



ベルト研削の研究（第3報）：  
主としてAA-120とCC-120の砥粒によるベルト研削  
の比較

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2013-10-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中島, 基雄, 辻, 宜秀, 吉田, 丈夫 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24729/00008209">https://doi.org/10.24729/00008209</a>

# ベルト研削の研究 (第3報)

(主として AA-120 と CC-120 の砥粒によるベルト研削の比較)

Investigation of Abrasive Belt Grinding (the third report)

(Comparison AA-120 grit with CC-120 grit, mainly)

中島基雄\* 辻 宜秀\* 吉田丈夫\*

(昭和44年9月10日 受理)

## Introduction

In abrasive belt grinding which has recently been attracting considerable work for woods and metals has been undertaken to study its grinding mechanism.<sup>(1)~(11)</sup> But only a few research seem to be reported about the grinding of plastics. The first report had previously declared the results of AA-120 grit about grindings for fiber glass reinforced polyesters, that is, the mutual relations among normal load, tangential load, setting depth of cut, effective depth of cut and the number of times of grinding were tested.<sup>(12)</sup> The relations between depth of cut and roughness on the finished surface were also studied.

In this paper, several experiments for same materials were tested about CC-120 grit under the prescribed condition equivalent to the case of AA-120 grit, both results were compared.

## 実験装置

図1に示すような装置を用い、切込、コンタクトホイールの形状および硬度を変え、被削材送り速度一定 (6 m/min) な設定切込型トラバース研削を行なった。研削抵抗は抵抗線歪

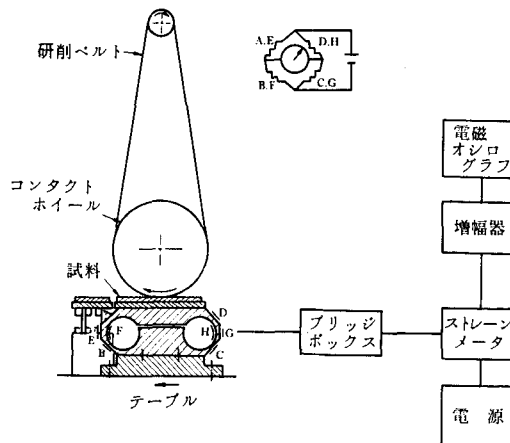


図1 実験装置

\* 機械工学科

ゲージをはりつけた試作の二分力測定用動力計をテーブル上に固定し、図のようにストレーンメータを通じて電磁オシログラフで記録した。そして試料台の前方には衝撃緩衝用台を取りつけて、研削開始時の衝撃と試料のダレをなくしている。

表1に使用した6種類の試料と、その機械的性質を、表2に使用したコンタクト、ホイールを示す。表2のなかでセレーションをもったものは、セレーションアングル45°、ランド比1、溝巾、山の高さおよび山巾は8mmである。なお研削は乾研削である。

表1 試料の性質

試料 No.	樹脂	基材	試料寸法 mm	$\rho$ g/cm <sup>3</sup>	$E$ kg/mm <sup>2</sup>	Hv	$H_{max}$ $\mu$
1	耐熱	ナシ	30×60	1.17	250	21	0.6
2	耐薬品	クロス10ply	"	1.6	1,500	18	23
3	硬質	マット5ply	"	1.4	800	23	20
4	一般用	クロス10ply	"	1.6	1,100	25	25
5	硬質	マット5ply	"	1.4	700	25	16
6	一般用半硬質	マット5ply	"	1.5	700	24	20

表2 Contact wheel の性質

Contact wheel No.	Dia×Width mm×mm	Duro-meter	Serrationの有無
1	150×115	40	無
2	"	40	有
3	"	70	無
4	205×115	40	無
5	"	40	有

