



Title	鋼の冷間・温間鍛造における摩擦と潤滑に関する研究
Author(s)	有田, 恒一郎
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31514
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	あり 有 田 恒 一 郎
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 6 1 5 号
学位授与の日付	昭和 51 年 3 月 25 日
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	鋼の冷間・温間鍛造における摩擦と潤滑に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 佐 賀 二 郎 (副査) 教 授 山 本 明 教 授 寺 西 士 一 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本研究では、鋼の冷間・温間鍛造における摩擦と潤滑の問題をとりあげ、実験的にそれらを解明した。温間鍛造の基礎となる冷間鍛造においては、潤滑が仕上り表面と摩擦に及ぼす影響について調べ、良好な潤滑剤の早急なる開発が要望されている温間鍛造においては、下地金属表面と潤滑剤との相互化学反応に着目して、新しい安定した性能を有する潤滑剤を開発することに焦点を合わせた。

仕上り表面と摩擦に及ぼす潤滑の影響について調べた実験では、高接触面圧力下におけるステアリン酸分子膜の厚さと摩擦係数との関係、潤滑と接触電気抵抗との関係および摩擦と表面あらさとの関係について定量的に解明した。

温間鍛造における潤滑に関しては、まず、各種市販潤滑剤を鋼の後方押し出し加工に適用することにより、それらの潤滑性能の評価を行ない、素材金属の種類による潤滑性の相違について検討した。次に、新しい試みとして、PbO を鋼の温間鍛造用潤滑剤として用い、そのすぐれた潤滑性能を明らかにするとともに、X線的手法にて潤滑膜の元素分析および組成分析を行ない、PbO の潤滑機構を考察した。続いて、鋼の温間鍛造用潤滑剤として新しく 4 種類の潤滑剤 (B₂O₃+黒鉛 or MoS₂, ホウ砂+Bi₂O₃ or PbO)を開発して、それらの良好な高温摩擦特性および実際の温間鍛造における安定した潤滑性能を明らかにし、X線分析、示差熱分析により潤滑剤と鋼表面との相互化学反応および潤滑膜の融点を調べ、以上の結果に基づいて潤滑機構のモデルを提出した。

本研究の一部は既に実用化されており、開発した潤滑剤は現在特許申請中である。

論文の審査結果の要旨

鋼の冷間（常温）鍛造は、戦後我が国に導入され、自動車工業を中心に大いに利用されている。しかし工具強度の関係から鍛造は低炭素鋼、低炭素合金鋼の如き低張力鋼に限定される。そこで高張力鋼その他の鍛造には、熱間と冷間の中間温度領域を利用する温間鍛造が望ましい。この場合、問題となるのは潤滑である。不満足ながらも使用されている黒鉛と MoS_2 はそれぞれ 500°C 、 350°C 以上で酸化し、潤滑能力を失うため、ステンレスの如き耐酸化性の大きい鋼種に対しては、その変形抵抗の低下する 500°C 以上の鍛造が困難であった。

本研究は主として温間鍛造用潤滑剤の開発に向けられ、従来潤滑剤の具備すべき性質とされている化学吸着性と低せん断抵抗のほか、鋼との化学反応性を重視し、高温で鋼を激しく腐蝕する金属酸化物である PbO を潤滑剤として利用することを考え、ステンレス鋼の 300°C ～ 700°C における温間鍛造を可能ならしめた。更に、毒性のある PbO の代りに、 Bi_2O_3 の利用を考え、ほう砂にこれを少量混合することにより、又、 B_2O_3 をバインダとして黒鉛、 MoS_2 を空気からしゃ断することにより、ステンレスその他の特殊鋼の温間鍛造に優秀な潤滑性を発揮する潤滑剤を開発した。著者は更に潤滑剤と鋼との反応成物の組織を X 線回折法を用いて明らかにし、すぐれた潤滑性のよって来る所以を明らかにすると共に、潤滑機構のモデルを提出した。

本論文は、冷・温間鍛造の発達に寄与すると共に高温における潤滑に対する化学反応の重要性を示唆した点において工業上、学問上に貢献するところが大きく、博士論文として価値あるものと認められる。