

経済調査研究レビュー

economic investigation research review

寄稿

平成30年台風第21号の高潮被害と対策

寄稿

土木分野での木材利用による地球温暖化緩和と資源対策

寄稿

再生可能エネルギーの普及拡大の現状と、営農型太陽光発電
(ソーラーシェアリング)による新たな導入モデルの拡大

寄稿

資源価格の現状と今後の展望2019

2019.3

Vol.24



経済調査研究レビュー

economic investigation research review

2019.3 Vol. 24

目次

寄稿

- | | | |
|--|---|----|
| 平成30年台風第21号の高潮被害と対策
国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部 津波・高潮災害研究官 | 熊谷 兼太郎 | 1 |
| 土木分野での木材利用による地球温暖化緩和と資源対策
飛鳥建設株式会社 木材・地盤ソリューションG 部長
高知大学 客員教授
公益社団法人 土木学会木材工学委員会幹事長 | 沼田 淳紀 | 11 |
| 再生可能エネルギーの普及拡大の現状と、営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）による新たな導入モデルの拡大 | 馬上 文司
千葉エコ・エネルギー株式会社 代表取締役
一般社団法人ソーラーシェアリング推進連盟 代表理事
一般社団法人太陽光発電事業者連盟 専務理事 | 25 |
| 資源価格の現状と今後の展望2019
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 | 芥田 知至 | 35 |

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（2019年1月）
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 | 床嶋 光一 | 49 |
|---|-------|----|

自主研究

- | | | |
|--|-------------------------|----|
| 長期時系列データにみる工事費の変遷(土木編)
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 | 嶺井 政也
丸山 道久 | 61 |
| システム運用工数と技術者単価に影響を与える要因の分析
奈良先端科学技術大学院大学/近畿大学
奈良先端科学技術大学院大学
一般財団法人経済調査会 経済調査研究所 調査研究部 第二調査研究室
大岩 佐和子 | 角田 雅照
松本 健一
押野 智樹 | 83 |
| 土木施工単価（土木工事）の取り組みについて
一般財団法人経済調査会 積算技術部 施工単価調査室 室長 | 町井 武 | 99 |

国土経済論叢

- | | | |
|-------------------------------------|-------|-----|
| 世界経済の動向と日本経済の行方
一般財団法人 経済調査会 審議役 | 小山 亮一 | 109 |
|-------------------------------------|-------|-----|

寄稿

平成30年台風第21号の高潮被害と対策

平成30年台風第21号の高潮被害と対策

熊谷 兼太郎

国土交通省 国土技術政策総合研究所
沿岸海洋・防災研究部 津波・高潮災害研究官

はじめに

平成30年9月4日14時前、台風第21号（世界気象機関台風委員会によるアジア名はチェービー。以下、特に記載のない限り単に「台風」と言います。）が兵庫県神戸市付近に上陸しました¹⁾。

台風は「非常に強い」勢力を保ったまま上陸しましたが、これは平成5年台風第13号以来の25年ぶりの現象でした。ここで、「非常に強い」とは中心付近の10分間平均風速が44 m/s以上（54 m/s未満）であることを指し²⁾、風が強かった台風であったことが特徴と言えます。例えば、関西国際空港では最大瞬間風速が46.5 m/s（13時47分発生、方位は南南西）となり、観測史上1位を更新しました³⁾。

台風に伴う強風、高潮及び高波により、大阪府など5府県で14人の死者が発生するとともに、住宅・建物の損壊、ライフライン・交通機関の途絶、土砂災害の発生などの被害が生じました⁴⁾。生活・経済の復旧には時間を要し、先ほど例に挙げた関西国際空港の旅客便数がほぼ従前の水準となったのは9月21日以降⁴⁾となりました。

本稿は、特に高潮による被害とその対策に着目して、国土技術政策総合研究所（国総研）が行っている活動について述べます。具体的には、1.災害発生直後の現地調査、2.国、自治体、民間企業などで構成されている委員会への参加、3.高潮対策に関する研究について、それぞれご紹介します。

1 災害発生直後の現地調査

国総研は、平成30年9月～12月に3府県（兵庫県、大阪府及び和歌山県）の6港湾（神戸港、尼崎西宮芦屋港、大阪港、阪南港、堺泉北港及び和歌山下津港）とその周辺地域において、高潮の規模と被害を把握する

ための現地調査を行いました。調査は国総研と国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所との共同で実施しており、そのうち国総研からは沿岸海洋・防災研究部及び港湾研究部に所属するメンバーが延べ12日・28人という体制で参加しました。

1) 調査の手法

まず、港湾の主要なふ頭などにおいて浸水痕跡に基づいて、測量機材を用いて高潮の浸水高・遡上高を測定します。浸水痕跡とは、土砂、植物の切れ端などを含んだ海水が高潮で運ばれ汚れとなって建物壁面などに水平方向に帯状に残っているものであり、その場所における最大水位などを知る手がかりとなります（**図表1**）。波や飛沫の影響を除外するため、出来る限り建物の内部、波が直接あたらない場所などに残されたものを探します。ただし、波浪の影響を含む情報しか得られない場合は、そのことを付記して記録することもあります。また、目撃者の証言をもとに高潮の規模を推定して記録することもあります。なお、日数が経過したり復旧作業のために洗浄されたりするとこうした浸水痕跡は判別が困難になりますので、災害発生直後に調査することが重要です。

次に、高潮などによる被害を把握します。すなわち、上屋・フェンスの損壊、荷役機械の故障、貨物の水濡れ、漂流物の発生などについてそれぞれ、強風による作用、高潮による作用、高波による作用などと出来る限り区分して記録します。

高潮の規模と被害を調べる理由について述べます。高潮の再現計算のために数値シミュレーションを用いますが、シミュレーションの結果と実際に生じた現象とを比較・検証することにより、シミュレーションの精度を向上することが出来ます。また、一般的には高潮の規模と被害の大きさの間には相関がありますか

ら、災害の規模と被害との関係を詳しく調べることで、将来発生すると考えられる被害をある程度の精度で推定することが出来ます。なお、被害が発生したという情報に注目が集まるのは当然ですが、「被害なし」という情報も重要です。仮に、高潮が発生し、周辺では被害が発生しているにも拘らずある特定の地点では被害なしという事象があった場合は、どんな要素が防災上の効果を発揮したのかという分析を加えられる可能性があり、災害調査という観点からは興味深い事象と言えます。

2) 得られた成果

調査で得られた成果のうち主なものとして、神戸港の六甲アイランドで1.0 mを超える浸水深が発生し、ふ頭とその周辺に蔵置されていたコンテナ、車などの資産が被害を受けている状況を把握しました。また、高波により堤外地の商業施設も被害を受けている状況を把握しました。一方、電源機能を高い位置に配置していた一部の荷役機械は比較的被害が小さく、被災直後の早い段階で復旧したことも分かりました。

大阪港の南港地区では、ふ頭上で0.6 m程度の浸水が発生していた地点について調べ、コンテナの海上への流出、倉庫に保管されていた物品の浸水被害、風によるテントの損壊などの状況を把握しました。この他、複数のフェリーふ頭において、ボーディングブリッジ

の倒壊や旅客用エスカレーターの故障など、旅客施設についても被害が発生していました。

また、神戸港や大阪港に比べると大阪府南部～和歌山県の沿岸部の具体的な被害状況に関する情報が不足していたことから、国総研では堺泉北港、阪南港及び和歌山下津港についての調査も重点的に行っています。

3) 成果の共有

2)は重要な成果と考えていますが、時間的・人的な制約により、限られた地点についての情報となっています。被害の全体像を把握するためには、より多くの地点の情報を知る必要があります。また、得られた情報は共有知として社会に還元していく必要があります。そこで、土木学会海岸工学委員会に設置された「2018年台風21号Jebi沿岸災害調査団」(団長：京都大学防災研究所 森信人教授)⁵⁾に参加しています。具体的には、測定した高潮の浸水高などの情報の共有を行っています。

同調査団のとりまとめ結果は、土木学会海岸工学委員会のホームページ⁵⁾で公開されています。速報値ではありますが、例えば高潮の規模について、いずれも波浪の影響が含まれているという条件付きで淡路島南、和歌山港付近で4mを超える浸水高、大阪港で3.5～4.0m位(最大5m以上)の浸水高、西宮～神戸で2.0

図表1 高潮の浸水痕跡(神戸市東灘区向洋町東)



～3.0m位の浸水高といった包括的な知識が得られています。なお、2011年東日本大震災の津波についても同様の取り組みが行われてきました⁶⁾。このように、被害が広範に及ぶ大規模な災害に対して、関係者の皆さんのご尽力により知識が共有できる仕組みが構築されてきています。

2 委員会への参加

国総研は、「港湾における高潮リスク低減方策検討委員会」をはじめとして国土交通省港湾局及び関東・中部・近畿の各地方整備局が設置した委員会（**図表2**）にそれぞれ委員として参画し、技術的助言を行っています。その内容は、現地調査に基づく被害状況の報告、関連する研究上の知見の提供、数値シミュレーション結果の提供などです。

1) 高潮対策のガイドライン

今回の台風による被害が発生する以前の平成30年3月に策定された「港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策ガイドライン」⁷⁾は、港湾の堤外地等において人命と資産に関する高潮リスクを低減するため、管理者、民間事業者の方などが講じる対策の指針としてまとめられたものです（以下、単に「ガイドライン」と言います）。ガイドラインは「堤外地の人命を守る」ことに加えて、社会・経済活動への影響を最小限にするために「堤外地の資産の被害を低減すること」を目標として掲げています。このように社会・経済活動への影響も考慮の対象としている点は、ガイドラインの特

色の一つと言えます。

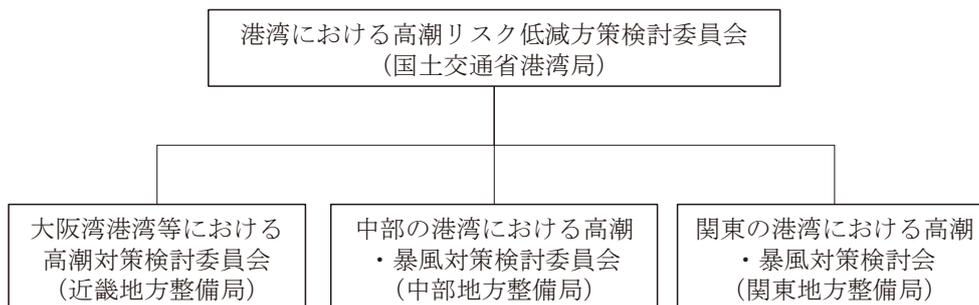
2) フェーズ別高潮対応計画

ガイドラインで示された対策の一つに、「フェーズ別高潮対応計画」の策定があります。同計画は、堤外地の就労者等の避難、貨物の高台への移動、コンテナの固縛などの予め取るべき防災行動を、強風注意報といった気象情報などを契機として実行に移せるように事前計画という形で整理しておくものです。同計画を策定したうえで、円滑に行動できるように体制や方法を事前に検討しておくことが求められます。現在、まずは三大湾の港湾管理者を中心にそれぞれ同計画の策定が進められています。今後は、民間事業者、三大湾以外で高潮リスクが懸念される港湾の管理者などについても、策定が進むことが期待されます。

3) エリア減災計画

ガイドラインでは「エリア減災計画」の策定も示しています。同計画は、特に港湾機能や産業機能が集積し高潮による被害が大きいと考えられる地域について、行政機関、民間事業者などが連携し、避難誘導計画の共有、止水対策の充実などを地域で一体とした視点で講じることを目指しています。すなわち、先ほどのフェーズ別高潮対応計画でカバーしている取り組み（就労者等の避難、貨物の移動など）を、個別機関・事業者の枠を越えて連携・共有します。また、フェーズ別高潮対応計画で想定しているいわば運用面を中心とした対策に加え、止水対策の充実など構造物の整備も

図表2 高潮対策に関する委員会



※「大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会」の資料を一部変更して作成

あわせて行うことにより、堤外地の被害低減を図る考えです。なお、港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策検討委員会の資料⁷⁾によれば、止水対策の充実などに関連する施設としては、電源をかさ上げ・耐水化した施設、漂流物防護施設、情報提供施設及び道路状況監視カメラが例示されています。

3 高潮対策に関する研究

高潮対策のうち、ここでは漂流物による被害の低減を目指した研究について紹介します。

港湾のふ頭には、国際貨物コンテナ（以下、単にコンテナと言います。）が段積みの状態で蔵置されています。今回の台風により、段積みされた多数のコンテナが強風で崩れました。また、高潮で浸水して浮力が作用したコンテナの一部は、ふ頭内を移動しただけでなく漂流物となって海上に流出しました。^{*1}

コンテナが流出すると、輸送容器としてのコンテナ自体の価値が失われてしまうのはもちろんのこと、内蔵していた貨物も水濡れ・損壊する被害が発生します（**図表3**）。流出先から引き揚げ・輸送するための回収費用も発生します。さらに、コンテナが航路上などの海域に沈没している可能性がある場合は、深淺測量船を用いた障害物探査などを行って捜索する必要があります。所定の水深が確保されているとの安全性確認がなされるまでの間は、その海域の船舶航行は制限され

ます。例えば神戸港では、台風が通過した直後からほぼ全域にわたって航行が制限され、順次解除されましたが、一部の水域は最大約4日間にわたり航行が制限されました⁸⁾。生活・経済の速やかな復旧のために、このような状況は障害となってしまいます。

以上のようなリスクを考慮すると、高潮の漂流物による被害の低減を目指した研究に取り組む必要があると考えています。

なお、コンテナの仕様には規格があり、例えば長さは20フィート（約6 m）または40フィート（約12 m）と規定されています⁹⁾。20フィートコンテナと40フィートコンテナとでは、仮に強風による風抗力、高潮による浮力などの作用する外力が同じでもそれに対する挙動は厳密には異なります。また、常温輸送に用いられるドライコンテナと冷凍・冷蔵装置を装備して定温輸送に用いられるリーファーコンテナとでは、貨物空載時の自重は異なり、高潮で浮遊を開始する限界水深が変わります。しかし以下では、簡潔に述べるために、形状、自重などの違いを区別せず単純に個数に基づいて整理した結果を紹介しています。

1) コンテナ流出の状況

漂流物となって海上に流出したコンテナは、神戸港及び大阪港において合計約70個でした。

そのうち、大阪港南港地区からは複数のふ頭から約

図表3 ふ頭から流出して損壊したコンテナ



（コンテナの固有番号を隠す画像処理をしています）

30個が流出しました。最終的には、流出元のふ頭のすぐ前面の比較的狭い水域で捕捉されたもの、南港地区を離れた対岸の安治川河口に到達したもの、及び、築港地区南岸に到達したものがありません。往復運動をしたり途中で障害物にぶつかって回り込んだり複雑な動きをしていた可能性があることに留意が必要ですが、流出元のふ頭と最終的な到達場所とを単純に直線で結ぶと、移動距離は最大で約5,200 mでした。

また、流出元のふ頭から見て真北を0度とし時計回りの座標系をとったとき、移動方向は27～54度の範囲(概ね北北東～北東の方向)でした。ふ頭浸水が始まったのは、ヒアリング結果や地盤高さの測量結果から14:00～14:30ごろと考えられます。コンテナが漂流物となって移動したのはそれ以降ということになります。また、移動に要した時間の長さについて詳しい情報は得られていませんが、直線的な移動距離が最大で5 km程度であることから、早ければ移動開始から数時間のうちには最終的な到達場所の周辺にあった可能性があります。図表4は、14:00以降の3時間のあいだの気象観測所(大阪府中央区大阪城内)における風向・風速の10分ごと観測値¹⁰⁾です。それによると、表中のほとんどの時間で風向が南南西(SSW)となっています。先述の座標系でいえば南南西の風は22.5度

にあたりますので、コンテナの移動方向は風下の方向と比べてやや東寄りであるものの概ね一致する結果となっています。なお、やや東寄りになった理由として、陸地の存在によってコンテナが移動方向に制約を受けたこと、南港地区と気象観測所との間が10 kmほど離れているため両者の風向・風速に違いがあることなどが考えられます。今後、詳しい検討が必要です。

神戸港六甲アイランド地区からは、約40個が漂流物となって海上に流出しました。多くは、対岸の神戸市東灘区から西宮市までの範囲の沿岸海域・水路に漂着または陸上に打ち上げられました。一部は、六甲アイランドと対岸の間の海域に沈没したり、いったん海上に流出したものの同じ六甲アイランド内の別のふ頭に打ち上げられたりしました。また、1個が所在不明となっています。現段階では十分な情報が得られていないため、移動距離・方向を全てのコンテナについて追跡することは出来ていませんが、可能な限り検討を加える予定です。

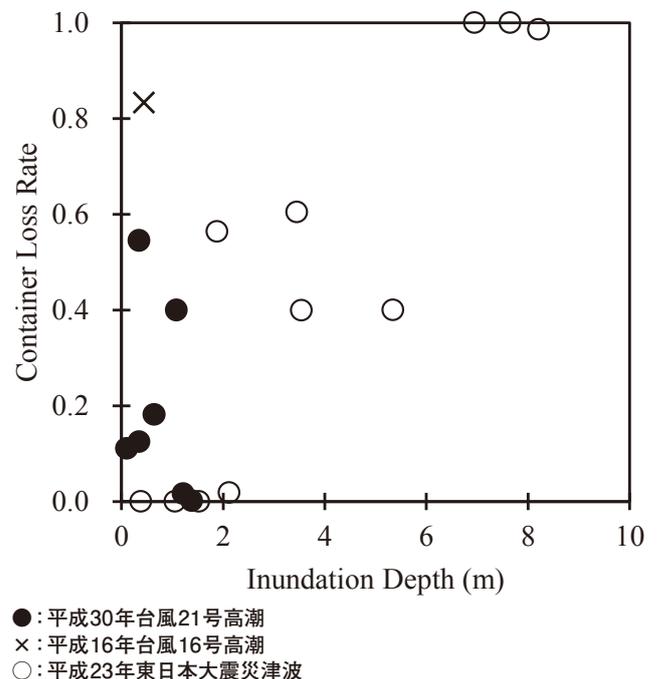
2) 流出リスク評価と流出防止対策

災害発生前の事前の対策として、埠頭から流出するリスクを評価するとともに流出防止の対策を講じるこ

図表4 風向・風速の10分ごと観測値¹⁰⁾

時刻	風速(平均, 単位: m/s)	風向(平均)
14:00	20.9	S
14:10	27.3	SSW
14:20	21.2	SSW
14:30	17.4	SSW
14:40	15.2	SSW
14:50	16.0	SSW
15:00	12.7	SSW
15:10	13.3	SSW
15:20	13.5	SSW
15:30	11.3	SSW
15:40	10.4	SSW
15:50	10.4	SSW
16:00	8.5	SSW
16:10	9.6	SW
16:20	8.0	SSW
16:30	7.5	SSW
16:40	7.2	SSW
16:50	5.8	SSW
17:00	7.1	SSW

図表5 浸水深と流出率の関係



とが考えられます。

図表5は、横軸にふ頭上での浸水深を、縦軸にコンテナの流出率を示しています。流失率とは、高潮発生の際のふ頭内の蔵置数に対する、海上への流出数の割合として定義しています。黒丸印は、今回の台風についてふ頭単位で実績値をプロットしています。なお、浸水の高さのデータは一部、速報値に基づくものも含んでおり、今後確定値を反映した場合に修正される可能性があります。高潮によるコンテナの海上への流出は過去にも発生しており、例えば平成11年台風第18号による北九州港の高潮¹¹⁾、及び、平成16年台風第16号による水島港の高潮の事例があります。×印は、そのうち比較的詳細なデータが得られている水島港の事例についてプロットしています。また、白丸印は、平成23年東日本大震災の津波により合計3,018個のコンテナが流出した事例¹²⁾を参考としてプロットしています*2。

プロットした結果によると、白丸印で示した津波の事例は浸水深と流出率との間に概ね正の相関がみられます。それに対して、黒丸印及び×印で示した高潮の事例は、浸水深が小さい範囲のデータが中心であり流出率は大きなばらつきをもっているという特徴があります。すなわち、浸水深が比較的大きいにも関わらず流失率がほぼゼロの事例や、浸水深は比較的小さいにも関わらず流出率が大きい事例が含まれています。その理由の一つとして、津波と高潮とではコンテナに作用する外力に違いがあることが考えられます。すなわち、鉛直方向には、重力と海水を押しつけた分の浮力がコンテナに作用するという点でどちらも同じです。しかし水平方向には、津波では流れによる流れ抗力が主に作用するのに対し、高潮では強風による風抗力が主に作用するという違いが考えられます。ふ頭に立って海を見たときに台風の風を背後から受けるような立地条件の場合は風抗力によってコンテナが海上に流出しやすく、浸水深が比較的小さくても流出率が大きくなるということが定性的には考えられます。ただし、現段階では時間的な制約があり十分な検討が加えることが出来ていませんので、今後に発表される予定の浸水の高さの確定値などをふまえて調査結果の精査を行い、よりリスク評価の精度を上げていく必要があります。

す。

なお、ふ頭上に蔵置してあるコンテナに作用する浮力が重力を下回っていて浮遊していなくても、水平方向に移動を開始することがあります。平成21年の三河港の高潮では、コンテナは海上には流出しませんでした。したがふ頭内で陸域方向に大きく移動しました。その際、ふ頭の舗装上に引き摺り痕が発見されています¹³⁾。この事実は、コンテナが完全に浮遊せずに風抗力などの作用により水平方向に引き摺られるように移動する場合もあることを示しています。

流出防止の対策としては、国土交通省港湾局の資料¹⁴⁾によれば、台風の接近に備えたコンテナの段積み数の低減、コンテナ同士をワイヤー、金具などで固縛すること、及び、岸壁付近に設置する移動式の流出防止柵の導入が例示されています。今後、風洞を使った模型実験などによる効果の把握が必要です。

3) 回収体制の整備

災害発生後の事後の対策として、ふ頭から流出したコンテナを迅速に回収する体制を予め整備しておくことも重要と考えられます。

コンテナは、防水性に関する規格が定められています¹⁵⁾。しかしこの規格は、コンテナをふ頭に蔵置している際や船積みされている際の風雨密性を保証するために定められているものであり、海上へ浮遊したコンテナの内部への浸水を防ぐことを想定していません。また、躯体に何らかの損傷がある場合などはそこから内部に容易に浸水すると考えられます。沈没場所の予測にあたって、浮遊開始から完全に水面下に沈没してしまうまでの浮遊限界時間の把握は重要です。躯体の損傷度などの条件によって大きく変わるものと考えられますが、一般には、漂流を開始してから時間の経過とともに内部に海水が浸水していきます。例えば通常の使用状態の20フィートドライコンテナを静穏な海域に浮遊させて沈没する様子を測定した実験では、1日程度で水没したという知見が得られています¹⁶⁾。

流出したコンテナを速やかに回収するためには、回収方法・連絡手段を事前に検討しておいたり、回収にあたって必要な重機などの利用に関する協定を関係者

間で結んでおいたりする必要があります。その際には、数値シミュレーションを用いてふ頭から流出したコンテナの到達範囲・経路を予測した結果を活用することも研究テーマの一つと考えられます。関連する取り組みとしては、例えば富田・千田(2016)¹⁷⁾の研究が参考となります。

おわりに

本稿は、高潮による被害とその対策に着目して、国土技術政策総合研究所が行っている活動についてご紹介しました。

補注

*1 一般的に「コンテナ」と呼ばれているものには、国際貨物コンテナ以外にも、長さ12フィートの内貿易用コンテナなどの多くの種類がありますが、本稿は国際貨物コンテナと、内貿易用コンテナのうち国際貨物コンテナと同等な規格のものを対象として整理を行いました。

*2 平成23年東日本大震災の津波の事例では陸域も含めふ頭外に出たものを広義の「流出」と定義しています¹²⁾。それに対して、今回の台風については高潮で移動したコンテナの多くはふ頭の周囲を囲む金属製フェンスで補足され陸域方向にはほとんど乗り越えないものとして、海上に出たものにのみ着目して「流出」と定義しました。そのような違いを考慮して、「参考として」との表現を用いました。

謝辞

神戸港、大阪港をはじめ各港の港湾管理者、港湾運送事業者及びふ頭の利用企業の皆様に、調査にご協力を頂きました。国土交通省近畿地方整備局の皆様に、調査の受入れ・調整にご尽力を頂きました。また、京都大学防災研究所・森信人教授に、調査成果の共有にあたりご指導を頂きました。ここに記して謝意を表します。

参考資料

1) 気象庁：台風位置表

<https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/data/typhoon/T1821.pdf> 2018年12月1日閲覧

2) 気象庁：台風の強さと大きさ

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/typhoon/1-3.html> 2018年12月1日閲覧

3) 気象庁：災害をもたらした気象事例・台風第21号による暴風・高潮等

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2018/20180911/jyun_sokuji20180903-0905.pdf 2018年12月1日閲覧

4) 内閣府：平成30年台風第21号に係る被害状況等について http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon21/pdf/301003_typhoon21_01.pdf 2018年12月1日閲覧

5) 土木学会海岸工学委員会：台風21号Jebi沿岸災害調査団 <http://www.coastal.jp/ja/index.php> 2018年12月1日閲覧

6) 土木学会海岸工学委員会：東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ

<http://www.coastal.jp/tjtt/> 2018年12月1日閲覧

7) 国土交通省：港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策検討委員会

http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr7_000071.html 2018年12月1日閲覧

8) 国土交通省近畿地方整備局：台風21号にともなう被害と対応、大阪湾港湾等における高潮対策検討委員会 資料-4 <http://www.pa.kkr.mlit.go.jp/information/takasiotaisaku.html> 2018年12月1日閲覧

9) 日本工業標準調査会：国際貨物コンテナ外のり寸法及び最大総質量 日本工業規格JIS Z 1614 pp 1 2017

10) 気象庁：過去の気象データ検索

<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/> 2018年12月1日閲覧

11) 国土交通省：「地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策のあり方」答申 参考資料pp 3 2009

http://www.mlit.go.jp/report/press/port07_hh_000015.html 2018年12月1日閲覧

12) Kumagai K.: Tsunami-induced debris of freight containers due to the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake JSCE Disaster FactSheets 25 p 2013

13) 熊谷兼太郎・河合弘泰・浅見靖伸：三河港における平成21年台風第18号高潮によるコンテナ漂流被害調査、第

65回年次学術講演会講演概要集 土木学会 II pp 141-142
2010

14) 国土交通省港湾局：港湾における高潮リスク低減方策
検討委員会(第2回)資料 pp 7-13 2018

15) 日本工業標準調査会：国際一般貨物コンテナ 日本工業
規格 JIS Z 1618 7 p 1994

16) 熊谷兼太郎・小田勝也・藤井直樹：コンテナ沈没挙動測
定の現地実験と港湾における漂流数値シミュレーション
海岸工学論文集 土木学会 55(1) pp 271-275 2008

17) 富田孝史・千田優：震災漂流物の漂流推定手法と津波火
災の発生推定手法の開発 土木学会論文集B2 (海岸工学)
72(2) pp I_421-I_426 2016

寄稿

土木分野での木材利用による地球温暖化緩和 と資源対策

土木分野での木材利用による地球温暖化緩和と資源対策

沼田 淳紀 飛鳥建設株式会社 木材・地盤ソリューションG 部長
高知大学 客員教授
公益社団法人 土木学会木材工学委員会幹事長

はじめに

国民の多くは、異常気象を実感し、それが人為的な地球温暖化によるものらしいことを感じています。事実、産業革命前までの74万年間は280ppm以下で変動していた大気中の二酸化炭素濃度は、2015年12月には400ppmを超え（環境省発表）、わずか250年の間に急上昇しており、これは明らかに異常であり、その深刻さが理解できます。

温暖化は、何億年もかけて古太陽エネルギー（現在のものは現太陽エネルギー）により大気中の二酸化炭素から炭素を地中に封じ込めることでできた化石燃料を大量に掘出した結果もたらされた現象であることがほぼ確実なので、今後は化石燃料に依存しない低炭素社会（脱地下資源社会）への移行が必要です。この意味で、木材利用は、資源利用、および、エネルギー利用の両面で期待されます。本稿では、このような視点に立ち、地球温暖化の現状を踏まえて、歴史を振り返りながら木材利用の意義を示し、その新しい利用先として土木分野が期待できること、その事例の具体例を紹介し温室効果ガス削減効果を示します。

1 なぜ木材利用が必要か

(1) 地球温暖化を緩和するには脱地下資源化が必要

地下資源は、46億年の地球の歴史の中で、人間に取って不必要なものが地球表面の生物圏から地下に埋め込まれた物質です。この恩恵で地球表面の環境が整っていく中で、動植物はさらに進化をとげ二酸化炭素が減少し、最近になって我々人類が誕生できる環境がやっと整ったと考えられます。人類はこれらの物質が地表から取り払われたことに感謝すべきですが、極めて短い期間に再び地下資源を利用しこれを地上に戻

して地球環境を破壊しており、地球の共進化に逆行しているといえます¹⁾。持続可能な社会を構築する上に、脱地下資源化が必要です。

(2) 樹木の成長は大気からの二酸化炭素削減

樹木は、光合成により大気中の二酸化炭素を吸収しながら成長しています。樹木の元素構造の半分を構成する炭素は、大気から吸収固定されたものです。したがって、樹木の成長は、成長した分、大気から二酸化炭素を削減しています。

当たり前のようにですが、ある大学工学部の学生に上記に関する質問をしたところ、回答できたのは35%で、他は、土中の養分が41%と多く、太陽光が18%、土中の水分が8%という結果でした。地球温暖化における樹木の役割を知るために、まずはこれを知る必要があります。

(3) 日本の森林の歴史から学ぶ

現在、日本は緑豊かな森林に覆われている森林国家ですが、これは古来あるものではありません。森林を資源として活用するには、計画的で持続可能な林業経営が必要です。

文献1)を参考に、図表1に、日本の森林の木材利用と政策の歴史を示します。縄文時代は、人は自然の中で自然の一構成員として活動していました。この頃人は、自然の食料を得てきたと考えられ完璧な持続可能な社会でした。稲作が広まった弥生時代からは、燃料および材料として有効な森林が利用され始め、人は自然に影響を与える存在となりました。森林の劣化は、既にこの頃より始まったと考えられています。その後、室町時代より、人口増加の始まりと、製塩業、製鉄業、窯業の発達にともない、森林は劇的に衰退し始め、明

治初期には日本の里山ははげ山だらけとなりました。確かに、江戸時代に歌川広重の浮世絵「東海道五十三次」(1833年)で描かれた里山ははげ山だらけです。このような状態は終戦後の1950年頃まで続きます。このように、日本人は、これまで資源としてもエネルギーとしても木材を主として使い成長してきました。しかし、持続可能な森林経営が十分に行われてこなかったといえます。

その後、政策が施され、また、環境が劇的に変化しました。1955年には、森林資源の枯渇を心配し、木材利用を制限する「木材資源合理化方策」が閣議決定され、1959年には建築物の火災・風水害の防止を目的に木造を禁止する「建築防災に関する決議」が日本建築学会で決議されました。さらに、1960年には木材の貿易の自由化が始まりました。このような政策とともに、国内産業は地下資源の利用を拡大し依存度を高めました。このため、国内の木材は使用されなくなり、1957年に約6,800万m³で自給率が95%であった国内の木材供給量は、2002年には1,700万m³と1957年の1/4となり自給率は19%にまで減少しました²⁾。

土木分野もかつては、木材を使い、杭は洋の東西を問わず木杭でした。15世紀～16世紀に栄えた海の都イタ

リアのベネチアは、軟弱地盤を木杭基礎で支えています。これらは、現在もそのままベネチアの街を支えています。しかし国内では、1950年以降、鉄やセメントが木材に取ってかわり、日本は大きな成長を遂げました。この間、土木分野では、木材は大学の材料の教科書から姿を消し³⁾、設計書からも姿を消し⁴⁾、木材は土木技術者にとって過去の材料となってしまいました。

一方、この半世紀の間、劣化を続けた日本の森林資源は、大復活を遂げました。この間、日本の森林面積はほとんど変化していませんが、森林蓄積量(樹木の総体積)は、全体で19億m³から49億m³と約2.6倍となり、使用することが目的の森林である人工林は、5.6億m³から30.4億m³と約5.4倍に大きく成長しました⁵⁾。日本の森林面積は、国土の2/3以上を占め、森林率は世界第2位、人工林面積も10,270千haと世界第7位であり(林野庁：平成28年版森林・林業白書参考資料)、日本は森林国家となりました。森林を育てるには40～50年必要ですが、現在の日本は蓄積量が多いので、育てる過程を経ずに、森林資源を利用することからスタートを切ることができ、ありがたいことです。計画的で持続可能な森林経営を行いながら、森林資源を活かすことが必要です。

図表1 日本の森林の木材利用と政策の歴史 (文献1)を参考に作成

時代	出来事	変遷
縄文時代(～BC3世紀頃)	自然環境の中で森林動物の一員として暮らしていた	自然の一員
弥生時代(BC3～3世紀頃)	稲作が広まる 人々の活動が自然環境に影響を及ぼす、負の要因だけではない、	森林の劣化が徐々に進む
古墳時代(3～7世紀)	木造の建物が建てられる、建築用材需要拡大 「野」の拡大、里山の劣化	
飛鳥時代(6世紀～710)	中心地域では大径木は消滅 676:天武天皇「草木を切ることを禁ず」 6世紀後半:アカマツが増え始める	
奈良時代(710～794)		
平安時代(794～1192)		
鎌倉時代(1192～1335)	森林は山頂の一部に残る程度	
室町時代(1336～1573)	人口増が始まり里山の依存度が高まる 製塩業・製鉄業・窯業の発達	
安土桃山時代(1573～1603)	城郭・都市・町・村の建設ラッシュ マツ植栽が始まる(浮島ヶ原、虹の松原etc)	
江戸時代(1603～1868)	1666:江戸幕府「諸国山川掟」 17世紀後半:各藩植栽開始	
明治・大正時代(1868～1926)	1896-97:明治政府「治水三法(河川法、森林法、砂防法)」(「治水の根本は森林保護」という発想が生まれる)	
昭和時代(1926～1989)	1955:「木材資源合理化方策」閣議決定 1959:日本建築学会「建築防災に関する決議」 1960:木材の輸入自由化が段階的に始まる 地下資源の利用拡大・依存	森林再生 林業衰退
平成時代(1989～)	2009:農林水産省「森林・林業再生プラン」 2010:「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律(平成22年法律第36号)」が施行	豊富な森林資源 新たな展開

(4) 樹木は積極的な伐採と利用が必要

さて、森林国家となった日本ですが、森林を大切に護ることが大切なのではありません。護る森と、使う森を使い分け、森林を管理する必要があります。

2016年に前述の学生に実施したアンケートでは、その45%が木材の利用に肯定的ではない回答でした。その理由の87%は、「木材利用は環境破壊となるから」というものです。いまだにこのように考えている方は、少なくないようですが、日本の森林は、育てる時代から使う時代へと大きくパラダイムシフトし、地球温暖化緩和を進める上でも、現在積極的に森林資源を使用すべき時代となっていることの認識が必要です。

例えば、富士山麓の樹海やアマゾンのジャングルのような成熟した森は、大量に二酸化炭素を回収固定し温室効果ガス削減に大きく寄与しているように思われますが、実はそうではありません。図表2に、炭素量の変化の関係を模式的に示します。樹木は、若齢段階では光合成により旺盛に炭素を大気から吸収固定し成長します。その後、成熟段階、老齢段階となるにしたがいその量は低下し安定します。一方で、樹木も呼吸により二酸化炭素を排出します。また、樹木が大きくなると枝葉の落ちる量も増え、それらが朽ちて分解され二酸化炭素を排出します。これらの量は、樹齢とともに多くなり、老齢段階ではやがて吸収量と等しくなり平衡状態になります。吸収量と排出量の差(図中の網掛け部)が、大気から二酸化炭素を固定し温室効果ガスを削減した量となります(図中下の曲線)。このように、成熟した森は大きな炭素貯蔵庫ではありません

が、温室効果ガス削減には寄与していないのです。

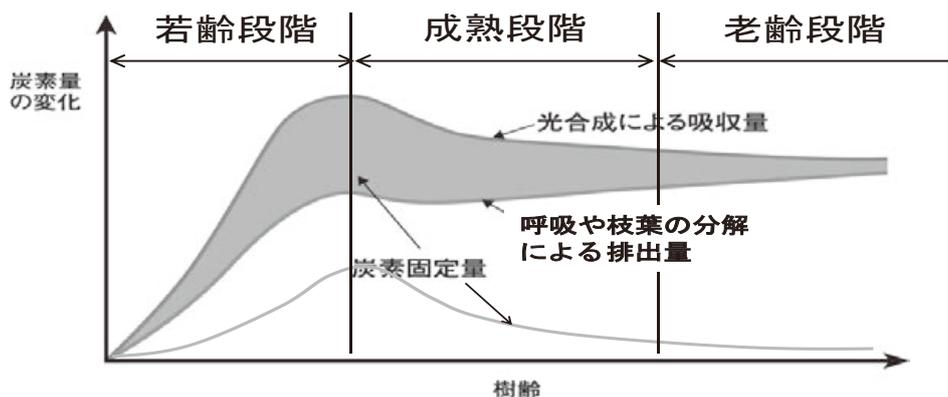
図表3は、日本の人工林の樹齢構成(樹齢5年間ごとの森林面積)を示したものです。これは、人口ピラミッドと同じです。先に述べた1955年の木材資源合理化方策以降に植林された森林が多く(60年)、正規分布と類似の形をしています。これは、資源活用の面で、かなりいびつな形状です。現在の形状をそのまま30年右にずらしたのが破線です。森林を30年間放置した時の姿を示しています。木材は、40~50年程度経過した材料が適していますが、森林を放置すれば30年後には適切な材料がほとんどなくなり、80年程度の老齢段階の樹木が主体となることが分かります。これは、温室効果ガス削減に寄与しなくなるとともに、需要の少ない大径木ばかりが主体となることを意味します。したがって、高齢段階となる前に、積極的に樹木を伐採し、土地を空け、そこに新しい樹木を植林する若返りが必要です。日本の森林資源は、このように育てる時代から、積極的に使う新しいステージに入っています。計画的で持続可能な林業経営を行いながら、現在、樹木を伐採しそれを使用することこそが重要なのです。

(5) 木材の利用方法

木材を利用する上で、木材利用による地球温暖化緩和の効果を認識し、それを活用することが大切です。

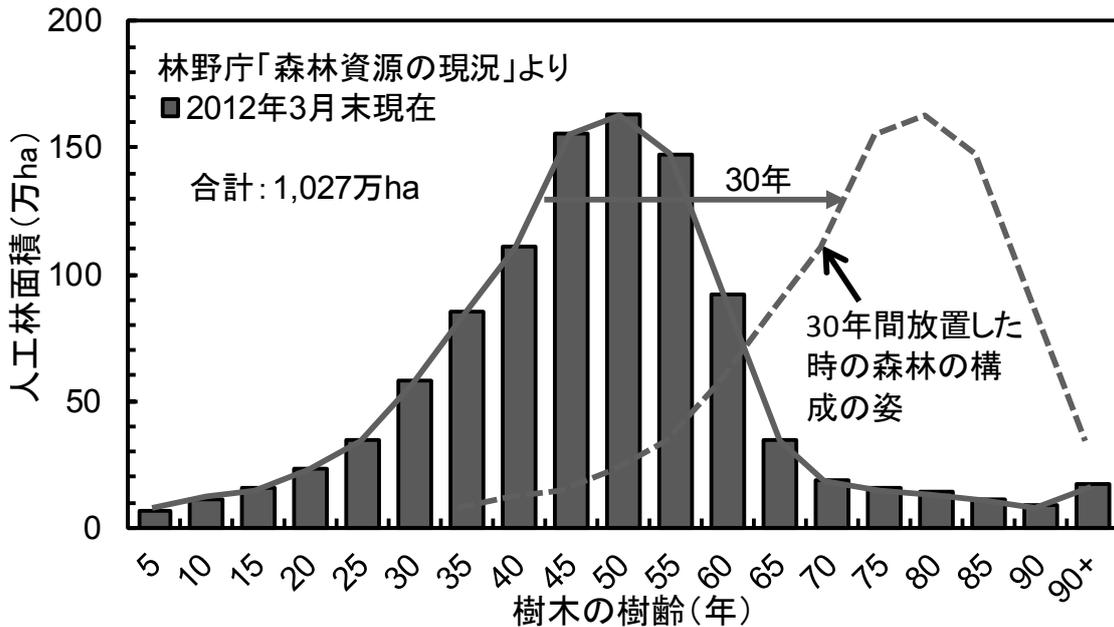
図表4に、木材利用による地球温暖化緩和の効果を示します。

図表2 木材の樹齢と炭素量の変化



(林野庁:「平成25年度森林及び林業の動向・平成26年度森林及び林業施策」に加筆)

図表3 樹木の樹齢構成



図表4 木材利用による地球温暖化緩和効果

➤ 炭素貯蔵効果

炭素循環の系から木材製品等として炭素を系外に隔離し、大気中からCO₂を削減（可能な限り木材を長期利用する）

➤ 材料代替効果（省エネルギー効果）

生産時にエネルギー消費の大きな材料からエネルギー消費の小さい木材に代替することで、CO₂排出量を削減（可能な限り木材を使用する）

➤ 化石燃料代替効果

木材をエネルギーに利用し、化石燃料由来のCO₂排出量を削減（木材の残材や廃材を燃料として使用する）

➤ 森林活性化効果

森林の活性化により、生物多様性保全機能、地球環境保全機能、土砂災害防止・土壌保全機能、水源涵養機能、快適環境形成機能などが発揮され、これらの相乗効果によりCO₂排出量を削減（波及的効果）

a) 炭素貯蔵効果⁶⁾

樹木を増やすには、植林が一つの方法です。しかし、日本では新たに植林する土地はほとんどありません。そのような場合には、間伐により樹木を太らせることで樹木の材積量を増やすことができます。さらに、伐採し木材製品となった樹木も、炭素を固定しているので、伐採した土地での植林を条件に、木材製品を増やし、長期間、かつ、大量に使用することでも、木材の材積量が増えます。これは、材積量が増えるので、直接的に大気からの二酸化炭素純減に貢献でき、都市部に森林を作ることと同じ効果があります。

b) 材料代替効果(省エネルギー効果)⁶⁾

木材の製造時エネルギーは、他材料に比べて格段に少ないので、同じ性能を有するのであれば、他材料による製品から木質製品に替えることで、消費したエネルギーの差分の二酸化炭素排出量を減らす効果があります。

c) 化石燃料代替効果⁶⁾

化石燃料に代替し、木材をエネルギーとして使うことで、化石燃料使用の削減分二酸化炭素の排出量が減り、地球温暖化緩和に貢献します。樹木は、そもそも大気中の二酸化炭素より作られたものなので、これをバイオマスエネルギーとして燃焼させても、再び元の大気に戻るだけで、地球表面の生物圏における炭素の収支は変わらないこととなります。ただし、木材は材料としても十分使用可能で、材料として使用可能なものを直接エネルギーとして使用することは、森林資源の無駄遣いというべきです。エネルギーに使用する材料は、あくまでも廃材や端材に厳しく限定すべきです。

d) 森林活性化効果

木材利用により森林が活性化すれば、生物多様性保全機能、地球環境保全機能、土砂災害防止・土壌保全機能、水源涵養機能、快適環境形成機能などの環境保全機能が発揮されます⁷⁾。これらの相乗効果で、地球温暖化緩和にさらに貢献すると考えられます。

(6) 将来日本は資源国家

樹木は、太陽エネルギーにより得られる産物です。脱地下資源を考えたとき、現太陽エネルギーの活用が

効果的です¹⁾。太陽エネルギーは、直接的に得られるエネルギーの他にも、水力、風力なども生み出します。このように考えると、領海と排他的経済水域を合わせた面積が世界第6位である日本は、太陽エネルギーが豊富な国です。さらに、2050年頃には多くの国で人工物は飽和状態になるとされ、都市鉱山は鉄鉱石を不要とするばかりかエネルギー消費を激減させると予測されています⁸⁾。日本の都市鉱山の世界の埋蔵量に対する比率の推計値は、金で約16%、銀で約22%、鉄で約2%であるとされ⁹⁾、日本の都市鉱山は巨大だといえます。

日本は、地下資源の乏しい国で、地球温暖化、少子高齢化、迫る大規模地震など不安が待ち受けているようですが、地下資源からの脱却が必要となった今、よく見つめ直せば、広い面積を持ち、国土に豊富な森林資源と都市鉱山を持つ資源国家となる光がさしていることに気が付きます。この中で、森林資源は、現在豊富な状態であり、現在最も着手しやすい資源対策だと考えます。

2 土木における木材利用**(1) 木材の材料としての特徴**

我々人類は、過去を振り返り、地球の共進化に逆うことなく、自然と調和しながら、自然から学び、自然を賢く利用していくことが大切です。木材の新規需要拡大のためには、かつて木材を大量に使っていたが現在ではほとんど使わなくなってしまった土木分野で、木材利用を復活させることが一つの対策だと考えます。

木材は、自然材料であるがゆえに多くの特徴があり、賢く使用するためにはこれを十分理解する必要があります。図表5に、土木資材として使用する場合の木材の強みと弱みを示します¹⁰⁾。「腐朽や虫害がある」や「燃えやすい」といった弱みを克服し「炭素を貯蔵している」や「環境負荷の心配がない」などの強みを最大限に活用することが大切です。

土木分野では約半世紀の間、木材利用の技術開発はほとんどされず、その間、コンクリートや鋼材の開発は飛躍的に進歩しました。このため、現在、木材に関

図表5 土木資材として使用する場合の木材の強みと弱み¹⁰⁾

強み	弱み
<ul style="list-style-type: none"> ・軽い割に強度がある ・弾性領域が広い ・放置すれば自然に戻る ・燃料として利用できる ・見た目や触覚が良い ・持続可能な材料である ・生産時のエネルギーが少ない ・炭素を貯蔵している ・環境負荷の心配が少ない ・間接的な環境効果もある ・加工が容易である ・比較的塩害に強い ・熱伝導率が低い ・温度応力がほとんど発生しない ・利活用の歴史がある ・国内のほぼ全域で供給ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼材に比べ強度が低い ・乾燥により変形する ・腐朽や虫害がある ・燃えやすい ・形状のばらつきが大きい ・品質のばらつきが大きい ・長大材を得にくい ・均質で大きな構造体を作れない

係する研究者や技術者の数は圧倒的に少なく、また、種々の製品や工法はコンクリートや鋼材を念頭に構築されている場合がほとんどで、他材料から木材へは簡単には代替できないのが現状です。しかしながら、2015年には持続可能な世界を実現するためにSDGsが国連サミットで採択され、投資も短期的な経済合理性ばかりではなくESGの観点でも企業が評価されるようになってきました。これは、木材利用にとっては好機だと考えられます。

(2) 土木における利用

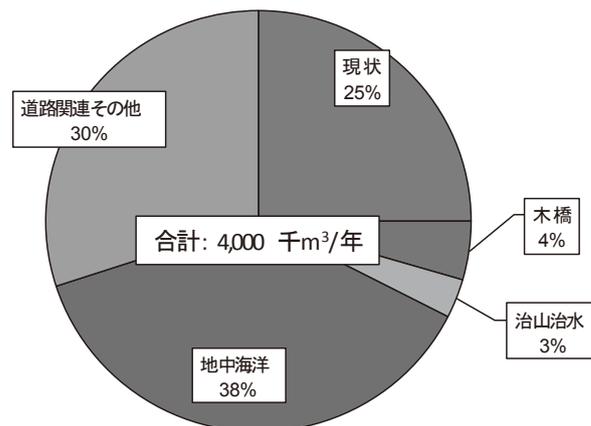
土木分野は、規模が大きなものが多く、工種も多岐にわたり対象は広範囲で、木材需要の拡大を考えると大きな可能性があります。土木分野で、木材は主要材料としてはほとんど使われていないのが現状です。しかしながら、地球温暖化や現在豊富な日本の森林事情を背景に、土木分野においても木材利用の取り組みが進み始めています。

(公社)土木学会(JSCE)は、1914年(大正3年)に創立された古い学会の一つです。2012年に、初めて木材を扱う29番目の委員会として「木材工学委員会」が設置されました。「土木」は「土」と「木」と記すため、木材を取り扱う委員会がありそうですが、新しく木材工学委員会が設置されるまでありませんでした。新しく設置されたのも、時代背景を受けたものだと思います。

木材工学委員会では、新しい取り組みとして、木製ガードレール、木製遮音壁、木製治山ダムや、最近開

発されたCLTを使った木橋、木製のコンクリート型枠、地盤改良材料への適用などの取り組みが行われています。

図表6 土木における木材利用ポテンシャル



(文献11)のデータに基づき作成

(3) 利用量の推計(ポテンシャル)

土木における利用について、そのポテンシャルが木材工学委員会によって推計されています。図表6に、推計された土木における木材利用ポテンシャルを示します¹¹⁾。このデータは、土木における木材利用の実態が全く不明なので、およそでも実態を掴む目的で実施されたものです。現状、木橋関連、治山治水関連、地盤改良などの地中海洋関連、ガードレールや遮音壁や木製チップ舗装などの道路関連分野に分類して推計されています。この結果、現状では年間100万m³程度、合計では年間400万m³程度のポテンシャルがあるとされています。国内の木材総需要量は、8,172万m³(林

野庁：平成29年度木材需給表)なので、ポテンシャルは、その5%程度になります。

木材工学委員会が2017年に地方自治体に実施した「土木分野における木材利用に関するアンケート(47都道府県へ配布、29都道府県より151の回答)」の結果を示します。グリーン購入法を知っているかという質問では、61.6%が「よく知っている、または、知っている」で、37.1%が「聞いたことはある、または、知らない」でした、公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律では、57.6%が「よく知っている、または、知っている」で、39.8%が「聞いたことがある、または、知らない」で、合法伐採木材等の流通および利用の促進に関する法律(クリーンウッド法)では、25.8%が「よく知っている、または、知っている」で、72.8%が「聞いたことはある、または、知らない」でした。木材を利用する環境が整いつつありますが、木材利用への関心はまだ十分とは言えないようです。

3 地中での木材利用

(1) 軟弱地盤

土木分野における木材利用方法の一つとして丸太を軟弱地盤に打設し、地盤を強化する方法があります。

軟弱地盤は、いわゆる軟弱な地盤で、基本的に地盤の強度が著しく低いので一般的に平らな地盤です。沖積低地や海岸埋立地の多くがこのような軟弱地盤です。このような沖積低地には、平らなためか人口の約半分、資産の3/4が集中しています(平成19年防災白書)。平らで生活はしやすいかもしれませんが、地盤は軟弱なため構造物などを建設する場合には課題があります。

図表7に、軟弱地盤の特徴を示します。軟弱地盤は、大きく分類して、粘性土地盤と砂質土地盤があります。粘性土地盤は、常時に徐々に構造物が沈下傾斜したり水平方向に変位する被害が生じることがあります。一方、砂質土地盤は、一般的に排水性も高く支持力もある程度あるので常時には好都合ですが、地震時に地盤が急激に液体状になり、沈下、傾斜、浮き上がり、側方への流動といった被害が生じる液状化が発生する場合があります。したがって、いずれの場合も、構造物を建設する際には何らかの対策を施す必要があるのが一般的です。

