

Orthodontic Waves

Vol.62 No.4 2003

Official Journal of the Japanese Orthodontic Society

日本矯正歯科学会雑誌

その他(考案)

エラスティックテクニックインダイレクトボンディングシステム (E. T. I. B. S.)

——舌側からの矯正治療における再利用可能な個歯レジンキャップを
用いたインダイレクトボンディング法——

和島武毅 植木 信* 江花照夫**

歯ならび矯正歯科医院

*ハッピー矯正歯科

**デンタルファームラボラトリー

WAJIMA Takehiko, UEKI Shin* and EBANA Teruo**

Hanarabi orthodontic Clinic

*Happy orthodontic Clinic

**Dental Farm Laboratory

キーワード：インダイレクトボンディング，リングアプライアンス，レジンキャップ，E. T. I. B. S.，再利用

抄録：舌側矯正治療において，ブラケットのポジショニングは大変重要であることから，インダイレクトボンディング法が広く用いられている。これまで報告されているレジンコア法など種々のインダイレクトボンディング法は，一度ブラケットの脱落が生じるとセットアップ模型上で行った正確なポジショニングの再現は困難であった。

今回紹介するエラスティックテクニックインダイレクトボンディングシステム(E. T. I. B. S.)は，江花照夫(デンタルファームラボラトリー，千葉)が考案，開発したインダイレクトボンディング法で，個々の歯に着脱および再利用可能なレジンキャップを製作することでブラケット脱落時にも対応できるインダイレクトボンディング法である。

そこで今回著者らは，エラスティックテクニックインダイレクトボンディングシステム(E. T. I. B. S.)を臨床応用し，良好な治療結果を得ているのでその術式をあげ臨床例を報告する。本法は良好な治療結果を得るための一手段だけではなく，チェアタイムの短縮化などさまざまな利点があり，ラビアルアプライアンスにも応用可能である。

(Orthod Waves 62(4) : 262~270, 2003)

Elastic Technique Indirect Bonding System (E. T. I. B. S.)

——Indirect bonding method with
re-usable individual resin caps
in lingual orthodontics——

Abstract : Indirect Bonding System ("I. B. S.") has been the most adapted method in lingual orthodontics since it's been esteemed to have an advantage in positioning brackets that is very important in indirect bonding treatment, compared with the other methods. However, it's been often reported that conventional I. B. S. such as a Resin Core Method, does not enable easy re-positioning of brackets as you set-up on mockup once resin caps peel off the teeth.

A method introduced in this report, Elastic Technique Indirect Bonding System ("E. T. I. B. S."), was invented by Dt. Teruo Ebana, a dental technician of Dental Farm Laboratory Chiba. It is still one of the I. B. S. but enables precise bracket positioning with using new resin caps that is detachable and re-usable.

In this report, you will find a clinical case with good results from our clinical trials using E. T. I. B. S.. E. T. I. B. S. has the ability not only to improve treatment outcome but also to reduce the chair-time so that it is likely applied to the labial appliance as well.

(Orthod Waves 62(4) : 262~270, 2003)

緒 言

審美的矯正治療あるいは裏側矯正治療といわれるいわゆる舌側からの矯正治療は、1970年代に Fujita^{1,2)}が通常の歯の唇側にブラケットを装着する方法から舌側にブラケットを装着し治療を行う方法を発表したことに始まる。以来、舌側にブラケットを装着して行う矯正治療（以下、リングアプライアンス）の成書^{3,4)}や研究が種々発表され、四半世紀が経過し矯正材料の開発あるいは患者からの根強い要望などもあって確実に進歩しているといえる。しかしながら、リングアプライアンスによる治療は、唇側にブラケットを装着して行う矯正治療（以下、ラビアルアプライアンス）に比べて、術者側では特殊な技術が必要で治療および技工操作が煩雑であること、患者側では装置の不快症状などの問題点があることなど⁵⁾の理由から、ラビアルアプライアンスほど矯正歯科医に対して普及していないのが現状である。

リングアプライアンスがラビアルアプライアンスに比べて治療上問題となる点は、ブラケットスパンが短いワイヤーの屈曲が困難なこと、ワイヤーなど装置の脱着など手技的に歯の裏側での操作が困難であることなど種々の点があげられる。その中で最も重要な点は、歯の舌側面の形態が結節や隆線など複雑な形態を有しているためブラケットの正確なポジショニングが困難であるということである。ブラケットの舌面へのボンディングに際しては従来 T. A. R. G. (Torque Angulation Reference Guide)^{6,7)}あるいは C. L. A. S. S. (Custom Lingual Arch Set-up System)⁷⁻⁹⁾が用いられ、最近では R. C. I. B. S. (Resin Core Indirect Bonding System)¹⁰⁾など種々のインダイレクトボンディング法が開発されている。しかしながら、これまで報告されているレジンコア法¹⁰⁾など種々のインダイレクトボンディング法は、あらかじめセットアップ模型上で正確にポジショニングを行っても、初期のレベリング中などで一度ブラケットの脱落が生じると正確なポジショニングへのブラケットのリボンディングは困難であった。

