

レアメタルリサイクルの 経済性に関する分析

平成24年5月
経済産業省

コスト推計の目的と考え方

調査目的

- レアメタルリサイクルに係る現状のフローに関するコスト推計を行うことによって、レアメタルリサイクルの経済性・事業採算性の評価及び分析を行う。
- 加えて、レアメタルリサイクルに係る将来のフローを想定したコスト推計を行うことによって、将来的な経済性・事業採算性の評価を行うとともに、採算性を確保するための方策を探る。

対象製品・部品・鉱種

- 以下の表に示す製品・部品・鉱種に注目しコスト推計を実施した。

エアコン		●				
自動車			●		●	●
パソコン	●			●		●
携帯電話	●					●
製品 部品 鉱種	基板	コンプレッサー モーター	モーター	HDD	ニッケル 水素電池	リウムイオン 電池
	タンタルコンデンサ	ネオジム磁石	ネオジム磁石	ネオジム磁石		
Ta	●					
Nd		●	●	●		
Dy		●	●	●		
Co					●	●

コスト推計の考え方

- 製品ごとに「レアメタルの回収あり・なし」や「手分解・新技術(機械解体)」などを考慮して複数のシナリオを設定(例:レアメタル回収なし、手分解によるレアメタル回収、機械解体によるレアメタル回収)し、シナリオごとにコストを推計し、比較分析を行う。
- 中間処理、金属回収などの段階ごとの費用と収益を積み上げ、関係者全体の利潤(費用-収益)を推計。

＜留意事項＞本推計は、あくまで議論の材料として、関係者ヒアリング及び既往調査等を踏まえて試算した数値であることに留意が必要。

エアコンのコスト推計の考え方

○評価対象範囲はエアコンを解体してコンプレッサーを取り出し、切断した以降。

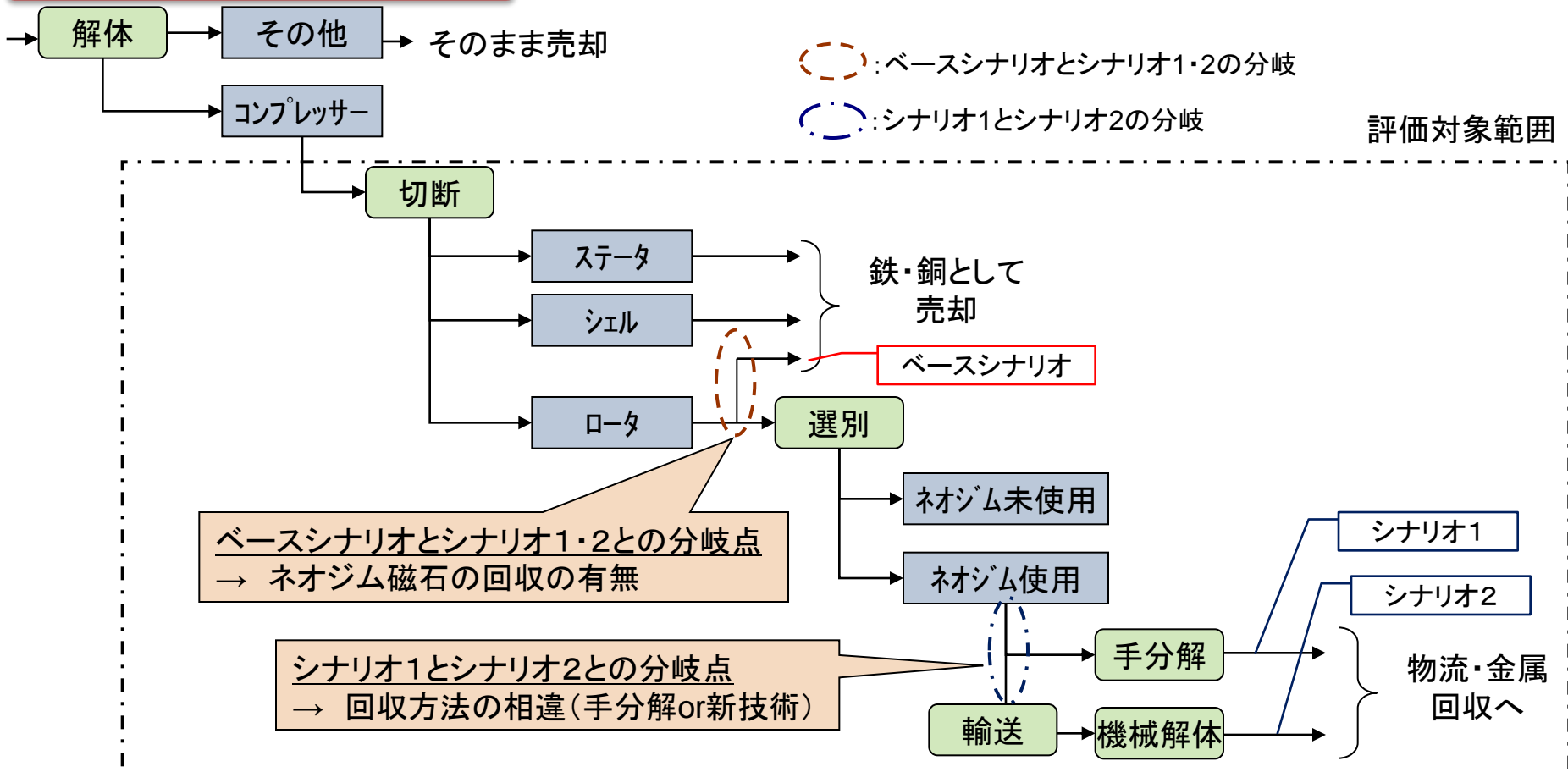
○シナリオは以下のとおり設定。2010年、2020年において推計を実施。

ーベースシナリオ: ネオジム磁石回収なし

ーシナリオ1 : 手分解(脱磁・取出)によるネオジム磁石回収(2010年)

ーシナリオ2 : 新技術機械解体(脱磁・取出)によるネオジム磁石回収(2020年)

エアコンの処理フローとシナリオ分岐

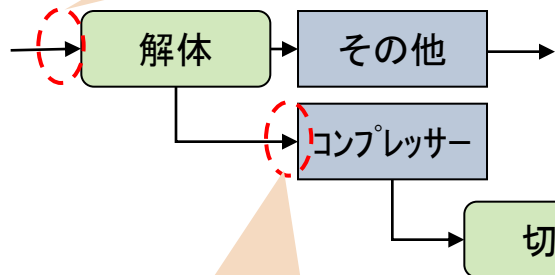


エアコンのコスト推計の前提条件(1/2)

再商品化処理台数

2010年: 3,071,000台※1

2020年: 5,219,900台※2



シェルカットを行う エアコンの割合

2010年: 31% 仮定

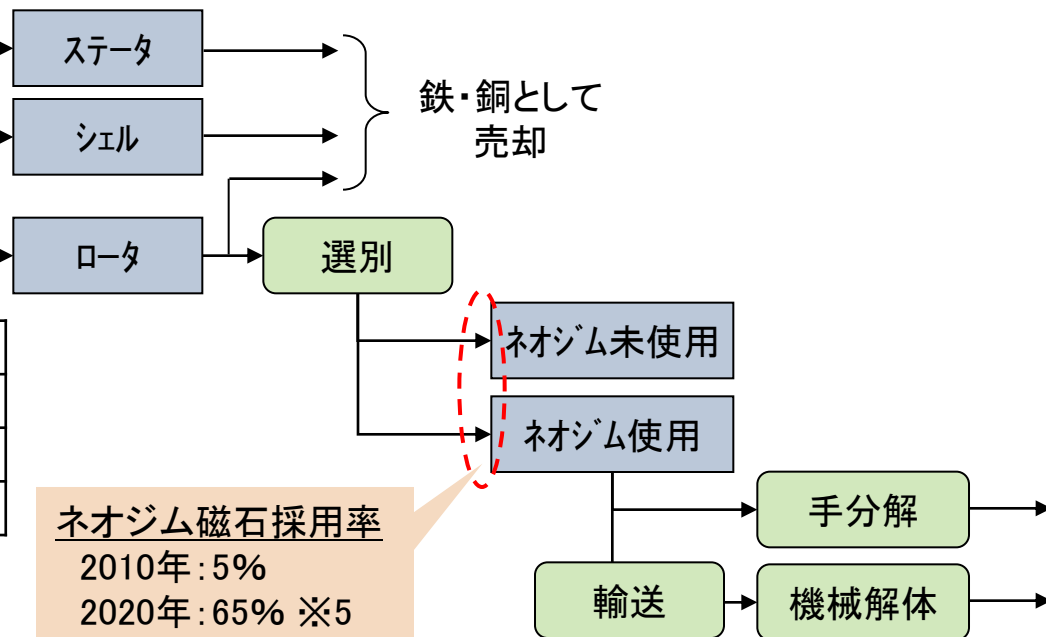
2020年: 69% 仮定

<その他の前提条件(全シナリオ共通)>

エアコン1台当たりのコンプレッサ重量	10	kg	※3
コンプレッサ1台当たりのステータ割合(鉄等)	20	%	※4
コンプレッサ1台当たりステータ割合(銅)	8	%	
コンプレッサ1台当たりのシェル割合	60	%	
コンプレッサ1台当たりのロータ割合	12	%	
エアコン1台当たりの磁石重量	0.1	kg	※3
ネオジム磁石に占めるネオジムの割合	25	%	※5
ネオジム磁石に占めるディスプロシウムの割合	4	%	
金属回収の際の歩留まり	60	%	※6
中間処理施設から製錬所(4箇所)までの距離	865	km	仮定

<プラントの条件設定>

	2010	2020
全プラント	49	49
コンプレッサの切断を行うプラント	15	34
ネオジム磁石回収を行うプラント	15	17



ネオジム磁石採用率

2010年: 5%

2020年: 65% ※5

※1 家電製品協会: 家電4品目のリサイクルの実施状況(平成22年度)

※2 平均使用年数13.8年より2005~2007年の国内出荷台数の平均値を使用。このうち70%が再商品化されるものと仮定

※3 新エネルギー・産業技術総合開発機構: 国内における資源循環技術開発/低炭素産業を支える製品のリサイクルシステム/省エネ型家電製品のリサイクル高度化

※4 三菱マテリアル: 廃棄物資源循環学会 レアメタルリサイクルに関する合同講演会資料(3社平均値より算出)

※5 「産業構造審議会環境部会 第16回廃棄物・リサイクル小委員会」資料より

※6 レアメタル研究会資料より

エアコンのコスト推計の前提条件(2/2)

単価に関する条件

			単位	出典等		
中間処理	シェルカット (共通)	1台当たり費用	88.5	円/台	作業時間、人件費より算出	
		作業時間	1.5	分/台	関係者ヒアリングより処理能力300~360台/日。1日8時間稼働として算出。	
		安全率	2.0	-	作業と作業のつながりの時間など、実際の作業効率を安全率として設定	
		人件費	1,825	円/h	平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づき設定	
		シェルカットユーティリティ費用	0.5	円/台	類似装置より設定	
	ローター輸送 (シナリオ2)	輸送費用	39~54	円/tキロ	平成15年度廃ゴムクローラの広域リサイクルシステム報告書(日本建設機械工業会)より設定	
		地域ブロック内での輸送距離	204~443	km	拠点数より設定	
	手分解 (シナリオ1) 脱磁・取出	1台当たり費用	243.3	円/台	作業時間、人件費より算出	
		作業時間	9.0	分/台	「産業構造審議会環境部会 第16回廃棄物・リサイクル小委員会」資料より分解時間を4分と設定。加えて加熱脱磁の時間を5分と仮定。	
		安全率	2.0	-	作業と作業のつながりの時間など、実際の作業効率を安全率として設定	
		人件費	1,825	円/h	平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づき設定	
		加熱脱磁ユーティリティ費用	2.3	円/台	400℃で5分加熱すると想定して設定	
	新技術 機械解体 (シナリオ2) 脱磁・取出	1台当たり費用	91.3	円/台	作業時間、人件費より算出	
		作業時間	90	秒/台	関係者ヒアリングに基づき設定	
		安全率	2.0	-	実際の作業効率を考慮して設定	
		人件費	1,825	円/h	出典:平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づき設定	
		脱磁回収装置減価償却費	購入費用	3,428,571	円/年・台	購入費用÷耐用年数から算出
			法定耐用年数	7	年	ヒアリングに基づき設定(2020年は8割に価格が下がると想定)
		脱磁回収装置処理能力	32	台/h	作業時間より割り戻し×稼働率80%	
		脱磁回収ユーティリティ費用	2.7	円/台	類似装置より設定	
土地賃借料		100,000	円/年・装置台	設備面積を50m ² 、賃借料を2,000円/m ² と設定して算出		
鉄売却収入(共通)	30	円/kg	平成21~22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定			
銅線売却収入(共通)	525	円/kg	非鉄金属スクラップ相場(東京)日刊市況通信調べ(2012年3月)			
ネオジム磁石売却収入(シナリオ1・2)	1,000	円/kg	関係者ヒアリングに基づき設定			
コンプレッサー売却収入(参考)	70	円/kg	関係者ヒアリングに基づき設定			
物流(シナリオ1・2)中間処理→金属回収	43~417	円/tキロ	平成15年度廃ゴムクローラの広域リサイクルシステム報告書(日本建設機械工業会)より設定			
金属回収	ネオジム磁石購入費	1,000	円/kg	関係者ヒアリングに基づき設定		
	分離・精製費	867	円/kg	関係者ヒアリングに基づき設定		
	レアメタル等 売却価格	ネオジム 14,488	円/kg	金属ネオジムの輸入価格(2012年3月)		
		ディスプレイウム 99,348	円/kg	金属ディスプレイウムの輸入価格(2012年3月)		

エアコンのコスト推計結果(2010年)

- 全体利潤(収入－費用)は、ベースシナリオ(ネオジム磁石回収なし)がシナリオ1(手分解によるネオジム磁石回収)を上回る。
- シナリオ1の全体利潤を悪化させている主な要因は、手分解(脱磁・取出)の費用が負担となっていることによる。
- 参考シナリオとして、コンプレッサーをそのまま海外輸出していると推測される事業者に売却した場合の全体利潤を試算したところ、ベースシナリオ及びシナリオ1を上回る結果となり、海外流出の引きが強いことがわかる。

2010年

		ベースシナリオ (ネオジム磁石回収なし)		シナリオ1 (手分解によるネオジム磁石回収)		参考シナリオ コンプレッサーをそのまま売却			
		フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)		
中間 処理	費用	切断	940,102 台	83	940,102 台	83	0		
		ロータ輸送(各プラント→中間処理)	0 tキロ	0	0 tキロ	0	0		
		手分解(脱磁・取出)	0 台	0	47,005 台	26	0		
		新技術機械分解(脱磁・取出)	0 台	0	0 台	0	0		
		減価償却費	0 台	0	0 台	0	0		
		ユーティリティ	-	0	-	1	-		
		土地賃借料	-	-	-	-	-		
		物流(中間処理→金属回収)	0.0 トン	0	4.7 トン	2	0		
	合計		84		111		0		
	収入	コンプレッサー売却費	0 トン	0	0 トン	0	9,401 トン	658	
鉄売却収入		8,649 トン	259	8,644 トン	259	0 トン	0		
銅線売却収入		752 トン	395	752 トン	395	0 トン	0		
ネオジム磁石売却収入		0.00 トン	0	4.70 トン	5	0.00 トン	0		
合計			654		659		658		
中間処理段階における利潤(収入-費用)			571		548		658		
金属 回収	費用	原料購入費	0.0 トン	0	4.7 トン	5	0.0 トン	0	
		分離・精製費	ネオジム	0.0 トン	0	4.7 トン	4	0.0 トン	0
			ディスプレイウム	0.0 トン	0	0.0 トン	0	0.0 トン	0
		分析費用	0 回	0	8 回	1	0 回	0	
	合計		0		9		0		
	収入	ネオジム	0.0 トン	0	0.7 トン	10	0.0 トン	0	
		ディスプレイウム	0.0 トン	0	0.1 トン	11	0.0 トン	0	
合計		0		21		0			
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0		12		0		
全体利潤(収入－費用)			571		560		658		

