

○山下美樹, 南澤博人, 平野恭佑
株式会社ジーシーR&D

緒言

近年, 簡便な操作性を特徴とする1ステップボンディング材が臨床で広く用いられている。一般的にこれらの材料は水や有機溶媒を含むため, 歯面への塗布後には十分なエアブローによる水分および有機溶媒の除去が必要とされている。

しかし, エアブローが不十分である場合, ボンディング層に水分や溶媒が残留し, 接着強さや耐久性に悪影響を及ぼすリスクがある。そこで弊社は, エアブローの有無に依らず安定した接着強さを有する新規ボンディング材 **G-ボンド ユニバーサル**を開発した。

本研究では, G-ボンド ユニバーサル(GBU)と, 既存1ステップボンディング材(製品A, 製品B)を用いて, エアブローの有無が歯質への接着性に及ぼす影響を評価した。



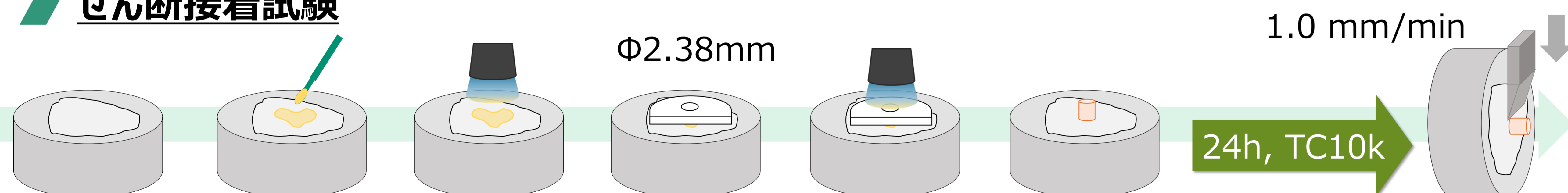
図1.G-ボンド ユニバーサル

材料および試験方法

表1.材料

	材料	略称	Lot.	メーカー
ボンディング材	G-ボンド ユニバーサル	GBU	2409251	ジーシー
	製品A	PA	10099609	A社
	製品B	PB	5M0008	B社
コンポジットレジン	クリアフィル AP-X	AP-X	5P0165	クラレ/リタケデンタル

せん断接着試験



ISO 29022:2013を参考に, ウシ前歯歯冠部を用いて試験体を作製した。#400 SiC耐水研磨紙にて研磨後, ボンディング材はアプリケーターにて塗布した。GBUはエアブロー有り(w AB), エアブロー無し(wo AB)の2条件, その他ボンディング材は添付文書に従って処理した。光照射により硬化後, モールド内にAP-Xを充填し20秒光照射した。試験体は37℃水中に24時間浸漬後, ①24時間(24h), ②TC10000(TC10k)の条件下でせん断接着強さを測定した(n=5)。

統計解析は, 各条件のボンディング材間で一元配置分散分析とTukey検定を用いた($\alpha = 0.05$)。また, 同様の試験体を用いてGBUについてボンディング層をSEM観察した。

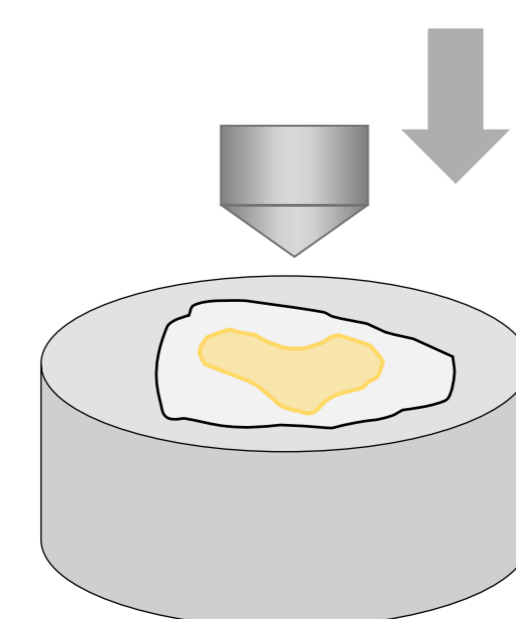
ビッカース硬さ測定

硬化後のボンディング層の機械的特性を評価する目的で測定した。せん断接着試験と同様に試験体を作製し, 象牙質にボンディング材を塗布した。エアブロー条件についてもせん断接着試験と同様に処理後, 光照射器を用いてボンディング材を硬化させた。

