

第2章 標準化の歴史的トピックと現代

学習の目的

- ・ 標準化の光と影を把握する
-

学習に必要な知識

- ・ 互換性
- ・ 効率化
- ・ 市場拡大
- ・ 標準化競争
- ・ 政府の産業政策
- ・ 価格競争
- ・ モジュール化

第1節 1717年 マスケット銃モデル 1717 の標準化

標準化に関する有名なトピック

- 1717年 マスケット銃モデル1717の標準化
 - 部品を標準化し、戦地での故障に現場で対応できる武器を実現
 - 製造コストの削減に成功するのは1780年以降
 - → 欧州の技術者魂が標準化に抵抗 米国で実用化

標準化の歴史的なトピックを振り返りながら標準化のビジネス効果を見ていこう。有名な標準化のトピックの一つに、1717年に開発されたマスケット銃の事例がある。マスケット銃というのは色々なタイプがあるが、その中で1717年にフランスで開発された「モデル 1717」は、標準化された銃であることが特徴である。銃を標準化することにより、戦地で銃が壊れたら、壊れた箇所を交換して修理することが可能となった。それまでは、工場から離れた戦地で銃が壊れると、銃を工場へ送り修理しなければならなかった。この方法だと、時間も掛かるし、コストや手間も掛かってしまう。ところが、部品を替えるだけで銃が修理できるようになり、効率的に戦えるようになった。このマスケット銃のモデル 1717は、標準の効果を利用した典型的な事例である。

このように標準化が行われると、部品だけを専門に造る者が現れて効率よく銃を生産する、即ち生産の効率化も図れるはずである。しかし、フランスや隣国の英国では、生産の効率化はあまり成功しなかった。実はフランスや英国の技術者魂が邪魔をしたと言われている。ゆえに、効率化が図られたのは米国であり、その時期は 1780 年頃であった。

AKB48にみる標準化効果

秋元氏の考えたビジネスモデル

・ いつでも会いに行けるアイドルを作る

人気が出れば一人のアイドルでは必ず対応できなくなる

➡ アイドルを複数作り、代替性を持たせれば対応可能

調達基準を下げ、アイドル原料を安価に調達
アイドルを大量に生産して市場を拡大
アイドルの代替を可能に
比較優位は多様性で確保

マスケット銃のモデル 1717 の事例で見られるような部品の交換から得られる効果は、現代のビジネスにおいても重要である。多くの人が知っているアイドルグループに AKB48 がある。AKB48 も標準化を行い部品交換の効果を上手く使ったビジネスである。AKB48 は、プロデューサーの秋元氏が「いつでも会いに行けるアイドル」を作りたいという発想から生まれたグループである。いつでも会いに行けるアイドルということは、東京秋葉原の AKB 劇場に行けば「必ず AKB が居る」という状態を作りたいわけである。しかし、アイドルが1人であれば AKB 劇場に必ず居ることはできない。もしも必ず居るとすると、アイドルは地方公演もできないし、休暇も取れない。地方公演や休暇を取ってしまうと「いつでも会いにいけるアイドル」ではなくなってしまう。

ではどのようにすればよいのだろうか。それは、代替性を持たせればよいということになる。アイドルを複数作り、代替性を持たせることで、常に AKB48 というグループが秋葉原に居る状態を作り上げたのが、AKB48 のビジネスである。

第2節 1861～1865年 南北戦争

標準化に関する有名なトピック

- 1717年 マスケット銃モデル1717の標準化
 - 部品を標準化し、戦地での故障に現場で対応できる武器を実現
 - 製造コストの削減に成功するのは1780年以降
 - → 欧州の技術者達が標準化に抵抗 米国で実用化
- 1861～1865年 南北戦争
 - 北軍はレール幅を標準化
 - 南軍には三種類のレール幅が存在
 - → 物流の効率化に大差 攻略には障害

次に、標準化に関する有名なトピックとして、1861年から1865年に起きた米国の南北戦争の事例を説明しよう。北軍と南軍が戦い、北軍が勝利したが、勝利の要因に標準があったと言われている。多くの標準の中の一つに、鉄道のレールの幅の標準がある。北軍はレールの幅を統一していたので、効率的に物を運ぶことができた。戦いの前線へ武器や弾薬、食糧を運ぶことが容易であった。

一方、南軍は、南軍に属するそれぞれの州が独自にレールを引いており、レールの幅は統一されていなかった。レールの幅が異なる箇所ごとに、列車から列車へ物資を積みかえなければならなかったため、前線に武器や食料を迅速に運ぶことができなかった。これが南軍の敗北に繋がったと言われている。

ただし、北軍は南軍を攻めていく過程において、レールを全て引き直さざるを得なかった。レールを引くことは簡単ではないため、迅速に前線を進行させることが北軍はできなかったと言われている。

標準という分野において、鉄道のレールの幅は沢山のトピックを残しており、これを対象とした研究も多い。では、日本のレールの幅はどうなっているのだろうか。日本では、JR各社の在来線や多くの私鉄は狭軌と呼ばれる幅を採用しているが、新幹線や一部の私鉄だけは標準軌と呼ばれる

