印象採得法の基礎的検討

第4報 トレーの圧接速度および保持圧が無歯顎

顎堤形態の再現性に及ぼす影響について

谷津 悟

Fundamental Studies of Impression Method

Part 4. Reproducibility of Edentulous Denture Ridge by Seating Speed and Holding Pressure of Impression Tray

Satoru Yatsu

Abstract : In this study, the author attempted to explicate the influence of the difference in the impression methods for the simulation models based on the hypothetical pressure-displaceability and the form of the alveolar ridge on the reproducibility of the measuring models.

For this purpose, the reproducibility of the master cast were examined by use of the three-dimensional position-reproducing apparatus, concerning the two factors the seating speed and the holding pressure of the tray.

As a result of this study, the following conclusion was obtained.

It has been made clear that the impression of edentulous alveolar ridge (the seating speed and holding pressure of the tray) influences the reproducibility of the simulation model. In the impression of the alveolar ridge possessing normal pressure-displaceability, the reproducibility of the measuring cast was the highest when the measurement was made with the tray at the seating speed of 100 mm/min, and at the holding pressure of 2.0 kgf. Furthermore, it was suggested that when the tray is pressure-adjusted to the alveolar ridge at a standard or slower seating speed, the tray should be held with great pressure, and when the tray is pressure-adjusted speedily, the tray should be held with little pressure.

Key words : impression pressure, seating speed holding pressure, master cast, alveolar ridge morphology

第1章 緒 言

日本大学大学院歯学研究科歯科臨床系専攻（指導：森谷良彦教授）

Nihon University Graduate School of Dentistry, (Major in Complete Denture Prosthodontics) (Director : Prof. Yoshihiko Moriya)

昭和62年12月17日受付

有床補綴物調製過程における印象採得は、顎堤粘膜が被圧変位性を有するため、印象採得法より得られた作業模型の顎粘膜面形態に種々の影響を及ぼしている。

印象採得法と作業模型の顎粘膜面形態との関連性を解明することは、有床補綴物装着による咀嚼、発音機能の

モデル H-3

モデル H

図 1 シミュレーションモデル

トレー SP(2)V(+)

ストッパー設定部

図 2 トレーおよびストッパー設定部

向上および義歯床下組織の健康維持に重要である。そのため、これらに関してトレー内圧^{1~4)}、印象圧^{5~9)}、作業模型の寸法精度^{10~25)}、印象圧と顎粘膜面形態との関係^{26~29)}などについて、数多く検討されてきた。しかし、被圧変位性を有する無歯顎顎堤を印象対象として、印象採得と作業模型の顎粘膜面形態の関連を検討した報告^{30,31)}は、相対的な比較検討を行っているにすぎない。数量的に検索した研究として、当教室の星野³²⁾および潤米³³⁾は、シミュレーションモデルの被圧変位性、トレーのスペーサー、ベント、圧接速度および保持圧が計測模型の再現性に与える影響を報告しているが、シミュレーションモデルの臨床的形態に対する検討が不十分である。

そこで、本研究では無歯顎顎堤に対する印象採得法の相違が、作業模型の再現性に及ぼす影響を解明する目的で、被圧変位性と無歯顎顎堤形態を有するシミュレーションモデルを印象採得した計測模型を三次元座標測定機で計測し、計測模型の再現性をトレーの圧接速度および保持圧の2因子で検討した。

第2章 材料および方法

1. 印象採得

1) シミュレーションモデル

印象採得の対象物には、三輪ら³⁴⁾の無歯顎顎堤の形態に関する報告を参考にして、図1に示すごとく、2種のシミュレーションモデルを製作して用いた。

シミュレーションモデル H-3 タイプ（以下、モデル H-3 と略す）は、無歯顎顎堤粘膜の被圧変位量³⁵⁾と印象材との分離性³²⁾に配慮し、図1に示すごとく、顎骨相当部に金属（銅・亜鉛合金）と顎堤粘膜相当部に厚さ 3.0 mm のウレタンラバー（日本ポリウレタン社）を接着した被圧変位性を有するタイプである。

シミュレーションモデル H タイプ（以下、モデル H と略す）は、顎堤粘膜としてのウレタンラバーを接着せず、図1に示すごとく、モデル H-3 と同一寸法の滑沢な金属製で、被圧変位性のないタイプであり、モデル H-3 に対するコントロールとして用いた。

2) トレー

トレーには、図2に示すごとく、金属製トレーの中央

図3 計測断面(左)と計測点(右)

部で、両内斜面の辺縁部および歯槽頂の3カ所にストップパーを設けてスペーサー 2.0 mm を付与した。

トレーにスペーサーとベントを付与して被圧変位性を有する平坦なシミュレーションモデルを印象採得すると、その計測模型の再現性が最も高いと述べた星野³²⁾の報告を参考として、トレーにスペーサーを付与し、ベント(直径 2.5 mm)を 2.5 mm 間隔で設けたトレー〔以下、トレー SP (2) V (+) と略す〕を用いた。

3) 印象材

印象材は、星野³²⁾および潤米³³⁾に従って、アルジネート印象材のアルジエースパウダー(三金工業社, Type II)をメーカー指示の混水比でエルコミックス(エルコデント社, Type 2)を使用し、45 秒間機械練和して用いた。印象材とトレーとの接着性を得るために、接着剤としてテクニコールボンド(而至社)をトレー内面に塗布した。

