



電気炉における鉄スクラップ配合と生産鋼材の関係

林 誠一*・玉城 わかな*²・友田 陽*³

Relationship between Scrap Mixing and Steel Products for Electric Furnace

Seichi HAYASHI, Wakana TAMAKI and Yo TOMOTA

Synopsis : In this study, sources of steel scraps for electric furnace steel products were investigated as fundamental data for studies aiming at improvement of recycling of steel

The amounts of steel scraps generated in 2001 were divided into heavy scrap processed by guillotine (58.7%), shredded scrap (7.2%), pressed scrap (3.4%), koudarai scrap (6.9%), shindachi scrap (17.6%) and others (6.2%). Then, the mixing ratios of various kinds of steel scrap and pig iron for raw materials of electric furnace (EF) were estimated. It was found that the mixing ratio of the steel scraps was dependent on steel products, and hence different in three groups, family EF companies of blast furnace (BF) steel makers, mild steel EF makers and special steel EF makers. For example, the BF family companies produced mild steel (21.6%) and special steels (78.4%) by employing the mixing of 42.2% inhouse scrap, 15.3% heavy scrap, 19.8% shindachi scrap, 7.4% koudarai scrap and 1.3% pig iron for the raw material.

Key words: steel scrap, recycle, material flow, electric furnace, mixing ratio

1. 緒言

(社)日本鉄鋼協会社会鉄鋼工学会「鉄鋼業と循環型社会の動態」フォーラムでは平成13年度より、市中から発生してくる鉄スクラップの素性を明らかにする調査研究を実施してきた¹⁻³⁾。本研究の目的は、これらに引き続き国内における鉄スクラップの実際の流通体系や流通品目の現状を明らかにすることである。市中スクラップは、重要な製鋼原料としての役割を担っており、鉄鋼蓄積量の増加とともにその発生量は増加傾向にある。スクラップの品位に関する定量的把握が求められているにも係わらず、ほとんど調査されていない。電気炉メーカー等の製鋼メーカーは、購入した種々の鉄スクラップを配合して溶解し、鉄鋼製品を再生する。この過程ではトランプエレメントの限界値⁴⁾を超えない配合調整と、経済性が考慮されている。本研究では、入手し得る既存のデータを用いて、配合の定量的推定を試み、スクラップの再利用について考察する。

2. 鉄スクラップの国内流通の現状

2.1 鉄スクラップ流通体系

国内で発生した鉄スクラップは製造工場が発生する加工スクラップと鋼構造物が老朽化して発生する老廃スクラップの2種類に分けられる。それぞれ回収された後、作業性や溶解効率を上げるため中間加工処理が行われている。た

だし、切削加工で発生する切り屑などは直接製鋼工場に搬入される。形鋼や棒鋼などの条鋼屑はサイジングのためギロチンシャーで処理される。自動車などの大形鋼板加工製品屑は破碎のためシュレッダー機で中間処理され、容器などの小形屑は減容のためプレスされる。大型の機械類は、電気炉に投入しやすい大きさにガス切断される。鉄スクラップの発生から再生までの流れをFig. 1にまとめた。

2.2 鉄スクラップ流通品目

中間加工処理を行った鉄スクラップは、形状や寸法を基準に規格化されている。メーカーによる独自の呼称が使われていたが、1997年に(社)日本鉄源協会により統一呼称と規格が提出された⁵⁾。2001年においては、ギロチンシャーで加工されたヘビースクラップが流通量の58.7%、シュレッダースクラップは7.2%、プレススクラップは3.4%、鋼ダライスクラップは6.9%、新断スクラップ(鋼板の加工屑)は17.6%等であった⁵⁾。最近の特徴としては、ヘビースクラップのうちH1以上の上級屑が減少しH3以下の下級屑の割合が増し、ダスト処分費高騰によりシュレッダースクラップが減少するなどの変化がみられる⁶⁾。

3. 鉄スクラップの配合と生産鋼材の関係

3.1 調査方法

鉄スクラップを主に利用する電気炉における実際の配合では、市中スクラップのみでなく、銑鉄や社内発生スク

平成16年4月26日受付 平成16年11月1日受理 (Received on Apr. 26, 2004, Accepted on Nov. 1, 2004)

* (株)日鉄技術情報センター (Japan Technical Information Service, 2-6-3 Otemachi Chiyoda-ku Tokyo 100-8071)

* 2 茨城大学大学院生 (Graduate Student of Ibaraki University)

* 3 茨城大学大学院理工学研究科 (Graduate School of Ibaraki University)

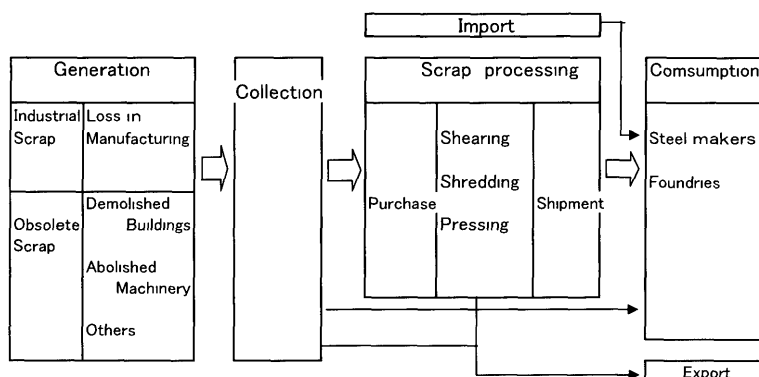


Fig. 1. Generation, processing and consumption of steel scrap.

