

経済調査研究レビュー

economic investigation research review

寄稿

港湾工事におけるDXの取組状況

寄稿

太陽熱利用機器の国内市場と最新の導入事例
～再生可能エネルギーとしての太陽熱普及拡大に向けて～

寄稿

資源価格の現状と今後の展望2021

寄稿

災害復旧工事の入札契約

2021.9

Vol.29



経済調査研究レビュー

economic investigation research review

2021.9 Vol. 29

目次

寄稿

港湾工事におけるDXの取組状況	櫻井 義夫 国土交通省 港湾局 技術企画課 港湾保全政策室長	1
太陽熱利用機器の国内市場と最新の導入事例 ～再生可能エネルギーとしての太陽熱普及拡大に向けて～	寺田 雅一 株式会社寺田鉄工所 代表取締役社長 環境ビジネス総合研究所 理事	9
資源価格の現状と今後の展望2021	芥田 知至 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 調査本部 調査部 主任研究員	25
災害復旧工事の入札契約	三石 真也 一般財団法人 建設経済研究所 特別研究理事	39
	西川 裕基 一般財団法人 建設経済研究所 前研究員	
	迫 綾子 一般財団法人 建設経済研究所 研究員	

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 (2021年7月)	猪瀬 和司 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	53
---------------------------	--	----

自主研究

施工パッケージ型積算方式の動向について ～令和3年度の改定概要と各発注機関の動向～	小林 靖典 一般財団法人 経済調査会 積算技術部 積算企画室 室長	65
	牧野 淳 一般財団法人 経済調査会 積算技術部 積算企画室	
Web制作技術者のスキルに関する調査結果	中井 聡美 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	71
データで見る東海地区の建設経済概況	齋木 泰史 一般財団法人 経済調査会 中部支部 次長 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	83
労務需給アンケート (建築関係工種) 2021年5月調査	一般財団法人 経済調査会 建築統括部	97

国土経済論叢

欧米の官民協力と土地収用	大原 知夫 一般財団法人 経済調査会 審議役	109
鹿児島県徳之島での農業用水事業～特に利水ダムの維持管理に関して～	寺村 伸一 一般財団法人 経済調査会 参与	121

寄稿

港湾工事におけるDXの取組状況

港湾工事における DX の取組状況

櫻井 義夫 国土交通省 港湾局 技術企画課 港湾保全政策室長

はじめに

少子高齢化・人口減少に伴う我が国建設業の労働力不足が危惧される中で、2016年に当時の石井国土交通大臣が、建設現場の生産性向上策「i-Construction」を推進し、現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指すことを表明してから5年が経つ。道路・河川等の分野と同様に、港湾においても、現場の生産性向上を目指し、ICT^{しゅんせつ}浚渫工をはじめとしたICT活用工事を導入・拡大し、i-Constructionの取組を進めてきた。2020年には、新型コロナウイルス感染症対策を契機として、非接触・リモート型の働き方への転換と抜本的な生産性や安全性向上を図るため、インフラ分野のDX(デジタル・トランスフォーメーション)を加速する取組が始まっている。

そこで、本稿では、港湾工事におけるDXの取組の現状について紹介する。

1 港湾工事におけるICT施工の導入状況

港湾においては、2016年度に「港湾におけるICT導入検討委員会」を設置し、浚渫工事を対象にICT活用に向けた検討を進めるとともに、他工種へのICT活用拡大やBIM/CIM活用の取組を進めてきたところである。昨年11月には、ICT浚渫工が本格運用へと移行したことなども踏まえ、導入検討委員会を「港湾におけるi-Construction推進委員会」と改称し、港湾における

i-Constructionの更なる推進を図るべく取組を進めている。

港湾工事においては、作業船による海上作業あるいは潜水士による水中作業が多くを占め、風や波浪などの気象・海象条件によって工事進捗が大きく影響を受ける。加えて、水中では見通しがきかず、条件の厳しい中での作業を余儀なくされる。従って、気象・海象条件が良好なときにできるだけ効率よく作業を進めるとともに、見えない水中を可視化することが重要なポイントになる。

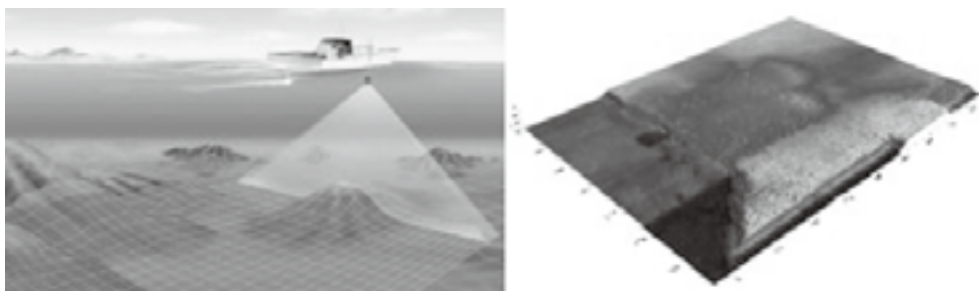
このような点から、近年、現場作業の主力となっているのが、マルチビームソナー(音響測深機)である(図表1)。マルチビームソナーは左右方向に無数の音響ビームを発し、^{きそう}艀装した船が進むことで海底の3次元データの取得を可能とする。マルチビームの登場以前は、直下の水深のみを測ることのできるシングルビームソナーや、鉛のおもりのついた紐により水深を計測するレッド測深が用いられていたが、これまで部分的にしか水深を計測できなかったこれら計測機器に対し、船が進むだけで海底の全体状況の把握を可能とするマルチビームソナーは、港湾工事においてICT施工を進めるうえで欠かせないものとなっている。

以降は工種別のICT活用状況について説明する。

(1) ICT浚渫工

ICT浚渫工では、起工測量、施工中、出来形測量の

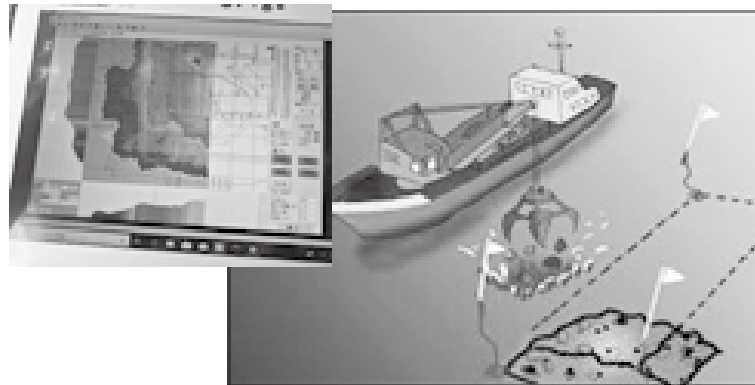
図表1 マルチビーム測量のイメージ(左)と測量結果(右)



図表2 ICT浚渫工(施工の可視化)



図表3 捨石投入効率化のイメージ



各段階でICTを活用した工事を行っている。起工測量ではマルチビームソナーを用いることで3次元の詳細な海底地形を計測することができ、3次元設計データなど設計情報を重ね合わせることで浚渫土量を正確に算出することができる。施工中は、GNSS測位等を用いて掘削位置と深度を把握し、リアルタイムに可視化することで、精度の高い施工を可能としている(図表2)。出来形測量もマルチビームソナーを用いて行い、検査においても3次元データを活用する。測量の際には、水路測量にも転用可能な精度のデータを取得することで、業務の効率化にも寄与している。

(2) ICT基礎工

ICT基礎工については、2018年度よりモデル工事を実施している。ICT基礎工では浚渫工同様にマルチビームソナーを用いた起工測量を行い、捨石投入量の数量算出に役立てている。施工中においては、捨石投

入船や起重機船のブーム先端にGPSを搭載することで、目標位置をリアルタイムでモニター上に表示し、オペレータに提供することにより、捨石投入の効率化を図っている(図表3)。さらに、マルチビームソナーと同様に音響技術を用いた3Dイメージングソナー等を活用して、施工状況をリアルタイムで可視化する技術も用いられている。

(3) ICTブロック据付工

ブロック据付工は、主に岸壁や防波堤などの重力式の港湾構造物において実施されるもので、水中での据付となる根固ブロック据付工及び被覆ブロック据付工、水中及び陸上における据付となる消波ブロック据付工がある。「ICT機器を用いた測量マニュアル(ブロック据付工編)」[2021(令和3)年3月国土交通省港湾局]では、施工後の維持管理のための完成形状を把握するためのデータ取得を目的とする手法として、水

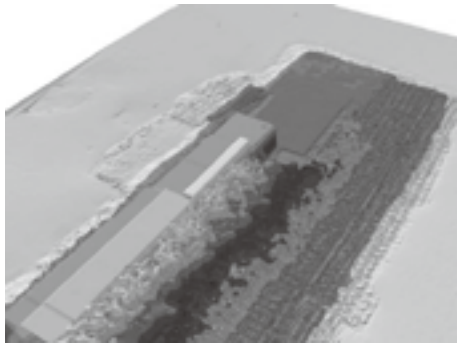
中部はマルチビームソナーを、陸上部はUAVを用いることを想定して測量方法を定めている(図表4)。

特に防波堤等の消波ブロックを対象としたUAV写真測量においては、陸上工事を主眼とする「UAVを用いた公共測量マニュアル」に基づき測量する場合、測量に必要な標定点を海上に設置する必要があり、費用・手間の面から現実的ではないことから、港湾における現場検証等を通じた検討の結果を踏まえ、標定点の設置を100 m以内毎に防波堤幅の両端2点に配置することで対応可能とするなど、今年3月に「ICT機器を用いた測量マニュアル(ブロック据付工編)」を改定している(図表5)。

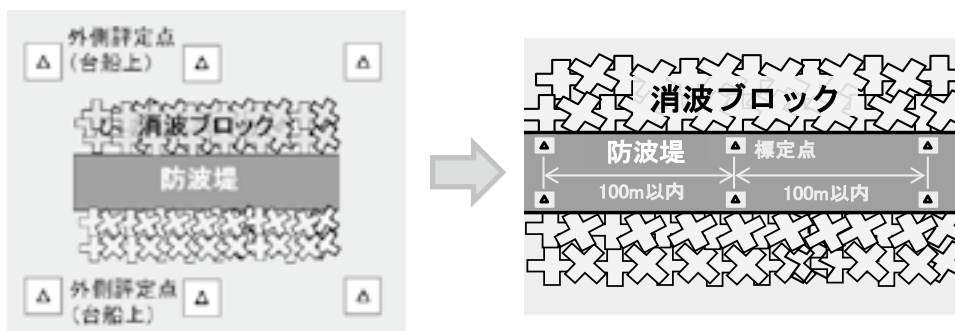
2 ICT施工における現状の課題

港湾におけるICT活用の上で重要な役割を果たしている音響測深技術であるが、更なるICT施工の活用と生産性向上を目指す上では課題も存在する。

図表4 ICT機器による防波堤のブロック据付状況の測量結果



図表5 消波ブロック完成形状把握のための標定点設置



(1) データ解析に要する時間

図表6は、2018年度の試行工事で行ったアンケートをもとに、従来のシングルビームを用いた方式とマルチビームによる方式の作業時間を比較した結果である。グラフでは、マルチビームによる測量では取得データの解析や3次元データの作成、検査資料の作成にかかる時間が多くなっている。取得データのノイズ処理は人の手によって数日かけて行われることもあるが、データ解析に費やした時間分、次の工程に入るまでに待ち時間を要することになる。例えば基礎工の出来形測量において3次元データを取得する場合、データ解析が終わるまで出来形の確認ができないため次の作業に移ることができず、逆に生産性を低下させることになる。

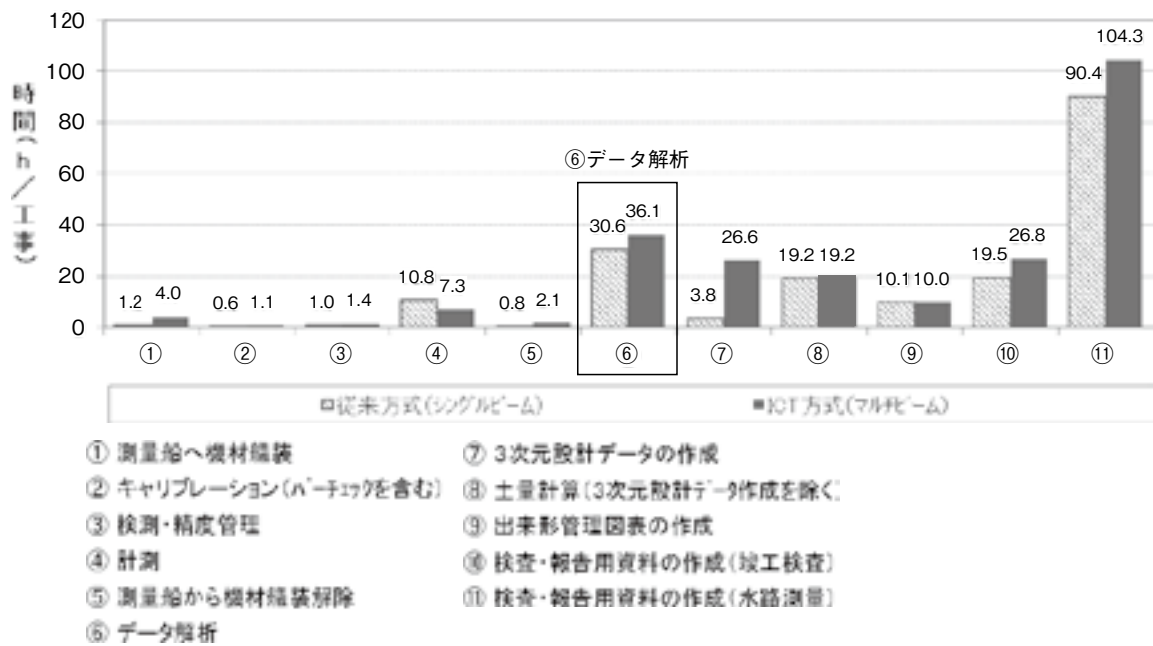
(2) 測量精度

船舶に機器を艀装して測量を行うマルチビームソナーでは、波浪による船舶の動揺の影響や潮位の影響を完全には排除できず、誤差発生の原因となっている。例えば、現行の捨石本均しの出来形管理基準は±5 cmであるが、マルチビームソナーの測量精度は動揺の影響を受けるため±約10 cmといわれている。このため、現行のそのままの基準では、捨石本均しの出来形管理において、船上から計測するマルチビームソナーを適用することは困難である。

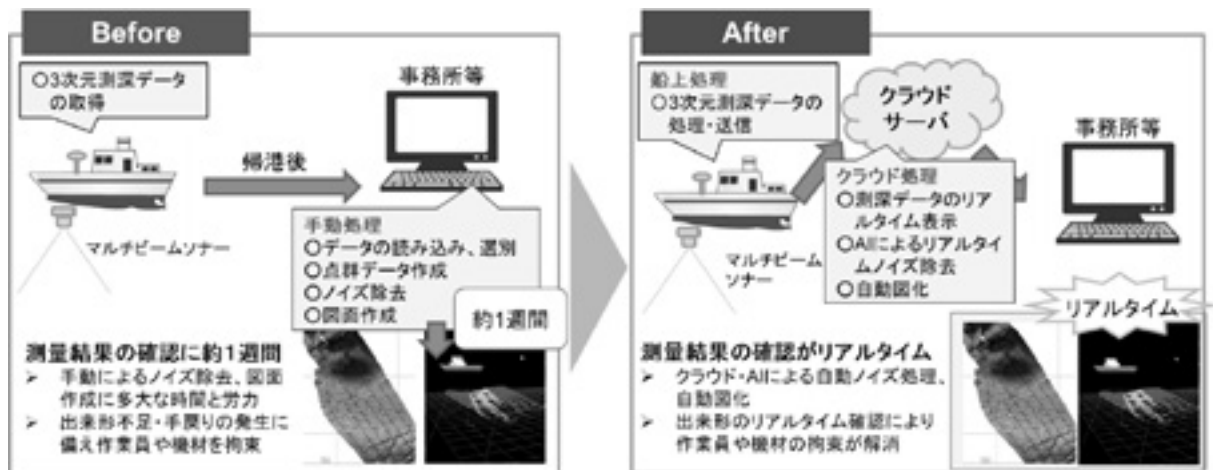
(3) 課題解決に向けた取組

マルチビームソナーにより取得したデータの解析時

図表6 1工事当たりの作業内容別の平均作業時間(アンケート結果)



図表7 マルチビームデータクラウド処理システム



間を短縮し省力化を実現するため、「マルチビームデータクラウド処理システム」の検討を進めている(図表7)。このシステムは、マルチビームソナーで得られたデータを船上からクラウドサーバに送信し、クラウド上で自動でノイズ除去や図面作成を行い、測量結果をリアルタイムに船上や事務所で見られるようにするものである。例えば、浚渫工の施工管理に活用することで、掘削不足箇所の確認を容易に行えとともに、測量結果を監督・検査に用いたりすることも想定しており、マルチビームソナーを使う工事全般の効率化が期待される。今後、ノイズ処理にAIを活用することも検討しており、更なる高速化と省力化を図る予定

である。

測量精度の課題に対しては、マルチビームソナーによる測量誤差の分布や特性を調べた上で、誤差をキャンセルする手法について検討がされたり、3Dスキャニングソナー(マルチビームソナーの一種)を海底に設置することで波などによる動揺の影響を排除した上で計測を行う手法の検討がされている。また、基礎工などの出来形管理基準においては、これまで10m格子等の測点における管理をされてきたが、新技術により面的なデータが得られるようになったことから、面的なデータに適した管理基準を定めることについての検討も行っている。

3 港湾工事におけるBIM/CIM活用の拡大

BIM/CIMとは、建設業において2次元の紙の図面の代わりに3次元モデルを用い、各種属性情報を結びつけたものである。事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図ることを目的としている。BIM/CIMの導入によりミスや手戻りの減少、単純作業の軽減、施工現場の安全性向上などが期待されている。

港湾においても、2017年度より栈橋式の構造物についてCIMの作成業務を試行し、2018年度からはBIM/CIM活用工事を開始した。これらの実施結果をもとに、BIM/CIM活用のための基準類の策定や改定を継続している。

一方、国土交通省では、インフラ分野のDXの取組の中で、2023年度までに小規模なものを除く全ての公共工事について、BIM/CIM活用へ転換するとしており、港湾においても活用拡大を強力に推進する必要がある。

BIM/CIMの効果を最大限発揮するには、調査→設

計→施工→維持管理の建設プロセス全体にわたって3次元データを活用することが重要である。このため、港湾においては、受発注者間及び事業者間で3次元データを円滑に共有する「港湾整備BIM/CIMクラウド」の構築に取り組んでいる(図表8)。この取組では、横浜港新本牧ふ頭整備事業を実証のフィールドとして、港湾整備事業における地盤改良工、基礎工、護岸・岸壁本体工等の各工種において、施工記録など付与すべき属性情報の標準化や3次元モデルを活用した監督・検査を試行する(図表9)。

4 港湾工事におけるその他の取組

(1) 衛星測位を活用した遠隔操作・自動水中施工システムの開発

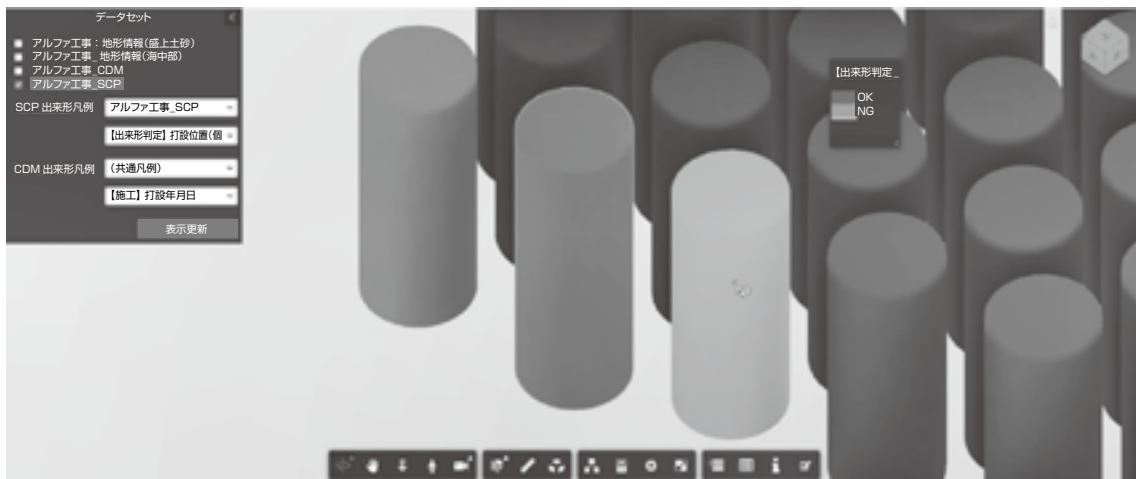
港湾における水中作業においては、水中バックホウなどの水中施工機械も開発・利用されているが、水中での測位精度が低いため、機械操作をする潜水士のほか、施工精度を確認するための潜水士が必要となっている。当然、作業実施は海象条件にも左右される。

そこで、潜水士の負担軽減と安全性の向上を図るため、海底に音響灯台と呼ばれる基準点を設置し、衛星と音波による測距の技術と水中施工機械の遠隔操作技術を組み合わせることで、海象条件に左右されずに水中での施工機械等の位置を正確に測定するシステムを開発している(図表10)。これにより、将来的には水中施工の遠隔化・無人化を目指している。

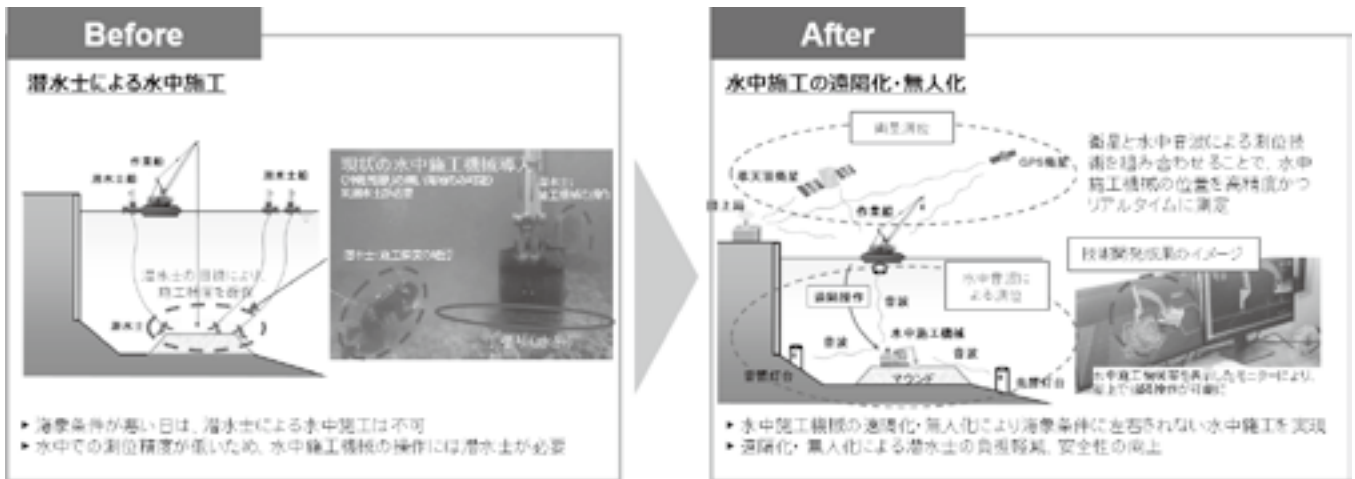
図表8 港湾整備BIM/CIMクラウド



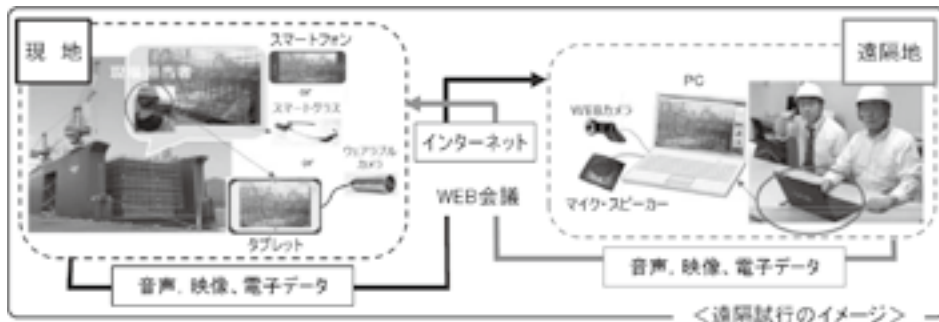
図表9 港湾整備BIM/CIMクラウドを用いた検査の画面イメージ(地盤改良工)



図表10 遠隔操作・自動水中施工システムのイメージ



図表11 遠隔臨場のイメージ



(2) 遠隔臨場の試行

港湾工事現場において「施工状況検査」、「材料検査」と「立会」を必要とする作業に遠隔臨場を適用して、受発注者の作業効率化を図るとともに、契約の適正な履行として施工履歴を管理するため、要領案を定め、試行工事を実施している(図表11)。

発注者事務所からの距離が離れている港湾工事現場も多く、検査・立会のたびに発注者・受注者ともに臨場確認を実施していたところ、遠隔臨場により、発注者の移動時間を削減できるとともに、受注者においても立会調整にかかる時間を大幅に削減することができる。

また、前述したBIM/CIMクラウドによる検査に併

せて行うことで、更に効果を発揮することができるものと考えられる。

おわりに

港湾工事におけるICT活用の取組や課題を踏まえたDXの今後の方向性などについて述べてきた。

港湾では、施工段階に限らず、調査・設計から維持管理の各段階、更には港湾の物流・管理・インフラの情報を電子化し、データ連携を図るためのサイバーポートの検討を進めており、今後、港湾全体の更なる生産性の向上と港湾に関係する者の働き方改革を目指していく所存である。

寄稿

太陽熱利用機器の国内市場と最新の導入事例 ～再生可能エネルギーとしての太陽熱普及拡大に向けて～

太陽熱利用機器の国内市場と最新の導入事例 ～再生可能エネルギーとしての太陽熱普及拡大に向けて～

寺田 雅一 株式会社寺田鉄工所 代表取締役社長
環境ビジネス総合研究所 理事

はじめに

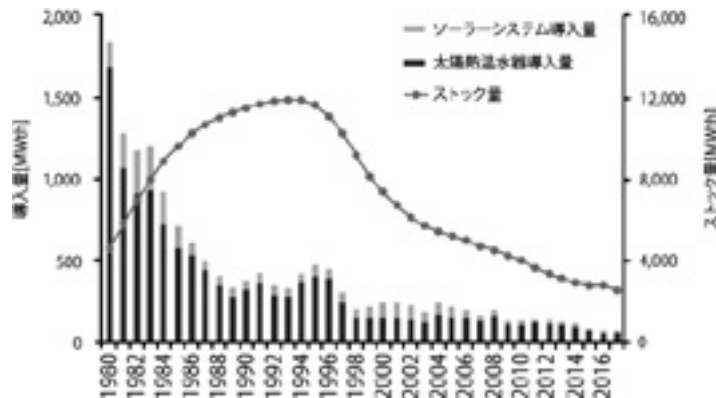
太陽熱利用システムといえば、40年ほど前に田舎の家の屋根に乗っていた家庭用太陽熱温水器を思い浮かべる方も多いことだろう。実際に日本市場における太陽熱利用機器のピークは1980年頃であった(図表1)。

一方、世界市場の累積導入量を見てみると2010年から10年間で2倍にも成長し、2020年には501ギガワット熱にまで伸びている(図表2)。

太陽熱利用機器も太陽光発電も同じ太陽エネルギーを使った再生可能エネルギーであるが、日本市場にお

いては太陽光発電の急成長に対し、太陽熱利用機器の普及は進んでおらず徐々に衰退してきている。ここで、太陽光発電と太陽熱利用機器を比較してみよう。太陽光発電は太陽のエネルギーを電気エネルギーに変換するもので、太陽熱利用機器は熱エネルギーに変換するものだ。エネルギーの変換効率は太陽光発電が15%程度に対し、太陽熱利用機器は50%程度ある。つまり、熱エネルギーとして使う場合、太陽熱利用機器の方が断然有利である。しかしながら、太陽熱利用機器の市場が衰退してきたのには理由がある。一つは、某メーカーの訪問販売法違反が社会問題となって

図表1 日本の太陽熱機器の導入



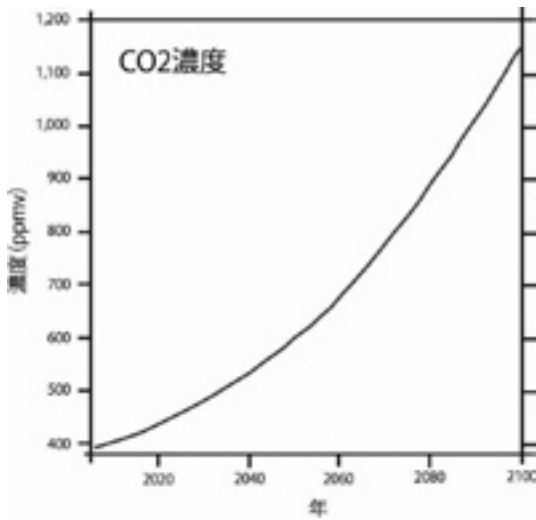
出典：環境エネルギー政策研究所 (ISEP)

図表2 世界の太陽熱利用機器の累積導入量



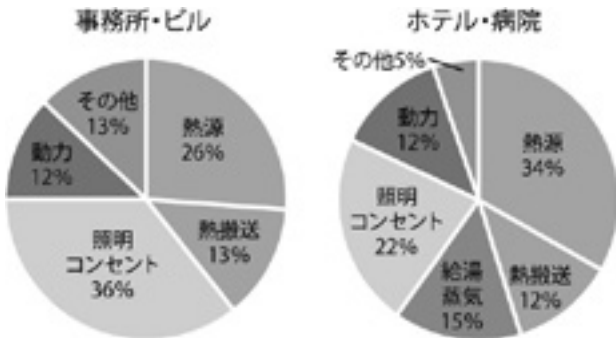
出典：環境エネルギー政策研究所 (ISEP) 自然エネルギー世界白書GSR2021

図表3 CO₂濃度の予想



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表4 エネルギーの消費割合



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表5 SDGsロゴ



出典：国際連合広報センター

のまま経過すると大気中の二酸化炭素濃度は2050年頃には600 ppmvを超え、2100年頃には1,000 ppmvを超えることになるだろう。それほど遠い未来ではない(図表3)。CO₂を排出している代表的な事業分野が火力発電所であることから再生可能エネルギー由来の電気として太陽光発電の普及を政府主導で進めてきた。しかしながら、家庭においても事業所においても使用しているエネルギーは電気だけではない。多くの熱エネルギーを使用している。

オフィスビルやホテル、病院などにおいては空調熱源に約30%と大きな割合であるが、これも熱エネルギーである。ホテルや病院では給湯利用もされており、エネルギーの約50%は熱エネルギーである(図表4)。

今年に入り、温室効果ガス排出削減目標「SBT (Science Based Targets、科学的根拠に基づいた排出削減目標)」の認定取得に取り組む企業が急増している。

2015年9月に国連で開かれたサミットの中で世界のリーダーによってSDGs(持続可能な開発目標)が採択された(図表5)。その後、同年12月12日に気候変動抑制に関する多国間の国際的な協定である「パリ協定」が採択された。世界中が脱炭素社会に舵を切る中、2016年よりZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の実証事業も始まり、創エネルギーとして太陽光発電、太陽熱利用システム、地中熱などが注目されることになる。その後、太陽熱利用に限らず、地中熱利用やバイオマス熱利用など再生可能エネルギー熱利用にも国の補助金が出るようになり、再エネ熱利用によるCO₂削減が少しずつ認知されるようになってきた。

マスコミが大騒ぎするという事件が起きたためである。もう一つは、原子力発電所が各地に建設され深夜電力を安価で販売する制度ができたことが主な理由とされている。深夜電力で安価でお湯が沸くエコキュート(電気温水器)の普及は、ハウスメーカーのオール電化住宅販売へのシフトにより一層拍車がかかった。

しかし、2011年3月に起きた東日本大震災により原子力発電所が停止され、太陽熱温水器メーカーは再び市場が成長すると期待した。ところが、2012年7月に太陽光発電のFIT(再生エネルギー電力買取)制度が始まり、太陽光発電が再生可能エネルギーの代表格として成長を始め、同じ屋根を利用する太陽熱利用機器の市場はさらに縮小することになった。

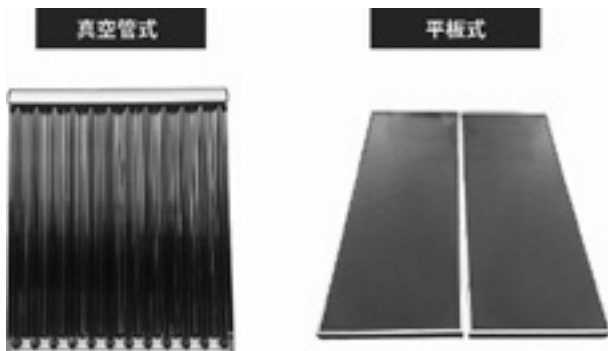
FITの背景には、地球温暖化による気候変動が大きく関与しているが、温暖化対策で最も重要なテーマがCO₂削減である。

われわれ人類が、化石燃料の使用を抑制せずに、こ

1 太陽熱利用機器の種類

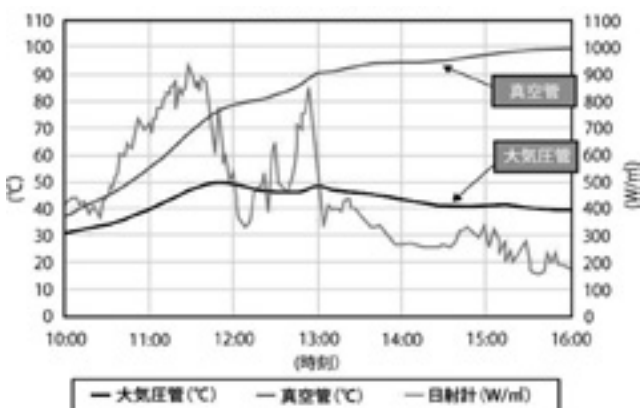
太陽熱利用機器は集熱面が平板の製品と真空管の製品の2種類がある(図表6)。平板式は、集熱面が平たい板状になっており、表面は透明な強化ガラス板で覆われている。下部は熱が逃げないように、断熱材が使われているが、集熱面から集めた熱は外に逃げやすい。一方、真空管式にはガラス管内部が真空になったものと二重ガラス管の隙間が真空になったものがある。世界的に普及しているのは二重管タイプの真空管である。集熱面が真空の二重ガラス管でできており、ガラス管の中の内部に直接水が入るタイプ、ヒートパイプで熱交換するタイプやU字の銅管に不凍液などの熱媒を通すタイプがある。真空のため冬場でも集めた熱が外へ逃げにくい。真空管式は平板式と違い、集熱面から熱が逃げにくいことで100℃程度の高温の熱媒を循環利用することが可能なため、冷房や除湿などさまざまなソリューションに組み込まれる(図表7)。

図表6 平板式と真空管式の太陽熱集熱器



出典：株式会社寺田鉄工所 カタログ

図表7 真空管と大気圧管の比較グラフ



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

真空二重ガラス管の仕組みは図表8のように魔法瓶のような二重構造をしており、内側のガラス管の真空側の表面に選択吸収膜(太陽光を熱に変換する金属膜)を真空蒸着によりコーティングしている。

太陽光は真空でもガラス管を透過するが、選択吸収膜で変換された熱は真空により熱伝導しないため二重ガラス管の内部に閉じ込められる。晴天時に真空管に太陽光を照射するとガラス管内部の温度は200℃以上にもなる。

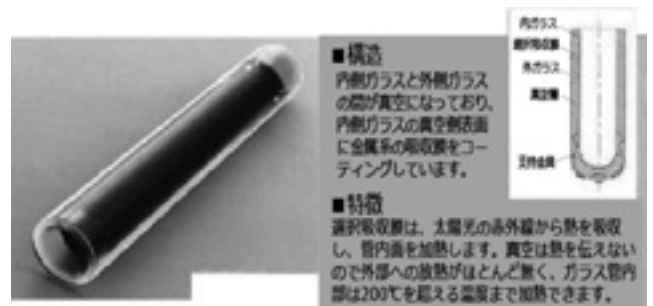
ここで、二重ガラス管が真空なものと同大気圧のもので優位さがどれくらいあるか実験してみた。図表7のグラフはおおのこのガラス管に水を入れ温度計測をしたものだ。11:00～12:00は日射計が700～900 W/m²と高いが真空管の方が急速に温度上昇している。また、14:00以降は日射計が200～300 W/m²と曇ってきているが真空管は水の沸点である100℃まで温度上昇を続けた。

平板式と真空管式の集熱器を効率曲線で見てみると分かりやすい。真空管式は集熱器と外気温の温度差が広がっても効率はあまり下がらないが、平板式は効率が大きく下がる。つまり、熱需要の多い冬場は集熱器と外気温の温度差が広がるため、真空管式の方が断然有利となる。

また、日射量が100 W/m²程度の曇天の時の効率曲線を見てみると真空管式は外気温との温度差で効率が下がるもののわずかな熱エネルギーでも回収可能である。これらの結果から、年間通した集熱量の積算値は真空管の方が圧倒的に多いことが分かる(図表9)。

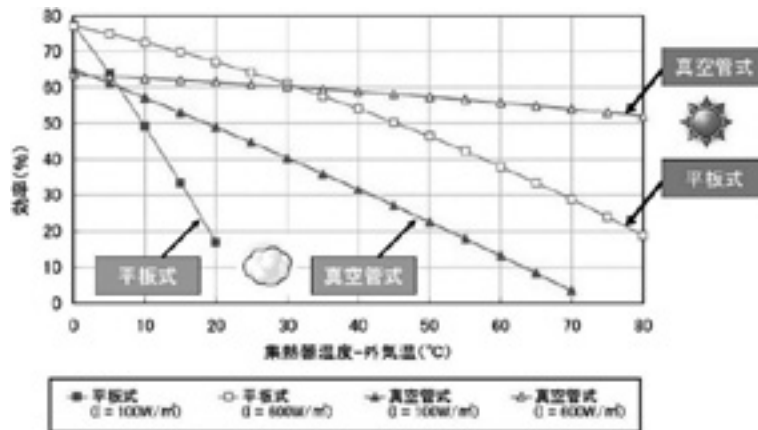
真空管式集熱器には大きく分けて2種類ある。一つは、ヒートパイプ式と呼ばれ、先端の膨らんだ閉じた銅管にわずかな液体を入れたものがガラス管に挿入さ

図表8 真空管の構造と特徴



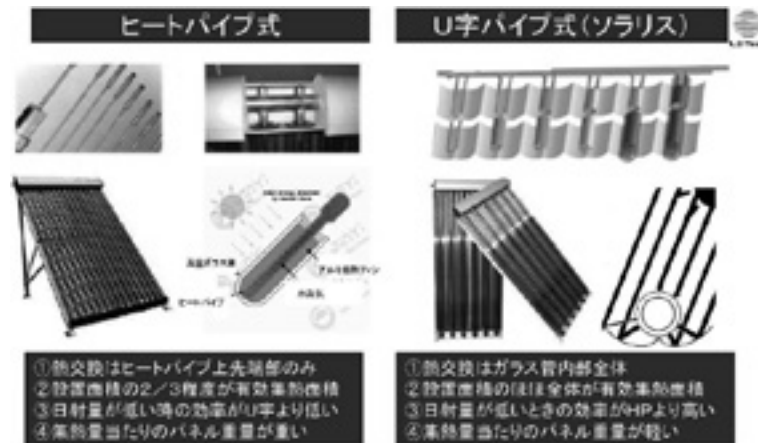
出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表9 真空管式と平板式の集熱効率



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表10 ヒートパイプ式とU字パイプ式の違い



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表11 太陽熱集熱器 種類別集熱能力の違い

	平板式	ヒートパイプ真空管	U字パイプ真空管 (CPC反射板付)
快晴 (1,000W/m ²)	361	302	520
晴れ (700W/m ²)	164	192	352
曇り (400W/m ²)	0	80	182

(W/m²)

条件：集熱器温度と外気温の差が50°Cの場合における集熱量

出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

れている。ガラス管内部の温度が上昇すると銅管内部の液体が蒸気となり膨らんだ先端に熱を伝える。先端部分は集熱器のヘッダーと呼ばれる熱媒が循環する部分に挿入されており、ここで熱媒と熱交換される。一

方、U字パイプ方式は熱媒が循環する銅管をU字に加工し、そのままガラス管内部に挿入している(図表10)。

ヒートパイプ式は、熱交換する面積が小さいため数多くのガラス管を配置しないと温度上昇が難しいことから製品重量は重くなる。また、ガラス管同士の隙間がどうしても開いてしまい設置面積全体が有効集熱面積とならない。一方、U字パイプ式は集熱した太陽熱をガラス管内部で熱媒に直接熱交換できるため、あえてガラス管同士の隙間を空けて製品重量を軽くし、背面に放物線形状のCPC反射板を取り付けることで設置面積を最大限有効集熱面積にすることができる。そのため、同じ真空管式でもヒートパイプ式に比べ、U字パイプ式CPC反射板付きの集熱器の方が設置面積あたりの年間集熱量は高くなる(図表11)。

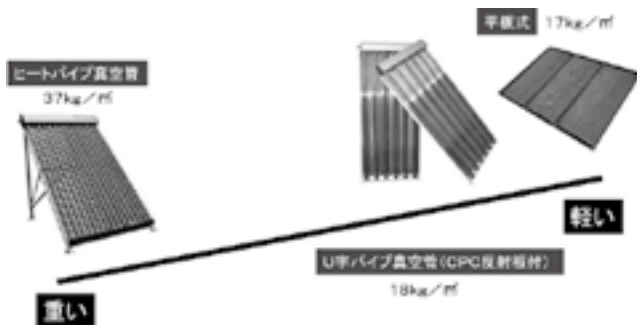
太陽熱集熱器は、屋根や屋上に設置することが多いため製品重量の制約を受けやすい。そのため、製品重

量は軽いほど有利となる。太陽熱集熱器を選ぶ際には、設置面積あたりの集熱量と製品重量が重要なポイントとなる(図表12)。

太陽熱集熱器は、設置角度により月ごとの集熱量が変化する。太陽光発電のように年間通した発電量を最大にする設置角度で架台を設計するのは違い、熱需要のある時期に合わせて集熱量を最大にするように架台を設計する。

図表13のとおり、0度水平設置の場合は夏場に集熱量が高くなり、90度壁面など垂直設置の場合は逆に夏場の集熱量は低くなる。太陽熱集熱器は、給湯補助ばかりでなく暖房や冷房、除湿といった空調にも利用されるため、ニーズに合わせた架台を設計することで効率よく太陽熱を生かすことができる。

図表12 太陽熱集熱器の種類別重量



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

2 太陽熱利用システムの市場

現在、家庭向け太陽熱温水器の需要は著しく減少しているが、脱炭素社会に向けて業務用太陽熱利用システムへの関心は徐々に高まっている。太陽熱集熱器で出力する温度領域は60～100℃程度であり、これらの温度帯で最も多いのが給湯用途である。給湯ニーズがあるのは、ホテルや病院、福祉施設、公衆浴場、ゴルフ場など入浴用途の施設が多い。次に多いのがZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)といわれる建物での空調用途である。オフィスビルをはじめ、商業施設、庁舎、学校、図書館など全館空調を必要とする建物において吸収式冷凍機などの熱源として利用される。

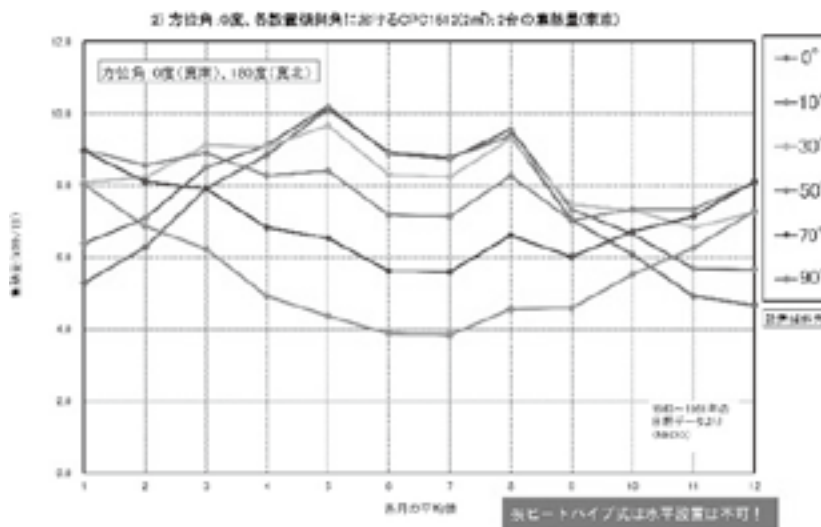
3 太陽熱利用システムのソリューションと導入事例

(1) 給湯利用

太陽の日射量は日々刻々と変動するため安定した熱エネルギーを出力するにはそれを補う熱源器が必要である。一般的な太陽熱利用システムは、図表14のようにボイラーと貯湯タンクで構成される従来の給湯システムにプレート式熱交換器を介して集熱器を閉鎖回路で組み利用する。閉鎖回路とするのは、二つの目的がある。

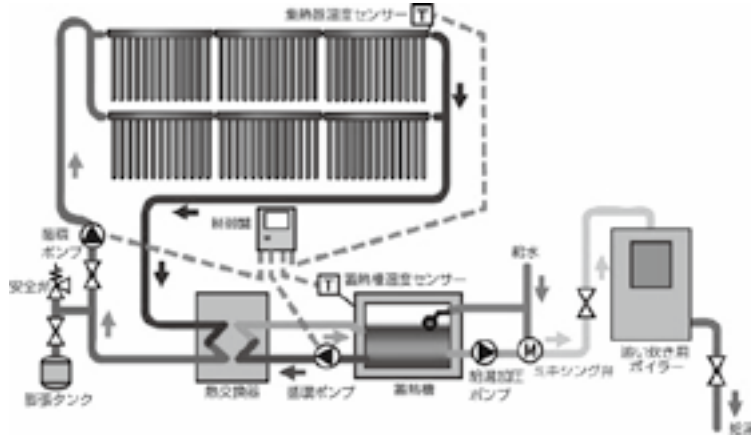
一つ目は、閉鎖回路にすることで熱媒の循環する配管の腐食やスケーリングのリスクを回避できるので、解放

図表13 設置傾斜角別月別集熱量



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表14 一般的な接続図



出典：株式会社寺田鉄工所 カタログ

図表15 老健施設導入事例



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

回路に比べ設備を長期的に利用することが可能となる。

二つ目は、解放回路と比べ高い熱媒温度で貯湯タンクに熱を伝えることができる。熱媒には環境負荷の少ない水を使用することが一般的であるが、沸点が100℃のため加圧して沸点を上昇させる必要がある。閉鎖回路にし、水熱媒を加圧ポンプで注液することで晴天時には100℃以上の熱を貯湯タンクに伝えることが可能となる。

屋根や屋上のように限られた設置面積で多くの再生可能エネルギーを集めて施設で利用することは環境負荷低減に極めて効果がある。以下に導入事例を紹介する。

① 老健施設での利用例

高齢化社会を迎え介護老人保健施設(老健施設)や福祉関連施設などが増加している。施設では給湯エネルギーの割合も高くプロパンガスなど化石燃料の消費が多くなっている。給湯利用の場合は、既存ボイラーと併設する工事は比較的行きやすい。また、燃料単価の高いプロパンガスが使われることが多いため燃料コストの削減目的で導入されるケースも多い。昨今は地震や気候変動によるインフラの遮断なども各地で起き

図表16 温水プールへの導入事例



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

ているため、BCP(事業継続計画)対応で太陽光発電+太陽熱利用システム+発電機を導入する事例も増えてきた(図表15)。

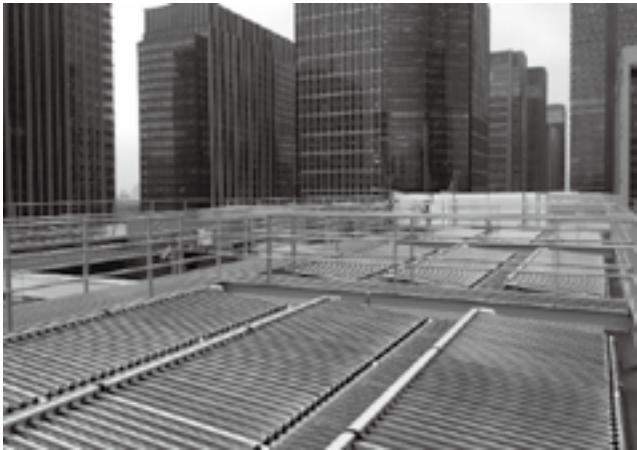
② 温浴施設や温水プールでの利用例

一般的な温浴施設では、(たとえ温泉であっても多くの場合)お湯の加温のために重油、灯油、ガスなどでボイラーを焚いている。

一方で、太陽熱など再生可能エネルギーを使い環境に配慮した方法でお湯を沸かしている温浴施設もある。再エネ熱を利用したお風呂は、いざという災害時にも利用できる入浴施設としても有効である。

温水プールは公衆浴場と比較すると必要な温水は低温であり、また寒い時期のみ使用するため導入は容易である。プールの加温のみでなく、施設内での温水シャワーとしてもニーズがある。学校などの屋外プール用のシャワーに利用すれば春先の肌寒い日でも子供たちは快適に温かいシャワーを浴びることができる(図表16)。

図表17 東京国際フォーラム



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

図表18 福山市総合体育館



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

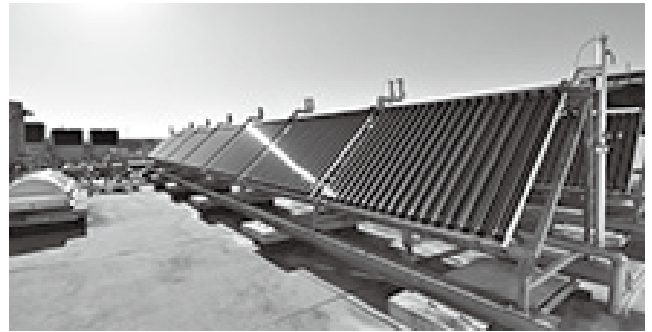
③ コンベンションセンターでの利用例

東京国際フォーラムでは「持続可能な社会」の実現に向けて環境への取り組みを行っている。屋上には、太陽光発電パネルと同時に太陽熱利用システムを設置し、館内の洗面所、シャワー、テナント厨房の給湯に利用している。集熱面積は約400 m²、最大集熱温度は85℃、晴天時にはバスタブ約500杯分の水を40℃まで沸かせる熱量となっている。また、東京都の施設として、大規模災害発生に伴う帰宅困難時の「一時滞在施設」に指定されている建物でもあり、災害時にも太陽熱利用システムは活用される(図表17)。

④ 市民体育館での利用例

福山市総合体育館(広島県)は、シャワー施設を備えた体育館だが、災害時には地域の市民や来館者が一時的に避難できる防災機能を備えている。太陽熱利用システムは、普段はスポーツを楽しむ利用客に温水シャワーとして利用されるが、災害時には避難者の衛

図表19 透析病院



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

生維持のために温水シャワーとして機能する。太陽熱利用システムは、環境負荷低減と同時にレジリエンス対応にも適している(図表18)。

⑤ 透析病院での利用例

この透析病院では、北九州市の進める環境モデル都市行動計画(グリーンフロンティア)に参画し、太陽熱利用システムを活用したBEMS(ビル・エネルギー管理システム)を導入し、エネルギーの最適化に取り組んでいる。クリニックで使用される透析液の加温や放射空調の温水循環水は、真空管式太陽熱集熱器とヒートポンプ式給湯器とのハイブリッド熱源を採用することでエネルギー消費の少ない「スマートクリニック」となっている(図表19)。

⑥ 道の駅での利用例

「むつざわスマートウェルネスタウン・道の駅・つどいの郷(千葉県)では、健康づくりや環境へのやさしさにつながる取り組みを行っている。睦沢町内で生産された天然ガスや太陽光から発電した電力を道の駅に供給しているほか、ガス発電機の廃熱と太陽熱を利用して温浴施設に供給している。そのおかげで、2019年9月に台風15号が襲来した際、千葉県では2週間以上も停電が続くエリアも出たが、「むつざわスマートウェルネスタウン」では、周辺地域が停電の被害を受けていた時に電力供給を再開し、トイレや温浴施設のシャワーなどを開放し、多くの市民が利用した(図表20)。

(2) 空調利用

1年間の電力使用量を見てみると夏と冬が多くなる

傾向がある。これは、冷房や暖房のエネルギーが電力を使用するケースが多いためである。空調に要するエネルギーを太陽熱+ガスコジェネ(発電と同時に熱を生成する装置)とすることにより、エネルギーのピークを平準化することが可能になる。

太陽熱を冷房や暖房、除湿など空調に利用する場合には吸収式冷凍機や吸着式冷凍機、デシカント空調機などとの組み合わせでソリューションを構成する必要がある(図表21)。

太陽熱利用は、温熱利用のイメージが強いが暖房目的のみでは稼働時間も少なく脱炭素社会としてのメリットを十分に発揮できない。そこで、夏場の冷房利用を可能にできるのが吸収式冷凍機である。

ここで、冷房利用に必要な冷水を作る仕組みを簡単に説明する。水は普通の状態では、100℃で沸騰するが、気圧が低ければ100℃以下でも沸騰・蒸発する。吸収式冷凍機は減圧した容器の中で沸騰・蒸発する時の気化熱を有効に利用できる(図表22)。

図表20 道の駅



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

吸収式冷凍機は、図表22のように吸収剤の再生工程で温熱(80~90℃程度)を必要とする。つまり、80℃以上の熱があれば冷房ができるというわけだ。

また、日本の夏は湿度が高いため蒸し暑く感じる人も多い。室内の湿度を下げることで、冷房の温度を下げなくても涼しく感じるのが除湿空調の利点である。この湿度を除去する装置がデシカント空調機である。

図表23のようにデシカントローターが空気中の水分を吸着することで乾燥した空気を室内に送り込む。デシカントローターは水分を一定以上吸着すると乾燥した空気を送り出せなくなるためローターを60℃程度の温風により再生する必要がある。この際に必要な60℃の温熱を太陽熱+ガスコジェネ排熱を使用することで冷房の負荷を低減することができる。

① オフィスビルでの利用例

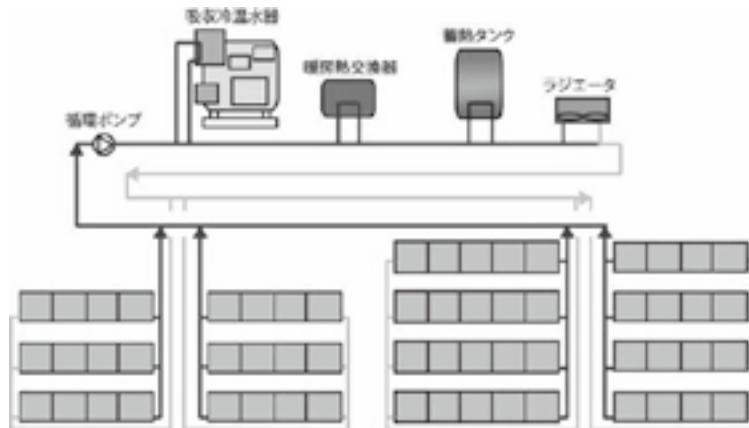
カーボンニュートラル社会を目指すためにビル建築の際にZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)を採用するケースが増えている(図表24)。