4) 印象条件

印象採得は、潤米³³⁾に準じ、トレーの圧接速度および保持圧を組合せた 12 の印象条件を設定して行った。

シミュレーションモデル上面とトレー内面のストップパーが均一に接するようにトレーを位置付け、三次元位置再現装置³⁶⁾のヘッドを介して万能試験機(インストロン社, 1123 型)に接続した。つぎに、シミュレーションモデル上方 27.0 mm に設定したトレーに印象材を盛り、またシミュレーションモデル上面にも盛り付け、練和開始 1 分後に 3 種(50, 100 および 150 mm/min)のトレー圧接速度で圧接を開始し、ストップパーがシミュレーションモデル上面に接するまでトレーを圧接した。その後、直ちにトレーを 4 種[0.5 kgf (41.5 g/cm²), 1.0 kgf (83.0 g/cm²), 1.5 kgf (124.5 g/cm²) および 2.0 kgf (166.0 g/cm²)]の保持圧にてトレーの撤去時(圧接 5 分後)まで保持した。

2. 計測模型の製作および計測

各印象条件がシミュレーションモデルの再現性に及ぼす影響を検討するために、計測模型の製作および計測は、星野³²⁾および潤米³³⁾に準じて行った。アルジネート印象材の硬化後に三次元位置再現装置³⁶⁾のアーム各部をロックし、万能試験機より取り外した。そして、三次元位置再現装置³⁶⁾のヘッド部と基底部からトレーとシミュレーションモデルとを一体として取り外し、エアースリッジを用いてトレーとシミュレーションモデルとを分離し、トレーのみをヘッド部に再付着した。つぎに、計測模型用座金を取り付け、基底部からパイプレーター(而至社, R-II)を用いて真空練和した模型材ニュープラストーン(而至社)を注入した。

計測模型製作 12 時間後に計測し、各シミュレーションモデルともに各印象条件につき 5 個ずつ、計 120 個製作した。なお、印象採得および計測模型の製作は温度 23±2°C、相対湿度 50±10%、水温 20±0.5°C の環境下で行った。模型計測には三次元座標測定機(東京精密社, XYZAX M-400)にミニコンピュータ(日本データゼネラル社, NOVA-4 C 型)を組合せたシステムを用いた。計測基準は三次元位置再現装置³⁶⁾の基準平面板を用いることにより、シミュレーションモデルおよび計測模型外に設定した。

本計測の精度³²⁾は、原点の繰返し再現精度としての標準精度が、X, Y 方向で 4 μm および Z 方向で 3 μm であり、トレー着脱前後における位置再現精度が X 方向で 3 μm, Y 方向で 5 μm および Z 方向で 2 μm である。さらに、座金取り外し前後における位置再現精度が X 方向で 2 μm, Y 方向で 4 μm および Z 方向で 1 μm である。

計測は電子プローブ(東京精密社, TP-1, フィーラ先端半径 500 μm)を用い、図 3 に示すように、計測部は Y=70.000 を Y1, Y=74.000 を Y2, ……Y=96.000 を Y5 と定め、Y1 と Y5 を辺縁部、Y2 と Y4 を中間部、Y3 を中央部とした。各計測部について、X=56.000 か

図 4 圧接速度 50 mm/min における保持圧の相違による計測模型の変位量

ら 92.000 までを 2.0 mm ピッチでミニコンピュータにより算出し Z 座標値を求めた。以後、各 Y 計測断面の計測点は X=56.000 を X 1, X=58.000 を X 2, ……X=92.000 を X 19 と定めた。なお、模型計測は、温度 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $50 \pm 5\%$ の環境下で行った。

第 3 章 成 績

1. 圧接速度 50 mm/min における各保持圧の相違による作業模型の辺縁部 (Y 1 と Y 5)、中間部 (Y 2 と Y 4) および中央部 (Y 3) の成績は、図 4 に示す。

2. 圧接速度 100 mm/min における各保持圧の相違による作業模型の辺縁部、中間部および中央部の成績は、

図 5 に示す。

3. 圧接速度 150 mm/min における各保持圧の相違による作業模型の辺縁部、中間部および中央部の成績は、図 6 に示す。

4. 各測定部の X 2, X 4, X 9, X 14 および X 18 における各圧接速度間と各保持圧間の変位量の t-検定結果は、モデル H-3 で表 1~6, モデル H で表 7~12 に示す。

第 4 章 総括および検討

無歯顎顎堤を想定したシミュレーションモデルおよび三次元位置再現装置³⁶⁾を用い、両斜面形態を有する印象対象物に対して印象採得時におけるトレーの圧接速度と

図5 圧接速度 100 mm/min における保持圧の相違による計測模型の変位量

保持圧の2因子を変化させて得られた計測模型の成績を総括し、検討すると以下の通りである。

1. 材料および方法について

1) シミュレーションモデル

無歯顎顎堤の形態に関して、義歯床基底面積³⁷⁾、無歯顎石膏模型^{38, 39)}、臼歯欠損の頭蓋骨における顎堤形態⁴⁰⁻⁴²⁾、拔牙後の顎堤^{43, 44)}および義歯装着による顎堤変化⁴⁵⁾の数多くの報告があるが、形状および変化を追求し、定量的検討を加えていない。

そのために、無歯顎患者を想定した印象採得に関する従来の研究^{1, 2, 27, 31-33)}では、臨床的には立体的な形態を呈しているにも拘らず、平坦状のシミュレーションモデルを印象対象物としている。

そこで著者は、健全な無歯顎顎堤の形態における下顎第1大臼歯相当部の顎堤の幅、高さ、および傾斜度を数量的に検討した三輪³⁴⁾の報告を参考とし、立体的なシミュレーションモデル形態とした。

