

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２）

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

1.はじめに

前稿（その１）では、住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。引き続き本稿（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する。

2．建設副産物（がれき類）排出量の推定

2-1．分析項目の設定

中間処理施設と面的に分布する建設副産物の発生量との関係を把握するためには、既往資料から一般的に得られる行政単位ごとの発生量だけではなく、微小地域単位ごとまで把握する必要があることから、まず微小地域単位ごとに建設副産物発生量を推定し、ラスターベースによる分析を試みる。

2-2．推定手順と方法

建設副産物排出量の統計資料として一般に活用されている平成12年度建設副産物発生実態調査（センサス）¹⁾では、各市町村ごとの排出量までは把握することは出来ない。そこでまず、対象地域における年間の着工延床面積と除却延床面積より新築および解体時の建設副産物発生原単位^{注1)}を乗じて市町村ごとのがれき類の年間排出量（t/年）（以下、年間排出量）を推定した。

新築工事、及び解体工事の数量は、参考データとして平成15年度の建築統計年報²⁾を採用した。新築工事は、区市町村別に個別データのある構造別・地域別着工建築物による床面積（RC造・S造・SRC造）を対象とした。解体工事は、統計値として都道府県別値しか公表されていない。このため、都道府県別減失（除却）建築物床面積（非木造）から、一都三県別総床面積を把握し、着工建築物（新築）延床面積から市区町村別に按分し推定し、新築延床面積と除却建物床面積が相関していると仮定した。

本研究では、年間排出量の発生源を特定するために、土地利用分類の工業、商業、公共、住宅から排出量が発生するとし、

市町村地域内でさらに重み付けをつけると仮定した。そのため、建築統計にある物用途別着工床面積より年間排出量の割合を算出した。建物用途別着工面積は、構造別、用途別建築物床面積¹⁰⁾を参考とした。用途としては、住宅専用、住宅産業併用、農林水産業用、鉱工業用、公益事業用、商業用、サービス業用、公務・文教用、他に分類されない建築物の9つに分類されている。それぞれ土地利用の分類に合わせ、建物用途を工業、商業、公共、住宅の4分類に統合した。建物用途別床面積の割合は、表1に示すとおりである。

がれき類の排出量（以下、排出量）の建設現場（発生源）は、各地域の土地利用現況の住宅用地、工業用地、農業用地、公共用地に建設されたと仮定し、年間排出量を建物用途別床面積割合に土地利用現況の各場所より発生しているとした。

2-3．推定結果

市町村別の年間排出量、土地利用ごとの排出量の推定値と土地利用メッシュ数の一部を表1に示し、図1に、排出量メッシュデータマップを示す。『市町村別土地利用現況メッシュデータマップ』に『市町村別土地利用ごとの排出量』の値を1メッシュごとと配置し、8レンジ（0-15 t/mesh、15-30 t/mesh、30-45 t/mesh、45-60 t/mesh、60-75 t/mesh、75-100 t/mesh、100-200 t/mesh、200- t/mesh）カテゴライズしている。

図1に示す通り、東京都心と副都心、及び各県の中心地域で排出量が多いことが把握できる。つまり、市街地の密度との排出量との関連性が図から読み取れる。

表2より地域特性としては、東京都の港区、江東区、大田区では、対象領域の中心に位置し、年間排出量が多い。特に港区、

表1 建物用途別着工床面積割合

土地利用分類	用途別分類	（％）			
		東京都	神奈川県	埼玉県	千葉県
工業	農林水産業用 鉱工業用	2.2	6.3	9.2	8.9
商業	商業用 サービス用	19.1	20.5	30.2	27.1
公共	公益事業用 公務・文教用、他	9.4	10.4	14.6	18.3
住宅	居住専用 居住産業併用	69.3	62.9	46.1	45.7