※参考シナリオについては、海外において適正に処理されているかどうか不明であることに留意が必要。

エアコンのコスト推計結果(2020年)

- 全体利潤(収入－費用)は、シナリオ2(新技術機械解体によるネオジム磁石回収)の方がベースシナリオ(ネオジム磁石回収なし)よりも高い。この要因として、2020年では、エアコンのネオジム磁石の採用率が上がり(65%)、効率的な処理を行うことが可能となったことと、レアメタルリサイクル技術の進展により処理費用が抑えられたことが考えられる。
- また、参考シナリオに対しても、シナリオ2が上回る結果となった。
- ただし、中間処理段階においては、依然としてシナリオ2の利潤がベースシナリオを下回ることから、レアメタルのリサイクルが促進されるためには、金属回収段階の利潤を一定程度中間処理に配分することが必要。

2020年

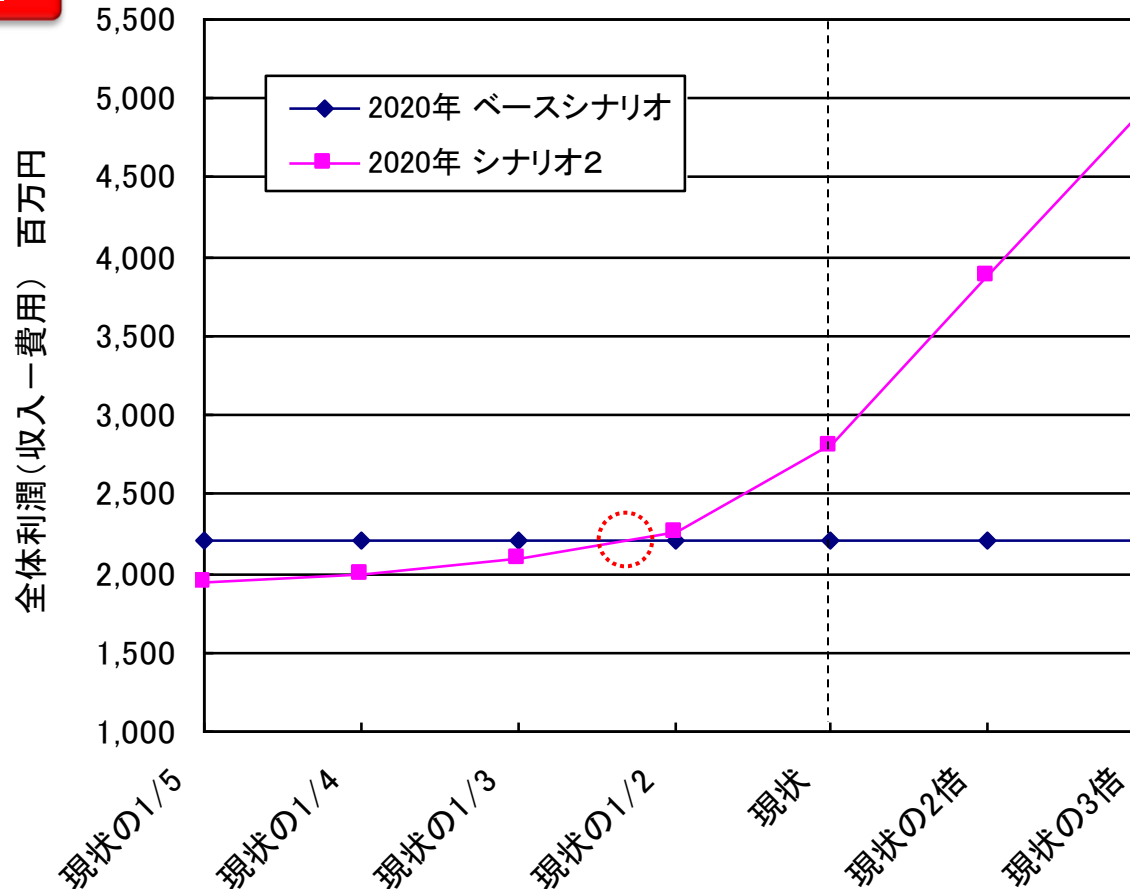
		ベースシナリオ (ネオジム磁石回収なし)		シナリオ2 (最新技術によるネオジム磁石回収)		参考シナリオ コンプレッサーをそのまま売却			
		フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)		
中間処理	費用	切断	3,621,971 台	320	3,621,971 台	320	0		
		ロータ輸送(各プラント→中間処理)	0 tキロ	0	287,660 tキロ	15	0		
		手分解(脱磁・取出)	0 台	0	0 台	0	0		
		新技術機械分解(脱磁・取出)	0 台	0	2,354,281 台	107	0		
		減価償却費	0 台	0	34 台	117	0		
		ユーティリティ	-	0	-	8	-		
		土地賃借料	-	-	-	3	-		
		物流(中間処理→金属回収)	0 トン	0	235 トン	9	0		
		合計		320		580			
		収入	コンプレッサー売却費	0 トン	0	0 トン	0	36,220 トン	2,535
	鉄売却収入	33,322 トン	1,000	33,087 トン	993	0 トン	0		
銅線売却収入	2,898 トン	1,521	2,898 トン	1,521	0 トン	0			
ネオジム磁石売却収入	0.00 トン	0	235 トン	235	0 トン	0			
合計		2,521		2,749		2,535			
中間処理段階における利潤(収入-費用)			2,200		2,169		2,535		
金属回収	費用	原料購入費	0 トン	0	235 トン	235	0 トン	0	
		分離・精製費	ネオジム	0 トン	0	235 トン	204	0 トン	0
			ディスプロシウム	0 トン	0	0 トン	0	0 トン	0
		分析費用	0 回	0	34 回	3	0 回	0	
		合計		0		442		0	
	収入	ネオジム	0.0 トン	0	35.3 トン	512	0.0 トン	0	
ディスプロシウム	0.0 トン	0	5.7 トン	561	0.0 トン	0			
合計		0		1,073		0			
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0		631		0		
全体利潤(収入－費用)			2,200		2,800		2,535		

※参考シナリオについては、海外において適正に処理されているかどうか不明であることに留意が必要。

エアコン: 資源価格による感度分析

○2020年では、ベースシナリオ(ネオジム磁石回収なし)と比較すると資源価格が現状の約1/2以上でシナリオ2(新技術機械解体によるネオジム磁石回収)が優位となる。

2020年

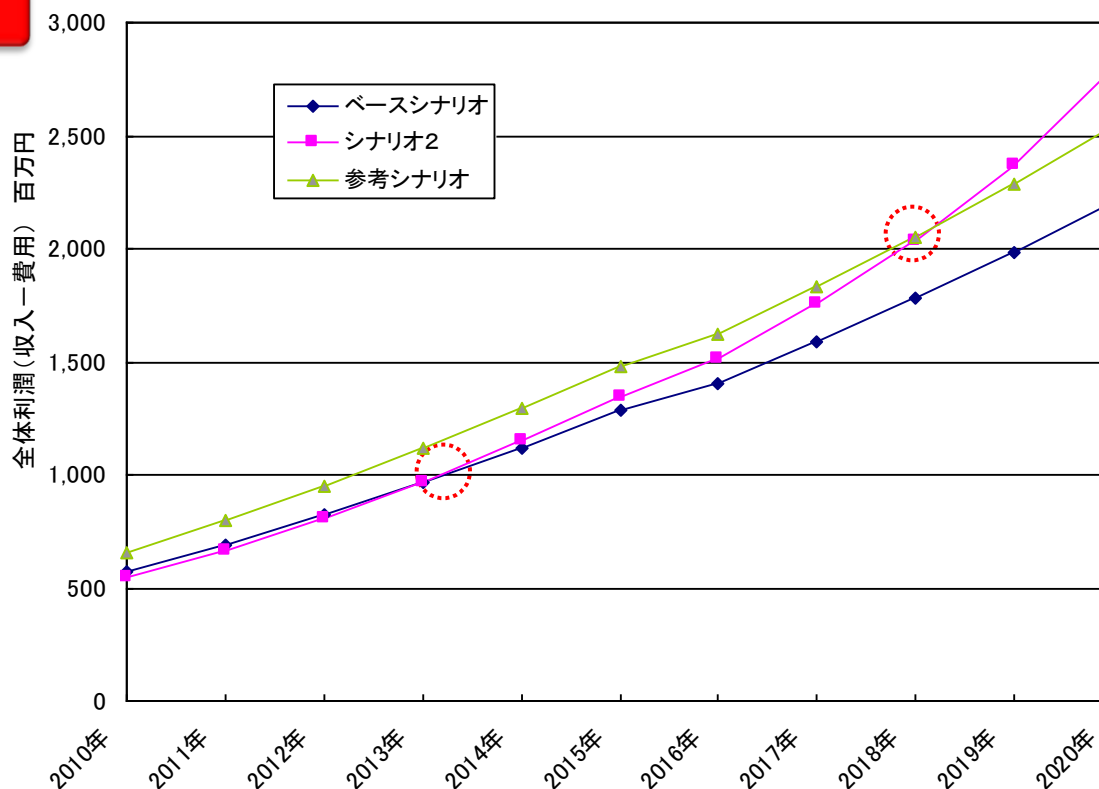


※現状の価格をネオジム: 14,488円/kg、ジスプロシウム: 99,348円と設定 (2012年3月)

エアコン：年度による感度分析

- コスト推計モデルを用いて、2010年以降毎年の全体利潤の変化を試算。
- 試算結果を見ると、2014年以降にシナリオ2(新技術機械解体によるネオジム磁石回収)がベースシナリオ(ネオジム磁石回収なし)に比べて優位となる。
- 海外流出と推測される参考シナリオに対しては、2018年以降にシナリオ2が優位となる。

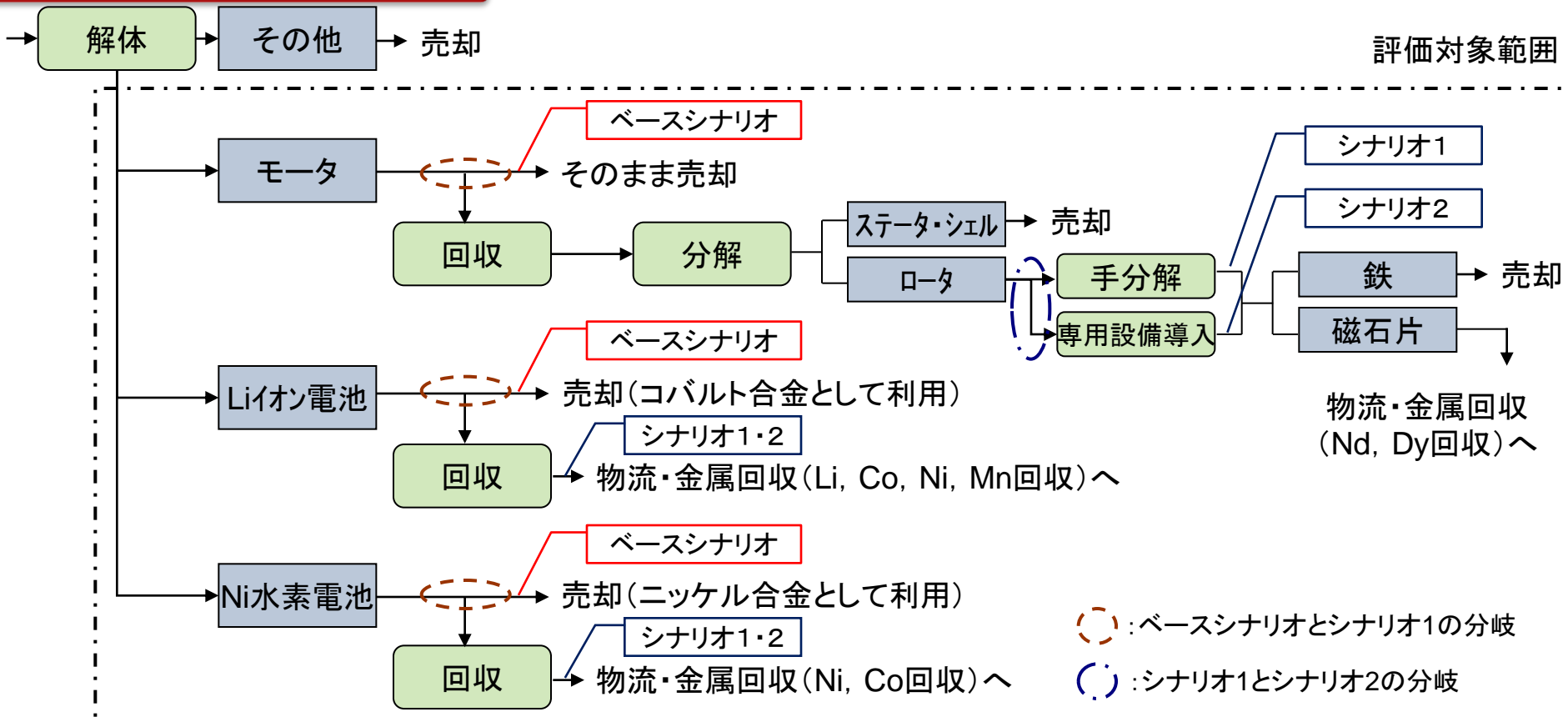
2010～2020年



次世代自動車のコスト推計の考え方

- 評価対象範囲は次世代自動車を解体した以降。
- シナリオは以下のとおり設定。2010年、2020年において推計を実施。
 - ーベースシナリオ:レアメタル回収なし
 - ーシナリオ1 :手分解によるレアメタル回収(2010年)
 - ーシナリオ2 :専用設備等導入によるレアメタル回収(2020年)

自動車の処理フローとシナリオ分岐



次世代自動車のコスト推計の前提条件(1/3)

