

破壊器具の試験結果

池 辺 昇 一*

1. はし が き

現在、各所に防火シャッターが使用され、消防隊員の内部侵入に大きな障害となっている。このために種々の破壊器具が考えられているが、今回ジェットカッターFS-65、パートナーモーターカッターを取り上げてその切断能力を調べたので報告する。なお切断する刃のことをジェットカッターの場合はブレード、パートナーモーターカッターの場合はディスクといっている。

2. 実験器材の仕様

- ジェットカッターFS-65 (日本製)
 モーター：単相交流整流モーター (1.9HP)
 ブレード回転数(無負荷)：5,000r.p.m
 自重：13kg
- パートナーモーターカッター (スウェーデン製)
 エンジン：2サイクル単気筒 7HP
 ディスク回転数：6,000~8,000r.p.m
 カッター全装備重量：13kg
- 使用した刃
 第1表のとおりである。

第1表 ジェットカッターFS-65用の刃 (ブレードといっている)

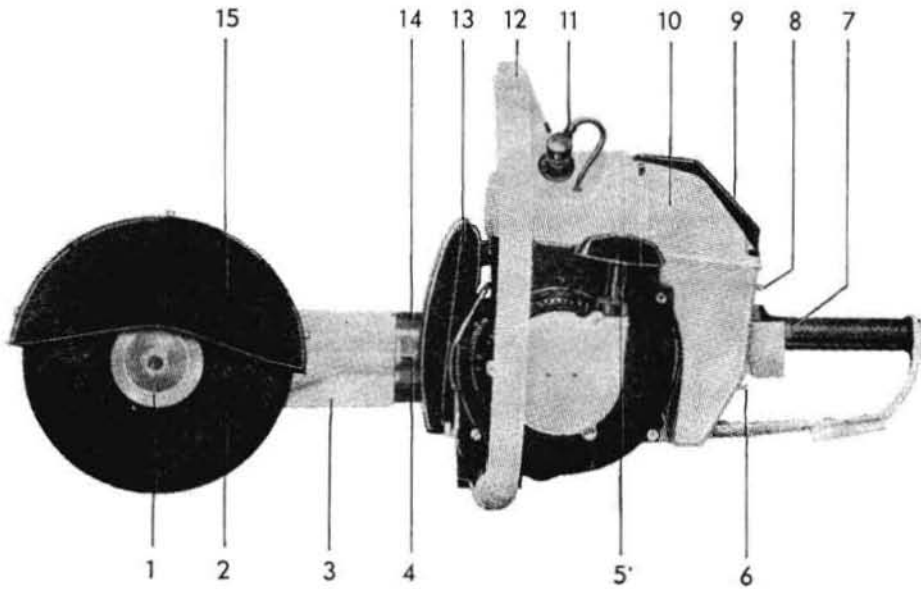
使用刃	この報告での呼称	直径 (cm)	厚さ (mm)	用途	構造
日本製 (北辰 BS2)	J A	30.5	2.3	スチール用	
日本製 (北辰 BS4)	J B	30.8	2.3	コンクリート用	

パートナーモーターカッター用の刃 (ディスクといっている)

使用刃	この報告での呼称	直径 (cm)	厚さ (mm)	用途	構造
日本製 (玉川 砥石)	日本 A	30.6	3.3	鉄切断用	ディスク内部に繊維が十文字に入っている。
日本製 (ホクシン BS)	日本 B	25.5	3.0	*	" "
日本製 (ホクシン BS3)	日本 C	30.6	3.0	*	" "
西 独 製	西独 A	30.0	3.3	*	" "
西独製 (Crown Flex)	西独 B	30.0	3.0	*	ディスク内部に繊維なし
スウェーデン製	スウェーデン A	30.5	3.0	*	ディスク内部に繊維が十文字に入っている。
スウェーデン鋼鉄製	スウェーデン B	30.0	3.0	万能切断用	ディスクが鋼鉄でできている。
スウェーデン製 (SUPMATERIAL-NAXOS MAX 6300 375140)	スウェーデン C	30.8	3.0	鉄切断用	ディスク両面に繊維が十文字に入っている。
スウェーデン製 (SUPMATERIAL-NAXOS VERLON)	スウェーデン D	30.5	3.0	*	ディスク内部に繊維が十文字に入っている。

