Original Paper

Special articles: Biomass

特集：バイオマス

Construction of the Biomass Utilization Support System

Takahito INOUE*¹, Daisuke NAWATA*¹, Shigemori TAKAHAMA*¹, Yukihiro MATSUMURA*²,
Kenji YAMAJI*³, Hiromi YAMAMOTO*³, and Youji UCHIYAMA*⁴

(Received February 15, 2009)

バイオマス利活用支援システムの構築

井上陽仁*¹, 縄田大輔*¹, 高濱繁盛*¹, 松村幸彦*², 山地憲治*³, 山本博巳*³, 内山洋司*⁴

For the propulsion of the biomass utilization business, there is already the system examining analysis of the economy and environmental load from quantity of local biomass. The purpose of this study was to build a system to advise users how to carry out biomass business better. We analyzed advanced examples to get the ideas that was useful to improve the business, and classified them in terms of problems for the businesses. We arranged the solution for these problems as an idea for business success. Furthermore, we showed these ideas as advice to the business based on economical analysis. Using the developed system, suggestion can be obtained to improve management of utilization of biomass. Thus, this system enables easy development of the successful biomass utilization business by providing proper suggestions.

Key Words

Biomass utilization support, Advice system

1. 緒言

平成21年1月末時点で159の市町村がバイオマスタウン構想を公表しているが、バイオマス利活用^{1) 2)}が事業化されている事例は少ない。現状では、バイオ燃料化を含むバイオマス関連事業は、個別地域の特性に応じた創意工夫により、草の根的に実施されている状況であり、バイオマスタウンモデルといえるような事業化モデルはない。そのため、バイオ燃料化等の事業化・普及促進を考えた場合、バイオマス発生量や利用可能量、事業展開の方法等について、事業を推進させるための情報や客観的な評価方法の整備が課題となる。

一方、各バイオマスタウンでは事業化に向けた様々な検討が行われているため、事業化に必要な工夫が数多く蓄積されている可能性がある。それらを調査・解析し、バイオマスタウン等で有効利用できるように整理することができれば、バ

イオマス事業の推進に寄与すると考えられる。

一般的に、バイオマス利活用の事業化検討では、地域に現存するバイオマスをオンサイトで利用する、または効率的に収集・活用する事業化モデルを検討し、その経済性分析及び環境負荷評価が行われる。既に、これらの一連の検討を簡易に行うための評価システムの研究が行われ、“一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト”によるPEGASUS³⁾や産総研バイオマス研究センターの簡易経済性シミュレーション等⁴⁾の成果が得られている。また、システム化されていなくとも、各種の検討が行われている状況である^{5)~7)}。

しかし、これらのシステムでは、経済性や環境負荷の判断に必要なデータを提示することは可能であるが、“どのようにすればバイオマス関連事業を推進することができるか”を提示することはできない。

- * 1 Fukken Co., Ltd.
2-10-11, Higashi-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 732-0052, Japan
- * 2 Hiroshima University
1-4-1, Kagamiyama, Higashi-hiroshima-shi, Hiroshima 739-0046, Japan
- * 3 The University of Tokyo
7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan
- * 4 Tsukuba University
1-1-1, Tennodai, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0006, Japan

- * 1 復建調査設計(株) 環境技術部
〒732-0052 広島県広島市東区2-10-11
- * 2 広島大学大学院工学研究科機械
〒739-0046 広島県東広島市鏡山1-4-1
- * 3 東京大学大学院工学系研究科
〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1
- * 4 筑波大学大学院システム情報工学研究科
〒305-0006 茨城県つくば市天王台1-1-1

そこで、本研究では、バイオマス利活用事業を推進するため、経済性分析や環境負荷評価に基づいた客観的なデータを提示し、ユーザーにその判断をゆだねるのみでなく、どのようにすれば事業実施が可能となるのかを示唆し、事業実施へと導くシステムを構築することを目的とした。