次世代自動車年間処理台数 ※1

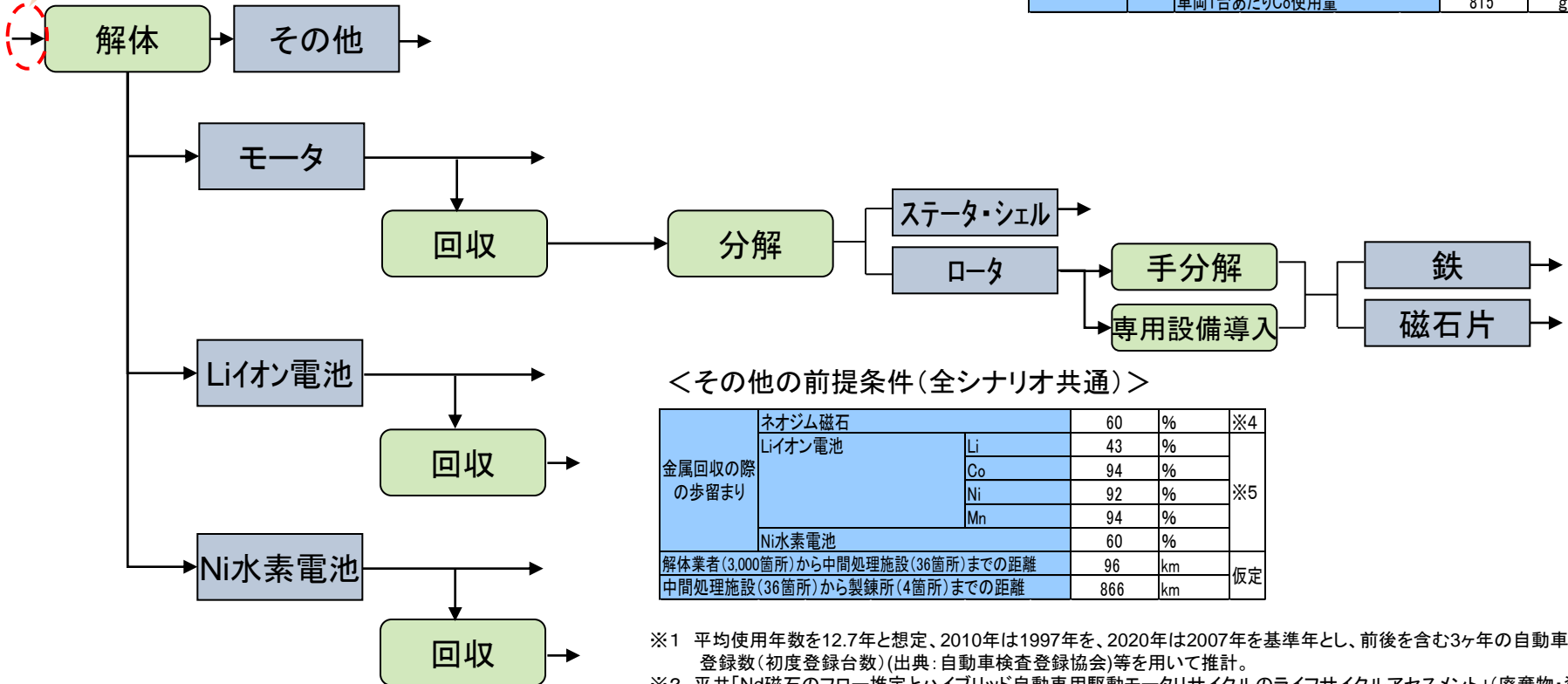
	2010	2020
HEV	4,002台	98,044台
PHEV	0台	0台
EV	116台	384台

<モーターの前提条件(全シナリオ共通)>

1台当たりのモーター重量	41.65	Kg	※2	
	モーター1台当たりのステータ割合(鉄等)	33		%
	モーター1台当たりのステータ割合(銅)	9		%
	モーター1台当たりのシェル割合	39		%
1台当たりの磁石使用量	HEV	1225	g	※3
	PHEV	1200	g	
	EV	1233	g	
磁石の素材構成	ネオジム磁石に占めるネオジムの割合	24	%	※3
	ネオジム磁石に占めるディスプロシウムの割合	6	%	
	ネオジム磁石に占める鉄の割合	69	%	

<電池の前提条件(全シナリオ共通)>

Liイオン電池 素材構成	1台あたりの電池重量	265,000	g	※3	
	車両1台あたり Li使用量	PHEV	3,250		g
		EV	4,200		g
	車両1台あたり Co使用量	PHEV	8,100		g
		EV	0		g
	車両1台あたり Ni使用量	PHEV	14,150		g
EV		0	g		
Ni水素電池素材 構成	1台あたりの電池重量	29,750	g	※3	
	車両1台あたりNi使用量	10,215	g		
	車両1台あたりCo使用量	815	g		
	車両1台あたりMn使用量	63,533	g		



<その他の前提条件(全シナリオ共通)>

金属回収の際 の歩留まり	ネオジム磁石	60	%	※4	
	Liイオン電池	Li	43	%	※5
		Co	94	%	
		Ni	92	%	
		Mn	94	%	
Ni水素電池	60	%			
解体業者(3,000箇所)から中間処理施設(36箇所)までの距離	96	km	仮定		
中間処理施設(36箇所)から製錬所(4箇所)までの距離	866	km			

※1 平均使用年数を12.7年と想定、2010年は1997年を、2020年は2007年を基準年とし、前後を含む3ヶ年の自動車保有車両登録数(初度登録台数)(出典:自動車検査登録協会)等を用いて推計。

※2 平井「Nd磁石のフロー推定とハイブリッド自動車用駆動モータリサイクルのライフサイクルアセスメント」(廃棄物・資源循環学会講演資料)より

※3 JOGMEC「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務」報告書より

※4 レアメタル研究会資料より

※5 平成21年度産業技術研究開発委託費(リチウムイオン電池からのレアメタルリサイクル技術開発事業)報告書より

次世代自動車のコスト推計の前提条件(2/3)

単価に関する条件(1/2)

			単位	出典等			
中間処理	回収費用(解体業者→中間処理施設)		91~1068	円/tキロ	平成15年度廃ゴムクロウラの広域リサイクルシステム報告書(日本建設機械工業会)より設定(ミルクランによる回収を想定)		
	モーター	分解(ロータ取り外し) (シナリオ1・2)	1台当たり費用	913	円/台	作業時間、人件費より算出	
			作業時間	エンジンユニット→モータ	15.0	分/台	関係者ヒアリングに基づき設定
				モータ→ロータ	15.0	分/台	エンジンユニット→モータと同程度の時間を要すると仮定
			安全率	1.0	-	安全率は考慮された作業時間と考える	
		人件費	1,825	円/h	平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づき設定		
		手分解・バーナー脱磁 (シナリオ1)	1台当たり費用	1,217	円/台	作業時間、人件費より算出	
			作業時間	20.0	分/台	関係者ヒアリング(前処理+磁石回収に要する時間)+脱磁分を10分と想定	
			安全率	2.0	-	作業と作業のつなぎの時間など、実際の作業効率を安全率として設定	
			人件費	1,825	円/h	平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づき設定	
		手分解・脱磁設備導入 (共振減衰脱磁) (シナリオ2)	加熱脱磁ユーティリティ費用	21	円/台	400℃で10分加熱すると想定して設定	
	1台当たり費用		755	円/台	作業時間、人件費より算出		
	作業時間		12.4	分/台	関係者ヒアリング(前処理+磁石回収に要する時間)+脱磁時間(エアコンの作業時間を基準に、重量比の1/3乗倍の時間がかかると仮定)		
	安全率		2.0	-	作業と作業のつなぎの時間など、実際の作業効率を安全率として設定		
	人件費		1,825	円/h	平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づき設定		
	ユーティリティ費用		22.2	円/台	類似の共振減衰脱磁器の消費電力(、作業時間、電力単価(17.87円/kWh:東京電力従量電灯料金平成23年12月時点)より換算		
	脱磁等装置減価償却費		3,571,429	円/年	購入費用÷耐用年数		
	購入費用		25,000,000	円/台	関係者ヒアリングによる		
	法定耐用年数	7	年	プレス、打抜き、しぼり出しその他の金属加工品製造業用設備の法定耐用年数			
	脱磁等装置処理能力	20	台/hr	作業時間(脱磁時間)より割り戻し×稼働率80%			
土地賃借料	100,000	円/年・装置台	設備面積を50m ² 、賃借料を2,000円/m ² と設定して算出				
銅線売却収入	525	円/kg	非鉄金属スクラップ相場(東京)日刊市況通信調べ、2012年3月				
鉄売却収入	30	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定				
モーター売却収入	70	円/kg	関係者ヒアリング等に基づき設定				
ネオジム磁石売却収入	1,000	円/kg	関係者ヒアリング等に基づき設定				
電池	Liイオン電池売却収入<乾式>(ベースシナリオ)		-108	円/kg	「H22年度使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステムの構築 レアメタル回収事業者(京都市)」(NEDO)、現時点の資源価格により補正		
	Liイオン電池売却収入<湿式>(シナリオ1・2)		-108	円/kg	乾式と同額と想定		
	Ni水素電池売却収入<乾式>(ベースシナリオ)		202	円/kg	「H22年度使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステムの構築 レアメタル回収事業者(京都市)」(NEDO)、現時点の資源価格により補正		
	Ni水素電池売却収入<湿式>(シナリオ1・2)		86	円/kg	関係者ヒアリング、「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務」(JOGMEC)に基づき設定		
物流費用(中間処理施設→製錬所)		39~936	円/tキロ	平成15年度廃ゴムクロウラの広域リサイクルシステム報告書(日本建設機械工業会)より設定			

次世代自動車のコスト推計の前提条件(3/3)

単価に関する条件(2/2)

			単位	出典等		
金属回収	原料購入費	ネオジム磁石片	1,000	円/kg	関係者ヒアリングに基づき設定	
		Liイオン電池	-108	円/kg	中間処理の買取価格より	
		Ni水素電池	86	円/kg	解体事業者ヒアリング、「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務」(JOGMEC)に基づき設定	
	分離・精製費	ネオジム磁石片	ネオジム・ジスプロシウム	867	円/kg	関係者ヒアリングに基づき設定
			Liイオン電池	湿式	365	円/kg
			単電池解体	150	円/kg	「北海道における難処理大型2次電池のメテリアルリサイクルシステム確立に向けた事業可能性調査」(METI)より
			正極活物質剥離	3	円/kg	
			負極活物質剥離	2	円/kg	
			焼却	3	円/kg	
			分離・精製	206	円/kg	「平成21年度産業技術研究開発委託費(リチウムイオン電池からのレアメタルリサイクル技術開発事業)報告書」より
Ni水素電池	湿式	110	円/kg	「エネルギー使用合理化製錬/リサイクルハイブリッドシステム開発プロジェクト評価(事後)報告書(平成19年12月)」に基づき設定		
分析費	ネオジム磁石片		84,000	円/回	分析会社における含有量分析見積額及び事業者ヒアリングに基づき仮定	
	Liイオン電池		108,000	円/回		
	Ni水素電池		84,000	円/回		
レアメタル等 売却価格	ネオジム磁石片	ネオジム	14,488	円/kg	金属ネオジムの輸入価格、2012年3月	
		ジスプロシウム	99,348	円/kg	金属ジスプロシウムの輸入価格、2012年3月	
	Liイオン電池	リチウム	1,010	円/kg	レアメタルニュース、炭酸リチウム価格、2012年3月	
		コバルト	2,700	円/kg	レアメタルニュース、コバルトメタル市中輸入品(99.8%)価格、2012年3月	
		ニッケル	1,750	円/kg	レアメタルニュース、ニッケル地金溶解用、めっき用価格の平均値、2012年3月	
		マンガン	255	円/kg	レアメタルニュース、マンガン(中国品)価格、2012年3月	
	Ni水素電池	ニッケル	1,750	円/kg	レアメタルニュース、ニッケル地金溶解用、めっき用価格の平均値、2012年3月	
		コバルト	2,700	円/kg	レアメタルニュース、コバルトメタル市中輸入品(99.8%)価格、2012年3月	

次世代自動車のコスト推計結果(2010年)

○全体利潤(収入－費用)は、ベースシナリオ(レアメタル回収なし)がシナリオ1(手分解によるレアメタル回収)を上回る。シナリオ1では、回収費用、モータの分解等の費用が全体利潤を悪化させている要因となっている。

2010年

			ベースシナリオ (レアメタル回収なし)		シナリオ1 (レアメタル回収あり:手分解)			
			フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)		
中間処理	費用	回収						
		モーター回収	0トン	0	172トン	41		
		電池回収	0トン	0	150トン	4		
		モーター	分解(モーター取り出し)	0台	0	4,118台	6	
			手分解による脱磁・取出(シナリオ1)	0台	0	4,118台	0	
			設備導入による脱磁・取出(シナリオ2)	0台	0	0台	0	
		減価償却費	モーター	0台	0	0台	0	
			脱磁等装置	0台	0	0台	0	
		ユーティリティ	加熱脱磁(シナリオ1)	0台	0	4,118台	0	
			脱磁等装置(シナリオ2)	0台	0	0台	0	
	土地賃借料(シナリオ2)			0		0		
	物流(中間処理→金属回収)			0		12		
	合計			0		63		
	収入	モーター	モーター売却収入(ベースシナリオ)	172トン	12	0トン	0	
鉄売却収入			0トン	0	152トン	5		
銅線売却収入			0トン	0	15トン	8		
ネオジム磁石売却収入			0トン	0	5トン	5		
電池		Liイオン電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)	31トン	-3	0トン	0		
		Liイオン電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)	0トン	0	31トン	-3		
		Ni水素電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)	119トン	24	0トン	0		
		Ni水素電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)	0トン	0	119トン	10		
合計			33		24			
中間処理段階における利潤(収入-費用)								
			33		-39			
金属回収	費用	原料購入費	ネオジム磁石片	0トン	0	5トン	5	
			Liイオン電池	0トン	0	31トン	-3	
			Ni水素電池	0トン	0	119トン	10	
		分離・精製費	ネオジム磁石片	0トン	0	5トン	4	
			Liイオン電池	湿式	0トン	0	31トン	11
			Ni水素電池	湿式	0トン	0	119トン	13
		分析費用	ネオジム磁石片	0回	0	36回	3	
			Liイオン電池	0回	0	36回	4	
			Ni水素電池	0回	0	36回	3	
		合計			0		50	
	収入	ネオジム磁石片	ネオジム	0トン	0	0.7トン	10	
			ディスプロシウム	0トン	0	0.2トン	18	
			その他固形物	0トン	0	4トン	0	
		Liイオン電池	リチウム	0トン	0	0.01トン	0	
			コバルト	0トン	0	0トン	0	
			ニッケル	0トン	0	0トン	0	
			マンガン	0トン	0	7トン	2	
			その他固形物	0トン	0	24トン	0	
		Ni水素電池	ニッケル	0トン	0	25トン	43	
コバルト	0トン		0	2トン	5			
その他固形物	0トン		0	93トン	0			
合計			0		78			
金属回収段階における利潤(収入-費用)								
			0		28			
全体利潤(収入－費用)				33		-11		

次世代自動車のコスト推計結果(2020年)

○全体利潤(収入－費用)は、シナリオ2(専用設備等導入によるレアメタル回収)の方がベースシナリオ(レアメタル回収なし)よりも高い。この主な要因として、2020年では、対象となる次世代自動車の排出量が増加したこととレアメタルリサイクル技術の進展により処理費用が抑えられたことが考えられる。

○ただし、中間処理段階においては、依然としてシナリオ2の利潤がベースシナリオを下回ることから、レアメタルのリサイクルが促進されるためには、金属回収段階の利潤を一定程度中間処理に配分することが必要。

2020年

			ベースシナリオ (レアメタル回収なし)		シナリオ2 (レアメタル回収あり:専用設備等導入)	
			フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)
中間 処理	費用	回収				
		モーター	0トン	0	4,100トン	73
		電池	0トン	0	3,019トン	90
		モーター	0台	0	98,428台	74
		分解(モーター取り出し)	0台	0	0台	0
		手分解による脱磁・取出(シナリオ1)	0台	0	98,428台	129
		設備導入による脱磁・取出(シナリオ2)	0台	0	0台	0
		減価償却費	0台	0	36台	0
		モーター	0台	0	0台	0
		ユーティリティ	0台	0	98,428台	0
		加熱脱磁(シナリオ1)	0台	0	0台	0
		脱磁等装置(シナリオ2)	0台	0	0台	0
		土地賃借料 (シナリオ2)		0		4
		物流(中間処理→金属回収)		0		113
合計		0		483		
収入	モーター	4,100トン	287	0トン	0	
	鉄売却収入	0トン	0	3,626トン	109	
	銅線売却収入	0トン	0	352トン	185	
	ネオジム磁石売却収入	0トン	0	120トン	120	
	電池	102トン	-11	0トン	0	
	Liイオン電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)	0トン	0	102トン	-11	
	Liイオン電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)	2,917トン	590	0トン	0	
	Ni水素電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)	0トン	0	2,917トン	250	
Ni水素電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)						
合計		866		653		
中間処理段階における利潤(収入－費用)				866	170	
金属 回収	費用	原料購入費				
		ネオジム磁石片	0トン	0	120トン	120
		Liイオン電池	0トン	0	102トン	-11
		Ni水素電池	0トン	0	2,917トン	250
		分離・精製費				
		ネオジム磁石片	0トン	0	120トン	104
		Liイオン電池	0トン	0	102トン	37
		Ni水素電池	0トン	0	2,917トン	320
		分析費用				
		ネオジム磁石片	0回	36	36回	3
		Liイオン電池	0回	0	36回	4
		Ni水素電池	0回	0	324回	27
		合計		0		854
		収入				
ネオジム磁石片	0トン	0	17トン	250		
ディスプレイウム	0トン	0	4トン	429		
その他固形物	0トン	0	98トン	0		
Liイオン電池	0トン	0	0.04トン	0.04		
リチウム	0トン	0	0トン	0		
コバルト	0トン	0	0トン	0		
ニッケル	0トン	0	0トン	0		
マンガン	0トン	0	23トン	6		
その他固形物	0トン	0	79トン	0		
Ni水素電池						
ニッケル	0トン	0	601トン	1,052		
コバルト	0トン	0	48トン	129		
その他固形物	0トン	0	2,268トン	0		
合計		0		1,867		
金属回収段階における利潤(収入－費用)				0	1,012	
全体利潤(収入－費用)				866	1,182	

