

人工歯排列の多変量解析結果

表 20 人工歯排列細分化評価の解析結果

受験者番号	上顎アーチフォーム				下顎アーチフォーム				歯軸		オーバー		中切歯	点数	ニューラル(N=13)		線形モデル	
	相関	曲率	距離	P4 Z	相関	曲率	距離	P4 Z	上顎*	下顎*	ジェット	バイト	内角*		細分化	予測値	誤差	予測値
Master	0.999	0.000	0.000	0.000	0.993	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	100.0	99.9	0.1	89.2	10.8
001	0.993	0.003	0.669	0.885	0.997	0.001	0.541	0.454	8.870	2.592	0.071	1.190	4.188	81.0	81.0	-0.1	75.3	5.6
002	0.993	0.008	0.328	0.657	0.983	0.003	0.848	0.712	4.296	6.287	0.286	1.136	3.417	76.2	76.5	-0.4	74.7	1.5
003	0.995	0.006	1.525	1.819	0.981	0.003	1.308	2.093	5.967	2.421	0.527	0.170	2.545	75.0	75.3	-0.3	66.7	8.3
004	0.999	0.002	0.288	0.150	0.984	0.005	0.437	0.481	6.154	4.012	0.112	0.049	4.676	86.9	87.3	-0.4	83.0	3.9
006	0.999	0.007	0.439	0.201	0.994	0.003	0.410	1.471	6.186	8.923	0.373	1.210	1.796	66.7	67.0	-0.4	74.5	-7.8
009	0.984	0.014	1.213	0.434	0.988	0.006	0.217	0.753	1.915	1.074	0.396	0.002	3.943	75.0	75.5	-0.5	71.5	3.5
010	0.998	0.011	0.682	0.395	0.997	0.008	0.382	0.946	4.574	2.627	0.002	0.602	1.668	78.6	79.2	-0.7	77.7	0.8
011	0.985	0.002	0.591	0.038	0.963	0.018	0.507	0.283	1.519	0.955	0.706	0.009	2.238	95.2	95.4	-0.2	84.7	10.5
012	0.997	0.000	0.753	0.481	0.992	0.011	0.898	0.933	7.599	7.299	0.239	0.365	0.461	89.3	89.6	-0.3	77.5	11.8
013	0.997	0.006	0.407	0.268	0.999	0.017	0.506	0.467	4.016	2.649	0.128	0.082	2.576	96.4	96.7	-0.3	81.8	14.7
014	0.995	0.005	0.571	1.023	0.984	0.001	0.047	0.452	0.561	6.313	0.017	0.707	4.978	84.5	85.0	-0.5	81.2	3.3
015	0.995	0.007	0.520	0.557	0.978	0.011	0.662	0.537	6.228	0.455	0.261	0.214	2.605	91.7	92.2	-0.5	80.6	11.1
016	0.995	0.007	0.121	1.107	0.995	0.002	0.358	0.966	3.930	4.191	0.004	0.167	8.019	92.9	93.4	-0.5	75.4	17.4
017	0.997	0.001	0.349	0.539	1.000	0.008	0.540	1.259	2.630	4.659	0.178	0.275	0.848	96.4	96.8	-0.3	79.1	17.3
018	1.000	0.009	1.161	0.127	0.986	0.009	0.505	0.260	3.187	3.248	0.353	0.163	2.027	95.2	95.7	-0.4	79.8	15.5
019	0.999	0.002	0.419	0.606	0.998	0.006	0.791	1.244	3.224	3.261	0.034	0.453	0.609	85.7	86.5	-0.8	78.8	6.9
020	0.998	0.003	0.165	0.208	0.991	0.009	1.143	0.128	0.629	4.941	0.801	0.189	2.148	90.5	90.8	-0.3	77.6	12.9
021	0.993	0.000	0.860	0.154	0.991	0.005	0.754	0.231	0.044	0.152	0.224	0.600	0.837	75.0	75.4	-0.4	81.9	-6.9
022	0.992	0.008	0.823	0.592	0.983	0.014	1.248	0.667	0.867	5.516	1.073	1.218	2.633	81.0	81.8	-0.8	71.5	9.5
023	0.991	0.002	0.561	0.183	0.982	0.003	0.285	0.173	1.175	5.192	0.201	0.083	5.041	84.5	85.1	-0.6	82.3	2.2
024	0.997	0.007	0.588	0.473	0.981	0.006	0.818	0.511	2.600	3.153	1.135	0.326	1.221	76.2	77.3	-1.1	74.3	1.9
025	0.992	0.000	0.553	0.120	0.984	0.006	0.440	0.641	3.210	0.549	0.619	0.602	1.878	83.3	84.3	-0.9	80.3	3.0
026	0.995	0.006	0.502	0.525	0.990	0.012	0.593	0.284	2.077	1.520	1.137	1.126	0.792	64.3	65.4	-1.1	76.3	-12.0
027	0.999	0.005	0.937	0.050	0.997	0.001	0.543	0.239	0.267	11.848	0.074	0.107	2.071	78.6	79.7	-1.1	78.3	0.2
028	0.996	0.004	0.849	0.239	0.981	0.012	0.512	0.318	2.102	5.058	0.013	0.231	0.315	81.0	82.3	-1.4	84.7	-3.8
029	0.994	0.000	0.508	0.088	0.996	0.004	1.429	0.322	1.795	1.544	1.082	0.860	1.681	79.8	80.9	-1.1	72.5	7.3
030	0.997	0.005	1.081	0.169	0.988	0.012	0.828	0.103	2.281	7.246	0.448	0.062	3.521	79.8	80.8	-1.1	78.6	1.2
031	0.998	0.008	1.459	0.995	0.982	0.016	1.434	0.598	2.430	3.650	0.822	0.366	6.168	81.0	82.1	-1.2	72.0	9.0
032	0.998	0.002	0.649	0.122	0.978	0.003	0.369	0.034	1.179	5.036	0.404	0.380	5.180	83.3	84.2	-0.8	83.3	0.0
033	0.994	0.002	0.820	0.120	0.968	0.004	0.649	0.244	2.479	5.370	0.261	0.825	0.705	88.1	89.1	-1.0	83.5	4.6
034	0.996	0.003	1.397	0.352	0.996	0.007	0.921	0.034	1.813	10.504	0.080	0.609	1.892	79.8	80.9	-1.1	77.3	2.5
035	0.998	0.002	0.525	0.093	0.990	0.005	0.822	0.995	0.072	3.559	0.947	1.022	1.908	77.4	78.4	-1.0	76.1	1.3
036	0.996	0.004	0.896	0.130	0.978	0.000	0.289	0.029	9.316	1.797	0.375	0.392	0.200	85.7	86.6	-0.9	80.6	5.2
037	0.990	0.001	0.482	0.076	0.973	0.012	0.534	0.136	5.570	4.326	0.405	0.456	3.325	77.4	77.6	-0.3	83.3	-5.9
038	0.988	0.003	0.614	0.373	0.994	0.003	0.816	0.367	1.336	1.324	0.676	0.316	2.312	75.0	75.5	-0.5	73.9	1.1
039	0.993	0.004	0.603	0.356	0.993	0.016	0.803	0.084	4.751	1.046	0.512	0.439	7.710	78.6	78.9	-0.3	77.8	0.8
040	0.998	0.004	0.234	0.058	0.930	0.006	1.909	0.759	5.424	0.408	1.260	0.805	8.161	69.0	69.4	-0.3	79.3	-10.2
041	0.989	0.004	1.076	0.562	0.987	0.004	0.894	0.501	3.614	0.234	0.321	1.180	5.251	71.4	72.0	-0.6	74.9	-3.4
042	0.996	0.005	0.972	0.372	0.993	0.017	1.412	0.795	1.362	3.630	1.028	1.283	0.325	75.0	75.7	-0.7	72.9	2.1
043	0.991	0.002	1.391	0.232	0.986	0.002	0.451	0.399	6.910	7.001	0.086	0.882	0.269	82.1	82.6	-0.4	77.6	4.5
044	0.985	0.002	0.709	0.142	0.989	0.014	0.907	0.807	0.705	3.301	0.596	0.914	2.203	84.5	85.2	-0.7	75.9	8.6
045	0.987	0.006	0.182	0.420	0.981	0.005	0.588	0.586	0.743	3.210	0.479	1.014	1.935	83.3	83.6	-0.2	77.6	5.7
046	0.988	0.003	0.211	0.010	0.978	0.002	0.623	0.487	0.395	0.952	0.571	0.821	0.350	88.1	88.5	-0.4	80.3	7.8
047	0.998	0.002	0.881	0.235	0.990	0.006	1.138	0.425	2.587	0.180	0.351	0.166	5.620	78.6	78.8	-0.2	78.5	0.0
048	0.989	0.002	0.760	0.035	0.994	0.005	0.739	0.243	2.501	3.591	0.139	0.377	4.572	64.3	64.3	0.0	78.2	-13.9
049	0.998	0.011	0.782	0.163	0.996	0.012	0.755	0.526	2.414	7.203	0.061	0.926	2.594	81.0	81.3	-0.4	77.8	3.1
050	1.000	0.004	1.175	0.136	0.998	0.010	0.090	0.114	1.080	1.531	0.530	0.274	2.323	79.8	79.8	-0.1	82.3	-2.6
051	0.989	0.002	0.594	0.306	0.948	0.010	1.232	1.077	3.835	1.239	1.583	0.968	4.686	82.1	82.1	0.0	75.0	7.2
052	0.995	0.008	0.886	0.346	0.988	0.016	0.651	0.335	2.819	0.753	0.038	0.921	0.175	83.3	83.3	0.0	82.5	0.8
053	0.985	0.006	0.748	0.182	0.991	0.007	0.404	0.005	2.305	5.238	0.701	0.228	2.311	83.3	83.3	0.1	74.4	8.9
054	0.990	0.001	0.842	0.243	0.998	0.001	0.265	1.268	4.568	5.552	0.179	1.853	3.960	79.8	79.7	0.1	75.4	4.4
055	0.992	0.000	1.229	0.450	0.977	0.010	0.826	0.042	3.957	11.501	0.230	0.730	3.761	82.1	82.1	0.0	79.9	2.3
056	0.995	0.009	1.202	0.128	0.992	0.019	1.408	1.612	0.085	0.778	0.375	1.993	6.353	71.4	71.4	0.0	74.1	-2.8
057	0.992	0.002	0.609	0.264	0.983	0.015	0.344	0.152	0.186	3.263	0.205	0.492	5.087	78.6	78.5	-0.0	85.5	-6.9
058	0.998	0.011	0.733	0.088	0.991	0.013	0.487	0.674	3.824	6.612	0.084	0.727	2.094	75.0	75.2	-0.2	79.4	-4.4
059	0.999	0.004	0.938	0.131	0.987	0.019	0.625	0.696	6.178	5.669	0.127	0.417	5.812	83.3	83.3	0.0	82.3	1.1
060	0.993	0.000	0.672	0.223	0.989	0.002	0.353	0.388	2.337	7.153	0.053	0.945	1.815	84.5	84.4	0.2	81.4	3.1
061	0.994	0.003	0.641	0.156	0.998	0.008	1.244	0.270	3.636	10.166	1.017	0.485	3.073	65.5	65.3	0.2	69.6	-4.1
062	0.993	0.013	0.824	0.487	0.998	0.008	1.272	0.829	0.418	9.943	1.661	0.075	1.747	63.1	63.0	0.1	60.6	2.5
063	0.997	0.009	0.609	0.530	0.995	0.010	0.435	0.989	1.735	6.364	0.005	0.105	2.262	60.7	61.1	-0.4	78.3	-17.6
064	0.995	0.004	0.111	0.834	0.999	0.003	0.384	0.043	2.458	5.383	0.518	0.727	0.488	79.8	79.8	-0.1	77.7	2.1
065	0.997	0.000	0.876	0.891	0.983	0.001	1.952	0.871	1.822	5.035	1.282	0.135	7.349	65.5	65.3	0.1	66.5	-1.1
066	0.990	0.008	0.984	1.686	0.981	0.000	0.358	0.990	1.844	1.920	0.115	0.847	3.304	72.6	72.7	-0.1	75.2	-2.5
067	0.987	0.002	0.527	0.167	0.985													

