【研究論文】

複数評価原理の会計としてのマテリアルフローコスト会計

天王寺谷　達将・篠　原　阿　紀

要　旨

マテリアルフローコスト会計（MFCA）は，経済価値の増大と環境価値の増大の同時実現を促進する手法であることから，複数評価原理の会計（國部，2015; 2017）として位置付けられる一方で，その不完全性も示唆されている。この問題に対して，経済価値と環境価値の独立性を担保する制度を構築する必要性が主張されているが（國部，2014; 2015; 2017），その重要性に比して，議論は進んでいない状態にある。本研究は，MFCA において経済価値と環境価値の独立性が失われるメカニズムに着目することで，複数評価原理の会計としての MFCA の役割を高めるためには，経済価値を示す情報と環境価値を示す情報を別軸で併存させて両側面から代替案を比較可能にする銘刻の表現様式の作成と利用を促すことが重要となることを主張する。

1　はじめに

「現代経済学では，その方法論がカネで表した価格によってすべてのものを同一化し，数量化するものである以上，再生可能の物質と再生不能の物質を区別しない。その結果，石炭，石油，薪，水力といった，たがいに代替できる燃料の間の唯一の違いは，現代経済学者にとっては，一単位当たりの相対コストだけになる。もっともコストの低いものが当然好まれる。」（シューマッハー，1986，pp. 77-78）

本研究は，複数評価原理の会計（國部，2015; 2017）としてのマテリアルフローコスト会計（Material Flow Cost Accounting: 以下，MFCA）の役割を高めるための方策を検討する。複数評価原理の会計は，國部（2015; 2017）で提示された概念である。その必要性について，國部（2017）は，本来人間が生活を維持するための手段であった経済が目的化しているという問題を前提として，次のように説明している。

キーワード：マテリアルフローコスト会計（material flow cost accounting），
複数評価（multiple valuation），銘刻（inscription），計算（calculation）

「経済という一元的な世界から，多様な人間の世界を取り戻すためには，経済という一元的評価を突き崩すことが求められる。そのためには経済以外の何らかの複数評価の原理を現在のシステムの中に移入することが有効である。その方法として，経済現象の具体的な表現形式である会計計算を複数評価へ転換することが考えられる」（國部，2017，p. 93）

MFCA は，「企業活動の現場においてマテリアルのフローを物量ベースと金額ベースで追跡し，工程から生じる製品と廃棄物をどちらも一種の製品とみなしてコスト計算する手法」（中嶌・國部，2008，p. 17）であり，その計算を通じて，資源生産性の向上を促進する（ISO, 2011; 2017; 2021）。マテリアルロス（廃棄物）の削減を通じて資源生産性が向上すれば，アウトプット単位あたりに必要となるマテリアル利用量が減少する。マテリアル利用量の減少は，購入コストの削減に繋がると同時に環境負荷の低減に繋がる。ここで経済価値をコストの削減量，環境価値を環境負荷の低減量と捉えると，資源生産性の向上を促す MFCA は，環境価値の増大と経済価値の増大の同時実現を促進する手法であると言える。

MFCA は，複数評価原理の会計として國部（2015; 2017）で考察されている他，國部（2014）でも関連する考察がなされているが，いずれの考察も複数評価原理の会計としての MFCA の不完全性を示唆している。例えば，國部（2015）は，MFCA を長期間にわたって採用している 2 社の事例を利用した考察を通じて [1]，「環境と経済という複数の価値を独立して追求する場合には，摩擦や緊張を起こすことでイノベーション創出の可能性があるが，両者を一本化してしまうと，経済という価値が他の価値を一元化してしまう傾向があると言える」（國部，2015，p. 36）と指摘している。また，國部（2017）は，「複数評価原理を考える場合に重要なことは，複数の指標が最終的に収束しないことである」（國部，2017，p. 114）と主張した上で，「この点で MFCA は微妙な立場にある。MFCA の出自を問えば，マテリアルのフローの物量計算にあるから，経済計算からは独立している。しかし一方では，MFCA ではマテリアルロスコストの大きさを示すことによって，経営者に資源の節約動機を与え，コスト削減につながることが強調されている」（國部，2017，pp. 114-115）と指摘している。

複数評価原理の会計としての MFCA の不完全性を解消するためには，「われわれが目指すべきは，経済目的と融合した環境や社会の側面ではなく，経済システムとは独立した価値を企業の中に移入することであるから，この点については常に注意深く，環境や社会目標の独立性を担保するように努めるべきである」（國部，2017，p. 163）という指摘に見られるように，経済価値と環境価値の独立性の担保が重要となる。さらに，この問題を解消するために以下のような制度構築の必要性が主張されている。

「MFCA が追求する資源生産性指標と，通常の管理会計が追求する経済効率性指標を同等の指標として制度的に設定するならば，企業における経済的な一元的評価はその分緩和さ

れることになるであろう。・・・(中略)・・・この両者を同等に位置づけることができれば，そしてそれを何らかの方法で制度的に担保できれば，MFCA を通じて，資源生産性の向上という公的な目標が企業という私的領域に入りこむことができる」(國部，2014，p. 16)