また、日常臨床における無歯顎顎堤は、個人差および部位差を示す被圧変位量を有している^{35, 46, 47)}。そこで、宮下³⁵⁾の報告した生体の顎粘膜における常用荷重量下における被圧変位量(約1.1 mm)を参考にした星野³²⁾と潤米³³⁾の報告に従って、ウレタンラバーの厚さを3.0 mmとした被圧変位性を有するモデルH-3を用いた。

2) トレー

無歯顎顎堤の印象採得時におけるトレーのスペーサーおよびベントの有無が、作業模型の変位、変形として影響を及ぼしている。

図 6 圧接速度 150 mm/min における保持圧の相違による計測模型の変位量

無歯顎顎堤を想定したトレーのスペーサーとベントに関する研究は少なく、藤城¹⁷⁾はスペーサーを付与したトレーを用いて、ベントの有無が作業模型に影響を与えると述べている。溝上⁴⁸⁾は、トレーのベントの直径 2.5 mm が印象材の剝離防止に最も有効であると述べている。また、星野³²⁾と潤米³³⁾は、被圧変位性を有するシミュレーションモデルを用いて、トレーの圧接速度と保持圧が作業模型の変位、変形に大きく影響を与えるので、トレーのスペーサーとベントの付与が、顎堤形態の作業模型への高い再現性に有効であると述べている。

そこで著者は、無歯顎顎堤を想定したシミュレーションモデルの印象採得に用いるトレーにスペーサーを付与し、さらにベント有りのトレーを使用し、検討した。

3) 印象条件

印象採得時のトレーに加える圧に関する研究は多く見られ、それらでは総体的に印象採得操作時にトレーに加える圧を印象圧と一括して述べている。

しかし、印象採得操作は、トレーを所定位置まで圧接するトレー圧接操作と、その後にトレーを所定位置に保持するトレー保持操作の 2 操作に分けられる。そのために印象圧を、トレー圧接操作時の圧接圧とトレー保持操作時の保持圧から分けて検討すべきと考えられるが、当教室の星野³²⁾と潤米³³⁾以外に明確に区別して検討されていない。

そこで著者は、星野³²⁾と潤米³³⁾の研究に従って、無歯顎顎堤を想定したシミュレーションモデルの印象採得時の印象圧の相違が、作業模型の顎粘膜面形態に及ぼす影響をトレーの圧接速度と保持圧の 2 因子から検討すべき

表1 モデル H-3 辺縁部の各計測点における各保持圧間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X14	X18																																																																																
50*	<table><tr><td>1.0^{••}</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>+</td><td>0.5^{••}</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>#</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0 ^{••}	1.5	2.0		—	—	+	0.5 ^{••}		—	#	1.0			#	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	#	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	—	1.0			+	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		+	—	1.0			—	1.5
1.0 ^{••}	1.5	2.0																																																																																			
—	—	+	0.5 ^{••}																																																																																		
	—	#	1.0																																																																																		
		#	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	#	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		+	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	+	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
100	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		+	—	—	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>#</td><td>—</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		#	—	+	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		+	—	—	0.5		—	#	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	—	1.0			—	1.5
1.0	1.5	2.0																																																																																			
+	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
#	—	+	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
+	—	—	0.5																																																																																		
	—	#	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
150	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>#</td><td>#</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		#	#	+	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		#	#	#	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>#</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		+	+	#	0.5		—	#	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		+	+	+	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>+</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	+	+	0.5		—	—	1.0			—	1.5
1.0	1.5	2.0																																																																																			
#	#	+	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
#	#	#	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
+	+	#	0.5																																																																																		
	—	#	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
+	+	+	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	+	+	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		

注) —:有意差無し

•:圧接速度 (mm/min) X2, 4, 9, 14, 18:図3参照

+:有意差有り (危険率5%)

••:保持圧 (kgf)

#:有意差有り (危険率1%)

表2 モデル H-3 中間部の各計測点における各保持圧間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X14	X18																																																																																
50*	<table><tr><td>1.0^{••}</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5^{••}</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>+</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0 ^{••}	1.5	2.0		—	—	—	0.5 ^{••}		—	+	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	#	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		+	—	1.0			+	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	#	1.0			+	1.5
1.0 ^{••}	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5 ^{••}																																																																																		
	—	+	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	#	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	+	—	1.0																																																																																		
		+	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	#	1.0																																																																																		
		+	1.5																																																																																		
100	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	—	—	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>—</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		+	—	+	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>#</td><td>+</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>+</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		#	+	—	0.5		—	+	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>—</td><td>—</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		+	—	—	0.5		—	—	1.0			—	1.5
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
+	—	+	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
#	+	—	0.5																																																																																		
	—	+	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
+	—	—	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
150	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>—</td><td>#</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		+	—	#	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>—</td><td>#</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		+	—	#	0.5		—	—	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>—</td><td>+</td><td>#</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		—	+	#	0.5		—	#	1.0			+	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>+</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		#	#	#	0.5		#	+	1.0			—	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td></td></tr><tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0		#	#	#	0.5		—	#	1.0			—	1.5
1.0	1.5	2.0																																																																																			
+	—	#	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
+	—	#	0.5																																																																																		
	—	—	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
—	+	#	0.5																																																																																		
	—	#	1.0																																																																																		
		+	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
#	#	#	0.5																																																																																		
	#	+	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		
1.0	1.5	2.0																																																																																			
#	#	#	0.5																																																																																		
	—	#	1.0																																																																																		
		—	1.5																																																																																		

