

61工技普第 58 号

昭和61年 8月 6日

東京都港区新橋 1-13-12

千代田第一工業株式会社 殿

東京都立工業技術センター

所 長 大 日 方 拓 雄



受託事業報告書（終了）

昭和 61 年 7月 16 日付 61工技普第 58 号をもって受託
事業契約を締結した（研究調査・試験・特別技術指導・設計及
び試作）については、終了したので、下記のとおり通知する。

記

1. 受託題目 表面処理品の耐摩耗試験

2. 受託結果 別添のとおり

受 託 試 験 報 告 書

受託題目 表面処理品の耐摩耗試験

受託内容 デバメタルとS45Cおよびダイクロン処理材の組合せによる無潤滑下での耐摩耗特性を検討する。

受託期間 昭和61年7月16日～昭和61年8月15日

試験結果

提出された試料,すなわち,デバメタル (固定試験片)およびS45C調質材,ダイクロン処理材 (いずれも回転試験片) について,それぞれの組合せによる無潤滑下での耐摩耗特性を検討したので報告する。

試験方法は図1に示すごとく,

100%すべり摩耗方式とし無潤滑,常温下においてデバメタルとS45C調質材の組合せおよびデバメタルとダイクロン処理材の組合せで実施した。なお,摩耗条件は接触圧力 $1\text{kgf}/\text{cm}^2$,すべり距離 1000m 一定とし,すべり速度のみを変化させ重量損量によって摩耗量を求めた。

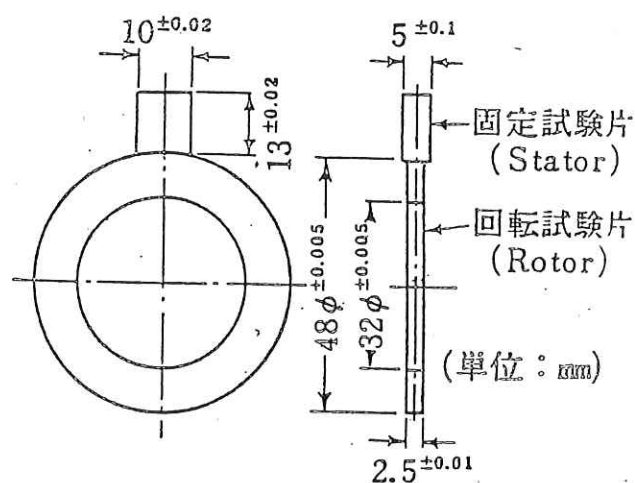


図1 実施した摩耗方式

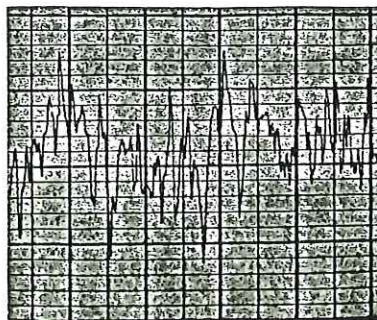
また,さらに機械的破壊摩耗に移行するすべり摩耗速度 (酸化摩耗領域) $0.7\text{m}/\text{sec}$ において

接触圧力を変えすべり距離 1000m における摩耗損量を求めあわせて同一条件での摩擦係数も検討した。

なお,各試験片の表面粗さは図2に示すごとく,デバメタルが $R_{\text{max}}0.2\sim0.3\mu\text{m}$,S45C調質材が $2\sim3\mu\text{m}$,ダイクロン処理材が $0.04\mu\text{m}$ 程度である。



デバメタル



S45C調質材



ダイクロン処理材

図2 各試験片の表面粗さ

(1) 摩耗特性

図3は接触圧力 $1\text{kgf}/\text{cm}^2$,すべり距離 1000m の摩耗条件において,デバメタルを固定試験片としS45C調質材およびダイクロン処理材を回転試験片として組合せた場合の無潤滑下におけるすべり速度と摩耗量との関係を求めたものである。図より明らかなごとく,固定試験片と回転試験片の組合せの相違により摩耗傾向が異なることが認められる。

すなわち,固定にデバメタル,回転にS45Cを組合せた場合はすべり速度 $1\sim 1.5\text{m}/\text{sec}$ において摩耗量も多く,機械的破壊摩耗を示すピークが認められ,より高速になると摩耗損量が低下し,さらに高速になると再び増加する傾向を示し,固定試験片よりもむしろS45Cの回転試験片の摩耗損量が著しい。

