

都市構造物に関する資材投入原単位の定量化に関する研究

和歌山大学大学院 学生会員 斉藤章恵  
 和歌山大学システム工学部 正会員 谷川寛樹  
 和歌山大学システム工学部 正会員 日下正基

1. はじめに

現在、高度成長期に建設された都市構造物が廃棄される傾向にあり、建設廃棄物による新たなフローが予想される。今後は活発な建設事業は期待できないため、廃棄物の増加と、再生資材投入先の減少による都市構造物のマテリアルバランスの変化が起ると考えられる。

本研究では、都市構造物に関するマテリアルバランスの把握のため、道路構造物と建築構造物に関する資材投入原単位の算出を目的とする。

2. 研究方法

本研究の分析フローを図1に示す。既存研究による資材投入原単位の算出状況を踏まえて研究を進めた。

・道路構造物に関する資材投入原単位算出

舗装の原単位算出について、各舗装要綱と舗装業者へのヒヤリング結果をもとに、舗装構造と投入資材を決定し、各層の単位体積に資材の単位重量を乗じて原単位を算出した。算出した原単位は、既存の研究結果の原単位と比較をおこなった。

・建築物構造物の資材投入原単位算出

建築構造物の原単位は、建築数量積算基準に基づいて算出をおこなった。各資材の面積、体積、長さ、個数等に単位重量を乗じ、更に延べ床面積で割ることで求めた。計算に用いた設計図面の例（木造住宅）<sup>5)</sup>を図2に示す。算出した原単位は既存の研究結果の原単位と比較・検討をおこなった。

3. 原単位算出結果

・道路構造物の資材投入原単位算出結果について

比較対象である既存の研究結果の資材投入原単位を表1に示す。本研究で算出した従来型舗装、アスファルト舗装、セメントコンクリート舗装、簡易舗装についての資材投入原単位の算出結果を表2に示す。道路舗装に対しての維持補修と、従来型舗装を発展させた舗装工法である長寿命型舗装についての資材投入原単位算出結果を表3に示す。

・建築物構造物の資材投入原単位算出結果について

本研究により得られた建築構造物の資材投入原単位算出結果を、既存研究の結果の資材投入原単位<sup>1)</sup>とともに表4に示す。

4. まとめ

・道路構造物の資材投入原単位について

既存の研究結果よりも、分類や資材内容等、詳細な結果を得られた。従来型舗装において、同じ交通量ではアスファルト舗装よりもセメントコンクリート舗装の方が多くの資材を必要とする。簡易舗装は、その他の高級舗装の約半分の資材投入で舗装がなされている。道路舗装の設計期間が従来型舗装の約倍の20年である長寿命型舗装は、従来型舗の全体的な装投入資材の単位重量と比較しても大きな差が見られなかった。

・建築物構造物の資材投入原単位について

RC造の建築物に関して、投入資材の内容は異なるが、木造やS造の建築物の約倍の単位重量の資材が投入されていた。2×4工法については、軸組工法による木造住宅と比較すると、軸組工法が既存の研究結果で全資材量901kg、本研究結果で730kgであったのに対して、全資材量584kgと資材投入量を少なくすることが可能である。全ての構造の建築物に関しては、原単位の多くの割合を、基礎部やコンクリートの骨材として用いられている、砂利石材によって占められていた。

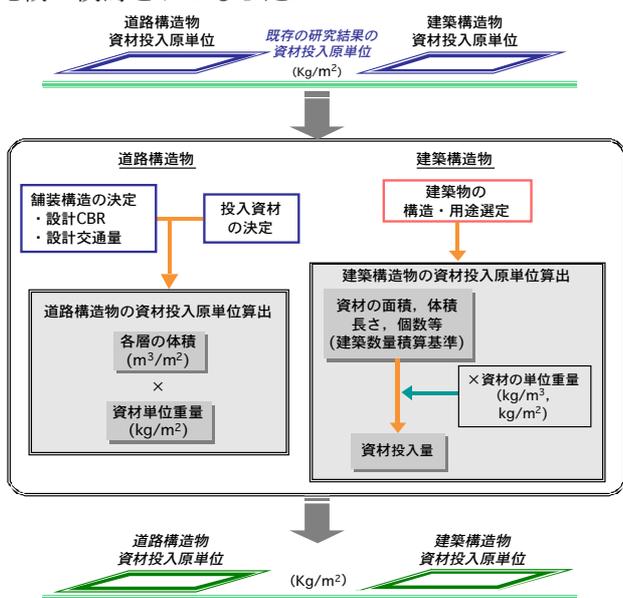


図1 研究フロー図

表1 道路構造物：日本道路協会原単位 (kg/m<sup>2</sup>)<sup>2)</sup>

道路、舗装構造名	砂利石材	その他	合計
高級舗装：幹線道路	565	235	800
高級舗装：準幹線道路	455	118	573
簡易舗装：補助幹線道路	319	94	413
簡易舗装：専用道路	319	94	413
簡易舗装：区画道路	319	94	413
簡易舗装：歩行者用道路	319	3	322

キーワード：資材投入原単位，都市構造物，道路構造物，建築構造物

連絡先：〒640-8510 和歌山県和歌山市栄谷930番地 和歌山大学システム工学部環境システム学科谷川研究室

表2 道路構造物：従来型舗装原単位 (kg/m<sup>2</sup>)

