東京圏における建設副産物（がれき類）排出量の推定と建設副産物中間処理施設の立地特性について（その 1）

日大生産工(院)　○江頭　昇　　日大生産工　　宮崎隆昌
日大生産工(院)　　名知　洋子　日大生産工ＰＤ　中澤公伯

1．はじめに

1-1．研究の背景と目的

地球温暖化問題に代表される地球環境に関する社会的な関心は、年々高まる傾向にあり、建設業が担うべき役割も大きく変化している。建設副産物は、最終処分場や不法投棄の発生件数に占める割合が大きく、2000 年に、「建設工事に係る資材の再資源化に関する法律（以下、建設リサイクル法）」[1)] が制定され、建設工事における分別解体や再資源化等が義務付けられた。リサイクル技術の開発や、リサイクル産業の育成等、緊急に取り組むべき課題が多く、建設業界全体での取り組みが始まっている。

従来型の「スクラップ＆ビルド」から循環型の「ストック＆メンテナンス」へ社会構造の転換など、循環型社会を構築するために建設業が取り組んでいる課題の中で、建設副産物の取扱いについては、特に最終処分場の残存容量など深刻な状況を抱えており、これらの解決が急務である。そのためには、廃棄物の排出場所及び量に対して、再資源化も考慮した適正な処理施設が地域的にバランスの取れた配置のもとに整備されることが望ましい。しかし、実際は排出及び中間処理施設・最終処分場立地の地域的な偏在があり、地域によっては長距離輸送をやむなくされたり、処理能力を超えて過剰に受け入れざるを得ないなど、不適正な処理を生み出す要因となっているとも考えられる。このような中、建設副産物発生－中間処理－最終処分までを広域的にとらまえ、処理施設の配置や処理能力を鑑み、経済的な効率を高め、かつ地域環境に対し負荷の少ない処理施設の整備計画の実施が必要と考える。建設副産物については、特定の工場から排出される他の産業副産物とは異なり、日常生活に不可欠な住宅等の建築物の新築・改築や社会資本の整備・更新に伴い排出され、その発生量は市街地の広がり、密度に比較的相関する。建設副産物が市街地のいずれの場所からも発生している現状から、建設副産物の中間処理施設・最終処分場の適切な立地は特に重要であると考えられる[2)]。

そこで本研究は、建設副産物発生－中間処理－最終処分までを視野に入れた最適な立地形態の模索を念頭に、第一段階として、首都圏を事例に建設副産物（がれき類）の発生状況を把握し、建設副産物と中間処理施設処理能力を考慮しながら、建設副産物中間処理施設の立地状況を把握することを目的とする。

1-2．研究の展開方法

一般的には、建設副産物は建設現場－中間処理施設－最終処分場という流通形態をとる。ここで最終処分場は立地が限定されるが中間処理施設は文献[2)] よると比較的経済性を考慮して立地することができる。この観点から中間処理施設の立地を工業立地論[注 1)]に当てはめてみると、リサイクルにより建設副産物の重量を減損するという機能から発生現場に近接することが望ましい。一方で、建設副産物の発生現場である市街地から騒音や住民感情という側面からは発生現場から遠ざけるべきという議論が成り立つ。このようなことから本研究では、土地利用や建設副産物発生量、そして中間処理施設の処理能力を考慮し、生活環境的側面、経済的側面双方から、中間処理施設の立地に関する考察を行う。なお本稿（その 1）では、生活環境的側面の視点より、中間処理施設と土地利用及び人口密度の関係を把握し、その 2 では経済的側面の視点より、中間処理施設と建設副産物発生量との距離的関係を把握し、考察している。

2.研究対象領域とメッシュデータ

2-1．　研究対象領域と分析項目の設定

建物の建替期に入り、多くの既存建物が解体・改修・改築需要が高い首都圏を対象とすることとし、国土交通省国土地理院による細密数値情報首都圏[注 2)] に属されている領域（一都三県 172 の市区郡）を対象領域とした（**図** 1）。

