ニューマテック I に参加して

辻 裕*
Yutaka TSUJI

昭和57年5月3～5日、シェークスピア生誕の地、ストラットフォード・アポン・エイボンにて開催された標記国際会議と、会議後訪問したチームズ・ポリテクニク (Thames Polytechnic, 以後ポリテクニクと略記する) の空気輸送グループについて報告する。この会議の主催団体は Powder Advisory Centre とポリテクニクである。発表論文は27編、参加者は約70名で、日本からの参加は森山峻氏 (デンカエンジニアリング) と筆者の2名であった。論文数に比べると参加者が少ないが、参加国数は13で、出席者の半数近くはイギリス国外の人々で占められた。したがって小規模ではあったが、内容的には国際会議の名に値したといえよう。空気輸送関係の研究者・技術者にとっては、同じくイギリスの団体が主催するニューモトランスポート (Pneumotransport) と称する国際会議も馴染み深いので、先ずそれとの関連から話を進めたい。

ニューモトランスポート、これは BHRA (The British Hydromechanics Research Association) が主催し、過去5回行なわれている。そのうちの第2回については本誌に上滝・富田により報告記事¹⁾ が書かれ、第5回については筆者が第4回の分もまとめて報告した²⁾。プログラムだけであれば、第2回についても本誌³⁾に掲載されている。BHRA による会議は2年に1回のペースで開催されていたが、第6回のアナウンスがなかなか届かず、不審に思っていた所、突如ニューマテック I の名称での空気輸送会議の開催を知らされた。ニューモトランスポートが開かれるとすれば、時期が重なるだけに、両者の関係は一体どうなっているのかと判断に苦しんだ。今回のイギリス滞在中、BHRAを訪ねる機会も得たので、早速ボンブおよびパイプライン部門のヘッドである Dr. Baker に会い、その辺の事情を尋ねてみた、BHRA は種々の国際会議の開催団体としても知られているが、そ

会場にあてられたヒルトンホテル

の中の一つにハイドロトランスポート (Hydrotransport) の名称で親まれているスラリー輸送の国際会議を1970年以来続けている。Dr. Baker は慎重に言葉を選び、断言を避けたが、BHRA としては固体粒子の輸送関係ではハイドロトランスポートに重点を置き、ニューモトランスポートが今後行なわれる可能性が薄いことを述べた。したがって、ニューマテックは開催時期の面から、従来のニューモトランスポートを引き継ぐ印象を与える結果となった。今回は十分な順備期間がないまま実施された様子であったが、今後もニューマテックⅡ、Ⅲ……と開催を重ねる意欲が感じられた。最も理想的には、真に国際的な連携に基づいて組織された会議が生れることが望ましいが、空気輸送の分野に限れば、そのような芽が皆無であるのが現状である。

さて今回の会議の内容について述べてみよう。プログラムを表に示す。研究発表の冒頭は、昨年の粉体工学国際シンポジウム (京都) でもお馴染みの Bohnet 教授 (西独) によるインジェクターの報告であった。続く2つは、ポリテクニクのグループによるロータリバルブに関連する研究である。若手の Kessel 氏の報告は、ロータリバルブから落下する粒子群の動きを、透明板で作られた模型を用いて観察したものである。これらの観察結

昭和57年6月30日受付

*大阪大学工学部産業機械工学科 (〒565 吹田市山田丘 2-1)
TEL 06-877-511

MONDAY, 3 RD MAY

Opening Address

Dr. J.G. Waller, Director of University Co-ordination, British Technology Group

Session 1

FEEDING PNEUMATIC CONVEYING PIPELINES

"Aerodynamic Calculation of Gas / Solid Injectors," M. Bohnet, University of Braunschweig, West Germany

"A Procedure for Estimating the Feed Rate of Rotary Valves," A.R. Reed, J.S. Mason, Thames Polytechnic, London, UK