これらの軟弱地盤は、地下水位が浅く、非常に緩く堆積した新しい地盤で、大きな礫などを含まない特徴があります。木材は、地下水位以深では酸素がないので腐朽や蟻害などの生物劣化を生じません。このため、木材をこのような地盤で、地盤を補強する材料として使うことは、木材の弱みの一つである「腐朽や虫害がある」を克服し、合わせて「乾燥による変形する」「燃えやすい」も克服することができ、さらに、地盤が軟弱なので丸太などを打設しやすく、とても相性の良い使い方です。

(2) 液状化対策工法¹²⁾

さらに、液状化対策として木材を利用した場合には「品質のばらつきが大きい」や「均質で大きな構造体を作れない」といった弱みも克服できます。

ここでは、土木分野の木材利用の一例として、丸太打設液状化対策&カーボンストック工法(以下、LP-LiC工法と記す)を紹介します。

地盤の液状化は、①緩い②飽和した③砂地盤に④ある程度以上の地震外力が作用することで生じる現象

図表7 軟弱地盤の特徴

共通項目	対象地盤	被害が生じる時期	生じる課題	生じる被害
>地下水位が浅い >緩く堆積 >新しい堆積 >礫が主体でない	>粘性土 >有機質土	>常時	>圧密沈下 >すべり破壊	>沈下 >傾斜 >水平変位
	>砂質土	>地震時	>液状化 >地盤の流動化	>沈下 >傾斜 >浮き上がり >側方流動

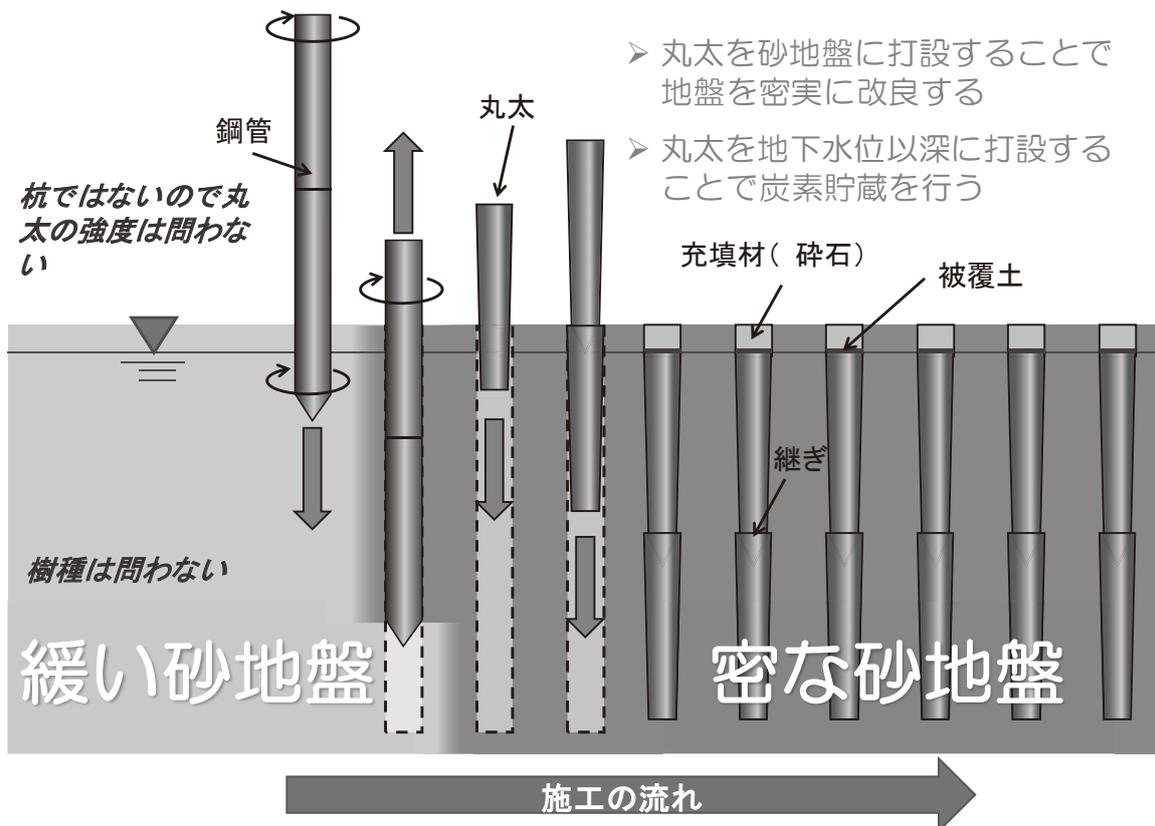
で、これらの条件を一つでも取り除くことが対策となります。LP-LiC工法は、「緩い」地盤を「密な」地盤に改良する工法です。図表8に、LP-LiC工法の液状化対策原理と概要を示します。最初に、鋼管を先行回転圧入しこれを回転させながら引き抜き、引き抜いた孔に丸太を圧入します。深いところまで改良する場合は、丸太を縦方向に繋ぎます。丸太は、基本的に地下水位以深に設置します。ただし、丸太頭部には孔ができてしまうので、空気を遮断するために土質系の被覆土で丸太頭部をキャッピングします。さらにその上は、碎石などを締固めながら充填します。

鋼管は回転圧入するので、小さな機械でも砂地盤に

鋼管を圧入することができます。丸太打設は、圧入式なので低振動低騒音で施工が可能です。さらに、無排土で丸太を打設するので、残土を発生させることがなく、直径15cm程度の丸太を用いるので、周辺地盤に変位を発生させません。加えて、基本的に材料の丸太は皮を剥いだだけの生材を用いるので、生産時の消費エネルギーが少なく、地下水汚染の心配がなく、そして丸太を地中に長期的に保存できるので炭素の長期貯蔵が可能となります。

LP-LiC工法の地震時の液状化に対する効果は、幅5.7m×奥行3.6m×高さ1.8mの大型土槽に模型地盤を作製し、それを加振することで検証しました¹³⁾¹⁴⁾。

図表8 LP-LiC工法の液状化対策原理と概要



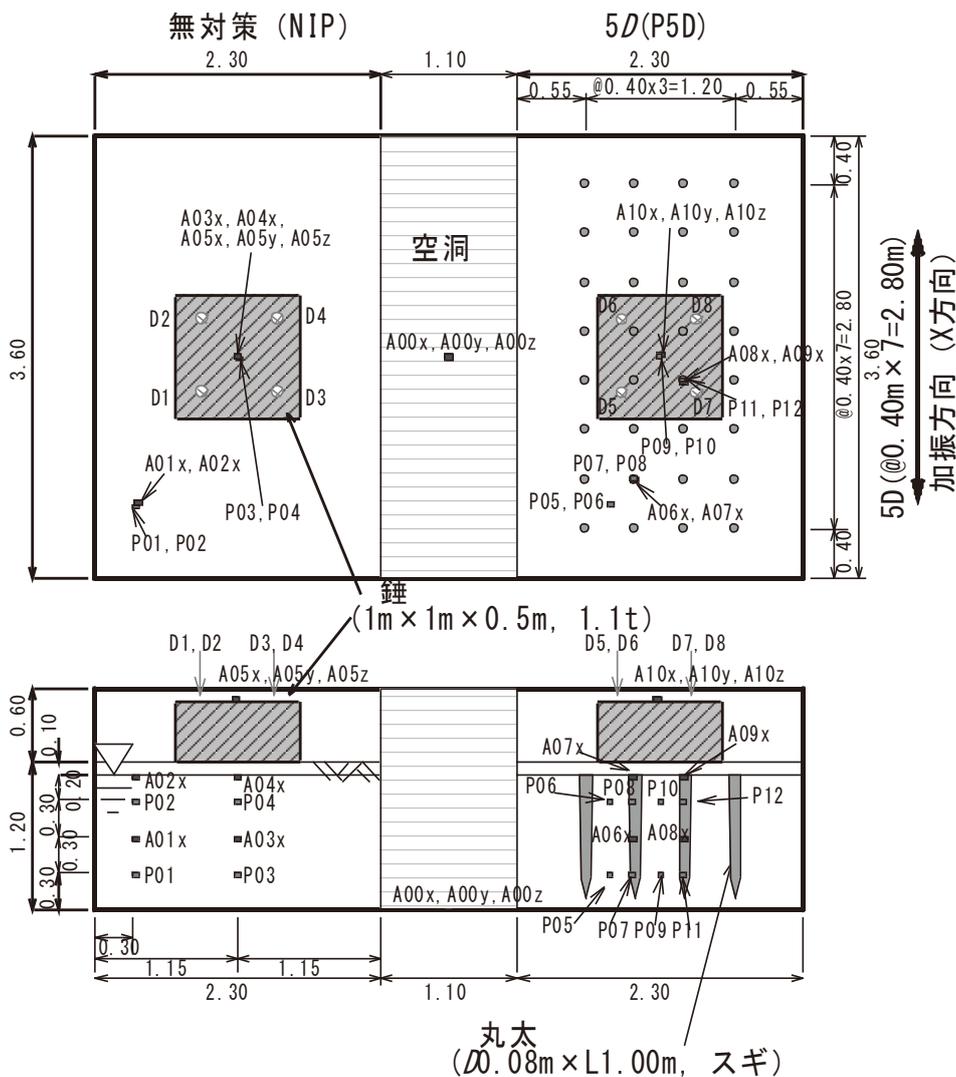
図表9に、模型の概要を示します。一つの大型土槽には、2種類の地盤を作成し、同時に加振しました。図表に示したケースでは、無対策の地盤(NIP)と丸太を丸太直径の5倍間隔で打設したケース(P5D)を示しています。地盤の表面には、1m×1m×0.5mで質量1.1tの錘(一般住宅相当の接地圧)を載せ加振後の沈下量を計測しました。

図表10に、入力加速度(地震の揺れ)と錘の沈下量の関係を示します。無対策では、100Galになると液状化が発生し錘が沈下しています。丸太を直径の5倍(5D)や4倍(4D)で打設した場合には100Galでは沈下を生じず、液状化対策効果があることがわかります。

さらに、4Dは5Dより地盤を密実に行っているため、150Galになっても沈下を生じず効果が大きいことがわかります。図中「密度増大(D_{rmm}=91%)」と記しているのは、地盤を可能な限り密実にしたもので、実際の工事で最大級の対策を施した状態に近いものです。4Dは、ほぼこれに近い関係にあり、丸太を打設することで大きな液状化対策効果を得られることが確認できます。

図表11に、実地盤において液状化対策効果を確認した結果を示します¹⁵⁾。これは、末口径D=0.16mで長さ4mの丸太を縦に繋ぎ長さL=8mとし、これを丸太間隔B=0.80m(約5D)、0.65m(約4D)、0.50m(約

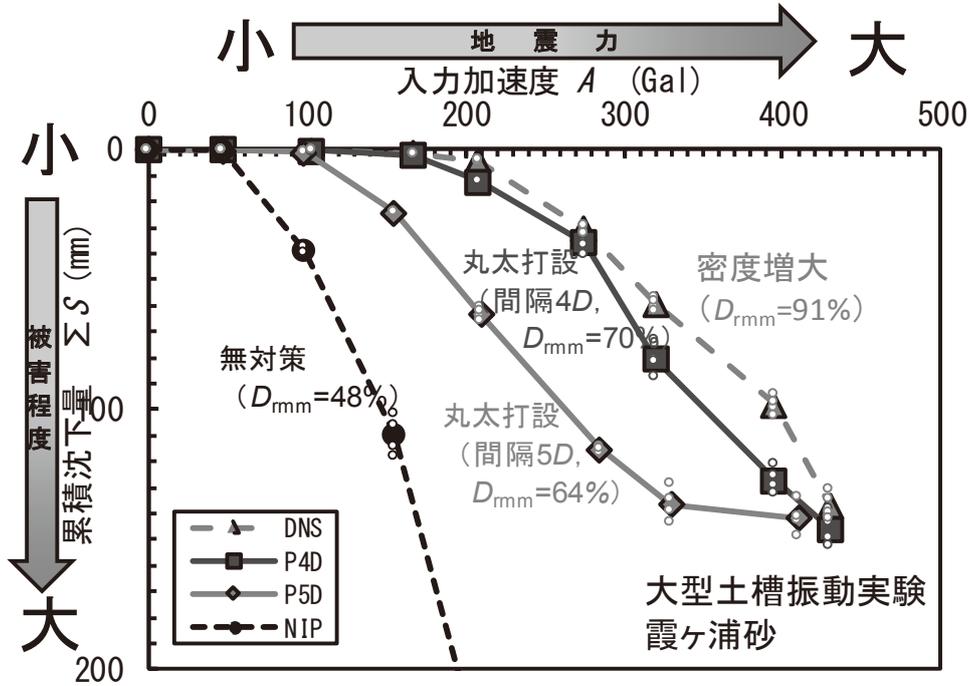
図表9 実験で用いた模型の概要



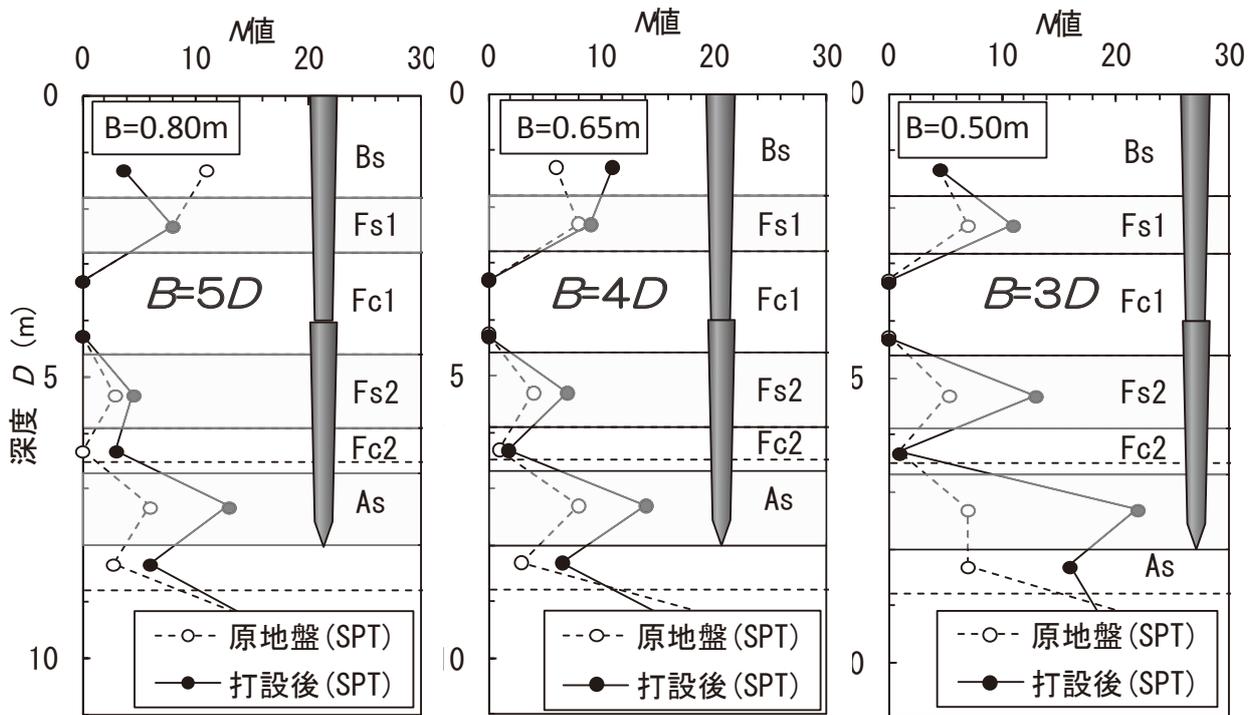
3D)で打設し、丸太間で標準貫入試験によりN値を求めた結果です。図中、網掛けが砂層で、液状化発生の可能性がある層です。白抜き丸印の破線は、丸太打設

前のN値で、黒丸実線が丸太打設後です。丸太打設間隔が、5D、4D、3Dと短くなるごとに、N値が大きくなり地盤が密になっていることが確認できます。

図表10 加振加速度と錘の沈下量



図表11 実地盤における液状化対策効果の確認



(3) 木質CCS

LP-LiC工法の最大の特長は、丸太を地中で長期間健全性を保てるので、炭素貯蔵ができることです。一方で、工事によっても二酸化炭素を排出します。この比較を行いました。

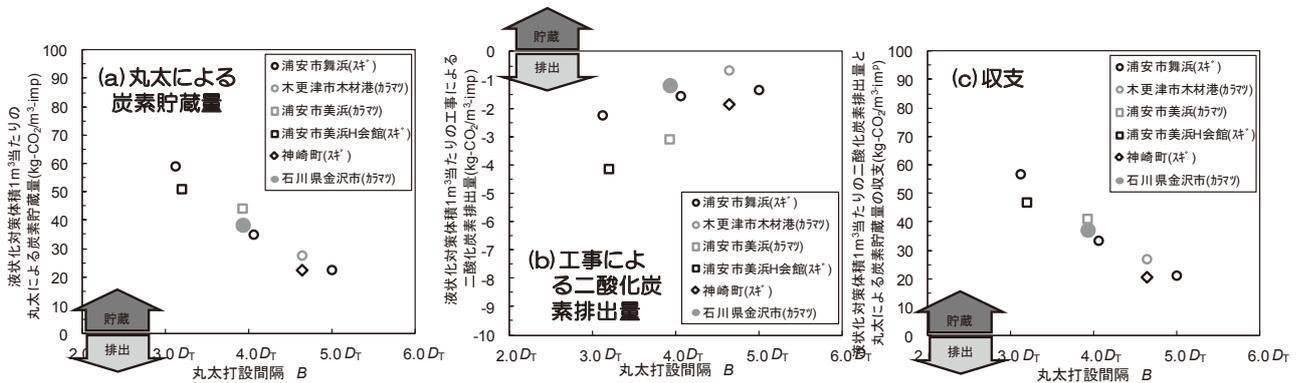
図表12は、実際にLP-LiC工法で液状化対策を実施した8箇所で、丸太によって貯蔵された炭素量(二酸化炭素換算)と工事によって排出された二酸化炭素量を計測した結果です¹⁶⁾。横軸には丸太を打設した間隔を丸太の直径 D_T の倍数として示しています。縦軸は、液状化対策工事 1m^3 あたりの炭素の貯蔵量、排出量、両者の収支を示しています。液状化対策工事 1m^3 当たりの炭素貯蔵量は、打設間隔が小さくなるほど大きくなり $20\sim 60\text{kg}\text{-CO}_2/\text{m}^3\text{-imp}$ です。一方、工事による排出量は、打設間隔が小さくなるほど排出量が大きくなりますがその量は $-0.5\sim -4\text{kg}\text{-CO}_2/\text{m}^3\text{-imp}$ とかなり小さく、貯蔵量は排出量の10倍以上です。丸太による炭素貯蔵量は、工事による排出量よりも十分大きいといえます。この結果、両者の収支は、打設間隔が小さくなるほど貯蔵効果が大きく、 $20\sim 60\text{kg}\text{-CO}_2/\text{m}^3\text{-imp}$ となり、工事を行うこと自体が温室効果

ガスの削減に貢献できることが分かります。

図表13に、各液状化対策工法による、二酸化炭素の排出・貯蔵収支の試算値を示します¹⁷⁾。改良面積 500m^2 、深さ 8m の改良を想定し、砂による密度増大工法と、セメントによる深層混合処理工法と、LP-LiC工法を比較しました。深層混合処理工法から、密度増大工法に替えることで、セメントから自然材料の砂を使うことによる材料代替(省エネルギー)効果が得られ二酸化炭素排出量が減ります。さらに、LP-LiC工法は、材料を丸太に替えることで、炭素貯蔵効果を得られ二酸化炭素の排出を削減するだけでなく、排出から炭素貯蔵に転じ、工事を行うことで、むしろ大気中から温室効果ガスを削減し、地盤改良工事自体が地球温暖化緩和策となることが分かります。なおここでは、丸太をほとんど加工せず、乾燥や保存処理を施していないことが条件です。

気中から二酸化炭素を削減する技術として、火力発電所などからの排気から二酸化炭素を回収し地中に貯留するCCS(Carbon dioxide Capture and Storage)があります。地中に打設された丸太は、ベネチアの例が示すように半永久的に炭素を貯蔵するので、CCSと同じ効果があります。いわば、木質CCSです。

図表12 LP-LiC施工における二酸化炭素排出量と丸太による二酸化炭素貯蔵量の比較



(a)丸太による炭素貯蔵量：液状化対策体積 1m^3 当たりの丸太による炭素貯蔵量($\text{kg}\text{-CO}_2/\text{m}^3\text{-imp}$)

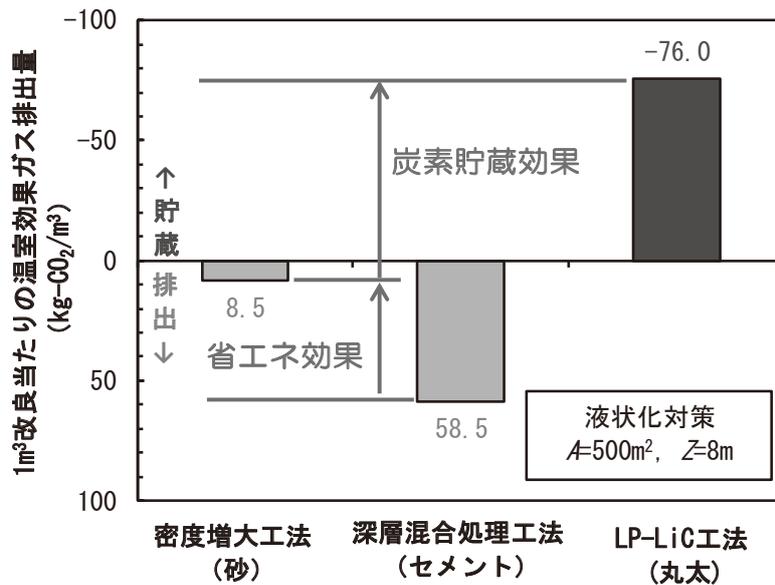
(b)工事による二酸化炭素排出量：液状化対策体積 1m^3 当たりの工事による二酸化炭素排出量($\text{kg}\text{-CO}_2/\text{m}^3\text{-imp}$)

(c)収支：液状化対策体積 1m^3 当たりの二酸化炭素排出量と丸太による炭素貯蔵量の収支($\text{kg}\text{-CO}_2/\text{m}^3\text{-imp}$)

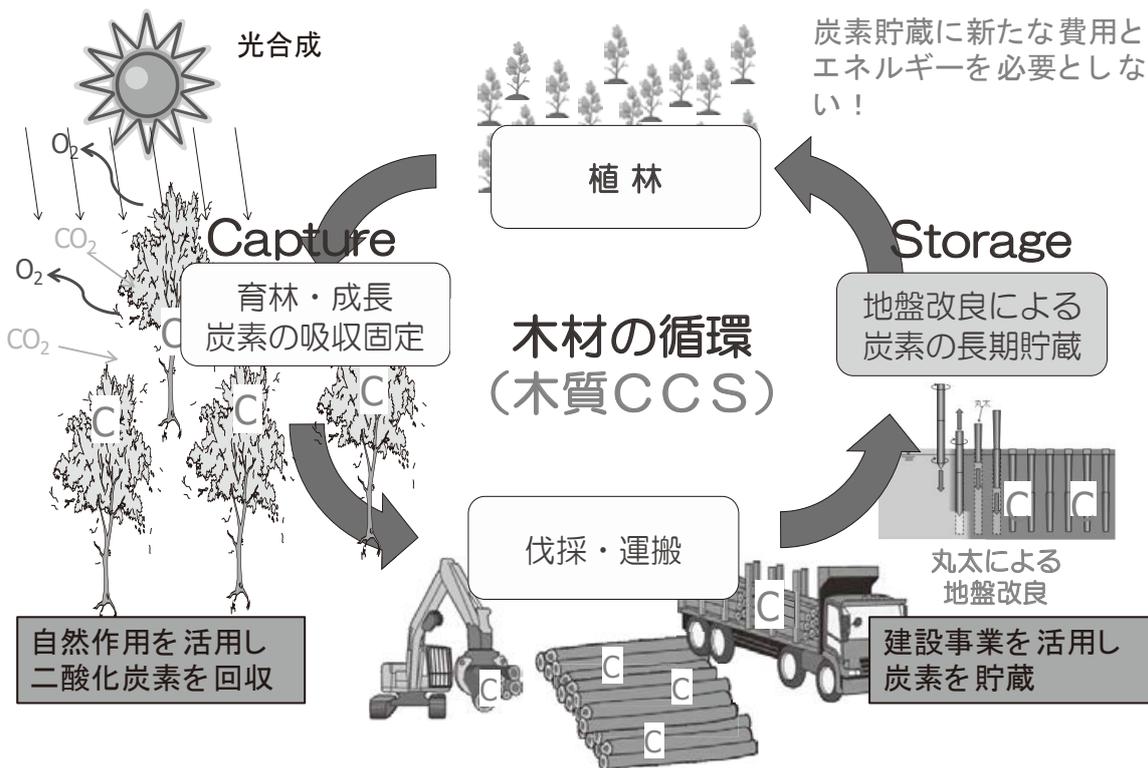
図表14に、木質CCSの概念図を示します。CCSは、回収した排気から人工的に二酸化炭素を回収し、それを運搬し地中に貯蔵するので、それにはエネルギーもコストも要します。LP-LiC工法は、液化化対策工事をを行う事業です。炭素の回収は森林の自然作用によって行ため、炭素回収のために、林業で必要とされる以外に新たなエネルギーも費用も必要としません。

さらに、炭素の貯蔵は、地盤改良事業として実施されるので、ここでも別途エネルギーや費用を発生しません。LP-LiC工法は、木材を活用することで、地震災害低減と地球温暖化緩和の両者を同時に実現することができます。木材の弱みを克服し、強みを活かした利用方法の一つです。

図表13 各液化化対策工法による二酸化炭素排出貯蔵収支の比較



図表14 木質CCSの概念図



おわりに

地球温暖化が深刻化する中、脱地下資源化への移行が必要で、そのために、現在豊富で積極的な利用が必要な森林資源の活用が一つの方法で、その利用先として規模が大きく工種も多種多様な土木分野が考えられ、木材の特徴を活かした利用方法の一例として丸太を使った液状化対策を紹介し、このような手法を用いれば、土木工事をを行い地震対策と地球温暖化緩和の両者を同時に実現することを示しました。

木材は、自然材料であるがゆえに工業製品に比べると、決して使いやすい材料ではないかもしれませんが。しかし、他材料に劣るわけではなく、使い方によっては他材料より優れています。4億年の歴史の中で、現在の樹木は、淘汰に淘汰を重ねて生き残った種で、これらはあらゆる面で自然と調和しており、持続性が高いのは当たり前ともいえます。人類は、これから学び、それを賢く使うことが必要であると考えます。科学技術が進歩した現在、その科学技術を今までは扱えなかった自然材料へも今後応用されるものと考えます。

将来、土木事業が、木材を多く使用し、地球温暖化や資源の不安を持たずに、持続可能な方法で安全・安心を提供する事業となるものと期待します。

参考文献

- 1) 太田猛彦：森林飽和 国土の変貌を考える，NHK出版，2012.
- 2) 林野庁：平成29年度森林・林業白書，pp.130～135，2018.6.
- 3) 渡辺浩，上月裕：土木材料学の書籍における木材の扱われ方とその課題，木材利用研究論文報告集9，土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会，土木学会木材工学特別委員会，pp.65-69，2010.8.
- 4) 沼田淳紀，吉田雅穂，濱田政則：木材による1964年新潟地震における液状化対策事例，木材学会誌，Vol.55，No.5，pp.305-315，2009.
- 5) 箕輪富男：林業の成長産業化に向けて～新たな森林管理システムについて～，経済調査研究レビュー，Vol.22，pp.12-19，2018.3.
- 6) 外崎真理雄：木材利用と炭素貯蔵効果，山林，第1490号，

pp.69～77，2008.7.

- 7) 太田猛彦：21世紀における日本の森林と山岳地の管理について，地学雑誌，Vol. 113，No. 2 (993)，pp.203～211，2004.
- 8) 小宮山宏，山田興一：新ビジョン2050，日経BP，2016.10.
- 9) 環境省：平成26年版環境・循環型社会・生物多様性白書，pp.36～38.
- 10) 木材工学委員会：土木技術者のための木材工学入門，土木学会，2017.3.
- 11) 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会、土木学会木材工学委員会：2009年度土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書，pp.63-74，2010.3.
- 12) 森林総合研究所：フロンティア環境における間伐材利用技術の開発，農林水産省実用技術開発事業，pp.1-20，2013.
- 13) Riaz, S., Numata, A., Mimura, K., Ikeda and H., Hori, T. : The effect of log piling on liquefaction, Journal of JSCE, Vol.2, pp.144-158, 2014.
- 14) 沼田淳紀，村田拓海，Saima Riaz，三村佳織，原忠：大型振動実験による丸太打設の液状化対策効果，土木学会論文集A1（構造・地震工学），Vol.71，No.4，pp. I_274-283，2015.
- 15) 沼田淳紀，一貫田悟司，筒井雅行，三村佳織，池田浩明，原忠，坂部晃子：浦安市における丸太打設液状化対策の現場施工実験，土木学会第33回地震工学研究発表会講演論文集，論文ID2-461，pp.1-7，2013.10.
- 16) 沼田淳紀，村田拓海，三輪滋：丸太を用いた液状化対策工法による炭素貯蔵効果，第66回日本木材学会大会研究発表要旨集，Q29-07-1030，2016.3.
- 17) Kayo, C., Hashimoto, S., Numata, A. and Hamada, M.: Reductions in greenhouse gas emissions by using wood to protect against soil liquefaction, Journal of Wood Science, The Japan Wood Research Society, Vol.57, No.3, pp.234～240, 2011.

寄稿

再生可能エネルギーの普及拡大の現状と、 営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング） による新たな導入モデルの拡大

再生可能エネルギーの普及拡大の現状と、営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）による新たな導入モデルの拡大

馬上 丈司

千葉エコ・エネルギー株式会社 代表取締役
一般社団法人ソーラーシェアリング推進連盟 代表理事
一般社団法人太陽光発電事業者連盟 専務理事

はじめに

営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）という言葉は、耳慣れない方が多いことと思う。我が国では、2012年から再生可能エネルギー発電の本格的な普及が始まっているが、その中でもソーラーシェアリングは農業と共存・共生するモデルとして注目されている。2012年7月に、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成二十三年法律第百八号）」を根拠法とする「再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度」（FIT制度）が施行され、太陽光発電を始めとする再生可能エネルギーによる発電事業に対して、そこから供給される電気に対する一定期間の定額かつ市場価格よりも高額での、電力会社による買い取りを義務づける制度が始まった。これによって、資源エネルギー庁の公表データでは2018年6月末時点（以下、特に注釈がない場合は同じ）で約5,200万kW（うち制度開始後の新設分は4,300万kW）の再生可能エネルギー発電設備が国内で稼働しており、それまでは遅々として進まなかったエネルギー種の転換が一気に行われつつある。

その中でも太陽光発電の占める割合は非常に大きく、新設分のうち約4,000万kWを占めている。そして、これだけの設備が導入される中であって、実はソーラーシェアリングが占める割合は1%に満たない。

本稿では、我が国におけるFIT制度導入以降の再生可能エネルギー発電普及の状況を俯瞰しつつ、新たな再生可能エネルギー導入モデルとしてのソーラーシェアリングが、日本のみならず世界的な注目を集め、今後の再生可能エネルギー発電におけるメインストリームとなる可能性について論じたい。

図表1 代表的なソーラーシェアリング設備



1 FIT制度開始以降の再生可能エネルギーの普及

2012年7月にFIT制度が導入されてから、太陽光発電を中心に再生可能エネルギーの普及が進んできたが、特に事業用太陽光発電（出力10kW以上）の普及はFIT制度によって一変したと言っても過言ではない。それまでは、住宅用太陽光発電や公共施設の屋根などに10kW程度のモジュールが設置されるものがほとんどであったが、電気の自家消費や余剰売電ではなく、全量売電による発電事業として高い収益が得られるということになって、地上設置型の出力1,000kW以上のメガソーラーや、10万kWを超える大規模な事業計画が次々とメディアでも報じられるようになっていった。

資源エネルギー庁の公表資料によると、出力10kW以上の事業用太陽光発電設備は3,482.1万kWが新規に導入され、設備件数は53.4万件にのぼる。日本中のありとあらゆる空き地や農地に太陽光発電設備が導入され、まさに「太陽光バブル」と言われるような様相を呈した。その一方で、台風を始めとする自然災害による設備の損壊や、PID現象などモジュールの性能面での不具合が生じるといった事態も増え、山林を切り開いたり急傾斜地に設置したりといった設備では、斜面の崩落や景観の問題も引き起こしている。

図表2 斜面に張り付くような太陽光発電設備の例



再生可能エネルギーの中で、最も設置の自由度が高く、どんな場所でも導入できるという手軽さが引き起こした事態ではあるが、FIT 制度導入当初はこれだけのべつ幕なしに設置されることは想定されていなかったためか、法制度の整備は後手に回っているのが実態である。一方で、急速な導入拡大はコストの低減も促し、2012年時点と2018年時点を比較した地上設置型太陽光発電設備の導入コストは、概ね1/3以下まで下がっている。

今後は、後に述べる営農型太陽光発電などのように、他の地域産業との協調や、事業の立地地域への定着などが課題となってくるだろう。

2 風力発電を巡る状況

風力発電は2000年代から国内での普及が進んできたが、立地を巡る問題と送電網への接続の問題なども重なって、太陽光発電ほどには急速な導入量の増加を見せていない。これは資源エネルギー庁の公表データにも表れており、FIT 制度下での新規導入量は106.7万kWにとどまっています、以前から稼働しておりFIT 制度に移行した設備が252.4万kWとなっている。風力発電所は、出力7,500kW以上の設備から環境影響評価（環境アセスメント）の対象となり、地方自治体による条例アセスの場合は1,000～1,500kW以上でも対象になることがある。こういった開発段階での法令対応があることで、事業開発期間が長期に亘ることから、現在稼働し始めている事業もFIT 制度開始以前から着手されていたものが多いとされるほか、日本風力発電協会が調達価格等算定委員会に提出した資料

では、送電網への接続費用が高額化する傾向がある。

風力発電は陸上設置と洋上設置の双方で進んでいるが、陸上設置の傾向としては、高圧連系の範囲で収まる2,000kW前後の風車が単独で設置される事例から、複数の風車を設置するウインドファーム（図表3）まで広がるものの、立地や系統制約による事業計画の長期化や計画中止も続いている。また、出力20kW未満の小型風力発電がFIT 制度で55円/kWhという高単価での設定が一時期なされたが、設備設置費用の高止まりや設備利用率の低迷により2017年度末で枠が廃止、一律に陸上設置型に統合されるといった事件もあり、大型の風力発電が引き続き牽引していく形になると考えられる。

図表3 秋田市沿岸部の風力発電所群



洋上風力発電については、長崎県・千葉県・福島県沖で実証実験が重ねられ、経済産業省の集計では環境アセスメント手続き中の案件は500万kWを超えている。これまで、一般海域利用に関するルール作りの仕組み自体がなかったこともあり、昨秋に「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（再エネ海域利用法）」が国会で審議されて、2018年11月30日に参議院において全会一致で可決成立した。本法によって海域占用に関する手続きが定められ、今後は設置に向けた動きが本格化してくると考えられるが、実際に設備が稼働し始めるにはまだ数年を要すると思われる。

なお、FIT 制度の見直しによって、2021年度以降には風力発電が全て入札制に移行することも予定されているが、それが国内の導入を促進することになるかどうかは未知数である。

3 混迷を深めるバイオマス発電

バイオマス発電は FIT 制度の対象となっている再生可能エネルギー種の中でも、非常にカテゴリーが細分化されている。バイオマス由来のメタン発酵ガス、間伐材等由来の木質バイオマス、一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料、農産物の収穫に伴って生じるバイオマス液体燃料、建設資材廃棄物、一般廃棄物・その他のバイオマス、というカテゴリーである。

FIT 制度によるバイオマス発電の新規導入量は約 129 万 kW あるが、上記のうち「一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス」が最も多く約 66.6 万 kW である。バイオマス発電ではこのカテゴリーが急増しており、未稼働分も含めると FIT 制度の認定量は 765.6 万 kW に達している。ここで想定されている燃料には輸入原料が多く、木質ペレットやパーム油などが原料となった事業が認定を受けている。輸入資源を活用することが再生可能エネルギーと言えるのかという根本的な議論と共に、化石燃料との混焼も多く、そういった事業に FIT 制度を適用すること自体の可否も今後問われなければならない。

一般木質バイオマスは、2017 年度の FIT 制度見直しに端を発した認定制度の変更により、大規模な認定量の減少が起きている。2016 年度末に 1,100 万 kW 以上という駆け込みの FIT 申請があったが、実態を伴わない事業や、燃料となる資源の確保に課題があると見られる事業が多かったことにより、認定の取り消しが図られたと推測される。輸入資源の問題のみならず、国内の未利用資源等の活用においても林業従事者の減少がある中で、長期安定した資源確保が可能なのか、他用途との競合はないのかといった課題を抱えている。

再生可能エネルギー種の中でも、バイオマス系は唯一資源を継続的に確保することを考えていかなければいけないというプロセスがあり、それ故に発電量を常に安定させることが可能である。輸入資源も使ってしまうことで、化石燃料の火力発電との差異をどのように出していくかを考えていくことが、今後の普及に際しての課題となるだろう。

4 着実に普及する中小水力発電

水力発電は我が国におけるかつての基幹電源であり、明治時代以降に次々と開発・導入が進んできたことで、太平洋戦争後に火力発電が主力化してきた中でも電源構成の一翼を担ってきた。FIT 制度によって事業性が担保されたことで、これまでは事業採算性が低いなどの理由で開発されてこなかった中小水力発電の導入は進みつつあると言える一方で、資源エネルギー庁の公表データでは新規案件は 33.7 万 kW・398 件に留まっている。河川水や農業用水（図表 4）を活用した事業のほか、上水道や砂防ダムといった設置地点の多様化が FIT 制度下で進んでいることは特徴的である。

図表 4 農業用水を活用した新設小水力発電の例



中小水力発電を含めた水力発電のポテンシャルについては、資源エネルギー庁が包蔵水力量として公表しているが、約 1,194 万 kW・2,698 地点が 2017 年時点で未開発となっている。このうち、中小水力発電に該当する出力 3 万 kW 以下については、約 998 万 kW・2,661 地点であり、FIT による開発対象となり得る最大量と言える。

このようにポテンシャルがあるとは言え、私自身も複数の小水力発電事業開発に携わった経験から、これからの事業地点となってくる場所は開発が困難な地点が多くなっていく。水力発電開発自体の歴史が長く、事業性の有望な地点は既に開発され尽くしていたり、一度は発電所が設置されたが不採算などの理由で廃止されたりと言った事例もある。開発地点の「奥地化」が進むことになる（図表 5）ため、FIT 制度があったとしても事業収支が合わなかったり、開発期間の長期化が懸念されたりするところである。

図表5 山奥で発見された水力発電事業候補地



5 地熱発電及び温泉熱発電

温泉熱発電を含む地熱発電は、1990年代以降国内での新設は低迷してきた。資源エネルギー庁の統計では、55件・2.2万kWにとどまる。発電所としての設備利用率が太陽光発電の5倍以上になるとは言い、極めて低い導入量であると言わざるを得ない。その最大の理由は、地熱発電の場合、埋蔵資源量調査のためのボーリング試掘調査に1億円以上の費用がかかることや、立地の絞り込み～地表探査や掘削調査～調査井の掘削による資源量調査～還元井の掘削から本体工事というフローに、環境アセスメント等を含めると10年程度の長期間を要するという事情も背景にある。その中でも、4年程度を要する環境アセスメントの短縮について NEDO による「環境アセスメント迅速化手法のガイド」が2018年3月に公表されるなどの動きは見られるが、仮に環境アセスメントの期間が半分になったとしても、まだ7～8年程度の開発期間を要してしまう。また、主要な火山の周辺は国立・国定公園に指定されており、それに伴う開発規制もまた地熱発電の普及の壁になっていると言えるだろう。

資源のポテンシャルとしては、経済産業省によると世界第3位の資源量（2,347万kW）を誇ると言われているが、日本地熱協会が調達価格等算定委員会に提出した資料では、現在全国34ヶ所・32万KWの新規開発が進んでいるに留まる。FIT制度による経済的なインセンティブの付与だけでなく、戦略的な開発計画の策定と事業開発期間の短縮に向けた施策が求められる。

6 営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）の展開

FIT制度下において、太陽光発電が急速に普及してきたことは既に述べたが、我が国において最も導入ポテンシャルが高い太陽光発電も、地上設置型を中心に5,000万kWを超える導入量となる中で今後どのような場所に導入していくことが適切か、また太陽光発電開発に伴う自然改変（図表6）が社会問題となる中で、地域の環境と調和した事業のあり方が求められている。

図表6 山林開発型の太陽光発電の事例



これにに応じていく再生可能エネルギー発電事業の一形態として、昨今注目されているのが営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）である。ソーラーシェアリングは、農林水産省が2013年3月末に発出した「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて」という農村振興局長通知によって、その導入に関する制度が明らかにされた。この「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電」という用語から、「営農型太陽光発電」または「営農継続型太陽光発電」と呼ばれ、一般的には太陽光（ソーラー）を発電と農業でシェアする（図表7）という仕組みから「ソーラーシェアリング」と呼称される。

図表7 太陽光発電設備の下で農業が営まれる



7 農地保全と太陽光発電

ソーラーシェアリングの制度上の大きな特徴は、この支柱を立てる場所が農地であり、しかも本来は農業生産以外の用途に供することが強く制限されている甲種農地や第1種農地、そして農用区域内農地にも設置が可能であるという点にある。FIT制度導入以降、太陽光発電設備の急速な導入が進む中で、平坦地であり、日当たりが良く、土地のコストが低い農地は事業用地として常に目をつけられてきた。通常は、農地を発電事業用地として「転用」し、その土地を農地という種別ではなくすることで太陽光発電設備が設置されてきた。その累計面積は、FIT制度開始以降で6,000haとも7,000haとも言われる。1960年代から都市化の進展によって国内の農地面積は減少の一途にあり、1961年に608.6万haを記録して以降、2000年代も毎年2～3万haずつ減少しており、2018年には442万haとなっている。一方で国内人口は2004年まで増加の一途を辿ってきており、国産の農産物に対する需要も大きく減少したわけではない。

この農地の減少に、環境負荷が低い再生可能エネルギーであるはずの太陽光発電事業が拍車をかけてしまっているのは事実であり、「農地で生産すべきはエネルギーか食料か」という社会的合意がない二者択一の判断が図らずも生じてしまっている。少なくとも、FIT制度によって高い売電収入が担保されてきたことで、個人レベルの経済合理性からすれば、1,000㎡の水田で年間10万円の売り上げの米作りよりも、年間100万円の売り上げがある太陽光発電を導入しようと判断して農地を転用すること（図表8）を、単に「農

図表8 農地を転用した太陽光発電所の例



地保全・食糧確保」を謳って政策側が止めることは難しいだろう。

これに対して、ソーラーシェアリングはあくまでも農地としての機能は維持されたまま、その上部空間を利用して太陽光発電を導入する点が大きく異なる。一時転用許可という制度が活用されているのも、農地の恒久的な転用ではなく、太陽光発電を行うために一時的に支柱が設置されるという形態を取ることで、営農の継続を前提としてあらゆる農地での導入可能性を開いた意義は大きい。何より、既に人の手によって切り開かれた400万ha以上の国内耕地が、農業と共に太陽光発電を導入ポテンシャルがある土地として開放されることになり、農業者の所得向上と言った農業振興策のみならず、閉塞感もある太陽光発電の普及拡大という視点からも有効な取り組みであると言える。

8 政策側の変化と対応

このソーラーシェアリングについては、政策上の位置づけも進んできており、農林水産省は2014年に施行した「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律（農山漁村再生可能エネルギー法）」によって、農山漁村の振興に資する再生可能エネルギー利用を促進してきたが、同法の対象に含まれていなかったソーラーシェアリングの方が広く普及が進み、地域の農業振興に資する事例が増えてきたことにより、ソーラーシェアリングの取り組みに関するガイドラインの公表や、事業者・行政担当者向けのQA集を作成するといった情報提供

図表9 未来投資戦略2017における記述

未来投資戦略 2017

Society 5.0の実現に向けた改革

2017年6月9日閣議決定

2. 攻めの農林水産業の展開
 (2) 新たに講ずべき具体的施策
 i) 生産現場の強化
 ③ 経営体の育成・確保のための環境整備
 ・農業生産を支える多様な施設・設備の設置や運用による担い手の多様な経営発展に資するため、農業ハウス等の農地法における取扱いについて検討を行う。あわせて、農地の有効活用及び農業者の所得向上に資する営農型太陽光発電の促進策を検討する。(p.147)

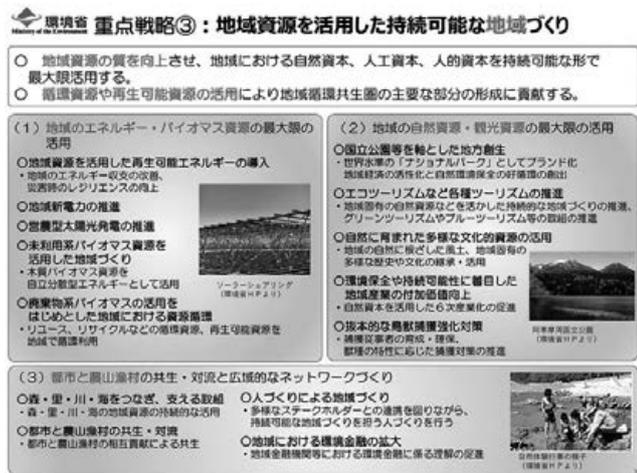
Society 5.0とは
 ①狩猟社会、②農耕社会、③工業社会、④情報社会に続く、人類史上5番目の新しい社会。新しい価値やサービスが次々と創出され、社会の主体たる人々に豊かさをもたらしていく。

を積極的に進めている。

2017年6月には、安倍内閣の成長戦略である「未来投資戦略2017」において「農地の有効活用及び農業者の所得向上に資する営農型太陽光発電の促進策を検討する」という一文（図表9）が盛り込まれ、これによって農林水産省以外の省庁でもソーラーシェアリングを普及させる施策についての検討が本格化することになった。

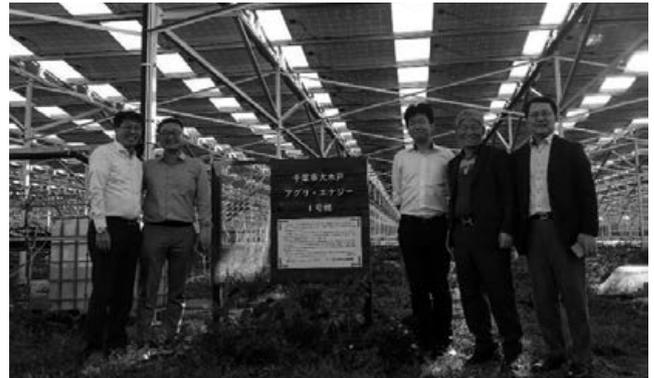
これに呼応したのが環境省であり、翌2018年に策定された第五次環境基本計画において、「地域資源を活用した持続可能な地域づくり」とする重点戦略の一つにおいて、「営農型太陽光発電の推進」を盛り込んだ（図表10）ほか、農林水産省との連携事業として補助事業を新設している。

図表10 第五次環境基本計画 重点戦略③



否反応を示しているという。その中で、2016年頃から国内でソーラーシェアリングの実証試験が始まり、2018年には政府の施策として2030年の再生可能エネルギー導入目標量が議論されつつあり、その達成に向けて韓国営農型太陽光協会という業界団体も立ち上げられている（図表11）。

図表11 韓国営農型太陽光協会による弊社設備視察



彼らは2018年10月に千葉県匝瑳市と千葉市にある弊社の設備を視察に訪れ、彼らが抱えている課題とその解決に向けたディスカッションを重ねていった。同協会の事務局長は韓国の有機農業界の重鎮であり、再生可能エネルギーと農業の共存に強い関心を寄せていると共に、発電事業そのものが目的となってしまうような仕組み作りを進めたいと述べていた。我が国でも、制度面では農業振興を志向しているとは言え、発電事業優先のソーラーシェアリングが多くを占めていると言われる中で、彼らの関心は尤もである。

台湾では、畜産バイオガスを中心としたバイオマスエネルギーの活用や、畜舎・養殖場などへの太陽光発電導入が進む中で、島国としての狭小な国土において太陽光発電を今後どのように普及させるかについて悩みを抱えている。また、我が国と同様に農業者の高齢化と農村の衰退が社会問題化しており、その打開策としても農業と再生可能エネルギーを組み合わせることに高い関心を持っているようだ。2018年12月に、台湾大学で開催された農業と再生可能エネルギーの活用をテーマにした国際フォーラム「2018 The Forum of Green Energy in Agriculture」に、台湾水資源興農業研究院の招聘で登壇してきた際、現在稼働している調整池設置型の太陽光発電設備を視察してきた（図表12）。

9 諸外国からの注目

ソーラーシェアリングは日本のみならず、農業と再生可能エネルギーに対して同様の課題を抱えているアジア諸国を中心に、強い関心が寄せられている。2018年頃から私の元にも海外からの視察が相次いでおり、特に韓国や台湾などの、狭小な国土において太陽光発電の普及を目指しつつ、農業の維持・拡大もまた図らねばならないという我が国同様の課題を持つ国々からの視察が多い。

韓国では再生可能エネルギー普及のためにFIT制度を導入したところ、日本以上に農村への立地が急増したことにより、農家が太陽光発電に対して強い拒

図表12 桃園市の調整池に設置された太陽発電設備



台北の西側に位置する桃園市に設置されている設備で、浮体式と支柱式の2ヶ所を訪れたが、いずれも地元の水利組合が管理する調整池を発電事業者が借り受ける形で導入されており、水上部分の賃借料と売電収入から還元された収益の一部が水利組合に支払われ、地域の農業振興に活用される計画と聞いた。

このような調整池への設置を推進していくと共に、ソーラーシェアリングによる水田や畑への設置も検討していきたいということで、国際フォーラムでは日本国内での取組事例を中心に紹介し、立地や設備の設計、どのような作物が生育するのかといった視点から、活発な質疑が行われた。(図表13)この際の議論からは、農業と再生可能エネルギーの両立に悩むアジア圏において、今後はソーラーシェアリングの普及拡大が大きく進むであろうという感触を得た。

図表13 国際フォーラムでの登壇の様子



おわりに

第5次エネルギー基本計画において、再生可能エネルギーを主力電源化していくことが明記された。FIT制度によって急速に再生可能エネルギー発電設備が導入され、発電事業者として参入するプレイヤーが増えてきた中で、特に太陽光発電業界においては事業

