



TOKYO DIAMOND 

明日を担うモノづくりを  
元気にしたい。

Impressed by Innovation

株式会社 東京ダイヤモンド工具製作所

<http://www.tokyodiamond.com/>



# 「提案と創造」

## ニーズで選べる高性能CBNホイール

お客様のご要望にきめ細かく対応いたします

特長

- 多様な素材に仕様選定が可能
- 各種加工方法に対応可能
- 高精度、高効率研削加工を実現

<http://www.tvmk.co.jp/>





ダイヤモンド工具製造販売所 ISO 9001・14001認証取得

豊田パチスロ株式会社

〒444-3594 愛知県岡崎市舞木町字城山1-54  
 TEL 0564-48-5311 FAX 0564-48-6156

JTEKT  
 Koyo JTEKT

# マイクロ ダイヤ コールドソー

使い切りタイプ

アルミビレット、型材、パイプ切断に  
アルミ鑄物の湯口切断に

実用新案登録  
第3124503号

- ★鋸刃管理の手間を削減
- ★切断時の溶着を抑制
- ★切断面品質と切断寿命が大幅に向上

加工内容によって最適な刃型を選択します。

KANEFUSA

兼房株式会社

本社・工場 愛知県丹羽郡大口町中小ロー丁目1 〒480-0192  
TEL(0587)95-2821 FAX(0587)95-7225  
支社・営業所 中部・関東・関西・札幌・仙台・広島・高松・福岡  
URL <http://www.kanefusa.co.jp> E-Mail [sales-do@kanefusa.co.jp](mailto:sales-do@kanefusa.co.jp)