非接触三次元形状計測装置（ユニスン社製）概略構造図

図1 装置外観図

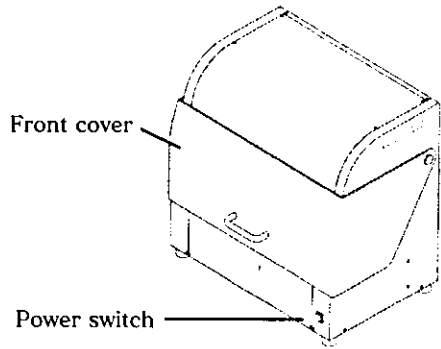


図2 内部構造図

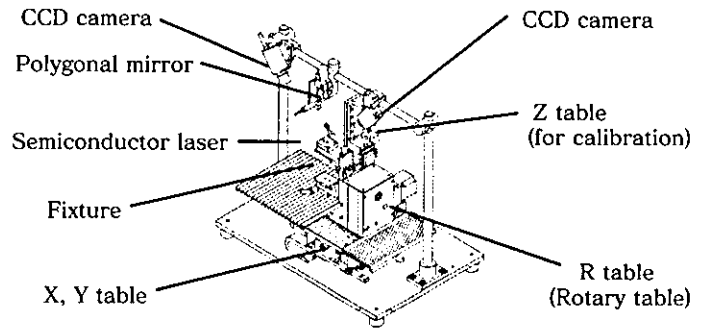


図3 計測撮像部

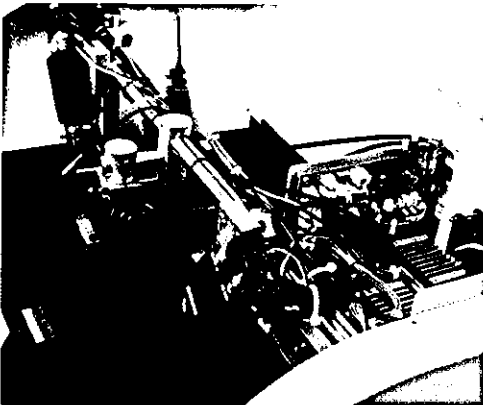
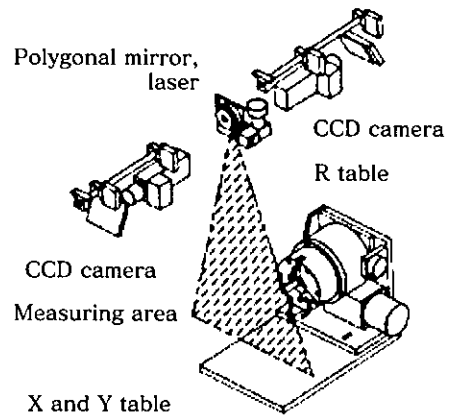


図4 レーザ測定面模式図



全部鑄造冠蟻形成の計測方法及び計測データ表示

図5 近遠心方向の計測

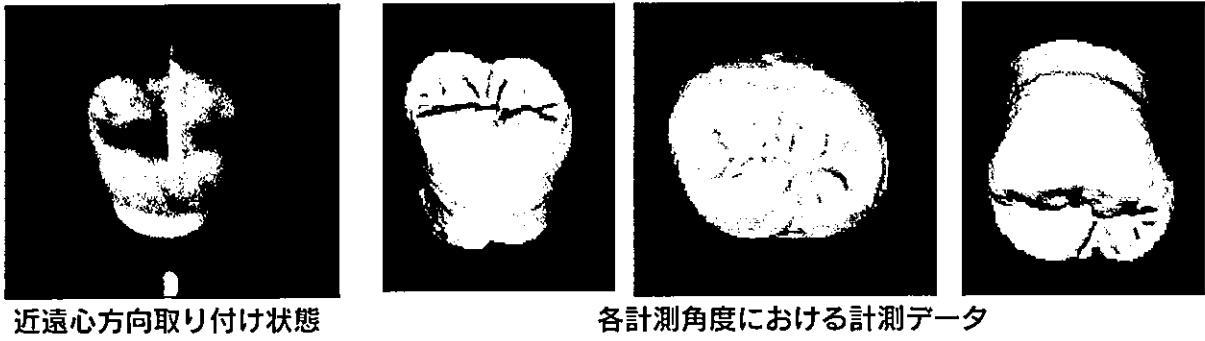


図6 頬舌方向の計測

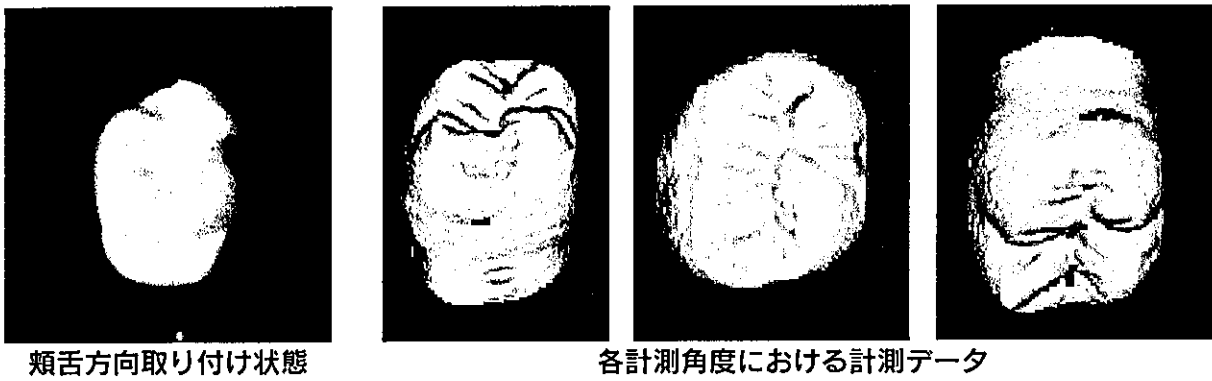
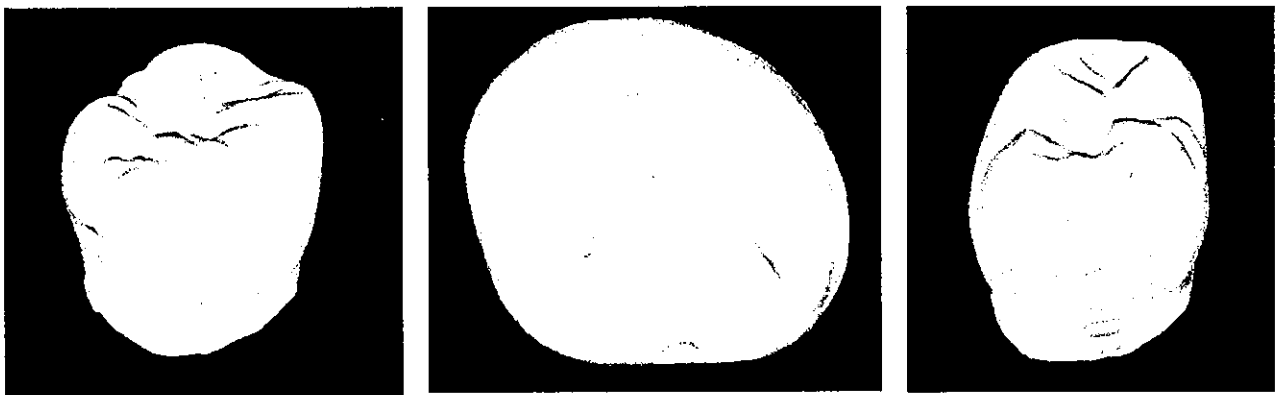


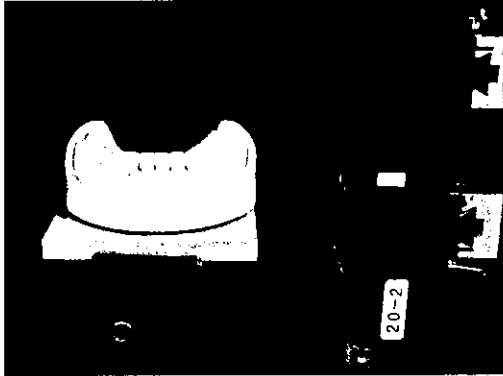
図7 近遠心方向と頬舌方向の合成データ



人工歯排列コントロールモデルの計測手順

図8 コントロールモデルの計測

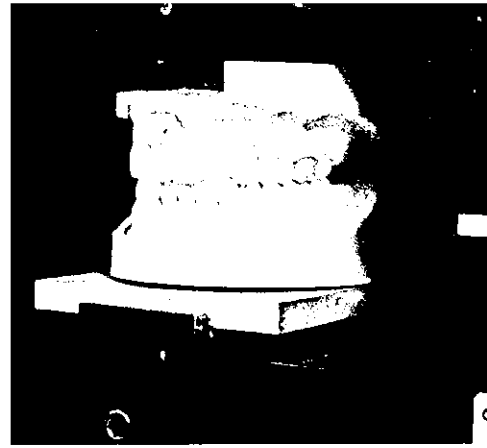
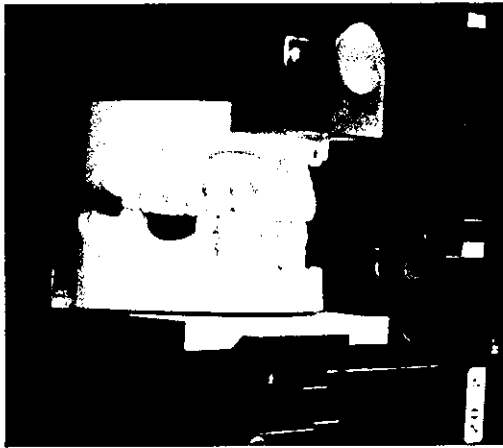
手順1. 下顎模型の固定



