

コーテッド工具の切削性能の調査研究

和田 任弘（奈良高専 機械工学科）

キーワード：協同研究*，受託研究，共同研究，技術交流室，事例

1. はじめに

切削，研削など機械加工に関する研究に従事しているため，工具メーカ，素材メーカなど各種メーカから試作品を提供して頂く機会が多い．特に，工具メーカは，研究対象と同分野であるため，数社の工具メーカと最新情報の交換を行っている．また，素材メーカについても，素材が製品化されるまで，素材に何らかの機械加工が施される場合が多い．この場合，素材に適した工具材料を選定し，作業能率を高める必要があるため，新素材切削に適した工具材料について情報交換を行っている．

本報では，工具メーカと素材メーカから委託された研究内容ならびに得られた成果の概要について報告する．

2. 協同研究から受託，共同研究へ

平成 12 年 4 月 1 日に，奈良高専産学交流促進委員会規定が制定され，同日，産学交流促進委員会のもとに技術交流室内規が制定された．技術交流室の業務は，(1)技術相談，(2)技術交流，(3)技術者教育に関することなどである．図 1，2 に，平成 10 年度から 14 年度までの受託研究，共同研究受入れ金額をそれぞれ示す．産学交流促進委員会規定が制定された平成 12 年度以降，受託研究，共同研究受入れ金額が増加している．なお，過去 5 年間における受託研究受入れ件数は 3 件，受入れ総額は 700 千円であった．また，共同研究については，それぞれ 9 件，9,627 千円であった．

受託，共同研究など，民間等からの外部資金受入れに至るには，多くの形態がある．民間等から本校に，直接，委託，共同研究の申出の場合もあるが，図 3 に示すように長年の協同研究を通じて，受託，共同研究など外部資金受入れに至る場合も多い．協同研究に至る過程として，民間等に情報を発信し，研究者と知合う必要がある．この主な形態として，次の 3 つが考えられる．

(1)技術交流室のように学内共通の窓口を設け，この窓口から情報誌（テクノレター）などにより技術情報を発信する．次に，民間等からの技術相談を受入れ，技術相談にふさわしい教員を，民間等に紹介する形態である．他の教員あるいは卒業生を通じて，紹介される場合もこの形態に含まれる．この形態は，必ずしも教員の研究分野

* 一般に，共同研究では，「研究契約締結」を伴い研究が行われる．これに対し，民間等（民間企業，地方公共団体，各種法人等）の研究者と共通の課題について，協同で研究を行う場合を「協同研究」とした．なお，協同研究では，「研究契約締結」を伴わない．

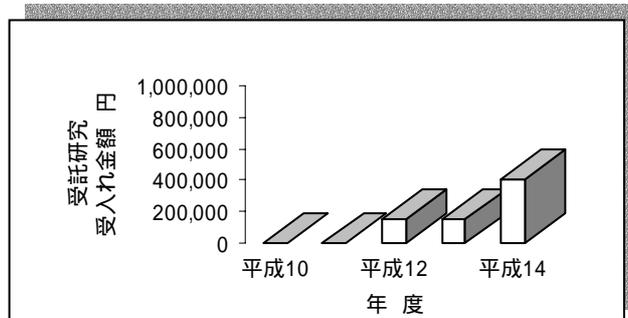


図 1 受託研究受入れ金額

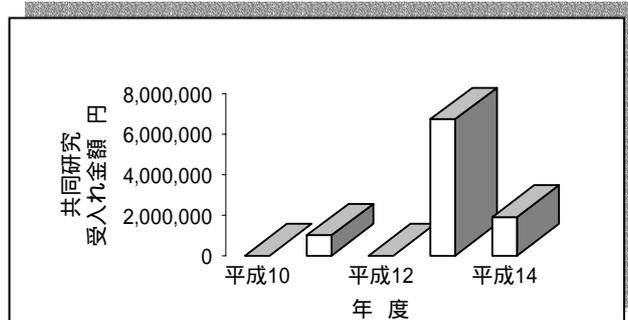


図 2 共同研究受入れ金額

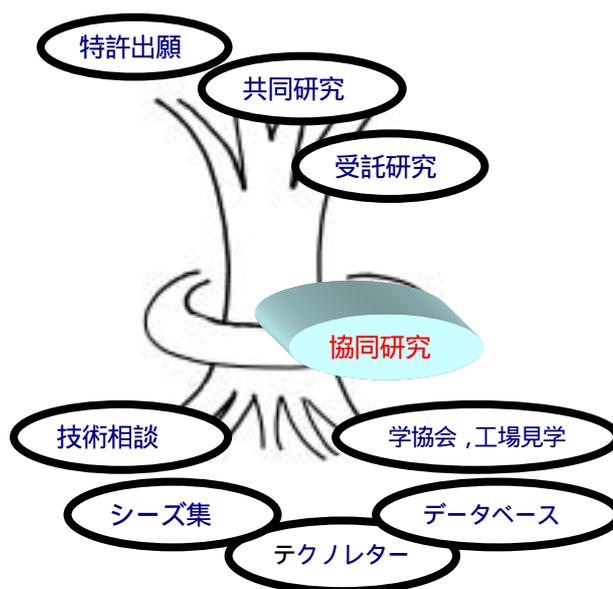


図 3 協同研究から受託・共同研究へ

と同じ技術相談とは限らないが，新しい分野の研究に着手できるメリットもある．

(2)教員のホームページ，都道府県などの研究者データベース，シーズ集などに研究内容を登録しておき，その研究内容を民間等研究者が閲覧し，電子メールなどで照会される形態である．

