

平成 21 年 5 月 15 日現在

研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18310105
 研究課題名（和文）医療サプライチェーンとしての大学附属病院の運営評価方法：業務量調査を基盤として
 研究課題名（英文）Development of the mathematical management methods for the university hospital as a part of the medical supply chain system: based on the time motion study
 研究代表者
 大野 ゆう子（OHNO YUKO）
 大阪大学・大学院医学系研究科・教授
 研究者番号：60183026

研究成果の概要：医療を定常的に提供するサプライチェーンとして大学附属病院の機能を捉え、教育・研究機能も包含した運営実態・運営論理のモニタリング法として(1)タイムスタディを基盤とする病院内業務把握法、(2)保健医療情報データベースを基盤とする地域社会における医療貢献把握法を研究した。(1)では On-Demand 連続タイムスタディ法、看護・医療需要に基づく調査票法、動画差分処理によるビデオモニタリング法、ビジネスモデリング法およびそれと時間情報を組み合わせたタイムプロセススタディ法を開発した。(2)では患者動態モデル、地域医療需要把握・予測モデル、医療提供力モニタリングモデルを開発した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	7,000,000	2,100,000	9,100,000
2007 年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
2008 年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
年度			
年度			
総計	14,500,000	4,350,000	18,850,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学、社会システム工学・安全システム

キーワード：①大学附属病院 ②タイムスタディ ③サプライチェーン ④ビジネスモデル

⑤病院運営モニタリング ⑥患者動態モデル ⑦タイムプロセススタディ

⑧動画差分処理

1. 研究開始当初の背景

(1) 医療サプライチェーン再構築の時代

2003 年から試行が始まった DPC に加え、医師の新研修制度による大学附属病院における臨床医師教育の危機や 7 対 1 看護体制を目指した看護師大量採用による看護師研修変革の必要性など、本研究計画を立案した 2005 年から 2006 年にかけて、大学医学部および附属病院の教育・運営論理は根本的に問われることとなった。

(2) 運営実態・運営論理の定量的なモニタリングおよび予測の必要性：病院内および地域社会における機能評価の必要性

大学附属病院の運営評価は院内業務とともに地域社会における医療貢献からも検討する必要がある。タイムスタディによる病院業務把握とともに医療情報部データベースに加え地域がん登録など他データベースとの連携による地域における医療実態把握が重要であり、方法論開発が必要であった。

2. 研究の目的

保健医療提供の恒常性は社会システムの基盤といえる。研究者らは、以前より大学附属病院における教育・研究機能の重要性を指摘し、それらを考慮した医療評価法の検討を進めてきた。

本研究では、大学附属病院の機能を「医療」を定常的に提供するサプライチェーンとして捉え、運営実態・論理の定量的モニタリング法を院内業務および地域における医療貢献の観点から検討する。

3. 研究の方法

(1) タイムスタディを基盤とする病院内業務把握

① 入院患者の看護必要度・医療依存度を基にした調査票による把握法

研究者らは下記式による看護師業務時間把握モデルを提案している。

$$\log(y/300 - y)_{ij} = \beta_j + 1.653N_{ij}^A + 0.704N_{ij}^B - 0.312N_{ij}^C + 2.695D_{ij}^A + 1.945D_{ij}^B + 1.207D_{ij}^C + 1.814E_{ij}^A + 1.044E_{ij}^B$$

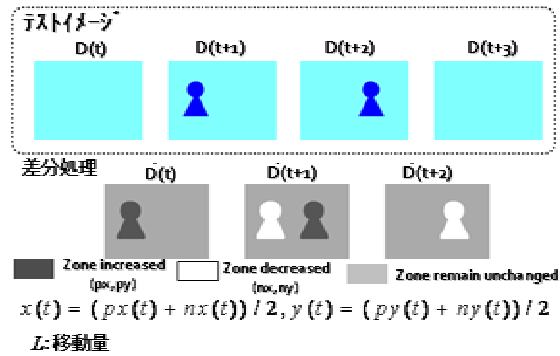
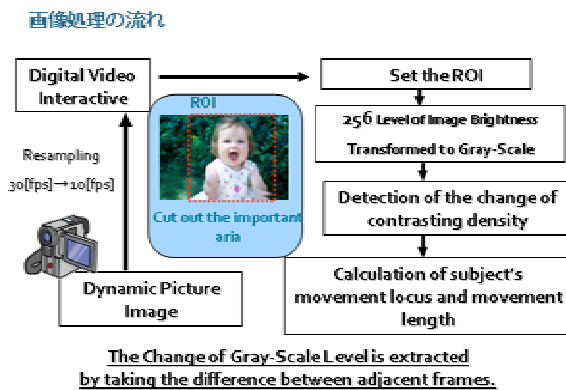
$$\beta_j = -3.834 + u_j + e_j \quad [u_j] \sim N(0, 0.674), [e_j] \sim N(0, 0.794)$$

