

リアルオプションと戦略

2016 August

Vol. 8 No. 2

 日本リアルオプション学会
The Japan Association of Real Options and Strategy
<http://realopn.jp>

巻頭言

リスクに踊らされない経営のコツとは [小林 孝明] ————— 1

大会
JAROS
2015

研究発表大会 講演要旨

龍言におけるサービスの生産性向上の取り組みと価値創造 [宇津木 洋行] ——— 2

公開
研究会
2016

講演要旨

無形資産と企業評価 ～実例から見るゴルフ場の評価～ [佐藤 茂] ————— 6

無形資産と減損テストに関する雑考 ～LVMH と東芝を例に～ [大谷 毅] ————— 12

弁護士ドットコムの実績ストーリー [元榮 太一郎] ————— 19

アメリカ陸上中小油田／ガス田ビジネスの世界 [清水 陽一郎] ————— 23
～権益投資とディールの実務を中心に～

今あらためて注目される免疫力を用いたがん治療 [矢崎 雄一郎] ————— 31

査読
論文

不確実性下の戦略的電力需給マネジメント [高森 寛、横山 隆一、山下 大樹、新村 隆英]
ーフォワードおよびオプション契約の活用とシナリオ戦略技法ー ————— 34

学会ニュース

第8巻 第2号

目 次

巻頭言

リスクに踊らされない経営のコツとは	小林 孝明	1
-------------------------	-------	---

JAROS2015 研究発表大会 講演要旨

〈セミナー:「地方創生と価値創造イノベーション」より〉

龍言におけるサービスの生産性向上の取り組みと価値創造	宇津木 洋行	2
----------------------------------	--------	---

公開研究会 講演要旨

無形資産と企業評価 ～事例から見るゴルフ場の評価～	佐藤 茂	6
---------------------------------	------	---

無形資産と減損テストに関する雑考 ～LVMH と東芝を例に～	大谷 毅	12
--------------------------------------	------	----

弁護士ドットCOMの成長ストーリー	元榮 太一郎	19
-------------------------	--------	----

アメリカ陸上中小油田／ガス田ビジネスの世界

～権益投資とディールの実務を中心に～	清水 陽一郎	23
--------------------------	--------	----

今あらためて注目される免疫力を用いたがん治療	矢崎 雄一郎	31
------------------------------	--------	----

査読論文

不確実性下の戦略的電力需給マネジメント

—フォワードおよびオプション契約の活用とシナリオ戦略技法—

.....	高森 寛、横山 隆一、山下 大樹、新村 隆英	34
-------	------------------------	----

〈学会ニュース〉

日本リアルオプション学会 2016年度 公開研究会記録	5
-----------------------------------	---

本誌「リアルオプションと戦略」は、国内外に公開される電子ジャーナルとなります	11
--	----

論文誌「リアルオプション研究」原稿募集のご案内	30
-------------------------------	----

Call for Paper: International Journal of Real Options and Strategy	33
--	----

学会だより	44
-------------	----

編集後記	44
------------	----

2016年度 第9回 公開研究会へのご案内	44
-----------------------------	----

巻頭言

リスクに踊らされない経営のコツとは

小林 孝明

(日本リアルオプション学会理事・『価値創造のイノベーションと戦略』研究部会主査

((株)野村総合研究所)

◆新たな研究テーマの創生

2014年度より、日本リアルオプション学会の研究部会として『価値創造のイノベーションと戦略』部会を立ち上げた。研究部会は学会活動の一環として、ある特定のテーマを深掘し、集中的な研究を行う公式の集まりである。

本研究部会は日本リアルオプション学会の中でも、一風変わったスタイルの研究部会であると認識している。土台にあるコンセプトは“オープン&イノベーション”である。“オープン”は、古くから、さまざまな場面で謳われるキーワードだが、本研究部会では、さらにオープンなディスカッションを、オープンな場で、オープンなメンバーと展開することで、参加者が互いに切磋琢磨し、決して学会内だけの内輪で完結することのないよう、常に外部成長の根を張っておきたいという思いを表したものである。もう一方の“イノベーション”は言うまでも無く、企業が価値創造を継続していくために必須の活動である。特にわれわれは、広義の意味でのリアルオプション思考に基づく経営手法やリスクへの柔軟な対応について、事例研究を中心に考察を深めたいという視座からイノベーションを見つめている。

この“オープン&イノベーション”のもと、実業界においてイノベティブな事業戦略を実践している企業や実務家をお招きし、その成功要因の形式知化を試みている。既に20例ほどのイノベーション事例研究を行い、おぼろげながら見えてきたファクトがある。それは、リスクに翻弄されない経営を実践している企業に特有の、ある種のコツがあるということである。

◆エマージング・リスク

ところで、最近の目新しい経営ワードというと、「クラウド経営」や「ブロックチェーン」「オムニチャネル」など、きりがありませんが、共通して言えるのは、企業経営を前進させるためには、積極的に新しい経営機能を理解し、取り入れていかねばならないということだ。とすれば、同時に新しいリスクも顕在

化することにもなる。

先進的な海外企業では、このような新しいリスクを“エマージング・リスク (Emerging Risk)”とカテゴライズし、『現在は思いつきもしないが、経営に悪影響を及ぼす可能性のある事象』として企業経営の中で積極的に管理していく試みが見られる。例えば米国アクチュアリー協会のサーベイによると「中国経済のハードランディング」などの経済リスクから「国際テロ」などの地政学的リスクまで幅広いカテゴリーを管理している事例が見られるが、特にユニークな「磁気嵐によるコンピューターへの被害¹⁾」をエマージング・リスクとして管理している事例がある。そこまで管理するべきか、と疑問に思われるかもしれないが、きちんとした経営の方針があって、あえて管理しているのである。

◆リスクに翻弄されない経営

前節で「リスクに翻弄されない企業特有のコツがある」と記したが、それはエマージング・リスクを常日頃からリスク管理の対象とする経営を実践しているということである。定常業務から発生する従来型のリスク（例えば、未回収など信用リスクや資金調達など財務リスク）は当然リスク管理の対象であろうが、それに加えエマージング・リスクを積極的に取捨選択し、リスクに翻弄されるのではなく、逆にそのリスクから得られる収益を最大化することを可能とする経営方針である。

実際、われわれは研究部会を通して、このような従来型のリスクとエマージング・リスクのバランスを取りながら経営を拡大している企業の姿を目の当たりにしており、決して机上の空論などではないと確信している。まずは、リスク管理に掛かる労力のうち1割からで良いので、エマージング・リスクへ経営資源の配分を検討してはどうだろうか。

本研究部会・学会では、微力ながらも皆さまのお役に立てるよう、これからも事例研究を継続していきたい。

1 1989年3月に磁気嵐により、カナダのケベック州に大停電が発生し、この電源消失が9時間続いた。

＜JAROS2015 研究発表大会、セミナー：「地方創生と価値創造イノベーション」於：国際大学、講演要旨＞

龍言におけるサービスの生産性向上の取り組みと価値創造

宇津木 洋行

((温泉御宿龍言 室長))

ここ1、2年で「地方創生」という言葉を新聞、ニュースで聞かない日はないだろう。2014年9月3日に発足した第二次安倍改造内閣の閣議決定により、まち・ひと・しごと創生本部が設置され、石破茂氏が地方創生担当大臣に任命された。安倍政権にとっては肝いりの政策である。2016年7月に行われる参議院選挙においては、地方から立候補している自由民主党の候補者は何度も「地方創生」という言葉を連呼し、これまでの「地方創生」における安倍政権の成果をアピールすることだろう。

「曖昧な行動からは曖昧な結果しか生まれない」と考える私には「地方創生」という言葉が非常に曖昧な言葉に聞こえる。まず初めに「地方創生」という曖昧な言葉を明確にし、地方創生の目指すべきゴール・目標を明確にする必要がある。新潟県南魚沼市というローカル地域で日本旅館を経営している私にとって、地方創生のゴールは「住んでよし、訪れてよし」の地域を作り上げることだ。「住んでよし」とは、魚沼地域に住む人たちが物心両面から幸せな人生・生活を送ることができる。「訪れてよし」とは、魚沼地域が持つ素晴らしい魅力に引かれた人たちが魚沼地域を訪れていただき、観光を通して経済的な活性化が起こることである。「住んでよし」と「訪れてよし」の両輪の輪を回すことで、ローカル地域に住む人たちが物心両面から幸せな人生を送れることが私の考える地方創生のゴールである。

私の考える地方創生のゴールを達成するために逆算思考で考えると、まず私が達成すべき目標は素晴らしい会社をローカル地域でマネジメントし、働いてくれるスタッフ1人1人が物心両面から幸せな人生を送ることをアシストすることだ。素晴らしい会社とは、①従業員満足度が高い ②顧客満足度が高い ③会社として利益が出てると私は定義している。従業員と顧客と会社の三方よしである「Triple-WIN」を成し遂げるためには、①生産性を上げてスタッフの経済的報酬を上げる②会社の商品・サービスの品質を上げる③売り上げを上げて、適切な利益を出す

ことが必要である。私がこの5年間で龍言という老舗旅館の「現場」という「生き物」の中で取り組んできたことを紹介する。

初めに私がマネジメントする温泉御宿龍言がある新潟県南魚沼市について説明する。新潟県南魚沼市は塩沢町・六日町・大和町の三町が平成17年に合併してできた市であり、世界一美味しいお米である「魚沼産コシヒカリ」の生産地である。市内には魚沼産コシヒカリの産地である田園風景が広がる一方で、関越自動車道と上越新幹線という田中角栄先生が残してくれた東京への大動脈が市内の南北に走っている。人口は他のローカル地域を同様に減少傾向にあり、平成25年度には初めて6万人を切り、高齢者の増加と若者の減少という問題を抱えている。温泉御宿龍言は、南魚沼市の六日町温泉に昭和44年に創業した。創業当初は8部屋から始めたが、現在では16000坪に32部屋まで拡大した。建物は一般的なホテルのようなコンクリート造りではない。今では珍しくないが、当時では非常に珍しい古民家を移築した旅館である。隣の湯沢町では多くのリゾートマンションの建築ラッシュが始まっていた昭和40年代では、古民家を移築した旅館は非常に珍しかった。その珍しさをあり皇室の方や将棋・囲碁のタイトル戦が行われる老舗旅館へと成長した。

一方で16000坪に32部屋の全室が平屋造り、さらに食事はお部屋食という非常に非効率・非生産性の旅館である。平成16年には新潟県中越地震・平成20年にはリーマンショックが起こり入れ込み人数が減少した。さらに会社の慰安旅行といった団体旅行が減り、個人旅行ヘシフトが始まったが、龍言ではこの団体旅行から個人旅行へのサービスなどの社内体制のシフトができず、売り上げが減少し経営的には厳しい時であった。

私は大学卒業後はグローバル企業である外資系製薬会社に入社した。グローバル企業であったので、人事制度・社内の仕組み・ITなどの全てが整っていた。大学卒業後、初めて入社した会社がこのような整っ

た会社だったので、会社は整っているのが当たり前だと思っていた。私が平成22年に温泉御宿龍言に入社した瞬間にこの考えが間違っていたことに衝撃を受け、ローカル地域における旅館と私の戦いが始まることになった。まず驚いたのが、フロントスタッフが1人1台のパソコンがなく、鉛筆と消しゴムを使って仕事！？をしていた。パソコンを持っていないので、もちろんエクセルは知らない。スタッフに「エクセルは知っていますか？」と質問したところ「エグザイルが好きです」と答える始末である。現在ではもちろんフロントスタッフが全員パソコンを使い、エクセルで数字を管理している。後述するが、現在ではフロントと売店ではipadのクラウド型POSシステムまで使いこなせるまでにITリテラシーが成長した。

生産性という言葉も地方創生と同様に非常に曖昧なので明確に定義する。生産性の指標として龍言では人時生産性を利用している。人時生産性＝(売上高－仕入額)÷(の総労働時間)と算出している。現在では毎日この人時生産性の数値が経理担当から私のところにクラウド型日報であるChatworkで送られてくる。ここで注意して頂きたいのが、決して人時生産性という数値だけを上げれば良いということではないということだ。生産性と顧客満足度の向上という一見すると相反する両輪の輪を回していき、顧客と従業員と会社の間にTriple-winの関係を創り上げる一つの指標として人時生産性を上げることが大切である。人時生産性という数字を上げるには数学的解釈すると分子である①売り上げを上げる②仕入れを減らす 分母である③総労働時間を減らすという3つの方法がある。

① 売り上げを上げる

価値創造を行い顧客満足度を上げることが必要である。

価値創造＝Strategy(戦略)×Capability(実力)×Culture(企業文化)

② 原価を下げる

「必要な物を必要な時に必要な量だけ仕入れる」

調理場 トヨタ生産方式のJUST IN TIME (JIT)

売店 セブンイレブンの単品管理POSシステム

③ 総労働時間を下げる

～表はアナログ・裏はデジタル～

顧客満足につながる仕事とつながらない仕事を明確に分ける。

顧客満足度につながる経理などの裏側の業

務は徹底的にIT化を行い、業務のシンプル化を行う。一方で顧客満足度につながる接客などの表側の時間を増やす。

<① 売り上げを上げる>

企業経営において未来の企業の方向性を決定する戦略が絶対に必要である。戦略とは未来のゴールと現状との差を埋めるために必要なアクションプランの総和から成る。旅館における売り上げをシンプルに因数分解すると、「売り上げ＝宿泊数×1人あたりの宿泊単価」である。私の考えではインバウンドの受け入れを積極的に行えば別だが、日本の人口は減少しているので、将来的には国内旅行者数は減少傾向になるので、宿泊人数を上げることは厳しいという仮説を立てた。そこで宿泊単価を上げる戦略を取りました。現在の低い経済成長の中で、単純に宿泊単価を上げるだけでは顧客からの支持を得ることは難しいので、品質を上げながら宿泊単価を上げていくことにした。品質とは顧客にとって正しいことを逆算思考から生み出された物・サービスの結果によって決定されるものである。顧客にとって正しい料理・正しいサービスとは何かを考える必要がある。顧客にとって正しい料理とは温かい料理は温かい状態で食べることができる料理である。これがなかなか実行できないのが、多くの旅館・ホテルの現状である。例えば、カウンターしかない鮎屋であれば、板前さんが握ってくれた鮎をカウンター越しですぐに食べることができる。鮎屋では「作る」と「提供する」という二つのサービスを1人の板前さんが実行することが可能なので、温かい料理は温かい状態で食べることが可能である。一方で旅館ではこの二つのサービスが板前と客室係という別々の人間によって行われるので、温かい料理を温かい状態で提供することを難しくしている。さらに前述したように龍言では32部屋平屋造りでお部屋食というスタイルがさらに困難としている。そこで顧客が料理を食べる瞬間から必要である各スタッフの作業プロセスを逆算したメニュー作りを行った。そこで2つのことを止めることにした。それは天ぷらと生ビールの提供を止めることにした。天ぷらという商品の品質を考えると、絶対にカウンターの目の前で揚げた天ぷらが一番美味しいに決まっている。この天ぷらと同等な品質で龍言が天ぷらを提供することは、不可能であるため天ぷらを止めることにした。生ビールも同様である。生ビールの品質はサーバーからビールを入れた経過時間に反比例して品質が劣化する。そこで生ビールのサーバーが置いてある場所から一番遠くにある部屋のテーブルまで生ビールを提供するまでにどのくらい時間が掛

かるのか測定したところ、なんと5分34秒も掛かることが分かった。サーバーから5分34秒も経過した生ビールを美味しい訳はないので、生ビールの提供も止めることにした。一方で地元の酒蔵である八海醸造さまの作る地ビールを3種類をメニューに入れたところ、飲み物の単価が上がった。このように顧客の求める品質から逆算して正しいサービス・商品作りを行うことで品質を上げ、単価を上げ、売り上げを上げることに成功した。

<② 原価を下げる>

原価を下げると聞くと、多くの人が「仕入れ商品の値下げを取引会社をお願いする・仕入れる商品の品質を下げることで原価を下げる」ということをイメージするだろう。龍言で行っているのは、「原価を下げるということではなく、原価を“事前に“コントロールすること」である。龍言における仕入れは調理場と売店の2カ所の仕入れが発生します。調理場の板前さんの一番の心配事は、必要な食材が足りなくなることだ。そのため、板前さんは過剰な食材の在庫を持ちたがる傾向にある。しかし、この過剰な在庫は顧客にとっては正しいのでしょうか。5日前に仕入れたマグロと当日に仕入れたマグロではどちらが美味しいかは明確です。「必要な物を必要な時に必要な量だけ購入する」ということが「事前に原価をコントロールする」ということだ。旅館という商売は飲食店とは異なり、その日に宿泊される顧客の人数・献立が事前に分かるのでその日に必要な食材とその量が事前に把握できる。原価を事前にコントロールすることで、顧客は新鮮な野菜・魚を食べることができ、会社としては不良在庫を持たずに結果として原価が下げることができる。トヨタ生産方式であるJITをサービス業である旅館に導入することで、品質を上げ顧客満足度を上げながら、原価を下げる事が出来るので、結果として人時生産性を上げることが可能となる。

調理場の仕入れではトヨタのJITを導入したが、売店の仕入れではセブンイレブン方式を導入した。セブンイレブンの単品管理POS管理システム=IT化×商品のPDCA×単品管理である。このシステムを導入するまでは、売店でどの商品が何個売れたのがまったく分からない状況だった。それをいいことに売店の取引会社はその商品が売れているのか売れていないのか関係なく、取引会社の都合で商品を納入していたため大量の売れ残りや賞味期限切れの商品の大量発生という問題が発生した。そこで、ipadを利用したクラウド型POSシステムを導入することで、どの商品が何個売れたのかという単品管理が出来るようになった。そこで売れている商品を仕入れ、売れていな

い商品は仕入れずに新しい商品に入れ替えるというPDCAを回せるようになった。

このようにトヨタやセブンイレブンのような生産性の高い他の業界のベストプラクティスを導入することで仕入れ原価を事前にコントロールしながら顧客満足度を上げていくことで、原価を適切な数字にコントロールすることが可能となった。

<③ 労働時間を削減する>

旅館・ホテルは長時間労働が当然のような業界である。旅館が長時間労働になる一番の原因は、非効率なバックヤードにあると考える。改革前では龍言でも売り上げの締め作業に毎日2時間程度掛かっていた。なぜ、売り上げを締めるのに2時間も掛かるのか理解が出来なかった。そこで「なぜ2時間も掛かるのだ!!」とスタッフを怒っても問題は解決しない。経理担当の業務プロセスを1つ1つ分解して、問題を解決する以外に方法はない。そこで経理担当の隣に座り、仕事のプロセスを観察することで二つの問題点が明らかになった。問題は①コインとお札を正確に数える作業に長時間掛かること②レジの中にいくらの現金がある必要があるのか理論値が分からないことであった。そこで、硬貨・紙幣計数機をアマゾンで購入した。この機械を導入することで今まで何度も硬貨とお札を数え直すのに掛かっていた作業が30秒で終わるようになった。レジ内にあるべき現金の理論値を事前に分かるようにするために、1日の売り上げ=現金+クレジットカード+旅行代理店のクーポン+売り掛けと分解してそれぞれの金額が明確に分かるように会計システムを改良することで、レジ内にあるべき現金の理論値を分かるようにした。こうした取り組みにより、今まで2時間掛かっていた締め作業が30分で終わるようになった。経理担当者が眉間にしわを寄せて、締め作業を行う様子を見るのがなくなった。

このようにスタッフ1人1人の業務プロセスを徹底的に分解して、どこに問題があるのか徹底的に観察して、問題を解決していく以外に労働時間の削減することはできない。なぜならば、働いているスタッフは現在の方法が一番正しいと考えているからだ。そこを改善することが出来るのは、トップである経営者にしかできない。経営者は経営者にしかできないことを実行するべきである。

以上のような取り組みを「現場」という「生き物」の中で5年間日々実行してきた。その結果、顧客満足度が上がり、楽天などの口コミの点数が上がった。品質を上げ、売り上げを上げる一方で労働時間を削減し

て人時生産性を上げるという「稼ぎのスパイラル」を回すことができた。ピーター・ドラッカーは経営者の条件という本の中で「汝の時間を知れ」という言葉を残している。1日24時間であることは誰にでも平等であるが、その時間の使い方は将来への投資である。経営者がどれだけの時間と情熱を自分が経営している会社に向けることが出来るのかで、その会社の未来を決まる。冒頭に書いたが地方創生のゴール「住んでよし、訪れてよし」の地域を創り上げることだ。そ

のためにはローカル地域にある企業経営者が「稼ぎのスパイラル」を回して、Triple-winの会社を創り上げ、物心両面から幸せな人生・生活を送ることが出来る人間を一人でも多く創り出していくことが地方創生の本当のゴールではないだろうか。地方創生におけるローカル地域の企業経営者の果たすべき責任と役割が重要であることは、論をまたない。

日本リアルオプション学会 2016年度 公開研究会 記録

第1回 「今あらためて注目される免疫力を用いたがん治療と周辺事業」

講師：矢崎 雄一郎氏 テラ株式会社 代表取締役社長 司会：小林 孝明 氏(株)野村総合研究
2016年4月5日(火) 18:00 - 19:45 於：野村総合研究所 会議室

第2回 「コンテンツツーリズムとは何か」

講師：増淵 敏之氏 法政大学大学院政策創造研究科教授 司会：小林 孝明 氏(株)野村総合研究
2016年4月18日(月) 18:30 - 20:00 於：野村総合研究所 会議室

第3回 「リンゴ皮むき工法の向こうに見える風景」

講師：吉野 佳秀氏 ベステラ株式会社 代表取締役社長 司会：小林 孝明 氏(株)野村総合研究
2016年5月30日(月) 18:00 - 19:30 於：野村総合研究所 会議室

第4回 「次代に向けた企業価値創造へのチャレンジ ～自販機ビジネスモデルの革新～」

講師：長谷川 直和氏 ダイドードリンコ株式会社執行役員コーポレートコミュニケーション本部長
司会：小林 孝明 氏(株)野村総合研究
2016年6月13日(月) 18:00 - 20:00 於：野村総合研究所 会議室

第5回 休会

第6回 「『No.1 セキュリティ・リサーチ・チーム』を目指すFFRIの成長戦略」

講師：鶴飼 裕司氏 株式会社FFRI 代表取締役社長 司会：小林 孝明 氏(株)野村総合研究
2016年7月6日(水) 18:00 - 19:30 於：野村総合研究所 会議室

第7回 「価値創造のイノベーションと企業戦略 ～なぜインフォテリアは技術動向を先取りした経営ができるのか?～」

講師：平野 洋一郎氏 インフォテリア株式会社 代表取締役社長/CEO
司会：小林 孝明 氏(株)野村総合研究
2016年8月9日(火) 18:00 - 19:30 於：野村総合研究所 会議室

第8回 「新しい医療技術を患者に届ける為には、何が求められる? ～今、求められる『医療レギュラトリーサイエンス』とは?～」

講師：松本 徹氏 早稲田大学 重点領域研究機構 医療レギュラトリーサイエンス研究所 招聘研究員
博士(生命医科学)、MBA 司会：小林 孝明 氏(株)野村総合研究
2016年9月26日(月) 18:00 - 19:30 於：野村総合研究所 会議室

<会議室講演要旨 2015年8月28日、野村総合研究所 会議室>

無形資産と企業評価

～ 実例から見るゴルフ場の評価 ～

佐藤 茂

(あずさ監査法人 パートナー)

1. はじめに

企業価値評価を行う無形資産の取引と減損テストについて、主に日経ビジネスの記事[1]を材料に東芝を話題にして、ついでLVMH (Moët Hennessy-Louis Vuitton) と比べながら、土光東芝と違って、いまの東芝の経営者がフツの人物クラスであるならば、せめて減損テストにリアルオプションくらいは導入してもよからう、フツのゆえにはずれたら、その計算過程を公開し、身の証しを立てよとの愚論を試し描する。