鉄道標準化の歴史

- レール幅(標準軌:1435mm(4フィート8.5インチ))
 - 北東イングランドの炭鉱で用いられていた馬車軌道の軌間

鉄道標準化の歴史

- レール幅(標準軌:1435mm(4フィート8.5インチ))
 - 北東イングランドの炭鉱で用いられていた馬車軌道の軌間
 - 1814年:ジョージ・スティーヴンソン:炭鉱鉄道用蒸気機関車製造
 - 1845年:英国王立委員会:国防上の観点から軌間の統一を法制化
 - 1886年:鉄道規格統一会議(ドイツ、フランス、イタリア、オーストリア=ハンガリー、スイス)で標準軌に合意

1435mm の幅を使っている。さらに路面電車やその歴史を持つ線では、1372mm の幅を使っている線もある。

なぜ、標準軌と呼ばれているかという
と、世界の鉄道の標準の幅が「1435mm」、
フィートにすると「4 ft 8.5 in」だからである。
この 4 ft 8.5 in という幅は、もともと、
北東イングランドの炭鉱で用いられていた
馬車の車輪の幅である。炭鉱付近の道では
石炭を運ぶために多くの馬車が通ること
になるが、車輪の幅がそれぞれ違っていると
車輪により地面が掘れる位置も変わるので、
道が荒れる。車輪の下に鉄板を敷いて
これを防ごうとすれば、馬車の車輪の幅を
合わせるのが都合がよい。これが標準軌の
始まりである。そして、4 ft 8.5 in という値
はデファクト的に利用が拡大していった。

この鉄板が発展したのが鉄道のレールである。
レールを同じ幅で作っておけば、異なる
鉄道会社の列車であっても車輪の幅が
同じであれば、レールの上を通れる。この
ようにして、鉄道のレールの幅も 4 ft 8.5
in 、すなわち 1435mm になった。この標準
化に大きな役割を果たしたのが、1814 年に
ブリュッヘル号を開発して蒸気機関車時代
の幕を開いたジョージ・スチーブンソンで
ある。英国では彼を中心に、それまでばら
ばらであったレールの幅を統一することが
国家的に行われた。要因は、物流の効率化
と共に国防上の問題であった。そして、
1845 年に 1435mm の幅が英国において標準
化された。

鉄道標準化の歴史

- レール幅(標準軌:1435mm(4フィート8.5インチ))
 - 北東イングランドの炭鉱で用いられていた馬車軌道の軌間
 - 1814年:ジョージ・スティーヴンソン:炭鉱鉄道用蒸気機関車製造
 - 1845年:英国王立委員会:国防上の観点から軌間の統一を法制化
 - 1886年:鉄道規格統一会議(ドイツ、フランス、イタリア、オーストリア=ハンガリー、スイス)で標準軌に合意
 - ロシア、イベリア半島(スペイン・ポルトガル)は広軌を採用
 - 南北戦争で規格の違いが問題に
- 日本はなぜ狭軌になったか?
 - メリット・デメリットは?

日本の鉄道

標準軌	1435mm	新幹線 京成電鉄 京浜急行 阪急電鉄 阪神電鉄 京阪電鉄 近畿日本鉄道(一部除く) 西日本鉄道 路面電車の大半
狭軌	1372mm	京王電鉄(井の頭線除く) 都営新宿線 都電荒川線(旧都電線)、東急世田谷線、旧京成電鉄等
	1067mm	JR在来線 東武鉄道 西武鉄道 東急電鉄(一部除く) 小田急鉄道 相模鉄道 名古屋鉄道 南海鉄道 京王電鉄(井の頭線)
	762mm	黒部峡谷鉄道 三岐鉄道北勢線等

英国で標準化されたレールの幅は、欧州の鉄道規格統一会議において、欧州規格となった。この会議には、ドイツやフランス、イタリア、オーストリア、ハンガリーなどが参加していた。したがって、欧州のレールの幅は基本的に標準軌で統一されている。欧州に行くと沢山の国際列車が走っている。これは国を跨いでもレールの幅が同じだから、国際列車を運行できるのである。欧州が標準軌に標準化されている効果である。ただし、ロシアやスペイン、ポルトガルは、標準軌を採用しなかった。標準軌より幅が広い広軌を採用した。

先ほど述べたように、米国の南北戦争時の南軍の州には色々なサイズがあった。では、日本はどのようになっているのであろうか。概ね、日本には4種類のレールの幅がある。欧州で採用されている標準軌を使っているのはJRの新幹線だけではなく、いくつかの私鉄も使っている。関東では京成電鉄や京浜急行など、関西では近畿日本鉄道など、それから九州の西日本鉄道などが使っている。標準軌の他には狭軌と呼ばれる1372mmや1067mm、762mmなどの幅がある。1067mmをJR各社の在来線は採用しており、その他の多くの私鉄や地下鉄も狭軌を採用している。

