CABOT

スペシャルティカーボンブラック

先進リチウムイオン電池のための
高性能材料

はじめに

キャボット・コーポレーションは、高機能材料を取り扱うグローバル企業です。当社は、お客様に最良のサービスをお届けできるパートナーであり続けるために尽力しておりますカーボンブラックなどの他の特殊化学品の製造分野のリーダーとして135年以上の実績を重ね、世界各所の拠点を通じて、お客様にご満足いただける性能、品質、技術革新、サービスを最高水準でお届けし、お客様と共に成長してきました。キャボットは、エネルギー分野のさまざまなセクターに高機能材料と技術を提供する重要な役割を担っています。アジア太平洋地域全域を含む45箇所に製造拠点があります。

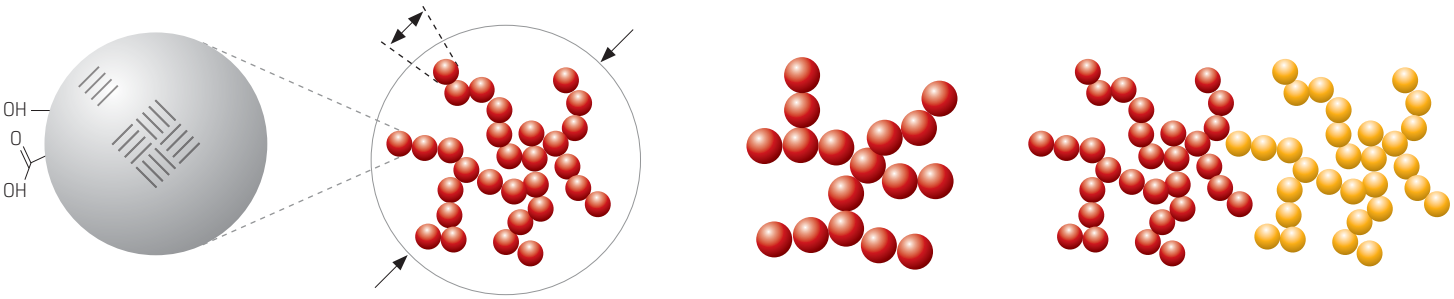
粒子科学の専門知識を電池性能に反映

電池メーカーへの要求は、先進の電池が自動車産業および系統用蓄電池などに使用されるにつれて、高度化してきています。これに伴い、電池メーカーでは、キャボットのような、次世代のリチウムイオン電池に貢献できる高性能材料を製造する会社の協力を必要としています。

キャボットでは、カーボンや、金属酸化物とそのコンポジットなどの粒子物質全般でお客様をサポートさせていただくための、比類ないスケールと技術的専門性を提供しています。キャボットでは、電池メーカーで必要とされる、すべてのカーボンの粒子のサイズ、形状、および表面特性に対応しており、各々の重要な特性を独立的に制御することにより、当社の製品はお客様が重視する機能特性を確実にお届けすることができます。

図1: キャボットの正確な工学的アプローチで作られたスペシャルティカーボン添加剤は、特殊な機能性を実現するため、様々な粒子サイズ、形状、および表面特性を有する。

粒子



性質	機能
導電性	電気伝導率、イオン伝導率、熱伝導率、電荷蓄電、接触抵抗、絶縁処理
レオロジー	分散性、ペースト粘度および固体目付量、バインダーとの相互作用、電解質保持能力、増粘効果
機械的特性	電極密度、フレキシビリティ、圧縮性、粘着性、硬度、剛性、セパレータの安定性および多孔性
表面特性	吸湿性、粘着性、酸化安定性、不活性、電解質安定性、電解質保持能力