分析項目は、中間処理施設立地状況、土地利用現況、人口密度とする。

対象とする建設副産物は、建設副産物総排出量に占める割合が多いがれき類（コンクリート破片、アスファルトコンクリー

AN ESTIMATION METHOD OF CONSTRUCTION BYPRODUCTS AND THE OPTIMAL LOCATION OF INTERMEDIARY DISPOSAL FACILITIES IN TOKYO METROPOLITAN AREA

Noboru Egashira, Takamasa Miyazaki, Youko Nachi and Kiminori Nakazawa

ト破片）とした。中間処理施設としては、対象領域内の各都道府県から営業許可を取得し、がれき類を処理している施設を対象としている。人口密度は、市町村単位とし、0～2,000（人/km^2）、2,000～4,000（人/km^2）、4,000～6,000（人/km^2）、6,000～8,000（人/km^2）、8,000～10,000（人/km^2）、10,000～（人/km^2）の 6 分類とした。

2-2．メッシュデータマップの作成

本章では、調査対象地域の土地利用現況と中間処理施設の位置（アクセス距離）を把握するために、以下のメッシュデータマップを作成した。

①土地利用現況メッシュデータマップ

②中間処理施設アクセス距離データマップ

なお、メッシュデータマップは、図 1 の地域に該当する細密数値情報（10mメッシュ土地利用 1994 年）を元に作成し使用している。

2-3．土地利用現況メッシュデータマップ

土地利用現況については、用途地域のメッシュサイズに合わせ 10mメッシュ 100 個（10 個×10 個）ごとに、優先属性（最大面積をしめる属性）によって代表させる優先属性法により 100mメッシュに変換した。

本研究は、その 1 では土地利用と人口密度、その 2 では建設副産物排出状況を市町村単位で把握する必要がある。しかし、既存の細密数値情報の土地利用現状には地域の属性が無いため、メッシュデータマップに行政地域枠を作成し、新たに市町村コード（5 桁）を追加して市町村別現況メッシュデータマップを作成した（**図** 2）。作成した市町村別現況メッシュデータマップから市町村コードと土地利用現況コードを使用し、一都三県別の土地利用現況と、人口密度別の土地利用現況を把握した（**図** 3・**図** 4）。

図 3 より首都圏全域では、土地利用占有率が農業用地は 5 割で、住宅＞OS＞公共と続く。東京都は、農業よりも住宅＞公共＞商業の土地利用占有率が多いが、その他の県は、約 6 割程度が農業用地として利用されている。また、**図** 4 では、人口密度が高くなるについて農業の土地利用占有率は低くなり、その他の住宅・商業・公共・OS・道路の土地利用占有率が多くなり、人口密度 2,000～4,000 人未満では、千葉県・埼玉県全域、人口密度 4,000～6,000 人未満では、神奈川県全域、人口密度 6,000～8,000 人未満では、東京都全域の土地利用占有率とほぼ同じである。

2-4．中間処理施設アクセス距離メッシュデータマップ

対象地域内にある中間処理施設（282 施設）位置をメッシュデータマップに配置した。配置した中間処理施設を起点に直線で 12km[注3)] まで 12 段階のアクセス距離メッシュデータを作成した（**図** 5）。

円の中心が中間処理施設の位置を表している。中間処理施設の多くは、東京湾沿岸域に立地している。他に、東京の八王子市・西多摩郡周辺、神奈川の厚木市周辺、埼玉の所沢市・入間市・川越市周辺、八潮市、南埼玉郡・北埼玉郡周辺、千葉の白井市周辺の内陸部に分布している。

