

## 需要分析

### ・弾力性とは何か——定義と求め方

弾力性とは、一般的にはバネやボールなど、外界からの力に対して反発する強さや弾む性質を連想する。経済学における弾力性も同じで、所得の増減や価格の変動などが起きたとき、消費者や生産者が購入量や生産量をどのように変化させるのかを表す。たとえば弾力性が大きいとは、変動に対応して購入量や生産量を大きく変えることを意味する。

100 円の値上がりに対して、購入量の変化が異なる 2 つの財 (商品) A,B を例として考える。

A 財	元の価格	1,000 円→1,100 円	B 財	元の価格	100 円→200 円
	元の購入量	10 単位→8 単位		元の購入量	10 単位→6 単位

A 財は 100 円の価格上昇に対して 2 単位の購入量が減少、B 財は同じく 100 円の価格上昇に対して 4 単位の購入量が減少している。このことから比較すると、B 財は A 財な 2 倍も購入量を減少させている、つまり変化がより大きいため、B 財の方が弾力性は大きいと考えられる。

しかし、これには重要な情報が欠けている。変動以前の状況が考慮されていないのだ。たとえば 1 万単位から 9,900 単位になることと 700 単位が 600 単位になることは同じではない。また、50 円が 100 円になることと 5,000 円が 5,050 円になることでは受け止め方が全く違って来る。よって、変動前の状況を踏まえつつ変化の大きさを捉えることが重要となるため、こうした点を考慮して、弾力性を変化率で表す。

$$\text{需要の価格弾力性}(e) = -\frac{\text{需要量の変化率}}{\text{価格の変化率}}$$

変化率は変化の大きさを変動前の値で割って算出できる。したがって、A 財は

$$\begin{aligned} \text{A 財の価格変化率} &= \frac{100 \text{ 円}}{1,000 \text{ 円}} & \text{A 財の需要量の変化率} &= \frac{-2 \text{ 単位}}{10 \text{ 単位}} \\ \text{A 財の需要の価格弾力性}(e_A) &= -\frac{-2/10}{100/1000} = -\frac{-2/10}{1/10} = 2 \end{aligned}$$

需要量の変化率は 2 単位の減少なので、符号は負になる。同様に B 財は

$$\text{B 財の価格変化率} = \frac{100 \text{ 円}}{100 \text{ 円}} \quad \text{B 財の需要量の変化率} = \frac{-4 \text{ 単位}}{10 \text{ 単位}}$$

$$\text{B 財の需要の価格弾力性}(e_B) = -\frac{-4/10}{100/100} = -\frac{-4}{10} \times \frac{2}{5} = 0.4$$

弾力性を比較するとき、変化の向き（増加，減少）ではなく大きさだけに着目するため、符号を除いた数値で判断する。価格が上昇すれば需要量が減少するので、需要の価格弾力性から符号を取り除くために、マイナスをつけて計算する。よって、上の計算から A 財の方が B 財よりも需要の価格弾力性が大きいと判断できる。

弾力性が 1 より大きければ**弾力的**といい、1 より小さければ**非弾力的**という。よって A 財の弾力性の値は 2 なので弾力的、B 財の弾力性の値は 0.4 なので非弾力的といえる。

また、弾力性は英語で (*elasticity*) といい、通常 **e** で表す。価格を  $p$ 、購入量を  $x$  とし、変動前の価格を  $p_1$ 、量を  $x_1$ 、それぞれの変化の大きさを  $\Delta p$ 、 $\Delta x$  とすると**需要の価格弾力性** (price elasticity of demand) **ed** の定義式は次のようになる。

$$ed = -\frac{\Delta x/x_1}{\Delta p/p_1} = -\frac{p_1}{x_1} \times \frac{\Delta x}{\Delta p}$$

需要の価格弾力性とは、価格の変化率に対する需要量の変化率の割合である。つまり、価格が 1% 変化したとき需要量は何% 変化するかを表している。次の表のような需要と価格の関係をもつ財を例とすると、前の定義式から弾力性が計算できる。

ある価格における需要量は表の左から 1 列目と 2 列目に示されている。この関係を需要関数と呼び、図に表せば需要曲線となる。

価格が 8 から 1 だけ下落すると、需要量は 4 から 6 に増加する。  $p_1$  が 8、 $x_1$  が 4、 $\Delta p$  が -1、 $\Delta x$  が 2 なので、ed の公式から、 $-\{(8/4) \times (2/-1)\}$ だから  $\{-2 \times (-2)\}$ として、弾力性は 4 となる。

