建築工事における管理業務の負荷に関する調査研究

共同住宅の建築プロジェクトにおけるケーススタディ

RESEARCH ON THE MAN-HOUR RATE OF THE CONSTRUCTION MANAGEMENT

A case study of construction project of collective housing

斎藤寛彰 — * 1 館野孝信 — * 2

Hiroaki SAITO — * 1 Takanobu TATENO — * 2

キーワード：

工事管理, 業務負荷, 工数比, 業務改善, プロセスチャート

Keywords:

Construction management, Workload, Man-hour rate, Business improvement, Business process chart

In recent years, it has become an issue in the construction management to improve productivity. Therefore, the authors surveyed man-hour rate of construction management business. The results of the survey, we revealed 436 tasks, and able to grasp the respective man-hours. In addition, we specified the business that should considered improvements, and discussed measures of improvements.

1. 調査背景

近年、建設業においても生産性向上が課題となっている。建設労働者不足については、作業ロボットや自動化技術の開発や研究によって様々な観点から効率化の検討が行われている。同様に、建設現場における工事管理業務の効率化の必要性も認識されてきており、近年は携帯端末を利用した品質検査用アプリケーションや図面共有サービス等が利用されてきている。このように、工事管理業務の効率化が進んできている昨今であるが、複雑な建築工事における管理業務の種類と業務時間（本研究では工数と定義する）について、詳細に調査・公開している事例は少なく、実態は不透明となっている。

業務改善を検討する上では、工事管理業務の実態を把握した上で効果的な投資を行うことが必要となることから、本調査研究では建築工事における工事管理業務の実態を把握することを目的とする。

2. 既往研究と本調査研究の目的

建築工事における管理業務の負荷についての研究事例は多くはない。李ら³⁾は、日本と韓国における複数の新築工事現場で、管理業務の実施場所、業務のタイプ、管理業務の対象別に業務内容及び業務時間の実態を明らかにし、加えて工事管理業務の重要度と所要時間の意識調査を行っている。しかし、同研究は工事管理業務においてITが導入され始めた2000年代前半になされたもので、ITやOA機器が工事管理業務に浸透している昨今の実態とはやや相違してきていると考えられる。小早川⁴⁾は架構式プレキャスト鉄筋コンクリート工法における管理業務について、在来工法採用時の施工床面積あたりの建築系技術者の配置数との関係について分析を試みている。しかし、同研究は特定の業務に限定した調査であり、本調査研究とは目的を異にしている。

そこで本研究では、今後工事管理業務の業務改善を検討する上で有効なデータを得ることを目的に、T社建築プロジェクトをケース

に工事管理業務の工数の実態調査を行った。

3. 調査・分析計画

調査は、工事管理業務の種類が多岐にわたり、かつ工程の進捗によって業務内容が異なることを考慮し、作業研究手法の1つである、プロセスチャートを利用した自己申告調査を行うこととした(図1)。通常、業務の工数について調査する際には、作業実施記録の作成による調査方法(実績資料法)等を採用することが合理的だが、工期の長い建築プロジェクトにおいては着工から竣工までの作業全てを測定するのは困難が想定される。一方でプロセスチャートを利用することの利点は、業務の単位作業(書類に記入する、打合せに出席

図1 プロセスチャートの例

表1 調査対象プロジェクトの概要

用途	共同住宅（民間の大学病院の寮として利用）
設計	他社が担当
構造	RC造（在来工法、バルコニーのみPCa）
建築面積	約1,100㎡
延床面積	約9,300㎡
階数	地上10階地下1階
工期	2014年5月～2015年9月（17カ月）
備考	同作業所では、調査対象プロジェクトの他2棟の建設を行っており、うち1棟は対象プロジェクトと類似の施設（12階建）で調査開始時に既に竣工済

本稿は参考文献1, 2に加筆・修正を行いまとめたものである。

¹⁾ 戸田建設価値創造推進室 修士（工学）
〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1

²⁾ 戸田建設価値創造推進室 副室長

¹⁾ Promotion Office for Value Creation, Toda Corporation, M. Eng.

