

## ◇◇ASEAN 経済統合に向け企業の動き加速◇◇

ASEAN では、2015 年までに関税、投資、人の流れを自由化する経済統合の取り組みが進んでいる。現在、ASEAN の人口は 6 億人、経済規模は 2 兆ドル強であるが、今後も、年率 10%前後の高い経済成長が期待されており、この 10 年で多くの国の GDP が 2 倍以上に成長すると考えられている。この ASEAN の経済統合に向け、企業の動きが加速している。

ASEAN の市場成長を見込んだ企業のビジネス展開は、大きく 2 つに大別できる。第一は、ASEAN の消費市場としての立ち上がりを見越した動きである。かつては、人件費の安価な生産拠点として位置づけられていたが、急速な経済成長により消費水準が向上してきた。2020 年頃には、家電製品の普及や住宅市場が拡大すると考えられる「一人当たり GDP3,000 ドル」を超える国が多数出現することとなる。このような消費市場の拡大を見越して、製造業の販売網やサービス体制を強化する動き、小売業・流通業・サービス業の ASEAN 進出が進んでいる。

もう一つの動きは、ASEAN の単一市場化を睨んだ動きである。単一市場の形成は国境の垣根を低くし、人、物、資本、サービスの動きが飛躍的に向上する。企業の ASEAN 展開も、国ごとに閉じた拠点展開から、周辺国をカバーした拠点へと機能強化が進行する。例えば、自動車メーカーが多数集積するタイでは、周辺のラオス、カンボジア、ミャンマーとの生産分業を進め、サプライチェーンを拡大する動きがある。今後も、生産コストの安い周辺国からの部品調達は拡大するはずであり、タイを中心とする周辺国とのサプライチェーンの高度化が進むであろう。

また、ASEAN 全域へのサービスを強化する動きとして、航空会社の空の自由化をめぐる動きを指摘しておこう。2013 年 8 月、ANA グループがミャンマーの航空会社への資本提携を発表し、旅行会社エイチ・アイ・エスがタイで国際チャーター便の航空会社を立ち上げ、成田空港に就航を開始した。これらは、需要拡大が確実視される ASEAN の LCC マーケットへの参入を図ったものである。先に航空自由化が進んだ EU では、大手航空会社間での合併や統合が相次いだ。ASEAN でも、航空業界の再編が進む可能性は高いと考えている。

企業の ASEAN を見る目は、確実に高まっている。今後も ASEAN 市場を舞台に、事業拡大、M&A や事業提携の動きが活発化するものと思われる。

平成 25 年 10 月 公共経営コンサルティング部 宮前 直幸

## インフラ経営の意思決定に資する地方自治体の公会計整備

株式会社 野村総合研究所 公共経営コンサルティング部  
主任コンサルタント 稲垣 博信

### 1. 多様化するインフラ経営の意思決定と進まない公会計整備の現状

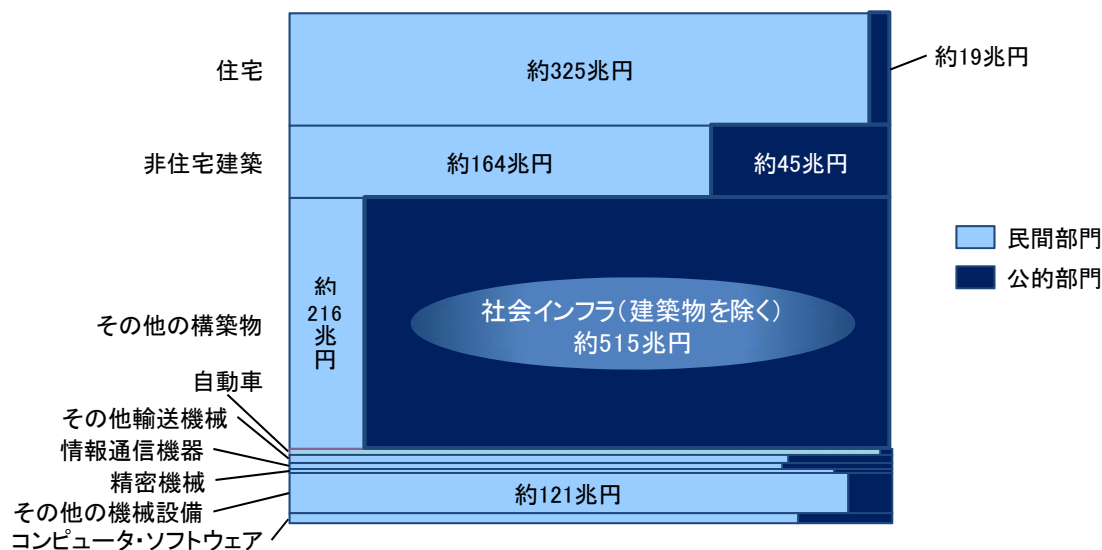
#### 1) 蓄積された社会インフラストック

道路や港湾、空港、農業施設、漁港、上下水道、学校、公民館などの公的部門が管理する社会インフラストックは、高度経済成長期以降、長年にわたり蓄積されてきた。これらの社会インフラストックでは、維持更新予算の逼迫、技術人材の減少、老朽化といったさまざまな問題が発生しており、その運営のあり方が議論されている。

内閣府経済社会総合研究所「平成 23 年度

国民経済計算確報」のわが国の固定資産の内訳を示す固定資本ストックマトリックスでは、公的部門のその他の構築物、つまり社会インフラが約 515 兆円（2011 年度、除却と償却を考慮した値）と全体の 3 分の 1 以上を占めている。また、内閣府政策統括官（経済社会システム担当）が公表している「社会資本ストック推計」では、計上範囲が若干異なるが、日本の社会インフラストックは約 786 兆円（2009 年度、除却のみを考慮した値）となっている。この巨大な社会インフラの維持運営に多くの費用を要することは想像に難くない。

