

平成23年度

災害対応バイオマス有効活用モデル策定調査事業

報告書

(概要版)

平成24年2月

NTCコンサルタンツ株式会社

はじめに

本委託事業は、バイオマス、水力等の地域資源を有効活用したバイオマスタウンの事例等を基に災害対応も念頭においたバイオマス等活用モデルを作成し、地域資源の効率的な利用に繋がる推進計画の策定に資するとともに、推進計画の検証手法を確立することにより、その進捗状況及び効果を把握し、地域におけるバイオマス等活用の推進を図ることを目的として実施したものである。

事業の概要は、以下のとおりである。

事業名 : 平成23年度 災害対応バイオマス有効活用モデル策定調査事業

事業期間 : 着手 平成23年6月21日から 完了 平成24年 2月17日まで

事業内容 :

1. バイオマスエネルギー等の地域内効率利用推進に向けたモデル作成
2. バイオマスタウンにおける実証を踏まえた推進計画の検証手法の確立

成果品 : 調査報告書 5部
概要 5部
電子媒体 3枚

発注者 : 農林水産省 食料産業局バイオマス循環資源課
(平成23年9月1日に組織改編により、大臣官房環境バイオマス政策課より移行)

請負者 : NTCコンサルタンツ株式会社
〒406-0012 愛知県名古屋市中区千代田二丁目16番10号
TEL 052-261-1321 FAX 052-261-1655

開発事業部 環境資源部

〒160-0004 東京都新宿区四谷三丁目5番地

TEL 03-3357-6133 FAX 03-3357-6144

管理技術者 村田 基次

担当技術者 松野 肇、丸山 紀之、堀 泰史、田中 邦彦、若林 祥子

1. 事業の背景

① バイオマス活用推進基本計画の推進

平成22年12月に策定された「バイオマス活用推進基本計画」では、地域のバイオマスの賦存状況、エネルギーやバイオマス製品の需要等の自然的・経済的・社会的諸条件に適応したバイオマスの活用に向け、地域が主体となって創意工夫する取組を促進することとしている。また、都道府県及び市町村は、都道府県バイオマス活用推進計画または市町村バイオマス活用推進計画の策定に努めることが求められている。

② 災害にも対応できる再生可能エネルギー活用の推進

バイオマスや小水力発電は、地域に薄く広く存在する分散型のエネルギーであり、電力会社からの電気供給のような大規模集中型のエネルギーの供給が止まった際にも有効に活用できる可能性が考えられる。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、電気、ガス、石油系燃料の供給が長期にわたりできなくなった。今後、首都圏直下型地震を始めとする大規模地震、近年増加傾向にある大雨等の異常気象等に伴う災害が予想される中、緊急時にも対応できる地域分散型の再生可能エネルギーの活用を地域単位でまとまって推進することがますます重要となってきている。

2. 事業の目的

本調査は、バイオマス、水力等の地域資源を有効活用したバイオマスタウンの事例等を基に災害対応も念頭においたバイオマス等活用モデルを作成し、地域資源の効率的な利用に繋がる推進計画の策定に資するとともに、推進計画の検証手法を確立することにより、その進捗状況及び効果を把握し、地域におけるバイオマス等活用の推進を図ることを目的とし、以下の調査・検討を実施したものである。

① バイオマスエネルギー等の地域内効率的利用推進に向けたモデル作成

災害時におけるエネルギー供給に関する課題、バイオマスや小水力発電の利用可能性を整理し、バイオマス等の活用モデルを作成

② バイオマスタウンにおける実証を踏まえた推進計画の検証手法の確立

平成22年度に作成された「市町村バイオマス活用推進計画検証マニュアル骨子案」について、現地調査等を通じた検証・見直しを行うことで、検証マニュアルの素案を作成

3. 事業の検討内容

本事業の検討内容は、以下のとおりである。

(1) バイオマスエネルギー等の地域内効率利用推進に向けたモデル作成

① 災害時のエネルギー供給に関する課題とバイオマス活用等による対応策の整理

- ・ 災害時における全国送電網からの電力供給の停止や熱源の確保が困難になる等の災害時の一般的な課題を整理
- ・ 整理した課題に対し、バイオマス（家畜排せつ物、食品廃棄物、廃食用油、木質バイオマス）や小水力発電が貢献できる役割を整理
- ・ これらのエネルギー等供給施設が災害時に受ける影響を整理

② バイオマス等活用事例の調査・分析

- ・ 事例調査によりバイオマス利用施設や小水力発電施設の運営条件や状況を把握し、災害時にこれらの施設が有効に機能するための改善策を検討

③ バイオマス等活用モデルの作成

- ①及び②の調査結果を踏まえ、有識者の意見聴取を行った上で、災害時にも対応できるバイオマスエネルギー等の総合的な活用モデルを作成

(2) バイオマスタウンにおける実証を踏まえた推進計画の検証手法の確立

① 推進計画の検証手法素案の作成

- ・ 平成 22 年度に作成された「市町村バイオマス活用推進計画検証マニュアル骨子案」を基に検証マニュアル案等の素案を作成

② 現地調査による①の実効性及び有効性の把握

- ・ 作成した検証マニュアル素案等を用い、複数のバイオマスタウンにおいて検証が可能なか、評価結果の妥当性や有効な活用が可能か、検証結果を取組の改善につなげることが容易か等についての検証

③ 検証手法の確立

- ・ 有識者の意見聴取を行った上で、推進計画の検証マニュアル等を作成

4. バイオマスエネルギー等の地域内効率利用推進に向けたモデル作成

(1) 災害時のエネルギー供給に関する課題

1) 災害とは

「災害対策基本法」では、災害を「暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火その他の異常な自然現象又は大規模な火事若しくは爆発その他その及ぼす被害の程度においてこれらに類する政令で定める原因により生ずる被害」と定めている。

主な自然災害のうち、地震や豪雨・台風・豪雪等の自然災害によるエネルギーに関連する被害・復旧状況には、以下のような傾向がある。

- 電気：災害発生直後から復旧活動が始まり、比較的短期間で回復
農村地域や被害が著しい地域では、復旧が遅れることも考えられる。
- ガス：災害発生直後から復旧活動が始まるが、都市ガスの場合は復旧に時間を要する
- 燃料：東日本大震災における石油精製施設や港湾・道路の被災により供給が困難となったが、他の災害ではこのような事例はない。