「複数価値評価を導入するためには，導入される新しい価値は企業目標である経済価値と常に同格の価値として位置付ける必要があるということになる。そして，そのためには，何らかの制度的な対策が必要になる」(國部，2015，p. 36)

「MFCA は，経済と環境という価値を同時に追求する手法として構想されている。・・・(中略)・・・理念としては経済と人間あるいは環境は同格であったとしても，実践の中で経済に支配されてしまっては，闘技的多元主義の理念に適合した複数評価原理の会計にはなりえないのである。そこでは，経済と他の価値の関係を対等に維持するプロセスが制度として必要になるのである」(國部，2017，p. 158)

このように國部 (2014; 2015; 2017) は，経済価値と他の価値の独立性を担保するためには制度構築が必要となることを主張している。また，國部 (2017) は，制度として求められる「経済と他の価値の関係を対等に維持するプロセス」について，経済価値と他の価値の独立性が担保されているかを検証し，必要な改善を求めるプロセスを確保することが重要となることを指摘している。さらに MFCA における経済価値と環境価値の独立性に対しては，資源生産性指標と経済効率性指標を同等にする制度 (國部，2014) の必要性が謳われている。経済価値と環境価値の独立性が担保されない点に複数評価原理の会計としての MFCA の問題があるとすれば，このような制度について考察を進めることは重要であろう。しかしながら，先行研究では，これ以上の議論はなされておらず，考察を進める余地が残っている。そこで本研究は，MFCA において経済価値と環境価値の独立性が失われるメカニズムに着目し，その独立性を担保する方策の考察を行うことで，複数評価原理の会計としての MFCA の役割の向上に貢献することを目指す。

構成は以下の通りである。第 2 節では，MFCA において，経済価値と環境価値の独立性が失われるメカニズムを捉え，独立性を担保するために取り組まなければならない問題を提示する。第 3 節では，経済価値と環境価値の独立性を担保する方策について考察する。第 4 節では，本研究の貢献と限界，今後の課題を提示する。

2　経済価値と環境価値の独立性の喪失と担保

國部 (2017) が指摘するように，MFCA が行う物量計算は，経済計算から独立しているが，経

済計算の結果が強調されている。すなわち，経済価値と環境価値は独立しておらず，対等に扱われていない。複数評価原理の会計としての MFCA の役割を高めるためには，この問題に取り組む必要がある。

MFCA において，経済価値と環境価値の独立性が失われるメカニズムは，天王寺谷ほか（2020）で明らかにされている。天王寺谷ほか（2020）は，MFCA の実践において，経済価値の増大が環境価値の増大に優先されるという問題（東田・國部，2014）の要因の一つを捉えるために，MFCA の計算プロセスで生成される銘刻（inscription），すなわち，「ある実体が物質化され，記号，アーカイヴ，文書，紙片，痕跡となる変換のあらゆる型」（Latour, 1999, p. 306）の変換に着目した考察を行っている。MFCA の計算プロセスでは，マテリアルの種類ごとに物量情報がまず収集されるが，その情報は貨幣情報に変換され，さらにマテリアルロスコストとして集計される。マテリアルの種類ごとの物量情報は，環境価値を創造する上で重要な情報であり最初は独立して存在するが，貨幣情報に変換されることで，その独立性は失われる。また，このような変換が行われることで，意思決定者は，「どのような種類のマテリアルのどれだけの投入が環境負荷をどれだけもたらすかなど，環境影響を考慮した評価はできず，環境価値の増大は経済価値の増大に従属した形で実現する」（天王寺谷ほか，2020，pp. 131-132）のである。

このように MFCA では，その計算プロセスで物量情報が貨幣情報に変換されることで，経済価値と環境価値の独立性が失われる。では，なぜ物量情報は貨幣情報に変換されるのであろうか。その理由の一つは，物量情報よりも貨幣情報の結合可能性が高い点にある。銘刻は，その特性として可動性（動かせる），安定性（歪み，破壊，腐朽がない），結合可能性（合計，並び替えが可能）という特性を有していることから蓄積が可能で，銘刻に刻まれた対象の支配を離れた場所から可能にさせる（Latour, 1987）。さらに，可動性，安定性，結合可能性という特性は，銘刻を要約，集計などによって新たな銘刻に取り換えることで高めることができる（Latour, 1987）。したがって，MFCA においては，物量情報よりも結合可能性が高い貨幣情報に変換することで，銘刻に刻まれた対象であるマテリアルの支配を促進することが可能となる。このように，天王寺谷ほか（2020）は，銘刻の蓄積と銘刻の変換の意義を MFCA の議論に援用することで，MFCA において，経済価値と環境価値の独立性が失われるメカニズムを明らかにしているのである。

