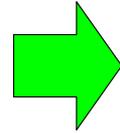


プラスチック残さリサイクル技術

金属回収後の
プラスチック残さ

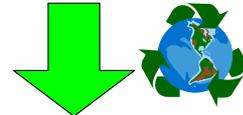


金属、塩ビを含まない
プラスチック粒



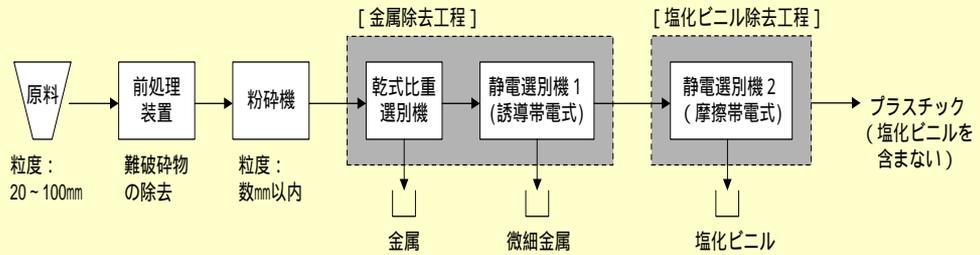
埋め立て・焼却処分

金属・塩ビ



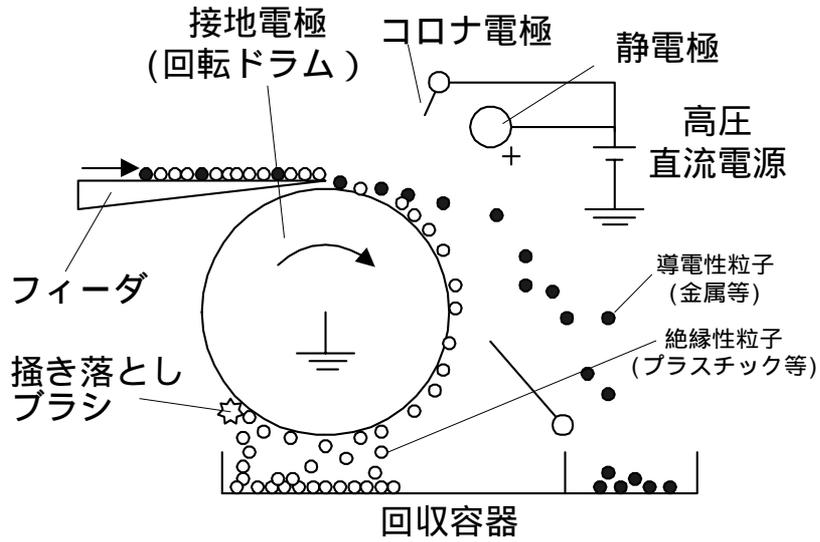
高炉還元剤

- 家電シュレッダーダストは、金属と樹脂の混合物。
- 樹脂には塩ビを始め多くの種類が含まれている。
- 金属くずには、銅細線や半田くず（鉛）等が含まれている。
- このままでは、埋め立て処分せざるを得ない。
埋め立て費用は約4万円/トンかかる。
- 三菱電機東浜リサイクルセンターでは、高度分別技術を開発して、金属と塩ビ成分を分別している。
- 塩ビ成分を除去した、樹脂はコークスの代替品として高炉の還元剤に使用できる。



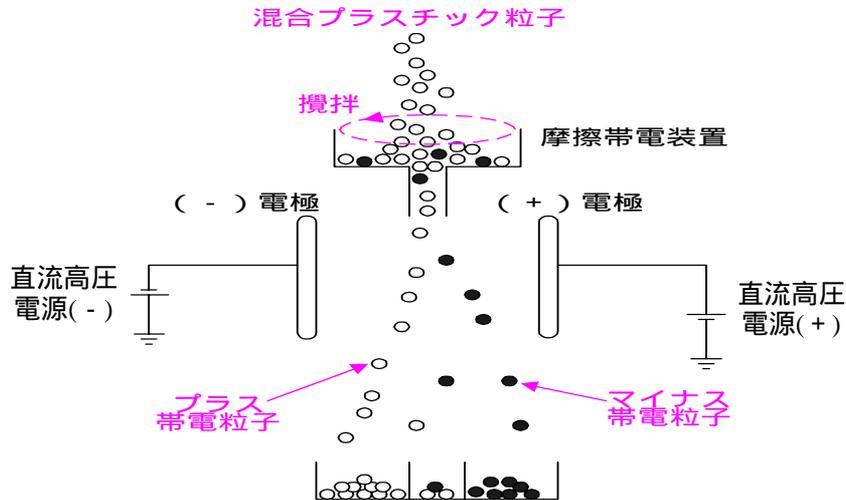
- 静電分別技術は、エジソンが発明した選鉱技術
- 古い技術が、リサイクル社会でよみがえった。

