

地域の住宅生産技能者の育成に関する研究(2)

秋山 哲一

—新技術・手法の導入と技能者の機能・役割—

1. 研究の目的

1.1 研究の意義・目的

住宅生産において多様な地域特性に応じた地域に根差した住宅づくりの仕組みの現代的な再編が求められる。最近、北海道の「北方型住宅」から鹿児島県の「さつまのいえ」に至るまで、地域型住宅のモデルづくりの取り組みが各地で多数見受けられるようになってきた。また、地域の木造住宅振興や住宅生産の技能者育成の重要性が指摘される中で、地域の住宅生産システムの再編も徐徐にはあるが着実に進みつつある。とはいえ、これからの地域の住宅づくりを安定的・継続的な形で進めていくために、前提とすべき組織体制や技術体系のあり様については試行錯誤を繰り返している状況である。

最近特に、住宅生産関連の技能者不足が地域の住宅生産システムを取り巻く重要課題として指摘されている。既存の大工・工務店の徒弟制・見習制を基本とした育成システムは、技能者育成を行う側にも、育成される側にも育成システムを維持することが困難になっている。結果として後継者難や技能者の高齢化が進んでいる。

一方で、大手住宅メーカーなどでは、技能的要素をできるだけ少なくし単純化することによって、自社の生産システムに適合する技能者を社員化することにより育成し始めている。しかし、社員化育成を実施しているのは経営環境の安定した大手住宅メーカーに限られているのが現状である。住宅生産全体を安定的に進めるためにも地域の新しい技能者育成システムの構築が求められている。

本研究は、住宅生産システムをになう既存の技能者育成システムに限界がみられ、また新しい技術や手法が導入されるという住宅生産システムを取り巻く環境が変化する中で、地域の住宅生産システムを安定的・継続的に維持していくための新しい技能者像と、それを育成する仕組みを検討しようとするものである。

1.2 研究の内容・方法

本年度は、昨年度の技能者育成の現状に関する調査結果を踏まえて、地域の住宅生産をになうべき技能者像と、地域の技能者育成システムのあり様について検討を加えた。本年度の研究方法論としての特徴は、国内外の先進

的取り組みの実態調査や文献調査のみにとどまらず、技能者数の将来予測や技能者育成モデルに基づいたシミュレーションを行うことによって、育成システムのあり様について考察を加えたことである。

主な調査課題は次の通りである。

①国勢調査による年齢別技能者像の推移をもとに今後の技能者数の予測を行った。専門職種別、都道府県別の技能者数の推移の違いを示すとともに、予測条件を変えることによって新規参入者を増やすのか、中途転職・廃業者を少なくするのか、技能者育成方策の効果の検討を行っている。

②各地で住宅生産技能者育成の先進的事例がみられる。昨年度は、既に一定の成果を上げている組織にインタビュー調査を実施し、育成組織の現状と問題点を明らかにした。本年度は、調査対象を53組織に広げてアンケート調査を行い、特に育成している多様な技能者像と育成システムの課題を明らかにしている。

③将来育成すべき技能者像を多様な視点から整理した。いくつかの技能者育成組織における育成技能者像の設定と、その時系列的な変化をみることによって、技能者の生涯モデルのあり様を検討する。

④地域の住宅生産システムがおかれている環境条件に基づいて、熟練工と非熟練工といった技能者のタイプと技能者育成方法の妥当性についてのモデル・シミュレーションを行った。具体的には、オン・ザ・ジョブ・トレーニング(以降O.J.T.)による技能者育成と技能者訓練施設による育成との比較検討を、更に、工事現場の合理化の程度と育成する技能者像との適応関係について検討を行った。

⑤歴史的に早い時期から社会的な立場で技能者育成に取り組んでいるドイツのデュアルシステムと北米のアプレンティスシップ制度(見習工制度)による技能者育成の内容を、特に日本の育成システムと比較する観点から整理した。日本の育成システムと対比することによって育成システムの持つべき要件を明らかにしている。

⑥最後に、これらの調査結果やシミュレーションによる検討結果を踏まえて、地域の住宅生産における技能者像とその技能者育成システムの要件を取りまとめた。

2. 統計にみる住宅生産技能者数の将来予測

2.1 技能者数予測の方法^{文1)}

ここでは、今後減少するとみられる住宅生産技能者数の推移について、職種別及び地域別の予測を行う。検討対象とするのは、職種として大工のほか^{とび}に左官、屋根葺き工である。地域的な推移は、都道府県別に検討を加える。技能者の減少の今後の予測方法として次のような手順をとった。

①大工、左官、屋根葺き工という専門技能者数、地域別の建設技能者数を把握するデータベースとして国勢調査を取り上げた。技能者数の初期値は1985年の年齢階層別技能者数の分布とする。②まず、5年間を経過することによる年齢階層別の技能者数変動率を求めた。1980年と1985年の間の年齢階層別の技能者数の変動率を1990年以降も年齢階層別に適用する。③1985年の参入者数に基づいて仮定した新規参入者数を1990年以降も一定とする。なお、国勢調査の公表は、職業小分類による専門業種ごとの年齢階層別技能者数の集計結果については1994年末を予定されており、今回の分析には使用できない。また、都道府県別には職業中分類によるデータしかなく、従って都道府県別の技能者数予測は建設業技能者全体の値となっている。

技能者数予測のための前提条件を整理しておこう。①技能者総数は20歳から65歳までの技能者数とする。従って、66歳以上は除外する。②1990年以降の新規参入者数は、例えば大工の場合1985年の新規参入者数に基づいて22500人(5年間)とした。③1985年の新規参入者数は1985年の15歳から25歳までの大工数のうち、1980年の15歳から19歳までの大工数を差し引いた人数である。④1990年以降の25歳以降から65歳までの5歳ごとの年齢階層別の技能者数の推移は次の通りである。

例えば、1990年の30歳から34歳までの技能者数の算定

A：1980年の25歳から29歳までの技能者数

B：1985年の25歳から29歳までの技能者数

C：1985年の30歳から34歳までの技能者数

D：1990年の30歳から34歳までの技能者数

α ：30歳から34歳までの技能者変動率

$\alpha = C / A$

$D = \alpha \times B$

2.2 技能者数の推定結果

図2-1と図2-2は、以上の手順を踏んで大工、左官、屋根葺き工について技能者数の今後の推移を5年おきに2010年まで推定した結果である。職種ごとに今後の推移には大きな違いがある。大工、左官は今後も減少が続く。大工の場合には2010年には、1985年の約80万人の半分以下の値を示している。左官の場合には22万人の1/4に当たる5万人を下回る値を示している。この推

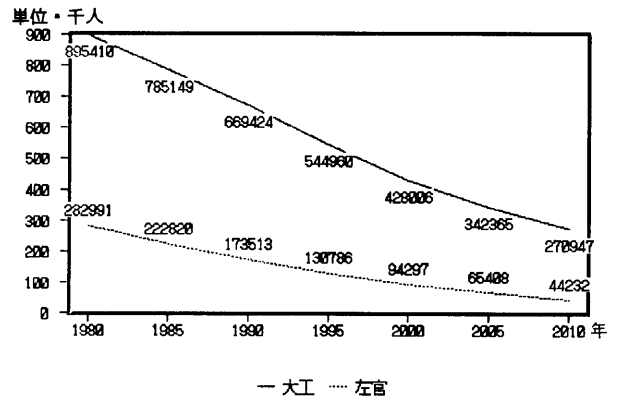


図2-1 大工、左官数の予測

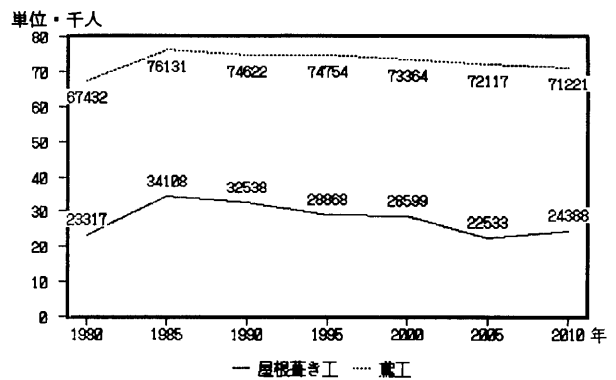


図2-2 屋根葺き工、左官数の予測

定値は、住宅・建築需要の動き、あるいは技能者減少に伴う賃金上昇による技能者の転職・廃業の減少、新規参入の増加など、減少に歯止めのかかる可能性を除外している点を考慮しておく必要がある。一方、左官はもともと技能者数も7万人と少ないが、特殊技能として安定した需給関係があることを反映して、1980年から1985年間の平均変動率が1以上を示すなど、むしろ中途参入者があるため、結果として現状維持の値となっている。屋根葺き工は3万人強から徐々に減少傾向を示しているが、2010年でも2万5千人程度となっており、減少は顕著とはいえない。これは平均変動率が0.99と中途減少がないためである。このように技能者の職種によってその減少傾向には大きな差がある。とりわけ減少の大きい大工、左官についての対応が急務である。

