

氏 名 市田良夫 (Yoshio ICHIDA)
所 属 宇都宮大学
大学院工学研究科機械知能工学専攻
博士後期課程/循環生産研究部門
職 名 教 授
出 身 栃木県
研究室 〒栃木県宇都宮市陽東 7-1-2
宇都宮大学陽東キャンパス機械システム
工学科棟一階 市田教授室
電話 & FAX : 028-689-6039
E-mail : ichida@cc.utsunomiya-ac.jp



Monastir での国際シンポジウムで講演後、サハラ砂漠にて（2008 年 11 月）

略 歴

1972 年 3 月金沢大学大学院工学研究科精密工学専攻修了後、同年 4 月東京大学研究生、1975 年 4 月宇都宮大学助手・助教授を経て、1993 年 4 月から同大学教授（大学院工学研究科機械知能工学専攻）、現在に至る。1994-95 年英国ブリストル大学客員教授。工学博士（大阪大学）。

講 義

機械加工学（学部 2 年）
機械微細加工学（学部 3 年）
機械知能加工学特論（大学院博士前期課程）
機械微細加工学特論（大学院博士後期課程）など

所属学会

精密工学会（評議員等）

砥粒加工学会（理事等）

日本機械学会（JSME Fellow, 部門運営委員等）

American Society for Mechanical Engineers (ASME, Reviewer)

European Society for Precision Engineering and Nanotechnology (euspen)

など

受賞

- ☆ **The Best Paper Award** (*The 4th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century* (2007)

Yoshio ICHIDA

"Profile Grinding of High Speed Steels using Ultrafine-Crystalline cBN Abrasive grains"

- ☆ **日本機械学会「フェロー」**（2003）

- ☆ **日本機械学会 生産加工・工作機械部門「研究業績賞」**（1999）

市田良夫

「超微細結晶構造を有する多結晶形立方結晶窒化硼素砥粒の開発と研削加工への応用」

- ☆ **第19次工作機械技術振興賞「論文賞」**（1998）

市田，貴志，鈴木，二階堂

「超微細結晶構造を有する cBN 砥粒の研削特性」

など。



ドイツ・ベルリンでのダイヤモンド国際会議発表後、ブランデンブルグ門前にて

研究の概要

★CVD(化学的気相成長)法により作製した高純度 hBN(六方晶窒化ほう素)の超高温・超高压下での直接転換法により新しい多結晶形 cBN(立方晶窒化ほう素, cubic Boron Nitride,)を合成し, 超砥粒やマイクロ工具等の先進加工用ツールに応用する研究を進めています。これは, サブミクロンオーダーの超微細一次結晶粒子が強固に結合した結晶構造を有する世界に類を見ない全く新しいタイプの cBN で, 超微結晶

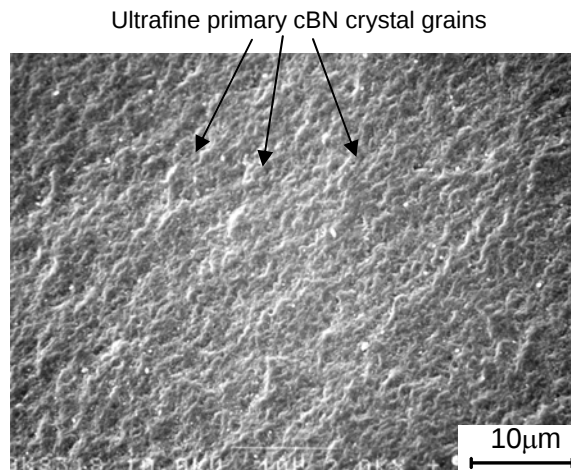


図1 開発した超微結晶立方晶窒化ほう素 (Ultrafine-Crystalline cubic Boron Nitride) の結晶構造

cBN (Ultrafine- Crystalline cBN, UcBN)と名付けました。従来の単結晶 cBN に比べて, 数倍の強度を有すると共に, すぐれた耐摩耗性(切れ刃維持性)を備えており, 研削ホイールやマイクロ工具など幅広い分野でその応用が期待されています。我々は, これを利用して, 21 世紀を担う次世代環境調和型先進加工システムの構築を目指しています。

★シリコンやガラス等の脆性材料の加工においても極微小切込み制御を行なうことにより脆性破壊を伴わない延性モード加工を実現することが可能で, この方法を用いた各種超精密・微細加工法の開発を行なっています。さらに, 原子間力顕微鏡 AFM(垂直分解能 0.005nm)を用いたナノスケールからアトムスケールでの究極的加工の可能性を追究しています。ナノインデンテーション, ナノスクラッチング, ナノ隆起微細加工等を含むナノマシニング法の開発を試みています。

研究課題

[1] cBN・ダイヤモンドマシニング(図1, 図4, 図5)

- (1) 超微結晶 cBN の開発と先端加工への応用
- (2) 超砥粒切れ刃挙動の 3 次元トポグラフィとフラクタル解析
- (3) マイクロ除去機構の有限要素法解析
- (4) 250m/s を超える超高速研削メカニズムの解明

[2] ナノスケール加工(図2, 図3)

- (1) AFM ナノマシニング
- (2) 加工単位の追究と原子スケール加工への挑戦
- (3) ナノスケール微細機能表面創成

[3] 超精密加工とナノサーフェスの創成

- (1) 結晶材料の延性モード超精密ダイヤモンド・cBN 切削
- (2) 超精密鏡面研削法の追究

【概説】 原子間力顕微鏡に二軸力/変位トランスジューサを組込んだナノ加工装置を用いて、図 2 示すようなナノサーフェス創成の可能性及びその加工メカニズムを究明しています。微細加工の例を図 3 に示す。Si 表面にミクロンサイズの馬の絵を一筆描きしたものです（たてがみがリアル）。図 4 は、図 1 の超微結晶 cBN ホイールを用いた高品位鏡面創成の例です。また、磁気軸受を用いた超高速研削システムの構成を図 5 に示す。