今回紹介するエラスティックテクニックインダイレクトボンディングシステム（以下、E. T. I. B. S.）は、江花照夫（デンタルファームラボラトリー、千葉）が考案、開発したインダイレクトボンディング法 (PAT. No. 239603) である。この E. T. I. B. S. は、ワイヤーの複雑な微調整を可及的に軽減できるインダイレクトボンディングの利点に加え、個々の歯に着脱および再利用可能なレジンキャップを製作することでブラケット脱落時にも対応できるインダイレクトボンディング法である。

そこで今回著者らは、E. T. I. B. S. を臨床応用し、良好な治療結果を得ているのでその術式および臨床例を報告する。

E. T. I. B. S. の技工術式

1. アルジネート印象採得
既成の有歯顎用印象トレーを用いてアルジネート印象を行う。
2. 硬石膏もしくは普通石膏を用いて作業模型を製作する (図 1 A-1)。
3. シリコン印象採得
個人トレーを用いて舌面など歯冠全体の精密印象の採得を行う (図 1 A-2)。
4. 超硬石膏を用いたオリジナル模型からセットアップ模型を製作する (図 1 A-3)。
5. T. A. R. G. (オームコ社, USA) を使用し、基準のブラケットのポジショニングを行う (図 1 A-4)。
6. .018"×.025" のレクタンギュラーワイヤーを用い、アイデアルアーチを屈曲しブラケットのポジショニングを行う (図 1 A-5)。
7. ポジショニングされたブラケットと舌面とのカスタムベースレジンで調節されるクリアランスの確認を行う (図 1 A-6)。
8. ポジショニングされたブラケットとアイデアルアーチの固定を行う (図 1 A-7, 8)。
9. カスタムベースレジンの製作 (図 1 B-1)。
10. カスタムベースレジンの一次形態修正を行う (図 1 B-2)。
11. オリジナル模型にブラケットとカスタムベースレジンをもどし、試適を行う (図 1 B-3)。
12. レジンキャップの製作
エラスティックをかけるピンを付与したレジンキャップを歯に圧接し製作する (図 1 B-4)。
13. レジンキャップを光重合により硬化させる (図 1 B-5)。
14. レジンキャップの研磨を行う (図 1 B-6)。
15. カスタムベースの二次形態修正を行う (図 1 B-7)。
16. ボンディング前のレジンキャップおよび付加物の技工完成写真 (図 1 B-8)。

E. T. I. B. S. のボンディングの術式

1. ブラケットをスタディモデル上で試適する。
叢生の状態によってはボンディングできない歯があるためボンディング可能な歯の確認を行うなどボンディングの準備を行う (図 2-1)。この作業を行って早くとチェアタイムの短縮ができ、患者の負担軽減がはかれる。隣在歯どうしのレジンキャップが接触して

