

平成 22 年 4 月 9 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18592168
 研究課題名（和文） 高齢者歯科治療中の異常高血圧を予測する無侵襲モニターの開発に関する研究（ ）
 研究課題名（英文） A developmental study of the noninvasive monitoring system for the prediction of abnormal hypertension during dental treatment of the elderly.
 研究代表者
 大渡 凡人（OOWATARI TSUNETO）
 東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・准教授
 研究者番号：80194322

研究成果の概要：

異常血圧上昇は高齢者歯科治療において最も多い medical emergency である。臨床的問題は脳卒中、大動脈解離などの重篤な結果を招きうる点にあり、その予測は臨床的意義が高い。しかし、生体は高度な複雑系であり古典的予測はほとんど無効であった。システム同定は計測データからシステムの動的モデルを構築する数学的手段であり、システム内を明らかにする必要がない。このためブラックボックスである生体の予測には有用な手段と思われる。本研究はシステム同定による異常血圧上昇予測が目的である。一方、臨床疫学的情報として実際の異常血圧上昇の発生頻度、(静的な)患者背景因子との関連についても明らかにする必要がある。ここでは異常血圧上昇のうち、より適切な指標である excessive hypertension (>190/100 mm Hg)について、計 1872 回(989 名)の高齢者歯科治療記録について検討した(2008 年度歯科麻醉学会)。その結果、excessive hypertension は 1872 回中 173 回(9.2%)、989 名中 125 名(12.6%)に認められた。多重ロジスティック回帰分析では初診時高血圧(180/110mmHg)が有意な相関を示した。ついで、高齢者と若年健康成人を対象に、心電図および血圧変動のスペクトル、カオス解析(リターンマップ、3 次元アトラクタ)を計測し、システム同定としてインパルス応答、ステップ応答、プロセスモデルによるパラメトリックモデル推定を行った。その結果、process Models の各パラメータについては群間に統計学的有意差は認めなかった。パラメータ設定が適切でなかったために再現性の高い状態方程式が得られなかったことが影響したと考察している。解析パラメータ設定や解析方法の選択に再考が必要と思われた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	1,400,000	0	1,400,000
2007 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2008 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	630,000	4,130,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系歯学

キーワード：歯科麻酔学

科学研究費補助金研究成果報告書

1. 研究開始当初の背景

加速する人口高齢化により高齢歯科患者は増加している。高齢者は予備力の低下とともに多くの合併症をもつため、歯科治療によって重篤な循環器系偶発症を起こす危険性が高い。なかでも予測困難な著しい高血圧症が圧倒的に多い。

これまでわれわれは高齢者歯科治療の安全性を向上させるために、歯科臨床で容易に使用でき、かつ信頼性の高い非侵襲的な循環系モニターに関する一連の研究・開発を行ってきた。そして、その解析手段として、コンピューターテクノロジーの進歩を背景として、以前は不可能であった高度な線形および非線形解析方法を用いた方法を検討してきた。これらは、以下に記述する各研究費により実施した。これらの結果が本研究における循環制御系のシステム同定の発想に至る基盤となっている。

平成 4、5 年度科学研究費補助金（一般研究 C）

研究課題名：心拍変動の周波数解析を用いた高齢歯科患者循環用非侵襲的モニターの開発
研究経費：2100 千円

研究経過および研究成果：心拍変動および皮膚微小循環血流ゆらぎのフラクタル次元を計算し、自律神経調整系が心臓血管系に及ぼす非線形効果の複雑さを評価した。その結果、この指標が自律神経調節系の指標となり得る可能性が高いことを示した。また、高齢者歯科治療時の循環系モニターとしてのトノメトリ法が有用であることを示した。

平成 6 年度科学研究費補助金 奨励 A

研究課題名：高齢者の非侵襲的循環モニターの開発に関する研究

- 末梢血管抵抗変動を指標として

研究経費：1000 千円

研究経過および研究成果：トノメトリ法による橈骨動脈圧波形から末梢血管抵抗比を推定し、局所麻酔薬による後負荷増大の指標として評価した。その結果、皮膚交感神経活動との相関が良好とはいえず、波形検出の安定化などの更なる改善が必要と思われたが、局所麻酔による交感神経緊張をよく反映し、高齢者の新しい循環系モニターとして有用と思われた。

平成 7、8 年度 科学研究費補助金 基盤研究(C)(2)

研究課題名：高齢者歯科治療の危険度予測が可能な無侵襲循環系モニターの開発に関する

研究 - 生体信号の新しい解析法であるカオス解析を用いて -

研究経費：2600 千円

研究経過および研究成果：健康な高齢者と若年者の心拍変動から、CVRR の推移、周波数解析、3 次元アトラクタ、相関次元を求め比較した。その結果、高齢者群の 3 次元アトラクタは若年者群に比較して小さかった。CVRR は高齢者群は若年者に比較して低い傾向を示した。低周波数成分の絶対値は、若年者群が高齢者群に比較して有意に高かった。相関次元は両群間で差はなかった。この結果から循環制御系の振幅は加齢により小さくなるものと考えられた。

平成 10、11 年度 科学研究費補助金 基盤研究(C)(2)

研究課題名：高齢者歯科治療の新しい循環器系無侵襲モニターの開発に関する研究 - 新しい時間-周波数解析法であるウェーブレット変換を用いて -

研究経費：3200 千円

研究経過および研究成果：ウェーブレット変換を用いて高齢者の心拍変動を解析することにより、以下の点が従来の方法よりも有用であると思われた。すなわち、適切な基本ウェーブレットを用いれば短時間で変動する周波数スペクトル変化をより正確に検出することが可能である。

平成 14、15 年度 科学研究費補助金 基盤研究(C)(2)

研究課題名：高齢者歯科治療中の異常高血圧を予測する無侵襲モニターの開発に関する研究 - 循環制御系の線形および非線形システム同定を用いて -

研究経費：3400 千円

研究経過および研究成果：

Process Models については高齢者群と若年者群の間に統計学的な有意差は認められなかった。例数が少ないためでもあるが、なにより、最適なパラメータ設定を十分に明らかにできなかったために精度の高い状態方程式が得られなかったことが大きく影響していると予測している。

科学研究費補助金 基盤研究(C)(2)

期間(年度)：平成 16、17 年度

研究課題名：高齢者歯科治療中の異常高血圧を予測する無侵襲モニターの開発に関する研究(2)

- ウェーブレット解析による長時間分解能の心臓自律神経情報をシステム同定に適用して -

研究経費：3600 千円

研究経過お

よび研究成果： における時間分解能の問題点を解決すべく、信号解析方法として時間分解能が高いウェーブレット解析を応用してシステム同定を行った。しかしながら、比較的周波数の高い心臓副交感神経変動が重要な役割を果たしている瞬時肺容量変動による心拍数への影響については有用であったが、より重要と考えられる洞結節からの心房-心室活動を介した血圧への影響、および動脈圧から心拍数への影響(圧受容体反射)においては有用ではなかった。

以上の一連の研究から心拍変動、非観血的動脈圧などの生体信号解析による情報は循環器系モニターとして極めて有用であることが示された。

なぜ、異常高血圧の予測が必要なのか

高齢者の歯科治療で圧倒的に多い偶発事故は、予期しない異常高血圧である。異常高血圧は脳血管障害や狭心症発作などの重篤な合併症を誘発する可能性が高いために、その発生を予防する必要がある。しかし、普段は正常血圧で特定の循環器疾患もなく、高血圧を予測させる背景因子がない高齢者であっても、歯科治療中にしばしば予期しない高血圧状態を認めるように、その予測は困難である。もし、治療前に異常高血圧が正確に予測できれば、適切な対策が可能となり、高齢者歯科治療の安全性を高めることが可能になる。しかし、過去の研究では、病歴、バイタルサイン、精神状態、自律神経活動などからは予測できないことがわかっている。

新しい異常高血圧の予測方法

健全な生体では血圧変動を最小にするように循環制御系が働いている。しかし、加齢により循環制御系は不安定化し、個人差が大きくなる。この循環制御系が特に不安定化した高齢者において、侵害刺激により著しい血圧上昇が発生するのではないかと予測した。従って、治療中の血圧上昇を予測するためには、術前に循環制御系の応答を明らかにすればよい。しかし、循環制御系は一部は明らかにされてはいるが、全体としてみればいわゆるブラックボックスであり、既存の方法では解析不可能であった。そこで、本研究ではシステム同定という数学的手法を用いて、循環制御系の応答を解析し、血圧上昇の予測を行う、という着想に至った。

2. 研究の目的

これまで複数の研究により歯科治療中の血圧上昇の予測が試みられてきた。その予測因子としては、血圧、心拍数、自律神経活動

(Hypertens Res 2001)、(Am J Hypertens 1998)、高血圧症の既往の有無(Hypertens Res 2000)などが用いられたが、いずれも安静時血圧や自律神経緊張などの静的な指標を用いており、血圧上昇は予測できなかったと報告している。

これらの指標は、いわば、静的状態における循環制御系からの出力であり、本来、動的な循環制御系の応答である血圧変動が予測困難なのは明らかである。本研究の学術的な特色・独創的な点は、血圧変動にダイレクトに影響している循環制御系そのものを、システム論的な見地から包括的に解析する初めての試みである、という点である。これらの着想および解析方法は当該分野においてこれまで無かった。

本研究は、血圧変動の予測として、血圧変動の本質たる循環制御系の動的応答に初めて着目したものであり、高い予測精度が期待できる。また、非線形要素を持つ生体に非線形システム同定を一解析方法として導入する点も新しい試みである。

予想される結果は、システム同定から導かれる状態方程式が異常高血圧を示す高齢者と示さない高齢者と異なり、このことから、治療中の血圧上昇が予測可能となる、というものである。本研究の意義は、異常高血圧を示す高齢者を検出することにより、治療前から適切な対策が可能となり、高齢者歯科治療の安全性向上に寄与できるという点である。

本研究の目的は、循環制御系を閉ループのブラックボックスにみたと、その各要素における入出力関連を数学的なシステム同定手法を用いたブラックボックスモデリングにより解析をおこなうことにより、高齢者の血圧変動を予測することである。

3. 研究の方法

最初に、臨床疫学的情報として実際の異常血圧上昇の発生頻度、(静的な)患者背景因子との関連についても明らかにするため、異常血圧上昇のうち、より適切な指標である excessive hypertension (>190/100 mm Hg) について、計 1872 回(989 名)の高齢者歯科治療記録について検討した

ついで、高齢者と若年健康成人を対象に、心電図および血圧変動のスペクトル、カオス解析(リターンマップ、3次元アトラクタ)を計測し、システム同定としてインパルス応答、ステップ応答、プロセスモデルによるパラメトリックモデル推定を行った。

4 . 研究成果

研究結果1

高齢者歯科治療時における hypertensive crises と
その背景因子に関する研究



目的

血圧上昇は高齢者歯科治療において最も多い medical emergencyである。その臨床的問題点は脳卒中、高血圧性脳症、大動脈解離などの重篤な結果を招きうる点にあり、歯科治療においても無視できない。高齢者の歯科治療における著しい血圧上昇 (Excessive hypertension) をシステム同定により予測するためには、臨床疫学的情報として、実際の高齢者歯科臨床で発生している Excessive hypertension の頻度、その発生が患者の背景因子とどのように関連しているかについて明らかにしておく必要がある。しかし、高齢者歯科治療における Excessive hypertension と患者背景との関連について調査した報告は見あたらない。

本研究は十分な情報が得られていない高齢者歯科治療における血圧上昇の実態を明らかにする目的で行った。

方法

2005年4月から2007年3月までの2年間に全身管理下に行った2210症例の高齢者歯科治療のうち、必要な記録が得られた1872症例(989名)を対象とした。

PC serverに自動保存された非観血的血圧、脈拍、心電図、SpO2、および別途保存された患者背景について retrospective に解析を行った。

有意な血圧上昇の基準として Excessive hypertension (>190/100 mm Hg) を採用した1)。

なお、統計学的処理にはカイ二乗検定、多重ロジスティック回帰分析を目的に応じて使用した。回帰分析に関しては説明変数の有意確率が5%以下であったものを有意な関連ありと判定した。また、カイ二乗検定についても危険率5%以下を有意差

ありとした。

結果

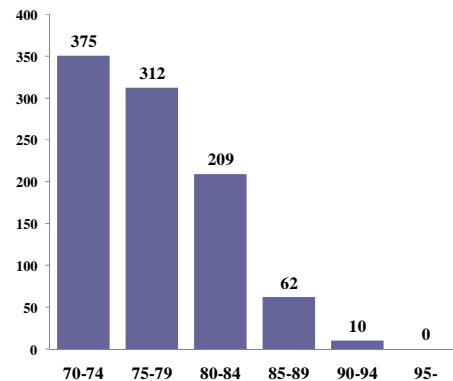
1. 対象 Patients

対象とした989名のうち、男性424名、女性は565名であった。全体の平均年齢は76.6(SD: 5.1)歳で、最高齢者は93歳であった。図1に全対象の年齢分布を示す。

患者数 : 989
男性/女性 : 424/ 565
年齢(S.D.) : 76.6 (5.1) yr.
[70-93yr.]
平均治療回数 : 1.9[1-18]

年齢分布

Age distribution



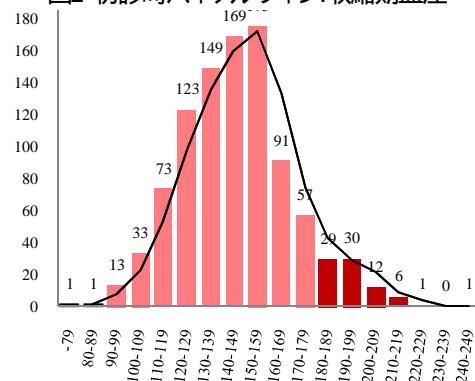
N=989

Abbreviations: yr.: years old, S.D.: standard deviation, pt.: patients

図1 70-74歳が最も多く、それ以上の年齢層は指数関数的に減少していた。

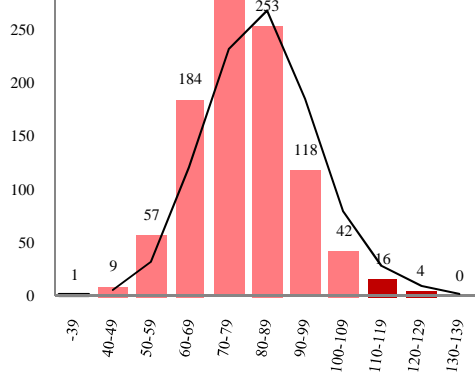
2. 患者背景 Vital signs at the first medical examination

図2 初診時バイタルサイン:収縮期血圧



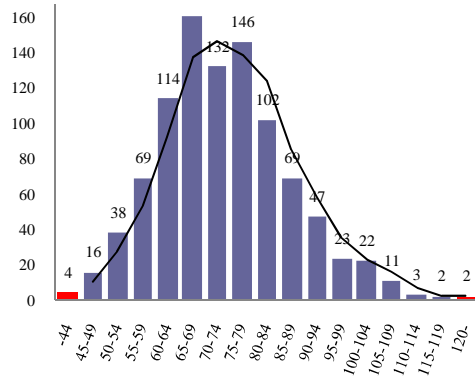
mean: 146.5(23.5)mmHg
N=989

図3 初診時バイタルサイン:拡張期血圧



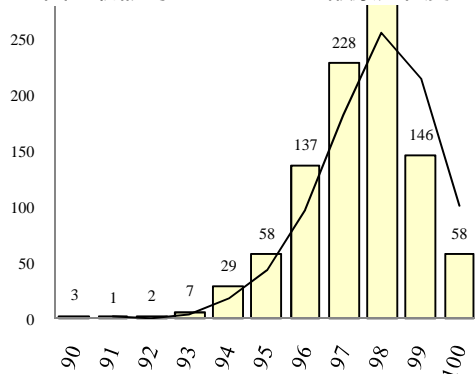
mean: 79.2(13.5)mmHg
N=989

図4 初診時バイタルサイン:脈拍数



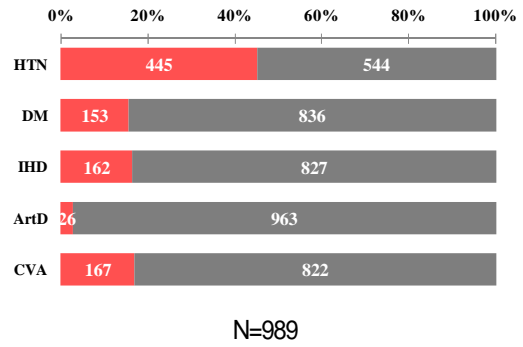
mean: 74.6(13.5)bpm
N=989

図5 初診時バイタルサイン:酸素飽和度



mean: 97.4(1.6)%
N=989

図6 患者背景: 主な病歴 Medical history

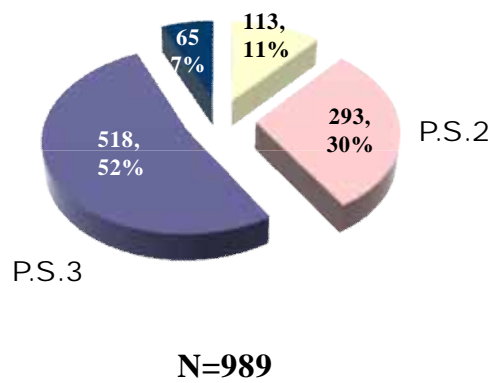


Abbreviations

h: History, HTN: Hypertension, DM: Diabetes mellitus, IHD: Ischemic heart disease, CVA: Cerebrovascular accident, ArtD: Arterial disease

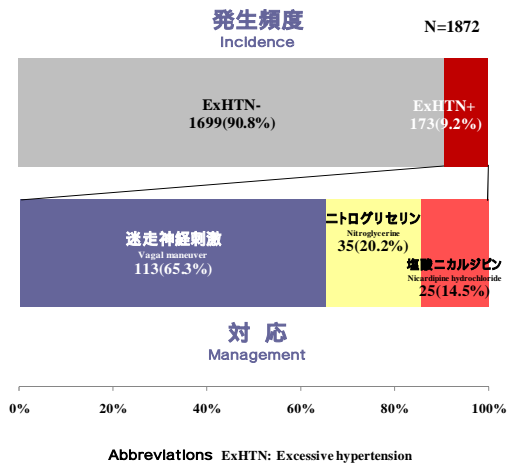
病歴では高血圧症が最も多く、40%以上を占めています。

図7. ASA physical status



ASA physical statusはASA1(健康成人)、ASA2(軽症の全身疾患を合併する)、ASA3(重症の全身疾患を合併する)、ASA4(日常的に生命を脅かす重症な全身疾患を合併する)がそれぞれ、113名(11%)、293名(30%)、518名(52%)、65名(7%)であった。

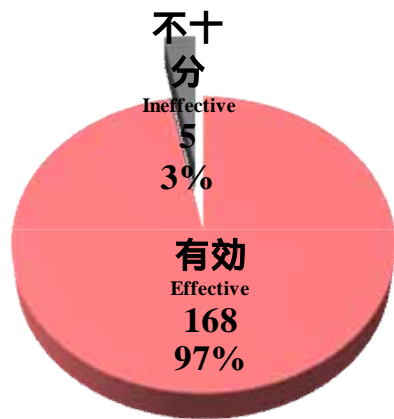
図8 結果: 発生頻度と対応 Incidence and Management



Excessive Hypertensionの発生頻度ならびに対応を示す。

Excessive Hypertensionの発生頻度は9.2%であった。対応としては、迷走神経刺激が最も多く113例、ニトログリセリンが35例、塩酸ニカルジピンが25例であった。

図9 結果: 発生頻度と対応(2)
Incidence and Management



Excessive Hypertensionの対応の有用性を示す。これらの対応によっても十分なコントロールが得られなかった症例は5例認められた。十分なコントロールが得られなかった5例を含め、すべての症例で重要臓器の器質的傷害を伴う、いわゆるHypertensive Emergencyは認められなかった。本対応が比較的良好に機能した結果と予測されるが、今後の検討が必要である。

図10 結果: 治療中の血圧 Blood pressure during dental treatment

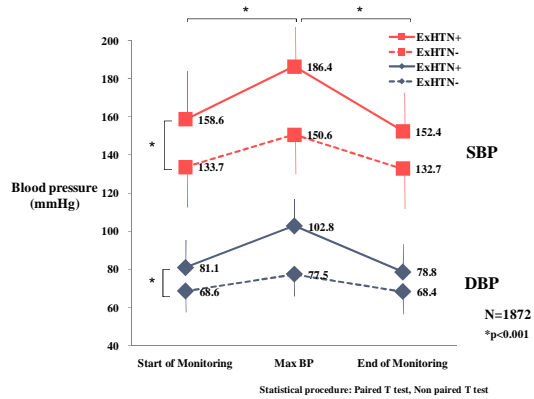
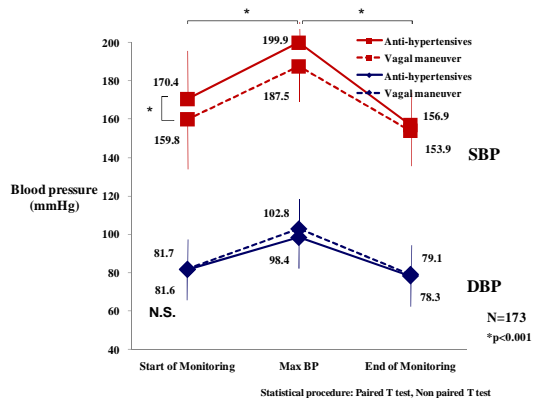


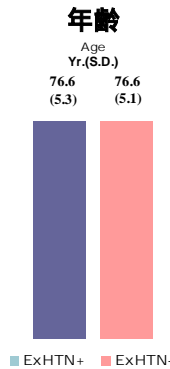
図10に1872例の血圧変化を示す。モニタリング開始時、血圧最高点、モニタリング終了時の、3点を比較した。赤いマーカーが収縮期血圧、ブルーのマーカーが拡張期血圧を示し、実線はExcessive Hypertension プラス群、破線はマイナス群を示す。収縮期・拡張期ともにプラス群はマイナス群に対して、モニタリング開始時にすでに有意な高値を示していた。

図11. 結果: 治療中の血圧(ExHTN+) Management of blood pressure

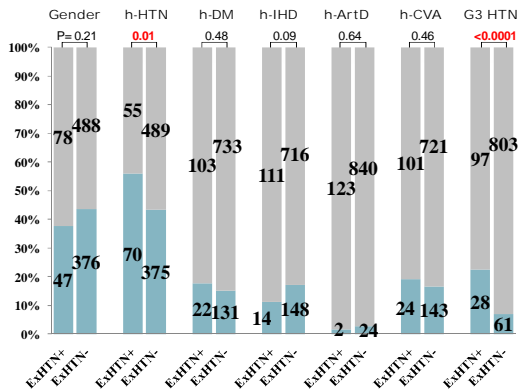


ExHTNプラス群173例について検討した。実線は降圧剤使用群、破線は迷走神経刺激群を示す。収縮期血圧は降圧剤使用群で、平均199mmHg以上まで上昇したが、終了時には迷走神経刺激群に近い値まで低下した。十分な降圧効果が得られた結果を示すものと思われる。歯科治療中に記録された収縮期血圧の最高値は229mmHgであった。

図12 結果: 患者背景とExHTNとの関連 Relations with background factors



2群間に有意な年齢差は認められなかった。
図13 結果: 患者背景とExHTNとの関連 Relations with background factors



Abbreviations

ExHTN: Excessive hypertension, S.D.: Standard deviation, h-: History, HTN: Hypertension, DM: Diabetes mellitus, IHD: Ischemic heart disease, CVA: Cerebrovascular accident, ArtD: Arterial disease, Great3 HTN: SBP 180mmHg and/or DBP 110mmHg at 1st medical examination.

