の3点とした。

- DXの背景、概念、重要性を理解する。
- DXはデジタルツールの導入ではなく、課題解決のための取り組みであり、データやデジタル技術はそのための手段にすぎないことを理解し、説明できる。
- 課題解決においてデータやデジタル技術、各種ツールを活用する場面をイメージできる。

また、ルーブリックによる授業の到達目標については、教学マネジメント室のご協力を得て、下記のレベル3 またはレベル4 を目指すこととしている。

- レベル3:DX実践への関心があり、実践事例を理解でき、必要な知識を身につけている。
- レベル4:DX実践への関心が深まり、実践事例の応用例を想像でき、必要な知識を身につけている。

3.3 授業の主な内容

授業の主な内容は表1のとおりである。

表1 「DX概論」授業の主な内容

項目	主な内容
第1週	DXとは何か DXの定義、DXの取り組み例、DXを学ぶ視点
第2週	DXと社会変化 Society 5.0、各国のデジタル化の動き
第3週	DXの素材としてのデータ1 データ化の意義、データドリブン
第4週	DXの素材としてのデータ2 データ分析・活用のアプローチ
第5週	デジタル技術と企業1 デジタル技術と働き方の変化
第6週	デジタル技術と企業2 デジタル技術とビジネス
第7週	DXの進め方1 企業のビジョンと経営戦略、経営戦略とDX
第8週	DXの進め方2 デジタル化のステップ、DXで目指すもの
第9週	DXの進め方3 データとデジタル技術が可能にするイノベーション、DXの成功事例、失敗事例
第10週	DXの進め方4 DXリーダーに求められるもの
第11週	事例に学ぶDX1 株式会社原田屋様
第12週	事例に学ぶDX2 青藍会グループ様
第13週	事例に学ぶDX3 住吉工業株式会社様
第14週	事例に学ぶDX4 NGK エレクトロデバイス株式会社様
第15週	まとめ これからのDX

第1回目から第6回目までは、DXの定義、

企業や自治体におけるDXの取り組み事例、またDXを構成するデータやデジタル技術の解説を通して、到達目標の一番目に掲げたDXの背景、概念、重要性を理解できるようにした。

それを踏まえ、第7回目から第10回目までは、筆者のAGCでの実務経験に基づき、企業のビジョンと経営戦略、そしてDXの取り組みが一連のものとして存在していることを解説するとともに、多くの企業は、自らの競争優位性の確立を目指して経営戦略の一環としてDXに取り組んでいることをできるだけ詳しく解説した。これによって到達目標の二番目に挙げている、データやデジタル技術はあくまでもDXの手段であり、競争優位性の確立に向けた課題解決、変革がDXの目的であることを理解し、実感できるようにした。

こうした解説を補強するため、第11回目から第14回目までの授業では、山口県内のDX先進企業をゲストスピーカーとして招き、自社のDXの取り組みを紹介していただいた。今期の授業では、株式会社原田屋にオンラインウェディングの取り組みを、青藍会グループにヘルスケアの領域でのDXの取り組みを、住吉工業株式会社に建設DXの取り組みを、そしてNGKエレクトロデバイス株式会社に製造DXの取り組みをそれぞれプレゼンテーションしていただいた。これらによって、到達目標の三番目であるデータやデジタル技術を活用した課題解決の場面を具体的にイメージできるようになることを狙っている。

そして第15回目の授業ではこれからのDXと題して、学生が本学を卒業した後を展望し、企業間、あるいは地域と企業を跨って新たな価値を創出する取り組みが強化され、こうした領域にDXが浸透していくと想定されることを解説した。

授業は各回ともスライドを用いて行い、授業外指示事項として原則として毎回、授業に関連する課題に対する回答を学生が考え、提出する形とした。

3.4 授業において解説に注力している事項

授業においてはDXの初学者が基礎的な理解を深めることを重視し、特に以下の3点に注力している。

- ・DXは身近な存在であり、学生の身の回りにあるパソコン、スマートフォンやインターネットなどを活用した取り組みであることが理解できるようにすること。



図1 アマゾンの事例の説明用教材

DXにおいては多くの企業が身近にあるデジタル技術やインターネットを通してやり取りされ、蓄積された大量のデータを使って変革を実現している。そして、図1に示すとおり、たとえば学生にも身近なアマゾンには、これらによっていつでも、どこでもほしい本が買えるビジネスモデルを作り上げ、既存の書店との競争において、圧倒的な優位性を確立したことなどを解説している。

