

LOCTITE  
確実な成功に向けて

# 未来の接合技術

レビュー: Robert Ignatzek,

Global Technology Managers, Henkel AG & Co. KGaA (2014 年 12 月)



**LOCTITE®**  
**BONDERITE®**  
**TECHNOMELT®**  
**TEROSON®**  
**AQUENCE®**



Excellence is our Passion

## 要旨

幅広い用途の可能性をもつ新材料の開発は、現代の接着技術に大きな挑戦を突きつけています。生産現場では、接着剤の技術によって、個々の材料特性の最適利用や、軽量構造物など新しい製造方法の実現が可能になります。構造用接着剤を使用することは、広く使用されている種々の製造方法にも、あらゆる種類の金属材料、合成材料、繊維複合材料の利用にとっても欠かせないものになっています。ヘンケルは、世界をリードする接着剤およびシーリング剤のメーカーとして、強力なロックタイトブランドとテロソンブランドのもと、あらゆる産業向けに汎用の構造用接着剤を取り揃えてご提供します。

ここ数年、産業界では最新の接着剤技術の利用が目立つようになってきています。これには当然の理由があります。高性能の接着剤は、製造者にとっても加工者にとっても様々な利点があるからです。特に、あらゆる種類の材料を短時間で確実に接着するという特性は、現在、接着剤が多くの生産工程の確立した要素とみなされている理由の一つです。専門的な用途向けの接着剤は、従来の標準的な鋼やステンレス鋼、アルミニウムなどほとんどの種類の金属と、合成材料、繊維複合材料、ガラス、セラミックを接着結合させることが可能です。このように、個々の材料の特性を製品製造の一要素として最適に生かすことができます。

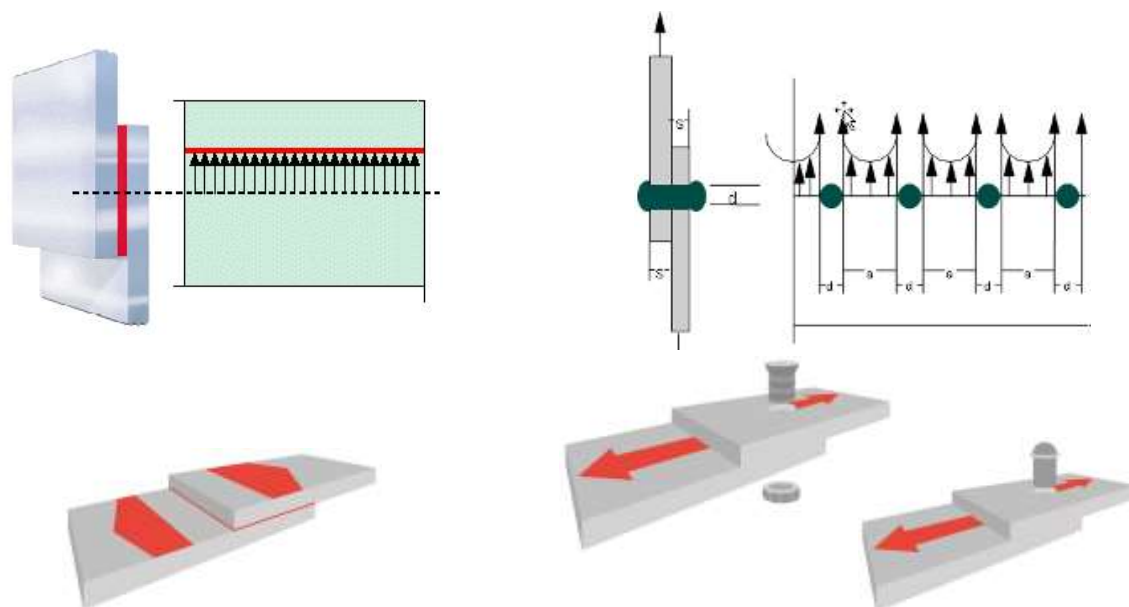


ヘンケル テクニカルカスタマーサービス担当マネージャーの Gerd Dietz は、「特に異種材料接着において、構造用接着はあらゆる業界で欠かせない結合方法になっている。」と言います。屋内電気器具、建物のファサード、フィルター、風力タービンのメーカーなど、幅広い工業用途の様々な例があります。トラック製造においては、現在のボックスボディのほとんどは、接着とシールが同時に行われています。現代家屋は壁や天井のサンドイッチ構造によって軽量構造を実現していますが、これも接着剤でなければ結合できません。ヘンケルは、ロックタイトとテロソンの接着剤によって構造用途の大半について適切なソリューションをご提供します。



