

非鉄金属リサイクルの現状

1269 矢島健児

本資料の著作権者はディレクトフォース所属の 矢島健児です。

1. 商品利用不可
2. 各位止め個人情報とし、再配布はご遠慮下さい。
3. 内容の切り取りによる部分利用もご遠慮下さい

1

はじめに

1. 講演者自己紹介
2. 非鉄金属とは、資源とは
3. 非鉄金属 銅材料について
4. 非鉄金属の
生産量と消費量について
5. 都市鉱山からの廃家電リサイクル
6. まとめ

2

1. 講演者自己紹介



3

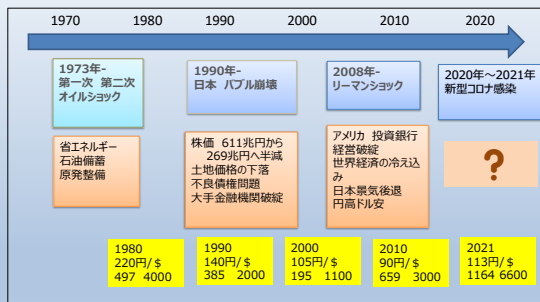
自己紹介

昭和29年 1月 東京都中央区
昭和41年 3月 東京都府中市立第2小学校卒業
昭和44年 3月 東京都文京区立第4中学校卒業
(現在本郷台中学校)
昭和47年 3月 東京都立小石川高等学校卒業
昭和48年 4月 東北大学工学部金属系入学
東北大学乗馬部入部
昭和51年11月 全日本学生馬術大会 東北大乗馬部チーム参加
中障害競技 団体11位 個人23位 (愛馬 金太郎号)
卒業論文『ステライトの高温酸化皮膜の元素分布』
昭和52年 4月 三菱マテリアル(株)入社 旧名三菱金属(株)
平成25年3月 三菱マテリアル(株)退職
平成25年4月 マテリアルエコリファイン(株)取締役社長就任
令和 2年 ディレクトフォース事務局 アカデミー担当

学生運動が活況
政治に問題提起・反戦運動

4

世界的な変革、日本の変革



亜鉛製錬所

銅加工事業と研究

貴金属リサイクル会社

5

1964年 前回東京オリンピックの
年のモノの値段

注：カッコ内は2018年

大学卒初任給	⇒	公務員 19,000円 (204,000円)
国立大学学費 (月額)	⇒	1,000円 (44,650円)
都立高校学費 (月額)	⇒	800円 (9,900円)
都バス初乗り	⇒	20円 (210円)
J R 初乗り料金	⇒	20円 (140円)
新聞 (朝刊+夕刊)	⇒	450円 (4,300円)
駅そば	⇒	50円 (370円)

6

30年間強の世界企業の変化
(企業の時価総額)

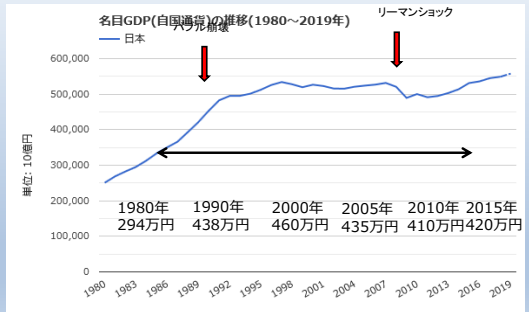
平成元年 (1989年)

- 1位 NTT
- 2位 日本興業銀行
- 3位 住友銀行
- 4位 富士銀行
- 5位 第一勧業銀行
- 6位 IBM
- 7位 三菱銀行
- 8位 エクソン
- 9位 東京電力
- 10位 ロイヤルダッチシェル

令和3年 (2021年)

- 1位 アップル
- 2位 マイクロソフト
- 3位 アルファベット (google)
- 4位 サウジアラムコ
- 5位 アマゾン
- 6位 テスラ
- 7位 メタ・プラットフォームズ
- 8位 エヌディピア
- 9位 バークシャハサウェイ
- 10位 TSM (TianwanSemicon)