注) 表1下注参照

と考えた。そして、臨時的に標準的な圧接速度 100 mm/min³²⁾ と保持圧 1.0 kgf⁴⁹⁾ を基準として、トレーの圧接速度を 50, 100, 150 mm/min の3水準、トレーの保持圧

を 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 kgf の4水準で検索を行った。

表 3 モデル H-3 中央部の各計測点における各保持圧間の変位量の t-検定結果

X 2

X 4

X 9

X14

X18

50*

1.0**	1.5	2.0	
-	-	-	0.5**
	-	-	1.0
		+	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	-	-	0.5
	-	#	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	-	-	0.5
	-	-	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	+	-	0.5
	#	-	1.0
		+	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	-	-	0.5
	-	-	1.0
		-	1.5

100

1.0	1.5	2.0	
+	-	-	0.5
	-	-	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	-	-	0.5
	-	-	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
+	#	#	0.5
	-	-	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
#	+	-	0.5
	-	-	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
+	#	+	0.5
	-	-	1.0
		-	1.5

150

1.0	1.5	2.0	
-	+	#	0.5
	+	#	1.0
		#	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	-	+	0.5
	-	-	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	#	#	0.5
	#	#	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	-	-	0.5
	-	#	1.0
		-	1.5

1.0	1.5	2.0	
-	-	#	0.5
	-	#	1.0
		#	1.5

注) 表 1 下注参照

表 4 モデル H-3 辺縁部の各計測点における各圧接速度間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X14	X18																																													
0.5**	<table><tr><td>100*</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50*</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100*	150		-	#	50*		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>-</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	-	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		#	100
100*	150																																																	
-	#	50*																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
+	-	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	#	100																																																
1.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>#</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		#	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100
100	150																																																	
+	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
#	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
1.5	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
2.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>#</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	#	50		#	100
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																
100	150																																																	
-	#	50																																																
	#	100																																																

注) 表 1 下注参照

2. 計測模型の計測

印象採得法の相違が作業模型の顎粘膜面形態に及ぼす影響は、原型と作業模型との相対的な比較、あるいは全体的な膨縮変化率で検討され、報告されている。しかし、

被圧変位性を有する無歯顎顎堤の印象採得から得られた作業模型を数量的に検討するには、不十分と考える。

そこで著者は、印象対象物である原型と種々の印象採得法により得られた作業模型に対し、同一原点および基

表 5 モデル H-3 中間部の各計測点における各圧接速度間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X14	X18																																																		
0.5**	<table><tr><td>100*</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50*</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100*	150	—	#		50*		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	#	#		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	#	#		50		—		100
100*	150																																																						
—	#																																																						
	50*																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
#	#																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
#	#																																																						
	50																																																						
	—																																																						
	100																																																						
1.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	#	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
#	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
1.5	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
2.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						

注) 表 1 下注参照

表 6 モデル H-3 中央部の各計測点における各圧接速度間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X14	X18																																																		
0.5**	<table><tr><td>100*</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50*</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100*	150	—	—		50*		—		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	—		50		—		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	#	#		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	—		50		—		100
100*	150																																																						
—	—																																																						
	50*																																																						
	—																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	—																																																						
	50																																																						
	—																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
#	#																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	—																																																						
	50																																																						
	—																																																						
	100																																																						
1.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	—		50		—		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	—		50		—		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	—		50		—		100
100	150																																																						
+	—																																																						
	50																																																						
	—																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
+	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	—																																																						
	50																																																						
	—																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	—																																																						
	50																																																						
	—																																																						
	100																																																						
1.5	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	#		50		—		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	#		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	—		50		+		100
100	150																																																						
+	#																																																						
	50																																																						
	—																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
+	#																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
+	—																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
2.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		#		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	#		50		+		100
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	#																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	#																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						

注) 表 1 下注参照

準平面を設定して三次元計測し、数量的に検討した星野³²⁾と潤米³³⁾の報告に従って、計測し、検討を主に行った。

3. 計測模型について

トレーの圧接速度と保持圧の相違が、被圧変位性を有するモデル H-3 から得られた計測模型の再現性に及ぼ

表 7 モデルH辺縁部の各計測点における各保持圧間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X 14	X 18																																																																											
50*	<table><tr><td>1.0**</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5**</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0**	1.5	2.0	+	-	-	0.5**		-	-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	+	-	+	0.5			+	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5			-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	+	-	-	0.5			+	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	+	-	-	0.5			+	1.0			-	1.5
1.0**	1.5	2.0																																																																														
+	-	-	0.5**																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
+	-	+	0.5																																																																													
		+	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
		-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
+	-	-	0.5																																																																													
		+	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
+	-	-	0.5																																																																													
		+	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
100	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	+	-	0.5			-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5			-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	+	+	+	0.5			-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	+	-	+	0.5			-	1.0			-	1.5
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	+	-	0.5																																																																													
		-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
		-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
+	+	+	0.5																																																																													
		-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
+	-	+	0.5																																																																													
		-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
150	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	+	+	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	+	+	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													

