

廃棄自転車用切断工具の試作

1. まえがき

放置自転車に対する環境の悪化は、社会的に大きな問題となり、関係機関でその対策が検討され、その周辺環境が改善されつつある。

また、廃棄自転車の取り扱いについても、関連団体で協議され、円滑な回収システムを構築して運用が適用されつつある。総務庁の調査⁽¹⁾によれば、全国放置自転車撤去台数の推移は、図1に示すごとく移行しており、平成2年度については、放置自転車180万台、返還台数96万台、処分台数71万台である。このように大量放置自転車は環境におよぼす影響が大きい。

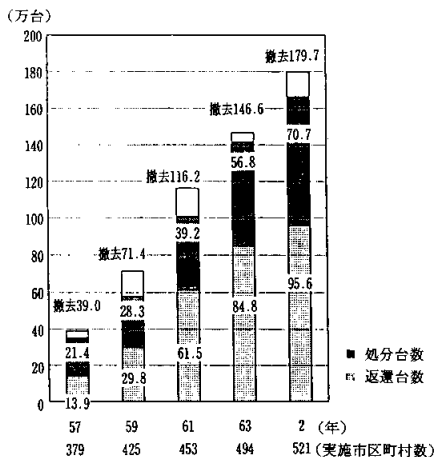
こうした状況の中で、回収された廃棄自転車の一時保管、処理等に対する一手法として、自転車を切断することにより保管スペースの確保、リサイクルのための材料選別運搬等の処理を容易にすることが可能となる。

これらの考察により最適な切断工具を試作提案した。

2. 切断工具の調査

調査は、一般廃棄物回収業、鉄骨リサイクル業、切断工具製造業および消防署（レスキュー隊使用工具）等の関係企業・機関において行った。一般に金属くず廃棄物処理方法は、破碎機、圧縮機、熱を利用した溶断、砥石切断機等が使用されているが、比較的小型の工具も使用されており、表1に示すような携帯用切断工具も多く使用されていた。

これらの使用状況の一例を写真1、写真2に示す。



注) 保管中の自転車等があるため、返還台数と処分台数の合計は撤去台数と一致しない。

図1 放置自転車の撤去・処分等の状況

3. 切断工具の試作

切断工具は、自転車販売店にて使用される場合が多いと想定されるので、低騒音、小型、安全、簡単な操作、軽量かつ安価である工具が望まれる。

今回の調査結果から、油圧機器メーカーである(株)ダイヤと3タイプの切断工具を共同開発した。それらを写真3に示す。

○ 試作タイプ(1)

本機は、電動油圧ポンプと切断刃物部を一体構造としたもので、低騒音、小型、軽量にて簡単な操作で使用可能な工具であり、廃棄自転車のフレーム、部品等を安全に切断するものである。

○ 試作タイプ(2)

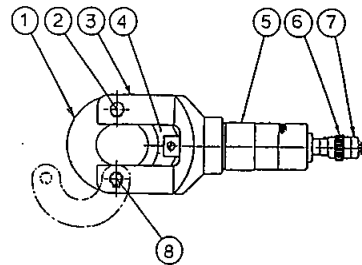
本機は、充電式バッテリー(12V)にて駆動する電動油圧ポンプと切断刃物部を一体構造にしたもので、タイプ(1)と同形状である。本機は、充電式バッテリーを保有していることにより、使用場所に制限を受けることなく、切断作業ができる特長を有する。

○ 試作タイプ(3)

本機は、小型電動油圧ポンプと切断刃物部を分離して、刃物部を軽量化し切断作業を容易にしたものであり、小型軽量油圧ポンプと切断刃物工具部を有する。

また、本機の特長は刃先工具部のキャップと油圧ホースにより連結される構造を持つため、異形状の切断刃先の交換も可能となる。

自転車カッター外形図



名 称

- | | |
|---------|------------|
| ① 固定刃 | ⑤ ラム |
| ② フリーピン | ⑥ キャップ |
| ③ ボデー | ⑦ キャップキャップ |
| ④ 移動刃 | ⑧ 固定ピン |

