

# 経済調査研究レビュー

*economic investigation research review*

寄稿

グリーンイノベーション基金事業による  
セメント・コンクリートのカーボンニュートラルの取組

寄稿

技術と制度に関する問題提起  
～沖縄県識名トンネル工事の虚偽契約問題～

寄稿

日本の森をモリアゲよう！

2024. **3**

**Vol.34**





# 経済調査研究レビュー

*economic investigation research review*

2024.3 Vol. 34

# 目次

## 寄稿

- |   |                         |    |
|---|-------------------------|----|
| グリーンイノベーション基金事業によるセメント・コンクリートの<br>カーボンニュートラルの取組 | 経済産業省 製造産業局 素材産業課       | 1  |
| 技術と制度に関する問題提起～沖縄県識名トンネル工事の虚偽契約問題～               | 木下 誠也<br>日本大学 危機管理学部 教授 | 11 |
|   | 和田 祐二<br>本橋R1507技術士事務所  |    |
| 日本の森をモリアゲよう！                                    | 長野 麻子<br>株式会社モリアゲ 代表    | 25 |

## 建設経済調査レポート

- |                           |  |    |
|---------------------------|--|----|
| 建設経済及び建設資材動向の概観 (2024年1月) | 梶原 慎司<br>一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 研究成果普及部 部長 | 35 |
|---------------------------|--|----|

## 自主研究

- |                                  |  |    |
|----------------------------------|--|----|
| ソフトウェア規模計測の省力化に向けたSimple FP法の分析  | 角田 雅照<br>奈良先端科学技術大学院大学/近畿大学                                      | 47 |
|                                  | 松本 健一<br>奈良先端科学技術大学院大学   |    |
|                                  | 押野 智樹<br>一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 調査研究部 第二調査研究室                      |    |
|                                  | 大岩佐和子<br>一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 調査研究部 第二調査研究室 室長                   |    |
| データで見る沖縄地区の建設経済概況                | 根崎 篤<br>一般財団法人 経済調査会 沖縄支部 次長                                     | 59 |
|                                  | 山下 暁洋<br>一般財団法人 経済調査会 沖縄支部<br>一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 研究成果普及部 普及推進室 |    |
| 労務需給アンケート (建築・設備関係工種) 2023年11月調査 | 一般財団法人 経済調査会 建築統括部   | 75 |
| 労務需給アンケート (土木工事関係) 2023年11月調査    | 一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 研究成果普及部 普及推進室                               | 80 |

## 国土経済論叢

- |                               |                           |    |
|-------------------------------|---------------------------|----|
| 外国人建設技能者の賃金                   | 山本 健一<br>一般財団法人 経済調査会 審議役 | 83 |
| 土地改良事業の視点からため池を巡る話題～付 満濃池訪問記～ | 寺村 伸一<br>一般財団法人 経済調査会 参与  | 91 |

寄稿

# グリーンイノベーション基金事業による セメント・コンクリートの カーボンニュートラルの取組

# グリーンイノベーション基金事業によるセメント・コンクリートのカーボンニュートラルの取組

経済産業省 製造産業局 素材産業課

## はじめに

セメントをはじめとする素材産業は、建築資材など、我々の身の回りにある製品の素材を供給することで社会経済を下支えする、基幹産業です。また、セメントの主原料である石灰石は全量を国内鉱山から入手することができ、主原料を輸入に依存することなく製品を供給することができる数少ない産業でもあります。

国内で生産される品質の高いセメント・コンクリートは、耐久性・耐震性に優れ、道路、橋梁、ダムなど我々の社会生活を支える重要な基礎資材であり、防災・減災・国土強靱化において、欠かすことができません。2021年に開催された東京オリンピック・パラリンピックにおいても、様々な事業の基礎資材として用いられるなど、大きな社会貢献をしていただきました。

しかしその一方で、セメント・コンクリート産業は、国際的な脱炭素社会の実現に向けた対応が必要な岐路に立っていると承知しています。

近年、地球温暖化に端を発する豪雨や洪水等の自然災害は年々増加しており、世界中で人々の暮らしに大きな打撃を与えています。昨年末のCOP28(国連気候変動枠組条約締約国会議)の成果文書では、「化石燃料からの移行を進める」という文言が盛り込まれるなど、一層の取組強化の必要性が確認されました。脱炭素の世界的な潮流は想像を超えて速く、産業界にも変革を迫る圧力は年々高まっています。

今や地球温暖化問題は世界的な課題として認識され、各国がCO<sub>2</sub>をはじめとする温室効果ガスの排出削減に向けた取組を進めています。その中で特に注目されているのが「カーボンニュートラル」で、これは温室効果ガスの排出量を実質的にゼロにすることを目指す取組です。地球規模での気候変動問題や資源の枯渇に対処するため、世界では120以上の国と地域が「2050年までのカーボンニュートラル」を表明してい

図表1 年限付きのカーボンニュートラルを表明した国・地域



ます。

本稿では、経済産業省が進めるカーボンニュートラルに向けた取組について紹介します(図表1)。

## 1 気候変動問題を巡る政策動向

2015年、日本は温室効果ガスの排出削減に取り組むパリ協定に賛同しており、2020年10月には2030年度の温室効果ガス46%削減(2013年度比)、2050年のカーボンニュートラル実現という国際公約を掲げ、気候変動問題に対して国家を挙げて対応する強い決意を表明しました。

そこで、「2050年カーボンニュートラル」という高い目標のもと、民間企業の大胆なイノベーションを促し、新しい時代に向けた挑戦を応援するために、2021年6月には「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を政府として閣議決定しました。ここでは、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、今後産業として成長が期待され、さらに温室効果ガスの排出を削減する観点からも取組が不可欠と考えられる分野として14の重要分野が設定されています。14分野は幅広く、成長のフェーズもそれぞれの分野で異なります。そのため、分野ごとに2050年までの「工程表」も併せて作成し、それぞれの分野の特性を踏まえながら、日本の国際競争力を強化しつ

つ自律的な市場拡大につなげるようさらなる方策を検討していくことになります。

また、エネルギー・産業部門の構造転換や大胆な投資によるイノベーションといった現行の取組を大幅に加速させるため、グリーンイノベーション基金(GI基金)事業により、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)に2兆円の基金を創設し、官民で野心的かつ具体的な目標を共有した上で、これに経営課題として取り組む企業等に対して、最長10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援しています。

そして、産業革命以来の化石燃料中心の経済・社会、産業構造をクリーンエネルギー中心に移行させ、経済社会システム全体の変革、すなわち、グリーントランスフォーメーション(GX)を実行するため、2022年7月から10回にわたり、GX実行会議を開催し様々な議論を実施してまいりました。

これまで、GX基本方針として、国が長期・複数年度にわたるコミットメントを示すと同時に、規制・制度的措置の見通しを示すべく、化学・セメント・紙パルプを含む22分野において「道行き」が提示されてきました。セメント産業においては、カーボンリサイクルセメントへの構造転換を実現するため、今後10年で省エネ法に基づく規制措置に加え、構造改革を前提としたGX投資支援などで燃料・原料転換を促進しつつ、公共調達等で予見性のある需要創出を行いながら、国際ルールメイクによりグローバル産業への展開を進めることとしています。

昨年には、この道行きを専門家の知見も借りてブラッシュアップし、セメントを含む16分野の「分野別投資戦略」として策定しました。ここではGX実現に向けた方向性と投資促進策を定めており、今後、プロジェクトの具体化を進めることとしています。

加えて、GXに関する取組のうち生産段階でのコストが大きい戦略分野の投資については、初期投資支援の他に、生産・販売量に応じたインセンティブを受けられる減税措置を新設しました。

こういった取組を通じて、2030年度の温室効果ガス46%削減や2050年カーボンニュートラルの国際公約の達成を目指すと共に、安定的で安価なエネルギー

供給につながるエネルギー需給構造の転換の実現、さらには、我が国の産業構造・社会構造を変革し、将来世代を含むすべての国民が希望を持って暮らせる社会を実現していくための取組を進めています。

## 2 セメント・コンクリートの製造や特徴

次に、セメント及びコンクリートの製造や特徴についてです。

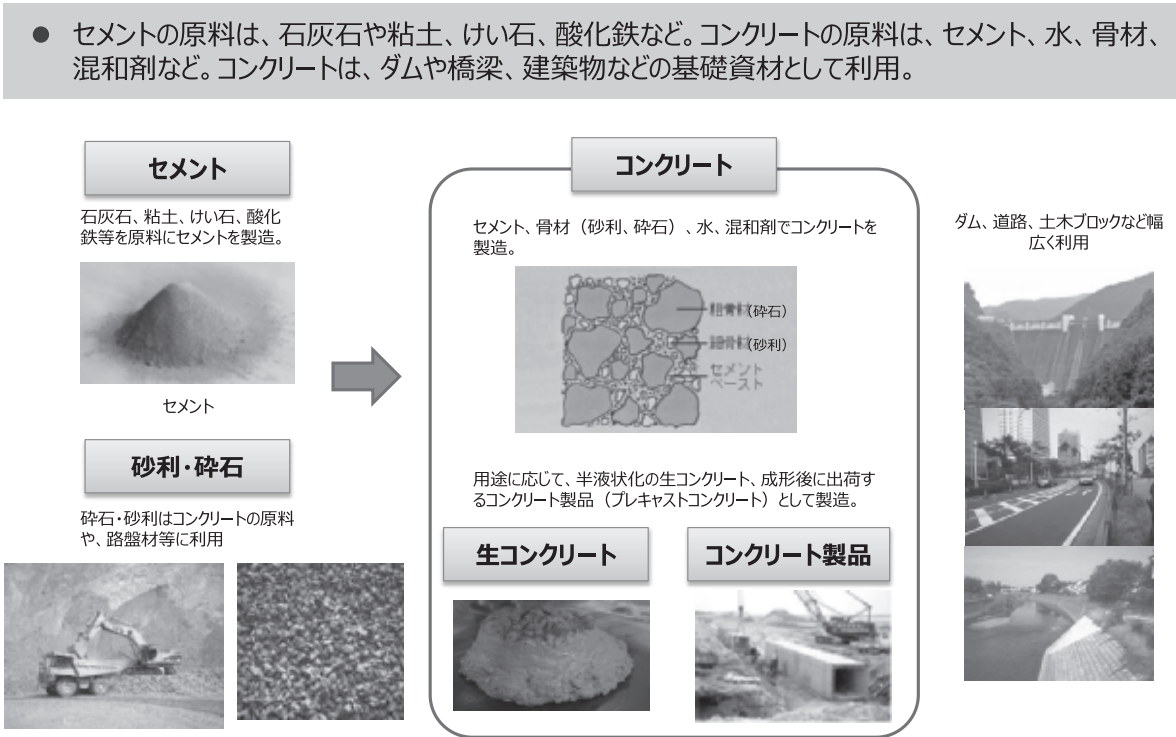
セメントの主原料は前述のとおり、石灰石です。この石灰石に、粘土、珪石、酸化鉄等を混ぜ合わせたものを原料とし、これらを粉砕して調合したものを1450℃以上の高温で焼成することで、中間製品である「クリンカ」が出来上がります。このクリンカを微粉砕し、石こうや混合材を加えることでセメントが仕上がります。

セメント製造の特徴的な点として、廃棄物・副産物を原料・燃料の代替として利用することが可能であることが挙げられます。従来から、セメントの材料には下水汚泥、廃タイヤ、廃プラスチック、木くず、建設発生土、製鉄スラグなどが使われてきました。地震や豪雨災害で発生する災害廃棄物も多く受け入れ、セメント製造に役立てており、セメント産業は自治体の災害復旧や機能維持に大きな役割を果たしていると言えます(図表2、3)。

コンクリートは、セメントに水、砂(細骨材)、石(粗骨材)などを練り混ぜて作ります。セメントは水と接触すると固まる性質をもっています。セメントと水が反応して、糊のように石や砂を堅固に結びつけることで、丈夫なコンクリートが出来上がります。

コンクリートには、①整備されたコンクリート製造設備をもつ工場から柔らかい状態で工事現場まで運び、現場で打設する「生コンクリート(レディーミクスコンクリート)」と、②製造設備が整った工場内で打設し、コンクリート製品として出荷し、工事現場では組立て及び設置を行う「プレキャストコンクリート」の二つに大別されます。生コンクリートは、工場で作られたコンクリートをアジテータ車で工事現場まで運搬し、型枠内に振動機等を利用して打設します。型枠内に充填されたコンクリートは、品質を確保

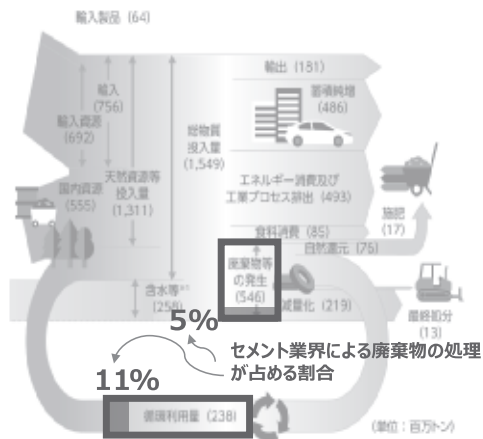
図表2 セメント・コンクリートについて



図表3 製造工程における廃棄物利用

- セメント産業は**年間約2,500万t**（国内で発生する廃棄物総量5億4,600万tの約5%、循環利用量の約11%）の**廃棄物・副産物を受け入れ、天然資源の代替として有効利用**。これにより**循環型社会に貢献**。
- 東日本大震災以降は、**災害廃棄物の受入れ処理など、自治体の災害復旧にも貢献**。

日本における物質フローと廃棄物のセメント資源化



出典：環境省 令和3年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書

セメント産業における廃棄物受入の内訳



出典：セメント協会 カーボンニュートラル行動計画2022年度実績報告

するため、適切な環境で硬化させる養生と呼ばれる保護期間を経て完成します。

工場から出荷されたばかりの柔らかい生コンクリートは、時間が経過するにつれて徐々に硬化が始まり、

流動性が低下してきます。そのため、JISの規定では、工場で作成した生コンクリートを製造してから工事現場に運搬し、型枠内に打ち込まれるまで、1.5時間以内に終わる必要があります。従って、生コンクリート工場は、



全国各地に点在し品質を保った製品の安定供給がなされています。

### 3 セメント・コンクリート分野におけるカーボンニュートラル対策

コンクリート原料であるセメントは、その製造過程で大量の電気や熱(エネルギー)を必要とします。原料である石灰石の焼成でCO<sub>2</sub>の排出が避けられず、セメント産業は“Hard-to-abate”(CO<sub>2</sub>排出削減が困難なセクター)に分類されます。

2019年度の我が国のCO<sub>2</sub>排出を見てみると、産業部門のCO<sub>2</sub>排出は約3.8億tで全体の35%にのぼります。窯業・土石製品のエネルギー由来のCO<sub>2</sub>排出量は産業部門の8%で、このうちセメント製造業が約60%を占めています。加えて、製造工程での非エネルギー由来(プロセス由来。すなわち、原料の石灰石由来)のCO<sub>2</sub>も排出しており、合計すると年間約4,200万tのCO<sub>2</sub>を排出している計算になります(図表4)。

セメント産業で排出されるCO<sub>2</sub>の割合は、プロセス

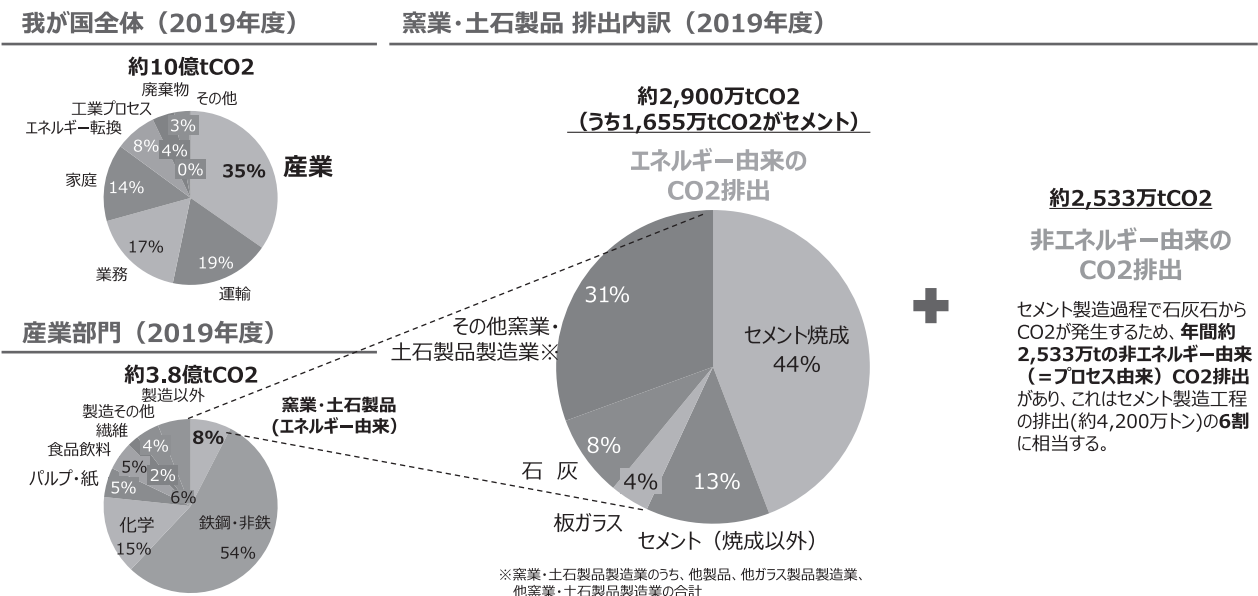
由来が60%、エネルギー由来が40%と言われており、セメント産業のカーボンニュートラルに向けては、製造プロセスにおける排出対策とエネルギー源からの排出対策の両面が必要です。とりわけプロセス由来のCO<sub>2</sub>排出を削減するためには、セメントの原料である石灰石の代替が容易には見つけられない以上、革新的な技術が不可欠です。

他方、エネルギー由来のCO<sub>2</sub>対策については、燃料転換等による削減が重要です。省エネ設備の導入や、バイオマスや廃プラスチック等のエネルギー代替廃棄物利用の拡大、自家発電設備の燃料転換、焼成用キルンの燃料をクリーンエネルギーに転換するなどの取組を進める必要があります(図表5)。

GI基金事業においては、セメント製造の工業炉(キルン)から大量に排出されるCO<sub>2</sub>を回収し、資源として活用すること(カーボンリサイクル)が有効であるとして、①既存の製造プロセスを活用しつつ、セメント製造時に発生するCO<sub>2</sub>の回収量を増加させた新たなセメント製造プロセスの開発、②回収したCO<sub>2</sub>と多様

図表4 CO<sub>2</sub>排出の現状

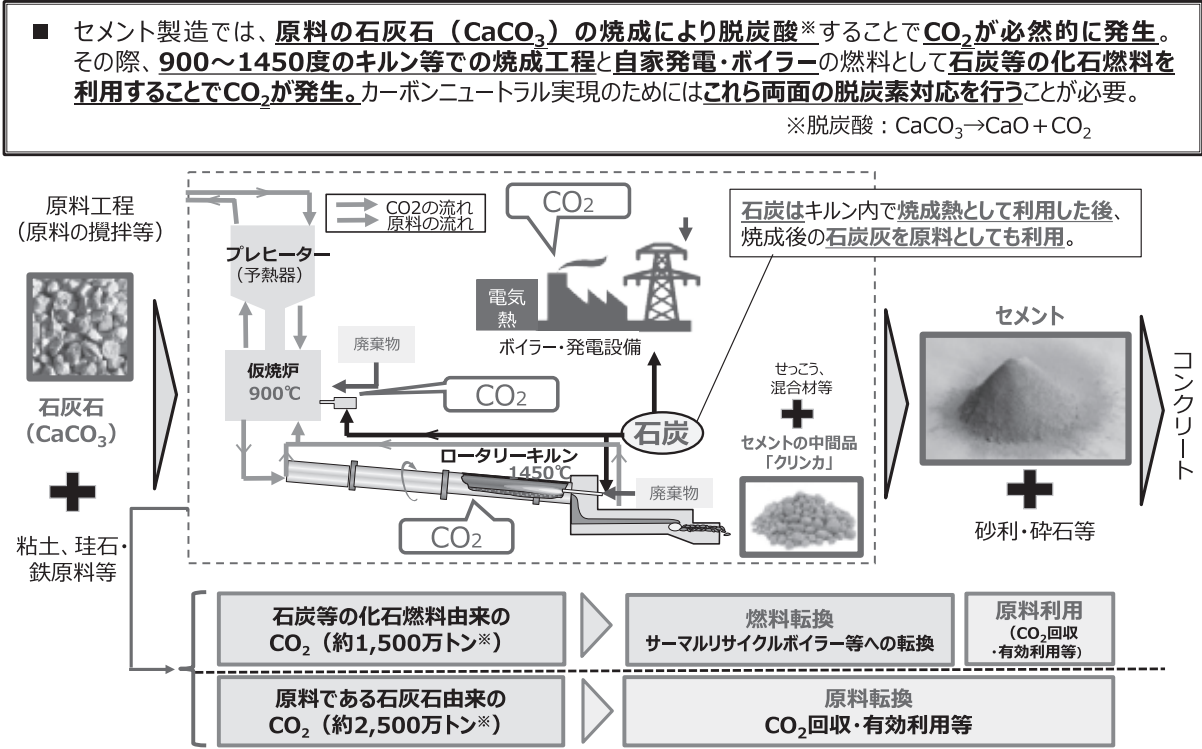
- 2019年度の我が国のCO<sub>2</sub>排出のうち、産業部門のCO<sub>2</sub>排出は35%。窯業・土石製品の**エネルギー由来CO<sub>2</sub>排出量**は産業部門の8%であり、うち**セメントが約6割**を占める。(1,655万t)
- 加えて**製造工程での非エネルギー由来CO<sub>2</sub>(=プロセス由来CO<sub>2</sub>)を約2,533万t**排出しており、合計**約4,200万トン**のCO<sub>2</sub>をセメント産業で排出している。



出典：国立研究開発法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」(2019年度確報値)、経済産業省「総合エネルギー統計」(2019年度確報値)

図表5 セメント製造の流れとCO<sub>2</sub>排出

第2回GX実現に向けた専門家WGより抜粋  
(令和5年10月26日)



出典：日本温室効果ガスインベントリ報告書

な廃棄物(廃コンクリートや残コン・戻りコン等)から抽出したカルシウムを用いて炭酸塩化し、再利用する技術の開発、③安全性を確保しつつ大量のCO<sub>2</sub>を固定化できるコンクリートを製造する技術の開発——などを進めています。

#### 4 GI基金を活用した研究開発

GI基金を活用した研究開発事業について、詳しく見ていきましょう。

まず、①既存の製造プロセスを活用しつつ、セメント製造時に発生するCO<sub>2</sub>の回収量を増加させた新たなセメント製造プロセスの開発についてです。

セメント製造工程では、石灰石などの原料を「プレヒーター」と呼ばれる設備で仮焼きし、その上で「キルン」と呼ばれるセメント焼成炉で、1450℃の高温で原料を熱します。セメント製造工程で発生するプロセス由来のCO<sub>2</sub>のほとんどは、このプレヒーターの内部で発生しています。このシステムに着目し、プレヒーターの部分だけを改造することで、セメント製造工程で発生するプロセス由来のCO<sub>2</sub>を80%以上も回収

し、その上で、既存の設備をそのまま活用可能とする、画期的な技術の開発を進めています。

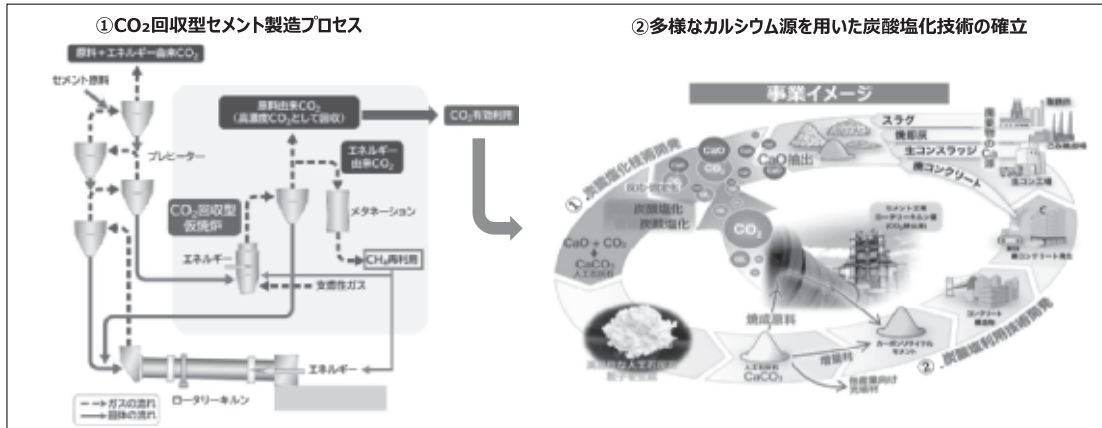
①で回収したCO<sub>2</sub>は、主に②回収したCO<sub>2</sub>と多様な廃棄物(廃コンクリートや残コン・戻りコン等)から抽出したカルシウムを用いて炭酸塩化し、再利用する技術で活用します。構造物を解体したときに排出される廃コンクリートなどの廃材からカルシウムを取り出し、それにセメント製造工程で排出されるCO<sub>2</sub>を吸着させて「炭酸塩(CaCO<sub>3</sub>)」にすることで、セメントの主原料である石灰石の代替(人工石灰石)を生成しようとする試みです。実現すれば、新たな石灰石を使わずにセメント(カーボンリサイクルセメント)が製造でき、この新たな石灰石から排出されるCO<sub>2</sub>を削減するとともに、国内の石灰石の利用量を削減し、資源確保にも貢献することもできます(図表6)。

③安全性を確保しつつ大量のCO<sub>2</sub>を固定化できるコンクリートを製造する技術の開発は、コンクリート分野での取組です。前述のとおり、コンクリートは、セメントに水、細骨材、粗骨材、コンクリートの品質や強度を向上させる混和剤を練り混ぜて製造します。コンクリートにCO<sub>2</sub>を取り込み固定化させる技術は既に

図表6 グリーンイノベーション基金を活用したカーボンリサイクル技術開発等(セメント)

- セメントの原料は石灰石や粘土など。主な原料である石灰石(CaCO<sub>3</sub>)は、脱炭酸反応により、CO<sub>2</sub>が必然的に発生するため、革新的なセメント製造プロセスの確立が必要。
- このため、グリーンイノベーション基金を活用し、以下の技術開発に取り組み、社会実装を目指す。
  - ①CO<sub>2</sub>を全量近く回収する、CO<sub>2</sub>回収型セメント製造プロセスの開発
  - ②回収CO<sub>2</sub>を用いた、多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術の確立

＜グリーンイノベーション基金「CO<sub>2</sub>回収型セメント製造プロセスの開発」事業イメージ＞



①CO<sub>2</sub>回収型セメント製造プロセス：太平洋セメント、IHI、東京瓦斯  
 ②多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術：住友大阪セメント、山口大学、京都工芸繊維大学、東京工業大学、UBE三菱セメント、東京大学、大成建設  
 【支援規模総額】約200億円 ※2021年度から10年間の概算。提案総額であり、今後の手続き等により変更の可能性あり

開発され、舗装用ブロックに使われるなど実用化が進んでいます。

今後は固定化させるCO<sub>2</sub>の量を最大化することのみならず、そうして製造されたコンクリートの用途拡大が課題です。同時に、できる限りコストを下げることも重要です。現在、一部商品化されているCO<sub>2</sub>を利用したコンクリート製品は、一般的なコンクリート製品の2～3倍の価格のため、既存製品と同じかそれ以下のコストを実現し、市場への普及を図っていくことが求められます。

これらの課題を解決するため、CO<sub>2</sub>を最大限固定することができる材料(骨材、混和剤)の開発、それらの材料を複合して利用する技術の開発、さらにCO<sub>2</sub>固定量を最大化するとともにコスト低減を実現するコンクリート製造手法の確立に向けた技術開発も進めていく必要があります。

コンクリートは大きな構造物に使われ、強度や長期的な耐久性が求められる素材のため、長期にわたる安全性の確保が大前提です。CO<sub>2</sub>固定量を最大化したコンクリートにおいても同様に、品質管理の手法や、CO<sub>2</sub>固定量の評価手法も確立していく必要があります。

す。現在は国内でも世界でもCO<sub>2</sub>固定量に関する基準がまだ定まっていないため、今後は検証やデータ収集などを行い、評価方法の標準化を目指します。CO<sub>2</sub>を吸収してつくるコンクリートについては、コストを低減するとともに、品質管理手法の確立、国際標準化を2030年までに実現していく計画となっています。

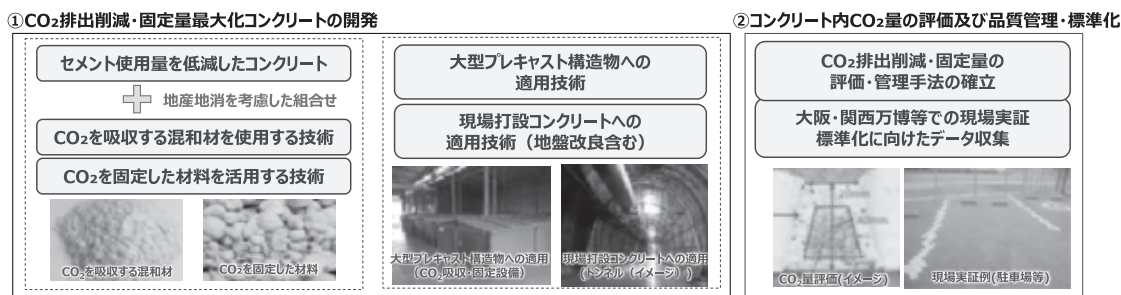
このほか、個別技術の確立と併せて、カルシウムを含有する廃棄物の回収など関係業界の協力が必要となるため、そうした体制の構築などコンクリート業界、建設業界との連携を図ってまいりたいと考えています(図表7)。

研究開発と並行して、足元では、CO<sub>2</sub>削減の取組が付加価値となるグリーン市場の拡大に向けて、CO<sub>2</sub>を削減する効果のあるコンクリート製造設備や炭酸カルシウムを利用する製品等に対して導入支援の実施や需要喚起策の検討を進めていくこととしています。併せて、製造時のコンクリート内のCO<sub>2</sub>量の評価手法を確立するとともに、全国で現場導入が可能な技術から国の直轄工事等において試行的適用を進め、今後技術基準等に反映しながら現場実装につなげていく方針を考えています。

図表7 グリーンイノベーション基金を活用したカーボンリサイクル技術開発等(コンクリート)

- コンクリートは大規模に長期間利用されるため、**CO<sub>2</sub>を用いたコンクリートの普及はカーボンニュートラル実現に大きく貢献**。他方で、**CO<sub>2</sub>削減量の最大化・用途拡大・低コスト化**が課題。
- このため、グリーンイノベーション基金を活用し、以下の技術開発に取り組み、社会実装を目指す。
  - ①「**CO<sub>2</sub>排出削減・固定量最大化コンクリート**」の開発
    - ✓ CO<sub>2</sub>を原料とするコンクリート材料の開発
    - ✓ より低コストなコンクリート製造・現場施工技術の開発
  - ②**コンクリート内CO<sub>2</sub>量の評価及び品質管理手法の確立、標準化**

＜グリーンイノベーション基金「CO<sub>2</sub>を用いたコンクリート等製造技術の開発」事業イメージ＞



(参考) グリーンイノベーション基金事業実施予定者

グループ1：鹿島建設、デンカ、竹中工務店ほか

グループ2：安藤・間、内山アドバンス、灰孝小野田レミコン、大阪兵庫コンクリート工業組合、大成ロテック、電力中央研究所ほか

グループ3：東京大学ほか

【支援規模総額】約350億円 ※2021年度から10年間の概算。提案総額であり、今後の手続き等により変更の可能性あり

※紫色に変色しない部分が、CO<sub>2</sub>が固定されている箇所

## 5 国内外におけるセメント・コンクリートの脱炭素市場

繰り返しになりますが、セメント・コンクリート産業において、カーボンニュートラルに向けた技術開発を進めておりますが、同時に社会実装、需要創出に向けた取組も進める必要があります。そこで、GI基金事業の中で開発したコンクリートの施工性等を確認するため、経済産業省と国土交通省が連携して、公共工事の現場で敷設し実証を開始しており、これまで、高知県内の道路整備工事の一部や、秋田県でのU字側溝設置工事等の現場に適用されています。

また、2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)での活用などを通じてCO<sub>2</sub>固定量等のデータ取得を進めるとともに、需要家及び社会への情報発信・調達促進を進めてまいります。

日本だけでなく、海外でもセメント製造設備等において、CO<sub>2</sub>回収・削減技術の研究開発・実証プロジェクトが進行しています。グローバルセメント・コンクリート協会(GCCA)は、2021年10月にロードマップを発表しました。そこでは、2050年までにコンクリートにおけるCO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目指し、さらに、

2030年までに25%削減するという野心的な中間目標が設定されています。

コンクリート・セメントの需要は、国内では減少する一方で、世界では2050年時点で12~23%程度増加(2014年比)する見込みです。

このように、セメント・コンクリート市場ではこれまでのコスト重視の特徴に加え、「CO<sub>2</sub>排出削減・有効利用」が新たな付加価値となりつつあります。既に欧米スタートアップを中心とした海外企業がCO<sub>2</sub>排出削減・固定技術を切り口として、国際的にライセンス・ビジネスを展開し始めています。

こうした中、我が国のセメント・コンクリート産業においても、グローバル市場での展開を見据えた開発・実証及び社会実装モデルの構築が不可欠な状況です。

したがって、集中的な技術開発の実施、技術開発を通じた実績データの蓄積、これらデータを基にした国内/国際標準化、標準化を活用した競争力強化・関係指針への反映等の取組を通じて国内外への普及拡大を進めることが重要になってまいります。

## 6 足元での価格高騰への対応

カーボンニュートラルを背景に世界的に石炭採掘量の縮減が進みつつある中、今般のウクライナ問題を受けて石炭価格が1t当たり約80ドルから、一気に約400ドル超まで高騰しました。セメントメーカーでは石炭価格が1t当たり1ドルの上昇は数億円のコストアップに相当し、石炭価格高騰への対応は緊急課題となりました。コンクリート業界等への調査の結果、製造原価が急騰する一方、価格転嫁は一部に限られるといった実態が明らかとなりました。また、生コン業界では、実際の工事より早期の段階で契約を締結し、その契約時の価格での出荷を行うといった商慣行があり、取引では不採算となる問題がクローズアップされました。

この問題は一社での対応による解決は不可能であり、サプライチェーン全体での対応が必要です。建設業を所管する国土交通省とセメント・生コン産業界を所管する経済産業省で連携し、サプライチェーンの各分野に要請文書を発出し、適正な価格転嫁を広く働きかけました。経済産業省では適正な取引契約が締結できる環境をつくり、サプライチェーン全体の好循環が生まれ、競争力確保・新たな市場の創出につながるよう取組を進めてまいりたいと考えています。

## 7 今後の展望について

今後、セメント・コンクリート業界を含む産業界全体において、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた大規模な設備投資が必要となると見込まれます。カーボンニュートラル実現に向けた取組は、まさにチャレンジングな変革が求められるものと認識していますが、同時に、我が国の製造業の将来に向けて不可欠な取組だと理解しております。

政府においては、GI基金による予算面での支援のほか、企業の脱炭素化投資を後押しする20兆円規模のGX経済移行債での支援など、民間におけるカーボンニュートラルへの移行を支援することを計画しております。

こうした技術や設備の社会実装とコスト問題をクリアすることで、日本の技術やサービスが社会に浸透し、カーボンニュートラルの達成が可能となると考えています。経済産業省では、カーボンニュートラル社会の構築が実現可能となるよう、コンクリート、セメント、建設業など、関係業界全体でのご協力をいただけるよう、しっかりと取り組んでまいりたいと考えています。



寄稿

# 技術と制度に関する問題提起

## ～沖縄県識名トンネル工事の虚偽契約問題～

# 技術と制度に関する問題提起

## ～沖縄県識名トンネル工事の虚偽契約問題～

木下 誠也 日本大学 危機管理学部 教授  
和田 祐二 卒橋R1507技術士事務所

### はじめに

わが国の公共工事の遂行において、事業全体を俯瞰し、発注者・設計者・施工者が協働してより良いモノをつくるという信念を持った技術者が、現場の実態に対応できていない法制度のもとで、その尊厳を傷つけられかねない事態が発生している。

プロジェクトマネージャとして責任をもって職務にあたり、計画の策定、予算管理、地元調整、安全管理、品質確保等に尽力している実直な技術者は、その努力が報われる仕組みに変えていかなければ、わが国の技術は衰退してしまい、国力を強化することにはつながらない。

ところが、わが国の法制度は世界の常識からかけ離れ現場の実体を反映し難いものが存在しているが、これをいかに適切なものに改めるべきかという議論より現状維持の傾向が強いため、ややもすると制度が技術の支障となる場合がある。

ここでは、現場の実体に即さない法制度を例示し、制度が技術の支障となっている事例を挙げて問題提起したい。

## 1 わが国の公共調達制度の変遷と公共調達の特徴

### (1) 公共調達制度の変遷

#### 1) 1993年ゼネコン汚職を契機とする入札契約制度改革

わが国の公共調達は、そのプロセスにおいて不公正な取り引きや汚職、あるいは粗漏工事の発生など様々な問題が起きたため、これまで繰り返し制度が見直されるなど紆余曲折を経てきた。物品の調達については、契約時点で目的物が存在し製品の評価が既に市場において十分になされている。しかし、サービスや建設工事の調達については、契約時点で成果物が存在せず、品質を確認することはできない。

サービスや工事を価格による一般競争入札に付すると過度な競争が生じて品質が低下したり、下請いじめや、末端労働者の賃金が不当に削られたり不払いが生じるなどの問題が起きかねない。ひいては「悪貨が良貨を駆逐する」という事態が生じ、優良な企業が生き残れずに不良業者の参入が拡大しかねない。これまで幾度となく制度改革の努力がなされ、会計法・地方自治法による入札契約制度に起因する弊害を取り除く取り組みが進められてきたが、まだ問題を完全に解決するには至っていない。

1993年頃、ゼネコン汚職のスキャンダルに加えアメリカからの市場開放の圧力もあって、当時90年ぶりの入札・契約制度の大改革として、1994年度から国の発注については大規模工事に「一般競争入札」が導入された。それまではほとんどの場合、発注者が事前に適切に施工可能な企業を指名した上で入札を求め、発注者が定めた予定価格以下で、かつ最低の価格を入れた札を落札とする「指名競争入札」が採用されていた。それを大転換して、一定金額以上の大規模な工事については、要件を満たす者であれば自由に入札に参加できるという「一般競争入札」に切り替えたわけである。しかし一般競争入札では、入札時に企業の技術力を評価することが困難であり、不良不適格業者が参入し工事の「品質」を確保できないのではないかと懸念があった。

#### 2) 公共工物品確法の制定

公共工事の品質確保のため、1997年度以降、入札時に技術を重視する「入札時VE方式」や、価格と品質を総合的に評価して落札者を決定する「総合評価落札方式」などを試行的に導入した。それ以降も、公共事業の調達方式については様々な改革が進められた。2005年には『公共工事の品質確保の促進に関する法律』(以下、公共工物品確法)が公布、施行された。



公共工事の入札については「総合評価落札方式」を適用することが原則とされ、2005年度の下半期から国土交通省が発注する工事は総合評価落札方式による一般競争入札へと大きく転換を始めた。しかし、それ以降も発注者が関与したいいわゆる「官製談合事件」が続き、改正独禁法の2006年1月施行とほぼ同時期に、大手ゼネコン4社が「談合決別宣言」をしたと報じられた。その後、政府の財政ひっ迫により公共事業の市場が縮小傾向であったこともあって、総合評価落札方式を適用していても、過当競争により異常な低価格で落札するダンピングが目立った。

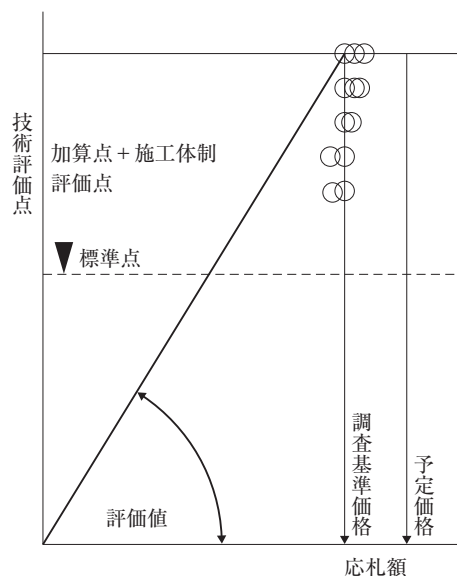
2006年12月に国土交通省が強力なダンピング防止策を打ち出して低入札価格調査基準を下回る入札を防止することにより異常な低価格競争が沈静化したものの、その後も比較的低価格の入札が発生しやすい状況が続いた。品質重視・技術重視の競争方式の切り札と期待されていた「総合評価落札方式」であったが、健全な競争環境を醸成するには至っていない。低入札価格調査基準を推測し、その直上を狙い技術評価点を競って落札するケースが増大しており、各社が価格当て競争と机上の提案にエネルギーを費やし、現場の施工力はかえって衰えているとも言われている(図表1)。

一方で、2011年3月11日に発生した東日本大震災の復旧・復興工事において、技術者不足や資機材不足のために、工事発注を公告しても入札する者がいない(不調)、入札者がいても入札価格がいずれも予定価格を上回ってしまい落札に至らない(不落)といったケースが多発した。技術者・技能者の不足や資機材の価格上昇傾向のため、不調・不落の発生は全国的な課題となっている。予定価格の上限拘束の下では、予定価格の設定が市場価格の変動に追随できず、再入札の実施などの事務の増大につながり、工事完成時期が遅れるなど、様々な弊害が生じている。

公共工事品確法が2014年に改正され、予定価格は適正な利潤を確保できるよう経済社会情勢の変化を勘案し、実態等を的確に反映したものとすることとなり、2019年の改正では災害復旧工事の随意契約、指名競争入札等緊急性に応じた入札契約方式を選定することなどが規定された。

この法律がきっちりと運用されるよう、すべての公

図表1 調査基準価格直上狙いの応札行動の事例(山岳トンネル工事)



出典：筆者(和田祐二)作成

共工事発注機関において徹底することが重要である。このように公共工事品確法によりたゆまぬ改革が進められているが、いまだ課題がすべて解決したわけではなく、さらなる改革の取り組みが必要である。

## (2) わが国の入札契約制度の特徴と問題点

現行の公共調達ルールの中核を定めた1889(明治22)年制定の明治会計法は、導入当初は世界で最も先進的な制度であった。明治会計法は、わが国の実情を踏まえたものではなく西洋諸国の当時の標準型を取り入れたものであった。しかし、導入して以降、社会的混乱が生じるなど不都合な点が多く、政府は多数の勅令を定め随意契約の適用を拡大した。さらに、1900(明治33)年、勅令によって指名競争入札を導入した。1921(大正10)年には会計法を改正し、一般競争入札の例外として随意契約に加えて指名競争入札を明記した。

指名競争入札の導入と随意契約の拡大によって、実際には一般競争入札の適用は極めて少なくなった。戦後、GHQ指令によって一時期に日本国有鉄道が一般競争入札を導入したことを除けば、1993年頃のゼネコン汚職以降、大型工事に一般競争入札を導入するようになるまでは、会計法の一般競争入札適用の原則は

ほとんど空文化していた。その後、わが国の会計法による公共調達ルールは、1961年に落札基準の例外規定や「買」の場合の低入札価格調査制度を創設するなどの改正が行われたほかは、大きく変わっていない。明治会計法制定の際に参考にしたフランス、イタリア等の海外の入札契約制度は大幅に変化しているが、わが国の公共調達ルールの枠組みは、次の5つの点において変わっていない。これは地方公共団体の入札契約を律する地方自治法も基本的に同様である。

- ① 会計法規の一つの条文の中で「売」と「買」を基本的に同じ扱いとしている。
- ② 公告による競争（一般競争入札）を原則としている。
- ③ 交渉手続きを定めていない。
- ④ 価格の制限（予定価格）を必ず定めることとしている。
- ⑤ 落札基準は最低価格とすることを原則としている。

建設工場の調達については、2005（平成17）年に制定された公共工物品確法により、総合評価落札方式を原則とすることとされているが、会計法29条の6第2項及び地方自治法234条3項により、あくまで総合評価落札方式は例外扱いとされている。

上記の①～⑤の特徴は、わが国では当たり前のようには考えられているが、海外の法制度をみるとほとんど例がない。

- ①については、海外では政府が物品・サービス・工事を調達する手続きについては政府が財産を売却する手続きとは別に公共調達に関する法令を定めている。わが国のように「売」と「買」が一つの法律に規定され、しかもひとつの条文に合わせて規定しているのは例がない。
- ②については、海外では複数の入札契約方式を示して、その中から適切な方式を選定することを定めているのが通常である。
- ③についても、海外では例が見当たらない。日本がかつて統治していた韓国や台湾においても、今や入札契約に関する法令に「交渉」に該当する言葉が位置付けられている。
- ④については、予算管理上、予算の限度額を示すことはあっても、一件工事ごとに厳格な上限価格を定め

て入札に付する例は見当たらない。

- ⑤についても同様である。アメリカでは連邦調達規則（FAR）に落札基準として“most advantageous to the Government（政府にとって最も有利な札）”としており、EU調達指令では“most economically advantageous tender（最も経済的に有利な札）”とし、これは“best price-quality ratio（最良の価格・品質比率）”の意としている。イギリスはEU離脱後に法改正をしており、アメリカと同様に“most advantageous tender”としている。

わが国では、前述したように最低価格を落札基準の原則としているため、会計法上例外扱いである総合評価落札方式を適用するには予算決算及び会計令（以下、予決令）91条2項による財務大臣協議が必要である。発注者が予定価格を設定するために行う積算は、それまでの市場の実勢価格をもとにして行うのが通常である。落札価格は必ず予定価格以下でなければならないため、公共工場の関わる実勢価格は下がり続けることになりやすい。

### (3) 交渉を許さない会計制度

わが国では、会計法が「交渉」を位置付けていないため、随意契約の場合ですら発注者が予定価格を定めることになっている。競争入札と同様に受注者に札入れを行わせる。そして入札価格が予定価格以下とならなければ何度でも入札を繰り返す、予定価格以下の入札になって初めて契約が成立する。複数の候補がいるのではなく特定の契約相手が決まっている場合は、価格を含む契約条件は「交渉」によって決めるのが合理的だ。しかし、予決令の第99条の5に「契約担当官等は、随意契約によろうとするときは、あらかじめ第80条の規定に準じて予定価格を定めなければならない」と規定している。第80条というのは一般競争入札における予定価格の決定方法を定めた規定だ。つまり、わが国では「随意契約」の場合であっても「一般競争入札」と同様に予定価格を定めることとしている。このために、相手が1者であっても、発注者が定めた予定価格以下の入札となるまで何回でも札入れを繰り返させるという異様なことを強いている。