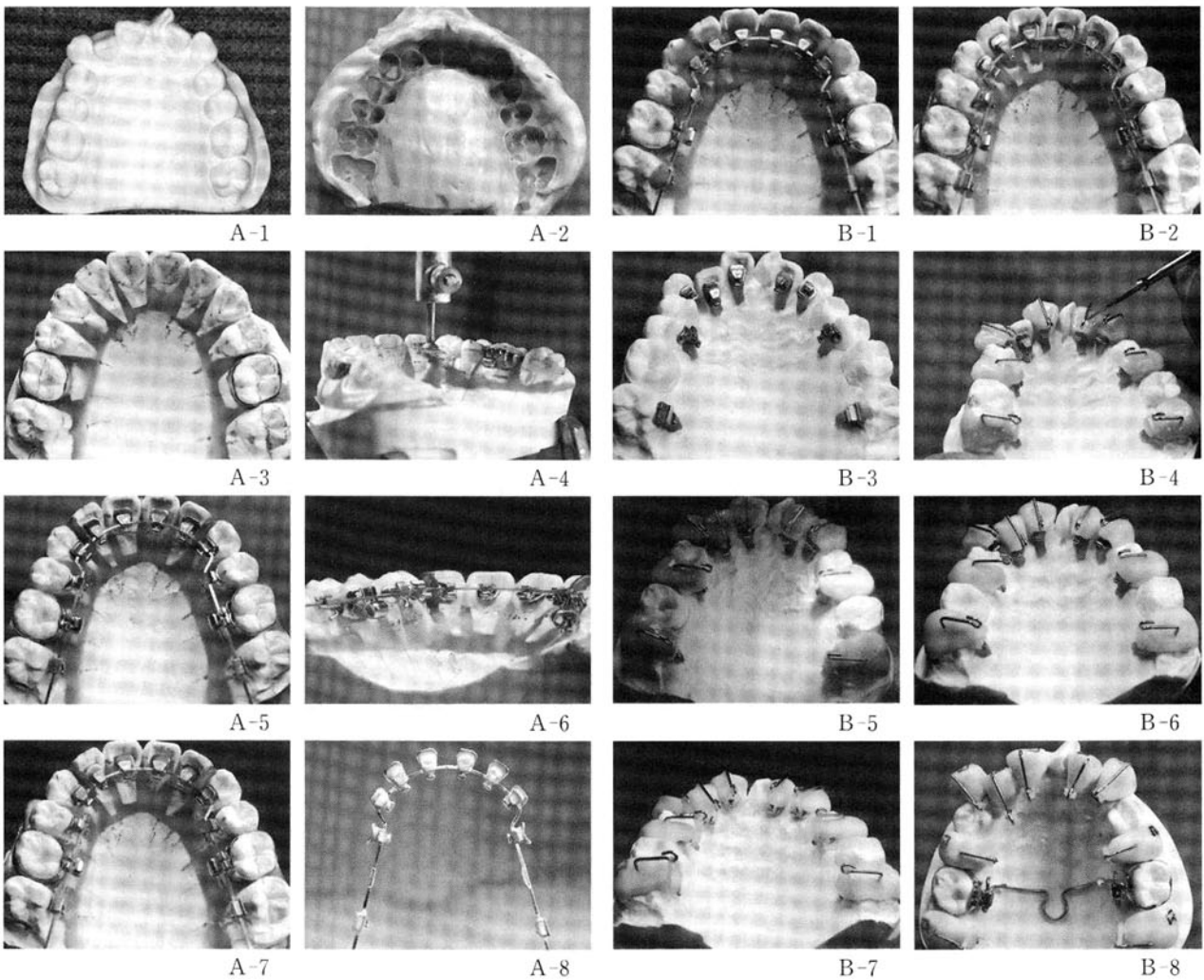


図 1 E. T. I. B. S. の技工術式

ボンディングできない時は、1歯おきにボンディングする。

2. レジンキャップとブラケットの固定を確認する (図2-2)。

レジンキャップとブラケットは互いに付属するフックをエラストックで固定しているが、レジンキャップとブラケットに装着の弛みがあると正確なポジションにボンディングできないため、必ず確認しておく。

3. ボンディング剤を塗布する (図2-3)。

著者らは、スーパーボンド (サンメディカル社、滋賀) を用いているが、余剰な接着剤の影響あるいはカスタムベースとのクリアランスなどを考慮すると、最低限の量で十分であり経済的である。

