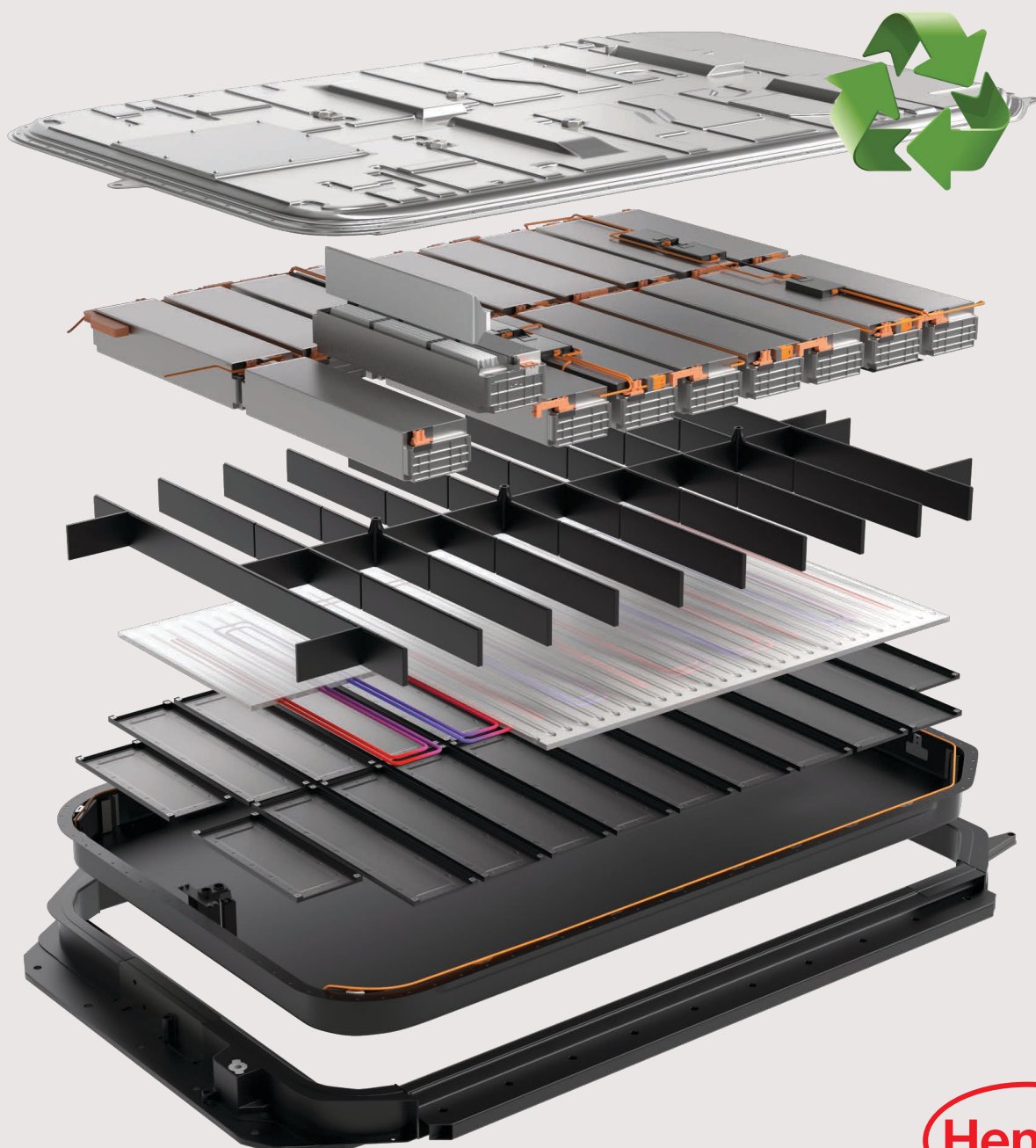


**LOCTITE®**  
**BONDERITE®**  
**TEROSON®**

**BERGQUIST®**

# HENKEL SOLUTIONS

EVバッテリーの循環型経済への貢献



**Henkel**



## コンテンツ

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 循環に関する視点: 4つのR                            | 03 |
| 剥離可能な材料はEV用バッテリーにとってカギとなるテクノロジー           | 04 |
| OEMやバッテリーメーカーにとって剥離しやすければ利益となる: 経済的 & 法順守 | 05 |
| 剥離には様々な方法がある : 機械的, 電氣的, 熱, 磁力, 化学的       | 06 |
| バッテリーのデザインごとに剥離法は異なる                      | 07 |
| ヘンケルのソリューション:<br>表面処理, 液状ガスケット, 熱対策材料     | 08 |