静電選別のプロセス(金属選別)



静電選別の原理(プラスチック選別)

帯電列・・・異種プラスチックを摩擦接触したときの帯電特性
(+)ABS - PS - PE - PP - PET - PVC(-)



- ・ 静電分別の原理は単純。
- ・ 物質の固有の静電容量の差を利用して分別する。

この他に、

- ・ 物質の比重の差を利用する
比重選別、風力選別、遠心分別
- ・ 物質の色彩差を利用する
- ・ 磁力、渦電流の差を利用する

など、多くの分別方法がある。

「リサイクルの百科事典」を見よ。

新しい3 R 技術開発テーマ

<リユース>

- 分離設計 ノン接着設計 ねじレス接合設計
- **余寿命診断技術**
- 使用履歴管理技術
- 機能回復技術
- 再利用品機能検査技術
- 材料劣化判断技術

- リユースのキー技術は、
「余寿命診断技術」だ。
- 部品、材料、製品（生物、植物も）の
余寿命予測は永遠のテーマだ。
- 寿命管理は実際に行われている。
航空機部品、宇宙機器
車検制度
食品の賞味期限
定年制度
- 循環型経済社会で要求される
寿命予測と寿命管理は？

処理プラントの安全対策

- **粉塵**：ルチン粉、マグネ粉、アルミ粉、アルミ箔
- **可燃物**：C H冷媒、シロパン、残油、
 ｶﾞｯﾄﾞﾊﾞ、紙、プラスチック、ゴム
- **有害物質**：鉛、アンモニア、
- **3 K**：塵埃、騒音、悪臭、

< 対策 >

- 事前選別・検出・低減・除去・冷却・停止・消火
- 保護具・検診・検査・監査・公開



急増するマグネ粉塵事故

携帯部品工場で爆発
外国人従業員10人が
死亡

【東京10月10日】東京都葛飾区にある携帯部品工場（株）で、10月7日午後10時ごろ、作業員が携帯電話の部品を組立していた際に、火花が散り、爆発が発生した。爆発の威力で、作業員10人が死亡した。原因は、作業中に発生した火花が、周囲に散らばり、可燃性物質と接触したことで発生したと見られる。事故発生後、関係当局は、作業員の安全対策を徹底するよう指導している。

携帯電話、パソコン、MD工場つぎつぎ襲う
火花の閃光爆発の恐怖

各地で死傷者



【東京10月10日】東京都葛飾区にある携帯部品工場（株）で、10月7日午後10時ごろ、作業員が携帯電話の部品を組立していた際に、火花が散り、爆発が発生した。爆発の威力で、作業員10人が死亡した。原因は、作業中に発生した火花が、周囲に散らばり、可燃性物質と接触したことで発生したと見られる。事故発生後、関係当局は、作業員の安全対策を徹底するよう指導している。

また、このほかにも、各地で火花による爆発事故が頻発している。特に、携帯電話、パソコン、MD工場などで、火花が散る作業が多い。火花が可燃性物質と接触すると、火花の閃光爆発の恐怖が、各地で死傷者を出している。

環境配慮型の製品を生み出す手法

- DFE (**D**esign **f**or **E**nvironment:
環境適合型設計)の実施
- 製品の全ライフサイクルで **MET**を考慮
 - **M**aterial 効率的に利用
 - **E**nergy 効率的に利用
 - **T**oxicity 排出回避