図表 1 わが国の固定資本ストックマトリックス



出所) 内閣府経済社会総合研究所「平成 23 年度国民経済計算確報」をもとに NRI 作成

#### 2) 社会インフラの主な運営課題

社会インフラは国や地方自治体、公的企業など、さまざまな主体により管理されている。特に、大半の道路や上下水道などを管理する

地方自治体のインフラ管理者には、①維持更新費増加に伴う施設ごとの管理水準の見直し、②施設ごとのサービス提供量の設定、③財政逼迫に伴う資金調達あり方の検討、④技術

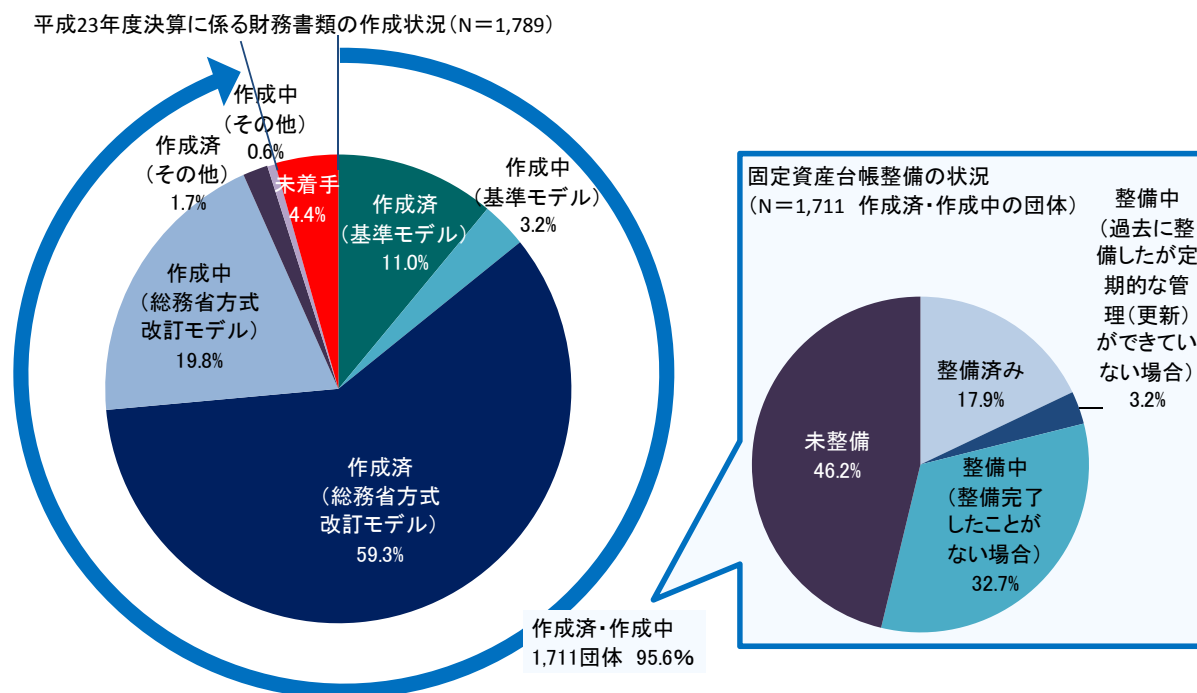
人材減少に伴う維持管理の業務フローの見直し、⑤技術人材減少に伴う設備投資や IT 活用のあり方検討、⑥PPPなどの民活スキームの活用、⑦不可抗力リスク（地震・津波など）への対応、⑧CO<sub>2</sub>削減および省エネの実現、といった課題が存在する。財政的・人材的な制約がある中、これらの経営課題の意思決定を迅速に行うべき状況に置かれている。

### 3) 公会計整備の現状

他方、平成 18 年度以降、総務省は地方自治体に対して、新地方公会計の整備（財務 4 表<sup>\*1</sup>の作成）を要請してきた。インフラ資産

を含む固定資産台帳整備を伴う「基準モデル」と、整備を伴わず決算統計の積み上げで固定資産を算出する「総務省方式改訂モデル」の2つが推奨されており<sup>\*2</sup>、大半の自治体が「総務省方式改訂モデル」を採用し、平成 25 年 3 月 31 日時点で財務書類の作成済み・作成中は全団体の 95.6%を占めた。しかし、固定資産台帳整備の作成済み・作成中の団体は 20%程度となっている。インフラ経営の意思決定を行う精度にあるとは言い難いのが地方公会計の現状であり、活用状況をみても作成済み団体の 5.3%しか「公共施設に係る老朽化対策等の資産管理への活用」を実施していない。

図表 2 財務書類の作成および固定資産台帳の整備状況



出所) 総務省「地方公共団体の平成 23 年度決算に係る財務書類の作成状況等」(平成 25 年 6 月 27 日) をもとに NRI 作成

\*1 貸借対照表 (B/S)、行政コスト計算書 (P/L)、純資産変動計算書 (NWM)、資金収支計算書 (C/F) の財務書類 4 表をいう。

\*2 東京都と大阪府は独自のモデルを構築し、愛知県もそれに追随している。国際的には総務省や東京都、大阪府の方式とは異なる国際公会計基準が整備されている。

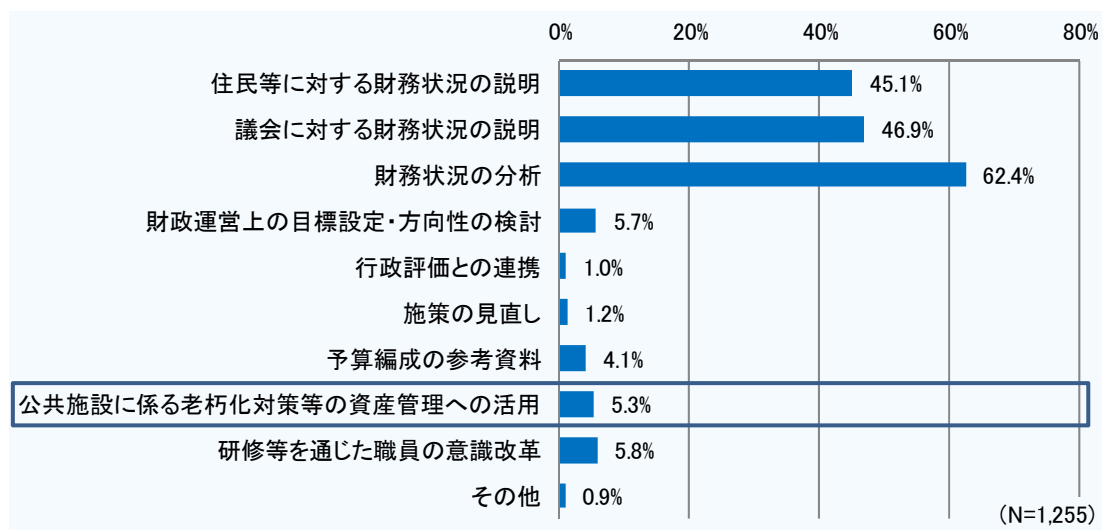
東京都ホームページ <http://www.kaikeikanri.metro.tokyo.jp/seisaku.html>

大阪府ホームページ <http://www.pref.osaka.jp/kaikei/kaishibs/kaishitaisyaku.html#bukyoku>

愛知県ホームページ <http://www.pref.aichi.jp/0000055642.html>

IFAC <http://www.ifac.org/public-sector>

図表3 作成済み団体における財務書類の活用状況



出所) 総務省「地方公共団体の平成23年度決算に係る財務書類の作成状況等」(平成25年6月27日)をもとにNRI作成

#### 4) 本稿における課題認識

会計とは「カネ」の情報を総括するプラットフォームであり、活用方法次第ではインフラ経営の意思決定に非常に役立つものである。それにもかかわらず、基準モデルによる公会計整備が進まないのはなぜか。最大の要因は、固定資産台帳整備にかかる労力に比べて、整備主体である自治体インフラ所管部局に得られるメリットが少ないと認識されていることにある。現在、推奨されている公会計の整備は、財務4表の作成が義務付けられた財務会計の推進であり、自治体間での財務状況の比較には有用だが、インフラ所管部局に有用な情報はない。また、部署の縦割りも問題であり、自治体内の公会計整備主体である財政部局は台帳整備(インフラの固定資産額の算出)を依頼するだけで、頼まれた側のインフラ所管部局にはメリットがない。