表 4.1 自然災害によるエネルギーに関連する被害・復旧状況

災害	地震	豪雨・台風・豪雪
電気	<ul style="list-style-type: none"> ・ほとんどは当日～数日で復旧するが、一部の場所で復旧に時間を要する ※復旧に要した時間は、阪神・淡路大震災では7日、東日本大震災では100日（いずれも倒壊家屋、原発の警戒区域内等を除く）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ほとんどは当日～数日で復旧。 ・道路が寸断されると長期に及ぶ場合もある。 ※平成21年7月中国・九州北部豪雨における山口市下小鯖地区等
ガス	<ul style="list-style-type: none"> ・都市ガスでは、機器やガス管の点検、破損したガス管の補修等が行われるため、災害発生直後の復旧率は低く数ヶ月を要するが多い。 ・LPガスの場合は、数日で復旧 ※阪神・淡路大震災では、ライフラインの中で最も早く復旧 	<ul style="list-style-type: none"> ・当日～数日で復旧 ※平成18年7月豪雨では、長野県内で復旧に長期間を要した。
燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災では、石油精製工場や港湾、道路が被災したため、被災地のほか、首都圏でも燃料が不足 	<ul style="list-style-type: none"> ・事例なし

2) 災害時に必要なエネルギー

災害発生後の避難時、病院等の重要施設、避難所生活等において必要と考えられるエネルギーを下表に示す。

また、災害時にはエネルギー以外にも水道の停止、食料の供給の遅れ等が発生する。避難所となる施設には、バイオマス等によるエネルギー供給のほか、井戸や商店等を併設し、当面の水・食料が確保できる施設としておくことが有効と考えられる。

表 4.2 災害時に必要なエネルギー

対象	エネルギー需要	エネルギーの種類
避難時	街路灯（夜間に避難する場合）	電気
	被災者の救出、負傷者搬送等の車両・機材の燃料	バイオディーゼル、電気
重要施設（役場、病院、介護施設等）	災害対策本部、負傷者の治療、災害弱者の保護等に必要な機材等の電気、熱	電気、熱
避難所 （自宅避難）	照明	電気
	情報機器（テレビ、携帯電話、パソコン等）	電気
	給湯、入浴、冷暖房	電気、ガス、熱
	炊事	電気、ガス
	移動（通勤・買い物等）	バイオディーゼル、電気
	電化製品（避難所では、個人の電気利用が制限される等、電気を十分に利用できない）	電気
その他	電力会社の供給能力の低下	電気

(2) モデルの作成

1) 対象とするバイオマス等

本事業で対象とするバイオマス等は、下表のバイオマスと小水力発電とした。

表 4.3 実用レベルにある対象バイオマスの活用技術

バイオマス	バイオマス活用技術							
	直接燃焼		混燃	ガス化	メタン発酵			バイオディーゼル燃料
	発電	熱	発電	発電	発電	熱	ガス	
家畜排せつ物	△	△			◎	◎	○	
食品廃棄物					◎	◎	○	
廃食用油								◎
木質バイオマス	◎	◎	◎	◎				

◎：実用化レベルにありバイオマス等活用モデルの参考とする技術

○：実証試験レベルであるが、実用化の可能性のある技術

△：実用化レベルにあるが、特定の地域における利用であり、本検討では対象としない技術

2) 災害時におけるバイオマス等エネルギー利用方法

災害時におけるエネルギー需要は、災害発生からの経過時間や電気やガス等のエネルギーに係るライフラインの復旧状況等により様々であるため、バイオマス等エネルギーの利用方法もそれぞれの段階に応じて検討する必要がある。

そこで、災害発生後の状況を主にエネルギーに係るライフラインの復旧状況から災害直後、応急段階、復旧段階の3段階に区分し、各段階におけるバイオマス等エネルギーの利用方法を下表のように整理した。

表 4.4 バイオマス等エネルギーの利用方法

段階	ライフラインの状況	エネルギー需要	バイオマス等エネルギーの利用方法
災害直後	電気、ガスともに停止	避難時、停電時の誘導灯 → 夜間の安全確保に誘導灯が必要である。	自立運転可能な発電システムからの誘導等への電気供給。
		緊急用車両 → 負傷者の救出や搬送、被害状況確認、支援物資の運搬等のための緊急車両が必要である。 東日本大震災のように燃料確保が困難となる恐れもある	緊急用車両にバイオディーゼル燃料車や電気自動車を利用。
		重要施設（病院等）や避難所等への最低限の電気・熱供給 → 治療器具等への電源・熱源の確保が必要である。 非常用電源は、数時間分の容量しか確保されていない場合もある	バイオマス等による自立運転可能な発電システムからの優先度の高い施設への電気・熱供給
応急段階	電気は復旧したもの、ガスの復旧が遅れている	避難所や家庭等における電気・熱の安定的な確保 → エネルギーの復旧の遅れや不足が予想されることから、冷暖房、給湯、炊事、入浴等のエネルギーが必要である。	避難所となる公共施設や家庭等にバイオマス等を利用した電気・熱供給システムを導入しておくことで、避難所として利用する場合にも電気・熱を供給
		個人の電気利用 → 避難所生活等の環境向上のために、個人が自由に利用できる電気の確保が必要である。	電気自動車から電力を確保。そのための充電場所を整備
復旧段階	電気・ガスともに復旧	電力会社の供給能力が不足 → 東日本大震災後、電力会社の供給能力が低下しており、電源確保が必要となっている	バイオマス等による発電電力の系統への供給や自家利用による節電

3) バイオマス等利用施設が災害時に機能するための課題と解決策

バイオマスや小水力等のエネルギー供給施設が災害時においても機能するためには様々な課題がある。ここでは、その課題とその解決策の案を整理した。

表 4.5 バイオマス等利用施設を災害時に利用するための課題と解決策

災害時に利用するための課題	課題解決のための条件	
	内的条件	外的条件
①施設の被害を最小限に抑制 〔災害時に自立運転が 必要な場合は、発電 を止めないこと〕	◇施設の耐震化 ◇津波や液状化、土砂災害の影響を受けにくい場所に建設	
②早期復旧	◇体制整備 ・災害時の連絡・行動体制整備 ・点検・復旧マニュアルの整備 ・代替部品等の保管 ・災害訓練の実施等	◇メーカーや電気関係事業者との連携
③自立運転	◇停電時にも自立運転可能な発電機の採用 ◇外部電源の確保	◇停電からの復旧
④バイオマス資源等の確保	◇数日分のバイオマス原料のストックの確保 ◇集積基地の整備 ◇優先度の低い利用先からの調達	◇バイオマス資源の供給産業の復旧 ◇他地区からの供給、がれきや流木の活用
⑤エネルギー供給施設と需要施設の近接化	◇避難所となる施設等と一体的に整備	

内的条件：施設が考慮すべき内的条件

外的条件：地域の関係者等の協力が必要な条件

(3) バイオマス等活用モデル

各調査結果及びバイオマス活用の現状の技術レベルやバイオマス資源の確保等の条件を踏まえ、を踏まえ、災害時におけるバイオマス等の活用モデルを作成した。

バイオマス等活用モデルにおいて重視するポイントは、以下のとおりである。

①常時からバイオマスや小水力のエネルギーを地域内で有効活用するとともに、災害時のニーズにも対応できるモデル

■バイオマスや小水力によるエネルギー供給は、常時には地域のエネルギー需要に対応し、災害時にはその施設を活用して災害時のエネルギー需要に対応できるモデルとする。(例えば避難所となる公共施設にエネルギーを供給し、災害時には公共施設を避難所として利用し、エネルギーは照明・給湯・炊事等に利用する)

