

建設工事進捗率の推定と建設総合統計への適用

美添泰人・川崎玉恵・鈴木健介
高橋秀肇・田中優太郎・舟岡史雄

1 はじめに

国土交通省が作成する「建設総合統計」は、「建設工事受注動態統計調査」と「建築着工統計調査」の2統計（以下で誤解の恐れがない場合は、受注動態・建築着工などと記す）から得られる工事費を着工ベースの金額としてとらえ、これらを出来高ベース（発生ベース）に展開することで月次の建設工事出来高を推計し、建設投資活動を総合的に把握することを目的とした加工統計である。毎月中旬に2か月前の建設投資額を公表するとともに、毎年6月に4月分の結果を公表するときに、確定した建設投資額の実績値から算出される直近の補正率を用いて過去3年分の建設投資額を遡及改定している。

建設総合統計の結果は、内閣府が作成する国民経済計算（SNA）においても利用されている。建設投資額がGDPに占める割合は大きく、2024年度の建設投資は約73兆円である。このうち政府投資は26兆円、民間投資は47兆円となっており、全体でGDPの約12%を構成する。

建設総合統計に関する最近の状況としては、令和2年度から令和4年度までの3年分の遡及改定にあわせて次の対応が導入された。第一に「建設工事施工統計調査」において新たな推計方法が導入され、その結果が建設総合統計に反映された。第二に、「建築着工統計調査」における外れ値の処理対応が見直され、より適切な出来高が適用されるようになった。さらに、調査報告者による誤った報告への対応が強化され、統計の精度向上が図られている（[5, 6] 参照）。

なお、「建設工事受注動態統計調査」における標本抽出には、建設業の実態を把握する目的で毎年実施されている「建設工事施工統計調査」の名簿が利用されている。このため、施工統計調査は、受注動態統計の精度を確保するうえで重要な役割を担っている。

受注動態と建築着工から得られる工事費を毎月の出来高に展開するためには、別途実施されている「建設工事進捗率調査」（以下では進捗率調査とも記す）の結果から推定した土木・建築等の工事種類別、予定工期別の進捗率（出来高分布率）が用いられる。

ところで、国土交通省では所管する統計の作成プロセスを審議し統計の品質改善を図ることにより、所管統計の有用性および信頼性の確保・向上を目指すことを目的に、[4] のとおり「統計品質改善会議」を設置している。川崎、舟岡、美添（座長）はこの会議の構成員であり、鈴木、高橋、田中は今回の進捗率曲線の推定と建設総合統計への適用を担当した国土交通省¹⁾の構成員である。本稿では、進捗率の推定と建設総合統計への適用について、統計品質改善会議における検討の内容を紹介する。なお本稿の内容のうち建設工事進捗率曲線の新しい推定方法の導入に関する部分は [10] で報告している。²⁾

2 建設総合統計の作成方法

建設総合統計の作成手順は、その概要を図 1 に示すとおりである。

- (1) 毎月集計される受注動態および建築着工から得られる工事費を「着工相当額」として工事 1 件ごとに把握する。

1) 総合政策局情報政策課建設経済統計調査室

2) 本報告の執筆にあたって、国土交通省から基本的な資料の提供を受けた。なお判断に関する内容の一部は執筆者、特に美添と舟岡の個人的判断を反映しているものであり、国土交通省としての見解ではない。また、国土交通省の用いる用語は時期とともに変化していることから、本稿における用語はできる限り統一的な表現を用いているため、出典を参照される際には注意されたい。

建設工事進捗率の推定と建設総合統計への適用

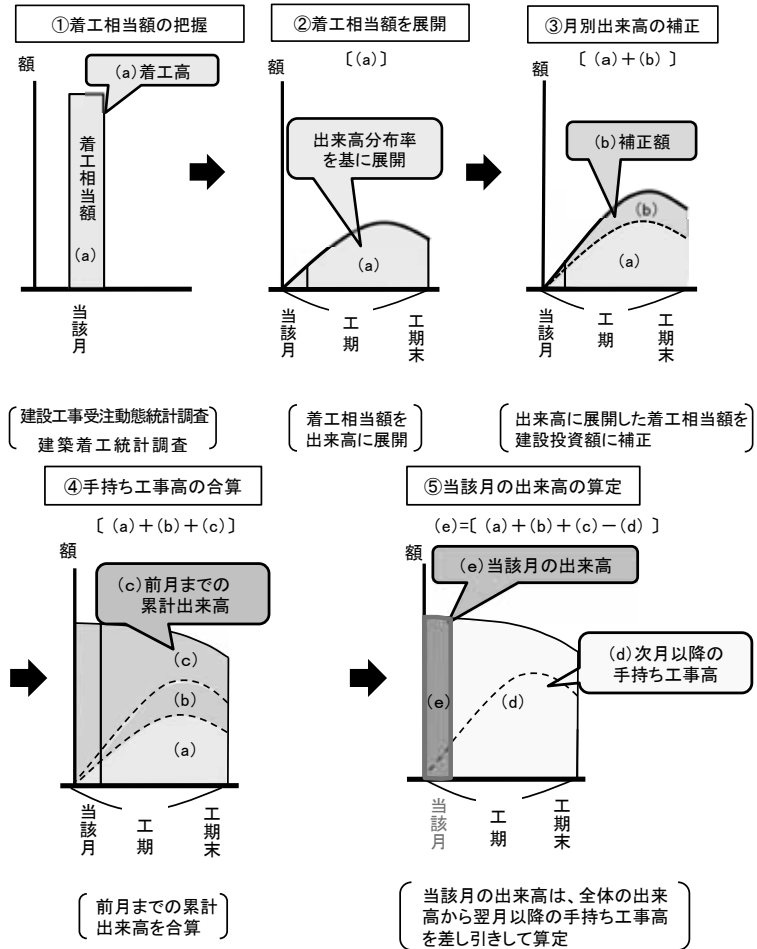


図 1. 進捗率展開のイメージ

- (2) 次節で詳しく説明する「建設工事進捗率調査」の結果から算出した工事種類別の出来高分布率を用いて、着工相当額を工事 1 件ごとの月別出来高に展開し、集約する。
- (3) 直近年度における、発注者側の決算情報を元にした建設投資額と総受注額

の比率等を用いて算定した修正倍率を用いて、着工相当額から発注者側経費等を含めた建設投資額へ補正処理を行う。

- (4) 前月までに推計した累計出来高に、補正した当該月出来高を合算する。
- (5) 月別、発注者別、地域別および工事種類別に、当該月の出来高をそれぞれ集計する。過去の工事の未消化分と当該月の受注額を合わせた額から当該月の出来高を差し引いた額が、翌月以降の『手持ち工事高』となる。

以上のうち、手順 (2) の出来高分布率は、進捗率調査の結果を用いて導出された工事種類別の「進捗率曲線」を利用して作成される。これからわかるように、工事 1 件ごとの着工相当額を月別出来高に展開するために最も重要な課題が、進捗率曲線の推定である。

3 進捗率曲線の推定方法

進捗率曲線の推定に関して、3.1 節と 3.2 節で 2024 年度まで用いられてきた手法とその課題を提示した後、3.3 節で令和 5 年度調査の結果を分析することを通じて導入された新しい手法について解説する。新手法の検討は 2023 年度から 2024 年度にかけて、品質改善会議の場を中心にして実施され、田中と高橋が分析作業を担当した。

3.1 従来の推定方法

以下では、国土交通省が 2020 年に公表した資料 [3] に沿って従来の手法を紹介するとともに、さらなる改善の可能性を指摘する。なお誤解が生じない範囲で、建設工事進捗率を工事進捗率または進捗率とも略記する。

まず、進捗率曲線を求めるために必要な調査である建設工事進捗率調査について簡単に解説する。この調査は統計法における一般統計調査であり、建設総合統計を作成する際に、受注動態および建築着工から得られる工事種類・工期区分ごとの工事費を、月々の出来高に展開するための基礎資料である。調査は

数年おきに実施されていて、令和 5 年度調査以前の進捗率調査の実施時期は表 1 に示すとおりである。

表 1. 過去の進捗率調査

調査年度（西暦）	適応時期	調査対象期間（発注年度）
昭和 47(1972)年度	昭和 48 年度	1 か年半（S46～S47）
昭和 54(1979)年度	昭和 55 年度	2 か年（S52～S53）
昭和 63(1988)年度	平成 2 年度	2 か年（S61～S62）
平成 10(1998)年度	平成 12 年度	2 か年（H8～H10）
平成 18(2006)年度	平成 21 年度	3 か年半（H15～H18）
平成 24(2012)年度	平成 24 年度	3 か年（H21～H23）
平成 30(2018)年度	平成 27 年度	3 か年（H27～H29）

平成 30 年度進捗率調査では、平成 27 年度から平成 30 年度に完成した建設工事（土木工事および建築工事）を対象にして、表 2 に示す工事種類・工期ごとに、実際の月別の出来高を調査した。

表 2. 平成 30 年度進捗率調査における工事種類と工期区分

公共土木工事 (24 工事種類)	橋梁・高架構造物、トンネル、ダム・堰堤、管渠、電線路、舗装、浚渫・埋立、土工事、機械装置等、その他土木（河川工事・多目的ダム工事など 13 工事種類）、災害復旧、維持補修
民間土木工事 (10 工事種類)	発電用土木、鉄道、埠頭・港湾、道路、管、電気・通信等の電線路、土地造成・埋立、ゴルフ場建設、構内環境整備、その他土木工事
建築工事 (3 建築物用途、 5 建築構造)	住宅（W, SRC, RC, S, CB/その他） 工場・倉庫（W, SRC, RC, S, CB/その他） その他（W, SRC, RC, S, CB/その他）

工期は、いずれも 2 か月～20 か月を 1 か月ごとに区分している。
W 木造, SRC 鉄骨鉄筋コンクリート造, RC 鉄筋コンクリート造, S 鉄骨造, CB コンクリートブロック造

進捗率曲線は、横軸を工期進捗率（すなわち着工からの工事月／予定工期）、縦軸を累積進捗率としたグラフである。図 2 は、橋梁・高架構造物を例として、進捗率調査で得られた散布図に、推定した進捗率曲線を記入したものであり、ここでは定数項を含まない 6 次曲線に加えて、後述する Bass モデル、ロジスティック曲線を適用した進捗率曲線が示されている。図で (0,0) を通らない曲

橋梁・高架構造物工事

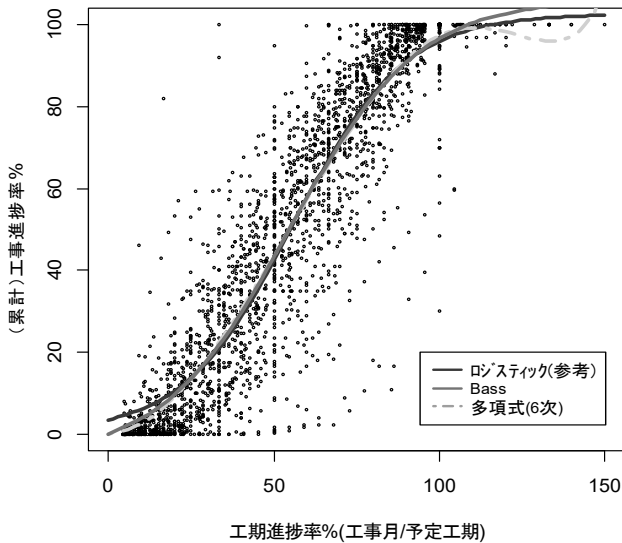


図 2. 散布図と進捗率曲線の例

線がロジスティック曲線であり，ほかの 2 本の曲線は $(0, 0)$ を通る。 $x = 100$ は予定工期に対応するが， $x > 100$ の部分でも違いがあり，ロジスティック曲線の累積進捗率が 1 に近づくのに対して，6 次多項式は単調増加性を失っている，Bass モデルは累積進捗率が 1 を超える，という違いがみえる。

