

4. 公共向上訓練になぜ「基礎」が求められるか

(1) 機械系向上訓練における基礎の意味について

公共向上訓練には基礎的な内容が求められていることがわかってきた。旧型生産技術に関する向上訓練でも「基礎」が中小企業において要望される。その場合、基礎の意味は職業生涯の土台として習得すべき技能の素地といったものとは別個の意味をも含んでいるようである。⁴⁰⁾

まず、企業から「注文方式」によって訓練要望があげられる場合に「公共訓練では基礎をやってほしい」という声が多いが、機械系旧型技術に関する向上訓練については次のような表現がなされる。

(旋盤作業の基礎)

ロボット化、省力化のための機械を製造。製品は新しくなったが、技術力は進んでいない。新し従業員も増えたが、今までは忙しくて教育もできなかった。基本的な理論がわかっていないので、技術力をアップしたい。

熟練者でもドリル、工具など基礎を知らないでやっているの、正しいやり方、標準的なやり方を知りたい。

切削ではゴムなどいろいろな材料がある。切削の基礎がわかれば応用が利くようになると思う。ところが「何故…？」という原理がわかっていない。しかし、その原理は現場では指導できない。(株KS)

(機械図面の見方、旋盤について会社設備を利用した技能講習を要望)

- ・〔目的・趣旨〕(文書)「①既に技能者として働いている従業員(初心者を含む)が基礎知識、基本技能を学ぶことにより、技能の洗い直し、点検(自己流の修正等)を行なう。
- ②産業構造の変化や日進月歩の生産技術に対応できるよう最近の知識・技能を身につけ、より高いレベルを旨とする。
- ③「井の中の蛙大海を知らず」にならないために、貴センターから講師をお願いしたい。

(AKブレーキ)」

このように機械系向上訓練での基礎を学ぶ意味はいろいろであるが、機械系

訓練の基礎は何かといえば、機械装置（機械のカラクリ）、材料、切削工具（刃物）、測定、図面の見方などであると言う。⁴¹⁾これはNC化など技術の変化とかわりなく、機械加工の基礎というものがあることを示している。

次に、機械加工を例として旧型技術の「基礎」がなにゆえに中小企業から公共向上訓練に求められているのか、検討しよう。⁴²⁾

第一に、熟練形成における初期段階での技能の素地を養うという意味での基礎である。これは従来から職業訓練において目標としていたものであり、わかりやすい。

中小企業においても、旧型熟練の解体が進んでおり、その熟練技能の需要は低下したと言われる。しかし、旧型熟練がすべてなくなることは決してなく、ある部門でその重要性が増加さえすると思われる。そのような生産現場で働く作業者にとっては旋盤、フライス盤をつかって加工する技能習得が必要であり、基礎をしっかりと身につけることが極めて大切となる。

旧型生産技術が生きている職場としては、中小企業ではオートメーション装置の製造工場やNC機など機械自体を製造する部門などである。また、大企業では試作課、保全課などである。

生産現場では熟練の自律的な再生産ができにくくなっているために公共向上訓練の手をかりるといった状況が生ずる。

その場合、熟練を公共訓練が形成するというのではなく、基礎を公共訓練が受けもち、その後続く実務を通じての訓練によって熟練が形成されていくことになる。

（旋盤作業の基礎）

試作課はラインにわたす前にはじめてものを作る部門である。新人・高卒者を2名入れたが、その人の機械加工の基本教育をしておきたい。

本当に初歩的なことから入ってほしい。基本的なことである。それがわからないと、とんでもないことをやっていることがあるので。基本的なことがわかればその応用はできる。バイト

の種類はぜひ入れてほしい。

(切削条件, 刃物の知識・種類, 超硬バイトの使い方, バイト研磨, この課題をけずるための基本的な知識をつめこんでいく。)(AK ⊕)

(シェパーの基礎)

現在もまがりなりにはやっているが, 基本的なことは勉強していない。今のうちならば変におぼえていないので, 正規のやり方が習得できると思う。どのような加工にはどのようなバイトを使うか, バイトのとき方, 機械の使い方をやってほしい。 (SHi 化成)

(フライス)(旋盤作業の基礎)

