

平成 30 年 6 月 7 日

鉄リサイクル工業会 会員の皆様

東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻
特任准教授 醍醐 市朗

鉄スクラップ（棒鋼）サンプリング調査へのご協力をお願い

解体されている RC 造の建築物から発生した鉄スクラップ（棒鋼スクラップ）の端材を研究試料として提供いただきたく、その意義と目的を以下に記します。

1. 鉄鋼材リサイクル

循環型社会の形成において、鉄鋼材の循環利用は、重要な位置づけにある。

専ら物としてリサイクルされることが当然と考えられている鉄スクラップだが、今後も現在のようなりサイクルが成立し続けるかどうか、発生する鉄スクラップの質と需要側の製鋼炉の求める質とのギャップが危惧されている。

この危惧が顕在化してしまえば、健全な鉄鋼材リサイクルが阻害され、その結果として汎用材である鉄筋などの資材価格が高騰する可能性がある。このような事象は、ビジネスの面だけでなく、環境の面においても追加的な天然資源の採取と温室効果ガスの発生を伴うため、望まれない。それを回避する効率的な方策を導出するためには、現象の正確な理解が必要であるが情報が十分ではない。そこで、本依頼に至る次第である。

2. トランプエレメントとその問題

トランプエレメントとは、製鋼プロセスにおいて技術的に除去が難しい不純物元素
繰返しリサイクルにより鉄鋼製品の中に濃化する可能性がある。

鉄鋼製品の中に蓄積され「濃化」すると、将来の製鋼原料としての利用が難しくなる
代表的なものに、Cu(銅)、Sn(スズ)があり、鉄鋼材の加工時の表面割れの原因となる。

電炉で棒鋼を作る際の Cu(銅)の許容限度は、0.4%というのがコンセンサス。

既に電炉において問題が露見しており、基準値を超えた場合、狙った品質の鉄鋼製品を作るのが困難

これは、鉄の資源の循環利用高度化に向けた研究会（2017 年 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室 事業）においても認識された。

3. 現在の社会的課題

今後、急激な雑品スクラップの輸出規制（中国向け約 150 万トン）が生じることが予想されている。この雑品スクラップをルーズに処理すれば、2019 年に生産される棒鋼の Cu 濃度は 0.49%と推計され、許容濃度とされる 0.4%が満たされないと推計された。過去の商業的に見合う処理よりも高い Cu 分離率での処理を実行しなければ、Cu 濃度が許容を超える可能性があることが示された。

本年出版した論文（日本における普通鋼中の Cu 濃度を決定する要素の同定 <https://doi.org/10.2355/tetsutohagane>. TETSU-2018-009）に記した内容を以下に要約する。

4. 研究における課題

今後の健全な鉄鋼資源循環において生じる可能性のある問題を事前に回避するために、トランプエレメントの混入状況を把握し、混入要因をより精緻に明らかにすることが求められる。

トランプエレメント濃度の時系列での観測データが不足（過去の電炉鋼中トランプエレメント濃度）
現在解体されている建築物には、過去に生産された電炉鋼が躯体（RC造）の一部として使われているため、解体現場から発生した棒鋼スクラップを収集している

5. 依頼内容ならびに実施方法（案）

そこで、解体から発生する鉄スクラップの一部を研究試料として提供いただきたく願います。

対象となる棒鋼の要件

発生現場	解体現場からの発生物（建設時の端材は不要です）
由来となる建造物の種類	構造物の種類はこだわりません（建物・土木構造物など）
解体建物の情報	解体された建物の建築年が判っていること*

* 建築年が判らない場合、解体建物の名前や住所を記入ください。当方で建築年を調べることができます。

棒鋼サンプルの形状

サンプルの品種	丸鋼、異形棒鋼など棒鋼一般（線材は対象外です）	サンプルの径	径はこだわりません
サンプルの形状	曲がっていても問題ありません*	付着物	あっても構いません
サンプルの長さ	5 cm～10 cm *（50 cm程度でも構いません）	錆	あっても構いません

