



GC IMPLANT Re  
GENESiO Plus  
ジェネシオプラス  
SETiO Plus  
セティオプラス

# ボールアバットメントが なぜ今必要なのか 開発の経緯と活用のポイント

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野 教授

前田 芳信 先生



## はじめに

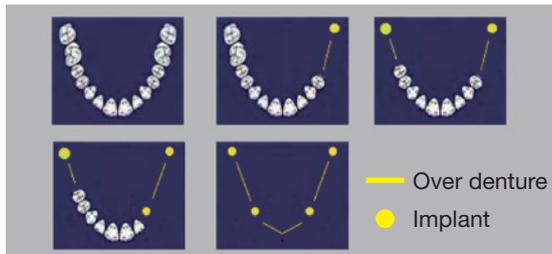
このたびGCから可撤性インプラント上部構造のオプションとしてボールアタッチメントを備えたボールアバットメントが提供されることになった。ここではその開発の経緯と特徴を述べてみたい。

## インプラントをMIのオプションとするために ボールアバットメントが必要

現在すでにインプラントは欠損補綴の重要な選択肢の一つとなっている。さらに、同一症例においても、その長期経過においては、インプラントクラウンやブリッジという固定性上部構造、インプラントオーバーデンチャーやリムーバブルブリッジといった可撤性上部構造をライフスタイルに応じ最小限の介入(MI)で移行的に使い分ける必要ができてきている。

一方、欠損の拡大を抑制することが補綴治療の目的であることから、小さな欠損においても最小限のインプラントを有効に咬合支持に参加させて(MI)、さらなる歯や顎堤の欠損の拡大を防ぎ、遊離端や擦れ違いの状態が生じることを抑制することも考慮すべきである。

そのためには天然歯との混在に対応でき、支持、維持、把持の機能を備え、かつ単独でインプラントに利用できるアタッチメントが必要になる。



クインテッセンス「その補綴に根拠はあるか」から変更引用

## なぜこの形になったのか

ボールアタッチメントはスタッドアタッチメントの代表的なものとして、これまでも天然歯を支台としたパーシャルデンチャーにも多く利用されてきた。実はGCのボールアバットメントはこれまでに市販されてきたボールアタッチメントとは異なり断面は球形ではなく、球の上半分がフラットに削除された形態となっている(図1)。これはアタッチメントの高径を可能な限り低くして、適用時に必要な高径を低くすること、さらにはそれによってインプラントに作用する側方力を小さくすることを目的としたものである。

しかしボールアバットメントはこれまでのボールアタッチメントの特徴である、回転や沈下の許容性をしっかり受け継いでいる。回転量は上面の形態が球状であるから許容されるのではなく、図2に示すようなアンダーカット内部でのOリングとの

接触部位で決定され、また沈下量はトップとハウジングとのクリアランスで決定されている。したがって特徴としては高径は低く、確実な維持力(約600g)があり、緩圧性を有しているのも天然歯との混在が可能であることがあげられる。

図1

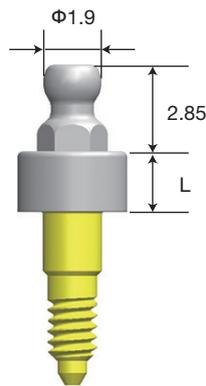
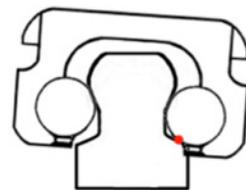


図2



応ら 2013

## 使用上の注意

### ①高さの選択に関して:高さはできるだけ低く

ボールアバットメントには高径の違うものがラインナップされているが、可能な限りインプラントからアバットメントトップまで距離が最小になるよう選択する。これはアバットメントの円柱形部分が義歯の動きを制約し側方力を生む原因となるからである。

### ②インプラントの埋入に関して:互いに傾斜しないようにする

- (ア)インプラントオーバーデンチャーでは各インプラントをできるだけ平行に埋入する
- (イ)パーシャルデンチャーでは残存歯の歯軸とできるだけ平行にインプラントを埋入する
- (ウ)遊離端欠損で支持の効果を期待するのであれば可能な限り遠心部にインプラントを埋入する