(保全課の要員がセンターのこのコースを利用した) ととても助かった。システムに故障があったときに即対応することが重要である。一時凌ぎでよいのだから, 応急処置ができればよい。精度が高くないといけない面は一部にあるが, 多くは精度があまり要求されない。本物のパーツ類を後日, メーカーから入手する。このような応急処置における工作技能は価値がある。部品を多数製造している工場での工作技能とは違う。(NH ⊕)

第二に, 機械加工の経験者が自己の技能を洗いなおし, 理論的な背景をもつことによって自己の職業的体験をとらえなおすために, 「基礎」を学ぶと表現する。この場合の基礎は「初歩的な」という意味とは異なる。

機械加工の経験15年ものベテランが「旋盤作業の基礎」の向上訓練を受けてとても喜んでいる。その人は生産現場において充分に実務をこなしているのであり, その仕事がうまく遂行できないから向上訓練を受けようというのではない。なぜ, 長い職務経験をもつ者が基礎を学んで喜ぶのか。

それは職場の中で先輩からの言い伝えや見よう見まねで仕事をおぼえてきた⁴⁵⁾。しかし, 「正しいやり方」は知らない。単に, 作業ができるだけで「その作業の裏づけ」を知らない。そこで, 今まで見ようみまねでやってきた技能を洗いなおし, 自己流を修正しようという意味で向上訓練の「基礎」を学ぶのである。

(機械工作法—学科)

従業員から教育を受けたいという要望があり、技能者レベルの教育をはじめと取りあげることにした。教育内容は各職場にまかせて決めた。機械加工15年の経験者が技能開発センターでの講習を受けた。とてもよかったので職場の者にも受けさせたいと思い提案した。

実際に機械加工はおこなっているが、先輩からの言い伝えで習っており、基礎的な訓練を受けているものがない。この際、理論的なものだけでも勉強しておきたい。(作業経験は平均15年、平均年齢40才、受講者8名)(TR製作所)

(切削理論)

現場の人は感覚的に実際にやっているのだから、仕事はわかっている。

理論的にはこうなんだという裏付けを教えてほしい。そうすれば、「あゝ、そうか、あんな使い方をしてはダメなんだ」ということがわかる。(SF製作所)

第三に、NC機のプログラミングをよりうまくやるためにその原型である汎用機での切削加工の基礎を公共向上訓練に求める。

汎用機での加工技能がないとNC機械のプログラムを組むことはむずかしい。⁴⁶⁾特に、段取り作業などは人間によって行われるわけで旧型の技術を知らないとNC機は効率的に動かさない。

現在は旋盤など汎用機をつかえる熟練者が各職場にいるからよいが、今後少なくなれば汎用機の基礎が公共訓練に期待されるであろう。

「NCでも取付けなど、自分でセッティングを考える場合、自分が刃物をとげる自信がないと、刃物がきれなくなっただのがわかってもとりかえられず、誰かをよんでこななければならない。やはり、原理的なものは基礎知識として持つべきで、機械とものの考えようは旧来とそれほどかわっていない。

ただ、機械の基礎だけ知っていればよいのではなく、職場が変わってもついていけるような新しい技術についていける情報もおしえておく必要がある。

それがないと、場がかわるとモラルがぐっと落ちる。」(MR製作所・Y)

「（段取りをしらないことがプログラミングをすることをむずかしくしていると聞くが…）
プログラミングのための切削加工技術講座というものが必要となるだろう。

今は工業高校でも切削の基礎講座をやらなくなっているのでこの面は必要であろう。」

（MS製作所・Y）

第四に、生産現場では自動機が多くなり、その機構がブラックボックス化している。⁴⁷⁾ そのために機械の「カラクリ」が理解できず、自動機をうまく使いこなせない。そこで、機械のカラクリを知る意味で汎用機の基礎が学ばれる。⁴⁸⁾

自動機で切削していると加工そのものはできるが切削の本質がつかめない。旋盤などで実際に手で加工をしてみると切削のむずかしさ、勘所がわかる。切削の基礎をつかめば自動機での故障の発見なども容易になる。

