

# 総合建設業の研究開発効率に関する検討

## Study on Efficiency of Research and Development in General Contractors

小坂 英之\*<sup>1</sup>

HIDEYUKI KOSAKA

本報では企業の【4年間の累積営業利益】を【その前の4年間の累積研究開発費】で除した値を研究開発効率と定義し、総合建設業11社の2023年度までの14年間の研究開発効率について検討した。計算式の分子である営業利益は分母の研究開発の影響のみを受けるものではないため、景気等の様々な要因によって変動するが、分母の研究開発費を増加させている中、2023年度の研究開発効率は2014年度よりも高い値を示していた。研究開発に充てる限られたリソースを効率的に配分していくために、現状分析の一つとして自社の研究開発効率の推移を検討することは有用であると考えられる。

キーワード：研究開発管理、営業利益、研究開発費、建設業

In this report, efficiency of Research and development (hereafter R&D) is defined as the ratio of cumulative operating profit over four years to its cumulative R&D expenditure over the previous four years and examined the efficiency of R&D over a 14 years period up to fiscal year (hereafter FY) 2023 for 11 general contractors. The operating profit in the numerator is not only affected by the R&D expenditure in the denominator but also due to the factors such as economy. However, even when R&D expenditure has increased, the R&D efficiency in FY2023 showed a higher value than in FY2014. In order to efficiently allocate the limited resources for R&D, analyzing the trend of company's R&D efficiency considered as a useful tool as a part of the current situation assessment.

**Keywords:** R&D management, Operating profit, R&D expenditure, Construction industry

### 1. はじめに

一品受注生産が中心の総合建設業者（ゼネコン）においても他産業と同様に独自の研究開発が実施され、新たな技術が構造物の建設、運用、維持保全等に随時導入されている。研究開発には多くの人材、設備、予算および時間が必要であり、これらの限られたリソースを効率的に配分していくためには、投入量に対してどれだけ成果が出ているかを把握し、将来の研究開発テーマの選定やイノベーション活動の推進に生かしていくことが必要であると考えられる。

研究開発の効率を評価する指標としては、開発された技術による利益貢献やコスト削減を個々に評価する方法と、企業の研究開発投資がもたらす経済的価値をマクロに評価する方法がある。前者の方法は直接的な方法とも言えるが、ゼネコンの商品は多種多様な技術で構成されるものであり、その中から新技術の効果のみを抽出することは困難な場合が多い。そこで、本報では後者の評価方法の一つとして、大手および準大手ゼネコン11社を調査対象に2023年度以前の14年間の研究開発効率<sup>1),2)</sup>の推移を試算し、指標としての有用性について検討する。

---

\*<sup>1</sup> 技術研究所 技術統括部

## 2. 研究開発の効率を表す指標

### (1) 研究開発効率

研究開発効率の算出方法を図-1に示す。研究開発とは、新しい技術の開発、保有技術の改善あるいは外部の既存技術を導入することによって、自社で十分に活用できるように技術・知識を獲得する活動である。ゼネコンでは研究開発の成果を主として建設事業等に反映させ、自社の利益に結びつけていくことを目的としている。

文献1)では、研究開発効率を【5年間の累積営業利益】÷【その前の5年間の累積研究開発費】とし、製造業9社の研究開発効率を算出し、80年代後半に比べて90年代では効率が低下していることなどが述べられている。また文献2)では、3年間の研究開発活動が1年のタイムラグの後、次の4年間の企業収益に影響すると想定し、研究開発効率を【4年間の累積営業利益】÷【8年前から6年前までの累積研究開発費】とし、国内504社の研究開発効率を算出し、企業の収益効率を示すROA（純資産利益率）と研究開発効率には密接な関係あることが示され、企業規模別や国別の比較も行われている。本報でもこれらに倣ってゼネコンの研究開発効率を算出する。

図-1の利益(B)に及ぼす新たな研究開発(A)の影響は、長年蓄積された「技術・知識」に比べると小さく、研究開発効率(B/A)は研究開発の効果だけを表すものではない。しかしながら、コスト削減や省人化などの利益貢献に直接寄与する研究開発テーマだけではなく、基盤研究のように間接的なテーマであっても自社の「技術・知識」の蓄積に繋がるものである。また、B/Aは業界の景気動向の影響も大きいと考えられるが、景気が上向きの状態のほうが新技術を適用しやすい傾向にあるとも言える。そこで、B/Aは研究開発の効率と相関があるものと仮定し、同じ建設業界の11社を対象に同一期間（2010～2023年度）のB/Aを算出し、指標としての有用性を検討することとした。なお、営業利益および研究開発費は、有価証券報告書等の公表値（連結会計）による。