## 循環に関する視点: 4つのR

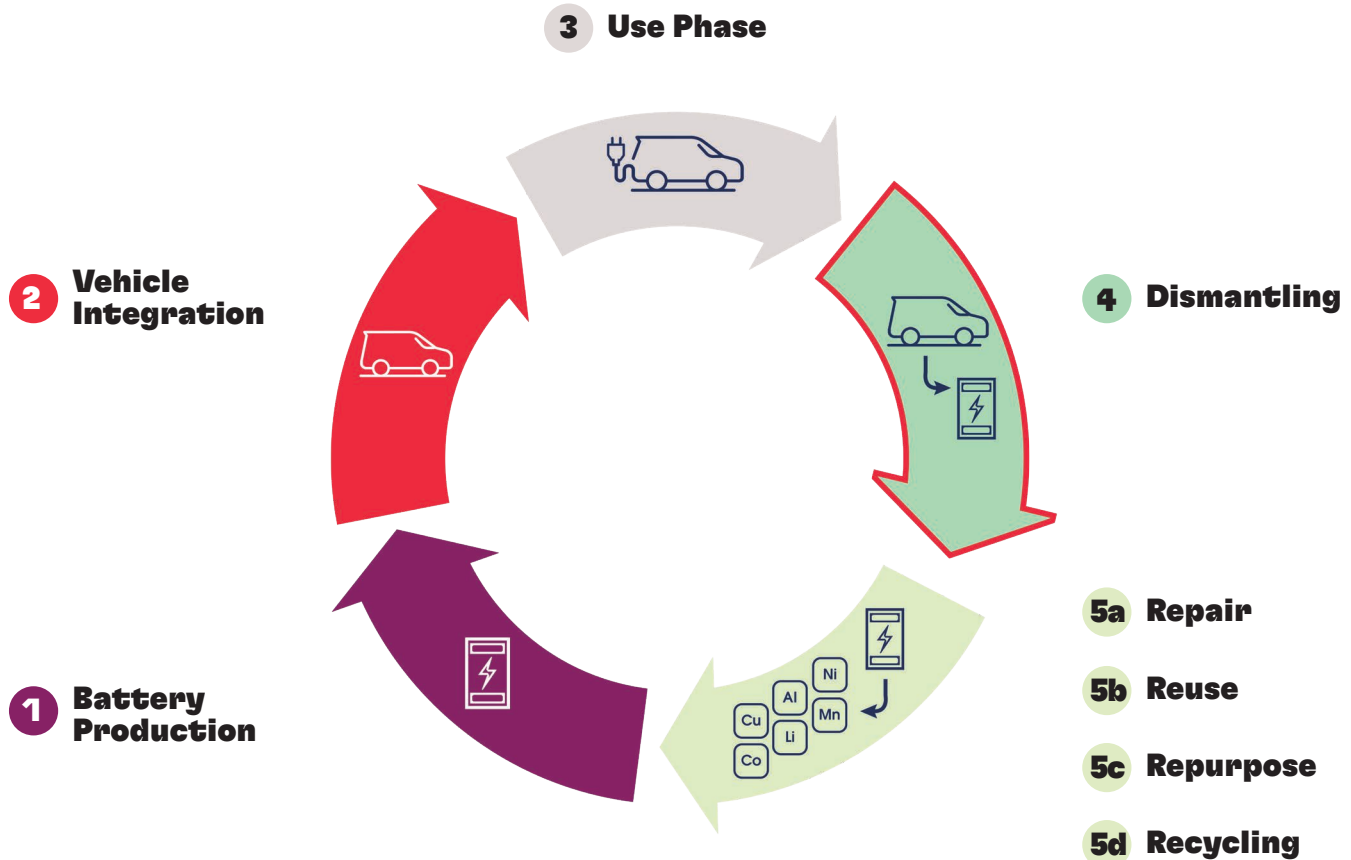
**Repair (修理) :** EVやバッテリーの業界では、リコールが起こることが経験的に分かっています。しかし、このような事態に備え、非破壊でモジュールやセルを交換・修理するためにバッテリーパックを開けることができるようにしておくことが重要です。