*なるべくお手間のかからない形状で結構です。わざわざ切断せずとも、端材を拾っていただいて構いません。

棒鋼サンプルの点数

サンプル点数は、なるべく多い方がありがたいです。

ただし、同じ解体物では同じ鋼材である可能性が高いため、1つのサンプルでお願いします。

解体物の建築年や関連情報

棒鋼と対応させて解体物の建築年や関連情報をお送りいただきたいです。例えば、ガムテープなどで棒鋼サンプルに番号を記し、(別添1)のようなサンプルリスト記入表にサンプルの情報を記入して一緒に送ってください。対応が分かる形で情報があれば添付のリストでなくても結構です。例えば、荷札に情報を直接記載いただいても構いません。

ご多用とは存じますが、何卒ご協力いただきたくご配慮のほどよろしくお願い申し上げます。ご不明な点がございましたら、担当者連絡先にございます連絡先までお問い合わせください。

送付先ならびに担当者連絡先：東京大学大学院工学系研究科：額額将太（こうけつ しょうた） 大学院生
住所：〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 工学部 4号館 345号室 マテリアル工学専攻 榎・醍醐研究室
TEL: 03-5841-7149/ FAX03-5841-8651 メールアドレス: koketsu@mfa.t.u-tokyo.ac.jp

サンプルとシートの対応関係の例

サンプル番号	建築年	備考欄
1	2005年	住所: 〒700-0024 岡山県岡山市 北区駅元町15-1 ANAクラウンプラザホテル岡山

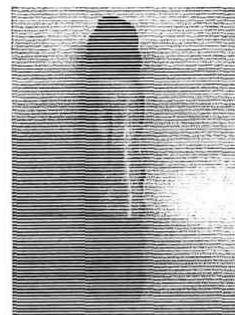


図. サンプル番号1の試料の例

建造物の建築年について想定事例集

建造物の建築年についての情報	サンプリング対象の可否
建造物の建築年が判明している	建築年とともに送付ください
建築年はわからないが、建造物の名前もしくは住所がわかる	住所や名前とともに送付ください
建造物のおおよその建築年はわかるが、それ以外はわからない	不要です
建造物のことは何もわからない	不要です
橋脚等の土木構造物を取り壊して発生した棒鋼	上4つの基準と同様の基準でご判断をお願いします

Q&A

1. 電炉棒鋼を分析したいようだが、解体現場から出てくる棒鋼は転炉・電炉の区別が付かないのでは？

→目視では判断が付きませんが、9割以上が電炉棒鋼ですので、区別なくサンプリングしています。

2. 棒鋼メーカーは製品出荷時にJIS検査を行っている筈であり、過去の製品データも蓄積しているのではないかと？

→検査で分析している元素以外の不純物元素の成分値も分析対象としています。また、特定のメーカーからの情報ではなく、日本の代表値を得るために、ランダムにサンプリングしています。

3. 棒鋼メーカーの現場でトランプエレメントに問題意識を持っていれば、既に対処しているのではないかと？

→製鋼の現場では、スクラップの集荷・検取時に厳しくチェックするようになってきました。ただ、問題は、今後どの電炉でも消費できない鉄スクラップが発生してしまい、現行のリサイクルが機能しなくなってしまうことです。各メーカーは、そこまで考えておらず、今から回避するために業界を挙げて努力する必要があります。

4. 登記簿上の建物はしばしば増改築されているため、必ずしも正確な築年数が記載されているとは限らない。

→増改築分は誤った建築年として認識することになります。サンプリングに攪乱要因はつきもので、増改築のものは仕方ないと考えています。もし、現場で判断できるなら増改築部分以外からのサンプリングをお願いしたい。あるいは、可能であれば増改築分からのサンプリングと増改築年をお願いします。

(別添1)

サンプルリスト記入表 (例)

サンプル 番号	建築年	備考欄
例	1982年	D8、異形棒鋼、コンクリート付着あり
例	1980年頃	1980年頃の建物とだけ判明 ●●県××市△△1丁目18-21の住宅(2017.10解体)
例	1990年頃	建築年不明 建築物名○○○○、住所××××(2017.10解体)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		