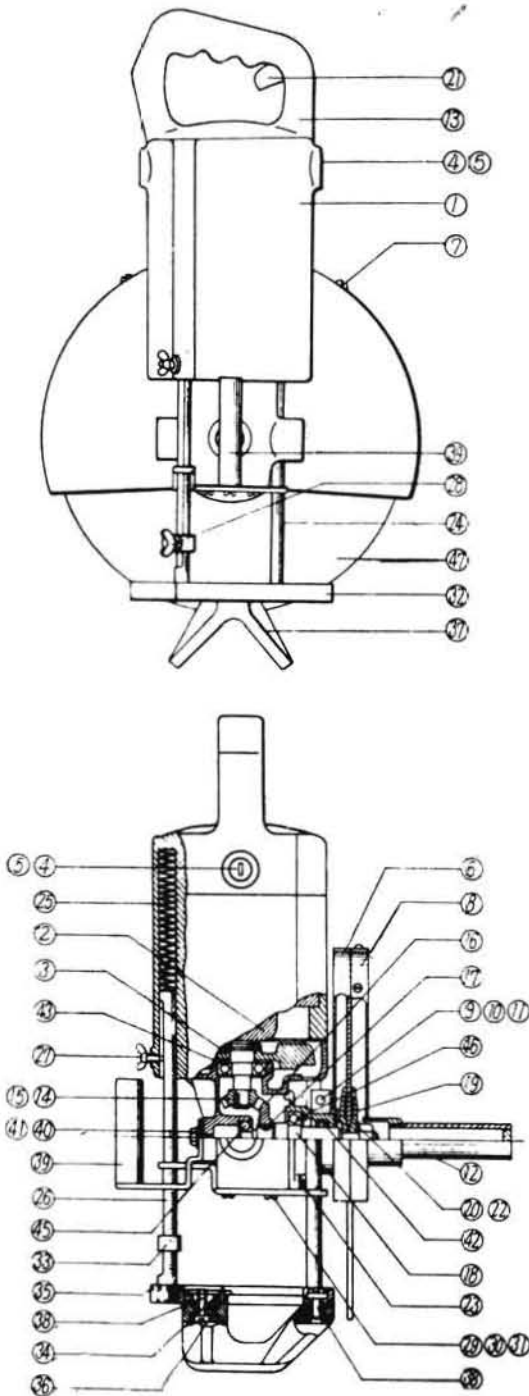
* 第一研究室

第1図 パートナー モーターカッター



- | | |
|---------------|------------|
| 1. ディスク取付用ナット | 9. エアクリーナー |
| 2. ディスク (切断刃) | 10. 燃料タンク |
| 3. サポートアーム | 11. 点火プラグ |
| 4. ベルト調整用ネジ | 12. 前ハンドル |
| 5. スターター | 13. マフラー |
| 6. チョーク | 14. V-ベルト |
| 7. スロットル | 15. 保護カバー |
| 8. ストップボタン | |

第2図 ジェットカッター



No.	部 品 名
1	本 体
2	ロ タ ー
3	フ ア ン シ
4	ブ ラ ン キ ャ ッ プ
5	ラ シ キ ャ ッ プ
6	内 側 保 護 カ ッ パ ー
7	ナ ベ 小 ネ ジ
8	外 側 保 護 カ バ ー
9	六 角 ボ ル ト
10	・ ナ ッ ト
11	平 座 金
12	補 助 ハ ン ド ル
13	上 部 ハ ン ド ル
14	ベ ル ギ ヤ ー (小)
15	ベ キ ヤ ー
16	ベ ル ギ ヤ ー (大)
17	ベ キ ヤ ー
18	ス ピ ン ド ル
19	座 板 金
20	バ ネ 座 金
21	ス イ ッ チ
22	ナ ッ ト
23	六 角 穴 付 ボ ル ト
24	ガ イ ド ロ ッ ド
25	ス ブ リ ン グ
26	ガ イ ド ロ ッ ド (目盛付)
27	蝶 ネ ジ
28	蝶 ネ ジ
29	ガ イ ド 小 金 具
30	ナ ベ 小 ネ ジ
31	バ ネ 座 金
32	位 置 定 め 台
33	ト メ 輪
34	ク ラ ン プ
35	ノ ッ ク ビ ン
36	ノ ッ ク ビ ン
37	ヤ ゲ ン 台
38	平 小 ネ ジ
39	補 助 ハ ン ド ル
40	六 角 ボ ル ト
41	パ ネ 座 金
42	オ イ ル シ ー ル
43	ボ ー ル ベ ア リ ン グ
44	ボ ー ル ベ ア リ ン グ
45	ボ ー ル ベ ア リ ン グ
46	ボ ー ル ベ ア リ ン グ
47	ブ レ ー ド