**Reuse (再利用) :** 自動車の寿命が尽きたときに、健全なバッテリー（例：State of Health (SOH) >80%）を利用し、そのバッテリーを再生バッテリーを必要とする中古EVに組み込むことができる。このように、単一モジュールを取り外して修理できることは、環境面でも商業面でも有益なことです。

**Re-purpose (再活用) :** SOHが一定の限界に達した時点で、他の用途に活用するEV用バッテリーは、定置用エネルギーシステムや、それほど要求の不高くない移動用アプリケーションなどでも活用できるはずです。そのために、電池モジュールや電池セルにダメージを与えることなく、開封・操作できることが重要です。



**Recycle (再資源化) :** 効率的で最先端のリサイクル技術を駆使することで、貴重な金属を回収することができます。分解の初期段階で、貴重な材料や一枚物の材料（アルミニウムのハウジングなど）を分離することができます。より高い回収率を得ることができます。



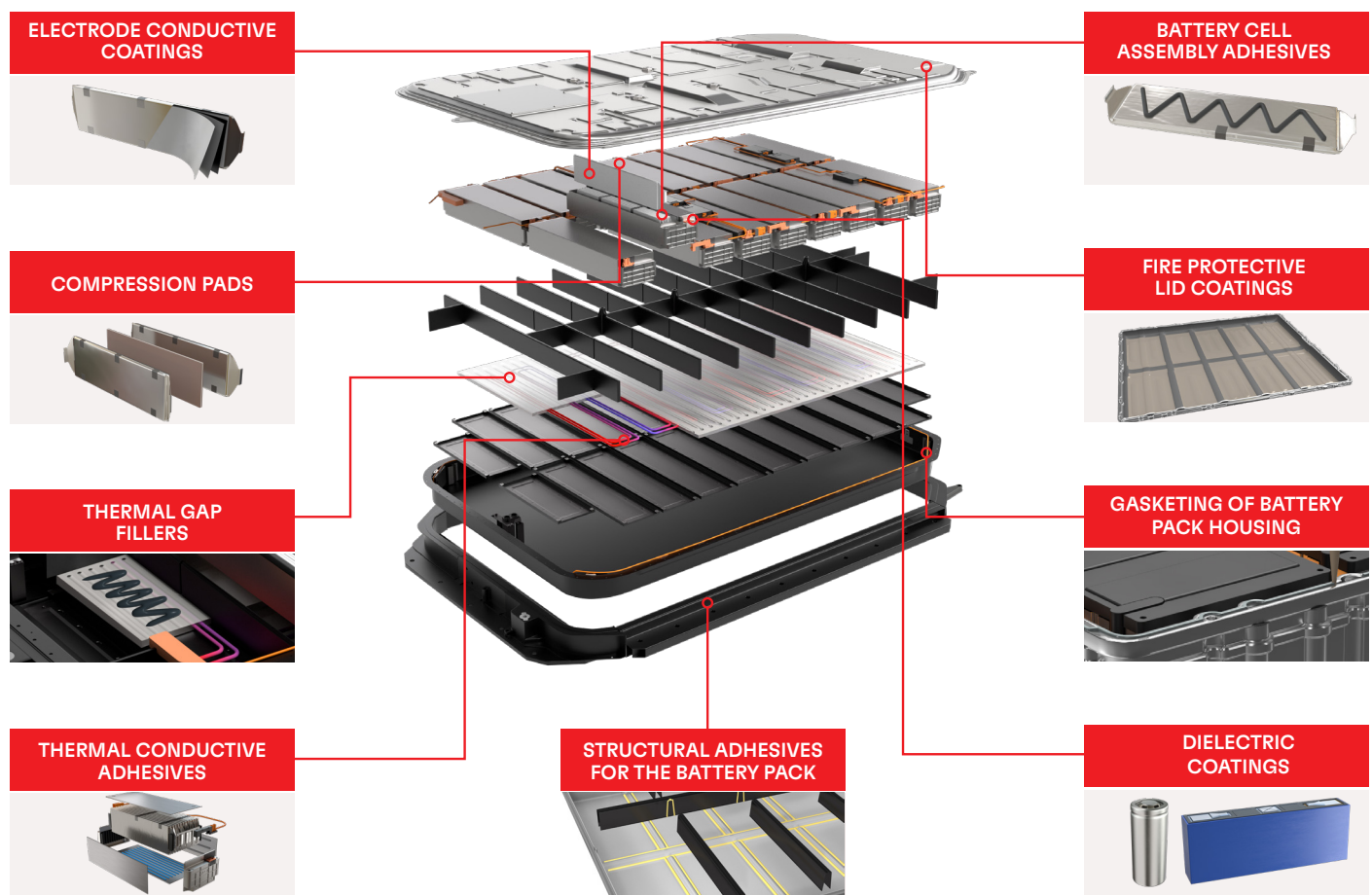


## 剥離可能な材料はEV用バッテリーにとってカギとなるテクノロジー

今日のEVバッテリーでは接着剤、TIM、シール材は不可欠な要素材料です。

- **セル用接着剤**は バッテリーセルをしっかりと強力な接着力で固定するために使用します (製品例 LOCTITE® AA 3963)
- **液状ギャップフィラー** は量産に適した塗布スピードと高い熱伝導率という2つの要求を満たす必要がある用途に最適です (製品例 BERGQUIST TGF 2010 APS, BERGQUIST® TGF 3010 APS)
- **熱伝導性接着剤 (TCA)** はセルをパックにあるいは、セルをシャーシに固定するといった新しいデザインのバッテリー開発が進むにつれ、ことさら重要な役割を果たすことになります。熱伝導性を備えた構造接着剤は今後、ニーズが高まると考えられ、ヘンケルでは開発を進めています。