試験体を37℃水中に24時間浸漬した後, 下記条件でビッカース硬度計にて測定した(n=15)。

条件: 荷重 25 gf (HV0.025), 保持時間15秒

統計解析は, 一元配置分散分析とTukey検定を用いた($\alpha = 0.05$)。



結果および考察

せん断接着試験

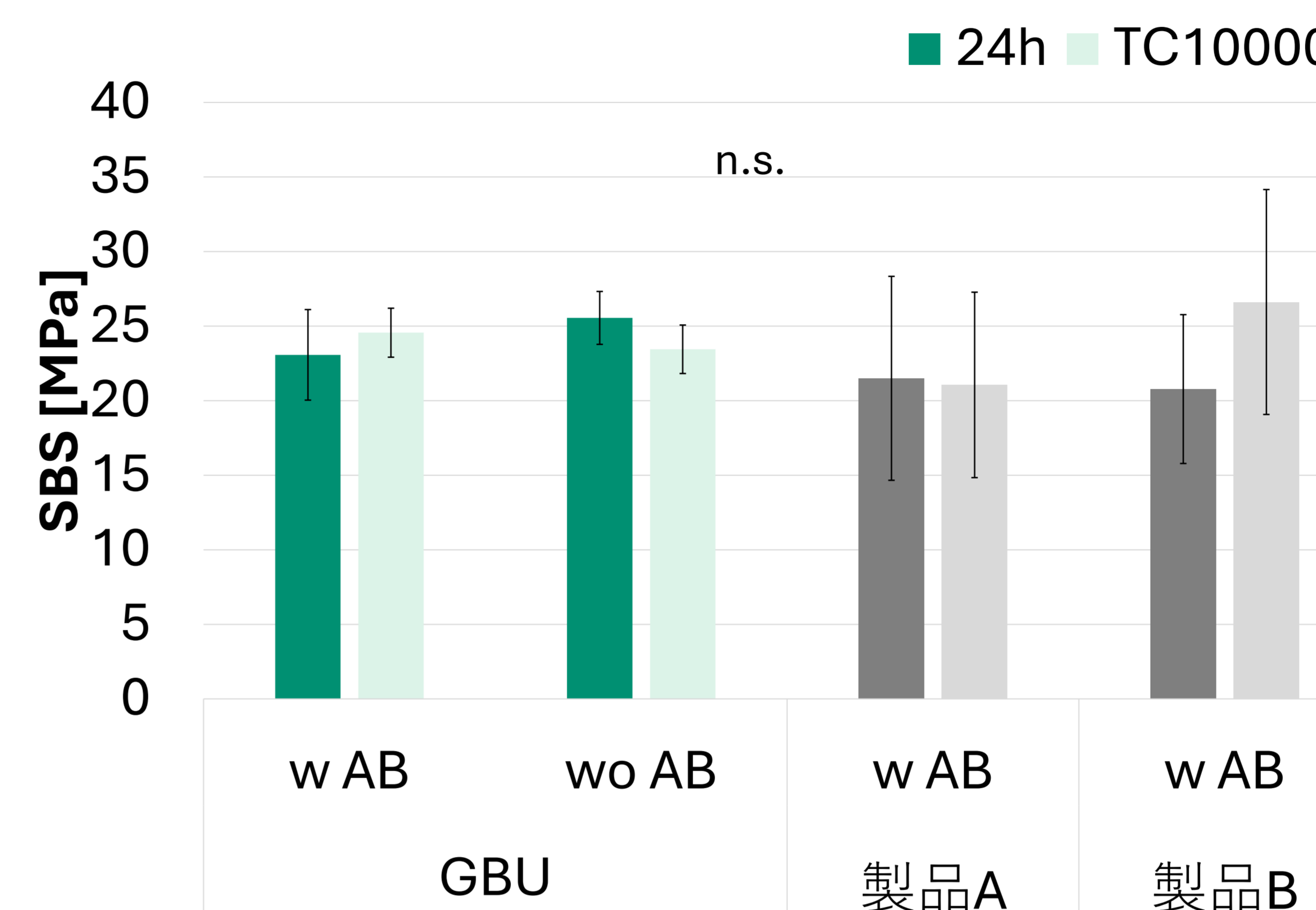


図2.エナメル質におけるせん断接着強さの結果

図2,3にエナメル質および象牙質に対するサーマルサイクル前後の結果を示した。24hおよびTC10000後において, エナメル質・象牙質のいずれに対しても, せん断接着強さに有意差は認められなかった。SEM観察では, エアブロー有無により膜厚の違いが認められた(図4,5)。GBUはボンディング層の厚さにかかわらず歯質に対して安定した接着強さを示すことが明らかとなった。