4. ボンディング (図2-4)。通常のラビアルでのボンディングと同様に1歯ずつボンディングする。

5. ボンディング剤の硬化後、ブラケットとレジンキャップを固定していたエラストックをブラケットからははずす (図2-5)。

6. レジンキャップの撤去を行う (図2-6)。

唇頬側と舌側 (ブラケットのバイトプレーンのかぶっているところ) のレジンの両方を、少しずつ咬合面方向に持ち上げて撤去する。

7. ブラケットの装着終了 (図2-7)。

8. イニシャルワイヤーの装着終了 (図2-8)。

E. T. I. B. S.におけるリボンディングの術式

1. 脱落したブラケットのカスタムベースに付着しているボンディング剤をラウンドバーで除去し、カスタムベースを修正する (図3-1)。

2. カスタムベースは、修正時に付着するボンディング剤の切削粉などをエアーなどでクリーニングする (図3-2)。

3. 修正されたブラケットとカスタムベースの確認をする (図3-3)。

4. 保存しておいたレジンキャップに分離剤を塗布しておく (図3-4)。

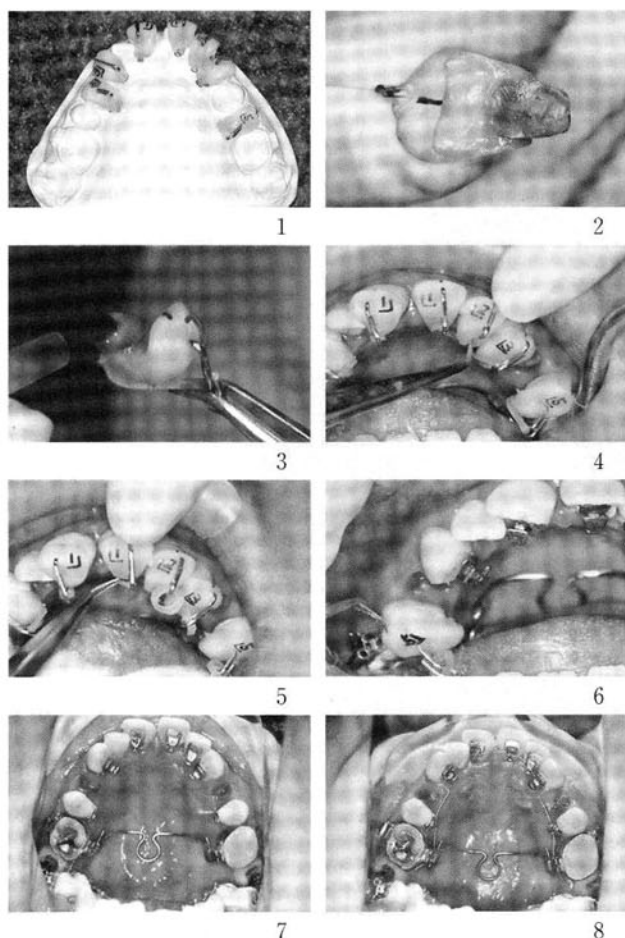


図 2 E. T. I. B. S. のボンディング術式

5. レジンキャップにブラケットを装着する (図3-5).
6. レジンキャップとブラケットをエラスティックで固定する (図3-6).
7. レジンキャップとブラケットがしっかり固定されているか確認する (図3-7).
8. 初回のボンディングと同様にリボンディングを行う (図3-8).

症 例

1. 動的治療開始年齢：27歳9か月、女性
2. 主訴：上下顎の突出感およびオトガイ部の緊張
3. 家族歴および既往歴：特記事項はない。
4. 現症：大臼歯関係は左右側とも Angle I 級であるが、左右側とも第一大臼歯の交叉咬合を呈する。オーバージェット 2.0 mm, オーバーバイト 1.0 mm で、上下正中線にわずかなズレが認められる。口唇閉鎖時にオトガイ部の緊張感が認められる (図4)。
5. 診断：臼歯部交叉咬合を伴う Angle I 級の上

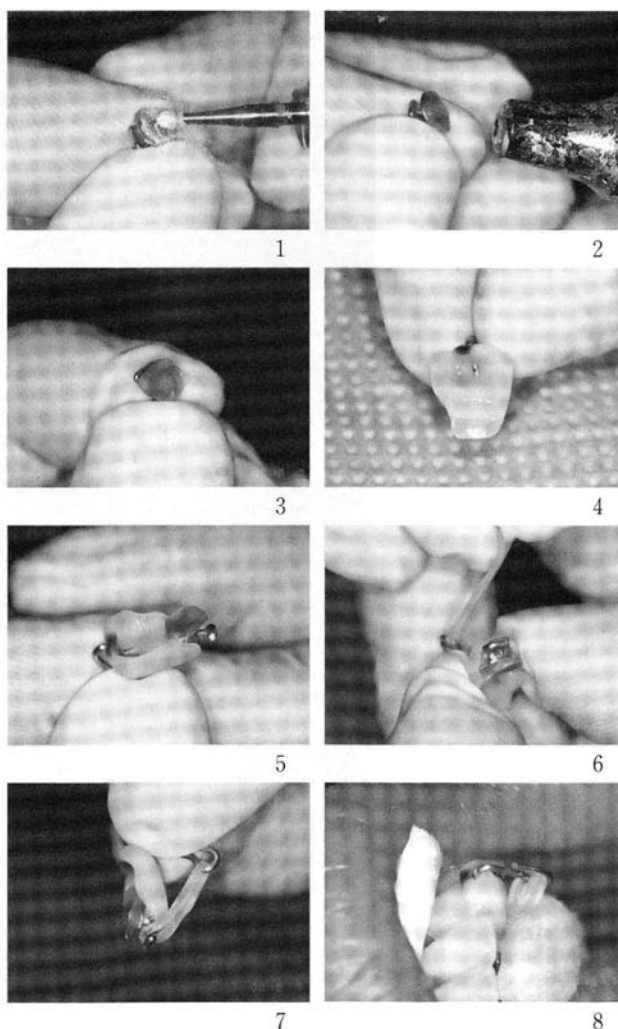


図 3 E. T. I. B. S. のリボンディング術式

下顎前突症例と診断した。

6. 治療経過および結果：臼歯部交叉咬合の改善を目的として上顎に Quad-helix を装着し、適時上下顎にリンガルアプライアンスの装着を行った (図5)。リンガルアプライアンスを装着して9か月後、上下顎前歯後退中の口腔内写真を図6に示す。上下顎ともに .0175"×.025" のレクタングュラーワイヤーが装着されている。リンガルアプライアンスを装着して1年9か月で動的治療を終了した (図7)。側面頭部 X 線規格写真の重ね合わせ (図8) より、上下顎大臼歯部がほとんど近心移動することなく、上下顎前歯部の後退が行われた。その結果、主訴であるオトガイ部の緊張もほぼ改善され患者にも満足のいく結果が得られた。