つまり減損テストは事業プロジェクトそのものの数字化だから、最も秘匿したいところである。しかしその計算が「正しい」のかどうかは、被予測期間が到達してみないとわからない。オプションの計算だって、事業主体から見ればただの手法だけど、しかしそれは彼らの身を守る手段になるかもしれない。リアルオプションは最適解を求める道具であってもよいが、筆者は現実を映すための計測に役立つ概念装置、それも多少とも物的装置に近い概念装置として位置付ける。

場合、多くは買収しようとする企業体が、買収対象先の企業体に対して行うケースとなるが、自社の企業価値に興味がある会社もあるだろう。

会計学においては、物の価値を対価によって図る慣行が古くから指示されていた。(測定対価主義、取得原価主義等と称する)つまり、支払い行為が伴わない場合、それによって得た権利ないしは財産は、貸借対照表上ではゼロ円と評価される。したがって、何らかの手法を採用し、他社を買収し、金銭を支払った場合と、同様の手法を用いて、自社の企業価値を評価した場合では、同じ評価額が算出されたとしても、自社の貸借対照表上では扱いが異なってくるのである。

本稿においては、前者の例、つまり、他社を、対価を支払い買収するケースを前提にしている。これは、貸借対照表上、「見える」形で無形固定資産を論ずる

ことができるからである。

企業価値評価を株式の評価の形で行う場合、公認会計士が当該業務を行う場合のガイドラインとして、日本公認会計士協会から「監査研究調査会研究報告第32号」で「企業価値評価ガイドライン」(以下ガイドラインと略す)が公表されている。まず、このガイドラインに沿って、1 企業価値の概念、2 評価アプローチ、の概要を紹介する。

2. 企業価値の概念

「価格」は、売り手と買い手の間で決定された値段を言う。また、「価値」は評価対象会社から創出される経済的便益である。前者が当事者間で合意された取引として成立されている値段であるのに対し、後者は評価に当たっての前提条件等によって異なってくる。ガイドラインにおいては、後者の「価値」の評価についてわが国の実務を取りまとめたものである。ちなみに評価目的の例として、以下の表を例示している。

目的	内容
取引目的	株式譲受・譲渡
	合併
	株式移転
	株式交換 その他
裁判目的	買取価格決定
	売買価格決定
	その他
その他の目的	裁判目的のなかでも取引目的に近いもの
	処分目的
	課税目的
	PPA (Purchase Price allocation) 目的

本論においては上記のうちの取引目的を主題とし

ている。ただ、一口に取引目的の評価と言っても、評価対象の内容（法人か事業か個別資産か）、評価対象の状況（継続企業が前提か清算が前提か）、依頼人の立場（買い手か売り手か）、相手との関係（友好的か敵対的か）、利害関係者間の状況等によって、結果にさまざまな影響を与えるのが実務においては多くみられる。つまり、結果として評価される価値は客観的、一義的に決まるものではない点に留意する必要がある。

さて、ガイドラインには企業価値の概念として、①事業価値、②企業価値、③株主価値、が挙げられている。

① 事業価値

事業から創出される価値であり、会社の生態的な価値である純資産価値だけではなく、会社の超過収益力等を示すのれんや、貸借対照表に計上されない無形資産・知的財産価値を含めた価値である。事業活動から生じた営業フリーキャ

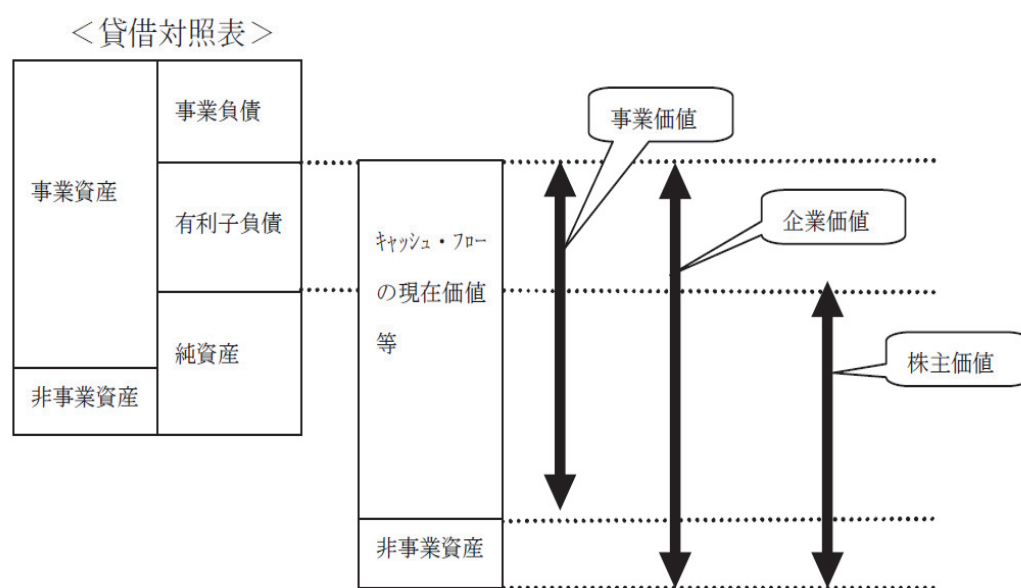
ッシュフローに相当するもので、支払利息、配当金等の特定の投資家等へのキャッシュ・アウト・フローを控除する前のものである。

② 企業価値

事業価値に加えて、事業以外の非事業資産の価値も含めた企業全体のかちである。なお、企業価値を株主価値と同義にとらえるケースも実務上はあるが、ガイドライン上では、企業価値と株主価値は別の概念として定義している。

③ 株主価値

企業価値から有利子負債等の他人資本を差し引いた株主に帰属する価値である。なお、株主価値の算定にあたっては、種類株式等の取り扱いや連結財務諸表においては、少数株主持ち分を減算する等の処理が必要となる。上記を図示すると以下ようになる



（注）非事業資産には、例えば、遊休資産、余剰資金などがある。

3. 評価アプローチ

企業価値を評価する手法には多様なものがあるが、一般的には「インカム・アプローチ」「マーケット・アプローチ」「ネットアセット・アプローチ」の三つに分類される。

① インカム・アプローチ

企業が将来獲得することが期待される利益、キャッシュフローに基づいて評価する方法。一般的に将来期待される収益獲得能力を価値に反映しやす

いアプローチといわれ、また、評価対象会社独自の収益性等を基に価値を測定することから、評価対象会社が持つ固有の価値を示すと言われる。測定することから、評価対象会社が持つ固有の価値を示すと言われる。

利点 将来獲得することが期待される収益やキャッシュフローに基づいて評価するので、将来の収益獲得能力や固有の性質を評価結果に反映されるので、企業価値評価において、多く用いられる。想

定される総キャッシュフローを、市場環境を反映した割引率を用いて現在価値を算出することにより、市場価値も反映できる手法であると言える。

欠点 将来予測を各種の数値に用いることがこの手法の基礎となっている。つまり、将来収益等は策定された事業計画に基づき算定されるので、事業計画等に掲載されている将来見込みの実現可能性については、計画作成者の甘い期待の混入など、恣意的な要素をできる限り排除する必要がある。現時点で鑑賞可能な情報に基づいて、客観性を確保するとしてもおのずと限界があり、評価の基本となる各種数値の客観性の確保の点においては問題となるケースがある。

② マーケット・アプローチ

上場している同業他社や類似取引事例など、類似する会社、事業、ないし取引事例と比較することによって相対的に価値を評価するアプローチである。一般的に比較対象とした上場会社の株価や取引事例は、その会社の事業の将来価値も含めた継続価値である。

利点 第三者間取引や市場取引等の事例を用いて評価するので、客観性を確保するという点では、優れているアプローチである。

欠点 類似する企業、業種の事例が乏しい場合や対象企業が成長ステージにある場合など、取引事例が無い場合や、前述したように、企業価値だけで、取引価額が成立するものではないので、取引事例に将来性以外の要素によって形成される可能性もあり、そのような要素の見極めや、事例が無いことで、このアプローチを採用することが困難であったり、結果について会社固有の性質を反映させられないケースがある。

③ ネットアセット・アプローチ

会社の貸借対照表上の純資産に注目したアプローチである。一般的に会社の貸借対照表を基に評価することから、静態的な評価アプローチであると言われている。

利点 帳簿上の純資産を基礎として、一定の時価評価等に基づく修正を行うため、帳簿作成が適正で、時価等の情報がとりやすい状況であれば、客観性に優れていることが期待される。

欠点 一時点の純資産に基づいた価値評価を前提とするため、のれん等が適正に計上されていない場合には、将来の収益能力の反映や、市場での取引

環境の反映は難しい。

以上のそれぞれのアプローチについて、ガイドライン上は以下の表が示されている。

項目	インカム	マーケット	ネットアセット
客観性	△	◎	◎
市場で取引環境の反映	○	◎	△
将来の収益獲得能力の反映	◎	○	△
固有の性質の反映	◎	△	○

◎：優れている ○：やや優れている

△：問題となるケースもある

上記の「客観性」とは、客観的な前提条件に基づいた株式等評価が可能かどうかであり、誰が行っても有る程度同じような評価結果が得られ、評価に恣意性が入る余地が小さいかどうかを示している。確かに評価結果に恣意性の混入は極力避けるべきであるが、企業価値は、現時点の収益実績を評価するだけでなく、将来の収益獲得能力が重要なポイントである。したがって、将来予測が評価プロセスに混入されるのは避けられない事実である。ただ、その予測が比較可能な他のデータでできる限り裏付けすることが求められるのである。なぜなら、いかに素晴らしい事業計画が存在していても、その企業体の過去実績が芳しくなく、将来の経済情勢の動向等を当てはめても実現可能性に疑念が残る場合、やはりそこで描かれている将来の収益計画は「絵に描いた餅」と言うことになる。

事業計画で問題となるのは、他に例のない新規事業や、まったく新しいアイデアによって革新的な事業を行う場合である。会計学における将来予測は、「古きを尋ねて新しきを予想する」という手法が伝統的に取られている。貸借対照表に計上されている各種引当金は、過去の実績に重きを置いて計上されることが非常に多い。したがって、過去に比較すべき実例等が存在しない場合、つまり、計画を検証すべき明確なデータが入手できない等、策定されている将来の事業計画を明確に否定する根拠に乏しい場合は、その予測は消極的ではあるが受け入れざるを得ないこととなる。その場合、そこで描かれた事業計画の客観性の実現可能性の検証は、後日の実績と照らし合わせて、乖離が有るのかどうかを観察するモニタリング活動を通じて行うことになる。後日の実績が計画より下回った場合、その事象が一過性の要因による

ものであるのか、つまり、近い将来において回復可能であるのか否かについての判断は、企業を取り巻くさまざまな事象を総合的に考慮して行うことになり、非常に難しい判断がとなる。

企業価値評価を行う場合、一見するとインカム・アプローチが優れているように見えるが、それぞれのアプローチは、それぞれの利点、欠点を持っており、また、それらは絶対的なものではなく補完関係にあると言える。したがって、実際の評価にあたっては、単独の方法ではなく、複数のアプローチによる結果をつかい、それぞれウェイト付けする方法が用いられる。

4. 不動産事業における企業価値評価

以上、企業価値評価にあたってのガイドラインによる評価アプローチを紹介してきた。これを、不動産事業に適用した場合を考えてみよう。

例えばオフィスや住宅の賃貸事業等、事業の根幹が建設された施設を運営する事業である場合、企業価値評価の大部分が、運営している「不動産」自体の鑑定評価によって決定されると言う特徴を持つ。

① 不動産鑑定評価

わが国には、不動産鑑定士制度がある。不動産鑑定士は、「不動産の鑑定評価に関する法律」に基づき制定された国家資格であり、不動産に関する経済価値を算定する専門家である。不動産の鑑定評価に関しては不動産鑑定士固有の業務であり、不動産鑑定士が発行する不動産鑑定評価書は、信頼性の高いものであると考えられる。

前述したガイドラインにおいて、重要なポイントとしているのが「客観性」「恣意性の排除」である。施設運営事業の企業価値評価を行う場合、この評価結果の「客観性」を担保するために当事者から独立した立場にいる不動産鑑定士に不動産の鑑定評価を依頼し、その結果を用いて最終的な企業価値評価を行うことが多い。

貸借対照表上を利用して、企業評価を行う場合、資産側の大部分が事業用不動産で構成されている場合、事業用不動産の帳簿価格を不動産鑑定評価書の鑑定評価額と置き換えて、負債を差し引いて計算された純資産金額を企業評価額とするのである。鑑定評価書を作成した不動産鑑定士等が、社会的に信頼性が高い場合、その不動産鑑定評価書を利用して得られた企業価値評価は、信頼性の高い評価結果であることが推定される。従って、不動産運営事業の企業価値評価においては、不動産鑑定評価書を作成した不動産鑑定士等の信頼性を慎重に評価することが必須な手続きとなる。

企業価値評価だけでなく、会計監査においても、不動産鑑定評価書を利用する場合には、同様な手続きを行い、客観性を担保しながら、固定資産の減損会計、のれんの評価等の検討することになる。

② ゴルフ場と他の事業用不動産との違い

オフィスビル、住宅、商業施設運営等、施設を運営する事業はさまざまなものがある。ゴルフ場は施設運営事業に分類されるが、単純な運営事業では測れない部分が観察される。

ゴルフ場は、広大な事業面積を造成し、また、事業用地内にもともと存在する丘、川、谷、等があったら、プレーに支障が無い限りにおいては、それらの特徴を、できるだけ残した形で設計されゴルフコースとして造成される。芝の手入れ等、ゴルフ場としてのプレー環境を維持しながら営まれる施設運営事業である。

ゴルフ場を運営する母体組織が、1社または少数の共同事業者社で資金調達し建設から運営をする場合は、前述したオフィスビル等の事業形態と類似する面を持っている。

しかし、メンバーシップ制のゴルフ場にみられるように、建設資金をメンバーから徴収する場合、程度によるが、事業運営に運営主体の意思だけではなくメンバー群も何らかの形で運営に参加してくる余地を残す。このメンバーシップが社会的な認知度が高く、高いステータスを認識できるような場合、施設運営事業でありながら、企業価値評価においては、不動産鑑定評価書の結果を流用するだけでは足りないケースも出てきうる。過去においては、ゴルフの会員権が高騰していた時代においては、会員権の価格や会員の追加募集の残り枠などを企業価値評価において考慮するケースもあっただろう。

しかし、長引く不況の中で、会員権価格が暴落する状況や、実際のプレー人口の激減も伴い、ゴルフ場を維持すること自体も困難になる事業体も出てきており、既存メンバーにとっては理不尽な条件で運営母体の変更等が行われてきたのが現状である。従って、メンバーが現存していても、企業価値評価に与える影響が僅少であると認められる場合は、通常の施設運営事業と同様に不動産鑑定評価の結果を利用して行われることになる。

③ 不動産鑑定評価書における評価傾向

不動産鑑定評価書を閲覧してみると、評価手法においては大体、①収益還元価値法（DCF法）、②取引事例比較法、③積算価格法、が使われているケースが使われており、①の結果に近づけている

ものが多くみられる。不動産鑑定評価は、理屈の上では、最有効利用されたケースを前提として行われるのであるが、実務上、最有効利用された施設を、個別案件ことに想定するのは困難であり、現状有姿の形で収受されている賃貸料等、修繕履歴などを考慮して DCF 法を利用した結果が中心部分を占めることになる。

通常、①②③を算出して、それぞれのウエート付けを行って総合的に適切と思われる鑑定評価額を算定している。

以上は通常の不動産鑑定評価実務においてよくみられる手法である。前述したようには、①類似したゴルフ場が近隣にないことが多く取引事例比較法は採用しづらいこと。②メンバーシップ制を取っている場合、この会員固有の権利や義務および会員権価格の動向等が、不動産鑑定評価額に影響を与える可能性があること。など固有の考慮点があり、鑑定評価を実際に行う場合は、特に②の点については、何らかの仮定をおいて、実施することとなるだろう。

④ ゴルフ場の企業価値評価

ゴルフ場開発が活発に行われていた 1980 年から 90 年代までは、地価高騰現象もあり、新規のゴルフ場開発コストは、地域にもよるが 100 億から 200 億円程度は必要とされていた。また、名門ゴルフ場ともなると、会員権価格が一口 1 億円となるものも見受けられた。したがって、この時期のゴルフ場の企業価値評価を行うとすると、ゴルフ事業から得られる収益だけでなく、会員権の追加募集による資金調達能力等、多面的な考慮点があり、評価にあたっての前提条件に今後の見込みが入る余地が多かった。もちろん、企業価値評価を行うということは、M&A などの場面が一義的に考えられるので、当時の時代背景から考えるならば、企業評価を行う場面は少なかったと推定される。

さて、1990 年以降、いわゆるバブル経済が崩壊後は、ゴルフ事業を取り巻く環境が激変する。プレーフィーの下落はもちろん、プレー人口そのものが減少してしまい、当初の事業計画を幾度となく修正せざるを得ない状況におかれてしまった。結果として、事業が行き詰まりゴルフ事業そのものの売却を考慮しなければならない状況に陥ったゴルフ場も少なくなかった。

前述したように、ゴルフ場と他の施設運営事業との差は、メンバーシップ制の存在が大きい。不動産鑑定評価においては、ゴルフ運営により獲得される、プレーフィー等から運営に係るコストを差

し引いて求められたキャッシュフローをベースにした DCF 法が多くつかわれるが、企業価値評価の段階においては、固定資産固有の評価額に加えてメンバーシップ制により形成される価値も何らかの決定を用いて評価額に加えることもある。

名門と言われるゴルフクラブには、数字でとらえられる収益性数値だけでは推し量れない無形の価値が存在すると推定される。これは「のれん」と言われるものに相当する。

⑤ のれん

「のれん」は、古くから営まれている料亭、和菓子屋、伝統工芸品など、創業以来から伝統を重んじ歴史的な格式等から形成された「暖簾」から生まれた会計用語である。非常に長い間の企業活動で形成された企業に存在している屋号、信頼、品格などであり、単純な財務的な数値ではとらえられない超過収益力と言われている。したがって、年月を経て形成されるものであり、物理的な劣化が生じるような性格ではもともとないとも考えることもできるし、物理的に視認できる存在でもない。

会計的に単独で価値を評価することが難しく、現在の取り扱い上では、連結財務諸表において、子会社として買収した株式の支出金額と、その子会社の帳簿上の純資産額との差額として認識されるものである。帳簿上の純資産を上回る金額で買収されることが多く、連結財務諸表上、「借方」に計上されることが多い。なお、前述したように買収先の都合により金額を安くするケースもあり、その場合は「貸方」に計上され「負ののれん」と呼ばれる結果となるケースもある。「のれん」は現行の日本の会計基準においては、20 年以内でのれんが存在すると予想される年数を見積もり、均等償却を行う。また「負ののれん」は一時償却が求められている。

⑥ ゴルフ場の買収事例

メンバーシップ制が有効に機能している場合、なんらかの形で「のれん」が評価され結果として、不動産鑑定評価額よりも高い企業価値評価額が算出されることになる。また、メンバーシップ制を取っていない場合でも、買収側の事業とのコラボレーション等でゴルフ事業単独の買収よりも高額であっても買収する経済的な合理性があるケースも有りうる。リゾートホテル開発会社が近隣のゴルフ場を買収し、リゾートホテルとゴルフ場の相乗効果を狙うケースがそれに当たる。

A) 買収先の事業用資産の帳簿価格 10 億円

- B) 買収先の帳簿上の純資産 10億円
- C) ゴルフ場の不動産鑑定評価額 10億円
- D) メンバーシップによる超過収益力 1億円
- E) ゴルフ会社の企業価値評価額 11億円
- F) 買収に当たって競争者が提示している価格 12億円
- G) ホテルとのコラボレーションで生み出される価値 2億円

以上の説例で、会計上の数値を考えると、E、の競争者がいない場合であるなら、11億円を基準として先方と金額交渉ができたと思われる。しかし、競争者が12億円の数値を提示しているので、購入するには12億円を超える形を提示しなければならない。リゾートホテル開発会社にとっては、ホテルとの相乗効果を狙えるので企業価値評価額よりも2億円ほど大きい金額までは経済的な合理性を持つと考えられるので、最終的には13億円を提示して、子会社を買収することになる。

⑦ 連結財務諸表での取り扱い

説例におけるDG、に相当する部分が、連結貸借対照表上においてのれんとして3億円、借方に計上される。日本基準においては、20年以内の適切と思われる年数を決定し、每期均等償却することになる。

重要な点は、DG、の価値が保たれているかどうかである。それは、買収時に策定された事業計画によって判定されることになる。買収後のゴルフ場の収益実績をモニタリングしていくことになるが、通常、買収年度においては、まだ判定に要する数値が出ないので、買収時の期末決算においては、地震やその他の災害によりゴルフ場の運営が著しく阻害されているなどの事実が無い限りは償却のみが

行われる。翌年、翌々年と実績が出てきた段階で、策定された事業計画とのマイナスの乖離が見られる場合、収益性を回復するための施策を提示してもらい、その実現可能性を判定することになる。実現可能とするなら、特にのれんの減損の問題は回避されるが、実現不能と判定された場合は、再度企業価値評価を行い、計上されているのれんの金額や、場合によってはゴルフ場自体の帳簿価額の減損まで視野に入れて判定しなければならない。

⑧ 事業計画の重要性

以上、不動産鑑定評価書の特徴、説例による「のれん」や減損会計等の問題を示してきたが、それらのベースになっているものが「事業計画の実現可能性」であると言えるだろう。事業を買収する場合、将来獲得収益に着目するのは当然であるが、いかなる手法を用いても、誤差のない精緻な評価手法は存在しないということに留意すべきである。

不動産事業の場合は、通常の企業の企業価値評価に比べて、不動産鑑定評価書による評価部分が大きいため、比較的、客観性を保った企業価値評価ができるが、やはり、将来予測の部分が混入することは避けられない。第一義的には、買収側の経営者が主体となって将来予測を策定するわけであるが、その中に混入する恣意性をできる限り排除しなければならない。そのために、外部の鑑定評価機関を利用したり、現在の経済事情を良く観察し、事業計画の客観性の程度が測れる目を持って企業価値評価を行うことが重要である。

参考文献・資料

日本公認会計士協会 経営研究調査会研究報告第32号 「企業価値評価ガイドライン」

本誌「リアルオプションと戦略」は、国内外に公開される電子ジャーナルとなります

本誌の各号は会員限定の刊行後、3カ月を経過してからインターネット上の電子ジャーナルプラットフォーム「J-Stage」に登載されます。これにより本誌掲載の記事は、Google Scholarなどからも検索可能となり、社会に向けて広く情報発信されます。なお、各記事にはDOI (Digital Object Identifier) が登録され、本機関誌の記事は、すべて、国内外から恒久的にアクセスが保証される公開記事になります。

広く皆さまからの価値ある情報記事のご投稿を歓迎いたします。

http://www.realopn.jp/prep_page8.htm をご参照ください。

<講演コメンタリー, 2015年10月28日、野村総合研究所 会議室>

無形資産と減損テストに関する雑考

～ LVMHと東芝を例に ～

大谷 毅

(信州大学繊維学部)

1. 減損テストにせめてリアルオプション

無形資産の取引と減損テストについて、おもに日経ビジネスの記事[1]を材料に東芝を話題にして、ついでLVMH (Moët Hennessy-Louis Vuitton) と比べながら、土光東芝と違って、いまの東芝の経営者がフツの人物クラスであるならば、せめて減損テストにリアルオプションくらいは導入してもよからう、フツのゆえにはずれたら、その計算過程を公開し、身の証しを立てよとの愚論を試描する。

つまり減損テストは事業プロジェクトそのものの数字化だから、秘匿したいところである。しかしその計算が「正しい」のかどうかは、被予測期間が到達してみないとわからない。オプションの計算だって、事業主体から見ればただの手法だけど、しかしそれは彼らの身を守る手段になるかもしれない。リアルオプションは最適解を求める道具であつてもよいが、筆者は現実を映すための計測に役立つ概念装置、それも多少とも物的装置に近い概念装置として位置付ける。