【参考】次世代自動車：各部品におけるコスト推計と資源価格による感度分析（モータ）

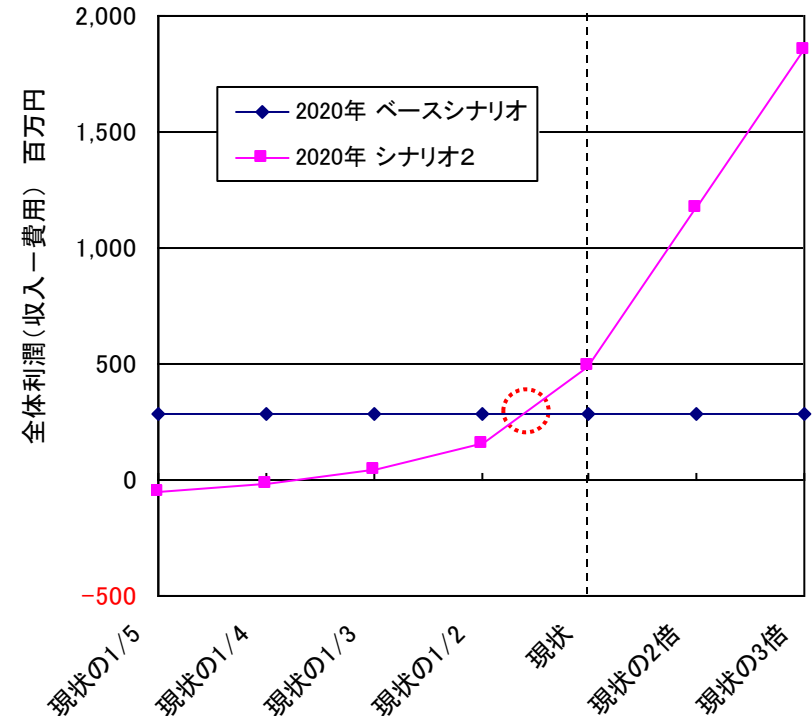
- モータ回収のみで見た場合、利潤は、中間処理段階ではベースシナリオ（レアメタル回収なし）がシナリオ2（専用設備等導入によるネオジム磁石回収）を上回っているが、金属回収での収入増により全体としてシナリオ2がベースシナリオを上回る結果となった。
- 資源価格が、現状の水準を維持すれば全体利潤は、シナリオ2がベースシナリオより優位となる。

2020年

■モータのみを対象とした場合のコスト推計結果

			ベースシナリオ	シナリオ2		
			金額(百万円)	金額(百万円)		
中間処理	費用	回収	モーター回収	0	73	
			電池回収			
		モーター	分解(モーター取り出し)	0	90	
			手分解による脱磁・取出(シナリオ1)	0	0	
			設備導入による脱磁・取出(シナリオ2)	0	74	
		減価償却費	モーター	脱磁等装置	129	
		ユーティリティ	加熱脱磁(シナリオ1)	0	0	
			脱磁等装置(シナリオ2)	0	0	
			土地賃借料(シナリオ2)	0	4	
			物流(中間処理→金属回収)	0	4	
			合計	0	374	
		収入	モーター	モーター売却収入(ベースシナリオ)	287	0
				鉄売却収入	0	109
		銅線売却収入	0	185		
		ネオジム磁石売却収入	0	120		
	合計		287	414		
中間処理段階における利潤(収入-費用)			287	40		
金属回収	費用	原料購入費	ネオジム磁石片	0	120	
		分離・精製費	ネオジム磁石片	0	104	
		分析費用	ネオジム磁石片	0	3	
		合計		0	227	
		収入	ネオジム磁石片	ネオジム	0	250
				ジスプロシウム	0	429
		その他固形物	0	0		
	合計		0	680		
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0	453		
全体利潤(収入-費用)			287	493		

■資源価格が変動した場合の全体利潤(モータ)



※現状の価格をネオジム：14,488円/kg、ジスプロシウム：99,348円と設定(2012年3月)

【参考】次世代自動車：各部品におけるコスト推計と資源価格による感度分析（電池）

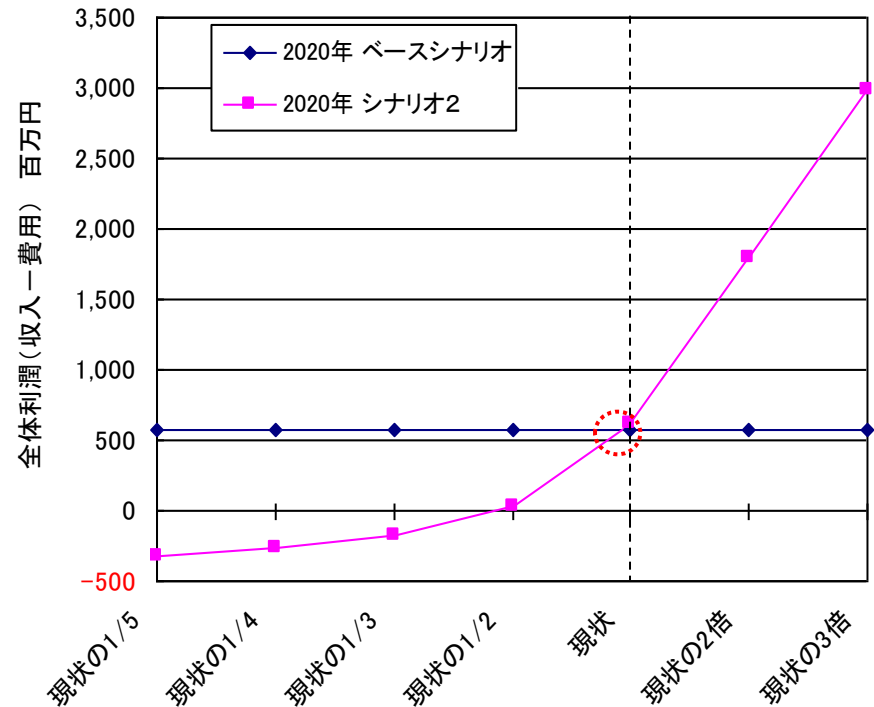
- 電池回収のみで見た場合、利潤は、中間処理段階ではベースシナリオ（レアメタル回収なし）がシナリオ2（専用設備等導入によるネオジム磁石回収）を上回っているが、金属回収においてニッケルの売却収入増等により全体としてシナリオ2がベースシナリオを上回る結果となった。
- 資源価格が、現状の水準を維持すれば全体利潤は、シナリオ2がベースシナリオより優位となる。

2020年

■電池のみを対象とした場合のコスト推計結果

			ベースシナリオ	シナリオ2	
			金額(百万円)	金額(百万円)	
中間処理	費用	回収			
		モーター回収	0	73	
		電池回収	0	109	
	物流(中間処理→金属回収)	0	182		
	合計	0	182		
	収入	電池	Liイオン電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)	-11	0
Liイオン電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)			0	-11	
Ni水素電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)			590	0	
Ni水素電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)			0	250	
合計			579	239	
中間処理段階における利潤(収入-費用)			579	57	
金属回収	費用	原料購入費			
		Liイオン電池	0	-11	
		Ni水素電池	0	250	
		分離・精製費			
		Liイオン電池 湿式	0	37	
		Ni水素電池 湿式	0	320	
	分析費用				
	Liイオン電池	0	4		
	Ni水素電池	0	27		
	合計	0	627		
	収入	Liイオン電池	リチウム	0	0.04
			コバルト	0	0
			ニッケル	0	0
マンガン			0	6	
その他固形物			0	0	
0			0		
Ni水素電池	ニッケル	0	1,052		
	コバルト	0	129		
	その他固形物	0	0		
	0	0			
合計	0	1,187			
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0	560	
全体利潤(収入-費用)			579	617	

■資源価格が変動した場合の全体利潤(電池)

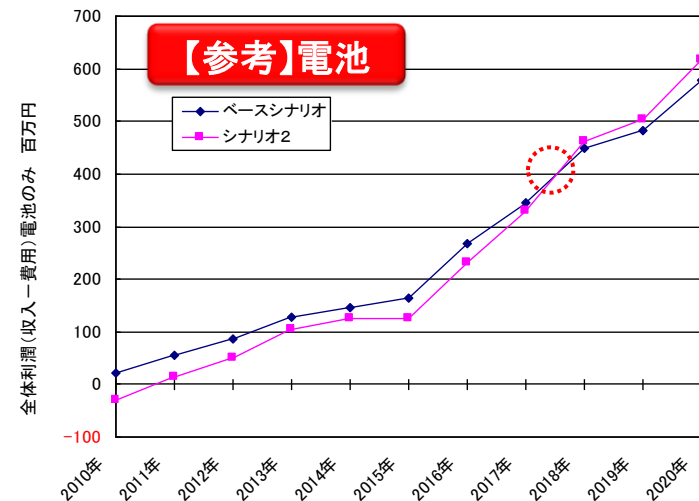
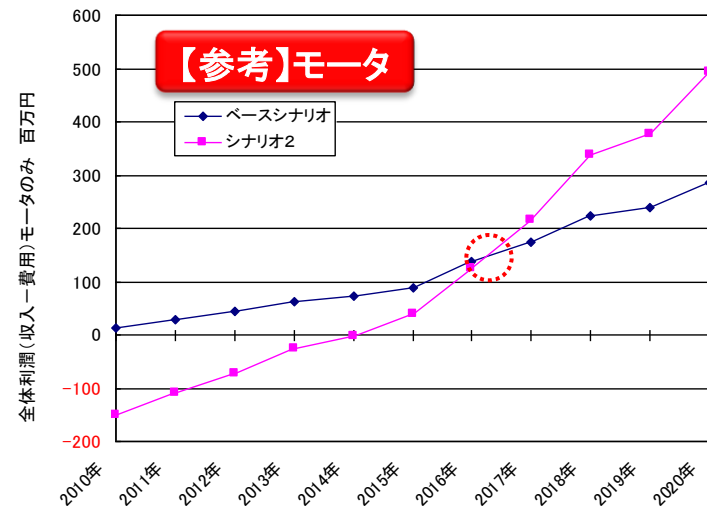
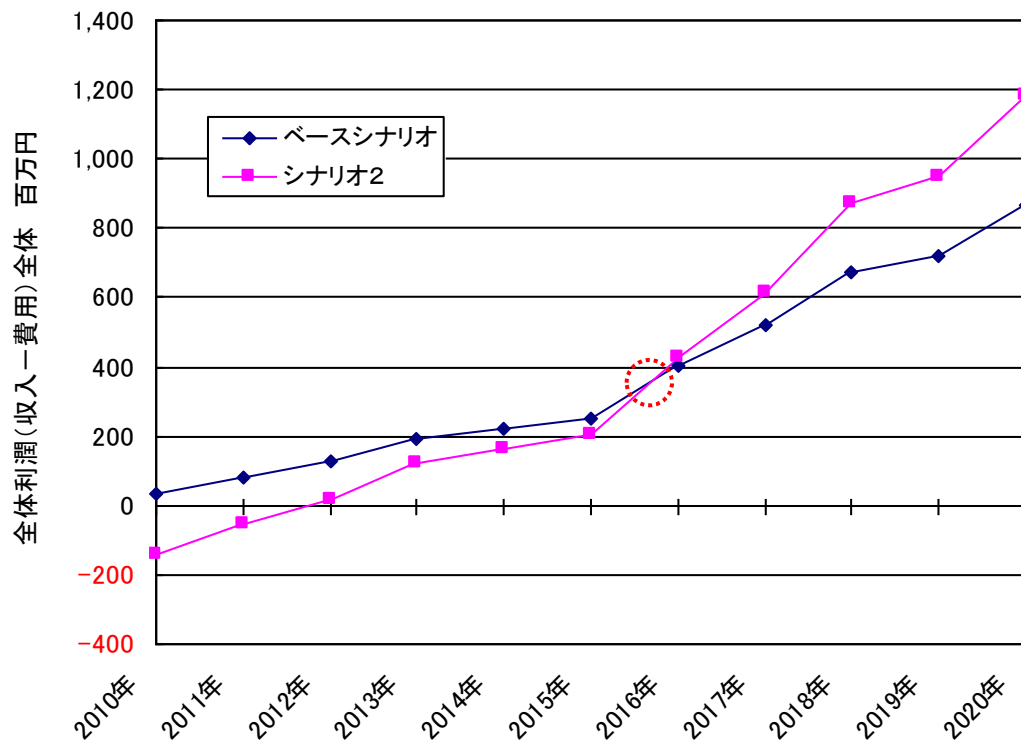


※現状の価格を炭酸リチウム:1,010円/kg、コバルト:2,700円/kg、ニッケル:1,750円/kg、マンガン:1,750円/kgと設定(2012年3月)

次世代自動車：年度による感度分析

- コスト推計モデルを用いて、2010年以降毎年の全体利潤の変化を試算。
- 結果を見ると、2016年頃よりシナリオ2(専用設備等導入等によるレアメタル回収)がベースシナリオ(レアメタル回収なし)に比べて優位となり、年数の経過とともに利潤の差は大きくなる。