考 察

I. E. T. I. B. S. の特徴

今回紹介した E. T. I. B. S. の利点として以下のよう

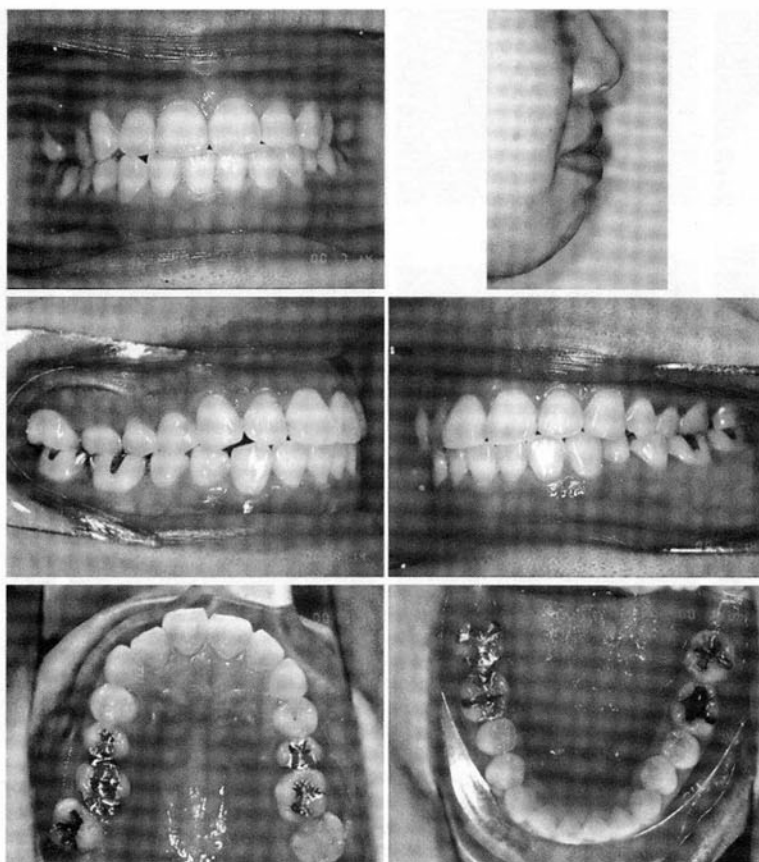


図 4 症例：初診時の口唇および口腔内写真

な点があげられる。

1. ブラケットの脱落あるいは紛失の際に、歯冠の形態が変化しなければレジンコアの再利用が可能であることから、初回でボンディングしたポジションにブラケットを正確にリボンディングすることができる。従来のレジンコアインダイレクトボンディングシステムの場合、初回のボンディング時にレジンコアを切削してしまうためレジンコアの再利用が不可能である。

2. ボンディング後のレジンコア(レジンキャップ)の撤去が容易である。E. T. I. B. S.は、ボンディングの術式(図2)でも示すようにボンディング剤硬化後ブラケットとレジンキャップ(レジンコア)を固定しているエラスティックをはずすことで、容易に歯からレジンキャップを撤去することが可能である。従来のレジンコアを切削し撤去する方法に比較して、チェアタイムの短縮による患者への負担を軽減できることからマネージメントにおいても大変有効なシステムである。

最近のリングアプライアンスにおけるインダイレクトボンディングシステムは、従来のシリコン系のインダイレクトトレーを使用する方法からレジンコアを使用する方法に一般化してきている。広らが報告した

レジンコアインダイレクトシステム¹⁰⁾は、それまで用いられてきたシリコン系のインダイレクトトレーを使用する方法と比較して、ブラケットのポジショニングが正確である、接着剤が硬化するまでトレーの保持が不必要、ボンディングの際に歯肉の状態に影響されない、接着剤の使用量が少ない、余剰接着剤の除去がほとんど不要、歯肉炎の発生が少ないなど多数の利点を有する。さらにシリコン系印象材を用いて副模型の製作が不要であることから、アルジネート印象材を用いた概形印象や個人トレーの製作が必要ないため、技工操作が大幅に軽減された画期的なシステムである。これに対して今回紹介したE. T. I. B. S.は、技工操作の術式(図1A, B)および石川らの報告のようにシリコン系印象材を用いての副模型および各歯冠に着脱可能なレジンキャップの製作が必要であることから技工操作が多少複雑になる¹¹⁾という欠点を有する。しかしながら、著者らはブラケット脱落時のレジンキャップの再利用による正確なリボンディングを行うためには、リングアプライアンスにおいて現時点ではやむをえないと考える。