### ③義歯の設計に関して

- 回転軸を考慮した設計を行い、かつ支台付近に必要なリリースを行う
- フィメールハウジングの上部をかみならず金属の補強構造で被覆する

さらに詳しい情報は、「Evidence for life II」  
「歯の喪失ステージにおける戦略的インプラント治療」  
をご覧ください。



お取引販売店または  
最寄りの弊社支店・営業所まで  
お問い合わせください。

# インプラントデンチャー用 ボールアタッチメントの臨床応用



鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座 教授 大久保 力廣 先生

## はじめに

インプラントオーバードンチャー用のアタッチメントは現在、多種市販されている。使用頻度が高いものとして、バー、ボール、マグネット、ロケーター等があり、それぞれの成功率や偶発症も多数報告されている。アタッチメントはインプラントの埋入位置や本数、対合歯とのスペース等を考慮して使用されているが、厳密な選択基準は存在しない。術者は各種アタッチメントの長所と短所をよく理解し、個々の症例に最適なアタッチメントを選択することになる。この度、ジーシー社より新しいボールアットメントが発売されたが、その開発コンセプトと選択基準、適応症、使用上の注意点を概説し、臨床例を供覧する。

## 1. 開発コンセプト

当講座では古くよりOPA（リング ポスト アンカー）アタッチメントの開発に携わり、積極的な臨床応用を行ってきた（文献1）（図1）。パーシャルデンチャーにおいては支台歯と義歯を強固に連結するリジッドサポートの考え方を最優先しているが、骨植が良好でない支台歯に対してはOPAアタッチメントを適用し、リングの有するわずかな緩衝能により支台歯の負担軽減に寄与させている。またチェアサイドでの常温重合レジンを使用したリングの取り付け操作は容易であり、現在も簡便で実用性の高いアタッチメントとして評価、汎用されている。

一方、インプラントを義歯の支台としたインプラントデンチャーがインプラント固定性補綴と従来型義歯の中間的考え方として臨床に定着してきた。特に顎堤吸収の大きな下顎無歯顎症例に対しては、わずかに2本のインプラントを用いることにより、劇的な維持安定が得られることに加え、どのようなアタッチメントを使用しても成功率は非常に高く、無歯顎補綴の有力な選択肢となっている。しかしながら、最近では改善傾向にあるものの、上顎のインプラントデンチャーの成功率は下顎に比較して明らかに劣り、慎重な適用が求められている。理由としては、①骨質が柔らかい、②側方力が加わりやすい、③上顎洞などの解剖学的制約が多い、④粘膜の被圧変位量が大い、⑤義歯非装着時に対合歯と咬合接触する等が考えられるが、可撤性でありながらインプラント固定性補綴と同様な負担が少数本のインプラントに集中しやすいことが主因と考えられる。したがって、インプラントの埋入状況や対合歯の分布によってはインプラントへの負担軽減を図り、埋入本数の増加、複数のインプラントの連結（バーアタッチメントの使用）、被圧変位量の補正等を考慮する必要がある。

こうした背景から、大阪大学前田芳信教授との共同研究により、ボール頂部をフラットにして高径の減少を図りつつ、粘膜の沈下量に近似した被圧変位補正量をボール頂部とフィーメルとの間に設定し、咬合時にインプラントに過大な咬合圧が加わらないよう改良を加えた、新たなコンセプトのボールアットメントが開発された（図2）。

