

サブテーマ名：磁場活用技術の開発  
 小テーマ名：磁気利用による耐熱ばね組織制御プロセスの開発

サブテームリーダー：岩手大学工学部 教授 清水健司  
 研究従事者：千葉晶彦(岩手大工学部教授)、森川明德(地域結集研究員:東北日発(株)派遣)、鈴木健(同：日本発条(株)派遣)

研究の概要、新規性及び目標  
 研究の概要  
 Co-Ni基超合金は700 以上で使用可能な耐熱ばねとして期待されている。強磁場を利用することにより、より耐熱性の高い合金の製造、より低コストで製造可能なプロセスの開発を目指す。  
 研究の独自性・新規性  
 鉄系合金に対する磁気利用の研究は多いが、Co合金に対する研究は本研究グループが最初である。  
 研究の目標（各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）  
 磁場を用いてCo-Ni基超合金の耐熱性の高い組織制御法を確立する。耐熱ばねとして開発中のCo-Ni基超合金の高温における耐へたり性の改善に磁場利用が効果的であることを実証する。  
 ばね鋼の水素脆化挙動に及ぼす磁場の影響について検討し、磁場利用による耐水素脆化ばね鋼を開発する。

研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）  
 10Tの超伝導マグネットを用いて、1000 の温度で熱処理できる装置（焼鈍炉）の立ち上げ、強磁場中での転位拡張挙動の把握、再結晶温度の磁場依存性の有無を検証などを進め、10 Tの磁場中熱処理により時効時間の短縮が可能である事を確認した。また、10 Tの磁場中での高温（600～700 ）加工の効果を応力緩和試験により調べた結果、磁場中高温変形組織は高温安定性が増すことが明らかとなった。

主な成果  
 磁場中時効熱処理により、耐熱性を上げるために必要な時効熱処理時間を数時間から数10分に短縮する事が可能である事を確認した。また、応力緩和試験により、磁場中高温変形組織は、高温安定性が増すことが明らかになった。  
 特許件数：1件 論文数：2件 口頭発表件数：8件

残された課題と対応方針について  
 1．国内外における水準との対比  
 600～700 以上の高温で使用可能なばね材の開発に10 Tの強磁場を利用する試みは、国内外では、ほとんど見受けられない。  
 2．実用化に向けた波及効果  
 本研究開発により、600～700 以上での耐熱ばね、耐熱合金の製造工程が実用化された時のインパクトは大きく、自動車のマフラー向け耐熱ばね、エンジンの排気系部品、ガスタービン周辺機器、炉材、耐熱ボルト等々への応用が期待される。

今後の課題と研究開発方針について  
 近年、多くの内燃機関、ガスタービンの効率向上の為、高温化が進み、高温での耐熱ばね材、耐熱合金へのニーズが高まっている。そこで、今後は課題である耐熱性に及ぼす磁場効果詳細データ分析を行い、加工性と耐熱性の両方を具備した耐熱ばね材、耐熱合金開発を目指す。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合計
	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	小計	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	小計	
人件費	0	0	1,425	2,400	2,859	200	6,884	0	0	5,275	4,575	4,575	2,200	16,625	23,509
設備費	0	0	6,090	8,954	304	0	15,348	0	0	0	0	0	0	0	15,348
その他研究費 (消耗品費、材料費等)	0	0	3,103	1,159	884	80	5,226	0	0	1,000	1,000	0	0	2,000	7,226
旅費	0	0	42	156	50	0	248	0	0	200	200	0	0	400	648
その他	0	0	1,000	3,000	4,523	1,000	9,523	0	0	3,437	5,000	3,000	1,000	12,437	21,960
小 計	0	0	11,660	15,670	8,620	1,280	37,229	0	0	9,912	10,775	7,575	3,200	31,462	68,691

代表的な設備名と仕様 [ 既存（事業開始前）の設備含む ]  
 J S T 負担による設備：磁場中熱処理・引張圧縮装置、超電導マグネットシステム  
 地域負担による設備：磁場計測装置