(3)学協会，国際会議の講演会，企業等の工場見学などを通じ，個々の教員が民間等研究者に直接的に情報発信を行う形態である．この形態では，教員と民間等研究者の研究フィールドが互いに近いため，専門分野における情報交換がしやすく，協同研究，さらに受託，共同研究に発展しやすい．

上述のように，本校では，過去5年間に合計12件の受託，共同研究を受入れたが，(1)，(2)，(3)の形態による受入れ件数は，それぞれ，4件(33%)，1件，7件(58%)であり，(1)，(3)の形態が多い．本報で述べる事例は，いずれも(3)の形態である．

2.1 受託研究事例1

研究題目：コ-テッド工具の切削性能の調査研究

研究期間：平成12年5月～平成13年3月

委託先：オーエスジー社（オーエスジー社は，ドリル，マシンタップなどの切削工具を製造している会社である．特に，コーティング技術に独自のアイデアを持っており，各種のコーテッド工具を市販している．）

研究成果：コ-テッド工具は，耐欠損性と耐摩耗性を兼ね備えているため切削工具材料として多く使用されている．被膜としては，TiN，(Ti,Al)N，Ti(C,N)膜が多く使用されている．そこで，コ-テッド超硬工具の切削性能の調査研究を委託された．その結果，表1に示すように(Ti,V)N膜が切削工具被膜として有効であることを報告した．

表1 (Ti,V)N膜の特性

Coating material	Thickness of film (μm)	Critical load* (N)	Micro-hardness Vickers (HV _{0.25N})
TiN	3.0	64	1940
Ti75V25N	4.2	90	2970
Ti50V50N	4.2	80	2820
Ti25V75N	3.0	91	2510

*: Measured value by scratch test

2.2 受託研究事例2

研究題目：切削工具へのTiBN被膜の適応について

研究期間：平成13年12月～平成15年4月

委託先：オーエスジー社

研究成果：TiBN被膜の切削工具への適応について調査研究を委託された．現時点では，TiBN膜をコーティングした切削工具は，市販されていないこと，および研究成果も発表されていないことがわかった．そこで，超硬合金K10種を母材とし，TiBN膜をDCモ-ドマグネトロンスパッタリング方式でコーティングした切削工具の被膜特

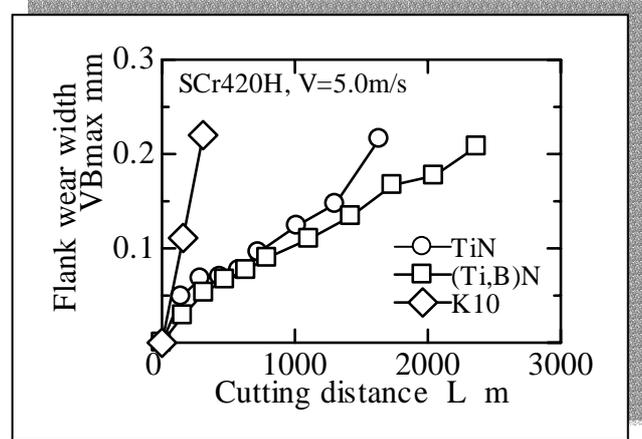


図4 (Ti,B)N膜の耐摩耗性

性，さらにクロム鋼SCr420H切削における工具摩耗を調べた．そして，市販されているTiN膜コ-テッド超硬工具の場合と比較した．その結果，図4に示すように，SCr420H切削においては，TiBN膜は，TiN膜に比べ耐摩耗性に優れていることを報告した．

2.3 受託研究事例3

研究題目：アルミニウム合金の切削工具寿命に及ぼすSi添加量の影響

研究期間：平成14年8月～平成16年3月

委託先：神戸製鋼所アルミ・銅カンパニー（神戸製鋼所アルミ・銅カンパニーは，アルミニウム合金，銅の素材を製造している．）

研究成果（平成15年7月現在）：代表的アルミニウム合金6061をベースにSi量を2，3，4，6%添加した供試材を用いて，切削工具寿命試験を委託された．その結果，図5に示すように高速鋼の工具摩耗は，Si添加量の増加につれ大きくなることなどが分かっている．

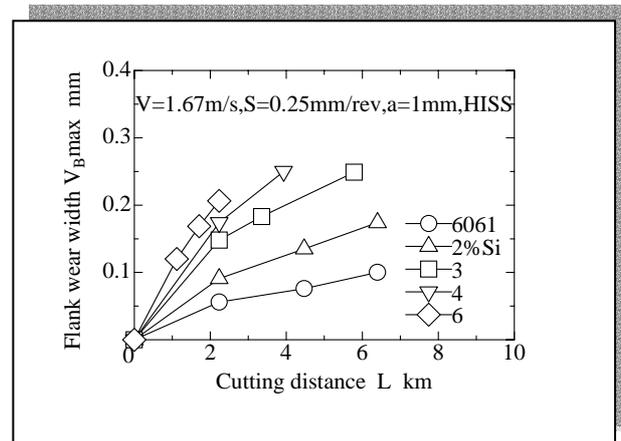


図5 Si量が工具摩耗に及ぼす影響

3. おわりに

今まで，協同研究から受託研究への経過について述べてきた．現在，このうち1社と，共同研究のテーマなどについて協議を行っている．なお，上記2社との協同研究を通じて行った研究成果（連名の場合のみ）は，学術論文，国際会議での発表など9件であった．