ZEBの基本的な考え方は、建築物の省エネと創エネである。照明や空調など使用する電気や熱のエネルギーをできるだけ減らし、同時に太陽光発電や太陽熱利用システムなど再生可能エネルギーを自ら作り出すことで実質ゼロエネルギーとなることを目指した建物である(図表25)。

② 庁舎での利用例

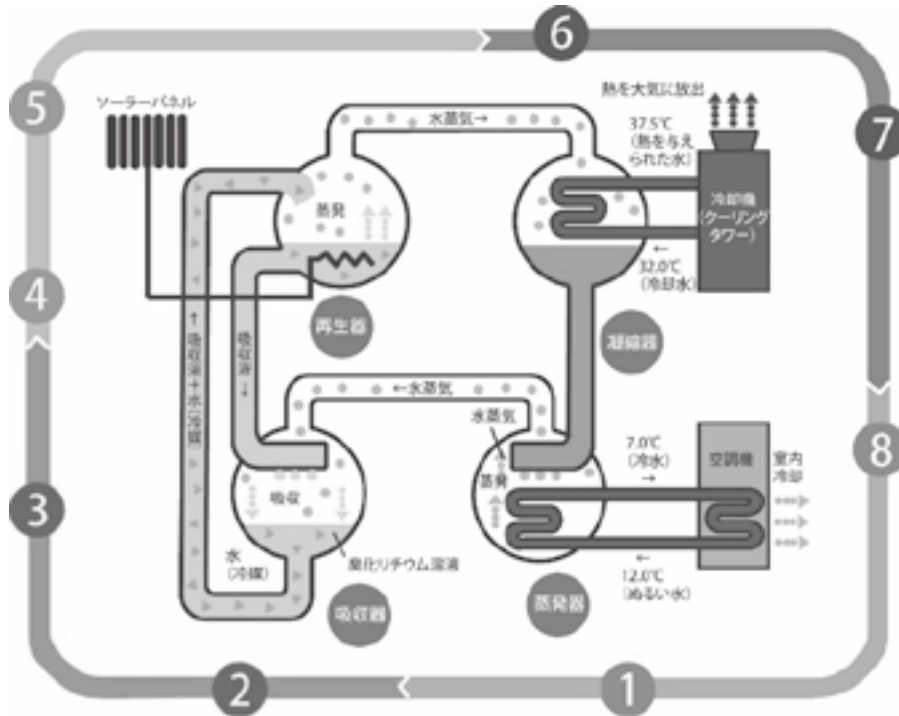
延岡市庁舎では環境負荷低減に貢献するため、太陽熱を空調熱源に、太陽光発電を電源の一部にそれぞれ活用している。本庁舎は、建築後56年(当時)が経過

図表21 ソーラークーリングシステム



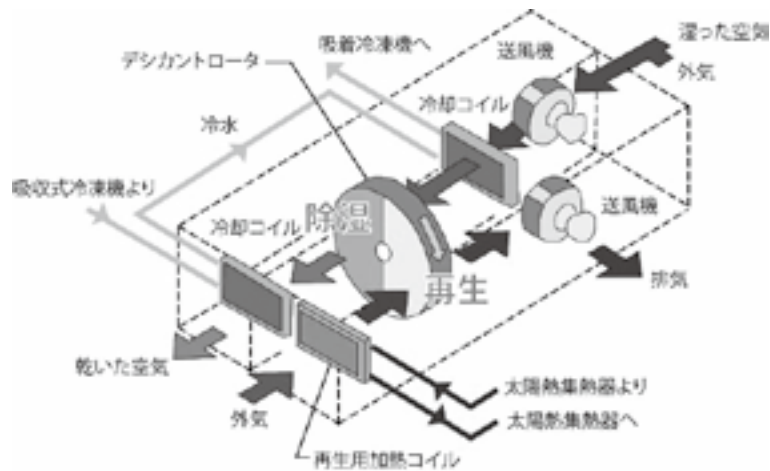
出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表22 吸収式冷凍機のしくみ



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表23 デシカント空調機



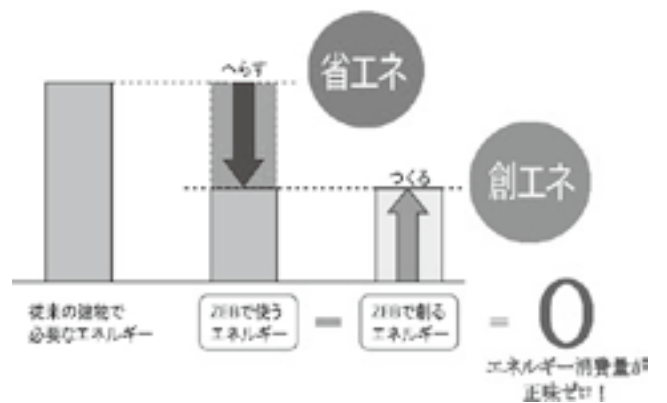
出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表24 コープ共済プラザビル



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

図表25 ZEBの考え方



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表26 延岡市庁舎



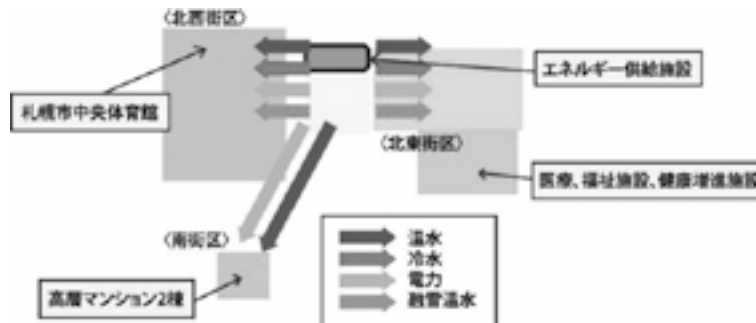
出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

図表27 立命館大学



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

図表28 札幌市内地域電熱供給



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

しており、老朽化が著しかった。また、分散した庁舎で業務を行っていたために、行政内の非効率が起こり、住民へのサービスも低下していたことから、整備に至った。新庁舎には、「人と環境にやさしい庁舎」という基本理念のもと、地球環境にやさしい自然エネルギーの採用を行った。また、「市民の安全・安心を支える庁舎」という基本理念から災害に対して防災拠点となる庁舎を目指し、災害時に活用できる再エネ設備の導入が図られた(図表26)。

③ 学校での利用例

環境問題は、世界共通の緊急かつ重要な課題である。「エコスクール」は、環境負荷の低減や自然との共生を考慮した学校施設として整備して、環境教育の教材として活用する。これにより、学校が児童や学生だけでなく地域にとっての環境・エネルギー教育の発信拠点になるとともに、地域における地球温暖化対策の推進・啓発の先導的な役割を果たすことが期待されている。学校では吸収式冷凍機と都市ガス+太陽熱利用システムの組み合わせにより空調システムとして利用

されている(図表27)。

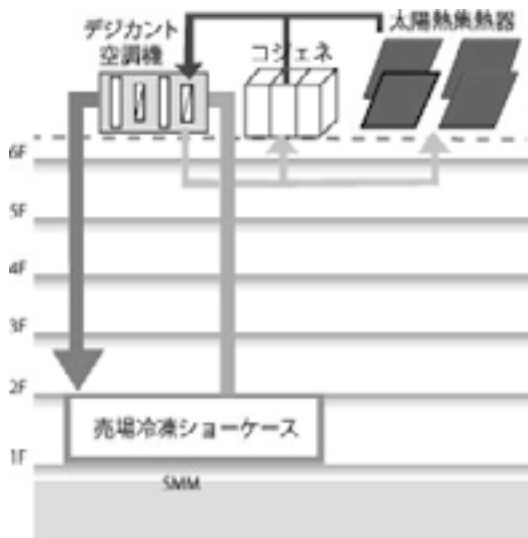
(3) 地域熱供給用途の利用例

北海道ガスでは、都市機能強^{きょうじん}靱化への貢献をするため天然ガスと再エネを組み合わせた地域熱電供給を札幌市内において2019年4月より運転開始している。このエリアでは、地域一帯となったBCP(事業継続計画)体制を構築し、災害時に必要な電気、熱を医療・商業・宿泊施設・マンションへ供給することで、都市機能の維持、街区周辺も含めた地域のレジリエンスを強化している。エリア内にエネルギーセンターを建設、ガスコジェネで電気を作り供給、コジェネ排熱と太陽熱を温熱として供給、地中熱を冷熱として供給している(図表28)。

(4) 冷凍ショーケースの着霜防止用途の利用例

太陽熱利用システムは、給湯や空調以外でも利用さ

図表29 沖縄商業施設



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

れるようになった。大型スーパーでは冷凍食品の取り扱い種類も多く冷凍ショーケースが並んでいる。室内の湿度が高くなるとケース内に霜が付着するため、このエリアは空気を除湿しなければならない。沖縄にある大型商業施設では、太陽熱とコジェネ排熱を熱源とするデシカント空調機を2019年に導入した。沖縄の日射量は本土と比べて非常に多いため、ほとんど太陽熱エネルギーのみで稼働している(図表29)。

(5) 避難指定建物における電熱併給用途の利用例

2011年3月11日に発生した東日本大震災の被害により宮城県東松島市での死者・行方不明者は1,100人を超え、家屋の全半壊は全住宅のおよそ3分の2にあたる1万1,000棟以上に及んだ。震災後、東松島市は「東松島市復興まちづくり計画」を策定し、震災からの復興に向けた取り組みを進めてきた。宮戸地区復興再生多目的施設「あおみな」は災害時の避難場所とエネルギーの地産地消という二つの役割を兼ね備えた施設である。この施設は、新規就農者支援の宿泊施設・市民に開放した足湯施設・熱源供給棟との複合施設であり、熱源には松くい虫の被害にあった松のチップを利用したバイオマスボイラーが導入されている。バイオマスは有限な資源であるため、無限エネルギーである太陽熱利用システムとのハイブリッド熱源としている(図表30)。

図表30 復興再生多目的施設「あおみな」



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

(6) 文化財保護施設の含浸装置用途の利用例

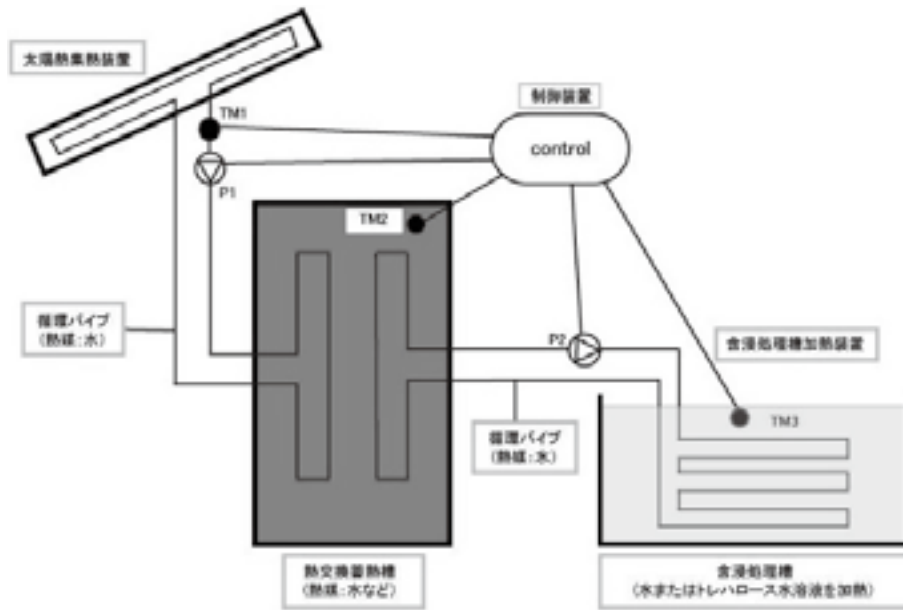
2011年10月24日、琉球大学教授・池田栄史の研究チームは、伊万里湾の鷹島沖海底にて、およそ740年前の鎌倉時代に沈没した元寇船^{げんこう}を発見した。長い間海底に沈んでいる木造船は陸揚げすると腐敗してしまうため、この文化財を保護するための研究が進められた。研究の結果、トレハロース溶液を60℃に加温し、長期間ゆっくりと含浸させることで、空気に触れても腐敗しにくくなることが分かった。

しかしながら、24時間365日エネルギー消費してトレハロース溶液を含浸させることは、エネルギー消費量が多く環境負荷も高くなるため太陽熱利用システムと電気ヒーターのハイブリッド化システムを導入することとなった(図表31)。

(7) 下水処理場における汚泥乾燥用途の利用例

世界的な資源・エネルギーのひっ迫や温室効果ガスの増大を背景に、天然資源の消費を抑制して環境負荷を低減させる循環型社会の構築が求められており、新下水道ビジョン[社会経済情勢の変化に対応し、管理運営時代の新たな下水道の政策体系として2014(平成26)年7月国土交通省が策定]においても、循環型社会に貢献することが下水道の使命として掲げられた。下水道を取り巻く循環型社会形成への課題としては、下水汚泥に含まれるリン資源の有効利用や、下水汚泥の焼却処理などによる温室効果ガスの発生量の抑制などがあげられる。下水汚泥の肥料としての有効利

図表31 トレハロース含浸装置



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表32 下水処理場汚泥乾燥施設



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

用は、食糧生産に必要なリンを有効利用する点において資源循環にも寄与するといえよう。山梨県中央市とよみクリーンセンターでは、老朽化したコンポスト施設をリニューアルし、汚泥と生ごみを肥料化する際に必要なエネルギーを化石燃料だけに頼らず、太陽熱とのハイブリッド化することにより環境にやさしい施設へと生まれ変わった(図表32)。

(8) 熱化学水素昇圧用途の利用例

福島県は、2040年頃を目途に、県内のエネルギー需要量の100%以上に相当する量のエネルギーを再生可能エネルギーで生み出すとカーボンニュートラル宣

言をしている。

「福島新エネ社会構想」の一つに水素社会実現のモデル構築があり、国立研究開発法人産業技術総合研究所(産総研)福島再生可能エネルギー研究所では水素社会実現のための技術研究を行っている。中でも、再エネ由来のCO₂フリー水素の製造研究が進んでおり、太陽光発電でできた電気を利用して水を電気分解し、移動式水素ステーションに充填している。従来、空気圧縮機(コンプレッサー)により水素を充填していたが、太陽熱で充填する実証研究が始まった。太陽熱集熱パネルには通常、水や不凍液が熱媒として使用されるが、ここではシリコンオイルを使用することで200℃の熱媒を循環している。200℃の熱により水素は昇圧されることで移動式水素ステーションへの充填利用が可能となった(図表33)。

(9) 農業用ハウス暖房用途の利用例

施設園芸における加温栽培や畜舎における暖房は、石油燃料を多く消費するため経費に占める燃料費の割合が大きく、燃油価格高騰の影響を受けやすい。また、農業分野の中で、CO₂排出量が多い営農体系であるため、地球温暖化対策への貢献の面からも、再生可能エネルギーの利用は重要である。

図表33 熱化学水素昇圧用途



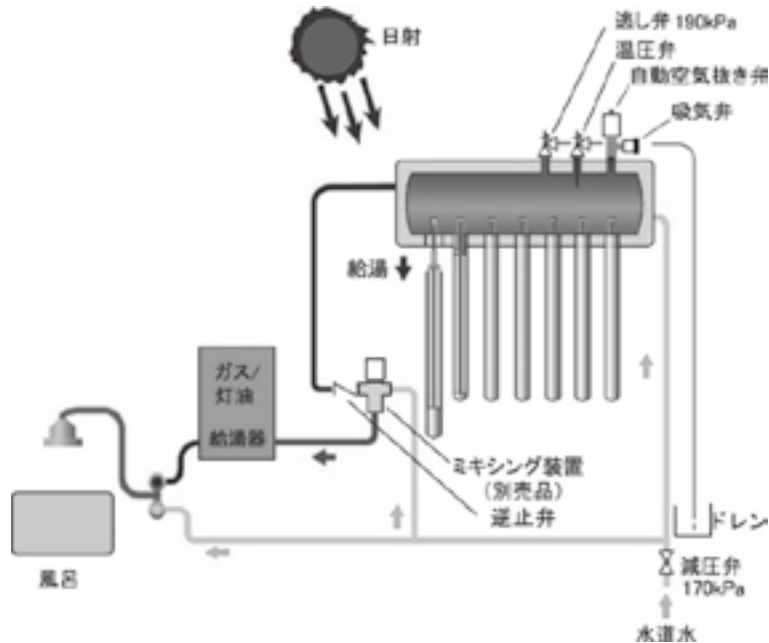
出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表34 養鶏場ハウス床暖房



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

図表35 水道直結式太陽熱温水器「サントップ」



出典：株式会社寺田鉄工所 カタログ

ビニールハウスの暖房には、太陽熱により蓄熱したタンクの熱を用いてファンコイルユニットで温風を発生させるものやハウス内で放射熱利用するものがある。鶏舎での導入例として、静岡県の養鶏場では太陽熱と鶏糞を燃料としたバイオマスボイラーとのハイブリッド熱源で床暖房を行っている(図表34)。

(10) 家庭向け太陽熱温水器の業務用途転換

30～40年前に家庭向け太陽熱温水器が普及していた。当時は、自然循環式太陽熱温水器が主流であり、屋根

の上にタンク一体型の温水器が設置され、蛇口を開くと浴槽へお湯が落水するという単純な構造のものであった。現在の家庭向け太陽熱温水器も落水式が主流であるが、水道直結式のタイプも販売されている。水道直結型太陽熱温水器は、真空二重ガラス管内のヒートパイプを密閉した貯湯タンクに挿入することで熱を伝える構造になっている。水道の圧力を利用してシャワーなどに利用できるのが特徴である。お湯が熱過ぎないようにミキシングバルブで調整するので安心して使える(図表35)。

この水道直結式の家庭向け太陽熱温水器を直列・並列

図表36 老健施設



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

図表37 ビジネスホテル



出典：株式会社寺田鉄工所 導入事例集

に組み合わせると業務用ボイラーの給水予熱に利用することができる。

① 老人福祉施設での事例

デイケアサービスで使用されるような大きな浴槽はないが、毎日一定のお湯を使う施設では集熱パネルを並べて制御するよりも、落水式の家庭用太陽熱温水器を並べた方が安価に再生可能エネルギーを導入できるというメリットがある。電気は使用しないので水道さえあれば災害時にも温かいシャワーは使える(図表36)。

② 宿泊施設での事例

エコツーリズムは、途上国において、観光客に森林などを見せて経済振興を図ることによって、森林伐採などの自然開発から自然を保護しようとする産業転換を促す考え方として注目された。その後、先進国では持続的な観光振興を目指す概念として論じられるようになった。

図表38 ソーラークッカー「エコ作」(太陽熱調理器)



出典：株式会社寺田鉄工所 業務用資料

エコツーリズムに似た言葉に、「サステナブルツーリズム(持続可能な観光)」というものがある。さまざまな解釈があるが、エコツーリズムが環境保全や持続可能性を高める“学習”に重きを置く一方、「サステナブルツーリズム」は、その旅行のプロセスで環境に負荷をかけないように配慮することに重きを置く。世界中に広がりつつあるSDGsの考え方から「サステナブルツーリズム」は今後も増加すると考えられる。

環境志向の強い旅行者は、ホテルのような宿泊施設を選ぶ時に再生可能エネルギーを導入している施設を利用したいと願う。ベッセルホテルグループでは、広島県と岡山県の2施設に家庭向け太陽熱温水器を複数台導入し環境にやさしいホテルとして運営されている(図表37)。

4 太陽熱利用の認知と普及拡大

地球温暖化や化石燃料の枯渇を考えると、暮らしの中に太陽熱利用を位置づけることは重要なことだ。他方、近年では風水害や竜巻などの異常気象や自然環境の変化による災害が私たちの生活を脅かすものになっている。これからの日本の防災教育は、「適応策」的な防災教育と、「緩和策」的な環境教育の両軸で展開する必要がある。

こうした中、防災と太陽熱利用の観点で注目すべきはソーラークッカー(太陽熱調理器、図表38)である。日本社会で十分な市民権を得たとはいえない状況にあるが、太陽エネルギーの効果が得られ、気温に関

係なく調理できることで驚きを与え、おいしい料理をつくることで五感を喜ばせてあげられるソーラークッカーは太陽熱利用の有効性を理解するのに最も身近なアイテムの一つだ。アウトドアクッキングに、家庭での食事づくりに、防災対策に、学校での環境教育に、どんどん活用したいエコアイテムだ。

ソーラークッカー「エコ作」は、集熱器に使われている真空二重ガラス管をサイズダウンしたものだ。プラスチック段ボールにアルミ反射板を張り付けているので太陽光を簡単に集光できる。エコ作を太陽の方向に向けて置いておくと1時間程度で内部は200℃に達する。これに水を入れておけば沸騰するし、サツマイモを入れておけば焼き芋の完成だ。子供たちの環境教育や災害時の防災グッズとしても有効に利用できる。既に販売されている300 cc、500 ccのほかに、1,000 ccオーバーの本格アウトドアタイプも近々発売される予定だ。

おわりに

世界では、120以上の国と地域が「2050年カーボンニュートラル」という目標を掲げ、大胆な投資をする動きが相次ぐなど、気候変動問題への対応を“成長の機会”ととらえる国際的な潮流が加速している。世界中のビジネスや金融市場も、その潮流の中で大きく変化している。

特に昨今では、環境(Environment)、社会(Social)、企業統治(Governance)を考慮して投資を行う「ESG投資」が世界中で拡大しているため、環境への配慮は企業にとっても取り組むべき重要課題となっている。先進国を中心に、企業も生き残りをかけて、カーボンニュートラルを目指していく中でイノベーションの開発に大規模な投資を行っている。日本は、国とし

てカーボンニュートラルの技術開発を目標とし、産学官連携のもと長期的な視野に立ち、その実現を目指している。日本の「カーボンニュートラル」は、本当に実現できるのでしょうか。実のところ、「2050年までに達成」という目標は、大変困難な課題だ。

では、どのくらいの量のCO₂を、どのように減らしていくことが求められていくのだろうか？

CO₂を排出しているのは、電力ばかりではない。いくら電力をCO₂を排出しない再生可能エネルギーなどに置き換えても「カーボンニュートラル」は実現できないのだ。自動車など動力の燃料として利用したり、産業部門や家庭部門で熱として利用したりすることでCO₂は排出されている。これら非電力部門では、CO₂排出量を低減するために何ができるだろうか。そこで、使用する燃料をより低炭素なものに転換したり、太陽熱や水素、バイオマス、合成燃料などに転換したりすれば、CO₂排出量を低減することができる。

再生可能エネルギー熱利用は、太陽熱に限らず、地中熱やバイオマス熱がある。これら再エネ熱が再エネ電力と並んで普及していくことこそが「カーボンニュートラル」への近道ではないか。今後、再エネ熱が普及するためには、海外のようにカーボンプライシングが必要だと思うが、当面は普及のための補助金の拡充が重要だ。

さらに、太陽光発電の普及に大きく貢献したFITに代わるような再エネ熱の買取りまたは一定以上を使用する事業所に、再エネ熱導入を義務化するような政策ができることも期待している。

最後になりますが、太陽熱が給湯ばかりでなく、冷房や除湿などさまざまな利用分野があることを多くの方に知っていただける機会が得られたことを大変感謝いたします。

寄稿

資源価格の現状と今後の展望2021

資源価格の現状と今後の展望 2021

芥田 知至 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 調査本部 調査部 主任研究員

はじめに

本稿では、コロナ禍で不透明感が強まっている国際商品(コモディティ)相場の動向に焦点を当てたい。エネルギーの代表である原油およびベースメタル(銅、アルミニウム、ニッケル、亜鉛)などについて、2020年から2021年前半における価格動向を振り返り、その変動要因等を分析する。

まず、コモディティ相場の全体像をみておこう。19種類のドル建てコモディティの値動きから算出される、国際商品相場全般の動向を表すロイター・コアコモディティ-CRB指数は、2020年4月21日に現行の指数で遡及^{さきゆう}できる1994年以降で最低を記録した(図表1)。その後は上昇に転じて、2021年7月1日には2015年7月以来の高値をつけた。その後、一時下落する場面もあったが、再び高値圏で推移している。

コモディティ相場を取り巻くマクロ経済環境をみると、2020年1~3月は、新型コロナウイルス(以下、「新型コロナ」という)の感染拡大に伴う世界景気の悪化や資源需要の減退への懸念が急速に深まった中で、エネルギーや金属の相場は大幅に下落した。特に産油

国による協調減産体制がいったん崩壊した原油は下落幅が大きくなり、協調減産の再開で合意がなされた後も上値が重い展開が続いた。

4~6月は、新型コロナ感染拡大への対策で導入された各種規制が緩和され、経済活動が再開される中で、エネルギーや金属の相場は持ち直す動きが継続している。一方、感染再拡大や株価下落への警戒感から金は高値追いが続いた。

7~9月は、経済再開を背景とした資源需要の持ち直しや為替市場でのドル安がコモディティ相場を支援した。しかし、夏場以降は、新型コロナの感染が再拡大する中、景気回復の動きが一服し、原油や金属の相場の上値が重くなった。金も歴史的な高値をつけた後、利益確定の売りが出やすくなった。

10~12月は、新型コロナのワクチン開発の進展を受けた経済正常化への期待、バイデン新政権における財政支出の増加観測、金融市場でのリスクオンを受けたドル安などが原油や銅など景気敏感なコモディティ相場を支援した。

2021年1~3月は、欧州などでの新型コロナ感染の再拡大やワクチン接種の遅れなど弱材料が出たもの

図表1 ロイター・コアコモディティ-CRB指数の推移(2000年~)
(1967年=100)



出典：Bloomberg

の、基本的には、ワクチン接種の進展や経済正常化への期待は維持され、コロナ前の相場水準を回復する動きとなった。長期金利上昇を嫌気して下落していた金は長期金利が上げ渋る中、やや反発した。

4～6月は、アジアや欧州などにおける新型コロナウイルスのデルタ株の感染拡大や米連邦公開市場委員会(FOMC)での利上げ想定時期の前倒しなどが弱材料になったものの、基本的には、ワクチン接種の進展や経済正常化への期待は維持された。

銅などの相場には頭打ち傾向がみられるものの、今後のコモディティ相場全般は、原油を中心に世界景気回復とともに緩やかな上昇傾向が見込まれる状況と思われる。

1 原油市況

(1) 2020年1～2月：地政学リスク・新型コロナウイルスに揺れた原油相場

次に、コモディティの中心である原油の相場動向をやや詳しく振り返っておこう。

2020年1月は、複数の押し上げ材料にも関わらず、上値は重かった。

前年12月6日に石油輸出国機構(OPEC)にロシアな

ど非OPEC産油国を加えた「OPECプラス」の閣僚会合が開催され、協調減産幅をそれまでよりも日量50万バレル拡大して、2020年1～3月に同170万バレルとする決定をした。サウジアラビアは割り当てを上回る減産を行う意向を示し、実質的な減産量は同210万バレルまで膨らむとされた。

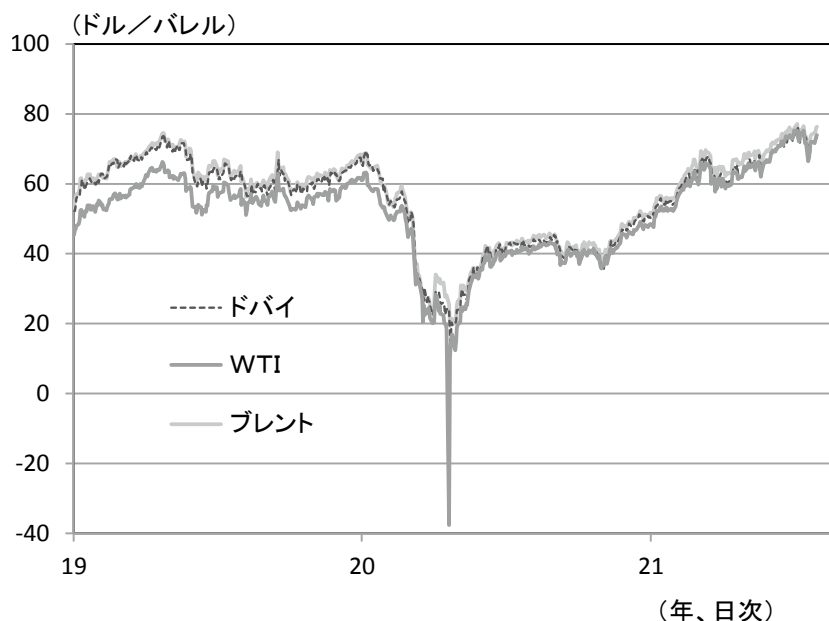
地政学リスク要因も原油高の材料だった。米国時間の1月2日夜に米国防総省がトランプ大統領の指示を受けてイラン革命防衛隊コッズ部隊のソレイマニ司令官を殺害した。イランの最高指導者ハメネイ師は米国への報復攻撃を警告した。

8日にイランは報復として、イラクにある米軍駐留基地2カ所をミサイル攻撃し、相場は急騰した。欧州北海産のブレントは1バレルあたり75.75ドル、米国産のウェスト・テキサス・インターミディエイト(WTI)は65.65ドルをつけた。だが、トランプ米大統領は「軍事力は行使したくない」と述べ、軍事的緊張は緩和したと受け止められ、相場は下落した。

1月後半には、相場はソレイマニ司令官殺害前の水準に戻し、市場参加者の視線は需給動向に戻った。暖冬や景気減速の影響で米国の石油需要は伸び悩んでいた。そうした中、新型コロナウイルスの影響で、一段とエネルギー需要が減退する可能性が懸念された。

2月下旬には中国以外も含めて世界的な感染拡大が

図表2 原油相場の推移(2019年～)



出典：Bloomberg

警戒されるようになった。なお、1月下旬頃には、サウジが主導する形で、OPECプラス閣僚級会合を2月に前倒して減産の強化を決定するとの観測が浮上したが、ロシアが消極的で実現しなかった。

(2) 2020年3～4月：大荒れの原油相場、WTIは一時マイナス価格

3月6日のOPECプラスの閣僚級会合でも、OPEC側が提案する日量150万バレルの追加減産をロシアは拒否した。それまでの同210万バレルの協調減産も継続されず、サウジとロシアなどは4月以降、逆に増産する意向を示す事態となった。一方、需要面では、中国の石油需要の落ち込みは大きく、米国の石油需要も減退する懸念が強まった。

OPECプラスは、4月12日に臨時閣僚会合を開催し、協調減産の規模を日量970万バレルとすることで合意した。5～6月の減産幅が同970万バレル、7～12月の減産幅が同770万バレル、2021年1月～2022年4月の減産幅が同580万バレルとされた（なお、減産の基準は2018年10月の生産量で、サウジとロシアはともに同1,100万バレルからの減産）。もっとも、市場参加者からは、当面の原油需要の落ち込みは協調減産幅よりも大きく需給緩和が続くといった見方がなされた。

世界中で原油在庫が積み上がるとの観測が強まる中、特にWTIの現物の受け渡し地点である米オクラホマ州クッシングでは、貯蔵タンク不足が懸念された。このため、WTI5月限は決済期限が迫る中、売り手がお金を支払って原油を引き取ってもらうマイナス価格をつけた。原油のマイナス価格は世界景気悪化の象徴と受け止められ、他のコモディティや株式にも弱気心理が波及した。もっとも、WTI原油の5月物は4月20日にマイナス40.32ドルと「マイナス価格」に沈んだが、マイナス価格は一時的・局所的なもので、WTIの他限月やブレントはプラスを維持した。WTIの5月物も21日にはプラスを回復し、その後の相場は持ち直していった。

(3) 2020年5～8月：欧米で行動制限等緩和の動き

4月後半以降、欧米各国で新型コロナ対策の活動制限を緩和する動きが強まり、石油需要の回復観測につながった。一方、開催時期などを巡って情報がやや混乱した6月6日のOPECプラスの閣僚級会合では、5～6月の減産規模を7月末まで延長する決定がなされた。また、厳しい事業環境にある米シェールオイルの減産が進んだことも相場上昇を支援した。

その後、原油相場は上値が重くなったが、上昇傾向を維持した。OPECプラスは、協調減産の規模を8月からは日量770万バレルへと7月までの同970万バレルから縮小した。新型コロナ感染再拡大への懸念が強まった一方で、各国での経済再開を受けた経済指標の改善などが支援材料になった。8月下旬には3月上旬以来の高値をつけた。

(4) 2020年9～10月：新型コロナの感染再拡大などを受けて下落

しかし、9月には下落幅がやや大きくなった。サウジによる原油公式販売価格の引き下げ発表を、市場参加者は石油需要鈍化を受けたものと解釈したためだ。欧州での新型コロナ感染の急拡大もあって石油需要が持ち直しているとの見方に修正が入った。

10月に入っても、ハリケーンの米メキシコ湾岸への接近やノルウェーの油・ガス田でのストライキなどの強材料があったものの、産油国の増産、トランプ大統領の新型コロナ感染、米追加経済対策を巡る協議の難航などが下押し材料になった。10月後半には、欧州で新型コロナ感染が急拡大し、経済活動の制限を再導入する動きが広がった。米国でも新規感染者数が過去最高を記録する状況となった。内戦が続いていたリビアでは恒久停戦が合意され、原油生産が再開された。

(5) 2020年11～12月：ワクチン期待などで大幅上昇

2020年秋ごろまでの状況は、株式や銅などの相場が経済正常化を先取りして上昇したのに対して、原油相場は出遅れ感があった。欧米で感染再拡大が懸念された11月初めにはWTIで33ドル台、ブレントで35ドル台と5カ月ぶりの安値をつけた。

しかし、その後の原油相場は、速い上昇ペースで推移した。まず、11月7日には民主党のバイデン前副大統領が当選を確実にして不透明感が後退した。週明け9日には他のリスク資産とともに原油相場も上昇した。

また、ワクチン開発への期待も他のリスク資産と同様に原油相場も押し上げた。9日には米製薬大手ファイザーが、開発中の新型コロナのワクチンについて、「90%を超える予防効果がある」との暫定的な治験結果を発表したことが好感され、しばらくワクチン期待が相場を押し上げる状態が続いた。

さらに産油国による原油生産方針の決定も支援材料だった。12月3日にOPECプラスの閣僚会合で協調減産の小幅縮小(=小幅増産)で合意した。当初、OPECプラスは日量770万バレルだった協調減産の規模を1月から同580万バレルへと縮小する予定だったが、同720万バレルへの小幅縮小にとどめた。同時に閣僚会合を毎月開催することや、毎月の減産縮小(=増産)幅が同50万バレルを上回らないことなども決定した。これらを受けて他のリスク資産に比べて出遅れていた原油に対して、見直し買いが強まった。

(6) 2021年1～2月：産油国の慎重な生産姿勢で需給引き締め観測が続く

年明け後は、1月4日からのOPECプラスの閣僚級会合が注目された。2月以降の原油生産方針を協議したが、結論を持ち越す事態となった。既定路線は、日量50万バレル増産して減産規模を同670万バレルとすることだったが、サウジなどは石油需要低迷への懸念を強め、減産規模を同720万バレルに据え置く案が有力になっていた。しかし、ロシアなどが同50万バレ

ルの増産を主張し、折り合わなかった。

1月5日に再開された会合では、ロシアが2月と3月に日量6.5万バレルずつ、カザフスタンが同1万バレルずつ減産縮小としたが、他国は現状維持にすると決定された。別途、サウジが2～3月に自主的に同100万バレルの減産を実施すると表明した。事前には減産縮小(=増産)が見込まれていたところに、実質的に減産が拡大されたため、原油高につながった。

2月中旬には、米テキサス州に寒波が襲来して石油供給の障害が発生し、国際的な原油需給の引き締め観測につながった。一時は米国の原油生産の約40%に相当する日量400万バレル程度が停止した。

(7) 2021年3～4月：OPECプラスの生産方針を好感

3月4日のOPECプラスの閣僚級会合では、4月の産油量について、ロシア(日量13万バレル)とカザフスタン(同2万バレル)に小幅増産が認められたのを除いて、他国は現状維持が決定された。また、サウジは日量100万バレルの自主減産を継続し、減産の解消は時間をかけると表明した。事前には、協調減産を日量50万バレル縮小し、サウジの自主減産は取りやめ、合計日量150万バレルの増産になるとの観測もあっただけに、需給緩和懸念は後退し、原油は上昇した。

しかし、3月18日(WTIが7.1%安、ブレントが6.9%安)や23日(WTIが6.2%安、ブレントが5.9%安)には下落幅が大きくなった。欧州での感染拡大による景気や石油需要の落ち込みが再び懸念され、広く共有されていた「経済正常化や石油需給引き締めが進展する」とのシナリオに疑念が生じて、相場急落につながったとみられる。

もっとも、4月1日にOPECプラスが協調減産の縮小(=増産)を決定しても相場は崩れなかった。OPECプラス閣僚級会合で、協調減産の規模を4月の日量690万バレルから、5月、6月に同35万バレルずつ、7月に同44.1万バレル縮小すると決定し、サウジも同100万バレルの自主減産を段階的に縮小して7月にゼロとする方針を表明した。事前に有力であった産油国が減産規模をほぼ維持するとの見方に反して、増産する結

果となったが、需給悪化懸念につながらず、強気の産油国の姿勢を受けて需要回復観測が強まった。

14日には、米国の原油在庫の減少幅が市場予想を上回ったことや、OPECおよび国際エネルギー機関(IEA)が世界の石油需要見通しを上方修正したことを受けて、相場の上昇幅がやや大きくなった。

しかしその後、インドでの感染拡大や石油需要鈍化が懸念され、相場が下げる場面もあった。そうした中で、27日にはOPECプラスの閣僚級会合が開催され、前回合意通りに協調減産を段階的に縮小する方針を維持した。産油国の強気姿勢を受けて「インドでの感染拡大への懸念」が和らいだ。

(8) 2021年5～7月：大幅上昇後に波乱

5月初めは、世界第3位の消費国であるインドにおける新型コロナの感染拡大が懸念されたが、世界1位の米国や世界2位の中国での景気回復の動きが勝るとの見方が優勢となり、原油相場は堅調に推移した。

18日は、ロシア高官が、イラン核合意を巡る協議で大きな進展があったと述べたと報道された。19日には、核合意が再建されてイラン産原油の供給が増える可能性が意識されたことに加えて、米連邦公開市場委員会(FOMC)議事要旨を受けて早期利上げへの警戒感が強まったことも弱材料になり、WTIは3.3%安、ブレントは3.0%安となった。

しかし、その後は、米金融大手ゴールドマン・サックスのレポートで、イランが10月に原油輸出を再開するシナリオにおいても今夏にブレント原油が80ドルに達すると見通したことなどが強材料になった。

6月はドル高傾向が続き、ドル建てで取引される原油の割高感につながったものの、原油は上昇を続けた。月初のOPECプラス閣僚級会合での小幅増産方針を維持する決定を受けて、大幅増産への警戒感が後退したうえ、ワクチン接種進展を背景に石油需要の増加観測も強まった。8日には、プリンケン米務長官が、米国がイラン核合意に復帰したとしても多くの対イラン制裁を継続する意向を表明したことも強材料だった。

17日には、前日のFOMCで利上げ前倒し見通しが示

されたことを受けて、為替市場でドル高が進み、原油は下落幅がやや大きくなる場面があった。それでも、18日にOPECが関係者との会合を開催して2021年における米国の産油量の伸びは限定的との見方で一致したとの報道や、イラン大統領選での強硬派のライシ師の当選を受けて20日にイラン核合意の再建に向けた協議が休止されたことを材料にすぐに相場は反発した。

22日には、次回OPECプラス閣僚級会合で、8月以降の産油量の段階的引き上げについて協議すると報じられたことが弱材料になったが、その後、OPECプラスが増産に慎重な姿勢をとるとの見方が強まった。また、アジアやオセアニアなどでの「デルタ株」の感染拡大が下押し材料だったが、バーキンOPEC事務局長が2021年下半期に石油需要が日量500万バレル増加するとの見通しを述べて強材料になった。

7月に入ると、波乱があった。OPECプラスの協議で、サウジとアラブ首長国連邦(UAE)の対立が先鋭化して決裂してしまった。増産の決定が見送られたことでタイトな供給状態が続くとの見方につながり、連休明けの7月6日に、一時、WTIが76.98ドルと2014年11月以来の高値、ブレントが77.84ドルと2018年10月以来の高値をつけた。一方で、協調減産体制にひびが入り、増産を始める産油国が出てくる可能性も意識され、この日は、結局、下落した。

14日にサウジとUAEが譲歩案で合意したと報道され、18日にはOPECプラス全体でも今後の生産方針で合意した。8月から生産量を毎月日量40万バレルずつ増やす、来年4月末を期限とする生産協調の枠組みを12月末まで延長する、一部の国について減産の基準となるベースライン生産量を来年5月から引き上げる、などが合意内容だった。合意を受けて、19日にWTIは7.5%安、ブレントは6.8%安の大幅安となった。デルタ株の感染拡大懸念が強まったことも、株式など他のリスク資産と同様に原油を押し下げた。

(9) 先行き：原油需給を巡り不確定要因が多く、不安定な相場が続く

OPECプラス内での騒動はひとまず収まり、原油生

産方針の大枠が示されたが、原油相場の先行きには不確定要因が多い。

まず、イラン核合意の再建の動きが視界不良だ。5月下旬にはイラン核合意再建の動きを受けて供給増観測から下落する場面があった。だが、その後、世界の石油需要増が勝るとの見方が強まり、6月にはイランの大統領選での強硬派のライシ師の勝利を受けて、核合意の再建交渉は中断された。イラン産原油の供給が増加する時期は見通せなくなっている。

また、コロナ禍からの経済正常化についてもデルタ株の感染拡大によって先行き不透明感が強まっている。原油相場は、7月に入って高値をつけたものの、不安定な動きをしており、不安定さは今後も続くと思われる。とはいえ、経済は正常化へ向かうと考えられ、ならしてみれば、原油相場は緩やかな上昇となる。ただし、中長期的に脱炭素化が進むと想定される中、世界的に石油需要が伸び悩むとの観測が原油相場の上値を抑制するとみられる。

2 非鉄ベースメタル市況

(1) 銅市況

① 2020年1～3月：新型コロナ感染拡大への懸念から急落

次に、工業用原材料としてエレクトロニクス製品・自動車・建築などに幅広く利用され、非鉄ベースメタルの中心である銅の相場動向について述べる。

2020年初の銅相場は堅調だった。2019年12月には米中貿易協定で第1段階の正式合意に達したことが好感されて大幅上昇していた。年明け1月15日に米中貿易協定の第1段階の合意署名が行われる中、上値を追う動きとなっていた。

だが、そこに新型コロナ感染拡大の影響が及んできた。21日には、中国の春節(旧正月)前の帰省ラッシュが見込まれる中、感染拡大が懸念され、相場は下落幅が大きくなった。23日には交通機関の停止など武漢市が封鎖され、相場下落は続いた。中国国務院は春節休暇を2月2日まで3日延長するとした。休暇明け3日に中国勢が戻った相場は5カ月ぶりの安値をつけた。

なお、2月2日に中国人民銀行は公開市場操作で1.2兆元の大量資金供給を行うと発表した。当局の対策への期待から休暇明けの金融市場の混乱は限定的になり、銅相場も4日以降は持ち直した。13日には集計方法の変更から新型コロナの感染者・死者が急増したが、感染拡大ペースは減速しているとの見方が続いた。

しかし、18日には米アップル社の業績不振見通し、20日には韓国での感染拡大などが悪材料になった。

3月19日には、欧米各国で新型コロナの感染が拡大する中、銅は1トンあたり4,371ドルと2016年1月以来の安値をつけた。米連邦準備制度理事会(FRB)が緊急利下げをしたが、先行き不透明感が払しょくできない状況だった。その後、FRBが米国債などを「必要な量だけ」購入する無制限の量的緩和を決定するなど各国の危機対応が進んで、ようやく市場参加者の不安心理が和らぎ、銅相場は持ち直した。

② 2020年4～6月：感染第2波などが下押しも需要増加観測で銅は上昇

4月上旬には5,000ドル台を回復した。米国産原油のWTIの価格がマイナスに落ち込んだ翌日の4月21日には、動揺した投資家による換金売りが銅にも及び、4,953ドルまで下落する場面があった。しかし、2月を底とした中国景気の改善傾向や欧米での経済再開の動きが買い材料となり、相場は上昇傾向を維持した。

もっとも、5月中旬には、感染「第2波」への懸念が強まった。米政府による華為技術(ファーウェイ)に対する半導体輸出禁止措置の発表も弱気材料だった。さらに下旬には、中国の全国人民代表大会(全人代)において経済成長率目標の公表が見送られたことや、香港に対する統治を強化する「国家安全法制」の制定を巡る米中の対立激化が売り材料になった。

だが、こうした弱材料にも関わらず、需給両面の強材料が勝り、相場は上昇傾向を続けた。6月2日には中国で5月の自動車販売が前年比2ケタ増になるとの暫定集計が発表され、5日には米国雇用統計で非農業部門就業者数が市場予想に反して増加に転じたことが明らかになった。供給面では、BHPグループによるよ

り厳しい健康基準の導入や、銅鉱山の多いアントファガスタ地方における都市封鎖の実施が、銅の供給懸念につながった。また、3月に38万トンまで積み上がった上海先物取引所の指定倉庫の在庫は、6月下旬には10万トン割れまで減少するなど、中国需要の堅調さが意識された。6月末の銅相場は6,000ドルに乗せた。

③ 2020年7～9月：南米の供給不安と中国の需要増加観測を背景とした相場上昇が続く

7月に入っても、各国での金融緩和や財政出動など危機対応の進展や制限されていた経済活動の再開があり、景気や需要に対する不安心理が和らいだ。銅供給の制約も相場の支援材料となった。チリやペルーでは感染拡大の影響で操業停止に陥る鉱山が相次いだ。中国江西省での洪水が銅供給に影響する可能性やチリの産銅大手アントファガスタのザルディバル鉱山でのストライキ懸念などが強材料になった。

8月後半には、中国の景気回復持続、世界的な銅供給の抑制観測、パウエルFRB議長のハト派的な講演などから、相場は一時6,700ドルを上回った。

9月上旬は、中国での製造業指標の好調や銅輸入の堅調を受けて相場の上昇が続いた。中旬も中国の鉱工業生産の好調さやロンドン金属取引所(LME)指定倉庫の在庫減少が好感された。その後は、ドル高や感染第2波への懸念を背景に相場は下落に転じた。

④ 2020年10～12月：財政出動の拡大とワクチン期待が相場を押し上げ

10月に入ると、米国での追加経済対策の協議難航を嫌気して、銅相場は一時6,300ドル割れとなった。

しかし、その後は再び上昇に転じた。12日には、チリにある世界最大のエスコンディエラ鉱山の労組が、BHPが提示した最終案を拒否し、ストへの懸念が高まった。中国当局が銅の備蓄を積み増すとの観測もあって、相場は7,000ドル台に達した。

11月には、米大統領選でのバイデン勝利を受けて財政支出拡大による景気浮揚観測が強まったうえ、ファイザー、モデルナ、アストラゼネカによるワクチン開発進展で経済正常化期待が膨らみ、相場は急伸した。

12月には、15～16日のFOMCで「雇用最大化と物価安定の目標に向けて更なる進展がみられるまで」量的緩和策を継続する金融政策方針が示され、ドル安が進んだことを受けて、銅は上昇した。18日には、一時8,028ドルと2013年2月以来の高値をつけた。

⑤ 2021年1～3月：バイデン新政権の米経済対策への期待が押し上げ

1月上旬は米国のバイデン次期政権の下での大型経済対策への期待から高値追いつめる場面があった。だが、中国での感染再拡大への懸念、春節の不需要期など弱材料が意識されて下旬には7,705ドルまで売られた。

2月は大幅上昇した。バイデン大統領が掲げる1.9兆ドル規模の経済対策の実現に近付いたことや、春節休暇明けに中国需要が回復するとの見方から騰勢が強まった。その後、米長期金利が急上昇して、マーケット全般に売り圧力が広がる場面があった。

3月初は、弱めの中国景気指標などが売り材料になった。その後、米国の経済政策への期待が高まる一方で、昨年来、銅相場をけん引していた中国の経済政策が環境対策などを重視する姿勢に移行するのではないかと懸念された。中国で5日に開幕した全国人民代表大会(全人代)では、今年の成長率目標が6.0%以上という低水準に設定された。一方、米国では11日に1.9兆ドル規模の米国救済計画法が成立し、さらに大型インフラ投資計画を打ち出すと見込まれた。

⑥ 2021年4～6月：5月に史上最高値の10,747.50ドル

4月は大幅上昇した。中旬には、パウエルFRB議長の金融緩和維持姿勢や複数の投資銀行による銅相場の強気見通しも強材料になった。ファイザーからのワクチン供給増を受けて欧州連合(EU)でのワクチン接種の加速観測が強まってユーロ高・ドル安が進んだことや世界的な株高に連動して、銅が上昇した。

下旬には、22～23日開催の気候変動サミットで、主要国が温室効果ガス削減目標を上積みしたことも銅相場の追い風だった。チリでの抗議運動やゼネストの呼びかけも強材料になった。パウエルFRB議長の「量

的緩和策の段階的縮小(テーパリング)に関する議論をまだ始める時期ではない」とする発言が好感され、29日に銅は10年ぶりに1万ドルの大台をつけた。

5月は上旬に史上最高値を更新後、やや下落した。各国の景気指標などが強材料となり、7日には2011年につけた高値(10,190ドル)を上回った。相場下落を待って購入を手控えていた実需家が諦めて買いを入れたためとされた。10日には、一時10,747.50ドルまで上昇した後、高値警戒感からやや売られた。

19日はやや下げ幅が大きくなった。インフレ懸念から投資家のリスク回避が強まり、リスク資産の一角である銅も売られた。中国国務院がコモディティ価格の不合理な上昇を抑制し販売価格への転嫁を防ぐために、管理を強化する方針を示したことも弱材料だった。

逆に27日はやや大幅な上昇になった。米新規失業保険申請件数の改善や中国の工業部門利益の鈍化による金融引き締め懸念の後退が強材料になった。チリのエスコンディエーダ鉱山とスペイン鉱山の労組は、会社側の提案を拒否し、スト突入を呼び掛けた。

6月に入ると、中国の現物需要が弱いとされ、3日には1万ドルを下回った。9日には中国国家発展改革委員会がコモディティ市場に対する監督強化を表明し、10日には中国国家食糧物資備蓄局が今年末まで毎月末に銅、アルミニウム、亜鉛の備蓄を需要家に直接売却する計画だと報道された。15日は下落幅がやや大きくなり、中国の価格抑制策を警戒したファンドなどの手仕舞い売りが指摘された。

17日は、前日のFOMCの経済見通しでの政策金利引き上げ時期の前倒しを受けて、ドル高が進み、ドル建てで取引される銅は割高感から売られた。21日には一時9,011ドルと4月中旬以来の安値まで下落した。

その後、ドル安や株高の動きとともに銅は幾分反発した。パウエルFRB議長が22日の議会証言で「インフレ懸念のみに基づいて性急な利上げはしない」と述べ、投資家の安心感につながり、銅は上昇した。

月末にかけては、バイデン米政権と上院の超党派グループが8年間で1.2兆ドルのインフラ投資計画で合意して(25日)強材料になったものの、「デルタ株」の感染拡大への警戒感からリスク回避のドル高が進行し

たことなどが弱材料となり、一進一退が続いた。

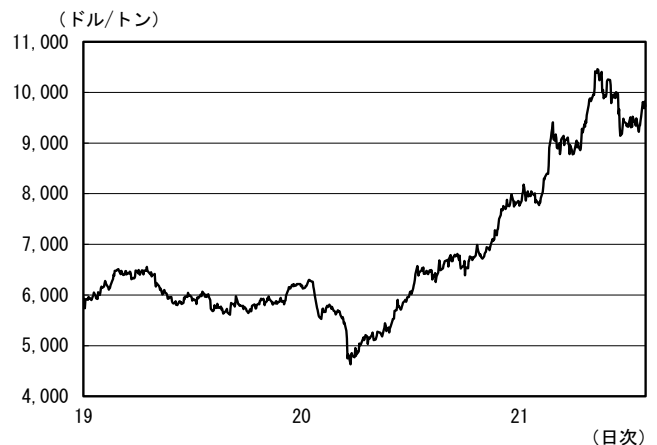
⑦先行き：9,000ドル台での推移が継続か

銅相場は、5月10日に10,747.50ドルの史上最高値をつけた後、やや下落して足元は9,000ドル台前半を中心に推移している。6月は、中国政府による商品価格抑制策やFRBによる利上げ前倒し見通しなどが弱材料となり、21日には9,011ドルまで下落した。その後はやや持ち直しているが、相場を上下に大きく動かす材料に欠け、方向感なく推移している。

5月上旬にかけて史上最高値をつけた背景には、各国での巨額の財政支出や非常に緩和的な金融政策の継続による景気刺激はインフレを招くとの観測があり、インフレに強い資産であるコモディティ全般への投資意欲が高まったことがあった。特に電導性に優れる銅は、中長期的に需要増加の期待が高まりやすかった。EVの普及や再生可能エネルギーの導入などエレクトロニクス化の進展が見込めるからだ。供給面では、産銅国のチリやペルーでの資源ナショナリズム的な動きなどが懸念される状況になった。

しかし、年初から数カ月で4割近くも上昇したのは、ペースが速すぎた感は否めない。また、世界の銅需要の半分を占める中国の需要は足元でやや減速しているようだ。中国でLME相場に上乘せして支払われるプレミアムが低迷しており、銅需要の弱さを示しているとみられる。中国の銅輸入は昨年夏場に盛り上がった後、足元にかけてやや低調な推移となっている。6月の中国の製造業PMIは市場予想を下回って低

図表3 銅相場の推移(2019年～)



出典：London Metal Exchange (LME)

下した。ドル安が銅を含めたドル建てで取引されるコモディティの相場押し上げ要因になっていたが、FRBが想定利上げ時期の前倒しを示唆する中、ドル高が進み、銅相場の抑制要因になっている。

世界景気の先行指標としても注目される銅相場は再びの1万ドル乗せをある程度意識させる相場水準で高止まりを続けようが、上値は重くなり、一本調子の上昇とはならないだろう。

(2) アルミニウム市況：5月に2,600ドル台と3年ぶりの高値

以下、銅以外の非鉄ベースメタルについて、足元の動向をみていく。

輸送機械の軽量化や高圧電線などに使われるアルミニウムの相場は、2020年4月8日に1トンあたり1,455ドルと2015年12月以来の安値をつけた後、上昇傾向となり、2021年5月10日には2,603ドルと2018年4月以来の高値をつけた。足元は2,500ドル台で推移している。

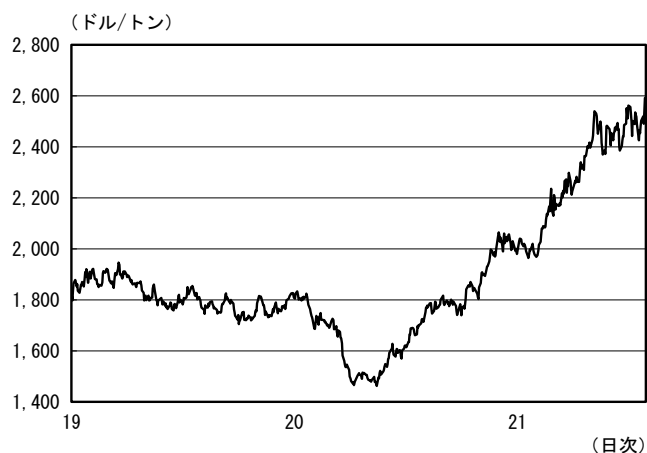
4月14日は、最大生産国である中国が環境目標達成のため、新疆ウイグル自治区で生産を抑制するとのうわさが広まって相場を押し上げた(3月15日に内モンゴル自治区包頭市が1~3月期のエネルギー消費目標の達成のため、工場や発電施設の操業停止を指示したが、同様の措置が他地域に広がるのが懸念された)。

