

Project ID	
公開日	2018/04/01

研究テーマ	アルミニウムの高剛性化を図る合金設計および熱処理方案の構築		
担当教員・連絡先	廣澤 渉一	hirosawa@ynu.ac.jp	
実施期間	2018 年度春学期 (4 月～9 月)	定員:	1 名
<p>テーマ概要:</p> <p>自動車車体の軽量化のためには、従来の鉄系材料に代わってアルミニウム合金を適用することが有効である。しかしながら、アルミニウム合金は軽量、高比強度でありながら剛性が低いという問題があり、これがサスペンションやブレーキキャリパーなどの変形が許されない部品、すなわち剛性設計が支配的な部品への適用を妨げている。一般に、単に剛性を向上させるだけであれば、部品サイズや形状を変更すればよいが、これらの部品は限られたスペースに収めなければならず、現状の弾性定数のままではアルミニウム合金に材料置換するのは困難なことが多い。したがって、もし高剛性なアルミニウム合金を開発できれば、自動車部品のみならず多くの構造部材にも適用でき、アルミニウム素材のさらなる需要拡大にもつながるものと期待される。</p> <p>本研究室では自動車メーカーと共同研究を実施し、アルミニウムに亜鉛や銅、銀、リチウムなどを添加して時効処理を施すことで、アルミニウムのヤング率や剛性率が1割以上向上することを見出した。例えば、Al-20mass%Zn-4mass%Cu 合金 (比重 3.25gcm⁻³) を 373-443K で時効処理すると、時効時間の増加に伴って弾性定数が増加し、ヤング率で E=65→71GPa、剛性率で G=24→26.5GPa の剛性向上が確認された。これは Cu₄Zn や CuAl₂ などの析出物が形成するためであり、その体積率 V_f と両弾性定数の間には、時効温度に依らず $E=0.0169V_f^2-0.0305V_f+65.3$、$G=0.0063V_f^2+0.0041V_f+24.0$ の関係があることを初めて明らかにした。そのため、この弾性定数の体積率依存性を表す式を用いれば、所望の弾性定数を有する新規アルミニウム合金を開発することも可能となる。本研究では、これまでに得られた Al-Zn-Cu、Al-Zn-Ag、Al-Cu-Ag 合金の剛性向上に関する知見を活かして、さらに組成や時効処理条件を最適化することで、最終的に E=80GPa、G=30GPa を大きく超える合金を開発することを目的とする。</p>			
履修済みであることが望ましい科目:			
熱力学			
スキル:			
特になし			
その他:			
他大学の教員や学生、企業の研究者と議論する機会を設ける予定です。世の中の役に立つ材料を創製し、ものづくりを通してぜひ自分の世界や能力を広げて下さい。			