さて、都道府県別に技能者数の推移をみよう。この場合は建設業(土木を含む)労働者全員を含んでいる。職種別に技能者数の推移をみた場合と同様に技能者数の推移は、①1985年の年齢階層別技能者数の分布、②1980年と1985年の間の年齢階層別の技能者数の変動率、が大きく関係する。従って、ここでは各都道府県別の1985年の技能者の平均年齢(5歳階層別の年齢分布から推定、19歳以下と65歳以上は除外)と30歳から64歳までの5歳階層別の変動率の平均値を比べてみた。図2-3と図2-4は都道府県ごとの建設技能者の平均年齢と5歳階層別

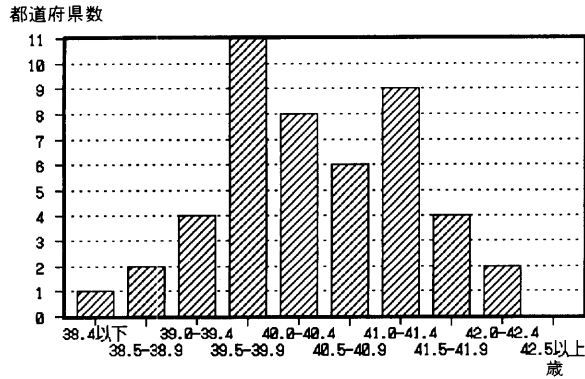


図 2-3 都道府県の建設技能者の平均年齢

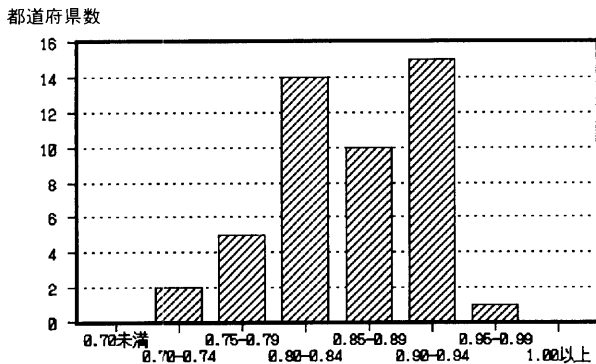


図 2-4 都道府県の平均変動率

の変動率の平均値の分布を示している。建設業全体の平均年齢は40.0歳であり、平均で最高齢は富山県の42.1歳、次いで奈良県の42.0歳であり、若いのは沖縄県の37.6歳である。それらの間には平均で4.5歳の違いがある。変動率の平均値の全国平均は0.86である。変動率の少ないのは山梨県の0.95であり、一方変動率の大きいのは岩手県、宮崎県の0.74である。変動率の大きい県と少ない県では2割以上違いがある。

さて、建設技能者の平均年齢が高く、5歳階層別の変動率の平均が大きいほど技能者数の減少が大きいと推定される。これには秋田県、山形県、鳥取県などが該当する。一方、建設技能者の平均年齢が低く、5歳階層別の変動率の平均が少ないほど技能者数の減少が比較的少ないと推定される。これには神奈川県、千葉県など首都圏周辺の県が該当している。このように建設技能者数の推移には地域差がみられ、技能者の地域間移動があるとしても全国一律の技能者育成の対応策では不十分であろう。地方における技能者育成が重要な課題として浮かび上がっている。

2.3 シミュレーションによる技能者数の推移

図 2-5 は大工技能者数の将来予測について、条件設定を替えてシミュレーションを試みた結果である。①まず、新規参入者数を当初の予測の2倍にしてみた場合、すなわち、1980年と1985年の参入者数に基づいて仮定し

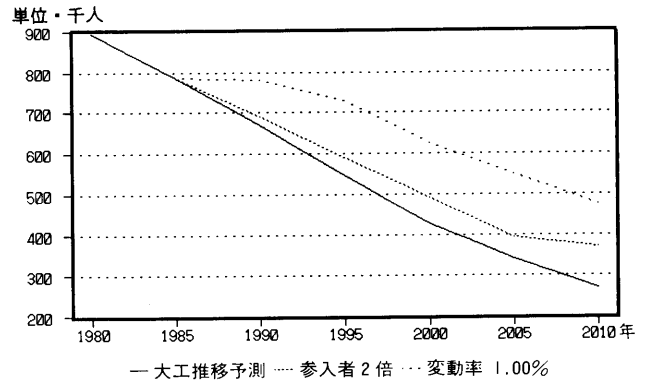


図 2-5 シミュレーションによる大工技能者数の推移

た値の2倍にしてみる。この場合には大工の職業訓練施設の充実など新規参入者の増加対策に積極的に取り組むことが必要である。②次いで、新規参入者数はそのままにして、25歳以上の中途転職・廃業者数をなくす場合である。すなわち、5歳階層別の変動率を「1.0」とする。この場合には技能者の給与体系の整備や年金・退職金などの社会保険の給付、週休2日の確保や生涯賃金モデルの明確化などの職場の労働条件・環境を改善して他の職種への転職や廃業などをなくすような対策が重要である。

シミュレーション結果から2005年までの経過をみると、新規参入者を2倍に増やす効果よりも中途転職・廃業者を少なくして、65歳まで大工技能者として継続して働いてもらえる労働条件・環境の整備、大工としての魅力的な生涯モデルを示すことの重要性を表している。ただ、2005年を過ぎると中途転職・廃業者よりも新規参入者数の拡大が技能者数の維持に重要な役割を示す結果の徴候が現れており、長期的にはやはり新規参入者を増やす必要がある。

今回の技能者数の将来予測は、技能者の量にのみ着目してきたが、保有する技能の質については触れていない。現在50歳以上の大工技能者が保有している伝統的な徒弟制・見習制に基づいて培われてきた技能体系は、今後その年齢層が引退する10年後を境に急激に減少していくとの指摘もあり、技能の質の変化にも目を向けておく必要がある。

3. 技能者育成組織の育成技能者像と育成体制

3.1 はじめに

最近、住宅生産関連の技能者育成組織を設立し、技能者育成に取り組む動きが全国でみられるようになってきた^{文2)}。前年度の事例研究に引き続いて、これらの技能者育成組織の中で、積極的に技能者育成に取り組んでいる組織を取り上げて、育成する技能者像及び育成体制についてのアンケート調査を実施した。調査方法は郵送配票、郵送回収である。配票数は50票、回収数は24票であった。調査時期は1994年4月である。

技能者育成組織は、労働省系の公共職業訓練・能力開発機関及び認定職業訓練校、企業独自の企業内訓練及び私塾、更に文部省系の学校に区分できる。その中では、認定職業訓練校に該当するものが最も多い。とりわけ大手住宅メーカーによって設立されたものが中心である。育成組織の所在地は全国的に分布している。

設立時期は、一部を除いて1980年代の後半から1990年代に集中している。最近設立を始めた組織が多いことを反映している。

3.2 育成技能者像

育成する技能者の職種は、大工が多い。そのほかにプレハブ組み立て工、枠組み壁工法フレイマー、左官、型枠工、鉄筋工、クロス工、屋根葺き工、電気工、塗装工、木工技能者及び建築・内装多能工など多岐にわたっている。

育成目標とする技能者のタイプを次の4つの視点から整理した。①現場で直接建設作業に携わる「技能者」か、現場を管理する立場の「技術者」か、②1つの専門職種に精通した「専門工」か、複数の職種にわたる技能を修得した「多能工」か、③一定の技能について高度な熟練技能を修得した「熟練工」か、高度な熟練を必要としない「非熟練工」か、④伝統的技術体系を修得した「伝統的技能」か、新しい技術・手法の活用を前提とした「新しい技能」か、である。

「技能者」か「技術者」かでは、「技能者」とするものが多い。技能者育成組織を調査対象としたため当然である。しかし、学校系技能者育成に取り組んだ場合には、技術者・指導者とするものもある。「専門工」か、「多能工」かでは、技能者像は2分されていることが分かる。ただし、「多能工」として育成する方が若干多い。新しい技能者像として多能工が1つの位置を占めつつある。ただ、どのような多能工像を描くかは育成組織が独自に設定しており、企業内職種を越えてどの程度社会的に一般化し得るかは未知数である。「熟練工」か、「非熟練工」かでは、ほとんどは「熟練工」とするものの、「非熟練工」と位置付けているものもみられる。「非熟練工」の場合は、育成技能者が就職する職場の生産システムとのつながりが大きく、技能者としての自律性が問われる。修得目標とする技能が「伝統的技能」か、「新しい技能」かでは、育成方針は2つに分かれる。「伝統的技能」より「新しい技能」とするものが若干多い。