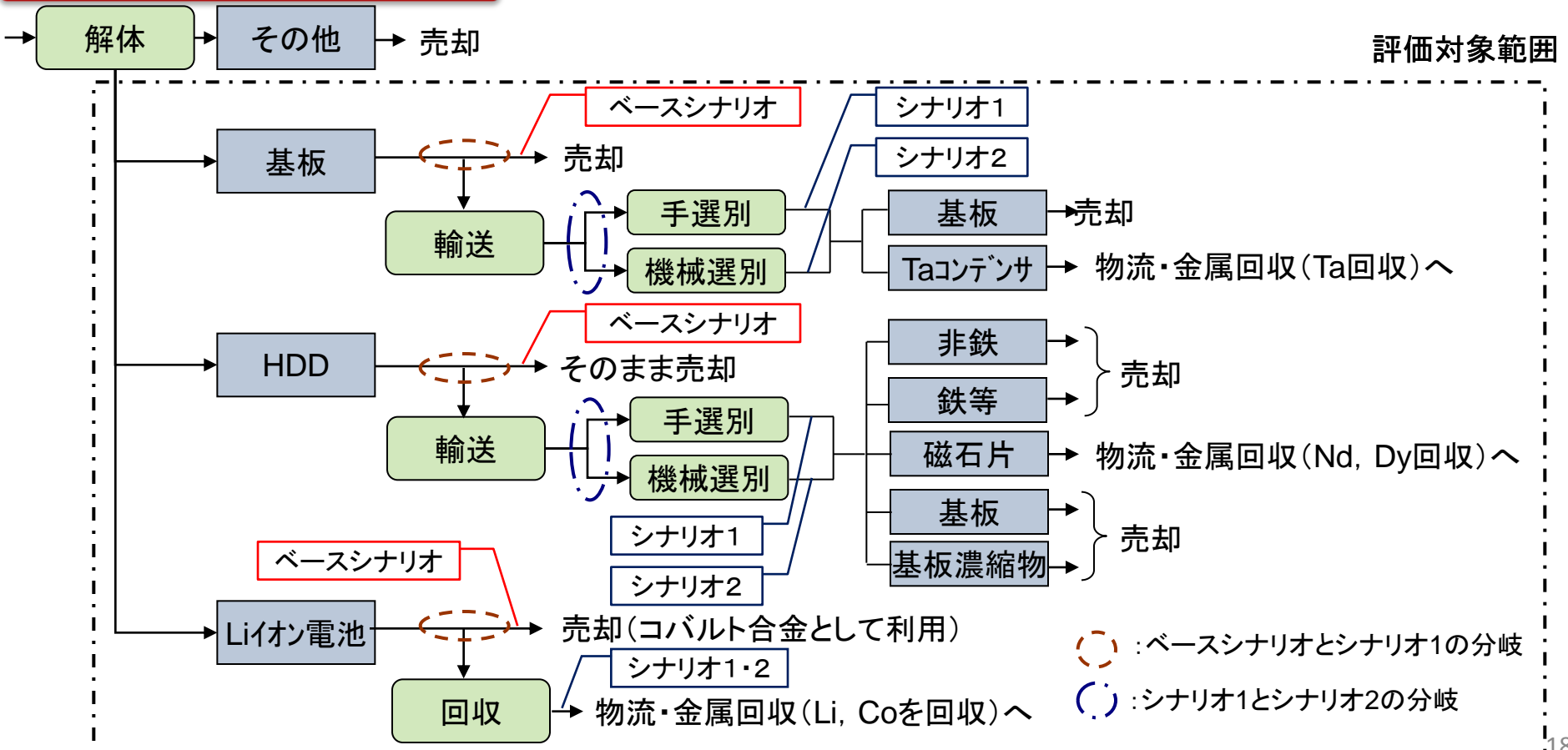
全体



パソコンのコスト推計の考え方

- 評価対象範囲はパソコン(ノート型、デスクトップ型)を解体した以降。
- シナリオは以下のとおり設定。2010年、2020年において推計を実施。
 - ベースシナリオ: レアメタル回収なし
 - シナリオ1 : 手解体・手選別によるレアメタル回収(2010年)
 - シナリオ2 : 機械解体・機械選別によるレアメタル回収(2020年)

パソコンの処理フローとシナリオ分岐



パソコンのコスト推計の前提条件(1/3)

マテリアルフローに関する条件

		2010年	2020年	単位	出典	
発生量等	使用済み ノート型パソコン	発生台数	6,639,000	7,133,000	台/年	民生用電子機器国内出荷量(JEITA)データ集、「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務」報告書(JOGMEC)、平均使用年数が5.3年として推計
		PC回収率		2.5	%	2010年処理台数÷2010年発生台数
		PC処理台数	164,000	178,325	台/年	2010年:平成22年度におけるモニタ類を除く回収実績(PC3R推進協会) 2020年:発生台数×回収率で想定
	使用済み デスクトップ型パソコン	1台当たり重量		3.3	kg/台	平成22年度再資源化実績(PC3R推進協会)より回収重量÷回収台数
		発生台数	5,444,333	2,067,000	台/年	民生用電子機器国内出荷量(JEITA)データ集、「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務」報告書(JOGMEC)、平均使用年数が5.3年として推計
		PC回収率		4.8	%	2010年処理台数÷2010年発生台数
中間処理施設	PCリサイクルプラント数	PC処理台数	263,000	99,216	台/年	2010年:平成22年度におけるモニタ類を除く回収実績(PC3R推進協会) 2020年:発生台数×回収率
		1台当たり重量		10.4	kg/台	平成22年度回収実績(PC3R推進協会)より回収重量÷回収台数
中間処理プラント数		40		箇所	実績値(家庭系・事業系)	
PCリサイクルプラントから中間処理施設までの距離		6		箇所	全国のリサイクル施設(40施設)から6箇所に集約して実施と想定	
PCリサイクルプラントから中間処理施設までの距離		577		km	拠点数より算定	
基板素材構成	ノート型	基板重量比率	13.5	%	平成19年度産構審基本政策WG資料より	
		Taコンデンサ含有量	11.61	g/台	関係者ヒアリングに基づきTaコンデンサに占めるTa重量割合を20%と設定	
		Co含有量	0.048	g/台	「平成19年度鉱物資源供給対策調査」報告書(METI)より	
		Ta含有量	2.3	g/台		
	DT型	基板重量比率	20.1	%	平成19年度産構審基本政策WG資料より	
		Taコンデンサ含有量	0.02	g/台	関係者ヒアリングに基づきTaコンデンサに占めるTa重量割合を20%と設定	
		Co含有量	0.033	g/台	「平成19年度鉱物資源供給対策調査」報告書(METI)より	
		Ta含有量	0.004	g/台		
HDD素材構成	ノート型	HDD重量	112	g/台	製品比較サイトにおける売上上位4製品平均値	
		Nd含有量	1.6	g/台	「平成19年度鉱物資源供給対策調査」報告書(METI)より	
		Dy含有量	0.12	g/台		
		HDD1台当たりの磁石重量	5.8	g/台	NEDO「H22年度使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステムの構築 レアメタル回収事業者(京都市)」より	
		HDD1台当たりのアルミ重量	78.6	g/台	DT型と同じ比率と仮定	
		HDD1台当たりの基板重量	11.4	g/台	DT型と同じ比率と仮定	
	DT型	HDD重量	457.2	g/台	白波瀬ら:廃製品中の金属含有量ーパーソナルコンピューターを例に、第18回廃棄物学会研究発表会講演論文集 2007	
		Nd含有量	3.7	g/台	平成19年度鉱物資源供給対策調査報告書(METI)より	
		Dy含有量	0.01	g/台		
		HDD1台当たりの磁石重量	13.5	g/台	NEDO「H22年度使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステムの構築 レアメタル回収事業者(京都市)」より	
		HDD1台当たりのアルミ・その他非鉄重量	320.3	g/台	「詳細解体による廃パソコン中の金属含有量の推定」(白波瀬ら)、廃棄物資源循環学会論文誌、Vol. 20, No. 4, pp. 217- 230, 2009	
		HDD1台当たりの基板重量	46.3	g/台		
Liイオン電池素材構成	電池重量	350		g/台	平成21年度レアメタル関連データ収集等業務(JOGMEC)より	
	電池1台あたりLi使用量	8.2	7.9	g/台	平成21年度レアメタル関連データ収集等業務(JOGMEC)より電池種類別含有量を、出荷シェアで加重平均して推計	
	電池1台あたりCo使用量	50.7	29.5	g/台		
	電池1台あたりNi使用量	10.4	21.4	g/台		
	電池1台あたりMn使用量	8.3	17.8	g/台		
中間処理歩留まり	タンタルコンデンサ	手選別	100	%	仮定	
		機械選別	90	%	有識者ヒアリングに基づき設定	
		機械選別時の産物Taコンデンサ品位	80	%	有識者ヒアリングに基づき設定	
	ネオジム磁石	手選別	100	%	仮定	
		機械選別	100	%	大木「希少金属リサイクルのための物理選別技術開発」に基づき設定	
		機械選別で得られる磁石片重量(ノート)	11.5	g/台	磁石重量の2倍と設定	
		機械選別で得られる磁石片重量(DT)	26.9	g/台	磁石重量の2倍と設定	
金属回収歩留まり	タンタルコンデンサ	60	%	レアメタル研究会資料より		
	ネオジム磁石	60	%			
	Liイオン電池	Li	43	%	「平成21年度産業技術研究開発委託費(リチウムイオン電池からのレアメタルリサイクル技術開発事業)」報告書(METI)より	
		Co	94	%		
		Ni	92	%		
Mn		94	%			
中間処理施設(6箇所)から製錬所(4箇所)までの距離		865		km	拠点数より算定	

パソコンのコスト推計の前提条件(2/3)

単価に関する条件(1/2)

			2010年	2020年	単位	出典等
中間処理	回収費用		39～49		円/キロ	平成15年度廃ゴムクローラの広域リサイクルシステム報告書(日本建設機械工業会)より設定
	基板	手解体 手選別 (シナリオ1)	1台当たり費用	61	円/台	作業時間、人件費より算出
			作業時間	1	分/台	基板からTaコンデンサの選別を基板1枚あたり1分と仮定
			安全率	2.0	-	作業と作業のつなぎの時間など、実際の作業効率を安全率として設定
			人件費	1,825	円/h	平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づき設定
		機械解体 機械選別 (シナリオ2)	kg当たり費用	16.9	円/kg	「使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステム構築 レアメタル回収事業者(東京都、福岡県)」「(NEDO)報告書、有識者ヒアリング等により
			安全率	2.0	-	作業と作業のつなぎの時間など、実際の作業効率を安全率として設定
			PS+選別装置原価償却費	3,428,571	円/年・台	購入費用÷耐用年数
			購入費用	24,000,000	円/台	有識者ヒアリング等に基づき設定(将来的なコストダウンを考慮)
			法定耐用年数	7	年	プレス、打抜き、しぼり出しその他の金属加工品製造業用設備の法定耐用年数
			パーツセパレーター処理能力	80	kg/h	有識者ヒアリング等に基づき設定×稼働率80%
	HDD	手解体 手選別 (シナリオ1)	1台当たり費用	304	円/台	作業時間×安全率×人件費
			作業時間	5.0	分/台	関係者ヒアリング等に基づき設定
			安全率	2.0	-	作業と作業のつなぎの時間など、実際の作業効率を安全率として設定
			人件費	1,825	円/h	平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づき設定
		機械解体 機械選別 (シナリオ2)	1台当たり費用	17.7	円/台	作業時間、人件費より算出
			作業時間	17.5	秒/台	「希少金属リサイクルのための物理選別技術開発」(大木氏ら)により設
			安全率	2.0	-	作業と作業のつなぎの時間など、実際の作業効率を安全率として設定
			人件費	1,825	円/h	平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)
			ユーティリティ費用	1	円/台	有識者ヒアリング等に基づき設定
			カッティングセパレータ 減価償却費	1,142,857	円/年	購入費用÷耐用年数
		購入費用	8,000,000	円/台	有識者ヒアリング等に基づき設定(将来的なコストダウンを考慮)	
		法定耐用年数	7	年	プレス、打抜き、しぼり出しその他の金属加工品製造業用設備の法定耐用年数	
		カッティングセパレータ処理能力	160	台/h	有識者ヒアリング等に基づき設定×稼働率80%	
		土地賃借料	100,000	円/年・装置台	基板と同様に設定	
		HDD基板濃縮	20	円/kg	関係者ヒアリング等に基づき設定	
	鉄等売却収入		30	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定	
	アルミ・その他非鉄売却収入		100	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定	
	基板売却収入	1,464	1,977	円/kg	実測データ(品位評価)及び関係者ヒアリング等に基づき設定	
	HDD売却収入(ベースシナリオ)		150	円/kg	関係者ヒアリング等に基づき設定	
	HDD基板売却収入(シナリオ1)		1,780	円/kg	実測データ及び関係者ヒアリング等に基づき設定	
	HDD基板濃縮物売却収入(シナリオ2)		1,163	円/kg	実測データ及び関係者ヒアリング等、分離効率等に基づき設定	
	Taコンデンサ売却収入(シナリオ1・2)		1,221	円/kg	関係者ヒアリング等に基づき推計	
	磁石片(手解体産物)売却収入(シナリオ1)		1,000	円/kg	関係者ヒアリング等に基づき設定	
	磁石片(打ち抜き産物)売却収入(シナリオ2)		500	円/kg	手解体産物の売却額の1/2と想定	
	Liイオン電池売却収入	乾式(ベースシナリオ)	-59	-101	円/kg	「平成22年度使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステムの構築 レアメタル回収事業者(京都市)」「(NEDO)」に基づく価格を電池のCo含有量に応じて変化させて推計
		湿式(シナリオ1・2)	-59	-101	円/kg	乾式と同額と想定
	輸送費用		50～410		円/キロ	平成15年度廃ゴムクローラの広域リサイクルシステム報告書(日本建設機械工業会)より設定

パソコンのコスト推計の前提条件(3/3)

単価に関する条件(2/2)

				2010年	2020年	単位	出典等		
金属回収	分離 精製費	基板	タンタル	3332~4165		円/kg	事業者ヒアリング等に基づき推計		
		磁石片	ネオジム・ディスプロシウム	867		円/kg	事業者ヒアリング等に基づき設定		
		Liイオン電池	湿式			365		円/kg	下記単価の合算値(電池重量当たり)
				単電池解体		150		円/kg	「北海道における難処理大型2次電池のマテリアルリサイクルシステム確立に向けた事業可能性調査」より
				正極活物質剥離		3		円/kg	
				負極活物質剥離		2		円/kg	
				焼却		3		円/kg	
				分離・精製		206		円/kg	
						「平成21年度産業技術研究開発委託費(リチウムイオン電池からのレアメタルリサイクル技術開発事業)報告書」より			
		原材料 購入費	Taコンデンサ			1,221		円/kg	関係者ヒアリング等に基づき推計
	磁石片(手解体産物)				1,000		円/kg	関係者ヒアリング等に基づき設定	
	磁石片(打ち抜き産物)				500		円/kg	手解体産物の売却額の1/2と想定	
	Liイオン電池				-59		円/kg	中間処理の買取価格より	
	分析費	Taコンデンサ			67,500		円/回	分析会社における含有量分析見積額及び事業者ヒアリング等に基づき設定	
		磁石片			84,000		円/回		
		Liイオン電池(湿式)			108,000		円/回		
	レアメタル 等売却価 格	Taコンデンサ	タンタル			47,500		円/kg	レアメタルニュース、タンタル酸化物光学用、2012年3月
		磁石片	ネオジム			15,316		円/kg	金属ネオジムの輸入価格、2012年3月、推計値
			ディスプロシウム			140,743		円/kg	金属ジスプロシウムの輸入価格、2012年3月、推計値
		Liイオン電池	炭酸リチウム			1,010		円/kg	レアメタルニュース、炭酸リチウム価格、2012年3月
コバルト					2,700		円/kg	レアメタルニュース、コバルトメタル市中輸入品(99.8%)価格、2012年3月	
ニッケル					1,750		円/kg	レアメタルニュース、ニッケル地金溶解用、めっき用価格の平均値、2012年3月	
	マンガン			255		円/kg	レアメタルニュース、マンガン(中国品)価格、2012年3月		

パソコンのコスト推計結果(2010年)

○2010年では、全体利潤(収入－費用)は、ベースシナリオ(レアメタル回収なし)が、シナリオ1(手分解によるレアメタル回収)を上回っている。シナリオ1では、基板、HDDの手分解費用等が全体利潤を悪化させている要因となっている。