また,これに対し固定にデバメタル,回転にダイクロン処理材を組合せた場合は $1\text{m}/\text{sec}$ 程度すべり速度でピークを示しより高速になると低下する傾向が認められ, $3\text{m}/\text{sec}$ とさらに高速になっても摩耗量の増加が認められずほぼ一定の値を示す。なお,前者の組合せの場合と異なり,固定試験片よりも回転試験片のダイクロン処理材の方が摩耗損量が極めて少ない。

図4はすべり速度 $0.7\text{m}/\text{sec}$,すべり距離 1000m 一定とし,接触圧力のみ変化させた場合の摩耗損量を求めた結果である。いずれの組合せおよび

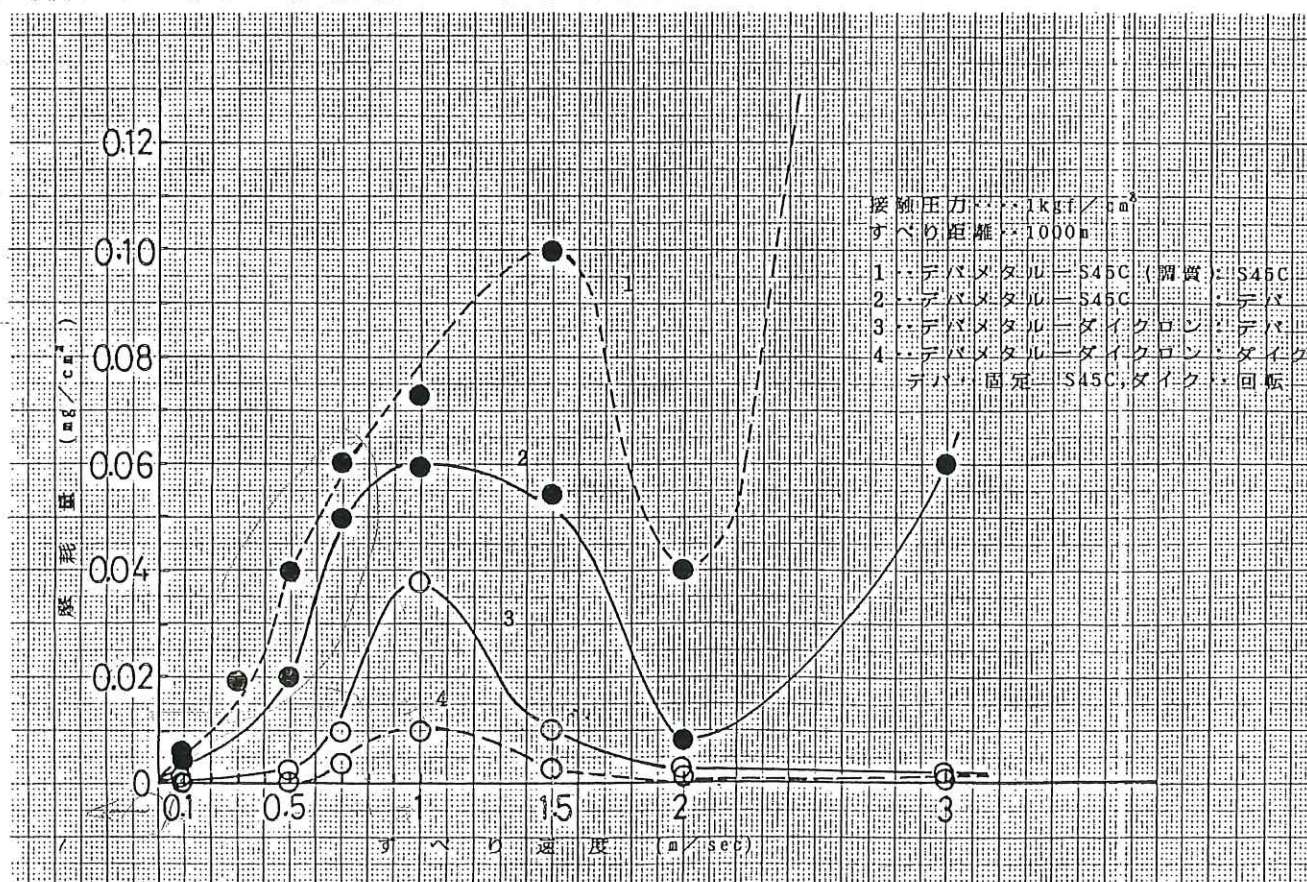


図3 各試験片におけるすべり速度と摩耗量との関係

試験片においても $5\text{kgf}/\text{cm}^2$ 程度までは急激な摩耗損量が認められ,より高圧になると定常となる。また,摩耗損量の絶対値においては組合せの相違により異なる傾向を示し,固定にデバメタル回転にダイクロン処理材を組合せたものはいずれの接触圧力においても低い値を示す。なお,試験片ごとによるとデバメタルと組合せたS45Cが最っとも摩耗量の増加が著しい。

