



# 小型電気電子機器リサイクル制度 及び 使用済製品中の有用金属の再生利用 について

環境省 大臣官房廃棄物・リサイクル対策部

# 小型電気電子機器

- 審議会の検討対象としては、基本的には、家電リサイクル法の対象品目以外の全ての電気電子機器を想定。このうち、①基板等有用金属を高濃度で含む部品を有していること、②比較的小型で他品目と同時に一括での回収が可能なこと、③現時点でリサイクルされていないもの、を条件として検討対象となる具体的な品目を特定していく予定。
- 「小型」とは人が一人で持ち運べる程度の大きさを想定。



【小型電気電子機器の例】

# レアメタルとは

- 鉱業審議会では、「地球上の存在量が稀であるか、技術的・経済的な理由で抽出困難な金属」のうち、工業需要が現に存在する(今後見込まれる)ため、安定供給の確保が政策的に重要であることをレアメタルとして定義。現在31鉱種が対象。レアアース(希土類)はレアメタルの一部。
- レアメタルは、自動車、IT製品等の製造に不可欠な素材。我が国産業の競争力の根幹のひとつといっても過言ではない。

族	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII	I B	II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	O		
周期	アルカリ族	アルカリ土族	希土族	チタン族	バナジウム族	クロム族	マンガン族	鉄族(4周期) 白金族(5・6周期)	銅族	亜鉛族	アルミニウム族	炭素族	窒素族	酸素族	ハロゲン族	不活性ガス族		
1	1 H 水素															2 He ヘリウム		
2	3 Li リチウム	4 Be ベリリウム	レアアース(RE)								5 B ホウ素	6 C 炭素	7 N 窒素	8 O 酸素	9 F フッ素	10 Ne ネオン		
3	11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム									13 Al アルミニウム	14 Si ケイ素	15 P リン	16 S イオウ	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン		
4	19 K カリウム	20 Ca カルシウム	21 Sc スカンジウム	22 Ti チタン	23 V バナジウム	24 Cr クロム	25 Mn マンガン	26 Fe 鉄	27 Co コバルト	28 Ni ニッケル	29 Cu 銅	30 Zn 亜鉛	31 Ga ガリウム	32 Ge ゲルマニウム	33 As ヒ素	34 Se セレン	35 Br 臭素	36 Kr クリプトン
5	37 Rb ルビウム	38 Sr ストロンチウム	39 Y イットリウム	40 Zr ジルコニウム	41 Nb ニオブ	42 Mo モリブデン	43 Tc テクネチウム	44 Ru ルテチウム	45 Rh ロジウム	46 Pd パラジウム	47 Ag 銀	48 Cd カドミウム	49 In インジウム	50 Sn スズ	51 Sb アンチモン	52 Te テルル	53 I ヨウ素	54 Xe キセノン
6	55 Cs セシウム	56 Ba バリウム	57~71 ランタノイド	72 Hf ハフニウム	73 Ta タンタル	74 W タングステン	75 Re レニウム	76 Os オスマニウム	77 Ir イリジウム	78 Pt 白金	79 Au 金	80 Hg 水銀	81 Tl タリウム	82 Pb 鉛	83 Bi ビスマス	84 Po ポロニウム	85 At アスタチン	86 Rn ラドン
7	87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89~103 アクチノイド															