7

GDP Gross Domestic Product
一定期間に国内で産み出された付
加価値の総額

8

【一人当たりGDPの各国の順位】

	2020年	2020年	2021年
1	ルクセンブルク 49,442	ルクセンブルク 60,308	ルクセンブルク 119,488
2	アイスランド 38,067	アイスランド 66,443	アイスランド 96,330
3	スイス 37,048	サンマルコ 65,811	カタール 83,990
4	オーストラリア 35,922	アイスランド 61,051	スイス 86,466
5	アメリカ 36,433	スイス 64,871	オーストラリア 81,086
6	アラブ首長国連邦 34,689	カタール 64,229	サンマルコ 80,847
7	アイスランド 31,982	アイスランド 61,140	スウェーデン 78,338
8	デンマーク 30,804	デンマーク 49,892	サンマルコ 76,820
9	オーストラリア 29,814	アイスランド 44,218	シンガポール 76,821
10	スウェーデン 29,252	アラブ首長国連邦 43,589	アイスランド 74,411
11	アイスランド 26,350	スウェーデン 42,999	アメリカ 74,370
12	イギリス 26,301	オランダ 41,448	アイスランド 73,315
13	オランダ 25,996	イギリス 40,649	オランダ 72,225
14	香港 25,578	アイスランド 39,107	ニュージーランド 71,453
15	オーストラリア 24,618	オーストラリア 38,431	カナダ 70,304
16	フィンランド 24,347	ベルギー 37,107	フィンランド 69,016
17	カナダ 24,128	フランス 36,410	ドイツ 67,774
18	シンガポール 23,793	カナダ 36,154	ベルギー 67,662
19	ドイツ 23,774	オーストラリア 36,140	イギリス 65,729
20	フランス 23,318	日本 35,786	フランス 64,332
21	ベルギー 23,247	ドイツ 34,769	ニュージーランド 63,363
22	イスラエル 21,562	イタリヤ 32,081	オランダ 63,186
23	バハマ 20,894	シンガポール 29,870	アラブ首長国連邦 62,044
24	オーストラリア 20,787	アイスランド 29,515	アイスランド 61,460
25	アイスランド 20,811	ニュージーランド 27,292	香港 60,033
26	カナダ 20,128	アイスランド 27,018	アイスランド 59,222
27	オーストラリア 17,013	香港 26,554	日本 58,022
28	香港 14,877	スウェーデン 26,550	イタリヤ 58,335
29	アメリカ 14,811	オランダ 24,828	ドイツ 58,772
30	ベルギー 14,299	バハマ 23,714	韓国 27,970

(出所) IMF - World Economic Outlook Databasesより作成

9

2. 非鉄金属とは 資源とは

10

非鉄金属とは 鉄以外の金属で鉱石・原料から製錬、精錬して出た金属。

非鉄金属材料とは 非鉄金属を各種加工法（ casting、圧延、押し出し その他加工法）で加工した後 ものづくりの一環で製品に適したカタチになったもの。

11

非鉄金属

非鉄金属とは 鉄及び鉄主成分とした合金つまり鋼以外の金属の全てを指す。

軽金属

- ・アルミニウム
- ・マグネシウム
- ・ナトリウム
- ・カリウム
- ・リチウム
- ・チタン

ベースメタル

- ・銅
- ・すず
- ・亜鉛
- ・鉛

貴金属

- ・金
- ・銀
- ・白金
- ・パラジウム

レアメタル

- ・ニッケル
- ・クロム
- ・マンガン
- ・タングステン
- ・コバルト

レアアース
放射性金属

12

一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

主要金属の生産量

金属名称	生産量 1位	生産量 2位	生産量 3位	生産量 4位	合計
鉄鋼 (粗鋼)	中国 10億 t	インド 1億 t	日本 0.83億 t	ロシア 0.73億 t	18.8億 t
アルミニウム	中国 3165万t	米国 512万t	ドイツ 219万t	日本 174万t	5750 万 t
銅	中国 882万 t	チリ 230万 t	日本 139万 t	米国 117万t	2322 万t