カイ二乗検定による患者背景との関連を示す。背景因子として、年齢、性別、病歴としての高血圧、糖尿病、虚血性心疾患、動脈疾患、脳血管障害、および初診時のGrade3HTNを採用した。群間の比較を行ったところ、病歴としての高血圧症と、Grade3 HTNで有意差が認められた。

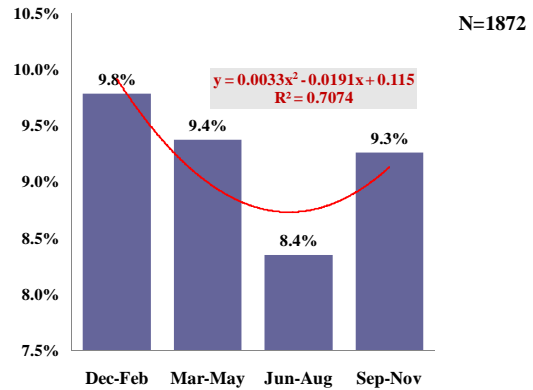
図 14 結果: 患者背景とExHTNとの関連 (多重ロジスティック回帰分析) Multiple logistic regression analysis

	Estimate	S.E.	P-value	Relative odds (exp B)	95.0% C.I.
Age	-0.006	0.019	0.746	0.994	0.958-1.032
Gender (Male=1)	-0.221	0.205	0.282	0.802	0.536-1.199
h-HTN (1)	0.29	0.203	0.153	1.336	0.898-1.988
h-DM (1)	0.296	0.263	0.259	1.345	0.804-2.249
h-IHD (1)	-0.415	0.304	0.172	0.66	0.364-1.198
h-CVA (1)	0.269	0.252	0.286	1.308	0.798-2.144
h-ArtD (1)	-0.352	0.751	0.639	0.703	0.161-3.063
Great3 HTN (1)	1.23	0.265	<0.001	3.42	2.034-5.751

N=989

交絡因子の影響を排除する目的で、多重ロジスティック回帰分析を行った結果を示す。有意な関連が認められたのは、Great3HTNのみであった。相対オッズは3.42と、結果に対する影響の大きさが伺えた。

図15 結果: 季節ごとの発生頻度 Incidence rate with the season



N=1872

つぎに季節ごとの発生頻度について、検討した。発生頻度は12月から2月が最も高く、6月から8月が最も低い結果となった。交感神経緊張が強い冬季は、血圧上昇にも注意が必要といえる。

結 語

Conclusion

高齢者の観血的歯科処置、1872症例・989名で発生したExcessive hypertensionについてretrospectiveに検討した。

Excessive hypertensionの発生頻度は9.2%であった。

迷走神経刺激あるいは降圧薬使用により、ほとんどの症例で有効なコントロールが可能であった。

Hypertensive emergencyは認められなかった。

多重ロジスティック回帰分析により、初診時のGrade3-hypertensionが、Excessive hypertension発生と有意な関連を示し、その予測に有用である可能性が示された。

参考文献

1. 大渡凡人植松宏海野雅浩. 高齢者歯科外来患者の既往疾患と初診時血圧の関連. 日歯麻誌 2000; 28:195-203
2. Balu S, Thomas J 3. Incremental expenditure of treating hypertension in the United States. *Am J Hypertens* 2006; 19:810-816
3. Blumenfeld JD, Laragh JH. Management of hypertensive crises: the scientific basis for treatment decisions. *Am J Hypertens* 2001; 14:1154-1167
4. Cherney D, Straus S. Management of patients with hypertensive urgencies and emergencies: a systematic review of the literature. *J Gen Intern Med* 2002; 17:937-945
5. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Jr JL, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright Jr JT, Roccella EJ. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289:2560-2572
6. Fleckenstein A, Frey M, Fleckenstein-Grun G. Antihypertensive and arterial anticalcinotic effects of calcium antagonists. *Am J Cardiol* 1986; 57:1D-10D
7. Garcia Jr JY, Vidt DG. Current management of hypertensive emergencies. *Drugs* 1987; 34:263-278
8. Gifford Jr RW. Management of hypertensive crises. *JAMA* 1991; 266:829-835
9. Grossman E, Nadler M, Sharabi Y, Thaler M, Shachar A, Shamiss A. Antianxiety treatment in patients with excessive hypertension. *Am J Hypertens* 2005; 18:1174-1177
10. Immink RV, van den Born BJ, van Montfrans GA, Koopmans RP, Karemaker JM, van Lieshout JJ. Impaired cerebral autoregulation in patients with malignant hypertension. *Circulation* 2004; 110:2241-2245
11. Kevin O, Rynn FL, Hughes BF. An Emergency Department Approach to Drug Treatment of Hypertensive Urgency and Emergency. *Journal of Pharmacy Practice* 2005; 18:363-376
12. McRae Jr RP, Liebson PR. Hypertensive crisis. *Med Clin North Am* 1986; 70:749-767
13. Murphy C. Hypertensive emergencies. *Emerg Med Clin North Am* 1995; 13:973-1007
14. Patel HP, Mitsnefes M. Advances in the pathogenesis and management of hypertensive crisis. *Curr Opin Pediatr* 2005; 17:210-214
15. Ram CV. Management of hypertensive emergencies: changing therapeutic options. *Am Heart J* 1991; 122:356-363
16. Tuncel M, Ram VC. Hypertensive emergencies. Etiology and management. *Am J Cardiovasc Drugs* 2003; 3:21-31
17. Varon J, Marik PE. The diagnosis and management of hypertensive crises. *Chest* 2000; 118:214-227
18. Zampaglione B, Pascale C, Marchisio M, Cavallo-Perin P. Hypertensive urgencies and emergencies. Prevalence and clinical presentation. *Hypertension* 1996; 27:144-147

目的

加齢により循環系ホメオスタシスを維持する機能が低下するといわれている。高齢者歯科治療において術前の血圧は正常範囲であったにもかかわらず、歯科治療開始とともに著しい高血圧状態になることをしばしば経験する。その背景には歯科治療に対する恐怖や不安、あるいは疼痛に対する身体的な反応などがあると予測されるが、同様の背景因子を持つ若年者の歯科治療ではこのような血圧変動をきたすことはほとんどない。従って、この変動性の大きさには加齢による循環系の制御能力の低下が強く影響を及ぼしていることが予測される。

これまで、高齢者の血圧変動に関する背景因子を明らかにするためにいくつかの研究が行われてきたが、それらは連続的に変動する循環系に対して、極めてスタティックでしかも統計学的なマクロ的解析方法であった。このため、高齢者歯科治療における異常な血圧上昇の背景因子はあきらかにされていない。我々はこれらの背景因子を明らかにするために、循環系のシステム同定に着目した。

正常な心血管系はさまざまな生理学変動があっても、非常に狭い範囲で正常な動脈圧を維持するようにできている。心血管ホメオスタシスに対するこれらの外乱は動脈性圧反射およびベインブリッジ反射などの心血管系制御メカニズムにより補償される。循環系のホメオダイナミクスはさまざまな外乱が存在しても、ある一定の範囲で生理的変数を維持するようにコントロールしている。しかし、短時間での心血管系制御における基本的メカニズムは解明されたが、それらの統合されたホメオダイナミックな機能は十分にわかっていない。

生理学的変数の平均値だけではホメオダイナミクスの一部しか理解できない。ホメオダイナミクスを明らかにするためには生理学的変数の時間変動を解析する必要がある。この変動性の解析は通常はその過程が定常であると仮定して行われる。すなわち変動量の統計的特性を解析するわけである。しかし、この方法では変動幅に関する情報を提供することはできても、時間に依存して変動する変数の情報は十分に提供することはできない。

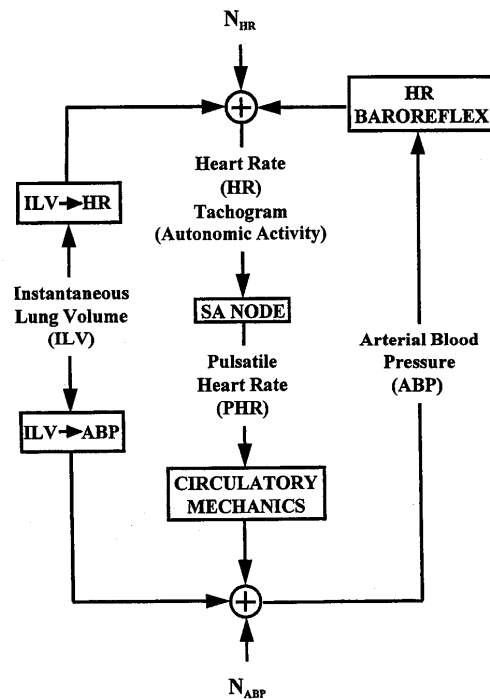
Mullen らによれば、循環系は図のようなメカニズムで制御を受けているという。このうち、

circulatory mechanics は心拍(pulsatile HR, PHR)による動脈圧(arterial blood pressure, ABP)発生に関連を示している。Circulatory mechanics への入力信号は心室収縮時に発生する一連のインパルスとして定義される PHR である。PHR は心電図上の心電図 QRS と同期した信号である。そして、circulatory mechanics からの出力が ABP と考えることができる。従って、circulatory mechanics の伝達関数は心収縮により発生する ABP への圧波の伝達を表すと考えてよい。このように circulatory mechanics は心臓の収縮特性と動脈の機械的特性で決定されるが、それだけでなく、さらに心臓交感および副交感神経などの自律神経による循環系制御の影響を受けていると考えられる。

本研究では循環制御系のうち circulatory mechanics に直接影響している PHR と ABP の関連についてシステム同定手法を用いて解析を行った。具体的にはインパルス応答、ステップ応答およびプロセスモデル(次式)を用いた。

$$G(s) = \frac{K}{1 + sT_{p1}} e^{-sT_d}$$

Mullen らによる心血管系システム同定モデル



Mullen らによれば、循環系は図のようなメカニズムで制御を受けているという。このうち、

方法

循環器系疾患を有しない 70 歳以上の高齢者 4 人と若年の健康成人 4 人を対象とした。実験プロトコルは本学の倫理審査委員会で承認され、全対象者にインフォームされ、記述によるコンセンツが得られた。

測定した生体信号は心電図信号および非観血的動脈圧波形である。各被験者を静かな環境で仰臥位で 30 分以上安静にした後、各生体信号を 10 分間記録した。心電図、動脈血圧は非侵襲的に測定し、データレコーダ SONY PC-208AX DAT recorder に連続的に記録した。動脈圧波形測定には Jentow を用いた。心電図は Marquette Eagle 4000 を用いて記録した。各生体信号はデータレコーダより National Instrument 社製の PCMCIA AD コンバータを介してデジタル変換し、IBM PCAT 互換機に接続してハードディスク上に記録した。各信号のサンプリングレートは 360Hz とした。後日、得られた信号より最も安定した 3 分間の連続データを抽出し一連の解析を行った。

まず、ピーク検出法で RR 間隔を連続的に算出したのち、Hanning window を用いてフーリエ変換し心拍パワースペクトルを得た。同様に ABP についてもパワースペクトルを算出した。さらに、極めて短時間のスペクトル変化を検出可能なウェーブレット解析を用いて、経時的なスペクトル変化を算出し、3 次元表示した。心拍 RR 変動と動脈血圧の関連を統計学的に検討するため、クロススペクトル、コヒーレンスならびに伝達関数を算出した。また、カオス解析として心電図、RR 間隔変動、および ABP 信号からリターンマップ、3 次元アトラクタを作成した。3 次元アトラクタ算出時の埋め込み次元は 5 次元とした。

システム同定では、まず 90Hz にリサンプリングし、インパルス応答(次式 A 中 g_k)、ステップ応答、そしてプロセスモデル(次式 B)によるパラメトリックモデル推定を行った。

$$y(t) = \sum_{k=1}^{\infty} g_k u(t-k)$$

(A)インパルス応答: g_k

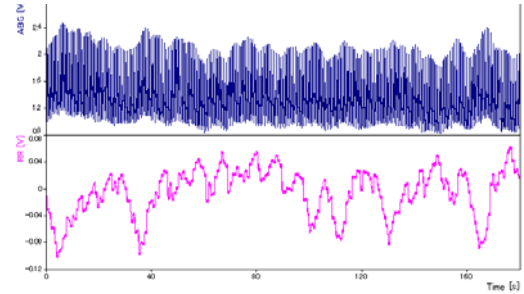
$$G(s) = \frac{K}{1 + sT_{p1}} e^{-sT_d}$$

(B) K は静的ゲイン、 T_{p1} は時定数 T_d は遅れを表す。
結果

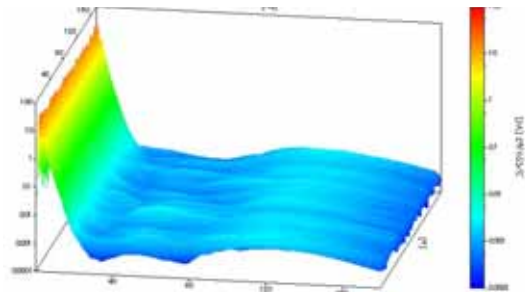
対象 1

73years Female
History #1 Abnormal gag reflex

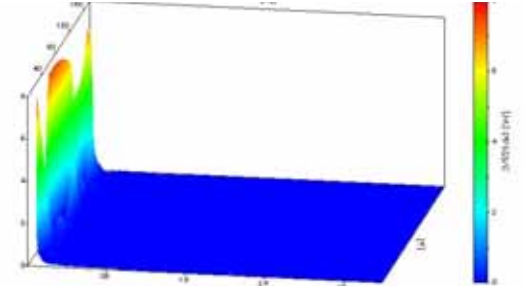
Non-invasive ABP and RR interval



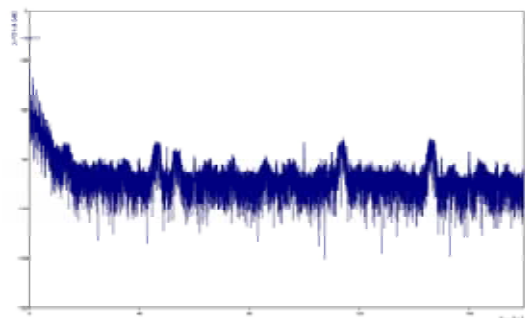
ABP 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)

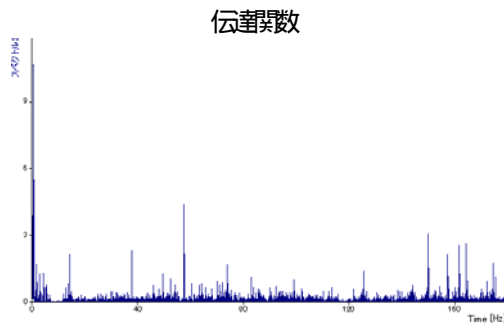
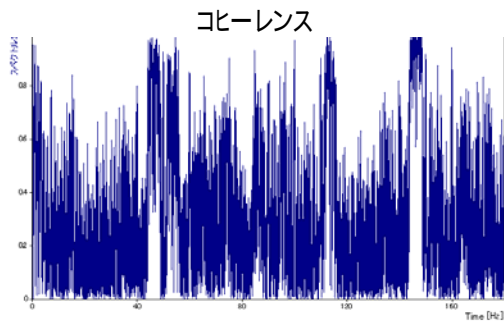


RR 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)



クロススペクトル

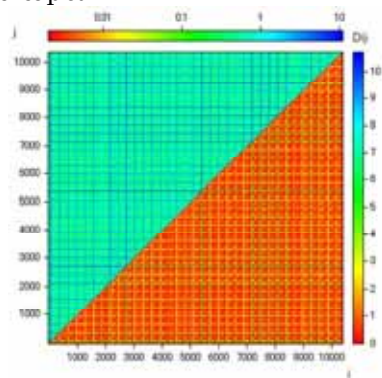




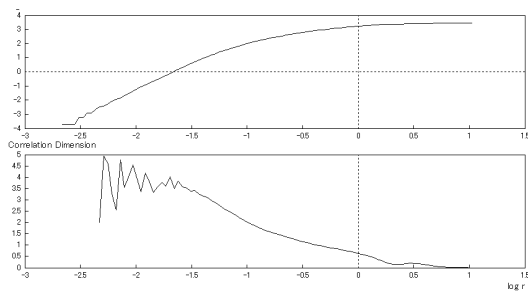
Chaotic time series analysis

- Electrocardiogram

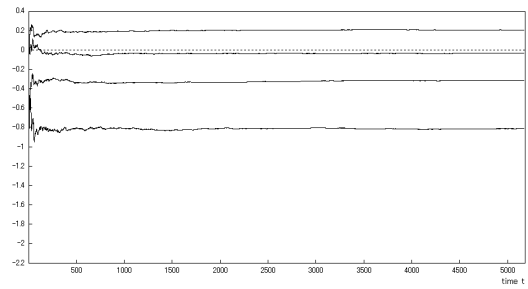
Recurrence plot



Correlation dimension

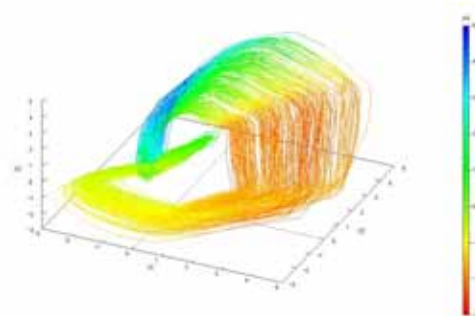


Lyapunov spectrum



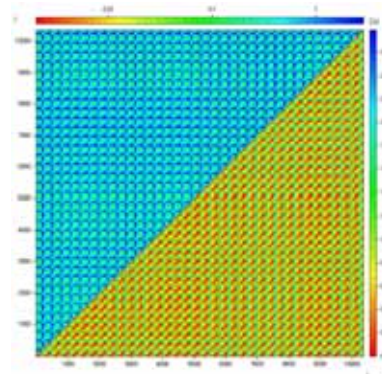
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension: $d=4$, $\epsilon=3$

