

- orthopaedic bearing due to the cross-linking of poly (MPC) graft chains induced by gamma-ray irradiation. *J Biomed Mater Res B* 84: 320-327, 2008.
4. Kyomoto M, Moro T, Miyaji F, Hashimoto M, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, and Ishihara K: Effect of 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine concentration on photo-induced graft polymerization of polyethylene in reducing the wear of orthopaedic bearing surface. *J Biomed Mater Res A* 86: 439-47, 2008.
 5. Tanaka Y, Saito H, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Imai H, Hanawa T: Effect of pH on the interaction between zwitterion and titanium oxide. *J Colloid Interface Sci*, 330: 138-143, 2009.
 6. Oya K, Tanaka Y, Saito H, Kurashima K, Nogi K, Tsutsumi H, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Hanawa T: Calcification by MC3T3-E1 cells on RGD peptide immobilized on titanium through electrodeposited PEG. *Biomaterials* 30: 1281-1286, 2009.
 7. Eliaz N, Kopelovitch W, Burststein L, Kobayashi E, Hanawa T: Electrochemical processes of nucleation and growth of calcium phosphate on titanium supported by real-time quartz crystal microbalance measurements and X-ray photoelectron spectroscopy analysis. *J Biomed Mater Res* 89A: 270-280, 2009.
 8. 塙隆夫: 機能分子による金属の生体機能化. *軽金属* 58: 583-587, 2008.
 9. 塙隆夫: 第2章 金属系バイオマテリアル, 材料学シリーズ, よくわかる生体材料, 田中順三, 角田方衛, 立石哲也編, 内田老鶴圃, 29-84, 2008.
 10. Kyomoto M, Moro T, Iwasaki Y, Miyaji F, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: Superlubricious surface mimicking articular cartilage by grafting poly(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine) on orthopaedic metal bearings. *J Biomed Mater Res A* 91(3): 730-41, 2009.
 11. Moro T, Kawaguchi H, Ishihara K, Kyomoto M, Karita T, Ito H, Nakamura K, Takatori Y: Wear resistance of artificial hip joints with poly(2-methacryloyloxyethyl

- phosphorylcholine) grafted polyethylene: Comparisons with the effect of polyethylene cross-linking and ceramic femoral heads. *Biomaterials* 30(16): 2995-3001, 2009.
12. Kyomoto M, Moro T, Miyaji F, Hashimoto M, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: Effects of mobility/immobility of surface modification by 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine polymer on the durability of polyethylene for artificial joints. *J Biomed Mater Res A* 90(2): 362-371, 2009.
 13. Kyomoto M, Ishihara K: Self-initiated Surface Graft Polymerization of 2-methacryloyloxyethyl Phosphorylcholine on Poly(ether-ether-ketone) by Photoirradiation. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 1(3): 537-542, 2009.
 14. Tanaka Y, Saito H, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Imai H, Hanawa H: Effect of pH on the interaction between zwitterion and titanium oxide. *J Colloid Interface Sci*, 330: 138-143, 2009.
 15. Oya K, Tanaka Y, Saito H, Kurashima K, Nogi K, Tsutsumi H, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Hanawa T: Calcification by MC3T3-E1 cells on RGD peptide immobilized on titanium through electrodeposited PEG. *Biomaterials* 30(7): 1281-1286, 2009.
 16. Tsutsumi Y, Nishimura D, Doi H, Nomura N, Hanawa T: Difference in surface reactions between titanium and zirconium in Hanks' solution to elucidate mechanism of calcium phosphate formation on titanium using XPS and cathodic polarization. *Mater Sci Eng C29*: 1702-1708, 2009.
 17. Tanaka Y, Kurashima K, Saito H, Nagai A, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Hanawa T: In vitro short term platelet adhesion on various metals. *J Artif Org* 12, 182-186, 2009.
 18. Hanawa T: An overview of biofunctionalisation of metals in Japan. *J Royal Soc Interface* 6 :S361-S369, 2009.
 19. Hanawa T: Materials for metallic stents. *J Artif Organ* 12: 73-79, 2009.
 20. Kyomoto M, Moro T, Takatori Y, Kawaguchi H, Nakamura K, Ishihara K: Self-initiated surface grafting with poly(2-methacryloyloxyethyl

- phosphorylcholine) on poly(ether-ether-ketone). *Biomaterials* 31(6):1017-1024, 2010.
21. Liu G, Iwata K, Ogasawara T, Watanabe J, Fukazawa K, Ishihara K, Asawa Y, Fujihara Y, Chung UL, Moro T, Takatori Y, Takato T, Nakamura K, Kawaguchi H, Hoshi K: Selection of highly osteogenic and chondrogenic cells from bone marrow stromal cells in biocompatible polymer-coated plates. *J Biomed Mater Res A* 92(4): 1273-1282, 2010.
 22. Kyomoto K, Moro T, Iwasaki Y, Miyaji F, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, and Ishihara K: Lubricity and Stability of Poly(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine) Polymer Layer on Co-Cr-Mo Surface for Hemi-arthroplasty to Prevent Degeneration of Articular Cartilage. *Biomaterials* 31(4): 658-668, 2010.
 23. 茂呂徹, 高取吉雄, 石原一彦, 京本政之, 中村耕三, 川口浩: 人工臓器 最近の進歩 人工関節. *人工臓器* 38 (3): 152-154, 2009.
 24. 茂呂徹, 高取吉雄, 石原一彦, 京本政之, 中村耕三, 川口浩: 変形関節症 Up-to-date 長寿命型人工関節の開発. *Clin Calcium* 19 (11): 1629-37, 2009.
 25. 埴隆夫: 生体機能金属材料を目指した機能分子固定化技術. *工業材料* 57(6): 48-52, 2009.
 26. 埴隆夫: 金属系バイオマテリアルの開発と将来展望. *材料の科学と工学* 46: 157-162, 2009.
 27. 埴隆夫: 金属材料の強度と破壊. *臨床雑誌整形外科*, 60: 703-708, 2009.
 28. Moro T, Takatori Y, Kyomoto M, Ishihara K, Saiga KI, Nakamura K, Kawaguchi H: Surface grafting of biocompatible phospholipid polymer MPC provides wear resistance of tibial polyethylene insert in artificial knee joints. *Osteoarthritis Cartilage* 18: 1174-82, 2010.
 29. Kyomoto K, Moro T, Iwasaki Y, Miyaji F, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: Lubricity and stability of poly(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine) polymer layer on Co-Cr-Mo surface for hemi-arthroplasty to prevent degeneration of articular cartilage. *Biomaterials* 31: 658-68, 2010.
 30. Kyomoto M, Moro T, Takatori Y, Kawaguchi H, Nakamura K,