これは、競争入札で契約した工事などの「契約変更」の際も同様だ。施工現場の条件が設計と異なるような場合に工事内容を変更することになり、契約変更が必要だ。このような場合には、価格を含む契約の内容をあらかじめ取り決めたルールに従って変更するか、両者が協議をして価格を含め契約変更の内容を決定するのが合理的だ。

わが国では契約変更においても、発注者が変更増減の予定価格を設定して、それを上限として受注者に札入れをさせるという、著しく片務的な制度であり、予定価格以下とならず変更契約が成立しなければどうするのか、工事をストップするのか、工事をストップした場合に被る損害が非常に大きいときはどうするのか。そのようなことを想定していない極めて不合理な入札契約制度である。

現行の予定価格制度は、工事目的物の調査・設計・積算において、いわゆる「発注者の無謬性」が前提となっている。つまり間違いのない完璧な調査設計に基づき、間違いのない積算により作成された予定価格であることを前提としている。一方で、予定価格算定のための積算においては、当該現場に最も相応しい価格を算定しているのではなく、あくまでも標準的な価格である。そのため適切な契約変更を可能にするために、発注者が設計図書に施工条件を適切に明示するという「条件明示」が極めて重要な要素となる。

また、現状の制度の下では、発注者が設定する上下限(予定価格と低入札価格調査基準価格、または最低制限価格)が重要な意味を持つため、受注者は自らの実行予算を見積もるだけでなく、発注者の予定価格を類推する積算も行う必要がある。受注者は自らの適正な原価を算出することを行わず、発注者の積算の予測だけをもとに入札額を決めている場合すらある。

受注者は、落札して後に下請価格を定め、さらには労働者の賃金の支払いへと、上流から下流へ向かって価格を決定する社会構造になっている。これに対し、海外の多くは下流から上流へと積み上げた民間側の積算をもとに競争が行われた結果として、落札価格が定まるのが通常である。

フランス、イギリス、アメリカ等では、賃金条項を含む労働条項を規定する公契約制度が制定されてい

る。連邦資金による建設工事に関するアメリカのデュービス・ペーコン法では、2000ドル以上の工事におけるすべての労働者を対象として、職種別・習熟度別の賃金のみならず、保険や有給休暇まで規定している。

わが国においても、これまでのように発注者積算を契約のベースとするのではなく、受注者積算を契約のベースとすることができ、かつ、適正な元下契約のもとに労務賃金が適正に支払える仕組みが整えば、落札価格が市場で決定される健全な競争環境が形成される可能性が生まれる。そして、そのような競争環境が形成されれば、受注者にとっては、過当競争に陥らずに無理のない価格で受注でき、優良な企業が勝ち残るようになる。

#### (4) 発注者の無謬性と旧来の協調調整システム

1990年代前半までは、わが国の公共工事の入札・契約は、発注者が万能であることを前提として運用されてきた。経営基盤が安定していて受注実績・技術力を有する、信頼のおける企業リストをあらかじめ発注者が作成し、その中から当該工事に相応しい能力のある企業を指名して入札に参加させていた。

発注者と受注者による旧来の協調調整システムが機能していた時代である。協調調整システムの下では予定価格に近い金額で契約が成立しており、設計変更において予算の制約により支払えない部分があっても、受発注者間に「貸し借り関係」が成立する環境が存在していた。そのため、発注者の過大積算が発生した場合は、違算額を受注者が国庫へ戻入するという措置が取られ、逆に過少積算の場合でも不調・不落はほとんど発生しなかった。そのため、「発注者は間違っていない」という、いわゆる「発注者の無謬性」が成立していた。

1990年代前半のゼネコンスキャンダル勃発以前は、古いしきたりが関係者間で容認されており、様々な不具合を補完するシステムが機能していたことから、発注者はある意味「万能」であったと言える。直営時代は、計画・調査設計、積算、資機材調達、工事監督・検査を発注者自ら行っており、直営を経験した技術職員

での協調調整システムにより受発注者の技術力が結集され、技術的な観点からマネジメントが良好に機能していた。しかし時代は変わり、1981年には静岡県下の建設業団体による入札談合が、独占禁止法のカルテル行為に当たる違反として公正取引委員会に摘発され排除勧告と3億円近い課徴金が課されたことをきっかけに、談合に対する批判が高まっていき、1990年代にゼネコン汚職事件が摘発、2005年末にはゼネコン大手4社による「談合決別宣言」報道にみられるような脱談合の流れが生まれていった。

旧来のシステムが国民から認められなくなった現在、改正品確法の趣旨に照らし、工事請負契約において当初の設計・積算を補完し、現場の生産性向上と品質確保を図る必要がある。その意味でも契約変更の重要性が一層増したとも言える。

## (5) 契約変更における片務性是正のための取り組み

公共工事における落札率<sup>[1]</sup>が特に低下し始めた2006年以降は、受注者にとって適正な利益を確保することが一層困難となったため、施工条件等の変更に伴って必要な契約変更額を得ることが極めて重要となった。多くの発注者は、変更金額を決める際に入札時の落札率を乗じることを基本としていたため、受注者は契約変更によって適正な利益を確保できない事態が生じやすくなった。

そこで、国土交通省では受発注者双方の理解を得ながら円滑な契約変更を行うため、各地方整備局等で設計変更ガイドラインを運用するようになり、2008年度下半期以降は全地方整備局等で、変更すべき事態が生じた場合に受発注者が対応を協議するための設計変更審査会を設けるなどの対策を講じるようになった。また、当初契約後に総価の内訳として個々の単価を受発注者間で合意しておくことにより、請負代金額の変更があった場合の金額の算定等の単価等についての協議を円滑化すべく、各地方整備局等は2010年度より総価契約単価合意方式を本格導入するとともに、施工体制が変わるような新規の工種が追加された場合の費用には落札率を乗じない官積算とすることを明確にし

た。さらに、2014年の品確法改正を踏まえて、2015年には各地方整備局等は、設計変更に伴う措置として変更概算金額を示すこととする等により片務性の是正を進めている。

わが国の会計法規に起因する受発注者間の片務性を軽減するためには、地方公共団体を含むすべての発注機関が前述のような取り組みを徹底する必要があるが、いまだに従来の方式によって契約変更を行っている地方公共団体等が多く存在するのが現状である。今後は一層片務性を解消するため、設計変更ガイドラインの活用等の対策を徹底するとともに、さらなる入札契約制度改革の取り組みを進める必要がある。

[1] 落札率：予定価格に対する落札額の割合

## 2 識名トンネル工事の虚偽契約問題

### (1) 事件のあらまし

これは、沖縄県那覇市の県道真地久茂地線が、密集住宅地真下を最小14mの低土被りで通過する「識名トンネル」施工時に講じた技術的対応とその契約変更をめぐり発生した事件である。

当該トンネルは、延長約560m全線にわたり上下線の離隔が1m程度となる超近接メガネトンネルである。また、自転車歩行者道を有する大断面の扁平形状であり、泥岩地山と厳しい周辺環境と相まって、施工の難易度は極めて高いと言える（図表2、3）。

この問題の核心は、工事中断を伴うトンネル掘削工法の変更、周辺環境対策、新規工種の追加等々にかか

図表2 県道真地久茂地線 識名トンネル



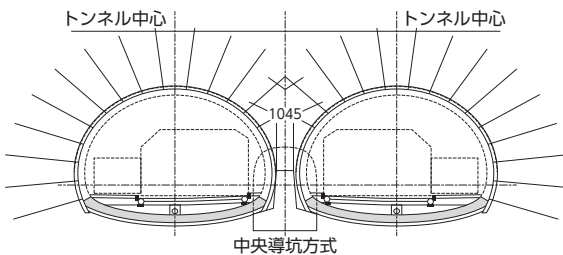
撮影：明 大作（一般社団法人沖縄しまたて協会）

る支払い段階での受発注者協議において、現場の実態に追従できない現行制度の欠陥がもたらしたものである。

トンネル施工の安全対策としての掘削工法変更、周辺環境を踏まえた夜間工事の中止、防空壕の対策、そして事件の発端となった大口径送水管の補助工法という、発注者が新たに指示した事項に要した適正な金額を支払うために、完了した工事に対し遡って「虚偽契約」を行い変更契約額に充てた、という背景がある。

これは、いわゆる業界の談合や利害関係者との間に発生した贈収賄等とは全く異質な「変更契約においてすら受発注者の金額に対する協議を認めず、発注者が上限価格を定める」という、およそ現場の実態に対応できない片務性を有する「関係法令」が招いた、極めて不幸な顛末に発展した事件と言える。まさに制度が技術をおとしめている典型的な事例として、実態を探ることとしたい。

図表3 識名トンネル発注時の中央導坑方式 (概念図)



出典：筆者(和田祐二)作成

## (2) 識名トンネル工事の概要

当該工事は、2006～2008年度までの3カ年にわたる国債債務負担行為を活用する工事として、沖縄県が国土交通省都市局の補助による街路事業の一環として進めていた、「真地久茂地線識名トンネル新設工事」(延長559m)である。

一般競争入札により、本土の大手ゼネコンA社と沖縄県内企業2社から構成される3社の特定工事共同企業体(以下、A社JV)が、予定価格約49.4億円に対し47.2%の約23.3億円で落札し、2009年3月までの工期で契約が締結されていたものである。

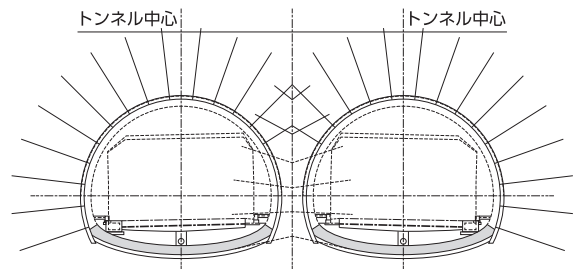
なお、本工事はWTO政府調達協定の対象工事で

図表4 無導坑方式で施工中的那覇空港自動車道豊見城トンネル



撮影：株式会社熊谷組

図表5 無導坑方式で施工された豊見城トンネルの支保パターン(最小離隔0.44 m)



出典：筆者(和田祐二)作成

あったため、最低制限価格制度ではなく、「沖縄県土木建築部低入札調査制度要領」に基づき調査が実施され、受託者として十分に対応できるとの判断から、A社JVを落札者と決定し、契約が締結された。

当該トンネルは、本坑同士が超近接した構造であるため、過去に実績も多く地表面への影響も有利と考えられた中央導坑方式により入札に付された。その後、類似の地盤特性の「豊見城トンネル(図表4、5)」(直轄工事)が2006年10月に、「比屋根トンネル」(補助事業)が同年11月に無導坑方式で施工され、いずれも同年に貫通したことから、沖縄県は2007年1月に本工事の一時中止を指示し、これに併せて設置した「識名トンネル施工技術検討委員会」に諮り、施工方法の見直しを検討した。

その結果、発注者としての沖縄県は、中央導坑方式よりも安価で工期も短く、かつ地表面への影響も抑えられるとし、工法を無導坑方式に変更し、7カ月間の

一時中止を経て同年8月に工事再開の指示を行った。

### (3) 識名トンネル工事の契約問題

受注者は自らが実績を有する中央導坑方式を前提として47.2%という低価格で落札したことに対し、発注者は、無導坑方式の方が発注者積算によると安価であるとの考えに基づき工法変更による増額を認めず、2008年2月12日に工法変更に係る同額変更の契約変更手続を行った。また、本坑掘削による騒音・振動対策により、夜間工事が中止され施工期間の遅延による大きな損失が発生した上に、当初契約では明確に表示されていなかったトンネル上部の重要施設である幹線大口径送水管(那覇市全域の6割をカバー)の沈下対策が追加され、さらに防空壕の跡地対策工事、坑口補強工事等により、大幅な増額が必要となった。

発注者は、これらの費用についてトンネル施工に伴う不測の事態を回避するため、沈下対策工を施工する等の現場指示を行った時点では、設計変更による請負代金の変更協議を行って増額変更をする予定であった。しかし、受注者が沈下対策工に本件工事の落札率(47.2%)が適用されることに難色を示したことから、請負代金の契約変更協議が成立せず不調に陥った。

同年11月6日時点における受注者からの追加費用要求額は、約13億7000万円となっていたが、発注者は、これらの設計変更に伴う増加費用として約10億4000万円を提示し、さらなる調整を経て、本体工事については同額変更で処理することとした。送水管沈下対策工事については当年度予算で別件随意契約、残った覆工工事は新年度に別件工事として発注することとし、発注者の提示した条件で合意がなされた。

### (4) 契約変更に関した発注者の対応

発注者は、沖縄県の「紛争審査会」等に諮った場合の審議の長期化に伴う、送水管沈下対策工事の遅延による落盤等の危険回避、契約変更に伴う落札率の考え方に関する県内部や議会の合意形成の困難性等から、既に施工済みを含む追加工事を数件の随意契約とし、当該工事の契約を締結するに至った。

大きな事件に発展する端緒となった大口径送水管の沈下対策工事における対応の詳細は、次のとおりである。

発注者は、土被りの薄い当該トンネル掘削線の直上に埋設されている大口径送水管(管径900 mm及び600 mm)が、トンネルの掘削に伴い沈下等による有害な影響を受けないよう、掘削補助工、鋼製支保工等を施工するため、トンネル坑口付近等において、掘削に先立ち切羽頂部周辺地盤を薬液注入等により補強する等、送水管の沈下対策工の施工を指示した。

実際の施工は2007年12月から開始され、翌年12月までには完了していた。しかし、発注者は2009年1月にA社JVとの随意契約を締結後、同年3月に履行報告書の提出を受け、竣工検査を行うなどして内閣府沖縄総合事務局にはこの工事が契約どおり完了した旨の実績報告を行っていた。

### (5) 虚偽契約問題の発覚と会計検査院の報告

問題の発覚は2011年11月、会計検査院の検査報告書が当該工事の不正を指摘したことによるものである。随意契約により実施された送水管の沈下対策工事が、トンネル本体工事の後に施工されたことに不審を抱いたことが発端で、「虚偽の契約書等を作成するなどして工事の実施を偽装し、不適正な経理処理を行って補助金の交付を受けていたもの」として、会計検査院が不当事項として国会に報告した。

#### 会計検査院の報告概要

2011年11月7日

#### (5) 不適正な経理処理を行っていたもの

本体工事において追加指示分の工事—送水管沈下対策工事が完了しているのに、偽装の契約書等を作成するなどして工事の実施を偽装し、不適切な経理処理を行って補助金の交付を受けたというもので、本件補助事業—事業費4億9770万円の実施が著しく適正を欠いており、これに係る国庫補助金4億4793万円が不当と認められる。

## (6) 内閣府沖縄総合事務局の対応と顛末

この事態は国への補助金返還にとどまらず、補助金適正化法第29条第1項及び第32条第2項等の規定により国の出先機関である内閣府沖縄総合事務局による刑事告発と県が不正受給した補助金を国に返還した際に損害が発生したとして、関係者に対して住民団体から損害賠償を求める事件に発展し、2018年9月13日、県幹部に多額の損害賠償金を支払う旨の判決が結審した(最高裁第一小法廷が沖縄県の上告を棄却)。

### 内閣府沖縄総合事務局の対応概要

- 2011年12月20日沖縄総合事務局が記者発表「沖縄県が2009年度にA社JVと締結した5件の随意契約は、新たな不適切な契約手続であった。」
- 2012年3月1日沖縄総合事務局は沖縄県に対して、送水管沈下対策工事と新たな5件の工事について、国庫補助金の返還を命じた。その内容は「本件国庫補助金については、不正な交付申請に対して、錯誤による国庫補助金の交付決定がなされたものであるため、当該国庫補助金5億708万7000円の交付決定を取り消すとともに返還を命じ、また、国庫補助金返還額に対して補助金受領の日から返還の日までの日数に応じ、年5%の利息納付をあわせて求める。」

## 3 沖縄県議会の調査報告書からみえてきた真相

地方自治法による百条委員会である「識名トンネル工事契約問題に関する調査報告書」から議会の証人尋問の概要を以下に記す。委員会は2012年7月19日の第1回から翌年12月3日まで20回開催され、参考人招致ならびに関係者の証人尋問による審議が行われた。

### (1) 証人尋問の方法

証人尋問は、沖縄総合事務局、発注者(沖縄県土木建築部幹部、土木事務所責任技術者)、受注者(A社JV)らから、補助金の返還ならびに刑事告発に至った経緯、掘削工法変更の経緯、送水管沈下防護工事を別途切り離して落札率を適用しなかった経緯、沖縄県建設工事紛争審査会のあっせん又は調停に諮らなかった理由、送水管の沈下対策工事を別件工事として虚偽契約とした理由、中央導坑から無導坑に工法変更した際のA社JVが5.9億円の増額を求めた理由等々に関し、特別委員会の各委員からの質問に証人それぞれが回答する形で進められた。以下に、議会の証人尋問の概要(年号の西暦表記ほか筆者要約)を記す。

## (2) 議会の証人尋問の記録概要

### 1) 沖縄総合事務局への質疑応答の主要部分

#### ◆ 補助金の返還について

質問 (委員)	○会計検査院の指摘が2011年1月、意見照会が同年7月であるが、沖縄県から情報を入手していたのか、また同年11月の <b>国庫補助金全額返還を求める決定の理由</b> はいかぬ。
回答 (沖縄総合事務局)	○会計検査院の指摘を端緒として、送水管沈下対策工事を先行させ、しかる後にそれに関連する補助金の交付申請を行い、 <b>工事が完了した後に虚偽の工期で契約した事態が見つかった</b> 。これは <b>補助金適正化法の流れにまったく沿っていないので、原始的な瑕疵があるとの認識から全額の返還を求める</b> こととした。

#### ◆ 刑事告発について

質問 (委員)	○補助金返還に関する県の不服申し立ての棄却が2012年5月21日。同年6月4日(沖縄県を相手取り) <b>沖縄県警に刑事告発</b> 。県警の受理が6月4日であるが <b>告発に際して時間的なものはいかぬ</b> 。
回答 (沖縄総合事務局)	○2012年4月23日意見陳述、同年5月21日に棄却の決定を行い、 <b>告発の中身を沖縄県警と相談した結果、県警の受理する旨の回答を得て</b> 、同年6月4日に告発した。

## 2) 発注者への質疑応答の主要部分

### ◆ 掘削工法変更に伴う工事費と受発注者の事前合意について

質問 (委員)	○中央導坑方式から無導坑方式に変更した結果、工事費は幾ら安くなったのか。 <u>受発注者の事前合意として、工事費が安価になれば工法を見直すという大前提</u> はあったのか。
回答 (沖縄県土木建築部幹部)	○ <u>第1回変更時は4400万円の減額。その後吹きつけコンクリートの強度を高くするなど増額の要因によりこの減額費用は相殺され、同額変更</u> となった。

### ◆ 工法変更の経緯について

質問 (委員)	○着工直後にそれを中断させて新たな工法検討、またやり直して結局7カ月間も中断した。工法変更の理由は、安全でなくて早くてという説明があったが、結果として7カ月間も中断させ、かつ <u>工法変更により追加工事</u> も約10億円出てくる。この辺のところがよく理解できない。
回答 (沖縄県土木建築部幹部)	○ <u>技術検討委員会からは、無導坑方式のほうが工費、工期的にも有利であるという提言</u> があり、沖縄県として、無導坑方式に変更した。工法変更協議の中で <u>県内部でも両工法の経済比較</u> を行い、安価であった無導坑方式を採用した。

### ◆ トンネル上部の送水管の防護工事に落札率(請負比率)を乗じなかった理由について

質問 (委員)	○工事費の積算において、沖縄県土木建築部工事積算基準第8(請負比率)の適用を行わなかったのはなぜか。 ○ <u>送水管の沈下対策の指示を出し</u> 、工事費の確定段階で予算枠内におさまるはずで変更しようとしたら、現場は進んでいたけれども、 <u>金目の面で折り合いがつかなくて大分難航</u> した。これは <u>一体工事だから請負率を掛けるべきと考える</u> がいかな。
回答 (沖縄県土木事務所責任技術者)	○県の基準については承知している。これまでも双方の合意に基づいて請負比率を掛けてきたが、 <u>発注者からの指示による本件の追加工事に対して、一方的に発注者がこのルールを適用することは、甲乙の対等性という契約精神に反する</u> と考えている。 ○追加工事の指示は <u>住宅地の真下を通過するトンネルの安全上、先送りできないという事情</u> もあった。請負率が47%であったため、 <u>受注者からは請負率の適用は同意できない旨、従前から強く要請</u> されていた。 ○土木事務所の担当者は請負率を掛けると主張してきたが、相手方は <u>請負率を掛けるのは役所側の基準であって、契約事項ではないと主張</u> 。契約後に新たに生じた工事であるので、これには納得いかないという <u>平行線の状態が続いていた</u> 。 ○ <u>土木事務所内でも請負率を掛けるという確約はなく、逆に相手方からは2008年1月に請負率を掛けるのは納得できない旨の文書</u> を提出されている。当初低い率で工事を請け負った者に対し、次々と予測できない追加がでてきたときに <u>安い値段で押しつけることができる</u> となると、 <u>たまったものではないという判断で、相手方に一理あると考え、当初契約に含まれない工事については相手方の同意が得られないのであれば難しい</u> のではないかと考えた。

注)「落札率」と「請負率」ならびに「請負比率」は同義語であるが、証人尋問の受け答えどおりとしている。

### ◆ 沖縄県建設工事紛争審査会のあっせん又は調停に諮らなかった理由について

質問 (委員)	○請負代金の変更に当たっては、甲乙協議の上定めることとなっており、協議開始から14日以内に協議が調わない場合は、発注者が変更額を決定し、受注者に通知することとなっている。不服がある場合は、 <u>沖縄県建設工事紛争審査会のあっせん又は調停により解決を図ること</u> となっている。 <u>それをしなかった理由</u> はいかな。
回答 (沖縄県土木事務所責任技術者)	○基本的に <u>紛争審査会に諮る方針であったが、誰も経験してないため長期化を懸念</u> した。責任者としては、 <u>所長の指示</u> ということで <u>変更協議から審査会に諮るまでの基本方針を整理</u> した。 ア) 当方の設計書を作成し受注者の要求額と比較する。 イ) <u>双方の金額差について理由を照査し、相手の主張に合理性があれば採用し、合理性がなければ調整し譲歩を促す</u> 。 ウ) このやり取りは第三者が理解できるようにまとめ、 <u>合意できない場合は双方で設置した第三者の意見を聞き、合意に向けた協議に努める</u> 。

### ◆ 送水管の沈下対策工事を別件工事として虚偽契約した理由等について

質問 (委員)	○既に完了した送水管の沈下対策工事を別件工事として契約した理由はいかな。また、 <u>議会案件にならないよう操作したのか</u> 、更に契約締結に当たって <u>虚偽の文書を作成することを指示したのか</u> 。
回答 (沖縄県土木事務所責任技術者)	○追加工事分に <u>落札率を掛けるのは無理がある</u> という考えに達した。現場を止めることはできないため、 <u>議会案件を避けるという認識</u> があった。 ○ <u>別途契約した内容は全て契約金額に見合う成果を発現した工事であるため、誰も虚偽という認識は持ち合わせていない</u> 。



### 3) A社JVへの質疑応答の主要部分

#### ◆ 識名トンネル工事契約問題について

質問 (委員)	○識名トンネル工事契約問題について、簡潔に説明されたい。
回答 (A社JV責任者)	○A社JVは、沖縄県が指定した中央導坑方式によるトンネル工事の実績があり、工事の品質を保ちながら工事費を大幅に抑えた施工計画を立てるノウハウを有していたので、税抜きで22億2000万円という価格で入札することができた。 ○このノウハウとは、例えば、中央導坑を両坑口から掘削することで工期を短縮し、人件費等を削減すること、重機や作業員を合理的に配置することなどである。

#### ◆ 5.9億円増額を求めた理由について

質問 (委員)	○2007年8月7日に5.9億円増額の要求がJVから出された。この理由はいかん。
回答 (A社JV責任者)	○2007年8月に約6億円の工事変更の内訳を提出した理由について、弊社JVが約23億円の当初入札した根拠は、実績のある中央導坑方式をもとに、工事が可能である金額を積算して提出した。 ○それに対して、無導坑方式に変わったためこの工法変更に伴う変更の金額を私どもの積算で提示したという経緯である。

#### ◆ 契約変更の際の請負率の適用について

質問 (委員)	○当初の請負率が、通常の工事であれば増額変更の際に適用されることは知っていたけれども、識名トンネルにおいて、今回のような設計の変更が行われたという重大な変更があったために、これは通常の増額変更で行われるような請負率を掛けることは適当ではないと判断されたということですか。
回答 (A社JV責任者)	○落札率は、県側が指標として適用しているが、弊社は、根幹となる工法変更になった場合に関しての協議、これは実態に伴った必要なお金を協議の土台にするということであり、双方のギャップを埋めるごとく協議を進めていくことが実態である。

### (3) 見えてきた真相

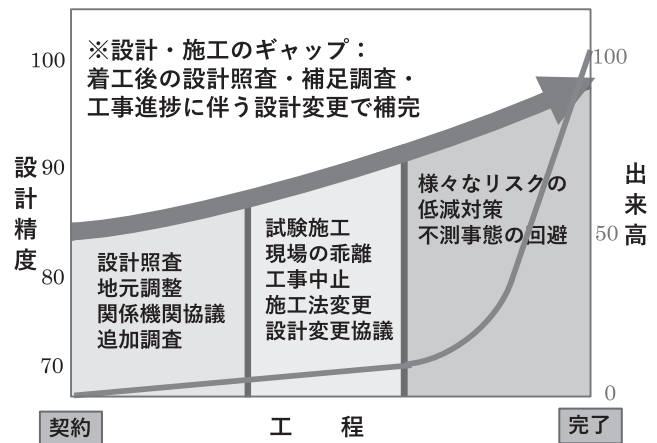
#### 1) 公共調達制度を補完してきた「旧来のシステム」

このような事態を招いた本質的な要因を掘り下げてみると、単なる「補助金の不正受給」といった単純な構図ではなく、わが国の入札契約制度に起因する問題が顕在化し、一般競争入札の導入と過当競争という劇的な環境変化に対応して、旧来の仕事のやり方が新しい時代に追従できなかったという点が挙げられる。

トンネル等を含む建設工事の調達には物品の調達とは異なり、契約の段階で目的物が存在していない。加えて綿密な調査設計や構造解析等が行われたとしても、予測できない現場条件や関係者協議によって発注当初に予定していなかった様々な対応が必要になる(図表6)。そのため、入札にあたっては施工業者の技術力や信頼性について十分評価するとともに、施工の段階で当初予測できない事象等が発生した場合でも適切に対応できるよう環境整備を図ることが必要である。

しかし、わが国の会計法・地方自治法に基づく入札契約制度においては、交渉を行うことを位置付けておらず、発注者が定める予定価格を上限として最低価格

図表6 調査・設計・積算の限界



出典：筆者(和田祐二)作成

(総合評価落札方式の場合は最高得点)の企業を自動的に落札者としなければならない。契約変更においても、発注者が変更増減の予定価格を定めて受注者に札入れを求める仕組みとなっている。

かつては、その制度的な不備を旧来の「協調・調整システム」により補完し、予算の制約の中でも長期的な受発注者の(暗黙の)信頼関係が成立したことで、安全や品質、工期の確保が担保されてきた面がある。

しかし、こうした旧来のわが国の公共工事遂行システムは、不公正な談合や官民癒着が生じやすいという問題があった。この旧来のシステムが社会的に認められなくなった時点で、これを補完する法制度が確立していない状況において、法制度に起因する様々な弊害が生じるようになった。

## 2) 発注者積算の課題

工事の入札にあたり、わが国では標準的な企業が標準的な方法で施工する場合のコストを発注者が積算して予定価格を設定し、それを上限として入札に付している。予定価格はあくまでも発注者が有する基準に基づいて設定するものであるため、しばしば実際の施工に必要な費用と異なる場合があり得る。旧来のシステムにおいては、予定価格が実際に必要な価格に比べ、例えば低めであっても指名された企業は発注者との信頼関係を維持するため、無理をしてでも予定価格ぎりぎり（落札率98～99%程度）で入札し、落札となることが多かった。結果として、企業にとって採算の悪い仕事を受注することがあっても、その企業は別の機会に採算が取れる工事を受注して不利益を取り戻すことができた。また、片務性の強いわが国の契約変更の仕組みにおいても、受注者が不利益を被った場合も、別の機会に利益を取り戻すことができた。長期的な受発注者の信頼関係によって、貸し借りが成り立つ土壌があった。

契約変更の増減額の予定価格を発注者が定める際に、発注者が一方的に当初落札率をかけることによって受注者が不利益を被ることがあっても、別の機会に利益を取り戻すことができた。そもそも旧来のシステムにおいては、落札価格が予定価格に近いことが多かったため、変更増減額に落札率を掛けても受注者が大きな不利益を被ることはなかった。

ダンピング受注が目立つようになった2006年1月の改正独禁法施行以降は、落札率が低くなったことにより、契約変更にあたって落札率を乗じることが受注者にとって死活問題となり、契約変更の問題が大きな関心事となった。

わが国では、発注者の積算に基づいて予定価格や調査基準価格または最低制限価格を定めて入札に付し、

契約変更にあたっては発注者が変更増減の予定価格を設定する。発注者は、発注者積算に基づいてコスト管理を行うことになる。一方、受注者は入札にあたって発注者積算を類推して応札し、契約変更にあたっては発注者積算に基づく変更額に注意を向けることになるものの、実際の現場のコスト管理は自らの実行予算に基づいて行うことになる。

## 3) 工法変更と契約変更の実情

A社JVには、沖縄県が指定した中央導坑方式の実績があるため、例えば、両坑口から掘削することで工期を短縮し人件費等を削減するなど、工事費を大幅に抑えた施工計画を立てるノウハウを有していたという。しかし、無導坑方式については実績を積む段階であった。

沖縄県は、A社JVと中央導坑方式を前提とした契約を行った後に施工方法を検討し、より安価な無導坑方式を採用することとした。その後、2008年2月12日に4400万円減として変更契約（ほかに増加要因があったため、実際は同額変更契約）を行った。これはあくまでも、発注者の立場における標準的な積算ベースの価格であり、A社JVは2007年8月9日時点で工法変更による5億9170万3170円増額の申し入れをしている。A社JVは、無導坑方式に工法変更することでコストが大幅に上昇する懸念があった。しかし本来であれば、契約後に発注者として受注者による実行予算ベースでのコスト増減を考慮すべきであった。

## 4) 協議の難航と発注者のリスク回避

トンネル本体工場のほかに、前述した追加工事や工程遅延、特に低土被りで密集住宅地の下を通過する大口径送水管の沈下対策に関する追加工事費用については、施工後に設計変更で計上されることとして、トンネル本体工事は中断することなく進められた。

しかし、契約変更に先立つ受発注者協議の段階で、変更工事に対しても落札率47.2%を適用するとした発注者のルールに対し、発注者の指示による新規の追加工事に落札率を適用された場合の採算性を危惧した受注者が難色を示したため、協議は不調に陥った。沖縄県は、変更対象の額に請負率を乗じた額とすることでいた土木建築部工事積算基準第8に拘束され、

適切な契約変更を行うことができなかった。

受注者との協議を重ねる中、発注者は紛争審査会や議会に諮ることも念頭にあった。しかし、現場を止めることは大きなリスクを伴うこと、新規に発注者が指示した追加工事分に47%という落札率を掛けるのは無理があるという考えと、別途契約した内容はすべて契約金額に見合う成果を発現した工事であったことから、虚偽という認識は持ち合わせていなかったという。

そしてトンネル本体工事の増額変更による契約変更手続きをとらず、完了していた追加工事を切り離れた随意契約(落札率99.7%)の締結により、虚偽の契約書と履行報告書を作成するに至った。

送水管の存在及びその防護方法に関しては、工事発注前の調査・設計における検討不足は否めないまでも、送水管の沈下対策と併せて実施されたトンネル掘削断面の補強工事は、契約当初に予定されていたものではなかった。また、その契約変更額が実際に要した額に落札率47.2%を乗じて算定されるとしたならば、不調に陥る可能性は十分想定できたはずである。実際に設計変更協議が不調となっても、周辺家屋等への影響や、トンネル工事そのものの安全と品質確保といった観点から、現場をあずかる沖縄県の責任技術者は当該工事を中断するという選択肢をとることができなかった、と史料される。

## 5) 真相

契約した工事において、受注者自身の責めによらない理由や発注者からの指示によって、受注者は原契約の条件と異なった状況に追い込まれた場合にプロジェクトを完成することができるのか。また、発注者は条件変更によって受注者が計画していた工事実施方法に影響を及ぼすのか。いずれをも熟慮した結果と思われるが、既に完了している工事を別途の契約としたことが、この事件における虚偽公文書作成行使罪、補助金適正化法違反につながった。近年の公共調達に関わる受発注者の陥りやすい、不幸な事案であったと言える。

なお、工事の予定価格は、国の契約では予算決算及び会計令に規定されているが、これは国家機関を羈束

するもので、「契約の私法上の効果には、影響を及ぼさない」という判例が存在する。ここで挙げた事例は、ある意味で現行の会計制度そのもののほころびが露呈したものであり、工事を受注するときの応札行動と変更契約への落札率の適用は、新規工種かどうかにかかわらず、入札契約制度の重要課題として、今後十分に検討する必要がある。

この現場をあずかる発注者のプロジェクトマネージャ(土木事務所責任技術者)は一旦工事を中止して、設計変更協議を行い、決裂した場合の紛争審査会でのあせせん調停を申し立てる、という選択をとることは法令を遵守できる一方、「事業を安全・円滑に遂行する、という責任は果たせない」と考えた、と史料する。

前述した当該現場における様々な設計変更・契約変更の事情を踏まえ、受注者の損失額全てを補填することはできないものの、「受注者の責によらない新規工種と考えるべきであり、適正な変更契約額を支払うべき」との信念から、このような行動をとったことが窺える。また、国への返還額に伴う利子分が増大した結果、職員2名に対し7800万円という損害賠償額が請求されるに至った、という経緯もある。まさに一流のプロジェクトマネージャとして人一倍責任感の強い技術者が陥った事件であり、制度が技術(人)をおとしめた典型的な事例のひとつであると言える。

## おわりに

公共工事の執行にあたっては、事業の企画立案、調査・計画、予算確保、予算管理、関係機関との調整、用地買収や補償、地元関係者との協議、設計ならびに工事発注、事業全体の工程管理など、様々な業務に忙殺され、多数の法令に準拠した上で、事業を進めている。

公共事業は、財政法、会計法(地方公共団体の場合は地方自治法)、都市計画法、そして河川、道路、港湾等の各法律など、数えきれない様々な法令に基づいて執行される。

現場をあずかる公共事業執行にあたる技術者は、

「公正さを確保しつつ、良質なモノを低廉な価格でタイムリーに調達し、提供する」という発注者責任を負っている。この責任を果たすために、ややもすると現場の実態に即さない法令が業務の遂行の障害となる事態が起こり得る。結果として国民全体の利益に反する事態が生じる場合もある。このようなことが起こらないよう、現場の実態に即した適切な法令を、常に整備しておく必要がある。

筆者らは、この事件のような不幸な事態を招かないためにも、適切な法令整備の必要性を訴えるべく、公共工事の執行を円滑に進められるよう、引き続き皆さまに問題提起していきたいと考えている。

最後に、本執筆にあたりご協力いただいた関係の皆さまに謝意を表したい。

#### 【参考文献】

- ・木下誠也：公共調達解体新書、2017.2、一般財団法人経済調査会
- ・堀田昌英・小澤一雅：社会基盤マネジメント、技報堂出版株式会社
- ・吉野洋一：公共工事入札における競争の限界と今後の課題 談合が許されないとすれば、どういふ発注方法をとればよいのか？、日刊建設通信新聞社
- ・会計検査院：平成22年度決算検査報告(第3章/国土交通省/補助金/「虚偽の契約書等を作成するなどして工事の実施を偽装し、不適正な経理処理を行って補助金の交付を受けていたもの」)
- ・琉球新報社：琉球新報2018.9.19記事
- ・横澤圭一郎・安井成豊：超近接トンネルの設計・施工検討、建設の施工企画2008.3
- ・照屋・高良・駒谷 他：民家直下で超近接トンネルを全断面早期閉合により施工—豊見城東道路 豊見城トンネル—、トンネルと地下、38 [7]、pp.17-24 (2007)、一般社団法人日本トンネル技術協会
- ・新城・玉城・津中・島田：小土かぶりの住宅直下における無導坑めがねトンネル—真地久茂地線 識名トンネル、トンネルと地下、日本トンネル技術協会・土木工学会
- ・沖縄県公式YouTubeチャンネル：識名トンネル—都市計画道路真地久茂地線—(改訂版)
- ・碓井光明：公共契約法精義、信山社出版、2005.4
- ・草柳俊二：草柳教授の建設契約講座、日刊建設工業新聞
- ・草柳俊二：追加費用精算への落札率適用に関する考察、土木学会論文集F4(建設マネジメント) VOL. 70、NO4、I\_127-I\_136、2014
- ・沖縄県議会：識名トンネル工事契約問題調査特別委員会 報告書概要
- ・沖縄県議会：識名トンネル工事契約問題に関する調査報告書、平成25年 第7回
- ・郷原信郎：思考停止社会と公共調達、経済調査研究レビューvol. 6 2010.3、一般財団法人経済調査会
- ・関健太郎：我が国の公共工事の調達制度における労働条件の遵守に関する課題と解決策に関する考察(東京大学博士論文)
- ・木下誠也編著：改訂 公共工事における契約変更の実際、2022.5、一般財団法人経済調査会
- ・木下誠也編著：改訂 公共工事における積算マネジメント、2022.8、一般財団法人経済調査会

寄稿

# 日本の森をモリアゲよう！

# 日本の森をモリアゲよう！

長野 麻子 株式会社モリアゲ 代表

## はじめに

「世界中で豪雨による水害や土砂災害、山火事が頻発」「もはや地球沸騰時代」「第6の大量絶滅時代」…。こんなフレーズをよく聞くようになったが、その原因のほとんどは我々人間にある。肥大化しすぎた経済活動による資源の過剰使用、自然への過剰負荷。地球でしか暮らせないはずの人間が、自らの手で地球を壊す。まごうことなき、自壊のプロセスなのだ。

人間はあくまでも、自然の一部。自然は人間がいなくても困らない。この「居候的謙虚さ」を念頭に、自然の回復スピードの範囲内で、日々の経済活動を循環させ、地球一つで暮らせるライフスタイルを再構築することが求められる。

日本人の生活は少し前まで、全て木に彩られていた。生まれたら木桶の産湯を使い、薪で料理して暖を取り、木樽で熟成した味噌・醤油・酒を木の箸と器で楽しむ。木の風呂に入り、木の家に住み、最期は木の棺桶で旅立つ。

これらを経験知としていた先人は、森とうまく共存してきた。日本では、人の手が入っていない原生林はごくわずか。換言すれば、ほとんどの森は先人がその都度手入れをしながら守ってきたのだ。

現代は、化石燃料、プラスチック、鉄、コンクリートが木を代替し、一見便利な生活の陰に、木の存在感は希薄化した。都市の生活では森を意識することも減り、手入れ不足の荒れた森が広がっている。

日本は国土の約7割を森林が占め、OECD（経済協力開発機構）加盟国ではフィンランド、スウェーデンに次ぐ森林大国。地球や森のおかげで生命をつないでいる人間が、それら自然資本の価値を再認識し、手入れし、持続可能なものにする。居候が雨露をしのげる母屋のありがたさを再認識し、雨漏りすれば修理を手伝う。当然のことだ。

本稿では、日本の森林の現状、近年広がっている森

や木の可能性を紹介するとともに、豊かな森を次世代につないでいくべく、株式会社モリアゲ（以下、「当社」）で行っている「モリアゲ活動」を報告する。

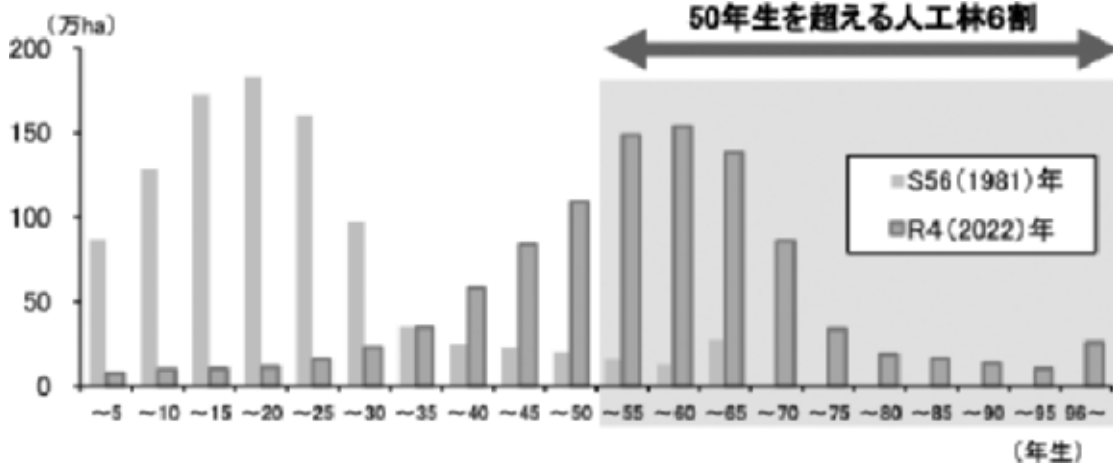
## 1 日本の森林と木材利用の現状

日本列島は全国的に降水量が十分にあり、樹木が育ちやすい気候にあったため、日本人は縄文の昔から森と生きてきた。生活は木と共にあったが、逆に言えば、森は常に伐採圧力にさらされてきた、ともいえる。古くは寺社・仏閣を造営した飛鳥時代、城や屋敷を作った室町～安土桃山時代、人口増に対応して薪燃料や住居需要が急増した江戸～明治時代…。特に第2次世界大戦の戦中戦後の乱伐では、150万haものハゲ山が全国に広がり、大きな土砂災害や水害が頻発した。

このため、1950年に昭和天皇ご臨席の下、第1回全国植樹祭が開催され、荒廃した国土への造林が始まった。戦後の復興需要や高度成長期の建設ラッシュに対応するため、まっすぐで成長の早いスギ、ヒノキなどの針葉樹を植林する「拡大造林」である。この結果、日本の森林面積2,500万haの4割に当たる1,000万haを超える人工林が造成された。私たちが今見ている森林の多くは、この時に先人が植えてくれたもので、先人が見たくても見られなかった風景を私たちは見ているのである。

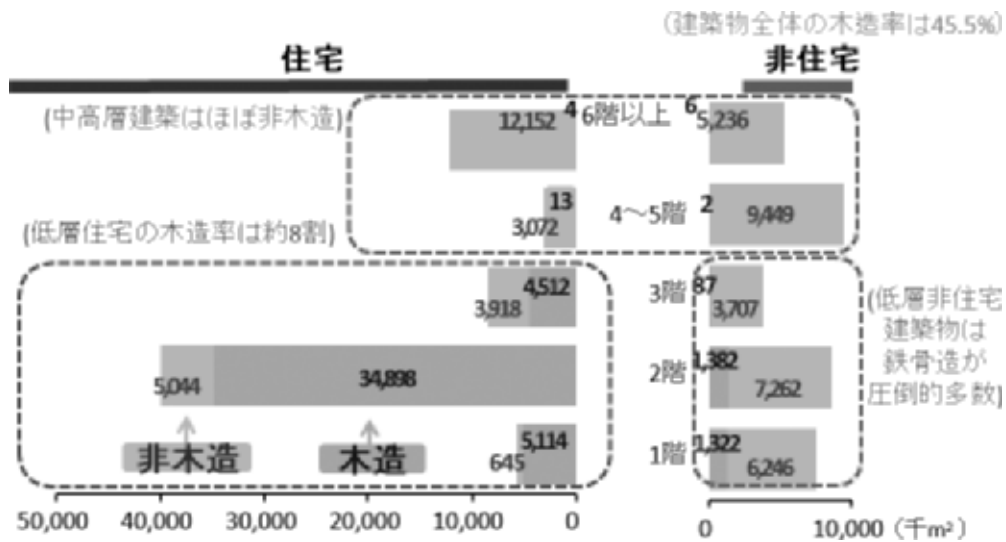
現在、日本の森林の蓄積は、人工林を中心に毎年約6,000万m<sup>3</sup>増加し、現在は約56億m<sup>3</sup>。全人工林面積の6割の木が植林後50年以上経過し、本格的な利用期を迎えている。ただ、木々の年齢構成を詳しくみると、戦後の拡大造林時に植えられた世代は多いものの、その後の造林ペースが落ちたため、「若者」は少ない。森も「少子高齢化」なのだ（図表1）。人の手で作られた人工林は「伐って、使って、植えて、育てる」サイクルを安定的に繰り返すことが必要だ。しかしな

図表1 人工林は少子高齢化(人工林の林齢別面積)



(注記) S56年は61年生以上をまとめて集計  
出典: 林野庁「森林資源の現況」

図表2 中高層、非住宅は非木造(階層別・構造別の着工建築物の床面積)



(注記)「住宅」とは居住専用住宅、居住専用準住宅、居住産業併用建築物の合計であり、「非住宅」とはこれら以外をまとめたものとした。  
出典: 林野庁ホームページ、国土交通省「建築着工統計調査2022年」より林野庁作成

がら、山主の手取りとなる立木価格は低迷し、再造林するインセンティブは低く、現在の再造林率は3割程度。このままでは、次世代に豊かな森を残せない。

カギは立木価格の上昇、つまり価値の高い木材需要をどう創出するか、ということだ。木材の主要利用先である建築物をみると、3階以下の低層住宅の8割は木造だが、その半分は外国産材を使用。2024年4月からのトラックドライバーの時間外労働規制導入により、長距離輸送が難しくなることを踏まえれば、近くの地域材を使うことが合理的だ。さらに、店舗やオフィスなどの非住宅分野、ビルやマンションなどの中

高層建築物は鉄骨、コンクリート造がほとんどで、あまり木を使っていない(図表2)。住宅も、今後の人口減で新規着工戸数の増加は見込みづらいため、これまで木造化が進んでいない非住宅分野や中高層建築物分野で、鉄骨やコンクリートから木造に変えていく「ウッド・チェンジ」を進めたい。

2021年の木材不足・価格高騰(いわゆるウッドショック)や円安傾向を経て、外国産材の調達リスクが顕在化している。ここで国産材に目を向けてもらうため、国内木材産業の連携を強化し、大手商社が流通を請け負う外国産材に負けない、森と運命共同体とな

るサプライチェーンを構築することが急務である。

また、この循環サイクルはあくまで木材の生産林としての話であり、拡大造林の結果、自然条件等から生産林に適さない場所も明らかになったと思う。このような適地でない場所の森林については、環境林として地域の自然植生に近い形に再生していくことが望まれる。どのような森づくりを目指していくのか、ビジョンを共有しながら、我々世代でやるべきことを進めて少しでもよりよい森林にして、次世代につないでいくことが必要と考えている。

