

SPEED Appliance の特徴
— 装置の利点とブラケット・ポジショニングおよび
アーチ・ワイヤーの選択について —

山崎 俊恒

東京矯正歯科学会雑誌 別刷
第7巻第1号（平成9年11月）

SPEED Appliance の特徴

—— 装置の利点とブラケット・ポジショニングおよび アーチ・ワイヤーの選択について ——

山崎 俊恒

1. SPEED Appliance の紹介

SPEED Appliance はアーチ・ワイヤー装着の際、結紮の代わりに、ブラケットに組み込まれたスプリングを使用する新しいスピード・ブラケットを中心として、1976年に Hanson により開発されたプレアジャステッドのエッジワイズ装置で、1980年に AJO に発表された。また、それ以来改良が加えられ、さらにこのシステムを活かす補助装置やアーチ・ワイヤーの開発が意欲的に行なわれてきた。

図1に開発された当初の Hanson の設計によるブラケットのデザインから現在のスピード・ブラケットへの改良を示す。

現在カナダおよびアメリカ合衆国の15%以上の歯科矯正医が SPEED Appliance を使用している。さらに、トロント大学の Woodside の国際的な講演や講習会、そしてデトロイト大学の Berger の研究や講演などにより、SPEED Appliance を使用する矯正専門医が年々増加している。

2. SPEED Appliance 使用による利点

1) 治療期間が短縮される

Hanson は1986年の JCO 紙上のインタビューの中で、SPEED Appliance の使用によって、従来までのメカニクスで24ヵ月の治療期間を予定する症例に対しては、18ヵ月の予定を見積もれば良く、治療期間の約1/4である6ヵ月間短くなるとし、それでもなお、彼の症例では装置除去の2~3ヵ月前に治療目標を達成していると言っている。

著者の経験では終了症例の平均治療期間は16ヵ月であり、特に第二乳臼歯交換期から第二大臼歯萌出前の幼弱永久歯列期の症例においては1年前後という驚くべき結果が得られている。

2) 小さなブラケット

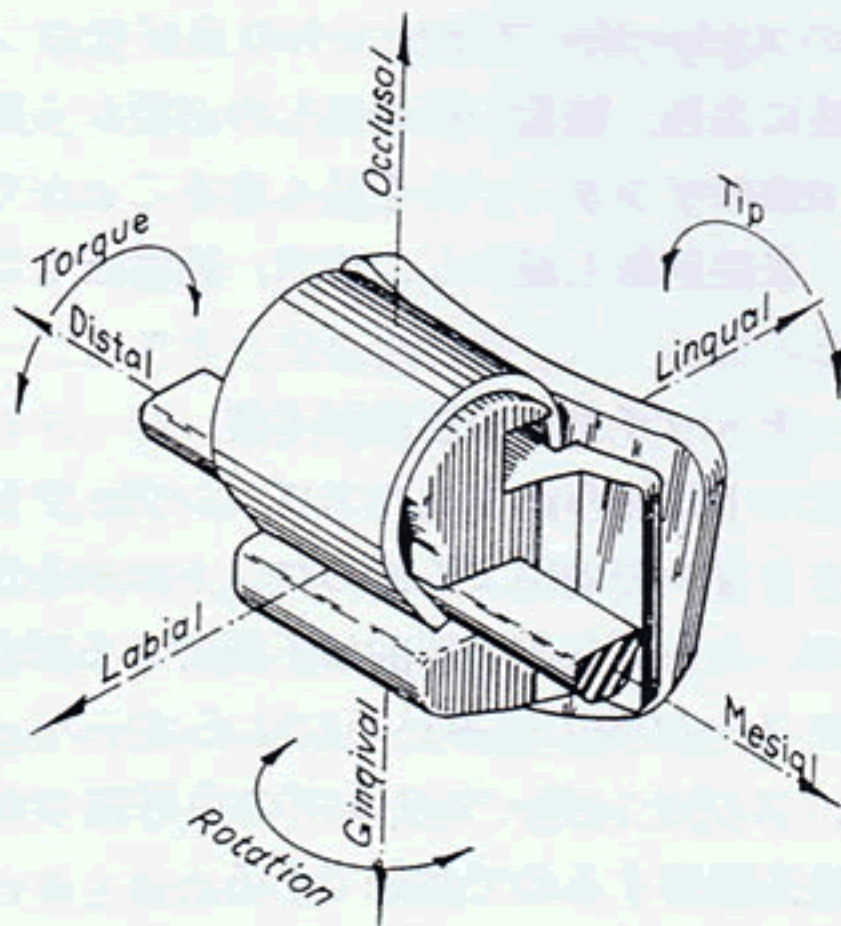
同上の JCO 紙上のインタビューで Hanson は、最初は審美的な考慮から小さくしたが、結果的に清掃性が高くなったと述べている。また、小さいブラケットは歯面を覆い隠さないの位置づけの際に有利で、正確な位置づけができるとしている。

3) アーチ・ワイヤーの交換が容易

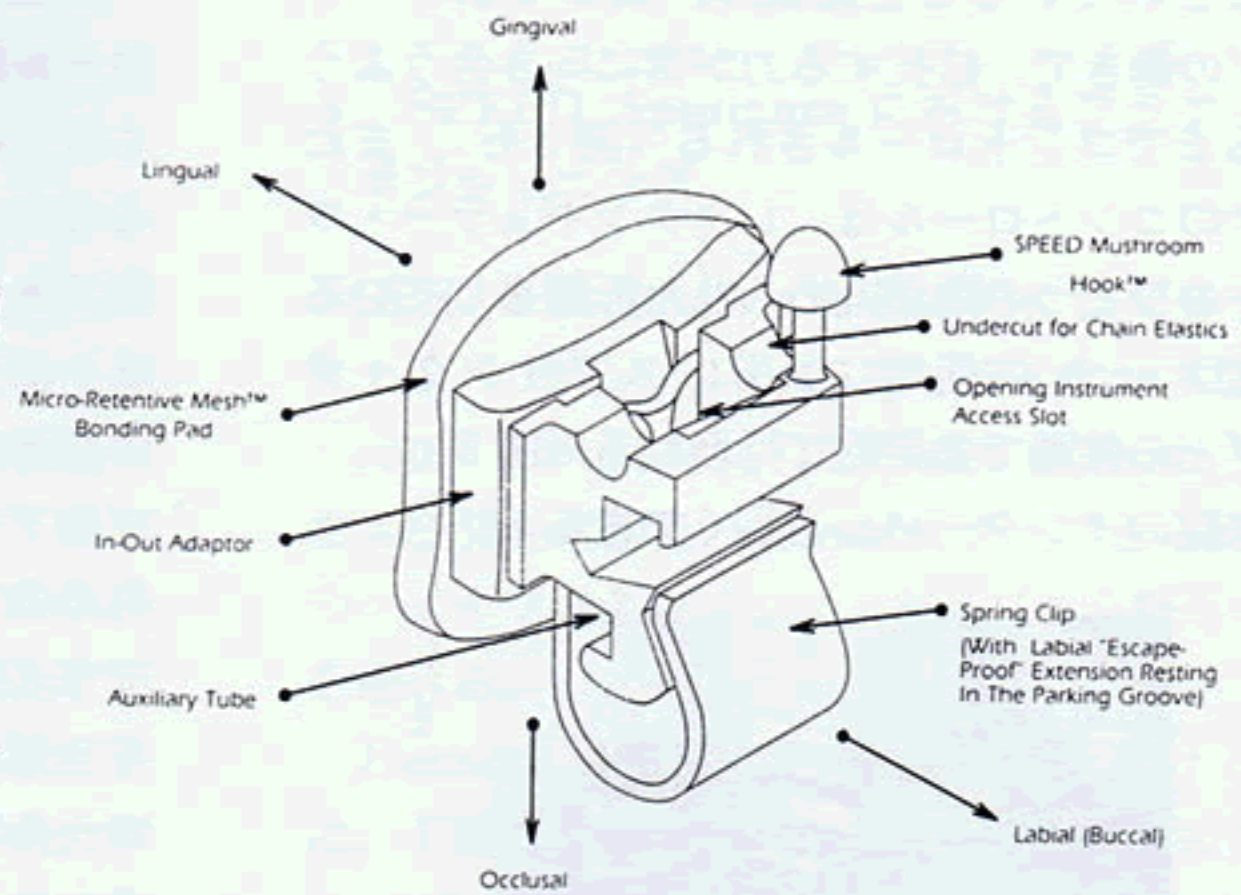
アーチ・ワイヤーの交換はブラケットに組み込まれたスプリング・クリップの開閉だけで簡単にできる。スプリング・クリップを開ける際は専用器具の先端をスプリング上部にある窪みに当てて軽く押し下げる(図2a)。スプリングの末端はブラケット本体に付与されているパーキング・グループに安定する(図2b)。スプリング・クリップを閉じる際は専用器具の二股の先端で軽く押す(図2c)。また、二股はアーチ・ワイヤーを押さえるために用いて、指先で軽く押しても容易に閉じる(図2d)。

このように、面倒な結紮の手間が省けるのでチェアタイムの短縮ができる。1994年の AJO に発表された Shivapuja らの論文では、結紮線によるよりポリウレタンゴムによる結紮の方が時間が格段に短いものの、セルフ・ライゲーションの操作時間はさらに短く、特にスピード・ブラケットを閉じる場合が短いことを証明している。

さらに、結紮操作の不要は、ピグテイルなどに



a スピード・ブラケット開発当初のデザイン

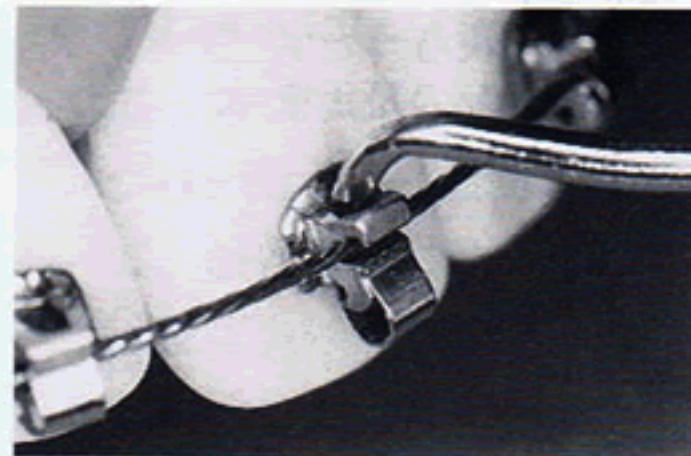


b 様々な改良が加えられた現在のデザイン

図1 スピード・ブラケット



a スプリング・クリップを開ける際は専用器具の先端をスプリング上部にある窪みに当てて軽く押し下げる。



b スプリング・クリップが開いた状態。弱い力で簡単に開くので、必要以上に強く押したりこじったりするとブラケットが脱離する。



c スプリング・クリップを閉じる際は専用器具の二股の先端で軽く押す。



d 二股はアーチ・ワイヤーを押さえるために用いて、指先で軽く押しても容易に閉じる。

図2 スプリング・クリップの開閉方法

よる損傷から患者および術者を解放するので、感染予防上非常に有利である。

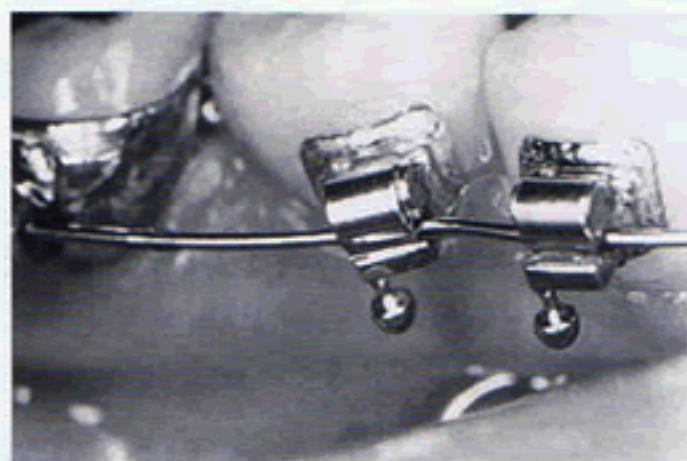
4) 素晴らしい歯のコントロール

ブラケットに組み込まれたスプリング・クリップは弱い力で持続的に歯を3次的にコントロー

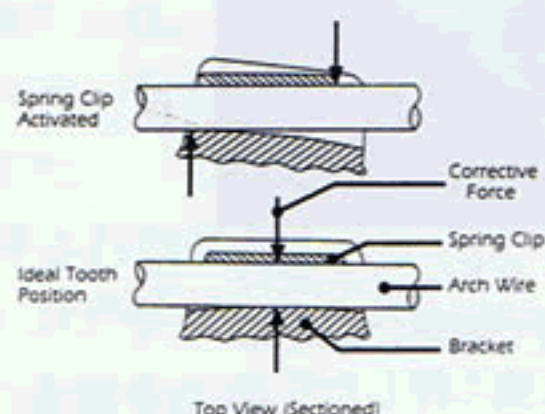
ルする。Hanson はアーチ・ワイヤーとスプリング・クリップのたわみがエネルギーとして貯えられ、その戻ろうとする力が相互作用して捻転の是正をすると言っている(図3 a)。捻転や傾斜の是正は、ブラケットの基底面に緩やかなカーブ

が付与されていることにより、スプリング・クリップの働きで、拮抗する力が常に向き合うようになるまでコントロールされる(図3b)。またトルクのコントロールは、レクタングラー・ワイヤーのひとつの角が丸められた形態をしているSPEED archの使用により、スプリング・クリップとの協調で効果的に行われる(図3c)。

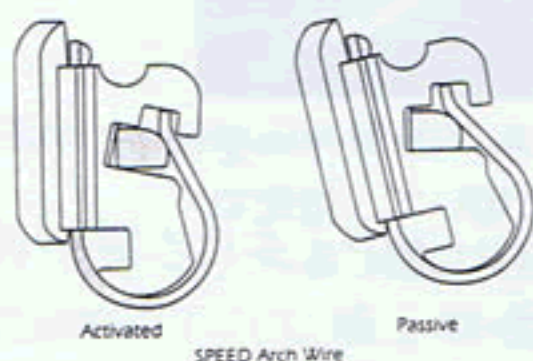
5) 来院のインターバルを長くできる



a アーチ・ワイヤーとスプリング・クリップのたわみがエネルギーとして貯えられ、その戻ろうとする力が相互作用して捻転の是正をする。



b 捻転や傾斜の是正は、ブラケットの基底面に緩やかなカーブが付与されていることにより、スプリング・クリップの働きで、拮抗する力が常に向き合うようになるまでコントロールされる。



c トルクのコントロールは、レクタングラー・ワイヤーのひとつの角が丸められた形態をしているSPEED archの使用により、スプリング・クリップとの協調で効果的に行われる。

図3 スピード・ブラケットのコントロール

上記のスピード・ブラケットの良好なコントロール性により、結紮の締め直しの必要から開放され、治療のインターバルを長くすることができるので、来院回数も減少し、患者、術者ともに有利である。

6) アーチ・ワイヤーの屈曲が不要

ブラケットに組み込まれたスプリング・クリップのアクションで効率よく歯のコントロールがされるので、ループなどの屈曲は不要であるばかりでなく、ループ等の組み込みによるオーバーパワーは、スプリング・クリップの良好なコントロール性を阻害するので禁忌である。

7) スライディング・メカニクス使用に有利

SPEED Appliance は摩擦が少ないので、スライディング・メカニクス使用の際、効果的に歯の遠心移動や空隙の閉鎖ができる。SPEED Appliance において滑走摩擦が低いことは、1990年のAJOに発表された Berger の論文などにより証明されている(図4)。これは、ブラケットの基底面に付与されている緩やかなカーブにより、ブラケット・ワイヤー間での接触面積が少なくなっていることによるものと考えられている。