- 「DFE」は循環型経済社会のキーワード
- 全ライフサイクルを考える設計
LCA(Life Cycle Assessment)
- LCA(Life Cycle Assessment)は、共通一次試験にも 出題された。
高校生、予備校生も知っている。

DFEとは？

- 環境配慮製品を生み出す概念、つまり DF - Xを
集積したトータルの取組み

Design for Environment (DfE)

- Design for Recyclability (リサイクル性)
- Design for Assembly & Disassembly (組立解体性)
- Design for Life Cycle Cost (ライフサイクルコスト設計)
- Design for Environmental Conscious Material (エコマテリアル)
- Design for Safety (安全性)
- Design for Serviceability (サービス性)
- Design for Maintenance (保守性)

- DFEは多くのDF-Xの集積だ。
- 目的は異なっても、全て「環境」の視点で再評価 する事が大切だ。

環境適合設計（ D F E ; Design For Environment ）のステップ

D F E の段階	内 容	事 例
第 1 世代	製品アセスメントの実施 (机上で考えた D F E)	<ul style="list-style-type: none"> ・製品アセスメントマニュアル ・リサイクル可能率の机上算定
第 2 世代	リサイクルプラントでの実証と実測データの活用	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験から得た設計ガイドラインと製品設計への反映
第 3 世代	L C A の適用	<ul style="list-style-type: none"> ・ L C A による部品材料の選定 ・ L C A による生産技術の選定 ・総合的な D F E

- ・日本の有力メーカーは、第 2 世代の D F E を実施している。
- ・そして多くは、第 3 世代の D F E に入りつつある。

リサイクル化容易設計

取り外すものを**まず**決める

有害物: フロン、鉛はんだ基板、塩ビ部品

難破碎物: コンプレッサ、モータ、ガラス

有価物: 有償売却品、リユース可能品

取外す必要のあるもの**のみ**が取外せる

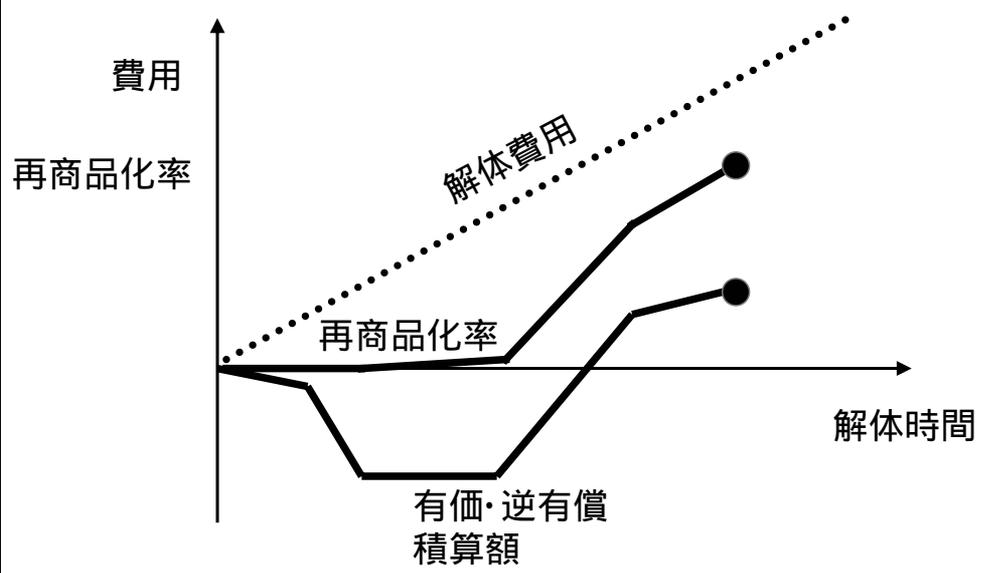
何をどのように外したら良いか**見れば**解る

全てを解体する事ではない！！

- ・ D F D は、 D F A の逆工程ではない。
- ・ D F D は、経験者でないとわからない。
- ・ 既存の D F D ソフトはほとんど役に立たない。