では、なぜ日本の多くの鉄道は狭軌を採用したのだろうか。日本で初めて鉄道が運行したのは、明治5年、1872年である。新橋と横浜の間に敷かれたレールの幅は、1067mmの狭軌であった。鉄道運行の技術

は英国から導入したのだが、当時の日本の役人が「日本は狭いから、狭くていい」という判断をしたとも言われている。標準軌と比べると狭い幅のレールを選んだことで利点もあったが、様々な苦勞を背負い込むことになった。どのような苦勞かという
と、狭いレール幅のままで車両の幅を標準軌と同じサイズまで広げたため、列車の速度を上げることに大変苦勞した。昔、東北本線の運行列車に「特急ひばり」があった。これは世界で一番速い狭軌鉄道の列車だと言われていた。やはり狭いレールの上で、速度を上げるのは難しい。そのため、新幹線のレールの幅は標準軌が採用されたのである。

日本国内に4種類のレール幅が採用されたことは、現在においても色々な問題を起こしている。首都圏では東京都内の地下鉄が郊外の私鉄へ直通運転したり、JR 東日本と私鉄の路線で直通運転したりするように、鉄道事業者の異なる複数区間に列車が乗り入れている。ところが地下鉄やJR、私鉄、それぞれが採用したレール幅によって直通運転、すなわち乗り入れができる区間が決まってしまう。例えば、スライドに示すように、小田急は地下鉄の千代田線を通してJR 東日本の常磐線に乗り入れている。これは小田急と千代田線、JR 東日本のレール幅が同じであるから乗り入れることができる。同じように、京王は地下鉄の都営新宿線に乗り入れており、京急は地下鉄の都営浅草線を通して京成に乗り入れ

関東の鉄道	
1067mm	小田急 ⇄ 千代田線 ⇄ JR常磐線 東急田園都市線 ⇄ 半蔵門線 ⇄ 東武線 東急東横線 ⇄ 日比谷線 ⇄ 東武線 東急目黒線 ⇄ 南北線 ⇄ 埼玉高速鉄道線 東急目黒線 ⇄ 都営三田線 JR中央線 ⇄ 東西線 ⇄ JR総武線/東葉高速線 東武東上線/西武池袋線 ⇄ 副都心線 ⇄ 東急東横線 ⇄ 横浜高速鉄道 東武東上線/西武池袋線 ⇄ 有楽町線
1372mm	京王線 ⇄ 都営新宿線
1435mm	京急線 ⇄ 都営浅草線 ⇄ 京成線(1959年に1372mmから1435mmに改軌) 都営大江戸線 鉄輪リニアモーター式 銀座線、丸ノ内線 第三軌条方式(銀座線のトンネルの方が狭い)

鉄道の規格(国内規格の変遷)

- JR(旧国鉄規格)、JIS(日本工業規格)、JRIS(日本鉄道車両工業規格)などが役割りを分担
- JR民営化後はJRは廃止。その多くはデファクト規格として各社に残る。
- JIS見直しの過程でJIS規格の多くが廃止、JRIS規格に吸収。

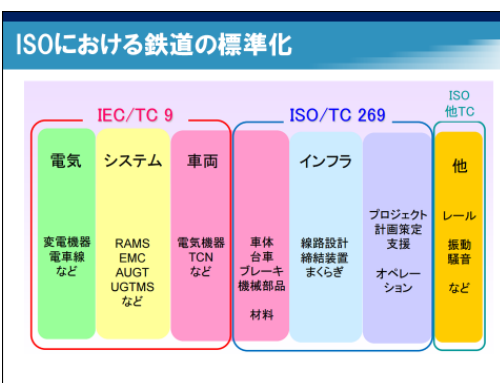
ている。これも京王と都営新宿線、そして、京急と都営浅草線、京成のレール幅が同じだからである。しかし、小田急は京急や京成に乗り入れることはできない。JR 東日本は京王に乗り入れることはできない。レール幅が異なるため、乗り入れることができないのである。

このレール幅の違いを克服して乗り入れを実現した事例もある。先に説明した京急と都営浅草線、京成の乗り入れである。以前、京成は 1372mm のレール幅を採用していた。京急や都営浅草線との乗り入れを可能とするために、1959 年、京成はレールを取り換えて 1435mm のレール幅に変更した。この変更により、羽田空港から成田空港まで、列車を乗り換えることなく移動できるようになったのである。

以上、説明したような鉄道のレール幅の標準化による運航列車の互換性、すなわち、標準化による互換性の実現というのはビジネスの上で極めて重要な効果である。

レール幅の標準化に限らず、日本の鉄道の標準化は、JR 各社が日本国有鉄道であった時代には、丁寧に国の規格として作られていた。1987 年に JR 各社が発足したあとは、標準化の活動が分散した状態である。国の規格の一部はデファクト標準となり JR 各社に残っているが、多くは、廃止されたり、鉄道規格に変わったりしている。