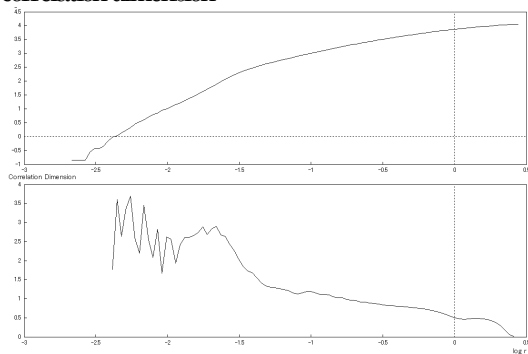


- Non-invasive arterial blood pressure

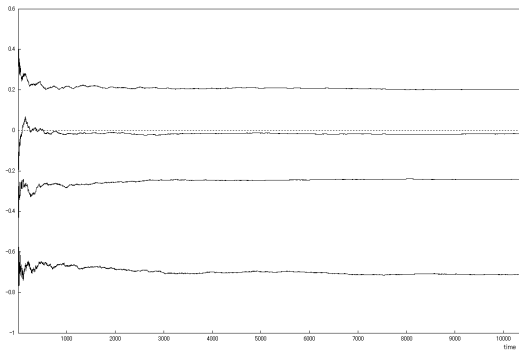
Recurrence plot



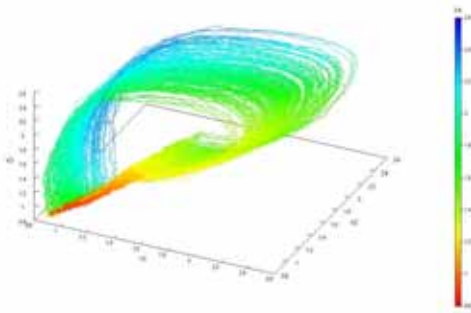
correlation dimension



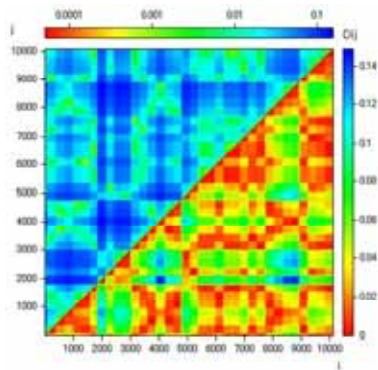
Lyapunov spectrum



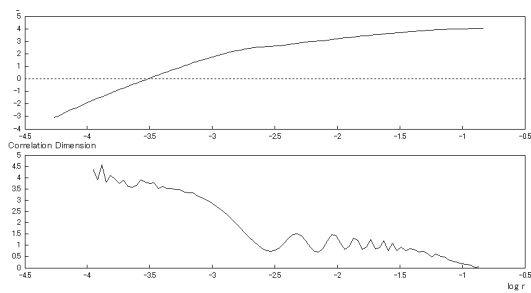
Attractor (Three dimension)
 Embedding Dimension: $d=4$, $\tau=16$



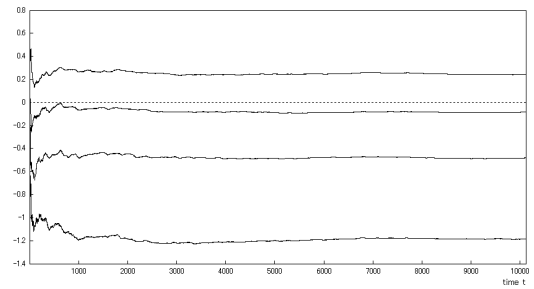
●RR interval
 Recurrence plot



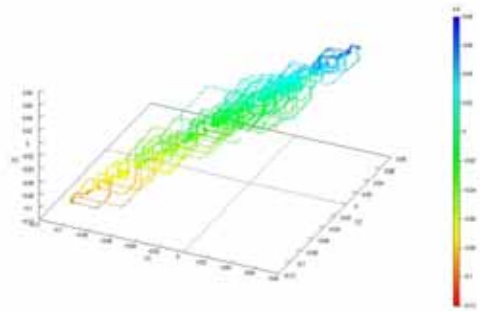
correlation dimension



Lyapunov spectrum

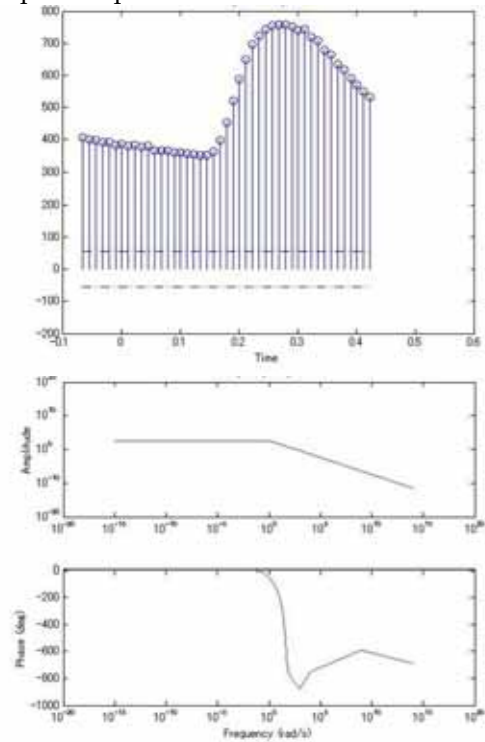


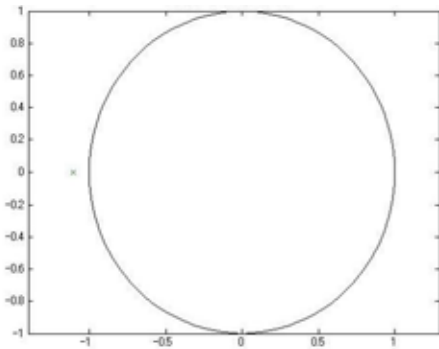
Attractor (Three dimension)
 Embedding Dimension: $d=4$, $\tau=50$



System identification

Impulse Response



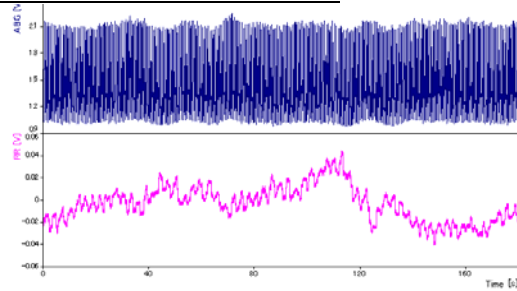


$Tp1 = 0.90406 \pm 0.0070193$
 $Td = 0.18336 \pm 8.6041e-005$

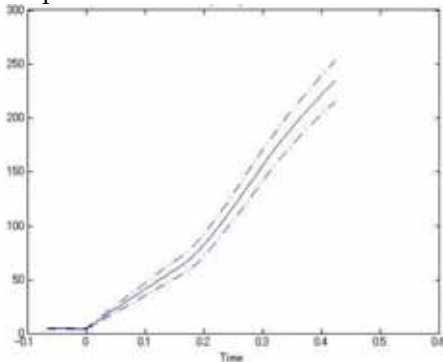
対象2

70 years Male
 History #1 Hypothyroidism

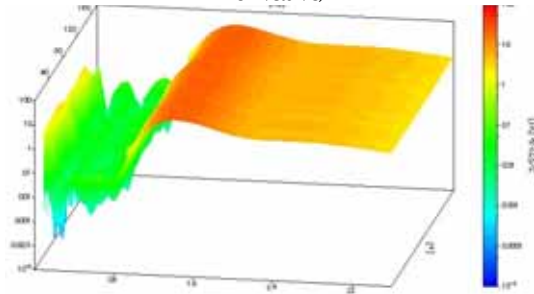
Non-invasive ABP and RR interval



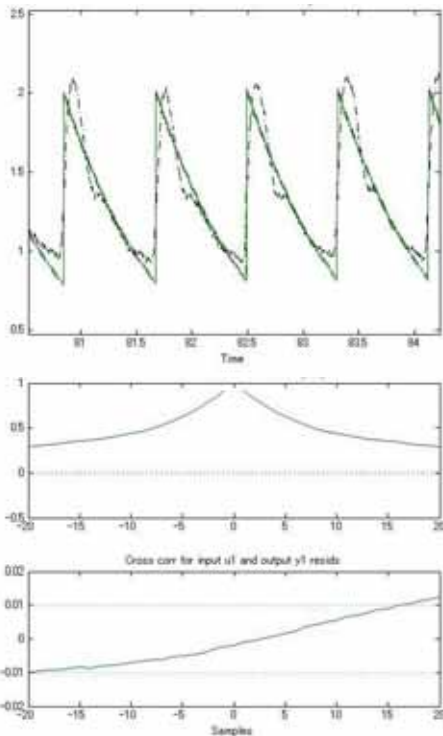
Step Response



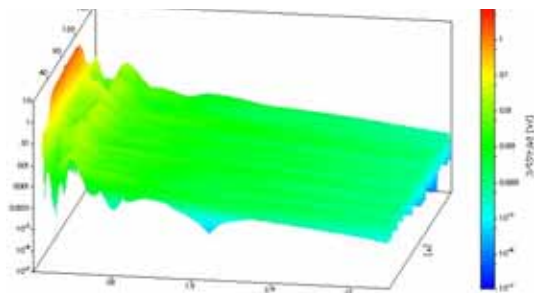
ABP 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)



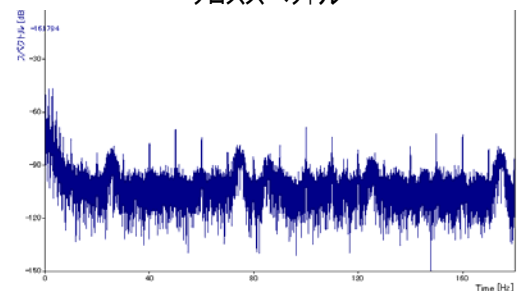
Process Model



RR 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)



クロススペクトル

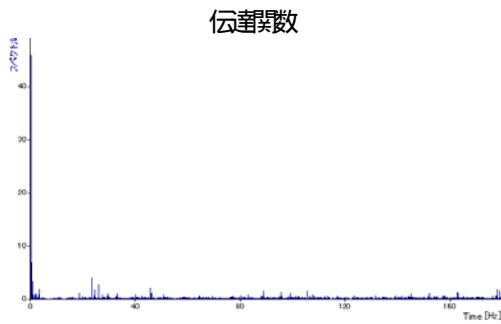
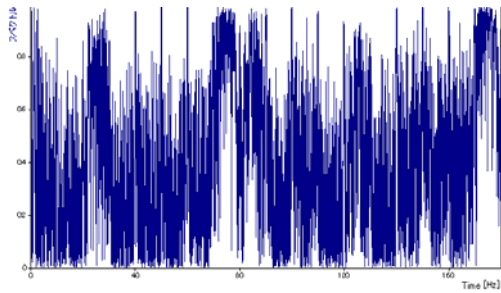


Process model with transfer function

$$G(s) = \frac{K}{1 + Tp1*s} * \exp(-Td*s)$$

$K = 394.09 \pm 1.3348$

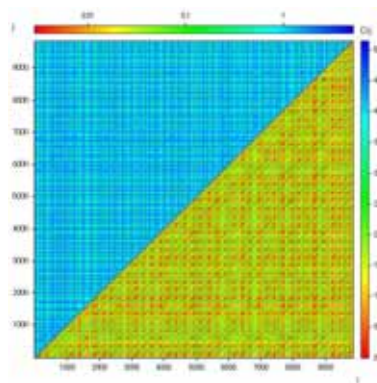
コヒーレンス



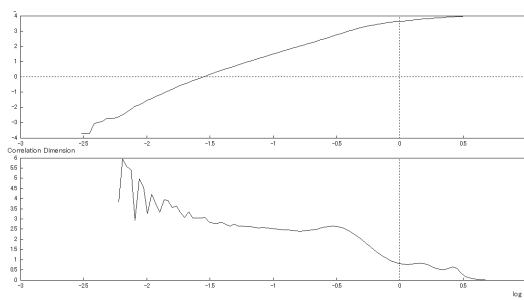
Chaotic time series analysis

- Electrocardiogram

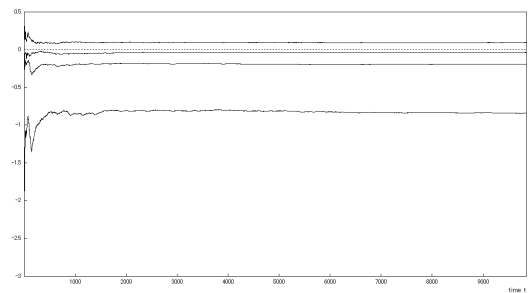
Recurrence plot



correlation dimension

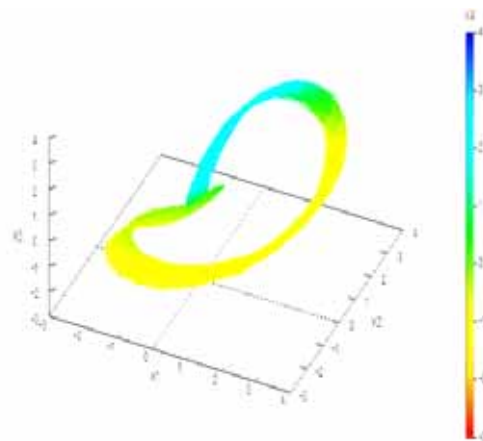


Lyapunov spectrum



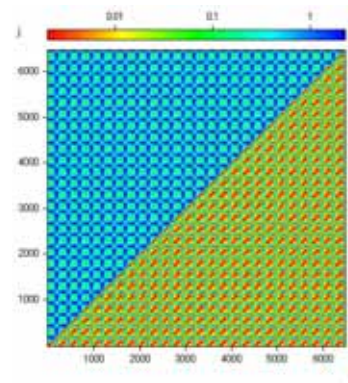
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension: $d=4$, $\tau=3$

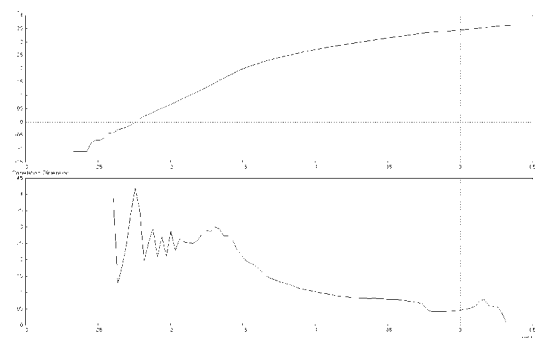


- Non-invasive arterial blood pressure

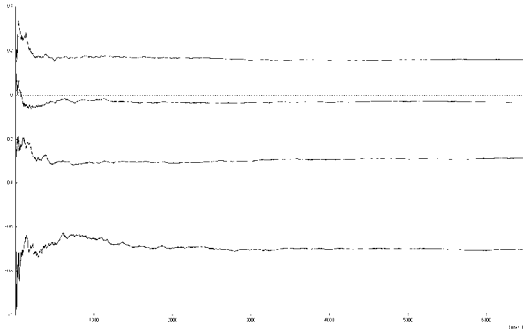
Recurrence plot



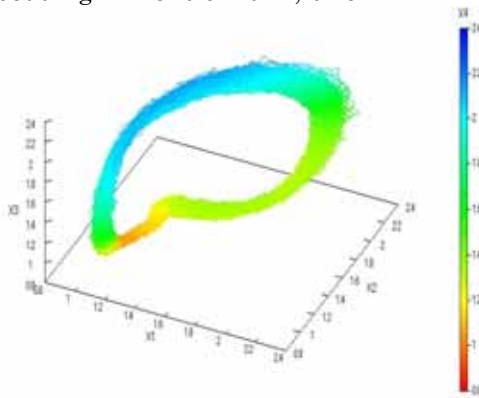
correlation dimension



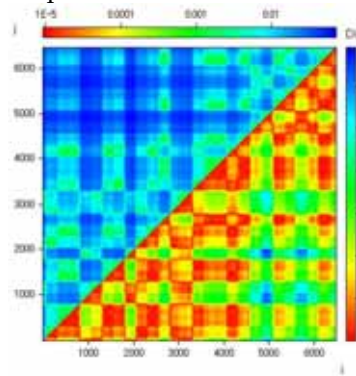
Lyapunov spectrum



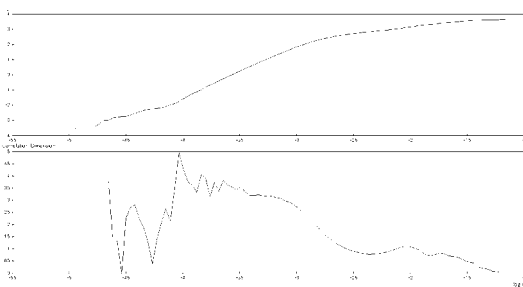
Attractor (Three dimension)
 Embedding Dimension: $d=4$, $\tau=16$



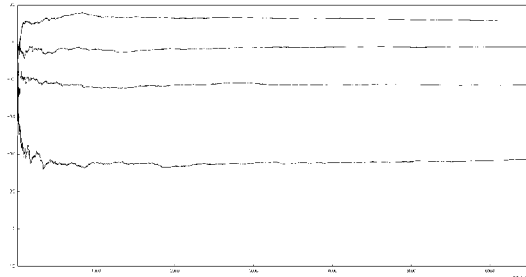
●RR interval
 Recurrence plot



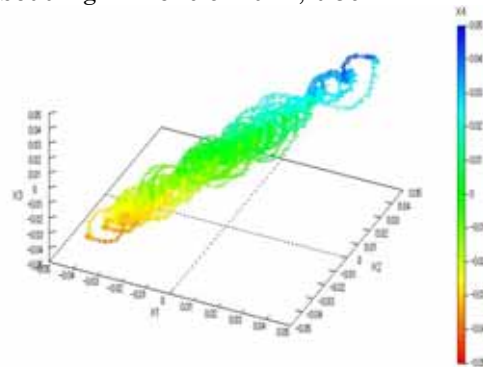
correlation dimension



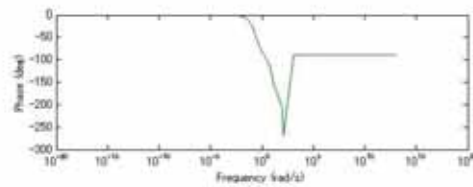
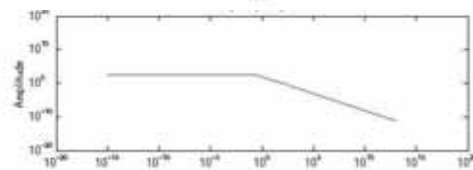
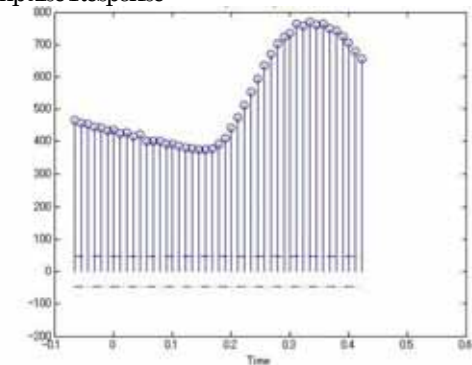
Lyapunov spectrum

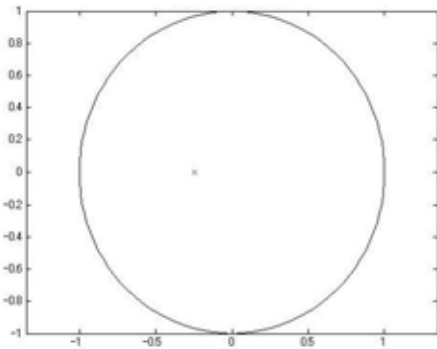


Attractor (Three dimension)
 Embedding Dimension: $d=4$, $\tau=50$

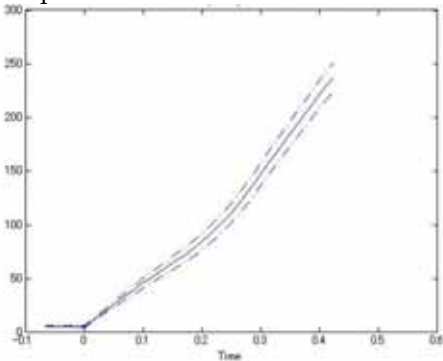


System identification
 Impulse Response

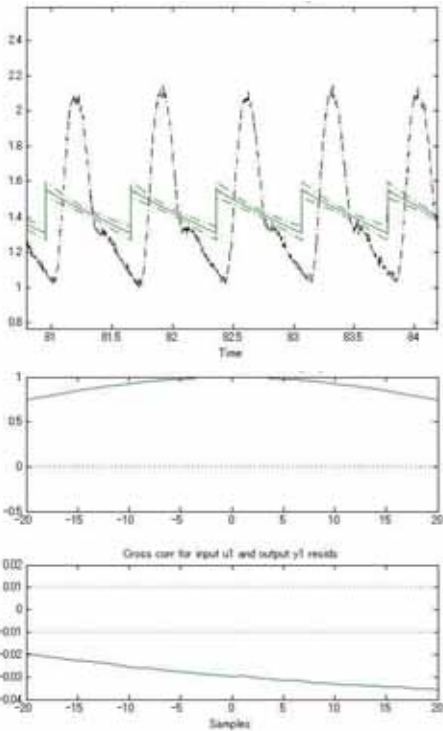




Step Response



Process Model



Process model with transfer function

$$G(s) = \frac{K}{1+Tp1*s} * \exp(-Td*s)$$

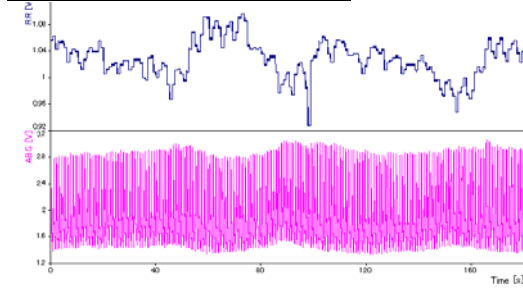
$K = 362.35 \pm 1.7882$ $Tp1 = 4.1116 \pm 0.46491$