- **バッテリーパック用構造接着剤** は高い要求の構造接着の課題に応え、プライマーや前処理なしでハイスピードでの量産にも対応しなければなりません。 (製品例 TEROSON® MS 9399)
- **バッテリーパックハウジング用ガスケット** は電池パックを外部環境から密閉・保護し、信頼性の高いライフタイム性能を確保することが最も重要な要件です。接着性だけでなく、電池パックの開閉性、つまりサービス性も重要な役割を果たします。 (製品例 LOCTITE® ESB 5100)

これらの接着剤や熱伝導性材料に共通するのは、そもそもの目的と用途のために設計されていることです。これら電池用材料に“剥離”というトリガーを含めることができれば、製品ライフサイクルの延長（修理、製造リワーク、再利用）と、回収率の高い材料をマテリアルループに残す（＝リサイクル）ことの両方において、循環型社会を実現できます。



## OEMおよび電池メーカーにおける接着材料剥離（デボンディング）の利点：経済・規制

電池の接着材料剥離（デボンド）市場はまだ十分に確立されていませんが、経済的魅力から飛躍的な成長が期待されます。

### 経済的魅力とは

- 修理：EV用バッテリーのコストは高いため（EV全体の40%）バッテリーの修理ができれば、OEMにとって高い経済効果があり、さらに、最終消費者の視点に立った修理の権利を満たすことが重要であると考えます。剥離可能な接着剤とシーラントは、修理可能なコンセプトを可能にします。
- 再利用（セカンドライフ）：バッテリーの価値を維持し、寿命を延ばすことは、OEMの関心事ですがセカンドライフの用途としても、バッテリーは家庭用蓄電池や要求の少ないモバイルアプリケーションなどが考えられます。
- 再資源化（リサイクル）：リサイクルすることで、バージン原料の必要性を減らし、資源を保護することができます。材料の剥離は、リサイクル工程の早期に分離が行われるため、高い回収率を実現することが期待できます。さらにはリサイクルされた材料が生産ループに組み込まれることで、バッテリー原材料のバリューチェーンにおける依存関係が大幅に減少することになります。

