

自転車の再生利用によるものづくり教育の 推進とものの再生利用

宮川 昇*、西村 淳*、栗林 誠*、山根恵子**、林川基治***、庵原昭夫****、澤本 章*****、宮崎擴道*****

The Value of Recycling Metal Objects in Teacher Training for Motivation

MIYAKAWA Noboru*, NISHIMURA Atushi*, KURIBAYASHI Makoto*, YAMANE Keiko**,
HAYASHIKAWA Motoharu***, IHARA Akio****, SAWAMOTO Akira*****, MIYAZAKI Hiromichi *****

(Received December 2, 2002)

キーワード：ものづくり 技術科教育 科学技術 再生 リサイクル 環境 自転車

1. はじめに

日本は明治期における西洋科学文明の本格的導入以来、科学技術が急速に発展しつづけ、近年では世界有数の高度な科学技術立国となり、あわせて、経済的にも豊かになってきた。これは、「日本国民が、世界的にも類い、まれに勤勉であること、また、日本には世界でも競争力のある企業があり、世界で最も高い教育を受け、最もやる気のある労働者に恵まれている」ためであると指摘する声も聞かれる¹⁾。しかし、日本は、裕福な物質文明社会となった反面、ものをつくらなくても、所望するものを容易に手に入れることができるようになってきた。また、ものが壊れても、修理せずに使い捨てることが多くなってきた。そのため、ものを大切に作る心、工夫してものを修理する心、創意工夫してものをつくろうとする心がけが、青少年に、失われつつある²⁾。これを反映してか、昔からの伝統工芸的な技術を有する職人の後継者不足が社会問題となり、匠の技を継承する人材不足の声が聞かれるようになってきている。あわせて、青少年の理工系離れの問題もよく報道されている。このように、近年、ものづくりに関心が薄く、理工系離れの青少年が増す傾向にあることから、日本の将来が危惧されている³⁾。かかる動向を把握した日本国内では、教育界及び産業界から、ものづくり教育及びものづくり運動を推進する動きが起こっている³⁾⁻⁷⁾。

そこで、著者らは、大学構内に放置されたままの多くの廃自転車を目にして、再生利用する、ものづくりの企画を行なうことを検討した^{8), 9)}。教育学部、技術教育の機械実習の授業で自転車の分解、組み立てを行なっており、そこで習得した技術を利用して、廃自転車の再生を行なうことを試みた。学部学生、大学院生らが協力して、廃自転車の使用可能な部

* (元) 山口大学大学院教育学研究科技術教育専修 大学院学生

** (元) 山口大学教育学部技術教育 学生

*** 山口大学教育学部附属教育実践総合センター

**** (元) 山口大学教育学部技術教育 (現在、宇都宮大学工学部機械工学科)

***** 山口大学教育学部技術教育

品を回収して、これを寄り合わせて自転車を再生した。これを山口市教育委員会の適応指導教室や山口大学の付属養護学校、山口大学留学生へ贈呈した。本報では、これらの内容を報告する。また、再利用され、ものづくりに利用されている事例についても調査を行ない、これについても報告する。

2. 方法と実施結果

2. 1 自転車再生プロジェクトのはじまり

大学構内やJR駅の自転車置き場に放置されている廃自転車は、その数が多く、その処分に施設管理の関係者が悩まされているのが現状である。著者らは、山口大学校内に散在している廃自転車の再利用（リサイクル）について考えた、「廃自転車の再利用は出来ないものだろうか?」。そこで、山口大学教育学部技術教育の学部生、教育学研究科の大学院生などに呼びかけて、賛同を得て、このプロジェクトに着手した。プロジェクトのメンバーは、大学院生、学部生及び技術教育の卒業生（市内中学校教諭）であった。なお、当時、技術教育の機械実習では、実習内容の一部に、自転車の分解・組み立てを行なっており、学生は、この実習を履修していることから、自転車の分解・組み立てについての知識は、一通り学習済みであった。また、当時、山口大学の廣中平祐学長が開設された「おもしろプロジェクト」の募集が行なわれており、これに応募した結果、採択され、予算の援助を受けることが出来た。おもしろプロジェクトに応募した企画題名は「廃自転車に新たな命を!」であった。