図2 AFMナノマシニングによるナノサーフェスの創成

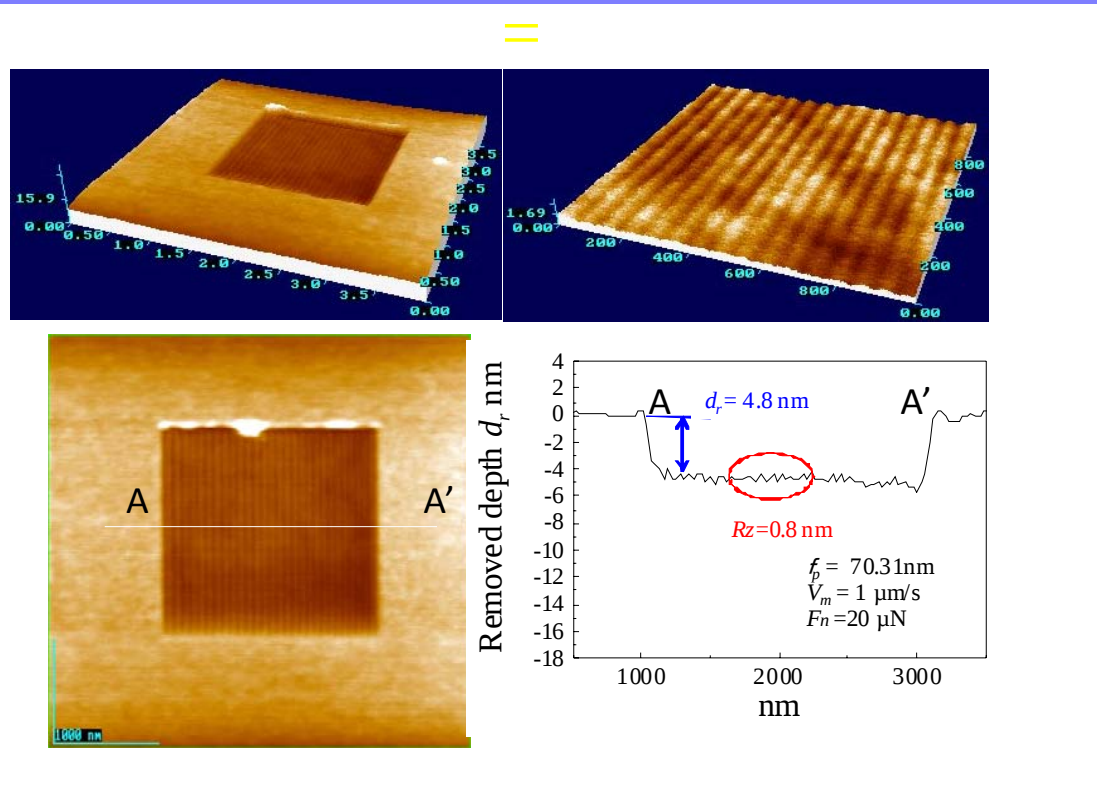


図 3 AFM ナノ加工装置による微細加工の例(ミクロンサイズの馬の絵)



$v_s = 60 \text{ m/s}$
 $a = 2 \text{ mm/rev}$
 $Z = 30 \text{ mm}^3/\text{mm} \cdot \text{min}$
 Workpiece: SUJ2

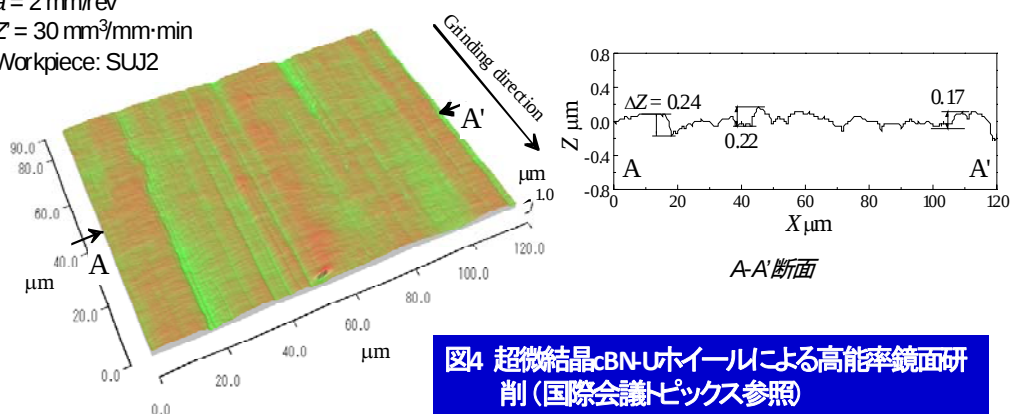
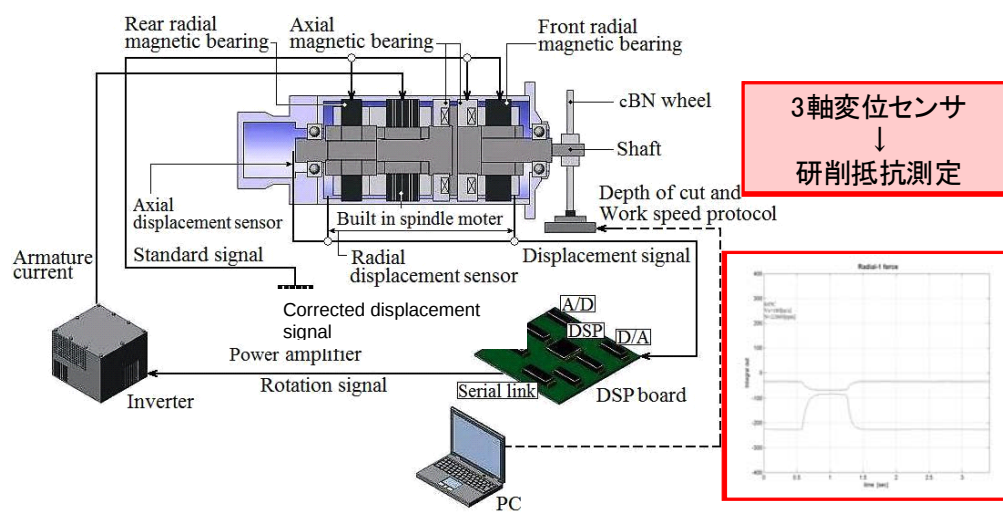


図4 超微結晶cBN-ホイールによる高能率鏡面研削 (国際会議ピックス参照)

