

財・サービス価格の統合： わが国における FD-ID 型物価指数

井上萌希／川上淳史／高川 泉／
中野将吾／増島綾子／武藤一郎

要 旨

生産者物価指数（Producer Price Index: PPI）の利用目的の1つとして、一国全体の財・サービスの需給動向を適切に表す集計化物価指数としての役割が挙げられる。この点、わが国の PPI は、(1) 財とサービスに関する指数が別々に作成・公表されており、それらを包含した経済全体の物価変動圧力を把握できない、(2) 需要段階の異なる品目をグロス取引額のウエイトで加重平均した「総平均指数」として集計化する結果、生産フローの川上ステージの価格変動の影響を過大評価してしまうといった課題を抱えている。本稿では、わが国の財・サービスに関する PPI の品目指数を、産業連関表の生産フローに準拠し、最終需要（Final Demand: FD）ステージと4つの中間需要（Intermediate Demand: ID）ステージに最適に分類し、重複を排除して集計した「FD-ID 型物価指数」を作成した。同指数を用いると、財・サービスを包含したわが国経済全体の価格変動圧力を把握できるほか、生産フローを通じた価格変動の波及プロセスを、財とサービスにまたがる形で捉えることができる。

キーワード： 生産者物価指数（PPI）、FD-ID 型物価指数、産業連関表

.....
本稿の作成に当たっては、青木浩介氏、北村行伸氏、白塚重典氏および日本銀行スタッフから有益なコメントを頂いたほか、吹田昂太郎氏から計数作成の協力を得た。米国の FD-ID 型物価指数の作成方法に関しては、Bill Thompson 氏、Bonnie Murphy 氏、Greg Kelly 氏、Jeffrey Hill 氏、Jonathan Weinhausen 氏、Tim Wu 氏をはじめとする米国労働統計局の多くのスタッフから、詳細な情報提供を受けた。ただし、本稿に示されている意見は、筆者たち個人に属し、日本銀行の公式見解を示すものではない。また、ありうべき誤りはすべて筆者たち個人に属する。

井上萌希 日本銀行調査統計局主査（E-mail: moegi.inoue@boj.or.jp）
川上淳史 日本銀行調査統計局企画役
（現国際局企画役、E-mail: atsushi.kawakami@boj.or.jp）
高川 泉 日本銀行調査統計局企画役補佐
（現金融機構局企画役補佐、E-mail: izumi.takagawa@boj.or.jp）
中野将吾 日本銀行調査統計局（現総務人事局、E-mail: shougo.nakano@boj.or.jp）
増島綾子 日本銀行調査統計局（E-mail: ayako.masujima@boj.or.jp）
武藤一郎 日本銀行調査統計局物価統計課長（現金融研究所経済ファイナンス
研究課長、E-mail: ichirou.mutou@boj.or.jp）

1. はじめに

生産者物価指数（Producer Price Index: PPI）は、企業の提供する財・サービスの生産者段階の価格を調査・集計した物価統計であり、消費者物価指数（Consumer Price Index: CPI）と並ぶ代表的な物価指数として、先進国、新興国を問わず、多くの国で作成・公表されている¹。わが国については、財に関する PPI を「企業物価指数（Corporate Goods Price Index: CGPI）」として、サービスに関する PPI を「企業向けサービス価格指数（Services Producer Price Index: SPPI）」として、日本銀行調査統計局が作成している²。

PPI の主な利用目的としては、①企業の設定する価格情報を集約することにより、一国全体の財・サービスの需給動向を把握し、景気動向を判断するための材料を提供すること、②名目金額から価格要因を除去して実質値を算出するデフレーター機能を提供すること、③各業界での商取引における値決めの参考指標を提供することが挙げられる。PPI は、個々の品目レベルの価格指数を作成したうえで、これをマクロ的な物価指数へと集計化することで作成される。仮に PPI の利用目的が上記②、③のみであれば、品目レベルの価格指数を適切に計測すれば十分であり、必ずしもマクロレベルの集計化を行う必要はない。これは、GDP 統計等における実質化の際には品目レベルのデフレーターが用いられるほか、各業界での商取引における値決めの参考指標としては、取り扱う商品に対応した価格指数が作成されていれば十分と考えられるためである。しかし、PPI が上記①の役割を果たすためには、品目レベルの価格指数の作成にとどまらず、一国全体の財・サービスの需給動向を適切に把握するための集計化が必要となる。

集計化物価指数としての役割を考えた場合、わが国の PPI には、大きく分けて 2 つの問題がある。第 1 に、わが国における現状の PPI では、財とサービスに関する指数が別々に作成・公表されており、それらを包含した経済全体の物価変動圧力を把握することができない。経済のサービス化が趨勢的に進展するもとの、一国全体の価格変動圧力を把握するためには、財とサービスの相対的なバランスを勘案することが重要である。特に、近年では、デジタル化の進展などを背景に、財とサービスの境界領域に位置する商品（例えば、携帯電話や IoT 関連商品など）が増加していることもあって、過去と比べても、財・サービスの価格動向を別々ではなく統合的に把握することの意義が一段と高まっていると考えられる。

.....
1 諸外国における CPI と PPI の作成状況については、例えば Berry *et al.* [2019] を参照。

2 CGPI では、指数体系が「国内企業物価指数」「輸出物価指数（Export Price Index: EPI）」「輸入物価指数（Import Price Index: IPI）」の 3 つに分かれており、それぞれについて総平均指数を作成している。以下では、特に断りがない限り、CGPI の総平均指数とは、国内の総平均指数を指すこととする。

第2に、現行のPPIは、需要段階の異なる品目をグロス取引額のウエイトで加重平均した「総平均指数」として集計化する結果、生産フローの川上ステージの価格変動の影響を過大評価してしまうという、いわゆる「重複カウント問題（multiple counting problem）」を抱えている。これは典型的には財に関するPPIで生じる問題であり、例えば、原油など素原料の価格が、各段階の中間財価格や最終財の価格に影響を及ぼす場合、それらをグロス取引額で集計化すると、必然的に、川上ステージの商品の価格変動の影響が支配的になり、川下ステージの商品の需給動向が集計化指数の中でかき消されてしまう、ということである。この問題を考えると、集計化指数の作成に当たっては、需要段階の異なる価格を適切に分類し、重複カウント問題を適切に処理することの必要性は高いと考えられる。

本稿では、わが国のPPIの集計化物価指数としての課題を克服するため、財・サービスを統合するとともに、産業連関表（IO表）の生産フローに準拠した、新しい需要段階別物価指数の作成を試みる。具体的には、わが国の財・サービスに関するPPIの品目指数を、IO表の生産フローに準拠し、最終需要（Final Demand: FD）ステージと4つの中間需要（Intermediate Demand: ID）ステージに最適に分類し、重複を排除して集計した「FD-ID型物価指数」を作成する。FD-ID型物価指数は、米国のPPI作成当局である労働統計局（Bureau of Labor Statistics: BLS）が2011年より試作し、2014年以降、PPIのヘッドライン指数として作成・公表しているPPIの集計化指数である。米国でも、かつては財のPPIについて、総平均指数をヘッドライン指数として用いていたが、1970年代のオイル・ショック以降、重複カウント問題への対応の必要性が強まったことや、近年になってサービスのカバレッジが70%を超え、財のカバレッジと遜色なくなったこともあり、FD-ID型の集計化システムへと移行した。なお、わが国のPPIも、2019年に実施されたSPPI・2015年基準改定の結果、サービスのカバレッジが50.5%から71.3%（卸売サービスを含むベース）へと拡大したため、この点では、財・サービスを統合する前提が確保されたとみることもできよう。すなわち、これまではカバレッジの観点から難しかった財・サービスの統合が、近年におけるSPPIの充実により可能になったということである。

本稿の構成は以下のとおりである。2節では、集計化物価指数としてのわが国PPIの現状と課題について、具体的に説明する。3節では、FD-ID型物価指数の概要を、米国での作成方法に基づき説明する。4節では、わが国におけるFD-ID型物価指数の作成方法について説明する。5節では、わが国におけるFD-ID型物価指数の算出結果を示す。6節では、FD-ID型物価指数と既存の物価指数との比較を行う。7節では、FD-ID型物価指数を用いた価格変動の波及プロセスに関する分析の例を提示する。8節では、本稿のまとめを行う。

2. わが国 PPI の現状：集計化物価指数としての課題

本節では、財・サービスの需給環境を把握するための集計化物価指数としてみた、わが国 PPI の現状と課題について説明する。

(1) PPI の対象範囲と総平均指数

最初に、PPI がカバーする財・サービスの対象範囲について確認する。PPI の国際的な作成方法を記した PPI マニュアル (International Labour Organization *et al.* [2004]) に基づけば、PPI は、財やサービスの生産者（企業）段階における取引を包括的にカバーする物価指数とされ、その対象範囲がきわめて広い点に特徴がある。まず、生産物に注目すると、PPI は、概念上、国内で生産される財・サービス全体を対象範囲としており、このことは IO 表の中の産出部門（行部門）が網羅されることを意味する（図表 1）³。また、需要者に注目すると、PPI は、財・サービスが中間需要ないし最終需要のどちらで消費されるかによらず、すべての取引を対象範囲としており、IO 表の需要部門（列部門）を網羅する。これは、CPI が、最終需要段階のうち家計消費支出のみに焦点を当てた物価指数であり、家計以外の最終需要段階や中間需要段階を含まないことと対照的である。

PPI がこうした広い対象範囲を有している点は、わが国においても同様である。すなわち、わが国における財とサービスの PPI に相当する CGPI と SPPI は、両者を合わせてみると、上述した国際標準の PPI と概ね同一の対象範囲を有している。特に、財に関しては、主として中間需要段階で取引されるものに加えて、家計・政府向けや企業の設備投資向けなどで最終需要されるものも含め、ほとんどすべての財が CGPI の対象範囲に含まれている。ただし、サービスに関しては、個人向けサービスの多くが、SPPI の対象外となっている⁴。

CGPI と SPPI では、対象範囲のすべての品目の価格指数を加重平均した「総平均

3 ただし、PPI の作成に際しては、その目的に応じて、一部の財・サービスを対象範囲から除外するケースもみられる。例えば、PPI マニュアルでは、非市場性の生産物、すなわち、需給と無関係に価格が決まることの多い「政府サービス」や、生産者自身が需要者となる「持ち家の帰属家賃」などは、物価変動の把握に適さないことから、PPI の対象外となりうることが指摘されている。

4 CGPI の対象範囲は、企業間で取引される財を幅広く網羅しており、これには、個人消費向けの財も含まれている。すなわち、最終的には家計に消費される財でも、生産者から家計への直接販売ではなく、生産者から別の企業（流通業者など）に販売した際の価格ならば、CGPI の調査対象となっている。他方で、個人消費向けサービスについては、生産者（企業）が家計と直接取引するケースが大半となっていることから、SPPI の対象外となっている。CGPI・SPPI の対象範囲に関する詳細は、日本銀行調査統計局 [2017, 2019] を参照。

図表 1 PPI、CGPI、SPPI の範囲

(1) PPIの範囲

商品タイプ	産業	需要部門											
		中間需要											
		ステージ1				ステージ2				ステージ3			
		最終需要				最終需要				最終需要			
		2	3	9	1	4	10	5	7	8	6	11	12
		個人消費	設備投資	政府支出	輸出								
非加工財	1												
	2												
	3												
	4												
加工財	5												
	6												
	7												
	8												
サービス	9												
	10												
	11												
	12												

■ PPIの範囲（グローバル・スタンダード）

(2) CGPI、SPPIの範囲

商品タイプ	産業	需要部門											
		中間需要											
		ステージ1				ステージ2				ステージ3			
		最終需要				最終需要				最終需要			
		2	3	9	1	4	10	5	7	8	6	11	12
		個人消費	設備投資	政府支出	輸出								
非加工財	1												
	2												
	3												
	4												
加工財	5												
	6												
	7												
	8												
サービス	9												
	10												
	11												
	12												

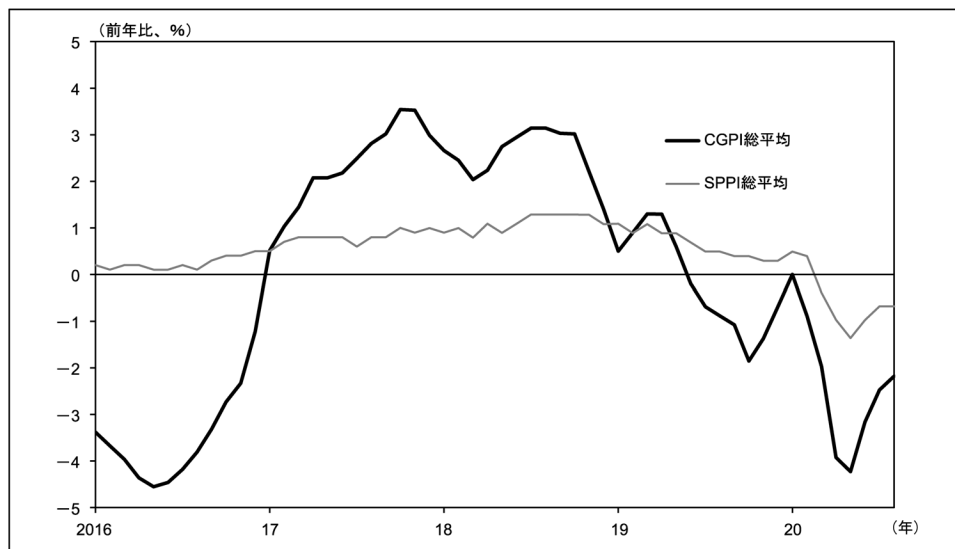
■ CGPIの範囲 ■ SPPIの範囲

うちEPI

指数」をヘッドライン指数としている。CGPI の総平均指数の対象範囲は、すべての中間需要と、最終需要のうち輸出を除く国内需要（個人消費、設備投資、政府支出）向けの財である。一方、SPPI の総平均指数の対象範囲は、すべての中間需要と、最終需要のうち個人消費と輸出を除く国内需要（設備投資、政府支出）向けのサービスである⁵。総平均指数は、これらの対象範囲に含まれるすべての品目指数

.....
⁵ SPPI では、サービスの輸出入に関する価格指数は参考指数として位置付けられ、総平均指数には含

図表 2 CGPI と SPPI：総平均指数



備考：CGPI、SPPI ともに消費税を除くベース。

資料：『企業物価指数』、『企業向けサービス価格指数』（日本銀行）。

を、加工段階や需要段階の違いを区別することなく、グロスの取引額ウエイトで加重平均して1つの指数に集約したものである。

(2) わが国 PPI の課題①：財・サービス価格の統合

集計化物価指数としての役割を考えた場合、現状におけるわが国の PPI の課題の1つは、財とサービスに関する指数が、CGPI、SPPI として別々に作成・公表されており、その両者を包含した経済全体の物価変動圧力を、単一の指数として把握できないということである。実際、CGPI と SPPI の総平均指数の前年比を並べてみると、両者の動きは明確に異なり、CGPI の方が SPPI よりも変動が大きくなっている(図表 2)。このように、財とサービスの総平均指数の動きが異なっていることを踏まえると、経済全体の需給動向を把握するうえで、これらをどのようなウエイトで按分してみればよいか、というのが、多くの統計ユーザーにとって、自然に生じる問題意識であろう。

もっとも、PPI の集計化指数としての問題が財とサービスの間のウエイトのみであるならば、その克服は比較的容易である。1つの方法は、財の取引額とサービス

めない扱いとなっている。このため、SPPI の総平均指数には企業間サービス取引のうち国内需要分のみが含まれる。

の取引額の相対比を用いて、CGPI 総平均指数と SPPI 総平均指数を加重平均するというのである。実際、わが国の物価統計の中でも、CPI については、家計調査の品目別購入金額でウェイト付けして、財とサービスを統合した形で集計化物価指数を作成している。同様の発想から、IO 表における財とサービスのグロス取引額に基づき、CGPI 総平均指数と SPPI 総平均指数の加重平均を作成することは容易である。