このような進捗率曲線は工事種類ごとに求められたが，その際，進捗率調査における標本サイズが十分とはいえない建築工事の分類については，平成 24 年度調査の標本を追加したり，建築構造が「CB・その他」については，異なる建築物用途（住宅，工場・倉庫，その他）の標本を合わせて推定している。

工事種類を細かく区分すれば，標本サイズが十分ではない区分ができることは令和 5 年度進捗率調査でも生じる問題であり，それへの体系的な対応方法については 5 節で述べる。

平成 30 年度では，工事種類ごとに，異なる工期の工事を対象とするすべてのデータを用いて，進捗率曲線が計算されている。そのため，進捗率曲線 $f(x)$

の横軸は工事開始からの経過月数 m ではなく、工期進捗率、すなわち m を予定工期（[3] の記号では L' ）で割った $x = m/L' (\times 100)$ が用いられている。したがって図で $x = 100(\%)$ となっている点は、（2 か月から 20 か月までの）異なる予定工期の工事すべてに対応している。

この図で得られた進捗率曲線は、3.2 節に記すように、受注動態および建築着工における各工事の予定工期に対して適用される。したがって、たとえば予定工期が 2 か月の工事に適用される累計進捗率は $x = 1/2, 2/2 (\times 100)$ に加えて、 $f(x) = 1$ となる x を超えた 1 月目に対応する $x = 3/2 (\times 100)$ の 3 点に対応する $f(x)$ であり、予定工期が 20 か月の工事に適用される累積進捗率は $x = 1/20, 2/20, \dots, 20/20, \dots (\times 100)$ の各点に対応する $f(x)$ となる。

平成 24 年度進捗率調査までは、定数項を含まない多項式を用いて進捗率曲線を推定していたが、多項式は単調増加とはならないなど、概念的に問題がある手法であることは認識されていた。そこで、平成 30 年度調査にもとづいて推定した 3 次から 6 次の多項式を用いた試算結果を令和元（2019）年に公表した後で、国土交通省は学識者、関係府省からなる検討会、建設業者へのヒアリング等を実施した。その結果、次の式が平成 27 年度以降の建設総合統計に適用する手法として採用された。

$$f(x) = \frac{\mu[1 - \exp(-\lambda x)]}{1 + \beta \exp(-\lambda x)} \quad (\mu, \beta, \lambda > 0)$$

これは市場規模の予測等に用いられる Bass モデルであり、[3] によれば総務省³⁾が提案した数式のの一つとされる。この式は、工事着工時点で進捗率が 0% となる条件 $f(0) = 0$ を満たし、多項式とは違って単調に増加する関数を表している。また $x \rightarrow \infty$ のときに $f(x) \rightarrow \mu$ となるから、適当に μ を調整すれば、有限の期間で $f(x) = 1$ となる進捗率を表現することができる⁴⁾。

[3] では、代替案としてロジスティック曲線

3) 統計委員会統計担当室

4) ただし図 2 の Bass モデル曲線は $x \div 100$ あたりで 100% を超える累積進捗率を示している。

$$f(x) = \frac{\alpha}{1 + \beta \exp(-\lambda x)} \quad (\alpha, \beta, \lambda > 0)$$

についても検討している。ここで α は工事完成月で $f(x) = 1$ とするための調整項となる。国土交通省における検討の結果として、ロジスティック曲線は次の 2 つの条件 (1) 工事着工時点では進捗率が 0% であるため曲線は原点を通る、および (2) 工期進捗率 (工事月 / 予定工期) が常識的な範囲で累計進捗率が 100% となる、を満たすことができないため、上記の Bass モデルを選択したと記している。ところで α を調整項として有限の期間で $f(x) = 1$ とする点は Bass モデルと同様だから、たとえば $f^*(x) = f(x) - f(0)$ として $f^*(0) = 0$ を実現することは考えられるが、[3] ではこのような作業はしていない。

3.2 建設総合統計に用いる建設工事進捗率の作成

建設総合統計では、工事着工相当額を月別出来高に展開するため進捗率曲線 ([3] では工事進捗率または累計進捗率とよんでいる) から予定工期ごとの月別出来高分布を作成する。なお、「工期進捗率」と「工事進捗率 (累積進捗率)」の用語は紛らわしいため、本稿ではできる限り x, y などの記号による表現を用いる。正確に記すと m 月の出来高は $x_m = m/L'$ (今後、 $\times 100$ は省略することもある) と書くとき、対応する進捗率曲線 $f(x)$ をもちいて、

$$f(x_m) - f(x_{m-1})$$

を工事着工相当額に乗じて求める。

[3] においては、月別出来高分布は以下の条件で作成された。

- (1) 予定工期に対する実際の工期の差は、土木工事が予定工期 + 3 か月以内、建築工事が予定工期 + 2 か月以内とし、その範囲内で工事進捗率が 100% となるように設定する。
- (2) 土木工事、建築工事ともに予定工期 20 か月以内、実施工期 23 か月以内で設定する。

進捗率曲線を推定するために用いたのは予定工期が 2 か月から 21 か月まで

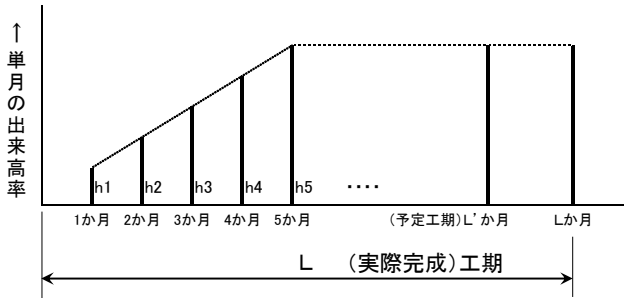


図 3. 従来方法の 21 か月以上の月別出来高分布

のデータであった。したがって予定工期が 21 か月以上である工事の月別出来高分布は、以上とは別の方法で作成した。具体的には、図 3 に示すように、

$$\begin{aligned} \text{工期 (L か月)} &= \text{工期区分 (予定工期 } L' \text{ か月)} + 2 \sim 3 \text{ か月} \\ &\quad (\text{公共工事と民間土木は 3 か月, 民間建築は 2 か月}) \end{aligned}$$

として、着工月を 0.7% とし、2～5 か月までは一定の伸び率で出来高を増加させ、5 か月目以降は 5 か月目と同じ出来高を工事終了まで展開した。この図の出来高率は $f(x_m) - f(x_{m-1})$ に相当する。

なお、令和 5 年度には予定工期と実際の完成工期の関係を詳細に検討し、5 節に記すような処理を導入した。

3.3 進捗率曲線の新たな推定方法

平成 30 年度の手法では、多項式回帰および Bass モデルをあてはめる際に、ある工事を着工月から完成月までの一貫したパネルデータとして扱うのではなく、各月に対応する (x, y) を独立のデータとして扱っており、情報が十分に生かされていない。このような点を念頭において、2024 年度に実施された品質改善会議における検討を通じて、新たな推定方法が提案された。この節では、工事種類と工期を統合する基準を前提とした場合の、進捗率曲線の推定方法を紹介する。この推定方法を用いて、4.5 節に記すように、工事種類と工期を統合する明確な基準を導入することが可能となった。さらに令和 5 年度調査の集計と分

析を経て詳細な調整を施した進捗率曲線の推定については、5 節に詳しく記す。

受注動態および建築着工で報告される工事ごとの当初契約時点と完成予定工期を用いると、工事開始月から完成予定までの工期（月数）が定まる。進捗率曲線を推定することの最終的な目的は、受注動態および建築着工から得られる工事費を、工事種類・工期区分ごとに、工事の着工月から完成月までの期間の出来高として展開することである。ここで注意すべき点は、受注動態および建築着工では実際の完成時点はわからないということである。

利用可能なデータ 進捗率調査からは、調査の対象となった工事 i ごとに、開始月を $m = 0$ として、工事完成予定工期 M_{0i} と実際の工事完成工期 M_i に加えて、着工から完成までの各月ごとの累積出来高および最終総工事費 w_i が得られる。また m 月における累積出来高を最終総工事費で割った**工事進捗率** $y_{i,m}$ ($m = 0, 1, \dots, M_i$) が与えられる。なお開始月 $m = 0$ に対して $y_{i,0} = 0$, $M_i < m < M_{0i}$ のときは $y_{i,m} = 1$ と定める。進捗率曲線は、これらの情報を利用して作成される。

進捗率曲線の推定手法を検討する段階では、進捗率曲線は各工事種類（公共土木 14 種類、民間土木 6 種類、建築 8 種類、計 28 種類）および工期（長短 2 区分または長中短 3 区分）の区分を前提として、それぞれについて推定した。この段階では区分を前提としたが、進捗率曲線の推定手法が定まれば、各区分における進捗率曲線の類似性を評価することによって区分を決定することが可能となる。このようにして、最終的に決定した工期を統合する基準については、4.5 節に記す。

進捗率曲線の導出 まず基本的な問題として、予定工期 M_0 と完成工期 M が比較的近い場合を考えた。実際には $M < M_0$ の場合もあるし、 $M > M_0$ で大きく異なる場合もあるため、令和 5 年度の処理方法については 4.4 節に記す。

予定工期 M_0 と完成工期 M が近い場合は、進捗率調査のデータを用いて、特定の工事種類・工期に属する i 番目の工事の累積分布曲線 $F_i(x)$ を次のように

作成する方法が考えられる。

横軸としては工期が異なる工事が混在することを踏まえて、実際の工事月 m ではなく、**工期進捗率** $x = m/M_0$ を用いる。より正確には、工事 i について、工事開始月 $m = 0$ から完成月までの各月 $m = 1, \dots, M_i$ に対する工期進捗率 $x_{i,m} = m/M_{0i}$ と工事進捗率 $y_{i,m}$ を利用する。

各工事 i に対して、点 $(x_{i,m}, y_{i,m})$ ($m = 0, 1, \dots, M_i$) を結ぶ折れ線の関数 $F_i(x)$ ($0 \leq x \leq M_i/M_{0i}$) を作成する。このようにして得られる関数 F_i は、 $F_i(0) = 0$, $F_i(M_i/M_{0i}) = 1$ かつ単調増加という分布関数の性質をもつ。工事ごとの $F_i(x)$ を集約するには、単純平均 $\hat{F}(x) = \sum_{i=1}^n F_i(x)/n$, または工事費 w_i を用いた加重平均 $\hat{F}(x) = \sum_{i=1}^n (w_i/W) F_i(x)$ を求めればよい。ここで n は対象とする工事種類・工期の標本サイズ、 $W = \sum_{j=1}^n w_j$ は工事費の合計である。この $\hat{F}(x)$ を進捗率曲線として採用する。構成方法から、 $\hat{F}(0) = 0$, $\hat{F}(M_i/M_{0i}) = 1$ かつ単調増加という性質を持つ。図4は、令和5年度進捗率調査で得られた「公共土木 維持・補修_舗装工事 予定工期12～24か月」の例

