

アンケート結果及び入札データを用いた経済分析

官製談合等の防止に向けた発注機関の取組の効果を把握する観点から、以下のとおり、アンケート結果及び入札データを用いた計量経済学的な実証分析を実施した。

1 入札談合等関与行為防止法等の違反等事件の有無を用いた分析

30年調査において実施した分析と同様に、発注機関における各取組が官製談合等の防止にどの程度貢献しているかについて示唆を得る観点から、各発注機関における入札談合等関与行為防止法等の違反等事件（以下「違反等事件」という。）に関与していたことについての認定の有無と各取組状況¹⁾の関係について、定量的な分析を実施した。

分析に当たっては、アンケート調査の回答データ（回答数：2,220）を用いた（分析において用いた変数の基本統計量については、後記4付表（基本統計量）(1)参照。）。ただし、各発注機関における違反等事件への関与の認定の有無に関するデータについては、アンケート調査の回答結果と、当委員会において別途把握している情報を組み合わせて作成したものである²⁾。

(1) 離散選択モデル（補対数対数モデル）による分析

本分析では、各発注機関において違反等事件への関与が認定された場合は1、認定されていない場合は0とするダミー変数と呼ばれる限られた離散的な値をとる被説明変数について分析する場合に用いられる離散選択モデルを用いた分析を行っている。

離散選択モデルでは、被説明変数が特定の値をとる確率と、説明変数との関係を分析するものであり、本分析では、具体的には、どのような取組が違反等事件の発生確率を低下させるかについて示唆を得る観点から、違反等事件の発生の程度を測る指標として、違反等事件への関与が認定される確率を被説明変数とした上で³⁾、当該被説明変数と説明変数である各取組の実施状況（ダミー変数）、職員数（カテゴリ変数）、及び、年間発注実績（カテゴリ変数）の関係を、離散選択モデルのうち、誤差項の分布について、非対称な分布を仮定する補対数対数モデル（complementary log-logモデル）⁴⁾を用いて分析している。

¹ 30年調査同様、過去10年間（平成27年度～令和6年度）に入札談合等関与行為防止法等の違反等事件への関与が認定（用語の定義については報告書本体参照）された発注機関においては、違反等事件への関与の認定以前に各取組を行っていた場合のみ、実施ありとしている。

² 具体的には、アンケート調査にて各発注機関から得た、入札談合等関与行為防止法等の違反等事件への関与が認定されたことの有無を問う質問（概要問2(14)）に対して「ある」と回答していた場合、又は、当委員会が報道内容等に基づき、入札談合等関与行為防止法第8条等の違反等事件への関与の認定されたことが確認できた場合に、違反等事件があるとしている。

³ 実際に起きている違反等事件の中には認定されていない事案も存在すると考えられる一方で、そのような事案に関しては観測することが不可能であることから、本分析では違反等事件への関与が認定された件数を代理変数として用いている。

⁴ 誤差項が標準正規分布に従うと想定するプロビットモデル（probitモデル）を用いた分析も行っており、補対数

推計結果は表1のとおりであり、発注・契約コンプライアンスマニュアル作成、コンプライアンス監査（一部）及び入札談合等関与行為防止法の研修の係数はいずれも負の値（-0.029～-0.058）であり、統計的に有意であった。特にコンプライアンス監査（一部）の係数のマイナス幅が最も大きく、同取組の寄与度が最も高いことが認められた。

以上の結果から、①発注・契約コンプライアンスマニュアルを作成している発注機関では、違反等事件への関与が認定される確率が低くなる傾向にある、②監査の一部として発注や契約に関するコンプライアンスの監査を実施している発注機関では、違反等事件への関与が認定される確率が低くなる傾向にある、③入札談合等関与行為防止法の研修を実施している発注機関では、違反等事件への関与が認定される確率が低くなる傾向にあることが示唆される。