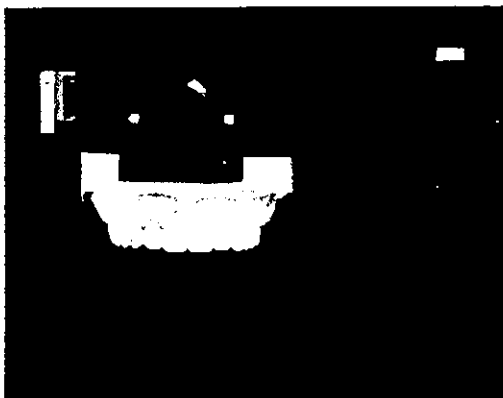
下顎模型を背面のビスで固定する。
この状態で、周方向3分割にて計測を実施。

手順2. 上顎模型の固定

下顎模型に上顎模型を咬合状態で置き、治具で挟み込んで固定する。



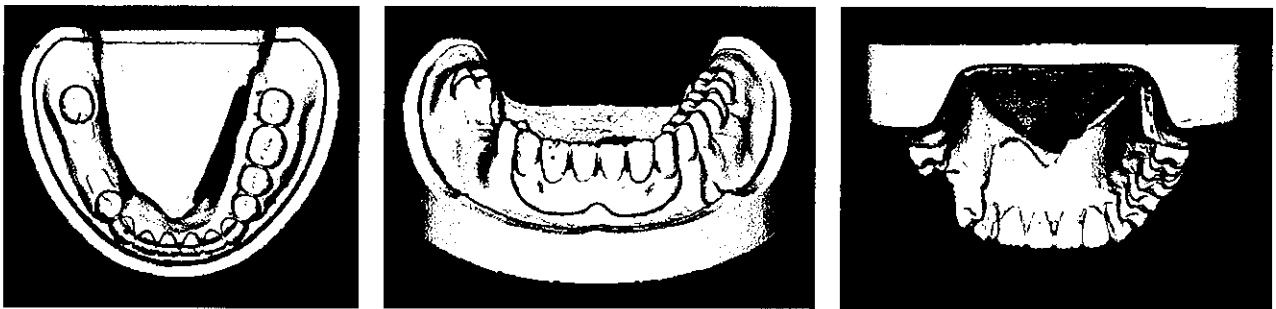
手順3. 上顎模型の計測



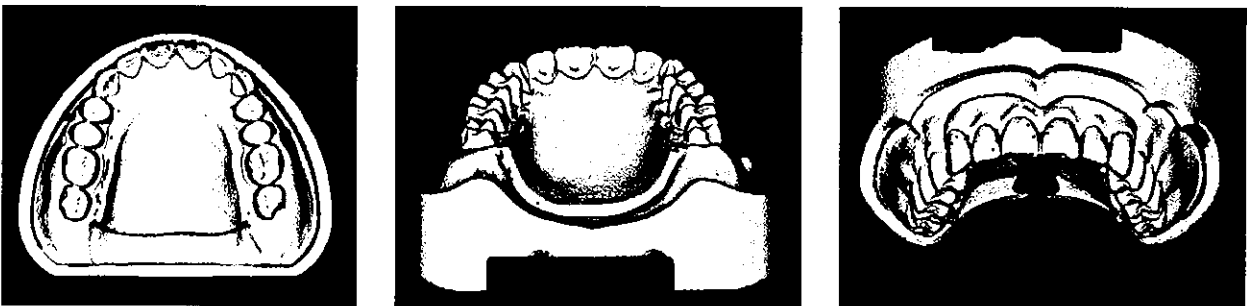
下顎模型を下方に移動し、手前に取り外す。
上顎模型は咬合位置の状態にある。
この状態で、周方向3分割にて計測を実施。

人工歯排列コントロールモデルの計測データ表示

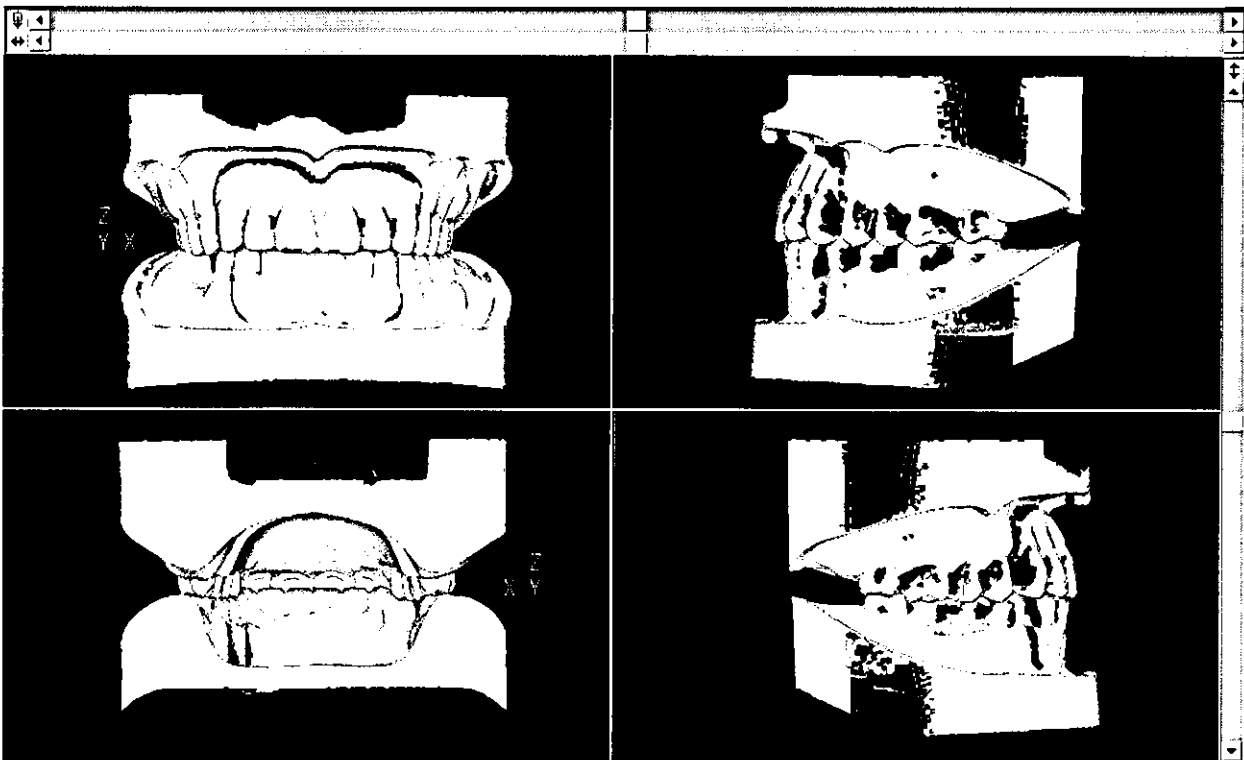
図9 コントロールモデルの計測データ



各計測角度における下顎模型計測データ



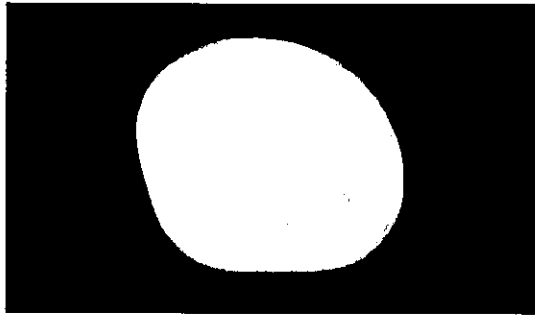
各計測角度における上顎模型計測データ



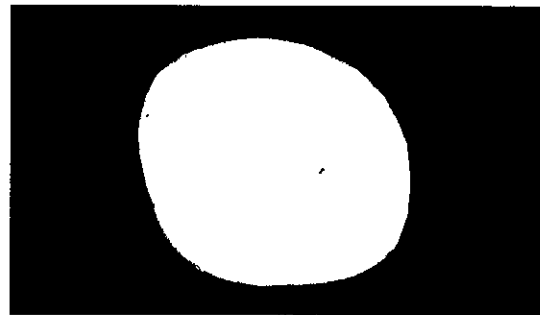
合成後の上下顎模型咬合状態 (解析用データ)

