

平成 22 年 6 月 10 日現在

研究種目：若手研究（B）  
 研究期間：2007～2009  
 課題番号：19791429  
 研究課題名（和文） チェアサイドで欠損歯列者の咬合位を診査する装置の開発  
 研究課題名（英文） Development of the diagnosis system for occlusion  
 研究代表者  
 南 一郎（MINAMI ICHIRO）  
 東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教  
 研究者番号：70396951

研究成果の概要(和文): 咬合位の変化により生じる咀嚼機能への影響を定量化することを目的とした。咀嚼に与える影響を定量化する新たな方法として、加速度センサーを用いた測定システムの開発を行った。これは下顎運動の加速度を測定するシステムで、計測後に加速度の時間微分である躍度を算出することにより運動のなめらかさを定量化することに成功した。このパラメータの信頼性を検証した。

研究成果の概要(英文): Jerk-cost as a measure of jaw movement smoothness has been used to evaluate the masticatory function of patients with tooth loss and malocclusion. Jerk-cost measuring systems have thus far been unable to determine the jerk-cost of each chewing phase over time. The purpose of this study was to evaluate the effect of the changes of the occlusion by measuring the masticatory movement. In this study, the new methods were developed using an Accelerometer and verified the reliability of this method.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,900,000	0	1,900,000
2008 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009 年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	450,000	3,850,000

研究分野：補綴理工学

科研費の分科・細目：部分床義歯補綴学分野

キーワード：咀嚼機能，咬合位，

## 1. 研究開始当初の背景

不正な咬合位を伴う多数歯欠損に対し補綴処置を行う場合、咬合位の修正の必要性については議論のあるところである。この問題を解決するためには咬合位の変化により生じ

る咀嚼機能への影響の定量化が必須である。これには篩分法に代表される、咀嚼された試料を計測し、それを評価する方法などの報告が数多く見られるが、咬合位による影響を定量化した報告は見当たらない。また、これまでに報告されている方法は咀嚼運動そのも

のに着目していないため、神経筋機構に関連する機能的要素を評価しているか疑問である。そこで、本研究では機能的要素も含めた咀嚼機能を定量化することにより、チェアサイドで欠損歯列者の咬合位を診査する装置開発をおこなうものとした。

## 2. 研究の目的

運動の滑らかさを測定する装置を開発する。装置の信頼性を検証する。

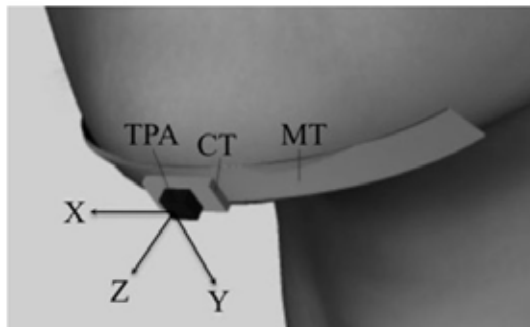
## 3. 研究の方法

運動の滑らかさの評価には、以下の式で算出される Jerk-Cost を用いる。

$$\text{Jerk - Cost} = \frac{1}{2} \int_0^T \{ \text{Jerk}_x^2(t) + \text{Jerk}_y^2(t) + \text{Jerk}_z^2(t) \} dt$$

$$\text{Jerk}(t) = \frac{d\{\text{accl}(t)\}}{dt}$$

被験者 正常咬合保有者 5名



下顎運動は超小型3軸加速度センサーを下顎に貼付する方法を開発した。貼付方法を上図に示した。

TPA-加速度センサー

CT-両面テープ

MT-メディスンテープ

チューイングガム咀嚼を測定した。

加速度センサーから得られた電圧はプリアンプにて100倍に増幅後、16bit、1kHzのサンプリングレートにてA/D変換を行った。5名において、開口相、閉口相、インターカスナル相に分類し、各相における Jerk-Cost を Origin 8 Pro (Origin Lab, MA, USA) を用いて算出した。