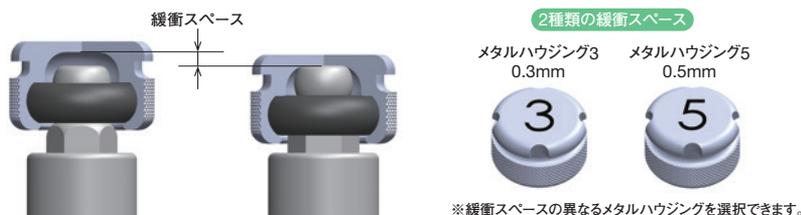
図1



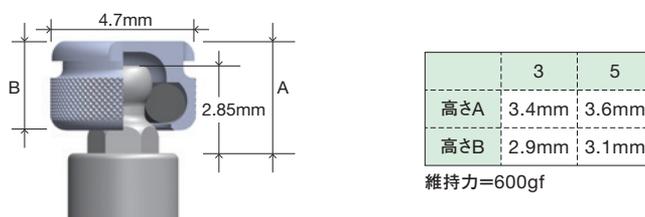
残存歯に適用されたOPAアタッチメント。アンカー部は市販パターンを使用して鋳造製作する半既製品であり、リングの有するわずかな緩衝能が支台歯の延命に寄与する場合も多い。

図2

〈特徴1〉咬合力を緩衝し、インプラントへの荷重負担を抑えます。



〈特徴2〉メタルハウジングは幅を小さく、高さを低く設計しています。



## 2. 適応症

インプラントデンチャーの適応症には①無歯顎(少数歯残存症例を含む)、②遊離端義歯、③すれ違い咬合、④顎顔面補綴等があげられる。基本的にはインプラントデンチャーも従来のパーシャルデンチャー、オーバーデンチャーに準じ、非緩圧型の概念で義歯とインプラントを連結する。しかし、顎堤粘膜とインプラントの被圧変位量の差は非常に大きく、機能時の義歯の動揺や回転変位によるインプラント周囲骨への影響は無視できない。したがって、顎堤粘膜の被圧変位量が大きい症例やすれ違い咬合のように義歯の動揺が大きくなる症例ではインプラントに過大な負荷をかけないために、回転の許容や緩圧型の設計を考慮する。下顎無歯顎におけるバーアタッチメントは遠心回転を許容し、ロケータアタッチメントやクッションタイプのマグネットアタッチメントは緩圧効果を発揮する。しかし、これらのアタッチメントは異なる変位量の差を確実に補正するものではない。このたびジーシー社より発売されたボールアバットメントはメタルハウジング内に付与されたスペースにより0.3 mm、0.5 mmの被圧変位量が制御でき(文献2)、症例によって使い分けが可能である。

## 3. 選択基準

ボールアバットメントのラインアップとしては直径:3種類(3.8mm、4.4mm、5.0mm)、プラットホームからの高さ:ジェネシオ用5種類・セティオ用4種類(図3)が、メタルハウジングには被圧変位量:2種類(0.3mm、0.5mm)が用意されている。ボールアバットメントプラットホームの直径は埋入されたインプラント径に準じるが、高さは粘膜の厚径や埋入深度に依存し、カラー部上面がわずかに歯肉縁上となるように設定する。メタルハウジングの被圧変位量の選択は義歯の動揺量を考慮し、義歯の垂直および回転沈下量に応じて0.3mmあるいは0.5 mmを選択する。一般的には上顎の顎堤粘膜の被圧変位量は下顎に比較して大きいことから、上顎ではメタルハウジング5(0.5mm)、下顎ではメタルハウジング3(0.3mm)を選択することが多い。いずれにしても、義歯の変位量を想定し、メタルハウジングを決定することにより、適切な補正を図ることが重要である(文献2)。

## 4. 使用上の注意点

### 1) 平行性の確保

インプラント間の角度は基本的には10度以内とする。20度を超えた場合には義歯の着脱ができなくなる可能性がある。ステントやガイドを使用し、可及的に平行埋入を心がける。

### 2) Oリングの交換

2,000回までの着脱試験の結果においても、維持力の減衰は認められなかった(図4)。Oリングの交換が必要な場合には短針等により簡単に除去することができ、新しいOリングとの交換も容易である。

### 3) カラー下部アンダーカット

複数のインプラントが平行に植立されていない場合は、カラーの下部にアンダーカットが形成され、余剰レジンがアンダーカット内に流入し硬化すると着脱できなくなる危険性がある。カラー部の高さが歯肉縁上から1mm未満であれば、ほとんど無視できるが、適切な量のレジンを使用することに加え、カラー下部にワセリン等の分離材を塗布するとよい。