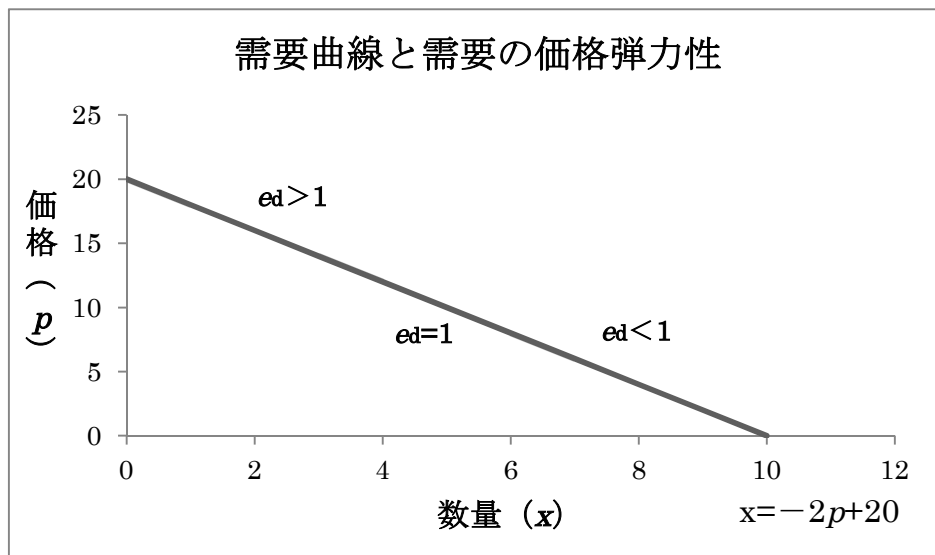
需要関数の弾力性

需要関数：  $x = -2p + 20$

価格(p)	数量(x)	総収入(p×x)	弾力性(ed)	
1	18	18	1/9	非弾力的(ed < 1)
2	16	32	1/4	非弾力的(ed < 1)
3	14	42	3/7	非弾力的(ed < 1)
4	12	48	2/3	非弾力的(ed < 1)
5	10	50	1	ed = 1
6	8	48	3/2	弾力的(ed > 1)
7	6	42	7/3	弾力的(ed > 1)
8	4	32	4	弾力的(ed > 1)

同様に、価格が7から1だけ下落すると、需要量は6から8に増加する。 $p_1$ が7、 $x_1$ が6、 $\Delta p$ が-1、 $\Delta x$ が2なので、 $-\{(7/6) \times (2/-1)\}$ だから14/6として、弾力性は7/3となる。

これを図に表すと次の図のようになる。

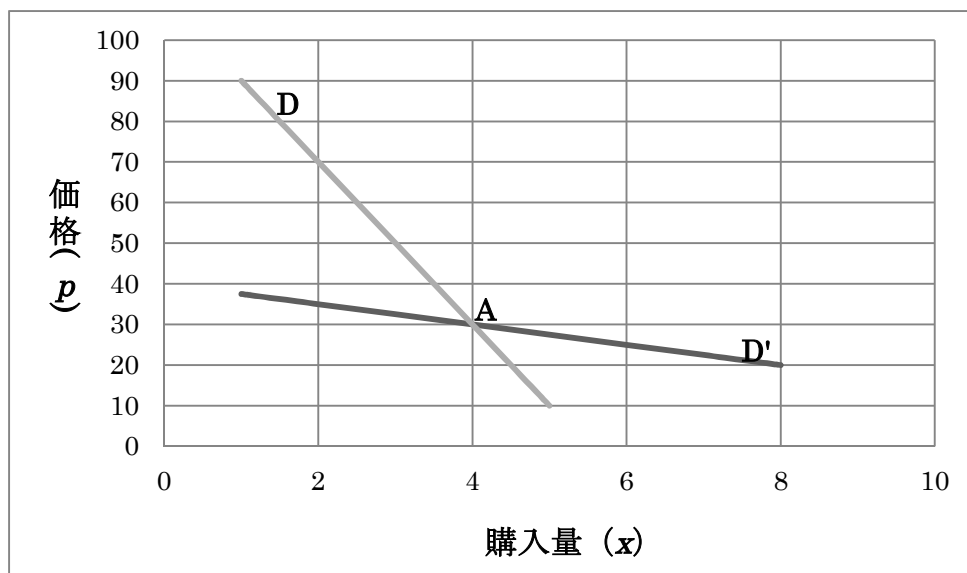


需要関数の傾きから、 $\frac{\Delta x}{\Delta p} = -2$  となり、価格弾力性の定義式に代入し  $ed$  を 1 と

すると  $\frac{p}{x}$  は  $\frac{1}{2}$  となり、 $(p, x)$  が  $(4, 8)$  の点で弾力性は 1 となる。この点よりも右側は弾