また、鉄道事業の複雑なところだが、標準化を行う団体も変わってきている。例えば、電気やシステムに関しては、電気系の



標準なので、IEC で標準化を行わざるを得ない。線路設計などは、インフラや土木工事の要素が多いので、ISO で標準化が行われる。車両は、電気とインフラ、両者に関係するので、ISO と IEC の両方で標準化が行われる。このように鉄道一つでも色々な標準が様々な組織で標準化をされている。このような現象は、鉄道に限るものではない。色々な設備、色々な製品の標準化を複数の団体で行っているというのは一般的なことである。まさに、どの団体で、どのような標準を作るのかというのも、企業を取り得る一つの戦略である。

第3節 1887～1892年 エジソン対ウェスティングハウス

標準化に関する有名なトピック

- 1717年 マスケット銃モデル1717の標準化
 - 部品を標準化し、戦地での故障に現場で対応できる武器を実現
 - 製造コストの削減に成功するのは1780年以降
 - → 欧州の技術者達が標準化に抵抗 米国で実用化
- 1861～1865年 南北戦争
 - 北軍はレール幅を標準化
 - 南軍には三種類のレール幅が存在
 - → 物流の効率化に大差 攻勢には障害
- 1887～1892年 エジソン対ウェスティングハウス
 - GE(エジソン)の直流電源とWestinghouseの交流電源
 - 電気椅子の特許で大衆にアピール

三つ目のトピックは、エジソン対ウェスティングハウスの争いである。発明家として有名なエジソンは、電球の発明を使ってGE（General Electric Company）を創業した。そして、電球を売るために、米国で電気の普及を図った。エジソンは各家庭に直流で配電したいと考えていた。これに対して、交流配電を持ち出してきたのがウェスティングハウス（Westinghouse Electric Corporation）であった。ウェスティングハウスは電気の送電効率が良い交流配電を普及させたいと考え、直流配電のエジソンに戦いを挑んだ。このようにして、直流か交流かという配電における標準化の争いが始まった。

エジソンはこの戦いに勝つために電気椅子の特許を取った。なぜ電気椅子の特許を取ったのか。それは電気椅子には交流が使われており、交流の電気を流すことにより人を殺していたからである。すなわち、交流は極めて危険であり人を殺すことができる。このような危険な交流を配電に使うべきではないということを訴えるために、わざわざ電気椅子の特許を取ったのである。

結果的には、世界中の配電は交流が用いられている。交流の方が、圧倒的に配電効率が優れているからである。なぜなら、交流は電圧の変換を容易に行えるからだ。このため、送電時には高い電圧で送電し、利用するときに低圧に下げて使うことが容易になる。高圧で送電できるということは、長い距離を運んだときに電力の減衰が少ないというメリットを持っている。これが要因となって、全世界で交流配電が用いられるようになった。エジソンは敗れたわけである。これが起因してエジソンはGEを追われたと言われている。

このように交流で世界中が統一されたが、興味深いのは「電圧」や「コンセント」である。この二つは標準化に失敗した典型例として知られている。

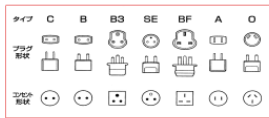
旅行で海外を訪問し電気製品を使うときに、必ず気が付くことはコンセントの形が日本と違うこと。世界各国には色々な形のコンセントがある。そして、目には見えないが、実は電圧も違う。日本は100V、米国は110V、どちらも110V系と呼ばれる電圧

標準化に関する有名なトピック

- 1717年 マスケット銃モデル1717の標準化
 - 部品を標準化し、戦地での故障に現場で対応できる武器を実現
 - 製造コストの削減に成功するのは1780年以降
 - → 欧州の技術者達が標準化に抵抗 米国で実用化
- 1861～1865年 南北戦争
 - 北軍はレール幅を標準化
 - 南軍には三種類のレール幅が存在
 - → 物流の効率化に大差 攻勢には障害
- 1887～1892年 エジソン対ウェスティングハウス
 - GE(エジソン)の直流電源とWestinghouseの交流電源
 - 電気椅子の特許で大衆にアピール
 - → AC電源の技術的優位性が勝敗を決する 電圧とコンセントはばらばら

交流配電に見る標準化

国名	周波数	電圧	プラグ
イギリス	50	230	B/B3
フランス	50	220	C/SE
ドイツ	50	220	C/SE
イタリア	50	220	C
スイス	50	220	C/SE
米国	60	120	A
中国	50	220	A/B/BS/B3/C/C3/SE



である。欧州は 220V 系または 230V 系と呼ばれる電圧である。高い電圧の方が、効率が優れているので、日本でも 200V 系が少しずつ普及し始めている。

そして、先に説明したように各国のコンセントの形が異なっている。スライドに示すように、C 型や SE 型と呼ばれるコンセントは、スイスやフランス、オランダなどで採用されている。日本や米国では A 型と呼ばれるものが採用されている。このコンセントの形は、技術の違いに由来するだけではない。人が感電することを防ぐため、漏電による火災を防ぐため、すなわち安全性を高めるために形状が異なっているのである。C 型や SE 型などの欧州で使われているコンセントは、差込部分が凹んでいることが特徴である。なぜかという、感電防止のためである。欧州では 220V~230V の電圧を用いているため人が感電すると死に至ることもある。これを防ぐために、電気が流れている金属製の部分に人が触れないように、コンセントの差込口が奥に引っ込めて造られている。