訓練修了者の将来像としては、熟練工、職長といった技能者のほか、管理技術者、設計者、経営者など育成組織によって多様な可能性が示されている。

3.3 育成体制

育成期間は、1年ないし2年が多い。長いものでは5

年がある。理想的な技能修得期間としては、2年あるいは3年、5年と現状よりも長い期間を必要とするものが多い。総育成時間に占める座学の割合は、5割とするもの、あるいはそれよりも座学の割合が少ないものが多い。実習やO.J.T.を中心としたカリキュラム編成になっていることが分かる。

総定員数は、17人から240人まで幅広く分布しているが、20人程度の小規模とするものが多い。総在籍者数は、総定員数を下回っているものが多い。入校希望者の募集は積極的に行っており、応募者は定員より多いとするものがほとんどである。今後も応募者は増えると考えているところが多い。入校者の学歴は高校卒がほとんどであり、中学卒は4組織のみである。入校者の高学歴化については積極的評価をするものが多い。

修了後の就職先は、認定訓練校や企業内訓練校の場合には既に就職済みであったり、設立母体組織に就職する。学校の場合には本人の自由選択になる。就職先への定着率は高いものが多いが、3割、4割といった低いものもみられる。

3.4 まとめ

調査結果から、育成技能者像には2つのタイプが見受けられる。1つは新しい技能修得を必要とする多能工であり、もう1つは伝統的な技能修得を目標にすえた専門熟練工である。特に前者の多能工は社員技能者という形で盛んに育成されている様子がうかがえる。このような育成技能者の目標像は現在のところそれぞれの育成組織の個別の裁量に任されている。育成組織の設立母体が大手住宅メーカーによるところが多い現状では、母体となる企業の生産システムに適合した技能者像の育成になる。多能工や非熟練工が育成技能者の目標像になるのはこのような背景に起因している。

社会的には育成する技能者の修得技能を、今後の生産システムの変化を踏まえつつ設定する必要がある。次章では育成技能者像について更に詳しく検討を加える。

育成体制は、育成期間、定員、専任教員数など、それぞれの育成組織によって様々である。現状より長期の育成期間を設定すべきだという考え方が多いものの、早く育成して建築現場へ早く配属させたいという要望も強く、育成期間の設定も容易ではない。育成技能者像に見合った育成体制をとる必要がある。

育成後の就職先への定着率は半分以下という低いものもみられ、技能者育成の困難さを表している。定着を高めるための賃金や休日、社会保険など、労働条件・環境の改善も急務であろう。

4. 育成技能者像の展開

4.1 はじめに

本章では、育成される技能者の「技能」の位置付けとその展開について考察する。一口に技能者育成といってもどのような技能者が求められ、どのように育成するのか、また、将来的にどのように展開していくのかを考える必要がある。ここでは、まず、技能者の「技能」を位置付けるためにいくつかの軸を設定し対比して考えた。次に、事例により技能者の位置付けとその後の時系列的な展開をみることで、技能者の将来モデルのあり方を検討した。

4.2 技能者と技能を考えるための軸

(1) 在来工法と工業化工法

在来工法とは、木造建築では軸組み工法であり、鉄筋コンクリート系の建築では木製合板型枠によるコンクリート現場打ち工法である。すなわち、その時点で最も普及している一般的な工法であり、作業者にとっては仕事のしやすい工法といえる。一方、工業化工法とは、合理化、省力化、生産性の向上を目的とした部品化、ユニット化などの方法であり、作業者にとっては最初はなじみのない手慣れない作業を強いられることになる。プレハブ住宅やツーバイフォー、また木造軸組みのプレカット工法も工業化工法であり、求められる技能も在来工法の技能とは異なる。このように「もの」の「技術」と「ひと」の「技能」は密接な関係にある。

(2) 躯体と内装、軸組みと造作

コンクリート系や鉄骨系の建物では躯体工事と内装工事では職種が全く異なり役割分担が明確である。一方、木質系の建物では大工が躯体も内装も行い区別がない場合が一般的である。しかしながら、特に躯体における工業化の進展により躯体の専門工化が進んでいる。内装に関しては、木質系、鉄骨系、コンクリート系の構造種別に関係なく、更には戸建住宅と集合住宅にも共通した内装工事をにう職種が確立するであろう。

(3) 専門工と多能工

1つの職種の作業量がまとまっている場合には、専門工により効率化が図れる。しかしながら、工業化によって作業量が小さくなると、従来の職種編成では効率が悪くなる。そこで、複数の職種をまとめて多能工にすることによって一層の効率化が図れる。各社で電気工事や水道工事などを含めた多能工の育成が試みられているが、工事に関する資格制度が障害となって実現していないものもある。

(4) 高技能と低技能

工業化手法などの技術開発によって作業が単純化され高度な技能を持たなくても作業が可能になる。一方、現場ではより高度な技能を持つ作業員が求められているし、未熟練工も年月を経るにつれて熟練工になり高い技能を持つことができる。一般的には、在来工法では専門工で

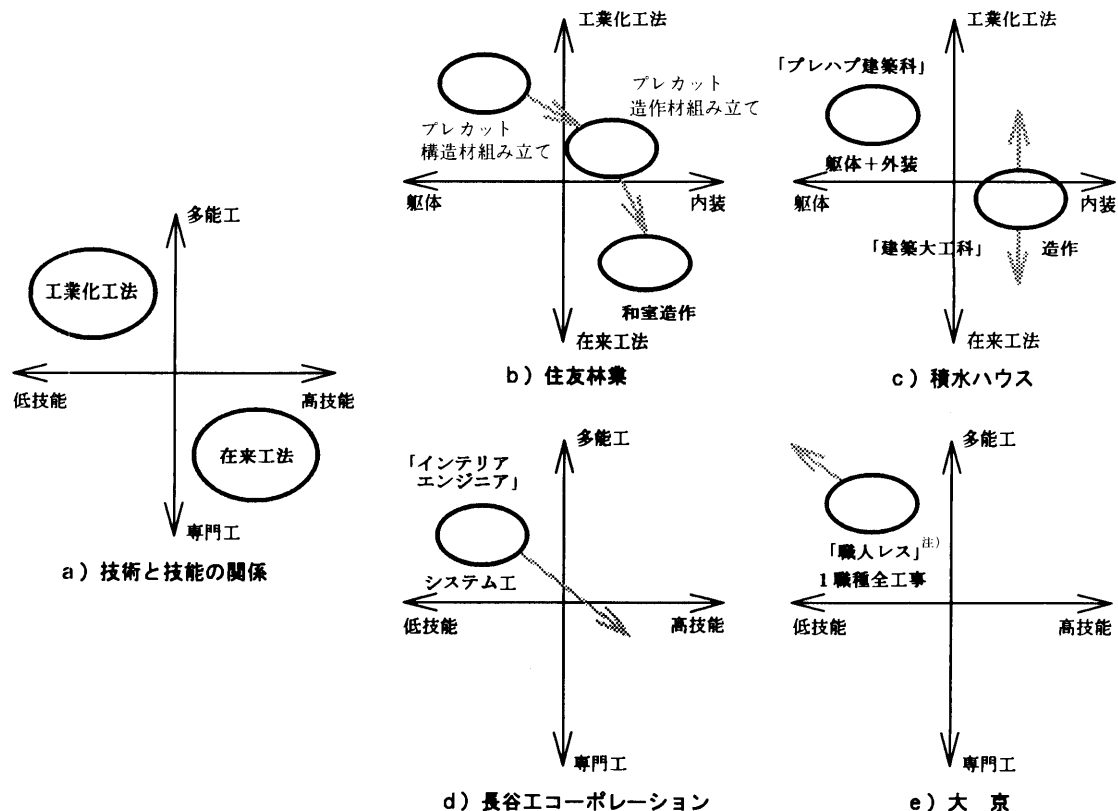


図4-1 育成技能者像の展開

*注) 大京の資料による。技能工を必要としないシステムである。

技能は高く、工業化工法では多能工化するが技能は低いといえる（図4-1-a）。

（5） その他

これらのほかにも、社員技能者と下請技能者、企業内育成と公的機関育成、技能者と技術者（現場管理者）、町場と野丁場、戸建住宅と集合住宅、都市型住宅と地域型住宅、新築とリフォーム、分離発注と一括発注、などの軸が考えられ、それぞれに技能者を位置付けることができる。

4.3 技能者育成組織における技能者像の事例分析

（1） 事例1 ー住友林業ー

住友林業では、戸建木造住宅の生産において軸組みの構造部材の継手・仕口加工や建具、階段などの和室以外のはとんどの内装部材を工場でのプレカット工法とすることにより合理化を図っている。技能者の育成は、建築技術専門学校を設立して進めている。修了後2年間は構造部材の組み立てを行い、3年目から内装材の取り付けやボード貼りなどを行う。その中でも特に本格的な大工希望者には特別に教育を行っている。更に将来的には大工から現場管理者になるコースが検討されている。また、効率化という面で見ると、プレカット構造材組み立てを専門に行う組織が現れる可能性がある（図4-1-b）。