対象ユーザーは、主にバイオマスタウン構想等の構築を検討する市町村とし、構想を具体的な計画へ落とし込む初期の事業化検討ツールとしての使用を想定している。対象技術は、当面、木質バイオマスによるボイラー発電及びガス化発電、農産バイオマス及び資源作物によるエタノール化を対象とした。本システムの特徴は、初期の事業化検討に必要な経済性分析及び環境負荷評価のみでなく、既に事業化されている類似のバイオマス関連事業の成功要因を調査・解析したうえでこれらを体系的に整理し、バイオ燃料化の事業化を成功させる仕組みや工夫を含む事業実施までの簡潔なシナリオを提示する、というものである。

2. システムの構築

2.1 システムの構成

地域でのバイオマス利活用システムの経済性を評価すると、経済的に成立しないことが多い。しかし、経済性に大きな影響を及ぼす要因の改善を行うことにより、経済性を向上させ、事業を成立させることも可能である。

そこで、システムの構築にあたっては、既存事業における工夫を整理、解析し、①事業収支、②事業リスク、③キャッシュフローの3つの視点から、経済性の改善策を整理し、事業化に向けたアドバイスを提示することを考えた。

事業化に向けたアドバイス提示までの流れを、Fig. 1に示す。先進事例における成功要因を解析し、バイオマス燃料化のための技術データの収集及び整理、経済性分析及び環境負荷評価のための基本データの収集及び整理を行い、これらを基本データとして整理し、最終的に事業化に向けたアドバイス提示を行う。

本報では、システムの特徴的な部分である“事例収集及び工夫の解析”及び“事業化に向けたアドバイス”について述べる。なお、バイオマス賦存量等のデータは、NEDOにて公

開されている“バイオマス賦存量・利用可能量の推計”を使用した。

2.2 先進事例調査並びに解析

2.2.1 調査方法

バイオマス事業の先進事例は、平成19年7月31日時点でバイオマスタウン構想を公表している101市町村を対象に郵送によるアンケート調査を行い、また、既にバイオマス利活用事業を実施している団体及びエタノール化の実証事業を行っている団体を対象にヒアリング調査を行った。

アンケート調査では、各構想が最も重点的に位置付けている事業について、Table 1に示す項目を質問した。なお、課題と解決方法をできるだけ具体的に回答頂いた。

2.2.2 アンケート調査結果の解析とシステムの構築

得られたアンケート結果をバイオマス利用の観点ごとに整理し、さらに各課題解決の工夫を抽出、整理した。さらに、この工夫を踏まえたアドバイスをを行うシステムを構築した。

経済性分析に基づくアドバイス提示のイメージを、Fig. 2に示す。経済性分析によって得られる①事業収支、②事業リスク、③キャッシュフローについて、事業化に向けたアドバイスを提示する。各項目に関するアドバイス提示のしくみを以下に示す。

(1) 事業収支に関するアドバイス

(a) 提示項目

事業収支に関するアドバイスは、黒字の場合は収入増加策を、赤字の場合は事業収支の改善策を提示する。

Table 1 Outline of questionnaire survey

Period of investigation	September 19 to October 3, 2007
Question	Purpose, outline, and scheme of the project Securing and collection of raw material (biomass) Usage of produced energy Existing infrastructure Economic balance of the project Important aspect for the business feasibility

Fig. 1 Procedure to produce advices for biomass utilization support

Fig. 2 Procedure of output of advice for a project for biomass utilization

Table 2 Item on which advice can be obtained

Initial cost	Construction
Running cost	Electricity, water, LP gas, fuel oil, enzyme / yeast, consumables, repairing, maintenance of gas engine, residue treatment, labor
Cost for securing raw material (biomass)	Purchase and transportation
Income	Waste treatment fee, sales of generated electricity and produced ethanol

また、アドバイスは、Table 2に示すとおり、収支の内訳毎に表示した。コストに関する設定値は、既存文献やメーカーへのヒアリング結果等から初期値を使用しているが、ユーザーが任意に変更可能となっている。