- ・企業がDXに取り組む目的を経済産業省のDXの定義に言及した上で、経営の視点から理解すること。

企業は、競争優位性を確立するために、経営戦略に基づいた変革に取り組んでおり、その変革に向けてデータとデジタル技術を活用している。すなわち、D(データとデジタル技術の活用)はあくまでも手段であり、X(変革)することが重要であること、そして変革によって、競争優位性を確

立することを目指している点を解説している。

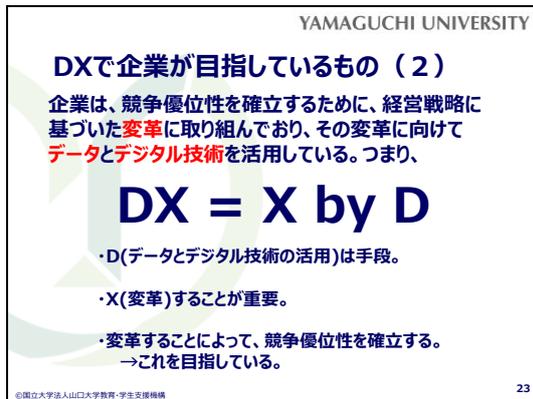


図2 DXの目的の説明用教材

- DXを学ぶ視点として、企業や自治体がお客様や社会に提供しようとしている価値と、そのための変革の取り組みに着目することの重要性を理解すること。このように、提供すべき価値から発想し、その価値を提供するための変革を構想し、そしてデータとデジタル技術を活用してその変革を実現するというプロセスは、本学が教育理念として掲げている「発見し」「はぐくみ」「かたちにする」にも通ずるものであることを解説している。



図3 DXを学ぶ視点の説明用教材

4 コンセプチュアルスキルの向上

4.1 ビジネスにおいて求められるスキル

ロバート・カッツによると、ビジネスにおいてマネジャーに必要とされるスキルは以下の3つに整理される。そして一般的に、マネ

ジャーの階層が上がるほど、コンセプチュアルスキルとヒューマンスキルの必要性が高まるとされている。(奥村他, 2012:31)

- ・テクニカルスキル(業務処理技能)
特定の仕事や活動を行ううえで必要とされる専門的な知識や技能であり、仕事をする上で用いる技術や道具を適切に選択する能力。
- ・ヒューマンスキル(対人関係力)
組織において問題を解決する際に必要となるコミュニケーションなどの非定型的な対人関係能力や人々とともに働く(協働する)際に必要とされる能力。リーダーがフォロワーや上位リーダーとともに組織目標を有効に達成させるための能力。
- ・コンセプチュアルスキル(概念化能力)
組織の将来構想や戦略的計画を立てる能力であり、問題発見, 課題設定, 政策立案などの能力。

DXは、デジタルの力を活用して、新しい価値をお客様や社会に提供すること、それによって競争優位性を高めること、質の高い行政サービスを提供することを目指して、企業や自治体がビジネスモデルや組織風土などを大きく変える取り組みである。したがってDXにおいては、企業のビジョンや経営戦略に沿った新しいビジネスを構想したり、既存のビジネスの改善課題を見出すためのコンセプチュアルスキルを高め、そこにデジタル技術の活用スキル、データ分析スキルといったテクニカルスキルを活用していく視点が欠かせない。このため授業においても学生のコンセプチュアルスキルを高めることに意を払っている。