今後、総務省は基準モデルによる公会計整備を各自治体に義務付けるものと考えられる。しかし、会計情報がインフラ経営の意思決定に有用なツールであることを理解せず固定資産台帳整備を実施すると、自治体職員の労力の無駄になる可能性がある。実際に、民間企業の管理部門・事業部門の各部署では、会

計情報は「管理会計」としてマネジメントのあらゆる意思決定に利用されている。前述のとおり、自治体のインフラ管理者は、いずれ到来する本格的な公会計整備に対し、会計情報の活用方法、特に管理会計としての活用の検討を進めておくべきである。このことから、本稿では「カネ」の情報がインフラ経営において、どのように活用し得るかを整理し、特に会計情報を用いた意思決定支援について言及する。

## 2. 会計情報の定義・活用方法と意思決定プロセスにおける位置づけ

会計は、財務会計と管理会計の2つに大別される。財務会計は、外部の関係者に対して企業の情報を提供するものであり、各種法令や規制によって作成方法が細かく規定されている。フォーマットも定まっており、総務省の地方公会計制度改革では財務4表の作成が推奨されている。管理会計は、企業内部の職員に経営管理のための情報を提供するものであり、算出する指標やそれぞれの計算方法などは企業の経営方針に沿って任意に定められ

ている。例として、部局単位もしくは各インフラ分野の財務4表や、売上・経費・利益率などが挙げられ、経営管理のための「カネ」の情報といえるだろう。つまり、地方公会計では、財務会計情報は自治体全体の財務4表に掲載されるデータ、管理会計情報は経営管理のための「カネ」のデータと位置づけられる。それでは「カネ」のデータをどのようにインフラ経営の意思決定につなげればよいのか。

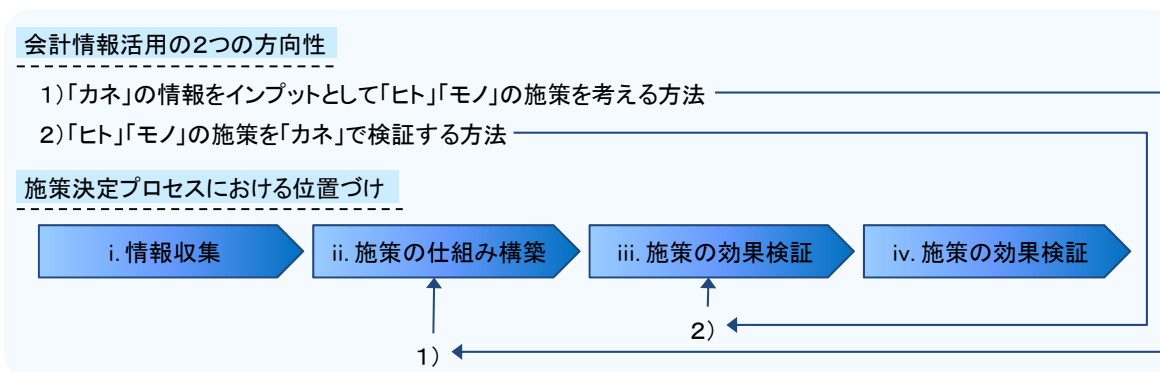
インフラ経営の意思決定では、「ヒト」、「モノ」、「カネ」の経営資源に関する検討が同時並行的に実施される。例えば、「モノ」の施策である構造物の予防保全事業を実施するためには、費用が効果に見合ったものか検証を行う必要があるし、職員が該当事務所に充当されているかを確認しなければならないだろう。前者は「モノ」の施策に関する「カネ」の情報による検証であり、後者は「モノ」の施策に関する「ヒト」の情報による検証である。このように「カネ」の情報は、「ヒト」、「モノ」の施策が妥当かを検証するために活用される。

また、近年、自治体財政が逼迫していることにより、「ヒト」、「モノ」の施策を考える際に、「カネ」の情報をインプットする必要があると考えられる。例えば、貸借対照表や損益計算書などからインフラの将来維持更新費用の目標削減額を導出し、それをもとに人件費や委託費ないしはインフラストック量を削減する方策が検討されるべきである。この場合、「カネ」はインプット情報となっており、「モノ」、「ヒト」の施策を「カネ」で検証する方法とは異なる活用がなされる。

つまり、会計情報の活用とは、1)「カネ」の情報をインプットとして「ヒト」、「モノ」の施策を考える方法、2)「ヒト」「モノ」の施策を「カネ」で検証する方法、の2つに大別できる。

自治体の政策の意思決定プロセスは、図表4のようになっている。前述した、1)の活用方法はii.施策の仕組み構築に、2)の活用方法はiii.施策の効果検証に位置付けられるだろう。

