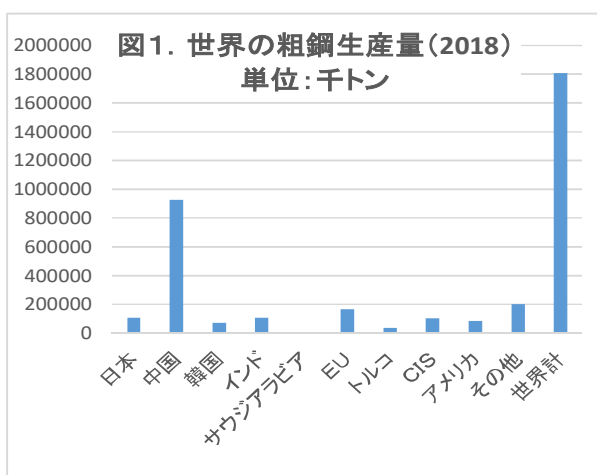


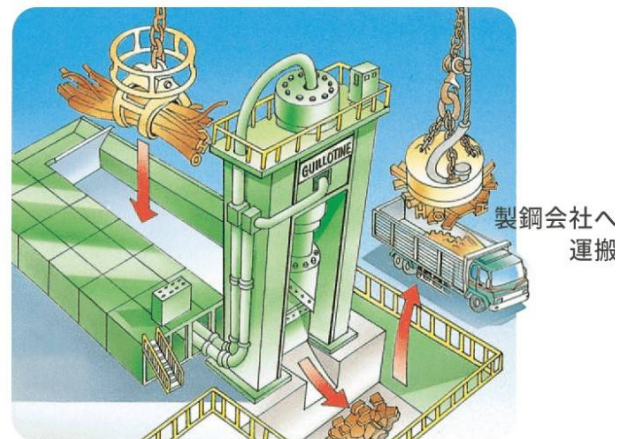
### 1.2.1 鉄スクラップの再生利用

日本では粗鋼の約 3 割が鉄スクラップから製造されています。市中から集められる建築廃材など大型のスクラップは、ギロチンと呼ばれる機械で裁断されます。廃車や飲料缶など小型のスクラップは、シュレッダーと呼ばれる機械で粉砕されます。鉄以外の成分を除き前処理されたスクラップは、電気炉に装入されて溶解し、続く鋳造設備を経て形鋼や棒鋼など多様な鉄製品になっています。

世界の粗鋼生産量は、図 1 に示すように 2018 年は約 18 億トンで、日本の生産量は約 6% の約 1 億 400 万トンです。日本で生産される粗鋼のうち、市中から回収される鉄スクラップを原料としているのが約 3000 万トンですから、粗鋼の 3 割弱が鉄スクラップの再商品化製品です。鉄スクラップには、造船、車両、機械、自動車など鉄製品を製造する段階で発生する「工場発生スクラップ」と、廃船、廃車、解体建築物などから回収する使用済みの「老廃スクラップ」があります。鉄スクラップは専門の回収業者や、建物や自動車の解体業者が収集し、加工事業者に引き渡します。



加工事業者の再商品化前処理には、主に二通りの方法が採用されています。一つは図 2 に示すギロチンシャー処理と呼ばれる方法で、対象は大型の工場発生スクラップや大割りした廃船、および建築物の解体現場で発生する鋼材や鉄筋です。加工事業者はこれらの不定形な長尺スクラップを、リフティングマグネット(磁石吊り上げ機)を使ってギロチンシャー(別名:ギロチン)に装入し、裁断して輸送しやすいサイズに圧縮します。



不純物のない長尺物を、均一なサイズに切り揃えます。

図 2. ギロチンシャー処理  
(出典: 日本鉄リサイクル工業会 HP)

もう一つは図 3 に示すシュレッダー処理と呼ばれる方法で、主な対象は廃自動車の鉄材、建築廃材の鉄材、オフィス機器や空調機器の鉄材、厨房機器や家具の鉄材などです。リサイクル目的で回収されている廃家電やスチール缶、自転車などの小型鉄製品も該当します。これらのスクラップは排出された段階の容積が大きく、貯蔵と輸送の効率が低いので、回収業者が一定の大きさの箱型に圧縮して加工事業者に納品します。加工事業者は

## 1. 鉄スクラップの再商品化前処理

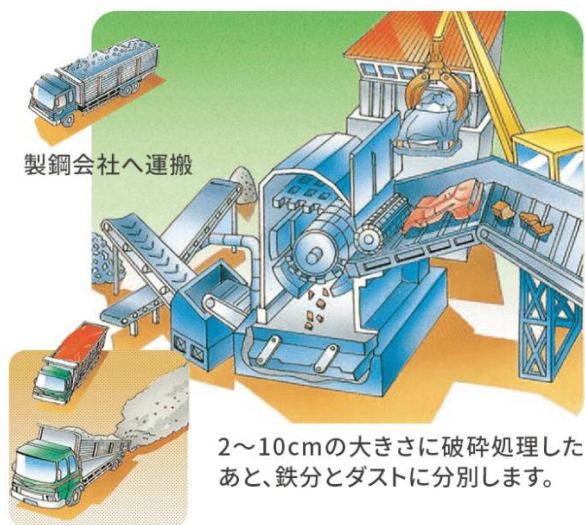


図 3. シュレッダー処理

(出典：日本鉄リサイクル工業会 HP)