### 主要市場における、電池の二次利用やリサイクルに関する規制の枠組み

- 欧州連合（EU）は、バッテリーエコロジーにおける持続可能性を実現するための全体的な枠組みを構築しています。電池規制と電池パスポートの更新は、電池のセカンドライフを促進し、今後はリサイクル目標が義務付けられることになるでしょう。
- 中国はすでに高い電池リサイクル目標を掲げており、今後数年間でさらに増加すると予想されます。
- 現在のところ、リチウムイオン電池（LIB）のリサイクルをカバーする米国連邦政府の明確な政策はありませんが、将来のLIBリサイクルの枠組みの可能性については議論が進んでいます。







## デボンディングのさまざまな実現要因・誘因

### 温度要因:

- 接着部の加熱により、接着剤のポリマーの軟化、分解、膨張が起こる。
- 接着部を極低温で冷却すると、接着剤のポリマーの柔軟性が損なわれ、もろくなる。



### 化学的要因:

- 溶剤の使用により、接着剤のポリマーが膨張しやすくなる。
- 界面活性剤の塗布により、被着体間に分離膜を形成する。
- 可塑剤を封入した粘着剤を一定の条件下で放出すると、粘着剤のポリマーが軟化する。

### 電磁的要因:

- 電磁加熱（誘導）により、接着剤のポリマーを軟化、分解、膨張させる。



### 機械的要因:

- 接着部の加熱と機械的な力の付加による接着の弱体化
- 機械による強い力をかける
- 分離器具を使用し対象箇所へ機械的な力を加える

### 電気的要因:

- 電圧をかけて電氣的に剥離し、弱い境界層を形成させることで、界面に接着剤を集積させる。



## バッテリーデザインごとに異なるデボンディングの課題

- ・ バッテリーの設計デザインとバリエーションは、今後10年間で飛躍的に増加することが予想されます。
- ・ 電池設計（モジュール設計、セルtoパック、セルtoシャーシ）と電池セル形式（円筒形、角柱形、パウチ）の両方が、リサイクルに適した電池製造の可能性に影響を及ぼします。
- ・ コスト重視のデザイン、生産性重視のデザイン、性能重視のデザインに次いで、サステナビリティ重視のデザインが重要視されるようになると思われます。
- ・ 接着技術は、あらゆる種類の電池設計に必要とされるため、剥離を可能にすることは、製品の寿命を延ばし、材料ループを閉じ循環させるための鍵となります。







## ヘンケルのサステナブルなソリューション

### 表面処理剤

BONDERITE® C-NE 20 は浸漬塗布が可能で幅広い金属に対応する水系中性洗浄剤です。有機酸の塩、非イオン性界面活性剤、アルカノールアミンで構成されており、冷却潤滑剤、パンチ剤、絞り剤、ラップ、ホーニング残渣の除去に最適です。また、BONDERITE® C-NE 20を塗布することで、特定の接着剤の粘着力を低下させ、**部品の取り外しを容易にし**、電池モジュールの再利用を可能にします。本製品は浸漬塗布が可能で、疎水性皮膜を形成します。