MFCA における経済価値と環境価値の独立性は，物量情報が貨幣情報に変換されることで失われるため，それを維持するためには，「各マテリアルの物量情報など，環境価値を追求するにあたって重要な情報が失われる前の銘刻を保持すること」（天王寺谷ほか，2020，p. 133）が求められる。定量化は自由裁量の余地を低減させ（Porter, 2020），機械的な意思決定を促す（Espeland and Stevens, 1998）。MFCA における貨幣情報への変換は，意思決定者の自由裁量の余地を低減させ，貨幣情報による機械的な意思決定を促すために，経済価値と環境価値の対等性も失われることになる。しかし，「物量情報で表現される銘刻は，貨幣情報で表現される銘刻と比較すると，結合可能性が低く，蓄積されにくいという問題」（天王寺谷ほか，2020，p. 133）が残って

いる。次節では，この問題を捉えた上で，MFCA において経済価値と環境価値の独立性を担保する方策について考察する。

3　経済価値と環境価値の独立性を担保する方策

複数評価原理の会計として MFCA を活用するとき，意思決定者は，経済価値による機械的な意思決定を避ける必要性，すなわち複数の代替案について，経済価値と環境価値を両側面から比較し，判断を行う必要性がある。MFCA において経済価値と環境価値の独立性を担保するためには，物量情報から貨幣情報への変換を防ぐ，もしくは変換がなされたとしても，物量情報を保持した銘刻の表現様式が求められる。

「MFCA バランス集計表」（日本能率協会コンサルティング，2010）は，このような銘刻の表現様式の一例であり，その活用事例も蓄積されている（例えば，安城，2011）。MFCA バランス集計表では，各材料の投入量，完成品に含まれる量，マテリアルロスに含まれる量について，マテリアルの物量情報とコスト情報が併記されており，物量情報から貨幣情報へ変換はされているものの物量情報を保持した様式になっている。また，環境負荷の測定手法である LCA（Life Cycle Assessment）情報を MFCA 情報と併記する銘刻の表現様式を提示した研究もある。例えば，伊藤（2010）が提示する「カーボンフットプリント情報を統合した MFCA 分析モデル」では，CO_2 排出量の物量情報がマテリアルの物量情報とコスト情報と併記されており，MFCA で計算されるコスト情報に LCA 情報を付加することによって経済価値と環境価値の独立性を担保している。

このように経済価値と環境価値の独立性を担保した銘刻の表現様式は既に提案されているが，前節で捉えた，環境価値を示す物量情報は相対的に結合可能性が低く蓄積されにくいという問題に対する議論は，上述の研究を含めた既存の MFCA 研究において行われていない[2)]。また，会計の銘刻は，可視化を通じた影響力の大きさから，これまで多くの研究で着目されてきた[3)]。その中には，複数評価原理の会計に関連した研究もある。Corvellec *et al.*（2018）は，スウェーデンのヨーテボリ市の事例を通じて，廃棄物収集の請求書が，居住者による廃棄物の分別を促し，環境価値の増大と同時に，居住者にとっての経済価値の増大に貢献している様を描いている。しかしながら，Corvellec *et al.*（2018）においても，銘刻の蓄積に関する議論は行われていない。

複数評価原理の会計として MFCA を利用する上で，意思決定者は，複数の代替案について，経済価値と環境価値の両側面から比較し，判断を行うことになる。ここで，銘刻の蓄積という観点からすれば，その比較は，一つの銘刻の表現様式の中でなされることが望ましい。上述の「MFCA バランス集計表」（日本能率協会コンサルティング，2010）や「カーボンフットプリント情報を統合した MFCA 分析モデル」（伊藤，2010）は，経済価値と環境価値の独立性が担保された銘刻の表現様式であるが，どちらも一つの製品に対して一つの銘刻の表現様式が作成されて

おり，例えば製品間の比較，改善案の比較を行う際には，銘刻の表現様式が製品数だけ必要となる。また，製造プロセス間の比較は一つの銘刻の表現様式で可能となるが，それは一製品内での比較に限られる。

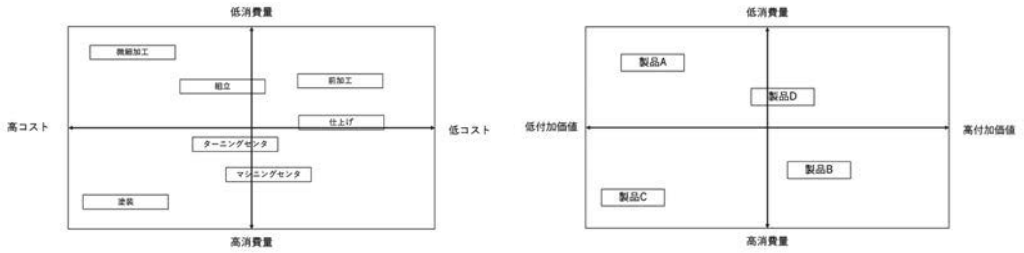
このように銘刻の蓄積という観点からすれば，一つの銘刻の表現様式の中で複数の代替案が比較できるものが望ましい。既存研究は，このような銘刻の表現様式も提案している。まず，Busch *et al.*（2005）と Herzig *et al.*（2012）で提示されている，①経済価値と環境価値の両側面から製造工程間や製品間の比較を可能にする銘刻の表現様式である。Busch *et al.*（2005）は，自然資源の消費の最適化とコストの削減を同時に目指す資源効率会計（Resource Efficiency Accounting; 以下，REA）に関する研究で，経済価値と環境価値の両側面から製造工程間，製品間の比較を可能にする資源効率ポートフォリオという銘刻の表現様式を提示している。また，Herzig *et al.*（2012）は，複数の環境価値を示す情報がコスト情報と併存している銘刻の表現様式を提示しており，経済価値と複数の環境価値の側面から，製品間の比較を可能にしている。次に，國部・下垣（2007a; 2007b）で提示されている，②経済価値と環境価値の両側面から改善案間の比較を可能にする銘刻の表現様式である。この研究の契機となったのは，MFCA と多岐にわたる環境影響を単一指標に統合化するライフサイクル影響評価手法である LIME（Life Cycle Impact Assessment Method based on Endpoint Modeling）の統合の問題を捉えた國部ほか（2006）であり，國部・下垣（2007a; 2007b）は，この対策として，経済価値と環境価値の両側面から改善案間の比較を可能にする MFCA-LIME 比較グラフという銘刻の表現様式を提示している。

