

製品の普及量を考慮したリサイクル製品 認定制度の環境負荷低減効果に関する研究 —福岡県リサイクル製品認定制度を事例に—

有馬 誠一¹・渡邊 修平²・乙間 末廣³・二渡 了⁴

¹北九州市立大学大学院博士前期課程 国際環境工学研究科

(〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1番1号)

E-mail: m09c0101@hibikino.ne.jp

²株式会社ナック (〒163-0675 東京都新宿区西新宿25番1号)

³正会員 工博 北九州市立大学教授 国際環境工学部 (〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1番1号)

E-mail: otoma@env.kitakyu-u.ac.jp

⁴正会員 博(工) 北九州市立大学教授 国際環境工学部 (〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1番1号)

E-mail: futawatari@env.kitakyu-u.ac.jp

平成17年に運用を開始した福岡県リサイクル製品認定制度を事例に、認定製品の普及の状況と今後の普及拡大の可能性を調査し、それに伴う環境負荷低減効果の推定と予測を行った。その結果、1) 価格が普及を支配する実態が明らかになった。2) 現状において環境負荷低減効果の最も高い品目は、普及量が圧倒的に多い「再生資源を含有した路盤材」と推定された。3) 普及しているバージン製品が認定製品に置き換わった場合、CO₂削減効果は現状の1.50倍、廃棄物最終処分量削減効果は1.13倍と予測される。4) 環境負荷低減効果で大きな伸び率が期待できる品目は、「土壌改良材」、「再生資源を含有したインターロッキングブロック」、「再生塩化ビニル管・継手」であることが明らかになった。

Key Words : program for certification, recycled material products, environmental load reduction

1. 序論

(1) 研究の背景と目的

平成12年、国は「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」を制定した。これを受け、福岡県をはじめとし、多くの自治体では独自のリサイクル製品認定制度を構築し、運用している。しかし、多くの制度が未だ効果検証が実施されていないのが現状である。

本研究では、平成17年に運用を開始した福岡県リサイクル製品認定制度を事例にして、認定製品の普及量の可能性とそれに伴う環境負荷低減効果の推定と予測を行なう。

(2) 研究の対象

本研究では試算事例として、平成17年に運用を開始した福岡県リサイクル製品認定制度を試算事例とした。

(3) 福岡県リサイクル製品認定制度の概要¹⁾

a) 制度の目的

リサイクル製品認定制度とは、資源の循環利用及び廃棄物の減量の促進を図ることを目的に、その品質や環境安全性、循環資源利用率等について一定の基準を満たすリサイクル製品の認定を県が行う制度である。

b) 認定対象品目

再生資源を原材料として製造した建設資材12品目と使用されている再生資源を表1に示す。

c) 認定基準

認定品目ごとに基準が定められている。①対象資材、②品質性能、③再生資源の含有率、④環境安全性、⑤品質管理（規格等の取得状況）、⑥環境負荷の6つの項目について認定品目ごとに基準が定められている。

d) 認定要件

全ての要件に適合していることが必要となっており、条件は①国内に所在し、生活環境の保全のために必要な措置が講じられている工場等で製造等がなされること、②認定基準に適合すること、③関係する法令を遵守して製造等がなされること、④原材料である再生資源の入手の経路及び供給者が明らかであること、⑤認定の申請時において既に県内で販売され、又は申請から6月以内に県内で販売されることが確実であること、の5つである。認定対象品目の規格および工場要件を表2に示す。

e) 認定期間

認定を受けてから3年間有効である。

表-1 品目別使用される再生資源。

品目名	使用する再生資源
再生加熱アスファルト混合物	アスファルトコンクリート塊・下水汚泥溶融スラグ 一般廃棄物溶融スラグ・鉄鋼スラグ
再生資源を含有した路盤材	コンクリート塊・アスファルトコンクリート塊・鉄鋼スラグ 建設汚泥
再生資源を含有したコンクリート	コンクリート塊・下水汚泥溶融スラグ・一般廃棄物溶融スラグ 鉄鋼スラグ・陶器くず・フライアッシュ
再生コンクリート二次製品	コンクリート塊・下水汚泥溶融スラグ・一般廃棄物溶融スラグ 鉄鋼スラグ・陶器くず・フライアッシュ
再生資源を含有したインターロッキングブロック	コンクリート塊・下水汚泥溶融スラグ・一般廃棄物溶融スラグ 鉄鋼スラグ・陶器くず・フライアッシュ・廃ガラス・上水汚泥 砕石及び産業廃土
再生塩化ビニル管・継手	廃棄された硬質塩化ビニル管・継手
建設汚泥改良土	建設汚泥
土壌改良材	下水汚泥・再利用木材・未利用木材
再生資源を含有したタイル	実績なし
再生木質ボード	実績なし
再生資源を含有した建築用仕上材(断熱材)	実績なし
木材・プラスチック再生複合材	実績なし