では、日本や米国のコンセントは欧州のように差込部分が凹んでいないのは、なぜだろうか。日本や米国は 110V なので人が感電しても死に至る確率は低い。これに対し、電圧が低いということは、電流を大きくする必要がある。220V と 110V の電圧を比べると、同じエネルギーを出すために電圧が半分の 110V は、220V の 2 倍の電流を流さなければならない。そして、抵抗から

配電網の違いの技術的背景

- 当初のエジソン電球が100Vだった
- 電圧が高いほうが送電効率は良い → 欧州は220Vへ



220Vの地域では、感電が最も重大なリスク

110Vの地域では、短絡による火災が最も重大なリスク

重大なリスクを避けるためのコンセント形状を採用

日本でも200V配電が普及しつつあるが、コンセント形状は感電防止に向いていない？

発する熱は電流量の二乗に比例する。つまり、電圧が下がると電流を多く流さなければならず、そのため高熱が発生しやすくなってしまふのである。

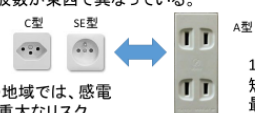
もし、コンセントに埃が溜まって漏電してしまうと、そこで熱が出て発火して火事になってしまう。要するに、110V系のコンセントの最大の課題は、感電ではなく、火事を起こさないようにすることである。したがって、コンセントの差込口は凹んでいない。もし、凹んでいると、そこに埃が溜まり易くなり、火事が起き易くなってしまふ。ゆえに、日本や米国のコンセントは差込口に埃が溜まり難い形状になっている。

このように技術に応じて対応する形も変わるもので、完璧な標準化を行い「全て同じにする」ということが良いとは限らない。それぞれの技術に対し必要な技術を選んで「合理的に適合させる」ということも重要である。

電気に関連したトピックを、もう一つ説明しよう。日本は交流配電でありながら二つの周波数がある。東日本エリアは50Hz、西日本エリアは60Hz。これは典型的な標準化の失敗である。なぜ、このようなことになってしまったかという、日本に初めて発電機を導入したときに、関東はドイツから導入した。これが50Hzであった。関西は米国の発電機を導入した。これが60Hzであった。双方が徐々にネットワークを広げてゆき、互いのネットワークが混在しないように日本の真ん中で棲み分けた。した

配電網の違いの技術的背景

- 当初のエジソン電球が100Vだった
- 電圧が高いほうが送電効率は良い → 欧州は220Vへ
- 日本は関東がドイツ、関西が米国の発電機を導入したため、周波数が東西で異なっている。



220Vの地域では、感電が最も重大なリスク

110Vの地域では、短絡による火災が最も重大なリスク

重大なリスクを避けるためのコンセント形状を採用

日本でも200V配電が普及しつつあるが、コンセント形状は感電防止に向いていない？

がって、東日本と西日本で周波数が違っているのである。

昭和の末ぐらいまで 50Hz と 60Hz、どちらかに周波数を統一させようということは、度々話題に上った。しかし、現在では、話題に上ることは少なくなっている。これは周波数が異なることをクリアする技術が開発されたからである。昔は、東京で使っていた冷蔵庫や洗濯機などを、大阪に持っていくと、周波数が変わってしまうので、わざわざ部品を取り替えて使っていた。今は、技術が進歩して、50Hz でも 60Hz でも、どちらでも使える冷蔵庫や洗濯機が売られている。以前のように、部品を取り換える必要がない時代になったのである。このような標準の違いが問題にならなくなった。これも標準のビジネス効果の一つである。標準の違いの問題を解決する技術、すなわち互換技術が開発されて、標準化競争が終わることもある。標準というのは色々な形で始まり、色々な形で終わっていくのである。

第4節 1908年 T型フォード発売

標準化に関する有名なトピック

- 1717年 マスケット銃モデル1717の標準化
 - 部品を標準化し、戦地での故障に現場で対応できる武器を実現
 - 製造コストの削減に成功するのは1780年以降
 - → 欧州の技術者達が標準化に抵抗 米国内で実用化
- 1861～1865年 南北戦争
 - 北軍はレール幅を標準化
 - 南軍には三種類のレール幅が存在
 - → 物流の効率化に大差 攻略には障害
- 1887～1892年 エジソン対ウェスティングハウス
 - GE(エジソン)の直流電源とWestinghouseの交流電源
 - 電気椅子の特許で大衆にアピール
 - → AC電源の技術的優位性が勝敗を決する 電圧とコンセントはばらばら
- 1908年 T型フォード発売
 - ベルトコンベアで流れ作業を効率化
 - 車種をT型一機に絞って大量生産 市場を拡大