さらに、自動機ばかり取扱っていると人間的に「ゆがみ」をもつようになってしまうので、それを補正する意味でも汎用機での基礎が求められる。

「機械というのはどういうカラクリのからみあいだということを教えてもらえば、応用もきく。最近の機械は電氣化されているが、元をたざせば機械はそのカラクリの集まりである。これを教えることである。しかし、この簡単なことをきちっと教えられる人はなかなかいない。」

（Nch, Y・）

（旋盤、フライス盤作業の基礎）

- ① 自動機を使っていると、3～5年もやっていると自分は機械のプロだと思いこんでいる。しかし、普通旋盤作業の受講から帰ってくると、自分が機械を本当に知らなかったことに気づく。“おれは機械屋だと思っていたら、実は機械屋ではなかった”と。チャッキングにしても、ボタン1つで油圧でやってくれるのが自動機なので、そういうものだと思っている。ところが普通旋盤だと自分で“心”を出さねばいけない。初歩的なことができないということがわかる。自分で反省し、努力しなければと思う。職場の実作業には直接的に反映しなくてもよい。
- ② 景気が悪く、比較的に時間的余裕があるので従業員教育をこの際実施することにした。自動機は汎用機の原理の上に成り立っているので汎用機がわかると、メンテナンスの面

で異常が起きたときの対策の仕方で基礎がわかっていると応用としての対応ができる。

例えば、治具が摩耗して“心”が出なくてグラついていても、そのようなものだとやっていて、基礎を勉強すると、“これはセンターがでていないぞ。おかしいぞ”ということになる。これは基礎がないとできない。

- ③ 技能検定を受けるための基盤ができる。普段、自動機を用いているので技能検定を受けさせるといっても過程をふんでいないと急にはできない。
- ④ どんなものにも対応できる人間を作っていかなければならない。工場は効率をよくするために機械がワンタッチになっている。本当の意味で旋盤、フライス盤を動かすということとはできなくなっている。ゆえに、センターで勉強させたい。そうしないと人間的にゆがんでしまう。
(KT工業)

以上、旋盤作業など旧型生産技術においてなぜ基礎が在職者から向上訓練に求められるかを探ってみた。

同様なことが測定についてもいえる。

生産現場で測定器を使用しているでもそれが正しい使い方とは言えないこともある。向上訓練で測定の基礎を学び、自己流が修正され、正しい測定ができるようになる。そうすると未経験者に測定が教えられるようになる。向上訓練を受講してみてこのことがよくわかったという事例もある。

「今まで社内的には簡単に測定器の取扱いをやっていただけなので本当の基本となることはわかっていない。

今度の講習で本当のマイクロメーターの基本的な使い方がわかって、たいへんに喜んでいる。若い者を教えるのに自信もてる。

自己流にやってきたが正規のやり方がわかった。」(TK精工)

また、最近では測定器がデジタル化している。そのために測定の概念が明確につかめていないで単に測っているだけということも多い。そこで“測定とはこういうものだ”ということや測定器の原型にもどって学ぶというところにも基礎が求められる意味がある。

「測定というのは巾広い。MEの分野もあれば、メギス、マイクもある。1次元、2次元、3次元測定といったものまである。

従来の単一機能をもった測定器、簡単なものではマイクロメータがあるが、これも今はデジタル表示となっている。

デジタル表示に作業者が慣れすぎたために、その元がわからなくなっている。「何んでマイクロメータはこんなに細かくまで測れるのか」を知らなくなっている。

従来のものであれば、線と線のディビジョンのずれで判断するので測定の意味がわかる。ところが、デジタルとなると、それがわからない。ゆえに、デジタル以前の測定について測定技術が発展してきた一連のものを勉強するのはよい。

