

F U L L C U S T O M
D I G I T A L L Y M A N U F A C T U R E D
L I N G U A L A P P L I A N C E S Y S T E M

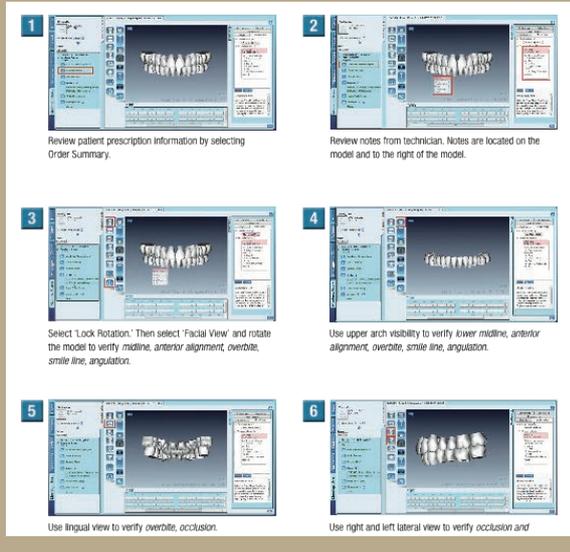
フルデジタルによる カスタムリンガル矯正

治療のコンセプトとテクニック

編著 ■ 杉山晶二・広瀬圭三・居波 徹



図2 Treatment Management Portal (3 M) のウェブサイト。患者のデジタルデータの転送、デジタルセットアップチェックなどを総合的に管理する。



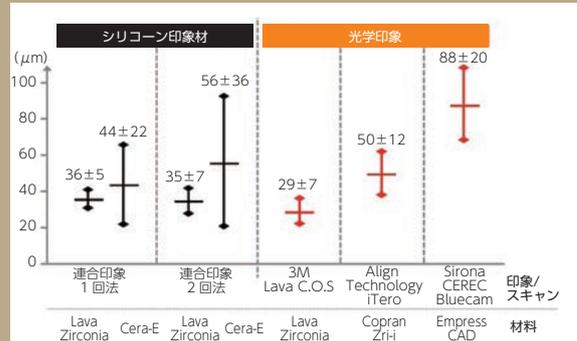
いレベルである。しかし、この点については将来のコンピュータの性能、スキャナー精度の向上とともに解決されていくものと思われる。

2. アナログセットアップとデジタルセットアップ

歯列のデジタル化により、デジタルセットアップが可能となった。これまで矯正治療の予測モデルとして作製されてきたアナログのセットアップモデルは、採取した石膏模型から歯を分割して歯列の並び替えを行い、治療計画立案の助けになるものであった(図5)。セットアップモデルから得られる情報として、抜歯部位の選択、前歯部後退量および前方移動量の予測、臼歯部の近心および遠心移動量の予測、治療前後の歯列の拡大量の予測等があり、歯科医師が立案した治療方針が临床上実現可能であるかどうかという判定に役立つものであった。

一方、デジタルセットアップは、これまで述べたように歯列のデジタル化を行った後、

図3 各社の光学スキャナーの読み取り精度を従来法と比較したデータ。読み取られた寸法精度は、シリコン印象法と比較して、同等またはそれ以上を示しているものがあり、光学スキャナーが临床上、問題のない正確性を有していることがわかる。



(P. Seelbach, C. Brueckel, B Wöstmann : Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. Clin Oral Invest, 17 : 1759-1764, 2013)

図4 デジタルデータから樹脂で3Dプリントした模型。現状ではまだ石膏模型ほどの細部再現性はないが、いずれ同等の品質の樹脂モデルが作製可能になると予想されている。



デジタル化されたバーチャルな歯をパソコン画面上で分割してセットアップを行う方法である(図6)。

アナログセットアップと比較して、デジタルセットアップのメリットとデメリットとしては以下が挙げられる。

- ①アナログセットアップより精度の高いセットアップが可能となる。
- ②セットアップにあたって、複数の治療計画のパターンを簡便にシミュレーションして比較することができるため、よりスピー