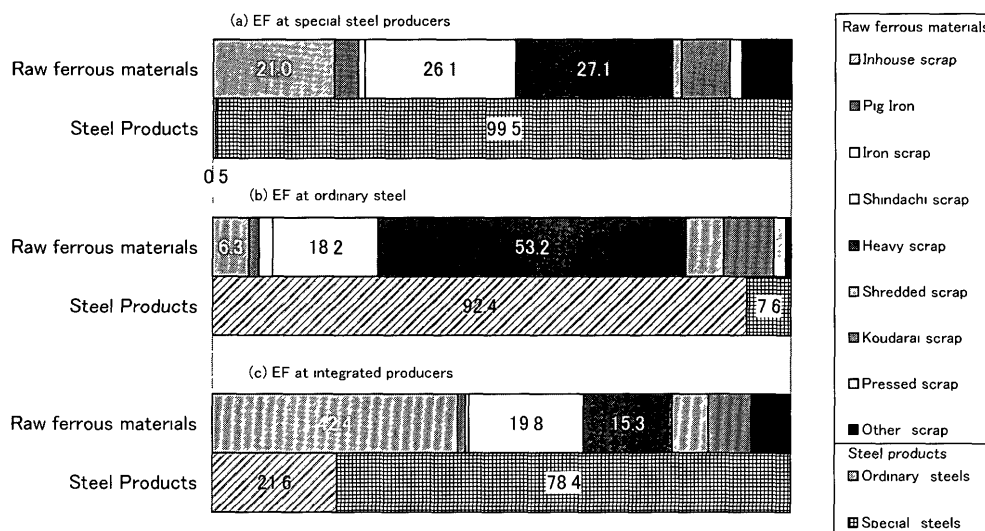


Fig. 2. Mixing ratios of raw ferrous materials and steel products at three kinds of electric furnace (EF) companies

ラップ (リターンスクラップ) などが希釈材として使われている。それらを含めた原料の配合割合について、業界内データ⁷⁾ (2001年の実績値) により分析した。調査の対象は鉄スクラップを主に使用する電気炉とし、特殊鋼メーカーの電気炉、普通鋼メーカーの電気炉、および高炉メーカーの電気炉の3業態に分けた。それぞれのメーカーにおける平均的配合バランスと生産される鋼材の種類と量を調べた。具体的には原料の搬入、生産実績、溶解記録とヒヤリング調査を照合して推算した。

3.2 調査の分析結果

2001年の配合バランスと生産鋼材品種をFig. 2に示す。図にみられるように、特殊鋼メーカーの電気炉では、社内発生スクラップ (リターンスクラップ) 21%、銑鉄4.1%、銑スクラップ1.1%、新断スクラップ26.1%、ヘビースクラップ27.1%、シュレッタースクラップ1.6%、鋼ダライスクラップ8.4%、プレススクラップ2.1%を配合して、特殊鋼99.5%と普通鋼0.5%を生産した。一方、普通鋼電気炉メーカーでは、社内発生スクラップ6.3%、銑鉄1.7%、銑スクラップ2.4%、新断スクラップ18.2%、ヘビースクラップ53.2%、シュレッタースクラップ6.6%、鋼ダライスク

ラップ8.6%、プレススクラップ2.1%を配合して、普通鋼92.4%と特殊鋼7.6%を生産した。これらに対して高炉メーカーの電気炉では社内発生スクラップの割合が42.4%と高い。銑鉄1.3%、銑スクラップ0.6%、新断スクラップ19.8%、ヘビースクラップ15.3%、シュレッタースクラップ6.3%、鋼ダライスクラップ7.4%の配合により、特殊鋼78.4%と普通鋼21.6%を生産した。

以上のように製鋼メーカーが使用する鉄源は多種類あり、生産される普通鋼と特殊鋼の割合も市場の要求に基づき各種電気炉で異なっていた。実際の配合は、原料の品位、価格及び形状寸法の条件で決まると考えられた。

4. 結言

鉄スクラップの素性推計¹⁻³⁾に引き続き、鉄スクラップ流通体系及び製鋼メーカーにおける鉄スクラップの使用状況と生産される鋼材の関係を調べた。

その結果、鉄スクラップ供給側の業態は発生した鉄スクラップの加工を担っていた。また需要側である鉄スクラップを主原料とする各電気炉では、銑鉄や社内発生スクラップ

プによる希釈をしながら、市場の要求に沿った鋼材を生産していた。

本研究は（社）日本鉄鋼協会 社会鉄鋼工学部会 「鉄鋼業と循環型社会の動態」フォーラムにおいて平成14年度に行った。ご助言をいただいたフォーラム委員の方々に感謝する。

文 献

- 1) S Hayashi *CAMP-ISIJ*, **4** (2002), 911
- 2) S Hayashi *CAMP-ISIJ*, **4** (2002), 912
- 3) S Hayashi *CAMP-ISIJ*, **4** (2002), 913
- 4) *Steel Engineering Focused on Tramp Elements*, ISIJ, Tokyo, (1997), 13
- 5) The Japan Ferrous Raw Materials Association *Year Book of Ferrous Raw Materials*, **14** (2003), 95
- 6) The Japan Ferrous Raw Materials Association *Year Book of Ferrous Raw Materials*, **15** (2004), 98
- 7) Japan Technical Information Service Private letter, (2003)