図表4 会計情報活用の2つの方向性と意思決定プロセスにおける位置づけ

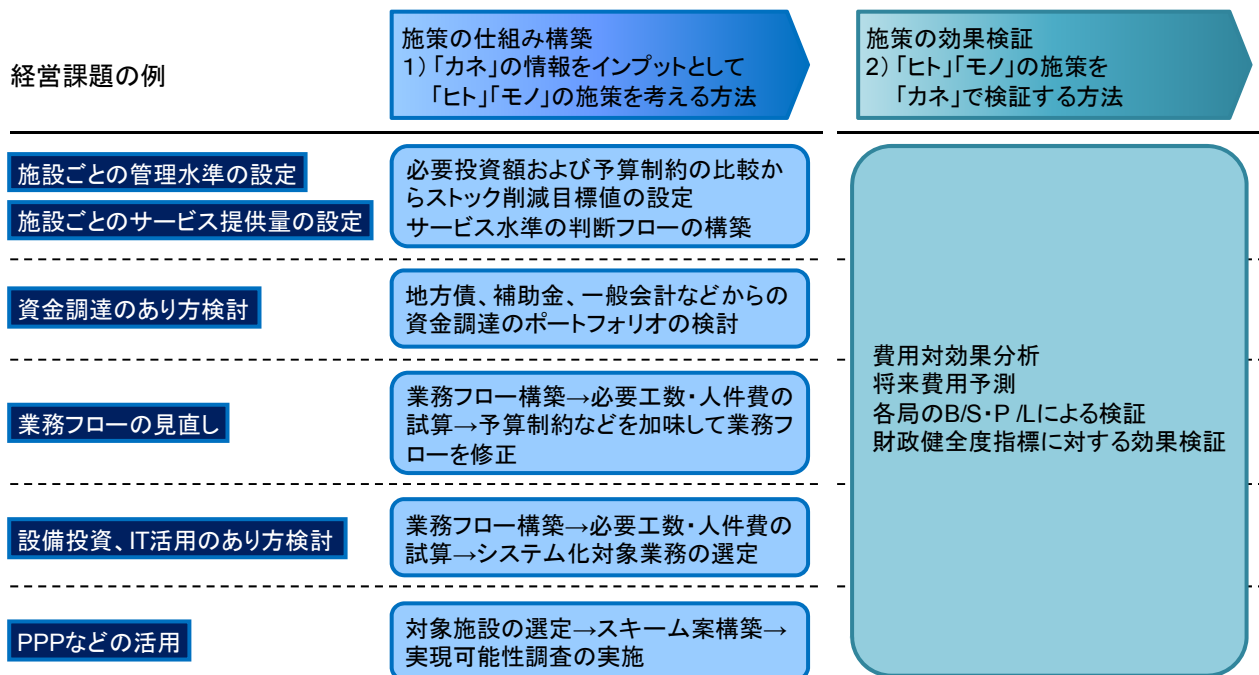


### 3. 現場のさまざまなシーンで活用し得る管理会計情報

前述の議論から、会計情報の活用方法を経営課題ごとに段階別で整理したものが図表5である。



図表5 会計情報の活用方法の例（経営課題別・段階別）



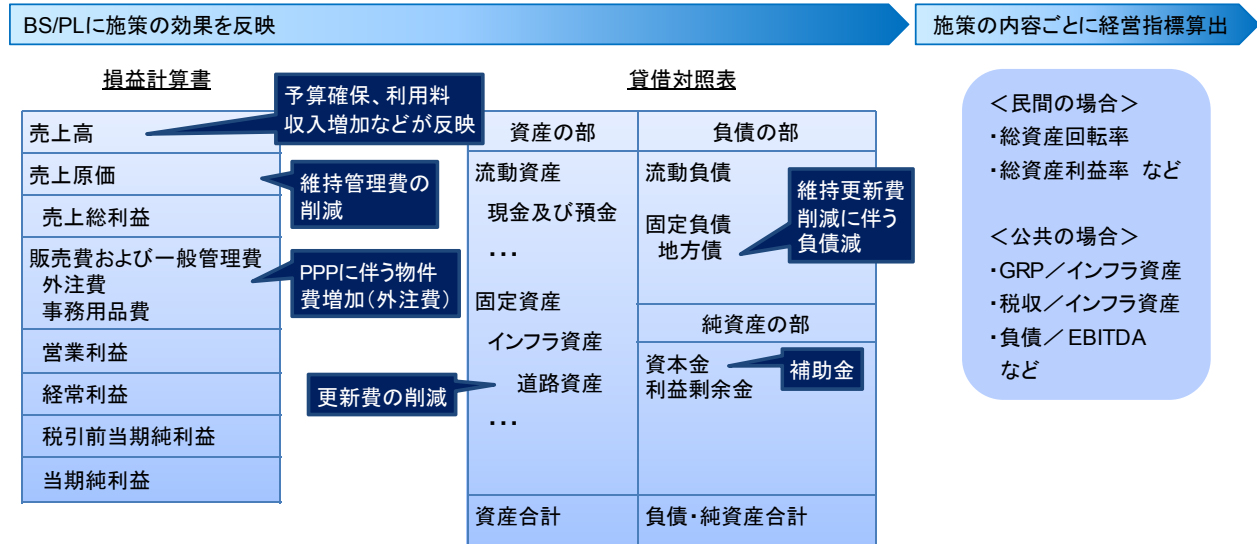
1) 例1:「カネ」の情報をインプットとして  
「ヒト」「モノ」の施策を考える方法

施設ごとの管理水準とサービス提供量の設定は、いわゆる社会資本のアセットマネジメントに資する取り組みである。財政的・人材的な制約がある地方自治体では、今後、インフラのサービス水準をある程度下げて維持管理していくことが求められる。この経営課題に対し、施策の仕組みを構築する段階では、維持更新の必要額と予算制約との比較を行い、社会インフラストックの削減目標などを設定する方策が考えられ、まさに「カネ」の情報をインプットとして施策を決定することとなる。また、資産価値が高い施設は更新費が高額になる恐れがあるため、予防保全を実施し長寿命化させ、資産価値の低い施設は対症療法で対応するなど、インフラの資産価値といった「カネ」の情報でサービス水準の選択と

集中を行うことも、施策の仕組みを構築する段階での会計情報を活用している例といえる。

インフラ事業の資金調達のあり方の検討では、貸借対照表、損益計算書、既存の負債の償還計画の状況から、資金額と調達先を検討する。まさに、「カネ」の情報をインプットデータとした検討である。業務フローの見直しおよび設備投資、IT活用のあり方の検討では、業務フローを構築して各業務の必要工数やそれに伴う人件費といった「カネ」の情報をインプットとし、費用がかかる業務をシステム化の対象として効率化を図る。PPP/PFIの活用では、「カネ」をインプット情報として実現可能性調査を実施し、事業性などからどのようなスキームを採用するかを判断する。このように、いずれの経営課題においても「カネ」のデータから意思決定でき得る施策は数多くある。

図表6 「カネ」の情報による検証の流れの例 その1

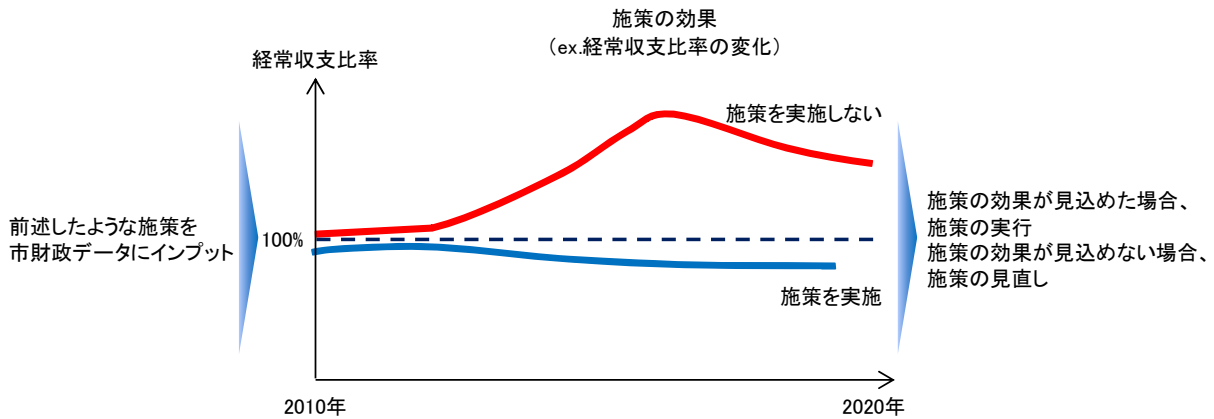


2) 例2: 「ヒト」「モノ」の施策を「カネ」の情報で検証する方法

さまざまな「ヒト」「モノ」の施策は、財務諸表や財政健全度指標といった「カネ」の情報で効果検証が可能である。具体的には図表6・図表7に示したように、施策の影響を各科目または指標に反映させて数値を比較する

ことで、どの施策が有効であるか判断ができる。特に、インフラ資産額とGRP（地域内総生産）や税収の比率、現有固定負債の見込み償還年数、実質公債費率、経常収支比率などは、財政部局が比較的に理解しやすい指標であり、インフラ所管部局の予算要求では重要になると考えられる。

図表7 「カネ」の情報による検証の流れの例 その2



4. 社会インフラのアセットマネジメントでの活用例

施設ごとの管理水準の設定やサービス提供量の設定、いわゆる社会資本のアセットマネジメントに資する取り組みは、「経済財政運営と改革の基本方針について」（平成25年6月