## 2 広がる森と木の可能性

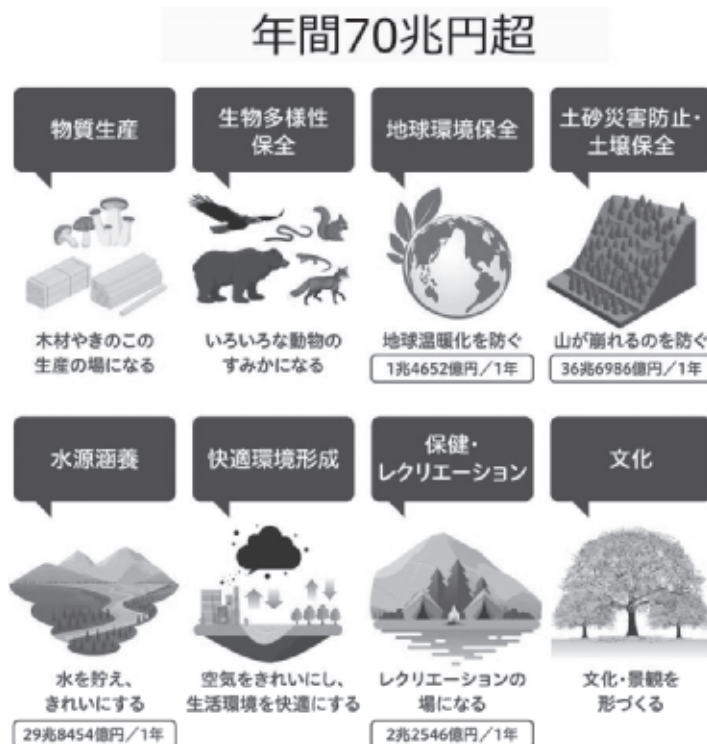
### (1) 森林とSDGs

森林の機能は多面的である。木材やキノコなどの物質を生産する機能に加え、水源のかん養、生物多様性の保全、土砂災害防止や土壌保全、地球温暖化防止、

快適な生活環境やレクリエーションの場の提供…などなど、貨幣価値に換算すると年間約70兆円とも言われている<sup>[1]</sup>。広く見れば、日本のどこでどんな生活をしていても、どんな仕事をしていても、誰もが直接・間接に森林の恩恵を受けている(図表3)。

国連提唱のSDGs(持続可能な開発目標)は、環境・経済・社会の3つのバランスがとれた社会を2030年までに目指すという世界共通の目標である。私たち人間の経済や社会は、森・川・海の自然資本の持続性の上に成り立っており、目標の同時達成のためには土台となる自然資本の持続性確保が欠かせない。「森は海の恋人」と言われるように、森からの水や栄養が川や地下水脈を通して大地を潤し、海に流れる。全てが循環してつながり、私たちはその中で生かされている。森が持続的に維持されることで、SDGsの目標15「陸の豊かさを守ろう」を中心に、様々な目標達成に貢献できる。

図表3 森林の多面的な機能



(注記) 金額は一部の機能の貨幣評価額  
 出典：日本学術会議答申「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について」及び同関連付属資料(平成13(2001)年11月)



## (2) 森林とカーボンニュートラル

2020年10月、政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すとして宣言した。「排出を全体としてゼロ」というのは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」(人為的なもの)から、植林、森林管理などによる「吸収量」(人為的なもの)を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味する。

カーボンニュートラル達成のためには、温室効果ガスの削減が肝要だが、一定の活動をしていく以上ゼロにはできないため、差し引く側の吸収作用を保全・強化する必要がある。日本の吸収量の9割以上は森林による吸収であるため、カーボンニュートラルの達成に森林が注目されている。

また、樹木は大気中のCO<sub>2</sub>を取り込むことで炭素を固定化し、森と同じように吸収源となる。つまり、街で建築や内装、家具などに木を長く、たくさん利用すればするほど、炭素を固定していることになり、街は「第2の森林」となる。さらに、木材は他の建築資材と比べ製造時の炭素放出量が少なく、環境負荷の小さな資材である。様々な建築資材をウッド・チェンジすることは、吐き出すCO<sub>2</sub>を減らし、吸い込むCO<sub>2</sub>を増やす効果があり、多くの企業が今すぐにでも具体的に取り組めるカーボンニュートラル貢献策である。

省エネ設備導入や再生可能エネルギー利用によるCO<sub>2</sub>等の排出削減量や、適切な森林管理によるCO<sub>2</sub>等の吸収量を「クレジット」として国が認証するJ-クレジット制度も始まっている。この制度で創出されたクレジットは、経団連カーボンニュートラル行動計画の目標達成やカーボン・オフセットなど、様々な用途に活用でき、2023年10月には東京証券取引所にカーボン・クレジット市場も開設されている。

2022年度に行われたカーボン・クレジット市場の試行取引では、森林由来のクレジットは1万5000円/CO<sub>2</sub>トン程度で取引された。これは広大・長期にわたる森林管理コストが価格に反映されたものであるが、森林が炭素吸収以外にも多面的な機能を持つことを考えれば決して高くはなく、その価値を理解する企業は既に森林に関わる取組を始めている。クレジット

取得を金銭のやりとりだけに終わらせず、これをきっかけに企業が森林と積極的に関わっていく関係性づくりにつなげたい。

## (3) ウッド・チェンジの加速

施行14年目を迎えた「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」は、2021年に「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」(通称：都市の木造化推進法)に改題され、木材利用促進の対象が公共建築物から民間建築物を含む建築物一般に拡大された。また、農林水産省の特別の機関として木材利用促進本部が設置され、木材利用促進本部の下、政府一体となり、地方自治体や関係団体等と連携し、建築物におけるさらなる木材利用の促進に取り組んでいく、としている。

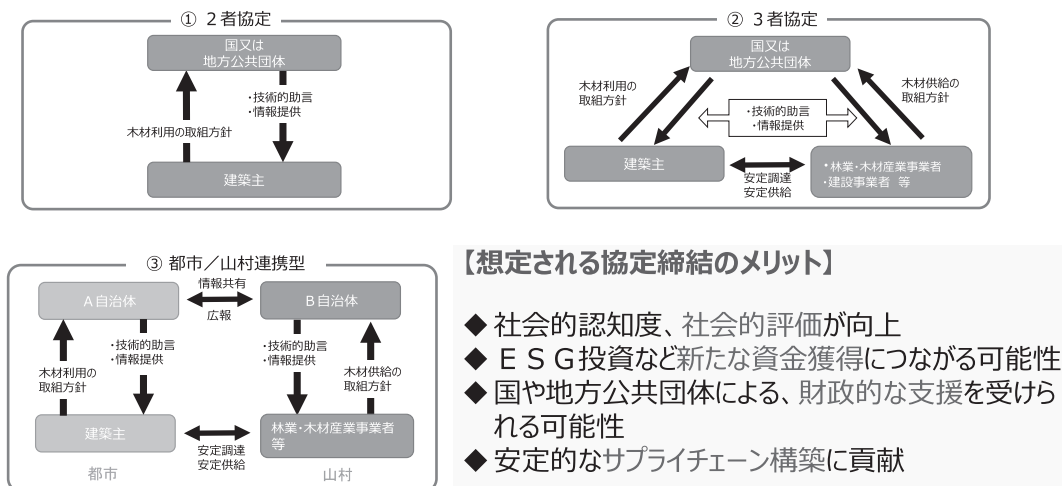
民間建築物でのウッド・チェンジをさらに進めるための制度として、「木材利用促進協定」が創設された(図表4)。建築主である事業者等と、国又は地方公共団体が協定を結び、木材利用に取り組む制度であり、川上と川中の事業者、都市と山村の事業者が協定に参画することで、地域材の利用促進にもつながることが期待されている。

2023年11月現在で、国との協定は15件締結され、例えば、日本マクドナルドホールディングス株式会社は、国産材による木造店舗を3年間で150店新規出店するなどの協定を農林水産省と締結し、建築物の構造を決める施主側からのウッド・チェンジを確かなものにしていく。

地方自治体との協定締結も89件にのぼる。例えば、大分県の佐伯市、佐伯広域森林組合、ウイング株式会社、ウッドステーション株式会社の4者で締結された協定は、佐伯広域森林組合が供給する国産2×4材をウイングが再造林可能な価格で年間1万m<sup>3</sup>以上購入する内容。再造林100%が担保され、森林の持続性に配慮された形の協定の誕生である。

この協定制度を活用し、需要側も一体となって平時から信頼できる関係をつくり、森を共に支えるサプライチェーンが各地で発展していくことを応援したい。

図表4 木材利用促進協定の形態とメリット



【想定される協定締結のメリット】

- ◆ 社会的認知度、社会的評価が向上
- ◆ E S G投資など新たな資金獲得につながる可能性
- ◆ 国や地方公共団体による、財政的な支援を受けられる可能性
- ◆ 安定的なサプライチェーン構築に貢献

出典：林野庁ホームページ

(4) 森林とネイチャーポジティブ

2022年12月にカナダ・モントリオールで開催された生物多様性条約の第15回締約国会議(COP15)において、2030年までの生物多様性の世界目標として、「昆明・モントリオール生物多様性枠組(GBF: Global Biodiversity Framework)」が採択された。2050年に「自然と共生する世界」を実現するため、その途中である2030年までに生物多様性の損失を食い止め、自然を回復軌道にのせる「ネイチャーポジティブ」というミッションを達成する。

2030年までに陸域と海域の30%を保全・保護する「30 by 30目標」も掲げられ、環境省などの関係省庁は30 by 30ロードマップを発表済みである。地域の経済・社会・環境問題を同時解決するNbS(Nature-based Solutions: 自然に根ざした解決策)を掲げ、健全な生態系確保のための基盤的・統合的アプローチを採る、としている。具体的には、国立公園等の保護地域の拡張と管理の質の向上に加え、里地里山・企業の森・社寺林など地域、企業、団体により生物多様性の保全が図られている土地を、OECM(Other Effective area-based Conservation Measures: 保護地域以外で生物多様性保全に資する地域)として国際データベースに登録し、その保全を促進する。現在国立公園等で制度上保全が担保されている陸域の面積は約20%で、30%の目標を目指すためには残りの10%

をこのOECMで保全していこうとするものである。そのための「自然共生サイト」の認定が開始され、これまで地域や企業・団体が管理されてきた森林や里山も含めて122カ所が2023年10月に認定された。今後は、自然共生サイトの保全を支援する企業とのマッチングやサイト認定を促進する仕組みの検討などが進められ、企業等との協働による自然再生が進んでいくことが期待されている。

また、世界の金融を自然にとってプラスの方向へとシフトさせることを目的とした自然関連財務情報開示タスクフォース(TNFD)は、2023年9月にフレームワークの最終提言となるv1.0を正式に公開した。このフレームワークを踏まえ、企業は常に変化する自然関連のリスクと機会について情報開示し、自然へのマイナスの影響を減らし、プラスの影響を増やす行動へと変革していくことが求められる。

陸域生物の8割は森林に生育・生息しており、日本は世界的にも貴重な生態系が残る生物多様性ホットスポットである。健全な森林生態系の保全・再生は、川を通じ、里、海へとつながっている。多様な生物の命が輝く森づくりを進めていくことで、ネイチャーポジティブに貢献できる可能性が広がっている。

(5) 森林空間利用への期待の高まり

新型コロナウイルスの感染拡大により、密を避ける

ライフスタイルや、テレワークやシェアオフィスといった働き方の変革が進み、森林空間を活用したサービスへの関心も高まっている。

「森林浴」は、1982年に当時の林野庁長官が提唱した日本発祥の言葉である。今や「Shinrin-yoku」は、「MANGA」や「SUSHI」と同じように、世界で通じる言葉となっているという。実際に、森や木の香りがストレスを和らげ、血圧を下げ、免疫細胞を活性化するという科学的データも明らかになっている。都内勤務の男性が長野県の森に2泊3日で滞在したところ、免疫機能の増強効果がみられ、効果は1カ月持続した、との報告がある<sup>[2]</sup>。またドイツでは、「森で1週間」との処方箋を医師が書き、健康保険が適用されるケースもあり、森林を健康に役立てるライフスタイルが根付いている。

日本でも、森林を社員の健康に活用する取組が始まっている。TOPPAN株式会社は長野県上水内郡信濃町のWood-Life Communityと「癒しの森協定」を締結。健康保険組合の組合員への普及啓発活動・福利厚生補助を行いつつ、森林セラピーを活用した各種研修会の開催、経営層の視察会等を実施している。TDKラムダ株式会社は社員研修の場所を都会から同信濃町の森林に移して以降、早期離職率が12%から1%に低下したといい、その後は信濃町に社有林を整備し、企業版ふるさと納税で町に協賛したり、信濃町の特産物を社内で販売したりと、企業と森のつながりが多層化している。

企業は、人的資本への投資や社員のウェルビーイングを重視するようになってきており、企業研修や福利厚生に森を活用できる可能性が広がってきている。森側からみれば、間伐や主伐時の木材収入だけでなく、木を育てている間にも森に資金が循環するサービスの展開が期待できる。

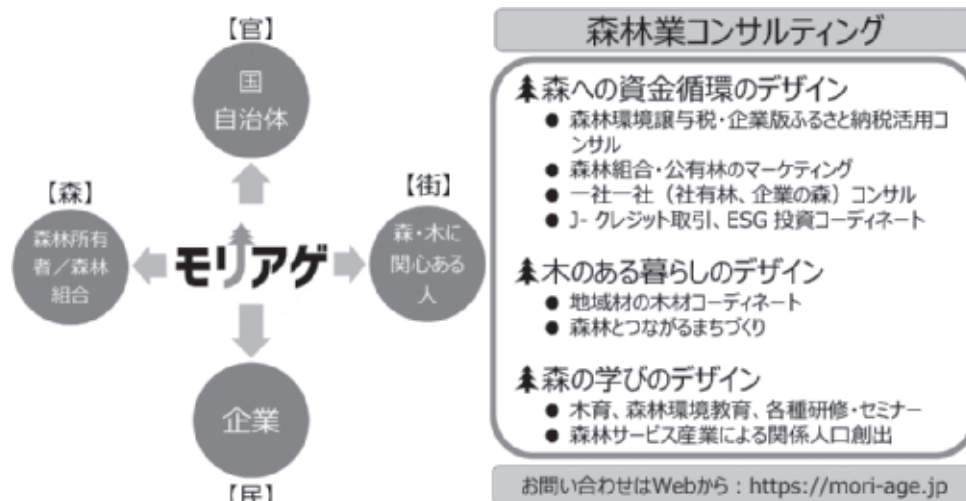
### 3 みんなでモリアゲ

当社が目指すのは、「国土の7割が森」の日本で、「人口の7割が森を想う」未来を創ることである。森全体の価値を上げる森林業コンサルティングとして、官と民、森と街をつなぎながら、各地の森で展開される挑戦に伴走している(図表5)。人間活動の肥大化が地球の限界を超えつつある今、地球一つでみんなが暮らせる持続可能な社会に向けて、炭素中立(カーボンニュートラル)、自然再興(ネイチャーポジティブ)、循環経済(サーキュラーエコノミー)へシフトしていくことが求められており、持続可能な森づくりや森とともに生きるライフスタイルへの変革は、これらに同時貢献できる解決策になると考えている(図表6)。

#### (1) 街づくりのモリアゲ

地域の森の恵みである木材を使い、街の建築や日々の暮らしをウッド・チェンジしていくことで、遠くってしまった森と街の距離を縮め、街と人を森の循

図表5 株式会社モリアゲ (MORI-AGE Inc.) の事業内容



図表6 持続可能な社会に向けて同時達成



環の輪の中に戻していくことができる。人口減少に伴う街のり・デザインを、その背後に広がる森のあり方とともに考え、森づくりと街づくりをつなぎ直していくことが重要と考えている。2019年度から自治体への譲与が開始された森林環境譲与税は、主に森林整備への活用が想定されているが、サプライチェーンの上下流や友好都市を巻き込んだ都市・山村連携の取組事例も出始めている。2024年度より国税として1人年額1,000円の森林環境税の徴税が始まることをきっかけに、森との関わりを改めて一人一人が考える動きをモリアゲていきたい。

愛知県岡崎市では、市域の6割を占める森林による恩恵を市の貴重な財産と捉え、市民一人一人がその価値を認識し、後世に豊かな森林を受け継いでいくため、上位計画である「岡崎市総合計画」や関連する計画と整合する形で「岡崎市森林整備ビジョン」として、100年後の望ましい森林の姿を共有し、森林整備や木材利用等に積極的に取り組んでいる。2021年には、市、森林組合、NPO、企業が出資する「株式会社もりまち」が設立され、森と街をつなぎ、地域の持続可能性を高め、里山での幸せな暮らしの実現に向けて、森の地域商社として市産材活用、森林ツアー、移住相談、自然農法実践など、森づくりを起点に、人づくり、地域づくりを有機的につなげた取組を進めている。

富山県では2023年8月に「富山県ウッド・チェンジ協議会」、神奈川県小田原市では2023年9月に「小田原木造建築推進協議会」が発足した。川上から川下ま

での関係者が広く参画して、競争ではなく共創によって知恵を出し合い、ウッド・チェンジが進んでいない民間建築物を含めて、街づくりに木を取り入れて森とつないでいく取組が進められている。

どの自治体も、公共建築物の維持管理計画や木材利用促進方針を立てていることから、計画的な木材需要をあらかじめ把握することが可能である。これらを一つずつウッド・チェンジしながら、民間建築物にも対象を広げていくことで、地域の木造建築への対応力を高め、地域材のサプライチェーンを強化していきたい。できることから着実に取り組んでいくことで、森と街と人がつながり、山村での仕事や森や木との関係人口を生み、地方創生にも貢献していきたい。

## (2) 森とのつながりのモリアゲ

食の分野では、地域の顔の見える農業者を応援し、国産食材を選ぶ行動が一般化しているとともに、有機農産物や生物多様性に配慮した農産物の価値が価格に反映されている。また、フードロス問題が注目され、規格外品の有効活用やフードチェーン全体でのフードロス削減が進んでいる。

一方、住の分野では、国産材を使った家を意識したり、家具や日用品に使われている木材の産地や伐った人の顔を確認したりする人はまだ少ない。また、持続性に配慮した森林認証材の価値が価格に十分反映されていない、丸太から木材への加工度の高まりにより歩留まりは低下している、長年育ててきた大径材の方が

安くなるといった現状は、ウッドロス問題として解決していきたい。

伐った森の再造林率が3割という現状を改善するには、再造林できるだけの資金を山元に還流する仕組みが必要である。地域のサプライチェーンを持続可能な形でつなぎ直し、ウッドロスをできる限り減らしていくコーディネーターの役割が重要になってくる。NPO法人サウンドウッズでは、林野庁の補助事業を活用して創設した木材コーディネーター制度を運営し、これまでに150名を超える修了者を輩出している。中大規模建築など一定量の地域材が必要な場合には、設計段階から各地の木材コーディネーターとあらかじめ連携し、木材を調達・カスケード利用する仕組みを導入することで、地域材の計画的な利用とサプライチェーン全体でのウッドロス削減を心がけたい。

また、素材生産の生産性向上も必要だが、林業における労働災害の発生率の高さを考えると、コスト削減圧力が安全対策に及ぶようでは持続可能でないため、適正価格(フェアプライス)での取引を進めるとともに、木材の高付加価値化も追求していきたい。これまで外部経済のため十分評価されてこなかった森林による生態系サービスの価値の内部化を目指し、ストーリーのある木材を納得して、フェアプライスで買い支える関係をつないでいきたい。

### (3) 企業×森林のモリアゲ

SDGsやカーボンニュートラル、ネイチャーポジティブに積極的に取り組む企業から、森と関わりたいとの相談が増えている。

地域では森づくりに関わる人と資金が不足しているため、両者をうまくマッチングすることで、森づくりの未来が広がると考えている。事業用の店舗や事務所をウッド・チェンジする、オフィスの内装や什器に木を使う、社有林を社員が手入れする、社員研修や福利厚生に森を活用する、使用した木材量の再造林に協力する、森林のJ-クレジット取得をきっかけに森に関わる、企業版ふるさと納税で人工林の樹種転換を進める…と多様な森との関わり方が可能であり、異業種とのコラボレーションにより、新たなアイデアも次々に

生まれてくることが期待される。

森林による生態系サービスの恩恵はどんな企業も受けているのだから、当社では企業が自分事として実際に森と関わる「一社一山」運動を提唱しており、企業と地域の森の橋渡しをし、ゆるやかなネットワークを広げていきたい。

公益財団法人Save Earth Foundationでは、今後企業に開示が求められるTNFDへの対応や「一社一山」の実践に向けて、森林を通じたカーボンニュートラルやネイチャーポジティブへの貢献を実践的に学ぶ「森林アカデミー」を2024年4月から開講する<sup>[3]</sup>。

また、医福食農・産官学の連携によって、最先端のストレス計測技術の開発・普及を促進するとともに、森林を含めた農山漁村の自然の健康効用を活用した「健康で幸福度の高いワーク・ライフスタイル」の開発・普及や健康な食の仕組みづくりを促進するための「共創の場」として、一般社団法人Well-being in Natureが2023年10月に設立された<sup>[4]</sup>。日本発の森林浴をライフスタイルに取り入れるとともに、企業による森の中での研修や新事業開発を通じて、社員のウェルビーイングを実現し、企業による地域貢献も後押しできればと考えており、業界の枠を超えて共創する企業の輪をさらに広げていきたい。

当社も「一社一山」の実践として、長野県木島平村と「森林の里親協定」を締結し、カヤの平高原牧場内の牧草地跡地をブナ林に再生する活動を開始したところであり、美しいブナ林を守ってきた木島平村との関係人口を増やしていきたい。

### (4) 広葉樹のモリアゲ

人工林の8割はスギ、ヒノキ、カラマツといった針葉樹が占めているため、それ以外の樹種はまとめて「雑木」と呼ばれ、そのほとんどが紙やバイオマス燃料用のチップになっている。しかし、日本の自然植生はシイやカシといった照葉樹やブナ、ミズナラといった落葉樹のように多様な広葉樹で構成され、森林の6割を占める天然生林に多く生育している。日本の内装材、木製家具やおもちゃ、楽器の多くは実は外国産材で、ここに国産広葉樹を活用する余地がある。

市内森林面積の7割を広葉樹が占める岐阜県飛騨市は、100年後も美しく色づく広葉樹林を次世代に紡いでいけるよう、森づくりと街づくりを一緒に考える「飛騨の森を君とつむぐ／広葉樹のまちづくり」に取り組んでいる。小径で多様な広葉樹を、人の技とデザイン力で建築や家具に有効活用し、自然の恵みに人間の方があわせるサステナブルな取組に挑戦しており、2023年10月には「広葉樹活用サミット2023 in飛騨」が開催された(2024年度は福岡県大川市で開催予定)。今後は、ネイチャーポジティブへの貢献も視野に、広葉樹活用に取り組む地域の連携を進め、多様な豊かな森づくりをモリアゲていきたい。

## おわりに

人類は森から生まれ、森を滅ぼした文明は続いていないという。森の中では、遠くや近くの緑、土や草木の匂い、風の音、水のせせらぎ、鳥や虫の鳴く声、季節の実りの味や落ち葉の手触りなど、五感が自然に刺激される。森から離れてしまった都市の生活への適応に追われて、様々なひずみが生じている今、人類本来の生存環境に戻る時間を持つことで、心身ともにリフレッシュできる。また、私たちの人生の長さを超えて存在している森や木に関わることで、自然の中で人も生かされているという、先人が大切にしてきた価値観のすばらしさを再発見できる。

日本の森林は、地球の限界を超えつつある人間の生き方、経済・社会のあり方を、サステナブルに転換するきっかけとなる可能性を秘めている。次世代に豊かな森をつないでいく各地の挑戦をモリアゲたい。この

モリアゲ活動の輪に加わってくれる人や企業が増えることを願っている。

## 【参考文献】

- [1] 日本学術会議：地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について(答申)、平成13年11月、付表 森林の多面的な機能の種類と定量評価の可否・試算例  
<https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/shimon-18-1-1.pdf> (2023年11月8日閲覧)
- [2] Li Q, Morimoto K, Nakadai A, Inagaki H, Katsumata M, Shimizu T, et al. : Forest bathing enhances human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins, *Int J Immunopathol Pharmacol.*, 2007;20(S):3-8.、DOI:10.1177/03946320070200S202
- [3] 公益財団法人Save Earth Foundation：2024年度森林アカデミーのご案内  
<https://save-earth.or.jp/archives/9731> (2024年1月8日閲覧)
- [4] 一般社団法人Well-being in Nature  
<https://well-beingnature.net/> (2024年1月11日閲覧)



モリアゲオフィシャルホームページ



岐阜県飛騨市「飛騨の森を君とつむぐ／広葉樹のまちづくり」オフィシャルホームページ

建設経済調査レポート

# 建設経済及び建設資材動向の概観 (2024年1月)

# 建設経済及び建設資材動向の概観 (2024年1月)

梶原 慎司 一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 研究成果普及部 部長

## はじめに

本レポートにおいては、一般経済動向を政府等発表の資料で概観した上で、一般財団法人建設経済研究所と当会経済調査研究所の共同研究成果である「季刊建設経済予測」を用いて建設経済動向を紹介する。加えて、国土交通省の「建設資材モニター調査結果」を基に資材需給状況(被災3県データも含む)、当会の定期刊行物「月刊積算資料」の掲載価格を用いて直近の建設資材動向の特色を概説する。

復している。タイでは、景気は持ち直している。ヨーロッパ地域については、ユーロ圏では、景気は弱含んでいる。ドイツ、英国においては、景気は弱含んでいる。

このように世界の景気は、一部の地域において弱さがみられるものの、持ち直している。先行きについては、持ち直しが続くことが期待される。ただし、世界的な金融引締めや中国における不動産市場の停滞に伴う影響による下振れリスクに留意する必要がある。また、中東地域をめぐる情勢、金融資本市場の変動の影響を注視する必要がある。

国内経済について、内閣府発表の2023年7～9月期GDP速報(2次速報値)をみると、実質GDP成長率は前期比▲0.7%(年率換算▲2.9%)となり、1次速報値から下方改定となった。実質GDP成長率に対する内外需別の寄与度をみると、民間在庫変動、民間最終消費支出が下方改定されたこと等により、国内需要(内需)の寄与度は▲0.6%と1次速報値から下方改定となった。財貨・サービスの純輸出(外需)の寄与度については、▲0.1%と1次速報値(▲0.1%)から変わらなかった。

## 1 一般経済及び建設経済動向

### (1) 一般経済の足元の動き

内閣府の月例経済報告(2024年1月)による世界経済の動きは、まずアメリカでは景気は回復している。次いでアジア地域については、中国では、景気は持ち直しの動きに足踏みがみられる。韓国では、景気は持ち直しの動きがみられ、台湾では、景気は持ち直している。インドネシア、インドでは、景気は緩やかに回

図表1 月例経済報告(政府)における基調判断

		2023年12月 月例	2024年1月 月例
	個人消費	持ち直している	→
	設備投資	持ち直しに足踏みがみられる	→
	住宅建設	弱含んでいる	→
	公共投資	底堅く推移している	→
	輸 出	このところ持ち直しの動きがみられる	このところ持ち直しの動きに足踏みがみられる
	輸 入	おおむね横ばいとなっている	→
	貿易・サービス収支	赤字となっている	→
	生 産	持ち直しの兆しがみられる	→
企 業	企業収益	総じてみれば改善している	→
	業況判断	改善している	→
	倒産件数	増加がみられる	→
	雇用情勢	改善の動きがみられる	→
物 価	国内企業物価	横ばいとなっている	→
	消費者物価	このところ上昇テンポが緩やかになっている	このところ緩やかに上昇している

出典：内閣府「月例経済報告」



足元の動きとして内閣府発表の2024年1月の月例経済報告をみると、総論として「景気は、このところ一部に足踏みもみられるが、緩やかに回復している」で、先行きについては、「雇用・所得環境が改善する下で、各種政策の効果もあって、緩やかな回復が続くことが期待される」としている。ただし、「世界的な金融引締めに伴う影響や中国経済の先行き懸念など、海外景気の下振れが我が国の景気を下押しするリスクとなっている。また、物価上昇、中東地域をめぐる情勢、金融資本市場の変動等の影響に十分注意する必要がある。さらに、令和6年能登半島地震の経済に与える影響に十分留意する必要がある」としている。

同経済報告の各論の基調判断を12月と1月でみると(図表1)、全体的には1月は12月から据え置かれた項目が多くを占めるが、輸出が「このところ持ち直しの動きがみられる」から「このところ持ち直しの動きに足踏みがみられる」となった。また、消費者物価が「このところ緩やかに上昇している」となった。

次に、景気に関する街角の実感として内閣府「景気ウォッチャー調査」(2024年1月)に目を向けると(図表2)、景気の現状判断DI(3カ月前との比較)季節調整値1月総合は、前月差1.6ポイント低下の50.2となった。

家計動向関連DIは、住宅関連が上昇したものの、飲食関連等が低下したことから低下した。企業動向関連DIは、非製造業が低下したことから低下した。雇用関連DIについては、上昇した。

これらのことから、2024年1月調査の景気ウォッチャーの見方は、「景気は、緩やかな回復基調が続いているものの、一服感がみられる。また、令和6年能登半島地震の影響もみられる。先行きについては、価格上昇の影響等を懸念しつつも、緩やかな回復が続くとみている。」とまとめている。

次に企業の業況判断指標として日本銀行による「全国企業短期経済観測調査」(以下、短観)の12月の結果をみると(図表3)、業況判断DI(全規模・全産業)は13で、前回(9月)調査の10から3ポイント上昇した。また、3月までの先行きについては8から8となった。次に市場の関心が高い大企業・製造業の12月の実績については9から12と3ポイント上昇した。3月までの先行きについては、10から8と2ポイントの下落となった。

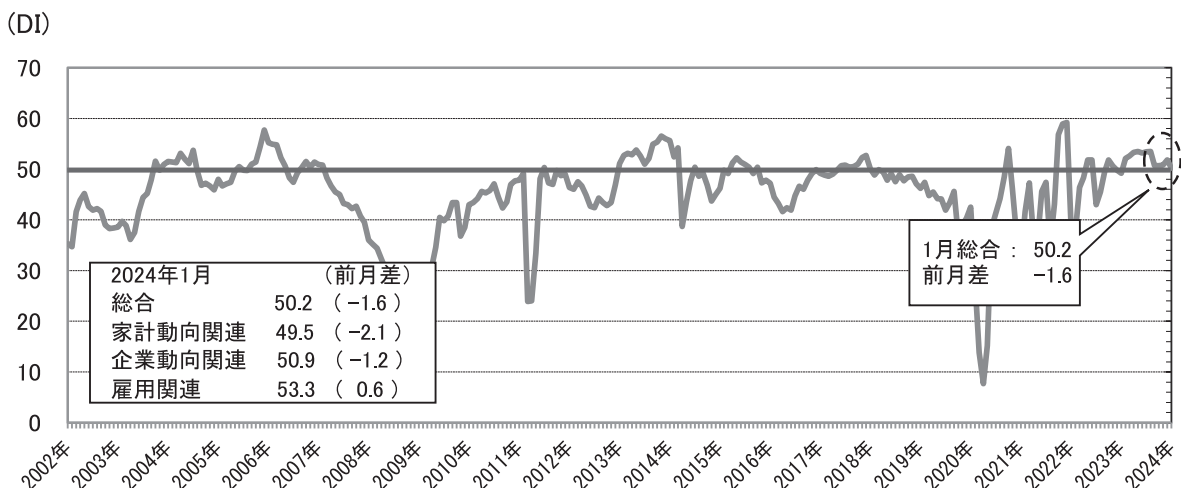
## (2) 建設投資動向

一般財団法人建設経済研究所と当会経済調査研究所は、両機関の共同研究成果として「季刊建設経済予測」を年4回(4月、7月、10月、1月)発表している。2024年1月発表の同予測結果(国民経済計算2023年7~9月期GDP速報・2次速報に基づく)の中からマクロ経済及び建設投資の推移を以下に整理する。

### 1) マクロ経済の推移

2023年度の景気は、インバウンドなど個人消費や

図表2 景気の実感(景気の現状判断DI)季節調整値



(注記) 景気ウォッチャー調査は、景気に敏感な職種(商店主等)を対象に調査客体2,050人の協力を得て、地域ごとの景気動向を集計・分析した上で指標(DI)として発表しているもの。現状判断DIは、3カ月前と比べて景気が良くなっているか悪くなっているか(方向感)を評価したもの。

出典：内閣府「景気ウォッチャー調査」

図表3 日銀短観 業況判断DI

[良い]の回答割合-[悪い]の回答割合 (単位：%ポイント)

		全規模合計 All Enterprises						大企業 Large Enterprises							
		2022年 (CY)		2023年 (CY)				2024年	2022年 (CY)		2023年 (CY)				2024年
		9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.
全産業	予	-1	1	1	2	7	8	8	11	11	8	9	14	16	16
	実	3	6	5	8	10	13		11	13	10	13	17	21	
製造業	予	-1	-1	-2	-3	2	2	2	10	9	6	3	9	10	8
	実	0	2	-4	-1	0	5		8	7	1	5	9	12	
非製造業	予	0	1	3	6	10	11	12	13	11	11	15	20	21	24
	実	5	10	12	14	16	18		14	19	20	23	27	30	

		中堅企業 Medium-sized Enterprises						中小企業 Small Enterprises							
		2022年 (CY)		2023年 (CY)				2024年	2022年 (CY)		2023年 (CY)				2024年
		9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.
全産業	予	0	0	3	3	8	9	10	-5	-4	-2	0	4	4	4
	実	4	7	7	11	12	14		0	4	3	5	5	9	
製造業	予	-3	-4	-2	-4	2	2	4	-5	-5	-5	-4	-1	-2	-1
	実	0	1	-5	0	0	5		-4	-2	-6	-5	-5	1	
非製造業	予	1	2	6	8	12	14	14	-5	-3	-1	3	7	8	7
	実	7	11	14	17	19	20		2	6	8	11	12	14	

(注記1) 予は予測、実は実績、「-」は該当計数がないことを示す。

(注記2) 対象は約9千社。回答企業の収益を中心とした業況についての全般的な判断について「1.良い」「2.さほど良くない」「3.悪い」の中から、「1.良い」の回答割合から「3.悪い」の回答割合を引いて算出。

出典：日本銀行「全国企業短期経済観測調査」

民間住宅投資が堅調に推移し、緩やかな回復が続くことが期待されるが、物価高騰の先行きなど不透明感は拭えない。

2024年度の景気は、2023年度よりも伸び率が鈍化するものの引き続き緩やかな回復が続くと見込まれる。一方で、国内、海外ともに金融政策の影響を注視する必要があり、日米の政策金利幅の縮小による円高が民間企業の収益に大きな影響を及ぼす恐れがある。

## 2) 建設投資の推移

2023年度及び2024年度の建設投資(名目)の見通し及び過去の推移を年度毎にみると、図表4及び図表5のとおりである。

### <2023年度見通し>

2023年度の建設投資は、前年度比4.6%増の71兆9,200億円と予測する。その内訳となる政府分野投資、民間住宅投資、民間非住宅建設投資のそれぞれの特色は次のとおり。

### ●政府分野投資\*

2023年度当初予算は国・地方ともに前年度と同水準であるが、足元の出来高が前年同期比で増加していることを踏まえ、名目値・実質値ベースともに前年度比で増加と予測する。

### ●民間住宅投資

持家や分譲マンションの大幅減の影響を受けて新設住宅着工戸数は前年度比で減少するが、住宅の高付加価値化や建設コスト高止まりの影響により、投資額は名目値ベースでは前年度比で微増、実質値ベースでは前年度と同水準と予測する。

### ●民間非住宅建設投資

建設工事に対する投資の伸び悩みが見られ、年度初めの想定ほど投資が進んでおらず、実質値ベースでは前年度比で微減と予測する。一方で、建設コスト高止まりの影響を受け、名目値ベースでは前年度比で微増と予測する。

\*今回から、政府の投資額は、政府の総投資額(=政府建設投資)から建築補修(改装・改修)を控除した投資額を表す「政府分野投資」の予測値としている。

図表4 建設投資の推移 (年度)

(単位：億円、実質値は2015年度価格)

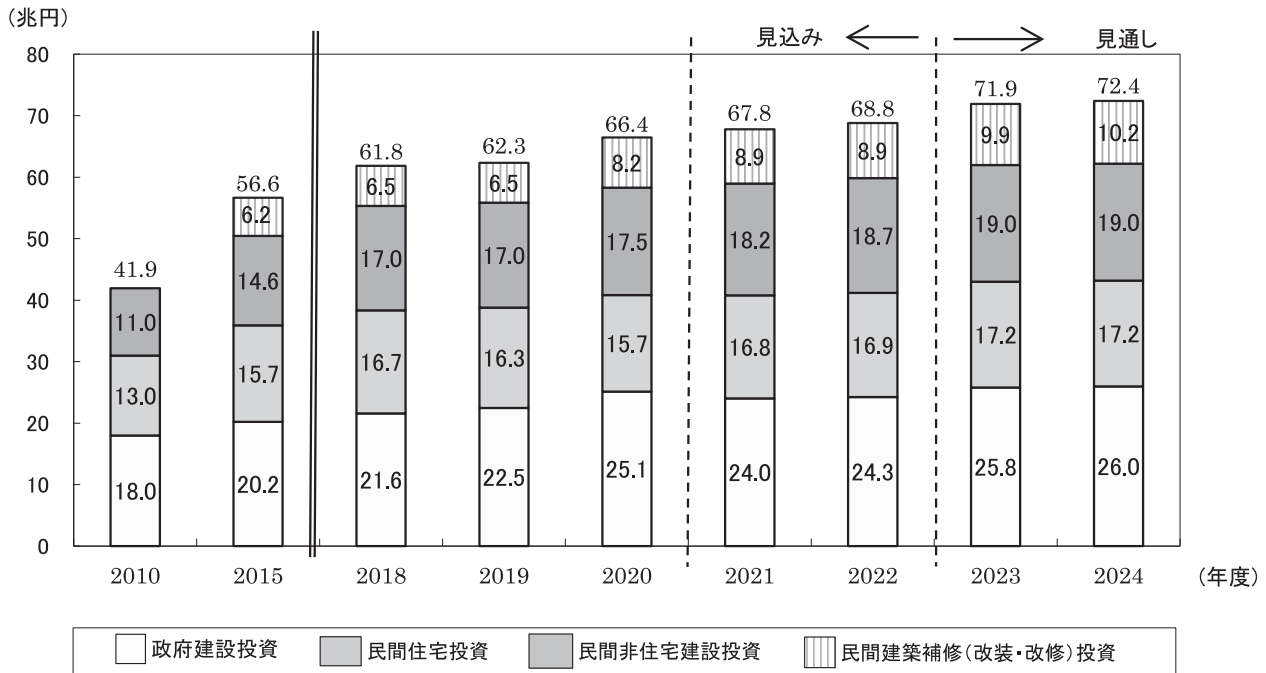
年度	2010	2015	2018	2019	2020	2021 (見込み)	2022 (見込み)	2023 (見通し)	2024 (見通し)
名目建設投資 (対前年度伸び率)	419,282 -2.4%	566,468 19.3%	618,271 0.8%	623,280 0.8%	664,448 6.6%	678,000 2.0%	687,900 1.5%	719,200 4.6%	724,100 0.7%
政府建設投資 (対前年度伸び率)	179,820 0.3%	202,048 8.6%	215,910 -0.9%	224,802 4.1%	251,357 11.8%	240,300 -4.4%	242,500 0.9%	258,100 6.4%	259,800 0.7%
民間住宅投資 (対前年度伸び率)	129,779 1.1%	156,910 5.5%	167,366 -1.2%	163,120 -2.5%	156,780 -3.9%	167,500 6.8%	169,200 1.0%	171,700 1.5%	172,100 0.2%
民間非住宅建設投資 (対前年度伸び率)	109,683 -10.0%	145,510 3.9%	169,762 4.1%	170,465 0.4%	174,622 2.4%	181,600 4.0%	186,800 2.9%	190,000 1.7%	190,100 0.1%
民間建築補修(改装・改修)投資 (対前年度伸び率)	— —	62,000 —	65,233 3.7%	64,893 -0.5%	81,689 25.9%	88,600 8.5%	89,400 0.9%	99,400 11.2%	102,100 2.7%
実質建設投資 (対前年度伸び率)	448,943 -2.6%	566,468 19.0%	585,727 -2.3%	576,790 -1.5%	615,488 6.7%	599,403 -2.6%	573,703 -4.3%	585,663 2.1%	586,075 0.1%

(注記1) 2022年度までの建設投資は国土交通省「令和5年度(2023年度)建設投資見通し」より。

(注記2) 2015年度以降の名目建設投資、政府建設投資、実質建設投資は建築補修(改装・改修)投資を含む。

出典：表中の数値は、(一財)建設経済研究所・(一財)経済調査会 経済調査研究所「季刊建設経済予測」より

図表5 名目建設投資額の推移 (年度)



(注記1) 2022年度までの建設投資は国土交通省「令和5年度(2023年度)建設投資見通し」より。

(注記2) 2015年度以降の名目建設投資、政府建設投資、実質建設投資は建築補修(改装・改修)投資を含む。

出典：グラフ中の数値は、(一財)建設経済研究所・(一財)経済調査会 経済調査研究所「季刊建設経済予測」より

## &lt;2024年度見通し&gt;

2024年度の建設投資は前年度比0.7%増の72兆4,100億円と予測する。

ここでも政府分野投資、民間住宅投資、民間非住宅建設投資のそれぞれの特徴を次に示す。

## ●政府分野投資\*

国の2024年度当初予算が2023年度並みに確保され、地方単独事業の2024年度予算も2023年度並みに

確保されると想定し、名目値・実質値ベースともに前年度と同水準と予測する。

## ●民間住宅投資

新設住宅着工戸数が前年度と同水準と予測する。しかし、単価の高い持家の着工戸数は減少し、投資額は実質値ベースでは前年度と同水準と予測する。

## ●民間非住宅建設投資

前年度に引き続き伸びは見込めず、名目値・実質値

ベースともに前年度と同水準と予測する。

## 2 建設資材の需給動向

建設資材の需給状況については、国土交通省が毎月実施している「主要建設資材需給・価格動向調査」（通称、「資材モニター調査」）結果として発表されている。この調査は、全国47都道府県を対象地域として、そ

れぞれ都道府県毎にモニターを選定し（約2,000社程度）、現在及び将来（3カ月先）の価格・需給・在庫状況を調査している。対象品目は、セメント他7資材で13品目の主要な建設資材となっている。

2024（令和6）年1月の調査による都道府県別の状況を集計した結果を図表6に示す。

### <全国における需給動向>

全ての資材で「均衡」となっている。

図表6 需給動向及び在庫状況別、都道府県数（令和6年1月1～5日現在）

（都道府県数）

資材名称・規格	セメント	生コン	骨 材				アスファルト合材		異形棒鋼	H形鋼	木 材		石油		
	バラ物	21 N/mm <sup>2</sup>	砂	砂利	碎石	再生碎石	新材 密粒度 アスコン	再生材 密粒度 アスコン	D16	200× 100	製材	合板	軽油 1,2号		
全 国	調査月現在の需給動向	1.0～1.5 (緩和)													
		1.5以上～2.5 (やや緩和)	(1) 3	4		1	2	(1) 1	(8) 13	(5) 5		(5) 3	2		
		2.5以上～3.5 (均衡)	(40) 39	(43) 39	(37) 39	(34) 35	(43) 41	(39) 42	(38) 34	(41) 42	(45) 46	(38) 40	(29) 31	(37) 36	(47) 47
		3.5以上～4.5 (ややひっ迫)	(1) 3	(3) 3	(6) 4	(6) 4	(2) 2	(7) 4	(1) 1	(1) 1	(1) 1	(1) 1	(1) 1	(1) 1	
		4.5以上～5.0 (ひっ迫)													
	調査月現在の在庫状況	1.0～1.5 (豊富)	— —	— —	1	1	2	5	— —	— —					— —
		1.5以上～2.5 (普通)	— —	— —	15	14	12	13	— —	— —	12	12	7	6	— —
		2.5以上～3.5 (やや品不足)	— —	— —	3		2	6	— —	— —					— —
		3.5以上～4.0 (品不足)	— —	— —		1			— —	— —					— —
	被災3県(石手・宮城・福島)	調査月現在の需給動向	1.0～1.5 (緩和)												
1.5以上～2.5 (やや緩和)															
2.5以上～3.5 (均衡)			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
3.5以上～4.5 (ややひっ迫)															
4.5以上～5.0 (ひっ迫)															
調査月現在の在庫状況		1.0～1.5 (豊富)	— —	— —	(1)	(1)	(1)	(1)	— —	— —	— —	— —			— —
		1.5以上～2.5 (普通)	— —	— —	(1)	(1)	(1)	(1)	— —	— —	— —	— —	1	(1)	— —
		2.5以上～3.5 (やや品不足)	— —	— —					— —	— —	— —	— —			— —
		3.5以上～4.0 (品不足)	— —	— —					— —	— —	— —	— —			— —

(注記1) カッコ内の数字は将来(3カ月先)の需給動向の予想。

(注記2) 対象(全国)は約2,000社。需給動向は「緩和」「やや緩和」「均衡」「ややひっ迫」「ひっ迫」から、在庫状況は「豊富」「普通」「やや品不足」「品不足」から選択。

(注記3) 回答者が2者以下の都道府県については、除外している。

(注記4) 被災3県のカッコ書きの指数は、回答者が2者以下、または2者以下を含むを示す。

出典：国土交通省「主要建設資材需給・価格動向調査結果」

### <全国における在庫状況>

全ての資材で「普通」となっている。

### <被災3県の需給動向>

全ての資材で「均衡」となっている。

### <被災3県の在庫状況>

全ての資材で被災3県の平均値が「普通」となっている。

## 3 建設資材価格の動向

### (1) 主要資材の価格動向

建設資材の価格動向は、当会発行の「月刊積算資料」で発表している実勢価格調査の結果を用いて考察することとする。

図表7は、主要建設資材25品目の直近7カ月間の東京地区の価格推移である。1月価格を7月価格と比較すると、25品目のうち14品目に動きがみられ、9品目が値上がりとなった。値上がり品目としては、灯油、ガソリン、コンクリート用砂、生コンクリート、ストレートアスファルト、鉄筋コンクリートU形、米松平角材、電線ケーブル、鉄スクラップであった。一方で値下がり品目は、異形棒鋼、H形鋼、普通鋼板、杉正角材、コンクリート型枠用合板であった。主な動きとしては、原材料等のコスト上昇分の転嫁により生コンクリートは価格が上昇しており、先行き、販売側は4月出荷分からの値上げを表明している。全国的にもコスト上昇分を販売価格に転嫁する新たな契約方式を模索する動きが広がっている。また、続落していた軽油等の石油製品が一転して上昇した。市中の下落に伴い、政府補助金が減額となったことから元売り価格が上昇し、流通業者による価格転嫁が進展した。異形棒鋼は、原料の鉄スクラップに価格上昇があったものの荷動きに精彩を欠いており、先行き横ばいで推移する見通し。木材類は、いわゆるウッドショックの収束とともに軟調に推移してきた杉正角材の価格が27カ月ぶりに上昇した。これは、原木の品薄感の強まりから原木価格が上昇したことによるもの。