23日は、中国政府が、環境汚染をしている産業分野を取り締まるとの懸念が強まった。前日に習近平国家主席は、米国主催の気候変動サミットにオンラインで出席し、世界の半分を占める中国の石炭消費量を2026~30年にかけて徐々に減らしていくと述べた。

5月6日は、中国と主要原材料供給国・オーストラリアの緊張の高まりを背景に一時2,500ドル超まで上昇した。中国はオーストラリアとの戦略的経済対話の全ての活動を「無期限に」停止すると発表した。10日に2,603ドルと2018年4月以来の高値をつけた。

6月10日は、中国当局が翌月にも80~90万トンのアルミニウム地金の備蓄を放出するとみられる、と調査会社のCRUが顧客へのレポートで述べたと伝わった。放出規模は3月に報道された50万トン程度よりも

図表4 アルミニウム相場の推移(2019年~)



出典：London Metal Exchange (LME)

大きかったものの、市場の期待ほどではなかったとみられ、相場への影響は限定的だった。

24日には、ロシア政府が国内の金属価格を抑えるために、輸出される鉄鋼(ステンレス鋼、冷延鋼板、熱延鋼板、ペレット)や非鉄金属(ニッケル、銅、アルミニウム)に15%の輸出関税をかけると発表した。28日から米国へのアルミニウムの輸入にライセンスが必要になると、米商務省が発表したことも価格押し上げ要因とされた。

2017年以降、米欧は中国製のアルミニウムに対するアンチ・ダンピング関税を課し、強化されて現在に至っており、2018年頃のように中国が毎月50万トンものアルミニウムを輸出することはないとみられている。一方で、中国では電力使用抑制のため、アルミニウム生産を制限する措置が広がり始めている。中国からのアルミニウム供給が国際需給を緩和して、価格低迷を招いていた頃とは異なる状況になってきている。

中国でアルミニウム供給の抑制策が採られる中、グリーン化で需要増が見込まれることもあって、需給は緩やかにタイト化し、相場は堅調な推移が予想される。

(3) ニッケル市況：20,000ドル近くまで持ち直し

ステンレス鋼やバッテリーの原材料になるニッケルの相場は、2021年2月22日には1トンあたり20,110ドルと2014年5月以来の高値をつけたが、3月に入る

と急落して、9日には15,665ドルと2020年11月以来の安値をつけた。その後、再び上昇傾向に転じて、足元は20,000ドルに近づいている。

3月3日には、中国の青山控股集团(Tsingshan Holding Group。中国のステンレス鋼大手メーカーであり、インドネシアでニッケル採掘からステンレス鋼製造までの一貫製鋼所を保有)がバッテリーメーカー2社に対してニッケルを供給することで合意したとの発表を受けて、ニッケルの供給不足懸念が後退した。ニッケル相場は3日に6.7%安、4日に7.4%安と急落したが、5日には下げ止まり、その後は16,000ドル台を中心に横ばい圏で推移した。

6月1日に、ブラジル系パーレは、カナダのサドバリー鉱山での労使交渉で、労組が会社側の提案を拒否したため、操業を停止する見込みだと発表した。

24日には、ロシア政府が国内の金属価格を抑えるために、鉄鋼や非鉄金属に15%の輸出関税をかけることと発表した。供給に占めるロシアの比重が大きいニッケルやアルミニウムの相場上昇がやや大きくなった。

ニッケル相場は、3月に青山集団が新たなニッケル供給を決めたことを材料に急落したものの、その後、徐々に持ち直してきている。ステンレス鋼が高値をつけ、上海先物取引所のニッケル在庫が減少傾向で推移する中、中長期的にEV用バッテリー向け需要の伸びが見込まれることもあって、ニッケル相場は緩やかな上昇傾向を続けると見込まれる。

図表5 ニッケル相場の推移(2019年～)



出典：London Metal Exchange (LME)

(4) 亜鉛市況：5月に3,100ドル台と2018年5月以来の高値

鋼材のメッキ向けが主用途の亜鉛の相場は、2020年3月19日に1トンあたり1,674ドルと2016年2月以来の安値まで下落した後、上昇に転じて、2021年5月18日には3,108.50ドルと2018年6月以来の高値をつけた。足元は3,000ドル前後で推移している。

4月7日には、カナダのテック・リソーシズと、その顧客の精錬所であるグレンコアとコリア・ジンクとの溶錬・精錬費を2021年は159ドルへと半減させると報道され、亜鉛精鉱のタイトな状況を示した。

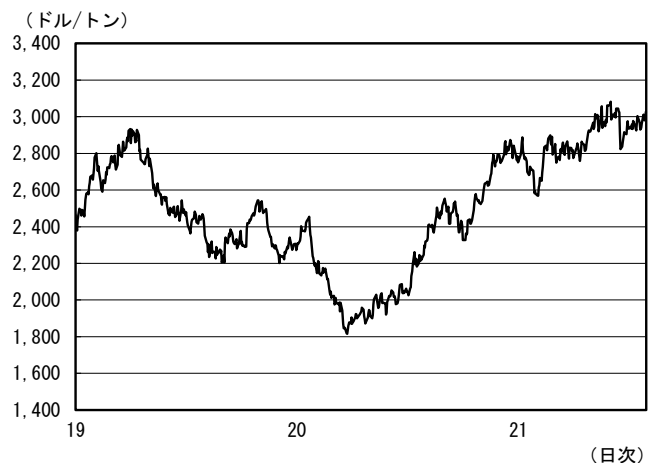
30日に国際鉛・亜鉛研究会(ILZSG)が発表した予測によると、亜鉛地金の需要は2020年に前年比3.9%減となった後、2021年は4.3%増とプラスに転じる見込み。亜鉛地金の生産は2020年に1.6%増となった後、2021年は3.1%増の予測。2021年の需給バランスは、35.3万トンの供給超過が見込まれた。

5月18日には、一時2018年6月以来の高値となる3,108.50ドルをつけた。背景にはペルーやチリの資源ナショナリズム的な動きが出ている政治状況がある。鉱山会社への増税により、亜鉛や銅などの供給が圧迫されることが懸念された。

6月10日には、中国の国家食糧物資備蓄局が今年末まで毎月末に銅、アルミニウム、亜鉛の備蓄を需要家に直接売却する計画だと報道された。

2021年の亜鉛の需給バランスは供給超過が見込まれているが、足元は南米での資源ナショナリズム的な

図表6 亜鉛相場の推移(2019年～)



出典：London Metal Exchange (LME)

動きや、中国雲南省での渇水による電力不足による供給懸念があり、相場は高値圏で推移している。当面、亜鉛相場は、他金属とともに底堅い動きが見込まれる。

3 金市況

(1) 2020年の金市況：8月に2,000ドル超の史上最高値

以下、2020年の金市況を振り返る。

2020年1月は、上旬にイランと米国との軍事的緊張の高まりから1トロイオンスあたり1,600ドル超まで急騰する場面があったが、トランプ米大統領の演説を受けて緊張感は後退し、騰勢は一服した。しかし、下旬には中国湖北省武漢市で発生した新型コロナの感染拡大への懸念から安全資産である金を買われる流れになった。

2月は、上旬に中国当局による資金供給や景気対策への期待を背景に金売られる場面があったが、中旬には米アップル社による売上高見通しの下方修正が強材料となり、その後も世界的に新型コロナの感染が拡大してリスク資産が売られる一方で、安全資産の金は上値を切り上げた。しかし、月末には換金売りが金にも及んだ。

3月は、3日に臨時の米連邦公開市場委員会(FOMC)で0.5%の利下げが行われ、欧米で感染拡大が加速する中、金価格は大幅上昇した。その後、株価や原油価格が急落する中、金も換金売りの対象になり1,400ドル台半ばまで急落した。15日の臨時FOMCでは1%の利下げが決定され、その後も、他中銀も含めて各種緩和措置が採られる中、金は反発に転じた。

4月は、上旬に米景気指標の悪化や米連邦準備制度理事会(FRB)の追加的な資金供給策の発表を材料に金の上昇幅は大きくなった。金は1,700ドル台半ばまで上昇した。原油のマイナス価格への暴落を受けて金に換金売りが及ぶ場面もあったが、すぐに持ち直した。月末にかけては、欧米での新型コロナ対策で導入された経済活動の制限を緩和する動きが金の売り材料になった。

5月は、欧米での経済再開や新型コロナのワクチン開発を巡る報道が弱材料になったが、一方で米大統領による新型コロナ感染を巡る中国の責任を追及する発言、感染第2波への警戒感、FRB議長のハト派的な議会証言、中国による香港の国家安全法制導入方針、黒人拘束死を受けた抗議デモなどが強材料となり、一進一退だった。

6月上旬は、世界的な経済再開の動きや米雇用統計の好転からやや下落した。その後は、FOMCでのゼロ金利の維持見通し、FRB議長の新型コロナによる景気下押しへの言及、中南米での感染者急増、米国の南部・西部での感染者拡大や経済活動の再制限、香港国家安全維持法の可決・実施などが金価格の押し上げ材料になった。

7月は、前半は感染再拡大を受けた経済再開停止の動きや米中対立を背景に緩やかに上昇した。後半は感染拡大への懸念に加えて、為替市場でのユーロ高・ドル安の進行や、米中が双方の総領事館の閉鎖を要求するなど対立が激化したこともあって、金価格の上昇ペースが速まり、史上最高値の更新が続いた。

8月上旬は、前月後半の流れが続き、金価格は2,072ドルに上昇して史上最高値を記録した。中旬は高値警戒感が生じたことに加えて、ロシアでのワクチン開発の進展や米国での追加経済対策へ向けた動きが弱材料となって1,900ドル割れに急落した。下旬はハト派的なFRB議長講演が支援材料になったものの、上値は限定的だった。

9月は、月初に米景気指標の改善を受けて安全資産である金は下落した。その後、一進一退の推移となったが、下旬には欧州での感染者急増を背景にユーロ安・ドル高が進んだことを受けて、金は1,800ドル台半ばまで下落した。月末にかけて、為替がドル安方向に戻したが、金は小幅上昇にとどまった。

10月は、欧州や米国での新型コロナの感染拡大、各国での各種制限の導入、トランプ米大統領のコロナ感染などが押し上げ材料だった一方で、米景気指標の堅調や米追加経済対策を巡る協議の難航などが押し下げ材料になり、金相場は一進一退だった。月末にかけては、米大統領選を控えて様子見姿勢が強まった。

11月上旬は、欧米での感染拡大や米大統領選を巡

る不透明感を材料に上昇し、大統領選でのバイデン前副大統領の勝利が確実になると、一段と上昇した。しかし、米製薬大手ファイザーが開発中のワクチンが治験で高い有効性を示したとの報で、金は急落した。月末にかけて各社でのワクチン開発進展の報が相次ぐと、さらに下落した。

12月は、英国、カナダ、米国などでワクチン接種が始まったことが金には弱材料だった。米追加経済対策の成立、FOMCで量的緩和を雇用最大化や物価安定の目標に向けて著しい進展があるまで継続するとされたこと、新型コロナの変異種への懸念などが強材料になり、金価格は持ち直し傾向で推移した。

(2) 2021年の金市況：足元は1,800ドル前後で推移

2021年1月は、上半に米ジョージア州上院決選投票を巡って経済対策増強などへの思惑が強まる中、金は高値をつけた。しかしその後は、バイデン新政権による財政支出拡大が米長期金利の上昇につながるとの観測が強まったことや、為替市場でドル高が進んだことを受けて、金相場は下落傾向で推移した。

2月は、バイデン政権が掲げる1.9兆ドル規模の経済対策が実現すれば「2022年に完全雇用に戻る」とのイエレン財務長官の発言がインフレを連想させて金買

い材料になる場面もあったが、米景気の堅調さやインフレ率の上振れなどを意識して米長期金利(10年物国債利回り)が上昇傾向で推移して金相場を抑制した。

3月は、パウエルFRB議長が長期債購入の増額などに積極姿勢をみせなかったこと、米雇用統計が景気の堅調さを示したこと、米経済対策法案の成立、米国でのワクチン接種の進展などが長期金利の上昇につながり、金の売り材料になって1,676ドルと2020年6月以来の安値をつけた。もっとも、米国債入札は無難な結果で長期金利は上げ渋り、金の下げ幅は限定された。

4月上旬は、米新規失業保険申請件数の増加やハト派的なFOMC議事要旨を受けて長期金利低下やドル安が進み、金相場を支援した。中旬も日本投資家の米国債購入などが意識され、長期金利低下・ドル安につながり、金を押し上げた。下旬は強めの米景気指標が長期金利上昇につながり、金はやや売られた。

5月上旬は、弱めの米雇用統計などが金買いにつながった。中旬は、米消費者物価が上振れしたことで長期金利が上昇し、金相場はやや下落幅が大きくなる場面があったが、その後、長期金利の上昇が一服すると金は上昇した。下旬は、複数のFRB高官発言などを受けて長期金利が低下し、金は一段高となった。

6月上旬は、米景気指標などを材料に高値圏でもみ合った。中旬はFOMC後に発表された経済見通しで利上げ時期が前倒しされたことを受けて、金の下落幅が

図表7 金相場とドル相場の推移(2019年～)



出典：Bloomberg

(注記)ドル相場は対ユーロ、円、ポンド、カナダドル、スウェーデンクローネ、スイスフランの加重平均値

大きくなった。下旬はパウエルFRB議長がハト派的な発言を続ける一方で、一部FRB高官からはタカ派的な発言もみられる中、金は方向感なく推移した。

7月に入って、為替がドル高気味だったにも関わらず、金相場は堅調に推移した。米長期金利が1.1%台と2月以来の低水準まで低下する動きになったことが大きいと思われる。米長期金利は3月に1.7%台後半まで上昇したのをピークに7月まで低下傾向で推移し

ている。債券市場でも、市場参加者のインフレ懸念は過度に高まることなく、現在に至っている。

不安定な原油相場や堅調な景気動向からすると、再びインフレ懸念が高まる場面もあるだろう。その際には、長期金利は3月の水準を上回り、金相場を下押しする圧力になるだろうが、一方でインフレヘッジを意識した金買いが下支えすると思われる。金相場は高止まりが想定される。

寄稿

災害復旧工事の入札契約

災害復旧工事の入札契約

三石 真也 一般財団法人 建設経済研究所 特別研究理事
 西川 裕基 一般財団法人 建設経済研究所 前研究員
 迫 綾子 一般財団法人 建設経済研究所 研究員

はじめに

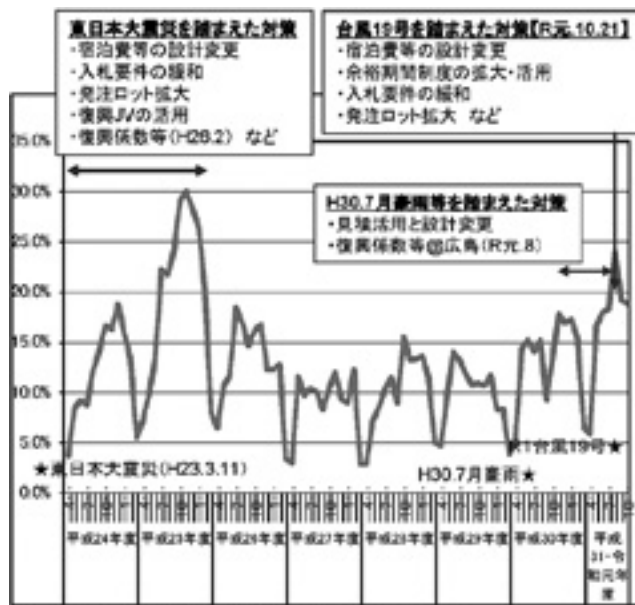
我が国においては、古来、地震、津波、風水害、雪害、竜巻、火山爆発、火砕流、干ばつなどの自然災害にしばしば見舞われ、甚大な被害を全国各地で被ってきた。その都度、各地域の建設企業、施設管理者などの献身的な努力により迅速な復旧を実現してきたが、長引く公共事業費の低迷と技術者・技能労働者の高齢化等により、建設企業の災害への対応能力は低下していることが危惧されており、近年は不調・不落の発生等の問題も散見される。

このような状況を鑑み、本稿では、災害復旧工事の入札契約における不調不落の原因を考察し、入札契約方式の適用ガイドラインの運用についてのアンケートを実施し、問題点の整理を行った。そして具体的事例の取材、建設業協会への取材、入札結果データの分析を行い、これらの結果を踏まえた対応策の提案を行った。

1 災害復旧工事の入札契約状況

大規模な災害時には、比較的狭い地域に河川、砂防、道路など数多くの被災箇所が発生する。この結果、数多くの災害復旧関係の工事が発注され、その円滑かつ適正な入札、契約の実施は、速やかな復旧の必須条件である。図表1は国土交通省直轄工事入札契約における不調・不落発生率(以下、「発生率」という。)の推移を示しており、2011年3月発災の東日本大震災を受けて、2012年、2013年には、発生率が上昇し、最大で30%余りとなった。復興係数、入札要件の緩和等の対策を行った結果、その後発生率は低減したが、2018年7月豪雨、2019年台風19号による大量の復旧工事発注を受けて再び上昇し、2019年には東日本大震災後以来の高い値となっている。

図表1 入札不調・不落の状況と主な対策



※H24.4～R元.10(R元.10は速報値)、国土交通省直轄工事
 (出典)国土交通省資料

2 災害復旧における入札契約方式の適用ガイドライン

国土交通省が発注する工事においては、競争性や公正性の確保の観点等から、会計法令上の原則である一般競争方式が原則的に適用されている。しかしながら、近年頻発する災害時には、復旧工事の発注において随意契約や指名競争入札といった入札契約方式を適用するとともに、実態を踏まえた積算の導入、前払金限度額の引き上げ、地域企業の入札参加可能額の拡大、支出負担行為事務の委任範囲の拡大等、現地の状況に応じた措置を講じたうえで、平常時とは異なる入札契約方式を適切に選択することにより早期の復旧に努めている。

国土交通省は、こうした災害復旧や復興に当たっての入札契約方式の選定についての基本的な考え方を「災害復旧における入札契約方式の適用ガイドライン」(2017年7月)として整理している。ここに、その運用は各地方整備局や都道府県に任されており、通常の

図表2 アンケート実施対象河川と所管部署

水系名	所管部署	災害名
那賀川・久慈川	関東地方整備局常陸河川国道事務所	令和元年東日本台風
荒川	関東地方整備局荒川上流河川事務所	令和元年東日本台風
信濃川水系千曲川	北陸地方整備局千曲川河川事務所	令和元年東日本台風
高梁川水系小田川	中国地方整備局岡山河川事務所 高梁川・小田川緊急治水対策河川事務所	平成30年7月豪雨
太田川	中国地方整備局太田川河川事務所	平成30年7月豪雨
肱川	四国地方整備局大洲河川国道事務所	平成30年7月豪雨
六角川	九州地方整備局武雄河川事務所	令和元年8月豪雨
旭川、高梁川等	岡山県土木部	平成30年7月豪雨
太田川等	広島県土木建築部	平成30年7月豪雨
肱川等	愛媛県土木部	平成30年7月豪雨

手法と異なる入札契約方式を採用するに当たっては、入札契約担当職員がその判断に苦慮しているのが実情であろう。当研究所では、不幸にして甚大な災害に見舞われた現場における職員の業務を支援することを目的として、適用状況の調査を行った。以下にその内容を示す。

(1) ガイドライン適用状況アンケートの内容

ガイドライン適用状況のアンケート実施対象河川と所管部署は、**図表2**のとおりである。

各所管部署に送付したアンケート内容は、次のとおりである。

〈アンケート内容〉

水害を経験された貴事務所における河川災害復旧事業（床上浸水対策特別緊急事業、河川激甚災害対策緊急復旧事業、河川災害復旧等関連緊急事業を含む。一般河川改修事業にも上記災害ガイドラインを適用されている場合は、一般河川改修事業も含む。）の災害復旧工事、復興工事の発注方式について、災害発生後一時的にのみ適用した施策でもご回答願います。

- ① 随意契約、指名競争入札、一般競争入札、総合評価落札方式等をどのように使い分けておられますか（これらの入札方式の実施時期は災害発生後どの程度の期間ですか）
- ② 指名競争入札における指名基準は、いかに定められましたか
- ③ 複数工事の提出資料を同一とする一括発注方式は実

施されましたか

- ④ WTO対象となる大規模工事について、手続き期間の短縮、随意契約、指名競争入札の適用等迅速な事業執行を図られましたか
- ⑤ 設計に施工者のノウハウを取り込む技術協力（ECI方式）等の技術提案・交渉方式を適用されましたか
- ⑥ 指名競争におけるダンピング対策（施工体制確認型総合評価方式の適用等）は実施されましたか
- ⑦ 復興係数、復興歩掛を導入されましたか
- ⑧ 前払金限度額の引き上げは実施されましたか
- ⑨ 入札参加資格は、単純に予定価格により設定されましたか（技術力を要する、容易な工事への配慮、地域企業の一般土木C企業を対象とする工事価格帯の上限変更など）
- ⑩ 発注機関と事業者団体等が円滑な施工確保のための情報共有や対応策の検討を行う場を設置されましたか
- ⑪ 復興JV、地域維持型JVの概要、適用状況について、ご教示願います
- ⑫ 支出負担行為事務の委任範囲を拡大されましたか

(2) アンケート結果の概要

国土交通省各事務所、各県の結果は以下に示すとおりである。なお、個別事務所のアンケート結果は当研究所のウェブサイト<http://www.rice.or.jp/>に掲載している。

1) 災害復旧工事、復興工事の発注方式

① 随意契約、指名競争入札、一般競争入札、総合評価落札方式等の使い分けについて

- ・発災直後の応急復旧工事については、ほとんどの場合で随意契約が適用されている
- ・発災から2ヶ月～6ヶ月の本復旧工事や、緊急度が極めて高い本復旧工事に該当しない場合などは、指名競争入札が適用される場合が多い
- ・各県においては、災害復旧工事において、指名競争入札を適用する金額の範囲が通常よりも引き上げられている

② 指名競争入札における指名基準について

- ・地方整備局事務所においては、共通して、分任官により一般土木C等級企業を対象とする指名競争入札を行っており、事務所管内若しくは県内に本社や支店があること、同種工事の施工実績があることを指名基準としている
- ・岡山県、広島県では、不調不落の状況や地域の実情を踏まえ、企業を選定している

③ 複数工事の提出資料を同一とする一括発注方式の実施について

千曲川河川事務所、高梁川・小田川緊急治水対策事務所、武雄河川事務所の3つの地方整備局事務所において、一括発注方式が適用されている

④ WTO対象となる大規模工事の、手続き期間の短縮、随意契約、指名競争入札の適用等について

WTO対象となる工事は非常に案件が少ないものの、高梁川・小田川緊急治水対策事務所の河道拡幅工事におけるWTO工事において段階選抜が採用され、申請書類で一次審査が行われている

⑤ 設計に施工者のノウハウを取り込む技術協力 (ECI方式) 等の技術提案・交渉方式の適用について

いずれの地方整備局事務所、県においても、技術提案・交渉方式は適用されていない

⑥ 指名競争におけるダンピング対策 (施工体制確認型総合評価方式の適用等) の実施について

地方整備局事務所においては、施工体制確認型総合評価方式が多く適用されている

⑦ 復興係数・復興歩掛の導入について

復興係数・復興歩掛は広島県でのみ適用されてい

る

⑧ 前払金限度額の引き上げの実施について

いずれの地方整備局事務所、県においても前払金限度額の引き上げは実施されていない

なお、前金払の割合を引き上げるためには、国土交通省工事にあつては、会計法第22条に関連する所要の協議、地方公共団体工事にあつては、地方自治法施行規則への特例適用の記述が必要となる

⑨ 入札参加資格の変更 (一般土木企業を対象とする工事価格帯の上限変更) について

千曲川河川事務所においてはC等級及びD等級企業が、武雄河川事務所においてはC等級企業が参加可能な工事価格帯の上限が引き上げられている

⑩ 円滑な施工確保のための情報共有や対応策の検討を行う場の設置について

岡山河川事務所、高梁川・小田川緊急治水対策事務所及び各県において、地方公共団体や業界団体との情報共有・対応策の検討の場を設けている

⑪ 復興JV、地域維持型JVの概要、適用状況について

- ・復興JVは、愛媛県でのみ適用されており、被災地域の設計金額1億円以上の工事を対象に被災地域の企業と県内被災地域外の企業の組み合わせとしてしている
- ・地域維持型JVはいずれの地方整備局、県においても適用されていない

⑫ 支出負担行為事務の委任範囲拡大について

- ・6つの地方整備局事務所において、分任官契約工事の上限が3億円から4.5億円に引き上げられている
- ・広島県においては、地方機関の長の専決額が1.5億円から3億円に引き上げられている

2) アンケート結果に関する総括

応急復旧工事等への対応として、災害協定に基づく随意契約や指名競争入札が多く発注機関で適用されており、分任官等契約工事の上限額引き上げも多く行われている。また、指名競争入札におけるダンピング対策も広く実施されており、災害時の入札・契約に関しては、各発注機関において、公平性を確保しつつ迅速化が図られていることがうかがえる。

一方で、災害時に高騰することが多い労務単価、材料単価等や施工能率の低下を積算に反映できる復興歩掛、復興係数や、技術者の労働時間短縮につながる一括発注方式、前払金限度額の引き上げは、ほとんどの発注機関で活用されておらず、適正な利潤や円滑な資金の確保や長時間労働回避について危惧されるなど、建設業者の負担が大きくなっており、今後激甚な災害が発生した場合には、より積極的な適用が求められる。入札参加資格の変更や復興JVや地域維持型JVの適用も活発ではなく、災害時における不調不落防止に鑑みれば、同様にその適用が期待される。

3 災害復旧工事における建設企業の対応

河川堤防決壊等の大規模な災害が発生した場合には、2週間程度の工期による復旧を目指して「応急復旧工事」が発注される。ここでは、2016年8月洪水における十勝川水系災害復旧工事を例に技能労働者や資機材の確保の手法に焦点を当てて説明する。執筆にあたっては、北海道開発局 帯広河川事務所 館野奈々らによる論文「平成28年8月洪水における十勝川水系での対応について」及び帯広開発建設部への取材を参考にした。

(1) 2016年8月洪水における十勝川水系の災害復旧工事

1) 降雨と被害の概要

十勝川流域では、2016年8月17日から23日にかけて連続した台風による断続的な降雨に加えて、8月28日から31日にかけて前線や台風10号に伴う降雨により、支川の札内川上流を中心に大雨がもたらされた。この結果、十勝川水系上流域の多くの支川で氾濫が発生し(図表3参照)、3箇所の堤防決壊を含む河川管理施設や橋梁の被災、生産拠点を含めた農業施設の被災、鉄道や道路の被災による交通網の途絶等の被害が発生した。

2) 応急復旧工事の概要

一連の河川災害応急対策工事は、災害応急対策業務に関する協定を締結していた各社が担当した。ここ

図表3 十勝川水系被災箇所図



(出典) 国土交通省北海道開発局資料

に、北海道開発局は、一般社団法人北海道建設業協会と災害協定を締結しており、会員は、点検や応急措置を実施することとされている。そして、会社の所在地など地理的要素や重機、技術者、技能労働者等の保有状況を勘案しつつ、具体的な実施体制が構築されている。

具体的な復旧工法としては、河岸の洗掘拡大防止を図るため、根固めブロックを大量に使用した。また、河岸の応急対策として大型土のうおよび袋型根固めの投入や、河道切替、木流し工法などの水防活動により被害拡大を防止した。図表4に札内川災害復旧工事完了後の写真を示す。

① 技能労働者

一刻を争う事態に災害協業者だけでは重機もオペレーターも確保することに困難を極めたが、官民連携した団体である「十勝川中流部市民協働会議」等による平時からの川づくりや防災啓発活動を通じた「顔の見える」ネットワークを形成していたことにより、早期に重機やオペレーター等を手配することができた。ここに、「十勝川中流部市民協働会議」とは、市民の河川環境への関心の高まりを背景に2002年9月に設立された十勝川相生中島地区川づくりワークショップ、2010年10月設立の十勝川中流部川づくりワークショップを起源とし、「自分たちの立案した河川計画

図表4 復旧後の札内川KP25.0堤防



(現地にて撮影 2020年11月18日)

の遂行に参画する」ことを目的として、2012年7月に発足した組織である。会員は、河川、環境に関心の高い市民約90名で構成されており、その中に建設企業や建設コンサルタント職員の方々も含まれている。主な活動内容は、河道掘削箇所へのクサヨシ播種によるヤナギ繁茂の防止等の環境整備、測量、魚類調査等を通じた高校との連携、水辺の楽校整備を通じた小学校における環境学習教育、防災講習、避難訓練サポートの地域防災等である。

②資機材

管内に備蓄している根固めブロックでは不足が生じたため、不足分は池田河川事務所管内の水防拠点や苫小牧市に配置されている北海道開発局防災拠点から調達し使用したほか、購入も行っている(図表5参照)。防災拠点のアクセスに関しては、一般道からの進入について幅員が狭いことや、夜間作業時に各施設内の照明が十分でない点が指摘されている。

緊急復旧用土砂は主に購入土や現地採取土を用いており、非常用の土砂として備蓄している備蓄土砂や第2種側帯等の既存施設はほぼ利用されなかった(図表6参照)。その理由として、作業ヤードが無い、運搬路が堤防天端上しか無いなど施工上の問題点と、土砂の土質が不明という側帯自体の内容に分かれた。すなわち、緊急復旧で必要となる仮設道路には、施工性に優れた砂利系の土砂が必要であり、土質が不明な側帯は使用しづらいとするものである。

今後も同時多発的な災害が起こりうるとの前提のも

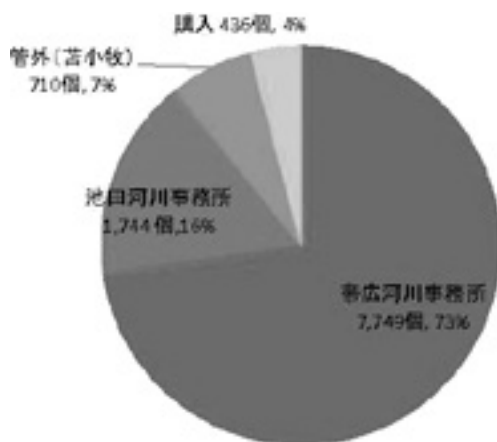
と、必要な防災拠点箇所の整備や計画の見直し、備蓄資材の種類や数量を検討していくことが必要である。また、第2種側帯は、河川管理施設等構造令施行規則において、「非常用の土砂等を備蓄するため特に必要な箇所に設けるもの」と規定されている。よって、その役割を果たせるよう、作業ヤードを設け、堤防天端に待避場を追加することや、備蓄土砂ヤードはアクセス性が良く、また土砂を採取しやすい箇所に設けるとともに備蓄土砂の土質を現場に明示する等の工夫を検討する必要がある。

(2) 各県建設業協会の認識する災害復旧工事の課題と要望事項

災害が発生した際の復旧・復興工事において、地域建設業の果たす役割は大きい。これは、現場近傍に事務所を有する地理的有利さから、地形や周辺住民など実情に精通していることに加えて、建設技術者、技能労働者や資機材を即座に集めることができ、道路の水没など現場が寸断、孤立した悪条件下においても、工事を円滑に実施することが可能なためである。

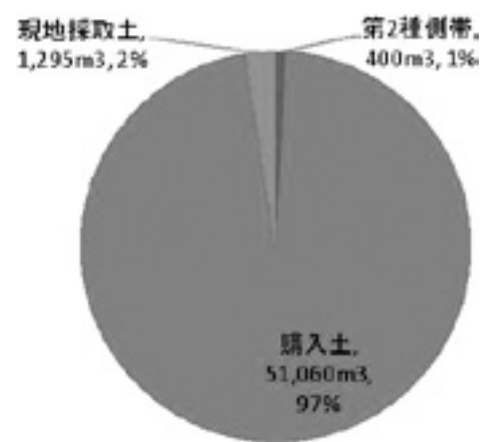
ここでは、過去に発生した様々な災害の経験を通じて、地域建設業の方々が認識する災害復旧工事の現状と課題、発注者への要望について、京都府、大阪、兵庫県建設業協会への取材結果を取りまとめて説明する。

図表5 根固めブロックの調達内訳



(出典)国土交通省北海道開発局資料

図表6 十勝川復旧用土砂採取場所内訳



(出典)国土交通省北海道開発局資料

1) 技能労働者や重機械の不足

- ・災害復旧工事においては、技能労働者の不足が顕著である。以前は農家が多く、農作業のない時期には現場作業員として働いてくれたが、現在は農家も減り、多くの技能労働者が必要となる災害時には、人手不足が深刻である。
- ・多くの建設企業は、近年における建設投資額の推移を踏まえ、経営状況に応じてバックホーなどの重機械や人員を削減するなどのスリム化を進めており、阪神大震災時に比べると相当数が減っている。このような状況で災害が発生すると応札は厳しくなる。特に緊急災害復旧工事においては、盛土用土砂や根固めブロックなどの資材も短期的に逼迫する恐れが強い。
- ・大規模災害発生時には、発注者は連携して被災がない施工中の工事現場の工事を一時中断して建設技術者や技能労働者が管内の災害復旧工事に当たれるよう、仕組みを作ってほしい。現状でも、各発注者に説明し、被災現場で作業に当たるために現場を止めさせてもらえるよう依頼すれば、ほとんどの場合で了解してもらえるが、これを仕組みとして明文化しておくことには意義がある。

2) 労務単価、資機材単価等の高騰

- ・東日本大震災等過去の大災害時にも技能労働者労務単価や資機材価格が高騰しており、その対応が重要である。
- ・緊急災害復旧工事の予定価格積算に当たっては、見

積りを広く活用して、工事に要した費用分を適正に反映させてほしい。24時間施工による労務費高騰や資機材価格の高騰、施工能率の低下など、災害時には特有の事情があり、工事費は高騰することがしばしばあるが、現状は歩掛が存在しない工種を除けば標準単価での積算が基本であり、現実的には施工企業が赤字を負うこととなる。

3) 災害工事特有の問題や積算への反映

- ・特に、河川工事において小規模な工事が多く、採算が合わない。発注ロットが小さくなり案件の数が増えると、地元の企業だけでは対処が難しくなり、不調・不落の原因にもなるため、適切なロットで発注されることが望ましい。
- ・橋梁の補修工事は杓補修などの歩掛が実態に合っていないなく、採算が取りにくい。また、住宅の耐震・改修工事の特殊工法の工事も、工事費に比べて予定価格が低い。
- ・複数の現場の復旧をひとつの工事として発注する場合には、現場が離れているため人員の配置や材料の搬入等にも時間や費用を要し、作業効率も悪いが、そのような事情は積算に反映されない。
- ・「緊急災害復旧工事で、現場への進入路が確保されないまま発注が行われ、各企業で進入路を確保したが、敷板鉄板などの費用が積算に反映されない」、「災害査定結果を踏まえた設計と現場状況の違いにより、設計よりも長い区間を施工した場合に施工延長追加分が災害として積算に反映されない」、「ブ

ロックなど資材不足のため代替案を提案しても変更契約に応じてくれない」など、災害特有の事情が積算や契約に反映されにくいことが問題となっている。

- 技能労働者の不足を踏まえて、多能工を使うことが主流となっており、プレキャスト製品の使用について、官側も対応していただきたい。

4) 緊急災害復旧工事後に施工される本格復旧工事の入札方式

- 本格復旧工事については、通常一般競争入札が行われており、緊急災害復旧工事を施工し現場状況をよく知る企業の落札が難しい状況にある。指名競争入札が行われる場合には、当該企業が指名に入れてもらえないことすらあり、非常に不合理である。現場状況が悪い中、不眠不休で緊急災害復旧工事を施工したことを考えれば、その苦労に報いるべく、本格復旧工事に当たって緊急災害復旧工事を受注した企業が随意契約により受注できるようにするべきであり、少なくとも指名競争入札には参加できるようにするべきである。

5) 入札契約の事務手続き

- 発注、契約に関する事務手続きについては、簡素化・迅速化・適正化が必要と感じている。過去の災害時にあっては、応急復旧工事開始から3週間後に発注者から契約の依頼が来たこともあった。
- 緊急災害復旧工事については、発注者が当協会に施工能力のある企業について照会し、当協会が当該企業に工事を依頼する仕組みがとられているが、契約までに時間を要してしまう原因になっている。手続きを迅速化するため、発注者が各企業の施工能力や余力を把握し、発注者と企業が、直接随意契約を結べるようにしてほしい。
- 近年における水害の頻発を踏まえれば、災害が発生した際には、再度災害発生の防止に向けて、次出水期までに復旧工事を完成させる必要があるが、最近、復旧工事が間に合わない場合も発生している。発注者においては、早期発注を行い、住民の付託に応えるようにしてほしい。
- 本格復旧工事については、出水期等の関係で契約後すぐに着手できない工事も多いため、集中して発注

するのではなく、適度に分散して発注した上で、適切な工期を確保してほしい。

4 入札結果データによる分析

ここでは、近年一級河川国土交通省管理区間において、破堤、越水などの激甚な被害を発生させた洪水時の災害復旧工事を対象として、入札契約に関する課題等について分析を行った。具体的には、各地方整備局及び北海道開発局が公表している入札結果データを用いて、発災前と発災後の入札状況を比較、分析した。分析の対象とした災害名、担当事務所、河川名、及び分析対象期間を、**図表7**に示す。なお、比較対象は、発災前年度の当該事務所発注工事及び当該事務所が所属する地方整備局管内各事務所が発注する工事としている。

(1) 平均予定価格(1件当たりの発注ロット)

図表8~16は、公表されている入札結果データの工種区分「一般土木工事」について、上述の災害が発生する前年度と、発災翌月から2020年3月までの発注工事における平均予定金額を示したものである。前年度の当該事務所の発注工事と比べると9事務所中7事務所において、平均予定価格が上昇しており、その平均値は28%に達し、工事が大型化していることがわかる。

(2) 落札率

図表17~25は、発災翌月から2020年3月までの発注工事における平均落札率を示したものである。前年度の当該事務所の発注工事と比べると、9事務所中7事務所平均落札率が上昇しており、災害復旧工事の発生によって、平均するとおよそ2.4%上昇している。

特に、荒川上流河川事務所、千曲川河川事務所、高梁川・小田川緊急治水対策事務所においては、発災前年度は事務所が所属する地方整備局よりも平均落札率が低かったが、発災後は前年度の地方整備局以上の平均落札率となっている。また、落札率の値も千曲川河

図表7 分析対象の災害、担当事務所、河川名、分析対象期間

災害名	発生時期	担当地整	担当事務所	河川名	分析対象期間 (発災翌月～2020.3)	比較対象期間 (発災前年度)
平成28年8月台風	2016.8	北海道開発局	帯広開発建設部	十勝川	2016.9～2020.3	2015年度
令和元年東日本台風	2019.10	関東地方整備局	常陸河川国道事務所	久慈川	2019.11～2020.3	2018年度
令和元年東日本台風	2019.10	関東地方整備局	常陸河川国道事務所	那賀川	2019.11～2020.3	2018年度
令和元年東日本台風	2019.10	関東地方整備局	荒川上流河川事務所	荒川	2019.11～2020.3	2018年度
令和元年東日本台風	2019.10	北陸地方整備局	千曲河川事務所	千曲川	2019.11～2020.3	2018年度
平成30年7月豪雨 (※1)	2018.7	中国地方整備局	高梁川・小田川緊急治水 対策事務所	高梁川 小田川	2018.8～2020.3	2017年度
平成30年7月豪雨	2018.7	中国地方整備局	太田川河川事務所	太田川	2018.8～2020.3	2017年度
平成30年7月豪雨	2018.7	四国地方整備局	大洲河川国道事務所	肱川	2018.8～2020.3	2017年度
平成29年7月九州北部豪 雨(※2)	2017.7	九州地方整備局	筑後川河川事務所	筑後川	2017.8～2020.3	2017年度
令和元年8月豪雨	2019.8	九州地方整備局	武雄河川事務所	六角川	2019.9～2020.3	2018年度

※1 「平成30年7月豪雨」に関して、高梁川・小田川緊急治水対策事務所は2019年4月に新設されているため、2018年8月～2019年3月までは岡山河川事務所発注工事を分析対象としている。

※2 「平成29年7月九州北部豪雨」に関して、2016年度のデータが公表されていないため、2017年度発注工事と比較している。

川事務所の98%を最高に荒川上流河川事務所97%、太田川河川事務所及び岡山河川事務所等96%と高い数値を示す事務所も多い。これらは、大規模な災害発生に伴い、労務単価や材料単価が高騰し、需給が逼迫するとともに、資機材の不足等もあいまって作業能率が大幅に低下した結果と推察される。ただし、国土交通省発注工事においては、2019年4月以降に公告を行う案件より、低入札価格調査基準の範囲が従来の予定価格の0.70～0.90から、0.75～0.92に引き上げられており、落札率が上昇していることにも留意する必要がある。

(3) 一者応札

図表26～34は、発災翌月から2020年3月までの発注工事における一者応札数及び一者応札率を示したものである。ここでは、随意契約による発注工事も一者応札とした。前年度の当該事務所の発注工事と比べると、9事務所中6事務所で一者応札率が上昇している。特に、千曲川河川事務所、岡山河川事務所及び高梁川・小田川緊急治水対策事務所、太田川河川事務所では一者応札数及び一者応札率が大きく増加している。これらは発災が2018年7月以降と比較的最近であるため、応急復旧工事において随意契約や発災後間もない本格的な災害復旧工事において指名競争入札が採用されていること、平均落札率の分析において述べた労

務単価及び材料単価の高騰、これらの需給の逼迫による影響が強く表れていると推察される。

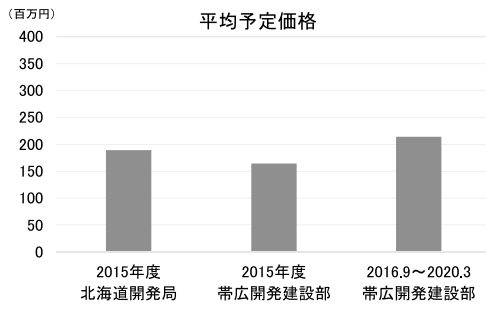
5 現状の課題と今後の入札・契約制度への提案

これまでに示した取材や入札結果データ分析を基に、災害復旧工事における課題をまとめ、今後の入札・契約制度について提案する。

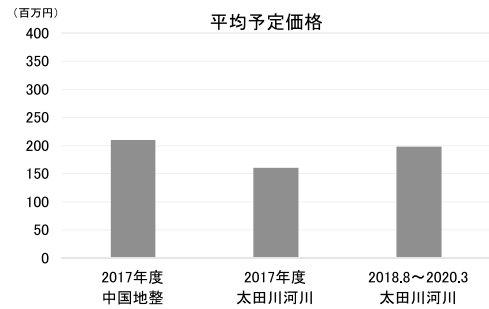
(1) 災害復旧工事に係る現状の課題

- 一者応札の比率が一般土木工事に比べて多く、担い手不足が懸念される。また、落札率が高く、入札の競争性が低下するとともに、円滑な事業執行に支障をきたすおそれがある。
- 建設技術者、技能労働者が逼迫し、必要な人材を集めるのに苦勞するとともに、労務単価の高騰や広域的な人材確保に伴う経費増加があり、適切な利潤が上げられていない。
- 河川災害工事などにおいて複数の小規模な復旧工事がひとつの工事として発注される場合、現場が離れているため人員の配置や材料の調達に時間を要して作業効率が悪くなる。また、災害査定結果を踏まえた設計と現場条件が異なる場合もあるが、積算基準はこれらの現場の実情に合っておらず、利益を出しづらい。

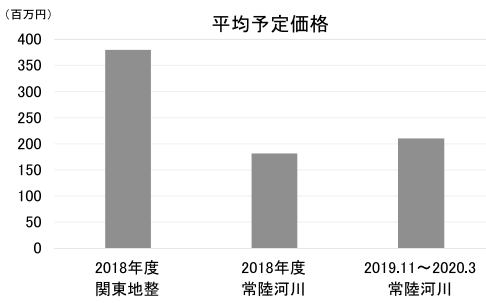
図表8 帯広開発建設部



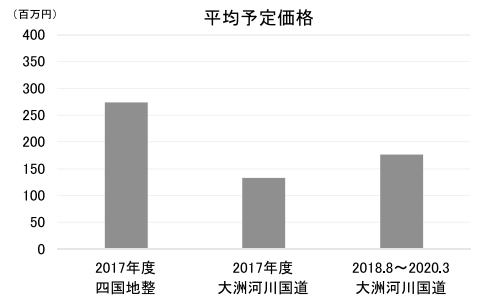
図表13 太田川河川事務所



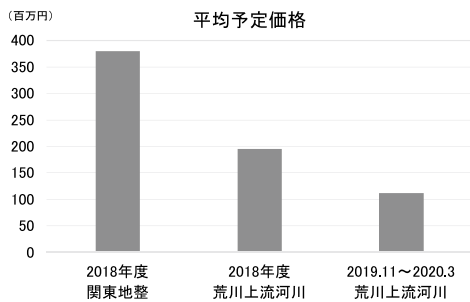
図表9 常陸河川国道事務所



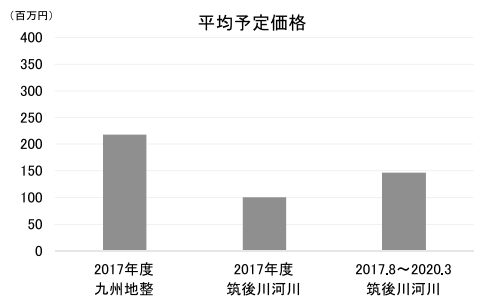
図表14 大洲河川国道事務所



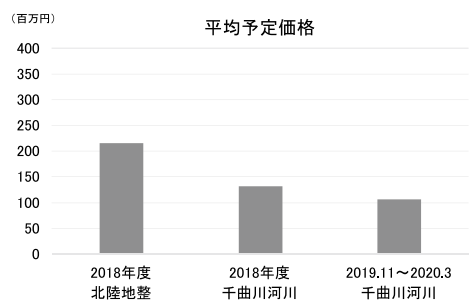
図表10 荒川上流河川事務所



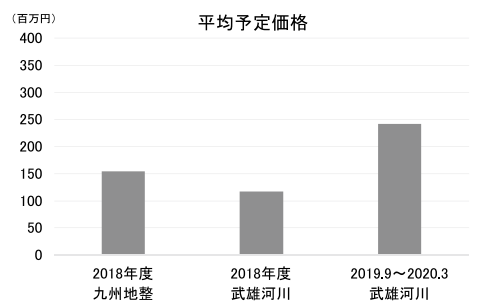
図表15 筑後川河川事務所



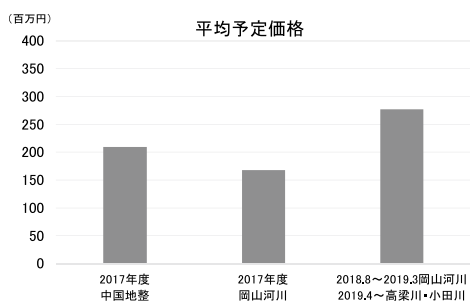
図表11 千曲川河川事務所



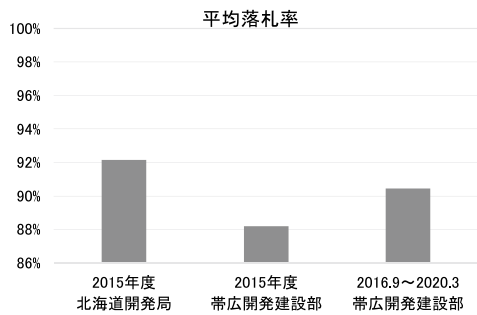
図表16 武雄河川事務所



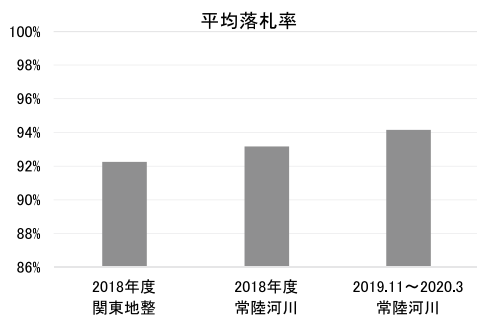
図表12 岡山河川事務所、高梁川・小田川緊急治水対策事務所



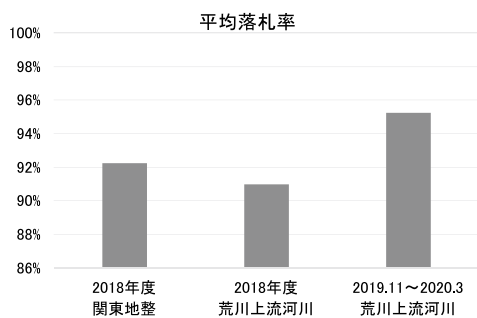
図表17 帯広開発建設部



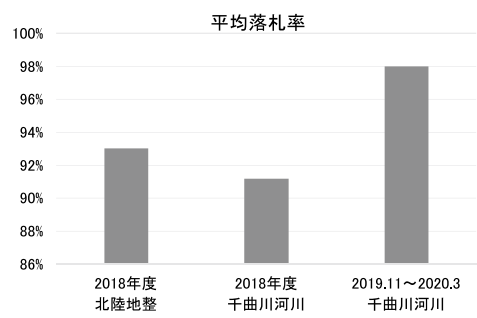
図表18 常陸河川国道事務所



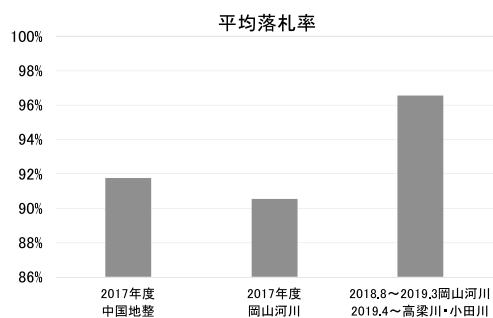
図表19 荒川上流河川事務所



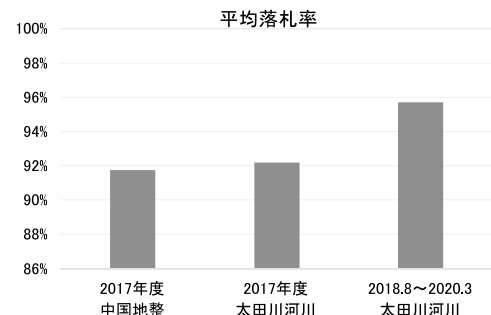
図表20 千曲川河川事務所



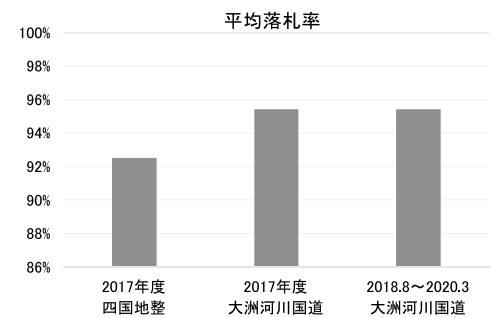
図表21 岡山河川国道事務所、高梁川・小田川緊急治水対策事務所



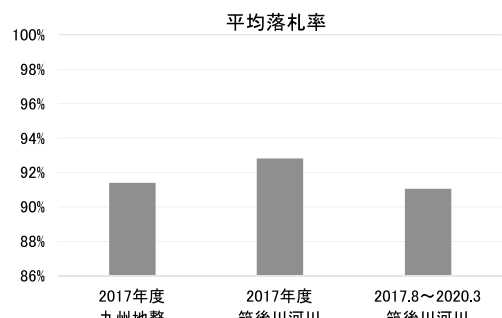
図表22 太田川河川事務所



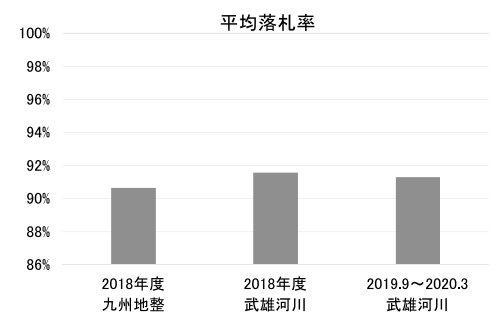
図表23 大洲河川国道事務所



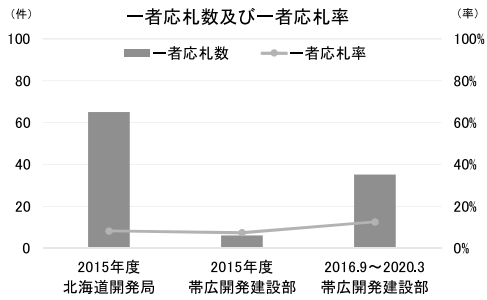
図表24 筑後川河川事務所



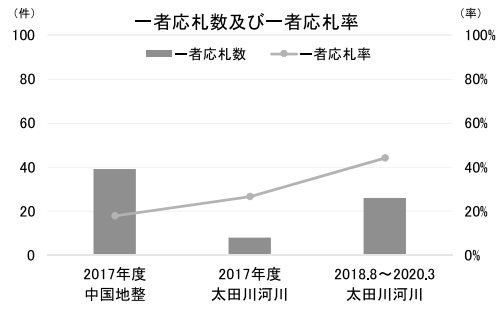
図表25 武雄河川事務所



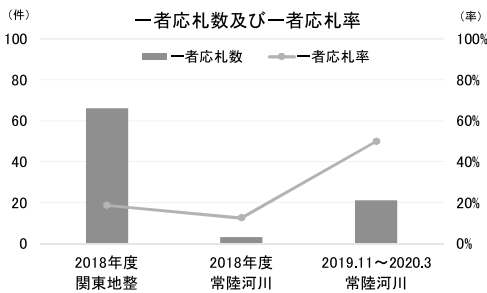
図表26 帯広建設開発部



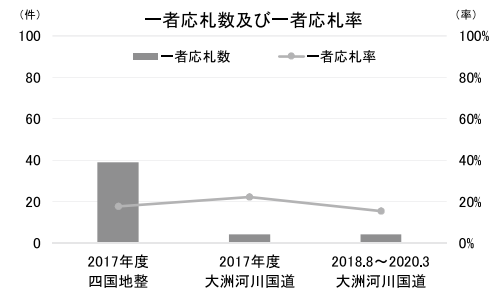
図表31 太田川河川事務所



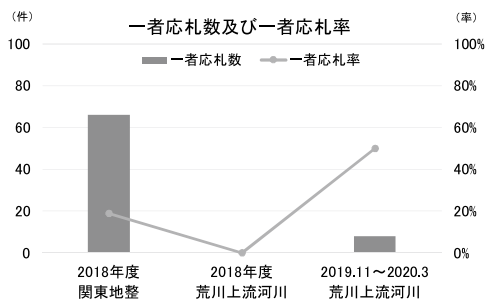
図表27 常陸河川国道事務所



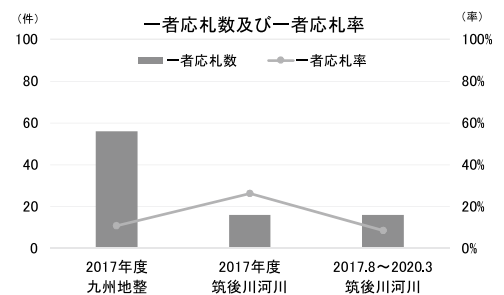
図表32 大洲川河川国道事務所



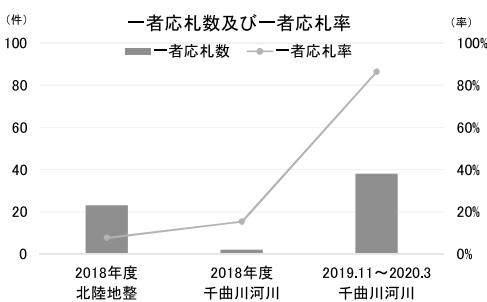
図表28 荒川上流河川事務所



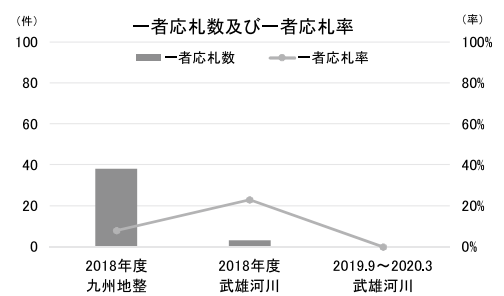
図表33 筑後川河川事務所



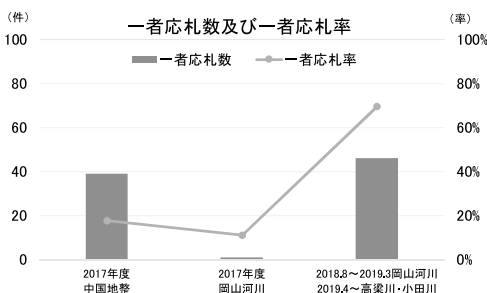
図表29 千曲川河川事務所



図表34 武雄河川事務所



図表30 岡山河川事務所、高梁川・小田川緊急治水対策事務所



- ・燃油、鋼材、コンクリート、ブロックなどの資材、バックホー、ダンプトラック等の建設機械の価格が高騰するとともに、必要な量を調達することが困難である。
- ・側帯、防災ステーションにおける土砂やブロックなどの備蓄資材が質的に現場に不向き、量的に不足、あるいは即座に使用不可能な備蓄状況にある。また、アクセス道路や照明設備が未整備なため、重機が進入できなく、夜間作業も困難である。
- ・工事に当たって危険も多く、設計書が存在しないなど苦勞も多いが、当該箇所の本復旧工事は、随意契約ではないため、受注企業の苦勞が報われなく、受注意欲が低くなる。
- ・発注・契約に関する手続きでは、施工業者の選定が必ずしも迅速ではなく、契約までに時間を要してしまい、工事着手の遅れの要因になってしまう。
- ・近年は夏季の豪雨や台風の大型化で水害が頻発しており、次出水期までに復旧工事を完成させる必要があるが、発注の遅れなどから復旧工事が間に合わない場合が発生している。