### 4) 他のアタッチメントとの併用

維持力の発現機構が異なるアタッチメントを使用すると、義歯の着脱時に負担が偏在する可能性があるため、同一歯列内ではできるだけ同じアタッチメントで揃えることが理想的である。しかし、実際にはスペースや配置の制約から異なるアタッチメントを使用する場合もあり、臨床上是併用可能な場合が多い(図5)。

### 5) 義歯の補強

被圧変位量の補正が長期的に機能すれば、梃子の支点になりにくく、従来のボールアタッチメントよりは破折しづらいはずである。しかしながら、同部の断面積は最小となりやすいためオーバーデンチャーの弱点となることに変わりないことから、メタルバックングを含め金属による構造的な補強が必要である(文献3)(図6)。

図3

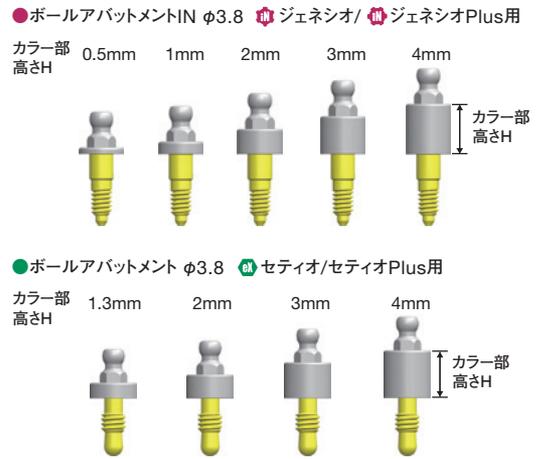


図4

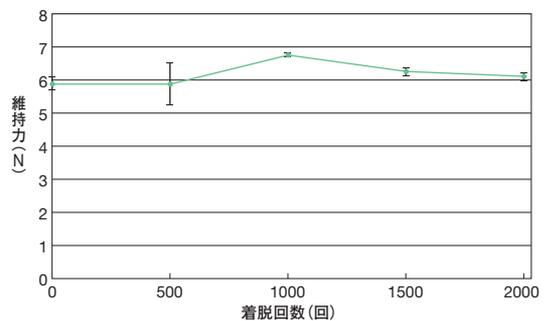


図5



同一歯列内ではできるだけ同じアタッチメントで揃えることが理想的であるが、異種のアタッチメントを併用する場合もある。

図6



ボールアバットメント上はメタルバックング等の金属による構造的な補強が必要である。

## 5. 臨床例

### 1) 下顎無歯顎

下顎無歯顎症例で前方に2本埋入できれば、使用するアタッチメントの選択範囲は広い。本症例ではボールアバットメントにメタルハウジング3を使用して、義歯の回転沈下を許容し維持を図った(図7)。

また、下顎正中部に1本埋入した場合には、前後左右360度の回転を許容するが、全部床義歯に比較して、把持と維持に明らかな向上が認められる(図8)。本症例ではメタルハウジング5を用いて、インプラントの負担軽減も両立した。

### 2) すれ違い咬合

残存歯による咬合位の保持を喪失したすれ違い咬合は、最も義歯の変位が生じやすい症例群である。数本のインプラントの埋入により、シメトリーな支持が得られ、支台間線面積を増大させることにより義歯の安定も向上する。本症例では比較的顎堤粘膜も厚いことからメタルハウジング5を用いてインプラント負担の軽減を図った(図9)。