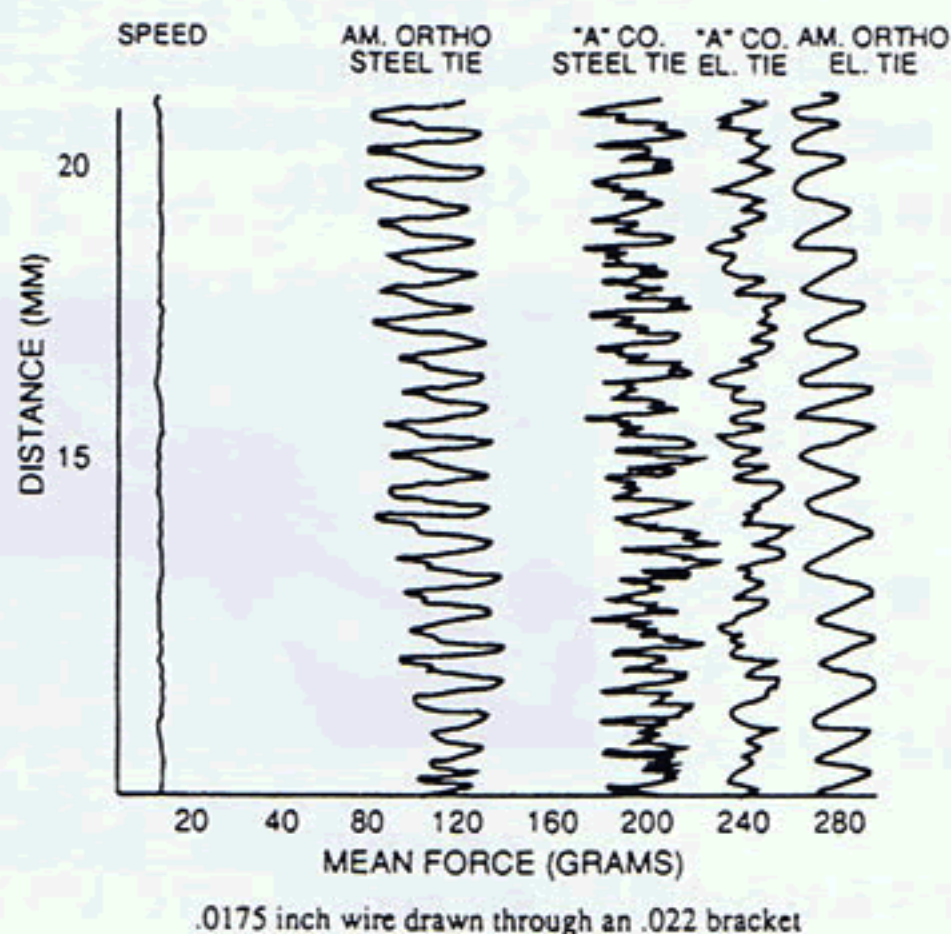
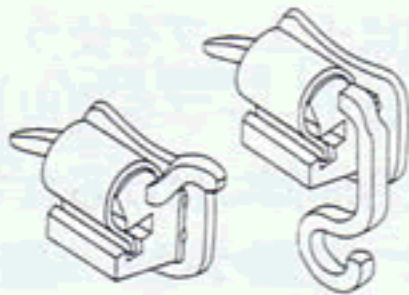


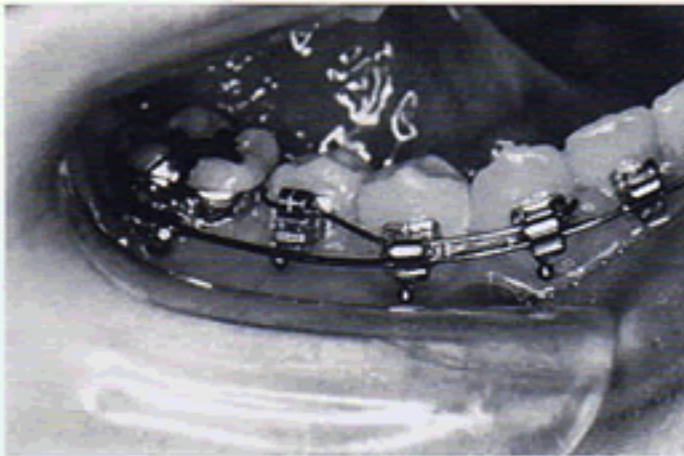
図4 スピード・ブラケットのスプリング・クリップによるアーチ・ワイヤーの把持は、他のブラケットにおける結紮線やゴムリングによる結紮より滑走摩擦が少ない。(Berger J L : The influence of the SPEED bracket's self-ligating design of force levels in tooth movement : A comparative in vitro study, Am J Orthod Dentofac Orthop 97 : 219-228, 1990. より引用)

8) 補助スロットが有効に活用できる

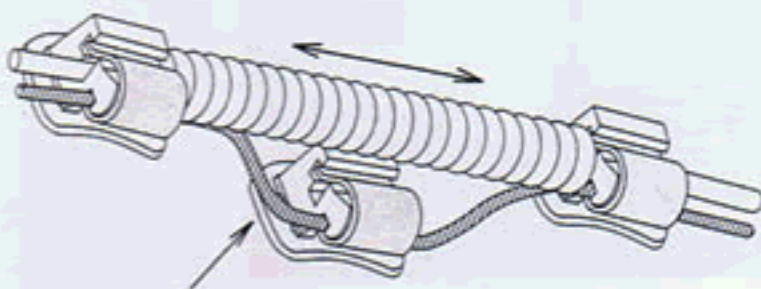
スピード・ブラケットには、.016"×.016" 補助スロットが組み込まれているので、スピード・フックの装着（図5 a）の他、セクショナル・レバーによる重度捻転歯の是正などの様々な活用ができる。特に萌出待ちにより排列が遅れた歯を排列する場合や（図5 b）、排列スペースを獲得しながら転位歯を排列する場合（図5 c）に有利である。図5 dの症例は補助スロットに.016" Supercable を挿入して転位歯の牽引を開始した状態である。牽引開始後5週後に図5 eの状態まで改善されたので、補助スロットに挿入されたワイヤーとコイルスプリングを除去し、メイン・



a スピード・ブラケットには、.016"×.016"の補助スロットが組み込まれているので、スピード・フックの装着の他様々な活用ができる。



b 萌出待ちにより排列が遅れた歯を排列する際に補助スロットに.016" NiTiなどのワイヤーをセクショナル・レバーとして用いると便利である。



c 排列スペースを獲得しながら転位歯を排列する場合

アーチにクリップされた。

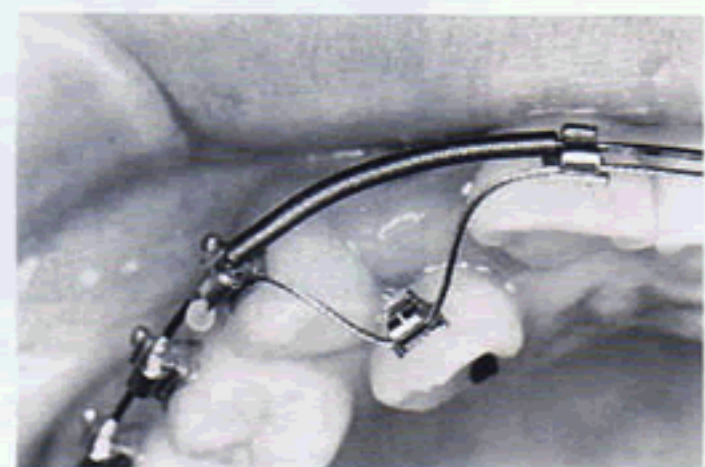
3. SPEED Appliance におけるブラケット・ポジショニング

SPEED Appliance は基本的にはプレアジャステッドのエッジワイズ・アプライアンスである。.018" slot および.022" slot の Roth タイプおよび開発者独自の Hanson タイプさらに.018"のバイオプログレッシブ・タイプから好みのものを選ぶ。

Hanson タイプは、咬合干渉を避けるように、下顎のポジショニングを歯肉寄りに位置づけるために開発されたもので、上顎は Roth タイプとほとんど変わらない。表1に Hanson タイプと Roth タイプのトルクおよびハイトの比較を示す。

基本的にはブラケット・ハイトは各処方に従って、スプリングが咬合面側に位置するように位置づけ、近遠心的には次に述べる三つの例外を除いて、歯の中央に位置づける（図6）。

位置づけにおいて他のブラケットと違う点は下記の通りで、特に注意が必要である。



d 補助スロットに.016" Supercable を挿入して転位歯の牽引開始した。



e 牽引開始後5週後の状態、補助スロットに挿入されたワイヤーとコイルスプリングを除去し、メイン・アーチがクリップできる。

図5 補助スロットの活用

表1 Hanson タイプと Roth タイプのトルク
およびハイトの比較

Hanson の処方			Roth の処方		
Hanson Prescription Tooth	Torque (°)	Placement Height (mm)	Roth Prescription Tooth	Torque (°)	Placement Height (mm)
Maxillary			Maxillary		
Central	+12	3.5	Central	+12	4.0
Lateral	+ 8	3.5	Lateral	+ 8	4.0
Canine	- 7	4.0	Canine	- 2	4.5
1 st Bicuspids	- 7	4.0	1 st Bicuspids	- 7	4.5
2 nd Bicuspids	- 7	4.0	2 nd Bicuspids	- 7	4.5
1 st Molar	-10	3.5	1 st Molar	-10	4.0
2 nd Molar	-10	2.5	2 nd Molar	-10	3.0
Mandibular			Mandibular		
Central	+ 5	4.0	Central	- 1	3.5
Lateral	+ 3	4.0	Lateral	- 1	3.5
Canine	- 4	4.5	Canine	- 7	4.0
1 st Bicuspids	- 4	4.5	1 st Bicuspids	-11	4.0
2 nd Bicuspids	- 8	4.5	2 nd Bicuspids	-17	4.0
1 st Molar	-24	4.0	1 st Molar	-24	4.0
2 nd Molar	-28	4.0	2 nd Molar	-28	4.0

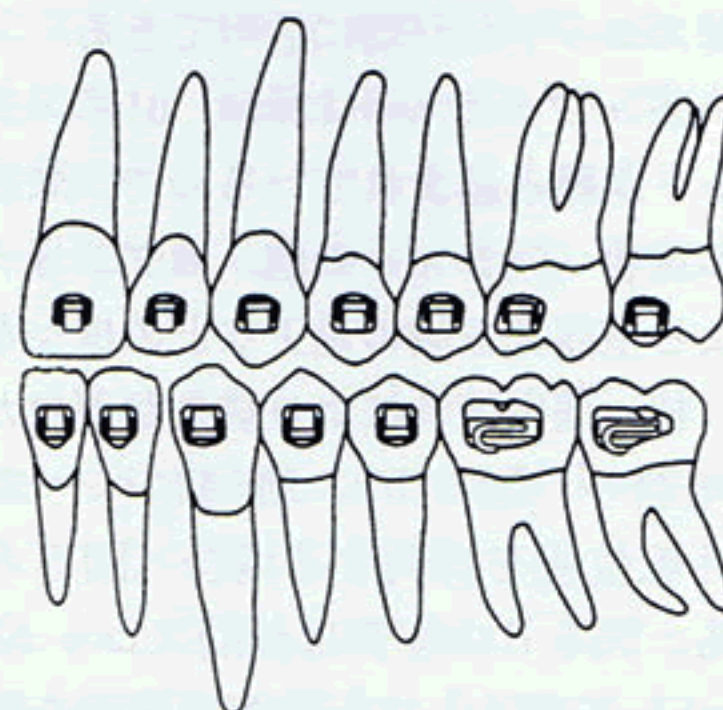


図6 スピード・ブラケットおよびチューブの
ポジショニング

近遠心的には三つの例外を除いて、歯の
中央に位置づける。

1) 上顎大臼歯は近心頬側咬頭に位置づける

上顎大臼歯にはスピード・ブラケットを使用し、近心頬側咬頭に位置づける（図7）。

これは様々な特典を生み出すが、大臼歯の遠心移動の際にアーチ・ワイヤーを後方にエクステンションする際に特に有利である。

2) 下顎大臼歯はチューブを使う

下顎大臼歯にはチューブを使用し、ボンディング・ベースの咬合面側に付けられているノッチを頬面溝にあわせて位置づける（図8）。第二大臼歯のボンディング・ベースは、萌出途中の歯に装着できるように、遠心歯肉側が小さく作られ近心寄り

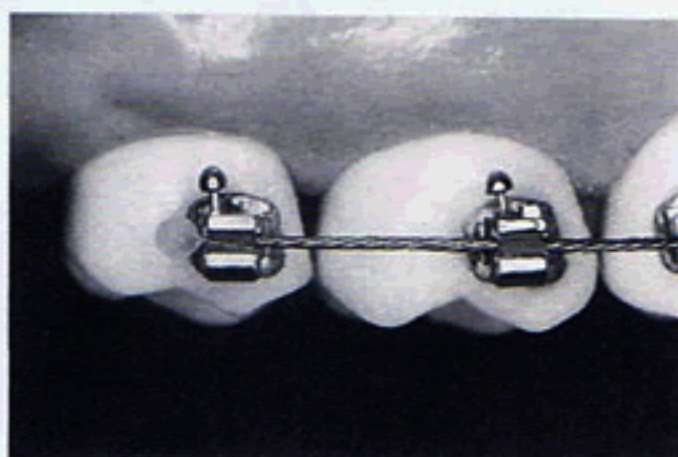


図7 上顎大臼歯は近心頬側咬頭に位置づける

上顎大臼歯にはスピード・ブラケットを使用し、近心頬側咬頭に位置づける。

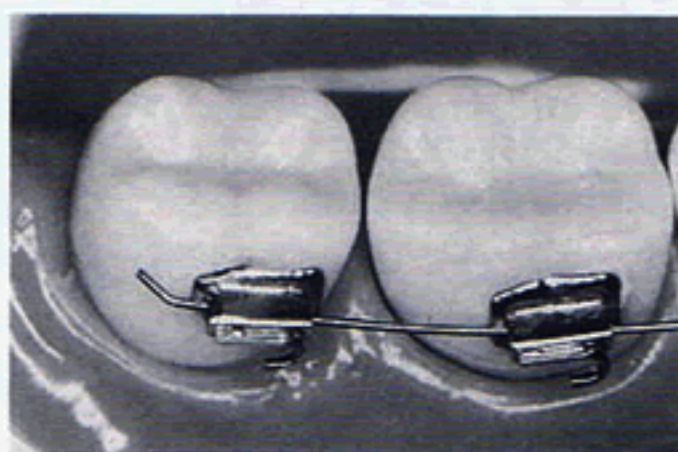
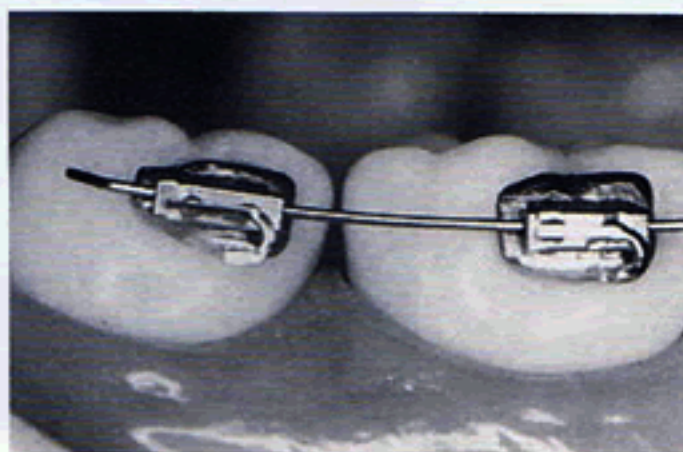
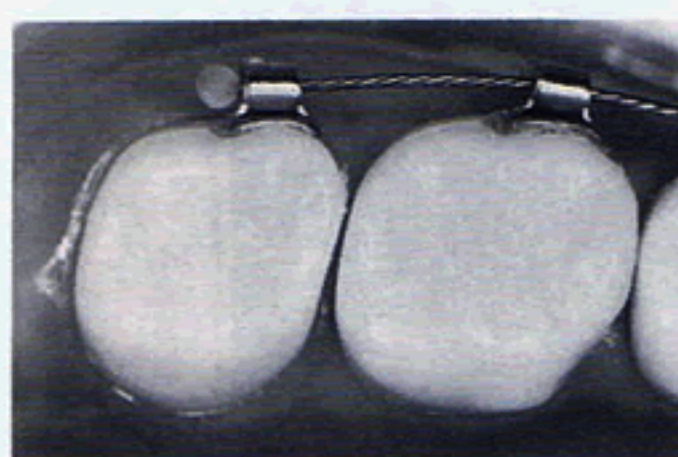


