

都市由来植物廃材の再生可能エネルギー利用における貯蔵、備蓄、品質確保に関する研究

(都市における植物廃材のエネルギー利用手法に関する研究)

Research on safekeeping, storage and quality assurance in the process of making renewable energy from pruning and mowing waste in cities

(Research on technology of making energy from pruning and mowing waste in cities)

(研究期間 平成 24～25 年度)

道路研究部 緑化生態研究室
Road Department
Landscape and Ecology Division

室長	栗原 正夫
Head	Masao KURIHARA
主任研究官	山岸 裕
Senior Researcher	Yutaka YAMAGISHI
研究官	曾根 直幸
Researcher	Naoyuki SONE

In order to construct the low-carbon city and secure self-sufficient energy at the time of disaster, it is required to promote the use of locally produced and consumed renewable energy in cities. So we conduct research on technology of making energy from pruning and mowing waste, by an example analysis about various efforts to using woody biomass in urban areas. In FY2013 we especially research on the method of safekeeping, storage and quality assurance in the process of making energy.

[研究の目的及び背景]

近年、地球温暖化への対応や大規模災害時の電力等の自立的な確保のため、都市における再生可能エネルギーの活用が求められている¹⁾²⁾。また、公園整備等により都市の緑の確保が進む一方、公共施設に係る維持管理費の縮減が求められる中では、緑の管理にバイオマス供給という新たな価値を与えることが期待される。

本研究は、公園や街路樹等から毎年大量に発生し多くが焼却処分されている剪定枝・刈草等を再生可能エネルギーとして活用するための技術の確立、普及を目的とするものである。

[研究内容]

平成 25 年度には、国営公園をフィールドとした実証研究³⁾で課題とされた前処理（チップ化や乾燥）の改善、地域全体の木質バイオマス賦存量を踏まえた効率的な収集方法等について検討を行い、一連の成果をもとに「都市由来植物廃材のエネルギー利用手法等に関する技術資料」⁴⁾をとりまとめた。技術資料の概要を図-3 に示す。本稿では平成 25 年度に行った調査研究の概要を紹介する。

1. 地域スケールに応じた植物廃材等の利用可能量の試算及び有効な収集方法の検討

国内 2 地域をモデルケースとし、植物廃材等の利用可能量、エネルギー需給規模に対する収集範囲、有効な収集方法について検討した。

対象とする植物廃材は、家庭系剪定枝、事業系剪定枝（公園剪定枝、街路樹剪定枝、果樹剪定枝）、廃材系（建築廃材、新・増築廃材、国産材製材廃材、外材製材廃材）、森林系（林地残材、切捨て間伐材、里山管理間伐材、タケ）とした。エネルギー需給規模は、公園内施設、災害時避難施設、公園周辺の住宅（500 世帯）の電力・熱需要を対象とし、規模の大きさに応じた必要エネルギーを設定した。