に閣議決定）でも『施設ありき』ではなく、真に必要なサービスは何かという観点から、選択と集中を徹底し、適切なアセットマネジメントを行う。」と表記されているように重要である。よって、アセットマネジメントを行う上で会計情報がどのように活用されるべきかを例題として図表8に示す。

図表8 アセットマネジメントを行う上で会計情報がどのように活用されるべきか

例題：自治体Aは以下のような財務状況であり、総合計画で次の目標を設定している。  
 このような状況下、どのように総合計画のKPIを達成すべきか？

- a) 少子高齢化社会に対応し、充実した社会保障を行う  
 →KPI：5年後までに社会保障関連予算を10%増加
- b) 財政を健全な状態に保つ  
 →KPI：5年後までに固定負債÷行政収支差額（現有固定負債のみなし償還年数を意味する。以下、みなし償還年数と記載）を25以下に抑える（現在は28）  
 なお、自治体Aは多くの老朽化インフラを所持しており、その維持管理費用は毎年210億円、更新費用は今後5年で480億円かかるとされている。

自治体A全体の財務諸表およびインフラ所管部局のP/L

(単位：百万円)

自治体A全体の貸借対照表(B/S)		目標となっている指標の分子	自治体A全体の行政コスト計算書(P/L)	目標となっている指標の分母	インフラ所管部局のみの行政コスト計算書(P/L)
<b>資産の部</b>		<b>負債の部</b>	<b>通常収支の部 収支差額</b>	<b>通常収支の部 収支差額</b>	<b>通常収支の部 収支差額</b>
I 流動資産	17,837	I 流動負債	10,567	行政収入	88,143
預金貯金	368	還付未済金	86	地方税	73,952
収入未済	2,633	地方債	10,407	地方譲与税・交付金	2,669
不納欠損引当金	-349	その他の流動負債	74	国庫支出金	5,954
基金積立金	13,262	II 固定負債	122,393	県支出金	344
短期貸付金	1,897	地方債	100,855	使用料及手数料	1,429
貸倒引当金	0	退職給与引当金	21,144	その他	3,794
その他流動資産	26	その他の固定負債	394	行政費用	83,803
II 固定資産	482,163	負債の部合計	132,961	給与関係費	23,975
行政財産	98,384	<b>正味財産の部</b>		物件費・維持補修費	24,138
普通財産	18,513	正味財産	367,039	扶助費・補助費等	19,996
重要物品	1,292	正味財産の部合計	367,039	投資的経費	6,536
インフラ資産	238,337			減価償却費	1,897
建設仮勘定	14,776			その他	7,261
投資その他の資産	110,862			金融収支の部 収支差額	-1,345
<b>資産の部合計</b>	<b>500,000</b>	<b>負債及び正味財産の部合計</b>	<b>500,000</b>	金融収入	519
				受取利息金及配当金	519
				金融費用	1,864
				公債費(利子)	1,811
				地方債発行費	46
				その他	9
				特別収支の部 収支差額	95
				特別収入	437
				特別費用	342
				当期収益差額	3,090
				特別収支の部 収支差額	53
				特別収入	87
				特別費用	34
				当期収益差額	-220

経営指標	
行政費用/行政収入	95%
固定負債/行政収支差額	28
ROE	0.84%
ROA	0.62%

注：目標となっている指標は、固定負債/行政収支差額を25以下に抑えたい。

注) 議論簡便化のため、東京都方式を採用

この課題を解決するには、社会保障関連予算を増加させた上で、みなし償還年数（固定負債÷行政収支差額）をいかに25以下に抑えるか、つまり分母である行政収支差額を増加させ、分子である固定負債増加を抑制するか、を考えなければならない。

社会保障関連科目（扶助費・補助費の増加とみなす）が10%増加し、予定されているインフラの更新費をインフラ資産・固定負債・正味財産（後二者には50%ずつ配分）に計上すると、固定負債が増加し行政収支差額が減少するため、みなし償還年数は95にまで上る。これを25以下に抑えなければならないため、抜本的な改革が必要である。

ここで有効になるのが、インフラの新設・更新事業の抑制と維持管理水準の見直しである。前者は固定負債増加の抑制に寄与し、後者は維持管理費用の削減、すなわち行政収支差額の増加につながる。インフラの新設・更新事業の抑制と維持管理水準の見直しを行うためには、①インフラ資産を「カネ」の情報を中心とした指標で評価し、②それぞれのインフラ資産を特徴に応じて4つに分類（予防保全すべき施設「i.予防保全型」、現行の管理水準で管理すべき施設「ii.対症療法型」、相対的に修繕などの頻度を落とすべき施設「iii.更新型」、除却すべき施設「iv.除却」）し、③インフラ資産を分類することで目標が達成さ



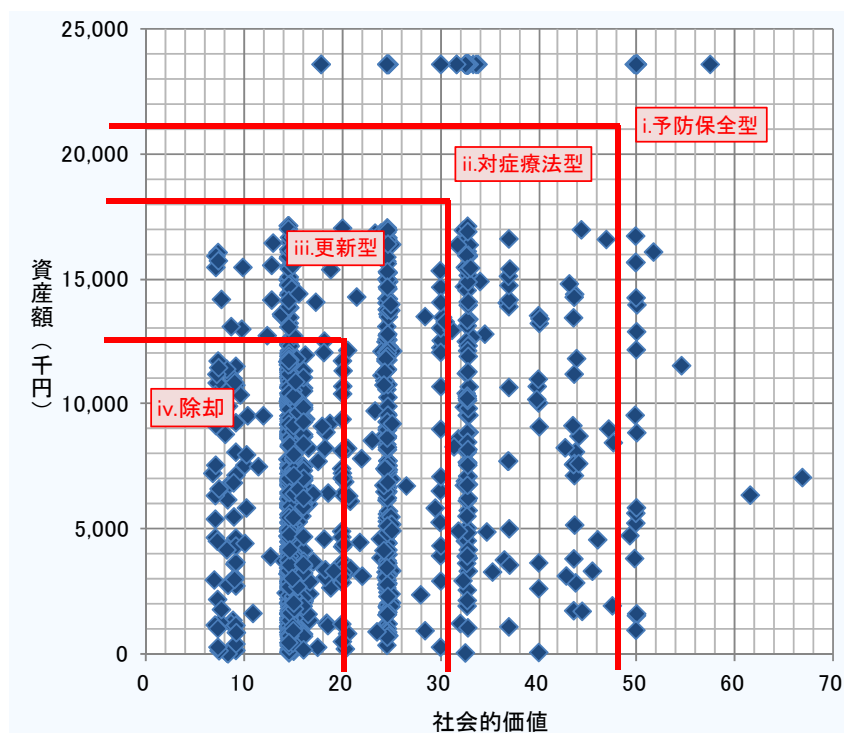
れるかを「カネ」の情報を用いて検証する、といった検討フローとなる。

インフラ資産の分類方法は、さまざまな手法が考えられるが、例えば、図表9のとおり資産額と社会的価値で各インフラ施設をプロットし、領域ごとに維持管理シナリオをあてはめる方法がある（社会的価値を便益や代替施設の有無などで評価される0～100の値の範囲をとる指標値とする）。