3. 実験方法並びに結果

(1) 切断試験 (ジェットカッターFS-65によるもの)

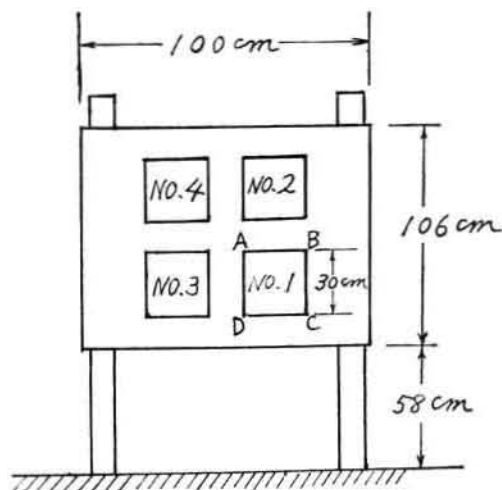
防火シャッターを第3図のように垂直に固定し、30cm×30cmの四角形を切断するのに要する時間等を測定した。その他追加的にコンクリート片、石片を地上に置き、これを切断した。

切断材：甲種防火シャッター (スラットピッチ、7cm、厚さ1.6mm)

ブレード：JA

実験は第3図の No. 1, 2, 3, 4 の部分およびコンクリート片の切断を行なった。その結果は第2表のとおりで、表に示す切断時間は実際に切断していた時間であり、総所要時間はその実験の開始から終了まで途中でやり直しや持ち替え等を含んでいる時間である。

第3図



第2表 切断時間 (ジェットカッターFS-65によるもの)

実験No.	上 辺	右 辺	下 辺	左 辺	計	総所要時間	ブレードの 摩 耗 の 出	
(1) - 1	24"	52"	26"	35"	2' 17"	4'	18cm	
(1) - 2	2' 16"	1' 15"	25"	56"	4' 52"	13'	34mm	
(1) - 3	1' 33"	46"	1' 37"	1' 9"	5' 5"	9'	—	
(1) - 4	47"	1'	—	1'	2' 47"	5'	—	
(1) - 5	15cm×15cmの断面で長さ31cmのコンクリート片を深さ3cm切断 37"							23mm

(2) 切断試験 (パートナーモーターカッターによるもの)

実験は第4図の No. 1, 2, 3, 4, 5, 6 の部分および石、コンクリート片の切断を行なった。その結果は第3表のとおりである。表に示す時間はジェットカッターFS-65のときと同様である。

切断材：甲種防火シャッター (スラットピッチ 7cm、厚さ1.6mm)

コンクリート片、石片

ディスク：日本A

西独A

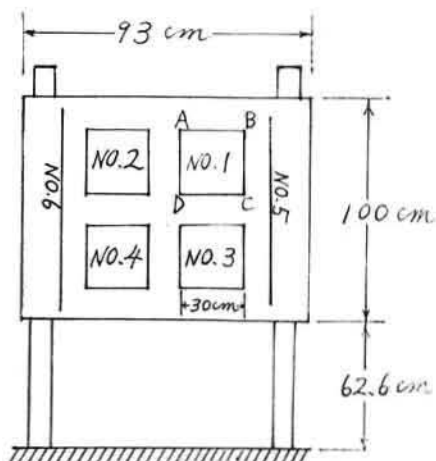
スウェーデンA

スウェーデンB

(3) 破壊試験 (パートナーモーターカッターのみ)