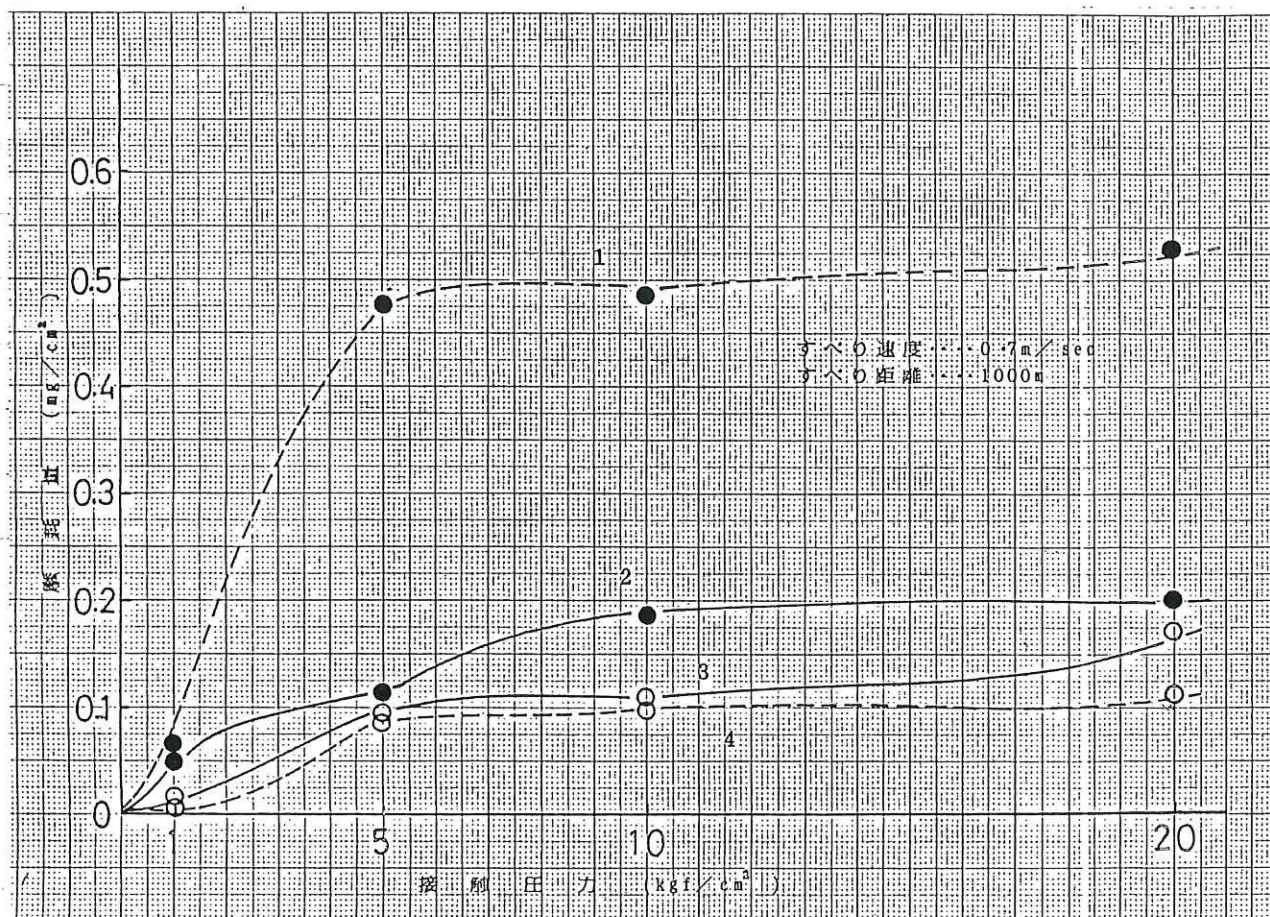


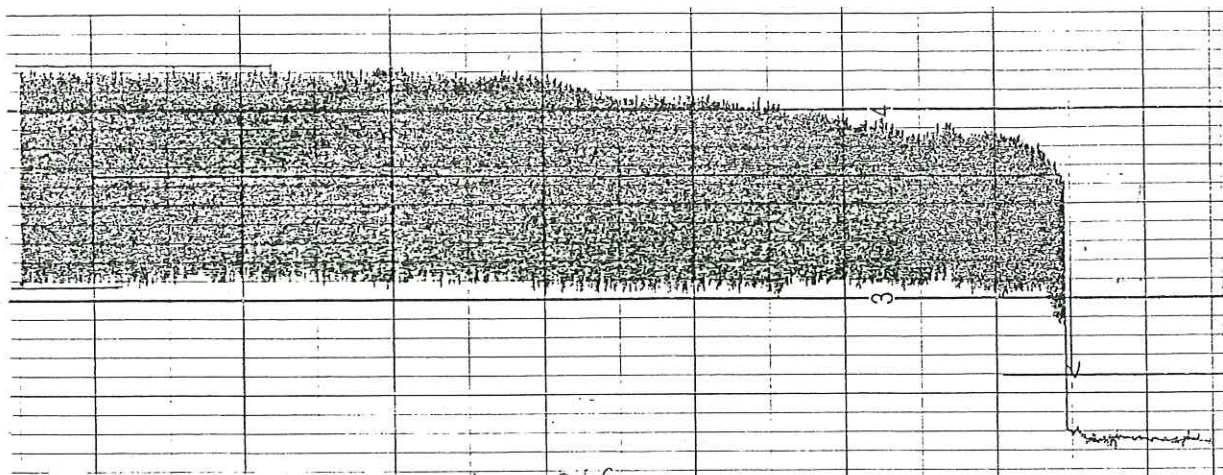
図4 各試験片における接触圧力と摩耗量との関係

(2) 摩擦係数

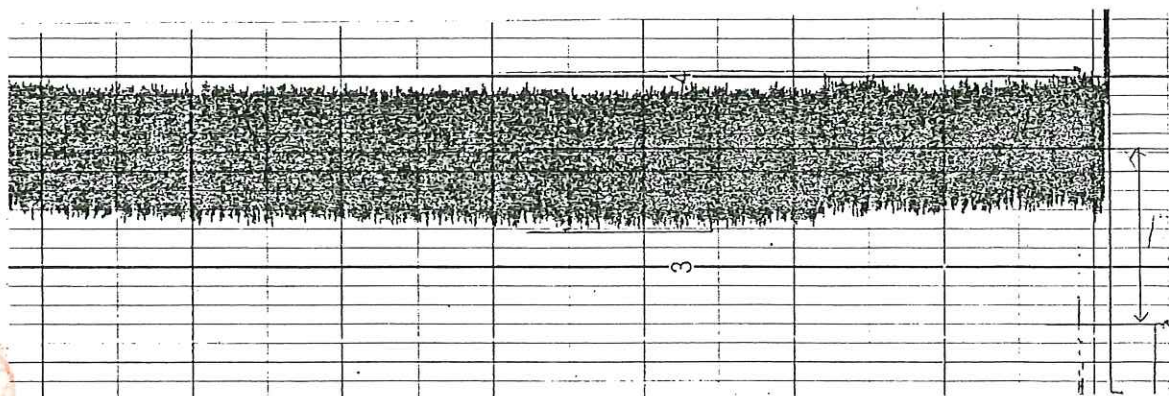
図5 すべり速度 $0.7\text{m}/\text{sec}$, すべり距離 1000m , 接触圧力 $1\text{kgf}/\text{cm}^2$ (試験時間 = 23分50秒) の一定条件における摩擦係数を求めた結果である。