搬入されたスクラップを、シュレッダーと称する内部に多数のハンマーか刃がついた回転式破碎機に装入し、高速回転させてスクラップをセンチサイズに粉碎します。一般的なシュレッダー装置にはプレシュレッダーがついており、本体に入れる前にある程度まで小さく破碎しています。次は選別工程で、磁選機と非鉄金属選別装置が、粉碎されたスクラップを鉄、ステンレス、アルミ、銅、プラスチックなどに選別します。シュレッダー装置の下流には、ダスト分離装置や集塵装置も設置するので、コンベアなども含めるとかなり大規模な機械設備になります。

## 2. 鉄スクラップの品質基準

原料の鉄スクラップが形状も品質も多様なので、前処理したスクラップも均一ではなく、様々な種類と品質になります。このため、原料が炭素鋼のスクラップについては表 1～表 5、原料が銑鉄のスクラップについては表 6～表 7 の品質規格が適用されています。(出典：出典：日本鉄リサイクル工業会 HP)

表 1. ヘビーの品質規格 (ギロチンシャー、ガス溶断、重機などでサイジングしたもの)

等級	寸法(mm)		重量 (kg)
	厚さ	幅または高さ×長さ	
HS	6 以上	500 以下 x 700 以下	600 以下
H1	6 以上	500 以下 x 1200 以下	1000 以下
H2	3~6	〃	〃
H3	1~3	〃	〃
H4	1 未満	〃	〃

表 2. プレスの品質規格 (主として鋼板加工製品をプレス機で圧縮成形した直方体状のもの)

等級	寸法(mm)	注記
A	3 辺の総和が 1800 以下 最大辺が 800 以下	主に車のプレス品
B	〃	A と C 以外
C	3 辺の総和が 600 以上、 1800 以下	飲料缶のプレス品

表 3. シュレッダーの品質規格 (主として鋼板加工製品をシュレッダーで破碎し、磁気選別機で選別された鉄スクラップ)

等級	注記
A	主に使用済み自動車を破碎したもの
B	上記以外の混合品

表 4. 新断の品質規格（鋼板加工製品を製造する際に発生する切り屑と打ち抜き屑）

等級	寸法（上限） (mm)	注記
シュレッダー		新断をシュレッダー処理したもの
プレス A	3 辺の総和が 1800、最大辺 800	表面処理していない薄鋼板、酸化していないもの
プレス B	〃	多少酸化している薄鋼板、または鋼材材質に悪影響を及ぼさない表面処理鋼板
バラ A	幅または高さが 50、長さが 1200	表面処理していない薄鋼板で酸化していないもの
バラ B	〃	多少酸化している薄鋼板、または鋼材材質に悪影響を及ぼさない表面処理鋼板

表 5. 鋼ダライ粉の品質規格（機械部品などを製作する際に発生する切削屑と切り粉）

等級	寸法（上限） (mm)	注記
A		普通鋼の切削屑で、酸化の少ないチップ状のもの
B		普通鋼の切削屑で、多少酸化しているもの、パーマ状のもの
プレス	3 辺の総和 1800、最大辺 800	普通鋼の切削屑で、酸化の少ないものをプレスしたもの

表 6. 故断の品質規格（使用済み鋳物製品を細かく打ち砕いたブロック状のもの）

等級	寸法 (mm)	重量 (kg)	注記
A	1 辺 1200 以下	1000 以下	機械銑や道具銑などの上銑、モーターブロック完全解体
B	〃	〃	並銑、モーターブロック未解体(油ぬきもの)

表 7. 銑ダライ粉の品質規格（鋳物製品を生産する際に発生する切削屑）

等級	注記
A	普通鋼切削屑で酸化の少ないもの、チップ状のもの
B	普通鋼切削屑で多少酸化しているもの、パーマ状のもの

前処理により鉄分以外の成分を取り除いた鉄スクラップは、約 8 割が国内の電炉メーカー（電気炉による製鋼メーカー：約 40 社）に納入されます。残る約 2 割は、一部が高炉を保有する一貫製鉄所の転炉で消費され、一部が鋳物の原料になっています。そのほか、海外にも良質な製鉄原料として大量に輸出されています。図 4 に高炉を出発点とする製鋼工程と、電気炉から出発する製鋼工程を同時に示します。鉄スクラップは左中央部の電気炉に装入されますが、電気炉は蓋のついた鍋のような形で、蓋の部分には黒鉛でできた太い電極が垂直に差し込まれています。電流を流すと電極と鉄スクラップの間にアーク放電が発生し、その熱で鉄スクラップを溶解します。溶解温度は約 1600℃で、鉄スクラップの装入から出鋼まで約 1 時間です。熔融した鉄鋼は電気炉を傾けて取鍋に