2010年

費用	回収	基板	ベースシナリオ (レアメタル回収なし)		シナリオ1 (レアメタル回収あり:手分解)				
			フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)			
中間処理	費用	HDD	0	トンキロ	304,411	トンキロ			
		基板	0	トンキロ	67,998	トンキロ			
		基板	手解体・手選別(シナリオ1)	0	台	427,000	台		
			機械解体・機械選別(シナリオ2)	0	台	0	台		
		HDD	手解体・手選別(シナリオ1)	0	台	427,000	台		
			機械解体・機械選別(シナリオ2)	0	台	0	台		
		減価償却費	基板	0	トン	0	トン		
			HDD	0	トン	0	トン		
		ユーティリティ	パーツセパレータ	0	台	0	台		
			カッティングセパレータ	0	台	0	台		
		土地賃借料							
		輸送費用							
		合計					179		
		中間処理	収入	基板	621	トン	909	619	
				Taコンデンサ	基板売却収入	0	トン	0	2
Taコンデンサ売却収入	0				トン	0	2		
HDD	HDD売却収入(ベースシナリオ)			139	トン	21	0		
	HDD基板売却収入(シナリオ1)			0	トン	0	14		
HDD	HDD基板濃縮物売却収入(シナリオ2)			0	トン	0	0		
	鉄等売却収入			0	トン	0	23		
アルミ・その他非鉄売却収入	アルミ・その他非鉄売却収入			0	トン	0	97		
	磁石片(手解体産物)売却収入(シナリオ1)			0	トン	0	4		
電池	磁石片(打ち抜き産物)売却収入(シナリオ2)			0	トン	0	0		
	Liイオン電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)			57	トン	-3	0		
Liイオン電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)	0			トン	0	57			
合計							945		
中間処理段階における利潤(収入-費用)						926	766		
金属回収	費用			原料購入費	Taコンデンサ	0	トン	0	2
		磁石片(手解体産物)(シナリオ1)	0		トン	0	4		
		磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)	0		トン	0	0		
		Liイオン電池	0		トン	0	57		
		分離・精製費	Taコンデンサ	0	トン	0	2		
			磁石片(手解体産物)(シナリオ1)	0	トン	0	4		
			磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)	0	トン	0	0		
			Liイオン電池(湿式)	0	トン	0	57		
		分析費用	Taコンデンサ	0	トン	0	6		
			磁石片(手解体産物)(シナリオ1)	0	トン	0	6		
			磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)	0	トン	0	0		
			Liイオン電池(湿式)	0	トン	0	6		
		合計					38		
		金属回収	収入	Taコンデンサ	タンタル	0.0	トン	0	0.2
					その他固形物	0.0	トン	0	1.7
磁石片(手解体産物)	ネオジウム			0.0	トン	0	0.7		
	ディスプロシウム			0.0	トン	0	0.0		
	その他固形物			0.0	トン	0	3.7		
磁石片(打ち抜き産物)	ネオジウム			0.0	トン	0	0.0		
	ディスプロシウム			0.0	トン	0	0.0		
	その他固形物			0.0	トン	0	0.0		
Liイオン電池売却収入	リチウム			0.0	トン	0	3.1		
	コバルト			0.0	トン	0	7.8		
	ニッケル			0.0	トン	0	1.6		
	マンガン			0.0	トン	0	1.3		
	その他固形物			0.0	トン	0	43.6		
	合計							50	
金属回収段階における利潤(収入-費用)						12	12		
全体利潤(収入-費用)					926	778			

パソコンのコスト推計結果(2020年)

○2020年についても、全体利潤(収入－費用)は、ベースシナリオ(レアメタル回収なし)が、シナリオ2(機械解体によるレアメタル回収)を上回る結果となった。

○次世代自動車やエアコンでは、中間処理段階の利潤がベースシナリオに劣っていても、金属回収段階での利潤によってベースシナリオを上回る全体利潤となっていたが、パソコンにおいては、金属回収段階で十分な利潤を得られていない。

2020年

			ベースシナリオ (レアメタル回収なし)		シナリオ2 (レアメタル回収あり:機械解体)			
			フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)		
中間処理	費用	回収						
		基板	0 トンキロ	0	140.038 トンキロ	7		
		HDD	0 トンキロ	0	32.157 トンキロ	2		
		基板	手解体・手選別(シナリオ1)	0 台	0	0 台	0	
			機械解体・機械選別(シナリオ2)	0 台	0	277.541 台	5	
		HDD	手解体・手選別(シナリオ1)	0 台	0	0 台	0	
			機械解体・機械選別(シナリオ2)	0 台	0	277.541 台	5	
			基板濃縮(シナリオ2)	0 トン	0	61 トン	1	
		減価償却費	基板	0 台	0	6 台	21	
			HDD	0 台	0	6 台	7	
		ユーティリティ	パーツセパレータ	0 台	0	0 台	0	
			カッティングセパレータ	0 台	0	0 台	0	
			土地賃借料		0		1	
			輸送費用		0		6	
	合計		0		54			
中間処理	収入	基板	基板売却収入	286 トン	564	283 トン	560	
			Taコンデンサ売却収入	0 トン	0	2 トン	2	
		HDD	HDD売却収入(ベースシナリオ)	65 トン	10	0 トン	0	
			HDD基板売却収入(シナリオ1)	0 トン	0	0 トン	0	
			HDD基板濃縮物売却収入(シナリオ2)	0 トン	0	9 トン	10	
			鉄等売却収入	0 トン	0	15 トン	0	
			アルミ・その他鉄売却収入	0 トン	0	37 トン	4	
			磁石片(手解体産物)売却収入(シナリオ1)	0 トン	0	0 トン	0	
			磁石片(打ち抜き産物)売却収入(シナリオ2)	0 トン	0	5 トン	2	
		電池	Liイオン電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)	62 トン	-6	0 トン	0	
			Liイオン電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)	0 トン	0	62 トン	-6	
			合計		568		573	
		中間処理段階における利潤(収入-費用)				568		518
		金属回収	ランニングコスト	原料購入費	Taコンデンサ	0 トン	0	2 トン
	磁石片(手解体産物)(シナリオ1)			0 トン	0	0 トン	0	
	磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)			0 トン	0	5 トン	2	
	Liイオン電池			0 トン	0	62 トン	-6	
分離・精製費	Taコンデンサ			0 トン	0	2 トン	8	
	磁石片(手解体産物)(シナリオ1)			0 トン	0	0 トン	0	
	磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)			0 トン	0	5 トン	4	
	Liイオン電池(湿式)			0 トン	0	62 トン	23	
分析費用	Taコンデンサ			0 トン	0	6 回	0	
	磁石片(手解体産物)(シナリオ1)			0 トン	0	0 回	0	
	磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)			0 トン	0	6 回	1	
	Liイオン電池(湿式)			0 トン	0	12 回	1	
	合計				0		35	
金属回収	収入			Taコンデンサ	タンタル	0.0 トン	0	0.2 トン
			その他固形物	0.0 トン	0	2.1 トン	0	
		磁石片(手解体産物)	ネオジウム	0.0 トン	0	0.0 トン	0	
			ディスプロシウム	0.0 トン	0	0.0 トン	0	
			その他固形物	0.0 トン	0	0.0 トン	0	
		磁石片(打ち抜き産物)	ネオジウム	0.0 トン	0	0.4 トン	6	
			ディスプロシウム	0.0 トン	0	0.0 トン	1	
			その他固形物	0.0 トン	0	4.3 トン	0	
		Liイオン電池売却収入	リチウム	0.0 トン	0	3.2 トン	3	
			コバルト	0.0 トン	0	4.9 トン	13	
			ニッケル	0.0 トン	0	3.5 トン	6	
			マンガン	0.0 トン	0	3.0 トン	1	
			その他固形物	0.0 トン	0	47.7 トン	0	
			合計		0		41	
金属回収段階における利潤(収入-費用)				0		6		
全体利潤(収入-費用)				568		524		

パソコン:各部品におけるコスト推計と資源価格による感度分析(Taコンデンサ)

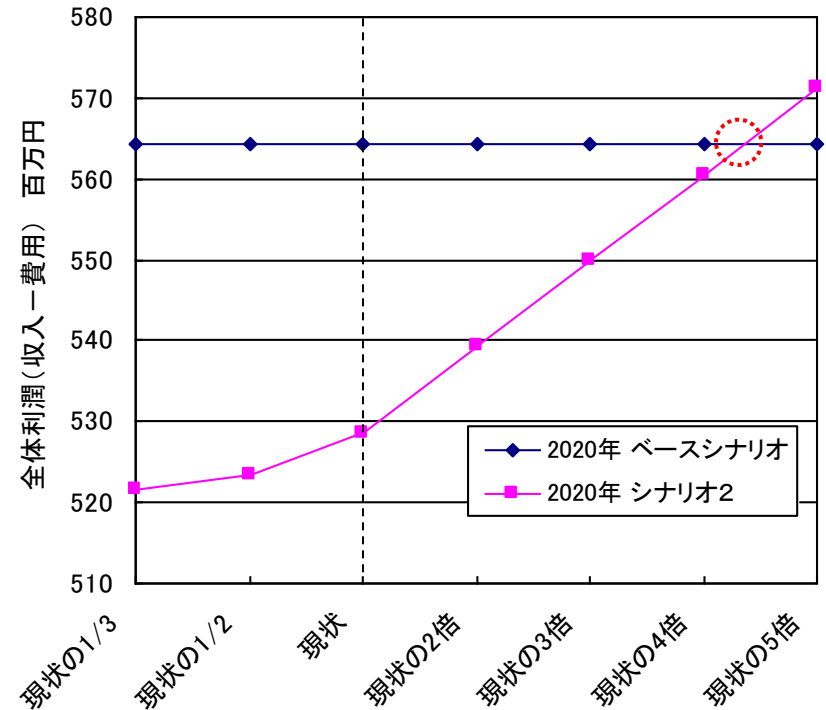
- 基板回収のみで見た場合、全体利潤は、2020年においてもシナリオ2（機械解体によるTaコンデンサ回収）がベースシナリオ（レアメタル回収なし）を下回る結果となった。
- 資源価格が現状の約5倍以上となれば、シナリオ2がベースシナリオより優位となる。

2020年

■ 基板のみを対象とした場合のコスト推計結果

			ベースシナリオ	シナリオ2	
			金額(百万円)	金額(百万円)	
中間処理	費用	回収	0	7	
		基板	0	0	
			手解体・手選別(シナリオ1)	0	0
			機械解体・機械選別(シナリオ2)	0	5
		減価償却費	パーツセパレーター	0	21
		ユーティリティ	パーツセパレータ	0	0
		土地賃借料		0	1
		輸送費用		0	1
	合計		0	34	
	収入	基板	基板売却収入	564	560
		Taコンデンサ売却収入	0	2	
合計			564	562	
中間処理段階における利潤(収入-費用)			564	528	
金属回収	ランニングコスト	原料購入費	0	2	
		分離・精製費	0	8	
		分析費用	0	0	
		合計	0	10	
	収入	Taコンデンサ	タンタル	0	11
			その他固形物	0	0
	合計		0	11	
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0	0	
全体利潤(収入-費用)			564	529	

■ 資源価格が変動した場合の全体利潤(基板)



※現状の価格をタンタル:47,500円/kgと設定(2012年3月のタンタル酸化物光学用価格)

パソコン:各部品におけるコスト推計と資源価格による感度分析(HDD)

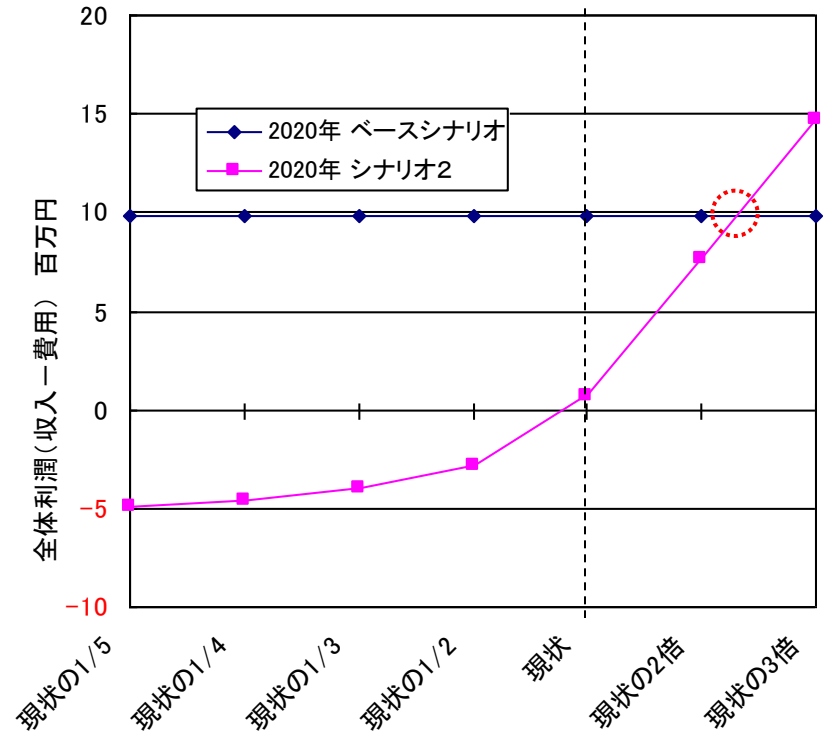
- HDD回収のみで見た場合、全体利潤は、2020年においてもシナリオ2（機械解体によるネオジム磁石回収）がベースシナリオ（レアメタル回収なし）を下回る結果となった。
- 資源価格が現状の約3倍以上となればシナリオ2がベースシナリオより優位となる。

2020年

■HDDのみを対象とした場合のコスト推計結果

			ベースシナリオ	シナリオ2		
			金額(百万円)	金額(百万円)		
中間処理	費用	回収	HDD	0	2	
		HDD	手解体・手選別(シナリオ1)	0	0	
			機械解体・機械選別(シナリオ2)	0	5	
			基板濃縮(シナリオ2)	0	1	
		減価償却費	カッティングセパレータ	0	7	
		ユーティリティ	カッティングセパレータ	0	0	
		土地賃借料		0	1	
		輸送費用		0	1	
		合計		0	16	
		収入	HDD	HDD売却収入(ベースシナリオ)	10	0
				HDD基板売却収入(シナリオ1)	0	0
HDD基板濃縮物売却収入(シナリオ2)	0			10		
鉄等売却収入	0			0		
アルミ・その他非鉄売却収入	0			4		
磁石片(手解体産物)売却収入(シナリオ1)	0			0		
磁石片(打ち抜き産物)売却収入(シナリオ2)	0			2		
合計				10	17	
中間処理段階における利潤(収入-費用)			10	1		
金属回収	ランニングコスト	原料購入費	磁石片(手解体産物)(シナリオ1)	0	0	
			磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)	0	2	
		分離・精製費	磁石片(手解体産物)(シナリオ1)	0	0	
			磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)	0	4	
		分析費用	磁石片(手解体産物)(シナリオ1)	0	0	
			磁石片(打ち抜き産物)(シナリオ2)	0	1	
	合計		0	7		
	収入	磁石片(手解体産物)	ネオジム	0	0	
			ジスプロシウム	0	0	
			その他固形物	0	0	
			磁石片(打ち抜き産物)	ネオジム	0	6
ジスプロシウム				0	1	
その他固形物	0	0				
合計		0	7			
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0	0		
全体利潤(収入-費用)			10	1		

■資源価格が変動した場合の全体利潤(HDD)



※現状の価格をネオジム:14,488円/kg、ジスプロシウム:99,348円と設定(2012年3月)

パソコン:各部品におけるコスト推計と資源価格による感度分析(電池)

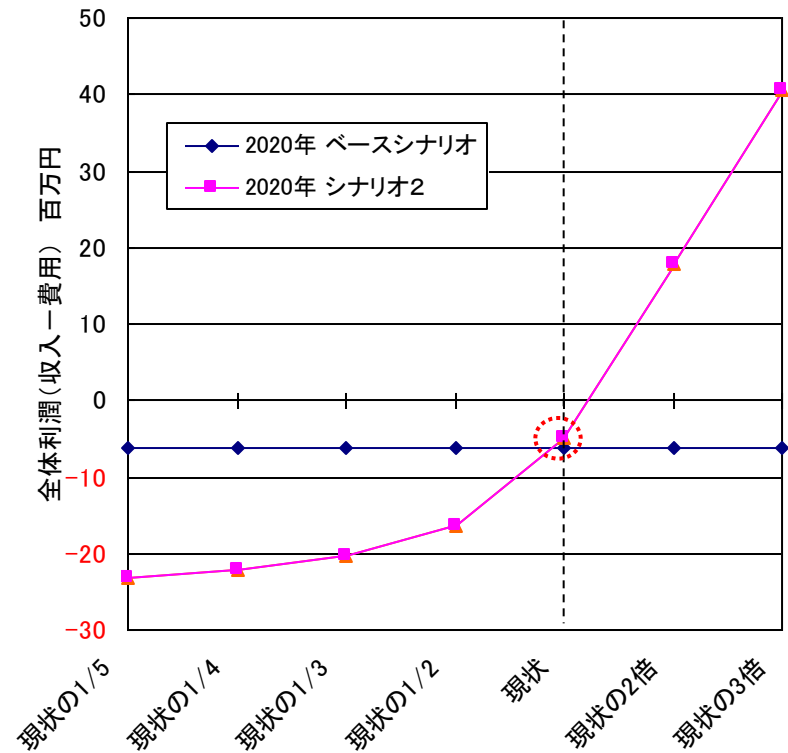
- 電池回収のみで見た場合、全体利潤は、シナリオ2（リチウムイオン電池からのLi、Co、Ni等回収）がベースシナリオ（レアメタル回収なし）を上回るものの、マイナスの結果となった。
- 資源価格が、現状の水準を維持すれば全体利潤は、シナリオ2 がベースシナリオより優位となる。