属性
粒子径
アグリゲートサイズ
細孔構造
表面化学
表面黒鉛化

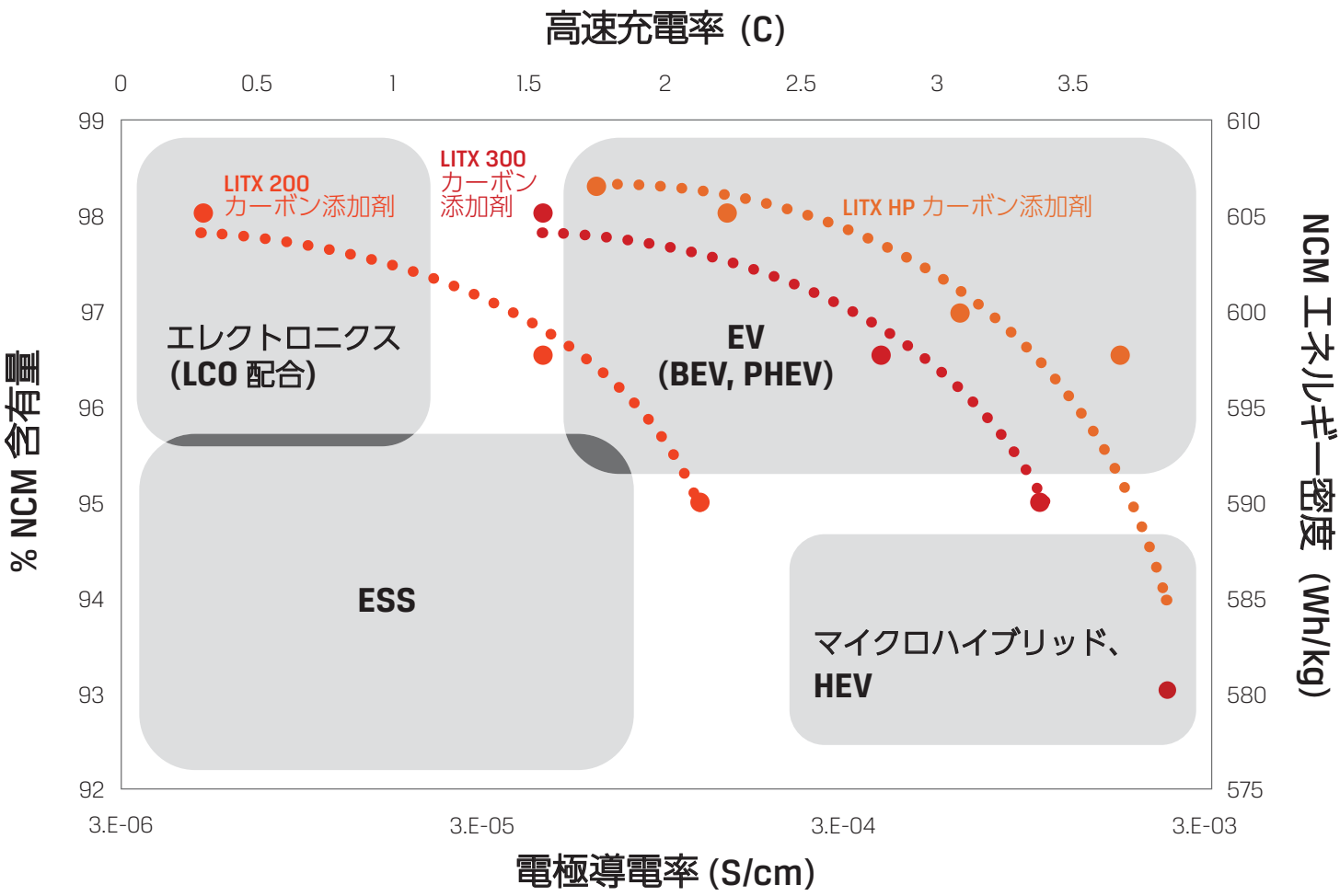
キャボットは、その比類ないスケールと技術専門性を携えて、
各種用途に対応するカーボンをはじめ、金属酸化物や
コンポジットなどの粒子製品をお客様にお届けします。

リチウムイオン電池

電気自動車やハイブリッド自動車、電力系統の蓄電池システムなど、リチウムイオン電池技術の用途は増加し続けています。このため、使用全期間を通して、性能が低下したり安全性を損なうことのない、高出力および高エネルギー貯蔵能力の両方を兼ね備えた新しい電池への需要が高まっています。我々は、カーボン導電助剤のイノベーションおよび最適化を通じて、リチウムイオン電池の性能をさらに飛躍させることが可能だと信じています。導電性はリチウムイオン電池のパフォーマンスを左右する最も重要な要素のひとつであり、電池メーカーは電極、特に正極においてカーボン添加剤を使用することで、その導電性を高めています。

キャボットの LITX™ カーボン導電助剤は、リチウムイオン電池に使用するために特別に設計されており、自動車、エレクトロニクス、パワーツール、および系統用蓄電などに最適です。従来のカーボン添加剤とは違い、弊社のLITX製品は以下のようなユニークな特性を備えます。

- 急速充電能力
- 低温時性能の向上
- 高エネルギー密度
- 優れた分散性による効率的なプロセス



キャボットのLITX®製品は、セル抵抗を低減することにより充放電容量やレート特性の向上を目指す電池設計に最適な選択肢となります。LITX 300とLITX HPはどちらも、低添加量で優れた導電率をもたらすカーボン添加剤です。図2に示すように、LITXカーボン添加剤はどちらも、標準的なカーボン添加剤よりも低SOC時にDCIRを低減し、放電容量を高めることが可能です。LITX HPは、最高の性能を実現します。LITX製品はまた、特に高温で動作するような電池設計において、サイクル寿命の延長を可能とします(図3)。LITX製品は、他の標準的なカーボン添加剤と比較して、高いプレス性を備えています。このような、プレス性の向上による電極の高密度化、粘着性の向上によるバインダーの低減によって、エネルギー密度を高めることができます。