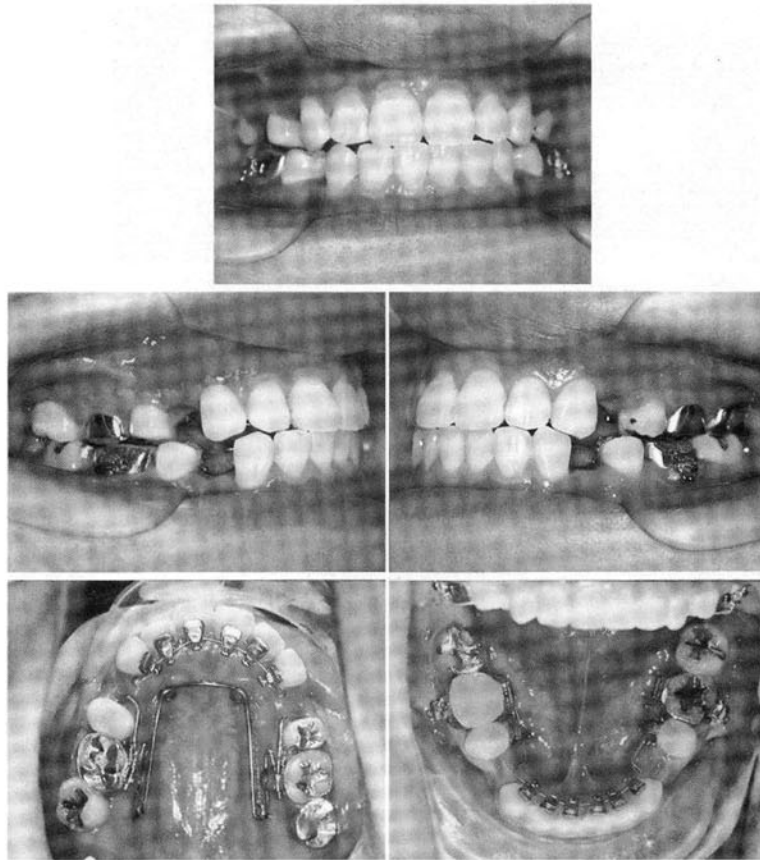


図 5 症例：上下顎リングアプライアンス装着時の口腔内写真

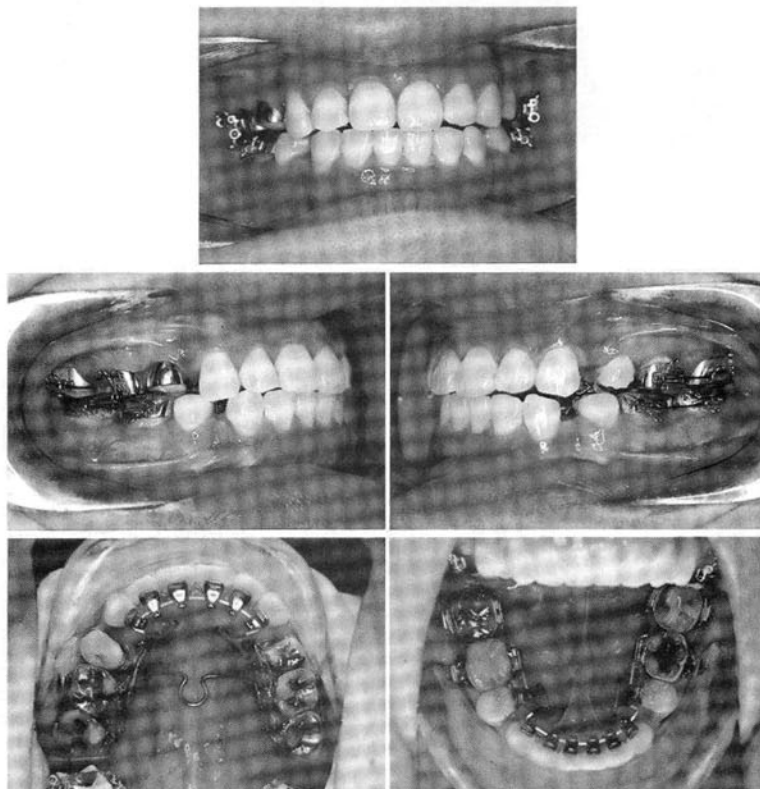


図 6 症例：動的治療中の口腔内写真

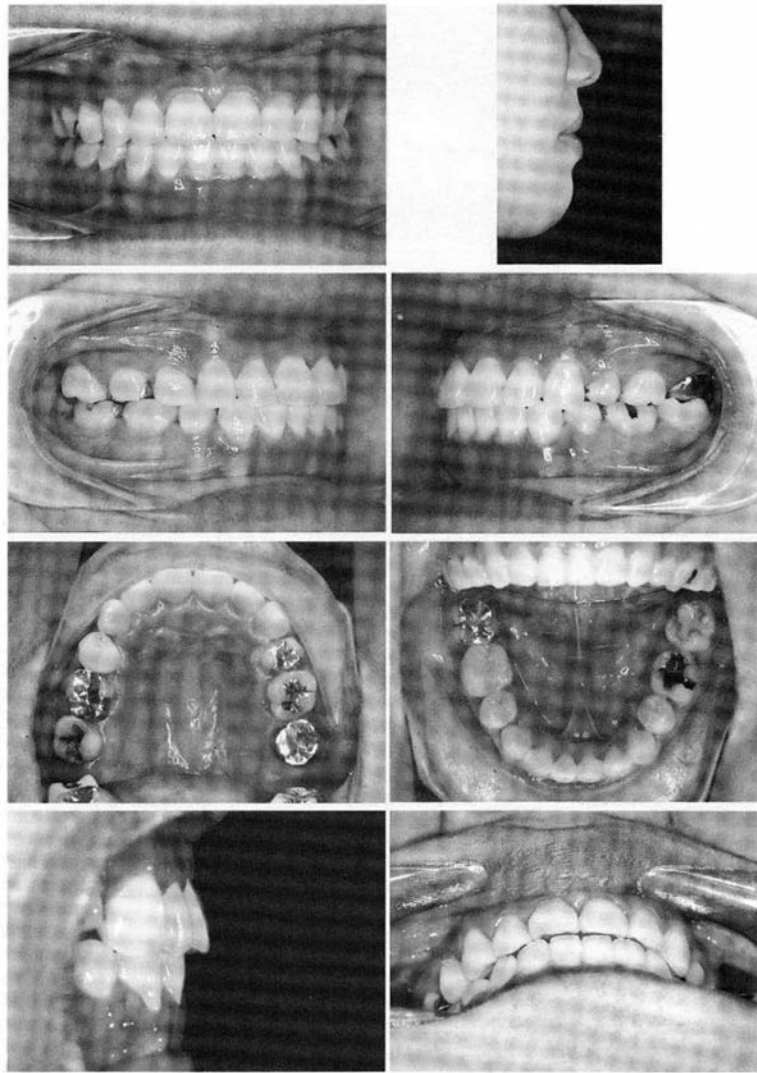


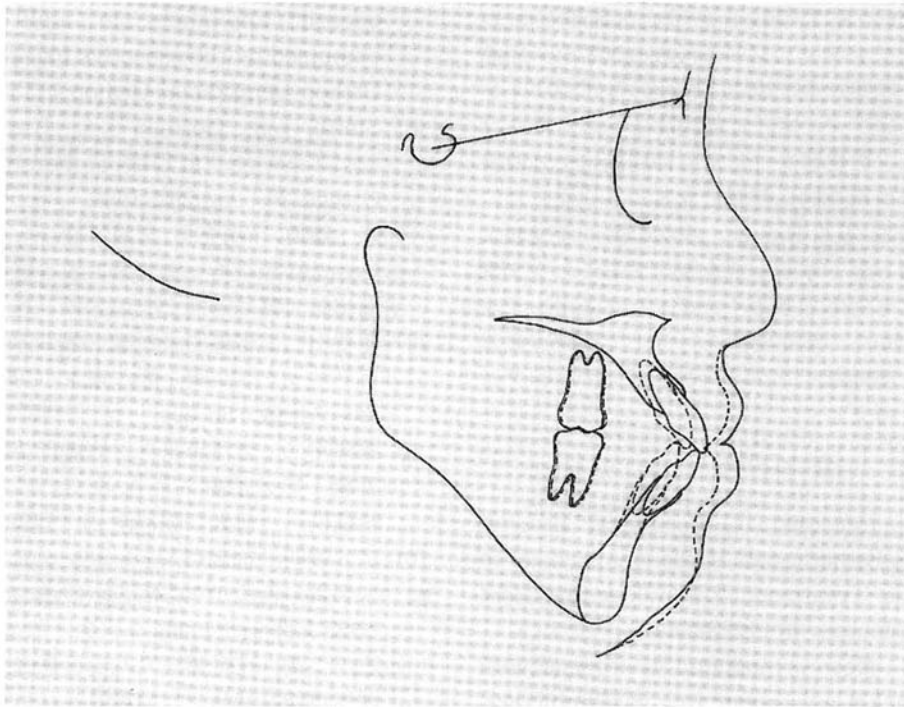
図 7 症例：動的治療終了時の口唇および口腔内写真

II. E. T. I. B. S.の今後の課題

リングアプライアンスによる治療は、歯の舌面形態の特徴からわずかでもブラケットのポジショニングに狂いが生じると、歯のアライメントに影響を及ぼし治療が一層困難なものとなる。ブラケット脱落による正確なりボンディングを行うには正確なレジンキャップの製作が最も重要である。前項でも記載したが、E. T. I. B. S.の技工操作の術式において副模型を製作する過程がある。著者らはこれまで操作の簡便性などを考慮して、副模型の製作についてアルジネート印象材を検討した。しかし、レジンキャップの精度を向上させ正確なりボンディングを行うためには、個人トレーを用いシリコン系印象材による精密な副模型の製作が現時点では必要不可欠であると考え。著者らはシリコン系印象材の中でも Imprint™ II (スリーエムヘルスケア社、東京) を使用している。このシリコン系印

象材は操作性、親水性、揺変性があり、フローの選択も可能である。そして何よりも高い寸法安定性があり、リングアプライアンスの装置製作に大変有効である。しかし、多少技工操作の過程が増えるため、精度を維持しつつ、システムの簡易化が必要であると考え

る。E. T. I. B. S.におけるリボンディングで、著者らは化学重合型の中でもスーパーボンド (サンメディカル社、滋賀) を使用している。スーパーボンドを使用する理由は、硬化時間が長い、各ブラケットに製作されるカスタムベースのレジンとスーパーボンドの接着性が現在市販されている他の接着剤に比べ最も臨床的に優れているからである。臨床においてブラケットの脱落により患者さんが来院された場合、可及的に効率良く対応するには、硬化時間が短い接着剤の使用は非常に有効である。したがって、今後リボンディングの



