

## 第4回国際トライボロジー会議

鹿児島大学 工学部 機械工学科

助教授 上谷俊平

(平成6年度国際会議等参加助成 AF-94045)

1. 開催日 : 1994年12月5日~8日 (4日間)
2. 開催場所 : オーストラリア国 西オーストラリア州  
パース市  
ハイヤット・リージェンシー・パース

### 3. 国際会議報告

12月にオーストラリア・パースで開かれた第4回国際トライボロジー会議に出席した。開催地パースでは、トライボロジーの国際会議は初めて開催されたそうである。パースは、オーストラリアの3分の1を占める西オーストラリア州の州都で、人口は115万、スワン川の流れる美しい町である。「地球上でもっとも孤立した都市の一つ」といわれるパース市は鹿児島市と姉妹都市に当たり、これも私が会議への参加を決心した一つの要因である。日本からシドニー経由でパースへ行ったが、夏時間を採用するニュー・サウス・ウェールズ州(シドニーがある)から採用していない西オーストラリア州への移動は時間感覚がおかしくなった。シドニーからパースへは飛行機で約5時間かかったが、機内から見える大地は、実際は丘陵地なのであろうが、その間、限りなく平たく見えた。オーストラリアは12月から夏にはいるが、パース空港で見かけた人々の服装は夏の鹿児島と比べても軽装で、半袖半ズボン姿が多くみられた。着いて2日間くらいは、摂氏25度くらいとしのぎやすかった。その後いきなり30度を超す暑さとなった。湿度はあまり感じないが、とにかく暑かった。会場となったホテル、ハイヤット・リージェンシー・パースは、スワン川のすぐ近くにあった。ホテル中央部が吹き抜けになっており、この空間を中心にホテルの機能は構成されていた。スワン川の岸辺は、延々と幅50mはある芝の運動場みたいな公園となっており、ジョギングをする人や昼食をとる光景がみられた。ホテルの部屋が西向きの人は、部屋からの夕日のすばらしさに感激していた。まさに、大地に沈むといった風情があるらしく見飽きることはないとのことで、夕日を見れなかったのはいまだに残念である。

パースへは、会議の前日に着いた。到着早々、登録を済ませたが、今回の会議で一番困ったことと言えば、プログラムの印刷が遅れ(登録当日配布)、自分の発表日時について事前までわからなかったことである。日本からはファクシミリで問い合わせた人も多くみられた。会議の連絡につい

ては、全体的に遅かったのも、これはお国柄かもしれない。参加登録時の案内には200数十編の論文がアクセプトされたがあったが、最終的には23カ国から140編の論文がプロシーディングスに収録されていた。会議は開催日前日12月4日にカクテルレセプションがあり、オーストラリア産のワインやビールを飲みながら会話も弾み、なごやかに過ごした。12月5日にオープニングセレモニーの後、トライボロジーの草分的存在であられる英国Leeds大学のDowson教授の「弾性流体潤滑とマイクロ弾性流体潤滑」という題目のキーノート講演が行われた。教授は、人工関節などの問題を取り扱うバイオトライボロジーという分野も開拓された人である。この後、3会場(主会場は2会場)で、4日間にわたり、論文講演が行われた。連日、朝8時30分と、昼2時からのキーノート講演後に各セッションが行われた。発表は、質疑応答を含めて25分で、発表は20分以内にすませようプログラムに書かれていたが、時間を示すベルなどいっさい鳴ることもなく、座長の注意もなく質疑応答にもゆとりが感じられた。

会議中は、午前と午後にティータイムがあったが、おいしいクッキーをほおぼりながら出席者は会話を楽しんでいた。ホテルでは朝食時に紅茶を頼むとウエイトレスの表情がコーヒーを注文した場合よりほほえんでいるように感じられたが、習慣は英国と同じなのだろう、実際紅茶の方がおいしく思えた。昼食は、バイキング形式で、ここでも参加者が会話を楽しみながら食事ができるように配慮されていた。外国の人の食べるデザート(チーズ、ケーキ、果物)のボリュームにはびっくりした。会議最終日の前日には、コンファレンスディナーが開催された。開演前30分以上会場入口でアルコールを交えた十分ななじみ運転が行われ、緊張感はすっかりほぐされて入場となった。ワインを飲みながら料理もコースででてきたので満足できた。座ったテーブルは、オーストラリアと英国の潤滑油関連のメーカーの人々の集まりで、内容の十分な理解はできなかったが、くだけたジョークの連発で楽しかった。

会議では、「バルク塑性変形を伴う金属材料表面と塑性流動の関係」という題目で発表した。塑性加工における潤滑面の特徴の一つとして、被加工材自体が塑性変形して表面性状も変化していく点あげられるが、加工材の表面仕上げや潤滑状態の予測、制御、焼け付き制御等を検討する上で変形機構と表面の関係を調べることは大切である。現在、

私は、押し出し加工において塑性流動状態（フローパターン）がコンテナ及びダイスの潤滑状態で異なるという周知の事実に着目して、図1に示す、試験面に平面ダイ（Straight die）を用いた押し出し加工タイプの塑性摩擦試験機を試作して冷間押し出し加工実験を行い、格子線解析による塑性流動状態の検討と工具接触面の潤滑状態との関係に着目した潤滑特性の評価検討を行っている。会議では、実験条件として、ピレットに純アルミニウムを使用し、粘度の異なる4種類のパラフィン系基油を試験油として、押し出し比、粘度、相対粘度差を変えた場合の材料流動と表面性状の関係について報告した。この試験機の特徴は、試験面としての平面ダイと、相対する直角ダイで押し出し加工金型を構成している

