

DMOM Colloquia

Division of Mechanical and Optical Metrology National Physical Laboratory
Teddington Middlesex TW11 0LW

ULTRA PRECISION GRINDING OF BRITTLE MATERIALS

Dr. Miyashita

Tokyo, Japan
(Consultant)

Ultra-precision grinding of brittle materials requires an extreme care to be taken in order to avoid fracture, and it is in this sense that ultra-precision grinding is termed as "precision grinding". The present paper reports the progress of ultra-precision grinding of brittle materials and the results of the grinding of very stiff and brittle materials and the results of the grinding of very soft and brittle materials. The grinding of brittle materials is very high, low-angle grinding has been proposed to reduce the grinding force and the grinding force has been reduced by about 50% from the conventional grinding. The grinding of brittle materials has been proposed to reduce the grinding force and the grinding force has been reduced by about 50% from the conventional grinding.

The colloquia will be held in the Large conference room, Clarendon Hall, National Physical Laboratory at 10.15 am
Monday 4 February 1985

It is essential for readers to complete the pre-order and parts of the colloquia for the best interest.
David W. Rayment
DMOM Colloquia Organiser
Tel: 01-753 7433 or 753 7437

図5 1985.Feb宮下によるぜい性材料の延性モード研削技術の概要⁵⁾

TECHNICAL MEETING CALENDAR FOR THE WEEK OF MAY 20-24, 1985

TECHNICAL MEETING CALENDAR FOR THE WEEK OF MAY 20-24, 1985

1. JOURNAL MEETINGS

2. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

3. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

4. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

5. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

6. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

7. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

8. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

9. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

10. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

11. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

12. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

13. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

14. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

15. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

16. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

17. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

18. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

19. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

20. CONFERENCE ON ELECTROCHEMICAL RESEARCH GROUP

図6 宮下によるぜい性材料の精密ダイヤモンド研削の事例・LLNL. Saito⁶⁾

表1 工作物支持基準面としての調整砥石の特性²⁾

	単(多)石 ツルレーイング	研削 ツルレーイング
工作物真円度の 精度比較	1.7 μ m	0.2 μ m
60分連続研削後の 調整砥石面の摩耗量	7.3 μ m	0.7 μ m

一方今日まで研削盤の摺動体の送り分解能に関する議論が進まなかった原因は、研削盤設計に不可欠な力学的構造解析の不在であった。これに対する筆者らの提案が力操作形位置決めサーボ機構の採用と、駆動系の駆動剛性の向上策である。このような設計思想に基づき試作したのが日進機械製作所の機体^補58-2(通産省の補助金申請時の番号)図7であり⁷⁾、実験用小形心なし研削盤NANOTRON図8である⁸⁾。図の下方はジルコニアの延性モード研削例を示す。

4. LLNL の年次研究計画書に取り入れられたガラスの延性モード研削加工技術の開発

1986年LLNLの1987年発足予定のX線光学に関する生産技術開発に至るぜい性材料の延性モード研削加工技術を含む長期計画書を戴いた。これを図9に示す⁹⁾。この計画はレーザー核融合装置開発の国家に基づくもので、ぜい性材料の延性モード研削加工技術に着目した理由はこのような背景によ



図7 ^補58-2超精密心なし研削盤(日進機械)⁷⁾ 図8 小形心なし研削盤NANOTRONとフェルールの延性モード研削事例⁸⁾

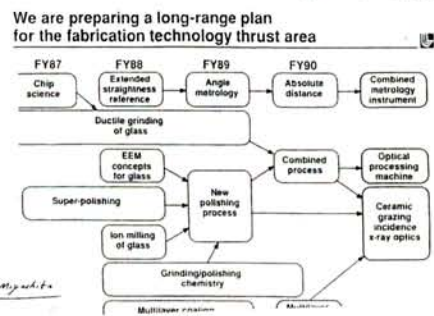


図9 LLNLの年次研究計画書⁹⁾

るものと推測される。

その後1993年5月発行のLLNLにおける精密加工技術に関する産業的応用ではDr. Daniel C. Thompsonを長とする常勤の科学技術者2000名に及ぶ巨大な計画を進めているとの事である。

5. まとめ

ぜい性材料の延性モード研削加工技術に関連した国際的興味の変遷を中心に解説したが、若い世代の研究・技術者には技術専門書としての次の書物で勉強して頂ければ幸いです。

- ① 宮下, 大東, 金井, 橋本共著: 心なし研削盤の原理と設計 2009年8月 コロナ社刊。
- ② 宮下著: 研削盤の原理と設計 2015年8月 ナノテック研究所刊。

6. さいごに

小生が SPIE Fellow を受賞できたのは Dr. Pr. A. Franks の推薦によるもので改めて感謝申し上げます。

7. 参考文献

- 1) 目次, 精密工学会誌, 56, 5 (1990).
- 2) F. Hashimoto, A. Kanai, and M. Miyashita: Annals of the CIRP, 32, Issue 1, (1983) 237.
- 3) 機械と工具, (2006.6) 59.
- 4) NION 訪日調査団(1987.10.26-11.06)案内時に私的入手。
- 5) NPL, Monday 4 February 1985, DMOM Colloquia.
- 6) LLNL, 宮下によるぜい性材料の精密ダイヤモンド研削の論文紹介, 1985, May, Saito.
- 7) 日進機械製作所の^補58-2の現場写真。
- 8) 日進機械製作所のカタログ NANOTRON.
- 9) LLNL 訪問時に私的に受け取った資料。