2020年

■電池のみを対象とした場合のコスト推計結果

			ベースシナリオ	シナリオ2	
			金額(百万円)	金額(百万円)	
中間処理	費用	輸送費用	0	5	
		合計	0	5	
	収入	電池	Liイオン電池売却収入(乾式)(ベースシナリオ)	-6	0
		Liイオン電池売却収入(湿式)(シナリオ1・2)	0	-6	
合計		-6	-6		
中間処理段階における利潤(収入-費用)			-6	-11	
金属回収	ランニングコスト	原料購入費	Liイオン電池	0	-6
		分離・精製費	Liイオン電池(湿式)	0	23
		分析費用	Liイオン電池(湿式)	0	1
		合計		0	18
	収入	Liイオン電池売却収入	リチウム	0	3
			コバルト	0	13
			ニッケル	0	6
			マンガン	0	1
			その他固形物	0	0
	合計		0	24	
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0	6	
全体利潤(収入-費用)			-6	-5	

■資源価格が変動した場合の全体利潤(電池)

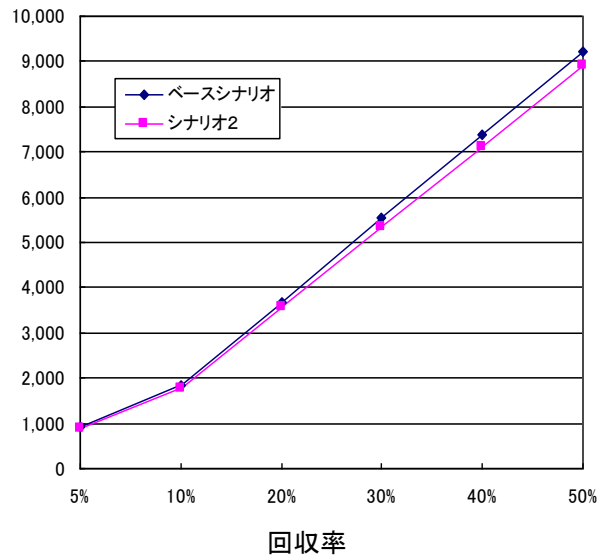


※現状の価格を炭酸リチウム:1,010円/kg、コバルト:2,700円/kg、ニッケル:1,750円/kg、マンガン:1,750円/kgと設定(2012年3月)

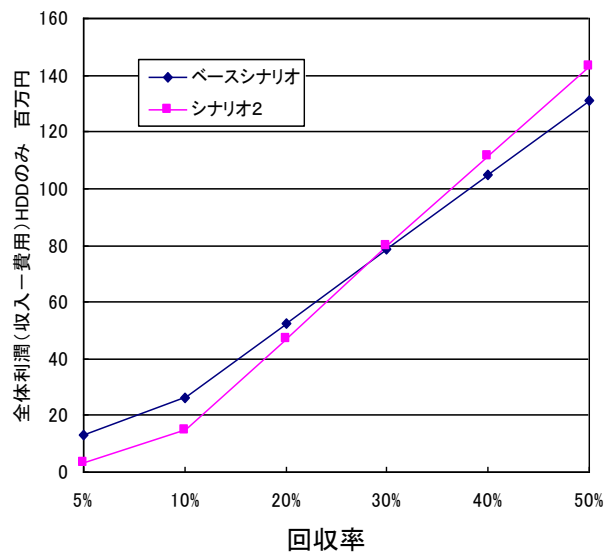
パソコン:回収率による感度分析

- 基板については、回収率が向上すれば、全体利潤は向上するものの、シナリオ2（機械解体によるTaコンデンサ回収）が、ベースシナリオを上回ることはなかった。
- HDDについては、回収率が向上することで、シナリオ2（機械解体によるネオジム磁石回収）がベースシナリオより優位となる。
- リチウムイオン電池については、回収率が向上しても、全体利潤がプラスに転じることはないもののシナリオ2（リチウムイオン電池からのLi、Co、Ni等回収）がベースシナリオを上回り、処理費用を抑制することができる。

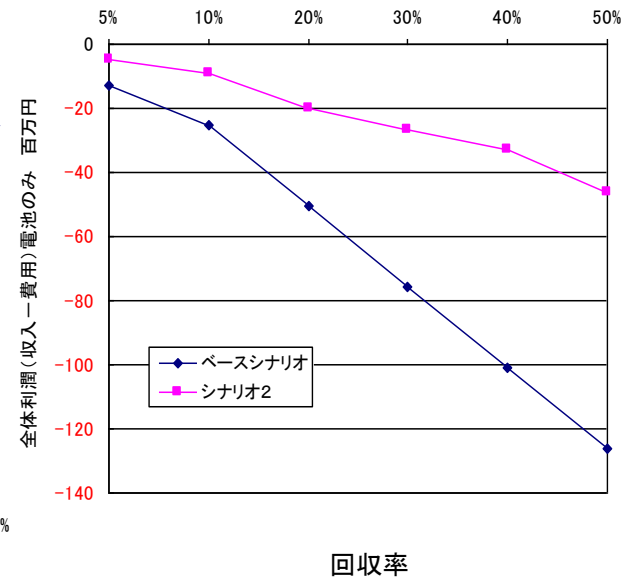
基板



HDD



リチウムイオン電池



パソコン：各部品におけるコスト推計と資源価格による感度分析(HDD)回収率30%

○回収率が30%まで向上すると仮定したうえで、HDD回収のみで見た場合、全体利潤は、2020年においてシナリオ2（機械解体によるネオジム磁石回収）がベースシナリオ（レアメタル回収なし）を上回る結果となった。

2020年

■HDDのみを対象とした場合のコスト推計結果

			ベースシナリオ	シナリオ2	
			金額(百万円)	金額(百万円)	
中間 処理	費用	回収	HDD	0	11
		HDD	手分解	0	0
			機械解体	0	16
			基板濃縮	0	10
			減価償却費	0	21
		ユーティリティ	0	3	
		土地賃借料	0	2	
		輸送費用	0	1	
		合計	0	64	
	収入	HDD	HDD売却収入	79	0
			HDD基板売却収入	0	0
			HDD基板濃縮物売却収入	0	82
			鉄等売却収入	0	4
			アルミ・その他非鉄売却収入	0	29
磁石片(手解体産物)売却収入			0	0	
磁石片(打ち抜き産物)売却収入			0	21	
合計	79	135			
中間処理段階における利潤(収入-費用)			79	71	
金属 回収	費用	原料購入費	磁石片(手解体産物)	0	0
			磁石片(打ち抜き産物)	0	21
		分離・精製費	磁石片(手解体産物)	0	0
			磁石片(打ち抜き産物)	0	36
		分析費用	磁石片(手解体産物)	0	0
			磁石片(打ち抜き産物)	0	1
	合計	0	57		
	収入	磁石片(手解体産物)	ネオジム	0	0
			ディスプロシウム	0	0
			その他固形物	0	0
		磁石片(打ち抜き産物)	ネオジム	0	50
			ディスプロシウム	0	16
			その他固形物	0	0
合計	0	65			
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0	8	
全体利潤(収入-費用)			79	80	

携帯電話のコスト推計の考え方

○評価対象範囲は回収された携帯電話を本体とLiイオン電池に仕分け以降。

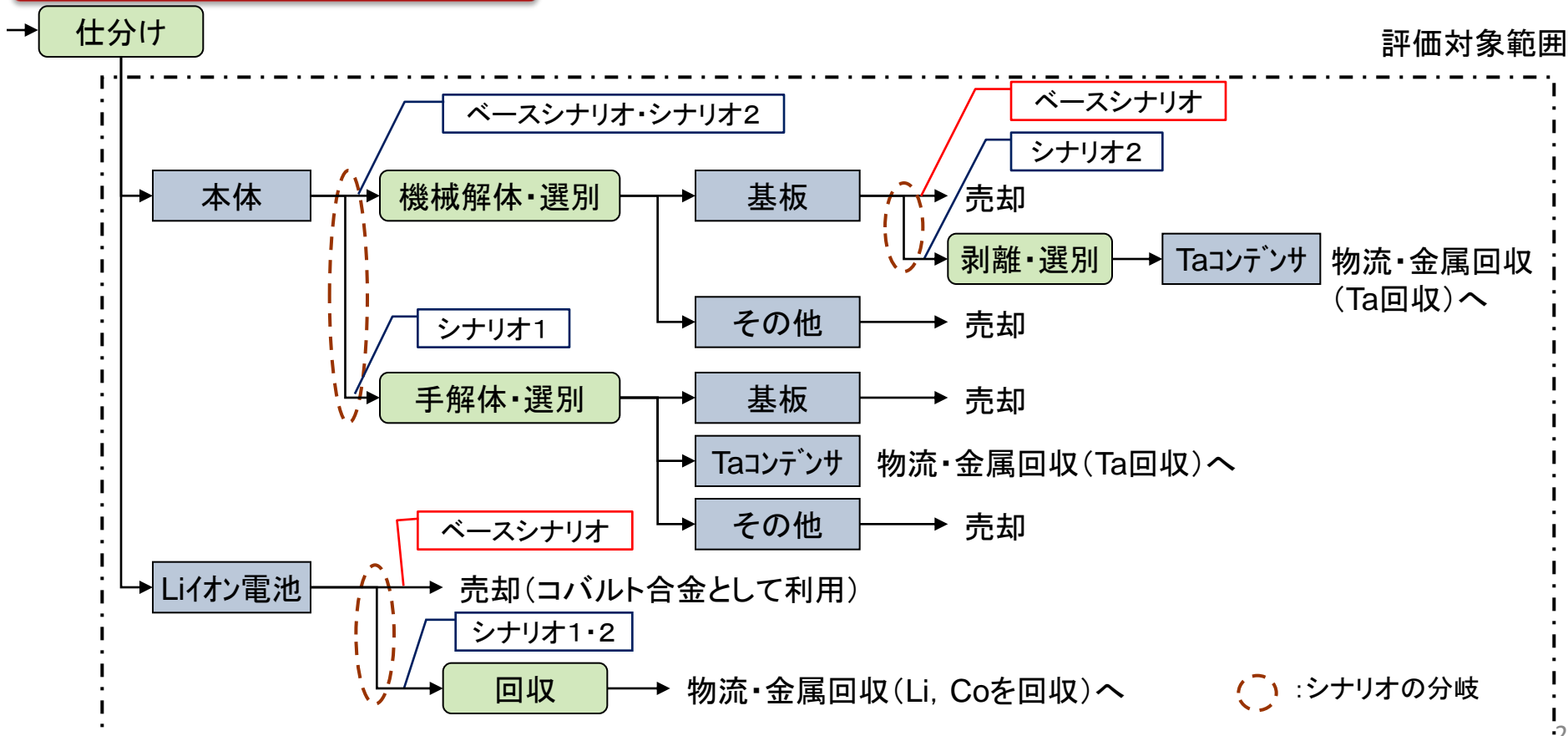
○シナリオは下表のとおり設定。2010年、2020年において推計を実施。

ーベースシナリオ:レアメタル回収なし

ーシナリオ1 :手分解によるレアメタル回収(2010年)

ーシナリオ2 :専用設備等導入によるレアメタル回収(2020年)

携帯電話の処理フローとシナリオ分岐



携帯電話のコスト推計の前提条件(1/2)

マテリアルフローに関する条件

		2010年	2020年	単位	出典	
発生量等	使用済み携帯電話発生台数	20,680	17,702	千台/年	2010年: 中環審廃リ部会小電小委員会(第7回)資料、携帯電話リサイクル推進協議会による処理台数の実績値より。 2020年: 2010年の数値にJOGMEC「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務」の出荷台数の伸び率(2006~2008→2016~2018)から算出	
	使用済み携帯電話回収率	36.8		%	2010年処理台数÷2010年発生台数	
	使用済み携帯電話処理台数	7,620	6,523	千台/年	2010年: 2010年度携帯電話リサイクル推進協議会による処理台数の実績値 2020年: 発生台数×回収率	
	携帯電話1台当たり重量	0.14		kg/台	売れ筋製品(5製品程度)の重量の平均値	
基板素材構成	基板重量	34		g/台	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定	
	Taコンデンサ含有量	0.40		g/台	関係者ヒアリング	
	Ta含有量	0.08		g/台	レアメタル研究会含有量分析結果	
Liイオン電池 素材構成	電池重量	20		g/台	「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務」報告書(JOGMEC)	
	電池1台あたりLi使用量	0.5	0.5	g/台	「平成21年度レアメタル関連データ収集等業務」報告書(JOGMEC)に基づく電池種類別含有量、出荷シェアで加重平均して推計	
	電池1台あたりCo使用量	2.9	1.5	g/台		
	電池1台あたりNi使用量	0.6	1.4	g/台		
	電池1台あたりMn使用量	0.5	1.0	g/台		
中間処理歩留まり	Taコンデンサ	手選別	100		%	仮定
		機械選別	90		%	有識者ヒアリングに基づき設定
		機械選別時の産物Taコンデンサ品位	80		%	有識者ヒアリングに基づき設定
金属回収歩留まり	Taコンデンサ	60		%	レアメタル研究会資料より	
	Liイオン電池	Li	43		%	「平成21年度産業技術研究開発委託費(リチウムイオン電池からのレアメタルリサイクル技術開発事業)」報告書(METI)より
		Co	94		%	
		Ni	92		%	
		Mn	94		%	
中間処理施設(8箇所)から製錬所(4箇所)までの距離	865		km	拠点数より算定		

携帯電話のコスト推計の前提条件(2/2)