パートナーモーターカッターを使用しているとき、何らかの理由でカッターディスクに衝撃が加えられると、ディスクが破壊されて飛散し、人体に危害を加えるおそれがある。これを調べるために、回転中のディスクにおもりを落として破壊の程度を調べた。ディス

第4図



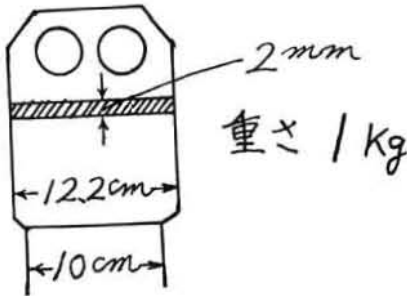
クが水平になるようにパートナーモーターカッターを固定し、ディスクを回転して1kgのおもりを落下させ破壊状況を調べた。落下させるおもりの高さは、ディ

第3表 切断時間 (パートナーモーターカッターによるもの)

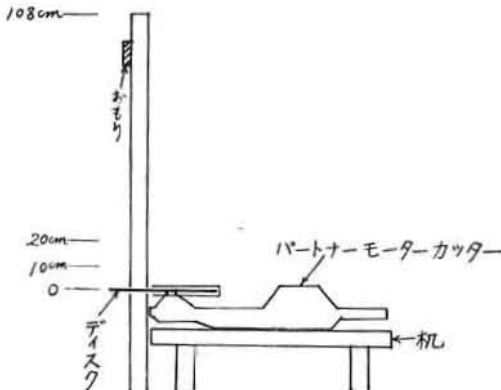
実験 No.	ディスク	上 辺	右 辺	下 辺	左 辺	計	総所要時間	ディスクの 摩 耗 の 巾	
(2)-1	西 独A	—	1' 7"	1' 37"	54"	3' 37"	9' 15"	6mm	
(2)-2	"	19"	1' 50"	37"	1' 5"	3' 51"	5' 42"		
(2)-3	日 本A	35"	27"	25"	20"	1' 47"	2' 30"	20mm	
(2)-4	"	—	27"	—	32"	59"	1' 40"	16mm	
(2)-5	"	シャッターの縦方向に88cm切断						57"	73mm
(2)-6	西 独A	36.8cm切断						1' 16"	4mm
		62cm切断						1'	
(2)-7	スウェーデンB	コンクリート片を15cm(巾)×5cm(深さ)切断						36"	0
(2)-8	"	大谷石を30cm(巾)×5cm(深さ)切断						51"	0
(2)-9	スウェーデンA	シャッターの縦方向に56.5m切断						52"	2mm

スタの面から最低20cmから10cm間隔とし、最高 108cm
である。また四方に紙をはって破片の飛散を調べた。
実験装置等の概略図は第5図、第6図である。

第5図 おもり



第6図 破壊実験装置の側面図



第4表 破壊状況

実験No.	ディスク	落下高さ (cm)	
(1)日	本C	30	割れて破片が飛んだ
(2)スウェーデンC		80	おもりの落ちた所だけ 削れて掘れた
(3)日	本B	20	おもりが歯の先に当 って細かい破片が少し飛 んだ
(4)スウェーデンD		90	すみが少し欠けてひび が少し入った
(5)西	独B	100	100cm の高さから3回 落下させ、2回は異状 なく3回目に完全に割 れ、破片の一つが約16 m飛んだ

4. 考 察

1. ジェットカッター FS-65 とパートナー モーターカッターとの比較

まずその相違点について述べると次のようになる。
ジェットカッターFS-65は100V 20Aの電源を必
要とするが、パートナーモーターカッターはガソリン
を使用する内燃機関である。