Incognito システムでは、各種の結紮法を使い分けて使用する。

以下に、結紮法と効果について記す。

1. シングルタイ

もっともシンプルな結紮法である (図 1)。

2. オーバータイ (パワーチェーン)

オーバータイ (図 2) は、シングルタイと比較してより強い結紮力を得ることができる。

3. リンガルリガチャ

3M 社のアーラスチックリンガルリガチャは、通常のエラスティックモジュールと比較して材質が高剛性であり、結紮力を強くすることができる (図 3)。おもに、レベリングステージで使用することがおすすめされる。リンガルリガチャにはタブがついており、持針器などでタブを把持して結紮を行う。タブは歯頸側のフックの下に位置させると、患者への違和感が少ない。

リンガルリガチャは、シングル結紮でも一般的なモジュールのオーバータイと同等の結紮力を有するため、ワイヤーの力を歯にしっかりと伝えることが可能であり、レベリングのスピードおよびトルクコントロールの向上につながる効果がある (図 4, 5)。

さらに、リンガルリガチャでオーバータイを行うと、強固な力でワイヤーをブラケットに結紮することができる (図 6)。

図 1 シングルタイ



図 2 オーバータイ



(6) 前歯部の遠心タイプの改善策

⑦ スギヤマタイ

ブラケットの外側からモーメントの力がかかるため、ワイヤーをスロット底まで抑える効果が大きく、ティップの改善効果が強く、パワータイに比べて容易である (図 41)。

(7) 白歯部の近心傾斜の整直

① コレクションティップベンド

第一小臼歯は -10° 、第二小臼歯は $+10^\circ$ のアンギュレーションを付与したワイヤーをオーダーする。使用するワイヤーは .017 × .025 β チタンワイヤーで、垂直方向がフルサイズのワイヤーを選択する (図 42)。

(8) 白歯部の近心傾斜の整直

② ギャップボタン、パワーチェーン

アンマス牽引時にブラケットスロットとワイヤーの遊びにより白歯部の近心傾斜を起こすことがあり、これを舌側からのみで修正することは困難である。そこで、シーガルボタンを大臼歯の近心歯頸部、小臼歯の遠心咬頭寄りに垂直方向に力が加わるようにつけ、パワーチェーンを装着する (ギャップボタン、図 43)。シーガルボタンはベース面が小さく、歯肉側に近く装着が可能である。

図 40 パワータイ



図 41 スギヤマタイ。ブラケットの外側からモーメントの力がかかるため、ワイヤーをスロット底まで抑える効果が大きい。



図 42 コレクションティップベンド。第一小臼歯は -10° 、第二小臼歯は $+10^\circ$ のアンギュレーションを付与する。

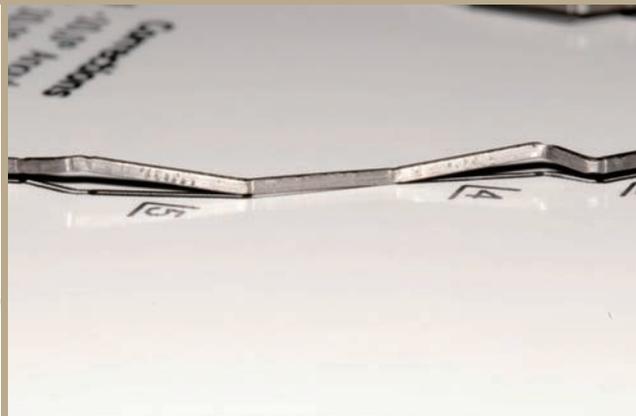
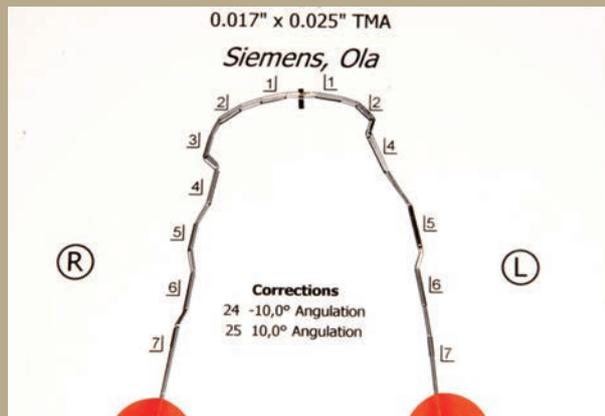