図8 下顎大臼歯はチューブを使う

下顎大臼歯にはチューブを使用し、ボンディング・ベースの咬合面側に付けられているノッチを頬面溝にあわせて位置づける。第二大臼歯のボンディング・ベースは、萌出途中の歯に装着できるように、遠心歯肉側が小さく作られ近心寄りに位置づけるよう作られている。

りに位置づけるよう作られている。

3) 下顎側切歯、犬歯は近心寄りに位置づける

下顎側切歯、犬歯については近心寄りに位置づけるように作られている(図9)。

ブラケットの位置づけに際し、ブラケットの唇側面に歯軸認識線が白色で印記されているので参考になる。また、ボンディング・パッドの咬合面側の縁はワイヤー・スロットと平行に作られており、近遠心側の縁は個々の歯の歯面の中央隆線の軸と平行に作られているので位置づけしやすい(図10)。さらに、スプリングの表面にできる反射光の線はワイヤー・スロットと平行であるので、唇頬側のみならず咬合面側からの位置づけの確認の際に利用すると非常に便利である。

4. SPEED Appliance におけるアーチ・ワイヤーの選択

前述のように、術者の好みにより、.018" slot および.022" slot の5種類の中よりブラケット

のタイプが選択できるが、.018" slot より.022" slot のほうがアーチ・ワイヤーのバリエーションが広いので有利であることは言うまでもない。

基本的にはワイヤーがブラケットにクリップできることを目安としてアーチ・ワイヤーを選択すれば良いと考える。小さなシングル・シェイプのブラケットなので、ブラケット間距離が広く、太いサイズのワイヤーが容易に装着できる。しかし、無理にクリップされたワイヤーはスプリング・クリップに対してオーバーパワーになるばかりでなく、トラブルの原因となるので避けた方が賢明である。

SPEED Appliance では,.018" slot では.017" ×.022",.022" slot では.020" ×.025" の SPEED archがフルサイズとして用いられる。図11のようにレクタングュラー・ワイヤーを使用する際にはワイヤーの短辺すなわちエッジワイズは問題にならないが、長辺すなわちフラットワイズの大きいワイヤーはスプリング・クリップがひっかかる

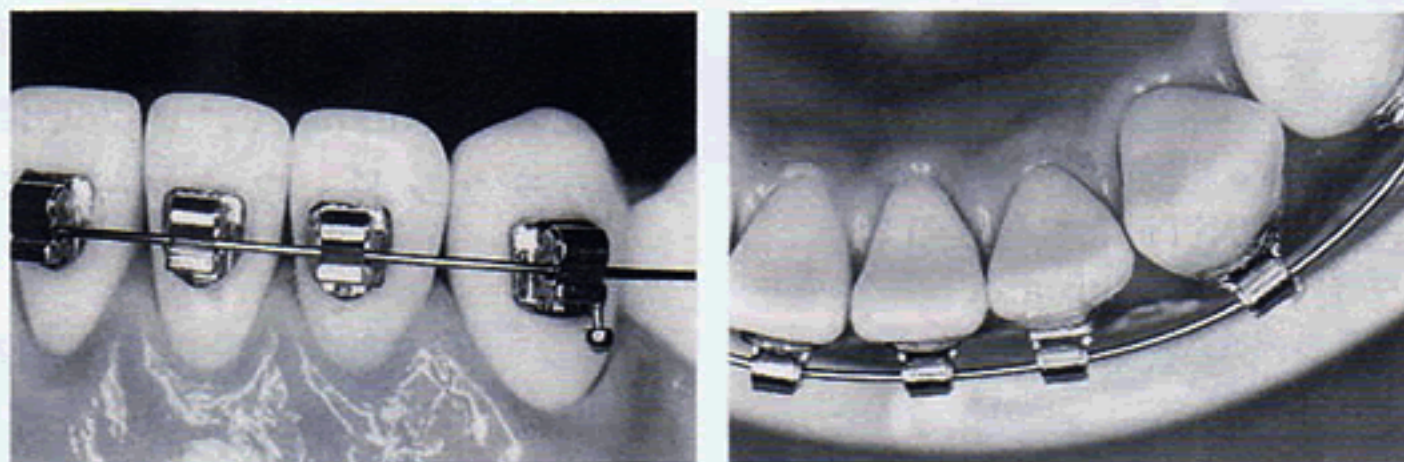


図9 下顎側切歯、犬歯は近心寄りに位置づける
下顎側切歯、犬歯については近心寄りに位置づけるように作られている。

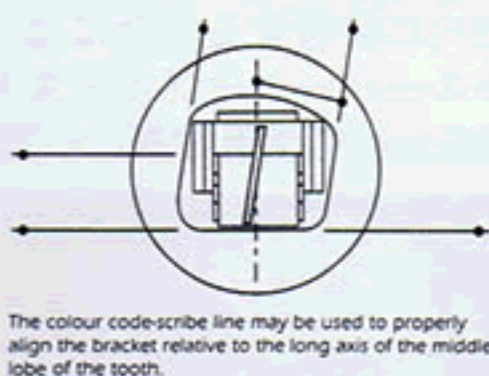


図10 スピード・ブラケットのポジショニングのガイド

ブラケットの位置づけに際し、ブラケットの唇側面に歯軸認識線が白色で印記されているので参考になる。また、ボンディング・パッドの咬合面側の縁はワイヤー・スロットと平行に作られており、近遠心側の縁は個々の歯の歯面の中央隆線の軸と平行に作られているので位置づけしやすい。

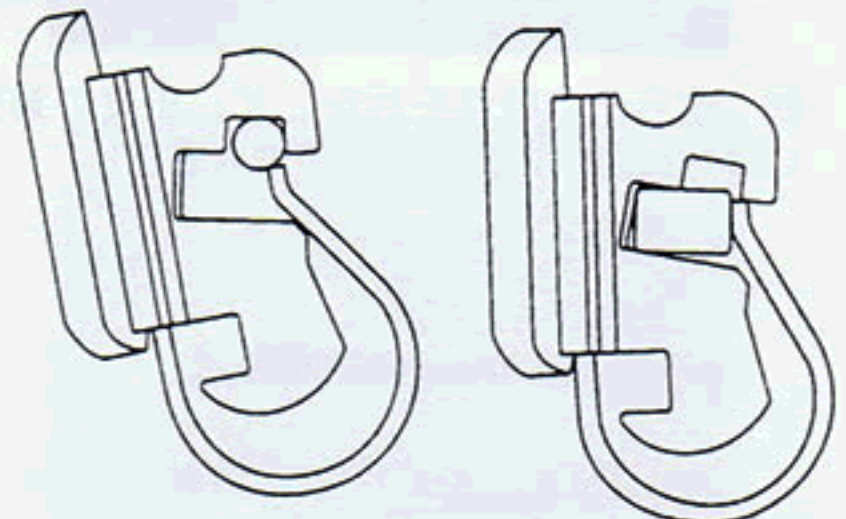


図11 スプリング・クリップは確実に閉じる必要がある

サイズの不適当なワイヤーはスプリング・クリップが閉じなかったり、サイズの小さいワイヤーは、スプリング・クリップの逸脱防止用の溝にはまり込んだりするので、装着の際注意が必要である。

ので注意を要する。また、サイズの小さいワイヤーも図11のように、スプリング・クリップの逸脱防止用の溝にはまりこむことがあり、装着の際注意が必要である。

各ステップにおいて使用するアーチ・ワイヤーと注意事項は下記の通りである。

1) 初期の排列

(1) .016" Coaxial

.016", .018" Supercable*

.012", .014" NiTi (nickel-titanium)

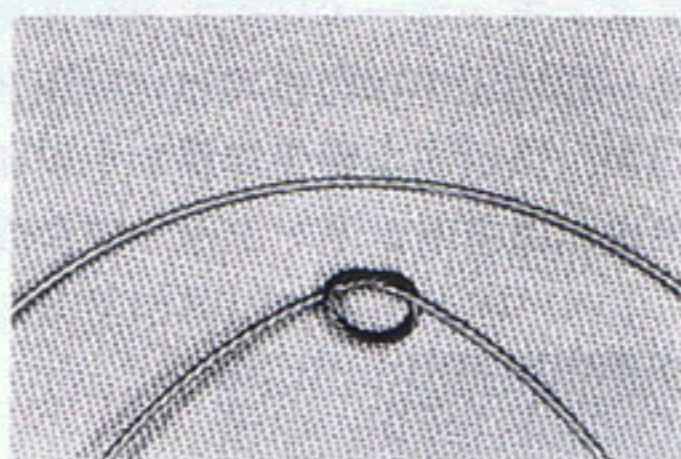
(2) .0195" Coaxial (.022" slot)

.016", .018" NiTi

(3) .020" NiTi (.022" slot)

.017" × .022" NiTi SPEED**

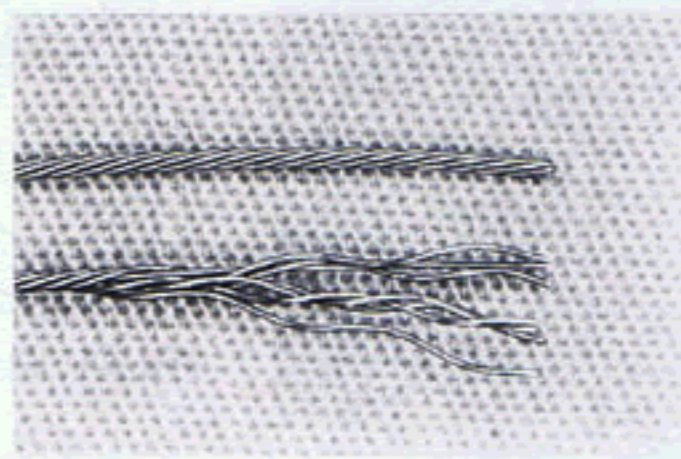
.020" × .025" NiTi SPEED** (.022" slot)



a SPEED Appliance 開発者の Hanson が1993年に開発した NiTi 7本巻きのコアキシャル・ワイヤー (Supercable)



b 軟らかい特性を活かして、重度の叢生にも初回から容易に装着できる。



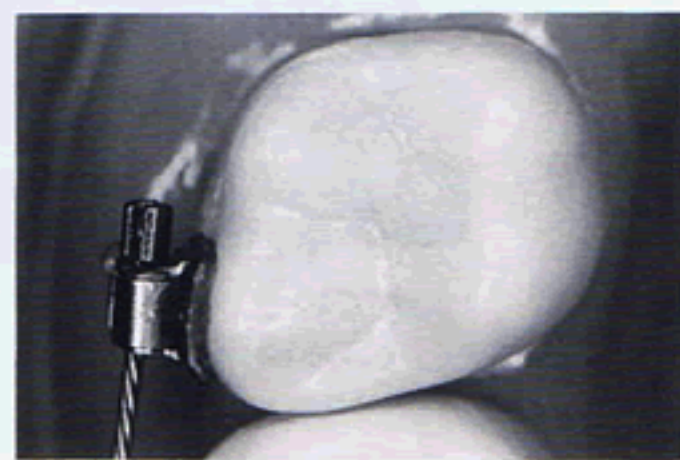
c Supercable は末端が切断等でほつれることがしばしばあるが、巻き戻すことにより簡単に元に戻る。

(*Supercable は7本巻超弾性 NiTi のワイヤーである。 ** SPEED arch はレクタングラー・ワイヤーの唇側歯肉側の一角が丸められた形態をしている。)

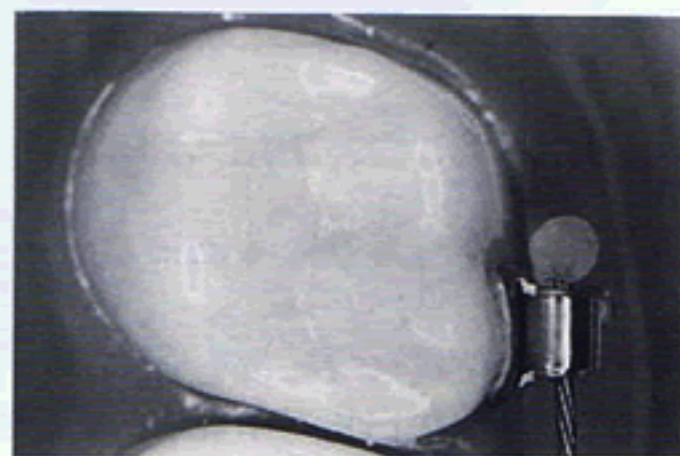
図12 a は SPEED Appliance 開発者である Hanson が1993年に開発した NiTi 7本巻きのコアキシャル・ワイヤーで Supercable と呼ばれている。スピード・ブラケットとの組み合わせにより、初期の排列での1~3 mm程度の改善には、約65 g程度のかんり弱い力 (Woodside らはこれを minute force と表現している) が持続的に働き、効率的な歯の移動が達成できる。軟らかい特性を活かして、重度の叢生にも初回より容易に装着できる (図12 b)。

Supercable は末端が切断等でほつれることがしばしばあるが、巻き戻すことにより簡単に元に戻る (図12 c)。口腔内に装着する場合には、クリンパブルのスーパーケーブル・ストップまたはレジンにより末端を止めて使用する。(図12 d, e)。

最初の不正の状態 (特に叢生の度合い) や進行の状態によって適切なワイヤーを選択するが、最も基本的なステップでは Supercable, NiTi のラウンド・ワイヤー, NiTi のフルサイズの



d 口腔内に装着する場合には、クリンパブルのスーパーケーブル・ストップにより末端を止めて使用する。



e スーパーケーブル・ストップの代わりに、レジンで末端を止めても良い。

図12 Supercable

SPEED arch の 3 種類を使用すれば十分である。各々のアーチ・ワイヤーは 6 週間交換しないで経過をみる。

初期のレベリングの目標は若年者では 6 週、成人でも 3 ヶ月で達成されるが、次のステップの準備のために必ずフルサイズの NiTi の SPEED arch を装着し歯根のコントロールを確実にすることが肝心である。

2) 遠心移動ならびに後方牽引

上顎

(1) 犬歯、小臼歯、大臼歯の遠心移動

.018" S. S. (stainless steel) (.018" slot, 犬歯、小臼歯)

.020" S. S. (.022" slot, 犬歯、小臼歯)

.017" × .022" × .016" Wonder wire*** (.018" slot, 犬歯、小臼歯、大臼歯)

.019" × .025" × .018" Wonder wire*** (.022" slot, 犬歯、小臼歯、大臼歯)

(2) 前歯の後方牽引

.017" × .022" × .016" Wonder wire*** (.018" slot)

.019" × .025" × .018" Wonder wire*** (.022" slot)

下顎

(1) 犬歯、小臼歯、大臼歯の遠心移動

.017" × .022" × .016" Wonder wire*** (.018" slot, 犬歯、小臼歯、大臼歯)

.019" × .025" × .018" Wonder wire*** (.022" slot, 犬歯、小臼歯、大臼歯)

(2) 前歯の後方牽引

.017" × .022" × .016" Wonder wire*** (.018" slot)

.019" × .025" × .018" Wonder wire*** (.022" slot)

(*** Wonder wire は、前歯部がレクタングラー・ワイヤーで、側方歯以降がラウンド・ワイヤーになっている。)

図13に Wonder wire を示す。犬歯部の近心や遠心にフックを付けて使用される。犬歯や小臼歯の遠心移動にはスロットのサイズの S. S. のラウンド・ワイヤーを用いても良いが、大臼歯の遠心移動には Wonder wire を用いるのが通法であ