この主要25品目の中から、特に重要と思われる10品目について当会調査部門による2024年1月調査時

点の東京地区の市況判断を要約すると以下のとおりとなる。

#### ① H形鋼

再開発事業や物流倉庫、店舗等の大型物件は底堅く推移しているものの、中小物件の低迷が長期化している影響で、需要は精彩を欠いている。

一部のメーカーが原料コストや運搬費の上昇を背景に値上げを打ち出していることを受け、流通側は売り腰を引き締めている。一方、需要が盛り上がりを欠く中、需要者側は材料手配を急がず当用買いを継続する構え。価格交渉はこう着状態が続く見通しで、目先、横ばい推移の公算大。

#### ② 異形棒鋼

中小の建築工事向け等で盛り上がりを欠いた状態が長期化する中、年末年始は薄商いで展開。また、人手不足による工期遅れが影響して、出荷が遅れるケースも散見される。製販側は採算性を重視し、販価の引き上げ姿勢を継続しているが、需要者側は当用買いに終始。価格交渉は依然としてこう着状態にある。

荷動きが精彩を欠く中、メーカー側は需要見合いの生産に徹しており、売り急ぐ様子はみられない。一方、需要の低迷が続くとみる需要者側は、値下げ要求を強める構えを崩しておらず、価格交渉の綱引き場面は続く見通し。先行き、横ばい推移の公算大。

#### ③ セメント

セメント協会まとめによる11月の東京地区セメント販売量は、大型の建築工事向けなどの荷動きが出荷を下支えして、前年同月比3.9%増の23万3,283tとなり3カ月連続で前年を上回った。逆に、全国における出荷量は同8.4%減と同協会の想定を大幅に下回った。

原燃料である石炭相場は、今夏、大幅に下落して以降横ばいで推移しており、現状においては価格を押し上げる材料に乏しい。一方、需要者側は値引き要求を強める好機と捉え、交渉の機会をうかがっている。メーカー各社は、環境対策など中長期的な投資の必要性を主張し採算重視の販売姿勢を崩さず、現行価格の維持に努めている。市場は総じて模様眺めの展開で、先行き、横ばいの見通し。

#### ④ 生コンクリート

東京地区生コン協組調べによる12月の出荷量は25

図表7 主要建設資材の価格推移（東京地区：直近7カ月）

価格：円（消費税抜き）

資材名	規格	単位	調査月（2023年7月～2024年1月）								半年前との対比 （7月対比）
			7月調べ	8月	9月	10月	11月	12月	1月		
灯油	スタンド 18 L缶	缶	1,836	1,872	1,944	1,944	1,908	1,872	1,872	36円	高
A重油	（一般）ローリー	KL	90,500	98,500	102,000	87,000	85,000	89,000	90,500	0円	一
ガソリン（石油諸税込）	レギュラー スタンド	L	152	160	168	161	155	156	156	4円	高
軽油（石油諸税込）	ローリー	KL	123,500	131,500	135,000	120,000	118,000	122,000	123,500	0円	一
異形棒鋼	SD295・D16	kg	117	115	114	114	114	114	114	3円	安
H形鋼（構造用細幅） （SS400）	200×100×5.5×8 mm	kg	123	122	121	120	120	120	120	3円	安
普通鋼板（厚板）	無規格 16～25 914×1829 mm	kg	145	143	141	138	138	138	138	7円	安
セメント	普通ポルトランド パラ	t	15,800	15,800	15,800	15,800	15,800	15,800	15,800	0円	一
コンクリート用砕石	20～5 mm（東京17区）	m <sup>3</sup>	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100	0円	一
コンクリート用砂	細目洗い（東京17区）	m <sup>3</sup>	5,150	5,150	5,250	5,250	5,250	5,400	5,400	250円	高
再生クラッシュラン	40～0 mm（東京17区）	m <sup>3</sup>	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	0円	一
生コンクリート	21-18-20（25）N（東京17区）	m <sup>3</sup>	18,200	18,200	19,900	19,900	19,900	19,900	19,900	1,700円	高
再生加熱アスファルト 混合物	再生密粒度（13）（東京都区内）	t	9,500	9,500	9,500	9,500	9,500	9,500	9,500	0円	一
ストレートアスファルト	針入度60～80	t	96,000	100,000	108,000	114,000	117,000	113,000	104,000	8,000円	高
PHCパイプA種	350 mm×60 mm×10m	本	37,000	37,000	37,000	37,000	37,000	37,000	37,000	0円	一
ヒューム管	外圧管 B形1種 呼び径300 mm	本	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500	0円	一
鉄筋コンクリートU形	300B 300×300×600 mm	個	1,720	1,720	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	200円	高
コンクリート積み ブロック（滑面）	250×400×350 mm	個	640	640	640	640	640	640	640	0円	一
杉正角材（KD）	3 m×10.5×10.5 cm 特1等	m <sup>3</sup>	82,000	80,000	80,000	78,000	78,000	78,000	79,000	3,000円	安
米松平角材（KD）	4 m×10.5、12×15～24 cm 特1等	m <sup>3</sup>	89,000	89,000	89,000	89,000	89,000	94,000	94,000	5,000円	高
コンクリート型枠用 合板	12×900×1800 mm 無塗装ラワン	枚	1,900	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	1,870	30円	安
電線CVケーブル	600 Vビニル 3心38 mm <sup>2</sup>	m	1,785	1,785	1,785	1,785	1,785	1,812	1,812	27円	高
鉄スクラップ	H2	t	40,000	41,000	41,000	42,000	41,500	41,500	42,000	2,000円	高
ガス管（炭素鋼鋼管）	白管ねじなし 25A SGP	本	2,860	2,860	2,860	2,860	2,860	2,860	2,860	0円	一
塩ビ管	一般管VP 50 mm	本	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640	0円	一

出典：（一財）経済調査会「月刊積算資料」

万8,035 m<sup>3</sup>で前年同月比11.5%増となり、3カ月連続前年を上回った。慢性的な人手不足による工期の長期化により大幅な出荷増は期待できないものの、都市部の再開発事業向けの活発化を背景に、今後も堅調な推移が見込まれている。

同協組では、骨材価格や輸送コストの上昇を背景に昨年10月に4月出荷分から1,000円の値上げを表明。併せて、価格改定を契約ベースから期間指定型の出荷ベースとする見直しを求めている。これまで大幅な値上げを受け入れてきた需要者側は、コスト増に一定の理解を示してきたが、契約形態の見直しを含む値上げについては慎重な姿勢をとっている。先行き、横ばい

推移。

#### ⑤ アスファルト混合物

11月の都内向け加熱アスファルト混合物の製造量は、17万721 tと前年同月比2.1%増（東京アスファルト合材協会調べ）。依然として自治体の発注量は低調に推移しているが、高速道路や空港での大型補修工事が下支えとなり、前年水準を若干上回った。

主原料のストアスが弱含んでいることから、需要者側は値引き要求を強める構え。しかし、販売側は過去の値上げを満額獲得できていないとして売り腰を緩めない構え。両者の思惑が相反することから、交渉は綱引き状況が続く見通し。先行き、横ばい推移。

## ⑥ 再生クラッシュラン

都心部で継続する大型建築工事に伴う解体工事により、コンクリート廃材発生量は高水準の状況にある。それに対し需要は、道路の維持工事や建築基礎など小口需要が中心となっており、荷動きは低調であることから、供給過多は改善されていない。

販売側は、製造コストの増加分を販売価格に転嫁したい意向はあるものの、需要回復が見込めず在庫増に歯止めがかからない中、値上げを打ち出せる状況にはない。現行価格の維持が精いっぱい、先行き、横ばいで推移しよう。

## ⑦ ガス管

工事費の高騰などから中小物件は中止や延期が続いており、需要は低迷している。メーカー側では原材料価格の高止まりを理由に値上げを模索しており、流通側においても輸送コストの上昇分を転嫁したい意向を示しているが、薄商いが続く中、価格交渉に進展はみられない。先行き、横ばいの見通し。

## ⑧ コンクリート型枠用合板

流通側は需要低迷から入荷量を絞り、市中在庫は品薄感が出始めているものの、薄商いが続いていることから材料手配に支障はなく、調達状況を心配する声は聞こえてこない。円安時に手配した高値玉の入荷を控えた流通各社は、販売価格の引き上げを目指し交渉を進めてきたが、価格転嫁までには至っていない。

為替がやや円高に振れてきたものの、先行き動向は

いまだ不安定。今後、躯体工事が閑散期に入ることから需要回復が見込めず、流通各社は新規注文をしにくい状況にある。そのため、年度末の決算期までは慎重な取引姿勢を堅持するもよう。目先、横ばいで推移しよう。

## ⑨ 軽油

仕入コスト値上がりの影響から流通業者が価格転嫁を進めたことを受け、価格は続伸した。原油相場や為替の先行きに対する不透明感が続いているものの、補助金効果から末端価格の変動は抑制されるとの見方が多く、流通業者側は様子見の姿勢を取っている。先行き、横ばい推移の見通し。

## ⑩ 電線・ケーブル

国内電気銅建値は、12月平均でt当たり126万円台と前月比約2万円の小幅下落も、引き続き高値水準で推移。

一方、日本電線工業会の電線受注出荷速報によると、建設・電販向けの11月推定出荷量は約2万8,200tと前年同月比約3.0%増加。低圧ケーブル大径品の品薄から波及した供給不安による仮需でタイト感が強まっている。こうした中、販売側は銅価下落を一時的とみて現行価格水準維持の姿勢を堅持。需要者側も価格より調達を優先したことから、価格は前月比横ばいで推移している。

販売側は引き続き採算重視の姿勢に徹する構えだが、銅価が不安定な動きをみせていることから、売り腰を強めきれない状況。目先、横ばいで推移しよう。

図表8 主要建設資材の都市別(主要10都市)価格

価格：円(消費税抜き)

資材名	異形棒鋼				生コンクリート				再生加熱アスファルト混合物			
	規格	SD295・D16			21-18-20(25)N(注記1参照)			再生密粒度(13)(注記2参照)				
地区	単位	2022年 1月調べ	2023年 1月調べ	2024年 1月調べ	単位	2022年 1月調べ	2023年 1月調べ	2024年 1月調べ	単位	2022年 1月調べ	2023年 1月調べ	2024年 1月調べ
札幌	kg	96.0	118.0	120.0	m <sup>3</sup>	15,500	15,500	20,000	t	12,850	14,900	14,900
仙台	//	96.0	115.0	111.0	//	11,800	11,800	14,000	//	10,100	11,400	11,400
東京	//	96.0	115.0	114.0	//	15,000	18,200	19,900	//	8,200	9,800	9,500
新潟	//	97.0	116.0	115.0	//	11,500	13,500	15,000	//	10,700	11,900	11,900
名古屋	//	95.0	112.0	112.0	//	11,300	13,300	15,300	//	9,500	10,400	10,200
大阪	//	92.0	100.0	98.0	//	19,400	19,400	25,100	//	9,100	10,200	9,800
広島	//	91.0	101.0	96.0	//	15,950	17,950	20,450	//	9,500	11,200	11,200
高松	//	94.0	103.0	101.0	//	16,800	16,800	20,300	//	12,600	14,100	14,100
福岡	//	95.0	104.0	100.0	//	13,450	15,450	19,550	//	9,500	10,600	10,600
那覇	//	99.0	117.0	114.0	//	15,500	17,500	18,500	//	13,000	14,300	14,300

(注記1) 生コンクリートの東京は東京17区価格。

(注記2) アスファルト混合物の札幌は再生細粒度ギャップ13Fが対象。

出典：(一財)経済調査会「月刊積算資料」

## (2) 主要資材の都市別価格動向

図表8は主要25品目のうち、価格変動が頻繁に生じやすくさらに地域性の強い資材として3品目を抽出して主要10都市毎に過去2022年、2023年と2024年の各1月時点を比較したものである。

まず、異形棒鋼については、2024年1月の東京価格のkg当たり114円を基準にすると、それより高い都市は札幌、新潟の2都市。安い都市は仙台、名古屋、大阪、広島、高松、福岡の6都市であった。東京価格は1年前と比較するとkg当たり1円の下落となったが、依然として高値水準のまま推移している。

次に生コンクリートについては、製造コストの上昇が続く中、全ての都市で価格の上昇がみられた。各都市の価格を1年前と比較すると、大阪のm<sup>3</sup>当たり5,700円をはじめ、札幌同4,500円、福岡同4,100円、高松同3,500円、広島同2,500円、仙台同2,200円、名古屋同2,000円、その他の都市も同1,000円以上の値上がりとなり、各都市で大幅な価格上昇となった。

アスファルト混合物に関しては、1年前との比較で、東京、大阪、名古屋の3大都市でt当たり200～400円の下落がみられた。

## (3) 被災3県の価格動向

東日本大震災の被災3県(岩手県、宮城県、福島県)の主要資材3品目(生コンクリート、再生砕石、アスファルト混合物)の発生時直前と現在の価格を比較したものが図表9である。

震災直後は資材入手が困難な状況から、資材価格が高騰するなど混乱した事態となった。その後は、生産体制の整備、物流環境の向上などにより、経年とともに値動きは小さくなっていったが、この1年間では、主要10都市と同様に生コンクリートで大幅な値上がりがみられた。

過去1年間の価格変動をみると、生コンクリートは大船渡でm<sup>3</sup>当たり4,000円の値上がりを始め、気仙沼他8地区で同2,500円から500円の値上がりがみられた。アスファルト混合物は大船渡、釜石の2地区でt当たり500円の値上がりがみられた。再生砕石はこの1年間では価格変動がなかった。

図表9のとおり被災地における資材価格は、発生時直前と比較して高止まりの傾向が続き、製造コストの上昇の影響から生コンクリートに大幅な上昇がみられた。

図表9 主要地場資材の被災地都市別価格

価格：円(消費税抜き)

資材名 規格	生コンクリート						再生砕石					アスファルト混合物							
	21-18-20-(25)N						RC-40					再生密粒度(13)							
	地区	単位	①2011年 3月調べ (震災前)	②2023年 1月調べ (震災後)	③2024年 1月調べ (震災後)	発生時直前 からの変動 ③-①	1年間の 変動 ③-②	単位	①2011年 3月調べ (震災前)	②2023年 1月調べ (震災後)	③2024年 1月調べ (震災後)	発生時直前 からの変動 ③-①	1年間の 変動 ③-②	単位	①2011年 3月調べ (震災前)	②2023年 1月調べ (震災後)	③2024年 1月調べ (震災後)	発生時直前 からの変動 ③-①	1年間の 変動 ③-②
岩手県	久慈	m <sup>3</sup>	13,200	20,500	22,500	+9,300	+2,000	m <sup>3</sup>	2,300	3,100	3,100	+800	0	t	11,100	13,900	13,900	+2,800	0
	宮古	m <sup>3</sup>	12,950	22,350	24,350	+11,400	+2,000	m <sup>3</sup>	1,800	2,500	2,500	+700	0	t	11,200	14,100	14,100	+2,900	0
	大船渡	m <sup>3</sup>	14,400	15,400	19,400	+5,000	+4,000	m <sup>3</sup>	1,900	2,100	2,100	+200	0	t	10,600	13,300	13,800	+3,200	+500
	釜石	m <sup>3</sup>	14,300	19,900	21,400	+7,100	+1,500	m <sup>3</sup>	1,900	2,200	2,200	+300	0	t	10,700	13,400	13,900	+3,200	+500
宮城県	仙台	m <sup>3</sup>	8,500	11,800	14,000	+5,500	+2,200	m <sup>3</sup>	1,400	2,400	2,400	+1,000	0	t	9,200	11,400	11,400	+2,200	0
	石巻	m <sup>3</sup>	12,400	15,900	15,900	+3,500	0	m <sup>3</sup>	1,600	2,500	2,500	+900	0	t	9,500	11,700	11,700	+2,200	0
	気仙沼	m <sup>3</sup>	14,700	18,200	20,700	+6,000	+2,500	m <sup>3</sup>	2,200	2,500	2,500	+300	0	t	10,200	12,600	12,600	+2,400	0
	巨理	m <sup>3</sup>	10,800	18,000	18,500	+7,700	+500	m <sup>3</sup>	1,400	2,400	2,400	+1,000	0	t	9,200	11,400	11,400	+2,200	0
福島県	南相馬	m <sup>3</sup>	12,500	17,200	18,400	+5,900	+1,200	m <sup>3</sup>	1,800	2,200	2,200	+400	0	t	10,250	12,550	12,550	+2,300	0
	いわき	m <sup>3</sup>	11,000	15,700	16,500	+5,500	+800	m <sup>3</sup>	1,800	2,150	2,150	+350	0	t	10,100	12,300	12,300	+2,200	0

(注記1) 宮古は、旧宮古市地区価格が対象。

(注記2) 石巻は、旧石巻市地区価格が対象。

(注記3) 気仙沼は、大島地区を除く価格が対象。

出典：(一財) 経済調査会「月刊積算資料」



## おわりに

昨年5月に新型コロナウイルス感染症が2類相当から5類になり、3年余り続いた制限や対策が緩和され、ようやくコロナ禍以前の日常に戻りつつある中、新年早々、能登地域を震源とする大地震が発生した。大きな被害をもたらし、地域の多くの方々が避難生活を余儀なくされる状況となっており、早期の復旧・復興に向け、国・地方公共団体をはじめとする関係機関の対応が迅速かつ円滑に行われることが切に望まれる。

2024年度政府予算案が2023年12月22日に閣議決定され(2024年1月16日概算変更)、一般会計の総額は2023年度当初予算比1兆8,095億円減の112兆5,717億円で、当初予算としては12年ぶりの前年度比マイナスだったが、2年連続で110兆円を超える巨額予算となっている。財務省の「令和6年度予算のポイント」によると、歴史的な転換期の中、時代の変化に応じた先送りのできない課題に挑戦し、変化の流れを掴み取る予算として、経済(経済の好循環の起点となる賃上げの実現)、社会(構造的な変化と社会課題への対応)、外交・安全保障、令和6年能登半島地震への対応、歳出の効率化を掲げている。

国土交通省関係予算の一般会計総額は5兆9,537億円で、「1. 国民の安全・安心の確保」「2. 持続可能な経済成長の実現」「3. 個性をいかした地域づくりと分

散型国づくり」の3点を柱に、2023年度補正予算と合わせて切れ目なく取り組みを進め、施策効果の早期発言を目指すとしている。

国土交通省では、我が国は気候変動による豪雨や大雪等の自然災害の激甚化・頻発化や新型コロナウイルス感染症の経験を踏まえた持続可能な経済社会の構築、世界的な物価高騰と諸外国における金融引締めによる経済の下振れリスクへの対応、急速に進行する少子化への対応等、「時代の転換点」とも言える構造的な課題に直面している。こうした状況に対応し、国民の命と暮らしを守り抜くとともに、2050年カーボンニュートラルの実現に向けたGX、イノベーション創出や新規創業に資するDXへの投資の加速、デジタル田園都市国家構想の実現等による「新しい資本主義」の加速、こども・子育て政策の抜本的強化や経済安全保障の強化、さらには、新たな国土形成計画に基づく「新時代に地域力をつなぐ国土」の実現にも取り組むとしている。

国土交通行政のこうした取り組みに対して、当会は、価格高騰により関心の高い主要資材の価格動向や頻発する災害への対応として災害復旧資材の供給情報を当会Webサイト(<https://www.zai-keicho.or.jp/>)で迅速に情報提供することによって、社会貢献していきたいと考えているところである。



自主研究

# ソフトウェア規模計測の省力化に向けた Simple FP法の分析

# ソフトウェア規模計測の省力化に向けた Simple FP 法の分析

角田 雅照 奈良先端科学技術大学院大学/近畿大学  
松本 健一 奈良先端科学技術大学院大学  
押野 智樹 一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所  
調査研究部 第二調査研究室  
大岩佐和子 一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所  
調査研究部 第二調査研究室 室長

## はじめに

システム化する業務の内容にあわせてオーダーメイド式に開発するカスタムソフトウェアの場合、全く同じ機能、同じ規模のソフトウェアは存在しない。そのため、開発費用の見積りでは過去の類似事例を参考にすることが多い。その際に必要となるのがソフトウェア規模である。類似事例を探す際には、開発するソフトウェアと類似事例のソフトウェア規模を同じ尺度で比較する必要がある。

ソフトウェア規模とは、システムが実現する機能量を指し、さまざまな機能が含まれるシステムほどソフトウェア規模が大きいと表現される。直感的には、ソフトウェア規模は建築物における高さや広さ(床面積)に該当する。ソフトウェア規模はシステム開発の費用の根拠資料となるものであり、またシステム開発に必要な作業時間を見積りするための基礎となる。そのため、ソフトウェア規模を正確に計測することが求められる。

ただし建築物と異なり、ソフトウェアには物理的な実態が存在しないため、ソフトウェア規模を正確に計測することは容易ではない。ファンクションポイント法(以下、FP法とする)は、ソフトウェア規模を正確に計測するために考案された方法であり、システム設計書から人手によりシステムの機能を特定し、特定の計測規則に従ってファンクションポイント(以下、FPとする)を算出する。FP法の代表的な方法としてIFPUG法が挙げられる。

IFPUG法はソフトウェア規模を正確に計測できる一方で、計測規則が煩雑であるという欠点が存在する。この欠点を解消するために、IFPUG法を簡素化したSimple FP法が提案されている。簡略に説明すると、

IFPUG法は各機能の複雑度と件数の両方を考慮するのに対し、Simple FP法では件数のみを考慮する。Simple FP法は簡便にFPを計測できるにも関わらず、IFPUG法で計測したFPに対する正確性が比較的高いことが報告されている[1]。ただし、日本国内で実施されたシステム開発プロジェクトに対してSimple FP法を適用した場合の正確性は明らかにされていない。

Simple FP法の適用を検討するための資料とするために、本稿では、以下の点を明らかにする。

- Simple FP法に基づくFPとIFPUG法に基づくFPの誤差。
- Simple FP法に基づくFPを用いて工数を見積った場合と、IFPUG法に基づくFPを用いて工数を見積った場合の精度の差。

さらに本稿では、FP以外で計測が容易な項目、具体的にはシステムに含まれる画面数などを規模計測に活用することを想定し、下記の点を明らかにする。

- 画面数などのシステム仕様によりFPを推定した場合の誤差。
- 画面数などのシステム仕様に基づいて工数を見積った場合と、FPに基づいて工数を見積った場合の精度の差。

## 1 分析に用いたデータ

分析に用いたデータは、2001~2022年度に経済調査会が実施した「ソフトウェア開発に関する調査」で収集されたものであり、2,352件のプロジェクトが含まれる。分析で用いた項目を以下に示す。

- 実績FP：実績のFP。
- 推定FP：FP要素等から実績FPを推定するモデルにより得られたFP。
- FP要素：実績FP算出のために用いられたILF、ILF件数、EIF、EIF件数、EI、EI件数、EO、EO件数、EQ、EQ件数を指す。
- FP要素比：ILFなどのFP要素を実績FPで除算した値。「ILF比」などと表記する。
- UGEP：Unspecified Generic Elementary Processの略。EI件数、EO件数、EQ件数の合計。後述するSiFPの算出に利用する。
- UGDG：Unspecified Generic Data Groupの略。ILF件数とEIF件数の合計。後述するSiFPの算出に利用する。
- SiFP：Simple FP法により計測されたFP。4.6 UGEP + 7 UGDGにより算出される。
- システム仕様：システムに含まれる画面数、帳票数、ファイル数、システムの要件定義文書量、基本設計文書量の5項目を指す。
- 開発工数：ソフトウェア開発のために投入された作業時間の総合計。単位は人月（1人月は160時間）。
- 開発種別：システムが新規開発か、既存システムの改造かを示すダミー変数。
- アーキテクチャ：システムに適用されているアーキテクチャを示す。3個のダミー変数により、クライアントサーバ、Web系、メインフレームそれぞれを表す。
- 開発言語：ソフトウェアの開発時に利用されたプログラミング言語を指す。分析対象のプロジェクトで多く利用されていたJava、Visual Basic、SQL、COBOLに関して、それらの利用有無を表す4個のダミー変数を作成した。
- 業種：システム開発の対象とした業種を指す。分析対象のプロジェクトに多く含まれていた製造業、流通業、金融業・保険業について、各業種を示す3個のダミー変数を作成した。

## 2 分析方法

分析において用いた統計的な手法について、以下に

概説する。

**重回帰分析**：推定対象の項目A(目的変数)が、複数の項目B、C、D…(説明変数)によりどの程度決定しているかを確かめるために用いる。言い換えると、項目B、C、D…により項目Aが推定可能かどうかを確かめるために用いる。

**絶対誤差**：重回帰分析による推定値と実測値との差の絶対値。例えば実績FPが20、推定FPが40の場合、絶対誤差は20となる。

**相対誤差**：絶対誤差を、推定値と実測値のうちの小さいほうで除算し百分率で表したものの。例えば実績FPが20、推定FPが40の場合、実績FPのほうが小さいため、絶対誤差20を20で除算した100%となる。

**ダミー変数**：重回帰分析では数値以外の変数を扱えないため、カテゴリを表す変数を数値に変換する。例えば業種はカテゴリを表すため、流通業、金融業・保険業などを表すダミー変数を作成する。あるプロジェクトが流通業ならば、流通業のダミー変数の値は1、金融業・保険業のダミー変数の値は0となる。

**交互作用項**：重回帰分析において、ある説明変数の効果(偏回帰係数)が、別の説明変数の値により変化する場合、その関係性を考慮するために追加する変数を指す。例えば流通業のプロジェクトでは実績FPの偏回帰係数が変化する場合、流通業と実績FPの交互作用項(単純化して説明すると、2つの変数の値を乗じたもの)を説明変数として追加し、重回帰分析を行う。

**対数変換**：ある項目に含まれる値それぞれについて対数を計算し、その値を用いること。対数変換後に重回帰分析を行うことにより、極端に大きな値(外れ値)の影響を抑えることができる。

**変数選択**：重回帰分析の適用時に、目的変数と関連の弱い説明変数を除外する方法である。なお、重回帰分析では相互に関連の強い説明変数が含まれる場合、多重共線性が発生する。多重共線性が発生すると、偏回帰係数の正負が不正確になり、重回帰分析の結果を正しく評価できなくなる。

**VIF、条件指標：**どちらも多重共線性が発生しているかどうかを確かめるための指標である。VIFは各説明変数に対する指標であり、10以上の場合、重回帰分析時に強い多重共線性が発生しており、分析結果が不適切であることを示す。条件指標は重回帰分析により構築されたモデル全体に対する指標であり、30以上の場合、強い多重共線性が発生していることを示す。

**偏回帰係数：**目的変数を推定する際に、各説明変数の値に乘算する係数を指す。偏回帰係数の値が正の場合、説明変数の値が大きくなれば目的変数の値も大きくなることを示し、負の場合、説明変数の値が大きくなれば目的変数の値は小さくなることを示す。

**標準化偏回帰係数：**目的変数と各説明変数との関連の大きさを示し、値が大きいほど関連が強いことを示す。説明変数は計測の単位がそれぞれ異なるため、偏回帰係数から単位の影響を除外したものが標準化偏回帰係数である。

**R<sup>2</sup> (決定係数)：**重回帰分析の結果から得られる。0から1の値となり、1に近いほど説明変数により目的変数が決定している。すなわち説明変数により目的変数が推定可能であることを示す。R<sup>2</sup>は一般に0.5以上が必要とされる。

**調整済R<sup>2</sup>：**R<sup>2</sup>は説明変数の数が増えるほど大きくなる。そのため、説明変数の数を考慮してR<sup>2</sup>を調整したものである。

**p 値：**分析結果の確からしさを示し、一般に5%を下回る場合、結果が信頼できるといえる。

**中央値：**値を大きい順に並べた場合に真ん中の順位となる値を示し、平均値と比較して外れ値の影響を受けにくい。

**相関係数：**ある項目AとBとの関連の大きさを示し、値が大きいほど関連が強いことを示す。値が正

の場合、項目Bの値が大きくなれば項目Aの値も大きくなることを示し、負の場合、項目Bの値が大きくなれば項目Aの値は小さくなることを示す。分析では外れ値に影響されにくい順位相関係数を用いた。順位相関係数は、各数値を大きさの順に順位で置き換えてから相関係数を算出する方法である。

## 3 SiFPに基づく分析

### 3.1 実績FPとFP要素との関連

実績FPとFPの各要素との相関を分析した。実績FPはFPの各要素に基づいて計算されるため、実績FPが大きな値の場合、FPの各要素も同様に大きな値となっている。ただしソフトウェア規模(実績FP)が大きくなると、例えば外部照会のEQの割合が相対的に高くなるなど、FP要素の分布の偏りが存在する可能性がある。分布の偏りがあれば、SiFPの正確性に影響することも考えられる。上記傾向の有無を確かめるため、FPの各要素を実績FPで除算した値であるFP要素比と、実績FPとの相関係数を算出して関係性を分析した。SiFPの算出に用いられるUGEP、UGDGについても同様に分析した。

**図表1**に相関係数を示す。表に示すように、UGDG比を除き相関係数の絶対値が0.1を下回っていた(EQ比は0.099であり0.1を下回っている)。そのため、FP要素比と実績FPとの関連は弱い、すなわちFP要素の分布に偏りはみられないといえる。

#### 本節のまとめ

- FP要素比と実績FPとの関連は弱く、FP要素の分布に偏りはなかった。

図表1 実績FPと各FP要素比率との相関

	ILF比	ILF件数比	EIF比	EIF件数比	EI比	EI件数比	EO比	EO件数比	EQ比	EQ件数比	UGEP比	UGDG比
相関係数	-0.01	-0.04	-0.05	-0.06	0.09	0.01	0.01	-0.03	0.10	0.06	0.00	-0.15
p値	0.92	0.44	0.33	0.27	0.06	0.87	0.76	0.48	0.05	0.25	0.94	0.00
件数	406	407	405	405	407	406	407	409	406	407	409	409

### 3.2 SiFPによるFPの推定精度

Simple FP法に基づくFPの正確性を評価するために、SiFPの値をそのままFPとして実績FPの推定に用いた場合と、文献[2]と同様に重回帰分析に基づきSiFPより実績FPを推定した場合について、以下の推定モデルを作成して実績FPとの差を分析した。

- モデルS0：SiFP直接利用
- モデルS1：SiFP
- モデルS2：UGEP、UGDG
- モデルS3：モデルS1の説明変数を対数変換したもの
- モデルS4：モデルS2の説明変数を対数変換したもの

上記において、モデルS1からS4は重回帰分析において用いた説明変数を示し、モデルS0は重回帰分析を適用しない場合を指す。モデルS1とS2については、文献[2]と同様に説明変数としてUGEPとUGDGを別個で用いたほうが、精度が高まるのかを確かめるために作成した。モデルS3、S4については対数変換の効果を確認するために作成した。S3、S4については説明変数(実績FP)も対数変換している。

モデル作成には以下の2種類のデータを用いた。

- データSA：SiFPを算出可能でFP計測手法を限定しないデータ(409件)
- データSM：SiFPを算出可能でFP計測手法をIFPUG法に限定したデータ(269件)

ここでSiFPが算出可能とは、FPの各要素が記録されていることを指す。モデル作成に用いたデータには、FP計測手法がIFPUG法以外のものも含まれていたが、IFPUG法以外であっても、IFPUG法の派生手法で計測されているケースがほとんどであるため、FP各要素の件数、例えばILF件数が異なる可能性は低く、SiFPの値は影響を受けないと考えられる。ただしSiFPがIFPUG法の計測規則を前提としているため、FP計測手法をIFPUG法に限定したデータと限定しないデータの2種類を用いて精度を確かめた。

データSAを用いて作成されたモデルの推定精度を**図表2**に示す。S4が最も精度が低く、その他のモデルの精度にはほとんど差がなかった。モデルS3の精度が最も高かったが、重回帰分析を用いないS0との差はごくわずかであった。モデルS4を除き、相対誤差は中央値で約10%、平均値でも約16%であり、非常に精度が高いといえる。

データSMを用いて作成されたモデルの推定精度を

**図表2 データSAにおけるSiFPによる実績FPの推定精度**

モデル	絶対誤差				
	S0	S1	S2	S3	S4
平均値	119.8	121.6	122.2	119.7	154.7
中央値	49.0	50.5	54.7	46.8	60.7

モデル	相対誤差				
	S0	S1	S2	S3	S4
平均値	16.2%	16.8%	16.7%	16.2%	23.2%
中央値	9.8%	10.3%	10.1%	9.7%	13.3%

**図表3 データSMにおけるSiFPによる実績FPの推定精度**

モデル	絶対誤差				
	S0	S1	S2	S3	S4
平均値	119.8	121.5	123.4	120.7	159.9
中央値	49.0	51.4	56.9	47.8	70.3

モデル	相対誤差				
	S0	S1	S2	S3	S4
平均値	16.2%	16.7%	16.9%	16.1%	24.3%
中央値	9.8%	10.3%	10.4%	9.4%	13.1%

図表3に示す。図表2と同様に、絶対誤差と相対誤差の中央値はモデルS3が最も高いが、S0との差はほとんどなかった。また、図表2と同様にモデルS4の精度が最も低かった。図表2と図表3の精度にほとんど差がなかったことから、FP計測手法はSiFPによるFP計測の正確性に影響しないといえる。

図表4に重回帰分析を適用したモデルの決定係数を示す。決定係数の値も非常に高く、モデルS1からS3の調整済R<sup>2</sup>は0.97以上となっていた。これらの結果より、重回帰分析を適用せずにSiFPの値を直接用いてよいといえる。重回帰分析を適用するならば、対数変換を行うとともに、説明変数としてUGEP、UGDGを別個に用いずにSiFPのみを用いることが最適であるといえる。図表5にデータSAにおいて最も精度が高かったモデルS3の偏回帰係数を示す。

図表4 データSAにおけるSiFPによるモデルの決定係数

モデル	R <sup>2</sup>	調整済R <sup>2</sup>
S1	0.99	0.99
S2	0.99	0.99
S3	0.97	0.97
S4	0.95	0.95

図表5 データSAにおけるモデルS3の偏回帰係数

説明変数	偏回帰係数	p値
(定数)	0.028	0.62
SiFP	0.994	0.00

## 本節のまとめ

- SiFPと実績FPの相対誤差中央値は約10%であり、SiFPによるFP計測の正確性は高かった。
- SiFPはIFPUG法以外の手法により計測されたFPとの差も小さかった。
- SiFPにより実績FPを推定する場合、重回帰分析を用いる必要はない。

## 4 システム仕様に基づく分析

### 4.1 実績FPとシステム仕様との関連

予備分析として、実績FPと画面数などのシステム仕様との関連を確かめた。関連が強い場合、システム仕様による実績FPの推定が、高い精度で行えることが期待される。

図表6に実績FPとシステム仕様との相関係数を示す。

実績FPと相関の高い項目は画面数と基本設計文書量であり、相関係数がおおむね0.7となっていた。相関係数が比較的大きいため、画面数と基本設計文書量は、ある程度の精度で実績FPを推定できると考えられるが、0.9などの高い係数とはならなかったため、SiFPと比較すると推定精度が低くなると考えられる。要件定義文章量と基本設計文書量の文章を比較すると、当然ではあるが後者のほうが機能量をより直接表

図表6 実績FPとシステム仕様との相関係数

		実績FP	ILF	ILF件数	EIF	EIF件数	EI	EI件数	EO	EO件数	EQ	EQ件数
画面数	相関係数	0.71	0.61	0.60	0.15	0.16	0.69	0.66	0.49	0.49	0.59	0.56
	p値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	件数	731	463	407	461	417	463	405	462	407	461	407
帳票数	相関係数	0.51	0.45	0.46	0.12	0.09	0.49	0.49	0.63	0.62	0.40	0.43
	p値	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	件数	710	451	398	449	408	451	396	450	399	449	400
ファイル数	相関係数	0.66	0.71	0.68	0.34	0.36	0.62	0.61	0.49	0.52	0.43	0.45
	p値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	件数	692	444	388	442	397	444	388	443	391	442	390
要件定義文書量	相関係数	0.61	0.54	0.60	0.26	0.29	0.62	0.64	0.54	0.55	0.56	0.55
	p値	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	件数	154	101	90	101	92	102	86	101	88	101	88
基本設計文書量	相関係数	0.71	0.61	0.64	0.32	0.35	0.65	0.62	0.48	0.50	0.58	0.60
	p値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	件数	182	120	106	118	108	120	98	119	100	118	99



しているため、後者の相関係数が高くなったと考えられる。

帳票数は実績FPと最も相関が小さく、0.51であった。帳票数は各FP要素とも相関係数が比較的小さく、EOとEO件数を除き、係数が0.5を下回っていた。これは、システムの特性によって帳票数のばらつきが大きいことが理由として考えられる。

各FP要素において、EIFとEIF件数はシステム仕様を示す各変数との相関係数が小さく、最大の相関係数でもおおむね0.35程度であった。このことから、システム仕様を示す変数からはEIFに関する機能量の推定は難しいといえる。EIFは外部システムが管理しているデータを表していることから、システム仕様との関連が低くなったと考えられる。

SiFPとその構成要素についても、システム仕様との関連を確かめた。これらの関連が強い場合、システム仕様によるSiFPの推定精度が高くなることが期待される。相関係数を図表7に示す。SiFPが算出可能なデータのみを用いたため、図表6よりも分析対象のデータが少なくなっていることに注意する必要があるが、画面数についてはSiFPとUGEPとの相関係数がおおむね0.78と大きな値となっていた。

## 本節のまとめ

- システム仕様のうち、画面数と基本設計文書量は実績FPとの関連が大きく、相関係数がおおむね0.7と

なった。

- SiFPとの相関係数についても、画面数と基本設計文書量は他項目よりも大きかった。

## 4.2 システム仕様による実績FPの推定精度

システム仕様により、実績FPをどの程度の精度で推定できるのかを確かめるために、システム仕様より実績FPを推定し、その精度を評価した。重回帰分析による推定モデルでは、以下の4種類の説明変数を用いた。

- モデルD1：画面数、帳票数、ファイル数、業種
- モデルD2：画面数、帳票数、ファイル数、業種、画面数・業種、帳票数・業種、ファイル数・業種
- モデルD3：画面数、帳票数、ファイル数、要件定義文書量、業種
- モデルD4：画面数、帳票数、ファイル数、要件定義文書量、基本設計文書量、業種

各モデルにおいて「業種」は製造業、流通業、金融業・保険業の3つのダミー変数を指す。業種が異なる場合、画面数が同じでもシステムに求められる機能量が異なると想定し、業種を説明変数に含めた。さらにこの想定に基づき、モデルD2においてシステム仕様と業種との交互作用項を設定した。モデルD2において「画面数・業種」などは画面数と業種の交互作用項を示す。前述のように業種は3個の変数を含むため、例えば「画面数・業種」は3個の交互作用項を含む。予備分析において、各モデルの説明変数と目的変数を対数変換した場合の予測精度が大幅に高かったため、モデルD1からD4の各変数は対数変換している。

モデル作成には以下の3種類のデータを用いた。

- データDA：FP計測手法を限定しないデータ(660件)
- データDM：FP計測手法をIFPUG法に限定したデータ(373件)
- データSA：3.2節参照(モデルD1・D2: 280件、D3: 71件、モデルD4: 82件)

図表7 SiFPとシステム仕様との相関係数

		SiFP	UGEP	UGDG
画面数	相関係数	0.78	0.79	0.63
	p値	0.00	0.00	0.00
	件数	378	378	378
帳票数	相関係数	0.63	0.66	0.47
	p値	0.00	0.00	0.00
	件数	370	370	370
ファイル数	相関係数	0.73	0.67	0.75
	p値	0.00	0.00	0.00
	件数	363	363	363
要件定義文書量	相関係数	0.70	0.68	0.66
	p値	0.00	0.00	0.00
	件数	77	77	77
基本設計文書量	相関係数	0.75	0.74	0.69
	p値	0.00	0.00	0.00
	件数	89	89	89

モデルD1からD4はFP計測手法としてIFPUG法を前提としていないが、計測手法が記録されていないデータの一部ではFPの各要素も記録されておらず、FP計測方法の詳細が不明であった。そこでデータDAに加え、計測手法がIFPUG法のものに絞り込んだデータDMを用いた。SiFPは複雑度を考慮しないため、画面数などのシステム仕様により推測しやすい可能性がある。そこで実績FPよりもSiFPのほうが高い精度で推定できるのかを確かめるため、データSAを用いた。

なお、モデルD3では変数選択の結果、要件定義文書量が採用されたため、その文書量が記録されたデータ71件を用いて精度を算出した。モデルD4については要件定義文書量が採用されず、基本設計文書量が採用されたため、後者が記録されている82件のデータを精度算出に利用した(要件定義文書量が採用されなかった理由については、前節参照)。

データDA、DMにおけるモデルD1、D2の精度を**図表8**、**図表9**に示す。データDAにおいては、おおむね相対誤差の中央値で55%程度の推定精度となったが、平均値では200%に近い誤差となった。データDMでは、モデルD1の絶対誤差平均値以外の指標において精度が改善していた。特に相対誤差の平均値が100%以上改善していた。相対誤差の中央値については15%以上改善し、各モデルにおいて40%を下回った。交互作用項を説明変数に含めたD2に関して、どちらのデータにおいても絶対誤差はD1よりも小さくなったが、相対誤差についてはほとんど差がなかった。精度改善が大幅でないにも関わらずモデルが複雑になる

**図表8** データDAにおけるモデルD1、D2の実績FP推定精度

モデル	絶対誤差		相対誤差	
	D1	D2	D1	D2
平均値	901.2	788.3	198.4%	196.7%
中央値	254.6	253.6	56.0%	54.5%

**図表9** データDMにおけるモデルD1、D2の実績FP推定精度

モデル	絶対誤差		相対誤差	
	D1	D2	D1	D2
平均値	978.8	754.3	88.1%	83.5%
中央値	212.2	208.9	39.9%	38.1%

ことから、モデルD2のような交互作用項は必ずしも導入する必要はないといえる。

データSAにおいてモデルD1、D2によりSiFPを推定した場合の精度を**図表10**に、実績FPを推定した場合の精度を**図表11**に示す。モデルD1においてはSiFPの推定精度のほうが実績FPよりも高かったが、モデルD2については絶対誤差中央値以外は、実績FPの推定精度のほうが高かった。ただしモデル間における相対誤差中央値の差は3%未満であり、精度に大きな差はない。このことから、システム仕様を用いた場合、実績FPとSiFPの推定精度にほとんど差はないといえる。なお**図表10**、**図表11**において、モデルD2の相対誤差平均がD1よりも15%以上改善していた。ただし中央値については差が小さいため、交互作用項の導入必要性は高くないといえる。

**図表12**に、各文書量を説明変数に加えた場合のSiFP推定精度を示す。推定対象プロジェクトが異なっていることに留意する必要があるが、**図表10**と比較して、説明変数の候補が増加したにも関わらず、絶対誤差の中央値以外の指標が改善しなかった。従って、各文章量を説明変数に加えても、実績FPの推定精度が向上する可能性は低いといえる。

**図表10** データSAにおけるモデルD1、D2によるSiFP推定精度

モデル	絶対誤差		相対誤差	
	D1	D2	D1	D2
平均値	560.4	519.5	95.0%	79.1%
中央値	176.0	169.7	38.9%	36.2%

**図表11** データSAにおけるモデルD1、D2による実績FP推定精度

モデル	絶対誤差		相対誤差	
	D1	D2	D1	D2
平均値	593.7	512.7	99.9%	77.8%
中央値	192.4	176.0	40.5%	35.5%

**図表12** データSAにおけるモデルD3、D4によるSiFP推定精度

モデル	絶対誤差		相対誤差	
	D3	D4	D3	D4
平均値	715.334	734.540	108.8%	109.8%
中央値	148.772	158.142	52.1%	63.3%

図表13 データSAにおけるモデルD3、D4による実績FP推定精度

モデル	絶対誤差		相対誤差	
	D3	D4	D3	D4
平均値	691.358	745.079	105.7%	112.1%
中央値	154.712	162.407	57.9%	74.3%

図表13に各文書量を説明変数に加えた場合の実績FP推定精度を示す。図表12と比較して絶対誤差と相対誤差の中央値が若干大きくなっており、SiFPよりも実績FPの推定精度のほうが相対的に低かった。

図表12、図表13においてモデルD3とD4の推定精度を比較すると、前節では基本設計文書量の相関が高かったにも関わらずD3のほうが高い精度となっていた。基本設計書の情報はシステム仕様の情報と重複しうするため、精度改善に寄与しなかった可能性がある。なお、モデルD3、D4はD1よりも説明変数が多いにも関わらず精度が低かったため、これらのモデルにおいて、D2のような交互作用項は検討しなかった。

モデルD1からD4の決定係数を図表14に示す。モデルD1とD2の各決定係数については、データDAよりもDMのほうが大きく、また目的変数が実績FPよりもSiFPのほうが大きくなっており、これは推定精度と同様の傾向である。モデルD3、D4については推定精度と異なり、D3よりもD4の決定係数が大きくなっていった。これは、決定係数の算出時には説明変数の候補全てが記録されているデータが使われているのに対し、推定精度の算出には選択された説明変数が記録されているデータが使われているためであると考えられる。

データDMにおけるモデルD1の偏回帰係数を図表15に示す。システム仕様を示す画面数、ファイル数、帳票数のすべてが説明変数として採用され、それらの中では画面数の標準化偏回帰係数が最も大きく、帳票数の係数が最も小さかった。これは前節の相関係数と同様の傾向である。また、業種のうち金融業・保険業が説明変数として採用された。偏回帰係数が正の値であったことから、金融業・保険業の場合、他の業種と画面数などが同じでも、実績FPが大きくなる傾向であることを示している。金融業・保険業の開発では、信頼性に対する要求が高いことが多く、そのために同じ画面数でも機能量が増加しやすい可能性がある。

図表14 モデルD1からD4の決定係数

モデル	データ	目的変数	R <sup>2</sup>	調整済R <sup>2</sup>
D1	DA	実績FP	0.547	0.543
D2	DA	実績FP	0.558	0.552
D1	DM	実績FP	0.709	0.705
D2	DM	実績FP	0.726	0.722
D1	SA	SiFP	0.737	0.733
D2	SA	SiFP	0.774	0.769
D3	SA	SiFP	0.826	0.819
D4	SA	SiFP	0.903	0.895
D3	SA	実績FP	0.817	0.809
D4	SA	実績FP	0.898	0.889

図表15 データDMにおけるモデルD1の偏回帰係数

説明変数	偏回帰係数	標準化偏回帰係数	p値	VIF
(定数)	3.465		0.00	
画面数	0.449	0.486	0.00	1.88
ファイル数	0.295	0.316	0.00	1.66
帳票数	0.148	0.168	0.00	1.68
金融業・保険業	0.170	0.054	0.08	1.01

画面数、ファイル数、帳票数はそれぞれ相互に関連しており、作成されたモデルに多重共線性が存在することも考えられた。ただし実際には図表15に示すように、各変数のVIFは10を大幅に下回っており、かつ作成されたモデルの条件指標も9.70であり、30を大きく下回っていた。このため、多重共線性がモデルに悪影響を与えている可能性は低いと考えられる。