(b) アドバイス

事業収支が黒字の場合は、①具体的な年間収支額、②事業化できる可能性が高いこと及び③事業収支をより改善させるための収入増加策を提示する。

一方、事業収支が赤字の場合は、①具体的な年間収支額、②事業化できる可能性が低いこと及び③具体的な事業収支改善策の3点を提示する。アドバイスを提示する項目は、経済性分析の結果、総支出額の10%以上を占める項目について、事業改善の必要性と項目毎の具体的な手法を提示する。

なお、アドバイスについては、「Aという対策を行うことにより、売電単価をB円/kWh程度まで高めることができる」など、可能な限り定量的に提示する。しかし、人件費など地域差がある項目や定量的なアドバイスが難しい項目については、「Cという対策を行うことにより、人件費を低減化できる」など、定性的となる。

(2) 事業リスクに関するアドバイス

事業での処理対象物量のうち、林地残材のように発生量が季節により変動する“季節変動品目”や解体廃木材や剪定枝のように一時的に発生する“スポット品目”の割合が高い場合、設備の安定稼働に支障が生じる。これによって、事業で得られる資源化物（電力またはエタノール）についても、収

入の変動リスクが伴う。また、原料調達コストについても、なるべく季節変動の少ない安定品目の割合が高いほうが望ましい。

そこで、処理対象物量、資源化物及び原料調達コストについて、季節変動する品目の割合が高い場合、事業リスクの低減化策をアドバイスとして提示する。

処理対象物中の安定品目の割合が80%以上を占める場合は、設備の安定した稼働が期待できることを提示する。一方、季節変動品目またはスポット品目のいずれかの割合が20%以上の場合は、設備の安定した稼働に支障が生じる可能性があること及び安定稼働に向けた具体的な工夫を提示する。

資源化物については、処理対象物と同様に、安定品目由来の割合が80%以上を占める場合は、安定して収入を得ることができることを提示する。一方、季節変動品目またはスポット品目のいずれかの割合が20%以上の場合は、収入の変動リスクが伴うこと及び原料調達の安定性を高め、収入の変動リスクを低減化するための具体的な工夫を提示する。

原料調達コストについては、季節変動品目またはスポット品目のいずれかの割合が20%以上の場合は、安定品目の調達に係る費用の割合が高い方が望ましいことを提示する。

(3) キャッシュフローに関するアドバイス

単年度の事業収支が黒字の場合でも、事業期間中の累積キャッシュフローが赤字になる場合もあり、その場合は事業が破綻する。そこで、キャッシュフローについてアドバイスを提示する。

事業期間中に累積キャッシュフローが黒字になる場合は、黒字になる事業年度を提示する。また、事業期間中に初期コスト回収率が100%にならない場合及び初期コストを回収するまでに10年以上を要する場合は、事業条件の見直しが必要であることを提示する。

一方、事業期間中に累積キャッシュフローが黒字にならない場合は、事業に必要な資金が不足すること及び事業条件の見直しが必要であることを提示する。

Table 3 Fundamental parameters of City N

Quantity of wood biomass	Logging residues	12,820 t/year
	Sawmill residues	2,005 t/year
	Pruned branches from orchard	771 t/year
	Pruned branches from park	37 t/year
	Demolition of building	26 t/year
	Construction of building	841 t/year
Total		16,500 t/year
Biomass purchase costs		23 million yen/year
Average distance for transportation		22 km
Cost of transportation		42 million yen/year

2.3 ケーススタディ

本システムの有効性を確認するには、多くの事例による検証が望ましいが、具体的な一つの例について深く検討することもある。ここでは、木質バイオマスの発電施設導入を検討しているN市についてケーススタディを行った。N市のバイオマス賦存状況等の概要を、Table 3に示す。ここでは簡易な比較を行うため、賦存量全量を利用することとし、原料は林地残材を2,000円/t-wet、製材所廃材を1,000円/t-wetで購入し、建築解体廃材及び新・増築廃材を5,000円/t-wetで(手数量为徴収して)処理をする前提としている。また、施設建設には50%の補助金が得られるものとし、施設の償却年数は15年間、借入金利2%の元金均等払いとした。運転は24時間運転で年間300日稼働するものとした。