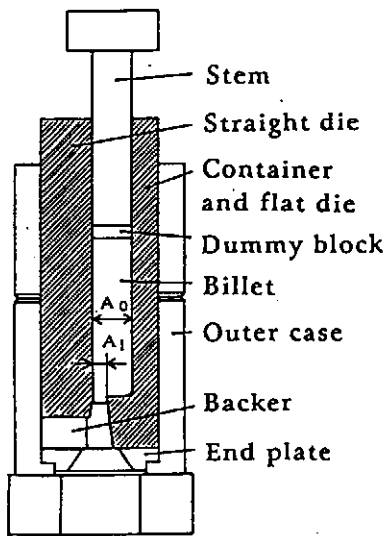


図1 片側平面ダイス押し出し加工装置

点である。このために、平面ダイ部全体が、ダイと被加工材の接触領域となり、直角ダイ部では、試験面（平面ダイ）の潤滑状態の影響を受けて、その塑性流動状態に応じたデッドメタルゾーンを形成することとなる。これにより、試験面の潤滑条件の違いで生ずる金型接触面の相対的な摩擦関係が、塑性流動状態を通して現れることになる。格子線解析を行い、定常変形状態の金型内部の材料のひずみ分布より、試験面（Straight die）近傍の、押し出し方向に直交する断面方向への相当ひずみ分布傾斜をひずみ勾配として定義し、試験面上の被加工材表面粗さとの関係を調べた。図2は、横軸に表面粗さ（平均線の深さRp）、縦軸にひずみ勾配をとり、各実験結果を合わせて示したものである。この図から、本実験におけるひずみ勾配と表面粗さの関係は、押し比、粘度、相対粘度差の違いに関わらず、本実験で用いたアルミニウム材においては一つの幅を持った曲線上にプロットできることがわかるので、バルク塑性変形を伴う潤滑面の検討において本整理法が有効であるということ報告した。

会議において、オーストラリアの発表者の発表分野をみるとアルミ複合材、セラミックス、表面被膜材の摩擦、摩耗特性、コンピュータによる摩耗粉の解析と潤滑診断、潤滑保全や圧延の潤滑の報告があったが、摩耗に関する研究が多いのが特徴といえるだろうか。会議全体における加工関係の研究は、工具・被加工材間の凝着摩耗、板材成形での摩擦力測定、粒子強化複合材料における粒子形状と工具摩耗、被加工材加工表面の関係、熱間圧延での焼付き防止のための潤滑油の研究、冷間圧延の摩擦についての研究などが報告された。

今回の会議にも見学ツアーが組まれていたが、会議と同

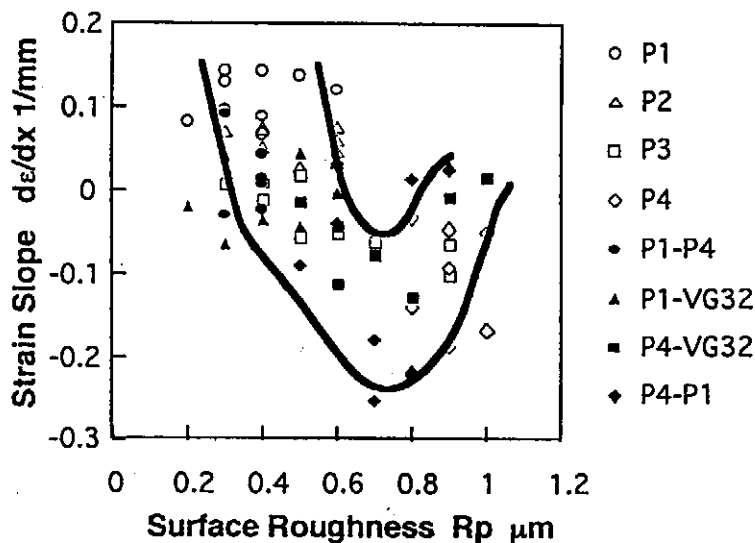


図2 表面粗さとひずみ勾配の関係 (A1100, パラフィン系基油)

時進行で行われたので参加できなかったのが残念である。会議の合間に買い物に出かけたが、商店街は、町の中央部に集まっており、人々は夏の出で立ちでショッピングを楽しんでいた。クリスマスが近いためか、プレゼント用の品が店頭をにぎわしていた。夏のクリスマスとはどんな感じなのであろう。この付近の観光地は、雄大な自然がポイントなので、1日がかかりになるところが多いが、フリーマントルは時間をとらない手頃な観光地だと教えてもらったので、共著者と学会で知り合った日本の方と3人で出かけた。電車で30分程度で行くことができた。町は、パースの外港として発展した港町で、19世紀の建物も多く、観光客が多かった。駅には切符の自動販売機はあるが、改札や回収場所はなくノーチェックだったのに驚いた。車内の掲示に「子どもは、大人に席を譲ること、もし座りたければ、大人の料金を支払いなさい」と書いてあり、日本との考え方の違いがうかがわれた。電車の中からみたインド洋は、青くどこまでも続いていた。

最後に、会議では人工関節や人毛のトライボロジー、潤滑

診断、プロセストライボロジー、表面皮膜処理材や素材の摩擦摩耗特性、流体潤滑関連、磁気記録装置の摺動部分に関するものなど、幅広い領域の問題が取り扱われ、あらためてこの分野の重要性を認識するとともに、世界中のいろいろな分野の人々が、トライボロジーという共通の認識の元に集まる会議に参加できてよかったと思う。

#### 4. 謝 辞

この会議への参加に対し援助していただいた財団法人天田金属加工機械技術振興財団に厚くお礼を申し上げます。

#### 5. 文献／参考文献

Kamitani, S. and Nakanishi, K.,

Relation between metal surface condition with bulk deformation and metal flow condition,

Proceedings of the 4th International Tribology Conference - Austrib'94,

Vol. 2, pp. 641 - 648.