2. 2 放置廃自転車の回収とプロジェクトチームへの移管

学内に放置されていた廃自転車を回収した。図1は、学内の自転車置き場の自転車の一例を示す。このうち廃自転車は、自転車置き場の奥側や端にある矢印Aで示される自転車である。1997~1999年の約3年間にわたりこのプロジェクトを行なった。合計、約400台の廃自転車が回収された。これを山口大学吉田キャンパスのプール横の広場に集めた。集めた廃自転車のリストをパソコンを用いて作成した。集めた廃自転車の登録番号も控えた。市内の警察署に、このプロジェクトの趣旨を説明の後、登録番号の届出を行なった。その届出から、約6ヶ月と14日間の間、待ち、持ち主から連絡が無い場合は、その廃自転車は、本プロジェクトチームへ移管された。廣中学長が主催された「おもしろプロジェクト」応募の申請書類を用意した。学部生がチームの代表（代表者 山根恵子）となった。応募の結果、このプロジェクトが採択された。予算はついたが、新しい部品を購入して修理するのではなく、できるだけ回収した部品を再利用するように努め、自転車の再生を行なうこととした。なお、古い防犯登録ははがし、再生した自転車には新しい防犯登録をつけた。

2. 3 再生作業

回収した廃自転車の中で、部品を使えるものは使うようにした。しかし、部品は壊れているものや、摩耗、腐食などにより損耗の程度が激しいものが多かった。これらの中から、再利用できそうな部品を探し出し、ヤスリがけによるさび落とし、ペンキ塗装を行って再利用に供した。また、曲っている部品は工具を用いて、曲がり直した。図2は、廃自転車から、使用可能な部品を取り出し、並べた状況を示す。なお、回収した部品で不十分の場

合は、山口大学の近隣の自転車店へ行き、別度に部品を購入した。

2. 4 再生自転車の完成と贈呈

贈呈は、以下に記すような経過となった。1998年（平成10年）、山口大学留学生へ再生自転車1台を贈呈した。留学生は、重要な交通手段として使用し、贈呈に感謝した。また、山口市教育委員会学校教育課へ計15台贈呈した。この課には適応指導教室「あすなろう相談室」がある。不登校児童・生徒がこの教室に就学している。生徒はバスや自動車を利用して通学するため、授業中の活動で山口市内の場所へ移動するのに、交通手段がない。そこで、贈呈した再生自転車が有効な交通手段となった。なお、このプロジェクトを読売新聞社が取材にきた。翌年の1999年（平成11年）には、山口大学教育学部附属養護学校から自転車の寄贈の依頼があり、6台を贈呈した。また、1999年に適応指導教室がもう1クラス増えたため、山口市教育委員会学校教育課、適応指導教室「あすなろう相談室」へさらに10台贈呈した。さらに、7台再生した。再生した自転車は、山口市教育委員会へ寄贈した。贈呈する場合は、譲渡証明書を先方に渡した。以上のようなプロセスで自転車のリサイクルを行なった。そのプロセスをまとめて図3に示した。なお、日本国外の中国に贈呈することも、当初、予定していたが、日本から中国への輸出協定の取り決めにより、再生自転車は送付できないこととなった。そこで、残った未修理廃自転車でリサイクル可能と思われる自転車は、山口県のリサイクルプラザに引き取っていただくことを検討した。しかし、不都合となり、結局、業者に依頼して完全撤去することとなった。なお、表1には、再生修理活動のためにやむをえず購入した自転車の部品名とその数を示す。表2には、1997年、1998年、1999年に、このプロジェクトで実施した経過をまとめた。

2. 5 プロジェクト実施後の学生の感想

この企画に加わった学生は次のような感想を持っていた。

- ① できるだけ多くの自転車を再生し、寄贈することを目標としていたが、学業、就職の準備などで、時間がとられ、再生自転車台数は総計約40台にとどまった。
- ② プロジェクトを行なうための、人集めが大変であった。
- ③ 廃自転車の中でとくに、車輪のチューブが痛んでいるものが多かった。
- ④ 1日に1台を再生するような作業能率、日程であり、地味な作業が続き、忍耐を必要とした。
- ⑤ 警察へ届出を出した廃自転車の中で、持ち主がいた場合は、手続きが完了しないことがあった。そのため、放置されている廃自転車でも、プロジェクトに所属が移管するのは時間がかかり、容易ではなかった。
- ⑥ 再生自転車が完成し、贈呈することにより、やりがいがあったと思った。
- ⑦ 贈呈した教室の子供たちに喜んでもらった。
- ⑧ 全体的に、このプロジェクトは良く出来たと思う。