■外部電源やバイオマス資源の確保等の災害時に施設が機能するための課題や解決策の案を提示する。

※災害時のみにバイオマスや小水力を活用するのではなく、常時からバイオマス資源の安定的な確保や採算性の確保等がなされていることが必要である。

②東日本大震災の復興計画の参考となるモデル

■現在の技術レベルで実現可能なモデルとする。ただし、実証試験により実用化が期待できる技術については、参考として採用する。

バイオマス等の活用モデルは、前述した災害発生からの各段階で想定したエネルギー需要ごとに作成した。



図 4.2 災害時のエネルギー需要とバイオマス等活用モデル

5. バイオマスタウンにおける実証を踏まえた推進計画の検証手法の確立

5.1 背景と目的

(1) 背景

■バイオマス・ニッポン総合戦略の成果と課題

- ◇平成 14 年～平成 22 年度にかけて「バイオマス・ニッポン総合戦略」の下でバイオマスに関する様々な取り組みが進められてきた。その結果、バイオマス活用推進に向けた国民的理解の醸成の進展、技術的目標やバイオマスタウン構想策定数の目標が一定程度達成される等の成果が得られた。
- ◇一方、「バイオマス・ニッポン総合戦略」に位置付けられた未利用バイオマスの利用や、各地域のバイオマスタウン構想に基づく実際の取り組みが十分に進んでいないこと等の課題も残っている。
- ◇その原因として、バイオマスタウン構想に基づく各地域の取り組みを統一的な基準によって評価し、構想の見直しや地域における事業の改善を図るといった具体的な枠組みが構築されていなかったこと等があげられる。

■「バイオマスタウン構想」から「市町村バイオマス活用推進基本計画」へ

- ◇このような中、平成 22 年 12 月 17 日に「バイオマス活用推進基本計画」が閣議決定された。市町村には各地域の創意工夫を生かした主体的なバイオマス活用を進めるため、「**市町村バイオマス活用推進基本計画**」の策定が求められている。
- ◇市町村バイオマス活用推進基本計画は、バイオマス・ニッポン総合戦略における「バイオマスタウン構想」に相当するものであるが、総合戦略の課題を踏まえ、進捗状況の把握、取り組み効果の客観的把握等が新たに必要となっている。

(2) 目的

- ◇市町村内のバイオマスを効率的・効果的な有効活用を推進することを目的とし、「市町村バイオマス活用推進計画」を効果的・効率的な進捗管理及び効果の検討の参考となる情報を提供するための検証マニュアルを作成した。
- ◇「市町村バイオマス活用推進計画」の策定に当たっての留意事項について（農林水産省）では、取組効果の客観的検証の実施を求めている。このマニュアルは、この取組効果の客観的検証の参考資料として作成した。
- ◇本マニュアルは、実際に評価を行う行政職員の方を対象として作成した。

次ページよりマニュアルの概要を示す。

5.2 「市町村バイオマス活用推進計画」の進捗管理

「市町村バイオマス活用推進計画」を進める中で、様々な課題に直面すると予想されるが、市町村が中心となり、計画の進捗状況を把握し、問題があれば関係者の協力を得ながら対策を講じたり計画自体を見直す等の『進捗管理』を行うことが必要である。

(1) 進捗管理の必要性

- ◇「市町村バイオマス活用推進計画」の策定時には、様々なリスクを想定し、工程や目標を設定する。ただし、バイオマスには以下に示すような特徴があることから、計画策定時に想定していない様々な課題が発生することが考えられる。
- ◇課題解決のためには、市町村が中心となって、計画の進捗状況を把握し、問題があれば関係者の協力を得ながら対策を講じたり計画自体を見直す等の『進捗管理』を行うことが必要である。

【バイオマスの特徴】

- ・ 広く薄く存在し水分量が多いことから扱いにくい
- ・ 効率の高い変換技術の開発が不十分である
- ・ 収集・運搬・変換・利用等の各段階で多様な産業部門や地域住民等との連携が必要
- ・ 事業の採算性が取りにくい
- ・ バイオマスが地域住民に十分に認知されていない 等

(2) 「市町村バイオマス活用推進計画」とバイオマス活用プロジェクト

- ◇「市町村バイオマス活用推進計画」は、市町村内のバイオマスを有効活用するための基本的な方向性を示した計画であり、そこでは複数の「バイオマス活用プロジェクト」が位置付けられている。(市町村バイオマス活用推進計画の実施体制と役割分担は下図のようなイメージとなる)

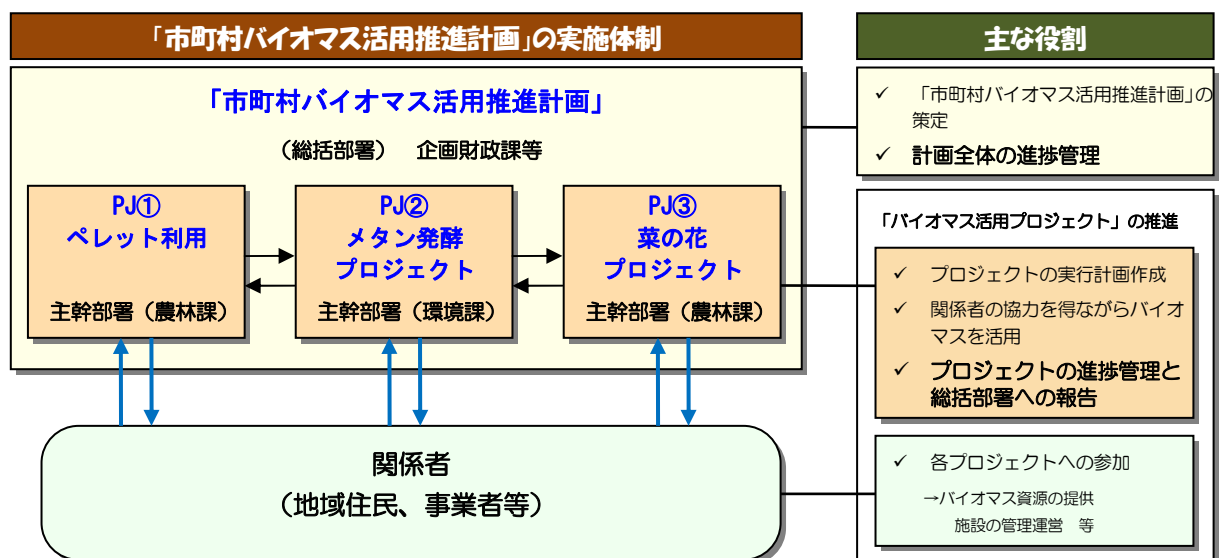


図5.1 「市町村バイオマス活用推進計画」の実施体制と役割分担のイメージ

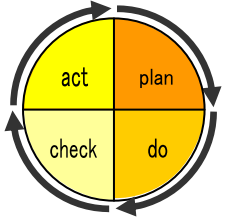
- ◇「市町村バイオマス活用推進計画」の進捗管理では、各プロジェクトを順調に進めるための管理に加え、計画全体の工程管理や目標達成に向けた調整等が必要となる。
- ◇「市町村バイオマス活用推進計画」の進捗管理では、①「バイオマス活用プロジェクト」の進捗管理と②計画全体の進捗管理を実施することになる。
- ◇計画の進捗管理の手法のひとつにPDCAサイクルがあるが、「市町村バイオマス活用推進計画」のPDCAサイクルは、①「バイオマス活用プロジェクト」と②計画全体の2種類となる。

