

研究テーマ	金属粉末積層造形品の機械的性質に関する研究		
担当者 (所属)	深澤郷平 (材料・燃料電池)・勝又信行 (企画連携)・古屋雅章 (機械電子) 寺澤章裕・鈴木大介 (機械)・佐野正明 (材料・燃料電池)		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 28～29 年度

### 【背景・目的】

金属粉末積層造形技術は従来加工では不可能であった製品形状が得られるため、航空、医療、金型の分野で利用が期待されている。一方、その製造工程には金属の熔融と急冷による凝固過程を含むことから金属組織に不安定な一面を有している。また、金属粉末を原料にしているため材料内部に多少の空隙があることも知られており、材料の信頼性は圧延、鍛造工程を行う従来材と異なる懸念がある。そこで本研究では、金属粉末積層造形技術により作製した素材（以後、金属 AM 材と記す）の機械的性質を把握し、その性質を調整する熱処理について検討した。

### 【得られた成果】

マルエージング鋼粉末を用いた金属 AM 材に熱処理を施し、積層方向の影響（積層方向に平行、垂直及び 45° の 3 方向）調査及び圧延材（YAG300）との比較を行った。

#### 1. 引張試験

図1に時効処理（500℃5h保持）前後の引張試験結果を示す。時効処理を施した金属AM材の引張強さは積層方向に垂直及び45°方向で約1860MPa、平行方向で1820MPa程度であり、平行方向がやや小さかった。一方、圧延材の引張強さは2150MPa程度であり、金属AM材よりも大きかった。また、伸びも金属AM材が3～4%であるのに対し、圧延材は7～9%と大きく、絞りも同様の傾向であった。

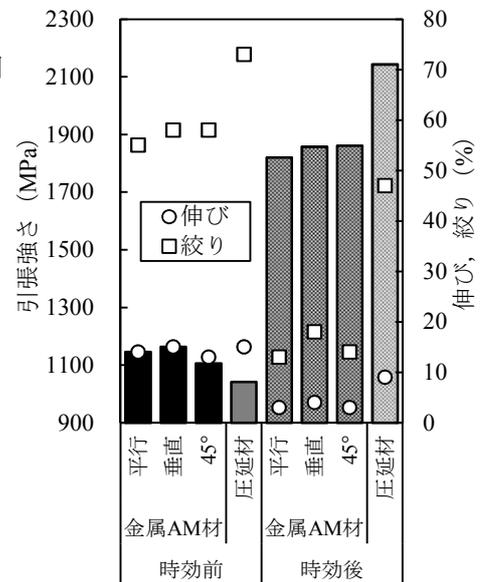


図1 時効処理前後の引張試験結果

#### 2. 硬さ試験

図2に金属AM材、固溶化処理（830℃3h保持）を施した金属AM材、及び圧延材に対して各温度で時効させたときの硬さを示す。450～500℃で時効処理を施した金属AM材の硬さは560～570HVであり、520℃以上の時効温度となると低下した。金属AM材に固溶化処理を施した場合、520℃以上における硬さが50HV程度上昇した。

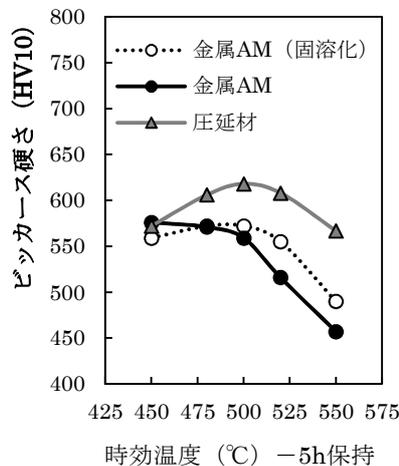


図2 時効温度と硬さ

#### 3. シャルピー衝撃試験

図3に時効処理（500℃5h保持）後のシャルピー衝撃試験結果を示す。金属AM材は積層方向に垂直な向きが最も大きかったものの7～9J/cm<sup>2</sup>と、圧延材の半分以下であった。

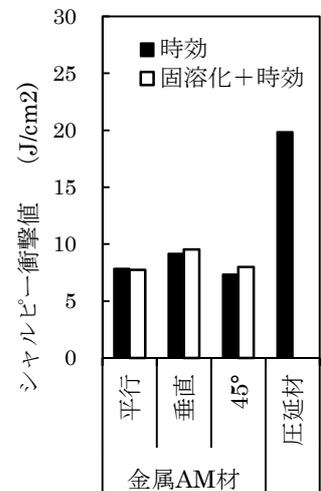


図3 時効処理後の衝撃試験結果

### 【成果の応用範囲・留意点】

金属 AM 材は圧延材に比べて延性と耐衝撃性が劣っており、これらに留意して設計を行う必要がある。