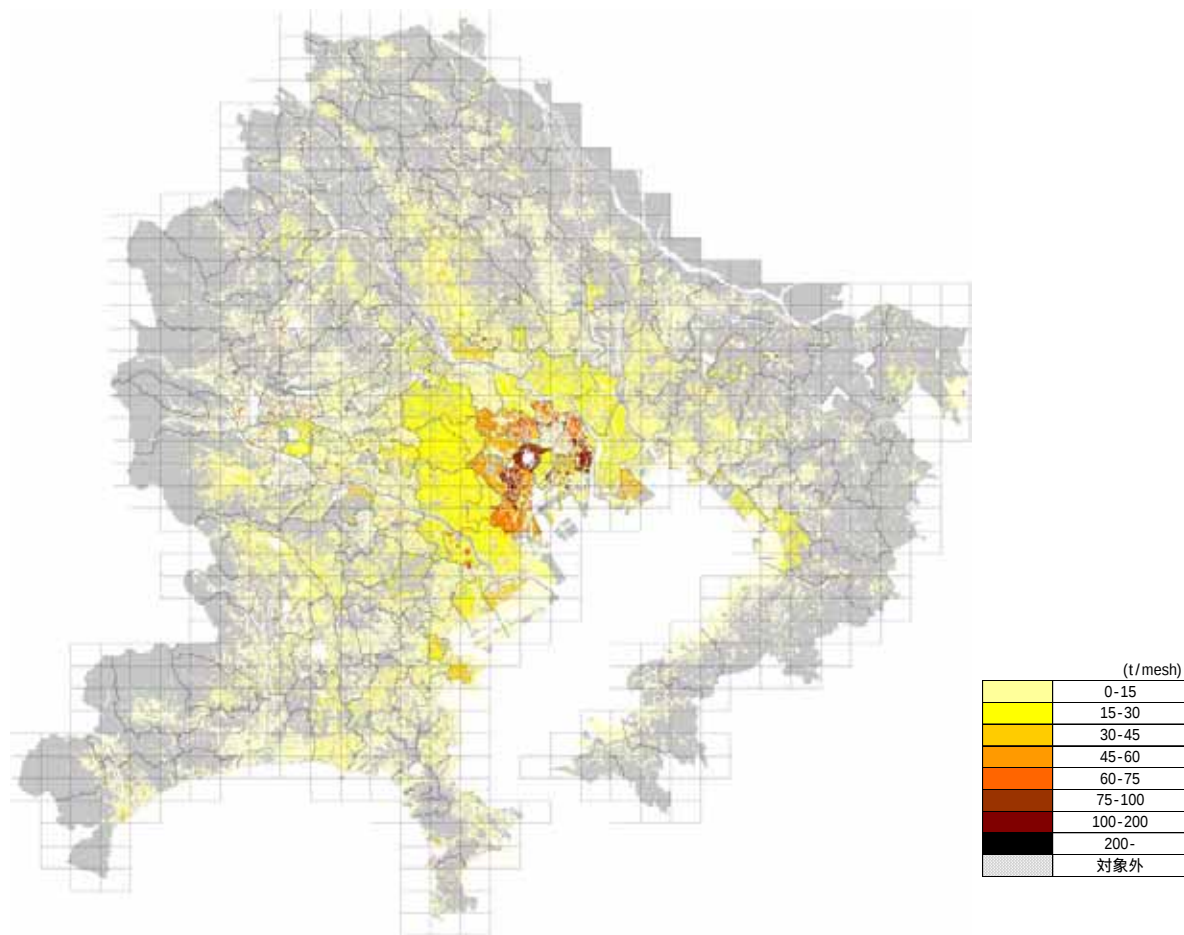


図 1 排出量メッシュデータマップ

表 2 市町村別年間排出量と土地利用別排出量一覧（一部の例）

市町村名		年間排出量 (t/年)	人口密度 (人/km ²)	土地利用ごとの排出量(t)				総メッシュ数 (mesh)	土地利用メッシュ数(mesh)						
				工業	商業	公共	住宅		工業	商業	公共	住宅	農業	OS	道路
東京都	港区	149,748	8,318.6	3,294	28,602	14,076	103,775	1,952	17	675	378	416	14	234	218
	江東区	154,355	10,154.8	3,396	29,482	14,509	106,968	4,041	378	758	618	616	4	1,293	374
	大田区	125,665	11,140.5	2,765	24,002	11,813	87,086	5,863	425	504	1,194	2,191	14	1,021	514
	八王子市	80,291	2,939.9	1,766	15,336	7,547	55,642	18,549	253	324	911	3,277	11,748	1,418	618
	西多摩郡	9,638	159.9	212	1,841	906	6,679	4,397	186	62	64	469	3,364	219	33
神奈川県	鶴見区	46,092	7,802.3	2,904	9,449	4,794	28,992	3,009	623	283	518	873	130	354	228
	中区	38,984	6,410.3	2,456	7,992	4,054	24,521	1,808	252	440	300	430	44	172	170
	港北区	46,592	9,747.0	2,935	9,551	4,846	29,306	3,024	155	186	207	1,362	799	206	109
	藤沢市	55,660	5,624.6	3,507	11,410	5,789	35,010	6,955	509	246	431	2,436	2,459	501	373
	厚木市	30,194	2,357.7	1,902	6,190	3,140	18,992	8,560	352	415	273	1,392	5,320	483	325
埼玉県	さいたま市	173,567	6,272.7	15,871	52,100	25,187	79,530	16,202	391	870	1,192	5,596	5,315	2,220	618
