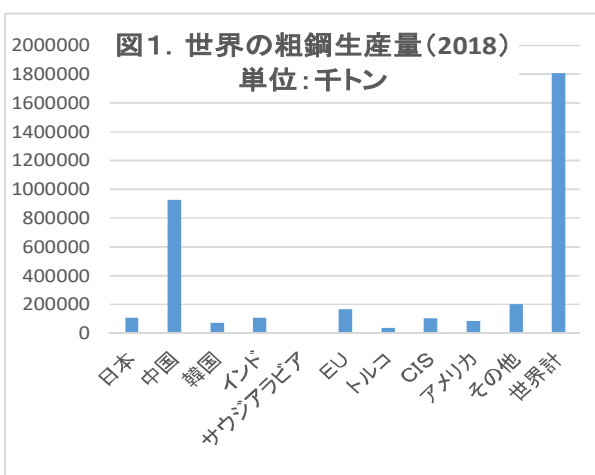


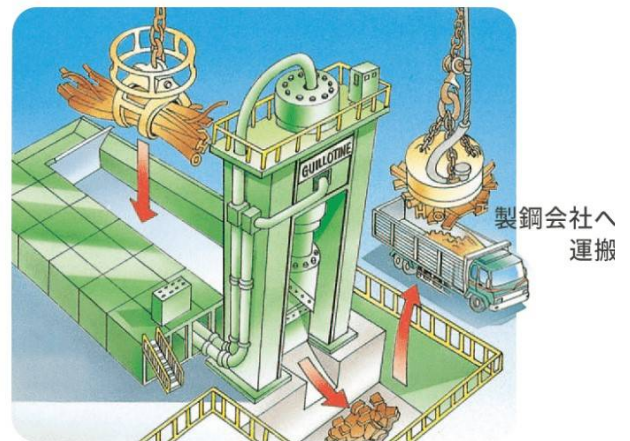
### 1.2.1 鉄スクラップの再生利用

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、加工業者に引き渡します。



加工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業者に納品します。加工業者は

## 1. 鉄スクラップの再商品化前処理

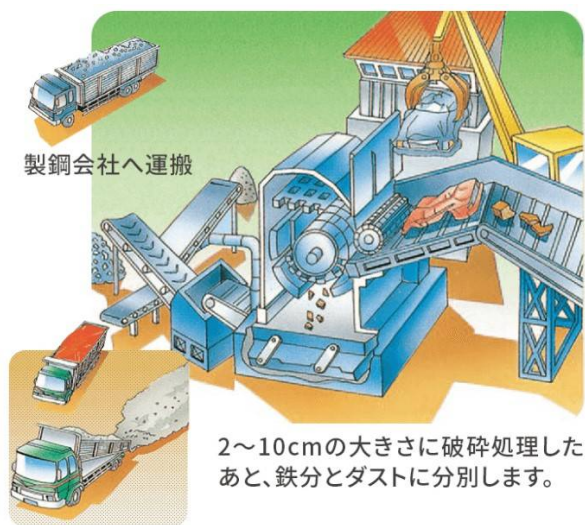


図 3. シュレッダー処理

(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

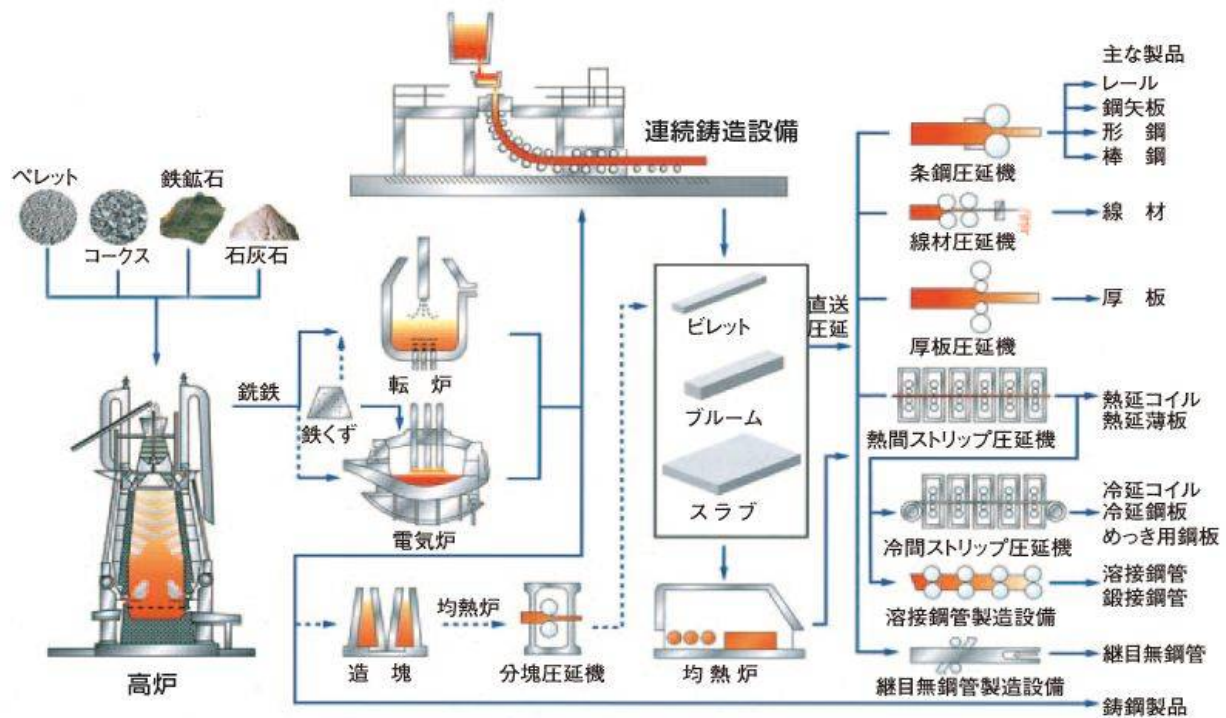


図 4. 高炉を出発点とする製鋼工程と電気炉から出発する製鋼工程（出典：日本鉄リサイクル工業会 HP）

移し、連続铸造設備で主に小形棒鋼や線材にするビレット、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、鉄道車輪にはほとんど使用していません。

#### 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て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、鉄スクラップは原料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耗します。

（おわり）

参考：日本鉄リサイクル工業会 HP