表1 離散選択モデル（補対数対数モデル）による推計結果

被説明変数	違反等事件への関与が認定される確率	
説明変数		
コンプライアンス・マニュアルの作成（問1）	0.017	(0.013)
マニュアルへの入札談合等関与行為防止法の明記（問1-2）	0.001	(0.019)
発注・契約コンプライアンスマニュアル作成（問2）	-0.029**	(0.015)
幹部職員等からのメッセージ発信（問3）	0.022	(0.015)
発注・契約担当部課室の分離（問7）	0.009	(0.014)
コンプライアンス担当部課室の設置（問8）	-0.006	(0.014)
コンプライアンス監査（一部）（問9-2）	-0.058**	(0.029)
コンプライアンス監査（主題）（問9-3）	0.020	(0.022)
入札談合等関与行為防止法の研修（問11）	-0.036**	(0.016)
外部からの働きかけに対する報告（問15）	-0.007	(0.014)
外部との接触に関する事項等の規定（問16）	0.021	(0.015)
公益通報窓口の設置（問17）	-0.007	(0.012)
外部からの情報収集（問18）	-0.001	(0.015)
入札結果の情報を集約する等の取組（問20）	0.007	(0.023)
入札等に関する第三者機関の設置（問21）	-0.021	(0.013)

※ 括弧内の数値は標準誤差を示す。

※ **は5%水準で統計的に有意であることを示す。

対数モデルによる分析で統計的に有意になった係数については、プロビットモデルによる分析においても有意になることを確認している。

(2) プロペンシティスコアマッチング⁵⁾による分析

前記(1)で統計的に有意な結果が得られた取組について、発注機関が元々有している特性による影響をコントロールし、各取組が違反等事件への関与が認定される確率を低下させる効果をより正確に把握する観点から、プロペンシティスコアマッチングの手法を用いてさらなる検証を行った。

具体的には、前記(1)で統計的に有意な結果が得られた各取組について、当該取組を行っているグループと、当該取組を行っていないが当該取組を行っているグループと似た高い意識を持っているであろう発注機関を比較して、違反等事件への関与が認定される確率にどの程度差が出るか分析した。

分析の第一段階として、まず、各発注機関が当該取組を実施する確率（傾向スコア）を以下のモデルから推計した。

傾向スコア

$$= \frac{1}{1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 \text{当該取組以外の取組実施ダミー} + \beta_2 \text{職員数カテゴリ} + \beta_3 \text{年間発注カテゴリ}))}$$

第二段階として、推計した傾向スコアに基づき、当該取組を実施した発注機関（処置群）について、それぞれ、傾向スコアが最も近い当該取組未実施の発注機関（対照群）を1対1でペアリングし、以下の式に基づいて、処置群における平均処置効果を推計した。

処置群における平均処置効果

$$= (\text{当該取組を実施した機関の実際の違反等事件への関与が認定される確率}) \\ - (\text{当該機関が仮に当該取組を実施していなかった場合の違反等事件への関与が認定される確率})$$

推計結果は表2のとおりであり、発注・契約コンプライアンスマニュアル作成及び入札談合等関与行為防止法の研修の係数はいずれも負の値（-0.042～-0.049）であり、統計的に有意であった。他方、コンプライアンス監査（一部）については、係数が負の値であったが、統計的に有意な結果は得られなかった。

以上の結果から、①発注・契約コンプライアンスマニュアルを作成している発注機関では、違反等事件への関与が認定される確率が低くなる傾向にある、②入札談合等関与行為防止法の研修を実施している発注機関では、違反等事件への関与が認定される確率が低くなる傾向にあることが示唆される。

⁵⁾ プロペンシティスコアマッチングとは、条件がよく似た者同士のペアを作って比較する統計手法である。例えば、ある取組を行っている機関と、行っていないが背景（規模や意識など）が非常に似ている機関をペアにして比較することにより、もともとの性質の違いによる影響を排除し、「その取組自体にどれだけの効果があったのか」をより正確に評価することが可能となる。

⁶⁾ $\exp(\cdot)$ は自然指数関数（自然対数の底のべき乗）を表す。

表2 プロペンシティスコアマッチングによる推計結果

被説明変数	違反等事件への関与が認定される確率における平均処置効果	
説明変数		
発注・契約コンプライアンスマニュアル作成 (問2)	-0.049*	(0.027)
コンプライアンス監査 (一部) (問9-2)	-0.053	(0.034)
入札談合等関与行為防止法の研修 (問11)	-0.042**	(0.021)

※ 括弧内の数値は標準誤差を示す。

※ **は5%水準、*は10%水準で統計的に有意であることを示す。

(3) 小括

発注・契約コンプライアンスマニュアルの作成並びに入札談合等関与行為防止法の研修を実施している発注機関は、違反等事件が発生する確率が低いことを示唆する分析結果が得られた。特に入札談合等関与行為防止法の研修の実施については、30年調査においても同様の結果が得られており、対象期間を変えて実施した本分析でも統計的に有意な結果が得られたことから、改めてその有効性が確認された。