力性が1より小さく、左側は弾力性が1より大きくなる。このように、需要の価格弾力性は需要曲線上の位置によって異なってくる。次に、異なる形状の需要線を並べた場合、どちらが弾力的か比較する。

### 弾力的・非弾力的需要の比較



$$D : p = -20x + 110 \quad D' : p = -5/2x + 40$$

異なる2つの需要線について、交点Aで弾力性を比較するとき、弾力性の定義からその大きさを比較できる。

$$ed = -\frac{\Delta x/x_1}{\Delta p/p_1} = -\frac{p_1}{x_1} \times \frac{\Delta x}{\Delta p}$$

弾力性は上の式より、分母が大きいほど相対的に非弾力的といえる。また、傾きが大きい(非弾力的である)ほど、単位需要 $\Delta x$ あたりの $\Delta p$ が大きくなる。たとえば、上の図で $x$ が4から2へ減少したとき、需要線Dの $p$ は30から70へ増加している。対して需要線D'は30から35までしか増加していない。このことから、D'はDよりも少ない値上げでDと同じだけの購入量が減るので、より弾力性が大きいことになる。つまり、Dは非弾力的需要、D'は弾力的需要といえる。ただし、交点とは別に、各需要DとD'線上における弾力性は、右方向に行くほど弾力的(大きくなり)、左方向に行くほど非弾力的(小さくなる)となる。需要曲線の弾力性を比較する場合、その交点で比較していることに注意しなければならない。

また、非弾力的な需要線Dにおいて、A点での利益は価格30に購入量4をかけて、 $30 \times 4 = 120$ となる。価格を30から10に下げた場合、購入量は4から5に増える。従って、

$10 \times 5 = 50$  の利益となる。逆に、価格を 30 から 50 まで上げると購入量は 4 から 3 に減るため、 $50 \times 3 = 150$  の利益となる。このことから、非弾力的な需要(財)の利益を大きくするためには、購入量を多少減らしてでも価格を上げ、一人あたりの購入額を上げればよい。

弾力的な需要線 D' の A 点での利益は  $30 \times 4 = 120$ 。価格を 30 から 25 に下げた場合、購入量は 4 から 6 に増えるので、利益は  $25 \times 6 = 150$  となる。価格を 30 から 35 に上げた場合、購入量は 4 から 2 に減るので、価格は  $35 \times 2 = 70$  となる。よって、弾力的な需要(財)の利益を大きくするためにはまず価格の値下げが不可欠となる。客単価を減らして客数を増やすことで、利益を大きくするのだ。

### ・勝つためには不可欠で高価だが替えがないもの

弾力的需要(財)と非弾力的需要(財)の特徴を比較する。

弾力的需要(財)

- ・ 価格変化に対する需要変化が大きい
- ・ 適当な代えがある
- ・ 価格を下げることで利益増を期待できる
- ・ 単価の安いものが多い
- ・ 購入を延期できる

非弾力的需要(財)

- ・ 価格変化に対する需要変化が小さい
- ・ 代えがない
- ・ 価格を上げることで利益増を期待できる
- ・ 高価なものが多い
- ・ 生活に不可欠である

以上のことから、非弾力的な財としてパイプを例にする。

### ・パイプ業界

パイプといっても、園芸用のゴムホースやラップの芯などに使われている紙管、下水管にも使用されている土管など、様々な種類がある。なので、特に土管と鉄パイプに着目し、それぞれの現状や展望、弾力性を調べる。

土管の中に、**ヒューム管**と呼ばれるコンクリート製の土管がある。ヒューム管は 1910 年、オーストラリアに住むヒューム兄弟によって製造方法が発明されました。ヒューム管の主な特徴として、①高い品質と強度を持つ、②漏水しにくい、③薄く作れ、軽くて扱いやすいなどが挙げられる。従来の鉄筋コンクリート管に比べ、大量生産方式の画期性や製品の