JQA-QMS1719  
本社・工場

# ダイヤモンド・CBN工具

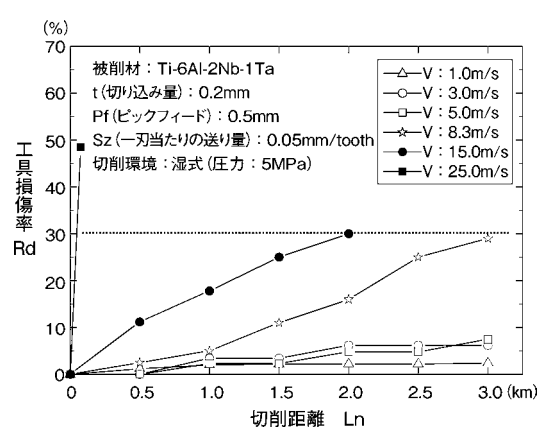


図 3 各切削速度における切削距離と工具損傷比率の関係

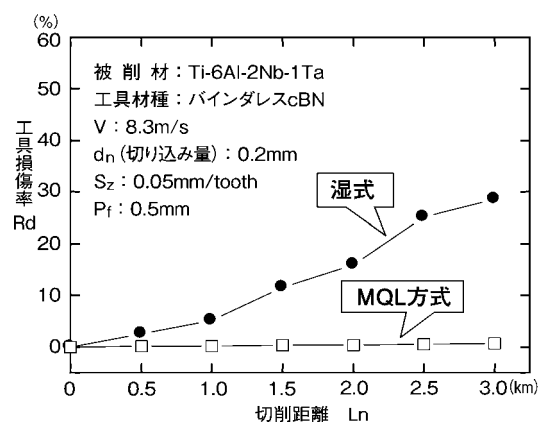


図 4 油剤供給方式が異なる場合の  
工具損傷率の推移

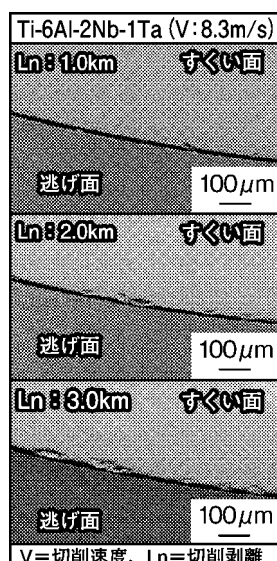


図2 工具切れ刃の  
損傷状況の推移

**バインダレスcBN  
焼結体工具を用いた  
高速ミリング加工**

図3は各切削速度における切削距離に対する損耗率の推移を示す。切削速度が毎秒1層3層の条件下では切削距離10%以下と小さく、継加工が十分可能である。

一般的にチタニウム合金は熱加工率率が低く切削加工中に工具刃先が高温になることや、強い凝着性による難切削として知られている。工具摩耗の抑制、切削刃の凝着剝離損傷を避けるため、他の金属材料の加工に比べて、極めて非能率的な加工速度が選定されている。人工関節用チタニウム合金の伸び強張<sup>1</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>3</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>4</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>5</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>6</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>7</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>8</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>9</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>10</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>11</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>12</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>13</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>14</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>15</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>16</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>17</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>18</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>19</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>20</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>21</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>22</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>23</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>24</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>25</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>26</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>27</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>28</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>29</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>30</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>31</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>32</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>33</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>34</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>35</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>36</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>37</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>38</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>39</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>40</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>41</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>42</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>43</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>44</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>45</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>46</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>47</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>48</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>49</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>50</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>51</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>52</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>53</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>54</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>55</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>56</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>57</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>58</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>59</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>60</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>61</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>62</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>63</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>64</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>65</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>66</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>67</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>68</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>69</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>70</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>71</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>72</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>73</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>74</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>75</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>76</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>77</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>78</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>79</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>80</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>81</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>82</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>83</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>84</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>85</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>86</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>87</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>88</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>89</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>90</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>91</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>92</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>93</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>94</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>95</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>96</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>97</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>98</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>99</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>100</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>101</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>102</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>103</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>104</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>105</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>106</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>107</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>108</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>109</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>110</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>111</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>112</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>113</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>114</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>115</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>116</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>117</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>118</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>119</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>120</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>121</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>122</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>123</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>124</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>125</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>126</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>127</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>128</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>129</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>130</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>131</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>132</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>133</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>134</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>135</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>136</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>137</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>138</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>139</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>140</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>141</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>142</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>143</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>144</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>145</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>146</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>147</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>148</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>149</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>150</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>151</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>152</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>153</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>154</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>155</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>156</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>157</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>158</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>159</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>160</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>161</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>162</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>163</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>164</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>165</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>166</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>167</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>168</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>169</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>170</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>171</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>172</sup>912<sup>2</sup>、引張強張<sup>173</sup>

チタニウム合金の  
高加工率に対応する  
工具材料

わが国は平均寿命、高齢者数、高齢化のスピードの点で世界でも類を見ない高齢化社会である。65歳以上の高齢人口は2010年に既に総人口の23・1%に達しており、2050年には約40%に達すると予測されている。これに伴い、関節障害を抱える高齢人口も急増している。変形性股関節症の治療法には人工股関節置換術による治療が有効であり、人体に対する安全性を確保するため、細胞毒性リスクが低いチタニウム合金などが用いられている。他にも生体適合性の高い代表的材料として、タンタル材料が知られている。このような医療用材料は特殊材料である場合が多く、その大半が難加工性を示す。ここではバイナリレス立方晶窒化ホウ素(CBN)焼結体工具を用いた医療用チタニウム合金の高効率加工について紹介する。

CBN焼結体を用いた医療用チタニウム合金の高エネルギー加工

加工の高能率化には材料強度が高く、熱伝導性に優れたバインダレス CBN 焼結体工具が有効であることが明らかである。さらに切削温度が拡散劣化摩耗の促進される温度に到達しない領域であるならば、水溶性切削液を用いた湿式条件による積極的な工具冷却を行うよりも、熱衝撃の緩和のためには潤滑作用だけを行うとする極微量潤滑油供給法 (MQL) 給油による加工が望ましく、損傷を著しく抑制できる。

加工において熱伝導性、低親和性や靱性に優れたバインダレス CBN 焼結体工具が有効な工具材料であることを紹介したが、医療用材料だけでなく航空宇宙産業などさまざまな産業分野においても今後ますます難加工材料の割合が増加すると予測される。近年、CBN 材料以外にも新たなバインダレスタイプやモジュール焼結体工具材料なども開発されており、さらなる難加工材料に対応できる優れた工具材料の開発に期待したい。