²⁾ General Manager, Promotion Office for Value Creation, Toda Corporation

する、配筋の品質検査をするなど）の詳細度で所要工数を申告することができるため、個人の主観（この業務にはだいたいこれほど時間がかかっているはずだという誤認識）を極力排除し、自己申告であつても一定の精度でデータが得られることにある。

調査対象の選定には、特殊性の低いプロジェクトであることに配慮し、民間共同住宅の建築プロジェクトを選定した（表 1）。

調査対象者は、同プロジェクトの工事管理に専任で従事する事務担当者を含む 7 名全員（生産設計業務に専任で従事する者は今回の調査対象からは除外）とした（図 2）。調査は、6 か月間の期間の中で着工から竣工後までに各自が従事している業務（今後従事することが想定される業務も含む）をすべて書き出してもらい、それら業務をプロセスチャートに落とし込み、単位作業毎に発生頻度と工数を入力してもらう計画とした。なお、竣工時・竣工後に発生する業務については、調査開始前に既に竣工している、用途・仕様等が類似の建物における業務経験を参考に、調査後に想定される業務（クレーム対応や不具合報告、点検等）の洗い出しや工数の申告を行うように指示している^{注1)}。また、申告する工数は申告者がその作業に要する最短の時間、つまり業務中に発生する突発的な対応や作業等のロスを排除した工数としている。調査概要を表 2 にまとめる。

その後、業務を分析可能なように分類し、その中から複数人が共通して行っている業務を 1 業務として定義することで、データを整理する計画とした。

4. 業務の統合・分類

4. 1 共通業務の統合

調査の結果 7 名から全 616 業務が洗い出された。その後、無効データ^{注2)}を除外し、複数人が共通して行っている業務を 1 業務として整理していくと、最終的に 436 種類の業務に分類することができた。調査結果の一例として鉄筋工事自主検査業務のプロセスを表 3 に示す。

4. 2 工事管理業務の分類

業務の分類方法には、①鉄筋工事・コンクリート工事など工種別に分類する方法や、②基礎工事・躯体工事などの施工フェーズ別に分類する方法、③生産現場における管理目標である QCDSE に分類する方法などがある。今回は、上位の分類項目（大分類項目）の設定において、業務改善の検討しやすさを考慮し、施工中に発生する業務は QCDSE をベースとした項目、その他の項目として着工前、竣工時、竣工後の 3 項目を採用した（図 3）。なお、着工前、竣工時、竣工後の業務は、調査期間に発生しない業務であっても漏れのないように洗い出すことと、業務改善の検討しやすさに配慮することを意図して、施工中業務とは別に項目を設けている。また、作業所運営業務や、施主・設計事務所、諸官庁、近隣、協力会社対応業務及び、資材手配、仮設工事、社内会議などは、QCDSE に分類することが難しいため、大分類項目に「施工中総合管理」という項目を設けた。同様に、社内の人事考課や職員の勤務管理、交通費の精算などの工事管理に直接関係しない業務を分類するため「事務管理」という項目を設けた。

分類作業は、予め用意した大分類項目に調査対象者がそれぞれ小分類項目を設定しながら業務を分類する KJ 法的手法で行った。分

図 2 調査対象者の詳細

表 2 調査概要

調査期間	2015年2月～7月
調査人数	当プロジェクトの工事管理に専任で従事する7名(事務員含む)
調査手法	プロセスチャートを用いた自己申告法
調査方法	着工から竣工までに発生する業務のプロセスと、作業一つ一つに対する工数(時間)を記述。 ただし、申告する工数では、ロス時間を考慮しない。

表 3 調査結果の一例（鉄筋工事自主検査）

誰が	どうする	頻度 (回/年)		工数 (min) (sec)	
検査担当者	1 現地検査	25	25	00	
検査担当者	2 チェック内容を検査用紙に記入	25	25	00	
検査担当者	3 チェック内容を構造図と照合	25	15	00	
検査担当者	4 コピーする(指摘事項有の場合)	25	0	10	
検査担当者	5 業者に渡し伝達(指摘事項有の場合)	25	1	00	
検査担当者	6 現地で再検査(指摘事項有の場合)	25	25	00	
検査担当者	7 チェック内容を用紙に記入(指摘事項有の場合)	25	25	00	
検査担当者	8 事務所で検査用紙を確認	25	15	00	
検査担当者	9 捺印	25	0	5	
主任	10 検査用紙を確認	25	0	30	
主任	11 捺印	25	0	5	
作業所長	12 検査用紙を確認	25	0	30	
作業所長	13 捺印	25	0	5	
検査担当者	14 自主検査ファイルに保管	25	0	15