$Td = 0.083333 \pm 0.00097855$

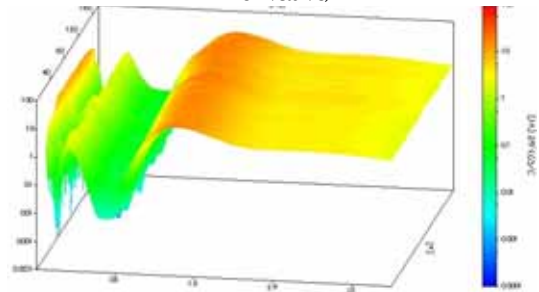
対象3

83 years Male
History #1 BPH

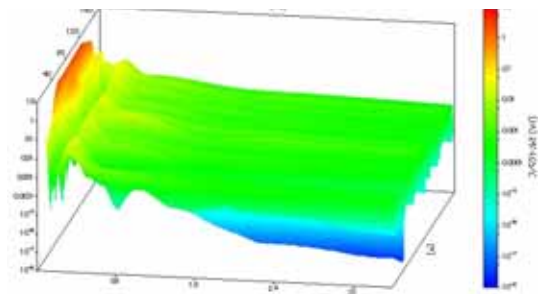
Non-invasive ABP and RR interval



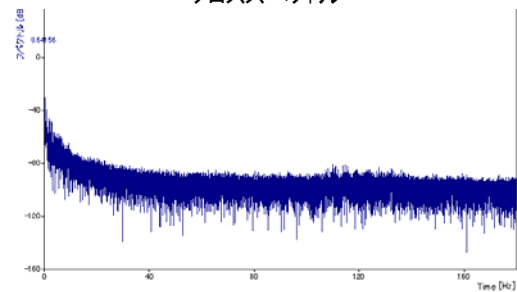
ABP 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)



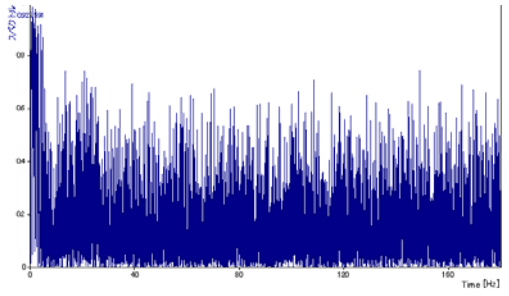
RR 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)



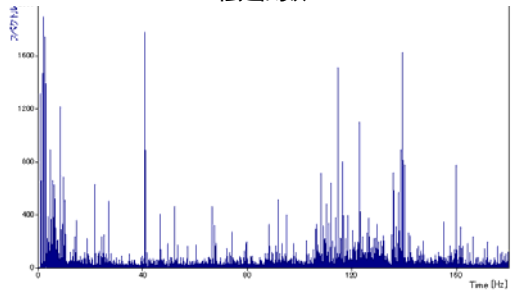
クロススペクトル



コヒーレンス



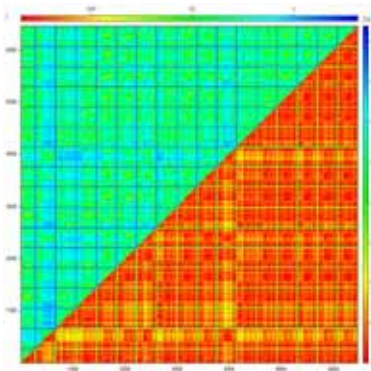
伝達関数



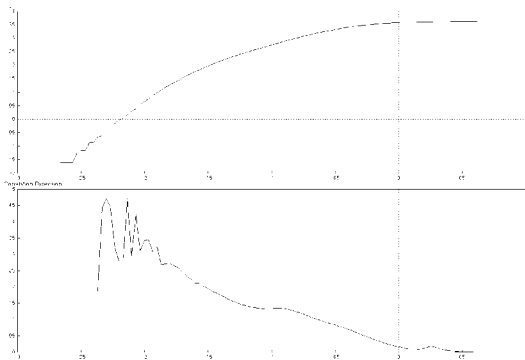
Chaotic time series analysis

- Electrocardiogram

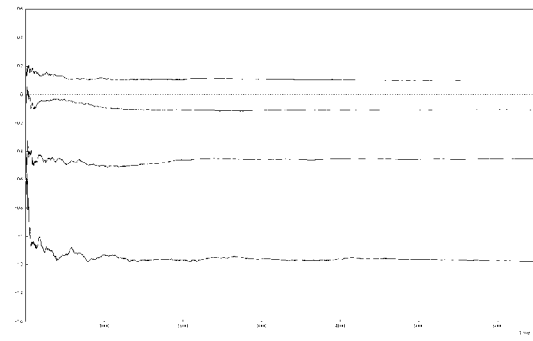
Recurrence plot



correlation dimension

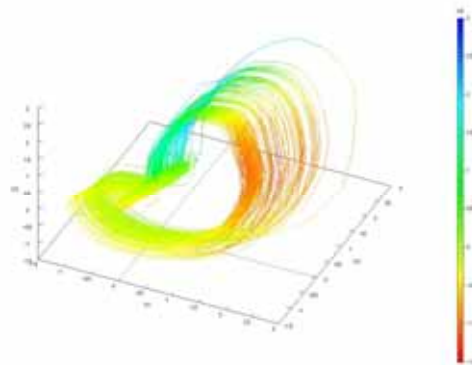


Lyapunov spectrum



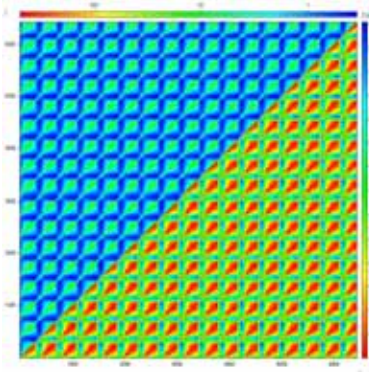
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension: $d=4$, $\tau:3$

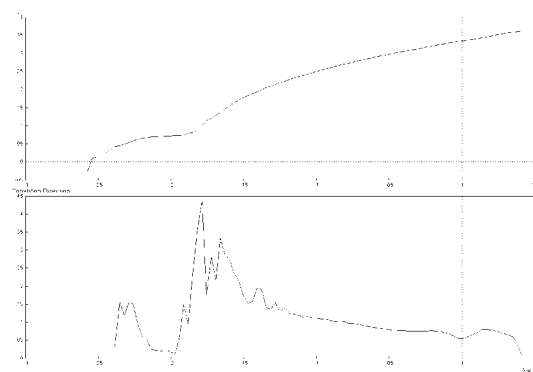


- Non-invasive arterial blood pressure

Recurrence plot



Correlation dimension

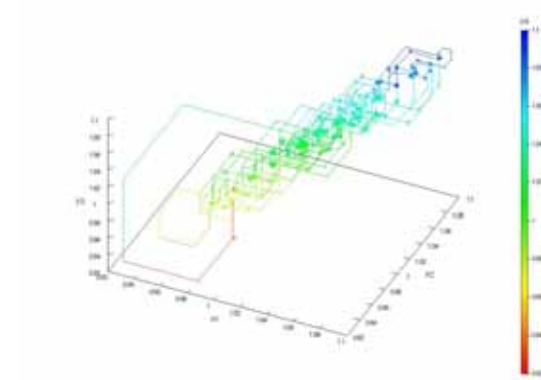
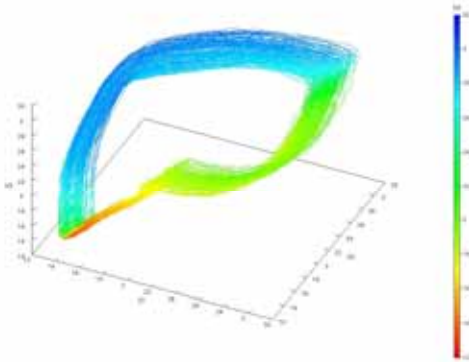


Lyapunov spectrum

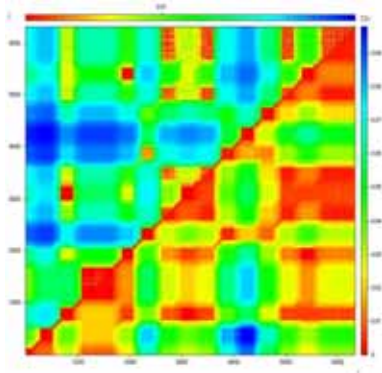
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension:

d=5, Delay Time: 13.89msec

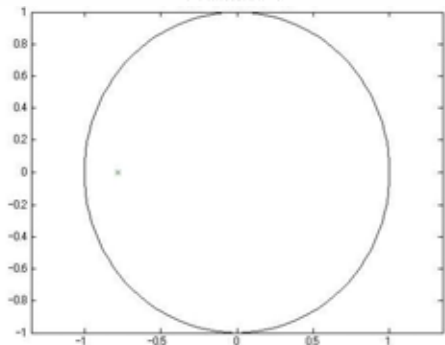
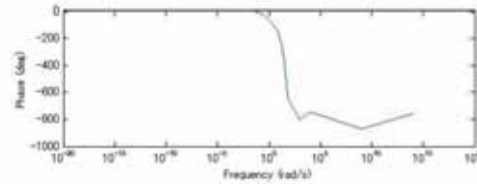
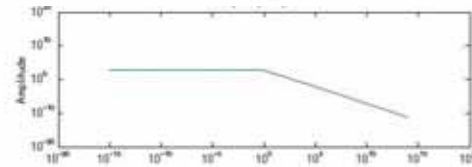
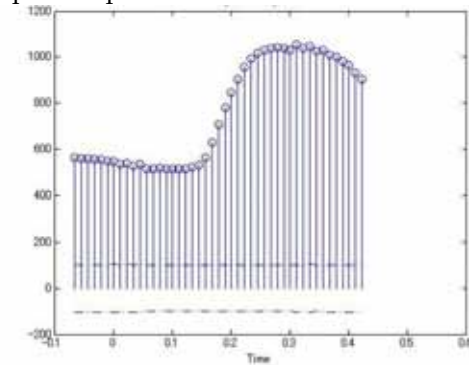


●RR interval
Recurrence plot

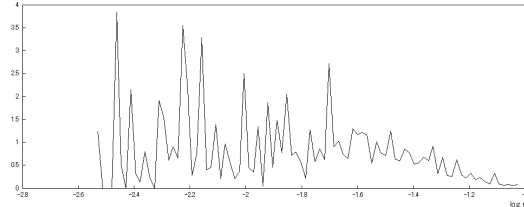
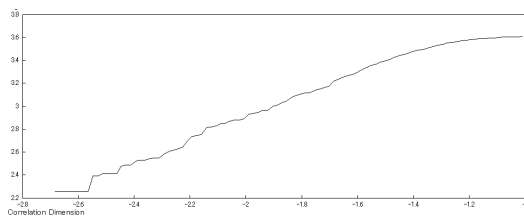


System identification

Impulse Response



Correlation dimension



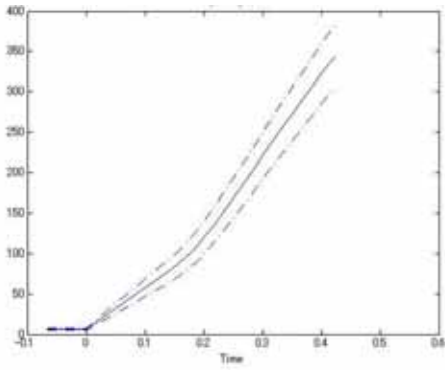
Step Response

Lyapunov spectrum

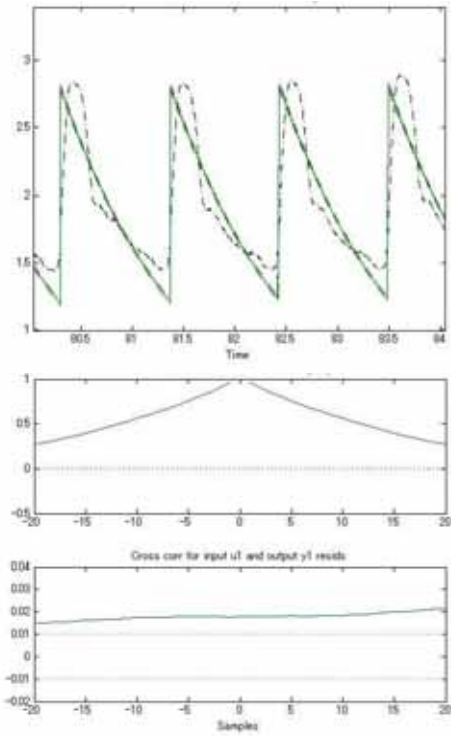
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension:

d=4, τ :50



Process Model



Process model with transfer function

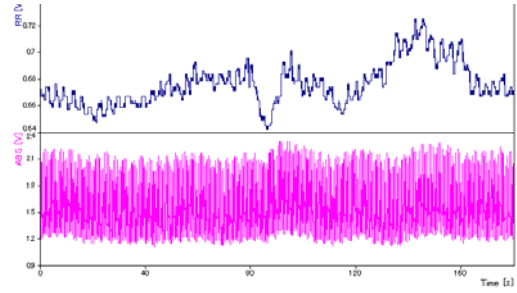
$$G(s) = \frac{K}{1+T_p1*s} * \exp(-T_d*s)$$

$K = 735.65 \pm 1.7472$
 $T_p1 = 1.2818 \pm 0.012308$
 $T_d = 0.16325 \pm 0.00013285$

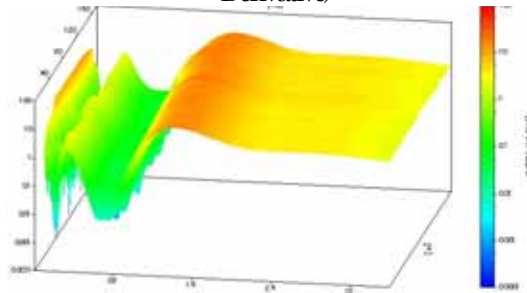
対象4

84 years Male
History None

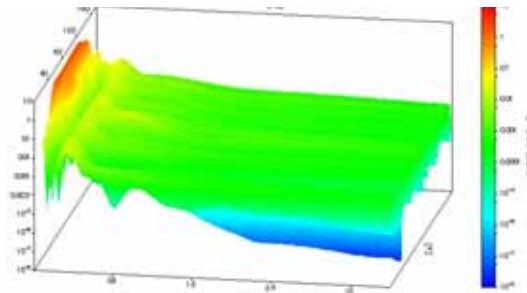
Non-invasive ABP and RR interval



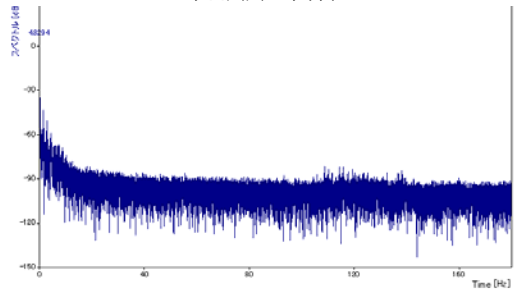
ABP 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)



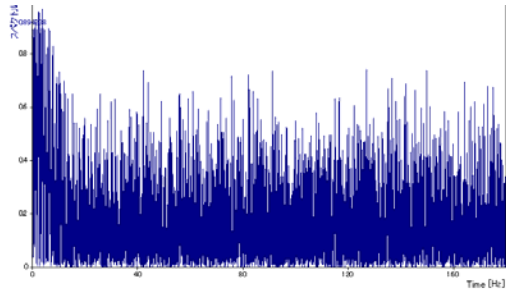
RR 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)



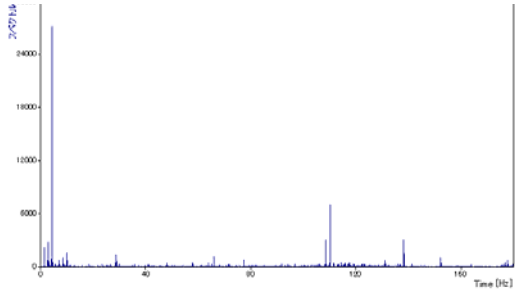
クロススペクトル



コヒーレンス



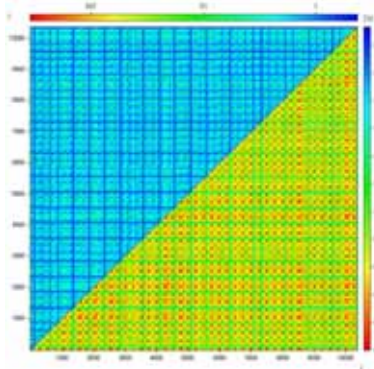
伝達関数



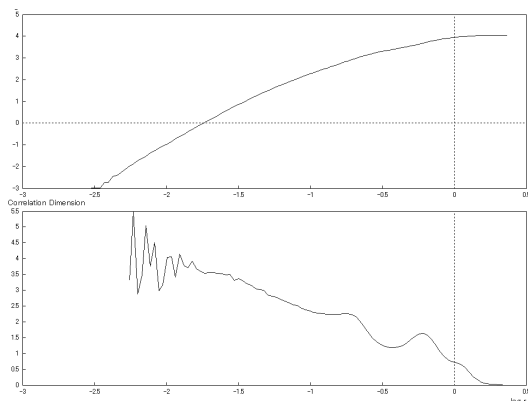
Chaotic time series analysis

- Electrocardiogram

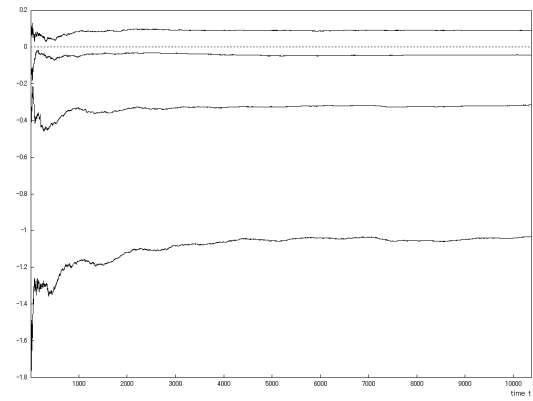
Recurrence plot



Correlation dimension



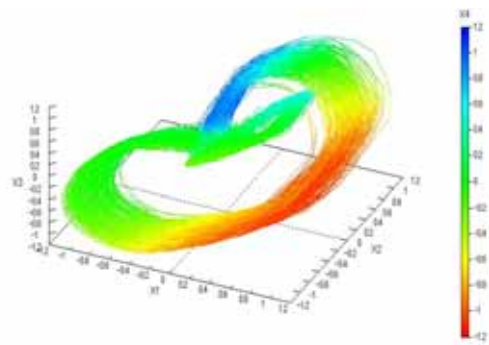
Lyapunov spectrum



Attractor (Three dimension)

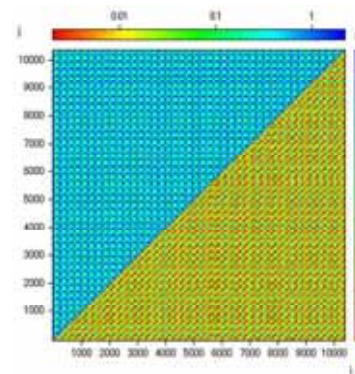
Embedding Dimension:

$d=4, \tau=3$

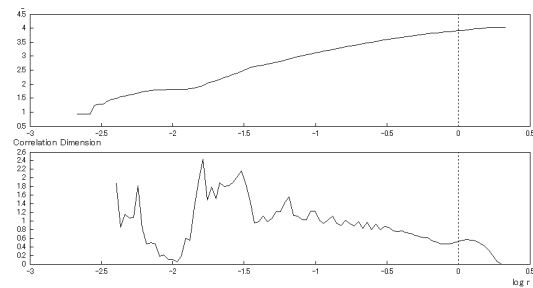


- Non-invasive arterial blood pressure

Recurrence plot



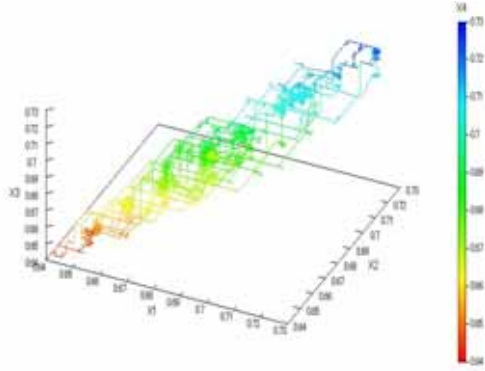
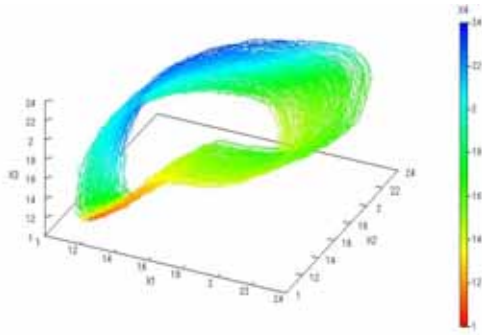
Correlation dimension



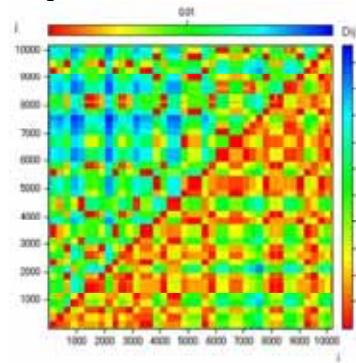
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension:

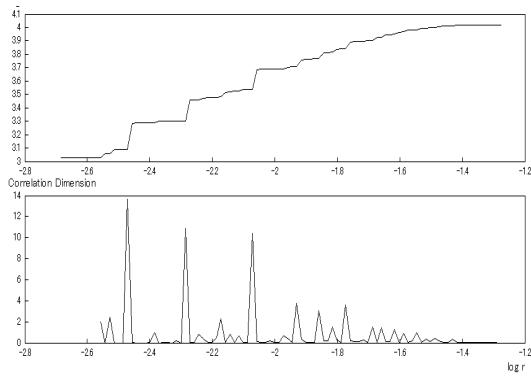
$d=4, \tau=16$



●RR interval
Recurrence plot



Correlation dimension

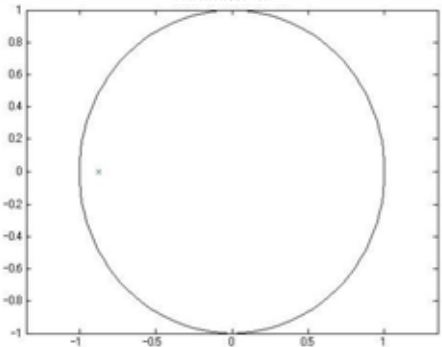
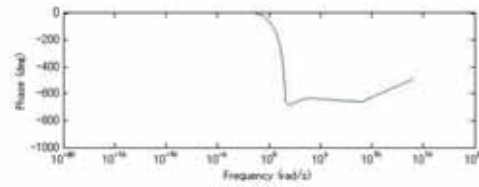
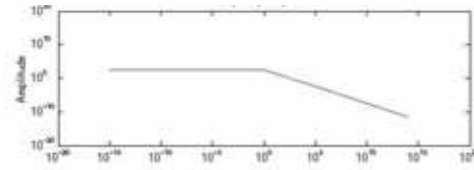
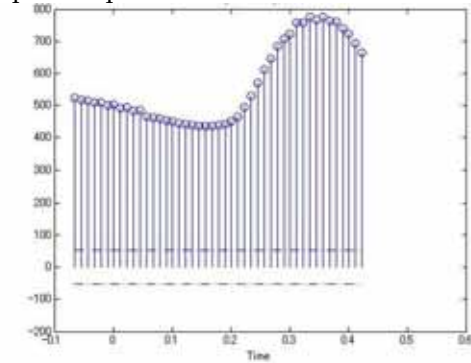


Attractor (Three dimension)

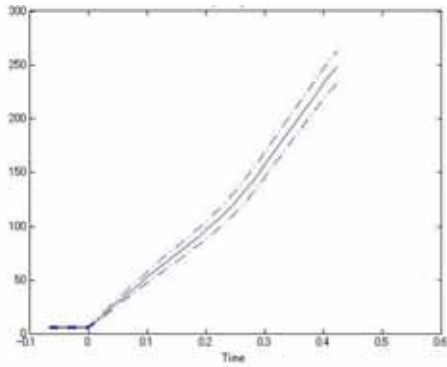
Embedding Dimension:

$d=4, \text{Lag: } 50$

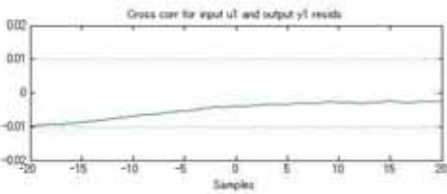
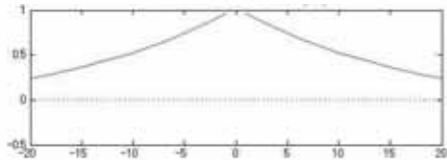
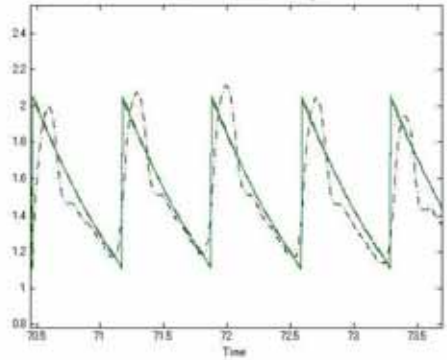
System identification
Impulse Response



Step Response



Process Model



Process model with transfer function

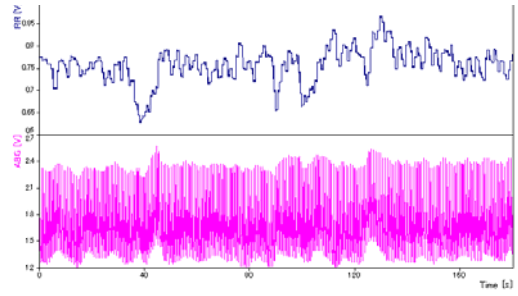
$$G(s) = \frac{K}{1+T_p1*s} * \exp(-T_d*s)$$

$K = 389.74 \pm 0.42144$
 $T_p1 = 1.1494 \pm 0.011131$
 $T_d = 0.22966 \pm 0.00012649$

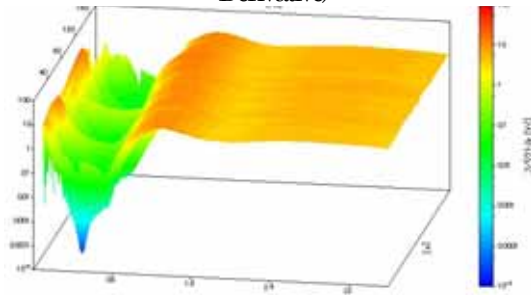
対象

32 years Male
 History None

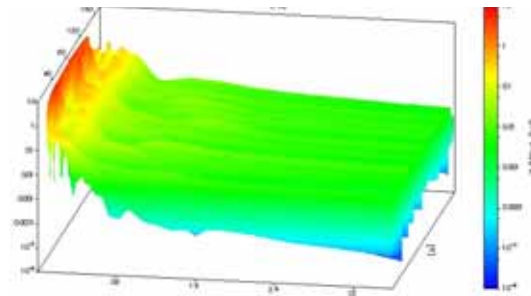
Non-invasive ABP and RR interval



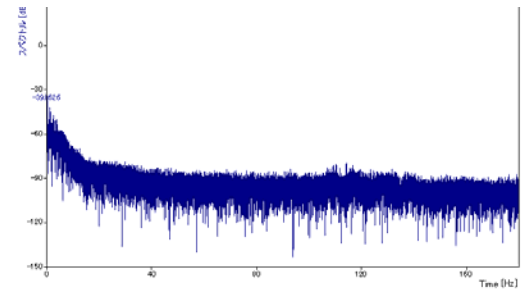
ABP 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)



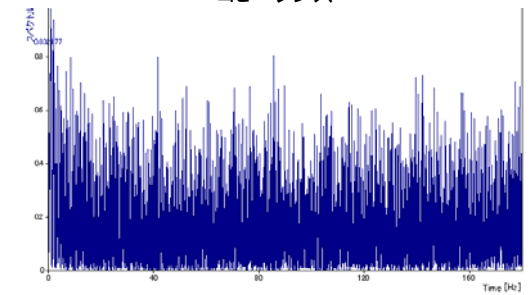
RR 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)

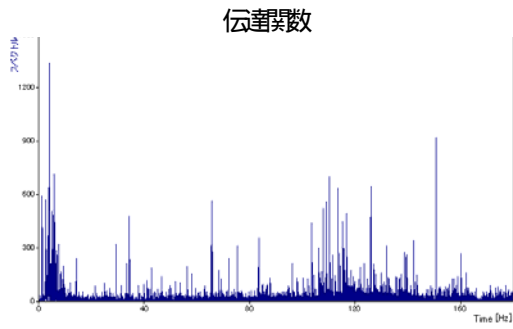


クロススペクトル



コヒーレンス

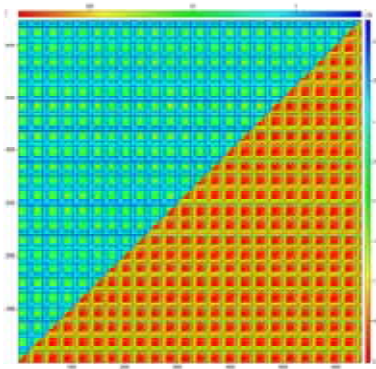




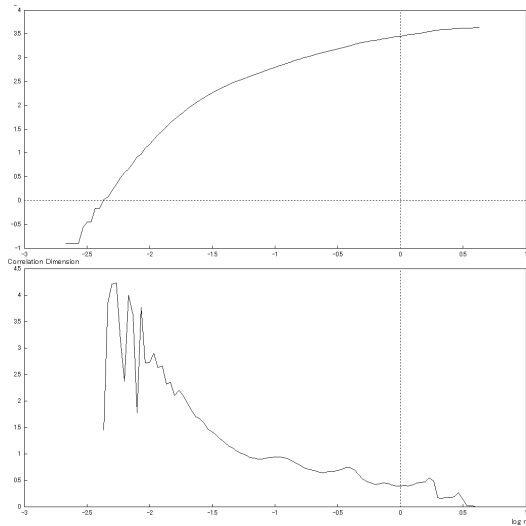
Chaotic time series analysis

- Electrocardiogram

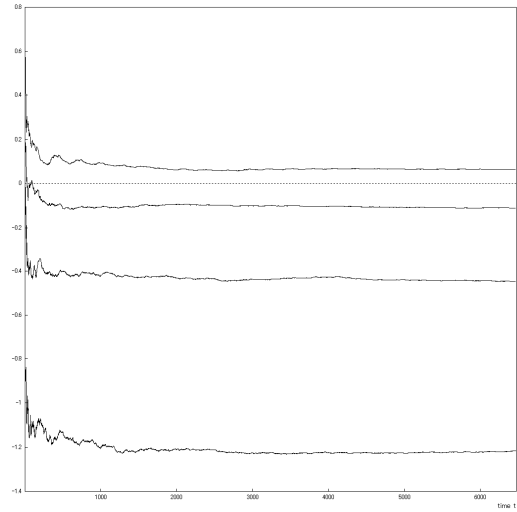
Recurrence plot



Correlation dimension



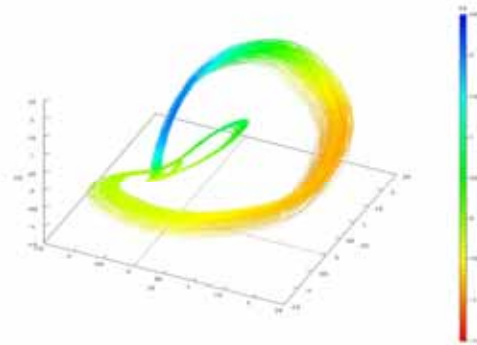
Lyapunov spectrum



Attractor (Three dimension)

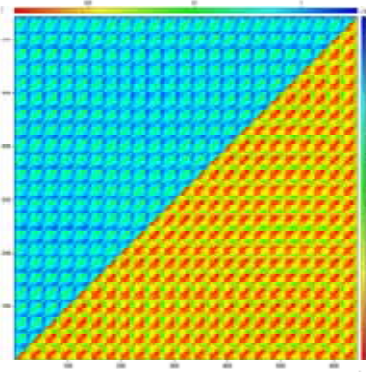
Embedding Dimension:

$d=4, \tau=3$

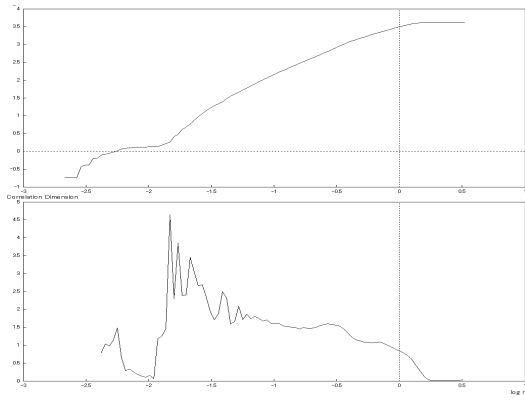


- Non-invasive arterial blood pressure

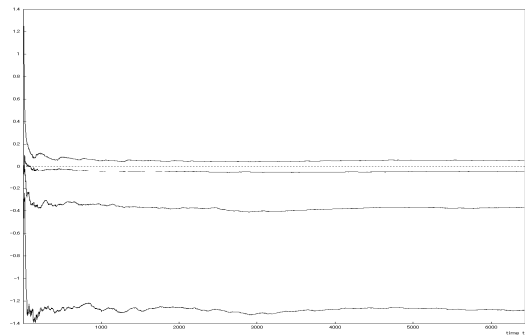
Recurrence plot



Correlation dimension



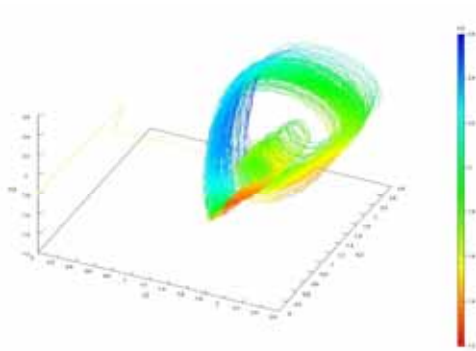
Lyapunov spectrum



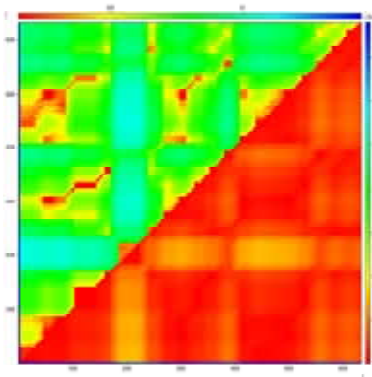
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension:

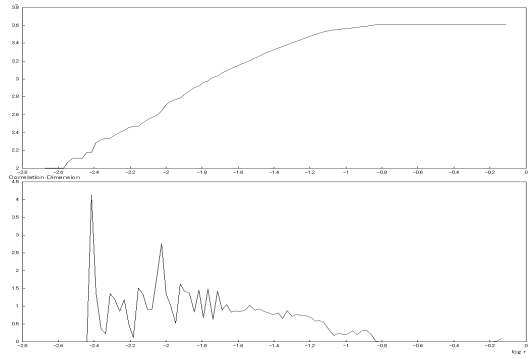
d=4, τ :16



●RR interval
Recurrence plot



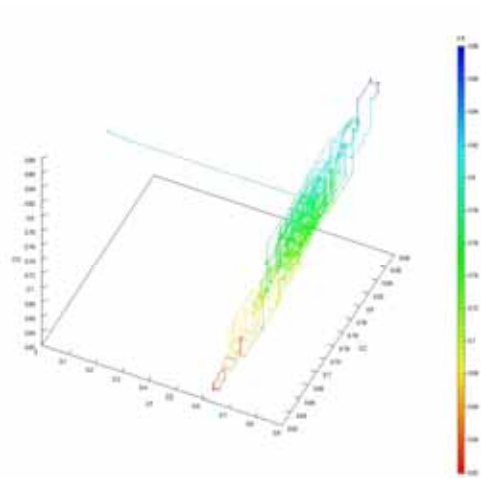
Correlation dimension



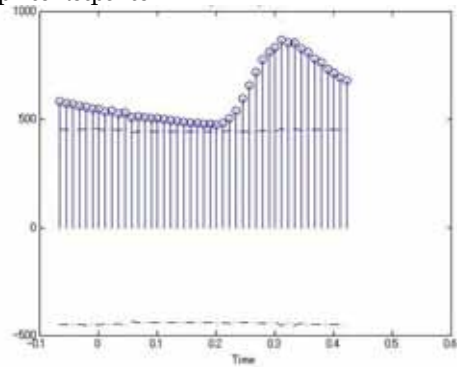
Attractor (Three dimension)

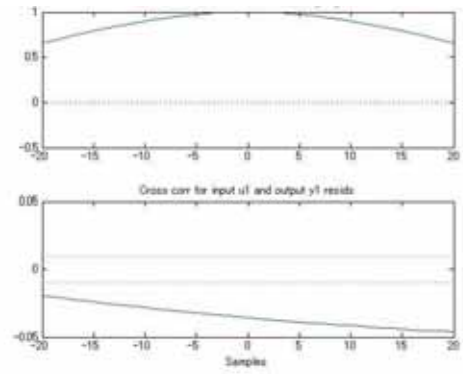
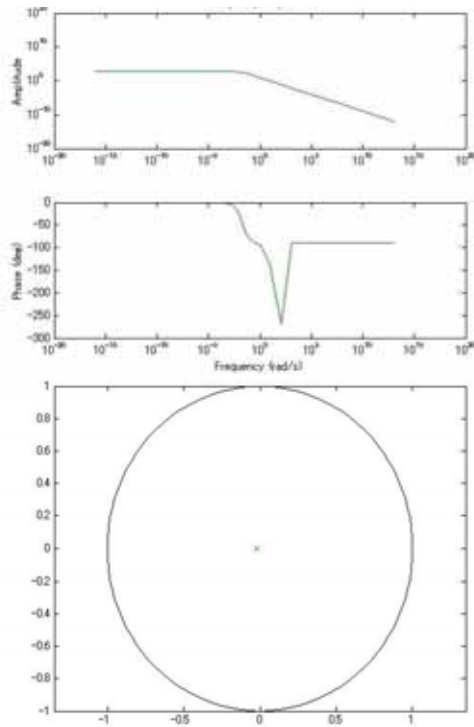
Embedding Dimension:

d=4, τ :50



System identification
Impulse Response





Process model with transfer function

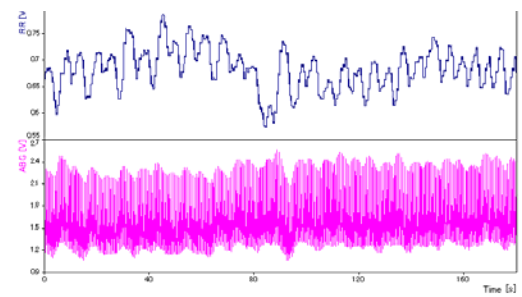
$$G(s) = \frac{K}{1+Tp1*s} * \exp(-Td*s)$$

$K = 468.21 \pm 2.7751$
 $Tp1 = 52.423 \pm 18.574$
 $Td = 0.083333 \pm 0.0088677$

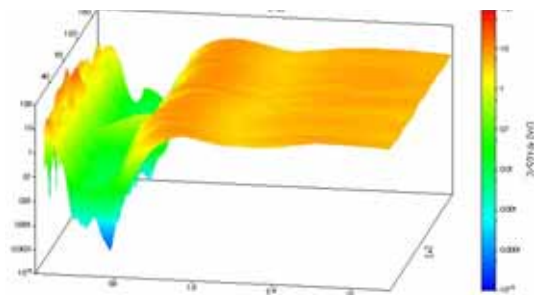
対象6

29 years Male
History None

Non-invasive ABP and RR interval

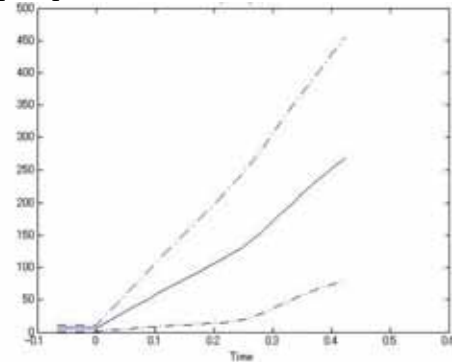


ABP 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)