（2） 事例2 ー積水ハウスー

積水ハウスの技術専修校には「プレハブ建築科」と「建築大工科」があり、前者は工業化工法によりシステム化された躯体及び外壁の建方を行う技能者を育成するためのコースである。後者は伝統的な指導スタイルを基調とした、現場や協力工務店に密着した内装工事の技能者を育成している。このため在来工法の技能に重点をおき訓練時間全体の2/3をそれに当てる（図4-1-c）。

（3） 事例3 ー長谷工コーポレーションー

長谷工コーポレーションでは、中高層住宅の生産システムをサポート（躯体）、クラディング（外装）、インフィル（内装）に分割し、それぞれに工業化工法を採り入れ、工場加工と現場加工を組み合わせることにより生産の合理化を図っている。ここで特にインフィルに関しては、内装専門に工事を行う会社を設立するとともに、内装工事に携わる技能者を育成するための技術専門学校を設立している。この学校で育成される技能者は、独自の工業化工法等の生産システムに見合った多能工である。わずか1年間の修業期間ではすべての職種に対して十分な技能を身に付けられないが、修了後実際の工事に携わりながら技能を更に修得していく中で、職種によって得手・不得手や好き嫌いが生じ、特定の職種に専門化して

いく傾向がみられる（図4-1-d）。

（4） 事例4 ー大京ー

大京はディベロッパーで社内に建設組織は持たない。しかしながら、消費者ニーズの多様化に対応するとともに品質を維持しコストダウンを図るために、躯体から内装、外装、設備までを工業化する中高層住宅生産供給一貫システムを開発した。この中で、技能者不足・高齢化への対応策として、技能工なしの工業化システムの開発が行われている。すなわち、部品化やユニット化、パネル化を図り、設備配線を含むジョイントをワンタッチ化することにより、パートタイマーやアルバイトでも施工可能にしている（図4-1-e）。

4.4 まとめ

企業内訓練校による技能者育成の目的は、自社の工法システム（技術）に見合った技能者を育成するという直接的な目的と、会社に属し給料を得ながら技能が身に付けられる、という新規入職者にとってのインセンティブを与える、という2つの面が強いであろう。しかしながら、育成される技能者像は多様であり、企業によっても異なり、技能者個個によっても千差万別である。技能者育成を考える上で技術や技能の関係を、いくつかの軸を用いることにより技能者の「技能」の位置付けを表現することが可能となった。また、実際に育成されている技能者にも将来的には技能者以外の職種も含めて様々な展開があることが明らかになった。

5. 技能者育成システムの成立条件に関するシミュレーション・モデル

5.1 シミュレーションの目的

大工・工務店による技能者育成は、伝統的な徒弟制・見習制を原型とした、O.J.T.によってきた。しかし、その内容に対しては、長い育成期間、住み込み、低賃金など、他産業と比較した労働条件の格差、若年層のライフスタイルとの乖離等の問題が指摘されている。バブル経済期、深刻な技能者不足に直面した産業界では、こうした従来の若年層の入職・育成システムの手詰まりに危機感が強まった。

近年、これまでのO.J.T.に代替する目的で、現場外に設置された育成組織による新しい技能者育成が試みられている。本研究でも、そのいくつかの事例を報告したが、育成期間の短縮（2年程度）、プレカット、部品化、作業のマニュアル化など新技術・手法の導入によって、育成する技能者像・技能レベル等で従来のO.J.T.とは明確な差異が認められた。

ここではO.J.T.、外部的な育成組織という2つの技能者育成システムが成立する条件の比較を数理的なシミュ

ュレーション・モデルを用いて検討する^(注1)、文3)。その具体的な内容は、在来工法と新技術・手法を導入した工法、O.J.T.と外部的な育成組織が併存している現状を踏まえ、以下に設定した5つのタイプの比較によって行った。

タイプ1：在来工法で、技能者育成を導入しないもの

タイプ2：在来工法で、O.J.T.を導入したもの

タイプ3：新技術・手法を採用し、O.J.T.を導入したもの

タイプ4：在来工法で、外部的な育成組織を導入したもの

タイプ5：新技術・手法を採用し、外部的な育成組織を導入したもの

比較の指標は、各タイプの条件で施工された個別工事のコストとする。理念上、このコストにはそれぞれ技能者育成のためのコストが含まれる。ただし、現実には、O.J.T.と外部的な育成組織ではその育成コストの発生する時間と場所が異なる。O.J.T.における育成コストは、個別工事の経営内部に発生する。それに対し、外部的な育成組織では、個別工事でなく、企業全体の経営においてそのコストが発生し、それを個別工事に割り振ることになる。現段階では、外部的な育成組織の総コストを定量的に把握することは困難であるため、ここでは、タイプ1、2、3について検討可能なシミュレーション・モデルを示し、タイプ4、5はタイプ2、3との比較においてコスト的な優位性が存在する場合にそのシステムが成立する、という記述モデルによって検討した。

具体的には、次の2点について検討を行う。

①タイプ1と2の比較によるO.J.T.コストの定量化

②タイプ2と3、4と5の比較から現状試みられている新技術・手法等がO.J.T.の成立に及ぼす影響の評価

5.2 モデルの定義

ここでは、上述したように、対象を個別工事に限定してモデル化を行う。具体的には、ある部分工事が、主作業、付随作業という施工に要する技能レベルが異なる2つの作業からなり、それを分担する施工チームが技能レベルの異なる作業で構成されている場合を仮定する。部分工事には総作業量と工期、総作業量全体に占める付随作業量の比率、が与えられている。施工チームは、技能修得の程度に応じた熟練工、半熟練工、未熟練工の3レベルの作業によって構成され、それぞれに作業能率、コストが設定されている。作業者のレベルによって作業能率に差の出るものを主作業、それに差のないものを付随作業と設定する。投入される作業者の数、日当か半日払いか等の就労形態、支払いペースは可変とする。以上の条件において、与えられた作業量を工期内に完成させる施工チームの構成とそれぞれのコストを求めて比較す

る。

現実には、部分工事は複数の一連の作業から構成されることが多い。左官工事を例にとれば、主作業である塗り付け作業と、下地調整や材料の混練等の付随作業から構成される。塗り付けと混練ではその作業に要する技能レベル、コストが異なる。塗り付けは熟練した技能者、下拵えは未熟練のものが担当する場合が多く、左官の育成プロセスも、まず混練等の下拵えから始めて、一定の訓練期間を経て塗り付けを修得する。施工チームを構成する作業員全員が熟練工であれば、当然最も作業能率が向上し施工速度は早くなるが、必要とする技能レベルが低く、より低コストの作業員でも可能な付随作業を熟練工が担当せねばならず、コストは割高となりやすい。その逆に、技能レベルの低い、低コストの作業員を施工グループに交ぜて、総コストを抑ええることも可能でなる。つまり、O.J.T.は一定の条件下において、個別工事内部のコストを抑ええる効果も持っている。これは工期的な余裕、すなわち施工能率の操作性、総作業量全体に含まれる付随作業の比率等が影響する。以上の記述した問題を以下のように定式化する。

(1) モデルで用いる用語の定義

作業量：1人の未熟練工が1日に行う作業の量を1として表したもの。

総作業量：ある部分工事全体の作業量。

作業能率：1日中、主作業あるいは付随作業のみを行った場合の1人日当たりの作業量。

熟練度：主作業の作業能率。

付随作業率：総作業量に含まれる付随作業量の割合(単位は%)。

コスト：未熟練工1人当たりの日給を1として表したもの。

半日払い：作業者が半日で作業を終了する場合のコスト。日給の半分とする。

作業日数：作業を行う日数。

工期：作業日数の最大値。最長作業日数。

(2) 目的関数と制約条件：工期内に作業可能となる施工チームの作業員構成は、表5-1の線形計画問題を解くことによって求まる。

(3) 仮定：すべてのモデルに共通な前提条件として次の3つを挙げる。

・作業は主作業と付随作業に分けることが可能で、作業量に占める付随作業量の比率、付随作業率を既知とする。主作業は作業員のレベルで作業能率が変わり、付随作業では一定とする。

・作業員はその熟練度によって熟練工、半熟練工、未熟

表 5 - 1 モデルの概要

目的関数

$C = C_1 Y_1 + C_2 Y_2 + C_3 Y_3$ [コスト]

制約条件

$w_1 Y_1 + w_2 Y_2 + w_3 Y_3 \geq W$ [作業量]

$X_1 + X_2 + X_3 \leq \max X$ [人 数]

$\min X_i \leq X_i \leq \max X_i$ ($i=1,2,3$)

$n \leq N$ [日数]