図 43 上顎右側第一大臼歯の近心傾斜を認め、小白歯との辺縁隆線にずれが生じている。シーガルボタンを大臼歯の近心歯頸部、小白歯の遠心咬頭寄りに垂直方向に力が加わるように装着し、パワーチェーンをかける。

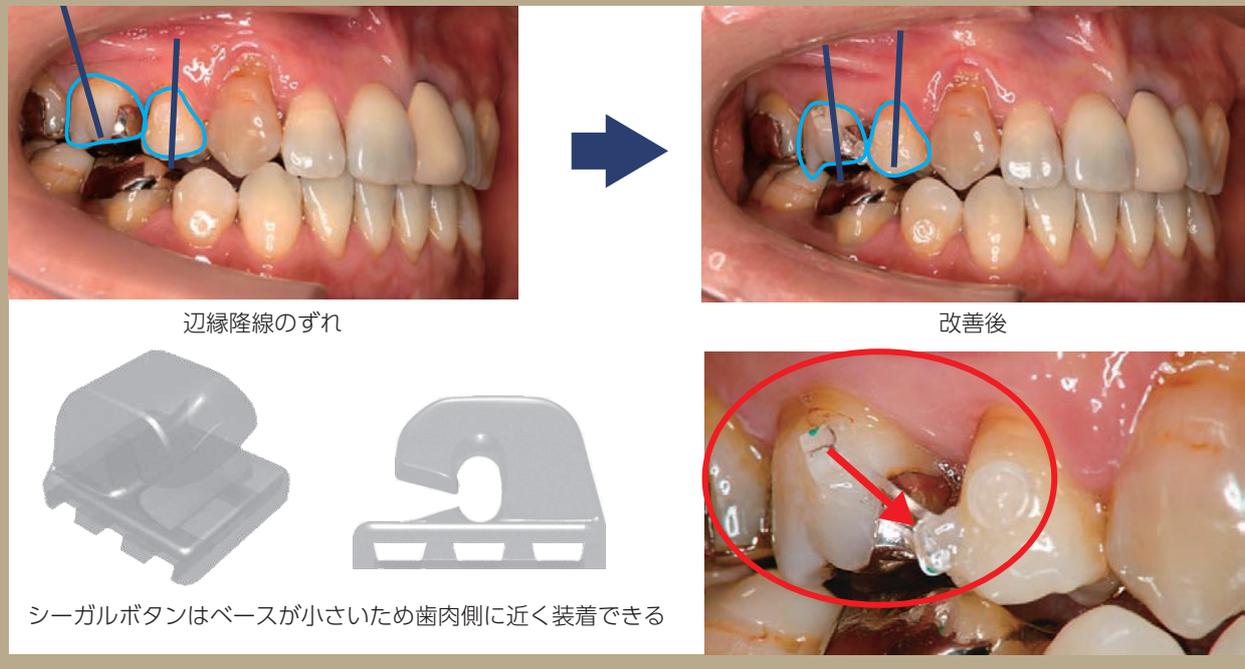


図 44 歯科矯正用アンカースクリューの埋入部位ごとの推奨サイズ

上顎の埋入位置と推奨サイズ	
①口蓋側第二小白歯 - 第一大臼歯間	直径 1.4 ~ 1.6 mm, 長さ 6.0 mm
②口蓋側第一・第二大臼歯間 (推奨)	直径 1.4 ~ 1.6 mm, 長さ 6.0 ~ 8.0 mm
③口蓋正中部 (推奨)	直径 2.0 mm, 長さ 6.0 ~ 9.0 mm
下顎の埋入位置と推奨サイズ	
①頬側第二小白歯 - 第一大臼歯間	直径 1.4 ~ 1.6 mm, 長さ 6.0 mm
②頬側第一・第二大臼歯間 (推奨)	直径 1.4 ~ 1.6 mm, 長さ 6.0 mm
③レトロモラーパッド (推奨)	直径 1.6 mm, 長さ 8.0 ~ 12.0 mm