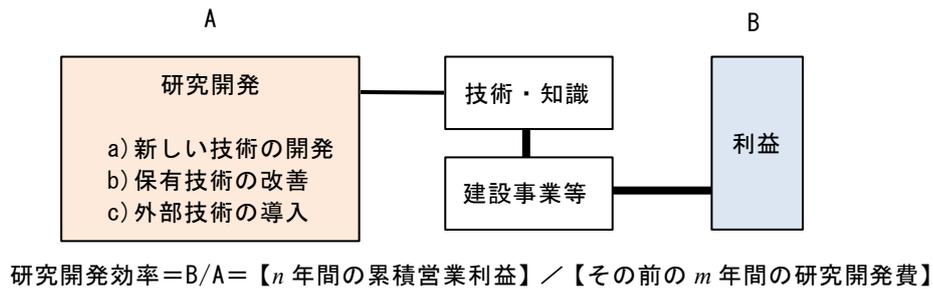


図-1 研究開発効率の算出方法

### (2) 営業利益と研究開発費の累積期間の設定

研究開発効率を算出する際の営業利益および研究開発費の累積期間（図-1のn,m）は、業種によって異なるものと考えられる。そこで、これらの累積期間を設定するために、三井住友建設で研究開発され現在も活用されている建築分野の技術の事例を調査した。図-2～

図-6に、それぞれ超高層住宅、フルプレキャスト工法、柱RC梁S構法、免震構造および制震構造について、各技術の累積適用物件数と適用物件の竣工年の関係を示す。縦軸は適用物件数の累積値を2024年で基準化したものである。ここで選定した技術は、ゼネコン各社においても独自のアイデアを盛り込みながら研究開発され、現在も広く適用されている技術である。

図-2の超高層住宅（建物高さ60m以上）は1970年代から研究開発され、開発初期には柱・梁の躯体構造は鉄骨鉄筋コンクリート（SRC）造であったが、建物高さが100mを超える超高層住宅では柱に鋼管コンクリート（CFT）造が

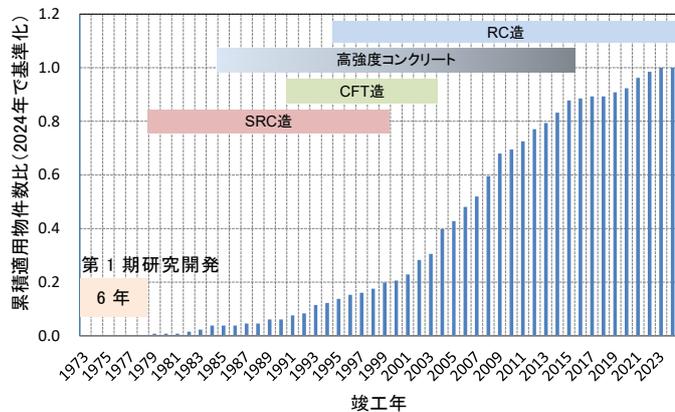


図-2 超高層住宅の累積適用物件数比

用いられるようになる。1985年頃に始まるコンクリートの高強度化と施工技術に関する研究開発の進展に伴って主として鉄筋コンクリート（RC）造が採用されるようになり、現在では建物高さ250mを超えるRC造の超高層住宅も現れている。初の超高層住宅の実現に向けた研究開発の期間は、論文等の発表時期から換算して約6年であったが、様々な研究開発テーマが連続的に実施されてきた。前述の構造種別の変遷に伴う構造・施工技術の研究開発のほかに、解析技術、環境技術などの多様な研究開発が行われ改善が継続的に進められている。

図-3のフルプレキャスト工法は柱、梁および柱梁接合部のすべてをプレキャスト（PCa）工場で製造し、PCa部材を建設現場に搬入してタワークレーンで組み立てる工法であり、主として超高層住宅に採用されている。フルプレキャスト工法は、研究開発の開始から約2年で初物件に適用されている。その後も構造性能の評価や施工性の改善に関する研究開発が繰り返し行われている。