の適正化に向けた動きが活発化している。

主力電源になるということは、補助輪であるFIT制度終了後も発電事業を継続していく必要があり、発電事業者には長期に亘って安定した電力供給を行う責務がある。過渡期においては、様々な設計思想の設備が生まれ、また投資・投機的な視点での事業参入が相次ぐことで市場が活性化してきたが、これからは腰を据えて発電事業に取り組めるかどうかを一度立ち止まって考え、設備が立地する地域に受け入れられた発電事業になるべく襟を正していかなければならない。2018年11月には、日本初の全国規模の太陽光発電事業者団体となる、一般社団法人太陽光発電事業者連盟(ASPEn)が発足した(図表14)。

図表14 ASPEn設立記念シンポジウムの様子



私も専務理事として同団体に参画しているが、これまで個でしかなかった太陽光発電事業者が集まり、来たるべき太陽光発電の大量導入と基幹電源化時代に備えた準備を進めていくことになるだろう。更に、他の電源種においても、業界として団体を組織して事業の適正化と発展を目指す動きが続いており、そういった各団体と連携しつつ、我が国における再生可能エネルギー発電の普及とエネルギーシフトを果たしていくことが、今後はより強く求められることになるだろう。過去5年間にわたり、世界全体で再生可能エネルギーに対する毎年30兆円以上の投資が行われており、我が国でもFIT制度によって2~4兆円の投資が続いている。これらの投資額の累計は、2040年には累計800兆円に達するとも試算されており、人類世界は大きなエネルギー転換の時代を迎えていることは疑いない。我が国は、かつて太陽光発電の導入量やモジュールの生産において世界第一位を誇り、その後はエネル

ギー政策の誤りによって凋落の憂き目に遭ったが、真に再生可能エネルギーへ転換していくことが明らかになった今、再びそれを主導する立場へと返り咲いていくことを期待したい。

寄稿

資源価格の現状と今後の展望2019

資源価格の現状と今後の展望2019

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、原油や銅を中心に2018年の国際商品市況を振り返り、今後の展望についても述べてみたい。「商品」とは、エネルギー、穀物、貴金属など、企業や個人が経済活動を行うにあたって、燃料や原材料になるものを指しており、「コモディティ」といった呼ばれ方をすることもある。国際商品市況は、世界経済の体温を示すものとしても注目される。

まず、国際商品市況の大まかな動きをみておこう。19種類のドル建て国際商品の値動きから算出され、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、2018年5月22日に2015年7月以来の高値をつけた後、下落し、12月24日に2017年6月以来の安値をつけた(図表1)。その後、2019年に入ってやや持ち直している。

国際商品を取り巻くマクロ経済環境をみると、1～3月は、米国や中国を中心に世界景気は底堅く推移した中で、各種リスク要因の国際商品への影響が目立つ

ようになった。中東では、米英仏がシリアのアサド政権へのミサイル攻撃に踏み切り、アサド政権を支援するロシアと米国との関係悪化が懸念された。イランについては、米政府が「制裁解除」状態を延長するか否かが焦点となった。また、米中の「貿易戦争」も懸念材料になった。

4～6月は、世界景気に2017年までのような勢いがなかったことが明らかになってきたものの、底堅さは維持した。原油は、米国によるイラン核合意からの離脱やカナダ・リビア・ベネズエラでの生産障害などが押し上げ材料になったが、サウジアラビアやロシアの増産姿勢が上値を抑えた。また、米中の貿易摩擦の激化は、国際商品全般を押し下げた。

7～9月は、世界景気にある程度の底堅さはあるものの、中国など先行き減速懸念も浮上した。原油は、米国による対イラン制裁の再発動が需給引き締め観測につながっていたが、他のコモディティと同様に、米中貿易摩擦の激化を背景とした需要鈍化懸念によって下押しされるようになった。

図表1 ロイター・コアコモディティCRB指数の推移
(1967年=100)



10～12月は、世界景気の減速懸念が強まった。原油は、10月初旬まで米国による対イラン制裁の再発動が需給を引き締めるとの観測につながっていたが、12月下旬にかけて需給緩和観測が急速に広がり、相場は大幅下落した。

2019年に入り、国際商品相場はやや持ち直しているが、米中貿易摩擦や英国の欧州連合(EU)離脱の行方は不透明であり、再び市場心理が悪化する可能性もある。世界景気の拡大傾向は続き、コモディティ相場は中長期的には上昇しようが、目先は、上値が重い展開が続くと見込まれる。

1 エネルギー

(1) 原油

①地政学リスク・政治リスクに揺れた原油相場

続いて、国際商品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。2018年初はイランでの反政府デモ拡大やサウジアラビアでの王子11名の逮捕などから地政学リスク懸念があって上昇基調が続いた。

2月には、米国株価の急落をきっかけに、原油も下落する局面があった。3月に入ると、トランプ米大統領が鉄鋼・アルミニウムに輸入制限措置を発動する方針を表明し、貿易戦争などへの懸念が広がったため、株式などリスク資産全般が下落し、原油も連れ安した。保護主義的な通商政策に反対していたコーン米国家経済会議(NEC)委員長が辞任を表明したことも弱材料になった。

しかし、北朝鮮が非核化の可能性を示唆したことで、投資家のリスク志向が回復し、強材料となった。トランプ氏とサウジのムハンマド皇太子の会談が行われる中で両国が対イランで強硬姿勢をとるとの懸念が強まったことや、サウジのファリハ・エネルギー産業鉱物資源相の発言を受けて産油国の協調減産が2019年にかけて継続するとの期待が強まったことも相場の支援材料になった。

3月下旬には、トランプ氏が、中国による米国の知的財産権侵害への制裁措置として、中国からの輸入品

に高関税を課す大統領令に署名した。これに対して、中国政府は、4月に入って、対抗措置を発表し、「貿易戦争」への懸念が強まって相場は下げた。

しかしその後は、相場の押し上げ材料が相次いだ。米国はシリアのアサド政権が化学兵器を使用したと断定し、英仏とともに政権側の化学兵器施設に対するミサイル攻撃を行った。また、サウジは原油価格を80ドル、あるいは100ドルまで引き上げたい意向だと報道された。5月には、トランプ氏がイラン核合意から離脱し、制裁を再開すると表明した。ベネズエラ大統領選では、反米左派のマドゥロ氏が再選され、これを受けて、トランプ氏は、同国に対する制裁を強化した。

②高止まり傾向の原油相場

産油国には、原油相場が過度に上昇すれば、石油需要を腰折れさせてしまいかねないとの懸念も生じたようだ。石油輸出国機構(OPEC)総会が6月22日に迫る中で、5月25日に、サウジとロシアが減産緩和(=増産)を巡って協議したと報道された。原油市場では増産が織り込まれ、相場は下落した。また、6月13日には、トランプ米大統領がツイッターに「原油価格が高過ぎる。またOPECが関与している。良くない」と、原油高への不満を投稿し、OPECに増産するように圧力をかけた。

このOPEC総会では、7月から2017年1月より続く協調減産を緩和し、小幅増産を行うことを決定した。増産に関して加盟国の賛否が分かれたため、声明文には増産規模などの詳細は明記されなかった。報道では、名目上は日量100万バレル(世界需要の1%程度)の増産だが、余剰生産能力がなく増産に対応できない産油国もあるため、実際の供給増は60～80万バレル程度にとどまるとの見方がなされた。増産が小幅にとどまるとの見方から当日の原油相場は、欧州産のブレントが前日比3.4%の大幅上昇となった。さらに、トランプ米政権が各国にイラン産原油の輸入停止を要請したこと、カナダのオイルサンド施設が停電によって稼働停止に陥ったこと、政府と武装勢力との抗争が続くリビアや経済危機が続くベネズエラで原油供給が不安定なこと、などが強材料になった。

しかし、7月11日には、欧州北海産のブレント原油

は6.9%の大幅安となった。前日に米国が2,000億ドル相当の中国製品に10%の追加関税を課す方針を明らかにしたことで米中貿易摩擦による世界景気や原油需要の落ち込みが懸念されたことや、供給不安の一因であったリビアで原油輸出が再開されたことが相場を一時的に冷やした。

③イラン産原油の供給減少観測から高値

8月は、月中旬に、トルコの通貨急落に伴って新興国不安が強まった際に安値をつけた。その後、新興国不安が和らぐ中、米国の対イラン制裁による原油供給の減少も意識され、相場は上昇傾向となった。米中が貿易協議を開催すると発表したことから、貿易摩擦の緩和への期待感が生じたことも相場を押し上げた。

9月は、トランプ米大統領がツイッターでOPECに増産圧力をかけたものの、OPEC加盟・非加盟の産油国が23日に開催した共同閣僚監視委員会(JMMC)では、増産に関して合意はなされず、相場上昇が続いた。

10月は高値をつけた後、下落に転じた。3日には、WTIは76.90ドル、ブレントは86.74ドルと、ともに2014年11月以来の高値をつけた。背景には、米国によるイラン産原油の禁輸措置の再発動が迫る中で、中国やインドの企業もイラン産原油の輸入を減らしているといった報道がなされ、需給ひっ迫懸念が強まったことや、NAFTA(北米自由貿易協定)再交渉で米国・カ

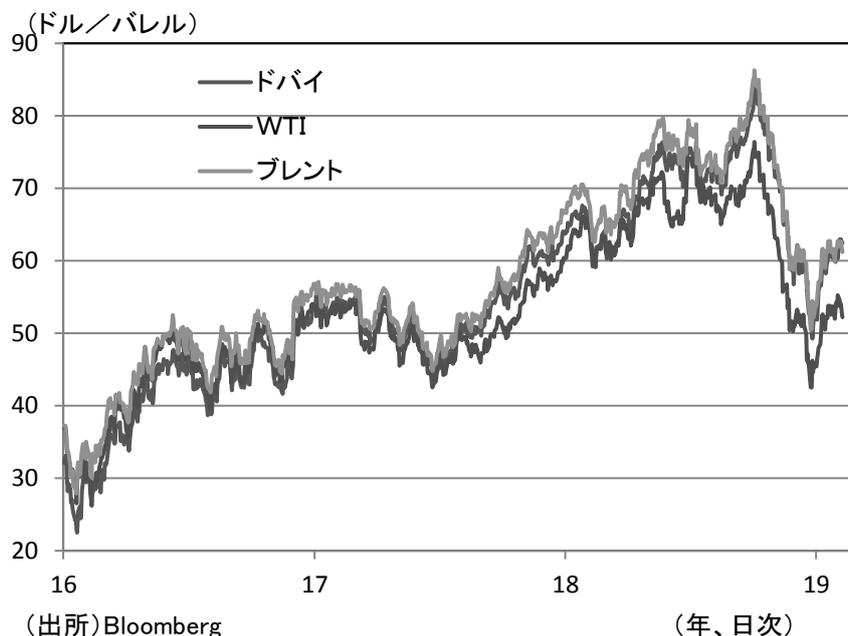
ナダ・メキシコの3カ国が合意に達して貿易摩擦への懸念が後退したことなどがあつた。メキシコ湾岸へのハリケーン接近も相場押し上げ材料になった。

④大幅反落した原油相場

しかし、その後は、サウジとロシアが非公式に増産で合意していたとの報道(4日)が相場を下押しし、10~11日には世界的な株式相場の急落を背景に原油相場も下落した。23日には、サウジアラビアのファリハ・エネルギー産業鉱物資源相が、原油相場を「良好な状態」と述べたうえで、今後、日量100~200万バレルの増産を行う可能性を排除しないと述べたことを受けて、大幅下落した。

11月は大幅続落した。2日には、米政府が、イラン産原油の禁輸措置について、日本、中国、インド、韓国、トルコ、ギリシャ、イタリア、台湾の8カ国・地域を、180日間、適用除外とする方針を明らかにしたことで、需給ひっ迫への懸念が和らぐきっかけとなった。その後、トランプ大統領がOPECやサウジの減産をけん制したこと(12日)、OPEC月報が需給緩和を示す内容だったこと(13日)、サウジ人記者カショギ氏の殺害疑惑によって米欧とサウジの関係悪化が懸念される中でトランプ大統領がサウジとの関係維持を表明したこと(20日)、米国のシェールオイルの増産が続くこと、米中貿易摩擦への懸念が強まったこと

図表2 原油相場の推移



などから、市場参加者の原油に対するコンフィデンスが悪化し、相場は急落を繰り返した。

12月はさらに下落した。7日にOPECと非加盟産油国との閣僚会議が開催され、120万バレルの協調減産が決定された。前日のOPEC総会では、正式な減産決定が見送られたため、原油市場参加者の失望売りを招く場面もあったが、120万バレルという減産規模は、市場参加者の平均的な予想をやや上回ったと思われる。しかし、その後の原油相場は、力強さを欠いた。米中貿易戦争の長期化や、英国のEU離脱問題への懸念が改めて強まったこと、そうした中でドル高が進んだことなどが原油相場の抑制要因になった。

12月中下旬は、世界的に株価が軟調な推移を続ける中、世界景気や原油需要の先行き懸念が強まり、原油相場は大幅下落を繰り返した。米政府機関の一部閉鎖(22日)や、金融市場の不安を抑えようとしたムニューシン米財務長官からの情報発信がかえって市場の不安心理につながったこと(24日)も新たな弱材料となった。原油相場は、10月3日の高値から4割以上下落して12月24日にはWTIが42.36ドル、ブレントが49.93ドルと2017年夏場以来の安値となった。

⑤2019年は持ち直すも上値重いか

2018年終盤にかけての原油相場の大幅下落は、米国の対イラン制裁の適用除外国・地域の発表、米国・ロシア・サウジアラビアの3大産油国を中心とした潤沢な原油供給、米中貿易摩擦への懸念などがきっかけ

であった。また、12月7日に、OPECとロシアなどOPEC非加盟産油国は、日量120万バレルの減産で合意したが、相場の押し上げ効果は限定的だった。むしろ、その後の各国株価の下落を受けて、世界景気や原油需要の先行き不透明感が強まり、原油相場は下値を切り下げていった。

しかし、足元の原油相場は、12月24日の安値からは2割超持ち直している。米中の貿易協議が進展したとの見方などから世界景気の減速や株安に対する過度の懸念が和らいだとみられる。

もっとも、2019年1月になって発表された各国の経済指標は、景気の減速傾向を示すものが多くなっており、米中貿易摩擦や英国のEU離脱といった波乱要因が今後どのように展開するのか不透明感も強い。産油国は1月より協調減産を実施しているものの、原油需要の減速懸念やシェールオイルの増産観測は残り、需給引き締め観測はそれほど強まらないと思われる。

2019年は、イランやベネズエラからの原油供給が一段と落ち込む懸念があり、リビアやナイジェリアの原油生産も不安定だろう。中東の地政学リスクも残りそうだ。しかし一方で、原油需要は力強さを欠くだろう。世界景気は、中国や欧州で減速傾向が強まっており、米国でも貿易戦争の悪影響などが見え始めている。それでも何とか世界景気の拡大や原油需要の増加は、維持されるため、年後半にかけて原油相場は上昇傾向となるだろうが、上値は限定的とみられる。

図表3 原油相場の見通し(2019年2月時点)

	18年				→予測値				20年				21年
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q
WTI原油価格 (ブレントとの価格差)	62.9 (-4.3)	67.9 (-7.0)	69.5 (-6.5)	58.8 (-9.3)	53.4 (-8.4)	55.9 (-7.0)	58.0 (-5.9)	59.3 (-5.5)	60.5 (-5.3)	61.7 (-5.0)	62.6 (-5.0)	63.5 (-5.0)	64.4 (-5.0)
ドバイ原油価格 (ブレントとの価格差)	64.1 (-3.1)	72.1 (-2.8)	74.2 (-1.8)	67.5 (-0.6)	61.6 (-0.1)	62.9 (0.0)	63.8 (-0.1)	64.4 (-0.4)	65.1 (-0.7)	65.7 (-1.0)	66.6 (-1.0)	67.5 (-1.0)	68.4 (-1.0)
ブレント原油価格	67.2	74.9	76.0	68.1	61.7	62.9	63.9	64.8	65.8	66.7	67.6	68.5	69.4

(注) シャドー部分は三菱UFJリサーチ&コンサルティング 調査部による予測。期中平均値。
(出所) Bloomberg、日本経済新聞

(2) ナフサ

アジアのナフサ市況の推移をみると、上昇傾向で推移して2018年10月2日にピークをつけた後、下落傾向となり、2019年1月2日がボトムとなっている。

2018年1～3月は、原材料である原油の価格が上昇したため、ナフサも上昇した。原油との相対価格をみると、製油所の定期修理で供給が減ったことや、地政学リスク要因で原油価格が押し上げられたため、相対的にナフサ安となった。

4～6月は、OPECとロシアなど非OPEC産油国による減産緩和(=増産)が決定されたものの、原油価格は上昇傾向で推移し、ナフサも上昇した。原油との相対価格をみると、欧米のガソリン需要の好調を受けて、アジアへのナフサ流入が減ったことからナフサ高が進んだ後、米中貿易戦争への懸念などからナフサ安となり、その後、世界景気の堅調さなどを背景に再びナフサ高に戻した。

7～9月も、原材料である原油の価格上昇に連動した動きになった。原油との相対価格をみると、夏場が終わってガソリン需要の一服観測が出たことや、米中貿易摩擦への懸念などからナフサ安傾向となった。

10～12月は、原油価格がピークアウトし、ナフサもそれに連動した。原油との相対価格をみると、季節的なガソリン需要の一服、米中貿易摩擦への懸念、欧州産ナフサの流入、代替原料である米国のシェールガ

ス由来のエチレンの増加などが、アジアのナフサ市況安要因となった。

2019年は、産油国による協調減産、米国による対イラン制裁の強化、欧州からのナフサ流入の鈍化、アジアの旺盛な石化製品需要などが強材料となるが、米中貿易摩擦、英国のEU離脱交渉など不透明要因もあり、上値は限定された推移が予想される。

2 非鉄ベースメタル市況

(1) 銅市況

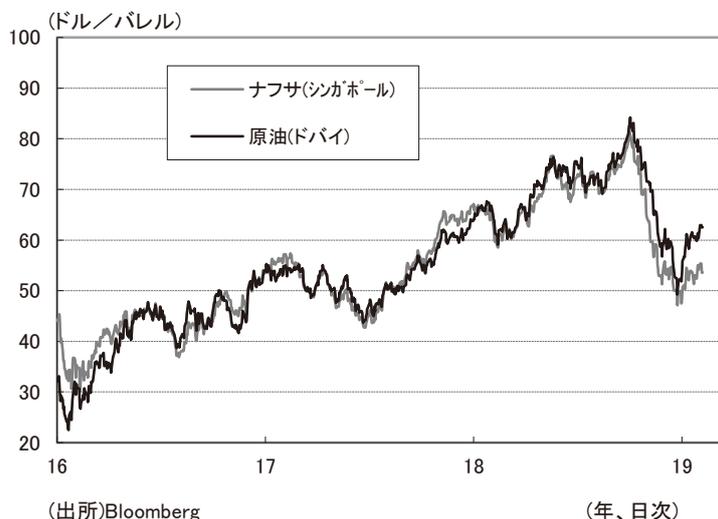
① ストライキ懸念により2018年6月に高値

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。

2018年序盤の銅相場は、世界景気の動向をにらみながら一進一退で推移していたが、6月には世界最大の銅鉱山であるチリのエスコンディエダでの労使交渉が難航するとの見方から、1トンあたり7,348ドルと4年超ぶりの高値まで上昇した。

同鉱山では、2017年2～3月に労使が対立して43日間のストライキに陥っており、今回も交渉決裂が警戒された。前回の労働協約が期限切れとなる7月末を過ぎても、労使の主張は隔たりが大きいままで、スト突入の可能性が銅相場の押し上げ材料として意識され

図表4 ナフサと原油の市況の推移



る状況となっていた。

②米中貿易戦争が影を落とし下落へ

それにもかかわらず、銅相場が下落基調を辿ったのは、米中貿易戦争が銅の最大消費国である中国の景気に悪影響を及ぼすとの懸念が強まったためである。

米中の貿易摩擦は、7月6日に双方が340億ドル相当の輸入品に25%の追加関税を課し、8月23日にさらに160億ドル相当の追加関税が実施されるなど、徐々にエスカレートした。

金融・商品市場では、貿易戦争で、中国がより大きな被害を受け、米国の受ける被害は小さいとの見方が強まった。需要の過半を中国が占める銅は、中国関連として売られやすかった。一方で、米国買いの反応も起こり、為替市場ではドル高が進んだ。ドル高が、ドル建てで取引される銅など国際商品の割高感につながる面もあった。

また、8月14日には、エスコンディエーダ鉱山での労使交渉がまとまり、ストが回避された。銅の供給懸念が後退し、翌日には5800ドル割れまで下落した。中国での電力・不動産関連の投資減速、夏季の需要低迷、トルコの通貨下落によって生じた新興国経済への不安感なども下落材料であった。

その後、新興国経済への不安は和らぎ、9月下旬には貿易摩擦懸念もやや後退し、銅相場は反発した。

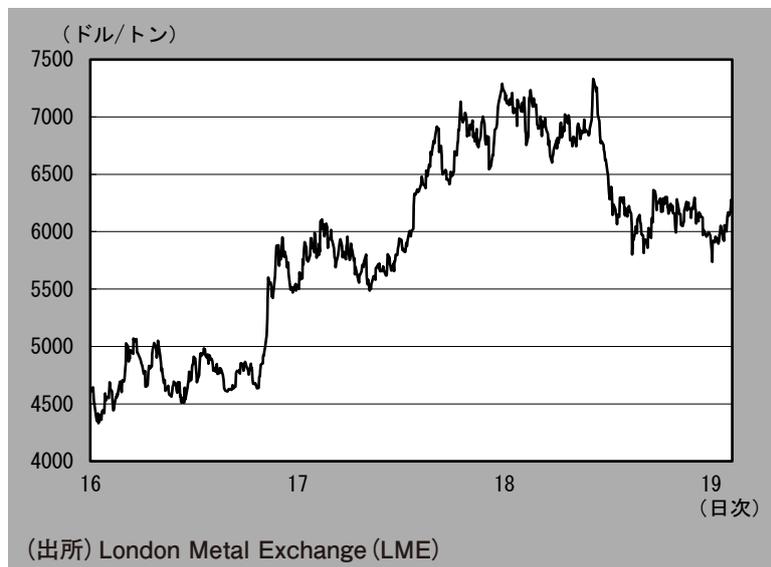
17日には、米政権が制裁措置の第3弾として2,000億ドル相当の中国からの輸入品に追加関税を課すと発表し、税率が言及されていた25%ではなく、当面は10%とされたことから影響は軽微にとどまると受け止められた。米国が各国に対して自動車に追加関税を課する動きも懸念されたが、これまでのところ、実際の導入にはつながっていない。

③10月上中旬は横ばい

10月1日は、前日に発表された中国国家统计局が発表した製造業購買担当者景況指数 (PMI) と、財新/マークイットによる製造業PMIがともに、市場予想以上の低下を示したことを受けて、最大消費国である中国の需要が鈍化するとの懸念が強まり、銅相場はやや下落した。その後、中国が国慶節の休暇で取引が少ない中、銅相場は横ばい圏にとどまった。

9日には、前日に中国国務院常務会議において、輸出増徴税の還付率を11月1日付で引き上げると決定されたことなどが好感された。しかし、10日には、世界的に株価が大幅下落したことや、前日に英豪系資源大手のBHPビリトンがオーストラリアのオリンピック・ダム鉱山のプラントを10月末までに再稼働すると発表したことが弱材料になった。一方、12日には、9月の中国の銅輸入が高水準であったことが強材料になった。中国政府による廃物輸入規制でスク

図表5 銅相場の推移



ラップ輸入が減少した代替として、銅地金の輸入が増えたようだ。

その後、9月の中国生産者物価の上昇率が鈍化したこと(16日)や、サウジアラビア人記者殺害を巡る疑惑が投資家心理の悪化につながったことが相場の押し下げ材料になったものの、7~9月期の中国GDPが低成長にとどまったことを受けて景気刺激策への期待が高まったこと(19日)、中国人民銀行高官の発言を受けて2019年の減税についての期待が高まったこと(22日)などが押し上げ材料になり、相場は一進一退で推移した。

④10月下旬にドル高・株安・米中貿易摩擦を背景に下落

もっとも、その後は、LME指定倉庫の在庫減少を受けて(25日)上昇する場面もあったものの、イタリア財政問題への懸念が強まってユーロ安・ドル高が進んだことや、世界的に株価の下落傾向が続いて投資家心理が悪化したことから弱含んだ。また、トランプ米大統領が貿易摩擦問題で「中国との素晴らしい取引を見込む」としながらも、「取引ができないようなら新たに中国からの輸入品2,670億ドル分に対して関税を課す用意がある」と述べたと報道され(29日)、30日の銅相場は大幅下落となった。31日には、中国国家統計局が発表した10月の製造業PMIが市場予想を下回ったことが弱材料となり、相場は続落した。

⑤11月はドル・株価・米中摩擦を材料に一進一退

1日は、一時5,974.5ドルと9月以来の安値まで売られたが、その後反発した。ドル安・株高が進む中で、銅相場に対するセンチメントが改善した。また、前日に中国国務院がインフラ投資を強化する旨を発表したことも好感された。

2日は、大幅続伸した。前日にトランプ米大統領が中国の習近平国家主席と電話会談を行い「極めて良い会談を行った」とツイッターで明らかにしたことを受けて、米中貿易摩擦緩和への期待が高まった。

しかし、5日は反落した。一部で報道された「米中貿易合意」の可能性について、クドロー米国家経済会議(NEC)委員長が明確に否定する中、貿易摩擦の早期解消への期待は剥落した。前日のアップル社の決算

発表で売り上げ見通しが市場の期待に届かなかったことも、銅相場の弱材料になった。

6日は、米中間選挙の結果が注目される中、相場はじり安となった。7~8日は、米中間選挙で上院は共和党、下院は民主党が多数派と予想の範囲内の結果となる中、為替や株式の相場は落ち着いた推移となり、銅相場は小動きであった。9日は、前日発表された米連邦公開市場委員会(FOMC)の声明文で12月の利上げが示唆されたことなどから銅相場は下落した。

13日には、一時6,016ドルまで売られたが、その後、反発に転じた。20カ国・地域(G20)首脳会議に合わせた米中首脳会談に向けて両国の接触が行われているとの報道が好感された。14日は、中国の鋳工業生産や固定資産投資がやや加速したことを受けて、政府による景気下支え策の効果が表れ始めたとの見方が強まり、相場の支援材料になった。その後も、中国政府が米国からの通商改革要請に対して書面で回答したと報じられ、米中貿易摩擦の解決に向けた期待が生じたこと(14日)、チリの資源大手のアントファガスタと中国の製錬大手の江西銅業との2019年の銅鉱石交渉の結果が銅需給の引き締まりの兆しと受け止められたこと(15日)、クラリダ・米連邦準備制度理事会(FRB)副議長によるハト派的な発言を受けたドル安(16日)などが相場の支援材料となった。もっとも、高値でも6,200ドル台と上値は限定的であった。

その後、米中貿易摩擦への懸念が再び強まると、銅相場はやや下落傾向となった。20日には、米通商代表部(USTR)が米通商法301条に基づく調査報告書の中で、「中国は不公正貿易を改めようとしていない」と批判したことなどにより、貿易協議での米中合意への楽観論は後退する流れとなった。26日には、トランプ米大統領が2,000億ドル相当の中国からの輸入品に対する関税を10%から25%に引き上げる見通しであり、中国からの引き上げの見送りを求める要請を受け入れる可能性は低い、と述べたと報道された。

28日には、パウエルFRB議長が政策金利は中立水準を「若干下回る」との認識を示し、利上げ終了に近いとの見方が広がったことが相場押し上げ材料になった。

⑥米中貿易摩擦緩和への期待から12月初旬に上昇する場面も

12月3日は、1日に開催された米中首脳会談において貿易戦争の「一時休戦」で合意したことが好感され、銅相場は上昇した。米国が2019年1月に予定していた2,000億ドル相当の中国からの輸入品に対する追加関税の25%への引き上げを当面、凍結することになった。3月1日までの90日が猶予期間とされた。米中貿易摩擦緩和への期待から一時6,352ドルの高値をつけた。

⑦米中貿易摩擦緩和への過度な期待が剥落

しかし、その後は、下落傾向となった。米中貿易戦争は一時休戦となったものの、問題の根本的な解決は難しいとの見方が強まった。4日に、トランプ米大統領はツイッターで「私は関税マンだ」と書き込み、中国との協議がとん挫すれば「大規模な関税を課すだろう」とけん制し、翌日の銅相場は下落した。6日には、中国の通信機器メーカーの華為技術（ファーウェイ）の孟・副会長が米国の請求に基づきカナダで逮捕されたことで、米中貿易摩擦の解決は遠のいたとの見方が強まった。

その後、11月の中国貿易統計において、銅輸入が前年割れとなったこと（8日）や、11月の中国の小売売上高や鉱工業生産が低調であったこと（14日）が弱材料となった一方で、米中の貿易協議を巡って両国の閣僚が電話会談したこと（11日）、中国が米国産大豆を大量購入したと報道されて貿易協議への悲観が後退したこと（13日）などが強材料となり、一進一退となった。

⑧年末にかけて世界景気減速への懸念深まる

18日は、世界景気の先行きへの不安が強まる中で、習近平・中国国家主席が改革開放政策の40周年記念にあたり行った演説で、新たな景気支援策が示されなかったことに失望して、銅の下落幅が大きくなった。19日のFOMCでの利上げ決定は、織り込み済みだったものの、来年に向けての金融政策のスタンスは市場が期待したほどにはハト派的ではなかったことが投資家心理を弱気にさせる効果があったとみられる。

24日にかけて急速に株価が下落するなど投資家のリスク回避姿勢が強まる中、銅は比較的底堅い値動きで、年末にかけて6000ドル前後の推移となった。

⑨2019年の銅相場

銅は、2017年に電気自動車（EV）関連商品の一角とみなされ、相場上昇に弾みがついた後、18年6月にはエスコンディエーダ鉱山でのストライキ懸念から7,348ドルと4年超ぶりの高値まで上昇した。しかし、その後は、米中貿易摩擦によって最大消費国である中国の銅需要が落ち込むとの懸念が強まる中、銅相場は下落した。

2019年1月2日には、財新／マークイットが発表した12月の中国製造業PMIが国家统计局による製造業PMI（12月30日発表）と同様に業況の改善・悪化の分かれ目となる50を下回り、また、アップル社が10～12月期の売上高見通しを下方修正した。これらを受けて、1月3日には、世界的に株価が下落して世界景気減速懸念が強まったため、銅相場は5,725ドルと2017年6月以来の安値まで下落した。

しかし、4日には、パウエルFRB議長が利上げやバランスシートの縮小に柔軟性をもって当たり、必要とあれば政策スタンスを大幅に変更する用意があると述べて投資家のリスク志向が回復し、銅相場は大幅に反発した。その後、ムニューシン米財務長官が中国との貿易協議で関税を撤廃することを検討したと報じられたこと（17日）や、中国政府が米国からの輸入金額を拡大して24年までに対米貿易黒字ゼロを目指すとしたこと（18日）で、米中摩擦が解消に向かうとの期待から銅は買われた。

一方、中国の10～12月期の実質GDP成長率が前年比6.4%増にとどまったこと（21日）、国際通貨基金（IMF）が世界経済見通しを下方修正したこと（21日）、トランプ米政権が中国による通商問題での予備協議の開催提案を拒否したと報じられたこと（22日）などが弱材料になった。

しかし、春節休暇明けの中国需要への期待感や、30日発表のFOMCの声明文が予想以上にハト派的だと受け止められたこと、2月1日発表の米国雇用統計が市場予想を上回ったことなどが強材料になった。中

国の連休明けに再開される閣僚級の貿易協議への期待も相場を支援した、

もっとも、米中貿易協議は、期限である3月1日までに問題の大半が「決着」とみる向きは少ない。英国のEU離脱問題や米欧の政治情勢への不安もある。世界景気のパロメーターともされる銅相場は、年初に見られた過度の悲観が後退したことを映して上昇しているが、上値は重い。2019年のレンジは5,000～7,000ドル程度が見込まれる。

(2) アルミニウム市況：一時1,800ドル割れまで下落

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、2018年4月19日に1トンあたり2,718ドルと2011年5月以来の高値まで上昇した。その後は、上値が抑えられ、1月3日には1,785.50ドルと2017年1月以来の安値をつけた。

10月3日に、ノルウェー系アルミニウム大手のノルスク・ハイドロがブラジル北部にある世界最大のアルノルテ・アルミナ精錬所を一時閉鎖すると発表した。アルミニウムの主原料であるアルミナが不足し、アルミニウム相場の上昇につながる事が懸念され、4日には2,267ドルと4か月ぶりの高値をつけた。その後、ブラジルの裁判所が緊急の廃棄物処理策を容認したこ

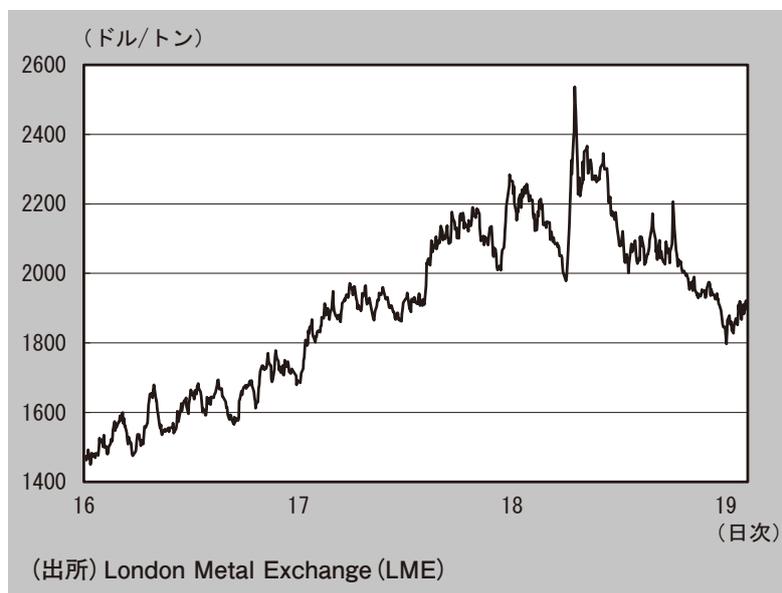
となどから、同精錬所の再稼働への期待が高まり、アルミニウム相場は反落した。

11月27日には、中国当局の発表資料に基づく試算では、世界最大のアルミニウム・メーカーである中国宏橋集団は、冬季の環境対策のため、最大55万トンの減産を行うことになると報道された。30日には、中国国営会社の中国アルミ（チャルコ）が同国北部にあるアルミ生産ラインの一部で減産を実施していることを明らかにした。山西省や山東省の生産施設で年間47万トンを生産調整するとした。

12月19日には、トランプ米政権が、4月に発表したロシアのアルミニウム生産会社のルサルに対する制裁を解除する方針を明らかにした。ロシアによる悪質な活動に大株主である新興財閥のオレグ・デリパスカ氏が関与していたとしてルサルに制裁が科されていたが、同氏のルサルへの関与が大幅に弱まったとして制裁が解除される見込みとなった。

2019年に入って安値をつけたが、その後は、他金属同様に、持ち直し傾向で推移している。ルサルに対する制裁は1月27日付で解除されたものの、中国では今冬も減産が実施され、米国の景気指標が堅調なことなどから需要の先行きに対する過度な悲観は後退しているようだ。年後半にかけて、世界景気の持ち直しなどにより、需給は緩やかに引き締まる方向となり、相場は上昇傾向となろう。

図表6 アルミニウム相場の推移



(3) ニッケル市況

ステンレスやバッテリーの原材料になるニッケルの相場は、2018年4月19日に1トンあたり16,690ドルと2014年12月以来の高値まで上昇した。その後は、下落傾向となり、2019年1月2日には10,525ドルと2017年10月以来の安値をつけた。

ニッケルは、昨年、電気自動車(EV)向けバッテリーの原材料となる金属として注目を集めて相場の上昇に弾みがつき、今年4月には米国によるルサルへの制裁の余波が懸念されて高値をつけた。しかし、その後は、米中の貿易摩擦の影響が懸念され、またEV需要への期待が剥落し、相場は下落に転じている。

上海先物取引所の鉄筋先物が11月下旬にかけて下落傾向を続けたことも、鉄との関連が深いニッケルの弱材料となった。

ニッケルの需給バランスは供給不足が続いているものの、中国での住宅投資の減速やインドネシアでのRKEF (rotary kiln electric furnace) 方式によるNPI (ニッケル銑鉄) の増産や、HPAL (high pressure acid leach) 技術による電気自動車用電池向けニッケルの増産などから、需給緩和観測が生じている。市中のニッケル在庫も豊富だとされる。足元のニッケル相場は反発しているが、当面、上値が重い展開となろう。年後半にかけて、世界景気の持ち直しなどから需給は引き締まりに向かい、相場も上昇するだろうが、上値は限

定的とみられる。

(4) 亜鉛市況

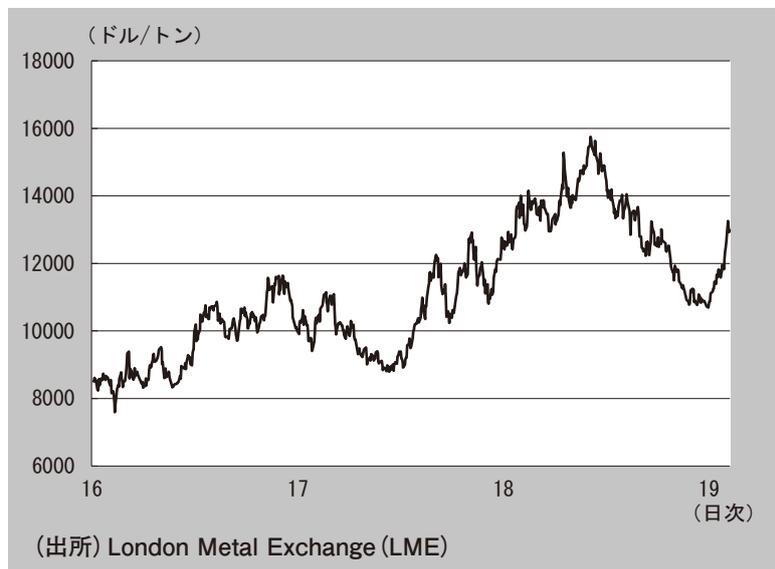
鋼材のメッキ向けが主用途の亜鉛の相場は、2018年2月15日に1トンあたり3,595.50ドルと2007年7月以来の高値をつけた。その後は、8月中旬には2,283ドルと2016年10月以来の安値をつけた後、やや持ち直して一進一退が続いた。2019年2月にかけて、2,800ドル台に持ち直した。

環境規制の強化への対応や精錬の利益率の悪化を背景とした減産が、LME指定倉庫の在庫の減少につながり、亜鉛相場はやや持ち直して10月2日には2,728ドルをつけたが、その後上値は重くなっている。2019年には新規鉱山からの供給が増えるため、先行き、需給が緩和するとの見方が多くなっている。また、米中貿易摩擦、米国の長期金利の上昇、新興国の経済不安なども亜鉛相場の弱材料になっている。

10月8日に国際鉛・亜鉛研究会(ILZSG)は、2018年の亜鉛の需給バランスは32.2万トンの需要超過、2019年は7.2万トンの需要超過とする見通しを発表した。当面、中国での環境規制の強化や利益率の低下を背景に減産が進むものの、2019年には新規鉱山からの供給が増えるとの見方が多い。

上海先物取引所の鉄筋先物が11月下旬にかけて下落傾向を続けたことも、鉄との関連が深い亜鉛の弱材

図表7 ニッケル相場の推移



料となった。

亜鉛は、新規開山や増産の案件が増えているが、本格稼働までに時間がかかるため、当面、需給の引き締まった状態が続くと見込まれる。こうした中、米中貿易摩擦への懸念の緩和などから、足元の亜鉛相場は持ち直している。今後も米中貿易協議の動向などをにらみ一進一退が続いた後、徐々に先行きの需給緩和を見越んで、やや軟調な推移になっていくものと思われる。

3 貴金属市況

(1) 1,300ドル台を回復した金市況

貴金属の中心である金の相場は、2018年1月25日に1トロイオンスあたり1,366.07ドルまで持ち直し、4月頃まで高値圏にとどまった。しかし、その後は下落傾向となり、8月16日には1,159.96ドルと2017年1月以来の安値をつけた。その後は上昇傾向となり、2019年に入って1,300ドル台を回復してきている。

(2) 2018年の金市況

以下、2018年の金市況を振り返る。

1月は、昨年末からのドル安傾向が続いたことに加え、イランの反政府デモや北朝鮮のミサイル発射準備の報道も金買いにつながった。その後、ややタカ派的

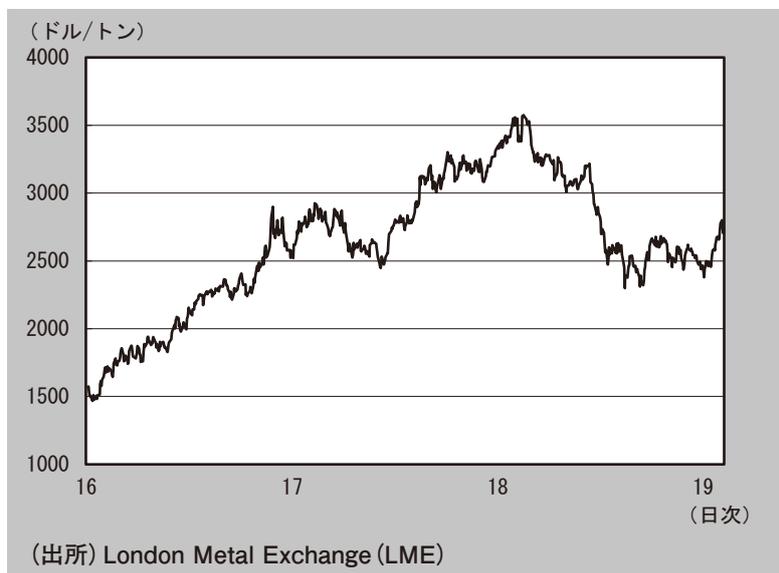
な欧州中央銀行(ECB)理事会の議事要旨、ドイツの連立政権交渉の進展、ムニューシン米財務長官のドル安容認ともとれる発言などが相次いで金相場の押し上げ材料になった。

2月は、米雇用統計での雇用増加ペースの堅調や賃金上昇率の高まりが金売りにつながった後、世界的な株価の急落が安全資産である金買い要因になったが、対ユーロを中心としたドル高が金の上値を抑制した。その後、米消費者物価の上昇などを受けたインフレ懸念が金買いを促す場面もあったが、下旬はFRB議長の議会証言がタカ派的だったことなどが金売り材料になった。

3月は、月初旬に安値をつけた後、米大統領による鉄鋼・アルミニウムの輸入制限の表明や米重要閣僚の辞任・更迭が投資家のリスク回避姿勢を強め、金は上昇した。その後、ハト派的なECB総裁の会見がリスク資産買いにつながったことや米利上げ見込みを背景に下落したが、下旬には、米公開市場委員会(FOMC)後に明らかにされた見通しで米利上げペースが加速しないと示された安心感や米中「貿易戦争」への懸念から買い戻された。

4月は、中国政府が米国による鉄鋼・アルミニウム輸入制限への報復措置を発表したことで貿易戦争への懸念が強まり、リスク回避から安全資産である金は買われた。米国による対ロシア追加制裁やシリア情勢も金買い材料になった。その後は、米長期金利の上昇、ド

図表8 亜鉛相場の推移



ル高、米朝首脳会談への期待などが金価格を抑制した。

5月は、FOMCの声明文のタカ派化が見送られたこと、米中貿易摩擦、米国のイラン核合意からの離脱、イランとイスラエルとの軍事衝突への警戒感などが金相場の支援材料だったが、月中旬には、米長期金利上昇やドル高を背景に節目の1,300ドルを下回った。その後、米朝首脳会談中止の発表やイタリア政局の混迷が買い材料になったが、上値は限定的だった。

6月は、前半はG7首脳会議、米朝首脳会談、FOMC、ECB理事会、日銀金融政策決定会合などの重要イベントが続く中、様子見ムードが強まった。後半は、米利上げペースの加速が意識されたことや、米中の貿易戦争によって金を含めた商品全般の需要が減退するとの警戒感が高まったことで、金相場は下落傾向を強めた。

7月は、10日に米政権が中国からの輸入品2,000億ドル相当に10%の追加関税を課す方針を発表するなど米中貿易摩擦の激化懸念が金相場を下押した。当初、貿易摩擦は安全資産である金の買い材料との見方もあったが、徐々に、貿易摩擦は世界景気の下押し要因となり、金属需要も抑制するとの見方が優勢になった。

8月は、月初旬に米政権が中国からの輸入品2,000億ドルに対する追加関税の税率を10%から25%に引

き上げる検討をすると表明したことや、月央にトルコ・リラの急落を契機にドル高が進んだことを背景に金相場は下落した。月下旬にかけては、トルコ不安やドル高の一服、米国とメキシコの通商交渉の進展などを背景に金は買い戻された。

9月は、前半は、米中貿易摩擦の激化観測が金買い材料となる一方で、英国のEU離脱に関するドイツの譲歩姿勢などが欧州通貨高・ドル安につながり、ドル建て取引が中心の金には割安感が生じて金相場を支援した。後半は、米中の制裁関税が言及されていた25%ではなく10%と小幅にとどまり、ドル売り・金買い材料になったものの、英国が「合意なき離脱」に陥るとの懸念や米利上げ継続観測を背景としたドル高が金売り材料となった。

10月は、イタリアの有力議員によるユーロ離脱を志向する発言を受けて投資家のリスク回避姿勢が強まったこと、ハイテク銘柄を中心に米国株式が急落したこと、サウジアラビア人記者の殺害疑惑を巡って同国と西側諸国との関係悪化が懸念されたことなどを背景に、安全資産とされる金は買われた。

11月は、米中間選挙の結果は、市場の予想の範囲内であり、金相場の反応は限定的だった。その後、FRBのタカ派的なスタンスの継続、イタリア財政問題、

図表9 金相場（ドル建て）とドル相場の推移



(注)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
(出所)Bloomberg

英国のEU離脱交渉の難航などを受けてドル高が進み、金が売られる局面もあったが、クラリダFRB副議長やパウエルFRB議長によるややハト派的な発言が金の支援材料になった。

12月は、前半は、ファーウェイの幹部逮捕を受けた米中貿易摩擦の激化観測、米国雇用統計を受けた景気減速懸念、英国でのEU離脱案の採決延期などを材料に金は上昇した、後半は、世界的に株安が進む中で、米政府機関の一部閉鎖や中国景気の減速などへの懸念もあり、金需要は旺盛で、相場は一段高となった。

(3) 2019年の金市況

昨年末以降、世界的な景気減速や株価下落への懸念が深まり、投資家のリスク回避姿勢が強まる中、安全資産とされる金の相場は上昇基調で推移した。

年明け後も、1月2日には12月の中国製造業PMI(購買担当者景況指数)の悪化で、中国景気減速懸念が強まり、金買いにつながった。3日は、前日に米アップル社が売上高見通しを下方修正したことを受けて、安全資産買いが強まり、金相場は1トロイオンス=1,300ドルに迫った。

その後、12月の米国雇用統計が景気堅調を示したこと(4日)、米中両政府による次官級の貿易協議についてトランプ大統領が「非常にうまくいっている」とツイッターに投稿したこと(5日)などが投資家のリスク資産選好を強め、金には弱材料になった。

しかし、パウエルFRB議長が利上げやバランスシート縮小について、必要とあれば政策スタンスを大幅に変更すると述べたこと(4日)や、12月のFOMC議事要旨で利上げペースの鈍化が妥当とする内容がみられたこと(9日)が金の魅力を相対的に高め強材料になった。

17日に、ムニューシン米財務長官が中国との貿易協議で関税撤廃を検討したと報じられたことや、18日に中国政府が米国からの輸入金額を1年あたり1兆ドル強拡大して24年までに対米貿易黒字をゼロにする方針だと報道されたことで、貿易摩擦が解消に向かうとの期待が高まり、今度はまた金には売り材料となった。

だが、21日には、IMF(国際通貨基金)の世界経済見通しの下方修正や中国の経済成長率が減速したと発表されたことで世界景気減速への懸念が再浮上した。22日には、トランプ米政権が中国による貿易問題での予備協議の開催提案を拒否したと報じられたことで貿易摩擦への懸念も強まり、金相場を支援した。1月のFOMCで利上げ休止姿勢が示されるとの観測も出る中、25日には金は1,300ドルを上回った。

今後も、英国のEU離脱交渉、FRBの政策スタンス、米中貿易摩擦、欧州の政治情勢など金相場を動かす材料は豊富だ。各国の景気減速を示す経済指標が増えており、市場金利低下とともに、リスク資産を敬遠する動きにつながると金相場は上昇しやすい。米国も景気減速との見方が強まるようだと、安全資産として、ドルよりも金を選好する流れがより明らかになる可能性もある。

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 (2019年1月)

建設経済及び建設資材動向の概観 (2019年1月)

床嶋 光一 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による世界経済の動きは、アジア地域において中国の景気が緩やかに減速しているものの韓国、台湾、インドネシア、インドは景気が緩やかに回復している状況、アメリカにおいては着実に景気回復が続いており、ヨーロッパにおいては、英国のEU離脱問題の長期化に伴う不透明感はあるもののユーロ圏での景気は緩やかに回復している状況。このように世界の景気は、一部に弱さがみられるものの全

体としては、緩やかに回復している。こうしたなか、日本経済においても景気は、緩やかに回復傾向をたどっている。企業の設備投資は、増加しており雇用情勢の改善も進んでいる。貿易・サービス収支の赤字は、このところ増加しているが、先行きについては雇用・所得環境の改善が続くなかで、緩やかな回復が続くことが期待されている。

国内経済について、内閣府発表の2018年7～9月期GDP速報（2次速報値）をみると、実質GDP成長率は前期比-0.6%（年率換算-2.5%）となり、1次速報から下方改定となった。前期からの主な改定項目として民間住宅需要が、+0.7%と4四半期ぶりの増加となったものの他の項目は概ねマイナス成長となっている。

足元の動きとして内閣府発表の2019年1月の月例経済報告をみても、総論として「景気は、緩やかに回復している」、先行きについては、「雇用・所得環境の改善が続くなかで、各種政策の効果もあって、緩やかな回復が続くことが期待される」としている。一方で、「ただし、通商問題の動向が世界経済に与える影響や、中国経済の先行きなど、海外経済の不確実性、金融資本市場の変動の影響に留意する必要がある。」と懸念を表明している。

図表1 月例経済報告(政府)における基調判断

		18年12月 月例	19年1月 月例
	個人消費	個人消費は、持ち直している。	→
	設備投資	設備投資は、増加している。	→
	住宅建設	住宅建設は、おおむね横ばいとなっている。	→
	輸 出	輸出は、おおむね横ばいとなっている。	このところ弱含んでいる。
	貿易・サービス収支	貿易・サービス収支の赤字は、このところ増加している。	→
	生 産	生産は、緩やかに増加している。	→
企業	企業収益	企業収益は、改善している。	→
	業況判断	企業の業況判断は、おおむね横ばいとなっている。	→
	雇 用	雇用情勢は、着実に改善している。	→
物価	消費者物価	消費者物価は、このところ上昇テンポが鈍化している。	このところ横ばいとなっている。
	国内企業物価	国内企業物価は、このところ上昇テンポが鈍化している。	このところ緩やかに下落している。