13

一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

金属	原料鉱石	主要 産地	反応	CO2 排出量 万t-CO2
鉄 (鉄鋼 協会)	鉄鉱石 赤鉄鉱 Fe2O3	豪 ブラジル ロシア 中国	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$	18,270 (49.7%) 鉄製品 2.2 kg CO2/kg
アルミニウム	ボーキサイト 主成分 Al2O3	豪州 中国 ギニア ブラジル	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{Al} + 3\text{CO}$ ホールーエル法 溶融塩電解法 1T 15,000kw	—
銅 (日本鉱業 協会)	黄銅鉱 主成分 CuFeS2	チリ ペルー 中国 豪州	$2\text{CuFeS}_2 + \text{SiO}_2 + 4\text{O}_2 \Rightarrow \text{Cu}_2\text{S} + \text{FeSiO}_3 + 3\text{SO}_2$ $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \Rightarrow 2\text{Cu} + \text{SO}_2$	499 (1.3%) 銅製品 3.3 kg CO2/kg

By 日本経済団体連合 14

一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

出典:
http://www.un.org/sdgs/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/

持続可能な消費と生産のパターンを確保する
一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

持続可能な消費と生産のパターンを確保する

12 つくる責任
つかう責任

天然資源
食品ロス
産業・製品廃棄物

16

- 一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE
- 12.2 2030年までに天然資源の持続可能な管理及効率的な利用を達成する。
 - 12.3 2030年までに小売・消費レベルにおける世界全体の一人当たりの食料の廃棄を半減させ、収穫後損失などの生産・サプライチェーンによる食品ロスを減少させる。
 - 12.4 2020年までに、合意された国際的な枠組みに従い、製品ライフサイクルを通じ、環境上適正な化学物質や全ての廃棄物の管理を実現し、人の健康や環境への悪影響を最小化するため、化学物質や廃棄物の大気、水、土壌への放出を大幅に削減する。
 - 12.5 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。
- 17

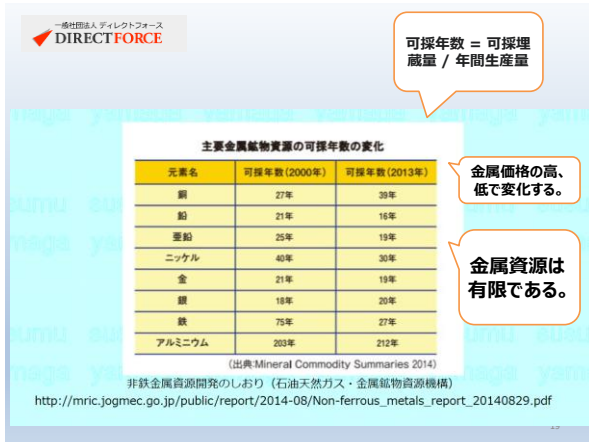
一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

資源って？

資源：産業などの原料や材料になる物質
人間の生活や産業等の諸活動の為に利用可能なもの

天然資源	鉱物資源	森林資源	観光資源
水資源	金属資源	水産資源	人的資源
生活用水	化石資源	海底資源	経済的資源
農業用水	鉱物資源	海洋資源	
工業用水			

18



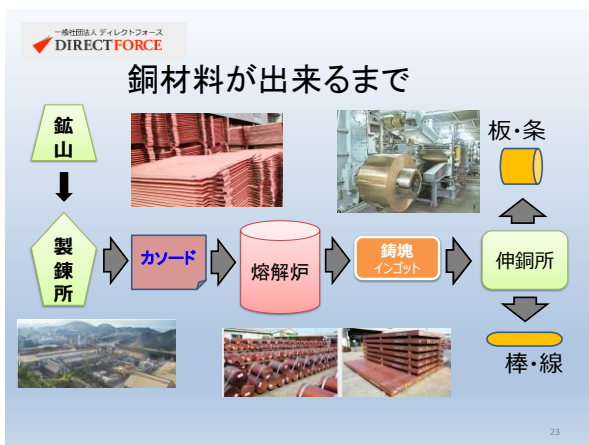
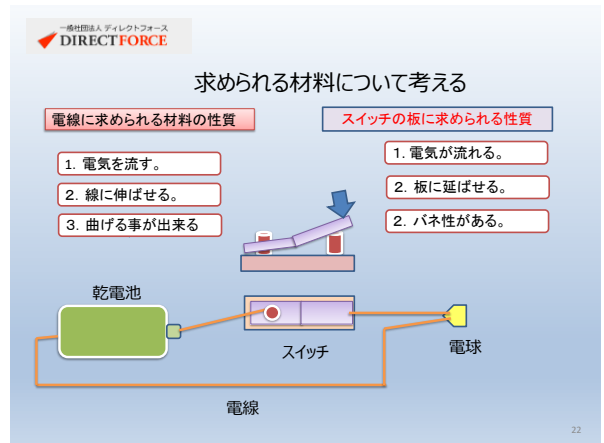
一般社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