図-4の柱RC梁S構造は、圧縮力に強いRC造の柱と大スパン化が可能な鉄骨（S）造の梁を組み合わせる混合構造であり、物流施設等に適用されている。柱RC梁S構造の第1期の研究開発期間は約6年である。その後、間をおいて第2期の研究開発が行われた。

図-5の免震構造は、建物を積層ゴム等の免震装置（アイソレータ）で支えて地震の揺れを建物に伝えないようにする構造である。免震構造は、研究開発の開始から約2年で初物件に適用されているが、その後も継続的に研究開発が実施され適用可能な建物規模（建物重量、建物高さ）は拡大している。

図-6の制震構造は、建物に制震装置（ダンパー）を組み込み、振動のエネルギーを吸収し、地震や風の力で建物が揺れようとするのを抑制する技術である。制震構造は、研究開発の開始から約3年で初適用されているが、その後も継続的に研究開発が実施されている。

各技術の研究開発開始後から初適用されるまでの年数は表-1に示すように、2～6年（平均3.8年）となっており、本報ではこれを参考に研究開発費の累積評価期間を4年間とする。なお、文献3)では建設業の研究開発費の成果発現期間は5年となっており、文献4)では研究開

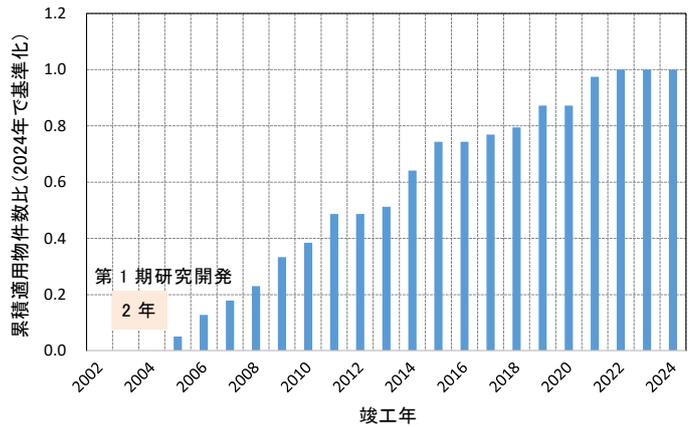


図-3 フルプレキャスト工法の累積適用物件数比

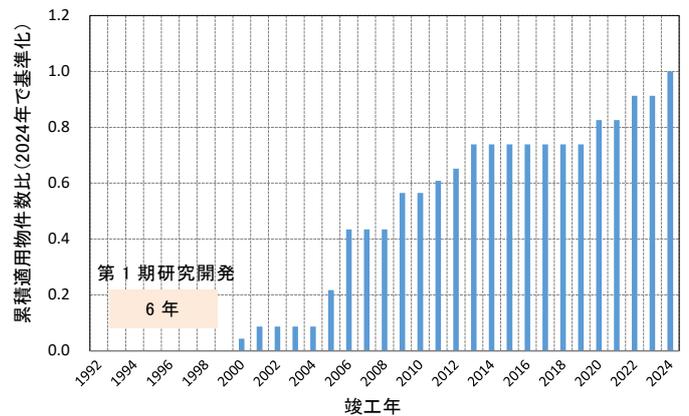


図-4 柱RC梁構造の累積適用物件数比

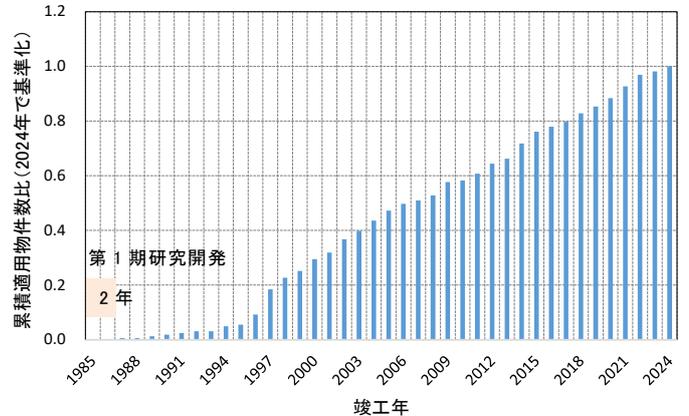


図-5 免震構造の累積適用物件数比

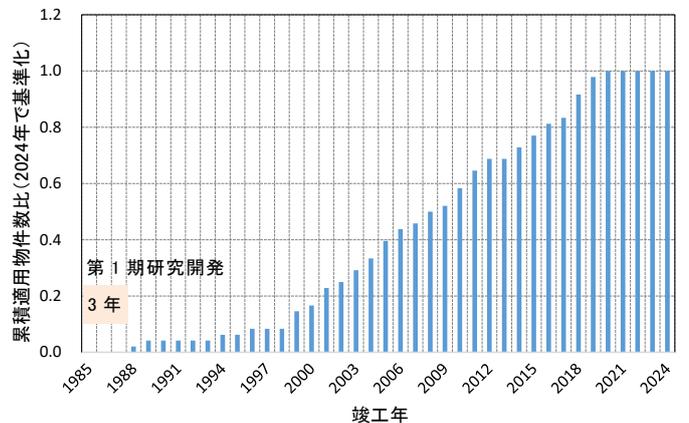


図-6 制震構造の累積適用物件数比

表-1 研究開発開始後に初適用されるまでの年数

| 技術             | 研究開発開始後、初適用物件が竣工するまでの年数 |
|----------------|-------------------------|
| (1) 超高層住宅      | 6                       |
| (2) フルプレキャスト工法 | 2                       |