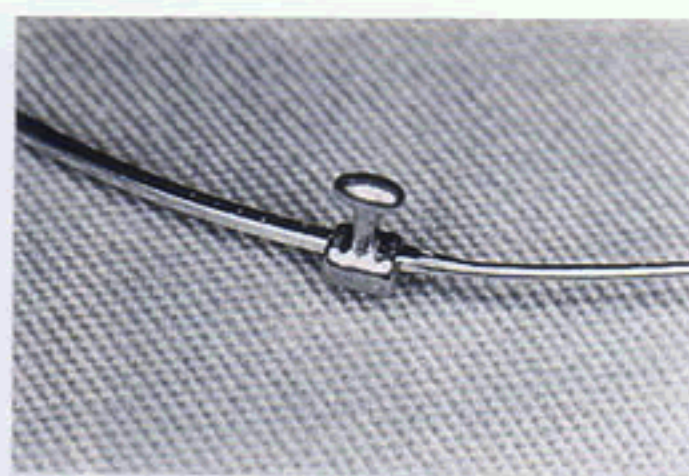


図13 Wonder wire

前歯部がレクタングラー・ワイヤーで、側方歯以降がラウンド・ワイヤーになっている。スライディング・メカニクスを行う際に万能なワイヤーである。犬歯部の近心や遠心にフックを付けて使用される。

る。Hanson はレクタングラー・ワイヤーのふたつの角が丸められている D-Wire をこのステップのために開発している。また、Woodside は電解研磨器によりワイヤーをリデュースする方法も勧めている。Wonder wire が個々の歯の遠心移動や、スライディング・メカニクスを行う際に万能であるので、このステップでは便利である。

3) 最終段階と保定

.017" × .022" S. S. SPEED** (.018" slot, .022" slot)

.020" × .025" S. S. SPEED** (.022" slot)

最終段階ではフルサイズの S. S. の SPEED arch を装着して歯根のコントロールを確実に行う。Hanson が述べているように、治療目標達成後の数ヶ月を保定の初期段階と考え、良好な位置で固めるために利用しても十分な治療期間の短縮が達成できる。

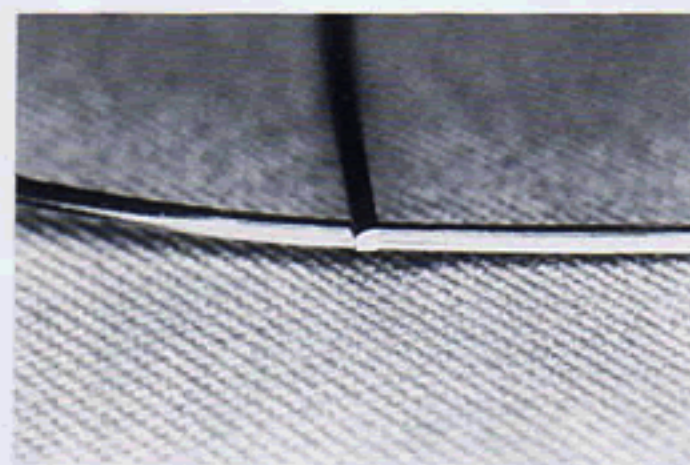
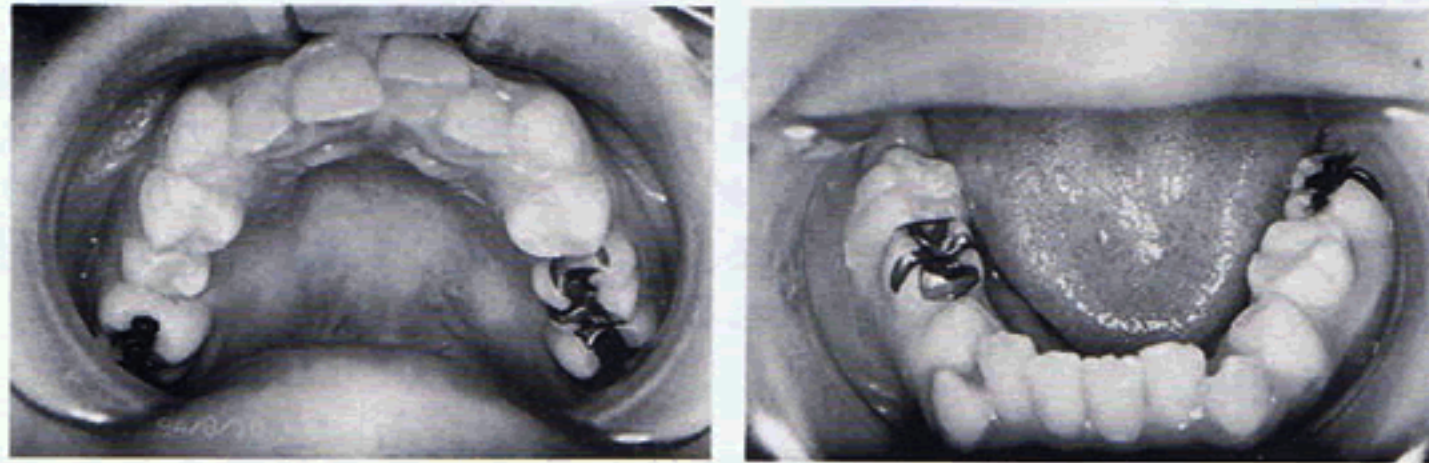


図14 SPEED arch

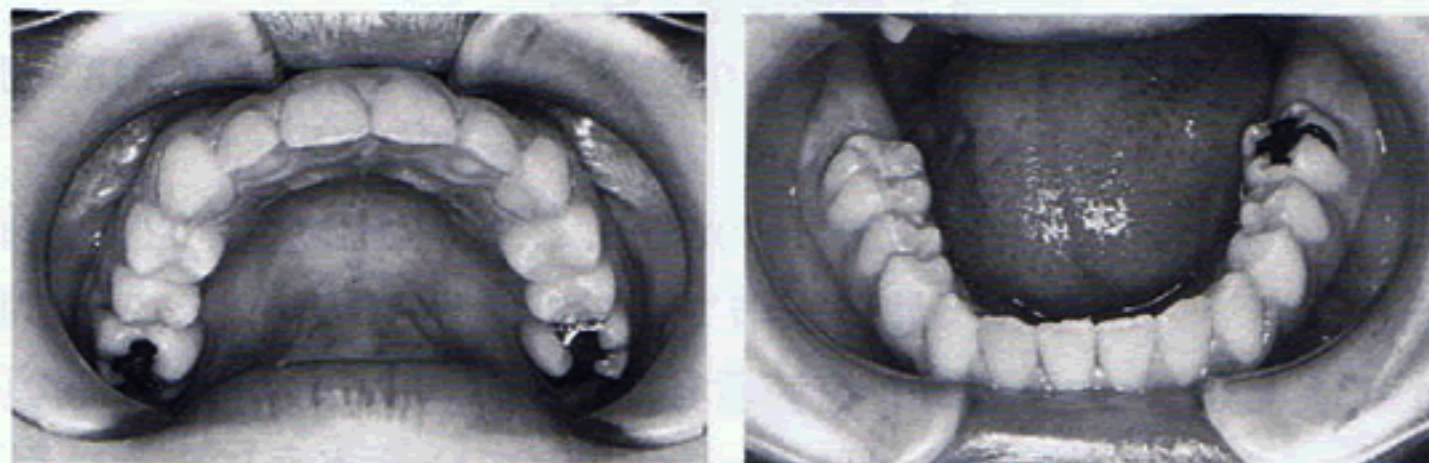
SPEED arch はレクタングラー・ワイヤーの唇(頬)側歯肉側の一角が丸められた形態をしている。スピード・ブラケットとの併用で、スプリング・クリップとの協調によりトルクのコントロールが効果的に行われる。



a 術前



b 術後



c 保定後

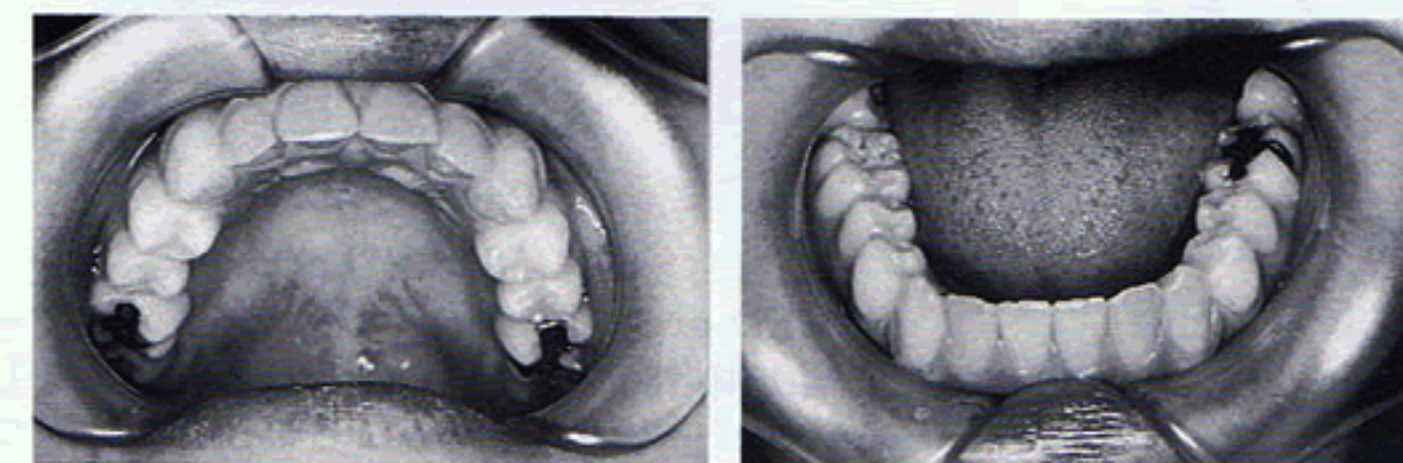


図15 症例口腔内写真

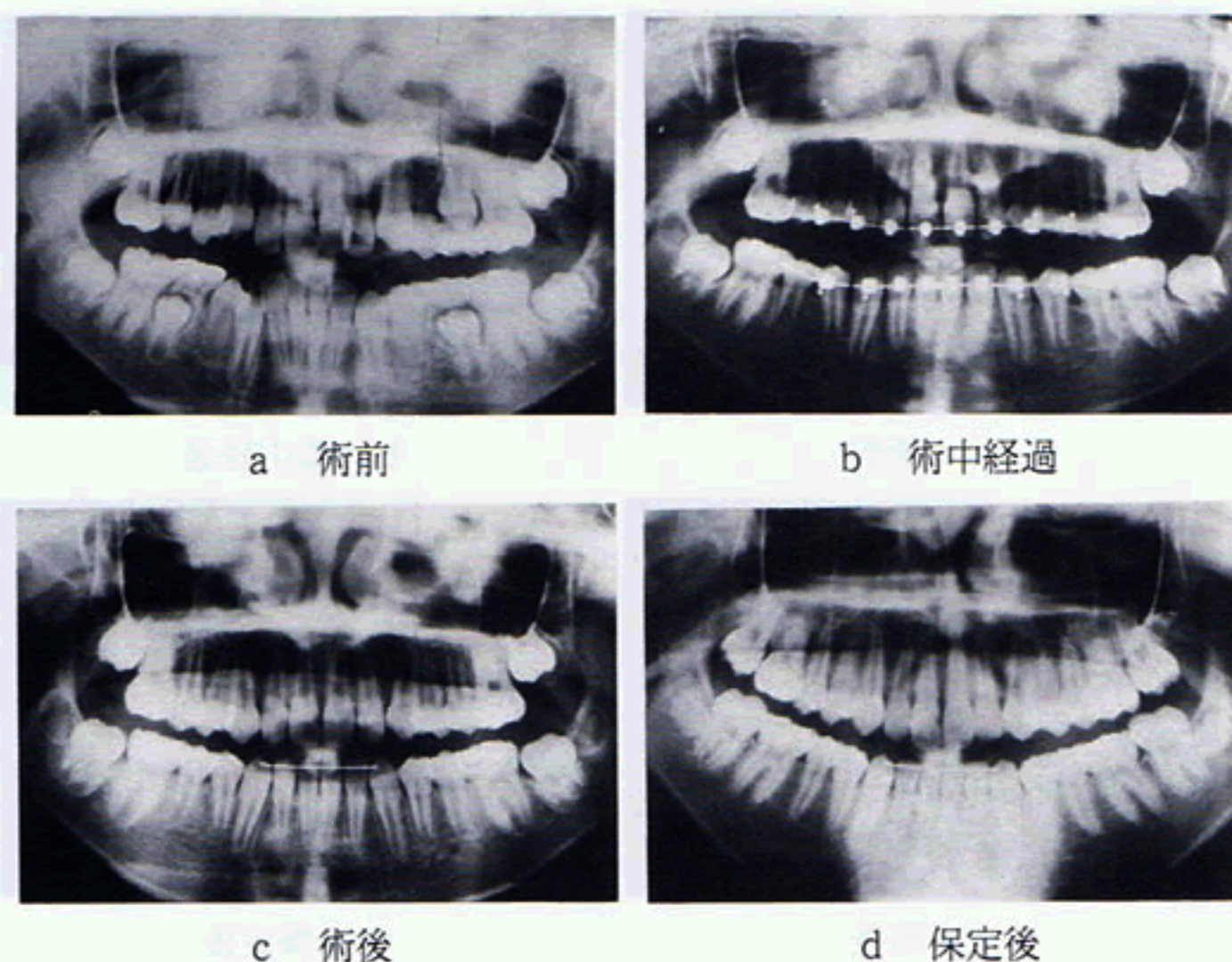


図16 パノラマX線写真

表2 模型分析結果 (術前・術中経過・術後)

	平均 (Mean)	標準偏差 (S. D.)	術前 9 Y 9 M	術中経過 10 Y 10 M	術後 12 Y 7 M
上顎					
歯冠幅径総和	94.26	4.36	95.6		
歯列弓幅径	41.76	3.19	38.8	43.7	43.7
歯列弓長径	34.65	2.43	39.5	39.5	38.5
歯槽基底弓幅径	44.18	3.11	43.4	46.0	45.5
歯槽基底弓長径	30.11	2.57	34.0	33.0	33.0
下顎					
歯冠幅径総和	84.00	4.29	89.0		
歯列弓幅径	33.97	2.56	28.4	36.0	36.0
歯列弓長径	31.28	2.38	34.0	35.5	34.5
歯槽基底弓幅径	39.95	4.19	39.5	40.4	39.5
歯槽基底弓長径	28.01	2.44	32.0	32.0	31.5

(mm)

5. 重度の叢生を伴った Angle II 級 1 類非抜歯症例

1) 診断および治療計画

9歳9ヵ月の女兒で上下顎前歯の排列不正と特に上顎左側中切歯の突出を主訴として紹介された。

患者の術前資料 (口腔内写真: 図15 a, パノラマX線写真: 図16 a, 模型分析: 表2, 頭部X線規格写真分析: 図17 a, 18 a, 表3) の分析の結

果, 下顎の劣成長の傾向を伴った Angle II 級 1 類不正咬合と診断された。

TWEED 分析では, total discrepancy = -5.2mmであったが, 模型分析によると, 歯槽基底弓幅径が上顎43.4mm, 下顎39.5mmとほぼ平均的であるのに対し, 歯列弓幅径は上顎では38.8mmとほぼ1 S. D. 狭く, 下顎では28.4mmと1 S. D. を越えて狭かったことから, 下顎歯列弓幅径の平均33.97mmとの差, 約5.5mmの拡大が可能であると考え, 非抜歯による治療を決定した。