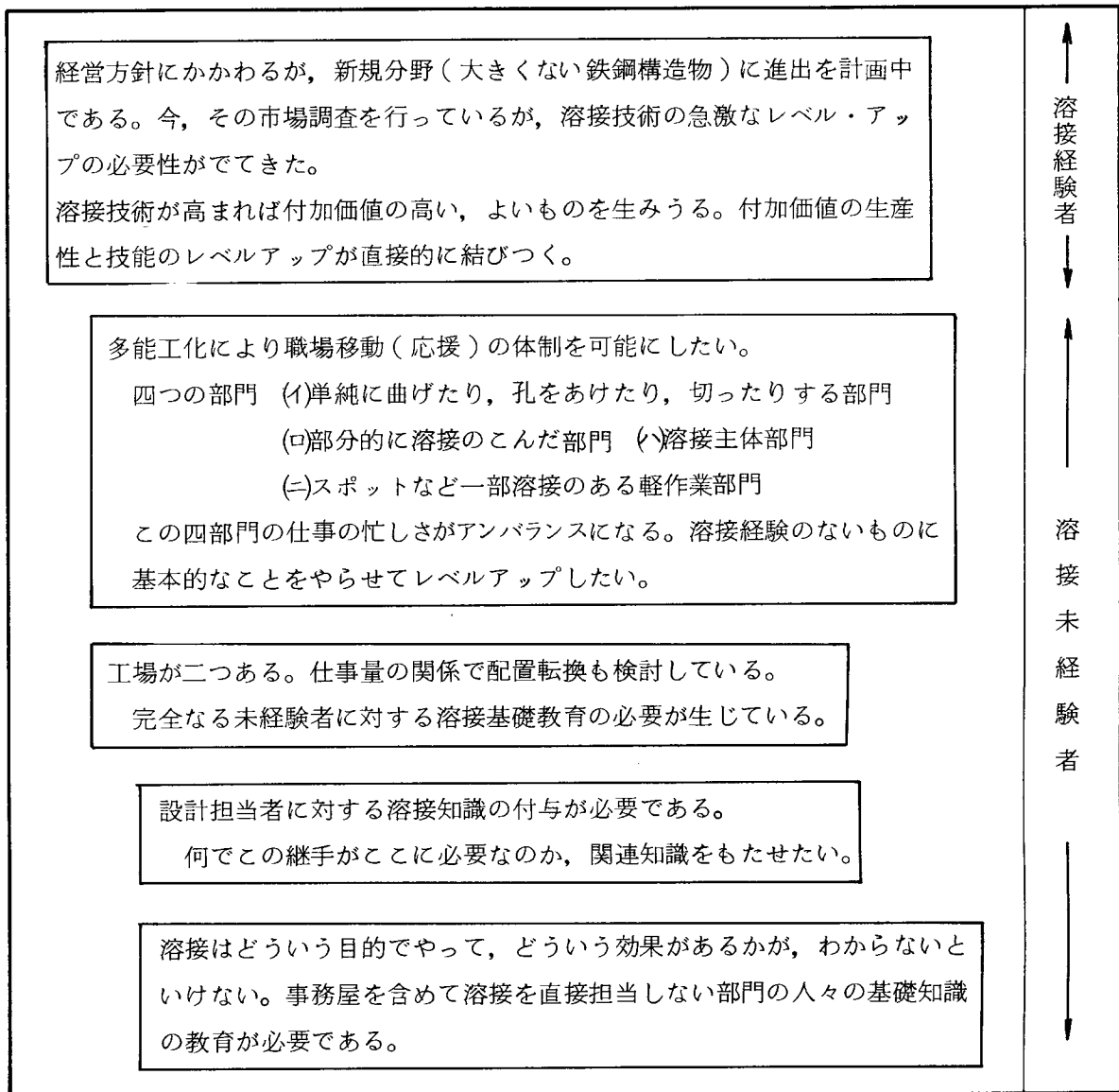
「元はこうあるのだから、測定はかくあるべきだ」ということが新しい機器を使ったときもよくわかる。」（MS製作所・Y）

このように向上訓練の対象者が在職者であるがゆえに、向上訓練での「基礎」が求められる意味がいろいろと異なるのである。

(2) 溶接系向上訓練における基礎の意味について

溶接は構造物製作の接合手段であるといっても、原子力プラント、構造物鉄工、さらには板金、農業機械整備での加工技能としての溶接など分野は広い。ゆえに、溶接系向上訓練の目標をどのようにとらえるかは重要な問題である。

また、向上訓練の対象者の技能レベルも溶接未経験者から溶接技術者までを含み、多様である。例えば、第3図は鉄工系中小企業から溶接系向上訓練に期待される対象層を示している。どのような企業内の事情からどのレベルの溶接が必要になっているかがよくわかる。