図5 5軸制御型磁気軸受を用いた超高速研削システム



原著学術論文（査読付き）（2005 年 4 月から）

- 1) 市田良夫, 佐藤隆之介, J. Akbari: cBN ビトリファイドホイールのマイクロドレッシングによる切れ刃形成機構, 砥粒加工学会誌, **53**, 4, (2009), 236-241.
- 2) Y. Ichida, R. Sato, M. Fujimoto and N. B. Fredj: Fractal Analysis of Self-Sharpening Phenomenon in cBN Grinding, Key Engineering Materials, **389-390**, (2009), 42-47.
- 3) B. B. Fathallah, N. B. Fredj, H. Sidhom, C. Braham and Y. Ichida: Effects of Abrasive Type Cooling Mode and Peripheral Grinding Wheel Speed on the AISI D2 Steel Ground Surface Integrity, International Journal of Machine Tools and Manufacture, **49**, (2009), 261-272.
- 4) R. Sato, Y. Ichida, Y. Morimoto and K. Shimizu: Polishing Characteristics of CMP for Oxygen Free Copper with Manganese Oxide Abrasives, Key Engineering Materials, **389-390**, (2009), 515-520.
- 5) Y. Ichida: High-Efficiency Grinding of Cold-Work Die Steel with Ultrafine-Crystalline cBN Abrasive Grains, 6th Int. Scientific and Technical Symposium on Manufacturing and Materials, Monastir, Tunisia, (2008), 47-53.
- 6) Y. Ichida, M. Fujimoto, J. Akbari and R. Sato: Evaluation of Cutting Edge Wear in cBN Grinding Based on Fractal Analysis, 6th Int. Scientific and Technical Symposium on Manufacturing and Materials, Monastir, Tunisia, (2008), 287-294.
- 7) Y. Ichida: Mechanical Properties and Grinding Performance of Ultrafine-Crystalline cBN Abrasive Grains, Diamond and Related Materials, **17**, (2008), 1791-1795.
- 8) M. Fujimoto and Y. Ichida: Micro Fracture Behavior of Cutting Edges in Grinding using Single Crystal cBN Grains, Diamond and Related Materials, **17**, (2008), 1759-1763.
- 9) Y. Morimoto, Y. Ichida, R. Sato and Y. Ohori: Development of Cutting Device with Enlargement Mechanism of Displacement, JSME, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems and Manufacturing, **2**, 4, (2008), 474-481.
- 10) M. Fujimoto, Y. Ichida and R. Sato: Wear Characteristics of Vitrified cBN Grinding Wheels, JSME, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems and Manufacturing, **2**, 4, (2008), 570-578.
- 11) Y. Ichida, R. Sato, M. Fujimoto and H. Tanaka: Fractal Analysis of Cutting Edge Wear in Superabrasive Grinding, JSME, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems and Manufacturing, **2**, 4, (2008), 640-650.
- 12) R. Sato, Y. Ichida, Y. Morimoto and K. Shimizu: CMP Characteristics of Manganese Oxide Abrasive Slurry for Oxygen Free Copper, JSME, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems and Manufacturing, **2**, 4, (2008), 685-693.
- 13) Y. Ichida: Creep Feed Profile Grinding of High-Speed Steel using Ultrafine-

Crystalline cBN Wheels, JSME, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems and Manufacturing, **2**, 3, (2008), 385-395.

- 14) 海野 徹, 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介: 摩擦力を考慮した円弧補間運動の実時間逆伝達関数制御, 精密工学会誌, **74**, 6, (2008), 616-621.
- 15) Y. Ichida, R. Sato and H. Kajino: Development of Ultrafine-Crystalline cBN Abrasive Grains for Innovative Grinding Technology, The 41th CIRP Conference on Manufacturing Systems–Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier-, Tokyo, (2008), 463-466.
- 16) Y. Ichida, R. Sato, H. Ueno and S. Nagao: High-Efficiency Mirror Grinding using Ultrafine-Crystalline cBN Grains, Proc. of 10th Anniversary Int. conf. of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology, **1**, Zürich, Switzerland, (2008), 68-72.
- 17) Y. Ichida, R. Sato and D. Kou: Nanometrology of Fine Si Patterns Having a Rectangular Profile using AFM Carbon Nanotube Probes, Proc. of 10th Anniversary Int. conf. of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology, **2**, Zürich, Switzerland, (2008), 312-316.
- 18) 藤本正和, 市田良夫, 佐藤隆之介: cBN 研削における切れ刃摩耗挙動のフラクタル解析, 精密工学会誌, **74**, 5, (2008), 468-473.
- 19) 海野 徹, 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介: 摩擦力を考慮した円弧補間運動の実時間逆伝達関数制御—円弧補間加工における象限突起の抑制効果—, 先端加工学会誌, **26**, 1, (2008), 33-38.
- 20) 海野 徹, 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介: 工作機械の送りテーブルの実時間動特性計測とそれに基づく軌跡制御—円弧補間加工における象限突起の抑制効果—, 精密工学会誌, **74**, 1, (2008), 72-76.
- 21) Y. Ichida, Y. Morimoto and R. Sato: Affected Layer Evaluating of Ultraprecise Machined Surface using Magnetic Force Microscopy, International Journal of Machining and Machinability of Materials, **2**, 1, (2007), 97-107.
- 22) 藤本正和, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆: cBN 砥粒切れ刃のマイクロ自生作用, 精密工学会誌, **73**, 12, (2007), 1319-1324.
- 23) R. Sato, Y. Ichida, Y. Morimoto and K. Shimizu: Chemical Mechanical Polishing for Oxygen Free Copper with Manganese Oxide Abrasives, Proc. of The 4th Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Fukuoka, (2007), 73-78.
- 24) Y. Ichida, R. Sato, M. Fujimoto and H. Tanaka: Fractal Analysis of Cutting Edge Wear in Superabrasive Grinding, Proc. of the 4th Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Fukuoka, (2007), 363-368.
- 25) M. Fujimoto, Y. Ichida and R. Sato: Wear Characteristics of Vitrified cBN Grinding Wheels, Proc. of the 4th Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Fukuoka, (2007), 369-374.
- 26) K. Koshikumo, Y. Ichida, R. Sato and Y. Morimoto: Material Removal Mechanism