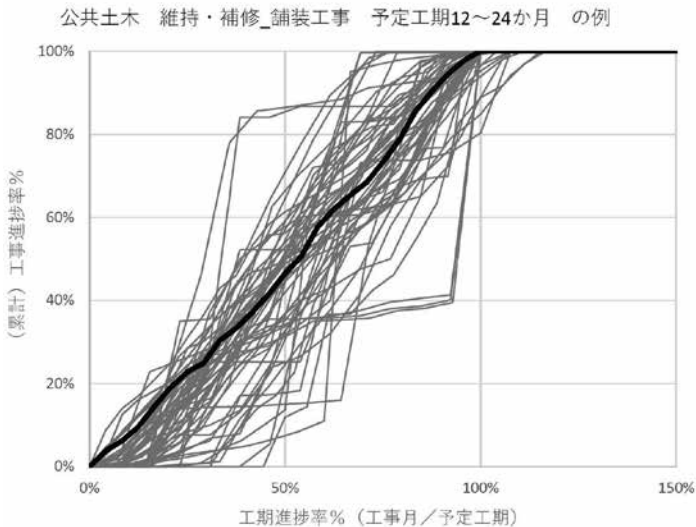


図4. 工事ごとの $F_i(x)$ と進捗率曲線 $\hat{F}(x)$ の例

$\hat{F}(x)$ を示したものである。

3.4 加重平均におけるウェイトの扱いについて

ウェイトについては次のような論点がある。実際のあてはまりについて、図 5 に例を示すように、単純平均と加重平均を比較すると極端な違いはないが、工事費の大きい工事を適切に反映するためには、加重平均が適当である。

もし単純平均を利用するなら、 $F(0) = 0, F(M_i/M_{0i}) = 1$ かつ単調増加という性質から、関数のあてはまりに多少の違いがあっても、頑健統計学の一般論として、累積出来高の推定には大きな影響はない。特に変数のうち x (時点) の範囲は有界 ($0 \leq x \leq M/M_0$) だから、影響関数の有界性に関する質的な意味の外れ値は存在しない。同様に y (進捗率) も有界 ($0 \leq y \leq 1$) であり、単純平均の場合は外れ値が「固定した x について」 $\hat{F}(x)$ に与える影響は極端に大きいことはない。

しかし、加重平均で工事費をウェイトに反映するときは慎重な配慮が必要である。そのため、工事費の上限 $W_{\max}$ を導入し、工事費 w_i を $w'_i = \min(W_{\max}, w_i)$ と変換して次式で推定することとした。

$$\hat{F}(x) = \sum_i (w'_i / W') F_i(x) \quad (W' = \sum_{j=1}^n w'_j) \quad (3.1)$$

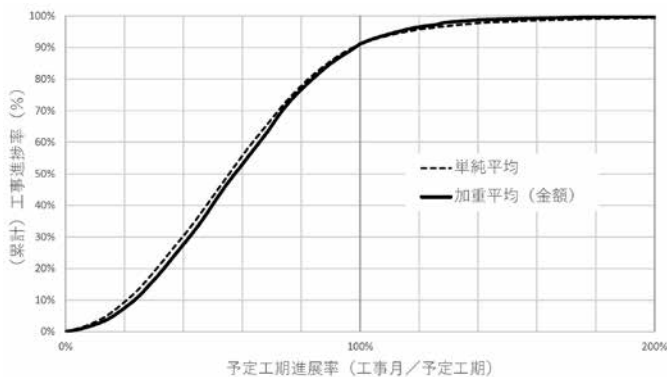


図 5. 単純平均と加重平均の例

これは位置母数の推定に関するウィンザー平均（Winsorized mean）に類似した考えであり、ウィンザー平均は刈込み平均（trimmed mean）に似た頑健性をもつ。ところで、頑健統計学の理論では刈込み平均の方が漸近分散が小さい（詳細は [1, 2, 9] を参照）。実際、国土交通省が作成している建築工事費調査や建築着工統計では、最近は外れ値処理として $Q_3 + 1.5 IQR$ を基準とする刈込み平均が用いられている。

一方で、進捗率調査では刈り込みを用いると有効調査票数が減少することによる推計精度の低下の問題が発生する。このことを踏まえて、 $W_{\max} = Q_3 + 1.5 IQR$ とする (3.1) 式を選択した。なお、工期の長短で工事の性格が異なることが判明しているため、この外れ値処理は工事種類・工期のグループごとに導入する。母集団に関しては高額な工事費の工事を除外することは不適切だが、今回の外れ値処理は標本に対するものだから、緩和処理として (3.1) 式がわかりやすい。

4 令和5年度調査の分析結果

基本的な進捗率曲線の考え方は確定したが、残された課題がいくつかある。工事種類と工期を統合する基準の設定、工期の上限の設定、受注から着工までのタイムラグへの対応などが主要な課題である。そこで、4.1 節で令和5年度調査について詳しく解説した後、これらの課題への対応として、4.2 節でタイムラグ、4.3 節で当初契約と変更契約、4.5 節で工事種別と工期の区分について、それぞれ検討の結果を記す。以上を踏まえて、4.4 節で工期の遅れと上限に対応するための修正を加えた進捗率曲線を提示する。

4.1 令和5年度進捗率調査

この調査の母集団となる工事は次のとおりである。土木工事（公共土木・民間土木）では、受注動態統計において報告された個別工事のうち、以下 (1), (2), (5) の要件を満たす工事を母集団として、調査対象工事 11,632 件を無作為に抽

出した。建築工事では、建築工事費調査⁵⁾の実施に当たり国土交通省⁶⁾が作成する対象リストに含まれる建築工事のうち、以下 (3), (4), (5) の要件を満たす建築物を基に標本母集団の設定を行い、調査対象工事 3,315 件を無作為に抽出した。なお標本母集団の設定にあたっては表 3 の分類を用いた。

- (1) 令和 2 年 4 月から令和 5 年 2 月の間に受注
- (2) 完成予定年月が令和 2 年 5 月から令和 5 年 3 月までの期間内
- (3) 令和 2 年 4 月から令和 5 年 2 月の間に着工予定
- (4) 完成予定年月が令和 3 年 1 月から令和 5 年 3 月までの期間内
- (5) 予定工期が 2 か月以上 36 か月以内

建設工事進捗率調査の作業手順を図 6 に示す。建築着工統計調査の一部である「建築工事費調査」の実施にあたり、国土交通省が作成する「建築着工統計で報告された建築物を母集団として抽出された工事リスト」に関しては、当該調査実施のために工事施工者の情報が既に入力されている。令和 5 年度進捗率調査では、上記の要件をすべて満たす工事を受注・施工した建設業者約 5,000 者が回答した。

調査の方法はオンライン（電子調査票を用いたメールによる回答）であるが、郵送された調査票に同封されている返信用封筒による郵送回答も可能としている。調査票は公共土木工事、民間土木工事、建築工事に分かれていて、調査事項は表 4 に示すとおりである。電子調査票は本稿の最後に収録しているが、ここで調査事項について詳しく記しておく。

調査票表面 工事ごとに、以下の内容を調査する。なお対象工事の月別出来高（または月別原価発生額）・総工事費・工期等が回答できない場合は、類似工事

5) 建築工事費調査は建築着工統計から抽出した建築物について、構造（木造・非木造）別および工事費予定額階級別に、完成時の実施床面積及び工事実施額等を調査し、着工時の工事部分の床面積の合計や工事費予定額との差を把握するために毎月実施する標本調査であり、[8] ではその位置づけと設計に関して議論している。

6) 総合政策局情報政策課建設経済統計調査室

建設工事進捗率の推定と建設総合統計への適用

表 3. 標本母集団の設定に用いた工事種別の分類

公共土木工事の工事種別

工事種類	工事区分		
	新設	維持・補修	災害復旧
橋梁・高架構造物工事	01	11	14
舗装工事	02	12	
トンネル工事	03	13	
ダム・えん堤工事	04		
管渠工事	05		
電線路工事	06		
しゅんせつ・埋立工事	07		
土工事（しゅんせつ・埋立以外）	08		
機械装置等工事	09		
その他の土木工事	10		

民間土木工事の工事種別

工事種類	工事区分	
	新設	維持・補修
鉄道工事	15	19
発電用土木工事	16	20
電気・通信等の電線路工事	17	
その他工事※	18	

※建設工事受注動態統計調査において民間等からの受注工事における鉄道工事、発電用土木工事および電気・通信等の電線路工事以外の工事種類「土木」

建築工事の工事種別

構造	用途		
	住宅	非住宅	
		工場・倉庫	その他 (工場・倉庫以外)
・木造(W)	21	22	
・鉄筋鉄骨コンクリート造(SRC) ・鉄筋コンクリート造(RC)	23	24	
・鉄骨造	25	26	27
・コンクリートブロック造(CB) ・その他(O)	28		

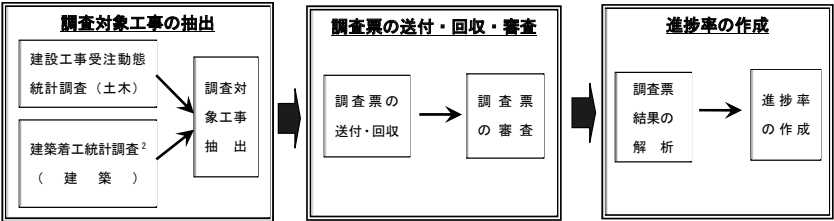


図 6. 建設工事進捗率調査の作業手順

表 4. 令和 5 年度調査の調査事項

[1]	施工場所
[2]	発注者の種類
[3]	対象工事の工事内容
[4]	工事概要
[5]	対象工事の当初契約時点の総工事費及び予定工期
[6]	対象工事の完成時点の最終総工事費及び実際工期
[7]	対象工事の工期開始年月日と完了年月日
[8]	対象工事の月別工事進捗率（百分比）
	※公共土木工事の場合は出来高報告書等より転記する月別出来高
	※民間土木・建築工事の場合は経理帳簿等より転記する月別原価発生額
[9]	各月の工事進捗に大きく影響を与えた要因
[10]	月別原価発生額の種類

の回答を求める。またプレプリントされた工事情報が変更契約に係る情報の場合は、当初契約からの情報について回答を得る。

- ・対象工事について（プレプリント）
工事名・発注者・目的別工事分類・工事区分・工事種類，施工都道府県・請負工事費（万円，税込），受注年月・完成予定年月
- ・当初および最終の総工事費（契約額又は請負額）・工期（月数）
- ・工期開始と完了に関する情報として，当初契約書の工期開始年月日，現場作業の着工年月日，現場作業の完了年月日，引き渡しの年月日

調査票裏面（対象とする工事の月別出来高・月別原価発生額の表）

- ・公共土木工事の月別進捗情報：着工月から 39 か月まで 1 月ごと（40 か月

以降は合算)、月別出来高(%)、累計は自動計算

- ・民間土木工事および建築工事の別進捗情報：契約月から39か月まで1月ごと(40か月以降は合算)、月別原価発生額(千円単位)、月別原価発生率(%)とその累計は自動計算

このように、令和5年度調査では公共土木工事と民間土木工事および建築工事で月別進捗の回答方法が異なっていて、公共土木では、着工月(工期開始日)から各月の出来高を記載する一方、民間土木・建築では、受注月から各月の原価発生額を記載し、別途着工月(現場着工日)を記載する欄がある。