X_i は正の整数

モデルで用いる記号

α : 付随作業率

C : 総コスト

c : 熟練工 1 日のコスト

c_i : 日給

$\max N$: 最長作業日数

$\max W$: チーム 1 日の最大作業量

$\max X$: 1 日の最大投入人数

$\max X_i$: 調達可能人数

$\min N$: 最短作業日数

$\min X_i$: 最低必要人数

N : 工期

n : 作業日数

s : 熟練工の熟練度

s_i : 熟練度

W : 総作業量

W_i : 1 日当りの作業量

X_i : 1 日の人数

Y_i : 延べ人数

($i=1,2,3$: それぞれ熟練工, 半熟練工, 未熟練

$$\max X_1 = \max X_2 = \max X_3 = 10$$

$$\min X_1 = 1$$

$$\min X_2 = \min X_3 = 0$$

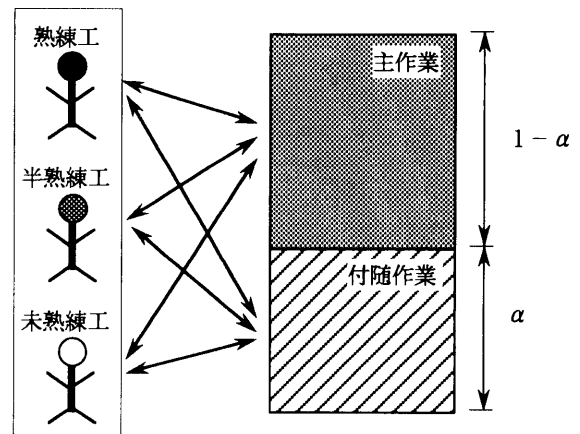


図 5 - 1 技能レベルと作業の割付け

②シミュレーション結果

以上の設定から、各作業員 1 人が 1 日に行う作業量 W_i をまず求める。熟練度 s_i の作業員 1 人日の主作業量、付随作業量をそれぞれ W_m , W_s とおけば、

$$W_m : W_s = (1 - \alpha) : \alpha$$

$$W_m / s_i + W_s / 1 = 1$$

となる。この連立方程式を解くと、

$$W_m = (1 - \alpha) s_i / (1 - \alpha + \alpha s_i)$$

$$W_s = \alpha s_i / (1 - \alpha + \alpha s_i)$$

よって W_i は次式で与えられる。

$$W_i = W_m + W_s = s_i / (1 - \alpha + \alpha s_i) \quad (i=1, 2, 3)$$

次にチーム 1 日の最大作業量 $\max W$ を求める。

$s_1 > s_2 > s_3$ より、 $W_1 > W_2 > W_3$ が成立するので、 $\max W$ は、 $\max X < \max X_1$ のとき

$$\max W = W_1 \cdot \max X$$

$\max X_1 \leq \max X < \max X_1 + \max X_2$ のとき

$$\max W = W_1 \cdot \max X_1 + W_2 (\max X - \max X_1)$$

$\max X_1 + \max X_2 \leq \max X < \max X_1 + \max X_2 + \max X_3$ のとき

$$\max W = W_1 \cdot \max X_1 + W_2 \cdot \max X_2 + W_3 (\max X - (\max X_1 + \max X_2))$$

$\max X_1 + \max X_2 + \max X_3 \leq \max X$ のとき

$$\max W = W_1 \cdot \max X_1 + W_2 \cdot \max X_2 + W_3 \cdot \max X_3$$

また $(N-1)$ 日目まではチーム全員が終日働き、最終日のみ $\min X_i$ を満たす範囲で半日作業を可としているので、 X_i , Y_i ($i=1, 2, 3$) は、

$$X_i = \min X_i, \min X_i + 1, \dots, \max X_i \quad (i=1, 2, 3)$$

$$Y_1 = (n - 0.5) X_1 + 0.5 \cdot \min X_1, \dots, n X_1$$

$$Y_2 = Y_3 = (n - 0.5) X_i, (n - 0.5) X_i + 0.5, \dots, n X_i$$

以上の関係式で、 $W=30$, $n=3$ の場合の施工可能チームとそのコスト最小チームを求めたのが表 5 - 2 である。表中の余剰作業量とは、

$$\Delta W = W_1 Y_1 + W_2 Y_2 + W_3 Y_3 - W$$

練工に分ける。

・熟練工、半熟練工、未熟練工の熟練度はそれぞれ、

$$s_1 = s$$

$$s_2 = (s + 1) / 2$$

$$s_3 = 1$$

で、コストはそれぞれ、

$$c_1 = c$$

$$c_2 = (c + 1) / 2$$

$$c_3 = 1$$

である。 s , c の数値は既知とし、ここでは、 $s=2.0$, $c=1.5$ 。総作業量 $W=30$ と設定する。

5.3 各タイプのモデルの詳細とシミュレーション結果

(1) タイプ 1：在来工法で、技能者育成を導入しないもの

①設定条件

すべての作業員は図 5 - 1 に示すように毎日同じ比率で、主作業と付随作業を行うことを前提に、所与の作業量、工期で作業可能な施工チームの探索とコスト最小となる施工チームの構成を求める。施工チームの構成上の制約は、下式に示すように、熟練工を最低 1 人含み、総作業員数の最大を 10 人までとし、作業の最終日に限り半日作業、半日払いを可とした。

表5-2 作業可能チームとコスト最少

日数	3日目午前までの作業者数			3日目午後後の作業者数			延べ作業者数			余剰作業量	コスト
	熟練工	半熟練工	未熟練工	熟練工	半熟練工	未熟練工	熟練工	半熟練工	未熟練工		
3	1.00	3.00	5.00	1.00	1.00	5.00	3.00	8.00	15.00	0.05	29.50
3	1.00	4.00	4.00	1.00	3.00	1.00	3.00	11.50	10.50	0.12	29.38
3	1.00	4.00	5.00	1.00	0.00	0.00	3.00	10.00	12.50	0.16	29.50
3	3.00	4.00	3.00	1.00	0.00	0.00	8.00	10.00	7.50	2.85	32.00
3	3.00	5.00	0.00	2.00	1.00	0.00	8.50	13.00	0.00	0.03	29.00
3	3.00	5.00	1.00	1.00	0.00	0.00	8.00	12.50	2.50	1.11	30.13
3	5.00	4.00	1.00	1.00	0.00	0.00	13.00	10.00	2.50	5.54	34.50
3	5.00	5.00	0.00	1.00	0.00	0.00	13.00	12.50	0.00	6.30	35.13

を示す。この場合、コスト最小となるチーム構成は、表中太字で示した、

$$(X_1, X_2, X_3) = (3, 5, 0)$$

$$(Y_1, Y_2, Y_3) = (8.5, 13.0, 0)$$

の場合で、コスト最小値29.00となる。この場合の3日間の就労状態を図5-2に示す。最終日何人の作業者が半日で作業を終えたかは、

$$(nX_1 - Y_1) / 0.5$$

より求めることができる。当然のことであるが、同一の作業量、付随作業比率であっても施工チームの構成が変わるとコストに差が生じる。

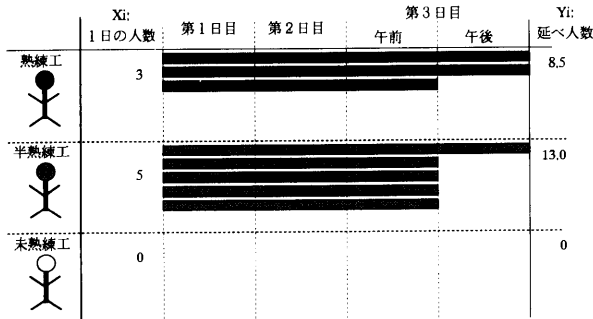


図5-2 最小コストの作業チームの就労パターン

(2) タイプ2：在来工法で、O.J.T.を導入したもの
タイプ1における、施工チーム構成上の制約は、熟練工を常に1人含むことであった。これも多くの施工チームが、職長という内部的にチームをマネジメントする作業者を含む実態に根拠を持つ構成であった。ここではタイプ1にO.J.T.を想定した施工チーム構成上の制約を加え、O.J.T.コストを定量化する。

①設定条件

基本となる施工チームを熟練工1人、半熟練工2人、未熟練工1人とし、各レベルともこれ以下の人数は不可とする。この構成は、職長1人、職人2、見習1人という施工チームをイメージしている。また、この施工チームに応援を加える場合は、その手配費、立ち上り時の生産性低下を加味して各レベルとも基本チームのコストの1.2倍とした。

$$\max X_1 = \max X_2 = \max X_3 = 10$$

$$\min X_1 = 1$$

$$\min X_2 = 2$$

$$\min X_3 = 1$$

②シミュレーション結果

表5-3に結果を示すと、コストの高い応援をなるべく入れない施工チームで作業日数をかけて施工した方が全体コストは安くなる。タイプ1で得られた作業日数3日の最小コスト29.00と、このタイプ2の作業日数3日の最小コスト32.10の差が、ここで設定した条件におけるO.J.T.コストとなる。

