

4) - 3 非熟練作業等による住宅建設現場における安定した施工品質確保のための合理的な仕様・性能水準に関する検討【持続可能】

Studies on rational design and performance level for ensuring stable construction quality at housing construction sites by non-expert workers

(研究開発期間 平成 28 年度)

建築生産研究グループ 小野 久美子
Dept. of Production Engineering ONO Kumiko

This research agenda aims at reexamining the building systems and construction management technique which have ever been developed in Japan as a measure for ensuring construction quality by construction workers or non-expert workers who have become diversified. Specifically, mainly for the housing building systems, it intends to reexamine target level, consider the elemental technologies which achieve the reduction of working sequence and the streamlining of checking system and procedure, and offer a way and a new direction of technological expansion for the construction system focusing on future non-expert workers.

【研究開発の目的及び経過】

これまでの我が国の建築生産のプロセスにおいては、厳しい検査基準や書類審査等のチェック体制が設けられ、また下請構造という特徴的な仕組みの中で、パートナーシップ関係や技術向上に向けた人材育成などの場が構築され、その結果、高い水準の技術や品質を持つ建物の建設が可能となった。今後、わが国の人口減少に伴い、国内の建設市場の縮小と、建設業に従事する人口の減少、とりわけ建設現場における熟練工の減少に伴う非熟練工の占める割合の増加は、これまでの施工技術への対応や施工品質確保に対して課題をもたらすといえる。

かつて、1970 年代～80 年代半ばのわが国でも、職人不足と労務賃金の高騰などが社会問題となった事があり、その際、プレカット技術をはじめとした工業化技術が盛んに研究・開発された経緯があり、今後のわが国の建設業においても、建設現場作業員の省力化、工程の簡略化・工法技術の改良、施工管理の最適化などへの対応が進むものと考えられる。

これらのことを背景として、本研究開発では、多様化する建設業者や非熟練建設業者（非熟練工）による建築施工の品質確保方策として、わが国でこれまでに開発された構工法と、施工管理技術について、再検討するものである。具体的には、住宅建設の構工法を中心に、目標水準の見直し、作業手順の簡略化、チェック体制・手続きの合理化等が可能となる要素技術について検討し、今後の非熟練工を中心とした施工体制に向けての技術展開のあり方および方向性を示すものである。その際、わ

が国とは異なる労働者体系で建設が進められている東南アジア諸国の現状を踏まえ、これまでの調査によって収集したデータ等を活用しながら検討を行うものである。

【研究開発の内容】

① 非熟練工対応の構工法技術の要件整理

非熟練工を中心とした施工体制に向けて、どのような技術展開のシナリオがあるか、東南アジアの構工法技術を参考にしながら、非熟練工による施工にも対応可能な構工法技術および、建設現場作業環境の向上に関連する特性となる項目を抽出する。

② 非熟練工を中心とした施工体制における技術展開のあり方に関する検討

非熟練工を中心とした施工体制における課題とそれに向けた解決方法について、国内のみならず海外からの人材の流動的な活用を含めたグローバルな展開も視野に入れて検討を行う。

【研究開発の結果】

① 非熟練工対応の構工法技術および施工管理技術の整理

まず既往調査で得られた知見より、タイ、インドネシア、マレーシアにおける技能者の現状や技術者の資格の状況について取りまとめ、施工体制に関する考察を行った。その一部について表 1 に記載する。また、タイにおける住宅設計・施工に関する情報となる書籍、文献等の資料（建築・住宅の設計や構工法に関する教本等）について整理し、特に戸建住宅の在来工法について、住宅

を構成する要素（基礎、柱・壁、屋根、外構等）毎の仕様について、日本の木造在来工法との比較を行い、類似点・相違点について考察した。その他、南アジア諸国で最も一般的な在来工法であるコンファインドメーソンリー工法について、施工方法、施工例に関する文献や資料等の情報についても整理した。

② 非熟練工を中心とした施工体制に向けての技術展開の方向性に関する考察

①での情報等整理および考察を踏まえ、非熟練工を中心とした施工体制に向けての技術展開のあり方についての主な検討結果を以下に示す。

1) 施工品質の確保：東南アジア諸国と日本を比較した際に、設定する品質レベルにギャップがある。これは、品質、性能に対する考え方に相違があるからで、このギャップを埋めるには、人材を育成することが必須であり、専門技術を持った技術者の育成プログラムの設定など直接的な働きかけと、現地での展示会実施または、インターネットによる情報発信等による日本の技術、機能、性能を紹介することによって、市場レベルへの理解・普及をはかるといふ手段もある。