4.2 受注から着工までのタイムラグ

公共土木について、受注から着工までのタイムラグに関する情報の活用は、受注動態統計調査における報告と正確に対応した出来高展開が可能となるため、効果的な改善点であると考えられる。受注月の初日から実際の着工日までのタイムラグ(月数換算)について、顕著に長い(12か月以上)工事を含めた平均と含めない平均をそれぞれ算出して確認した結果を図7に示す。公共工事では2～3週間程度の準備期間が契約上盛り込まれていることが一般的であり、契約日が月初から月末まで特定の日に限られているわけでもないことも相まって、予定工期が短い工事も長い工事も、着工までのタイムラグが1か月以上となることが確認できる。予定工期13か月を境にタイムラグが大きく伸びて見える点については、予算制度上、工期が年度をまたぐ場合には国庫債務負担行為による2か年予算を確保することとなるため、比較的余裕のある予定工期で発注されやすいことが影響していると考えられる。なお、予定工期24か月で局所的にタイムラグが短くなる点は、2年度通期での維持工事契約(道路等の公共施設における、定期的な補修や災害が発生した際の応急復旧などを目的とした契約。ある年の4月1日が受注日、翌々年の3月31日が工期末日となる)が多数を占めているためである。民間工事においては、予定工期11か月程度までは工期の長さに比例的にタイムラグが増えるものの、12か月以上の範囲では2

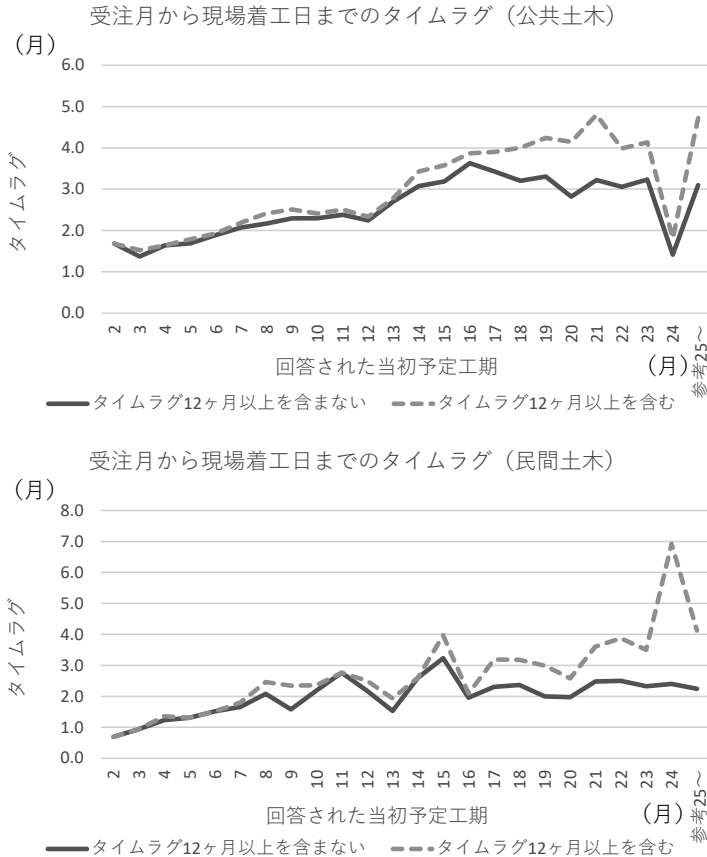


図7. タイムラグの状況

か月前後のタイムラグで一定に近い推移となっている。

タイムラグを考慮すると、これまでの手法に比べて進捗率曲線の立ち上がりが遅くなる傾向が発生するため、建設総合統計での展開が緩やかになる。

「着工・完成に関する日付情報」については、以下の知見が得られた。短期間の工事については着工日が月初か月末かによる影響が大きく、日付情報を利用した場合一定の効果が見込める。しかし四半期集計値の対前年同期比がSNAで利用される建設総合統計に関しては、その効果は軽微である。長期間の工事

に関しては期間全体 ($0 \leq x \leq M/M_0$) の進捗率曲線に与える影響は小さいし、建設総合統計に関してはほとんど無視できる程度と考えられるため、日付情報は実質的に不要である。ただし、短期と長期の区分を設定するための基準を考える手間がかかるようなら、すべての工事に対して同じ手法で日付情報を利用しても害はない。

4.3 当初契約と変更契約について

当初の契約が途中で変更されることがある。この問題も令和5年度進捗率調査では詳細に検討した。

まず、進捗率調査の調査対象母集団である受注動態の個別工事情報では当初契約と変更契約が混在しており、識別ができないという前提がある。一方、令和5年度進捗率調査では、変更契約工事が調査対象となった場合でも、当初契約における受注年月と完成予定年月がわかるよう回答を得て、当初契約と変更契約を含む全体の進捗率だけを把握している。その理由は、実際の工事における出来高管理・原価管理の慣習上「当初契約に係る部分のみ」あるいは「変更契約に係る部分のみ」の進捗率を得ることは困難だということである。

そのため、仮に将来的に、受注動態統計調査において当初契約と変更契約に関する情報が入手できるような調査票の設計が可能となったとしても、結局は「工事種類と工期」に対応する進捗率曲線を利用することになる。受注動態で把握された当初契約について適用する進捗率曲線は、実際の「当初契約プラス変更契約」に対応するものではなく、当初契約に記された工事期間が一致するものであり、その進捗率曲線の工期は実際の工期より短い、受注動態の当初契約工事費を展開することはやむをえない。

結局、進捗率調査で把握された「当初契約プラス変更契約」に対応する進捗率曲線は、適用される工事があるとしても、比較的長い工期をもつ工事となる。

4.4 工期の遅れと上限について

実際には、受注動態および建築着工で報告された予定工期 M_0 にもとづいて出

来高に展開する。その際、完成工期 M が大きく遅れる工事があると、 $x = 1$ （または 100%）となる時点を超えて進捗率曲線が作成されるため、何らかの基準で打ち切る処理が必要である。従来は、すべての工事種類で $M_0 + 1, 2, 3$ の範囲としていたが、令和 5 年度進捗率調査の結果から、多くの知見が得られた。

図 8 は、行を予定工期 M_0 、列を完成工期 M とした二元分割表を度数によって濃淡を表示したものであり、左上から右下にかけた対角線より右側にある工事で遅れがある。回答された調査票においては、予定工期に対して完成が遅れた工事は予定工期の長短関係なく一定量含まれていること、遅れた月数と予定工期の長さの関係は必ずしも比例的な関係とはいえない状態であると読み取れる。進捗率調査から、受注動態で回答された当初契約上の工事種類が変更される例があることもわかる。なお進捗率調査で回答された工事種類と受注動態で回答された工事種類については、表 5 のような関係がある。

これらの典型的な変化パターンは、受注動態における報告が変更契約に係る内容であり、進捗率調査の回答の際に当初契約に係る工事種類を回答したことで相違が生じたものである。受注動態の公共土木・新設の工事種類においては、

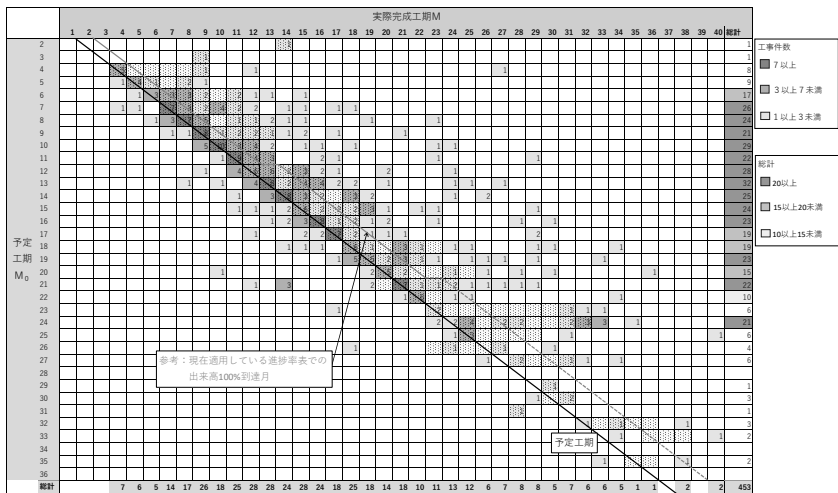


図 8. 予定工期と完成工期の関係

建設工事進捗率の推定と建設総合統計への適用

表 5. 進捗率調査と受注動態の関係

		受注動態統計で報告された工事種類														増減	総数	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			計
回答された 工事種類	1 新設_橋梁・高架構造物工事		2								2	1				5	-6	511
	2 新設_舗装工事			1			1		2		3		1			8	-18	326
	3 新設_トンネル工事		1			2	1		1		5					10	3	250
	4 新設_ダム・えん堤工事								2							2	-12	332
	5 新設_管渠工事		1		1			1	1		3				1	8	-7	431
	6 新設_電線路工事										3		1			4	-3	344
	7 新設_しゅんせつ・埋立工事															-6		261
	8 新設_土工事（07を除く）		2	1				1		1	3			1	2	11	-13	374
	9 新設_機械装置等工事				2	3	3				1			2	1	12	-4	514
	10 新設_その他	4	1	5	7	4	1	2	15	6		1	1	8	6	61	32	575
	11 維持・補修_橋梁・高架構造物工事	6														6	2	371
	12 維持・補修_舗装工事		18		1			1	1			1				22	17	397
	13 維持・補修_その他		1			6	1	1	2	8	3	1	2		2	27	15	494
	14 災害復旧工事	1			3						1	6			1	12	0	344
	計		11	26	7	14	15	7	6	24	16	29	4	5	12	12	188	

表 6. 工期移動の状況

種別	移動 なし	移動 あり	移動の内訳				回答総数
			短工期へ		長工期へ		
公共土木	4534	990	(3%)	157	(15%)	833	5524
民間土木	2031	489	(3%)	74	(16%)	415	2520
建築	1519	80	(1%)	15	(4%)	65	1599

() 内は回答総数に対する割合

1～9 の新設工事種類のうち複数の種類がその工事に含まれている場合には 10 「その他」として回答を求めている。変更契約は工事全体のうち部分的な工事種類の追加となる場合が多く存在するため、当初契約は 10 に該当するが、変更契約は追加された工事の内容に応じて 1～9 のどれかとして報告したことは適正といえる。

表 6 は工期移動の状況を示している。進捗率曲線を推定する上では、短工期であれば長めに延長しても大きな問題とはならない。特に、SNA で利用される四半期推計に対しては影響は軽微である。他方、長期間の工事については $M_0 + 6$ 以上に延長しても進捗率曲線における x 軸の範囲は大きくならないが、四半期推計への影響を考えると、2 四半期か 3 四半期程度、工事費の展開期間が長くなる。

さらに工事種類ごとに、受注動態で報告された「契約工期」と令和 5 年度進捗率調査における「進捗率が 75% または 90% となるまでの工期」を組み合わせた（図 9 と類似の）二元分割表によると、工事種類によって進捗率が 90% に達する月数の遅れは異なるが、橋梁工事やトンネル工事では約 6 か月遅れ、維持補修では約 2 か月遅れとなる傾向がある。一方で、予定工期 M_0 と遅れ月数 $M - M_0$ の間に相関は見いだしにくい。