図 3 今回採用した工事管理業務の分類（大分類項目）

図 4 分類後の体系のイメージ

類を行う上の共通の考え方として、業務の行為ではなく目的別に分類すること、複数の管理目標を対象としている業務については、当該業務の主目的となる項目に分類することを教示した。

分類後の体系の一部を図 4 に示す。大分類項目は先述した 10 項目に、小分類項目は分類作業の結果 69 項目に分類しまとめることができた^{注3)}。

5. 調査結果に対する考察

分類後に集計した工数の合計は 8,464 時間となった。これは、調査対象者が本プロジェクトに従事した期間の勤務記録のうち 4 割程度に相当する。残りの 6 割程度はロス工数や、人的余裕に充てられた時間、及び非業務時間の和であると推察できる。以降の分析においては、今回抽出することのできた全体の工数に対する各業務の工数の比率を工数比と定義し、これを用いる。

まず、大分類項目の業務数と工数比の関係を図 5 に示す。これを見ると、1 業務あたりの工数比が低い項目として「着工前業務」「環境管理」「事務管理」「竣工時業務」などを挙げることができる。言い換えると、これらに分類された業務は細々とした業務が多い傾向にあると考えられる。一方で、「施工中総管理」に分類された業務は 1 業務あたりの工数比が高いことから、特定の業務が平均値を高くしている可能性が考えられる。

次に、大分類項目と小分類項目の工数比の関係を示したものを表 4 に示す。

表を見ると、「着工前業務」、「竣工時業務」「竣工後業務」の工数比はそれぞれ全体の 1%前後と低いことが分かる。これは、施工中の期間に比べて、着工前と竣工時、竣工後の業務が発生する期間が短いことによる影響と、今回調査対象外となっているスタッフ部門による支援が影響している可能性が考えられる。また、図 6 から考察した通り、1 業務あたりの工数比が低い傾向にあるため、細々とした業務が多い傾向にあることも一因と考えられる。

また、大分類項目で工数比が大きいのは、「施工中総管理」「品質管理」及び「安全管理」で、3 項目の合計が全体の 70.9%を占めていることが分かった。

中でも最も大きな割合を示したのは「施工中総管理」で、全体の 30.0%の工数が分類されている。小分類項目を見ると、「作業所運営」に分類された業務が全体の 19.7%を占めており、これが「施工中総管理」の工数比が高い要因であることが分かった。

次に大きな割合を占めるのは、全体の 20.8%を占める「品質管理」であることが分かった。「品質管理」では「鉄筋工事」「コンクリート工事」がそれぞれ全体の 4%を超える項目となっていることや、工種毎に異なる業務であるため、業務の種類が 120 と大きくなっていることが特徴である。

3 番目に大きな比率を示しているのが「安全管理」業務で、全体の 20.1%を占めていることが分かった。小分類項目では、「作業所安全巡回」と「安全関係書類」に分類された業務が共に全体の 6%を超える項目となっていることが分かった。