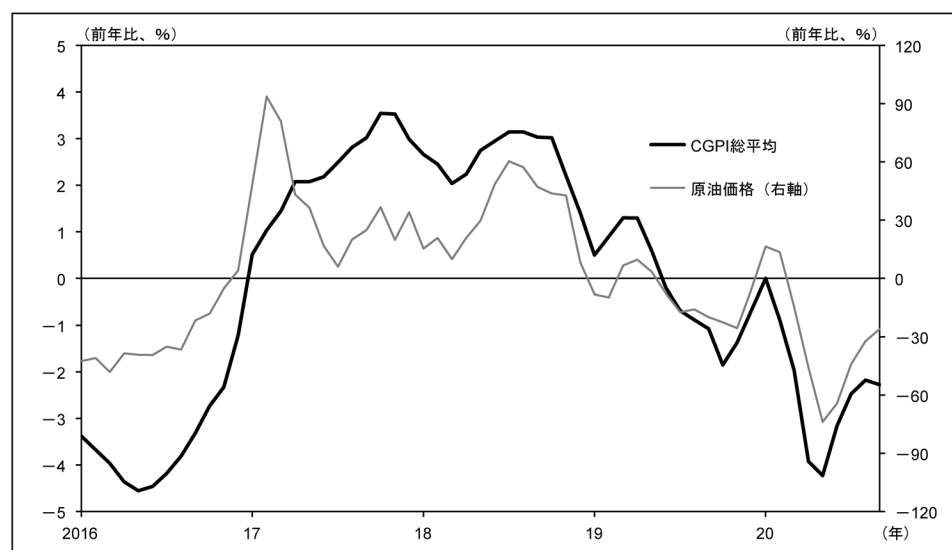
しかし、PPI の場合は、CPI と異なり、こうした単純な対処法では、概念的に意味のある集計化物価指数を作成することはできない。これは、家計による最終需要のみを調査対象とした CPI では、その集計化指数が、代表的家計の購入する消費バスケットの平均的な価格（生計費指数）として明瞭な経済的意味があるのに対し、PPI については、需要段階の異なる企業が多数存在する中で、品目レベルの価格を単純に集計化しただけでは、それがどの経済主体にとっての物価なのかが明らかでないためである。つまり、PPI について意味のある集計化物価指数を作成するためには、生産フローにおける需要段階が近い品目を揃えたうえで、それらの品目の価格を集計する必要がある。この点を踏まえると、財の PPI とサービスの PPI の統合を図るうえでは、その前提として、需要段階を適切に分類することが必要となる。

(3) わが国 PPI の課題②：重複カウント問題

わが国の PPI を用いて一国全体の財・サービスの需給環境を把握しようとした場合、もう 1 つ課題となるのは、いわゆる「重複カウント問題」である。重複カウント問題とは、需要段階の異なる品目をグロス取引額のウェイトで加重平均した「総平均指数」として集計化する結果、生産フローの川上ステージの価格変動の影響を過大評価してしまうという問題である。これは典型的には財に関する PPI で生じる問題であり、例えば、原油価格の変動が、ポリエチレン、プラスチック製品、自動車部品、完成車など、各段階の中間財価格や最終財の価格に影響を及ぼす場合、それらをグロス取引額で集計化すると、必然的に、川上ステージの商品の価格変動の影響が支配的になり、川下ステージの商品の需給動向が集計化指数の中でかき消されてしまう、ということである。実際、わが国の CGPI の総平均指数の動きをみると、重複カウント問題を映じて、その大部分は原油価格の変動により説明されており、わが国で取引される幅広い財の需給動向を適切に表現しているとは言い難い（図表 3）。

この重複カウント問題は、米国の PPI 作成当局である BLS においても、強く認識されている（例えば、Weinhagen [2011] を参照）。米国でも、かつては総平均指数を PPI のヘッドライン指数として用いていたが、1970 年代のオイル・ショックの

図表 3 CGPI 総平均指数と原油価格



備考：1. CGPI 総平均指数は、消費税を除くベース。

2. 原油価格は、輸入物価指数（円ベース）。

資料：『企業物価指数』（日本銀行）

際、総平均指数では、最終需要されるガソリンの価格と、ガソリンの生産に用いられるインプットである原油の価格がともに指数に含まれる結果、原油価格の変動の影響が誇張されてしまう、という深刻な批判に晒された経緯がある。このために、BLS では、現在も引き続き財に限っては総平均指数を公表しているものの、重複カウント問題を理由に「企業間取引における値決めやデータ分析を目的とした総平均指数の利用は推奨しない」との立場を明確にしている。この問題を考えると、集計化指数の作成に当たっては、需要段階を適切に分類することと並行して、重複カウント問題を生じさせないような適切な処理を行うことが必要と考えられる。

3. FD-ID 型物価指数の概要

FD-ID 型物価指数は、現在、米国の BLS により作成・公表されている PPI のヘッドライン指数である。米国でも、かつては PPI の総平均指数がヘッドラインとして使用されていたが、2 節で説明した「重複カウント問題」への対応や、サービス分野のカバレッジ拡大などを受けて、FD-ID 型物価指数が PPI の主たる物価指数体系となっている。このような経緯を踏まえると、同指数を構築することにより、2 節

で説明した、わが国の PPI の抱える課題（①財・サービスの統合、②重複カウント問題への対応）に対処することが可能になると考えられる。以下では、FD-ID 型物価指数の体系について説明する。

（1）FD-ID 型物価指数とは

FD-ID 型物価指数は、財・サービスの PPI 全体を包含した、需要段階別の集計化物価指数である。米国 BLS が、2011 年以降、試験的に作成・公表を行ったうえで、2014 年以降、PPI のヘッドライン指数として位置付けている⁶。

FD-ID 型物価指数の特徴は、①財とサービスを統合的に集計していること、②需要段階を最終需要と中間需要に区分して、「最終需要指数（Final Demand Indexes: FD 指数）」と「中間需要指数（Intermediate Demand Indexes: ID 指数）」として作成していること、③中間需要については、生産フローの川上段階から川下段階へと 4 つのステージに区分し、ステージ 1（最も川上のステージ）からステージ 4（最も川下のステージ）まで各ステージに関する中間需要指数を作成していること、④中間需要指数のウェイト算定においては、各ステージ内における取引（インターナル・フロー）を控除していることの 4 点である。

IO 表でみると、FD-ID 型物価指数は、財・サービスの部門を、財・サービスの種類別（IO 表の行部門）ではなく、生産フローにおける需要段階（IO 表の列部門）で区分している点に特徴がある（図表 4）^{7,8}。すなわち、需要段階の近い部門をグ

6 BLS では、FD-ID 型物価指数の作成に先立ち、1970 年代末以降、財に関して、商品タイプ別の指数体系である「Stage of Processing (SOP)」を用いていた。SOP 体系は、商品のタイプの点から「素原材料」、「中間財」、「最終財」に区分して集計化した物価指数体系である。すなわち、SOP 体系では、財の需要段階（IO 表の列方向）で区分するのではなく、商品タイプ（IO 表の行方向）で区分することで、PPI 総平均指数で深刻となった重複カウント問題に対応していた。その後、BLS は長きにわたり SOP 体系での PPI の作成・公表を行っていたが、2010 年代になって、PPI におけるサービス部門のカバレッジが 70%を超え、財と遜色ない水準になったことや、SOP 体系においても、とりわけ中間財に関して、需要段階を区分しないことにより重複カウント問題が引き続き残存しているといったことを背景に、財・サービスを統合し、需要段階を生産フローの点から分類した FD-ID 型物価指数を構築し、SOP 体系から完全に移行した。

7 わが国の CGPI・参考指数として作成・公表されている「需要段階別・用途別指数」は、米国における FD-ID 型物価指数の前身である SOP 体系と同様、商品のタイプ（IO 表の行部門）の観点から財を区分して集計した物価指数であり、需要段階（IO 表の列部門）から財を分類したものではない点には注意が必要である（この点は本稿 6 節でも解説する）。

8 PPI マニュアルでは、IO 表に基づき生産フローを需要段階別に区分して集計化した物価指数を「Stage of Production」型の集計化物価指数と定義し、とりわけ価格変動の波及プロセスを把握するうえでは有用なものと評価している。なお、オーストラリア統計局は、米国の FD-ID 型物価指数に先立って「Stage of Production」型の集計化物価指数を公表しているが、中間需要ステージの区分が「素原材料」と「中間財」の 2 つであり、4 つのステージ区分を持つ米国と比べると、シンプルな体系となっている。

図表 4 米国の FD-ID 型物価指数の範囲

商品タイプ	産業	需要部門															
		中間需要												最終需要			
		ステージ1			ステージ2			ステージ3			ステージ4			個人消費	設備投資	政府支出	輸出
		2	3	9	1	4	10	5	7	8	6	11	12				
非加工財	1																
	2																
	3																
	4																
加工財	5																
	6																
	7																
	8																
サービス	9																
	10																
	11																
	12																
輸 入																	

ステージ1ステージ2ステージ3ステージ4最終需要

ループ化したうえで、そのグループにおいて需要される財とサービスの価格を取引額ウエイトで加重平均している。このとき、中間需要（ID 指数）と最終需要（FD 指数）を区分するのはもちろんであるが、中間需要（ID 指数）の中でも、需要段階を複数（米国の場合、4 つ）のステージに区分していることが注目される。これは、需要段階を区分せずに全部門を網羅的に集計している総平均指数との大きな違いである。FD-ID 型物価指数が、中間需要を複数のステージに区分するのは、重複カウント問題への対処と、中間需要の川上から川下にかけての価格変動の波及プロセスを把握するためである⁹。こうして、需要段階を 4 つの中間需要段階と、1 つの最終需要段階に区分したうえで、各中間需要段階に属する財・サービスの生産に必要な投入要素としての財・サービスのすべてを、IO 表の投入ウエイトに応じて集計する。この結果、各ステージの ID 指数と FD 指数は、各需要段階における投入物価指数となっている。

.....
 9 中間需要段階をどの程度細かく区分すべきかについては、明確な解があるわけではない。重複カウント問題を解消する目的だけであれば、需要段階を可能な限り細分化すべきであるが、中間需要の川上から川下にかけての価格変動の波及を把握するうえでは、需要段階を過度に細分化すると、直感的な解釈を得ることが難しくなる。本稿では、こうしたトレードオフを勘案し、米国に倣った 4 つのステージ分けを試行し、各ステージに割り当てられる財・サービス部門の特徴点や、各指数間の相互波及関係などを確認することで、需要段階区分の妥当性を検証している。詳細については、4 節（3）で述べている。

(2) 各部門のステージ分類方法

FD-ID 型物価指数作成のコアとなる作業は、財・サービスの個別部門を、生産フローにおける各需要段階に振り分けることである。すなわち、中間需要段階を4つのステージに区分したうえで、財・サービスの個別部門を、IO表が規定する生産フローと整合的になるように、各ステージに最適に分類することが求められる。この分類は、以下の3つの手順で行う¹⁰。

イ. 仮ステージ割当て

まず、中間需要の4つのステージを、以下のように定義する。

【中間需要ステージの定義】

ステージ4：産出額のうちX%以上が最終需要段階で需要されている部門。
 ステージ3：産出額のうちY%以上が最終需要ないしステージ4により需要されており、ステージ4に含まれない部門。
 ステージ2：産出額のうちZ%以上が最終需要、ステージ4、ステージ3により需要されており、ステージ4、ステージ3に含まれない部門。
 ステージ1：上記のいずれにも該当しない部門。

上記からわかるように、ステージ4は、中間需要の中では最終需要に最も近い、川下のステージである。そして、ステージ3、ステージ2となるにつれて、生産フローの上流にのぼっていき、ステージ1は、中間需要の中でも最も川上のステージということになる。なお、上記のうちX、Y、Zはステージの境界を決めるための「閾値 (cut-off variable)」である。実際のステージ割当てに当たっては、これら閾値のとりうる範囲を予め設定したうえで、X、Y、Zを一定の刻みに従って変動させる。このように、ステージの境界に関する閾値を探索することを通じて、ステージ分類を総合的に評価したときに、それがIO表における生産フローと最も整合的になるように最適化を行うことを企図している¹¹。

ロ. 生産フローを評価する基準を設定

PPIにおける財・サービスの部門は多数にのぼり、それらを4つの中間需要段階と1つの最終需要段階に分類する際には、需要段階別の部門分類が、IO表で規定される生産フローと整合的となっているかどうかを総合的に評価するための基準

10 本節(2)で述べる部門分類手法は、米国BLSの事例を参考に記述している。詳しくは、Bureau of Labor Statistics [2011]を参照。

11 本稿におけるX、Y、Zの具体的な算出方法については、4節で述べる。

図表 5 ネット・フォワード・フローの概念図

		需要部門				
		ステージ1	ステージ2	ステージ3	ステージ4	FD
産出部門	ステージ1	A	B	C	D	E
	ステージ2	F	G	H	I	J
	ステージ3	K	L	M	N	O
	ステージ4	P	Q	R	S	T

ネット・フォワード・フロー

= 需要段階の川上から川下に向けた部門間取引の金額

－ 需要段階の川下から川上に向けた部門間取引の金額

= (川上部門による川下部門への産出の金額+川下部門が川上部門から受け取る投入の金額)

－ (川下部門による川上部門への産出の金額+川上部門が川下部門から受け取る投入の金額)

= $\{(B+C+D+E+H+I+J+N+O+T)+(B+C+H+D+I+N)\}$

－ $\{(F+K+L+P+Q+R)+(F+K+P+L+Q+R)\}$

が必要となる。この基準について、米国の FD-ID 型物価指数では、「ネット・フォワード・フロー (NFF)」という概念を用いている。NFF とは、財・サービスの各部門を需要段階別の部門分類で振り分けた際に、IO 表上における部門間取引のどの程度の部分が、その部門分類が示す需要段階と整合的になっているかを測る指標である。具体的には、IO 表の部門間取引額のうち、需要段階の川上から川下に向けた取引（フォワード・フロー）の金額から、需要段階の川下から川上に向けた取引（バック・フロー）の金額を控除したものである（図表 5）¹²。

【ネット・フォワード・フロー (NFF) の定義】

ネット・フォワード・フロー (NFF)

= 需要段階の川上から川下に向けた部門間取引の金額 (フォワード・フロー)

－ 需要段階の川下から川上に向けた部門間取引の金額 (バック・フロー)

上述したとおり、NFF が最大化される X、Y、Z の組合せをグリッド・サーチ的に探索し、その結果が FD-ID 型物価指数で最終的に用いる各部門のステージ割当てとなる。

.....