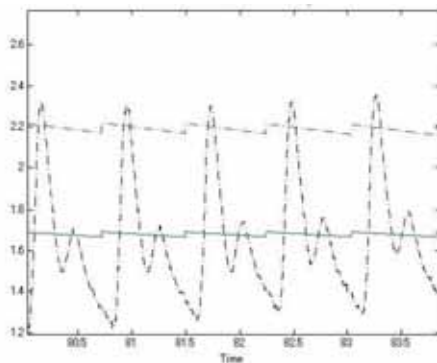


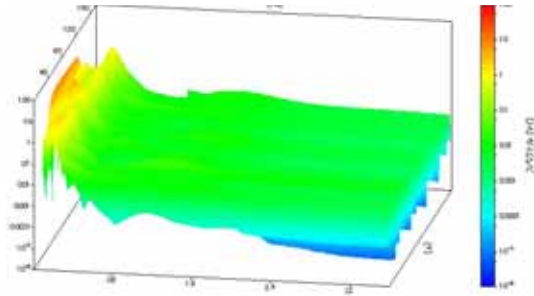
RR 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)

Step Response

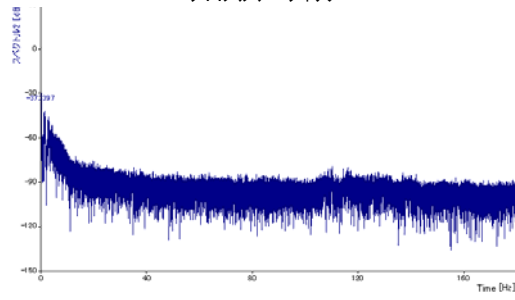


Process Model

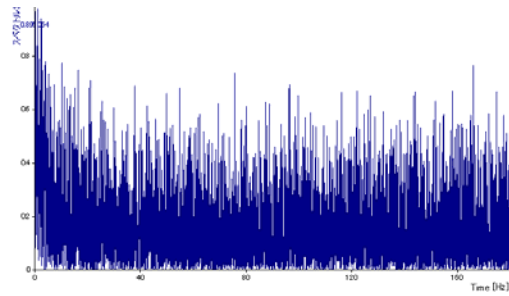




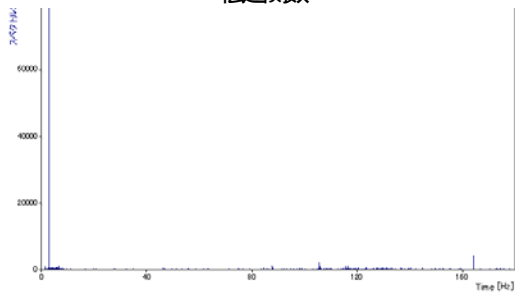
クロススペクトル



コヒーレンス



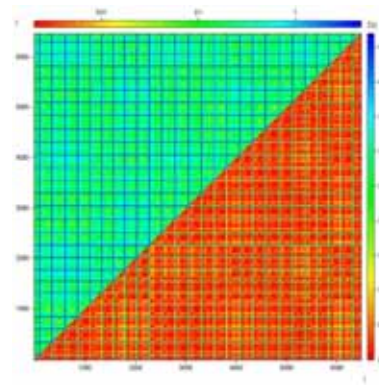
伝達率



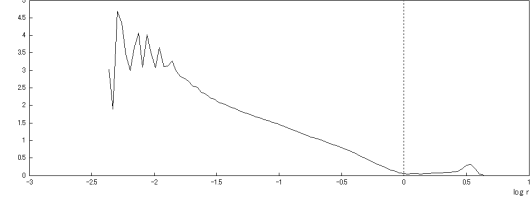
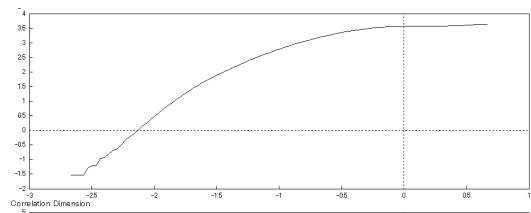
Chaotic time series analysis

- Electrocardiogram

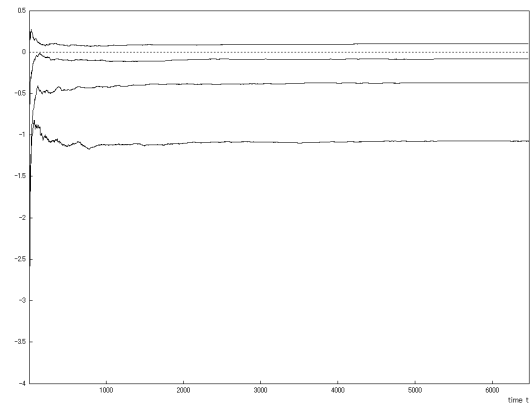
Recurrence plot



Correlation dimension



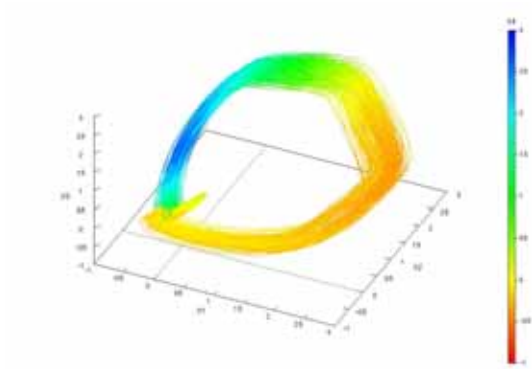
Lyapunov spectrum



Attractor (Three dimension)

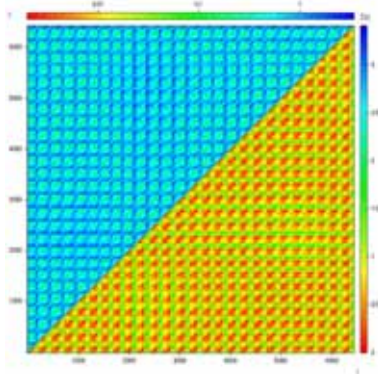
Embedding Dimension:

$d=4, \tau=3$

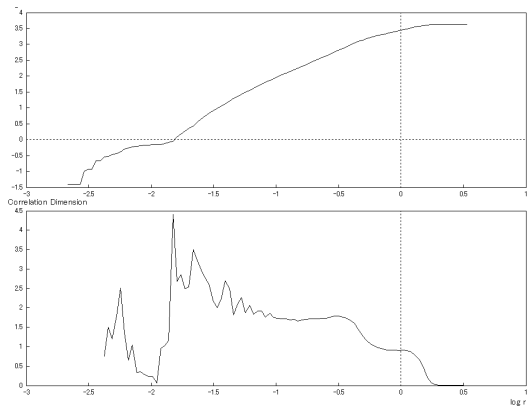


● Non-invasive arterial blood pressure

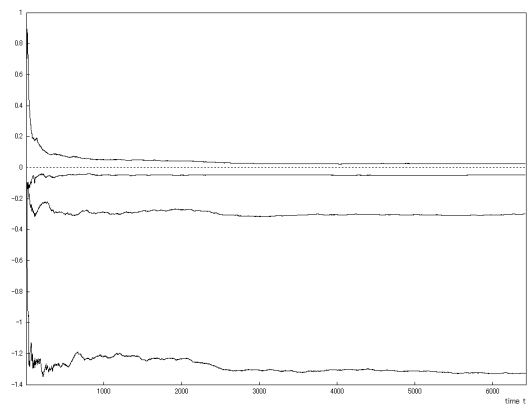
Recurrence plot



Correlation dimension



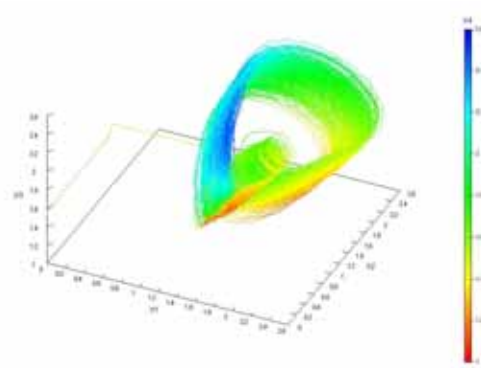
Lyapunov spectrum



Attractor (Three dimension)

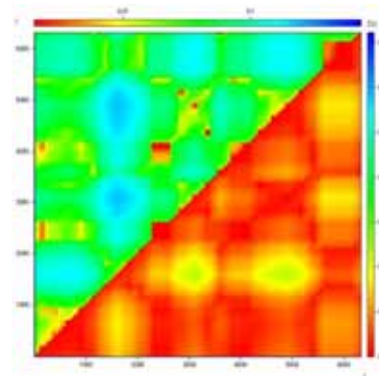
Embedding Dimension:

$d=4, \tau:16$

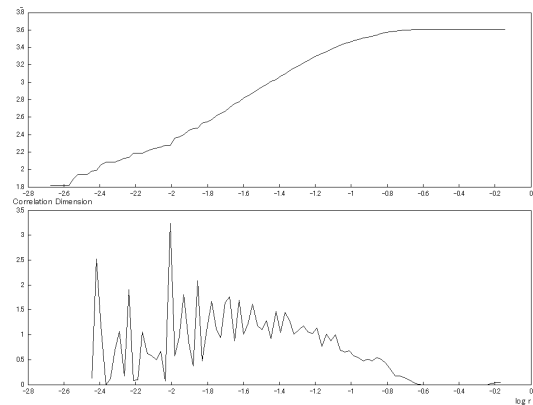


● RR interval

Recurrence plot



Correlation dimension

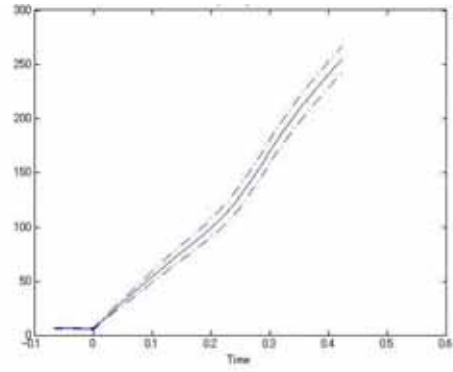
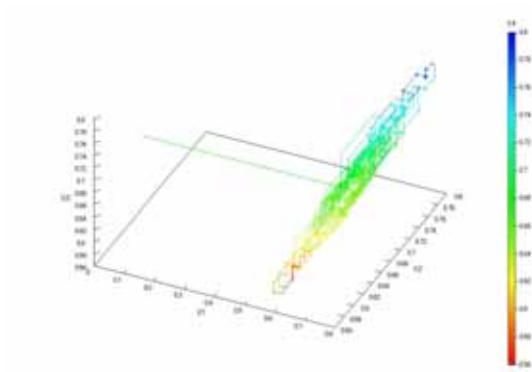


Lyapunov spectrum

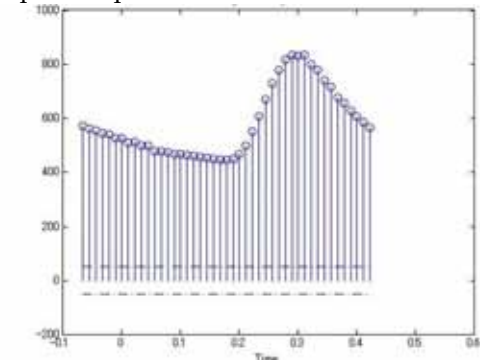
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension:

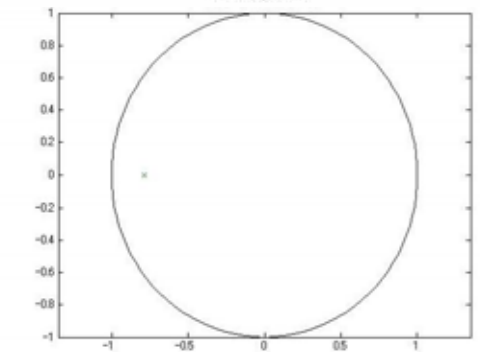
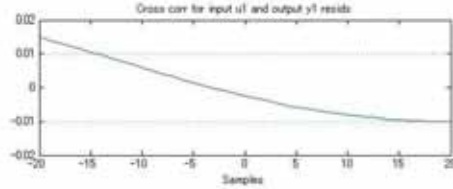
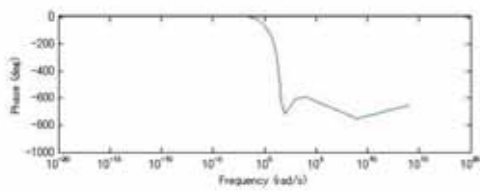
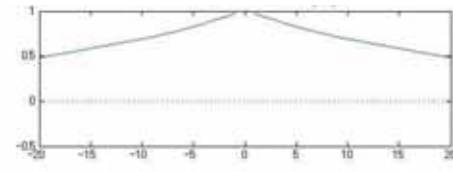
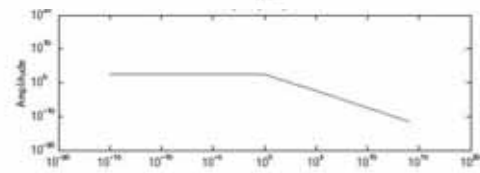
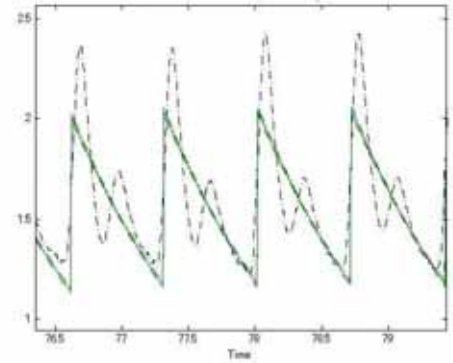
$d=4, \tau:50$



System identification
Impulse Response



Process Model



Process model with transfer function

$$G(s) = \frac{K}{1+Tp1*s} * \exp(-Td*s)$$

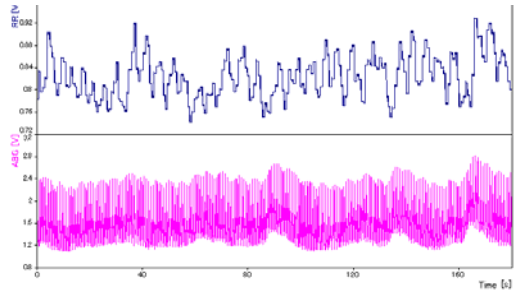
$K = 399.67 \pm 0.77996$
 $Tp1 = 1.2708 \pm 0.01882$
 $Td = 0.23524 \pm 0.00017455$

Step Response

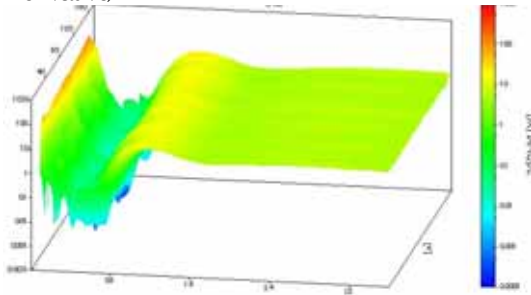
対象

25years Male Taro
History None

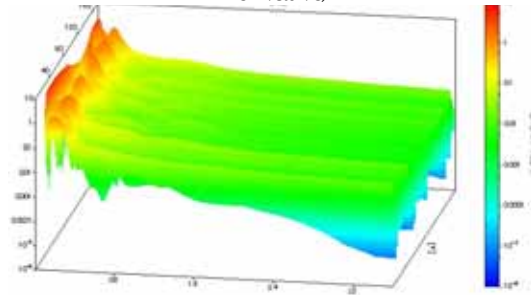
Non-invasive ABP and RR interval



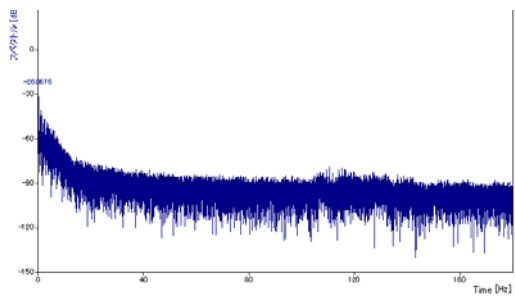
ABP 連続ウェーブレット変換結果 (Gaussian Derivative)



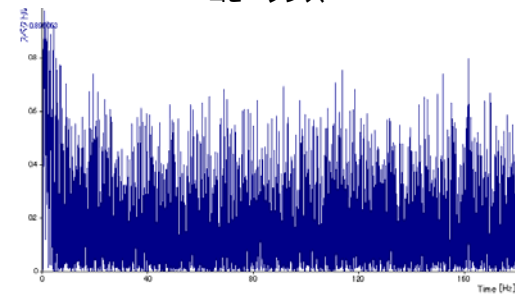
RR 連続ウェーブレット変換結果 (Gaussian Derivative)



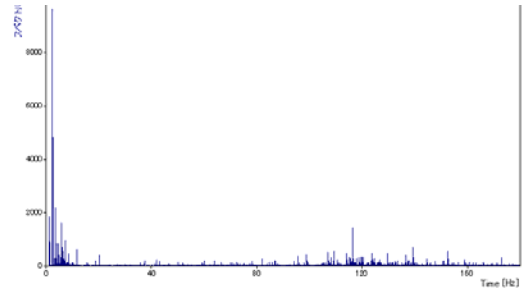
クロススペクトル



コヒーレンス



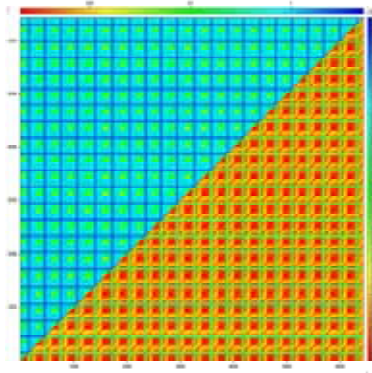
伝達関数



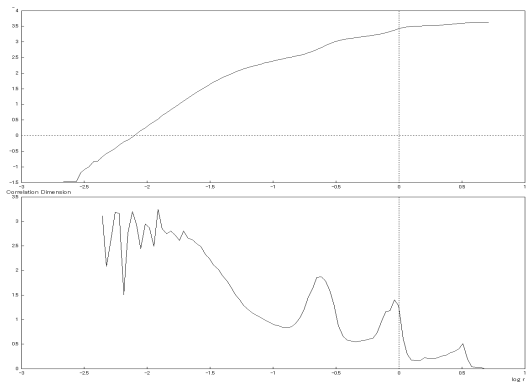
Chaotic time series analysis

● Electrocardiogram

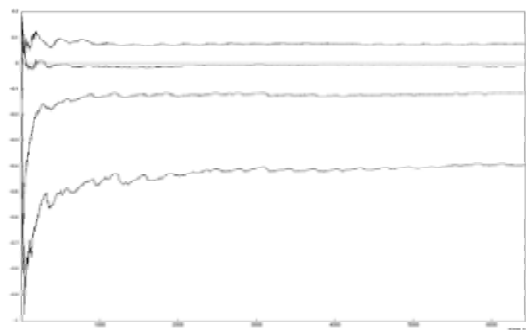
Recurrence plot



Correlation dimension

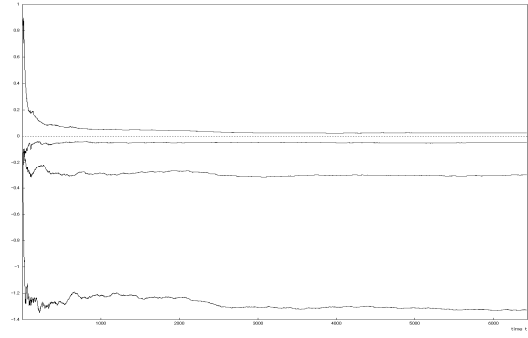
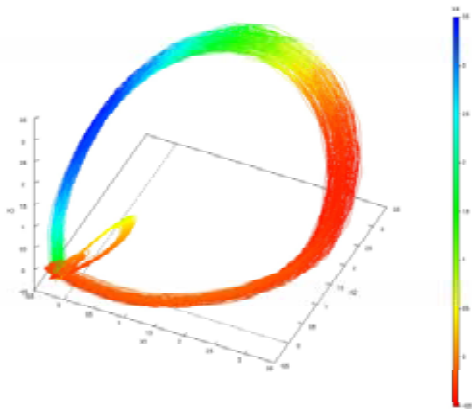


Lyapunov spectrum



Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension: $d=4$, $\tau=3$

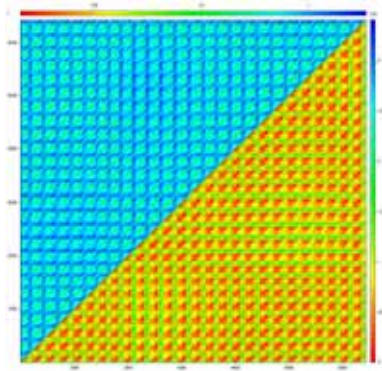


Attractor (Three dimension)