### おわりに

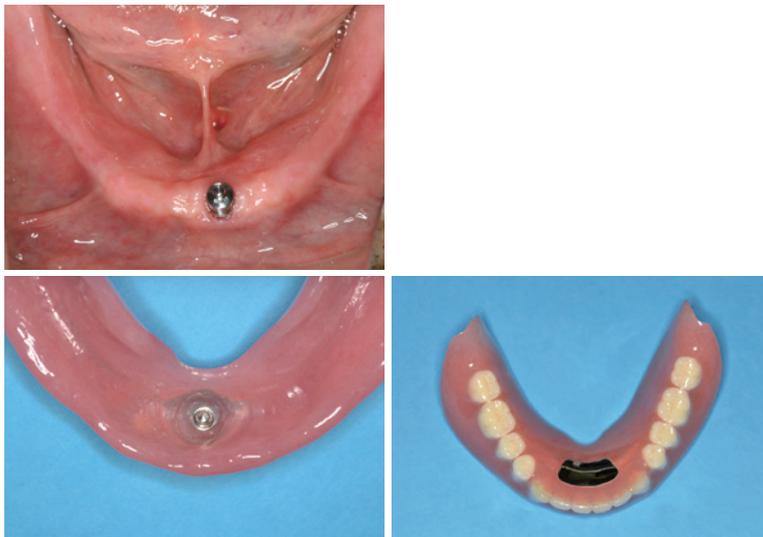
インプラント固定性補綴に比較して、インプラントデンチャーの利点は多いが、装着後の偶発症もまた多いのが現実である。定期的なメンテナンスによる早期対応が必要不可欠となるが、本ボールアバットメントを使用することにより、患者満足度の向上とインプラントの失敗例を少しでも回避することを期待したい。

図7



下顎無歯顎症例で前方にインプラント2本を埋入し、ボールアバットメントにメタルハウジング3を使用して、義歯の回転沈下を許容し維持を図った。

図8



下顎正中部にインプラント1本を埋入した場合には、メタルハウジング5を用いて、360度の回転を許容させ、インプラントの負担軽減を図る。

図9



すれ違い咬合症例では数本のインプラントのシメトリカルな埋入により、支台間線面積も増大し義歯の安定も向上する。本症例では比較的顎堤粘膜も厚いことからメタルハウジング5を用いてインプラント負担の軽減を図った。

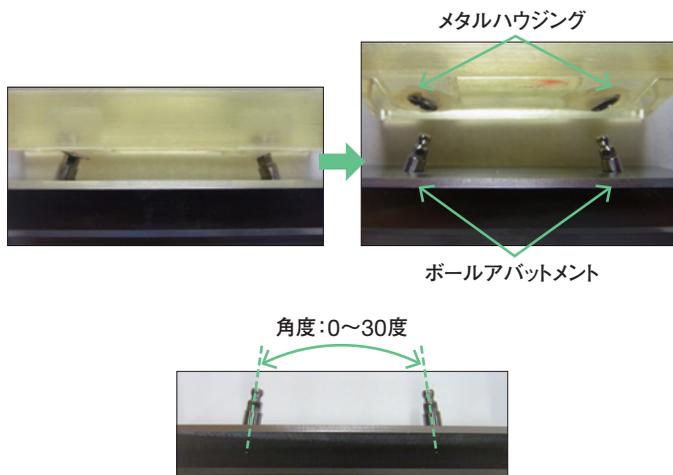
### 参考文献

- 1) 大山喬史. 新しく考案したO' ring Attachmentの臨床研究. 鶴見歯学 1976; 2:91-110.
- 2) Kono K, Kurihara D, Suzuki Y, Ohkubo C. In vitro assessment of mandibular single / two implant-retained overdentures using stress-breaking attachments. Implant Dent. 2014;23:456-62.
- 3) Ohkubo C, Kurihara D, Suzuki Y, Hosoi T, Kurtz KS: Bending strengths of metal framework structures for implant-stabilized overdentures. Prosthodont Res Pract 2003;2: 27-34.