四つ目のトピックとして説明するのは、1908年に発売されたT型フォードと呼ばれる自動車の話である。1908年より前に、米国の自動車メーカーであるフォードは、色々な形の車を造っていた。そして、ベルトコンベアを用い、流れ作業で車を効率的に作るという生産方法もフォードが生み出したものである。この生産方法により、フォードは大きなコストダウンに成功していた。その後、フォードは車種をT型の1機に絞るという判断をした。一つの車種しか造らなければ、より安いコストで、より多く車を造ることができる。フォードは車を標準化してしまったわけである。標準の車、一つだけを大量に造り市場拡大を図るというビジネスを行った。

標準化に関する有名なトピック

- 1717年 マスケット銃モデル1717の標準化
 - 部品を標準化し、戦地での故障に現場で対応できる武器を実現
 - 製造コストの削減に成功するのは1780年以降
 - → 欧州の技術者達が標準化に抵抗 米国内で実用化
- 1861～1865年 南北戦争
 - 北軍はレール幅を標準化
 - 南軍には三種類のレール幅が存在
 - → 物流の効率化に大差 攻略には障害
- 1887～1892年 エジソン対ウェスティングハウス
 - GE(エジソン)の直流電源とWestinghouseの交流電源
 - 電気椅子の特許で大衆にアピール
 - → AC電源の技術的優位性が勝敗を決する 電圧とコンセントはばらばら
- 1908年 T型フォード発売
 - ベルトコンベアで流れ作業を効率化
 - 車種をT型一機に絞って大量生産 市場を拡大
 - → 産業の単純化で熟練工が不要 対フォードの動きが業界標準を生む

このビジネスによって色々な副次的効果が起こった。興味深い効果の一つに熟練工が必要なくなったことがある。自動車を造るためには複数の作業行程が必要であり、以前は色々な作業ができる経験豊かな熟練工が造っていた。しかし、標準化によって、複数の作業工程に分けることができたため、それぞれの工程は、同じ物を繰り返して造る単純な作業となった。この作業は、経験が少ない作業員でも行えるため、熟練工でなくても車が造れるようになった。このようなことに対し、熟練工がストを起こして反発したが、標準化によるコストダウンというやり方は、自動車業界に急速に広

がっていった。T型フォードは、自動車業界のコストダウン事例として、さらに、それによって安くなった自動車の市場拡大事例として、頻繁に取り上げられている。

T型フォードの例のように、一種類しか販売されていない乗り物があるのを知っているだろうか。それは自転車である。自転車には沢山の種類があるように見える。例えば、子供用の小さい物とか、マウンテンバイクのような特殊な物もあるが、基本的に多くの自転車は標準化された同じ部品を使っている。日本だけでなく、世界中で、同じ形の部品が同じように使われている。

なぜ、このようになったのかというと、日本が行った標準化にその理由がある。時代を遡ると、第二次世界大戦の前から日本は自転車を輸出品として育てていた。戦前から日本の自転車は世界各国に輸出されていたが、戦時中に輸出は止まってしまった。戦争が終わり、再び自転車を輸出品として育てるために、徹底的な標準化をして品質の向上を図り「世界に輸出できる品質の自転車を造ろう」というのが、政府の目的であった。

徹底的に標準化を行ったことによって、自転車産業への新規参入はとても容易になった。このような標準化をモジュール化と呼んでおり、自転車はモジュール化を徹底的に進めた製品である。どういうことかという、自転車に使われる全ての部品は、完璧に標準化がされているということである。自転車の規格は、スライドの図のよう

標準化によるモジュール化（自転車）

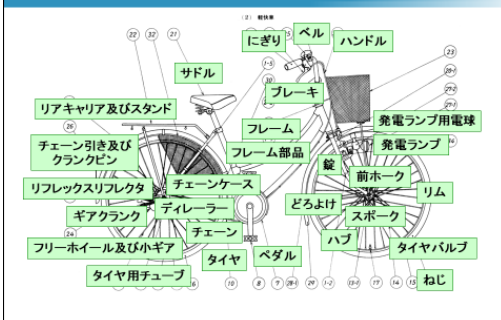
■自転車産業に対する政策

- 主要輸出品の品質を向上させ輸出産業に育てる
- 中小企業の参入を促し産業を成長させる

■自転車標準化の考え方

- 自転車をモジュール化して参入を容易にする
- モジュール内での技術競争で品質を確保

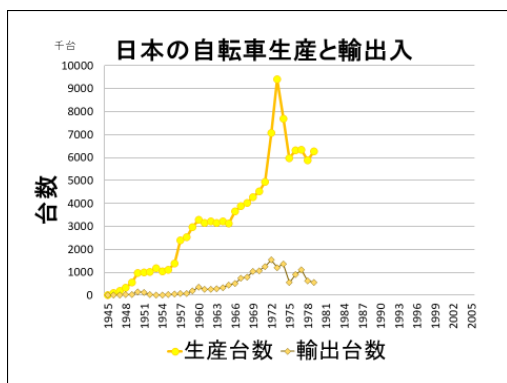
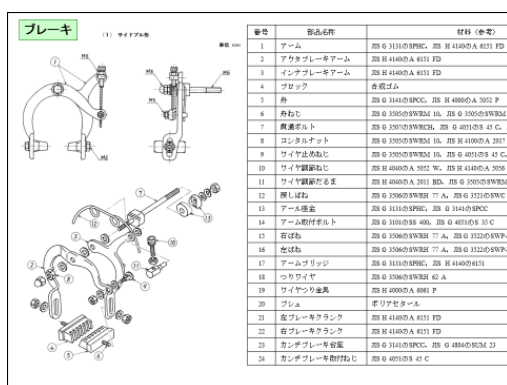
部品毎の徹底的標準化

