

ダイヤモンド結晶粒径と砥粒率がセグメントの強度に及ぼす影響*

茨島 明**、池 浩之***、勝負澤 善行**

高川 貫仁**、赤石 晃****

ダイヤモンドコアドリルの穿孔性能向上を目的とし、ダイヤモンド結晶粒径と砥粒率がドリルセグメントの抗折強度に与える影響を調べた。その結果、結晶粒径が小さいダイヤモンドを用いてコンセントレーションを高くしたセグメントがコアドリルに適していることがわかった。

キーワード：セグメント ダイヤモンド コアドリル

The Effect of Diamond Grain Size and Grain Volume Percentage on the Strength of the Segment

BARAJIMA Akira, IKE Hiroyuki, SHOUBUZAWA Yoshiyuki,

TAKAGAWA Takahito and AKAISHI Akira

For the purpose of punch performance improvement of the diamond core-drill, we investigate the influence what diamond grain size and percentage of grain give to bending strength of segments. Consequently, the segment which is high concentration using the diamond in which grain size is small was suitable for the core-drill.

key words : segment, diamond, core-drill

1 緒 言

図1に示すようなダイヤモンドコアドリルはコンクリート建造物等への穴あけ工具として広く使用されている。これらのコアドリルはハンドドリルにて穿孔を行うもので、積層された数種類の被削材を同時に穿孔する事もある。したがって、工作機械で使用する工具とは加工条件が異なり、限られた動力、押し付け力（穿孔方向荷重）で広範囲の硬度を有する被削材を穿孔する性能が要求される。このような条件下では一般に含有するダイヤモンドのコンセントレーションを高くする事が有効であるが、同時にダイヤモンドセグメントの強度が低下する。

そこで、ダイヤモンド結晶粒子の粒径とコンセントレーションを変化させたメタルボンドダイヤモンドセグメントを焼結により作成し、抗折荷重を測定することにより穿孔速度を向上させるために最適なダイヤ



図1は、ダイヤモンド結晶粒径とコンセントレーションの関係調べた。

* 乾式ダイヤモンドセグメントの研究開発

** 岩手県工業技術センター 金属材料部

*** 岩手県工業技術センター 企画情報部

**** ユニカ(株)岩手工場

図1 ダイヤモンドコアドリル

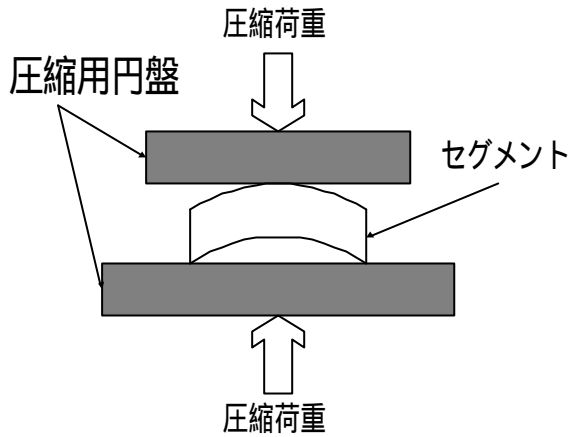


図2 抗折試験概略

2 実験方法

実験に用いたメタルボンドダイヤモンドセグメントはボンド材成分として金属粉末Cu、Co、Ni、Snを使用し、ダイヤモンド結晶粒子と均一混合した後、抵抗加熱焼結機により作成した。ダイヤモンド結晶粒子サイズは50/70、30/40、20/30メッシュを用い、含有率はコンセンレーションを20、40、60とした。このセグメントはコアドリル用であり、6×8×3.5mm-R32の円弧形状品である。これを図2に示すような方法により抗折試験を行った。

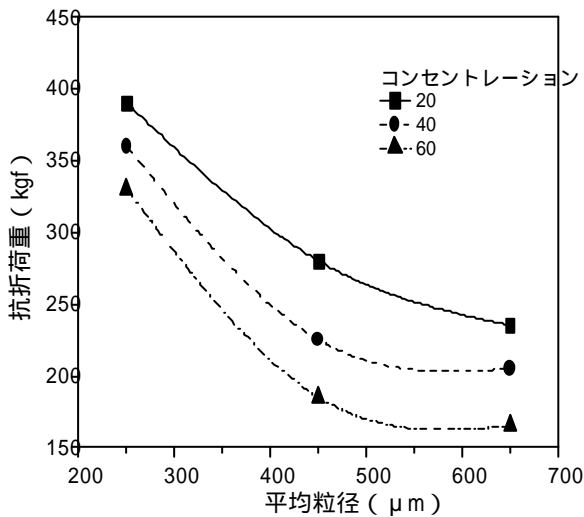


図3 抗折荷重と平均粒径

3 実験結果

ダイヤモンド結晶粒子サイズおよびコンセンレーションとの関係を図3に示す。これより、平均粒径が大きくなると抗折荷重は低下し、特にその傾向は450ミクロン以下において顕著であることがわかる。これに比べ、コンセンレーションが大きくなると同じく抗折荷重は低下するが、その影響は小さくなる。

また、平成10年度の研究¹⁾で得られた式1の研削理論式が示す様に、穿孔速度はダイヤモンド結晶粒径と相関がない事がわかっている。

穿孔速度

$$= R_e n A_1 V_g (F_z d_0 / (n K_1 A_1^{1/3} H_B (6 V_g)^{2/3})) / (2/3 \times T d_0)$$

$$= R_e F_z V_g^{1/3} / (2.2013 \times T K_1^{1/3} H_B)$$

- - 式1

R_e : 工具回転数、 A_1 : セグメント当たりの実研削面積、 V_g : 砥粒率、 F_z : 穿孔方向荷重、 d_0 : ダイヤ粒子直径、 n : セグメント刃数、 K_1 : 目出し係数、 H_B : 被削材硬度、 T : セグメント厚み、

この事を合わせて考えると、穿孔速度を上げるためにはコンセンレーションを増加させる事が必要であり、セグメントの抗折荷重を考慮すると、小さい結晶粒子サイズ

ズでの高コンセンレーション化が有効である。

4 結言

抗折荷重の測定結果(図3)より、コンセンレーションよりも平均結晶粒子径がダイヤモンドセグメントの強度に大きく影響している事がわかった。特にその傾向は450ミクロン以下において顕著であった。

さらに、ダイヤモンドコアドリルの研削理論式(式1)を考慮すれば、必要な強度を確保し穿孔速度を向上させるためには、小さい結晶粒子径にてコンセンレーションを大きくする事が有効であることがわかった。

本研究は平成11年度技術パイオニア養成事業の一環として実施したものである。

文献

1) 茨島ほか: 岩手工技セ研報、6、49(1999)