第3図 ある鉄工系中小企業からの溶接系向上訓練への要望

これらの訓練要望を含めて、全般的に中小企業からは公共向上訓練では基本・基礎をやってほしいという声がよく聞かれる。例えば、次のように表現される。

「仕事に実際についている人は溶接についての学科は思ったより知らない。学科に関する組織的、体系的な教育コースが必要である。基礎的なものは公共で準備してほしい。」(Aie)

また、「検定受験準備講習のような受験対策的な講習ではなく、品質保証の立場から理論をふまえた基礎を公共訓練で教えてほしい。」(Kon)

そして、企業訪問し、「公共訓練でやってほしい基礎・基本とは何か」と問うと、それぞれの企業における溶接系向上訓練に期待する中味としての基礎が述べられる。

それは大別すると、次の二つになるようである。⁴⁹⁾

第一に、溶接品質を重視している生産現場から求められる「基礎」である。溶接の信頼性の確認、つまり「これで本当によいのだろうか」という問を投影したものである。

第二に、技能の生産性を重視する立場から求められる「基礎」である。いわゆる、「製作技能としての基礎」が強調される。

これらの溶接技能の基礎をカリキュラムの中核としてどのようにおさえるかは向上訓練コースの設定にかかわる重要な課題である。しかし、前節の機械加工の場合と同様に、その課題には立入らず、公共向上訓練の公共性の機能を吟味するために、中小企業が溶接系向上訓練に求めている「基礎」の意味について検討する。

「公共向上訓練に対して企業は基本・基礎をやってほしいと言われるが、それはどのような意味ですか。」と中小企業主、工場責任者に問うてみた。

その回答を適切に分類するのは難しいが、仮に次の四つに区分できよう。

第一に、溶接作業そのものはりっぱにできるが「なぜ、そうすることがよいか」を知らない技能者が多い。そこで、溶接実務の理論的な裏づけとしての基礎が求められる。

中小企業では一般的に従業員に対する溶接教育はあまり実施されていない。また、溶接を初歩から正規に指導を受けて習得した溶接技能者も少ない。多くの場合、見よう見まねで技能を身につけてきた人々であり、溶接の一般的な知識が欠けている。「なぜ、そうしてはいけないのか」、その理由を引張試験などのデータを示しながら、教えるのは向上訓練の受講者からたいへん喜ばれる。

「溶接工として、りっぱな溶接をするが、板厚がこれだけで、電流・電圧はどのようにやったのだということを答えられない人がいる。自分でアークを適当に出しているつもりでも、電流と電圧のバランスがどうなっているか、おかまいなしである。自分の腕で、ある条件がベストだということで仕事をしており、その結果は誤っているわけではない。しかし、電流と電圧はどのような相互関係になっているか、それを知っておく必要がある。それを知ることによって、より高度な技術がのぞめる。」（Chi）

「実際に（社内で）講習をやってみて、基本的なことを知らない人が多いことがよくわかった。“なぜ、そうやってはいけないのか”ということをほとんど知らない。熟練工でもその傾向がみられる。」（Ich鉄工）

「今回、技能開発センターの講習を受けて、自分達が適当に1人でおぼえたのと、公共向上訓練で習っておぼえてきたのでは全々違うことがわかった。

例えば300ボルトの溶接機があると、それをフルにあげて使ってきた。みんな、コゲついでしまう。→200～250でやるように学校で教わってきた。→機械2つもダメにした。（1台40万円）→ただ電圧をあげるとばせば、とけていく、くいこんでいくのだ、そのような考えである。技術的な外視的なことは全々しらないでただやっている。電圧などは関係なしでやっていた。

みんなに学校に行けと言っている。

私がいくら学校で習ってきて、みんなに教えても、みんなは納得しない。→それは完全なデータをそろえて説明できないから…。（先生のように）

（こうなるから、こうやるのだとしかいえない…からダメなのだ）」（Koe鉄工）

第二に、溶接の長年経験者でも自己流で覚えた者も多い。その人は自分の経験の範囲だけで仕事をする傾向がある。このような場合、自己の技能を洗いなおし、技能のひずみを修正するという実技レベルでの「基礎」が公共向上訓練に求められる。