ここで、モデル2のバリエーションとして、主作業は

表5-3 O.J.T.を導入した施工チームによるコスト

日数	N日目午前までの作業者数			N日目午後後の作業者数			延べ作業者数			余剰作業量	最低コスト
	熟練工	半熟練工	未熟練工	熟練工	半熟練工	未熟練工	熟練工	半熟練工	未熟練工		
3	1.00	5.00	2.00	1.00	5.00	2.00	3.00	15.00	6.00	0.18	32.10
3	2.00	4.00	2.00	1.00	4.00	2.00	5.50	12.00	6.00	0.11	32.10
3	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00	8.00	9.00	6.00	0.05	32.10
4	1.00	4.00	1.00	1.00	3.00	1.00	4.00	15.50	4.00	0.37	31.25
5	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	5.00	10.00	9.50	0.24	30.40
6	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	6.00	12.00	6.00	0.88	30.00

技能レベルの高い熟練工と半熟練工のみを割り当て、毎日行われる主作業に応じて発生する付随作業([1日の主作業量]×α/(1-α))は未熟練工が専門的に行う場合について検討した。ただし、施工チーム構成上の条件は、モデル1と同じとし、未熟練工のみ工期中毎日半日払いを可とした。表5-4に示す結果を作業日数3日でタイプ1と比較すると、最低コストはモデル1の29.00から逆に25.25へと低下する。主作業を熟練工、付随作業を未熟練工と分けて集中的に作業するため、作業能率が向上してコストが抑ええられる。この場合、一般にコストは、熟練工、半熟練工の組み合わせ方と付随作業に未熟練工をいかに時間的なむだが出ないように割り付けるか、で決まる。

表5-4 付随作業は未熟練工が専門に行う場合のコスト

日数	(N-1)日目までの作業者数			N日目の作業者数			延べ作業者数			余剰作業量	最低コスト
	熟練工	半熟練工	未熟練工	熟練工	半熟練工	未熟練工	熟練工	半熟練工	未熟練工		
3	4.00	0.00	3.50	2.50	0.00	2.50	10.50	0.00	9.50	0.50	25.25
4	2.00	1.00	3.00	1.50	1.00	2.00	7.50	4.00	11.00	2.00	27.25
5	1.00	2.00	2.50	1.00	1.00	1.50	5.00	9.00	11.50	5.00	30.25
6	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	6.00	6.00	9.00	0.00	25.50

(3) タイプ3：新技術・手法を導入した合理化工法で、O.J.T.を導入した生産のタイプ

モデル1の設定条件のもとで、付随作業率(α)を0~50%の範囲で操作して、各付随作業率ごとに各作業日数の最小コストとなる施工チームを出力したのが表5-5である。付随作業率の数値の意味付けについては考察で詳述するが、部分工事の設計内容に依存し、ここでは新技術・手法の導入の程度を指す指標となる。付随作業率が0%、つまり作業のすべてが技能レベルによって能

表5-5 付随作業率と最少コスト施工チームの関係

付随作業率 (%)	作業日数	作業チームの構成			延べ作業人数			余剰作業量	最低コスト
		熟練工	半熟練工	未熟練工	熟練工	半熟練工	未熟練工		
0	3	5.00	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00	22.50
10	3	4.00	2.00	0.00	12.00	6.00	0.00	0.39	25.50
		5.00	0.00	1.00	15.00	0.00	3.00	0.27	25.50
		5.00	1.00	0.00	14.50	3.00	0.00	0.65	25.50
20	3	5.00	2.00	0.00	13.50	5.50	0.00	0.00	27.13
30	3	3.00	5.00	0.00	8.50	13.00	0.00	0.03	29.00
40	3	1.00	3.00	5.00	3.00	9.00	14.50	0.04	30.25
		1.00	4.00	4.00	3.00	11.00	12.00	0.04	30.25
50	3	1.00	4.00	5.00	3.00	10.00	14.00	0.00	31.00

率に差が生じると仮定した場合、作業能率の低い未熟練工を投入する意味がなく、熟練工だけで能率よく作業した方が安くできる。また α を高めていくと、熟練工投入の効果は弱まって、作業全体の効率は低下し、条件によってはコストが上昇する。これは、作業内容（付随作業率）に応じて適切なチーム編成（熟練工、半熟練工、未熟練工の構成）が存在することを示している。

5.4 考察

5.1で示した検討項目ごとに、シミュレーション結果を踏まえた考察を行う。

(1) O.J.T.コストの定量化

タイプ1で求めた最高効率型施工チームによるコストとタイプ2のO.J.T.導入型施工チームとのコストの差が、このシミュレーションにおける個別工事内のO.J.T.コストである。これを外部的な育成組織で代替する場合、このコスト差を基礎に対象企業の生産規模、新技術・手法導入の戦略、若年者入職促進への影響等を考慮してその成立の可否を判断する。

今回のシミュレーションでは、技能レベル差による作業能率の変化率に比べ、コストの変化率を小さくとした ($s=2.0$, $c=1.5$) が、この設定を変える。例えば熟練工の希少性が増す ($s \ll c$)、あるいは若年層の入職を促進するため未熟練者の賃金を引き上げる ($s \gg c$) 等条件の違いによっても結果は変化する。

また、タイプ2のバリエーションとして検討した、主作業には技能レベルの高い熟練工と半熟練工のみを割り当て、付随作業は未熟練工のみが専門的に行う場合では、逆にタイプ1と比べてコストは低くなる。しかしながらこの場合、左官工事を例にとれば、未熟練工は材料の混練のみしかしないので、マクロにみればO.J.T.の効果は小さくなる。また近年、大規模工事ではしばしば採用される「運搬工」のように、複数の部分工事に含まれている運搬のような付随作業のみを取り出し、それをまとめて別の発注とする例もあり、これではO.J.T.の効果はほとんど望めなくなる。

(2) 現在試みられている新技術・手法等がO.J.T.の成立に及ぼす影響の評価

具体的には、タイプ3で検討した、付随作業率の操作がこれに当たる。付随作業率は設計内容に依存する。前報（研究年報 No.20）で論じた集合住宅の内装工事を例にとれば、現場で造作材を加工して組み立てる場合と現場外の工場でパネル化して取り付ける場合、その付随作業率は異なる。この実態は現場の工数調査を実施することによって比較的容易に把握することができる。ただし、付随作業率を操作した場合、総作業量の変化も当然予測されるが、この関係については参考とすべきデータ、知見を欠くためここでは扱えない。

シミュレーション結果からいえることは、低い付随作業率、つまりプレカット、部品化等の現場作業の合理化があまり導入されていない設計、工法では、O.J.T.の導入は技能レベル、コスト的にもむずかしい。つまりこれは、育成期間が長く、その間低賃金の従来の徒弟制・見習制に近い育成システムを意味する。

また逆に付随作業率が高いと、技能レベルの高い作業者を入れるとコスト的に成立しない。未熟練者を中心に施工チームは構成され、O.J.T.型の施工チームは組みなくなる。このことは、マクロにみると、作業者がその技能レベルを上げながらより高い賃金に移行していく育成のプロセス自体が成立しなくなり、技能者の賃金上昇は生産規模の拡大に主に依存することとなる。現実の動きとして、一部の集合住宅の内装工事、設備配管工事などで試みられている極端なプレハブ化、合理化工法では、技能者を必要とせず、パートタイマーやアルバイトで施工可能とするものも現れている。この延長線上には自力建設 (D.I.Y. (Do It Yourself)) があり、そこでは技能者、技能者社会自体が存在しない。

以上から、O.J.T.が個別工事の経営内部において成立するためには工事の内容に一定のここである付随作業が含まれる必要がある。そこでは、O.J.T.型施工チームを組むことによって、生産資源の最適な配置が可能となり、育成コストを内部的に相殺することができる。

6. ドイツ、アメリカの技能者育成システムの現状

6.1 はじめに

技能者育成に建設産業として社会的に取り組んできたのは、日本よりもむしろ海外である。ここでは、社会的に確立した技能者育成システムを展開しているドイツとアメリカの技能者育成システムの特徴を整理することにより、日本の技能者育成システムのあるべき姿を検討する。

ドイツの技能者育成システムの特徴は、各産業を通じて行われている技能者育成制度「デュアルシステム」と、更に、建設産業経営者団体と労働組合が協力して確立した職業訓練センターにおける独自の育成システムにある。連邦政府や州政府からの支援はあるが、基本的には産業の自立した活動である^{24)~27)}。

アメリカの技能者育成システムである「アプレンティスシップ制度」は、ヨーロッパの技能者育成システムを規範としてはいるが、独自の展開を図っている。連邦政府や州政府のほか、経営者団体である全米ホームビルダー協会（以降 NAHB）や労働組合の協力のもとに技能者育成を進めている^{※8）～11）}。

