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）

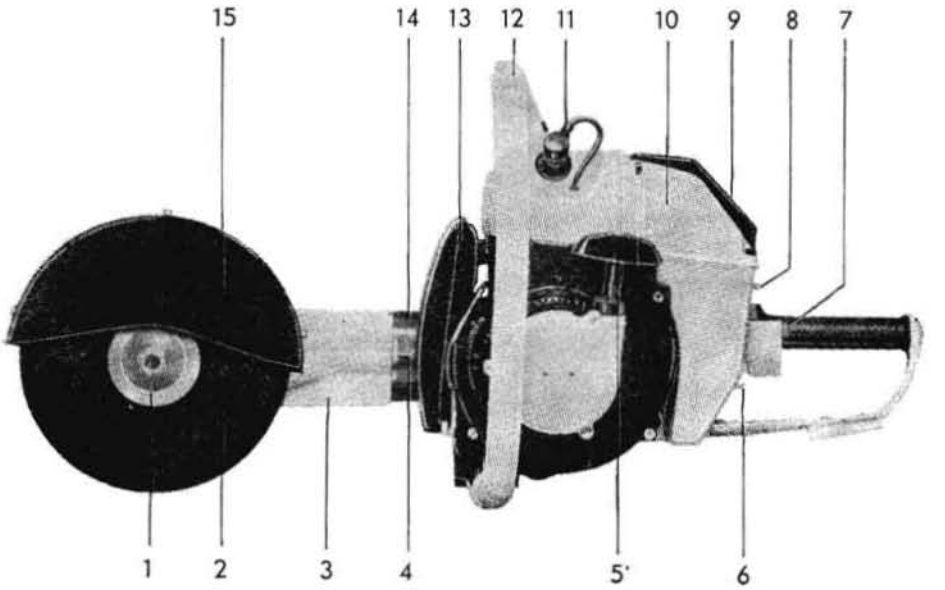
使用刃	この報告での呼称	直径(cm)	厚さ(mm)	用途	構造
日本製（北辰　ＢＳ２）	Ｊ　Ａ	30.5	2.3	スチール用	
日本製（北辰　ＢＳ４）	Ｊ　Ｂ	30.8	2.3	コンクリート用	