2. 6 ものづくりによる教育的効果について

本プロジェクトは、放置された廃自転車を再生したため、ものづくり企画といえる。このプロジェクトにより得られる教育的効果は以下のように考察される。①ものを大切にす
る心、②集団で一致協力して一事を完成させる団結力、集中力、忍耐力及び完成後の達成感、③社会を明るくし、他に気配りし、奉仕する心、などの育成があげられる。また、④

自転車の構造や、ものの仕組み、機構を理解すること、⑤機械工具の取り扱い法に慣れる、⑥ものづくりを通して、科学技術立国、日本の再起を喚起する、などの学習効果があげられ、その効果は極めて大きい。

2. 7 ものの再利用について

再生され、生活に利用されているものを調査し、その結果を表3に示した。使用済みの紙の再生紙としての利用、木材の再利用、ガラス瓶-ペットボトル-プラスチック製容器-アルミ缶-スチール缶-飲料用紙袋の回収と再利用、自動車部品の回収と再利用、廃油からつくる再生石鹼、鋼の切削加工で生ずる切り屑を回収し、円筒状にプレスして固めて、溶解して再生の鋼塊を作る、家畜糞尿-家庭の生ゴミの堆肥化による再利用、ノートパソコンのボディ本体からのマグネシウムの回収、コンクリート塊残骸からのコンクリート粉末の再生、廃肉骨粉からのカルシウムの回収によるセメント材料の製造、焼却灰からのスラグの回収、製鉄所における資源の再生利用（①コークス製造時のコークスガスの回収、②ベンゾール、軽油、タールの再生、③粉塵を回収し丸め、鉄原料として再生利用する、④高炉スラグを土地造成の粗骨材、肥料に利用、⑤転炉ガスをクリーン燃料として再生利用）が行なわれている。このようなことから、現在では、使い捨て時代を反省し、できるだけ限りある資源を有効に使うように、再生利用が推進されていることが伺われる。

3. まとめ

廃自転車の再生利用を行って、ものづくりを実施した。放置されていた廃自転車を回収し、その自転車から使える部品を取り外し、それらの部品を寄り合わせて、自転車を約40台再生させた。完成させた自転車は、山口市教育委員会学校教育課、山口大学教育学部附属養護学校及び山口大学留学生に贈呈した。贈呈先から本プロジェクトチームは深い謝意を受けた。プロジェクトに参加した学生一同、やりがいのある仕事であったと感じた次第である。このようなものづくりを行ない、得られる教育的効果は、①ものを大切にする心、②集団で一致協力して一事を完成させる団結力、集中力、忍耐力及び完成後の達成感、③社会を明るくし、他に気配りし、奉仕する心、などの育成があげられる。また、④自転車の構造や、ものの仕組み、機構を理解すること、⑤機械工具の取り扱い法に慣れる、⑥ものづくりを通して、科学技術立国、日本の再起を喚起する、などの学習効果があげられ、その効果は極めて大きい。

今後、ものづくりを通して、青少年のものを大切にする心が育まれ、ものづくりや技術への関心が増し、ひいては、日本の伝統工芸技術が積極的に後世に継承されるとともに、日本の科学技術力が大きく向上することを期待する。

生活に利用されている、ものの再利用の事例を調査した。その結果、限りある資源を有効に使うように再生利用が積極的に行われていることが確認された。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、本プロジェクトの実施に協力された当時の山口大学教育学部技術教育 学部学生、田中康雄、稲子田靖之、小田実、児玉昇、住吉泰治、佐々木誠、教育学研究科大学院学生 石原祐二、梅放、浦川孝広、清本忍、西村紀昭及び技術教育卒業生（山口市大内中学校教諭）高井邦彦の諸氏に謝意を表します。また、実施にあたり、当

時の山口大学の廣中平祐学長が提案され、学長が出資された「おもしろプロジェクト」による予算により活動が支えられたことを付記し、お礼申し上げます。さらに、おもしろプロジェクト企画の応募や物品の購入などで、当時の山口大学教育学部学務係、会計系の事務官の方々にも多大のお世話になりました。深く、お礼申しあげる次第であります。

最後になりましたが、自転車の修理には、山口大学教育学部 技術教育 機械実験室を使用し、設置されていた機械工具を活用させていただきました。長年にわたり、機械実習の授業で、自転車の分解、組み立てを指導された(元)山口大学教育学部教授 福井昂先生、実施にあたり激励をいただいた山口大学教育学部技術教育助教授 岡村吉永先生にも感謝いたします。