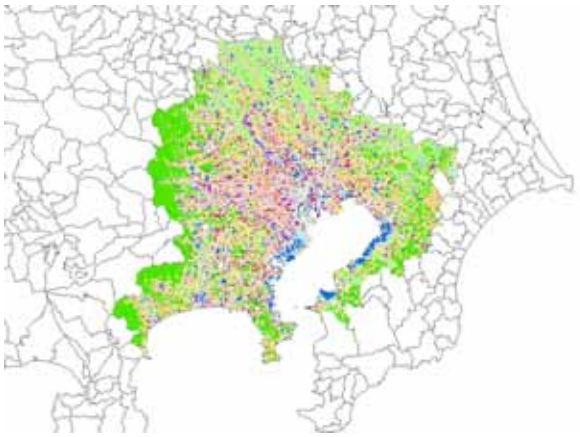

図 1　対象領域

表 1　土地利用現況の分類

本研究での適用分類	ｺｰﾄﾞ	土地利用分類		
		大分類	中分類	小分類
農業用地	01	山林･農地等	山林･荒地等	
	02		農地	田
	03			畑･その他の農地
OS･未利用地	04	造成地	造成中地	
	05		空地	
工業用地	06	工業用地		
住宅用地	07	宅地	住宅地	一般低層住宅地
	08			密集低層住宅地
	09			中高層住宅地
商業用地	10	商業･業務要地		
道路用地	11	公共公益施設用地	道路用地	
OS･未利用地	12		公園緑地等	
公共用地	13		その他の公共公益施設用地	
対象地域外	14	河川･湖沼等		
	15	その他		
	16	海		
	17	対象地域外		