ここで、 i は観察機会、 j は患者、 N は深夜勤務帯、 D は日勤帯、 E は準夜勤務帯、上付き文字は看護度、 y は看護業務提供時間、 u は患者によるばらつき、 e は偶然によるばらつきを示す。

本モデルと本モデル構築にて検討した看護・医療需要度および看護必要度からなる調査票を用い、病棟看護業務実態把握を試みた。対象は地域中核病院の6病棟（トライアル）および全病棟とした。

② 動画像差分処理によるビデオモニタリング法

家庭用ビデオカメラを用い以下の動画像の差分処理により移動量を算出し、繁忙状況の検出を行った。ナースステーションに模した看護実習室調査（トライアル）とナースステーションに3台のビデオカメラを設置した24時間調査とを行った。

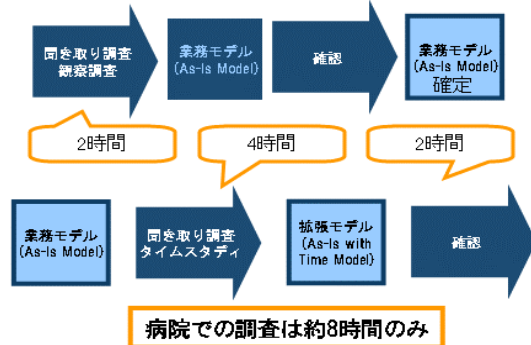


移動量の算出は上記の式に拠った。

③ ビジネスモデルおよびタイムプロセススタディ

病院業務においては段取りやスケジュールも重要であり、一ヶ月ごとにまとめて処理したり空き時間に少しずつ行うなどの業務も多い。それらの業務把握は従来のタイムスタディでは難しく、ビジネスモデルたとえば Unified Modeling Language (UML) などで業務を明示化する方法が有効である。本研究では、さらに時間情報を調査・加味したタイムプロセススタディを考案し、院内がん登録処理分析に適用し有効性を検討した。

調査に要した時間(月1回の打合せ)



(2) 保健医療情報データベースを基盤とする地域社会における医療貢献把握法

① 大学附属病院外来受診者の動向分析

1996年から2008年まで、各年の6月、10月の2ヶ月間にA大学附属病院を受診した外来患者を対象とし、経年変化および受診者年齢の変動について検討し今後の需要予測を行った。また選定療養費（紹介無で外来を受診した場合に払ういわゆる初診料）が2006年4月より従来2625円から約2倍の5250円に値上げされた前後の外来受診者特性の変化を検討した。

② 地域医療圏、地域医療実態分析

地域がん登録はがん罹患の計測および予

後把握の基礎資料である。大阪府がん登録データをもとにがん医療圏、患者居住区別予後と治療機関住所別予後の比較、稀少がんである小児がん治療の集中化状況の検討を行った。さらに放射線治療施設データベース（日本放射線腫瘍学会調査）と組み合わせることにより大学病院の地域医療レベルへの貢献を乳がんについて検討した。