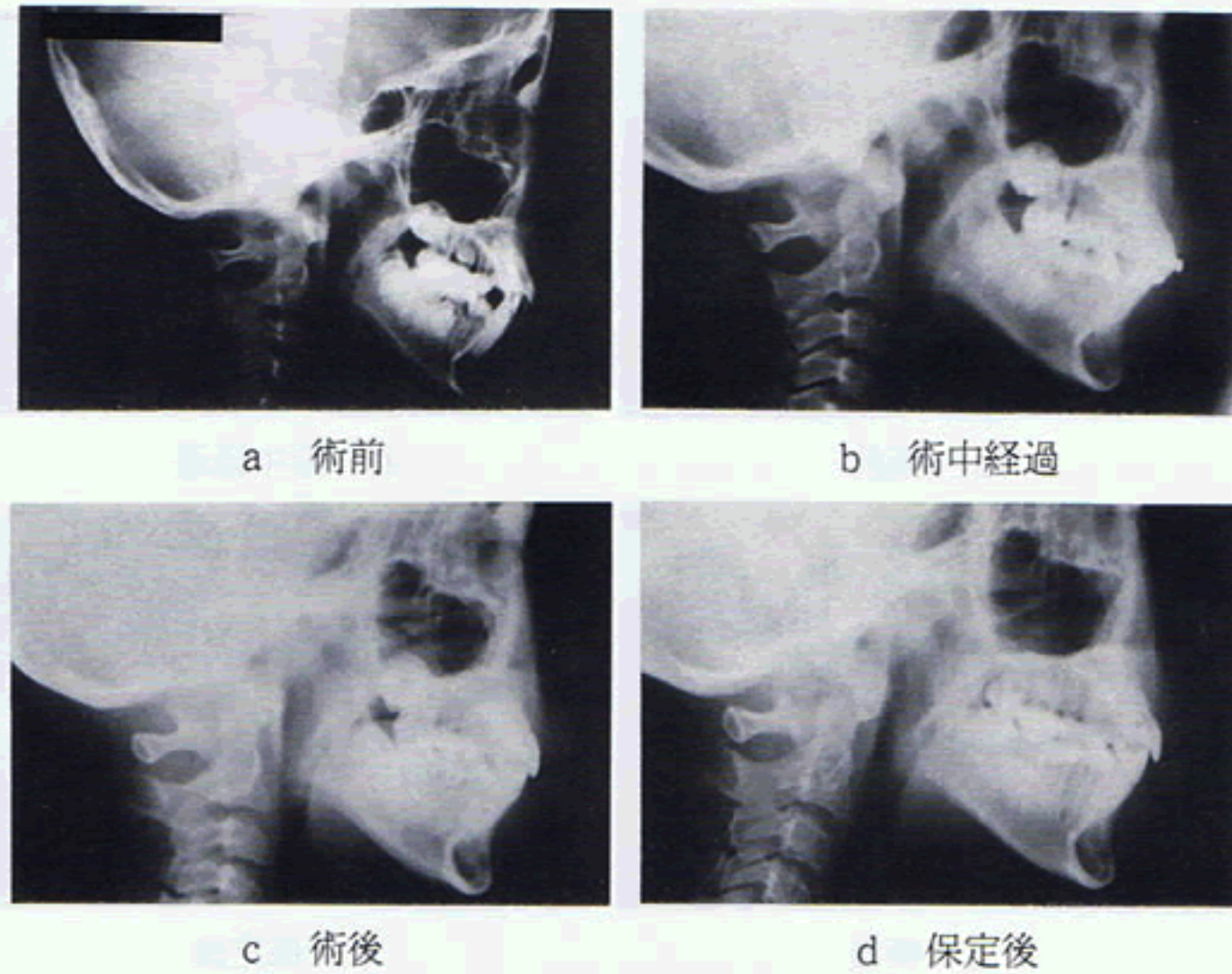


図17 頭部X線規格写真

表3 頭部X線規格写真分析結果 (術前・術中・術後・保定後)

	平均 (Mean)	標準偏差 (S. D.)	術前 9 Y 9 M	術中経過 10 Y 4 M	術後 10 Y 10 M	保定後 12 Y 7 M
SNA	81.30	2.69	80.0	80.0	80.0	80.0
SNB	78.75	2.71	75.0	75.0	75.0	75.0
ANB	2.56	1.08	5.0	5.0	5.0	5.0
FH to Occlusal plane	9.90	3.84	15.5	15.5	17.0	16.0
FMA	26.34	4.07	35.0	34.0	34.5	33.0
IMPA	96.77	6.41	84.0	92.0	91.0	90.0
FMIA	56.90	6.39	61.0	54.0	54.5	56.5
FH to U 1	112.08	4.23	112.0	111.0	108.0	108.5
Interincisal	123.54	5.46	129.0	123.0	127.0	128.0
NP to U 1 (mm)	8.55	1.46	11.0	10.0	10.0	9.0
NP to L 1 (mm)	5.48	2.00	4.5	5.5	6.0	5.5

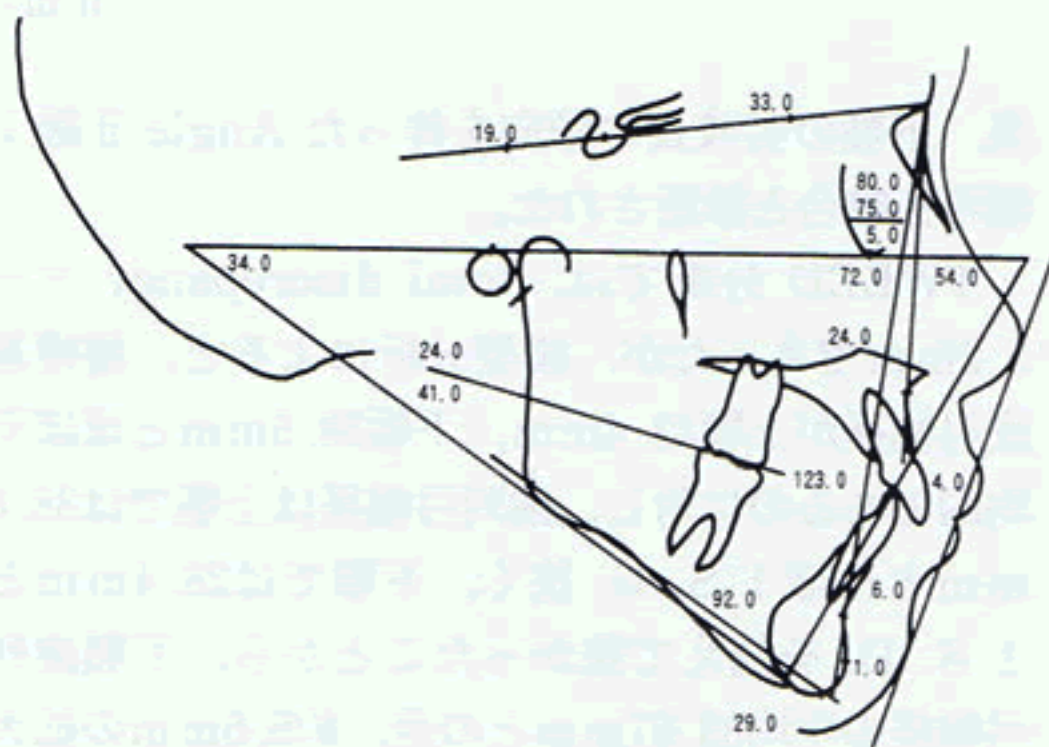


図18 a 術前のトレース

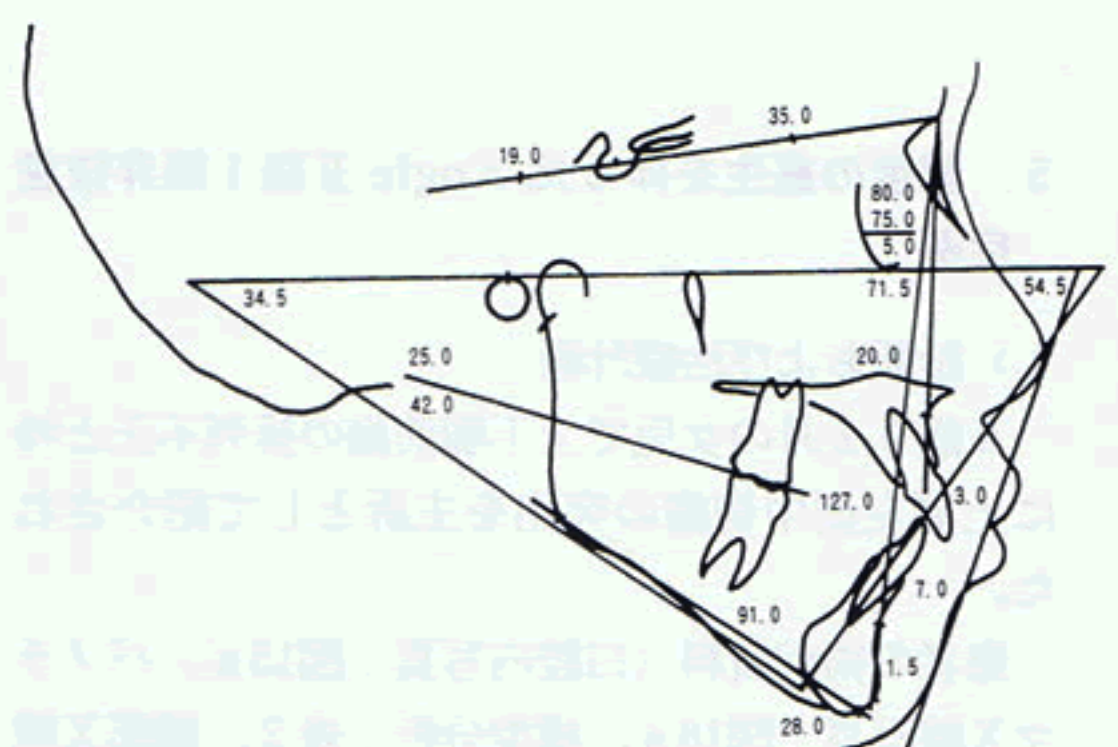


図18 b 術中経過のトレース

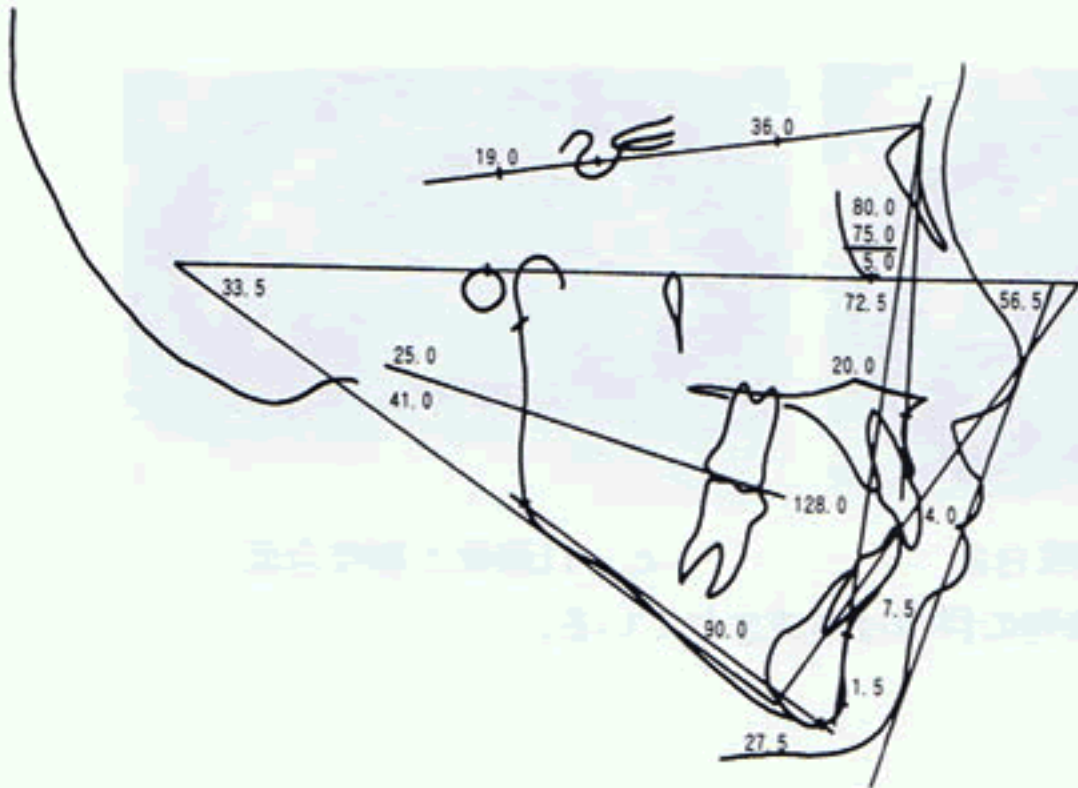


図18c 術後のトレース

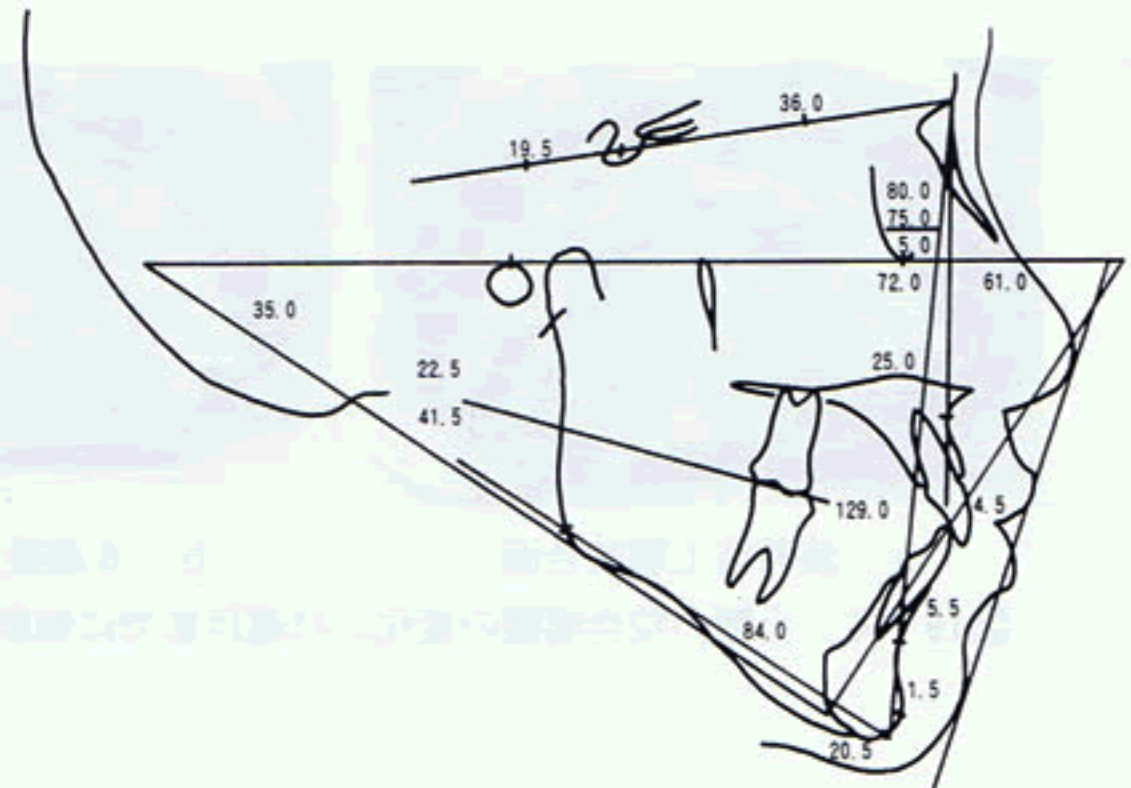
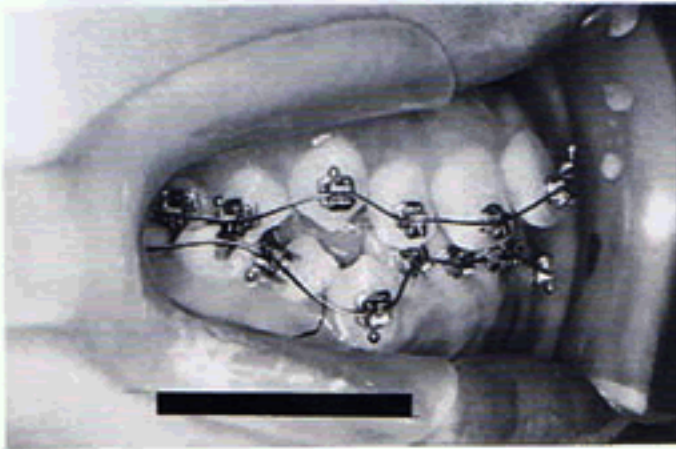
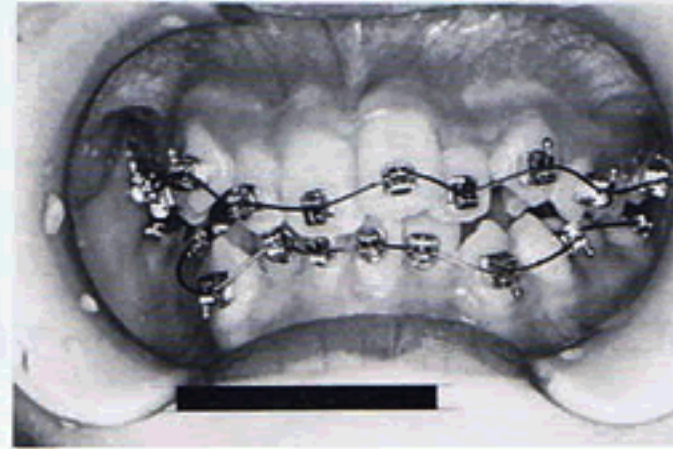