12 実際に NFF を計算するにあたっては、フォワード・フローとバック・フローのそれぞれについて、各部門からの産出に注目した取引額と各部門への投入に注目した取引額の双方を区別してカウントすることにより、財・サービスの産出と投入の両面を明示的に考慮している。計算方法の詳細については、図表 5 を参照。

(3) ウェイト算定と価格指数の対応付け

財・サービスの各部門のステージ分類が完了すると、その次の作業は、FD-ID 型物価指数を作成するための集計に用いるウェイトを算定することである。このうち、FD 指数の集計に用いるウェイトは比較的単純であり、IO 表における最終需要向けの総投入金額に占める各部門の投入額を部門別ウェイトとして使用すればよい。

一方、ID 指数の集計に用いるウェイトの算定は、ステージごとに行う必要がある。ここでも、基本的には、各ステージに属する財・サービス部門への総投入金額に占める各部門からの投入額をウェイト算定に用いるが、ID 指数の場合、「重複カウント問題」を避けるため、同一ステージ内の取引額（これをステージ内の「インターナル・フロー」と呼ぶ）については、ウェイト算定の対象から控除しているのが特徴である。これは、同じステージの部門からの投入であるインターナル・フローは、同じ需要段階における水平的な取引に過ぎず、需要段階の川上から川下にかけての価格転嫁を生じさせるものとは見なされないということである。このような対処をすることにより、FD-ID 型物価指数は、総平均指数が抱えていた重複カウント問題を克服している。

FD 指数と ID 指数の各部門別ウェイトが算出されれば、あとは各部門と価格指数の対応付けを行うことで、FD-ID 型物価指数の算出が可能になる。価格指数としては、基本的には、IO 表の取引を包括的にカバーしている、PPI の部門別指数を用いればよい。

4. わが国における FD-ID 型物価指数の作成

本稿では、3 節で解説した米国 BLS の手法に倣って、わが国の FD-ID 型物価指数を作成する。その際、基本的には米国の手法を踏襲するものの、幾つかの点では米国と異なる方法を採用する。本節では、こうした点に触れつつ、わが国の FD-ID 型物価指数を作成する方法について解説する。

(1) 商品レベルの部門分類

わが国の FD-ID 型物価指数の作成においては、需要段階の部門分類や集計ウェイトの算定に当たり、IO 表の「取引基本表」（2015 年基準）を用いる。取引基本表

は、各財・サービスの産出（IO 表の行部門）が、どの中間需要ないし最終需要項目（IO 表の列部門）で需要されたかを表す行列である。本稿では、産出部門、需要部門ともに、取引基本表を用いて、可能な限り詳細な部門分類を行い、わが国における投入・産出構造をきめ細かく捉える方針を取る。そのため、本稿における部門分類は、「産業」レベルではなく「商品」レベルの分類とする¹³。これは、米国の FD-ID 型物価指数が産業レベルでの部門分類を行っていることとは異なるが、生産フローを適切に捉えるためには、ある品目を生産するのに必要な投入要素を、産業ではなく商品レベルで特定することが望ましいと考えられるからである。この点、わが国の IO 表は、商品レベルに近い部門分類を行っているため、これを用いて需要段階の振分けを行うことが可能である。こうした商品レベルでの部門分類は、企業の生産活動の実態と整合的な需要段階の区分を表現しやすくするものと考えられる。

(2) 輸入品の取込み

米国の FD-ID 型物価指数は、国内生産される財・サービス（国内品）のみを集計対象としており、輸入品の影響を直接的には考慮していない。一方、わが国では、素原材料の大部分を輸入に依存していることをはじめ、各需要段階において、輸入品の投入が重要な役割を果たしている。このため、物価変動の基調や波及過程をみていくうえでは、国内物価だけにとどまらず、輸入物価が各需要段階の価格変動に及ぼす影響も考慮することが重要となる。

こうした点を踏まえ、本稿が試作する FD-ID 型物価指数では、国内品のみならず、輸入財も投入要素の集計対象としている（図表 6）^{14, 15}。なお、わが国の IO 表では、取引基本表において、各財・サービス部門間の取引額に占める輸入の割合が把握可能である。このため、FD 指数と各ステージの ID 指数の集計に際しては、投入要素ごとに異なる国内品・輸入品比率を勘案することができる。また、集計指数の内訳として、国内品あるいは輸入品に限った投入物価指数も算出可能となる。

.....
13 このため、例えば「石油製品」への投入額は、石油製品（ガソリン、ナフサなど）の生産に必要な投入要素に限ったものとなっており、石油精製業が副業として生産する財・サービス（化学製品など）に係る投入要素を含まない。

14 図表 6 では、簡略化のために輸入品を 1 つの部門として表示しているが、実際には、IO 表に基づいて国内の財・サービス部門と同数の輸入部門を定義することが可能である。

15 3 節では、ID 指数の集計ウエイトの算定に当たって、同ステージ内取引であるインターナル・フローを集計対象から控除することを説明したが、輸入品の投入額については、海外部門から国内部門へと実際に投入されている生産要素に相当し、かつ国内部門と海外部門は質的にも異なりうるため、同ステージに分類される財・サービスに係る輸入額であっても削除していない。

図表 6 わが国の FD-ID 型物価指数の範囲

商品タイプ	産業	需要部門																
		中間需要												最終需要				
		ステージ1			ステージ2			ステージ3			ステージ4			個人消費	設備投資	政府支出	輸出	
		2	3	9	1	4	10	5	7	8	6	11	12					
非加工財	1																	
	2																	
	3																	
	4																	
加工財	5																	
	6																	
	7																	
	8																	
サービス	9																	
	10																	
	11																	
	12																	
輸 入																		

ステージ1ステージ2ステージ3ステージ4最終需要

(3) 需要段階別のステージ分類

上述のように、わが国の IO 表の取引基本表に基づき、商品レベルで部門を区分したうえで、輸入品も集計対象としたところ、IO 表における産出部門は 1,016 部門（国内品 508＋輸入品 508）となり、需要部門（中間需要）は 390 部門となった。この点、米国の FD-ID 型物価指数では、産出部門では 405 部門、需要部門（中間需要）は 405 部門となっている。上述したように、本稿の部門分類は商品レベルである一方、米国は産業レベルである点で違いがあるが、輸入品を除けば、部門数に大きな違いはないといえる。

FD-ID 型物価指数の作成に当たっては、中間需要段階に位置する 390 の各部門を、4 つのステージに分類する必要がある。3 節 (2) で説明したように、この分類は最適化問題を解く形で行う。すなわち、IO 表の部門間取引のうち、需要段階別の部門分類に基づく川上・川下構造と整合的な取引（フォワード・フロー）の金額から、非整合的な取引（バック・フロー）の金額を差し引いた NFF を最大化するように、中間需要ステージの部門分類を行う。この際、まず、ステージ間の境界を決める閾値（3 節 (2) における X、Y、Z）について最適な値を探索する。具体的には、探索範囲を「 $50 \leq X, Y, Z \leq 90$ 」とし、5 刻みでグリッド・サーチを行い、(X、Y、Z) の組合せに応じ、計 729 通りの閾値を設定する。そのうえで、それぞれの閾

値のケースについて仮ステージ割当てを行い、財・サービスの個別部門を各需要段階に振り分ける。このようにして生成された個々の仮ステージ割当てについて、各ステージ（需要段階）間の取引額を集計することにより、フォワード・フローおよびバック・フローの金額が算出されるため、異なる閾値のもとでの NFF の多寡を比較することが可能となる。仮ステージ割当てと NFF の算出のプロセスの詳細については、補論にまとめている。

次に、仮ステージ割当ての中から、最適な割当ての候補となりうるものをいくつか選定し、これら候補に対して追加的な最適化を施す。具体的には、まず、上記のプロセスを経て設定された 729 通りの仮ステージ割当ての中から、NFF の金額が上位となるものを中心に、10 通り程度のケースを候補として選定する¹⁶。そして、これらの各候補について、仮ステージ割当てを出発点として、1 つの財・サービス部門を別のステージへと割り当てた場合に、NFF の限界的な改善幅が最も大きくなる部門から順に別のステージへの移動を繰り返して行い、同改善幅が一定水準未満となった時点で部門の移動を停止する。こうして得られた 10 通り程度の追加最適化後のステージ割当て結果の中から、NFF が最大となるものを最終的なステージ分類として採用することとした。

ステージ割当てに関する最適化を行った結果、各ステージの境界を示す閾値は、「X=70、Y=65、Z=60」となった。なお、米国の FD-ID 型物価指数では、この閾値は「X=75、Y=75、Z=60」となっている。上述のように、米国では部門分類が産業ベース、わが国は商品ベースであるという違いはあるが、閾値の値については、両国で概ね似通った結果が得られた。

最適化の結果として計算された、ID 指数の各ステージ間の取引の構成比をみると、総産出額の 84.5% がフォワード・フローとなっている一方、バック・フローは 4.3% にとどまっており、全体として、ネットでみた生産フローの順流を的確に捉えられているとの評価が可能である（図表 7）。また、同一ステージ内の取引であるインターナル・フローは、総産出額の 11.2% となった。3 節（3）で述べたとおり、インターナル・フローは、重複カウント問題を避けるために集計ウェイトの算出対象から除外されるが、ここでの結果を踏まえると、インターナル・フローを除外しても、なお全体の 9 割弱の取引を対象範囲としてカバーすることになるため、本稿の FD-ID 型物価指数の指数体系を全体としてみると、PPI の対象範囲を概ね網羅しているといえる。

.....
16 今回、わが国における実際のステージ分類に当たっては、NFF でみた上位 5 ケースのほか、フォワード・フローでみた上位 5 ケース（NFF では概ね 20 位以内に位置するもの）の仮ステージ割当てを最適化の候補とした。このように、NFF の上位だけでなく、フォワード・フローの上位も候補に入れるのは、閾値（X、Y、Z）に関するグリッド・サーチの段階で NFF のみを重視して絞り込みを行ってしまうことで、より最適性の高いステージ割当ての選定可能性を狭めてしまうことを未然に防ぐためである。実際に、今回のステージ分類では、フォワード・フロー上位の仮ステージ割当てを起点に

図表 7 各需要段階間の取引額構成比

		需要部門				
		ステージ1	ステージ2	ステージ3	ステージ4	FD
産出部門	ステージ1	2.4	5.1	1.4	2.2	2.5
	ステージ2	1.5	4.3	4.6	6.4	6.0
	ステージ3	0.7	0.8	2.9	6.4	9.2
	ステージ4	0.3	0.5	0.4	1.6	40.6

（％）				
フォワード・フロー		バック・フロー	インターナル・フロー	
ネクスト・ステージ	スキップ			
84.5	56.8	27.7	4.3	11.2

ネクスト・ステージ：自部門の次のステージに向けた取引の割合
 スキップ：想定している需要段階を飛び越えた取引の割合
 バック・フロー：需要段階の川下から川上に向けた部門間取引の割合
 インターナル・フロー：各ステージ内における取引の割合

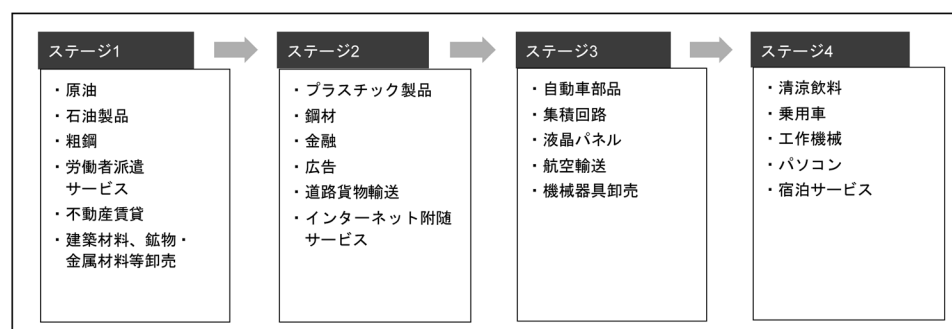
備考：国内部門ベース。

次に、実際に各ステージ指数に割り当てられた代表的な部門を確認する（図表 8）¹⁷。これをみると、中間需要段階の最も川上に位置するステージ 1 には、原油など素原材料のほか、素原材料を直接の投入要素とする石油製品や粗鋼、また、サービスの中では労働者派遣サービスが含まれている。労働者派遣は、幅広い産業における投入要素として使用される一方、それ自体は他の生産要素の投入をあまり必要としないという性格から、生産フローのうち比較的上流に分類されていると考えられる。それより 1 つ川下であるステージ 2 には、ステージ 1 の石油製品や粗鋼を加工して製造されるプラスチック製品や鋼材が含まれ、これらは製造業における生産フローの構造を捉えたものである。サービスについては、広告やインターネット附随サービスなど、比較的幅広い業種で利用されるサービスが含まれる。ステージ 3 には、財ではプラスチック製品や鋼材を用いて生産される自動車部品のほか、集積回路、液晶パネルなど、サービスでは航空輸送や機械器具卸売など、最終需要

追加的な最適化を行ったケースが最大の NFF を示し、最終的に選択されることとなった。

17 各財・サービス部門のステージ分類結果の詳細については、以下に掲載している（https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/wps_2021/data/wp21j01a.xlsx）。

図表 8 財・サービス部門のステージ分類：主な部門



に近い部門が含まれている。ステージ4は、清涼飲料、乗用車、工作機械、パソコンといった最終需要財のほか、個人向けの比率が高い宿泊サービスなどが含まれている¹⁸。

なお、上述した代表的な部門分類のほかにも、より仔細なレベルでみた分類上の特徴点を挙げることができる。例えば、同じ食料品であっても、レトルト食品はステージ3に分類される一方、そう菜・すし・弁当がステージ4に分類されている。これは、両者ともに主として家計において消費される食料品ではあるものの、レトルト食品については、いわゆる業務用として飲食店等の中間投入となる割合が相応にあることを映じたものである。また、繊維製品をみると、綿織物はステージ3、絹織物はステージ4となっているが、これは、絹織物が海外で需要されるケースが多く、最終需要のうち輸出に振り向けられる割合が相対的に高めとなっていることが影響している¹⁹。同様に、サービスについても一例を挙げると、金融・保険では、

.....
18 わが国の IO 表では、各財の取引に係る卸売サービスが、どの財・サービス部門で需要されているかを把握可能である。このため、ステージ分類に際しては、このような卸売マージン額の投入・産出構造に関する詳細データを参照することにより、IO 表の部門「卸売」を、SPPI 卸売サービス価格指数の内訳分類に合わせて、「繊維・衣服等卸売」「飲食料品卸売」「建築材料、鉱物・金属材料等卸売」「機械器具卸売」「その他の卸売」の5つに細分化している。こうした対応によって、主として素原材料や中間財を取り扱う「建築材料、鉱物・金属材料等卸売」は比較的川上のステージ1に分類されている一方、「機械器具卸売」はより最終需要に近いステージ3に分類されるといったように、各卸売サービスの特性の違いを考慮した分類が可能となる。したがって、ステージ分類を行う際の部門の総数は、厳密には、IO 表の取引基本表における中間需要390部門に、追加的に細分化された卸売の4部門を加えた、計394部門となっている。

19 本稿におけるステージ分類は、最終需要のうち輸出として需要される財の取引も含めたベースで行っている。もっとも、こうした方法のもとでは、一般に最終需要財ではなく、中間財として扱われる財であっても、IO 表の輸出比率が極めて高くなっていれば、これがステージ4に分類され、あたかも最終需要財であるかのように取り扱ってしまう傾向がある。こうした問題に対処する観点から、本稿では、ステージ4に分類された各財の部門のうち、需要先として輸出向けの比率が高いものを対象として、他のステージへの移動を試行し、NFFが改善する場合には、そのステージに割り当てることとしている。

企業向けが主となる金融はステージ 2、家計向けが主となる生命保険はステージ 4、両者が概ね同じ割合となる損害保険はステージ 3 に、それぞれ分類されている。こうした特徴点の中には、解釈が難しいものもあるが、いずれも、IO 表に基づく投入・産出構造を、本稿における需要段階別のステージ分類に忠実に反映した結果となっている。

このように、実際に各ステージに割り当てられた部門をみても、本稿で行った需要段階別の部門分類は、サプライチェーンの構造を適切に捉えたものとなっていると考えられる。

3 節 (1) でも述べたとおり、本稿では、米国における FD-ID 型物価指数の作成事例を参考に中間需要段階を 4 つのステージに分けることとしている。こうした 4 つのステージ分けは、わが国のマクロ的なサプライチェーンにおける投入・産出構造の重要な特徴点を漏らすことなく重複カウント問題を緩和できるほか、ステージ分けが過度に複雑化することを避けられるという意味において、望ましい手法と考えられる。実際に、上述のステージ分類プロセスにおいて、閾値の一部を「 $Z=0$ 」と固定することにより、ステージ分けを 3 つとしたケースについても試行したところ、4 つのステージ分けを行った場合と比較して、全体として NFF が悪化する結果となった。例えば、本稿で最終的に採用した「 $X=70$ 、 $Y=65$ 、 $Z=60$ 」による 4 つのステージ分けのケースと、「 $X=70$ 、 $Y=65$ 、 $Z=0$ 」とした 3 つのステージ分けのケースを比較すると、後者の NFF は、前者よりも約 7% 低い結果となった。これは主として、ステージ数の減少によって、同一ステージ内の取引（インターナル・フロー）の割合が高まることによるものである。他方で、ステージ数を 5 以上とした場合、本節で述べたステージ分類プロセスを通じた計算負荷が極端に大きくなるほか、実現したステージ割当てに基づいて各 ID 指数の特徴点を解釈していくことがより難しくなることも考えられる²⁰。本稿では、こうした点も踏まえ、中間需要段階を 4 つのステージに区分することとした。

(4) 価格指数の対応付け

わが国の FD-ID 型物価指数の作成には、部門別の価格指数として、CGPI（輸出入物価を含む）と SPPI の品目指数を原則として使用する。ただし、IO 表では、CGPI や SPPI がカバーしていない取引も存在する。例えば、2 節 (1) で述べた家計向け

.....
20 一般に、本節で述べたプロセスに基づいて中間需要段階を N 個のステージに区分する場合、 $N-1$ 個の閾値をそれぞれ $[50, 90]$ の範囲で 5 刻みに変化させていく（各閾値が取りうる値は 9 通り）ことになるため、全体では 9^{N-1} のステージ割当てを試行することとなる。したがって、ステージ数を 5 と設定した場合、 $9^4 (=6,561)$ 通りの仮ステージ割当てに対して NFF を計算する必要がある。このように、ステージ分けの最適化に必要な計算負荷は、ステージ数に対して指数関数的に増加する。