- Ishihara K: Self-initiated surface grafting with poly(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine) on poly(ether-ether-ketone). *Biomaterials* 31: 1017-24, 2010.
31. Ishiyama N, Moro T, Ishihara K, Ohe T, Miura T, Konno T, Ohyama T, Kimura M, Kyomoto M, Nakamura K, Kawaguchi H: The prevention of peritendinous adhesions by a phospholipid polymer hydrogel formed in situ by spontaneous intermolecular interactions. *Biomaterials* 31: 4009-16, 2010.
32. Ishihara K, Kyomoto M: Photo-induced Functionalization on Biomaterials Surfaces. *J Photopolym Sci Technol* 23: 161-166, 2010.
33. Oya K, Tanaka Y, Moriyama M, Yoshioka Y, Kimura T, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Noda K, Kishida A, Hanawa T: Differences in the bone differentiation properties of MC3T3-E1 cells on polished bulk and sputter-deposited titanium specimens. *J Biomed Mater Res* 94A: 611-8, 2010.
34. Tanaka Y, Matin K, Gyo M, Okada A, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Tagami J, Hanawa T: Effects of electrodeposited poly(ethylene glycol) on biofilm adherence to titanium. *J Biomed Mater Res A* 95A: 1105-13, 2010.
35. Tanaka Y, Matsuo Y, Komiya T, Tsutsumi Y, Doi H, Yoneyama T, Hanawa T: Characterization of the spatial immobilization manner of poly(ethylene glycol) to a titanium surface with immersion and electrodeposition and its effects on platelet adhesion. *J Biomed Mater Res* 92A: 350-358, 2010.
36. Suyalatu, Nomura N, Oya K, Tanaka Y, Kondo R, Doi H, Tsutsumi Y, Hanawa T: Microstructure and magnetic susceptibility of as-cast Mo alloys. *Acta Biomater* 6: 1033-1038, 2010.
37. Murakami M, Nomura N, Doi H, Tsutsumi Y, Nakamura H, Chiba A, Hanawa T: Microstructures of Zr-added Co-Cr-Mo alloy compacts fabricated with a metal injection molding process and their metal release in 1 mass% lactic acid. *Mater Trans* 51: 1281-1287, 2010.
38. Tsutsumi Y, Nishimura D, Doi H, Nomura N, Hanawa T: Cathodic alkaline treatment of

- zirconium to give the ability to form calcium phosphate. *Act Biomater* 6: 4161-4166, 2010.
39. Ohida M, Yoda K, Nomura N, Hanawa T, Igarashi Y: Evaluation of the static frictional coefficients of Co-Cr and gold alloys for cone crown telescope denture retainer applications. *Dent Mater J* 29: 706-712, 2010.
 40. Ishiyama N, Moro T, Ohe T, Miura T, Ishihara K, Konno T, Ohyama T, Yoshikawa M, Kyomoto M, Saito T, Nakamura K, Kawaguchi H: Reduction of peritendinous adhesions by hydrogel containing biocompatible phospholipid polymer MPC for tendon repair. *J Bone Joint Surg Am* 93: 142-9, 2011.
 41. Park JW, Jang JH, Lee CH, Hanawa T: Osteoconductivity of hydrophilic microstructured titanium implants with phosphate ion chemistry. *Act Biomater* (in press).
 42. Kamata H, Suzuki S, Tanaka Y, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Hanawa T, Moriyama K: Effects of pH, potential, and deposition time on the durability of collagen electrof deposited to titanium. *Mater Trans* (in press).
 43. Nomura N, Fabrication and mechanical properties of porous Ti/HA composites for bone fixation devices. *Mater Trans* (in press).
 44. Pecheva E, Pramatarova L, Hikov T, Fingarava, Tanaka Y, Sakamoto H, Doi H, Tsutsumi Y, Hanawa T: *Surf Interface Anal* (in press).
 45. Kyomoto M, Moro T, Takatori Y, Kawaguchi H, Ishihara K: Cartilage-mimicking, high-density brush structure improves wear resistance of crosslinked polyethylene: a pilot study. *Clin Orthop Relat Res* (in press).
 46. 塙隆夫: 脊柱再建手術に使用される金属材料の特性および問題点. *脊椎脊髄ジャーナル*: 23: 19-25, 2010.
 47. 塙隆夫: 生体適合・生体機能バイオマテリアル. *バイオマテリアル-生体材料*-28: 18-26, 2010.
 48. Hanawa T: Biofunctionalization of titanium for dental implant. *Jpn J Dent Sci Rev* 46: 93-101 2010.
 49. 塙隆夫: 歯科に利用できる生体機能金属材料. *日本歯科歯医師会雑誌* 63: 599-609, 2010.
 50. 塙隆夫編: 医療用金属材料概論.