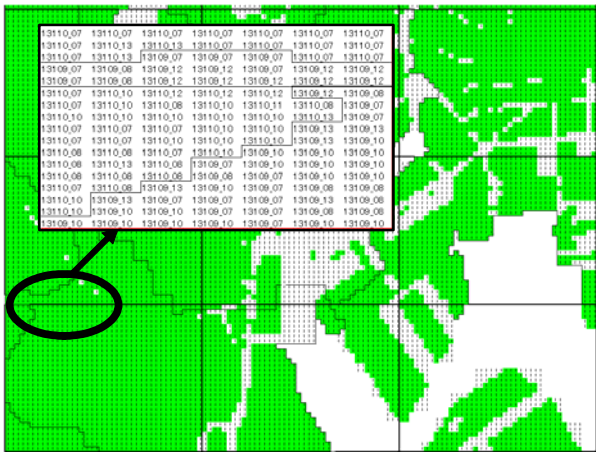

図 2　地域別土地利用現況メッシュデータマップ（一部）

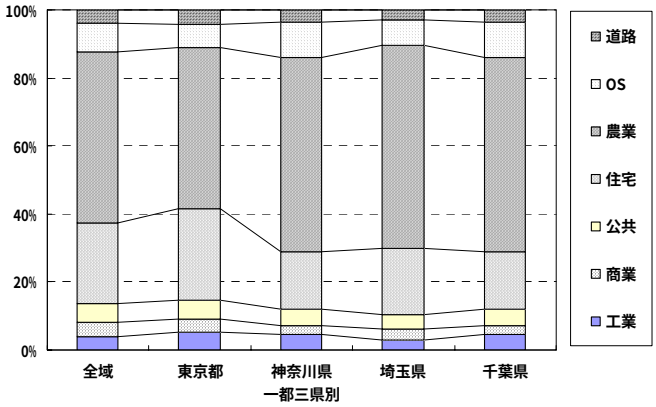

図 3　一都三県別土地利用占有率

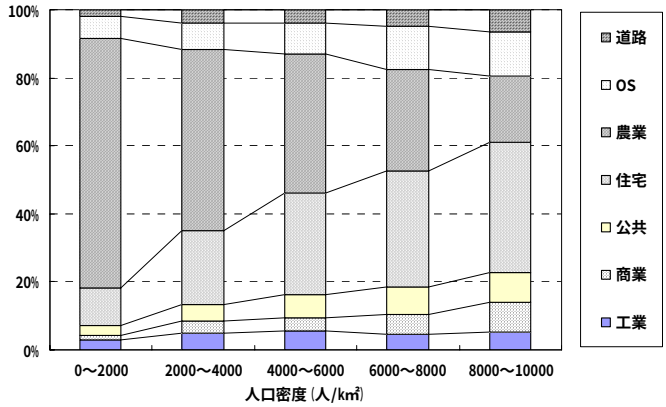

図 4　人口密度別土地利用占有率

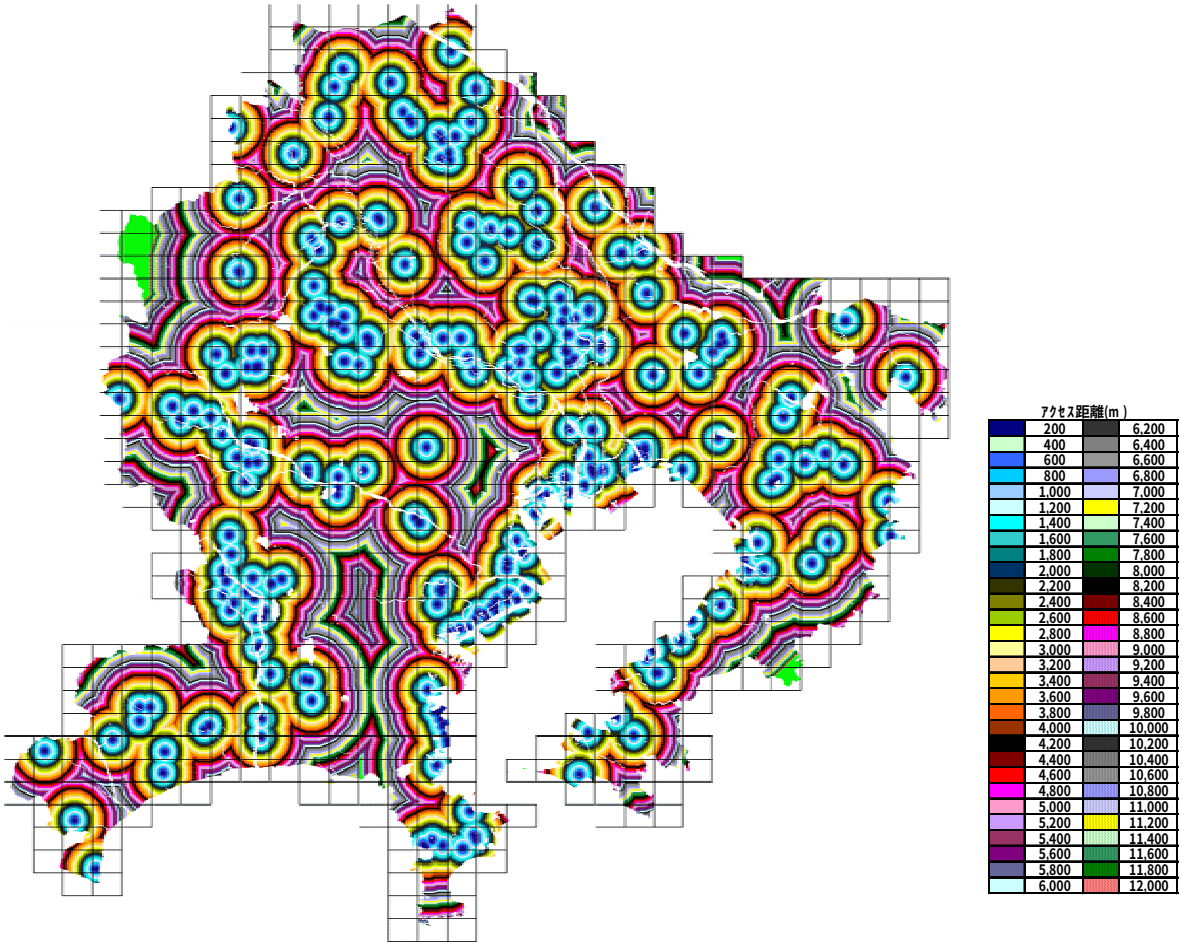

図 5　中間処理施設アクセス距離メッシュデータマップ

3．住環境的視点からみた中間処理施設の立地

3-1．分析の手順と方法

『地域別土地利用現況メッシュデータマップ』と『中間処理施設アクセス距離データマップ』、オーバーレイ（重ね合せ）[3)][4)] し、中間処理施設の立地状況と土地利用現況・人口密度の関係を把握した。