【計画全体の進捗管理を行うメリット】

- ・各プロジェクトを進める中で蓄積されたノウハウや課題対処方法を参考にすることが可能。
- ・プロジェクト間で共通のバイオマスを扱う場合には資源の配分等の調整が可能。
- ・プロジェクトで生じた課題に対し、他部署の経験やネットワークを活用した支援が可能 等

PDCA サイクル

マネジメント手法のひとつで、計画 (plan)、実行 (do)、評価 (check)、改善 (act) のプロセスを順に実施する。最後の act では check の結果から、最初の plan の内容を継続 (定着)・修正・破棄のいずれかにして、次回の plan に結び付ける。このらせん状のプロセスを繰り返すことによって、品質の維持・向上および継続的な業務改善活動を推進するものである。



1) バイオマス活用プロジェクトの進捗管理（プロジェクトの主幹部署が実施）

- ◇「バイオマス活用プロジェクト」を進めるためには、より具体的な実行計画が必要である。「バイオマス活用プロジェクト」の進捗管理は、実行計画に基づき概ね1年ごとに実施する。
- ◇進捗管理の担当者は、各プロジェクトの主幹部署が考えられる。民間に大部分を委託するプロジェクトの場合は主幹部署が民間事業者と共同して実施する。
- ◇進捗管理の項目例は下記のとおりである。

- ・バイオマスの活用：バイオマス活用量の実績と目標達成率、目標達成率が低い場合はその原因、トラブルの発生状況、これらの改善策等
- ・施設整備の場合：調査計画、設計、地元説明、工事等が工程通りに進んでいるか、遅れている場合はその原因や対策等

- ◇後述する「2）「市町村バイオマス活用推進計画」全体の進捗管理」において、プロジェクトが見直された場合は、その方針に従い実行計画や進め方を再検討する。

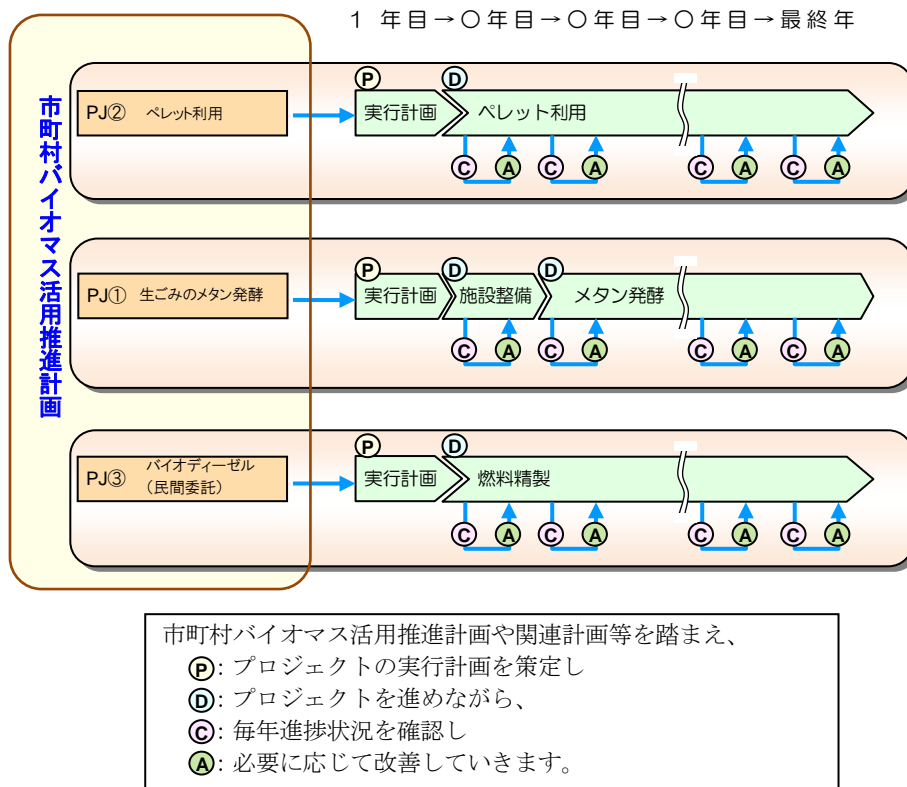


図5.2 バイオマス活用プロジェクトの進捗管理(主幹部署)のイメージ

2) 「市町村バイオマス活用推進計画」全体の進捗管理(主に計画を総括する部署が実施)

① 毎年のプロジェクトの進捗状況の整理

◇各プロジェクトの進捗管理の結果は、「市町村バイオマス活用推進計画」を総括する部署に報告する。総括部署では、報告を受け、以下のような作業を行う。

- 各プロジェクトの報告を整理し、バイオマス関係者で情報を共有できるようにする。
- 必要があればプロジェクト間の調整や他部署からの支援等の対策を実施する。大きな問題があれば、「市町村バイオマス活用推進計画」の見直し等も検討する。

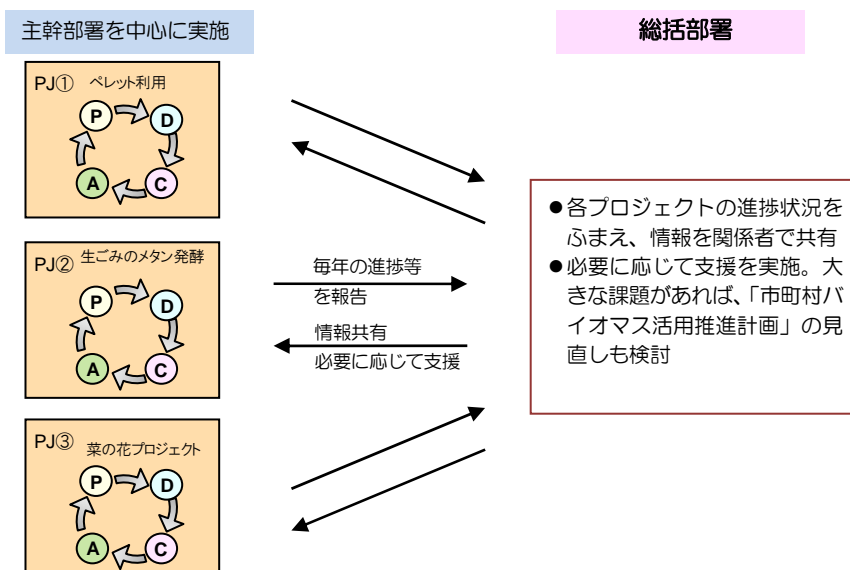


図5.3 「市町村バイオマス活用推進計画」全体の進捗管理のイメージ①(毎年の進捗状況)

