

## 研究部会紹介

# アルミニウムのトライボロジー研究部会

## The sectional meeting on tribology of aluminum

鈴木 忍\*

Shinobu SUZUKI\*

### 1. 研究部会発足の背景と目的

アルミニウム圧延業ではグローバル競争に勝ち抜くために、生産性の向上や品質向上による差別化が重要となっている。アルミニウムの板圧延においてロール表面に生成されるロールコーティング(図1)の量、形状、質が製品品質や生産性に大きく影響するものと考えられ、本研究部会の前身であるアルミニウム板の圧延トライボロジー研究部会において、これまで直接的に観ることが困難であり、あまり研究されてこなかった熱延で発生するロールコーティングを直接観察・分析することで形態の違いを明らかにすることができた<sup>1)</sup>。しかしながら、材質による違いや圧延条件による影響は解明できていない。また、そもそもロールコーティングの起点はどこかとの疑問に対してはその解を得るまでには至っていない。

そこで、ロールコーティングを工具へのアルミニウムの凝着現象と捉え、凝着現象の起点となる因子を明らかとすることで、その生成挙動の解明につなげることを目的に、前研究部会の次のステップとして、アルミニウムのトライボロジー研究部会を立ち上げた。

### 2. 部会構成

表1に平成29年度末時点の研究部会メンバーを示す。本研究部会は、学側より1校、産側からは軽圧メーカー4社と油剤メーカー5社で構成されている。

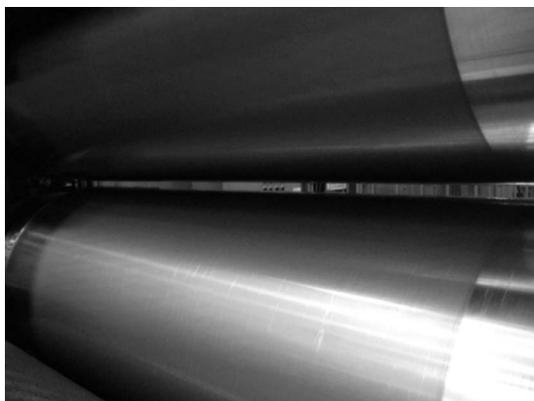


図1 ロール表面に形成されたロールコーティング

### 3. 活動内容

本研究部会は平成27年度(9月)に発足し、平成30年度までの4年間を活動期間として取組んでいる。以下に本研究部会の活動内容を示す。

- (1) 凝着の起点となる因子の解明
- (2) 凝着現象と潤滑油種、工具材質との相互作用の解明
- (3) ロールコーティングの量、形状、質に関する因子の解明
- (4) 凝着現象の基礎研究について学会等で報告
- (5) 凝着現象等の先端研究について講演会を開催、研究会メンバーの凝着現象に関する知識を深化

これまでの研究会の概要は次の通りである。

第1回研究会(平成27年9月28日)

- ・研究会発足、メンバー紹介、活動方針確認

第2回研究会(平成28年2月8日)

- ・共同研究案議論

第3回研究会(平成28年3月3日)

- ・講演会開催
- ①鋼の後方押出による凝着開始条件の研究に関して(岐阜大学 王先生)
- ②アルミニウム熱間圧延でのロールコーティング生成挙動(三菱アルミニウム(株) 村松氏)

表1 平成29年度末時点での研究部会メンバー

氏名	所属	備考
糸魚川 文広	名古屋工業大学	
石井 克広	日本パーカライジング(株)	部会長
中西 裕信	(株)神戸製鋼所	
奥住 陽介	日本グリース(株)	
柴田 潤一	JXTG エネルギー(株)	
鈴木 忍	(株)UACJ	
野口 祐太	三菱アルミニウム(株)	
玉置 雄一	日本軽金属(株)	
谷野 順英	出光興産(株)	
根本 慎平	大同化学工業(株)	

\*株式会社UACJ 技術開発研究所(〒455-8670 愛知県名古屋市港区千年3-1-12) Research & Development Division, UACJ Corporation (3-1-12, Chitose, Minato-ku, Nagoya-shi, Aichi 455-8670) E-mail: suzuki-shinobu@uacj.co.jp