#### 本節のまとめ

- 業種、システム仕様の画面数、ファイル数、帳票数を説明変数とすることにより、推定FPの相対誤差中央値が約40～55%となった。
- システム仕様により実績FPを推定する場合、対数変換は必須であるが、交互作用項の追加は必須でない。
- システム仕様のうち、要求分析文書量、基本設計文書量を用いても、実績FPの推定精度は向上しなかった。

## 5 開発工数の見積精度

文献[2]と同様に、ソフトウェア規模の計測方法の違いが、開発工数の見積精度にどの程度の影響を与え

るのかを分析するために、実績FP、SiFP、システム仕様それぞれを説明変数として用いて、開発工数を重回帰分析により見積った。開発工数の見積りでは、説明変数として業種や開発言語なども含み、それらも工数見積りの精度に影響する。このため、工数見積りの精度に対する、ソフトウェア規模の正確性の影響が必ずしも大きいとは限らない。

工数見積りの精度確認のために、以下の3種類のソフトウェア規模を説明変数として重回帰分析を行った。

- モデルE1：実績FP
- モデルE2：SiFP
- モデルE3：システム仕様
- モデルE4：モデルD1（システム仕様ベース）による推定FP

それぞれのモデルの説明変数の候補として上記のソフトウェア規模に加え、開発種別、業種、アーキテクチャ、開発言語それぞれを表すダミー変数（1章参照）を、説明変数の候補として含めた。これらの説明変数は、工数見積りにおいて広く用いられているものである（文献[3]など）。目的変数である工数と、ダミー変数以外の説明変数については対数変換をした。

システム仕様をソフトウェア規模として直接用いた場合と、実績FPを推定してから工数見積りを行った場合の見積精度を比較するために、モデルE3、E4を構築した。SiFPについては3.2節で示したように、SiFPを直接用いた場合と比較して、重回帰分析を用いて実績FPを推定した場合の精度がほとんど変わらなかったため、モデルE2を設定した。

図表16 データDAにおける実績FPの推定精度

	絶対誤差	相対誤差
平均値	915.0	200.5%
中央値	250.0	57.2%

図表17 データDAにおける工数の見積精度

モデル	絶対誤差			相対誤差		
	E1	E3	E4	E1	E3	E4
平均値	61.9	70.4	71.0	124.2%	157.8%	159.1%
中央値	18.8	20.6	20.8	69.0%	80.0%	79.1%

それぞれのモデル作成には、以下の2種類のデータを用いた。

- データDA：4.2節参照（420件）
- データSA：3.2節参照（219件）

SiFPはデータSAにのみ記録されているため、SAを用いた。各モデルの精度を比較するために、見積工数と推定FPの両方が算出可能なプロジェクトのみを用い、各モデルのプロジェクト件数を同一にした。さらに、要件定義、基本設計、詳細設計、ソフトウェア構築、結合テスト、総合テストのすべての工程が実施されたプロジェクトのみを見積り対象とした。よって、本節で用いたプロジェクトの件数と、3.2節、4.2節におけるデータDA、SAの件数は異なる。このためSiFP、システム仕様それぞれによる実績FPの推定精度についても改めて算出した。

データDAにおける実績FPの推定精度を図表16に、工数の見積精度を図表17に示す。実績FPの推定精度は図表8とおおむね同じであり、相対誤差中央値は57.2%であった。ただし、実績FPを用いたモデルE1と比較して、E4の相対誤差中央値の低下は約10%であり、実績FPの推定精度の影響が抑えられていた。モデルE3とE4は見積精度に大きな差がなかった。

データSAにおける実績FPの推定精度を図表18に、工数の見積精度を図表19に示す。図表18の実績FP推

図表18 データSAにおける実績FPの推定精度

モデル	絶対誤差		相対誤差	
	S0	D1	S0	D1
平均値	123.5	554.4	17.2%	99.4%
中央値	48.0	184.1	9.6%	36.8%

図表19 データSAにおける工数の見積精度

モデル	絶対誤差			
	E1	E2	E3	E4
平均値	46.8	47.5	50.4	50.3
中央値	15.3	17.9	18.5	18.4

モデル	相対誤差			
	E1	E2	E3	E4
平均値	104.1%	108.4%	158.1%	158.0%
中央値	62.0%	59.3%	73.7%	77.2%

定時の絶対誤差、相対誤差の中央値は**図表11**とおおむね同程度であり、推定FPの相対誤差中央値は36.8%であった。モデルE3(システム仕様)による工数見積りの相対誤差中央値は、モデルE1と比較して約12%の低下であり、データDAを用いた場合の**図表17**と比較してモデルE1との差が若干大きくなった。ただし実績FPの推定精度を考慮すると、精度低下の度合いは縮小している。推定FPに基づくモデルE4の場合、E1との相対誤差中央値の差は約15%となり、E3よりも精度が低下した。データDAでのE4の精度も考慮すると、モデルE3(推定FPを用いない)のほうが適していると考えられる。

**図表18**に示すように、SiFPについても**図表2**と比較しておおむね同程度の精度で実績FPを推定できており、相対誤差中央値は9.6%であった。これに対し**図表19**において、モデルE2(SiFP)の工数見積精度は、E1よりもわずかに低下している程度であり、相対誤差中央値についてはわずかに向上していた。そのため、重回帰分析を用いて工数見積りを行う場合には、精度へのSiFPの影響は小さいと考えられる。

**図表20**にデータDAにおけるモデルE3の標準化偏回帰係数、**図表21**にデータSAにおけるモデルE2の係数

を示す。システム仕様に基づくモデルE3の場合、画面数、帳票数、ファイル数のすべてが説明変数として選択されるとともに、開発種別、業種、開発言語、アーキテクチャのダミー変数についても多く選択された。一方でSiFPに基づくE2の場合、SiFPに加え、業種と開発言語のダミー変数3個のみが説明変数として選択された。モデルE3では画面数、帳票数、ファイル数に含まれる情報量が少ないため、その他の変数でソフトウェア規模に関する情報を補完している可能性がある。

### 本節のまとめ

- ソフトウェア規模としてSiFPを用い、開発種別、アーキテクチャ、業種、開発言語を説明変数として重回帰分析により工数を見積った場合、ソフトウェア規模として実績FPを用いた場合と比較して、見積精度の低下がほとんどみられなかった。
- ソフトウェア規模としてシステム仕様を用い、上記と同様にして工数を見積った場合、ソフトウェア規模として実績FPを用いた場合と比較して、相対誤差中央値が10～15%程度大きくなった。

### おわりに

ソフトウェア規模を定量化する方法としては、プログラムのソースコード行数を数える方法が一般的であり、多くのベンダがソフトウェア規模の表現にソースコード行数を用いている。しかしながら、近年は、開発済みの機能を部品として再利用するフレームワークや、プログラムを自動生成するツール等、開発技術が進化しており、ソースコード行数がソフトウェア構築の作業量を反映しないケースが増えている。この課題を解決するために、ソフトウェアの持つ機能を定量化するFP法が注目されており、いっそうの普及が期待されている。

本稿では、FP計測の正確性を確保しつつ、計測の省力化を行うために、Simple FP法を中心に分析を行った。

また、FP計測の省力化を目的として、画面数などのシステム仕様がソフトウェア規模の代替となりうるかを確かめるための分析を行った。より詳細には、

**図表20** データDAにおけるモデルE3の標準化偏回帰係数

説明変数	標準化偏回帰係数	p値
画面数	0.41	0.00
ファイル数	0.25	0.00
金融業・保険業	0.15	0.00
開発種別	-0.15	0.00
製造業	-0.11	0.00
メインフレーム	0.10	0.01
Java	0.12	0.00
帳票数	0.11	0.01
SQL	0.07	0.03
COBOL	0.07	0.06

**図表21** データSAにおけるモデルE2の標準化偏回帰係数

説明変数	標準化偏回帰係数	p値
SiFP	0.81	0.00
製造業	-0.11	0.00
金融業・保険業	0.10	0.00
Java	0.07	0.05

Simple FP法とIFPUG法などに基づく実績FPとの差分を分析するとともに、画面数などのシステム仕様によるFPの推定精度を評価した。さらに、Simple FP法によるFPやシステム仕様に基づいて工数を見積った場合の精度についても評価した。以下に分析結果の概要を示す。

- Simple FP法とIFPUG法などに基づくFPの差は10%程度であり、計測省力化の効果を考慮すると、Simple FP法の計測精度は十分に高い。
- Simple FP法により算出したFPを用いて工数を見積った場合、IFPUG法などの従来法により算出したFPを用いた場合の精度とほとんど同じであった。従ってSimple FP法に基づくFPを用いて工数見積りを行っても、精度低下の問題が発生する可能性は低いといえる。
- 画面数などのシステム仕様によりFPを推定した場合、誤差は40～55%程度であり、簡易的に用いることはできるが、Simple FP法によるFPと比較すると推定精度は低い。
- 画面数などのシステム仕様に基づいて工数を見積った場合、FPに基づいた場合と比較して、10～15%

ほどの精度低下が見られた。システム仕様によりFPを推定した場合よりも精度低下の度合いが小さく、工数見積りに対してはシステム仕様を計測規模の代替として検討してよいといえる。

#### 【参考文献】

- [1] L. Lavazza and R. Meli, "An Evaluation of Simple Function Point as a Replacement of IFPUG Function Point," In Proc. of Joint Conference of the International Workshop on Software Measurement and the International Conference on Software Process and Product Measurement, pp. 196-206, 2014 (Rotterdam, Netherlands).
- [2] A. Abualkishik, F. Ferrucci, C. Gravino, L. Lavazza, G. Liu, R. Meli, and G. Robiolo, "A study on the statistical convertibility of IFPUG Function Point, COSMIC Function Point and Simple Function Point," Information and Software Technology, vol. 86, pp. 1-19, 2017.
- [3] E. Mendes, and C. Lokan, "Replicating studies on cross- vs single-company effort models using the ISBSG Database," Empirical Software Engineering, vol. 13, pp. 3-37, 2008.

自主研究

# データで見る沖縄地区の建設経済概況

# データで見る沖縄地区の建設経済概況

根崎 篤 一般財団法人 経済調査会 沖縄支部 次長  
 山下 暁洋 一般財団法人 経済調査会 沖縄支部  
 一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 研究成果普及部 普及推進室

## はじめに

本レビューのVol.26～33において九州、東北、中国、東海、近畿、北海道、四国、北陸の各地区をそれぞれ取り上げたが、今回はそのシリーズの最後として沖縄地区を対象とし、「データで見る沖縄地区の建設経済概況」をとりまとめた。一般財団法人経済調査会（以下、「当会」）においては、沖縄県を沖縄支部が管轄している。

なお、経済関係の統計の中には沖縄県を九州に含めているケースも見受けられるが、ここで経済動向を概説する統計資料については、沖縄県を単独で捉えることができるもののみを採用している。

全体構成は、一般経済動向として景況判断、経済見通し、住宅投資、建設投資を諸官庁や日本銀行の公表資料を基に概説した後に、国土交通省が公表している「労働モニター調査」「公共工事設計労務単価」「資材モニター調査」ならびに当会の定期刊行物「月刊積算資料」を用いて沖縄地区の建設経済動向の概要を整理した。建設経済動向における建設資材価格については、県庁所在地である那覇市のほか、名護市、石垣市の主要資材（生コンクリート、アスファルト混合物）に着目して実勢価格の価格動向を説明することに加え、政府による「沖縄ブロックにおける社会資本整備重点計画」についても紹介している。

なお、沖縄県の統計値の特色を説明するうえで主に全国と対比する形を取り入れているが、一部資料については九州地域から代表格の福岡県のほか、沖縄県から距離的に近い宮崎県と鹿児島県についても比較対象3県として採用した。

また、政府統計等は基本的に2024年1月中旬頃までに公表された統計を用いている。

## 1 沖縄地区の一般経済動向

### (1) 沖縄地区の景況判断推移

沖縄地区の景況動向を概観するため、以下の指標項目四つ（いずれも毎月調査）を抜粋し、2023年6月期から11月期までの半年間の推移を沖縄県と全国についてそれぞれ整理すると、**図表1**のとおりである。

- ① 生産（鉱工業） 季節調整・前月比
- ② 小売業6業態販売額 前年同月比
- ③ 有効求人倍率 前月差・ポイント
- ④ 輸出額 前年同月比

**図表1**の結果によると、沖縄県の指標推移は、生産（鉱工業）が前月比で7月・8月・10月がマイナス、6月・9月・11月がプラスとなっている。小売業6業態の販売額は、前年同月比で6～11%台のプラスが続いている。有効求人倍率は、11月を除き微増傾向にあり、輸出額は全てマイナスが示されており、9月の約80%減などの大幅マイナスも散見されるなど低迷している。

全国については、生産（鉱工業）が7月・8月・11月がマイナス、6月・9月・10月はプラスとなっている。小売業6業態の販売額は、前年同月比で4～6%台のプラスで推移している。有効求人倍率は、前月差で1.3前後が示され、沖縄県をいずれも0.2～0.3ポイント程度上回っており、沖縄県の雇用情勢がやや厳しいことがうかがえる。輸出額は横ばい傾向にあり、全国に比べると沖縄県の低迷が目立っている。

### (2) 沖縄地区の業況判断

沖縄県と全国の業況判断について、日本銀行ならびに日本銀行那覇支店の「企業短期経済観測調査結果」を用いて整理すると、**図表2**のとおりである。

同調査は四半期ごとに実施されるものであり、最近



図表1 地域経済産業指標（沖縄県および全国）

単位：％（有効求人倍率はポイント）

毎月調査項目	資料NO	沖縄県						全国					
		2023年						2023年					
		6月調査	7月調査	8月調査	9月調査	10月調査	11月調査	6月調査	7月調査	8月調査	9月調査	10月調査	11月調査
生産（鉱工業） （季節調整・前月比）	①	0.1	-3.4	-2.3	14.4	-7.4	5.6	2.4	-1.8	-0.7	0.5	1.3	-0.9
小売業6業態販売額 （前年同月比）	②	6.7	10.4	11.4	11.3	8.9	7.0	4.3	5.9	6.5	4.8	4.0	4.4
有効求人倍率 （前月差）	③	1.08	1.09	1.06	1.07	1.04	1.00	1.30	1.29	1.29	1.29	1.30	1.28
輸出額 （前年同月比）	④	-29.0	-7.7	-13.9	-80.1	-29.9	-3.1	1.5	-0.3	-0.8	4.3	1.6	-0.2

（注記1）小売業販売額は百貨店、スーパーの販売額計が対象。

（注記2）有効求人倍率は就業地別・季節調整値（新規学卒者を除きパートタイムを含む）。

出典：①経済産業省「鉱工業生産指数確報」、②経済産業省「商業動態統計調査」、③厚生労働省「職業安定業務統計」、④財務省「貿易統計」

図表2 業況判断（沖縄県および全国）

単位：最近・先行き＝「良い」－「悪い」・％ポイント

区分	業種	沖縄県・全規模			全国・全規模			
		2023年			2023年			
		6月調査	9月調査	12月調査	6月調査	9月調査	12月調査	
判断項目	最近	製造業	25	30	25	▲1	0	5
		非製造業	32	41	46	14	16	18
		全産業	31	39	42	8	10	13
	先行き	製造業	25	30	12	2	2	2
		非製造業	34	39	36	10	11	12
		全産業	33	37	32	7	8	8
企業対象数(社)	製造業	24	24	24	3,766	3,755	3,738	
	非製造業	118	118	118	5,381	5,356	5,334	
	全産業	142	142	142	9,147	9,111	9,072	

（注記1）調査の回答時期は調査月の前月下旬から当月末。

（注記2）判断項目の「最近」は回答時点、「先行き」は3カ月後。

出典：日本銀行那覇支店「県内企業短期経済観測調査結果」  
日本銀行「全国企業短期経済観測調査結果」

の動向を把握するため、ここでは2023年6月・9月・12月の結果を示している。調査の回答時期は月の前月下旬から当月末であり、業種としては製造業、非製造業、全産業に分類されている。判断項目は「最近」と「先行き」の2種類であり、「最近」は回答時点、「先行き」は3カ月後を意味している。図表での結果数値は、回答の「良い」から「悪い」を引いた％ポイントを示している。

同表から読み取れる沖縄県の企業の特徴的な事項として次の3点を挙げたい。

### 1) 沖縄県の企業は全国企業よりも最近の業況判断を良く見ている

全産業について2023年6月・9月・12月の各調査において沖縄がそれぞれ23ポイント（6月）、29ポイン

ト（9・12月）全国を上回っている。製造業、非製造業共に、傾向は同様である。

### 2) 先行きの業況判断も沖縄県の企業は全国企業よりも良く見ている

ここでも全産業について2023年6月・9月・12月の各調査において沖縄が全国をそれぞれ26ポイント（6月）、29ポイント（9月）、24ポイント（12月）上回っており、製造業、非製造業共に傾向は同様である。直近の12月調査において非製造業をけん引しているのは、小売、物品賃貸、対事業所サービス、宿泊・飲食サービス、卸売などであった。

### 3) 2023年6月以前の沖縄県企業の業況判断は厳しい

前述したように業況判断を全国企業よりも良く見ているが、同表から外れるデータではあるが、2023年

6月以前の業況判断結果(最近)をさかのぼって調べると、次のとおり2年以上マイナスが続いていた。プラスに転じたのは全産業と非製造業が2022年9月調査から、製造業が2023年3月調査からであった。沖縄企業が業況判断を良く見るようになったのはここ1年程度であり、それまでの反動もあったものと推察される。  
〈沖縄(最近の業況判断がマイナスの直近期間)〉

- ・製造業 2020年3月～2022年12月調査結果
- ・非製造業 2020年3月～2022年6月調査結果
- ・全産業 2020年3月～2022年6月調査結果

### (3) 沖縄地区の住宅投資

沖縄県の住宅投資動向は、国土交通省「建築着工統計調査」から概観したい。沖縄県と比較対象3県(「福岡県」「宮崎県」「鹿児島県」を指す、以下同じ)の着工建築物床面積(全建築物)を、2021年1月以降の各月で推移を整理したものが**図表3**である。

沖縄県の年計を見ると、2021年は前年比1.0%増、2022年は3.3%減、2023年は12.0%減となっている。比較対象3県における年計の前年比に目を移すと、2021年は福岡県が14.7%増、宮崎県が10.3%増、鹿児島県が23.2%増と、いずれも沖縄県を大きく上回る伸び率が示されている。2022年は福岡県の4.2%増に対し、宮崎県(15.0%減)と鹿児島県(8.6%減)は沖縄県を超える減少率となっている。2023年は沖縄県と同じく比較対象3県の鹿児島県(8.6%減)、福岡県(8.1%減)、宮崎県(3.2%減)も前年比マイナスであるが、減少率は沖縄県を下回っている。

### (4) 沖縄地区の建設投資

沖縄県の建設投資の動向は、国土交通省の「建設総合統計」を用いて探りたい。同統計から沖縄県のほか、比較対象3県、全国の建設投資における対前年同月比を2021年1月以降の推移としてまとめたものが、**図表4**である。

なお、「建設総合統計」とは、国内の建設活動を出来高ベースで把握することを目的とした加工統計であり、具体的には「建築着工統計調査」および「建設工事

受注動態統計調査」から得られる工事費額を着工ベースの金額として捉え、これらを工事の進捗に合わせた月次の出来高に展開し、月次の建設工事出来高として推計したものである。

沖縄県を全国、比較対象3県と対比した特色としては次の事項があげられよう。

#### 1) 沖縄県と全国では、増減時期や増減幅が大きく異なる

全国は2021年12月～2022年3月、2023年11月の5カ月間を除き前年同月比プラスであるが、沖縄県の前年同月比プラスは2021年で8カ月間、2022年で3カ月間、2023年で2カ月間にとどまり、増減時期も大きく異なっている。増減率に関しても、全国は最大6.4%増(2023年2月)、最小3.1%減(2022年3月)とその差異は小さくないが、沖縄県は最大56.5%増(2021年6月)、最小33.2%減(2022年6月)であり、10%超の増減も2021年で9カ月間、2022年で6カ月間、2023年で2カ月間見られるなど、全国よりも変化の激しいことが分かる。

#### 2) 沖縄県は、比較対象3県とも増減時期が異なる

比較対象3県についても、2023年の鹿児島県をはじめ10%超の大幅変動を示す月も少なくないが、増減時期は沖縄県とは異なる傾向が見られる。2021年に関しては大差ないものの、2022年は5月以降の沖縄県が減少傾向、2023年は沖縄県がマイナス傾向にある一方、比較対象3県はプラス傾向にあり、中でも鹿児島県は突出した伸びとなっている。

## 2 沖縄地区の建設経済動向

### (1) 主要建設職種の需給状況

「1. 沖縄地区の一般経済動向」の最後に建設投資動向に一部触れたが、ここでは建設経済動向として、まずは「建設労働力」に着目する。沖縄県と全国の主要建設労働職種の2021年1月以降の過不足率推移は、**図表5**のとおりである。

同図表では、建設職種として型わく工(土木)、型わく工(建築)、左官、とび工、鉄筋工(土木)、鉄筋工(建築)と、その6職種計の過不足率をそれぞれまと

図表3 沖縄県と比較対象3県の着工建築物床面積推移

県名	暦年	上段=着工建築物床面積：全建築物(単位：千m <sup>2</sup> )、下段=対前年同月比(単位：%)												
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
沖縄	2021年	121 43.5	121 6.5	203 15.9	146 -16.8	87 -36.1	122 -24.5	129 2.2	90 -38.9	89 -10.1	200 42.8	127 12.7	136 62.5	1,571 1.0
	2022年	123 1.3	82 -32.0	156 -22.9	130 -11.2	135 54.9	125 2.5	94 -27.0	114 27.6	115 29.6	142 -29.1	168 31.9	135 -1.3	1,519 -3.3
	2023年	97 -20.7	99 21.0	80 -48.7	111 -14.7	115 -14.8	159 27.8	99 5.0	97 -15.3	107 -7.5	145 2.4	89 -47.0	139 3.0	1,337 -12.0
福岡	2021年	259 -41.8	426 18.3	323 -3.7	565 60.3	455 21.2	373 3.1	460 27.6	396 8.6	423 5.8	582 54.1	512 -1.5	586 38.8	5,359 14.7
	2022年	378 46.0	601 41.3	462 42.7	366 -35.2	482 6.0	535 43.3	640 39.0	466 17.9	355 -16.1	465 -20.1	440 -14.0	395 -32.6	5,585 4.2
	2023年	447 18.1	384 -36.1	459 -0.5	429 17.4	370 -23.3	474 -11.3	394 -38.4	333 -28.6	480 35.1	533 14.7	422 -4.1	406 2.7	5,132 -8.1
宮崎	2021年	86 29.1	64 14.8	82 39.2	89 0.9	107 61.4	68 17.6	94 17.5	87 14.8	119 4.5	112 9.0	100 28.9	76 -12.0	1,081 10.3
	2022年	90 5.0	73 14.6	63 -23.3	64 -28.2	113 5.9	67 -0.9	78 -16.5	56 -35.1	110 -7.6	66 -40.9	82 -17.8	57 -25.0	919 -15.0
	2023年	58 -35.5	58 -20.6	86 37.8	54 -15.5	119 5.7	47 -30.1	77 -1.8	54 -3.8	109 -0.8	70 5.7	70 -15.2	88 54.6	890 -3.2
鹿児島	2021年	138 44.9	147 38.2	89 -2.8	112 10.4	99 -26.3	97 -20.6	138 54.1	122 -9.7	133 13.2	163 45.0	165 87.5	118 11.8	1,520 23.2
	2022年	81 -41.2	89 -39.2	124 40.2	155 38.5	101 2.5	87 -9.6	119 -14.2	142 16.2	111 -16.6	116 -28.6	135 -18.1	129 9.0	1,390 -8.6
	2023年	116 43.3	143 59.7	89 -28.7	77 -50.6	97 -4.1	102 16.3	120 1.6	104 -26.8	128 15.1	99 -15.1	80 -40.6	116 -9.4	1,270 -8.6

出典：国土交通省「建築着工統計調査」

めている。出典資料である国土交通省「建設労働需給調査結果」による過不足率の算定式は注記2にも示したが、簡潔に言えば、「必要人数に対して何%不足しているか」を示すものであり、数値が高いほど工事遂行上で手配が困難となる可能性が高まる。

また、同調査は対象職種の労働者を直用する全国の建設業者約3,000社に対して、毎月10～20日の間の1日を調査対象日として実施されている。

結果から特色をあげると、次のとおりである。

- ・6職種計の不足率は、沖縄県では需給均衡を意味する0.0以外は3カ年で5回のみであり、うち不足が4回(2021年7月=0.5%、2022年8月=1.3%、同年11月=0.6%、2023年2月=0.1%)あるが、いずれも小さい数値であり不足はほぼ生じていないと見なされる。全国に比べて0.0が圧倒的に多いため、地域性からサンプル数の少なさに起因する可能性もあると考え、対象期間以前も調べたが、0.0以外が2020年は2回、2019年に至っては6回と多く見られ、必ずしもサンプル数要因で2021～2023年の0.0が多いとの見方は正しくないと、判断した。

- ・職種別に見ても、沖縄県の不足は一時的であり、型わく工(土木)が3回(2021年7月、2022年8月・11月)、型わく工(建築)が1回(2022年11月)、左官が2回(2022年11月、2023年2月)、鉄筋工(建築)が1回(2021年7月)にとどまり、最大でも型わく工(土木)の5.9%であった。とび工と鉄筋工(土木)は全て0.0という結果が示されている。全国についても、不足率の最大は型わく工(土木)、とび工、鉄筋工(土木)で2%台、型わく工(建築)で5%台、左官で6%台、鉄筋工(建築)で8%台であり、やや目立つ数値も散見されるが、いずれも一時的なものであった。その全国より、沖縄県の労働力需給は安定していることが分かる。

## (2) 公共工事設計労務単価

二省(農林水産省および国土交通省)では、公共事業労務費調査を通じて各年度の公共工事設計労務単価を決定している。同調査結果(国土交通省発表)について、沖縄県と全国の2001～2023年の4月時点の数

図表4 建設総合統計(出来高ベース)の対前年同月比推移(沖縄県、比較対象3県および全国)

単位：%

対象時期	沖縄県	参 考			全国	
		福岡県	宮崎県	鹿児島県		
令和3年 (2021年)	1月	-24.9	-14.7	1.2	0.9	3.1
	2月	-27.3	-5.1	2.3	9.0	3.9
	3月	-14.1	-18.1	20.0	6.1	5.3
	4月	-4.9	0.3	-6.4	-2.4	1.0
	5月	10.1	9.3	11.7	-5.9	1.2
	6月	56.5	26.8	9.0	-3.6	2.3
	7月	42.6	27.1	13.6	5.3	3.5
	8月	26.1	28.0	11.7	5.8	3.1
	9月	11.9	28.2	11.9	9.0	2.2
	10月	10.9	25.3	15.1	8.5	1.8
	11月	9.8	25.7	14.1	10.6	0.9
	12月	8.8	24.5	12.3	3.4	-0.3
令和4年 (2022年)	1月	9.3	26.1	8.5	-5.3	-1.7
	2月	16.4	28.8	8.7	-9.2	-1.9
	3月	27.6	26.4	-0.5	2.8	-3.1
	4月	0.0	16.0	-1.2	-4.7	0.0
	5月	-8.4	7.5	1.4	-2.4	1.4
	6月	-33.2	-6.3	0.2	-1.1	1.9
	7月	-28.7	0.1	-6.6	-1.7	1.5
	8月	-19.7	1.9	-5.9	-2.3	3.6
	9月	-9.0	-0.3	-3.7	4.7	3.4
	10月	-13.2	-1.1	-2.7	0.0	2.8
	11月	-6.8	1.9	-2.4	-0.1	3.3
	12月	-4.6	5.3	-2.3	4.5	3.2
令和5年 (2023年)	1月	2.1	1.7	0.5	12.6	5.3
	2月	4.0	-0.5	11.3	24.0	6.4
	3月	-19.7	-3.7	0.4	19.6	5.6
	4月	-1.2	10.0	4.2	40.3	5.7
	5月	-2.0	12.6	5.8	50.4	6.0
	6月	-10.1	9.0	11.6	47.6	2.5
	7月	-9.0	5.8	15.9	41.9	2.7
	8月	-6.5	4.1	15.2	40.7	1.1
	9月	-5.7	4.1	13.4	25.1	1.7
	10月	-1.4	5.2	13.5	28.5	1.0
	11月	-4.1	0.6	13.9	24.2	-0.1
	12月	-2.4	-3.6	14.7	21.7	0.3

(注記) 出典資料の県別公表値は実数値のみ。上表の前年同月比は同実数値から経済調査会が算出。  
出典：国土交通省「建設総合統計」

値を整理すると、図表6のとおりである。

公共工事設計労務単価は47都道府県別に日当たり単価で設定されているが、ここでは全国(47都道府県平均)と併せ、主要4職種(型わく工、左官、とび工、鉄筋工)の沖縄県の設計労務単価(4月時点)と前年同月比の推移を表化して整理した。

また、直近の2023年の設計労務単価は、2022年の実態調査を経て決定するように、前年調査の結果を踏まえて翌年に新しい単価が決定される。なお、

2021・2022年の設計労務単価は、新型コロナウイルス感染症の影響下であることを踏まえた特例措置(前年度を下回った単価は前年度単価に据置)を実施している。

公共工事設計労務単価と雇用に伴う必要経費の関係については、労務単価は次の事項がポイントになる。

- ・労働者本人が受け取るべき賃金を基に、日額換算値(所定内労働時間8時間)として労務単価を設定している。例えば、日額制の労働者が受け取る日当より

図表5 主要建設労働職種の過不足率推移(沖縄県および全国)

単位：%

対象時期	6職種計		型わく工(土木)		型わく工(建築)		左官		とび工		鉄筋工(土木)		鉄筋工(建築)		
	沖縄県	全国	沖縄県	全国	沖縄県	全国	沖縄県	全国	沖縄県	全国	沖縄県	全国	沖縄県	全国	
令和3年 (2021年)	1月	0.0	0.3	0.0	1.5	0.0	-0.5	0.0	-0.9	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.4
	2月	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	-0.1	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.5	0.0	0.3
	3月	0.0	0.2	0.0	0.8	0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.3
	4月	0.0	-0.5	0.0	1.2	0.0	-0.2	0.0	-0.4	0.0	-1.6	0.0	0.1	0.0	-0.3
	5月	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.7	0.0	-0.5
	6月	0.0	0.4	0.0	0.7	0.0	2.1	0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.8	0.0	-0.4
	7月	0.5	-0.1	0.7	-0.1	0.0	-1.0	0.0	-0.5	0.0	0.3	0.0	0.6	1.9	0.0
	8月	-2.5	0.8	0.0	1.9	0.0	0.3	0.0	1.7	0.0	0.4	0.0	1.8	-10.0	0.2
	9月	0.0	1.3	0.0	2.5	0.0	2.2	0.0	1.4	0.0	0.8	0.0	0.3	0.0	1.0
	10月	0.0	1.3	0.0	1.1	0.0	2.8	0.0	2.3	0.0	0.9	0.0	0.8	0.0	0.4
	11月	0.0	1.2	0.0	1.3	0.0	1.5	0.0	2.8	0.0	1.2	0.0	0.9	0.0	0.4
	12月	0.0	2.2	0.0	1.0	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	2.2	0.0	1.0	0.0	6.5
令和4年 (2022年)	1月	0.0	1.7	0.0	0.7	0.0	-0.2	0.0	-0.4	0.0	0.3	0.0	1.1	0.0	8.0
	2月	0.0	1.3	0.0	0.9	0.0	-0.2	0.0	-0.2	0.0	0.4	0.0	-1.0	0.0	6.0
	3月	0.0	1.0	0.0	0.6	0.0	0.9	0.0	-1.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	4.7
	4月	0.0	1.9	0.0	0.5	0.0	1.8	0.0	1.5	0.0	1.1	0.0	2.0	0.0	6.1
	5月	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.4	0.0	1.2	0.0	1.0	0.0	2.0
	6月	0.0	1.2	0.0	0.3	0.0	1.7	0.0	2.8	0.0	0.8	0.0	0.1	0.0	2.0
	7月	0.0	1.6	0.0	0.9	0.0	4.1	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	0.8	0.0	1.1
	8月	1.3	2.2	5.9	2.2	0.0	3.9	0.0	6.4	0.0	0.9	0.0	1.3	0.0	2.2
	9月	0.0	2.5	0.0	2.1	0.0	5.2	0.0	4.1	0.0	1.0	0.0	2.2	0.0	2.6
	10月	0.0	1.9	0.0	2.3	0.0	3.4	0.0	1.5	0.0	1.0	0.0	2.1	0.0	1.4
	11月	0.6	1.7	1.1	2.0	0.7	2.9	4.0	3.2	0.0	1.3	0.0	1.2	0.0	0.6
	12月	0.0	1.4	0.0	1.5	0.0	2.5	0.0	1.6	0.0	0.9	0.0	0.7	0.0	1.1
令和5年 (2023年)	1月	0.0	1.6	0.0	1.2	0.0	2.6	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	0.5	0.0	-0.2
	2月	0.1	0.9	0.0	-0.2	0.0	2.1	0.3	1.4	0.0	1.4	0.0	0.1	0.0	-0.1
	3月	0.0	0.8	0.0	0.6	0.0	0.9	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	2.6
	4月	0.0	1.0	0.0	1.3	0.0	1.4	0.0	1.2	0.0	0.9	0.0	0.9	0.0	-0.1
	5月	0.0	0.8	0.0	1.5	0.0	0.6	0.0	3.8	0.0	0.8	0.0	-0.1	0.0	-0.2
	6月	0.0	1.9	0.0	1.2	0.0	3.1	0.0	1.9	0.0	1.6	0.0	0.3	0.0	2.3
	7月	0.0	1.8	0.0	1.4	0.0	2.0	0.0	2.8	0.0	1.6	0.0	0.2	0.0	2.7
	8月	0.0	2.2	0.0	2.3	0.0	2.6	0.0	4.1	0.0	2.8	0.0	1.1	0.0	-0.5
	9月	0.0	2.6	0.0	2.4	0.0	4.3	0.0	3.5	0.0	2.6	0.0	1.2	0.0	1.4
	10月	0.0	2.2	0.0	2.3	0.0	2.8	0.0	4.3	0.0	2.8	0.0	0.6	0.0	0.7
	11月	0.0	1.8	0.0	1.5	0.0	1.6	0.0	4.2	0.0	1.7	0.0	1.6	0.0	1.6
	12月	0.0	1.1	0.0	1.6	0.0	0.6	0.0	2.8	0.0	1.6	0.0	0.2	0.0	0.2

(注記1) 出典資料の対象時期表示は和暦のみ。上表では西暦を( )内に表示。

(注記2) 過不足率の計算式は次の通り。

$$\text{過不足率} = \frac{\text{確保したかったができなかった労働者数} - \text{確保したが過剰となった労働者数}}{\text{確保している労働者数} + \text{確保したかったができなかった労働者数}} \times 100$$

出典：国土交通省「建設労働需給調査結果」

も広い概念であり、法定福利費も全額計上している。

- ・労務単価には、事業主が負担すべき必要経費(法定福利費、安全管理費等)は含まれていない。

沖縄県の最高値は、型わく工(27,800円)と左官(27,300円)が2022年、とび工(29,400円)と鉄筋工(26,500円)が2023年となっている。

また、対前年比上昇率の最も高い時期は4職種共通して2013年であり、左官が14.7%、鉄筋工が11.9%、とび工が10.7%、型わく工が10.4%を示している。

逆に最安値は、型わく工(15,700円)と鉄筋工(15,000円)が2010年、左官(14,800円)が2011年、とび工(16,800円)が2011・2012年であった。

全国については、4職種共通して、最高値が2023年(型わく工：26,460円、左官：25,938円、とび工：26,083円、鉄筋工：25,930円)、最安値がその12年前の2011年(型わく工：15,470円、左官：15,102円、とび工：15,347円、鉄筋工：15,226円)となっている。対前年比上昇率の最も高い時期は沖縄県と同様に2013年であり、15～16%台の上昇率が示されている。労働需給の適正化に向けて、若手の就職を促す

図表6 2001年以降の公共工事設計労務単価(沖縄県および全国)

単位：上段(設計労務単価)＝円、下段(前年同月比)＝%

	職種	対象時期(各年4月)											
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
沖縄県	型わく工	21,600 —	20,500 -5.1	19,400 -5.4	18,500 -4.6	17,900 -3.2	17,500 -2.2	17,100 -2.3	16,500 -3.5	16,200 -1.8	15,700 -3.1	16,000 1.9	16,400 2.5
	左官	20,700 —	19,600 -5.3	18,400 -6.1	17,500 -4.9	16,900 -3.4	16,500 -2.4	16,200 -1.8	15,700 -3.1	15,400 -1.9	15,200 -1.3	14,800 -2.6	15,000 1.4
	とび工	23,900 —	22,600 -5.4	21,300 -5.8	20,300 -4.7	19,600 -3.4	19,100 -2.6	18,700 -2.1	18,100 -3.2	17,800 -1.7	17,200 -3.4	16,800 -2.3	16,800 0.0
	鉄筋工	20,200 —	19,200 -5.0	18,100 -5.7	17,200 -5.0	16,600 -3.5	16,300 -1.8	16,000 -1.8	15,500 -3.1	15,300 -1.3	15,000 -2.0	15,300 2.0	15,100 -1.3
全国	型わく工	19,755 —	19,091 -3.4	18,181 -4.8	17,402 -4.3	16,966 -2.5	16,777 -1.1	16,564 -1.3	16,151 -2.5	16,034 -0.7	15,662 -2.3	15,470 -1.2	15,717 1.6
	左官	18,668 —	18,049 -3.3	17,302 -4.1	16,634 -3.9	16,174 -2.8	15,913 -1.6	15,787 -0.8	15,613 -1.1	15,736 0.8	15,445 -1.9	15,102 -2.2	15,334 1.5
	とび工	18,483 —	18,174 -1.7	17,336 -4.6	16,651 -4.0	16,291 -2.2	16,177 -0.7	15,966 -1.3	15,755 -1.3	15,783 0.2	15,526 -1.6	15,347 -1.2	15,617 1.8
	鉄筋工	19,032 —	18,555 -2.5	17,604 -5.1	16,866 -4.2	16,451 -2.5	16,189 -1.6	16,015 -1.1	15,832 -1.1	15,768 -0.4	15,511 -1.6	15,226 -1.8	15,504 1.8
	職種	対象時期(各年4月)											
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
沖縄県	型わく工	18,100 10.4	19,500 7.7	20,700 6.2	22,700 9.7	23,500 3.5	24,700 5.1	25,800 4.5	27,000 4.7	27,000 0.0	27,800 3.0	27,700 -0.4	
	左官	17,200 14.7	18,800 9.3	20,000 6.4	21,900 9.5	22,700 3.7	23,800 4.8	24,900 4.6	26,000 4.4	26,000 0.0	27,300 5.0	27,200 -0.4	
	とび工	18,600 10.7	20,500 10.2	22,100 7.8	24,100 9.0	24,900 3.3	26,100 4.8	27,300 4.6	28,500 4.4	28,500 0.0	28,500 0.0	29,400 3.2	
	鉄筋工	16,900 11.9	18,600 10.1	20,100 8.1	22,000 9.5	22,800 3.6	23,900 4.8	25,000 4.6	26,100 4.4	26,100 0.0	26,100 0.0	26,500 1.5	
全国	型わく工	18,194 15.8	19,634 7.9	20,664 5.2	21,900 6.0	22,617 3.3	23,204 2.6	23,866 2.9	24,485 2.6	24,913 1.7	25,498 2.3	26,460 3.8	
	左官	17,900 16.7	19,381 8.3	20,394 5.2	21,602 5.9	22,345 3.4	22,934 2.6	23,579 2.8	24,185 2.6	24,268 0.3	24,940 2.8	25,938 4.0	
	とび工	18,000 15.3	19,455 8.1	20,536 5.6	21,745 5.9	22,462 3.3	23,055 2.6	23,702 2.8	24,302 2.5	24,513 0.9	24,885 1.5	26,083 4.8	
	鉄筋工	17,917 15.6	19,317 7.8	20,391 5.6	21,643 6.1	22,349 3.3	22,930 2.6	23,579 2.8	24,191 2.6	24,238 0.2	25,036 3.3	25,930 3.6	

(注記1) 上段の設計労務単価は毎年4月時点の単価。

(注記2) 全国の設計労務単価は47都道府県の単純平均値。

出典：国土交通省「公共工事設計労務単価」

ための対応が全国的に取られた時期と考えられる。

他方、対前年比でマイナスを示した年のうち、直近では、沖縄県はとび工が2011年、鉄筋工が2012年であり、型わく工、左官が2023年、全国は4職種ともに2011年となっている。

### (3) 主要建設資材の需給動向

次に、建設資材の需給動向について国土交通省「主要建設資材需給・価格動向調査結果」から2023年7～12月の推移を沖縄県、比較対象3県、全国を比較したものが図表7である。

調査対象資材は13資材あり、大別するとセメント、生コンクリート、骨材、アスファルト合材、鋼材、木材、石油の7資材といえる。同調査では、調査時点(現在)の需給状況を5択(1＝緩和、2＝やや緩和、3＝均衡、4＝ややひっ迫、5＝ひっ迫)でモニターに回答を求め、県別に集計した平均値を公表している。

総じて均衡の3.0前後が中心を占めており、全国は3.0以上が骨材(砂利)の11月(3.02)のみであり、それ以外は2.55～2.99の範囲内の数値になっている。

沖縄県でも、最大は3.1(10資材が該当)にとどまり、ほぼ均衡していると思なされる。比較対象3県も似かよっているが、木材(製材)において3.5以上の数

図表7 主要建設資材の需給状況(沖縄県、比較対象3県および全国)

県名	対象時期 (2023年)	① セメント (バラ物)	② 生コンク リート	③ 骨材 (砂)	④ 骨材 (砂利)	⑤ 骨材 (碎石)	⑥ 骨材 (再生碎石)	⑦ アスファルト 合材(新材)	⑧ アスファルト 合材(再生材)	⑨ 異形 棒鋼	⑩ H形鋼	⑪ 木材 (製材)	⑫ 木材(型枠 用合板)	⑬ 石油(軽油: 1、2号)
沖縄	7月	2.8	2.8	2.9	3.0	2.9	2.9	2.4	2.4	2.9	2.9	2.8	2.5	2.8
	8月	3.0	2.9	3.0	3.1	3.0	2.9	2.5	2.5	2.9	2.9	2.9	2.7	3.1
	9月	2.9	2.9	2.6	3.0	2.8	2.7	3.1	3.1	2.9	3.0	3.0	3.0	2.8
	10月	2.9	2.9	2.7	3.0	2.8	2.7	3.1	3.1	2.9	3.0	2.9	2.9	3.0
	11月	3.1	3.0	3.0	3.1	3.1	3.0	2.9	3.0	3.0	3.1	2.9	3.1	2.8
	12月	2.8	2.9	2.6	3.0	3.0	3.0	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1	2.9	2.8
(参考) 福岡	7月	(3.0)	2.7	(3.0)	(3.0)	2.0	2.7	1.7	2.0	2.8	(3.0)	(3.0)	(3.0)	2.3
	8月	(3.0)	2.9	(3.0)	(3.0)	2.5	3.0	2.1	2.6	3.0	(3.0)	(2.0)	(3.0)	2.7
	9月	(3.0)	2.9	(3.0)	(3.0)	3.0	3.2	2.4	2.5	2.8	(2.5)	(3.0)	(3.0)	2.7
	10月	(3.0)	2.9	(3.0)	(3.0)	3.0	3.2	2.4	2.5	2.8	(2.5)	(3.0)	(3.0)	2.7
	11月	(3.0)	3.0	(3.0)	(3.0)	3.0	3.2	2.7	2.9	3.0	(3.0)	(3.0)	(3.0)	(3.0)
	12月	(3.0)	3.3	(3.0)	(3.0)	3.0	2.7	2.4	2.6	3.0	(3.0)	—	(3.0)	2.8
(参考) 宮崎	7月	2.0	1.8	2.5	2.5	2.4	2.3	1.8	1.9	2.6	3.0	(2.5)	(2.5)	2.7
	8月	(3.0)	(1.5)	2.8	2.8	2.4	2.5	2.3	2.3	3.0	3.0	—	—	2.8
	9月	2.4	2.3	2.8	2.8	2.7	2.5	2.3	2.4	3.0	3.0	(3.5)	(3.0)	2.8
	10月	2.4	2.3	2.8	2.8	2.7	2.5	2.2	2.3	3.0	3.0	(3.5)	(3.0)	2.8
	11月	2.6	2.5	2.8	2.8	2.9	2.4	3.3	3.3	3.0	3.3	(3.0)	(3.0)	2.7
	12月	3.0	2.3	2.8	2.8	2.4	2.4	3.9	3.3	3.0	3.0	(3.0)	(2.0)	2.6
(参考) 鹿児島	7月	2.8	3.4	3.2	3.1	2.9	2.7	2.8	2.7	3.0	3.0	2.4	3.0	3.0
	8月	3.0	3.1	3.0	3.0	2.7	2.5	2.8	2.9	2.8	3.0	2.8	3.0	2.9
	9月	2.8	3.2	3.1	3.1	2.1	2.8	2.6	2.7	2.8	3.0	2.3	2.8	2.9
	10月	2.8	3.2	3.1	3.1	2.3	2.6	2.5	2.7	2.8	3.0	2.3	2.8	2.9
	11月	3.0	3.1	3.1	3.1	2.8	2.7	2.7	2.6	3.2	3.0	3.0	3.0	2.8
	12月	3.3	3.0	3.4	3.4	2.7	2.5	2.6	2.5	3.3	(3.0)	3.7	3.0	2.3
全国 平均	7月	2.83	2.84	2.89	2.88	2.87	2.90	2.55	2.60	2.82	2.89	2.75	2.82	2.87
	8月	2.88	2.90	2.91	2.97	2.86	2.91	2.59	2.67	2.79	2.85	2.78	2.87	2.92
	9月	2.87	2.94	2.91	2.94	2.86	2.89	2.64	2.72	2.80	2.85	2.81	2.87	2.88
	10月	2.86	2.94	2.94	2.95	2.87	2.90	2.65	2.73	2.81	2.88	2.83	2.87	2.89
	11月	2.90	2.93	2.99	3.02	2.98	2.96	2.72	2.81	2.90	2.93	2.97	2.94	2.86
	12月	2.86	2.95	2.95	2.95	2.90	2.98	2.75	2.80	2.87	2.91	2.94	2.93	2.87

(注記1) モニターから回答を得られた現在の需給状況(次の項目から選択)を県別に集計した平均値。

1=緩和、2=やや緩和、3=均衡、4=ややひっ迫、5=ひっ迫

(注記2) 対象資材⑦アスファルト合材(新材)と⑧アスファルト合材(再生材)の規格は共に密粒度アスコン。

(注記3) 対象資材⑨異形棒鋼の規格はSD295 D16。

(注記4) 対象資材⑩H形鋼の規格は200×100×5.5×8 mm。

(注記5) 括弧書きの指数は、回答者が2者以下を示す。

出典：国土交通省「主要建設資材需給・価格動向調査結果」

値が宮崎県(9月・10月)、鹿児島県(12月)で一時的にせよ示されている。

#### (4) 主要建設資材の価格動向

建設資材の価格動向については、実勢価格の動向を捉えることが重要と考え、当会発行の「月刊積算資料」の掲載価格より、主要建設資材23品目の直近7か月間的那覇地区の価格推移を考察した。