②「市町村バイオマス活用推進計画」全体の進捗状況の把握と改善策の検討

◇「市町村バイオマス活用推進計画」の開始から数年後、それまでの各プロジェクトの実績、効果の発現状況、社会情勢の変化等を踏まえ、各プロジェクトを進める上での課題や最終年度における目標の達成可能性等を整理する。また、必要に応じて支援施策やプロジェクトの修正・追加・縮小・中止等の改善策を検討する。

◇最終年度には、計画全体を総括するとともに、今後の課題等を明らかにし、計画の延長や新たな計画の策定等に進む。

◇この作業は、「市町村バイオマス活用推進計画」を総括する部署が中心となって実施することとなるが、庁内の推進協議会による審議、外部の有識者への相談等、多くの方の意見を聞きながら進めることが望ましい。また、住民への情報公開と意見徴収の場の創設、他の市町村との情報交換等、関係者以外の方のチェックが入る機会を設けることで、よりPDCAサイクルが機能すると考えられる。

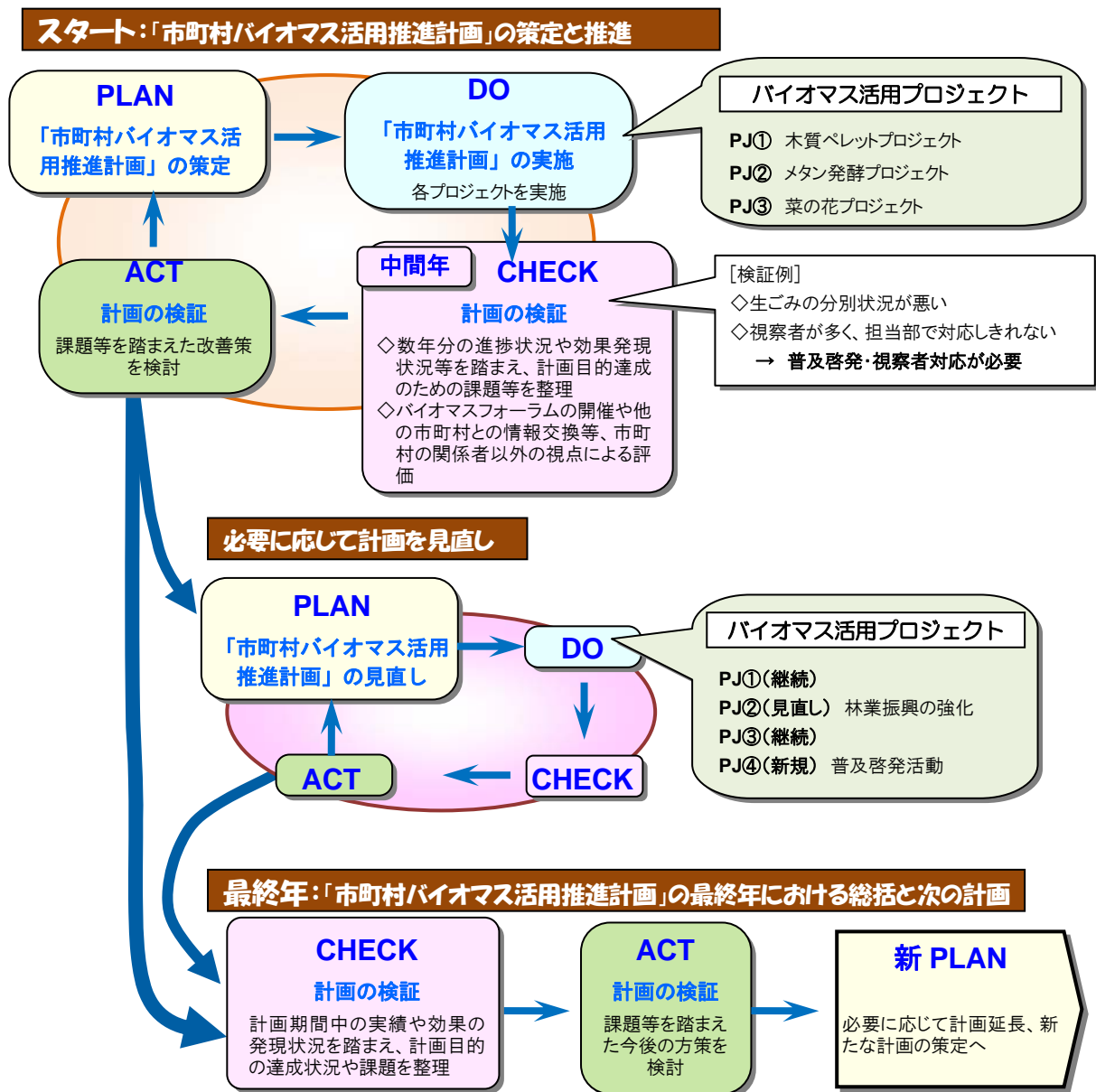


図5.4 「市町村バイオマス活用推進計画」全体の進捗管理のイメージ②（計画全体）

(3) 進捗管理の手法

① 「バイオマス活用プロジェクト」の進捗管理

◇進捗管理は下図左「毎年の進捗状況の整理」のような評価票に主幹部署が毎年の進捗状況を整理し、その内容を関係者で分析し、必要に応じて改善策を講じながら翌年のプロジェクトに活用する。

◇また、主要項目については下図右「経年変化の整理」のように経年変化を整理し、計画全体の進捗管理等に活用する。可能であれば活用量に影響を及ぼした災害や社会情勢等も整理する。

