

F1-14

ごみ減量化に伴う清掃工場規模の適正化とその余剰空間の有効利用について 循環型社会における廃棄物発生量の将来予測と適正施設規模の評価

Study on Appropriate size of incineration plant by waste reduction and effective utilization of surplus space Future prediction of waste generation amount in recycling society and evaluation of appropriate facility scale

○藏本彪河¹, 高橋颯太¹, 根上彰生², 赤澤加奈子², 橋本治³,
Hyouga Kuramoto¹, Sota Takahashi¹, Akio Negami², Kanako Akazawa², Osamu Hashimoto³

Abstract: In the 23 wards of Tokyo, the amount of municipal waste decreases with the progress of a circular society, and the size of the incineration plant is planned to be optimized, so that surplus space will be generated in the incineration plant. The surplus space is expected to be used as a space extremely useful for future urban planning. In this research, the amount of waste was predicted as the basic data to estimate the surplus space in the future.

1. はじめに

東京 23 区では、循環型社会の進展や人口の減少に伴い廃棄物量が減少し、清掃工場の設備・規模適正化が図られ、清掃工場に余剰空間が生じると考えられる。市街地の余剰空間は、将来の都市計画にとって極めて有用な空間として、防災等への利用が期待される。本研究においては、将来の余剰空間量を推定する基礎資料として廃棄物量の予測と施設規模の適正化の評価を行った。研究対象とする廃棄物（以後、ごみ）は不燃物を除く、家庭系、事業系一般廃棄物とする。

2. 研究目的

本論は、清掃工場規模適正化に伴う余剰空間有効利用の基礎となる、ごみ減量施策・人口変動による廃棄物量の将来予測と清掃工場規模の評価し、余剰空間の有効利用方法を提案することを目的とする。

3. 研究方法

3.1. ごみ排出量の予測方法

ごみ量予測は家庭系ごみと事業系ごみについて、各区毎、各年度単位で予測を行い家庭系と事業系を合計して各区のごみ排出量とした。さらに、各年度ごとに 23 区のごみ排出量を合計して各年度の 23 区ごみ量とした。

各区年度ごみ量 = 家庭系ごみ量 + 事業系ごみ量

23 区ごみ量 = Σ (23 区各区予測ごみ量)

家庭系ごみ量予測は、東京 23 区、各区の廃棄物処理基本計画と国立社会保障・人口問題研究所の将来人口推計を指標とした。2020 年代までは、各区の廃棄物計画による減量化施策の目標ごみ量、又は住民一人一日当たりの排出ごみ量、g/人・日の目標数値を用いた。計画目標最終年から 2070 年までは、計画目標最終年の一人一日当たりの排出ごみ量を固定値として将来人口推計を乗じて予測を行った。

各区予測家庭系ごみ量（年間値）= g/人・日 × 各区人口 × 365（366 閏年）

事業系ごみ予測は、計画最終年までは基本計画の目標値（計画排出量）を用い、以降は、基本計画最終年の排出量を基準に、国の第 4 次循環型基本計画に定める 2015 年の循環利用率 44% を 2070 年に 47% になるものとして、各年の循環利用率を内挿してごみ量を算出した。

3.2. 清掃工場の規模適正化の試算方法

清掃工場の規模の試算は、予測ごみ排出量に季節変動などによる変動を吸収するための焼却設備の余裕率を加える必要がある。余裕率は、地域特性や自治体規模により異なるが、本研究においては、東京 23 区の 2000 年から 2016 年までの焼却量変動を最大月変動係数として評価した。最大月変動係数は減少傾向にあるが、直近 5 年間の最大値を余裕率とした。

月変動係数 = 月間日平均処理量 / 年間日平均処理量

最大月変動係数 = 月変動係数の年間最大値

4. 結果

4.1. ごみ排出量の予測結果

各区の 2070 年までの予測ごみ量を Fig. 1 に示す。各区の廃棄物基本計画の最終年を迎える 2025 年あたりまでは急激に減少するが、その後は人口に比例するため、23 区の人口がピークとなる 2035 年に緩やかなピークが現れその後は人口の減少に伴いごみ量も減少傾向となる。23 区全体の予測を Fig. 2 に示す。