研究方法としては、両国の住宅・建築技能者育成に関する既往研究・調査文献の検討であるが、ドイツについては職業訓練センター・経営者団体についての現地訪問調査を行い、アメリカについては現地調査実施者へのヒアリング調査を行った。今回は、両国の取り組みの中で現在の日本の技能者育成システムと比較して特徴的な点に重点をおいて整理を行った^{注2）}。

6.2 ドイツの技能者育成システム

（1）技能者育成の概要

ドイツの就学義務は6歳から18歳までである。通常は、普通教育として4年の基礎学校、5年の基幹学校があり、その後3年の職業学校に進む。就学児童全体の2/3がこの流れをとる。ドイツの職業教育は、このように普通教育と連続して行われるのが特徴である。普通教育の卒業間近になると、生徒は労働局の職業相談所で職業選択のカウンセリングを受け、職場の斡旋^{あつせん}を受けることができる。職業訓練、すなわち専門的な技能者育成教育を希望するものは、職業訓練を実施している事業所でO.J.T.を、またそれと並行して職業学校ではオフ・ザ・ジョブ・トレーニング（以降 Off J.T.）を受けることができる。

ドイツの建設産業における職業教育の特徴は、デュアルシステムにつけ加えて、職業訓練センターでの職業訓練を並行して行う点である。訓練生が所属する事業所のみでO.J.T.を受けた場合、建設業全体の各職種の横断的理解を深めることができないこと、事業所の規模や事業内容によってO.J.T.の訓練内容に格差が大きいことなどを考慮して、1974年から基本的な実技教育を行うための職業訓練センターを設置している。

訓練期間は3年であるが、第1年次は建設業全般についての知識と基本実技の修得のため、職業訓練センターと職業学校での教育時間が多くなっている。2年次から3年次へと進むに従ってその割合は減少し、逆に事業所内でのO.J.T.の占める割合が高くなる。2年次と3年次の末には試験が実施され、2年次を合格すると技能工、3年次を合格すると熟練工（ゲゼレ）と呼ばれ、一人前の職人として扱われる。訓練中に支払われる賃金は年を追って上昇する。この賃金は、経営者と労働組合の交渉で定額に定められており、また休日の日数などについても、一般の技能者と同様に長期休暇、短期休暇もとることになっている。

（2）育成技能者像と育成システムの社会的基盤

建設技能者の賃金は、時間給で毎年経営者団体と労働組合の間で締結される労使協約によって細かく規定されている。技能のランクの高いポリアーと呼ばれる熟練工の賃金が最も高い。このような熟練技能者が経営的な素養を身に付けて資格試験に合格すると、マイスターになり独立開業できる。マイスターは独立するほかには、職業訓練センターの指導員として働くこともできる。

技能者育成には訓練生に支払う訓練手当を始め、職業訓練センターの教員手当を含む運営費用、また休暇手当の支給など多くの費用が必要である。このような費用は、すべての建設産業の事業主が、ソーシャルカッセと呼ばれる社会福祉金庫の基金として負担する。この金額は各事業者が雇用している技能者の支払い賃金の総額の1.8%と決められている。建設産業の事業主は技能者育成のために社会的に負担すべき費用であると認識している。

6.3 アメリカの技能者育成システム

（1）技能者育成の概要

アメリカの職業訓練の中核は、アプレンティスシップ制度である。アプレンティスシップ制度とは、アプレンティス（見習工）が事業主との間に取り交わした契約に基づいて、仕事に従事しながら高い技能を修得するための職業訓練の制度である。この制度の歴史は、1935年にアプレンティスシップに関する法律が制定され、1947年ごろに現在の形が生まれ、その後、1967年と1973年に大きな政策転換を経て現在に至っている。

アメリカの教育制度では、7歳から15歳まで教育省の学校教育を受ける。その後は普通高校または職業学校に入り、3年間の教育を受けた後、職業訓練校に入るのが一般的である。アプレンティスシップ制による職業訓練校への入学資格は、訓練科によって異なっている。一般には10学年修了後となっているが、建築大工（フレイマー）の場合には、通常は高校卒業（12学年）後となっている。修業年限も訓練科によって異なっており、最も多いのが4年である。建築関係科では建築大工、組積工、木工などが4年課程、床仕上げ工、建築塗装工などが3年課程、ドライウォール工などは2年課程である。1年次は建築関連職種全体を経験して自らの適性を判断する期間である。2年次は道具の使い方、材料加工方法を修得する。3年次以降は建築大工、木工、家具などに専門分化していく。建築大工の場合、通常各課程の年間の半分がO.J.T.、残りの半分がOff J.T.である。1クラスの定員は、実技訓練の教育効果により16人と定められている。

訓練施設には、建築関係のほとんどのコースがそろっており、建築関連の職種全体を理解することができる。Off J.T.では躯体から仕上げまでの一貫したプロセスの実習を行うことができる。新しい技術はもちろんのこ

と、伝統工法や伝統技能の指導も行っている。

訓練生への授業料補助は入校経路によって異なるが、連邦政府や州政府などから支出される。O.J.T.期間中の雇用契約は通常訓練生と事業主とで結ばれるが、訓練期間中に事業主の変わることが多い建築関連職種の場合は、契約の締結に労働組合が関わっている。O.J.T.の基準賃金は熟練工（ジャーニーマン）の賃金に対する比率の形で表されている。通常は、当初はジャーニーマンの約半分であり、年次を経るに従ってその割合は上昇する。

（２） 育成技能者像と育成システムの社会的基盤

職業訓練校の訓練を修了するとジャーニーマン、すなわち一人前の職人と評価される。職業訓練修了後は、定められた修業年数後にそれぞれ国家試験を受けて合格すると、ジャーニーマンの上に、フォアマン（親方）、ゼネラルフォアマンがあり、更に工事管理技術者としてはスーパーバイザー、スーパーインテンダンツ、ゼネラルスーパーインテンダンツがある。この資格に応じた賃金が、地域ごとに労働組合と NAHB の間で定められている。

（３） 育成技能者像

大工技能者の生涯モデルとしては次のようなバリエーションがある。熟練した建築大工は40歳から45歳になると生産性が落ちて賃金も低下する。従って、その年齢に達すると、仕上げ職人に職種替えをする、あるいは工事管理技術者になる、経営ノウハウを修得して独立したホームビルダーとなる、職業訓練校の教員になる、市役所のインスペクターになる、などの可能性がある。

アプレンティスシップ制度の運営には、連邦政府や州政府の援助がある。主に州の教育省が訓練施設と教育スタッフの確保を、労働省が訓練生の募集、訓練プログラムの作成、予算措置、教材・機械・器具の斡旋を行っている。このほかに、NAHB と労働組合の全面的な協力が不可欠である。

アプレンティスシップ制度のほかに NAHB が実施している技能者育成事業がある。NAHB の教育機関として設立されたホームビルダー養成所（HBI）では、1983年から職業訓練事業として、熟練工育成事業とジョブコープ訓練事業を実施している。この特徴はアプレンティスシップ制度が既に事業所に就職した技能者の育成訓練に重点があるのに対して、事業所に就職前の初歩レベルの見習工育成に重点がおかれていることである。

育成方法の特徴の1つは、地域の公共建築の改築現場で基本技術を修得することである。改修された建物は、中・低所得者用の住宅として活用されたり、公共施設として利用されたりする。この事業は地元自治体との綿密な連携によって実施されている。この事業によって自治体は建物の改修ができ、訓練生は現場実習の機会を、ま

た居住者たちは職人集団の社会的働きを認知する機会を得ている。訓練科目は、木工、配線、配管、ビル・アパートのメンテナンス、改築・改装技術など多岐にわたっており、訓練修了後は、地域の NAHB のメンバーの事業所に就職が斡旋される。

6.4 まとめ

ドイツ、アメリカの技能者育成システムを日本の技能者育成システムと比較して特徴的な点を整理にしてみよう。

①建設産業あるいは住宅産業全体として社会的に技能者育成への取り組みを行う姿勢が強い。特に、労働組合は、技能者育成のカリキュラムの編成や育成指導者の派遣、施設設備費の支給など、経営者と対等の関係に立って技能者育成に協力している。また、建設産業の経営者団体は、産業全体の安定した技能者確保のために協同して技能者育成にかかる諸費用の負担を行っている。

②建設産業あるいは住宅産業が、技能訓練生の O.J.T. を引き受けることを前提に生産システムを構築している。

③技能者育成教育と学校教育との連携が社会的に位置付けられている。全体として高学歴化の傾向はみられるものの、依然として職業教育の重要性が認識されている。学校教育と技能者育成教育との中間的な職業学校、日本でいうと工業高校に当たる教育が重視されている。