## 構造用接着剤とその他の結合方法の比較

産業界で接着剤の重要性が高まっている背景には、多用途に使用できる万能性のほかにも要因があります。同一条件下でみると、従来の接合技術にはよく知られている弱点があります。リベットやボルトによる機械的加工は、特定の点でしか力を伝えられません。動きやひずみによって接線全体または一点にピーク応力がかかると、疲労破面のリスクが高まり、動的、静的な接着力を低下させます。一方、接着により適切に接合されていれば、応力や負荷は接着面全体に均等に分散されます。接着剤は、動的応力の下では従来の結合方法よりも優れています。さらに、接着されるパーツも、穴を開ける必要がないため強度が落ちてしまうことはありません。



### 接着剤(左)、ねじ、リベット(右)で固定した場合の応力分散の違い

接着剤が溶接やはんだに比べて優れている点は、その柔軟性にあります。この特性により、アルミニウムやプラスチックのような熱に弱い材料や、極めて薄い部品でも確実に接着することが可能です。材料の強度に悪影響はありません。クロムめっき鋼のように、最終的な表面仕上げの終わった結合パーツの場合、低温での組立がもう一つの重要な条件になります。硬化後の接着剤は非伝導性材料なので絶縁効果もあり、金属接触腐食を防止します。

### 技術の概要

構造用接着には、応用分野により、異なる製品特性をもつ様々な接着技術があります。主なものは、室温または加熱によって硬化する一液または二液反応型の接着剤です。ヘンケルは、あらゆる範囲の接着技術を網羅しています。これには、エポキシ系、アクリル系、ポリウレタン系接着剤のほか、変成シリコン系、シリコン系製品もあります。最適な接着剤を選択するには、メーカーによる専門的アドバイスが極めて重要です。テクニカルカスタマーサービス担当マネージャーの Gerd Dietz は、「適切な接着剤を選択するには、接合部の接着後の必要条件を知り、考慮することが重要。」と語っています。

分類基準の一つに、硬い接着剤と柔軟な接着剤の違いがあり、それぞれに利点があります。一般的な硬い接着剤は、主に機械的に強い力を伝えるために使用され、従来の結合方法に代わるものです。この接着剤は、接合表面に密着性の高い接着剤を使用することを可能にし、航空機業界や自動車業界の多数の例が示しているように、強度特性に関してあらゆる要求品質を満たします。一方、温度差や部品の動きによる動的ストレスが高い場合には、弾性接着剤が使用されることが多くなっています。

## 工業における実用化

接着技術は、実用上、あらゆる業界の既存の生産工程に組み込むことが可能です。用途に応じて、手動、半自動、またはロボットにより完全自動で塗布されます。このためヘンケルは、安全で一貫した生産を確保するため、各種システムを取り揃えています。使用する接着剤の量と種類によっては、吸排気装置が必要な場合もあります。いずれの場合も、防護衣を着用しての作業となります。接着の品質を決める主な要因は、結合パーツの表面の状態です。たとえば、実用化におけるよくある失敗の原因は、接着する結合パーツの油やグリースが十分に落とされていないことです。もう一つの重要な条件は、作業者が正しく接着剤を塗布することです。接着した構造物の質は、生産環境に大きく左右されます。これには、結合パーツの前処理、正しい混合（二液型接着剤の場合）、その塗布、硬化時間の決定と遵守などがあります。このため、ヘンケルなどの接着剤メーカーは、専門作業者のトレーニングのため、頻繁にセミナーやワークショップを開催しています。

## 誰に利益があるか

金属加工会社で構造用接着剤を使った場合に商業的にどこまで利益があるかは、ケースバイケースで評価する必要があります。複合材料の設計と製造においては、接着を使った結合方法によって設計の自由度が大幅に高まり、一つの部品に多くの機能を統合できます。使用する材料を最適化することで、部品を軽量化できるだけでなく、コスト効果の高いデザインが可能になります。さらに、多くの機械的接合技術に比べて加工スピードが向上することも商業的な強みとなります。視覚的な面で強みになるのは、スポット溶接による表面のくぼみをなくせることです。

ヘンケルの専門家は、構造用接着剤を工業用に使用する場合、製品を連続生産する前に実際の条件下でテストすることを推奨しています。ヘンケルは、工業用の実用目的で接着剤の試用を希望するお客様に幅広い助言とサービスを提供しています。ドイツ・ガルヒング（ミュンヘン近郊）とハイデルベルクの最先端の開発・応用技術センターでは、試験・分析から、お客様ごとの仕様に合わせた製品の調整・加工まで対応しています。

## 今後

製造業界における軽量化設計のトレンドと高生産性・高経済効率の目標を考えると、構造用接着剤を使用することで、どのような規模の企業にとっても魅力的な将来の展望が開けるはずですが、省資源の軽量デザインは接着剤なしには実現が難しいため、構造用接着剤は今後さらに注目されるはずですが、また、複合材料や合金へのトレンドも明らかです。将来の金属加工会社の経済的成功は、複合材料の製造にどこまでイノベーションの潜在力を生かすかにかかってくるでしょう。こうした状況の中で構造用接着は重要な要因であり、それがこの技術が 21 世紀の鍵を握る技術であると語られる理由です。

**【参考画像】** 構造用接着剤は現代の接合技術において重要な役割を担っています。