実験結果

(i) 垂直荷重と切線荷重との関係

図2に垂直荷重と切線荷重の関係を示し、実線はCC-120の場合で、一点鎖線がAA-120<sup>(12)</sup>の場合である。テーブル速度(6m/min)を一定にして、切込を0.8mm, 0.6mm, 0.4mm および0.2mmに変化して、動力計および静荷重と歪特性で荷重を読みとった。図2-1はDuro, 70の場合、図2-2はDuro, 40(Ser.)の場合、図2-3はDuro, 40の場合で、両砥粒とも試料の違いによる影響は認められず、切込が増加すれば垂直荷重、切線荷重とも直線的に増加する。なお、AA-120砥粒の場合は、切線荷重が0kgになっても、垂直荷重は0kgにならず、うわずべりの状態か、ほりおこしの状態になっていると思われるが、CC-120の場合はその状態がほとんどなく、被削材に対して研削性のよいことを示している。またCC-120は同一設定切込の場合、切線荷重は垂直荷重の大きい設定切込の場合は小さい場合に比べて相対的に切線荷重は大きい。この理由として後述(図4-1, 図4-2, 図4-3)のように設定切込が一定値の場合、有効切込は両砥粒ともほぼ同値であるから研削面積は同値と考えられるから、せん断抵抗は同一被削材では一定とみなすことができる。また切線荷重はせん断抵抗に摩擦係数と垂直荷重の積の和とすれば、摩擦係数の

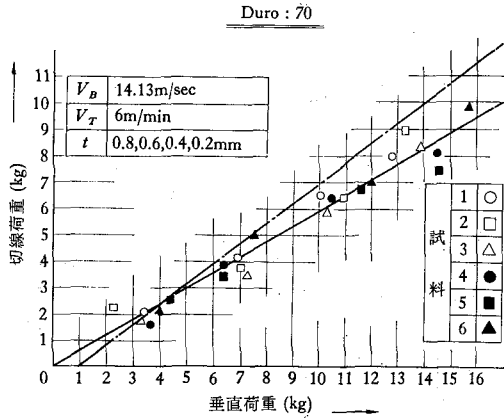


図2-1 垂直荷重と切線荷重

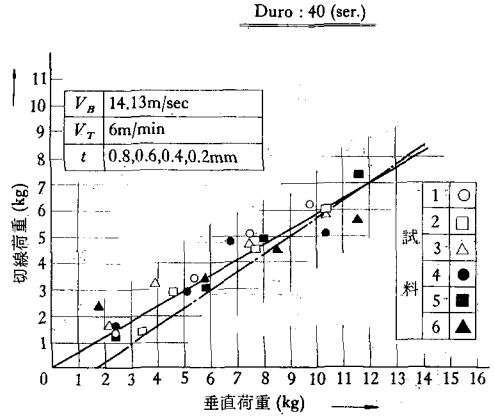


図2-2 垂直荷重と切線荷重

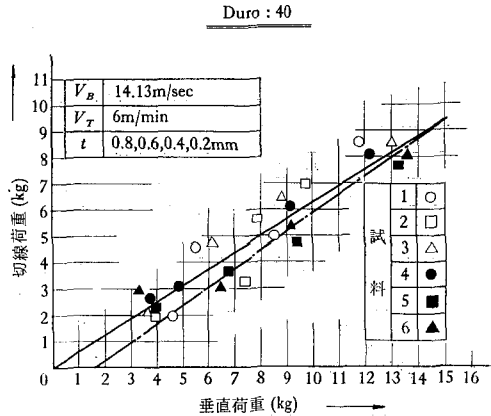


図2-3 垂直荷重と切線荷重

値は CC-120 が AA-120 より小さい。しかし後述 (図3-1, 図3-2, 図3-3) のように同一有効切込に対する垂直荷重は Duro の違い, セレーションアングルの有無に関せず垂直荷重の大きい場合にはその差は非常に大きいので, 結局切線荷重は垂直荷重が大きくなれば相対的に CC-120 の方が大きくなる。また CC-120 が同一垂直荷重に対する切線荷重が AA-120 に比べてほぼ等しいか, あるいは Duro, 70 のように小さいかは研削ベルトの砥粒間隔, 砥粒形状, ボンドと砥粒の結合状態の違いによるものと思われるので今後の研究としたい。AA-120 の場合は研削後仕上面にけばを生じたが, CC-120 の場合はけばもなく, 研削性はよいように思われる。

(ii) 垂直荷重と有効切込との関係

図3-1, 図3-2 および図3-3 にこの関係を示す。有効切込の決定は第一報<sup>12)</sup> と同じである。両砥粒とも試料の違い, コンタクト・ホイールの硬度およびセレーションアングルの有無による違いに関せず, 垂直荷重と有効切込は直線的であり, 垂直荷重が一定であれば, やはり一定の有効切込となっている。また同一垂直荷重に対する有効切込が CC-120 が AA-120 に比べてすべてのデータで小さいのは垂直荷重と切線荷重の関係の場合と同じ理由によるものと思われる。