### 3. 鉄スクラップの再商品化处理

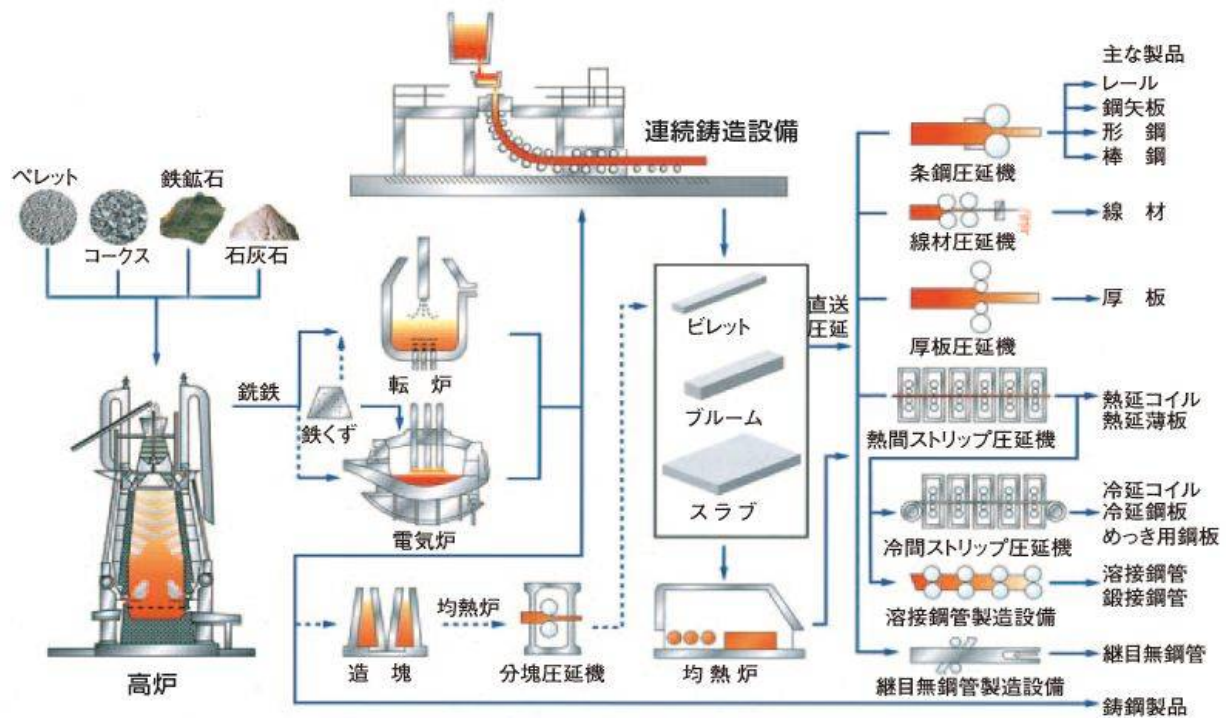


図 4. 高炉を出発点とする製鋼工程と電気炉から出発する製鋼工程（出典：日本鉄リサイクル工業会 HP）

移し、連続 casting 設備で主に小形棒鋼や線材にするピレット、H形鋼にするブルーム、厚板や帯鋼にするスラブにします。電気炉製品で多いのは、建築用の構造材、鉄筋、ワイヤーロープなどの線材、土木工事の鋼矢板で、板材の割合は多くありません。鉄スクラップには不純物が残っているので、品質要求の厳しい薄板、メッキ鋼板、鉄道車輪はほとんど製造していません。

#### 4. 鉄スクラップ再商品化の意義

鉄スクラップ再商品化の意義は次の 3 点にあります。第 1 点は鉄鉱石と、コークス原料である石炭の消費抑制です。第 2 点は製鋼段階でのエネルギー節減です。鉄スクラップを原料とする製鋼のエネルギー消費量は、高炉と転炉を経て製造する製鋼に比べて約 3 割です。ただし、鉄スクラップは再商品化の前段階で、広域に分散した発生源から収集し選別するエネルギーと、加工事業場に輸

送するエネルギーが必要です。また加工場では、鉄スクラップを規格に適合させる前処理のエネルギーが必要です。したがって総合的に省エネルギー効果を評価するには、収集・選別・輸送・前処置のエネルギーも含めて考慮する必要があります。それでも鉄鉱石の還元に必要な大量のエネルギーが不要なので、高炉と転炉で製造する製鋼に比べて、かなりの省エネルギー効果があります。しかし、鉄スクラップは元来が高炉と転炉で製造された鉄鋼製品なので、省エネルギー効果があっても生産量には限界があります。意義の第 3 点は鉄製品廃棄物の環境への氾濫防止です。鉄スクラップを再商品化しなければ、廃自動車の路上放置やスチール缶の投棄が増えるでしょう。スチール飲料缶は容積が大きいので、再商品化せずに埋立て処分すれば、最終処分用地を多く消費するでしょう。

（おわり）

参考：日本鉄リサイクル工業会 HP