3-2．中間処理施設の立地状況と土地利用現況・人口密度との関係

図 6 は生活環境的側面から中間処理施設の立地状況をマクロ的に評価するため、住宅用地占有率と商業用地占有率を取り上げた。全域で見ると、中間処理施設から 10㎞ の地点で商業用地+住宅用地占有率が最大値 40%となり、以降減少する。また 2㎞ で全域の平均占有率 30%に達している。地域別で見ると、それぞれ、東京都 3.6㎞、神奈川県 11㎞、埼玉県 11㎞、千葉県 12㎞ で最大値に達する。またそれぞれの地域の平均占有率に達するのは、東京都 1.2㎞、神奈川県 5.4㎞、埼玉県 6.0㎞、千葉県 8.8㎞ である。このことから、東京都では市街地と中間処理施設が比較的近接し、神奈川県、埼玉県、千葉県では市街地と中間処理施設が乖離していることが把握できる。

次に生活環境的側面から中間処理施設の立地特性をミクロ的に評価するため、中間処理施設の周囲 1km に着目する。ここ

では処理施設が立地する地域を市町村単位でグルーピングし、立地している地域での施設周辺土地利用占有率と人口密度を評価の指標にしている。なお、1 施設からの 1km までのメッシュ数は約 300 メッシュであり、土地利用状況占有が約 1/3 となり 100 メッシュ以上あるものを施設周辺の土地利用を占有していると仮定した。しかし、土地利用が混在し土地利用状況占有が 1/3 に満たない場合については、その他混在として土地利用占有パターンからは除外した。土地利用占有は、A：農業、M：工業、H：住宅、C：商業、R：道路、O：OS、P：公共と 7 分類にした。　その結果、土地利用占有パターンは、10 種類とその他混在となり、一都三県別、人口密度別に集計した（**表２**）。

1. 処理施設周辺の土地利用占有パターンはほぼ１パターンである。つまり、処理施設周辺の土地利用は、農地、工業、住宅、ＯＳ、公共いずれかが卓越している。なお、土地利用占有パターンが 2 パターン、その他混在している地域は各都県においても少数であった。
2. 千葉県、神奈川県、埼玉県では、処理施設周辺の土地利用は農地が大部分を占め、人口密度も低い地域に立地していることがわかる。
3. 処理施設周辺の土地利用に住宅が占めている地域は、東京都は 8 地域、神奈川県は 4 地域、埼玉県は 3 地域、千葉県は 1 地域である。これは、各都県の総地域数と比較すると、東京都は 16%、神奈川は 8%、埼玉県は 6%、千葉県は 3%に相当する。
4. その他混在となった地域は、各都県の中でも比較的人口密度が高い地域である。東京都では大田区、墨田区、神奈川県では金沢区、鶴見区、埼玉県では川口市、八潮市千葉県では市川市などが相当する。

5. まとめ

本稿では生活環境的側面の視点より、中間処理施設と土地利用及び人口密度の関係を把握した。以下に得られた知見を述べる。

1. マクロ的に評価すれば、東京都では市街地と中間処理施設が比較的近接し、神奈川県、埼玉県、千葉県では市街地と中間処理施設が乖離していることが把握できる。
2. ミクロ的に評価をすれば、各都県においても中間処理施設近傍まで住宅地が迫っている地域がある。それらの地域は各都県の中でも人口密度が高い地域となっている。