全部鑄造冠蟻形成の4施設コントロールモデル形状

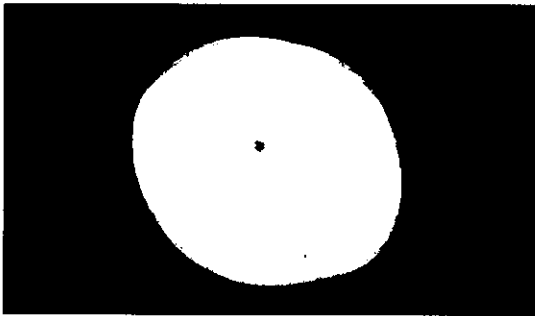
図10 4施設で製作されたコントロールモデル形状



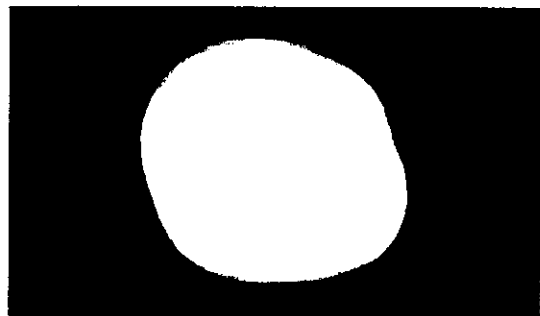
コントロールモデルA



コントロールモデルB

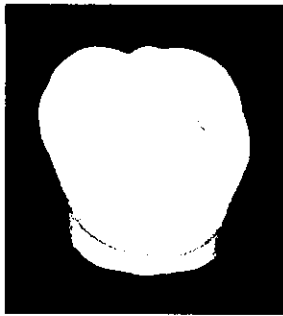


コントロールモデルC

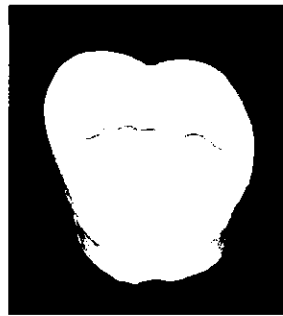


コントロールモデルD

咬合面表示



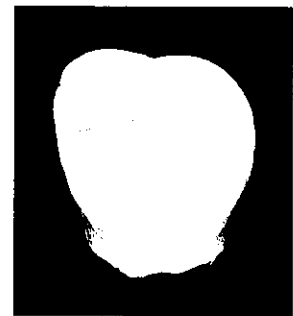
コントロールモデルA



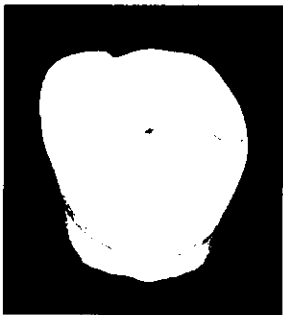
コントロールモデルB



コントロールモデルC



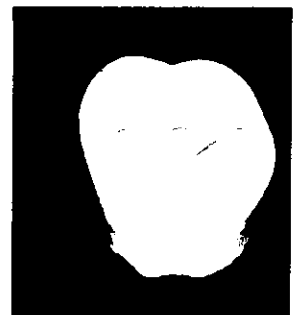
コントロールモデルD



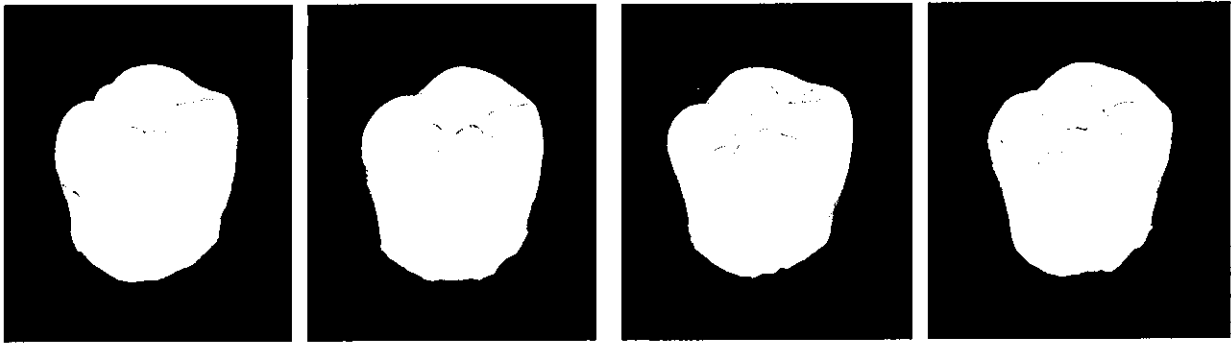
コントロールモデルC



コントロールモデルD

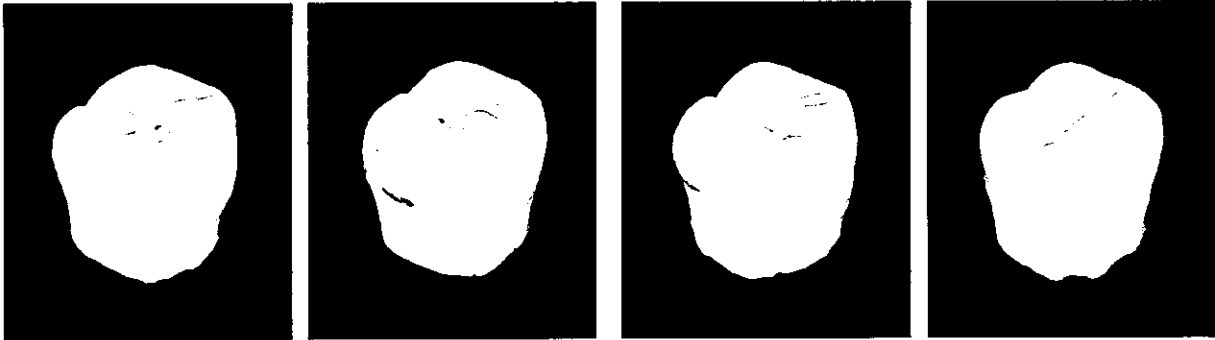


頬舌側面表示



コントロールモデルA

コントロールモデルB



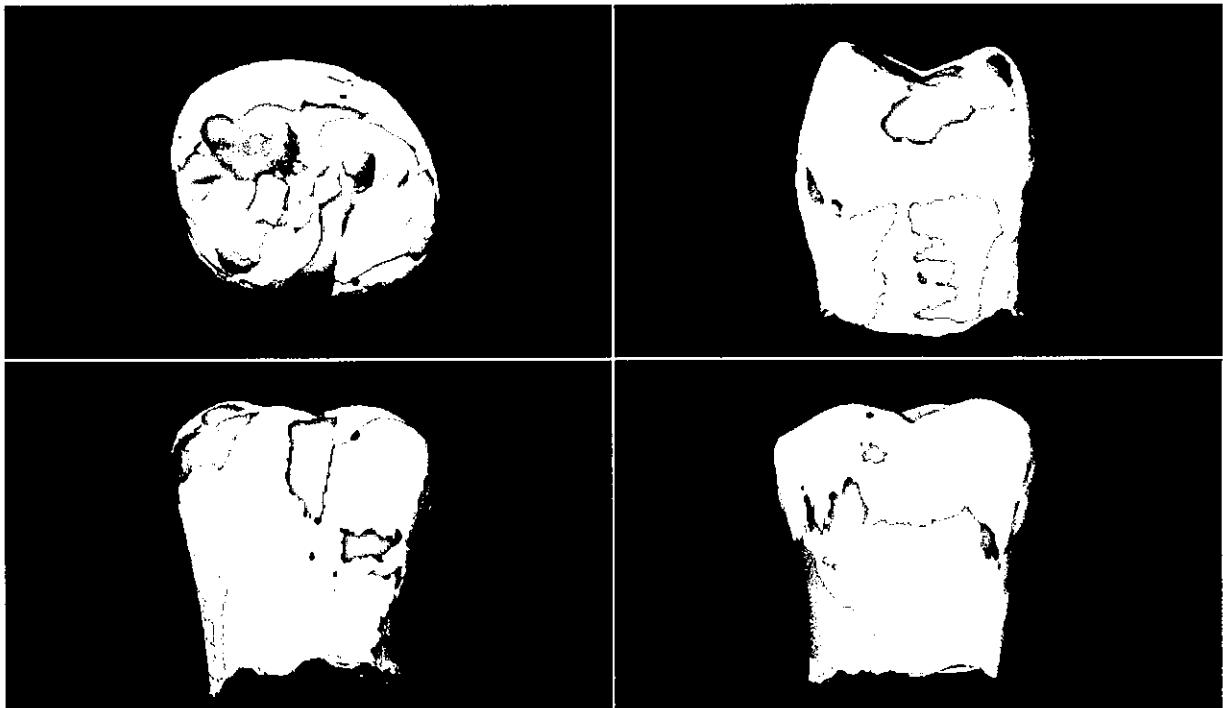
コントロールモデルC

コントロールモデルD

近遠心アイソメ表示

全部鑄造冠蟻形成コントロールモデルの比較

図11 コントロールモデル形状の重ね合わせ比較

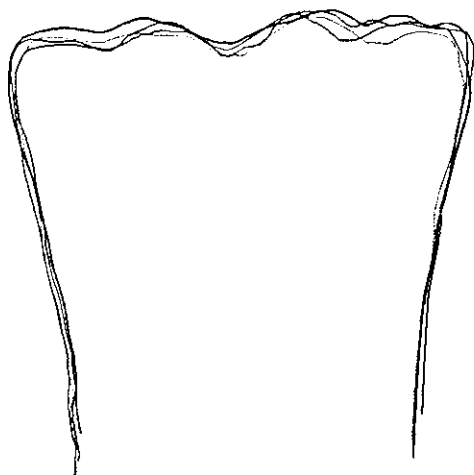


色を変えた各コントロールモデルサンプルの重ね合わせ表示

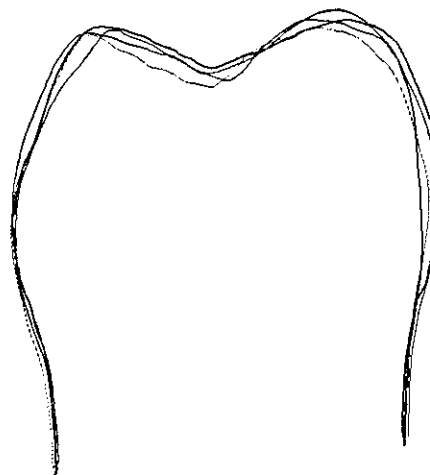
全部鑄造冠蟻形成コントロールモデルの比較

図12 コントロールモデル形状の重ね合わせ断面形状比較

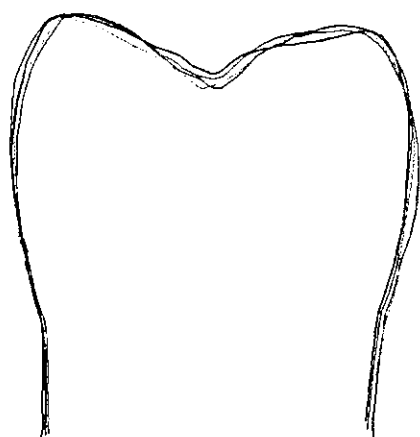
断面線の色： コントロールモデルA：緑 コントロールモデルB：黒
 コントロールモデルC：赤 コントロールモデルD：青