同経済報告の各論の基調判断を12月と1月でみると(図表1)、全体的には1月は12月から据え置かれた項目が多くを占めるが、輸出が「おおむね横ばいとなっている」から「弱含んでいる」となり、消費者物価が「このところ上昇テンポが鈍化している」から「このところ横ばいとなっている」となった。また、国内企業物価は「このところ上昇テンポが鈍化している」から「このところ緩やかに下落している」となった。

次に、景気に関する街角の実感として内閣府「景気ウォッチャー調査」(2019年1月)に目を向けると(図表2)、景気の現状判断DI(3か月前との比較)季節調整値1月総合は、前月比1.2ポイント低下し45.6となった。

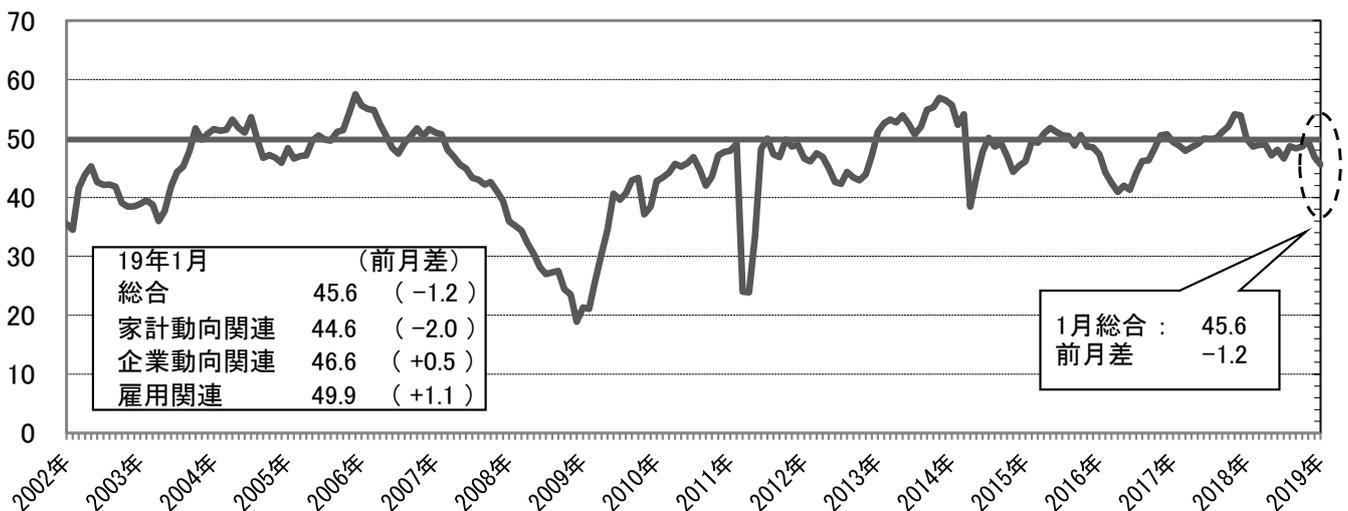
家計動向関連DIは、飲食関連等が低下したことから低下(前月比-2.0)した。企業動向関連DIは、非製造業が上昇したことから上昇(前月比+0.5)した。雇用関連DIについては、上昇(前月比+1.1)した。これらのことから、2019年1月調査の景気ウォッチャーの見方は、「緩やかな回復基調が続いているものの、一服感がみられる。先行きについては、海外情勢等に対する懸念もある一方、改元や大型連休等への期待がみられる。」とまとめている。

次に企業の業況判断指標として日本銀行による「全国企業短期経済観測調査」(以下、短観)の12月の結果をみると(図表3)、業況判断DI(全規模・全産業)は16で、前回(9月)調査の15から1ポイント上昇した。また、12月以降の先行き(3月まで)については10で、全規模・全産業においては先行きの景気回復に対し継続し好調とする見方が減少(前月比-2)する結果となった。次に市場の関心が高い大企業・製造業の12月の実績については19となり、前回(9月)調査から横ばいとなった。3月までの先行きについては、15(12月比-4)となり、先行きの不透明感を示すものとなった。

経済産業省の「地域経済産業調査」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>別に四半期毎の全体景況判断の推移をみると、図表4の通りである。なお対象は平成29年10-12月期~平成30年10-12月期とした。

平成30年10-12月期では、全国の景況判断は前期から据え置かれ、「緩やかに改善している」となった。地域別では、北海道、中国が上方へ変更されたが、他の8地域では、前期から据え置かれた。

図表2 景気の実感(景気の現状判断DI)季節調整値



(出典) 景気ウォッチャー調査(内閣府)

(注記) 景気ウォッチャー調査は、景気に敏感な職種(店主主等)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か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						
		2017年 (CY)		2018年 (CY)				2019年	2017年 (CY)		2018年 (CY)				2019年
		9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.
全産業	予	8	11	11	12	13	12	10	16	19	19	20	21	20	18
	実	15	16	17	16	15	16		23	25	23	22	21	21	
製造業	予	9	12	14	15	15	14	11	15	19	19	20	21	19	15
	実	15	19	18	17	16	16		22	25	24	21	19	19	
非製造業	予	8	10	9	11	11	11	10	18	19	20	20	21	22	20
	実	14	14	15	15	14	15		23	23	23	24	22	24	

		中堅企業 Medium-sized Enterprises							中小企業 Small Enterprises						
		2017年 (CY)		2018年 (CY)				2019年	2017年 (CY)		2018年 (CY)				2019年
		9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.	6月 Jun.	9月 Sept.	12月 Dec.	3月 Mar.
全産業	予	11	13	14	15	16	14	12	4	6	7	7	8	7	6
	実	18	19	20	20	17	17		9	11	11	11	12	12	
製造業	予	11	13	14	14	16	13	11	6	8	11	12	12	11	8
	実	17	19	19	20	15	17		10	15	15	14	14	14	
非製造業	予	12	14	14	16	16	15	13	2	4	5	5	5	5	5
	実	19	20	21	20	18	17		8	9	10	8	10	11	

(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、実は実績、「-」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。

次に要因を抜き出すと、生産は、一部で米中貿易摩擦による影響がみられ、先行きに対する懸念はあるものの、はん用・生産用・業務用機械が工作機械等で好調、電子部品・デバイスが自動車、スマートフォン向けで好調など、概ね堅調に推移している。また設備投資は、受注増加に向けた生産能力の増強や人材不足解消のための省力化投資等で積極的な動きとなっており、雇用は、有効求人倍率が高水準で推移している。個人消費は、暖冬の影響により一部に弱い動きがみられるものの高額品は引き続き好調な推移となっている。

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。2019年1月発表の同予測結果（国民経済計算2018年7～9月期GDP速報・2次速報に基づく）の中からマクロ経済及び建設投資の推移を以下に整理する。

① マクロ経済の推移

2018年度は、企業の足元における業況判断がおおむね横ばいとなっているものの、個人消費に持ち直しの動きがみられ、企業の設備投資にも増加傾向がみられること、そのほか、経済対策及び関連予算等の円滑かつ着実な実施による雇用・所得環境の改善継続などを背景に、経済の好循環が進展する中で、景気は緩やかに回復する見通しである。

2019年度は、消費税率引上げによる個人消費への影響に懸念があるものの、経済対策の着実な実施や五輪関連などによる経済の需要喚起などから、経済の好循環が進展し、引き続き緩やかな回復が続く見通しである。

ただし、中国を始めアジア新興国等の経済の先行き、通商問題の動向、金融資本市場の変動の影響等の海外経済における動向について留意する必要がある。

図表4 過去1年間の全体景況判断の推移(地域別)

	平成29年10-12月期	平成30年1-3月期	平成30年4-6月期	平成30年7-9月期	平成30年10-12月期
全 国	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。
北 海 道	⇒ 持ち直している。	⇒ 持ち直している。	⇒ 持ち直している。	⇨ 持ち直しているものの、北海道胆振東部地震の影響により弱含んでいる。	⇨ 一部に弱い動きがみられるものの、緩やかに持ち直している。
東 北	⇨ 一部に弱い動きがみられるものの、緩やかに持ち直している。	⇨ 一部に弱い動きがみられるものの、緩やかに持ち直している。	⇨ 一部に弱い動きがみられるものの、緩やかに持ち直している。	⇨ 一部に弱い動きがみられるものの、緩やかに持ち直している。	⇨ 一部に弱い動きがみられるものの、緩やかに持ち直している。
関 東	⇒ 緩やかに改善している。	⇨ 改善している。	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。
中 部 (東 海)	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。
中 部 (北 陸)	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。	⇒ 改善している。
近 畿	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。
中 国	⇒ 緩やかに持ち直している。	⇨ 持ち直している。	⇒ 持ち直している。	⇨ 一部に弱い動きがみられるものの、基調としては持ち直している。	⇨ 持ち直している。
四 国	⇨ 一部に弱い動きがみられるものの、緩やかに持ち直している。	⇨ 緩やかに持ち直している。	⇒ 緩やかに持ち直している。	⇒ 緩やかに持ち直している。	⇒ 緩やかに持ち直している。
九 州	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。	⇒ 緩やかに改善している。
沖 縄	⇒ 改善が続いている。	⇒ 改善が続いている。	⇒ 改善が続いている。	⇒ 改善が続いている。	⇒ 改善が続いている。

※前回調査時の景気判断と比較して、上方に変更の場合は「⇨」、判断に変更なければ「⇒」、下方に変更した場合は「⇨」。
出典：経済産業省「地域経済産業調査」

②建設投資の推移

2018年度及び2019年度の建設投資（名目）の見通し及び過去の推移を年度毎にみると、図表5及び図表6の通りである。

<2018年度見通し>

2018年度の建設投資は、前年度比1.5%増の56兆8,400億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通り。

●政府建設投資

一般会計に係る政府建設投資については、2018年度当初予算の内容及び災害復旧等に係る予備費使用の状況を踏まえ、また、東日本大震災復興特別会計に係る政府建設投資や地方単独事業費についてもそれぞれ事業費を推計した。2016年度の補正予算、2017年

度補正予算及び2018年度第1次補正予算に係る政府建設投資について一部出来高の実現を想定し、前年度比△0.4%と予測する。

●民間住宅投資

貸家が着工減となるものの、持家及び分譲住宅の着工戸数は増加が見込まれることから、住宅着工戸数は前年度比0.9%増、民間住宅建設投資は前年度比1.3%増と予測する。

●民間非住宅建設投資

企業収益の改善等を背景に企業の設備投資は増加しており、今後も底堅く推移していくことが見込まれ、民間非住宅の建築着工床面積は前年度比1.1%増と予測し、民間非住宅建築投資額は前年度比2.3%増、民間土木投資額は8.0%増、全体では前年度比4.1%増と予測する。

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）

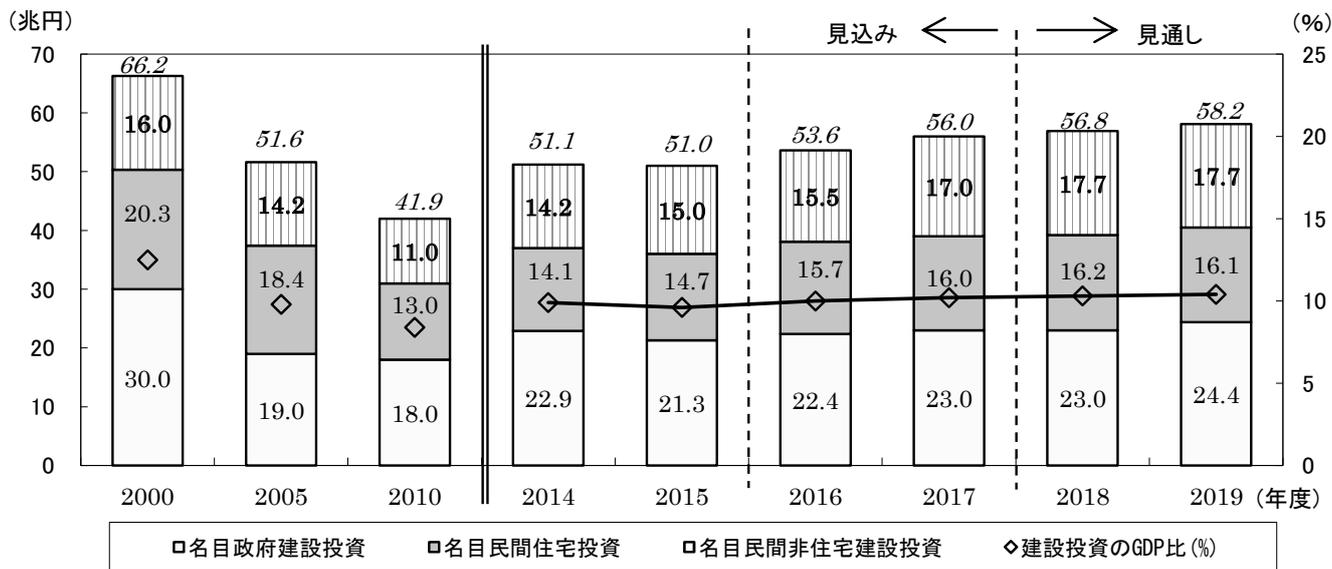
年度	2000	2005	2010	2014	2015	2016 (見込み)	2017 (見込み)	2018 (見通し)	2019 (見通し)
名目建設投資	661,948	515,676	419,282	511,410	509,828	535,700	560,200	568,400	582,200
(対前年度伸び率)	-3.4%	-2.4%	-2.4%	-0.3%	-0.3%	5.1%	4.6%	1.5%	2.4%
名目政府建設投資	299,601	189,738	179,820	228,616	212,752	223,800	230,400	229,500	244,400
(対前年度伸び率)	-6.2%	-8.9%	0.3%	1.3%	-6.9%	5.2%	2.9%	-0.4%	6.5%
(寄与度)	-2.9	-3.5	0.1	0.6	-3.1	2.2	1.2	-0.2	2.6
名目民間住宅投資	202,756	184,258	129,779	141,210	147,439	156,800	159,900	162,000	160,500
(対前年度伸び率)	-2.2%	0.3%	1.1%	-10.6%	4.4%	6.3%	2.0%	1.3%	-0.9%
(寄与度)	-0.7	0.1	0.3	-3.3	1.2	1.8	0.6	0.4	-0.3
名目民間非住宅建設投資	159,591	141,680	109,683	141,584	149,637	155,100	169,900	176,900	177,300
(対前年度伸び率)	0.7%	4.0%	-10.0%	9.3%	5.7%	3.7%	9.5%	4.1%	0.2%
(寄与度)	0.2	1.0	-2.8	2.4	1.6	1.1	2.8	1.2	0.1
実質建設投資	704,937	546,984	425,236	486,124	483,655	507,165	519,689	516,900	527,300
(対前年度伸び率)	-3.6%	-3.5%	-2.8%	-3.6%	-0.5%	4.9%	2.5%	-0.5%	2.0%

（出典）（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」

（注記1）2017年度までは国土交通省「平成30年度建設投資見通し」より。

（注記2）民間非住宅建設投資＝民間非住宅建築投資＋民間土木投資

図表6 名目建設投資額の推移（年度）



（出典）（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」

（注記1）2017年度までは国土交通省「平成30年度建設投資見通し」より。

（注記2）民間非住宅建設投資＝民間非住宅建築投資＋民間土木投資。

<2019年度見通し>

2019年度の建設投資は、前年度比2.4%増の58兆2,200億円となる見通し。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

一般会計に係る政府建設投資については、2019年

度予算政府案の内容を踏まえ、前年度当初予算で15.6%増として、また、東日本大震災復興特別会計に係る政府建設投資や地方単独事業費についてもそれぞれ事業費を推計した。2017年度補正予算、2018年度第1次補正予算及び2018年度第2次補正予算案に係る政府建設投資について一部出来高の実現を想定し、前年度比6.5%増と予測する。

●民間住宅投資

持家、貸家、分譲住宅全てで着工減と考えられ、住宅着工戸数は前年度比△2.9%、民間住宅建設投資は前年度比△0.9%と予測する。

●民間非住宅建設投資

全体の建築着工床面積は前年度比0.0%であると見込まれ、民間非住宅建築投資額は前年度比0.4%増、民間土木投資額は0.0%、全体では前年度比0.2%増と予測する。

2 建設資材の需給動向

建設資材の需給状況については、国土交通省が毎月実施している「主要建設資材需給・価格動向調査」(通称、「資材モニター調査」)結果として発表されている。この調査は、全国47都道府県を対象地域として、それぞれ都道府県毎にモニターを選定し(約2000社程度)、現在及び将来(3ヶ月先)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。

2019年1月の調査による都道府県別の状況を集計した結果を図表7に示す。

図表7 需給動向及び在庫状況別、都道府県数(平成31年1月1日～5日現在)

(都道府県数)

資材名称・規格	セメント	生コン	骨 材				アスファルト合材		異形棒鋼	H形鋼	木 材		石油	
	バラ物	21N/mm ²	砂	砂利	碎石	再生碎石	新材 密粒度 アスコン	再生材 密粒度 アスコン	D16	'200 ×100	製材	合板	軽油 1,2号	
全 国 調 査 月 現 在 の 需 給 動 向	1.0~1.5 (緩和)													
	1.6~2.5 (やや緩和)	(1) 2	1		(2) 2	(1)		(3) 7	(2) 4			(1) 1	(1) 2	1
	2.6~3.5 (均衡)	(45) 45	(41) 40	(42) 46	(42) 44	(44) 46	(39) 41	(44) 40	(45) 43	(44) 43	(37) 33	(45) 45	(42) 42	(47) 46
	3.6~4.5 (ややひっ迫)	(1)	(6) 6	(5) 1	(3) 1	(2) 1	(8) 6			(3) 4	(10) 12	(1) 1	(4) 3	
	4.6~5.0 (ひっ迫)													
調 査 月 現 在 の 在 庫 状 況	1.0~1.5 (豊富)	— —	— —			1	1	— —	— —				1	— —
	1.6~2.5 (普通)	— —	— —	36	38	38	31	— —	— —	34	27	32	33	— —
	2.6~3.5 (やや品不足)	— —	— —	8	7	7	15	— —	— —	11	15	9	9	— —
	3.6~4.0 (品不足)	— —	— —	2	1	1		— —	— —					— —
被 災 3 県 (岩 手 ・ 宮 城 ・ 福 島)	1.0~1.5 (緩和)													
	1.6~2.5 (やや緩和)							2	1		1	1	1	
	2.6~3.5 (均衡)	3	2	3	3	3	2	1	2	3	2	2	3	
	3.6~4.5 (ややひっ迫)		1				1							
	4.6~5.0 (ひっ迫)													
	1.0~1.5 (豊富)	— —	— —					— —	— —					— —
	1.6~2.5 (普通)	— —	— —	1	1	2	1	— —	— —	3	2	1	3	— —
2.6~3.5 (やや品不足)	— —	— —	2	2	1	2	— —	— —		1	2		— —	
3.6~4.0 (品不足)	— —	— —					— —	— —					— —	

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ヶ月先)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。

<現在の需給動向>

- ・対象品目全てにおいて、「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」と回答した品目はゼロであり、「ややひっ迫」を回答した品目は、生コン、骨材、鋼材、木材となった。(数は1~6、鋼材のみ4~12)
- ・「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、鋼材、木材、石油となった。(数は1~2、アスファルト合材のみ4~7)

<将来(3ヶ月先)の需給動向>

- ・対象品目全てで、「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。
- ・「ややひっ迫」の回答は、セメント、生コン、骨材、鋼材、木材でみられた。
- ・「やや緩和」の回答は、セメント、骨材、アスファルト合材、木材でみられた。

<現在の在庫状況>

- ・対象品目全てで「普通」とした回答が最も多くみられた。
- ・「やや品不足」とする回答も全品目でみられた。
- ・「品不足」の回答は、骨材でみられた。

<被災3県の需給・在庫状況>

- ・需給動向は、全品目で「均衡」とする回答がみられ、アスファルト合材、鋼材、木材で「やや緩和」とする回答もあった。「ややひっ迫」の回答は生コン、骨材であった。
- ・在庫状況は、骨材、鋼材、木材で「やや品不足」の回答がみられたが、「普通」とする回答もあった。

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ヶ月間の東京地区の価格推移である。1月価格を7月価格と比較すると、25品目のうち15品目に動きがみられ、9品目が値上がりで6品目が値下がりとなった。値上がり

の品目としては、灯油、ストレートアスファルトの油種、異形棒鋼、H形鋼、鋼板などの鋼材、セメント、生コン、木材、コンクリート型枠用合板であった。一方、下落した品目は、重油、ガソリン、軽油、砂、電線、鉄屑であった。主な動きとしては、産油国による原油の協調減産等により、一時上昇傾向にあったが、直近では原油安に転じており価格が上下している状況。また、鋼材が好調な需要を背景に上伸傾向をたどっている。

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2019年1月調査時点の東京地区の市況判断を要約すると以下の通りとなる。

① H形鋼

販売側は、堅調な需要環境を背景に仕入れコスト高を価格転嫁すべく値上げ交渉を行っているが、主原料の鉄屑価格が軟調に推移する中、需要者との価格交渉は難航している。

しかし、旺盛な建設需要を背景に、今後も需給は引き締まった状態が続く見通しで、販売側は値上げ交渉を継続する構え。先行き、強含み推移の公算が大きい。

② 異形棒鋼

メーカー各社は副資材費の高騰や輸送費の上昇による製造コストの増大を背景に、強気の販売姿勢を堅持している。一方、需要者側は大型物件の需要が一巡し、鉄屑相場にも先安観が強まっていることから模様ながめに終始。足元の取引は閑散としている。本格的な需要回復にはまだ時間を要するとの見方が大勢を占める中、メーカー側は採算改善を進めるため、鉄屑相場の変動が価格交渉に直結しないよう求めているが、需要者側では原料価格の下落を材料に今後、厳しい指し値を提示する構え。双方に歩み寄る姿勢は期待できないことから、当面は現行価格水準での取引が続く見通し。先行き、横ばい推移の公算が大きい

③ セメント

セメント協会調べによる平成30年11月の東京地区販売量は、29万5,081tと前年同月比0.3%減であるものの、東京オリンピック・パラリンピック関連事業や大型再開発事業向けの生コン出荷が旺盛で、出荷量は依然として高水準を維持している。今後も堅調な需要が見通される中、隣接地区の需要も増加傾向にあ

図表8 主要建設資材の価格推移（東京地区：直近7ヶ月）

〔価格：円〕〔消費税抜き〕

資材名	規格	単位	調査月（2018年7月～2019年1月）								半年前との対比 （1月対比）
			7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月		
灯油	民生用スタンド18%缶	缶	1,566	1,566	1,566	1,620	1,656	1,638	1,584	18高	
A重油	（一般）ローリー	KL	71,500	69,500	71,000	75,500	72,500	63,000	57,500	14000安	
ガソリン（ガソリン税込）	レギュラー スタンド	L	138	138	138	141	143	137	128	10安	
軽油（軽油引取税込）	ローリー	KL	105,500	103,500	104,500	109,000	106,500	97,000	91,500	14000安	
異形棒鋼	SD295A・D16	kg	71	71	71	72	72	72	72	1高	
H形鋼（構造用細幅）（SS400）	200×100×5.5×8mm	kg	85	86	86	86	88	88	88	3高	
普通鋼板（厚板）	無規格 16～25 914×1829mm	kg	82	82	84	84	84	84	86	4高	
セメント	普通ポルトランド パラ	t	10,300	10,300	10,300	10,300	10,300	10,600	10,600	300高	
コンクリート用砕石	20～5mm（東京17区）	m ³	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	0-	
コンクリート用砂	荒目洗い（東京17区）	m ³	4,850	4,550	4,550	4,550	4,550	4,550	4,550	300安	
再生クラッシュラン	40～0mm（東京17区）	m ³	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	0-	
生コンクリート	21-18-20（25）N（東京17区）	m ³	13,500	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	500高	
アスファルト混合物	再生密粒度（13）（東京都区内）	t	8,800	8,800	8,800	8,800	8,800	8,800	8,800	0-	
ストレートアスファルト	針入度60～80 ローリー	t	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	85,000	85,000	5000高	
PHCパイプA種	350mm×60mm×10m	本	29,600	29,600	29,600	29,600	29,600	29,600	29,600	0-	
ヒューム管	外圧管 1種B形 呼び径300mm	本	9,790	9,790	9,790	9,790	9,790	9,790	9,790	0-	
鉄筋コンクリートU形	300B 300×300×600mm	個	1,410	1,410	1,410	1,410	1,410	1,410	1,410	0-	
コンクリート積みブロック	250×400×350mm	個	580	580	580	580	580	580	580	0-	
杉正角（KD）	3m×10.5×10.5cm 特1等	m ³	59,000	59,000	59,000	59,000	59,000	60,000	60,000	1000高	
米ツガ正角（KD）	3m×10.5×10.5cm 特1等	m ³	61,000	61,000	61,000	61,000	61,000	61,000	61,000	0-	
コンクリート型枠用合板	12×900×1800mm	枚	1,310	1,310	1,310	1,350	1,350	1,380	1,380	70高	
電線CV	600Vビニル 3心38mm ²	m	1,082	1,046	1,046	1,046	1,046	1,046	1,046	36安	
鉄屑	H2	t	25,500	25,500	27,500	27,500	26,500	21,500	21,000	4500安	
ガス管	白管ねじなし 25A	本	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	0-	
塩ビ管	一般管VP 50mm	本	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	1,230	0-	

(出典) (一財) 経済調査会「月刊積算資料」

(注記) 調査月における調査日は原則として前月20日～当月10日調べ。

り、現在の輸送体制を維持することが困難との予測も見受けられる。製造・輸送に伴うコスト上昇を背景に12月上旬に300円上伸したばかりだが、販売側はさらなる価格引き上げを求め交渉を継続する構え。しかし、需要者側は断続的な値上げに抵抗感を示しており、交渉に応じる様子はみられない。当面、横ばい推移の見通し。

④ 生コンクリート

東京地区生コン協組調べによる平成30年12月の出荷量は前年同月比5.2%減の30万8,429m³となった。前年の同月は大型都市再開発工事向け出荷が本格化してただけに、同協組では今回の減少は計画出荷量を超えているため想定内の現象と捉えている。今後も出荷は堅調に推移し、需給は引き締まった状態が続くとの見方が大勢。販売側は、原材料の値上げ要請や供給面の体制強化など、製造・輸送に伴うコスト増への対応を迫られている。そのため、過年度からの値上げ打ち出し額1,000円の満額獲得が必要不可欠だとし

て、未達分の価格交渉を継続している。しかし、さらなる価格の引き上げについて需要者は難色を示しており、交渉には応じない構え。当面、横ばいで推移する見通し。

⑤ アスファルト混合物

平成30年4～11月期の都内向け製造数量は、112万7,220tで前年同期比9.3%減（東京アスファルト合材協会調べ）。小規模工事が中心の状態が続いており、出荷は低調に推移している。販売側は、スト・アス価格の上昇を背景に販売価格引き上げの意向を示しているものの、ここにきて足元の原油価格が下落に転じていることから、需要者の理解を得るのは難しく、価格交渉に進展はみられない。今後、年度末の需要期を迎えるものの、市況全体を押し上げるほどの材料は乏しく、目先、横ばいで推移する見通し。

⑥ 再生クラッシュラン

羽田空港や中央防波堤を中心とした湾岸地区における大型物件や、都心部における複数のターミナル駅で

の大規模再開発等により出荷が堅調に推移している。その一方で、新規の解体工事に乏しくコンクリート廃材の発生は低調。販売側は、運搬車両の確保を背景に値上げ要求を継続しているものの、需要者側は年度末の需要期においても供給不安は回避できるとの見方を崩しておらず値上げには応じていない。先行き、横ばいで推移する見通し。

⑦ ガス管

需要期を迎え、上期の深刻な需要不振からは脱却したものの、中小物件が振るわず、市況を好転させるほどのボリュームには至っていない。流通各社はメーカーが実施した値上げの積み残し分を販売価格に転嫁すべく売り腰を強めているが、需要者側は反発しており、先行き、横ばいで推移する公算大。

⑧ コンクリート型枠用合板

11月の合板輸入量は全体で約27.1万m³と前年同月比約2.8%減少。港頭在庫は規格によって偏りがあり、型枠用合板（無塗装品ラワン）の市中在庫は依然として低水準で推移している。産地価格が高止まりしているため、販売側は積極的な手配が難しい状況が続いている。一方、国内の荷動きは鈍く、需要者側の購入姿勢は当用買いが大勢を占めており、市況に動意はみられない。

販売側は過去に手配した安値製品の消化が進んでお

り、高値製品の仕入れを余議なくされている。そのため、販売側が採算重視に向けて売り腰を引き締めれば、先行き、強含みの展開が濃厚。

⑨ 軽油

原油安を背景に元売卸価格は続落。先安観が払しょくされない中、販売会社の売り腰は引き続き弱く、市況は下落した。原油相場は年明けに上昇基調に転じたが、スポット市場では依然として安値流通が見受けられ、製品市況には模様ながめの様相が広がっている。先行き、横ばいの公算大。

⑩ 電線ケーブル

日本電線工業会が発表した電線受注出荷速報によると、主要部門である電気工事業者・販売業者向けの11月推定出荷量は、東京オリンピック・パラリンピック関連工事や首都圏での再開発等の大型工事の後押しから約3万900tと2カ月連続で3万tを超え、前年同月比約3.1%の増加となった。

一方、1月初旬の国内電気銅建値は下落。非鉄金属の国際相場が軟調に推移し、主原料である銅価が下落に転じたことで、昨年の銅価高値時に製品価格への転嫁が不十分な販売側にとっては、値上げ意欲に水を差された格好。荷動きは年末年始をはさみ小休止の状況にあり、先行き、横ばいで推移しよう。

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			アスファルト混合物					
	規格	SD295A・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	2017年 1月価格	2018年 1月価格	2019年 1月価格	単位	2017年 1月価格	2018年 1月価格	2019年 1月価格	単位	2017年 1月価格	2018年 1月価格	2019年 1月価格
札幌	kg	58.0	68.0	79.0	m ³	13,300	13,300	13,300	t	12,050	12,050	12,450
仙台	//	54.0	68.0	73.0	//	14,000	13,700	13,500	//	10,100	10,100	10,100
東京	//	54.0	68.0	72.0	//	13,300	13,500	14,000	//	9,400	9,100	8,800
新潟	//	54.0	68.0	72.0	//	12,500	12,000	7,800	//	11,000	11,000	11,000
名古屋	//	52.0	65.0	70.0	//	10,800	10,800	11,300	//	9,800	9,500	9,200
大阪	//	52.0	65.0	68.0	//	14,200	16,200	16,200	//	9,100	9,100	9,100
広島	//	53.0	66.0	69.0	//	14,950	14,950	14,950	//	9,700	9,500	9,500
高松	//	54.0	67.0	70.0	//	12,300	12,300	12,300	//	12,600	12,600	12,600
福岡	//	53.0	68.0	71.0	//	9,950	9,450	13,450	//	9,700	9,700	9,500
那覇		64.0	77.0	78.0	//	13,700	13,700	13,700	//	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。

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都市毎に過去2017年、2018年と2019年の各1月時点を比較したものである。

まず、異形棒鋼については、2019年1月の東京価格のkg当たり72円を基準にすると、それより高い都市は札幌、仙台、那覇の3都市、同価格が新潟の1都市。安い都市は名古屋、大阪、広島、高松、福岡の5都市であった。東京価格は1年前と比較すると、kg当たり4円の上伸となった。原料となる鉄屑が、アジア諸国での需要増などを背景に国内外で値上がりし、電炉メーカーが製品価格を引き上げたことで上伸しているが、直近は鉄屑相場の先安観が強まっている。

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、名古屋で㎡当たり500円値上がりし、福岡では同4000円の大幅な値上がり、一方、仙台で同200円の値下がり、新潟では、販売筋の競合激化で同4,200円の大幅値下がりとなった。札幌、大阪、広島、高松、那覇では価格変動は見られなかった。

アスファルト混合物に関しては、1年前との比較で、

東京と名古屋でt当たり300円、福岡で同200円の値下がりとなり、札幌で同400円の値上がり、仙台、新潟、大阪、広島、高松、那覇では値動きはなかった。この資材も地区事情が相場形成に影響することから、都市間の事情により値動きにバラつきがある。

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、再生クラッシュラン、アスファルト混合物）の発生直前と現在の価格を比較したものが図表10である。

震災直後は資材入手が困難な状況から、資材価格が高騰するなど混乱した事態となったが、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、さらに値上がりが見られた。

過去1年間の価格変動をみると、生コンクリートは仙台で㎡当たり200円の値下がりとなったが、岩手県（久慈地区）では同1,500円の大幅値上がりとなった。再生砕石、アスファルト混合物はともに全10地区で価格変動はなかった。このように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だったが、一部で更なる値上がりとなった。

図表10 主要地場資材の被災地都市別価格

地区	資材名 規格	生コンクリート					再生砕石					アスファルト混合物							
		21-18-20-(25)N					RC-40					再生密粒度(13)							
		単位	①2011年 3月価格 (震災前)	②2018年 1月価格 (震災後)	③2019年 1月価格 (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月価格 (震災前)	②2018年 1月価格 (震災後)	③2019年 1月価格 (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月価格 (震災前)	②2018年 1月価格 (震災後)	③2019年 1月価格 (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	㎡	13,200	15,700	17,200	+4,000	+1,500	㎡	2,300	2,300	2,300	0	0	t	11,100	12,900	12,900	+1,800	0
	宮古	㎡	12,950	22,750	22,750	+9,800	0	㎡	1,800	2,600	2,600	+800	0	t	11,200	13,600	13,600	+2,400	0
	大船渡	㎡	14,400	15,900	15,900	+1,500	0	㎡	1,900	2,100	2,100	+200	0	t	10,600	12,800	12,800	+2,200	0
	釜石	㎡	14,300	17,700	17,700	+3,400	0	㎡	1,900	2,200	2,200	+300	0	t	10,700	12,900	12,900	+2,200	0
宮城県	仙台	㎡	8,500	13,700	13,500	+5,000	-200	㎡	1,400	2,400	2,400	+1,000	0	t	9,200	10,100	10,100	+900	0
	石巻	㎡	12,400	15,900	15,900	+3,500	0	㎡	1,600	2,500	2,500	+900	0	t	9,500	10,400	10,400	+900	0
	気仙沼	㎡	14,700	16,700	16,700	+2,000	0	㎡	2,200	2,500	2,500	+300	0	t	10,200	11,100	11,100	+900	0
福島県	亘理	㎡	10,800	18,000	18,000	+7,200	0	㎡	1,400	2,400	2,400	+1,000	0	t	9,200	10,100	10,100	+900	0
	南相馬	㎡	12,500	15,000	15,000	+2,500	0	㎡	1,800	2,200	2,200	+400	0	t	10,250	11,650	11,650	+1,400	0
	いわき	㎡	11,000	14,000	14,000	+3,000	0	㎡	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

おわりに

世界経済においては、米中による貿易摩擦の不透明さによる中国経済の先行き不安や、英国のEU離脱によるユーロ圏の金融資本市場の動向の不透明さなど、海外経済の不確実性による懸念材料が多くみられる状況で、日本国内では、緩やかに景気回復が続いているものの、2019年度には消費税率引上げによる個人消費への影響による懸念材料を抱えている状況にある。

こうした懸念を払拭するため、2019年度の建設投資額は大幅な増加が見込まれている。政府の2019年度予算案による一般会計に係る政府建設投資は、前年度当初予算比で約15%増と大幅な増加となっており、一般財団法人建設経済研究所と当会経済調査研究所による予測値では、東日本大震災復興特別会計や地方単独事業費、2017、2018年度の補正予算も含めた2019年度の政府建設投資は、前年度比で6.5%増の24兆4,400億円となっている。また同予測値では、2019年度の建設投資総額は58兆2,200億円で、実に2001年以来、18年ぶりに58兆円台の水準となり、経済対策の着実な実施や五輪関連などによる経済の需要喚起などから、経済の好循環が進展し、引き続き緩やかな回復が続くことを期待した予算案と見ることができる。

また今回の予算案では、重要インフラの緊急点検を

踏まえた防災・減災、国土強靱化の推進に対応する「臨時・特別の措置」に対する予算が重要ポイントとも見られている。高度経済成長期に集中的に整備された、今後20年間で建設後50年以上経過する施設の割合はますます高くなる傾向にあり、今後のインフラの維持管理は、待ったなしの状況ともいえる。

こうしたなか、国土交通省では、働き方改革による建設現場の週休2日の導入やそのために欠かせない生産性の向上に向けた取り組みを行っている。平成28年を「生産性革命元年」と位置づけ、建設現場におけるICTの全面的活用や施工時期の平準化などを進める「i-Construction」を推進し、2025年までに生産性を2割向上することを目指している。

ICTの施工現場の調査では、約3割の生産性向上の効果があつたとの結果もでており、中小企業を含む多くの建設関連企業が享受できる取り組みが、今後の普及の鍵となり、もっとも期待されるところである。また、調査・測量から設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセス全体を3次元データで繋ぐことにより、生産性向上を図ることも進んでおり、こうした取り組みにより、今後、膨大なコストとなるインフラの維持管理費を抑えつつ、社会基盤整備の成果である貴重なインフラを維持管理し、より多く未来に残すことが期待されるところである。

自主研究

長期時系列データにみる工事費の変遷(土木編)

長期時系列データにみる工事費の変遷(土木編)

嶺井 政也 丸山 道久 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

1946年9月9日、本邦唯一の価格情報誌『経済調査報告書・物価版』（以下物価版）第1号が発刊されてから今年72年目となる。

本稿は、当会が工事費の情報提供を開始した物価版第118号（1950年1月9日）から今日までのデータを整理し、その足跡を辿ったものである。

工事費は施工条件、費用構成、積算方式等で価格の捉え方が異なるため、工事費を時系列で捉えた場合の接続（例えば前年まで「労務費のみ」から「材料費＋労務費」となった工事費の推移は接続しない等）が困難な側面を持ち合わせている。そのため、工種の選定に当たっては、長期データの取得が可能で条件にあまり変化がないことを念頭に対象を絞った。

また、建設投資額、GDP、生産効率等の推移も参考に工事費の動向とその要因を考察した。

1 土木工事費推移の概況

工事費の総体的な特徴としては、建設投資額ピーク（84兆円）時の1992年度頃まで上昇、その後下降、震災復興工事が本格化する2012年度頃より回復基調をみせる。

第1次オイルショックの1974年「月刊 積算資料」2月号は「主要資材は生産が減少し品薄感から高騰、また、工事量も増加傾向にあり技能労働者不足が追い打ちを掛け工事費が上昇している」と当時の様子を伝えている。

第2次オイルショックの1980年「月刊 積算資料」4月号では「コストアップから資材が高騰。また、技能労働者不足も問題となっており、人件費上昇に拍車がかかって工事費が上昇している」と伝えており、当時の建設ブームと技能労働者不足が価格に大きく影響している様子がうかがえる。工事費は最近では2012年

度頃より上昇基調に転じている。これは震災復興工事本格化に伴う技能労働者不足、円安進行等による材料費高騰等が要因。最近では東京五輪関連工事等、民間工事、公共工事ともに底堅く推移しており、工事費は概ね上伸基調で推移している。

1) 鉄筋工（図表1、24）

鉄筋工の費用構成は「手間のみ」（労務費のみ）なので資材価格には影響されない。技能労働者不足等賃金に影響を与える事象に左右されやすい。2012年度以降の工事費上昇は技能労働者不足が大きく影響している。しかし不足感は、ここ数年落ち着いている模様で、工事費の上昇カーブも緩やかな傾向となっている（図表1参照）。

以下、このように工事費に影響を与える費用構成や条件は工種で異なるので注意されたい。

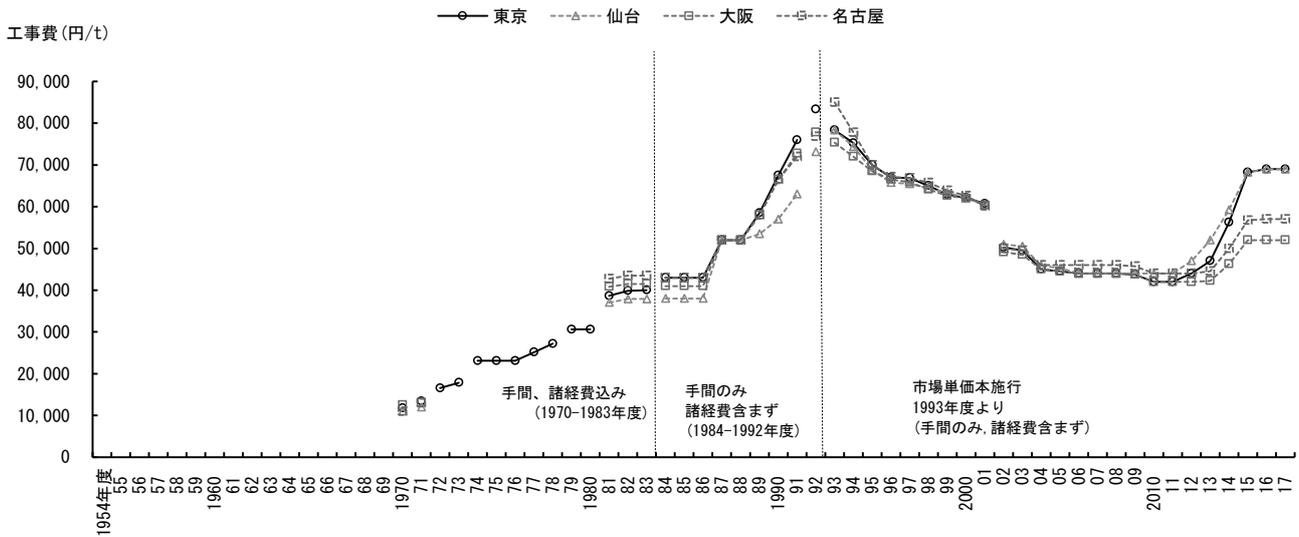
2) ガードレール工（図表2、25）

ここで簡単にグラフを解説する。境界線は工事費の構成や積算方式等が変更された年度を示す。マーカーとマーカーが線で結ばれているのは条件が同じもの。例えば1983年度と1984年度でマーカーを結ぶ線がないのは、条件が「土中建て込み」から「路側用 土中建て込み モンケン使用機械打ち」に変更されたためである。近況は、維持・修繕工事向けの小口物件が中心で、需給環境が改善するには、もうしばらく時間がかかりそうである。

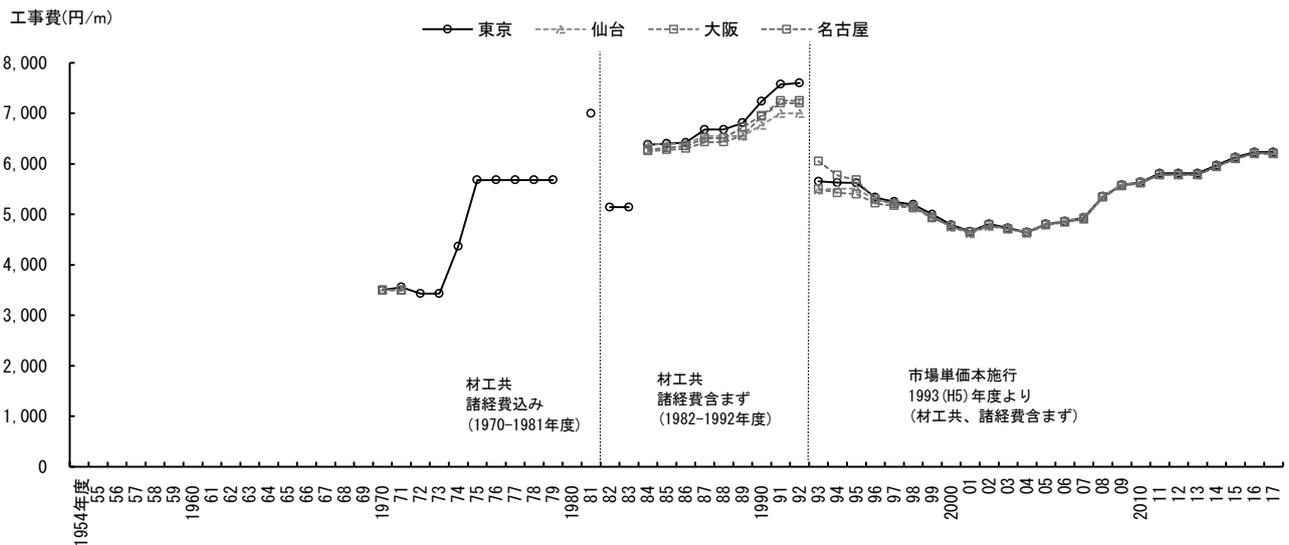
3) 排水構造物工（図表3、26）

図表3をみると上下動が激しく連続性も長くは続いている。1980年度は条件が「機械掘削」になったことで上昇、1983年度は工事費の構成において経費を含まない構成となり下落、1984年度からは再度経費

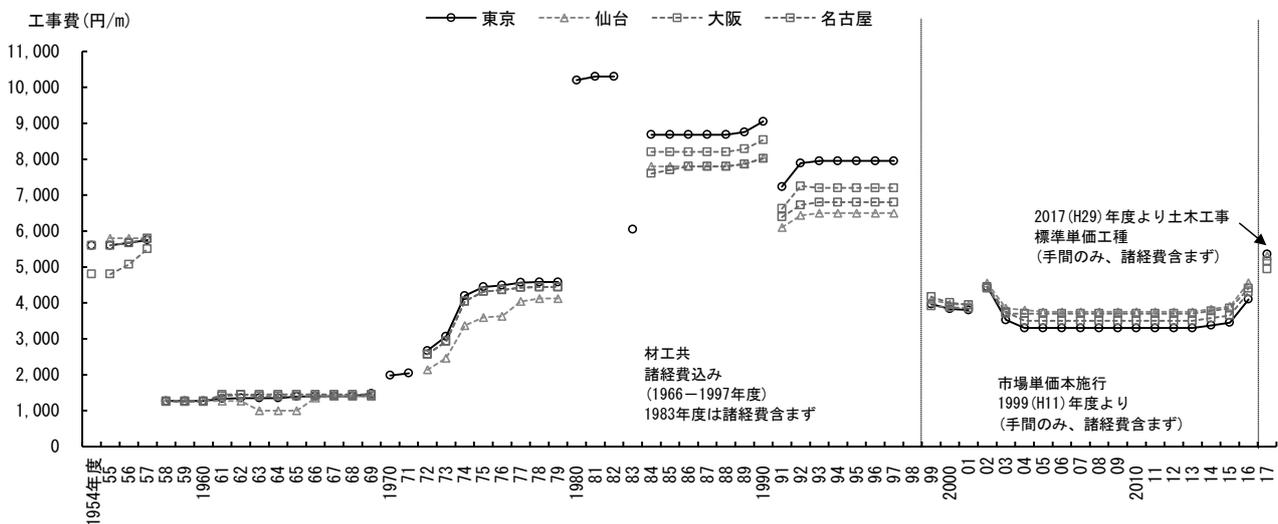
図表1 鉄筋工：加工・組立 一般構造物 年度平均値



図表2 ガードレール工 Gr-C-4E 土中建込・塗装品 年度平均値



図表3 排水構造物工 U型側溝 年度平均値



込みとなり上昇した（図表では視覚的な観点から境界線省略）。市場単価本施行より大幅に工事費が下がったのは工事費の構成で材料費が含まれなくなったためである。このように条件や工事費の構成費目の有無により価格は大きく変化することに注意されたい。

4) 橋梁塗装工 (図表4、27)

1977～1993年度は公表価格のため区別した。1994年度より市場単価調査工種になっている。1979年4月号では「塗装工の不足が目立ち、雇用対策も工事量がポイントとなっている。工事費については、イラン情勢¹⁾による石油問題を契機に原料値上げの動きがみられ、今後さらに深刻化すればコストアップに直結する」と報じている。その後の傾向をグラフでみれば、やはり上昇基調で推移していることが見て取れる。そして1997年度頃より下降していくが、これは公共工事量減少が大きく影響している。2000年度頃より低入札が散見されるようになり工事費全体は低調に推移していった。背景には現場塗装工の市場規模縮小と業者間の生き残りをかけた受注競争の激化等があった。

2011年以降の震災復興工事が本格化する頃から回復基調となったが、使用材料の価格上昇に伴うコスト高や技能労働者不足が主な要因であった。

5) 法面工 (図表5、28)

法面工は、法面の浸食、風化、崩落を防ぐために被覆、保護する工事を行う。モルタル吹き付けや繊維ネットによる工法等がある。官公需がほとんどで、公共工事発注量が工事費に大きく影響するとも言える。

1979年度でグラフの接続が切れているのは前年まで施工標準2,000m²の調査が、1,000 m²と縮小されたことによる条件の変更による。1984年度においては工事費の構成において経費が含まれなくなったためである。1998年度頃より公共工事の減少や国内外で深刻化する景気低迷による経営悪化への危機感等から、業者間の競争が激しくなり、元請からの指し値も厳しく、市中相場は軟化していった。

最近の工事量は減少傾向にあるが、職人の高齢化が顕著な工種だけに、専門工事業者側では労務確保が課

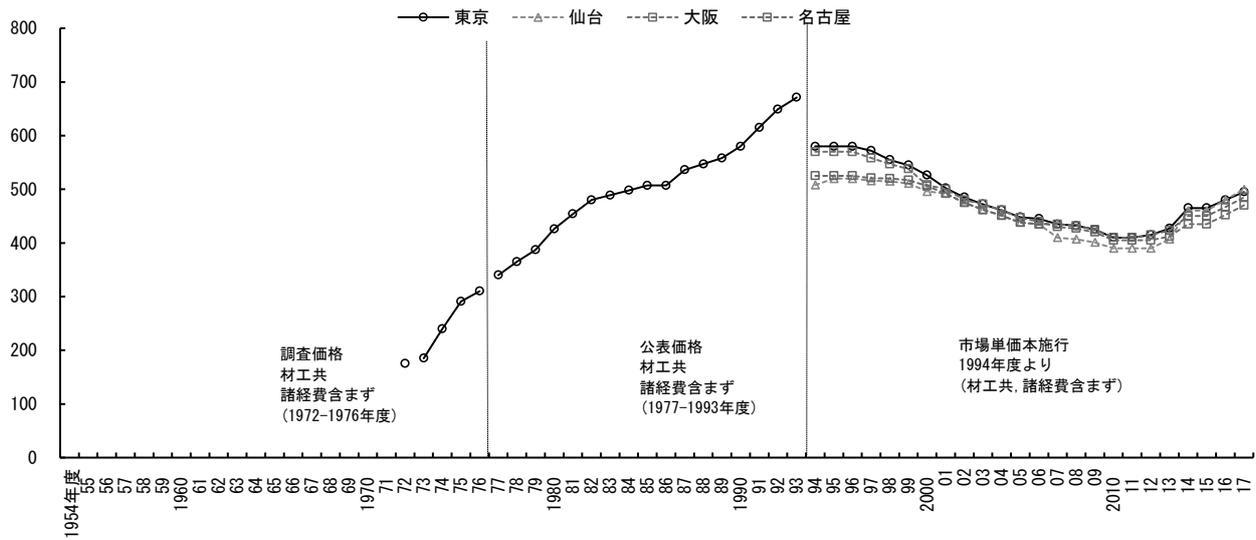
題となっている。また、法改正での命綱の2本使い義務化による、施工効率低下を理由に元請業者に対し、値上げ交渉を続けてきており、2016～2017年で3回の市況上伸となっている。