②アンマス牽引ステージでの歯科矯正用アンカースクリューの使用

近年、アンカレッジコントロールの必要性から歯科矯正用アンカースクリューの使用が広く普及し、Incognito システムにおいても歯科矯正用アンカースクリューの必要性が高いケースが数多くみられる。

ここでは、Incognito システムで使用される歯科矯正用アンカースクリューの埋入部位、長さ・直径の選択、各種抜歯ケースにおけるメカニクス設定について解説する。

(1) 歯科矯正用アンカースクリューの埋入部位と適正サイズ

歯科矯正用アンカースクリューは各メーカーより多くの種類が供給されている。図 44 は各植立部位で推奨される直径と長さであるが、あくまで目安であり、各ケースのメカニクス設定、および患者の骨の厚み、硬さなどの条件によりサイズ選択は異なる。

(2) 歯科矯正用アンカースクリューによるコンベンショナルなスペース閉鎖法の問題点

Incognito の開発者である Wiehmann は、上顎歯列において臼歯部口蓋側（歯槽部）に

診断名

上下顎前歯部に著しい唇側傾斜を伴う骨格性 Angle II 級不正咬合症例

治療方針

8|8, 4|4, 4|4 の抜歯を行い, Incognito システムにより治療を行うこととした. このケースは, 前後的にも垂直的にも臼歯部の固定の喪失がないように最大の固定が必要であり, 固定強化のため上顎臼歯部に歯科矯正用アンカースクリューを埋入する治療方針を立案した.

図 7 は, 初診時の模型とセットアップモデルとの比較である. セットアップモデルは 8|8, 4|4, 4|4 を抜歯して治療終了時の理想状態を再現しており, オーバーコレクションなどの情報は入れずに作製されている.

ワイヤーの種類は .014 NiTi, .016 × .022 NiTi, .018 × .025 NiTi, .016 × .024 SS, .017 × .025 β チタン, .0182

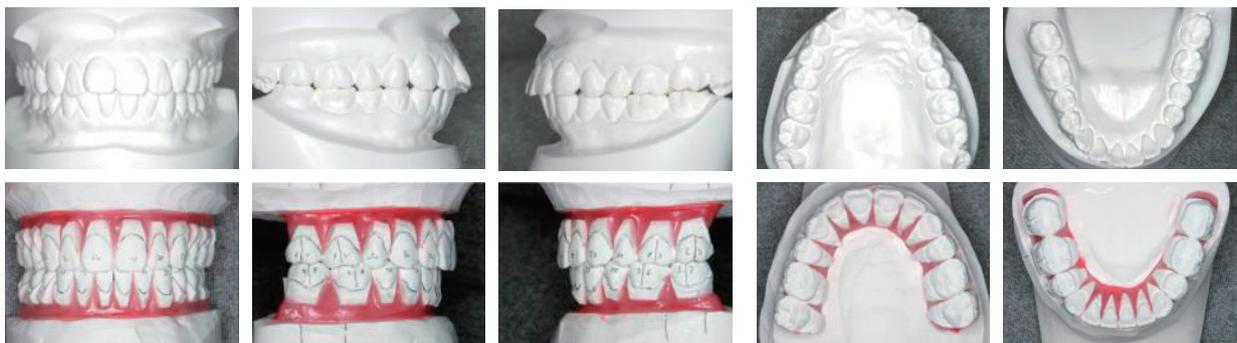


図 7 初診時の模型（上段）とセットアップモデル（下段）の比較

ストリッピング(上顎) Stripping MAX

essential mm
yes, if necessary
no stripping

Finishing class 仕上げ
Motor
Carve

B = フラット, T = チョップ,
EX = 抜歯, X = 先欠歯,
リンゴ型ベース = 歯を丸で磨削,
オクルーザリフト = 歯肉で歯冠を支持

Remarks (特記事項: 上顎)