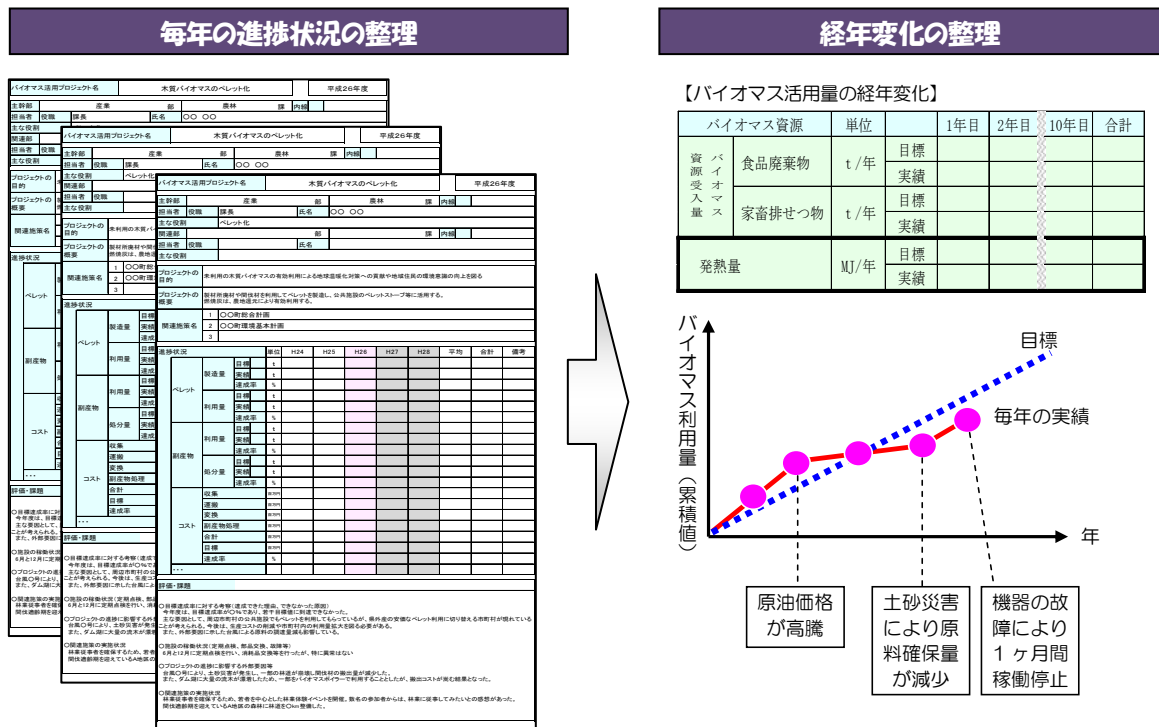


図5.5 進捗管理の手法のイメージ

② 「市町村バイオマス活用推進計画」全体の進捗管理

◇はじめにバイオマス活用量と目標達成状況の経年変化、バイオマス資源の利用率、効果の発現状況（次項で解説）等を整理し、その結果より課題の整理や今後の方策を検討し、必要に応じて「市町村バイオマス活用推進計画」の見直し等を行う。

5.3 「市町村バイオマス活用推進計画」の効果

市町村のバイオマス活用の取り組みを客観的に検証することを目的として、効果を把握する。

(1) 効果を把握する目的

- ◇一般に、市町村がバイオマスに取り組む目的は、下表のいずれかの「効果」の発現であると考えられる。その効果の発現状況を把握することで、バイオマス活用の取り組みを客観的に検証することが可能となる。
- ◇把握した効果は、前述した「市町村バイオマス活用推進計画」全体の進捗管理における CHECK や ACT の際に活用し、「市町村バイオマス活用推進計画」の見直し等の参考に活用することができる。また、把握した効果を地域へ情報発信することで、バイオマスの取り組みに対する説明責任を果たすことにもつながることが期待される。

表 5.1 バイオマス活用により期待される効果

効果		測定項目
循環型社会の形成	地域資源の有効利用	①バイオマス資源の利用率等の向上
		②バイオマスによるたい肥やエネルギー等の自給率（地産地消率）の向上
	廃棄物処理量負担の軽減	③廃棄物処理負担の軽減
		④農林漁業者等の廃棄物処理負担の軽減
産業振興	新産業の創出、既存産業の活性化	⑤バイオマス関連産業・雇用等の創出
農山漁村活性化（地域活性化）	農林漁業の振興	⑥農畜産物のブランド化
		⑦バイオマス関連製品の地域内利用の拡大
	住民等の環境意識の向上	⑧住民参加の促進
		⑨環境学習の推進
	視察者の増加等	⑩視察者等の増加
	⑪市町村の知名度向上	
地域環境の保全	悪臭・水質汚染等の軽減	⑫生活環境や自然環境の保全
	耕作放棄地の減少	⑬耕作放棄地の減少
	森林の保全	⑭森林の保全
⑮CO ₂ 固定量の増加		
温暖化防止	二酸化炭素排出量の削減	⑯二酸化炭素排出量や化石資源使用量の削減
		⑰排出権取引による収入の確保
その他		⑱災害時のエネルギー・食料の確保
		⑲研究開発の推進

(2) 「市町村バイオマス活用推進計画」の効果

1) 効果の考え方

- ◇バイオマス活用には、農林水産業等の産業、地域住民等との関わりが強いという特徴があるため、これら産業の振興や地域の活性化等の波及効果発現が期待される。このため、「市町村バイオマス活用推進計画」で特に期待する効果の発現状況のみならず、なるべく広く効果の発現状況を把握することが重要である。
- ◇まずは定性的になるべく多くの効果を把握することが望ましい。その上で、可能な範囲で定量的、金銭的評価を行う。

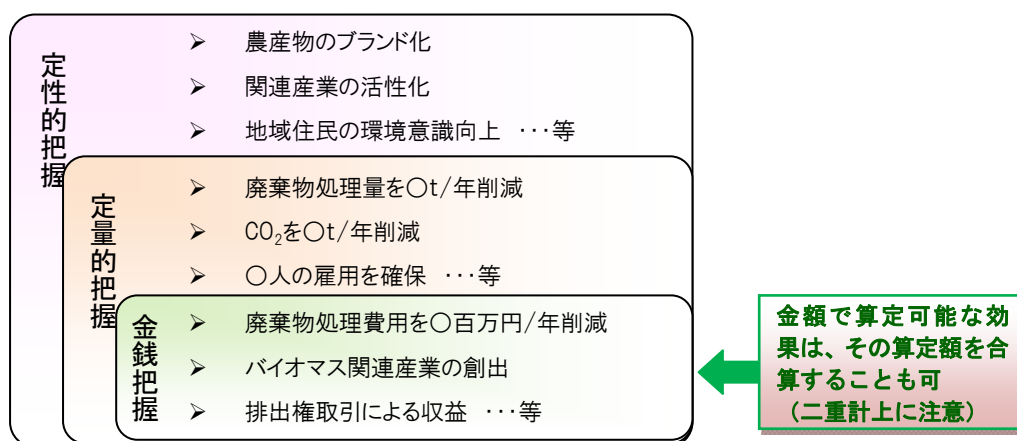


図5.6 効果の評価イメージ

3) 効果の把握

- ◇各効果の把握方法の概要を次ページ以降に示す。具体的な計算方法等は、第2編 資料編に示す。

表 5.2 バイオマス活用による効果 (1/3)