「溶接作業者のなかには、自己流で溶接をやっている人がいる。自己流で溶接をおぼえた人達10名のうち、2～3名でもセンターへ行って、しっかりした技術を身につけてるとか、溶接に関する考え方を身につけて、その人達が中心になってやってくれるようになるとういと思う。

(A i c)

「新しい機械は未熟な人にも容易に作業ができるように作られている。新しい機械を使っていると、基本の技能はだんだん落ちる。世の中はそういう傾向がある。しかし、本当は、確実な、優秀な基本技術が要求されている。

基本はついおろそかにされ、目の前の現象にとらわれるようになる。常に、もとにもどることが大切である。たえず、基本にもどった訓練・心構えが必要である。それによって、技術が向上するのである。とかく、現象にとらわれて、とんでもない反対のようなことをする場合が多い。訓練によって基本に立ちかえって考えなおす、正しいヒラメキができるようになることが必要である。」 (W a t)

第三に、溶接技能者に溶接に関する技術的分野まで含めて基礎的という言葉で表現し、その能力開発を期待する。

中小企業においては溶接技能者も実務経験が蓄積されるにつれて溶接技術者、溶接指導者⁵¹⁾としての基礎的な能力の向上が必要となり、それが公共向上訓練に求められる。逆に、実際に溶接技術管理体制の確立している職場では溶接技能者が指導者、技術者の指示を受けて溶接施工をしているので教育訓練を公共訓練に求めることは少ない。

「いかに溶接がうまくいっても、“なぜ、そうなったのか”を知らないものがある。例えば、なぜ欠陥ができるのかということを知らない。専門級(J I S検定)をもっている、これらを知らない人もいる。本当は、溶接J I S専門級とW E S(溶接技術者)はくっついていなければいけない。

つまり、溶接の手抜きがあるから管理するのではなく、自分で自分を管理していくのが一番よいのではないか。

欠陥ができないように溶接することはできるが、これを説明することができない。」 (C a n)

「中堅になっている10年経験に再教育をしたいと思っている。高校を出て先輩の仕事を職場でみて覚えてきたが、この際、基本。溶接とは何かを公的な機関で学んで、「溶接はこうなのだ」ということをおぼえてほしい。

単につければよいというのではなく、溶接したことがその後の状況にどのように影響するかを知ってほしい。

いわば、溶接作業をささえる根のようなものを教えてほしい。」（Nik）

第四に、ロボット溶接をうまく遂行するために溶接の基礎が求められる。

溶接はある部門では自動化が進んでおり、手溶接が不用になるようにも言われる。しかし、ロボットに溶接を教えるのは手溶接に熟練した人である。また、溶接ロボットをうまく使いこなすには作業員も手溶接の基礎を知っていることが大切となる。

（溶接JIS検定準備）

「溶接は自動化が進んでいるとはいえ、最終的に溶着確認をする。また、ロボットに教えるのは人間である。人間が教えた通りに働くプレーバック方式が多いのでアーク溶接のちゃんとした教育を受けていないと、溶接ロボットの管理はできない。基礎だけはきちっとやらなければならない。

CO₂溶接、アーク手溶接をマスターしていなければいけない。」（Fuk）

「・手でやる溶接がきちっとわかっていない。その原理がわかっていないとロボットの操作は本当にうまくできない。

今はなれてきたが、佐渡ヶ島からきた季節労働者にロボットでやらせているが、アーク溶接以前の部品をセットし、ボタンをおすだけである。

Workが変わって、最初にいろいろな条件をだすこと、トーチをたてておいてもよいのか、どういう角度でやるのかスピードをどうするかはアークのできる人間でないとわからない。

- アーク溶接を理解していることが、一番の原点ではないかと思う。
- ロボット溶接といってもどういうことはない。

電流電圧をどう設定するかが問題で、ロボットを動かすことはごく簡単なことである。

- ロボット操作する人を教育するというのであれば，やはりアーク溶接をきちっと教育しておくことが必要である。」（FDプレス）

以上，溶接において中小企業がなぜ公共向上訓練に「基礎」を求めるのか，その意味を検討した。おそらく，教育に熱心な中小企業主は従業員にこのような意味の「基礎」が欠如していると，技術変化の急激な産業社会で，企業間の競争に勝てないことを意識しているのであろう。