6. 業務負荷低減の方策に関する考察

業務の負荷低減を検討する際には、特定の業務について「工数低減」か「廃止」かの何れかの方策をとることとなる。

図 5 業務数と工数比の関係

表 4 工事管理業務の分類毎の工数比

大分類		小分類	
大分類項目	業務数	小分類項目	業務数
着工前業務	17	計画	3
S		官公庁届出	2
		作業所方針管理	3
		工種別施工計画図作成	5
		庶務(着工前)	2
		式典	2
施工中総管理	65	近隣対応	2
品質管理		施工・設計・JV対応	12
		作業所運営	12
		協力会社関係	12
		諸官庁対応	5
		総合管理	7
		仮設工事	11
		本社・支店会議	4
		施工計画全般	7
		基礎・地盤・土工	7
		鉄骨工事	4
		鉄筋工事	14
		型枠工事	7
		コンクリート工事	14
		左官工事	2
		PC工事	5
原価管理		防水工事	3
		建具工事	3
		タイル工事	1
		内装工事	5
		外装工事	8
		発注者検査	5
		品質管理共通	7
		品質会議・打合せ	5
		社内検査実施・指導	9
		設計検査	3
		諸官庁検査	9
		社内報告書類	2
		実行予算策定	4
		伝票処理(工事)	16
		施工中原価管理	14
工程管理		小口工事原価管理	2
		原価改善活動	1
		原価会議・打合せ	5
		注文・発注処理	13
		工程表作成・管理	9
安全管理		部分工程作成	9
		工程進捗確認	3
		工程会議・打合せ	5
		作業所安全巡回	9
		安全推進活動	15
		危険作業事前検討会	5
		安全関係書類	14
		安全関係届出書類	8
		安全ハットロール	9
		災防協関係	13
環境管理	11	産廃	7
事務管理		残土処理	4
		現場社員労務管理	8
		人事考課	4
		手当他	2
		施工中庶務	20
		社員宿舍管理	5
		伝票処理(事務)	4
		手配業務(事務)	2
		生産設計研修	3
		社内行事	2
		竣工書類	8
		式典・イベント	1
		決算	2
		鍵引渡し書類関係	4
竣工時業務	15	施工反省会	1
竣工後業務	4	竣工後対応	3

「廃止」については、工数の大小に関わらず全ての業務を検討の対象として考えることが可能だが、実施が難しいという短所がある。それに対し、「工数低減」の方策は、あらゆる業務で実現の可能性

表 5「作業所運営」業務の内訳

朝礼看板 有資格者掲示	0.1%
朝礼看板 玉掛けワイヤー点検色更新	0.0%
朝礼看板記入	0.6%
朝礼出席	4.9%
工程打合せ出席	3.1%
社内打合せ出席	7.4%
現場戸締り確認・消灯	0.3%
事務所の施錠	0.2%
片付け清掃状況チェック	0.7%
現場巡回時片付け・清掃	0.2%
一斉清掃段取	0.3%
一斉清掃参加	2.1%
小計	19.7%

表 8「安全関係書類」業務の内訳

KYシート確認(前日)	0.2%
KYシート確認(当日)	2.5%
安全衛生管理計画書作成	0.1%
月間安全衛生管理計画書作成	0.2%
作業日誌作成	1.2%
作業日誌集計	0.0%
事故災害速報作成	0.0%
作業指示書作成	2.0%
安全書類ファイリング	0.3%
安全成績集計表入力	0.1%
協力業者安全衛生管理計画書ファイリング	0.1%
施工体系図作成	0.2%
安全課25日提出書類ファイリング	0.0%
石綿粉塵濃度測定表	0.0%
小計	6.9%

表 6「コンクリート工事」業務の内訳

コンクリート納品書ファイリング	0.0%
コンクリート集計表チェック	0.0%
床付けレベル確認・立会い	0.0%
コンクリート工事施工計画書	0.0%
コンクリート打設計画書作成	0.3%
コンクリート打設手順書作成	0.7%
コンクリート打設報告書作成	0.4%
コンクリート打設相番	2.6%
ジャンカの確認	0.3%
各種躯体チェック作業	0.2%
既存躯体チェック	0.2%
打設朝礼説明	0.1%
コンクリート発注	0.4%
斫り墨出し	0.0%
小計	5.3%

表 9「作業所安全巡回」業務の内訳

現場巡視	3.2%
山留倒れ計測管理	0.2%
型枠支保工施工状況確認	0.2%
立入禁止区画確認	0.1%
作業指示・確認	0.8%
クレーン作業看板確認	0.1%
分電盤の確認	1.4%
壁つなぎチェック	0.3%
フロアマスター看板設置	0.1%
小計	6.3%

表 7「鉄筋工事」業務の内訳

鉄筋納まり図作成	0.5%
鉄筋納まり確認	0.5%
鉄筋工事自主検査	0.7%
配筋写真台紙図面作成	0.6%
配筋写真撮影	0.9%
ミルシート管理	0.0%
圧接工事施工計画書作成	0.0%
鉄筋継手チェックシート作成	0.1%
溶接閉鎖型注文	0.1%
梁貫通補強筋注文	0.4%
デッキ業者用段差メッシュ筋注文	0.1%
階段メッシュ筋発注	0.0%
UT施工計画書作成	0.0%
UT施工報告書作成	0.1%
小計	4.0%