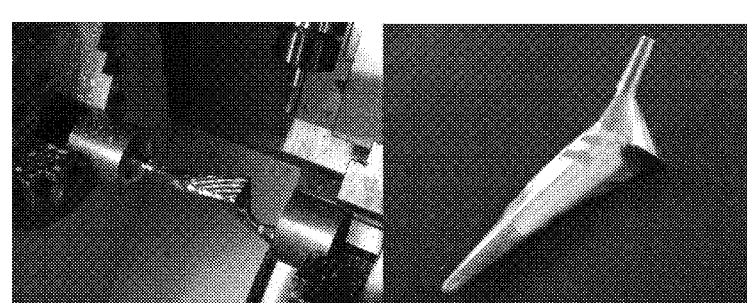


図5 高速ミーリングによる人工股関節システムの成形

らの加工条件を踏まえ、バインダレスCBN焼結体工具を用いた医療用チタニウム合金製の人工股関節ステムの高速ミリング加工を行ったものの図5で示すように、切削加工抑制した状態でも所定の形状に精度良く加工できていることが確認されている。

ある。したがって、医用工具の長寿命化必須加工における高エネルギー切削に不可欠であり、切削速度の高速化は重要な課題である。

チタニウム合金の高エネルギー切削加工においては前出発原料として高压、高温条件下で直接交換焼結法により得られるバイナリ $\text{Ti-}6\text{Al}-4\text{V}$ とスズ $\text{Sn}$ が有る。この多結晶構造はバイナリ化合物ではないことにより、CBN単相としての耐熱性も発揮できることに加え、熱伝

面形状を創製する場合  
は仕上げ加工条件とし  
ミリーング加工によ  
る必要がある。このた  
め、切削時の発熱を抑  
える必要がある。このた  
め工具材料としては触  
媒を用いず、高純度六  
方晶

口の23.1%に至っており、2050年には、この点で世界でも類を見ない高齢化社会である。閉居型書を抱える高齢人口も急増している。よる治が有効であり、人体に対する安全性も高く、金とが用いられている。他に生体適合性がある。このような医療材料は特殊材料である。ここではバイナレス立方晶窒化水素合金の高エネルギー加工について紹介する。

金沢工業大学  
機械工学科  
教授  
加藤 秀治

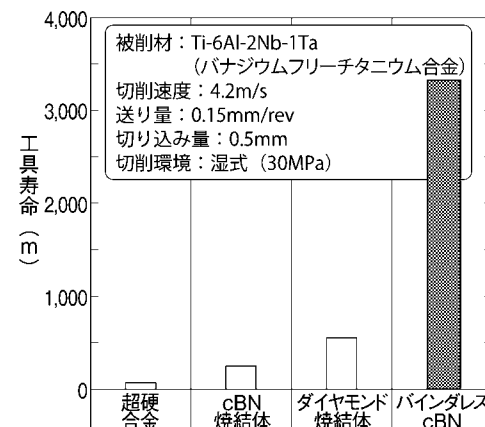


図 1 各種工具材料の  
工具寿命の比較

インタを複合した従来型のC・B・N焼結体の約4倍と改善されている点が大きな特徴である。

図1は工具材種の違いによる工具寿命を比較した結果を示す。超硬合金工具が最も工具寿命が短く、その値はわずか70μmに比べて長寿命を示したC・B・N焼結体工具が300μmと他の工具材料に比べて長寿命を示し、切削温度の高なる難削材に対して有効である。

工具寿命 (m)

温度 (℃)	工具寿命 (m)
1000	0
1100	0
1200	~100
1300	~1000
1400	~3500

1000℃ 1100℃ 1200℃ 1300℃ 1400℃

別材: Ti-6Al-2Nb-1Ta  
 (リナジウムフリーチタニウム合金)  
 削速度: 4.2m/s  
 リ量: 0.15mm/rev  
 リ込み量: 0.5mm  
 削環境: 湿式 (30MPa)

材料	CtBn (Tool Life)
CBN 焼結体	Low
ダイヤモンド 焼結体	Medium
バイナリ CBN	High

1 各種工具材料の  
 工具寿命の比較

# TENRYU

Making quality saw blades since 1910

## Know-how

パスブランドは  
ユーザーとの緊密なコミュニケーションでお答えします。  
私たちに「切削」の課題を100%ご提示ください。



**天龍製鋸株式会社**

〒(0538) 23-6111  
 〒(0477) 471-8838  
 〒(072) 966-7001  
 〒(018) 865-0161  
 〒(076) 451-1215

本 店 社 会  
 東 京 支 店 〒437-1195  
 大 阪 支 店 〒275-0026  
 秋 田 支 店 〒578-0902  
 北 陸 支 店 〒010-0955  
 北 陸 支 店 〒930-0916