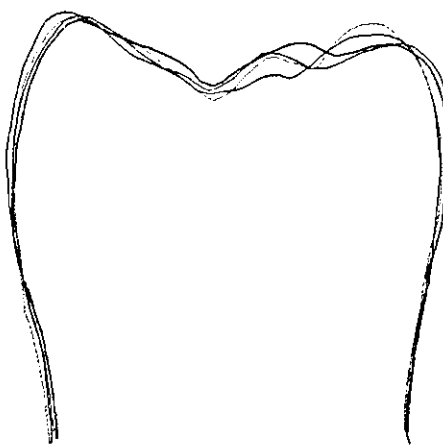
中央窩 近遠心断面



中央窩 頬舌断面



中央窩 隅角1断面

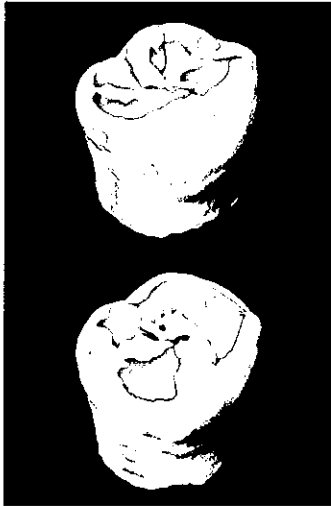


中央窩 隅角2断面

全部鑄造冠蟻形成コントロールモデルの比較

図13 施設毎のコントロールモデル形状比較

歯の色： 基準左側：白，比較右側：青 例 A：白-B：青



A-B比較



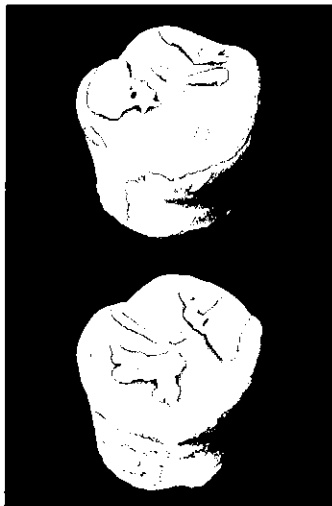
A-C比較



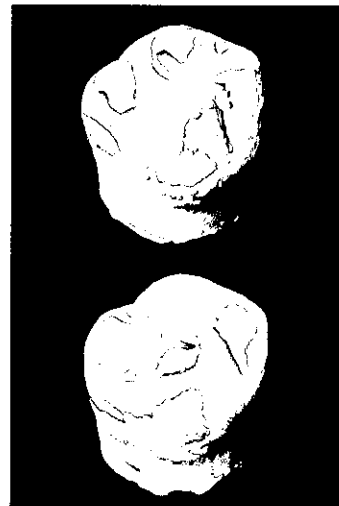
A-D比較



B-C比較



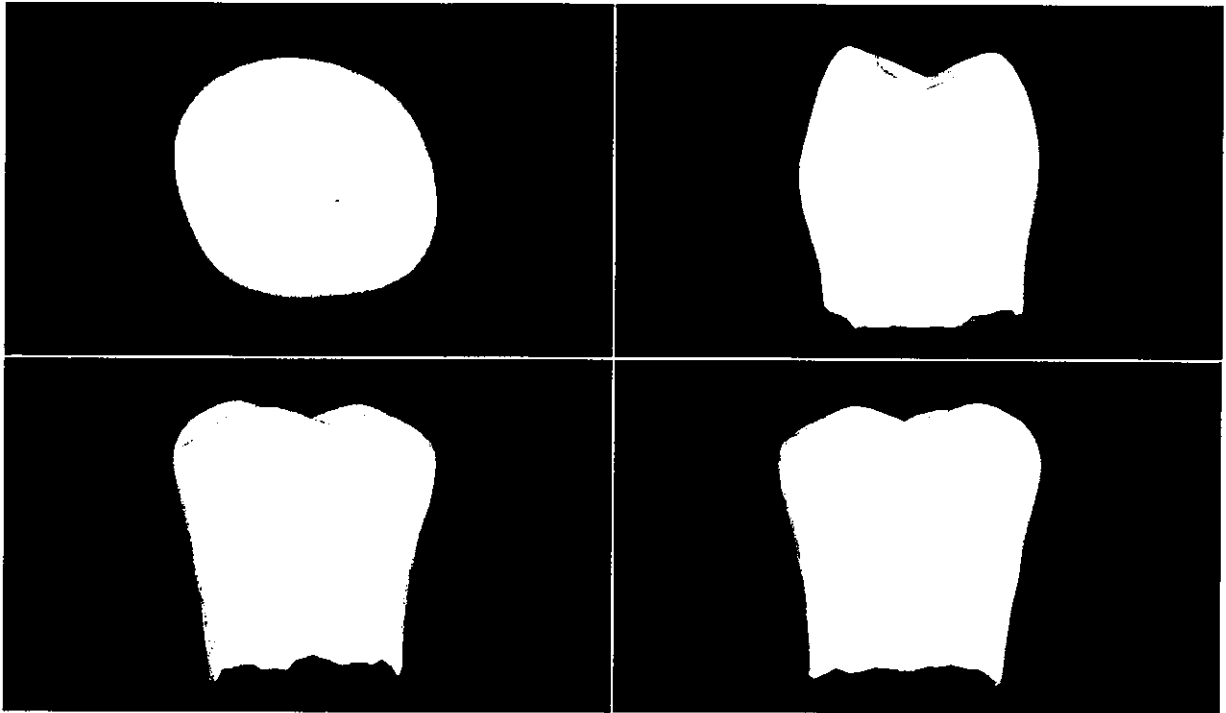
B-D比較



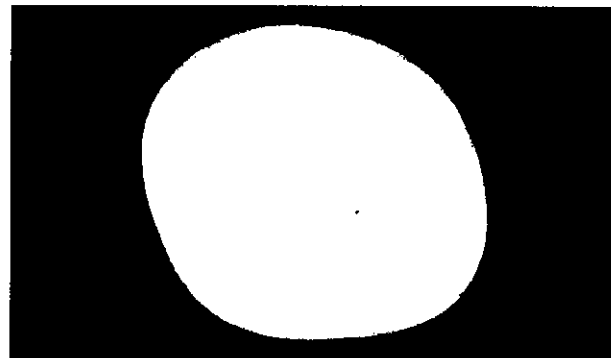
C-D比較

全部鑄造冠蟻形成のコントロール平均モデルの作成

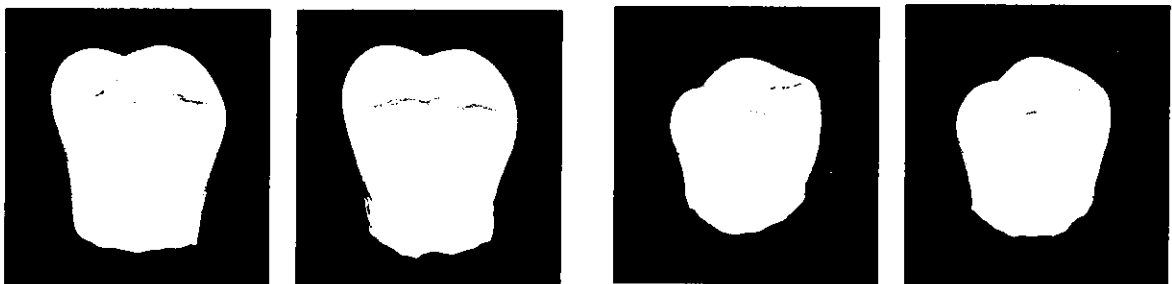
図14 コントロール平均モデル形状



完成した全部鑄造冠蟻形成歯平均モデルの形状



咬合面表示

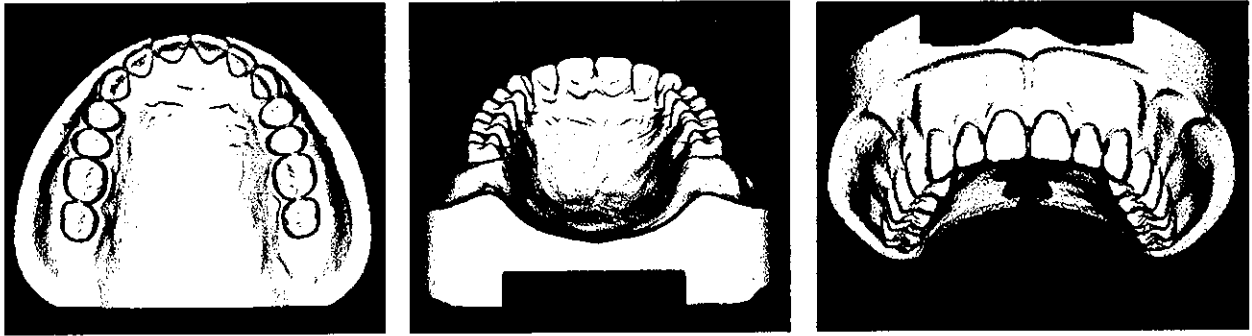


頬舌側面表示

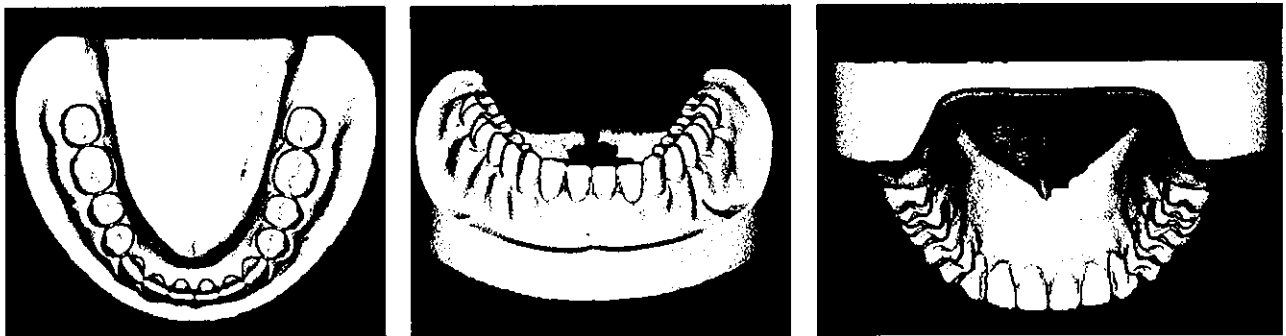
近遠心アイソメ表示

人工歯排列コントロールモデルの形状表示

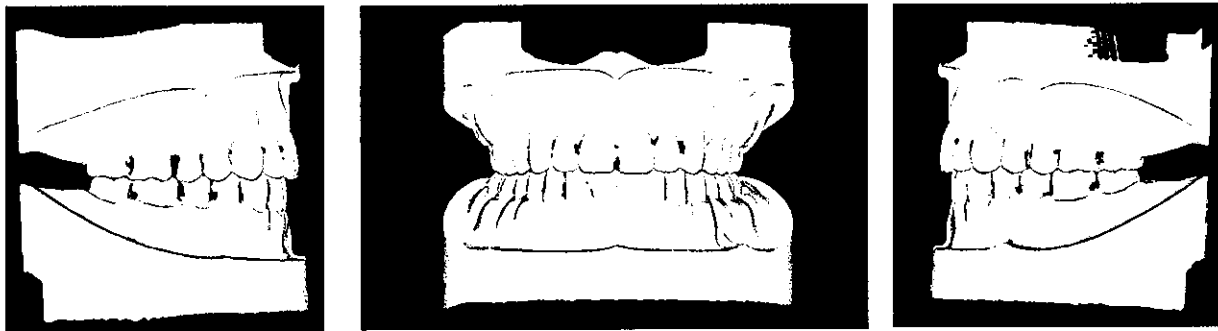
図15 人工歯排列コントロールモデル形状



各計測角度における上顎人工歯排列コントロールモデル計測データ



各計測角度における下顎人工歯排列コントロールモデル計測データ



右側

正面

左側



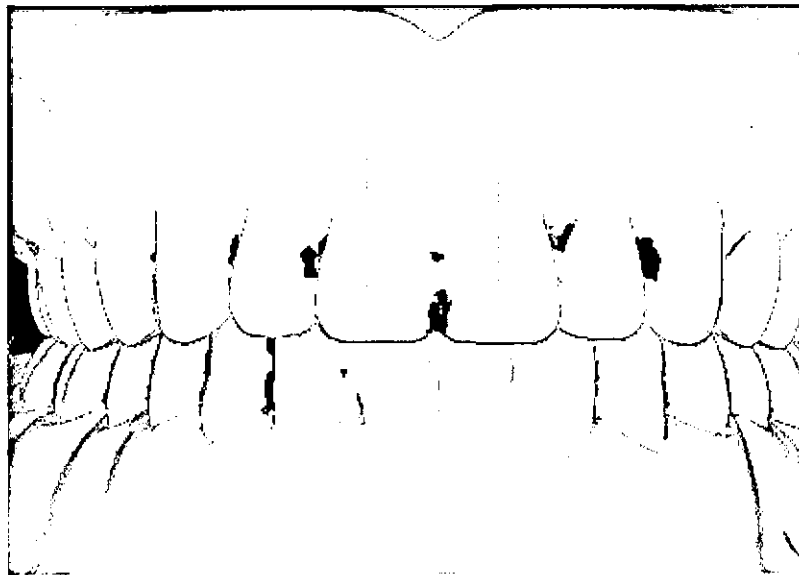
上顎咬合面

下顎咬合面

合成後の人工歯排列コントロールモデルの形状

人工歯排列コントロールモデルの断面形状表示

図16 人工歯排列コントロールモデル断面形状



上下顎左側1番断面

左側中切歯	オーバーバイト	オーバージェット	角度
平均モデル	2.08	2.32	139

左側中切歯中央付近の距離 (mm)