川口有一郎が言うように「研究開発の価値はほとんどオプションの価値」[2]ならば、東芝は研究開発の結果、ウェスティングハウス (以下WH) が持つ技術やノウハウ・生産設備を得たように考えてみたい (斯界の専門家からお叱りを頂戴するか・・・)。

計算の手順はチェックにチェックを重ねているから誤りはなかろう。しかし、人間のやることだから、現実が計算結果どおりになるとは限らない。計算は正しくても「誤答」になる可能性も十分にありうる。間違ったらその計算過程は公表したらよい。再計算してそのパラメーターはかくかくしかじかであつたはずだと開示せよと。計算手順がまちがっていなければ、結果が「誤答」でも財務の責任者を責めてはならないし、甘い計算で失敗したら、それを受容し決裁したCEOなりCOOを嗤えばよい。それが効き目ある制裁だ。

またそれゆえにフツの人物の経営者でも報酬を

年1億円くらいは払うし、「誤答」しない経営者なら年俸は10億円や100億円の価値さえあることになる。固有名詞を出しては恐縮だが、それにしても西田厚聰 (東芝) とBernard Arnault (LVMH) とでは、その発想や構想の基礎能力において、こんなにも違うものとあらためて感嘆する。

2. 原発輸出は2000年代初期の政策案件

一夕、国際派キャリア役人と東芝を話題に浅飲談の折、「あれ (東芝の件) は他人のカネだからできるのだ、欧州のオーナー経営ならできるはずもない」というので、「リーマンの顛末本などを読むと必ずしも誉められたものばかりではないが、ニューヨークなら如何」と話題を変えると、「それでも株主との距離感が違う」ということにもなった。

もうひとつ肝心なのは、役人は新プロジェクトを導入すれば業績点になるが、その際、そろばんは関係ないということ、feasibility studyは事業者の受け持ちで、そこに線引きがあるという。

それはそうであろう。そうでなかったら答えのある問題を解くだけだから、国営 (公営) 企業と同じになる。それなら公務員でも経営は可能だ。たいていギリシャようになるはずだが、この手法で競争したら中国にはかなわない。

比較的最近の話題だが、某最貧国のプラント業者 (むろん資産家) から、合繊をやりたいと相談を受けた折、筆者は「ひょっとしたら」と思ったのだけれど、ポリエステル関連のプラントでは中国とインドの投資があまりにも凄い。経済産業省の調査 (実によく調べている) から得た示唆によれば、地球規模の構造不況を招くのではないかと。内実は不明だがまだ倒産せずに頑張っている。期間損益計算ではない発想がそこにあるのだろう。中国が文字通り「中華」の実力を付ければ、世界の会計基準も「中華」になることは必定だ。

国策の民間事業化は枚挙にいとまはない。筆者の

興味からその典型例を想起するに、昭和30年代の三井三池争議、50年の大手綿紡も絡む構造不況、60年にかけてのIJPC（イラン・ジャパン石油化学）、それから金融革命、リゾート開発となる。

わけても長銀の破たんの件で、杉浦敏介には何もお構いもなく、かつ大野木克信が無罪であることは、経営問題を解くに重要なヒントがある。筆者にもっと能力があれば、あの最高裁の膨大な裁判記録を読んで「経営学」を作ってみたいと思うのだが及ばぬゆえに、ひたすらつぎの指摘にとどめる。つまり、何がしか経営問題の考察のさい、日本とはそういうお国柄であるとの前提を置くべきだと・・・。

そして小生も現場近くで、数年にわたり観察し feasibility studyを試みた、90年前後のリゾート開発を挙げる。長銀を例にとるなら初島開発の経緯は実に長銀らしいし、興銀のハウステンボスは東京ディズニーのシンジケートで主幹事だった銀行とはとても思えないほど下手だ。総合保養地域整備法にことよせた民間の開発も含め、これらの幕引き上手はさすが役所であった。そうそう「Japan as Number One」は続かず「日はまた昇」らない。原発輸出もこうした一例である。

原子力百科事典では、2001年1月に就任した大統領ブッシュは5月17日、原子力発電の拡大を1つの柱とする包括的な国家エネルギー政策を発表し、省エネのための技術革新促進による需要削減、再生可能エネルギーなどエネルギー源の多様化、供給ネットワークの近代化がエネルギー政策の基本方針とした上で、クリーンかつ供給面で制約がない原子力発電を拡大しなければならないと強調した・・・とある。そしてそれはいまなお有効なのだと。

・・・2000年に入りシステムの老朽化や設計寿命を迎える原子炉が増え、現在までに多くの原子力発電所の建設計画が公表されている。2012年2月にはボーグル発電所が、3月にはV.C.サマー発電所の建設・運転認可がアメリカ原子力規制委員会より発給され、工事が進められている。また、1988年に中断したワッツ・パー発電所の建設工事も2007年から再開されている・・・

(<http://www.rist.or.jp/atomica/intoro.html>)。

要は原発有望論である。東北震災で原発バッシングが続くが、いつまた原発事業に花が咲くとも限らない。そのときはこの事業の首謀者西田や財務担当の久保とか岡村は英雄になる。東芝の体力がそこまで持たなかった。何が罪かといえば、WHがいまのような状態になるかもしれないという、荒ごなしの「ち密」な計算をしなかったために、無限の体力が必要になったのだ。

そしてこの東芝問題は計算せずにひた隠したことにある。出来の悪い答案を親に隠すがごとき単純さで、かわいいと言えばかわいい。事業計画に特有のリスクを、財務のルーチンで覆い隠そうとして、隠しきれなかった。フツークラスの経営者なので、動機は保身であろうが、他の事業が儲かっていればどうにかなったのに、体力の維持ができなかった。

政策案件なら、すでに定まった「正解」らしきものがあり、それを目指して頑張れば所定の収益を得られるはずの事業である。国家間の駆け引きまでかわるのだろうけれども、それがあ程度読めればこそ手がけたのであろうから、リスクの所在は一般の案件に比べれば明確なはずなのだ。そうでなければ、役人と一緒には事業をしないであろう。

3. 日経ビジネスのその後の東芝記事は「ないものねだり・・・？」

日経ビジネスは、東芝事件が起きた背景、WHの不振、長期のひた隠し、減損テストの必要性、無理な益出しを行った手口、不適切会計ではなく会計不正である旨、要は経営者が無能である旨を執拗に報道している。批判はメディアの重要な機能であるから、それで可とするも、ないモノねだりになって、なかなか記者が描く状況に至らず、切歯扼腕している感じは否めない。企業官僚制への対抗だから、多分根負けするのであろう。

減損テストを扱うに、起きてしまった事件をとにかくいっても、しょせんは後の祭り。それでも、読者は座ったままである程度状況がわかるから、報道の価値は十分あるけれども、例えば企業官僚制と監査法人の綱引きは単なる取引費用の増加にすぎずしてインパクトはない。「監査の相手が報酬を払う顧客」「本当に独立した監査・・・」も昔からある話だ。「東芝問題は、監査法人が〈形式基準〉を守るだけでは企業の不正を見破れなくなってきた」「監査法人だけでは市場の信頼は守れないところに来ている。不正会計の厳罰化を含め、新たな枠組みを考える時」([1] p.31) というような結末になり、財務会計の機能的限界の問題を繰り返すに止まる。

この記事で多少興味深いのは、「形式的には新日本の監査は最低の基準は満たしていた」「規模は小さくとも、その裏に不正の意図があり、より大きな会計操作が隠されている可能性はある・・・それを見抜くことこそ・・・」という記者の主張である。

昔から日本の監査制度はアメリカに比べ20年遅れている類の話はある。また、そうなる根拠も会計学を多少かじれば理解もできようが、しかし、グローバル化とITC化はそこに潜む問題を遠慮なく露出さ

せてしまう。実際、東欧や西アジアでOEM生産し、世界に十数カ所商品センターがあり、世界中に店舗を3000くらい設け、売り上げが2兆円相当を超える会社の監査などどうするのかは、なかなか見当がつかない。統合データベースこそ頼りだが、組織的にならいくらでも不正はできそうだ。中国の会社なら、不正の基準自体、内部統制の意味合い自体が違う側面もありえて、こうした「家風」の差は軽視できない。いまの会計基準はたまたまアメリカ好みなのだ。

事業では民主制は危険で、オーナーの一念こそ内部統制の根源となれば、経営がらみ論文もだいぶ変わるであろう。

エンロンのこともあったから一概にアメリカ賛美も危険だが、アール&ヤング（以下EY）とかプライスウォーターハウスクーパース（以下PwC）は正義の味方としよう。日経ビジネスの記者は、「WH監査は新日本ではなくEYが担っている」「…工事原価を3億8500万ドル引き上げるべき…東芝は6900万ドルで十分と主張…東芝の増額分は1億6700万ドルにとどまった…EYの主張より大幅に低くなった…東芝の業績に与える影響も縮小…その結果重要性が低い…決算は修正の必要なし」となった。第三者委は「東芝の主張には具体的な根拠がなかったと断定」、そして「1つの不正の裏に多くの不正が潜んでいる可能性…内部統制が機能しているかどうかが重要な判断基準」「多くの場合、会計と内部統制は同一法人が監査」だから当てにならないかもしれないとし、過去の例で、「三洋は実現性の乏しい収益見通し…中央青山監査法人は容認…PwCが異議…結局三洋の決算は粉飾と見なされた」と紹介する。

それで、「会計自体に企業側の恣意性が入りやすくなった」「見積もりによって…減損など多岐にわたる」「監査法人が、企業の会計処理の裏にある意図を見破るのは容易ではなくなっている」という。

そもそも会計主体は企業それ自体である。主体に悪意があれば会計は相当程度どうにでもなる。会社を倒産させようと思えば、サラリーマンでもオーナーでも経営者は合法的に「私欲」を膨らませる。バイセルなら、途中で現地代理店を設けて帳合いを集約させ、そこに手数料を落とさせ、かつ、適宜簿外にしておけば、好きに使える資金ができる。この行為が一概に悪いとは言えない。それで気分良くしてもっと稼げばよいからである。国によっては億3-4桁円でこれが可能なのだ。西洋風CSRを強調し、「制度論」をふりまわすのは、本当は危険極まりない。

い。

かかる枝葉末節はさておき、財務会計は後始末を得意とするから、金取法監査を使命とする職業監査人にとって、減損テストは不得手な課題に含まれよう。国際基準への収れんとはいえ、減損テストを含む判断をするなら、職業監査人も一部分について

「改宗」が必要になる。後始末至上では、「裏にある意図を見破る」は本当にできないかもしれないからだ。

門外漢ながら取得原価主義

、Paton, W.A. and A.C. Littletonの *An Introduction to Corporate Accounting Standards*, American Accounting Association (1940) を懐かしむゆえに、そう感じるのである[4]。

一流のビジネスジャーナリズムを誇るなら、東芝事件をして他山の石とする目的にも扱うだろう。そこで、三菱重工が2000億円と値踏みした案件を、東芝はどういう根拠で6600億円としたのか、それを読者に推定させるネタを提供することである。相当に込み入った事情があるはずだ。

そこで、疑似的にオプション的の枠組みを使って、そこからパラメーターを推理すれば、原発輸出に乗った西田厚聰やそれを選んだ関係者の思考過程も見えてくるかもしれない。そのレベル次第では、それこそ日経ビジネスが描くように、怒鳴るしか能のない人物像が浮き彫りにされる。もはや事態も好転せず彼らは英雄になれそうもないなら、紙面を使って東芝に説教しても「ないものねだり…？」にすぎず徒労になる。

4. 東芝はまじめ、LVMH はインチキ…ではなかった

無形資産の取引と減損テストへの関心の発端は、LVMH (Moët Hennessy-Louis Vuitton) の *Annual Report*にある[3]。EURが160円ころも、ときどきパリ・ミラノに出かけていたので多少実感がある。LVMHの総資産を円に換算すると、東芝とそれほど変わらない規模になった。

しかし、ルイヴィトン（以下LV）なんて、たかだかカバン屋に毛の生えた程度の会社だったが、実は1978年に日本に進出、このときビッグ8（大手会計事務所）の一角、ピート・マーウィック・ミッチャル（いまのKPMGの前身のひとつ）に勤務していた秦郷次郎がコンサルタントとして活躍した。当時、日本の会計事務所が行うマネジメントサービスのベンチマークのようなものでもあった。

ただし、この頃のLVは銀座でちまちました商いにすぎず、本格的になるのは、Bernard Arnaultが買収

に入った1987年以降で、ことにバブル崩壊後、銀座の地価が暴落したあとである。いまや日本の売り上げは掲記のように、オンワード樫山やワールド規模に匹敵する。

そして特筆すべきは、LVMHの無形資産が総資産の40%前後になることにある。M&A（メゾンなどの法人やブランドを買収）するたびに、プレミアム分を「のれん」に計上するも、いま流の会計ルールでは償却資産ではなく減損資産として計上する。

そこで筆者が抱いた仮説は、…その結果は資産を過大評価につながるはず、東芝はまじめなまっとうなモノ造りの会社ならともかく、LVMHのようにラグジュアリブランドと称して、3万円で造ったものを10万円でうるような会社は、資産を水増しするいい加減な会社にちがいない…というものであった。

表1 LVMHと東芝の無形資産比較

1	LVMH	単位		
2	決算日		091231	141231
3	決算日 EUR/JPY		125	133
4	総資産	EUR, M	37,164	53,362
5	無形資産(注①)	EUR, M	14,131	21,841
6	Brands (注②)	EUR, M	9,104	13,031
7	Goodwill - net	EUR, M	5,027	8,810
8	無形資産比(注③)	%	38.0%	40.9%
9	売上	EUR, M	20,320	30,638
10	粗利	EUR, M	13,136	19,837
11	営業利益	EUR, M	4,321	5,715
12	純利益(注④)	EUR, M	3,319	6,105
13	営業利益率	%	21.3%	18.7%
14	JPシェア(注⑤)	%	9	7
15	店舗数		2,545	3,708
16	総資産(JPY 換算)	JPY, B	4,652	7,075
17	無形資産(JPY 換算)	JPY, B	1,769	2,896
18	東芝		#171	#176
19	決算期		1003	1503
20	総資産	JPY, B	5,464	6,335
21	その他の資産(注⑥)	JPY, B	1,124	1,460
22	内のれん(注⑦)	JPY, B	611	1,125
23	内長期繰延税金資産	JPY, B	400	191
24	内その他	JPY, B	113	145
26	その他資産比	%	20.6%	23.1%
27	売上	JPY, B	6,138	6,656
28	営業利益	JPY, B	118	170
29	純利益(△損失)	JPY, B	-14	137
30	営業利益率	%	1.9%	2.6%

(注)①6+7。②Brands and other intangible assets - net。③5/4。④Net profit before minority interests。⑤全収益に占める地理上の日本における売上シェア。⑥21=22+23+24。⑦内のれん及びその他の無形資産。⑧税金等調整前当期純利益(△損失)なお、単位の M は Million: B は Billion。出典:該当年度の Annual Report と有価証券報告書(含訂正有価証券報告書)

科学研究費補助金でファッションビジネス研究をはじめた2007年ごろの話である。

ちなみに、2006年決算では総資産28.7BEUR（10億EUR以下同じ）。内、無形資産のBrand 8.2、Goodwill 4.5、資産に占める無形資産比44.2%。在庫4.3。株主資本比40%。売り上げ15.3、総資産回転率0.53。粗利率64.2%、営業利益3.17で同率20.7%。交差比率224%。東京のある百貨店アパレルのエリート幹部が、ため息をついて羨望的だと漏らした姿を記憶しているが、そのときはよく理解できなかった。負債を超えるこの無形資産は実態があるのか、むしろ、この会社は長いことはない…と内心思ったものだ。

しかしLVMHは上場会社である。株価は順調である。パリにあった当時のカリヨン投資銀行（その後クレディ・アグリコル・CIB）を訪ねて話を聞くと、きわだってまっとうな会社ということだったが、インチキに見えてとても信用できなかった。パリの証券業界は無形資産をどう理解しているのか不思議だった。当時EUR/JPYは160円超で、似たような規模の総資産の会社を探すと東芝があった。たしか研究開発費が5000億円くらいあって、ピカピカにみえた。

しかし、現況は左表のごとくである。LVMHインチキ仮説は見事に外れた。いい加減というなら、東芝の方がはるかにいい加減だったのである。

2009（平成07）年度および14年決算を、LVMHと東芝で比較してみた。LVMHが4800億円（推定）でBulgariを買収したと公表したのが2011年3月。比較的弱かった時計宝石部門の強化が成果に含まれる。

一方の東芝はWHを2006年10月に54億USD（117円換算で約6300億円）で買った後はモタモタだ。

無形資産は無形だから見えない。だれも注意はしてくれない。だから知恵も出さない。有形なら、あるいは、誰かが気づいて知恵を出してくれる可能性がある。減損テストはテスト自体にではなく、減損に「堪える」無形資産取引（例えばM&A）を促すことに本来の目的がある。会社を買った後では遅い。買う前に買った後の道筋をつけておく必要である。M&Aは売る方は気楽だが、買う方は苦勞が多い。

堪えられない（つまり能力がない）なら、素直に認め、無形資産の減損テストなどと格好いいことをいわずに、おとなしく、まさに保守主義的に5年で償却すべきだ。毎年の1000億円償却に堪えるかなら、まだしも見えるし見通しもつく。地道にコツコツ、慎重になれるはずだ…と考えてしまう。なにか赤子が剃刀を振り回す感さえある。社内手続きに沿ったからといって判断の誤謬が許されるような問

題ではない。

これが有形資産なら、他人がまたしも容喙できる折もあるのだが、WHの買収価額が「研究開発費」の塊のようなもので、取得原価主義的な実態の価額ではない。プレミアムで乗せた部分だから、無形資産そのもので「画像」にならない資産である。そのWH買収用「概念装置」でしか見えない。ゆえに第三者は介入できず、経営者は辻褄が合うまで時間を稼げる一方、ある程度隠し通すこともできる。

会社経営は第一義的には結果でしか評価されない。それなら経営者の暴走防止の意味で、5年で償却させた方がよほど佳いとなりかねないが、しかしそうするとArnault流の経営は難しくなる。そこで西田の能力にあわせて会計基準を決める議論は、グローバルにみたら迷惑そのものという次第になる。この辺りは、中国やインドの「家風」ではどう考えるのか、興味津々だが、筆者には時間がない。

兆とか億4ケタ単位の減損資産を抱えるなら、地球上に起きる戦争すら考慮するから、東北大震災さえも計算に入れて備えるのが当たり前ののだとなる一方、Arnaultのような能力の持ち主は、この地球には、結構な数、存在するらしいということになる。

科学研究費補助金をつかったファッション研究は結果的に10年続いた（一部はまだ続いている）が、徐々に、ファッションビジネスを扱うに、LVMHインチキ仮説という発想しかできない筆者は「世界の田舎者」らしいことに、遅まきながら気づきだした。

それにしても、LVMHはいったいどういう会社なのか、どういう人物が経営しているのか。

財務会計のコンセプトが、取得原価主義から時価主義に変貌していく状況で、プレミアム分は償却せず、毎期事業評価していくルールに変わっていく。LVMHのオーナー経営者Bernard Arnaultは、このことを良く見通していたのだ。似た世代に生きた小生は、いかに時代を見る目がなかったか、世界観がお粗末だったか反省しきりである。知識が別の知識に翻訳されるだけではなく、知識が事業に結びつく。なんと素晴らしいことか。好成绩を上げている間は高く評価するしかない。

さて、フランスの北の方の土建屋の倅に生まれ、理工系で努力家で受験秀才のArnaultは、グランゼコールのエコール・ポリテクニクを卒業後、家業を継ぎ順調に経営者の道を歩む。30歳台前半、ミッテラン（1981-95年大統領）の社会主義政策を嫌い、ニューヨークに在住して土建業に従事、84年に帰国してChristian Diorの買収を実行した。家財一式を担保に賭けに出て、結果的にM&Aは成功した。80年代の

金融自由化の波のなかで、投資銀行の意義とM&Aの要領に触れた成果でもある。

加えて、その才覚は買収したDiorの再構築（リストラクチャリング）に示された。こうした記述は際限ないので省くが、筆者の関心は、Arnaultは衣服を作ったことがない、ピアノは上手、数学が好き……らしいことである。いささか筆を走らせると、計算と感性が一体になって作用している。

この計算と感性が一体について、いわば外形的に計算しパラメーターを推定して、その感性なるものを、多少なりとも推定できるかもしれない。佐藤清和（金沢大）は、前掲のLVMHのBulgari買収を事例に、残余利益オプション価値に注目して、この作業を試みておられ、公表されることを期待している。

LVMHのBulgariは東芝のWHより1000億円くらい少ないが、似たような規模の事例である。その後の展開は雲泥の差ができた。東芝ははじめ、LVMHはインチキ……ではなく、東芝はインチキ、LVMHはまともだったのである。なぜこういうことになるのだろう。無形資産ゆえに経営者（最終決定権者）の個人的な資質・能力に帰着させるしかない。仮にその周辺に参謀役やコンサルタントがいるなら牽連犯となろう。

より露骨に問題を立てるなら、のれんを発生させるような億4桁のM&A取引に堪える能力を、東芝の経営者はもっていたのかどうか。あるいは、軽はずみに見栄を張って進めた、根拠のない取引ではなかったかと。あるいは、元気いっぱいだが、実のところおそろしく出鱈目、ないしは学校の成績は多少良くても、平凡凡庸ないい加減な企業官僚人であったかもしれない。それではのれんを伴う億4ケタの取引などととてもできない。そうでないというなら、堂々と計算過程の要旨ぐらいは外示できるはずだ。

5. 減損1,000億円だけならさしたることでもないはず

日経ビジネスの東芝報道は執拗である。15年8月31日号のサブタイトルは「腐食の原点」。「腐食」とは腐ったモノを食べること、しからば腐ったモノとはなにか。事業だからときには腐ったモノも食べる。東芝は大規模だが、格別聖人でもなく普通の会社である。減損テストで1,000億円くらいの齟齬があったらしいというので、瞬間にLVMHが浮かび、東芝の規模ならたいしたことでもない。しばらく地道にコツコツやれば、なんとでも穴埋めできると感じたからだ。

しかし日経ビジネスは腐食とまでいう。腐食とはこのWHを食べた（買収した）ことなのか？

6000億円を出して買った会社が、その翌年から、腐食というほどに損が出る。プレミアムまでつけて何ゆえ買ったのか。10年先ならともかく、翌年から何年も利益を生まないことくらいは、いくらなんでもすぐわかるはずだ。たいていの事業はそういうものだ。単黒にa年、通期でb年。よほど利益が出る見通しがなければプレミアムは付けない。見通しとは顧客リスト（顕在顧客）に予想顧客リスト（潜在顧客）を加えたものである。

なにもないのにプレミアムを付けるとしたら、WH崇拜かもしれない。その昔、カネ持ちのおうちにWHの冷房機があった。実によく冷えた。あこがれのWH。どうせ他人のカネだから、ブランド買いに夢中になった。そうであるならば、その原点はフツー以下というしかない。東芝にそういうフツー以下はいるはずもない。東芝を信用する基本である。

しかし、11月16日号では「スクープ 米原発赤字も隠蔽」とある。WHには隠すほどの損失がある。日経ビジネスの東芝に関する記事を集約すると、そういうフツー以下がいたというのである。

表 2 歴代決定権者の「誓い」

	目標年度	原発売上目標	原発受注目標	WH回収期間
発言時点 発言者	年度	兆円	基数	
0605 西田		3 倍		17 年
0704 西田	15			14 年
0805 西田	15		33	
0908 佐々木	15	1	39	
1005 佐々木	15	1	39	
1105 佐々木	15+数年	1	39	
1205 佐々木	17	1	?	
1308 田中	15	0.63	?	
1405 田中	?	?	?	
1800 ?		1.8		