14 24 Extraction
All Space Close

Molar Section Maximum
Anchorage
By TAD

Set of archwires MAX		straight	indiv.
Wires required (please tick)		lat. sec.	lat. sec.
12 0			
14 0		<input checked="" type="checkbox"/>	
16 0		<input checked="" type="checkbox"/>	
16 x 22		<input checked="" type="checkbox"/>	
17 x 25		<input checked="" type="checkbox"/>	
18 x 25		<input checked="" type="checkbox"/>	
16 x 22			
16 x 22 E1*			
16 x 24			
16 x 24 E1**		<input checked="" type="checkbox"/>	
18 x 25			
18 x 25 (red.)			
17.5 x 17.5			
17 x 25			
18.2 x 18.2			<input checked="" type="checkbox"/>
18.2 x 25			<input checked="" type="checkbox"/>

Bracket series	Extras			
	3BP	TH	TL	TI
MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ribbonwise VH				

ストリッピング(下顎) Stripping MDB

essential mm
yes, if necessary
no stripping

Finishing class 仕上げ
Motor
Carve

Remarks (特記事項: 下顎)

34 44 Extraction
All Space Close

Maximum Anchorage

Set Up Screen Shot
Request

Set of archwires MDB		straight	indiv.
Wires required (please tick)		lat. sec.	lat. sec.
12 0			
14 0		<input checked="" type="checkbox"/>	
16 0		<input checked="" type="checkbox"/>	
16 x 22		<input checked="" type="checkbox"/>	
17 x 25		<input checked="" type="checkbox"/>	
18 x 25		<input checked="" type="checkbox"/>	
16 x 22			
16 x 24		<input checked="" type="checkbox"/>	
18 x 25			
18 x 25 (red.)			
17.5 x 17.5			
17 x 25			
18.2 x 18.2			<input checked="" type="checkbox"/>
18.2 x 25			<input checked="" type="checkbox"/>

Bracket series	Extras			
	3-SL	TH	TL	TI
MDB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ribbonwise VH				

図 8 ラボオーダーフォーム



図 9 動的治療開始時の口腔内写真



図 10 動的治療 2 カ月時の口腔内写真



図 11 動的治療 5 カ月時の口腔内写真

× .0182 β チタンの 6 種類である。抜歯スペースの閉鎖をスライディングメカニクスで行うため、抜歯スペース閉鎖までは「straight lat. sec.」、抜歯スペースが閉鎖した後は「indiv. lat. sec.」から選択して臼歯部のインアウトを調整する。図 8 は上下顎のラボオーダーフォームで、抜歯部位、治療後の犬歯関係、大臼歯関係、歯科矯正用アンカースクリューの使用、装置のオプション、ワイヤーの種類を記載している。



図 12 動的治療 16 カ月時の口腔内写真

治療経過

イニシャルワイヤーとして上下顎に .014 NiTi を装着し (図 9), レベリング開始 2 カ月後に上顎に .016 × .022 NiTi (図 10), レベリング開始 5 カ月後に上下顎に .016 × .024 SS を装着した (図 11)。上顎左右側犬歯間には、牽引時のトルクロスを防ぐために +13° のクラウンラビアルトルクが付与されている。

アンマス牽引は左右側犬歯間に 8 の字結紮を行い、犬歯から第二大臼歯にパワーチェーンをかけてスライディングメカニクスにより行った (図 12)。臼歯部の前後的固定として、上顎第二小臼歯 - 第一大臼歯間の口蓋側に歯科矯正用アンカースクリューを埋入し、第二小臼歯と結紮することで臼歯部のアンカレッジロスを防いでいる。

24 カ月経過後、抜歯スペースは閉鎖され、.0182 × .0182 β チタンにより前歯部の最終調整と歯軸傾斜のコントロールを行った (図 13, 14)。

治療結果と考察

治療後、前歯部の著しい唇側傾斜は改善され、セットアップモデルに近似した配列がなされた (図 15)。治療終了時の顔貌とプロファイルは、上下顎前歯部がトルクロスを起こさずにバランスよい位置に後退し、口唇周囲の緊張感は消失、スマイル時の口唇周囲のバランスも良好となった (図 16, 17)。