これらの研究（Busch *et al.*, 2005; Herzig *et al.*, 2012; 國部・下垣，2007a; 2007b）が提示する経済価値と環境価値の独立性を担保する銘刻の表現様式は，銘刻の蓄積という観点から望ましいと考えられる。しかしながら，相対的に結合可能性が低い物量情報の問題など，銘刻の蓄積に関する議論はなされておらず，体系的な知識が蓄積されているわけではない。そこで本節では，これらの研究が提示する複数の代替案を一つの様式の中で比較可能にしている銘刻の表現様式を対象に，意思決定者の判断可能性という観点から考察を行い，さらに結合可能性の観点から考察を加えることで，経済価値と環境価値の独立性を担保する銘刻の表現様式の体系を捉える。

3.1　製造工程間と製品間の比較を可能にする銘刻の表現様式

Busch *et al.*（2005）が対象としている REA は，マテリアルフローマネジメントの方法として位置付けられる。REA は，MFCA と同様，その計算プロセスで，マテリアルとエネルギーのフローを物量情報として記録する。REA は，経済価値の増大と環境価値の増大の同時実現を目指した手法であり，Busch *et al.*（2005）は，そのための銘刻の表現様式として資源効率ポートフォリオを提示している。資源効率ポートフォリオの目的は，意思決定の基礎データを提供することにあり（Busch *et al.* 2005），製造工程の資源効率ポートフォリオと製品の資源効率ポートフォリオが紹介されている（図表 1 ）。

図表１．資源効率ポートフォリオ（左：製造工程，右：製品）



引用：Busch *et al.*（2005）p. 43（左），p. 40（右）を基に筆者作成（一部抜粋）

それぞれの銘刻の表現様式は，経済価値と環境価値の両側面から各製造工程と各製品がどのような位置付けとなっているかを表しており，経済価値と環境価値の独立性が担保されている。例えば，図表 1 右図からは，製品 B は高い付加価値をもたらすが（経済価値の増大という観点からは評価できる），マテリアルの消費量も多く環境負荷も高い（環境価値の増大という観点からは評価できない）ということが分かる。また，資源効率ポートフォリオは，Toshiba Europe の事例で応用されている。この事例では，経済価値と環境価値の両側面からサプライヤーを評価する銘刻の表現様式が作成されており，サプライヤー間の比較を可能にしている（Busch *et al.*, 2005）。

次に Herzig *et al.*（2012）は，東南アジアの 4 カ国（インドネシア，フィリピン，タイ，ベトナム）の企業 12 社の環境管理会計の実践を比較考察した研究である [4)]。このうち，環境価値の創造を重視する Sai Gon Beer は，例えば，地球温暖化への影響を重要視しており，マテリアルとエネルギーのフローチャートより，エネルギー消費を CO_2 の物量情報に換算し，蒸気の影響量，また醸造工程と瓶詰工程の影響量が大きいことを明らかにしている。Sai Gon Beer では，図表２のような銘刻の表現様式が利用されている。

図表２．Sai Gon Beerで利用されている銘刻の表現様式

	CO2換算量（kg/hl）	水（hl/hl）	コスト（VND/hl）	総エネルギー（kWh/hl）
瓶詰ビール	8.16	4.80	29,600	21.23
生ビール	7.89	0.48	29,400	12.08

引用：Herzig *et al.* (2012)を基に筆者作成（一部抜粋）

この銘刻の表現様式では，環境価値を示す CO_2 換算量，水，総エネルギーの情報が物量情報として，経済価値を示す貨幣情報としてのコスト情報と併記されており，環境に関する各価値の側面と経済価値の側面からの製品間の比較を可能にしている。この銘刻があることで，環境に関する各価値の側面と経済価値の側面から瓶詰ビールと生ビールの比較が可能となり，環境価値の側面から生ビールが優れていることが判断できるようになっている。

