

環境負荷低減技術調査シート（1）

整理番号		
環境負荷低減技術の名称		AK システム
技術の提供者	企業名	太平洋セメント（株）
	出典	第 24 回全国都市清掃研究発表会講演論文集
	開発時期	2000 年～2002 年
対象とするライフサイクルの段階	2, 9	別紙より該当する項目の番号を選択し記述してください（複数選択可）
対象とする環境影響要因	1, 12	
環境影響に対する評価項目	2, 6	
貴機関が利用した評価手法	1 ()	
環境負荷低減技術の概要		
<p>自治体から回収された都市ごみ（可燃ごみと金属類を除いた不燃ごみ）を、遊休キルンを改造した「ごみ資源化キルン」に直接投入し、約 3 日間通風された状態で好気性発酵を行う。この間に、ごみ袋の破袋、混合・攪拌が行われる事により、炭水化物とタンパク質などは分解されて臭気抑制とごみの均質化を図る。キルンから排出された都市ごみ（以下ごみ資源化物）は、破碎・磁選が行われた後、他の原料とともにクリンカ焼成キルンへ投入され約 1450℃の高温で焼成される。この際、都市ごみに含まれる可燃分は焼成エネルギーとして、灰分は原料として活用される。また、好気性発酵時に発生したガスも資源化キルンに通風している空気とともにクリンカ焼成用の燃焼空気として利用される。</p>		
環境影響に対する貴機関の評価結果		
<p>都市ごみリサイクルによる CO₂ 排出量への影響を既存の処理システム（焼却処理後埋立処分）と比較すると、都市ごみ 1t あたり約 550kg の CO₂ 排出量が削減可能。同様に、埋立処分が必要な廃棄物が 100kg 削減される。</p>		
問合せ先	03-6226-9060 開発推進部 佐野	

環境負荷低減技術調査シート（2）

この技術は法規制と関わりますか？関わる場合には、その法規類の名称と適合性について記述ください
<p>都市ごみの再利用について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物処理法 ・ ダイオキシン類対策特別措置法
この技術の普及度合いを以下から選択ください
<p><input checked="" type="checkbox"/> 施工実績がある（以下に施工実績をご記入ください）</p> <p> <input type="checkbox"/> 太平洋セメント（株）埼玉工場にて事業化済み、通常のポルトランドセメントの原燃料代替として利用</p> <p><input type="checkbox"/> 試験施工を実施した（以下に施工実績をご記入ください）</p> <p> <input type="checkbox"/> 開発段階である</p>
この技術を発表された関連文献がありましたら、記入ください
<p>1) 齊藤章，安田浩，高野博幸：都市ごみのセメント資源化システム，太平洋セメント研究報告，140，pp. 101-109(2001)</p> <p>2) 加藤保夫，野村泰平，加藤晃，中崎幸男：都市ごみのセメント資源化技術の開発，第23回全国都市清掃研究発表会講演論文集，pp. 98-100(2002)</p> <p>3) 佐野奨，加藤晃，飯野智之，柏崎伸夫，松藤敏彦，田中信壽：都市ごみのセメント原料・燃料化による二酸化炭素排出量への影響，廃棄物学会論文誌，Vol. 16, 25, pp. 333-341(2005)</p>
この技術の普及に対する阻害要因がありますか？あると思われる場合には、それを記述ください（ここに記述された内容は内部資料として処理し、この技術に関するものとはわからないようにいたします）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 遊休キルンの有無 ・ 既存の原燃料に起因する少量・微量成分のインプット量など
以下について該当がありましたら、記号・番号等を記入ください
<p>NETIS 登録：</p> <p>特許（実用新案）登録：特許第 3804045 号</p> <p>その他（グリーン調達品目指定・エコマーク・エコリーフなど）：</p>

環境負荷低減技術の詳細

図に AK システムの処理フローを示す。自治体から回収された都市ごみ（可燃ごみと金属類を除いた不燃ごみ）は、遊休キルンを改造した「ごみ資源化キルン」に直接投入され、約 3 日間通風された状態で好気性発酵が行われる。この間に、ごみ袋の破袋が行われ、混合・攪拌が行われる事により、炭水化物とタンパク質などは分解されてごみからの臭気抑制とごみの均質化が図られる。好気性発酵が行われキルンから排出

された都市ごみ（以下ごみ資源化物）は、一層の均質化と異物除去を目的に破碎・磁選が行われた後、他の原料とともにクリンカ焼成キルンへ投入され約 1450℃の高温で焼成される。この際、都市ごみに含まれる可燃分は焼成エネルギーとして、灰分は原料として活用される。また、好気性発酵時に発生した

ガスも資源化キルンに通風している空気とともにクリンカ焼成用の燃焼空気として利用される。

表に同ごみを 1t 利用した際のごみ資源化キルン・セメント製造時の設備等運転結果を示す。実証

試験では、事業化後の処理計画量(クリンカ焼成キルンへのごみ資源化物投入量：2t/h)が継続的に達成され、その際都市ごみの発熱量の約 80%がクリンカ焼成時のエネルギーとして、灰分は全て原料として活用されることが確認された。これにより既往の焼成燃料（石炭）と原料（粘土）が都市ごみを使用しないときと比較して、それぞれ 320kg、70kg 削減された。また、都市ごみを用いて製造されたセメントの品質は既存のセメントと遜色がなく、都市ごみをセメントの原燃料として有効に利用することが可能であると判断された。なお、環境アセスメントの結果は、特に問題のないことが確認された。また、都市ごみの利用に伴うダイオキシン類の発生量増加も認められなかった。