- 日本金属学会, 2010.
51. 京本政之: 生体の構造・機能模倣がもたらす長寿命人工関節. *バイオマテリアル* 28: 177-8, 2010.
 52. Hanawa T: Biological reactions on titanium surface electrodeposited bifunctional molecules. In: *Interface Oral Health Science 2009*, Eds. Sasano T., Suzuki O, Springer, New York, 83-9, 2010.
 53. Hanawa T: Overview of metals and applications. In: *Metals for Biomedical Devices*, Ed. Niinomi M, Woodhead, Publishing, Oxford, 3-24, 2010.
2. 学会発表
 - ① 国内学会
 1. 茂呂徹、高取吉雄、石原一彦、山本基、荻田達郎、伊藤英也、金野智浩、京本政之、山脇昇、中村耕三、川口浩: 人工股関節のポリエチレンライナーにMPC処理を加える範囲が摩耗抑制効果に与える影響. 第81回日本整形外科学会学術総会. 2008. 5. 22-25. (札幌)
 2. 塙隆夫: 整形外科における金属材料. 第81回日本整形外科学会学術総会. 2008. 5. 22-25. (札幌)
 3. 高野陽如, 堤祐介, 土居壽, 野村直之, 野田和彦, 塙隆夫: Zr基合金の耐食性に及ぼす貴金属添加の影響, 第55回材料と環境討論会. 2008. 9. (長崎)
 4. 堤祐介, 土居壽, 野村直之, 横山嘉彦, 井上明久, 塙隆夫: 擬似体液中におけるZr基パルク金属ガラスの耐食性改善. 日本金属学会2008年秋期(第143回)大会. 2008. 9. (熊本)
 5. 廣橋洋平, 齋藤陽香, 野田和彦, 堤 晴美, 田中勇太, 堤祐介, 土居壽, 野村直之, 塙隆夫: 各金属材料とセグメント化ポリウレタンとの接合強度. 日本金属学会2008年秋期(第143回)大会. 2008. 9. (熊本)
 6. 齋藤陽香, 大家溪, 田中勇太, 能城一矢, 今井八郎, 野村直之, 塙隆夫: 双性イオンを介して機能分子を固定化したTi表面の細胞接着および骨分化特性. 日本金属学会2008年秋期(第143回)大会. 2008. 9. (熊本)
 7. 田中裕生子, 蘇亜拉図, 近藤亮太, 土居壽, 堤祐介, 野村直之, 塙隆夫: Zr-Nb合金における相構成と磁化率の関係. 日本金属学会2008年秋期(第143回)大会. 2008. 9. (熊本)
 8. 蘇亜拉図, 田中裕生子, 近藤亮太, 堤 祐介, 土居壽, 野村直之, 塙隆夫: アーチファクト防止型Zr-Mo合金の組織と磁化率. 日本金属学会2008年秋期(第143回)大会. 2008. 9. (熊本)
 9. 野村直之, 伊五澤彩, 千葉晶彦,

- 土居 壽, 堤祐介, 塙隆夫: 多孔質チタンの圧縮疲労特性評価. 日本金属学会 2008 年秋期 (第 143 回) 大会. 2008. 9. (熊本)
10. 田中勇太, Khairul Matin, 田上順次, 堤祐介, 土居壽, 野村直之, 塙隆夫: Ti 表面のバイオフィルム初期形成に及ぼす電着固定 PEG 鎖の影響. 日本金属学会 2008 年秋期 (第 143 回) 大会. 2008. 9. (熊本)
 11. 近藤亮太, 田中裕生子, 蘇亜拉図, 堤 祐介, 土居壽, 野村直之, 塙隆夫: Zr-Nb 合金の組織と機械的性質に及ぼす Pt, Pd 添加量の影響. 日本金属学会 2008 年秋期 (第 143 回) 大会. 2008. 9. (熊本)
 12. 村上まどか, 野村直之, 土居壽, 堤祐介, 中村英文, 千葉晶彦, 塙隆夫: MIM 法により作製した Zr 添加 CoCrMo 合金焼結体の耐食性評価. 日本金属学会 2008 年秋期 (第 143 回) 大会. 2008. 9. (熊本)
 13. 足木英晃, 佐藤 嘉, 野村直之, 松本洋明, 千葉晶彦. B 添加した生体用 Co-29Cr-6Mo 合金の熱間鍛造特性の評価. 日本金属学会 2008 年秋期 (第 143 回) 大会. 2008. 9. (熊本)
 14. 田中勇太, Khairul Matin, 田上順次, 野村直之, 塙隆夫: 電着生体機能分子による金属表面でのバイオフィルム形成防止. 日本金属学会 2008 年秋期 (第 143 回) 大会. 2008. 9. (熊本)
 15. 京本政之, 茂呂徹, 金野智浩, 川口浩, 高取吉雄, 中村耕三, 石原一彦: MPC ポリマーによる高潤滑インターフェイスが長寿命型人工関節を実現する. 東京大学生命科学研究ネットワークシンポジウム. 2008. 9. 23 (東京)
 16. 雑賀健一, 京本政之, 茂呂徹, 金野智浩, 川口浩, 高取吉雄, 中村耕三, 石原一彦: 高潤滑性ポリマーを用いた光開始グラフト重合法による長寿命型人工関節の開発. 東京大学生命科学研究ネットワークシンポジウム. 2008. 9. 23 (東京)
 17. 茂呂徹, 川口浩, 石原一彦, 京本政之, 山本基, 荻田達郎, 伊藤英也, 齊藤貴志, 中村耕三, 高取吉雄: 人工股関節ライナー表面の MPC グラフト処理による摩耗抑制効果: ライナーの架橋の有無および骨頭の材質による比較. 第 23 回日本整形外科学会基礎学術集会. 2008. 10. 23-24 (京都).
 18. 金石哲, 大西啓靖, 大西宏之, 京本政之, 岩本幹生, 上野勝: 除去されたアルミナ製及び金属製の骨頭摺動部の表面性状比較. 第 23 回日本整形外科学会基礎学術集会. 2008. 10. 23-24 (京都).
 19. 中村英文, 村上まどか, 野村直之, 土居壽, 堤祐介, 塙隆夫, 千葉晶彦: MIM 法により作製し