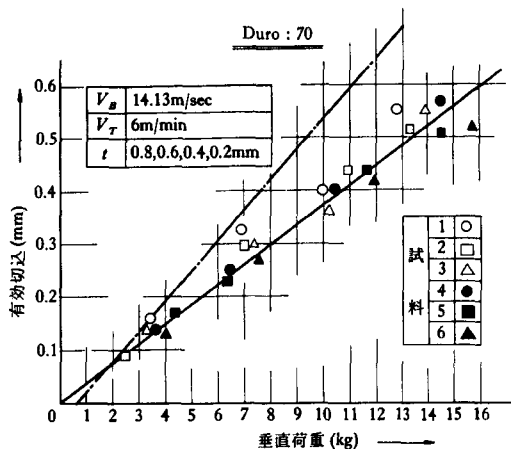


図 3-1 垂直荷重と有効切込

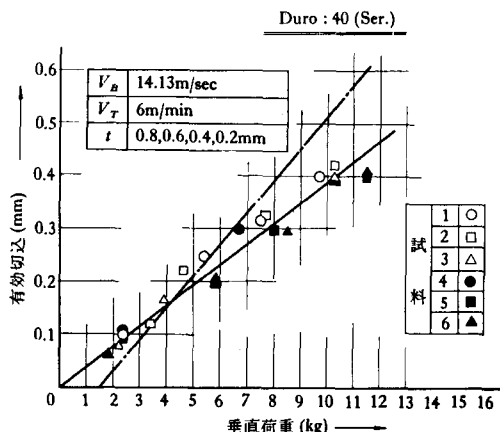


図 3-2 垂直荷重と有効切込

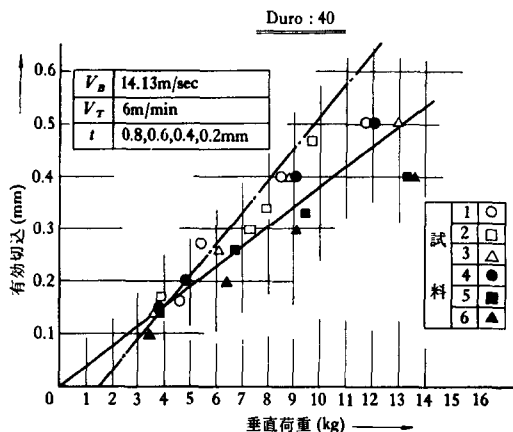


図 3-3 垂直荷重と有効切込

(iii) 有効切込と設定切込との関係

図 4-1, 図 4-2 および図 4-3 にこの関係を示す。この関係では, Duro, 40 (Ser.) は一定の設定切込に対して有効切込は小さく研削性は悪い。また同一設定切込に対する有効切込は両砥粒の場合ほとんど同値で, Duro, 70 が最も研削性がよく, 試料的相違は認められない。

(iv) 研削回数と有効切込および垂直荷重の関係

図 5-1, 図 5-2 および図 5-3 にこの関係を示す。研削条件はベルト周速  $V_B$  (14.13 m/sec), 被削材送り速度  $V_T$  (6 m/min) および切込  $t$  (0.8 mm) 一定で, 各試料について行なったが, 代表的な三種類を図示した。研削回数と有効切込および垂直荷重との関係は Duro, 40 (Ser.) は第一回目は有効切込も垂直荷重も小さく, Duro, 40 とともに設定切込に到る迄の回数も多い。それに対して Duro, 70 は第一回目の両者も多く, 早く設定切込を完了する。第一回有効切込を硬度およびセレーションアングルの有無により比較すると, Duro, 70, Duro, 40, Duro, 40 (Ser.) の順にいずれの試料もなっている。Duro, 70 で約 60%, Duro, 40, Duro, 40 (Ser.) で 50% で設定切込の大半は第一回目の研削で完了する。