静岡豊浜市市浅羽 3 7-1  
 千葉県習志野市谷津 7-2-21  
 大阪府東大阪市市川中 3-3-5  
 秋田県秋田市山王中島町 2-17  
 富山県富山市向新庄町 1-20-12

<http://www.tenryu-saw.com>

# Only For You.

# 解決の道、あります。

**営業品目**

- ダイヤモンドブレード
- ダイヤモンドポリシャー
- ダイヤモンドライブレード
- ダイヤモンドカップホール
- ダイヤモンドストレートホール
- ダイヤモンドコアビット
- ダイヤモンドバイト
- ダイヤモンド電鋸工具
- CBN工具
- その他ダイヤモンド工具一式

## 未来を拓く ダイヤモンド工具総合メーカー

- ▶ 環境業界
- ▶ 電機、電子部品業界…耐火れんが業界でも貢献。

**ISO9001:2000取得**

**エービーディーダイヤモンド株式会社**

本社・工場 〒358-0014 埼玉県入間市宮寺2595-7  
TEL.04-2934-3110 (代表) FAX.04-2934-3169

白河工場 〒961-8091 福島県西白河郡西郷村熊倉字道場久40-7  
TEL/FAX.0246-25-7750

北関東営業所 〒376-0128 群馬県勢多郡新里村大字山上295-3  
TEL/FAX.0277-74-6442

東北営業所 〒985-0861 宮城県多賀城市浮島字西沢6-1  
TEL/FAX.022-368-7772

四国営業所 〒769-0314 香川県仲多度郡まんのう町新山126  
TEL/FAX.0877-57-6710

**URL:** <http://www.abediamond.co.jp/>

# おかげさまで 創業60年

1953年の創業以来、製造・販売、再研磨の一貫したサービスサイクルを柱として歴史を刻んできました。その間、切粉の出にくいエコナイフや、日本で初めて木工用ダイヤモンドカッターを開発するなど、常識に囚われずに挑戦してきました。

これからも、お客様の要望に柔軟に対応した刃物創りにチャレンジしていきます。再研磨、再生できないと思われる刃物もKAMIYAまでぜひご相談ください。



**KAMIYA**  
INTERNATIONAL SAW&KNIFE



**主な製品群**

- チップソー
  - 汎用鋸鋼用
  - 樹脂用・木工用
- ダイヤモンドチップソー
- 丸ナイフ(ベリッダー)
- 食品用ナイフ
- HSSスクリュー
- ラキリチェーンソー
- アルミソー
- 木工用丸鋸
- マイタソー
- ダイヤモンドソー（基板）
- 機械用特殊刃物（他）

製造・販売から再研磨まで対応

神谷機工

検索

## 神谷機工株式会社

TEL 06-6702-3022 FAX 06-6702-3017

# 電着ダイヤモンドワイヤ EcoMEP®

電着ダイヤモンドワイヤ（エコメップ）は、高張力ワイヤに特殊技術でダイヤモンド砥粒を電着した細径長尺ワイヤです。

用途例：マルチワイヤソーによる  
結晶インゴットの切断

【シリコン】半導体デバイス基板、太陽電池  
【サファイア】LEDチップ基板、パワーデバイス

**旭ダイヤモンド工業株式会社**

**Asahi Diamond Industrial Co., Ltd.**

URL: <http://www.asahidiamond.co.jp/>

本社 〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町4番1号（ニューオタナーデョント11階）  
TEL 03 (3222) 6311 FAX 03 (3222) 6305

**PV EXPO 2013**

**東4ホール**

**E29-12**

おかげさまで **75周年**

# 超硬主溝研削用メタルホイール

## ドレスレスメタル DressLessMetal

超硬ドリル  
高効率研削

形状保持に優れたメタルホイールが、  
レジンホイールの使い易さで登場！

従来ホイールの問題点

- ・深切込み、高速送りが出来ない
- ・ドレスレスインターバルが短い
- ・研削焼けが発生する
- ・小径ワークや仕上げ加工に使えない
- ・形状修正に時間がかかる

そのような

悩みを解決します!!

ハイス用には「スチールマイスター」もあります

株式会社リタケカンパニーリミテド

工業機械事業本部 営業企画部 名古屋西市区武新町三丁目1番36号

TEL: 052-561-9807 FAX: 052-561-9759 <http://www.noritake.co.jp/>

研削・研磨の総合メーカー

**NORITAKE**

リタケカンパニー