表-2 認定対象品目の規格および工場要件。

品目名	規格等	工場要件
再生加熱アスファルト混合物	アスファルト混合物 事前審査制度 (くわ) 道路保全技術 センター)による認定	公的規格等取得工場
再生資源を含有した路盤材	—	—
再生資源を含有した コンクリート	JIS A 5023 JIS A 5308	公的規格等取得工場 又は 準公的規格等取得工場
再生コンクリート二次製品	JIS A 5371 JIS A 5372 JSWAS K-10 JSWAS K-11 JSWAS K-12	公的規格等取得工場 又は 準公的規格等取得工場
再生資源を含有した インターロッキングブロック	JIS A 5371 JASS 7 M-101	公的規格等取得工場 又は 準公的規格等取得工場
再生塩化ビニル管・継手	AS58 AS59 AS62	公的規格等取得工場
建設汚泥改良土	—	—
土壌改良材	—	—

2. アンケート調査

第3回(認定有効期限平成21年7月)から第6回(同平成23年2月)までの募集で認定された福岡県認定リサイクル製品を製造している92社、270製品を対象にアンケート調査を実施し、平成20年度(平成20年4月1日から平成21年3月31日まで)における認定製品の販売量、各認定製品に対応するバージン製品(対応製品)の販売量、販売価格を調査した。表3にアンケート回収率内訳(部分回答含む)を示す。調査時点(平成21年12月)で、「再生資源を含有したタイル」、「再生木質ボード」、「再生資源を含有した建築用仕上材(断熱材)」、「木材・プラスチック再生複合材」の4品目は認定実績が無いために認定製品が存在しない品目である。よって本研究ではこの4品目を除外した計8品目を評価対象とした。

表-3 アンケート調査回収率。

品目名	送付数 (A)	有効送付数 (B)	有効回収数 (C)	有効回収率 (C/B)
再生加熱アスファルト混合物	117	117	60	51%
再生資源を含有した路盤材	101	101	78	77%
再生資源を含有した コンクリート	8	8	4	50%
再生コンクリート二次製品	5	5	5	100%
再生資源を含有した インターロッキングブロック	9	9	4	44%
再生塩化ビニル管・継手	9	9	8	89%
建設汚泥改良土	11	11	7	64%
土壌改良材	10	10	9	90%
合計	270	270	175	65%

3. 認定製品の普及量及び普及率

普及率を次式(1)によって算出した。

$$\text{普及率} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{認定製品販売量})}{\sum_{i=1}^n (\text{認定製品販売量} + \text{バージン製品販売量})} \quad (1)$$

認定製品とバージン製品の販売量[i]から普及率を算出した結果を表4に示す。ここでは、認定製品、バージン製品の販売量の双方のデータが揃って得られたデータのみを集計対象としたので、サンプル数がゼロまたは少ない品目がある。また、認定製品の公共工事、民間工事のどちらに使用されているかという内訳を表5に示す。認定製品が全く普及していない「再生資源を含有したインターロッキングブロック」、「再生塩化ビニル管・継手」は単位製品当たりのCO2排出量削減効果が大きい品目であり、今後の普及促進が重要である。また、販売内訳を見ると公共事業への偏りが見られ、今後の民間事業への普及向上も必要となる。そして、「再生加熱アス

ファルト混合物」，「再生資源を含有した路盤材」の2品目は市場も他に比べ大きく普及率が高い。これはこの2品目が主に道路の舗装工事などに用いられるためである。

図1は各品目の普及状況を示す。多くは公共工事で率先的に使用されているが，「再生資源を含有したコンクリート」はとりわけ公共工事への普及遅れが著しい。

表4 認定製品普及量。

品目名	市場[t]	普及割合[%]		サンプル数
		認定製品	バージン材	
再生加熱アスファルト混合物	863,747	86%	14%	18/117
再生資源を含有した路盤材	597,348	75%	25%	24/101
再生資源を含有したコンクリート	4,878	55%	45%	1/8
再生コンクリート二次製品	-	-	-	-
再生資源を含有したインターロッキングブロック	25,831	0.31%	99.69%	2/9
再生塩化ビニル管・継手	5,685	1.29%	98.71%	5/10
建設汚泥改良土	-	-	-	-
土壌改良材	-	-	-	-