- た Zr 添加 CoCrMo 合金焼結体の耐食性評価。粉体および粉末冶金協会。2008. 11. (福岡)
20. 大西宏之、金石哲、大西啓靖、京本政之、岩本幹生、上野勝：除去されたアルミナ及び Co-Cr 製人工膝関節摺動部の表面性状比較。第 36 回日本関節病学会。2008. 11. 7-8 (神戸)。
 21. 大西宏之、金石哲、大西啓靖、京本政之、岩本幹生、上野勝：28 mm アルミナ骨頭と架橋ポリエチレン (Aeonian) ソケットの摩耗。第 36 回日本関節病学会。2008. 11. 7-8 (神戸)。
 22. 田中裕生子、蘇亜拉因、近藤亮太、堤祐介、土居壽、野村直之、塙隆夫：MRI アーチファクト防止を目指した Zr-Nb 合金の相構成と磁化率。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008. 11. 17-18. (東京)
 23. 蘇亜拉因、田中裕生子、近藤亮太、堤祐介、土居壽、野村直之、塙隆夫：MRI アーチファクト防止を目指した Zr-Mo 合金の組織と磁化率。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008. 11. 17-18. (東京)
 24. 田中勇太、Khairul Matin、堤祐介、土居壽、野村直之、田上順次、米山隆之、塙隆夫：血小板粘着および細菌付着を抑制する PEG 電着固定チタンの創製。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008. 11. 17-18. (東京)
 25. 近藤亮太、田中裕生子、蘇亜拉因、堤祐介、土居壽、野村直之、塙隆夫：Pt, Pd を添加した生体用 Zr-Nb 合金の組織と機械的性質。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008. 11. 17-18. (東京)
 26. 廣橋洋平、齋藤陽香、野田和彦、堤 晴美、田中勇太、堤祐介、土居壽、野村直之、塙隆夫：金属材料とセグメント化ポリウレタンとの接合強度に及ぼす各因子の影響。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008. 11. 17-18. (東京)
 27. 村上まどか、野村直之、土居壽、堤祐介、中村英文、千葉晶彦、塙隆夫：CoCrMo 合金焼結体の耐食性におよぼす Zr 添加の影響。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008. 11. 17-18. (東京)
 28. 高野陽如、堤祐介、土居壽、野村直之、野田和彦、塙隆夫：Zr-Nb, Zr-Ta の耐食性に及ぼす金属組織の影響。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008. 11. 17-18. (東京)
 29. 史明、金野智浩、川口浩、高取吉雄、中村耕三、石原一彦：リン脂質グラフトポリマーによる超潤滑性 Co-Cr-Mo 合金表面の創製。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008. 11. 17-18. (東京)

30. 金石哲、大西啓靖、大西宏之、京本政之、岩本幹生、上野勝：長期臨床使用されたアルミナセラミック骨頭の輪郭および表面粗さ結果. 第39回日本人工関節学会. 2009. 2. 13-14. (東京).
31. 大西宏之、大西啓靖、金石哲、京本政之、岩本幹生、上野勝：セラミック骨頭と組み合わせた架橋ポリエチレンソケットの臨床摩耗. 第39回日本人工関節学会. 2009. 2. 13-14. (東京).
32. 大西宏之、金石哲、大西啓靖、京本政之、岩本幹生、上野勝：除去されたガンマ滅菌およびEOG滅菌PEインサートの酸化劣化評価. 第39回日本人工関節学会. 2009. 2. 13-14. (東京).
33. 茂呂徹、高取吉雄、荻田達郎、伊藤英也、赤坂嘉之、齊藤貴志、中村耕三：前・初期股関節症に対する寛骨臼回転骨切り術の術後30年成績. 第81回日本整形外科学会学術総会, 福岡, 2009. 5. 14-17.
34. 京本政之, 茂呂徹, 高取吉雄, 石原一彦：ポリ芳香族ケトン表面からの自己開始光グラフト重合による生体親和性ポリマー層の構築. 第31回日本バイオマテリアル学会大会. 京都, 2009. 11. 16-17.
35. 塙隆夫：学会賞受賞講演 生体機能金属バイオマテリアル. 第31回日本バイオマテリアル学会大会. 京都, 2009. 11. 16-17.
36. 立石崇晴, 京本政之, 石原一彦：自己開始光グラフト重合による poly(ether-ether-ketone) (PEEK) の表面改質. 第59回高分子学会年次大会. 2010. 5. 26-28 (横浜)
37. 塙隆夫：金属表面酸化物皮膜と抗組織適合性. 招待講演, 東北大学金属材料研究所共同研究ワークショップ・日本バイオマテリアル学会東北地域講演会. 2010. 8. 31 (仙台)
38. 京本政之, 立石崇晴, 石原一彦：ポリ芳香族ケトン上での自己開始グラフト重合による水和潤滑軟骨模倣表面の創製. 第59回高分子討論会. 2010. 9. 28-30 (北海道)
39. 大西宏之, 溝川滋一, 大西啓靖, 京本政之, 岩本幹生, 上野勝：28mmアルミナ骨頭と組み合わされた架橋ポリエチレン (Aeonian) ソケットの摩耗. 第37回日本股関節学会. 2010. 10. 1-2 (福岡)
40. 京本政之, 茂呂徹, 石原一彦, 雑賀健一, 川口浩, 中村耕三, 高取吉雄：生体親和性リン脂質ポリマーをコバルトクロムモリブデン合金表面にグラフトする技術の開発. 第25回日本整形外科学会基礎学術集会. 2010. 10. 14-15 (京都)
41. 塙隆夫：脊椎再建と金属材料. 第19回日本脊椎インストルメンテーション学会シンポジウム.