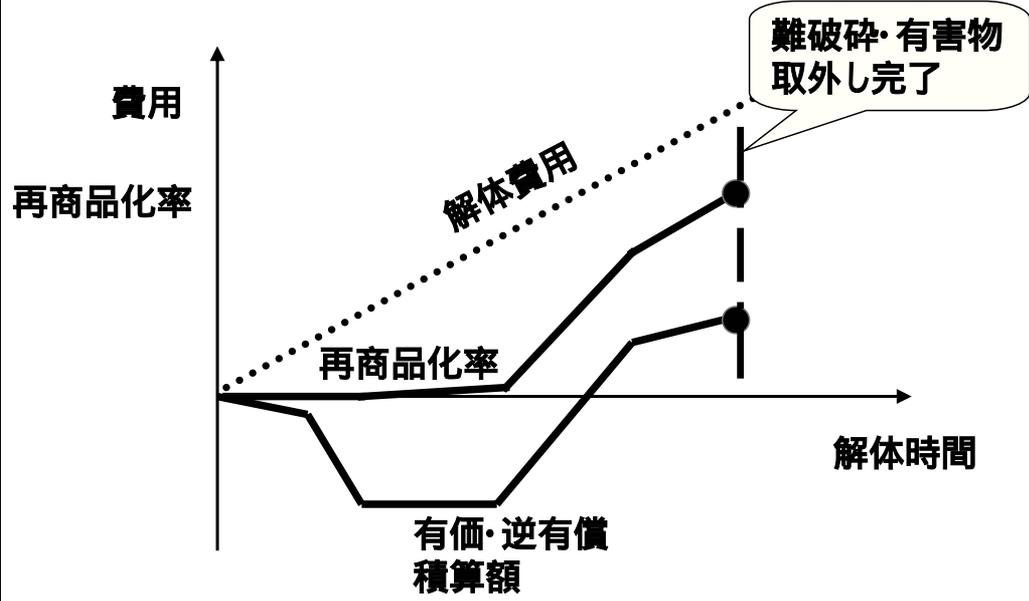
三菱電機のDFDツール（永友理論）

永友理論は三菱電機 静岡製作所 の永友部長が提唱した当社のオリジナル理論です



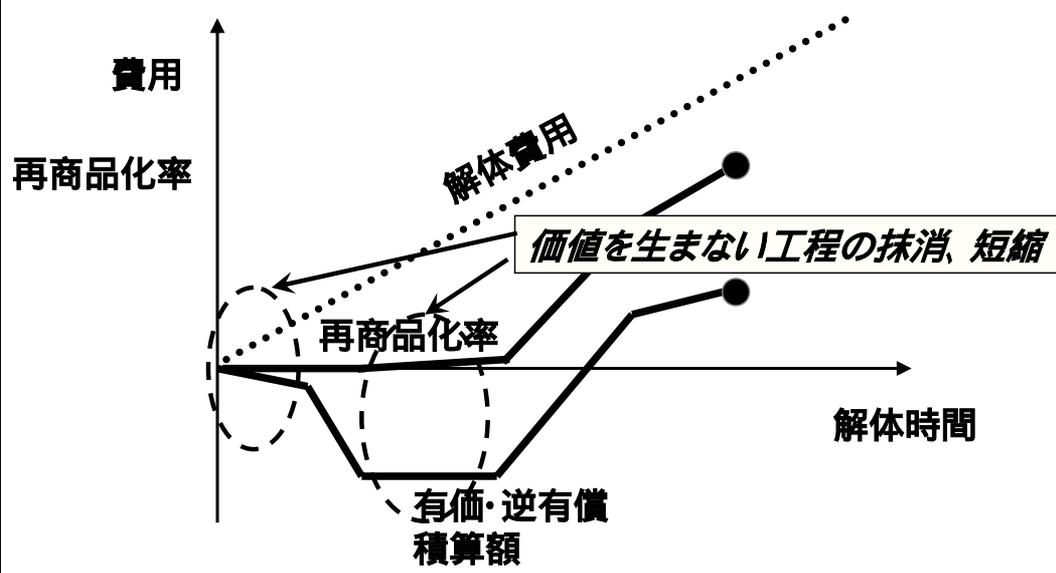
手分解作業完了条件

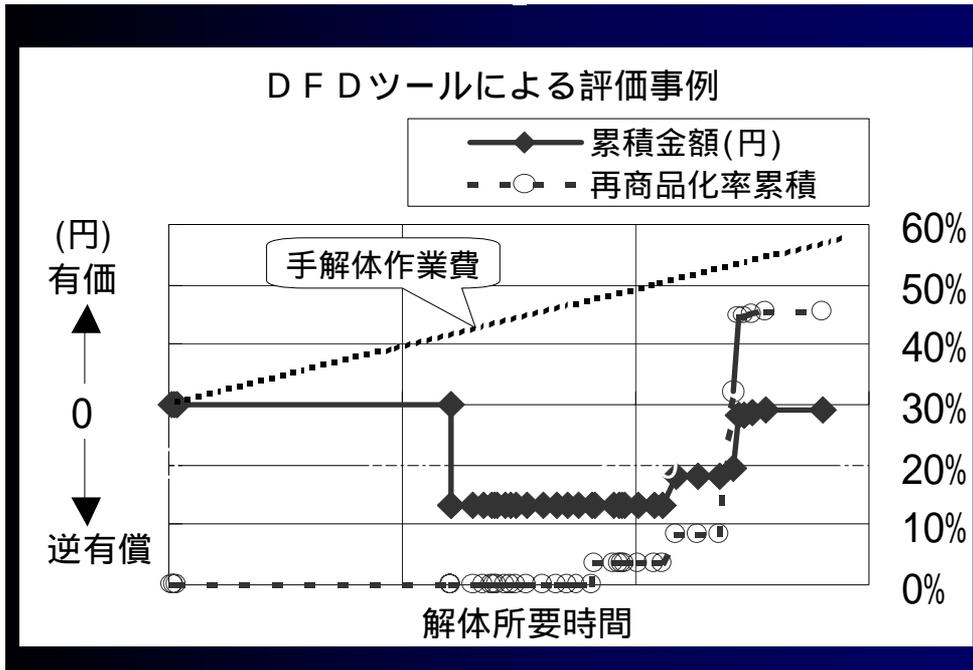
永友理論は三菱電機 静岡製作所 の永友部長が提唱した当社のオリジナル理論です



問題点の抽出

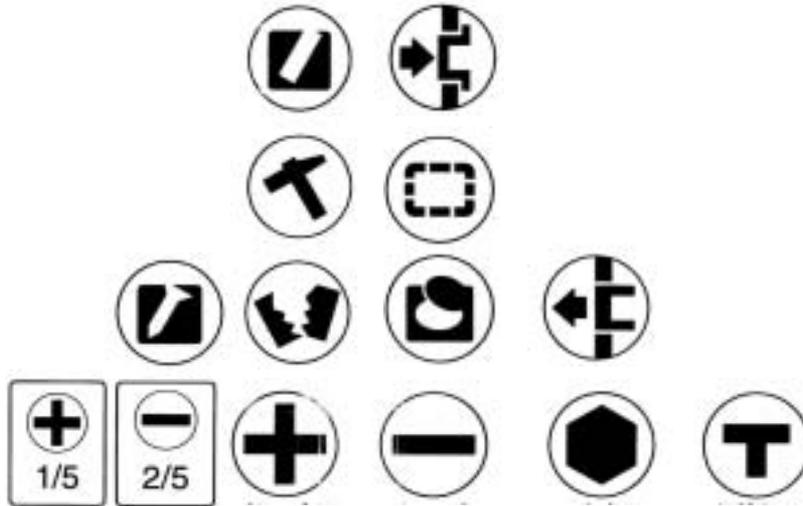
永友理論は三菱電機 静岡製作所 の永友部長が 提唱した当社のオリジナル理論です





- ・ここで、必要なデータはすべてリサイクルプラントから入手される。
- ・リサイクルプラントを所有しない組立メーカーは事実上 D F E ; Design For Environment ができない。
- ・日本の組立産業は、この分野で圧倒的に世界を引き離す力を持った。
- ・気がついていない人は少ない！！！！

解体表示マーク



- ・ リサイクルプラントは、福祉政策の場になる。
外国人労働者（日本語が読めない）
老人、障害者（知識はあるが力がない）
- ・ リサイクルプラントは、海外にも展開する。
海外の工場の作業者は、皆外国人