	川越市	52,278	3,063.0	4,808	15,782	7,630	24,091	10,204	394	355	427	2,133	5,791	814	290
	所沢市	31,670	4,667.6	2,689	8,828	4,268	13,476	6,386	88	165	392	1,776	3,492	383	90
	入間市	23,812	3,360.8	2,166	7,111	3,438	10,855	4,305	185	114	195	843	2,576	273	119
	北埼玉郡	9,492	629.3	1,128	3,704	1,791	5,654	12,054	241	147	210	1,433	9,466	419	138
千葉県	中央区	39,156	3,995.8	3,485	10,611	7,166	17,894	4,018	890	254	419	894	588	587	386
	稲毛区	30,536	6,932.2	2,871	8,742	5,904	14,743	2,245	135	152	221	798	423	207	309
	市川市	65,576	8,059.6	5,836	17,771	12,000	29,968	5,287	385	282	387	1,939	1,058	999	237
	船橋市	78,557	6,595.7	6,992	21,289	14,376	35,901	8,676	382	486	603	2,776	3,403	882	144
	白井市	14,879	1,478.8	1,324	4,032	2,723	6,800	3,159	150	49	104	256	2,169	399	32

江東区は、用途別着工床面積割合から土地利用ごとの排出量は、商業用地、住宅用地からの排出量が多い。これは、近年、再開発などが行われ事務所ビルや高層マンションの需要があるためである。神奈川県の鶴見区・港北区は年間排出量と総メッシュ数はほぼ同じであるが、土地利用メッシュ数では、鶴見区は京浜地区にあり工業、商業、公共、道路が多いのに対し、港北区は内陸部にあり住宅として開発された地域で、住宅、農業

が多い。
埼玉県は、内陸部にあるため、土地利用メッシュ数が農地とOSで約 7 割を占め、住宅が残りの半分を占めている。しかし、用途別着工床面積割合では、工業：9.2%、商業：30.2%、公共：14.6%、住宅：46.1%と商業と住宅の割合が大きいため、全体的に商業から多く排出されていることとなる。