社会的価値および資産額が共に高い場合、更新費が大きくかかる上に住民にとって必要

なインフラ資産であるため、できるだけ耐用年数を延ばす「i.予防保全型」を採用する。反対に低い場合、住民にとってあまり必要のないインフラ資産であるため「iv.除却」を採用する。このような考え方をもとに、4種類の維持管理シナリオに各インフラ資産を振り分けることで、固定負債の抑制および行政費用の削減に寄与できる。なお、前述の考え方はあくまで一例であり、資産額が大きくてもあまり使われていない（社会的価値が低い）施設を除却するといった考えもある。

図表9 インフラ資産のグルーピングの例



維持管理シナリオの定義

シナリオ名	概要	効果	B/S、P/L上の主な影響
i. 予防保全型	予防保全を実施し長寿命化を促す	更新費の削減 (ただし時間的制約あり) 維持管理費の増加	・将来の負債増加の抑制 (ただし時間的制約あり) ・物件費・維持補修費の増加
ii. 対症療法型	現行の管理水準より質が低下した場合、修繕を実施	現行と同様	特になし
iii. 更新型	現行の管理水準より低い水準で維持管理を実施	維持管理費の削減	・物件費、維持補修費の減少
iv. 除却	当該インフラ資産を除却する	管理対象資産の減少 →更新費および維持管理費の削減	・将来の負債増加の抑制 ・インフラ資産の減少 ・物件費・維持補修費の減少 ・特別損失の発生

注) B/S、P/L上の主な影響の部分は、厳密に言えば減価償却費の増減など、さまざまな影響があるが、ここでは主だったもののみ記載する。

仮に、インフラ資産を図表10の「シナリオ振り分け型」のように何らかの判断基準でi.予防保全型12.5%、ii.対症療法型25%、iii.更新型50%、iv.除却12.5%に振り分けると、5年後のみなし償還年数は総合計画の目標値である25まで下がる。

「カネ」の情報を上手く活用すれば、こうしたアセットマネジメントの策定などが可能になる。アセットマネジメントの効果をみな

し償還年数（ここでは負債の大きさを考慮したが、他にも自治体の政策目標に応じた指標の設定が可能である）という自治体全体の財政指標で表現することになるため、財務部局とインフラ所管部局の双方にとって共有でき得る。特に、インフラ所管部局にとっては、予算を請求する際の有用なツールとなり得るだろう。

図表10 シナリオ振り分けを行うことによる固定負債/行政収支差額の違い

	従来型維持更新 (全部対症療法型)	シナリオ振り分け型 維持管理
今年度インフラ資産額	238,337	238,337
来年度以降、「i.予防保全型」で管理するインフラ資産	0	29,792 (12.5%)
来年度以降、「ii.対症療法型」で管理するインフラ資産	238,337	59,584 (25.0%)
来年度以降、「iii.更新型」で管理するインフラ資産	0	119,169 (50.0%)
来年度以降、「iv.除却」するインフラ資産	0	29,792 (12.5%)
今後5年の新設・更新費用	48,000	39,000
5年後の維持管理費	21,003	16,802
5年後の固定負債	146,393	141,893
5年後の行政費用	86,603	82,402
5年後の行政収支差額	1,541	5,741
5年後の固定負債/行政収支差額(みなし償還年数 単位:年)	95	25

注) 5年後の行政費用や固定負債などには、インフラ所管部局のアセットマネジメントによる効果以外の他部局の活動の数値を反映させていない。ただし、扶助費、補助費は総合計画にそって、10%増として計算した。

## 5. おわりに

本稿では、インフラ経営の課題や公会計の整備状況を簡潔にレビューし、管理会計情報のインフラ経営の活用のあり方について検討を行った。最後に示したアセットマネジメントのように、インフラ経営の意思決定に会計情報が活用できる。つまり、「カネ」の情報は、地方自治体の財務部門はもちろん、インフラ所管部局などの現場部門でも十分に活用できるものである。上手く運用できれば財務部門とインフラ所管部局間にある障壁を取り払う有用なツールとなり得る。また、インフラ分野共通の横断的指標となり、道路や港湾、空

港、上下水道といった分野間の障壁も取り払うことができると考えられる。今後、義務付けられるであろう基準モデルと固定資産台帳整備に伴い、工夫を凝らした管理会計の導入が地方自治体に望まれる。

### 筆者

稲垣博信 (いながき ひろのぶ)  
 株式会社 野村総合研究所  
 公共経営コンサルティング部  
 主任コンサルタント  
 専門は、インフラ経営支援及びインフラ関連民間企業の国内外市場進出支援 など  
 E-mail: h-inagaki@nri.co.jp

## レアアース危機を経て日本の製造業界に見えたもの

株式会社 野村総合研究所 社会システムコンサルティング部  
主任コンサルタント 駒村 和彦

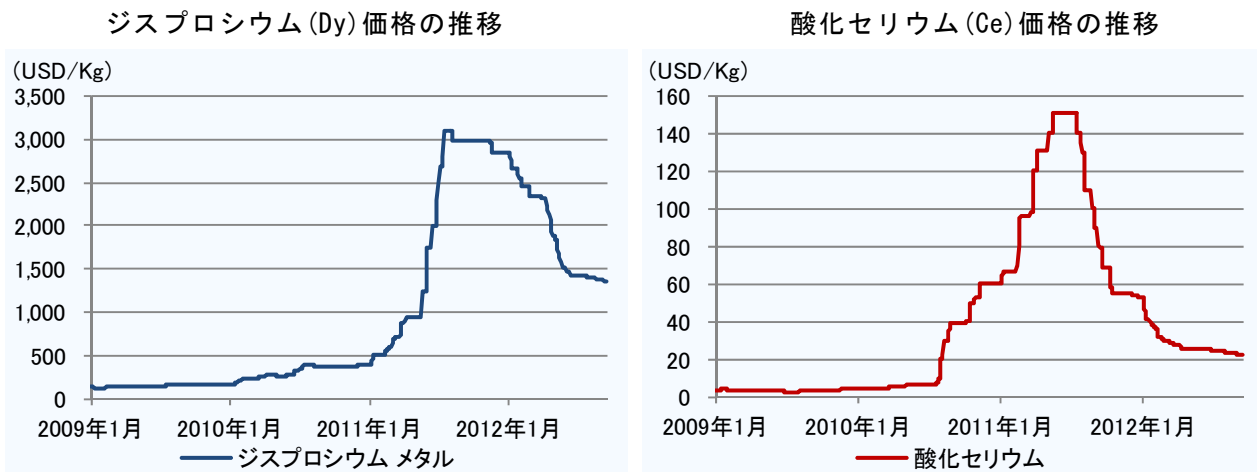
## 1. レアアース危機を振り返る

2010年後半、中国からのレアアース輸出が滞ったことで先高感が強まり、それが一層の売り控えと投機マナーを誘い、取引価格が急騰する結果となった。2011年のピーク時には、2010年1月と比べて、ジスプロシウム(Dy)が約20倍、酸化セリウム(Ce)が約30倍と

いう異常な価格水準となった。その結果、日本の製造業界に大きな衝撃を与え、各社が生産活動を維持するために必要なレアアース資源、またはそれを使用した素材・部品・装置等を確保すべく対応に追われた。