- in Ultrahigh-Speed Grinding with cBN Wheels, Proc. of The 4th Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Fukuoka, (2007), 381-386.
- 27) Y. Ichida: Profile Grinding of High-Speed Steels using Ultrafine-Crystalline cBN Wheels, Proc. of The 4th Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Fukuoka, (2007), 387-392.
- 28) S. Habu, Y. Ichida and H. Ueno: Study on Grindability of Fine Ceramics, Proc. of The 4th Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Fukuoka, (2007), 393-398.
- 29) Y. Morimoto, Y. Ichida, R. Sato and Y. Ohori: Development of Cutting Device with Enlargement Mechanism of Displacement -Application of Non-circle Cutting-, Proc. of The 4th Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Fukuoka, (2007), 785-790.
- 30) T. Unno, Y. Morimoto, Y. Ichida and R. Sato: Compensation of Machined Profile at Quadrant Motion by Real-Time Corrected Inverse Transfer Function, Proc. of The 4th Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Fukuoka, (2007), 803-808.
- 31) 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介, 横田 肇: 傾斜ドレッシング法を用いた砥石面性状の改善に関する研究－基本原理の提案とその効果－, 砥粒加工学会誌, **50**, **11**, (2006), 654-659.
- 32) 市田良夫, 梶野 仁, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 佐藤政和, 大川洋之: cBN ビトリファイドボンドホイールの気孔の形態と均一性について, 精密工学会誌, **72**, **11**, (2006), 1423-1428.
- 33) 市田良夫, 梶野 仁, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 佐藤政和: cBN ビトリファイドボンドホイールの研削性能に及ぼす組織均一化の影響－クラスタ研削試験に基づく砥粒切れ刃の挙動解析－, 精密工学会誌, **72**, **9**, (2006), 1128-1133.
- 34) 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 笹沼 真: ナノ研削に関する基礎研究－一定圧研削におけるナノスケール除去作用－, 精密工学会誌, **72**, **8**, (2006), 988-993.
- 35) 市田良夫, 上野秀雄, 森本喜隆, 佐藤隆之介, 清水克哉: cBN ホイールのマイクロドレッシングに関する研究, 砥粒加工学会誌, **50**, **4**, (2006), 211-216.
- 36) Y. Ichida, R. Sato, Y. Morimoto and Y. Inoue: Profile Grinding of Superalloys with Ultrafine-Crystalline cBN Wheels, JSME International Journal, Series C, **49**, **1**, (2006), 94-99.
- 37) Y. Ichida, R. Sato, Y. Morimoto, Y. Oosawa and N. B. Fredj: Formation Mechanism of Finished Surface in Ultrahigh-Speed Grinding with cubic Boron Nitride (cBN) Wheels, JSME International Journal, Series C, **49**, **1**, (2006), 100-105.
- 38) M. Fujimoto, Y. Ichida, R. Sato and Y. Morimoto: Characterization of Wheel Surface Topography in cBN Grinding, JSME International Journal, Series C, **49**, **1**, (2006), 106-113.

- 39) R. Sato, Y. Ichida, Y. Morimoto, H. Kajino, K. Hoshino and M. Sato: Effects of Uniformity in Wheel Structure on Grinding Characteristics of Vitrified CBN Wheels, Proc. of The Third Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), **2**, Nagoya, (2005), 667-672.
- 40) Y. Ichida, R. Sato, Y. Morimoto, Y. Oosawa and N. B. Fredj: Formation Mechanism of Finished Surface in Ultra-High Speed Grinding with CBN Wheels, Proc. of The Third Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), **2**, Nagoya, (2005), 673-678.
- 41) M. Fujimoto, Y. Ichida, R. Sato and Y. Morimoto: Characterization of Wheel Surface Topography in CBN Grinding, Proc. of The Third Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), **2**, Nagoya, (2005), 685-690.
- 42) Y. Ichida, R. Sato, Y. Morimoto and Y. Inoue: Profile Grinding of Superalloys with Ultrafine-Crystalline CBN Wheels, Proc. of The Third Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), **2**, Nagoya, (2005), 691-696.
- 43) Y. Morimoto, Y. Ichida, R. Sato and A. Saito: Development of Fine-coarse Stage by Coaxial Arrangement of Two Stepping Motors, Proc. of The Third Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), **3**, Nagoya, (2005), 957-962.
- 44) T. Unno, Y. Morimoto, Y. Ichida and R. Sato: Real-Time Synthesis and Control by Corrected Inverse Transfer Function of an NC Table, Proc. of The Third Int. Conf. on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), **3**, Nagoya, (2005), 963-968.
- 45) 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介, 小岩 聡: 砥石・工作物間の動的挙動観測に基づく砥石作用面剛性と減衰係数の算出, 精密工学会誌, **71**, 9, (2005), 1115-1119.
- 46) Y. Ichida, R. Sato, Y. Morimoto and Y. Kobayashi: Material Removal Mechanism in Non-Contact Ultrasonic Abrasive Machining, WEAR, **258**, (2005), 107-114.

それ以前の主な原著学術論文（査読付き）（1 編/学会誌）

- ☆ 市田良夫ほか, 単結晶シリコンの延性モード鏡面切削(第 1 報)―切削モードの延性遷移挙動に及ぼす切削速度の影響―, 精密工学会誌, 第 **64** 巻, 第 4 号, (1998), pp. 608-612.
- ☆ Yoshio Ichida et al.: The Development of Nanocrystalline CBN for Enhanced Superalloy Grinding Performance, Trans. of ASME, Journal of Manufacturing Science and Engineering, Vol. **119**, (1997), pp.110-117.
- ☆ 市田良夫ほか, 超微細結晶構造を有する多結晶形 CBN 砥粒の研削特性, 日本機械学会論文集, **62** 巻 595 号(C 編), (1996), pp. 1169-1175
- ☆ Yoshio Ichida et al.: Nanotopography of Ultraprecise Ground Surface of Fine Ceramics Using Atomic Force Microscope, Annals of the CIRP, Vol. **42**/1 (1993), PP. 647-650.

- ☆ 市田良夫ほか, 光学ガラスの延性モード研削表面の AFM トポグラフィ, 砥粒加工学会誌, **37** 巻, 1 号, (1993), pp. 37-43.

など

著 書 等

- ☆ 材料成形加工辞典(共著), 1989, 産業調査会.

- ☆ ファインセラミックスの精密加工(共著), 1990, 工業調査会.

- ☆ 加工技術データファイル(研削・研磨編)(共著), 1991, 機械振興協会.

など

総説・解説等 (2005 年から)

- 1) 市田良夫:超微結晶 cBN ホイールの研削特性, 2008 年度精密工学会学術講演会シンポジウム資料, 東北大, (2008, 9), 56-59.
- 2) 市田良夫:cBN ホイールによる研削技術と高精度化, 技術セミナー, 日本テクノセンター, 東京, (2007 年 3 月).
- 3) 市田良夫:「AFM を用いたナノスケール除去加工・隆起加工について」, 第 5 回 微細加工と表面機能研究分科会, 宇都宮大学, (2006 年 9 月).
- 4) 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆:「ピラミッド構造研磨パッドの研磨特性」, 砥粒加工学会次世代固定砥粒加工プロセス専門委員会第 7 回研究会, 東京, (2006 年 5 月).
- 5) 市田良夫:はてな探検隊(宇大発 身近にある物理)[15]立方晶窒化ホウ素だよ, 下野新聞, (2006 年 1 月 15 日).
- 6) 市田良夫, CBN ビトリファイドホイールの研削特性に及ぼす組織均一化の影響, 精密工学会専門員会「第 64 回超砥粒ホイールの研削性能に関する研究講演会」, 明治大, (2005 年), 1-7.
- 7) 市田良夫:マイクロ・ナノ加工技術の最新動向, 機械の研究, **57**, 3, (2005) 325-333.
等

最近の研究費補助一覧 (文科省のみ)

- 1) 平成 13~15 年度科学研究費補助金(基盤研究 B)「ナノ結晶体 cBN 砥粒の開発と研削加工への応用」(研究代表者:市田良夫).
- 2) 平成 14~15 年度科学研究費補助金「ナノ構造立方晶窒化ほう素の高圧合成と超精密切削用工具の試作」(萌芽)(研究代表者:市田良夫).
- 3) 平成 19~20 年度(基盤研究 C)「超微結晶 cBN 砥粒を用いた次世代超高速研削システムの開発」(研究代表者:市田良夫).