点間の角度

操作(点)

始点
 X |1.197656 Y |-21.019506 Z |10.953666

中点
 X |19.126086 Y |-22.738842 Z |6.023083

終点
 X |-0.000000 Y |-20.683215 Z |-7.871157

角度
 角度= 51.154290

結果を保存

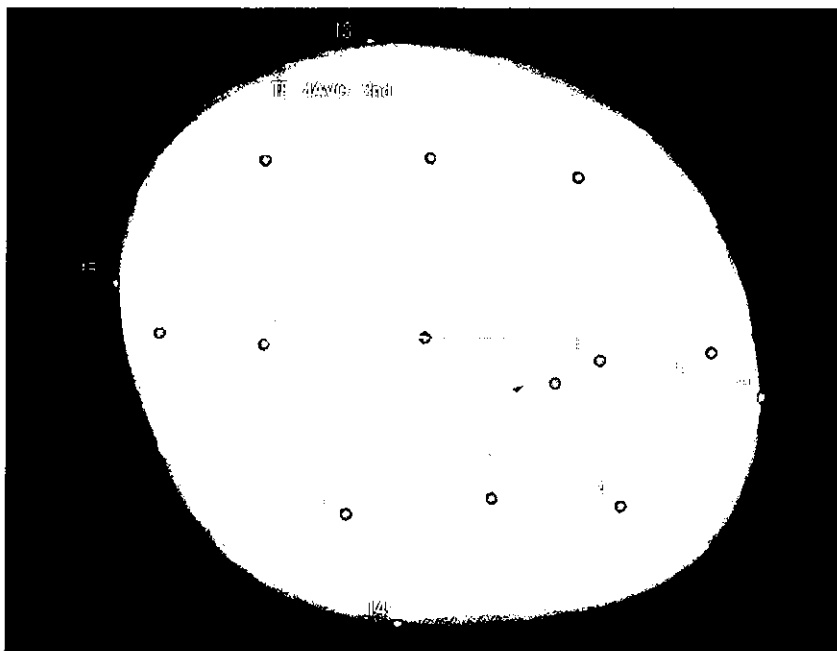
※ 下顎を前方に0.05mm移動させて切端を接触させた状態で計算を行った。

全部鑄造冠蟻形成齒の解析評価位置

図17 全部鑄造冠蟻形成齒の解析評価位置 () 内は評価位置のラベルを示す

【咬頭の位置】	類側近心咬頭 (1) 類側遠心咬頭 (2) 舌側近心咬頭 (3) 舌側遠心咬頭 (4)
【窩の位置】	近心小窩 (5) 中央窩 (6) 遠心窩 (7) 遠心小窩 (8)
【辺縁隆線の位置】	近心辺縁隆線 (9) 遠心辺縁隆線 (10)
【裂溝の位置】	類側溝 (11) 舌側溝 (12)
【最大豊隆の位置】	類側最大豊隆 (13) 舌側最大豊隆 (14)
【コンタクトの位置】	近心コンタクト (15) 遠心コンタクト (16)
【咬合の位置】	左側第一大臼齒 上顎類側近心咬頭 (17) 下顎類側溝 (18:一定)

※ 計測データは、上下の咬合確認であるため、人工歯排列模型で計測した上記の位置座標を用いた。



咬合面から見た解析評価位置

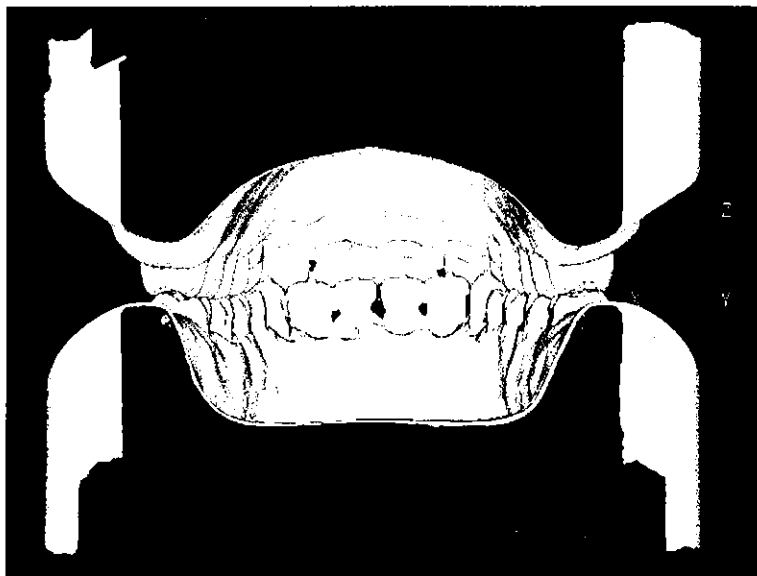
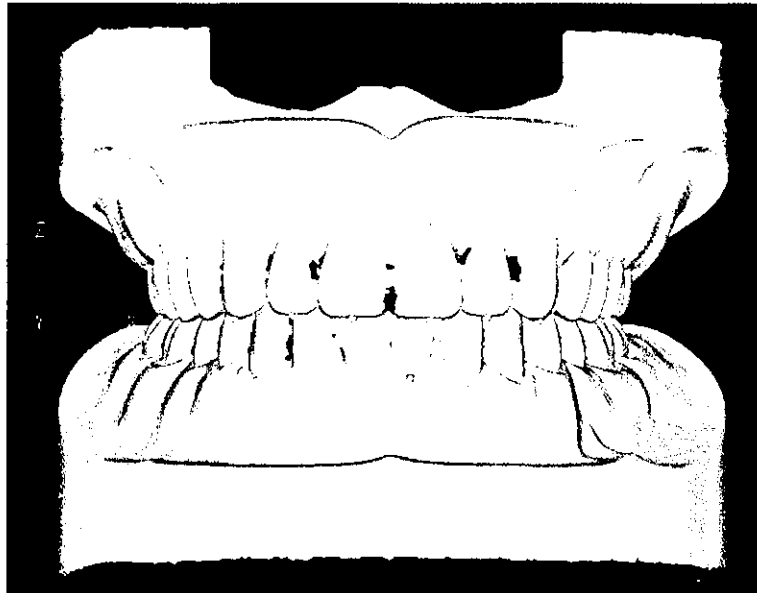