| (3) 柱RC梁S構造    | 6                       |
| (4) 免震構造       | 2                       |
| (5) 制震構造       | 3                       |
| 平均             | 3.8年                    |

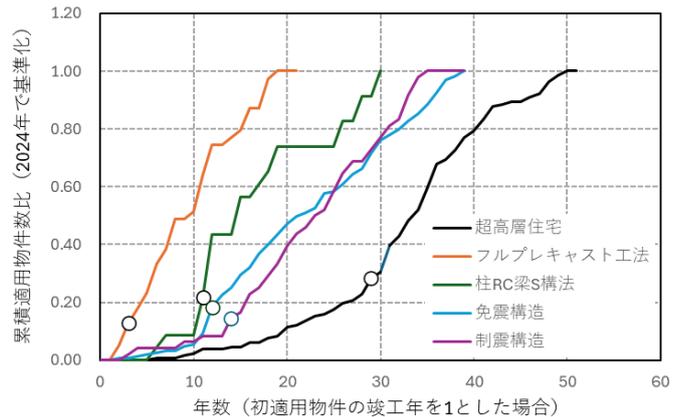


図-7 累積適用物件数比と初適用後の年数の関係

発の開始から商品化までの建設業のタイムラグは1985年の調査では2.9年、2009年の調査では5.8年となっている。評価時期や調査対象の異なるこれらの参考文献3), 4)においても本報の累積評価期間4年と同程度のタイムラグを示しており、概ね妥当であると判断した。

図-7は、各技術の2024年までの使用年数（初適用物件の竣工年を1とした）を横軸とし、各技術の累積適用物件数比を比較したものである。図中の○印の位置は、竣工物件数の増加量がそれ以前よりも大きくなった時期を示している。フルプレキャスト工法は初適用後、直線状に適用数が増加している。その他の4技術は初適用後、適用実績を積み重ねながら10年を超えて竣工物件数が急増している。したがって、営業利益への貢献期間を長く設定することも考えられるが、関連する研究開発テーマが繰り返し立案・実施され改善されていくことが多いことから、営業利益の累積評価期間は研究開発テーマの平均的な実施期間に対応させて4年間とした。なお、文献5)によれば資本金100億円以上の建設業の研究開発費に基づく研究開発期間の割合は、短期的（1～3年未満）が48%、中期的（3～5年未満）が29%、長期的（5年以上）が24%となっており、それぞれの中央値（短期的2年、中期的4年、長期的6年と仮定）から算出すると研究開発期間は平均3.6年となる。

以上より、本報では研究開発効率を次式で算出する。

$$\text{研究開発効率} = \left[ \frac{\text{4年間の累積営業利益}}{\text{その前の4年間の研究開発費}} \right] \quad (1)$$