サービスの多くのほか、家庭用電力・都市ガス・上水道などが、これに該当する。したがって、これらの部門を中心に、CPIの品目指数も一部利用する²¹。集計に際して用いるCGPI、SPPI、CPIの品目指数は、いずれも2015年基準指数であり、本稿におけるFD-ID型物価指数の算出期間は2015年1月から2020年8月までである。なお、品目指数はいずれも消費税抜きの系列を使用しているため、本稿で作成するFD-ID型物価指数は税抜きベースとなっている。

上記方針に基づき、FD指数、ID指数のそれぞれについて、1,016の産出部門（国内品508＋輸入品508）にCGPI、SPPI、CPIの品目指数を対応付ける²²。そのうえで、3節（3）で述べた手法によって算定した部門別ウエイトに基づき、各品目指数を固定基準ラスパイレス算式によって統合する。なお、対応する品目指数が存在しない部門については、本稿におけるFD-ID型物価指数の集計対象から除外している^{23,24}。また、1つの部門に複数の品目指数が対応する場合には、各物価指数（CGPI、SPPI、CPI）におけるウエイトに応じて固定基準ラスパイレス算式によって加重した指数を利用することとしている²⁵。

以上の集計の結果、FD指数と4つのID指数のヘッドラインが計算される。CGPI・SPPI・CPIの合計で1,483の品目指数を対応付けた結果、FD-ID型物価指数全体としてのカバレッジは、約7割に達している（図表9）。FD-ID型物価指数は、財・サービスを統合した生産者価格ベースの集計指数として、概ね十分なカバレッジを有するといえよう。

5. わが国のFD-ID型物価指数の計算結果

本節では、わが国におけるFD-ID型物価指数の計算結果を示すとともに、同指数の持つ性質について、既存の物価指数との比較などを通じて整理する。

21 このほか、生鮮食品もCGPIで対象外となっていることから、CPIを代用している。

22 SPPIについては、IO表の部門分類に基づいて品目分類を編成していることから、品目指数の対応付けが比較的容易である。一方、CGPIやCPIについては、物価指数の品目分類がIO表の部門分類と必ずしも一致しない。このため、IO表の部門分類に応じて各品目を区分していく必要がある。

23 例えば、建設、小売サービス、研究・開発、学校教育、公務等については、現状、当該サービスの価格動向を適切に補足した価格指数が得られないため、集計対象から除外している。

24 集計作業を効率化する観点から、FD指数、ID指数のそれぞれにおいて、ウエイトが0.001%に満たない品目については、集計対象から除外している。

25 各集計指数の内訳ウエイトの詳細については、以下に掲載している（https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/wps_2021/data/wp21j01b.xlsx）。

図表 9 カバレッジと品目数

(1) カバレッジ								
	最終需要 (含む輸出 入)	個人消費	輸出	ステージ1	ステージ2	ステージ3	ステージ4	最終需要 + 内生部門
採用金額／ 対象取引額	63%	73%	67%	88%	79%	86%	87%	72%

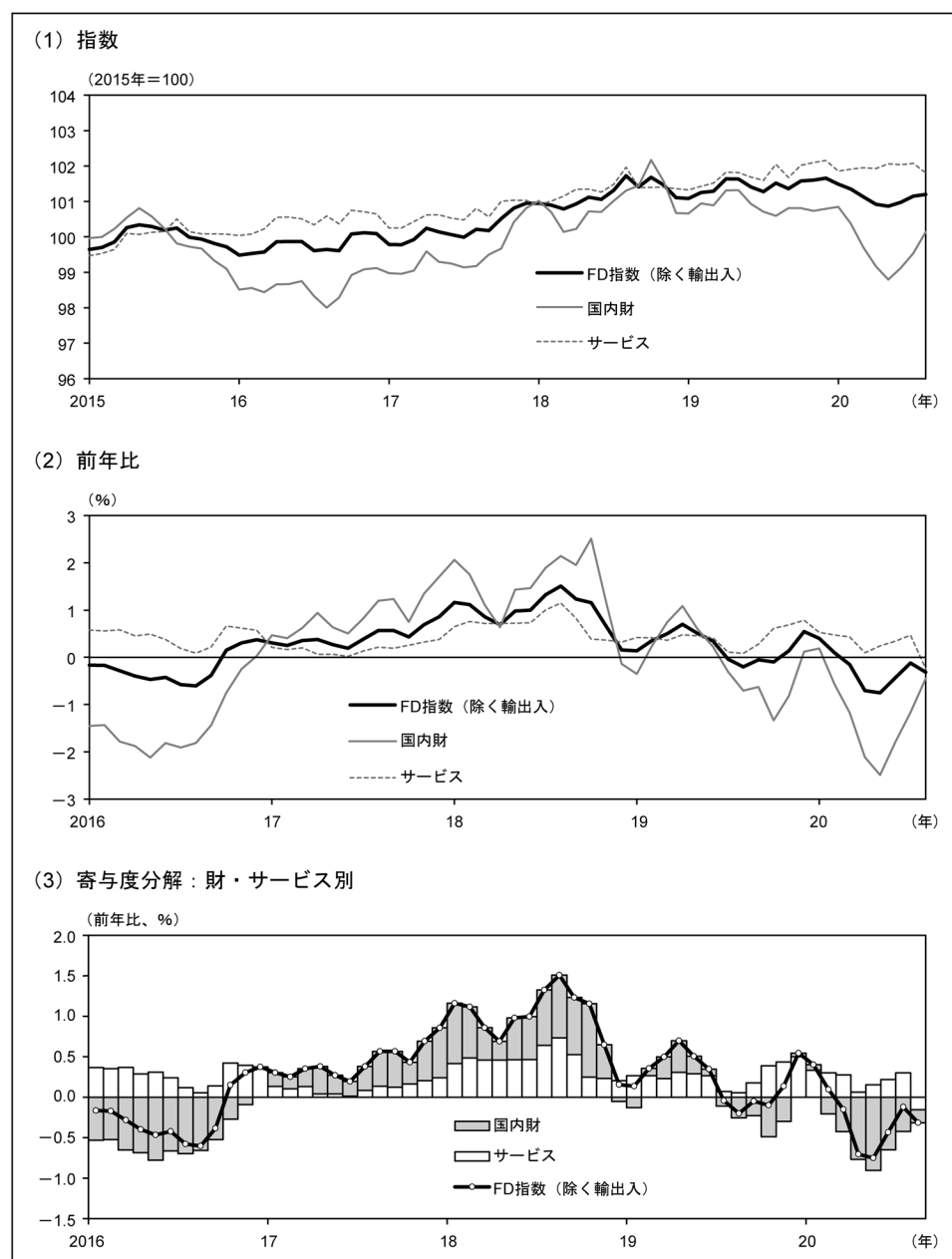
(2) 品目数								
	最終需要 (含む輸出 入)	個人消費	輸出	ステージ1	ステージ2	ステージ3	ステージ4	最終需要 + 内生部門
PPI	459	345	0	559	391	435	523	743
IPI	168	149	0	202	198	201	204	256
EPI	207	0	207	0	0	0	0	207
SPPI	54	50	0	108	82	117	143	151
CPI	126	126	0	38	41	31	8	126
合計	1,014	670	207	907	712	784	878	1,483

(1) FD 指数

はじめに、FD-ID 型物価指数のうち、財・サービスの最終需要に関する物価を表す FD 指数の計算結果を示す。4 節までで説明したように、FD 指数は、IO 表の最終需要部門について、対象範囲の価格指数を加重平均して集計したものである。すなわち、FD 指数は、需要段階を最終需要に絞ったうえで、財・サービス価格を統合した物価指数である。ただし、集計に当たっては、国内の財・サービスのみを対象とするのか、輸出入品も含めるのかという点で、分析の目的に応じて、バリエーションが考えられる。国内の需給環境を把握することを目的とするのであれば、国内の財・サービスのみを集計対象とすべきと考えられるが、最終需要部門に関する包括的な物価動向を捉える目的からは、輸出入品を含めることも考えられる。

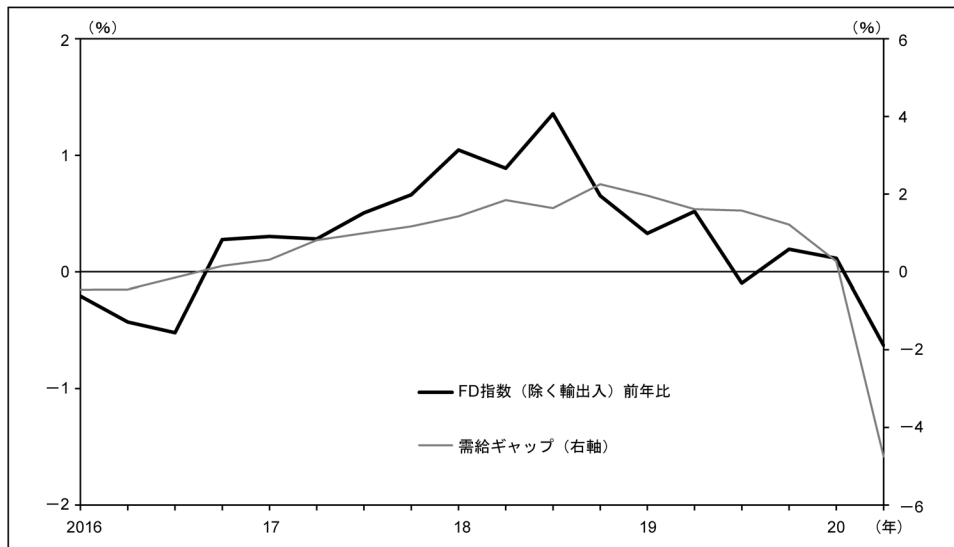
まず、国内の需給環境を把握する目的で、国内財とサービスのみを対象とした、FD 指数（除く輸出入）を作成した（図表 10）。この指数は、最終需要部門における国内財の価格とサービスの価格を加重平均したものとなっており、そのウエイトは、国内財が 36%、サービスが 64% を占める。内訳項目である国内財とサービスの価格動向を比べると、国内財の価格変動が、サービスと比べて大きくなっている。FD 指数における国内財の価格は最終需要部門のみを対象としているため、「重

図表 10 FD 指数（除く輸出入）



複カウント問題」の影響は受けないが、それでもなお、2016 年以降の前年比のピーク・ボトムが $\pm 2\%$ の範囲を超えるなど、相応に大きく変動している。しかし、国

図表 11 FD 指数（除く輸出入）と需給ギャップ



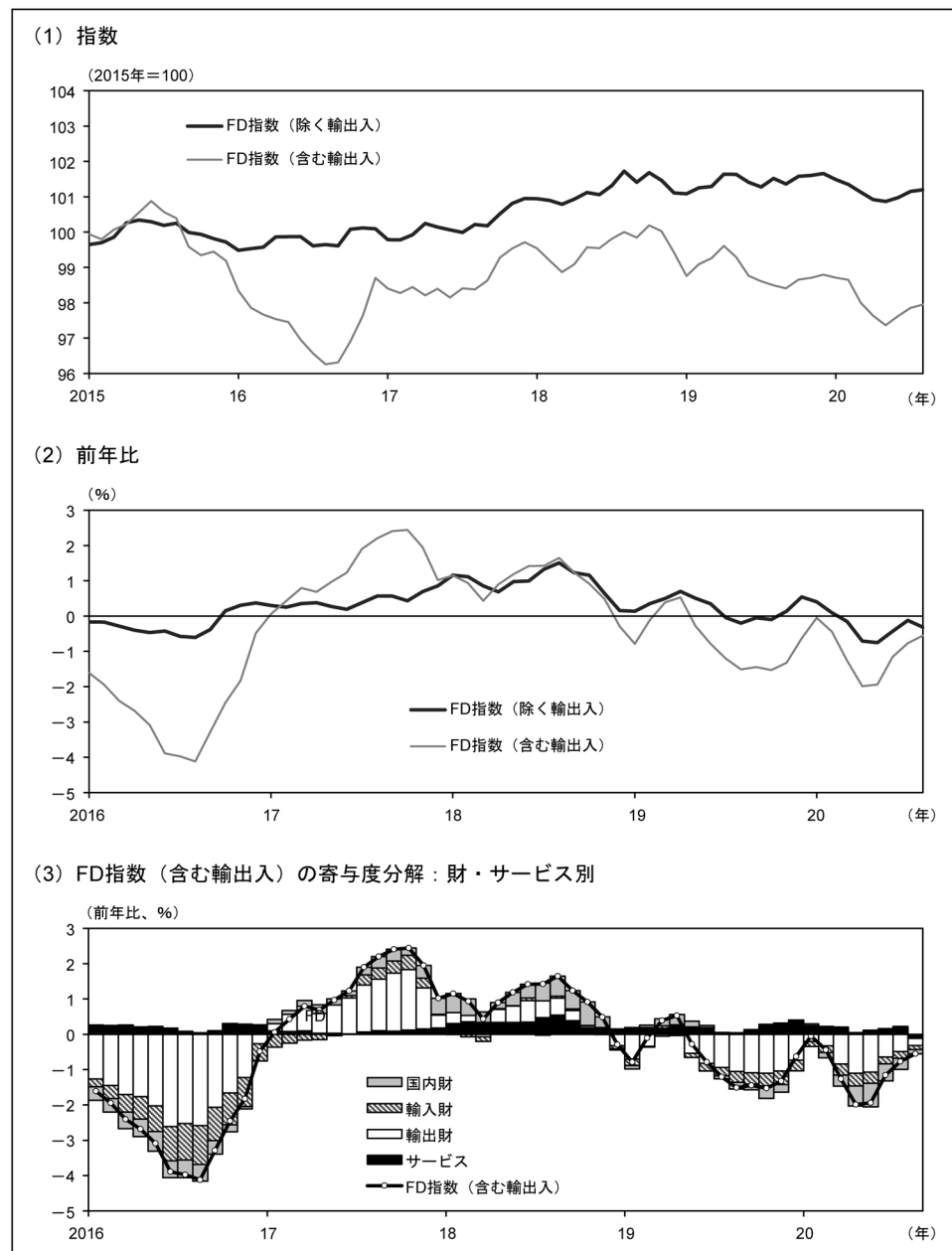
備考：需給ギャップは日本銀行調査統計局による推計値。

内財とサービスの価格を統合したFD指数（除く輸出入）は、サービスのウエイトが大きいことを映じて、国内財の価格動向と比べて緩やかに推移している。寄与度分解をみても、FD指数（除く輸出入）の前年比に対して、国内財とサービスが概ね同程度に寄与している。

FD指数（除く輸出入）と国内需給の関係を見るため、日本銀行調査統計局が作成する需給ギャップと並べてみると、両者の関係は概ねパラレルとなっている（図表11）。すなわち、2016年末から2018年後半にかけて需給ギャップがプラス幅を拡大していく局面で、FD指数（除く輸出入）の前年比はプラス基調を続けたが、2018年末以降、米中貿易摩擦などを背景に需給ギャップのプラス幅が縮小していく局面では、FD指数（除く輸出入）のプラス幅は縮小している。2020年入り後は新型コロナウイルスの感染拡大により需給ギャップがマイナス転化する中で、FD指数（除く輸出入）の前年比もはっきりとマイナス転化している。このように、2016年から2020年入り後という限られた期間であるため暫定的な評価ではあるが、FD指数（除く輸出入）の前年比は、国内の財・サービスの需給環境と概ね平仄が取れていると見ることができよう。

次に、国内財とサービスに加えて輸出入品まで含めた、FD指数（含む輸出入）を作成した（図表12）。この場合のウエイトは、国内財が26%、輸出財が20%、輸入財が8%、サービスが46%となっており、わが国経済における輸出入の重要性を映じて、財については国内品と輸出入品のウエイトが概ね同程度を占める。FD指数

図表 12 FD 指数：除く輸出入と含む輸出入



(含む輸出入) の動きをみると、輸出入価格の変動の大きさを映じて、FD 指数 (除く輸出入) と比べて、ボラティリティがかなり大きくなっている。特に、輸出品に

ついて、ウエイトが相応に大きいことに加え、世界的な需給環境の影響や、契約通貨ベースの価格を円換算する際の為替変動の影響も受けて、寄与が大きくなっていることが特徴である。このように、輸出入品まで含めた FD 指数は、国内の財・サービスの需給環境だけでなく、よりグローバルな影響を受けて変動している。