計測項目 (deg.)	27 歳 9 か月	29 歳 6 か月
	実線：動的治療開始時	点線：動的治療終了時
SNA	74.0	74.0
SNB	73.0	73.0
ANB	1.0	1.0
FMA	43.0	43.0
IMPA	87.5	78.0
FMIA	49.5	59.0
U1-SN	112.5	107.0
II A	104.0	119.0

図 8 動的治療開始および終了時の側面頭部 X 線規格写真の重ね合わせと計測値

際、一般的に硬化時間の短い光重合型接着剤などを使用するためにはカスタムベースのレジンおよびボンディング剤の検討が必要である。

III. 脱落時のリボンディングに関する E. T. I. B. S. の効果について

今回提示した症例において、動的治療期間中におけるブラケットの脱落は 7 回あった。その脱落部位の内訳は、上顎中切歯 1 回、上顎犬歯 2 回、上顎小臼歯 1 回、下顎小臼歯 3 回である。また、動的治療段階におけるブラケット脱落の内訳は、レベリング中 1 回、前歯部後退中 6 回であった。舌側からの矯正治療のブラケット脱落において特に問題となるのは、動的治療初期段

階にブラケットの脱落がおり、初回でボンディングしたポジションにブラケットを正確にリボンディングすることができない場合である。歯の舌面形態は唇側に比較して複雑なため、ポジショニングの微妙な変化により歯のトルクやインアウトにズレが生じ、歯のコントロールが困難となる。トルクの確立などが進んだ動的治療段階においてブラケットの脱落が生じた場合、装着されていたレクタングュラーワイヤーなどに脱落したブラケットを戻してリボンディングを行うのが従来行われる一般的な方法である。しかしながら、セットアップ時のアンギュレーションやトルクなど術者の意図が組み込まれたブラケットを正確にリボンディングすることはほとんど不可能である。今回提示

した症例のように E. T. I. B. S. を用いた症例において、前歯部などにアライメントのためのワイヤー屈曲を行わず良好な結果を得ている。また、リボンディング時のポジショニングの変化に起因するトルクならびにインアウトなどの影響をワイヤーの屈曲により改善するという操作を可及的に軽減できるようになった。

今回紹介した E. T. I. B. S. は、個々の歯に着脱および再利用可能なレジンキャップを製作することでブラケット脱落時にも対応できるインダイレクトボンディング法で、舌側からの矯正治療を行う上で現時点において最も臨床に有効なインダイレクトボンディングシステムであると考えられる。

文 献

- 1) Fujita, K. : Development of Lingual Bracket Technique, Esthetic and Hygiene Approach to Orthodontic Treatment, J Jpn Res Soc Dent Mater Appliances 46 : 81-86, 1978.
- 2) Fujita, K. : New orthodontic treatment with lingual bracket mushroom arch wire appliance, Am J Orthod 76 : 657-675, 1979.
- 3) 森 康典, 市川充男, 居波 徹, 他 : 舌側矯正 Dr. Gorman テクニック, 第 1 版, 東京, 1996, 医歯薬出版.
- 4) 小谷田仁 : 審美的歯科矯正法～舌側矯正臨床基本テクニック～, 第 1 版, 東京, 1996, クインテッセンス出版.
- 5) Miyawaki, S., Yasuhara, M. and Koh, Y. : Discomfort caused by bonded lingual orth-

- odontic appliances in adult patients as examined by retrospective questionnaire, Am J Orthod Dentofacial Orthop 115 : 83-88, 1999.
- 6) Smith, J. R., Gorman J. C., Kurz, C., et al. : keys to success in Lingual therapy Part 1, J Clin Orthod 20 : 252-261, 1986.
- 7) 森 康典, 市川充男, 居波 徹, 他 : 舌側矯正 Dr. Gorman テクニック, 第 1 版, 東京, 1996, 医歯薬出版, 71-110.
- 8) 小谷田仁 : 審美的歯科矯正法～舌側矯正臨床基本テクニック～, 第 1 版, 東京, 1996, クインテッセンス出版, 66-72.
- 9) 義澤裕二, 岩澤忠正 : 舌側矯正装置による Angle II 級 1 類の治療～T. A. R. G. システムによる 2 治験例～, 日大口腔科学 21 : 149-162, 1995.
- 10) 広 俊明, 竹元京人 : レジンコアインダイレクトシステム～舌側からの矯正治療法の改良～, 日矯歯誌 57 : 83-91, 1998.
- 11) 石川 剛, 江花照夫, 丸山世志成, 黒田勝也 : 再利用可能な個歯レジンキャップの考案—舌側矯正治療法におけるインダイレクトボンディング法の改良—, 第 59 回日本矯正歯科学会大会誌抄録集 : 225, 2000.

2003 年 2 月 4 日受付

2003 年 4 月 11 日受理

連絡先 : 和島 武毅

歯ならび矯正歯科医院

〒 792-0082 愛媛県新居浜市寿町 1-43