2 入札データと組み合わせた分析

発注機関における各取組が、入札結果（落札率）にどのような影響を与えているかを把握する観点から、アンケート調査の回答結果と入札結果情報を結合したパネルデータを用いた分析を行った。本分析で用いた入札結果情報は、公正取引委員会が、電子システム上で公開されている入札結果をウェブスクレイピングにより収集した⁷733の発注機関に関するデータであり、本分析においては、調達種別が「工事」となっているデータに限定して⁸、後記(2)及び(3)の分析を実施した。

(1) 落札率を分析対象とする意義

落札率とは、予定価格に対する落札価格の割合（落札価格÷予定価格）である。この値が高いほど予定価格に近い高値で落札されたことを意味し、発注機関の調達コストが高い状態にあることを示唆する。一般的に、入札において参加事業者間の競争が適切に機能している環境下では、価格競争の圧力が働き、落札率は低下する傾向にあると考えられる。

他方で、事業者間で入札談合が行われている場合や、発注機関の職員が入札談

⁷ 本分析に用いられた発注機関は、入札結果を電子システム上で公開している発注機関に限られており、システム未導入の発注機関（特に小規模自治体等）やオンラインでの入札情報の公開を行っていない発注機関のデータが欠落しているというサンプル・セレクションバイアスが存在することに注意を要する。

⁸ 物品の購入や役務の提供等のデータを含めると調達対象の性質の違いによるノイズが大きくなるため、案件の同質性を高めることで各取組の効果をより精緻に推計する目的で工事に限定した。

合等に関与している場合には、競争が制限される結果として、落札価格が予定価格に近接し、落札率が高止まりする傾向がみられると考えられる。

本分析では、この「落札率」を競争の活発さや談合等のリスクを測る連続変数の指標（被説明変数）として、発注機関における各取組が、落札率の低下（＝競争環境の改善）に対して計量経済学的にどのような効果をもたらしているかを検証した。

(2) 固定効果モデル⁹⁾による分析¹⁰⁾

本分析では、発注機関における各取組が落札率の低下に与える影響を測定するため、固定効果モデルを用いた。具体的には、各取組について、当該取組を導入した発注機関と導入していない発注機関との間で、それぞれの取り組みが落札率の変化に与えた影響を推定した。

各案件の落札率

$$= \beta_0 + \beta_1 \text{取組変数} + \beta_2 \text{予定価格の対数} + \text{発注機関固定効果} \\ + \text{年度固定効果} + \text{月次固定効果} + \text{誤差項}$$

推計結果は表3のとおりであり、外部からの働きかけに対する報告の係数が負の値（-0.011）であり、統計的に有意であった¹¹⁾。

以上の結果から、外部からの働きかけに対する報告の取組を実施した発注機関では、落札率が低下する傾向にあることが示唆される。

⁹⁾ 固定効果モデルとは被説明変数の変化と説明変数の変化の間にある相関を知るための手法で、線形回帰分析と呼ばれる手法の一種である。これにより、説明変数の変化がどれだけ被説明変数の変化に寄与するかを係数の値として知ることができる。なお、このモデルにおいて係数の値は説明変数の被説明変数への因果効果を表すものではないことには注意が必要である。因果効果を分析するためにはデータが一定の条件を満たす必要があり、ここではそのような条件が満たされているとは仮定せずに分析を行った。なお、2(3)ではデータの中でも因果効果を示すための条件を満たしているものに注目して因果効果の検証を行っている。

¹⁰⁾ 分析に用いたデータについては後記4付表（基本統計量）参照。なお、違反等事件への関与の認定そのものが効果を及ぼすことが考えられるため、本分析においては、違反等事件への関与の認定歴のある発注機関のデータを除いた上で分析を行っている。

¹¹⁾ 表3においては、「グループ②：実体的アプローチ」及び「外部からの情報収集」の係数は正の値であり、統計的に有意となっている。他方で、これらの係数の絶対値は、「外部からの働きかけに対する報告」の係数と比較して小さなものとなっており、影響に関してはあったとしても相対的に小さいものと考えられる。また、本分析の限界として、落札率は様々な要因の影響を受ける値であり、個別の取組に関しても様々な背景、形態、順序で行われるものであるため、各取組の影響の効果を正確に測定できない可能性がある点において、結果の解釈には留意を要する。