### 3. ゼネコン11社の研究開発効率

研究開発効率の算定に用いた11社（A～K社）の営業利益および研究開発費の推移を各々図-8、図-9に示す。研究開発費（公表値）は企業によって開示されている期間が異なるため、入手できた期間を検討対象とした。研究開発費はA～E社が他より多いため、A～E社を除く6社の平均値と全11社の研究開発費の平均値の推移を図-10に示す。図-8の営業利益は2016年～2019年頃をピークにその後低下している企業が多いものの、図-10の研究開発費を見ると、全11社の平均値は2016年度以降年々増加し、A～E社を除く6社の平均値は2020年以降も研究開発費を維持しており、研究開発投資が積極的に行われている。

図-11にA～K社の研究開発効率を示す。G社の研究開発効率は他の10社に比べて非常に高く、最大で120程度になっている。なお、大手製造業の場合の研究開発効率は3～最大300程度<sup>1)</sup>の範囲にあり、建設業の研究開発効率は製造業に比べると低いことが分かる。G社を除く10社の研究開発効率はいずれも30程度以下の範囲となっており、研究開発効率の企業間の差異は図-9の研究開発費の差異よりも小さくなっている。各社の研究開発効率は、2014年度以降高くなり、2017～2020年度で極大値を示し、その後減少している。図-12に示す研究開発効率の平均値を見ると、2023年度の研究開発効率（G社を除く平均値）は約8であり、連続して値が減少している時期であるものの2014年度の研究開発効率（約4）に比べて高くなっている。研究開発費を2014年度から2023年度にかけて平均で2倍以上増加させている中、研究開発効率は2倍に高くなっていることを示している。

図-13は、参考までに景気動向指数<sup>6)</sup>による景気変動を示したものである。同図(1)は景気動向指数のうちCI運行指数の年度ごとの推移（12か月の平均値）であり、同図(2)の縦軸は研究開発効率の算出時と同様にCI運行指