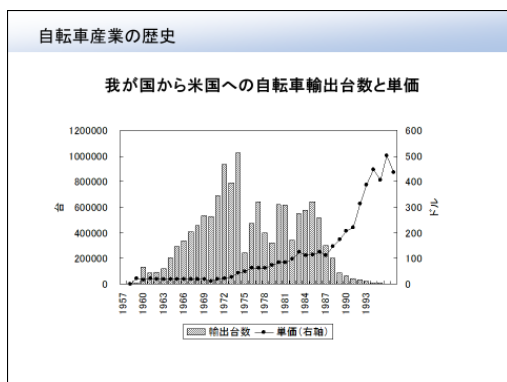


に色々な部品ごとに規格が細かく決められている。例えばハンドルの「にぎり」を見てみよう。「にぎり」という規格を閲覧し、規格に従ってにぎりを造れば、このにぎりをほぼ全ての自転車に取り付けることができる。なぜなら自転車のハンドルは標準化されており、ほぼ全ての自転車のハンドルの太さは同じだからである。

他の例として「ブレーキ」を見てみよう。ブレーキの規格の内容を見ていくと、規格に設計図が記載しており、加えて「JISの何番のネジを使う」ということまで不足なく記載してある。規格表と言うよりも、設計図とも言える内容である。この規格を見れば、誰でもブレーキの部品を造ることができるため、誰でも自転車産業に参入することができるのである。

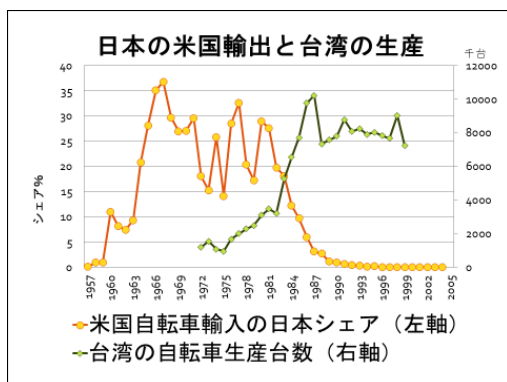
この標準化政策の結果、日本の自転車産業は大きく成長した。スライドのグラフを見れば分かるように、生産台数は次第に伸びていった。1960年代頃、日本は世界に自転車を輸出していたのである。ところが、1972年頃から輸出台数が減少し始めた。なぜ、減少したのだろうか。減少の要因は標準化である。自転車に使われる全ての部品は完璧に標準化がされたため、海外でも日本と同じ自転車が造れるようになったのである。規格が記載してある規格表は、誰でも買うことができ、誰でも記載してある技術内容を見ることができ、そして、誰でも記載してある技術を使うことができる。同じように技術内容が記載してある特許公報



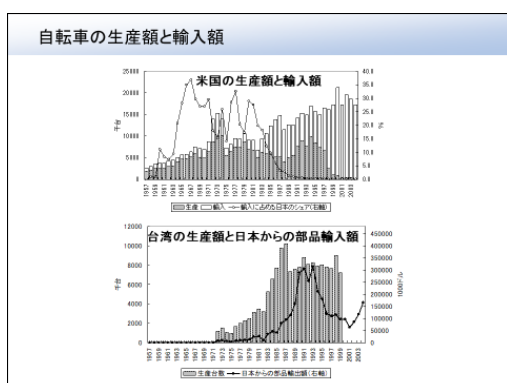


とは異なり、技術を使うことに対して対価を支払う必要はない。

日本の規格は細部に渡り技術内容を記載していたため、他国の自転車メーカーや部品メーカーが日本の JIS 規格を使って自転車を造り始めた。そうすると、後は価格競争である。安い自転車が売れ、高い自転車は売れない。コストを抑えて自転車を造ることができる企業が競争に勝つことになる。日本の輸出台数が減少したのは、標準化により価格競争が起きたことが要因である。

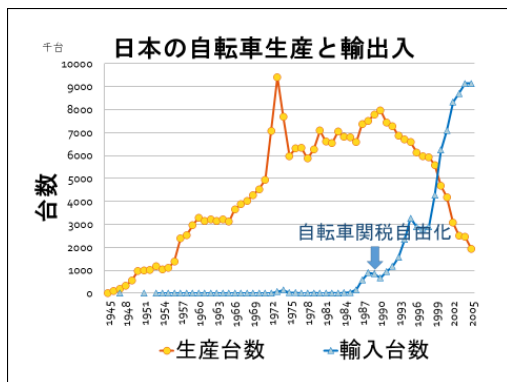


価格競争が始まると、初めに、日本が席巻していた米国の市場が奪われた。奪ったのは台湾である。そして、台湾は、米国だけでなく、日本が獲得していた海外市場を次々に奪っていったのである。今では、人口よりも自転車の生産台数が多く、自転車を大量に生産して世界中に輸出販売している。