3. 非鉄金属 銅材料について

一般社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

日本の硬貨は銅で出来ている。

硬貨	合金名	亜鉛	ニッケル	錫
500円	ニッケル黄銅	20%	8%	
100円	白銅		25%	
50円	白銅		25%	
10円	青銅	3.5%		1.5%
5円	黄銅	35%		
1円	アルミニウム	1g		



- 一般社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE
- ### 銅材料として求められる性質
1. 導電性がある。電気伝導率が銀の次に高く、銀を100として97以上。
 2. 熱伝導性が良好。熱伝導率が高い。銀を100とすれば94。
 3. 耐蝕性がすぐれている。
 4. 加工性が良好 伸延性、圧延性にすぐれているため、線、条および板加工が容易である。
 5. 合金を作り易い 融合性に富み、金、銀、亜鉛、錫、ニッケルなどと容易に融合し、いろいろな合金をつくる。
 6. 安全に用いることが出来る。
 7. 購入が容易
 8. 規格など標準化されている。
 9. 法令に従って廃棄が可能。再利用が可能

4.非鉄金属 生産量 と消費量について

25

代表的金属の生産量・消費量

	世界生産量	日本生産量	世界消費量	日本消費量	リサイクル率
鉄（粗鋼）	1688百万 t	104百万 t	1587百万 t	90百万 t	-
アルミニウム	5874万 t	450万 t	5920万 t	430万 t	33%
銅	2322万 t	149万 t	2346万 t	100万 t	32%
亜鉛	1322万 t	52万 t	1368万 t	49万 t	23%
鉛	1145万 t	32万 t	1159万 t	29万 t	60%
ニッケル	220万 t	18万 t	225万 t	18万 t	-
錫	364千 t	1.6千 t	381千 t	29千 t	7%
金	4415 t	376 t	3988 t	60 t	34%
銀	30843 t	4371 t	31652 t	1022 t	-
白金	251 t	-	248 t	-	38%
パラジウム	289 t	-	314 t	-	34%

リサイクル率： 使用済み製品からのリサイクル量／見掛け消費量
ニッケル生産量： 製精錬所の生産物で、消費そのまま使える形態のもの。
Class1 カソード、ペレット、ブリケット
Crass2 (99%未満) フェロニッケル 酸化Ni chemical

26

160.8
兆円

代表金属の年間世界市場総額

○およその生産量と市場総額 （価格は2019年8月現在）

◎ 金	4300t	(5100円/g)	21.9兆円
◎ 銀	32300t	(60000円/kg)	1.9兆円
◎ 銅	2200万t	(640000円/t)	14.1兆円
◎ 白金+Pd	519t	(3000円/g 4900円/g)	2.1兆円
◎ 鉄	17億t	(50000円/t)	85.0兆円
◎ Al	5000万t	(240000円/t)	12.0兆円

1. 10兆円超えは 金 銅 鉄 アルミニウム
2. 金、銀、銅、白金族： 機能性金属 導電性、熱伝導性、化学的安定性、加工性、触媒
3. 鉄、アルミニウム： 構造系金属

27

251.9
兆円

代表金属の年間世界市場総額

○およその生産量と市場総額 （価格は2021年10月現在）

◎ 金	4300t	(6,600円/g)	28.4兆円
◎ 銀	32300t	(88,000円/kg)	2.8兆円
◎ 銅	2200万t	(1,160,000円/t)	25.5兆円
◎ 白金+Pd	540t	(3,900円/g 7,800円/g)	3.2兆円
◎ 鉄	17億t	(100,000円/t)	170.0兆円
◎ Al	5000万t	(440,000円/t)	22.0兆円

1. 10兆円超えは 金 銅 鉄 アルミニウム
2. 金、銀、銅、白金族： 機能性金属 導電性、熱伝導性、化学的安定性、加工性、触媒
3. 鉄、アルミニウム： 構造系金属