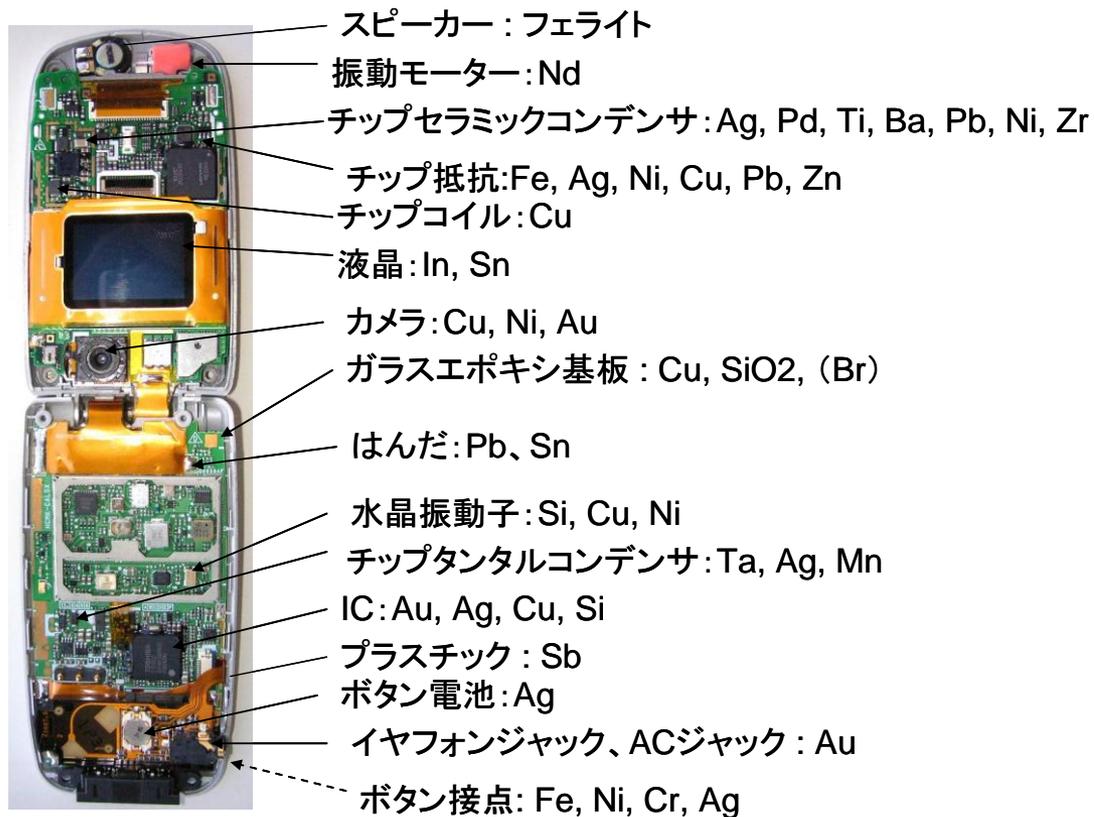
:レアメタル(レアアース以外)
  :レアアース

ランタノイド	57 La ランタン	58 Ce セリウム	59 Pr プラセオジム	60 Nd ネオジム	61 Pm プロメチウム	62 Sm サマリウム	63 Eu ユウロピウム	64 Gd ガドリニウム	65 Tb テルビウム	66 Dy ジスプロシウム	67 Ho ホルミウム	68 Er エルビウム	69 Tm ツリウム	70 Yb イットリビウム	71 Lu ルテチウム
--------	---------------	---------------	-----------------	---------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------	----------------	------------------	----------------	----------------	---------------	------------------	----------------

出典:今後のレアメタルの安定供給対策について 総合資源エネルギー調査会鉱業分科会レアメタル対策部会報告書(2007年7月31日)

# 小型電気電子機器に含まれる有用金属（携帯電話の例）

- ▶ 小型電気電子機器には様々な有用金属が含まれている。
- ▶ 特に基板など有用金属が高濃度で含まれている部品の資源価値は高い。また、レアメタルを含む部品も多い。
- ▶ 集積度が高いと有用金属の含有率が高くなる傾向がある。



## 【携帯電話に含まれる金属等の事例】

出典: T. Shiratori and T. Nakamura: Journal of MMIJ, Vol.123, p.171-178, (2007) より

## 【携帯電話の分析結果例】

金属	含有量	一台あたり※
Cu	19 %	15.2 g
Al	9 %	7.2 g
Fe	8 %	6.4 g
Ni	1 %	0.8 g
Sn	1 %	0.8 g
Cr	8,970 ppm	0.7 g
Pb	6,870 ppm	0.5 g
Nd	3,870 ppm	0.3 g
Ta	2,590 ppm	0.2 g
W	2,240 ppm	0.2 g
Ag	1,400 ppm	0.1 g
Ti	1,400 ppm	0.1 g
Mn	1,160 ppm	0.1 g
Pd	1,110 ppm	0.1 g
Mg	520 ppm	42 mg
Ba	390 ppm	31 mg
Au	340 ppm	27 mg
Bi	150 ppm	12 mg
Li	120 ppm	10 mg
Co	80 ppm	6 mg
Ru	50 ppm	4 mg
Zr	50 ppm	4 mg
Be	40 ppm	3 mg
Sr	40 ppm	3 mg
Ga	10 ppm	1 mg
Y	10 ppm	1 mg