スライドの上部のグラフを基に米国市場について年代を遡って振り返ると、まず、米国の国内生産量が減少し、日本からの輸入量が増加している。次に、日本からの輸入量が減少し、台湾からの輸入量が増加している。このデータより、米国市場を獲得していたのが、米国から日本へ替わり、そして台湾へ変わったことが伺えるであろう。

次に、スライドの下部のグラフを見てみよう。棒グラフより台湾の生産量が急激に増加していることが解るであろう。そして、生産量が増加するのと、呼応するように日本からの部品輸入額が増加している。すなわち、台湾は日本から自転車部品を輸入して、組み立てて米国に輸出していたことが伺える。ただし、生産することが難しい部品は日本から輸入していたが、簡単な部品は台湾で造っていた。そのうち、難しい部品でも、台湾で造れるようになっていった。こうして、台湾で殆どの部品を造れるようになり、台湾製の部品を組み立てた後に、海外に輸出するようになった。これが台湾のビジネスである。



標準化によるモジュール化（自転車）

■自転車産業に対する政策

- 主要輸出品の品質を向上させ輸出産業に育てる
- 中小企業の参入を促し産業を成長させる

■自転車標準化の考え方

- 自転車をモジュール化して参入を容易にする
- モジュール内での技術競争で品質を確保
- 結果的にはモジュール内での価格競争になる

■標準化による産業の成長と衰退

- JIS規格が世界の標準として普及し市場が拡大
- 詳細な標準化による海外への技術移転
- 対アジア工業国との価格競争で敗退

このような台湾の台頭により、日本が席巻していた海外市場が奪われた。しかし、国内市場はもう少し後まで頑張った。これは何故だろうか。実は、自転車に関税が掛かっていたからである。自転車の関税が無くなった瞬間に、日本の自転車市場は、一気に台湾企業に奪われた。現在、日本の自転車市場の9割が海外生産品であり、生産地は台湾ではなくて中国である。中国製の自転車が大量に日本に輸入されているのである。理由は、台湾製よりも中国製の自転車の方が、価格が安いからである。なお、日本に輸入されている中国製の自転車の中で、4割ぐらゐは日本の企業が中国で生産している自転車である。そういう意味では、日本の企業も頑張っている。といっても、価格競争力を得るために、日本企業で

あっても中国で造らざるを得ないということである。

自転車について纏めると、冒頭で説明したように、自転車は徹底的にモジュール化と標準化を行ったため、誰でも参入できるようになり、そして、品質も向上したため日本から世界に輸出できるようになり、日本の自転車産業は大きく成長した。しかし、標準化により、同じものを世界中の誰でも造れるようになってしまったので、他国製品との価格競争になった瞬間に市場を次々に取られてしまった。日本の高い人件費では価格競争に勝てない。そうして日本の自転車産業は、中国製の自転車産業にほぼ市場を奪われてしまった。



最後に、面白いデータを見せよう。このスライドのグラフは、自転車の生産台数であり、1995年から2015年に掛けて上昇している線が輸出台数である。この輸出台数に着目して欲しい。先ほど、輸出台数は減少したと説明したが、実は、1995年から2000年の間で徐々に増加している。そして、2010年を過ぎるころから、急速に増加している。これは何故だろうか。これは演習にて答えて欲しい。

第5節 演習2と3

演習2と3

■ 自転車産業復活のシナリオ

- 日本の自転車産業で輸出が伸びているのはなぜか？
- そこに標準化はどのように影響しているか？
- 標準化でモジュラー化してしまった産業で勝ったシマノの戦略とは？
- 電動アシスト自転車ビジネスの戦略とは？

■ AKB48の標準化とは

- どこが標準化されているのか
- 何を目的としているのか
- 同様のシステムをとるものがあるか
- ビジネス上の最大の効果は何か

2 番目の演習として、日本の自転車産業復活のシナリオを考えてみよう。まず、一つ前のスライドで説明した、日本の自転車産業において、近年、輸出が伸びているのはなぜだろうか。そして、そこに標準化はどのように影響しているかを考えて欲しい。次に、標準化でモジュラー化してしまった自転車産業で利益を生み出しているシマノの戦略は、どのようなものだったのだろうか。最後に、電動アシスト自転車ビジネスの戦略は、どのような戦略がとり得るだろうか。これらを考えて欲しい。

3 番目の演習として、AKB48の標準化を考えてみよう。はじめに、どこが標準化されているのだろうか、そして、その標準化は何を目的としているのだろうかを考えて欲しい。次に、同じようなシステムを用いているビジネスがないか探してみて欲しい。最後に、このようなシステムのビジネス上の最大の効果は何か、考えてみよう。