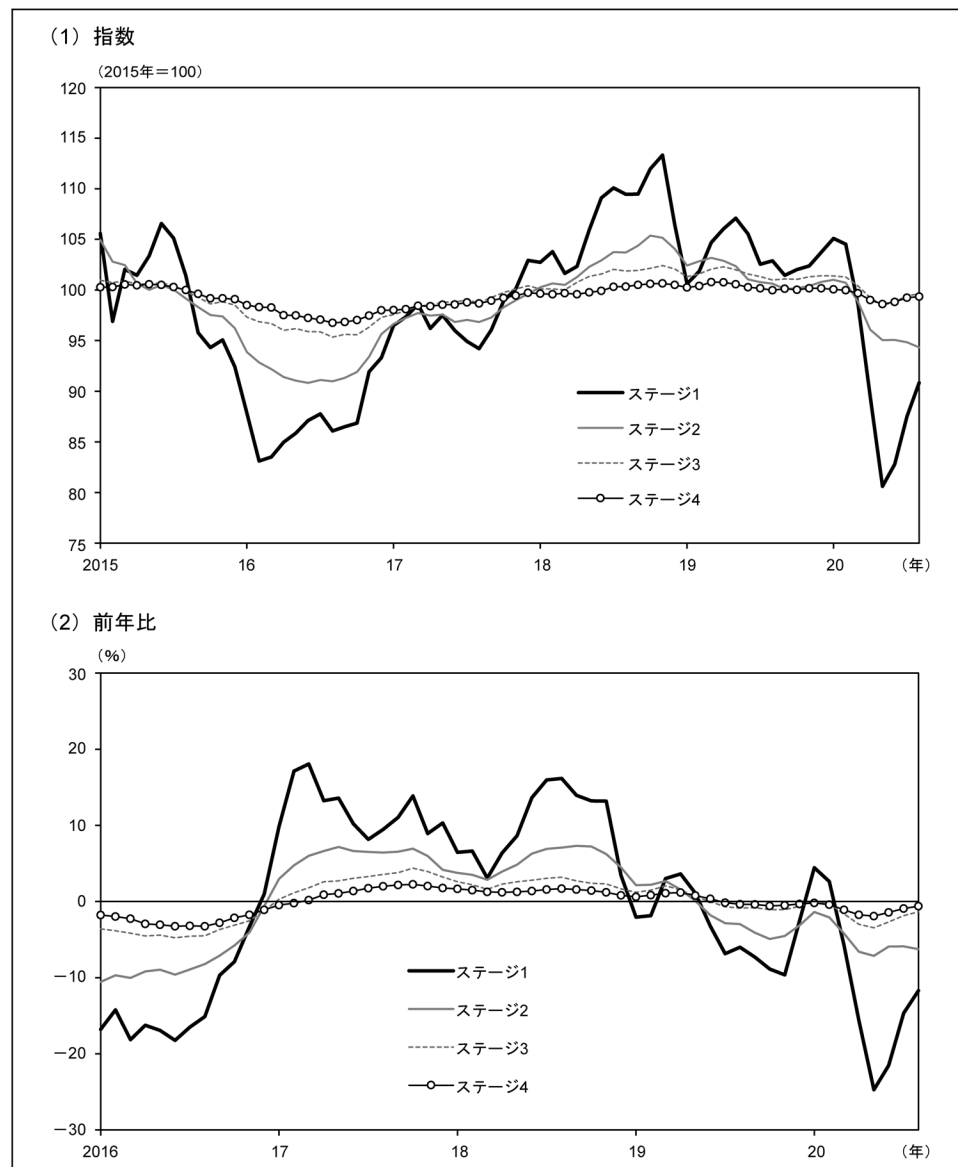
(2) ID 指数

次に、FD-ID 型物価指数のうち、財・サービスの中間需要に関する物価を表す ID 指数の計算結果を示す（図表 13）。ID 指数は、国内の財・サービスに加えて輸入品も含めて算出しており、中間需要部門の各ステージに対応した 4 つの指数から成る。その指数の推移を確認すると、生産フローの最も川上に位置するステージ 1 の価格変動が最も激しく、川下のステージになるほど価格変動が縮小し、最終需要に最も近いステージ 4 では価格変動がかなり小さくなっている。これは、ステージ 1 には、原油や天然ガス、ナフサ、鉄鉱石、非鉄金属などの素原料が多く含まれ、それらの市況変動が、直接的にステージ 1 の価格を変動させる一方、生産フローの川下の部門になるほど、上流のステージにおける価格変動が各段階で吸収される結果、価格が粘着的になりやすいということを映じている可能性が考えられる。

この点を異なる側面から確認するため、ID 指数の前年比を国内財、輸入財、サービスの 3 つに分解してみると、ステージ 1 では輸入財の価格変動がほぼすべてとなっている（図表 14）。したがって、ステージ 1 の価格変動は、国内需給の要因というよりも、国際的な商品市況や海外経済の動向、為替変動などにより引き起こされているとみなせる。しかし、ステージ 2、ステージ 3 と川下に降りていくほど、輸入財価格の寄与が縮小する一方、国内財の相対的な寄与が大きくなっている。そして、ステージ 4 になると、国内財の寄与が大きいことに加えて、川上部門では目立たなかったサービスの寄与もはっきりと確認できるようになっている。以上の分解結果は、中間需要の中でも、生産フローの川上ではわが国にとって外生的な輸入品価格の変動が重要である一方、その変動は川下に降りるにつれて各段階で吸収されていき、最終需要に近い川下段階では、国内の財・サービスの需給変動により価格変動が生じている側面が強いことを示すものと考えられよう。実際に、Hergt, Kowal, and Weinhausen [2014] は、米国の FD-ID 型物価指数を用いて異なる需要段階間の物価変動の波及について事実整理を行い、各需要段階別指数の価格変動には、川上から川下へと伝搬する供給ショックに加えて、川下から川上へと伝搬する需要ショックも影響する可能性について言及している。

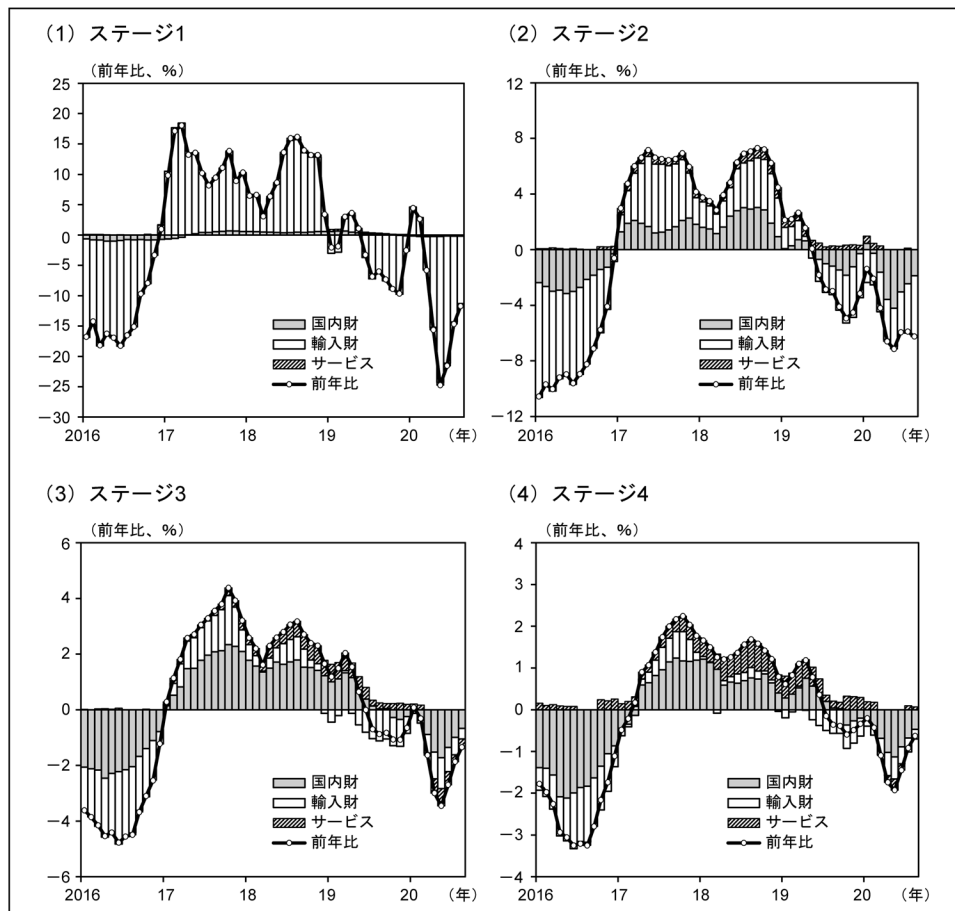
このように生産フロー上の価格変動が需要段階を経る過程で吸収されていく背景は、本稿の FD-ID 型物価指数の試算結果のみから明らかになるものではないが、

図表 13 ID 指数



理論的には幾つかの可能性が考えられる。1つの可能性は、企業が生産物の価格を決定する際に、中間投入要素以外のコスト変動—例えば、労働者に支払う賃金—も加味していることである。仮にステージ2に属する部門を1つの代表的企業とみなすと、その企業が直面する中間コスト（ステージ2のID指数）が大きく変動した

図表 14 ID 指数の寄与度分解：財・サービス別



場合、賃金の変動が短期的には限定的である限り、自身の生産物価格（ステージ3のID指数に概ね相当）の変動を小幅にとどめても、その企業は一定の利潤（マークアップ）を確保し続けられる可能性がある。とりわけ、川上ステージよりも川下ステージにおいて、労働コストの比重が大きいセクターが多く含まれていれば、川上ステージの価格変動が川下段階に与える影響は限定的になると考えられる。このほかにも、最終需要に近い川下ステージの部門に含まれる企業では、川上ステージの部門の企業と比べて、価格改定の頻度が低い可能性も考えられる。その場合、いわゆる粘着価格モデルが示唆するように、川上部門の価格が短期的に大きく変動しても、その変動が持続的なものでないと考えられる限り、（価格改定頻度の低い）川下部門の企業は自らの生産物価格に転嫁しない可能性がある。このように、理論的には様々な可能性が考えられるが、FD-ID型物価指数を用いて異なる需要段階の

価格変動をみていくことは、こうした企業行動とマクロ的な物価変動の関係を分析するうえでの一定の示唆を与えるものであるといえる。

6. FD-ID 型物価指数と既存の物価指数との比較

本節では、5 節で示した FD-ID 型物価指数と、既存の物価指数（CGPI・SPPI 総平均や CGPI 需要段階別・用途別指数、GDP デフレーター、CPI）との比較を行い、各指数間の共通点や相違点について整理する。

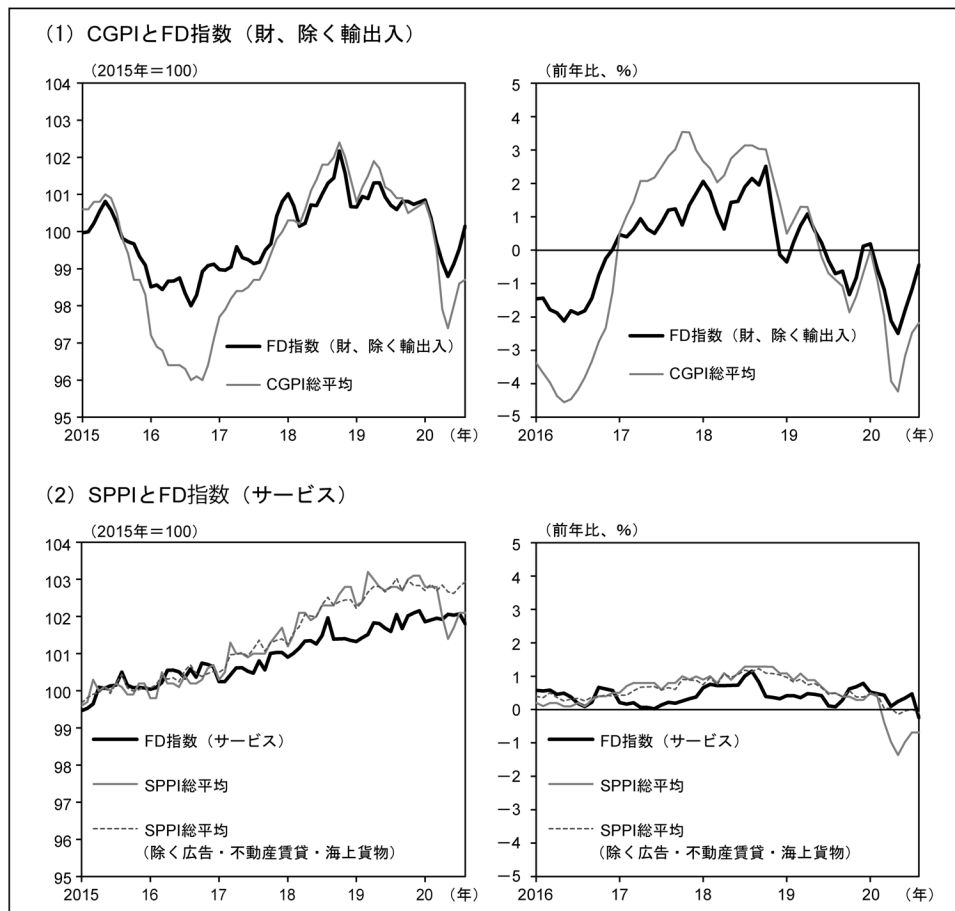
(1) CGPI・SPPI 総平均との比較

2 節で説明したように、現状、わが国の PPI のヘッドライン指数としては、財・サービス価格のそれぞれについて、CGPI と SPPI の総平均指数が用いられている。これらの指数は、対象範囲に含まれるすべての品目指数を、加工段階や需要段階の違いを区別することなく、グロスの取引額で加重平均して 1 つの指数に集約している。これに対して、本稿で作成した FD-ID 型物価指数は、需要段階を最終需要と 4 つの中間需要ステージに区分することで、重複カウント問題を回避するよう努めている。

ここでは、CGPI・SPPI 総平均指数と、FD-ID 型物価指数の推移について比較を行う（図表 15）。なお、CGPI・SPPI 総平均指数の比較対象としては、FD-ID 型物価指数のうち、FD 指数（財、除く輸出入）および FD 指数（サービス）を用いる。これは、FD 指数（除く輸出入）が、最終需要段階の財・サービスの取引を対象としており、重複カウント問題を除去したうえで、国内最終需要段階における財・サービスの需給動向を最も直接的に反映した指数であると考えられるためである。

まず、CGPI 総平均指数と FD 指数（財、除く輸出入）の前年比を比較すると、CGPI 総平均指数は、2016 年頃の原油価格下落局面を中心に、FD 指数と比較して、振幅がかなり大きくなっている。CGPI 総平均指数は、需要段階を区別しないことに起因する重複カウント問題を抱えている一方、FD 指数（財、除く輸出入）ではこの問題を除去しており、この点が両者の差に如実に表れている。言い換えれば、重複カウント問題を抱えることにより、CGPI 総平均指数は、素原料など川上部門の価格動向を相当程度、過大に評価しているということである。次に、SPPI 総平均指数と FD 指数（サービス）を比較すると、FD 指数（サービス）は、月々の振れはあるものの、SPPI 総平均指数と比べ、全体として安定的に推移している。特に、2020 年入り後は、SPPI 総平均指数が大幅な落込みとなっているのに対して、FD 指

図表 15 CGPI・SPPI 総平均指数との比較



備考：消費税を除くベース。

資料：『企業物価指数』、『企業向けサービス価格指数』（日本銀行）。

数（サービス）は大きく変動していない。これは、SPPI 総平均のうち、広告・不動産賃貸・海上貨物輸送といった類別に関して、新型コロナウイルス感染症の影響による大幅な落込みがみられた一方、これらのサービスはビジネス向けの中間需要であり、それらの品目指数は、FD-ID 型物価指数では FD 指数ではなく ID 指数に振り向けられるためである²⁶。

以上を踏まえると、FD-ID 型物価指数は、わが国の PPI に関するヘッドライン指数である CGPI・SPPI の総平均指数と比べ、（特に財に関する）重複カウント問題を

26 実際、図表 15 において、SPPI 総平均から広告・不動産賃貸・海上貨物輸送を除いた指数をみると、2020 年入りの局面においても、FD 指数（サービス）と近い動きを示している。