3. 結果と考察

3.1 アンケート調査の結果と考察

アンケート調査の回答率は37.6%であり、さらにバイオ燃料事業に関する回答率は22.8%であった。バイオマス種別及び技術別の有効回答の内訳を、Table 4に示す。

アンケート調査結果の概要をTable 5に示す。バイオマス利用の観点から、原料、エネルギー利用、経済性、事業のポイント及びその他に大別して回答を示している。また、原料については、確保と効率的な収集に分類して整理を行った。その結果、対象とするバイオマスの種類によらず、事業のポイントとしては原料の安定的な確保が最重要であり、次いで原料の効率的な収集が重要であることが分かった。さらに、原料を安定的に確保するための手法として、大口排出者との連携やインセンティブの付与が有効であるが、一方で排出者と

Table 4 Number of responses

Types of biomass	Waste wood	7
	Food waste	11
	Manure from livestock	4
	Agricultural waste	1
	Sewage sludge and sludge from "Jokaso"	1
Method of treatment	Methane fermentation	8
	BDF	7
	Direct incineration	6
	Pyrolysis and gasification	2
	Ethanol fermentation	1

の契約が特に行われていない事例が多いことなど、具体的な問題点とこれに対する工夫を得ることができた。これは、アンケートを採るにあたって、課題と解決の方法をできるだけ具体的に回答頂くように依頼したことが有効だったものと考えられる。

3.2 事業化に向けた課題と工夫

Fig. 3にアンケート及びヒアリング調査で得られたバイオマス関連事業における課題と解決するための工夫を分類・整理した結果を示す。バイオマス関連事業では、大別すると『原料』、『エネルギー転換』、『エネルギー利用』、『経済性』、『その他』に関する課題があり、特に原料については確保と収集に課題がある。これらの課題を解決するための工夫として、量の確保、年間を通じた原料の確保、原料輸送の効率化、適切な施設規模の設定、処理の効率化、エネルギー販売先の確保、エネルギー販売価格の低減化、原料の調達方法、原料の輸送方法、施設整備に係る工夫、ランニングコストの低減化、発生残渣の有効利用及び環境価値の利用等が行われていた。これらの工夫は、ある課題に対して効果を発揮する一方で他の項目についてリスクが生じる可能性がある。工夫の一覧とその効果及びリスクをTable 6に示す。

3.3 ケーススタディの結果と考察

3.3.1 初期検討結果

基本設定値における事業性の検討結果は、Fig. 4に示すとおりである。本ケースでは、事業収支が65百万円/年の赤字であるため、その改善策として、全体コストに占める割合が10%を超えるイニシャルコスト、ガスエンジンのメンテナンス費、人件費、原料購入費及び輸送費について、全体のコストに占める割合及び事業収益の改善方法を提示した。

3.3.2 アドバイスに基づく事業改善策検討

前項で示された事業化へのアドバイスに基づき、Table 7に示す事業改善策を取り入れた2ケースの事業スキームについて検討を行った結果を以下に示す。設定値をTable 8に示す。

Fig. 5に事業性検討結果を示す。対象範囲を拡大し、施設のスケールメリットによる建設コストの削減を図ったCase 2では、事業収支は改善されていない。一方、発電電力の所内利用を想定したCase 3では、16円/kWhで事業性の確保が期待できることが分かる。

事業成立の可能性があるCase 3における事業リスク及びキャッシュフローの検討結果を、Fig. 6及びFig. 7に示す。

事業収支は、年間の黒字を確保できているが、事業リスクという視点で評価した結果、発生時期に季節的な偏りのある原料の比率が高いことが明確となり、設備の安定稼働に支障が生じる可能性が指摘される。さらに、その対応策として、①季節変動の影響が少ない安定品の割合向上、②変動を吸収するストックヤードの整備、③発生時期の異なる複数原料を対象にする、といったアドバイスが提示される。