パートナーモーターカッター用の刃（ディスクといつている）

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。

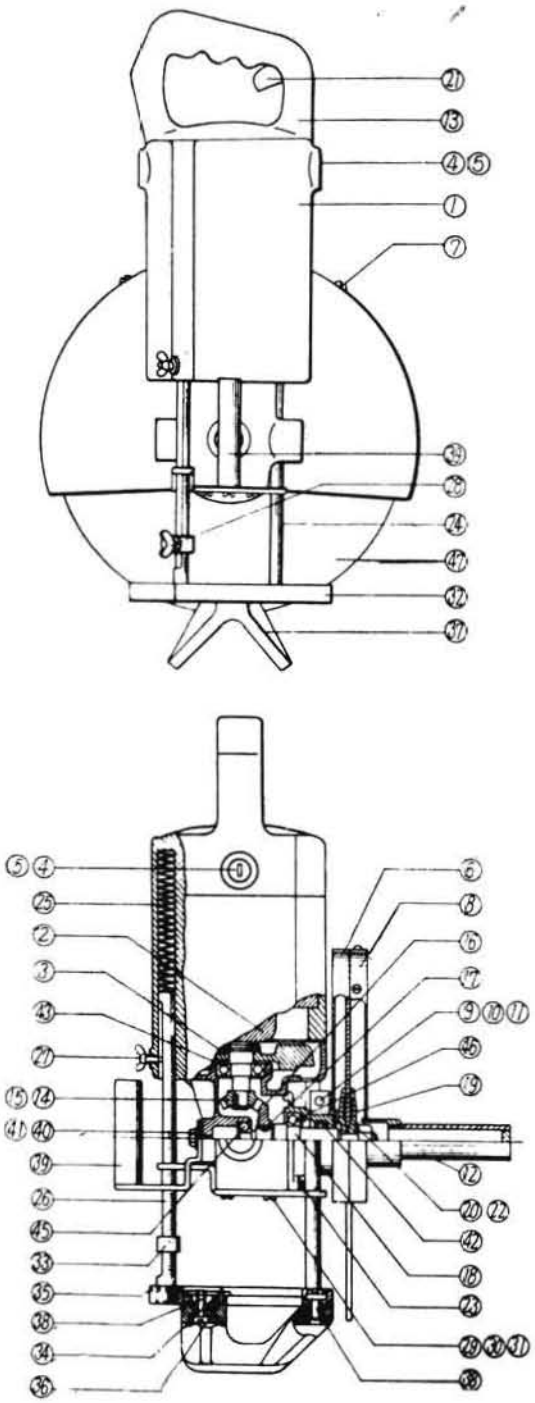
* 第一研究室

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

第2図 ジェットカッター



No.	部品名
1	本体
2	ローター
3	フアン
4	ブラシ
5	ブラシキャップ
6	内側保護カバー
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	ベベルギヤー(小)
15	キー
16	ベベルギヤー(大)
17	キー
18	スピンドル
19	座板
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	スプリング
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	ノックピン
36	ノックピン
37	ヤゲン台
38	平小ネジ
39	補助ハンドル
40	六角ボルト
41	バネ座金
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）

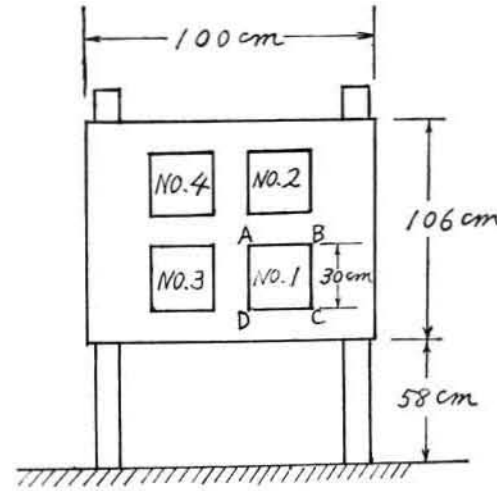
防火シャッターを第３図のように垂直に固定し，30cm×30cmの四辺形を切断するのに要する時間等を測定した。その他追加的にコンクリート片，石片を地上に置き，これを切断した。

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	ブレードの摩耗の巾
(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

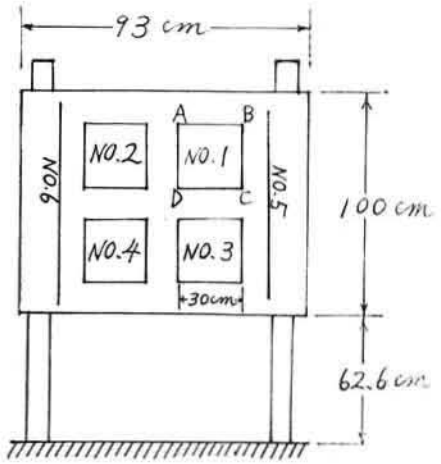
スウェーデンＡ

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，デイスクを回転して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４図



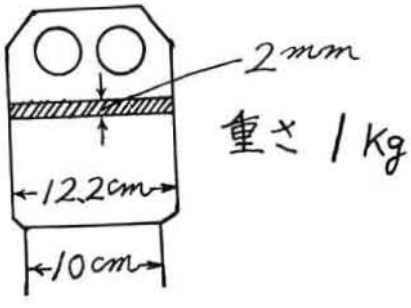
第3表 切断時間（パートナーモーターカッターによるもの）

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56.5cm切断					52″	2mm

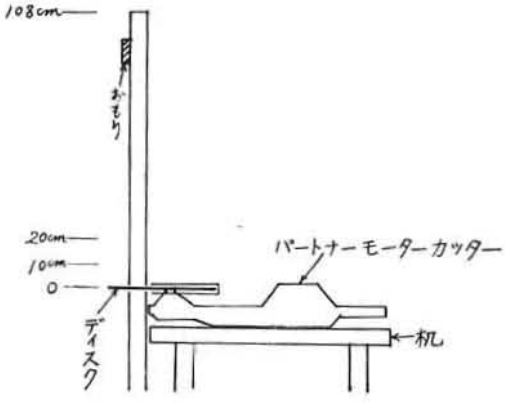
スクの面から最低20cmから10cm間隔とし，最高 108cmである。また四方に紙をはって破片の飛散を調べた。

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16m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 であ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2.3㎜であるが，パートナーモーターカッターの刃は厚さ3.0㎜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，日本製デイ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易いようである。

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り，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，日本製よりも西欧製の方がすぐれている。そしてディスクの中に繊維が入つ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，30㎝の高さからおもりを落としただけで破損したが，西欧製は目が細かく，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，ボ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。