調査月ベースにおける2023年7月～2024年1月期的那覇地区の価格推移は、**図表8**のとおりである。

対象期間で価格変動が見られず横ばい推移を続けている資材は、セメント、コンクリート用碎石、再生クラッシュラン、生コンクリート、再生加熱アスファル

ト混合物、PHCパイプ、コンクリート積みブロック、ガス管、塩ビ管の9資材である。その他のA重油、ガソリン、軽油、異形棒鋼、H形鋼、普通鋼板、コンクリート用砂、ストレートアスファルト、ヒューム管、鉄筋コンクリートU形、沖縄地区木材、コンクリート型枠用合板、電線CVケーブル、鉄スクラップの14資材は変動している。

変動した14資材のうち、2024年1月価格が2023年7月価格より下落したのは、異形棒鋼、H形鋼、普通鋼板、沖縄地区木材、コンクリート型枠用合板の5資材であり、鋼材と木材関係が該当する。A重油、ガソリン、軽油、コンクリート用砂、ストレートアスファルト、ヒューム管、鉄筋コンクリートU形、電線CVケーブル、鉄スクラップの9資材は、それぞれ上昇し

図表8 主要建設資材の価格推移(那覇地区：直近7カ月)

(価格：円)〔消費税抜き〕

資材名	規格	単位	調査月(2023年7月～2024年1月)							
			7月調べ	8月	9月	10月	11月	12月	1月	半年前との対比 (7月対比)
A重油	(一般)ローリー	KL	106,000	114,500	119,500	108,000	104,000	108,000	107,500	1,500円 高
ガソリン(石油諸税込)	レギュラー スタンド	L	155	159	167	161	154	155	156	1円 高
軽油(石油諸税込)	ミニローリー 4kl 積載車	KL	146,500	155,500	160,000	148,500	144,500	148,500	148,000	1,500円 高
異形棒鋼	SD295 D16	kg	116	114	114	114	114	114	114	2円 安
H形鋼(構造用細幅) (SS400)	200×100×5.5×8 mm	kg	137	135	135	135	135	135	135	2円 安
普通鋼板(厚板)	無規格16～25 914×1829 mm	kg	162	157	157	154	154	154	154	8円 安
セメント	普通ポルトランド バラ	t	17,800	17,800	17,800	17,800	17,800	17,800	17,800	0円 一
コンクリート用碎石	20～5 mm	m <sup>3</sup>	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	0円 一
コンクリート用砂	細目 洗い	m <sup>3</sup>	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750	4,300	550円 高
再生クラッシャーラン	40～0 mm	m <sup>3</sup>	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	0円 一
生コンクリート	21-18-20 (25) N	m <sup>3</sup>	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	18,500	0円 一
再生加熱アスファルト 混合物	再生密粒度(13)	t	14,300	14,300	14,300	14,300	14,300	14,300	14,300	0円 一
ストレートアスファルト	針入度60～80	t	135,000	135,000	139,000	147,000	153,000	156,000	152,000	17,000円 高
PHCパイプA種	350 mm×60 mm×10 m	本	54,700	54,700	54,700	54,700	54,700	54,700	54,700	0円 一
ヒューム管	外圧管 B形1種 呼び径300 mm	本	14,300	14,300	14,300	14,300	14,300	14,300	18,200	3,900円 高
鉄筋コンクリートU形	300B 300×300×600 mm	個	2,490	2,490	2,490	2,490	2,730	2,730	2,730	240円 高
コンクリート積み ブロック(滑面)	250×400×350 mm	個	650	650	650	650	650	650	650	0円 一
沖縄地区木材	杉正角材 特1等 3 m×10.5×10.5 cm	m <sup>3</sup>	83,000	83,000	83,000	82,000	82,000	82,000	82,000	1,000円 安
コンクリート型枠用合板	12×900×1800 mm 無塗装ラワン	枚	2,050	2,000	2,000	1,950	1,950	1,950	1,950	100円 安
電線CVケーブル	600 Vビニル 3心38 mm <sup>2</sup> (沖縄)	m	1,866	1,866	1,866	1,866	1,866	1,893	1,893	27円 高
鉄スクラップ	H2	t	45,500	46,500	46,500	46,500	46,000	46,000	46,500	1,000円 高
ガス管(炭素鋼管)	白管ねじなし 25A SGP (沖縄)	本	3,430	3,430	3,430	3,430	3,430	3,430	3,430	0円 一
塩ビ管	一般管VP 50 mm(沖縄)	本	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	0円 一

出典：(一財)経済調査会「月刊積算資料」

ている。

上記変動資材についての価格変動要因を簡潔に整理すると次のとおりである。

- A重油・軽油(8・9・12月に上昇、10・11・1月に下落)、ガソリン(8・9・12・1月に上昇、10・11月に下落)

原油価格の変動を踏まえた石油元売各社の価格政策(値上げまたは値下げ)。為替変動、燃料油価格抑制制度の補助金動向も影響。

- 異形棒鋼・H形鋼(8月に下落)、普通鋼板(8・10月に下落)

需要者側の値引き要求の強まり。

- コンクリート用砂(1月に上昇)

協同組合による値上げ(2023年10月より)が市場に浸透。

- ストレートアスファルト(9～12月に連続上昇、1月に下落)

原油相場が事後に反映(他の石油製品とは異なる)、国内の他地域とも変動タイミングが異なる。

- ヒューム管(1月に上昇)

協同組合による値上げ(2023年4月より)が市場に浸透。

- 鉄筋コンクリートU形(11月に上昇)

原材料費・輸送費のコスト増を背景とした値上げが



浸透。

- 沖縄地区木材(10月に下落)  
需要不振に伴う市況軟化。
- コンクリート型枠用合板(8・10月に下落)  
販売側の売上確保を優先する姿勢。
- 電線CVケーブル(12月に上昇)  
主要原料の銅価の変動。
- 鉄スクラップ(8・1月に上昇、11月に下落)  
国内需給の変化。輸出量の増減も影響。

## (5) 主要地場資材の地区別価格動向

主要地場資材の代表格といえる生コンクリートとアスファルト混合物を取り上げ、那覇市、名護市、石垣市における価格動向を以下にまとめた。

なお、価格変動時期を○年○月と記述している場合、「月刊積算資料」の掲載号数は1カ月後となる(例えば、変動が2024年1月の場合は2024年2月号掲載)。

### 1) 生コンクリート

各都市における直近3年(2022~2024年)の1月価格のほか、業界団体資料を基に直近2カ年度(4~12月期)の出荷量を整理すると、**図表9**のとおりである。なお、各都市の最近の市況は以下のとおり。

#### 【那覇市】

沖縄県生コンクリート協同組合は、原材料となるセメント価格、電力料金など製造コスト、運搬費の上昇などを理由に、2023年4月契約分より $m^3$ 当たり2,000円の値上げを打ち出した。昨年度に続く値上げ、また表明時期が直前の3月末ということもあり、需要者は難色を示しており、当初より交渉は難航している。同協組では、年度内に値上げの一部を獲得すべく段階的に交渉を進めているが、マンションや個人住宅を中心とする民間の建築需要が低迷する中、進展していない。交渉には時間を要するものと思われ、先行き、横ばいで推移する見通し。

#### 【名護市】

沖縄北部地区生コンクリート協同組合は、原材料、人件費、輸送コスト上昇を理由に、2023年4月出荷分より $m^3$ 当たり1,500円の値上げを打ち出した。当地区には非組合員の出荷の影響はなく、販売側主導で交

渉が進み、2023年7月に1,500円の値上げが市場に浸透。その後は横ばいで推移している。2023年度の出荷量は昨年度より微増の見通しで、今後は嵐山のテーマパークなどで需要が見込まれる。同協組では骨材など原材料価格の上昇、電力料金等の製造コスト高を理由に2024年4月出荷分より1,500円の値上げを表明している。3年連続の値上げとなり、需要者の反発はあるが、販売側は高い組織力を背景に売り腰を強めて交渉を進める構え。新年度以降、強含みで推移しよう。

#### 【石垣市】

石垣島生コンクリート協同組合では、原材料となるセメントや混和剤、燃料費の高騰による輸送費の上昇などを理由に2023年4月より $m^3$ 当たり3,000円の値上げを打ち出した。昨年度に続く大幅な値上げに対して需要者側の抵抗は強かったが、島内には非組合員が存在しないこともあり、販売側は売り腰を強めて交渉を進めた。これにより、2023年8月に3,000円の値上げが市場に浸透し、その後は横ばいで推移している。2022年度は防衛関係の工事が最盛期を迎えたことにより、組合設立以来最多の出荷量となったが、2023年度の出荷量は防衛関係の工事減少に加え、民間需要の低迷から昨年度より大幅に減少する見通し。危機感を募らせた同協組は現行価格の維持に注力しており、先行き、横ばいで推移しよう。

### 2) アスファルト混合物

前述の生コンクリートと同様に各都市における直近3年(2022~2024年)の1月価格のほか、業界団体資料を基に直近2カ年度(4~12月期)の出荷量を整理すると、**図表10**のとおりである。

なお、各都市の最近の市況は次のとおり。

#### 【那覇市】

主原料となるストレートアスファルト(以下「ストアス」)価格や人件費等の上昇を背景とした値上げにより、2022年6月に $t$ 当たり500円、12月に800円続伸した後、横ばいで推移している。需要は、官民とも目立った大型工事が見当たらず、2023年度の出荷量は前年度割れの見通しとなっている。こうした中、エネルギー価格等による製造コスト増に危機感を募らせているメーカー側には、さらなる価格引き上げを模索する動きがみられる。しかし、直近のストアス価格が

図表9 生コンクリートの都市別価格推移および出荷量

規 格		価格(円) 21-18-20 (25)				出荷量および前年同期比			
都市名	単位	2022年	2023年	2024年	直近価格変動		出荷量 (m <sup>3</sup> )		前年同期比 増減率 (%)
		1月調べ (2022年2月号)	1月調べ (2023年2月号)	1月調べ (2024年2月号)	調査月 (月号)	変動額	2022年 4~12月	2023年 4~12月	
那覇	m <sup>3</sup>	15,500	17,500	18,500	2023年3月 (4月号)	1,000円上伸	844,605	829,660	-1.8
名護	m <sup>3</sup>	15,400	17,100	18,600	2023年7月 (8月号)	1,500円上伸	89,347	100,624	12.6
石垣	m <sup>3</sup>	21,200	24,200	27,200	2023年8月 (9月号)	3,000円上伸	106,606	56,814	-46.7

(注記) 価格は消費税抜き。

出典：価格は(一財)経済調査会「月刊積算資料」

出荷量は、沖縄県生コンクリート協同組合、沖縄北部地区生コンクリート協同組合、石垣島生コンクリート協同組合資料による(数量は各組合全体)。

軟調な値動きや、需要低迷なども長引くことから、需要者側の購買姿勢は厳しく、交渉はこう着状態が続くもよう。先行き、横ばいで推移する見通し。

#### 【名護市】

主原料となるストアス価格や人件費等の上昇を背景とした値上げにより、2022年6月にt当たり600円、12月に900円続伸した後、横ばいで推移している。足元の需要は、小規模舗装工事が中心で、2023年度の出荷量は前年度割れの見通しとなっている。こうした中、エネルギー価格等による製造コスト増に危機感を募らせているメーカー側には、さらなる価格引き上げを模索する動きが見られる。しかし、直近のストアス価格が軟調な値動きのうえ、同地区も需要低迷が続いていることから需要者側の購買姿勢は厳しく、交渉はこう着状態が続くもよう。先行き、横ばいで推移する見通し。

#### 【石垣市】

主原料となるストアス価格や油脂類の高騰による製造・運送コストの上昇を背景とした値上げにより、2022年3月にt当たり3,000円、12月に2,000円続伸した後、横ばいで推移している。需要は、農道舗装工面向けの小口取引が中心で、盛り上がりを欠く展開となっている。こうした中、当地区では石垣地区アスファルト事業協同組合主導による共同販売事業が安定しており、販売側の足並みに乱れはみられない。需要者側の購買姿勢も落ち着いており、現行価格圏内での取引が大勢を占めている。先行き、横ばいで推移する見通し。

## (6) 沖縄ブロックにおける社会資本整備重点計画

### 1) 社会資本整備重点計画(第5次計画)

社会資本整備重点計画とは、社会資本整備重点計画法(平成15年法律第20号)に基づき、道路・鉄道・空港・港湾・下水道・河川・海岸等、計14項目を対象に、社会資本整備事業の中長期的な方向性を定めたものである。

平成15年度の第1次計画以降、5年を1期として計画が策定されており、令和3年5月28日、第5次計画として、令和3~7年度を計画期間とする新たな社会資本整備重点計画が閣議決定された。第5次計画のポイントは次のとおりである。

- ①従前の「防災・減災」「インフラメンテナンス」「持続可能な地域社会の形成」「経済成長を支える基盤整備」に加え、「インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション」「脱炭素化」を新たに追加。
- ②社会資本整備のストック効果を最大化させるため、三つの総力(主体の総力、手段の総力、時間軸の総力)を挙げた社会資本整備の深化、また、インフラを国民が持つ資産として捉え、整備・維持管理・利活用の各段階において、工夫を凝らした新たな取組を実施することにより、インフラの潜在力を引き出すとともに、新たな価値を創造する視点を追加。
- ③持続可能なインフラメンテナンスに向けた施策の一つとして、「集約・再編等によるインフラストックの適正化」を位置付け。

図表10 アスファルト混合物の都市別価格推移および生産量

規格	都市名	単位	価格(円) 再生密粒度(13)				生産量および前年同期比			
			2022年 1月調べ (2022年2月号)	2023年 1月調べ (2023年2月号)	2024年 1月調べ (2024年2月号)	直近価格変動		生産量(t)		前年同期比 増減率 (%)
						調査月 (月号)	変動額	2022年 4~12月	2023年 4~12月	
	那覇	t	13,000	14,300	14,300	2022年12月 (1月号)	800円上伸	212,378	200,873	-5.4
	名護	t	13,000	14,500	14,500	2022年12月 (1月号)	900円上伸			
	石垣	t	30,500	35,500	35,500	2022年12月 (1月号)	2,000円上伸	8,588	11,237	30.8

(注記) 価格は消費税抜き。

出典：価格は(一財)経済調査会「月刊積算資料」

生産量は、沖縄県アスファルト合材協会、石垣地区アスファルト事業協同組合資料による(数量は各地区の新材、再生材計)。ただし那覇と名護は沖縄本島全体。

## 2) 沖縄ブロックの重点目標と小目標

社会資本整備重点計画は、各地方の特性、将来像や整備水準に応じて重点的、効率的、効果的に整備するための計画として、国が、各地方において、地方公共団体や地方経済界、有識者等との十分な意見交換を行い、策定するものと位置づけられている。

沖縄県では、自然災害、インフラ老朽化、地域社会、国内外の経済状況等における社会情勢の変化を踏まえ、国民が「真の豊かさ」を実感できる社会を構築するための三つの中長期的な目的(「安全・安心の確保」「持続可能な地域社会の形成」「経済成長」)の達成に向け、重点計画期間内で達成すべき六つの目標とその達成のための小目標を次のとおり設定している。

### 重点目標1：防災・減災が主流となる社会の実現

- 1-1 想定外の地震・気象現象が引き起こす災害に対するリスクの低減
- 1-2 災害時における交通ネットワークの機能強化
- 1-3 災害リスクを低減する防災・危機管理体制の構築

### 重点目標2：持続可能なインフラメンテナンス

- 2-1 計画的なインフラメンテナンスの推進
- 2-2 新技術の活用等によるインフラメンテナンスの高度化・効率化
- 2-3 集約・再編等によるインフラストックの適正化

### 重点目標3：持続可能で暮らしやすい地域社会の実現

- 3-1 魅力的なコンパクトシティの形成と歴史・文化・風土を活かしたまちづくりの推進
- 3-2 コンパクト・プラス・ネットワーク促進のための基盤整備
- 3-3 安全な移動・生活空間の整備

### 3-4 バリアフリー・ユニバーサルデザインの推進

#### 重点目標4：経済の好循環を支える基盤整備

- 4-1 アジアを取り込む国際物流拠点と交通ネットワークの形成
- 4-2 安全・安心で快適な観光地の形成と多彩かつ質の高い観光活性化等に向けた基盤整備
- 4-3 官民連携による社会基盤の充実と国際競争力の強化

#### 重点目標5：インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション(DX)

- 5-1 社会資本整備のデジタル化・スマート化による働き方改革・生産性向上
- 5-2 情報技術の利活用・新技術の社会実装によるインフラの新価値の創造

#### 重点目標6：インフラ分野の脱炭素化・インフラ空間の多面的な利活用による生活の質の向上

- 6-1 人間活動と自然活動が調和するグリーン社会の実現
- 6-2 人を中心に据えた多角的・複合的なインフラ空間づくり

重点目標に関しては、重点目標1は「安全・安心の確保」の達成に、重点目標3は「持続可能な地域社会の形成」の達成に、重点目標4は「経済成長」の達成に資するとともに、重点目標2・5・6は、インフラの機能維持や新たな価値を発現するものであり、三つの中長期的な目的全ての達成に資するものとなっている。

また、小目標に関して目を向けると、17の目標のうち、「1-2」「3-2」「4-1」が道路整備として同一の事業を掲げており、沖縄県における道路整備は、特に重

点的に取り組むべき目標であることがうかがえる。

ここでは、具体的に示されている道路整備事業の一部を以下に紹介する。

①小禄道路・豊見城東道路の全線完成

那覇空港と沖縄自動車道を結ぶ那覇空港自動車道の一部を構成する道路。小禄道路は、那覇市鏡水～豊見城市名嘉地を結ぶ延長5.7 kmの道路で、豊見城東道路は、豊見城市名嘉地～南風原町山川を結ぶ延長6.2 kmの道路である。現在、豊見城東道路の豊見城・名嘉地IC(0.6 km)と小禄道路が建設中であり、2026年度の完成を目標に工事が進められている。開通により、那覇空港から名護市までが一直線で結ばれることになり、沖縄県全域へのアクセス性が向上し、災害時にも強い高速道路ネットワークとして機能するほか、点在する観光地へのアクセス性向上による観光産業の活性化が期待される(図表11)。

②与那原バイパスの整備

南風原町与那覇～西原町小那覇を結ぶ延長4.2 kmの道路。2022年3月6日に未開通区間であった与那原町与那原～南風原町与那覇間2.2 kmが暫定2車線で開通したことから、与那原バイパスの全4.2 kmが全線開通となっている。開通により、県立南部医療センター・こども医療センターまでの所要時間の短縮や、並行する国道329号の主要渋滞箇所の混雑緩和と交通安全、MICE\*の施設建設検討も進められるマリンタウンなどのアクセス向上が期待される(図表12)。

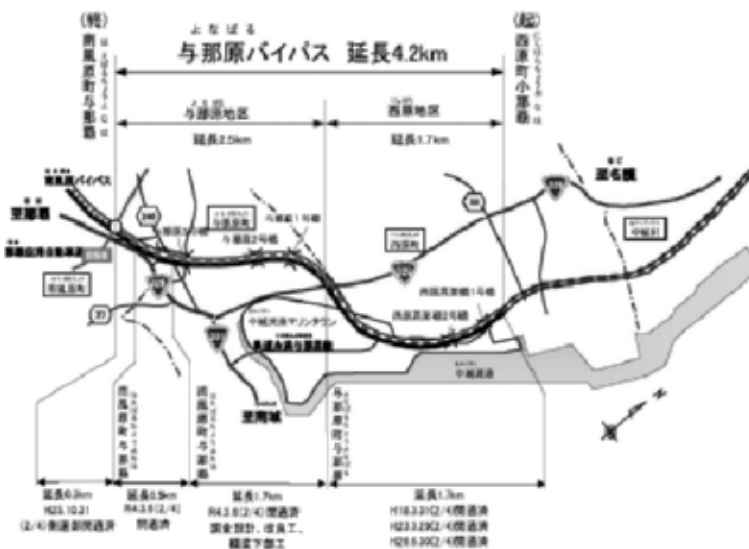
\*MICE：企業等の会議(Meeting)、企業等の行う報奨・研修旅行(インセンティブ旅行)(Incentive Travel)、国際機関・団体、学会等が行う国際会議(Convention)、展示会・見本市、イベント(Exhibition/Event)の頭文字を使った造語で、これらのビジネスイベントの総称。

図表11 小禄道路・豊見城東道路の事業区間



出典：内閣府沖縄総合事務局「沖縄ブロックの社会資本整備重点計画の概要」

図表12 与那原バイパスの事業区間



出典：内閣府沖縄総合事務局「一般国道329号 与那原バイパス」

## おわりに

道路整備事業は、これまでも社会資本整備重点計画の重点目標として掲げられており、西海岸道路、国道58号の浦添拡幅、名護東道路等、様々な事業が進められ、渋滞緩和の効果が確認されている。しかし、朝夕の通勤ラッシュ時には、都市部を中心に慢性的な交通渋滞が変わらず続いており、いまだ解消に至っていないのが実情である。さらに、新型コロナ5類移行による観光需要の増加や県内の人口増加等により、今後の交通需要も増え続けるものと考えられる。

深刻な交通渋滞は、交通事故の多発や路線バスの速達・定時性の低下、環境への負荷だけでなく、観光地としてのマイナスイメージが定着することにもなりかねない。これまで沖縄県では、道路整備のハード面だけでなく、交通需要マネジメント(TDM)施策を含めたソフト面での取り組みにも力を入れてきた。今後も、沖縄県の特徴を有した成果の高い取り組みを期待したい。

### 【参考文献】

#### 1. 沖縄地区の一般経済動向

- ・経済産業省ホームページ  
「鉱工業生産指数確報」「商業動態統計調査」
  - ・厚生労働省ホームページ  
「職業安定業務統計」
  - ・財務省ホームページ  
「貿易統計」
  - ・日本銀行那覇支店ホームページ  
「県内企業短期経済観測調査結果」
  - ・日本銀行ホームページ  
「全国企業短期経済観測調査結果」
  - ・国土交通省ホームページ  
「建築着工統計調査」「建設総合統計」
- #### 2. 沖縄地区の建設経済動向
- ・国土交通省ホームページ  
「建設労働需給調査結果」「公共工事設計労務単価」「主要建設資材需給・価格動向調査結果」「社会資本整備重点計画について」
  - ・一般財団法人経済調査会  
「月刊積算資料」
  - ・内閣府沖縄総合事務局ホームページ  
「沖縄ブロックにおける社会資本整備重点計画の策定」  
「一般国道329号 与那原バイパス」



自主研究

**労務需給アンケート（2023年11月）**  
**建築・設備関係職種／土木工事関係**

# 「第29回」労務需給アンケート（建築・設備関係工種）2023年11月調査

一般財団法人 経済調査会 建築統括部

『建築施工単価』の発刊に合わせ、年4回総合工事業者に実施する「労務需給アンケート」（工事受注状況および工種別労務需給状況）の結果を以下に示します。なお、地区別の詳細結果については当会HPの『けんせつPlaza』（<https://www.kensetsu-plaza.com/questionnaire/archt>）をご参照ください。

## 【調査概要】

### ○調査の目的

- ・全国11都市（札幌・仙台・東京・新潟・金沢・名古屋・大阪・広島・高松・福岡・那覇）における総合工事業者の工事受注状況および工種別労務需給状況を把握することを目的としている。

### ○調査対象業者

- ・対象都市において、元請として工事を受注している総合工事業者、延べ約420社を選定。

### ○調査時期

- ・2023年10月中旬～11月中旬（年4回実施）。

### ○調査方法

- ・書面調査。所定の項目に対して、回答者が以下のような5段階で評価・判断して記入する。

#### ・工事受注状況

1：減少 2：やや減少 3：不変 4：やや増加 5：増加

#### ・工種別労務需給状況

1：緩和 2：やや緩和 3：均衡 4：やや逼迫 5：逼迫

### ○集計方法

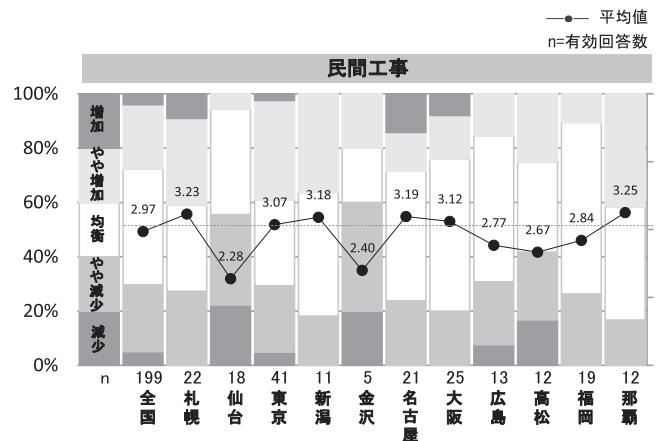
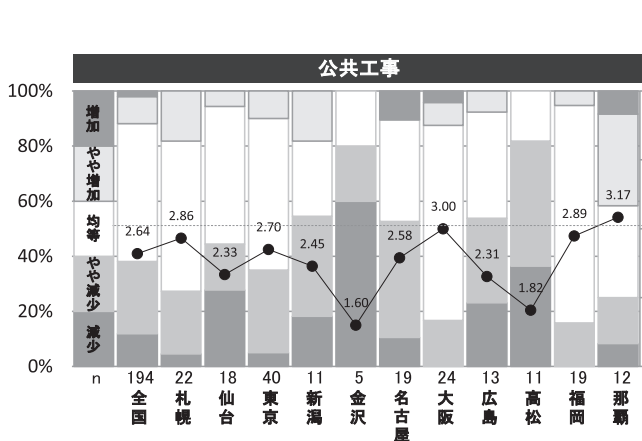
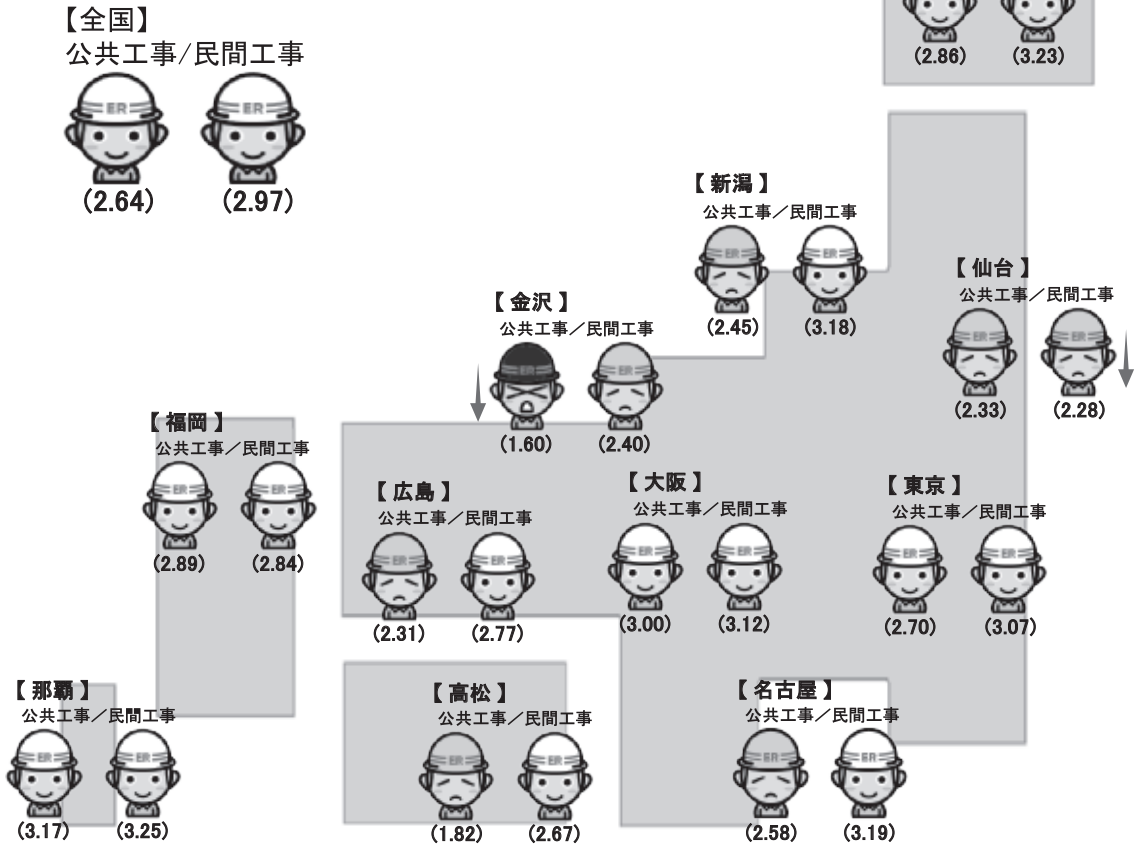
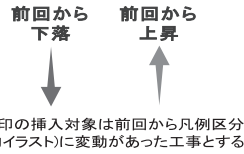
- ・工事受注状況および工種別労務需給状況について、対象都市（全国11都市）ごとの単純平均により代表値を算出した上でグラフ化する。

## 発送・回収社数

	全国	札幌	仙台	東京	新潟	金沢	名古屋	大阪	広島	高松	福岡	那覇
発送	422	45	47	61	26	17	44	50	29	31	39	33
回収	235	27	20	46	13	8	27	28	13	15	22	16
回収率	55.7%	60.0%	42.6%	75.4%	50.0%	47.1%	61.4%	56.0%	44.8%	48.4%	56.4%	48.5%



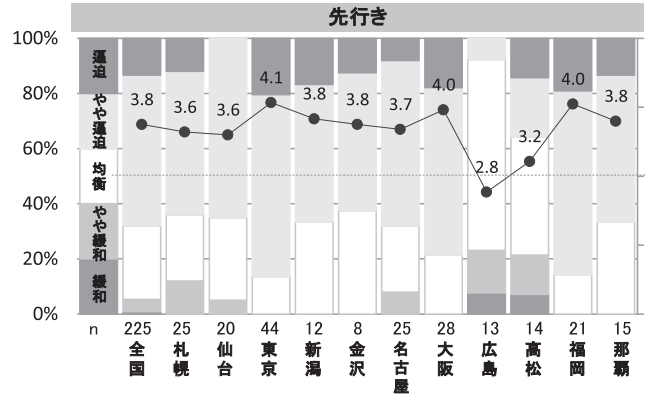
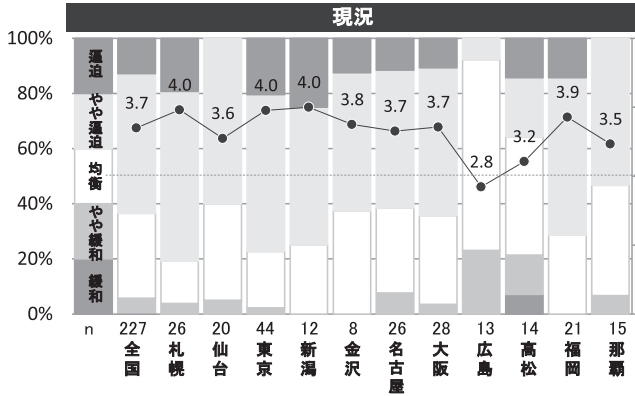
# 1 【工事受注状況】現時点での工事受注状況について



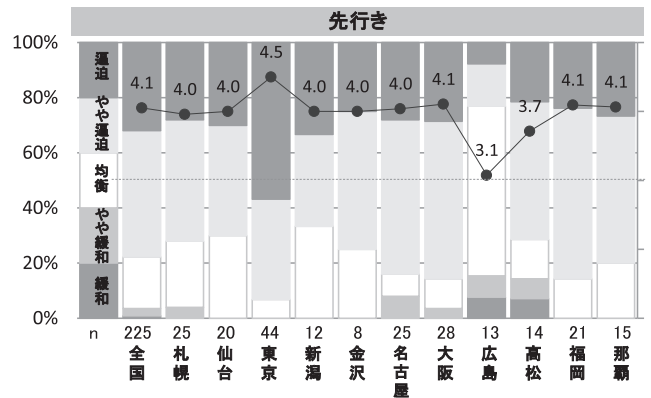
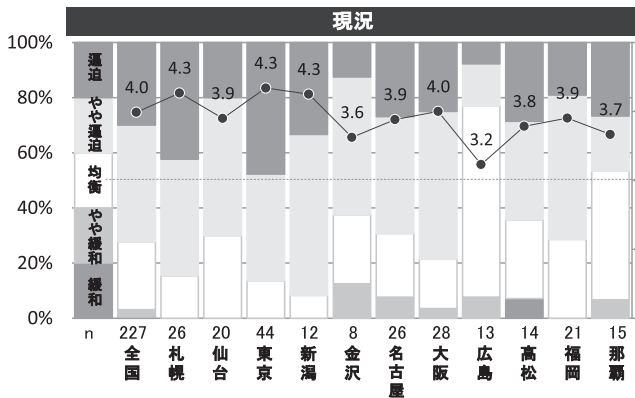
## 2 【工種別労務需給状況】代表的な6工種における地区別集計

### 鉄筋工事

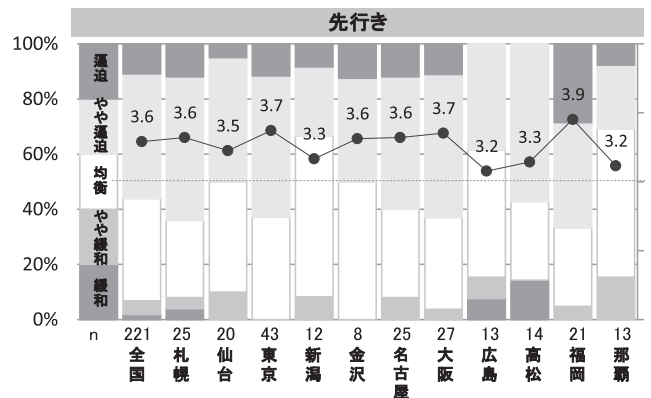
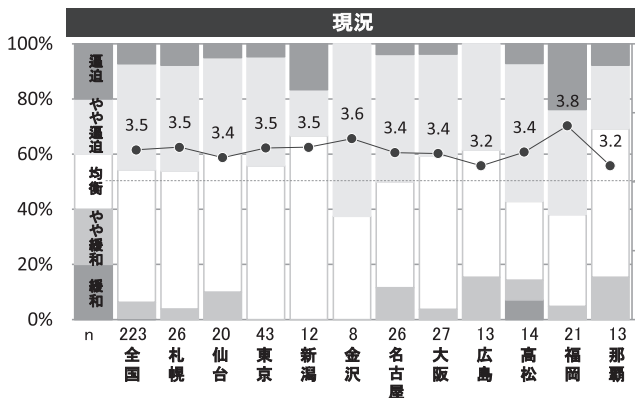
● 平均値  
n = 有効回答数



### 型枠工事

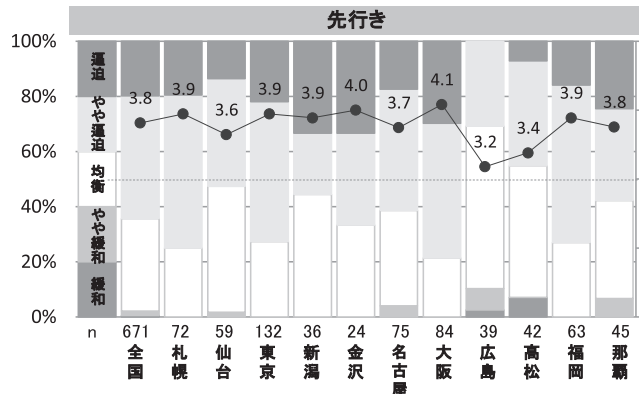
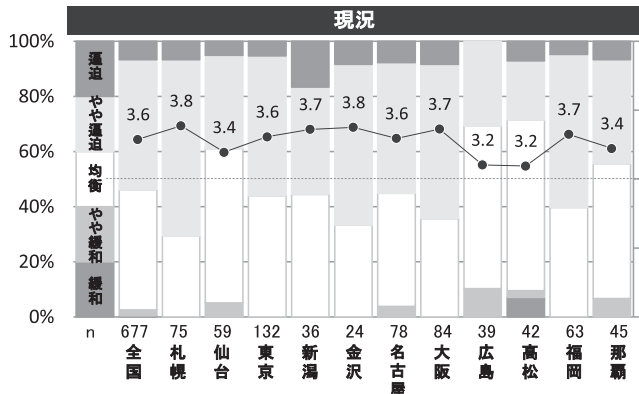


### 鉄骨工事

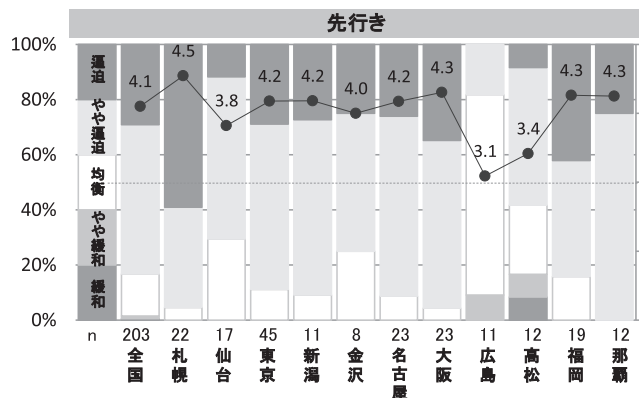
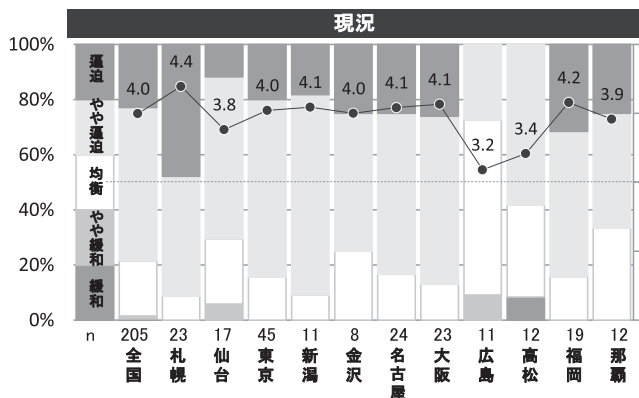


—●— 平均値  
n=有効回答数

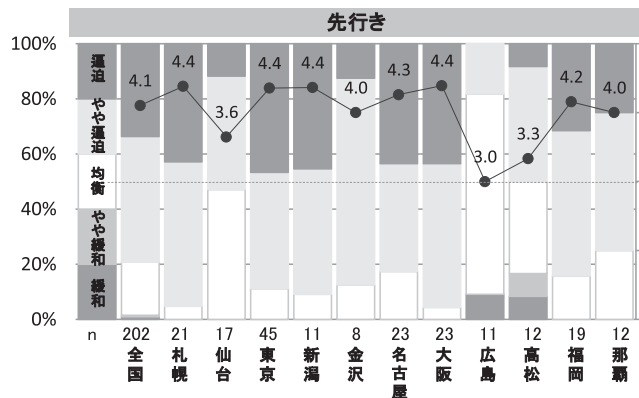
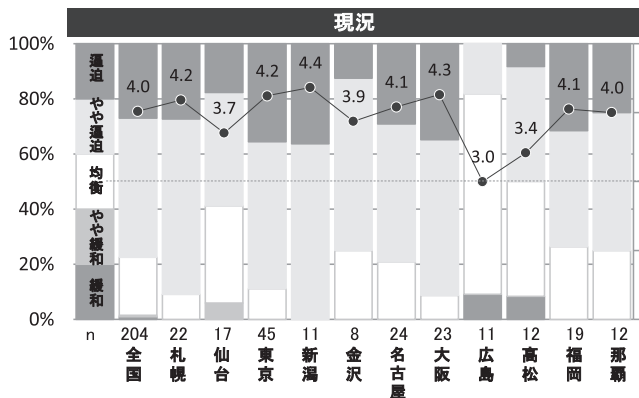
### 内装工事 (軽量鉄骨下地・内装ボード・内装床工事)



### 給排水衛生設備工事



### 電気設備工事



# 「第4回」労務需給アンケート（土木工事関係） 2023年11月調査

一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 研究成果普及部 普及推進室

『土木施工単価』の発刊に合わせ、年4回工事業者を対象に実施する「労務需給アンケート」（工事受注状況および職種別労務需給状況）の結果を以下に示します。なお、工事別・職種別の詳細結果については当会HPの『けんせつPlaza』（<https://www.kensetsuplaza.com/questionnaire/ce>）をご参照ください。



## 【調査概要】

### ○調査の目的

- ・全国10地区における工事業者の工事受注状況および職種別労務需給状況を把握することを目的としている。

### ○対象地区

- ・北海道、宮城（東北ブロック）、東京（関東甲信ブロック）、新潟（北陸ブロック）、愛知（東海ブロック）、大阪（近畿ブロック）、広島（中国ブロック）、香川（四国ブロック）、福岡（九州ブロック）、沖縄。

### ○調査対象業者

- ・対象地区において、工事を受注している工事業者を選定（登録数：約500事業所）。

### ○調査時期

- ・2023年10月中旬～11月中旬（年4回実施）。

### ○調査方法

- ・WEB調査。所定の項目に対して、回答者が以下のような5段階で評価、判断して回答する。

#### ・工事受注状況

1：減少    2：やや減少    3：不変    4：やや増加    5：増加

#### ・職種別労務需給状況

1：不足    2：やや不足    3：均衡    4：やや緩和    5：緩和

### ○集計方法

- ・工事受注状況および職種別労務需給状況について、対象地区（全国10地区）ごとの単純平均により代表値を算出した上でグラフ化する（広域ブロックを対象とした回答を含む）。

## 【凡例】

### I. 【工事受注状況】現時点での工事受注状況（前年同期比）

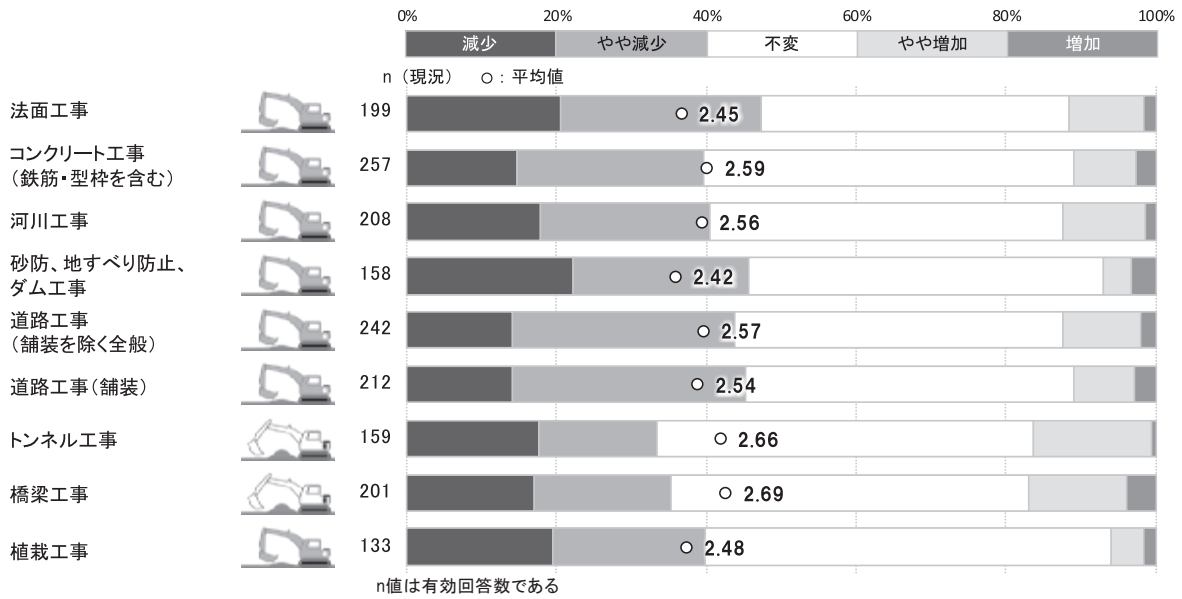


### II. 【職種別労務需給状況】現状での労務需給および先行き（3～6カ月後の見通し）

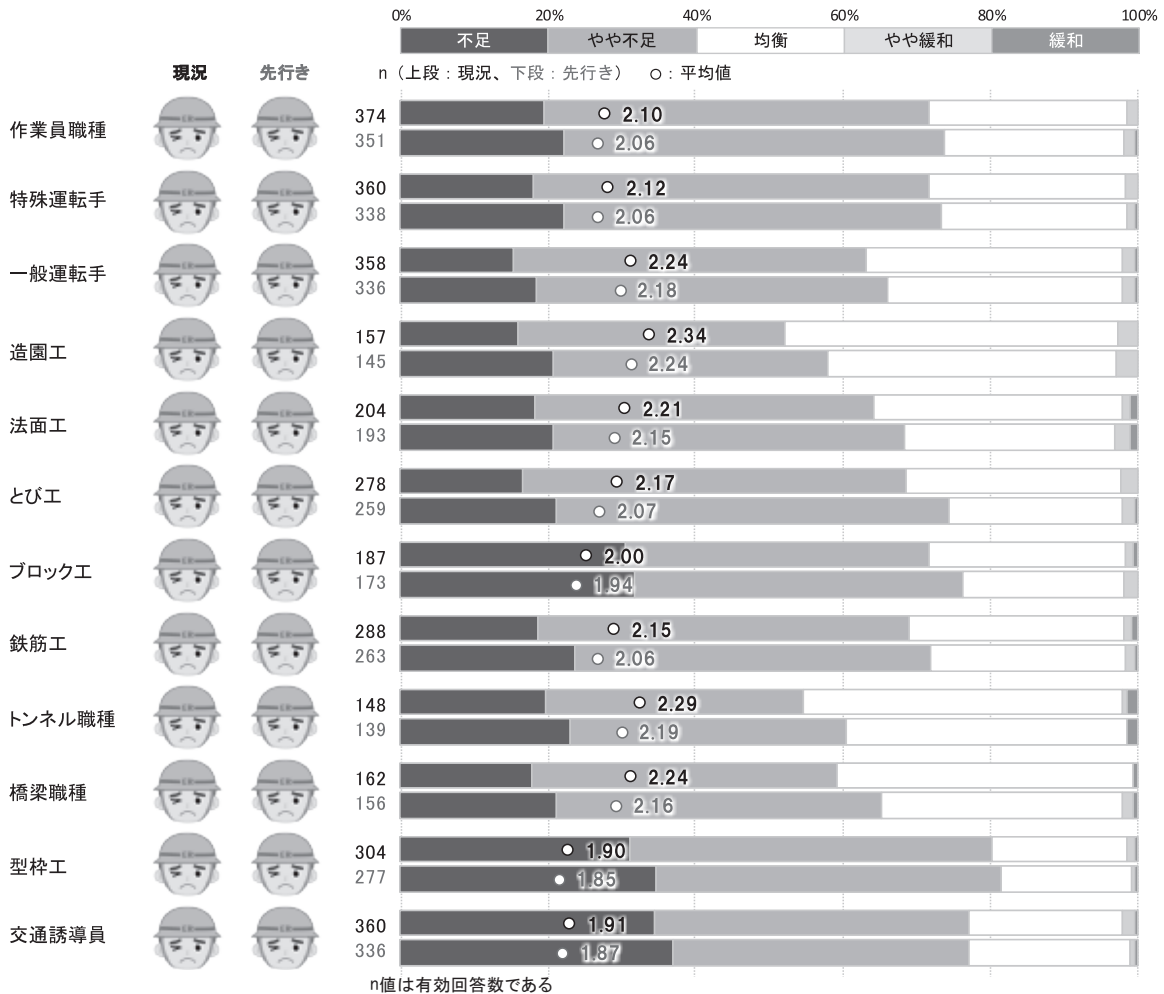


# 1 全国

## I. 【工事受注状況】現時点での工事受注状況（前年同期比）



## II. 【職種別労務需給状況】現状での労務需給および先行き（3～6カ月後の見通し）



## 2 地区別

### I. 【工事受注状況】現時点での工事受注状況（前年同期比）

数値：平均値（n<3の場合は（ ）書き）

	全国	北海道	宮城	東京	新潟	愛知	大阪	広島	香川	福岡	沖縄
法面工事	2.45	2.55	2.43	2.16	2.47	2.57	2.40	3.00	1.92	2.60	2.50
コンクリート工事 （鉄筋・型枠を含む）	2.59	3.13	2.11	2.63	2.58	2.39	2.67	2.82	2.29	2.58	2.94
河川工事	2.56	2.62	2.41	2.72	2.55	2.53	2.50	2.50	2.62	2.44	2.82
砂防・地すべり 防止・ダム工事	2.42	2.12	2.67	2.41	2.27	2.42	2.50	2.46	2.50	2.28	3.00
道路工事 （舗装を除く全般）	2.57	2.62	2.32	2.83	2.36	2.77	2.61	2.53	2.37	2.50	2.54
道路工事 （舗装）	2.54	2.69	2.44	2.74	2.21	2.52	2.57	2.69	2.10	2.75	2.42
トンネル工事	2.66	2.57	2.54	2.91	2.67	2.78	2.59	2.67	2.42	2.60	2.67
橋梁工事	2.69	3.04	2.30	2.94	2.38	2.84	2.44	2.86	2.63	2.20	2.75
植栽工事	2.48	2.38	2.47	2.67	2.08	2.50	2.50	2.42	1.67	2.80	3.14