注) 表 1 下注参照

表 8 モデルH中間部の各計測点における各保持圧間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X 14	X 18																																																																											
50*	<table> <tr><td>1.0^{••}</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>0.5^{••}</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0 ^{••}	1.5	2.0	+	+	-	0.5 ^{••}		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	+	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	-	+	0.5		-	-	1.0			+	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5
1.0 ^{••}	1.5	2.0																																																																														
+	+	-	0.5 ^{••}																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
+	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	+	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		+	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
100	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	+	+	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>+</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	+	+	0.5		-	+	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	-	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	+	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	+	+	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	+	+	0.5																																																																													
	-	+	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	+	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
150	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>+</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>+</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	+	-	0.5		+	-	1.0			+	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	+	-	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	-	+	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	+	+	+	0.5		-	-	1.0			-	1.5	<table> <tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>+</td><td>+</td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>-</td><td>1.5</td></tr> </table>	1.0	1.5	2.0	-	+	+	0.5		+	+	1.0			-	1.5
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	+	-	0.5																																																																													
	+	-	1.0																																																																													
		+	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	+	-	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	-	+	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
+	+	+	0.5																																																																													
	-	-	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													
1.0	1.5	2.0																																																																														
-	+	+	0.5																																																																													
	+	+	1.0																																																																													
		-	1.5																																																																													

注) 表 1 下注参照

す影響を、被圧変位性のないモデルHを対照として、検討することとした。

1. モデル H-3 の計測模型 (図 4~6) は、モデル H (図 4~6) と同様に各保持圧とも、圧接速度 50 と 100 mm/min でシミュレーションモデルよりプラス方向 (20

~140 μm) へ、圧接速度 150 mm/min でマイナス方向 (-50~-180 μm) へ変位する。しかし、ストッパー設定部では、各保持圧とも圧接速度 50 と 100 mm/min において、モデルHがシミュレーションモデルよりプラス方向の変位であるのと異なり、モデル H-3 はマイナス

表 9 モデルH中央部の各計測点における各保持圧間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X 14	X 18																																																												
50*	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	#	—		—	—			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	#	—		—	—			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	—	—		—	—			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	+	—		—	—			+	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>+</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	+	—		—	—			+
1.0	1.5	2.0																																																															
—	#	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	#	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	—	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	+	—																																																															
	—	—																																																															
		+																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	+	—																																																															
	—	—																																																															
		+																																																															
100	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	+	#		+	+			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	+	#		+	#			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	—	—		—	—			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	—	—		—	—			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	—	—		—	—			—
1.0	1.5	2.0																																																															
—	+	#																																																															
	+	+																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	+	#																																																															
	+	#																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	—	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	—	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	—	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
150	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>+</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	+	—	—		—	—			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	—	—		—	—			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	—	—		—	—			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td></td><td>—</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	#	#		#	#			—	<table><tr><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td>—</td><td>#</td></tr><tr><td></td><td></td><td>#</td></tr></table>	1.0	1.5	2.0	—	—	#		—	#			#
1.0	1.5	2.0																																																															
+	—	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	—	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	—	—																																																															
	—	—																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	#	#																																																															
	#	#																																																															
		—																																																															
1.0	1.5	2.0																																																															
—	—	#																																																															
	—	#																																																															
		#																																																															

注) 表 1 下参照

表 10 モデルH辺縁部の各計測点における各圧接速度間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X 14	X 18																																																		
0.5**	<table><tr><td>100*</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50*</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100*	150	—	+		50*		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		—		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100
100*	150																																																						
—	+																																																						
	50*																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
+	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	—																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
1.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	—		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	—																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
1.5	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
+	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
+	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
2.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	—		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	—	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	+		50		+		100	<table><tr><td>100</td><td>150</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td></tr><tr><td></td><td>100</td></tr></table>	100	150	+	+		50		+		100
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	—																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
—	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
+	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						
100	150																																																						
+	+																																																						
	50																																																						
	+																																																						
	100																																																						

注) 表 1 下参照

方向への変位である。

被圧変位性を有する印象対象物より得られた作業模型の再現性について、星野³²⁾は被圧変位性を有する平坦なシミュレーションモデルよりトレー SP (2)V(+)を用

いて得られた計測模型が、シミュレーションモデルよりプラス方向にゆるやかな凸状を示すと、黒田³¹⁾は生体歯槽堤を既製有歯顎用ネットトレーにて弱圧印象した顎模型の頬舌側の幅径は、生体のそれよりやや大きい傾向で

表 11 モデルH中間部の各計測点における各圧接速度間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X 14	X 18																																													
0.5**	<table><tr><td>100*</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50*</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100*	150		-	+	50*		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100
100*	150																																																	
-	+	50*																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
1.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
1.5	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
2.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																

注) 表 1 下注参照

表 12 モデルH中央部の各計測点における各圧接速度間の変位量の t-検定結果

	X 2	X 4	X 9	X 14	X 18																																													
0.5**	<table><tr><td>100*</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50*</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100*	150		-	+	50*		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100
100*	150																																																	
-	+	50*																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
1.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
1.5	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
2.0	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		+	+	50		+	100	<table><tr><td>100</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>+</td><td>50</td></tr><tr><td></td><td>+</td><td>100</td></tr></table>	100	150		-	+	50		+	100
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
+	+	50																																																
	+	100																																																
100	150																																																	
-	+	50																																																
	+	100																																																

注) 表 1 下注参照

あると述べており、著者の成績は数値で比較できないが
プラス方向という点では、これらと同様である。その理
由として、計測模型の変位変形^{17,32,50)}は、印象対象物の

被圧変位性、表面性状および形態、印象材、トレー形態、
印象法、印象撤去法、模型材などによるとされるが、本
研究ではシミュレーションモデルを健全な顎堤形態³⁴⁾に

近似しアンダーカットがない形態とし、印象法を単純に規格したので、印象撤去時のねじれによる負の変位⁵⁰⁾がほとんど生じなかったと推察される。

圧接速度 150 mm/min によるモデル H-3 の計測模型（図 6）がマイナス方向への変位を示すのは、トレーの圧接速度が速くなるに従いトレー内圧が高くなり³³⁾、そのトレー内圧に相当する被圧変位量を生じたと推察される。しかし、モデル H もモデル H-3 と同様なのは、トレー圧接速度に拘らず被圧変位量が少ない程トレー内圧が高くなる³³⁾ので、印象撤去後にそのトレー内圧が開放され、印象内腔をトレー内圧の大きさに応じて縮小させた⁵¹⁻⁵⁵⁾と考えられる。しかし、今後印象撤去時の陰圧^{10,51,56)}による印象材の変形に対するトレー形態、接着剤などによる影響も検討する必要がある。

