

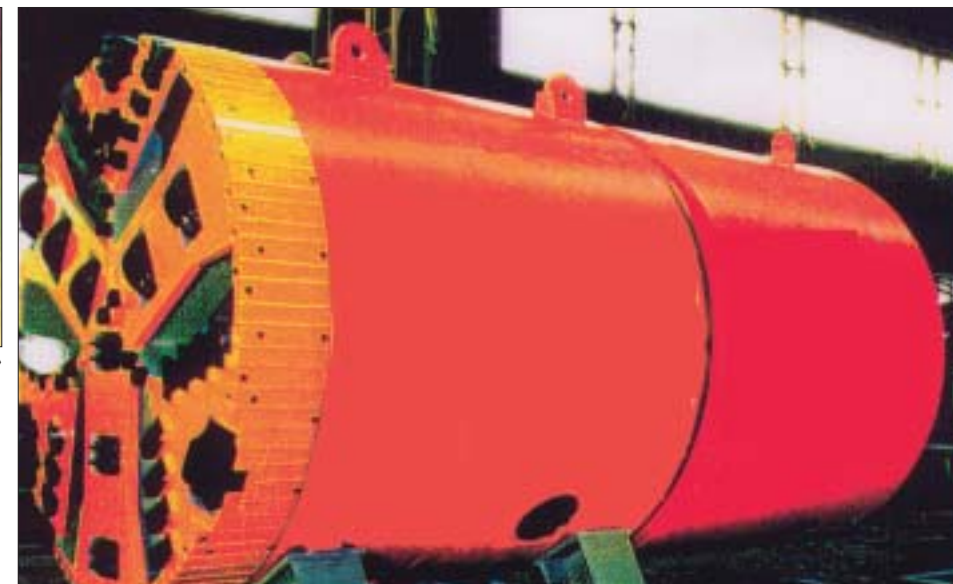
産学連携による トンネル掘削用 カッターコーンの開発



これまでコストや強度の面でロスが多かったトンネル掘削機の先端に付けるカッターコーン。この工具の強度向上や大幅なコストダウンを達成した製造技術について紹介します。



【図2】超硬チップ鑄包みカッターコーン



【図3】トンネル掘削機

はじめに

私達の生活を支えるもの、あるいは生活を豊かにするものの多くは鑄造技術で作られています。たとえば今や私達の生活になくてはならない自動車のエンジンや足回り部品の大部分、建設機械、工作機械、航空機のエンジン部品などは鑄物で作られています。そして、最近、自動車をはじめとする機械構造体の品質要求が厳しくなっており、これらに使用される鑄造材料に対する高性能化の要求も、従来にも増して高まってきています。

複合化

このような状況に対処するため、鑄造材料をより機能化すると同時に、異種材料と複合化して鑄造材料の性能をより一層向上させようとする研究が活発に行われています。複合化する材料や目的に応じて種々の方法が研究