### II. 【職種別労務需給状況】現状での労務需給

数値：平均値（n<3の場合は（ ）書き）

	全国	北海道	宮城	東京	新潟	愛知	大阪	広島	香川	福岡	沖縄
作業員職種	2.10	1.95	2.40	2.26	2.05	2.04	2.00	2.10	2.15	1.93	1.88
特殊運転手	2.12	1.91	2.33	2.13	2.03	2.18	2.00	2.25	2.32	2.17	1.77
一般運転手	2.24	1.88	2.58	2.30	2.19	2.15	2.14	2.37	2.36	2.23	2.13
造園工	2.34	2.53	2.40	2.46	2.13	2.59	2.08	2.23	1.88	2.20	2.00
法面工	2.21	2.20	2.26	1.97	2.25	2.38	1.73	2.25	2.33	2.44	1.90
とび工	2.17	1.84	2.38	2.21	2.23	2.24	1.96	2.06	2.44	2.24	1.93
ブロック工	2.00	2.18	2.10	1.90	2.21	2.10	1.69	1.86	1.69	1.94	2.20
鉄筋工	2.15	1.91	2.38	2.21	2.26	2.20	2.12	2.11	2.11	2.04	1.88
トンネル職種	2.29	2.35	2.50	2.59	2.50	2.29	1.81	1.86	2.10	2.38	2.50
橋梁職種	2.24	2.05	2.44	2.55	2.19	2.27	1.87	2.17	2.13	2.40	1.88
型枠工	1.90	1.61	2.19	1.78	1.97	2.02	1.80	1.84	2.10	1.81	1.75
交通誘導員	1.91	1.48	2.33	2.13	1.62	2.00	1.97	1.73	2.00	1.66	1.83

国土経済論叢

# 外国人建設技能者の賃金

# 外国人建設技能者の賃金

山本 健一 一般財団法人 経済調査会 審議役

## はじめに

今後の建設業の担い手として外国人材の受入れを進めるためには、外国人建設技能者の賃金上昇が必要である。建設業の担い手確保の観点から、大都市エリア（本稿では東京・神奈川・埼玉・千葉、愛知、大阪の6都府県とする）と地方を比較しながら外国人建設技能者の動向や賃金について分析、考察する。

## 1 外国人建設技能者の動向

建設業における外国人労働者数は、東京オリンピック・パラリンピックに向けた建設需要の一時的増大を機に急増し、コロナ禍による出入国制限の影響を受けた2021年に一旦減少したものの、22年以降は増加基調に戻っている（図表1）。これら外国人労働者の大半が建設技能者と推測されるが、建設技能者の中で在留

資格別にみて最も人数が多いのは技能実習生、次いで特定技能外国人である。

技能実習は開発途上国等の経済発展を担う人づくりを目的としており、1号で1年、2号で2年、3号で2年の計5年在留可能である。技能実習生は23年10月末で全産業計412,501人いるが、そのうち建設業は21.5%の88,830人と、建設業における外国人労働者144,981人の6割以上を占めている。

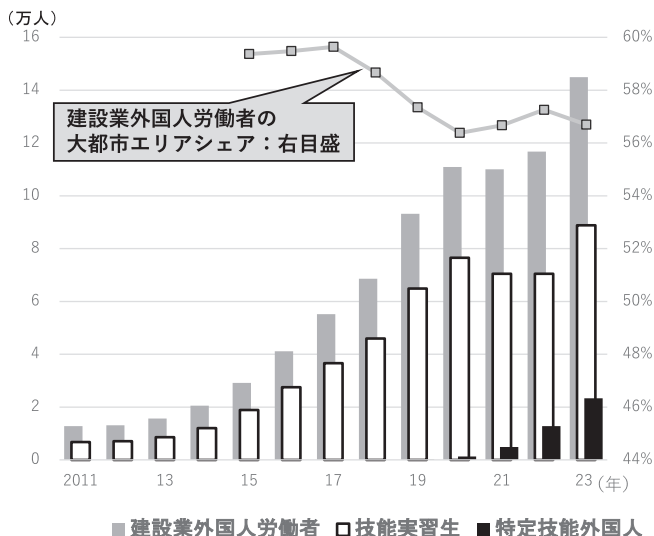
特定技能は我が国の人手不足への対応を目的としており、1号は技能実習経験後も更に5年在留可能、2号は在留期間の上限なしである。特定技能外国人は23年11月末（速報値）で全分野計201,336人（1号201,307人、2号29人）いるが、そのうち建設分野は11.6%の23,355人（1号23,329人、2号26人）と、ここ1年でも倍増に近い人数の伸びを示している。

全国の建設業外国人労働者に占める大都市エリアの労働者シェアをみると、近年は50%台の後半となっている。2020年国勢調査による建設業就業者に占める大都市エリアシェア36.2%や建設技能者（建設業就業者のうち、生産工程従事者＋輸送・機械運転従事者＋建設・採掘従事者）に占める大都市エリアシェア34.3%と比較すると、建設業において外国人労働者は大都市エリアに集中しているといえる。

17年まで上昇していた建設業外国人労働者に占める大都市エリアシェアは、その後21、22年を除き低下している。17年の「外国人の技能実習の適正な実施及び技能実習生の保護に関する法律（技能実習法）」の施行により技能実習3号の新設など制度の充実が図られたこともあって、地方において大都市エリアを後追いつけるように技能実習生の受入れが進んでいると考えられる。

21、22年の大都市エリアシェアの上昇については、コロナ禍の影響だけでなく19年創設の特定技能制度が結果的には地方から大都市エリアへの流れとなった面もある。技能実習から特定技能1号への移行に伴う

図表1 外国人労働者数と大都市エリアシェア



（注記1）大都市エリアは、東京・神奈川・埼玉・千葉、愛知、大阪の6都府県。

（注記2）技能実習生数は働き先を変えずに特定技能に移行した者も含まれており、特定技能外国人数と重複している。

出典：建設業外国人労働者・技能実習生は厚生労働省「外国人雇用状況」の届出状況（毎年10月末）、特定技能外国人は出入国在留管理庁「特定技能在留外国人数」（2022年までは毎年12月末、23年は11月末速報値）を基に作成



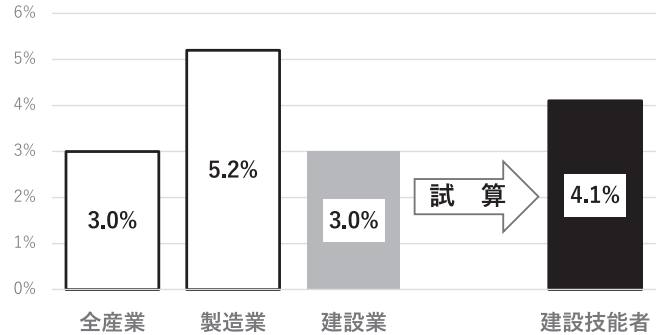
都道府県をまたぐ住居地の異動(全分野計で22年末までに37,173人)において、大都市エリア6都府県計の転入者数が14,355人、転出者数が7,705人、差引きで転入超過数が6,650人となっている[第10回 技能実習制度及び特定技能制度の在り方に関する有識者会議(以下「有識者会議」)(2023年7月)資料2-1の出入国在留管理庁において業務上集計した暫定値]。

建設業は、直近(23年10月末)における外国人労働者数の対前年増加率ではトップの産業だが、外国人労働者シェア(労働力調査ベース)は3.0%と全産業平均に達した程度である。建設技能者だけを対象とした外国人労働者シェアの独自試算結果は4.1%と建設業全体の値より若干高くなるが、それでも製造業におけるシェア(5.2%)よりは低い(図表2)。

建設業全体の外国人労働者数を参考にして、各都道府県の建設技能者に占める外国人労働者シェアを独自試算した結果をみると、外国人労働者数が多い大都市エリア6都府県が外国人労働者シェアでも上位を占め

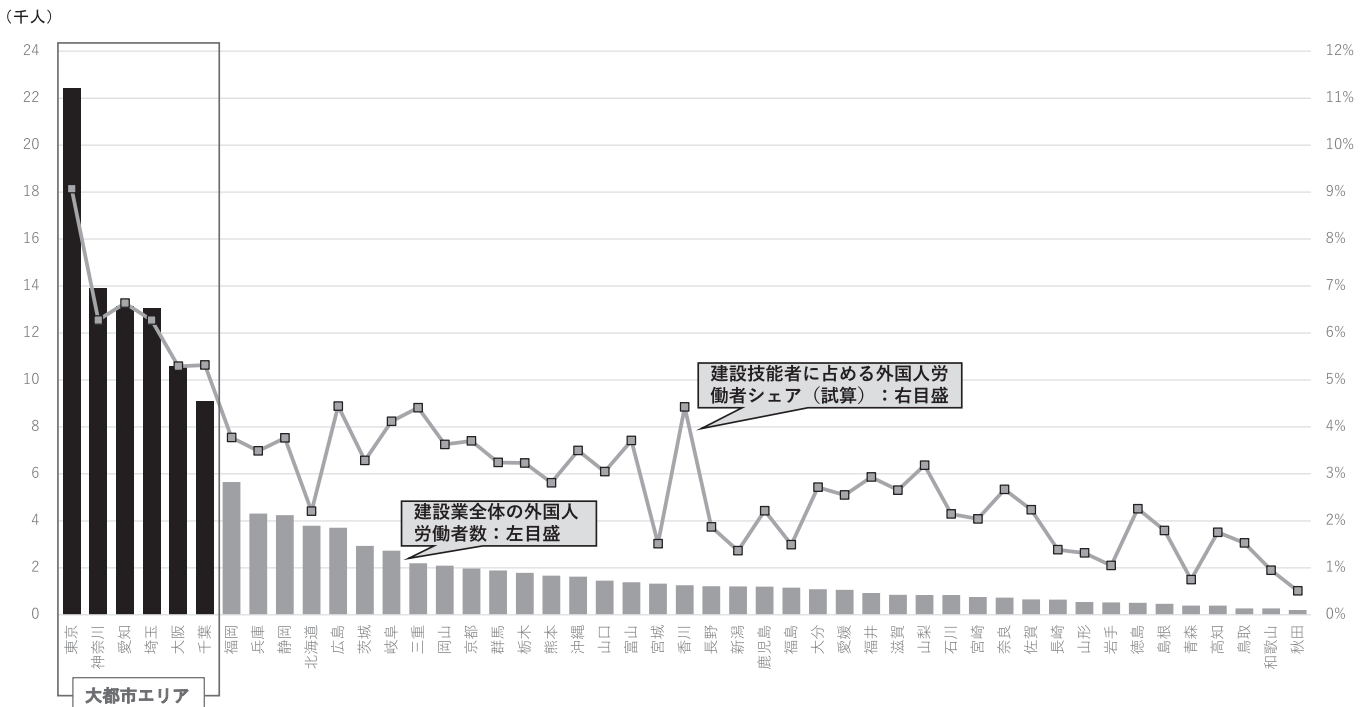
5%以上であり、トップの東京におけるシェアは1割に近づいている(図表3)。

図表2 外国人労働者シェア



(注記) 建設技能者に占める外国人労働者シェアの試算方法  
 ・建設業外国人労働者数を在留資格で6分類(「専門的・技術的分野」は、さらに「技術・人文知識・国際業務」と「その他」に分類)。  
 ・分野別に、①技能者:100%、②技能者:0%、③技能者:62%(労働力調査による建設技能者(生産工程従事者+輸送・機械運転従事者+建設・採掘従事者)のシェア)のいずれかを仮定して、技能者数を算出。  
 ・分野別の技能者数を合算した外国人労働者数と労働力調査の建設技能者数から外国人労働者シェア(4.1%)算出。  
 出典:厚生労働省「外国人雇用状況」の届出状況(2023年10月末)、「労働力調査(2023年10月)」を基に作成

図表3 都道府県別の外国人労働者シェア



(注記) 建設技能者に占める外国人労働者シェアの試算方法  
 都道府県別の建設業外国人労働者数と建設業就業者数(国勢調査ベース)から建設業就業者に占める外国人労働者シェアを算出し、以下の補正を行う。  
 ・建設業就業者→建設技能者の補正:建設業就業者数・建設技能者数(国勢調査ベース)から、都道府県別に補正率を仮定  
 ・国勢調査ベース→労働力調査ベースの補正:全国計の値が労働力調査ベースの値(4.1%)となるよう補正し、同一の補正率を各都道府県に適用  
 出典:厚生労働省「外国人雇用状況」の届出状況(2023年10月末)、「労働力調査(2023年10月)」、総務省統計局「2020年国勢調査」を基に作成

## 2 外国人建設技能者の賃金

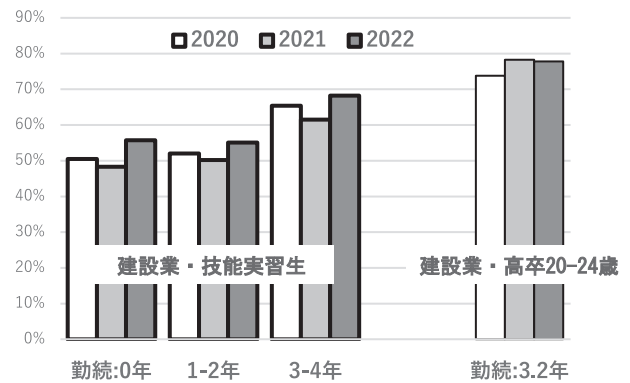
外国人技能者(全産業・分野)の賃金に対する意識を、第1回有識者会議(2022年12月)資料3の出入国在留管理庁「特定技能制度及び技能実習制度に関する意識調査について(2022年7月)」からみる。

技能実習生(有効回答数1,915)においては、「日本で技能実習を行いたいと思った理由：複数回答」として回答割合が高い順に、お金を稼ぎたいから(73.7%)、自分の技能を向上させたいから(70.6%)、日本人の仕事への姿勢を学びたいから(53.9%)となっている。「来日前の期待と比較した来日後の現実：項目別回答」で「期待とは違う」との回答割合が最も高かった項目が物価の高さ(39.6%)で、次いで給料(20.2%)となっている。また、「技能実習途中で実習先を変えたいと考えたことがあるか(その理由は)：複数回答」の回答として、「ある(来日前に期待した給料を得られないから)」が11.8%、「ある(来日前に思ったより仕事がきついから)」が6.6%となっている。原則として転籍不可である技能実習生のうち、来日前の期待と現実の賃金が違うと感じた者が2割もいるため、賃金に対する不満で実習先を変えたいと考えたことがある者が1割以上いる結果が示されている。

特定技能外国人(有効回答数621、回答者中84.6%は日本で技能実習経験あり)においては、「日本で働く場合にどれだけ重視するか：項目別回答」で「とても重視」の回答割合が高い項目の順に、残業代を含む給料の額(91.3%)、仕事内容(90.6%)、長時間働ける会社であること(83.6%)、職場のサポートの充実度(77.8%)、生活するのに便利な地域であること(75.2%)であり、回答割合が低い項目の順に、職場が地方にあること(13.8%)、職場が都市部にあること(23.7%)となっている。日本の実情をある程度知っている技能実習経験者が大半を占めている特定技能外国人からみて、就業先の選択に当たり賃金が極めて重要であるとともに職場のサポートや生活利便性も重視する一方、どの地域に職場があるかに対するこだわりは少ないといえよう。

次に、勤続年数の違いで賃金がどの程度変わるかをみる。建設業の技能実習生(勤続年数別)の所定内年

図表4 キャリアが浅い層の所定内年収



(注記1) 建設・採掘従事者(2020-22年の平均勤続11.9年)の各年所定内年収(2020年：425万円、21年：411万円、22年：422万円)を100%とした値。

(注記2) 所定内年収=所定内給与額×12+年間賞与その他特別給与額

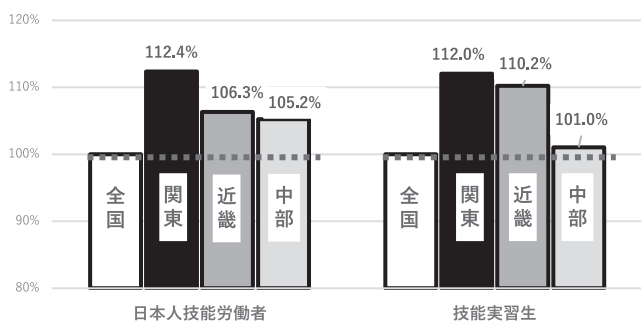
出典：厚生労働省「賃金構造基本統計調査」を基に作成

収(6月所定内給与額×12+年間賞与等)を建設・採掘従事者(平均勤続11.9年)の平均値と比較すると、勤続0年(技能実習1号に相当)と勤続1~2年(2号に相当)では値にあまり違いはなく建設・採掘従事者平均の5~6割の水準だが、勤続3~4年(3号に相当)になると水準は若干高く6~7割となる(図表4)。技能実習生の給与が建設・採掘従事者平均より低い結果となっているのは、勤続年数の短さが主要因であろう。技能実習生より在留期間が長い特定技能外国人が増えて、実務経験や講習・研修によってキャリアアップが図られ、建設キャリアアップシステム(CCUS)の活用などで外国人労働者の技能を適切に評価する環境が定着すれば、外国人建設技能者の平均給与は上がっていくと考えられる。

なお、建設業従事者のうち高卒20~24歳(平均勤続3.2年)の所定内年収をみると、建設・採掘従事者平均の7~8割の水準であり、ほぼ同じ勤続年数である技能実習生(勤続3~4年)の値より若干高い。ただし、両者の所定内年収差が生じた主要因は年間賞与等であり、所定内給与だけでみれば逆に技能実習生(勤続3~4年)の方が高い年もある。建設業従事者(高卒20~24歳)には技能者以外の職種も含んでいるなど注意を要する点もあり、両者の差の評価にはもう少し精査が必要である。

地域の違いで賃金がどの程度変わるかをみる。技能実習生については、一般社団法人建設産業専門団体

図表5 大都市圏の技能実習生の給与



(注記) 2019~22年の各9月給与の平均を、日本人技能労働者(職長等は含まれず)・技能実習生それぞれ全国平均=100%として示したもの。「関東」は茨城・栃木・群馬・千葉・東京・埼玉・神奈川・山梨・長野、「中部」は岐阜・静岡・愛知・三重、「近畿」は福井・滋賀・京都・大阪・兵庫・和歌山。各圏域の回答数(2022年)に占める大都市エリア(千葉・東京・埼玉・神奈川、愛知、大阪)の回答割合は、関東:79%、中部:39%、近畿:44%。

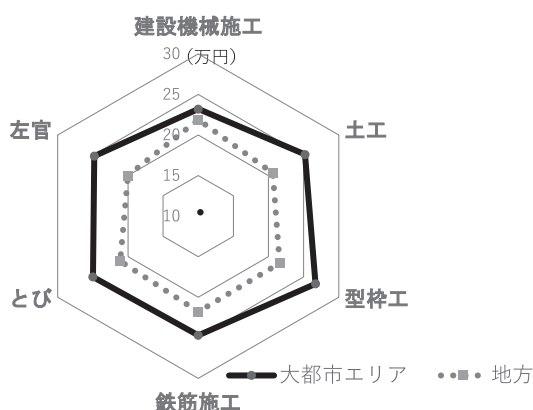
出典:一般社団法人 建設産業専門団体連合会「働き方改革における週休二日制、専門工事業の適正な評価に関する調査結果」を基に作成

連合会の調査結果(19~22年の平均)で、日本人技能労働者(職長等以外)、技能実習生いずれの賃金も、大都市エリアが含まれる関東・近畿・中部は全国平均より高い(図表5)。

特定技能外国人については、一般社団法人建設技能人材機構(JAC)ホームページで紹介されている日本企業の特特定技能外国人求人一覧を用いて、職種別の平均月額賃金を算出すると、主要な職種すべてにおいて大都市エリアが地方より高い(図表6)。

以上から、外国人建設技能者については、労働者数でも賃金でも、大都市エリアと地方で差が生じているといえる。そもそも地域別の建設技能者の賃金は、他産業の賃金水準や住民の所得水準など当該地域の経済実態全般に左右される面もあるので、都道府県別の経済実態と外国人建設技能者数との関係を見る。建設業の外国人労働者数の多い大都市エリアに属する6都府県は、厚生労働省中央最低賃金審議会が最低賃金の目安をとりまとめる際のランク(経済実態を踏まえたA~Dの4区分)においてAランクの6都府県でもある。同ランクの振り分けのために作成されている都道府県別の最低賃金・総合指数(所得・消費、給与、企業経営の3分野から構成される19指標を総合化して、各地域の経済実態とみなしたもの)と建設技能者に占める外国人労働者シェアは高い相関を示している(図表7)。なお、両指標の関係を示す回帰直線で区

図表6 特定技能外国人の求人における月額賃金



(注記) 求人情報が6件以上掲載されている職種を対象に、筆者が各情報を「大都市エリア(を中心とした地域)」と「地方」に分類した上で求めた月額賃金の平均値を示す。

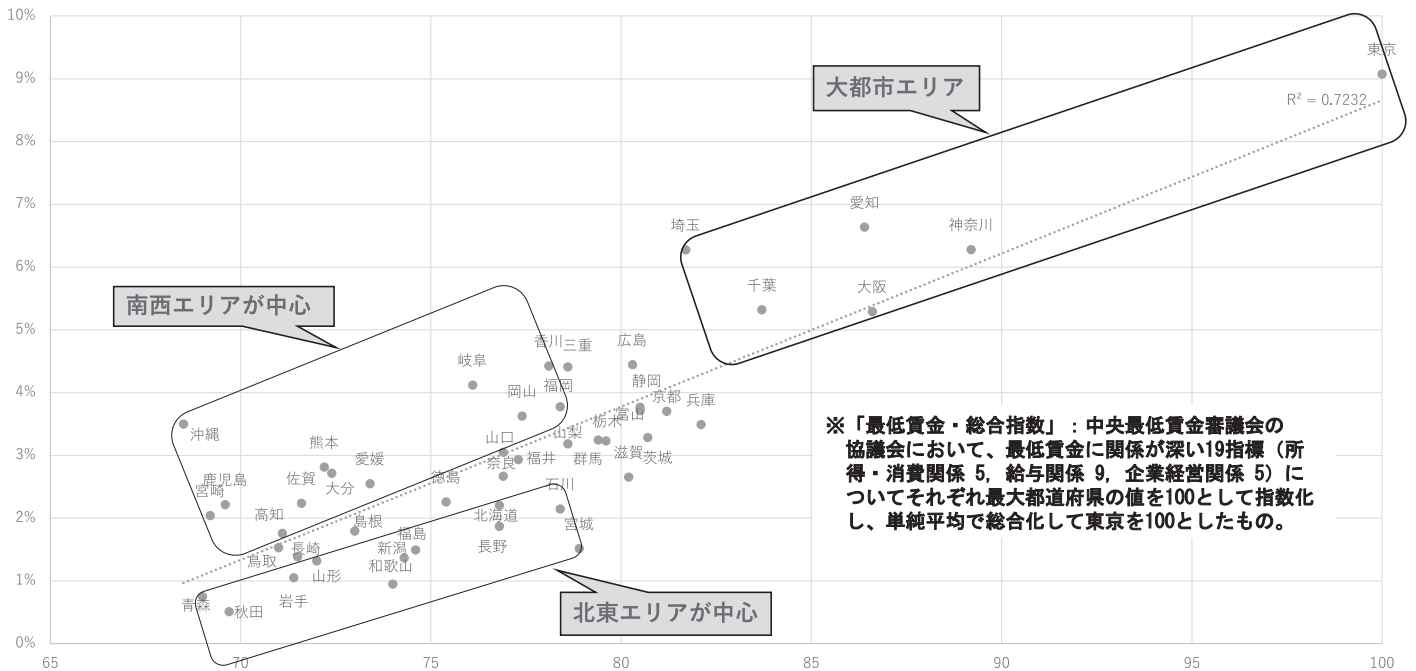
出典:一般社団法人 建設技能人材機構(JAC)ホームページを基に作成(2024.1.5閲覧)

切ると、直線より上(経済実態の割には外国人労働者シェアが高い)は九州・沖縄などの南西エリア自治体が多く、直線より下(経済実態の割には外国人労働者シェアが低い)は北海道・東北などの北東エリア自治体が多くなっている。冬期には施工の困難性や生活環境の変化などがある積雪寒冷地域において、経済実態に見合うほど外国人建設技能者がいない状況がうかがえる。

外国人建設技能者は高賃金の大都市エリアに集中しているが、近年は地方がシェアを若干高めており、また、容易に職場選択できない技能実習生が外国人建設技能者の過半を占めている現段階においては、高賃金が主要因となって大都市エリアへの集中が生じた結論づけることは難しい。しかし、特定技能外国人の職場選択に当たっては、賃金重視の意向から大都市エリアが選択されやすいと考えられる。事実、(全分野計の値であるが)技能実習から特定技能1号への移行に伴う転出入で大都市エリアが転入超過であり、今後の特定技能外国人の増加によって外国人建設技能者の大都市エリアへの集中が一層進む可能性もある。

※技能実習生が外国人建設技能者の過半である中で生じてきた大都市エリアへの集中については、賃金以外の経済的要因とりわけ各地域の外国人労働需要量など受入側の事情がある程度寄与してきたと考えるが、本稿とは別に今後分析したい。

図表7 建設技能者に占める外国人労働者シェア(縦軸)/最低賃金・総合指数(横軸)



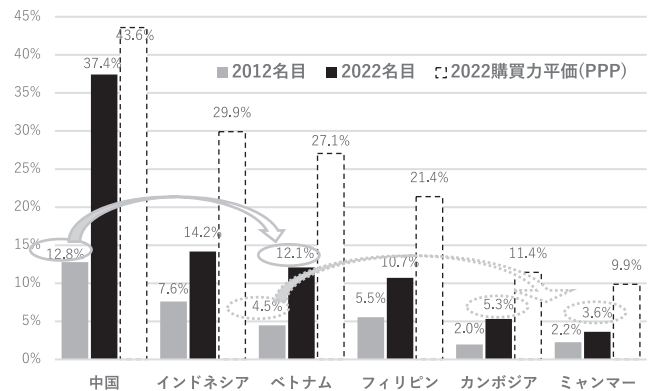
出典：厚生労働省「外国人雇用状況」の届出状況(2023年10月末)、「労働力調査(2023年10月)」、「第65回中央最低賃金審議会資料(2023年4月)」、総務省統計局「2020年国勢調査」を基に作成

### 3 外国人労働者の今後

外国人労働者数の今後の動向については、独立行政法人 国際協力機構(JICA)の「2030/40年の外国人との共生社会の実現に向けた取り組み調査・研究報告書(2022年3月)」において、建設業における2040年の外国人労働需要量が49.8万人、全産業では674.1万人になると推計されている。これらの需要に対応する外国人労働者の国籍については、全産業計で現在(23年10月末)は1位：ベトナム、2位：中国、3位：フィリピン(建設業は1位：ベトナム、2位：インドネシア、3位：フィリピン)だが、40年には1位：ベトナム、2位：ミャンマー、3位：カンボジアになると推計されている。

需要量推計の水準近くまで外国人労働者を確保するには、国際レベルの適正賃金が必要である。ただし、円建て賃金の母国送金に当たり円安が進めば母国通貨での受取額は目減りするので、為替レートの動向も賃金評価上の大きな要素となる。このため、以下の分析ではレート変動の影響がそのまま反映される名目値を用いる。便宜上、賃金を1人当たりGDPに置き換え、各国の1人当たり名目GDPを同じ年の日本の値と比較

図表8 各国の1人当たりGDP：日本との比較



(注記1) US\$に換算された各国の値と当該年の日本の値の比較。  
 (注記2) 日本滞在中の生活費分を比較するための参考値として、各国の物価を考慮した購買力平価(PPP)換算値も記載。  
 出典：GLOBAL NOTE(基データはIMF:2023.10.12更新)を基に作成

した結果(以下「比較値」)をみると、いずれの国もここ10年で比較値が上昇し、我が国の水準に近づいている(図表8)。建設業の外国人労働者数で現在トップのベトナムの比較値が、かつてトップだった中国の10年前の比較値とほぼ同水準となっている。前述のJICAによる推計では、ミャンマーやカンボジアなどからの労働者が増えていくとされているが、両国の現在の比較値はベトナム人の10年前の比較値に近く、それ以降のベトナム労働者数の動向からも、今後の両

国からの労働者確保の可能性が類推できる。しかし、これらの労働者供給元や日本以外の労働者受入先(韓国、台湾等)の経済発展の動向次第では、我が国における外国人材の確保が困難になる懸念もある。国を越えた労働需給において選ぶ側から選ばれる側が変わりつつある中、我が国としていかに海外に依存する労働需要量を確保していくか大きな課題となっている。

外国人材の受入れに関わる制度改正が進みつつある。外国人材の受入れ・共生に関する関係閣僚会議の下に開催された有識者会議において、技能実習制度に代わる人材確保と人材育成を目的とした新たな制度の創設が検討され、23年11月に最終報告書がとりまとめられた(追記:24年2月に政府の対応方針を決定)。報告書における新たな制度(以下「育成就労制度」)の提言内容のうち、特に本稿のテーマに関わるのは次の2点である。

### (1) 育成就労と特定技能の両制度一体のキャリアパス

技能実習制度が開発途上国等の人づくりを目指しているのに対し、育成就労制度は我が国の人手不足に対応するため受け入れた者を基本的に3年間の就労を通じて計画的に特定技能1号の技能水準の人材に育成することを旨とする。また、外国人材に我が国が選ばれるよう、技能の段階的向上の結果を客観的に確認できる仕組みを設けてキャリアパスを明確化し、育成就労制度から特定技能制度への円滑な移行を図る。

### (2) 就労期間1年超で本人意向による転籍が可能

技能実習制度ではやむを得ない事情がある場合を除き認められなかった転籍について、育成就労制度では、3年間を通じて一つの受入れ期間での継続的就労が効果的としつつも、就労期間が1年を超えれば本人の意向による転籍を可能とする。また、受入れ対象分野によっては1年より長い転籍制限期間(追記:24年2月の政府の対応方針によれば、当分の間は1~2年の範囲)の設定を認めるなどの必要な経過措置を設けることを検討する。

## おわりに

ここまでの分析等に基づき、外国人建設技能者の賃金について以下のように考察する。

### 考察1 キャリアアップと賃金について

#### ①現状: 勤続年数が短いために日本人と賃金差

建設業における外国人労働者の過半を占める技能実習生は勤続年数が短く、このため日本人建設技能者の平均賃金との差が生じている。ただし、賃金差は縮減傾向にある。

#### ②課題: キャリアアップで賃金差の縮減

在留期間の比較的長い特定技能外国人の受入れが進んで実務経験や講習・研修によりキャリアアップが図られるとともに、技能を適正に評価する環境が定着すれば、日本人建設技能者の平均賃金との差は一層縮減に向かうであろう。

#### ③対策: 育成就労制度への適切な対応

外国人材に我が国が選ばれるため、建設キャリアアップシステム(CCUS)の活用などで育成就労と特定技能の両制度一体のキャリアパスを明確にして、技能習熟に応じた昇給を促進する必要がある。

### 考察2 国内における賃金差について

#### ①現状: 賃金の高い大都市エリアに集中

大都市エリアは地方と比較して、日本人・外国人に関わらず賃金が高く、外国人建設技能者数も多く、建設技能者に占める外国人労働者シェアも高い。

#### ②課題: 地方における担い手確保上の懸念

日本人とともに外国人労働者について国際競争を意識した賃金上昇が必要とされるが、国内で賃金差がある中では、低賃金地域は外国人材に選択されがたい。建設業の担い手確保に当たり、すでに高齢化の進行などで大都市エリア以上に深刻な課題を抱えている地方において、賃金上昇が十分でなければ外国人材の定着の観点からも一層厳しい状況となることが懸念される。

#### ③対策: 育成就労制度への適切な対応

就労期間が1年超で本人の意向による転籍が可能となれば、地方から大都市エリアへの外国人材の流れが

加速される危惧もあるので、地方での外国人材定着のためには賃金上昇だけでなく、自治体や関係機関などの取組によって職場環境や生活環境の充実に一層力を入れる必要がある。

### 【参考文献】

- ・ 出入国在留管理庁ホームページ「技能実習制度及び特定技能制度の在り方に関する有識者会議」
- ・ 山本博之(一般社団法人 建設技能人材機構(JAC)専務理事)「特定技能外国人制度について」日刊建設工業新聞フォーラム(2023.10)
- ・ 神山敬次(元国土交通大学校校長)「建設分野における外国人特定技能人材の円滑な受入れ・活用について—農業分野との若干の比較—」労働力編成における外国人の役割と農業構造の変動研究報告書Ⅲ(2023.1)、早稲田

大学政治経済学術院

- ・ 恵羅さとみ「改正入管法後の制度形成をめぐる分析—建設分野における制度の併存がもたらすもの」移民政策研究Vol. 12(2020.5)、移民政策学会
- ・ 恵羅さとみ「建設産業秩序の再編の下での外国人労働者受け入れ拡大—入職・技能・処遇をめぐる新たな制度構築と諸課題」大原社会問題研究所雑誌No. 729(2019.7)、法政大学大原社会問題研究所
- ・ 塚崎裕子「地方という軸からみた外国人労働者問題—地方における外国人技能実習生の急増と新たな受入れ制度導入—」地域構想1(2019.3)、大正大学地域構想研究所
- ・ 山本健一「建設労務賃金の動向」経済調査研究レビュー Vol. 33(2023.9)、一般財団法人経済調査会

国土経済論叢

**土地改良事業の視点からため池を巡る話題**  
～付 満濃池訪問記～

# 土地改良事業の視点からため池を巡る話題

## ～付 満濃池訪問記～

寺村 伸一 一般財団法人 経済調査会 参与

### はじめに

筆者は農林水産省の土地改良事業に長年携わった経験があるが、「昨今の土地改良事業の設計・施工に関連して一番注目すべき施設は何か？」と問われれば、間違いなく「ため池」と答えよう。曰く、防災減災や長寿命化の視点、流域治水の観点、はたまた農業土木予算への認知度を高める必要性のどれをとっても、急速に重要性を増しているからです。

本稿では、ため池の全貌を網羅し、各関連項目を有機的に結びつけるような稿までは起こせませんが、さまざまな観点から取り上げ、読者に対して、大まかにどのような事柄が現在進行しているのかを示すことに努め、幅広い情報のアップデートに心がけてまとめたつもりです。中でも、ため池の防災・減災対策はますます喫緊の課題になると予測されることを鑑み、近年における自然災害の頻発化・激甚化などの周辺状況や課題を踏まえた防災・減災対策を中心に紹介させていただきます。最後に、農業用ため池の代表格ともいえる香川県の満濃池を2023年7月に訪問した取材記事

も付けています。全体を通してため池への理解を深めていただけると幸いです。

### 1 農業用ため池の概要

最初に農業用ため池とは何かを農林水産省Webサイトの内容を基に説明したい。農業用ため池とは、「降水量が少なく、流域の大きな河川に恵まれない地域などで、農業用水を確保するために水を貯え取水ができるよう、人工的に造成された池」のことである。

農業用ため池の分布状況を見ると(図表1)、全国に約15万カ所存在し、西日本に多く分布していることが分かる。都道府県別にみると上位10位までに中国が4県(広島・岡山・山口・島根)、近畿が3県(兵庫・和歌山・奈良)、四国が1県(香川)、九州が1県(福岡)と9県が西日本に分布しており、うち瀬戸内地方の5県(兵庫・広島・香川・岡山・山口)が1～5位を占めている。

ため池の機能については、農業用水の確保はもとより、生物の生息・生育場所の保全、地域の憩いの場所

図表1 ため池の分布



順位	都道府県名	箇所数
1	兵庫県	22,047
2	広島県	18,155
3	香川県	12,269
4	岡山県	9,373
5	山口県	7,702
6	宮城県	5,175
7	島根県	5,014
8	福岡県	4,760
9	和歌山県	4,739
10	奈良県	4,228

出典：農林水産省Webサイト ため池 [https://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai\\_saigai/b\\_tameike/](https://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/) (2023年11月30日閲覧) を基に筆者作成



提供など多面的な機能を有している。また、降雨時には雨水を一次的にためる洪水調整や土砂流出の防止などの役割も担っている。

次に、ため池の築造年代については(図表2)、多くは江戸時代以前に築造されたものであり、各地域において試行錯誤を繰り返して得られた経験をもとに築造されたものと推測される。そのため、「貯水施設の構造に関する近代的な技術基準に基づかずに設置されたものが多い」「劣化の進行しているものが多い」「集落や水利組合等により管理されているが、農業者の減少や高齢化により管理組織が弱体化する傾向にある」などの課題を抱えている。実際のところ、江戸時代以前の土木構造物としては、今現在まで、総じて比較的良好に持ちこたえている印象がある。他方、最近においては、過去に経験したことのないような気象状況に

なるに伴い、早急な改築が急務といえるが、改築しようにも当時の設計図のようなものは残っていないのが実情であり、調査段階から困難な状況に陥ることが多い。

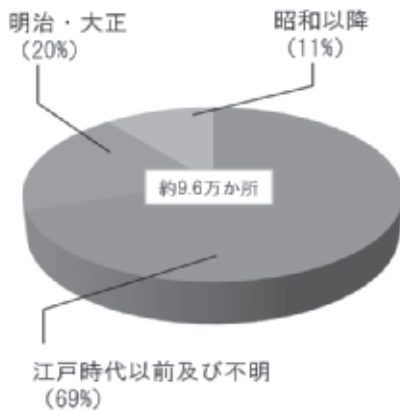
## 2 基準類や法制度の策定経緯

近年の頻発化・激甚化する自然災害により、農業用ため池が被災する事例が毎年のように発生している。その被害推移については(図表3)、平成16年と23年で突出して大きな被害額が示されており、平成16年は新潟県中越地震と10回にわたる台風上陸、平成23年は東日本大震災が主な原因である。また、ため池の被害原因は約79%が豪雨、約21%が地震である(農林水産省Webサイトより)。

西日本を中心に広域的な範囲で発生した平成30年7月豪雨では小規模なため池が決壊し、人的被害を含む甚大な被害が発生したことを受け、農林水産省においては、豪雨や台風によって決壊した下流域の家屋や公共施設等に被害を与える可能性のある全国8万8,133カ所のため池で緊急点検を実施した。その結果、非常時にも機能や安全性を確保するために必要な約1,000カ所のため池の改修などが行われた。具体的には、①利用されていないため池の統廃合、②監視カメラや水位計等管理施設の整備、③浸水想定区域図の作成である。

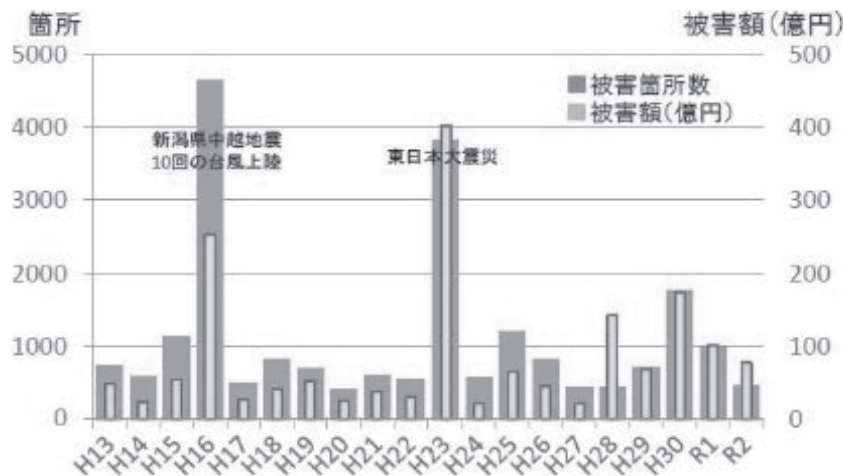
以上のような処置をしていくにも何らかの基準類を

図表2 ため池の築造年代



出典：農林水産省Webサイト ため池 [https://www.maff.go.jp/nousin/bousai/bousai\\_saigai/b\\_tameike/](https://www.maff.go.jp/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/) (2023年11月30日閲覧)

図表3 ため池の被害推移



出典：農林水産省Webサイト ため池 [https://www.maff.go.jp/nousin/bousai/bousai\\_saigai/b\\_tameike/](https://www.maff.go.jp/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/) (2023年11月30日閲覧)

図表4 マニュアル・手引き・指針類(ため池の関係)

名称	発行元	発刊年月日	内容
土地改良事業設計指針「ため池整備」	農林水産省	平成12年制定 (平成27年改定)	ため池の洪水吐型式(水路流入型、正面越流型、側水路型)の選定などからはじまり、施設のハード面が中心。レベル2地震動を起こすような地震を考慮した土地改良施設の耐震強化を推進する観点から、これらの内容を適切に反映させ、設計の一層の充実を図る
ため池の洪水調整機能強化に特化した「ため池の洪水調節機能強化対策の手引き～豪雨からため池や農地・農業用施設を守るため～」	農林水産省 農村振興局整備部防災課	平成30年5月	洪水調整を行う意義や必要性が説明された後、①ため池の日常管理の行い方、②ため池からの放流のタイミングなど低水位管理の仕方、③関係者間の情報共有、④管理規定等の作成の仕方などソフト面中心に実務的に分かりやすくまとめられている
ため池ハザードマップ作成の手引き	農林水産省 農村振興局防災課	平成25年5月	ため池ハザードマップを作成する意義や効用、課題が説明された後、①ハザードマップ作成における役割分担、②ハザードマップ作成の手順、③住民への周知方法、④作成に当たっての住民参加の必要性など、実務的に分かりやすくまとめられている
ため池管理マニュアル	農林水産省 農村振興局整備部防災課	平成25年5月 (令和2年6月改訂)	ため池の役割、構造、結果、メカニズム等の基本事項が説明された後、①日常管理のポイント、②非常時の対応方法など、ため池管理者に必要な基本的事項やポイントがわかりやすくまとめられている。これに基づいて、各市町村では各ハザードを示すと共に、ため池設置場所などや退避路などを明示する業務を行う
防災重点農業用ため池の劣化状況評価等の手引き	農林水産省 農村振興局整備部防災課	令和3年3月	令和2年10月に施行した、ため池工事特措法に関連する基本指針等の内容を踏まえて、都道府県、市町村等が劣化状況評価及び地震・豪雨耐性評価を実施する際の考え方を整理したもので、劣化状況評価等の進め方、基本的な考えなどが分かりやすくまとめられている
農業用ため池における水上設置型太陽光発電設備の設置に関する手引き	農林水産省 農村振興局	令和3年9月	農業用ため池の適正な管理保全及び水上設置型太陽光発電設備による脱炭素社会への貢献が両立されるよう、ため池への水上設置型太陽光発電設備の設置に関する留意点などが分かりやすくまとめられている
防災重点農業用ため池の廃止工事における生態系配慮について	農林水産省 農村振興局 鳥獣対策・農村環境課、設計課、防災課	令和5年3月	防災重点農業用ため池の廃止工事の実施に当たり、調査、計画、設計及び施工段階における生態系配慮に関する留意事項や配慮事例が分かりやすくまとめられている
ため池工事積算マニュアル(案)	農林水産省 農村振興局整備部設計課 施工企画調整室	令和5年4月	各地のため池改修工事の実績や資料等を参考に作成され、土工、構造物撤去工、堤体工、法面保護工、洪水吐工、取水施設工、仮設工などを扱う
「洪水調整機能向上に向けたため池群の用水調整手法の提案」など	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門		関連する実用新技術を紹介(図表6参照)
「農業農村整備民間技術情報データベース」(NNTD)	一般社団法人農業農村整備情報総合センター		民間企業が開発した農業農村整備の技術情報を一般に広く提供。例えば、「底樋管」(大和フレックス株式会社)の技術などため池では41件登録

出典：上記名称資料を基に筆者作成

よりどころとしなければならないが、ため池関係には、どのような基準類が整備されているか調べてみた。

ため池工事への急速な需要増加にもかかわらず、ため池に対する最も体系的な「設計基準」の整備は遅れているが、直近の状況を確認すべく2023年12月に農林水産省に対してヒアリングを実施し、その結果からマニュアル・手引き・指針類を整理した(図表4)。

マニュアル・手引き・指針類は多方面から整備され、これらの変化も激しいため、実務担当者は、こうした情報の入手と整理が肝要となるだろう。

予定価格の積算においても、ごく最近には「ため池としての独立した範疇での積算扱い」へ変化してきている。施工においても、今後の大量発注に備え、工期短縮を図るべくコンクリート二次製品の積極的活用が目指されている。

### 3 防災重点農業用ため池に係る防災工事等の推進に関する特別措置法

平成30年7月豪雨により、多くの農業用ため池が決壊し、人的被害を含む甚大な被害が発生した。実際、構造物の中でも特に人目に触れることの少ないため池

は、表面からは見えないもの実際には進行している劣化現象は、通常は地震の際に判明することが多いが、強風や水圧などで見つかる場合もある。

決壊により下流の住宅等に被害を及ぼす恐れがある農業用ため池は全国に数多く存在している。地方公共団体などからは、防災工事等を推進するためには財政支援や技術支援が必要との声が多く寄せられた。