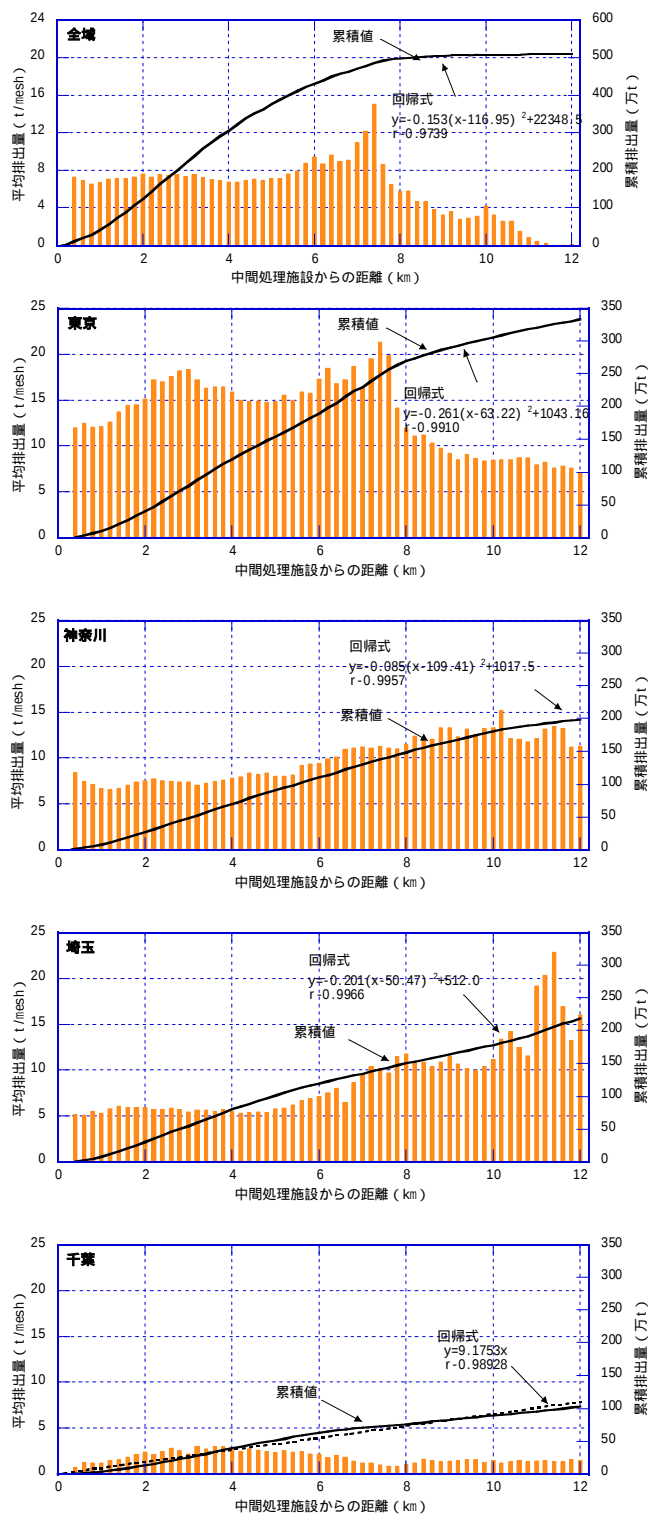


図2 一都三県別中間処理施設からアクセス距離と排出量の関係

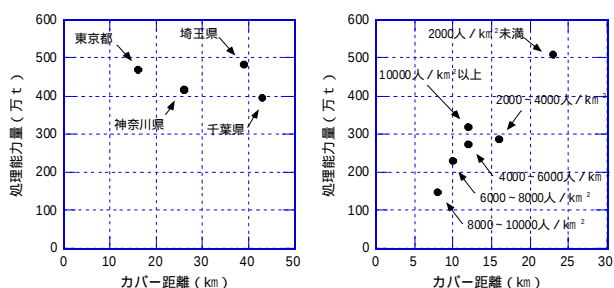


図2 処理能力量とカバー範囲の関係

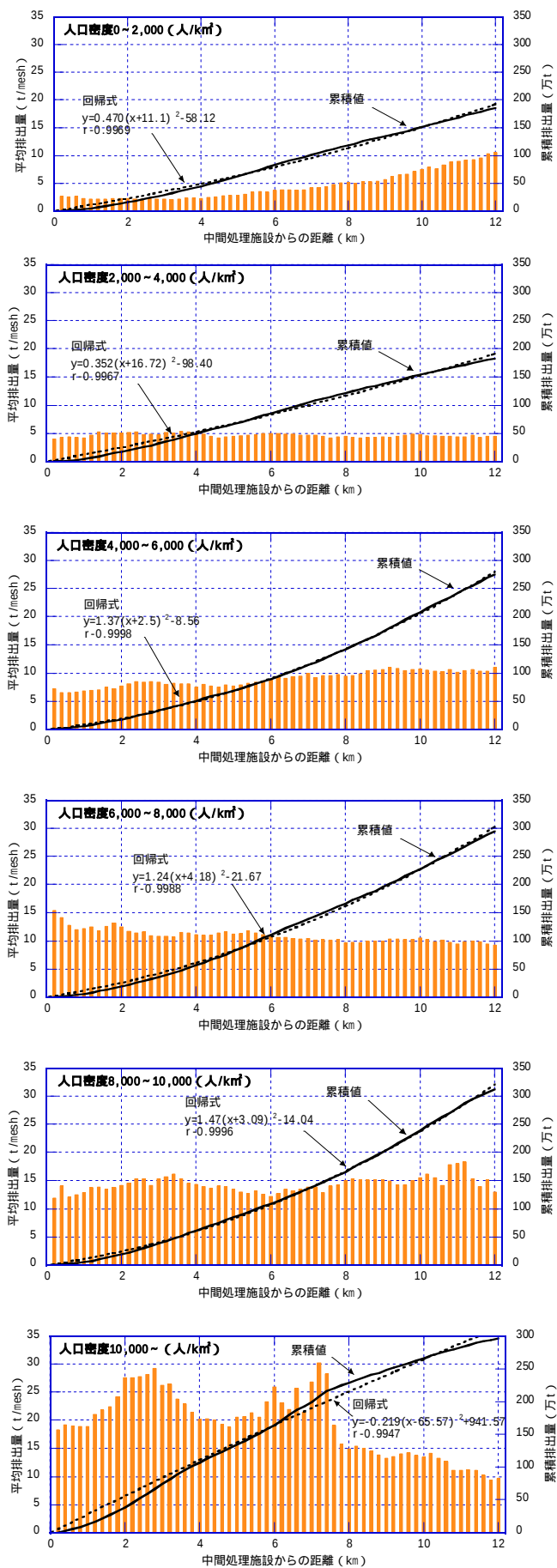


図3 人口密度別中間処理施設からアクセス距離と排出量の関係

3. 中間処理施設の位置と排出量との関係

対象地域内における中間処理施設アクセス距離データマップと排出量データマップをオーバーレイ分析し、中間処理施設からの距離 12kmまでの一都三県別・人口密度別排出量を算出した(図2・図3)。棒グラフは、中間処理施設アクセス距離の位置に排出されるがれき類の平均排出量を示し、中間処理施設立地と排出量の距離的關係を把握することができる。線グラフは、当該アクセス距離までの累積発生量を示し、各都県毎の中間処理施設の合計処理能力との關係を把握することができる。また、地域内に属する中間処理施設の処理能力量^{注2)}が、中間処理アクセス距離 12km以上の範囲をカバーする場合、アクセス距離を算出するために得られたグラフから回帰式を使用し、地域別、人口密度別のカバー範囲を推定した(図4)。図2・3・4により得られる知見を以下に述べる。

1. 図2より、東京都は、中間処理施設からのアクセス距離が1~8kmの間にがれき類の排出量が多く排出されている。これは、東京沿岸域に立地している中間処理施設が、千代田区、港区、江東区など年間排出量の比較的多い地域が沿岸域に近い1~8kmの範囲にあるため、累積排出量の傾きが大きくなっている。
2. 神奈川県と埼玉県は、中間処理施設周辺の土地利用占有率からも同じような傾向になっている。
3. 千葉県は、排出量データマップからも排出量が少ないことがわかり、傾きも緩やかでカバー距離も43kmと範囲が広い。
4. 図3より、グラフの傾向が人口密度4,000人/km²未満、4,000~10,000人/km²未満、10,000人/km²以上の3つのパターンに分けられる。