28

日本の非鉄産業の状況

- 日本鉱業協会に加盟している会社
住山、東邦、DOWA、JX、日鉄、古河機械、三井、三菱
非鉄大手8社 その他44社 合計52社
- 非鉄業界就業者 約4万人
現場担当者会議 製錬部門 発表数10～15件
資源250人 製錬150人、分析120人 工務140人
合計660人が参加。
- 売り上げ高規模 （2017年推定）
銅150万t、亜鉛55万t 鉛20万t
金100 t 銀2000 t
ニッケル10万t 錫2153t 白金6300Kg Pd12.5 t
売り上げ（10月末現在） 2兆3200億円と推定

29

Cu 銅

- 世界銅鉱石産出
チリ5500千t、ペルー2445千t、中国1656千t、米国1256千t
- 世界電気銅産出
中国8889千t 北南米 4759千t 欧州 3743千t 日本1488千t
- 電気銅消費
中国11790千t 欧州3689千t 北南米3042千t 日本998千t
- 国内需給 供給量 1623千 t
電線630千t 伸銅品340千t 輸出 51.8千t
- 電線 建設電販324千 t 電気機械150千 t
自動車80千 t 電力51千 t 自動車の電動化

30

非鉄金属の価格

ベースメタル Al,Cu,Pb,Zn,Sn,Ni,Co,Sb
LME (London Metal Exchange) で平日毎日リングメンバーの取引で決まる。
基本は 需給状況で決まる。

貴金属 ニューヨーク、ロンドン、上海などの市場の取引で決まる。
需給状況、世界情勢、金融的要因、
中央銀行の蓄積（金全世界の約20%保有）

37

金の価格はどのように決まるか。

需要拡大・供給縮小

ドル安・金利低下

インフレ懸念

地政学リスク拡大・金融不安

中央銀行の買い

38

ロンドン 金属取引所 LME



39

5. 都市鉱山からの廃家電リサイクルについて

40

都市鉱山とは

都市鉱山とは、都市でごみとして大量に破棄される家電製品などの中に存在する有用な貴金属、銅、鉄、アルミニウム、レアメタル、プラスチックなど資源を鉱山に見立てたものである。そこから資源を再生し、有効活用しようというサイクルの一環となる。

都市鉱山を単なるごみ減容策の手段ではなく、我が国の有用な自国資源と位置づけることが期待されている。

考え方は 1980年代 東北大学当時の選鉱製錬研究所の南條道夫教授らが提唱したのが最初である。

家電リサイクル法（特定家庭用機器再商品化法） 1998年4月
小型家電リサイクル法 2013年4月

41

都市鉱山 って何だろう？

みんなの家に眠る都市鉱山

使用済み小型家電は、金・銀・銅などの貴金属、レアメタル（希少金属）が含まれていることから、都市にある鉱山という意味で「都市鉱山」と呼ばれる。日本では1年間に約65万の小型家電が廃棄されているが、その中には844億円分の貴重な金属が含まれているとされている。
都市鉱山はリサイクルによって回収されるため、森林の伐採や地下資源の汚染を引起こす可能性のある鉱山の採掘と違って、環境へ与える影響が少ない。また金属の含有率が非常に高いことが特長で、自然の金山から採れる金鉱石には1kgあたり約5gの金が含まれているが、回収された携帯電話11（約1万台）から回収できる金は約200gにもおよぶ。

〔小型家電に含まれる金・銀・銅（1台あたり）〕



金：約0.05g
銀：約0.26g
銅：約12.6g



金：約0.3g
銀：約0.84g
銅：約81.6g

出典：日本資源再生協会「リサイクル資源の活用」より。リサイクル資源の活用は、資源の循環と環境の保全に貢献する。資源の循環は、資源の再利用、再生、リサイクルなどによって行われる。

日本は都市鉱山の宝庫なのです

By 環境省 エコジ

42

家電リサイクル法 (特定家庭用機器再商品化法)

対象品：家電4品 エアコン、ブラウン管TV・液晶・プラズマTV、冷蔵庫・冷凍庫、電気洗濯機・衣類乾燥機

(第一条) 特定家庭用機器の小売り業者及び製造業者等による廃家電の収集、運搬、再商品化等を適正かつ円滑に実施するための措置を講じ、廃棄物の減量、適正処理と再生資源の有効利用を進めることで生活環境の保全と国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。