(2) 今後の入札・契約制度への提案

1) 随意契約等の適切な適用

応急復旧工事は一般に危険や苦勞が多く、利潤も出にくいとされ、不調・不落を招く結果となっている。応急復旧工事を担当した建設企業が、本復旧を随意契約または既受注工事への追加契約ができるような入札契約方法を採用することにより、応急復旧工事に対する建設企業の受注意欲の向上にもつながると考えられる。

2) 工事の一時中止措置の適切な適用

鬼怒川破堤、中越地震天然ダムのような甚大な災害時の応急復旧に当たっては、近傍の施工現場の技術者、技能労働者をそのまま活用することが実践的であり、その事例も多い。災害時に円滑な施工体制の確保を図るためにも、現在施工中の現場の一時中止措置を規定するとともに円滑に発動し、その間の必要経費増について、すべて変更契約の対象とすることが望ましい。

3) 積算基準の見直し、設計変更の適切な実施

災害復旧工事に対しては、現場の施工効率の著しい

低下や勞務単価、資材単価の高騰により経費が多くなり、その結果採算性が極めて悪くなる状況がしばしば発生している。今後、健全な建設業の育成を図るためにも、大規模な災害時にのみ適用されてきた復興単価、復興係数の一般の災害時における積極的な活用、単品スライド条項の燃油、鋼材以外の資材への適用を行うこと、小規模・多地点現場工事への配慮、標準歩掛が適用できない部分に関する見積の活用により、適正利益が出るような積算基準の改善等への取組が必要である。さらに設計書も存在しない現場も多く、施工時に初めて判明することも多いことから、現場の実情に応じた適切な設計変更の実施も重要である。また、必要に応じて実費精算の適用も望ましい。

4) 建設機械の供給に関する官民協働会議の設立

大規模災害時においても、必要となる建設機械について調達を確実に行うとともに、効率的な配置を行うため、国や地方公共団体、民間企業による官民協働会議を設立し、広域的なネットワーク作りを図る。会議においては、資材の備蓄計画や災害時に優先して取り組むべき啓開道路などを選定し、災害時の行動計画を策定することが望ましい。

5) 防災ステーションや側帯の強化

土砂や根固めブロックを備蓄する防災ステーションや側帯は、災害発生時に資材を即座に供給することが期待されるため、過去の災害時に使用した資材数量や堤防の土質、水深や流速に応じて必要となるブロック重量などを踏まえた適切な備蓄を行うことが必要である。また、災害発生時夜間においても重機の安全な進入が可能となるよう、進入路や照明車等災害用建設機械の整備を行うと共に、即座に利用可能な備蓄方法の適用、ヤードの整備、災害発生時には昼夜を問わず資機材搬出が行われることを近隣住民に対して事前に説明して協力を仰ぐこと等が求められる。さらには、今後の気候変動による豪雨の発生と同時多発的な決壊等を想定した備蓄量の検討も必要である。

6) 再度災害の発生防止を見据えた復旧工事の早期発注と施工

近年の水害の頻発に適切に対応し、再度災害の発生を防止するべく、復旧工事の早期発注と迅速な施工が求められる。

7) 前金払の適切な実施

地方自治法施行令等の規定により前金払をすることができる工事については、受注者である建設企業の意向も踏まえ、出来る限り速やかに前金払を行うなど、前金払の迅速かつ円滑な実施に配慮する必要がある。また、必要に応じて、前払金限度額の引き上げも行うことが望ましい。さらに請負契約書の取交しが後日となる場合であっても、例えば概算の見積金額の一部を前金払することが可能な場合は、保証事業会社はその

ために必要な保証を引き受けることができるため、その活用について積極的に検討し、資金繰りの円滑化に努める必要がある。

おわりに

今後は、第5章で提案した改善策の実現を含めて、官民協調した施策を推進することにより、災害時の適切な対応を期待するものである。

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 (2021年7月)

建設経済及び建設資材動向の概観 (2021年7月)

猪瀬 和司 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。

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(2021年7月)による世界経済の動きは、まずアメリカの景気は依然として厳しい状況にあるが、着実に持ち直しており、次いでアジア地域においては中国の景気が緩やかに回復、韓国は持ち直しの動き、台湾では景気は回復している。タイは

厳しい状況にあるが、下げ止まっている。インドネシア、インドの景気は厳しい状況にあるが、持ち直しの動きがみられる。ヨーロッパにおいては、ユーロ圏での景気は依然として厳しい状況にあるが、持ち直しの動きがみられる。

このように世界の景気は、新型コロナウイルス感染症(以下、新型コロナウイルス)の世界的大流行の影響により、依然として厳しい状況にあるが、持ち直している。こうしたなか、日本経済においても、景気は新型コロナウイルスの影響により、依然として厳しい状況にあるなか、持ち直しの動きが続いているものの、一部で弱さが増している状況となっている。設備投資は持ち直しており、企業収益では非製造業では弱さがみられるものの、総じてみれば持ち直している。雇用情勢も求人等の動きに底堅さもみられている。一方、個人消費はこのところサービス支出を中心に弱い動きとなっている。

国内経済について、内閣府発表の2021年1~3月期GDP速報(2次速報値)をみると、実質GDP成長率は前期比▲1.0%(年率換算▲3.9%)となり、1次速報値か

図表1 月例経済報告(政府)における基調判断

		2021年6月 月例	2021年7月 月例
	個人消費	このところサービス支出を中心に弱い動きとなっている	→
	設備投資	持ち直している	→
	住宅建設	底堅い動きとなっている	→
	公共投資	高水準で底堅く推移している	→
	輸 出	緩やかな増加が続いている	→
	輸 入	持ち直しの動きがみられる	→
	貿易・サービス収支	おおむね均衡している	→
	生 産	持ち直している	→
企業	企業収益	感染症の影響により、非製造業では弱さがみられるものの、総じてみれば持ち直している	→
	業況判断	厳しさが残るなかで、持ち直しの動きに足踏みがみられる	一部に厳しさは残るものの、持ち直しの動きがみられる
	倒産件数	減少している	→
	雇用情勢	感染症の影響により、弱い動きとなっているなかで、雇用者数等の動きに底堅さもみられる	感染症の影響により、弱い動きとなっているなかで、求人等の動きに底堅さもみられる
物 価	国内企業物価	上昇している	→
	消費者物価	横ばいとなっている	→

出典：内閣府「月例経済報告」

ら上方改定となった。実質GDP成長率に対する内外需別の寄与度をみると、民間在庫変動が上方改定されたこと等により、国内需要(内需)の寄与度は▲0.8%と1次速報値(▲1.1%)から上方改定となった。財貨・サービスの純輸出(外需)については、▲0.2%と1次速報値と同じ寄与度となっている

足元の動きとして内閣府発表の2021年7月の月例経済報告をみてみると、総論として「景気は、新型コロナウイルスの影響により、依然として厳しい状況にあるなか、持ち直しの動きが続いているものの、一部で弱さが増している」で、先行きについては、「感染拡大の防止策を講じ、ワクチン接種を促進するなかで、各種政策の効果や海外経済の改善もあって、持ち直しの動きが続くことが期待される」としている。しかし、「感染の動向が内外経済に与える影響に十分注意する必要がある、また金融資本市場の変動等の影響を注視する必要がある」としている。

同経済報告の各論の基調判断を6月と7月でみると(図表1)、全体的には7月は6月から据え置かれた項目が多くを占めるが、企業の業況判断が「厳しさが残るなかで、持ち直しの動きに足踏みがみられる」から「一部に厳しさは残るものの、持ち直しの動きがみられる」となった。また、雇用情勢は「感染症の影響により、弱い動きとなっているなかで、雇用者数等の動きに底堅さもみられる」から「感染症の影響により、

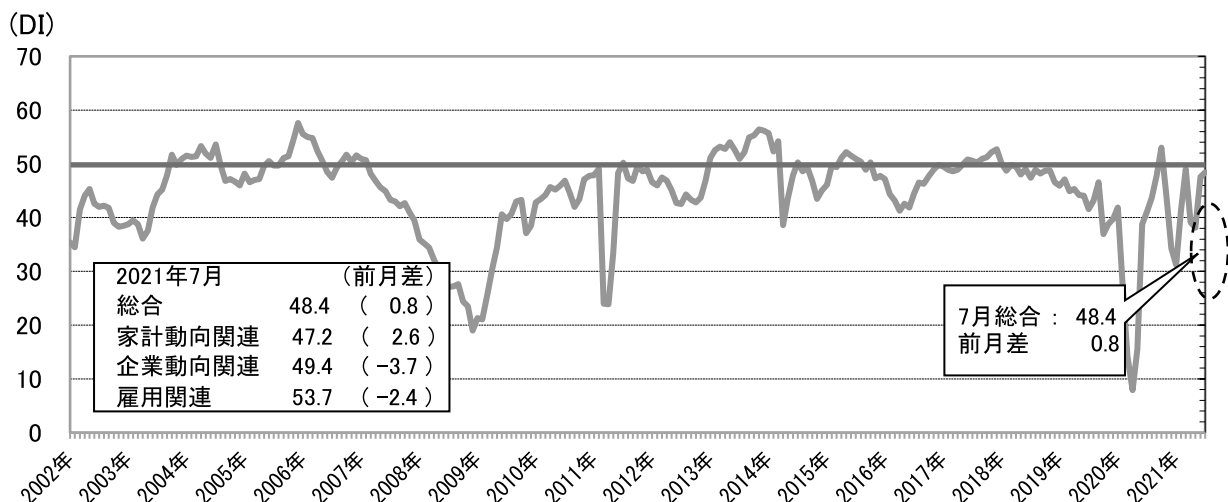
弱い動きとなっているなかで、求人等の動きに底堅さもみられる」となった。

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」(2021年7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7月総合は、前月差0.8ポイント上昇の48.4となった。

家計動向関連DIは、住宅関連が低下したものの、小売関連等が上昇したことから前月差2.6ポイント上昇した。企業動向関連DIは、製造業等が低下したことから前月差3.7ポイント低下した。雇用関連DIについては、前月差2.4ポイント低下した。これらのことから、2021年7月調査の景気ウォッチャーの見方は、「景気は、新型コロナウイルスの影響による厳しさは残るものの、持ち直している。先行きについては、感染症の動向を懸念しつつも、ワクチン接種の進展等によって持ち直しが続く」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6月の結果をみると(図表3)、業況判断DI(全規模・全産業)は▲3で、前回(3月)調査の▲8から5ポイント上昇した。また、6月以降の先行き(9月まで)については▲10から▲5となった。次に市場の関心が高い大企業・製造業の6月の実績については5から14となり、前回(3月)調査から9ポイント上昇となった。9月までの先

図表2 景気の実感(景気の現状判断DI) 季節調整値



出典：内閣府「景気ウォッチャー調査」

(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。

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						
		2020年(CY)				2021年(CY)			2020年(CY)				2021年(CY)		
		3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.
全産業	予	0	-18	-34	-27	-18	-10	-5	8	-6	-21	-14	-7	2	8
	実	-4	-31	-28	-15	-8	-3		0	-26	-21	-8	2	8	
製造業	予	-7	-22	-40	-31	-19	-7	0	0	-11	-27	-17	-8	4	13
	実	-12	-39	-37	-20	-6	2		-8	-34	-27	-10	5	14	
非製造業	予	5	-14	-28	-24	-16	-12	-9	18	-1	-14	-11	-6	-1	3
	実	1	-25	-21	-11	-9	-7		8	-17	-12	-5	-1	1	

		中堅企業 Medium-sized Enterprises							中小企業 Small Enterprises						
		2020年(CY)				2021年(CY)			2020年(CY)				2021年(CY)		
		3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.
全産業	予	3	-16	-33	-27	-18	-9	-5	-4	-23	-38	-31	-23	-15	-10
	実	-3	-30	-28	-15	-8	-3		-7	-33	-31	-18	-12	-8	
製造業	予	-4	-20	-41	-30	-17	-6	-1	-12	-29	-47	-38	-26	-12	-6
	実	-8	-36	-34	-17	-2	5		-15	-45	-44	-27	-13	-7	
非製造業	予	7	-14	-29	-25	-17	-12	-8	1	-19	-33	-27	-20	-16	-12
	実	0	-27	-23	-14	-11	-8		-1	-26	-22	-12	-11	-9	

出典：日本銀行「全国企業短期経済観測調査」

(注記1) 予は予測、実実績、「-」は該当計数がないことを示す。

(注記2) 対象は約1万社。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。

行きについても、4から13となり、4期連続の改善となった。

経済産業省の「地域経済産業の動向」(2021年5月)から、まず全国10地域<北海道・東北・関東・中部(東海)・中部(北陸)・近畿・中国・四国・九州・沖縄>別に全体景況判断をみると、図表4のとおりである(なお設備投資額は2021年1~3月期、他は5月)。

ポイントとしては、鉱工業生産指数(季節調整値・前月比)は、すべての地域で低下した。小売業6業態の販売額(前年同月比)は、関東、九州・沖縄、東海など7地域(販売額構成比84.9%)で上昇し、1地域(同15.1%)で低下した。

次に個別にみていくと、住宅着工件数(前年同月比)は、沖縄以外の9地域(住宅着工件数構成比98.9%)で増加、沖縄地域(同1.1%)で減少。1~3月の設備投資額(前年同期比)は、2地域(設備投資額構成比16.8%)で増加、7地域(同83.2%)で減少。公共工事額(前年同月比)は、8地域(公共工事額構成比58.2%)で増加、2地域(同41.8%)で減少。有効求人倍率(前月差)は、8地域で上昇、1地域で変化なし、

1地域で減少。輸出額(前年同月比)は、9地域(輸出額構成比99.3%)で増加、1地域(同0.7%)で減少となっている。

(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。2021年7月発表の同予測結果(国民経済計算2021年1~3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

2021年度の景気は、新型コロナウイルス感染症の影響により厳しい状況が続いたが、このところ設備投資、輸出入、生産等の分野では持ち直しの動きがみられる。

2022年度は、ワクチン接種の進捗などによって内外需要が増加し、企業収益も改善傾向をたどることで設備投資においてはデジタル関連投資や環境対応投

図表4 地域経済産業の動向 (2021年5月) 総括表

	【5月】 生産(鉱工業) (季節調整・前月比)	【5月】 小売業6業態販売額 (前年同月比)	【5月】 住宅着工件数 (前年同月比)	【2021年1-3月期】 設備投資額 (前年同期比)	【5月】 公共工事額 (前年同月比)	【5月】 有効求人倍率 (前月差・ポイント)	【5月】 輸出額 (前年同月比)
全 国	↓ -6.5%	↑ 3.6%	↑ 9.9%	↓ -7.8%	↑ 6.3%	⇔ 0.00	↑ 49.6%
北 海 道	↓ -0.4%	↑ 1.7%	↑ 10.8%	↓ -18.1%	↑ 6.2%	↓ -0.05	↑ 39.8%
東 北	↓ -9.1%	↑ 1.0%	↑ 8.3%	↓ -11.7%	↓ -6.9%	↑ 0.03	↓ -1.5%
関 東	↓ -3.8%	↑ 6.0%	↑ 11.6%	↓ -13.9%	↓ -1.8%	↑ 0.01	↑ 52.2%
中 部 (東 海)	↓ -9.2%	↑ (2.2%) ※1	↑ 23.9%	↓ -15.2%	↑ 13.8%	↑ 0.05	↑ 75.7%
中 部 (北 陸)	↓ -2.2%	↑ 4.3%	↑ 18.0%	↑ 2.2%	↑ 23.5%	↑ 0.01	↑ 41.7%
近 畿	↓ -1.5%	↓ -0.1%	↑ 1.9%	↑ 4.1%	↑ 17.8%	⇔ 0.00	↑ 33.2%
中 国	↓ -5.2%	↑ 3.4%	↑ 20.0%	↓ -8.5%	↑ 2.4%	↑ 0.03	↑ 60.9%
四 国	↓ -7.4%	↑ 2.5%	↑ 18.4%	↓ -12.8%	↑ 19.1%	↑ 0.02	↑ 26.7%
九 州	↓ -7.1%	↑ (3.8%) ※2	↑ 3.9%	↓ -20.1%	↑ 14.0%	↑ 0.04	↑ 35.1%
沖 縄			↓ -27.0%		↑ 45.8%	↑ 0.04	↑ 117.0%

出典：経済産業省「地域経済産業の動向」地区区分の詳細は出典元を参照ください。

※1：()の数値は、岐阜、愛知、三重、富山、石川の数値。

※2：九州・沖縄の数値。

資、成長分野への研究開発投資などが増加するものと考えられるほか、個人消費の回復が期待される。

② 建設投資の推移

2021年度及び2022年度の建設投資(名目)の見通し及び過去の推移を年度ごとにみると、**図表5**及び**図表6**のとおりである。

<2021年度見通し>

2021年度の建設投資は、前年度比△0.3%の62兆9,600億円となる見通しである。その内訳となる政府建設投資、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。

●政府建設投資

前年度比△2.7%と予測する。一般会計に係るものについては、2021年度当初予算等の内容を踏まえ、また、東日本大震災復興特別会計に係るものや地方単独事業費についてはそれぞれ事業費を推計した。このほか、2019年度補正予算と2020年度第3次補正予算

に係るものの一部が、2021年度に出来高として実現すると予測した。

●民間住宅投資

2020年度に新型コロナウイルス感染症の影響で減少した需要が回復することから、前年度を上回る水準となると予測する。

●民間非住宅建設投資

輸出や生産の回復や国内経済活動の持ち直しにより、建築投資には回復の兆しがみられるが、2020年度の着工減少の影響を受けて微減すると予測する。

<2022年度見通し>

2022年度の建設投資は、前年度比△1.7%の61兆8,700億円と予測する。ここでも政府建設投資、民間住宅投資、民間非住宅建設投資のそれぞれの特色を次に示す。

●政府建設投資

前年度比△5.5%と予測する。国直轄・補助事業は

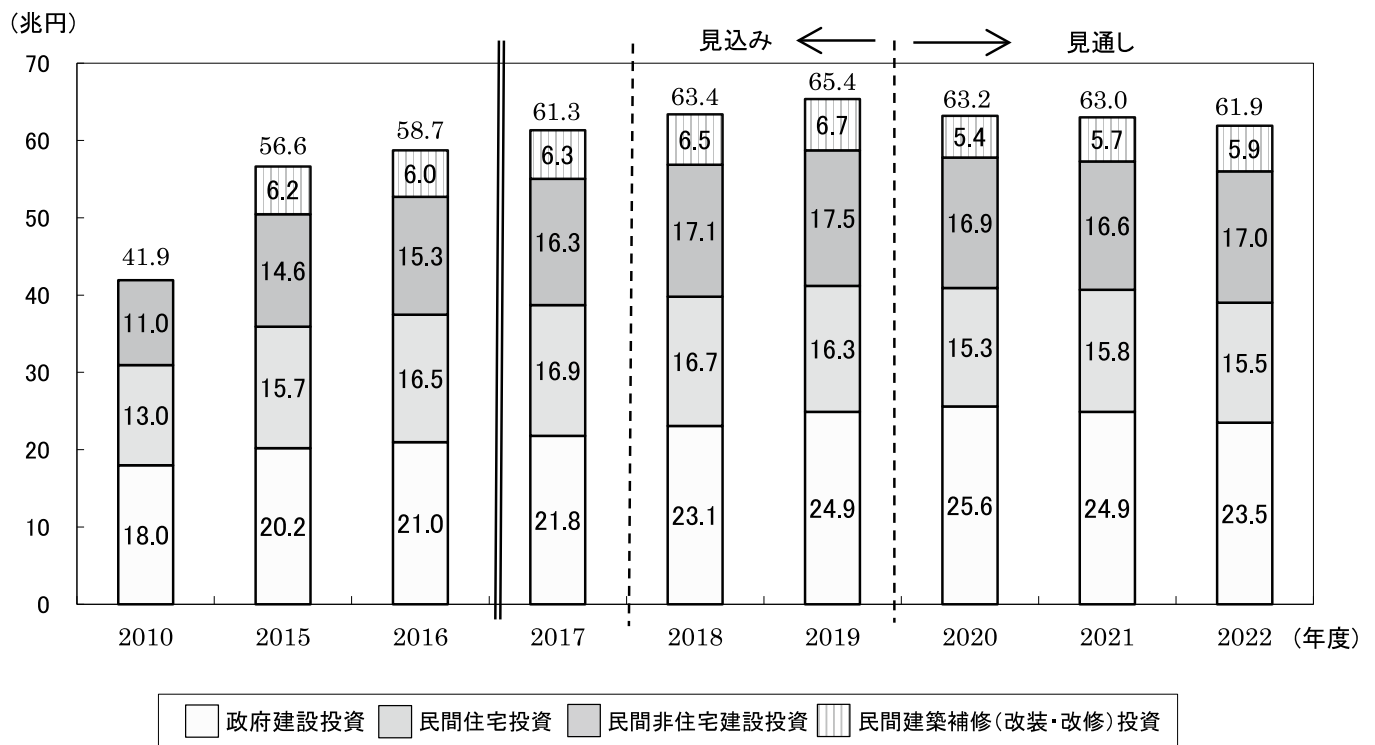
図表5 建設投資の推移 (年度)

(単位：億円、実質値は2011年度価格)

年度	2010	2015	2016	2017	2018 (見込み)	2019 (見込み)	2020 (見通し)	2021 (見通し)	2022 (見通し)
名目建設投資 (対前年度伸び率)	419,282 -2.4%	566,468 19.3%	587,399 3.7%	613,251 4.4%	633,800 3.4%	653,700 3.1%	631,500 -3.4%	629,600 -0.3%	618,700 -1.7%
政府建設投資 (対前年度伸び率)	179,820 0.3%	202,048 8.6%	209,862 3.9%	217,800 3.8%	230,600 5.9%	248,600 7.8%	255,900 2.9%	249,100 -2.7%	235,300 -5.5%
民間住宅投資 (対前年度伸び率)	129,779 1.1%	156,910 5.5%	164,626 4.9%	169,422 2.9%	167,200 -1.3%	163,400 -2.3%	152,500 -6.7%	157,700 3.4%	154,900 -1.8%
民間非住宅建設投資 (対前年度伸び率)	109,683 -10.0%	145,510 3.9%	152,715 5.0%	163,122 6.8%	170,800 4.7%	175,100 2.5%	168,700 -3.7%	166,300 -1.4%	169,600 2.0%
民間建築補修(改装・改修)投資 (対前年度伸び率)	— —	62,000 —	60,196 -2.9%	62,907 4.5%	65,200 3.6%	66,600 2.1%	54,400 -18.3%	56,500 3.9%	58,900 4.2%
実質建設投資 (対前年度伸び率)	425,236 -2.8%	536,666 19.0%	555,215 3.4%	567,302 2.2%	567,984 0.1%	573,234 0.9%	555,853 -3.0%	550,949 -0.9%	539,406 -2.1%

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。
 (注記1) 2019年度までの建設投資は国土交通省「令和2年度(2020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。

図表6 名目建設投資額の推移 (年度)



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。
 (注記1) 2019年度までは国土交通省「令和2年度(2020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。

一般会計に係る公共事業関係費を前年度当初予算に対して横ばいと想定し、地方単独事業については前年並みとして事業費を推計した。このほか、2020年度第3次補正予算に係るものの一部が2022年度に出来高として実現すると予測した。

●民間住宅投資

政府の住宅取得関連支援策が2021年度末で終了す

ると想定し、微減するものと予測する。

●民間非住宅建設投資

製造業の設備投資が回復し、非製造業においても下げ止まりとなる兆しがみられることから、2022年度は微増すると予測する。

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、それぞれ都道府県ごと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、セメント他で7資

材13品目の主要な建設資材となっている。

2021年7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7に示す。

<現在の需給動向>

- ・木材を除く対象品目において、「均衡」と回答した都道府県数(以下、「数」という)が最も多くなっている。
- ・「ひっ迫」と回答した品目は木材のみ、「ややひっ迫」を回答した品目は、生コン、骨材、異形棒鋼、H形

図表7 需給動向及び在庫状況別、都道府県数(令和3年7月1～5日現在)

資材名称・規格		セメント		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 ²	砂	砂 利	砕 石	再生砕石	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) 2	1	1	1	(1) 2	4	(3) 7	(3) 8	(1) 1	(1) 1				
		2.5以上～3.5 (均 衡)	(45) 45	(47) 45	(47) 46	(47) 46	(46) 45	(46) 42	(44) 40	(43) 39	(35) 41	(27) 33	(7) 11	(10) 13	(47) 47	
		3.5以上～4.5 (ややひっ迫)	(1)	1				(1) 1		(1)	(10) 5	(18) 13	(37) 32	(34) 31		
		4.5以上～5.0 (ひっ迫)									(1)	(1)	(3) 4	(3) 3		
	調査月現在の在庫状況	1.0～1.5 (豊 富)	— —	— —	1	1	1	2	— —	— —	2		1	1	— —	
		1.5以上～2.5 (普 通)	— —	— —	35	35	38	39	— —	— —	25	19	5	6	— —	
		2.5以上～3.5 (やや品不足)	— —	— —	6	5	5	5	— —	— —	7	14	14	14	— —	
		3.5以上～4.0 (品不足)	— —	— —					— —	— —			20	12	— —	
	被災3県(岩手・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)					1	1	1						
			2.5以上～3.5 (均 衡)	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2		1	3
			3.5以上～4.5 (ややひっ迫)										1	1	3	1
			4.5以上～5.0 (ひっ迫)												1	
調査月現在の在庫状況		1.0～1.5 (豊 富)	— —	— —					— —	— —					— —	
		1.5以上～2.5 (普 通)	— —	— —	1	2	3	2	— —	— —	2	3		1	— —	
		2.5以上～3.5 (やや品不足)	— —	— —	2	1		1	— —	— —			2	1	— —	
											1		— —			

出典：国土交通省「主要建設資材需給・価格動向調査結果」

(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。

鋼、木材となった。(数は1~32)

- ・「やや緩和」の回答があった品目はセメント、生コン、骨材、アスファルト合材、異形棒鋼、H形鋼となった。(数は1~8)
- ・「緩和」の回答は、みられなかった。

<将来(3カ月先)の需給動向>

- ・木材を除く対象品目で、「均衡」と回答した数が最も多くなっている点は、現在の需給状況と同様である。
- ・「ひっ迫」の回答は、異形棒鋼、H形鋼、木材、「ややひっ迫」は、セメント、骨材、アスファルト合材、異形棒鋼、H形鋼、木材の品目でみられた。
- ・「やや緩和」の回答は、セメント、骨材、アスファルト合材、鋼材でみられた。
- ・「緩和」の回答は、みられなかった。

<現在の在庫状況>

- ・木材を除く対象品目で「普通」とした回答が最も多くみられた。「一」を除く)
- ・「やや品不足」とする回答は、骨材、異形棒鋼、H形鋼、木材の品目にわたりみられた。「一」を除く)
- ・「品不足」の回答は、木材でみられた。
- ・「豊富」の回答は、骨材、異形棒鋼、木材でみられた。

<被災3県の需給・在庫状況>

- ・需給動向は、木材を除く品目で「均衡」とする回答が多くみられ、骨材、アスファルト合材で「やや緩和」、異形棒鋼、H形鋼、木材で「ややひっ迫」、木材(合板)で「ひっ迫」とする回答もあった。
- ・在庫状況は、骨材、木材で「やや品不足」、木材(製材)では「品不足」の回答がみられたが、「普通」とする回答が多くみられた。

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8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。7月価格を1月価格と比較すると、25品目のうち13品目に動きがみられ、13品目とも値上がりとなった。品目としては、灯油・重油・ガソリン・軽油の石油類、異形棒鋼・H形鋼・普通鋼板の鋼材類、ストレートアスファルト、杉正角材・米松平角材・コンクリート型枠用合板の木材類、電線、鉄スクラップであった。主な動きとしては、原油相場の先高観から石油類の価格が上昇している状況。また、鋼材が原料の鉄スクラップ価格の高騰を受け値上がり傾向をたどっている。木材類は世界的なコンテナ不足や米国の旺盛な住宅需要の影響から輸入材の入荷量は低水準で推移しており、品不足が深刻化している。国産材が輸入材の代替として注文が殺到しており、先行き、価格は強含みで推移する見通し。

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2021年7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

メーカーによる度重なる値上げに対し流通側が危機感を募らせたことで、大幅な上伸となった。

需要が徐々に回復の兆しをみせる中、需要者側は積極的に材料手配を進めており、市中在庫も減少傾向に転じている。このような中、製販側は、値上げ未達分の浸透に向け強気の販売姿勢を継続する構え。先行き、強含みで推移する公算が大きい。

② 異形棒鋼

主原料の鉄スクラップ価格の高騰を受け、製販側が強硬な販売姿勢に徹したことで、交渉は売り手主導で展開し、2008年以来の高値水準となった。

RC造などの中小物件の低迷が続く中、棒鋼相場の騰勢を背景とした駆け込み需要が一服。今後の荷動き回復への期待感は後退している。

足元では原料価格が高止まりしており、メーカー側の値上げに対する積極的な販売姿勢に変化はみられない。一方、需要者側は度重なる値上げに反発を強めており、急騰した相場の勢いは鈍化する中でも、じり高で推移するとの見方が大勢。先行き、強含みの公算が大きい。

図表8 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 (2021年1月～7月)								半年前との対比 (1月対比)
			1月 調べ	2月	3月	4月	5月	6月	7月		
灯油	スタンド18ℓ缶	缶	1,404	1,422	1,458	1,476	1,476	1,476	1,494	90円高	
A重油	(一般) ローリー	KL	53,000	56,000	63,000	64,000	65,000	68,000	72,500	19,500円高	
ガソリン (石油諸税込)	レギュラー スタンド	L	122	125	129	134	134	136	138	16円高	
軽油 (石油諸税込)	ローリー	KL	86,000	89,000	96,000	97,000	98,000	101,000	105,500	19,500円高	
異形棒鋼	SD295・D16	kg	73	78	78	78	79	85	88	15円高	
H形鋼 (構造用細幅) (SS400)	200×100×5.5×8 mm	kg	78	83	83	83	83	90	95	17円高	
普通鋼板 (厚板)	無規格 16～25 914×1829 mm	kg	84	86	86	86	90	95	100	16円高	
セメント	普通ポルトランド パラ	t	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	0円-	
コンクリート用砕石	20～5 mm (東京17区)	m ³	4,650	4,650	4,650	4,650	4,650	4,650	4,650	0円-	
コンクリート用砂	細目洗い (東京17区)	m ³	4,850	4,850	4,850	4,850	4,850	4,850	4,850	0円-	
再生クラッシュラン	40～0 mm (東京17区)	m ³	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	0円-	
生コンクリート	21-18-20 (25) N (東京17区)	m ³	14,700	14,700	14,700	14,700	14,700	14,700	14,700	0円-	
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	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	0円-	
ストレートアスファルト	針入度60～80	t	67,000	67,000	73,000	73,000	73,000	84,000	84,000	17,000円高	
PHCパイプA種	350 mm×60 mm×10 m	本	29,600	29,600	29,600	29,600	29,600	29,600	29,600	0円-	
ヒューム管	外圧管 B形1種 呼び径300 mm	本	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	0円-	
鉄筋コンクリートU形	300B 300×300×600 mm	個	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	0円-	
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-	
杉正角材 (KD)	3 m×10.5×10.5 cm 特1等	m ³	59,000	60,000	60,000	60,000	62,000	65,000	75,000	16,000円高	
米松平角材 (KD)	4 m×10.5、12×15～24 cm 特1等	m ³	63,000	63,000	65,000	65,000	75,000	78,000	88,000	25,000円高	
コンクリート型枠用合板	12×900×1800 mm 無塗装ワラン	枚	1,200	1,220	1,240	1,270	1,310	1,370	1,420	220円高	
電線CVケーブル	600 Vビニル3心38 mm ²	m	1,135	1,207	1,280	1,352	1,352	1,425	1,484	349円高	
鉄スクラップ	H2	t	33,000	23,000	33,000	30,500	32,500	38,000	39,000	6,000円高	
ガス管 (炭素鋼鋼管)	白管ねじなし25A SGP	本	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	0円-	
塩ビ管	一般管VP 50 mm	本	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	0円-	

出典：(一財) 経済調査会「月刊積算資料」

③ セメント

セメント協会まとめによる5月の東京地区セメント販売量は14.1%増の19万7,478 tと2カ月連続で前年同月比2桁増となった。前年のコロナ禍の影響による落ち込みに対する反動増に加えて、生コン向けの出荷が堅調だったことが要因。今後、都市再開発事業向けの引き合いが需要をけん引するとの見方が強い。

販売側は過年度の値上げ未達分獲得に向け、価格交渉を継続している。しかし、主たる需要者側である生コンメーカーは、骨材の調達コスト増などにより収益が悪化しているとして、再値上げの受け入れには、慎重な構えをみせている。先行き、横ばいで推移しよう。

④ 生コンクリート

東京地区生コン協組調べによる6月の出荷量は、前年同月比17.5%増の23万3,327 m³と3カ月連続で2桁増となった。出荷が伸長したのは、昨年、コロナ禍による工事の中止や延期の影響を受けて落ち込んだ反動増に加え、複数の再開発事業が動き出したことが要因。当面は、これらの出荷が、需要をけん引するとみられる。

同協組が昨春に打ち出した値上げ未達分の獲得に注力する中、流通側でも口銭が圧縮されている状況もあり、売り腰を引き締めている。しかし、すでに値上げの一部を受け入れている需要者側は、もう一段の引き上げに対して、強い抵抗を示しており、交渉の進展に

は時間を要する見通し。先行き、横ばい推移。

⑤ アスファルト混合物

5月の都内向けアスファルト混合物の製造数量は10万9,892tと前年同月比17.1%減(東京アスファルト合材協会調べ)。目立った大型物件が少ないことに加え、民需が減少したことが起因となり大幅減となった。今後も需要回復の見込みは薄く、出荷量は低調に推移する見通し。

主原料のストレートアスファルト価格が上昇する中、販売側は出荷減による固定費比率の上昇を理由に価格引き上げの機会をうかがっているものの、需給緩和の状況において需要者側の反応は冷ややかで、価格交渉に進展はみられない。先行き、横ばい推移の見通し。

⑥ 再生クラッシュラン

需要は、新年度に入り一部河川工事向けがみられるものの、総じて工事物件が少なく低調に推移している。一方、コンクリート廃材の発生量は旺盛で、メーカー各社は在庫を豊富に抱えている状況。東京オリンピック・パラリンピック期間中は都心部の解体工事が減少しコンクリート塊の発生が減少することが予想されるものの、当面は荷余りの状態が続く見込み。

販売側は、車両の確保などのコスト増を背景に値上げの意向を示しているものの、在庫が豊富な状況では、売り腰を強めるまでには至っていない。先行き、

横ばいで推移しよう。

⑦ ガス管

先行き需要の不透明感から、荷動き、引き合いとも盛り上がりを欠いている。高炉メーカーの追加値上げにより7月以降に高値玉が入庫することから、流通側は売り腰を強める構え。一方、需要者は慎重な姿勢を崩しておらず、目先、横ばい推移。

⑧ コンクリート型枠用合板

産地マレーシア全土における完全ロックダウンの発令により移動が制限される中、原木の出材は停滞。工場労働者の出社抑制もあり生産量が減少するなど出荷の遅れが生じている。また、中国やアメリカの需要増で原木不足に拍車が掛かり、産地価格は日ごとに上伸している。

こうした中、国内では市中の品薄感が解消されず、売り手優位の状況が継続。流通各社は高値仕入れ分の採算を確保すべく、販売価格を引き上げている。

販売側は、上昇する仕入れコストに国内相場が追いついていないとして、さらに売り腰を強め価格の引き上げを目指す構え。先行き、強含みで推移する見通し。

⑨ 軽油

元売卸価格が続伸したことを受け、流通業者側が価格転嫁を進めた。OPECプラスの会合中止の影響で、原油相場の先高観はやや後退したことから、流通業者

図表9 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	SD295A/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	2019年7月調べ	2020年7月調べ	2021年7月調べ	単位	2019年7月調べ	2020年7月調べ	2021年7月調べ	単位	2019年7月調べ	2020年7月調べ	2021年7月調べ
札幌	kg	79.0	74.0	89.0	m ³	13,300	13,300	13,300	t	12,450	12,450	12,450
仙台	//	72.0	65.0	88.0	//	13,000	12,500	11,800	//	10,100	10,100	10,100
東京	//	71.0	64.0	88.0	//	14,000	14,300	14,700	//	8,800	8,200	8,200
新潟	//	71.0	65.0	89.0	//	8,000	10,000	10,500	//	11,000	10,700	10,700
名古屋	//	69.0	62.0	88.0	//	11,300	11,300	11,300	//	9,200	9,200	9,200
大阪	//	67.0	59.0	85.0	//	16,200	19,400	19,400	//	9,100	9,100	9,100
広島	//	67.0	60.0	86.0	//	15,950	15,950	15,950	//	9,500	9,500	9,500
高松	//	69.0	62.0	87.0	//	12,300	14,800	14,800	//	12,600	12,600	12,600
福岡	//	69.0	63.0	88.0	//	13,450	13,450	13,450	//	9,500	9,500	9,500
那覇	//	78.0	75.0	93.0	//	13,700	14,200	14,200	//	13,000	13,000	13,000

出典：(一財)経済調査会「月刊積算資料」

(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。

は、現行価格水準を維持すべく採算重視の姿勢を継続する構えを示している。目先、横ばい推移の見通し。

⑩ 電線・ケーブル

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5月推定出荷量は約2万2,400tと前年同月比約3.3%の増加。16カ月ぶりに前年実績を上回ったものの、前年実績が緊急事態宣言延長の影響を受けているため、需要回復の兆しはみられない。

一方、7月初旬の国内電気銅建値はt当たり110万円と前月初旬比4万円下落。銅価の上昇基調は一服したものの、流通問屋は高値で仕入れた在庫を抱えており、未転嫁分を解消すべく売り腰を強めている。また、安値在庫が一掃されたことから、需要者側の値上げ受け入れが進み、CVケーブルの価格は、前月比で上伸となった。

今後も流通側は、採算確保を前提に慎重な姿勢で工事業者と価格交渉を進めるもよう。先行き、横ばい推移の見通し。

まず、異形棒鋼については、2021年7月の東京価格のkg当たり88円を基準にすると、それより高い都市は札幌、新潟、那覇の3都市。安い都市は大阪、広島、高松の3都市であった。東京価格は1年前と比較するとkg当たり24円の上昇と、2008年以来の高値水準となった。主原料の鉄スクラップ価格が高止まりしており、メーカー側の値上げに対する積極的な販売姿勢に変化はみられない。

次に生コンクリートについては、地区事情により市中相場が形成される特性があることから、それぞれ各地区の特色が出ており値動きはまちまちとなった。各都市の価格を1年前と比較すると、東京がm³当たり300円、新潟が500円の値上がりとなった。一方、仙台では、販売筋の競合激化で700円の値下がりとなった。札幌、名古屋、大阪、広島、高松、福岡、那覇では価格変動はみられなかった。

アスファルト混合物に関しては、1年前との比較で、全都市で値動きはなかった。

(2) 主要資材の都市別価格動向

図表9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都市ごとに過去2019年、2020年と2021年の各7月時点を比較したものである。

(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10である。

図表10 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					再生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)	②2020年 7月調べ (震災後)	③2021年 7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)	②2020年 7月調べ (震災後)	③2021年 7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)	②2020年 7月調べ (震災後)	③2021年 7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 ³	13,200	18,200	18,200	+5,000	0	m ³	2,300	2,800	2,800	+500	0	t	11,100	12,900	12,900	+1,800	0
	宮古	m ³	12,950	22,750	20,850	+7,900	-1,900	m ³	1,800	2,600	2,500	+700	-100	t	11,200	13,600	13,600	+2,400	0
	大船渡	m ³	14,400	15,400	15,400	+1,000	0	m ³	1,900	2,100	2,100	+200	0	t	10,600	12,800	12,800	+2,200	0
	釜石	m ³	14,300	17,700	17,700	+3,400	0	m ³	1,900	2,200	2,200	+300	0	t	10,700	12,900	12,900	+2,200	0
宮城県	仙台	m ³	8,500	12,500	11,800	+3,300	-700	m ³	1,400	2,400	2,400	+1,000	0	t	9,200	10,100	10,100	+900	0
	石巻	m ³	12,400	15,900	15,900	+3,500	0	m ³	1,600	2,500	2,500	+900	0	t	9,500	10,400	10,400	+900	0
	気仙沼	m ³	14,700	16,700	16,700	+2,000	0	m ³	2,200	2,500	2,500	+300	0	t	10,200	11,100	11,100	+900	0
福島県	巨理	m ³	10,800	18,000	18,000	+7,200	0	m ³	1,400	2,400	2,400	+1,000	0	t	9,200	10,100	10,100	+900	0
	南相馬	m ³	12,500	15,000	15,000	+2,500	0	m ³	1,800	2,200	2,200	+400	0	t	10,250	11,650	11,650	+1,400	0
	いわき	m ³	11,000	15,000	15,000	+4,000	0	m ³	1,800	2,150	2,150	+350	0	t	10,100	11,600	11,600	+1,500	0

出典：(一財)経済調査会「月刊積算資料」

(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。

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が、その後、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るものの、一部では、値下がりがみられた。

過去1年間の価格変動をみると、生コンクリートは岩手県(宮古地区)でm³当たり1,900円、仙台で700円値下がりとなった。再生砕石は宮古地区で100円の値下がりとなった。再生アスファルト混合物は全10地区で価格変動はなかった。

図表10のとおり被災地における資材価格は、発生時直前と比較すれば高止まりの傾向で、値動きは落ち着いた状況であるが、一部で値動きがみられた。

おわりに

政府の統計資料等にみる世界の景気は、各国とも新型コロナウイルス感染症の世界的大流行の影響により、依然として厳しい状況にあるが、持ち直している。台湾は回復、中国は緩やかに回復、アメリカや韓国、インドネシア、インドでは持ち直しの動きとなっている。ヨーロッパではユーロ圏での景気は依然として厳しい状況にあるが、持ち直しの動きがみられる。

また、国内経済も依然として厳しい状況にあるな

か、持ち直しの動きが続いているものの、一部で弱さが増している状況となっている。設備投資は持ち直しており、企業収益では非製造業では弱さがみられるものの、総じてみれば持ち直している。

こうしたなか、国土交通省では、人口減少社会を迎えている我が国において、働き手の減少を上回る生産性の向上等を図る必要があるため、2016年度より建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」を進めている。2020年9月に発足した菅内閣において、行政のデジタル化を推進するデジタル庁の設置が進められている。このため、国土交通省では「社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現」(国土交通省公表資料より)するため、インフラ分野のDXを推進している。

インフラ分野のDXへの取り組みに対して、当会における調査ネットワークを活かした情報を収集・集約し、今後もこうしたデジタル化への情報提供を通じて社会的責務を果たしていきたいと考えているところである。

自主研究

施工パッケージ型積算方式の動向について

～令和3年度の改定概要と各発注機関の動向～

施工パッケージ型積算方式の動向について

～令和3年度の改定概要と各発注機関の動向～

小林 靖典 一般財団法人 経済調査会 積算技術部 積算企画室 室長
 牧野 淳 一般財団法人 経済調査会 積算技術部 積算企画室

はじめに

国土交通省では、一般土木工事の工種を対象に平成24年10月から「施工パッケージ型積算方式」(以下、「本積算方式」という)を順次導入してきました。本積算方式は、平成28年10月の段階で、積算使用頻度において全体の65%に相当する工種(の歩掛)に導入されており、重要な積算方式となっています。

また、地方公共団体を含む主要な発注機関でも導入が進んでいることから、本稿では、本積算方式の概要及び動向として以下の内容をまとめました。

- ・本積算方式の概要
- ・国土交通省(土木工事積算基準)における令和3年度改定概要
- ・他の発注機関の動向

1 施工パッケージ型積算方式の概要

(1) 積算の基本的な考え

従来の積上げ積算方式は、施工に必要な機械・労務・材料等の数量を定め、これらを機械経費や労務単価などの各種単価に乗じて足し上げ直接工事費を算出する方式です。これに対して、本積算方式は、機械経費・労務費・材料費をひとまとめにした「標準単価」が設定され、これを積算地区・時期等に応じた積算単価に補正して直接工事費を算出します。

(2) 標準単価と機劣材構成比の公表

積算単価への補正には、「補正式」、積算条件区分ごとに設定された「標準単価」、標準単価を構成する機械経費・労務費・材料費・市場単価の金額構成比率である「機劣材構成比」等を使用します。この標準単価と機劣材構成比は、「標準単価表」としてとりまとめられ、補正式とあわせて国土交通省国土技術政策総合研究所のホームページで公表されています(図表1)。

【補正式】

$$P' = P \times \left\{ \left(\frac{K1r}{100} \times \frac{K1t'}{K1t} + \dots + \frac{K3r}{100} \times \frac{K3t'}{K3t} \right) \times \frac{Kr}{K1r + \dots + K3r} + \left(\frac{R1r}{100} \times \frac{R1t'}{R1t} + \dots + \frac{R4r}{100} \times \frac{R4t'}{R4t} \right) \times \frac{Rr}{R1r + \dots + R4r} + \left(\frac{Z1r}{100} \times \frac{Z1t'}{Z1t} + \dots + \frac{Z4r}{100} \times \frac{Z4t'}{Z4t} \right) \times \frac{Zr}{Z1r + \dots + Z4r} + \frac{Sr}{100} \times \frac{St'}{St} + \frac{100 - Kr - Rr - Zr - Sr}{100} \right\}$$

- P' : 積算単価(積算地区、積算年月)
- P : 標準単価(東京地区、基準年月)
- Kr : 標準単価における全機械(K1~K3,他)の構成比合計
- K1r~K3r : 標準単価における代表機械規格 K1~3 の構成比
- K1t~K3t : 代表機械規格 K1~3 の単価(東京地区、基準年月)
- K1t'~K3t' : 代表機械規格 K1~3 の単価(積算地区、積算年月)
- Rr : 標準単価における全労務(R1~R4,他)の構成比合計
- R1r~R4r : 標準単価における代表労務規格 R1~4 の構成比
- R1t~R4t : 代表労務規格 R1~4 の単価(東京地区、基準年月)
- R1t'~R4t' : 代表労務規格 R1~4 の単価(積算地区、積算年月)
- Zr : 標準単価における全材料(Z1~Z4,他)の構成比合計
- Z1r~Z4r : 標準単価における代表材料規格 Z1~4 の構成比
- Z1t~Z4t : 代表材料規格 Z1~4 の単価(東京地区、基準年月)
- Z1t'~Z4t' : 代表材料規格 Z1~4 の単価(積算地区、積算年月)
- Sr : 標準単価における市場単価 S の構成比
- St : 市場単価 S の所与条件における単価(東京地区、基準年月)
- St' : 市場単価 S の所与条件における単価(積算地区、積算年月)

図表1 施工パッケージ型積算方式標準単価表(例:路体(築堤)盛土)

No.004 【路体(築堤)盛土】
 < 積算単位: m³ >

積算項目	標準単価	機劣材構成比											代表機劣材規格					備考										
		K	K1	K2	K3	R	R1	R2	R3	R4	Z	Z1	Z2	Z3	Z4	S												
2.5m未満	5,709.3	0.78	0.78	-	-	99.01	90.48	8.61	-	-	0.21	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	旋転ローラー(舗装用)【ハンドガイド式】 質量0.8~1.1t	機劣作業員	機劣作業員	-	-	-	軽油1、2号16%未満	
2.5m以上4.9m未満	736.36	17.82	9.33	8.49	-	74.37	65.62	8.75	-	-	7.81	7.81	-	-	-	-	-	-	-	-	バックホウ(クローラ型)【後方組小振出等・排出ガス対策型(第3次基準型)】 質量2.28t以上(空機2.28t)	旋転ローラー(舗装用)【後方組小振出等・排出ガス対策型(第3次基準型)】 質量3~4t	機劣作業員	機劣作業員	-	-	-	軽油1、2号16%未満
4.9m以上	10,000t未満	20.07	12.33	7.71	-	66.40	41.91	21.49	-	-	13.53	13.53	-	-	-	-	-	-	-	-	ブルドーザ【湿地・排出ガス対策型(第3次基準型)】 7t級	旋転ローラー(土工用)【フット・レンジ付3t未満・排出ガス対策型(第3次基準型)】 質量11~12t	機劣作業員	機劣作業員	-	-	-	軽油1、2号16%未満

(3) 本積算方式の導入により期待される効果

1) 価格の透明性の向上

標準単価及び積算単価への補正方法を公表することにより、発注者の価格設定が明確化され、受注後の単価協議や設計変更時等における受発注者の協議の円滑化が期待されます。

2) 積算業務等の負担軽減

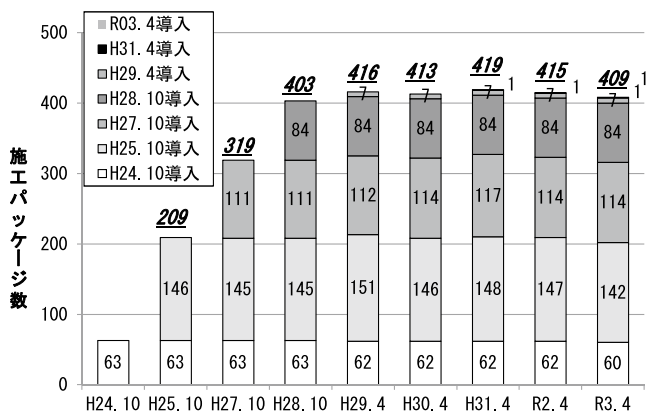
積上げ積算方式のように機械・労務・材料ごとに費用を積上げる必要がなく、条件区分ごとに設定された標準単価を選択し積算単価へ補正する方式であるため、積算業務の簡素化が期待されます。

2 国土交通省(土木工事積算基準)における令和3年度改定概要

(1) 導入状況

国土交通省では、平成24年10月の導入開始以降、平成25年10月、平成27年10月、平成28年10月に適用工種を順次拡大しました。これ以降は、導入済み工種の改廃を中心に行い、令和3年4月時点で、409パッケージ(115工種)が適用されています(図表2)。

図表2 国土交通省の施工パッケージ数の推移



(2) 令和3年度改定概要

本積算方式で適用する標準単価は、「施工合理化調査等の実態調査」により施工実態の変動を反映するとともに、機械・労務・材料単価の物価変動による乖離が生じないように、毎年度、更新されています。

令和3年度の改定概要は、次のとおりです(以下、

【 】内は施工パッケージ名称を示します)。

1) 床掘工

【床掘り】では、バックホウの保有区分が損料から賃料に見直されるなど、一部条件にて代表機械の規格(保有区分や排出ガス対策型基準値等)が見直されました。

2) 人力運搬工

【人肩運搬】の各パッケージが削除され、【小車運搬】の各パッケージは、名称が【人力運搬】に見直されました。また、適用できる運搬対象が「土砂」のみに見直されたことに伴い、一部のパッケージと積算条件「土質」が削除され、日当り作業量(『例』人力運搬(積込み～運搬～取卸し)換算距離20m以下:7.1→5.0m³/日)も見直されました。

【人力運搬(運搬～取卸し)】では、積算条件「掘削(床掘り)の有無」が削除され、掘削(床掘り)の費用は必要に応じて別途計上することとなりました。

3) 人工張芝工

【人工張芝】では、含まれる費用の範囲、日当り作業量(625→222m²/日)が見直されました。

4) 場所打擁壁工

【小型擁壁】では、コンクリート打設条件に応じて2種類のパッケージが設定されていましたが、適用範囲等の見直しにより統合されました。代表機械には新たにバックホウが適用され、日当り作業量(『例』0.5m以上0.6m未満:0.8→1.2m³/日)が見直されました。

5) 排水構造物工

【PC管】では、代表材料のPC管が削除されたことに伴い、【PC管(材料費)】が新設され、PC管の材料費を別途計上することとなりました。

【コルゲートパイプ】では、適用範囲が見直され、適用できるパイプ型式が「円形」のみとなりました。これに伴い、積算条件「型式」が削除され、「パイプ径」の区分が見直されました。また、代表機械には新たにバックホウが適用され、代表労務、代表材料、日当り作業量(『例』据付 ラップ型円形2500mm超え3000mm以下:4.9→5.0m/日)も見直されました。

【コルゲートフリューム】では、適用範囲が見直され、適用できる規格が「A形」のみとなったことに伴い、積算条件「規格」の区分が見直されました。また、代表機械には、新たにバックホウが適用され、代表労

務、代表材料、日当たり作業量(据付 350×350mm以上750×750mm以下：100(※600×600mm以下の場合)→32m/日)も見直されました。

6) サンドマット工

【サンドマット】は、代表機械のブルドーザ規格(質量クラス、排出ガス対策型基準値、保有区分等)が見直されるとともに、バックホウが新たに追加されました。また、代表材料のロス率、日当たり作業量(560→328m³/日)が見直されました。

【安定シート・ネット】が削除されました。

7) 構造物とりこわし工

【積込み(コンクリート殻)】では、代表機械の排出ガス基準値が見直されました。

【石積とりこわし(人力)】が削除されました。

8) 吸出し防止材設置工

【吸出し防止材設置】では、適用範囲が見直され、適用できる設置条件が「全面」のみとなったことに伴い、積算条件「設置条件」が削除されました。また、代表労務に土木一般世話役が追加され、日当たり作業量(167→474m²/日)も見直されました。