(注)150831「東芝・腐食の原点」、151202「スクープ 東芝、原発幹部さえ疑う「64 基計画」記事」、ともに日経ビジネスから。

内容を集約するに、①2006年に5400億円（のちに6,600億円）を投じてWHを買収したこと、②当時の社長西田は2015年までに原子炉30基を販売するといったこと、③実際2015年になったら10基しか売れていないこと、④要は期待したように工事が無いらしいこと、④燃料のウランもさっぱり売れずに在庫がたまっていること、⑤要するにWHはさっぱり儲かっていないこと（今後も儲かる見通しが無いこと）、⑥たまりかねた監査人EYはWHに対して9.2億\$の減損を要求しのませたこと、⑦これが東芝本体の減損として波及しかねないこと、⑧配当原資がなくなることを久保誠なる副社長は重視しEYを切ろうとしたこと、⑨東芝本体監査人の新日本監査法人に減損を要しない理屈を受容させたこと（新日本は飲

まされて監査報告で「適正」とした）、⑩12-13年にWHは1600億円の減損をしながら本体の連結決算では無視したこと、などである。

ここで久保なる副社長を非難するに値しない。有能な財務マンである。EYを切って新日本を手玉に取ったのは、どういう理屈を立てたにせよ、だれにでもできることではないからだ。ただし彼の守備範囲は後始末である。基準に合うように後始末のシナリオを作れる才覚がある。残念ながらというか、彼とて千手観音ではないので、事業を評価するトレーニングは受けていない。ゆえに何も感じない。感じるか感じないかは「感性」の問題である。計算が及ぶにくい領域である。計算された規範性にどこまで実務的に価値がおけるだろうか。ゆえに感性工学が必要と思うのだが、それはさておこう。

その結果、2015年9月中間決算では、WHを含む原子力事業について5,056億円の「のれんおよび無形資産」を計上している。WHのみならず東芝本体と併せ考えればその価値は十分あると言い張ったのである。監査人はこれを見事に論破できなかった（新日本の東芝からの監査料など収益は10億円という）。久保の勝ちだ。これで1年は稼げる。この一年で市場が好転すれば、文句なく久保・西田の勝ちである。

すなわち減損処理とは、6600億円で買ったWHを、よくよく評価（impairment asset）したとき、その値打ちがなければ、貸借対照表の資産の部から一瞬にして消すこと、その分、純資産（自己資本）も減らさなければならないことを意味する。キャッシュフローに直接は影響ないとはいえ、自己資本比率は10%以下になり、配当原資はみあたらない。世間は、東芝が2流どころか、大柄でバカ丸出しの3流会社だと評価しはじめよう。

しかし東芝の悲劇はこれだけではなかった。表向きには儲かる事業があまり見当たらないことである。再構築の場面ではあるが、事業譲渡しようにも、買い手から見ても魅力ある事業が少ない。カラクリや隠し玉があれば別だがつまりは、この会社がふつう以下の、3流の会社に転落したことを意味した。

6. 10 年間で売れるのは 64 基・33 基・16 基・8 基・・・？

この問題はLVMHのように3708店舗で4兆円強相当を売るほどに難しい問題であろうか。10年間で売れるのは64基か33基か16基か8基かを判断すればよい。往年の秀才（ないし体育会系）でも解けそうな問題ではなかろうか。この種の問題は、費用の推定は

ともかく、収益の推定が難しい。
しかし、想像するに、原発システムだから一次顧



図 1 LVMH と東芝の株価比較

(注) 2009年4月起点。折線がLVMH、陰陽足が東芝
客は「国」である。地球に国の数は200もない。まして原発を買えそうな国は100もないであろう。ひとつの国に平均100万USD払って1億USDくらい調査費を払えば、地政学的・政治力学的データが集まり、10年間で売れるのは64基・33基・16基・8基のいずれになりそうか、シナリオと確率がある程度出てくる。そうなれば10年間で売れるのは、64基・33基・16基・8基のどれになってもいいようなシナリオが描け、WH買収がもたらす機会の評価は可能であろう。その金額±αなら、8基しか売れず、たとえ批判されても、腐食とまでは言われないし、堂々と減損処理できる。北朝鮮のミサイルがニューヨークを攻撃する問題に対処するよりは、あるいは易しいかもしれない。

東芝とLVMHの2つの株価の差は、事業内容の差というよりは、無形の減損資産に対する経営者の判断にいたる価値前提の仮説演繹力の差を物語る。

おそらく、東芝の経営者は、あまりに昇進ゲームに夢中になって、解くべき問題を忘れていたか、あるいは、解かせなかったか、解かせても解答を捨てたか、解答を理解できなかったかであろう。この程度の計算問題を解ける能力のある技術者は、東芝の社内に、いな原子力事業部門にたくさんいたはずだ。Arnaultの水準から見たら、西田やその周辺の東芝の経営者は、たとえ好人物であるとしても、お粗末としか評価のしようがない。

また、日経ビジネスでも描かれたように、知らされていないから何もできなかったという社外取締役がいたとするなら、これもまた無用の長物みたいな存在でしかない。あわせて、関連した金融機関の審査能力も気になるところである

(文中敬称略)

参考文献・資料

1. 「日経ビジネス - 腐食の原点 -」, 2015.08.30, No.1805. 他にこの東芝事件関連の記事は Web も含め少なくとも 30 本くらいはある。
2. 川口有一郎「リアルオプションの思考と技術」ダイヤモンド社、2004年、55頁。
3. LVMH の財務諸表は下サイトの「report」にある。
<https://www.lvmh.com/investors/>。なお、Arnault の「自伝」が邦訳されている。『ブランド帝国 LVMH を創った男 ベルナール・アルノー、語る』日経 BP、2003。
4. W.Paton- A.Littleton, An Introduction to Corporate Accounting Standards, American Accounting Association (1940)。酒類の増価などの議論で、収益の認識に厳格であった。

表 3 WH 買収に係る決定権(牽連犯)者像

名前	西室 泰三	岡村 正	西田厚聡	佐々木則夫	田中久雄	室町正志
社長就任	96年6月	00年6月	05年6月	09年6月	13年2月	15年7月
生年	1935年	1938年	1943年	1949年	1950年	1950年
学歴A	慶大経	東大法	早大政経	早大理工	神商大(現兵庫県大)	早大理工
学歴B	ブリティッシュ コロンビア大	ウィスコンシン 大MBA	東大院法	?	?	
スポーツ	バスケットボール。 オリンピック 強化選手	ラグビー	?	?	?	
業績A	なし。利益率減。	事業再編	?	?	?	セミコンダクタ?
業績B	総会屋利益供与 事件処理など	経営体質強化	パソコン。バイセル。 結果は一過性	原発。結果は件の 如く。	PCネットワーク。 結果は一過性。	
公職好み	高い関心。東証会長。	日商会頭	経団連副会長	次期経団連会長 だった		国民生活センター特別 顧問程度?
他	実家は豊かな商人。	父は元陸軍大佐	夫人はイラン人	西田と確執	西田推薦?	西室推薦?

<公開研究会 2016年1月25日：講演要旨 於：野村総合研究所 会議室>

弁護士ドットコム の成長ストーリー

元 榮 太一郎

(弁護士ドットコム株式会社 代表取締役社長兼 CEO)

1. 弁護士ドットコムについて

弁護士ドットコムは2005年7月に設立、従業員は現在69名(2016年9月の従業員数は96名)。「専門家をもっと身近に」を企業理念とし、弁護士や税理士を始めとする専門家の知恵が、一般人のところまで行き渡っていない現状を何とかしたい、という思いで起業した。本日は、起業の経緯と上場までの道のり、今後の展開についてご紹介します。

会社概要	
会社名	弁護士ドットコム株式会社
所在地	東京都港区六本木二丁目4番5号
設立日	2005年7月4日
代表者	元 榮 太一郎
従業員	69名 (2016年1月時点)

2. 起業の経緯と自己紹介

私は、1975年に米国で生まれ、中学校時代はドイツで育った。人生の大半は日本国内での生活であったが、幼少期の海外生活をとおして、「世界の中の日本」を考えるようになった。

弁護士になろうと決心したのは大学2年生の時に買ったばかりの自動車で物損事故を起こしたことがきっかけだ。お金がなく任意保険に加入していなかったため、自力で相手と交渉しなければならず、非常に苦労した。相手はこちらの過失割合100%で交渉してきた。2カ月ほど煩悶する中、弁護士の無料相談があることを知り、相談したところ、70:30が相場であることを教えてもらった。そして相手に弁護士の見解を伝えたところ、あっさり70:30という条件で妥結した。この経験から弁護士のありがたさを実感し、弁護士を目指すきっかけとなった。

司法試験合格後、司法修習生として研修を受けている時に、司法制度改革に関する新聞記事を見て驚いた。そして、これからは弁護士といえども差別化できない、プラスαが求められる時代になる、と考える

ようになった。最初に入った弁護士事務所はアンダーソン・毛利・友常法律事務所であり、多くのM&A案件に携わった。2003年に、ある上場ベンチャー企業のM&Aの案件に携わり、ネットベンチャーのダイナミズムに非常に刺激を受けた。このような経験をとおして、インターネットの可能性に目覚め、弁護士だけではなく、起業家として社会貢献したい、と強く思うようになった。

2004年10月に引越比較サイトを見て、弁護士ドットコムを起業することを思いついた。当時は「商品を比較するサイト」はあったが、「サービスを比較するサイト」は珍しかった。引越業はサービス業であり、それを比較することに利便性を感じた。それならば弁護士もサービス業であり、それを比較するサイトを作ればいいのか、と考えた。大学2年生の時に物損事故で難儀した際に、弁護士に相談するまで2カ月かかった(弁護士の無料相談があることを知らなかった)ことを思い出し、専門家のサービスをもっと身近にできないか、と考えた。

代表者プロフィール

元 榮 太一郎

1975年12月 米国イリノイ州生まれ
 1994年 3月 神奈川県立湘南高等学校卒業
 1998年 3月 慶應義塾大学法学部法律学科卒業
 1999年10月 司法試験合格
 2001年10月 アンダーソン・毛利・友常法律事務所入所
 2005年 1月 独立開業し、法律事務所オーセンス設立
 2005年 7月 当社設立 代表取締役社長 兼 CEO就任



現在、第二東京弁護士会・弁護士業務センター・副委員長
 日本弁護士連合会・弁護士業務委員会
 弁護士紹介制度検討プロジェクトチーム幹事を務める

弁護士相談の比較サイトを先に誰かがやっていないか調べたが、なかった。理由は弁護士法第72条で、有料のビジネスマッチングを禁止していたためであった。

しかし、便利で社会的意義があるものであれば、いずれ規制や世の中の方が変化するはずだ、と考え、収益の目途がたたないまま2005年に起業した。現在では、当社の社会的意義は着実に認知されてきており、第二東京弁護士会の弁護士業務センター副委員長な

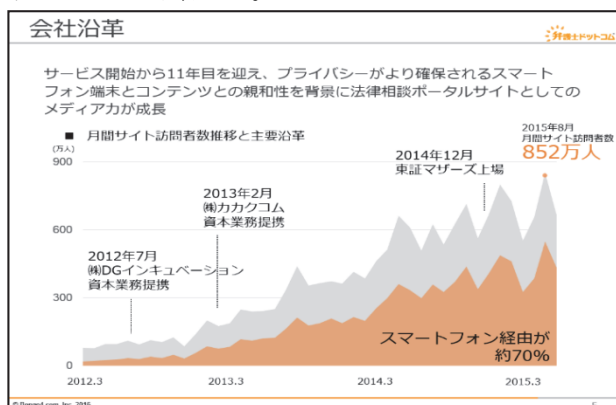
どを務めている。

3. 会社沿革

2005年の設立後、8期連続で赤字を計上したが、一方で利用者数は増えていった。またユーザーから感謝されることも多かったため、それを支えに事業を継続した。

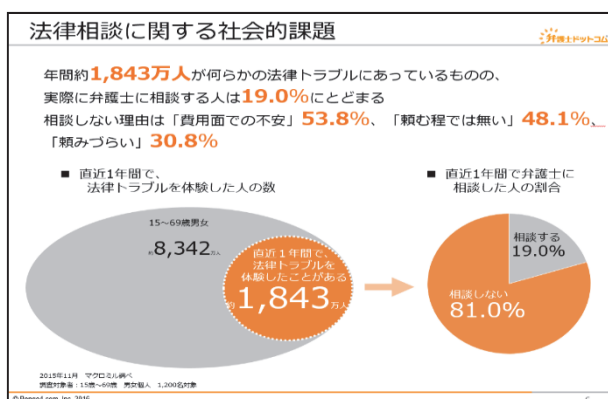
2012年7月に月間サイト訪問者数が100万人を超えた。同時期にデジタルガレージの子会社であるDGインキュベーションから1億円を調達した。

2013年にはカカコムから資本を受け入れた。同年8月には弁護士から手数料ではなく広告料をもらうモデルを構築した。



2014年12月には東証マザーズに上場。弁護士としては初の上場であった。2015年8月には月間サイト訪問者数が過去最高の852万人を記録した。(2016年8月の月間サイト訪問者数は971万人を記録)

4. 法律相談に関する社会的課題



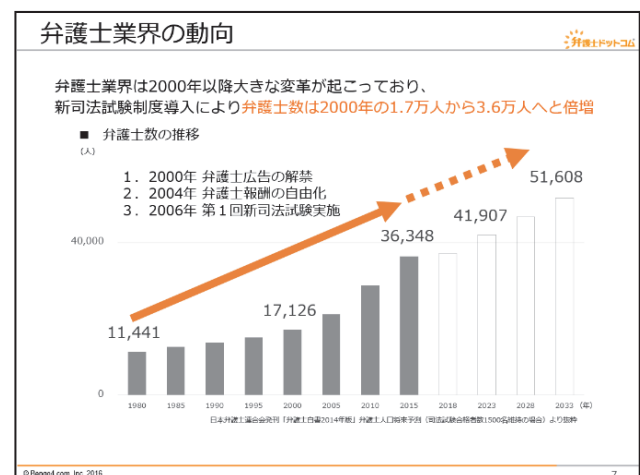
国内では年間1,843万人が何らかの法律トラブルに悩んでいるものの、19%しか弁護士に相談していない。主たる理由は費用面での不安と弁護士に対する頼みづらさ。弁護士への相談は、費用的にも心理的にもハードルが高いのが現状である。

5. 弁護士業界の動向

弁護士側も、長い間、顧客以外からの相談を積極的に受けるような風土ではなかった。しかし2000年以降の一連の司法制度改革により変化が起きた。

例えばロースクール制度により、新人弁護士が激増した。それまでは司法試験合格者は年間500名程度であり、うち3割の約150名は検察や裁判官になるため、実質的には約350名が弁護士になっていた。しかしロースクール制度が始まり、新司法試験が実施された2006年以降は、年間約2,000名が司法試験に合格するようになった。うち1割の約200名が検察や裁判官になるものの、残りの約1,800名が弁護士になる。350名時代の5倍以上の人数であり、2016年には登録弁護士数が37,659名と2000年の17,126名から倍以上に増えた。

人数の増加に伴い弁護士の意識が変わった。マーケティングニーズが高まり顧客開拓も積極的になった。結果、弁護士一人当たりの収入は減ったものの、市場規模は2000年の6,495億円から2014年には8,417億円まで拡大した。



6. 弁護士ドットコムの役割と特徴

当社の役割は、一般ユーザーと弁護士をつなぐプラットフォームとなること。このような機能を果たすことで「身近な司法」を実現したい。

競合は今のところないが、強いて言えばリスティング広告ということになる。8期連続赤字時代は大変であったが、月間サイト訪問者数が300万人を超え、有料化を実施したところ、一気に黒字化した。

現在は月間訪問者数が850万人であり、日本最大級の法律相談ポータルサイトとなった。累計法律相談件数は約41万件(2016年8月の累計法律相談件数は約47万件)であり、これがデータベースとして機能している。登録弁護士数は1月25日時点で9,700名を超えている(※2016年6月3日に1.1万人を突

破)。37,659名の弁護士の3.5人に1人以上が登録していることになる。また、時事問題を弁護士が解説するニュースメディア「弁護士ドットコムニュース」の訪問者数は424万人（2016年8月の訪問者数は731万人を記録）を超え、予防法務の拡大にも努めている。

弁護士ドットコムの特徴

月間サイト訪問者数約**850万人**、日本最大級の無料法律相談ポータルサイト

- 1. 弁護士が回答する無料インターネット法律相談**
 - 累計法律相談件数約**41万件**の圧倒的データベース
- 2. 豊富な弁護士データベース**
 - 登録弁護士数**9,651名** 国内弁護士約3.6万人の**4人に1人**が登録
 - 弁護士の詳細なプロフィールを元に自分に合った弁護士を検索・問合わせ
 - 弁護士はインターネット顧客開拓メディアとして活用
- 3. ライトユーザーにもリーチするニュースメディア**
 - 時事問題の弁護士解説を中心としたメディア「弁護士ドットコムニュース」
 - 法律×ニュースの独自のポジショニングで月間訪問者数約**661万人**



© Bengo4.com, Inc. 2016 10

7. 弁護士ドットコムのサービス

当社のサービスは3つある。1. 弁護士プロフィール、弁護士検索、2. みんなの法律相談、3. 弁護士ドットコムニュース。これらのサービスメニューを活用して、弁護士と一般ユーザーの両方から課金する仕組みを構築した。

弁護士ドットコムのサービス

ユーザーの法律相談における深読度に合わせて各コンテンツを提供

対象ユーザー	提供コンテンツ	ユーザーメリット
法的トラブルを抱えており、すぐに弁護士に依頼したいユーザー	弁護士プロフィール 弁護士検索	豊富な弁護士プロフィールと、詳細な弁護士検索により、ユーザーの法的トラブルに最適な 弁護士を無料で検索 することができます
法的トラブルを抱えており、情報収集したいユーザー	みんなの法律相談	無料の法律相談投稿で弁護士に相談することができます。また、他ユーザーの 法律相談投稿と弁護士の回答を閲覧 することができます
法的トラブルを抱えていない一般ユーザー	弁護士ドットコム ニュース	法律に関する知識を高め、いざという時のための 予防法務知識を身に付ける ことができます

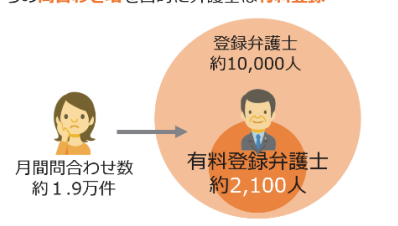
© Bengo4.com, Inc. 2016 11

弁護士向けのサービスとしては、弁護士プロフィール、弁護士検索がある。弁護士が依頼者とつながるため、自身のプロフィール情報を開示するサービスで、無料登録弁護士と有料登録弁護士がいる。現在、有料登録弁護士は約2,100名おり（2016年6月の有料登録弁護士は約2,500名）、有料登録弁護士は自身の注力分野における検索結果で上位表示され、かつ自身のプロフィールページで詳細な情報を開示できる。当然のことながら無料登録弁護士より有料登録弁護士の

方が詳しいプロフィールが閲覧できるので、ユーザーとのマッチングが成立しやすい。注力分野の登録数に応じて有料プランを複数用意している。有料サービスの更新率は90%であり、ほとんどの弁護士が継続利用している。

弁護士マーケティング支援サービスの概要

有料登録弁護士は、
注力分野検索結果上位表示・弁護士プロフィール詳細表示が可能に
注力分野の登録数に応じた4プラン2万円、3万円、4万円、5万円の月額課金
一般ユーザーからの**問合わせ増**を目的に弁護士は**有料登録**



登録弁護士 約10,000人
有料登録弁護士 約2,100人
月間問合わせ数 約1.9万件
他の広告と比較して、**高い費用対効果**

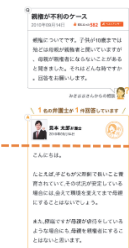
© Bengo4.com, Inc. 2016 14

一般ユーザー向けのサービスとして、みんなの法律相談がある。41万件の法律相談における弁護士回答について、PCからは無料で見られるが、モバイルデバイスからの閲覧は有料にしている。月間利用料は324円（税込み）であり、現在、7万人弱が有料ユーザー（2016年6月の有料ユーザーは約8万2千名）。月間3,000人以上のペースで純増している。

有料会員サービスの概要

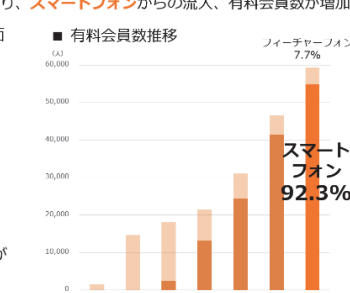
有料会員は月額300円（税別）で携帯端末で法律相談DBの他ユーザー投稿への弁護士回答閲覧が可能に
法律相談はユーザーのプライバシーがより確保される**携帯端末との親和性**が高くスマートフォンシフトの流れに乗り、**スマートフォン**からの流入、有料会員数が増加

■ 有料会員サービス登録後の画面



↓
弁護士の回答が
有料会員のみ
閲覧可

■ 有料会員数推移



月	10.3	11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	15.9
会員数	10,000	15,000	20,000	25,000	30,000	40,000	50,000

フィーチャーフォン 7.7%
スマートフォン 92.3%

© Bengo4.com, Inc. 2016 16

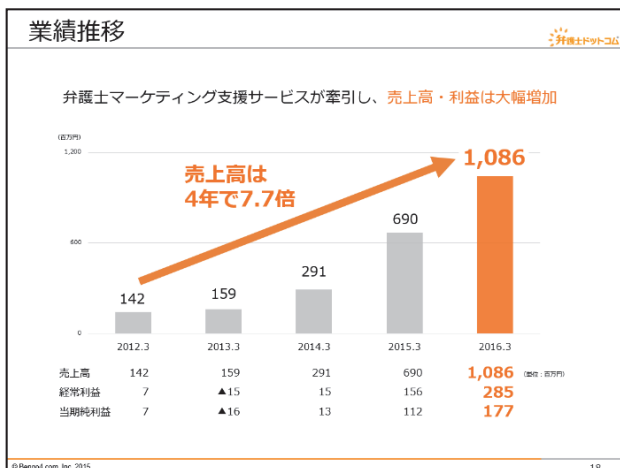
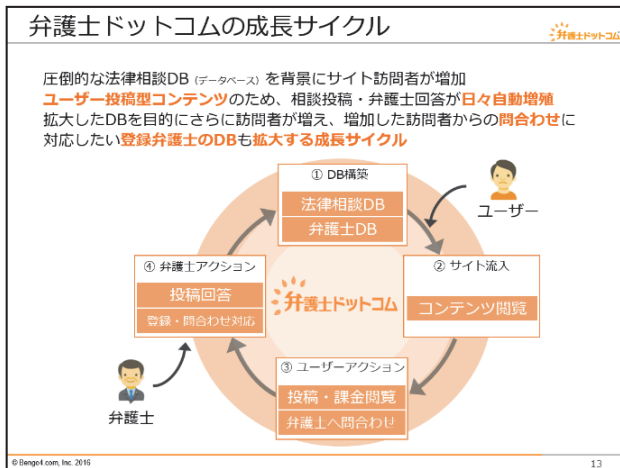
弁護士、一般ユーザー以外にも、サイト広告サービスも手掛けている。

当社の成長の源泉は自動増殖するDB（データベース）にある。弁護士と月間訪問者が一定規模まで拡大したことにより、コンテンツが自動増殖していくようになった。すなわち、相談DBの充実→ユーザーのサイト流入増→ユーザーアクション増→弁護士アクション増→相談DBの充実→…と自動的にDBが充実していく。

一連のサービスとCGMにより、売上高は5年で7.7

倍（2012年3月期1億4,200万円→2016年3月期計画10億8,600万円）に、また経常利益は40.7倍（同700万円→同2億8千5百万円）に成長している。

2016年3月期実績の売上高は11億1千4百万円、経常利益は2億9千4百万円と計画値を達成。



5. 新規事業「クラウドサイン」について

2015年10月17日に、新規事業としてクラウドサインをリリースした。このサービスはウェブ完結型のクラウド契約サービスである。そもそも契約行為は社会的な通念と異なり、紙と印鑑がなくても口頭で成立する。契約書はマストではないので、ウェブ締結であっても全く問題ない。