信頼性の検証は、Inter-examiner, Intra-examiner, Test-retest における級内相関係数を用いた。

## 4. 研究成果

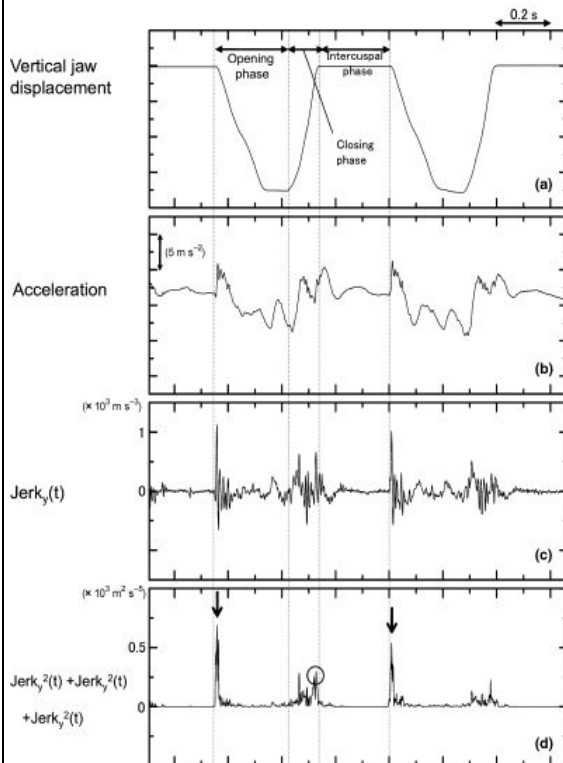
Jerk-Cost について得られた結果を以下に示す。

Subject	Gender	Age	Opening	Closing	Intercuspal	1 cycle
A	M	35	3600.3	1662.8	118.0	5381.1
B	F	27	1962.8	678.6	89.0	2730.4
C	M	30	2482.8	1151.0	139.5	3773.3
D	M	30	2247.2	853.2	71.8	3172.1
E	F	30	1699.0	233.3	21.6	1953.9

These data were obtained from the mean value of five strokes after initial three strokes of gum chewing ( $m^2s^{-5}$ ).

また、Inter-examiner, Intra-examiner, Test-retest における級内相関係数は、それぞれ、0.88, 0.84, 0.80 となった。

また、本方法では経時的な表示が可能となった。下図(d)において、任意の時間から任意の時間までを積分した値、すなわち面積が Jerk-Cost となり、視覚的な評価が容易にできることが明らかとなった。



## 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2件)

Three-dimensional Analysis of Occlusal Curvature in Healthy Japanese Young Adults.

K. Kagaya, I. Minami, T. Nakamura, M. Sato, T. Ueno, AND Y. Igarashi

Journal of Oral Rehabilitation

J Oral Rehabil. 2009 Apr;36(4):257-63.

Measurement of jerk-cost using a triaxial piezoelectric accelerometer for the evaluation of jaw movement smoothness

I. MINAMI, K. OOGAI, T. NEMOTO, T. NAKAMURA, Y. IGARASHI, N. WAKABAYASHI.

J Oral Rehabil. 2010 in press.

〔学会発表〕(計7件)  
加賀谷健介,佐藤雅之,上野剛史,南 一郎,  
中村輝保,五十嵐順正  
咬合彎曲の三次元的形態解析  
日本補綴歯科学会雑誌, 51(116 回特別号),  
146, 2-6-32 B 2007. 学会抄録 2007/5/20

K.Kagaya, M.Sato, T.Ueno, I.Minami,  
T.Nakamura, Y.Igarashi. Three-dimensional  
Analysis of the Shape of Occlusal Curvature  
2 ND JPS-GNYAP JOINT MEETING (Oct  
20-21, 2007)

加速度センサを用いた下顎運動計測装置の開発  
大貝和裕、伊藤千慧、北村敬一郎、根本鉄、中村  
輝保、南 一郎

平成 20 年度日本生体医工学会北陸支部大会 プ  
ログラム抄録集 2008.12.13 石川県金沢市

Assessment of the newly developed  
mandibular movement analyzing device  
T. NAKAMURA, I. MINAMI, K. OOGAI, T. NEMOTO,  
and Y. IGARASHI  
IADR general session (2299) 2009.04.03  
Miami, Florida

A new method for evaluating smoothness of  
the jaw movement  
K. KAGAYA, I. MINAMI, T. NAKAMURA, K. OOGAI,  
T. NEMOTO, and Y. IGARASHI  
IADR general session (2297) 2009.04.03  
Miami, Florida

超小型加速度センサを用いた咀嚼運動計測  
装置の開発  
大貝和裕、北村敬一郎、根本鉄、中村輝保、  
南一郎  
(生体医工学シンポジウム 2009,千葉大学西  
千葉キャンパス)

The newly developed mandibular movement  
analyzing device using acceleration  
sensor. T. Nakamura, I. Minami, R. Kazama,  
K. Ogai, T. Nemoto, Y. Igarashi. 『FDI 2009  
Annual World Dental Congress』 PP25  
Singapore (Sep, 2009)

〔図書〕(計0件)  
〔産業財産権〕  
出願状況(計1件)

名称：顎運動測定システム  
発明者：南一郎、中村輝保、五十嵐順正、根  
本鉄  
権利者：東京医科歯科大学  
種類：特許  
番号：2009-47257  
出願年月日：平成 21 年 2 月 27 日  
国内外の別：国内

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

南 一郎 (MINAMI ICHIRO)  
東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究  
科・助教  
研究者番号：70396951

### (2) 研究分担者

なし

### (3) 連携研究者

なし