表3 固定効果モデルによる推計結果

被説明変数	各案件の落札率	
説明変数		
グループ①：形式的アプローチ ¹²	0.002	(0.003)
グループ②：実体的アプローチ	0.004***	(0.001)
グループ③：ソフト的アプローチ	0.000	(0.002)
コンプライアンス監査（主題）（問9-3）	-0.000	(0.002)
外部からの働きかけに対する報告（問15）	-0.011***	(0.003)
外部からの情報収集（問18）	0.006**	(0.002)

※ 括弧内の数値は標準誤差を示す。

※ ***は1%水準、**は5%水準で統計的に有意であることを示す。

(3) 差の差分析¹³による効果の分析

前記(2)で統計的に有意な負の結果が得られた外部からの働きかけに対する報告の取組について、差の差分析の手法を用いてさらなる検証を行った。前記(2)の固定効果モデルを用いた分析では、外部からの働きかけが負の影響を与えたことは確認できる一方で、その影響を相関としてしか解釈できない。そのため、当該取組の導入によって落札率が下落したかの因果効果を捉えることを目的として本分析を行った。具体的には、当該取組を導入した発注機関を分析対象（処置群）、一度も当該取組を導入していないグループを対照群とし、案件ごとの予定価格の対数及び入札参加者数を調整した上で、取組導入からの経過期間半年ごと（6か月単位）の処置群における落札率の変化（平均処置効果）を推定した。

推計結果は表4のとおりであり、取組導入前平均の係数は統計的に有意でないのに対し、取組導入後平均の係数は負の値(-0.013)であり、統計的に有意であった。つまり、処置群の落札率は対照群と比べて取組を導入した後に低下する傾向にあることが分かる。また、図1では、処置群と対照群の落札率の差が取組導入

¹² 発注機関は複数の取組を同時期にパッケージとして導入する傾向がある。個別の取組単体では導入時期のばらつき等によるノイズが大きく効果が適切に推計されにくいこと、また同種の取組による相乗効果（累積効果）を全体として捉える観点から、本分析では事前の相関分析及び因子分析に基づき、各取組を①形式的アプローチ：コンプライアンス・マニュアルの作成（問1）、マニュアルへの入札談合等関与行為防止法の明記（問1-2）、外部との接触に関する内規等の規定（問16）、②実体的アプローチ：コンプライアンス担当部課室の設置（問8）、コンプライアンス監査（一部）（問9-2）、公益通報窓口の設置（問17）、入札結果の情報を集約する等の取組（問20）、入札等に関する第三者機関の設置（問21）及び③ソフト的アプローチ：発注・契約コンプライアンスマニュアル作成（問2）、幹部職員等からのメッセージ発信（問3）、発注・契約担当部課室の分離（問7）、入札談合等関与行為防止法の研修（問11）の3つにグルーピングし、当該取組については実施スコアを説明変数に用いたほか、独自性の高い3つの取組：コンプライアンス監査（主題）（問9-3）、外部からの働きかけに対する報告（問15）、外部からの情報収集（問18）については、それぞれ単独でダミー変数として説明変数に用いた。

¹³ 差の差分析（DID）とは、ある取組による純粋な効果を測定するための統計手法である。単に取組の前後の数値を比べるだけでは、その変化が取組によるものなのか、社会情勢などの自然な変化（景気など）によるものなのか区別できない。そのため、「取組を行ったグループ（処置群）の変化」から、特性がよく似ており「取組を行っていないこと」だけが違うグループ（対照群）の（自然な）変化を差し引くことで、その取組自体がもたらした効果を抽出する手法である。本分析では、導入時期が異なることによる推定バイアスを避けるため、Callaway and Sant'Anna(2021)の手法を用いている。