受付日:平成30年2月15日

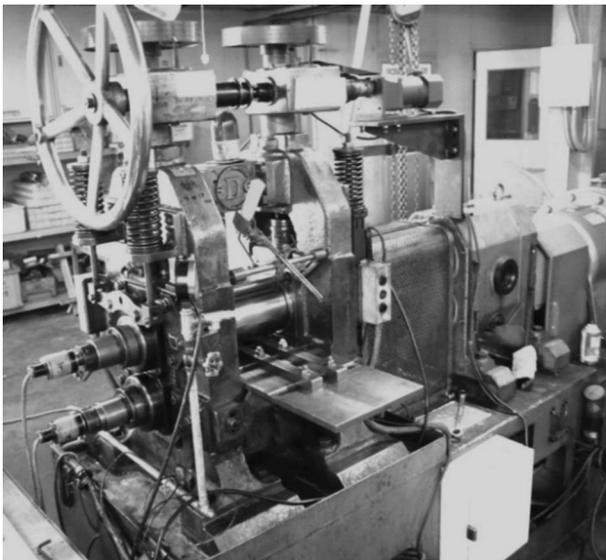


図2 かみ止め試験に使用した試験圧延機

第4回研究会（平成28年7月22日）

- ・共同研究案再協議（ロールコーティングを工具への凝着現象と同じと考えて良いのかという議論から、ロールコーティングの起点について調査・観察することとした。）

第5回研究会（平成29年7月24日）

- ・第4回研究会決定事項の具体的進め方協議（実験詳細決定）

試験用圧延機によるかみ止め試験（平成29年8月29日）

- ・試験材：A1050，試験温度：450°C，油種：3種にて実施

第6回研究会（平成29年10月27日）

- ・かみ止め試験結果整理，今後の進め方協議

第7回研究会（平成29年12月12日）

- ・かみ止め試験再調査結果整理，今後の進め方協議

平成27年9月の研究部会発足後，ロールコーティングの起点と形成機構を調査するための実験手法を模索した。有効と考えられた知見の講演を聴取し，また，前研究部会の報告内容も精査した上で，まずは，ロールコーティングの起点調査のためのかみ止め試験を行うことを決定した。ここで，このかみ止め試験について概要を紹介する。

図2にかみ止め試験に使用した試験圧延機の外観を示す。この試験圧延機は2Hiタイプであり，上下に設置された外形150mm，SUJ2製ロールにより，アルミニウム板（入側寸法：厚さ5mm×幅40mm×長さ450mm）を圧延する。ロール温度は終始70±3°Cで制御され，ロール周速は10mm/minである。また，ロール間の隙間は可変であり，これにより圧下率を変えることができる。試験材の材質は任意であり，1000系，3000系，5000系合金のいずれの圧延も可能である。試験材は圧延直前まで加熱炉にて試験温度以上で加熱され，圧延時に即座に取り出して試験材表面温度を測りながら待機し，試

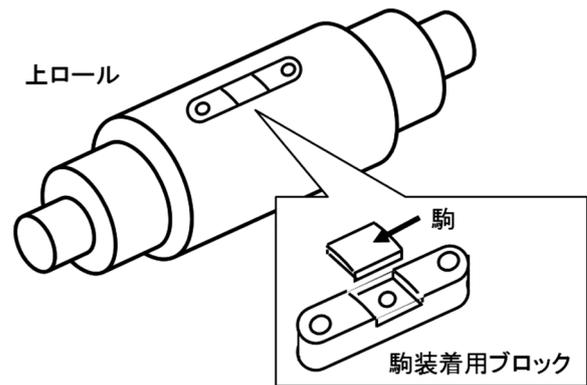


図3 上ロールへの観察用駒の取り付け状態

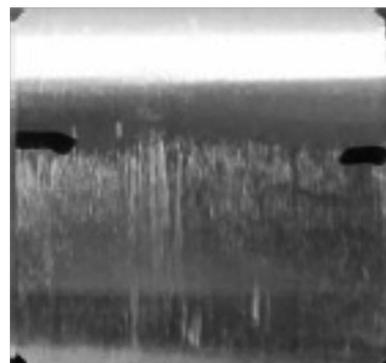


図4 かみ止め試験後の駒表面の様相（一例）

験材料温度が試験温度に到達した直後に回転中のロール間に挿入して圧延する。次に，この圧延機を用いて実施したかみ止め試験について説明する。

図3に上ロールへの観察用駒の取り付け状態を示す。駒は直接詳細分析（SEM観察／EDS分析）ができるように，25mm角，厚さ13mmの大きさとした。そして，駒装着用に作製されたブロックに固定され，このブロックを凹形状に加工した上ロールに組み込んで取り付けた。ロールコーティングの起点の調査のためには，駒の途中で圧延を止める必要がある，試行錯誤を繰り返して停止位置を決定した。図4にかみ止め試験後の駒表面の様相（一例）を示す。

現在のところ，平成29年8月に実施したかみ止め試験について，ロールコーティングの起点を明確にすることを第一目標に，詳細観察や研究部会メンバーでの協議を行っている。また，次なる調査手法ならびに試験項目についても併せて議論している。

4. おわりに

研究会での議論により，目的を一部修正して，ロールコーティングの起点探索というより基本的な調査を優先することになったが，今後の活動によって得られた成果が，研究部会に参加したメンバーやアルミニウム板の圧延に携わる多くの技術者に有益な情報提供ができることを期待する。

参考文献

1) 研究部会報告書No. 59「アルミニウム板の圧延トライボロジーの研究」，軽金属学会，(2013)。