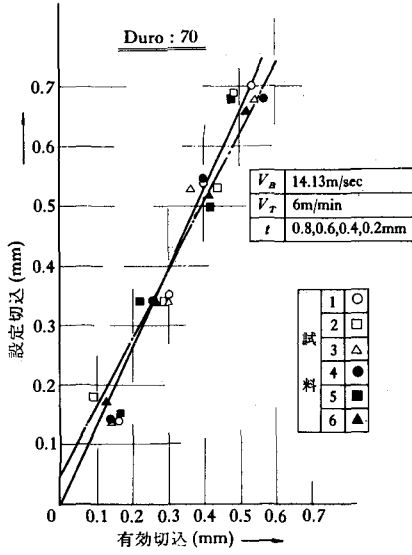


図4-1 有効切込と設定切込

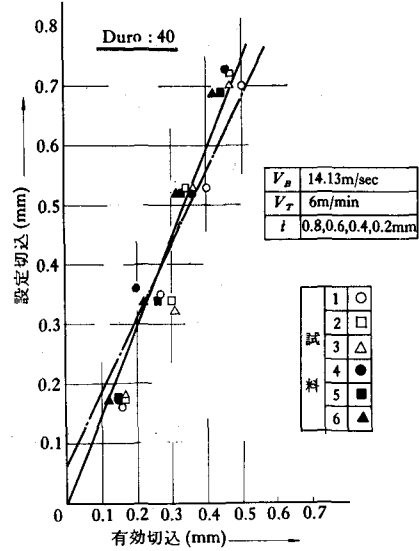


図4-2 有効切込と設定切込

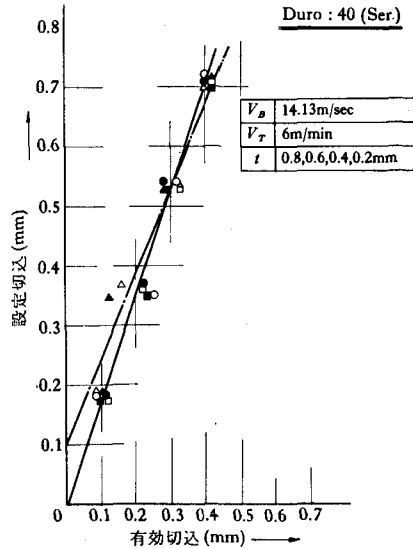


図4-3 有効切込と設定切込

Duro の違い, セレーションアングルの有無による有効切込および垂直荷重の減少カーブは試料によって違いを生じなく, 両砥粒によっても違いを生じない。

(v) 切込と仕上面あらさとの関係

図6-1, 図6-2および図6-3にこの関係を示す。この図より Duro, 70 が最も悪く, Duro, 40, Duro 40 (Ser.) の順であるが, AA-120<sup>(2)</sup> に比べて仕上面あらさは切込のいかに関係せずどの試料も悪く, 各試料に対する値の変化も非常に大きい。とくに注成型,