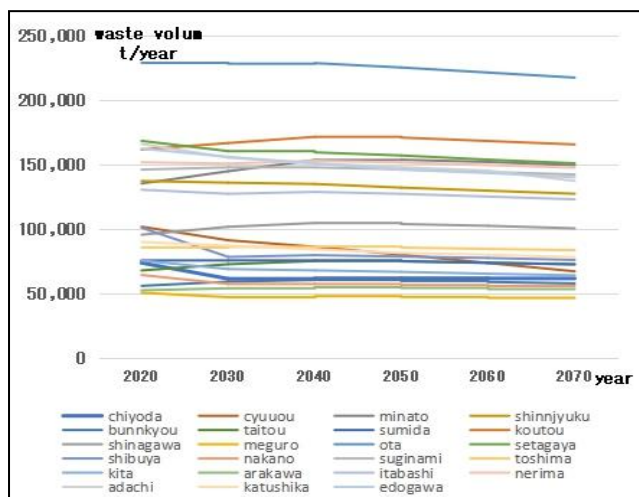


Fig 1 Estimate of waste amount in each ward

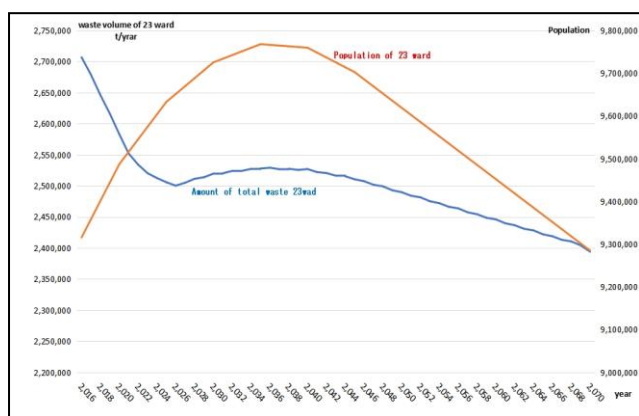


Fig 2 23Ward Waste volume and Population estimate

4.2. 将来の適正清掃工場規模

ごみの減少に伴い清掃工場の処理能力に余裕が生じ施設削減が可能となるが、安定的なごみ処理を行うためには余裕率を設定する必要がある。

最大月変動係数の経年変化は減少傾向にある。直近 5 年の最大変動係数が 1.01 であることから、過去の余裕率の実績と将来のごみ減少を考慮して余裕率を 10% とし、適正規模を試算した。2016 年の処理能力を基準として、2030 年から 10 年毎の 23 区全清掃工場の必要理能力を Table 1 に示す。

$$\text{適正規模 (処理能力)} = \text{予測ごみ量} \times 1.1$$

Table 1 Plant capacity

year	t/y (tokyo 23word)
2016	2977274
2026	2750160
2036	2781969
2046	2758114
2056	2710044
2066	2660725
2070	2633520

5. 考察と課題

5.1. ごみ減量予測の妥当性について

これまでのごみ量予測は、都民総生産などの経済指標や人口、不動産、建設関係、鉱工業関連の値を説明変数とした重回帰など統計的手法によるものが多く行われてきたが、2010 年代以降の急激な社会経済の変化や人口の減少などにより、有効な説明変数を得ることが困難な状況にある。本研究は、各区の廃棄物計画を指標として区毎のごみ量予測を行い、23 区を集計して 23 区全体のごみ量を予測する新たな手法を試みた。予測と実態との整合性は、今後のごみ量の推移をみる必要がある。また、本予測の目的が、将来の清掃工場の規模を推定し、余剰空間の有効利用を図る資料であることから、許される誤差範囲も広いと思われ、研究を推進するツールとして、他に有効な予測手段がない現状から、本予測手法は有効であると考えられる。

5.2. 余剰空間の有効利用について

2016 年を基準として、10 年毎の施設規模を Table 2 に示す。2036 年に 535 t 減少し、東京 23 区の平均的な清掃工場 1 工場に該当する規模となる。

ごみ処理の収集・中間処理の運用により、1 工場に該当する施設規模の縮小が可能となり、余剰空間が生まれる。余剰空間の有効利用については、防災施設、緑地・空間、文化施設などの従来からの利用の他に新たな発想が求められ今後の課題となる。

Table 2 Reduction scale

year	t/day
2016	0
2026	622
2036	535
2046	600
2056	732
2066	867
2070	942

6. まとめ

- 1 循環型社会の進展と人口の減少により、ごみ量は減少する。
- 2 ごみ量の減少に伴い、1 清掃工場規模の施設削減が可能となり、清掃工場内に余剰空間が生まれる。

7. 参考文献

- [1] 東京 23 区各区の「一般廃棄物処理基本計画」, 東京 23 区各区
- [2] 日本の将来推計人口 (平成 29 年), 国立社会保障・人口問題研究所, 2017 年 4 月