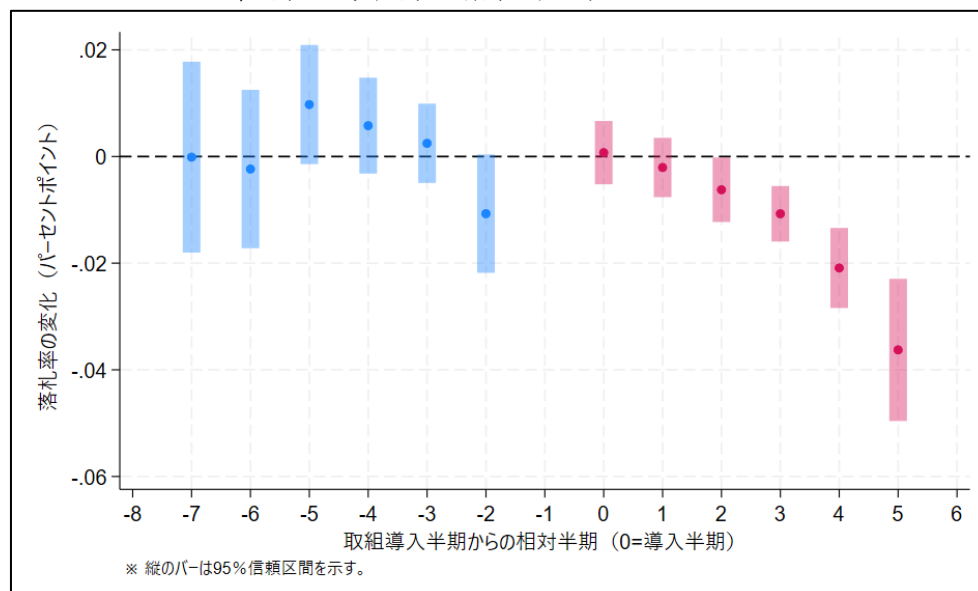
前後でどのように変化するかを図示している。青色の点（取組導入前の落札率の変化）又は赤色の点（取組導入後の落札率の変化）が半年ごとにおける両グループの落札率の差の推定値を表している。縦のバーは95%信頼区間と呼ばれる範囲を示すもので、バーが落札率の変化が0であることを表す水平の点線をまたぐ場合には、処置群と対照群に統計的な差がないことを表している。図1のとおり、取組導入の半年前以前においては落札率に有意な変化が見られない（プレトレンドが確認されない）¹⁴一方で、導入1年後以降の落札率の変化は継続して負の値であり、統計的に有意であった¹⁵。

以上の結果から、外部からの働きかけに対する報告の取組を実施した発注機関では、落札率が持続的に低下する傾向にあることが示唆される。

表4 外部からの働きかけに対する報告の取組の差の差分分析の推計結果

被説明変数	各案件の落札率	
説明変数		
取組導入前平均	0.001	(0.003)
取組導入後平均	-0.013***	(0.004)

図1 外部からの働きかけに対する報告の取組による処置群と対照群の落札率の差のトレンド



¹⁴ 推計結果からの因果効果を適切に解釈するための前提として、仮に当該取組が導入されなかった場合、導入群と非導入群の落札率が平行に推移するという「平行トレンドの仮定」が満たされている必要がある。取組導入前の期間において有意な変化（プレトレンド）が確認されないことは、本推計において同仮定が妥当であることを支持するものである。

¹⁵ なお、推計期間の単位や長さなどの仕様を変えた場合に、結果の有意性に変動がみられることがあり、結果の頑健性が十分に担保されているわけではないため、結果の解釈には留意を要する。

(4) 小括

外部からの働きかけに対する報告の取組によって、落札率が低下し、競争が活発になる傾向にあるという分析結果が得られた。

3 まとめ

本実証分析では、発注機関における取組が官製談合等の未然防止や競争環境の改善に対してどのような効果をもたらしているかについて、「違反等事件への関与の認定の有無」及び「落札率」という2つの客観的な指標を用いて分析を行った。

第一に、違反等事件への関与の認定の有無を用いた分析では、発注・契約コンプライアンスマニュアルの作成並びに入札談合等関与行為防止法の研修を実施している発注機関は、違反等事件が発生する確率が低いことを示唆する分析結果が得られた。

第二に、落札率を用いた分析では、外部からの働きかけに対する報告の取組によって、落札率が低下し、競争が活発になる傾向にあるという分析結果が得られた。

これらの結果は、一定の仮定の下、入手できたデータの範囲内で行われたものではあるが、官製談合等の防止に向けた発注機関の取組のうち特定の取組については実効性を有していることを、計量経済学的に示唆するものといえる。