博士後期課程指導一覧（博士D R取得者一覧）

- 1) 垣生 茂:「ダイヤモンドホイールによる脆性材料の高精度高能率研削に関する研究」(2009.4, D3 在籍)
- 2) 海野 徹:「工作機械の送りテーブルの実時間動特性計測とそれに基づく軌跡制御」, (2008.3)
- 3) 藤本正和:「cBN ホイールの作用面トポグラフィと砥粒切れ刃挙動に関する研究」, (2008.3)
- 4) 梶野 仁:「高性能ビトリファイド砥石の開発研究」, (2004.3)
- 5) Sunarto : "Study on Enhancement of Grinding Performance of cBN Wheels" (cBN ホイールの研削性能改善に関する研究), (2001.3)
- 6) Yousefi Reza : "Formation Mechanism of Finished Surface in Ultra-High Speed Cutting" (超高速切削における仕上面の生成機構), (2000.3)
- 7) 臼井信行:「積層薄膜磁気ヘッド材料の精密研削加工に関する研究」, (1998.3)
- 8) Mehrdad Vahdatil : "Ultra Precision Diamond Cutting of Single Crystalline Silicon" (単結晶シリコンの超精密ダイヤモンド切削に関する研究), (1996.3)
- 9) Zouaghi Nadhmi : "Study on Ductile Mode Grinding of Hard and Brittle Materials" (硬脆材料の延性モード研削加工に関する研究), (1996.3)
- 10) 山田 隆:「ステンレス鋼薄板の高精度・高能率切断加工に関する研究」, (1995.3)
- 11) Ben Fredj Nabil Salem : "Urtra High Speed Grinding by using an Active Magnetic Bearing Spindle" (磁気軸受を用いた超高速研削加工に関する研究), (1995.3)
- 12) 近藤啓一:「磁気ヘッドに用いられるMn-Znフェライトの溝研削加工に関する基礎的研究」, (1995.3)



Monastir で開催された国際シンポジウム(6th JSTMM)にて(2008 年 11 月)
 右のDr.Nabilは、私の研究室の博士第1号です。すなわち、本学に初めて博士後期
 課程が設置された平成 3 年 4 月入学の第一期生です。その 3 年後の平成 6 年 3 月
 に「超高速研削に関する研究」で博士(工学)の学位を取得しました。誠実で、まじめ
 で、優秀な人物で、いつも感心させられます。現在、母国チュニジアに戻り、チュニス
 工科大学で准教授として教育・研究に励んでいます。フランス語とアラビア語を自由
 に使い、英語、日本語も上手です。



Diamond 国際会議後、ベルリン
 中央駅付近にて(2007.9)



Diamond 国際会議後、旧東ベルリン検問所跡にて。
 右は博士後期課程 3 年次の藤本正和君。この国際
 会議で、「cBN 砥粒切れ刃のフラクタル解析」に関す
 る研究論文を発表しました。彼は、2008 年 3 月に博
 士(工学)の学位を取得。現在、ポスドクとして研究に
 励んでいます。

☆大学院生には、研究の成果を学会という公の場で発表する経験をするを積極的に勧めています。実験・データの分析・解析・考察を経て、講演論文をまとめ、発表準備・講演という一連の過程を通して、学生の研究能力は格段に向上します。その能力向上には目を見張るものがあり、いつも驚かされ、感動します。博士前期課程の学生には学会講演を少なくとも一回は経験するよう勧めています。博士後期課程の学生には、国際会議での発表、特に、国内だけでなく、ヨーロッパやアメリカ等の外国で行われる国際会議に足を運び、世界中の人々の前で堂々と発表する経験を積むことを勧めています。

学術講演会講演論文（2006 年からの 3 年間）

- 1) 市田良夫, 飯塚裕己, 佐藤隆之介: AFM を用いたナノスサーフェスの創成, 2009 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集: 中央大学, (2009 年 3 月).
- 2) 飯島史浩, 市田良夫, 佐藤隆之介: cBN 砥粒切れ刃による超合金研削機構の FEM 解析, 2009 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 中央大学, (2009 年 3 月).
- 3) 井上雄一郎, 市田良夫, 藤本正和, 佐藤隆之介, 上野秀雄, 松井敬資: 超微結晶 UcBN 砥粒の研削性能に関する研究(第 4 報)ービトリファイドホイールの研削特性に及ぼす研削除去率の影響ー, 2009 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 中央大学, (2009 年 3 月).
- 4) 市田良夫, 藤本正和, 佐藤隆之介, 上野秀雄: 超微結晶 UcBN ホイールのドレッシングに関する研究, 2009 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 中央大学, (2009 年 3 月).
- 5) R. Sato, Y. Ichida, Y. Morimoto and K. Shimizu: Polishing Characteristics of CMP for Oxygen Free Copper with Manganese Oxide Abrasives, 11th International Symposium on Advances in Abrasive Technology, Awaji, (2008.10) 515-520.
- 6) Y. Ichida, R. Sato, M. Fujimoto and N. B. Fredj: Fractal analysis of Self-Sharpening ☆ Phenomenon in cBN Grinding, 11th International Symposium on Advances in Abrasive Technology, Awaji, (2008.10) 42-47.
- 7) 藤本正和, 市田良夫, 佐藤隆之介: cBN ホイールを用いた研削過程における微小切れ刃の発現, 2008 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 東北大学, (2008 年 9 月) 39-40.
- 8) 市田良夫, 佐藤隆之介, 藤本正和, 井上雄一郎, 超微結晶 UcBN 砥粒の研削性能に関する研究(第 3 報)ー試作ビトリファイド cBN ホイールの研削特性ー, 2008 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 東北大学, (2008 年 9 月) 41-42.
- 9) 佐藤隆之介, 市田良夫, 加藤晃司: ピラミッド構造研磨パッドを用いた石英ガラスのポリシングに関する研究, 2008 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 東北大学, (2008 年 9 月) 459-460.
- 10) 垣生 茂, 市田良夫, 佐藤隆之介, 上野秀雄: ファインセラミックス研削仕上面の 3 次元フラクタル解析, 2008 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 東北大学, (2008 年 9 月) 529-530.