このサービスのメリットは、契約書作成事務が大幅に簡素化出ほか来る点。クラウド上で契約すれば、3分で契約締結できる。大企業の場合、郵送代を始めとする契約関連の事務コストだけで年間1,000万円を超えているところがあり、それをカットすることが出来る。

クラウド経由で契約した場合、更新時にアラートが出るように設定できるので、気付かないうちに自

動更新してしまうリスクも防止できる。また、契約書の紛失や、倉庫から探し出す手間もなくなる。

このサービスは非常に反響があり、昨年12月に出場した日本最大級のピッチイベント IVS(Infinity Venture Summit)Launch Pad では3位に入賞したこともあり、導入社数はリリース4カ月間で1,000社、月間契約数は7,000件に上る（2016年8月の導入社数は約3,000社）。



6. AI、ブロックチェーンを活用したリーガルテックサービス

AIを活用した法律サービスの開発も検討している。弁護士業務の一つに、ライブラリで法律や判例を探し出してチェックし、依頼者に見せるものもある。この業務はAIでも出来ると考えている。昨年末に IBM Watson 日本語版のハッカソンに応募したところ、IBM賞を受賞した（2016年7月には『SoftBank World Challenge 2016』で最優秀賞を受賞）。法律とITを組み合わせたリーガルテックサービスへの手ごたえはつかんでいるため、今後本格参入したいと考えている。

また、ブロックチェーン技術を用いて所有権移転などの契約の自動執行を可能とし、高い改ざん防止性やゼロダウンタイムを実現できる「スマートコントラクト・システム」の開発も検討している。

「スマートコントラクト・システム」については、LinkedIn 創業者の Reid Hoffman 氏らが前回増資時にリードインベスターとして出資し、ブロックチェーン関連技術の開発を手がける Blockstream 社への投資を行った、株式会社デジタルガレージと共同で進める予定だ。

このような取り組みにより、2016年はリーガルテック元年として推し進めて参りたい。

〈公開研究会 2016年2月15日：講演要旨 於：野村総合研究所 会議室〉

アメリカ陸上中小油田／ガス田ビジネスの世界

～権益投資とディールの実務を中心に～

清水 陽一郎

(隼エナジー株式会社 代表取締役)

1. はじめに

本稿は油田・ガス田への投資やその仕組みに関心がある方を念頭に、取引の仕組みについて概説を試みたものである。本稿が射程とするのは米国本土陸上にある油田・ガス田の権益であり、メキシコ湾の海上やアラスカは含めない。ここで言う「権益」とは地下資源の所有権、およびそこから派生する種々の経済的権利の総称である。ざっくりと「油田・ガス田のオーナーシップ等」、というイメージでも構わない。また前提とするプロジェクトのステージは、権益の取得から油田・ガス田の開発、生産、販売までのいわゆる「アップストリーム（上流）」と言われるステージで、その先にある輸送や精製、元売りといった事業は含まれない。

今このテーマに注目すべき意義がどこにあるのか、筆者は3つあると考えている。

第1に、油田・ガス田投資という分野が余りにも日本に知られていない。ほとんどの日本人は油田などは政府と大企業マターで、とても個人投資家や中小企業、ベンチャー企業が入って行ける世界ではないと考えている。が、世界最大の産油・産ガス国であるアメリカでは、これは大きな誤解である。

第2に、2014年夏以来の原油価格の低迷により権益の取得コストがかなり低下しており、現在参入へのハードルがかつてなく下がっている。すなわち今は買い手市場である。

第3に、今後も予見しうる限りオイル&ガスは世界の主要なエネルギー源であり続ける。BPが毎年出しているEnergy Outlookの2016版によると、2035年においても石油と天然ガスが世界の1次エネルギー供給の54%を占めることが予想されている。供給に占める構成比こそ微減するものの、需要量全体が拡大するため、量としては2015年レベルから27%もの増大が見込まれている。IAEAや米国エネルギー庁の予測でも類似のトレンドとなっており、オイル&ガ

スは決して過去のエネルギーではないのである。

2. 利益の出どころ

不動産投資における利益は、賃貸による家賃収入と不動産自体の売却による売却益の2種類である。油田・ガス田投資においても似ており、利益は生産物の売り上げと権益自体の売却により発生する。

売り上げといっても何をどう売っているのかよく分からないという指摘をたまに受けるが、全てのアップストリーム事業において売り物は原油か天然ガスである（その中間物もあるが今は考えない）。米国陸上に無数にある中小油田を例に考えると、典型的な販売ポイントは井戸のすぐ近くに設置したタンクで、そこに引き取り業者が引き取りに来た時点で販売が完了する。最終バイヤーは原油であれば主に州内の製油所（天然ガスであれば主に発電所）だが、生産側が最終バイヤーに関わることはまずない。したがって、生産した原油を月に数度井戸の横で引き取り業者に売るまでが全てであり、営業や宣伝活動の類いではない。

この売り上げを、後述のさまざまな権益の種類にしたがって分け合うのである。分け合う頻度は契約次第だが、月次であれば毎月指定口座に保有権益分のキャッシュが振り込まれることになる。

3. 採算性のイメージ

私が一番多く受ける質問は、「どういうリターンになりますか？」というものだが、これは変数があまりに多すぎて一般論としては非常に答えにくい（一般的な油田、というものはない故）。とはいえ何もないとイメージができないと思うので、あくまで私自身が現状スクリーニングにおいて用いる採算性の目安（連邦税前）を例示したい。

原油価格が1年以上かけて\$45程度に回復していくというシナリオで、今現在生産中の油田に採掘権（後述のWI）を全額キャッシュで取得し、10年間保有した後に最後のキャッシュフローの36カ月分で転売する、という仮定を置くと、IRR 14%、ROI 2倍、Payout 6年、という程度の指標が念頭にある。これは

新規掘削をしないケースで、ここに新規掘削を加えることで IRR 18%、ROI 3 倍、Payout 5 年を目指すというイメージである（これをベースケースに、油価やコストや生産量の減退率を変動させてさまざまなストレッチケースを評価していくことになる）。

あくまでスクリーニング時の目安を読者のイメージのために例示したもので、特定のアセットを想定したものではないこと、また実際の採算性はかなりの程度そのディールのストラクチャー次第（上の前提では全額キャッシュで取得しているが、さまざまな方法がある）であることを強調しておきたい。

なお、諸外国の案件ではディール時の採算性は当該産油国での所得税後で計算するのが普通だが、米国では通常連邦所得税前の数字で交渉される。これは米国では油田・ガス田投資を促進するための幅広い優遇税制があり、会社ごとにタックスポジションが異なるためであると思われる。

4. 権益の種類

米国陸上のアップストリーム事業の最大の特徴は、地下資源の私有制度にある。これは世界的にも極めてまれであるため、日本に限らず北米以外ではその意味合いは余り理解されていないようである。この私有制度から生まれるさまざまな種類の権益をイメージするためには、個々の権益の定義を箇条書きにするよりも、それらがいつどのように発生したかをストーリーで追っていく方が分かりやすいと思われる。よって以下では架空のシナリオに基づき解説していきたい。

- ① 1940 年代、一人の市民スミス氏がテキサス州某所に前所有者のない土地を購入したとする。この時点で、スミス氏は地表権のみならず、地表から垂直に伸びる地下の権利＝「**Mineral Rights**」を 100% 保有したことになる。この Mineral Rights は各州法により差異はあるものの、原則深度にも時間にも制限はなく、したがって理論的には地球の中心まで、本人の死後もその相続者へと永続する権利である。この地下の権利の永遠の私有こそが、以降の全ての権益の原点となる。なお、Mineral Rights は鉱業権と訳されるが、日本の鉱山法上の鉱業権とはニュアンスがかなり異なる故、本稿ではあえて訳さず英文のまま使用する。他の諸権益も同様。
- ② 翌年、スミス氏は石油会社 A 社と、サインボーナス 10 万ドル＋**Royalty**15%の「リース契約」を締結した（すなわち Royalty 権はリース契約に起因し、リース契約は Mineral Rights に起因）。こ

の契約によりスミス氏は A 社に対し、指定の土地区画を「スミス・リース」として鉱区設定し、100%の採掘権（**Working Interest**、以下 **WI**）を与えたことになる。A 社は WI 100%なので 100%自費で開発を行い、オイルの生産に至れば売り上げの 15%を毎月スミス氏に **Royalty** として支払い、残りをわが物とする。したがって A 社の WI は 100%だが、手取りの権益＝**Net Revenue Interest (NRI)** は 85%、とも表現される。

- ③ 1980 年代、油価低迷を背景に A 社は油田から撤退。スミス・リースは失効し、**Royalty** 権益および WI 権益（従って NRI も）は消滅した。ただし Mineral Rights は依然として 100%スミス氏の保有であり、これはスミス氏が Mineral Rights を売却しない限り永遠に継続する。
- ④ 同年、スミス氏は地下の権利の 50%を隣人ミラー氏に売り、スミス氏としては地下に 50%、地表に 100%の権利を維持することになった（このように地表と地下の権利は分離できる）。
- ⑤ 2000 年代、B 社が旧スミス・リースの再開発を企画。しかしスミス氏、ミラー氏は既に死去しているため、Mineral Rights の現保有者を明確にすべく、B 社は地下の権利関係の専門家である「Landman」を起用して調査した。
- ⑥ 同年、Landman を通じて Mineral Rights の現保有者 10 数名（相続人や相続人から転売された者等）を特定し、全員と **Royalty**25%で新たなリース契約を締結できた（契約の相手方は地表権者ではなくあくまで Mineral Rights 保有者であることに注意）。この際 B 社は Landman に成功報酬として、自社の WI から 2%を毎月支払うことになった。これを **ORRI(Overriding Royalty Interest)** という。この時点で B 社の WI は 100%、NRI は **Royalty** と ORRI を除いた 73%となる。なお、ORRI は名称に **Royalty** と付くが、Mineral Rights に根差したものではなくあくまで WI 保有者が設定している点に注意。
- ⑦ 翌年、B 社は WI の 9 割を C 社に売却、B 社 WI は 10% (NRI=7.3%) に、C 社 WI は 90% (NRI=65.7%) になった。また今後は日々の操業は C 社が行うことになった。これを B 社から C 社に **Operatorship** が移ったとし、この点を明確にするために、C 社の 90%を **Operated WI**、B 社の 10%を **Non-operated WI (Non-op WI)**、と呼称する。

上記⑦の状況において、ある月の販売量が 1,000bbl、油価 \$ 30 で 総売り上げ \$ 30,000 の場合、キャッシュの配分は以下ようになる。

- 1) Royalty 保有者：\$ 30,000×25%＝\$ 7,500
- 2) Landman：\$ 30,000×2%＝\$ 600
- 3) B 社：\$30,000×7.3%＝\$ 2,190
- 4) C 社：\$30,000×65.7%＝\$ 19,710

て行く過程を概観した。これら諸権益をまとめると下表ようになる。重要なのは、1) Mineral Rights が最強の権益であり他の全ての権益の大本である、2) これらの諸権益は原則全て私有され日々売買されている、ということである。

以上、ゼロからスタートし、さまざまな権益が発生し

表 4 油田/ガス田権益の種類のまとめ

権益タイプ	開発費・操業費の負担	事業のコントロール、決定権	当局への説明責任、報告義務等	リース失効後の権利の継続
Mineral Rights	なし	なし	なし	あり
Royalty Interest	なし	なし	なし	なし
ORRI (OverRiding Royalty Interest) *	なし**	なし	なし	なし
Operated Working Interest	あり	あり	あり	なし
Non-operated Working Interest	あり	ある程度	なし	なし

*ORRI に似たその他の権益タイプとして、生産物に対し一定の量 (bbls) を受け取る権利である PP (Production Payment) や、諸費用控除後の利益に対する権利である NPI (Net Profit Interest) などもある

**契約によって、輸送費等を負担することもあり

5. 誰でも買えるのか？

これら各種の権益は、売り手が合意さえすれば外国人・外国企業であっても買うことができ、参入障壁は特にない。2005 年に CNOOC (中国海洋石油総公司) が Unocal という米国の中堅石油会社を買収しようとした際、米国政府の強い圧力でこれを阻まれ、買収を諦めざるを得なかった事件があったが、これは超法規的な高度の政治判断であり、例外と見るべきである (その後類似の事例はなく、2013 年に CNOOC が Nexen を 150 億ドルで買収した際には米国議会に承認された)。

そうはいっても外国人・企業が地下資源の権益を保有することについてはさまざまな障壁があるのではと思われるかもしれないが、少なくとも筆者がテキサスを中心に知る限りそのような障壁はなかった。もちろん業界に関わらず連邦法上、外国法人が会社設立時に踏む若干の手続きや不動産売却時の課税 (FIRPTA) というものは存在するが、オイル&ガスビジネスの上で特に外国人を対象にした制度は思いつかない。米国企業との JV 義務や米国人の雇用義務もなく、国営石油会社も存在しない。

したがって、例えば米国に何の縁もない日本在住の山田太郎氏が、個人として米国に広大な油田の Mineral Rights を買い集め、当該権益を同氏名義で米国にて登記し、これを子々孫々にわたって私有して

運用することは十分に可能である。

6. 誰がなぜ売するのか？

筆者はよく「どういう人がどういう目的で油田の権益を売するのか？」という質問を受けることがある。おそらくこの質問の前提には、「油田権益のような凄いいものをせっかく手に入れたのになぜ手放すのか」、もっと言えば「悪い案件だから売られているのではないか？」という意識があると思われる。

まずこのような前提意識に対して回答すると、米国陸上の権益は凄いいものもありますが数で言えば意外と凄くないものの方が多い、ということになるのか。

とかく日本では油田開発というと、巨大商社が日本政府を巻き込んでオールジャパンで産油国政府と交渉する、というイメージを持たれるが (実際そういう案件が多かった)、こと米国陸上に限っては完全に私人同士の取引であり、あらゆるサイズのディールが日々行われている。

例えば筆者は現在、数千万円レベルの小さな生産中の案件を中心にスクリーニングしている。一方、より小さなプロジェクトの権益が数百万円単位で売買されることもあれば、シェール開発の一丁目一番地が 1,000 億円以上で売られるケースも全く珍しくなく、取引の実態は本当に千差万別である。あえて規模

感を述べれば、取引が特に多いのは1~5億円程度の案件というイメージである。

これは不動産取引に似ていると考える方も多いであろう。確かに、a) プレーヤーの多さ、b) 案件の多さ、c) 相対交渉によるディールの自由度、d) 取引所の不存在、e) 毎月の収入、f) 転売が可能、などの観点から、油田・ガス田権益の売買は不動産の売買に近い面も多い。したがって「なぜ油田権益が売られるのか？」という質問は「なぜ不動産が売られるのか？」という質問と同じで、最も正直な回答は、売る理由は各人各様、十人十色です、ということになってしまう。

とはいえそれではイメージがわからない故、以下売手の典型的なタイプを例示したい。

- 1) 完全に個人的な事情
引退や引っ越し、入院に伴う現金化の必要など
- 2) コア・アセットへの集中
ノン・コアを売却したキャッシュで自社にとりより重要な地域で掘削を仕掛けるなど
- 3) 当初から売却が目的
適当なタイミングで売却して利益をあげる事が当初からの狙いであったなど
- 4) 倒産アセット
倒産した個人・石油会社のアセットが差し押さえられ転売される、裁判所を通じて競売にかけられるなど
- 5) 脱落パートナーの補填
オペレーターとしては当該アセットを継続する意図があるが、Non-op WI パートナーが資金不足で脱落してしまい、新規パートナーが必要になったなど
- 6) 事業費の確保
オペレーターとしては当該アセットを継続する意図があるが、事業費の確保やリスク分散のためにパートナーを入れてキャリア（後述）を期待するなど

なお、1)~4)は Royalty/ORRI 含め全ての権益タイプがあり得るが、5)と 6)に関しては WI 権益のみの話である。表 1 で見た通り事業費の負担が問題になるのは WI 権益だけである故。

7. ディール形態

それではどのように権益が取引されるか、ディールの様式から見て行こう。Mineral Rights / Royalty は単純にキャッシュで売買する一回きりの取引が基本である。ORRI も同様であるが、前述の B 社のストーリーのようにディールの貢献者に成功報酬として設定されるケースも多い。また WI と組み合わせてファイナンスのツールとして用いられる事もある。例えば将来一定条件で ORRI を WI に転換するオプション（あるいはその逆）等がある。

一方 WI のディールでは多くの場合、売り側はプロジェクトに残る意図があり、したがってディール後の費用負担や事業運営などでさまざまな仕組みが必要になる。以下では WI ディールの基本ツールであるキャリアと、DrillCo、AcqCo という 2 つの形式を紹介する。

「キャリア」

本来事業費の負担は WI の比率通り負うべきものだが、ある者に他の者の事業費まで背負わせるのがキャリアである。これは売り手がディール後も一定の WI 権益を維持しようとする時にディール条件として多用される基本的な仕組みである。

例えば売り手が “Carried for 20%” が条件と言え、80%の WI 保有者が、事業費については残り 20%分も背負い（キャリアし）、100%費用負担する条件を言う。したがって買い手の費用負担率は権益に対し 1.25 倍（ $=100/80$ ）となる。重要なのはこの 1.25 という負担率であり、実際に売り手が売ろうとしている権益が 80%とは限らない。「Carried for 20%で 50%売る」というディールであれば買い手は 50%の WI に対し事業費はその 1.25 倍の 62.5%分負担せよ、という意味である。

またよくある “Third for a Quarter” というディールは、買い手の 25%権益(Quarter)に対して事業費は 33.33...%(Third)の割合で負担させるものであり、負担率は $1.33 \dots (=33.3/25)$ となる。この典型的なディールでは売り手は 75%まで WI を売り、100%事業費を負担させ、自身は事業費ゼロで 25%を維持することを目指す場合が多い。ただし、上の例と同様、重要なのは負担率の 1.33 であり実際の WI の数字はケース・バイ・ケースである。

キャリアの検討で次に重要なのは、「何の、どこまでの費用か」の定義である。「これから掘る井戸 X 坑

分の、掘削からオイルタンクまでの全費用」という具合に明確に決めておく必要がある。なお、この例の「オイルタンクまで」という表現は井戸に関わる費用段階で最も最終段階までという意味であり、買い手としては当然このポイントをより前に押し戻すべく努めることになる。

キャリアにはさまざまな応用形態があり、また石油会社と石油会社、石油会社と個人投資家、石油会社と投資会社、等あらゆるパーティー間で用いられる。

DrillCo 形式

DrillCo (ドリルコ) 形式は比較的大規模な掘削計画を持つ石油会社と投資会社間で見られるディールで、以下の特徴を持つ：

- 石油会社は投資会社に対し、80～90%程度のWIを放出する。
- 投資会社は残りのWI分もおおむねキャリアし、掘削費をほぼ全額負担するが、掘削計画とその実行は石油会社に任せる。
- 生産収入が投資会社にとって一定の目標値を達成後、投資会社はWIの多くを石油会社に戻し、自身は10～20%程度のマイノリティーを維持する（あるいは第三者に売却する）。

AcqCo 形式

AcqCo (アクコ) 形式は投資会社が石油会社のノウハウを活用し、油田・ガス田アセット (WI) を直接保有する手法であり、以下の特徴を持つ：

- 投資会社の子会社としてアセット取得会社 (Acquisition Company = AcqCo) を設立
- AcqCo が狙うべきアセットの選定や取得後の操業は石油会社に委託 (石油会社は管理報酬を得る)
- AcqCo がアセットを取得する際には石油会社も当該アセットのWIに対し一定割合 co-invest する権利を有す

DrillCo, AcqCo 共に石油会社以外のパーティー、特に機関投資家が石油会社のノレッジを生かして投資を行う方法である。一方、石油会社同士や個人投資家とのディールでは、現金+キャリア+ORRI の組み合わせで完結することが多い。

8. 取引されるプロジェクトのステージ

次に取引されるプロジェクトのステージに注目し

て整理する。何もない土地にこれから最初の1本を掘るというハイリスクの案件もあれば、既に10年以上生産し続けている安定した生産井100本をセットで買う、というローリスクの案件もある。あるいはその中間的な、掘削は仕上げたがタンクへのつなぎ込みが後回しにされた井戸や、過去に何らかの事情で生産を中断した井戸を購入して再開させるような案件もある。これらを類型化すると：

- i) これから井戸を掘削する案件
- ii) いま現在生産中の案件
- iii) 井戸はあるが現在は生産していない案件

の3つのタイプに分かれると言える。また、一つのリース内にこれら3つの内2つ以上が同居している場合も少なくない（むしろそのケースの方が多いであろう）。すなわちそのリース内には現在生産中の井戸と過去に停止させた井戸があり、かつ新規掘削をできるだけのスペースもある、といったケースである。

これを確認埋蔵量が既にあるとされた案件の中だけで分類すると以下ようになる

- i) これから井戸を掘削：
PUD (Proved Undeveloped)
- ii) いま現在生産中：
PDP (Proved Developed Producing)
- iii) 井戸はあるが現在は生産していない：
PDNP (Proved Developed Non-Producing)

9. リスクと案件選定

油田・ガス田投資に特徴的なリスクを大別すると以下ようになる。

1) 地権リスク

そもそものリース契約が正しい Mineral Rights の保有者全員と結ばれていないリスク。長い歴史で相続と売買を繰り返した土地の場合、1区画に100人以上の Mineral Rights 保有者がいることもあり、また自分が権益を相続していることを本人が知らない場合もある。最悪の場合、リース契約そのものが無効になることもあり、権益購入時には Landman や専門弁護士を通じしっかりと due diligence をすることになる。

2) 埋蔵量リスク/地質リスク

対象エリアに期待した量の埋蔵量がないリスク。新規に掘削を仕掛けるプロジェクト、

特に周囲の状況からまだ埋蔵量が確認できていない、探鉱段階のプロジェクトにおいて最も重視されるリスクである。オイル&ガスビジネスのハイリスクなイメージを代表するリスクとも言えよう。

3) 生産量/施設リスク

井戸や地上施設の問題や原油の性状、地下の圧力や水の随伴等のさまざまな原因により、期待した生産を開始・維持できないリスク。

4) 油価・ガス価リスク

原油・天然ガスの販売価格は、通常は買い手業者側がその油田・ガス田の液体/気体分の性状を確認し、それを基に市場価格の WTI（原油）や Henry Hub（天然ガス）に対してプラスマイナス幾ら、という形でオファーをする。したがって WTI、Henry Hub の変動に大きく影響される。言うまでもなく 2014 年夏以降の油価崩壊トレンドの下、最も業界に影響を与えている要因。

5) オペレーターリスク

WI 保有者が複数いる場合、1 社がオペレーターとなり日々の業務を遂行するわけだが、このオペレーターの能力上の問題や、情報提供のなさ、不適切な費用計上、水増し等のリスク。

WI のディールで、特に筆者が個人的な失敗経験も踏まえて重視するのは、最後のオペレーターリスクである。パートナーは常にオペレーターには目を光らせているものだが、日々のコストの妥当性をパートナーが把握することは困難であり、その真実性は結局のところオペレーターの *integrity* に依存せざるを得ないためである。最悪ケースとしてオペレーターがコントラクターを巻き込んで費用を水増ししようと決意すれば、それをリアルタイムで阻止することは非常に難しいのである。したがってディール前に十分な信用調査を行うと共に、操業協定の中で厳格な管理の仕組みを作っていく必要がある（なお、言うまでもなくオペレーターリスクを完璧に回避する方法は自身がオペレーターになることことである）。