図表 16 CGPI 需要段階別・用途別指数の範囲

商品タイプ	産業	需要部門															
		中間需要												最終需要			
		ステージ1			ステージ2			ステージ3			ステージ4			個人消費	設備投資	政府支出	輸出
		2	3	9	1	4	10	5	7	8	6	11	12				
非加工財	1																
	2																
	3																
	4																
加工財	5																
	6																
	7																
	8																
サービス	9																
	10																
	11																
	12																

素原材料

中間財

最終財

ただし、最終財については、CGPI 最終財と FD 指数の財の間で、対象範囲はほぼ同様である。これは、CGPI 需要段階別・用途別指数でも、最終財については需要段階（IO 表の列部門）で区分されており、その点では FD 指数の財と基本的な違いがないためである。この点を踏まえ、CGPI 最終財と FD 指数（財、除く輸出）の推移を比較すると、概念上大きな違いがないことを映じて、両者のトレンドは相応に類似している（図表 17）²⁷。ただし、仔細にみると、2017 年以降は、FD 指数（財、除く輸出）の方が CGPI 最終財よりも若干上振れて推移している。こうした乖離の主因としては、従来の CGPI 最終財では、最終需要（すなわち家計）向けの電力等をカバーしていなかったことが挙げられる。一方で、FD 指数（財、除く輸出）では、最終需要向け電力の価格指数として CPI を用いており、この間、電力料金が上昇していたことから、FD 指数（財、除く輸出）が CGPI 最終財よりも強めの動きを示している。

(3) GDP デフレーターとの比較

GDP デフレーターは、GDP 統計（国民経済計算）の一部を成す物価指数であり、名目値を実質値で除すことで、インプリシットに計算される。わが国では、年次データに加え、QE（四半期別 GDP 速報）において四半期データが公表されており、PPI や CPI と同様、マクロの物価動向を示す指標として幅広く利用されている。

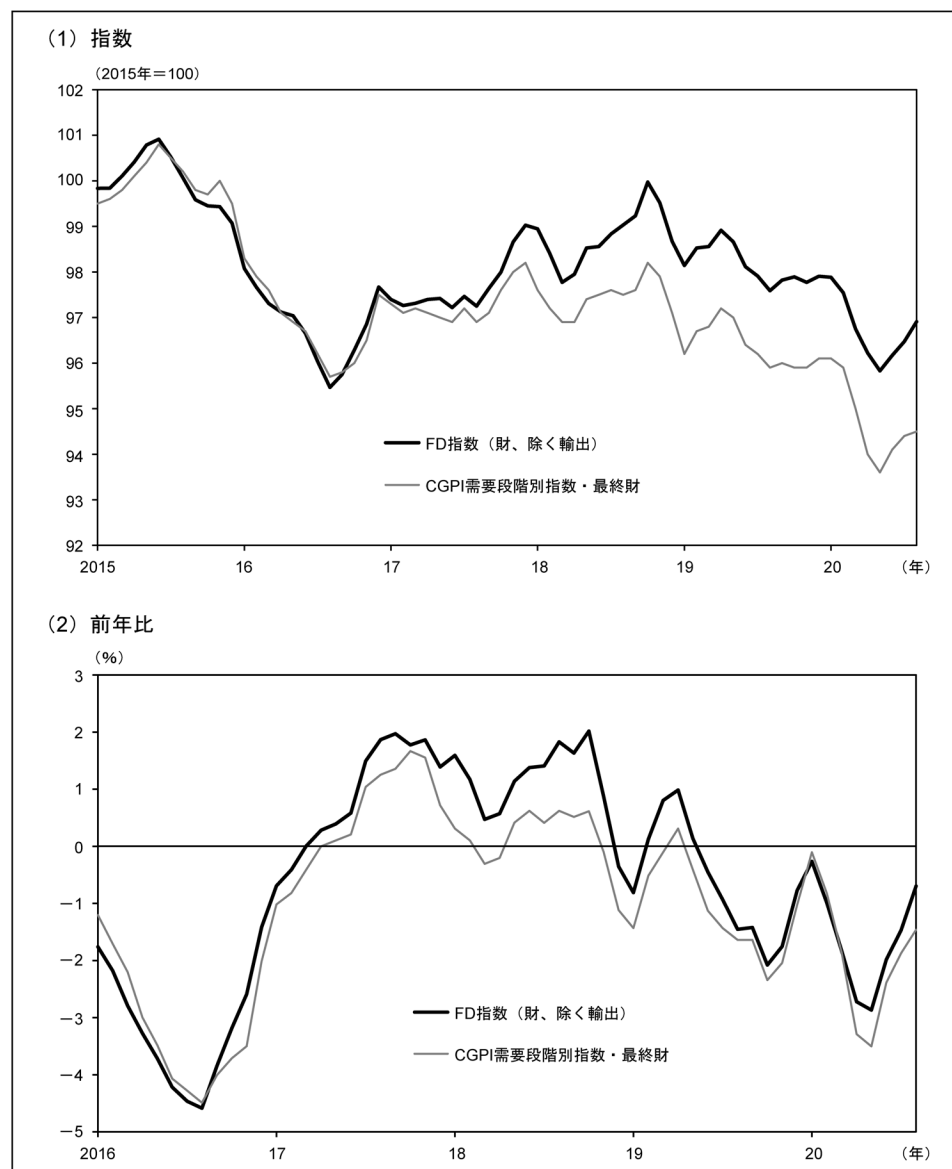
QE における GDP デフレーターは、支出側からみた GDP 全体に相当する系列のほか、需要側項目については、集計範囲に応じて幾つかの系列が公表されている。このうち、本稿において作成した FD 指数に最も類似した範囲を有しているのは、国内需要デフレーターである²⁸。国内需要デフレーターの範囲は、GDP の最終需要項目のうち、純輸出を除きたいわゆる「内需」の合計に相当する。概念上は、国内で最終需要されるすべての財・サービスをカバーするものであり、各財・サービスがどこで生産されたかを問わないため、輸入品も含んでいる。したがって、国内需要デフレーターは、FD 指数の中でも特に、FD 指数（除く輸出）との類似性が高い。

実際に、国内需要デフレーターと FD 指数（除く輸出）を比較すると、概ね類似

27 分析の目的によっては、2015 年以前の CGPI 最終需要指数を FD 指数（財、除く輸出）に接続することで、最終需要段階の財の価格動向について、長期時系列を確認することも可能である。

28 GDP 全体に相当する支出側 GDP デフレーターは、国内における財・サービスの付加価値生産のすべてを対象範囲としており、これを需要側からみると、国内需要に純輸出（輸出－輸入）を加えたものとなっている。したがって、支出側 GDP デフレーターでは、国際収支を純輸出として評価する結果、中間需要段階において消費される輸入品を含め、わが国の直面するすべての輸入品の価格変動の影響が明示的に控除されている。他方で、本稿で作成した FD 指数においては、各需要段階の物価を産出価格から投入価格を控除した付加価値ベースではなくグロスの産出価格ベースで捕捉しているため、中間需要される輸入品を控除しておらず、この点が支出側 GDP デフレーターと異なっている。

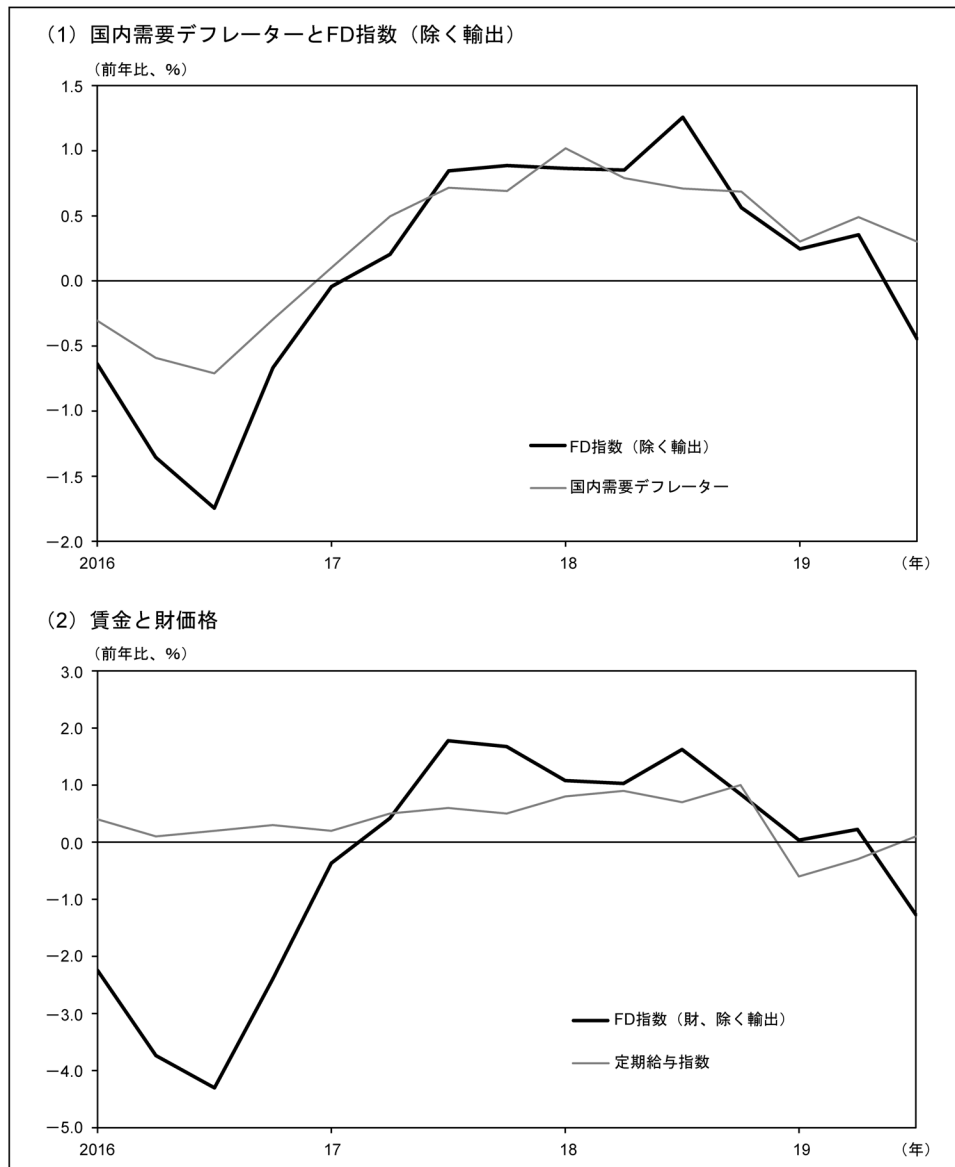
図表 17 CGPI 需要段階別・用途別指数との比較



資料：『企業物価指数 需要段階別・用途別指数』（日本銀行）

したトレンドを示しており、両者が相応に比較可能な関係にあることが確認できる（図表 18（1））。このように、FD 指数（除く輸出）は、月次の国内需要デフレーターとしての性格を有しており、輸入品の直接的な影響を含め、国内の最終需要段階における財・サービスを幅広く網羅した物価指数として、既存統計と比べて、速

図表 18 GDP デフレーターとの比較



備考：定期給与指数は、毎月勤労統計調査における調査産業計・就業形態計・5人以上事業所の計数。
資料：『国民経済計算』（内閣府）、『毎月勤労統計調査』（厚生労働省）。

報性の高いものとなりうる。

もっとも、仔細にみると、相対的に大幅な価格変動がみられた2016年などの局面において、FD指数（除く輸出）よりも国内需要デフレーターのほうが、振幅が小

さくなっている点が特徴的である。こうした違いの一因としては、両指数間で、適切な物価指数が存在しないサービス部門の集計方法が異なる点が影響している可能性がある。すなわち、GDP では、「研究・開発」「学校教育」「公務」といったサービス部門に対応したアウトプット型の物価指数が存在しないことから、投入コスト型のデフレーターを推計し、これを用いて実質化を行っている。このため、インプリシット・デフレーターとして計算される国内需要デフレーターにも、これらサービス部門における投入要素の価格変動の影響が含まれており、特にこれらの部門では雇用者報酬の投入ウエイトが高いことから、賃金変動の影響を受けやすいとみられる。他方で、FD 指数（除く輸出）では、CGPI、SPPI、CPI のカバーする財・サービスのみを集計対象として作成しているため、上述したサービス部門における賃金変動の影響が含まれていない。こうした中、国際商品市況や為替の大幅な変動がみられた 2016 年においては、財の価格変動に比べて、賃金の変動が相対的にマイルドなものにとどまっていた（図表 18（2））。このため、サービス部門における賃金の影響を受けやすい国内需要デフレーターのほうが、FD 指数（除く輸出）よりも小幅な変動にとどまっていたとみられる。このように、FD 指数（除く輸出）を国内需要デフレーターの代替として使用していくうえでは、集計対象に若干の違いがある点に留意する必要がある^{29、30}。

（4） CPI との比較

2 節で述べたように、PPI は、すべての需要段階で取引される財・サービスを包括的に対象範囲としており、これには、最終需要段階のうち家計が消費する財・サービスのみを対象とする CPI の範囲が包含される。このため、本稿において作成した FD 指数のうち、個人消費向けの財・サービスのみを抽出することにより、CPI と対象範囲の近い物価指数を作成することも可能である。このようにして作成する指数

.....
29 こうした GDP デフレーターと FD-ID 型物価指数の集計対象の違いについては、米国においても指摘されている。詳しくは、Weinhagen [2014] を参照。

30 このほか、GDP デフレーターと FD 指数は、指数算式においても相異がある。すなわち、GDP の実質化に用いる基本単位デフレーターは、CGPI、SPPI、CPI 等の物価指数をフィッシャー連鎖式により統合することで作成されていることから、名目 GDP を実質 GDP で除すことによってインプリシットに計算される GDP デフレーターも、連鎖指数としての性格を有している。これに対し、FD 指数は、固定基準ラスパイレ算式によって集計されている。一般に、固定基準ラスパイレ算式では、価格が上昇（下落）している品目の数量減（数量増）の影響を勘案しない結果、理想的とされるフィッシャー連鎖式と比べて、上方バイアスが生じやすいことが指摘されている。もっとも、少なくとも本稿において FD 指数を作成した 2015 年以降の局面では、こうしたバイアスが目立って確認されるわけではない。なお、各指数算式の特徴は、PPI マニュアル（International Labour Organization *et al.* [2004]）に詳しい。

を、個人消費指数（Personal Consumption Index: PC 指数）と呼ぶことにする^{31, 32}。

以下では、実際に CPI と PC 指数の類似性を確認する。指数推移をみると、CPI（除く生鮮食品・エネルギー）と PC 指数（除く輸入、生鮮食品・エネルギー）は、類似したトレンドを示している（図表 19）。前年比でみても、両者の動きに大きな違いはない。このことは、本稿で作成した PC 指数が、CPI の対象範囲と近いことを踏まえると、自然な結果と考えられる。