2010. 10. 29 (札幌)
42. 雑賀健一, 京本政之, 茂呂徹, 石原一彦: 繰り返し衝撃—摺動環境下におけるポリエチレンの摺動面・背面摩耗. 第37回日本臨床バイオメカニクス学会. 2010. 11. 1-2 (京都)
 43. 塙隆夫: バイオフィルム・血栓形成防止金属表面. 第32回日本バイオマテリアル学会大会. 2010. 11. 29-30 (広島)
 44. 京本政之, 茂呂徹, 雑賀健一, 立石崇晴, 高取吉雄, 石原一彦: 自己開始光グラフト重合を用いた生体軟骨模倣PEEK摺動面の創製. 第32回日本バイオマテリアル学会大会. 2010. 11. 29-30 (広島)
 45. 塙隆夫: 金属材料を医療に生かすための基盤技術, 社団法人京都工業会ウェルネス産業人材育成セミナー「ものづくり技術をいかに医療関連分野に展開するか」. 2010. 12. 3 (京都)
 46. 茂呂徹, 高取吉雄, 石原一彦, 京本政之, 苅田達郎, 伊藤英也, 角田俊治, 田中健之, 山脇昇, 雑賀健一, 中村耕三, 川口浩: ポリエチレンライナー表面のMPCグラフト処理による長寿命型人工関節の開発—粗面化した骨頭がMPC処理に与える影響の検討—, 第41回人工関節学会. 2011. 2. 25-26 (東京)
 47. 雑賀健一, 京本政之, 茂呂徹, 伊藤英也, 川口浩, 中村耕三, 石原一彦, 高取吉雄: ポリエチレン厚さがライナーの摩耗・破壊に与える影響—ピンオンディスク型試験機による繰り返し衝撃—摺動試験. 第41回人工関節学会. 2011. 2. 25-26 (東京)
 48. 茂呂徹, 高取吉雄, 石原一彦, 京本政之, 雑賀健一, 中村耕三, 川口浩: 人工膝関節の脛骨コンポーネント摺動面に対するMPCポリマー処理. 第41回人工関節学会. 2011. 2. 25-26 (東京)
- ② 国際学会
1. Hanawa T, Nishimura D, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N. Zirconium coating on titanium for inhibition of assimilation with bone. 8th World Biomaterials Congress (WBC) 2008. 5. 28-6. 1 (Amsterdam, The Netherlands)
 2. Tanaka Y, Saito H, Matsuo Y, Tsutsumi Y, Doi H, Yoneyama T, Hanawa T. Characterization and biofunctions of poly(ethylene glycol) immobilized on metals with electrodeposition. 8th World Biomaterials Congress (WBC) 2008. 5. 28-6. 1 (Amsterdam, The Netherlands)
 3. Oya K, Sakamoto H, Tanaka Y, Kimura T, Tsutsumi Y, Doi H, Hanawa T. Bone differentiation property of osteoblast-like cells on metals. 8th World Biomaterials Congress (WBC)

2008. 5. 28-6. 1 (Amsterdam, The Netherlands)
4. Pecheva E, Doi H, Tsutsumi Y, Tanaka Y, Sakamoto H, Hanawa T. Electrodeposition of hydroxyapatite-nanodiamond composite on stainless steel. 8th World Biomaterials Congress (WBC) 2008. 5. 28-6. 1 (Amsterdam, The Netherlands)
 5. Yoneyama T, Komiya T, Fukushima O, Tanaka Y, Tsutsumi Y, Doi H, Hanawa T. Nickel-free and corrosion-resistant surface oxide layer on titanium-nickel alloy by electrolytic treatment. 8th World Biomaterials Congress (WBC) 2008. 5. 28-6. 1 (Amsterdam, The Netherlands)
 6. Moro T, Takatori Y, Ishihara K, Konno T, Kyomoto M, Yamamoto M, Karita T, Ito H, Nakamura K, Kawaguchi H: Grafting of biocompatible polymer on the liner surface for extending longevity of artificial hip joints. 8th World Biomaterials Congress (WBC) 2008. 5. 28-6. 1 (Amsterdam, The Netherlands)
 7. Kyomoto M, Moro T, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: Nanometer-scale high lubricious surface modification extends the durability of artificial joint. 8th World Biomaterials Congress (WBC) 2008. 5. 28-6. 1 (Amsterdam, The Netherlands)
 8. Srimaneepong V, Adunypichet N, Weerasawat S, Yoneyama T, Kobayashi E, Hanawa T, Doi H. Effect of laser-welding on mechanical strength of Ti-6Al-7Nb alloy castings. IADR 86th General Session & Exhibition. 2008. 6. (Toronto, Canada)
 9. Oonishi H, Kim SC, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M, Oonishi H: Clinical results of total hip prostheses with alumina ceramic head combined with UHMWPE socket for 19-21 years by radiographical study. SICOT/SIROT 2008 XXIV Triennial World Congress. 2008. 8. 24-28. (Hong Kong, Hong Kong).
 10. Kim SC, Oonishi H, Oonishi H, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M: The design history and clinical results of ceramic total knee prosthesis for 26 years. SICOT/SIROT 2008 XXIV Triennial World Congress. 2008. 8. 24-28. (Hong Kong, Hong Kong).
 11. Iwamoto M, Kim SC, Oonishi H, Kyomoto M, Ueno M, Oonishi H: In vivo oxidation of retrieved

- PE inserts with gamma-ray and ethylene oxide gas sterilization in total knee prostheses. SICOT/SIROT 2008 XXIV Triennial World Congress. 2008. 8. 24-28. (Hong Kong, Hong Kong).
12. Moro T, Takatori Y, Kyomoto M, Ishihara K, Nakamura K, Kawaguchi H: Biocompatible phospholipid polymer grafting on liner surface of artificial hip joints enhances the wear resistance independently of liner cross-linking of femoral head material. 2008 World Congress on Osteoarthritis (OARSI). 2008. 9. 18-21 (Rome, Italy).
 13. Oonishi H, Kim SC, Oonishi H, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M: Retrieval study of in vivo wear and oxidation of highly cross-linked polyethylene acetabular cup against ceramic head. The 21th Annual Symposium of the International Society for Technology and Arthroplasty (ISTA). 2008. 10. 2-4. (Seoul, Korea).
 14. Oonishi H, Kim SC, Oonishi H, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M: effects of roundness and roughness of alumina ceramic head on wear properties for long-term clinical use. The 21th Annual Symposium of the International Society for Technology and Arthroplasty (ISTA). 2008. 10. 2-4. (Seoul, Korea).
 15. Tsutsumi Y, Takano Y, Doi H, Noda K, Hanawa T. Corrosion behavior of Zr-Pt and Zr-Pd alloys for biomaterials in simulated body fluid. Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid-State Science (PRiME2008). 2008. 10. (Hawaii, U. S. A)
 16. Tanaka Y, Kondo R, Tsutsumi T, Doi H, Nomura N, Hanawa T. Magnetic susceptibility of Zr-Nb alloys to prevent artifacts in MRI. 4th International Symposium on Designing, Processing and Properties of Advanced Engineering Materials. 2008. 11. (Nagoya, Japan)
 17. Kondo R, Tsutsumi Y, Doi H, Nomura N, Ikeda M, Hanawa T. Corrosion resistance and mechanical properties of dental cast Zr-Nb-Pt and Zr-Nb-Pd ternary alloys. 4th International Symposium on Designing, Processing and Properties of Advanced Engineering Materials. 2008. 11. (Nagoya, Japan)
 18. Nomura N, Tagiri J, Jin T, Lee