無歯顎顎堤の印象採得に際して、印象材を可及的に均等とするトレーのスペーサー設定には、ストッパーが不可欠である。しかし、ストッパー設定部は、モデル H-3 でマイナス方向への変位量が大きいので、特に義歯装着時の床粘膜面調整に注意を払う必要が高い。

2. 保持圧の相違によるモデル H-3 の計測模型（図 4～6 および表 1～3）は、モデル H（図 4～6 および表 7～9）と同様に、圧接速度 50 と 100 mm/min において保持圧が大きくなるに従い、圧接速度 150 mm/min において保持圧が小さくなるに従い再現性が高い傾向である。しかし、ストッパー設定部では、各圧接速度ともに保持圧が小さくなるに従い、変位する影響が少ない。

保持圧と計測模型の再現性との関連について、潤米³³⁾は星野³²⁾と同じ被圧変位性を有する平坦なシミュレーションモデルを用いて、保持圧 1.0 kgf でシミュレーションモデルに最も近い値になると述べており、著者の成績とは異なる傾向を示している。その理由として、臨床における欠損症例では、トレーに持続的に高い保持圧を加える咬合圧印象、強圧印象などの加圧印象採得法より調製された義歯は、顎堤（顎粘膜）との適合性が良好である^{26,29,31)}ことから、両者の相違として印象対象の形態が大きな原因と考えられる。

3. 圧接速度の相違によるモデル H-3 の計測模型（図 4～6 および表 4～6）は、各保持圧ともに、圧接速度が遅くなるに従い再現性が高い傾向である。しかし、モデル H（図 4～6 および表 10～12）では、各保持圧において、圧接速度 100 mm/min による計測模型の再現性が高い傾向にある。ストッパー設定部では、各保持圧ともに、圧接速度が遅くなるに従い、変位する影響が少ない。

圧接速度と計測模型の再現性との関連について、潤

米³³⁾は圧接速度が遅い程シミュレーションモデルに近づく値となると述べており、著者の成績とは、ほぼ同じ傾向である。

この理由として、印象対象の相違（シミュレーションモデルと顎堤の形、性状、被圧変位性の有無、印象材など）に拘らずトレーの圧接速度が速くなるに従って、トレー内圧（印象圧、圧縮値）が大きくなり^{1,2,8,27,30,52)}、そのトレー内圧に対応して、シミュレーションモデルの被圧変位量が大きくなる。そのために、印象採得による計測模型の再現性を向上させるには、トレー圧接速度が遅い方がよい。

以上から、健全な被圧変位性を有する顎堤の印象採得は、トレー圧接速度 100 mm/min とトレー保持圧 2.0 kgf の操作時に計測模型の再現性が最も高かった。さらに、標準的あるいは遅い速さでトレーを顎堤に圧接適合する時は、トレーに大きな圧を加えて保持し、またトレーを速く圧接適合する時は、トレーを小さな圧で保持することが必要であると判明した。

第5章 結 論

無歯顎顎堤形態に対する印象採得法の相違が、作業模型の再現性に及ぼす影響を解明する目的で、無歯顎顎堤の被圧変位性と顎堤形態を想定したシミュレーションモデル H-3 から得られた計測模型を三次元座標測定機で、計測模型の再現性をトレーの圧接速度および保持圧の 2 因子で検討した結果、以下の結論を得た。

1. 被圧変位性の有無に拘らず計測模型は、各保持圧において、圧接速度 50 および 100 mm/min でシミュレーションモデルよりプラス方向（20～140 μm ）へ、圧接速度 150 mm/min でマイナス方向（-50～180 μm ）へ変位した。

2. 保持圧の相違による計測模型は、被圧変位性の有無に拘らず、圧接速度 50 および 100 mm/min において保持圧が大きくなるに従い、圧接速度 150 mm/min において保持圧が小さくなるに従い再現性が高くなった。

3. 圧接速度の相違による計測模型は、被圧変位性を有するシミュレーションモデル H-3 で、各保持圧とも圧接速度が遅くなるに従い再現性が高くなった。

4. 以上から、無歯顎顎堤に対する印象採得の相違（トレーの圧接速度および保持圧）は、作業模型の再現性に影響を及ぼすことが判明した。そして、健全な被圧変位性を有する顎堤の印象採得では、トレー圧接速度 100 mm/min とトレー保持圧 2.0 kgf の操作時に計測模型の

再現性が最も高かった。さらに、標準的あるいは遅い速さでトレーを顎堤に圧接適合する時は、トレーに大きな圧を加えて保持し、またトレーを速く圧接適合する時は、トレーを小さな圧で保持することが必要であると示唆された。

本研究の要旨は第 75 回日本補綴歯科学会学術大会 (昭和 61 年 6 月)、昭和 61 年度日本補綴歯科学会関東支部学術大会 (昭和 62 年 2 月)、第 39 回日本大学歯学会総会 (昭和 62 年 5 月) において発表し、会誌に抄録を掲載した。