表5 認定製品販売内訳。

品目名	認定製品販売量[t]		
	公共工事	民間工事	総量
再生加熱アスファルト混合物	543,900	198,759	742,659
再生資源を含有した路盤材	321,254	128,520	449,775
再生資源を含有したコンクリート	0	2,666	2,666
再生コンクリート二次製品	-	-	-
再生資源を含有したインターロッキングブロック	81	0	81
再生塩化ビニル管・継手	57	16	73
建設汚泥改良土	-	-	-
土壌改良材	-	-	-

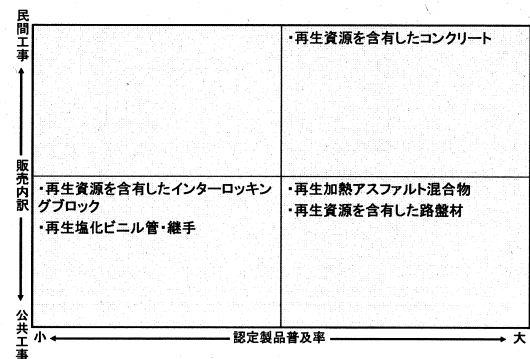


図1 民間および公共事業への普及割合

4. 環境負荷低減効果の推定

(1) 算定方法

環境負荷削減効果（変数E）として各品目についてCO2削減効果と廃棄物最終処分量削減効果について評価する。2つの削減効果については，各品目の総販売量[t]（変数T）に，品目別のCO2削減効果平均値[kg-CO2/t]および廃棄物最終処分量削減効果平均値[m³]（変数A）を乗ずる

ことで算出した。算出式を式(2)として以下に示す。

$$E = T \times A \quad (2)$$

(2) 環境負荷低減効果算定結果

試算の際に使用した品目別の各削減効果平均値を表6に，算定結果を図2に示す。環境負荷低減効果が最も大きい品目は「再生資源を含有した路盤材」であった。

「再生資源を含有した路盤材」は本研究で取り上げた認定製品8品目の中で最も総販売量が多い品目であり廃棄物最終処分量削減効果，二酸化炭素排出量削減効果も高いと言える。なお，再生コンクリート二次製品については，CO2削減効果および廃棄物最終処分量削減効果の平均値データが無く，評価を行っていない。

表6 品目別削減効果平均値。

品目名	廃棄物最終処分量削減効果平均[m ³ /t]		CO2排出量削減効果平均[kg-CO2/t]	
	削減効果平均	削減効果平均	削減効果平均	削減効果平均
再生加熱アスファルト混合物	0.15	5		
再生資源を含有した路盤材	0.40	17		
再生資源を含有したコンクリート	0.20	7		
再生コンクリート二次製品	-	-		
再生資源を含有したインターロッキングブロック	0.65	14		
再生塩化ビニル管・継手	0.14	854		
建設汚泥改良土	0.11	21		
土壌改良材	0.22	1783		

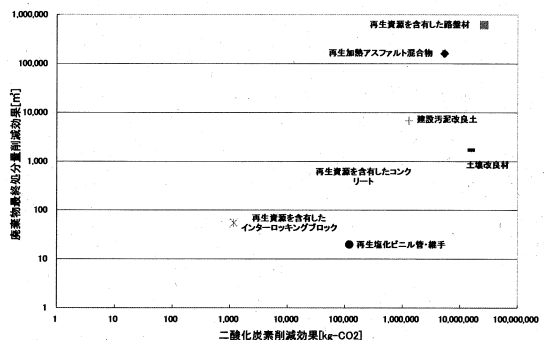


図2 環境負荷削減効果算出結果

5. 認定製品の普及量および価格に伴う環境負荷低減効果の増大可能性

(1) 認定製品の価格比較

アンケート結果より算出した認定製品のバージン製品に対する品目別の価格比較を表7に示す。普及の比較的進んでいる上段4品目の認定品価格はバージン製品と同等または安価であるが，普及が進んでいない2製品の価格は高価であった。特に「再生資源を含有したインターロッキングブロック」の価格は3.5倍であった。サンプル数が1つであり確定的な判断はできないが，普及が遅れている大きな原因と推察される。