近遠心面から見た解析評価位置

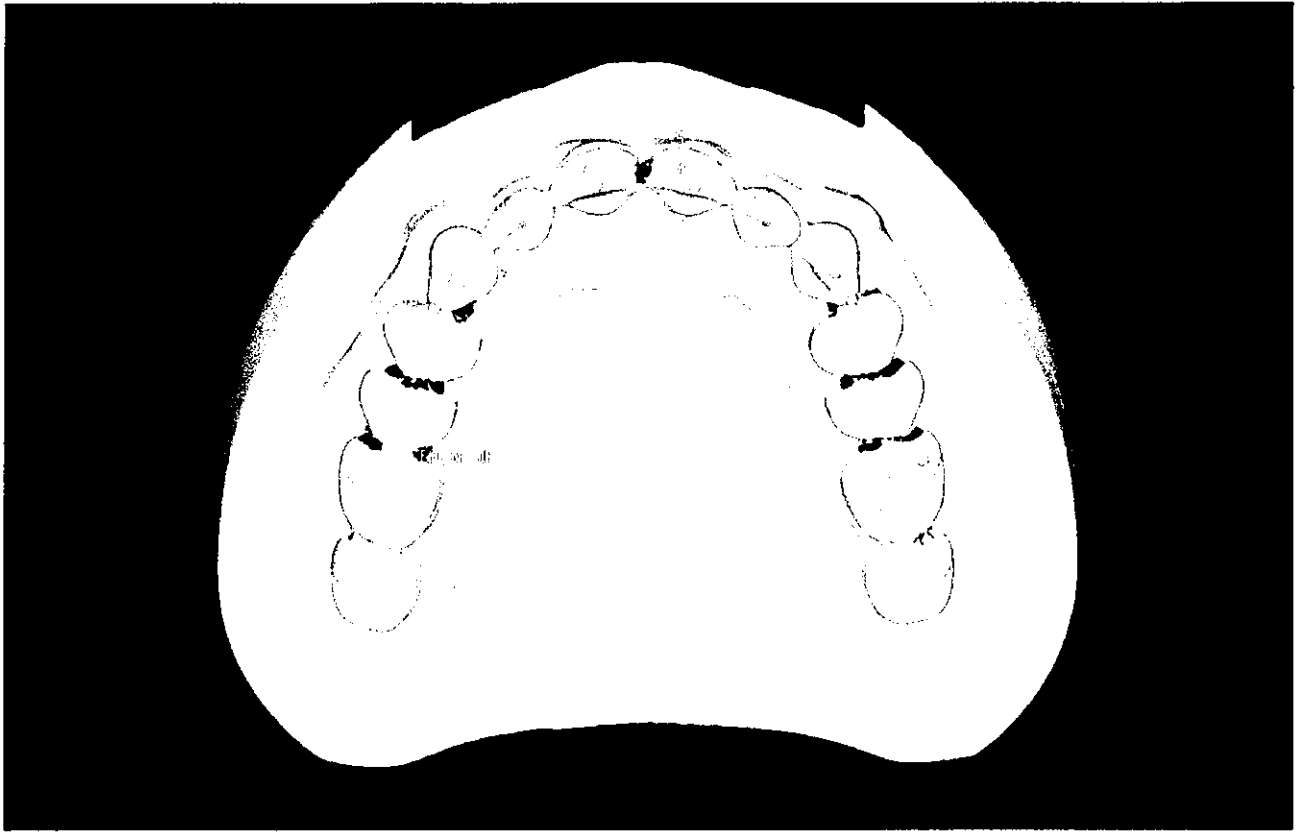
人工歯排列の解析評価位置

図18 人工歯排列の解析評価位置 () 内は評価位置のラベルを示す

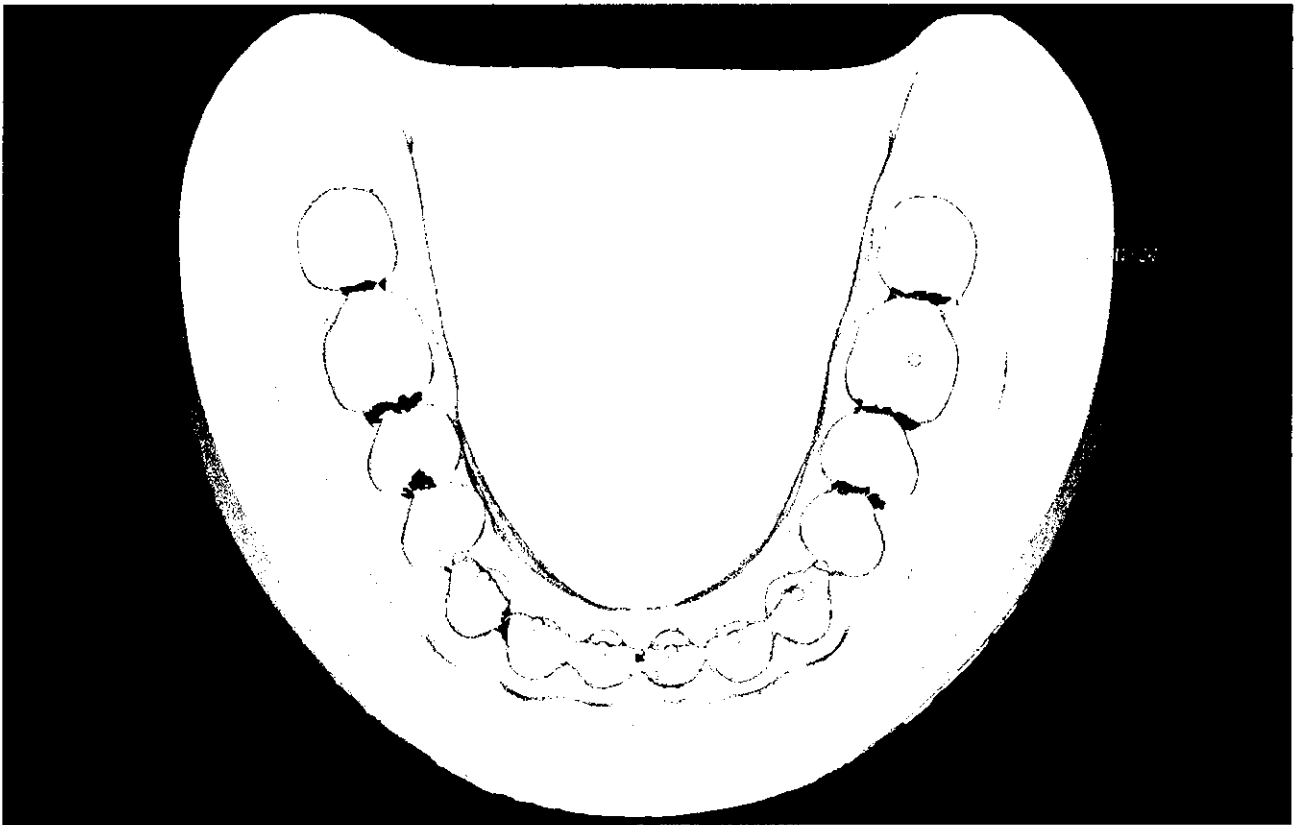
【切端の位置】	上顎左側	中切歯切端 (4)	側切歯切端 (3)	犬歯切端 (2)
	右側	中切歯切端 (7)	側切歯切端 (8)	犬歯切端 (9)
【遠心のコンタクト位置】	下顎左側	中切歯切端 (4)	側切歯切端 (3)	犬歯切端 (2)
	右側	中切歯切端 (7)	側切歯切端 (8)	犬歯切端 (9)
【歯頸部下点の位置】	上顎左側	犬歯遠心コンタクト (1)		右側犬歯遠心コンタクト (10)
	下顎左側	犬歯遠心コンタクト (1)		右側犬歯遠心コンタクト (10)
	上顎左側	中切歯唇側歯頸部下点 (5)		舌側歯頸部下点 (6)
	下顎左側	中切歯唇側歯頸部下点 (5)		舌側歯頸部下点 (6)



上下顎咬合状態の前後から見た解析評価位置



上顎咬合面から見た解析評価位置

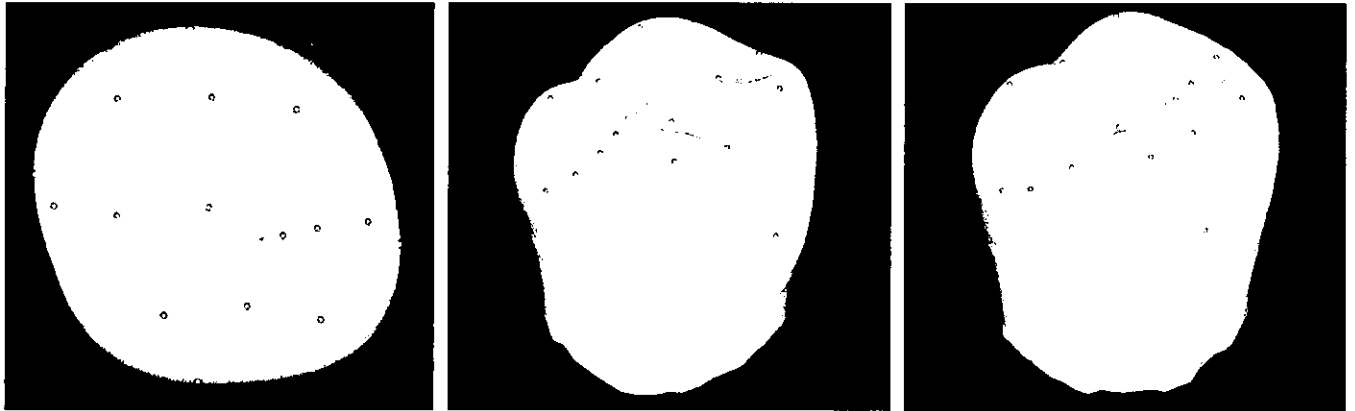


下顎咬合面から見た解析評価位置

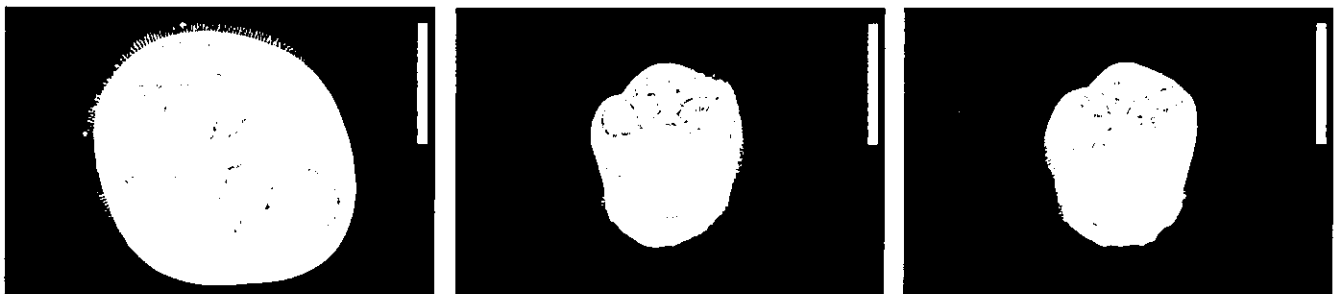
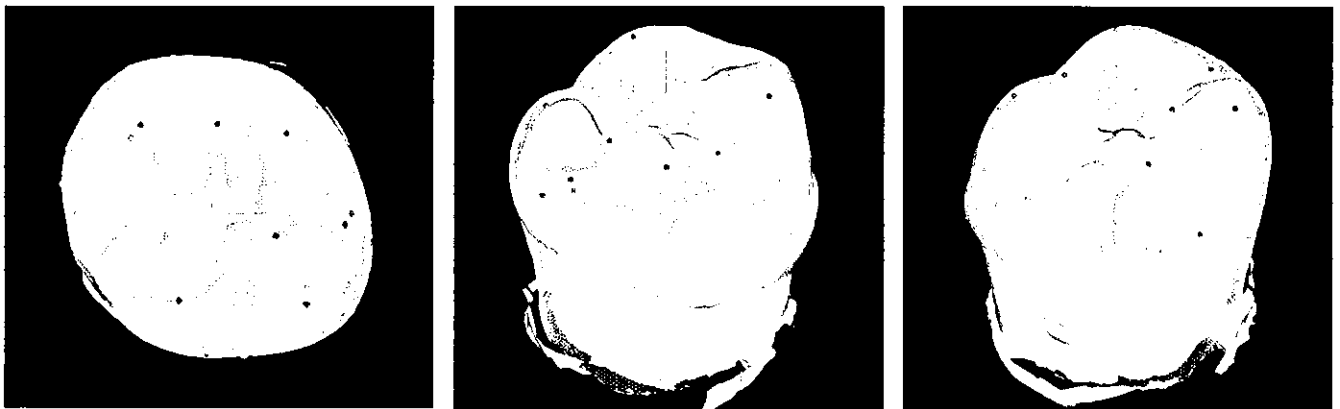
全部鑄造冠蝾形成齒の解析結果

図19 コントロールモデルと学生モデルの点数別重ねあわせ表示

点数は細分化評価線形モデルで得られた平均点、青シェーディング：コントロールモデル
距離カラーマップはコントロールモデルとの絶対値カラーマップ

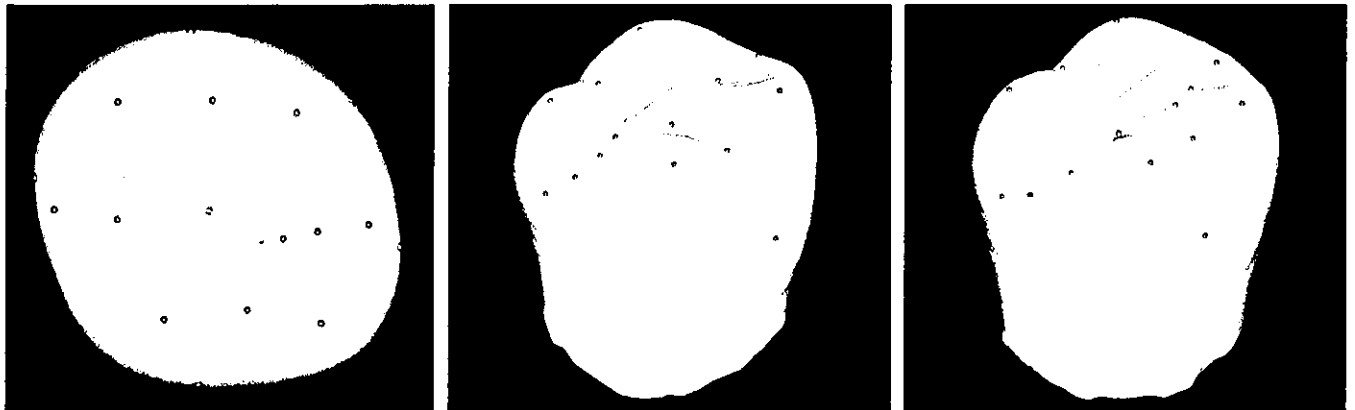


コントロールモデル (100点)