実際の案件の初期評価においても、筆者は本格的な *due diligence* の前にまずオペレーターの良しあしを考え、次にアセットの概要、ディール・スト

ラクチャーの妥当性をざっと検討していく。特にディールのストラクチャーに関しては、皆が妥当なレベルのリスクをシェアしているか否か、という点に注目する。結局のところ、1 社が圧倒的なリスクを背負い他の 1 社がノーリスクになるような JV はうまくいかない可能性が高いと考える故である。もちろん現金やキャリーで一定の対価を払う以上、全く平等にリスクを取るということはない訳だが、どこが妥当なリスクシェアのレベルかについては交渉余地はある。例えば「掘削費 2 本をタンクまで全額キャリー」という条件で、かつキャリーされる相手がオペレーターであれば、そのオペレーターには掘削を成功させるインセンティブがない。それよりは、掘削費 3 本をあるポイントまで（例えば目的深度まで）キャリーするがその後は各自が権益分ずつ負担、の方がおそらくリスクシェアの観点からは望ましい。

初期評価で重要なポイントを概観し、それをパスした案件に関して、経済計算、技術評価へと進み、地権関係を精査し、契約の細目を詰めていく。筆者の場合は生産中の案件を中心にしているので、技術評価としては通常外部のエンジニアを起用して案件を評価させる。また地権の精査には *Landman* か *Title lawyer* という専門の弁護士を起用し、契約書のレビューにはまた別の専門の弁護士を使うことになる。

なお、評価から交渉までの全期間で最も重要なプロダクトは、キャッシュフローのスプレッドシート、すなわちアセットのバリュエーションである。売り手側が出してくることもあるが、必ず買い手側の前提で作直す必要がある。ここで作ったバリュエーションの主要な前提、すなわち想定油価、生産挙動、費用の予測、等を巡って売り手/買い手との間で議論が戦わされる。また NPV は各埋蔵量タイプ（PUD, PDP, PDNP）ごとに異なる割引率を用いるので、個々の割引率の妥当性を巡っても議論がなされるであろう。

10. 終わりに

戦後 70 年、なぜ日本ではベンチャー系の石油会社が出てこないのか？これは筆者が長年持っている問題意識である。文化面、政策面での説明も可能だが、私が一番大きいと考えているのはファイナンスができない、つまり投資家を集められないという点である。そしてその遠因の一つが、とにかくよく分からない、聞いたことがない、といったイメージの問題では

ないだろうか。私自身、一度資金調達を目指して活動し、そのネガティブイメージを拭い去るだけの力がなくほぞをかんだ経験がある（結局油価崩壊のタイミングもあり資金調達は諦め手金でスタートしたわけだが）。

とはいえ、かつて石油を断たれて対米開戦にまで至ったわが国から、ここまでオイル&ガスビジネスが遠い存在になってしまったのは何とも奇妙な感がある。冷静に各種の統計を見れば、オイル&ガスの時代がこれからも続いていくことは明らかなし、特に天然ガスについては無尽蔵と言って良い埋蔵量が発見されており、地球環境にも負荷が少ないのである。

真に幸運なことに、世界最大の産油・産ガス国になった米国には外資の参入規制はなく、わが国との間には租税条約もある。そして油価、ガス価共に近年まれに見る低水準にまで下がったのが今である。今こそオイル&ガス投資に乗り出すべき絶好の好機ではなかろうか。

講演後の質疑応答

● 掘削の成功率はどの程度ですか？

回答：米国全土の新規掘削に対し、生産に至る率は近年ではおおむね90%という統計を米国エネルギー庁が出しています。ただ、生産に至る＝成功とは限らず、商業的な成功かどうかは個々の掘削費や参入コストとの関係でしか見えてきません。直感的には7～8割が普通の感覚での成功かなというイメージです。

● 油価のリスクヘッジについてお聞きします。ディールをコンプリートする時点でヘッジするのですか？

回答：そうでもありません。生産量がつかめなければヘッジすべき量が分からないので、その見極めをしてから、ということになるでしょう。

● 地下にある油田は広がりがあるので、地表ベースで把握する Mineral Rights 保有者の区画とは異なってくるのではないのですか？

回答：そうですが、それが大きな問題になる場合には、「プーリング」と言って鉱区をまとめ合わせる手続きがあります。ただ私が主に見ているようなローリスクの中小案件では、周囲にも井戸があり長い経緯を得たものが多いので、既に地権関係は整理されていて、隣の鉱区の権利者と争点が残っているようなケースは少ないと思います。

● これから掘削する案件では生産量は予測が難しいと思うが、どうポートフォリオを組んでいるのか？

回答：新規の掘削と生産中の井戸が半々くらいの油田が望ましいです。見通しが立てやすくなります。

● 日本国内でも同様にベンチャー企業で油田投資という挑戦はできますか？

回答：無理だと思います。日本では地下資源は政府が保有して鉱業権として管理し、既に JAPEX、INPEX、JX などの大手数社に付与する形でほぼ占有されています。

● Landman について。日本では登記簿があるので信頼性が高いが、アメリカはどうなのか？

回答：アメリカでも権益は登記されるのでそこは信頼感があります。ただしかなり複雑なので確認には Landman を雇った方がいいということです。Landman は売買の情報も持っているので、ブローカーとしても機能しており、そういう意味でも使うメリットがあります。

● 埋蔵量について、買う前に生産している井戸は、リザーブ・サーティフィケートをもらうのですか？

回答：既にあればもらいますが、小さなアセットでそのために新規にサーティフィケートを外注はしません。

● 埋蔵量に対するファイナンスはつきますか？

回答：安定生産期であれば将来キャッシュフローの50%くらいを上限に、デットは可能です。ただしその計算で使われる油価はかなり低いですが。

● Mineral Rights 保有者と地表権者の関係はどうなっていますか？

回答：地下資源はあくまで地表権者ではなく Mineral Rights 保有者のものなので、彼らが石油会社とリース契約を結んで開発を進めることを、地表権者は原則として阻止できません。例外はありますが、基本的に石油会社は地表権者には若干の土地使用料を払うだけです。ただし多くの場合は地表権者自身が Mineral Rights の何割かを保有しており、地下資源を採掘させることでロイヤルティー収入を得られるため、win-win の関係があります。一方、シェール開発のように地下で水平に掘り進める場合、そしてその水平部分が住宅地や町の下を横切っているような場合には、地表権には何の影響もありませんが、大量の Mineral Rights 保有者と交渉しなければならなくなります。

● 中長期的な目標を教えてくださいませんか？

回答：オイル&ガスが好きでやっており、オイル&ガス投資の面白さを日本にも紹介したいと思っています。そのために、例えばファンド組成などを実現して、リスクのとれる日本の投資家に入ってもらおうというオプションは考えて

本稿の内容や隼エネルギーについてのお問い合わせは、直接執筆者にメールして下さい。
yoshimizu@hayabusaenergy.com

います。いずれは金融商品の一つとしてプラットフォーム化できたら面白いですね。

もう一つは事業会社として地道に井戸を増やし、生産量を大きくしていく方向です。油田・ガス田投資の特徴の一

つは、資金力に応じてアセットのサイズアップが容易なこ
となので、その時々タイミグで投下できる資本でもっ
てサイズアップを図ってきたいです。

プロフィール

清水 陽一郎 氏
(1973年鎌倉出身)
連絡先: yoshimizu@hayabusaenergy.com

2015.8-

Hayabusa Energy USA LLC、Hayabusa Texas Producing LLC
立ち上げ 投資案件のスクリーニング中

2014.8-

隼エナジー株式会社 立ち上げヒューストンと東京を拠点に米国油
田ガス田への投資環境を調査

2003-
2013

三菱商事石油開発: 西アフリカ、ガボン支店長として ボードロア油
田、ロシュ油田、ヤラ油田等の現地マネージメントに従事

1999-
2003

ジャパン石油開発(現INPEX): アブダビ沖ザクム油田、ウムシ
ヤフ油田等の開発に従事

1999

慶應大学法学部卒業

論文誌「リアルオプション研究」原稿募集のご案内

日本リアルオプション学会は、査読付論文誌「リアルオプション研究」(英文名称: Journal of Real Options and Strategy)を発刊しております。本論文誌は、電子ジャーナル化されて、国内外に広く、公開されております。

<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/realopn>

募集する原稿:

リアルオプションおよびこれに関連する経営科学、リスクマネジメント、オプション的資産の価値、投資戦略、ゲームと戦略などについての理論、実証および応用に関する研究の他ケース・スタディー、あるいは、この分野における教育方法の改善などに関する和文の論文で、新規性または、有用性のあるもの。

投稿原稿は、次の3 類型に分けて審査されます。

1. 理論研究 2. 応用研究 3. 研究ノート

〈公開研究会 2016年4月15日：講演要旨 於：野村総合研究所 会議室〉

今あらためて注目される免疫力を用いたがん治療

矢崎 雄一郎

(テラ株式会社 代表取締役社長)

1. 自己紹介

テラ株式会社は、免疫力を用いたがん治療「がん免疫療法」の研究開発およびその周辺領域で事業を展開しているバイオベンチャー企業である。私は、医者の家系で生まれたこと、叔父と叔母をがんで早くに亡くしたことから、がん治療に関心を持つようになった。

私は医学部を卒業後、1996年に外科に入局し、外科医としてがん治療に携わった。医療の現場では、抗がん剤などの副作用に苦しむ患者を目の当たりにし、「自分はそのまま外科医師を続けて、あと何人の患者の命を救えるのだろうか？」と考えたことがきっかけで、「自分の力で新たな医療を創りたい」と思うようになり、臨床医を4年間やった後、1999年に辞めた。

2000年に「エコノミスト」誌の「ゲノム最前線」という特集に、日本で遺伝子解析技術を用いた創薬系のバイオベンチャーが設立されたといった記事が紹介されていた。私はすぐにその会社に電話をしてアポイントを取り、「ぜひ、ここで一緒に仕事をさせて欲しい！」と入社をさせてもらった。

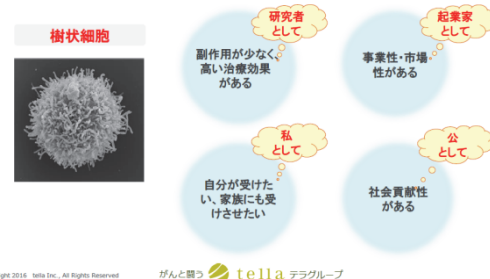
起業という明確な目標があったため、事業・経営に関わる仕事に携わった。そのような中、一つの転機が訪れた。再生医療・細胞治療に関連する新規事業のビジネスモデルについて、東京大学医科学研究所附属病院の病院長に提案する機会を得ることができたのだ。プレゼンテーションをしたところ、その事業化を検討する前提で、東京大学医科学研究所（東大医科研）の客員研究員にならないかというオファーを受けた。そして、研究員になった私は、そこで現在の事業につながる「樹状細胞」と出会った。

2000年から2002年にかけて、東大医科研で樹状細胞に関する臨床試験が行われていた。甲状腺がんや皮膚がん（悪性黒色腫）の試験結果から、がんの縮小、進行停止などの治療効果が見られ、さらに副作用が極めて少ないことが分かった。

この結果を見て、この治療をもし自分ががんになった場合に受けたいし、家族にも受けさせたいと考えた。そして、より多くのがん患者に届けたいと強く感じた。がん治療は社会的なニーズが高く、市場規模も大きいことから、社会貢献としても、事業としても意義があると考え、事業化に踏み切った。

樹状細胞ワクチン療法との出会い

樹状細胞ワクチン療法は
可能性を秘めたがん治療法



2. 樹状細胞ワクチン療法とは

樹状（じゅじょう）細胞とは、人間の体内にもともと存在している、枝のような突起（樹状突起）を持つ免疫細胞である。この細胞は、免疫のシステムの要として非常に重要な働きを担っている細胞であることが、ここ20～30年の研究で分かってきた。

樹状細胞は、がんの目印を体内で認識し、その情報をがんと直接戦うリンパ球に伝える司令塔の役割を担っている。この樹状細胞は、直接がんと戦うわけではなく、がんと戦うリンパ球に「この目印を狙って攻撃しなさい」と教える。リンパ球は、もともと異物を攻撃する兵隊役の免疫細胞で、攻撃するのはがんに限るわけではないため、効率がよくないと考えられている。

そこで、司令塔役の樹状細胞にしっかりとがんの目印を伝えさせてリンパ球にがんを狙って攻撃させようというのが、樹状細胞ワクチンの仕組みである。

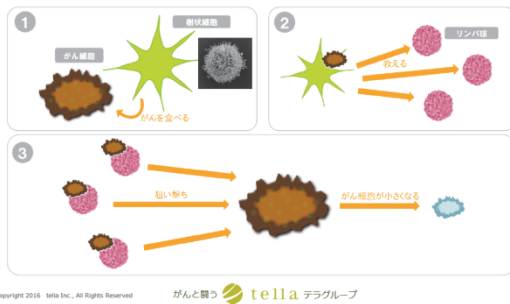
しかし、もともと体内の樹状細胞の数は少ないため、樹状細胞ワクチンを投与することによって樹状細胞を増やし、がんへの攻撃態勢を強める。これが樹状細胞ワクチン療法であり、テラは全国の医療機関に樹状細胞ワクチン療法の技術・ノウハウを提供している。

3. 事業化と課題

東大医科研の臨床結果から樹状細胞を用いた治療は効果がとても期待できることが分かった。しかし、事業性は必ずしも高くないとの判断から、東大医科研では、臨床研究後に論文を書いて終わりとなる予定であった。

樹状細胞の働き

樹状細胞はがんを取り込み、その特徴を体の中のリンパ球という免疫細胞に教えることで、そのリンパ球にがんだけを狙って攻撃させる



なぜ事業性が高くないと判断されたのか、というと、①自分の細胞を用いて培養するため、手間がかかり、技術的な難易度が高い、②自分の血液をとって戻す作業が必要であるため、大量生産ができない、③バイ菌が入らないように培養するため、クリーンルームの設置が不可欠であり、巨額の設備投資が必要となる、という問題点があるためだった。

このような課題を抱えていたが、研究開発に関わった教授等に、この技術を事業化したいという思いをぶつけたところ、なんとか了承を得ることができ、2004年、32歳の時に創業に踏み切った。

同じ2004年、東京大学エッジキャピタル(UTEC)が設立された。UTECは東京大学の技術の実用化に特化したベンチャーキャピタルで、単にキャピタルゲインを得るのではなく、大学発の技術を、責任を持って社会に送り出すための支援に重きを置いていた。私はこのUTECの考え方に共感し、一方、UTECもテラの技術が有する社会貢献性に強く興味を持ってくれ2005年に資金調達が実現し、資金面での課題を解決することができた。

しかしながら、実際に事業を開始してみて、上記の課題以外にも、さまざまな問題点があることがあらためて見えて来た。例えば、樹状細胞ワクチン療法はまだ新しい治療法だったため、知名度がなかった。そのため、当時は1カ月に3名の患者にしか治療を受けてもらえなかった。

また、がん患者からがん組織の一部を取り出し、体外で樹状細胞に食べさせ、培養した上で患者の体内に戻す、という一連の作業は、がん細胞を取り出すだけでも全身麻酔を伴う手術が必要であり、リスクが高い。そのため、患者にとっても医師にとってもハードルが高かった。

4. 局面打開

このような困難に耐えながらさまざまな対応を模索し続ける中で、この状況を打開する出会いがあった。当時、徳島大学で研究されていた技術である。

この技術は、樹状細胞をがん細胞に直接注入するものであるため、樹状細胞に認識させるがん抗原を必要としない。この方法により、がん抗原を使用せずに治療をすることが可能となった。

そして、もう一つの出会いがあった。杉山治夫・大阪大学大学院教授だ。杉山教授は、ほぼ全ての固形がん・血液がんに関するがんの人工抗原『WT1ペプチド』を発見された先生であり、テラはWT1ペプチドを樹状細胞ワクチン療法に応用する独占ライセンスを取得することができた。これにより、患者が自分のがん組織をがん抗原取得のために確保できない場合であっても、ほとんどの種類のがんに対して樹状細胞ワクチン療法が提供できることとなった。

この2つの出来事が、がん抗原を確保する困難さという根本的な問題を解決し、テラの契約医療機関において、順調に症例が増加していく契機となった。そして症例の増加が、樹状細胞の培養技術等をさらに発展させることとなり、テラの技術・ノウハウ自体が、より高水準なものとなっていった。

これらの一連の努力の結果、信州大学が国立大学として初めてベンチャー企業である当社の技術を導入して、自由診療を開始してくれた。このことで認知度が高まり、テラ創業から4年9カ月でジャスダック上場を果たした。

5. がんの現状とテラの樹状細胞ワクチン療法

日本では、がんは2人に1人が罹患し、3人に1人が亡くなる。2015年のがん罹患予測結果は、罹患数が982,100例であり、2014年の予測値と比べると約10例増加する。大腸、肺、胃、前立腺、乳房(女性)の順に罹患数が多い。高齢化により、がん罹患数、死亡数ともに増加傾向で推移している。

これまでがん治療は、放射線療法、抗がん剤、手術の3つが標準的な治療法であった。ここに陽子線治療、重粒子線治療、免疫療法が先進医療として使われるようになっていく。標準治療だけでなく、先進医療も組み合わせることで、より効果が期待できるようになっている。

全国に広がる契約医療機関：39医療機関



当社が医療機関に技術・ノウハウを提供する樹状細胞ワクチン療法はがん免疫療法の一つであり、一部医療機関では先進医療として認められている。

すでに全国39カ所の医療機関で患者に提供されており、症例数は累計で約10,350症例となり着実に

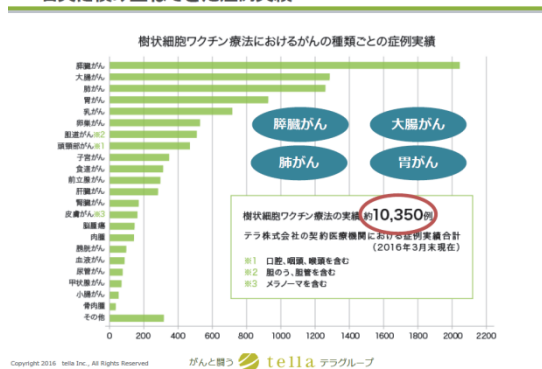
実績を積み上げてきた（2016年3月末時点）。

東京では、海外の患者が増えている。韓国、中国、タイなどのアジアからの問い合わせが多く、すでに東京の患者の1-2割は海外の患者で占め、海外でのニーズの高さをうかがわせる。

6. 保険適用を目指した取り組み

当社の現在の最重要課題は、樹状細胞ワクチンの再生医療等製品としての承認取得である。薬事法の改正により、細胞を用いた医療が「再生医療等製品」として新たに定義されたことにより、承認取得に向けた取り組みに弾みがついた。テラファーマ株式会社というグループ会社を設立し、準備を着々と進めている。

着実に積み重ねてきた症例実績



2016年に膵臓がんを対象として治験届を提出する予定である。膵臓がんは当社契約医療機関の症例で

最も症例数が多く、論文発表も多くされている。がん免疫療法を患者により身近に感じていただくためにも必要な取り組みだと考えている。

7. 最後に

当社は「医療を創る」をミッションに掲げ、革新的な医療技術・サービスを創造し、皆さまの未来に貢献することを目指している。現在は、「がん」「免疫」「再生医療・細胞医療」をキーワードに新しい子会社を立ち上げ、事業領域を拡大している。

「がん患者・家族にとって一番身近な会社になる」。私たちはそんなグループ会社を目指し、社員一同、日々邁進していきたい。

当社グループ



CALL FOR PAPER INTERNATIONAL JOURNAL OF REAL OPTIONS AND STRATEGY <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/ijros/>

The International Journal of Real Options and Strategy (Online ISSN 2186- 4667) is a peer-reviewed and open access journal that publishes theoretical and application-oriented articles in areas of real options, strategy and related themes. Digitized scholarly articles in this Journal can be accessed from anywhere in the world via J-Stage, Japan Science and Technology Information Aggregator, Electronic. Please visit the site: http://www.realopn.com/association_index, for submission of papers.

Themes and topics that are welcome for this Journal :

Theories, applications, Empirical Studies and Case Studied on Real Investment, Strategy, Risk Analysis, Valuations, Insurance, Games, Agency Problems, Infrastructure Policy

Papers that appeared in recent Volume 3 issued in December , 2015

Hiroto Suzuki, Makoto Goto, Takahiro Ohno, "A Model of Purchase Behavior under Price Uncertainty: A Real Options Approach"

Motoh Tsujimura, "Pollutant Abatement Investment under Ambiguity in a Two-Period Model"

<査読論文 2016年5月1日採択>

不確実性下の戦略的電力需給マネジメント - フォワードおよびオプション契約の活用とシナリオ戦略技法 -

Strategic Management of Electricity Demand and Supply under Uncertainty - A Stochastic Programming Framework for Aggregated Procurement by Forward and Option Contracts -

高森 寛(早稲田大学)

横山 隆一(早稲田大学)

山下 大樹(早稲田大学)

新村 隆英(法政大学)

Hiroshi Takamori

Ryuichi Yokoyama

Waseda University

Waseda University

Daiki Yamashita

Takahide Niimura

Waseda University

Hosei University

Abstract: This study supposes an energy service company (ESCO) that serves as an electricity management aggregator for a community. The ESCO, here, procures electricity from various types of source via a two-settlement system that includes a day-ahead (ex-ante) and a real time (ex-post) transactions. The paper focuses on the demand and supply management for a single time slot (30 minute trading interval) out of for example, 48 possible slots in a day. In the two-settlement system, each generator submits a two-part offer, to the ESCO, that includes the prices for day-ahead and real-time offers as well as its generation limit. The community, here, also owns a wind farm supplying a free electricity that, however, presents a major uncertainty in addition to the demand uncertainty. The ESCO, as the service operator, has multiple choices for electricity procurement, such as forward contracts, real-time trading, and call options for capacity as well as for load-shedding, *i.e.*, demand-response arrangements with customers. The stochastic programming formulation is shown to well accommodate the strategic decision as well as the tactical decision involved in the two-settlement market. A numerical example demonstrates the significance of having those derivative-type participants for strategic decisions under uncertainty and risk.