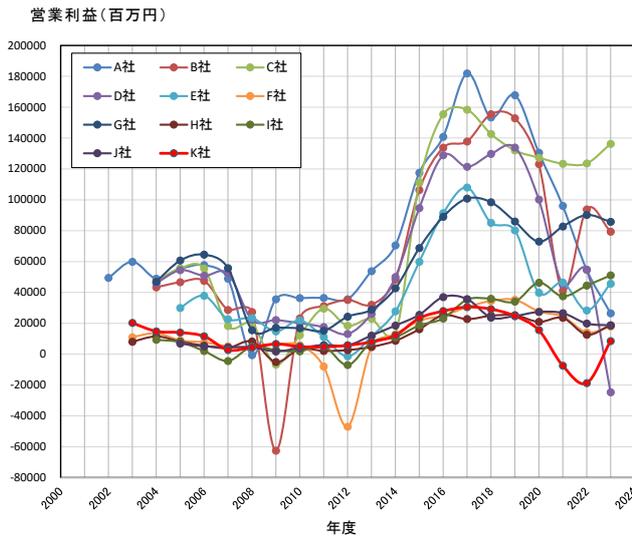


図-8 営業利益の推移

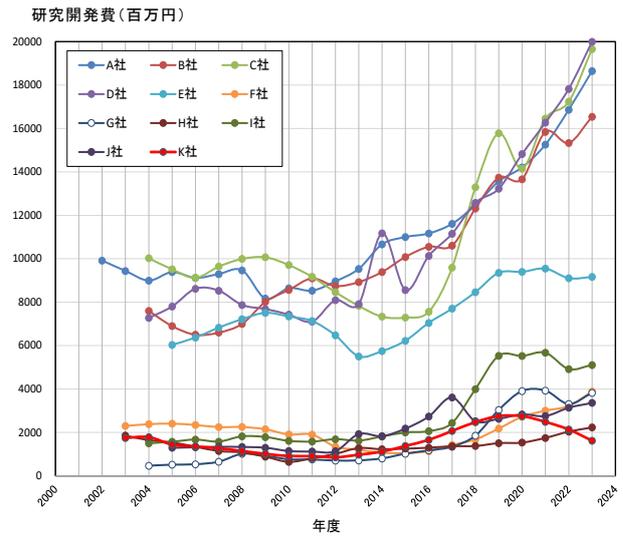


図-9 研究開発費の推移

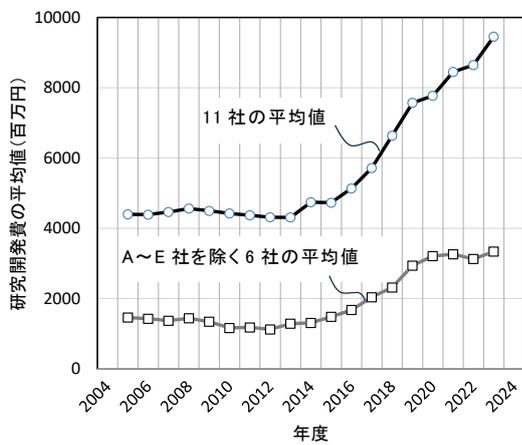


図-10 研究開発費の平均値

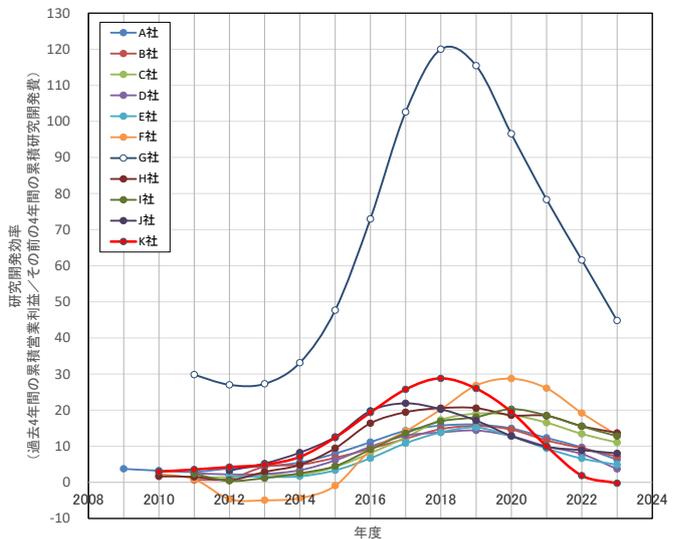


図-11 研究開発効率率の推移

数の4年間の累積値とした。CI 運行指数は2020年度で極小値を示し、その後増加しているが、CI 運行指数の4年間累積値では2019年度をピークに2023年度まで連続して減少しており、図-11および図-12の研究開発効率率のピークの位置と概ね対応している。研究開発効率率(図-12)とCI 運行指数の4年間累積値(図-13(2))の極小値となる時期(2012年度)も対応しており、研究開発効率率は景気動向の影響を強く受けることを示している。研究開発効率率の上昇期であった2012年~2019年の建設需要の背景としては、「コンクリートから人へ」のスローガンからの転換、東日本大震災からの復興、国土強靱化政策、東京オリンピック関連整備、インフラ老朽化対応などがあり、また下降期に入る2019年末から2022年頃は新型コロナウイルスによるパンデミックの時期であり、研究開発効率率には外的要因による影響の占める割合が大きいのと示唆される。しかしながら、好景気の時期には研究開発効率率(式(1))の分子・分母である営業利益と研究開発費がともに大きくなり、景気の後退期にも図-10に示したように研究開発費を大幅に減少させることは少なく戦略的に投資