このような事実にもとづいた検討の結果、予定工期を延長する範囲を、工事種類ごとに、 M_0 から $M_0 + 4$ の間と設定した。この手順はやや面倒だが、精度の向上が期待できるものである。最終的な結論としては遅れ月数が Q_3 を超えるものは除くこととしたため、予定工期ごとに算出した Q_1 と Q_3 の間に遅れ月数が収まっているもののみに絞った二元分割表を図 9 に示す。図 8 と比べるといずれの予定工期でも遅れ月数にまとまり感があるが、特定の予定工期、例えば予定工期 24 か月においては Q_3 まで絞ってもまだ遅れ月数が大きいものが存在している。

ここからさらに、4.5 節で示す方法により複数の工期を層にまとめたのち、再

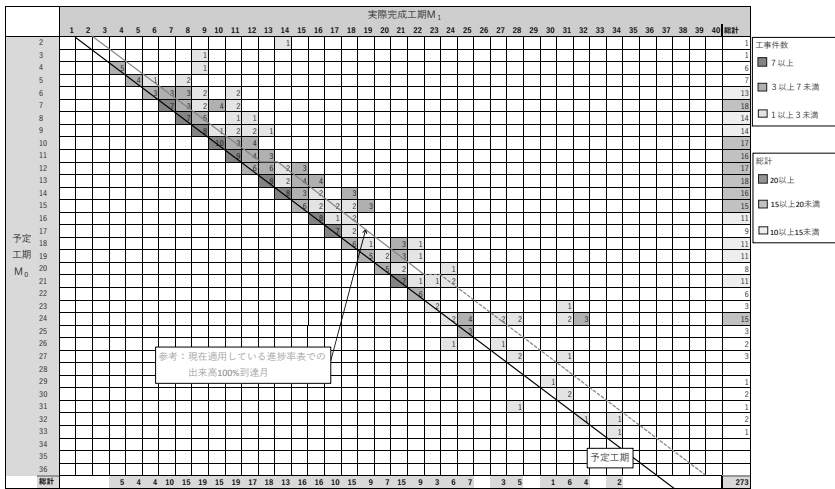


図 9. 予定工期と完成工期の関係 ($Q_1 \sim Q_3$ の工事)

度遅れ月数の Q_1 , Q_3 を算出して除外範囲を設定している。この過程で予定工期 8～24 か月という大きなグループに対して Q_1 , Q_3 を算出したことにより、予定工期 24 か月の遅れ月数 4 か月以上の工事は最終的な集計対象から除かれることとなっている。

4.5 工事種別と工期の区分について

進捗率の算出に用いる関数作成用グループ（層）の設定についても、詳細に検討した。

従来は進捗率曲線は工事の種類別（工事種別）に推定していたが、令和 5 年度進捗率調査の分析を通じて、工事種類および予定工期の異なる進捗率を統合することが適切であることが明らかとなったため、標本抽出時の分類（工事種類・予定工期）による各層に対して、月別出来高発生の特徴が近い層をまとめることとした。具体的には有効標本から得られたデータを用いて層ごとの進捗率曲線を確認し、以下に述べる手順で、進捗率曲線が近い層に分割した。

進捗率曲線の比較 工期を短工期と長工期に分割するためには、どこで分割するか判断基準が必要である。工期区分を決定するためには、適当な指標を用いた分散の分解を参考にするという、構造変化の考え方もあるが、今回の問題は実数値変数ではなく関数形（汎関数）が対象なので、通常の構造変化を検出する手法はそのままでは使えない。分布関数 $F(x)$ と $G(x)$ の距離についてはいくつかある候補のうち、簡単な尺度としてコルモゴロフ距離（Kolmogorov metric） $d(F, G) = \sup |F(x) - G(x)|$ を用いた。実際には $d(F, G) = \max |F(x) - G(x)|$ だから、計算は容易である。

そこで、短期の工事全体の進捗率曲線を $F_1(x)$ 、長期の工事全体の進捗率曲線を $F_2(x)$ として、その距離 $d(F_1, F_2)$ を求め、距離の「大きな」区分を境界とする。短期間を細分する場合も、手順は同様である。図 10 に示す例で、一番上の図は 7 か月以下を短工期、8 か月以上を長工期として 2 つの進捗率曲線（加重平均）を示したものである。同様に、二番目の図は 8 か月以下を短工期、9 か

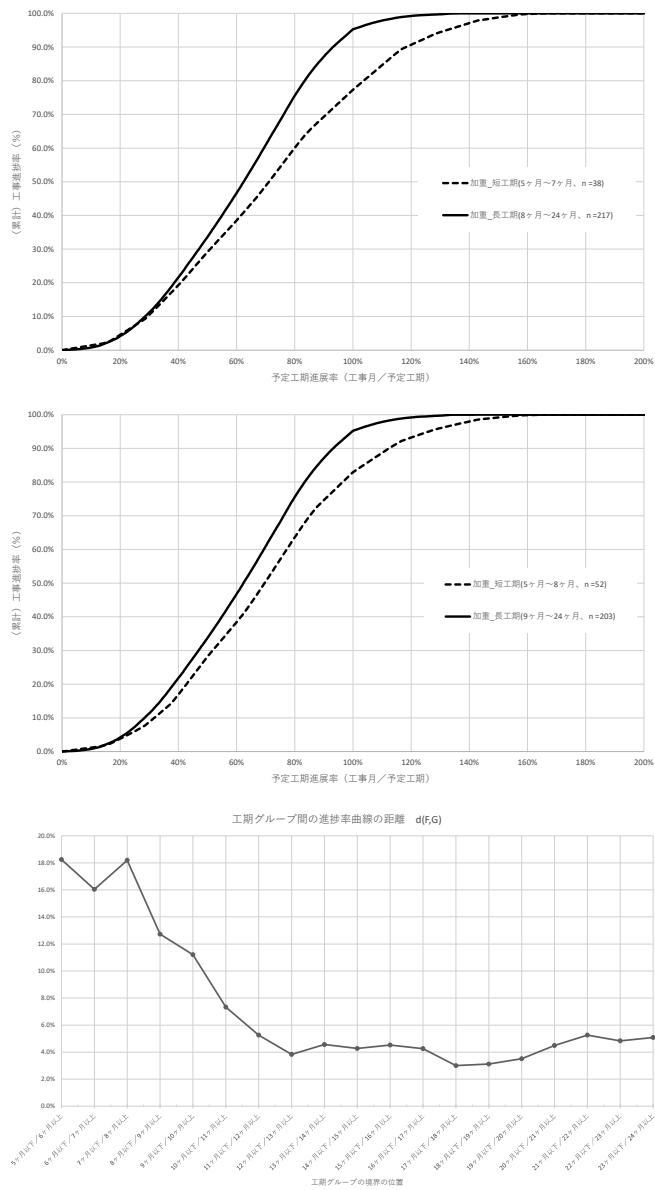


図 10. 工期の分割と Kolmogorov 距離の例

月以上を長工期として描いた2つの進捗率曲線である。このような計算は工期の境界を「5 か月以下／6 か月以上」から「23 か月以下／24 か月以上」まで1月ごとに変えながら実施し、短工期と長工期の進捗率曲線に対してコルモゴロフ距離を評価した。その結果が一番下の図で、横軸は区分する境界の月、縦軸は距離を示している。最終的には標本の大きさを考慮しつつ、これらの距離が最も大きい区分を用いて、短工期と長工期のグループ（層）に分割した。その結果は表7に示すとおりで、正確には3つの工期に分割した工事種類、および複数の工事種類をまとめた層もあり、層は $g = 1, \dots, 55$ となった。その結果、各層のサンプルサイズは大きくなり、推計の安定性は確保している。

5 令和5年度の進捗率曲線

本節では[7]に沿って、令和5年度の進捗率曲線を作成した方法について述べる⁷⁾。表7に示す層ごとに、実際の工事完成までにかかった実績工期と予定工期の差（以下、遅れ月数）の上限をまず設定したうえで、進捗率の算出に用いる関数を作成したのち、工事種類・予定工期の層ごとの進捗率曲線を作成した。

遅れ月数の上限の設定 調査結果の分析によって、月別出来高発生の特徴に近い層をまとめた同一層の中では、実績工期と予定工期の差である遅れ月数は予定工期の長短に関わらず一定の月数に集中し、予定工期の長さに比例しないことが確認された。この状況を踏まえ、層に含まれる工事の遅れ月数の分布に基づき、層ごとに遅れ月数の上限を設定し、遅れ月数の上限以内に完成していた工事だけを用いて工事進捗率を作成した。そのためすべての工期にわたって進捗率曲線を作成するのではなく、予定工期月末までの範囲では横軸を「予定工期に対する工事期間の経過割合」とする曲線、予定工期超過範囲では横軸を「予定工期月末を起点とする経過月数」とする曲線と、別々に作成することが必要

7) なお、用いる記号は[7]とは異なる箇所もある。

表 7. 進捗率曲線作成用のグループ（層）

公共土木工事

No.	工事種別	予定工期																							
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
01	新設_橋梁・高架構造物工事	1					2									3									
02	新設_舗装工事						4										5								
03	新設_トンネル工事							6										7							
04	新設_ダム・えん堤工事								8										9						
05	新設_管渠工事									10										11					
06	新設_電線路工事									12									13						
07	新設_しゅんせつ・埋立工事									14									15						
08	新設_土工事（しゅんせつ・埋立以外）									16										17					
09	新設_機械装置等工事										18										19				
10	新設_その他の土木工事									20										21					
11	維持・補修_橋梁・高架構造物工事	22						23											24						
12	維持・補修_舗装工事									25										26					
13	維持・補修_その他（11・12以外）										27										28			29	
14	災害復旧工事								30										31						

民間土木工事

No.	工事種別	予定工期																							
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
15	新設_鉄道工事	32						33									34								
16	新設_発電用土木工事								35										36						
17	新設_電気・通信等の電線路工事								37											38					
18	新設_その他工事															39									
19	維持・補修_鉄道工事																	40							
20	維持・補修_その他（19以外）		41								42								43						

建築工事

No.	工事種別	予定工期																							
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
21	木造_住宅	44																							
22	木造_非住宅	45																							
23	鉄筋鉄骨コンクリート造・鉄筋コンクリート造_住宅	46											47												
24	鉄筋鉄骨コンクリート・鉄筋コンクリート造_非住宅	48											49												
25	鉄骨造_住宅	50																							
26	鉄骨造_工場・倉庫	51											52												
27	鉄骨造_その他（工場・倉庫以外）	53											54												
28	コンクリートブロック造・その他の建築物（用途による区分無し）	55																							

となった。その詳細はそれぞれ 5.1 節と 5.2 節に記す。

推定に利用する記号改めて記すと、次のとおりである。 $M_{0,i}$ は予定工期、 M_i は実際の工事完成までにかかった実績工期、 $y_{i,m}$ ($m = 1, \dots, M_i$) は工事月 m における累計出来高率（特に $y_{i,0} = 0, M_i \leq m \leq M_{0,i}$ のとき $y_{i,m} = 1$ ）、 w_i は工事費、さらに U_g ($0 \leq U_g \leq 4$) は g 番目の層における遅れ月数 $M_i - M_{0,i}$ の上限、 n_g は層内の工事の件数である。