"An Investigation into the Flow Behaviour in the Entrainment Section of a Rotary Valve Fed Pneumatic Conveying System," S.R. Kessel, A.R. Reed, J.S. Mason, Thames Polytechnic, London, UK

Session 2

TECHNOLOGY OF HIGH PRESSURE PNEUMATIC CONVEYING SYSTEMS

"The Influence of Velocity, Pressure and Line Length on the Performance of a Blow Vessel," R.D. Marcus, P. Lohrmann, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

"An Investigation into Two Modes of Slugging in Dense Phase Horizontal Pneumatic Conveying," R.J. Hitt, A.R. Reed, J.S. Mason, Thames Polytechnic, London, UK

"Pneumatic Transport of Cement by Means of Large Blow Tanks," P.G. Leversen, Morwegian Talc, Bergen, Norway

Session 2

"The Horizontal Pneumatic Conveying of Cement from a High Pressure Blow Tank," D. Mills, J.S. Mason, Thames Polytechnic, London, UK, and C.H. Duffell, Department of Industry, UK

"A Comparative Study of the Performance Characteristics for Horizontal and Vertical Conveying in Pipelines," P. Marjanovic, University of Belgrade, Yugoslavia.

"Low Velocity Pneumatic Conveyors-Definitions and Applications," W. Flatt, P. Blumer, Buhler Bros. Ltd., Uzwil, Switzerland

FILM SESSION

This will be an informal session with a number of films illustrating examples of up-to-date technology and developments.

TUESDAY, 4 TH MAY

Session 3

PNEUMATIC CONVEYING IN THE AGRICULTURAL INDUSTRY

"Pneumatic Conveying in Agriculture," B. Clarke, National College of Agricultural Engineering, Silsoe, UK

"Experimental Investigation of Pneumatic Unloading of Grain Material in Flat Bottom Silos," Z. Bukurov, B. Ljubicic, University of Novi Sad, Yugoslavia

"Pneumatic Conveying of Fish," R.B. Stacey, Mucon Engineering Ltd., Basingstoke, UK

Session 4

FUNDAMENTAL STUDIES I

"Instrumentation for Velocity Measurement and Control of Solids in a Pneumatic Conveyor," C.M. Beck, R.M. Henry, B.T. Lowe, A. Plaskowski, University of Bradford, UK

"A New Look at the Parameters Influencing a Dilute Phase Pneumatic Conveying System," G. Fenderico, University of the Witwatersrand, South Africa

"Criteria for Choking Phenomena in Vertical Pneumatic Transport Lines," W.C. Yang, Westinghouse Electric Corporation, Pittsburgh, PA, USA

Session 5

FUNDAMENTAL STUDIES II

"A Comparison of Horizontal and Vertical Pneumatic Conveying Systems Considering Optimal Conditions," F. Rizk, BASF, Ludwigshafen, West Germany

"Prediction of Pressure Drop and Optimal Design of Dilute Phase Pneumatic Conveying Systems," Y. Tsuji, University of Osaka, Japan

"Prediction of Pressure Drop with Pneumatic Conveying of Solids in Horizontal Pipes," K.E. Wirth, O.

Molerus, University of Erlangen, West Germany

"Performance Characteristics of a Vertical Pneumatic Conveyor with a Fluidised Bed as Mixing Zone," S. Sikmanovic, B. Grubor, Boris Kidrich Institute, Belgrade, Yugoslavia

WEDNESDAY, 5 TH MAY

Session 6

"Operational Assessment of Pneumatic Pipeline Mineral Transportation Systems," J. Firstbrook, National Coal Board, Burton-on-Trent, UK

"The Application of Pneumatic Conveying in the Mining Industry with Special Reference to Large Particle Conveying," R.D. Marcus, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

"Concepts and Results of Pneumatic Conveying of Building Materials in German Underground Mining," H.J. Curtin, KBI GmbH, Hunxe-Becholtswelmen, West Germane