(第三条) 再商品化等とは再商品化と熱回収のことを指します。再商品化とは・・・部品や材料を製品の部品・原料として利用したり、製品の部品・原料として利用する人に有償・無償で譲渡できる状態にすること。 **対象物ごとに再資源化率を設定**

熱回収とは・・・再利用できない部分を熱を得るために自ら利用したり、熱を得ることに利用する人に有償・無償で譲渡できる状態にすること

43

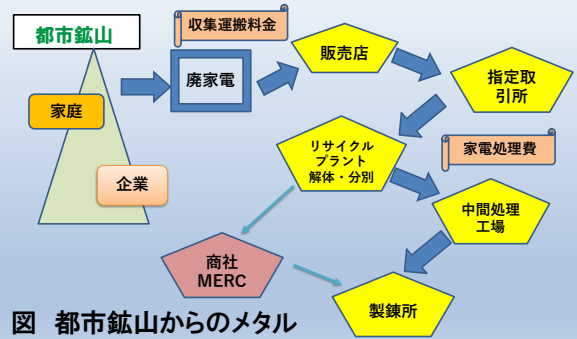


図 都市鉱山からの金属回収工程図

44

2. 廃棄物処理・リサイクル事業所 所在地と主要処理品目

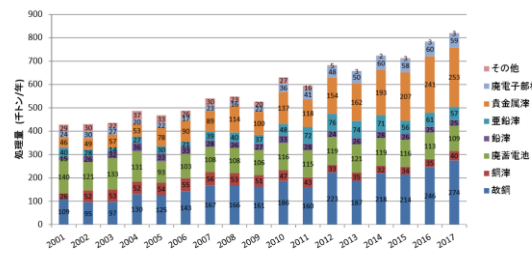
2018年4月現在

全国家電リサイクルプラント
47工場

By 日本鉱業協会

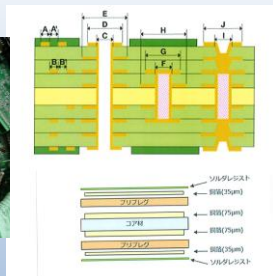
45

② リサイクル原料処理量の品別推移 (11社合計)



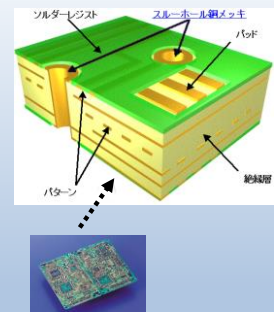
By 日本鉱業協会

46



廃プリントサーキットボード(金銀滓)

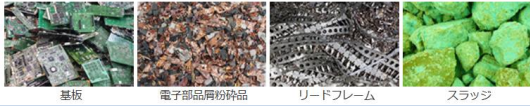
47



PCB(プリント回路板)

48

電子基板の価値



1) 携帯電話基板

Au 400g/t Ag 2500g/t Cu 12%

⇒ 2200千円/t

2) 薄型TV基板

Au 200g/t Ag 1000g/t Cu 22% Pd 10g/t

⇒ 1280千円/t

3) パソコン(比較的古い)基板

Au 1000g/t Ag 2000 g/t Cu 25% Pd 100g/t

⇒ 5700千円/t

最終的には
各元素集中度
実収率
T/C,R/C
時の金属価格
により契約が
成立

2019年9月の価格適用

リサイクル料金例

※平成29年4月1日現在

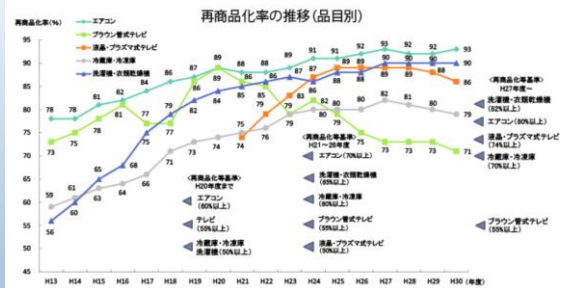
エアコン		972円～
テレビ	ブラウン管(15型以下)	1,296円～
	ブラウン管(16型以上)	2,376円～
	液晶・プラズマ(15型以下)	1,836円～
	液晶・プラズマ(16型以上)	2,916円～
冷蔵庫・冷凍庫	170L以下	3,672円～
	171L以上	4,644円～
洗濯機・衣類乾燥機		2,484円～