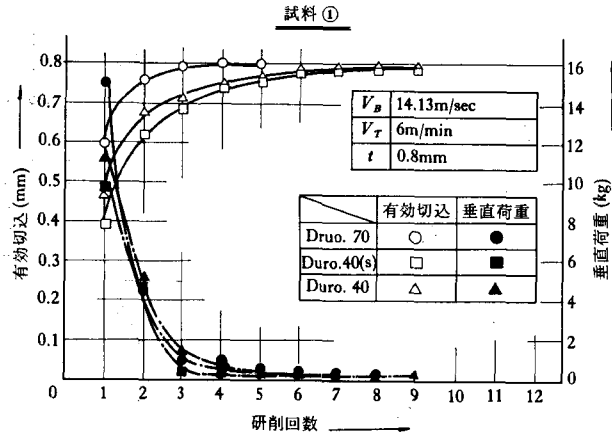


図 5-1 研削回数と有効切込および垂直荷重

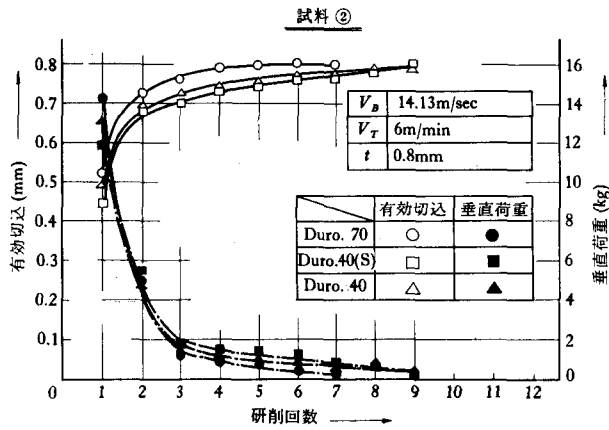


図 5-2 研削回数と有効切込および垂直荷重

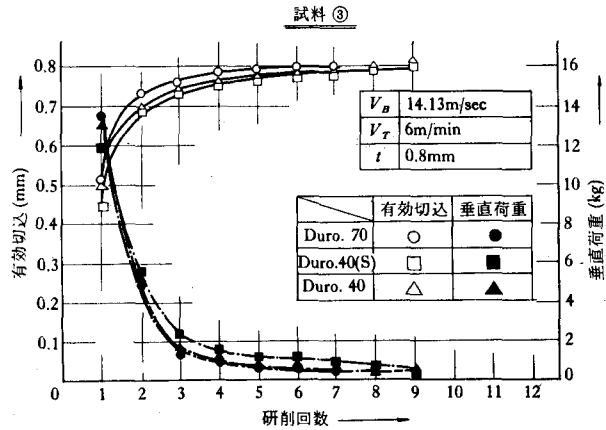


図 5-3 研削回数と有効切込および垂直荷重

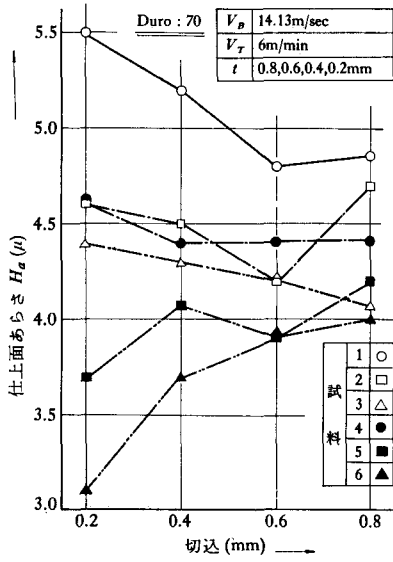


図6-1 切込と仕上面あらさ

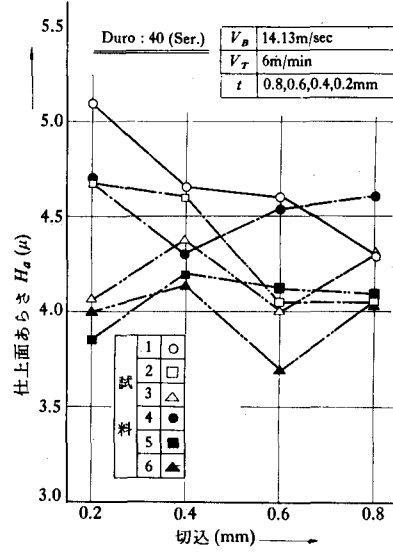


図6-2 切込と仕上面あらさ

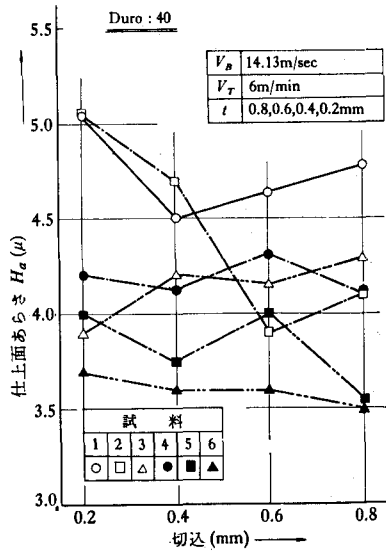


図6-3 切込と仕上面あらさ



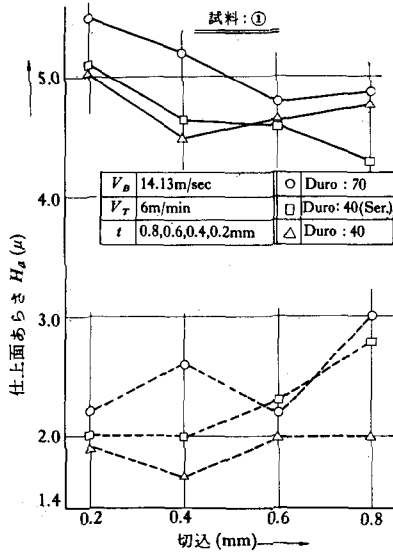


図7-1 切込と仕上面あらさ

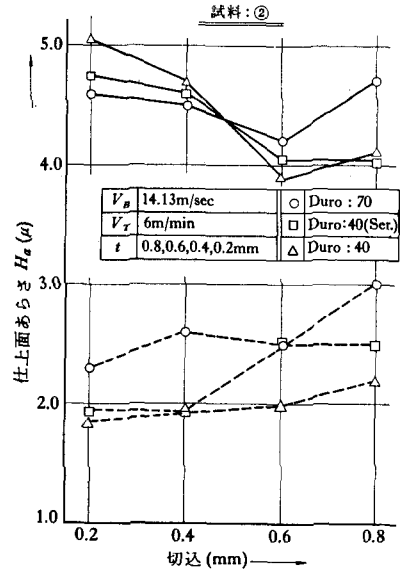


図7-2 切込と仕上面あらさ

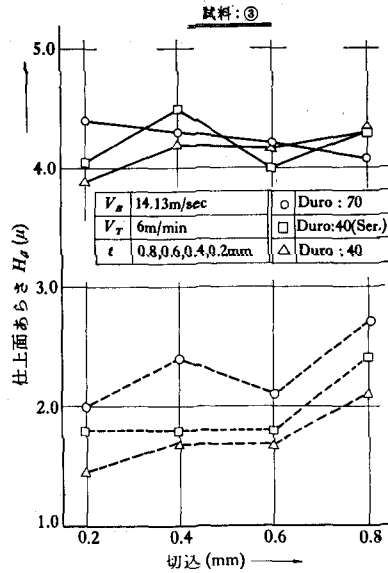


図7-3 切込と仕上面あらさ

クロス型が非常に悪いように思われる。図7-1、図7-2および図7-3にAA-120との仕上面あらさの比較を示したが、いずれの試料でもCC-120がAA-120に比べて2~2.5倍程度悪い。

### 結 言

(1) CC-120は同一垂直荷重に対して切線荷重および有効切込がAA-120より小さいのは、砥粒間隔、砥粒形状およびボンドと砥粒の結合状態の違いによるものと思われるので今後の研究としたい。

(2) CC-120はうわすべり、あるいはほりおこしの状態も少なく、けばもないので研削性はよいように思われる。