4 付表（基本統計量）

(1) 違反等事件の有無に関する分析で用いたデータ（発注機関レベル）

変数名	データの内容	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
違反等事件の有無 ¹⁶	過去10年間における認定有無 認定有=1、認定無=0	2,161	0.055	0.228	0	1
各取組ダミー変数						
コンプライアンス・マニュアルの作成 (問1)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.176	0.381	0	1
マニュアルへの入札談合等関与行為防止 法の明記 (問1-2)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.055	0.227	0	1
発注・契約コンプライアンスマニュアル 作成 (問2)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.182	0.386	0	1
幹部職員等からのメッセージ発信 (問3)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.120	0.325	0	1
発注・契約担当部課室の分離 (問7)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.116	0.320	0	1
コンプライアンス担当部課室の設置 (問8)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.155	0.362	0	1
コンプライアンス監査（一部） (問9-2)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.057	0.232	0	1
コンプライアンス監査（主題） (問9-3)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.017	0.130	0	1
入札談合等関与行為防止法の研修 (問11)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.137	0.343	0	1
外部からの働きかけに対する報告 (問15)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.154	0.361	0	1
外部との接触に関する内規等の規定 (問16)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.102	0.303	0	1
公益通報窓口の設置 (問17)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.453	0.498	0	1
外部からの情報収集 (問18)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.110	0.313	0	1
入札結果の情報を集約する等の取組 (問20)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.043	0.202	0	1
入札等に関する第三者機関の設置 (問21)	取組有=1、取組無=0	2,161	0.224	0.417	0	1
コントロール変数						
職員数 ¹⁷	職員数を10段階のカテゴリで 分類した値	2,161	—	—	1	10
年間発注実績 ¹⁸	年間発注実績を16段階の カテゴリで分類した値	2,161	—	—	2	16

¹⁶ 前記脚注1参照。

¹⁷ 職員数の区分は以下のとおり。

① 0人以上66人以下，② 67人以上102人以下，③ 103人以上144人以下，④ 145人以上206人以下，⑤ 207人以上283人以下，⑥ 284人以上387人以下，⑦ 388人以上540人以下，⑧ 541人以上890人以下，⑨ 891人以上2,059人以下，⑩ 2,060人以上166,665人以下

¹⁸ 年間発注実績の区分は以下のとおり。なお、発注実績のない発注機関は取り除いている。

① 発注実績がない ⑨ 100億円以上200億円未満
 ② 5億円未満 ⑩ 200億円以上300億円未満
 ③ 5億円以上10億円未満 ⑪ 300億円以上400億円未満
 ④ 10億円以上20億円未満 ⑫ 400億円以上500億円未満
 ⑤ 20億円以上30億円未満 ⑬ 500億円以上1,000億円未満
 ⑥ 30億円以上40億円未満 ⑭ 1000億円以上2000億円未満
 ⑦ 40億円以上50億円未満 ⑮ 2000億円以上3000億円未満
 ⑧ 50億円以上100億円未満 ⑯ 3000億円以上

(2) 落札率に関する分析で用いた変数（入札案件レベル）

変数名	データの内容	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
落札率 ¹⁹	予定価格に対する落札価格の割合	767,282	0.934	0.052	0.5	1
取組スコア・ダミー						
グループ①：形式的アプローチ	対象3取組の実施数の合計スコア	767,282	0.984	1.083	0	3
グループ②：実体的アプローチ	対象5取組の実施数の合計スコア	767,282	2.616	1.239	0	5
グループ③：ソフト的アプローチ	対象4取組の実施数の合計スコア	767,282	1.937	1.138	0	4
コンプライアンス監査（主題） （問9-3）	取組有=1、取組無=0	767,282	0.478	0.500	0	1
外部からの働きかけに対する報告 （問15）	取組有=1、取組無=0	767,282	0.493	0.500	0	1
外部からの情報収集 （問18）	取組有=1、取組無=0	767,282	0.078	0.267	0	1
コントロール変数						
予定価格の対数	予定価格（円）を自然対数変換した値	767,282	16.478	1.309	4.762	25.282
入札参加者数	各案件の入札参加者数	767,282	9.248	9.325	1	100

¹⁹ 落札率が0.5未満及び1以上の案件並びに入札参加者数が100を超える案件は異常値とみなして取り除いている。