9) 殻運搬

【殻運搬】では、適用できる積込み条件が「機械積込」のみとなりました。これに伴い、積算条件「殻発生作業」や「運搬距離」の区分、日当たり作業量(『例』コンクリート(無筋)機械積込DID区間無し 60.0km以下：8.0→8.3m³/日)が見直されました。

10) 消波根固めブロック工(ブロック撤去工)

【根固めブロック撤去】では、適用できるブロック質量が「8.0t以下」に見直されました。これに伴い、積算条件「ブロック質量」が削除され、「クレーン機種」の区分が見直されました。また、代表機械の機種及び規格(排出ガス対策型基準値等)、一部条件で日当たり作業量(撤去・仮置き：84→49個/日)が見直されました。

11) 土工(砂防)(ICT)

【掘削(砂防)(ICT)】が新設されました。このパッケージは、砂防工のICT施工において土砂の掘削・積込作業に適用されます。

12) 砂防ソイルセメント工

【粒径処理】及び【攪拌混合】では、代表機械の規格

(排出ガス対策型基準値等)が見直されるとともに、【攪拌混合】では日当たり作業量(171→132m³/日)が見直されました。

【混合材料敷均し・締固め】では、積算条件「施工幅員」の新設に伴い、代表機械の機種や規格、日当たり作業量が見直されました。

13) 立入り防止柵工

【箱抜き】が新設されました。このパッケージは、防護柵の支柱をコンクリート構造物に根入れするため、コンクリート打設に先立ち施工する円形空洞型枠による箱抜き工に適用されます。

14) 車止めポスト設置工

【車止めポスト設置】では、適用範囲が見直され、撤去と撤去再設置が適用できない範囲になったことに伴い、積算条件「作業区分」が削除されました。また、日当たり作業量(5→7.3本/日)も見直されました。

15) 防雪柵現地張出し・収納工

【防雪柵現地張出し・収納】では、適用できる柵高条件が「5.5m以下」に見直され、積算条件「防雪柵高さ(種類)」が追加されるとともに、日当たり作業量が見直されました。

16) 落下物等防止柵設置工

【落下物等防止柵】では、適用範囲が明確化されました。また、積算条件「アンカーボルト設置の有無」が新設されたことに伴い、一部条件の代表労務、日当たり作業量が見直されました。

17) 情報ボックス工

【舗装版破碎】、【床掘り】、【埋戻し】、【基礎材】では、代表機械の規格(バケット容量、排出ガス対策型基準値等)が見直されました。また、【床掘り】、【埋戻し】、【基礎材】では、日当たり作業量(『例』床掘り：57→66m³/日)が見直されました。

【埋設部管路材設置】、【ハンドホール】では、代表機械がトラック(クレーン装置付)からバックホウ(クレーン機能付)に見直されました。また、【埋設部管路材設置】では、一部条件にて日当たり作業量(合成樹脂製 FEP管類 さや管設置：358→240m/日)も見直されました。

18) その他の工種

安定処理工など、その他の工種においても、適用範

囲の内容や費用内訳の明確化、代表機械の規格などの見直しが行われています。

(3) 標準単価表参考資料の公表

本積算方式の理解向上に資するための資料として、標準単価の代表機材規格のうち、代表機械規格及び代表労務規格の参考数量(=積算単位当りの数量)を示した令和3年度版「施工パッケージ型積算方式標準単価表(参考資料)」が公表されました。

公表された参考数量を用いると、任意の施工量に応じた労務や機械の数量を算出することができるため、様々な場面での活用が見込まれます。例えば、参考数量に日当り作業量を乗じると、作業日当りの数量が算出でき、労務編成や機械編成の確認に活用することができます。また、参考数量に1工事全体の施工量を乗じると、1工事に必要な数量が算出でき、従来の歩掛と同様に、原価管理や施工計画立案の際の参考として活用することができます。この様に、参考資料の活用により、本積算方式への理解がより一層高まることが期待されます。

3 他の発注機関の動向

(1) 農林水産省

農林水産省の土地改良工事では、平成28年10月から本積算方式を導入しています。令和3年4月時点では、国土交通省(一般土木工事)と共通する37工種100パッケージが適用されています。

なお、一部のパッケージでは、名称、適用される条件区分、材料種類について国土交通省との相違がみられます(詳細は「経済調査研究レビュー」Vol.21参照)。

(2) 林野庁

林野庁の治山・林道工事においても、平成28年10月から本積算方式を導入しています。令和3年4月時点では、国土交通省(一般土木工事)と共通する83工種292パッケージが適用されています。

このうち、ICT関連工種(3工種7パッケージ)は令和2年度に引き続き、参考工種として適用されています(図表3)。

図表3 林野庁令和3年度ICT関連工種(参考工種)

工種	施工パッケージ名
(参考) 土工 (ICT)	・(参考) 掘削 (ICT) ・(参考) 路体(築堤)盛土 (ICT) ・(参考) 路床盛土 (ICT)
(参考) 法面整形工 (ICT)	・(参考) 法面整形 (ICT)
(参考) 路盤工 (ICT)	・(参考) 不陸整正 (ICT) ・(参考) 下層路盤(車道・路肩部) (ICT) ・(参考) 上層路盤(車道・路肩部) (ICT)

なお、治山・林道工事では厳しい現場条件に対応するため、施工パッケージの適用範囲が制限されている他、山林砂防工の適用、通勤補正など林野庁独自の補正が行われています(詳細は「経済調査研究レビュー」Vol.21参照)。

おわりに

当会では、公共事業の円滑な執行の一助となることを目的として、土木工事積算に関するマニュアルや解説本を発刊してきましたが、令和元年8月に「土木工事積算必携」を発刊しました。

本書は、従来の「施工パッケージ型積算実務マニュアル」の内容を引き継ぐとともに、土木工事の積算に関する基礎知識やさまざまな情報、補正などを用いた計算例を掲載しており、積算実務に携わる方々のお役に立つ内容となっています。

また、当会のホームページには、施工パッケージに関する情報や代表機材規格一覧なども掲載していますので、是非ご活用ください。



【編集】
経済調査会積算研究会
【発行】
(一財)経済調査会
【判型・頁数】
B5判・約430頁

【参考文献】

- ・国土交通省(土木工事積算基準関係)
<http://www.mlit.go.jp/tec/koujisekisan.html>
- ・国土交通省国土技術政策総合研究所社会資本システム研究室(施工パッケージ型積算方式の研究)
http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/theme_sekop.htm
- ・農林水産省(施工パッケージ型積算方式の試行の実施)
http://www.maff.go.jp/j/nousin/seko/unit_price/
- ・林野庁(積算基準)
http://www.rinya.maff.go.jp/j/sekou/gijutu/sekisan_kijun.html
- ・経済調査会積算研究会編：土木工事積算必携、経済調査会、令和元年
- ・一般財団法人経済調査会(施工パッケージ型積算方式)
https://www.zai-keicho.or.jp/pack_research/
- ・一般財団法人経済調査会(経済調査研究レビューVol.21、2017年9月)

自主研究

Web制作技術者のスキルに関する調査結果

Web制作技術者のスキルに関する調査結果

中井 聡美 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

はじめに

2020年初めから急速に感染が拡大した新型コロナウイルス感染症は、私たちの生活に大きな変化をもたらした。これまで対面でないと難しいと考えられていたことも、多くがオンラインへと移行し、インターネットはもはや日常生活に欠かせないものとなっている。

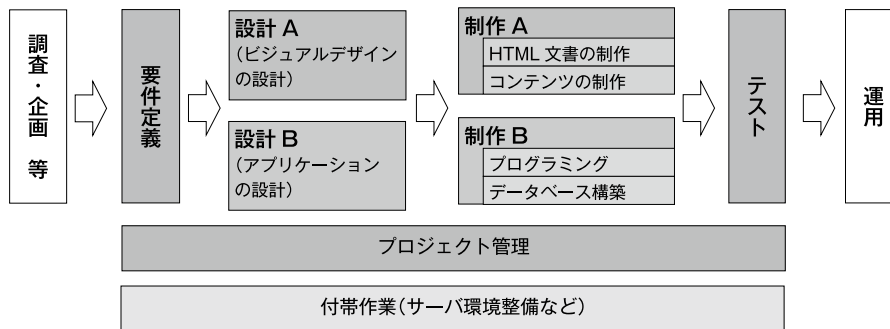
経済調査会(以下、当会)では、Webサイトの制作(以下、Web制作)における費用の見積りについて実態を把握するために、2014年度から定期的に「Webサイト制作費の見積りに関する調査」を実施し、調査結果を「積算資料 印刷料金」等で公表している。Web制作の受発注における見積り手法の実態やWeb制作を行う技術者・管理者等(以下、Web制作技術者)はどのような人材であるのか、多面的な調査を行ってきた。これまでの調査から、Web制作業務のコスト要素について**図表1・図表2**のように分析・整理している。

今年度は、Web制作技術者の人材像をスキルの視点から分析するために、開発言語や関連技術の習得状況についてソフトウェア開発技術者と比較する調査を行った。本稿ではその調査結果について取り上げる。

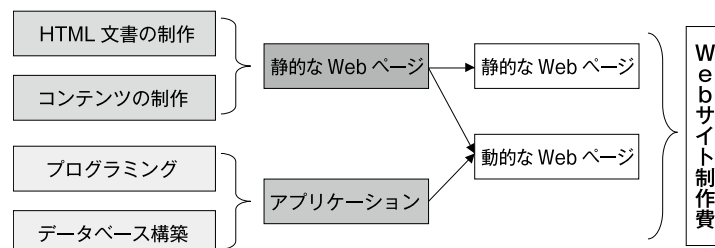
1 これまでの調査

当会では、アプリケーションソフトウェアの開発(以下、ソフトウェア開発)の見積りに関する調査を20年以上行っている。毎年実施している「ソフトウェア開発に関する調査」では実績データの収集を行っている。これをもとに、ソフトウェア開発の生産性変動要因や工程ごとの工数割合、技術者別の参画割合などを統計的に分析しており、その成果は当会の刊行物やオフィシャルサイトで公表している。また、調査の一環として、ソフトウェア開発を行う技術者(以下、ソフトウェア開発技術者)の業務内容やスキルについても調査し、調査結果をもとに、プロジェクト運営上の役割にもとづく「リーダー」や「メンバ」などの呼称と、

図表1 プロセス視点のコスト要素



図表2 プロダクト視点のコスト要素



主に担当している業務やスキルのレベルを紐づけて職種¹の定義を行っている¹。

Web制作に関しても、ソフトウェア開発と同様の視点から見積りに関する調査を行っている。Web制作のコスト要素を体系立てて整理することで見積りの内容を明確にし、受発注者の双方に納得が得られる見積り手法を構築したいと考えている。Web制作は役割がコスト要素の大部分を占めることから、Web制作技術者のスキルや役割を定義づけし、各工程において技術者が行う業務とその作業量について可視化すると同時に、技術者と作業料金との関係を明確にすることが必要になる。

2018年度まではWeb制作に関わるコスト要素について調査を行い、Web制作費のコスト要素の体系化を目指した。調査の結果として作成したコスト要素のモデルは前述の図表1・図表2のとおりである。

コスト要素の調査に続き、2019年度からはWeb制作技術者に関する調査を開始した。初年度にあたる2019年度は、Web制作を行っている企業向けに、Web制作技術者の職種(「Webディレクター」、「エンジニア」「プログラマ」等)を呼称として社内で利用しているのかといった定義づけの状況について調査を行った。

続いて2020年度には、Web制作を行っている個人向けに、当会が定義づけしたWeb制作技術者の業務上の役割を示し、回答者に自らに近い役割を選んでもらうという調査を行った。あわせて実際に行っている作業の内容(ディレクション、要件定義、コーディング等)についても調査することで、業務上の役割と作業内容の紐づけを試みた。この調査の結果は「積算資料 印刷料金2021」で公表している²。

2 Web制作技術者とソフトウェア開発技術者のスキル比較調査の概要

(1) 調査目的と調査概要

一般的に、Web制作技術者とソフトウェア開発技

術者はそれぞれが持つスキルは異なると言われてい。しかし、どのように異なるのか、具体的な根拠をもとに述べられている資料は多くない。また、これまでの当会で行ったWeb制作技術者に関する調査では、Web制作技術者のスキルと業務の紐づけによる役割の定義づけは進んでおらず、主たる業務以外にも幅広い業務に携わる実態が見えてきた。

そこで2021年度の調査では、Web制作技術者とソフトウェア開発技術者の習得している開発言語、関連技術等について比較を行い、スキルの面からの差を見出したいと考えた。あわせて、担当している業務同士の間や習得している開発言語・関連技術等のスキルの相関・関連についても分析を行い、Web制作技術者の実態の把握を目指した。

・調査概要

- 調査時期 2021年6月
- 調査方法 Web調査(個人向け調査)³
- 調査対象者 Web制作・ソフトウェア開発等に現在携わっている人材
- 回収数
 - ・Web制作に現在携わっている人材(Web制作技術者)…110件
 - ・ソフトウェア開発等に現在携わっている人材(ソフトウェア開発技術者)…116件

(2) 回答者のプロフィール

① 地域分布

当会で実施しているソフトウェア関連調査等の結果から、本調査の対象層ではテレワークを行う回答者が一定数を占めると予想された。そのため2020年度は「回答者が所属する企業の所在地」として調査を行ったが、2021年度は「回答者が主として業務を行う場所(都道府県)」とした。調査結果は図表3のとおりである。

昨年度の調査と比べて「東京」「大阪」の回答が減少

¹「月刊 積算資料」に技術者料金を掲載すると共に、「ソフトウェア開発データリポジトリの分析」を経済調査会ホームページで公表している。

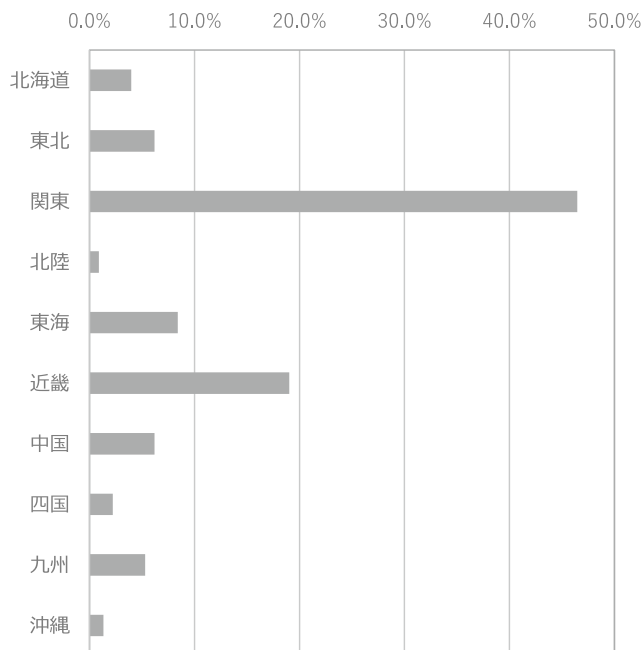
²経済調査会ホームページ「いんさつPlaza」<https://www.insatsu-plaza.net/>にて記事のPDFを公開しており、無償で閲覧可能。

³マーケティング会社が持つアクセスパネル(登録モニター)に対し調査を行った。

図表3 地域分布(都道府県) n=226

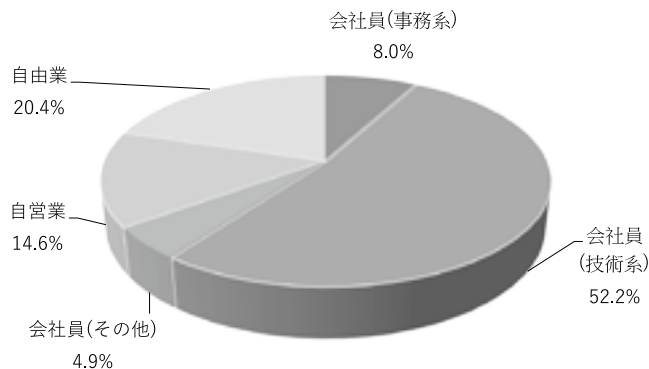
都道府県	回答者数	比率	都道府県	回答者数	比率
北海道	9	4.0%	滋賀県	5	2.2%
青森県	1	0.4%	京都府	6	2.7%
岩手県	2	0.9%	大阪府	21	9.3%
宮城県	5	2.2%	兵庫県	10	4.4%
秋田県	2	0.9%	奈良県	0	0.0%
山形県	3	1.3%	和歌山県	0	0.0%
福島県	1	0.4%	鳥取県	1	0.4%
茨城県	4	1.8%	島根県	0	0.0%
栃木県	2	0.9%	岡山県	2	0.9%
群馬県	2	0.9%	広島県	8	3.5%
埼玉県	12	5.3%	山口県	3	1.3%
千葉県	11	4.9%	徳島県	0	0.0%
東京都	58	25.7%	香川県	4	1.8%
神奈川県	14	6.2%	愛媛県	1	0.4%
新潟県	2	0.9%	高知県	0	0.0%
富山県	0	0.0%	福岡県	6	2.7%
石川県	0	0.0%	佐賀県	1	0.4%
福井県	1	0.4%	長崎県	0	0.0%
山梨県	0	0.0%	熊本県	0	0.0%
長野県	2	0.9%	大分県	2	0.9%
岐阜県	3	1.3%	宮崎県	1	0.4%
静岡県	5	2.2%	鹿児島県	2	0.9%
愛知県	9	4.0%	沖縄県	3	1.3%
三重県	2	0.9%			
計				226	100%

図表4 地域分布(ブロック) n=226

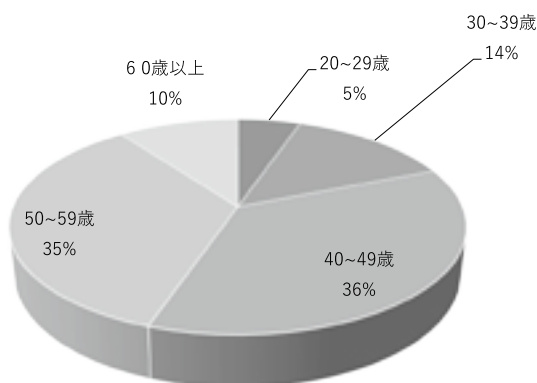


しているが、都道府県をブロックごとに分類し比較すると、昨年度までの調査や他のソフトウェア関連の調査の結果と変わらない傾向となった。このことから、

図表5 就業形態 n=226



図表6 年齢帯 n=226



回答者層が異なるのではなく、2020年度までは「東京」と回答した層の一部がテレワークにより「関東地方の他県」と回答し、2020年度までは「大阪」と回答した層の一部が「近畿地方の他府県」と回答したものであると思われる(図表4)⁴。

② 就業形態

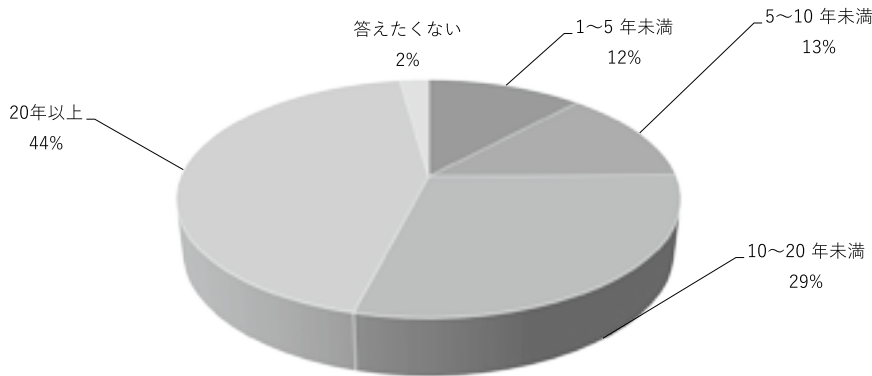
就業形態について、「会社員(事務系)」「会社員(技術系)」「会社員(その他)」「自営業」「自由業」の選択肢からいずれか1つを選択してもらった。結果は図表5のとおりである。「会社員(技術系)」が50%以上となったが、自営業、自由業とする回答がそれぞれ14.6%、20.4%など一定数を占めた。

③ 年齢帯と業務経験

回答者の年齢帯ならびに業務経験は以下の図表6、図表7のとおりである。今回の調査では、昨年度の調査と異なり年齢が高い層からの回答が非常に多く集まった。年齢帯が39歳以下の回答者は20%に満たず、経験年数も「20年以上」が44%、「10~20年未満」が

⁴地域区分は経済調査会が実施するソフトウェア関連の調査に準じたものとし、同調査の回答結果と比較した。

図表7 業務経験 n=226



図表8 開発対象 n=226

担当業務	回答者数			比率		
	主として開発	時々開発	なし	主として開発	時々開発	なし
Webサイト	84	43	99	37.2%	19.0%	43.8%
Webアプリケーション	25	44	157	11.1%	19.5%	69.5%
業務アプリケーション	74	34	118	32.7%	15.0%	52.2%
モバイルアプリケーション	14	34	178	6.2%	15.0%	78.8%
組み込み・制御系	15	23	188	6.6%	10.2%	83.2%
計	212	178	740	—	—	—

29%と、10年以上とする回答者が70%を超えるなど、業務経験が長い技術者からの回答が多く集まった。

④ 開発・制作している業務(開発対象)

回答者が開発・制作している業務(以下、開発対象)について、以下の5種に分類した。

a. Webサイト

企業サイトなど：情報提供を主目的にしたWebサイト。

b. Webアプリケーション

ECサイトなど：ユーザーが不特定多数であり・Webブラウザで動作するアプリケーション。

c. 業務アプリケーション

事務処理システムなど：組織内の特定のユーザー向けのアプリケーション。

d. モバイルアプリケーション

スマートフォンなど：モバイルデバイス向けのアプリケーション。

e. 組み込み・制御系システム

家電製品など：機器・機械に組み込むソフトウェア。

それぞれ「主として開発している」「時々開発してい

る」「なし」から1つを回答してもらった。調査結果は図表8のとおりである。

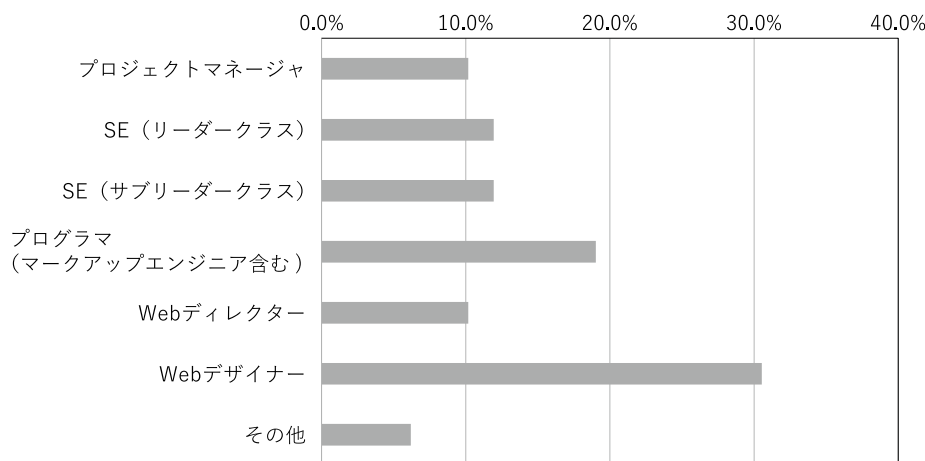
Web制作技術者の70%が「Webサイト」について「主として開発」を選んだことで、「Webサイト」を開発する割合が高くなった。「業務アプリケーション」も半数近くが「主として開発している」または「時々開発している」を選択しており、他の業務と比較して開発する機会が多いと思われる。

⑤ 業務上の役割

回答者の業務上の役割について、いずれか1つを選択してもらった。調査結果は図表9のとおりである。

Web制作技術者の63%が「Webデザイナー」を選んだため、回答者全体に占める「Webデザイナー」の比率が大きくなった。Web制作技術者では「プロジェクトマネージャ」「Webディレクター」「Webデザイナー」の3つの役割で回答の86%を占めた。調査の企画段階ではWeb制作技術者で「プログラマ(マークアップエンジニア)」が一定数選択されると思われたが、ほとんど選択されなかった。また、「プログラマ」よりも高い技術力を持つ役割として設定した「SE」を選択する回答はなかった。「Webデザイナー」という言葉が幅広い役割を指すと考えられる。

図表9 業務上の役割 n=226



図表10 主担当業務 n=226

主に取り組んでいる業務(主担当業務)	回答者数	比率
① プロジェクトマネジメント(タイム・コスト・人的資源などのマネジメント)	26	11.5%
② Webディレクション(制作工程のマネジメント)	35	15.5%
③ ビジネスコンサルティング(トータルプランニング等の総合的な経営戦略の提案)	2	0.9%
④ ITコンサルティング(要望や課題のヒアリングとそれに対するIT技術の提案)	14	6.2%
⑤ Webサイトプロデュース(Webサイト単体の調査・企画)	27	11.9%
⑥ Webサイト分析・解析(アクセス解析など)	13	5.8%
⑦ SEO/SEM(検索エンジン最適化等のWebマーケティング全般)	10	4.4%
⑧ 要件定義	54	23.9%
⑨ アプリケーション設計(基本設計・詳細設計など)	88	38.9%
⑩ UX設計(ユーザビリティに関する設計)	20	8.8%
⑪ インターフェイス・ナビゲーション・レイアウト設計	33	14.6%
⑫ 文章作成・編集・コピーライティング	47	20.8%
⑬ マークアップ・プログラミング(HTML・CSSのコーディングを含む)	63	27.9%
⑭ テスト	47	20.8%
⑮ セキュリティ対策(ネットワーク監視など)	4	1.8%
⑯ ヘルプデスク	6	2.7%
⑰ その他	6	2.7%

⑥ 主に取り組んでいる業務(主担当業務)

回答者が主に取り組んでいる業務(以下、主担当業務)については、Web制作、ソフトウェア開発の工程を17種類の業務に分け、どの業務を主に行っているかについて3つまで選択してもらった。調査結果は図表10のとおりである。

図表10に示した比率はWeb制作技術者・ソフトウェア開発技術者をあわせた回答数226件に対する数値である。回答が最も多かった業務は「アプリケーション設計」で、「マークアップ・プログラミング」「要件定義」と続いた。

図表10に示した比率はWeb制作技術者・ソフトウェア開発技術者をあわせた回答数226件に対する数値である。回答が最も多かった業務は「アプリケーション設計」で、「マークアップ・プログラミング」「要件定義」と続いた。

3 開発言語、関連技術の習得状況

(1) 調査した開発言語・関連技術

Web制作技術者・ソフトウェア開発技術者が開発・制作の際に使用されると思われる開発言語・関連技術について習得の有無と習熟度の調査を行った。

開発言語・関連技術では、各種プログラミング言語、マークアップ言語とあわせて、Web制作のデザインに使われる技術や、ネットワーク、セキュリティなどソフトウェア・Web制作に関連があると思われる技術について聞いた(図表11)。

一般的に、Webサイトやアプリケーションの用途(Web、業務用など)により利用する開発言語は異なる。同じWebサイトの開発であっても、静的なページは主にHTML・CSSを用いて制作するが、動的なページの場合はHTML・CSSに加えて、アプリケーション開発に使用するPHPなどの開発言語を利用している。

開発言語や関連技術は多様であり、特に開発言語は数多くの言語が普及しているが、今回の調査では、これまでの調査を通じて利用者が多いと思われる開発言語・関連技術を選んだ。なお、図表11に示した用語について、補足となる説明は以下のとおりである。

・プログラミング言語…コンピュータに情報処理の内

図表11 調査した開発言語・関連技術

	項目	説明	主な用途
開発言語	C	広く普及している手続き型のプログラミング言語。汎用的な言語で様々な分野で広く利用されており、特にハードウェアを直接制御するプログラムの開発で利用される機会が多い。	組み込み、大規模システム開発
	C# (VC#含む)	Windowsで利用される。NET Framework向けのソフトウェア開発に適したプログラミング言語。言語の仕様が標準化されている。	業務用アプリ、Webアプリ開発
	C++ (VC++含む)	C言語にオブジェクト指向関連の仕様などを追加したもの。汎用的なプログラミング言語として、様々な用途で広く普及している。	組み込み、大規模システム開発
	HTML	Webページを記述するためのマークアップ言語。Webページの構造や装飾などを決めるために使われている。	Web制作
	CSS	Webページを作成するために使われる、スタイルシート言語。Webページのデザイン(スタイル)に関する情報を記述している。Webページの作成にあたってはHTMLとCSSを組み合わせて作成することが多い。	Web制作
	Java	初心者から熟練者まで利用されているオブジェクト指向プログラミング言語。セキュリティやネットワーク関連の機能が標準で用意され、ネットワーク環境で利用されることを意識した仕様。	汎用性が高い、特に業務用アプリ開発
	Java Script	様々な環境で動作するスクリプト言語。主にWebページに組み込まれたプログラムをWebブラウザ上で実行するために用いられるプログラミング言語の一つ。フロントエンド・バックエンド双方で利用できる。	Webのフロントエンド
	PHP	Webアプリケーションの開発で多く利用されているマークアップ言語。動的なWebページを容易に作成することができる。	Webのバックエンド
	Python	データ分析に向いているプログラミング言語。簡潔で読みやすい文法が特徴的。近年はAI/機械学習で利用されている。	汎用性が高い
	SQL	リレーショナルデータベースにおいて、データの操作や定義を行うためのプログラミング言語。業界標準として広く普及しており、様々なデータベース管理システムで利用できる。	データベース
	Swift	iOSやmacOSで動作するソフトウェアの開発に用いられるプログラミング言語。手続き型を基本としながらオブジェクト指向や関数型言語の要素も含まれる。	iOS、macOS向けアプリ開発
関連技術	WordPress	Webサイトの作成や公開などの作業ができるソフトウェア。高性能で多機能であるが、初心者でも扱うことができる。	Web制作
	Adobe Photoshop	写真の編集、デザインやイラストの作成などに使われている。精密な画像解析や画像処理も可能。	Web制作
	Adobe Illustrator	テキストと画像を組み合わせたレイアウトの作成やデザイン、線や図形を組み合わせたイラストの作成に適したツール。	Web制作
	Adobe XD	Webサイトやモバイルアプリ、音声デバイスのUI/UXのためのデザインツール。	Web制作
	JavaScriptライブラリ (jQuery等)	JavaScriptベースのアプリケーションを書きやすくするための機能を持つソフトウェア(ライブラリ)。	Web制作
	サーバー設計・構築技術	サーバーの選定、設計、実装などに関連した技術。	Web制作 ソフト開発
	ネットワーク設計・構築技術	ネットワークの選定、設計、実装などに関連した技術。	Web制作 ソフト開発
	セキュリティ製品選定・実装技術	セキュリティ製品の選定、設計、実装などに関連した技術。	Web制作 ソフト開発

容を指示するための言語。

- ・マークアップ言語…HTML文書の構造を指定するための言語。HTML、CSS、JavaScriptなど。
- ・スクリプト言語…簡易的なプログラミング言語を指し、習得の難易度はマークアップ言語とプログラミング言語の中間の言語。

調査では、開発言語・関連技術の習得状況について「習熟しており指導できる」「一人でできる」「上位者の指導があればできる」「習得していない」の4つの選択肢からいずれか1つを選択してもらった。その結果は

図表12のとおりである。

「一人でできる」「上位者の指導があればできる」を「習得している」にグループ化して集計すると、「習得している」の回答が多かった開発言語・関連技術は「HTML」で70%以上であった。「HTML」に続いて「JavaScript」「CSS」「Adobe Photoshop」「Adobe Illustrator」が多く、これらの5つの項目では「習得している」が回答者の50%を超えていた。この5つの開発言語・関連技術は主としてWeb制作技術者が利用していると考えていたが、ソフトウェア開発技術者でも一定程度が「習得している」とする項目を選択したため「習得して

図表12 開発言語・関連技術の習得状況 n=226

言語・スキル等	回答者数				比率			
	習熟しており 指導できる	一人でできる	上位者の指導が あればできる	習得して いない	習熟しており 指導できる	一人でできる	上位者の指導が あればできる	習得して いない
① C	36	30	24	136	15.9%	13.3%	10.6%	60.2%
② C#	19	34	17	156	8.4%	15.0%	7.5%	69.0%
③ C++	28	27	23	148	12.4%	11.9%	10.2%	65.5%
④ HTML	47	86	30	63	20.8%	38.1%	13.3%	27.9%
⑤ CSS	37	63	28	98	16.4%	27.9%	12.4%	43.4%
⑥ Java	17	33	50	126	7.5%	14.6%	22.1%	55.8%
⑦ Java Script	24	60	47	95	10.6%	26.5%	20.8%	42.0%
⑧ PHP	14	33	44	135	6.2%	14.6%	19.5%	59.7%
⑨ Python	5	22	23	176	2.2%	9.7%	10.2%	77.9%
⑩ SQL	5	22	23	176	2.2%	9.7%	10.2%	77.9%
⑪ Swift	3	9	17	197	1.3%	4.0%	7.5%	87.2%
⑫ WordPress	21	52	34	119	9.3%	23.0%	15.0%	52.7%
⑬ Adobe Photoshop	50	54	20	102	22.1%	23.9%	8.8%	45.1%
⑭ Adobe Illustrator	42	56	21	107	18.6%	24.8%	9.3%	47.3%
⑮ Adobe XD	17	22	22	165	7.5%	9.7%	9.7%	73.0%
⑯ JavaScriptライブラリ (jQuery等)	19	48	37	122	8.4%	21.2%	16.4%	54.0%
⑰ ネットワーク設計・構築 技術	17	26	44	139	7.5%	11.5%	19.5%	61.5%
⑱ セキュリティ製品選定・ 実装技術	14	30	37	145	6.2%	13.3%	16.4%	64.2%

いる」の割合が多くなったと思われる。

プログラミング言語に関しては「Java」が最も多く「習得している」が選択されていた⁵。

以降では、習得している開発言語・関連技術のことをスキルと表現する。

(2) 主担当業務・スキルの分析

① 主担当業務同士の相関

図表10のとおり、本調査では回答者の主担当業務を調査した。ここでは、行っている業務同士には相関（業務Aを行う技術者は業務Bを行う確率が高い）があるのではないかと考え、それぞれの項目の「ある」「なし」について順位相関係数⁶を用いて分析を行った。しかし、強い相関があると思われる業務は見つけられなかった。

最も高い相関が出た業務は「要件定義」と「アプリケーション設計」であったが、係数は0.4にとどまり、

弱い相関しかみられなかった。

この結果から、技術者が行う業務は個々人で異なるケースが多く、業務内容によって技術者を定義づけることは難しいと考えられる。加えて、Web制作技術者と比較して業務内容が限定されていると考えられていたソフトウェア開発技術者であっても、それぞれのケースで担当する業務が異なる可能性があるとしてとれた。

② スキル同士の関係

次に、あるスキルを持った技術者が他にどのようなスキルを持っているかについて分析を行った。

図表13は、図表11に示した開発言語・関連技術ごとに、「習得している⁷」とした回答者が、他の開発言語・関連技術について「習得している」と答えた割合を示している。

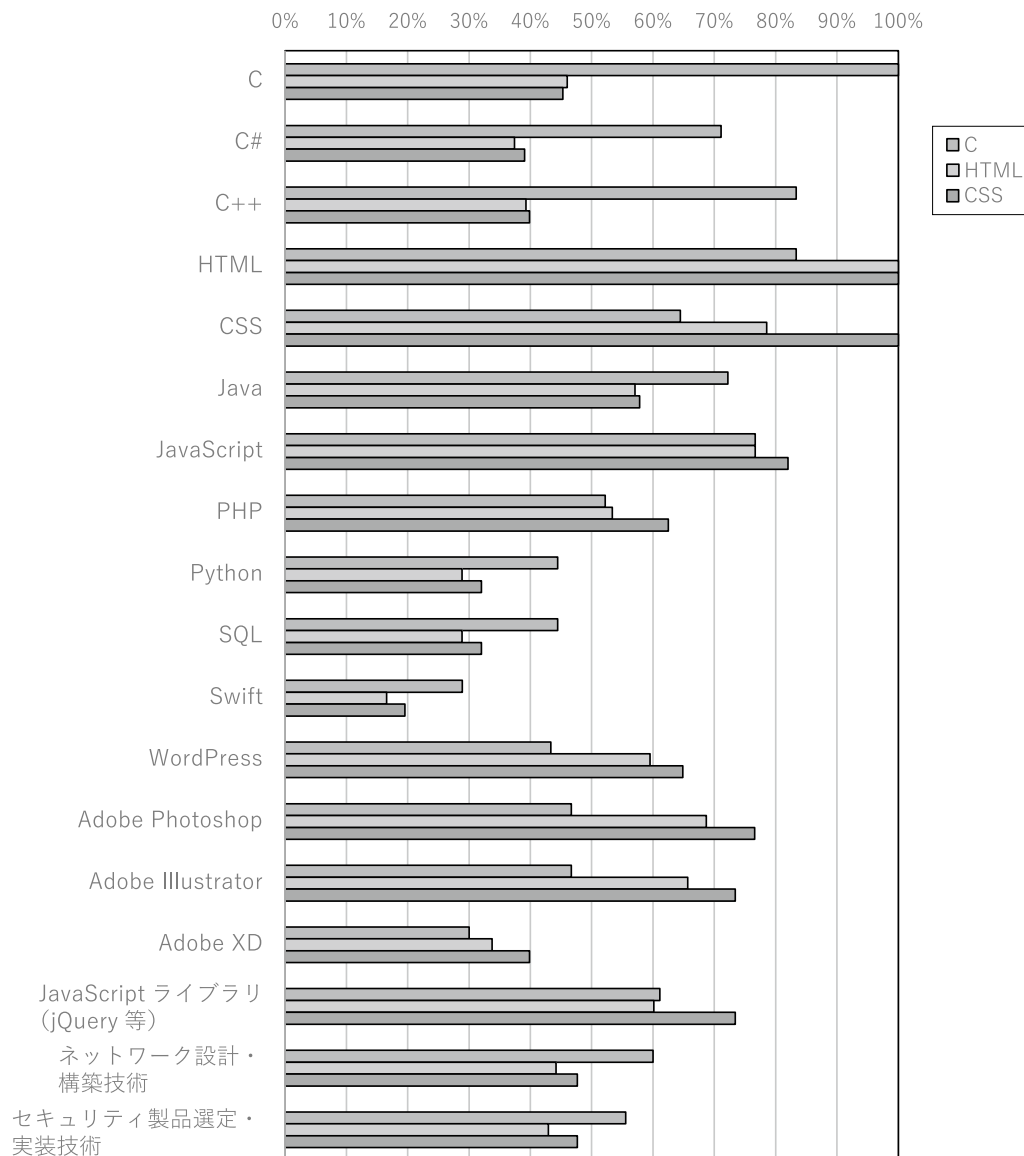
調査対象とした開発言語・関連技術のうち「習得している」の回答が多かった「C」「HTML」「CSS」について分析を行ったところ、「HTML」と「CSS」の傾向はと

⁵開発言語のうち、アプリケーション開発において主たる開発言語になりうる言語を「プログラミング言語」として分類した。

⁶順位相関係数では、-1から1の値を取り、絶対値が大きいくほど相関が強いことを示している。

⁷「習熟しており指導できる」「一人でできる」「上位者の指導があればできる」を「習得している」として集計した。

図表13 習得している言語同士の相関



でも似ており、「CSS」を利用する技術者の全てが「HTML」を利用している結果となった。これは、「CSS」を利用するために「HTML」を利用する必要があるためと考えられる。「HTML」「CSS」を利用している技術者は「Adobe Illustrator」「Adobe Photoshop」を利用する確率が高くなっていた。

また、「C」を利用する技術者では「C#」「C++」の利用が多くなっていた。これは「C#」「C++」は「C」の派生言語であり、「C」の利用者にとっては比較的習得が容易であることが要因と思われる。

関係性に差が大きい開発言語・関連技術がある一方で、「JavaScript」「PHP」については、「C」「HTML」「CSS」の言語による差は大きくなかった。「JavaScript」「PHP」はWeb制作、ソフトウェア開発のいずれにお

いても利用される機会が多いと思われる。これらの汎用的に利用されている言語についての調査・分析も今後行っていきたい。

4 Web制作技術者とソフトウェア開発技術者のスキルの比較・分析

ここではWeb制作技術者とソフトウェア開発技術者が習得している開発言語・関連技術(以下、スキルとする)の比較・分析を行う。

(1) Web制作技術者とソフトウェア開発技術者のプロフィール

今回の調査では、Web制作技術者はソフトウェア

開発技術者に比べて年齢帯が低い回答者が多く集まり、ソフトウェア開発技術者と比較して経験年数も若干短い傾向にある。この点は比較・分析にあたり留意する必要がある(図表14、図表15)。

(2) スキルの比較

Web制作技術者とソフトウェア開発技術者のスキルの傾向を分析した。

調査対象の開発言語・関連技術のそれぞれについて「習熟しており指導できる」を3点、「一人でできる」を2点、「上位者の指導があればできる」を1点として点数化し、該当する回答者数で割った平均値による比較を行った。結果は図表16のとおりである。

Web制作技術者では「HTML」「CSS」「Adobe Photoshop」「Adobe Illustrator」が高くなった一方で、ソフトウェア開発技術者ではどの開発言語・関連技術も利用されているようである。

Web制作技術者が習得している開発言語・関連技

術は特定の開発言語・関連技術に集中する一方、ソフトウェア開発技術者では幅広い開発言語・関連技術を習得している傾向がみられた。しかし、図表14、図表15のとおり年齢帯と経験年数に差があるため、Web制作とソフトウェア開発という業務内容の差であるのか、年齢・経験年数による差であるのかはさらなる分析が必要である。

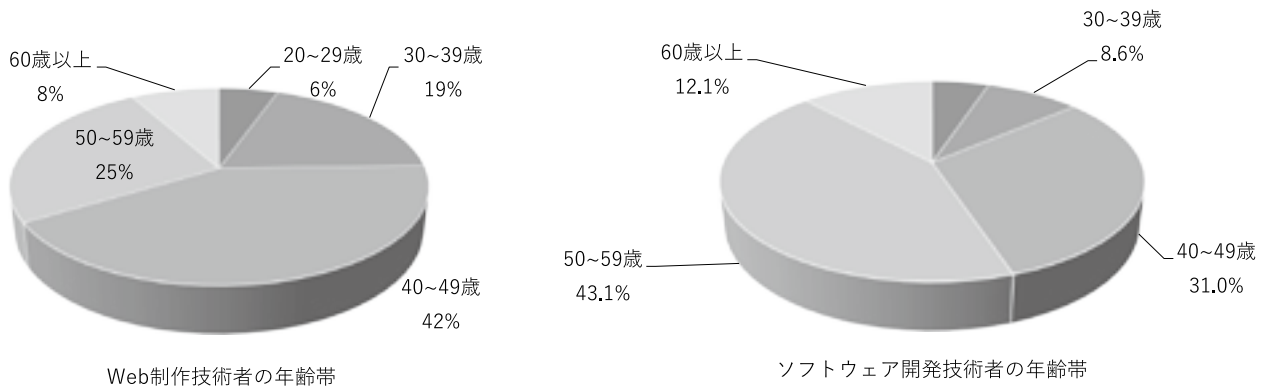
(3) 開発対象によるスキルの比較

① 開発対象の傾向

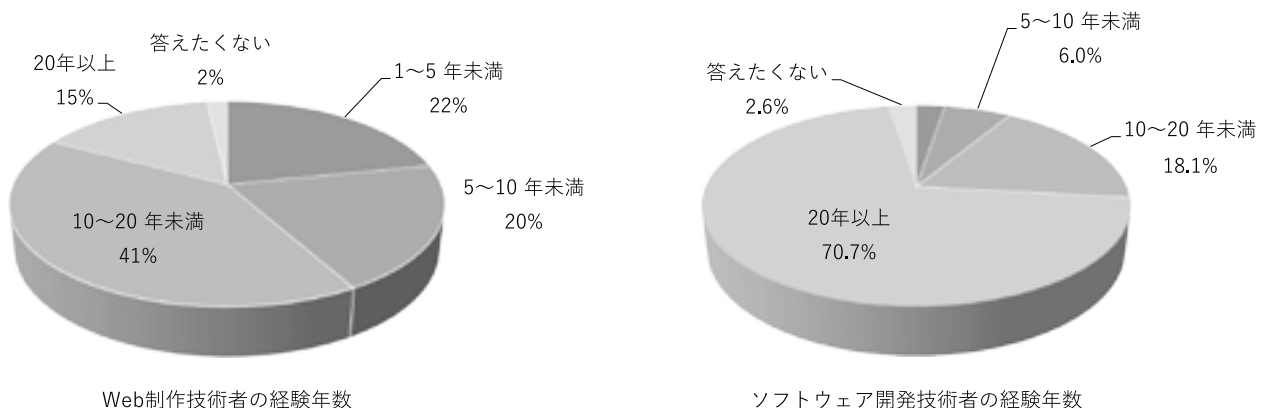
まず、開発対象についてWeb制作技術者とソフトウェア開発技術者の傾向の差を分析した。

「Webサイト」「Webアプリケーション」「業務アプリケーション」「モバイルアプリケーション」「組み込み・制御系システム」のそれぞれについて、「主として開発している」を2点、「開発・制作することがある」を1点として点数化し、業務ごとに該当する回答者で割った平均値による比較を行った。

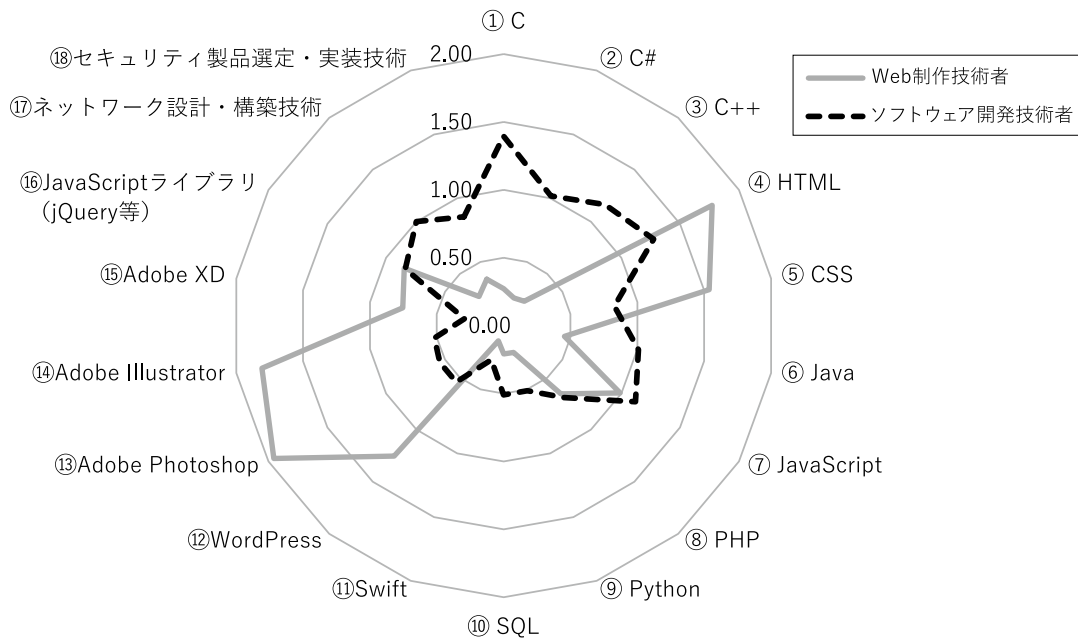
図表14 年齢帯の比較



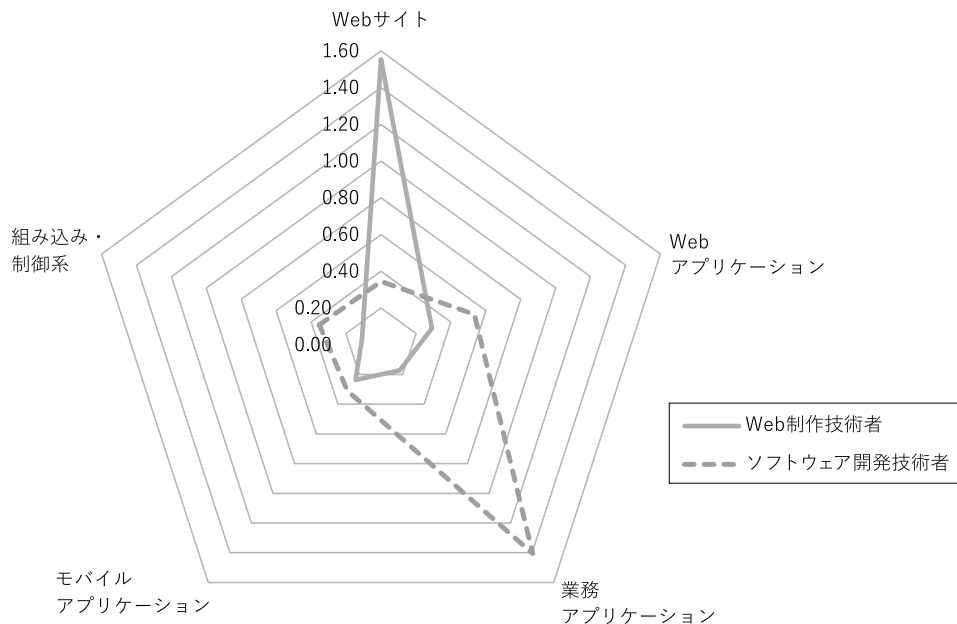
図表15 経験年数の比較



図表16 スキルの比較



図表17 開発対象の比較



Web制作技術者と、ソフトウェア開発技術者それぞれが選んだ開発対象は図表17のとおりである。Web制作技術者のほとんどは「Webサイト」を選択した。

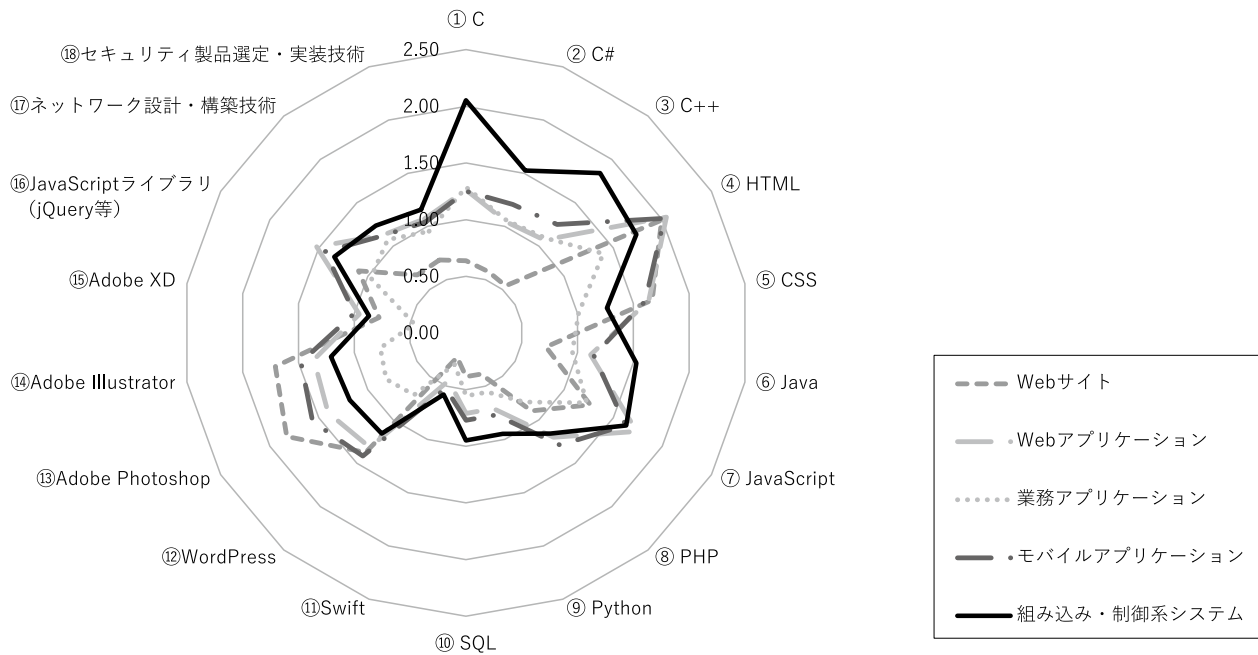
一方、ソフトウェア開発技術者は「業務アプリケーション」が最も点数が高いものの、「Webアプリケーション」についてはソフトウェア開発技術者の40%が「主として開発する」「開発・制作することがある」と回答しており、開発対象は固定していないことが分かった。

② 開発対象におけるスキルの分析

「Webサイト」「Webアプリケーション」「業務アプリケーション」「モバイルアプリケーション」「組み込み・制御系システム」の開発対象ごとに、「主として開発する」「開発・制作することがある」と答えた回答者がどのような開発言語・関連技術を習得しているかについて分析を行った。結果は図表18のとおりである。

全体として見ると、「Webアプリケーション」「モバイルアプリケーション」は重なり合う部分が多く、必要とされる技術が近いと思われる。また、「組み込み・

図表18 開発対象におけるスキルの比較



制御系」は全体的にスキルの点数が高く、今回設問に設けた開発言語・関連技術に関しては必要な技術が多いようである。

開発言語・関連技術から見ると、「C」「C#」「C++」の各種C言語において「組み込みソフトウェア」が高い点数となった一方、「Webサイト」の点数が低くなった。

図表18で示すとおり、チャートの形は開発対象業務により異なった。開発の対象とする業務の内容により、業務を行う技術者が習得している開発言語・スキルは異なるケースが多いようである。

おわりに

今回の調査では、Web制作技術者をソフトウェア開発技術者と比較することによって、技術者像を浮き彫りにしたいと考えた。

開発言語・関連技術に関する調査を通じて、「Web制作技術者、ソフトウェア開発技術者いずれも習得していないスキル」「Web制作技術者、ソフトウェア開発技術者のいずれも習得しているスキル」「Web制作

技術者は習得しているが、ソフトウェア開発技術者は習得していないスキル」「Web制作技術者は習得していないが、ソフトウェア開発技術者は習得しているスキル」のそれぞれが見えてきた。

開発言語・関連技術から技術者間の差を見いだすことができた一方で、Web制作技術者では自らを「自由業」とする技術者が多いなど、スキル以外にもソフトウェア開発技術者と異なる点も多くあり、今回の調査ではWeb制作技術者の人材像を捉えきれなかった。また調査では、行っている業務や職種についても設問を設けたが、業務や職種は個人的な感覚で回答されていると思われるケースが多く、用語の定義を明確にしたうえで設問を設ける必要があった。

今回の設問では、Web制作技術者の中でもデザインに力を入れている技術者なのか、UXなど、アプリケーションを含めて制作を行う技術者であるのかの分類はできていない。設問に設けた項目だけでは実態を捉えることができなかったWeb制作技術者が一定数いることから、引き続きWeb制作技術者の実態を捉える調査を行い、必要なスキルや言語について実態を調査し、Web制作技術者の実像に迫っていきたい。

自主研究

データで見る東海地区の建設経済概況

データで見る東海地区の建設経済概況

齋木 泰史 一般財団法人 経済調査会 中部支部 次長
 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から28においてそれぞれ九州地区、東北地区、中国地区を取り上げたが、今回は東海地区(岐阜県・静岡県・愛知県・三重県)を対象とし、「データで見る東海地区の建設経済概況」をとりまとめた。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「建設労働需給調査」「公共工事設計労務単価」「主要建設資材需給・価格動向調査」ならびに当会の定期刊行物「月刊積算資料」を用いて同地区の建設経済動向の概要を整理した。建設経済動向の建設資材価格の動きについては、県庁所在地の地場資材(生コンクリート、再生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、同地区の最近の豪雨災害と価格動向との関連についても触れた。