参考文献

- 1) ジョージ・W・ブッシュ アメリカ大統領 訪日 国会演説 (2002年2月19日)、在日米
国大使館日本語訳、東京
- 2) 大谷 南海男：「教育の力で日本を変えよう」(文芸社) (2002)、pp.162
- 3) 日本産業技術教育学会編：「技術教育の理解と推進のために」、日本産業技術教育学会誌、
第42巻 (2000) 第3号、巻末資料
- 4) 岡村吉永、栗林 誠：「刷毛塗りの技能評価に関する研究－塗り方向の力および塗料
量について－」、日本産業技術教育学会誌、第42巻 (2000)、第2号、pp.25-31
- 5) 岡村吉永：「刷毛を用いた下塗り作業における経験の影響」、日本産業技術教育学会
誌、第44巻 (2002)、第2号、pp.85-90
- 6) 澤本 章、宮崎擴道、林川基治、岡村吉永、森岡 弘、古賀和利：「英国ケンブリッ
ジ市における技術教育の実状」、山口大学教育学部附属教育総合実践センター紀要
(2002)、第14号、pp.81-96
- 7) 澤本 章、宮崎擴道、宮川 昇、林川基治、岡村吉永、森岡 弘、古賀和利：「英国
におけるものづくり(技術、工芸)教育及び情報教育」、山口大学教育学部研究論叢、
第51巻 (2001)、第3部、pp.291-305.
- 8) 西村 淳 他：「廃自転車に新たな命を!」、"おもしろプロジェクト98" 報告書
(1998) (山口大学)
- 9) 西村 淳 他：「廃自転車に新たな命を!」、"おもしろプロジェクト99" 報告書
(1999) (山口大学)

