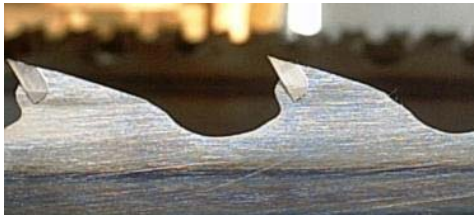


地域資源活用型研究開発事業「安来の特殊鋼を用いた高性能刃物開発」  
 成果報告書（概要版）

プロジェクト名	安来の特殊鋼を用いた高性能刃物開発（19UN6003）
研究背景 研究目的及び目標	<p>【研究開発の背景】                  製材用帯鋸の刃先部分は、コバルト合金を肉盛溶接した後、余分な部分を研削加工して使用されることが一般的である。コバルト合金はレアメタルを使用しており非常に高価であるが、肉盛溶接したコバルト合金のうち、およそ 1/3 は研削加工により消失しており、貴重な資源が浪費されている。また帯鋸の製造は完成までに 4 時間以上の長時間を必要とする非効率な生産方式である。さらに、帯鋸ユーザーの立場からは、耐久性の向上が望まれている。</p> <p>岩崎目立加工所では、2003 年に PIM<sup>*</sup>技術により特殊鋼を用いた製材用帯鋸の挿し刃を開発し、世界で初めて商品化に成功した。PIM 技術で作製した挿し刃は、コバルト合金の代わりに特殊鋼を使用するため、レアメタル使用量が大幅に軽減し、耐摩耗性も従来のコバルト合金製の鋸歯と比較し、およそ 2 倍に向上した。またニアネットシェイプ<sup>**</sup>加工であるため研削加工は、ほとんど不要となった。しかし、国内大手の製材業者からは、さらに高い耐久性を要求する声が高く、より一層の高性能化のためには、耐摩耗性と靱性をさらに高次元で達成する必要がある。</p> <p>【研究目的・目標】                  本研究開発では、これらの課題を解決するため、耐摩耗性が要求される刃先部分と強度が要求される装着部分に、それぞれの要求に適した材料を用いた複合素材挿し刃の開発を目的とし、以下二つの研究課題を設定する。</p> <p>（１）高靱性耐摩耗複合素材開発                  （２）極小部品の PIM による複合化生産技術開発</p> <p>開発する交換式挿し刃は、それぞれの研究開発成果の活用により、従来のコバルト合金肉盛製の鋸歯に比べて 4 倍の長寿命化を目標とする。</p> <div data-bbox="555 1227 1278 1585" style="text-align: center;"> <p>開発品イメージ図</p> </div> <p><sup>*</sup>PIM：Powder Injection Molding の略。粉末射出成形。  <sup>**</sup>ニアネットシェイプ：最終形状に近い形状のこと。</p>
成果概要	<p>本研究開発により、次のような成果を得ることが出来た。</p> <p>（１）高靱性耐摩耗複合素材開発                  特殊鋼を原料として、靱性に優れた原料と耐摩耗性に優れた原料とを、PIM 技術を用いて複合化した素材を開発する。1 年目は、靱性に優れたハイスと耐摩耗性に優れたハイスの二つの異なる特性を示す組み合わせを検討し、良好な接合強度と従来比 2 倍以上に耐摩耗性が向上した素材の開発に成功した。2 年目は、靱性面と耐摩耗性面の更なる向上を目指し、靱性材料としてマトリックスハイス系材料を、耐摩耗性材料として硬質粒子分散型超硬質合金 2 種類を検討した。</p>

	<p>           韌性材料に YAP10 (1.5%C ハイソ) を、耐摩耗性材料に H34A (3%C ハイソ+TiN) を選定して複合成形体を作製し、脱脂・焼結・熱処理を行った。焼結および熱処理の条件は、YAP10 および H34A 単一素材の予備試験の結果を元に、焼結温度を決め、熱処理は、6 条件 (焼入温度 2 条件に対して、それぞれ焼戻温度 3 条件を設定) を検討した。その結果、複合した材料間の接合状態は、空隙、隙間の無い良好な接合であることを、外観観察、金属組織観察、走査電子顕微鏡観察から確認した。硬さ試験の結果、H34A (991~1100HV0.3)、YAP10 (805~904HV0.3) それぞれの材料特性を発揮していることを確認した。所定の焼入温度、焼戻温度において、耐摩耗性が現行挿し刃に比べて 4 倍の結果が得られた。         </p> <p>           マトリックスハイソ系材料は、2 種類のマトリックスハイソについて、焼結密度と焼結温度の関係を調べ、1290℃以上で 99%以上の相対密度が得られることを確認した。         </p> <p>           新たな超硬質合金の開発では、コバルト合金ベースに WC を分散した材料を検討し樹脂バインダーを除いた予備焼結段階において、韌性ハイソ材料の焼結温度に近い温度での焼結に成功した。         </p> <p>           NC 旋盤を利用した切削実験を行い、切削抵抗の計測と切削後の刃先形状摩耗観察結果により刃先角は 45° が適していると考えられる。         </p> <p> <b>(2) 極小部品の PIM による複合化生産技術開発</b> </p> <p>           PIM 技術により複合化した極小部品を作製する生産技術を開発する。1 年目は、電気式二色成形機の設置調整と金型の開発に取り組み、二つの素材によるグリーン体の成形に成功した。2 年目は、作製したグリーン成形体の焼結および熱処理を行い、形状精度および製品としての性能を検証した。また、生産性の向上を目的に 4 個の挿し刃成形体が一度に成形できる金型を作製した。試作品形状は、全長 8.0mm 高さ 3.0mm 刃先角 45 度で最も薄肉な部分が 0.12mm である。         </p> <p>           作製した金型を用いて成形を行った結果、それぞれのコンパウンドが過不足なく充填され、接合状態、形状精度とも良好な複合化成形体を得られた。焼結後もほぼ良好な形状を得ることが出来た。2 年目に取出しロボットを導入し、1 年目の 1 個取り金型による成形と比較して 12 倍の生産性向上を達成した。         </p> <p>           試作した複合挿し刃を、島根県内及び九州の製材所で製材試験を行った所、従来品より寿命が延び良好な評価を得た。         </p> <p>           特許調査の結果、挿し刃関係及び異種材料の金属粉末射出成形に関する知財では、11 件の関連性が疑われたが、請求状況、請求項を確認したところ、権利化する上で問題となる特許は無いことを確認した。また、(株)本田謙工機 (目立業者) へ市場調査を行い、国内及び九州地域の製材市場動向、帯鋸販売手法等について情報収集及び意見交換を行った。         </p> <p>           以上より、開発品の国内市場進出可能性は十分あることがわかった。今後は品質安定化やコスト設計等により早期の事業化に向けて進む。         </p>
<p>連絡窓口</p>	<p>           財団法人しまね産業振興財団            技術支援課 (担当: 布野)            連絡先 Tel:0852-60-5112 Fax:0852-60-5105         </p>



複合挿し刃装着帯鋸