※税込み、別途収集・運搬料金が必要です

50

- 小売業者は引き取った廃家電を、その廃家電を引き取るべき製造業者等に引き渡さなければなりません。
(法第10条)
- 製造業者は自らが過去に販売・輸入した対象機器を引き取らねばなりません。
(法第17条)
- 製造業者は廃家電を引き取ったときは遅滞なく再商品化等を行わなければなりません。
(法第18条)
- 製造業者は引き取った対象機器のリサイクルを実施するにあたり下記のリサイクル率を達成しなければなりません。
 - エアコン：70%
 - ブラウン管テレビ：55%
 - 液晶・プラズマ式テレビ：50%
 - 冷蔵庫・冷凍庫：60%
 - 洗濯機・乾燥機：65%
- また、フロン類を使用している機器はフロンを回収・破壊しなければなりません。
(法第18条第2項、施行令 第2・3条)
- また、引き取る際には特定家庭用機器廃棄物管理票を作成し、排出者に管理票の写しを交付しなければなりません。

51

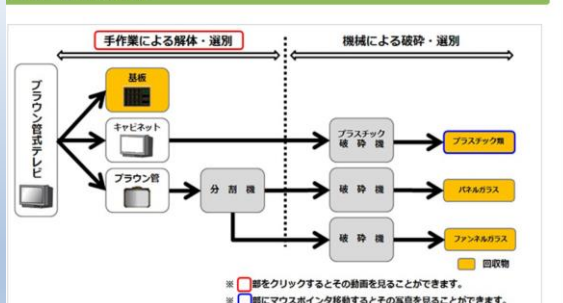


(注) H17～30 年度の間でブラウン管式テレビの再商品化率が減少したのは、一部のブラウン管ガラスが逆有償となったためである。

By 家電協会

52

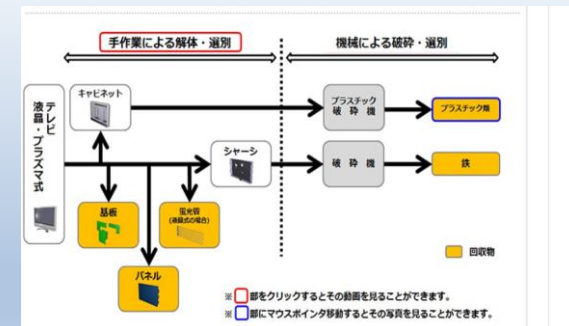
テレビの一般的な処理工程



※ 部をクリックするとその動画を見ることができます。
※ 部にマウスポインタ移動するとその写真を見ることができます。

By 家電協会

53



※ 部をクリックするとその動画を見ることができます。
※ 部にマウスポインタ移動するとその写真を見ることができます。

By 家電協会

54

ブラウン管テレビの解体ライン風景



パナソニックエコテクノロジ社提供

55

ブラウン管テレビの解体風景



パナソニックエコテクノロジ社提供

56

表 廃家電リサイクル状況（2016年度）

廃家電4品目の再商品化状況		2016年度				
		エアコン	テレビ		冷蔵庫	洗濯機
			ブラウン管式	液晶		
指定引取場所での引取台数	千台	2,567	1,184	1,278	2,829	3,339
再商品化等処理台数	千台	2,497	1,189	1,245	2,827	3,320
再商品化等処理重量	トン	102,524	30,461	24,949	177,724	128,644
再商品化重量	トン	95,007	22,311	22,351	145,483	116,265
再商品化率	%	92	73	89	81	90

部品及び材料等の再商品化実施状況		2016年度				
		エアコン	テレビ		冷蔵庫	洗濯機
			ブラウン管式	液晶		
鉄	トン	28,380	3,235	10,664	71,822	55,969
銅	トン	6,915	1,213	292	3,424	2,567
アルミニウム	トン	8,817	23	897	1,307	2,336
非鉄・鉄混合物	トン	33,479	100	331	19,917	14,282
ブラウン管ガラス	トン	—	10,990	—	—	—
その他廃棄物	トン	17,416	6,750	10,167	48,993	41,111
総重量	トン	95,007	22,311	22,351	145,483	116,265