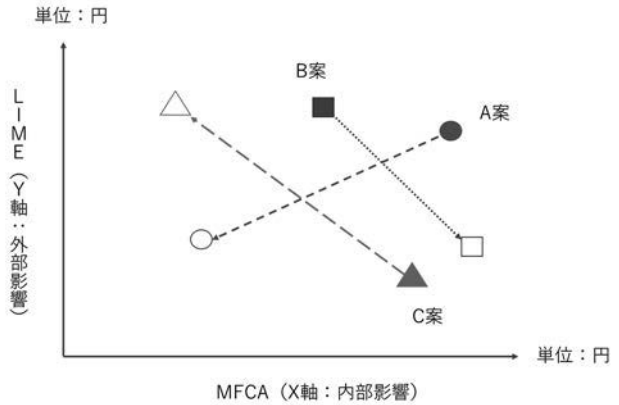
3.2　改善案間の比較を可能にする銘刻の表現様式

改善案間の比較を経済価値と環境価値の両側面から可能にする銘刻の表現様式を提示する研究の契機となったのは，MFCA と LIME の統合研究の國部ほか（2006）である。LIME は，多岐にわたる環境影響を統合化し，単一指標として貨幣情報に変換する。國部ほか(2006)は,「MFCA を導入した多くの企業では，程度の差はあるものの，コスト削減追求目的が主で，環境保全目的が従という関係になることが多い」(國部ほか，2006，pp. 1-2）という実践上の課題に対して，計算の構造に着目して,「MFCA では，廃棄物のコストは測定できても，環境負荷の大きさはインプット量でしか把握しないため，環境負荷低減効果の測定は限定的とならざるをえない」(國部ほか，2006，p. 2）という問題を認識し，この問題を克服するために，環境負荷の測定手法である LCA を MFCA に援用するアプローチを採っている。

一方，MFCA と LIME の統合は，そのままでは経済価値と環境価値の対等性が失われる問題を解決できるものではなかった。「今回の統合モデル構築の研究に参加した 4 社の事例すべてに共通して，MFCA のコストの大きさ（企業の製造コスト）に対して，外部コストを意味する LIME の評価金額は非常に小さく，数パーセント以下にすぎなかった。したがって，単に金額単位で比較してしまうと，LIME によって算出された環境影響の大きさが軽視されてしまう恐れがある」（國部ほか，2006，p. 9）のである。

この問題は，環境価値を示す情報を貨幣情報に変換させていることに起因する。一方，この問題に対して，國部ほか（2006）は,「MFCA によるデータと LIME によるデータを同じ次元で単純に比較するのではなく，LIME は環境影響を相対的に評価する手法として独立して理解することも必要である」(國部ほか，2006，p. 9）と，経済価値と環境価値の対等性が失われる問題を解決するための方向性も示唆している。この方法について具体化しているのが，國部・下垣（2007a）で示された MFCA-LIME 比較グラフという銘刻の表現様式である（図表３）。

図表３．MFCA-LIME比較グラフ



引用：國部・下垣（2007a）p. 72 を基に筆者作成（一部抜粋）

このグラフは，横軸に MFCA 値を縦軸に LIME 値をとっており，國部ほか（2006）で指摘された環境影響の大きさの過小評価の問題は回避され，経済価値と環境価値の両側面からの判断を可能にしている。このグラフに改善案の前後の情報をプロットすれば，内部影響の効果（経済価値の増大）と外部影響の効果（環境価値の増大）を別軸で評価することが可能となり，改善案間の経済価値と環境価値の両側面からの比較が可能となる。例えば，A 案は，内部影響と外部影響の両方を小さくすることができている一方で，B 案は，外部影響は小さくなるが内部影響は大きくなっており，C 案は，内部影響は小さくなるが外部影響は大きくなっている。このグラフの有用性は，キヤノン株式会社を事例とした検証で確認されている（國部・下垣，2007b）。さらに，MFCA と LCA の結果を別軸で捉える考え方は，MFCA と CFP（Cabon Footprint of Products）の統合研究でも採用されている（國部ほか，2012; 國部ほか，2013）。

3.3　環境価値を示す情報と経済価値を示す情報を別軸で併存させる銘刻の表現様式

Busch *et al.*（2005）が提示する資源効率ポートフォリオは，経済価値を示す情報と環境価値を示す情報を別軸にとった銘刻の表現様式であった。製造工程の資源効率ポートフォリオ（図表 1 左図）は各工程について，製品の資源効率ポートフォリオ（図表 1 右図）は各製品について，経済価値と環境価値を対等に捉えた評価を可能にしており，製造工程間，製品間の比較を可能にしている。また，Herzig *et al.*（2012）の Sai Gon Beer の実践では，環境価値を示す複数の物量情報を，経済価値を示す貨幣情報と併存させた銘刻の表現様式（図表 2）が作成されており，複数の環境価値と経済価値の側面から製品間の比較を可能にしている。経済価値が環境価値に優先されるという課題の解決を目指した MFCA と LIME の統合研究である國部ほか(2006)では，LIME で環境価値を示す情報を，経済価値を示す貨幣情報に変換してしまうことで，経済価値と環境価値の対等性が失われる問題が認められた。一方で，國部・下垣（2007a; 2007b）で提示された MFCA の結果と LIME の結果を別軸で捉える MFCA-LIME 比較グラフという銘刻の表現様式（図表 3）は，経済価値と環境価値の両側面から改善案間の比較を可能にしている。