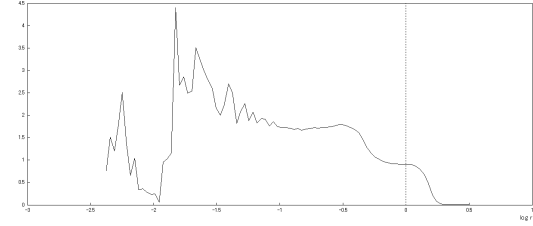
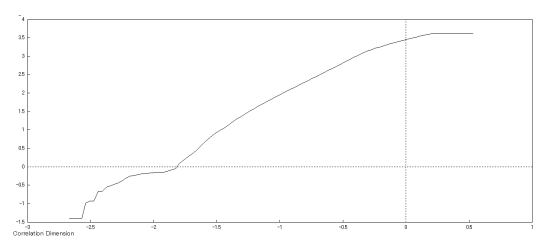
Embedding Dimension:

$d=4, \tau=16$

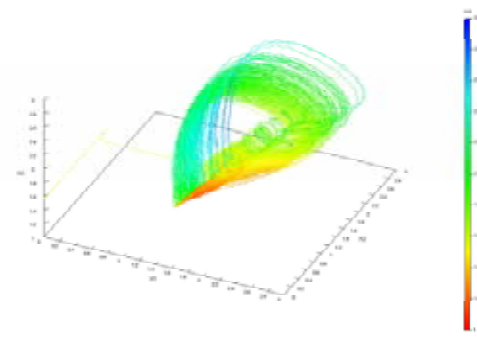
● Non-invasive arterial blood pressure
Recurrence plot



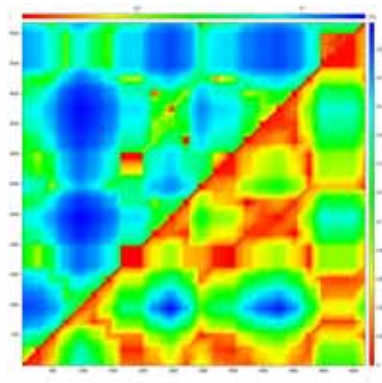
Correlation dimension



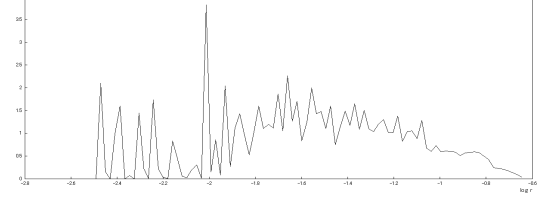
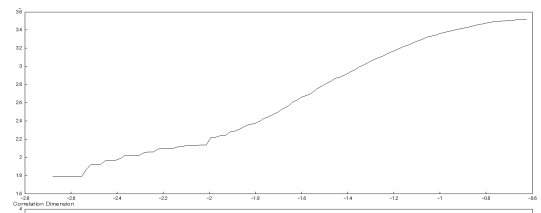
Lyapunov spectrum



● RR interval
Recurrence plot

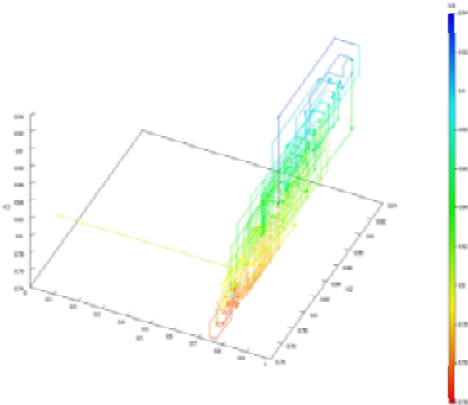


Correlation dimension



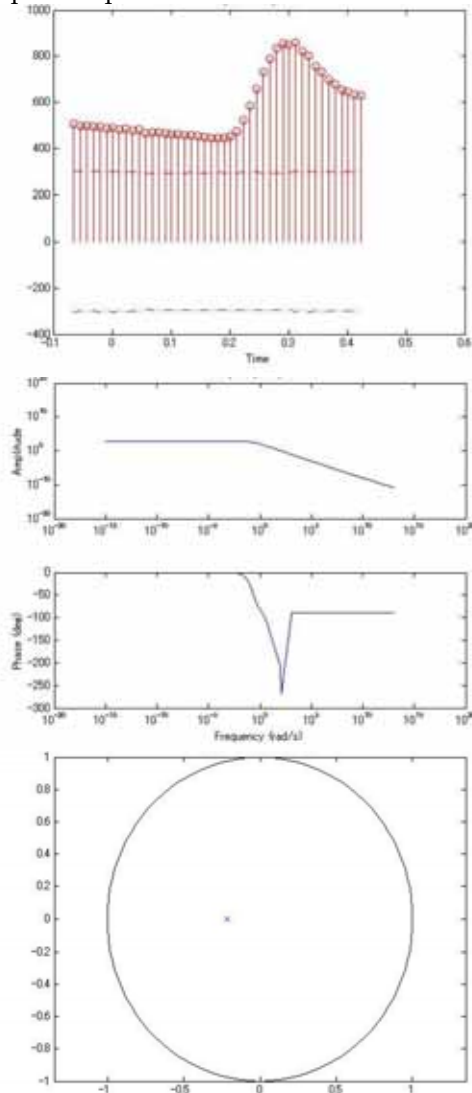
Lyapunov spectrum

Attractor (Three dimension)
 Embedding Dimension: d=4, τ:50

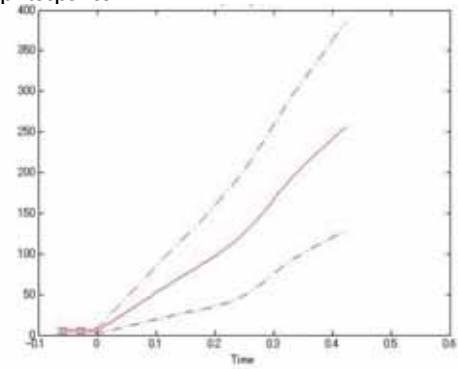


System identification

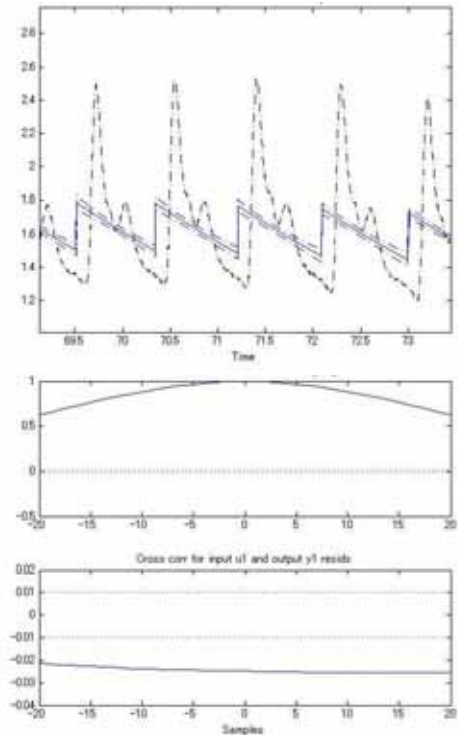
Impulse Response



Step Response



Process Model



Process model with transfer function

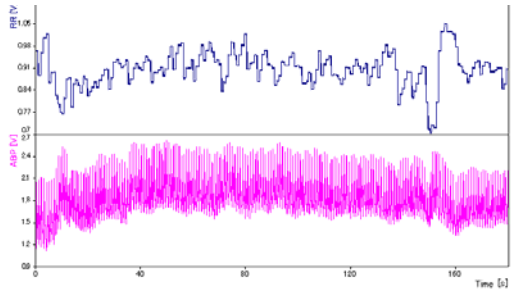
$$G(s) = \frac{K}{1+Tp1*s} * \exp(-Td*s)$$

K = 482.87±2.5015
 Tp1 = 4.695±0.36032
 Td = 0.083333±0.00080096

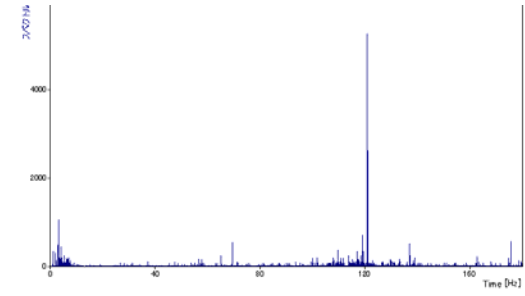
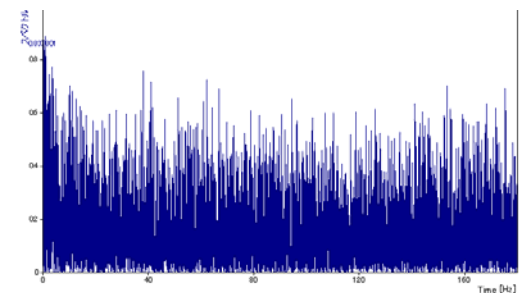
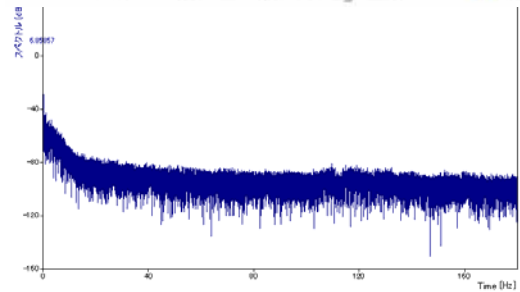
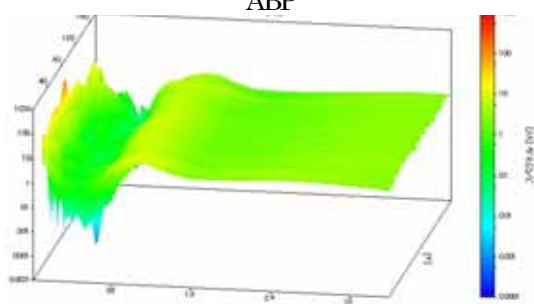
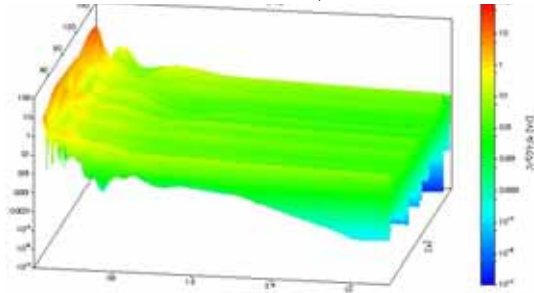
対象

28 yearsr Male Niimi
 History None

Non-invasive ABP and RR interval

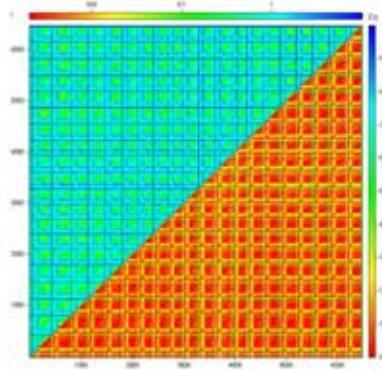


RR 連続ウェーブレット変換結果(Gaussian Derivative)

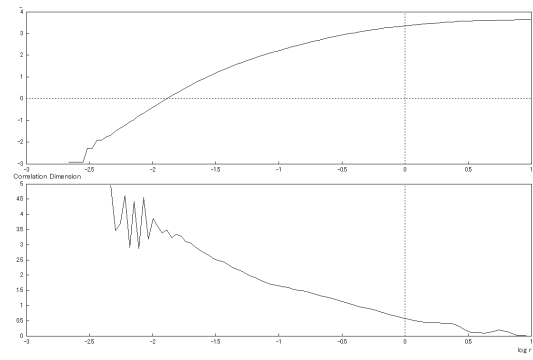


Chaotic time series analysis

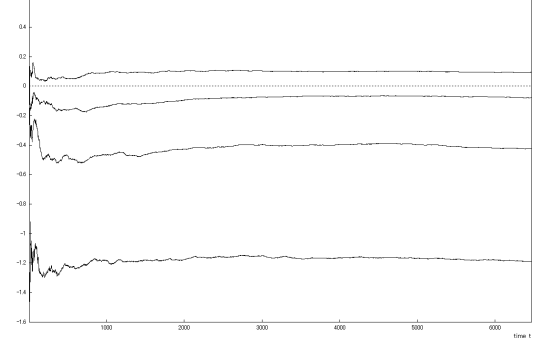
- Electrocardiogram Recurrence plot



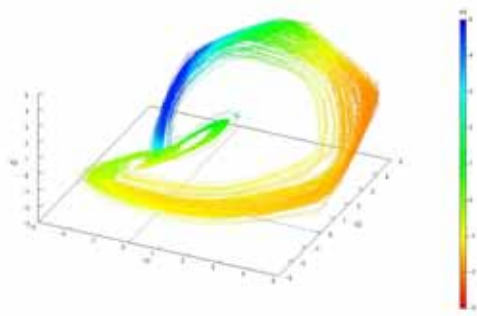
Correlation dimension



Lyapunov spectrum

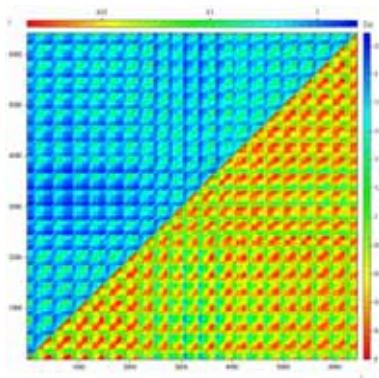


Attractor (Three dimension)
 Embedding Dimension: $d=4, \tau:3$

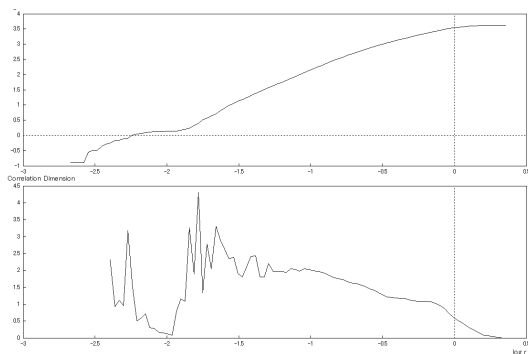


● Non-invasive arterial blood pressure

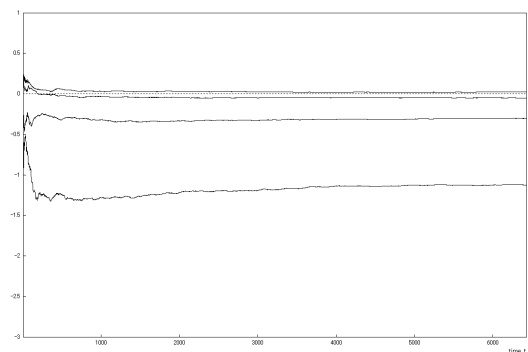
Recurrence plot



Correlation dimension



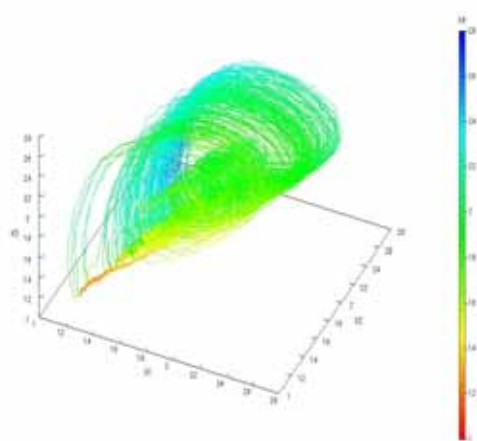
Lyapunov spectrum



Attractor (Three dimension)

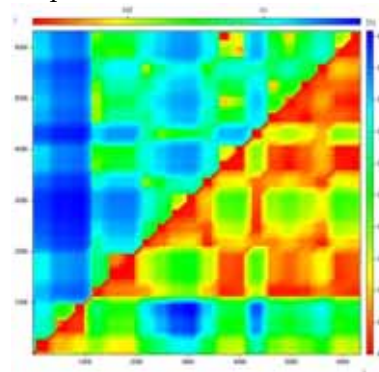
Embedding Dimension:

d=4, τ :16

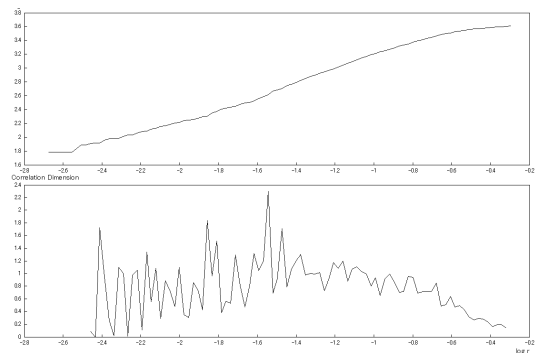


● RR interval

Recurrence plot



Correlation dimension

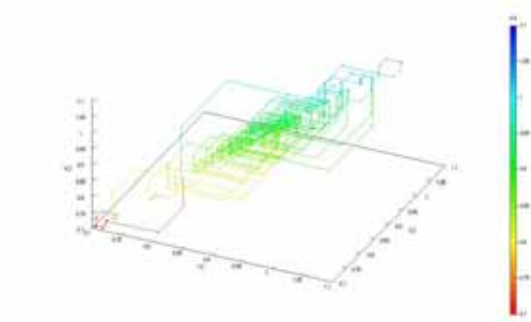


Lyapunov spectrum

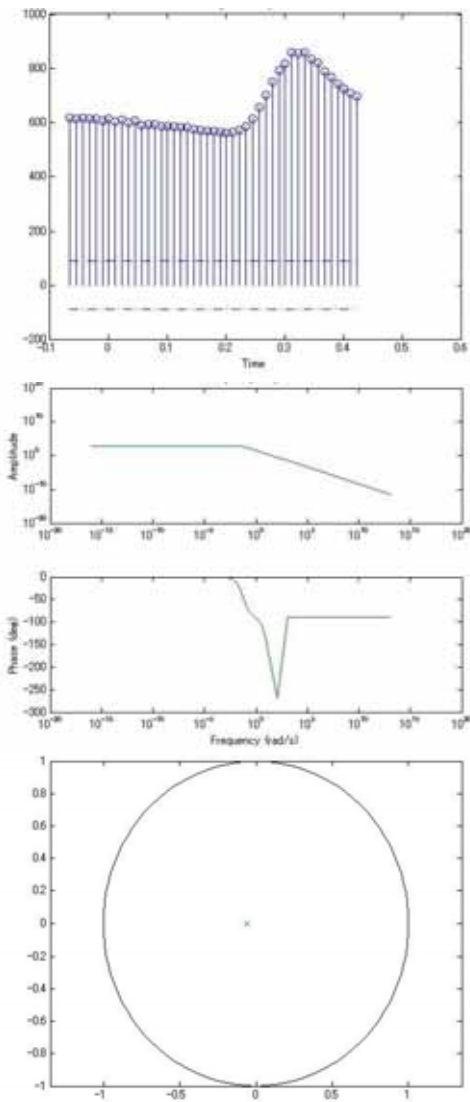
Attractor (Three dimension)

Embedding Dimension:

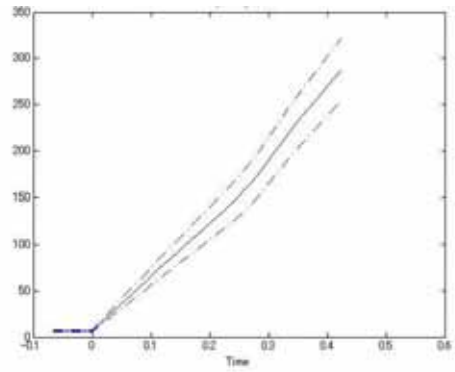
d=4, τ :50



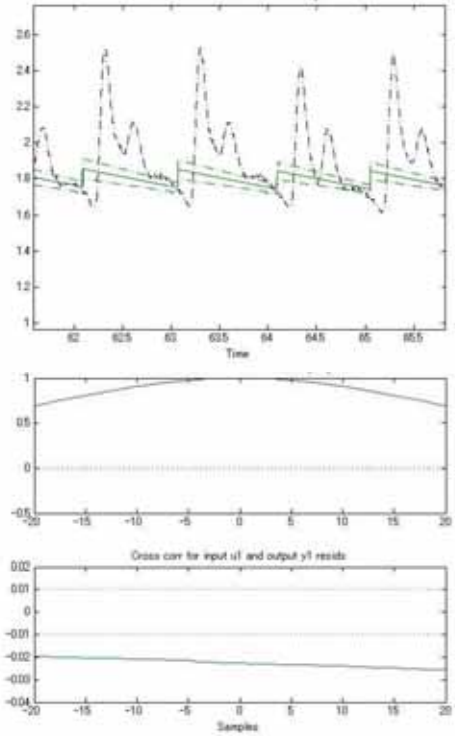
System identification
Impulse Response



Step Response



Process Model



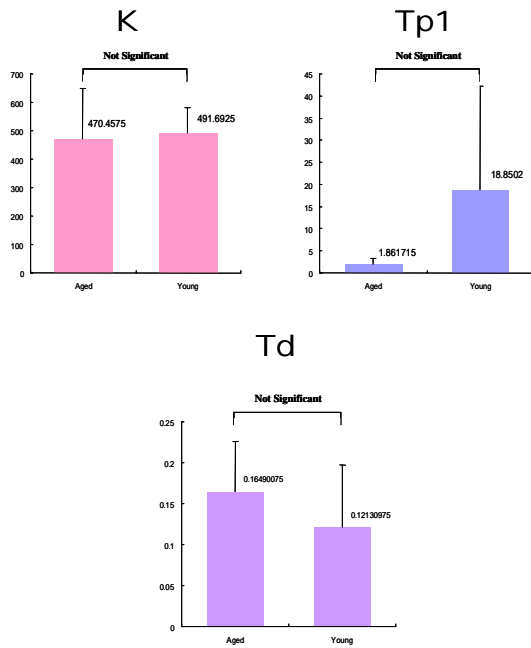
Process model with transfer function

$$G(s) = \frac{K}{1+Tp1*s} * \exp(-Td*s)$$

$K = 616.02 \pm 2.5024$ $Tp1 = 17.012 \pm 1.8977$ $Td = 0.083333 \pm 0.0018248$

The parameters of Process model with transfer function.