されてきていますが、鑄造技術を用いた複合化はプロセスが簡単で安価なことからよく用いられる複合化法です。その中の一つに「^{いくる}鑄包み法」があります。

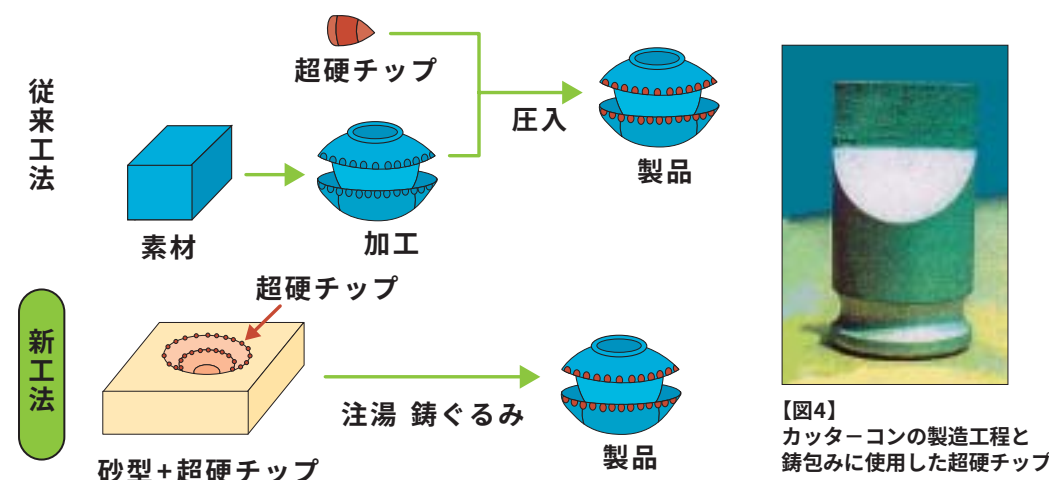
いくる 鑄包み法

鑄包み法は、鑄包む材料は液相とし、鑄包まれる材料を固相とした、いわゆる液相－固相間の複合化法で、プロセスが簡単なため、多くの実用化例があります。

鑄包みによる心材（被鑄包み材）と溶湯の接合形態には図1 (1) から (4) の4つがあります。(1) は心材が溶融消失し、溶湯と一体化する場合、(2) は心材の表面層のみが溶融し、溶湯部と溶接状態になる場合、(3) は心材は溶融しないが、溶湯との間に拡散合金化が生じ、接合する場合、(4) は合金化は生じず、機械的に締結している場合で、望ましい接合は(2) 及び(3) の形態です。心材の部位によって(1) から(4) の形態が混在する場合もあります。(1) から(4) の形態のいずれの接合状態になるかは、主として接合界面の熱的条件に依存します。

トンネル掘削用カッターコーンの開発

岩手大学と(株)ジックマテリアルは、岩手県新産業創造技術研究開発事業（平成11年から3年間）の中で、「鑄包み法による複合型鑄物の製造技術の確立」の研究を共同で実施して、図2に示すようなトンネル掘削用カッター

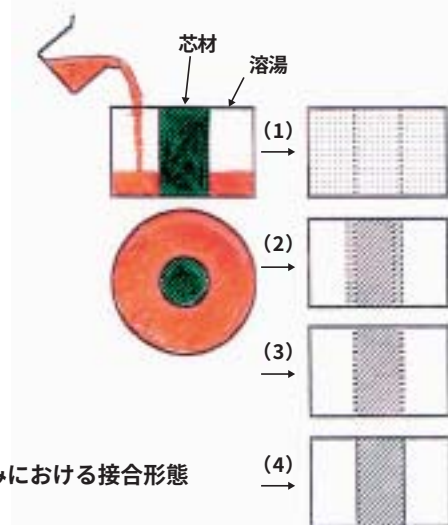


【図4】カッターコーンの製造工程と鑄包みに使用した超硬チップ

コーンを開発しました。カッターコーンはトンネル掘削機（図3）の先端に取り付ける刃の役目をする工具です。

従来は図4に示すように素材から機械加工でカッターコーンの形状を作り、これにドリルで穴を開けて超硬チップを圧入して製造していました。この方法ではチップの大きさに合わせて挿入穴を開ける手間が必要なことと、トンネル掘削時にチップが脱落するなどの問題がありました。

今回開発した鑄包み工法では、図4に示すように鑄型にチップをあらかじめセットし、これに球状黒鉛鑄鉄溶湯を鑄込むことで溶湯とチップが融着して接合が起こるという極めて簡便な方法です。チップと鑄鉄が融着しているので、使用時におけるチップの脱落が減少し、信頼性が向上することが期待されています。また、従来の機械加工による製造方法と比べて製造工数が簡易化されるので、50%から70%程度のコストダウンが見込まれています。



【図1】鑄包みにおける接合形態