こうした声に対して法律面からの対応が取られており、農林水産省によって防災重点農業用ため池に係る防災工事等を集中的かつ計画的に推進することを目的として「防災重点農業用ため池に係る防災工事等の推進に関する特別措置法(令和2年10月1日施行)」が制定された。これは10年間(2030年度末まで)の時限立法となっている。この法律の主なポイントは次の4点である。

- ①「ため池」の劣化耐性評価と地震・豪雨耐性評価(いわゆる調査設計)を明確に定義したこと。
- ② 都道府県が調査設計と工事を包括した法定計画を策定し公表すること。
- ③ 都道府県の技術的支援を明確に定めたこと。
- ④ 法定計画のもとで調査設計、工事、サポートセンター等への国の助成および地方債への特別の配慮を義務規定として明記したこと。

同措置法では、農林水産大臣が定める防災工事等基本指針に基づき、都道府県知事が防災工事等推進計画を定めることとなっており、この推進計画に位置付けられた防災重点農業用ため池について、国は必要な財政上の措置および地方債への特別な配慮をすることが規定されている。

当該法律に基づき都道府県知事が指定した防災重点農業用ため池は、令和5年3月末時点において全国に5万3,399カ所存在している。これらの防災工事等を集中的かつ計画的に推進するため、防災工事等推進計画に基づき、①決壊した場合に影響が大きく優先的に防災工事を実施すべき必要性を判断するための評価を実施、②評価の結果、防災工事が必要と判断されたもののうち、優先度の高いものから堤体や洪水吐きの改修等を計画的に実施、③農業利用が今後も見込まれないものについては、廃止工事により決壊によるリスクを除去する、こととしている。

なお、特別措置法に基づき防災農業用ため池に位置付けられているため池は、平成30年に既に創設された「農業水路等長寿命化・防災減災事業」に基づいて必要な工事(例えば緊急時に対応するための排水ポンプ設置、遠隔モニター設置)が実施されてきている。同事業では、上限額の範囲内で定額(国費100%)支援(一般のため池の廃止は定率(国費50%)支援)としているので、結果的には、特別措置法に基づく防災工事を支援する形になっている。

また、特別措置法では、推進計画に基づく事業に対して、財政上の措置と地方債について特別の配慮をすることが規定されており、これに基づき、令和3年度に「農村地域防災減災事業」において「防災重点農業用ため池緊急整備事業」が創設されている。この事業では、緊急性の高いものに対する補助率のかさ上げ(50→55%)や、地方財政措置(交付税措置率20→45%)の優遇措置が講じられている(事業概要は、農林水産省Webサイトの[https://www.maff.go.jp/j/nousin/soumu/yosan/R5\\_zentai/attach/pdf/R5\\_zentai-43.pdf](https://www.maff.go.jp/j/nousin/soumu/yosan/R5_zentai/attach/pdf/R5_zentai-43.pdf)を参照)。

## 4 ため池の雨水貯留効果

ため池の主な役割は、「<sup>かんがい</sup>灌漑用水源として食料の安定的生産に貢献すること」および副次的に「雨水や集水域からの一次保留して、下流域への洪水を低減すること」である。ここでは後者の役割である雨水貯留効果について説明するが、ため池の位置が総じて水田・畑地・宅地等の上流域にあることに起因する役割といえる。

中西憲雄・加藤敬・小林宏康・中達雄「ため池の雨水貯留可能量の評価 ―香川県及び大阪府のため池の空き容量と水田の雨水貯留可能量との比較から―」においては、ため池の役割について「ため池は、灌漑用水源として食料の安定的生産に貢献しているだけでなく、水田や畑地、あるいは宅地等の上流域に位置する場合が多いため、雨水や集水域からの流出水を一時貯留して、下流域に対する洪水の低減を図る役割も担っていると考えられる」と説明している。また、全国のため池の貯水容量を「受益面積が2 ha以上のもの

を対象にしても、全国の水田の貯留可能量に匹敵する」と評価している。

このように、ため池は洪水低減も期待できる。そこで今後期待する研究と対策としては次の2点があげられよう。

### (1) ため池の水管理についての研究

日々の管理の中で、ため池の池守による降雨時における貯留効果(池守がことさら貯留効果として意識しているか否かにかかわらず)は、実際的な水管理によっている。この水管理も台風に伴う豪雨の際の水管理(池守の危機意識が強い場合が多い)と雨期における強雨の際の水管理(五月雨的降雨の場合は日常管理の延長となりやすい)は大きく異なるため、この違いを踏まえた適切な研究の進展が期待される。

### (2) ため池の治水機能の強化策

対象箇所数が多い割に<sup>じゅうてん</sup>充填できる予算やマンパワーが限られる中、ため池の運用変更等のソフト面と、ため池のかさ上げ・洪水吐きの改良等のハード面の両面からの対策の推進をいかに標準パッケージ化(設計・積算・施工の各段階において標準化)できる

かの検討が望まれる。

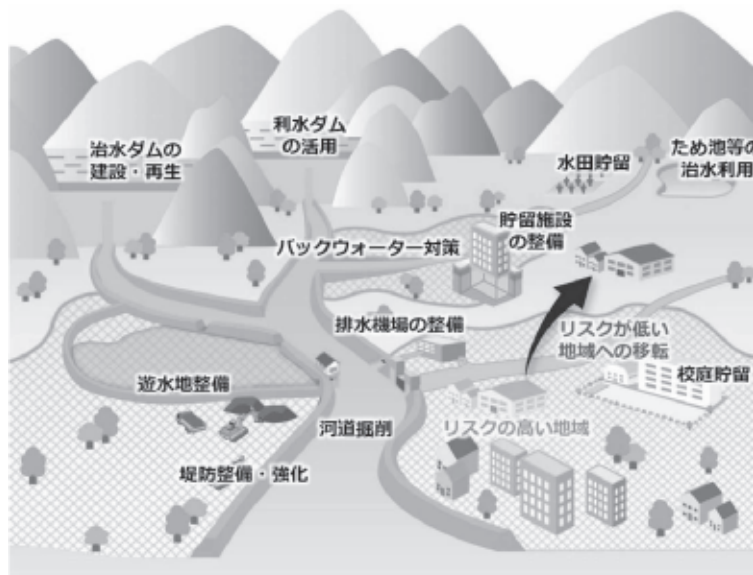
## 5 流域治水の重要な役割を担うため池

ここでは、昨今の新聞紙上でも取り上げられた「流域治水」の考え方の中で、ため池の果たす役割に着目し、土地改良事業のPRのツールとしてその役割を積極的に使っていくべきことを論じたい。

まず、「流域治水」とは、河川管理者(河川の種別に応じて国土交通大臣、都道府県知事あるいは市町村長が該当)が根幹たる治水対策を実施し、都道府県などが保水・遊水機能を有する土地の保全・整備、内水排除のための下水道整備、氾濫リスクのより少ない場所への住宅の誘導などを行い、地域コミュニティ全体で取り組む治水対策の総体である(図表5)。

土地改良事業に係る「流域治水」では、まず、利水ダムとして作られた農業用ダムの治水的利用が特に有名である。近年の水害の激甚化等を踏まえ、農林水産省では令和元年11月26日に「既存ダムの洪水調整機能強化に向けた検討会議」を設置し、総合的な検討を開始し、12月12日に「基本方針」が策定された。一級水系のダムについては、令和2年の出水期から新たな運用を開始できるよう、同年5月までに水系ごとに治水協定を締結することが明記された。また、この治水

図表5 「流域治水」の基本的な考え方



出典：国土交通省 水管理・国土保全局 「流域治水」の基本的な考え方～気候変動を踏まえ、あらゆる関係者が協働して流域全体で行う総合的かつ多層的な水災害対策～

協定に基づき、事前放流(台風等の最大3日前から、ダム水位を低下させて洪水を調節するための容量を確保する運用)や時期ごとの貯水位運用(水利用への補給を行う可能性が低い期間等に事前放流した状態と同等の状態とする運用)により、既存ダムの有効貯水容量を洪水調整に活用する新たな運用を開始した。

こうした中、国土交通省「既存ダムの洪水調節機能強化に向けた検討会議(第4回)資料 令和2年6月4日」によると、1級水系全体での有効貯水容量に対する洪水調整に使用可能な容量の割合が従前の約3割(46億 $m^3$ )から約6割(91億 $m^3$ )へ倍増するところとなった。これは土地改良区等関係利水者が治水協定に沿った協力を、行政側に積極的に行ったことによる成果といえよう。

農業用ため池は全国のため池群が適切に整備されていれば、豪雨の際は、事前に放流させず満水であっても、越流水深による一時的な貯留分は少なくともため池直下でのピーク流出量の低減機能があり、「流水治水」に十分役立っている。

こうした状況下において、3章で述べた議員立法「防災重点農業用ため池に係る防災工事等の推進に関する特別措置法」に基づき、ため池を中心とする防災工事の早急な対応が進められている。農業用の老朽ため池への対応がいかに大切なのかは、仮に計画されているとおり万全に更新されない場合は、将来、老朽ため池が豪雨などで決壊し、下流域に被害が生じる可能性が高まることから分かる。

ため池で被害が生じてしまえば、「流域治水」の切り口で農業土木が貢献しているところを世の中にアピールしようとしている気運に水を差してしまい、PRの推進に逆行してしまう。つまり、農業用ダムの治水的利用や、田んぼダムの効用を説き、一定のPR効果が顕在化しても、老朽ため池の1回の決壊被害で、コツコツと積み重ねてきたPR効果を帳消しにしてしまうかもしれないのである。

「土地改良施設の破損は農地ばかりでなく、人命・家屋の災害に影響する。特に標高の高いエリアに位置する老朽化ため池の決壊は、下流側に人家が点在する場合、甚大な被害を及ぼす。一方で、農業用ため池のかさ上げ等による洪水調整機能の付与が、防災ため池

事業として実施されている。これらの事業は他動的災害要因に対する被害者的意味を持ち、その要因を引き金とした農業外にも貢献する積極的対応である。しかしながら、都市化・混住化という社会的要因による部分も併せて、全てを農業側で負担していくのは合理性を欠くことになりはしまいか(元杉昭男、一般財団法人土地改良建設協会「土地改良」2021.4 313号「農地防災とため池問題」から一部引用)。まさに至言であり、具体的な対応が必要であろう。

## 6 ため池関連の実用新技術

筆者は平成24年から3年以上、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門(以下、「当部門」)に在籍していた。当部門では、「農村工学研究部門メールマガジン」などをはじめ、研究成果をさまざまな形で広報しているが、普及成果情報などの有用な研究成果を分かりやすくまとめ、編集したものに「農業農村整備のための実用新技術成果選集」があり、令和4年度からは実用新技術講習会の動画も作成されている。

当部門では、令和3年度から開始された同機構の第5期中長期計画において、「農業インフラ情報のデジタルプラットフォームの構築」「データ駆動型ライフサイクル技術による農業インフラの高性能・低コスト化」「水利システムのリアルタイム制御による洪水・渇水被害の防止」および「地産地消型エネルギーシステムによる地域経済社会の強靱化」に取り組んでいる。ここでは、これら取り組み成果のうち、ため池のキーワードで研究されているプログラムを一覧で紹介する(図表6)。

プログラムの中には前述した流域治水の定量的把握のためのさまざまなプログラムが含まれる。流域治水に関連するプログラムは学会をプラットフォームにして日々改良されてきている。農林水産省サイドのみならず、国土交通省サイドも流域治水の定量的把握に関係するプログラム作成に関わっている。この中で、筆者が極めて重要だと考えるのは、関係者間の“共通言語化”だ。農林水産省サイドが開発しているプログラムが同省サイドのある種の権益なりを守るために都合の

図表6 プログラム一覧(ため池の関連)

分類	ため池の実用新技術	概要
地域 防災	詳細地形等を考慮したため池決壊時の簡易氾濫解析手法	ため池決壊時の氾濫状況を、現地の堤防や水路、微高地など詳細な地形やため池堤防の決壊する位置に応じて予測し、これらを利用して簡易で高精度なため池ハザードマップを作成可能
	重ね(親子)池における連鎖的な決壊判定手法	重ね(親子)ため池の決壊と氾濫流の流出過程を踏まえた、ため池の浸水想定区域図やハザードマップの作成に活用
	浸水深調査に基づく平野部ため池決壊時の氾濫解析手法の改善	平面二次元不定流解析による氾濫解析を活用し、氾濫時の流れを遮る構造物や降雨流出の影響を反映させ、より実際の浸水深に合った解析結果を得ることが可能
	降雨特性を踏まえたため池の洪水調節効果の評価手法	豪雨時のため池による洪水調節効果を洪水の発生確率に対応させ、ため池からのピーク流出量(ピークカット量)として評価
施設 整備	ため池の耐震診断ソフト[SIP-NewD]	巨大地震に対するため池の耐震診断 ※ため池の耐震診断は一般的には多大なコストや期間が必要な要否を簡便に判断するため、堤体の沈下量を計算する診断ソフトを開発
	ため池管理者が現地からため池の点検報告を行うための「ため池管理アプリ」	ため池現地での災害時の緊急点検や平常時の日常点検において、ため池管理者(ため池を管理している農家等)が行政と連携してスマートフォンアプリを用いた施設管理を実施
	ため池データを共有化「ため池デジタルプラットフォーム」	全国のため池の写真、日常点検結果、監視カメラの画像、水位データなど各種データを格納・閲覧可能にし、ため池の管理状況を集約・共有することにより、被災前の迅速な情報把握に活用

出典：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 農地基盤情報研究領域 地域防災グループ及び施設整備グループ「農業農村整備のための実用新技術成果選集(2023年)令和5年7月」を基に筆者作成

良いプログラムであるとの、ともすれば誤ったバイアスが国土交通省サイドに少しでもあるとしたら徹底的に取り除かれなくてはならない。こうした中、農村工学研究部門のあるグループ長は、あえて、研究成果の一部を他流試合たる土木学会誌に投稿し、省庁横断の“共通言語化”の足掛かりにしていると関係者から聞いている。このような、流域治水へのプログラムの試みは、全研究者が念頭に置くべき事柄と言っても過言ではないだろう。“共通言語化”は、農林水産省だけでは完結できず、想像以上の“譲歩”を迫られる場合も想定される。いばらの道かもしれないが、全省庁からの理解、ひいては広く国民の理解を得るための礎としても、避けて通れないと思う。

## 7 満濃池訪問記

最後に、2023年7月に訪問した満濃池(香川県仲多度郡まんのう町)について紹介したい。まず、訪れた香川県の地形を概観すると、県内の各河川は、「県南部の阿讃山脈に源流を持ち、ほぼ半円放流上に瀬戸内海に注いでいる。いずれの河川も集水面積が狭く、かつ流路も短い。そのためにおのずから河川は急勾配となって、沖積平野では、扇状地状河川となり、天井川の様相を呈する。3日も雨が降り続くと沖積平野では、各地で洪水が発生し、反面10日も日照りが続くとの河川も潤れ細る」(日本古代文化の探究、池(森

浩一編)、社会思想社から引用)。

そのような香川県において、満濃池は日本最大の灌漑用のため池であり、国の名勝に指定されている。「満濃池後碑文」によると、大宝年間(701～704年)に讃岐の国守道守朝臣<sup>みちもりのおそん</sup>の創築と伝えられている。しかし、弘仁9年(818年)に決壊し、技術的困難と人手不足で改修が進まなかった。こうした中、弘仁12年(821年)に国守清原夏野の発議により弘法大師(空海)が築池別当として派遣されると、人々は続々と集まり人手不足は解消し、唐で学んだ土木学を活かしわずか3カ月足らずで大池(周囲約8.25 km、面積約81 ha)を完成させたとされている。

当時の大規模工事では、農民はじめ地域の協力が不可欠だったので、人々の精神的支柱の僧侶らに事業が委ねられていた。一方、空海の方も真言宗の普及を努めていたわけだが、満濃池の修築などは、農民に対するプロパガンダとしては、絶好の機会であったにちがいない。

現在の満濃池の大きさは、周囲約20 km、貯水量1,540万トンであり、県内1位の大きさで満濃太郎(県内の代表的なため池を大きな順に満濃太郎、神内次郎、三谷三郎)とも呼ばれている。毎年6月中旬に行われる満濃池の「ゆる抜き」は、田植えの水を田んぼに送るために水門を開ける行事で、毎秒5立方メートルの農業用水が放水され、この行事から讃岐平野の田植えが一斉に始まる。

以上のような予備知識を従えて、機会を得て、満濃池を訪れた。今どきは、多くの情報は、インターネットから得られるかもしれないが、コロナ禍も収束の途にある中、実際にこの目で確かめ、いにしえからの知恵が現代にも活かせるものがないかといった視点を持って、改めて見学してみた。以下にご報告したい。なお、現地入りするにあたり、まずは地元の関係土地改良区を往訪した。

ここで、そもそも土地改良区とは何かを説明したい。まず、土地改良区とは、土地改良法の規定に基づき都道府県知事の認可により設立される公法人である。公法人とは、特定の行政目的のために公の事務を行うことを目的とする法人で、一定の範囲において国家的権力を与えられている。土地改良区は、土地改良事業という公の事務を行うことを目的に設立される法人で、当該土地改良区の区域の範囲において、組合員（原則として農業を営む者）の3分の2以上の同意で土地改良事業（建設及び維持管理）を実施することができるなど、当該事業に要する費用を組合員から強制的に徴収することができるなどの権限が与えられている。また、土地改良区の多くは、土地改良事業により整備された施設の維持管理を行っている。特に、農業用の水路は、その総延長が約40万km、地球10周分にもなる。この地球10周分にも及ぶ農業用の水路の大半を、全国約4,300の土地改良区において維持管理している。

本題に戻ると、今回訪れた満濃池土地改良区（**図表7**）は、JR四国 土讃線の琴平駅近くに位置し、満濃池と直下の幹線水路を管理する広域対象の土地改良区である。受益面積2,600 ha、受益農家は7,300戸とされている。農林水産省土地改良企画課の調べによると、平成24年度の土地改良区の地区当たり平均面積は524 ha（全国平均：地区数は毎年大幅に減っており、地区当たり面積は年々増加傾向）であることから、満濃池土地改良区は管理面積からみると平均的な土地改良区の5倍程度に達する（満濃池土地改良区よりヒアリング）。

満濃池土地改良区の他にも、幹線水路以降からは場末端までは、関係2市3町（丸亀市、善通寺市、まんのう町、琴平町、多度津町）ごとに、それぞれの市町名

**図表7 満濃池土地改良区（事務所）**



満濃池土地改良区 事務所正面



執務風景 満濃池の各ゲート操作を遠隔管理している

を冠した土地改良区がある。つまり、広域対象の満濃池土地改良区と5つの改良区が重複して存在している。約款上は満濃池土地改良区と5つの改良区ではつながりはない。ただし、さすがに水の流れてつながっていることから、例えば満濃池が渇水で放流量を絞らざるをえないと判断する時は、あらかじめ5つの改良区に情報を伝えるとしている。

逆に言えば、渇水時にもその程度の連絡調整だけで、受益農家から見れば、満濃池土地改良区とそれぞれ所属の5つのいずれかの土地改良区の双方に水管理を委ねている。よって、納める水管理費も双方にそれぞれ払わなくてはならない。少し理解しづらいわけだが、実際、満濃池土地改良区で取材している最中にも、水管理費の納める場所を勘違いされた農家の方が事務所を訪ねてきた。このように満濃池土地改良区と5つの土地改良区の間垣根は低い。

さて、満濃池の管理は、渇水時だけではない。台風などにより満濃池が満水を越えそうな場合も大仕事があるようだ。河川管理上では満濃池には治水機能が一

切求められておらず、豪雨でたまった水をゲート操作なしで随時余水吐きから流すだけでいいはずだが、満濃池土地改良区は流域治水の考え方に沿う形で、台風などの進路にある場合に「自主的に」事前放流をすることがあるという。自主的事前放流に関するルールはないが、事前放流の前には、事務所から遠い放流ゲートの現場に職員が行って安全に流せるか点検し（事務所からの遠隔操作である程度監視できるが、念入りに行っている）、併せて事前放流に当たっては、5つの土地改良区のみならず、行政の河川部局や警察に連絡しているという。

事前放流によって、下流域の住民は浸水を少しでも回避できるというメリットがあると思うが、下流域の一般住民から日常的に感謝されることはないようだ。そもそも、このような対応がなされているかを知らないのではないか。他方、事前放流したものの、台風の進路がそれ、単に水位を下げただけで水位が回復しないことによる夏場の渇水のリスクは、土地改良区が一方的に負う関係になっている。

蛇足ながら、以下は筆者並びに同行スタッフによる見学の感想であるが、実際に訪れてみると県内最大のため池であり、まるでダムに来ているような錯覚に陥った。また、満濃池は高松駅から車で1時間弱の位置にあり、一大観光スポットとなっている。遊歩道は季節の花を眺めながら散策できるようになっており、歩きにくい所も一部あったものの、魅力的であった。川の水の音が心地よく聞こえるが、「ゆる抜き」のタイミングで見学していれば水の勢いが更に強かったのだろうと思った(図表8)。

## おわりに

本稿では、農業用ため池に関わる事項について、多方面から解説したつもりです。流域治水には強い興味は持っているものの、ため池に関する直接的な現場経験はない筆者が、ややアラカルト的に見回してみました。各論が少し独立的になってしまったところがあるかもしれません。分かりにくい点を見つけれられた方は、どうぞ遠慮なくご質問願います。筆者の勉強とさせていただきます。

図表8 満濃池土地改良区(現地)



満濃池現地 記念碑の前での筆者



農業用水を満々と蓄える満濃池(貯水量1,540万トン)



満濃池樋門

堤防の下を通り抜ける排水・灌漑用の水路。石造コーニスなどで坑門が飾られている

なお、筆者は本稿で表現したようなため池に関する話題も含めた、弊社主催の講習会の講師も行っています。機会があれば、ぜひそちらも受講いただきたいと思います。最後までお読みいただき、ありがとうございました。

## 【参考文献】

- ・農林水産省 Webサイト 「ため池」[https://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai\\_saigai/b\\_tameike/](https://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/)



- ・まんのう町 Web サイト <https://www.town.manno.lg.jp/kanko/asobu/mannopond/>
- ・全国土地改良事業団体連合会 Web サイト <https://www.inakajin.or.jp>
- ・国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 農地基盤情報研究領域 地域防災グループ及び施設整備グループ「農業農村整備のための実用新技術成果選集(2023年)令和5年7月」
- ・全国農村技術連盟「第868号：2022年4月」、寺村伸一「流域治水での農業土木のPR」
- ・一般社団法人土地改良建設協会「土地改良(2021.4 313号)」、元杉昭男「農地防災とため池問題」
- ・一般財団法人日本防火・防災協会「地域防災(NO.46 2022/10)」、「農業用ため池の防災・減災対策について」
- ・社会思想社「日本古代文化の探究、池(森浩一編)、p.32」
- ・公益社団法人農業農村工学会「農業土木学会論文集、Trans.of JSIDRE No.217、101～107(2002.2)」、中西憲雄・加藤敬・小林宏康・中達雄「ため池の雨水貯留可能量の評価 ―香川県及び大阪府のため池の空き容量と水田の雨水貯留可能量との比較から―」
- ・公益社団法人農業農村工学会「水土の知85(12)」、吉迫宏・吉田明・草大輔・嶺岸憲一・出井宏樹「洪水調整機能向上に向けたため池群の用水調整手法の提案」
- ・公益社団法人土木学会「土木学会論文集B1(水工学) vol.77、No.2、p.L\_433-L\_438、2021」、小嶋創・松田周・廣瀬裕一・竹村武士・李相潤・吉迫宏「農業用ため池における降雨時の水管理と洪水貯留の実態」
- ・国土交通省「既存ダムの洪水調節機能強化に向けた検討会議(第4回)資料 令和2年6月4日」



## 一般財団法人経済調査会

当会は、東京経済調査会として1946年に創立され、戦後の物価、生活費、賃金等に関する実態調査の結果を経済調査報告書『物価版』にまとめ、情報を提供したのが始まりです。1951年6月にそれまでの事業活動が経済安定本部(現・内閣府)に認められ、財団法人経済調査会へと改組されます。1954年2月には『積算資料』を刊行し、事業の基礎が築かれました。1985年8月には、経済企画庁(現・内閣府)と建設省(現・国土交通省)共管の公益法人として認可され、建設市場に関わる積算および資材調達のための実態調査を中心とした調査研究と、これに基づく情報提供事業、普及啓発事業を通して社会貢献に努めてきました。

そして2012年6月1日、公益法人制度改革に伴い「一般財団法人経済調査会」として新しいスタートを切りました。

近年、公共工事の品質確保を促進することが強く求められ、資材価格等調査においても高い精度が要請されています。当会は、ISO9001の認証を取得するとともに、「価格調査評価監視委員会」および「価格審査委員会」において外部有識者に審査していただき、調査プロセスの透明性・客観性・妥当性の向上に努めています。また、現下の状況として、社会基盤の効果的な維持管理をはじめ、働き方改革、生産性向上、DX(デジタルトランスフォーメーション)、GX(グリーントランスフォーメーション)の取り組みが進められていますが、インフラ長寿命化や現場の週休二日制、ICTの活用等に伴う公共工事の適切な価格設定が重要であり、建設経済分野の新たなニーズにも的確に対応していきます。

今後も社会から広く信頼される専門調査機関として、なお一層の顧客満足度の向上を図るとともに、社会経済の発展に貢献していく所存です。

## 経済調査研究所の研究成果

2001年4月に設立された経済調査研究所では、建設経済に関する基礎研究・一般研究などの自主研究をはじめ、大学等の研究者との共同研究に加え、調査研究などの研究活動を行っています。自主研究では建設投資および建設経済等の予測、建設資材価格指数の算定、ソフトウェアの開発・運用・管理のコスト分析など、さまざまなテーマの研究に取り組んでおります。これらの研究成果は、本研究誌である年2回発行の「経済調査研究レビュー」や「季刊建設経済予測」等において公表し、各機関へ無償で配付しています。研究誌の内容につきましては、当会のオフィシャルHPにて公開しているとともに、バックナンバーもご覧になれます。

当会オフィシャルHP：<https://www.zai-keicho.or.jp/>

本研究誌は、執筆者個人の見解を含めて取りまとめたものです。

## 大切なお知らせ (禁無断複製・転載について)

本誌をコピー、スキャン、データ入力などすることは複製や転載にあたり、必ず当会の許諾が必要となります。また、代行業者などの第三者に依頼して複製・転載することは著作権の侵害に該当します。

なお、設計書(積算書)への引用や、根拠資料として添付する目的で複製することは当会の許諾の範囲内であり、問題ございません。

一般財団法人 経済調査会

## 本誌のご利用にあたって

本誌に掲載されている内容(以下、「掲載内容」)は、執筆者および当会が企画・編集したものであり、著作権法に規定された「編集著作物」に該当し、その全体が「著作物」として保護されております。

「掲載内容」のご利用にあたって、下記の事項に該当する場合には、あらかじめ当会の許諾が必要であり、当会の許諾無しに下記1. から3. の行為を禁止します。

なお、当会との契約を別途締結している場合にはその範囲内でご利用ができます。ご不明な点はお問い合わせください。

1. 「掲載内容」の全部または一部を複製、転載、翻案、翻訳する場合。
2. 「掲載内容」の全部または一部、あるいはその内容を加工したものを紙媒体、電子媒体、ネットワーク、インターネットなどを利用して販売、譲渡、貸与、配布、公表・公開する場合。
3. 「掲載内容」の全部または一部、あるいはその内容を加工したものを紙媒体、電子媒体、ネットワーク、インターネットなどの手段により複数のコンピュータで共同利用できるようにする場合。

## 免責事項

1. 「掲載内容」に関する特許、実用新案、意匠登録などの係争について、当会としては一切責任を負わないものとします。
2. 「掲載内容」について、その利用によって生じた損害に関して、当会としては一切の責任を負わないものとします。

## プライバシーポリシー

当会の個人情報の取り扱いに関する基本方針については、以下のウェブサイトをご覧ください。

[https://www.zai-keicho.or.jp/about\\_us/compliance/](https://www.zai-keicho.or.jp/about_us/compliance/)

# 経済調査会の資料刊行事業

## 定期刊行物

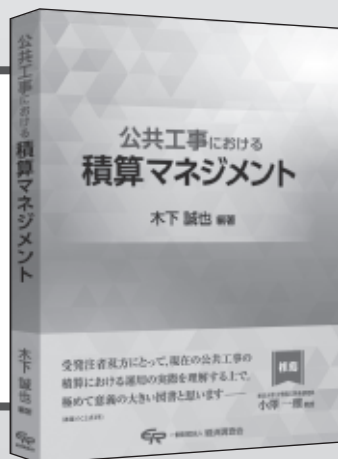
月刊積算資料	<p>実態調査▶建設資材価格・労務単価・各種料金          土木・建築・設備など各種資材の調査価格、各種賃貸料金、情報サービス料金、ビルメンテナンス料金、公共工事設計労務単価、建築保全業務労務単価を都市別に掲載。          ●B5判 1,040頁 毎月発刊</p>
季刊土木施工単価	<p>土木工事・下水道工事・港湾工事・地質調査 市場単価／土木工事標準単価          土木、下水道、港湾、地質調査の市場単価、土木工事標準単価の最新単価を網羅。港湾工事の市場単価を掲載しているのは「土木施工単価」だけ。          ●B5判 640頁 年4冊発刊(春号4月・夏号7月・秋号10月・冬号1月)</p>
季刊建築施工単価	<p>建築・改修・電気設備・機械設備工事費／ビルメンテナンス料金          建築・電気設備・機械設備市場単価、耐震・解体・各種改修工事等の調査価格や地質・測量・環境測定分析・ビルメンテナンス・建築保全業務労務単価・建設副産物等の各種料金を掲載。          ●B5判 712頁 年4冊発刊(春号4月・夏号7月・秋号10月・冬号1月)</p>
デジタル物価版 「石油製品編」	<p>ガソリン・軽油などの石油製品価格をWeb経由(電子書籍)で提供          全国主要都市(陸上48都市、海上24都市)の石油製品価格(ローリー・ミニローリー・スタンド渡し、パトロール給油(軽油)・バージ(海上)渡し)を収録。油種は、ガソリン・灯油・軽油・A重油(一般・LS)・C重油を網羅。製品市況や統計資料も収録。          ●Web経由閲覧 毎月1日・11日・21日発行(年35回)</p>
積算資料 印刷料金	<p>印刷発生実務&amp;費用積算の決定版          各種印刷物の見積り・積算のために、工程に沿った料金と算出法を掲載。          ●B5判 約400頁 年1冊(2月)発刊</p>
月刊 建設マネジメント技術	<p>最新の建設行政・話題の技術情報          話題性の高いテーマを「特集」に、「最新の行政情報」「施工技術の動向」など建設産業全般の情報・記事を網羅。          ●A4判 約90頁 毎月発刊</p>

## 専門図書

土木系図書	設計業務等標準積算基準書(同・参考資料) 令和5年度版	A4判／約600頁
	改訂4版 設計業務等標準積算基準書の解説	A4判／約400頁
	工事歩掛要覧(土木編 上・下) 令和5年度版	B5判／上約1,850頁 下約1,350頁
	改訂 土木工事積算必携	B5判／400頁
	〈積算資料〉推進工所用機械器具等基礎価格表 2023年度版	A4判／324頁
	改訂 緑化・植栽マニュアル	B5判／544頁
	建設技術者のための現場必携手帳	B6判変型／216頁
	建設業・利益を上げる一歩上いく現場運営	A5判／204頁
建築系図書	土木施工の基礎技術	B5判／380頁
	工事歩掛要覧(建築・設備編) 令和5年度版	B5判／約800頁
	住宅リフォーム見積り作成の手引き	B5判／172頁
その他	藤森照信の建築探偵放浪記	A5判／470頁
	公共工事と会計検査 改訂15版	A5判／約630頁
	公共調達と会計検査 改訂4版	A5判／326頁
	会計検査院ガイドブック 2023年版	B6判／264頁

※上記刊行物の詳細は、当会ホームページ「BookけんせつPlaza」(<https://book.zai-keicho.or.jp/>)をご参照ください。

# 公共工事の受・発注者に求められる技術力と責任



## 公共工事における 積算マネジメント

木下 誠也 編著

A5判 250頁 定価3,520円(本体3,200円+税)

### 執筆者一覧

木下 誠也(編著)

日本大学 危機管理学部 教授

荻本 信一

一般社団法人 国際建設技術協会 技術顧問

芳賀 昭彦

一般財団法人 経済調査会 技術顧問

和田 祐二

一般財団法人 経済調査会 技術顧問

### 推薦

受発注者双方にとって、現在の公共工事の積算における運用の実際を理解する上で、極めて意義の大きい図書と思います——

(推薦のことばより)

東京大学大学院工学系研究科 教授 小澤 一雅

2022年8月第2版発刊

第2版では第3章の※機械経費、積上げ積算、施工パッケージ型積算について加筆したほか、積算基準類の改訂による見直しを行いました。

### 要旨

2005年に制定された「公共工事の品質確保の促進に関する法律」(品確法)は、2014年・2019年に改正され、適正な予定価格の設定、適正な契約変更・支払いにより受注者の適正な利益を確保するという発注者の責任が法律で明確に規定されました。

本書は、改正品確法の趣旨を踏まえ、社会インフラのライフサイクルの中でも特に建設工事を完成するまでの過程に注目し、発注者側の立場でコストを適正に管理するための積算マネジメントの手法の重要性を説いています。一方、受注者の立場におけるコスト管理は発注者とは異なりますが、受注に向けての総合的な検討並びに受注後の設計変更・契約変更を行う上では、常に発注者側とのコスト管理に関する意思疎通は重要な課題です。その観点から、受注者側の技術者も発注者側のコスト管理手法である積算マネジメントを十分理解する必要があります。

### 目次

#### 第1章 積算マネジメント

1-1 積算マネジメントとは

#### 第2章 積算マネジメントが必要な背景

- 2-1 公共工事の特性
- 2-2 公共工事のコストを巡る事件と論調
- 2-3 品確法の動き
- 2-4 予定価格制度に関する課題
- 2-5 プロジェクトにおける  
予算額増加の要因
- 2-6 適正な価格とは
- 2-7 価格決定構造についてのまとめ
- 2-8 最近の取組み

#### 第3章 土木工事の積算

- 3-1 積算基準
- 3-2 請負工事費の構成  
※機械経費
- 3-3 直接工事費の積算  
※積上げ積算 施工パッケージ型積算
- 3-4 間接工事費および  
一般管理費等の積算

#### 第4章 契約変更と積算

- 4-1 工事費増額のメカニズム
- 4-2 公共工事標準請負契約約款
- 4-3 設計変更に関する改正品確法の規定
- 4-4 設計変更ガイドライン

#### 第5章 会計検査制度と積算

- 5-1 会計検査制度
- 5-2 過大も過小も誤り、  
違算の防止に向けて
- 5-3 設計変更と落札率
- 5-4 現場と市場を反映した適正な  
積算と適切な説明を行うこと

#### 第6章 米国における公共事業の 段階的積算システム

- 6-1 米国の土木工事を主体とする公共事業
- 6-2 公共事業の段階的実施プロセス
- 6-3 事業費の積算レビュー
- 6-4 公共工事の入札・契約規定

● お申し込み・お問い合わせは ●

経済調査会出版物管理業務委託先  
KSC・ジャパン(株)

☎0120-217-106 FAX 03-6868-0901

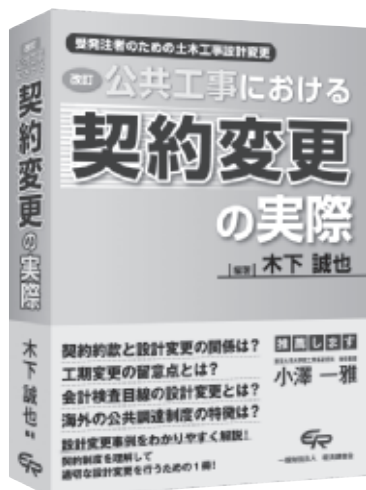


詳細・無料体験版・ご購入はこちら!

BookけんせつPlaza 検索

設計変更事例をわかりやすく解説!

契約制度を理解して  
適切な設計変更を行うための1冊!



# 改訂 公共工事における 契約変更の実際

受発注者のための土木工事設計変更

木下 誠也 編著

令和4年5月発刊

A5判 442頁 定価4,950円(本体4,500円+税)

- ◆ 契約約款と設計変更の関係は?
- ◆ 会計検査目線の設計変更とは?
- ◆ 工期変更の留意点とは?
- ◆ 海外の公共調達制度の特徴とは?

## 主要目次

### 1章 公共工事の契約と設計変更

- 1.1 公共工事の契約
- 1.2 設計変更の重要性
- 1.3 公共工事の契約規定

### 2章 設計変更の方法と条件明示

- 2.1 設計変更と契約約款
- 2.2 賃金又は物価の変動に基づく  
請負代金額の変更(スライド条項)
- 2.3 設計変更の円滑化に向けた取組み
- 2.4 施工条件の明示

### 3章 設計変更の事例

- 3.1 発注者・設計者を取り巻く環境の変化
- 3.2 設計変更・契約変更の事例
- 3.3 設計変更に関する質問と解説

### 4章 建設生産システムの 生産性向上に向けた取組み

- 4.1 品質の確保と建設生産システムの  
向上に向けた課題
- 4.2 入札契約段階における取組み
- 4.3 施工段階における取組み
- 4.4 総価契約単価合意方式  
(精算段階における取組み)

### 5章 工期の設定

- 5.1 工期に関する基礎知識
- 5.2 工期の変更に関する基礎知識
- 5.3 工期に影響を及ぼす協議・届け出
- 5.4 工程遅延リスクの管理
- 5.5 出来高管理
- 5.6 工期変更を伴う設計変更事例

### 6章 設計変更と会計検査

- 6.1 近年の工事に対する会計検査の特徴
- 6.2 指摘事例からみた設計変更に対する考え方
- 6.3 建設業界の構造とその役割
- 6.4 品確法遵守の重要性

### 7章 海外公共工事の積算と 契約の変更

- 7.1 米国における公共工事の積算
- 7.2 米国における公共工事契約の変更
- 7.3 スイス等における公共調達制度
- 7.4 公共工事の紛争事例

● お申し込み・お問い合わせは ●

経済調査会出版物管理業務委託先  
KSC・ジャパン(株)

☎ 0120-217-106 FAX 03-6868-0901



詳細・無料体験版・ご購入はこちら!

BookけんせつPlaza 検索

# 改訂 土木工事 積算必携

2023年  
9月発刊



編集 経済調査会積算研究会

発行 一般財団法人 経済調査会

B5判 400ページ

定価 5,500円 (本体5,000円+税)

「公共工事の品質確保の促進に関する法律」(品確法)では、将来にわたる公共工事の品質確保とその担い手の中長期的な育成・確保のために、受注者の適正な利益を確保する必要から「適正な予定価格の設定」「適正な条件明示と設計変更」「適正な工期設定」が発注者の重要な責務として規定されています。

- 本書では、発注者は適正な積算のために、受注者は発注者の積算を十分に理解するために、土木工事積算の基本的な事項をわかりやすく解説。
- 機械損料の考え方や補正方法、施工パッケージ型積算方式など最新の情報をもとに、事例や計算例を掲載。
- 令和5(2023)年度国土交通省土木工事積算基準に対応。

## 推薦のことば

公共工事の入札・契約制度と予定価格を算定するための積算は、事業執行の根幹をなすシステムといえます。これらは、長い歴史の中でさまざまな変革を経ながら現在に至っています。特に、1990年代前半には公共事業の執行に関しさまざまな課題に直面したことから、透明性や客観性の向上をはかるため、システム全体の大きな見直しを検討されました。

具体的には、大型工事を対象に一般競争入札が導入されました。また、工事費の積算についても、透明性、客観性、さらに妥当性を欠いているのではないかと、という指摘がありました。当時の建設省は、「積算の妥当性」と「工事の品質確保」に関する二つの委員会を大臣の下に設置し、第三者である識者から審議していただき、課題の改善に取り組みました。

積算に関しては、施工の実例、資機材の取引の実例と乖離がないかなどの観点から、侃々諤々の議論が展開され、価格調査の妥当性検証や本支店経費である一般管理費の見直し、積算に関する基準類の公表などをご提言いただきました。品質確保に関しては、一般競争入札の本格的採用、建設市場の国際化、規制緩和推進などの観点から、公共工事の品質確保・向上の柱として、「人」「技術」「制度」を取りあげ、多様な入札契約方式や資格制度などさまざまな提言をいただきました。これらの取り組みが、その後の「公共工事の品質確保の促進に関する法律」(品確法)の成立に繋がっていくこととなりました。

今、公共事業を取り巻く環境は大きく変化し、DX(デジタル・トランスフォーメーション)や担い手確保などが大きなテーマとなつています。そういう中であっても、工事積算の重要性に変わりはありません。

公共事業執行における一連のプロセスすなわち基礎資料の収集・分析などの調査、事業計画の策定、工事目的物の設計、施工計画の立案、入札・契約、工事の施工、供用後の維持管理まで、工事の積算は、各プロセスと密接に関連しています。

積算は、会計法令で規定される取引の実例価格、需給の状況、数量の多寡、履行の難易、履行期間の長短などの条件に加え、品確法でいう広義の品質(安全・品質・工程など)を担う人材を確保・育成するための、適正な利益を担保しているかが極めて重要です。

本書は、工事の施工方法を反映した歩掛に基づく「積上げ積算」「施工パッケージ型積算」「機械経費」に関する基本的な考え方を平易に解説し、工事費の仕組みを容易に理解することができるように編纂されています。技術者は、当該工事の設計や施工計画に基づき、適用する歩掛、施工パッケージ、見積りの可否や新技術導入との関係など、積算の限界も踏まえたさまざまな判断が重要となります。そのため、既刊の『公共工事における積算マネジメント』と併せ、積算のみならず社会基盤の計画・調査、設計、施工計画に携わる受発注者双方の幅広い技術者に、本書の活用を推薦致します。

令和5年5月吉日

元 国土交通省 技監  
一般財団法人 橋梁調査会 理事長 菊川 滋

● お申し込み・お問い合わせは ●

経済調査会出版物管理業務委託先  
KSC・ジャパン(株)

TEL 0120-217-106 FAX 03-6868-0901



詳細・無料体験版・ご購入はこちら!

BookけんせつPlaza 検索







# 土木施工の管理学

“土木施工管理技士”に求められる一般知識

共著

渡部 正 / 保坂 成司

B5判 224頁 定価 3,300円 (本体3,000円+税)

- 大学や高等専門学校などの施工系科目の講義で活用できる
- 若手の土木技術者が施工管理に関する一般的基礎知識（施工の五大管理）を習得して、実務で活用できるような専門書的な内容
- 施工管理の実施に際しては、工事に関連する多岐にわたる法規を理解しておくことが必要不可欠であることから、土木関連法規を体系的に効率よく理解できる内容
- 1級・2級土木施工管理技術検定試験における受験対策としても活用できるよう、「施工管理」および「法規」の分野で出題頻度の高い重要なポイントを効率よく学べる内容

## 目次

### 第1章 施工管理の概要

1. 施工管理の全体像
2. 施工計画と施工管理
3. 品質・工程・原価の関係
4. 施工管理の手順

### 第2章 施工計画の作成

1. 施工計画とは
2. 施工計画の作成
3. 施工体制台帳の作成
4. 関係機関への届出と許可

### 第3章 品質管理

1. 品質管理とは
2. 品質管理の方法
3. ISO9000

### 第4章 土工事の品質管理

1. 土の基本事項
2. 地盤調査
3. 土量の配分計画
4. 土積図(道路土工)
5. 盛土の施工
6. 盛土の品質管理
7. 建設機械の選定・組合せ
8. アスファルト舗装の品質管理
9. 情報化施工 (ICT 施工)

### 第5章 コンクリート工事の品質管理

1. レディーミクストコンクリート
2. コンクリートの打込みから型枠・支保工の取外しまでの管理
3. 鉄筋工
4. コンクリート構造物の検査
5. コンクリート構造物の劣化とその抑制対策
6. 配筋図の見方

### 第6章 原価管理

1. 原価の構成
2. 原価管理の目的と手順
3. 工事費の積算
4. 実行予算の作成
5. 予算実績管理

### 第7章 工程管理

1. 工程管理の目的
2. 工程管理の手順
3. 工程計画を立案するための留意事項
4. 1日平均施工量の算定
5. 適正な施工速度
6. 工程図表の種類と特徴
7. ネットワーク式工程表の作成方法

### 第8章 安全管理

1. 建設工事の労働災害
2. 労働安全衛生法
3. 土木工事の安全対策

### 第9章 環境保安全管理

1. 環境保安全管理の意義と法体系
2. 建設工事の騒音・振動対策 (騒音規制法、振動規制法)
3. 建設工事の水質汚濁対策
4. 建設リサイクル法(建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律)
5. 建設副産物適正処理推進要綱
6. 廃棄物処理法 (廃棄物の処理及び清掃に関する法律)
7. 近隣環境の保全
8. 現場作業環境の保全

### 第10章 土木関連法規

1. 法令の体系
2. 労働基準法
3. 労働安全衛生法
4. 建設業法
5. 火薬類取締法
6. 道路法(道路法、車両制限令)
7. 河川法
8. 建築基準法
9. 騒音規制法・振動規制法
10. 港則法

索引

● お申し込み・お問い合わせは ●



一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 宛

E-mail : review@zai-keicho.or.jp

FAX : 03-5777-8227

## 経済調査研究レビュー 送付等連絡書

送付先の変更、送付の希望、停止などのご要望がございましたら、お手数ですが必要事項をご記入いただき、E-mailまたはFAXにてご連絡ください。

ご要望の内容 (あてはまるものに○) 送付希望・変更・停止・その他( )

### 現在のご送付先 (必ずご記入ください)

送付先住所：〒	
貴事業所名	TEL
部署名	FAX
ご担当者名	E-mail
送付ご変更 (または停止) の理由：	



### 追加や変更等のご送付先 (変更の場合は、変更箇所のみご記入ください)

送付先住所：〒	
貴事業所名	TEL
部署名	FAX
ご担当者名	E-mail

記入日 年 月 日

ご連絡者名 \_\_\_\_\_



- 電子商品
- 価格情報
- 土木関連
- 建築関連
- 積算資料ポケット版
- 住宅関連

- 建設行政・技術・情報
- 会計検査関連
- 印刷関連
- インテリアコーディネーター資格試験対策
- 経済調査会データベース

## 経済調査研究レビュー

economic investigation research review

2024年3月9日 第34号発行

(年2回(9, 3月)発行 (通巻34号))

建設総合ポータルサイト  
けんせつ Plaza  
<https://www.kensetsu-plaza.com>

編集 一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所  
発行所 一般財団法人 経済調査会  
〒105-0004 東京都港区新橋六丁目17番15号 菱進御成門ビル  
電話 (03) 5777-8212  
FAX (03) 5777-8227  
<https://www.zai-keicho.or.jp>



(禁無断転載)

表紙：満濃池(香川県仲多度郡まんのう町)  
提供：満濃池土地改良区