学生モデル (#052 : 79.8点)

点数は細分化評価線形モデルで得られた平均点，青シェーディング：コントロールモデル
距離カラーマップはコントロールモデルとの絶対値カラーマップ



コントロールモデル (100点)

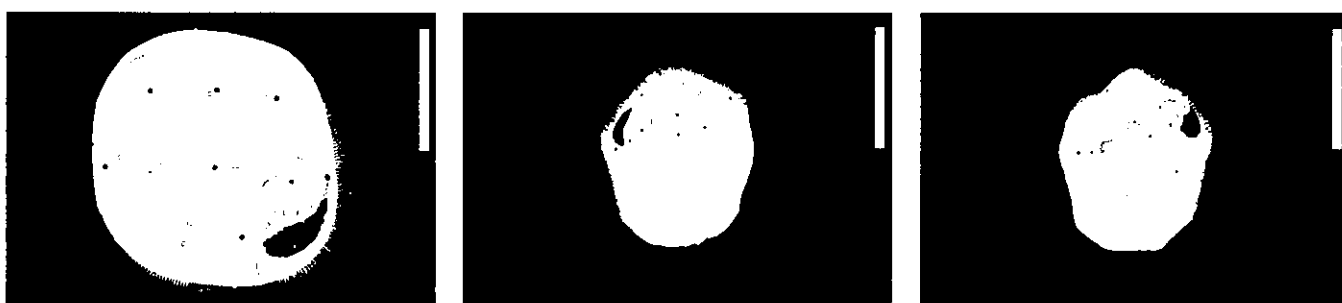
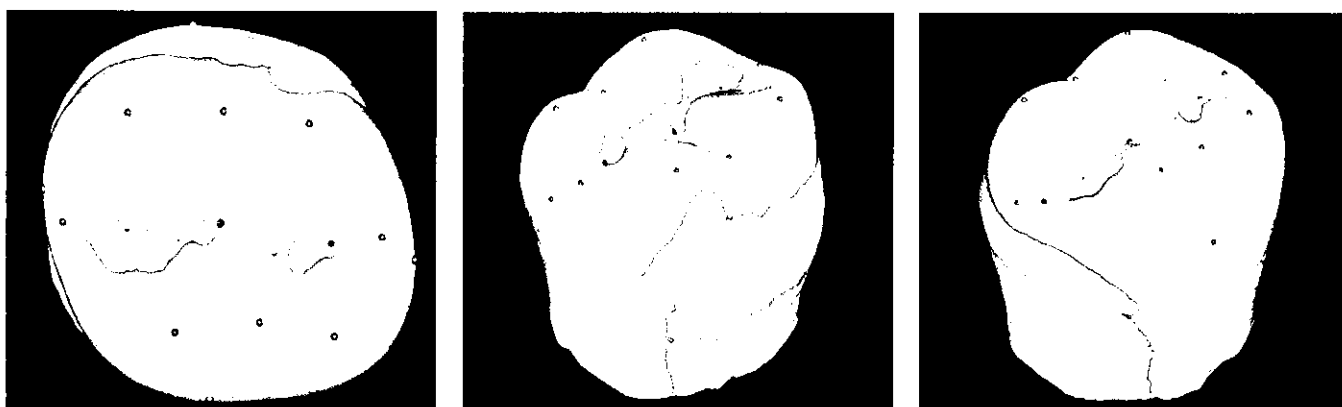


学生モデル (#089 : 59.5点)

点数は細分化評価線形モデルで得られた平均点，青シェーディング：コントロールモデル
距離カラーマップはコントロールモデルとの絶対値カラーマップ



コントロールモデル (100点)

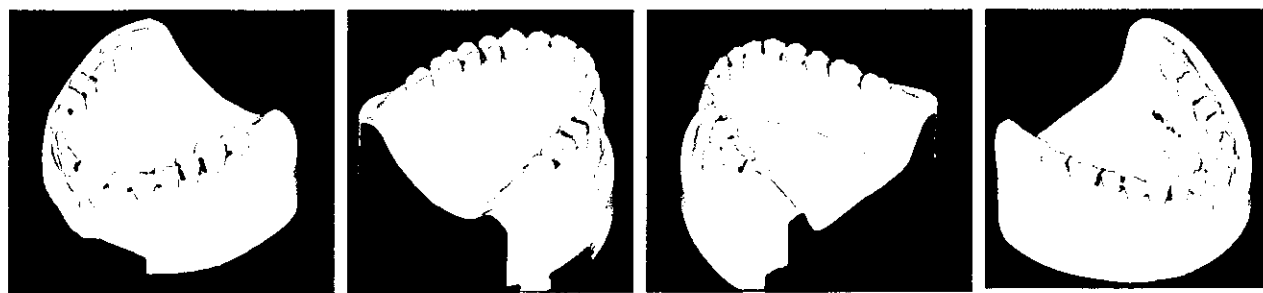


学生モデル (#072 : 51.2点)

人工歯排列の解析結果

図20 コントロールモデルと学生モデルの点数別重ねあわせ表示

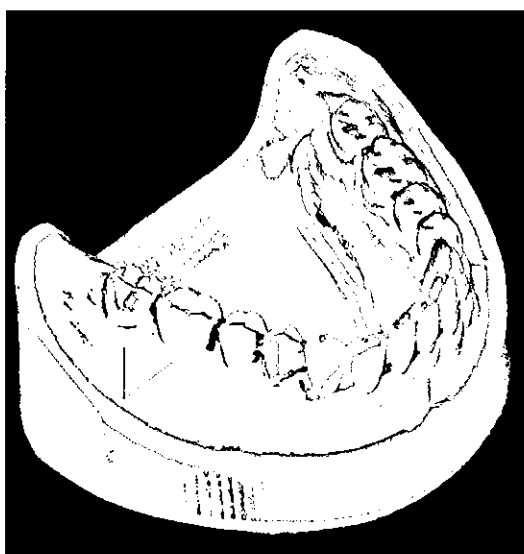
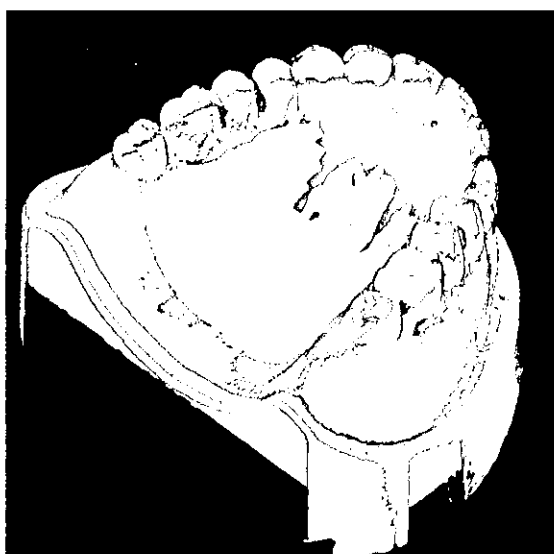
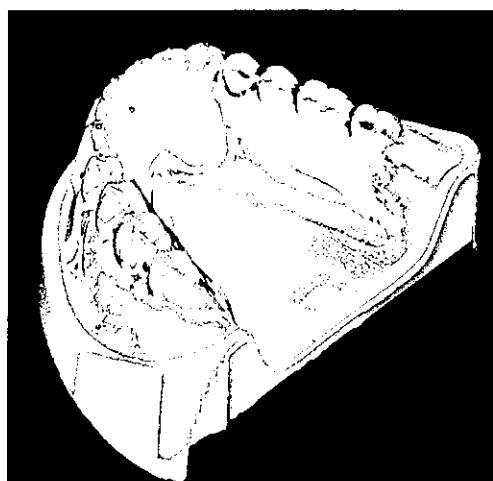
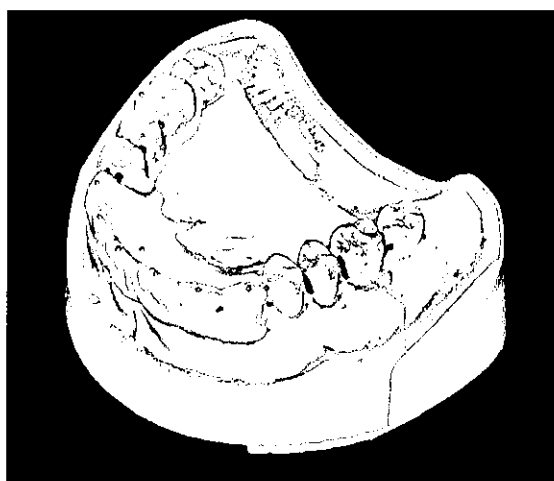
点数は細分化評価線形モデルで得られた平均点，青シェーディング：コントロールモデル



上顎

下顎

コントロールモデル (100点)



上顎

下顎

学生モデル (#029 : 79.8点)

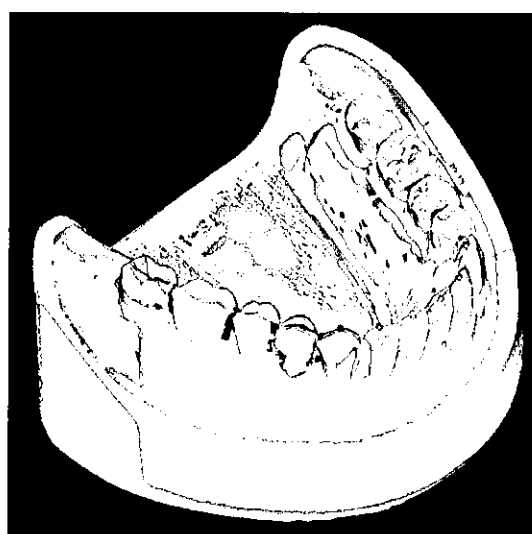
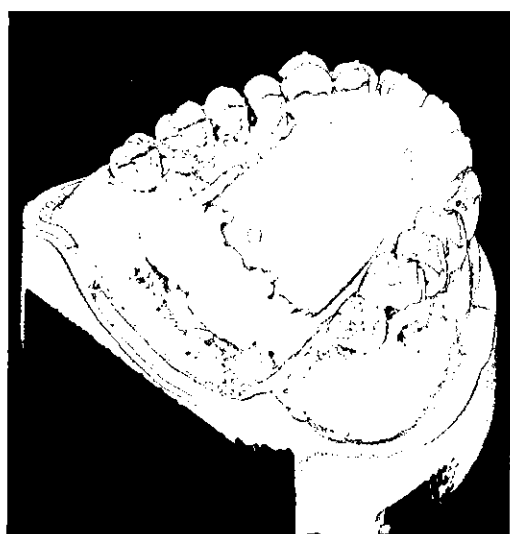
点数は細分化評価線形モデルで得られた平均点, 青シェーディング: コントロールモデル



上 顎

下 顎

コントロールモデル (100点)



上 顎

下 顎

学生モデル (#063 : 60.7点)