大都市圏郊外部に位置するケースでは、建築廃材を中心とする廃材系の利用可能量が多く、これらをメインに、事業系・家庭系剪定枝を組み合わせた植物廃材

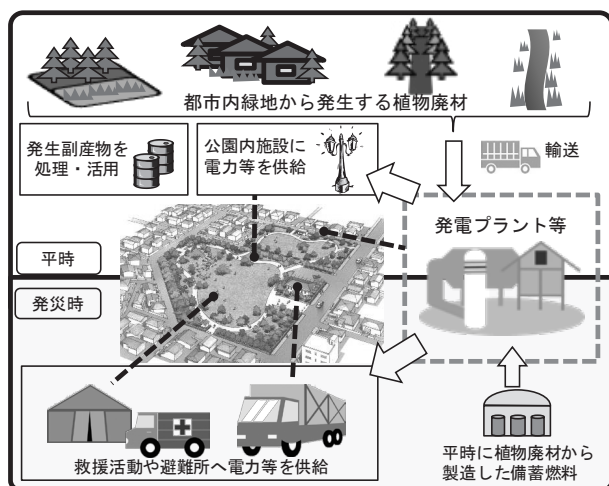


図-1 都市における植物廃材のエネルギー利用イメージ

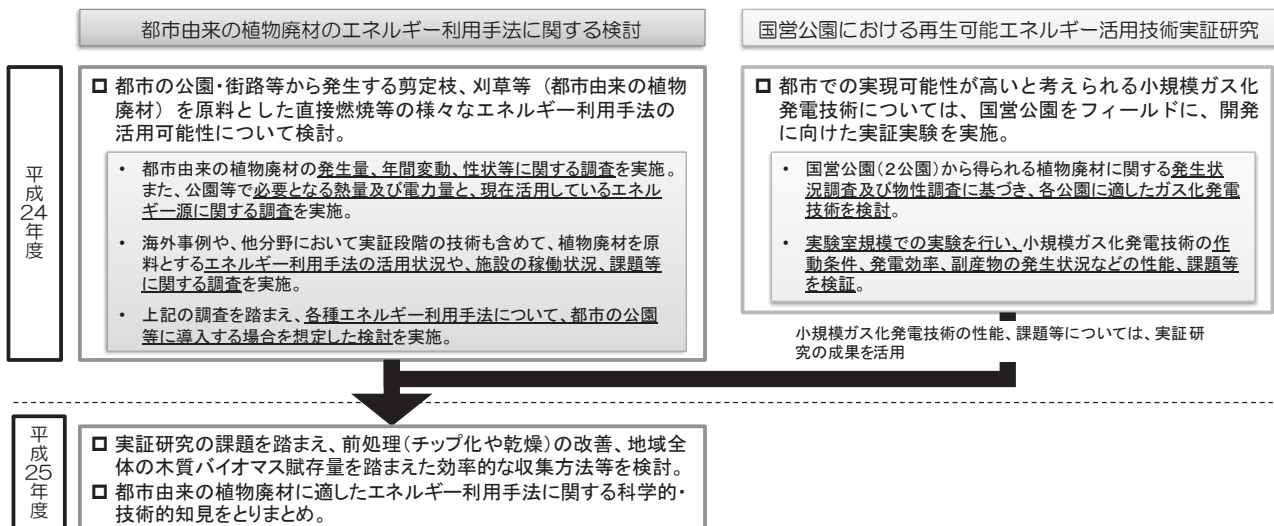


図-2 都市における植物廃材のエネルギー利用手法に関する研究の全体フロー

であれば、自治体単独または圏域内で、設定したエネルギー需給規模に対応可能と試算された。廃棄物処理関係との整理が課題である。

農山村地域を想定したケースでは、森林・里山管理由来の間伐材を中心とする森林系の利用可能量が多く、これらをメインに、事業系剪定枝や廃材系を組み合わせた植物廃材であれば、自治体単独または一部圏域を含めた範囲で、設定したエネルギー需給規模に対応可能と試算された。山林からの集材コストが課題である。

2. 公園における植物廃材の保管及び品質確保に関する調査

公園等で利用可能と考えられる中小規模の木質バイオマスを利用したエネルギー利用機器で、国内で導入実績がある「チップボイラー」「薪ボイラー」「ペレットボイラー」「薪ストーブ」「ペレットストーブ」「ガス化発電設備」について、機器仕様とそれぞれで利用可能な木質バイオマスの品質（粒径、含水率など）を取りまとめ、公園における植物廃材の保管方法を検討した。

【参考文献】

- 国土交通省都市局（2010）低炭素都市づくりガイドライン
- 曾根直幸・山岸裕・栗原正夫（2013）都市における再生可能エネルギー活用の推進－都市の植物廃材の利用－，土木技術資料，55（1）：12-15。
- 曾根直幸・山岸裕・栗原正夫・大場龍夫・河野良彦・根本康行（2014）都市公園における木質バイオマスを活用したガス化発電技術の導入可能性に関する研究，ランドスケープ研究，77（5）：693-696。
- 国土技術政策総合研究所防災・メンテナンス基盤研究センター緑化生態研究室（2014）：都市由来植物廃材のエネルギー利用手法等に関する技術資料

序章

序.1 本技術資料について
序.2 本技術資料の構成

第1章 都市由来植物廃材の発生量

文献調査及び自治体へのヒアリング等により、全国での都市由来植物廃材発生量を推計した。また、その結果も踏まえ、国内2地域で発生量及びエネルギー利用可能量の試算を行った。

1.1 全国直轄事務所アンケート調査
1.2 全国における都市由来植物廃材の発生量推計
1.3 植物廃材の利用可能量収集方法に関する検討例

第2章 都市由来植物廃材の性質

木質バイオマス固形燃料の市場流通時における基準等を整理した上で、都市由来植物廃材の特性に関する文献調査及び剪定枝葉等の品質分析を行い、燃料としての適性及び留意点についてとりまとめた。

2.1 木質バイオマス燃料の種類及び基準
2.2 都市由来植物廃材の木質バイオマス燃料としての特徴

第3章 エネルギー利用手法

木質バイオマスの固形燃料化の際に必要な前処理技術及び固形燃料化技術、エネルギー転換技術についてとりまとめ、エネルギー利用の事例を踏まえて、取り組みを進める上での課題を整理した。

3.1 対象とするエネルギー利用技術
3.2 前処理及び固形燃料化技術
3.3 エネルギー転換技術
3.4 市販のエネルギー転換機器における燃料仕様特性
3.5 都市由来植物廃材のエネルギー利用の事例
3.6 都市由来植物廃材のエネルギー利用における課題

第4章 公園等での植物廃材のエネルギー利用

公園等においてエネルギー利用を始める場合を想定し、公園内で発生するエネルギー需要調査を行い、関連法規も踏まえ、気候等の立地条件に対応したエネルギー利用のケーススタディを実施した。

4.1 従来型の緑のリサイクル手法
4.2 災害時における植物廃材エネルギー利用の実態
4.3 エネルギー利用の際の加工、保管及び品質確保
4.4 関連法規
4.5 都市公園におけるエネルギー需要
4.6 公園等でのエネルギー利用に関するケーススタディ

資料編

図-3 都市由来植物廃材のエネルギー利用手法等に関する技術資料の概要