4. 主な研究成果

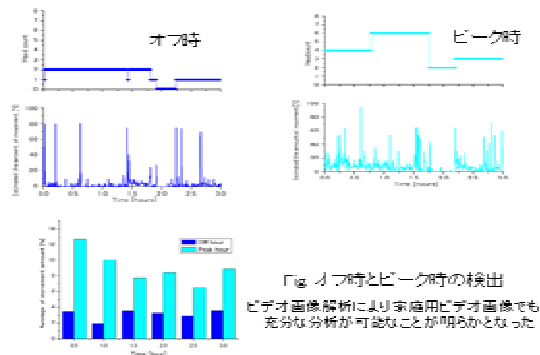
(1) 病院内業務把握法

① 入院患者の看護必要度・医療依存度を基にした調査票による把握法

調査票記入は病棟リーダまたは師長により行われた。看護師個人には負担なく、病棟医療業務への支障なく行うことができた。分析の結果から、看護師のケアは急性期病棟では確かに医療措置支援が主であったが、高齢患者や小児へは細やかな対応もなされており、結果的に手間のかかる対応がとられていた。すなわち、短時間の説明を何度も行う、3本以上の点滴はできるだけ行わないなど記録的には軽症のような対応がとられていた。病棟および病院全体のケア提供把握には有効であるが、調査集計だけでなく聞き取り等現場の状況把握と組み合わせることの重要性が確認された。

② ビデオモニタリング法

動画像差分処理によりほぼ自動的に繁忙期の検出が可能となった。ただし、個人を特定した仕事量の検出、病棟全体にわたる動作量検出は今後の課題である。



③ ビジネスモデルおよびタイムプロセススタディ

Unified Modeling Language (UML) のユースケース図、クラス図、アクティビティ図により業務を明示化した後、所要時間を聞き取りまたは選択的に測定する方法でタイムプロセススタディを行った。現場の負担感はほとんどなく、施設により異なる業務段取りが整理され、時間比較可能な形でまとめられることが明らかになった。

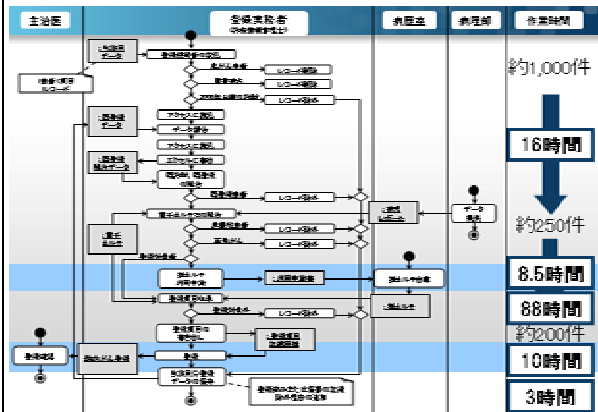
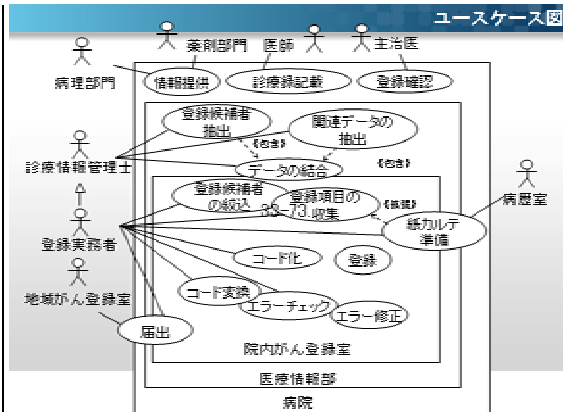


Fig.院内がん登録のユースケース図、アクティビティ図

登録業務は約 123 時間/月/人程度かかり、登録記載状況により作業時間に差があり、熟練者では 7-20 分/件、初心者では 20-40 分/件と熟練度により 55-144 時間の差がみられた。

(2) 保健医療情報データベースを基盤とする定量的地域医療把握方法論

① 大学附属病院外来受診者の動向分析

平均年齢は 1996 年から 2007 年まで毎年上昇を続け、1996 年には 48.6 歳であったが 2008 年には 55.1 歳となり、一般の高齢化より進んでいた。過去 10 年間の受診者数は 3.5~3.9 万人/月で前後していたが 2006 年からやや増加しており、今後 5 年間で 6 万人程度まで需要が増える可能性が見出された。実際には外来診療設備や医師・看護師数などの制限により現在の 1.5 倍もの外来受診数になるとは考え難いが、医療需要についてはなんらかの早急な対応が必要であることが示唆された。