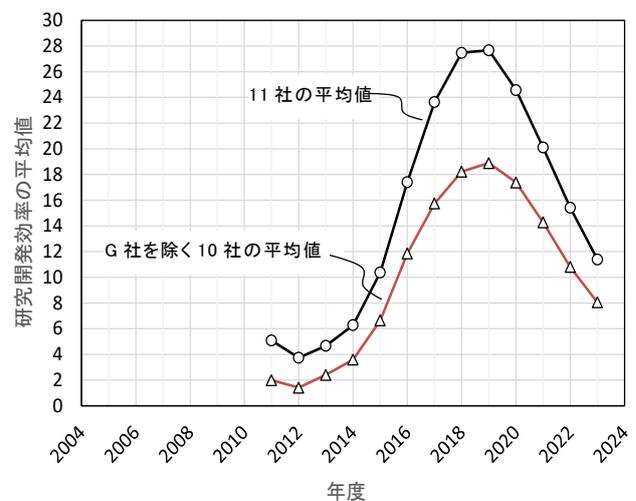


図-12 研究開発効率率の平均値

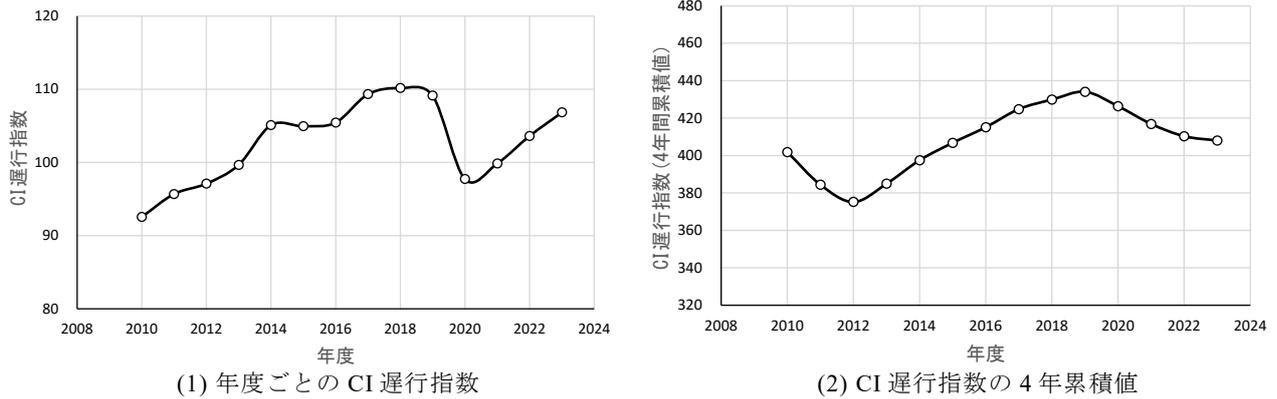


図-13 景気動向指数（CI 運行指数）における景気変動

額を確保することが多いため、ビジネスモデルに大きな変更がなければ研究開発効率の変動幅はある範囲内に留まるものと考えられる。本報で検討した期間では、図-12 に示したように研究開発効率の極小値と極大値は各々1か所確認され、ゼネコン 11 社平均の研究開発効率の変動幅は 2~30 程度であった。

企業によって事業内容が異なるため、研究開発効率の値自体で企業間の比較を行う際には留意する必要があるが、自社の研究開発効率を継続的に分析することは、自社の投資対効果を検証する上で有用であると考えられる。研究開発効率の値を低下させないように、つまり研究開発がタイムラグを経て営業利益に繋がることを関係者間で意識し、研究開発テーマの選定や新技術の適用計画に反映させていくことが期待される。

#### 4. まとめ

研究開発効率<sup>1),2)</sup>を【4年間の累積営業利益】÷【その前の4年間の研究開発費】と定義し、ゼネコン 11 社を対象に 2023 年度までの 14 年間の研究開発効率を算出し、研究開発の効率を表す指標としての有用性について検討した。研究開発費は企業規模によって大きな差異があるが、2016 年度以降は概ね増加傾向にあった。2014 年度~2023 年度の 10 年間では、分母の研究開発費を増加させている中、研究開発効率は約 2 倍に高くなっていった。また、研究開発効率は景気動向の影響を受け変動するものであり、本報の検討期間ではゼネコン 11 社平均の研究開発効率は 2~30 程度であった。

建設業界では、人手不足、資材価格の高騰、工事コストの上昇などの課題を背景に、2016 年頃から生産性の向上を図るために ICT を活用した DX（デジタルトランスフォーメーション）に関する研究開発を活発化されており、今後その効果が研究開発効率の上昇に現れることが期待される。

研究開発活動の効率を低下させないように、研究開発テーマの選定や新技術の適用計画に適宜反映させていくために、現状分析の一つとして自社の研究開発効率の推移を分析することは有用であると考えられる。

#### 参考文献

- 1) 村上路一：危機意識から生まれたイノベーション・マネジメント、リクルートワークス研究所機関誌 Works, No.37, pp.10-13, 1999.12-2000.1
- 2) みずほ総合研究所：日本企業の競争力低下要因を探る～研究開発の視点からみた問題と課題～、みずほレポート, pp.1-36, 2010.9
- 3) 三菱 UFJ 信託銀行：無形資産価値の評価について、視点, pp.1-12, 2009.1
- 4) 文部科学省科学技術・学術政策研究所：研究開発・イノベーション・生産性（RDIP）データベース, p.23, 2014.3
- 5) 文部科学省科学技術・学術政策研究所：民間企業の研究活動に関する調査報告 2023, p.49, 2024.6
- 6) 内閣府経済社会総合研究所：景気動向指数, 統計表一覧, <https://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/di/di.html>, 2025.6.11 参照