- S-H, Hanawa T, Chiba A. Effect of boron and nitrogen addition on microstructure and mechanical properties of Co-29Cr-6Mo alloys for biomedical applications. 4th International Symposium on Designing, Processing and Properties of Advanced Engineering Materials. 2008. 11. (Nagoya, Japan)
19. Moro T, Takatori Y, Ishihara K, Kyomoto M, Karita T, Ito H, Nakamura K, Kawaguchi H: The effect of biocompatible polymer grafting onto polyethylene liner surface: Improvement of lubricity regardless of the characteristics of bearing materials. The 55th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). 2009. 2. 22-25 (Las Vegas, USA)
20. Kyomoto M, Moro T, Miyaji F, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: Brush-like structure only gives high durability to cross-linked polyethylene among various surface-modified layers with MPC polymer. The 55th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). 2009. 2. 22-25 (Las Vegas, USA)
21. Oonishi H, Kim SC, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M, Oonishi H: Alumina ceramics versus metallics; comparison of roundness and roughness of retrieved femoral heads. The 55th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). 2009. 2. 22-25 (Las Vegas, USA)
22. Oonishi H, Kim SC, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M, Oonishi H: In vivo wear and oxidation degradation of retrieved highly cross-linked polyethylene cup against ceramic femoral head. The 55th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). 2009. 2. 22-25 (Las Vegas, USA)
23. Moro T, Takatori Y, Kyomoto M, Ishihara K, Karita T, Ito H, Nakamura K, Kawaguchi H: Biocompatible Poly(MPC) Grafting on the Liner Surface of Artificial Hip Joints Enhances the Wear Resistance Independently of Femoral Head Material. 22nd Annual conference of the European Society for Biomaterials (ESB). Lausanne, Switzerland, 2009. 9. 7-11.
24. Kyomoto M, Moro T, Miyaji F, Yamawaki N, Kawaguchi H,

- Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: Cross-linked brush-like structure of surface-modified layers gives high durability to joint replacement. 22nd Annual conference of the European Society for Biomaterials (ESB). Lausanne, Switzerland, 2009. 9. 7-11.
25. Kyomoto M, Moro T, Miyaji F, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: High-density brush-like structure mimicking cartilage gives high durability to cross-linked polyethylene. 4th UHMWPE International Meeting. Torino, Italy, 2009. 9. 16-18.
26. Kyomoto M, Moro T, Takatori Y, Kawaguchi H, Nakamura K, Ishihara K: Self-initiated surface graft polymerization of poly(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine) on PEEK and carbon fiber reinforced PEEK for orthopaedic and spinal applications. 56th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). New Orleans, USA, 2010. 3. 6-9.
27. Kyomoto M, Moro T, Saiga K, Miyaji F, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: Biocompatible polymer layer on Co-Cr-Mo surface for hemi-arthroplasty prevents degeneration of cartilage. 56th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). New Orleans, USA, 2010. 3. 6-9.
28. Moro T, Takatori Y, Ishihara K, Kyomoto M, Karita T, Ito H, Tsunoda T, Saiga K, Nakamura K, Kawaguchi H: Biocompatible phospholipid polymer grafting improves the wear resistance of artificial hip joints regardless of the degree of cross-linking. 2010 Annual Meeting & Exposition of the Society for Biomaterials (SFB). 2010. 4. 21-24 (Seattle, USA)
29. Kyomoto M, Moro T, Saiga K, Onomoto H, Takatori Y, Ishihara K: Self-initiated surface graft polymerization from PEEK brings smart orthopaedic biomaterials. 2010 Annual Meeting & Exposition of the Society for Biomaterials (SFB). 2010. 4. 21-24 (Seattle, USA)
30. Oonishi H, Kim SC, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M, Oonishi H: Comparison of retrieved alumina ceramic TKP to cobalt-chrome alloy TKP after long-term clinical use. 11th

- European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (EFORT) Congress. 2010. 6. 1-5 (Madrid, Spain)
31. Oonishi H, Kim SC, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M, Oonishi H: In vivo wear of highly cross-linked polyethylene acetabular cup against alumina ceramic head. 11th European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (EFORT) Congress. 2010. 6. 1-5 (Madrid, Spain)
 32. Ishihara K, Kyomoto M: Photoinduced Functionalization on Biomaterials Surface. The 27th International Conference of Photopolymer Science and Technology. 2010. 6. 22-25 (Chiba, Japan)
 33. Hanawa T: The biofunctionalization of Metals, Finish-Japanese Seminar on Biomaterials and Implant "Development of Inorganic Biomaterials with Novel Functions". Aalto University Foundation. 2010. 9. 10 (Helsinki, Finland)
 34. Hanawa T: Biofunctionalization of metals for medical devices with functional garded surface layer. Plenary Lecture, 11th International Symposium on Multiscale, Multifunctional and Functionally Graded Materials. 2010. 9. 29 (Guimarães, Portugal)
 35. Oonishi H, Mizokawa S, Oonishi H, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M: Radiographic and retrieval wear of alumina ceramic on cross-linked polyethylene in total hip arthroplasty. 7th Combined Meeting of the Orthopaedic Research Societies. 2010. 10. 16-20 (Kyoto, Japan)
 36. Mizokawa S, Oonishi H, Kyomoto M, Iwamoto M, Ueno M, Oonishi H: Surface comparison of alumina ceramic TKP and cobalt-chrome alloy TKP retrieved in long-term clinical use. 7th Combined Meeting of the Orthopaedic Research Societies. 2010. 10. 16-20 (Kyoto, Japan)
 37. Hanawa T: Biomedical materials Research in IBB-TMDU, Invited Lecture, International Symposium on Visuallization in Joining & Welding Science thorough Advanced Measurements and Simulation and Advanced Materials Development and Integration of