2) 人材確保・育成への取り組み：生産・施工にかかる労働者の立場や、日本式の企業－労働者関係の文化的差異を埋めるために、技術者の育成は欠かせず、一企業の枠組みを超えた組織で対応するのが最も効果的であるといえる。例えば、「施工業者の会とその技能教育プログラム」のような、施工業者を共有して、日本式企業運営（現場管理、安全対策、コンプライアンスの考え方を含めた）についての基礎教育等の実施について検討すべきである。

【引用／参考文献】

1) INTRODUCTION TO BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION DRAWING：チュラロンコーン大学出版局（タイ）2014年

2) 小野、角倉、中西ほか：東南アジアにおける日本の住宅生産技術の普及・展開に関する研究（その1）～（その5）、日本建築学会大会学術講演梗概集、2014、2015、2016

なお、本研究開発は、建築研究開発コンソーシアム内に設置された研究会「わが国の住宅生産技術の東南アジア等へ向けた海外展開に関する検討」での検討内容を一部含む。

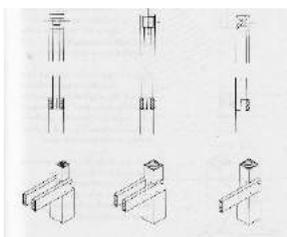


図1 タイの在来工法の例

基礎、柱、大引材の納まりの例。相欠きとボルト止めのみで構成されていて、複雑な組手は無い。文献 1) P19より引用



図2 施工の様子
(インドネシア/コンファインドメーソンリー工法)



図3 施工の様子
(マレーシア/PCa工法)

表1 技能者および施工体制等の各国の状況

【タイ】

<職人（技能者）・技術者について>

- ・増改築が一般的で、簡易な作業はDIYとして日常的に行われる。
- ・日本のような職人組織（専門工）が整っておらず、また、タイ人の技能者が減っており、近隣国からの出稼ぎによる非熟練工で構成されることが多く、技能の蓄積やキャリアアップに繋がらない。
- ・その外国人労働者も母国での仕事の増加で確保が難しい傾向。
- ・技術者については、エンジニアの技術力の低下が懸念される。通常の大学カリキュラムに建設工事の分野を追加して養成すべきである。

<施工体制について>

- ・建設労働を専門にならざる職人が少なく、日本の施工現場よりもはるかに多くの手間（工数）を要することが想定される。そのため、工程管理は容易でなく、かつ施工の容易性を確保しなければ施工品質の低下などが生じることも懸念される。
- ・職人の技能水準を考慮すると部材取り付けを簡素化・簡便化できる構法が望ましい。他にも一部職人を専属化させ、品質確保を図る手法も考えられる。
- ・PC部材の工場生産化や現場の工程の合理化を実践する国内企業も出てきている中で、品質向上のためのより確実な施工が求められる。

【インドネシア】

<職人（技能者）・技術者について>

- ・国内の技能者のレベルは低く、労働行政中での訓練なども希薄。
- ・基本的に技能者はインドネシア国内で確保し、外国人労働者の受け入れには制限がある。
- ・技術者については、大学教育、工業高校教育の充実が望まれる。

<施工体制について>

- ・インドネシア国内には、日本のような職人組織（専門工）が整っていないため、通常は施工現場で国内各地から出稼ぎ労働者が職人として施工を行う。建設労働を専門にならざる職人が少なく、日本の施工現場よりもはるかに多くの工数を要することが想定される。そのため、工程管理は容易ではない。
- ・現地の在来構法またはそれに類似の構法を採用せず、自社独自の構法も含めた住宅生産技術を持ち込む場合、職人の技能水準を考慮すると部材取り付けを簡素化・簡便化できる構法が望ましい。他にも一部職人を専属化させ、品質確保を図る手法も考えられる。
- ・（タイと同様）日本とは異なり、元請業者のような全体の工事管理を行う体制は少なく、施主が直接、専門工事業者と工事契約を結ぶことが一般的である。

【マレーシア】

<職人（技能者）・技術者について>

- ・施工現場では、出稼ぎの外国人労働者の比率が約7割を占め、それ以外に非合法の労働者も同程度占めているといわれる。
- ・建設現場の仕事は出稼ぎで初めて経験する者も多く、技能レベルの低い技能者も多い。
- ・発注者側の技術者がTQMの一環で現場作業研修を受ける。

<施工体制について>

- ・デザインビルド（設計・施工）はインフラ系の大規模工事でなされているのみ。デザイン・ビルドができるのも大手の建設会社のみ。
- ・一般の建築工事では、施主が建築家をプロジェクトマネージャーとして指名し、各分野のコンサルタントを統括し、設計を行う。各分野にオールマイティな建築設計事務所はない。
- ・工事監理については、施主が専門家を雇う。