また、キャッシュフローについても、累積キャッシュフロー

Table 5 Summary of obtained findings by questionnaire survey

Category			Obtained findings
Raw materials	Stable securement of raw materials	Cooperation with large discharger of biomass (raw materials)	- Many cases of cooperation with large waste discharger, especially, of wood waste - A few cases of cooperation with large discharger for food waste
		Problems on discharge and treatment of biomass (raw materials)	- Many cases of encountering difficulties in discharge and treatment of biomass by discharger except food waste - Numbers of cases replying "difficult" and "not difficult" to treat the waste were equal for food waste
		Driving force for discharger to change ways to treatment of biomass (raw materials)	Cheap treatment fee (important in biomass utilization)
		Effective years of the contract	No contracts in many cases
	Efficient collection of raw materials	Transporter	- Food waste: municipality (municipal solid waste) or transporter for industrial waste (industrial waste) - Waste wood: discharger
		Sharing of vehicle	No cases
		Cooperation with transporter for industrial waste	Few cases except for livestock manure
		Collection frequency	- Every day (especially for wood waste and livestock manure) - Various cases for food waste
		Small discharge	- Food waste: utilized - Waste wood: hardly utilized
		Cooperation with municipality and/or NPO	- Numbers of cases replying "cooperating" and "not cooperating" were equal. - Many cases of cooperation for food waste
		Demonstration of new transportation	- A few cases of demonstration - Food waste: a few cases - Wood waste and livestock manure: now planning
Sales of generated energy	Securement of consumer	Public facilities	A few cases but none for wood waste
		Cooperation with large consumer	Many cases especially for wood waste, possibly due to no cooperation with public facilities
		Facility to use product energy	A few cases have own facility to use product energy; some are planning
Economic feasibility	Improvement of earning rate	Subsidy	- For most of the cases, subsidy was obtained for construction of the facility of energy recovery - no subsidy in only 2 cases of food waste - Impossible without subsidy in all cases
		Management by municipality	- Difficult for most cases - Planned in a few cases - Subsidy for 1/3 to 1/2 of total cost is wanted
		Purchase cost of raw material	- Income as treatment fee in many cases - Gratuitous in many cases of food waste - Expenditure as purchase cost in many cases of wood waste
		Major income	- Food waste and livestock manure: treatment fee of raw material - Waste wood: sale of generated energy - Management would be impossible without treatment fee in many cases
		Activities for Improving earning rate	No activity except 2 cases
Contrivance	Most important point		1: Securement of raw materials 2: Efficient transportation - Others: Utilization of residue for reducing cost, subsidy, and reduction of running cost
	Role of municipality		1: Main operator, 2: Transporter (especially for food waste) - Others: Coordinator between residents and enterprise, and planner of subsidy
Others	Purpose of the projects		1: Activation of community 2: Appropriate treatment of waste (biomass) - Others: Effective utilization of energy
	Scheme of the projects	Main constituent	1: Municipality 2: NPO - Others: Private business in many cases of waste wood
		Human resources	No employment in many cases
	Plan for rebuilding of facilities		No plan in many cases

Fig. 3 Classification of problems to utilize biomass and solutions

[million yen / year]

Fig. 4 Results of economic analysis

Table 7 Assumed conditions on City N

Case1	Present situation on City N
Case2	Expansion of area aiming at scale merit
Case3	Self-usage of generated electricity and a raise of selling price of electricity