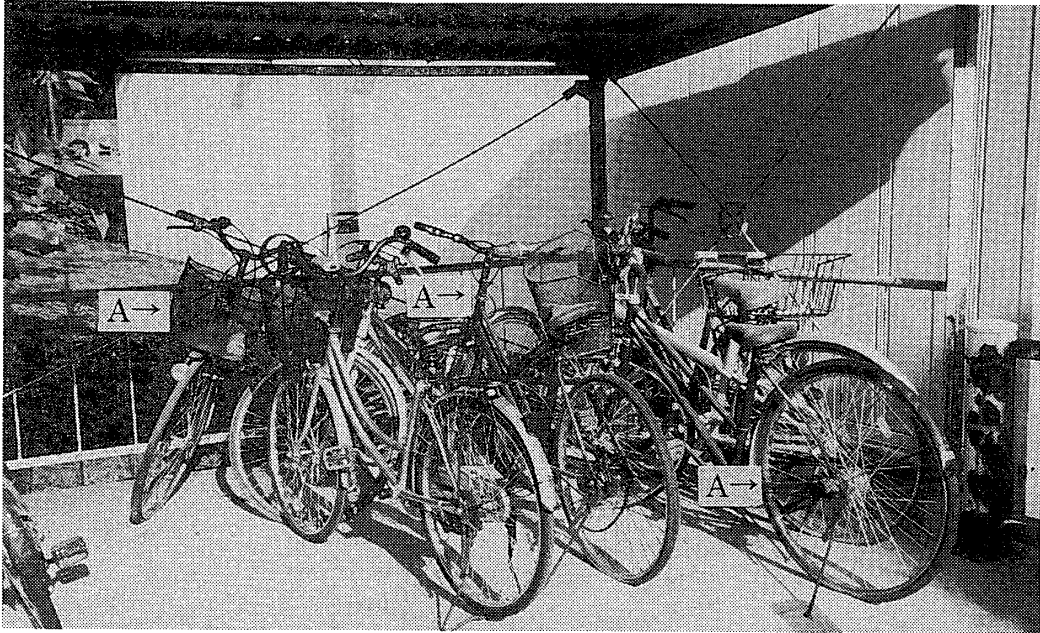


図1 自転車置き場（山口大学吉田キャンパス）（矢印A：放置された廃自転車）

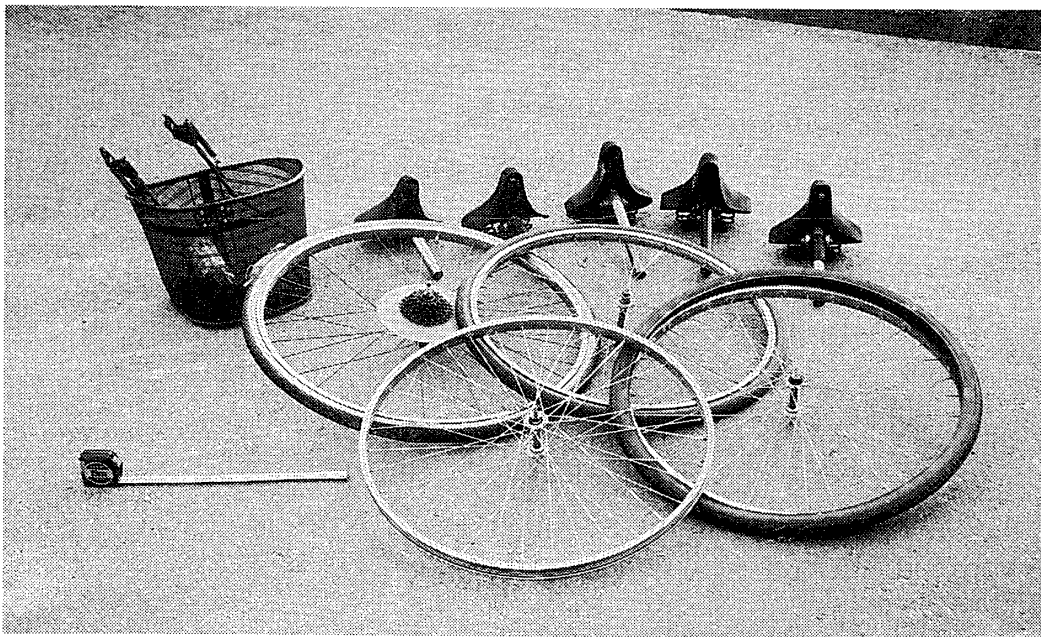


図2 回収した自転車部品（かご、サドル、車輪リム、タイヤ）

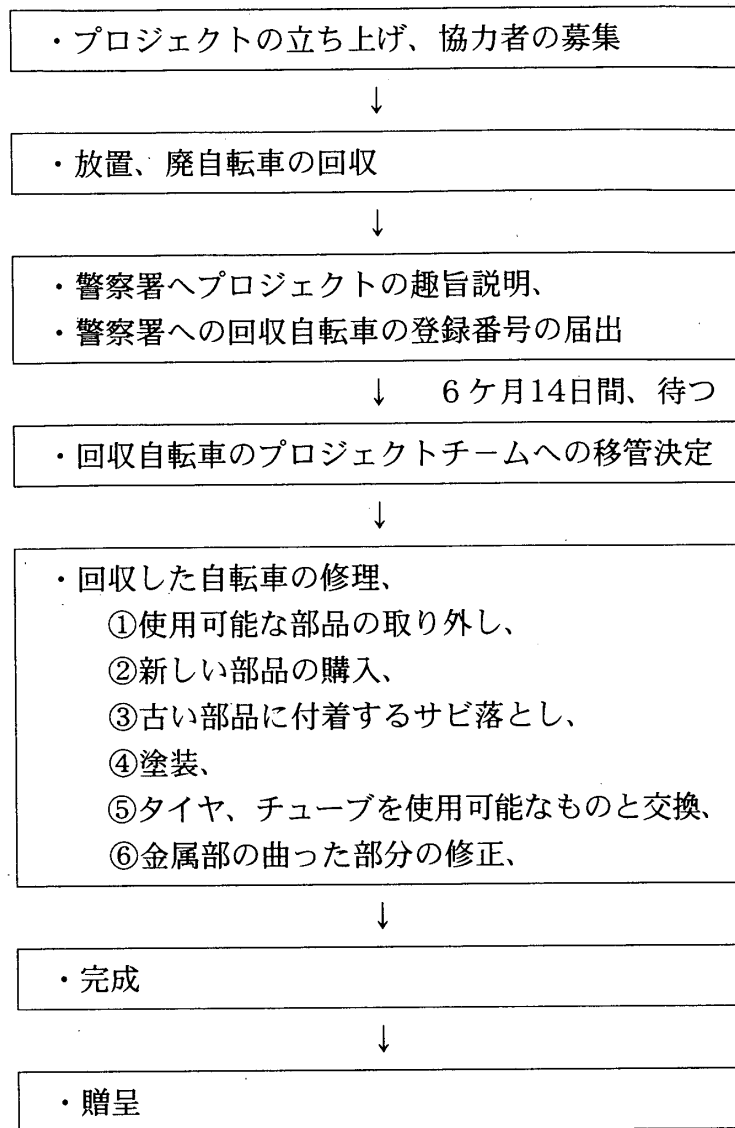


図3 自転車のリサイクルのプロジェクトの流れ

表1 自転車再生のために購入した部品名と数（1999年、平成11年）

No.	部品名	数量(個)
1	チューブ	30
2	タイヤ	30
3	ブレーキワイヤー	15
4	ブレーキゴム	15
5	ライト	30
6	かご	25
7	クリップ	15

表2 プロジェクトの経過（1997（平成9）～1999（平成11）年の3年間実施）

1.（1997、平成9年）

- ・自転車の再生利用を検討した。学生の数人でプロジェクトの同意を得た。
- ・山口大学吉田キャンパス校内などに放置されていた約400台の自転車を回収した。
- ・警察署に回収自転車の届出をして、6ヶ月14日後に、警察署の許可が得られ、回収自転車は本プロジェクトチームの拾得物となり、移管された。

2.（1998、平成10年）

- ・パソコンで自転車のリストを作成した。
- ・"おもしろプロジェクト98"（山口大学廣中平祐学長主催）に応募のための申請書を準備して提出した。プロジェクト題名「廃自転車に新たな命を！」
- ・"おもしろプロジェクト98"で採択された。
- ・大学院生：3名、学部4年生：3名、公立学校教諭：1名、計7名の人員で活動した。
- ・再生に必要な自転車の部品を購入した。
- ・山口大学留学生に再生自転車1台贈呈した。
- ・山口市教育委員会学校教育課適用指導教室「あすなろう相談室」に再生自転車15台贈呈、譲渡証明書を渡した。
贈呈した自転車は学生または生徒の重要な交通手段となった。
- ・読売新聞社が本企画を取材のため、来学した。
- ・"おもしろプロジェクト98"報告書を提出した。