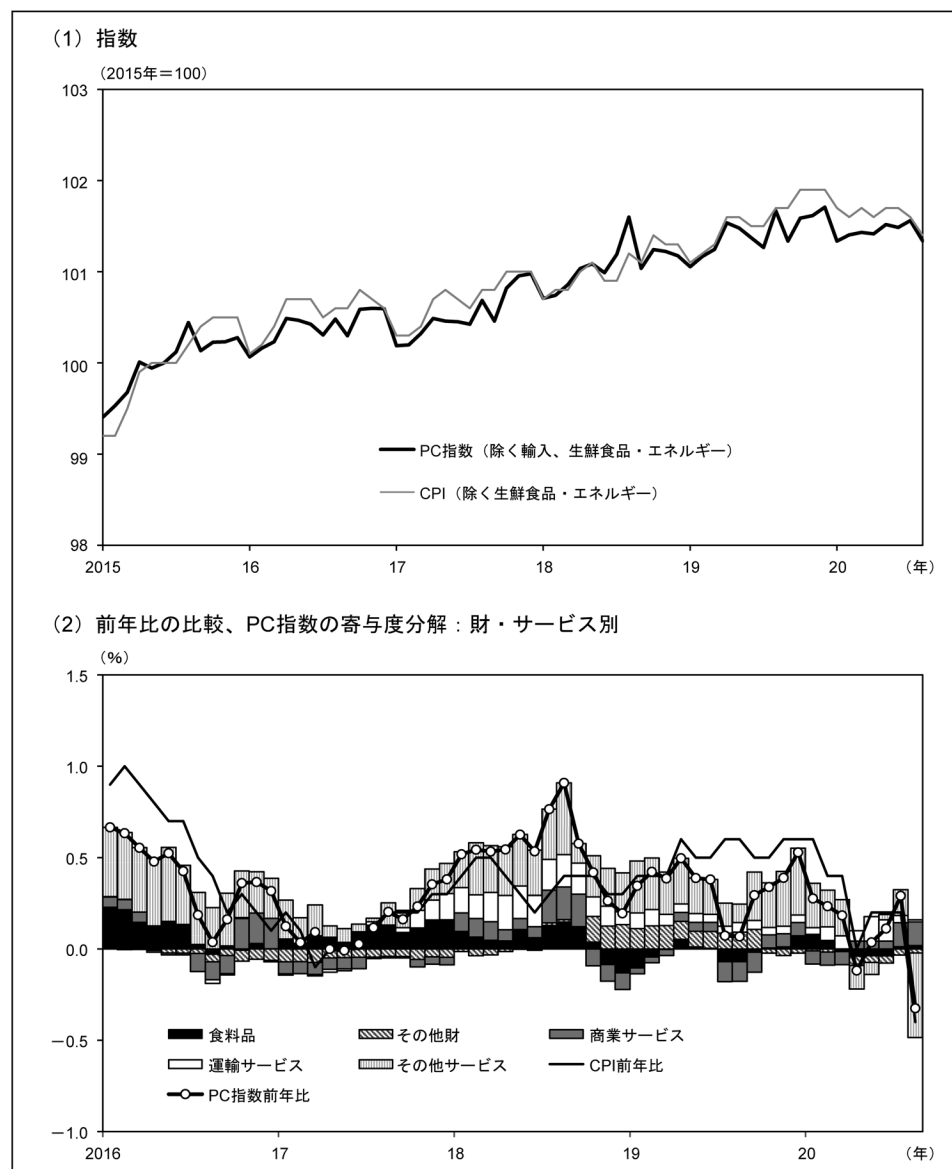
なお、PC 指数には、家計消費段階の物価変動の背景を、CPI とは異なる視点からみていくことを可能とする側面もある。CPI では、個別の財・サービスに関して実際に消費者が直面する小売価格（購入者価格）を捕捉するため、とりわけ財の価格変動には、財そのものの価格変動の影響に加え、商業・運輸マージンの変動の影響も含まれている。これに対して、PC 指数では、各財・サービスの生産者価格を捕捉しているため、項目別の分解を通じて、財単体とそのマージンの動きの寄与を個別にみていくことが可能となる。

こうした観点から、PC 指数（除く輸入、生鮮食品・エネルギー）の前年比の寄与度分解を仔細にみると、2016 年以降の同指数のトレンドは、大部分が財・サービス価格の動きによって説明されるが、2018 年の前年比プラス幅を拡大する局面においては、商業・運輸マージンによる押上げ寄与が比較的はっきりと確認できる。これは、同期間において、内需が堅調に推移する中、財の価格が上昇したこともあって、卸売マージンや道路貨物輸送の価格が上昇したことを映じたものと考えられる。

.....
31 CPI と本稿の作成する PC 指数の対象範囲を仔細に比較すると、主な相違点は「持ち家の帰属家賃」の取扱いにある。すなわち、CPI では、生計費指数としての性格を重視し、持ち家の帰属家賃を含む。一方、PC 指数では、その PPI としての性格を重視しており、脚注 3 で述べた考え方に基づき、非市場性の生産物である持ち家の帰属家賃を除外している。

32 ここでの PC 指数は、輸入財を除き、財の対象を国内品に絞って集計したものを示している。なお、CPI は、国内財だけでなく、輸入財の家計消費段階における取引を対象範囲に含む。このため、CPI との比較対象としては、輸入財を含む PC 指数、すなわち、国内財の小売価格と、輸入の水際価格に国内における商業・運輸マージンを加えた輸入財の小売価格を統合した指数のほうが相応しいとの考え方もありうる。もっとも、わが国の輸入に占める外貨建て取引の比率が非常に高いこと（IPI 総平均指数の 74% が外貨建て〈2019 年末時点〉）から、円建てでみた輸入価格は、為替レートの影響を受けて大きく変動している。こうした為替レート変動の影響は、短期的には商業・運輸マージンの変動によって一部吸収され、輸入財の小売価格に直接的に反映されとは限らない可能性もあるが、現状、わが国においては、商業・運輸マージンに関する生産者価格指数のうち、小売サービス価格指数が存在しないこともあって、輸入財の水際価格と小売価格の連動性については、本稿において必ずしも十分に検証できているわけではない。こうした点を踏まえ、ここでは、ウエイトの大きい国内財に焦点を絞り、PC 指数（除く輸入）を CPI の比較対象として用いている。

図表 19 CPI との比較



備考：消費税を除くベース。

資料：『消費者物価指数』（総務省）

7. FD-ID 型物価指数を用いた物価変動の波及に関する分析

これまで述べてきたように、本稿における FD-ID 型物価指数の作成では、財・

サービスの需要段階区分を商品レベルで精緻に区分することにより、わが国経済全体の生産フローの順流を表現し、異なる需要段階間の価格変動圧力の波及を的確に捉えていくことを企図している。本節では、作成した指数が実際にこうした機能を有しているかを確認するための分析の一例として、VAR (Vector Auto Regression) モデルを用い、中間需要・最終需要段階間の価格変動の波及について若干の考察を行う。

(1) 分析の概要と VAR モデル

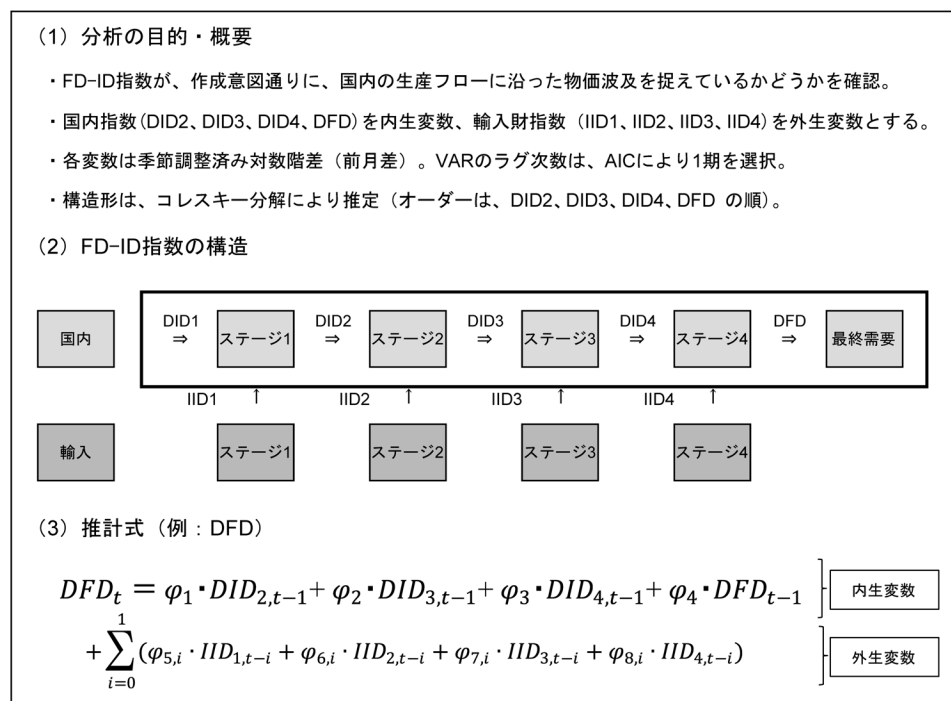
4 節で述べたとおり、本稿における FD-ID 型物価指数では、中間需要段階における財・サービスのステージ分けの最適化により、わが国の総産出額のうち大半 (84.5%) を生産フローの順流 (フォワード・フロー) として捉えている。したがって、例えば中間需要段階のステージ 2 に割り当てられた財・サービスの産出の多くは、その川下に位置するステージ 3、ステージ 4 における財・サービスの生産のための投入、もしくは最終需要として使用される一方、川上の需要段階であるステージ 1 への投入はごくわずかとなっている。このため、各需要段階において、商品を生産する企業が、自身の直面する投入コストの変動を自社製品の産出価格に転嫁するということを前提にすると、FD-ID 型物価指数の各需要段階における価格変動のショックは、その川下段階には波及する一方、川上段階への波及は限定的となっていることが期待される。ここでは、作成した FD-ID 型物価指数がこうした特性を有しているのか否かを確認するため、FD 指数と各ステージ別の ID 指数を用いた VAR モデルを構築し、異なる需要段階間のショックの波及プロセスについて定量的に把握する。

本節の VAR モデルでは、わが国の国内部門における生産活動を通じた価格変動の波及に注目する観点から、分析に用いる内生変数のデータとしては、輸出入の影響を除く指数を用いる (図表 20)。すなわち、ID 指数については、国内の財・サービスのみの指数を各ステージについて用いる。具体的には、ステージ 2、ステージ 3、ステージ 4 の国内品の ID 指数 (以下ではこれらを、DID2、DID3、DID4 と表記) を用いる。なお、ステージ 1 の ID 指数は、5 節でみたように、その動きのほとんどが素原材料の輸入品価格で規定され、国内品のみの動きは下流に対して重要な影響を与えないため、モデルから捨象する³³。また、FD 指数としては、輸出入を除く指数を用いる。これに加えて、輸入品価格の外生的な変動を取り込むため、ID

33 こうした定式化は、米国の FD-ID 型物価指数を用いた先行研究における分析を参考にしている。

Weinhagen [2016] は、ステージ 2、ステージ 3、ステージ 4 の ID 指数と FD 指数の計 4 変数から成る VAR モデルを用いて、各需要段階の価格変動ショックは、自身よりも川下の需要段階に対して有意な影響を及ぼすことを確認している。この結果は、後述する本稿の分析結果と整合的である。

図表 20 VAR モデルによる物価変動の波及分析



指数のステージ 1、ステージ 2、ステージ 3、ステージ 4 における輸入品指数（以下ではこれらを、IID1、IID2、IID3、IID4 と表記）を、VAR モデルの外生変数として使用する。

モデルで利用する各変数は、季節調整を行ったうえで、変数の定常性を確保するため、各変数の対数前月差をとっている。VAR のラグ次数は、赤池情報量規準 (Akaike's Information Criterion) に基づき、1 期を選択した。また、外生変数である ID 輸入品指数については、内生変数との時差相関が高い同時点および 1 期ラグの項までを勘案することとした。ただし、このうち VAR のすべての回帰式において符号条件が負となった変数については、外生変数としての説明力を有さないものとみなして、モデルから除外している。この結果、IID4 については内生変数と同時点の項を、IID2 については 1 期ラグ項を、IID1、IID3 については当期と 1 期ラグの項を、それぞれの回帰式の外生変数として採用している。

なお、ここでの分析は、各需要段階別指数間の相互作用を確認することに重点を置いているため、マクロの需給動向を表す変数などをモデルに取り込んでいるわけではない。また、推計期間は、2015 年 3 月～2020 年 3 月となっている。なお、FD-ID 型物価指数の時系列が限られることもあって、新型コロナウイルス感染症の

影響が顕現しているとみられる直近のデータを推計に含めると、パラメータが安定しなかったことから、2020年4月以降は推計期間から除外した。

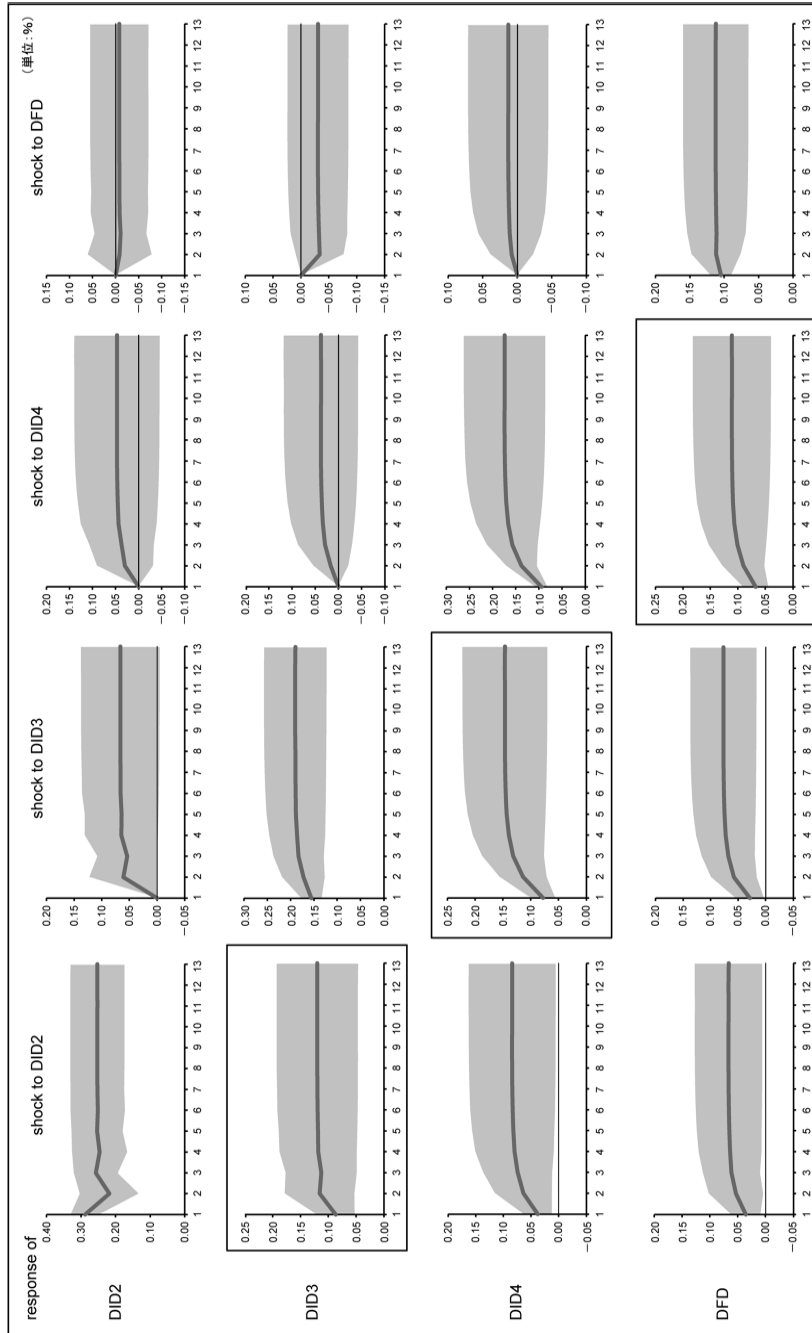
(2) 分析結果①：インパルス・レスポンス

まず、各需要段階の価格変動ショックを識別し、異なる需要段階間のショックの波及経路を確認する観点から、インパルス・レスポンスを算出する。なお、ショックの識別は、コレスキー分解により行い、オーダーは DID2、DID3、DID4、DFD の順とした。こうしたコレスキー分解のオーダーは、本稿の提案する FD-ID 型物価指数が、中間需要段階の川上から川下を経て、最終需要段階に至るまでの生産フローの順流を表現するように、各財・サービスのステージ分けを行っている点を踏まえたものである。

累積インパルス・レスポンスの推計結果をみると、各需要段階の価格変動ショックは、自身よりも川下の需要段階に対して総じて有意な影響を及ぼす一方、川上の需要段階への影響は、必ずしも有意ではない（図表 21）。例えば、モデルの中で最も川上の需要段階に位置するステージ 2 の ID 指数（DID2）では、自身よりも川下に位置する財・サービスからの投入が僅少であることを映じて、これら川下段階からの価格変動の波及が限定的となる。その一方で、最終需要段階に位置する FD 指数（除く輸出入）（DFD）では、その上流に幅広い財・サービスが位置しており、各中間需要段階（DID2、DID3、DID4）から価格変動の波及が生じているとみられる。また、各需要段階のショックに対する反応は、隣接する川下の需要段階において最も大きくなっており、そこからさらに川下になると反応が小さくなる傾向が確認される。