この結果によると固定と回転試験片の組合せの相違によって異なった摩擦係数を示すことが明らかとなった。すなわち,固定にデバメタル回転にS45Cを組合せた場合は初期において $\mu=0.07$ 程度の低い摩擦係数を示すが時間の経過とともに増加する傾向が認められ,最終時には $\mu=0.15$ 位まで上昇する。これに対しデバメタルとダイクロン処理材を組合せた場合は時間の経過にともない増加する傾向は前者と同じであるが,その増加割合は非常に少なく初期において $\mu=0.05$ から最終時でも $\mu=0.06$ 程度である。

(3) 走査型電子顕微鏡による接触面の観察



固定：デバメタル 回転：S45Cを組合せた場合



固定：デバメタル 回転：ダイクロンを組合せた場合

図5 摩擦係数測定の一例

摩擦摩耗において接触面を観察することは酸化摩耗,機械的破壊摩耗,礙着摩耗など摩耗機構を知ることからも大切なことである。

写真1,2はすべり速度 1.0m/sec ,接触圧力 1kgf/cm^2 ,すべり距離 1000m におけるデバメタルとS45Cの組合せによる接触面の観察結果である。

S45Cの回転試験片においてはすべり方向と平行に多数の条こんが認められその面を拡大すると写真1-bのごとく,機械的に破壊したような非常に凹凸の激しい面を呈している。また,デバメタルの固定試験片はメタル中の黒鉛が脱落したと思われる凹部がすべり面全体にわたり認められる。

写真3はデバメタルとダイクロン処理材を組合せたものであり,ダイクロンの接触面はS45Cの場合と異なり,すべりによる条こんはあまり認められず,また,ひっかきによる面も呈していない。しかしながら,部分的にデバメタル中の黒鉛が転位したと思われる黒色物が認められる。写真4はダイクロンと組合せた場合のデバメタルであり機械的破壊摩耗面を呈している。

以上乾燥状態におけるデバメタルとS45C調質材およびダイクロン処理材との組合せによる摩耗特性を検討した結果,ある一定条件下における摩耗損量,摩擦係数などから推察すると,デバメタルとS45C調質材を組合せるよ



写真 1 - a (S45C)