キーワード： 確率計画法、シナリオ戦略問題、電力市場調達、2段階入札、先渡し契約、デマンド・レスポンス

1. はじめに

この小論の目的は、不確実性やリスクを前にしての戦略的な意思決定に、Stochastic Programming(確率計画法)として知られている最適化手法が有用であることを、まず、論じたいことにある。この種の最適化手法が扱う問題には、戦略的な決定と戦術的な決定が含まれるので、ここでは、この種の問題をシナリオ戦略問題と呼ぶことにする。そして、このタイプの問題として、ここで取り上げるのが、電力需給の管理者が、市場取引の形で、必要な電力を調達する2段階入札の仕組みである。

わが国では、まだ、電力なるものを市場メカニズムで取引するという考え方はなじみが薄い。しかも、時々刻々において、需要と供給が等しく維持されねばならないという至上要請のもとでは、多くの供給者と需要者が大きなリスクにさらされることになる。

将来の不確実性やリスクに対応するために、人間が考案した仕掛けに、先渡し契約や、オプション契約

などのデリバティブといわれる商品(資産)がある。電力の2段階入札方式で取引されるのは、まさしく、そのような各種のデリバティブ契約である。この小論では、Stochastic Programmingのモデルで、これからフォワードやオプション契約を介して、供給者や需要者がリスクを管理できる仕組みを解明する。

電力・エネルギー事業の制度改革により、電気・エネルギー事業が市場ベースで取引される方向に向かいつつある。そのような流れの中で、いくつかの文献、例えば井熊[5]において、ある地域、あるいは、コミュニティの電力需給を一括して管理運営する地域電力事業が生まれてくることが論じられている。そのような事業者は、需要家の側にたってエネルギーの運用・調達を最適化することをビジネスとして、ESP(Energy Service Provider)、あるいは、ESCO(Energy Service Company)と呼ばれている。ドイツでは、1989年の電力自由化後、シュタットベルケと呼ばれる準公的な事業者が900近く存在して、

市場や大手電力会社からの電力調達と保有電源の発電出力のポートフォリオを組み、時々刻々の電力調達を最適化する仕組みを作り上げているという。

わが国では、かつて、第一の電力規制緩和の波があり、電力を市場ベースで供給する仕組みの研究がなされた。これら先行する電力市場改革に係る議論と研究については、横山（監修）[13] にまとめられている。

いまや、第二の電力規制緩和の波にあり、スマート・コミュニティの形成や、「新電力」なる事業が盛んになる機運にある。

この論文では、上に述べた ESP あるいは、ESCO のタイプの電力事業者を想定して、コミュニティの電力について、需要家側にたって、電力会社はじめ、各種タイプの供給者からの調達を最適化する問題をモデル化する。

電力なるものを「コモディティ（商品）」として扱うにあたって特異なことは、どの時点においても、供給総量が需要に等しいことが保証されなければならないことである。そのため、1日を、例えば、30分ごとの時間帯に分けて、時間帯ごとに、供給側と需要側の間で取引市場が存在することになる。しかも、需要や、再生可能エネルギーなど、不確実極まりない状況下で取引がなされねばならない。そのような性質の電力が市場で取引されてきた欧米では、「2段階決済（two settlement system）」という契約を取り交わす仕組みがとられている。この2段階決済では、不測の供給不足の事態に備えて、予備容量（reserve）の確保が可能となる。Hatami 他、[4]、の論文では、電力小売業のレベルで、発電事業者とのフォワード契約、オプション契約などでの予備容量を確保する仕組みをモデル化している。本論文でも、4.において、この種のフォワード契約、オプション契約を導入する。

この小論では、ある地域電力事業者（ESCO）を想定して、複数の供給者から2段階決済で電力を調達しながら、コミュニティの電力需要を満たす事業モデルを示す。これまで、電力系統での不確実な需要については適切な対応がなされてきた。しかし、再生エネルギーに係る供給側の大きな不確実性は、これまでの需要の不確実性とは異なる次元の新たな問題を提起する。

この論文では、再生可能エネルギー発電など、供給側の不確実性に対処して、市場メカニズムを活かして最小のコストで調達し、需要を満たすモデルを示す。さらに、このモデルにより、需要者が享受する最小の取得価格がいくらなのかを割り出せることを示す。

確率計画法のモデリングでは、多次元の不確実現象を、シナリオの集合を定義域とした関数空間として構造化したうえで、戦略策定を試みるので、ここでは、このモデリングをシナリオ戦略技法と呼ぶことにする。

このシナリオ戦略技法については、Conejo、他[1]、などの文献に、詳しく論じられている。本論の2.で、簡単な2段階入札市場のモデルで、不確実性のなか、最適調達をする仕組みを示す。

エネルギーマネジメントシステム（EMS）の効用最大化については、供給調達の最適化のみならず、需要側がデマンド・レスポンスをもって最適化に参画することができる。Wang、他[7]は、消費者が電力価格に反応するというデマンドレスポンスをもつてのEMSを研究した。しかし、電力消費者の需要は、短期的には、価格硬直的であることが知られている。Nguyen, D. T., 他[3]は、マイクログリッドのアグリゲーターが需要者と各種タイプの負荷削減のオプション契約を結んで、事業利益を最大化するモデルを紹介している。この需要削減契約は、負荷削減契約あるいはネガワット契約などとも呼ばれている。

本論文の4.で、容量契約と、需要削減（デマンドレスポンス）契約を導入して、需要側も需給最適化に参加する問題を定式化する。

2. 二段階入札市場の仕組み

二段階入札では、コミュニティの電力需要に対して、多数の供給者が、表5に示すように、前日価格 c_i^D とリアルタイム価格 c_i^R の二つの供給価格、および供給容量 P_i を提示する。

これは、図2に示すように、翌日のある特定の時間帯 t において、これらの価格で、 P_i の量まで供給したいという提案である。これらの提案（入札）をする段階では、その翌日の時間帯 t に、どのような風力発電量 $\tilde{W}$ が実現するのかは未知である。

表5 供給者の入札価格と供給量

前日価格 (万円/MWh)	リアルタイム価格 (万円/MWh)	供給容量 (MW)
$c_1^D = 2.0$	$c_1^R = 2.0$	$P_1 = 45$
$c_2^D = 1.6$	$c_2^R = 2.4$	$P_2 = 65$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$c_m^D = 1.0$	$c_m^R = 3.0$	$P_m = 30$

前日価格 c_i^D は、当該時間帯 t よりも24時間ほど前に提示される。また、リアルタイム価格 c_i^R は、当該日になってから提示されるが、しかし、不確実変量 $\tilde{W}$ が、まだ未知の状況で提示されることは、前日価格と同じである。その意味で、 c_i^D c_i^R とも、前もって約束

されるという意味で、フォワード価格である。

そこで、市場オペレーターである地域電力事業者 (ESCO) の問題は、まずは、各供給者 i からの前日価格 c_i^D で購入量 p_i を決定し、契約することである。それは、風力発電量 $\tilde{W}$ が未知の状態での意思決定であるから、当然、リアルタイムにおいては、風力発電量 $\tilde{W}$ の実現値に対応しての調整をおこなわなければならない。それが、リアルタイムにおいての各供給者からの購入量 Δp_i の決定である。この段階では価格交渉はできない。すなわち、フォワード価格 c_i^R で購入する。

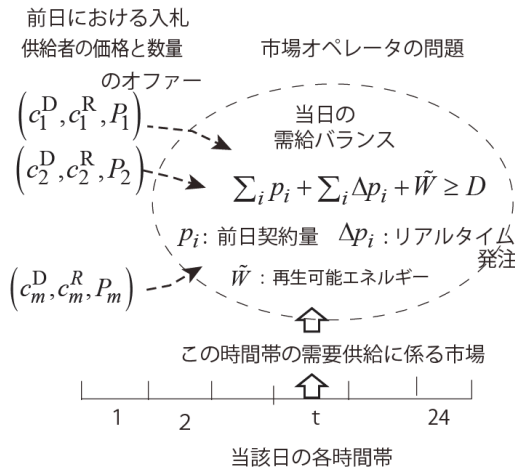


図 2 二段階入札市場

図 3 に示すように、ここでは、不確実事象は再生可能エネルギーの発電量 $\tilde{W}$ であり、これは、前日に、売買量 p_i の契約を結ぶ段階では、未知である。さらに、この売買量 p_i は、当該日の当該時間帯 t で、発電量 $\tilde{W}$ が実現したときは変更できない。

各種タイプの供給オファー

表 5 に示した m 個の供給事業者群は、多種タイプの事業者を包含する。例えば、地域電力事業者 (ESCO 兼市場オペレーター) が供給を受ける供給者の一つとして、基幹電力事業者 (電力会社) を想定できる。この表で、事業者 1 は、電力会社との調達契約であると想定している。したがって $(c_1^D, c_1^R, P_1) = (2, 2, 45)$ 、すなわち $c_1^D = c_1^R = 2$ (万円/MWh) となっているが、これは、電力会社とは、通常は、固定価格で契約し、前日価格とリアルタイム価格が異なるようなことはないからである。

一方、例えば、前日に購入約束をしてくれるなら、1.2 万円で 30MW まで供給できるが、急に、リアルタイムで発注されても応じることができない供給者がいれば、その入札の仕方は、

$(c_j^D, c_j^R, P_j) = (1.2, M, 30)$ とすればよい。ここで、 M は、他社の価格と比べて途方もない高い価格である。これにより、市場オペレーターは、リアルタイムでこの供給者に発注することはないであろう。

3. 確率的最小費用調達の問題

供給者として、発電事業者が二者のケースで考察する。これに加えて、風力発電設備があり、これは、この地域コミュニティの共有の資産であると想定する。よって、風力発電の供給価格はゼロであると仮定する。

事前入札における各供給者 i の価格、数量オファー (c_i^D, c_i^R, P_i) に対して、市場オペレーターは、前日と当該日に、どれだけの量を購入するかの契約 $(p_i, \Delta p_i)$ を決定しなければならない。一方、供給事業者は、その発電量を自らコントロールできるが、風力発電は不確実であり、かつ、コントロールできない。

ある特定の時間帯 t の市場において、価格がどこに落ち着くか (settlement) の問題を考察する。

決定変数およびパラメータの定義

次のような変数、およびパラメータを定義する。

D : その時間帯における需要 (MW)

$\tilde{W}$: その時間帯における風力発電量 (MW)

Ω : $\tilde{W}$ の可能性の集合、 $\Omega = \{1, 2, \dots, n\}$ 、各要素 $\omega \in \Omega$ は、シナリオと呼ばれる。

p_i : 前日に決定される事業者 i の供給量 (MW)

Δp_i : リアルタイムに決定される事業者 i の供給量、 $i = 1, 2$ (MW)

供給事業者は、が表 5 の 1 行目と 2 行目の二者とする。よって、供給入札の内容は $(c_1^D, c_1^R, P_1) = (2, 2, 45)$ と $(c_2^D, c_2^R, P_2) = (1.6, 2.4, 65)$ である。

不確実事象については、三つのシナリオ $\Omega = \{1, 2, 3\}$ があると想定して、それぞれのシナリオにおける風力発電量の実現は、表 6 の通りであるとする。

1. 表 6 不確実事象の実現シナリオ

シナリオ	1	2	3
確率 q_k	1/3	1/3	1/3
風力発電 w_k (MW)	0	30	60

前日、契約した量と風力発電供給量の和 $p_1 + p_2 + \tilde{W}$ が、需要 $D = 100$ (MW) を満たすに十分でなければ、

各供給者 i に、価格 c_i^R で追加購入する量 Δp_i , $i=1,2$ を決定しなければならない。このことから、リアルタイムの意思決定 Δp_i , $i=1,2$ は、風力供給量 $\tilde{W}$ に依存する関数となる。すなわち、 Δp_i 自体も、確率変数となり、 $\Delta \tilde{p}_i$ と書くべきである。

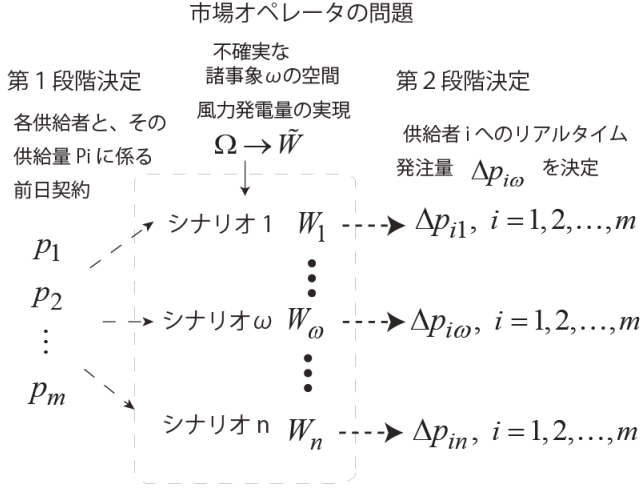


図3 不確実に対応しての2段階決定

以上の前日契約量 p_i および当日購入量 Δp_i を最小費用で、実現する問題は、次のように定式化される。

$$\min_{p_i, \Delta p_i} \tilde{z} = c_1^D p_1 + c_1^R \Delta p_1 + c_2^D p_2 + c_2^R \Delta p_2$$

制約：

$$\begin{aligned} p_1 + \Delta p_1 + p_2 + \Delta p_2 + \tilde{W} &\geq D \\ p_1 + \Delta p_1 &\leq P_1 \\ p_2 + \Delta p_2 &\leq P_2 \\ \Delta p_i &\geq 0, \quad i=1,2 \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、意思決定 p_1, p_2 は、 $\tilde{W}$ が実現する前になさねばならないという戦略的決定 (strategic decision) にあたる。また、意思決定 $\Delta \tilde{p}_1, \Delta \tilde{p}_2$ は、 $\tilde{W}$ の実現を観察してからなされるので、戦術的決定 (tactical decision) にあたる。

ここで、留意したい点は、当日の発注量 $\Delta \tilde{p}_i$, $i=1,2$ が、確率変数であるから、この問題(1)の目的関数 $\tilde{z}$ も確率変数であることである。

3.1 期待値ベースでの調達決定

問題(1)のように、その最小化したい目的 $\tilde{z}$ が、ある確率分布をもった確率変数であるとき、根本的な問題として、「この不確実変量 $\tilde{z}$ の一体なにを最小化すればよいのか」ということがある。しかし、ここでは、まずは、期待値 $E[\tilde{z}]$ を最小化することを考える。

このように期待値を最小化したい場合には、次のように、線形計画法問題として定式化できることが知られている。

$$\begin{aligned} \min_{p_i, \Delta p_i} E(\tilde{z}) &= c_1^D p_1 + c_2^D p_2 + q_1 [c_1^R \Delta p_{11} + c_2^R \Delta p_{21}] \\ &+ q_2 [c_1^R \Delta p_{12} + c_2^R \Delta p_{22}] + q_3 [c_1^R \Delta p_{13} + c_2^R \Delta p_{23}] \end{aligned} \quad (2)$$

制約：

$$\lambda_k : p_1 + p_2 + \Delta p_{1k} + \Delta p_{2k} \geq D - W_k, \quad k=1,2,3 \quad (3)$$

$$\mu_{1k} : p_1 + \Delta p_{1k} \leq P_1, \quad k=1,2,3 \quad (4)$$

$$\mu_{2k} : p_2 + \Delta p_{2k} \leq P_2, \quad k=1,2,3$$

$$\gamma_i : p_i \geq 0, \quad i=1,2$$

$$\eta_{1k} : \Delta p_{1k} \geq 0, \quad k=1,2,3 \quad (5)$$

$$\eta_{2k} : \Delta p_{2k} \geq 0, \quad k=1,2,3$$

この問題で、制約(3)は、各シナリオ k の実現において、それぞれ、供給者1および2の前日購入とリアルタイム購入の総和が、ネットの需要を満たすという需給バランス制約である。制約(4)は、各供給者の供給容量の上限を表現している。

この最小費用問題の意思決定変数をベクトルで表示すると

$$X = (p_1, p_2, \Delta p_{11}, \Delta p_{21}, \Delta p_{12}, \Delta p_{22}, \Delta p_{13}, \Delta p_{23}) \quad (6)$$

である。また、目的関数の係数ベクトルは

$$C = (c_1^D, c_2^D, q_1 c_1^R, q_1 c_2^R, q_2 c_1^R, q_2 c_2^R, q_3 c_1^R, q_3 c_2^R) \quad (7)$$

である。また、各制約式の先頭に表記している記号 λ_k, μ_{ik} 等が、その制約に対応する潜在価格 (ラグランジュ乗数) であり、各制約式の右辺の制約量が1単位 (MW) 緩和されると、目的関数値 $E[\tilde{z}]$ が、どれだけ改善するか (万円/h) の指標を与える。

数値例：ここでは、供給者は、表5に示された供給者1と2のみを想定する。すなわち、二社からの入札 $(c_1^D, c_1^R, P_1) = (2, 2, 45)$ と $(c_2^D, c_2^R, P_2) = (1.6, 2.4, 65)$ がある。需要は $D=100$ (MW)、風力発電は、表6を所与として、問題(2)～(5)を解くと下記の解が得られる：

$$\text{前日購入契約量： } p_1 = 0, p_2 = 40 \text{ (MW)} \quad (8)$$

各シナリオ実現時の発注量は表7の通り：

表 7 リアルタイムの決済

シナリオ k	供給者 1 Δp_{1k}	供給者 2 Δp_{2k}	λ_k (万円/MWh)
1	45	15	0.8
2	30	0	0.67
3	0	0	0.67

総期待費用 $E(\tilde{z})$: 128 (万円)

以上のように、二段階入札の市場において、市場オペレーターは、最小費用調達問題(2)~(5)を解く形で、前日発注量は(8)式の $p_1=0, p_2=40$ (MW), リアルタイム発注量 $\Delta p_{1k}, \Delta p_{2k}$ は表 7 のように決められることが明らかになった。また、これが、需要量 $D=100$ (MWh) の消費者への供給を最小の費用で調達することにつながる。

ここで、次に重要な問題は、「この市場で電力価格はいくらなのか」、という問題である。しかし、この問題での決定変数のベクトル X には、市場価格は含まれていない。

市場価格は、最小費用調達問題(2)~(5)の制約(3)の潜在価格(ラグランジュ乗数) $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ に現れることを示せる。問題(1)および(2)の目的 $\tilde{z}$ は、翌日の当該時間帯 t における需要 $D=100$ (MW) の総調達費用であるので、 $E(\tilde{z})$ は、その前日における期待値である。この需要 $D=100$ が、あと 1 単位増加したとき、 $E(\tilde{z})$ がいくら増加するかの概念

$$\lambda = \frac{dE[\tilde{z}]}{dD} \quad (9)$$

が、前日の時点における期待電力価格に相当する。最適化理論から、次の定理を導くことができる。

定理 1 : 問題(2)~(5)の市場での期待電力価格について

$$\lambda \equiv \frac{dE[\tilde{z}]}{dD} = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 \quad (10)$$

が成り立つ。

表 7 に、各シナリオでの潜在価格 λ_k の値がでているので、翌日の当該時間帯 t における前日期待電力価格は $\lambda = 0.8 + 0.67 + 0.67 = 2.14$ (万円/MWh) であることがわかある。

次節で、これら前日における潜在価格 λ_k と、リアルタイムにおける電力価格 $\bar{\lambda}_k$ の関係を明らかにする。

3.2 リアルタイムでの電力の市場価格

二段階入札のシステムで、電力が取引されるとき期待費用を最小化する線形計画(2)~(5)を解くこと

で、各供給者に発注される量がきまる。それでは、これらの枠組みでの電力はどのような費用で取得されるのだろうか。まず、(8)にみるように、前日での最適発注量は、それぞれの供給者に対して、 $p_1=0, p_2=40$ を発注するのが最適であることが分かる。そこで、リアルタイムにおいては、それぞれのシナリオにおいて、必要な調達量

$$D_k^W = D - (p_1 + p_2) - W_k \quad (11)$$

は、表 8 のとおりとなる。

表 8 リアルタイム必要調達量

シナリオ k	リアルタイム調達量 D_k^W (MWh)
1	60
2	30
3	0

よって、シナリオ k の実現時における最適調達の問題は、下記ようになる：

シナリオ k でのリアルタイム問題

$$\begin{aligned} \min_{\Delta p_{1k}, \Delta p_{2k}} \quad & c_1^R \Delta p_{1k} + c_2^R \Delta p_{2k} \\ \text{需給バランス: } \bar{\lambda}_k : \quad & \Delta p_{1k} + \Delta p_{2k} \geq D_k^W \\ \text{供給者1容量: } \bar{\mu}_{1k} : \quad & \Delta p_{1k} \leq P_1 - p_1 \\ \text{供給者2容量: } \bar{\mu}_{2k} : \quad & \Delta p_{2k} \leq P_2 - p_2 \end{aligned} \quad (12)$$

ここで、表 5 から供給者容量は $P_1=45, P_2=65$ であり、リアルタイム調達費用は $c_1^R=2.0, c_2^R=2.4$ である。また、前日から確定している各供給量は $p_1=0, p_2=40$ である。もちろん、各シナリオ実現時の調達量 D_k^W も、表 7 のように、前日において、わかっている。リアルタイム問題(12)をシナリオ 1 について書きだすと、以下になる。

シナリオ 1 のとき

$$\begin{aligned} \min_{\Delta p_{11}, \Delta p_{21}} \quad & 2.0 \Delta p_{11} + 2.4 \Delta p_{21} \\ \bar{\lambda}_1 : \quad & \Delta p_{11} + \Delta p_{21} \geq 60 (= D_1^W) \\ \bar{\mu}_{11} : \quad & \Delta p_{11} \leq 45 (= P_1 - p_1) \\ \bar{\mu}_{21} : \quad & \Delta p_{21} \leq 25 (= P_2 - p_2) \end{aligned} \quad (13)$$

この問題は、電力システム分野では、文献[8]に見られるように、最適経済負荷配分の問題として知られている。

いまここでは、二つの電力供給ソース 1 と 2 があ

り、需要 60 (MW) を満たすにあたり、どのような供給配分 $\Delta p_{11}, \Delta p_{21}$ で行うと最小費用で実現できるかの問題となる。この場合、ソース 1 で Δp_{11} の供給量に対しては、限界費用は $c_1^R = 2.0$ であり、ソース 2 での Δp_{21} の限界費用は $c_2^R = 2.4$ となる。電力システム分野の分野では、限界費用 $c_i^R = 2.0, i=1,2$ は、増分燃料費とも呼ばれる。それは、供給ソースが火力発電所の場合は、限界費用は、主として、燃料費であることによる。

図 4 では、横軸を供給量として、この限界費用をプロットしており、これは限界費用関数と呼ばれ、また、この曲線は供給曲線でもある (文献[11].)。

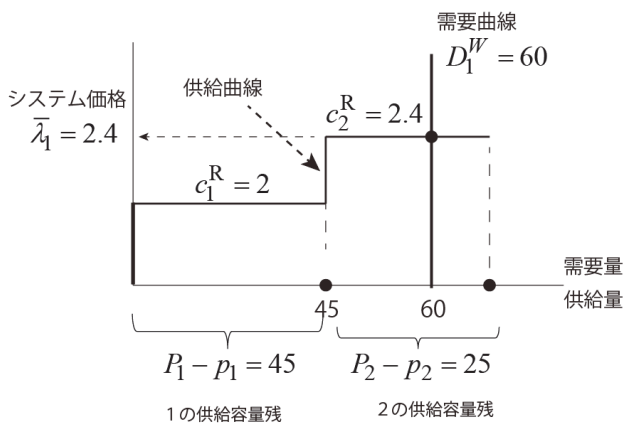


図 4 リアルタイムの電力市場価格

いま、シナリオ 1 では、ネット需要は $D_1^W = 60$ であるから、図 4 では、需要曲線は $D_1^W = 60$ の垂直線で表せる。電力需要は、通常、価格が変化しても、需要は変化しないと想定されるので、需要曲線は垂直となる。供給曲線と需要曲線の交点が、最小費用で需要を満たす限界費用であり、同図では、 $\bar{\lambda}_1 = 2.4$ (万円/MW) となる。電力システム分野では、最適負荷配分での限界費用は、システム価格とも呼ばれている (参照 [8] .)。

シナリオ 2 および 3 のケースについても、問題 (12) を解き、図 4 の方法で、システム価格を求める

$$\bar{\lambda}_2 = 2.0, \bar{\lambda}_3 = 2.0 \quad (14)$$

となる。

定理 1 では、前日の時点における期待市場価格 λ

については、(10) 式のように、 $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3$ がいえることを示したが、リアルタイムにおけるシステム価格 $\bar{\lambda}_k$ と、前日期待値問題での λ_i との関係について、最適化理論から、次の定理が成り立つことを示すことができる (文献[11].)。

定理 2: 前日での期待費用最少化問題 (2)~(5) でのシナリオ k での期待価格 λ_k と、リアルタイム電力価格 $\bar{\lambda}_k$ との間には、次の関係が成り立つ:

$$\lambda_k = q_k \times \bar{\lambda}_k, \quad k=1,2,\dots,n \quad (15)$$

ここで、 q_k は、シナリオ k の確率である。

いま扱っている例では、各シナリオの確率は、 $q_k = 1/3, k=1,2,3$ であるから、定理 2 により、前日の段階での電力の期待市場価格は

$$\begin{aligned} \lambda &= \frac{1}{3} \times \bar{\lambda}_1 + \frac{1}{3} \times \bar{\lambda}_2 + \frac{1}{3} \times \bar{\lambda}_3 \\ &= \frac{1}{3} \times 2.4 + \frac{1}{3} \times 2.0 + \frac{1}{3} \times 2.0 = 2.14 \end{aligned} \quad (16)$$

となる。これは、(15) 式による。

4. 予備容量契約と需要削減契約の導入

4.1 不確実性とリスクに対処するオプション契約

前章では、地域エネルギー事業者 (ESCO, energy Service company) が、地域内の所与の需要 D を満たすにあたり、 m 個の事業者からの前日オフアー (c_i^D, c_i^R, P_i) , $i=1,\dots,m$, をうけて、2 段階調達 $(p_i, \Delta p_{ik})$, $k \in \Omega$, $i=1,\dots,m$, を決定することと、電力の市場価格の前日期待値 λ およびシナリオ k のときのリアルタイム市場価格 $\bar{\lambda}_k$, $k \in \Omega$, を見いだす問題を考察した。そこでの不確実要因は、風力発電量 $\tilde{W}$ のみであった。しかし、現実においては、リアルタイムでの需要も不確実事象であるので、以下では、需要も不確実変量と想定して $\tilde{D}$ と書く。