※携帯電話1台 80gとして計算

# 小型電気電子機器に含まれる有用金属（ベースメタル・貴金属）

- 1年間に排出される使用済製品のうち、一部の品目に含まれるベースメタル・貴金属は、金額ベースで300億円程度。レアメタルは50億円程度。これらの品目を回収する法的な仕組みはない。
- 特にベースメタル・貴金属については、使用済製品からの回収技術が存在しているため、循環利用が比較的容易。

潜在的回収可能台数※に含まれる有用金属の量

単位:トン/年

	Au	Ag	Cu	Zn	Pb
携帯電話	2.1	12.2	485.8	9.6	18.9
ゲーム機(小型以外)	0.4	1.3	265.2	15.1	20.0
ゲーム機(小型)	0.1	2.1	66.5	2.9	10.1
ポータブルCD・MDプレーヤー	0.0	0.1	8.5	0.5	0.4
ポータブルデジタルオーディオプレーヤー	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
デジタルカメラ	0.3	2.4	87.0	3.3	5.7
カーナビ	0.1	1.4	109.4	9.4	5.5
ビデオカメラ	0.1	2.2	48.7	3.5	6.8
DVDプレーヤー	0.4	5.4	506.6	55.0	39.2
オーディオ	2.5	17.1	967.5	53.3	12.1
カーオーディオ	0.0	0.2	201.8	37.5	21.1
ヘアードライヤー	0.0	0.0	30.4	5.7	0.4
電子レンジ	0.1	7.4	843.8	109.0	63.3
電気掃除機	0.0	0.0	219.9	9.3	38.7
合計	6	52	3,841	314	242
(参考) 国内需要量(2010)に占める割合	2.91%	2.30%	0.23%	0.02%	0.01%

(環境省試算) 金額換算 222億 28億 24億 8千万 6千万 (単位:円/年)

※潜在的回収可能台数:国内で排出される使用済小型電気電子機器の推計台数

# 小型電気電子機器に含まれる有用金属（レアメタル）

潜在的回収可能台数※に含まれる有用金属の量

単位:トン/年

		Li	Co	Pd	In	Nd	Dy	Ta	W	Pt	Sb	Bi	La	Mn
	携帯電話	0.17	0.79	0.55	0.10	3.93	0.08	4.12	3.44	0.02	1.12	0.61	1.22	1.53
	ゲーム機(小型以外)	0.01	0.14	0.05	0.05	0.73	0.02	0.94	0.13	0.00	4.72	0.56	0.44	10.09
	ゲーム機(小型)	0.00	0.10	0.03	0.00	0.12	0.01	0.24	0.14	-	1.03	0.02	0.05	0.20
	ポータブルCD・MDプレーヤー	0.35	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.18	0.00	-	0.04	0.03	0.00	0.09
	ポータブルデジタルオーディオプレーヤー	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	デジタルカメラ	0.02	0.06	0.07	0.05	0.12	0.02	2.85	0.24	0.00	0.63	0.07	0.05	1.12
	カーナビ	-	0.21	0.09	0.07	0.28	0.07	0.99	0.14	0.00	0.45	0.14	0.07	4.29
	ビデオカメラ	-	0.04	0.21	0.03	0.21	0.02	2.19	0.15	0.00	0.48	0.08	0.11	0.80
	DVDプレーヤー	-	0.33	0.09	0.14	0.44	0.11	2.51	0.47	0.01	3.73	0.34	0.26	9.50
	オーディオ	-	0.63	-	0.63	-	-	3.17	1.27	-	10.79	0.63	0.00	7.61
	カーオーディオ	0.01	0.21	0.06	0.06	0.06	0.00	0.00	0.01	0.00	1.92	0.13	0.03	0.41
	ヘアードライヤー	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00	0.01
	電子レンジ	0.00	1.05	0.02	0.33	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	25.31	0.56	0.32	27.78
	電気掃除機	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	-	0.01	0.01	-	1.36	0.01	0.00	4.12
	合計	0.58	3.60	1.18	1.46	5.92	0.36	17.22	6.02	0.04	52.45	3.19	2.55	67.56
(参考)	国内需要量(2010)に占める割合	0.01%	0.02%	2.42%	0.12%	0.16%	0.11%	4.37%	0.08%	0.12%	0.68%	0.33%	0.08%	0.01%