$$G(s) = \frac{K}{1+Tp1*s} * \exp(-Td*s)$$



考察および結語

Process Modelsの各パラメータについては高齢者群と若年者群の間に統計学的な有意差は認められなかった。最適なパラメータ設定を十分に明らかにできなかったために再現性の高い状態方程式が得られなかったことが影響していると予測している。しかしながら、心血管系のシステム同定はより高感度に加齢による循環系抑制能の低下を検出できるtoolとなりうる可能性が高いと思われた。一方、システム同定は高いスキルが要求され、解析パラメータ設定や解析方法の選択に熟練を要する。この点が再現性という観点から見たときに予想以上に困難であった。今後は各パラメータの設定およびシステム同定方法の最適な選択を試み、より安定した状態方程式を算出できるようにする必要がある。

1. T. J. Mullen, M. L. Appel, R. Mukkamala, J. M. Mathias and R. J. Cohen: System identification of closed-loop cardiovascular control: effects of posture and autonomic blockade, *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 1997,272: H448-H461.
 2. N. Aljuri and R. J. Cohen: Theoretical considerations in the dynamic closed-loop baroreflex and autoregulatory control of total peripheral resistance, *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, November 1, 2004; 287(5): H2252 - H2273.
 3. S. M. Grenon, S. Hurwitz, N. Sheynberg, X. Xiao, C. D. Ramsdell, C. L. Mai, C. Kim, R. J. Cohen, and G. H. Williams: Role of individual predisposition in orthostatic intolerance before and after simulated microgravity, *J Appl Physiol*, May 1, 2004; 96(5): 1714 - 1722.
 4. X. Xiao, R. Mukkamala, N. Sheynberg, S. M. Grenon, M. D. Ehrman, T. J. Mullen, C. D. Ramsdell, G. H. Williams, and R. J. Cohen: Effects of simulated microgravity on closed-loop cardiovascular regulation and orthostatic intolerance: analysis by means of system identification, *J Appl Physiol*, February 1, 2004; 96(2): 489 - 497.
 - R. Mukkamala, K. Toska, and R. J. Cohen: Noninvasive identification of the total peripheral resistance baroreflex, *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, March 1, 2003; 284(3): H947 - 959.
 5. J. A. Jo, A. Blasi, E. Valladares, R. Juarez, A. Baydur, and M. C. K. Khoo: Model-based Assessment of Autonomic Control in Obstructive Sleep Apnea Syndrome during Sleep, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, January 15, 2003; 167(2): 128 - 136.
 6. R. Mukkamala and R. J. Cohen: A forward model-based validation of cardiovascular system identification, *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, December 1, 2001; 281(6): H2714 - 2730.
 7. J. M. Legramante, G. Raimondi, M. Massaro, and F. Iellamo: Positive and Negative Feedback Mechanisms in the Neural Regulation of Cardiovascular Function in Healthy and Spinal Cord-Injured Humans, *Circulation*, March 6, 2001; 103(9): 1250 - 1255.
 8. R. Zhang, K. Behbehani, C. G. Crandall, J. H. Zuckerman, and B. D. Levine: Dynamic regulation of heart rate during acute hypotension: new insight into baroreflex function, *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, January 1, 2001; 280(1): H407 - 419.
 9. J. M. Legramante, G. Raimondi, M. Massaro, S. Cassarino, G. Peruzzi, and F. Iellamo: Investigating Feed-Forward Neural Regulation of Circulation From Analysis of Spontaneous Arterial Pressure and Heart Rate Fluctuations, *Circulation*, April 6, 1999; 99(13): 1760 - 1766.
 10. R. Mukkamala, J. M. Mathias, T. J. Mullen, R. J. Cohen, and R. Freeman: System identification of closed-loop cardiovascular control mechanisms: diabetic autonomic neuropathy, *Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol*, March 1, 1999; 276(3): R905 - 912.
- 5 . 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)
- 〔雑誌論文〕(計 32 件)
1. 早わかり MEDICALTOPIC アナフィラキシー
大渡凡人
デンタルハイジーン ,30 巻 1 号
Page94-95(2010.01)
 - 2 . Streptococcus.salivarius が起因菌となった肝膿瘍の一例
青木紫乃, 榎本敦子, 田山秀策, 小林裕, 大渡凡人, 植松宏
障害者歯科,30 巻 3 号 Page259(2009.09)
 - 3 . 弁置換術前患者の全身管理下観血的歯科治療に関する統計学的検討
大渡凡人, 田山秀策, 植松宏
日本歯科麻酔学会雑誌 ,37 巻 4 号
Page520(2009.09)
 - 4 . 口腔内湿度計測法の検討
竹内周平, 関田俊明, 伊藤淳二, 井口寛弘, 若杉葉子, 寺中智, 大渡凡人, 植松宏
日本老年歯科医学会総会・学術大会プログラム・抄録集 20 回 Page137(2009.06)

5. 歯性感染症の関与が疑われた高齢者における尋常性乾癬の一例

上野太郎, 大渡凡人, 井口寛弘, 竹内周平, 寺中智, 三串伸哉, 松本知也, 若杉葉子, 植松宏

日本老年歯科医学会総会・学術大会プログラム・抄録集 20 回 Page135(2009.06)

6. セファクロルによりアナフィラキシーショックとなった高齢者の一例

井口寛弘, 大渡凡人, 上野太郎, 若杉葉子, 竹内周平, 寺中智, 松本知也, 三串伸哉, 植松宏

日本老年歯科医学会総会・学術大会プログラム・抄録集 20 回 Page134(2009.06)

7. 2 週間前の心室頻拍および除細動を申告せず、抜歯後に判明した重症心不全患者の一例

大渡凡人, 上野太郎, 井口寛弘, 松本知也, 若杉葉子, 竹内周平, 寺中智, 三串伸哉, 植松宏

日本老年歯科医学会総会・学術大会プログラム・抄録集 20 回 Page133(2009.06)

8. 【歯科衛生士のためのペリオドンタルメディシン 全身の健康と歯周病とのかかわり】 臨床レポート こんな患者さんが来院したら 歯周病原細菌と心臓疾患(感染性心内膜炎)とのかかわり

大渡凡人

デンタルハイジーン, 別冊歯科衛生士のためのペリオドンタルメディシン Page28-29(2009.05)

9. 【歯科衛生士のためのペリオドンタルメディシン 全身の健康と歯周病とのかかわり】 臨床レポート こんな患者さんが来院したら 循環器疾患の患者さんへの歯周治療 心臓弁膜症患者への術前の歯科治療

大渡凡人

デンタルハイジーン, 別冊歯科衛生士のためのペリオドンタルメディシン Page24-27(2009.05)

10. 障害者の介助磨きにおける超音波歯ブラシの応用 電動歯ブラシと手用歯ブラシとの口腔清掃効果の比較

山地知子, 三浦雅明, 梅崎伸子, 白石葉子, 関根由美子, 水田朋子, 高橋依子, 山口光子, 下山和弘, 大渡凡人, 植松宏, 深山治久

障害者歯科, 30 巻 1 号 Page14-20(2009.02)

11. 早わかり MEDICAL TOPIC 高血圧症

大渡凡人

デンタルハイジーン, 28 巻 12 号

Page1174-1175(2008.12)

12. 医学部附属病院から紹介された高齢者における全身管理上のリスク要因に関する検討

大渡凡人, 上野太郎, 松本知也, 植松宏

老年歯科医学, 23 巻 2 号 Page250(2008.09)

13. 両室ペースティング機能付き植込み型除細動器(CRT-D)患者の全身管理経験

大渡凡人, 三串伸哉, 寺中智, 井口寛弘, 上野太郎, 松本知也, 植松宏

障害者歯科, 29 巻 3 号 Page489(2008.09)

14. 高齢者歯科治療で発生した excessive hypertension に関する検討

大渡凡人, 田山秀策, 植松宏, 海野雅浩

日本歯科麻酔学会雑誌, 36 巻 4 号 Page465(2008.09)

15. 骨髄異形成症候群患者に対する抜歯後輸血により輸血関連性急性肺障害が疑われた一症例

田山秀策(東京都立広尾病院 歯科口腔外科), 大渡凡人, 植松宏

日本歯科麻酔学会雑誌, 36 巻 4 号 Page432(2008.09)

16. 重度の歯周病により SIRS を発症した超高齢者の 1 例

佐々木浩典, 大渡凡人, 上野太郎, 松本知也, 国森健太郎, 関田俊明, 植松宏, 森本清子

口腔病学会雑誌, 75 巻 1 号 Page71(2008.03)

17. 自己抜歯との関連が疑われる感染性心内膜炎により死亡した高齢紹介患者の 1 例

上野太郎, 大渡凡人, 佐々木浩典, 松本知也, 国森健太郎, 関田俊明, 植松宏, 森本清子

口腔病学会雑誌, 75 巻 1 号 Page70(2008.03)

18. 医学部よりスペシャルケア外来に紹介された高齢歯科患者に関する検討

大渡凡人, 上野太郎, 佐々木浩典, 松本知也, 国森健太郎, 関田俊明, 植松宏, 森本清子

口腔病学会雑誌, 75 巻 1 号 Page70(2008.03)

19. 抜歯翌日の止血処置後に突然意識レベルが低下し緊急入院となった高齢者の 1 例

国森健太郎, 大渡凡人, 上野太郎, 渡辺麻紀子, 植松宏, 俣木志朗

- 障害者歯科,28 巻 3 号 Page493(2007.09)
20. 消化管異物が回盲弁付近に約2ヵ月間停滞し直腸鏡により摘出した後期高齢者の一例
渡辺麻紀子, 大渡凡人, 上野太郎, 国森健太郎, 植松宏, 俣木志朗
障害者歯科,28 巻 3 号 Page470(2007.09)
21. 著しい徐脈と低血圧により突然意識消失し緊急入院となった後期高齢者の一例
大渡凡人, 上野太郎, 渡辺麻紀子, 国森健太郎, 植松宏, 俣木志朗
障害者歯科,28 巻 3 号 Page469(2007.09)
22. モニター心電図により徐脈頻脈症候群が判明しペースメーカー植込みとなった高齢者の一例
松本知也, 大渡凡人, 植松宏
老年歯科医学,22 巻 2 号 Page191-192(2007.09)
23. Hypertensive crisis に対するニトログリセリン投与後に有意な低血圧となった高齢者の一例
渡辺麻紀子, 大渡凡人, 植松宏
老年歯科医学,22 巻 2 号 Page190-191(2007.09)
24. 歯科治療後に無自覚性低血糖を起こした高齢者の一例
上野太郎, 大渡凡人, 植松宏
老年歯科医学,22 巻 2 号 Page134-135(2007.09)
25. 高齢者歯科治療中に発生した発作性心房細動に関する検討
大渡凡人, 田山秀策, 植松宏, 俣木志朗, 海野雅浩
日本歯科麻酔学会雑誌,35 巻 4 号 Page156(2007.09)
26. コントロール不良の糖尿病患者で菌性感染症との関連が強く示唆された敗血症性肺塞栓症の1例
田山秀策, 大渡凡人, 植松宏
日本歯科麻酔学会雑誌,35 巻 4 号 Page124(2007.09)
27. 歯科治療後に無自覚低血糖を起こした高齢者の一例
上野太郎, 大渡凡人, 植松宏
日本老年医学会雑誌 44 巻 Suppl. Page139(2007.05)
28. 高齢者歯科外来における内科エマージェンシー

小川綾子, 大渡凡人, 上野太郎, 新美敬太, 植松宏, 森本清子, 夏目智子
口腔病学会雑誌,73/743/1 Page56(2007.03)

29. 高齢者歯科診療におけるリスクマネジメント 高齢者歯科診療で必要なリスク管理(内科エマージェンシーの観点から)

大渡凡人
老年歯科医学,21 巻 4 号 Page335-339(2007.03)

30. 多数の重度歯周病罹患歯残存により発生した超高齢者敗血症の一症例

新美敬太, 大渡凡人, 植松宏
老年歯科医学,21 巻 3 号 Page241-242(2006.12)

31. 自己抜歯による感染性心内膜炎で死亡した高齢者の一症例

上野太郎, 大渡凡人, 小川綾子, 渡辺麻紀子, 植松宏
障害者歯科,27 巻 3 号 Page480(2006.09)

32. 歯科治療における内科エマージェンシーを回避するには

大渡凡人(東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科)
日本歯科医師会雑誌 59 巻 1 号 Page6-17(2006.04)

〔学会発表〕(計 25 件)

1. Tsuneto Ohwatari, Hiroshi Uematsu . Supraventricular tachycardia during dental treatment of the elderly . Gothenburg Concert Hall, Goteborg, Sweden , 18 th Congress of International Association for Disability and Oral Health , August 23 26, 2006

2. 上野太郎, 大渡凡人, 小川綾子, 渡辺麻紀子, 植松宏 . 自己抜歯による感染性心内膜炎で死亡した高齢者の一症例 . 仙台 , 第 23 回日本障害者歯科学会総会および学術大会 , 2006/10/21

3. 大渡凡人. 高齢者歯科診療で必要なリスク管理-内科エマージェンシー予防の観点から-. 沖縄 , 第 17 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2006/6/2

4. 新美敬太, 大渡凡人, 植松宏 . 多数の重度歯周病罹患歯残存により発生した超高齢者敗血症の一症例 . 沖縄 , 第 17 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2006/6/1

5 . 小川綾子、大渡凡人、上野太郎、新美敬太、植松 宏 . 高齢者歯科外来における内科エマーゼンシー . 東京 , 第 71 回口腔病学会学術大会 , 2006/12/9

6 . 渡辺麻紀子、大渡凡人、植松宏 . Hypertensive crisis に対するニトログリセリン投与後に有意な低血圧となった高齢者の一例 . 札幌 , 第 18 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2007/6/19-22

7 . 松本知也、大渡凡人、植松宏 . モニター心電図により徐脈頻脈症候群が判明しペースメーカー植込みとなった高齢者の一例 . 札幌 , 第 18 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2007/6/19-22

8 . 上野太郎、大渡凡人、植松宏 . 歯科治療後に無自覚低血糖を起こした高齢者の一例 . 札幌 , 第 18 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2007/6/19-22

9 . 大渡凡人、植松 宏、俣木志朗、海野雅浩 . 高齢者歯科治療中に発生した発作性および持続性心房細動に関する検討 . 北九州市 , 第 35 回日本歯科麻酔学会総会 , 2007/10/03-05

10 . 田山秀策、大渡凡人、植松宏 . コントロール不良の糖尿病患者で歯性感染症との関連が強く示唆された敗血症性肺塞栓症の 1 例 . 北九州市 , 第 35 回日本歯科麻酔学会総会 , 2007/10/03-05

11 . 大渡凡人、上野太郎、渡辺麻紀子、国森健太郎、植松宏、俣木志朗 . 歯科治療前に突然意識喪失し洞機能不全症候群が判明した後期高齢者の一例 . 長崎 , 第 24 回日本障害者歯科学会総会および学術大会 , 2007/11/24-25

12 . 国森健太郎、大渡凡人、上野太郎、渡辺麻紀子、植松宏、俣木志朗 . 抜歯の後出血処置後に突然意識レベルが低下し緊急入院となった高齢者の 1 例 . 長崎 , 第 24 回日本障害者歯科学会総会および学術大会 , 2007/11/24-25

13 . 渡辺麻紀子、大渡凡人、上野太郎、国森健太郎、植松宏、俣木志朗 . 食道異物がほぼ 2 ヶ月回盲弁付近に停滞し直腸鏡により摘出した後期高齢者の一例 . 長崎 , 第 24 回日本障害者歯科学会総会および学術大会 , 2007/11/24-25

14 . 大渡凡人、上野太郎、佐々木浩典、松本知也、国森健太郎、関田俊明、植松 宏、森本清

子 . 医学部よりスペシャルケア外来に紹介された高齢歯科患者に関する検討 . 東京 , 第 72 回口腔病学会学術大会 , 2007/12/8

15 . 上野太郎、大渡凡人、佐々木浩典、松本知也、国森健太郎、関田俊明、植松宏、森本清子 . 自己抜歯との関連が疑われる感染性心内膜炎により死亡した高齢紹介患者の一例 . 東京 , 第 72 回口腔病学会学術大会 , 2007/12/8

16 . 佐々木浩典、大渡凡人、上野太郎、松本知也、国森健太郎、関田俊明、植松宏、森本清子 . 重度の歯周病により SIRS を発症した超高齢紹介患者の 1 例 . 東京 , 第 72 回口腔病学会学術大会 , 2007/12/8

17 . 大渡凡人、上野太郎、松本知也、植松宏 . 医学部附属病院から紹介された高齢者における全身管理上のリスク要因に関する検討 . 岡山 , 第 19 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2008/6/20

18 . 大渡凡人、田山秀策、植松 宏、海野雅浩 . 高齢者歯科治療で発生した excessive hypertension に関する検討 . 大阪 , 第 36 回日本歯科麻酔学会総会 , 2008/10/10

19 . 田山 秀策、大渡凡人、植松 宏 . 骨髄異形成症候群患者に対する抜歯後輸血による輸血関連性急性肺障害が疑われた一症例 . 大阪 , 第 36 回日本歯科麻酔学会総会 , 2008/10/9

20 . 大渡凡人、三串伸哉、寺中 智、井口寛弘、上野太郎、松本知也、植松 宏 . 両室ペーシング機能付き植込み型除細動器(CRT-D)患者の全身管理経験 . 東京 , 第 25 回日本障害者歯科学会総会および学術大会 , 2008/10/11

21 . 井口寛弘、大渡凡人、上野太郎、若杉葉子、竹内周平、寺中 智、松本知也、三串伸哉、植松 宏 . セファクロルによりアナフィラキシーショックとなった高齢者の一例 . 横浜 , 第 20 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2009/6/19

22 . 上野太郎、大渡凡人、井口寛弘、竹内周平、寺中 智、三串伸哉、松本知也、若杉葉子、植松 宏 . 歯性感染症の関与が疑われた高齢者における尋常性乾癬の一例 . 横浜 , 第 20 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2009/6/19

23 . 大渡凡人、上野太郎、井口寛弘、松本知也、若杉葉子、竹内周平、寺中 智、三串

伸哉, 植松 宏 . 2 週間前の心室頻拍および除細動を申告せず, 抜歯後に判明した重症心不全患者の一例 . 横浜 , 第 20 回日本老年歯科医学会総会・学術大会 , 2009/6/19

24 . 青木紫乃, 榎本敦子, 田山秀策, 小林裕, 大渡凡人, 植松 宏 . Streptococcus. salivarius が起因菌となった肝膿瘍の一例 . 名古屋 , 第 25 回日本障害者歯科学会総会および学術大会 , 2009/10/23

25 . 大渡凡人, 田山秀策, 植松 宏 . 弁置換術前患者の全身管理下観血的歯科治療に関する統計学的検討 . 大阪 , 第 37 回日本歯科麻酔学会総会 , 2009/10/10

[図書] (計 3 件)

1. 大渡凡人(共著)(沼部幸博、和泉雄一) : II 2. 循環器疾患の患者さんへの歯周治療 ①心臓弁膜症患者への術前の歯科治療 (歯科衛生士のためのペリオドンタルメディスン-全身の健康と歯周病との関わり-), 医歯薬出版, 東京, 2009/5/20, 24-27.

2. 大渡凡人(共著)(深井獲博、池主憲夫、川口陽子、米山武義) : Part2. 3(6). 高齢者・要介護者の歯科治療のリスクマネジメント (口腔保健推進ハンドブック), 医歯薬出版, 東京, 2009/9/20, 102-106.

3. 大渡凡人(共著)(日本障害者歯科学会編集) : 難病(特定疾患) (スペシャルニーズデンティストリー 障害者歯科), 医歯薬出版, 東京, 2009/9/25, 204-210.

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大渡 凡人 (OOWATARI TSUNETO)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・准教授

研究者番号 : 80194322

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者