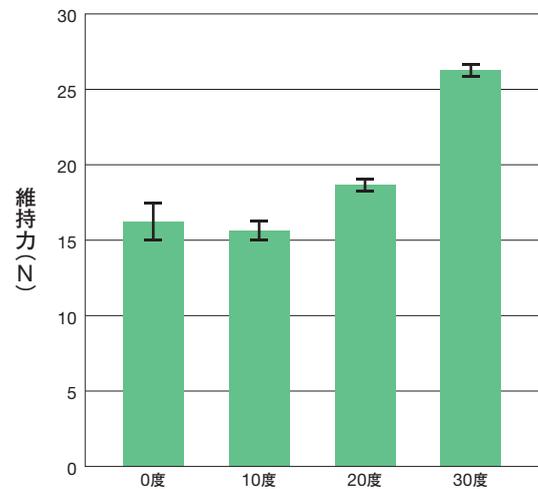
## ボールアバットメント間角度と維持力の関係

### 試験方法

ボールアバットメント間角度が0度、10度、20度、30度の模型を作成し、引っ張り試験機にて各角度での維持力を測定した。



### 結果



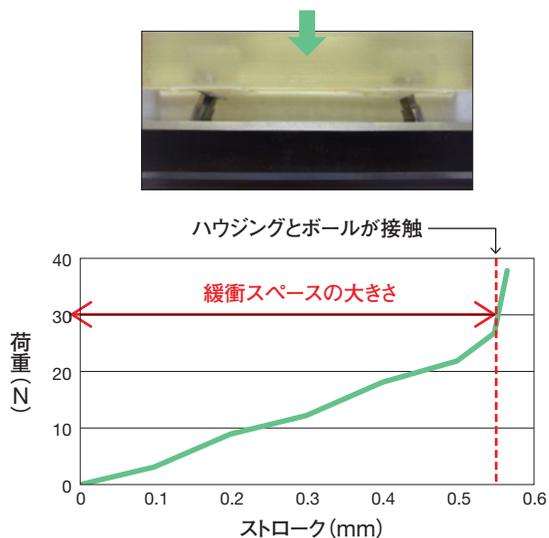
20度を超えると維持力が急激に上昇

ボールアバットメントを使用する際はできるだけ平行にインプラントを埋入すること。角度がついてしまう場合は10度以内を目安とする。

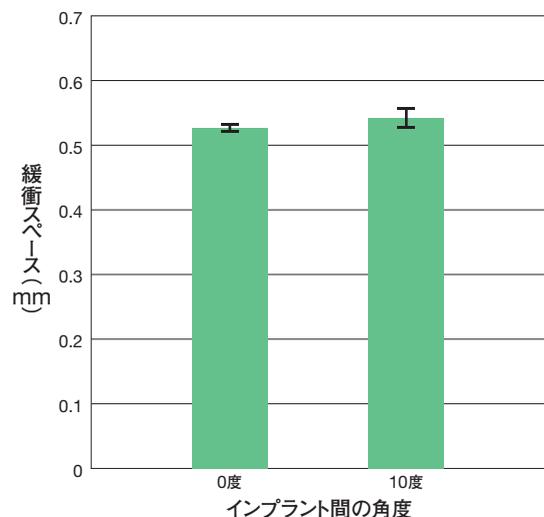
## ボールアバットメント間角度と緩衝スペースの関係

### 試験方法

ボールアバットメント間角度が0度、10度の模型を作成し、圧縮試験機にて各角度でのストロークを測定した。メタルハウジング5を使用した。



### 結果



角度によらず、緩衝スペースの大きさは一定

ボールアバットメントを使用する際、角度がついてしまった場合でも平行に埋入したときと同様には緩衝機能が発揮される。

# ボールアバットメントIN ボールアバットメント

BALL ABUTMENT IN / BALL ABUTMENT

**【包装・希望医院価格】**

ボールアバットメント(コニカルホルダー付) 1個 ¥14,000

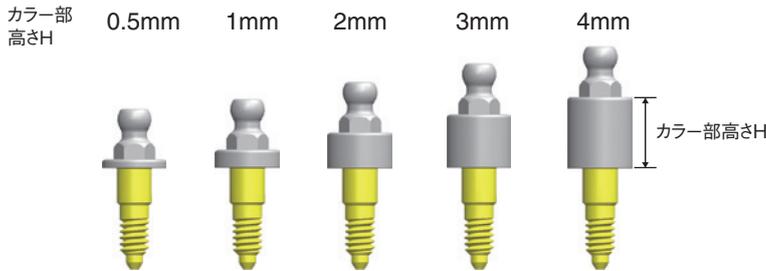
※インターナル用は、ジェネシオ、ジェネシオPlusにご使用いただけます。

※エクスターナル用は、セティオ、セティオPlusにご使用いただけます。

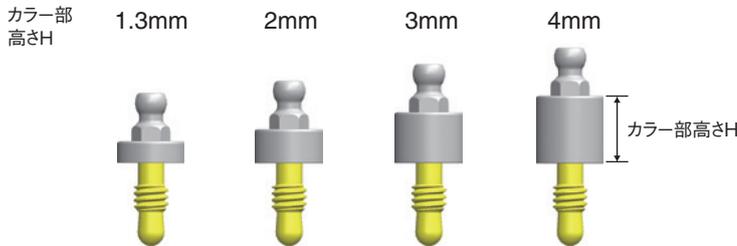
- ジーシー スクリューインプラント ReIX EX 高度管理医療機器 22600BZX00177000
  - ジーシー スクリューインプラント ReIX IN 高度管理医療機器 22600BZX00176000
- 製造販売元/(株)ジーシー 東京都板橋区連沼町76番地1号

- 材質:ボールアバットメント/IN、メタルハウジング=チタン合金(Ti-6AL-4V)  
ボールアバットメントアナログ=ステンレス鋼、OリングN=ニトリルゴム
- インターナル用:ボールアバットメントIN  
エクスターナル用:ボールアバットメント
- 対応ドライバー:アバットメントスクレイドライバー(8、12、18mm)  
マシーンアバットメントドライバー(8、12mm)

●ボールアバットメントIN φ3.8 **IN** ジェネシオ / **IN** ジェネシオPlus用



●ボールアバットメント φ3.8 **EX** セティオ / セティオPlus用



φ4.4とφ5につきましては、右記の表をご参照ください。

**IN** ボールアバットメントIN

種類	高さH (mm)	製品No.