このように、コントロールできないいくつかの不確実性のもとでの電力需給管理において、重要なリスクは、すべての供給容量を合わせても、需要を満たし得ないという事態に陥ることである。

この種のリスクに、市場ベースで対応できる仕組みがある。それは、供給予備契約を導入することと、需要家とデマンド・レスポンス契約と呼ばれる需要アグリゲーションをデザインすることである。このような市場形成では、まず、予備容量契約およびデマンドレスポンス契約と呼ばれるタイプのオプション

契約の集まりが準備される。

予備容量 (reserve) 契約

供給容量が不足する事態に備えて、市場オペレーターは容量提供者 j と、容量価格 (capacity price) $\bar{a}_j$ 、電力価格 (energy price) a_j および供給上限 A_j について、合意しておく。すなわち、 j との容量契約は、三つのパラメータ $(\bar{a}_j, a_j, A_j)$ で記述できる。前日において、オペレーターは、提供者 j に、翌日のリアルタイムでは、 $\bar{y}_j$ (MW) の量まで発注する可能性があることを通告する。この段階で、 $\bar{a}_j \bar{y}_j$ (万円) の支払いが確定する。リアルタイムで実際に発注する量 y_j は、 $\bar{y}_j$ を超えない範囲で、任意の値でよい。すなわち、前日に $\bar{y}_j$ を通告することにより、オペレーターは、その量まで j から、価格 a_j で確実に調達できる権利が生じる。また、この段階で、容量オフター $(\bar{a}_j, a_j, A_j)$ をしている事業者 j は、 $\bar{a}_j \bar{y}_j$ (万円) を受け取る代償として、確実に、リアルタイムにおいて、いかなる量 y_j ($\leq \bar{y}_j$) をも供給することが義務となる。そのときの供給するエネルギー価格は a_j (万円/MWh) である。一方、容量価格 (capacity price) $\bar{a}_j$ の方は、このオプション契約のオプション料に相当する。

デマンドレスポンス (DM) 契約

デマンドレスポンス (DM) とは、需要が極度に高まり、供給が困難な事態において、一部の需要者に、需要を削減してもらう契約のことをいう。

ある需要者の集まり j と、容量価格 $\bar{b}_j$ 、エネルギー価格 b_j および需要削減限度 B_j なる契約について合意しておく。すなわち、 j との DM 契約は、三つのパラメータ $(\bar{b}_j, b_j, B_j)$ で記述できる。前日において、オペレーターは、需要グループ j に、翌日のリアルタイムでは、 $\bar{z}_j$ (MW) の量まで需要削減を請求する可能性があることを通告する。この段階で、 $\bar{b}_j \bar{z}_j$ (万円) の支払いが確定する。リアルタイムで、市場オペレーターは、 $\bar{z}_j$ を超えない範囲で、任意の値 z_j で需要削減を求めることができる。また、その需要削減にあたっては、オペレーターは需要グループ j に、 $b_j z_j$ (万円) の支払いをしなければならない。

ここでも、容量価格 $\bar{b}_j$ は、このオプション契約のオ

プション料に相当する。

Hatami、他、[4]、および Nguyen、他、[5]、等は、以上のような予備容量の契約、デマンドレスポンス契約などからダイナミックに電力を調達しながら、顧客市場に電力を小売りする事業モデルを提示している。

4.2 不確実性下の最適電力調達のモデル

一般供給事業者からの期待調達費用

$$C_g = \sum_i c_i^D p_i + \sum_k q_k \left[\sum_i c_i^R \Delta p_{ik} \right]$$

容量市場での期待調達費用

$$C_a = \sum_j \bar{a}_j \bar{y}_j + \sum_j b_j \sum_k q_k y_{jk}$$

デマンドレスポンス取引の費用

$$C_b = \sum_j \bar{b}_j \bar{z}_j + \sum_j b_j \sum_k q_k z_{jk}$$

以上から、市場オペレーターの問題は、上記の三つの費用の和を最小化することが目的となる。すなわち、

$$\min C_g + C_a + C_b \quad (17)$$

が目的となる。

制約：

i. 一般供給者と契約の制約

$$p_i + \Delta p_{ik} \leq P_i, \quad i=1, \dots, m, \quad k \in \Omega \quad (18)$$

ii. 容量契約者との契約の制約

$$y_{jk} \leq \bar{y}_j \leq A_j, \quad j=1, \dots, m, \quad k \in \Omega \quad (19)$$

iii. デマンドレスポンス契約との間の制約

$$z_{jk} \leq \bar{z}_j \leq B_j, \quad j=1, \dots, m, \quad k \in \Omega \quad (20)$$

iv. 各シナリオ k についての需給バランス契約

$$\sum_i (p_i + \Delta p_{ik}) + \sum_j y_{jk} + \sum_j z_{jk} \geq D_k - W_k, \quad k=1, 2, \dots, K \quad (21)$$

v. 緒変数の非負制約

$$p_i, \Delta p_{ik}, \bar{y}_j, y_{jk}, \bar{z}_j, z_{jk} \geq 0, \quad i=1, \dots, m, \quad j=1, 2, \dots, \quad k \in \Omega \quad (22)$$

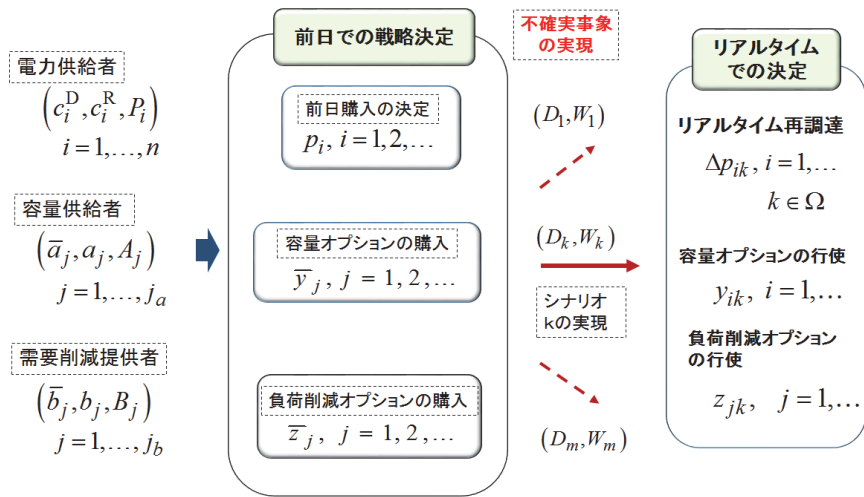


図5 シナリオ戦略問題としての構造

4.3 簡単な2段階戦略決定の例

前節で、二段階入札市場の参加者として、容量提供契約と、デマンドレスポンス契約がある場合に、需要者が最小の費用で、電力を取得するための市場オペレーターの最適調達のモデルを示した。ここでは、簡単な数値例で、最適の調達と市場価格を明らかにする。

いままでに導入した三つのタイプの市場参加者がオファーしている条件は、表9のようであるとしよう。この表9において、一般供給者の入札者3について、リアルタイム価格が $c_m^R = M$ となっているが、この M は、極度に高額な値を意味している。すなわち、この供給者3は、前日契約でなら価格 $c_3^D = 1.0$ (万円/MWh) で電力を売ることができるが、リアルタイムでは売ることができないというタイプの供給者である。

表9 市場参加者の契約オファー

前日価格 (万円/MWh)	リアルタイム価格 (万円/MWh)	供給容量 (MW)
一般供給入札		
$c_1^D = 2.0$	$c_1^R = 2.0$	$P_1 = 40$
$c_2^D = 1.6$	$c_2^R = 2.8$	$P_2 = 70$
$c_3^D = 1.0$	$c_m^R = M$	$P_m = 15$
容量価格 (万円/MW)	エネルギー価格 (万円/MWh)	容量 (MW)
容量契約		
$\bar{a}_1 = 0.5$	$a_1 = 0.9$	$A_1 = 20$
$\bar{a}_2 = 0.8$	$a_2 = 0.8$	$A_2 = 10$
負荷削減契約		
$\bar{b}_1 = 0.2$	$b_1 = 1.2$	$B_1 = 10$
$\bar{b}_2 = 0.3$	$b_2 = 1.0$	$B_2 = 15$

また、不確実性を表現するシナリオとしては、四つのシナリオがあり、それぞれにおける需要と風力発電量は表10の通りであるとしよう。

表10 シナリオを需要および風力発電量

シナリオ	1	2	3	4
確率 q_k	1/6	1/3	1/3	1/6
需要(MW)	60	80	100	120
風力発電(MW)	120	80	50	0
ネット需要 D_k^W	-60	0	50	120

表10のシナリオ1においては、風力発電量が需要を上回っていて、60MWの余剰が生じている。

以上の各種タイプの価格オファーと不確実シナリオの下で、線形計画問題(17)~(22)を解くと、最小の期待調達費で需要を満たす解が、以下のように得られる。

まず、前日における各供給者からの調達量の決定は、表11のように、供給者3からのみ、5(MW)を購入する。供給者1と2は、価格 $c_1^D = 2.0$, $c_2^D = 1.6$ が高いので、購入しない。

表11 前日における調達量

供給者	調達量 P_i (MW)	費用 $c_i^D P_i$ (万円)
1	—	—
2	—	—
3	5	5
フォワード購入費用計		5

しかし、リアルタイムにおける供給不足になる事

態に備えて、表 12 のような容量確保および負荷削減に係るオプションを購入する。

表 12 前日の容量、負荷削減オプション取得

容量市場	購入量 (MW)	費用 (万円)
容量契約	$\bar{y}_i$	$\bar{a}_i \bar{y}_i$
1	20	10
2	-	-
負荷削減契約	$\bar{z}_i$	$\bar{b}_i \bar{z}_i$
1	10	2
2	15	4.5
オプション取得費用計		16.5

このように、容量市場で、トータルで 20MW の容量契約をして、この契約料として、 $\bar{a}_1 \bar{y}_1 = .5 \times 20 = 10$ (万円) の支払いが確定する。これによって、リアルタイムでは、20MW まで、容量提供者から購入できる。また、負荷削減契約については、トータルで、25 (MW) まで負荷を削減することが可能となる。このオプション

の購入支払いは $\bar{b}_1 \bar{z}_1 + \bar{b}_2 \bar{z}_2 = .2 \times 10 + .3 \times 15 = 6.5$ (万円) である。

以上から前日に確定する総費用 (支払い) は

$$\sum_i c_i^D p_i + \sum_i \bar{a}_i \bar{y}_i + \sum_i \bar{b}_i \bar{z}_i = 5 + 16.5 = 21.5 \text{ (万円)} \quad (23)$$

である。前日における以上の戦略的決定を、図 6 の左側に整理する。

次に、リアルタイムにおいて、各シナリオが実現したときに、どのような調達決定となるかの解を示す。

まず、前日に調達した $P_1 + P_2 + P_3 = 15$ (MW) の供給量は確定している。各シナリオの下での戦術的決定は、図 6 の右側に整理しながら、以下に、記述する。

i. シナリオ 1 の実現のとき：

ネット需要 $D_1^W = -60$ (MW)。このときは、すでに、60 (MW) の余剰があり、リアルタイムでの新しい調達は無い。また、前日に契約してある容量調達オプションも、負荷削減オプションも行使しない。よって、リアルタイム費用も発生しない。

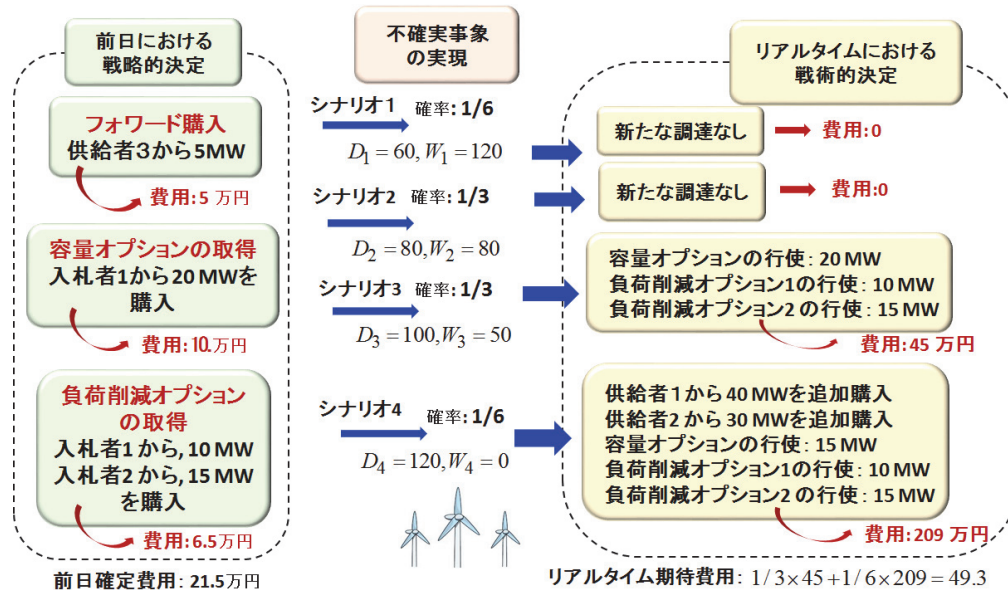


図 6 前日の戦略決定とリアルタイム調整

ii. シナリオ 2 の実現のとき：

ネット需要 $D_2^W = 0$ (MW) であるので、この場合も、リアルタイムでの新しい調達は無い。すなわち、前日に契約してある容量調達オプションも、負荷削減オプションも行使しない。この場合も、リアルタイム費用はない。

iii. シナリオ 3 の実現のとき：

ネット需要 $D_3^W = 50$ (MW) であるので、リアルタイムで 45 (MW) を調達する。まず、一般供給者からのリアル

タイム供給はない。すなわち、 $\Delta p_i = 0, i = 1, 2, 3$

である。次に、前日において、容量供給者 1 から $\bar{y}_1 = 20$ (MW) まで契約済みであるが、この権利を行使して、 $y_1 = 20$ (MW) を調達する。さらに満たすべき需要 $45 - 20 = 25$ (MW) については、負荷削減オプションを行使して、需要削減を請求する。調達費用は $a_1 y_1 = 0.9 \times 20 = 18$ (万円) である。

よって、このシナリオが実現したときのリアルタイム調達費用は、

$$\sum_i c_i^R \cdot \Delta p_i + \sum_i a_i y_i + \sum_i b_i z_i \quad (24)$$

$$= 0 + 18 + 1.2 \times 10 + 1 \times 15 = 45 \quad (\text{万円})$$

となる。

iv. シナリオ4の実現のとき

ネット需要 $D_1^W = 120$ (MW) であるので、リアルタイムで 115 (MW) を調達する。よって、表 13 のように、一般事業者から 40+30=70 (MW) を調達し、容量提供者から 20 (MW) を調達し、負荷削減契約に対して、10+15=25 (MW) を請求する。

表 13 シナリオ4におけるリアルタイム調達

	調達量	費用
一般市場	Δp_i	$c_i^R \cdot \Delta p_i$
1	40	80
2	30	84
容量契約	y_i	$a_i y_i$
1	20	18
負荷削減契約	z_i	$b_i z_i$
1	10	12
2	15	15
費用計		209

よって、このシナリオが実現したときのリアルタイム調達費用は

$$\sum_i c_i^R \cdot \Delta p_i + \sum_i a_i y_i + \sum_i b_i z_i \quad (25)$$

$$= 164 + 18 + 27 = 209 \quad (\text{万円})$$

である。

以上で、前日における調達決定と、リアルタイムでの調整調達についての最適な2段階決済が明確になったが、この計画に係る前日における総期待費用は、次のようにきまる。

前日確定費用が(23)より、21.5 万円であり、リアルタイムでは、次のように、各シナリオ時の費用に確率をかけて、

$$\frac{1}{6} \times 0 + \frac{1}{3} \times 0 + \frac{1}{3} \times 45 + \frac{1}{6} \times 209 = 49.8 \quad (26)$$

総期待費用は、21.5+43.8=71.3 万円となる。

容量契約と需要削減契約のない場合の調達費用

上に得られた最適調達の費用と、容量契約と需要削減契約のない場合の最適調達費用を求めて、比較してみることに意義がある。

そのためには、モデル(17)~(22)、そのものは、変更する必要はない。容量オファターの容量と、需要削減オファターの容量をゼロに設定して解けばよい。すなわち、 $A_i = B_i = 0$, $i=1,2$ として、上記の線形計画問題を解くと、次が得られる。

前日購入量: $p_1 = p_2 = 0$, $p_3 = 15$ (MW)
リアルタイム調達量:

- i. シナリオ1および2: $\Delta p_i = 0$, $i=1,2,3$
- ii. シナリオ3: $\Delta p_1 = 35$, $\Delta p_2 = \Delta p_3 = 0$

- iii. シナリオ4: $\Delta p_1 = 40$, $\Delta p_2 = 65$, $\Delta p_3 = 0$

以上の期待総費用は、82 万円 でなされている。よって、容量オプションや需要削減オプションが存在することのメリットとして、ほぼ 12% の費用削減をもたらしている。

5. おわりに

コミュニティの電力需要を満たすために、多種のタイプの電力供給事業者から最適に調達する2段階決済の取引モデルを示した。この研究では、特に、需要や再生可能エネルギー等の不確実性とリスクに対処するための自然で、有効な仕掛けとして、容量契約や、需要削減(デマンドレスポンス)契約が、市場に存在することの意味づけをした。また、これらを明快に示すために、ある一つの時間帯に限定してのシナリオ戦略技法のモデリングになっている。より現実的な事業モデルを構築するには、多数の時間帯を包含するダイナミックなモデルにする必要がある。

参考文献

- Otto, A. (2002). "Experience with PJM market operation system design, and implementation," *IEEE Trans. Power Systems*, **18**, No.2
- Conejo, A.J., M. Carrion and J. M. Morales, "Decision Making Under Uncertainty in Electricity Markets," Springer, 2010
- Gonzalez, J. M.M. (2010) Impact on system economics and security of a high penetration of wind power," Ph.D. dissertation, Dept. Elec. Eng., Univ. of Castilla-La Mancha, Ciudad Real, Spain.
- Hatami, A.R., H. Seifi and M.K. Sheikh-El-Eslami (2009). "Optimal selling price and energy procurement strategies for a retailer in an electricity market," *Electric Power Systems Research*, **79**, pp.246-254.
- Nguyen, D. T., and L. B. Lee, "Risk-Constrained Profit Maximization for Microgrid Aggregators with Demand Response," *IEEE Transactions on Smart Grid*, **6**, no.1, 2015.
- Stot, S. (2002). *Power System Economics*, Wiley Interscience.
- Wang, Ti, D. Yamashita, R. Yokoyama, H. Takamori, and T. Niimura. (2013). "A Framework of Consumer Participation in the Energy Management of a Smart Community," *Asian Journal of Management Science and Applications*, **1**, No.1, pp.217-236
- Wood, A. and B. F. Wollenberg (1996). *Power Generation, Operation and Control*, 2nd Ed., Wiley.
- 上杉武 (2014). "震災後のエネルギー業界における新たな潮流と新産業の可能性," 「リアルオプションと戦略」、No. 5
- 井熊均 編著 (2015). 『続 2020 年、電力大再編』日刊工業新聞社.
- 高嶋隆太、風間龍、山田雄二、牧本直樹 (2015). "小売り事業者の電力調達戦略に対する容量メカニズムの影響" 日本オペレーションズ・リサーチ学会 2015 年秋季研究発表大会、九州工業大学戸畑キャンパス
- 高森寛、呉瑛祿、長坂研 (2014). 『価値創造のシステムデザインと戦略にむけてーリアルオプションとサービスサイエンスの思考と技術』、日本サービスサイエンス協会.
- 横山 隆一 (監修) (2001). 電力自由化と技術開発ー21世紀における電気事業の経営効率と供給信頼性の向上を目指して』東京電機大学出版局

学会だより

● JAROS2016 研究発表大会について

2016年度の研究発表大会は、2016年11月19日（土）、20（日）に、中央大学後楽園キャンパスで開催される予定です。実行委員長は、鳥海重喜氏（中央大学）、実行副委員長は高嶋隆太氏（東京理科大学）です。学会創設十周年を記念してのシンポジウムで、お二人の方に基調講演を企画・検討中です。

また、月例の公開研究会「価値創造のイノベーションと戦略」で、ご講演くださった講師の方々をシンポジウムにご招待する予定です。基調講演は本誌に収録し、また、大会で発表された研究報告の「予稿集」を本誌特集号として掲載する予定です。

● 学会創設十周年について

本学会は、2006年7月28日に創設されました。2016年は、創設十周年の年にあたります。本誌も、臨時増刊号の発行を企画・検討中です。

● 会員データの確認と更新のお願い

会員の皆さまにお願いいたします。「メールアドレス」や、「学会からの郵便物の宛先」が変わっていて、学会から連絡が取れなくなっている方がいられます。この他、ご所属の変更や、会員身分（学生会員、あるいは、正会員）の変更など、ご本人からのお届けがないかぎり、学会は、データ変更をできません。これらの更新のお届けは、学会ホームページの「各種届出」ページから、「変更届けの用紙」をダウンロードして、ご記入のうえ、事務局へのメール添付などをお願いいたします。

編集後記

本号の第8巻第2号は、予定としては4月に発行する予定でしたが、査読論文の掲載準備に時間がかかり、発行が8月になってしまいました。第3号は、7月が発行予定でしたが、できるだけ早めに、10月には発行したいと準備を進めております。また、この秋から、発行後3カ月を経過した号から、J-Stage搭載の電子ジャーナルとして公開されることになります。

高森寛

2016年度 第9回 公開研究会へのご案内

共催：日本リアルオプション学会 「価値創造のイノベーションと戦略」研究部会
早稲田大学ファイナンス稲門会

協賛：早稲田大学ファイナンス研究センター

テーマ： 『大学発ベンチャー成功の秘訣』

講師： 窪田 規一 氏 ペプチドリーム株式会社 代表取締役社長

司会： 小林 孝明 氏 NRI（株）野村総合研究所 上級研究員

日時：2016年10月26日（水） 18:15 - 20:30

場所：野村総合研究所 会議室、千代田区丸の内 1-6-5（丸の内北口ビル9階）

交通アクセス： http://www.nri.com/jp/company/map/nri_honsha.html

- ・ 参加申込先／お問い合わせ先：日本リアルオプション学会ホームページ <http://www.realopn.jp/>の「公開研究会のお申し込みはこちらへ」の申し込みページからお願いいたします。

日本リアルオプション学会機関誌
リアルオプションと戦略 第8巻 第2号

2016年8月31日 発行

(機関誌編集委員会)

委員長：高森寛

委員：森平爽一郎、中岡英隆、伊藤晴祥

発行所 **日本リアルオプション学会**

THE JAPAN ASSOCIATION OF REAL OPTIONS AND STRATEGY

事務局本部：

〒103-0027

東京都中央区日本橋 1-4-1 日本橋1丁目ビル 5F

早稲田大学ファイナンス研究センター

事務業務担当：

〒104-0033

東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2F

電話：03-3551-9893 FAX：03-3553-2047

Reviewed Papers, Vol. 8, No. 2

Strategic Management of Electricity Demand and Supply under Uncertainty
- A Stochastic Programming Framework for Aggregated Procurement
by Forward and Option Contracts -

[Hiroshi Takamori, Ryuichi Yokoyama, Daiki Yamashita, Takahide Niimura] ——— 34



日本リアルオプション学会

The Japan Association of Real Options and Strategy

<http://realopn.jp>

早稲田大学ファイナンス研究センター
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-4-1 日本橋1丁目ビル5F