図表 1，2，3 の銘刻の表現様式に共通しているのは，経済価値を示す情報と環境価値を示す情報を別軸で併存させて経済価値と環境価値の両側面から代替案を比較可能にさせている点にあり，これによって経済価値と環境価値の独立性を担保している。前節で議論したように，銘刻は，その特性として可動性，安定性，結合可能性という特性を有していることから蓄積が可能で，銘刻に刻まれた対象の支配を離れた場所から可能にする。MFCA は，物量情報よりも結合可能性が高い貨幣情報に変換することで，銘刻に刻まれた対象であるマテリアルの支配を促進している。一方で，貨幣情報に変換することで，経済価値と環境価値の独立性が失われるため，複数評価原理の会計という観点からは問題がある。図表 1，2，3 の銘刻の表現様式は，経済価値と環境価値の独立性を担保しており，複数の代替案について，経済価値と環境価値の両側面からの比較を可能にしている。このような銘刻の表現様式が作成，利用されることで，MFCA の複数評価原理

の会計としての役割は高められると考えられる。

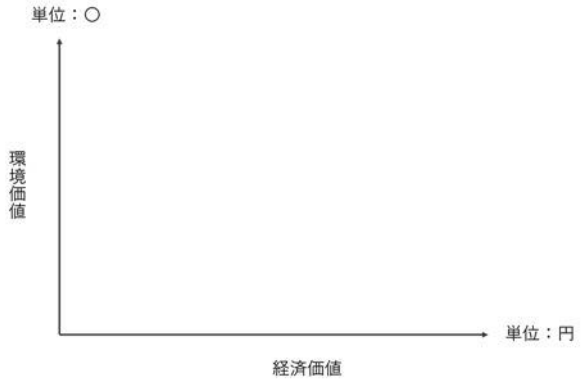
環境価値を示す情報は，天王寺谷ほか（2020）が指摘しているように，経済価値を示す貨幣情報に比べて結合可能性が低く，蓄積されにくいという問題を有するが，経済価値とは別軸で環境価値を捉える銘刻の表現様式の作成と利用を促すことにより，この問題は部分的に解消されると考えられる。環境価値を示す軸を，経済価値を示す軸から独立させれば，経済価値を示す貨幣情報との対比で結合可能性の問題を捉える必要性がなくなり，結合可能性の低さに起因する環境価値を示す情報を保持する難しさの問題を回避することができる。したがって，まずは，経済価値を示す情報と環境価値を示す情報を別軸で併存させる銘刻の表現様式を作成することが重要となる。

環境価値を示す軸の中で利用される情報は，銘刻の蓄積を促す結合可能性の観点からは，単一指標とすることが望まれる。結合可能性が低いと，その蓄積が困難になるためである。例えば，図表３の銘刻の表現様式で環境価値を示す軸の中で利用される LIME は，多岐にわたる環境影響を統合化し，貨幣情報として表現している。一方，環境価値を示す情報と経済価値を示す情報を別軸にとったとしても，LIME のように貨幣情報で示していれば，経済価値を示す情報として結合の脅威に晒されるかもしれない。その観点からすれば，貨幣情報ではない単一指標で統合化する方が良いかもしれない。

統合化のプロセスにおいては，失われる情報もあって，それに伴う弊害もあろう。例えば，地球温暖化など世界レベルで着目されているような具体的な環境問題は，LIME のように環境影響として単一の指標に統合化されると捉えにくくなってしまう。このような弊害を考慮すれば，例えば，図表２のように，CO_2換算量，水の消費量，総エネルギー量など，重要な環境問題に関連する指標を複数捉えた銘刻の表現様式を作成し，利用する方法も考えられる。環境価値を示す軸の中で利用される情報についての議論は，結合可能性と失われる情報の両方を考慮しながら，進めていくことが求められよう。

以上の考察から，銘刻の表現様式について，図表４，５のような体系を捉えることができる。図表４は環境価値を統合した場合の，図表５は環境価値を示す複数の指標を残した場合の銘刻の表現様式である。図表４で示した銘刻の表現様式は，比較の対象としての製品，製造工程，改善案をプロットすることで，意思決定者はそれぞれについて経済価値と環境価値の両側面から判断を行うことが可能となる。また図表５は製品を比較の対象としているが，製造工程，改善案に置き換え可能であり，さらに環境価値や経済価値の指標数を増やすこと，社会価値などの指標を加えることも可能である。図表５で示した銘刻の表現様式があることで，意思決定者はそれぞれについて環境価値に関する複数の側面と経済価値の側面から判断を行うことが可能となる。このような銘刻の表現様式の作成と利用を促すことが，複数評価原理の会計としての MFCA の役割を高めるために重要となると考えられる。