稿を終わるにあたり、本研究に際し終始ご懇篤なるご指導およびご校閲を賜りました日本大学歯学部森谷良彦教授、またご専攻の立場からご指導を賜りました日本大学歯学部大木一三教授、五十嵐孝義教授、および大橋正敬教授に深く感謝の意を表します。

あわせて、日頃、ご助言ご鞭撻を頂きました日本大学歯学部総合歯学研究歯科材料室土生博義助教授、総義歯補綴学講座医局員各位ならびに大学院生各位に対し感謝の意を表します。

文 献

- 1) 関根 弘, 田島篤治, 海洲肇一, 遠藤義弘, 溝上隆男, 平井泰征: 有床義歯のための印象方法に関する基礎的ならびに臨床的研究 (第 1 報) 印象材の内圧および流動状態について, 補綴誌, 10: 107~113, 1966.
- 2) 関根 弘, 田島篤治, 溝上隆男, 海洲肇一, 平井泰征, 前田佳英, 大沢一博: 有床義歯のための印象方法に関する基礎的ならびに臨床的研究 (第 2 報) 印象材の内圧とトレー圧接速度および流動路との関係について, 歯科学報, 71: 2161~2172, 1971.
- 3) 荒木吉馬, 川上道夫, 菊地雅彦: 印象採得におけるトレー内圧力の解析 I. 平行円板間における圧力分布, 歯材器, 4: 280~289, 1985.
- 4) 荒木吉馬, 川上道夫, 菊地雅彦: 印象採得におけるトレー内圧力の解析 II. 円形トレーの形態と圧力分布, 歯材器, 4: 299~306, 1985.
- 5) Douglas, W.H., Wilson, H.J. & Bates, J.F.: Pressures involved in taking impressions, Dent Practit, 15: 248~250, 1965.
- 6) Frank, P.P.: Analysis of pressures produced during maxillary edentulous impression procedures, J Prosthet Dent, 22: 400~413, 1969.
- 7) 三間清行, 井上昌幸: 印象圧をコントロールする, 支台歯の精密印象法, DE, 46: 1~11, 1978.
- 8) 田辺直紀, 内田博文, 有馬嗣雄, 土生博義: 歯科用印象材の印象圧に関する研究 第 1 報 測定装置の考案および印象圧の定量化について, 歯材器, 4: 11~18, 1985.
- 9) 田辺直紀, 橋本邦彦, 関口悦郎, 土生博義: 歯科用印象材の印象圧に関する研究 第 2 報 アルジネート印象材の印象圧について, 歯材器, 4: 151~159, 1985.
- 10) 総山孝雄, 吉沢勝美, 黒須一夫: 間接法歯型の膨縮変形に関する総合的研究, 口病誌, 20: 229~253, 1953.
- 11) 細田裕康: 弾性印象材による硬石膏模型の精度に関する研究, 歯材器, 3: 32~46, 1959.
- 12) Körber, E. und Fischer, K.: Über den Einfluß vershi-edener Abformverfahren auf das Schleimhautprofil des Kiefertegumentes im Oberkiefer, Dtsch zahnärztl Zscher, 14: 479~486, 1959.
- 13) Woelfel, J.B.: Contour variations in impressions of one edentulous patient, J Prosthet Dent, 12: 229~254, 1962.
- 14) 中尾勝彦, 田中伐平, 田中貴信: 石膏歯列模型の寸法精度, 補綴誌, 15: 178~185, 1971.
- 15) 森谷良彦, 金本愛道, 高木勝憲, 志田啓二, 桑田晋作: 間接模型の寸法精度 (第 1 報) 一各種印象材を使用した連合印象法において一, 補綴誌, 72: 72~78, 1973.
- 16) 秀 守生: 弾性印象材による全顎模型の精度に関する比較研究, 歯科学報, 74: 1423~1434, 1974.
- 17) 藤城鉄英: 顎模型の寸法精度に関する研究, 補綴誌, 18: 382~402, 1975.
- 18) 金沢俊文: 歯列模型ならびに欠損歯列模型の寸法変化に関する研究, 補綴誌, 22: 385~406, 1978.
- 19) 重頭直文: 全顎歯列模型の寸法精度に関する研究一特に印象撤去方法による影響について一, 広大歯誌, 13: 197~216, 1981.
- 20) 堤千鶴子: 各種弾性印象から作られた間接法模型の精度に関する研究 第 1 報 間接法模型の表面精度に関する評価, 歯材器, 3: 623~635, 1984.
- 21) 土生博義, 平口久子, 橋本邦彦: ダストフリータイプ・アルジネート印象材をテストする一得られた模型の寸法精度, 変形からみた評価一, DE, 73: 16~27, 1985.
- 22) 平口久子, 小林孝誌, 関口悦郎, 土生博義: 模型の変形に関する三次元的研究一標準モデルの開発と変形のパターン分類一, 歯材器, 4: 1~10, 1985.
- 23) 小林孝誌: 模型の寸法精度および変形に関する三次元的研究一模型外基準設定方式による検討一, 歯材器, 4: 160~178, 1985.
- 24) 内田博文: シリコーンラバー印象模型の再現性に関する三次元的研究, 印象採得時温度一印象撤去速度および模型材注入時期の影響について一, 歯材器, 6: 255~269, 1987.
- 25) 鈴木千鶴子: 各種弾性印象材から作られた間接法模型の精度に関する研究 第 2 報 間接法模型の寸法精度, 歯材器, 6: 639~651, 1987.
- 26) 平井泰征: 有床義歯における印象時の粘膜の被圧状態が印象面形態に及ぼす影響に関する実験的研究, 歯科学報, 71: 1835~1869, 1971.

