

サイ・テック 知と技の発信

【18】

埼玉大学・理工学研究の現場

ダイヤモンドは優れた物質です。よく知られているのは宝石としての用途ですが、屈折率が最も高い物質であることで、光輝性に優れていることに価値が見出されていると言えます。

それ以外にも熱を最も良く伝える、専門的に言えば熱伝導率が最大の物質なので、電子回路で発生する熱を逃がす用途に使われています。

また、世の中の物質で最も硬いので、磨(す)り減つては困るところ、たとえば細い金属線を作るための引き抜き工具などに使われています。

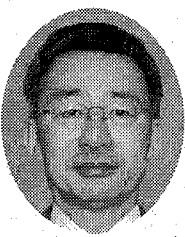
■トンネルから超精密まで
最硬の物質といわれるので、切ったり削ったりする工具としても使われています。歯医者さんで歯を削る工具や道路工事のときにアスファルトを切っている刃、トンネルの穴掘り工具にもダイヤモンドの粒や粉がくっついていて、速く加工するのに役立っています。

それ以外に、写真にありますように、ダイヤモンドで鋭い刃を作り、その工具で金属などをわずかに削る技術が実用化されています。ダイヤモンドは高価なので、数μ以下のダイヤモンドで刃を作り、金属の塊に貼り付けて工具としています。

携帯電話やデジカメで使われているプラスチック製のレンズは射出成形という方法で作られています。そのため金属製の型(金型)の製造に使われています。IC(集積回路)の感光ドラムなど光学部品のように超精密な部品を製造する工程でも使われています。

■ナノの世界
ダイヤモンドは大変硬い物質なので、ささいな隙の隣り合った面のように平らな面と平らな面を作ると、その境目は鋭くとなります。人工的に作られたもので最も鋭いと言われますが、どれくらい鋭いかを測る方法はありません。

以前筆者の研究室で電子顕微鏡を改造応用した装置で計ったところ、20から30nm(ナノメートル)は1ミリの1000万分の1(一億分の一)の結果が得まし



ダイヤモンドで削る

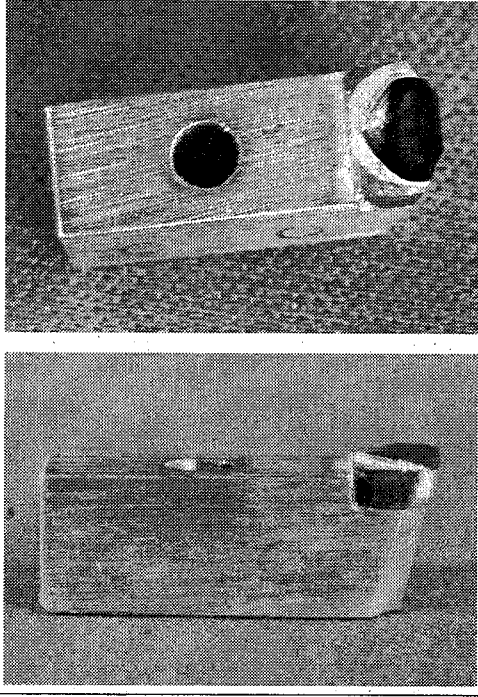
埼玉大学大学院 理工学研究科 教授 堀尾 健一郎

た。鋭い工具で数μm(数ミクロン)の径は1ミリの1000分の1(す)削ると、どんな材料でもびかびか(鏡面)になります。ダイヤモンドは炭素原子からできています。炭素と鉄は仲がよいのでダイヤモンドで鉄を削ることはできないのですが、アルミニウム、銅などの金属、ガラスなどは削れます。少しずつ削ればガラスを削っても割れたりしません。

筆者の研究室では、その理由を突き止めて、ダイヤモンド工具を長持ちさせる方策を考えることを、現在、研究対象の一つにしています。

堀尾 健一郎氏(ほりお けんいちろう)1955年生まれ。81年東京大学大学院修了。工学博士。日立製作所生産技術研究所を経て87年埼玉大学。2000年より現職。専門は超精密切削加工、鏡面研磨加工、加工変質層の評価、放電加工、電子ビーム加工など。

■プラスチックで摩擦
ダイヤモンドでプラスチックも削っています。実用化されている例としては、ハードコンタクトレンズの最終仕上げでは、ダイヤモンド工具で削っています。プラスチックはそれほど硬い



ダイヤモンド切削工具を、上からと横から見た写真(それぞれ①と②)。先端のガラスのように見える薄い部分がダイヤモンド。ダイヤモンドは高価なので必要最低限の大きさを金属の塊にくっ付けられ、それが金属製のホルダに取り付けられている