6) 区画線工 (図表6、29)

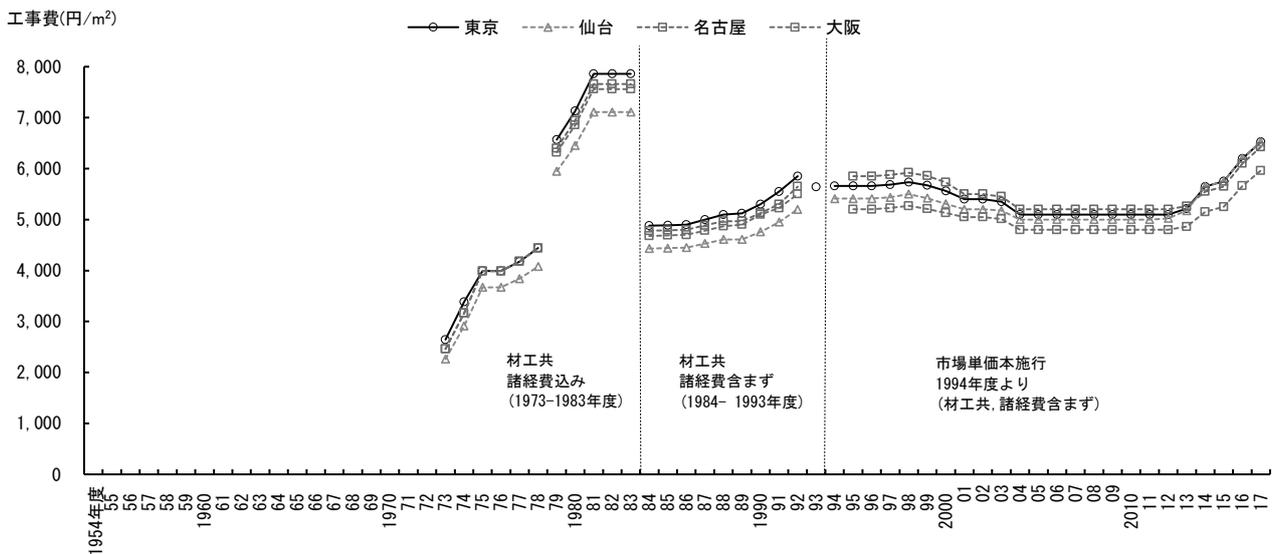
1970年代は上伸基調で推移していたが1979年度頃より鈍化した。これはオイルショック後の公共事業抑制が響いた。元請の指し値も厳しい状況であった。1993年度より市場単価調査工種となるが、区画線工は下落傾向が続き工事業者は厳しい状況下におかれていた。当初は、発注者からの直接受注比率が高く比較的安定した価格を維持してきた業界だが、工事量が減少する中、受注量確保のため業者間の競争が激化、さらに舗装工事業者からの下請受注の比率が増加し、ガードレール設置工をはじめ、道路付帯工事同様、厳しい指し値にさらされ、安値受注を余儀なくされていった。

第一次オイルショックの頃、工事費は建設資材の急騰が続く中で、労働力の需給がさらに逼迫度を増し賃金も高騰していた。当会がまとめた1973年10月実績（11月調査）の建設労働者賃金は「対前年実績25.9%上昇（7大都市：札幌、仙台、東京、名古屋、大阪、広島、福岡、41職種平均）、職種別では普通作業員の28.6%が最高で、軽作業員がこれに続いた。当時これらの職種が他職種（普通作業員、軽作業員より賃金水準が高い）の上昇率を上回ったことは、賃金全体が急上昇する中で職種間格差が引き続き縮小していたことを示している。一方、技能労働者不足は解消されない状況にあり、建設ブームを背景に賃金上昇が工事費を押し上げる様子を伝えている。

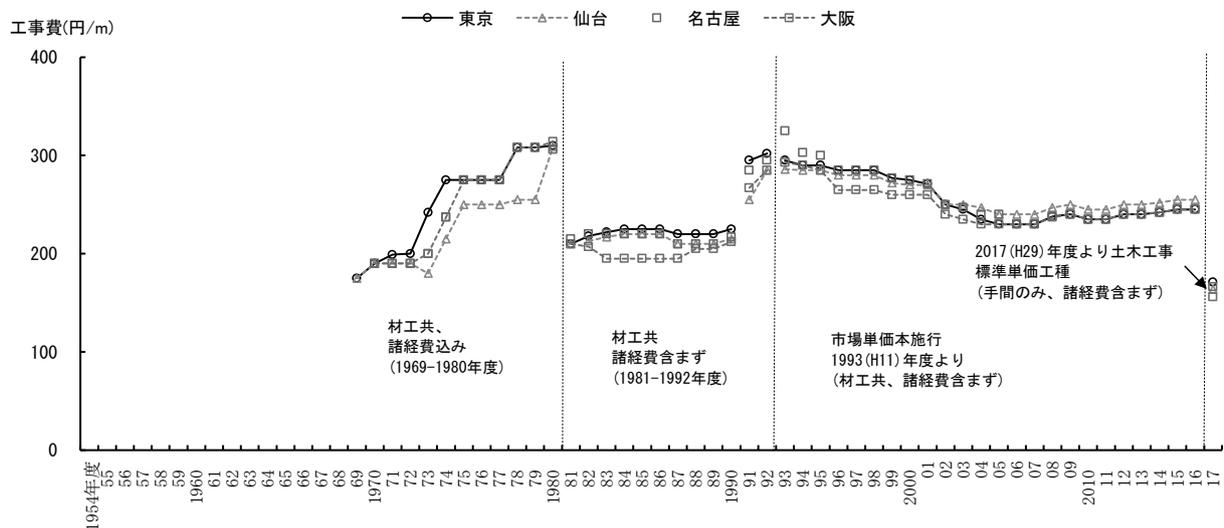
図表4 橋梁塗装工 長油性フタル酸樹脂塗料 上塗り(淡彩) 年度平均値



図表5 法面工 モルタル吹付工 厚10cm 年度平均値



図表6 区画線工 溶融式(手動) 実線15cm 年度平均値



2 GDP、建設投資額と工事費の推移

ここからは、GDP、建設投資額、下請完成工事比率等と工事費との関係について考察していく。

1) GDPと建設投資額（図表9）

建設投資額は1992年度まで増加し続けた。1960年代池田内閣の所得倍増計画のもと高度成長期を迎え、1970年代列島改造ブームで勢いを増したものの、2回のオイルショックを経て、建設投資額の伸びには衰えが見え始めた。しかし、バブル景気となった1980年代後半から再び勢いを取り戻し、1992年には建設投資額は最大（84兆円、GDP比17.4%）となった。バブル崩壊後は徐々に建設投資額は減少傾向を辿り、2010年度は1992年度の半分程度にまで減少したが、2011年度以降は震災復興等により回復傾向となり、2018年度の建設投資額は57兆円となる見通しである。

建設投資額が右肩上がりの時代、公共工事は不況のときの景気刺激策として大きな役割を担った。普通作業員等、単純労働に従事させることができ、失業者対策として大きな効果を発揮していた。

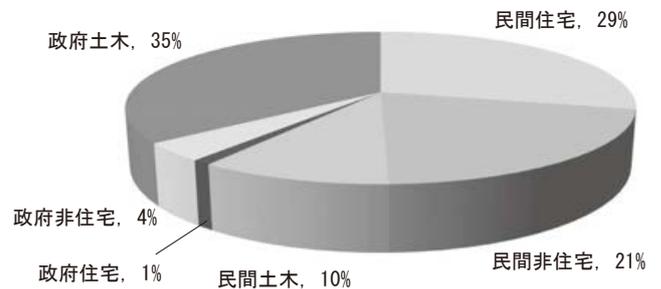
一方、建設投資額をGDPで除した対GDP比は、図表9からわかるように、第一次オイルショックの始まる1973年の25%をピークに漸減を続けてきた。

2) 土木投資額と工事費（図表7、8、9、10）

土木工事における投資額は、図表7のように公共工事の占める割合が大きい。民間土木工事は図表8からわかるように電気・ガス・熱供給・水道業と運輸業の割合が大きい。電気業では電源開発事業、運輸業においては鉄道事業が中心である。

図表11の鉄筋工事費（土木）と土木投資額の推移はよく似ている。前述のように工事費は、工事量が旺盛な時期は技能労働者や建設資材不足から上昇、逆に少ない時期は安値競争で下落する。この図表からは、土木工事費が土木工事投資額に左右される特徴がよく見て取れる。

図表7 建設投資額の構成比



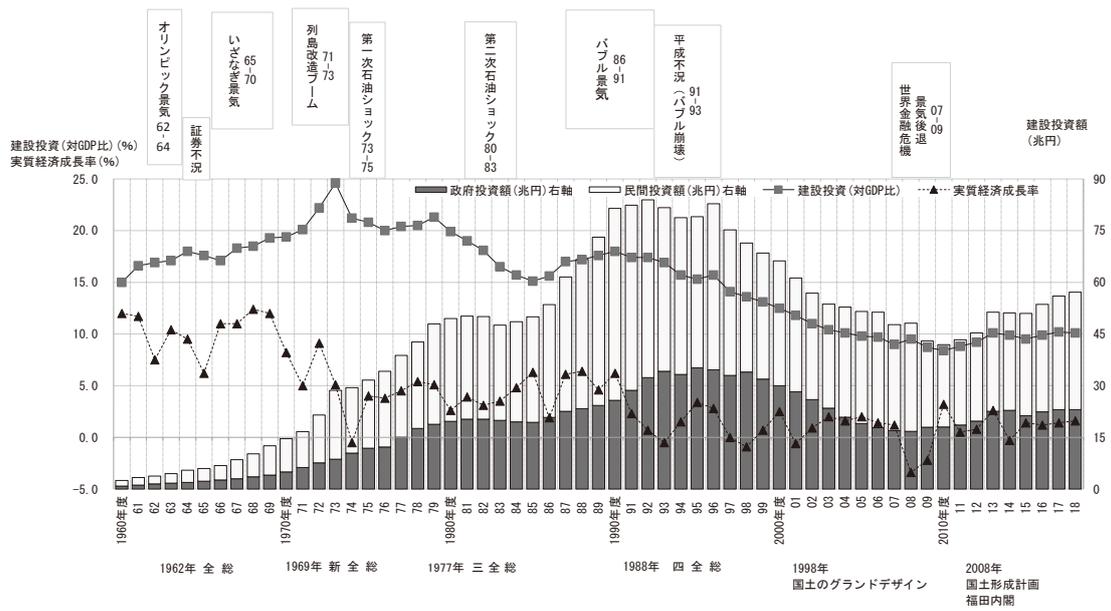
出典：国土交通省「平成30年度建設投資見通し」より作成

図表8 民間土木投資額の内訳

項目	年度	2008年度計	09年度計	10年度計	11年度計	12年度計	13年度計	14年度計	15年度計	16年度計	17年度計
合計		6,428,973	5,452,890	5,914,792	4,502,992	4,526,096	4,845,835	5,176,652	5,373,695	5,592,038	6,107,224
1 農林漁業		92,645	31,135	23,444	25,599	25,021	29,376	22,369	27,864	39,147	107,464
2 鉱業、建設業		168,259	189,711	231,047	171,058	175,043	229,260	151,563	141,575	136,804	185,563
3 製造業		932,002	589,385	670,275	541,465	528,998	506,281	574,004	687,101	739,179	725,997
4 電気・ガス・熱供給・水道業		1,161,407	1,232,080	1,254,539	1,135,230	1,176,670	1,265,379	1,501,374	1,472,740	1,439,080	1,521,013
5 運輸業		2,065,854	1,714,752	1,623,965	1,417,950	1,334,928	1,352,080	1,484,860	1,522,410	1,641,670	1,683,864
6 情報通信業		787,269	772,336	688,542	501,088	552,324	579,299	476,256	467,691	496,061	622,517
7 卸売・小売業		92,696	76,927	47,471	45,559	53,386	65,058	68,620	64,126	83,356	117,796
8 金融・保険業		24,203	22,550	13,053	10,899	10,257	11,319	15,082	17,149	19,605	26,522
9 不動産業		467,067	306,935	881,014	242,140	266,745	283,681	312,027	307,480	301,780	340,497
10 サービス業		514,009	427,309	371,034	314,487	317,425	408,877	485,027	545,789	569,812	609,117
11 その他		123,564	89,771	110,408	97,516	85,297	115,224	85,471	119,772	125,545	166,874

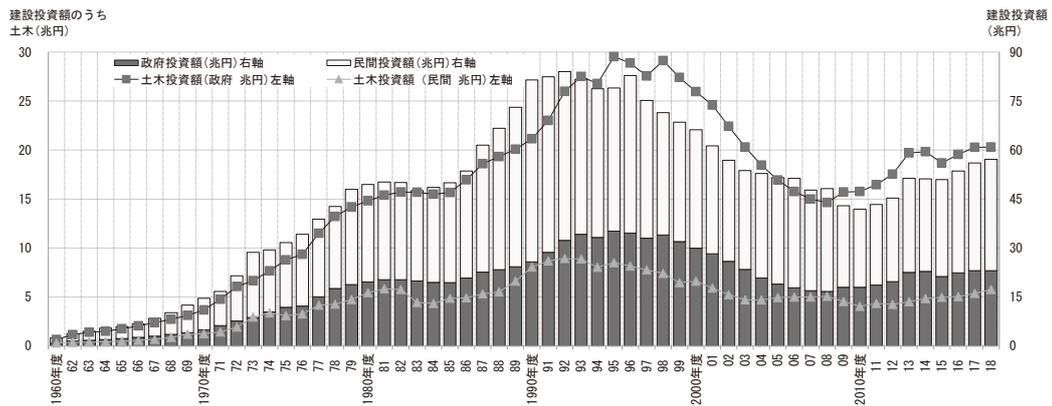
出典：国土交通省「建設総合統計年度報」より作成

図表9 対GDP比建設投資額の推移



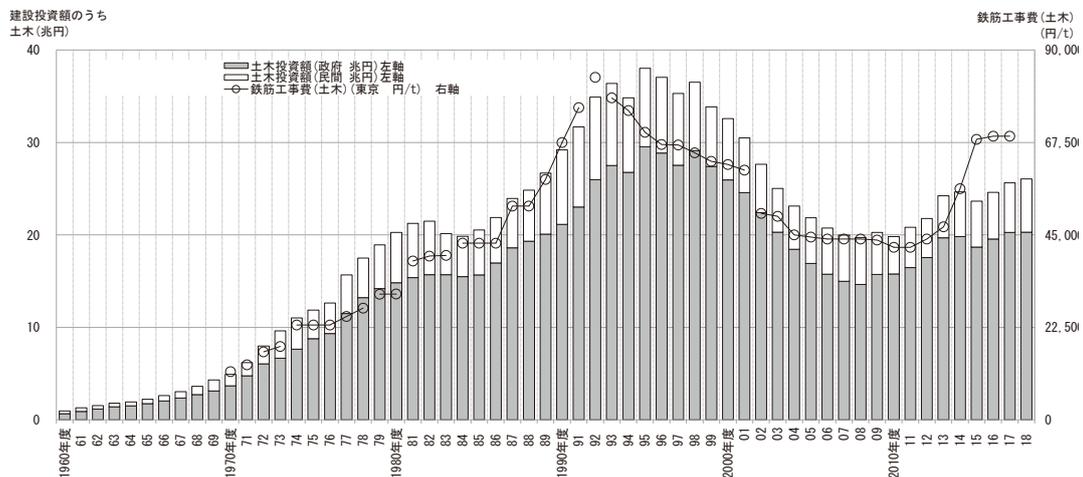
出典：国土交通省「建設投資見通し」「内閣府SNAサイト」より作成

図表10 建設投資額のうち土木部門の推移



出典：国土交通省「建設投資見通し」

図表11 建設投資額（土木部門）と鉄筋工事費（土木）（東京）の推移



出典：国土交通省「建築着工統計調査報告」一財）経済調査会「積算資料」等工事費データ

3 下請完成工事比率、利益率、生産効率について

1) 下請完成工事比率 (図表12)

建設業のシステムは重層下請構造となっており、総合的管理監督機能を担う総合工事業者（元請）と、直接施工機能を担う多くの専門工事業者（一次下請、二次下請、三次・・・）から成り、分業関係を基本とするネットワーク型の重層構造となっている。

下請完成工事高（図表12）は、工事量の増大に伴う形で1997年度まで増え続けた。一方で、下請完成工事比率はその後も2010年度まで60%台の高止まりが続いた。元請と下請との関係が築かれ、元請の下請けへの依存が定着したと考えられる。2011年度以降、工事高は回復したものの、下請完成工事比率は50%台のままとまっている。元請は請負金額の低下や職人の不足などから、以前のように下請けを手当てできない状況にあることが考えられる。

また、近年クローズアップされてきた「社会保険未加入問題」は徐々に改善されてきたところではあるが、依然として下請企業を中心に、社会保険を適正に負担していない企業が存在している。法律を守らない保険未加入企業の存在によって、適正に法定福利費を負担し人材育成を行っている真面目な企業がコスト高となり、競争上不利になるという矛盾した状況が未だに続いている。保険未加入企業の排除に向けた業界をあげでの取り組みにより、建設業の持続的な発展に必要な人材の確保を図るとともに、企業間の健全な競争を促す必要がある。

2) 労働生産性と利益率 (図表13、14)

建設業の生産性の特徴は、屋外における単品・受注生産という点、各現場毎で規模・内容が異り必要となる職種が異なるという点があげられる。工事量は発注者の動向、経済情勢の影響を大きく受け、予測することが難しく、最大の工事量を前提とした労働力や機械を有しておくことは企業にとって大きな負担となる。

労働生産性ⁱⁱⁱとは、従業員一人当たりの付加価値額（付加価値額を従業員数で除したもの）を言い、労働の効率性を計る尺度である。このため、労働生産性が高いということは、投入された労働力が効率的に利用

されているということになる。財務省資料^{iv}によると「バブル経済の崩壊（1991-1993年）以降、実質付加価値は伸びず労働生産性は低迷し、2008年世界金融危機では特に製造業において労働生産性が落ちた（図表13）。1990年代以降のいわゆる「失われた20年」における停滞の要因については様々な議論があるが、同資料では「例えば資本の限界生産力逡減、技術進歩率の低下がある。IT技術の有効活用が思うように促進されず成長要因が得られなかったことも考えられる」という記述もある。

「日本の生産性の動向2014年版」^vでは、「2013年度の労働生産性上昇率が最も高かった建設業（6.7%、全産業平均1.9%）は、拡大する公共投資の恩恵が大きかった」と記している。震災復興工事や各地の再開発等を中心とした旺盛な需要を背景に、住宅建設や土木工事等の出来高を総合した産出の増加が続いた。特に2013年度第3～4四半期には前年同期比で+10%を超える状況が続き、それが労働生産性を大きく押し上げた。建設業では、非正規労働者を中心に雇用も拡大したが、現場レベルにおいては人手不足が顕在化し、こうした労働生産性の上昇は就業者の作業負荷の高まりを表すものともなった。

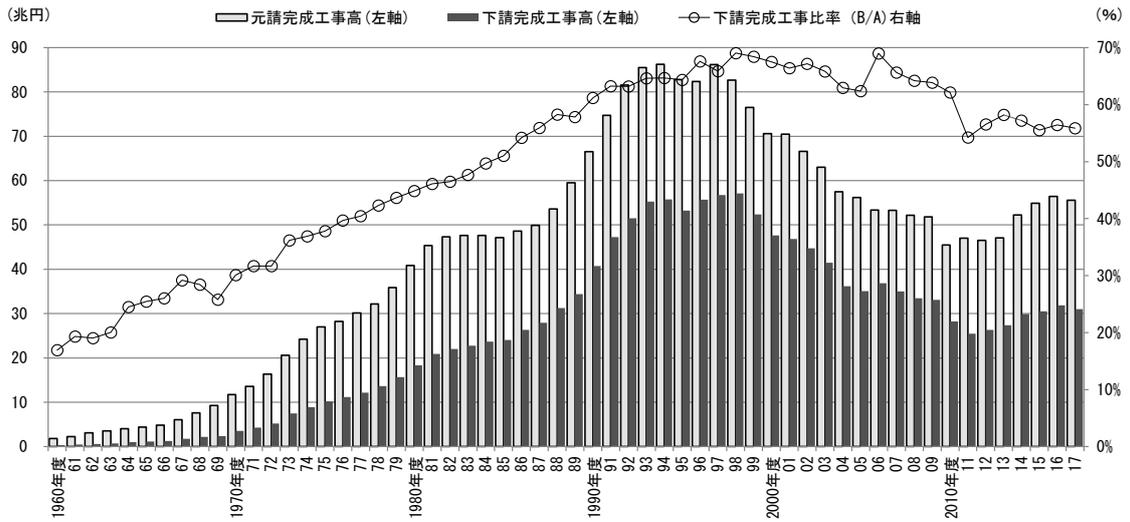
図表13は、それを裏付けるものとなっており、2012年以降、建設業の労働生産性は概ね上昇傾向にある。

建設業の利益率も2012年度以降回復基調で推移している（図表14）。

労働生産性が向上したことで、企業の経営基盤が上がったこと等が考えられる。

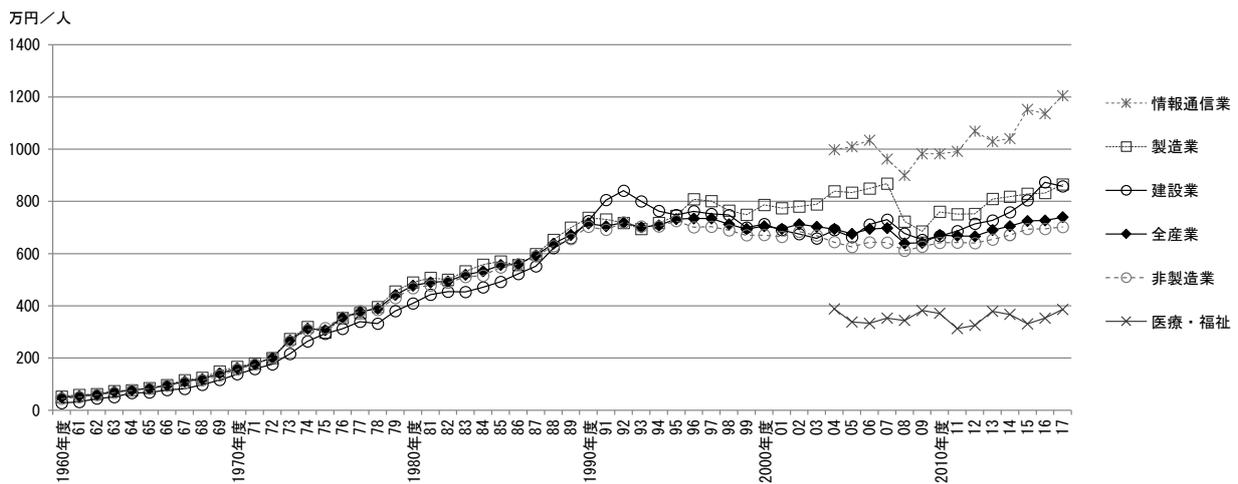
しかしながら、建設業生産性のさらなる向上には、技能労働者の減少や高齢化といった問題の克服、業界の風潮・企業の風土の改善、関係者間の責任体制の確立、設計と施工の連携、機器や装置の性能等建設システムそのものの改善等、多くの課題が残されていると考えられている。

図表12 下請完成工事比率の推移



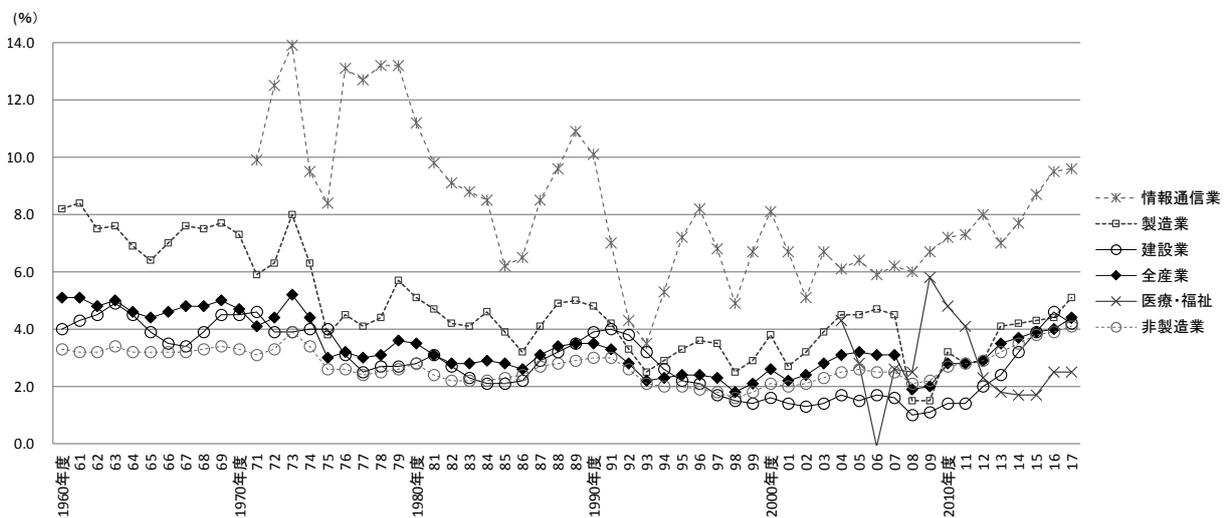
出典：国土交通省「建設工事施工統計」

図表13 労働生産性（従業員一人当付加価値（当期末））の推移



出典：財務省「法人企業統計調査 時系列データ」

図表14 利益率（売上高営業利益率（当期末））の推移



出典：財務省「法人企業統計調査 時系列データ」

4 建設業者と建設業就業者

図表18、19は、総務省統計局データによる専門工事業の事業所数と就業者数の1972～2016年までの推移である。建設投資額の推移(図表9)と同様の推移となっている。1996年頃をピークに以降減少傾向となっている。

2000年度以降については図表15、16の国土交通省のデータでは、建設業許可業者が概ね縮小している傾向がみられ、図表18、19でもピーク時に比べ低い水準で推移していることがわかる。

図表20は財務省データによる全産業の従業者数の推移である。震災以降建設業就業者数は、回復をみせているものの需要に対し十分とは言えない状況にあるようだ。

復興工事が本格化してくる2012年度頃から「人手

不足」が新聞紙上等でとりあげられ「担い手確保」をいかに維持していくかが業界の課題となってきた。労働人口そのものが減少している中、建設業界のみならず各業界も同じような課題を背負っている。

最近は公共投資増加等から建設需要が高まり受注環境は以前より改善されているとはいえ、担い手確保は今後も厳しい課題になることは十分予想される。国土交通省の資料^{vi)}によると若手の建設業労働者が入職しない理由の1位は「収入の低さ」続いて「仕事のきつさ」「休日の少なさ」等が上げられ、これは中堅離職者の理由とも一致している。また、建設業を廃業した理由に「先行き後継者不足」「将来展望が描けない」等があげられており、処遇改善、安定した運営の課題等が浮き彫りとなっている。ICTの活用促進も含めた、建設業の新たな環境発展が期待されている。

図表15 参考：国土交通省 建設業許可業者数・新規及び廃業等業者数の推移

	2000年	05年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年
許可業者数	600,980	562,661	513,196	498,806	483,639	469,900	470,639	472,921	467,635	465,454	464,889
新規業者数	24,280	18,220	20,192	18,464	16,034	17,320	15,738	16,959	19,156	20,222	21,035
廃業等業者数	9,345	14,416	16,170	32,854	31,201	31,059	14,999	14,677	24,442	22,403	21,600
年度間増減	14,935	3,804	4,022	-14,390	-15,167	-13,739	739	2,282	-5,286	-2,181	-565

出典 国土交通省「建設業許可業者数調査の結果について(平成27年3月末現在)」

図表16 業種別許可業者数の推移

	2000年	05年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年
土木	167,891	167,896	149,020	144,039	139,049	134,480	133,904	133,833	132,152	130,932	129,978
とび・土工	160,496	169,586	163,993	161,895	159,264	157,157	158,645	160,980	162,041	163,849	166,320
鋼構造物	56,855	66,398	69,578	69,747	69,622	69,708	70,832	72,375	73,601	75,360	77,490
鉄筋	9,960	11,900	13,612	14,100	14,460	14,784	15,183	15,852	16,565	17,621	18,918
ほ装	87,752	97,199	92,653	91,017	89,237	87,772	88,136	88,982	89,117	89,634	90,459
しゅんせつ	33,700	42,226	43,629	43,544	43,298	43,305	43,915	44,855	45,541	46,634	47,926
総数	1,392,339	1,475,094	1,445,501	1,432,496	1,416,051	1,402,530	1,417,248	1,438,650	1,447,257	1,478,876	1,519,653

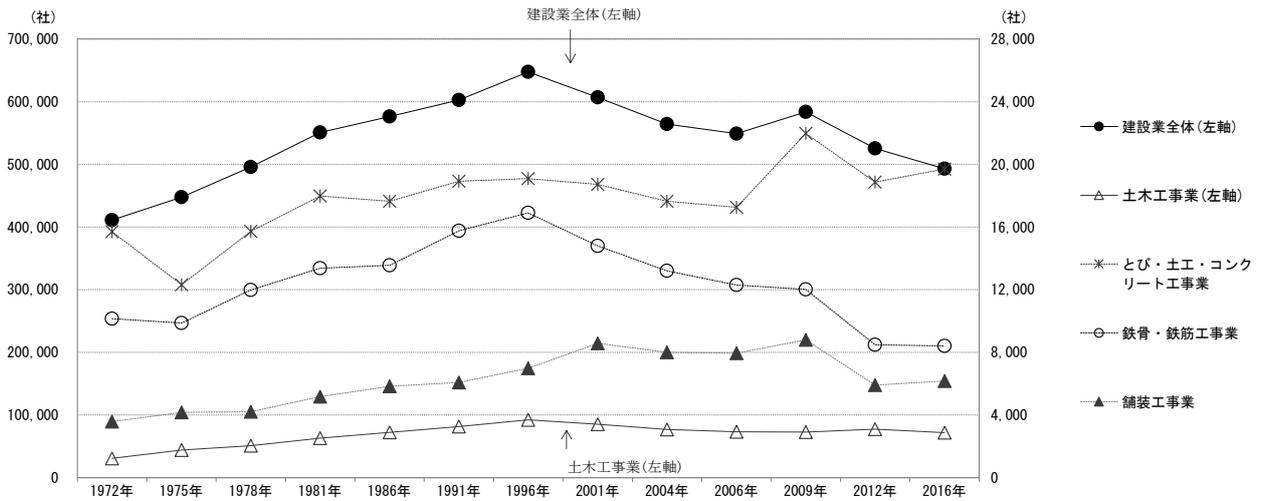
出典 国土交通省「建設業許可業者数調査の結果について(平成27年3月末現在)」

図表17 参考：総務省「労働力調査」

建設業 就業者数	2000年	05年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年
	653万人	568万人	504万人	502万人	503万人	500万人	507万人	502万人	495万人	498万人

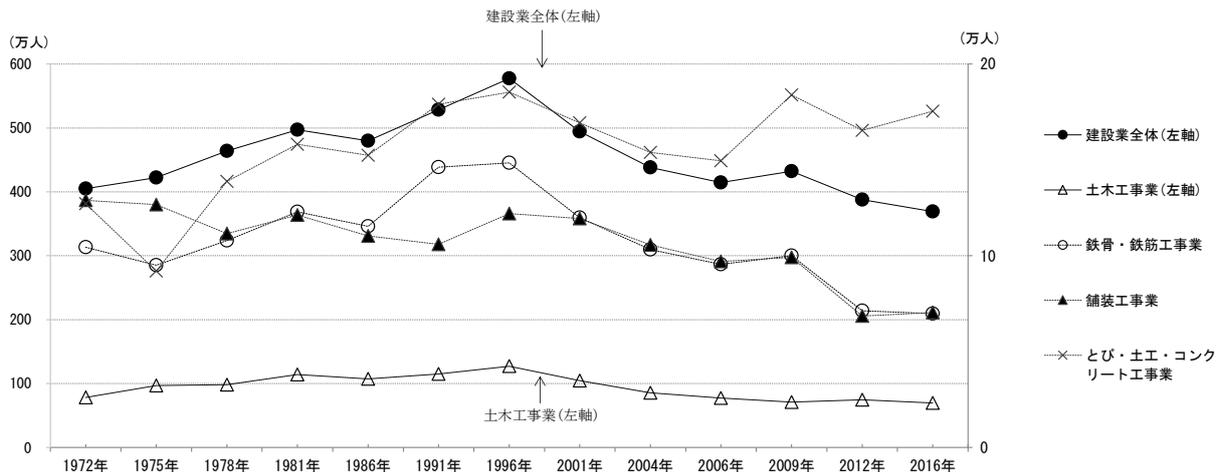
出典 総務省「労働力調査」

図表18 建設専門業種別事業所数の推移



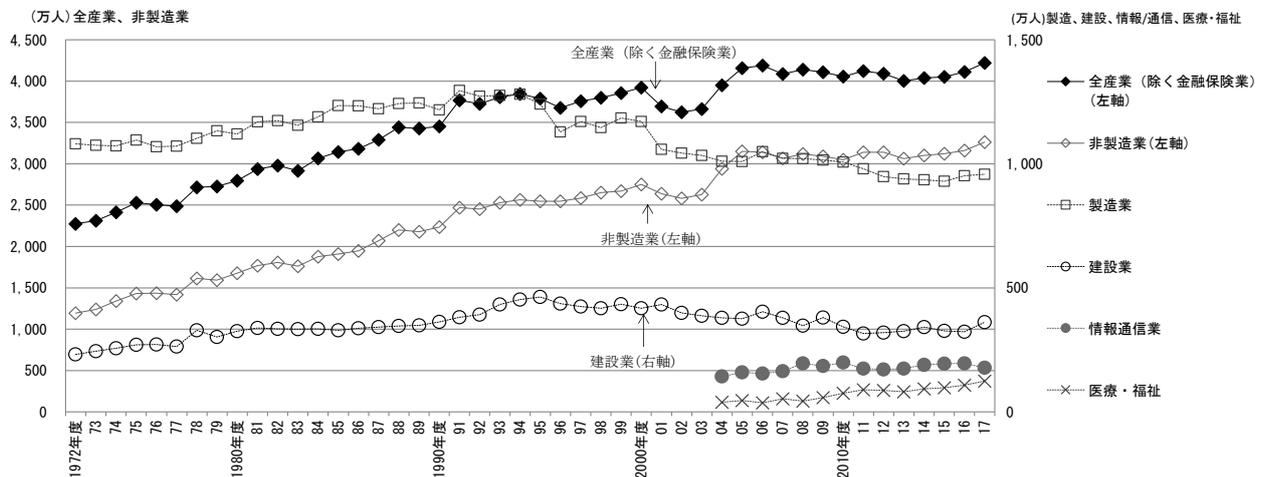
出典：総務省統計局「事業所・企業統計調査」、「経済センサス」より作成

図表19 建設専門業種別就業者数の推移



出典：総務省統計局「事業所・企業統計調査」、「経済センサス」より作成

図表20 従業者数(期中平均従業員数(当期末))の推移



出典：財務省「法人企業統計調査」より作成

5 工事費と設計労務単価、建設資材価格指数

図表22は、建設資材価格指数（土木総合）、各工事費、設計労務単価全職種平均値、をそれぞれ2010年度=100とした2008年度からの指数の推移である。

建設資材価格指数は2003年頃より上昇するが、これは、中国をはじめとする世界経済の成長に牽引されたことが大きい。特にこの頃は鋼材をはじめ多くの資材が資源高で急騰していた。しかし2008年のリーマンショック後は資材価格は下落した。建設投資額も減少し公共工事削減が一段と進み、建設資材価格指数は下っていった。そして2011年の東日本大震災以降は復旧工事や2020年の東京五輪に向けた工事に伴い建設投資額は増加に転じた。

工事費では、ガードレール工事費が他と異なり2008年度から上昇基調で推移している。2009年度からは建設資材価格指数の傾向と似ている。ガードレール工事費には材料費も含まれており資材価格が高騰してきたことが大きかった。リーマンショック後の2009年度に建設資材価格指数は一旦下がるが、ガードレール業界は2006年業界再編で集約化が進んだこと等から工事費は堅調に推移していた。

労務単価は2012年度まで下落してきたが2013年度から上昇に転じた。当時の設計労務単価の決定において、社会保険未加入者が適正に加入できるよう法定福利費（本人負担分）相当額を適切に反映させたこと等の影響が大きい。

図表21は国税庁データ（2008年に業種区分が見直されたため2008年分より掲載）で、建設業と他産業の賃金水準を比較したものとなる。建設業の平均給与は2012年分以降伸びており、他業種に比較して伸び率が高いことが見て取れる。

図表21 業種別給与所得者数・平均給与

区分	建設業			製造業			卸売業、小売業			情報通信業			医療、福祉			全体		
	年間月平均 人員	平均 給与	対10 年比															
	千人	千円		千人	千円		千人	千円		千人	千円		千人	千円		千人	千円	
08年	4,209,481	3,913	1.00	11,331,992	4,503	1.00	10,183,594	3,193	1.00	1,711,901	5,466	1.00	5,702,242	3,318	1.00	55,124,416	3,652	1.00
09年	4,043,916	3,900	1.00	10,924,471	4,155	0.92	9,596,900	2,997	0.94	1,793,255	5,242	0.96	5,926,703	3,248	0.98	54,967,373	3,502	0.96
10年	3,977,779	3,976	1.02	10,978,268	4,257	0.95	9,520,921	3,055	0.96	1,786,284	5,221	0.96	6,313,278	3,245	0.98	54,791,574	3,547	0.97
11年	4,096,256	4,034	1.03	11,031,815	4,362	0.97	9,542,787	3,184	1.00	1,815,156	5,292	0.97	6,571,403	3,258	0.98	54,647,091	3,583	0.98
12年	4,163,235	3,930	1.00	10,439,438	4,452	0.99	9,494,456	3,066	0.96	1,818,606	5,225	0.96	6,881,160	3,248	0.98	54,266,775	3,521	0.96
13年	4,330,412	4,159	1.06	10,610,457	4,491	1.00	9,803,155	3,169	0.99	1,717,450	5,474	1.00	7,235,526	3,295	0.99	55,735,739	3,595	0.98
14年	4,224,357	4,218	1.08	10,389,970	4,546	1.01	9,816,579	3,041	0.95	1,927,418	5,524	1.01	7,414,336	3,263	0.98	56,188,949	3,614	0.99
15年	4,308,499	4,256	1.09	10,692,813	4,592	1.02	9,578,310	3,052	0.96	1,878,478	5,285	0.97	7,831,024	3,293	0.99	56,689,006	3,612	0.99
16年	4,475,356	4,341	1.11	10,584,495	4,534	1.01	9,868,173	3,123	0.98	1,825,160	5,264	0.96	8,003,735	3,267	0.98	58,357,772	3,562	0.98

出典：国税庁「民間給与実態統計調査」より作成

6 建設技能労働者の過不足

図表23は、国交省データによる職種別建設技能労働者過不足率の推移を示したものである。データは8職種（型枠工（土木）、型枠工（建築）、左官、とび工、鉄筋工（土木）、鉄筋工（建築）、電工、配管工）で、毎月発表されている。

1990年代のバブル崩壊後には失業率が上昇し、2000年代に入っても建設需要に大きな盛り上がりはみられなかった。当時の市況を振り返ってみても1999～2011年度の傾向は下落基調の傾向であった。国税庁の民間給与実態統計調査データの2008年以前を参考にしてみると、2008年のリーマンショックに関わらず長い間建設業の就業人口は減り続けてきた。建設需要に盛り上がりが見え始めたのは2011年からで、これに伴い建設労働者不足率も上昇を始めた。

建設技能労働者の過不足と工事費には深い関係があり、過去の事例では、工事量が旺盛で建設技能労働者が不足のケースでは専門工事業者は安値受注を避け強い姿勢で価格交渉に臨む。逆に工事量が少なく供給過剰のケースでは安値競合になる場面が多くみられた。今後の関係にも注目していきたい。

おわりに

これまで1954年度からの工事費の変遷について見てきた。各工事費については、構成の変更などがあり連続したデータとはなっていないものの、工事費は景気変動や、建設経済投資額の推移等に連動していることが見て取れた。このことや、災害復旧と工事費の関係性を見るにつれ、工事量と工事費にも密接な関係があるということがわかった。

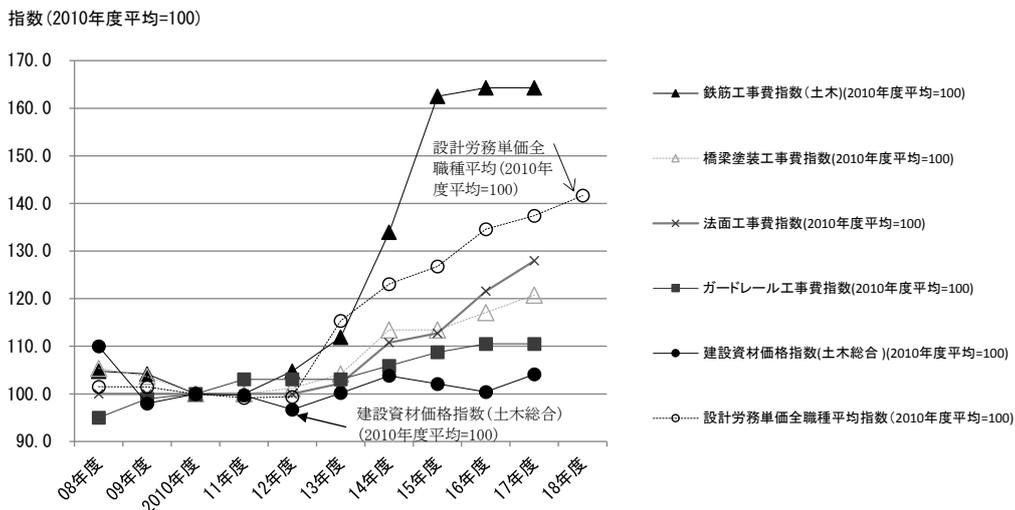
また、工事費の推移には政策的な側面も見ることが出来ない。近年では建設会社の労働者が社会保険に加入しているかといった事が問題視され、設計労務単価

の上昇が見られる結果となった。そして現在では働き方改革の号令のもと、現場の週休二日制を推し進めてきている。今後こういった政策的な動きが工事費にどのような結果として現れてくるのか注視していきたい。

現在産業界全体で叫ばれている労働者不足は建設業界でも数字として現れている。2018年12月、出入国管理法が改正され、今後外国人労働者の建設現場への受け入れが増えていくことが予想されている。また、近年大きく前進した建設現場の技術革新であるICTの活用によって、建設現場の労働生産性も向上していく。

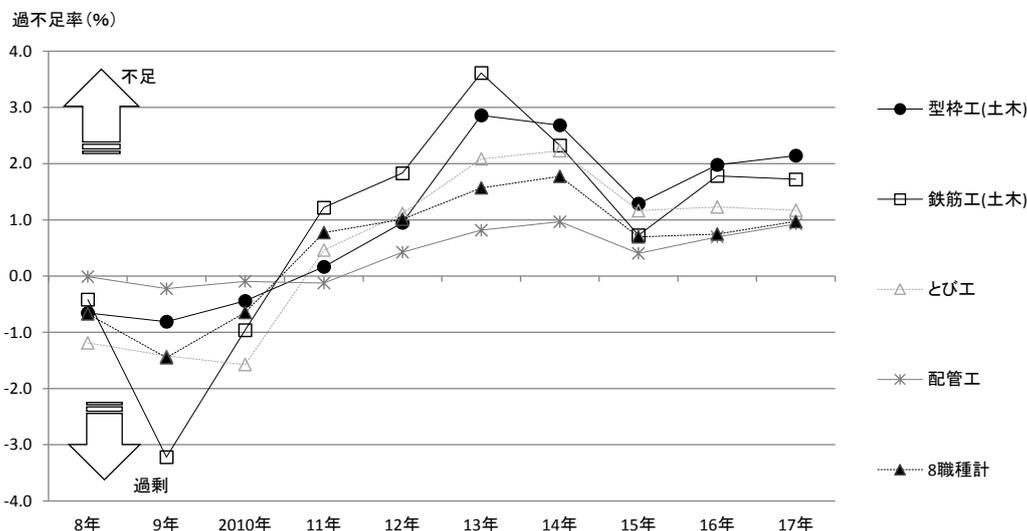
当会ではこういった時代の大きな流れを捉えながら、今後も工事費の変遷を注視していきたい。

図表22 工事費指数（東京）、公共工事設計労務単価指数、建設資材価格指数の推移（2010年度平均=100）



出典：国土交通省「公共工事設計労務単価」 一財）経済調査会「月刊積算資料」「土木施工単価」

図表23 建設技能労働者過不足率の推移（全国、年平均、原数値）



出典：国土交通省「建設技能労働調査結果」

長期時系列データの作成方法とデータ表

工事費は、調査条件（材料費、労務費、機械経費、諸経費等の有無等）や施工条件（施工の難易、形状の複雑さ、作業手順等）によって価格の捉え方が異なる。技術の進化とともに工事内容は変化し同一条件のもとに調査を継続することは困難を極める。そのため本データの集計では、調査条件、施工条件等を検討・考慮のうえ工事費の接続性を重視して実施した。

1) 価格推移表集計の手法

① 平均値

掲載データの工事費は「月刊 積算資料」「積算資料臨時増刊施工単価資料」「季刊 土木施工単価」の調査月4月～3月の12か月データ（季刊の場合は4データ）を年度平均値とし円未満を四捨五入した。

② 年度の考え方

「月刊 積算資料」の場合、調査期間は4月号は原則2月20日～3月10日の期間で得られた調査価格が掲載されている。本集計では、この価格を調査月3月値とした。従って価格推移表の「1985年度価格」は、1985年5月号から1986年4月号までの12か月分の平均値とした。

一方、「積算資料臨時増刊 施工単価資料」及び「季刊 土木施工単価」については、調査条件が春季号より改められるケースが比較的多い関係から、条件を統一することを重視し春季号（4月発刊）～冬季号（1月発刊）の4データの平均値とした。

③ 調査条件

年度内に調査条件が異なった場合、データ数の多い条件を採用し平均した。同数の場合は、直近のものを平均した。また、掲載開始月が年度途中である場合や、12か月分の価格が集まらない場合は、年度内に該当するデータ数の平均値とした。

④ 価格

価格はすべて「消費税等抜き」である。

⑤ 単位

単位は、当会発行『季刊 土木施工単価』2016年冬号の掲載単位当たり円表示に換算した。

2) グラフ（図表1～6）の見方

図表2ガードレール工のグラフを例に見方を説明する。条件が大きく異なる（1981年度まで「諸経費込み」1982年度からは「諸経費含まず」）場合、積算方式（1992年度まで「歩掛方式」^{iv}から1993年度から「市場単価方式」）が変化した場合等は、境界線を設けて区分している。

データの接続については、マーカーとマーカーが線で結ばれているのは条件が同じもの。例えば1983年度と1984年度でマーカーを結ぶ線がないのは、条件が「土中建て込み」から「路側用 土中建て込み モンケン使用機械打ち」に変更したためである。

工事名称や規格は時代とともに、工事目的物の機能強化や性能向上、施工方法等の改良等から少しずつ呼称が変わっていく。本稿では代表的な名称を用いており、工事の内容については**図表27～35**をご参考にして頂きたい。

3) 集計表（図表24～29）の見方

集計表は、書誌名、年度、掲載10都市価格（札幌～那覇）、工事費の構成（材料費、労務費、機械費、経費）、条件、備考の構成とした。工事費の内訳は当時の誌面から転記したものである。条件欄は、主として「施工条件」を、備考欄は経費に含まれる費目等である。

データの接続については、**図表27**のように年度を区切る罫線が太くなっているものがある。これは、上述のグラフと同様、工事費の内容が異なっていることを示し、条件によるグループ分けを表しているものである。また、二重線は市場単価本施行工種に移行した年度である。