- 11) 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆:超微結晶 UcbN 砥粒の研削性能に関する研究 (第2報—多粒研削試験による基礎特性の評価—, 2008年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 明治大学, (2008年3月) 267-268.
- 12) 佐藤隆之介, 市田良夫, 藤本正和, 田中裕理:cBN ホイールの切れ刃摩耗挙動のフラクタル解析, 2008年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 明治大学, (2008年3月) 263-264.
- 13) 千葉崇史, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 上野秀雄:cBN 砥粒切れ刃による微小切削機構のFEM解析, 2008年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 明治大学, (2008年3月) 265-266.
- 14) 大江新之介, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 上野秀雄:cBN 工具による熱間ダイス鋼のマイクロ切削に関する研究, 2008年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 明治大学, (2008年3月) 249-250.
- 15) 國府大介, 市田良夫, 佐藤隆之介:カーボンナノチューブプローブを用いた Si 微細表面形状のナノ計測, 2008年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 明治大学, (2008年3月) 343-344.
- 16) 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介, 本庄政弘, 人見 均, 小田戸隆道:高速電力測定器を用いたドリル加工トルクの計測とその応用, 2008年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 明治大学, (2008年3月) 343-344.
- 17) 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介:エンドレスワイヤソーを用いた骨輪郭加工装置の開発, 日本機械学会埼玉・栃木・群馬ブロック合同講演会 2007 さいたま/第3回埼玉ブロック大会講演論文集, 埼玉大学, (2007年9月) 466-467.
- 18) 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介, 大堀幸雄:変位の拡大・縮小機構を持つ切込み装置の基本性能評価, 2007年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 旭川市, (2007年9月) 20-21.
- 19) 佐藤隆之介, 市田良夫, 森本喜隆, 越雲浩二:cBN 超高速研削における仕上面創成, 2007年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 旭川市, (2007年9月) 269-270.
- 20) 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 藤本正和:cBN 砥粒切れ刃の三次元トポグラフィ, 2007年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 旭川市, (2007年9月) 271-272.
- 21) M. Fujimoto and Y. Ichida: Micro Fracture Behavior of Cutting Edges in Grinding using Single Crystal cBN Grains, European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes and Nitrides (Diamond 2007), Berlin, (2007.9).
- 22) Y. Ichida: Mechanical Properties and Grinding Performance of Ultrafine-Crystalline cBN Abrasive Grains, European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes and Nitrides (Diamond 2007), Berlin, (2007.9).
- 23) 山口 徹, 市田良夫, 森本喜隆, 佐藤隆之介:原子間力顕微鏡を用いたナノ加工に関する研究, 日本機械学会関東支部第13期総会講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2007年3月) 259-260.
- 24) 中村和哉, 市田良夫, 森本喜隆, 佐藤隆之介:cBN ブレードを用いたマイクロ溝加工

- に関する研究, 日本機械学会関東支部第 13 期総会講演会講演論文集, 宇都宮大学 (2007 年 3 月) 261-262.
- 25) 中澤剛晶, 市田良夫, 森本喜隆, 佐藤隆之介: マイクロ溝加工における研削抵抗の測定法に関する研究, 日本機械学会関東支部第 13 期総会講演会講演論文集, 宇都宮大学 (2007 年 3 月) 263-264.
- 26) 渡邊泰典, 市田良夫, 森本喜隆, 佐藤隆之介, 上野秀雄: cBN 砥粒切れ刃による過渡的マイクロ切削過程の FEM 解析—切れ刃稜丸みの影響—, 2007 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 芝浦工業大学, (2007 年 3 月) 871-872.
- 27) 工藤修司, 市田良夫, 梶野 仁, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 佐藤政和: ダイヤモンド混合 cBN ホイールの研削性能に関する研究 (第 1 報) — クラスタ研削試験に基づく切れ刃挙動解析 —, 2007 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 芝浦工業大学, (2007 年 3 月) 873-874.
- 28) 佐藤隆之介, 市田良夫, 森本喜隆, 藤本正和, 田中裕理: cBN 砥粒切れ刃の摩耗形態のフラクタル解析, 2007 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 芝浦工業大学, (2007 年 3 月) 875-876.
- 29) 長尾翔太, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 上野秀雄, 清水克哉: cBN ビトリファイドボンドホイールのマイクロドレッシングと鏡面研削, 2007 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 芝浦工業大学, (2007 年 3 月) 879-880.
- 30) 市田良夫, 森本喜隆, 佐藤隆之介, 上野秀雄: 超微結晶 UcBN 砥粒の研削性能に関する研究 (第 1 報) — 単粒研削による基礎特性の評価 —, 2007 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 芝浦工業大学, (2007 年 3 月) 881-882.
- 31) 梶野 仁, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 佐藤政和: 組織の均一化による高性能 cBN ビトリファイドボンドホイールの開発 — 研削性能と砥粒切れ刃の挙動について —, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 261-262.
- 32) 宮澤 健, 市田良夫, 梶野 仁, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 佐藤政和: cBN ビトリファイドボンドホイールのドレッシングに関する研究 — 切れ刃形成に及ぼす組織均一化の影響 —, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 263-264.
- 33) 藤本正和, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆: cBN 砥粒切れ刃の微視的挙動に関する研究 — 一定常摩耗領域における切れ刃摩耗挙動の三次元解析 —, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 265-266.
- 34) 越雲浩二, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 上野秀雄: cBN 超高速研削による材料除去機構に関する研究, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 267-268.
- 35) 渡邊泰典, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 上野秀雄: cBN 砥粒切れ刃による過渡的マイクロ切削過程の FEM 解析, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 269-270.
- 36) 田中裕理, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆, 藤本正和: cBN 砥粒切れ刃の摩耗挙動のフラクタル解析, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮

大学, (2006 年 9 月) 271-272.

- 37) 小笠原 恒, 市田良夫, 上野秀雄, 佐藤隆之介, 森本喜隆: cBN 工具によるチタン合金の切削特性に及ぼす切削油剤の影響, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 425-426.
- 38) 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介, 大堀幸雄: 変位拡大機構を持つ切込み装置の開発とその応用ー非円形加工への適用ー, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 555-556.
- 39) 海野 徹, 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介: 工作機械の送りテーブルの円弧補間運動における実時間動特性計測とそれに基づく軌跡制御ー円弧補間加工における制御効果の評価ー, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 565-566.
- 40) 胡 曉英, 市田良夫, 上野秀雄, 佐藤隆之介, 森本喜隆: 高 Si アルミニウム合金の超精密切削に関する研究ーSi 粒子の延性モード切削に基づく高品位表面の創成ー, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 789-790.
- 41) 飯塚裕己, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆: AFM を用いたナノスケール除去加工に関する研究, 2006 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 宇都宮大学, (2006 年 9 月) 915-916.
- 42) 大橋利仙, 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介, 宇賀持和仁, 赤羽輝夫: 工作物測定結果に基づくマシニングセンタの精度補償に関する研究(第 3 報)ー5 軸制御マシニングセンタの精度補償ー, 2005 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 東京理科大学, (2006 年 3 月) 147-148.
- 43) 藤本正和, 市田良夫, 佐藤隆之介, 森本喜隆: cBN 研削における砥粒切れ刃の微視的挙動に関する研究, 2005 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 東京理科大学, (2006 年 3 月) 495-496.
- 44) 佐藤隆之介, 市田良夫, 森本喜隆: ピラミッド構造研磨パッドを用いた Si ウェハのポリッシングに関する研究, 2005 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 東京理科大学, (2006 年 3 月) 529-530.
- 45) 海野 徹, 森本喜隆, 市田良夫, 佐藤隆之介: 工作機械の送りテーブルの円弧補間運動における実時間動特性計測とそれに基づく軌跡制御ーリニアスケールによるテーブル端における制御効果の評価ー, 2005 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 東京理科大学, (2006 年 3 月) 891-892.