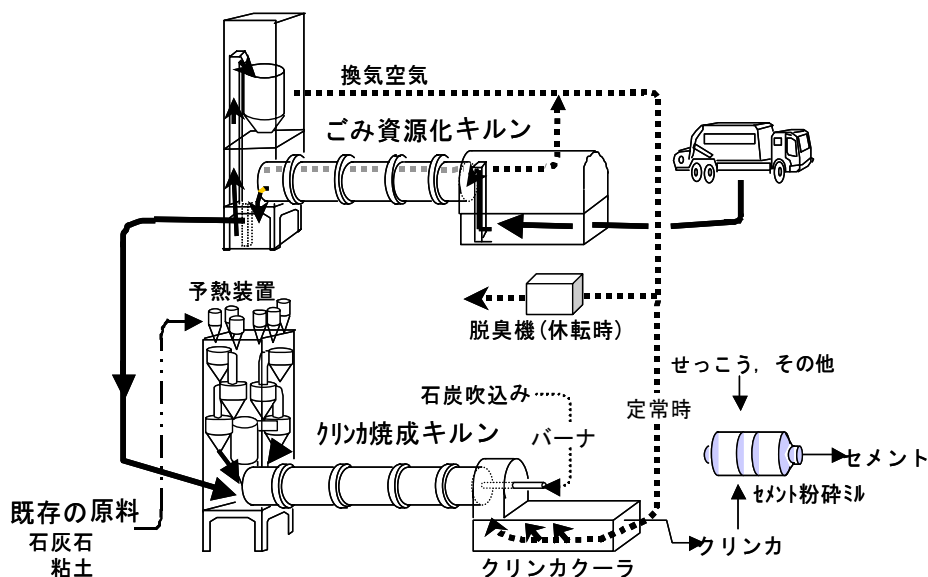


図 AK システム処理フロー

表 実証試験結果（原燃料の増減）

		増加または削減された原燃料種	増加量 削減量 (* / t-ごみ)	単位 (*)
ごみ資源化工程	ごみ資源化キルン 運転・破碎・磁選	都市ごみ	1	t
		電力	+305.5	kwh
	脱臭機運転	電力	+0.1	kwh
クリンカ焼成 セメント製造 工程	熱損失	石炭	+67.0	kg
		電力	+84.3	kwh
	都市ごみ熱回収	石炭	-318.3	kg
	灰分の利用	粘土	-71.1	kg

+: 増加, -: 削減

環境負荷低減技術調査シート（４）

環境影響に対する貴機関の評価結果（詳細）

都市ごみ 1t を AK システムで有効利用した際の CO₂ 排出量を表 1 に示す。また同表に同じ都市ごみを焼却後埋立処分した際に発生する CO₂ 量を示す。なお、焼却処理と埋立処分する際に発生する CO₂ 量は、北海道大学大学院「都市ごみの総合管理を支援する評価計算システムの開発に関する研究」を参考に計算して求めた。この際、都市ごみの処理規模を事業化予定の 14,800t とし、現状の当該焼却処理場の運転状況を参考に、焼却時の発電は行わないこととして計算した。焼却・埋立処分時の原燃料消費量、廃棄物発生量を表 2 に示す。

AK システムの場合、設備の運転や都市ごみの燃焼に伴って約 1t の CO₂ が発生するものの、ごみのエネルギーと灰分有効利用により石炭、粘土が削減され、これにより CO₂ 排出量も約 700kg 削減される。なお、粘土削減による CO₂ 削減は、粘土の採掘とセメント工場への輸送が不要になる分である。一方、焼却後埋立処分した場合、ごみ 1t あたり 910kg の CO₂ が発生する。従って、現在で行われている都市ごみの処理（焼却処分後に埋立処分）を AK システムでの処理に変更すると、都市ごみ 1t あたり 550kg の CO₂ が削減される。

表 1 各処理方法の CO₂ 排出量

		主な原燃料・材料	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /t-ごみ)	
			AK システム	焼却後埋立処分
都市ごみ 処理	設備運転	電力	182.8	51.8
	材料使用	消石灰・キレート剤	不要	14.3
	ごみ燃焼	-	867.1	823.8
	ごみのエネルギー回収	石炭	-690.9	なし
	灰分利用	粘土	-0.3	なし
埋立処分	埋立・浸出水処理	軽油・電力	不要	0.4
	未燃分の分解	-	不要	20.4
合計			358.7	910.7
焼却後埋立処分したケースとの差異			-552.0	-

* 未燃分（5%）を考慮

表 2 焼却埋立処分時の原燃料消費量と廃棄物発生量

		原燃料種	消費・発生量 (* / t-ごみ)	単位(*)	
原燃料 消費	焼却 処理	設備運転	電力	110.5	kwh
		材料	消石灰	9.0	kg
			セメント	4.1	kg
			キレート剤	0.5	kg
	埋立 処分	重機用燃料	軽油	0.1	リットル
		浸出水処理	電力	0.3	kwh
	重油		0.02	リットル	
廃棄物 発生	主灰		81.7	kg	
	飛灰		16.3 (25.7)		
	合計		98.0 (107.5)		

() 内は飛灰をセメント・キレート剤固化処理後