- 27) 関根 弘, 田島篤治, 溝上隆男, 岡田京子, 平井泰征, 前田佳英, 大沢一博: 有床義歯のための印象方法に関する基礎的ならびに臨床的研究(第3報) 粘弾性を有する被印象体の印象時における変位状態について, 歯科学報, 71: 2167~2172, 1971.
- 28) 田中 淳: 印象圧の相違が顎粘膜形態および咬合力に及ぼす影響に関する研究—下顎片側性遊離端義歯について—, 補綴誌, 26: 455~471, 1982.
- 29) 松津雅道: 印象採得法の相違が顎粘膜形態および義歯の適合性に及ぼす影響に関する研究—下顎片側性遊離端欠損症例について—, 補綴誌, 28: 341~357, 1984.
- 30) 今村慎悟: 印象採得時における弾性体の圧縮に関する基礎的研究, 阪大歯誌, 12: 111~125, 1967.
- 31) 黒田昌彦: 義歯床下粘膜の負担圧の分布状態に関する実験的研究, 歯科学報, 71: 1445~1474, 1971.
- 32) 星野 亨: 印象採得法の基礎的検討, 第2報 トレーのスパーサーとベントについて, 補綴誌, 28: 322~340, 1984.
- 33) 潤米宏仁: 印象採得法の基礎的検討, 第3報 トレーの圧接速度および保持圧について, 補綴誌, 30: 370~386, 1986.
- 34) 三輪悦子, 高橋宏嘉, 椎名順朗, 森戸光彦, 細井紀雄, 尾花甚一: 下顎顎堤の大臼歯部断面形態の計測について, 補綴誌, 25: 605~610, 1981.
- 35) 宮下恒太: 顎粘膜の局所被圧変位度と咬合力による義歯床の沈下度とに関する研究, 歯科学報, 70: 38~68, 1970.
- 36) 星野 亨, 潤米宏仁, 久保田幸生, 泉田一蔵, 田島直孝, 山田博明, 山本克之, 祇園白信仁, 森谷良彦: 印象採得法の基礎的検討 第1報 シミュレーションモデルと三次元位置再現装置について, 補綴誌, 27: 759~766, 1983.
- 37) 佐々川明, 森谷良彦: 義歯床の面積測定法の新考案, 補綴誌, 10: 57~59, 1966.
- 38) 沖野節三: 総義歯補綴学, 第2刷, 44~59, 永末書店, 京都, 1974.
- 39) 中沢 勇: 全部床義歯, 第9刷, 97~105, 永末書店, 京都, 1983.
- 40) 松元 誠: 下顎大臼歯および小臼歯欠損後の下顎骨の形態学的変化 I, 口病誌, 28: 271~290, 1961.
- 41) 松元 誠: 下顎大臼歯および小臼歯欠損後の下顎骨の形態学的変化 II, 口病誌, 29: 242~254, 1962.
- 42) 松元 誠: 下顎大臼歯および小臼歯欠損後の下顎骨の形態学的変化 III, 口病誌, 30: 30~51, 1963.
- 43) 桜井 紘: 無歯顎印象に対する構想, 補綴誌, 1: 2~7, 1957.
- 44) 嘉村 高: 上顎歯抜去後における顎堤の形態的变化, 補綴誌, 12: 1~36, 1968.
- 45) 佐藤 裕: 下顎部分床義歯装着患者の顎堤変化に関する研究, 口病誌, 35: 34~57, 1968.
- 46) 平田幹男: 無歯顎粘膜の被圧縮度に関する臨床的研究, 補綴誌, 3: 14~27, 1959.
- 47) 大島健嗣: 総義歯床座粘膜の被圧縮時における荷重量および圧縮量に関する研究, 補綴誌, 12: 245~285, 1968.
- 48) 溝上隆男, 小平 崇, 名波智章, 林 甫, 西 孝一, 拇安秀樹, 田中 彰, 竹内良一: 義歯床基礎面の印象に関する臨床的考察(第1報) 一各個トレーの通出孔の大きさについて—, 歯科学報, 78: 667~674, 1978.
- 49) Matsumoto, M.: An experimental investigation for analyzing the influence of impression procedures in clinical technique, Bull Tokyo Med Dent Univ, 17: 345~356, 1970.
- 50) 土生博義, 大木一三: 歯科用各種アルジネート印象材の理工学的試験, 歯医会誌, 35: 889~899, 1982.
- 51) 宮川 修, 大野弘機, 近藤清一郎, 塩川延洋: アンダーカットを持つ原型の撤去時および撤去後における弾性印象材の変形(第1報 ポリサルファイドゴムの場合), 歯理工誌, 11: 116~123, 1970.
- 52) 塩川延洋, 宮川 修, 中野周二: 印象採得法と印象材の粘弾性, DE, 20: 1~15, 1972.
- 53) 草刈 玄, 村山正史, 高瀬和喜, 塩屋雅晴, 水落 功, 吉田 薫: シリコン連合印象の寸法精度 第1報 印象方法および印象材による検討, 補綴誌, 17: 214~222, 1973.
- 54) 川和忠治: シリコン印象の精度に関する研究 第1報 単独支台歯の寸法精度, 補綴誌, 19: 138~157, 1975.
- 55) 三間清行: シリコン印象法における印象圧の寸法精度に及ぼす影響について, 補綴誌, 21: 579~602, 1977.
- 56) 内山洋一, 柏田邦彦, 中沢 至, 橋本 譲: 弾性印象材の残留変形に関する一考察, 補綴誌, 3: 4~8, 1959.