φ3.8	0.5	6B939
	1	6B940
	2	6B941
	3	6B942
	4	6B943
	5.5※	6B944
	7※	6B945
φ4.4	0.5	6B946
	1	6B947
	2	6B948
	3	6B949
	4	6B950
	5.5※	6B951
	7※	6B952
φ5	0.5	6B953
	1	6B954
	2	6B955
	3	6B956
	4	6B957
	5.5※	6B958
	7※	6B959

**EX** ボールアバットメント

種類	高さH (mm)	製品No.
φ3.8	1.3	6B921
	2	6B922
	3	6B923
	4	6B924
	5.5※	6B925
	7※	6B926
φ4.4	1.3	6B927
	2	6B928
	3	6B929
	4	6B930
	5.5※	6B931
φ5	1.3	6B933
	2	6B934
	3	6B935
	4	6B936
	5.5※	6B937
	7※	6B938

※高さ:5.5mmと7mmは受注生産になります。

メタルハウジング 単回使用



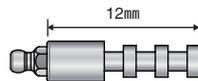
**【包装・希望医院価格】**

メタルハウジング(OリングN付) 1個 ¥7,000

品名	製品No.
メタルハウジング3	6B964
メタルハウジング5	6B965

- ジーシー インプラント MS II 管理医療機器 223AKBZX00066000
  - ジーシー インプラント Re・技工用コンポーネント 一般医療機器 13B1X00155000225
- 製造販売元/(株)ジーシー 東京都板橋区連沼町76番地1号
- ジーシー インプラント・補綴用インスツルメント マシーンアバットメントドライバー 一般医療機器 09B2X00010G00047
- 製造販売元/(株)シオダ 栃木県那須烏山市東原53

ボールアバットメントアナログ



**【包装・希望医院価格】**

ボールアバットメントアナログ1個 ¥3,200

品名	製品No.
ボールアバットメントアナログ	6B914

OリングN



**【包装・希望医院価格】**

OリングN10個 ¥6,000

品名	製品No.
OリングN	6B968

**関連製品**

マシーンアバットメントドライバー



**【包装・希望医院価格】**

マシーンアバットメントドライバー ¥5,000

品名	製品No.
マシーンアバットメントドライバー 8mm	5B324
マシーンアバットメントドライバー 12mm	5B230

※色調は印刷のため、現品と若干異なることがあります。  
※掲載の価格とジーシー研究所測定との参考データは、2015年2月現在のものです。  
※価格は希望医院価格です(価格には消費税は含まれておりません)。

ご使用に際しては、必ず製品の添付文書をお読みください。