図表24 鉄筋工

規格：加工・組立 一般構造物 年度平均値
1993(H5)年度より市場単価本施行調査工種

単位：円/t

書誌名	年度	札幌	仙台	東京	新潟	名古屋	大阪	広島	高松	福岡	那覇	工事費の構成				条件	備考	
												機械費	労務費	材料費	経費			
積算資料	1954年度																	
	1955年度																	
	1956年度																	
	1957年度																	
	1958年度																	
	1959年度																	
	1960年度																	
	1961年度																	
	1962年度																	
	1963年度																	
	1964年度																	
	1965年度																	
	1966年度																	
	1967年度																	
	1968年度																	
	1969年度																	
	1970年度	12,000	11,000	11,750			11,000	12,500	10,500			9,000	○	○	-	○	加工・組立 異形SD30 施工標準 300t	現場加工組立 溶接費別途加算
	1971年度	12,000	12,000	13,416			13,000	13,000	12,000			11,000	○	○	-	○	加工・組立 一般土木構造物 施工標準 300t	現場加工、小運搬含む
	1972年度			16,550									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 10t	継手結束、補助材料含む
	1973年度			17,860									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 10t	継手結束、補助材料含む
1974年度			23,100									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 100t	継手結束、補助材料含む	
1975年度			23,100									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 100t	継手結束、補助材料含む	
1976年度			23,100									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 100t	継手結束、補助材料含む	
1977年度			25,150									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 100t	継手結束、補助材料含む	
1978年度			27,200									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 100t	継手結束、補助材料含む	
1979年度			30,591									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 1000t	結束線スペーサブロック含む。小運搬別途	
1980年度			30,600									○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 1000t	結束線スペーサブロック含む。小運搬別途	
1981年度	50,275	37,025	38,650	43,550	42,750	40,833						○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 1000t	結束線スペーサブロック含む。クレーン車による小運搬含む。工場加工時の現場への運搬費別途	
1982年度	51,000	37,900	39,866	44,300	43,500	41,500						○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 1000t	結束線スペーサブロック含む。クレーン車による小運搬含む。工場加工時の現場への運搬費別途	
1983年度	51,000	37,900	40,000	44,300	43,500	41,500						○	○	-	○	鉄筋加工組立 一般構造物 施工標準 1000t	結束線スペーサブロック含む。クレーン車による小運搬含む。工場加工時の現場への運搬費別途	
積算資料臨時増刊	1984年度	49,000	38,000	43,000		43,000	41,000	38,000			39,000	○	○	-	-	土木一般構造物 径16mm以上 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費含む。	
	1985年度	49,000	38,000	43,000	40,000	43,000	41,000	39,000	35,000	39,000		○	○	-	-	土木一般構造物 径16mm以上 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費含む。	
	1986年度	49,000	38,000	43,000	40,000	43,000	41,000	39,000	35,000	39,000		○	○	-	-	土木一般構造物 径16mm以上 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費含む。	
	1987年度	52,000	52,000	52,000	51,000	52,000	52,000	50,000	50,000	50,000		○	○	-	-	土木一般構造物 径16~25mm 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費含む。	
	1988年度	52,000	52,000	52,000	51,000	52,000	52,000	50,000	50,000	50,000		○	○	-	-	土木一般構造物 径16~25mm 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費含む。	
	1989年度	53,500	53,500	58,500	56,000	58,000	58,000	53,000	54,500	56,500		○	○	-	-	土木一般構造物 径16~25mm 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費含む。	
	1990年度	57,000	57,000	67,500	63,250	66,500	66,500	58,000	61,250	65,500		○	○	-	-	土木一般構造物 径16~25mm 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費含む。	
	1991年度	65,000	63,000	76,000	67,500	72,000	72,750	66,250	63,500	68,000		○	○	-	-	土木一般構造物 径16~25mm 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費含む。	
	1992年度	75,166	73,166	83,333	73,666	76,833	77,833	71,666	71,166	73,666		○	○	-	-	土木一般構造物 径9~32mm 施工標準	結束線、スペーサブロック、小器材費、小運搬費含む。	
	施工単価資料	1993年度		78,333	78,333	80,000	85,000	75,333	72,666	76,333	75,666		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D35(φ35)、高さ5m以上の構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサブロック、トラッククレーン必要時の賃料、回送費含む。
		1994年度	67,500	74,375	75,250	74,750	77,750	72,000	71,000	72,875	73,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D35(φ35)、高さ5m以上の構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサブロック、トラッククレーン必要時の賃料、回送費含む。
1995年度		64,250	68,750	70,000	69,000	70,000	68,500	67,500	67,750	67,500	74,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D35(φ35)、高さ5m以上の構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサブロック、トラッククレーン必要時の賃料、回送費含む。
1996年度		62,000	65,750	67,000	66,500	67,125	66,500	64,375	65,000	64,750	70,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D35(φ35)、高さ5m以上の構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサブロック、トラッククレーン必要時の賃料、回送費含む。
1997年度		62,000	65,500	66,875	66,250	66,875	65,875	64,000	65,000	64,500	68,500		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D35(φ35)、高さ5m以上の構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサブロック、トラッククレーン必要時の賃料、回送費含む。
1998年度		61,500	64,375	65,000	65,250	65,750	64,125	64,000	64,750	64,500	66,875		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51)、クレーンを必要とする構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費は含まない。
1999年度		60,000	63,375	62,875	64,375	63,875	62,625	63,500	63,875	64,000	65,875		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51)、クレーンを必要とする構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費は含まない。
2000年度		58,625	62,125	62,125	62,375	62,625	62,000	63,000	62,250	63,125	64,625		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51)、クレーンを必要とする構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費は含まない。
2001年度		58,125	60,500	60,750	61,375	60,125	60,375	61,250	60,875	61,500	63,625		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51)、クレーンを必要とする構造物 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費は含まない。
2002年度		49,500	51,000	50,250	52,000	50,000	49,125	51,000	50,750	51,875	53,500		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費は含まない。
2003年度		49,500	50,500	49,500	51,500	49,500	48,500	50,500	50,500	51,500	54,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。
2004年度		45,250	45,875	45,000	47,750	46,000	45,000	46,000	47,000	48,000	51,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。
2005年度		45,000	45,250	44,500	47,500	46,000	44,500	45,500	46,500	47,500	50,500		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。
2006年度		44,000	44,000	44,000	47,000	46,000	44,000	45,000	46,000	47,000	48,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。
2007年度		44,000	44,000	44,000	47,000	46,000	44,000	45,000	46,000	47,000	48,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。
2008年度		44,000	44,000	44,000	47,000	46,000	44,000	45,000	46,000	47,000	48,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。
2009年度		44,000	44,000	43,750	46,750	45,750	43,750	45,000	45,750	46,750	48,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。
2010年度	44,000	44,000	42,000	45,000	44,000	42,000	44,000	44,000	45,000	48,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料および回送費を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。	
2011年度	44,000	44,000	42,000	45,000	44,000	42,000	44,000	44,000	45,000	48,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンおよびラフレッククレーンを必要とする場合の賃料を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。	
2012年度	44,250	47,000	44,000	45,000	44,000	42,000	44,000	44,000	45,000	48,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンおよびラフレッククレーンを必要とする場合の賃料を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。	
2013年度	46,000	52,000	47,000	46,750	44,500	42,250	44,250	44,500	45,250	48,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンおよびラフレッククレーンを必要とする場合の賃料を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。	
2014年度	51,500	59,250	56,250	53,250	50,000	46,250	48,000	49,000	49,000	49,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。	
2015年度	58,750	68,250	68,250	59,750	56,750	52,000	53,000	54,000	54,000	52,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンおよびラフレッククレーンを必要とする場合の賃料を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。	
2016年度	59,000	69,000	69,000	60,000	57,000	52,000	53,000	54,000	54,000	53,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンを必要とする場合の賃料を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。	
2017年度	59,000	69,000	69,000	60,000	57,000	52,000	53,000	54,000	54,000	54,000		○	○	-	-	一般構造物、D10(φ9)~D51(φ51) 施工標準 10t	結束線、スペーサ、トラッククレーンおよびラフレッククレーンを必要とする場合の賃料を含む。ガス圧接費および機械継手費は含まない。	

=市場単価本施行調査工種へ移行したことを示す。 - 工事費の条件が異なることを示す。

図表25 ガードレール工

規格：Gr-C-4E 土中建込・塗装品

1993(H5)年度より市場単価本施行調査工種

単位：円/m

書誌名	年度	札幌	仙台	東京	新潟	名古屋	大阪	広島	高松	福岡	那覇	工事費の構成				条件	備考				
												機械費	労務費	材料費	経費						
積算資料	1954年度																				
	1955年度																				
	1956年度																				
	1957年度																				
	1958年度																				
	1959年度																				
	1960年度																				
	1961年度																				
	1962年度																				
	1963年度																				
	1964年度																				
	1965年度																				
	1966年度																				
	1967年度																				
	1968年度																				
	1969年度																				
	1970年度	3,500	3,500	3,500			3,500	3,500	3,460							○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み
	1971年度	3,500	3,500	3,558			3,500	3,500	3,460							○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み
	1972年度			3,430												○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み
	1973年度			3,430												○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み
1974年度			4,367												○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み	
1975年度			5,680												○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み	
1976年度			5,680												○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み	
1977年度			5,680												○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み	
1978年度			5,680												○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み	
1979年度			5,680												○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み	
1980年度															○	○	○	○	一般国道用 スパン4m C 施工標準100m	土中建て込み	
1981年度			7,000												○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	土中建て込み	
1982年度			5,140												○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	土中建て込み	
1983年度			5,140												○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	土中建て込み	
1984年度		6,380	6,380			6,280	6,250	5,130	6,430	5,800					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	路側用 土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1985年度		6,390	6,400			6,315	6,275	5,320	6,430	5,875					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	路側用 土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1986年度		6,400	6,420			6,350	6,300	5,510	6,430	5,950					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	路側用 土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1987年度		6,550	6,680			6,510	6,430	5,630	6,630	6,030					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	路側用 土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1988年度		6,550	6,680			6,510	6,430	5,630	6,630	6,030					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	路側用 土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1989年度		6,550	6,810			6,725	6,565	5,740	6,630	6,165					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1990年度		6,765	7,235			6,955	6,935	6,120	6,835	6,525					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1991年度		7,000	7,575			7,250	7,200	6,400	7,075	6,750					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1992年度		7,000	7,600			7,250	7,200	6,400	7,100	6,750					○	○	○	○	Gr-C-4E 市町村道 施工標準160m	土中建て込み モンケン使用機械打ち	
1993年度		5,490	5,650	5,650	6,050	5,500	5,400	5,650	5,700						○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品 施工標準100m	機械打ち込み 材共 岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途	
1994年度	5,340	5,505	5,627	5,657	5,772	5,425	5,317	5,620	5,535						-	-	-	-	Gr-C-4E 塗装品 施工標準100m	機械打ち込み 材共 岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途	
1995年度	5,280	5,510	5,620	5,660	5,680	5,400	5,290	5,610	5,480	6,000					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品 施工標準100m	機械打ち込み 材共 岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。充填剤を含む。	
1996年度	5,077	5,282	5,335	5,350	5,307	5,217	5,097	5,267	5,272	5,787					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品 施工標準100m	機械打ち込み 材共 岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。充填剤を含む。	
1997年度	5,010	5,210	5,250	5,260	5,210	5,170	5,050	5,220	5,220	5,740					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品 施工標準100m	機械打ち込み 材共 岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。充填剤を含む。	
1998年度	4,952	5,150	5,192	5,172	5,155	5,122	5,057	5,167	5,150	5,695					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品 施工標準100m	機械打ち込み 材共 諸費用別途	
1999年度	4,780	4,960	5,000	4,960	4,940	4,925	4,840	4,932	4,937	5,280					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品 施工標準100m	機械打ち込み 材共 諸費用別途	
2000年度	4,660	4,750	4,790	4,740	4,760	4,770	4,690	4,740	4,740	4,820					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品 施工標準100m	機械打ち込み 材共	
2001年度	4,600	4,620	4,660	4,610	4,640	4,650	4,610	4,610	4,610	4,740					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	機械打ち込み 材共	
2002年度	4,740	4,760	4,810	4,750	4,780	4,790	4,750	4,760	4,760	4,780					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2003年度	4,650	4,710	4,730	4,700	4,710	4,710	4,695	4,695	4,697	4,740					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2004年度	4,555	4,655	4,645	4,645	4,635	4,625	4,635	4,625	4,635	4,705					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2005年度	4,715	4,815	4,805	4,805	4,795	4,785	4,795	4,785	4,795	4,845					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2006年度	4,770	4,870	4,860	4,860	4,850	4,840	4,850	4,840	4,850	4,880					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2007年度	4,845	4,945	4,935	4,935	4,900	4,915	4,925	4,915	4,925	4,985					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2008年度	5,355	5,365	5,355	5,355	5,345	5,335	5,345	5,335	5,345	5,460					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2009年度	5,610	5,590	5,580	5,580	5,570	5,560	5,570	5,560	5,570	5,700					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2010年度	5,667	5,637	5,637	5,637	5,625	5,615	5,622	5,617	5,625	5,760					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2011年度	5,840	5,780	5,810	5,810	5,790	5,780	5,780	5,790	5,790	5,940					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2012年度	5,840	5,780	5,810	5,810	5,790	5,780	5,780	5,790	5,790	5,940					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2013年度	5,840	5,780	5,810	5,810	5,790	5,780	5,780	5,790	5,790	5,940					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2014年度	6,000	5,940	5,970	5,970	5,950	5,940	5,940	5,950	5,950	6,100					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2015年度	6,160	6,100	6,130	6,130	6,110	6,100	6,100	6,110	6,110	6,260					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2016年度	6,260	6,200	6,230	6,230	6,210	6,200	6,200	6,210	6,210	6,360					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	
2017年度	6,260	6,200	6,230	6,230	6,210	6,200	6,200	6,210	6,210	6,360					○	○	○	○	Gr-C-4E 塗装品・土中建て込み 施工標準100m	床廻・埋戻・穴あけ後充填材作業含む。岩盤・コンクリート・舗装盤等の穴あけ費別途。	

=市場単価本施行調査工種へ移行したことを示す。

- 工事費の条件が異なることを示す。

図表26 排水構造物工

規格：U型側溝

1999(H11)年度より市場単価本施行調査工種 2017(H29)年度より土木工事標準単価工種

単位：円/m

書誌名	年度	札幌	仙台	東京	新潟	名古屋	大阪	広島	高松	福岡	那覇	工事費の構成				条件	備考
												機械費	労務費	材料費	経費		
積算資料	1954年度	5,800		5,600	5,600	4,800				6,000						U字型側溝工事 施工標準1m ²	
	1955年度	5,800	5,800	5,600	5,600	4,800				6,000						U字型側溝工事 施工標準10m	
	1956年度	5,833	5,800	5,675	5,666	5,066	5,900			6,000						U字型側溝工事 幅45cm 蓋付 施工標準10m	
	1957年度	6,000	5,800	5,750	5,800	5,500	5,900			6,000						U字型側溝工事 幅45cm 蓋付 施工標準10m	
	1958年度	1,300	1,270	1,270	1,270	1,250	1,200			1,150						U字型側溝工 30×30cm 蓋付 施工標準10m	
	1959年度	1,300	1,270	1,270	1,270	1,250	1,200			1,150						U字型側溝工 30×30cm 蓋付 施工標準10m	
	1960年度	1,300	1,270	1,270	1,270	1,250	1,200			1,150						U字型側溝工 30×30cm 蓋付 施工標準10m	
	1961年度	1,500	1,270	1,333		1,400	1,450	1,400	1,300	1,500						ブロック製品蓋なし 施工標準10m	埋戻、残土処理共
	1962年度	1,500	1,270	1,350		1,442	1,450	1,400	1,300	1,500						U字型側溝工 30×30cm	埋戻、残土処理共
	1963年度	1,400	1,000	1,350		1,450	1,400	1,400	1,300	1,300						U字型側溝工 30×30cm 施工標準100m	埋戻、残土処理共
	1964年度	1,400	1,000	1,350		1,450	1,400	1,400	1,300	1,400						U字型側溝工 30×30cm	埋戻、残土処理共
	1965年度	1,400	1,000	1,395	1,250	1,450	1,400	1,400	1,300	1,400						U字型側溝工 30×30cm	埋戻、残土処理共
	1966年度	1,400	1,355	1,400	1,250	1,450	1,400	1,400		1,400						U字型側溝工 30×30cm	埋戻、残土処理共
	1967年度	1,400	1,400	1,400	1,250	1,450	1,400	1,400		1,400						U字型側溝工 30×30cm	埋戻、残土処理共
	1968年度	1,400	1,400	1,400	1,300	1,450	1,400	1,400		1,400						U字型側溝工 30×30cm	埋戻、残土処理共
	1969年度	1,400	1,400	1,475	1,300	1,450	1,400	1,400		1,400						U字型側溝工 30×30cm	埋戻、残土処理共
	1970年度			1,980												U字型側溝工 30×30×60cm 施工標準100m	掘削、掘戻しを含む
	1971年度			2,044												U字型側溝工 30×30×60cm 施工標準100m	掘削、掘戻しを含む
	1972年度	2,605	2,137	2,669	2,234	2,564	2,574	2,334	2,273	2,269						U字型側溝 鉄筋コンクリートブロック300B 施工標準100m	埋戻、残土処理共
	1973年度	2,965	2,462	3,067	2,537	2,925	2,932	2,642	2,575	2,320						U字型側溝 鉄筋コンクリートブロック300B 施工標準100m	埋戻、残土処理共
	1974年度	4,055	3,370	4,200	3,465	4,045	4,045	3,589	3,529							U字型側溝 鉄筋コンクリートブロック300B 施工標準100m	埋戻、残土処理共
1975年度	4,324	3,592	4,444	3,692	4,314	4,314	3,822	3,762							U字型側溝 鉄筋コンクリートブロック300B 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1976年度	4,370	3,630	4,490	3,730	4,360	4,360	3,860	3,800							U字型側溝 鉄筋コンクリートブロック300B 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1977年度	4,445	4,038	4,565	3,980	4,426	4,426	4,118	3,991							U字型側溝 鉄筋コンクリートブロック300B 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1978年度	4,460	4,120	4,580	4,030	4,440	4,440	4,170	4,030							U字型側溝 鉄筋コンクリートブロック300B 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1979年度	4,460	4,120	4,580	4,030	4,440	4,440	4,170	4,030							U字型側溝 鉄筋コンクリートブロック300B 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1980年度			10,200												U字型側溝工 30×30cm 機械掘削(バックホウ,容量0.3m ³),幅45cm 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1981年度			10,300												U字型側溝工 30×30cm 機械掘削(バックホウ,容量0.3m ³),幅45cm 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1982年度			10,300												U字型側溝工 30×30cm 機械掘削(バックホウ,容量0.3m ³),幅45cm 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1983年度			6,050												U字型側溝工 30×30cm 機械掘削(バックホウ,容量0.3m ³),幅45cm 施工標準100m	埋戻、残土処理共	
1984年度	7,800	7,800	8,680	7,500	7,600	8,200	7,200	7,900	7,300						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し、敷きモルタル、敷砂含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1985年度	7,800	7,800	8,680	7,550	7,700	8,200	7,200	7,900	7,350						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し、敷きモルタル、敷砂含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1986年度	7,800	7,800	8,680	7,600	7,800	8,200	7,200	7,900	7,400						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し、敷きモルタル、敷砂含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1987年度	7,800	7,800	8,680	7,600	7,800	8,200	7,200	7,900	7,400						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し、敷きモルタル、敷砂含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1988年度	7,800	7,800	8,680	7,600	7,800	8,200	7,200	7,900	7,400						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し、敷きモルタル、敷砂含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1989年度	7,860	7,865	8,755	7,635	7,865	8,285	7,255	7,935	7,465						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し、敷きモルタル、敷砂含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1990年度	8,045	8,035	9,050	7,840	8,015	8,535	7,440	8,060	7,655						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し、敷きモルタル、敷砂含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1991年度	6,595	6,100	7,235	6,475	6,390	6,625	5,900	5,495	5,585						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1992年度	6,772	6,432	7,890	6,885	6,725	7,252	6,177	5,742	5,955						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1993年度	6,750	6,500	7,950	6,930	6,800	7,200	6,200	5,750	5,850						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1994年度	6,750	6,500	7,950	6,930	6,800	7,200	6,200	5,750	5,850						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1995年度	6,750	6,500	7,950	6,930	6,800	7,200	6,200	5,750	5,850						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1996年度	6,750	6,500	7,950	6,930	6,800	7,200	6,200	5,750	5,850						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1997年度	6,750	6,500	7,950	6,930	6,800	7,200	6,200	5,750	5,850						U字型側溝工 30×30cm (掘削、基礎、埋め戻し含む) 施工標準100m	残土処理別途	
1998年度																	
1999年度	3,700	4,085	3,965	3,910	4,170	3,910	3,830	4,125	4,125	4,515						U型側溝L=600,80kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2000年度	3,650	3,965	3,830	3,880	4,005	3,880	3,790	3,955	3,930	4,250						U型側溝L=600,80kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2001年度	3,600	3,950	3,800	3,850	3,950	3,850	3,750	3,850	3,800	4,150						U型側溝L=600,80kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2002年度	4,150	4,550	4,450	4,500	4,450	4,400	4,300	4,350	4,300	4,750						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2003年度	3,550	3,850	3,525	3,800	3,750	3,700	3,600	3,650	3,575	4,350						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2004年度	3,550	3,800	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,575	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2005年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2006年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2007年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2008年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2009年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2010年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2011年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2012年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2013年度	3,550	3,750	3,300	3,800	3,500	3,700	3,600	3,500	3,550	4,200						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2014年度	3,625	3,825	3,375	3,875	3,575	3,775	3,675	3,575	3,625	4,300						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2015年度	3,700	3,900	3,450	3,950	3,650	3,850	3,750	3,650	3,700	4,400						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2016年度	4,250	4,562	4,100	4,550	4,300	4,400	4,300	4,150	4,250	5,050						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準50m	手間のみ クレーン、小運搬等含む
2017年度	4,532	5,301	5,359	4,813	5,166	4,938	4,658	4,922	4,870	5,870						U型側溝L=600.60を超え300kg/個以下 施工標準26m 秋より標準単価に移行 昼間施工 制約なし	手間のみ クレーン、小運搬等含む

=市場単価本施行調査工種へ移行したことを示す。 - 工事費の条件が異なることを示す。

図表27 橋梁塗装工

規格: 上塗り、長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩)
1994 (H6) 年度より市場単価本施行調査工種

円/m²

書誌名	年度	札幌	仙台	東京	新潟	名古屋	大阪	広島	高松	福岡	那覇	工事費の構成				条件	備考	
												機械費	労務費	材料費	経費			
積算資料	1954年度																	
	1955年度																	
	1956年度																	
	1957年度																	
	1958年度																	
	1959年度																	
	1960年度																	
	1961年度																	
	1962年度																	
	1963年度																	
	1964年度																	
	1965年度																	
	1966年度																	
	1967年度																	
	1968年度																	
	1969年度																	
	1970年度																	
	1971年度																	
1972年度			175										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) NDK,SDK,HDK,JRS規格 施工標準300万円	
1973年度			185										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) NDK,SDK,HDK,JRS規格 施工標準300m ²	
1974年度			240										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) NDK,SDK,HDK,JRS規格 施工標準300m ²	
1975年度			291										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) NDK,SDK,HDK,JRS規格 施工標準300m ²	
1976年度			310										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) NDK,SDK,HDK,JRS規格 施工標準300m ²	
1977年度			340										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準300m ²	公表価格 直接工事費のみ、諸経費・仮設費別途
1978年度			365										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準300m ²	公表価格 直接工事費のみ、諸経費・仮設費別途
1979年度			387										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1980年度			426										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1981年度			454										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1982年度			480										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1983年度			489										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1984年度			498										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1985年度			507										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1986年度			507										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1987年度			536										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1988年度			547										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1989年度			558										○	○	○	-	上塗り 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1990年度			580										○	○	○	-	上塗り 塗料JIS K5516 2種 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1991年度			615										○	○	○	-	上塗り 塗料JIS K5516 2種 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1992年度			649										○	○	○	-	上塗り 塗料JIS K5516 2種 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
1993年度			671										○	○	○	-	上塗り 塗料JIS K5516 2種 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	公表価格 直接工事費のみ、足場費・運搬費・技術管理費・現場管理費・一般管理費等別途
積算資料臨時増刊	1994年度	526	508	580	475	525	570	575	560	505			○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	直接工事費・材工共
	1995年度	535	520	580	475	525	570	575	560	505	590		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	直接工事費・材工共
	1996年度	535	520	580	490	525	570	575	560	505	590		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	直接工事費・材工共
	1997年度	531	516	572	486	521	558	560	552	505	567		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	直接工事費・材工共、諸経費別途
	1998年度	526	515	555	485	520	547	543	546	501	545		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	直接工事費・材工共、諸経費別途
	1999年度	521	511	545	481	517	538	535	532	497	536		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	直接工事費・材工共、諸経費別途
	2000年度	510	496	526	470	506	508	516	487	486	521		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	直接工事費
	2001年度	500	492	502	470	492	500	490	467	467	502		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	直接工事費
	2002年度	475	475	485	470	475	480	475	455	455	485		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。
	2003年度	462	462	472	467	462	472	462	442	442	477		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。
	2004年度	455	451	461	457	451	461	451	435	431	470		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。
	2005年度	453	438	448	448	438	447	438	433	420	470		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。
	2006年度	450	435	445	445	435	440	435	430	420	470		○	○	○	-	上塗り 塗料 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。
	2007年度	430	410	435	430	435	430	415	400	410	467		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。
	2008年度	430	407	432	427	432	427	412	397	407	470		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。
2009年度	422	401	425	421	425	420	405	392	401	466		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	
2010年度	400	390	410	410	410	405	390	385	390	455		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	
2011年度	400	390	410	410	410	405	390	385	390	455		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	
2012年度	400	390	415	410	415	405	390	385	390	455		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	
2013年度	410	407	427	420	423	412	400	388	400	466		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	
2014年度	440	460	465	450	450	435	430	400	430	500		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	
2015年度	440	460	465	450	450	435	430	400	430	500		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	
2016年度	455	480	480	465	467	452	445	415	445	517		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	
2017年度	470	500	495	480	485	470	460	430	460	535		○	○	○	-	上塗り 塗料 (はけ・ローラー) 長油性フタル酸樹脂塗料 (淡彩) 施工標準1,000m ²	動力工具処理による継手部素地調整工で発生したクレンかす等の処理に要する費用を含む。	

= 市場単価本施行調査工種へ移行したことを示す。 - 工事費の条件が異なることを示す。

図表28 法面工

規格：モルタル吹付工 厚10cm
1994(H6)年度より市場単価本施行調査工種

円/m²

書誌名	年度	札幌	仙台	東京	新潟	名古屋	大阪	広島	高松	福岡	那覇	工事費の構成				条件	備考			
												機械費	労務費	材料費	経費					
積算高料	1954年度																			
	1955年度																			
	1956年度																			
	1957年度																			
	1958年度																			
	1959年度																			
	1960年度																			
	1961年度																			
	1962年度																			
	1963年度																			
	1964年度																			
	1965年度																			
	1966年度																			
	1967年度																			
	1968年度																			
	1969年度																			
	1970年度																			
	1971年度																			
	1972年度																			
	1973年度	2,410	2,262	2,645	2,262	2,460	2,460	2,410	2,362	2,362					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準2000m ² 養生含む のり切り別途	
1974年度	3,100	2,910	3,385	2,910	3,165	3,165	3,100	3,040	3,040					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準2000m ² 養生含む のり切り別途		
1975年度	3,910	3,670	3,990	3,670	3,990	3,990	3,910	3,830	3,830					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準2000m ² 養生含む のり切り別途		
1976年度	3,910	3,670	3,990	3,670	3,990	3,990	3,910	3,830	3,830					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準2000m ² 養生含む のり切り別途		
1977年度	4,093	3,840	4,177	3,840	4,177	4,177	4,093	4,009	4,009					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準2000m ² 養生含む のり切り別途		
1978年度	4,350	4,080	4,440	4,080	4,440	4,440	4,350	4,260	4,260					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準2000m ² 養生含む のり切り別途		
1979年度	6,420	5,950	6,570	5,910	6,400	6,320	5,860	5,740	5,960					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含む のり切り別途		
1980年度	6,966	6,453	7,130	6,413	6,946	6,856	6,360	6,230	6,466					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含む のり切り別途		
1981年度	7,680	7,110	7,860	7,070	7,660	7,560	7,010	6,870	7,130					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含む のり切り別途		
1982年度	7,680	7,110	7,860	7,070	7,660	7,560	7,010	6,870	7,130					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含む のり切り別途		
1983年度	7,680	7,110	7,860	7,070	7,660	7,560	7,010	6,870	7,130					○	○	○	○	モルタル吹付け 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含む のり切り別途		
積算資料臨時増刊	1984年度	4,760	4,430	4,880	4,410	4,780	4,680	4,350	4,280	4,440					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1985年度	4,770	4,440	4,890	4,420	4,790	4,690	4,360	4,290	4,445					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1986年度	4,780	4,450	4,900	4,430	4,800	4,700	4,370	4,300	4,450					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1987年度	4,860	4,530	5,000	4,510	4,885	4,785	4,450	4,380	4,530					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1988年度	4,940	4,610	5,100	4,590	4,970	4,870	4,530	4,460	4,610					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1989年度	4,940	4,610	5,120	4,590	4,970	4,900	4,530	4,460	4,610					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1990年度	5,110	4,760	5,300	4,740	5,130	5,100	4,690	4,630	4,760					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1991年度	5,150	4,950	5,550	5,100	5,300	5,225	5,000	4,950	5,050					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1992年度	5,150	5,200	5,850	5,350	5,650	5,500	5,150	5,100	5,200					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準1000m ² 養生含まず	
	1993年度			5,640							5,360					○	○	○	-	モルタル吹付工 厚さ10cm ラス入り 施工標準2000m ² 養生含まず
	土木施工単価	1994年度		5,410	5,660	5,520										○	○	○	-	モルタル吹付工 法面清掃、ラス張り、普通セメント 厚10cm 施工標準1000m ²
		1995年度		5,410	5,660	5,520	5,850	5,200	5,090	5,540	5,300	6,060				○	○	○	-	モルタル吹付工 普通セメント使用 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず
		1996年度		5,410	5,660	5,520	5,850	5,200	5,090	5,540	5,300	6,060				○	○	○	-	モルタル吹付工 普通セメント使用 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず
1997年度			5,435	5,687	5,547	5,877	5,225	5,115	5,567	5,325	6,090				○	○	○	-	モルタル吹付工 普通セメント使用 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず	
1998年度		5,500	5,735	5,615	5,920	5,270	5,145	5,625	5,345	6,125				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
1999年度		5,420	5,670	5,530	5,860	5,210	5,100	5,550	5,310	6,070				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2000年度		5,310	5,560	5,440	5,730	5,130	5,050	5,375	5,205	5,935				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2001年度		5,200	5,400	5,300	5,500	5,050	4,950	5,050	5,000	5,675				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2002年度		5,200	5,400	5,300	5,500	5,050	4,950	5,050	5,000	5,650				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2003年度		5,175	5,350	5,250	5,450	5,012	4,912	5,012	4,975	5,612				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2004年度		5,000	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2005年度		5,000	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2006年度		5,000	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2007年度		5,000	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2008年度		5,000	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2009年度		5,000	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2010年度		5,000	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2011年度		5,000	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2012年度		5,025	5,100	5,000	5,200	4,800	4,700	4,800	4,800	5,300				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2013年度		5,175	5,212	5,062	5,262	4,862	4,762	4,862	4,862	5,362				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2014年度		5,650	5,650	5,350	5,550	5,150	5,050	5,150	5,150	5,550				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2015年度		5,750	5,750	5,450	5,650	5,250	5,150	5,250	5,250	5,550				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2016年度		6,200	6,200	5,862	6,100	5,662	5,562	5,662	5,662	5,662				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		
2017年度		6,525	6,525	6,175	6,425	5,962	5,862	5,962	5,962	5,837				○	○	○	-	モルタル吹付工 厚10cm 施工標準1000m ² 養生含まず		

＝市場単価本施行調査工種へ移行したことを示す。 - 工事費の条件が異なることを示す。

図表29 区画線工

規格：溶融式（手動） 実線15cm
1993（H5）年度より市場単価本施行調査工種 2017（H29）年度より土木工事標準単価工種

単位：円/m

書誌名	年度	札幌	仙台	東京	新潟	名古屋	大阪	広島	高松	福岡	那覇	工事費の構成				条件	備考	
												機械費	労務費	材料費	経費			
積算資料	1954年度																	
	1955年度																	
	1956年度																	
	1957年度																	
	1958年度																	
	1959年度																	
	1960年度																	
	1961年度																	
	1962年度																	
	1963年度																	
	1964年度																	
	1965年度																	
	1966年度																	
	1967年度																	
	1968年度																	
	1969年度	175	175	175					171		175		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等
	1970年度	190	190	190			190	190	185		190		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等
	1971年度	190	190	199			190	190	185		190		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等
1972年度	190	190	200			190	190	185		190		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等	
1973年度	195	180	242	180	200	200	180	180	180	180		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等	
1974年度	220	215	275	215	237	237	215	215	215	215		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等	
1975年度	245	250	275	250	275	275	250	250	250	250		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等	
1976年度	245	250	275	250	275	275	250	250	250	250		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等	
1977年度	245	250	275	250	275	275	250	250	250	250		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等	
1978年度	250	255	308	255	308	308	255	255	255	255		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等 種類B：塗膜中にガラスビーズ15～18%含まれるように作ったもの。JISK5665	
1979年度	250	255	308	255	308	308	255	255	255	255		○	○	○	○	区画線（溶着式）幅150 長1,000 厚1.5 施工標準2000m	中央線等 種類B：塗膜中にガラスビーズ15～18%含まれるように作ったもの。JISK5665	
1980年度	372	309	310	309	306	314	335	322	317			○	○	○	○	路面標示 溶融式（ハンドマーカ） 施工標準2000m	一般道路実線（巾15cm厚1.5mm）	
1981年度	222	210	210	210	215	210	217	210	212			○	○	○	○	一般道路区画線 溶融式（ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1982年度	220	213	218	213	220	207	220	215	220			○	○	○	○	一般道路区画線 溶融式（ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1983年度	222	217	222	220	220	195	225	212	215			○	○	○	○	一般道路区画線 溶融式（ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1984年度	225	220	225	225	220	195	230	210	210			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1985年度	225	220	225	225	220	195	230	210	210			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1986年度	225	220	225	225	220	195	230	210	210			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1987年度	215	210	220	215	210	195	215	210	210			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1988年度	215	210	220	215	210	205	215	210	210			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1989年度	215	210	220	215	210	205	215	210	210			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1990年度	222	215	225	217	217	212	220	212	212			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1800m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1991年度	280	255	295	275	285	267	280	240	260			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1100m	実線1.5mm厚 15cm幅	
1992年度	280	285	302	282	295	285	291	265	290			○	○	○	○	区画線（溶融式、ハンドマーカ） 施工標準1100m	実線1.5mm厚 15cm幅	
積算資料臨時増刊 施工単価資料	1993年度		286	295	310	325	293	301	300	305		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
	1994年度	265	285	290	306	303	290	300	290	287		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
	1995年度		285	290	305	300	285	300	290	285		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
	1996年度	265	280	285	300	285	265	295	275	280		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
	1997年度	265	280	285	300	285	265	285	275	280	290		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	1998年度	265	280	285	300	285	265	285	275	280	290		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	1999年度	262	272	277	295	277	260	278	272	282	282		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	2000年度	260	270	275	290	275	260	275	270	270	280		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	2001年度	260	270	271	282	271	260	263	262	262	272		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	2002年度	240	250	250	260	250	240	240	240	240	250		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	2003年度	237	250	245	260	247	235	240	240	240	250		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	2004年度	230	247	235	257	240	230	235	235	235	250		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	2005年度	230	240	230	250	240	230	230	230	230	242		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	2006年度	230	240	230	250	230	230	230	230	230	240		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
	2007年度	230	240	230	250	230	230	230	230	230	240		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。	
2008年度	237	247	238	257	238	237	237	237	237	247		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
2009年度	240	250	240	260	240	240	240	240	240	250		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
2010年度	235	245	235	255	235	235	235	235	235	240		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
2011年度	235	245	235	255	235	235	235	230	230	240		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
2012年度	235	250	240	255	240	240	240	230	230	240		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
2013年度	235	250	240	255	240	240	240	230	230	240		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
2014年度	237	252	242	257	242	242	242	235	235	245		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
2015年度	240	255	245	260	245	245	245	240	240	250		○	○	○	○	区画線工 溶融式（手動）【材工共】 施工標準500m		
2016年度	240	255	245	260	245	245	245	240	240	250		○	○	○	○	区画線工 供用区間 施工標準500m 諸雑費（プライマー、プロパンガス、雑器具等）を含む。		
2017年度	143.3	163.7	171.0	153.6	166.3	156.1	146.2	156.1	153.8	187.5		○	○	○	○	溶融式（手動）実線 15cm 制約なし 秋より標準単価へ移行	区画線工 昼間施工 札幌と新潟は豪雪道【手間のみ】	

＝市場単価本施行調査工種へ移行したことを示す。－ 工事費の条件が異なることを示す。

- i イラン情勢：イラン革命(1979年2月)によりイランでの石油生産が中断。イランから大量の原油を購入していた日本は需給が逼迫し、後の第2次オイルショックにつながる。
- ii 都市鉄道新線が平成18年度以降15路線:国交省「平成13年度以降の都市鉄道新線の開業状況(平成27年7月1日現在)」
- iii 労働生産性＝付加価値額*÷従業員数
 * 付加価値額＝人件費＋支払利息等＋動産・不動産賃借料＋租税公課＋営業純益
 2006年度調査以前：人件費＝役員給与＋従業員給与（従業員賞与を含む）＋福利厚生費
 2007年度調査以降：人件費＝役員給与＋役員賞与＋従業員給与＋従業員賞与＋福利厚生費
 役員賞与は、2006年度調査以前では利益処分項目として調査を行っていたが、2007年度調査以降は費用項目として調査を行っている。また、従業員賞与は、2006年度調査以前では従業員給与に含めて調査を行っていたが、2007年度調査以降は従業員給与に含めず単独項目として調査を行っている。
 財務省「労働生産性 キーワードの説明」より
- iv 財務省資料：「労働生産性 キーワードの説明」
- v 労働生産性上昇率6.7%の建設業：公益財団法人日本生産性本部生産性総合研究センター「日本の生産性の動向2014年版」
- vi 国土交通省の資料：「建設技能労働者を取り巻く状況」参考資料」

参考文献

- 国土交通省「建設投資見通し」「建設総合統計年度報」「建築着工統計調査報告書」「建設工事施工統計」「公共工事設計労務単価」「建設労働需給調査結果」「建設白書」「建設技能労働調査結果」「平成13年度以降の都市鉄道新線の開業状況(平成27年7月1日現在)」「社会保険等への加入状況」及び「法定福利費を内訳明示した見積書活用状況」アンケートの調査結果について(概要)(2014/12/16～2015/1/8)」「建設業における保険未加入問題に関するQ&A(2012/10/31)」「基礎ぐい工事問題に関する対策委員会中間とりまとめ報告書平成27年12月25日基礎ぐい工事問題に関する対策委員会」「建設技能労働者を取り巻く状況」参考資料」「建設業許可業者数調査の結果について」「平成27年度下請取引実態調査の結果について」「直轄工事における更なる社会保険等未加入対策」「建設技能労働者を取り巻く状況」
- 厚生労働省・国土交通省「当面の建設人材不足対策」「建設業の人材確保・育成に向けて」
- 内閣府「内閣府SNAサイト」「景気動向指数」
- 国税庁「民間給与実態統計調査」
- 総務省「事業所・企業統計調査」、「事業所・企業統計調査」、「経済センサス」「労働力調査」
- 財務省「労働生産性 キーワードの説明」「法人企業統計調査」「社会資本整備を巡る現状と課題 平成26年10月20日」
- 一般財団法人建設経済研究所「建設経済レポート63号第2章建設産業の現状と課題」
- 公益財団法人日本生産性本部生産性総合研究センター「日本の生産性の動向2014年版」
- 公益社団法人 土木学会「土木用語大辞典」(2005年)
- 一般財団法人経済調査会「月刊積算資料」「季刊土木施工単価」経済調査研究レビュー「第15号建設産業の人手不足は構造的な問題 小林浩史 林田宏大(一般財団法人建設経済研究所)」「第17号 国土開発の変遷と今後の課題 西達男(一般財団法人経済調査会顧問 学習院大学・専修大学非常勤講師)

自主研究

システム運用工数と技術者単価に 影響を与える要因の分析

システム運用工数と技術者単価に影響を与える要因の分析

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

はじめに

近年、情報システムの規模の増大や、システム運用の外部委託の進展に伴い、システム運用に関する注目が高まっている。情報システムは、コンピュータ、ネットワーク、ソフトウェアから構成される。システム運用では、コンピュータやネットワークを管理し、障害発生時には対応を行ったり、更新されたソフトウェアの入れ替えを行ったりする。システム運用に関する注目の高まりに伴い、ITILやISO20000といった、システム運用プロセスの標準化に対する関心も高まっている。

システム運用費用が妥当であるかどうかは、委託側企業にとって判断が難しい。本稿では、委託側企業がシステム運用費用を見直す際などに、費用の妥当性判断の参考となるような資料の作成を目指し、システム運用費用に影響を与える要因の分析を行い、得られた分析結果の利用方法について説明する。分析対象のデータは一般財団法人経済調査会によって2011年から収集されてきた256件のシステム運用の事例である。このデータはシステム運用業務の委託者および受託者から収集されたものであり、小規模なシステムから大規模なシステムまで多様な事例が含まれているため、比較的一般性が高いと考えられる。

以降、2章では運用費用が受託側作業時間に基づいていることを分析する。この分析結果より、受託側作業時間を把握することができれば、標準的な運用費用を推定し、費用の妥当性を判断する材料とすることができる。ただし、受託側企業の作業時間を委託側企業が把握することは一般に容易ではない。そのため、受託側作業時間以外の、委託側企業が把握しやすい情報を用いて、標準的な費用を推定することが求められる。3章では、作業時間と技術者の単価から簡易的に価格を推定することを前提として作業時間を分

析対象とし、4章では技術者単価を分析対象とした。なお、これまでの分析内容[1]との違いは、データ件数が増加していることと、システム運用のより詳細な業務内容（例えばシステム運用とシステム管理の業務比率など）について着目し、分析を行った点である。

1 分析方法

分析において、以下の統計的な手法を用いた。

中央値：値を大きい順に並べた場合に真ん中の順位となる値を示す。

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

箱ひげ図：データの分布を表す。箱の中の太線は中央値を示す。箱の下辺は、例えば100個の値を小さい順に並べた場合に25番目に現れる値を示し、上辺は75番目に現れる値を示す。図中のひげの部分は、それぞれ箱の長さの1.5倍を超えない範囲にある最小値、最大値を示し、丸印は箱の上辺下辺から箱の長さの1.5倍以上離れた値、星印は箱の上辺下辺から箱の長さの3倍以上離れた値を示す。箱の部分に全体の50%のデータが含まれる。図を見やすくするために、値が極端に大きいデータの一部を除外した。

重回帰分析：推定対象の項目A(目的変数)が、複数の項目B、C、D・・・(説明変数)によりどの程度決定しているかを確かめるために用いる。言い換えると、項目B、C、D・・・により項目Aが推定可能かどうかを確かめるために用いる。なお、重回帰分析前には、数値項目については対数変換と呼ばれる手法を適用している。

調整済R²：回帰分析の結果から得られる。0から1の値を取り、1に近いほど、項目Bにより推定対

象の項目Aが決定している、すなわち項目Bにより項目Aが推定可能であることを示す。

変数選択：重回帰分析の適用時に行う。推定対象の項目Aと関連の弱い項目を除外する方法である。また、重回帰分析では相互に関連の強い項目（説明変数）を除外しておく必要がある（多重共線性の回避）。変数選択では相互に関連の強い項目についても削除を行っている。

標準化偏回帰係数：推定対象の項目A(目的変数)と、ある項目B(説明変数)との関連の大きさを示し、値が大きいほど関連が強いことを示す。偏回帰係数の値が正の場合、項目Bの値が大きくなれば項目Aの値も大きくなることを示し、負の場合、項目Bの値が大きくなれば項目Aの値は小さくなることを示す。

2 システム運用費用と作業時間との関係

システム運用費用を決定している要因を明らかにするためにデータを分析した。システム運用費用とは、あるシステムの1年間の運用費用である。システム運用費用の要因が明らかとなれば、費用の推定や妥当性判断をするための手掛かりとなる。なお、ここでの運用費用とは契約金額であり、原価ではない。システム運用の費用の大部分は人件費に基づくと考えられる。すなわち、受託側企業の年間作業時間に基づいて費用が決定していると考えられる。そこでシステム運用費用と受託側企業の年間作業時間との関係を、回帰分析を用いて分析した。

次に、外れ値の影響を除外するために、システム運用費用と受託側年間作業時間の比率が極端なデータ（システム運用費用と受託側年間作業時間の比率の上位10%未満と下位10%未満）は除外して分析した。例えば、受託側年間作業時間が1時間で、契約費用が1000万円のようなデータは作業時間に誤りが含まれると考えられる。

図表1に各項目のデータ数と平均値、中央値を示す。回帰分析の結果を図表2示す。R²が0.97となったことから、システム運用の費用はおおむね人件費に基づいているといえる。言い換えると、受託側年間作業時間を把握することができれば、標準的な運用費用を推定できることを示している。データはシステム運用の契約金額であるため、その他の諸費用や受託側企業の利益も含まれていると考えられるが、これらは個別の事例による違いが大きくないと考えられる。

本節のまとめ

システム運用費用(契約金額)は、受託側作業時間によって大部分が決定している。

3 作業効率に影響する要因の分析

3.1 作業時間と規模の関係

運用作業の中心はコンピュータやソフトウェアの管理であるため、運用するソフトウェアの規模やコンピュータの台数は、作業時間を決定する主要な要因であると考えられる。さらに、最大利用者数は、ソフト

図表1 運用費用、受託側年間作業時間の統計量

	データ数	平均値	中央値
運用費用	49	8,150	3,950
受託側年間作業時間	93	10,260	3,600

図表2 受託側年間作業時間を用いた運用費用モデル

データ件数	R ²	有意確率
46	0.97	0%

ウェアやハードウェアの規模を間接的に表していると考えられる。そこで、これらに基づいて作業時間が決まっているかどうかを分析した。次に、委託側と受託側の年間作業時間の合計を年間総作業時間と呼ぶこととし、これを作業時間として扱う。必要とされる作業時間は、受託側の作業時間だけでなく、委託側の作業時間も含む方がより適切なためである。ソフトウェアの規模として、データが記録されている事例の多かったプログラム本数を用い、ハードウェアの規模についてはやや大まかではあるがハードウェアの合計台数を用いた。

更に、外れ値の影響を除外するために、受託側年間作業時間を分母とし、プログラム本数、ハードウェア合計台数、最大利用者数のそれぞれを分子とした比率を計算し、極端なデータ（それらの比率の上位10%未満と下位10%未満）は除外して分析した。

図表3に規模を表す項目の中央値などを示す。プログラム本数、ハードウェア合計台数、最大利用者数により、年間総作業時間がどの程度決定しているのか、言い換えるとプログラム本数などにより、年間総作業時間が推定できるのかどうかを確かめるために、重回帰分析を適用した。

重回帰分析の結果を図表4に示し、重回帰分析によ

り構築されたモデルの標準化偏回帰係数を図表5に示す。変数選択の結果、プログラム本数が除外された。これは、年間総作業時間の決定にはプログラム本数は必須でないことを示している。最大利用者数とハードウェア合計台数の偏回帰係数が同じ大きさだったことから、年間総作業時間に対し、それぞれが同程度に影響しているといえる。

調整済R²は0.66となったことから、ハードウェア合計台数と最大利用者数により、年間総作業時間が決定しているといえる。ただし標準化偏回帰係数が0.5程度であるため、重回帰分析により作成されたモデルを用いて作業時間を推定した場合、その精度は低くなる。

本節のまとめ

年間総作業時間は、ハードウェア合計台数と最大利用者数から決まるが、それらだけでは作業時間を高い精度で推定できない。

3.2 作業時間と標準化との関係

本節以降では重回帰分析を用いて、最大利用者数とハードウェアの合計台数以外で運用費用に影響を与えている要因を分析する。

図表3 規模を表す項目の統計量

	データ数	平均値	中央値
プログラム本数	64	1,749	500
ハードウェア合計台数	120	31	5
最大利用者数	121	2,831	500

図表4 ハードウェア合計台数などを用いた作業時間モデル

データ件数	調整済R ²	有意確率
36	0.66	0%

図表5 最大利用者数、ハードウェア合計台数の標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
ハードウェア合計台数	0.46	0%
最大利用者数	0.46	0%

システム運用作業の効率を高め、トラブル発生を抑えることを目的として、運用作業の標準的な手続きが定められている場合がある。運用プロセスが標準化されていると、同じ作業をより効率的に行えて作業時間が減少するか、逆に手順が増加して作業時間が増える可能性もある。

そこで、運用プロセスの標準化が年間総作業時間に影響しているかを明らかにするために重回帰分析を行った。重回帰分析では最大利用者数とハードウェアの合計台数に加え、運用プロセスの作業標準化を説明変数として分析した。作業標準化とは、ヘルプデスク、問題管理などの作業ごとに標準化しているかどうかを示したものである。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を図表6に示す。変数選択の結果、作業標準化の「性能管理」と「定常運用（監視運用）」が説明変数とし

て採用された。前者の偏回帰係数の有意確率は5%を上回っていたが、有意確率が比較的小さな値だったため、作業標準化の「性能管理」は年間総作業時間と関連を持つ可能性がある。運用プロセス標準化の係数が正の値であったことから、性能管理が含まれる場合、年間作業時間が大きくなる、すなわち作業効率が低くなる傾向があることになる。

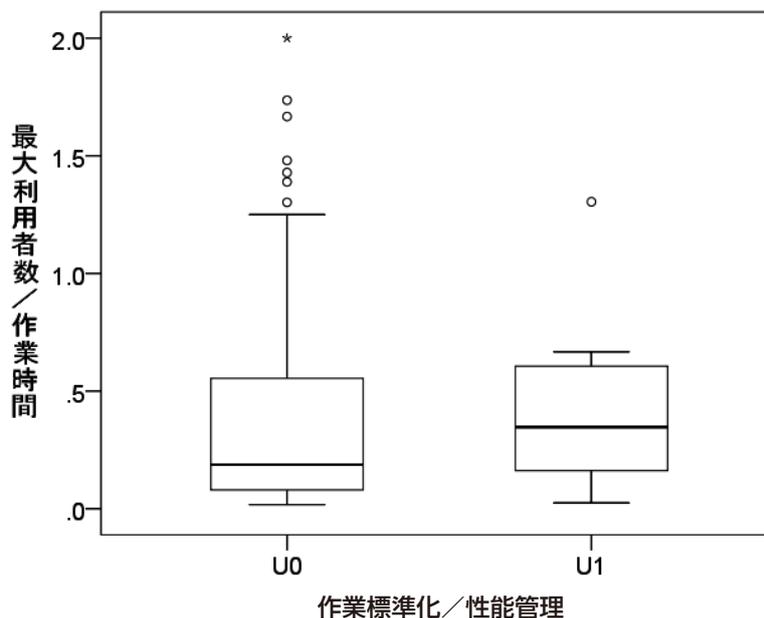
作業標準化と年間総作業時間との関係を分析するために、指標として、最大利用者数に基づく作業効率（最大利用者数÷作業時間）を用いた。最大利用者数とハードウェア合計台数はどちらも年間総作業時間と関連するが、最も説明力の高い（調整済み R^2 が最大となる）モデルにおいて（3.6節参照）、最大利用者数の標準化偏回帰係数のほうが大きくなったため、指標の定義に最大利用者数を用いた。

運用プロセス標準化と作業効率との関係を示す箱ひ

図表6 作業標準化などの標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
ハードウェア合計台数	0.47	0%
最大利用者数	0.45	2%
性能管理（作業標準化）	0.20	15%
定常運用（監視運用）（作業標準化）	-0.17	23%

図表7 作業標準化と作業効率との関係



げ図を**図表7**に示す。図ではU1、すなわち性能管理を標準化しているグループのほうが、作業効率の中央値が高く、重回帰分析と逆の傾向が見られた。これは、標準化していないグループではデータのばらつきが大きく、作業効率が非常に高いデータが複数存在したため、それらが重回帰分析に影響した可能性がある。よって、標準化範囲は作業効率に影響する可能性があるが、効率を高めるかどうかについては明確に結論付けられないといえる。

本節のまとめ

標準化範囲は作業効率に影響する可能性がある。

3.3 作業時間と業務種類との関係

システム維持管理業務では様々な業務が含まれる。具体的には契約により、以下の4種類の業務が含まれる場合と含まれない場合がある。ただし、今回はシステム運用（システム管理を含む）業務に着目しているので256件の事例すべてにおいてシステム運用業務が含まれるが、中にはシステム運用業務をアウトソーシングせず自社内のみで行うものも含まれる。

- システム運用（システム管理を含む）
- アプリケーション保守
- ソフトウェアサポートサービス
- ハードウェア保守

これらの業務が含まれるかどうか、作業時間に影響する可能性がある。例えば、同じ程度の規模（同一ハードウェア数、ソフトウェア規模）のシステムがあった場合、ハードウェア保守が契約（業務）に含まれるかどうかで、作業時間が増減すると考えられる。