5.1 予定工期月末までの範囲における進捗率曲線

工事開始月から予定工期月末までの範囲 $0 \leq m \leq M_{0,i}$ では、異なる予定工期の工事同士で時間経過の尺度をそろえるため、進捗率の算出に用いる関数の変数を予定工期に対する工事期間の経過割合（これを**予定工期進展率**とよぶ）とした。正確には各工事 i について、 m 月の予定工期進展率を

$$x_{i,m} = \frac{m}{M_{0,i}} \quad (0 \leq x_{i,m} \leq 1)$$

として、点 $(x_{i,m}, y_{i,m})$ ($m = 0, 1, \dots, M_{0,i}$) を結ぶ折れ線の関数 $G_i(x)$ を作成する。また予定工期より早い工事月で完成に至っている工事 ($M_i < M_{0,i}$) については、工事完成済である $M_i/M_{0,i} \leq x \leq 1$ の範囲で $G_i(x) = 1$ となる。したがって $G_i(x)$ は $G_i(x_{i,m}) = y_{i,m}$ と $0 \leq G_i(x) \leq 1$ を満たす単調増加関数である。次に各層に含まれるすべての $G_i(x)$ に対して、工事費 w_i をウェイトにした加重平均

$$\hat{G}(x) = \frac{1}{W} \sum_{i=1}^{n_g} \{w_i G_i(x)\} \quad (0 \leq x \leq 1)$$

を求め、その層の予定工期月末までの範囲における関数とする。ここで $W = \sum_{i=1}^{n_g} w_i$ は層 g の工事費の合計である。

$\hat{G}(x)$ は層 g ごとに定められるため、正確には $\hat{G}_g(x)$ と表すべきであるが、簡単な表記を用いる。図 11 は新設 橋梁・高架構造物工事の例である。

5.2 予定工期超過範囲における進捗率曲線

予定工期を超過する範囲 $m \geq M_0$ では、同一層では遅れ月数が一定の範囲に集中するという実態が確認された。そこで、予定工期 M_0 の長短に関わらず最大遅れ月数 U_g で工事完成に至る形で層の工事進捗率を導出するため、工事 i の進捗率は予定工期月末を起点とする経過月数（以下、遅れ月） m^* の関数 $H_i(m^*)$ とした。層 g に含まれる工事 i について $M_i \leq M_{0,i} + U_g$ だから、遅れ月 m^* は次のようになる。

$$m^* = m - M_{0,i}$$

予定工期月末までの範囲

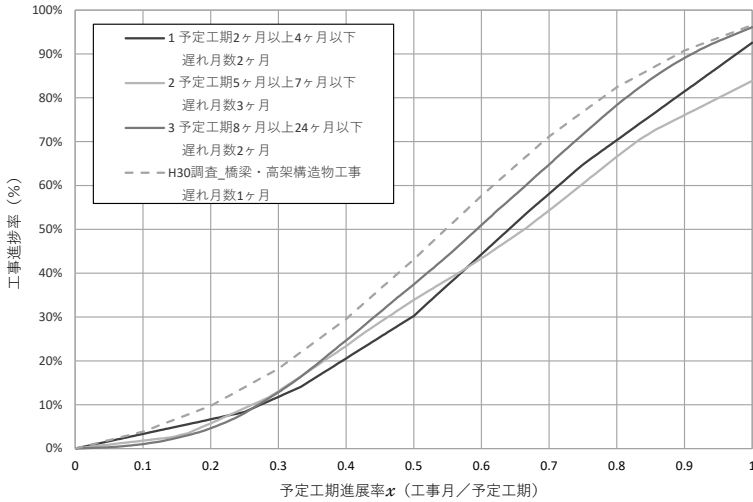


図 11. 予定工期月末までの範囲における進捗率曲線 $\hat{G}(x)$

なお、集計の対象とした工事 i では、 $M_i - M_{0,i} \leq U_g$ となり、 $0 \leq m^* \leq U_g$ である。

工事 i について遅れ月 m^* における累計出来高率は $m = m^* + M_{0,i}$ として $y_{i,m}$ である。層 g に含まれる工事 i について点 $(m^*, y_{i,m})$ ($m^* = 0, 1, \dots, U_g$) を結ぶ折れ線の関数 $H_i(m^*) = y_{i,m}$ を作成し、工事費 w_i をウェイトにしたこれらの加重平均

$$\hat{H}(m^*) = \frac{1}{W} \sum_{i=1}^{n_g} \{w_i H_i(m^*)\} \quad (0 \leq m^* \leq U_g)$$

を、その層の予定工期超過範囲における関数とする。ここで $W = \sum_{i=1}^{n_g} w_i$ は層 g の工事費の合計である。

なお、 $m \geq M_i$ のとき $y_{i,m} = 1$ となることから、予定工期以内に完成に至っている工事 ($M_i \leq M_{0,i}$) については $\hat{H}(m^*) \equiv 1$ 、遅れ月数の上限より早い工事月で完成に至っている工事 ($M_i < M_{0,i} + U_g$) については、工事完成済である $M_i - M_{0,i} \leq m^* \leq U_g$ の範囲で $\hat{H}(m^*) = 1$ となる。図 12 に新設 橋梁・高架構造

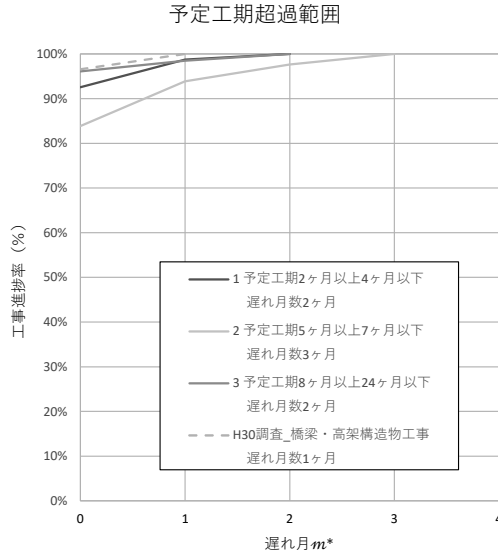


図 12. 予定工期超過範囲における進捗率曲線 $\hat{H}(m^*)$

物工事についての $\hat{H}(m^*)$ を示す。

なお、各工事 i で $G_i(1)$ と $H_i(0)$ の値は、いずれも $m = M_{0,i}$ に対する $y_{i,m}$ から一致する。そのため、加重平均についても $\hat{G}(1) = \hat{H}(0)$ となる。

5.3 出来高展開に用いる進捗率曲線

受注動態および建築着工から得られる工事の工事費を展開するために用いる進捗率曲線は次のようになる。層 g については予定工期月末までの範囲における関数 $\hat{G}(x)$ および予定工期超過範囲における関数 $\hat{H}(m^*)$ として、予定工期ごとの進捗率曲線が作成されている。これらの関数を用いると、層 g に含まれ予定工期が M_0 である工事の m 月における進捗率 $\hat{y}_m$ は次のようになる。

$$\hat{y}_m = \begin{cases} \hat{G}(m/M_0) & 0 \leq m \leq M_0 \\ \hat{H}(m - M_0) & M_0 \leq m \leq M_0 + U_g \end{cases}$$

従来は、工事種類 c （平成 30 年度調査においては公共土木 24 種類，民間土木

10 種類, 建築 15 種類) ごとに工期進捗率 $x = m/M_0$ の関数として進捗率曲線 $F(x)$ を定め, 展開する工事の予定工期 M_0 に関わらず, 同一の $F(x)$, より正確に記せば $F_c(x)$ を用いていた。これに対して, 今回は表 7 の層 g と予定工期 M_0 ごとに適用する $F_{g,M_0}(x)$ を, 次の式で定めたことになる。

$$F_{g,M_0}(x) = \begin{cases} \hat{G}(x) & 0 \leq x \leq 1 \\ \hat{H}(M_0(x-1)) & 1 \leq x \leq 1 + U_g/M_0 \end{cases}$$

図 13 は新設_橋梁・高架構造物工事の進捗率曲線である。

以下, 進捗率曲線の代表的な例を示す。図 14 は公共土木のうち表 7 の No. 01 「新設_橋梁・高架構造物」で, これは基本的な検討の際に用いた工事種類である。図 15 は公共土木のうち表 7 の No.14 「災害復旧」であり, 短工期 (予定工期 9 か月以内) と長工期 (予定工期 10 か月以上) で下記のような工事計画上の異なる状況が現れている。すなわち「短工期」では, 災害発生直後, 大急ぎで

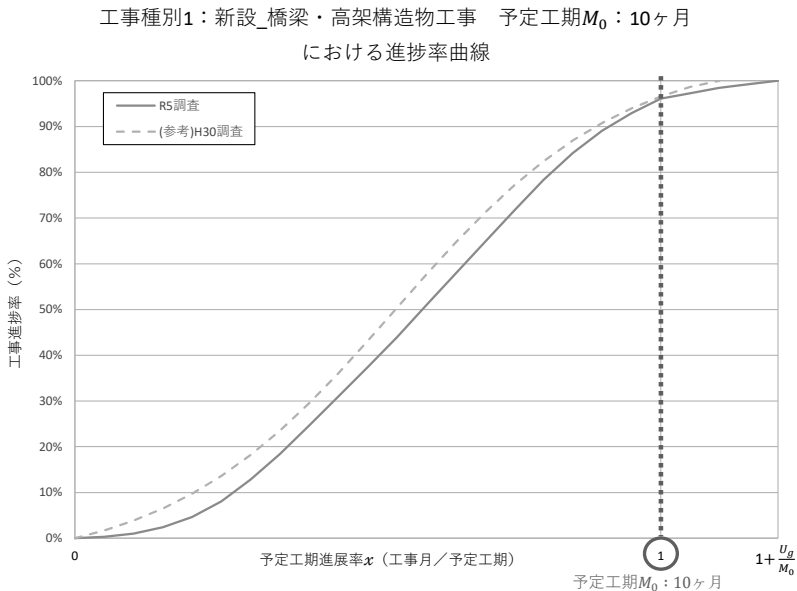


図 13. 予定工期月末までの範囲における進捗率

建設工事進捗率の推定と建設総合統計への適用

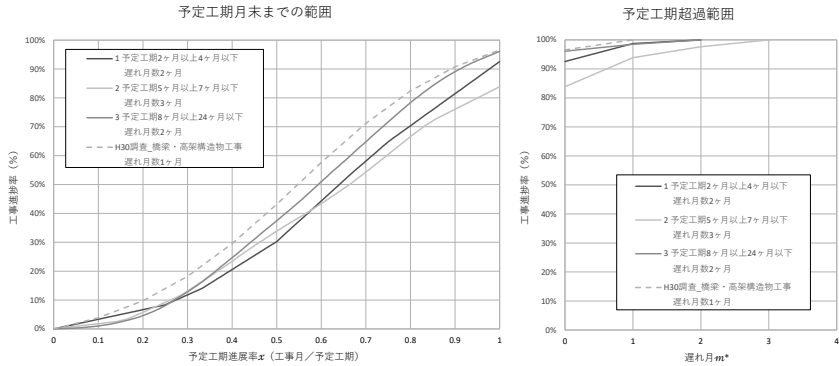


図 14. 01 新設_橋梁・高架構造物

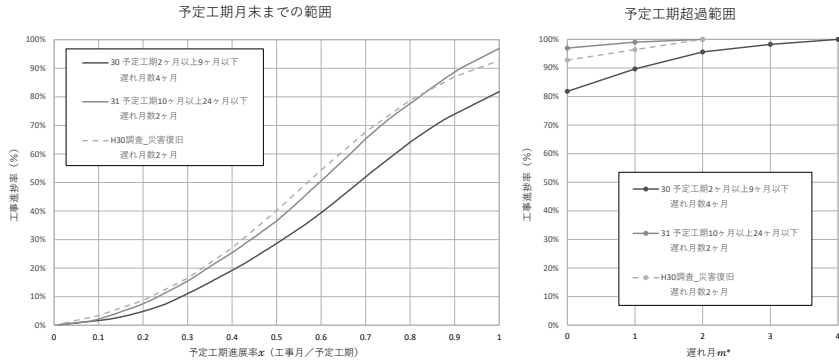


図 15. 14 災害復旧

復旧させる必要があるインフラについて手元の予算で取り急ぎ契約される。単年度予算で契約できる範囲の工期として半ば強制的に3月末までとなり、実際の工事量に比較して短めの予定工期となりがちである。契約後に追加の予算措置等を講じたうえで工期を延長する変更契約となる。一方「長工期」では、災害発生後に時間をかけて工法を検討し、年度をまたぐ契約が可能となる補正予算の確保などの準備を整えてから発注される。そのため実際の工事量に比較して妥当な工事期間が設定されて契約されることとなり、工事契約後に変更契約があっても比較的短い延長期間で収まる。