Table 6 (1) Ideas to utilize biomass effectively

		Idea	Effect	Risk
Securement of raw materials	Collection of sufficient amount	Purchase from discharger	Driving force for discharger to change ways to treatment of biomass	• Decrease of earning rate • No securement if purchase price is higher than dischargers' expectation
		Low treatment fee	Driving force for discharger to change ways to treatment of biomass	Shift of material flow to another facility with lower treatment fee
		Cooperation with large dischargers	Stable securement of raw materials	Shift of material flow to another facility with lower treatment fee.
		Cooperation with neighboring municipalities	Stable securement of raw materials	Requirement of consultation with neighboring municipalities
		Cooperation with transporters for industrial waste	Stable securement of raw materials	• Shift of material flow to another facility with lower treatment fee. • Proper treatment of industrial solid waste is prioritized
		Changing crop types to achieve larger yield	Efficient and stable securement of raw materials	Seasonal change of availability and insufficient availability if single type of crop and/or low-yield crops
		Using a subsidy to cultivate	Cooperation with cultivator	Difficulty in cultivation when subsidy is ceased
	Small variation through all the year	Wide-ranging of raw materials	Stable securement of raw materials free from seasonal variation	Requirement of wide acceptability of facility
		Preparing a stockyard of a year capacity for raw materials	Stable securement of raw materials free from seasonal variation	Requirement of large site for stockyard
	Improvement of transportation efficiency	Construction of the biomass facility at the site of discharger.	Free from transportation	Requirement of large site for facility in discharger
		Transportation by discharger	Free from transportation	Requirement of cooperation with discharger
		Transportation by municipality	Free from transportation	Requirement of cooperation with municipality
		ConcentrationLimitation of objective raw materials to that discharged at large amount	Efficient transportation	Shift of material flow to another facility with lower treatment fee
		Cooperation with discharger's organization	Efficient transportation with intermediary stockyard in organization's site	Requirement of cooperation with the organization
		Demonstration of transportation to improve the efficiency	Efficient transportation free from unexpected trouble	Expense for demonstration
Energy generation	Appropriate scale	Estimation of a facility's scale to meet the demand	Efficient consumption without surplus	Possible undesirable feasibility for small demand
	Improvement process efficiency	Limitation of objective raw materials to that of low impurity and stable quality	Stable treatment	Requirement of cooperation with discharger
		Raw materials whose pretreatment is not required	Free from pretreatment	Limited feedstock
		Pretreatment of raw material with mixtures	Easy securement and stable treatment of raw materials	Expense for the pretreatmentequipment
		Cooperation with a research institute	Sharing a technique and/or knowledge	Requirement of a pilot test for a technique developed in laboratory

Table 6 (2) Ideas to utilize biomass effectively

	Idea	Effect	Risk
Sales of generated energy	Stable sales of generated energy	Cooperation with large consumers	Surplus generated energy depending on price
		Consume generated energy in public facilities	Smaller amount of consumed energy by public facilities than that by private ones especially at night
	Reduction of price	Tax-exempt trade with fuel supplier	Requirement of cooperation with fuel supplier
		Consumption at the energy generation site	Limited consumer and amount of consumption
		Self-mixing of produced ethanol with a gasoline	Requirement of cooperation with persons who have the permit or taking the permit for the project
		Efficient sharing of existing sales network.	Limited consumer and amount of consumption
	Efficient securement of raw materials	Collection of treatment fee of a raw material from the discharger	Shift of material flow to another facility with lower treatment fee
Economic feasibility	Efficient transportation	Transportation by discharger	Requirement of cooperation with discharger
	Efficient construction	Subsidy	Difficulty in construction without subsidy
		Cooperation with neighboring municipalities	Requirement of consultation with neighboring municipalities
		Estimation of a facility's scale considering feasibility	Difficulty in securement of raw materials and consumer of generated energy
	Reduction of running cost	Employment of elderly people	Requirement of qualification in some cases
		Treatment and disposal of residue from biomass by municipality (managed by municipality)	Effective only for activities by municipality
		Securement of energy from existing incineration facilities	Requirement of construction of facility at the site of incinerator
		Tax-exempt trade with fuel supplier	Requirement of cooperation with fuel supplier
	Utilization of residue	Feeding to livestock and/or composting	Requirement of securement of consumer
		Utilization as boiler fuel	Requirement of selection of boiler which can also use fuel except residue as countermeasure against lack of residue
Others		Counting reduction of CO ₂ emission	Requirement of consideration of procedure
	Cooperated management with private business and municipality	· Advantage to municipality: adoption of private finance · Advantage to private business: Easy acquisition of subsidy and/or getting agreement of residents	Bankruptcy
		Coordination by municipality between residents and enterprise (private business)	-
		Leading of management by municipality at starting stage of business	Requirement of leadership by municipality