選定療養費値上げ前後の初診外来患者特性の変動を調べた結果、値上げ以前より算定患者数はほぼ同数で減少しており、紹介制度の普及の影響と考えられた。ほとんどの診療科で減少が見られたが、男性よりも女性に影響は少なかった。

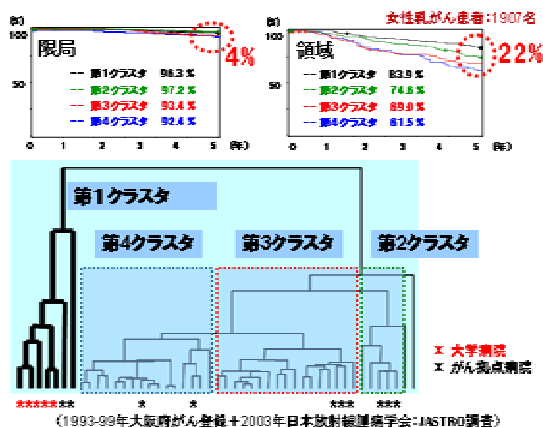


Fig. 大阪府における放射線治療と大学病院

② 地域医療圏、地域医療実態分析

手術と放射線治療を行った女性乳がん患者の予後について検討した結果、大学附属病院は地域において充実した放射線治療施設マンパワーを備えていること、治療患者予後も優れていることなどが明らかになった。

5. 主な発表論文等 (有: 査読有の場合)

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に下線)
[雑誌論文] (計 26 件)

[1]Shiki, N., Ohno, Y., Fujii, A., Murata, T., Matsumura, Y. Unified Modeling Language (UML) for Hospital-based Cancer Registration Processes, *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 9. 789-796 (2009) 有

[2]Miwa, N., Nakamura, T., Ohno, Y. New indicators for the evaluation of community policies based on period and cohort effects in cerebrovascular disease mortality rates, *Japan Hospitals*, 28. (2009) 有

[3]Koetaka, H., Ohno, Y., Morimoto, K. Long-term Effects of Lifestyle on Multiple Risk Factors in Male Workers, *Environmental Health and Preventive Medicine*, 14. 165-172 (2009) 有

[4]Tabata, N., Ohno, Y., Matsui, R., Sugiyama, H., Ito, Y., Tsukuma, H., Oshima, A. Partial Cancer Prevalence In Japan up to 2020: Estimates Based on on Incidence and Survival Data from Population-based Cancer Registries, *Japanese journal of Clinical Oncology*, 38, 146-157. (2008) 有

[5]Okada, S., Ohno, Y., Yahan, G., Wang, Y., Kato-Nishimura, K., Mohri, I., Taniike, M. Efficacy of the Patient Monitoring Method by Difference Image Processing during Sleep, *Japanese Journal of Applied IT Healthcare*, 3, 85-95. (2008) 有

[6] Kawabata, R., Fujiwara, Y., Doki, Y., Fujita, J., Tsukahara, Y., Yamasaki, M., Miyata, H., Takiguchi, S., Monden, M. Phase I/II study of a combination of S-1 and weekly

paclitaxel in patients with advanced or recurrent gastric cancer. (2008) 有

[7]Uno, T., Sumi, M., Ishihara, Y., Numasaki, H., Mitsumori, M., Teshima, T., the Japanese PCS Working Subgroup of Lung Cancer. Changes in Patterns of Care for Limited-Stage Small-Cell Lung Cancer: Results of the 99-01 Patterns of Care Study? A Nationwide Survey in Japan, *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 71, 414-419. (2008) 有

[8]Toita, T., Kodaira, T., Shinoda, A., Uno, T., Akino, Y., Misumori, M., Teshima, T. Patterns of pretreatment diagnostic assessment and staging for patients with cervical cancer (1999-2001): Patterns of Care Study in Japan, *Japanese Journal of Clinical Oncology*, 38, 26-30. (2008) 有