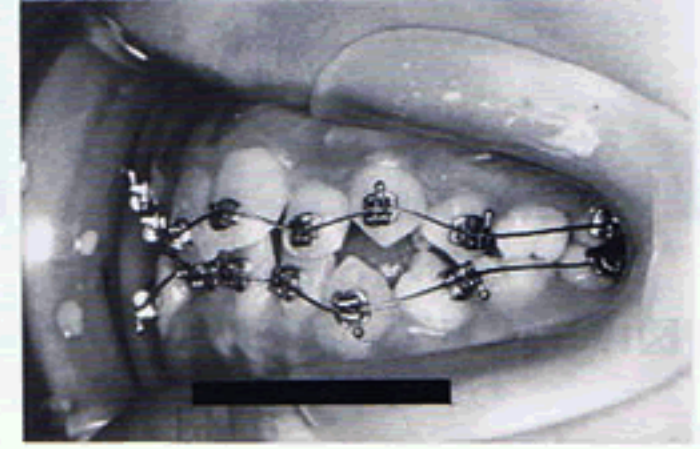
図18d 保定後のトレース



a 装着時右側咬合

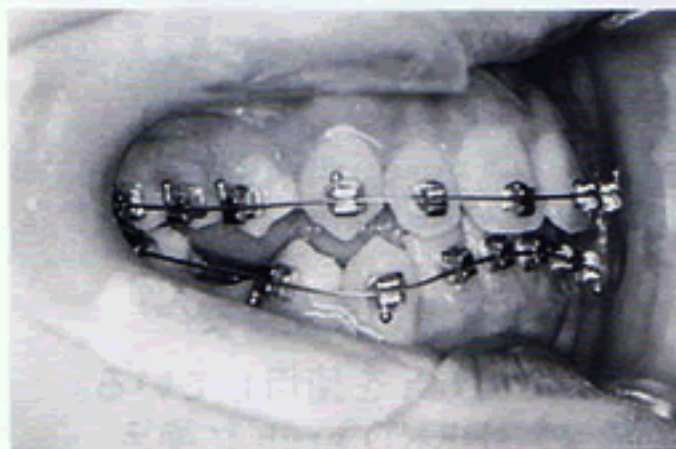


b 装着時正面咬合

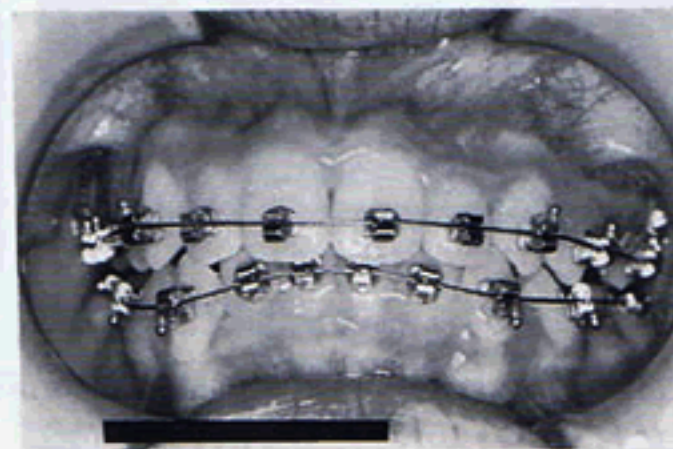


c 装着時左側咬合

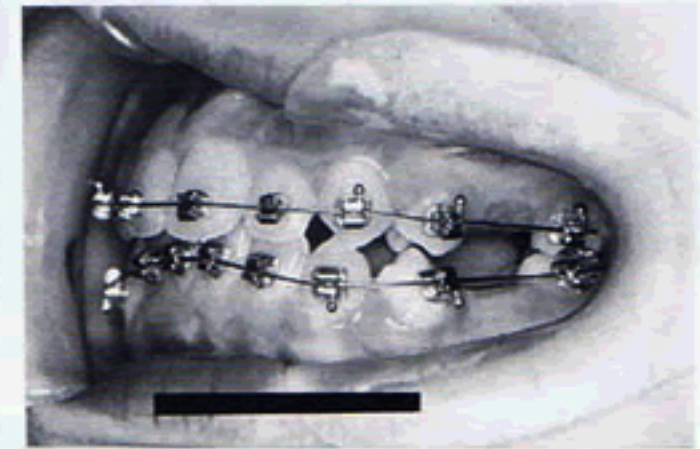
図19-1 SPEED Appliance 装着時の状態。ブラケットには、上下左右の識別のためにカラー・コードが付けられている。イニシャル・ワイヤーとして、.016"の Supercable を上下顎に装着した。



a 6 週後右側咬合

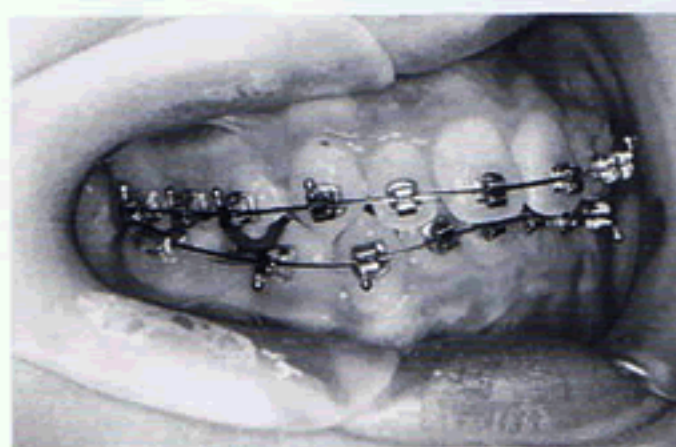


b 6 週後正面咬合



c 6 週後左側咬合

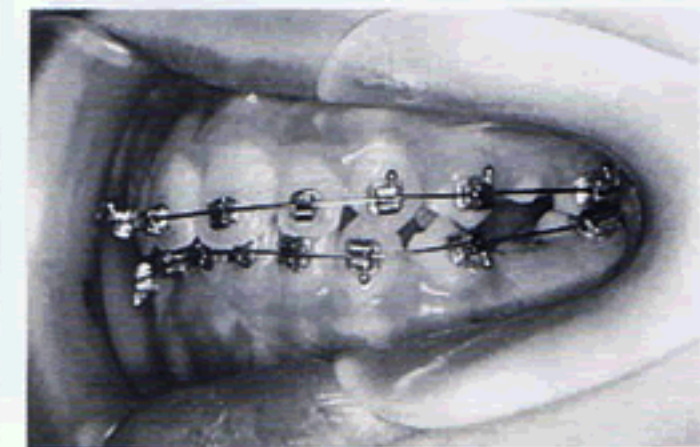
図19-2 6 週後の状態。上顎はほぼ初期排列が終了し、下顎ではスピーカーブが残っている。



a 11 週後右側咬合



b 11 週後正面咬合

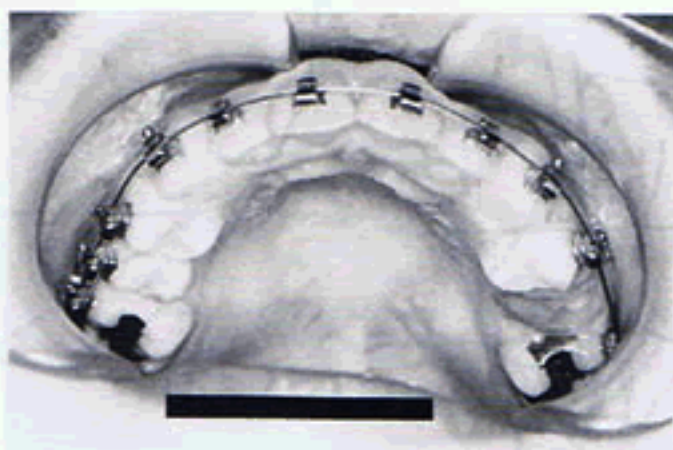


c 11 週後左側咬合

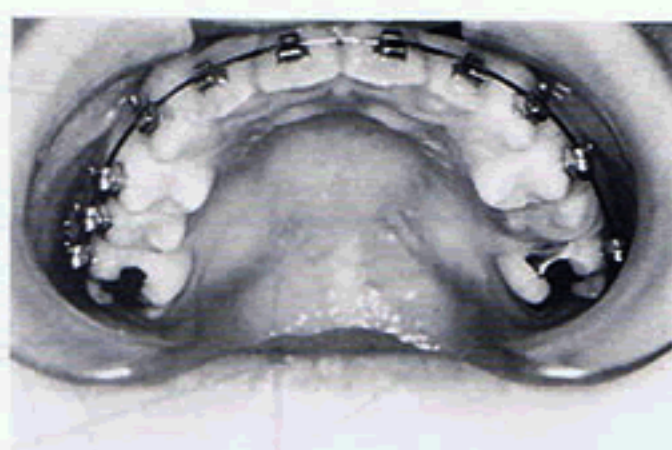
図19-3 11 週後の状態。上顎は、.017"×.022" S. S. の SPEED arch, 下顎は、.016" NiTi を使用している。イニシャル・ワイヤーとして使用した、.016" Supercable は、上顎では10週、下顎では11週間使用した。



a 装着時上顎咬合面



b 6週後上顎咬合面

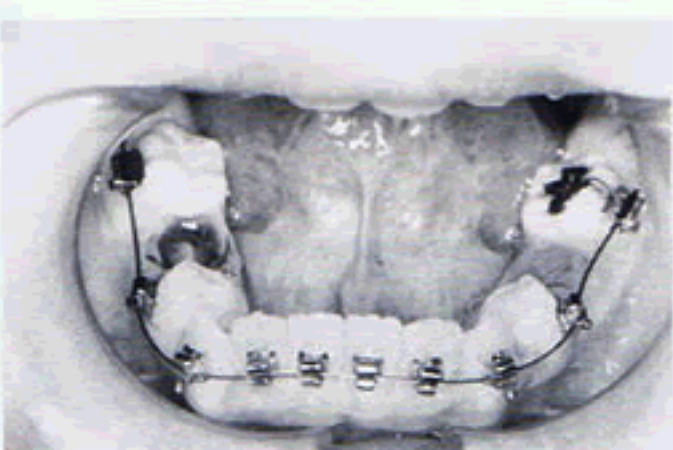


c 11週後上顎咬合面

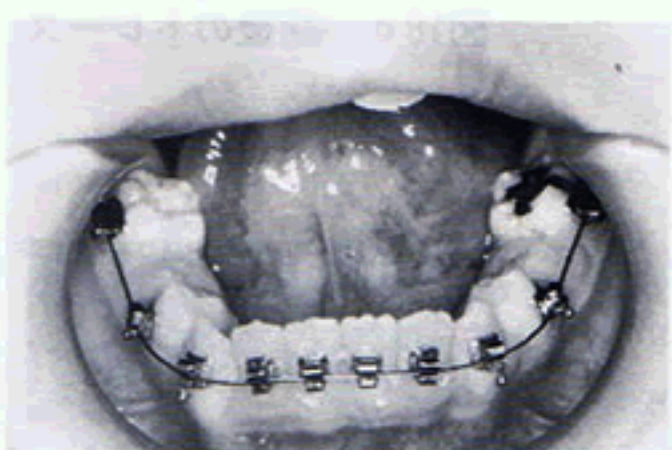
図19-4 上顎の咬合面観の変化。11週目までに初期の排列の目標は達成されている。



a 装着時下顎咬合面

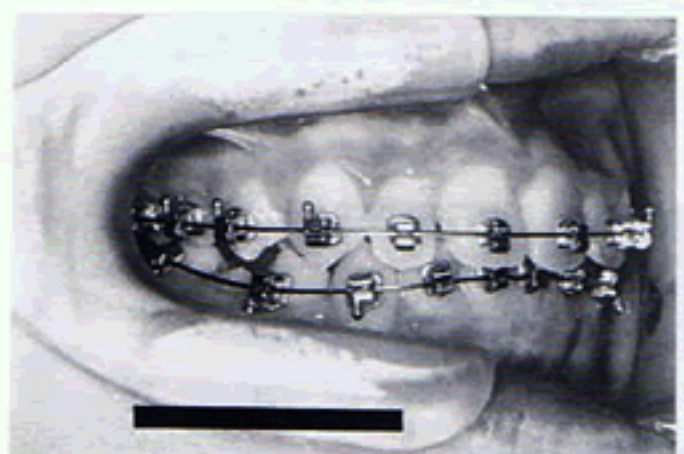


b 6週後下顎咬合面

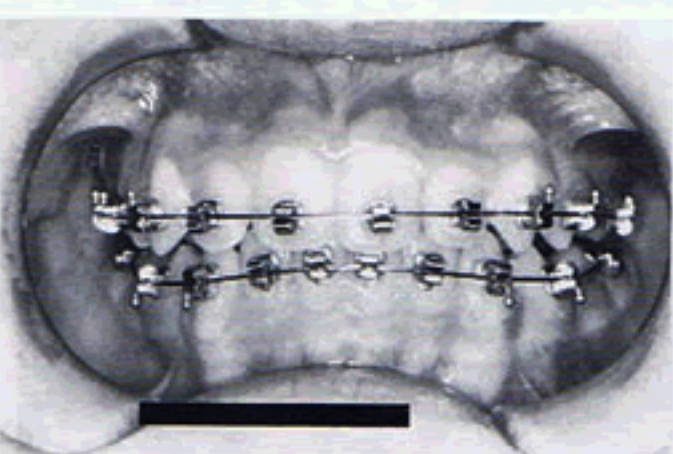


c 11週後下顎咬合面

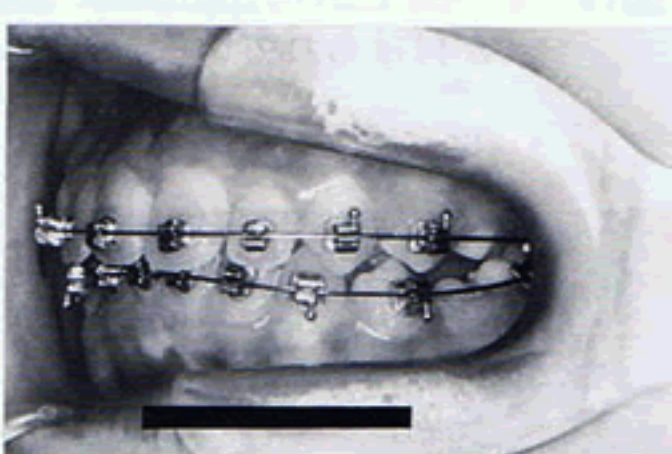
図19-5 下顎の咬合面観の変化。第二乳臼歯の抜歯空隙間に向かって歯が自然に排列されていく経過がわかる。