図2 刃先工具部の形状と名称

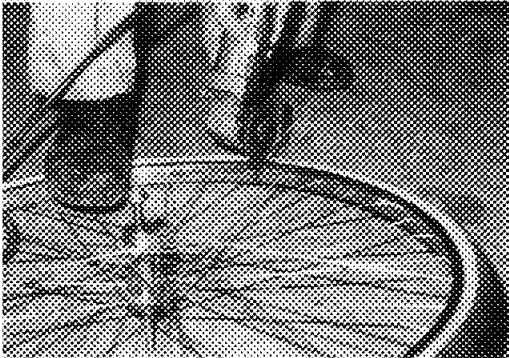


写真1 ディスクグライダによるリムの切断例

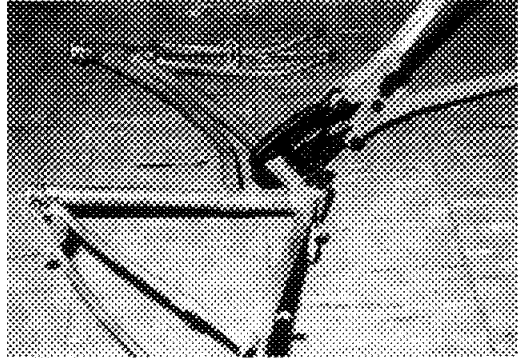


写真2 ケーブルカッターによるフレームの切断例

ちなみに切断時の操作は、図2より②のフリーピンを引き①の固定刃を開く、次に被切断物を刃先内にはさみ①の固定刃を閉じ②のフリーピンをそう入する。

次に手元スイッチを押すと④の移動刃が固定刃側に移動し被切断物は押し切られる。切断完了後、手元スイッチを切ると自動的に移動刃は後退し終了する。このような単純作業を繰り返すのみで自転車の切断は完了する。

4. 試作機の切断実験および改良

3タイプの切断工具について実用性能調査をした結果、タイプ(3)が、軽量、迅速、騒音等に良い結果が得られたので、実験用量産試作することとなった。

しかし、一部改良要望として刃先工具の被切断物が入部寸法変更が要求され、切断可能寸法を直径42mmから直径45mmまで切断できるよう変更した。次に、手元スイ

表1 切断工具調査一覧表

№	工具名	仕様	重量	価格	切断状況
1	電気ディスクグラインダー	日立製100V/AC 5.2A300W トイン φ100 回転数 4300RPM	2,250g	35,000円	リム切断 45秒/1か所 所切断抵抗有り、騒音大 粉塵発生、メガネ必要
2	手動ケーブルカッター	松阪鉄工所製 MMC-3 全長1065mm MAX φ50mm	8,500g	23,000円	リム切断 手動力 中 (HE-1形) ミニサイクル 上パイプ 手動力 大
3	ミゼットカッタースペシャル	松阪鉄工所製 MCS 0 0 2 0 軟鋼線 φ4.0 硬鋼線 φ2.0	270g	3,500円	スポーク切断 手動力 小
4	らくらくカッター (鉄筋カッター)	鋼ダイア製 HPD-13型 AC100V385W/4A 常用圧力 650kg/cm ² 標準オイル 160cc 大きさ 365×190×75 引張強さ 50kg/cm ² φ13	5,200g	120,000円	騒音 中 ミニサイクル チェーンソー切断
5	手動油圧ケーブルカッター	鋼ダイア製 C-40型 最大出力 6トン 鋼燃線 37.7 軟鋼 16.0 径 φ38	5,900g	120,000円	ミニサイクルメイン パイプ切断 (φ38.1) 手動力 小 20秒 騒音 無し
6	油圧切断機ルーカスレスキューールツールカッター	外国製 LS-200 切断力 22トン 展開幅: 100mm	12,000g	580,000円	ガードパイプ切断 (道路)φ40 手動力 中 20秒
	ホルマトロハンドポンプ	外国製 H-TW700BU 送油能力 734kg/cm ² 大きさ 670×200×185	5,900g	120,000円	騒音 無し 大型で重い

表2 試作タイプ(3)の主な仕様

カッター部 (HBC-45型)	
刃のストローク	58mm
開口部寸法	幅45mm×長さ55mm
公称出力	7.9トン (700kgf/cm ² 時)
大きさ	幅104mm×厚さ60mm×長さ315mm
重量	約3.5kg
電動油圧ポンプ部 モーター仕様 (DSP-124型)	
型式	整流子モーター
定格電圧	AC100V 50/60Hz
入力	5.6A 540W
出力	300W
回転数	1650r.p.m
電動油圧ポンプ部 ポンプ仕様 (DSP-124型)	
型式	高低圧2段自動切換式可変容量型ポンプ
圧力	0~700kgf/cm ²
吐出量	高圧 700kgf/cm ² 時 0.17ℓ/min
	低圧 3.5kgf/cm ² 時 2.2ℓ/min
タンク容量	1.2ℓ
大きさ	幅140mm×長さ240mm×高さ275mm
重量	8.5kg (ホース含まず)