があるが、工数比が高い業務を業務改善の対象とした方が改善効果の点で有利になりやすい。そこで、まずは大分類項目の中から、それぞれ工数比が 20%を超える「施工中総合管理」「品質管理」「安全管理」に対して重点分析を行う。

6. 1「施工中総合管理業務」について

「施工中総合管理」は大分類項目の中で最も工数比が最も大きい項目であり、内訳を見ると「作業所運営」に分類された 12 業務(表 5)の合計が業務全体に対して 19.7%を占めている。この中には、稼働日に毎日発生し全員が参加する「朝礼出席」(業務全体の 4.9%)や「社員打合せ」(7.4%)、「工程打合せ^{注4)}」(3.1%)が分類されていることが、比率を大きくしている原因であることが分かる。これらの業務は何れも情報の共有を目的とした業務のため、単純に工数を削減したのみでは情報共有の密度が低くなり、プロジェクトの円滑な遂行に支障をきたすことが予想される。これら業務の改善には、情報をリアルタイムで容易に共有できるシステムやツールを導入することで工数低減を行う方針が有効と考えられる。

6. 2「品質管理業務」について

次に大きな比率となっている「品質管理」は、全体に対して 20.8%を占める項目であるが、ここに分類された業務数は 120 あり、業務数の大きさが全体の工数比を大きくしている原因の 1 つになっている。小分類項目を見ると、「コンクリート工事」(業務全体の 5.3%)と「鉄筋工事」(4.0%)が比較的大きいことが分かる。コンクリート工事及び鉄筋工事は、躯体の強度及び耐久性に直接影響し、かつ不可逆的な施工であり、他の工種と比較して入念な検査記録の作成を必要としていることが大きな比率となった原因と考えられる。

コンクリート工事(表 6)では、毎回の打設時に入念な計画を行ったり、施工中に立会いを必要としていることが工数比の大きさに影響していることが分かる。コンクリート打設は不可逆的な施工であることから、不測の事態でも即時に適切な指示ができることに配慮

する必要がある、「コンクリート打設相番」(2.6%)業務の拘束時間自体の低減はハードルが高い可能性がある。

鉄筋工事(表 7)では特定の業務が突出している訳ではなく、納まりの検計や検査記録の作成まで全般的に比率が高くなっていることが分かった。このように鉄筋工事の場合、突出して工数比の大きな業務がないため、高い改善効果を得るためには業務特定がしにくいと言える。

このような場合は、「鉄筋」や「内装」等工種に特化した改善策を検討するよりも、複数の工種に対して共通する作業を特定し、複数工種に適用できる汎用的な策の検討が改善効果の点で有効であると考えられる。

6. 3「安全管理業務」について

次に大きな比率を示している「安全管理」の小分類項目では、「安全関係書類」「作業所安全巡回」に係る工数比が大きいことが分かる。

「安全関係書類」では、1 日に数百名になることもある建設労働者を書類によって管理・統制している事に起因すると考察できる。

特に、ここに分類された「KY シート確認(当日)」^{注5)}「作業指示書作成」「作業日誌作成」業務の工数が多いことが影響している(表 8)。「KY シート確認(当日)」は現地確認を伴う業務であるため、次に説明する「作業所安全巡回」と同じく移動による工数が全体工数の大きさに影響している。

「作業所安全巡回」は現地確認を伴う業務であり、当作業所では、日々作業所長が午前午後それぞれ 1 回、次席者が 1 回巡視しており、その工数が大きく影響していることが分かった(表 9)。

法令で定められる巡視を除けば、作業所の状況確認が移動することなく行えることが理想的で、作業所を遠隔で監視できる仕組みの構築や、IoT 技術やセンサー技術を応用した各種確認・点検作業の省力化等の対策により、安全管理精度の向上と工数低減を目指すことが改善策として有効と考えられる。