国際会議トピックス



10th euspen Int. Conf.が開催されたチューリッヒ国際会議場付近の風景

10th Anniversary International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology, Kongresshaus, Zurich, 18th-22nd May 08

この国際会議では、2編の論文（Oral 及び Poster 各 1 編）を発表しました。
なお、①の Oral Session は学会からの依頼講演です。

① High-Efficiency Mirror Grinding using Ultrafine-Crystalline cBN Grains

Y. Ichida, R. Sato, H. Ueno and S. Nagao (Oral Session)

Utsunomiya University, Japan

図4に示した結果は、この論文の一部です。ちなみに、図4中の鏡面の写真は次年度当該国際会議(11th euspen Int. Conf.)の Call for paper のパンフレットに用いられました。

② Nanometrology of Fine Si Patterns Having a Rectangular Profile using AFM Carbon Nanotube Probes

Y. Ichida, R. Sato and D. Ko (Poster Session)

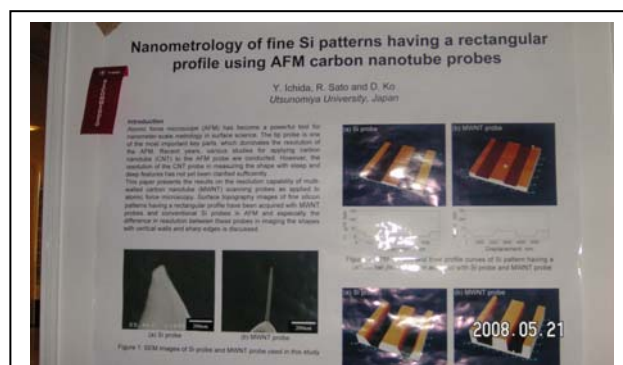
Utsunomiya University, Japan

この論文は博士前期課程の国府(こう)大介君による研究成果で、既に彼が国内で講演している。

この論文は、当該国際会議で毎年 10 件だけ選ばれる

「Recommended Posters」

に選ばれました。



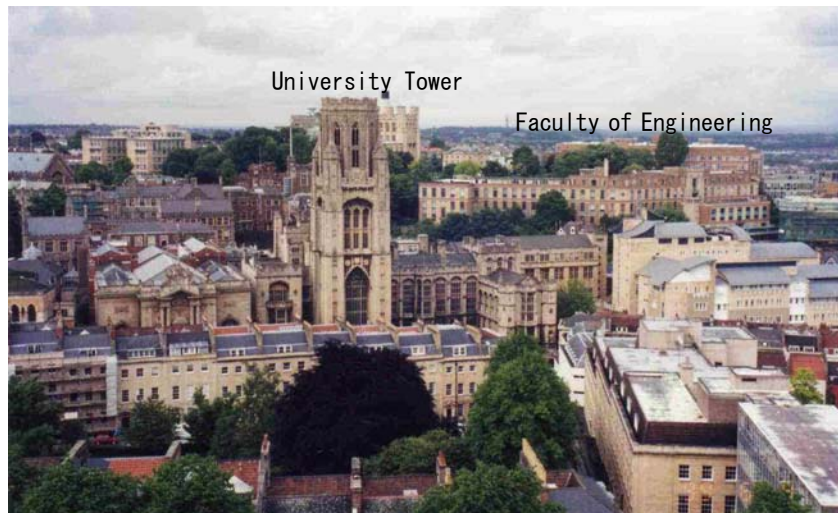
Recommended Poster



euspen 国際会議講演風景
(チューリッヒ国際会議場)



講演後、ホテルへ帰る途中 (チューリッヒ市街)



ブリストル大学 (The University of Bristol, UK)
(ガボットタワーより撮影)



イギリスでお世話になったブリストル大学 IGT 研究所長 Dr Tom Pearce
を囲んで（当生産加工システム研究室にて、トムの右は北見工大/田牧教授）



ブリストル大学のすぐ近くにあるガボットタワー。頂上にのぼるとブリストルの街全体(360度パノラマ)を眺めることができる。周囲は緑の多い綺麗な公園で、研究の合間に、よく散歩した。可愛いリスがしばしば現れ、愛嬌をみせてくれる。



左から，Dr Nabil, Dr T. Pearce, Dr Tamaki と私
(当生産加工システム研究室を訪問)