"Development of a Pneumatic-Suction Coal Conveying System for Boiler Houses," C. Foster, National Coal Board, Stoke Orchard, UK

"A New Pulverized Coal Injection System for Blast Furnaces," Y. Shinozaki et al, Kawasaki Steel Corporation, and T. Moriyama et al, Denka Consultant and Engineering Co. Ltd., Tokyo, Japan

Session 7

OPREATIONAL PROBLEMS IN PNEUMATIC CONVEYING

"Effects of Bend Configuration of Dilute Phase Pneumatic Transport," S. Bodner, Exxon Nuclear Idaho Company, Idaho, ID, USA

"Homogeneity of Blended Nuclear Powders after Pneumatic Transport," E.E. Smeltzer, Westinghouse R & D Center, Pittsburgh, PA, USA

"A Study of Electrostatic Activity in a Full-Scale Pneumatic Conveying System" S., Singh, University of Southampton, UK

"Electrostatic Effects in a Gas-Solid Pneumatic Transport with Loadings to 100 " M.R. Ally, G.E. Klinzing, University of Pittsburgh, PA, USA

"A Review of Air Filtration Equipment for Pneumatic Conveying Systems," J. J. Gilbert, Dust Control Equipment, Ltd., Leicester, UK

果は同日夕方のフィルム上映会でも示され、回転方向やロータリバルブ下のボックスの大きさの影響などが詳しく説明された。初日の午後のセッションは、すべて高濃度高圧輸送に関するものである。その中で筆者にとって興味深かったものは、Hitt 氏の水平管での粒子のスラグ流に関する報告である。数年前、水平管における静止粒子層の吹抜けの問題を自ら扱ったことがあり、同様の国際会議において8ミリで撮影したフィルムを示した。Hitt 氏のものはそれとまったく同じテーマであるが、流動をさらに細かく分析しており、理論的扱いにも進歩が見られた。あとの高濃度輸送の発表内容は、どちらかといえば個々のデータの報告であった。

第1日目の夕方8時過ぎから、管内の流動を記録したフィルムや企業の宣伝用のフィルムなどの上映会が催された。これらのフィルムはすべて参加者の持寄りである。全員が同一のホテル(ヒルトン)に合宿していることもあり、ほとんどの参加者が10時半頃まで続いた上映会に入っていた。各フィルムの上映の後には簡単な質疑応答があり、昼間の講演会より参加者の表情が生き生きとしていた様に思われた。このフィルム上映会は事実

なかなか好評であり、企画として大成功であったと思われる。

2日目は、農業における応用を扱うセッションから始したが、中に魚の空気輸送に関する報告があり、穀物の輸送などより興味深かった。これは、トロール船から生きた魚を(水を使わず)空気輸送によって陸揚げする話であり、このような応用の実例があるとは知らなかったもので、感心する思いで聴いた。続く2つのセッションは、基礎研究を扱うものであり、表に示した題目よりある程度内容が推察できるであろう。最初のセッションでは座長を務めたが、次のセッションでは粗大粒子の輸送の場合の圧力損失の計算法について発表を行なった。粗大粒子の空気輸送においては低速度または高濃度輸送状態を除けば、管路全体の圧力損失の予測が計算によってかなり可能であるというのが、筆者の主張であるが、一般にこの考え方には抵抗が大きいようである。

最終日の午前には主に鉱業関係の応用、午後は操業上の種々の問題を扱った。森山氏の発表は午前のセッションで行なわれた。高炉へ吹き込まれる微粉炭の流量が1%程度の精度で制御されると説明された時、驚きの表情が