a 3ヵ月1週後右側咬合

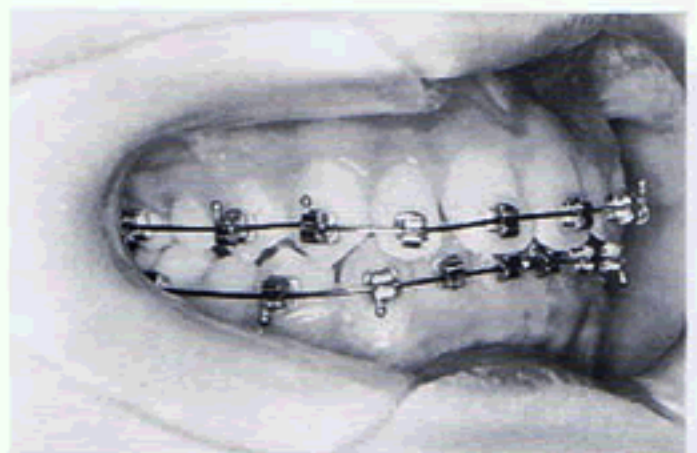


b 3ヵ月1週後正面咬合

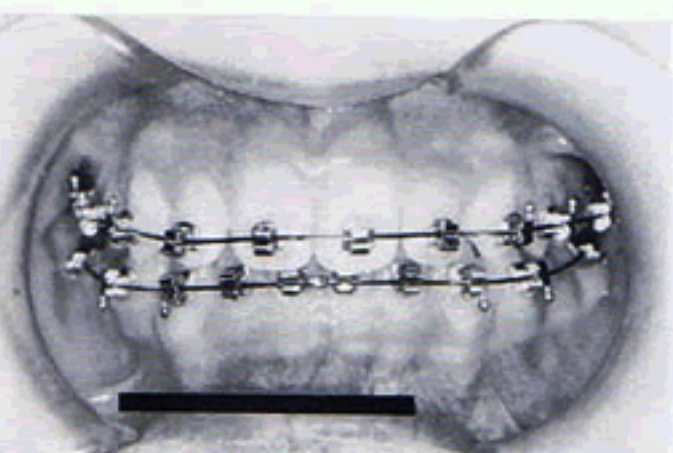


c 3ヵ月1週後左側咬合

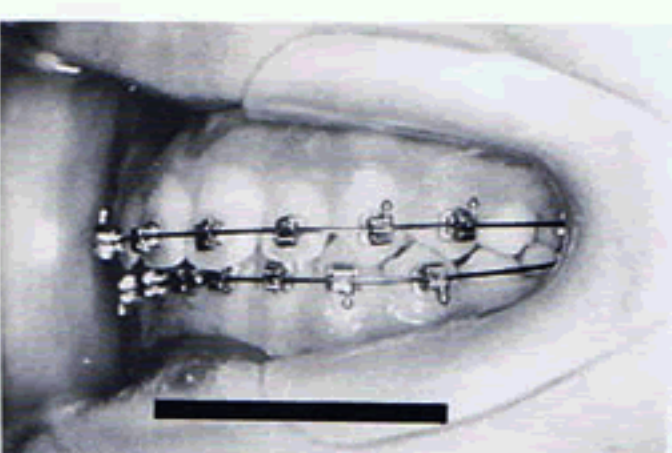
図19-6 3ヵ月と1週後の状態。上顎は引き続き.017"×.022" S. S. の SPEED arch を使用している。下顎は.016" NiTi を2週間だけ使用し、ここで.017"×.022" S. S. の SPEED arch に換え、スピーカーブの積極的な是正が行われるようにした。



a 5ヵ月後右側咬合

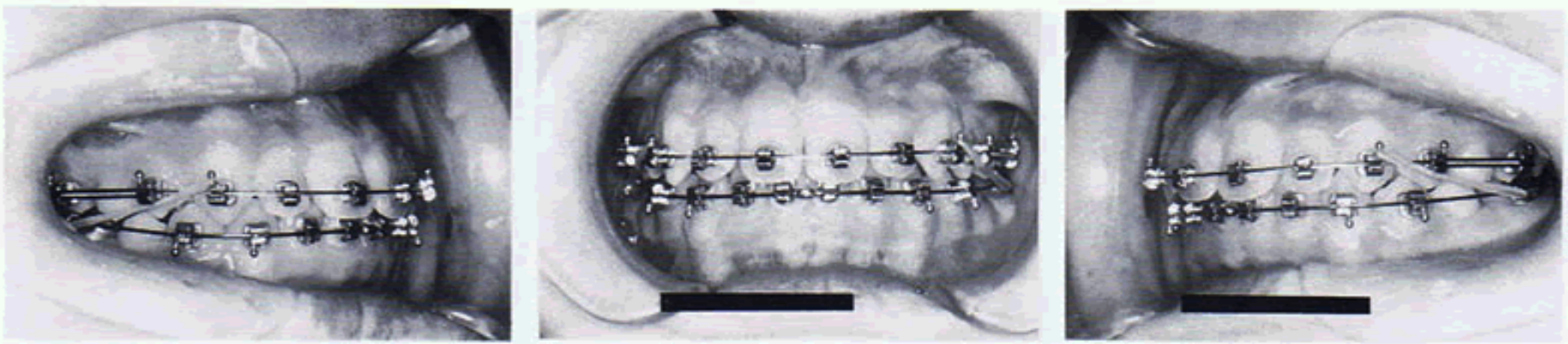


b 5ヵ月後正面咬合



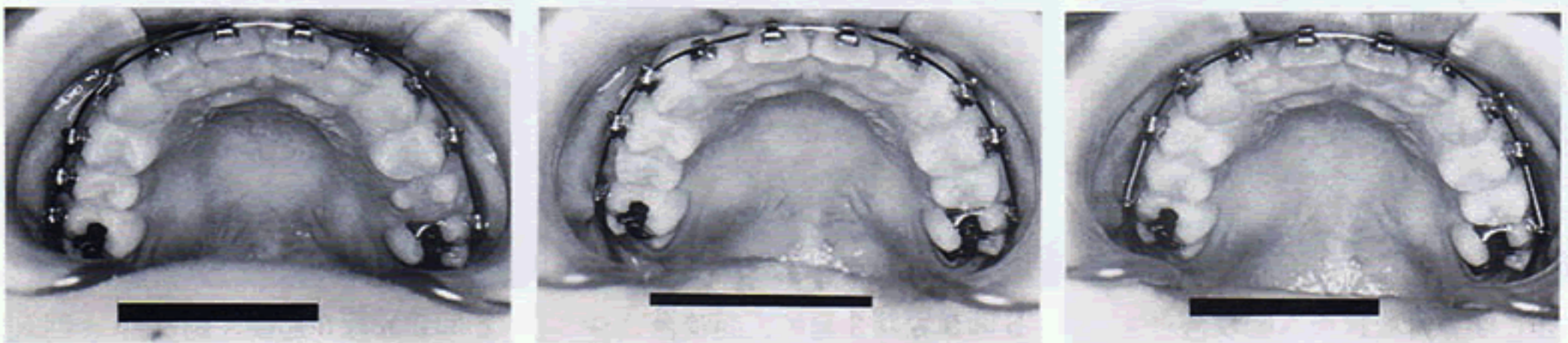
c 5ヵ月後左側咬合

図19-7 5ヵ月後の状態。上下顎ともに.020"×.025" NiTi の SPEED arch を装着した。上顎の.017"×.022" S. S. の SPEED arch は10週使用し、下顎の.017"×.022" の SPEED arch は7週使用したことになる。



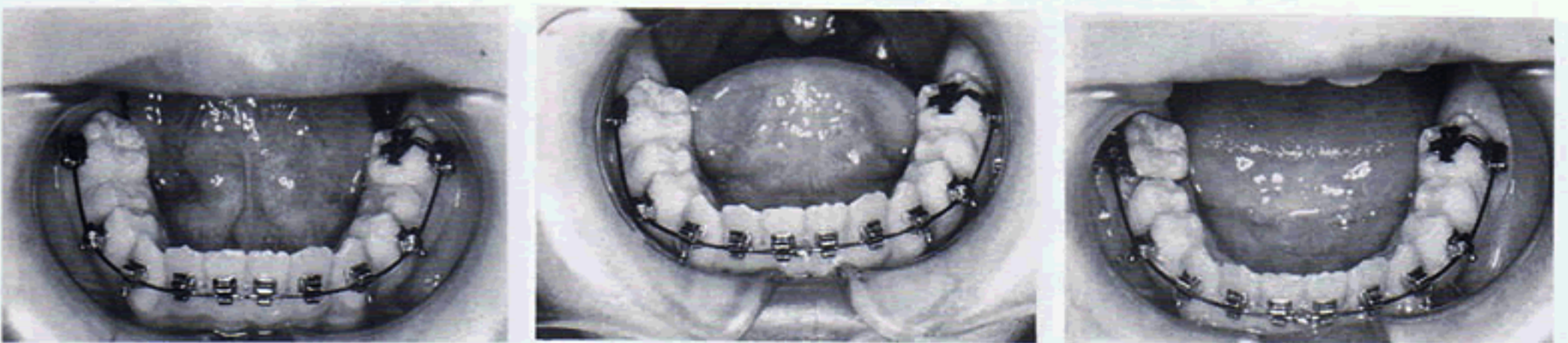
a 6ヵ月3週後右側咬合 b 6ヵ月3週後正面咬合 c 6ヵ月3週後左側咬合

図19-8 6ヵ月と3週後の状態。スピーカーブの是正がほぼ達成され、上下顎のアーチワイヤーが平行になっている。上顎の.020"×.025" NiTiのSPEED archは7週使用し、十分な歯根のコントロールができたと判断し、.017"×.022" S. S.のSPEED archをワーキング・アーチとして使用し、2 O Z. 約60 gのⅡ級顎間ゴムを使用して歯列弓関係の是正を開始した。



a 3ヵ月1週後上顎咬合面 b 5ヵ月後上顎咬合面 c 6ヵ月3週後上顎咬合面

図19-9 上顎の咬合面観の変化。11週目以後の変化はあまりみられず、歯根部のコントロールが続いていると思われる。



a 3ヵ月1週後下顎咬合面 b 5ヵ月後下顎咬合面 c 6ヵ月3週後下顎咬合面

図19-10 下顎の咬合面観の変化。上顎同様大きな変化はみられない。下顎右側第一大臼歯のチューブが度々取れて治療の進行の妨げとなっていたので、5ヵ月3週の時点でバンドに付け替えた。

2) 治療の経過 (図19-1～15)

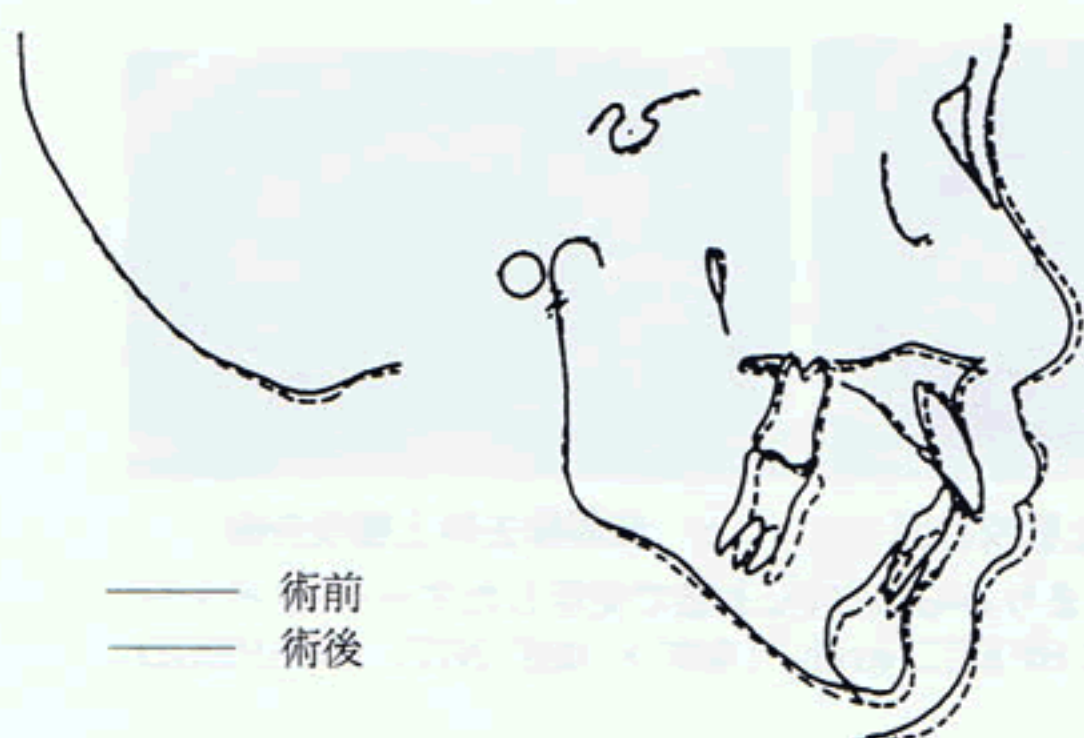
(1) 初期の排列

混合歯列後期に.022" slotのHanson PrescriptionのSPEED Applianceを装着し、.016" Supercableによりレベリングを開始した。上下顎の初期排列は約10週間で終了し、個々の歯の位置異常が是正された。

その後、上顎は.017"×.022" NiTiのSPEED

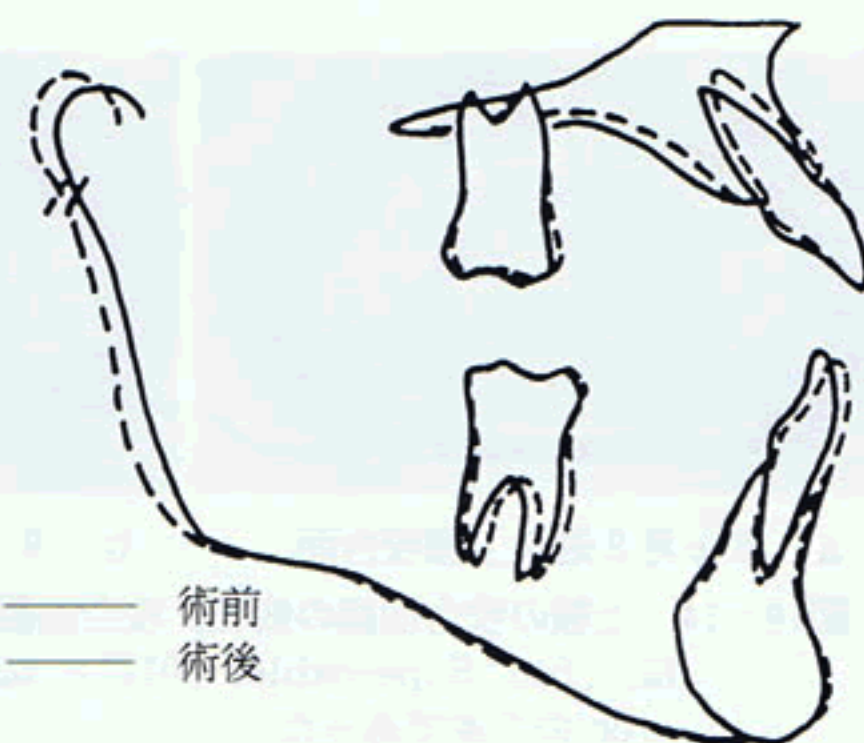
archを装着し排列を継続した。下顎は.016" Ni-Tiを2週間だけ使用した後.017"×.022" S. S.のSPEED archに換え、スピーカーブの積極的な是正が行われるようにした。

治療開始後5ヵ月後に上下顎ともに.020"×.025" NiTiのSPEED archを装着し、治療開始後約半年までにアーチフォームの改善とスピーカーブの是正がほぼ達成された。