優秀性を評価され、1925年から本格的に生産が開始された。1950年、工業標準化法により「遠心力鉄筋コンクリート管」という公式名称が定められた。

ヒューム管の国内シェア1位である、日本ヒューム株式会社の昨年度の売り上げは約306億円。日本ヒュームは土管の中に光ファイバーを設置するロボットを新たに開発した。東京都・東京都下水道サービスとの共同開発である。下水管の上部の空間が空いていることから、**水道管でのネットワーク構築**を目指しているという。アンカー設置ロボットで下水道の天井部分にフックを設置し、ケーブル装着ロボットでケーブルを取り付けていくらしく、普通の通信網の予備として今は張り巡らせていっているとのことだ。

また、鉄パイプ業界では、2012年10月に新日本製鉄株式会社と住友金属株式会社が合併してできた、新日鐵住金株式会社が業界シェア1位。東京スカイツリーの柱にも同社の鉄パイプが使われており、国内での生産規模は2位のJFEスチールの1.5倍以上になる。粗鋼生産量では世界2位だが、世界市場での実態は価格競争力に勝る中国、韓国勢を追い上げる立場といえるだろう。これから勝ち残るには技術力に加え、規模の優位を生かしてコスト競争力も高めなければならない。国内外のシェアは共に圧倒的と思われたが、世界シェアは首位のアルセロール・ミタル（ルクセンブルク）の半分程度に過ぎず、3位以下の中国、韓国勢との差はわずかしかない。東日本大震災による復興需要や円安による海外需要の増加が期待できるが、長い目で見ると国内の鋼材需要は横ばいであると言われている。

鉄パイプの中でも特に注目したのがシームレスパイプというもの。シームレスパイプとは、継ぎ目のない鉄パイプのことである。一般的な鉄パイプは、平らな鉄板を丸め、その端面を接合して製造する。接合の方法によってさまざまな種類がある。シームレスパイプはその**接合部が無い**ため、**パイプの全周にわたって均一**というパイプ本来の性能を発揮できるのが特徴だ。

ピアシングという製法で、ビレットと呼ぶ丸太状のかたちをした鋼の塊を真っ赤になるまで加熱して、その中心を工具で押しひろげて中空のパイプを作る方法が最も一般的だった。しかし、ピアシングは製造段階で傷ができやすく、合金化した強度の高い素材でシームレスパイプを作ろうとするほど傷が増えたため、それが欠点だった。

これを解決したのが高交叉角拡管穿孔法(こうこうさかくかくかんせんこうほう)である。簡単に説明すると、高温に熱した鉄の棒を二つのローラーの隙間に押し込みながら中央に穴をあけていき、そのローラーで外側を伸ばすというもの。難しいのがローラーの角度で、長い月日を経てジャスト20度であることがわかった。

高交叉角拡管穿孔技術は、マンネスマン式で製造するシームレスパイプの品質を飛躍的に向上させただけではない。従来、ピアシングでは不可能とされてきた加工の難しい素材も、高交叉角拡管穿孔法ならシームレスパイプへの製造が可能になり、シームレス

パイプの世界を大きく広げたのです。

シームレスパイプはその強度面や安全面から、主に石油や天然ガスなどを掘削する油井管に使用されている。そのため、エネルギー資源を確保したい国からオファーが殺到している。ここでも新日鐵住金の和歌山製鉄所は世界シェア 80%と、ほぼ独占状態にある。和歌山製鉄所では、「パイプの住金」の異名をとるなど、旧住金の強みであるシームレスパイプを主力に生産している。

国外需要に対して、国内需要が低迷しているため火山の多い日本の地形から、マグマ発電ができるパイプの開発が、今後のパイプ業界発展の鍵となってくるのではないだろうか。マグマ発電とは地熱発電の一つで、高温の熱エネルギーの一部を蒸気という形で取り出し、直接タービンを回し発電するもの。しかし、肝心のマグマ熱に耐えられるパイプが開発されていないのが現状である。

火山の地下深部にはマグマが存在し、半永久的に安定して利用できる膨大なエネルギーが眠っている。さらに、地熱発電は火力発電にくらべ、**単位発電量当たりの二酸化炭素排出量が少ない**発電方式である。これらの長所が挙げられるが、利用に適した地域が国立公園に多くあるため建設しにくい、温泉利用との競合などの課題もある。しかし、マグマ発電で直接マグマ熱を利用することによって、**無限に近いエネルギー**が取り出せることから、将来のエネルギー源として期待されている。資源の掘削にマグマ発電、日本の将来がパイプ業界にかかっているといっても過言ではない。