これらの業務が契約に含まれるかどうかで年間総作業時間が変化するかを明らかにするために重回帰分析を行った。重回帰分析では最大利用者数とハードウェアの合計台数に加え、上記4種類のうちシステム運用を除く3業務を含むかどうかのダミー変数を説明変数として分析した。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を**図表8**に示す。変数選択の結果、ハードウェア保守とソフトウェアサポートサービスが説明変数として採用された。両者とも、偏回帰係数の有意確率は5%を上回っていたが、前者については比較的小さな有意確率であったためハードウェア保守は年間総作業時間と関連を持つ可能性がある。ハードウェア保守の係数は負の値であることから、ハードウェア保守が含まれる場合、作業時間が減少する傾向があるといえるが、これはハードウェア保守を含めたほうが作業時間を減らせるのではなく、例えばハードウェア保守を含む場合は全体の業務量が大きくなり、その結果システム運用の作業時間が減少しているという可能性もある。

ハードウェア保守（業務種類）と年間総作業時間との関係を示す箱ひげ図を**図表9**に示す。図ではU1、すなわちハードウェア保守を業務に含むグループのほうが、作業効率が全体的に高い傾向が見られた。これらの結果は重回帰分析と同様の傾向である。

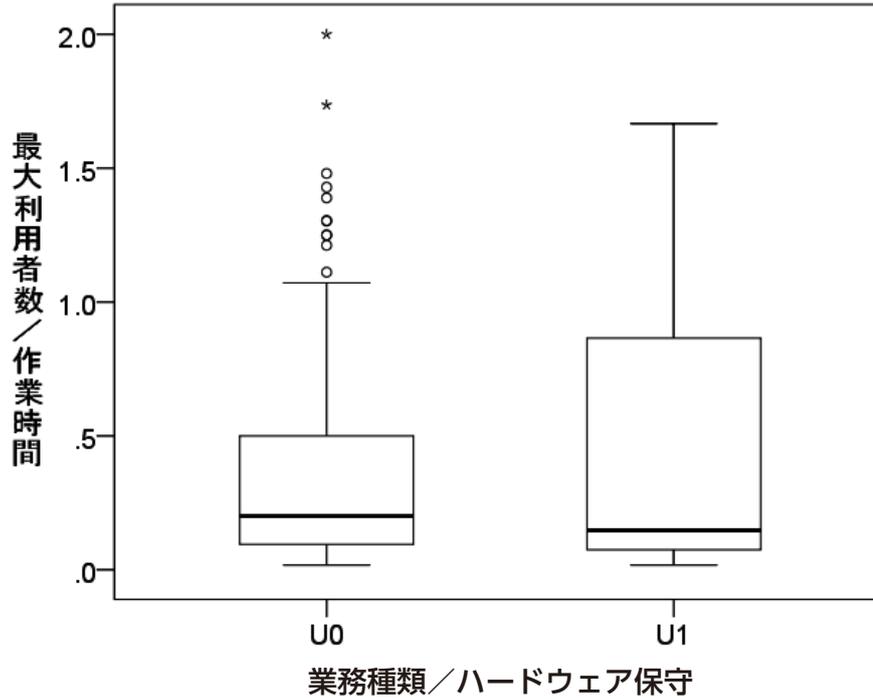
本節のまとめ

ハードウェア保守を業務に含んでいるかどうかで、作業効率が変化する可能性がある。

図表8 業務種類などの標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
ハードウェア合計台数	0.48	0%
最大利用者数	0.45	0%
ハードウェア保守(業務種類)	-0.26	19%
ソフトウェアサポートサービス(業務種類)	0.19	34%

図表9 ハードウェア保守(業務種類)と作業効率との関係



3.4 作業時間とシステム構成との関係

運用対象となるシステムでは、システム構成（ハードウェアの種類）が異なることがある。具体的には、主なシステム構成としてメインフレームシステム、クライアントサーバシステム、Web系システムの3つが存在するが、これらの違いが作業時間に影響している可能性がある。例えば、メインフレームのシステムの場合、運用に必要な作業が多く、その結果、同程度の規模のシステムと比較して作業時間が長くなる可能性がある。システム構成は間接的にシステムが対象とする業種を表しており、例えばメインフレームの場合、金融系の業種が多く、運用作業を慎重に行う必要があるため、その結果作業時間が長くなりやすいということも考えられる。

システム構成が年間総作業時間に影響しているかを明らかにするために重回帰分析を行った。重回帰分析では最大利用者数とハードウェアの合計台数に加え、上記3種類のシステム構成を表すダミー変数を説明変数として分析した。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を図表10に示す。変数選択の結果、メインフレームが説明変数として採用された。偏回帰係数の有意確率は5%を上回っていたが、有意確率が比較的小さな値だったため、年間総作業時間と関連を持つ可能性がある。係数が正の値であったことから、システム構成がメインフレームの場合、年間作業時間が大きくなる、すなわち作業効率が低くなることを示している。

メインフレーム（システム構成）と年間総作業時間との関係を示す箱ひげ図を図表11に示す。図ではU1、すなわちメインフレームのグループのほうが、作業効率が高めに分布していた。これは、標準化範囲に関する分析と同様に、メインフレームでないグルー

プではデータのばらつきが大きく、作業効率が非常に高いデータが複数存在したため、それらが重回帰分析に影響した可能性がある。よって、システム構成がメインフレームであるかどうかは作業効率に影響する可能性があるが、効率を低くするかどうかについては明確に結論付けられない。

本節のまとめ

システム構成がメインフレームかどうかは、作業効率に影響する可能性がある。

3.5 作業時間と計画停止時間との関係

運用システムでは、計画的にシステムを停止する場合がある。年間の計画停止時間はシステムの社会的影響度などを間接的に表している可能性がある。例えば、社会的影響の大きいシステムでは、年間の計画停止時間は短くなると考えられる。社会的影響の大きい（計画停止時間が短い）システムでは、作業を慎重に行う必要があるため、作業時間が長くなりやすいということも考えられる。すなわち、計画停止時間は運用の年間作業時間に影響を与えている可能性がある。

そこで重回帰分析により、年間計画停止時間が年間総作業時間に与える影響を分析した。重回帰分析では最大利用者数とハードウェアの合計台数に加え、年間計画停止時間を説明変数として分析した。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を図表12に示す。変数選択の結果、年間計画停止時間が説明変数として採用された。偏回帰係数の有意確率は5%を上回っていたが、有意確率が比較的小さな値だったため、年間総作業時間と関連を持つ可能性がある。係数が正の値であったことから、年間計画停止時間が長い場合、年間作業時間が大きくなる、す

図表10 システム構成などの標準化偏回帰係数

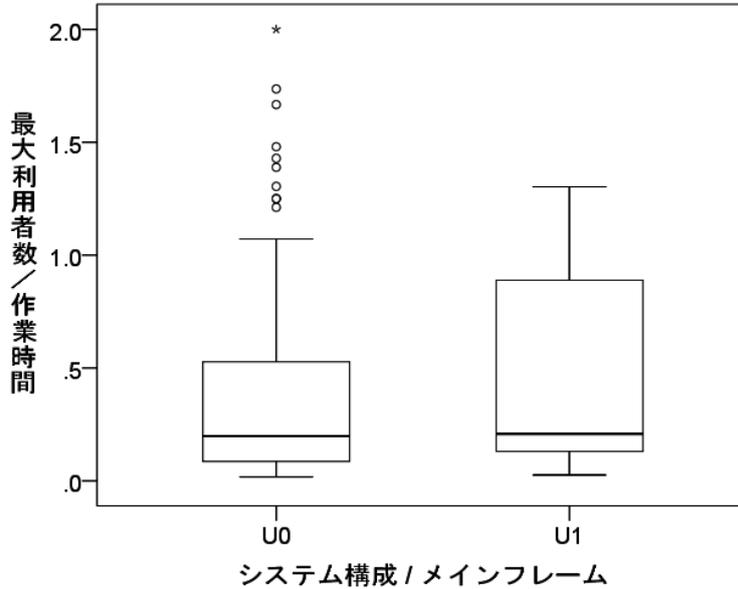
	標準化偏回帰係数	有意確率
ハードウェア合計台数	0.50	0%
最大利用者数	0.43	0%
メインフレーム(システム構成)	0.15	13%

なわち作業効率が低くなることを示している。

年間計画停止時間と年間総作業時間との関係を示す散布図を**図表13**に示す。図からはデータの分布が右

下がり、すなわち年間計画停止時間が増加すると作業効率が低下する傾向が読み取れる。これは重回帰分析と同様の結果である。ただし、年間計画停止時間が長

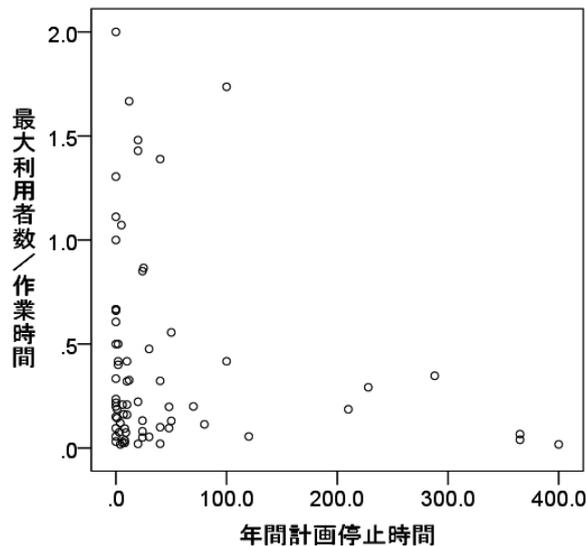
図表11 メインフレーム (システム構成) と作業効率との関係



図表12 年間計画停止時間などの標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
ハードウェア合計台数	0.53	0%
最大利用者数	0.40	0%
年間計画停止時間	0.17	11%

図表13 年間計画停止時間と作業効率との関係



いということはシステム運用の制約が高くないことを示しており、にも関わらず作業効率が低くなる傾向があることから、この結果の解釈については慎重に行う必要がある。

本節のまとめ
年間計画停止時間が長い場合、作業効率に影響する可能性がある。

3.6 作業時間と各作業比率との関係

システム運用業務における作業は、システム運用とシステム管理の2種類に分けられ、それらはより詳細には以下に示すような作業に分類することができる。

- システム運用: 定常運用、非定常運用、障害時運用、媒体管理
- システム管理: ヘルプデスク、問題管理、アクセス管理、変更管理、構成管理、資産管理、リリース管理・配布管理、性能管理、セキュリティ管理、継続的サービス改善の支援

運用対象のシステムによって、上記の作業比率は異なる。例えば、あるシステムではシステム運用が60%、システム管理が40%などである。さらに、より詳細に見た場合、システム運用60%のうち、定常運用が40%、非定常運用が20%などとなっている。これらの作業比率が変われば、同程度の規模のシステム

を運用する場合でも、作業時間が変化する可能性がある。例えば、非定常運用が多い場合、手順が決められていないため作業時間が伸びやすくなる可能性がある。

そこで重回帰分析により、各作業比率が年間総作業時間に与える影響を分析した。最初にシステム運用の作業比率（「システム管理の作業比率 = 1 - システム運用の作業比率」であるため、システム管理の作業比率とみなすこともできる）の影響を分析した。重回帰分析では最大利用者数とハードウェアの合計台数に加え、システム運用の作業比率を説明変数として分析した。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を図表14に示す。変数選択の結果、システム運用の作業比率が説明変数として採用された。偏回帰係数の有意確率が5%を下回っていたため、年間総作業時間と関連を持つといえる。偏回帰係数が正の値であったことから、システム運用の作業比率が高まると、年間作業時間が大きくなる傾向があることになる。

次に、定常運用の作業比率、非定常運用の作業比率などの、より詳細な作業レベルに着目して各作業比率の影響を分析した。重回帰分析ではこれらと最大利用者数、ハードウェアの合計台数を説明変数とした。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を図表15に示す。変数選択の結果、継続的サービス改善の支援の作業比率と、定常運用の作業比率が

図表14 システム運用の作業比率などの標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
最大利用者数	0.64	0%
ハードウェア合計台数	0.44	0%
システム運用の作業比率	0.34	0%

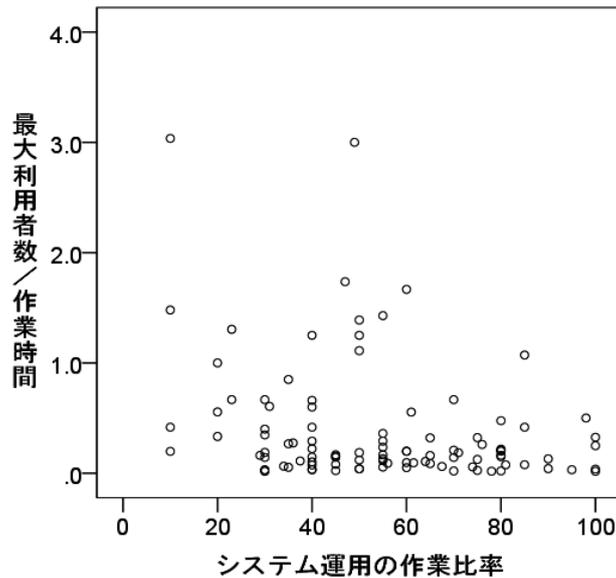
図表15 詳細レベルの作業比率などの標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
最大利用者数	0.64	0%
ハードウェア合計台数	0.33	2%
継続的サービス改善の支援の作業比率	-0.21	4%
定常運用の作業比率	0.19	6%

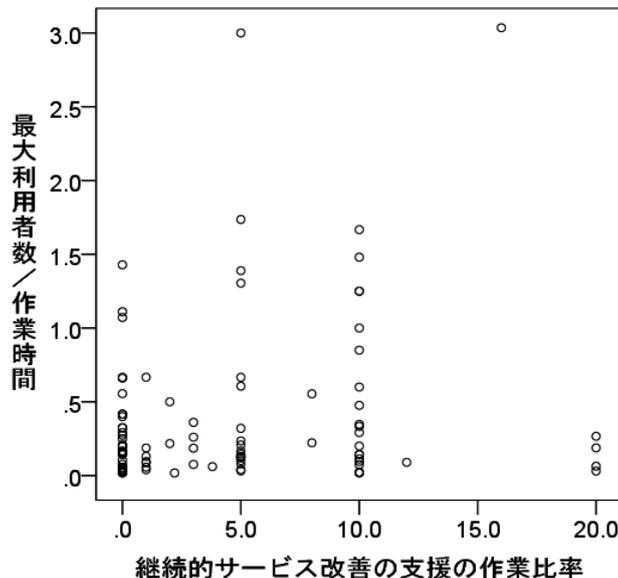
説明変数として採用された。前者の偏回帰係数の有意確率は5%を下回っており、後者はわずかに5%を上回っていた。このことから、少なくとも継続的サービス改善の支援の作業比率は年間総作業時間と関連を持つといえる。偏回帰係数が負の値であったことから、継続的サービス改善の支援の作業比率が高まると、年間作業時間が小さくなる傾向があるといえる。

システム運用の作業比率と年間総作業時間との関係を示す散布図を図表16に示す。図からはデータの分布が右下がり、すなわちシステム運用の作業比率が増加すると作業効率が低下する傾向が読み取れる。これは重回帰分析と同様の結果である。継続的サービス改善の支援の作業比率と年間総作業時間との関係を示す散布図を図表17に示す。図からはデータの分布が右

図表16 システム運用の作業比率と作業効率との関係



図表17 継続的サービス改善の支援の作業比率と作業効率との関係



上がり、すなわち継続的サービス改善の支援の作業比率が増加すると作業効率が高まる傾向は読み取れなかった。このことから、継続的サービス改善の支援の作業比率と年間総作業時間との関係について結論付けるためには、さらなる分析が必要であるといえる。

本節のまとめ

システム運用の作業比率が高まると、作業効率が低下する傾向が見られた。継続的サービス改善の支援の作業比率は作業効率に影響する可能性がある。

4 単価に影響する要因の分析

4.1 運用費用と作業内容との関係

作業時間以外で運用費用に影響している要因があれば、その要因は技術者の単価にも影響を与えているといえる。そこで重回帰分析を用いて、作業時間以外で運用金額に影響を与えている要因を分析した。

3.3節で説明したように、システム運用では様々な作業が含まれる。作業内容により求められる技術者が異なり、その結果技術者単価も異なる可能性がある。そこで、作業内容が運用費用に影響するのか、すなわち、作業内容の違いにより単価が異なるのかを明らかにするために重回帰分析を行った。重回帰分析では、受託側年間作業時間、作業内容（3.3節で説明した3種類の業務を含むかどうかのダミー変数）と運用費用との関連を分析した。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を図表18に示す。変数選択の結果、ソフトウェアサポートサービスとハードウェア保守が説明変数として採用された。両者とも偏回帰係数の有意確率は5%を上回っていたが、前者の有意確率が比較的小さな値だったため、ソフトウェアサポートサービスについては運用費用と関連を持つ可能性がある。偏回帰係数が正の値であったことから、ソフトウェアサポートサービスが含まれると運用費用が大きくなる、すなわち単価が高くなる傾向があることを示している。

ソフトウェアサポートサービス（作業内容）と技術者単価（年間運用費用÷受託側年間作業時間により算出）との関係を示す箱ひげ図を図表19に示す。図ではU1、すなわちソフトウェアサポートサービスを作業内容に含むグループのほうが、比較的技術者単価が高い傾向が見られた。これは重回帰分析と同様の傾向である。

本節のまとめ

ソフトウェアサポートサービスを業務に含む場合、単価が高くなる傾向が見られる。

4.2 運用費用とサービスの提供先との関係

運用するシステムにより、サービスの提供先が異なる。主に委託者内部のユーザの場合と委託者外部のユーザの場合があり、さらに後者についてはB to CとB to Bの場合がある。サービスの提供先が異なれば、システム運用に必要な業務内容（例えばユーザサポートの必要度など）が異なるため、必要となる技術者も異なり、その結果、技術者単価も異なってくる可能性がある。

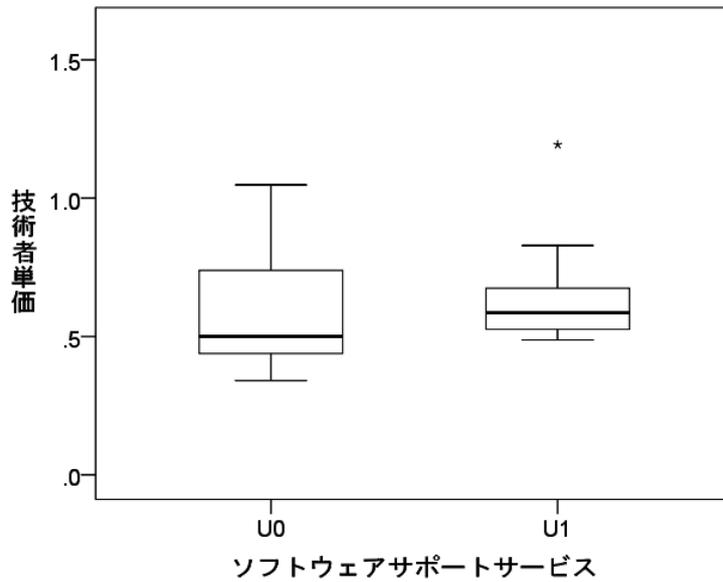
そこで、サービスの提供先の違いにより技術者単価が異なるのかを明らかにするために重回帰分析を行った。重回帰分析では、受託側年間作業時間、サービスの提供先を示す4種類のダミー変数と運用費用との関連を分析した。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を図表20に示す。変数選択の結果、委託者外部のユーザ（B to C）と委託者外部のユーザ（B to B）が説明変数として採用された。特に後者の偏回帰係数の有意確率は5%を上回っていたことから、サービスの提供先が委託者外部のユーザ（B to C）かどうかは、運用費用と関連を持つといえる。偏回帰係数が負の値であったことから、委託者外部のユーザ（B to C）の場合、単価が低くなる傾向があることを示している。委託者外部のユーザ（B to C）の場合、類似のシステム運用が多く、そのために作業が定型化され単価の低い技術者の割合が高くても運用可能となっていることも考えられる。

図表18 作業内容などの標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
受託側年間作業時間	0.98	0%
ソフトウェアサポートサービス	0.05	10%
ハードウェア保守	-0.03	30%

図表19 作業内容と技術者単価との関係



図表20 サービスの提供先などの標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
受託側年間作業時間	0.98	0%
委託者外部のユーザ (B to C)	-0.06	1%
委託者外部のユーザ (B to B)	0.04	14%

委託者外部のユーザ (B to C) (サービスの提供先) と技術者単価との関係を示す箱ひげ図を**図表21**に示す。図ではU1、すなわち委託者外部のユーザ (B to C) グループのほうが、技術者単価が低い傾向が見られた。これは重回帰分析と同様の傾向である。

本節のまとめ
サービスの提供先が委託者外部のユーザ (B to C) の場合、単価が低くなる傾向がある。

4.3 運用費用とシステム構成との関係

3.4節で述べたように、運用対象となるシステムによって、システム構成が異なる。システム構成が異なれば求められる技術者も異なる。例えば、メインフレームシステムの運用の場合、メインフレームの運用が可能な技術者が必要となるが、メインフレームの技術者とそれ以外の技術者の単価が異なる可能性があり、その場合運用費用も変化することになる。

そこで、システム構成の違いにより技術者単価が異なるのかを明らかにするために重回帰分析を行った。

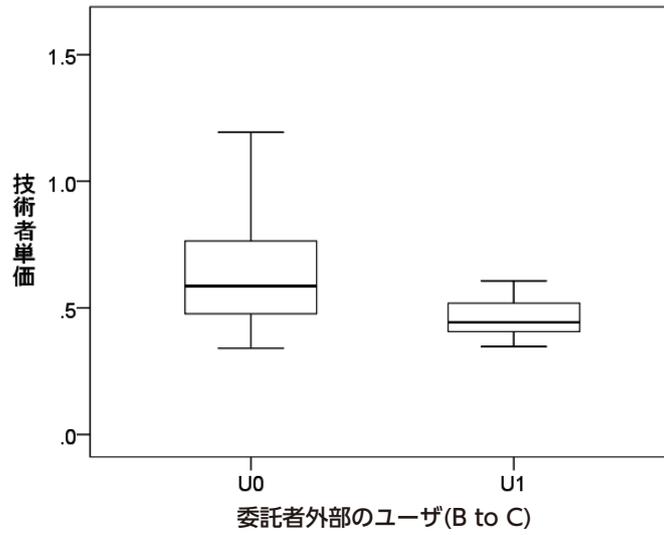
重回帰分析では、受託側年間作業時間、システム構成を示す3種類のダミー変数 (メインフレーム、クライアントサーバ、Web系) と運用費用との関連を分析した。

重回帰分析により構築されたモデルの標準化偏回帰係数を**図表22**に示す。変数選択の結果、クライアントサーバとメインフレームが説明変数として採用された。両者の偏回帰係数の有意確率はともに5%を上回っていたが、前者の有意確率は比較的小さかった。このことから、システム構成がクライアントサーバの場合、技術者単価が変化する可能性がある。偏回帰係数が正の値であったことから、クライアントサーバの場合、単価が高くなる傾向があることを示している。

クライアントサーバ (システム構成) と技術者単価との関係を示す箱ひげ図を**図表23**に示す。図ではU1、すなわちクライアントサーバのグループのほうが、技術者単価が高い傾向が見られた。これは重回帰分析と同様の傾向である。

本節のまとめ
システム構成がクライアントサーバの場合、単価が高くなる傾向がある。

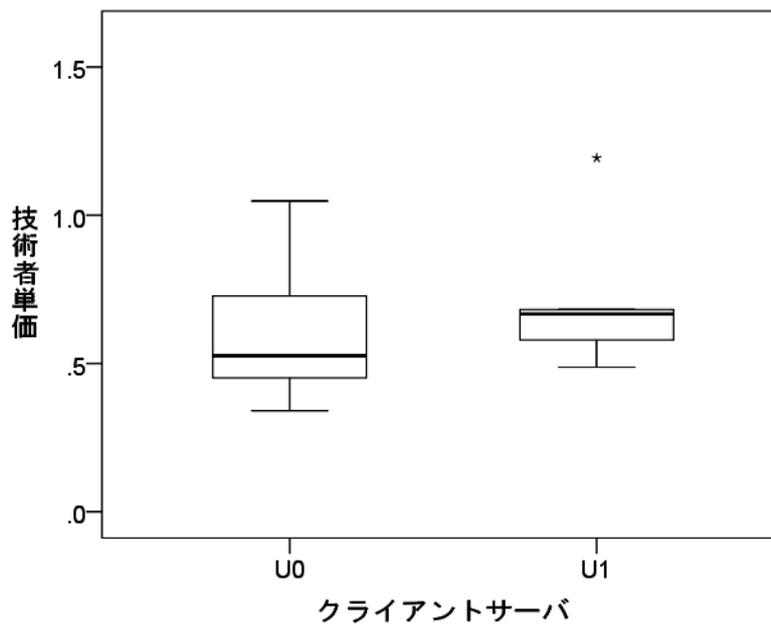
図表21 委託者外部のユーザ(B to C)と技術者単価との関係



図表22 システム構成などの標準化偏回帰係数

	標準化偏回帰係数	有意確率
受託側年間作業時間	0.99	0%
クライアントサーバ	0.04	11%
メインフレーム	-0.02	36%

図表23 クライアントサーバと技術者単価との関係



まとめ

本稿の分析結果の活用方法について説明する。

1. 作業時間に関連のある要因（作業内容など）の最大利用者数÷作業時間の各箱ひげ図において、自社が当てはまっているデータで最も箱の大きさ（データの散らばり）が小さいものを選ぶ。
2. 箱ひげ図を参考に、最大利用者数÷作業時間を決定する。例えば図表7において、作業標準化／性能管理がU1の場合の箱ひげ図を参考に、最大利用者数÷作業時間を0.33とする。
3. 自社の運用システムの最大利用者数プログラムを手順2で決定した数値で割り、おおよその年間総作業時間を推定する。例えば、最大利用者数が2,000人の場合、 $2,000 \div 0.33 = 6,000$ 時間となる。
4. 手順3で推定した年間総作業時間から、自社（委託側）の年間総作業時間を引き、受託側年間作業時間を推定する。例えば、自社の年間総作業時間が2,000時間の場合、受託側年間作業時間は、 $6,000$ 時間- $2,000$ 時間= $4,000$ 時間となる。
5. 時間単価を推定し、受託側年間作業時間に掛けることにより運用費用を計算する。例えば時間単価を8,000円と推定する場合、 $4,000$ 時間× $8,000$ 円/時間= $3,200$ 万円となる。

時間単価は一般的な技術者の時間単価から推定してもよいが、本稿の分析結果から、より詳細に推定することもできる。

1. 技術者単価に関連のある要因（作業内容など）の各箱ひげ図において、自社が当てはまっているデータで最も箱の大きさ（データの散らばり）が小さいものを選ぶ。
2. 箱ひげ図を参考に、単価を決定する。例えば図表19において、ソフトウェアサポートがある場合（U1）の技術者単価の中央値は約6,000円であるため、あてはまっているならば技術者単価を6,000円とする。

その他に、本稿の分析結果は価格が変動した場合の妥当性を判断する材料とすることができる。本稿で取り上げた要因が変化した場合、運用金額が変化することは妥当性があることになる。例えば、作業内容が変化した場合、作業時間や技術者単価も変化するため、運用金額にも変化が生じる可能性がある。

さらに、複数のシステムを運用している場合、本稿で取り上げた要因が類似しているか、異なっているかに着目することにより、それぞれの価格の妥当性を判断することができる。要因が類似している場合、価格も類似していることになり、要因が異なれば価格が異なることになる。

なお、本稿の分析結果を絶対視するべきではなく、価格の妥当性を判断する際の参考にとどめるべきである。価格の妥当性を判断する際の資料として、さらに有用性を高めることは今後の課題である。

参考文献

- [1] 角田 雅照、門田 暁人、松本 健一、大岩 佐和子、押野 智樹、“システム運用費用に影響を与える要因の分析”、経済調査研究レビュー、Vol.15、p.55-64、2014。

自主研究

土木施工単価（土木工事）の取り組みについて

土木施工単価（土木工事）の取り組みについて

町井 武 一般財団法人経済調査会 積算技術部 施工単価調査室 室長

はじめに

現在土木における工事費の積算方法には、「歩掛（積上げ）積算方式」・「施工パッケージ型積算方式」・「市場単価方式」・「土木工事標準単価方式」の4種類があります。『季刊 土木施工単価』で掲載されているのは、そのうちの「市場単価方式」と「土木工事標準単価方式」となります。

本稿では、2つの方式の仕組みや調査方法の違いを明確に概説することにより、工事費積算への理解を深め、より透明性の高い資料作成を実現することを目的として進めてきた『季刊 土木施工単価』の取り組みについて解説します。

算は、工事物件ごとに歩掛を用いて行われてきました（いわゆる積上げ積算）。また、工事価格は一般建設資材のように需要と供給の関係で価格が決まる商品取引的な意味合いでの市場は存在しないものと考えられてきました。しかし、近年の土木工事の施工形態は、受注業者による直接施工体制から工事のパーツごとに受注業者に外注する分業施工体制に変わったことにより、施工体制の変化に伴って多くの工種で外注価格の市場が形成されています。

このように形成された施工単位当たりの価格のうち、一定の要件を満たしたものを「市場単価」と定義しています。

【一定の要件＝市場単価の成立に必要な要件】

- ① 「民間」と「民間」との間での取引の実例があること
- ② 施工単位当たりの取引が行われていること
- ③ 「民間」と「民間」との間で良好な取引が行われていること

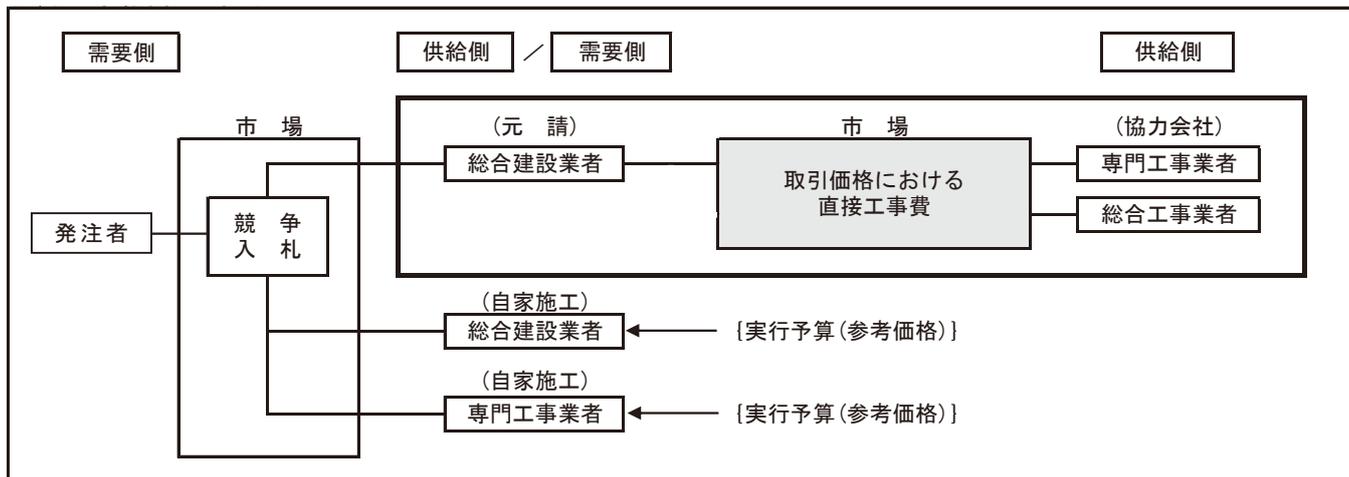
原則として三つのうち、一つでも満足できない場合は、市場単価が成立しないこととなります。

1 市場単価方式

1) 市場単価とは

一般的に土木工事は、構造物の種類、規模、仕様、立地条件・施工条件または気象条件・海象条件等の違いによって工事価格が異なるため、従来土木工事の積

図表1 市場単価の考え方



2) 市場単価方式とは

工事を構成する一部または全部の工種について歩掛を用いず、材料費、労務費および直接経費（機械経費等）を含む施工単位当たりの市場での取引価格を把握し、これを「直接、積算に利用する方法」です。

【解説】

従来、公共土木工事における直接工事費の積算にあたっては、必要な資材、労働力、建設機械などを順次積み上げる歩掛方式がとられてきました。

しかし、「市場単価」が基本的に直接工事費（機・労・材）に相当する施工単位当たりの市場での取引価格であることから、この「市場単価」で、そのまま積算を実施するというのが「市場単価方式」です。

3) 市場単価導入のメリット

① 積算の機動性の確保

従来より資材価格については、当会をはじめとする物価調査機関の調査価格を基に積算に用いる単価が定められています。この考え方を一定のユニットとしての工事価格に当てはめることにより、平均的な施工実態の変化や、社会経済動向の変化に伴う工事価格の変動を速やかに積算に反映することができます。

② 市場における各種の価格決定要因の円滑な予定価格への反映

積算基準制・改定にあたっては価格を支配する要因を抽出し、歩掛という形で各要因の価格への寄与度を表現していますが、この方式では、価格決定要因の変化や、新たな価格決定要因の出現に対する対応が遅れてしまいます。一方、市場単価方式では、施工規模の大小による単位工事量当たりの価格の違いや、市街地工事など各種の制約条件の程度による価格の違いなどについて、現実の市場での価格決定プロセス、いわゆる市場原理を取り込むことによって、より実態に即した積算が可能となります。

③ 施工業者間の取引価格の基準化

市場単価では、施工業者間での取り引きにおける実勢価格を調査することとしています。これは、受注者による直接施工を前提としている現行の積算体系に外注構造の考え方を導入するものです。受注業者の標準的な外注価格が市場単価として公表されることにより、施工業者間の取引価格が適正な水準に誘導され、ひいては、施工業者全体の健全な育成にも寄与することが期待できます。

④ 発注者の積算業務の合理化・省力化

市場単価採用工種については、歩掛を用いた積上げ計算が不要となるため、積算業務の省力化につながると考えられます。

図表2 直接工事費 算出方法の比較

歩掛（積上げ方式）		市場単価方式	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px;">材料費</div> × 歩掛数量 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px; margin-top: 5px;">労務費</div> × 歩掛数量 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px; margin-top: 5px;">機械損料</div> × 歩掛数量 </div>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 5px;">単位当たり積上げ単価</div> × <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; writing-mode: vertical-rl; margin: 0 5px;">設計数量</div> = <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; writing-mode: vertical-rl; margin: 0 5px;">直接工事費</div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px; text-align: center;"> 市場単価 <small>（施工単位当たりの実取引価格）</small> </div> × <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; writing-mode: vertical-rl; margin: 0 5px;">設計数量</div> = <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; writing-mode: vertical-rl; margin: 0 5px;">直接工事費</div> </div>	

4) 市場単価の歴史（土木工事）

1991年（平成3年）に土木工事の「鉄筋工」「区画線工」「防護柵設置工（ガードレール）」「インターロッキングブロック工」「法面工」の5工種について予備調査を実施し、1993年（平成5年）夏号より、本施行（掲載）

しているのが始まりです。最新の追加工種は、2008年（平成20年）本施工のコンクリート表面処理工（ウォータージェット工）となり、その時点で最大の28工種まで増加しました。その後、6工種が土木工事標準単価に移行し、現在は22工種となっております。

図表3 土木工事市場単価の掲載の歴史

連番	工種	本施工（掲載開始）
1	鉄筋工	1993年(平成5年)
2	区画線工（注①）	
3	防護柵設置工(ガードレール)	
4	インターロッキングブロック工	
5	法面工	1994年(平成6年)
6	道路植栽工	
7	橋梁塗装工（注②）	
8	橋梁用伸縮継手設置工	1995年(平成7年)
9	道路標識設置工	
10	薄層カラー舗装工	
11	構造物とりこわし工（注②）	1996年(平成8年)
12	高視認性区画線工（注①）	
13	道路付属物設置工	1997年(平成9年)
14	鉄筋工(ガス圧接)	
15	橋梁用埋設型伸縮継手設置工	
16	公園植栽工	
17	吹付砕工	1998年(平成10年)
18	コンクリートブロック積工（注②）	
19	軟弱地盤処理工	
20	排水構造物工（注①）	1999年(平成11年)
21	橋面防水工	2000年(平成12年)
22	防護柵設置工(横断・転落防止柵)	2001年(平成13年)
23	防護柵設置工(落石防護柵)	
24	防護柵設置工(落石防止網)	2002年(平成14年)
25	防護柵設置工(ガードパイプ)	
26	鉄筋挿入工(ロックボルト工)	2006年(平成18年)
27	グレーピング工	
28	コンクリート表面処理工(ウォータージェット工)	

注①：2017年（平成29年）秋号にて土木工事標準単価へ移行

注②：2018年（平成30年）春号にて土木工事標準単価へ移行

5) 市場単価の各種補正

市場単価は、積算の簡素化を実現し、単価による施工費積算が可能となりました。また、多様な現場環境に柔軟に対応するべく、様々な補正を係数として算出可能な形式となりました。

① 施工規模補正（記号：S）

かつては国土交通省の積算基準では大規模施工が基本であり、小規模の施工数量を対象とする基準はほとんどありませんでした。しかし、市場単価では市場実態として小規模施工を調査し、係数として設定しました。施工規模は、その工種ごとに最大4段階（S0を標準とし、S1・S2・S3）まで設定しております。

② 時間制約を受ける場合の補正（記号：K）

1日の作業時間が7時間以下4時間以上の場合に、割増係数を設定しております。

③ 夜間作業の補正（記号：K）

市場単価には、積み上げ積算の様に機・労・材比率がないため、夜間の市場取引を調査して、割増係数を設定しております。

④ その他補正（記号：K・T）

工種の特性に合わせ各種調査により、割増・割引を含め様々な補正条件と係数を設定しております。主な補正を以下に紹介します。

図表4 市場単価の各種補正（抜粋）

工種	補正名称	記号	内容
鉄筋工	トンネル内作業	K3	トンネル内の鉄筋組立作業を伴う場合
	法面作業	K4	勾配が1：1.5より急勾配の場合
	太径補正	K5-K7	太径鉄筋（D38以上D51以下）の割合により対象
	切梁のある構造物	T1	切梁のある構造物、立坑、および深礎工の場合
	地下構造物	T2	地表面下、覆工板等に覆われて施工する構造物の場合
	橋梁用床版	T3	鋼橋用およびコンクリート橋（PCコンポ橋、PC合成桁橋）用床版（PC床版は除く）の場合
	RC場所打ちホロースラブ橋	T4	RC場所打ちホロースラブ橋の場合
	差筋および杭頭処理	T5	差筋もしくは杭頭処理の場合
防護柵設置工 （落石防護柵） （落石防止網）	支柱メッキ+焼付塗装	K3	標準メッキ支柱に対しての塗装支柱の場合
	間隔保持材なし	K4	間隔保持材を使用しない場合
	金網仕様	K4-K6	金網の表面仕様が亜鉛メッキ、厚メッキ、合成樹脂粉体の場合
	支柱設置用アンカー（土中用）	K7	支柱設置用アンカーが土中用の場合
道路標識設置工	障害物	K3	基礎設置において、地下構造物等の障害物がある場合
	門型標識柱の基礎	K4	門型標識柱の基礎の場合
	景観色塗装柱	K5	標識柱設置において、景観色塗装柱を使用する場合
法面工	施工基面	K2	植生基材吹付工において、法面の垂直高が45mを超え80m以下の場合
	枠内吹付	K3	吹付枠工で枠内吹付をする場合

2 土木工事標準単価方式

1) 土木工事標準単価とは

① 掲載価格

掲載価格は、標準的な工法による施工単位当たりの工事費で、工事業者の取引実績に基づき、調査により得られた材料費、歩掛によって算定した価格です。

② 価格の構成

掲載価格の構成は、**図表5**のとおり直接工事費（材料費、労務費、直接経費）としています。なお、工種の様態によって、「材工共」もしくは「手間のみ」のいずれかで掲載しております。

2) 土木工事標準単価の始まり

土木工事標準単価は、2013年（平成25年度）春号にて、『季刊 土木コスト情報』（建設物価調査会発行）にて、掲載が始まりました。当会においては、2017年（平成29年）春号にて、『季刊 土木施工単価』への掲載がスタートし、**図表6**の5工種が掲載となりました。この時点では、NETIS(※)等の優良技術から、国土交通省の積算基準に掲載の無い工種を中心に物価調査機関が選定し、自主的な調査を行うことで掲載を増

やしてきました。また、この段階では、発注者側の積算への適用は、国土交通省直轄・自治体工事共に、発注者毎の裁量に任せられておりました。

※NETIS：国土交通省が新技術の活用のため、新技術に関わる情報の共有及び提供を目的として整備した、新技術情報提供システム(New Technology Information System：NETIS)の呼称。

図表6 2017年 土木施工単価 春号

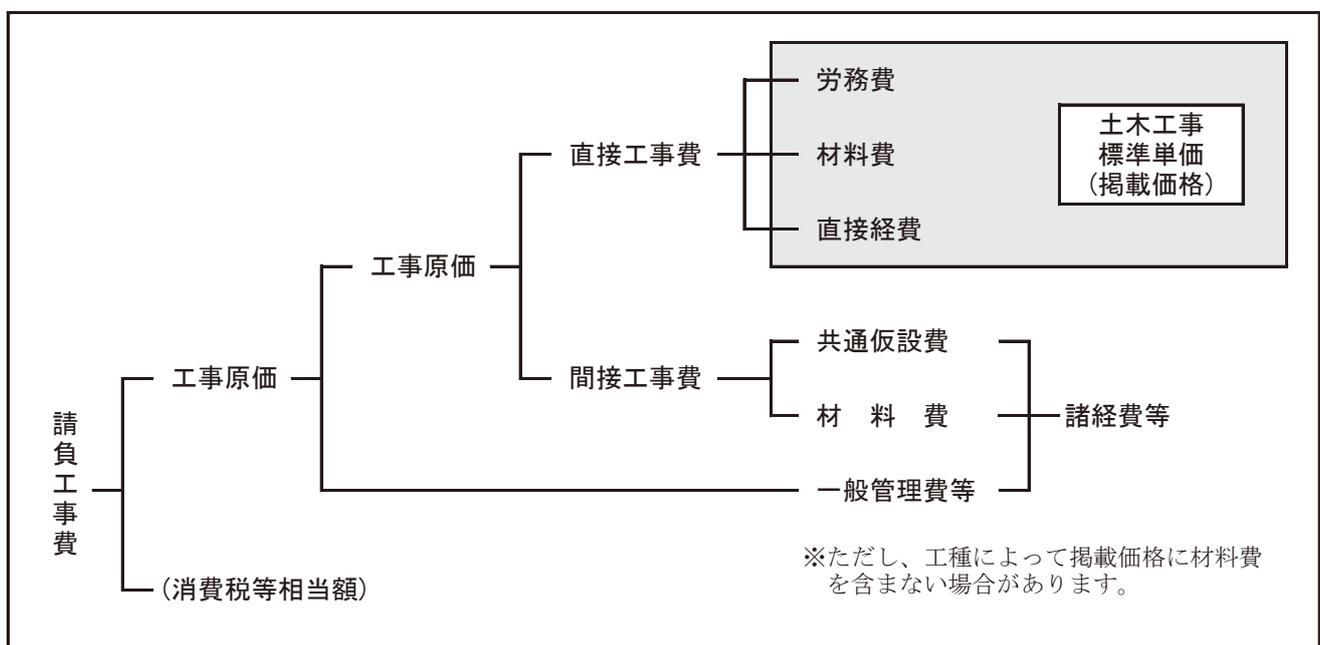
2017年 土木施工単価 春号
1. 機械式継手工
2. 表面含浸工
3. 連続繊維シート補強工
4. 剥落防止工(アラミドメッシュ)
5. パキュームプラスト工

3) 市場単価6工種の標準単価への移行と積算基準化

近年、国土交通省では、働き手の減少を上回る生産性向上と担い手確保に向けた働き方改革を進めるため、各種基準改定を実施してきました。また、公共事業設計労務単価が7年連続して上昇、社会保険加入促進が行われてきており、官・民が連携して技術者逼迫状況の改善に本格的な取り組みがなされています。

こうした状況の中、工事業者側でも様々なコスト変動を取引単価に転嫁すべく、価格改定の動きが各業界で出始めました。しかし、実際の市場単価(掲載単価)

図表5 請負工事費の構成



としては、価格変動が見られる工種がある一方で、数年間変動が見られない工種も散見されました。その工種が市場実態を反映しているのかどうか、市場単価の成立要件である【「民間」と「民間」との間で良好な取引が行われていること】が現在でも満たしているのかについて、疑問視する声が聞かれました。結果として、

国土交通省と物価調査機関との協議にて、良好な市場取引が行われたデータの収集が困難になってきた工種について以下の6工種が選定され、土木工事標準単価への移行が決定されました。

6工種の移行と合わせて2018年春に市場単価としての積算基準が廃止され、土木工事標準単価の基準へと変更されております。

図表7 土木工事標準単価工種の経緯

市場単価からの移行工種	移行号数
1. 区画線工 2. 高視認区画線工 3. 排水構造物工	2017年(平成29年)秋号
4. コンクリートブロック積工 5. 橋梁塗装工 6. 構造物とりこわし工	2018年(平成30年)春号

4) 土木工事標準単価の掲載工種

『季刊 土木施工単価』（経済調査会発刊）の掲載工種と掲載開始年度一覧（図表8）。

図表8 土木工事標準単価工種の掲載工種

連番	工種名	現行掲載	掲載開始年度・号数		
			2017	2018	2019予定
1	区画線工	○	秋号		
2	高視認性区画線工	○	秋号		
3	橋梁塗装工	○		春号	
4	構造物とりこわし工	○		春号	
5	コンクリートブロック積工	○		春号	
6	排水構造物工	○	秋号		
7	鋼製排水溝設置工				春号
8	表面被覆工(コンクリート保護塗装)	○		春号	
9	表面含浸工	○	春号		
10	連続繊維シート補強工	○	春号		
11	剥落防止工(アラミドメッシュ)	○	春号		
12	塗膜除去工				春号
13	バキュームブラスト工	○	春号		
14	機械式継手工	○	春号		
15	抵抗板付鋼製杭基礎工	○		春号	
16	ノンコーキング式コンクリートひび割れ誘発目地設置工				春号
17	FRP製格子状パネル設置工				春号

5) 市場単価と土木工事標準単価の違い

市場単価が、元請と協力会社間の市場での実取引単価であるのに対し、土木工事標準単価はその工種の施工に要した人工数や機械使用日数などのいわゆる「歩掛」となります。特徴的な違いについて、**図表9**にまとめました。

土木工事標準単価は、“単価”というネーミングがありながらも、実際には歩掛が設定されており、労務単価、機械損料・賃料、材料単価を積み上げた結果の数値となっております。つまり、従前の積み上げ形式で積算を行った後の算出値が掲載されていることとなります。

6) 土木工事標準単価の各種補正

① 国土通省積算基準に準拠しているため、基準に応じた補正単価を掲載しております。労務単価や機械経費への補正など、基準に合わせて**積み替え**した単価となっております。

- ・夜間補正：夜間労務(20時～6時)に対する労務単価等の補正。
- ・時間制約：作業可能時間が制約を受ける場合の労務単価に対する補正。

「受ける」7時間を超え 7.5時間以下

「著しく受ける」4時間以上 7時間以下

- ・豪雪地域補正：国土交通省の規定による豪雪寒冷地域に対し機械損料の補正。

② 各工種での補正係数

市場単価時代にもあった、各工種特有の補正処理も一部残しております。条件の違いについてコストを算出した上で係数として設定をしております。

③ 週休2日制補正

2018年(平成30年)夏号より新設された補正は、週休2日制補正です。労務単価と機械賃料に国土交通省で設定した補正率を乗じて積算を行います。4週6休以上7休未満、4週7休以上8休未満、4週8休以上の3単価を作成しております。単価は、『季刊 土木施工単価』の購読者であれば当会ホームページよりPDF形式にて閲覧することが可能となっております。

おわりに

市場単価・土木工事標準単価ともに、施工費積算を担う重要な調査方式と理解しておりますので、より一層の調査精度の向上に努めていきたいと考えております。また、土木工事標準単価につきましては、今後も有用な技術の選定と追加に注力していきたいと思っております。

図表9 市場単価と土木工事標準単価の特徴

	市場単価	土木工事標準単価
単価概要	プライス	コスト
イメージ	施工単位あたりの購入・販売価格(買値・売値)	施工単位あたりの人件費や機械費用
調査対象	総価調査、内訳調査無し	歩掛調査、内訳調査主体
集計対象	回答の単価を集計	回答の数(人数・機械日数)を集計
調査回数	年4回調査	年1回調査(単価更新は年4回)
単価変動	買値・売値としての変動	機・労・材の変動に連動

図表10 土木工事標準単価の各種補正（抜粋）

工種	補正名称	記号	内容
区画線工	排水性舗装	K1	排水性舗装に施工する場合
	未供用区間	K2	未供用区間に施工する場合
排水構造物工	L=1000	K1	使用する側溝本体の長さが1000mmの場合
	法面小段面	K4	法面小段面部における作業の場合
	法面縦排水	K5	法面縦排水部における作業の場合
	基礎砕石	K6	砕石基礎を施工しない場合
	再利用撤去	K7	再利用を目的とした側溝本体および蓋版本体の撤去作業の場合
コンクリートブロック積工	裏込コンクリート	K1	裏込コンクリートを施工しない場合
	空積み	K2	空積(胴込・裏込コンクリート施工なし)の場合
橋梁塗装工	新橋継手部 現場塗装	K5	桁架設における新橋継手部の現場塗装の場合
	床版補強鋼板 現場塗装	K6	既設橋梁の床版補強工(鋼板圧着工法)において、 補強鋼板現場塗装を行う場合
構造物とりこわし工	低騒音・低振動 対策	K1	低騒音・低振動の圧砕機を使用する場合

【閲覧方法】

「BookけんせつPlaza」<https://book.zai-keicho.or.jp/>

ログイン方法：『季刊 土木施工単価』の奥付（裏表紙の前ページ）に記載のアカウントとパスワードをご入力ください。

国土経済論叢

世界経済の動向と日本経済の行方

世界経済の動向と日本経済の行方

小山 亮一 一般財団法人 経済調査会 審議役

1 世界経済等の動向

2016年は、グローバリズム、自由貿易に対する不満が表面化し、英国のEU離脱に対する国民投票や米国の大統領選挙など、これまでの政治、経済、外交の枠組みを大きく変える事象が相次いだ。

2017年は、マクロン仏大統領の登場や日EU経済連携協定(EPA)の妥結により欧州の政治、経済の安定化や自由貿易への期待が高まる一方で、環太平洋経済連携協定(TPP)離脱、北米自由貿易協定(NAFTA)再交渉、パリ協定脱退、エルサレムへの米国大使館移転表明など、トランプ政権下の米国の経済、外交政策に対する不透明感が増した。