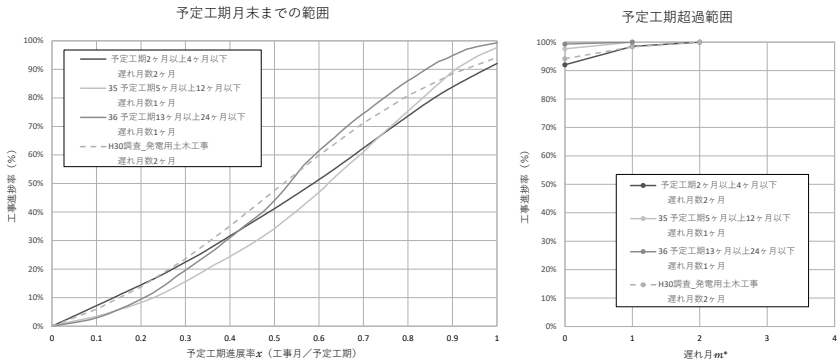


図 16. 16 新設_発電用土木

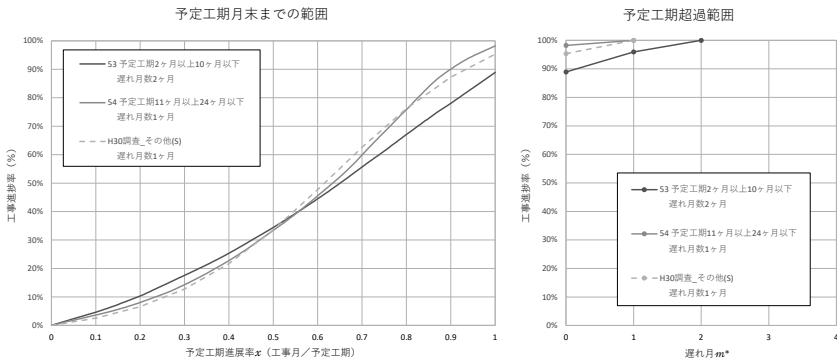


図 17. 27 鉄骨造_その他 (工場・倉庫以外)

図 16 は民間土木のうち表 7 の No.16「新設_発電用土木」であり、工期グループ分けにより**中工期**と**長工期**で差が大きく出た例である。最後の図 17 は建築のうち表 7 の No.27「鉄骨造_その他 (工場・倉庫以外)」であり、これは工期グループ分けにより**短工期**と**長工期**で差が大きく出た例である。

6 今後の課題

今回の令和 5 年度進捗率調査の結果分析を通じて、従来の手法をいくつかの

点で改善できたが、その過程で進捗率調査に関するさらなる試みの必要性も認識された。数年後に実施が予定されている次の進捗率調査においては、調査項目の修正を検討することが望ましい。たとえば、受注から着工までのタイムラグが長いものを判定するための情報として「当該工事の契約内容に着工前の調査や詳細設計が含まれていたかどうか」、また、建築工事で報告された工事原価のうち建築物分の始点を特定するための情報として「敷地整備の着工日と建物の着工日」、などの項目の追加あるいは整理が考えられる。

進捗率曲線は建設総合統計の作成において重要な役割を果たしているが、建設総合統計を作成するためには、さまざまな課題がある。その中で、建設総合統計の基礎資料の一つである「建設工事受注動態統計調査」において、調査報告者による誤った回答に起因して推計結果を改める事例が発生した。そのため調査報告者の誤報告対策を強化することも重要な課題と認識し、品質改善会議における意見交換を通じて、すでに中間的な整理案 [6] が作成されている。最終的な目標は標本設計を改めて見直すことであり、これについては、品質改善会議に設置されたワーキングチームを中心として、現時点で検討を進めているところである。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 JP21H04403 の助成を受けた。

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number JP21H04403.

参考文献

- [1] P. J. Huber, *Robust Statistics*, Wiley, 1981
- [2] P. J. Huber & E. M. Ronchetti, *Robust Statistics*, 2nd edition, Wiley, 2008
- [3] 国土交通省総合政策局「建設総合統計で用いる建設工事進捗率について」
2020 年 6 月 17 日
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/jouhouka/content/001348995>.

pdf

- [4] 国土交通省 総合政策局『「統計品質改善会議」の設置について』令和4(2022)年8月10日
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001495763.pdf>
- [5] 国土交通省『令和5年6月の建設総合統計の遡及改定について』2023年6月, <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/jouhouka/content/001619930.pdf>
- [6] 国土交通省『建設工事受注動態統計調査の誤報告対策に関する中間整理』2024年12月, https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/jouhouka/sosei_jouhouka_fr4_000038.html
- [7] 国土交通省『令和5年度に実施した「建設工事進捗率調査」の結果について』2024年12月, 2025年2月一部差替え, <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/jouhouka/content/001865011.pdf>
- [8] 相部幹彦・小川友彬・川崎玉恵・中野晶子・美添泰人「建築工事費調査の導入と調査設計」青山経済論集 第75巻第2号, pp.1-33
- [9] 松田芳郎・伴金美・美添泰人(共編著)『ミクロ統計の集計解析と技法』(講座ミクロ統計分析第2巻)日本評論社, 2000
- [10] 美添泰人・川崎玉恵・鈴木健介・高橋秀肇・田中優太郎・舟岡史雄「建設工事進捗率に関する課題と検討状況」統計関連学会連合大会, 東京理科大学, 2024年9月3日

建設工事進捗率の推定と建設総合統計への適用

電子調査票（表面） 公共土木



建設法に基づく
建設工事の進捗率の推定
調査票の記載
事項は、必ず
記載してください。



建設工事進捗率調査 調査票（公共土木工事用）

この調査は、建設工事の工事実施月ごとの進捗を百分比で把握することを目的としています。
ご回答いただいた調査票は秘密扱いとし、個々の事業者等に不利が生じることはありません。

（公共土木工事 表面）

実施機関名	国土交通省
整理番号	

紙の調査票から必ず転記してください。

① ご記入者情報

ご記入者の部署名・氏名及び連絡先を記入してください。

法人番号

会社名			
部署名	氏名	電話番号 （ご記入者直通）	

② ご回答をお願いする対象工事について（公共土木工事）

郵送させていただいた紙の調査票に、ご回答をお願いする対象工事を記入しておりますので、ご確認ください。
電子調査票への転記は不要ですが、右上の整理番号は必ず記入くださいますようお願いいたします。

工事名												
発注者												
目的別工事分類												
工事区分												
工事種類												
施工都道府県					請負工事費					万円 （税込）		
受注年月	令和		年		月	完成予定年月	令和		年		月	

この調査では対象工事の**月別出来高**や**総工事費**、**工期**等をお答えいただきます。
印字されている対象工事について、下記の選択肢のうち該当するものをお答えください。

- ア、対象工事の**月別出来高**や**総工事費**、**工期**等をお答えできる。
①～④以降の設問はお答えください。
※工事名の記載が無い又は記載された工事情報に一部誤りがある場合には、
修正がある箇所だけで構いませんので、設問③の記入欄に正しい情報をご記入ください。
- イ、対象工事の**月別出来高**や**総工事費**、**工期**等はお答えできないが、類似工事[※]であれば回答できる。
①～④で類似工事の工事費額を記入の上、⑤以降の設問は全て記入した工事についてお答えください。
※類似工事の定義については別紙「調査票の記入の手引き」4ページをご参照ください。
- ウ、変更契約（当初契約が別にある工事）について印字されている。
①～④に当初契約の工事情報を記入の上、
⑤以降の設問は当初契約から最終変更契約まで含んだ工事全体についてお答えください。
- 上記ア～ウのいずれにもあてはまらない場合、大変お手数ですが
同封した「調査ご協力のお願い」に記載のある問い合わせ先へご相談いただきたたく存じます。

回答欄

☐

③ 類似工事または当初契約工事（②において、イまたはウとお答えいただいた場合のみお答えください。）

②において、イとお答えいただいた場合
下の欄にご回答いただく類似工事の工事情報をご記入ください。

②において、ウとお答えいただいた場合
下の欄に当初契約の工事情報をご記入ください。そのうえで、
④は当初契約における総工事費と工期を、⑤以降の設問は当初契約から最終変更契約まで含んだ工事全体についてお答えください。

工事名													
発注者													
目的別工事分類													
工事区分													
工事種類													
施工都道府県					請負工事費					（④にてご記入いただくため本欄ご記入不要です）			
受注年月	令和		年		月	完成予定年月	令和		年		月		

④ 当初の総工事費（契約額又は請負額）と工期を記入してください。

当初の総工事費 万円（税込） 工期 か月

⑤ 最終の総工事費（契約額又は請負額）と工期を記入してください。

最終の総工事費 万円（税込） 工期 か月

⑥ 工期開始年月日と完了年月日を記入してください。

当初契約書の工期開始年月日 （7月別出来高の概算月に対応）	令和		年		月		日
現場作業の完工年月日 （開始として工事現場作業を開始した年月日）	令和		年		月		日
現場作業の完了年月日 （施工による構造が完了した年月日）	令和		年		月		日
引き渡しの年月日	令和		年		月		日

※裏面の設問に続きます。

電子調査票（裏面） 公共土木

⑦ 月別出来高（小数第一位まで表示） （公共土木工事 裏面）

1. 対象工事の月別出来高を百分比（％）で記入してください。（小数第一位で記入）
※設計変更等で一時マイナスの進捗率となった場合は、最終工事全体を100.0として、マイナス進捗率が出ないように再計算してご記入ください。
※記入いただく月別出来高はカレンダー上で1か月単位となりますので、着工日から数えて30日分といった回答をしないようにご注意ください。
例：着工が令和3年4月15日の場合
・着工月の月別出来高：令和3年4月15日～令和3年4月30日までの出来高
・2か月目の月別出来高：令和3年5月1日～令和3年5月31日までの出来高

2. 他の月と比べてその月の工事進捗に大きく影響を与える要因がありましたら、下記の番号の中からご回答ください。（複数選択可）
（①関連工事の有無／②関係機関・周辺住民との協議／③長期休暇／④降雪／⑤降雨／⑥猛暑／⑦その他（契約変更、中断等））