ジェットカッターFS-65は1.9HP、5,000r.p.m だ
るがパートナーモーターカッターは、7HP、6,000
~8,000r.p.mである。

ジェットカッターFS-65は電源さえあれば長時間
使用できるが、パートナーモーターカッターは一回の
注油で約1時間しか使用できない。

ジェットカッターFS-65に使う刃は厚さ2.3mmであるが、パートナーモーターカッターの刃は厚さ3.0mm以上である。

次にそれらの類似点をみると、使用する刃、重量、切断能力等ほぼ同様な点が多い。ただ重量の分布について、モーターカッターの方が分散しているので扱いやすいようである。

2. 切断速度について

切断者からみて高い場所よりも低い場所の方が機械の支持が楽であり、疲労が少ないので当然速く切れる。スラットのつなぎ目がある所よりもない所の方が速く切れる。また熟練度、個人差、体力差等によつてかなり切断速度に差がでてくるものと思われる。

パートナーモーターカッターの場合、日本製ディスクと西独製ディスクの切断速度を比べてみると、高さにより切断の難易はあるが、日本製の方が約2倍の速さで切断できた。西独製とスウェーデン製とはほぼ同じ程度の切断速度である。

3. 重量について

機械本体はどちらも13kgである。ジェットカッターFS-65は形状が小さく、荷重が集中しているが、パートナーモーターカッターは割に大きい空間をとり、荷重が分散しているので扱いやすいようである。

4. 使用上の注意事項

切断作業中、熟練していないと刃がシャッターの間にはさまることがある。また火花が多く飛んだり、ほこり等が出たりするので、手袋、マスク、その他服装には十分留意する必要がある。肌を露出させることは危険である。さらに、火花、光等から眼を保護するため、保護メガネをかけることが望ましい。

5. 刃の摩耗について

第2表のジェットカッターFS-65のブレードと第3表のパートナーモーターカッターのディスクの摩耗についてみると、ジェットカッターFS-65の刃の方が、摩耗がやや大きいことがわかる。パートナーモーターカッターのディスクの場合、日本製は、西独製やスウェーデン製と比べて約10倍の摩耗がある。西独製とスウェーデン製とはほぼ同じである。

6. 刃の破損について

これらの機械のように、刃を用いて切断する機器について最も考えなければならないのは、刃の切損による破片の飛散である。本実験の場合、刃が湾曲したり使用中の衝撃により、急停止したりしたが破損しな

かった。これらの状況をみると、かなり手荒な使用方法でも折損しないようである。パートナーモーターカッターの場合、過去の実験では、日本製のディスクは少し欠けたことがある。そこで、パートナーモーターカッターのディスクについて行なった破壊実験では、割れにくさという点では、日本製よりも西独製の方がすぐれている。そしてディスクの中に繊維が入っている方が割れにくい。スウェーデンCは、ディスクの両面に繊維が十文字に入っており、特に割れにくいことがわかった。また西独Bのように、割れにくくてもいったん割れると極めて危険な状態となるものもあるので特に吟味する必要がある。

5. ま と め

(1) ジェットカッターFS-65とパートナーモーターカッターの切断速度はほぼ同じであるが、どちらとも切断条件、熟練度、個人差、体力差によって変わってくる。

(2) ジェットカッターFS-65のブレードとパートナーモーターカッターのディスクとの摩耗程度は、前者の方がやや多い。

(3) 機械本体の重量は、どちらも13kgであり、やや重いが目より下ならば十分切断作業を行なうことができる。

(4) 使用に際しては、どちらも火花等から身体を保護するために、手袋、マスク、保護メガネ、その他服装には十分留意する必要がある。

(5) 日本製のカッターディスクは、西独製よりも目が荒く、減り方が速く、欠け易いという欠点がある。

(6) 日本製のカッターディスクは、西独製の約2倍の切断速度である。

(7) 日本製のカッターディスクは、西独製の約10倍の摩耗がある。西独製とスウェーデン製とはほぼ同じである。

(8) 破損については、日本製は目が荒く、30cmの高さからおもりを落としただけで破損したが、西独製は目が細かく、約1mの高さまでおもりの落下に耐え、強いことがわかる。

(9) 他の切断器、たとえばアセチレンガス溶断器やプロパンガス溶断器と比べてみると、特別な資格とか熟練を必要としないことや、重量は一人でも持ち運べることや、ポンベ等のように場所をとらないこと等はすぐれた点である。