[9]Toita, T., Kodaira, T., Shinoda, A., Uno, T., Akino, Y., Misumori, M., Teshima, T. Patterns of radiotherapy practice for patients with cervical cancer (1999-2001): Patterns of Care Study in Japan, *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 70, 788-794. (2008) 有

[10]Teshima, T., Numasaki, H., Shibuya, H., Nishio, M., Ikeda, H., Ito, H., Sekiguchi, K., Kamikonya, N., Koizumi, M., Tago, M., Nagata, Y., Masaki, H., Nishimura, T., Yamada, S., Committee, J. D. Japanese Structure Survey of Radiation Oncology in 2005 Based on Institutional Stratification of Patterns of Care Study., *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 72, 144-152. (2008) 有

[11]Numasaki, H., Ohno, Y., Ishii, A., Kasahara, S., Fujimoto, H., Harauchi, H., Inamura, K., Monden, M., Sakon, M. Workflow Analysis of Medical staffs in Surgical Wards Based on the Time-Motion Study Data, *Japan Hospitals*, 27, 75-80. (2008) 有

[12]門田 守人. 外科医からみた医療制度の問題点, *外科*, 70(7), 699-705. (2008)

[13]門田 守人. 外科からの提言-減少を続ける外科医の現状と展望, *医学のあゆみ*, 225(3), 260-263. (2008)

[14]門田 守人. アプローチ, *最新医学*, 63(6), 1035-1040. (2008)

[15]Ngan, C., Y, Yamamoto, H., Seshimo, I., Ezumi, K., Terayama, M., Hemmi, H., Takemasa, I., Ikeda, M., Sekimoto, M., Monden, M. A multivariate analysis of adhesion molecules expression in assessment of colorectal cancer. *Jun 15;95(8):652-62* (2007) 有

[16]Saika, K., Ohno, Y., Tanaka, H., Hasegawa, T., Tsukuma, H., Oshima, A. The trend of the effect of surgical volume up to 5 year after resection for stomach and lung cancer patients, *Japanese Journal of*