なお、地区の記述において東海地区のみならず中部地区という名称も使用しているが、統計値として中部地区を名称として使用する出典資料(国土交通省資

料)は同名称を用いたことを申し添えたい。

1 東海地区の一般経済動向

(1) 東海地区の景況判断推移

東海の景況動向を概観するため経済産業省の「地域経済産業の動向」から指標項目4つを抜粋し、2020年12月期から2021年5月期までの半年間の推移を東海地区と全国について整理したものが、**図表1**のとおりである。延べ宿泊者数に関しては4月調査までとした。ここでは全国も比較対象とした。

〈毎月調査〉

- ① 延べ宿泊者数 前年同月比
- ② 有効求人倍率 前月差・ポイント
- ③ 輸出額 前年同月比

〈四半期調査〉

- ④ 設備投資額 前年同期比

同図表によると、まず東海の延べ宿泊者数は2月ま

図表1 地域経済産業指標(東海および全国)

単位：% (有効求人倍率はポイント)

毎月調査項目	東 海						全 国					
	2020年	2021年					2020年	2021年				
	12月調査	1月調査	2月調査	3月調査	4月調査	5月調査	12月調査	1月調査	2月調査	3月調査	4月調査	5月調査
延べ宿泊者数 (前年同月比)	-33.4	-57.3	-56.3	20.3	130.8		-40.9	-59.9	-56.8	5.6	107.7	
有効求人倍率 (前月差)	0.00	0.05	0.04	0.00	0.01	0.05	0.00	0.05	-0.01	0.01	-0.01	0.00
輸出額 (前年同月比)	4.9	3.4	-8.3	13.0	46.0	75.7	2.0	6.4	-4.5	16.1	38.0	49.6
四半期調査項目	東 海						全 国					
	2020年10-12月期			2021年1-3月期			2020年10-12月期			2021年1-3月期		
設備投資額 (前年同期比)	6.7			-15.2			-4.8			-7.8		

出典：経済産業省「地域経済産業の動向」より抜粋。延べ宿泊者数は12月～1月が2021年5月31日、2～4月が同7月28日の公表値。

(注記1) 延べ宿泊者数は観光庁「宿泊旅行統計調査」による。全ての宿泊施設における宿泊者数推計値が対象。

(注記2) 有効求人倍率は厚生労働省「職業安定業務統計」による。

(注記3) 輸出額は財務省「貿易統計」による。

(注記4) 設備投資額は財務省「法人企業統計調査」による。全国は資本金1億円以上、東海は資本金10億円以上の法人が対象。

(注記5) 東海は岐阜県、静岡県、愛知県、三重県が対象。

で明確なマイナス傾向を示しているが、3月はプラスに転じたうえ4月は大幅上昇している。全国における3月・4月の延べ宿泊者数についても同様な傾向を示している。同調査結果については新型コロナウイルス感染拡大との関連を注目すべきであるが、愛知県が独自に緊急事態宣言を発令した時点(2020年4月10日)、政府による緊急事態宣言が一部都道府県から全国に拡大された時点(2020年4月16日)などを考慮すると、2021年は前年に比べて旅行者の意識が徐々に変化してきたものと推測される。

有効求人倍率については、東海、全国ともに横ばい傾向にあるが、東海は前月差でマイナスは記されていない。輸出額は東海、全国ともに2月を除いてプラス傾向にあることが分かる。

(2) 東海地区の業況判断

東海地区と全国の業況判断について日本銀行名古屋支店「東海3県の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」を用いて整理すると、**図表2**のとおりである。東海3県とは岐阜県、愛知県、三重県を指しており、静岡県は含まれていない。

同調査は四半期ごとに実施されるものであり、最近の動向を把握するため、ここでは2020年12月、

2021年3月、6月の結果を示している。調査の回答時期は該当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。

判断項目「最近」によると、2020年12月と2021年3月は東海、全国ともに「悪い」が「良い」を上回っているが、東海のマイナスポイントの方が大きいのが非製造業と全産業である。直近の2021年6月は製造業が東海で0ポイントと横ばい、全国で2ポイントのプラスに転じ、一定の回復傾向を示したが、非製造業、全産業に関してはマイナスが続いている。

判断項目「先行き」の東海と全国を比べると、2021年6月の製造業を除けば、東海が全国よりも弱気の見方がやや多い。非製造業における両者の結果を比べると、東海が全国を2020年12月と2021年3月で5ポイント、2021年6月で6ポイントそれぞれ下回っている。

厚生労働省によると新型コロナウイルスのワクチン接種を2021年2月17日から2022年2月末までに実施することを表明しており、2021年7月からは高齢者以外への接種も加速化する見通しであることも、全国の「先行き」でプラス傾向に転じた要因の一部とも読

図表2 業況判断(東海および全国)

単位：最近・先行き＝「良い」－「悪い」・%ポイント

区分	業種	東海・全規模			全国・全規模			
		2021年			2021年			
		2020年 12月調査	3月調査	6月調査	2020年 12月調査	3月調査	6月調査	
判断 項目	最近	製造業	▲16	▲3	0	▲20	▲6	2
		非製造業	▲19	▲17	▲17	▲11	▲9	▲7
		全産業	▲18	▲9	▲8	▲15	▲8	▲3
	先行き	製造業	▲17	▲9	0	▲19	▲7	0
		非製造業	▲21	▲17	▲15	▲16	▲12	▲9
		全産業	▲20	▲13	▲7	▲18	▲10	▲5
企業数(社) 東海＝回答数 全国＝対象数	製造業	362	361	355	3,930	3,917	3,888	
	非製造業	318	320	320	5,577	5,561	5,519	
	全産業	680	681	675	9,507	9,478	9,407	

出典：日本銀行名古屋支店「東海3県の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」

(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。

(注記3) 東海は岐阜県、愛知県、三重県が対象(静岡県は含まない)。

み取れる。反面、愛知県はじめ人口の比較的多い東海では、新型コロナウイルスの影響が大きいことからサービス業などを含む非製造業を中心に厳しい見方が支配的であるものと考えられる。

(3) 東海地区の住宅投資

東海地区の住宅投資動向については、国土交通省「建築着工統計調査」から概観したい。国土交通省では対象地区の東海4県(静岡県・岐阜県・愛知県・三重県)を管轄するのは中部地方整備局であり、統計資料も中部という表記を用いている。よって、出典資料およびそれに基づく説明も中部と表記する(後述する図表3~6の国土交通省資料が対象)。中部各県の着工建築物床面積(全建築物)を2019年1月以降の各月で推移を整理したのが図表3である。

中部計の年計をみると、2019年は前年比4.1%減、2020年は14.1%減とマイナス傾向が続いているうえ、2020年の減少率が2019年を上回っている。2021年は途中であるが、5月まではほぼ横ばいで推移していたが、6月は静岡県を除いて上昇傾向を示した。

県別の特徴については、年計で前年水準を上回った県は、2019年は岐阜県(0.3%)、愛知県(0.1%)。2020年は三重県(5.9%)のみであり、いずれも微増である。静岡県は2019年、2020年ともに17.7%減を示している。東海地区の建築着工は総じて低迷していることがうかがえる。

(4) 東海地区の建設投資

東海地区の建設投資の動向は、国土交通省の「建設

図表3 中部各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㎡)、下段=対前年同月比(単位：%)												年計
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
岐阜	2019年	154	139	160	194	144	163	353	155	131	189	215	188	2,185
		-11.2	-21.7	3.8	2.2	-34.9	-10.0	175.2	-40.2	-28.1	13.6	36.4	0.4	0.3
	2020年	148	106	149	219	133	139	234	145	134	180	161	121	1,868
		-3.7	-23.7	-7.1	12.9	-8.1	-14.7	-33.8	-6.4	2.3	-5.1	-25.1	-35.4	-14.5
	2021年	115	122	118	175	113	311							
		-22.3	14.8	-20.8	-19.9	-14.8	123.4							
静岡	2019年	258	328	246	331	365	389	297	312	255	388	280	311	3,760
		-22.4	10.6	13.8	-8.6	-4.7	35.6	-40.9	-13.9	-40.3	20.9	0.1	-21.1	-17.7
	2020年	243	209	256	264	253	308	316	254	263	274	216	237	3,093
		-5.7	-36.2	4.0	-20.4	-30.7	-20.6	6.6	-18.9	3.1	-29.4	-22.9	-23.9	-17.7
	2021年	236	232	285	283	238	299							
		-3.0	10.8	11.4	7.3	-5.9	-3.1							
愛知	2019年	705	712	930	537	1,012	868	892	678	726	835	781	617	9,292
		7.9	-6.3	33.7	-34.1	27.1	7.9	8.3	-18.8	-1.3	-2.5	-9.8	-4.4	0.1
	2020年	565	676	694	737	687	669	638	616	563	664	802	505	7,814
		-19.8	-5.0	-25.4	37.4	-32.1	-22.9	-28.5	-9.2	-22.5	-20.5	2.6	-18.2	-15.9
	2021年	491	719	703	724	644	726							
		-13.1	6.4	1.4	-1.9	-6.2	8.5							
三重	2019年	112	96	176	143	135	154	126	104	145	130	146	136	1,603
		-3.4	-32.2	43.6	-19.8	-13.5	-5.9	-14.7	-27.2	-34.1	-31.5	-31.1	-7.2	-17.2
	2020年	116	121	110	129	97	125	139	133	168	150	121	288	1,698
		3.7	27.0	-37.6	-10.1	-28.2	-19.0	10.1	28.3	15.7	15.8	-16.9	111.4	5.9
	2021年	97	153	124	144	130	166							
		-16.8	25.8	12.5	12.3	34.1	33.3							
中部計	2019年	1,228	1,274	1,512	1,205	1,657	1,573	1,668	1,250	1,257	1,543	1,422	1,252	16,840
		-3.6	-7.3	27.2	-22.0	6.4	9.6	4.1	-21.9	-19.7	0.6	-6.1	-8.8	-4.1
	2020年	1,073	1,112	1,208	1,348	1,170	1,241	1,327	1,148	1,128	1,268	1,300	1,151	14,472
		-12.7	-12.7	-20.1	11.9	-29.4	-21.1	-20.5	-8.2	-10.3	-17.8	-8.6	-8.1	-14.1
	2021年	939	1,225	1,230	1,326	1,126	1,501							
		-12.4	10.1	1.8	-1.6	-3.7	21.0							

出典：国土交通省「建築着工統計調査」

図表4 建設総合統計<出来高ベース>の前年同月比推移(中部および全国)

単位：%

対象時期		中部					全国
		中部計	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	
平成31年 及び 令和元年 (2019年)	1月	0.1	-7.5	5.3	-0.7	3.3	2.3
	2月	1.5	-7.7	12.1	-0.6	2.8	3.4
	3月	0.7	-6.1	12.3	0.5	-8.4	4.7
	4月	3.5	9.5	6.3	-0.0	5.6	4.7
	5月	10.0	32.3	15.1	3.2	4.5	5.6
	6月	9.1	12.0	18.6	6.5	0.1	5.7
	7月	9.4	10.2	19.4	8.0	-2.8	4.6
	8月	9.2	10.5	16.8	6.9	3.3	5.4
	9月	6.6	5.6	15.8	5.9	-5.9	4.1
	10月	8.8	9.7	16.5	5.6	5.6	4.7
	11月	8.0	11.3	14.1	6.3	-0.3	4.6
	12月	6.0	8.4	9.9	6.6	-5.1	3.7
令和2年 (2020年)	1月	4.5	1.0	7.2	7.3	-6.3	2.8
	2月	0.4	-7.5	-0.5	6.2	-9.0	0.6
	3月	4.7	5.6	4.6	8.2	-8.1	1.5
	4月	2.8	1.8	3.5	6.7	-11.2	0.7
	5月	-1.8	-12.6	0.5	3.8	-13.1	-1.4
	6月	-1.7	3.6	-0.1	-1.4	-11.6	-2.3
	7月	-3.9	6.0	-2.4	-4.9	-14.2	-2.6
	8月	-5.3	6.5	-3.2	-6.2	-19.0	-3.6
	9月	-3.7	16.1	-3.4	-6.4	-16.5	-1.6
	10月	-2.9	22.5	-0.3	-7.4	-19.7	-1.1
	11月	-2.4	21.2	0.7	-8.4	-13.7	-0.6
	12月	-0.3	22.8	8.5	-9.0	-11.6	0.5
令和3年 (2021年)	1月	-1.0	27.1	8.1	-11.2	-10.7	0.1
	2月	0.5	27.9	11.3	-9.7	-11.4	0.2
	3月	-2.4	12.4	-0.4	-6.9	-7.6	0.8
	4月	0.8	16.6	-0.4	-2.0	-3.9	0.2
	5月	0.9	12.9	-1.2	-1.7	1.9	0.5
	6月	3.2	11.2	1.4	1.2	5.7	2.1

出典：国土交通省「建設総合統計」

(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) 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。

総合統計」を用いて探りたい。同統計における中部各県の建設投資の前年同月比を2019年1月以降の推移としてまとめると、図表4のとおりである。ここでも中部と全国を比較する。

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、月ごとの建設工事出来高として推計したものである。

中部と全国を比較した特色としては次の事項があげられよう。

- ・2019年については、4月までは全国の上昇率が中部を上回っていたが、逆に5月からは中部計が全国を上回っており、2020年1月までその傾向が続いた。
- ・2020年5月以降は、中部計と全国ともに微減を示す月が目立っており、ほぼ近似した結果となっている。
- ・県別にみると、岐阜県が2020年6月から2021年6月までプラスが継続しており、同時期にはマイナス傾向が目立つ他の3県とは異なる特色を有している。2020(令和2)年の豪雨災害に伴う復旧工事の影響も要因として考えられる。

2 東海地区の建設経済動向

(1) 主要建設職種の需給状況

「1. 東海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。中部と全国の主要建設労働職種の2019年1月以降の過不足率推移は、**図表5**のとおりである。

ここ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まとめている。出典

資料である国土交通省「建設労働需給調査」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労働者の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建設業者約3,000社(全国)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、以下のとおりである。

- ・6職種計の中部については、不足がやや目立つ月(2019年11月と12月、2020年6月)も散見されるが、需給はほぼ均衡している。

図表5 主要建設労働職種の過不足率推移(中部および全国)

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)	
		中部	全国	中部	全国	中部	全国	中部	全国	中部	全国	中部	全国	中部	全国
平成31年 及び 令和元年 (2019年)	1月	1.9	1.4	-1.7	2.1	2.6	0.1	9.3	1.8	1.8	2.0	-3.6	2.3	1.9	0.8
	2月	-0.6	1.2	-1.0	2.6	-0.5	-0.4	2.7	0.7	0.0	1.9	-2.6	3.1	-2.1	0.5
	3月	-1.1	1.0	0.0	1.5	-1.1	0.4	0.0	1.5	-0.7	1.5	-5.7	2.8	-1.4	0.0
	4月	0.5	1.4	0.5	1.2	2.5	0.6	0.0	0.3	0.5	2.2	-1.2	2.3	-1.2	1.1
	5月	0.8	1.5	2.0	0.9	0.0	2.2	0.0	0.1	1.3	2.1	0.0	1.3	0.0	1.0
	6月	0.9	0.8	2.1	1.5	-0.3	1.1	0.0	0.1	0.9	0.9	5.8	0.7	-1.7	0.5
	7月	0.7	1.3	2.1	2.1	0.6	2.2	0.0	4.5	0.9	0.4	0.8	2.2	-1.2	-0.6
	8月	0.5	2.2	2.7	1.0	0.0	1.9	0.0	0.1	0.0	2.1	0.0	3.0	0.0	4.2
	9月	1.2	2.0	3.7	1.8	0.7	2.0	0.0	1.0	0.9	2.2	2.4	3.9	0.0	1.0
	10月	0.8	1.8	2.7	1.8	0.0	2.2	4.2	2.6	0.0	2.7	0.0	2.9	0.0	-2.5
	11月	2.1	2.3	5.3	3.5	1.4	2.9	0.0	2.6	1.4	2.5	5.5	1.9	0.0	0.5
	12月	2.3	1.8	5.7	2.6	1.5	2.0	0.0	2.5	1.9	2.6	7.6	1.0	-1.5	-0.9
令和2年 (2020年)	1月	0.3	0.9	3.8	1.7	0.0	0.4	0.0	3.7	-0.7	1.5	0.0	2.4	0.0	-3.4
	2月	0.7	0.5	1.3	0.8	1.0	0.5	4.1	2.4	0.9	1.0	-2.7	0.4	0.0	-1.5
	3月	0.6	0.2	5.9	0.6	-0.7	-0.6	5.0	1.0	-0.3	0.9	-2.6	0.0	-1.7	-0.7
	4月	-0.2	0.1	-1.8	-0.1	1.5	0.9	0.0	-0.9	0.0	0.4	-3.7	0.1	-1.1	-0.9
	5月	-1.7	0.0	-5.9	0.4	1.0	-0.2	7.5	0.1	-2.1	0.7	-7.3	0.1	-1.2	-1.3
	6月	2.9	0.7	-1.2	0.9	7.6	1.7	6.1	0.0	0.0	1.1	-3.9	0.3	2.8	-0.7
	7月	0.8	0.5	-2.5	0.1	0.0	1.2	0.0	-3.2	2.4	1.0	8.2	0.3	0.0	0.1
	8月	-0.1	0.7	0.0	1.3	-0.8	0.7	0.6	0.9	0.6	0.6	-2.0	1.0	0.0	0.3
	9月	0.2	0.9	0.0	1.3	0.0	1.3	3.8	0.4	0.0	1.2	-4.3	0.9	-1.1	-0.1
	10月	0.9	1.0	1.6	1.4	0.0	-0.2	0.0	1.2	1.2	1.3	2.1	1.9	0.0	0.8
	11月	1.6	0.8	2.1	0.7	0.0	0.9	2.9	0.9	2.9	1.2	0.0	0.4	0.0	0.2
	12月	0.5	0.2	1.7	0.7	0.0	-0.1	1.5	-0.1	-0.4	0.3	0.0	-0.1	0.0	0.2
令和3年 (2021年)	1月	1.4	0.3	6.5	1.5	0.0	-0.5	0.0	-0.9	-1.2	0.3	0.0	0.1	0.0	0.4
	2月	0.3	0.3	1.5	0.6	0.0	-0.1	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.5	0.0	0.3
	3月	-0.5	0.2	0.0	0.8	0.0	0.7	0.0	0.1	-1.9	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.3
	4月	0.6	-0.5	1.6	1.2	0.0	-0.2	0.0	-0.4	0.0	-1.6	3.3	0.1	0.0	-0.3
	5月	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	-0.2	0.0	0.0	2.4	-0.7	0.0	-0.5
	6月	0.5	0.4	0.0	0.7	0.0	2.1	0.0	0.1	1.8	-0.2	0.0	0.8	0.0	-0.4

出典：国土交通省「建設労働需給調査結果」

(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。

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

(注記3) 中部は、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県が対象。

・中部の6職種それぞれをみると、3%を超える不足率が見当たらないのはとび工、鉄筋工(建築)のみである。他の4職種における不足率の最大は型わく工(土木)で6.5%(2021年1月)、型わく工(建築)で7.6%(2020年6月)、左官で9.3%(2019年1月)、鉄筋工(土木)で8.2%(2020年7月)となっている。

・全国については、2019年7月の左官、同年8月の鉄筋工(建築)で4%台、同年11月の型わく工(土木)、同年8月と9月の鉄筋工(土木)で3%台の不足率が示されるなど、2019年は不足する時期も散見された。2020年と2021年に関しては目立った不足率は見当

たらない。

(2) 公共工事設計労務単価

二省(国土交通省および農林水産省)では公共事業労務費調査を通じて各年度に公共工事設計労務単価を決定している。同調査(国土交通省発表)について、愛知県と全国の2001年～2021年の4月時点の数値を整理すると、**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、ここでは代表地区として愛知県を取り上げ、

図表6 2001年以降の公共工事設計労務単価(愛知県および全国)

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	
愛知県	型わく工	20,400 —	19,500 -4.4	18,400 -5.6	18,300 -0.5	18,200 -0.5	18,000 -1.1	17,600 -2.2	17,800 1.1	18,200 2.2	17,600 -3.3	17,300 -1.7
	左官	19,000 —	18,300 -3.7	17,200 -6.0	17,100 -0.6	16,600 -2.9	16,300 -1.8	16,000 -1.8	15,500 -3.1	15,900 2.6	15,900 0.0	15,700 -1.3
	とび工	19,400 —	19,000 -2.1	18,100 -4.7	18,000 -0.6	17,400 -3.3	17,000 -2.3	16,600 -2.4	16,800 1.2	17,300 3.0	17,500 1.2	17,200 -1.7
	鉄筋工	20,000 —	19,400 -3.0	18,300 -5.7	18,300 0.0	17,700 -3.3	17,300 -2.3	16,900 -2.3	16,600 -1.8	16,700 0.6	16,200 -3.0	15,800 -2.5
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
	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
	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
	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
職種	対象時期(各年4月)											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
愛知県	型わく工	17,500 1.2	19,900 13.7	21,500 8.0	22,700 5.6	24,100 6.2	25,100 4.1	25,600 2.0	26,300 2.7	26,800 1.9	27,600 3.0	
	左官	16,000 1.9	18,400 15.0	19,800 7.6	20,900 5.6	22,300 6.7	23,200 4.0	23,600 1.7	24,300 3.0	24,700 1.6	25,000 1.2	
	とび工	17,400 1.2	19,700 13.2	21,300 8.1	22,500 5.6	23,900 6.2	24,900 4.2	25,400 2.0	26,100 2.8	26,600 1.9	27,100 1.9	
	鉄筋工	16,000 1.3	18,400 15.0	19,800 7.6	20,900 5.6	22,300 6.7	23,200 4.0	23,600 1.7	24,300 3.0	24,700 1.6	24,700 0.0	
全国	型わく工	15,717 1.6	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	
	左官	15,334 1.5	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	
	とび工	15,617 1.8	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	
	鉄筋工	15,504 1.8	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	

出典：国土交通省「公共工事設計労務単価」

(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。

全国(47都道府県平均)とともに、主要4職種(型わく工、左官、とび工、鉄筋工)の設計労務単価(4月時点)と前年同月比を表化した。

愛知県については、最高値は型わく工(27,600円)、左官(25,000円)、とび工(27,100円)であり、いずれも直近の2021年となっている。鉄筋工(24,700円)は2020年と2021年が同値で最高値となっている。4職種通じて最も上昇率の高い時期は2013年であり、前年比13~15%の伸び率を示している。ひっ迫する労働需給の適正化に向けて若手の就職を促すための対応が取られた時期と考えられる。2014年~2021年の同伸び率は一桁ではあるが、マイナスを示すケースは見当たらず、確実に上昇傾向にあることが分かる。他方、最安値は型わく工で2011年(17,300円)、左官で2008年(15,500円)、とび工で2007年(16,600円)、鉄筋工で2011年(15,800円)となっている。

全国平均値については、最高値は4職種ともに2021年であり、型わく工24,913円、左官24,268円、とび工24,513円、鉄筋工24,238円となっている。最安値はともに2011年であり、型わく工15,470円、左官15,102円、とび工15,347円、鉄筋工15,226円であった。

全国の対前年比伸び率が最も高い年は、愛知県と同様に2013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2021年1月~6月の推移について中部4県と全国を比較したものが図表7のとおりである。

調査対象資材は13資材あるが、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。

中部4県、全国ともにほとんどの対象資材で均衡の3.0前後が中心を占めている。こうした中で、木材関係の5月以降については、ややひっ迫に近い数値が目

立っている。6月の木材(製材)は、全国3.76、三重県4.0、岐阜県と静岡県3.8を示しており、同じく木材(型枠用合板)は全国3.54、岐阜県と三重県3.8となっている。アメリカでの住宅需要拡大に端を発して米国産木材の対日輸出が一時停止されたことで木材供給が不足するウッドショックと呼ばれる状況にあることが本調査結果からも推察される。

(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」の掲載価格から主要建設資材25品目の直近7カ月間の名古屋地区の価格推移を考察することとした。名古屋地区を代表地区として選択した理由は、東海地方の最大都市であるうえ、一部の資材(地場性の強い生コンクリート、骨材、アスファルト混合物等)を除けば東海エリア全体の資材動向を反映しているものと判断したことによる。調査月ベースにおける2021年1月~7月の名古屋地区の価格推移は、図表8のとおりである。

対象期間で価格変動がみられず横ばい推移を続けている資材は、セメント、生コンクリート、骨材関係(コンクリート用砕石、コンクリート用砂、再生クラッシュラン)、再生加熱アスファルト混合物、コンクリート二次製品関係(PHCパイルA種、ヒューム管、鉄筋コンクリートU形、コンクリート積みブロック)、管材関係(ガス管、塩ビ管)があげられる。

一方、価格変動のある資材は、石油関係(灯油、A重油、ガソリン、軽油、ストレートアスファルト)、異形棒鋼、H形鋼、普通鋼板(厚板)、鉄スクラップ、杉正角材、米松平角材、コンクリート型枠用合板、電線ケーブルである。

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。

- A重油・ガソリン・軽油(上昇基調が継続)
世界経済回復への期待感の高まり等から原油価格が上昇していることが主因。
- ストレートアスファルト(3月・6月に上昇)
原油相場が事後に反映(上記石油製品とはタイムイン

図表7 主要建設資材の需給状況(中部各県および全国)

県名	対象時期 (2021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)
岐阜	1月	3.1	3.5	2.9	3.1	2.9	2.8	2.7	2.8	3.0	3.0	3.1	3.1	3.0
	2月	2.9	3.3	3.0	3.0	2.8	3.1	2.6	2.8	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0
	3月	3.0	3.3	2.9	3.2	3.0	3.3	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1	3.0
	4月	3.1	3.2	3.0	3.0	3.0	3.1	2.8	2.8	3.0	3.0	3.2	3.2	3.0
	5月	3.0	3.1	3.0	3.0	3.0	3.1	2.9	2.9	3.0	3.0	3.5	3.7	3.1
	6月	3.0	3.1	2.9	2.9	3.1	3.1	2.8	2.9	3.2	3.1	3.8	3.8	3.0
静岡	1月	3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	3.4	3.0	3.1	3.2	3.3	2.9	3.0	3.1
	2月	3.0	3.2	3.1	3.2	3.0	3.1	3.3	3.4	3.2	3.1	3.0	3.0	3.0
	3月	3.0	3.1	3.2	3.2	3.0	3.3	3.1	3.2	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0
	4月	3.0	3.1	3.4	3.4	3.2	3.3	2.3	2.4	3.2	3.2	3.2	3.1	3.0
	5月	3.0	3.0	3.1	3.0	3.0	2.9	2.5	2.6	3.0	3.0	3.6	3.1	3.0
	6月	3.0	3.0	3.0	2.8	3.0	2.9	2.7	2.8	3.2	3.1	3.8	3.3	3.0
愛知	1月	3.2	2.9	3.2	3.2	3.0	2.9	2.8	2.8	3.1	3.2	3.0	3.1	3.0
	2月	3.2	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	2.9	3.1	3.2	3.1	3.0	3.1	3.0
	3月	3.1	2.9	3.0	3.1	2.9	3.1	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0
	4月	3.1	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0	2.6	2.7	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0
	5月	3.1	2.6	2.9	3.0	3.1	3.0	2.7	2.5	3.1	3.2	3.0	3.1	3.0
	6月	3.1	2.7	2.8	2.7	2.9	3.1	2.8	2.7	3.1	3.2	3.3	3.2	3.0
三重	1月	3.0	3.1	3.0	(3.0)	2.5	2.9	2.8	3.0	3.0	2.7	(3.0)	(3.0)	(3.0)
	2月	3.0	2.8	3.0	3.0	2.7	3.0	3.1	2.9	3.0	3.0	3.3	3.3	3.0
	3月	3.0	2.7	3.0	3.0	2.7	3.3	2.7	2.9	3.0	3.0	3.3	3.0	3.0
	4月	3.0	2.6	3.0	3.0	2.5	2.8	2.6	2.7	2.7	2.8	3.7	3.3	3.0
	5月	3.0	2.5	2.8	3.0	2.5	2.9	2.4	2.6	3.2	3.0	(3.5)	3.0	3.0
	6月	3.0	2.7	3.0	3.2	2.5	2.7	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.8	3.0
全国 平均	1月	2.88	2.97	2.97	2.95	2.94	3.09	2.81	2.89	2.98	3.00	3.02	3.00	2.90
	2月	2.88	2.96	2.95	2.90	2.97	3.12	2.82	2.90	2.99	3.03	3.03	3.01	2.92
	3月	2.91	2.92	2.92	2.92	2.95	3.09	2.87	2.94	2.96	3.00	3.08	3.05	2.95
	4月	2.82	2.84	2.87	2.90	2.84	2.96	2.62	2.70	2.88	2.93	3.26	3.09	2.87
	5月	2.82	2.82	2.87	2.89	2.83	2.91	2.61	2.66	2.90	2.98	3.50	3.28	2.87
	6月	2.83	2.83	2.83	2.85	2.83	2.93	2.67	2.71	3.05	3.16	3.76	3.54	2.88

出典：国土交通省「主要建設資材需給・価格動向調査結果」

(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。

グが後ろにずれる)。

- 異形棒鋼(2月・6月・7月に上昇)
主原料の鉄スクラップ等の価格上昇が主因。
- H形鋼(2月・6月・7月に上昇)
主原料の鉄スクラップ等の価格上昇に加え、流通業者の売り腰強化が反映。
- 鉄スクラップ(1月～5月に上下動、6月に大幅上昇)
上下動共に海外の鉄スクラップ相場の影響、6月は海外の旺盛な需要に伴う需給への影響。
- 杉正角材、米松平角材(上昇基調が継続)
アメリカの住宅需要拡大に端を発する木材全般の供給不足(ウッドショック)が主因。
- コンクリート型枠用合板(毎月上昇)

上記のウッドショックに加え、原産国(マレーシア・インドネシア)での新型コロナウイルス感染拡大に伴う生産への影響。

- 電線ケーブル(上昇基調が継続)
主原料の電気銅建値の上昇が主因。

(5) 主要地場資材の地区別価格動向(県庁所在地)

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、中部各県の県庁所在地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

図表8 主要建設資材の価格推移(名古屋地区：直近7カ月)

〔価格：円〕〔消費税抜き〕

資材名	規格	単位	調査月(2021年1月～7月)							半年前との対比 (1月対比)
			1月調べ	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
灯油	スタンド18L缶	缶	1,368	1,386	1,422	1,476	1,476	1,494	1,512	144円高
A重油	(一般)ローリー	KL	54,000	57,000	64,000	65,000	66,000	69,000	73,500	19,500円高
ガソリン(石油諸税込)	レギュラー スタンド	L	124	127	132	136	136	137	139	15円高
軽油(石油諸税込)	ローリー	KL	86,500	89,500	96,500	97,500	98,500	101,500	106,000	19,500円高
異形棒鋼	SD295 D16	kg	71	78	78	78	78	85	88	17円高
H形鋼(構造用細幅) (SS400)	200×100×5.5×8 mm	kg	78	83	83	83	83	90	95	17円高
普通鋼板(厚板)	無規格16～25 914×1829 mm	kg	84	86	86	86	90	95	100	16円高
セメント	普通ポルトランド バラ	t	10,300	10,300	10,300	10,300	10,300	10,300	10,300	0円—
コンクリート用砕石	20～5 mm	m ³	3,350	3,350	3,350	3,350	3,350	3,350	3,350	0円—
コンクリート用砂	荒目 洗い	m ³	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	0円—
再生クラッシャー	40～0 mm	m ³	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	0円—
生コンクリート	21-18-20 (25) N	m ³	11,300	11,300	11,300	11,300	11,300	11,300	11,300	0円—
再生加熱アスファルト 混合物	再生密粒度(13)	t	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	0円—
ストレートアスファルト	針入度60～80	t	67,000	67,000	73,000	73,000	73,000	84,000	84,000	17,000円高
PHCパイプA種	350 mm×60 mm×10m	本	30,300	30,300	30,300	30,300	30,300	30,300	30,300	0円—
ヒューム管	外圧管 B形1種 呼び径300 mm	本	6,390	6,390	6,390	6,390	6,390	6,390	6,390	0円—
鉄筋コンクリートU形	300B 300×300×600 mm	個	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	1,130	0円—
コンクリート積み ブロック(滑面)	280×420×350 mm	個	590	590	590	590	590	590	590	0円—
杉正角材(KD)	3 m×10.5×10.5 cm 特1等	m ³	59,000	61,000	63,000	63,000	65,000	68,000	78,000	19,000円高
米松平角材(KD)	4 m×10.5、 12×15～24 cm 特1等	m ³	65,000	65,000	67,000	67,000	77,000	80,000	90,000	25,000円高
コンクリート型枠用合板	12×900×1800 mm 無塗装ワラン	枚	1,220	1,250	1,270	1,300	1,340	1,400	1,450	230円高
電線CVケーブル	600 Vビニル 3心38 mm ²	m	1,125	1,197	1,269	1,341	1,341	1,413	1,472	347円高
鉄スクラップ	H2	t	31,500	26,500	31,000	29,500	32,500	40,000	40,000	8,500円高
ガス管(炭素鋼鋼管)	白管ねじなし25A SGP	本	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	0円—
塩ビ管	一般管VP 50 mm	本	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	0円—

出典：(一財)経済調査会「月刊積算資料」

ば、変動が2021年1月ならば積算資料掲載号は2021年2月号)。

① 生コンクリート

各都市における直近3年(2019年～2021年)の7月価格のほか、業界団体資料を基に直近2年の4月～3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。

【岐阜】

岐阜中央生コン協組は、原材料価格、運搬費の上昇

を背景とした値上げを打ち出し、2014年8月にm³当たり1,000円の値上げが市場に浸透した後、横ばいで推移している。現在は、岐阜県庁の建て替えや東海環状自動車道等の大型物件が複数あり、需要は旺盛で出荷量は好調に推移している。協組の共販体制は安定しており、先行き、横ばい推移の見通し。

【静岡】

静岡県中部生コン協組は、原材料価格の上昇と出荷量の減少による固定費増を背景に値上げを打ち出し、2019年10月にm³当たり1,000円の値上げが市場に浸

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	単 位	価 格 (円) 21-18-20 (25)					出 荷 量 お よ び 前 年 度 比			
		2019年 7月調べ (2019年8月号)	2020年 7月調べ (2020年8月号)	2021年 7月調べ (2021年8月号)	直近価格変動		出 荷 量 (m ³)		前年度比 増減率 (%)	
					調査月 (月号)	変動額	2019年度	2020年度		
岐阜	m ³	11,400	11,400	11,400	2014年8月 (9月号)	1,000円上伸	1,376,300	1,423,798	3.5	
静岡	m ³	12,400	13,400	13,400	2019年10月 (9月号)	1,000円上伸	2,412,477	2,264,369	-6.1	
名古屋	m ³	11,300	11,300	11,300	2019年1月 (2月号)	500円上伸	3,798,982	3,508,807	-7.6	
津	m ³	15,300	15,300	15,300	2019年7月 (8月号)	2,500円上伸	957,455	964,313	0.7	

出典：価格は(一財)経済調査会「月刊積算資料」

出荷量は、各県の生コンクリート工業組合資料による(数量は県全体)

(注記1) 価格は消費税抜き。

図表10 再生アスファルト混合物の都市別価格推移および出荷量

規 格	単 位	価 格 (円) 再生密粒度 (13)					出 荷 量 お よ び 前 年 度 比			
		2019年 7月調べ (2019年8月号)	2020年 7月調べ (2020年8月号)	2021年 7月調べ (2021年8月号)	直近価格変動		出 荷 量 (t)		前年度比 増減率 (%)	
					調査月 (月号)	変動額	2019年度	2020年度		
岐阜	t	10,500	10,500	10,500	2017年2月 (3月号)	300円下落	912,946	877,661	-3.9	
静岡	t	11,800	11,800	11,800	2016年8月 (9月号)	100円下落	1,487,409	1,605,441	7.9	
名古屋	t	9,200	9,200	9,200	2018年2月 (3月号)	300円下落	2,154,333	2,119,346	-1.6	
津	t	10,900	10,900	10,900	2018年2月 (3月号)	100円下落	618,266	636,175	2.9	

出典：価格は(一財)経済調査会「月刊積算資料」

出荷量は、各県のアスファルト合材協会資料による(数量は県全体)

(注記) 価格は消費税抜き。

透した後、値上げの積み残し額m³当たり500円のさらなる値上げに取り組んでいる。強固な共販体制を背景に売り腰は強いものの、新規物件に乏しく、需要者の購買姿勢は厳しい。当面、横ばいで推移する見通し。

【名古屋】

名古屋生コン協組は、原材料価格や製造コストの上昇を背景に値上げを打ち出し、2019年1月にm³当たり500円の値上げが市場に浸透した後、横ばいで推移している。2020年度の出荷量はコロナ禍で伸び悩んだものの、リニア関連工事やアジア競技大会向け等の大型物件が複数あり、底堅い需要状況は変わっていない。協組は、共販体制の維持に努めているが、需要者の購買姿勢は厳しく、当面、横ばい推移の見通し。

【津】

中勢生コン協組は、原材料高騰や出荷量減少に伴う

固定費増を理由とした値上げを打ち出し、2019年7月にm³当たり2,500円の値上げが市場に浸透した後、横ばいで推移している。需要は精彩を欠いているものの、伊勢自動車道関連等の物件で今後も一定規模の引き合いはある模様。協組の共販体制は安定しており、先行き、横ばいで推移する見通し。

② 再生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(2019年～2021年)の7月価格のほか、業界団体資料を基に直近2年の4月～3月期の出荷量を整理すると、図表10のとおりである。

【岐阜】

原材料であるスト・アス価格の下落を背景に2017年2月にt当たり300円下落した後、市況は横ばいで推移している。NEXCO関連工事で大型物件が控えてい

るものの、足元で引き合いは少なく需要は盛り上がり
に欠けている。メーカーはスト・アス価格の上昇によ
るコスト増加を受け、販売価格の底上げに注力してい
る。需要者の購買姿勢は依然として厳しいものの、採
算確保のため強気な姿勢で販売交渉を継続している。
先行き、強含みで推移する見通し。

【静岡】

原材料であるスト・アス価格が大幅に上昇しており、
アスファルト混合物の製造コストは上昇している。メー
カーは、コスト増大を背景に値上げを打ち出している
ものの、2020年度上期のスト・アス価格下落時に値下
げを行わなかったことから需要者の購買姿勢は厳しく
交渉は難航している。しかし、スト・アス価格は下落
以前の水準を超えてきており、メーカーは粘り強く
交渉を続けていく構え。先行き、強含みで推移する
見通し。

【名古屋】

原材料であるスト・アスの下落や需要の低迷により、
2018年2月にt当たり300円下落した後、横ばいで推
移している。需要は、前年同期比で1.6%減と昨年度
と同様に低調に推移している。現在、スト・アス
価格はコロナ禍前の高値水準に戻っており、メー
カーは原材料高を背景に値上げを打ち出している。需
要者の購買姿勢は厳しいものの、メーカーの売り腰は
強く、先行き、強含みで推移する見通し。

【津】

需要減少を背景とし、2018年2月にt当たり100円
下落した後、横ばいで推移している。原材料のスト・
アス価格の急激な上昇ならびに輸送コストの上昇、過
去の値上げ分の積み残しを背景に、メーカーはt当
たり500円～1,000円程度の値上げを打ち出している。
需要者の購買姿勢は厳しいものの、大幅なスト・ア
ス価格上昇の影響は大きく、メーカーは強気の販売
姿勢を崩していない。先行き、強含みで推移する見
通し。

(6) 豪雨災害と価格動向との関連

令和2年7月豪雨では、岐阜県に大雨特別警戒警報
が発令され、岐阜県飛騨川沿いの高山市から下呂市に
かけて、国道41号沿いの護岸崩壊・路面崩落、浸水、

JR高山本線への土砂流出など多数の被害が発生した。

国道41号の岐阜県下呂市小坂町門坂は約40日通行
止めになり、岐阜県美濃地方と飛騨地方の間は、広域
的に迂回することが必要になり、東海環状道 美濃加
茂IC(インターチェンジ)～東海北陸道 飛騨清見IC間、
東海北陸道 郡上八幡IC～飛騨清見IC間の代替路(無
料)措置が取られた。

これらの災害の被害により、主要地場資材である生
コンクリート、アスファルト混合物、骨材関係、コン
クリート二次製品の供給と価格動向にどのような影響
があったか整理した。

生コンクリートのプラントに大きな被害はなかつ
た。益田(下呂)生コンクリート協同組合では事業エ
リア内の国道41号の通行止めにより輸送に支障は出
たが、供給面での大きな支障はなかった。価格動向に
ついては、災害の影響を背景とした値上げの動きはな
かった。

アスファルト混合物については、飛騨地域で道路の
損壊などにより、プラントの一部に稼働への影響が懸
念されたが、大きな被害はなかった。国道41号の通
行止めにより輸送に支障は出たが、供給面での大きな
支障はなかった。アスファルト混合物についても災害
の影響を背景とした値上げの動きはなかった。

骨材関係については、加茂郡白川町で骨材プラント
の一部に浸水被害があったがプラントは通常稼働で
あった。飛騨川では、砂利採取船が急激な増水によ
って転覆し、現在も復旧していない。陸砂利の供給に
よる河川砂利の供給減をカバーしているが、骨材供給
の3割近くを占めていた河川砂利の採取に支障が出て
いることから、今年度中の復旧を目指している。価格
動向については、値上げの検討はあったものの、具
体的な値上げには至っておらず、価格は横ばいで推
移している。

コンクリート二次製品のプラントに大きな被害はな
かった。国道41号の通行止めにより輸送に支障は出
たが、供給面での大きな支障はなかった。コンクリ
ート二次製品についても災害の影響を背景とした値上
げの動きはなかった。

豪雨災害から1年経ち、益田(下呂)地区は、国道
41号線の復旧を中心とした災害復旧事業の需要が堅

調。令和2年7月豪雨の被害は限定的であり、災害の被害を背景とした価格変動はなかったものの、主要地場資材である生コンクリート、アスファルト混合物、骨材関係、コンクリート二次製品は、コスト増などを背景に販売側に値上げの意向が強まっており、当面、価格は強含みで推移する見通し。

2021(令和3)年7月には、豪雨により静岡県熱海市伊豆山地区において土石流が発生した。土石流は、逢初川の源流部の標高約390 m地点(海岸から約2 km)から、逢初川を流下した。土石流により被災した範囲は、延長約1 km、最大幅約120 mにわたった。

国道135号は、熱海市東海岸町(ビーチライン入

口)～神奈川県境(門川交差点)が土砂流出により7月20日現在全面通行止めになっており、通行規制が解除されるまでの間、迂回路として熱海ビーチライン全線と伊豆スカイライン全線が一般車両も対象に無料開放されている。

生コンクリート、アスファルト混合物、骨材関係、コンクリート二次製品のプラントは土石流が発生した地区にはなく災害による被害はなかった。熱海地区において、災害の影響を背景にした値上げの動きはないが、コスト増などを背景に販売側に値上げの意向が強まっており、当面、価格は強含みで推移する見通し。

自主研究

労務需給アンケート（建築関係職種）

2021年5月調査

「第19回」労務需給アンケート（建築関係職種） 2021年5月調査

一般財団法人 経済調査会 建築統括部

現在、少子高齢化が進む中、労働力人口の減少等、建設需要に対して労働力の供給への制約が強まっています。建築施工単価の発刊にあわせ、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職種別労務需給状況についてのアンケート）の結果を以下に示します。なお、過去の詳細結果については当会HPの『けんせつPlaza』（<http://www.kensetsu-plaza.com/>）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職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建設業者、延べ約430社を選定。

○調査時期

…2021年4月中旬～5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
- ・職種別労務需給状況 1：逼迫 2：やや逼迫 3：均衡 4：やや緩和 5：緩和

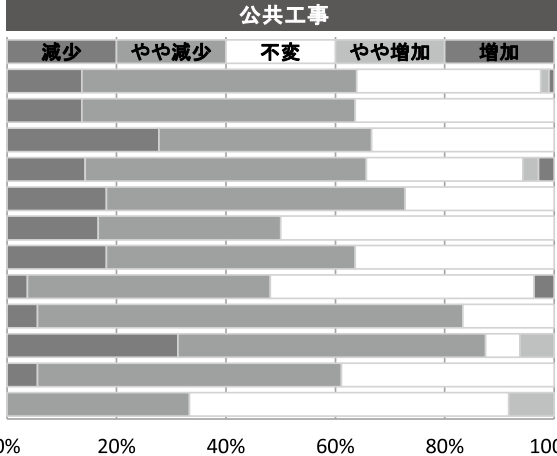
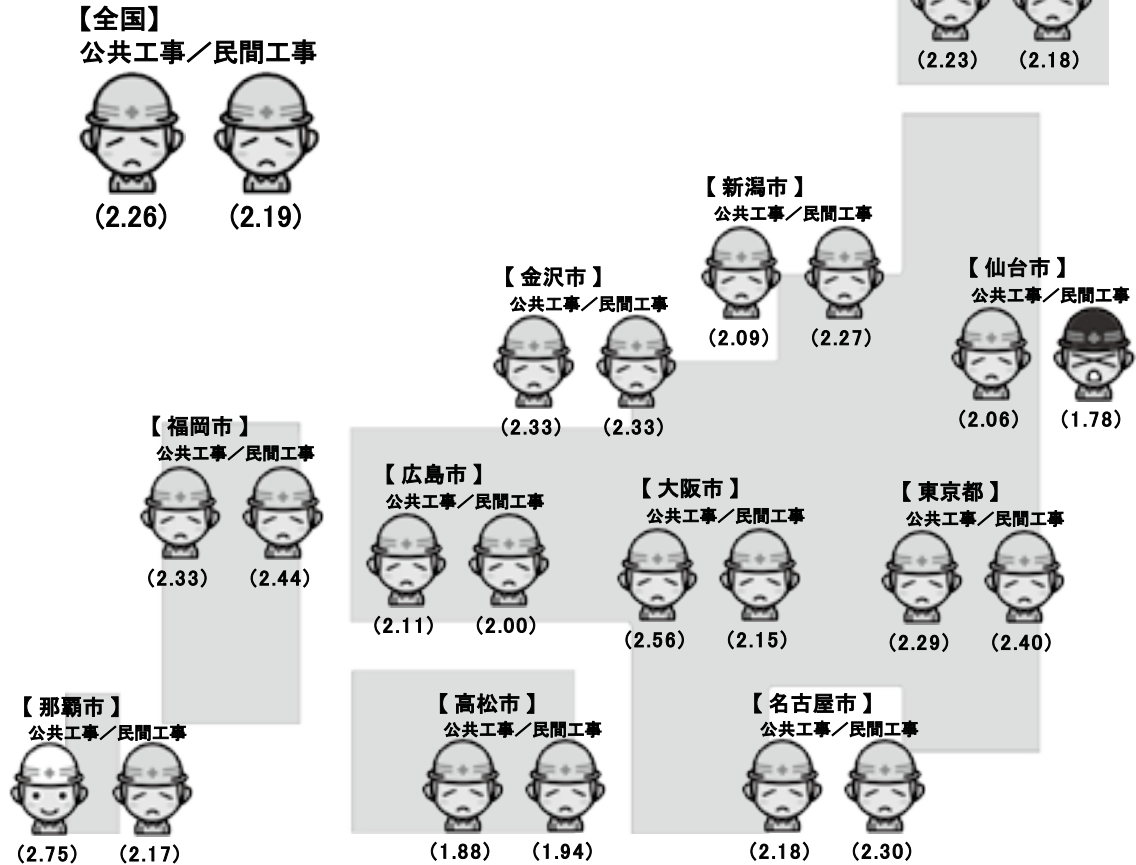
○集計方法

…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

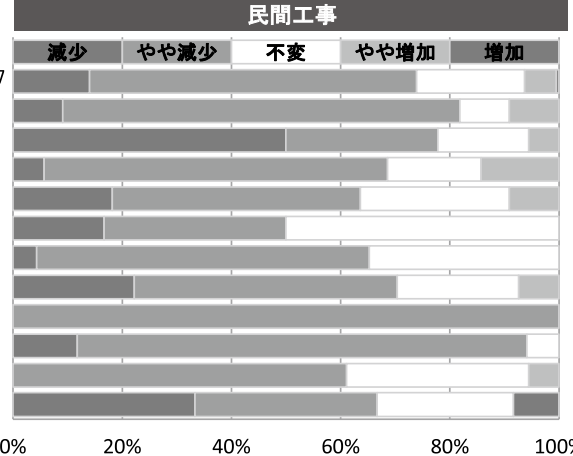
	全国	札幌市	仙台市	東京都	新潟市	金沢市	名古屋市	大阪市	広島市	高松市	福岡市	那覇市
発送	428	41	45	63	27	17	43	52	32	31	44	33
回収	220	23	19	37	13	6	25	28	18	18	20	13
回収率	51.4%	56.1%	42.2%	58.7%	48.1%	35.3%	58.1%	53.8%	56.3%	58.1%	45.5%	39.4%

1 【工事受注状況】現時点での工事受注状況について



n=有効回答数

n	全国
205	205
22	22
18	18
35	35
11	11
6	6
22	23
27	27
18	18
16	17
18	18
12	12



0% 20% 40% 60% 80% 100%

寄稿

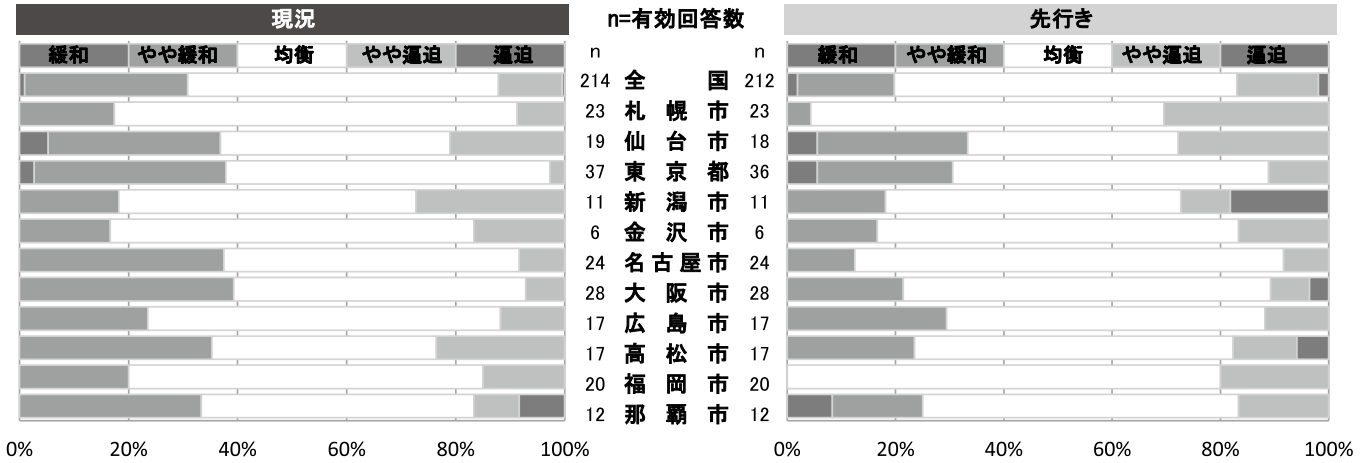
建設経済調査レポート

自主研究

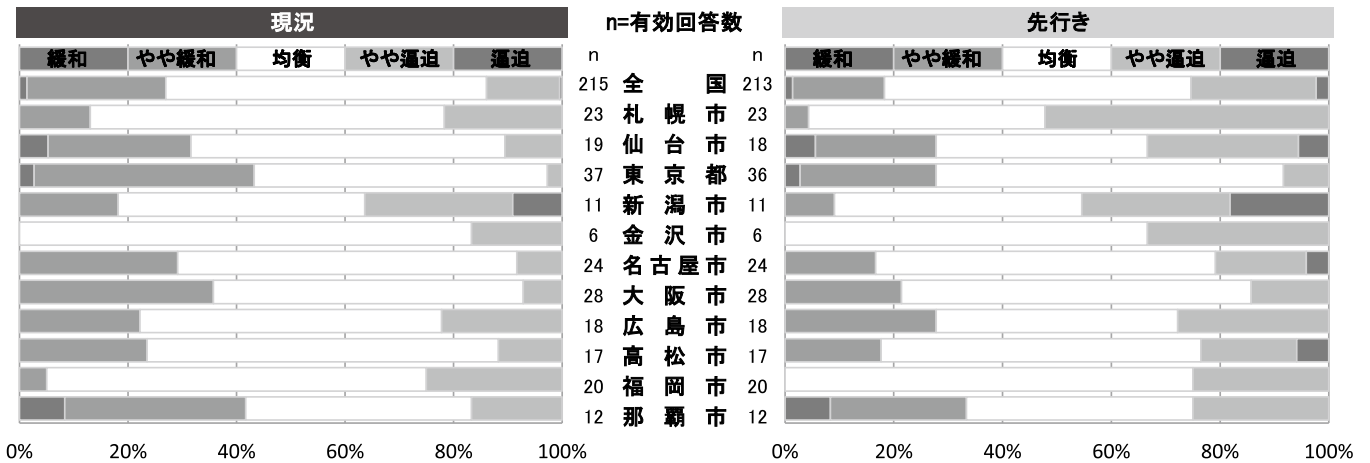
国土経済論叢

2 【職種別労務需給状況】代表的な5工種における地区別集計

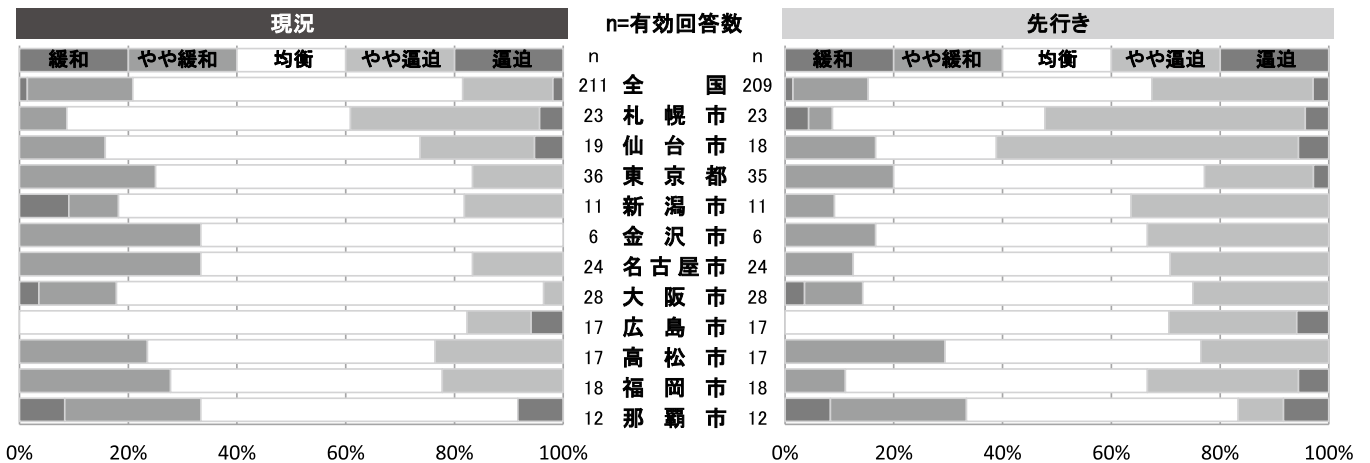
鉄筋工事



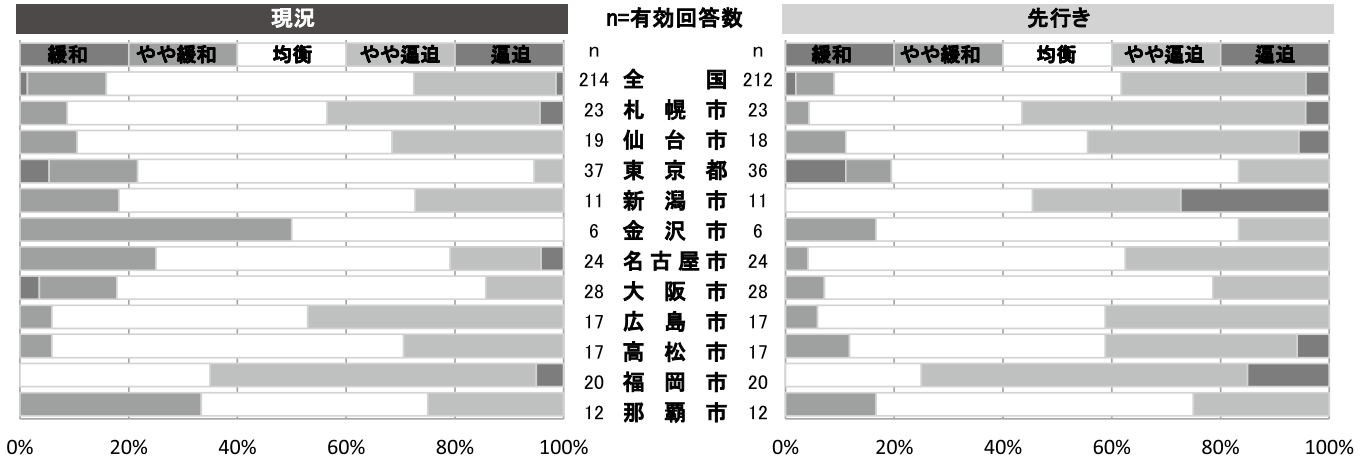
型枠工事



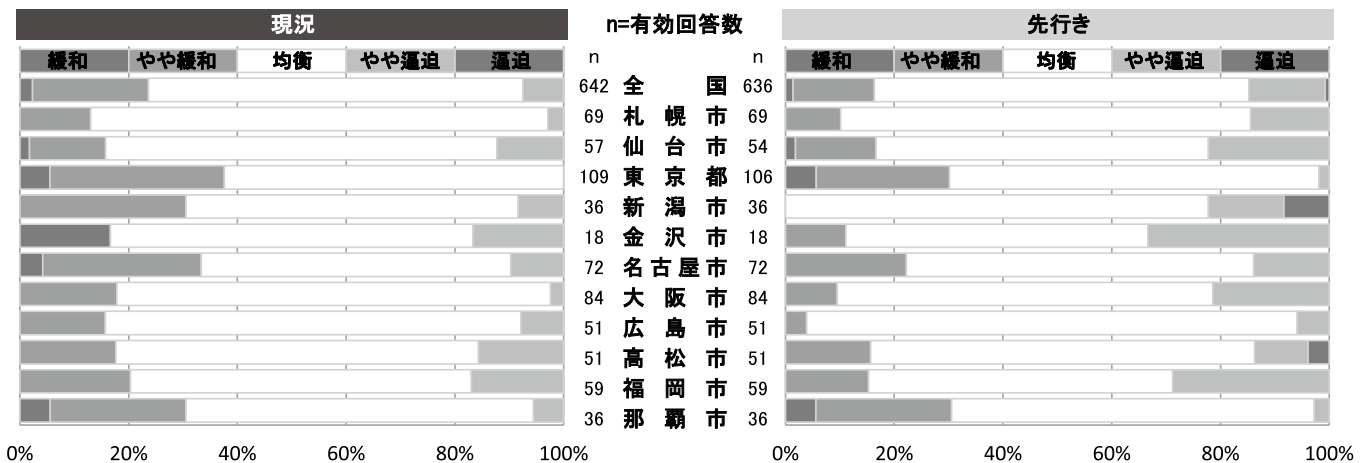
鉄骨工事



左官工事



内装工事 (軽量鉄骨下地・内装ボード・内装床工事)