(3) CC-120はAA-120に比べて試料のいかに関係せず仕上面あらさは悪く、切込に対する値の変化も非常に大きい。

(4) 仕上面あらさはAA-120およびCC-120の場合、注成型が最も悪い。

(5) 研削回数と有効切込および垂直荷重との関係はAA-120およびCC-120でほぼ同じで、試料による違いは認められなかった。

### 謝 辞

本実験に対し終始ご指導とご便宜をいただいた大阪府立大学工学部機械工学科井戸守教授に深く謝意を表すものである。また実験遂行にあたって協力して戴いた伊藤元彰君、中尾健司君にあわせて謝意を表す。終りに試料を提出していただいたスターライト工業株式会社に甚大なる謝意を表す。

### 文 献

- 1) 津和秀夫他 ベルト研削に関する研究（第一報）精密機械学会誌 33巻5号（1967）
- 2) 津和秀夫他 ベルト研削に関する研究（第二報）昭和42年精機学会秋季大会前刷
- 3) 田中行雄他 ベルト研削に関する研究（1）精密機械学会関西支部第43期講演会前刷
- 4) 花岡忠昭 研摩ベルトによる円筒研削 研摩布紙加工 第5巻 第4号
- 5) 小林 昭 プラスチック工学
- 6) 小林 昭 プラスチックの機械加工
- 7) 強化プラスチック技術協会編 強化プラスチックハンドブック
- 8) 水谷修一 プラスチック加工技術便覧
- 9) 嶋田吉英他 ポリエステル樹脂
- 10) 長谷川嘉雄他 研摩ベルトによるプラスチックの研削（第一報、プランジ研削）精密機械学会関西支部第42期講演会前刷
- 11) 長谷川嘉雄他 研摩ベルトによるプラスチックの研削（第二報、トラバース研削）精密機械学会関西支部第42期講演会前刷
- 12) 中島基雄他 ベルト研削の研究（第一報）研摩布紙加工 第6巻 第4号