表面の説明をこの欄の左上、着工年月日 をご記入ください。 ↓ 令和 年 月 日	1. 対象工事の月別出来高		2. その月の工事進捗に大きく影響を与えた要因 （複数選択の場合は並列にご記入ください）	
	月別出来高（％）	（自動計算） 左の累計（％）	要因（番号）	要因について、「⑦その他」の場合は、具体的に記入ください。
着工月				
2 か月目				
3 か月目				
4 か月目				
5 か月目				
6 か月目				
7 か月目				
8 か月目				
9 か月目				
10 か月目				
11 か月目				
12 か月目				
13 か月目				
14 か月目				
15 か月目				
16 か月目				
17 か月目				
18 か月目				
19 か月目				
20 か月目				
21 か月目				
22 か月目				
23 か月目				
24 か月目				
25 か月目				
26 か月目				
27 か月目				
28 か月目				
29 か月目				
30 か月目				
31 か月目				
32 か月目				
33 か月目				
34 か月目				
35 か月目				
36 か月目				
37 か月目				
38 か月目				
39 か月目				
40 か月目以上				
合計（自動計算）				

質問はこれで終わりです。ご協力ありがとうございました。
調査票のご返送は同封の返信用封筒で令和6年2月9日（金）迄をお願いします。

電子調査票（裏面） 民間土木

(民間土木工事 裏面)

- | | 1. 実施の届出月 | 2. 対象工事の月別原価発生主額 | | | 3. その月の工事進捗に大きく影響を与えた要因
(複数選択の場合は直接に入力ください) | | |
|----------|-----------|------------------|--------------------|-----------------------|--|--------|------------------------------------|
| | 該当する月一つに〇 | 月別原価発生主額（千円） | （自動計算）
左の累計（千円） | （自動計算）
月別原価発生主額（％） | （自動計算）
左の累計（％） | 要因（番号） | 要因について、「その他」の場合は、
具体的に記入してください。 |
| 契約月 | | | | | | | |
| 2 か月目 | | | | | | | |
| 3 か月目 | | | | | | | |
| 4 か月目 | | | | | | | |
| 5 か月目 | | | | | | | |
| 6 か月目 | | | | | | | |
| 7 か月目 | | | | | | | |
| 8 か月目 | | | | | | | |
| 9 か月目 | | | | | | | |
| 10 か月目 | | | | | | | |
| 11 か月目 | | | | | | | |
| 12 か月目 | | | | | | | |
| 13 か月目 | | | | | | | |
| 14 か月目 | | | | | | | |
| 15 か月目 | | | | | | | |
| 16 か月目 | | | | | | | |
| 17 か月目 | | | | | | | |
| 18 か月目 | | | | | | | |
| 19 か月目 | | | | | | | |
| 20 か月目 | | | | | | | |
| 21 か月目 | | | | | | | |
| 22 か月目 | | | | | | | |
| 23 か月目 | | | | | | | |
| 24 か月目 | | | | | | | |
| 25 か月目 | | | | | | | |
| 26 か月目 | | | | | | | |
| 27 か月目 | | | | | | | |
| 28 か月目 | | | | | | | |
| 29 か月目 | | | | | | | |
| 30 か月目 | | | | | | | |
| 31 か月目 | | | | | | | |
| 32 か月目 | | | | | | | |
| 33 か月目 | | | | | | | |
| 34 か月目 | | | | | | | |
| 35 か月目 | | | | | | | |
| 36 か月目 | | | | | | | |
| 37 か月目 | | | | | | | |
| 38 か月目 | | | | | | | |
| 39 か月目 | | | | | | | |
| 40 か月目以上 | | | | | | | |
| 合計（自動計算） | | | | | | | |

- ア. 請求書受け取り時点（例：請求書締め日が15日のため、前月16日～当月15日の請求額を当月の原価発生額に計上）
 イ. 発生時点（材料が納品された月、労務が提供された月、労務外注が提供された月に計上）
 ウ. 支出時点
 エ. その他（下記の欄に具体的にご記載ください）

--

- 請求書締め日に対して () 日締め
() 日支払

— 52 —

建設工事進捗率の推定と建設総統計への適用

電子調査票（表面） 建築

（建築工事 表面）



統計法に基づく
の統計調査です。
調査票情報の秘密
の取扱い方を
お示しします。



建設工事進捗率調査 調査票（建築工事用）

この調査は、建設工事の工事実施月ごとの進捗を百分比で把握することを目的としています。
ご回答いただいた調査票は秘密扱いとし、個々の事業者等に不利益が生じることはありません。

実施機関名	国土交通省
整理番号	

紙の調査票から必ず転記してください。

① ご記入者情報

ご記入者の部署名・氏名及び連絡先を記入してください。

法人番号

会社名										
部署名		氏名								電話番号 (ご記入が必須)

② ご回答をお願いする対象工事について（建築工事）

郵送させていた紙の調査票に、ご回答をお願いする対象工事を記入しておりますので、ご確認ください。
電子調査票への転記は不要ですが、右上の整理番号は必ず記入くださいますようお願いいたします。

建築主										
建設種類 建設済証番号					建設済証 交付年月日					
着工予定期日	令和	年	月	工事完了予定期日	令和	年	月			
敷地の位置 (都道府県)	工事種別				主要用途					

一の建築物ごとの内容

番号	用途		工事部分の構造	
工事部分の 床面積の合計	㎡		建築工事費予定額	万円

この調査では対象工事の**月別原価発生額**や総工事費、工期等を回答いただきます。
印字されている対象工事について、下記の選択枝のうち該当するものをお答えください。

ア、対象の建築物1棟のみの分の**月別原価発生額**や総工事費、工期等を回答できる。

→4以降の設問にお進みください。
※工事契約に他の建築物が含まれる場合も、1棟のみの分をお答えください。
※建築確認済証や建設済証の記載が無い又は記載された工事情報に一部限りがある場合には、修正がある箇所だけで構いませんので、設問3の記入欄に正しい情報をご記入ください。

イ、類似工事[※]であれば1棟単位での**月別原価発生額**や総工事費、工期等を回答できる。

→3で類似工事の工事情報をご記入の上、4以降の設問は3で記入した工事についてお答えください。
※類似工事の定義については別紙「調査票の記入の手引き」6ページをご参照ください。

ウ、対象の建築物の他にも建築物の新築が含まれている工事契約であり、

1棟のみの情報は記載できず、工事契約全体ならは回答できる。
→3で対象の建築物以外で工事契約に含まれている他の建築物に係る工事情報を記入の上、
4以降の設問は工事契約全体についてお答えください。

回答欄

上記ア～ウいずれにもあてはまらない場合、大変お手数ですが
同封した「調査ご協力お願い」に記載のある問い合わせ先へご相談ください。

③ 類似工事またはご回答に含まれる他の建築物（②において、イまたはウとお答えいただいた場合のみお答えください。）

②において、イとお答えいただいた場合

下の欄にご回答いただく類似工事の工事情報をご記入ください。

②において、ウとお答えいただいた場合

下の欄に対象の建築物以外で工事契約に含まれている他の建築物に係る工事情報をご記入ください。
同一の建築工事における建築物の場合は「一の建築物ごとの内容」欄のみにご記入で構いません。そのうえで、
④は当初契約における総工事費と工期を、⑤以降の設問は当初契約から最終変更契約まで含んだ工事全体についてお答えください。

建築主										
建設種類 建設済証番号					建設済証 交付年月日					
着工予定期日	令和	年	月	工事完了予定期日	令和	年	月			
敷地の位置 (都道府県)	工事種別				主要用途					

一の建築物ごとの内容

番号	用途		工事部分の構造	
工事部分の 床面積の合計	㎡		建築工事費予定額	万円

④ 当初の総工事費（契約額又は請負額）と工期を記入してください。

当初の総工事費	円	万円（税込）	工期	か月
---------	---	--------	----	----

⑤ 最終の総工事費（契約額又は請負額）と工期を記入してください。

最終の総工事費	円	万円（税込）	工期	か月
---------	---	--------	----	----

⑥ 工期開始年月日と完了年月日を記入してください。

当初契約書の工期開始年月日	令和	年	月	日
現場作業の着工年月日 (着工として現場作業を開始した年月日 とし、補填の着工はご記入)	令和	年	月	日
現場作業の完了年月日 (施工者による作業の完了した年月日)	令和	年	月	日
引き渡しの年月日	令和	年	月	日

※裏面の設問7-8に続きます。

電子調査票（裏面）
建築

- 7
月別原価発生額（千円単位）

（建築工事 裏面）
1. 対象工事の実際の着工月に○をご記入ください。
2. 対象工事の月別原価発生額を千円単位でご記入ください。
- ※金額での回答に不都合等がある場合には、（自動計算）としているセルにて月別原価発生率（％）を直接ご記入ください。（小数第一位まで記入）
- ※記入いただく月別原価発生額はカレンダー上での1か月単位となりますので、契約日から数えて30日分といった回答をしないようにご注意ください。
- 例：契約月が令和3年4月15日の場合
- ・契約月の月別原価発生額：令和3年4月15日～令和3年4月30日までの原価発生額
- ・2か月目の月別原価発生額：令和3年5月1日～令和3年5月31日までの原価発生額
3. 他の月と比べてその月の工事進捗に大きく影響を与える要因がありましたら、下記の番号の中からご回答ください。（複数選択可）
- （①関連工事の有無／②関係機関・周辺住民との協議／③長期休暇／④降雪／⑤降雨／⑥猛暑／⑦その他（契約変更、中断等））

	1. 実際の着工月	2. 対象工事の月別原価発生額				3. その他の工事進捗に大きく影響を与えた要因 （複数選択の場合は直接ご入力ください）	
	該当する月一つに○	月別原価発生額（千円）	（自動計算） 左の欄計（千円）	（自動計算） 月別原価発生率（％）	（自動計算） 左の欄計（％）	要因（番号）	要因について、「⑦その他」の場合は、 具体的に記入ください。
契約月							
2 か月目							
3 か月目							
4 か月目							
5 か月目							
6 か月目							
7 か月目							
8 か月目							
9 か月目							
10 か月目							
11 か月目							
12 か月目							
13 か月目							
14 か月目							
15 か月目							
16 か月目							
17 か月目							
18 か月目							
19 か月目							
20 か月目							
21 か月目							
22 か月目							
23 か月目							
24 か月目							
25 か月目							
26 か月目							
27 か月目							
28 か月目							
29 か月目							
30 か月目							
31 か月目							
32 か月目							
33 か月目							
34 か月目							
35 か月目							
36 か月目							
37 か月目							
38 か月目							
39 か月目							
40 か月目以上							
合計（自動計算）							

- 8
1. お答えいただいた月別原価発生額は、下記ア～エのうちのいずれのタイミングで計上したものでするか。選択肢のうち該当するものを○をご記入ください。

ア. 請求書受け取り時点（例：請求書締め日が15日のため、前月16日～当月15日の請求額を当月の原価発生額に計上）

イ. 発生時点（材料が納品された月、労務が提供された月、労務外注が提供された月に計上）

ウ. 支出時点

エ. その他（下記の欄に具体的に記入してください）

回答欄

※記載欄（エ. その他とお答えいただいた場合）

2. お答えいただいた工事における、協力会社などからの各月の請求書締め日及び貴社からの支払い日をご記入ください。

（ ）日締め

請求書締め日に対して（ 当月 ・ 翌月 ・ 翌々月 ）日支払い

質問はこれで終わりです。ご協力ありがとうございました。
調査票のご返送は同封の返信用封筒で令和6年2月9日（金）迄にお願いいたします。