4.2 コンセプチュアルスキル向上の工夫

コンセプチュアルスキルを高めるには、ケーススタディの授業が望ましいと筆者は考える。一方で実業の経験のない学部においてにはビジネススクールで使用するような複

雑で長文のケーススタディ教材を読みこな
し、それに基づいて討議することは難しいと
思われる。このため、授業では企業や自治体
のDXの取り組み事例を数多く示すとともに、
なぜそうした取り組みをしているのかを企業
のビジョンやその実現に向けた経営戦略の側
面から、筆者の実務経験に基づいて噛み砕い
て解説することに重きを置いている。企業に
おけるDXの取り組みそのものやそこで活用さ
れているデジタル技術の詳細ではなく、企業
のビジョン、経営戦略とDXの取り組みの繋が
りを、あたかもその企業の社員として疑似体
験することで、実業の経験のない学生でも企
業や自治体の将来構想を踏まえて、現状の問題
や課題を発見し、その解決に向けたDXの取
組みを構想する力を高めることができるよう
に配慮している。

具体的には、図4に示すようにAGCが「ビ
ジョン」として“Look Beyond”を策定し、
AGCグループが目指す将来像、ありたい姿と
して「AGC、いつも世界の大事な一部」をグ
ループ社員5万人で共有していること、図5
に示すようにその「ビジョン」の実現を見据
えて中期経営計画として経営戦略を立案し、
その戦略の柱の一つに「DXの加速による競争
力の強化」を織り込んでいること、さらに図
6に示すように、この戦略に基づいて、たと
えば欧州の建築ガラス事業部門ではDXの取
組みの一つとして、建築ガラスの断熱性能や
意匠性などの仕様決めから試作品の製作まで
を1日で完結するビジネスモデルを構築し、
AGCにしかできない街づくりという新たな価
値を提供していることを動画も交えて詳しく
解説している。

図4 AGCのビジョン

図5 AGCの経営戦略

図6 AGCのDXの取り組み

5 学生からのコメント、授業評価

こうした授業に関して、学生からは授業外
指示事項の中で以下のような趣旨の前向きな
コメントを得た。

- ・企業にはビジョンがあり、それに沿った
経営戦略を立て、DXに取り組んでいること
が理解できた。

・企業のビジョン、経営戦略、DXなど、それぞれ個々のものとしてとらえていたが、これらの繋がりが理解できた。

また、地域活性化人材育成事業（SPARC事業）の一環で、教学マネジメント室のご協力も得て全15回の授業後に実施した「連携開設科目授業評価アンケート」においては、「DX概論」の授業内容を理解できたかとの質問に対して、回答者21名の100%が「そう思う」または「ややそう思う」と回答しており、その理由を一部要約、抜粋すると、

- ・DXについて知識を持たないところから、何を目的に、どのように導入し、どのような課題があるのかを知識として得ることができた
- ・受講前はDXに難しいイメージを抱いていたが、授業を通してDXとはどのようなものなのかを理解することができた

などを挙げている。

また、シラバスの到達目標を達成したと思うかとの質問に対しては、回答者21名のうち20名が「そう思う」または「ややそう思う」と回答している。

さらに、ルーブリックによる到達目標では回答者21名のうち10名がレベル3、8名がレベル4、2名がそれを上回るレベル5にまで到達したと自己評価している。

これら授業外指示事項におけるコメント、「連携開設科目授業評価アンケート」の結果を見る限り、DXの実践的な知識を深め、コンセプチュアルスキルを高める狙い、およびこの狙いに基づく授業の到達目標を概ね達成できているのではないかと考える。

6 今後の取り組み課題～授業のさらなる充実に向けて～

6.1 充実の方向性

「DX概論」の授業では今後コンセプチュアルスキルを一層高めることに資するため、以下の2点について改善を図ることを考えてい

る。

まず一点目として、DXをデータやデジタル技術の活用によって促進されるイノベーションの取り組みとしてとらえる視点を学生により具体的にわかりやすく提供するための内容を充実させたい。

二点目として、こうしたイノベーションの取り組みには理論を越えた経営者の志、強い思い（経済学者のジョン・メイナード・ケインズの唱える「アニマル・スピリット」）が必要不可欠であり、そのことを学ぶためのケーススタディ教材を整備したい。これらについて以下に詳述する。

6.2 イノベーションの視点の提供

既承のとおり、イノベーションを「新結合」として最初に提唱したのは、経済学者のシュンペーターである。シュンペーターは、イノベーションを「新規の、もしくは、既存の知識、資源、設備などの新しい結合」（一橋大学イノベーション研究センター、2022:2）と定義した。「DX概論」の授業においては、シュンペーターのこの定義に沿って社会やお客様が受け入れる新たな価値を提供するための「新結合」をイノベーションとして解説している。