- Novel Structured Metallic and Inorganic Materials (Visual-JW2010). 2010.11.11 (Osaka, Japan)
38. Hanawa T: Electrodeposition of collagen to titanium. Invited Speaker, 10th International Symposium on Biomaterials. Kyungpook National University. 2010.11.16 (Daegu, Korea)
39. Moro T, Takatori Y, Ishihara K, Kyomoto M, Saiga K, Nakamura K, Kawaguchi H: Surface grafting of biocompatible phospholipid polymer MPC provides wear resistance of tibial polyethylene insert in artificial knee joints. 57th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). 2011. 1. 13-17 (Long Beach, USA)
40. Kyomoto M, Moro T, Takatori Y, Hashimoto M, Kawaguchi H, Nakamura K, Ishihara K: Smart PEEK by self-initiated surface graft polymerization of MPC for orthopaedic applications. 57th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). 2011. 1. 13-17 (Long Beach, USA)
41. Kyomoto M, Moro T, Saiga K, Hashimoto M, Kawaguchi H, Takatori Y, Nakamura K, Ishihara K: Controlled biocompatible phospholipid polymer-brush mimicking cartilage gives high durability to joint replacement. 57th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society (ORS). 2011. 1. 13-17 (Long Beach, USA)
- ③ シンポジウム
1. 茂呂徹、川口浩、石原一彦、金野智浩、京本政之、山脇昇、橋本雅美、苅田達郎、伊藤英也、齋藤貴志、中村耕三、高取吉雄：MPC ポリマーの表面処理による低摩耗型人工関節。日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008。2008.11.17-18。(東京)
 2. 茂呂徹、高取吉雄、石原一彦、山脇昇、京本政之、川口浩：ミニシンポジウム「骨のバイオマテリアルと医工連携」MPC ポリマーのナノ表面修飾による新しい人工股関節の開発。第27回日本骨代謝学会学術集会。大阪，7.23-25，2009。
 3. 塙隆夫：表面処理による金属上のバイオフィルム形成防止。日本防菌防黴学会第36回年次大会シンポジウム「バイオフィルム制御の新展開」，大阪，2009.9.15。
 4. 茂呂徹、川口浩、石原一彦、京本政之、雑賀健一、山脇昇、橋本雅美、苅田達郎、伊藤英也、角田俊治、中村耕三、高取吉雄：シ

ンボジウム「人工関節新規摺動面材料への挑戦」リン脂質ポリマーナノグラフトを基盤とした人工関節の長寿命化. **第31回日本バイオマテリアル学会大会**. 京都, 11.16-17, 2009.

5. 高取吉雄, 茂呂徹, 石原一彦, 京本政之, 橋本雅美, 荻田達郎, 伊藤英也, 赤坂義之, 角田俊治, 雑賀健一, 川口浩, 中村耕三: シンボジウム「近未来の人工関節とは? ~固定法、摺動面、デザインを科学する~」新しい摺動面への課題と展望. **第40回日本人工関節学会**. 沖縄, 2.26-27, 2010.

アル株式会社、東京大学

出願番号:特願 2008-330513

出願日:2008.12.25

4. 特願 2009-242683 人工股関節用ライナー及びそれを用いた人工股関節 2009年10月21日出願
5. 特願 2009-190852 高潤滑性摺動部材およびそれを用いた人工関節 2009年6月24日出願
6. 国際特許 PCT/JP2009/71614 ポリマー摺動材料および人工関節部材 2009年12月25日出願
7. 国際特許 PCT/JP2009/69734 グラフト重合方法およびその生成物 2009年11月20日出願

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 発明の名称:「グラフト重合方法およびその生成物」

発明者: 京本政之、石原一彦

出願者: 日本メディカルマテリア

アル株式会社、東京大学

出願番号:特願 2008-298267

出願日:2008.11.21

2. 発明の名称:「ポリマー摺動材および人工関節部材」

発明者: 京本政之、石原一彦

出願者: 日本メディカルマテリア

アル株式会社、東京大学

出願番号:特願 2008-330504

出願日:2008.12.25

3. 発明の名称:「医療器具及びその製造方法」

発明者: 京本政之、石原一彦

出願者: 日本メディカルマテリア

分担研究報告書

股関節シミュレーター試験における摩耗粉の解析

分担研究者 川口 浩（東京大学医学部附属病院 准教授）
岩崎泰彦（関西大学化学生命工学部 准教授）

研究要旨：股関節シミュレーターにより、生体適合性ポリマーである MPC ポリマーで表面処理したクロスリンクポリエチレン（CL-PE）ライナー（MPC-CL-PE）の摩耗試験を実施し、その過程で発生する摩耗粉の評価解析を行った。まず、相手材の骨頭には、40 mm φ の大径骨頭（アルミナ/コバルトクロム合金）および 26 mm φ のアルミナ骨頭を使用し、骨頭の種類やサイズが摩耗粉の産生量および形状に与える影響を調べた。その結果、MPC ポリマー処理により、骨頭径が 40 mm φ になっても、26 mm φ の時と同様に 1,000 万回の長期試験後も CLPE ライナーの摩耗粉の産生量を大幅に低減することがわかった。その効果は、何れの骨頭種の場合も 1,000 万回まで持続していた。MPC-CL-PE ライナーから発生した摩耗粉の粒径に関しては、何れの骨頭種の場合も、骨頭径が 26 mm φ の時には 1 μm 以下の粒子が 100%であったのに対し、40 mm φ の場合は 1 μm 以上 4 μm 以下の粒子も存在することがわかった。摩耗粉の毒性はサブミクロンサイズのものの方が高いため、40 mm φ の大径骨頭を用いることにより、より毒性の低い摩耗粉がしかも少量しか発生しないということがわかった。また、骨頭にコバルトクロム合金を使用した場合には、体内に埋入すると、摩耗条件下において形状や表面粗さが変化することが報告されている。そのため粗面化した骨頭が MPC ポリマー層に与える影響を調べた。MPC ポリマー処理により、表面粗さが Ra=0.02 になっても、Ra<0.01 の時と同様に 300 万回の試験後も CLPE ライナーの摩耗粉の産生量を大幅に低減することがわかった。MPC-CL-PE ライナーから発生した摩耗粉の粒径に関しては、Ra=0.02 の時には 1 μm 以下の粒子が大部分であったのに対し、Ra=0.06 になると最大で 3.6 μm までの摩耗粉が存在した。一方、CL-PE ライナーの場合は、1 以上 7.5 μm 以下の粒子も存在することがわかった。本研究の結果により、MPC ポリマー処理 CLPE ライナーは、骨頭径や表面粗さが増加しても摩耗粉の発生量が少なく、さらに MPC ポリマーは生体適合性ポリマーであるため、生物学的な作用からも弛みを抑制することが可能になり、長寿命型人工股関節の臨床応用につながると期待される。