By 一般財団法人家電製品協会HP

57

使用済み小型家電法概要

○小型家電とは
パソコン、デジタルカメラ、プリンター、携帯端末
の制度概要
小型電子機器等の再資源化事業を行うとする者が再資源化事業計画を作成し、主務大臣の認定をつけることで 廃棄物処理業の許可を不要とし、再現化を促進する制度。

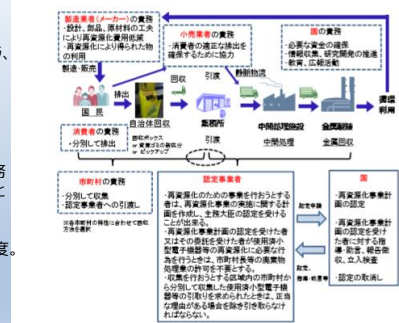


図1-2 使用済み小型電子機器等の再資源化に関わる者とその役割分担

58

パソコン・携帯電話類の出荷台数等

	パソコン出荷台数 万台	PCリサイクル 万台	タブレット 万台	携帯電話 万台	スマート 万台
2017年度	670	-	70	650	1187
2016年度	697	28.8	75	683	1071
2015年度	711	43.2	87	967	1043
2014年度	919	58.0	87	1043	990
2013年度	1211	60.4	41	1079	1222

By パソコン3R推進協会HP

59

1. 非鉄金属製錬業の資源循環・環境事業について

リサイクル原料の流通（銅製錬所）

✓ リサイクル原料は、銅もしくは銅合金の放銅から携帯電話や基板等の廃電子機器（都市鉱山）へ、近年はASRをはじめとするシュレッダーダスト、溶融灰等へと幅を広げている。

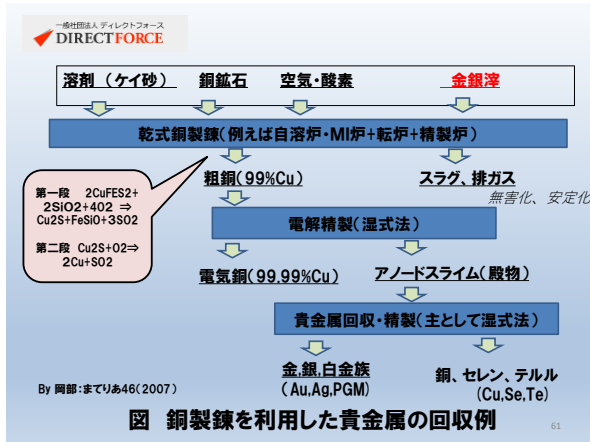


2. 非鉄金属製錬業の資源循環・環境事業について

日本の非鉄金属製錬、廃棄物処理・リサイクル環境関連事業所

By 日本鉱業協会

60



61

一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

電子基板の価値

基板 電子部品粉末砕品 リードフレーム スラッジ

1)携帯電話基板
Au 400g/t Ag 2500g/t Cu 12%
⇒ 2200千円/t **3118千円/t**

2)薄型TV基板
Au 200g/t Ag 1000g/t Cu 22% Pd 10g/t
⇒ 1280千円/t **1810千円/t**

3)パソコン(比較的古い)基板
Au 1000g/t Ag 2000 g/t Cu 25% Pd 100g/t
⇒ 5700千円/t **8221千円/t**
2019年9月 2022年2月

最終的には
各元素都度
実収率
T/C.R/C
時の金属価格
により契約が
成立

62

一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

6.まとめ

63

一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

- 各種金属、貴金属の需要は今後も地球規模で増加していきます。資源・環境保全を今のままの状態に残す為には 各種金属、各種素材の確実なリサイクルが望まれる。
- 都市鉱山からのリサイクル原料は、自然鉱山の鉱物原料と比較して 素性の特定が容易で、管理がしやすい。今後開発される各種製品には 部材の元素毎の分離がしやすい設計が求められる。一方 一般消費者には 確実なリサイクル手続きにより購入した製品の廃棄に努めて頂きたい。
- 電子基板などのE-Scrap処理に重点をおいた操業に特化した会社グループは 最終処分を効率よく、無害化し次に正しく繋げる価値連鎖を創造し続けていきます。

金 1 g : 6,890円 1 k g : 689万円 1 t : 68億9千万円

64

一橋社団法人 ディレクトフォース
DIRECTFORCE

皆さん ご清聴ありがとう ございました！

65