デバメタルと S45C

すべり面に多くの条こん
が観察される。

× 50

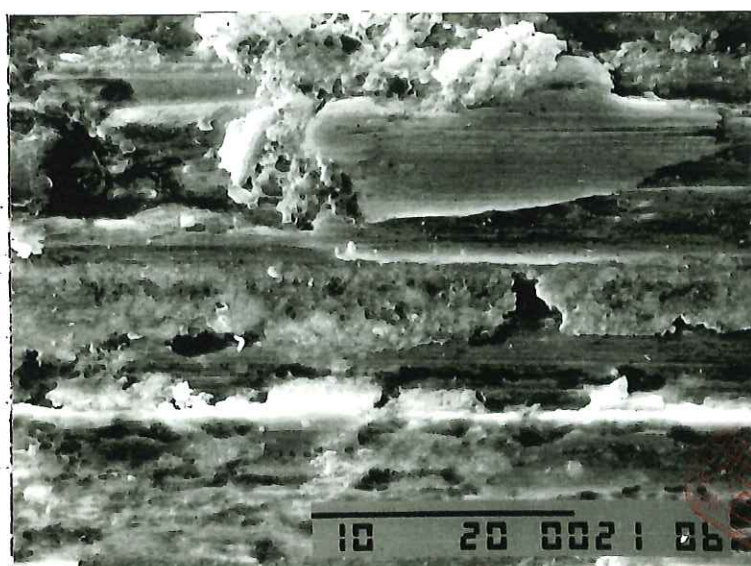


写真 1 - b

同上

× 3500

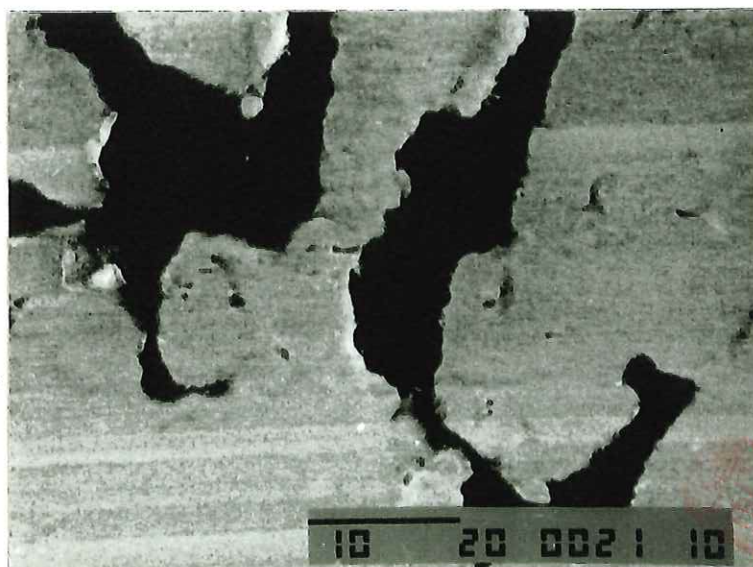


写真 2 (デバメタル)

S45Cとの組合せ

メタル中の黒鉛が脱落した
と思われる部分。

× 2000

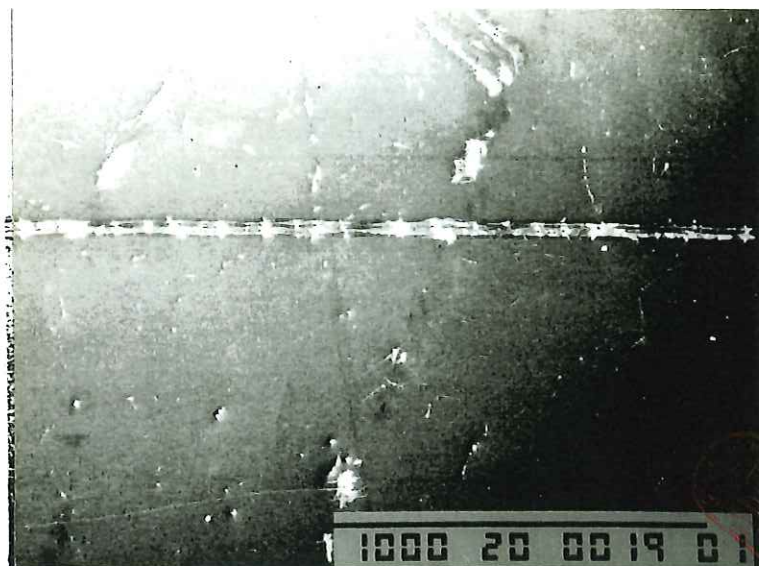


写真3 (ダイクロン処理材)
デバメタルとの組合せ

すべり面にあまり条こんが認められない。

(1~2本は認められる)

× 50

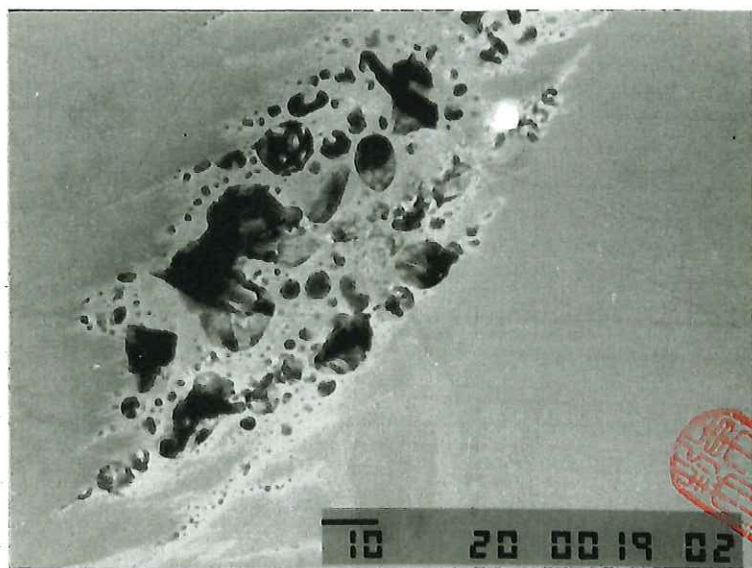


写真3-b 同上

デバメタルから転位したと思われる黒色物。

× 750



写真4 (デバメタル)

機械的破壊摩耗面を呈している。

× 1000

りもデバメタルとダイクロン処理材を組合せた方がより耐摩耗性および耐焼付き性の改善がはかれるものと考えられる。

以 上