④行政間の協力体制がスムーズである。日本でいうと、文部省と労働省との間の関係、地方自治体との協力関係が緊密である。

⑤技能者志望の訓練生に建設専門の職種全体を体験実習できる総合センターがある。日本の場合は、企業それぞれが独自の、企業としての生産システムに適合した技能者育成を図っており、育成される技能者が、その育成を図った企業のクローズドな生産システムしか選択できないのとは対照的である。

⑥日本では、育成される技能者がフローとしての新築住宅を前提に育成されるのに対して、アメリカの場合に代表されるようにストックの維持管理技能を含んだ技能教育体制をとっている。

⑦更に、それは地域の居住環境整備事業とリンクした形で進められ、技能者の活動自体が地域に対して明示的であり、育成される技能者自身にとっても地域への貢献が分かりやすい教育機会を提供している。また、技能者教育が、社会的弱者の救済などとリンクしながら、社会的な仕組みとして根付いている。

⑧育成技能者の職場を確保する仕組みが社会的にうまく機能している。

⑨育成教育・訓練を受けることによって、技能者の賃金体系が上昇して経済的に環境改善が図れるようになっている。

ところで、地域産業全体の共通の問題として取り組ま

れてきた技能者育成システムは、最近の大きな産業構造の変化を前にして大きな転換を余儀なくされざるを得ない状況にある。ドイツの育成システムを例にとると、建設産業の経営者は技能者育成制度を支える基金に積極的に関与してきた。それが欧州連合（EU）の統合による労働力移動の自由化や、旧東ヨーロッパやポルトガル等からの低賃金労働力の流入、一方で建築価格の競争の激化という状況の中で、これまで負担してきた技能者育成資金を将来的にも安定して維持できるかどうか予断を許さない状況である。

7. 結 語

昨年度と本年度の調査・分析を踏まえて、今後地域の住宅生産の中で育成すべき技能者の技能者像及び技能者育成システムを検討していく上での重要な要件を整理してまとめたい。

（1） 育成技能者像

まず、技能者像についてである^{文12)、13)}。谷卓郎の指摘のように、地域の住宅生産に関わる技能者像について、①大規模住宅メーカーの住宅生産と棲み分けて共存するタイプ、②現代の生産システムと協力的な関係を持つタイプ、③機械化を前提とした生産の計画・管理・運営をこなすタイプ、という3つの姿が考えられる。これに対応する技能者像は、①の場合には伝統的な手仕事による高級熟練技能者、②の場合には現代的な生産環境や技術体系に適合し、かつ、一定の経験に基づいた専門的技能を修得した熟練技能者、③の場合は分業化・機械化が進んだ中で、できるだけ技能的な領域を少なくした非熟練工、あるいは複数の単純化された領域にわたる多能工である。これを裏付けるように昨年度及び本年度の調査によると、最近盛んに取り組みが始まった技能者育成組織の育成技能者像は、熟練工 $\leftrightarrow$ 非熟練工、専門工 $\leftrightarrow$ 多能工、伝統的技能 $\leftrightarrow$ 新しい技能、など様々な技能者像がある。このような技能者像の多様化の背景には、育成を担当する企業の独自の多様な生産システムがある。

また、育成組織で育成した技能者も異なる展開をみせている。多能工から熟練工へ、熟練工から管理技術者、あるいは経営者へなどである。すなわち、技能者自身が年を経るに従ってその技能領域が当初のものから変化し、熟練度を高める方向へ、あるいは技術者・経営者の領域へとシフトしている。安定的・継続的に技能者を維持していくためには、単純業務に限定した技能領域ではなく、技能の熟練を高める方向が必要なことを示唆している。

住宅生産技能者を安定的に確保していくためには、若年の新規参入者が見込めること、中途転職・廃業者の減少を図ることが重要である。そのためには技能者の労働条件・環境の改善を図るとともに、技能者の生涯モデルの明確化が重要である。

これらの技能者像は、住宅生産システムと相互に強い関係を持っている。生産システムを技術開発の論理から進めるのではなく、育成技能者像とその生涯モデルとの関連から組み直す必要がある。

今後、新築需要よりもストック改善需要が大きくなり、日本の住宅建設需要も欧米型のストック対応型への転換の必要性が指摘されている。住宅の新築のみに適合する生産システムとそれに適応した技能者像を描くのではなく、むしろ今後地域の中で増加するストック改善、増改築・修繕工事にも的確に対応できる技能者像を描く必要がある。

（2） 技能者育成システムの要件

次いで、技能者育成システムの要件である。昨年度調査でも明らかのように、技能者育成は最近盛んに行われている。学校系、職業訓練校系、私塾系などである。とりわけ地域の住宅産業の協同による育成組織が活動を始めているのは注目に値する。ただ、個別企業によってその企業の生産システムにのみ適合し得る技能者育成が図られつつあり、多能工、未熟練工を含めて社会的な視点から必要とされる技能者像の育成に取り組む体制が必要である。技能者育成組織では、単独の職種にとどまらずすべての住宅生産に関連する職種が体験、理解できるような幅広い教育体制が望ましい。

このような技能者育成組織による技能者育成に対して、従来の徒弟制・見習制による技能者育成は現場でのO.J.T.のみによる育成であった。適度な付随的作業が存在する現場では、O.J.T.による技能者育成が成立する。自律的な技能者を育成するためにも、あるいは技能向上を図れる技能者育成システムを構築するためにも、O.J.T.による技能者育成を積極的に取り込んだ生産システムの設計が必要である。アメリカのツーバイフォーの現場の施工チームは、施工者育成を織り込んだ生産システムのもとで活動している。

技能者の社会的な地位向上のためにも、技能者育成や育成された技能者が社会の中で「みえる」形で育成が進んでいく必要がある。アメリカの技能者育成が居住環境整備事業とリンクしているように、社会的に開かれた育成の場が必要であり、その方が社会的な認知、技能者自身の社会に中での自らの認識が明確になる。地域に開かれた技能者（像）と地域に開かれた育成システムが重要である^{文14)}。

地域住宅産業としての社会的要件としては、住宅産業界全体が安定した技能者確保のために協同して技能者育成に取り組む姿勢が必要である。また、技能者育成教育と学校教育との連携が社会的に位置付けられる教育を重視する必要がある。

<注>

- 1) 第5章で検討したモデルは、＜参考文献＞3)において検討した工事編成、作業計画モデルを原型とし、設定条件、仮定を本論の目的に沿って改編したものである。
- 2) 第6章のドイツの技能者育成システムは藤澤好一(芝浦工業大学教授)に情報提供いただき、現地同行調査を行った。北米の技能者育成システムは、谷卓郎(職業能力開発大学校教授)に情報提供をいただいた。

<参考文献>

- 1) 住宅生産団体連合会：住宅建設技能者対策研究報告書, 1993.3
- 2) 特集・建設の生産現場と人材育成, 施工, 彰国社, 1994.6
- 3) 遠藤和義, 古川修, 古阪秀三ほか：工事編成決定に関する研究(4)―作業の専門分化とサブコンの専属・独立, 建築生産と管理技術シンポジウム論文集, 日本建築学会, 1988.7
- 4) トーマス・A・ボック, 藤澤好一(対談)：建築生産の合理化システムと技能労働―その日独比較―, 施工, 彰国社, 1994.6
- 5) 藤澤好一：ドイツ建設産業の基幹人材の育成システム, 施工『平成建築生産事典』, pp.216～217, 彰国社, 1994.8
- 6) 藤澤好一：建設産業における技能者育成の課題, 東京建築カレッジ計画, 東京土建一般労働組合, 1994.5
- 7) 藤澤好一：マイスター制度に学ぶ人材の育成システム, 木造住宅供給とこれからの大工・工務店, 日本住宅木材技術センター, 1992.3
- 8) 全国中小建築工事業団体連合会：地域木造住宅建築業界構造改善事業報告書第3章, 1991.3
- 9) 水谷達郎：北米のフレーマー育成の仕組みと技術・技能の関係, 施工『平成建築生産事典』, pp.214～215, 彰国社, 1994.8
- 10) 職業訓練関係者米国派遣団：米国派遣団報告書, 1984
- 11) 職業訓練大学枠組み構法用教材研究会：カナダ・ブリティッシュ・コロンビア州におけるアプレンティスシップ制度の概要と建築大工コース・カリキュラム, 1981
- 12) 谷卓郎：元請け自前の技能者養成と社員化, 施工『平成建築生産事典』, pp.218～219, 彰国社, 1994.8
- 13) 谷卓郎：建設技能労働者の育成の現状と目指す方向, 東京建築カレッジ計画, 東京土建一般労働組合, 1994.5
- 14) 秋山哲一：オープンカレッジ計画, 東京建築カレッジ計画, 東京土建一般労働組合, 1994.5

<研究組織>

主査 秋山 哲一 東洋大学工学部助教授
委員 浦江 真人 東洋大学工学部講師
〃 遠藤 和義 工学院大学工学部講師