卒業旅行 日光霧降高原（平成 21 年 3 月）



研究室メンバー（平成 19 年 9 月）

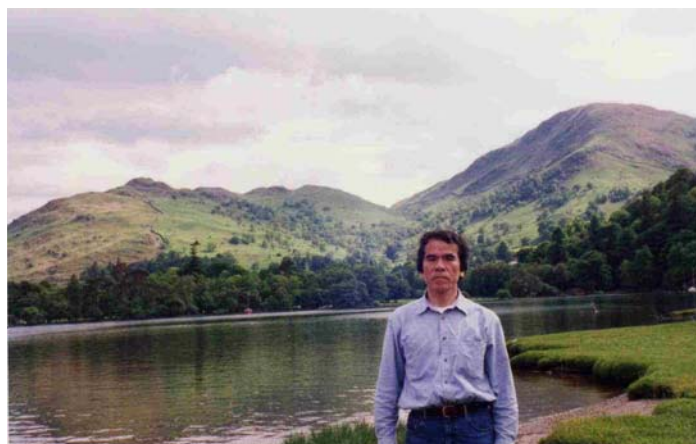
「イギリスの田舎を旅するのが好きです。」



Lake District（湖水地方）を旅する（典型定な Horse Bridge を眺める）



湖水地方の小高い山の中腹にて



ゆったりとした時間の流れの中で



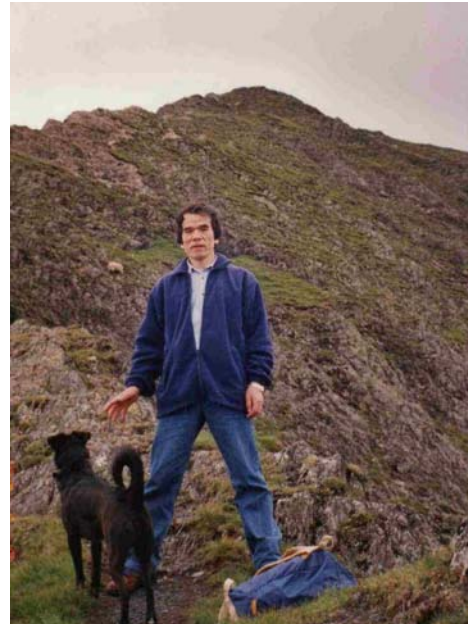
卒業・修了記念写真（平成 21 年 3 月）
 （中央は、研究室を明るく盛り上げてくれた大江新之介君、
 精密工学会での講演はとても好評でした。ヤマハ入社後も
 きっと大活躍されることでしょう。）



研究室の勇士達



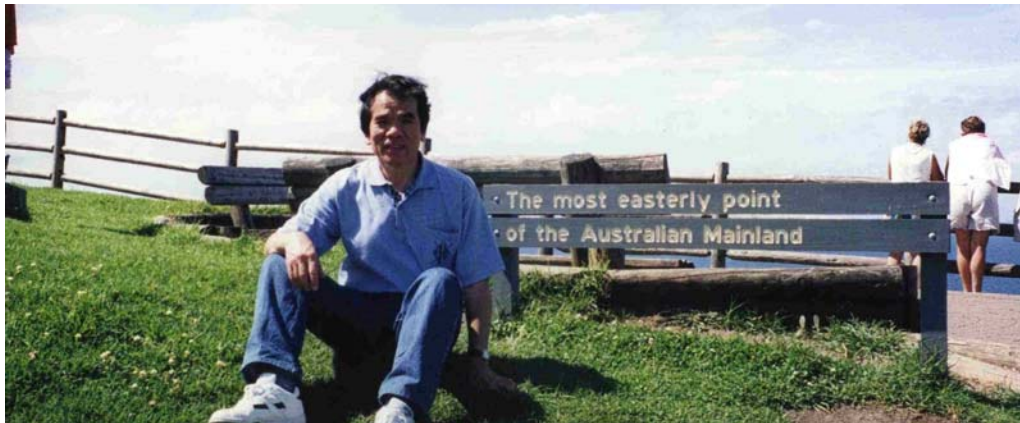
ドイツでの国際会議後ブリストルを訪問
(トムと西イングランド大学にて。この近辺
には、エアバス、ロールスロイスなど航空
機関連企業や英国航空省があり、超合金等
の加工技術に関する研究が盛んに行われ
ている。)



Lake District 岩山の頂きで



ABTEC 国際会議講演後ほっとしている Dr コース 3 年 Sunarto 君と
ブリスベン空港にて



ブリスベンでの国際会議講演後、オーストラリア最東端にて



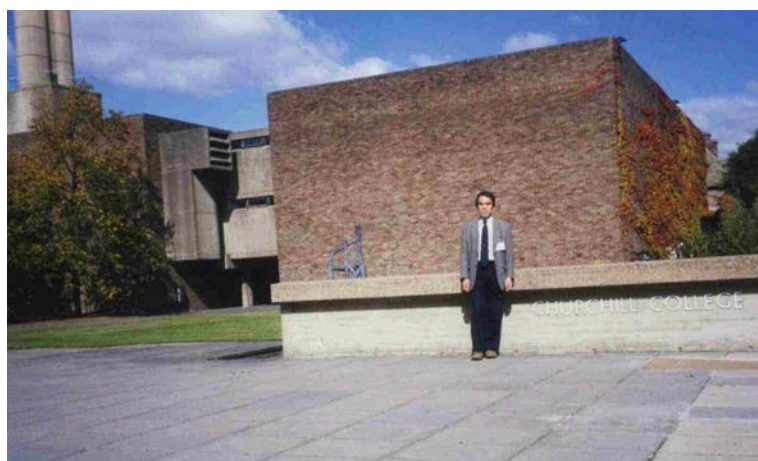
ASPE 国際会議 (Portland, Oregon, USA)
Dr コース 3 年梶野 仁君 (三井金属で活躍中)



ASPE 国際会議 (ポートランド, USA) にて



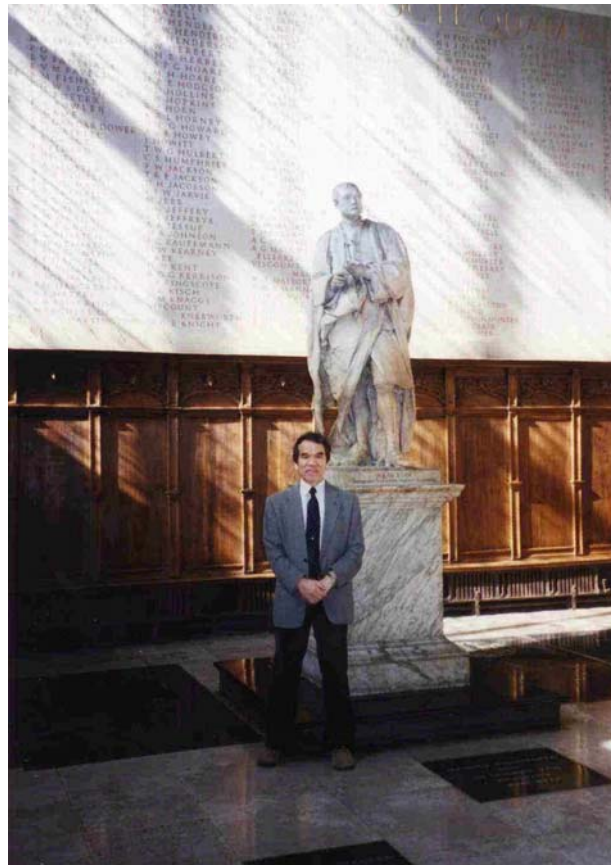
ICEAW 国際会議発表後, [King's College, Cambridge] 前にて



ICEAW の会議場となった Churchill College, Cambridge (UK)



ケンブリッジの中央を流れる Cam 川をボートにゆられて



In front of the statue of Sir Isaac Newton
 Trinity College, Cambridge
 (ICEAW 国際会議終了後，ニュートン像の前で)
 He carried out his most famous work as a Fellow of
 College, living for many years in the Great Court.



Copenhagen (デンマーク) で開催された euspen Int. Conf.
 で発表後，人魚像の前で