- Applied IT Healthcare, 1, 42-49. (2007) 有
- [17]Numasaki, H., Harauchi, H., Ohno, Y., Inamura, K., Kasahara, S., Monden, M., Sakon, M. New classification of medical staff clinical services for optimal reconstruction of job workflow in a surgical ward: Application of spectrum analysis and sequence relational analysis, *Computational Statistics & Data Analysis*, 51, 5708-5717. (2007) 有
- [18]Nakamura, A., Ohno, Y., Ooe, Y., Nakamura, T. A Three-Year-Follow-up study on the Change in Physical and Mental Functions of the Aged by the Level of ADL, *Japan Hospitals* 26, 41-52. (2007) 有
- [19]Koshino, Y., Ohno, Y., Hashimoto, M., Yoshida, M. Evaluation parameters for care-giving motions., *Journal of Physical Therapy Science*, 19, 299-306. (2007) 有
- [20]Kasahara, S., Okabe, S., Nakazato, N., Ohno, Y. Eye Movement Patterns of the Elderly during Stair Descent:Effect of Illumination, *Journal of Light & Visual Environment*, 31, 134-140. (2007) 有
- [21]Ito, Y., Ohno, Y., Rachtel, B., Coleman, M. P., Tsukuma, H., Oshima, A. Cancer Survival Trends In Osaka, Japan:the Influence of Age and Stage ay Diagnosis, *Japanese journal of Clinical Oncology*, 37, 452-458. (2007) 有
- [22]Zhang, Q., Matsumura, Y., Teratani, T., Yoshimoto, S., Mineno, T., Nakagawa, K., Nagahama, M., Kuwata, S., Takeda, H. The Application of An Institutional Clinical Data Warehouse to the Assessment of Adverse Drug Reactions (ADRs): Evaluation of Aminoglycoside and Cephalosporin Associated Nephrotoxicity, *Methods of Information in Medicine*, 46, 516-522. (2007) 有
- [23]Matsumura, Y., Kuwata, S., Yamamoto, Y., Izumi, K., Okada, Y., Hazumi, M., Yoshimoto, S., Mineno, T., Nagahama, M., Fujii, A., Takeda, H. Template-based data entry for general description in medical records and data transfer to data warehouse for analysis, *Studies in Health Technology and Informatics*, 129, 412-416. (2007) 有
- [24]Chen, Y., Matsumura, Y., Nakagawa, K., Ji, S., Nakano, H., Teratani, T., Zhang, Q., Mineno, T., Takeda, H. Analysis of Yearly Variations in Drug Expenditure for One Patient using Data Warehouse in a Hospital, *Journal of Medical Systems*, 31, 17-24. (2007) 有
- [25]Isobe, K., Kagami, Y., Higuchi, K., Kodaira, T., Hasegawa, M., Shikama, N., Nakazawa, M., Fukuda, I., Nihei, K., Ito, K., Teshima, T., Oguchi, M. Initial experience with the quality assurance program of radiation therapy on behalf of Japan Radiation Oncology Group (JAROG), *Japanese journal of Clinical Oncology*, 37, 135-139. (2007) 有
- [26]大野ゆう子, 清水佐知子. 病棟での個人情報管理とICタグ, *情報処理*, 48, 344-348. (2007) 有
- [学会発表] (計 16 件)
- [1]Koshino, Y., Ohno, Y. Significance of the body-weight's ratio of caregiver and receiver in the training process of care-giving motion, *Proceedings of 4th European Congress for Medical and Biological Engineering 2008*. (2008) 有 4th European Congress for Medical and Biological Engineering, 2008/11/23-27, Antwerp Belgium
- [2]Okada, S., Ohno, Y., Goyahan, Kato-Nishimura, K., Mohri, I., Taniike, M. Examination of Non-Restrictive and Non-Invasive Sleep Evaluation Technique for Children Using Difference Images, The 30th Annual International IEEE EMBS Conference, 2483-2487. (2008) 有 The 30th Annual International IEEE EMBS Conference, 2008/8/23, Vancouver Convention & Exhibition Centre, Vancouver, British Columbia, Canada
- [3] Okada, S., Ohno, Y., Kenmizaki, K., Tsutsui, A., Wang, Y. Development of Non-restrained Sleep-Monitoring Method by Using Difference Image Processing, Proc. European Congress for MBE2008, 1765. (2008) 有 4th European Congress for Medical and Biological Engineering, 2008/11/23-27, Antwerp Belgium
- [4]Shiki, N., Ohno, Y., Ito, Y., Tsukuma, H. Medical service area for cancer patients in Osaka, Japan, *Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology*, 4, A174-175. (2008) 有 30th Annual Meeting IACR, 2008/11/20, Sydney, Australia
- [5]Tsutsui, A., Ohno, Y., Hara, J., Ito, Y., Tsukuma, H. The concentration of treatment facilities for childhood cancer from the viewpoint of Pareto curve and the number of patients treated per hospital in Osaka Japan, *Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology*, 4, A180. (2008) 有 30th Annual Meeting IACR, 2008/11/20, Sydney, Australia
- [6]Tsutsui, A., Ohno, Y., Ito, Y., Tsukuma, H. Population-based relationship between 5-year survival rate and hospital treatment volume of childhood cancer in Osaka, The 67th Annual Meeting of the Japanese Cancer Association, 377. (2008) 有 第67回日本癌学会学術総会, 2008/10/29, 東京
- [7]Mochimaru, Y., Ohno, Y., Numasaki, H., Ito, Y., Tsukuma, H., Soda, M., Suyama, A., Teshima, T. Jastro Committee, Relation between radiotherapy facilities and breast cancer survival; database linkage study,

- Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology, 4, A168. (2008) 有 COSA - IACR Joint Scientific Meeting, 2008/11/18-20, Sydney Convention Centre, Sydney, New South Wales, Australia
- [8]清水佐知子, 大野ゆう子. 移動検知可能なアクティブRFIDの看護業務モニタリングへの応用: 人的フロー・患者安全最適化へ向けて, 第47回日本生体医工学会大会抄録集, SS9-4 (2008) 有 第47回日本生体医工学会大会, 2008/5/8-10, 神戸
- [9]志岐直美, 大野ゆう子, 清水佐知子, 伊藤ゆり, 井岡亜希子, 津熊秀明. がん医療均てん化指標としてのがん患者受療動態と地域別生存率に関する研究, ITヘルスケア, 3, 58-61. (2008) 有ITヘルスケア学会 第二回学術大会, 2008/5/25, 東京
- [10]古島大資, 大野ゆう子, 清水佐知子, 田中政宏, 梯正之. 麻疹のoutbreakにおける施策の評価・検討, 第78回日本衛生学会総会抄録集. (2008) 有 第78回日本衛生学会総会, 2008/3/28-31, 熊本
- [11]Okada, S., Ohno, Y. New Approach for the Time Motion Analysis of Medical Staff in a Ward by Video Image Processing, SICE 2007Proceedings, 2750-2753. (2007) 有 SICE 2007 Proceedings, 2007/9/17-20, Kagawa University, Takamatsu, Japan
- [12]Okada, S., Ohno, Y. New Approach for Medical Ward Monitoring Method by Difference Image Processing, The international Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2007 KEER2007Abstract (CD) (2007) 有 KEER 2007, 2007/10/10-12, Sapporo, Japan
- [13]Murakami, A., Ohno, Y., Tabata, N., Shimizu, S. The Estimation of the Cure Probability by Markov Model, 29th Annual Meeting of the International Association of Cancer Registries Programme and Book of Abstracts, 204. (2007) 有 29th Annual Meeting IACR, 2007/9/18-20, Ljubljana, Slovenia
- [14]Tabata, N., Ohno, Y., Murakami, A., Furushima, D., Ito, Y. Follow-up time required for cure of cancer patients using mixture cure models In Osaka, Japan, 29th Annual Meeting of the International Association of Cancer Registries Programme and Book of Abstracts, 221. (2007) 有 29th Annual Meeting IACR, 2007/9/18-20, Ljubljana, Slovenia
- [15]Kasahara, S., Okuda, M., Maeda, Y., Ohno, Y. Fixation Point Analysis of Nursing Students In the Observation of a Patient receiving Oxygen Treatment, International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2007 (KEER2007), C-23. (2007) 有 KEER 2007, 2007/10/10-12, Sapporo, Japan
- [16]Mochimaru, Y., Ohno, Y., Numasaki, H., Teshima, T., Ito, Y., Tsukuma, H. Trend of introduction of radiation therapy for breast cancer treatment in Osaka Japan -based on data from Osaka cancer Registry-, The 15th Anniversary of Hiroshima Cancer Seminar, 42. (2007) 有 The 15th Anniversary of Hiroshima Cancer Seminar, 2007/11/11, Hiroshima, Japan
- [図書] (計2件)
- [1]松村泰志. 病院情報システム, 医療情報サブノート, 283-317. (2008)
- [2]松村泰志. 「病院情報システムの概要」, 「病院情報システムの機能」, 「病院情報システムの設計開発・導入」, 医療情報-医療情報システム編 第2版, 22-32. 33-73. 74-82. (2006)
- [その他]
- <http://sahswww.med.osaka-u.ac.jp/~fnmet/link.htm>
6. 研究組織
- (1) 研究代表者
大野 ゆう子 (OHNO YUKO)
大阪大学・大学院医学系研究科・教授
研究者番号: 60183026
- (2) 研究分担者
門田 守人 (MONDEN MORITO)
大阪大学・大学院医学系研究科・教授
研究者番号: 00127309
武田 裕 (TAKEDA HIROSHI)
大阪大学・大学院医学系研究科・教授
研究者番号: 20127252
手島 昭樹 (TESHIMA TERUKI)
大阪大学・大学院医学系研究科・教授
研究者番号: 40136049
松村 泰志 (MATSUMURA YASUSHI)
大阪大学・大学院医学系研究科・准教授
研究者番号: 90252642
石井 豊恵 (ISHII ATSUE)
大阪大学・大学院医学系研究科・准教授
研究者番号: 00452433
沼崎 穂高 (NUMASAKI HODAKA)
大阪大学・大学院医学系研究科・助教
研究者番号: 70403011
清水 佐知子 (SHIMIZU SACHIKO)
大阪大学・大学院医学系研究科・助教
研究者番号: 50432498
- (3) 連携研究者: なし