以上の事実から、中間処理施設の立地適正化や、施設設置基準の法的規制や誘導計画が早急に整備されねばならない。

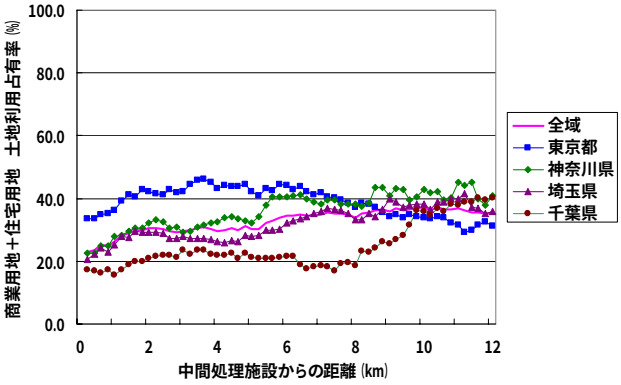

図 6　中間処理施設アクセス距離と土地利用現況（商業+住宅用地占有率）の関係

表２　土地利用占有地域一覧

土地利用占有パターン	土地利用分類							一都三県				人口密度（人/km²）					
	農地	工業	住宅	商業	道路	OS	公共	東京	神奈川	埼玉	千葉	～2,000	2,000～4,000	4,000～6,000	6,000～8,000	8,000～10,000	10,000～
	A	M	H	C	R	O	P										
1	A							4	16	30	13	31	17	9	6		
		M						1	1	1	5	3	1	2	1	1	
			H					8	4	3	1		1	1	2	4	8
						O		2									2
							P	2		1					1	1	1
2	A		H					1			3			2	2		
	A					O			1							1	
		M	H					1									1
		M		C							1		1				
			H			O					1				1		
その他混在								4	4	3	2			2	4	5	2
中間処理施設の数①								54	89	86	53	84	50	55	34	25	34
総地域数②								50	48	44	30	41	24	22	31	20	34
中間処理施設のある地域数③								19	22	35	24	34	20	14	13	7	12
中間処理施設の地域占有率③／②（%）								38	46	80	80	83	83	64	42	35	35

補注

1）Weber（原著 1903／訳 1966）は、輸送や労賃などにかかる費用を、最も節約できる地点を選択する立地モデルを作った。モデルの骨格は次の三点に集約される。1 距離に応じて規則的に変化する輸送費を基に工場は立地する（輸送費指向）。2 輸送費による最適立地からの移転を引起こす要因として、労働費の因子を考慮する（労働費指向）。3 個々の工場が社会的に集積することによって生じる集積因子（集積）。

2)本用途地域メッシュデータの作成にあたっては、国土交通省国土地理院において作成された用途地域に関する細密数値情報資料を使用した。国土地理院技術資料 D･1-No.354　細密数値情報（10m メッシュ土地利用）首都圏 1994 版, 建設省国土地理院, 1994

3）中間処理施設から 1km ごとにアクセス距離メッシュデータを作成することで、対象地域のメッシュデータを約 95%カバーする 12km とした。

参考文献

1) 副産物リサイクル広報推進会議：建設リサイクルハンドブック 2003、大成出版社、2003

2) 建設省建設経済局事業総括調整官室：再資源化施設・最終処分場の適正な立地に関する研究会報告－地域の自立と連携によるリサイクル社会の構築に向けて－、大成出版社、1999

3) 宮崎隆昌、中澤公伯：東京湾臨海部における土地利用の総体的把握と分析システムの構築、－大都市沿岸域における土地利用上の環境評価システムに関する研究－、日本建築学会技術報告集、第 9 号、pp213-218、1999

4) 宮崎隆昌、板本守正、中澤公伯：メッシュデータによる土地利用異用途間距離の算定とその性質－大都市沿岸域における土地利用空間の乖離に関する基礎的研究（その１）－、日本建築学会計画系論文集第 539 号、pp.171-178、2001.1