効果		優先度	効果の概要	評価レベル			
				定性的	定量的	金銭的	
循環型社会の形成	地域資源の有効利用	①バイオマス資源の利用率等の向上	◎	バイオマス活用によるバイオマス資源の利用率等の向上 【バイオマス製造量、利用量、利用率等の経年変化】	○	○	
			△	バイオマス製品を利用したことによる一般製品の代替量、代替されたことによる損益 【代替量】一般製品がバイオマス製品により代替される量 【損益】このときのコスト差	○	○	○
		◎	地域の各バイオマス変換物を利用したことによるたい肥やエネルギー等の自給率(地産地消率)の向上 【例】バイオマスによる供給電力量 市町村の電力需要	○	○		
	廃棄物処理量負担の軽減	③廃棄物処理負担の軽減	◎	バイオマス活用前後の処理量または処理コストの削減状況 【削減量】バイオマス利活用量 【処理コスト】バイオマスを廃棄物として処分する費用 - バイオマス利活用に係るコスト	○	○	○
		④農林漁業者等の廃棄物処理負担の軽減	△	バイオマス活用前後の農林漁業者等の廃棄物処理労力またはコストの軽減量 【削減量】バイオマス利活用量 【処理コスト】バイオマスを廃棄物として処分する費用 - バイオマス利活用に係るコスト 【処理労力】バイオマスを廃棄物として処分する労働時間 - バイオマス利活用に係る労働時間	○	○	○
	産業振興	新産業の創出 既存産業の活性化	⑤バイオマス関連産業・雇用等の創出	◎	バイオマス関連産業の創出、既存産業の活性化 【バイオマスにより創出または活性化した事業者のリスト化】	○	○
○				雇用等の創出 ・創出/活性化したバイオマス関連産業の従業員数や売上 ・公共のバイオマス活用施設等における雇用人数、人件費等	○	○	○
農山漁村活性化(地域活性化)	農林漁業の振興	⑥農畜産物のブランド化	○	ブランド化による農畜産物の付加価値・販売量・販売価格等の向上 ・ブランド化したことのPR ・ブランド化した農畜産物に対する消費者の評価 ・ブランド化した農畜産物の販売量、売上高、販売価格等 ・ブランド化の有無による農畜産物の販売量、売上高、販売価格等の比較 等	○	○	○
		⑦バイオマス関連製品の地域内利用の拡大	○	バイオマス変換物や副産物を利用した農畜産物を学校で利用した量等 ・給食センターへ出荷したバイオマス利用農畜産物 ・地域産木材を活用した公共施設整備、廃木材を活用した机等の学校での利用 等	○	○	

表 5.2 バイオマス活用による効果 (2/3)

効果		優先度	効果の概要	評価レベル		
				定性的	定量的	金銭的
農山漁村活性化 (地域活性化)	住民等の環境意識	⑧住民参加の促進	○ 地域住民や事業者によるバイオマス資源の提供への協力状況等 廃食用油や生ごみの回収量等	○	○	
		⑨環境学習の推進	○ 環境学習の開催回数、参加人数の増加状況 開催記録・名簿等から整理	○	○	
			△ バイオマス活用による地域住民の環境意識向上 地域住民へのアンケートやバイオマス処理施設に供された生ごみ等の分別状況等により整理	○	○	
	視察者の増加等	⑩視察者等の増加	○ バイオマス活用による視察者等の増加状況 参加人数等を整理	○	○	
			△ 普及啓発活動による損益の変化 ・支出：普及啓発活動に係る費用 ・収入：バイオマスツアーやイベントでの売上	○	○	○
			△ 視察者による地域内消費額の増加状況 視察者数×一人当たり消費額（統計値等を利用）	○	○	○
⑪市町村の知名度向上		△ 報道での紹介状況 報道実績を整理	○	○		
地域環境の保全	悪臭・水質汚染等の軽減	⑫生活環境や自然環境の保全	△ バイオマスに起因した悪臭や水質汚染による苦情の発生件数 バイオマス活用前後の実績を比較	○	○	
	耕作放棄地の減少	⑬耕作放棄地の減少	△ 資源作物栽培やたい肥・消化液利用等により減少した耕作放棄地面積 有効利用された耕作放棄地面積 ÷ 前年の全耕作放棄地面積	○	○	
	森林の保全	⑭森林の保全	△ 林地残材・間伐材の利用により保全された森林面積 バイオマス利用により保全された森林面積 保全対象となる森林面積	○	○	
		⑮CO ₂ 固定量の増加	△ 林地残材や間伐材の利用により保全された森林のCO ₂ 固定機能 保全された森林のうちCO ₂ 固定対象となる面積 × CO ₂ 固定量	○	○	

表 5.3 バイオマス活用による効果 (3/3)

効果		優先度	効果の概要	評価レベル		
				定性的	定量的	金銭的
温暖化防止	二酸化炭素排出量の削減	⑯二酸化炭素排出量や化石資源使用量の削減	バイオマス活用による CO ₂ や化石燃料の削減量 ・バイオマス活用前後の化石エネルギー使用量の比較 (化石エネルギー使用量に排出係数を乗じて CO ₂ 量に換算) ・バイオマス活用による CO ₂ の削減量と排出量の比較 ・バイオマス燃料と同熱量に槽とする石油系燃料の量	○	○	○
		⑰排出権取引による収入の確保	バイオマス活用による CO ₂ 削減量を排出権として販売した場合の収益 収益の実績	○	○	○
その他		⑱災害時のエネルギー・食料の確保	災害時のエネルギー・食料の確保状況 ・災害に備えてバイオマスを利用した体制の整備状況 ・災害が発生した場合は、その時の効果	○	○	
		⑲研究開発の推進	新たなバイオマス活用技術等の開発 市町村が実施または関与している研究開発の進捗状況	○		

【効果の算定事例①】

◇下図は、生ごみ堆肥化事業における効果の試算結果の例です。

◇直接的経済効果のみでは負の値（-7.7千円/世帯/年）ですが、間接的経済効果（可燃ごみ処理経費削減効果）及び非経済効果（窒素削減効果）を含めて評価すると正の値（0.6千円/世帯/年）と試算しています。

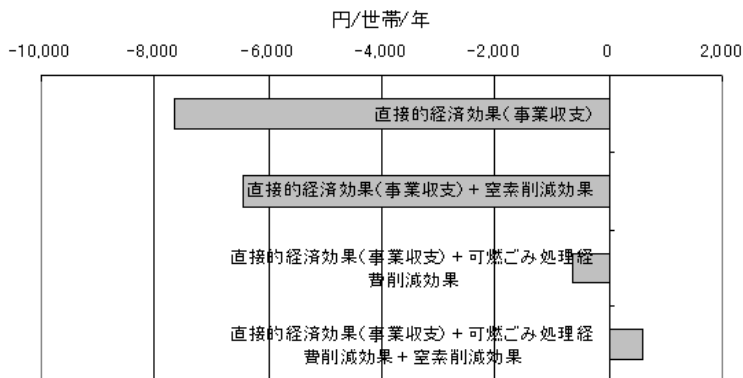


図5.7 事業効果の算定例

出典：農林水産バイオリサイクル研究「システム化サブチーム」編
「バイオマス利活用システムの設計と評価」

【効果の算定事例②】

◇栃木県茂木町は、たい肥化施設（美しい土の里館）を整備し、牛フン、生ごみ、落ち物がこ、もみ殻から製造したたい肥を販売して農産物を生産する循環利用を実現している先進地です。

◇この取り組みによる効果として、金額で算定できるもので5,000万円、そのほかにも農地等の環境保全、農家の経営改善、環境負荷の軽減、地域住民の健康増進を挙げています。

◇一方、たい肥化施設自体は、年間約2,000万円の赤字となっています。町民に短期的な「利益」ではなく、長期的な「環境」を目的としていることを説明し、経済効果に示したような波及効果が期待されていること等から地域住民の理解が得られるようになってきています。

資料：美しい土の里から（茂木町）

ミドリ効果発揮!!