会場のあちこちでうかがえた。発表後、具体的な技術に関し、個人的に多くの質問を受けておられたのが印象的であった。

今度の会議の計画全般は、事実上ポリテクニクの Dr. Mason 率いるバルク・ソリッド・ハンドリング・グループ (Bulk Solid Handling Group) によって順備されたといってもよく、紙面を借りて彼等の活動について若干紹介してみたい。このグループの比較的若いメンバーの1人である Dr. Reed が昨年の京都の国際シンポジウムおよびその後のフォーラムで講演したので、チームズ・ポリテクニクの名を憶えている方もあると思う。ポリテクニクの歴史は新しいが、教育と研究に従事し、PhD を認定する等、通常の大学と変わらない。このグループの特徴は、産学協同を徹底していることのように思える。グループは1973年に組織されたので、発足してから10年にも満たない。しかし1976年にはやくも INPACT (International Powder Advisory Centre at Thames Polytechnic) を設立し、企業に対するコンサルタントとしての仕事を開始している。活動例としては、日本の学協会がしばしば行っている講習会と同様の講習会を空気輸送に関して毎年3~4回主催したり、また企業の要請に応じて各種の輸送実験を行ない、データを提供している、講習会の資料はすべて、このグループのスタッフのみで執筆され、それだけに内容

が無駄なく配置されている。今回のような会議の開催も新しく彼等の活動の一貫に加えられたようである。以上の活動内容からも察せられるように、実験装置に対する企業からの援助も大きく、大学における設備としてはかなり充実したものを持っている。これは Dr. Mason の個人的な力量に負う所が多く、彼等の占有している面積からみても、ポリテクニクの他の部門も同様とはとても思えない。たとえば、空気輸送管路としては、75 mm および 100 mm 径の管に対し全長 100 m, 50 mm 径の管の場合、全長 200 m の水平管路を有しており、鉛直管路の場合、内径 50 mm および 75 mm, 高さ 17 m の管路が敷設されている。これらの管路に対する空気源として $5.5 \text{ m}^3/\text{min}$, 7 気圧のコンプレッサーを3台配備し、その他粒径分布や剪断応力などの粉体物性装置を備えた測定室なども所有している。数年前に訪れた時に比べ格段に充実しており、組織が出来て未だ10年もたないことを考えると、非常に成長ぶりである。

以上、ニューマテック I とチームズ・ポリテクニクの空気輸送研究グループの紹介をとりとめもなく綴ったが、なにがしかの参考になれば幸いである。なお写真は森山峻氏 (デンカエンジニアリング) の提供による。

最後に、会議出席に援助をいただいた吉田科学技術財団に深く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 上滝, 富田: 粉体工学研究会誌, 9, No. 2, 129 (1972)
- 2) 辻: 粉体工学学会誌, 10, No. 2, 137 (1981)
- 3) 粉体工学研究会誌, 10, No. 9, 641 (1973)

Heinicke 教授を悼む

「たゆみない創造と楽観に満ちたひとつの生命が終焉した——」東ドイツ国立科学アカデミー物理化学中央研究所教授 Gerhard Heinicke 博士が、去る 6 月 22 日、ガンのため 51 才で逝去されました。折しも明年 4 月ベルリンで開催されるメカノエミッションとメカノケミストリーに関する国際シンポジウムの準備を病床から指揮されていた最中の悲報でした。

同教授は昨秋、国際粉体工学シンポジウムに特別講演のため来賓のひとりとして来日され、同シンポジウムおよび、それに引続く名古屋での談話会「ファインテクノロジーとしての粉碎操作」において、トリボケミストリーおよびメカノケミストリーの分野における卓越した業

績の一端を紹介されたことは、まだ私たちの記憶に新しいところです。

まさに脂ののり切ったメカノケミストリー研究者の頂点が失なわれたことは、粉体工学、とくに粉碎に携わる多くの人々にとって、測り知れない悲しみであり損失であります。清水寺の階段を子供のようにはいしゃいで一気に駆け登った 1 年前の氏の姿を思い起こしながら、ただ茫然とするばかりです。遺体は去る 7 月 2 日、ベルリンのアルトグラインケ墓地に埋葬されました。氏の御冥福をお祈りしつつ、会員の皆様に謹んで御報告致します。

(仙名 保)