図表４．環境価値を統合する場合の銘刻の表現様式の例



（筆者作成）

図表５．環境価値を統合しない場合の銘刻の表現様式の例

	環境価値A	環境価値B	環境価値C	経済価値	・・・
製品A					
製品B					
・・・					

（筆者作成）

４　おわりに

本研究は，MFCA の複数評価原理の会計としての役割を高めるために，MFCA における経済価値と環境価値の独立性を担保する方策について考察し，経済価値を示す情報と環境価値を示す情報を別軸で併存させて経済価値と環境価値の両側面から代替案を比較可能にする銘刻の表現様式の作成と利用を促すことが重要となることを主張した。このような表現様式が作成，利用されれば，環境価値を示す情報は結合可能性の観点から蓄積されにくいという問題は，部分的に解消されると考えられる。環境価値を示す軸を，経済価値を示す軸から独立させることで，経済価値を示す貨幣情報との対比で結合可能性の問題を捉える必要がなくなるためである。経済価値を示す情報と環境価値を示す情報を別軸で併存させて経済価値と環境価値の両側面から代替案を比較可能にする銘刻の表現様式が利用されることで，意思決定者は機械的な意思決定に頼ることができなくなり，自由裁量の余地が高まる。さらには，意思決定事項についての議論と判断の重要性が高まることになる。このように MFCA が活用されるとき，MFCA は，「闘技的多元主義の理念に適合した複数評価原理の会計」（國部，2017，p. 158）として位置付けられることになろう。

本研究の主たる貢献は，MFCA における経済価値と環境価値の独立性を担保する制度に関する議論を進めた点にある。先行研究では，資源生産性指標と経済効率性指標を同等にする制度（國部，2014）という提案に留まっていたが，本研究は，製品，製造工程，改善案それぞれの比較を可能とする経済価値と環境価値を別軸で併存させる銘刻の表現様式についての体系を提示した。この銘刻の表現様式は，経済価値と環境価値の独立性を担保したものであり，國部（2017）が求める「経済と他の価値の関係を対等に維持するプロセス」としての制度にも寄与すると考えられる。環境価値を示す軸の中で利用される情報については，銘刻の蓄積を促す結合可能性の観点からは，単一の指標に統合することが重要となるが，失われる情報を通じた弊害もある。環境価値を示す軸で利用される情報についての議論は，今後，学際的な観点から議論されるべき問題であるが，その際には，本研究で示した結合可能性と失われる情報の視点を考慮することが求められよう。

また，本研究は複数評価原理の会計としての MFCA を対象とした議論を行ったが，その貢献可能性の範囲は MFCA に留まらないと思われる。複数価値を追求する上での貨幣情報に関わる問題は，かねてより提示されていた。例えば，本論文冒頭のシューマッハーの指摘は，代替案間の比較を行う上で，貨幣情報という量的差異のみを扱うことにより環境に関連した質的差異を犠牲にしている点を問題視したものである。本研究は，ここで言う質的差異について，定量化することで，環境に関連した量的差異を扱う方法について議論した。また，そのためには次元を増やすことが求められること，すなわち，経済価値と環境価値を別軸で捉えることが求められることを主張した。本研究が捉えた経済価値を示す情報と環境価値を示す情報を別軸で併存させて両側面から代替案を比較可能にする銘刻の表現様式は，他の手法にも援用可能であろう。

注

1）事例は，東田・國部（2014）で詳細に記述されている。

2）MFCA は日本で発展し，その実践が ISO14051 のフレームワークの原型となっている。著者は，国内における MFCA の研究論文として以下の雑誌に掲載された計 155 本の論文（『會計』3 本，『企業会計』8 本，『原価計算研究』13 本，『管理会計学』3 本，『社会関連会計研究』7 本，『日本情報経営学会誌』8 本，『国民経済雑誌』5 本，『環境管理』108 本）を確認している。

3）例えば，Robson（1992），Quattrone（2009），Busco and Quattrone（2018），Robson and Bottausci（2018）などが挙げられる。

4）Herzig *et al.*（2012）は，物量情報と貨幣情報を別軸に捉えた環境管理会計の包括的なフレームワーク（Burritt *et al.*, 2002, p. 43）に基づいている。このフレームワークは，大枠として貨幣情報と物量情報を区別した上で，意思決定で求められる情報が，①過去情報なのか将来情報なのか，②数年にわたるような長期間の情報なのか短期間の情報なのか，③定期的に収集される情報なのかアドホックに収集される情報なのかによって分類する構造となっている。Herzig *et al.*（2012）には，MFCA に関わる事例として，Indah Jaya（インドネシア），JBC Food（フィリピン），Well-Ever（フィリピン），Classic Crafts（タイ），Sai Gon Beer（ベトナム）が掲載されている。

参考文献

Burritt, R. L., Hahn, T. and Schaltegger, S. (2002) “Towards a comprehensive framework for environmental management accounting: Links between business actors and environmental management accounting tools,” *Australian Accounting Review*, Vol. 12, No. 2, pp. 39-50.

Busch, T, Beucker, S. and Müller, A. (2005) “Computer aided resource efficiency accounting”, in Wagner, B. and Enzler, S. (Eds.) *Material Flow Management—Improving cost efficiency and environmental performance—*, Physica-Verlag, pp. 21-55.

Busco, C. and Quattrone, P. (2018) “Performing business and social innovation through accounting inscriptions: An introduction,” *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 67, pp. 15-19.