経済産業省は前記のとおり、DXを企業がデータとデジタル技術を活用した変革によって競争優位性を確立しようとする取り組みとしているが、これをイノベーションの側面から読み解くなら、企業におけるDXとは、データとデジタル技術によって「新結合」を促進し、それによって新たな価値を提供することで競争優位性を確立しようとする取り組みであると言えることができる。

このことを複数の企業の事例に基づいて以下で確認してみる。たとえばブリヂストンは、長年培ってきたタイヤの知見を強みとし、日本航空の子会社であるジェイエアの航空機との「新結合」によって、より精度の高

い計画的なタイヤ交換を可能としている。そしてこの「新結合」を促進しているのが、データとデジタル技術、すなわち航空機のフライトデータとその解析技術、およびこれらに基づくタイヤの摩耗・交換日の予測技術である。このようなデータとデジタル技術が促進する「新結合」によってブリヂストンは、お客様であるジェイエアに対して、より精度の高い計画的なタイヤ交換という新たな価値を提供しており、またジェイエアでは、それがタイヤ在庫の削減および航空機整備作業の効率化につながっている。これらを示したものが図7である。



図7 ブリヂストンのイノベーション

また、山口市の中央寝装は、もともと綿布団を作って販売する、いわゆる「モノ」売りの会社として創業したが、人口が減少し、布団の需要が減る中、良質の眠りをプロデュースするという「コト」売りの事業に転換した会社である。中央寝装では、寝室環境や寝具に関する専門知識と、午前4時頃から気温が下がることが多いなどの山口地方固有の情報を持つ店員が、眠れない、寝つきが良くない、熟睡できないなど、お客様の眠りの悩み、困りごとを聞いて、それを解消するための寝具を提案する。ここでは、中央寝装が強みとして持っている眠りに関する深い専門知識とこの地域固有の情報、布団だけではなく、マットレス、枕、寝間着、アロマなど眠りの質を高めるための質の高い寝具の幅広い

調達力とが「新結合」されている。そしてこの「新結合」を促進しているのは、「SLEEP TECH」と呼ばれる眠りに特化したデータ分析技術や、来店したお客様の睡眠環境や寝具、体型などに関する情報と、そのお客様への提案履歴や購入履歴を一元管理するお客様データベースである。図8に示すとおり、これらのデータとデジタル技術が「新結合」を促進することで、中央寝装は眠りのトータル・コーディネートを実現し、良質の眠りという新しい価値を提供しているのである。



図8 中央寝装のイノベーション

中央寝装のこのようなビジネスモデルは、価格よりも眠りにこだわりのある高価格帯のお客様を取り込むことに成功しており、販売単価は従来よりも大幅に上昇している。さらに布団の「売り切り」ではなく、はじめに布団を購入したお客様に対して、たとえばその後は眠りの質を高める効果のあるアロマ、枕、マットレスなどを定期的に提案することで、お客様とのつながりが途絶えないようにしている。これらによって、人口が減少し布団の潜在需要が減る中で、高価格帯のお客様を継続して取り込むことが可能となっているばかりか、ロコミを中心に潜在顧客を増やしていく効果も相俟って事業を成長させているのである。

以上に述べたような視点から主に企業を中心としたDXの取り組み事例を授業の中で数多く解説することで、DXは決して限られた人材

が取り組むインベンション（発明）ではなく、お客様や社会に新たな価値を提供することを起点として、そのための変革を自らの強みを織り込んだ「新結合」として構想し、そこにデータやデジタル技術を活用する取り組みであることを理解できるようにしたい。

6.3 ケーススタディ教材の整備

こうした企業のイノベーションの背景には、経営者の志、強い思いがある。中央寝装の場合、山口県や山口市の人口減少に合わせて、布団の潜在需要も減り、同業者が次々と廃業する中で「眠りで地域一番の店になりたい。それによって家業を残したい」「良質の眠りを追求し、提供することで、山口を元気にしたい。人口が減って寂れていく山口をなんとかしたい」という経営者の強い思いが「コト」売りから「モノ」売りへの転換を支えている。DXに限らず、企業においてはこうした経営者の理論を越えた志が事業の成功要因となるのが少なくない。先にコンセプチュアルスキルを高める上ではケーススタディが適しているものの、大学生には難しいことを述べた。