表-7 認定製品とバージン製品の価格比較

品目	対バージン 製品	標準偏差	価格比較		サンプル数
			最小値	最大値	
再生加熱アスファルト 混合物	0.92	0.13	0.78	1.34	26/117
再生資源を含有した路盤材	0.93	0.06	0.80	1.00	18/112
再生資源を含有した コンクリート	0.81	0.09	0.73	0.94	3/8
再生コンクリート二次製品	1.00	0.00	1.00	1.00	5/5
再生資源を含有した インターロッキングブロック	3.50	0.00	3.50	3.50	1/9
再生塩化ビニル管・継手	1.22	0.26	1.00	1.67	4/9
建設汚泥改良土	-	-	-	-	-
土壌改良材	-	-	-	-	-
平均	1.40	0.09	1.30	1.57	57/260

(2) 環境負荷低減効果の予測

環境負荷低減予測をまとめたものを表8に示す。現在、認定製品の普及率が100%である品目は無い。ここでは、今後バージン製品もすべて認定製品に置き換わった場合を想定し、その環境負荷低減効果予測を表4に示す。全ての製品が認定製品となった場合、CO₂削減効果は2,048,1430[kg-CO₂]増大し、廃棄物最終処分量削減効果は104,042[m³]増大する。この削減効果を伸び率に換算するとそれぞれ44%, 14%となる。

表-8 環境負荷低減効果予測

品目名	総販売量[t]	二酸化炭素削減効果[kg-CO ₂]	廃棄物最終処分量削減効果平均[m ³]
再生加熱アスファルト 混合物	1,182,133	5,746,063	177,320
再生資源を含有した 路盤材	1,692,612	28,774,396	677,045
再生資源を含有した コンクリート	5,337	35,683	1,067
再生コンクリート二次製品	4,958	-	-
再生資源を含有した インターロッキングブロック	25,834	362,072	16,792
再生塩化ビニル管・継手	5,752	4,910,439	805
建設汚泥改良土	122,554	21	13,481
土壌改良材	15,298	27,271,669	3,366
合計	3,054,478	67,100,343	889,876
現状との差	372,468	20,481,430	104,042

③環境負荷低減効果予測において、大きな伸び率が期待できるのは「土壌改良材」, 「再生資源を含有したインターロッキングブロック」, 「再生塩化ビニル管・継手」である。

謝辞：「社団法人福岡県産業廃棄物協会会長 梅田 佳暉 様にはアンケート調査をはじめ多くのご協力を頂きました。また、アンケート調査にご協力してくださいました企業の方々、貴重なご意見を頂いた「福岡県リサイクル製品認定制度の環境効果推定研究会」の方々から御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 福岡県：福岡県リサイクル認定制度
<http://www.recycle-ken.or.jp/nintei/index.html>
- 2) 久芳望：地方自治体が運用するリサイクル製品認定制度の環境負荷低減効果の推定に関する研究-福岡県リサイクル製品認定制度を事例に-, 北九州市立大学大学院修士論文, 2009

6. 結論

本研究で福岡県認定リサイクル製品を対象に、平成20年度における認定製品の普及量、および環境負荷低減効果を評価した。得られた結果を以下に示す。

①価格面から見て認定製品はバージン製品に比べて高価ではない。しかし「再生資源を含有したインターロッキングブロック」, 「再生塩化ビニル管・継手」の2品目は高価であり、普及率が低い品目と一致し、民間工事での利用が遅れている。

②現状において環境負荷低減効果の最も高い品目は「再生資源を含有した路盤材」である。

Environmental Load Reduction by Local Government's Program for Certification of Recycled-Material Products - In Case of Fukuoka Prefecture's Program -

Seiichi ARIMA, Shuhei WATANABE, Suehiro OTOMA and Tohru FUTAWATARI

Fukuoka prefecture is operating a program for certification of recycled-material products to identify eco-friendly ones and spread them to the public. The study researched the situation and the possibilities of diffusion, estimated an effect of the program in terms of amount of reductions in final disposed waste and carbon dioxide emission. As a result, followings points became obvious; (1) Diffusion depends on the price, (2) The product having largest amounts of reductions is "roadbed material containing recycled resources" (3) Replacing all diffuse products to recycled product, it is estimated reductions increase more 50% in carbon dioxide emission and 13% in final disposed waste. (4) Most promising products for more environmental reductions are "Material for soil improvement" and "Interlocking block containing recycled resources", and "Recycled vinyl chloride pipe or joint".