5,000万円分貢献しています

平成16年度実績(換算可能なもののみ)

美土里館は、地域や環境のリサイクル効果だけでなく、負担金や事業費の削減にも貢献しています。



費用対効果と環境貢献	
美土里たい肥販売	美土里たい肥の売上 800万円 袋詰商品1万袋販売/受益者延べ2000戸(受益面積10ha) バラ商品1,000トン販売/受益者延べ500戸(受益面積100ha)
焼却費用削減	生ゴミ焼却費用の削減 1,500万円 処理量年間300t×負担単価5万円=1,500万円の可算負担金削減
焼却費用削減	剪定枝堆肥化による焼却費用削減 300万円 処理量60t×負担単価5万円=300万円の可算負担金削減
環境保全	畜産経営による環境汚染防止 農地80%の環境汚染防止 酪農家13戸の約600頭の家畜糞尿の処理
環境保全	もみ殻焼却中止による環境保全 水田180%分の
環境保全	80%の森林整備による事業費削減 2,620万円 仮に森林組合に委託し森林整備を実施した場合 1ha41万円×80ha=3,280万円 農家実施の場合なら660万円でするその差額
農家支援	学校給食への地場食材供給 100万円 年間約15品目の農産物を学校給食食材へ供給
農家支援	美土里シール認定事業 220万円 美土里シール添付商品として農産物1点当たり10円の付加価値を付けて販売した場合の増収見込
環境負荷の軽減	生ゴミ等を焼却処理しないことによる、CO2やダイオキシンの排出量削減、地球温暖化防止。
農家の経営改善	酪農家の糞尿処理経費や労力の軽減。農家の減農薬、減化学肥料による、経費の削減、農薬散布等の労力の軽減。
健康促進	美土里たい肥栽培野菜やお米の学校給食への提供や、直売所等での販売により、地域住民への健康の促進につながる。

5.4 調査結果の評価・分析

進捗管理や効果の発現状況の調査結果を評価・分析し、今後の市町村におけるバイオマス活用のさらなる推進に向けた取り組みに活用する。

◇進捗管理の結果や効果の発現状況は、適切に評価・分析し、「市町村バイオマス活用推進計画」の見直し等に活用することが必要である。

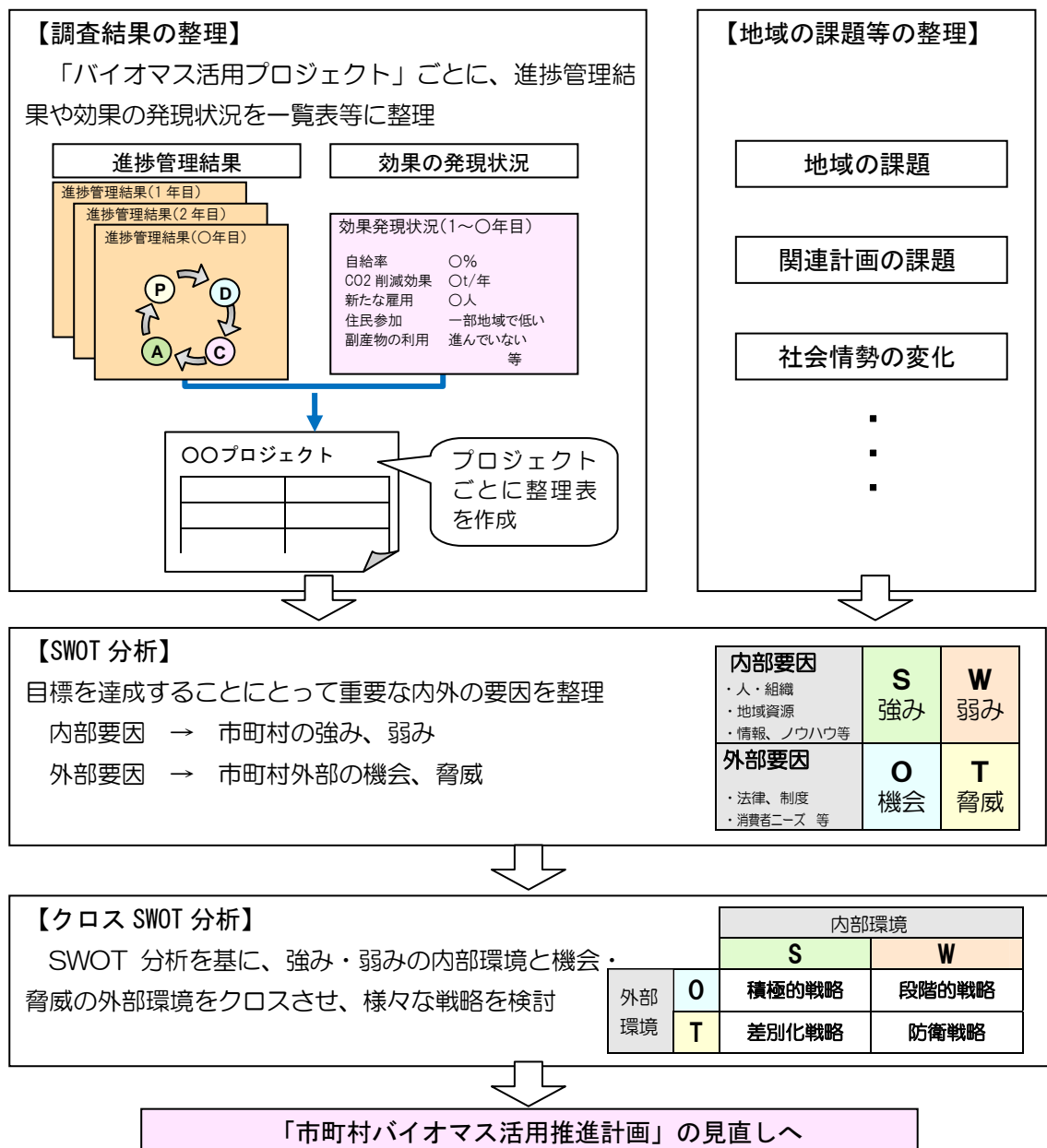


図 5.8 調査結果の分析・評価の流れ