A. 研究目的

人工関節置換術は、変形性関節症等により機能を喪失した関節を人工関節に置換し、関節機能の再建を図る手術である。関節痛を緩和し、生活の質 (quality of life : QOL) を改善する治療法として確立され、我が国では 2006 年度に約 14 万件の手術が行われている。また、我が国は 2007 年に 65 歳以上の高齢者が 22% となり、超高齢社会を迎えたが、こうした社会の高齢化とともに人工関節置換術の件数は増加し、人工関節を入れた患者のその後の人生も長期化している。

一方、手術後に人工関節の周囲に生じる骨溶解 (osteolysis) と、これに続発する弛み (loosening) は、今なお解決策が得られていない合併症である。弛みによって不安定になった人工関節は、周囲の骨を急速に吸収し、疼痛や可動域制限を生じるため、入れ替え (再置換術) が必要となる。すなわち弛みは、人工関節の耐用年限 (寿命) を決める重要な要因であり、人工関節を入れた患者は、再置換術の潜在的な対象である。前述の社会状況を考えれば、我が国では再置換術の件数が飛躍的に増加し続けるものと予想できる。したがって骨溶解を抑制し、人工関節の長寿命化を図ることは喫緊の課題と言える。

骨溶解の原因は、関節摺動面を構成するポリエチレン (polyethylene、以下 PE) 製ライナーや、金属製あるいはセラミック製の骨頭から生じる、ナノメートル単位 (サブミクロンサイズ) の

摩耗粉であることが明らかとなっている。これらの摩耗粉はマクロファージに貪食され、マクロファージはサイトカインやプロスタグランジンを分泌する。これらの生体活性物質は周囲の間葉系細胞に作用し、破骨細胞分化因子である receptor activator of NF- κ B ligand (RANKL) の発現を誘導する。その結果、破骨細胞の形成・活性が促進されて骨が吸収され、骨溶解に至るといのが定説である。

関節摺動面から生じる摩耗粉の素材は PE が圧倒的に多く、骨溶解の主因と考えられている。人工股関節全置換術を受けた患者の retrospective な検討によれば、PE の年間線摩耗量が 0.1 ~ 0.3 mm 程度、再置換手術時のインプラント周囲の解析では組織 1g あたり 1×10^{10} 個の摩耗粉の産生が骨吸収を生じる境界値とされている。すなわち、これ以下の摩耗の患者では骨溶解は観察されにくく、骨溶解は PE の摩耗粉の数量に依存した現象であることがわかっている。

したがって骨溶解の抑制に関する先行研究は、(1)摩耗粉を減少させること、(2)骨吸収過程を抑制すること、の 2 つの目標のいずれかで行われてきた。しかし、これらの研究では決定的な解決策を得るには至っておらず、我々はこの 2 つの目標を同時に達成する解決策が必要と考えた。

我々は、弛みの原因である関節摺動面を構成するポリエチレン (PE) 摩耗粉の発生量を著しく減少させるために、生体適合性ポリマーである 2-メタ

クリロイルオキシエチルホスホリルコリン (MPC) ポリマーをナノスケールでポリエチレンに表面処理する技術を確立し、現状の人工股関節の寿命を飛躍的に延長させることに成功した。しかし、このような長寿命の人工股関節を高齢者に埋入した場合、高齢者の歩行能力を回復させ、将来寝たきりにならないためには、訓練(リハビリテーション)を早期に開始する必要がある。しかし、高齢者は筋力低下のために、関節を支持する力が弱い。その結果、脱臼の危険性が高くなり、関節の可動域の獲得も困難にしている。そのため、高齢者に埋入しても脱臼が起こらない安定性を持ち、弱い筋力でも可動域を獲得可能な人工股関節が必要である。この手段として、近年骨頭の大径化が進められている。日本人の場合、体格が欧米人より小さいために、骨頭の大径化を行うと、ポリエチレンライナーを薄くする必要があるために強度や耐久性の低下が懸念される。また、骨頭とライナーの接触面積の増加のために、関節摺動面の摩耗の増加が予想される。しかし、大径骨頭を相手材として使用した場合の、ポリエチレンライナーへの MPC 処理効果は未だ明らかにされていない。

また、人工股関節を体内に埋入すると、摩耗条件下において、金属製の骨頭の場合、形状や表面粗さが変化することが報告されている。しかし、粗面化した骨頭が MPC ポリマー層に与える影響は未だ明らかにされていない。

そこで本研究では、まず、股関節シ

ミュレーターを用い、大径骨頭と MPC ポリマー処理を施した CL-PE 表面を組み合わせ耐摩耗性試験を行い、骨頭のサイズおよび種類が摩耗動態に与える影響を調べた。次に、表面粗さの異なるコバルトクロム骨頭と組み合わせ MPC ポリマー処理を施した CL-PE 表面の耐摩耗性試験を行い、表面粗さが摩耗動態に与える影響を調べた。

B. 研究方法

(1)MPC 表面処理

摩耗試験用部材のライナーには、(株)日本メディカルマテリアル製のクロスリンクポリエチレン (CL-PE) に MPC ポリマー処理を行ったライナー (MPC-CL-PE) と対照として CL-PE ライナーを用いた。MPC-CL-PE に関しては、MPC ポリマーを CL-PE ライナーに固定化する際の UV 照射時間を 1.5 時間とした。



(a) 股関節シミュレーター全体像