(環境省試算) 金額換算

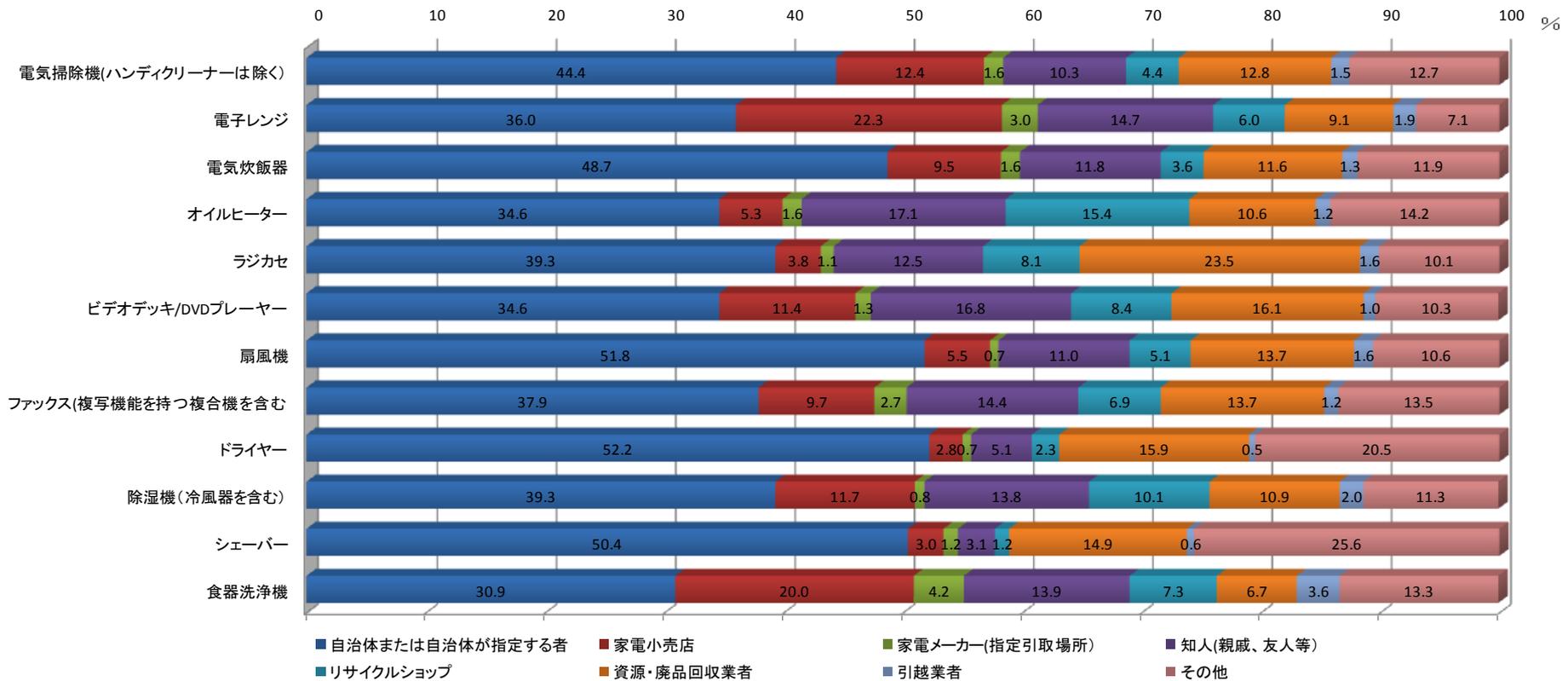
2 2 17 1 1 5 27 3 2 4 6 1 2 (単位: 円/年)  
 千 千 億 億 千 百 億 億 億 千 百 百 千  
 万 万 万 万 万 万 万 万 万 万 万 万 万

※潜在的回収可能台数: 国内で排出される使用済小型電気電子機器の推計台数

# 使用済電気電子機器の排出先

- ▶ 特に比較的小型のものについては、自治体により回収されている割合が高い(下記グラフ参照)。
- ▶ 過去の環境省の調査※によると、自治体により回収される場合は、比較的小型のものは「不燃ごみ」、比較的大型のものは「大型ごみ」として回収されている場合が多い。

※環境省平成17年度リサイクル制度の体系化・高度化推進検討調査



出典: 経済産業省平成17年度使用済み電気電子機器のフロー及び家電リサイクル法効果分析に関する調査