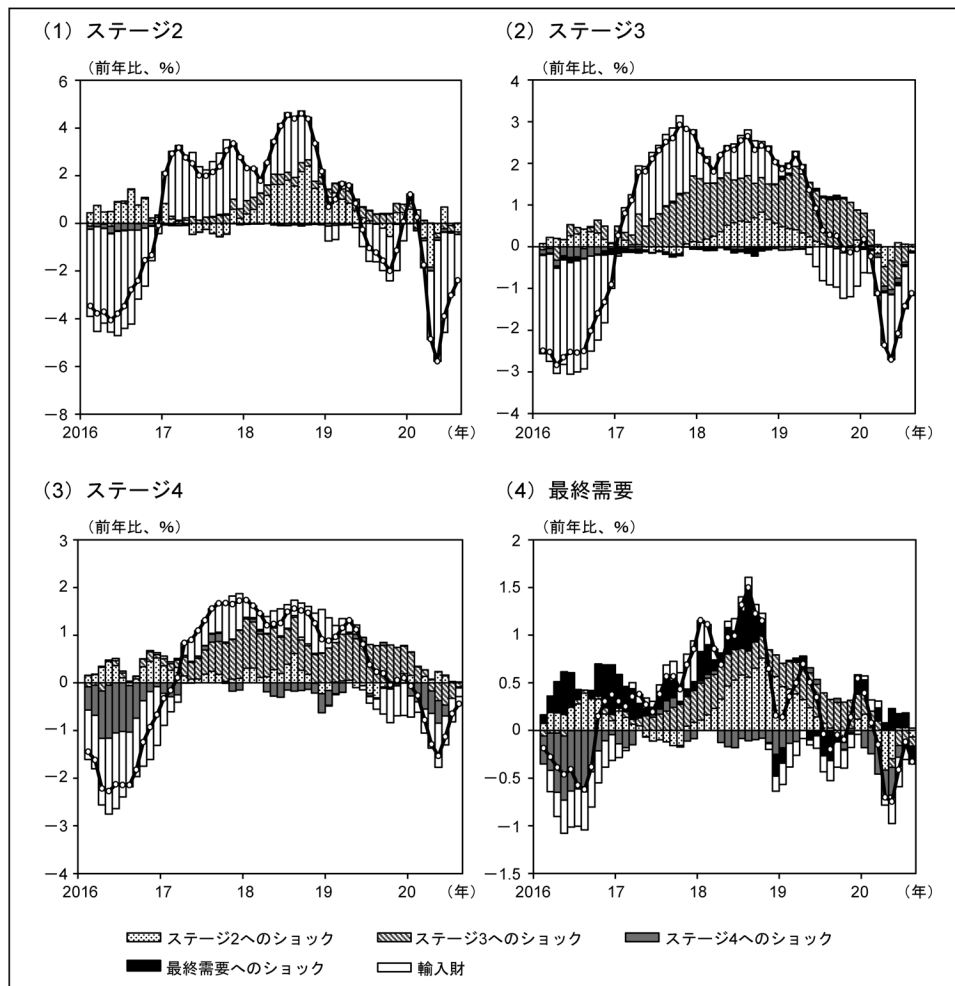
こうした結果は、生産フローの順流（NFF）の最大化の結果として算出した財・サービスのステージ分けの妥当性を示すものであり、本稿において作成した FD-ID 型物価指数が、中間需要段階の川上から川下を経て、最終重要段階に至るまでの物価変動の波及を的確に捉えうることを示唆している。

図表 21 累積インパルス応答関数 (FD)



備考：各指数に1標準偏差のショックが加わった際の累積インパルス・レスポンス。バンドは、90%信頼区間。

図表 22 ヒストリカル分解



(3) 分析結果②：ヒストリカル分解

次に、上述のインパルス・レスポンスに基づき、ヒストリカル分解を行うことで、各需要段階別指数の変動の背景を整理する³⁴。

.....
 34 具体的には、各需要段階別指数の対数前月差を、識別された4つのショックと輸入品価格の寄与に分解している。なお、図表22では、振れを均して見る観点から、対数前月差ベースの寄与について後方12ヵ月の累積をとっているため、前年比に近い動きを示している。このため、分解の始期は、2016年2月となっている。また、ここでは、2015年3月～2020年3月を推計期間として得られたパラメータを、2020年4月以降のデータにも適用する形で、外挿的にヒストリカル分解を行っている。

図表 23 各中間需要段階別指数の財・サービス構成比

	ステージ1	ステージ2	ステージ3	ステージ4
財	41.5%	30.9%	56.4%	52.9%
食料品	1.8%	2.4%	9.5%	6.4%
エネルギー	7.9%	10.0%	7.5%	5.5%
その他財	31.8%	18.4%	39.4%	41.0%
サービス	58.5%	69.1%	43.6%	47.1%
商業サービス	6.9%	8.3%	7.0%	10.0%
運輸サービス	12.0%	6.1%	5.7%	4.8%
その他サービス	39.6%	54.7%	30.9%	32.4%

備考：国内品ベース（輸入財は除く）。

各指数の変動要因を、4つのステージ別にみた国内価格ショック（内生変数に対するショック）と輸入価格（外生変数）の寄与に分解すると、まず、2016年の物価下落局面においては、各需要段階ともに、輸入品の影響が主因となっている（図表22）。特に、生産フローの比較的上流に位置するステージ2やステージ3では、そこで需要される国内品の価格動向が、ほぼすべて輸入品の影響によって説明される点が特徴的である。

次に、2017～19年半ばにかけての物価上昇局面においては、ステージ2やステージ3のID指数について、輸入価格上昇が起点となって前年比プラスに転じた後、自部門の国内価格ショックによる押上げ寄与が次第に拡大していく姿がみてとれる。また、比較的川下のステージ4のID指数やFD指数においても、2017年以降、輸入価格上昇による前年比プラス寄与が概ね一定の範囲にとどまる中、ステージ2やステージ3の中間需要段階を中心とした国内部門における価格上昇ショックが全体の上昇トレンドを形成している。ここで各需要段階別指数における財・サービスの構成比をみると、ステージ2ではサービスが、ステージ3では食料・エネルギーを除いたその他財のウエイトがそれぞれ高めとなっている（図表23）。この点を踏まえると、2017年以降の価格上昇局面では、中間需要段階で消費される幅広い財・サービスに共通した何らかの要因が、各指数のトレンドに寄与している可能性が示唆される。

その後、2019年後半以降は、国際商品市況の下落に伴い、各需要段階ともに先に輸入品価格の下落が前年比押下げに転じた後、新型コロナウイルス感染症の影響もあって、足もとでは輸入価格の影響と国内価格ショックの双方が前年比マイナスに寄与している。

なお、この間における最終需要段階の分解結果を見ると、価格変動のかなりの部分が、中間需要段階の価格に対するショックからの波及によって生じていることが確認できる。このことは、FD-ID 型物価指数で捉えようとしている、生産フローにおける川上から川下にかけての価格変動の波及メカニズムが、わが国における最終需要段階での物価変動にとって、きわめて重要であることを示唆するものといえよう。

8. おわりに

本稿では、わが国の PPI の集計化物価指数としての課題（①財・サービス価格の統合、②重複カウント問題）について説明したうえで、米国での事例を参考に、わが国における FD-ID 型物価指数を作成するとともに、指数の持つ性質について若干の考察を行った。

本稿における FD-ID 型物価指数の計算結果は、以下のようにまとめられる。第 1 に、国内の最終需要段階における財・サービス価格を統合して作成した FD 指数（除く輸出入）は、需要段階を最終需要に揃えたうえで、財とサービスの価格を包含していることから、わが国経済全体のマクロ的な需給動向と概ね整合的な推移を示している。第 2 に、FD 指数（除く輸出入）は、重複カウント問題を適切に除去していることなどから、現状における PPI のヘッドライン指数である総平均指数と比べて、安定的な推移を示している。第 3 に、IO 表における生産フローに準拠して、中間需要段階を 4 つに区分して作成した ID 指数をみると、川上のステージほど輸入財の価格変動の影響を強く受けて振幅が大きくなる一方、その影響は生産フローを経るにつれて各段階で吸収され、最終需要に近い川下のステージでは、国内で生産された財・サービスの価格変動の影響が中心となる姿が明確となっている。

これらの特徴点は、本稿で作成した FD-ID 型物価指数が、①財・サービスを統合した一国全体の財・サービスの需給動向を把握するうえでの役割を果たすとともに、②需要段階の区分を精緻化することによって、生産フローの川上から川下にかけての価格変動の波及プロセスを把握することを可能にするという点で、わが国の PPI の有用性を大きく高めるものになっていると考えられる。また、FD-ID 型物価指数は、GDP デフレーターと比べて速報性の高いものとなりうるほか、最終需要段階における財・サービスの価格変動を、CPI のような購入者価格の視点だけでなく、生産者価格の視点から捕捉していくことが可能となるといった点で、既存の物価指数とは異なる特性を持つ面もあると考えられる。

このように、FD-ID 型物価指数は、PPI の有用性をさまざまな観点から向上させる可能性を持つと考えられ、今後も活用の幅を広げる余地がある。特に、わが国で

は、マクロ的な物価動向を把握する際に、CPI や GDP デフレーターなど、最終需要段階に関する物価指数に注目が集まりやすいが、物価変動メカニズムの理解という点では、生産フローの川上から川下にかけて、価格変動の波及がどのようになっているかを明らかにすることも重要と考えられる。この点に関する 1 つの方向性としては、7 節で分析例を示したように、FD-ID 型物価指数が有する包括的な対象範囲や精緻化された需要段階区分を活かして、時系列モデル等を用いた計量分析を拡充していくことが挙げられる。本稿の分析では、差し当たり、単純な VAR モデルを用いて各需要段階別指数間の相互作用を確認したが、時系列データの蓄積が浅いこともあって、推計されるパラメータやショック識別の頑健性の検証などには課題を残している。今後、マクロの需給動向などに関する変数を加えるといった拡張を行い、FD-ID 型物価指数から導かれる各需要段階に固有の特徴点について、多角的な検証を重ねていくことが期待されよう。

参考文献

- 日本銀行調査統計局、『2015 年基準 企業物価指数の解説』、日本銀行、2017 年
 (https://www.boj.or.jp/statistics/outline/exp/pi/cgpi_2015/data/excgpi15a.pdf)
- 、『2015 年基準 企業向けサービス価格指数の解説』、日本銀行、2019 年
 (https://www.boj.or.jp/statistics/outline/exp/pi/sppi_2015/exsppi15a.pdf)
- Berry, Francien, Brian Graf, Michael Stanger, and Mari Ylä-Jarkko, “Price Statistics Compilation in 196 Economies: The Relevance for Policy Analysis,” IMF Working Papers, International Monetary Fund, 2019.
- Bureau of Labor Statistics, “2002 BEA Data Analysis for the Development of the Experimental PPI Aggregation System,” Bureau of Labor Statistics, 2011.
- Hergt, Brian, Joseph Kowal, and Jonathan C. Weinhaven, “Analyzing Price Movements within the Producer Price Index Final Demand–Intermediate Demand Aggregation System,” *Monthly Labor Review*, Bureau of Labor Statistics, 2014.
- International Labour Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations Economic Commission for Europe, and World Bank, eds. “Producer Price Index Manual: Theory and Practice,” International Monetary Fund, 2004.
- Weinhagen, Jonathan C., “A New, Experimental System of Indexes from the PPI Program,” *Monthly Labor Review*, Bureau of Labor Statistics, 2011.
- , “Comparing New Final-Demand Producer Price Indexes with Other Government Price Indexes,” *Monthly Labor Review*, Bureau of Labor Statistics, 2014.
- , “Price Transmission within the Producer Price Index Final Demand–Intermediate Demand Aggregation System,” *Monthly Labor Review*, Bureau of Labor Statistics, 2016.

補論. 仮ステージ割当て、ネット・フォワード・フローの算出方法

ここでは、4 節（3）で述べた需要段階別のステージ分類のプロセスのうち、IO 表の各中間需要部門を仮ステージに割り当てる手法、およびそれらの割当てにおけるネット・フォワード・フロー（NFF）の算出方法について、具体的な数値例を用いて詳述する。

以下に示す行列は、A～H まで 8 つの財・サービス部門から構成される経済を仮定した場合の IO 表を模式化したものである（図表 A-1）。すなわち、行方向は産出部側の 8 部門で構成される一方、列方向は、需要側として、8 つの中間需要部門と最終需要（FD）に分けられる。以下では、ステージ間の境界を決める閾値（X、Y、Z）について、本稿のステージ分類において最終的に採用された「X=70, Y=65, Z=60」としたケースを例にとりながら、仮ステージ割当てと NFF 算出の方法を具体的にみていく（図表 A-2）。

【ステップ 1】

FD への産出額が、閾値「X=70%」以上の部門は、ステージ 4 に分類。

【ステップ 2】

FD、ステージ 4 への産出額の合計が、閾値「Y=65%」以上の部門は、ステージ 3 に分類。

【ステップ 3】

FD、ステージ 4、ステージ 3 への産出額の合計が、「Z=60%」以上の部門は、ステージ 2 に分類。

【ステップ 4】

残りの部門は、ステージ 1 に分類。

【ステップ 5】

各部門が割り当てられたステージの順番に応じて、行方向、列方向のそれぞれについて部門の並替えを実施し、行列を再構成する。この行列のもとで、NFF は以下のとおり計算される（図表 A-3）。

上記の【ステップ 1】～【ステップ 5】を、(X、Y、Z) の組合せに応じて 729 通り（ $50 \leq X, Y, Z \leq 90$ 、5 刻みのグリッド・サーチ）について繰り返し、各ケースにおける NFF の金額の多寡を比較している。

図表 A-1 8 部門から構成される経済（数値例）

	投入額								
	A部門	B部門	C部門	D部門	E部門	F部門	G部門	H部門	FD
A部門	5	30	5	10	5	10	5	10	20
B部門	10	10	25	5	0	5	20	20	5
C部門	0	5	10	20	10	0	20	5	30
D部門	0	0	0	0	0	5	5	10	80
E部門	30	20	10	15	10	0	5	0	10
F部門	0	5	10	15	0	10	25	10	25
G部門	5	0	5	0	0	5	5	10	70
H部門	5	0	10	20	25	10	25	5	0

図表 A-2 仮ステージ割当ての手順

【ステップ1】

	FDへの投入割合
A 部門	20%
B 部門	5%
C 部門	30%
D 部門	80%
E 部門	10%
F 部門	25%
G 部門	70%
H 部門	0%

【ステップ2】

	FD、ステージ4 への投入割合	FD	ステージ4 (D+G)
A 部門	35%	20%	15%
B 部門	30%	5%	25%
C 部門	70%	30%	40%
(済み) D 部門			
E 部門	30%	10%	20%
F 部門	65%	25%	40%
(済み) G 部門			
H 部門	45%	0%	45%

【ステップ3】

	FD、ステージ4、3 への投入割合	FD	ステージ4 (D+G)	ステージ3 (C+F)
A 部門	50%	20%	15%	15%
B 部門	60%	5%	25%	30%
(済み) C 部門				
(済み) D 部門				
E 部門	40%	10%	20%	10%
(済み) F 部門				
(済み) G 部門				
H 部門	65%	0%	45%	20%

【ステップ4】

	他のステージ への投入割合	FD	ステージ4 (D+G)	ステージ3 (C+F)	ステージ2 (B+H)
A 部門	90%	20%	15%	15%	40%
(済み) B 部門					
(済み) C 部門					
(済み) D 部門					
E 部門	60%	10%	20%	10%	20%
(済み) F 部門					
(済み) G 部門					
(済み) H 部門					

図表 A-3 ネット・フォワード・フローの算出方法

		ステージ1		ステージ2		ステージ3		ステージ4		FD
		A部門	E部門	B部門	H部門	C部門	F部門	D部門	G部門	
ステージ1	A部門	5	5	30	10	5	10	10	5	20
	E部門	30	10	20	0	10	0	15	5	10
ステージ2	B部門	10	0	10	20	25	5	5	20	5
	H部門	5	25	0	5	10	10	20	25	0
ステージ3	C部門	0	10	5	5	10	0	20	20	30
	F部門	0	0	5	10	10	10	15	25	25
ステージ4	D部門	0	0	0	10	0	5	0	5	80
	G部門	5	0	0	10	5	5	0	5	70

$$\text{NFF} = \left(\boxed{} + \boxed{} \right) - \left(\boxed{} + \boxed{} \right) = 650$$