2018年に入ると、米国を除く環太平洋11か国によるTPP11の締結交渉がまとまるなど、新たな貿易構造の枠組みが模索される一方で、11月に中間選挙を控えたトランプ政権は、3月に鉄鋼とアルミニウムに関する輸入制限措置を決定した。さらに、7月には米国が340億ドル相当の半導体などの中国製品に対して25%の追加関税をかけると中国が同規模の報復措置を発動するなど、貿易摩擦がエスカレートした。

その後米国は、3度にわたり計2500億ドル分の中国製品に制裁関税を課したうえで、このうち2000億ドル分については2019年1月以降関税率を10%から25%に引き上げるとしていたが、2018年12月の米中首脳会談で、中国への追加関税の発動を90日間猶予し米中貿易協議を続けることで合意した。

(1) 国内・国外の経済政策と景気の変動

リーマンショック以降、各国で大胆な金融緩和政策が導入されたことにより生じた大量の資金が世界の資源市場に流れ込み、国際的な資源価格の変動に大きな

影響を与えるようになった。その後、米国の金融政策が分岐点を迎え、2015年12月に米連邦準備制度理事会(FRB)が利上げに踏み切ったことにより新興国から資金が還流し、資源価格の下落、新興国経済の減速を招いた。

2016年に入ると、6月の英国のEU離脱に対する国民投票や11月の米国の大統領選挙の結果により、経済のグローバル化や格差の拡大に対する不満が表面化した。

2017年1月の米国トランプ大統領の就任以降、大型減税やインフラ投資に対する期待が高まり、低インフレ、低金利の適温経済状態が続く米国の好景気をうけて、世界的に経済成長の勢いが増した。一方で、大統領選挙をめぐるロシア疑惑、イラン核合意離脱など中東問題への対応、保護貿易主義への傾斜、中国との制裁関税の応酬、米連邦政府機関の一部閉鎖など、2018年から2019年にかけても、トランプ政権は多くの先行きへの不安要因を抱えている。

他方英国のEU離脱についても、2019年3月29日の離脱期限が迫る中で、メイ政権は昨年11月にEUと合意した離脱協定案に対する英国議会の承認を議決できずにおり、合意なき離脱が現実味を帯びてくるなど、欧州においても世界経済の先行きへの不安要因が解消されていない。

(2) 景気対策を含めた建設投資額の変動

2018年度の建設投資額は、前年度比1.2%増の56兆6700億円となる見通しである。

このうち、政府建設投資は、前年度をわずかに下回るものの、アベノミクスによる機動的な財政政策がはじめられた2013年度、2014年度並みの、前年度比0.9%減の22兆8300億円となる見通しである。

民間住宅投資は、貸家は相続税の節税対策による着工が一段落し着工減となるが、2019年10月に予定されている消費税増税による駆け込み需要の影響により、持家及び分譲住宅の着工戸数は増加が見込まれることから、民間住宅建設投資は前年度比1.5%増の16兆2300億円、住宅着工戸数は前年度比1.8%増の96万4千戸となる見通しである。

民間非住宅建設投資は、企業収益の改善等を背景に企業の設備投資は増加しており、今後も底堅く推移していくことが見込まれる。民間非住宅の建築着工床面積は前年度比1.7%増と予測、民間非住宅建築投資は前年度比1.5%増となるとともに、土木インフラ系企業の設備投資が堅調に推移し、全体では前年度比3.6%増の17兆6100億円となる見通しである(図表1)。

100ドル台から50ドル台へ急激に下落した。その後米国の原油生産が2015年4月から日量約100万バレル減少するなど供給削減も進み、1バレル60ドル前後まで回復したが、2015年7月以降再び下落に転じ、2016年第1四半期には1バレル30ドル前後を記録した。

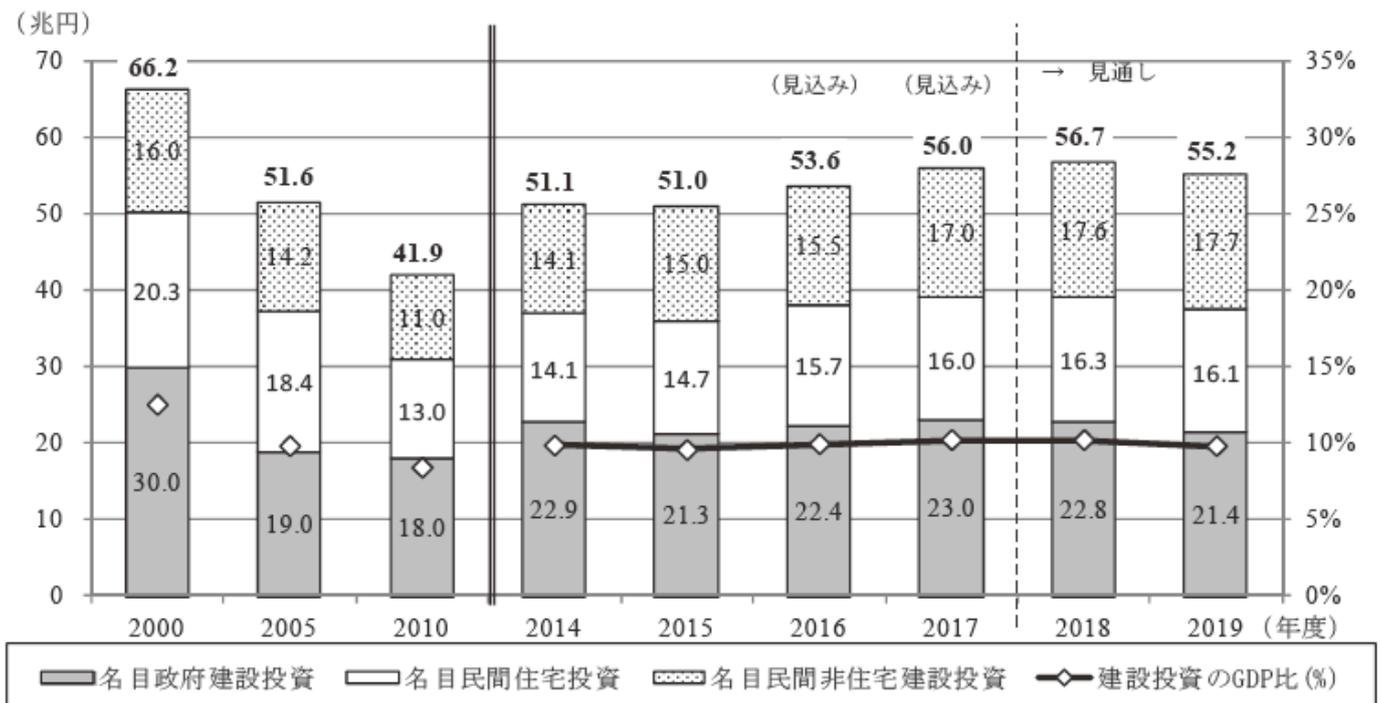
長引く原油価格の低迷により中東産油国の財政悪化が進み、サウジアラビアを中心に原油価格の安定が模索される中で、2016年11月にはOPEC(石油輸出国機構)加盟国が2017年1月から6か月間の減産について合意に達し、ロシア等OPEC以外の産油国もこれに追随することとなった。このため原油価格は1バレル50ドル台まで回復した。

2017年1月からの協議減産については、日量約180万バレルの減産が実施されている。2017年5月には7月から9か月間の延長が決定され、さらに17年11月には18年末までの再延長が決定された。世界経済の見通しの改善、米国のハリケーン被害や年末以降の寒波による暖房需要の増加、イエメン、リビア、イランなど中東での地政学的な緊張により、原油価格は2017年7月以降大幅に上昇し、2018年1月には1バ

(3) 原油価格の変動

原油価格は、シェールオイルが国内原油生産の約5割(現在では7割)を占めていた米国を中心としたシェールオイルの増産と新興国経済の減速に伴う世界的な需要の後退により、2014年度後半に1バレル

図表1 名目建設投資額の推移



出典:建設経済研究所/経済調査会「季刊 建設経済予測(2018年10月)」

レル60ドルを超えた。

さらに、米国のイラン核合意離脱を受けて、経済制裁が復活しイランの原油生産量が減少する見通しとなったことから、原油市場では供給不足の懸念が広がり、2018年7月には1バレル70ドル台まで上昇した。2018年11月以降は、米中貿易摩擦などを背景とした世界経済の減速懸念と、米政府が日本など8か国・地域に対し、イランとの石油取引を限定的に認めたことで、原油価格は大きく下落し、12月には1バレル40ドル台を記録している。

(4) 為替相場の変動

為替相場は、安倍政権のもとで日銀が量的、質的金融緩和政策を進める中で、2013年から2015年の3年間で1ドル80円台から120円台への急激な円安が進行した。

2016年の前半は、米国経済の減速懸念を反映したFRBの利上げ期待の後退、日銀の金融緩和政策の効果の減少、英国のEU離脱に対するリスクオフという流れの中で、1ドル100円前後の円高方向に向かった。2016年の後半は、米国経済の好調な経済指標とトランプ政権の大型減税やインフラ投資に対する期待から金利上昇が意識され、1ドル110円台への円安が進行した。

この間、FRBは2014年1月に資産買い入れの段階的縮小を開始し、10月には量的緩和策を終了した。また、ゼロ金利政策についても、景気の着実な回復を受けて2015年12月に9年半ぶりに利上げを行い、以後、2016年12月、2017年3月、6月、12月、2018年3月、6月、9月、12月に段階的な政策金利の引き上げを行うとともに、2017年10月にはバランスシート正常化のための保有資産の縮小を開始した。

欧州中央銀行（ECB）も2017年4月に資産買い入れ額を月800億ユーロから月600億ユーロに減額、2018年1月からはさらに月300億ユーロに減額し、10月以降は月150億ユーロに減額のうち資産買い入れを実施し、12月末には量的緩和策を終了した。一方でECBは、満期を迎えた債権は再投資に回して当面は残高を維持するとともに、現在の低金利政策を少な

くとも2019年夏までは維持することとするなど、慎重に金融政策の正常化を進めている。

2018年12月の段階で為替相場は1ドル110円台前半の水準となっているが、米欧において金融政策の正常化が進む中で長期金利が上昇し、緩和的な金融政策を続ける日本との金利差が拡大することが予想されるとともに、世界的な景気の減速が意識されるなど、今後の金利や景気と為替相場の動向については予断を許さない(図表2)。

2 世界経済の行方

(1) 世界経済の現況

2019年1月に発表された国際通貨基金（IMF）の世界経済見通し（WEO）改訂見通しによれば、2018年の世界経済成長率については、前回（2018年10月）の世界経済見通しと同様に3.7%と推計された。2019年と2020年については、2019年が3.5%、2020年が3.6%と、世界経済の拡大が力強さを失ってきていることを反映して、それぞれ前回見通しから0.2ポイント、0.1ポイント下方修正した(図表3)。

地域的には、欧州と新興国・途上国の成長率が減速すると予想されている。

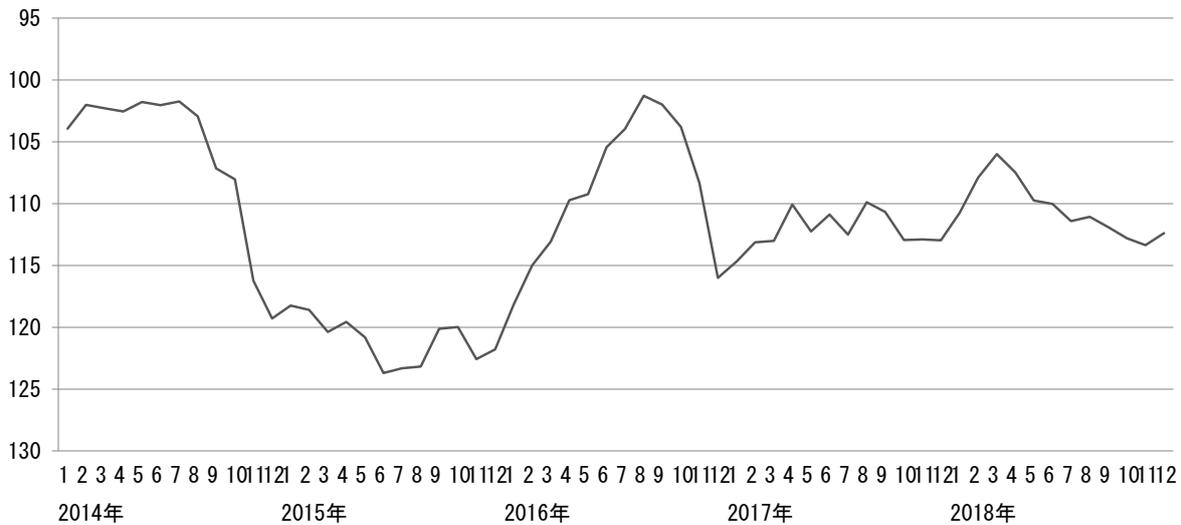
ユーロ圏の2019年の成長率は、0.3ポイント減の1.6%に下方修正された。中でもドイツは、民間消費の弱まり、自動車燃料排出基準改定後の工業生産の弱さ、低調な外需などで、0.6ポイント減の1.3%と大きく引き下げられた。内需が弱く、長期金利が上昇しているイタリアは0.4ポイント減の0.6%、路上での抗議デモや労働争議が長期化しているフランスは0.1ポイント減の1.5%に下方修正された。

新興国・途上国の2019年の成長率は、0.2ポイント減の4.5%に下方修正された。米国が進める利上げの影響による通貨安や投資資金の引き揚げが影響している。

一方、2018年の世界貿易額（財およびサービス）の成長率については4.0%と推計したうえで、2019年、2020年についてもそれぞれ4.0%と予測しているが、2020年については前回見通しから0.1ポイント下方修正している。

図表2 為替相場の推移

東京市場 ドル・円 スポット 17時時点/月中平均 単位:1ドルにつき円



出典:日本銀行「外国為替市況」より作成

図表3 IMF世界経済見通し(2019年1月改訂)(実質GDP成長率:%)

	推計		予測		2018年10月見通しとの比較		
	2017年	2018年	2019年	2020年	2019年	2020年	
世界	3.8	3.7	3.5	3.6	-0.2	-0.1	
先進国	2.4	2.3	2.0	1.7	-0.1	0.0	
	米国	2.2	2.9	2.5	1.8	0.0	0.0
	ユーロ圏	2.4	1.8	1.6	1.7	-0.3	0.0
	英国	1.8	1.4	1.5	1.6	0.0	0.1
	日本	1.9	0.9	1.1	0.5	0.2	0.2
新興上国	4.7	4.6	4.5	4.9	-0.2	0.0	
	ブラジル	1.1	1.3	2.5	2.2	0.1	-0.1
	ロシア	1.5	1.7	1.6	1.7	-0.2	-0.1
	インド	6.7	7.3	7.5	7.7	0.1	0.0
	中国	6.9	6.6	6.2	6.2	0.0	0.0
	ASEAN5	5.3	5.2	5.1	5.2	-0.1	0.0

注:ASEAN5 インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム

(参考)世界貿易額(成長率:%)

	推計		予測		2018年10月見通しとの比較	
	2017年	2018年	2019年	2020年	2019年	2020年
世界貿易額	5.3	4.0	4.0	4.0	0.0	-0.1

注:世界貿易額 輸出額と輸入額の成長率の単純平均(財及びサービス)

出典:IMFホームページより作成

(2) 世界経済の先行きに対するリスク

WEOは、世界経済の成長率が予測と比べて上振れするか、下振れするかについては、下振れリスクが優勢となっているとしている。秋以降、金融環境がタイト化し、また政府債務と民間債務が高水準にあることを踏まえると、貿易摩擦の拡大以外にも、英国の協定なしでのEU離脱や中国経済の予想を超える減速などの一連の要因が、世界経済に負の影響を与える可能性があるとしている。

(3) 予測の前提

予測の基になる関税、政策スタンス、金融環境の前提は、前回の世界経済見通しとほぼ同じ前提を置いている。

ベースライン予測は、2018年9月までに発表された米国関税と報復措置を計算に入れている。(このうち、2000億ドル相当の中国からの輸入品に課される10%の関税については、米中の貿易協議が整わず、90日間の猶予が2019年3月1日に終われば、25%まで税率が上がる予定である。)

2019年と2020年の石油価格平均は前回の世界経済見通しで1バレルあたり69ドル、66ドルと予測されていたが、現在は60ドルを下回る程度に下方修正されている。

英国の経済成長率については、2019年のベースライン予測が1.5%であるが、この予測には大きな不確実性が存在する。ベースライン予測はEU離脱協定が2019年に合意されること、英国が新体制に徐々に移行することを前提としている。しかし、1月中旬時点ではEU離脱の最終形がどのようなものになるかは非常に不確実である。

3 日本経済の行方

(1) 経済・物価の現状

日本銀行の「経済・物価情勢の展望(2019年1月)」(以下、「展望レポート」という。)は、わが国の経済・物価の現状について次のように総括している。

わが国の景気は、所得から支出への前向きの循環メカニズムが働くもとで、緩やかに拡大している。海外経済は、総じてみれば着実な成長が続いている。そうしたもとで、輸出は増加基調にある。国内需要の面では、企業収益が高水準で推移し、業況感も良好な水準を維持するもとで、設備投資は増加傾向を続けている。個人消費は、雇用・所得環境の着実な改善を背景に、振れを伴いながらも、緩やかに増加している。この間、住宅投資は横ばい圏内で推移している。公共投資も高めの水準を維持しつつ、横ばい圏内で推移している。以上の内外需要の増加を反映して、鉱工業生産は増加基調にあり、労働需給は着実な引き締まりを続けている。わが国の金融環境は、きわめて緩和した状態にある。物価面では、消費者物価(除く生鮮食品、以下同じ)の前年比は、0%台後半となっている。予想物価上昇率は、横ばい圏内で推移している。(原文2頁)

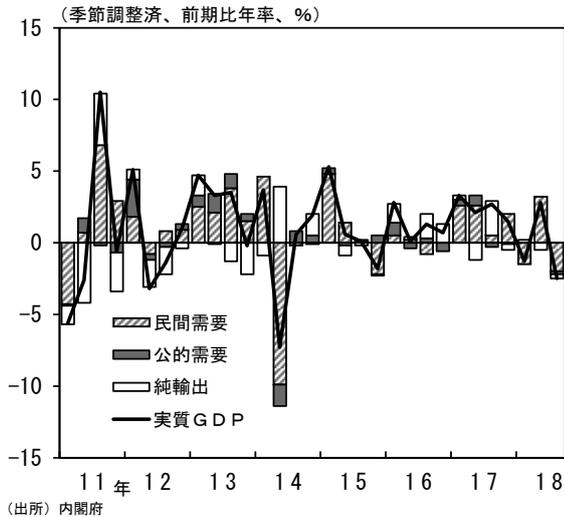
そのうえで、経済活動の現状について次のように記述している。

前回の展望レポート以降の日本経済を振り返ると、2018年7～9月の実質GDPは、前期比-0.6%(同年率-2.5%)となり、2四半期ぶりのマイナス成長となった(図表4)。自然災害の影響により、個人消費が減少したほか、この間に生じた生産や物流への影響を通じて、設備投資、輸出も減少した。しかしながら、10月以降の各種指標をみると、こうした自然災害の影響は一時的なものにとどまったとみられる。

こうしたもとで、労働需給は着実な引き締まりを続けており(図表5)、就業者数はしっかりと増加している(図表6)。労働と設備の稼働状況を捉えるマクロ的な需給ギャップを見ると、7~9月はプラス幅を縮小したものの、引き続きはっきりとしたプラスを維持し

ている(図表7)。10月以降の指標をみても、需給ギャップのプラス基調は続くと思われ、所得から支出への前向きの循環メカニズムが働くもとで、緩やかな景気拡大が続いている。(原文11頁)

図表4 実質GDP



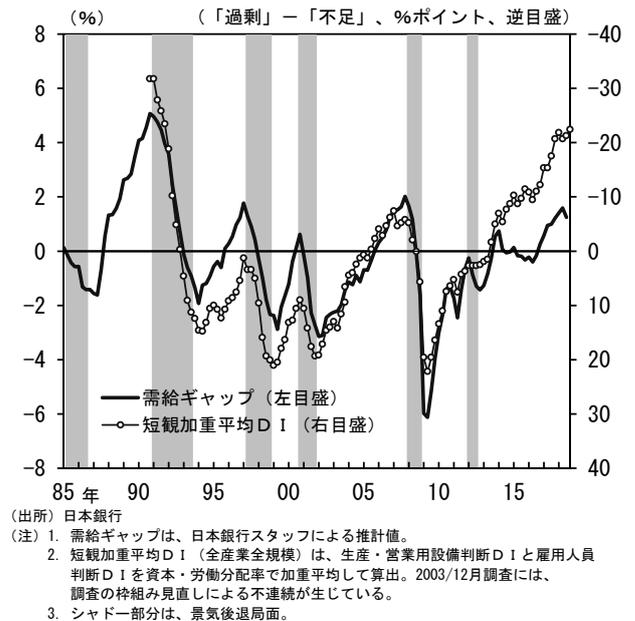
図表5 労働需給



図表6 労働参加と就業



図表7 需給ギャップ



(2) 日本経済の先行き

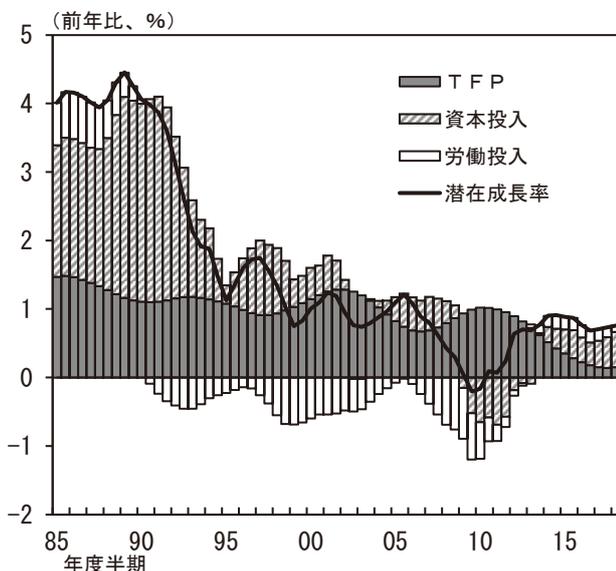
さらに、展望レポートは、わが国経済の先行きについて次のように記述している。

わが国経済の先行きを展望すると、2018年度は、相次ぐ自然災害が上期の成長率を下押ししたものの、きわめて緩和的な金融環境や政府支出による下支えと海外経済が総じてみれば着実に成長することを背景に、下期は成長率が高まり、年度を通してみれば、「0%台後半」とみられる潜在成長率並みの成長となるとみられる(図表8)。

2019年度から2020年度については、①資本ストックの蓄積やオリンピック関連投資の一巡による設備投資の減速と、②消費税引き上げによる個人消費の下押しが重なるものの、教育無償化政策など消費税率の引き上げに伴う政府の対応が下支えに作用することに加え、国土強靱化政策による政府支出や外需にも支えられて、景気の拡大基調は続くと考えている。(原文11頁～12頁)

このような2019年度から2020年度の見通しについては、①GDPの6割近くを占める個人消費が、消費税率引き上げに伴う実質所得の減少効果による影響か

図表8 潜在成長率



(出所) 日本銀行
(注) 日本銀行スタッフによる推計値。

ら、2019年10月以降いずれ減少に転じるとみられること②個人消費の減少はその前後の設備投資の動向にも影響を与えること③世界的な景気の減速が予想される中で海外経済の成長を前提とした輸出の増加を見込んでいることなどから、下振れする可能性が大きいと思われる。

4 消費税率の引き上げ

(1) 前回の消費税率引き上げの経緯と影響

消費税率は2014年4月に3ポイント引き上げられて8%となった。当初2015年10月にさらに2ポイント引き上げ10%とする予定であったが、増税後に消費の落ち込みが続いたことから、2014年11月の時点で、2017年4月まで再増税を延期することを決定した。さらに世界経済の下振れリスクに備えるためとして伊勢志摩サミット開催後の2016年6月の時点で、2019年10月まで再増税を再延期することを決定した。

この間、実質GDP成長率は第2次安倍政権誕生直後の2012年度第4四半期の1.2%から徐々に減少を続け、2013年度第4四半期の消費税率引き上げ直前の駆け込み需要による急増と2014年度第1四半期のその反動による急減の後も、ゼロ成長付近で一進一退を続けている(図表9)。

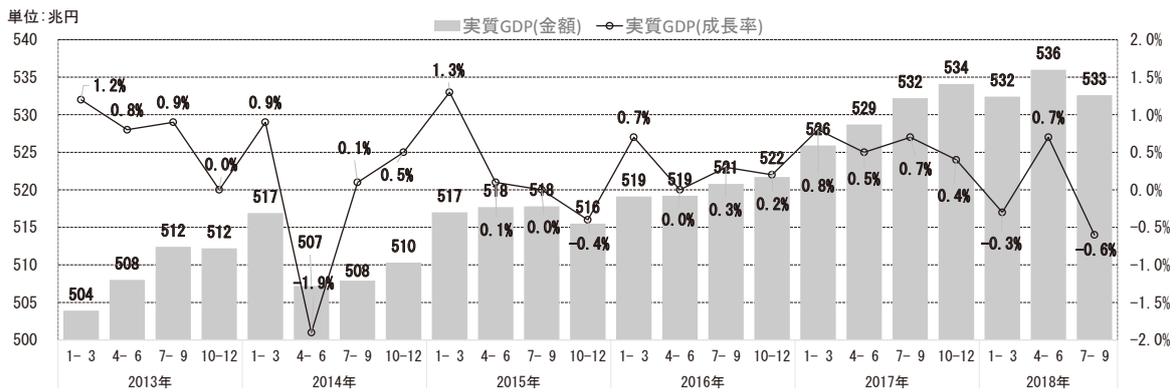
景気回復の足踏みの原因はGDPの6割近くを占める個人消費の低迷とそれを反映した設備投資の低迷にあった。

特に個人消費は、2013年度第4四半期の駆け込み需要により急増した後、2014年度第1四半期の反動減により大きく落ち込み、現在も5年前の水準で足踏みしている(図表10)。

個人消費低迷の原因としては、構造的要因として、①人口構成の高齢化や生産年齢人口の減少などによる潜在成長率の低下 ②国内市場の縮小、海外生産比率の上昇などによる産業構造の変化 ③非正規雇用者比率の上昇などの就業構造の変化がもたらす消費性向の低下などが考えられる。

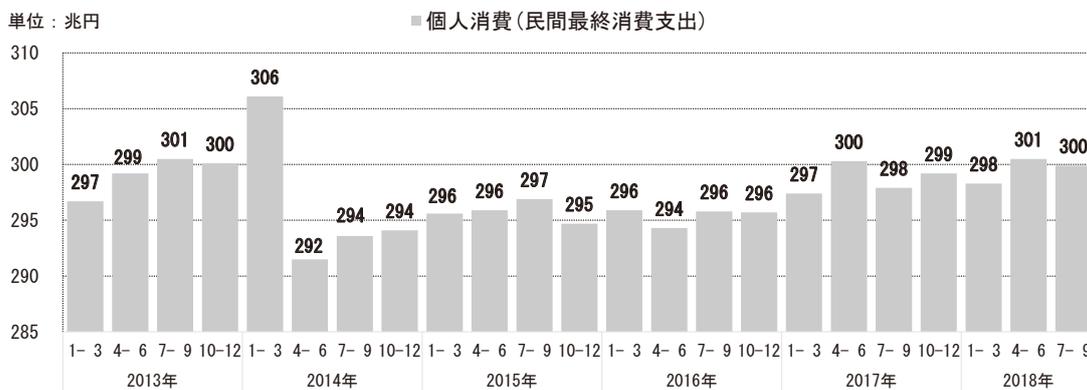
また、政策的要因として、①消費税率引き上げ後の反動減に加え、引き上げ以前に実施された景気対策、

図表9 実質GDPと成長率の推移



出典 内閣府「国民経済計算 (GDP統計)」より作成

図表10 個人消費の推移



出典 内閣府「国民経済計算 (GDP統計)」より作成

消費喚起策(エコカー補助金、家電エコポイント制度)が需要の先食いにより消費の回復に影響を与えたこと②日銀の量的・質的金融緩和政策がすすめられる過程で円安が進行し、輸入物価の上昇により家計の実質購買力を減少させ、個人消費に負の影響を与えたこと③社会保険料の増加、社会保障給付の減少等を背景とした可処分所得の伸び悩みなどが考えられる。

(2) 消費税率引き上げが成長率に及ぼす影響

展望レポートは、今回の消費税率引き上げが成長率に及ぼす影響について次のように記述している。

2019年10月の消費税率引き上げは、家計支出を中心に、駆け込み需要とその反動、および実質所得

の減少効果という2つの経路を通じて、成長率に相応の影響を及ぼすとみられるが、現時点では、消費増税による2019年度および2020年度の成長率の下押し幅は、2014年度の前回増税時と比べると、小幅なものにとどまると考えている。これは、①今回の消費増税のタイミングが、2019年度央となるため、駆け込み需要とその反動が、2020年度では成長率の下押しとなるものの、2019年度内では均されるほか、実質所得の減少効果も2019年度と2020年度で分散して発生するという技術的な要因に加え、②税率の引き上げ幅は、前回よりも小さく、かつ一部品目には軽減税率も適用されること、③教育無償化の導入に加え、各種の負担軽減策や税率引き上げ前後の需要を平準化するための支援策が講じられること、④前回は2回目の増税を見据えた駆け

込み需要が発生したと考えられること、などによる。ただし、消費税率引き上げのインパクトは、その時々
の消費者マインドの動向に左右されるなど、不確実
性があることに留意する必要がある。また、価格転
嫁の柔軟化の影響については、企業の対応方針等、
現時点では見通し難いものがある。(12頁 注11)

上記のように展望レポートでは、今回の消費増税に
よる2019年度及び2020年度の成長率の下押し幅は、
2014年度の前回増税時と比べると小幅なものにとど
まると考えている。

しかしながら、①については、駆け込み需要とその
反動減(異時点間の代替効果)及び価格上昇による実
質所得の減少(所得効果)のタイミングが異なるだけ
であり、増税の前後を通算した個人消費に与える影響
に違いがあるわけではない。②③については、軽減税
率や各種の負担軽減策の導入により相応の効果が期待
できるが、この点については、前回の消費税率引き上
げ後の個人消費の低迷に、前述のような構造的要因や
政策的要因が影響しているとするならば、今回の消費
税率の引き上げに当たっても、個人消費の動向と各種
の負担軽減策の内容について冷静な分析と政策的な検
討が不可欠である。

(3) 消費税率引き上げの影響の国際比較

内閣府の「日本経済2018-2019」(以下、「報告書」
という。)は、家計における所得・資産・消費動向につ
いて、どのような構造変化がみられるのかを確認する
とともに、前回の消費税率引き上げ時の個人消費への
影響を国際比較したうえで、今後の消費活性化や消費
税率引き上げに向けた考察を行っている(図表11)。

家計における所得・資産・消費動向を確認すると、
1990年代後半に経済成長率が低下し、特に2000
年以降はデフレの影響、非正社員として働く者の増
加、社会保険料の増加、社会保障給付の減少等を背
景に、世帯当たりの所得が伸び悩んだことが、消費
が力強さを欠く状態につながった可能性がある。た

だし、雇用・所得環境が改善していることから、
2017年以降の個人消費は持ち直している。また、
若年世帯では持ち家率の増加から、住宅ローンを抱
える世帯が増え、純資産がマイナス傾向となってお
り、それが平均消費性向を押し下げる要因の一つと
なっている。その他の年齢階級では、資産動向に大
きな変化はみられておらず、保有している金融資産
の大半は依然として現金、預金が占めていることが
確認できる。(145頁)

将来の消費に対しては、2019年10月に予定され
ている消費税率引き上げに向けて、駆け込み・反動
減の平準化に向けた取組を着実に実行していくこと
が重要である。

日本では欧州と異なり税込価格が一斉に改訂され
ていたことや、消費の前倒しを可能とする流動資産
をもった家計が多いことも相まって、駆け込み・反
動減が大きくなっていった可能性が考えられる。また、
2014年の消費税率引き上げ時の反動減を見ると、
耐久財と並んで非耐久財が大きく減少に寄与してお
り、食品等の身近なものの価格上昇に家計が敏感で
あった可能性が考えられる。2019年の消費税率引
き上げ時には、柔軟な価格設定が行えるようなガイ
ドラインの整備、軽減税率制度の実施、ポイント還
元支援策等の様々な対策が行われる予定であるが、
本稿の分析結果を踏まえると、こうした対策は消費
税率引き上げ前後における消費の平準化に寄与する
ことが期待される。(145頁)

上記のように報告書では、日本では、消費税率引き
上げに伴う駆け込み需要とその反動減が諸外国と比較
して大きいこと、その背景として引き上げ時に価格が
一斉に改訂されることがあること、非耐久財の価格弾
力性が相対的に大きく、食品等の値上がりに敏感に反
応した可能性があることなどをあげて、柔軟な価格設
定のためのガイドラインやポイント還元等の取り組み
により、消費税率引き上げ時の消費の平準化に万全を
期すとしている。軽減税率制度の実施は、諸外国と同
様に、消費税の逆進性の緩和と税率引き上げ前後にお
ける消費の平準化に相当程度寄与するであろう。

(4) 所得・消費・資産課税等の税収構成比の国際比較

日本における消費課税の全税収に占める構成比は、2015年度実績で34.6%であるが、今回の消費税率の引き上げにより、その比率はさらに上昇すると考えられる。これに対し、主なOECD諸国における消費課税の税収構成比は、2015年実績でイギリス41.1%、ドイツ45.3%、スウェーデン36.7%、フランス39.0%であり、意外なことに日本の消費課税の税収構成比はこれらの国々と大差ない(図表12)。

一方、これらの国々の消費課税の標準税率は、2018年1月現在、イギリス20%、ドイツ19%、スウェーデン25%、フランス20%である。しかしながら、欧州主要国の消費課税の実効税率は、軽減税率が広く適用されることにより標準税率の2分の1程度といわれている。したがって、標準税率は20%前後でも、実際の税収構成比は日本と大差がないことになると考えられる。

所得・消費・資産課税等の税収構成比の観点からみると、今後我が国が欧州主要国並の消費税率の引き上げを目指すのであれば、同時に個人所得税、法人所得税、資産課税を含めた総合的な税体系の再検討が必要であるとする。

参考文献

建設経済研究所／経済調査会「季刊 建設経済予測 (2018年10月)」

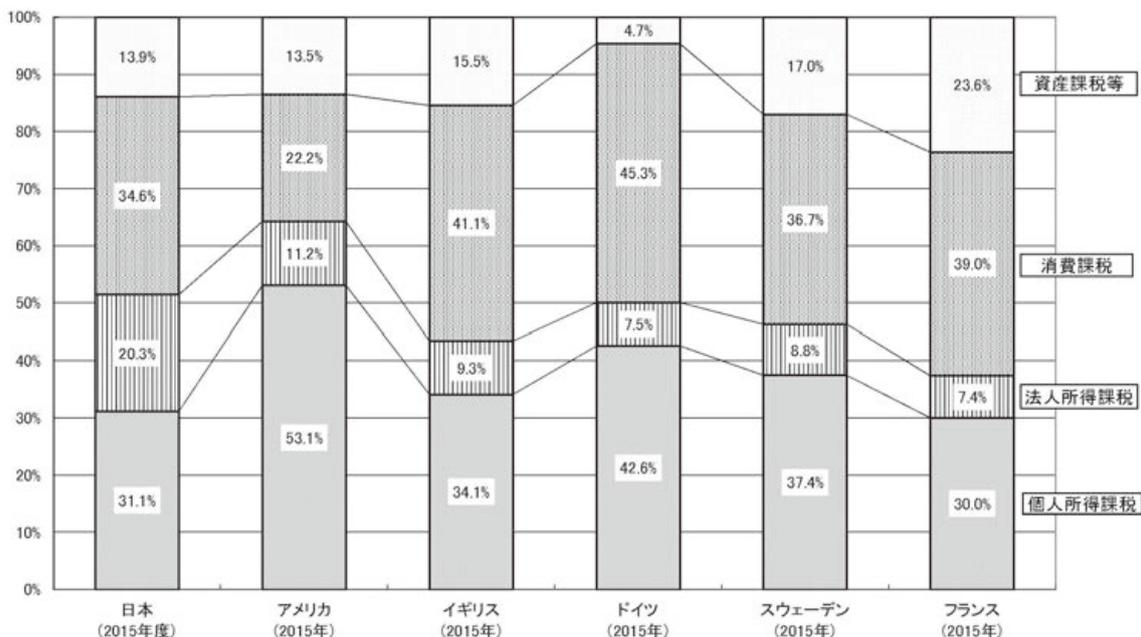
国際通貨基金「IMF世界経済見通し(2019年1月WEO改訂見通し)」

日本銀行「経済・物価情勢の展望(2019年1月)」

内閣府「日本経済2018-2019」

(なお、引用文中の図表番号は本稿の通し番号としている。)

図表12 所得・消費・資産課税等の税収構成比の国際比較(国税+地方税)



(注) 1. 日本は平成27年度(2015年度)実績、諸外国は、OECD "Revenue Statistics 1965-2016" 及び同 "National Accounts" による。なお、日本の平成30年度(2018年度)予算における税収構成比は、個人所得課税: 31.5%、法人所得課税: 21.5%、消費課税: 32.9%、資産課税等: 14.1%となっている。

2. 所得課税には資産性所得に対する課税を含む。

3. 四捨五入の関係上、各項目の計数の和が合計値と一致しないことがある。

出典: 財務省ホームページ「税収に関する資料」

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」(週刊)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)に認められることとなり、「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まいりました。

さらに、1985年8月には、内閣総理大臣並びに建設大臣の認可を得て、従前の事業に、建設投資に係わる経済効果予測等建設経済分野における研究事業を加え、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体制の強化を図りました。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、「国民に開かれた透明な公共事業」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」を独自に定め、また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まいりました。

また、2012年6月には、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」へと改組しました。

今後とも調査成果の審査プロセスの充実および調査条件の明示等の改善努力を継続的に実施することとし、広く国民から信頼される専門調査機関として、なお一層顧客満足の向上を図り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にて公開するとともに、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。

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・設備資材の調査価格、各種賃貸料金、情報サービス料金、地質調査、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 約1,050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、土木工事標準単価を掲載。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 約600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 建築工事市場単価の他、建築工事・電気設備・機械設備の施工単価やビルメンテナンス料金等を掲載。 ●B5判 約830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経由でタイムリーに閲覧 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・パトロール給油(軽油)・バージ(海上)渡し)を収録。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>印刷費積算の決定版 印刷の工程、積算体系から、印刷料金の具体的な算出方法を分野別に解説。 ●B5判 約380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)平成30年度版	A4判／約600頁
	設計業務等標準積算基準書の解説	A4判／336頁
	工事歩掛要覧(土木編 上・下)平成30年度版	B5判／上1,880頁 下1,304頁
	改訂3版施工パッケージ型積算実務マニュアル ～平成28年10月適用パッケージ対応～	A4判／428頁
	〈積算資料〉推進工事中用機械器具等基礎価格表 2018年度版	A4判／264頁
	公園・緑地の維持管理と積算 改訂5版	B5判／370頁
	建設技術者のための現場必携手帳	B6判変型／216頁
建 図 書 系	建設業・担い手育成のための技術継承	A5判／242頁
	工事歩掛要覧(建築・設備編) 改訂22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12版	A5判／579頁
	改訂公共調達と会計検査	A5判／332頁
	会計検査院ガイドブック 2018年版(後期)	B6判／252頁
	公共調達解体新書	A5判／406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-kensetsu-plaza.com/>)をご参照ください。



印刷発注実務&費用積算の決定版

印刷料金

2018
年版
積算資料

製本料金・用紙価格

年1回発行(2月)／B5判／約380頁
定価3,703円(本体3,429円+税)

印刷の発注実務から費用積算を網羅した印刷受発注には欠かせない1冊!

デジタル印刷(Print On Demand)、フルフィルメント(封入封緘)料金、効果的なメディアを制作するためのクリエイティブワークの概要を掲載

- 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
- 仕様書作成に必要な情報や書式サンプルなど、印刷発注実務に役立つ情報も充実

各種印刷積算セミナーや印刷営業社員教育のテキストとしても利用されています

本誌は、印刷物受発注における見積り・積算資料、チェック資料として活用されている価格情報誌です。印刷物の種類別に積算体系を解説、その料金と算出法や積算事例を掲載しています。さらに、印刷発注実務に関わる情報や印刷用語集など基礎知識となる情報も充実した、印刷に携わる方必携の実用書です。

特集

①Webサイト企画で発注者側から受注者側に伝えておきたいこと

株式会社サイバーガーデン 代表取締役/
株式会社まほろし 取締役CMO 益子 貴寛

Webサイトは、発注者と受注者の両方で作り上げていくものです。プロジェクトをスムーズに進めるためには、成果物のイメージを受注者間で共有する必要があります。本稿では、Web制作プロダクションの経営者として、さまざまな制作現場をマネジメントしている立場から、ペルソナ、サイトマップなどのキーワードに沿って、Webサイト企画の際に、発注者側が考えておくべきことと、受注者側に分かりやすく伝えるための手法を紹介します。

②クリエイティブワークのワークフロー掲載開始～印刷関連サービス積算体系検討委員会の活動報告～

一般財団法人 経済調査会 調査研究部 第二調査研究室
情報伝達手段のデジタル化によりメディア(媒体)の効果測定が容易になる中、メディア制作にあたっては、今まで以上に目的を明確にし、発注者・受注者がコミュニケーションを取りながら作業プロセスを進めていくことが重要になっています。経済調査会では、広報活動などにおける課題解決のためのコミュニケーション戦略活動を「クリエイティブワーク」と呼び、2014年11月に発足した「印刷関連サービス積算体系検討委員会」で議論を重ねてきました。本稿では、今号(2018年版)より掲載を開始したクリエイティブワークの概要および印刷関連サービス積算体系検討委員会の活動についてお知らせします。

③ランディングページ制作費の見積りについて

一般財団法人 経済調査会 調査研究部 第二調査研究室
近年、広告市場では、インターネット広告のシェアが増加し続けています。一方で、Webの制作費については、取引価格の指標となる情報が少なく、受発注者ともに見積りの妥当性評価が困難な状況です。経済調査会では、2017年にインターネット広告の手法の一つである「ランディングページ」をテーマに、制作費の水準を把握するための調査を実施しました。本稿では、その調査の概要を紹介し、調査結果をもとに、ランディングページ制作費のコスト要素を分析します。

主要目次

クリエイティブワーク

クリエイティブワークとは/
クリエイティブワークのワークフロー/ケーススタディ

一般印刷

基礎知識

本誌における一般印刷の定義/一般印刷の制作工程
印刷物受発注の流れ/印刷物制作業務における契約時の注意点
印刷物仕様決定/印刷費積算の概要
発注・積算業務に関連した書式サンプル

工程別料金と算出法

平版オフセット印刷

編集デザイン/DTPパーツ作成/DTPメイクアップ/DTP修正/文字
デザイン校正紙/色校正/刷版/印刷/製本加工/用紙価格/諸経費

デジタル印刷

フルフィルメント

地区別料金表 刷版/印刷/製本加工

積算事例 商業印刷物/出版印刷物/事務用印刷物(事務用伝票)
印刷物事例別料金 リーフレット/チラシ/冊子/単行本/複写伝票

名刺・はがき・封筒印刷

名刺印刷/はがき印刷/封筒印刷/はがき・封筒の用紙価格

フォーム印刷

DTP製版/刷版/印刷(折)/加工/用紙価格/諸経費

ドキュメントサービス(複写・情報加工)

【出力サービス】 データ加工/出力/検査・後加工/諸経費

【複写(コピー)】 複写(コピー)

【製本加工】 製本加工/諸加工

【電子ファイリング】

原稿前整理(リスト作成)/スキャニング/ファイリング諸作業等/データ
変換/メディア書き込み/チェック・後処理/諸経費

地図調製

設計・企画・編集/校正・製版/印刷/仕上げ/用紙価格/諸経費

参考資料

環境に配慮した用紙銘柄一覧/翻訳料金/点字印刷料金/写真貸出
料金/DTP書体見本/和文級数見本/和文ポイント見本/約物・罫線の
種類/印刷用語集/印刷関連団体一覧

● お申し込み・お問い合わせは ●

経済調査会出版物管理事務代行
KSC・ジャパン(株)

☎ 0120-217-106 FAX 03-6868-0901



詳細・無料体験版・ご購入はこちら!
BookけんせつPlaza 検索

発注者も受注者もなっとく! ソフトウェアの規模が測れる手法

実践!

事例で学ぶ

ファンクション ポイント法

鵜澤 仁 著

ソフトウェア
開発の
見積り入門書



B5変型判 240頁 定価3,600円(本体3,333円+税)

2015年4月施行の「政府情報システムの整備および管理に関する標準ガイドライン」において、政府の情報システム調達では予算要求時にファンクションポイントの見積りおよびその根拠を取得し、予算内訳の詳細を政府情報システム管理データベース(ODB)に登録することが義務付けられました。



平成25年7月発刊

この1冊でファンクションポイント法による規模見積り、工数見積りが理解できます!

ソフトウェア開発費用の妥当性を客観的に評価するためには、工数の根拠となるソフトウェア規模を適切な手法で評価する必要があります。本書で紹介するファンクションポイント法は、国際的に標準化されているソフトウェア規模の計測手法です。

ソフトウェア見積りの現場で活躍する著者が、豊富なノウハウをもとに、ファンクションポイント法の概要と活用方法をやさしく、いねいに手ほどきします。

主要目次

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1章 ファンクションポイント法の概要 | 5章 ファンクションポイントからの工数見積り |
| 2章 ファンクションポイント法の計測方法 | 6章 生産性データの見方 |
| 3章 ファンクションポイント計測の演習 | 7章 ファンクションポイント計測の簡便法 |
| 4章 ファンクションポイント法が輝く時 | 8章 ファンクションポイント法を実践するために |

● お申し込み・お問い合わせは ●

一般財団法人 経済調査会 業務部

〒105-0004 東京都港区新橋 6-17-15
☎0120-019-291 FAX03-5777-8237



詳細・無料体験版・ご購入はこちら!

BookけんせつPlaza 検索

平成30年9月発刊



経済調査会積算研究会 編
B5判 1,880頁
定価12,420円 (本体11,500円+税)

平成30年度版

工事歩掛要覧

土木編 上

国土交通省 土木工事標準積算基準書3編 (共通編) (河川編) (道路編) の全工種をこの1冊に収録!!

- 国土交通省が公表する土木工事標準歩掛 (施工パッケージを含む) に基づいた積算基準書
- 基礎資料として、積算基準の改定、土木工事標準歩掛改定、施工パッケージ型積算方式、公共工事設計労務単価、建設機械経費・賃料の概要について解説

平成30年度の主な改定

- ① 土木工事標準歩掛の改定
 - ・ 新規制定 (2工種)
 - ・ 日当り施工量、労務、資機材等の改定 (7工種)
- ② 施工パッケージの改定
 - ・ 日当り施工量、労務、資機材等の改定 (10工種)
 - ・ 標準単価設定方法の改定 (3工種)
- ③ 積算基準の改定
 - ・ 週休2日に取り組み際の必要経費の計上
 - ・ ICT土木積算基準の改定
 - ・ ICT浚渫工 (河川) 積算基準の新設
 - ・ 小規模施工の区分新設
 - ・ 交通誘導警備員の計上方法の改定

主要目次

- 第I編 総則
- 第II編 共通
①土工 ②共通工 ③擁壁工 ④基礎工 ⑤矢板工
⑥コンクリート工 ⑦仮設工
- 第III編 河川
①河川海岸工 ②河川維持工 ③砂防工 ④地すべり防止工
- 第IV編 道路
①道路舗装工 ②道路付属施設工 ③道路維持修繕工
④橋梁等維持修繕工 ⑤共同溝工 ⑥トンネル工
⑦道路除雪工 ⑧橋梁工
- 基礎資料編

平成30年9月発刊



経済調査会積算研究会 編
B5判 1,304頁
定価11,340円 (本体10,500円+税)

平成30年度版

工事歩掛要覧

土木編 下

国土交通省・農林水産省・厚生労働省の公表歩掛と計算実例!!

- 国土交通省、農林水産省をはじめ各省庁の積算基準に準拠し、利用頻度の高い歩掛を使いやすく編集して掲載

主要目次

- | | | |
|--|--|--|
| <p>総則</p> <p>公園緑地工事
公園植栽工 (公園植栽工/公園除草工/公園工)</p> <p>下水道工事
管路施設工事 (開削工、推進工法、シールド工)/管きょ更生工/終末処理設備工事</p> <p>電気通信設備工事
一般事項/共通設備工</p> <p>港湾工事
港湾工事積算について/浚渫・土捨工/基礎工/本体工 (ケーソン式)/本体</p> | <p>工 (ブロック式)/本体工 (場所打式)/本体工 (鋼矢板式)/本体工 (鋼杭式)/被覆・根固め工/裏込・裏埋工/上部工/付属工/構造物撤去工/回航/単価表</p> <p>漁港漁場関係工事
漁港漁場関係工事の積算について/漁港漁場関係工事歩掛</p> <p>空港工事
工事費の積算/基本施設舗装 (コンクリート舗装工、アスファルト舗装工、グルーピング工、タイダウンリンク工、アースリング工)/用地造成 (ケーブ</p> | <p>ルダクト工、柵工)</p> <p>土地改良工事
工事費積算/ほ場整備工/農地造成工/トンネル工/フリウム類据付工/河川・水路工/管水路工/コンクリート工/コンクリート補修工/復旧工/共通仮設</p> <p>森林整備工事
工事費の積算/共通工/治山/林道</p> <p>上水道工事
工事費の積算/開削工/その他歩掛</p> <p>計算実例集
基礎資料編</p> |
|--|--|--|

● お申し込み・お問い合わせは ●

経済調査会出版物管理事務代行
KSC・ジャパン (株)

☎ 0120-217-106 FAX 03-6868-0901



詳細・無料体験版・ご購入はこちら!

Bookけんせつ Plaza 検索

一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 宛

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、FAXにてご連絡くださいますようお願い申し上げます。

ご要望の内容(あてはまるものに○) 変更 ・ 停止 ・ その他()

現在のご送付先(必ずご記入をお願いいたします)

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

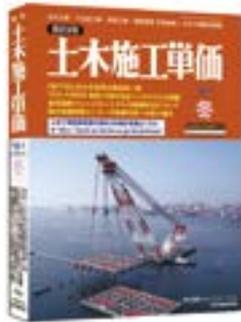


追加や変更等のご送付先(変更の場合は、変更箇所のみご記入ください)

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

年 月 日

ご連絡者名 _____



- 価格情報
- 土木関連
- 建築関連
- 積算資料ポケット版
- 住宅関連
- 建設行政・技術
- 情報サービス
- 印刷・会計検査関連

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

平成31年 3月10日 第24号発行

〈年2回(9, 3月)発行 (通巻24号)〉



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)
表紙写真提供：一般社団法人 千代田区観光協会