日本政府（主に経済産業省）もこの緊急事態を乗り越えるべく、関連業界に対して大規模な緊急支援策を講じた。

図表1 レアアース価格の推移



出所) Asian Metal 公表データ (2012年9月) をもとに NRI 作成

2010年後半から始まったこの異常事態は一括りに「レアアース危機」と言われることが多いが、日本の製造業界には2種類の経営課題として位置づけられていたように思う。1つは価格高騰への対応としてのコスト対策であり、もう1つは供給そのものが不足・断絶することで製造できない状況を想定した事業継続計画 (BCP: Business Continuity Planning) の観点での対策である。両者は実行手段や具体的な方法として重複する点もあるが、BCPは自社への供給の断絶を想定した

対策検討であり、生産拠点の変更 (海外拠点化) やサプライチェーン全体の見直し、代替製品開発といった、大掛かりな経営判断が含まれる点で異なっている。

筆者は、2010年から前述の経済産業省の緊急対策を実行支援する任務に就き、国内の約100か所に及ぶ工場をめぐりながら、政府支援策の効果が拡大されるよう奔走するとともに、わが国のものづくり現場における対策状況を広く把握する機会を得た。以下では、レアアース危機において、製造業の現場と政府

とを行き来してきた経験から、対策の実態を今一度整理するとともに、これからの対応方針について論じたい。

## 2. 現場における緊急対策「すぐに、確実に」

レアアース危機への対応として、製造業の現場で実行された対策の具体例を図表2に示す。レアアースが使用される製品として、ガラス生産ラインの研磨工程で使用する研磨材（酸化セリウム（Ce））や、鋳造工程で混ぜ込んで使用する黒鉛球状化剤（同）に加え、モーター等に使用される稀土類磁石（ネオジム（Nd）、ジスプロシウム（Dy））といった製品が挙げられる。これらのレアアース調達リスク対策は多面的に実施された。

一般的に、製造業における資源調達リスク対策としては、①使用量削減（含有率を減らす・ゼロにする、歩留まりを上げる）、②材料や部品を代替する、③工程内リサイクル（再利用によって新規投入量を減らす）、④市場から回収・リサイクルを行う、⑤調達国を分散

する、といった方針が挙げられる。さらに、今回のレアアース危機は緊急対策の傾向が強いため、「すぐに、確実に」効果が発現する対策が優先的に検討された。一方、研究開発要素が残っていたり、効果の見通しが不明瞭であったりするような対策は、選択され難い状況であったといえる。

前述の研磨材は、工程内リサイクルや材料代替（ジルコニウム研磨材への代替等）、調達国の分散（米国や豪州等での鉱山開発、権益取得）等が該当する。黒鉛球状化剤については、これまで鋳造工程で使用していた含有率を下げる方向で対策が進んだ。一方、稀土類磁石については、磁石中のNd、Dyの含有率低減や不使用、歩留まり向上、工程内リサイクル、材料・部品代替、市中における廃棄製品からの回収というように多岐にわたった。これらの対策の実行主体も、サプライチェーンの上流から下流の各企業に加え、廃棄物回収業者やリサイクル業者まで登場し、意図せずしてある意味オールジャパンで危機に立ち向かう結果になったといえる。

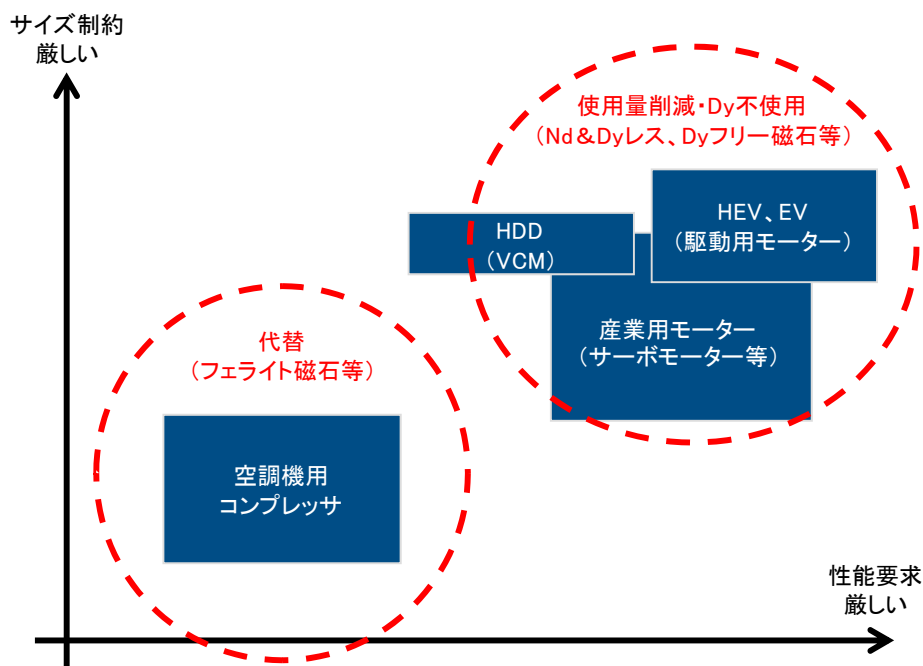
図表2 レアアース使用製品における対策方針

	ガラス研磨材(Ce)	鋳鉄の黒鉛球状化剤(Ce)	稀土類磁石(Nd, Dy)
① 含有率削減・ゼロ、歩留まり向上		○	○
② 材料・部品代替	○		○
③ 工程内リサイクル	○		○
④ 市中リサイクル			○
⑤ 調達国の分散	○	○	△

稀土類磁石を使用する製品は多岐にわたるが、レアアース危機への対策は製品特性に応じて分類される（図表3）。具体的には、稀土類磁石に対するサイズ制約と性能要求の厳しさに応じてNd、Dyの使用量削減、Dy不使用（Ndは使用）、製品代替（フェライト磁石への代替）といった選択肢に分かれる。例えば、空調のコンプレッサ用モーターに使用される磁石はサイズ制約も性能要求もそれほど

厳格ではないため、サイズが若干大きくなるが安価なフェライト磁石への代替が進んだ。他方、ハイブリッド自動車（HEV）や電気自動車（EV）の駆動用モーターに使用される磁石は、サイズ制約と性能要求が極めて厳しいため、サイズを極力変更せずにレアアース含有率を減らす磁石を開発する方向で対策が講じられている。

図表3 製品に応じて異なる稀土類磁石の対策方針



さらに、今回のレアアース危機を通じた大きな動きは、廃棄製品からの稀土類磁石リサイクル事業である。資源価格の高騰と将来的な供給懸念によって、これまで鉄くずとして処理されていた磁石をレアアース合金と捉えて回収・選別するニーズが高まり、事業性も確保しやすい環境が整ったことが主因であろう。現在、製品ごとにリサイクル事業化に向けた進捗が異なっており、エアコンやハードディスク（HDD）、医療機器等はビジネスとして実施されている。一方で、HEV等の駆動用モーターや産業用モーター等は実態把握や事業化検討の段階にあると整理できる。