Corvellec, H. Ek., Zapata, P. and Campos, M. J. Z. (2018) “Accounting on distances: A topology of accounting inscriptions,” *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 67, pp. 56-65.

Espeland, W. N. and Stevens, M. L. (1998) “Commensuration as a social process,” *Annual Review of Sociology*, Vol. 24, pp. 313-343.

Herzig, C., Viere, T., Schaltegger, S. and Burritt, R. L. (2012) *Environmental Management Accounting —Case Studies of South-East Asian Companies—*, Routledge.

International Organization for Standardization (ISO) (2011) *ISO14051: Environmental Management: Material Flow Cost Accounting—General Framework—*, ISO.

International Organization for Standardization (ISO) (2017) *ISO14052: Environmental Management: Material Flow Cost Accounting—Guidance for Practical Implementation in a Supply Chain—*, ISO.

International Organization for Standardization (ISO) (2021) *ISO14053: Environmental Management: Material Flow Cost Accounting—Guidance for Phased Implementation in Organizations—*, ISO.

Latour, B. (1987) *Science in Action—How to Follow Scientists and Engineers Through Society—*, Harvard University Press.（川崎勝・高田紀代志訳（1999）『科学が作られているとき—人類学的考察—』産業図書）。

Latour, B. (1999), *Pandora’s Hope—Essays on the Reality of Science Studies—*, Harvard University Press.（川崎勝・平川秀幸訳（2007）『科学論の実在—パンドラの希望—』産業図書）.

Porter, T. M. (2020) *Trust in Numbers—The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life— (New Edition)*, Princeton University Press.

Quattrone, P. (2009) “Books to be practiced: Memory, the power of the visual, and the success of accounting,” *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 34, pp. 85-118.

Robson, K. (1992) “Accounting numbers as ‘inscription’: Action at a distance and the development of accounting,” *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 17, pp. 685–708.

Robson, K. and Bottausci, C. (2018) “The sociology of translation and accounting inscriptions: Reflections on Latour and accounting research,” *Critical Perspectives on Accounting*, Vol. 54, pp. 60–75.

安城泰雄（2011）「食品加工業における「MFCA バランス集計表」の導入」『環境管理』第 47 巻第 6 号，57-65 頁。

伊藤嘉博（2010）「CSR 活動の経済性評価—マテリアルフローコスト会計革新の可能性—」『管理会計学』第 18 巻第 2 号，53-64 頁。

國部克彦（2014）「社会環境会計と公共性—新しい会計学のディシプリン—」『国民経済雑誌』第 210 巻第 1

号，1-23 頁。
國部克彦（2015）「複数評価原理の会計学と公共性―価値多様化と管理会計の役割―」『會計』第 178 巻第 2 号，29-40 頁。
國部克彦（2017）『アカウンタビリティから経営倫理へ―経済を超えるために―』有斐閣。
國部克彦・伊坪徳宏・中嶌道靖（2006）「マテリアルフローコスト会計と LIME の統合可能性」『国民経済雑誌』第 194 巻第 3 号，1-11 頁。
國部克彦・北田皓嗣・渕上智子・田中大介（2013）「MFCA-CFP 統合モデルの実践への適用可能性」『環境管理』第 49 巻第 1 号，73-77 頁。
國部克彦・下垣彰（2007a）「MFCA と LCA の統合と活用の意義―マテリアルフローにおけるコストと環境影響の統合分析―」『環境管理』第 43 巻第 8 号，68-73 頁。
國部克彦・下垣彰（2007b）「MFCA と LCA の統合の手順と実践―キヤノンを事例として―」『環境管理』第 43 巻第 9 号，63-70 頁。
國部克彦・渕上智子・山田明寿（2012）「MFCA と CFP の統合モデルの開発」『環境管理』第 48 巻第 2 号，66-76 頁。
シューマッハー, E. F.（1986）『スモール・イズ・ビューティフル』小島慶三・酒井懋（訳），講談社。
天王寺谷達将・東田明・篠原阿紀（2020）「複数価値の併存―マテリアルフローコスト会計の銘刻に着目して―」『日本情報経営学会誌』第 40 巻第 1・2 号，124-135 頁。
中嶌道靖・國部克彦（2008）『マテリアルフローコスト会計（第 2 版）』日本経済新聞出版社。
日本能率協会コンサルティング（2010）『平成 21 年度経済産業省委託 平成 21 年度低炭素型環境管理会計国際標準化事業 マテリアルフローコスト会計導入実証・国内対策等事業報告書』日本能率協会コンサルティング。
東田明・國部克彦（2014）「企業経営における環境と経済の統合と離反―MFCA 導入事例を通して―」『国民経済雑誌』第 210 巻第 1 号，87-100 頁。

＜謝辞＞本論文の査読プロセスにおいては，編集委員長の坂上学先生，査読者の先生方より丁寧で建設的なご指導を頂きました。心より感謝申し上げます。なお，本研究は，JSPS 科研費 18K12911, 22K01785 の助成を受けたものです。

天王寺谷　達将（岡山大学学術研究院社会文化科学学域）
篠原　阿紀（桜美林大学ビジネスマネジメント学群）

（2022 年 12 月 9 日　採択）