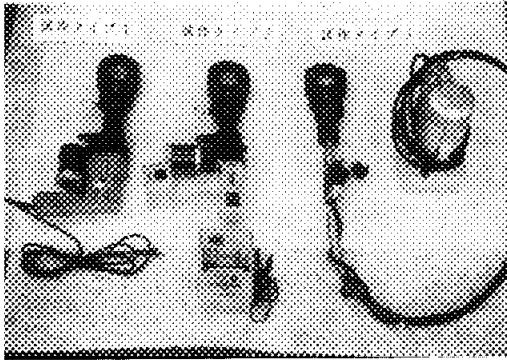


写真3 試作機3タイプ

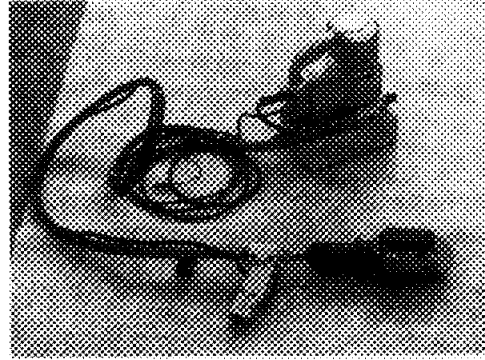


写真4 試作タイプ(3)の改良機

チの位置及びホルダー形状変更要望については、写真4に示すように油圧ホース取付口に直角に位置するよう変更し、操作性について改良した。また切断作業準備中の操作時に不用意に切断刃が駆動しないよう手元スイッチの他に、油圧ポンプユニット側にもスイッチを付加して、二重に安全を期した。本機の主な仕様を表2に示す。

廃棄自転車の切断は、材料ごとに分別化が必要な場合は写真5、写真6に示すごとく細断断し（切断か所は50か所前後）その所要時間はおよそ20分である。

しかし、運搬上見かけ体積を小さくし、積載量を多くしたい場合は数か所の切断ですみ、その所要時間は数分となる。

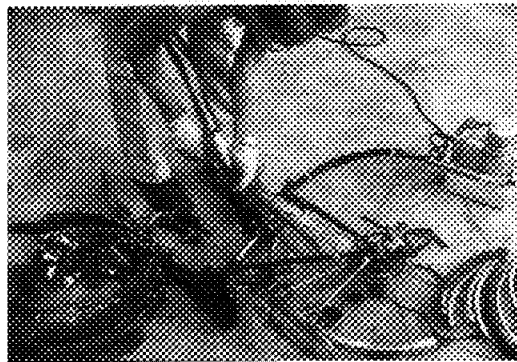


写真5 試作機タイプ(3)による切断状況

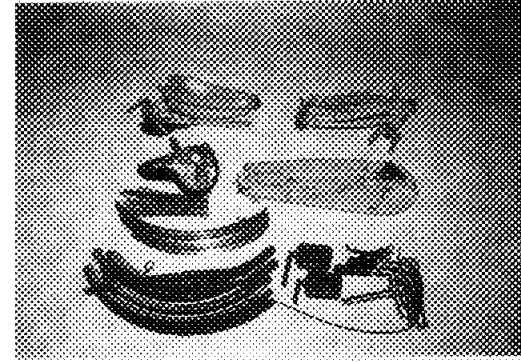


写真6 材料ごとに分別

5. あとがき

廃棄自転車を処理する一手法として、安全な専用切断工具を試作することができた。従来の市販工具と比較すると、安全性、操作性、労力等について格段に優れた工具となった。

今後廃棄自転車の環境整備にお役に立てば幸いである。

また、この研究開発と試作に協力していただいた(株)ダイアに謝意を表します。

なお試作工具タイプ(3)については、(株)ダイアと実用新案として共同出願申請した。(生産技術研究部)

- (1) 駅周辺における放置自転車等の実態調査について、総務庁長官官房交通安全対策室