なお、筆者は2011年から2年間にわたり稀土類磁石リサイクル事業の将来的なビジネスモデル検討と経済性評価を実施してきたが、事業全体の経済性を確保するためには、中間処理段階における生産性の向上とコスト低減が不可欠と考える。今後の課題として、回収拠点の集約化や流通の工夫が不可欠である一方、レアアース合金回収は、あくまで主要資源である銅くずや貴金属回収事業の副次的な事業を踏まえた上での制度設計やシステム構

築が必要となる。ただし、これは磁石リサイクルを民間事業として行うことを前提とした議論であり、もし、資源確保政策の一環として捉え直すのであれば、回収した稀土類磁石を備蓄対象とし、政府の管理下で集約回収して保管する仕組みがあっても良いのではないかと考える。

### 3. 第2フェーズに入ったレアアース危機

産業界に緊急対策を迫る結果となったレアアース危機であったが、2012年頃からは、供給不足一辺倒と思われていたレアアース原料の需給状況に変化が見られるようになった。これは、レアアース鉱種別に需給状況や調達リスクが異なるようになってきたためである。筆者が2011年に実施した中国レアアース業界の調査でも、レアアース鉱種のうち、酸化セリウム（Ce）等を含む軽稀土の主要産地である北方エリア（内モンゴル自治区等）では生産過剰傾向にあったが、取引現場でも軽稀土が目に見えて供給過剰気味となり、投機マ



ネーが引け、ユーザー企業の調達が容易な状況となった。さらに、価格の大幅な下落を受けて、米国や豪州で開発が進んでいたレアアース鉱山の事業性確保が危うくなったり、レアアース代替製品のコストメリットがなくなったりしたことで、新設した代替製品の生産ラインがストップする状況も発生している。

一方で、ハイブリッドカーの駆動用モーター等の部品である稀土類磁石の原料として使用される中・重稀土（Nd、Dy 等）は、将来的な実需要の増加見込みや供給可能な鉱山の中国偏在性に対する懸念が払拭されないこと等から、調達リスクの高い状況が続いている。

前述のような傾向は 2013 年から、より顕著となっており、レアアース危機は新たな局面を迎えたといえる。ユーザーサイドの国や企業では、もはや全面的な緊急対策を講じる段階を過ぎ、中長期的な視点でリスク管理施策・調達戦略を検討する段階になったといえる。

#### 4. 官民のとるべき中長期アクション

今後の中長期的な資源調達戦略を検討する上で、いかにして「調達リスクをコントロール可能な状態」に近付けるかという視点で方策の重み付けを整理することが重要であろう。

まず、レアアース供給が特定国に一極集中している状態は、日本がリスクのコントロール不能な状況を脱することができないことから、①他国からの鉱山供給の維持、②代替（原料、部品、製品の各工程）、③一度調達した資源を大事に使う、といった取り組みの強化が不可欠であろう。

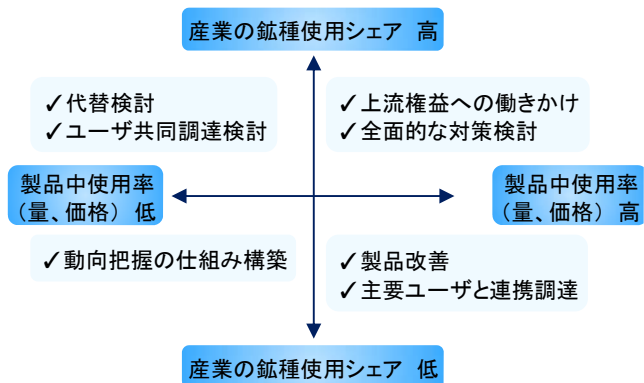
これらの観点を踏まえると、緊急対策とはまったく逆であるが、「軽稀土類の需要を拡大すること」がレアアース調達リスクをコントロールする施策となり得る。なぜなら、利用

拡大による実需要増加は、米国等のレアアース鉱山の事業継続に必要なためである。歴史を振り返ると、1990 年代に中国のレアアース大量生産による安値攻勢によって、米国等のレアアース鉱山が次々と閉山に追い込まれ、中国が独占供給体制を築いた経緯は忘れてはいけない事実であろう。

また、各企業では自社製品の使用原料だけでなく、同じ資源ユーザーとして競合する他産業の現状と将来見通しも踏まえてリスクを整理することが出発点となるだろう。例えば、稀土類磁石を使用する自動車産業にとっては、風力発電業界の動向を捉えておくことは重要であろう。その上で、自社が所属する産業がある鉱種を使用するシェアがどの程度なのか、また自社製品中に占める該当鉱種の利用率（量と価格）がどの程度なのか、といった観点で整理しながら対策方針を分類・決定していくこと等が考えられる（図表 4）。この際、コスト対策の検討か、BCP の検討かによって議論が異なる点に留意が必要である。さらに、資源を取り巻く需給環境は将来的に変化し得ることから、自社の資源リスク状況と対策を継続的・定期的に確認できる仕組みを構築しておくことも重要であろう。

なお、企業がリスク管理方針や調達戦略を検討するための材料となるデータを整備・提供することが、政府の重要な役割であることは言うまでもない。現状で整備が進んでいる資源供給サイドのデータに加え、リスク評価に使用することを想定した需要サイドの現状・将来見通し、他国の産業政策等の情報を、定期的に更新して整備することが求められる。また、各地域でのセミナー開催や、業界団体と協力して情報発信を行うことも、自社でリスク評価をするリソースを確保できない多くの企業にとっては有益であろう。

図表4 自社の対策方針決定のための分類例



単独の豊かさを目指したのではなく、世界の中で日本が尊敬に足る役割を果たすことを目指すものはずである。次代を切り開くテーマ設定について、筆者も引き続き議論を積み上げていきたいと考えているところである。

## 5. おわりに

最後に、奇しくもレアアース危機を経たことで、日本のものづくり現場の技術力の高さが改めて示されたのではないかと考える。日本各地でレアアース使用削減をテーマとした事業が実行され、そのほとんどが削減効果を発現する状態まで至っているのが何よりの証拠である。

多くの現場をめぐる中で、その技術力の源泉は、優れた最新技術を編み出す開発力もさることながら、「均一に混ぜる」、「割れないように焼く・掴む」、「正確に軸を出す」といった要素技術の精度の高さにあるのではないかと感じるに至った。それらを組み合わせ、微調整を繰り返し、与えられたテーマや目標を達成するまでやり遂げる現場の“実現力”の高さが、今の日本の技術力を差別化しているように思えた。

今後のわが国の産業課題は、「どのようなテーマを掲げるか」にあるのではないかと考える。テーマが設定されれば、それを実現する現場力が日本には十分に備わっている。米国をはじめ、世界各国で製造業復興が政策として掲げられる中、今こそ、わが国も製造業分野において次代を切り開くテーマを掲げるときではないか。ここではテーマについての議論を深めることは避けるが、少なくとも日本

### 筆者

駒村 和彦 (こまむら かずひこ)  
 株式会社 野村総合研究所  
 社会システムコンサルティング部  
 主任コンサルタント  
 専門は、資源分野の政策立案支援・戦略立案、環境ビジネス戦略立案 など  
 E-mail: k-komamura@nri.co.jp