7. まとめ

本報告では、共同住宅の建築プロジェクトをケースに工事管理業務の工数比を項目別に明らかにした。またそれを手掛かりに、業務改善を検討する上で効果の高いと考えられる業務を特定した。明らかになったことと、考察の結果を以下にまとめる。

- ・大分類項目では、「施工中総合管理」「品質管理」「安全管理」の工数比が高いことが分かった。
- ・情報共有に係る業務のうち、特に「朝礼」「工程打合せ」「社内打合せ」等を軽減することが可能な情報共有の仕組みを構築することが業務改善を検討する上で有効と考えられる。
- ・品質管理業務の業務改善は、特定工種に限った改善策より、複数工種に共通して適用可能な作業を特定することが有効と考えられる。
- ・安全管理など移動を伴う業務の軽減には、現地に行くことなく状況を確認できる遠隔監視の仕組みの構築や、IoT 技術やセンサー技術を応用した確認・点検業務の省力化が有効と考えられる。

また、本調査研究の結果から、調査分析方法について今後の課題も見えてきた。まず、今回採用した調査手法では、業務として定義可能なもののしか工数を把握することができない点である。業務の全容を捉える意味では、本調査で明らかにできなかった残りの 6 割程度の時間についても別の手法を用いて定量的に把握する必要があると考える。また、調査対象者の業務に対する熟練度や業務効率まで考慮できていない点も今後の課題であり、より正確に業務負荷を評価する上では、調査対象者毎にレーティングを行い、標準的な工数に補正する手続きを行うことが必要と考えられる。さらに、今回は対象プロジェクトの工事管理に専任で従事する全員を調査対象にしたが、対象の範囲としてはスタッフ部門の支援体制やその状況等も把握する必要があることも分かった。

今後労働人口の減少が進み、経営からはこれまで以上に少ない人数で合理的な生産管理を行うことが求められると想定される。業務改善の観点からは、さまざまな手法・切り口から検討すべきであるが、まずは業務の全容を捉え効率的な改善策を検討することが重要である。今後、工事管理業務の改善を検討する上で、本報告で活用した手法やその調査結果がその一助となることが望まれる。

注釈

- 注1) 調査対象者のうち 4 名が、調査開始以前に竣工した類似の建物の工事管理業務を経験している。類似の建物とは、同一敷地内にある 1 期工事に相当する建物（調査対象プロジェクトは 2 期工事）で、施主・設計は 2 期工事と同じで、用途、仕様もほぼ同様である。ただし、階数は地上 12 階、地下 2 階で、延床面積は約 14,000 m²である点が調査対象プロジェクトとは異なる。
- 注2) 同一担当者が誤って 2 重に申告しているものや、調査期間に業務改善の一環で廃止したものを無効とし除外した。
- 注3) 調査対象者が行った分類作業の結果について、一部明らかに間違っているものや、分析の都合上項目の見直しが必要なものについては、筆者が修正している。
- 注4) 当該プロジェクトでは「工程打合せ」という名称で運用されていたが、業務内容は協力会社との翌日の作業調整や連絡事項の通知等であるため「作業所運営」に分類された。
- 注5) KY とは「危険予知」のことで、「KY シート」とは T 社では、予め記載したシートを作業現場に掲示させる運用を行っている。

参考文献

- 1) 斎藤、館野：建設プロジェクトにおける生産管理業務の負荷に関する調査研究（その 1）プロセスチャートの記述による工数比の算出、日本建築学会大会学術講演梗概集（中国）pp.181-182, 2017.8
- 2) 館野、斎藤：建設プロジェクトにおける生産管理業務の負荷に関する調査研究（その 2）業務改善の方策について、日本建築学会大会学術講演梗概集（中国）pp.183-184, 2017.8
- 3) 李、嘉納：日本と韓国における建築工事管理者の業務比較に関する研究・工事管理業務時間とその意識について、日本建築学会計画系論文集 第 588 号, 133-140, 2005. 2
- 4) 小早川：架構式プレキャスト鉄筋コンクリート工法における管理業務の生産性に関する調査および分析 架構式プレキャスト鉄筋コンクリート工法における労働生産性に関する調査研究（その 3）、日本建築学会計画系論文集 第 571 号, 101-106, 2003. 9

[2017 年 6 月 6 日原稿受理 2017 年 8 月 9 日採用決定]