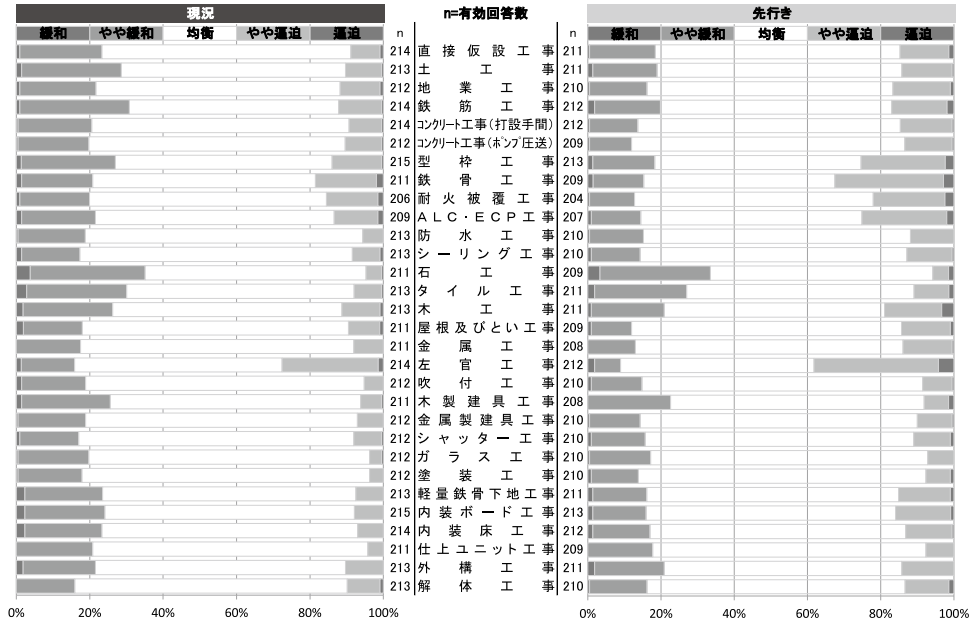
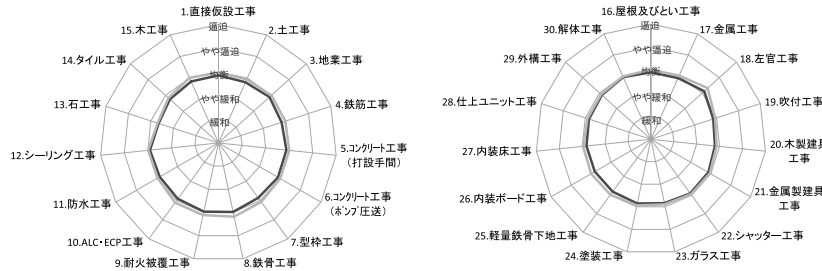
3

【職種別労務需給状況】現状の労務需給および3カ月後の見通しについて

【全国】

平均値

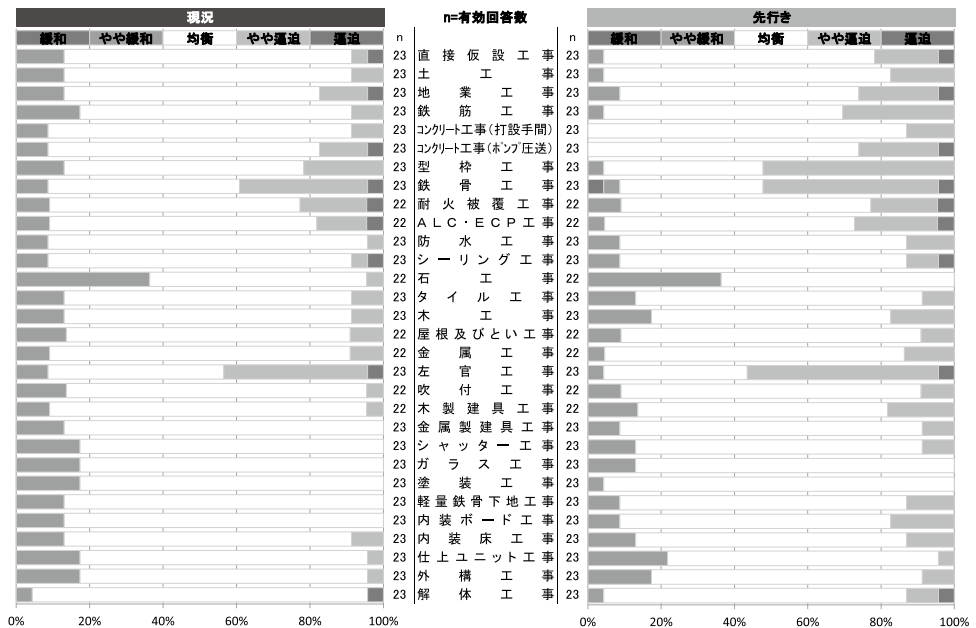
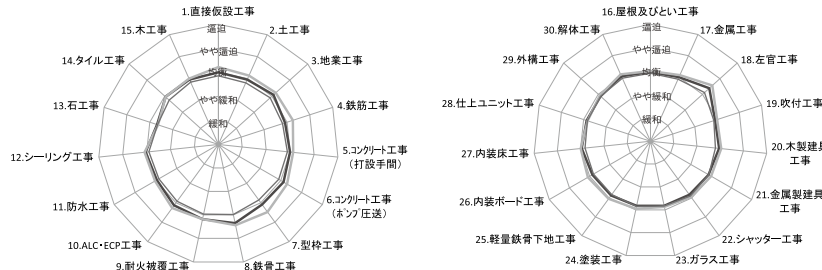
—「現状」
—「先行き」



【札幌市】

平均値

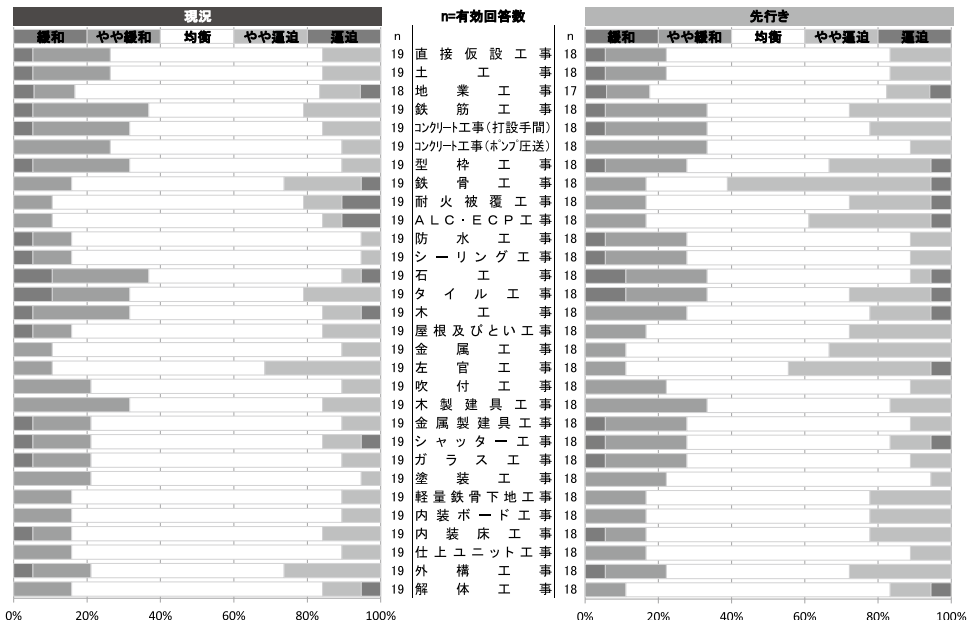
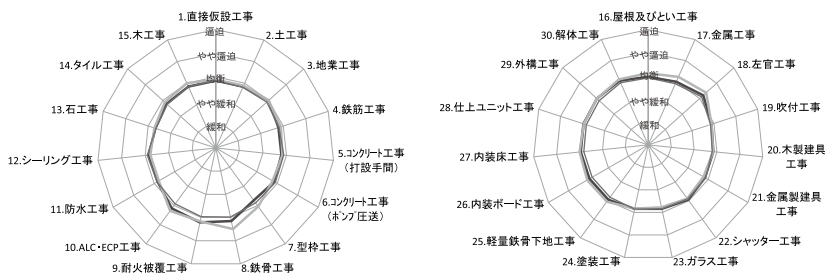
—「現状」
—「先行き」
—「全国現状」



【仙台市】

平均値

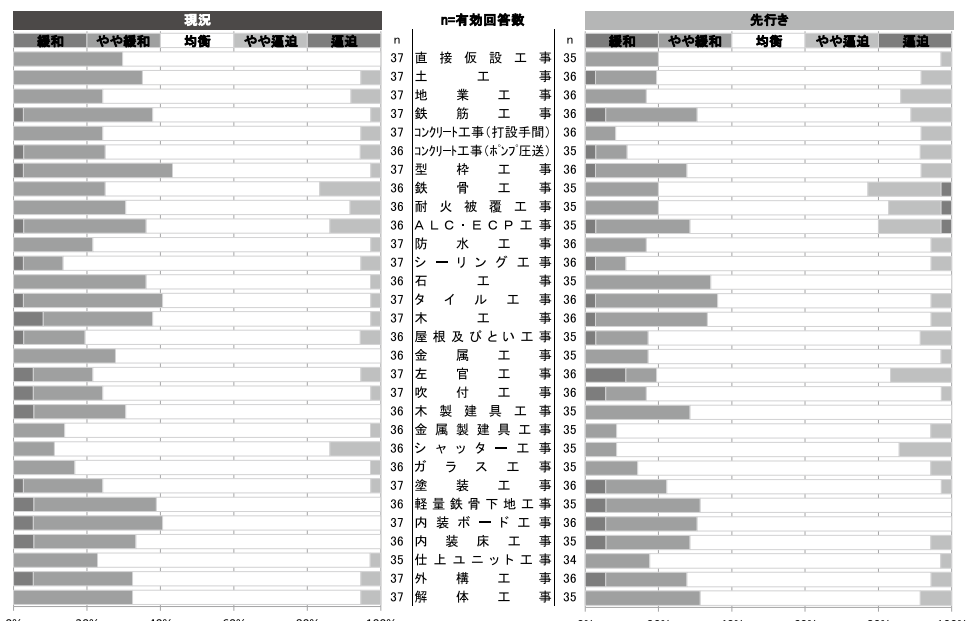
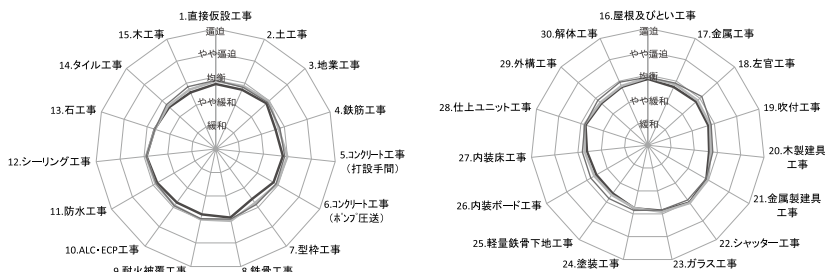
—「現況」
—「先行き」
—「全国現況」



【東京都】

平均値

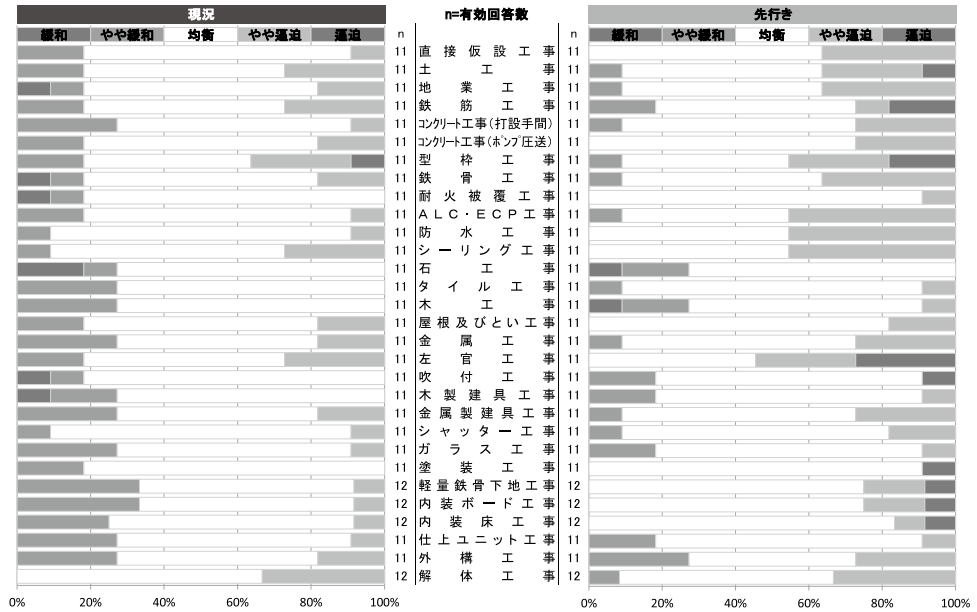
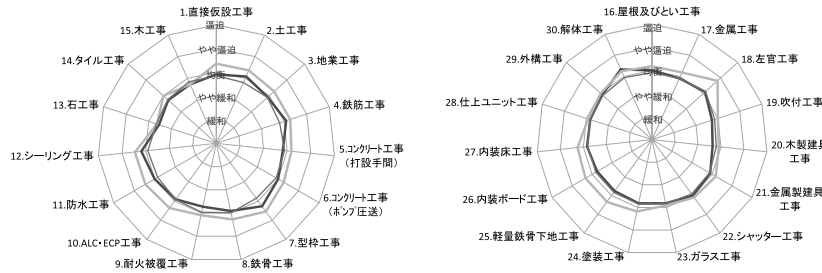
—「現況」
—「先行き」
—「全国現況」



新潟市

平均値

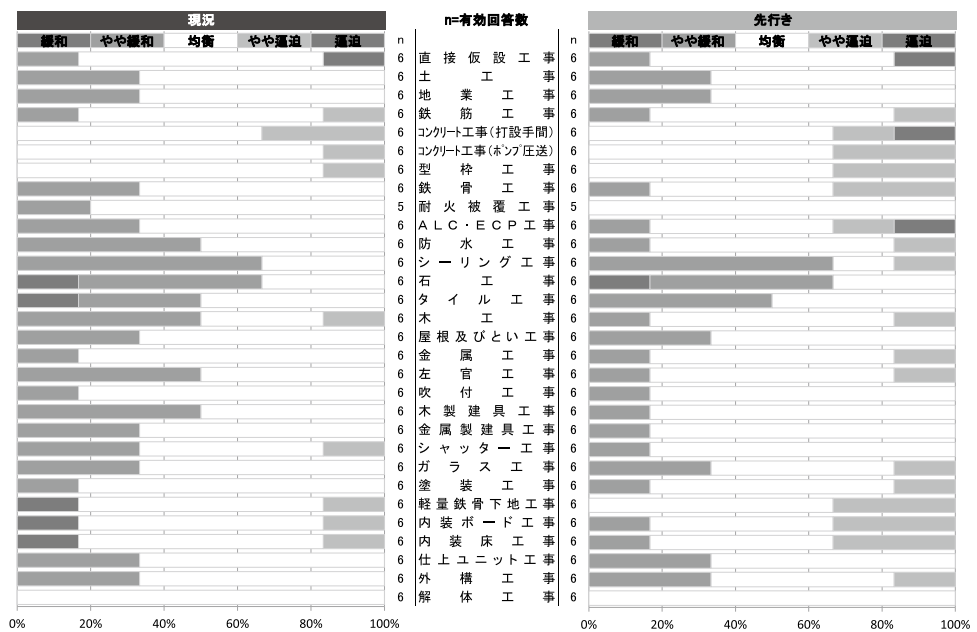
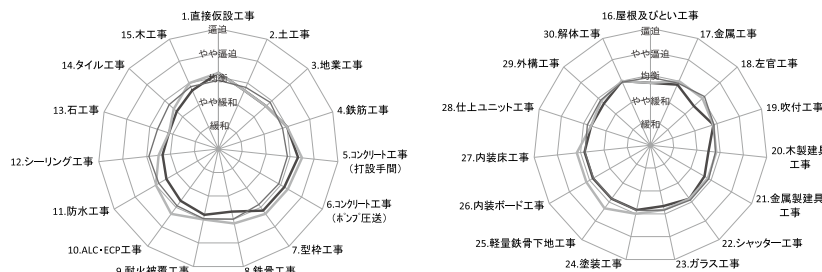
—「現況」
—「先行き」
—「全国現況」



金沢市

平均値

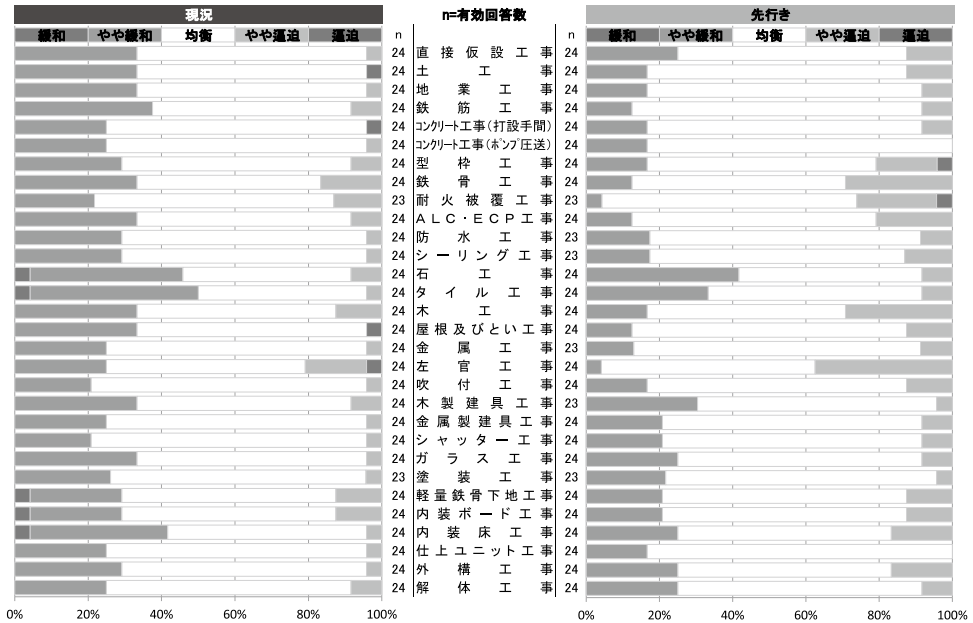
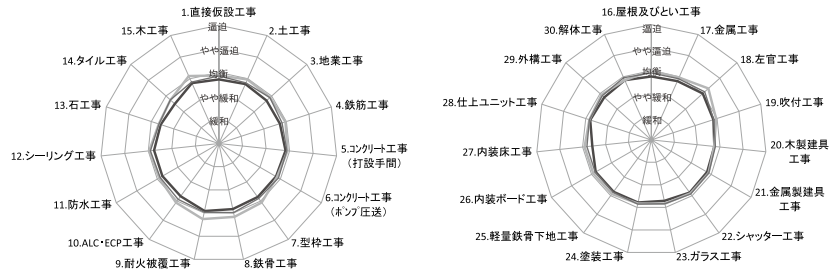
—「現況」
—「先行き」
—「全国現況」



【名古屋市】

平均値

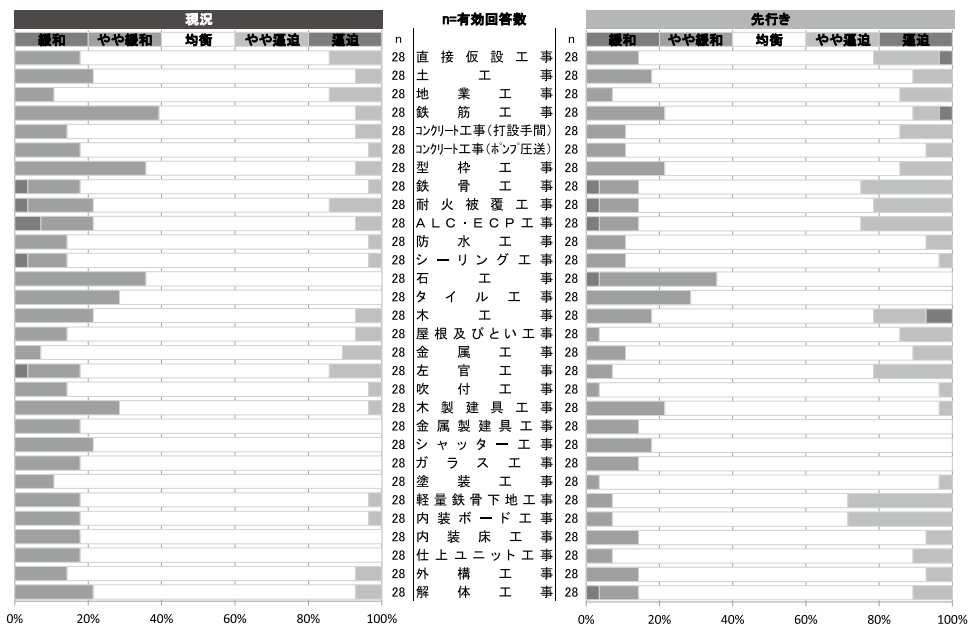
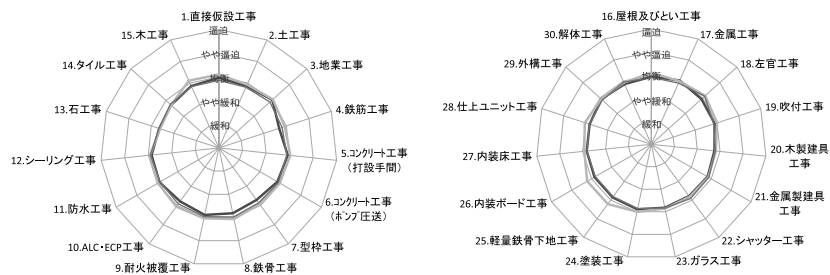
— 「現況」
— 「先行き」
— 「全国現況」



【大阪市】

平均値

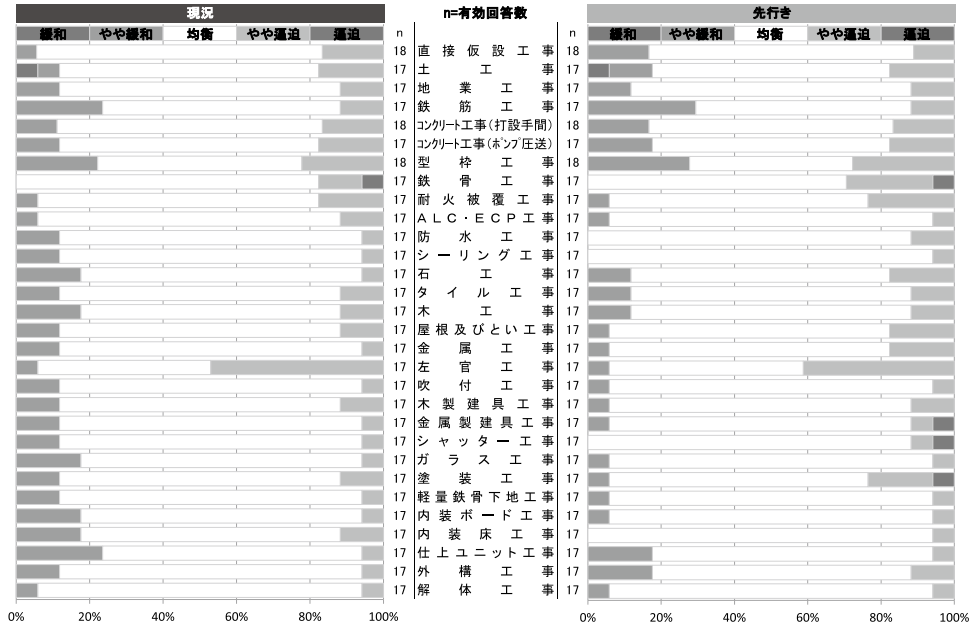
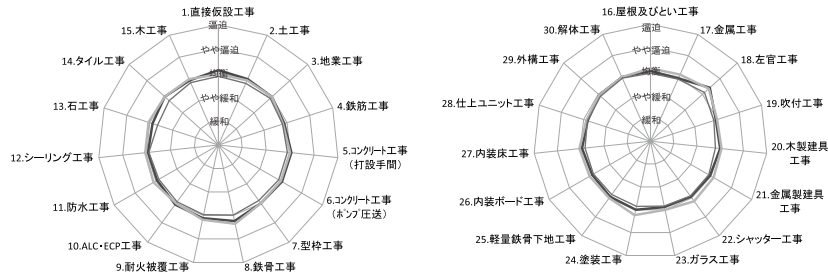
— 「現況」
— 「先行き」
— 「全国現況」



【広島市】

平均値

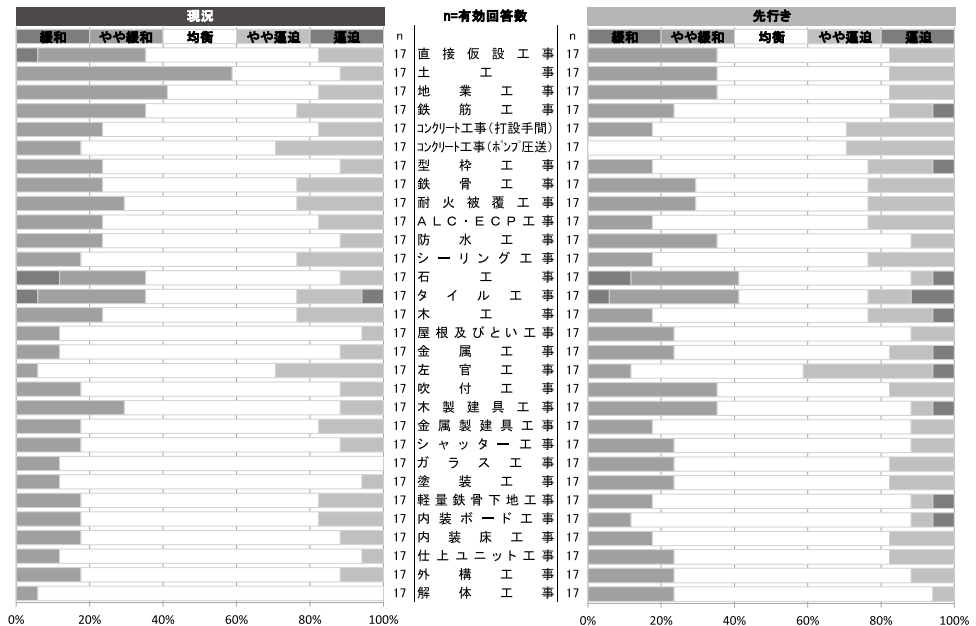
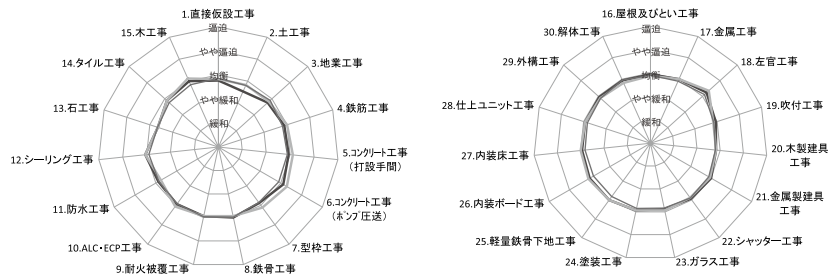
- 「現況」
- 「先行き」
- 「全国現況」



【高松市】

平均値

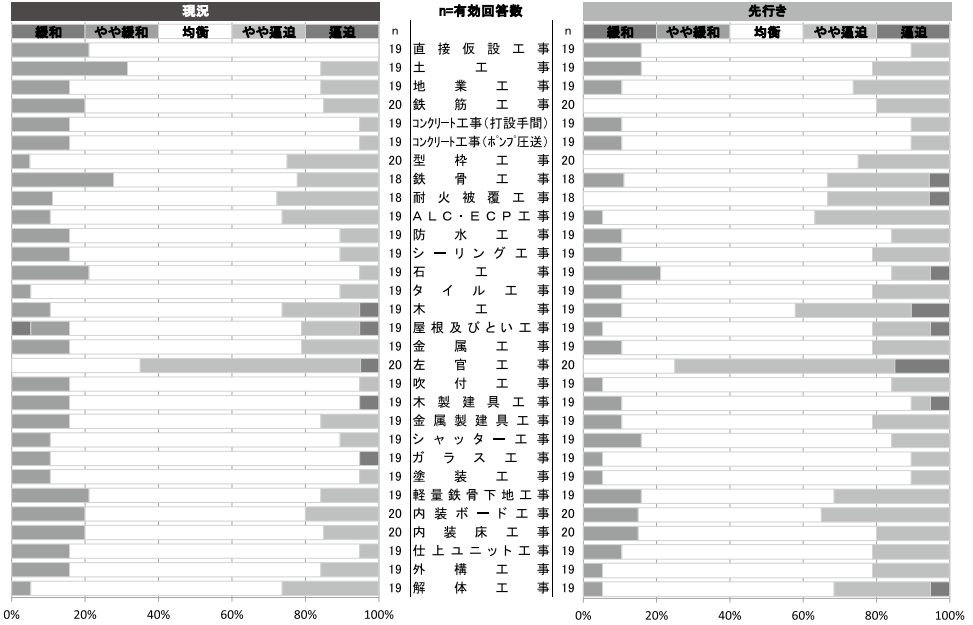
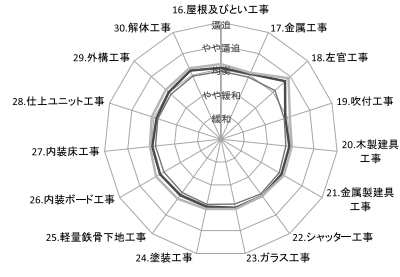
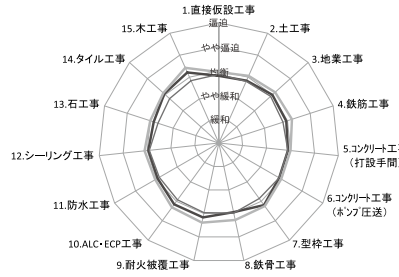
- 「現況」
- 「先行き」
- 「全国現況」



【福岡市】

平均値

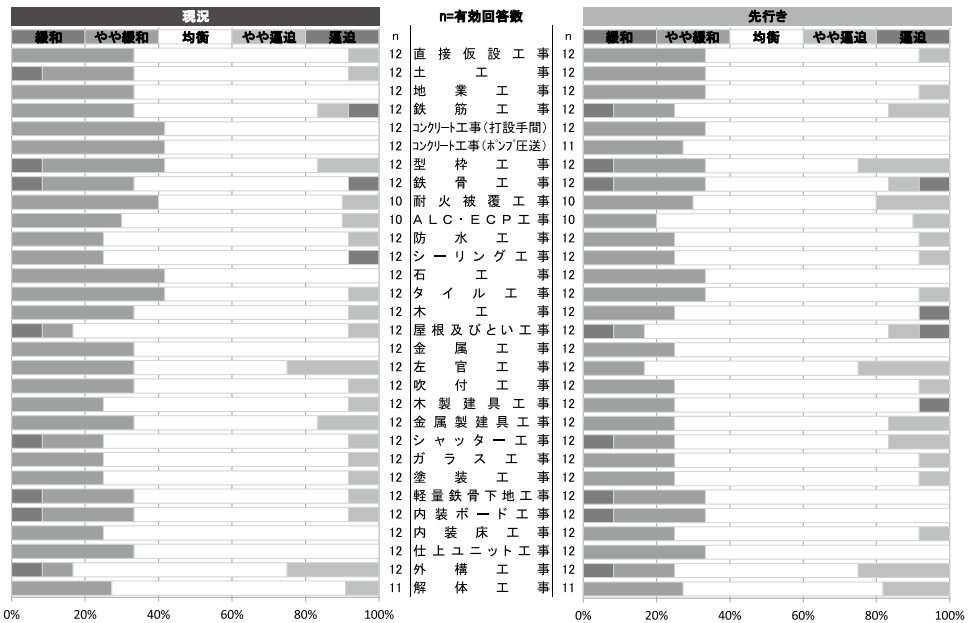
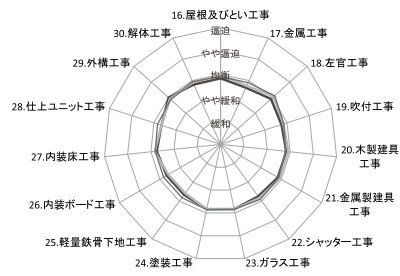
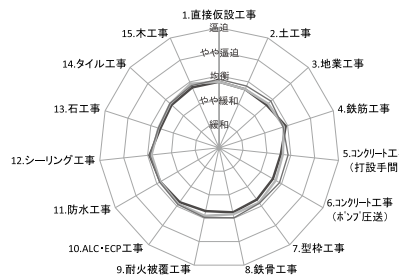
—「現況」
—「先行き」
—「全国現況」



【那覇市】

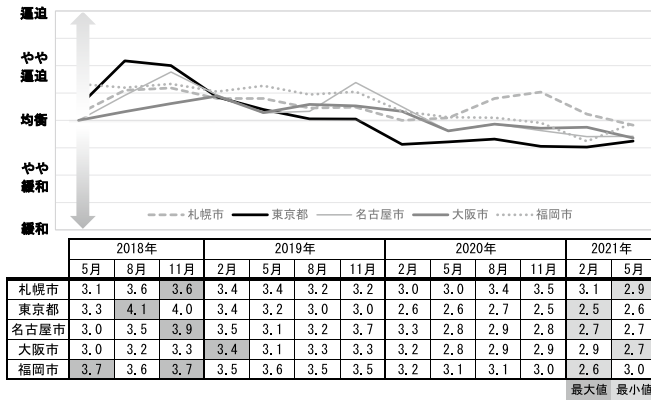
平均値

—「現況」
—「先行き」
—「全国現況」

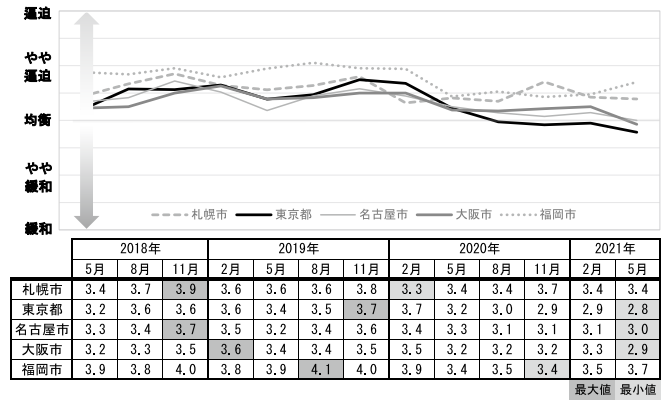


4 代表的な5職種における5都市の労務需給状況について

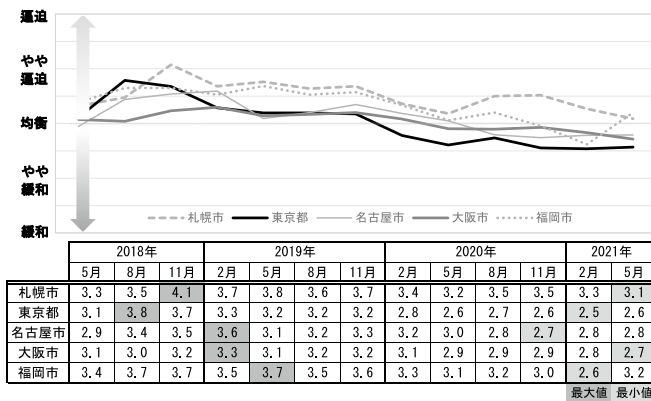
鉄筋工事



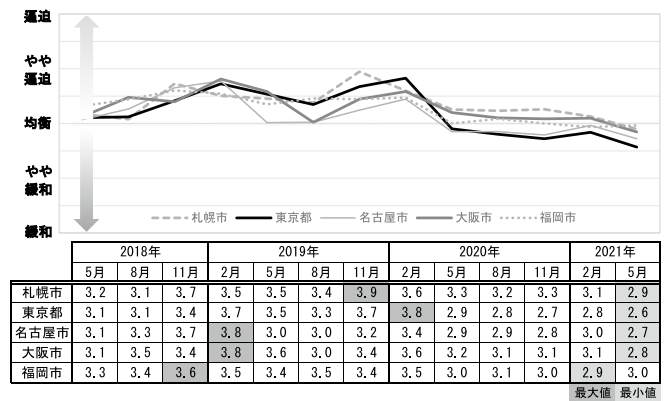
左官工事



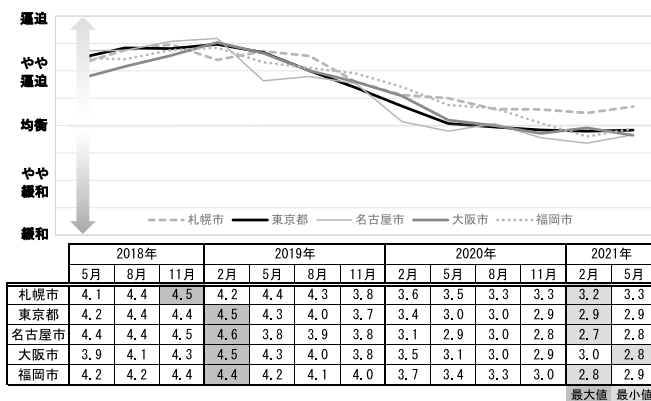
型枠工事



内装工事(軽量鉄骨下地・内装ボード・内装床工事)



鉄骨工事



国土経済論叢

欧米の官民協力と土地収用

欧米の官民協力と土地収用

大原 知夫 一般財団法人 経済調査会 審議役

はじめに

開発プロジェクトを官民協力で実施することは、欧米、日本等の先進国でも、インドネシア等の途上国でも推進されている。各国とも原則として官は土地収用により用地を取得できるが民は土地収用ができないので、虫食い状態で官民が用地を買収することとなる。官が収用した土地を民に譲渡できないままだと、民はその後のビジネスに必要な用地を確保することができないため、開発プロジェクトに投資することを抑制することとなる。

そこで、土地収用につき特別な法律を制定して、官が収用した土地を民に譲渡することを可能にする措置が講じられている。日本では新住宅市街地開発法が制定され、旧17条により民(個人)のために住宅地を開発する住宅公団等に収用権が認められていたが、旧17条は現在削除されている。

欧米では官民協力が開発プロジェクトを実施していることが多いが、収用された土地の譲渡をどのように扱っているのか、アメリカからは最近の事例を、そしてヨーロッパの3カ国ドイツ、フランス、イギリスから特色ある事例を調べ、日本に参考になるものがないか検討してみた。なお、日本では官が収用した土地を官に譲渡することも法律で規定されている(例えば、日本の土地収用法3条7号の2)ので、一部、欧米での官から官への譲渡も調べてみた。

1 ニューヨーク州

アメリカは州ごとに制度が異なるので、代表的なニューヨーク州での事例を調べた。

(1) 収用に関する基本原則

アメリカでは、民間Bに譲渡する目的のためだけ

で、民間Aの不動産を収用することは、たとえAに正当な補償が払われるとしてもできないことが、長く認められてきた〔2005年連邦最高裁判所ケロ(Kelo)判決〕。

ただし、例外なく裁判所は、どのような公共のニーズが収用権の行使を正当化するかに関して立法府の判断を尊重するという、長年の裁判所の政策を反映して、その概念(公共の用、収用権の連邦憲法上の根拠)を幅広く定義してきた。しかし裁判所は、立法府の判断を単に尊重して追随しているわけではない。計画の包括的な性格、その採択に先立ち徹底的でかつ慎重な審議及びそのような訴訟における裁判所の限られた審査範囲を踏まえて、公共の用を認めている(ケロ判決の裁判所による要旨)。

(2) 土地収用

ニューヨーク州で、土地収用の権限を行使して財産を取得するには、まず幹線道路法30条等の収用権を授権する法律(日本の土地収用法3条に相当)が必要である。ついで土地収用法手続法に基づき強制取得の前に、収用者(日本の土地収用法の起業者に相当)による公聴会(同法201条)、事実認定及び収用の決定(同法204条)が必要であり、その決定の際、憲法が収用に求める公共の用が必要となる〔同法207条(C)(1)〕。この事実認定及び収用の決定に対しては、異議申し立てを裁判所に行うことができる(同法207条)。

また、同州土地収用手続法406条(放棄)によると、収用者はプロジェクトを放棄し強制取得してから10年以内にその強制取得した不動産を私的使用のために処分するには、被収用者に先買権を提示する必要がある。

一方で日本では、事業認定の日から20年以内に、事業の廃止、変更その他の事由によって収用した土地が不用となったときに、被収用者に買受権が発生する

ことになる(土地収用法106条)。また日本の新住宅市街地開発法では、最終的には収用することになる土地を、別の私人に譲り渡すことになるので、宅地処分の公共性を確保するために、譲受人の住宅の建築義務(同31条)、造成宅地等に関する権利処分の制限(同法32条)、買戻権(同法33条)を規定している。収用権を規定していた旧17条が削除された後でも、これらの規制が経過的に残っており、公共性を確保する思想はまだ残っていると考えるべきであろう。

(3) 官民パートナーシップ

2018年8月時点のニューヨーク州では、官民パートナーシップを可能にする一般的な法律はなかった。ただし個別プロジェクトにつき、同年、ニューヨーク市のペン駅の公衆安全改善法、また官官協力の例となるが、同年のラガーディア空港との鉄道連結を目的とした法律といった、収用促進を念頭にした州法が制定されていた。

(4) 官民・官官協力プロジェクト

以下、最近の官民・官官協力プロジェクトの土地収用を伴う事例を、1)から5)までの類型別に紹介していく。

1) 一般的な公共インフラ建設

一般的な公共インフラの建設を目的とした収用としては、州幹線道路の土地収用がある(幹線道路法30条)。州運輸長官は土地収用手続法に従って、州幹線道路の建設に必要なため及び障害物の除去等のために、ありとあらゆる不動産を収用することができる(同条2項)。もし、その不動産からその占有者を立ち退きさせることが必要であるならば、州運輸長官は、土地収用手続法405条に従って、その占有者をそこから立ち退かせることができる(同条7項)。

また州運輸長官は、ニューヨーク州幹線道路制度に関する目的のために、強制取得された不動産を、この州に有益な条件で売却または交換することができる(同条18項)。

【タッパンジー橋架け替えプロジェクト(現在は改名してマリオ・M・クオモ知事橋)】

—ハドソン川に架かる橋。自動車レーン：8 バスレーン：2 自転車・歩行者兼用レーン：2。
ニューヨーク州有料高速道路公社が管理。2013年着工—

タッパンジー橋架け替えプロジェクトは、官官(州運輸省と州有料高速道路公社)協力と、同時に官民協力(官は州運輸省と州有料高速道路公社、民は「設計-建設」契約のための民間企業のコンソーシアムTZC)が行われ、2018年9月に全線開通した。クオモ知事の特別顧問が地元住民への説明に積極的に関与したこともあり、州有料高速道路公社は、このプロジェクトをほぼ予定どおりに、当初の見積もりよりも少ない額で完成することができた。

官官協力としては、橋の歩行者・自転車の共同利用の側道に関連して、州運輸長官による土地収用の公聴会が開催され、2016年6月、同長官による事実認定及び収用の決定がなされた(注：幹線道路法347条2項は、州運輸長官による、有料高速道路公社のための収用を規定する。同条19項により、州運輸長官が収用した不動産を売却または交換できる)。

官民協力では、2011年のニューヨーク州インフラ投資法に基づき、設計と建設の両方について一つの契約を結ぶ、「設計-建設」契約が可能となった。また、地域住民の協力を得るために、官民の共同対策が行われ、クオモ知事の要請により州有料高速道路公社及びTZCは、おのおの1000万ドルを拠出し、防音装置設置等に関して、近隣の地元コミュニティを支援する事業を行った。さらにTZCは、交渉が難航した住宅6戸の購入を実施した。

2) 都市計画によるゾーニングとインフラの整備による地区開発

ニューヨーク市は、公共等の用・目的のため、公益企業のため、または公共的な快適・衛生・娯楽・装飾のために、必要なときはいつでも、不動産を購入・収用等ができる〔ニューヨーク市憲章(州議会が制定)381条〕。

市の規制の対象となる不動産の使用・開発・改善に関する、購入・収用・交換・賃貸借による取得など、市による不動産取得の場合には(オフィス空間のため建物を取得することを除く。オフィス空間の取得は195条の簡易な手続きによる)、都市計画委員会による承認の手続きが規定されている(同憲章197-c条a項11号)。

その際、地元コミュニティ・ボード(コミュニティの代表者の委員会)、区委員会(区長、各行政区に所属する議会議員及び各行政区内の各コミュニティ・ボードの委員長により構成される)は公聴会を開催し勧告を、区長(選挙で選ばれる政治家)は勧告を直接都市計画委員会に提出できる(同条e、f、g項)。これらの勧告を却下等する際には、都市計画委員会は書面による説明が必要である(h項)。コミュニティ・ボードまたは区委員会は管轄区域外であってもコミュニティまたは区の福祉に著しい影響を与える可能性があるならば、その審査をすることができる(m項)。

都市計画委員会は、市議会及び区長に対して、①市による不動産の取得状況、②市・区及びコミュニティ地区の、開発・成長・改善のための計画、③ゾーニングの決議・その変更の承認または修正に関し、決定の写しを提出するものとされている。市議会は過半数の賛成票で都市計画委員会の決定を承認、修正後の承認、却下ができる[同憲章197-d条(市議会審査)]。

このように、ニューヨーク市は、広い公共の用・公共の目的による土地収用が認められているが、市が実際に収用する際には、都市計画委員会の承認が必要であり、その際、コミュニティ・ボード、区委員会、区長、市議会の介入が認められている(後述のニューヨーク州都市開発公社による土地収用と比べこの介入は強力で、同公社による事業が最近増えている一因のようである)。

市の不動産の処分は、同憲章384条(市の不動産の処分)に規定されており、市は原則として処分をすることができない(a項)。しかし市の不動産は競争入札で売却または賃貸借することができる(b項1、2、3号)。市の不動産は、市長が公共の利益になると判断する目的及び賃貸料または価格で、競争入札をすることなく、地元の開発法人に賃貸借または売却すること

ができる(同4号)。公聴会の開催等を条件に、独立して開発することができない市の不動産は、隣接した不動産の民間所有者に、競争入札なしに直接売却できることが規定されている(同4-a号)。

【ハドソンヤード再開発(官官協力)、ハドソンヤード再開発(官民協力)】

一もともとはハドソン川沿いの鉄道会社の鉄道用地であった。同社倒産後、北の一部には大規模コンベンション・センターが誘致されたが、荒廃地が残った。南はペン駅に発着する電車の鉄道ヤードとなったが低密度利用だった。ハドソンヤードは、ニューヨーク市の2大ターミナル駅の1つであるペン駅に隣接した地区である—

ニューヨーク市とニューヨーク州とニューヨーク都市圏交通公社(MTA)の官官協力によるハドソンヤード再開発では、新しい居住空間及び商業用空間を可能にするゾーニングの見直し、地下鉄7号線の延伸、ジェイコブ・ジャヴィッツ・コンベンション・センターの拡張などが行われた。

地下鉄7号線の延伸に関しては、市及びMTAによる土地収用が行われた(2005年10月に土地収用手続法204条の事実認定・決定)。収用の根拠規定は、市憲章381条及び州公的機関法1267条(MTAに関する)となる。

この再開発を基に、民間企業によるハドソンヤード28エーカー(11 ha)の不動産開発が進められている。官民協力の一環として、市からはハドソンヤードの民間不動産事業者へ、PILOT(payment in lieu of taxes: 税金の代わりにの支払い)の支援措置が提供された。

PILOTとは、市と民間企業とのプロジェクト誘致協定に基づき、市が企業の不動産固定資産税の支払いを免除する代わりに、企業は市より設定された(予想される固定資産税より少額の)支払額を、一定期間支払うことに同意するものである。

このPILOTの支払いは、ハドソンヤード地区のインフラ改善に資金を提供することに役立てられ、30年にわたって段階的に増額となり、その後完全な固定資産税が賦課されるものとなっている(注:後述のエン

パイア・ステーション・コンプレックスにおけるPILOTとは仕組みが異なる)。

3) ニューヨーク州都市開発公社の土地利用改善プロジェクト

ニューヨーク州都市開発公社は、ニューヨーク州都市開発公社法によって土地収用ができる(同法13条、5条)。同公社は「土地利用改善プロジェクト」(同法3条6項c号)を実施する際に、土地収用を行っている(例えばアトランティック・ヤード)。

「土地利用改善プロジェクト」とは、荒廃した非衛生的な地区のクリアランス・再計画・再建・復旧・レクリエーション施設の整備を実施するものであり、州憲法18条により土地収用の公共性が認められている。

同公社は、土地収用による不動産の強制取得があり得るプロジェクトについては、まずプロジェクトのマスター・プランであるGPP (General Project Plan)を作成する。その後以下の手順を踏む(同法16条2項、3項)。

- ① GPP及び必要な事実認定(同法10条)の写しを事務所に備え置く。
- ② GPPの写しを市町村長、都市計画委員会、コミュニティ・ボードに提供する。
- ③ GPPの要約が入手可能なこと及び公聴会の開催を新聞に掲載し公聴会を実施する。
- ④ いかなる人にも公聴会開催後30日以内のGPPに関する意見提出の機会を与える。

市町村は、都市計画委員会の過半数により、GPPの承認・不承認・修正の勧告を同公社に行うことができる。同公社は、出席理事の3分の2の賛成によって計画を維持することができる(同法16条3項)。

ニューヨーク市が土地を収用する場合と比べて、以下の点が窺え、同公社による開発が最近増えてきている理由の1つがここにあるものと思われる。

- ① コミュニティ・ボードへの情報提供はあるものの、そのGPPへの実質的な関与の途がない。
- ② 政治家である区長、市議会議員の関与が全く規定されていない(同法16条2項・3項)。
- ③ 市町村が、同公社のプロジェクトで働く個人等に、追加の承認・許可・証明を要求すること等に

より干渉することを、法律で排除している(同法16条3項)。

同公社は、土地利用改善プロジェクトの不動産を、個人・会社・パートナーシップ・法人に、公社の承認する条件にて、売却または99年を超えない期間の賃貸借をすることができる。ただし売却または賃貸借に関する公聴会の開催を新聞に掲載して、公聴会を実施する必要がある(同法6条)。

【アトランティック・ヤード(現在は、パシフィック・パークと呼ばれる)】

—17棟の高層ビルが建つ22エーカー(8.9 ha)の多目的商業・住宅開発地域である。全米プロバスケットボール協会のブルックリン・ネットスの本拠地がある—

アトランティック・ヤード・プロジェクトは、官民協力で行われ、官は州都市開発公社、民はフォレスト・シティ・ラトナー社である。

2005年3月、アトランティック・ヤード・プロジェクトについて、民間業者(フォレスト・シティ・ラトナー社)と州・市との間で覚書が結ばれて公表された。ここには、州・市の財政的支援と、収用権の行使を含む州都市開発公社の支援が約束されており、これにより民間業者は土地を確保することができた。

また、地元地域対策も官民で行われた。2005年6月、フォレスト・シティ・ラトナー社は、ブルンバーク市長を証人として、8つのコミュニティとの間で、コミュニティに便益を与える協定(CBA)の署名を行った。

CBAとは一般的には、コミュニティのメンバーが、デベロッパーの提案するプロジェクトを支持することに同意することで、少なくともプロジェクトには反対せず、プロジェクトを遅らせたり脱線させたりするような手続き上の方策や法的異議申し立てをしないことを約束するものである。この見返りとして、コミュニティはデベロッパーより、地元での仕事・手頃な価格の住宅・環境改善の援助のような便益を約束される。

【エンパイア・ステーション・コンプレックス

【ニューヨーク市の中心駅の複合施設】

—ニューヨークの2大ターミナル駅の1つであるマンハッタンのペン駅とその周辺の再開発は、鉄道施設の改造、巨大オフィス・ビル8棟、巨大なホテル・オフィスビル1棟が建設予定である。他に住宅開発も予定されている—