・人口密度4,000人/km²未満4,000~10,000人/km²未満では、中間処理施設から離れるにつれて排出量も多くなる。これは、中間処理施設の立地が対象地域内の内陸部にあるため、均等に排出量されるからである。累積排出量の傾きは、なだらかに上昇し12kmで約180万t程度である。

・人口密度4,000~10,000人/km²未満では、中間処理施設からのアクセス距離全体的に排出量が10~15万tで横ばいになっている。最終的に12kmの累積排出量は280~320万tで右肩上がりの状態である。

・人口密度10,000人/km²以上では、排出量が他と比べるとアクセス距離3kmまでで多く排出されている。これは、港区、江東区など都心部からの建設副産物の排出量が多い地域が含まれているためである。8km以降減少

するのは、中間処理施設は、沿岸域に立地しておりアクセス距離が長くなると海が含まれるため、建設副産物が排出されるエリアが減少することに起因している。

5. 中間処理施設からのアクセス距離ごとの排出量は、累積排出量の回帰式の傾斜係数が人口密度の増量に関係している。人口密度の低い地域は、農地、OSが多いため建設副産物の排出量も少なく傾斜が穏やかであるが、人口密度の高い地域では、都市部による商業、公共、住宅からの建設副産物の排出量が多いことから傾斜が急(マイナス)になっている。
6. 図9より人口密度が10,000人以上の地域を除く処理能力量は、人口密度に反比例している。前述での知見より中間処理施設が農地に多く立地しているためである。また、人口密度の高い地域では、処理能力量の大きい施設が沿岸域に立地していると考えられる。

4. 総括

本研究で、まず建設副産物発生量を微小単位ごと推定した上で、生活環境の側面から中間処理施設と土地利用及び人口密度との關係を把握し、経済的側面から中間処理施設と建設副産物発生量との關係を把握し、建設副産物と中間処理施設処理能力を考慮しながら、中間処理施設の立地に関する考察を行った。本研究で得られた知見を以下にまとめる。

中間処理施設は、生活環境的側面及び経済的側面双方に指向された立地となっているが、かなりの地域的な偏在があり、東京都は経済的側面での立地指向が強く、千葉県、神奈川県、埼玉県の順で住環境的側面での立地指向が強い。

中間処理施設は、土地環境(土地利用)の特異的であり、農地、工業、住宅、OS、公共のいずれかが卓越している。

中間処理施設の処理能力とカバー距離の關係から、東京都や人口密度の高い地域では、距離の短い発生源より収集し、内陸部にある千葉県、埼玉県、人口密度の低い地域は、広域におよぶことが明らかになり、中間処理施設の立地と排出量の距離的關係を把握することができた。

補注

- 1) がれき類の原単位換算としては、新築工事は既存研究³⁾で得られた平均換算値(84.9kg/m²)を、解体工事は建設業協会⁴⁾の換算値(0.96t/m²)を使用した。
- 2) 中間処理施設の処理能力の算定においては、年間の処理能力に対し、稼働率を一般廃棄物処理施設の構造指針による稼働率0.83を参考にして乗じた値とした。

参考文献

- 1) 国土交通省(旧建設省):建設副産物実態調査(平成12年度)
- 2) 国土交通省(旧建設省)総合政策局情報管理部建設調査統計課監修:建築統計年報平成15年度版、(財)建設物価調査会、2003
- 3) 名知洋子、宮崎隆昌:建築生産プロセスにおける建設副産物の排出要因と混合廃棄物量に関する一考察、日本建築学会技術報告集、第18号、pp325-328、2003.12
- 4) (社)建設業協会:建築物の解体に伴う廃棄物の原単位調査、2002.3.