Table 8 Parameters input for assumed conditions on City N

		Case1	Case2	Case3
Quantity of wood waste	Logging residues	12,820 t/year	16,696 t/year	12,820 t/year
	Sawmill residues	2,005 t/year	2,936 t/year	2,005 t/year
	Pruned branches from orchard	771 t/year	1,610 t/year	771 t/year
	Pruned branches from park	37 t/year	88 t/year	37 t/year
	Demolition of building	26 t/year	63 t/year	26 t/year
	Construction of building	841 t/year	1,580 t/year	841 t/year
	Total	16,500 t/year	22,964 t/year	16,500 t/year
Biomass purchase costs		23 million yen /year	28 million yen /year	23 million yen /year
Average distance for transportation		22 km	29 km	22 km
Cost of transportation		42 million yen /year	59 million yen /year	42 million yen /year
Refinement		-	Expansion of area aiming at scale merit	Self-usage of generated electricity and a raise of selling price of electricity (16 yen/kWh)

[million yen / year]

[million yen / year]

Fig.5 Results of economic analysis after changing parameters following the advice

Fig. 6 Balance of cost and quantity of raw material, and obtained energy

[million yen / year]

Fig. 7 Balance of income and expenditure

は黒字になるものの事業期間中に初期コストが回収できないため、さらに収益性の改善が必要であることがアドバイスとして提示される。

このように、本システムによって事業に向けた詳細検討に向けて留意する必要がある項目をアドバイスとして提示することにより、事業化の初期検討時の課題や事業スキーム検討の方向性を示唆することが可能である。

4. 結 言

現在、全国各地でバイオ燃料化事業等の検討が行われているが、事業化された事例は少ない。これは、事業化検討で経済性に劣るという結果が出た場合、“どうすれば事業化できるのか”を明確にすることができないことが要因の1つとなっている。

本研究では、これまでのバイオマス導入事例から、課題と、その課題に対する工夫を抽出し、さらにこれを“アドバイス”として提供するシステムを構築することに成功した。このシステムを用いることによって、バイオマス導入検討にあたり、課題解決に向けた方向性を示唆することが可能となる。また、既存データベースを活用し、市町村毎の賦存量をあらかじめ設定することで地域内のバイオマス量が不明の場合でも、想定する利用率を設定すれば事業化検討が可能となっている。

実際に木質バイオマスガス化を導入するケーススタディを行い、アドバイスに従って、経済性を向上させて利益を出せるシステムの提案を行うことができた。即ち、本システムの構築を通して、これまでの事例から、課題解決に資する知識を抽出し、実際のシステム構築に役立てることに成功した。

謝 辞

本研究は、農林水産省平成19年度知識集約型産業創造対策事業「草本系バイオマス燃料の活用を推進するバイオマス利用支援システムの構築」として実施した。また、アンケート調査やヒアリング調査にあたり、数多くの関係者の協力をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。

文 献：References

- 閣議決定「バイオマス・ニッポン総合戦略」(2003)：Cabinet approval “Biomass Nippon Strategy”(2003)
- 閣議決定「バイオマス・ニッポン総合戦略改訂版」(2006)：Cabinet approval “Biomass Nippon Strategy (revised)”(2006)
- Hosomi, M., *Clean Technologies and Environmental Policy*, **9**(4), 241-243(2007)
- 朝野賢司, 美濃輪智朗, 日エネ誌, **86**(12), 957-963(2007)：Asano, K., Minowa, T., *J. Jpn. Inst. Energy*, **86**(12), 957-963(2007)
- 朝野賢司, 藤本真司, 美濃輪智朗, 日エネ誌, **86**(9) 682-687(2007)：Asano, K., Fujimoto, S., Minowa, T., *J. Jpn. Inst. Energy*, **86**(9) 682-687(2007)
- Matsumura, Y., Minowa, T., Yamamoto, H., *Biomass and Bioenergy*, **29**(5), 347-354(2005).
- 伊藤吉紀, 中田俊彦, 日エネ誌, **86**(9), 718-729(2007)：Ito, Y., Nakata, T., *J. Jpn. Inst. Energy*, **86**(9), 718-729(2007)