舗装工法	各層資材名		表層				上層路盤		下層路盤		合計
	交通量区分	表層重量	骨材	アスファルト	セメント	水硬性スラグ	クラッシュラン	粒調碎石	切り込み砂利		
アスファルト舗装	L,A交通	遮断層無	118	110	8	—	312	510	—	—	940
		遮断層有	118	110	8	—	520	408	—	—	1,046
	B交通	遮断層無	235	220	15	—	416	306	—	—	957
		遮断層有	235	220	15	—	416	408	210	—	1,269
	C交通	遮断層無	353	330	23	—	—	408	315	—	1,076
		遮断層有	353	330	23	—	—	306	—	—	1,075
	D交通	遮断層無	470	439	31	—	705	408	630	—	2,213
		L,A交通	94	88	6	—	—	143	147	141	525
セメントコンクリート舗装	L, A交通	—	335	283	—	51	—	755	420	—	1,509
		—	558	472	—	85	—	1083	525	—	2,165
	C, D交通	—	669	567	—	102	—	—	—	—	—
		—	94	88	6	—	—	—	315	—	763

表3 道路構造物：維持補修・長寿命型舗装原単位 (kg/m<sup>2</sup>)

舗装工法	各層資材名		表層				クラッシュラン		粒調碎石		合計
	表層重量	骨材	アスファルト	セメント	クラッシュラン	粒調碎石					
維持補修	切削オーバーレイ	表層補修厚5	118	110	8	—	—	—	—	—	118
		表層補修厚4	94	88	6	—	—	—	—	—	94
		表層補修厚3	71	66	5	—	—	—	—	—	71
	薄層オーバーレイ	表層補修厚3	71	66	5	—	—	—	—	—	71
		L, A交通	118	110	8	—	—	—	—	—	118
	打ち換え工法	B交通	235	220	15	—	—	—	—	—	235
長寿命化舗装	コンボジット舗装	アスファルト(5cm)	118	110	8	—	—	—	315	—	—
		コンクリート(25cm)	588	498	—	90	—	—	—	—	1,020
		アスファルト(15cm)	353	330	23	—	—	—	630	—	—
		コンクリート(15cm)	235	199	—	36	—	—	—	—	1,218
	転圧コンクリート舗装	コンクリート(22cm)	517	438	—	79	—	—	315	—	—
		アスファルト(4cm)	94	88	6	—	—	—	—	—	926
		コンクリート(25cm)	588	498	—	90	510	210	—	—	—
		アスファルト(4cm)	94	88	6	—	—	—	—	—	1,402

表4 建築構造物原単位 (kg/m<sup>2</sup>)

構造名	材料	砂利	木材	ガラス	セメント	陶磁器	鉄	アルミニウム	その他	合計
		石材								
木造住宅	本研究	563	131	4	64	119	17	2	5	901
	建築物協会	432	132	3	74	63	16	1	9	730
2×4工法住宅	本研究	368	82	2	48	67	12	4	2	584
	建築物協会	—	—	—	—	—	—	—	—	—
木造事務所	本研究	365	200	3	35	12	6	3	1	625
	建築物協会	391	101	3	66	38	16	1	6	622
S造住宅	本研究	580	37	3	102	18	123	5	14	882
	建築物協会	521	1	5	98	15	183	2	16	841
S造工場	本研究	644	8	6	54	26	194	4	21	956
	建築物協会	481	1	1	93	8	141	1	12	738
S造事務所	本研究	598	4	3	87	17	176	2	6	894
	建築物協会	521	1	5	98	15	183	2	16	841
RC造住宅	本研究	1,561	37	3	238	4	77	2	7	1,929
	建築物協会	1,316	20	4	254	38	112	1	21	1,766
RC造事務所	本研究	1,752	1	1	285	5	94	2	8	2,148
	建築物協会	1,449	5	5	274	33	147	2	21	1,935
RC造校舎	本研究	1,572	1	5	277	39	161	3	3	2,061
	建築物協会	1,497	9	4	286	33	153	2	11	1,994



図2 設計図面例（木造住宅）<sup>5)</sup>

今後の課題は以下の通りである。

道路構造物に関しては、長寿命舗装，維持補修工法についての原単位の種類の追加をし，得られた資材投入原単位を用いて，マテリアルフローの推計を試みる。建築構造物に関しては，現在調査中のSRC造，長寿命化建築の原単位の算出と，建築の維持補修時の資材の廃棄と投入の把握をおこなう。

求めた道路構造物と建築構造物の資材投入原単位をもちいて，都市のマテリアルフローの将来的な定量化をおこなう。

参考文献

- 1) 建築物協会：我が国の建設分野における活動による環境負荷と関連活動に関わる実態調査および業界としての今後の活動方向について－建設業に関わる地球環境問題その二－，1999。
- 2) アスファルト舗装要綱：発行／社団法人 日本道路協会
- 3) セメントコンクリート舗装要綱：発行／社団法人 日本道路協会
- 4) 道路構造物の解説と運用：発行／社団法人 日本道路協会
- 5) 建築工程図シリーズ②～⑦，⑨：発行／建築資料研究社
- 6) 新建築設計ノートシリーズ：発行／彰国社