単価に関する条件

			2010年	2020年	単位	出典等	
中間処理	基板	基板回収のみ (ベースシナリオ)	破碎・選別費	20	円/kg	関係者ヒアリング	
			残渣・廃棄物処理費	20	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定	
		手選別により基板 +Taコンデンサ回収 (シナリオ1)	解体作業費	415	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業に基づく解体時間及び平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)より推計	
			破碎・選別費	20	円/kg	関係者ヒアリング	
			残渣・廃棄物処理費	20	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定	
		機械選別により基板 +Taコンデンサ回収 (シナリオ2)	基板剥離・選別費(手選別)	906	円/kg	基板からTaコンデンサの選別を基板1枚あたり1分と仮定し、安全率2.0、平成21年賃金構造基本統計調査(R88廃棄物処理業)に基づく単価より推計	
			解体作業費	71	円/kg	「使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステム構築 レアメタル回収事業者(東京都、福岡県)」(NEDO)報告書、有識者ヒアリング等により	
			残渣・廃棄物処理費	20	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定	
			基板剥離・選別費	17	円/kg	「使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステム構築 レアメタル回収事業者(東京都、福岡県)」(NEDO)報告書、有識者ヒアリング等により	
			パーツセパレーター減価償却費	3,428,571	円/年・台	購入費用÷耐用年数	
	購入費用			24,000,000	円/台	有識者ヒアリングに基づき設定(2020年は20%価格減と想定)	
		法定耐用年数	7	年	プレス、打抜き、しぼり出しその他の金属加工品製造業用設備の法定耐用年数		
		パーツセパレーター処理能力	100	kg/h	有識者ヒアリング		
		土地賃借料	100,000	円/年・装置台	設備面積を50m ² 、賃借料を2,000円/m ² と設定して算出		
		基板売却収入	4,849~6,463	円/kg	実測データ(品位評価)及び関係者ヒアリング等に基づき設定		
		外外コンデンサ売却収入	手選別(シナリオ1)	1,221	円/kg	関係者ヒアリング、産出物品位に基づき設定	
			機械選別(シナリオ2)	973	円/kg	関係者ヒアリング、産出物品位に基づき設定	
		鉄等売却収入	30	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定		
		アルミ等売却収入	100	円/kg	平成21-22年度小型家電回収モデル事業データに基づき設定		
		プラ等売却収入	0	円/kg	無償引渡を想定		
	Liイオン電池売却収入	乾式(ベースシナリオ)	-59	円/kg	「H22年度使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステムの構築 レアメタル回収事業者(京都市)」(NEDO)に基づく価格を電池のCo含有量に応じて変化させて推計		
		湿式(シナリオ1、2)	-59	円/kg	乾式と同額と想定		
	輸送費用	43~354	33~414	円/tキロ	環境省モデルに基づき推計(中環審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関する小委員会(第2回)より)		
金属回収	分離・精製費	Taコンデンサ	手選別(シナリオ1)	3,982	円/kg	関係者ヒアリングに基づき推計	
			機械選別(シナリオ2)	2,060	円/kg		
		Liイオン電池	湿式	365	円/kg		下記単価の合算値(電池重量当たり)
			単電池解体	150	円/kg		「北海道における難処理大型2次電池のマテリアルリサイクルシステム確立に向けた事業可能性調査」より
			正極活物質剥離	3	円/kg		
			負極活物質剥離	2	円/kg		
			焼却	3	円/kg		
		分離・精製	206	円/kg	「平成21年度産業技術研究開発委託費(リチウムイオン電池からのレアメタルリサイクル技術開発事業)報告書」より		
	原材料購入費	Taコンデンサ	手選別(シナリオ1)	1,221	円/kg	関係者ヒアリング、産出物品位に基づき設定	
			機械選別(シナリオ2)	973	円/kg	関係者ヒアリング、産出物品位に基づき設定	
		Liイオン電池	-59	-111	円/kg	乾式と同額と想定	
	分析費	Taコンデンサ	67,500	円/回	分析会社における含有量分析見積額及び事業者ヒアリングに基づき設定		
		Liイオン電池(湿式)	108,000	円/回			
	レアメタル等売却価格	Taコンデンサ	タンタル	47,500	円/kg	レアメタルニュース、タンタル酸化物光学用、2012年3月	
Liイオン電池		炭酸リチウム	1,010	円/kg	レアメタルニュース、炭酸リチウム価格、2012年3月		
		コバルト	2,700	円/kg	レアメタルニュース、コバルトメタル市中輸入品(99.8%)価格、2012年3月		
		ニッケル	1,750	円/kg	レアメタルニュース、ニッケル地金溶解用、めっき用価格の平均値、2012年3月		
		マンガン	255	円/kg	レアメタルニュース、マンガン(中国品)価格、2012年3月		

携帯電話のコスト推計結果(2010年)

○2010年では、全体利潤(収入－費用)は、ベースシナリオ(レアメタル回収なし)がシナリオ1(手分解によるレアメタル回収)を上回っている。シナリオ1においてはTaコンデンサの選別に要する費用等が全体利潤を悪化させる要因となっている。

2010年

		ベースシナリオ (レアメタル回収なし)		シナリオ1 (レアメタル回収あり:手解体)			
		フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)		
中間処理	費用	解体作業費(シナリオ1)			914 トン	297	
		破碎・選別費	914	トン	38	トン	38
		残渣・廃棄物処理費	298	トン	6	トン	5
		破碎・選別費(シナリオ2)					
		基板剥離・選別費(シナリオ1、2)				256 トン	232
		減価償却費					
		土地貸借料					
		輸送費用	0	トン	0	155 トン	6
	合計			44		579	
	収入	基板売却収入	242	トン	1,171	253 トン	1,633
		外部コンデンサ売却収入				3 トン	4
		鉄等売却収入	91	トン	3	108 トン	3
		アルミ等売却収入	96	トン	10	76 トン	8
		プラ等売却収入	187	トン	0	201 トン	0
電池売却収入		152	トン	-9	152 トン	-9	
合計				1,174		1,639	
中間処理段階における利潤(収入-費用)				1,130		1,060	
金属回収	費用	原料購入費	Taコンデンサ			3 トン	4
			Liイオン電池			152 トン	-9
		分離・精製費	Taコンデンサ			3 トン	12
			Liイオン電池			152 トン	56
		分析費用	Taコンデンサ			8 回	1
	Liイオン電池				16 回	2	
	合計			0		65	
	収入	Taコンデンサ	タンタル			0.4 トン	17
		Liイオン電池	リチウム			8.2 トン	8
			コバルト			20.8 トン	56
ニッケル					4.2 トン	7	
マンガン					3.4 トン	1	
合計			0		90		
金属回収段階における利潤(収入-費用)				0		25	
全体利潤(収入-費用)				1,130		1,085	

携帯電話のコスト推計結果(2020年)

○2020年についても、全体利潤(収入－費用)は、ベースシナリオ(レアメタル回収なし)が、シナリオ2(機械解体によるレアメタル回収)を上回る結果となった。

2020年

		ベースシナリオ (レアメタル回収なし)		シナリオ2 (レアメタル回収あり:機械解体)		
		フロー量	金額(百万円)	フロー量	金額(百万円)	
中間処理	費用	解体作業費(シナリオ1)				
		破碎・選別費	783 トン	38		
		残渣・廃棄物処理費	256 トン	5	257 トン	5
		破碎・選別費(シナリオ2)			783 トン	56
		基板剥離・選別費(シナリオ1、2)			188 トン	2
		減価償却費				27
		土地賃借料				1
		輸送費用	0 トン	0	132 トン	6
		合計		44		97
		収入	基板売却収入	207 トン	1,002	153 トン
	外部コンデンサ売却収入				2 トン	2
	鉄等売却収入		78 トン	2	281 トン	8
	アルミ等売却収入		82 トン	8	トン	0
プラ等売却収入	160 トン		0	90 トン	0	
電池売却収入	130 トン		-15	130 トン	-15	
合計			999		972	
中間処理段階における利潤(収入-費用)			955		875	
金属回収	費用	原料購入費	Taコンデンサ		2 トン	2
			Liイオン電池		130 トン	-15
		分離・精製費	Taコンデンサ		2 トン	4
			Liイオン電池		130 トン	48
		分析費用	Taコンデンサ		8 回	1
			Liイオン電池		16 回	2
	合計		0		42	
	収入	Taコンデンサ	タンタル		0.2 トン	8
		Liイオン電池	リチウム		6.8 トン	7
			コバルト		9.4 トン	25
			ニッケル		8.3 トン	15
マンガン				6.0 トン	2	
合計		0		56		
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0		15	
全体利潤(収入－費用)			955		890	

【参考】携帯電話：各部品におけるコスト推計と資源価格による感度分析（Taコンデンサ）

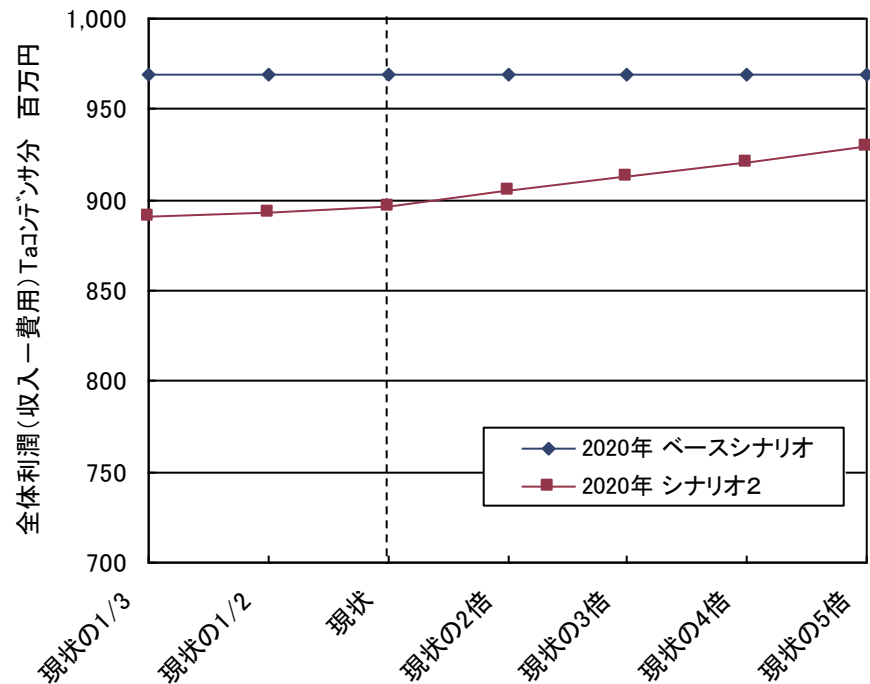
- 基板回収のみで見た場合、全体利潤は、2020年においてもシナリオ2（機械解体によるTaコンデンサ回収）がベースシナリオ（レアメタル回収なし）を下回る結果となった。
- 資源価格が現状の約5倍以上となってもベースシナリオが優位となる。

2020年

■コスト推計結果（基板部分）

		ベースシナリオ	シナリオ2	
		金額(百万円)	金額(百万円)	
中間処理	費用	破碎・選別費	38	
		残渣・廃棄物処理費	5	5
		解砕・選別費(シナリオ2)		56
		基板剥離・選別費(シナリオ1、2)		2
		減価償却費		27
		土地貸借料		1
		輸送費用		1
	合計	44	92	
	収入	基板売却収入	1,002	976
		タンタルコンデンサ売却収入	0	2
鉄等売却収入		2	8	
アルミ等売却収入		8	0	
プラ等売却収入		0	0	
合計		1,013	987	
中間処理段階における利潤(収入-費用)		970	895	
金属回収	費用	原料購入費 Taコンデンサ	2	
		分離・精製費 Taコンデンサ	4	
		分析費用 Taコンデンサ	1	
		合計	0	7
	収入	Taコンデンサ タンタル	8	
		合計	0	8
金属回収段階における利潤(収入-費用)		0	1	
全体利潤(収入-費用)		970	897	

■資源価格が変動した場合の全体利潤（基板）



【参考】携帯電話：各部品におけるコスト推計と資源価格による感度分析（Liイオン電池）

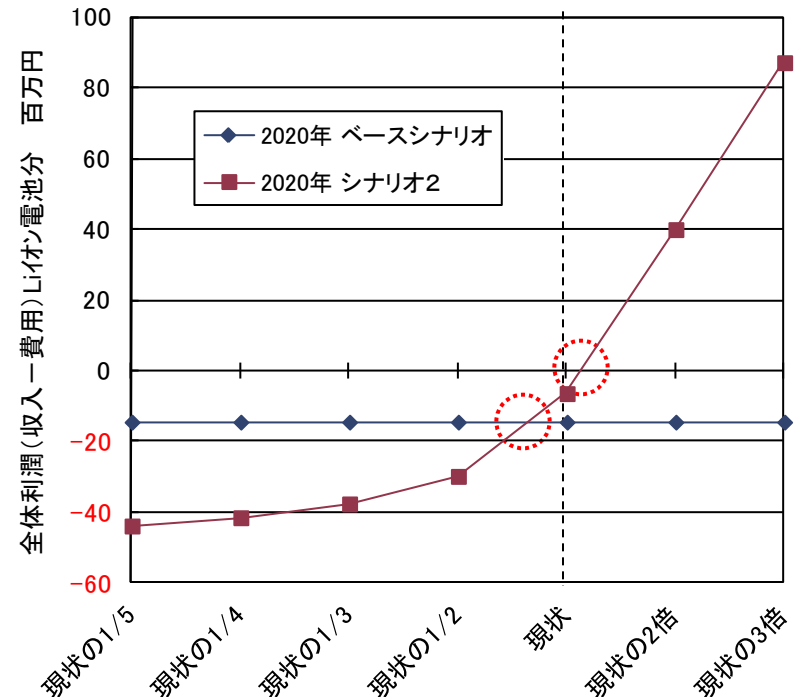
- 電池回収のみで見た場合、全体利潤は、シナリオ2（リチウムイオン電池からのLi、Co、Ni等回収）がベースシナリオ（レアメタル回収なし）を上回るものの、マイナスの結果となった。
- 資源価格が、現状の水準を維持すればシナリオ2（リチウムイオン電池からのLi、Co、Ni等回収）がベースシナリオよりも優位となる。また、資源価格が現状をやや上回ることで、全体利潤はプラスに転じる。

2020年

■コスト推計結果（Liイオン電池部分）

			ベースシナリオ	シナリオ2	
			金額(百万円)	金額(百万円)	
中間処理	費用	輸送費用		6	
		合計	0	6	
	収入	電池売却収入	-15	-15	
		合計	-15	-15	
中間処理段階における利潤(収入-費用)			-15	-20	
金属回収	費用	原料購入費 Liイオン電池		-15	
		分離・精製費 Liイオン電池		48	
		分析費用 Liイオン電池		2	
		合計	0	35	
	収入	Liイオン電池	リチウム		7
			コバルト		25
			ニッケル		15
マンガン			2		
合計	0	48			
金属回収段階における利潤(収入-費用)			0	14	
全体利潤(収入-費用)			-15	-6	

■資源価格が変動した場合の全体利潤（Liイオン電池）



コスト推計から得られた結果(まとめ)

品 目	コスト推計から得られた結果
<ul style="list-style-type: none"> ■ エアコン <ul style="list-style-type: none"> ・コンプレッサー(Nd・Dy) ■ 次世代自動車 <ul style="list-style-type: none"> ・モーター(Nd・Dy) ・二次電池(Ni、Co等) ■ パソコン <ul style="list-style-type: none"> ・HDD(Nd・Dy) ・小型二次電池(Co等) ■ 携帯電話 <ul style="list-style-type: none"> ・小型二次電池(Co等) 	<p>○2010年の全体利潤はシナリオ1(手解体等によるレアメタル回収)がベースシナリオ(レアメタル回収なし)を下回るが、<u>2020年においては、レアメタル含有製品の排出量増加や、リサイクル技術の進展等により、シナリオ2(機械導入等によるレアメタル回収)がベースシナリオより優位となった。</u></p> <p>○なお、パソコンのHDDに関しては、2020年においてシナリオ2がベースシナリオより優位になるためには<u>回収率向上が必要。</u></p> <p>○また、小型二次電池については、2020年においても全体利潤がプラスに転じることはないもののシナリオ2がベースシナリオを上回り、<u>処理費用を抑制することができる。</u></p> <p>○一方で、中間処理段階では、2020年においても依然としてシナリオ2の利潤がベースシナリオを下回る結果となったことから、<u>レアメタルのリサイクルが促進されるためには、金属回収段階の利潤を一定程度中間処理に配分することが必要。</u></p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ パソコン <ul style="list-style-type: none"> ・タンタルコンデンサ(Ta) ■ 携帯電話 <ul style="list-style-type: none"> ・タンタルコンデンサ(Ta) 	<p>○現段階で想定しうるリサイクル技術では2020年においてもシナリオ2(機械導入等によるレアメタル回収)がベースシナリオ(レアメタル回収なし)を上回る結果は得られなかったことから、<u>レアメタルの回収によって利潤を確保するためには、経済性の高いリサイクル技術の開発が必要。</u></p>