ペン駅の南への拡張及び周辺地区の開発のうち、エンパイア・ステーション・コンプレックスは、先行しているモイニハン鉄道ホール(2021年1月オープン)を除く開発である。

官(州都市開発公社・MTA・全米鉄道旅客輸送公社Amtrak・ニュージャージー州交通公社NJT・ニューヨーク市)と民(この地区に多量の不動産を有するボルナド等)の協力事業であり、2020年1月に州は次のように述べている。

「この計画は、州都市開発公社が、MTA及びAmtrakと協力して監督する。MTAは、ペン駅を改造する計画及びプロジェクトの輸送計画について責任を負う。この計画の下で、ペン駅南の街区に所在する不動産が取得され、ペン駅の地下インフラが南方面に伸びることになる。少なくとも8つの新しい線路が造られ、線路及び列車の収容能力は約40%増加される。この計画はまた、ペン駅周辺街区における再開発の機会を生み出し、時代遅れで十分に活用されていない建物をニューヨークの新しい経済エンジンに転換するお膳立てとなる。開発利益還元の一環として、ペン駅再生のための資金提供を支援するために、PILOT(注：後述)とその地区の新しい商業開発からの収入を組み合わせる。その地区からの所得税及び売上税の増加は、ニューヨーク州と市に恩恵をもたらす。周辺地区の商業開発には、ペン駅と地下鉄システムの両方に新しい出入り口と連絡通路が含まれ、それはこの地区全体への交通アクセスをさらに向上させる」。

2021年2月、州は、州都市開発公社が、エンパイア・ステーション・コンプレックスのマスター・プランであるGPP(General Project Plan)を採択し、環境影響報告書草案を認証したことを公表した。GPPと環

境影響報告書草案に関するネットワーク上の公聴会は、2021年5月12日に開催された(コロナ禍の特例によるネットワーク上の公聴会である。なお土地収用手続法上の公聴会も、個別にネットワーク上のものが認められている)。

官民協力を順番に見ていくと、まず、このプロジェクトの核となるペン駅周辺8地区の土地確保がある。これらの地区は、複数の不動産所有者と不規則な区画の権利構成が、荒廃した建物を含む地区の再開発を妨げる可能性があった。州都市開発公社によると、46の事業者がこの調査地区内において61の不動産を所有していた。GPPによると、この地区(ペン駅及び周辺地区)は州憲法18条により収用が可能である荒廃状態にあった。

州議会はペン駅法を制定し、同駅が時代遅れで収用が容認されるほど荒廃しており、現在の交通機関と公共安全のニーズを満たすには不十分であり、一般の人々に理不尽な安全上のリスクをもたらすと認定した。また同法は、ペン駅の改修には、周辺地区へのアクセス及び入退路を改善し、そのような地区に旅客を収容しひきつける施設を配置すること、ならびに技術的・ビジネス的・商業的ニーズ及び活動を進化させることを必要とするだろうと規定した。そして、州都市開発公社及び他の政府・コミュニティ・ビジネスの事業体に、その解決及び協力の指示が出された。

このペン駅法による州議会の認定は、州都市開発公社法13条・16条による土地収用を可能にするものとなった。ただし、このプロジェクトに対する反対運動が、アマゾンの第2本社構想・ブルックリンのゾーニングを阻止した一部の議員たちやコミュニティ・グループによって繰り返されているとのことである。

このペン駅周辺8地区の土地は、州都市開発公社がその土地の権原を取得し、GPPによると民間デベロッパーに賃貸することが予定されている(州公社法6条で可能)。この、一度州都市開発公社に所有権を移し、民間企業にリースバックする仕組みを基にして、このプロジェクトによって生み出される次のPILOT等による収入は、GPPによると、開発利益としてペン駅の再建と南への拡張開発に還元される予定となっている。

・PILOT (payments in lieu of taxes：税金の代わりにの

支払い)とは、本件ではハドソンヤード開発におけるものとは異なり、民間企業が不動産を免税主体の州公社に譲渡することで、民間企業は固定資産税が非課税となるが、開発利益の還元として固定資産税相当額の一部または全てを州公社に支払うことである。

- PILOST (payments in lieu of sales tax : 売上税の代わりにの支払い)とは、土地を免税主体である州公社の所有とすることによって、民間企業が、本来支払うべき資材・商品・備品・設備等に関する売上税が非課税になるが、開発利益の還元として売上税に相当する額を、州公社に支払うことである。
- PILOMRT (payments in lieu of the mortgage recording tax : 不動産担保ローン登録税の代わりにの支払い)とは、土地が免税主体である州公社の所有となることによって、仮に民間企業の所有であったならば支払うべき不動産担保ローン登録税(MRT)が非課税となるが、開発利益の還元としてMRTに相当する額を、州公社に支払うことである。

[参照：2007年4月30日付けのニューヨーク州都市開発公社のリースバック契約(譲渡・賃借・買い戻し)に関する州税務当局の照会回答]

モイニハン鉄道ホールではこのPILOTが活用されており、GPPによると、民間企業は州公社に、当初13年間は固定額を支払い、それ以降は仮に所有者が州公社でなくて民間企業であったならば、支払うべき固定資産税に相当する額を支払うことになっている。また州公社は、鉄道ホール工事等を控除した残額を、市に譲渡する。同鉄道ホールの総資金調達額15億9400ドルのうち、PILOTと家賃で約4億ドルが賄われ、かなり大きな額となっている。

4) 「ニューヨーク州・ニュージャージー州港湾局(PANYNJ)」が事業主体のプロジェクト(図表1)

1921年、「ニューヨーク州・ニュージャージー州港湾局(PANYNJ)」はニューヨーク州とニュージャージー州間の協定を許可する連邦憲法の条項に基づき連邦議会の同意を得て設立された2州にまたがる機関である。その管轄区域はニューヨーク港湾地区と呼ば

図表1 PANYNJの港湾地区と最近の主なプロジェクト



出典：(一財)経済調査会「建設マネジメント技術」2019年12月号

れ、自由の女神から半径約25マイル以内の地域となる(この港湾地区にはニューヨーク市全域も含まれる)。

同港湾局は、財政的に自立した組織であり、同港湾局は主に、ニューヨーク州とニュージャージー州の間の橋・トンネルからの通行料、空港・バスターミナルの利用料金、鉄道運賃、消費者サービス、小売店から収入を得ている。

同港湾局は、地区内の州間水域を横切って移動する車両交通用の橋・トンネルの建設(改修等を含む)のために、ニューヨーク州内であれば、同州の土地収用手続法によって、不動産を収用することができる。ニューヨーク州法では、両州の橋及びトンネルに関連する1931年法の47章の15条に規定されており、同じ内容がニュージャージー州法典32編1章132条に規定されている。

また、法律でこの収用権限を定める規定にかかわらず、従前の合意は有効とされている(上述のニューヨーク州法の21条)。同港湾局は、不動産または動産を所有・保有・賃貸借・運営することができ、保有するまたは保有させている不動産を担保に付する完全な権限及び職権を有する(ニューヨーク州法である、1921年法の154章の§1の6条)。

【ゴーサルズ橋の架け替え】

ーゴーサルズ橋は、ニューヨーク市スタテンアイランドとニュージャージー州を結ぶ斜張橋であり、

ニューヨーク州・ニュージャージー州港湾局によって管理されている—

ゴースルズ橋の架け替えプロジェクトは、1928年に完成し現在は老朽化した橋の南側に、新しく6車線の斜張橋を建設しそれに架け替えるものである。架け替え後の橋は、40年のコンセッション契約の下で「設計建設-資金調達-維持管理」(DBFM)の官民パートナーシップの対象とされたが、これはニューヨーク州・ニュージャージー州港湾局にとって初めての事例となった。同港湾局が、資産の所有権と通行料徴収を含む運営の責任を保持し、民間パートナーが橋を賃借して維持管理する。

2010年10月、同港湾局はゴースルズ橋の架け替えのための事前資格審査依頼書(RFQ)を発行した。そのRFQの中で、同港湾局は、官民パートナーシップがアベイラビリティ・ペイメント方式(交通需要に依存せず、民間コンセッション会社の維持管理におけるサービスの実績に応じて対価が支払われる方式)のDBFMの契約であることを明確にした。

一方、2011年3月と11月、同港湾局の理事会において、ニューヨーク州土地収用手続法による公聴会の実施が議決された。つまり官民パートナーシップを依頼した2010年10月のRFQの段階では、土地収用による用地取得も選択肢としてあった。実際には収用は行われなかった。

5) 特別法により収用が認められたプロジェクト(官官協力)

【ラガーディア空港への連絡鉄道】

—クイーンズ区北端のラガーディア空港から南東のロングアイランド鉄道の駅ウィレッツポイント駅までを結ぶ高架の連絡鉄道で、乗車時間は6分。同駅から西方のマンハッタン区ミッドタウン(ペン駅、グランド・セントラル駅)までの乗車時間は16分となる—

ラガーディア空港は、バイデン副大統領(当時)に第3世界のもののように酷評されたように老朽化しており、また連絡鉄道がないなど交通アクセスが極め

て悪かった。

2018年に州法が制定され、土地収用手続法と幹線道路法30条に従って、同州運輸省に、連絡鉄道を建設するための、ラガーディア空港とウィレッツポイント駅との間の約2マイルの土地を収用する権限が付与された。また、強制取得した不動産を、任意買収等で保有する不動産と一緒に、ニューヨーク州・ニュージャージー州港湾局に、譲渡、賃貸等をする事も認められた。同港湾局は、その不動産をニューヨーク市に譲渡することができ、さらにニューヨーク市は、そのような譲渡の直後にその不動産をリースバックすることができる(交通法14-d条1項d項、幹線道路法349-g条)。

同法で土地収用が必要とされたのは、このプロジェクトの用地に、最近論争的となり上訴裁判所(州の最上級審)でショッピング・モール等の開発を阻止する要因となったパークランド(樹木や緑地が多く誰でも公園として利用できる場所)が含まれることによる。ローマ法における「公共信託理論」では、河川・海岸・空気等は、一般公衆が自由に阻害されないで使うことができるように政府が信託されて保管しているという考えがある。その信託された土地をプロジェクトに使用するために、土地収用が必要であるので州法が制定されたとのことである。

2 ドイツ、フランス、イギリスの特色ある官民連携の事例

【ドイツのフライブルク市のディーテンバッハ地区】

—フライブルク市の正式名称は、フライブルク・イム・ブライスガウ(ブライスガウはドイツ南西端の地方名)。ドイツ南西部、バーデン=ヴュルテンベルク州の郡に属さない市で、2020年末の人口は23万人—

ドイツ連邦政府の建設法典165条、都市計画上の新開発措置による大規模な都市開発(130 ha)により、居住者数約1万5,000人6,900戸の手頃な価格の住宅開発と、関連公共施設の整備が予定されている。手頃な価格の住宅には中産階級向けのあまり高額ではない住宅も含まれることで、民間による事業の実施が可能と

なり、官民協力事業として、フライブルク北部ブライスガウ貯蓄銀行が開発パートナーとなったものと思われる。

ディーテンバッハ地区の都市計画上の新開発措置は2017年7月の市議会において議決され、新開発地区では土地収用が認められた(同169条3項。具体的な土地収用手続きは州法による)。日本の新住宅市街地開発法とは異なり、開発地区を市町村または開発事業者が全面買収する必要がなく、土地所有者に新開発の目的に沿って開発する意思と能力がある場合には買収が回避される(同166条3項)。ただし買収が行われない場合、土地所有者は、インフラ整備を含む新開発による地価上昇に相応する清算金額を支払う義務が生じる(同項)。

市町村は、新開発により取得した土地を、地区詳細計画に基づき適切に建設することを望む者に譲渡する(同169条6項。市町村は土地を譲渡する義務がある)。譲渡の際には、経済的に意味のある建設であることと、新開発の目的を達成するように取りはからうことが必要とされている(同169条7項)。

ディーテンバッハ地区の開発に関しては、2019年2月に住民投票が行われ、投票者の60%が推進を支持した。2019年11月から2012年初めまで市民との対話が進められ、市民が参加した枠組みの計画作成が2020年12月に市議会によって議決され、開発の正当性がより一層確認された。

市と民間パートナー(フライブルク北部ブライスガウ貯蓄銀行の子会社)との間では以下の合意が形成されたとのことである。

- ① 同社が、土地所有者からその鑑定価格(15ユーロ/m²)を大幅に上回る64ユーロ/m²で土地を購入し、清算金額として15ユーロ/m²と、開発後の予想市場価格との差額を支払う。
- ② 市は、64ユーロ/m²を超える価格で購入しようとする第三者に対し、建設法典24条1項3号による先買権を行使し、または同169条1項3号による許可を拒否する。
- ③ 同社はその地区50%超の土地を割り当てられる。
- ④ 市と同社は、開発後の土地につき市場での販売構想を相互に調整し、特に経済的実行可能性を考慮

に入れること。

【フランスのオルレアン・メトロポールのラソース地区のポリエールIIIショッピングセンター】

—オルレアン・メトロポールは、2017年5月1日に発足したオルレアン市を中心とした新しい地方自治体(市町村間の協力組織)である。フランス中央部のロワレ県にあり、属する市町村数は22。2018年時点での人口は29万人弱で、うちオルレアン市は12万人弱である—

このショッピングセンターは1977年に建設され、この地区の住民2万人超の日用商業需要を賄っている。同センターは開設後に売上高がそれまでの11万ユーロから8万ユーロとなり、商業区画の空きが全区画のほぼ3分の1(31%)となるなど、その経営状況は悪化した。同センターは老朽化しており、時代遅れで、効果的な商業活動には機能的に不十分であることが原因とされた。同センターの所在するラソース地区はQPPV(都市の困窮防止政策の優先地区)であることも一因とされた(注：2014年のラミー法は、最も恵まれない地域に資源を集中させる都市政策改革法であり、QPPVはその法の対象地区をさし、2019年3月7日時点では1,514カ所あった)。

2015年春、同センターの共有者たちはこのショッピングセンターの再建計画をまとめたが、共有体制がこのショッピングセンターの再建プロジェクト実施を阻害するものとなっていた。

そこでオルレアン市は、2014年6月18日に手工業・商業及び非常に小さい企業に関する法律によって導入されたCRAC(手工業及び商業再生契約)の手続きを開始することを決定した(2016年10月市議会承認)。

この法律はQPPVなどを対象として、不動産の取得・共有の解消・商業用区画の再配置を進めるために、地方自治体と委託を受けた運用担当者との、収用手続きを含む共同事業を可能にするものである。運用担当者には、SEMDO(第三セクター)が選ばれ、同法により運用担当者は地区内の不動産の販売・賃貸借・コンセッションを進めることができる。2014年以降、

同事業について、商人・共有者・住民の間で対話が数回開催された。

CRACの業務をオルレアン市から引き継ぎ、2017年5月1日から発足したオルレアン・メトロポールとSEMDOの共同事業は、必要な床面積の約85%を押さえたものの、賃貸人2~3人との合意が取れず、共有制度が壁になって進まない状況にあった。一部の共有者が賛成しないのは、完成後の商業区画を市場価格（再開発されて高額となる）で買い戻すことが、経営的に難しいとのことであった。

このような中で収用のための手続きは進められ、2018年6月18日~7月6日に事前開示・聴聞手続き（注：公益宣言の前提として、事業計画を関係者に周知させると同時に、関係市町村やその他の利害関係人の意見を広く聴聞することが行われる）が実施された。その調査委員（注：事前開示・聴聞手続きの主宰者）の好意的な意見と、10月25日のオルレアン・メトロポール議会の公益宣言を求める議決を踏まえ、11月16日にロワレ県知事による公益宣言（注：日本の土地収用法の事業認定に相当する）が行われた。

【イギリスのウルヴァーハンプトン市の再開発について（セインズベリーズ対Tesco）】

—ウルヴァーハンプトンはイングランド中部のウェスト・ミッドランズ州の市で、2019年時点での人口は26万人強であった—

市とTesco（スーパーストア）の合意に基づき、競合するセインズベリーズ（スーパーマーケット）の土地を収用しようとした市議会の決定を、裁判所が認めなかったという、2010年の連合王国最高裁判所判決の事例である。官民連携の土地収用についての合意が、裁判所に妨げられたということになった。

スーパー2社は、ウルヴァーハンプトン市のラグラン通りの土地（セインズベリーズが86%を、Tescoが14%を所有）について、競合する提案を進めていたが、市の土地収用権の使用なしに事業を実施することはできなかった。

Tescoは、約850 m離れた同社が実質的に所有している王立病院の土地の再生（採算性は低い）のために、

ラグラン通りの土地の再開発（採算が見込まれる）から得られる利益を流用したいと市に申し出た。王立病院の土地の再生は市が特に望むものだった。

市は、このTescoの申し出を考慮してTescoの提案を支持し、ラグラン通りのセインズベリーズ所有分の土地に対して土地収用を行うことを決定した。なおこのTescoの申し出に基づき、Tescoと市の間で1990年都市農村計画法106条による協定が締結されたとのことであった。

イギリスでは土地収用が広く認められており、地方自治体は、同法226条(1)項により任意の土地を再開発等のために収用できる。ただし同条(1A)項により、経済的・社会的・環境的福利の促進または改善に貢献する可能性が高い場合に限られる。ただしこの限定はあまり厳しい要件ではない。また同法233条では、市が収用した土地を最適な活用等のため他者に処分することが認められている。

本件に関し、連合王国最高裁判所判決裁判所は、

- ① 都市計画許可の申請の可否を決定する際に合法的に考慮できる事項に関する原則（注：同法106条の協定については、法律、判例により関連性が求められる）は、開発目的のための土地収用により厳格に適用される。
- ② 法的関連性を判断するにあたり、当該事業地外の利益（本件では王立病院の再開発への流用）と、そのために強制取得がなされる開発（本件ではラグラン通り）との間には、架空のまたは遠隔の連結ではなく、実際の連結が必要である。
- ③ 本件での唯一の連結は、実際には地方自治体が別の開発（王立病院）が行われることを望んでいたために、他の開発（ラグラン通り）を促進する気になったのか。または、Tescoが実際に欲した開発（ラグラン通り）に着手するために、採算性のない他の開発（王立病院）に着手する気になったのか。いずれかであるにすぎない。
- ④ 2つの場所の連結は財政的なものに過ぎず、法的なものではない。

以上の趣旨の判決を行った。

おわりに

第二次世界大戦後に整備されたインフラは現在老朽化し、商店街など既成市街地の荒廃が進んでいる。老朽インフラの改修、荒廃地の再生等は急務であり、財政的な問題から民間活力を導入した官民協力のプロジェクトが必要となっている。しかし個人の権利意識が強まったことなどから土地所有者の協力が得難くなり、このようなプロジェクトの推進が世界的に難しくなっている。

今回の調査で、欧米では、官民協力のプロジェクトにつき、土地収用を活用する事例が多く見られた。

日本では、2000年の土地収用制度調査研究会報告において、官民協力方式の1つであるPFIを収用適格事業とすることに消極的な意見が出されて以来、本格的な官民協力と土地収用についての議論がなされてこなかった。日本でも老朽インフラの改修、既成市街地の再生等が必要であり、改めて、官民協力プロジェクトにおける土地収用の検討を進めるべきではないかと思われた。

日本の土地収用事業については、事業認定の日から20年以内に収用した土地が不用となった場合、被収用者には買受権が発生するという規制がかかっている(土地収用法106条)。

また日本の官民協力事業での収用が認められた数少ない例として、新住宅市街地開発法がある(現在は収用権を認める旧17条は廃止されている)。同法では、最終的には、収用することになる土地を別の私人に譲り渡すことになるので、宅地処分の公共性を確保するために、譲受人の住宅の建築義務(同31条)、造成宅地等に関する権利処分の制限(同法32条)、買戻権(同法33条)を規定していた(旧17条廃止後もこれらの規制は経過的に残っている)。

仮に、日本でも官民協力事業に土地収用を認める場合、これらの土地処分の制限をどうするかについて検討する必要があると思われる。ちなみにニューヨーク州では、土地収用法106条のような規制は見いだせなかった。また、ドイツの収用を伴う都市開発(都市計画上の新開発措置。建設法典165条以下)でも、経済的に意味がある建設が取り計られることとなっている

(同法典169条7項)。

さらに、ニューヨーク州及びドイツのフライブルク市では、収用を伴う官民協力プロジェクトにおいて、規制の多い官に代わって(または協力して)事業の迅速な進展を図るために、民間でコミュニティへの補助や騒音防止対策等への支出をし、官ではなし得ないような買収を行っていた。ドイツでは、国家的戦略である送電線網の整備に関して、民間事業者が住民との間で整備促進のための迅速な合意が成立した場合には、住民に割り増し補償等を行っている(電力網料金命令5a条)。日本では、収用が可能な事業について、民間事業者であっても任意買収と収用取得で同一の補償基準が使用され、協力奨励金等は禁止されている(「公共用地の取得に伴う損失補償基準要綱の施行について」昭和37年6月29日閣議了解)。官民協力による事業の円滑な実施のため、この閣議了解の再検討を行うべきではないかと思われた。

以下は調査を終えての感想である。

ニューヨーク州では、荒廃地の再生事業で収用を伴うものを、地元の市町村(ニューヨーク市)ではなく、州(州の名代として州都市開発公社)が実施することが増えているように思われる。同じようにフランスでも、国益のため重要な事業につき国の代理人による土地を収用する例が見られた[エラン法3条により都市計画法典に導入された国益となる事業(OIN)など]。欧米では市町村による小さな地区レベルの収用制度はある(ニューヨーク州は上述381条等、イギリスは上述226条、フランスはZAC。ドイツは2021年6月に建設法典176a条が追加された)が、日本にはそのような制度がないため、直ちに参考にすることは難しいが、注目すべき動きと思われる。

ニューヨーク州では、官民協力事業について、PILOTという開発利益還元的方式が導入されている。ニューヨーク市の同名のPILOTという固定資産税免除措置とは異なるものだが、これも興味深く感じる。

情報化の推進という見地からは、ニューヨーク州ではコロナ禍の特例によるものであるが、ネットワーク上での公聴会の開催が注目される。フランスでは環境評価の手続きにおいて、一般の参加を電子的手法に

よって行われる機会が増えている(エラン法6条)。イギリスでも昨年8月に都市計画の見直しに係る提案が白書として発表されたが、その中でも情報化の推進が盛り込まれている。

既成商店街の再開発という見地からすると、フランスのオルレアン・メトロポールのラソース地区のポリエールIIIショッピングセンターが注目される。荒廃した中心商業地の再開発事業が官民パートナーシップで行われており、共有物の収用を扱う事例となっている。これは日本でも衰退した商店街の再生問題について参考になると思われる。

一方で、イギリスのウルヴァーハンプトン市の再開発では、官民合意の内容が土地収用を妨げるものとなっており、今後の官民協力プロジェクトの課題を示

す事例と思われた。

最後に。日本でも水道事業などでコンセッション方式の導入がなされるなど、公共事業に民間活力を導入する試みが進められているが、土地収用を伴わない公共事業には限界があると思われる。道路事業や河川事業等で、全て任意買収で事業を進めることはできない。最終的に収用があるから公共事業の円滑な実施が可能となっている。公共事業に民間活力を導入するにしても、土地収用が認められない限り、建設プロジェクトを進めることには限界があるのではないか。2000年の土地収用制度調査研究会報告で、PFIを収用適格事業とすることに消極的な意見が出されたが、改めて見直す時期に差し掛かったのではないだろうか。

国土経済論叢

鹿児島県徳之島での農業用水事業
～特に利水ダムの維持管理に関して～

鹿児島県徳之島での農業用水事業 ～特に利水ダムの維持管理に関して～

寺村 伸一 一般財団法人 経済調査会 参与

はじめに

筆者は『本レビューVol.27(2020年9月発行)』において「土地改良事業(農林水産省所管)の特徴と工事特性」をとりまとめ、土地改良事業とは何なのかを歴史や事業制度を概説した後、わが国における土地改良工事の必要性を論じました。これに引き続き本号では、農林水産省九州農政局の徳之島用水農業水利事業に自らが携わった経験をもとに、特に利水ダムに着目して農業用施設の今後の維持管理について私見を紹介します。読者層のターゲットは土地改良事業をあまりご存じない方としており、物足りなさを感じられる方もいるかもしれませんが、その点はご容赦願います。

1 農業用ダム(農林水産省直轄)の役割

河川法では、ダム、堰、水門、堤防などを「河川管理施設」とし、ダムとは、河川などの水をせき止めて、水を貯めたり、水位を上げたりするために建設される構造物のことを指す。さらに、ダムのうち堤高(基礎地盤から堤頂までの高さ)15m以上のものを「ダム」と定義し(15m未満は一般的には「堰」、水位・流量の観測や操作規定を定めることを義務付けるなど、特別の規定を定めている。ダムの機能としては、①洪水調節、②河川維持流量の供給、③利水補給、④発電などがあり、多目的(治水・利水両方)のダムも存在する。わが国においては、政府直轄事業者(国土交通省・農林水産省・独立行政法人水資源機構)、地方自治体(都道府県・市町村)、電気事業者(各電力会社)などさまざまな事業者により計画され、建設・管理がなされている。

このうち農林水産省直轄ダムは、農林水産省が土地改良法に基づく国営土地改良事業・国営かんがい排水事業の根幹事業として、農地かんがいを主目的に建設・管理を行うダムである。上記のダム機能としては

主に③利水補給が該当し、利水ダムと呼ばれており、本稿ではこれを取りあげたい。

利水ダムの定義は、かんがい用水、水道用水、工業用水などの取水用に供し、専ら水の利用を目的として河川法の許可を受けて設置されたダムである。

農林水産省直轄ダムの実際の施工と管理は、各地方農政局(東北・関東・北陸・東海・近畿・中国四国・九州)および北海道開発局農林水産部、内閣府沖縄総合事務局農林水産部が担当している。現在の農林水産省直轄ダムの数は地元(土地改良法に基づいて設立された法人たる土地改良区、都道府県など)に移管したものを含めると80を超えている。地元管理委託(財産権は国が保有)する場合、そのタイミングは工事完了後速やかに実施することを原則としている。

堤体自体は例えば100年ほど経過しても耐えうるものが多いと思われるが、付帯施設の鋼製ゲート等の老朽化に起因する取水障害は見逃せない。また、ダム池内の堆砂が見えないことも問題を大きくさせやすい。貯められた土砂はダムとしての容量を減らすばかりでなく、ダム下流の河床低下などの環境問題を引き起こす可能性もあり、定期的の下流側への土砂還元をしなければならない。

農業用水を貯めるダムは利水ダムであるが、利水ダムの水の調達に関する河川法の考え方は、河川から新規に取水したい人は、必要量はダムなどを作って自分で賄ってくださいということだ。これが河川法の精神の大きな一つのはずだ。ただし、そういう法整備ができる前から河川から水田などに水を引いていた分は、「慣行水利権」として農家に対して明治時代から長年にわたり認められ続けている。この「慣行水利権」は、昨今の田畑の減少につれて、昔と比べて使わなくなった分の権利は河川に対して戻さなくてはならない。ところが、農家の方は既得権利があるものと解釈し、ついつい戻しそびれてしまう。そんなこんな現代版“水争い”ならぬ、河川の水の争奪戦が見えないとこ

ろで続いている。

次に、ダムとため池の違いに触れたい。農業用のダムに限って言えば、両者に顕著な違いはない。ため池に関しては、正確な数字ではないが、全国に16万ヶ所あると言われている。西日本に多く分布しているが、特に香川県の満濃池が歴史も古く日本最大級で有名である。瀬戸内海に面した場所には多数存在する。つまり、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堤高15m未満の農業用ため池のことである。さて、農業用ため池は使い勝手の良さから、古くから多数存在する。最近では、それら農業用ため池の所有者の不明が増加しており、実際の管理も個人、集落でというのが圧倒的に多い。ため池の多くは江戸時代以前に築造され、築造にあたっては、各地域において試行錯誤を繰り返して造られたものと推測されている。

ところで、農林水産省は、ため池の緊急対策を鋭意進めている。2018(平成30)年7月豪雨により防災重点ため池でない小規模なため池が決壊し、甚大な被害が発生したことを受け、農林水産省は2018年7月15日に「平成30年7月豪雨を踏まえたため池対策検討チーム」を設置し、防災重点ため池の見直しや今後のため池対策の検討を行っている。また、これと並行して、その後の豪雨や台風に備えて、決壊した場合に下流の家屋や公共施設等に被害を与える可能性のある全国88,133ヶ所のため池において、同年8月末までに点検を行った結果、1,540ヶ所で応急措置と判断され、貯水位の低下等の応急措置を講じた。これらを踏まえ、農地等の被害を防止するとともに、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ヶ所のため池の改修等の緊急対策を予定している。

ここで、閑話休題。読者の皆様に農業用ダム全般になじんでいただくために、「ダムカード」のご紹介をしたい。ダムカードは、2007(平成19)年より国土交通省などが管理するダムにおいて、実際にダムを訪問した方に無償で配布しているものである。農林水産省などによる国営土地改良事業により造成した農業用ダムも同様に50ほどのダムにおいてダムカードを配布し

図表1 ダムカード(入畑ダムの例)



出典：農林水産省Webサイト
https://www.maff.go.jp/j/nousin/mizu/kurasi_agwater/damucard/damucard.html

ている(図表1)。カードの表面には、ダムの写真や目的など、裏面にはダムの概要、周辺情報や技術情報が記載されている。是非皆様も全国各地に遊びに行った機会に足を延ばして訪問してはいかがでしょうか。

2 徳之島のあらまし

ここからは、筆者がかつて従事していた鹿児島県奄美群島の徳之島ダムを事例として、土地改良事業の特色を含め、農業用利水ダムの維持管理のあり方などを具体的に論じてみたい。

ダムの維持管理を丁寧に行っていくことは、ダム「長寿命化」に直接つながる重要事項である。やや専門的な説明になる部分もあるが、ダムの維持管理で考えなければならない事柄のアウトラインをご理解いただけたらと思う。なお、徳之島は筆者の農林水産省の公務員生活を締めくくる思い出の場所でもある。まず、筆者が徳之島の農業用ダムの説明をする前段として地域の特色を簡単に整理したい。

図表2 徳之島の位置図



出典：農林水産省九州農政局Webサイトを加工して作成
https://www.maff.go.jp/kyusyu/seibibu/kityuuhyouka/pdf/120625_3-03.pdf

図表4 徳之島のさとうきび畑



出典：農林水産省九州農政局「国営徳之島用水土地改良事業 事業誌」

図表3 徳之島の希少動植物



ナゴラン
環境省絶滅危惧ⅠB類



アマミノクロウサギ
国指定特別天然記念物

出典：農林水産省九州農政局「国営徳之島用水土地改良事業 事業誌」

(1) 徳之島の沿革

徳之島は南西諸島の奄美群島のほぼ中央にある離島であり、鹿児島市から南へ約468 kmに位置している(図表2)。鹿児島県大島郡に属し、徳之島町、天城町、伊仙町の3町から構成されている。面積は約248 km²、人口は約23,500人(平成27年国勢調査)である。気候は沖縄諸島などと同じく亜熱帯気候であるが、沖縄諸島と比べると冬の気温は低い。また、離島

という立地条件のほか、降雨量に偏りが大きいという特性がある。

希少な動植物も多数みられるが、島内3町では条例等を通じてそれらの保護に努めている。希少動植物の一例は図表3のとおり。

基幹産業は農業であり、さとうきび(図表4)を主要農作物とし、肉用牛、野菜等を組み合わせた複合的な農業が行われている。夏場の干ばつや台風による塩害を受けやすいため、農業生産性の向上と農業経営安定を図るためにも用水の安定確保、そのための利水ダム築造が必要となる。

(2) 徳之島の農業

徳之島の農業は、島内の徳之島町、天城町および伊仙町にまたがる約3,500 haの畑地帯にて営まれている。さとうきびを中心とし、飼料作物、野菜、果物(くだもの)などが栽培されている。特に、徳之島の農業を語る上でさとうきびに関しては、話を避けておれない。沖縄や奄美諸島は台風の常襲地帯であり、倒伏や塩害に強い農作物が基本的に求められる。また、降雨の集水面積の狭い島のゆえに、河川からの豊富な取水が期待できないので、干ばつに強い農作物が選ばれやすい。こうしたことから、江戸時代から徳之

島でさとうきびの栽培が盛んであった。江戸時代の年貢は全国的に米が基本であったものの、当時統治していた薩摩藩に対しては、「換唐上納」として黒糖が年貢として納められていた。現代においても依然としてさとうきびが主要農作物であり、近年は、バイオエタノールの原材料としても見直されてきている。さらに、その1年中通しての温暖な気候を活かし、マンゴーやべにふうき(一説には花粉症に効くとされる商品価値の高いお茶)などの生産が試みられて、徳之島の農業に新風を吹き込んでいる。しかし、このような農作物はさとうきび以上に安定した豊富な農業用水の供給が大前提になっている。島内で利用できる河川用水量が限定されているため、今までも水田ができなかった徳之島において、新たな農業展開を行うには、農業用水確保が必須の課題となった。そのようなことから農業用ダムの事業計画が立てられ、島民あがての待望のダムとなっている。

3 国営徳之島用水土地改良事業

次に、徳之島の土地改良事業の内容について説明したい。

(1) 徳之島ダムの概況と事業計画

これより徳之島ダム(図表5)の内容に入る。前述したように農業の生産性向上、経営安定を図るためにもダム築造が必要とされている中、1997(平成9)年に地元農家からの事業執行申請を受けて、農林水産省は、本地区の水源地である徳之島ダム、徳之島揚水機場および島内の南部域に送水する南部送水路、北部域に送水する北部送水路を主要工事とする一期事業に同年に着手した。さらに、2001(平成13)年4月に農地開発事業の造成畑674 haを含む受益地区を対象に用水路としてのパイプライン布設を中心とした二期事業に着手した。

徳之島用水地区の概要を九州農政局の公表資料(図表6)に沿って説明したい。

事業期間は1997(平成9)～2017(平成29)年度であり、事業費は590億円、受益面積は3,451 ha、ダムの貯水量は812万 m^3 となっている。そのほか、パイプライン128 km、揚水機場3ヶ所、加圧機場6ヶ所、調整池2ヶ所、ファーム Pond 12ヶ所、小水力発電施設の整備を行うこととした。

前述の付帯設備の中では、小水力発電施設が特筆されよう。徳之島ダムはそもそも水力発電を主目的としたダムではないものの、昨今の再生可能エネルギーの

図表5 徳之島ダム全景



出典：農林水産省九州農政局Webサイト
<https://www.maff.go.jp/kyusyu/seibibu/kokuei/02/tokunosimayousui.html>

活用を意識しつつ、ダムから放流する際の水位差のエネルギーを電気に変換して、ゲートの上げ下げなどダムの操作に必要な電気を自らで賄っている。それ以上に余る電力は九州電力に売却している。こうしたことで人件費等の経費削減、関係農業者の負担軽減につながった。さらには、二酸化炭素を発生しないクリーンなエネルギーが作れるわけであり、脱炭素社会、ひいてはSDGsに対してもささやかながら取り組めたといえよう。

次に、徳之島用水事業全体を模式図に示したものが図表7であるが、貯水したところより高い場所に受益

地があるので、一度高いところにポンプアップしなければならない。

また、徳之島ダムの型式、サイズ等は、図表8のとおりである。施設の断面図は、図表9に示す。

徳之島ダムは、ロックフィルダム(岩石を多く使用したダム)という型式であり、その中でもダムの中心部に粘土のような水を透さない材料を盛り立て、その周りを岩や礫などの粒の大きい材料で保護する型式(中心遮水型ロックフィルダム)を採用している。水をせき止めるダムの工事は2010(平成22)年10月に完了し、その後はダムを造る際に秋利神川の水を一時仮仮排水トンネルを塞ぐ工事(閉塞工事)を行った。

図表6 徳之島用水地区の概要

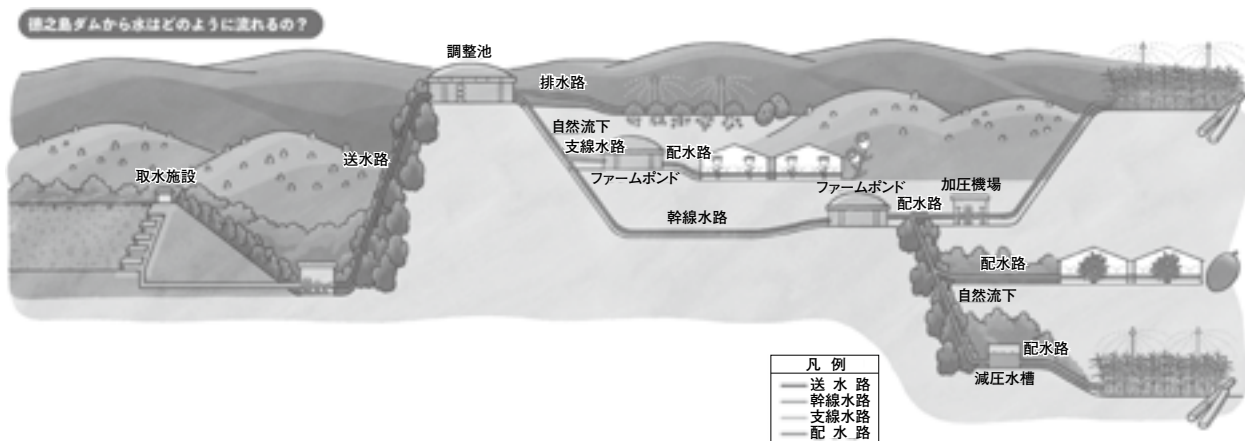
事業名	国営かんがい排水事業
事業期間	1997(平成9)～2017(平成29)年度
事業費	590億円
事業内容	徳之島ダム(総貯水量812万m ³)、用水路(128 km)、揚水機場(3ヶ所)、加圧機場(6ヶ所)、調整池2ヶ所、ファームポンド(12ヶ所)
受益面積	畑 3,451 ha
農家戸数	3,759戸
関係市町	徳之島町、天城町、伊仙町
関連事業	県営畑地帯総合整備事業等
土地改良区名	徳之島用水土地改良区

出典：農林水産省九州農政局Webサイトを加工して作成
<https://www.maff.go.jp/kyusyu/seibibu/kokuei/02/tokunosimayousui.html>

(2) 徳之島ダム事業の経緯

徳之島用水地区の概要で示したように計画された徳之島ダムは、2004(平成16)年に仮排水トンネル工事に着工した後、2010(平成22)年にダム堤体工事を終え、その後試験かん水を経て、2015(平成27)年にダム本体は完成した。施設は2015(平成27)年4月より徳之島用水土地改良区へ管理委託を行い、かんがいを順次開始している(図表10)。

図表7 徳之島用水事業全体の模式図



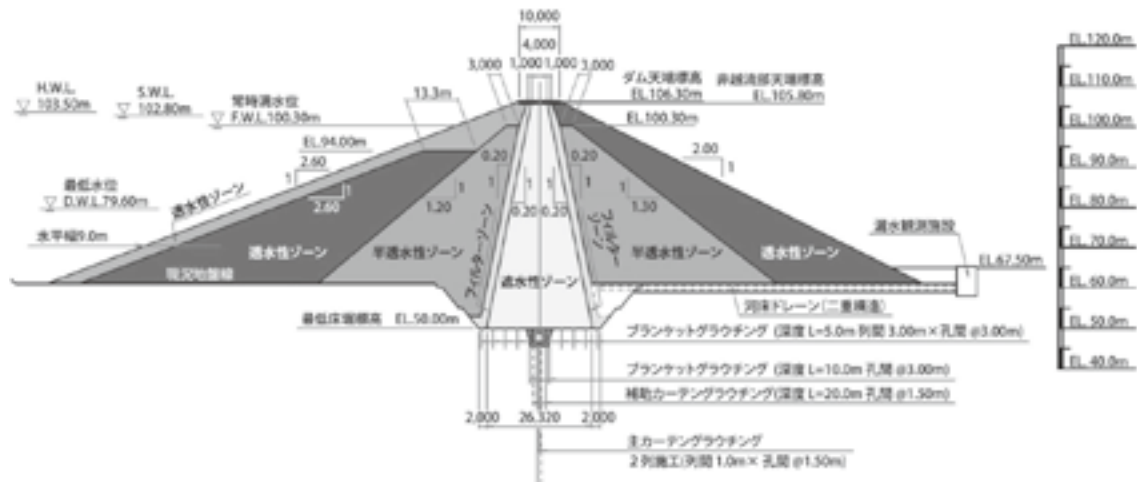
出典：農林水産省九州農政局「国営徳之島用水土地改良事業 事業誌」

図表8 徳之島ダムの型式等

形式	堤高	堤長	堤体積	総貯水量	有効貯水量
中央遮水型ロックフィルダム	56.3 m	265.5 m	68.9万m ³	812万m ³	730万m ³

出典：農林水産省九州農政局Webサイトを加工して作成

図表9 徳之島ダムの標準断面図



出典：農林水産省九州農政局「国営徳之島用水土地改良事業 事業誌」

図表10 事業の説明風景



出典：筆者

4 徳之島ダムの試験通水・維持管理

次に徳之島ダムにおいて筆者が対応してきた事項で、特に重要と思うパイプラインの試験通水、ダム水管理制御施設における管理をとりあげ、どのように行ってきたかを整理した後に、徳之島ダムの「管理マニュアル」の付録として作成した「解説版」の内容と背景を説明したい。

(1) パイプライン (用水路) の試験通水

ダム工事の中でも大きな事業の一つである試験通水について紹介する。試験通水は、ダムの維持管理の範疇には入らないが、長い期間にわたりトラブルの少な

い維持管理をしていくための重要な準備作業の一つである。さて、水を運ぶための長い区間の水道管は、パイプ状なのでパイプラインとも呼ぶ。貯めたダムの水は、このパイプラインによって、各農地にそれぞれ送水される。送水中に管路の継ぎ目などから水漏れがあっては、せっかく確保された用水がもったいない。よって、新しくパイプラインを道路下などに埋設するときは、入念な施工がなされる。入念に行わないと、継ぎ目から出る漏水が高圧で吹き出する場合がある。これでは、一時的であっても歩行者や車両に甚大な影響をもたらす。たとえ低圧の漏水であっても、見えないところで長期間続いていると、管路の周りの土壌成分を流し去り、地下に大きな空洞ができることにもなりかねない。そして、ある日突然道路が陥没することもある。こうしたことから、パイプラインを新規に完成した後は、実際の通水の前にパイプラインが漏水しないかの通水試験を行う。パイプラインの通水試験では、一般的には、パイプラインの水密性と安全性を確認する目的で行うとともに、パイプラインの機能性を確認する。

さて、具体的には、徳之島ダムで実施した試験通水を説明したい。パイプの安全性のみならず、空気弁といって、送水の途中で管路に溜まってくる空気を抜くための地下施設がある。この施設の取り付けが悪いと、管路の内側から高圧がかかると空気弁が抜けてしまい、この施設の直上にあるマンホールなども軽々突き上げてしまう。こうしたことがないように試験通水

として事前チェックをするわけである。用水路は総延長128 kmあるが、縦断線形の地形的高低差が大きく、区間の一部は民家に隣接しているので慎重に調査を行った。特に高圧のかかる区間においては、補修のための建設業者も現場に待機させ、試験作業員の安全性も十分考慮した。

(2) ダム水管理制御施設

一般論として、ダムの施設には、ダムの維持管理を適切に行うため大なり小なり水管理制御施設が併設されている。特に重要な役割は、台風接近時の貯留量管理である。ダムの水が集まる上流域にどのくらいの降水量を見込み、今後のかんがい用水の利用予定量を加味し、貯留量を管理する。ところで、洪水調整機能の役割を担っていない利水ダムでは、洪水に対する「予備放流」への制度上の考え方はなく、流域の洪水調整に貢献しなければならぬ義理ではない。しかし、昨今では想定外の豪雨による洪水被害が毎年のように発生していることを踏まえ、農林水産省は国土交通省の呼びかけに積極的に応じ、洪水発生が予想される場合に全国にある農業用利水ダムの貯水しかるべく予備放流などをして洪水対応用の空き容量を確保していく動きがある。もちろん、予想されていた豪雨が空振りになって、貴重な用水が無駄になってしまう場合もあるが、それらの場合の補償も含めて省庁横断的に国土を守っていく体勢を取ることは、国家安寧のために極めて重要といえよう。

予備放流をするなど貯水量の管理操作に関する基礎データとなる多種多様な計器が水管理施設にあるが、一番重要なことは、ダム本体からの漏水量のチェックである。ダムが設置されている岩盤とダム堤体の継ぎ目等からしみ出す水の量の確認である。ただし、基準で許容されるわずかな漏水は、やむを得ないものとして、決して危険な状態ではない。その他、ダムで重要な管理データは、ダム構造体のゆがみに係る変形量、ダム構造物の底面から地下水圧で上に向かって押し上げられる揚圧力となる。このようなダムに関する安全性を確実に確保していくため一番要となる水管理制御施設が徳之島ダムにも設置されているが、その施設の

設計にあたっては、操作におけるヒューマンエラーの防止、フェイルセーフ(誤操作・誤動作による障害が発生した場合でも安全に制御すること)の確保の観点から設計することを重要な目的とした。具体的には、人為的過誤を未然に防止するために、①操作確認画面の工夫、②CCTV(閉回路テレビ。特定の建物や施設内での有線のテレビ)による効果的監視の実施、③停電補償のための発電機の適切な設置、将来の保守点検時の容易さも考慮の上、設計を行った。徳之島は本土から遠い離島であることを考慮し、本土からの本格的な支援が数日単位で遅れる前提で慎重な設計を行うことに尽力したつもりである。

(3) 徳之島ダム管理マニュアル解説版作成とその背景

一般的に完成したダム維持管理には取扱説明書が作成される。この取扱説明書は、正式には「管理マニュアル」として、ダムを正確に安全に運用していくことの記載だけでなく、運用開始後長く使っていくためのあらゆる角度からの注意事項などが書かれている。まさに運用開始後の維持管理の羅針盤といえる。

国なら国が、水資源機構なら水資源機構が建設・整備したダムを自ら直接、長年にわたって管理していく体制ならば、「管理マニュアル」がかなり専門的でも十分理解されるだろうし、それこそ想定外の事象が発生しても、もともとの組織的応用力での対応が容易だろう。水資源機構ならば、施設管理主体の専門プロ集団組織だから、ダム管理において、なんの問題もなく、ダム下流域の住民の皆さんも安心至極のことだろう。一方で、課題があるとすれば、国や水資源機構が自ら直接管理していない中小以下のダムであろう。現実問題として、維持管理に必要な管理費捻出は、ダムが小さければ、小さくなる。ダムがもたらす経済効果規模にどうしても影響されてしまう。

一般的には農業用ダムは、ごく一部の国営直轄管理を除き、委託を受けた土地改良区の専任の職員があたる場合が多い。土地改良区は、受益者農家による出資の管理組織と解釈していただいて構わないはずだ。その土地改良区の職員体制も該当するダムの規模によっ

てしまう。したがって、小さいダムでは、専門性の高い専任の職員が管理にあたるというのはなかなか難しくなる。

専門性の高い専任の職員確保が容易でない中、一体具体的対応として何をしたらと問われれば、当該ダムの管理のための専門的な操作手順のような「管理マニュアル」のみならず、さらに管理作業の背景や理由を書き加えた「解説版」を付録的に作成した。もう少し言えば、既に作成済みの「管理マニュアル」をベースにして、当該ダムの専門委員会による経年の検討結果を踏まえ、特に、①平常時から非常時移行の判断の仕方、②非常時の管理に関しなぜこのような管理作業が必要なのか、の背景や理由を「解説版」にわかりやすく盛り込んだ。

ここからは、「管理マニュアル」だけでなく、「解説版」が必要なのかを述べていこう。「管理マニュアル」の実際の使用者(ダム管理主任技術者)は、工学的素養は十分あるものの、経験の浅い若年の管理者である。このような管理者が日々の管理で参照できるものが「管理マニュアル」のみであると、想定外の事態が発生したときには、いろいろと応用が利かないように思えた。実際、徳之島ダムにおいても「管理マニュアル」は、操作手順自体は詳しいが、不測の事態に応用を利かすためにも、どうしてそういう操作手順になったのかの根拠や理由などは全国共通の“様式”に従えばなかなか盛り込めない状態であった。

よって、当時においては経験の浅い若年の管理者が日常使っていくのに難しい面があり、何かあったときでも多少の応用が利く「解説版」の必要性があったわけである。筆者が最も気をつけたのは、「管理マニュアル」は結局誰のために作っているのかである。「管理マニュアル」をまとめた者が、まとめる際に使った難解な数式を引き合いに出し、ダムに関する知識を披露するところではない。実際に使う人が日々の管理業務で納得しながら慣れ親しむものでなければならない。特に、鹿兒島県の離島にあって、地震の際にダムが漏水した場合には、島外から応援がすぐには来ない中、電話回線が繋がらない可能性もある中でも何とか対応をしなければならない。このことから「解説版」の作成が必要となった。なお、今回の「管理マニユ

ル」に対する「解説版」のようなものの作成は、少なくとも土地改良事業の中では、初めての試みのはずである。

以上、本項では、土木構造物ができた後の対応の一事例として紹介した。あくまでも一事例ではあるが、読者には、土木構造物ができた後の維持管理の重要性に改めて思いをはせてもらいたい。昨今、長寿命化に関連した調査、工事がまさに世の中に紹介され、実施に至っている。少子高齢化に伴う人手不足の環境下にあっても、改めて誰が使うのか、どのようにすれば使う人に具体的なメリットがあるのか、たまには、そんな原点に立ち返る中で維持管理全般を考え、そして、新しい調査、工事を編み出していく、そんな展開を期待したい。

5 今後の維持管理についての私見

最後に徳之島ダムでの経験等を踏まえ、今後の維持管理にまつわる私見のいくつかを以下にとりまとめた。

農林水産省では、ICTを活用した情報化施工により農業農村整備の建設現場の生産性向上を目指している。工事着手時や工事完成後の検査時にドローン等を用いて位置と高さを同時に把握する3次元の測量を行うとともに、GNSS(衛星測位システム)を用いて建設機械の操作を抑制することにより、従来の施工技術と比べて工事現場の省力化が始められている。将来的には、情報化施工を通じて得られたほ場や周辺構造物の座標データを、自動走行農機の走行経路設定等に活用することも期待されている。さらには、農業の実施段階で使われるICTでは、各ほ場の水管理(つまり、田んぼごとに水路からの堰を開けたり、閉めたりするための水位調整)を農家が持っているスマートフォンやパソコンの操作で水田の堰をコントロールするシステム・機器が開発されている。各農家の省力化、合理化に一定程度役立つことが期待されるが、筆者私見としては、このようなシステムが果たして高齢者の農家の全てが使いこなせるのかと懸念するところである。システムとして間違いがなく、マニュアルどおり操作したなら決して失敗しないはずにしても、高齢者向けの

現実的な配慮ではまだまだ足りない感じがしている。いろいろな場面で容易なフィードバックができ、アップデートし続けるシステムが望まれる。

こうした中、農業用の中小のダムでは、国直轄、水資源機構のような管理体制と異なり、必ずしも高い専門性、経験豊富な職員を専任で当てていくわけにいかない事情がある。農業用ため池もよほど大規模なため池でない限り、十分な管理体制は敷けない。しかし、大規模であろうが、小規模であろうが、貯水施設が破堤すれば、下流側へ大なり小なり影響がある。その影響も人の命と財産に関わるので、しっかり四つに組んで対応すべき事項であるのだ。このように、ため池をはじめとする農業用貯水池に対しては、継続的な維持管理の確保が求められ、いかに専任職員が技術力を保持・発揮できるかがキーとなってくる。徳之島ダムでは、ダム管理主任技術者として土地改良区の若い専任担当職員2名が担当している。体力も気力も十分な若者で向学心も旺盛である。徳之島ダムは、全国の農業用ダムの中で、それなりに恵まれたスタートではないかと筆者は歓迎した。工学的基礎の素養もある2人にはあるが、必要な経験は十分ではなかったかもしれない。ここで私見としては、ダムの技術や制度の今一層の向上を目指すことのみならず、ダム管理を担う幅広い人材の確保も併せて大切ではないだろうか。どんなにIT関連技術が発展しようが、運用するのは結局は人である。特にダムは人里離れたところに設置されるの

で、待ったなしの対応ができるのは、現場における技術者である。ダムの維持管理上において最も重要な点は、裾野の広い人材確保であると考えている。

おわりに

本稿では、土地改良事業にあまりなじみのない読者の方々に対して、徳之島ダムを引き合いに土地改良事業の特徴を含め、農業用の利水ダムの維持管理について解説したつもりです。少し論を急いでしまったところがあるかもしれません。わかりにくい点を見つけれられた方は、どうぞ忌憚なくご質問願います。筆者の勉強とさせていただきます。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】

- 1 農林水産省Webサイト
<https://www.maff.go.jp/>
- 2 農林水産省「食料・農業・農村白書」
- 3 農林水産省九州農政局Webサイト
<https://www.maff.go.jp/kyusyu/seibibu/>
- 4 農林水産省九州農政局「国営徳之島用水土地改良事業事業誌」
- 5 農業農村工学誌「ダム管理マニュアルへの「解説版」新規作成による技術伝承」(2017年12月)
寺村伸一、松本安弘、高瀬憲一

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年に創設し、物価、生活費、賃金等に関する実態調査を行い、その結果を「経済調査報告書・物価版」として情報提供を開始しました。その後、1951年6月にはそれまでの調査活動と「物価版」の刊行が経済安定本部（現内閣府）に認められるところとなり、財団法人経済調査会へ改組しました。以来、当会は公益法人として、資材価格、流通、工事費等の実態調査、刊行物の発行、講習会の開催等を実施してきました。

さらに、1985年8月には、経済企画庁（現内閣府）・建設省（現国土交通省）共管の公益法人として認可され、従前の事業に建設投資の実態把握に関する調査研究が加わりました。その後、社会のニーズに応じて、土木工事や建築工事の市場単価（施工単価）調査を行い、その成果を工事費積算の新しい資料として公表してきました。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、資材価格等調査についても透明性と客観性が要請されています。当会は、「価格調査基準」と「調査規範」を定めており、1999年9月には新たにISO9001の認証を取得して、調査精度や調査プロセスの透明性・妥当性の向上に努めてきました。

2012年6月1日には、公益法人制度改革に伴い一般財団法人に移行し、「一般財団法人経済調査会」として、新しいスタートを切り、2016年9月9日には創立70周年を迎えることができました。今後も、広く国民から信頼される公益性の高い専門調査機関としてなお一層の顧客満足の向上を図るとともに、社会経済の発展に貢献したいと考えています。

経済調査研究所の研究成果

当研究所は2001年4月に発足以来、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、資材価格決定要因の解明、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/privacy/>

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 1,056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 768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&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420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3年度版	A4判／約600頁
	改訂 設計業務等標準積算基準書の解説	A4判／392頁
	工事歩掛要覧(土木編 上・下) 令和3年度版	B5判／上約1,850頁 下約1,300頁
	土木工事積算必携	B5判／428頁
	〈積算資料〉推進工事中用機械器具等基礎価格表 2021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 図 書 系	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3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14版	A5判／625頁
	公共調達と会計検査 改訂3版	A5判／372頁
	会計検査院ガイドブック 2021年版	B6判／270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。

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
- 経済調査会データベース

- 積算資料ポケット版
- 住宅関連
- 建設行政・技術・情報
- 印刷・会計検査関連

経済調査研究レビュー

economic investigation research review

2021年9月9日 第29号発行

(年2回(9, 3月)発行 (通巻29号))

建設総合ポータルサイト
けんせつ Plaza
<http://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：湘南港 (平成28年度土木学会選奨土木遺産)
提供：公益社団法人 土木学会



経済調査研究レビュー
economic investigation research review