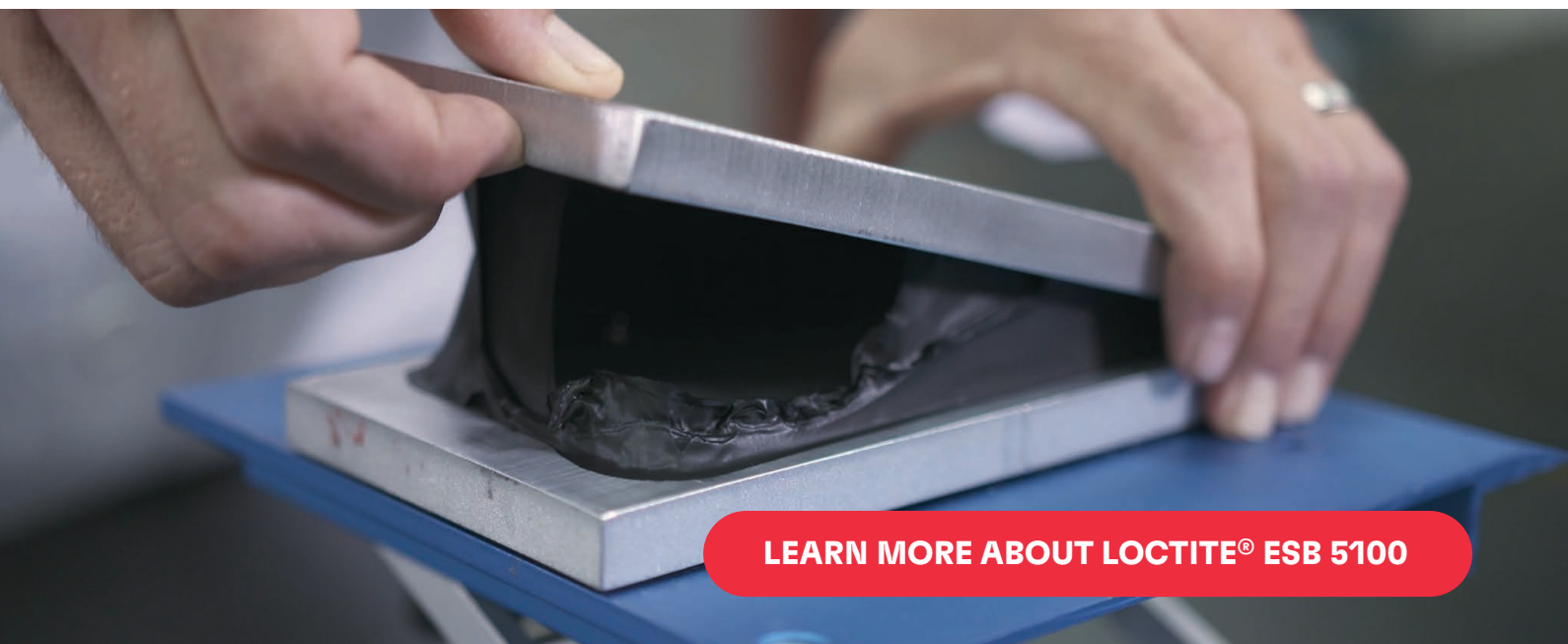


[LEARN MORE ABOUT BONDERITE® C-NE 20](#)



## 液状ガスケット

ヘンケルは、迅速な生産統合を可能にし、環境試験基準を満たすガスケット材料、LOCTITE® ESB 5100を開発しました。このホットアプライド・エラストマーは、独特の粘着性を持ち、柔らかく、バッテリーの生産時のリワークや修理時に簡単に取り外すことができます。この製品はシリコンを含まない耐食性材料で、プラスチックやアルミニウムへの接着性に優れ、自封性があります。



[LEARN MORE ABOUT LOCTITE® ESB 5100](#)

## 熱対策材料 (TIM)

ヘンケルは、シリコンフリーの2液型液体ギャップフィラー、BERGQUIST® TGF 2010 APSを開発しました。この材料は、80cc/秒の吐出速度を持ち、容易に圧縮することができます。熱伝導率は2.0W/mKで、十分な熱放散が可能であると同時に、フィラーによる負荷とのバランスをとり、ディスペンサーの摩耗の影響を最小限に抑えます。引き剥がしは容易で、アフターマーケットでのインライン修理や、再利用、再製造、リサイクル用途のバッテリーモジュールの非破壊解体が可能です。



The data contained herein is intended as reference only. Some products/package sizes may not be available in your country or region or may have a lead time. Please contact your local Henkel subsidiary for assistance and recommendation on specifications and applications of these products.



[henkel-adhesives.com/emobility](https://henkel-adhesives.com/emobility)

**GET IN TOUCH WITH US**

**EUROPE**

**GERMANY**

Henkel AG & Co. KGaA  
(Headquarters)  
Henkelstraße 67  
40589 Düsseldorf

**ASIA-PACIFIC**

**CHINA**

Henkel (China) Investment  
Co., Ltd.  
Building 7 & Building 6 (5F-6F),  
The Springs Center  
No.99 Jiang Wan Cheng Road  
Yang Pu District, Shanghai  
200438

**JAPAN**

Henkel Japan Ltd. 27-7,  
Shin Isogo-cho  
Isogo-ku Yokohama,  
235-0017

**KOREA**

Henkel Korea Co.,Ltd  
8th Floor, Henkel Tower Building,  
41, Mapo-daero 4da-gil,  
Mapo-gu, Seoul

**AMERICA**

**USA**

Henkel Corporation  
Madison Heights  
32100 Stephenson Highway  
Madison Heights, MI 48071