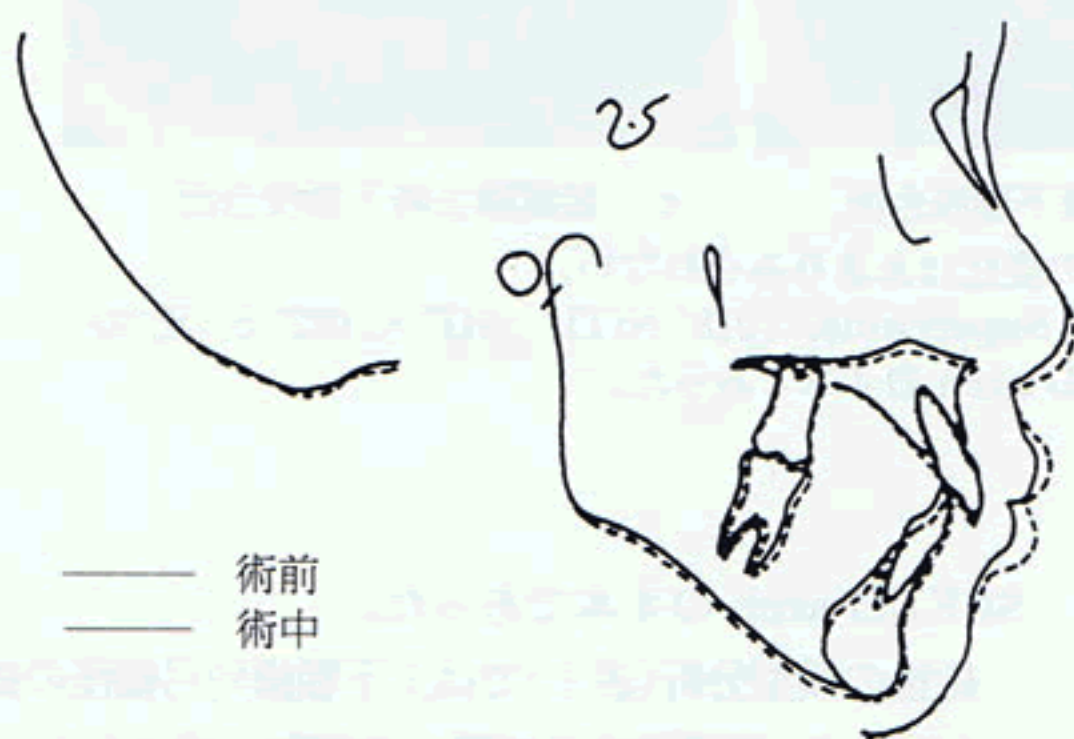
—— 術前
—— 術後

図20 術前・術後のトレースの重ね合わせ
図20 a S-N, Sでの重ね合わせ
S-N-Sによる重ね合わせで良好な下顎の前下方への成長があったことがわかる。



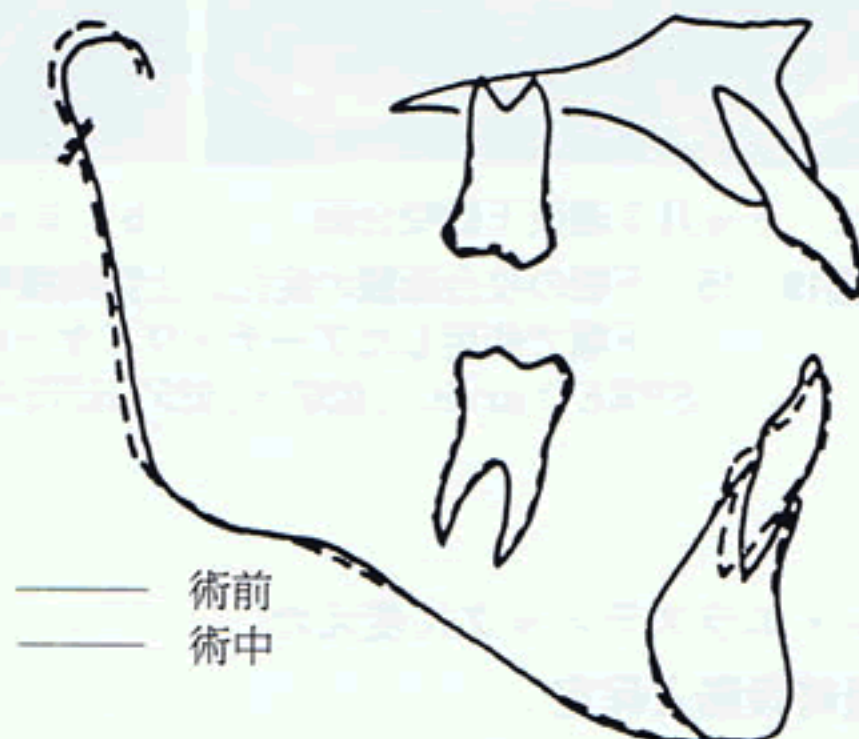
—— 術前
—— 術後

図20 b ANS-PNS, ANSおよび Go-Me, Meでの重ね合わせ
上下顎個々の重ね合わせでは, 上下顎大臼歯の位置にはほとんど変化がなく, 上顎前歯の歯軸の改善と下顎前歯の圧下および唇側傾斜が起こっていた。



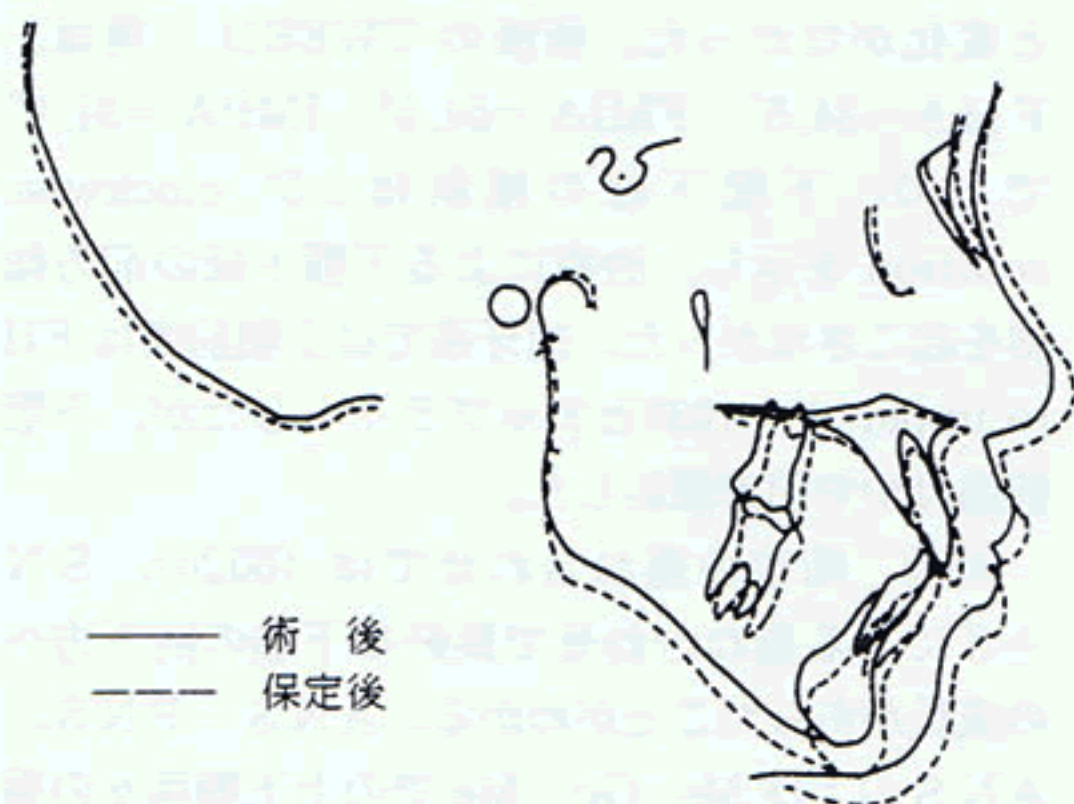
—— 術前
—— 術中

図21 術前・術中のトレースの重ね合わせ
図21 a S-N, Sでの重ね合わせ



—— 術前
—— 術中

図21 b ANS-PNS, ANSおよび Go-Me, Meでの重ね合わせ
上下顎の大臼歯および前歯は, 下顎前歯が圧下を起こしている以外は変化が起こっていない。ここで強調したいことは, 上下顎前歯のフレアーアウトを起こすことなしに, 個々の歯が歯列弓の拡大を伴いながら E-space に向かって migration を起こし排列が成されたということである。



—— 術後
—— 保定後

図22 術後・保定後のトレースの重ね合わせ
図22 a S-N, Sでの重ね合わせ

圧下および唇側傾斜が起こっていた。

本症例は術後約2年を経過したが術後の安定は良好である(図15c, 16d, 17d, 18d, 22)。特に術後, 保定後の頭部X線規格写真の重ね合わせにおいて, 上下顎歯列で重ね合わせた場合(図22c)上下顎の発育に同調しながら歯列が安定していることが分かる。

総合的に判定すると混合歯列期後期から永久歯

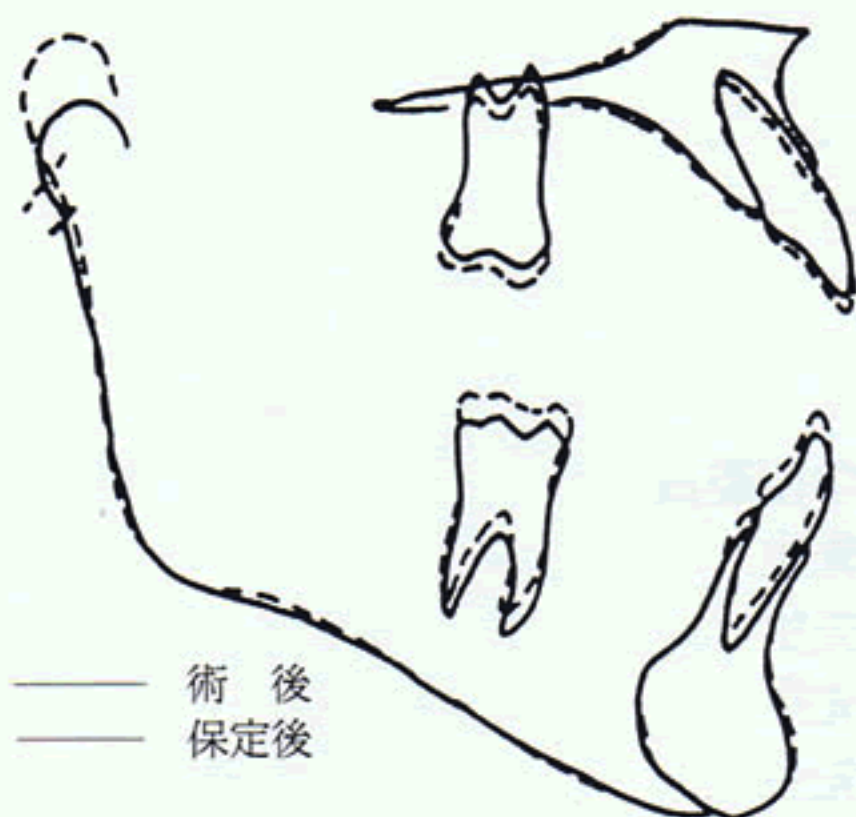


図22b ANS-PNS, ANSおよびGo-Me, Meでの重ね合わせ

列早期の若年者、特に第二乳臼歯の交換直前の患者に SPEED Appliance を用いて治療することで、高い治療効果が短い治療期間で得られる可能性が高い。

最後に、今回の講演で紹介した、スライディング・メカニクスを使用した永久歯列期の Angle II 級 1 類抜歯症例については、紙面の都合上割愛させて頂いたこととお詫びしたい。

謝 辞

今回の講演および投稿に際して、SPEED Appliance の解説に使用した図の引用を、A Description of the SPEED Appliance with Clinical Cases および The SPEED System: Users Guide よりおこなうことを快諾くださった、G. H. Hanson 先生ならびにストライト・インダストリーズ・リミテッド社の Richard Strite 氏に深く感謝の意を表す。

文 献

- 1) Berger J L : The SPEED appliance : A 14-year update on this unique self-ligating orthodontic mechanism, Am J Orthod Dentofac Orthop 105 : 217-223, 1994.
- 3) Berger J L : The influence of the SPEED bracket's self-ligating design of force levels in tooth movement : A comparative in vitro study, Am J Orthod Dentofac Orthop 97 : 219-228, 1990.
- 5) Blake M, Woodside D G and Pharoah M J : A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with the edgewise

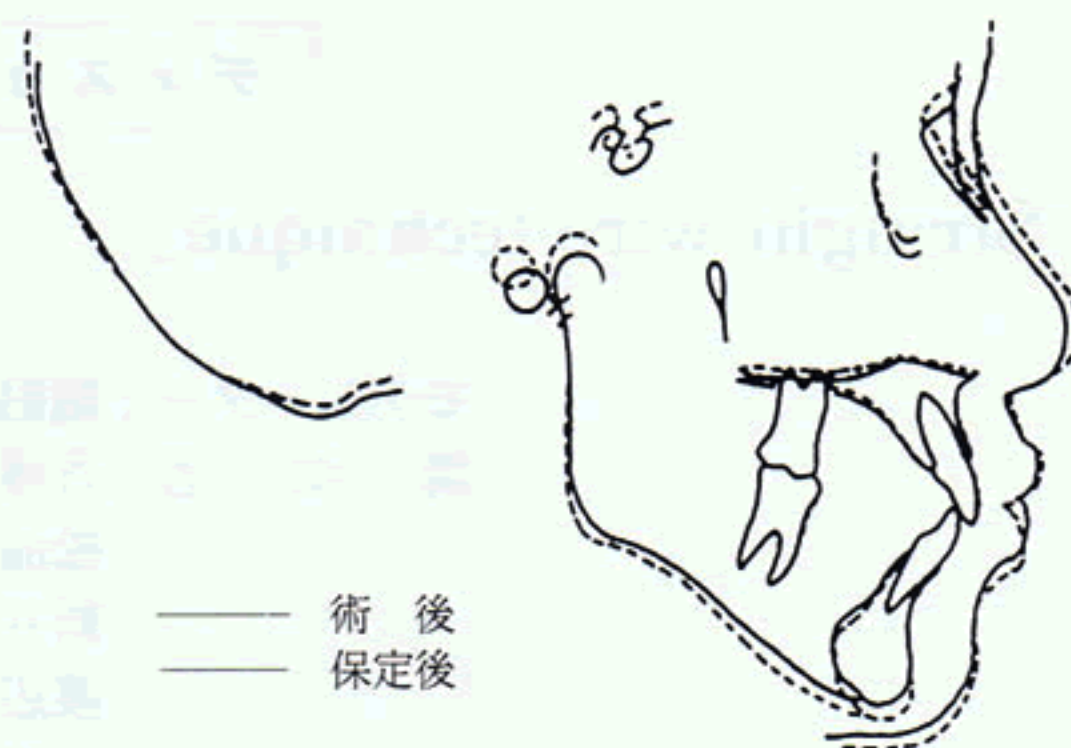


図22c 上下顎歯列での重ね合わせ

術後、保定後の頭部 X 線規格写真の重ね合わせにおいて、上下顎歯列での重ね合わせの場合、上下顎の発育に同調しながら歯列が安定していることが分かる。

- and Speed appliance, Am J Orthod Dentofac Orthop 108 : 76-84, 1995.
- 6) Hanson G H : A Description of the SPEED Appliance with Clinical Cases.: 36-37, SPEED System Orthodontics, Canada, 1996.
- 7) Hanson G H : The SPEED system : A report on the development of a new edgewise appliance, Am J Orthod 78 : 243-265, 1980.
- 8) Hanson G H, Gibbon W M and Shimizu H : Bonding bases coated with porous metal powder : Comparison with foil mesh, Am J Orthod 83 : 1-4, 1983.
- 9) Hanson G H : J. C. O. interviews Dr. G. Herbert Hanson on the SPEED bracket, J Clin Orthod 10 : 183-189, 1986.
- 11) Shivapuja P K and Berger J A : Comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems, Am J Orthod Dentofac Orthop 106 : 472-480, 1994.
- 12) Sims A P T, Waters N E, Birnie D J and Pethybridge R J : A comparison of the forces required to produce tooth movement in vitro using two self-ligating brackets and a pre-adjusted bracket employing two types of ligation, Eur J Orthod 15 : 377-385, 1993.
- 14) 納村晋吉, 佐々木隆裕, 中嶋 昭, 有本方恵 : Speed Appliance による I 級不正咬合治療例—3 症例からの検討—, 日大歯学 70 : 784-794, 1996.
- 15) 山崎俊恒 : スピード・アプライアンスによる成人矯正治療について. 日本成人矯正歯科学会雑誌 3 : 31-56, 1996.