3.（1999、平成11年）

- ・"おもしろプロジェクト99"に応募して採択された。
- ・大学院生8名、学部4年生：3名、学部3年生：2名、計13名で活動した。
- ・山口大学教育学部附属養護学校より再生自転車の寄贈依頼があった。
- ・山口大学教育学部附属養護学校へ再生自転車6台贈呈した。
- ・山口市教育委員会学校教育課に10台贈呈、さらに、7台贈呈した。
- ・残りの自転車は業者が引き取り、完全撤去した。
- ・"おもしろプロジェクト99"報告書を提出した。

表3 再生利用されている事例

1. 再生紙
2. 再生木材（再生割り箸も含む）
3. 再生住宅（リフォーム住宅）
5. 再生プラスチック
6. 容器包装品の再利用（ガラス瓶、ペットボトル、プラスチック製容器、アルミ缶、スチール缶、飲料用紙袋）
7. 自動車の部品（設計時に、部品を再生利用できるように、工夫されている）
8. 廃油利用の再生石鹼
9. 鋼の加工工程で出る削り屑を円筒状にプレスして固めて再溶解し、再生鋼材料とする
10. 家畜糞尿、家庭の生ゴミの堆肥化处理
11. ノートパソコンボディからのマグネシウムの回収、
12. コンクリート再生利用（コンクリート塊から新たなコンクリート粉末を再生）
13. 廃肉骨粉のセメント製造工程での再生利用（廃肉骨粉を焼き、カルシウムを採取してセメント材料とする）
14. 熔融スラグ（焼却灰の廃棄物を燃焼熱や電気炉から得られた熱エネルギーなどにより、超高温（1200℃以上）で、加熱、燃焼させ無機物を熔融した後に、冷却したガラス製の固形物）の再生利用（アスファルト混合物の骨剤、路盤材、コンクリート用骨材、コンクリート二次製品用材料として再生利用）
15. 製鉄所での資源の再利用（①原料炭の蒸し焼きによるコークス製造時のコークスガス、②コークス製造時の副産物として、ベンゾール、軽油、タールを製造、③粉塵を還元ペレットとして丸め、再利用する、④高炉スラグを土地造成、道路用、コンクリートの粗骨材、高炉セメント、肥料に利用、⑤転炉ガスをクリーン燃料として再生利用）