図9 作成中の簡易的なケーススタディ教材

一方でこのような志がイノベーションの原動力となっていることを学生が体感できるス

トーリーをまとめたいと考え、中央寝装にご協力いただき図9に示すような簡易的なケーススタディ教材として整備を進めている。完成した教材は来年度の「DX概論」の授業から活用することを想定しており、教員が教材を読み解きながら、それを踏まえて学生同士が討議するスタイルでコンセプチュアルスキルの向上に役立てたい。

7 結びにかえて

これからのDXを見据えたとき、筆者は二つの方向性があると考えている。一つは、これまでそれぞれの企業や自治体が単独の企業内、自治体内で取り組んできたDXが企業や自治体を跨った取り組みに進化することである。本稿でも取り上げたブリヂストンとジェイエアのようなケースはそれに該当するものであるが、こうしたケースは今後ますます増えてくることが想定される。また、データやデジタル技術を活用してAGCのような素材メーカーがお客様とつながってサプライチェーン全体の効率化や競争力の向上を狙った取り組みを推進することも考えられる。さらに沿岸部にコンビナートが集積している山口県ではスマートコンビナートの取り組みを関連する企業と県が検討している。ここでもDXが不可欠となるであろう。

もう一つの方向性は、社会的価値の創出に向けた取り組みである。たとえば企業と自治体がカーボン・ニュートラルの取り組みで協業する、あるいは農業のスマート化を通して高齢化の進んだ地域の農家と企業とが協業するといった事例が今以上に増えてくる可能性がある。山口県においてもまだ規模は小さいものの、周南市の大島干潟でブルーカーボンクレジットの取り組みを進めており、近隣の企業がそのクレジットを購入している事例がある。

こうした多様なステークホルダーに対して新しい価値を提供する取り組みにおいてデー

タとデジタル技術を活用したイノベーションは不可欠である。日本においては、コーポレートガバナンス改革と同様に、当初は企業の稼ぐ力を高めるための手段の一つと位置付けられているきらいもあったDXであるが、今後はこのような幅広い領域に浸透していくことが想定される。

こうした取り組みにおいては、企業にとどまらず社会全体の将来構想を描き、その実現に向けた戦略を立案する能力、すなわちコンセプチュアルスキルがどうしても必要になる。

これから社会の大きな変化に立ち向かうことを余儀なくされるであろう本学の学生に、今後もDXを通して実践知を深めるとともにコンセプチュアルスキルを高める機会を積極的に提供していきたいとの思いを新たにしているところである。

(DX人材育成推進室 副室長・准教授)

【謝辞】

本研究が対象とする「DX概論」の授業の学生への周知、受講者の募集、シラバス作成等において、DX人材育成推進室の野崎浩二教授、辻多聞准教授、川尻剛士助教、教育連携関係の皆様にご多大なるご協力をいただいた。また、第4回目の授業においては大学院創成科学研究科の山口慎吾教授に海外出張の直後にも関わらず講義をお引き受けいただいた。さらに学生諸君においてはDXへの探求心に基づき、まさにファーストペンギンとして授業を受講してくれた。ここに深く感謝申し上げる次第である。

【参考文献】

河合美香，那須清吾，豊田裕貴，2017，「日本企業のデジタルトランスフォーメーションの質的比較分析による研究」『グローバルビジネスジャーナル』3巻1号

鈴木康宏，2022，「日本企業におけるDX推進組織の構造的課題—比較制度分析からみた組織構造転換の必要性—」『都市経営研究』第2巻第1号

経済産業省，2020，「デジタルガバナンス・コード2.0」

辻多聞，2024，「学生のデジタルトランスフォーメーション（DX）認識度とこれからの大学でのDX教育に関して」『大学教育』第21号

奥村康司，上林憲雄，平野光俊，2012，「入門人的資源管理」中央経済社
一橋大学イノベーション研究センター，2022，「新装版イノベーション・マネジメント入門」日本経済新聞出版社