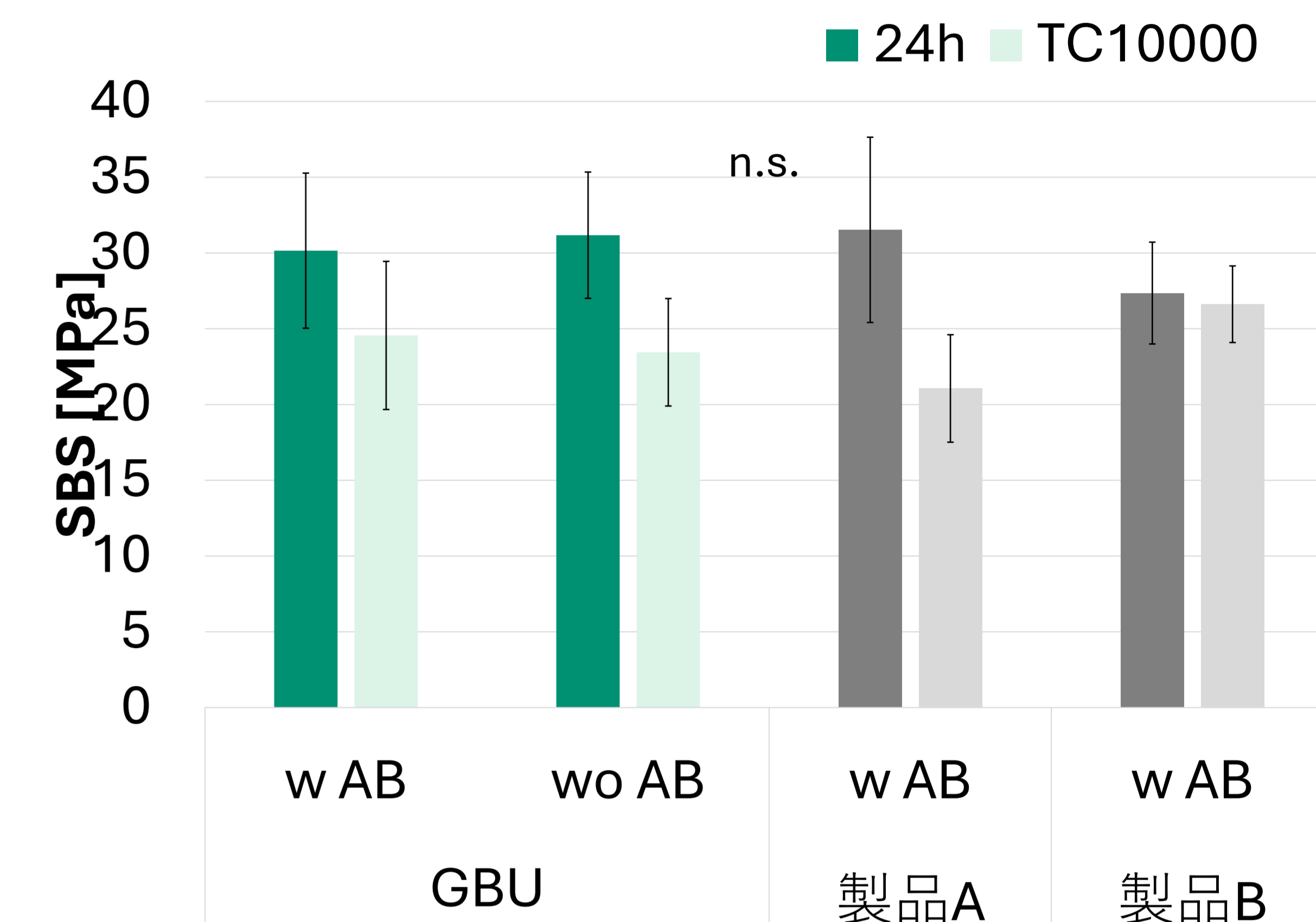


図3.象牙質におけるせん断接着強さの結果

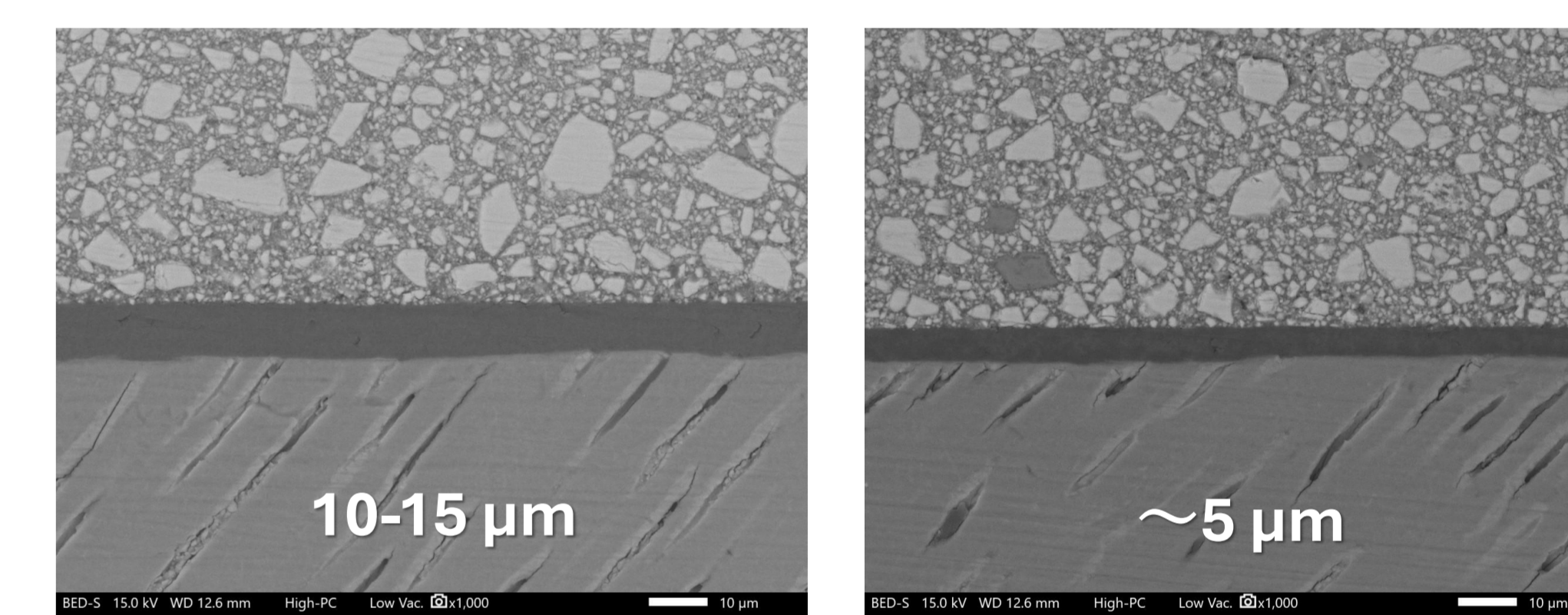


図4.エアブロー無しのボンディング層のSEM観察

図5.エアブローありのボンディング層のSEM観察

ビッカース硬さ測定

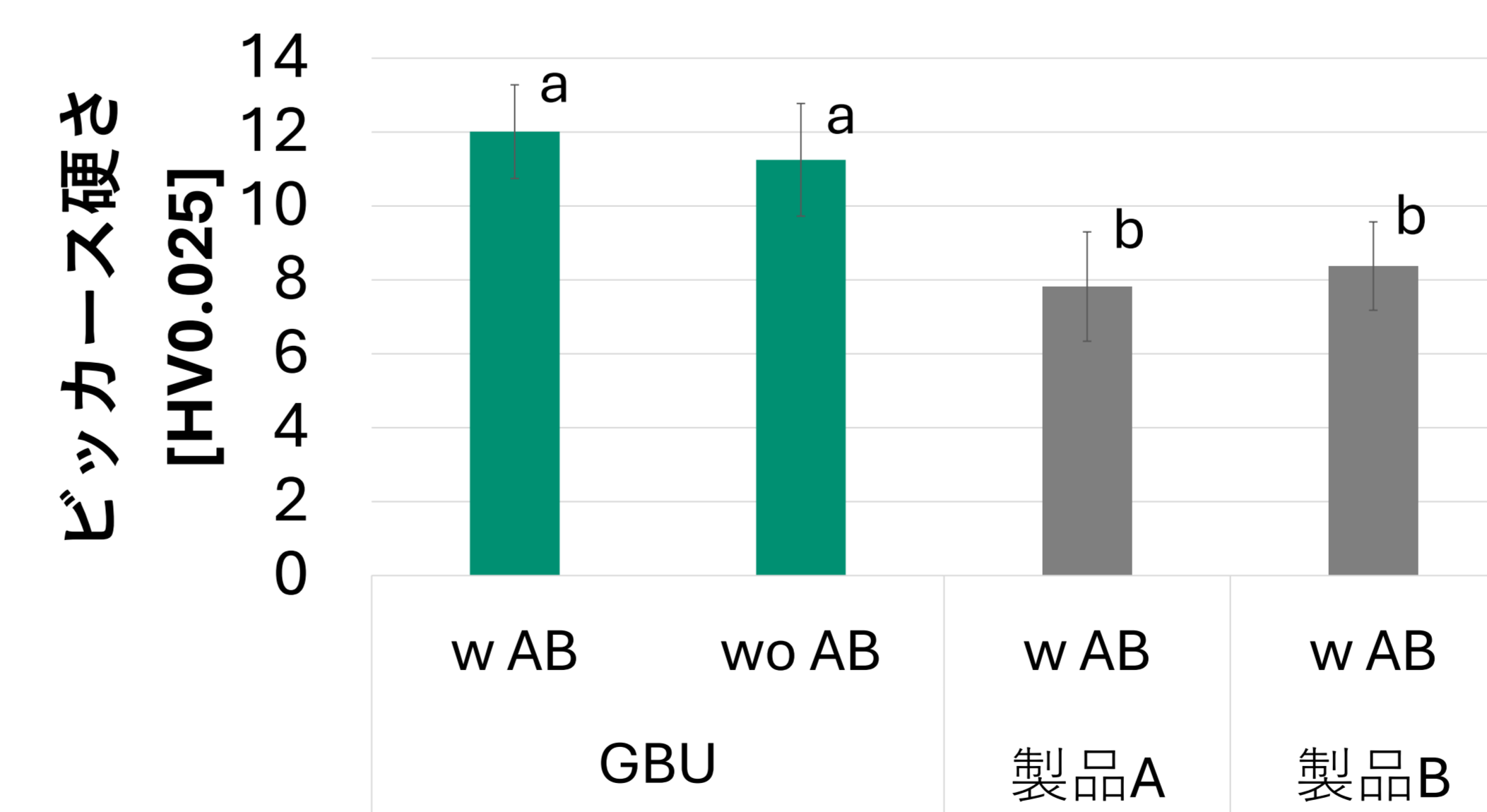


図6.ビッカース硬さの結果

※異なる文字は, 有意差があることを示す($p < 0.05$)

図6にボンディング材のビッカース硬さ試験の結果を示した。GBUにおいて, エアブローの有無によるビッカース硬さに有意差は認められなかった。

これらの結果から, エアブロー条件の違いにより被膜厚さが変化した場合であっても, 硬化後のボンディング層は一定の機械的強度を有していると考えられる。そのため, エアブローを行わない条件においても, サーマルサイクル後に安定した接着強さが維持されたと考えられる。GBUには新規ジメタクリレートモノマーが配合されており, その影響により, 膜厚の違いに対しても安定したボンディング層が形成されたと考えられる。

結論

G-ボンド ユニバーサルは, エアブロー条件によらずサーマルサイクル後も安定した接着強さを示した。このことから, 臨床においてエアブローによるテクニックエラーを軽減できることが期待される。