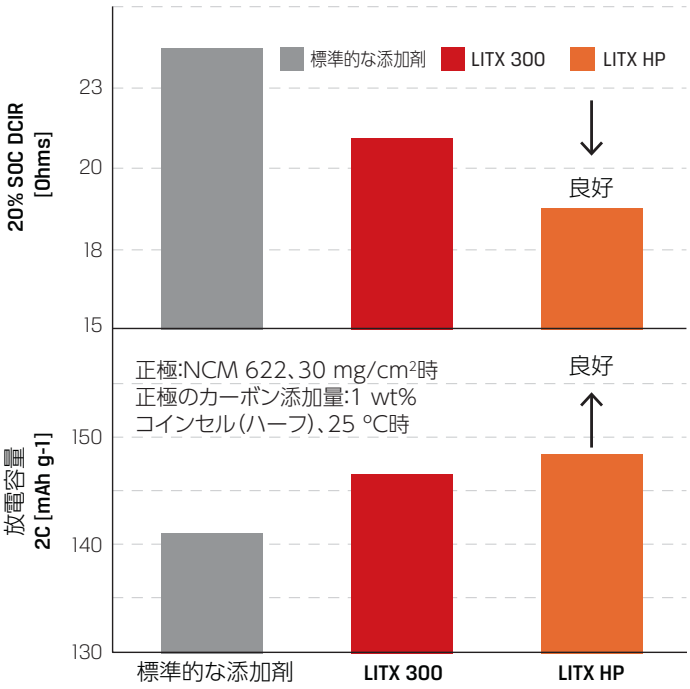


図2: LITX製品は低SOC時のDICRを低減して高い放電容量を実現できる

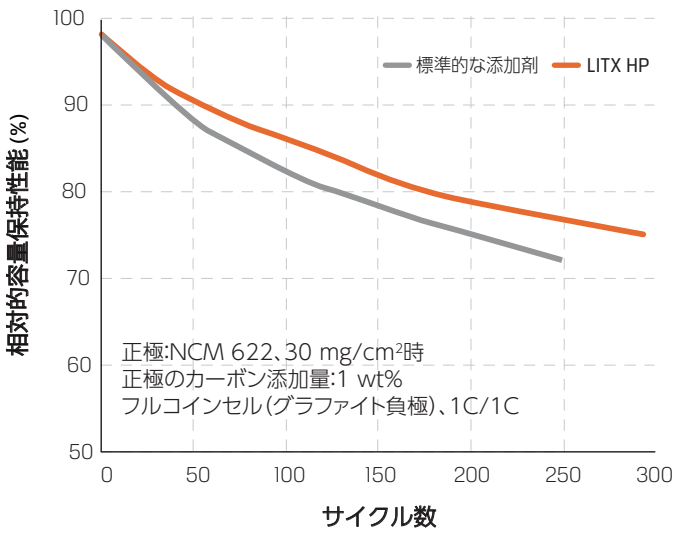
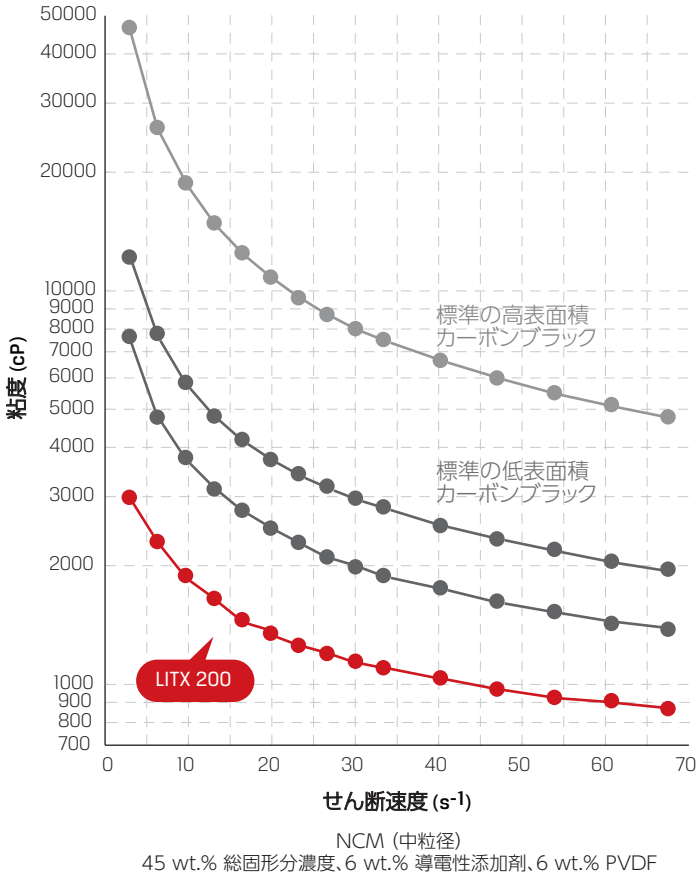


図3: LITX製品は特に高温時のサイクル寿命を改善できる

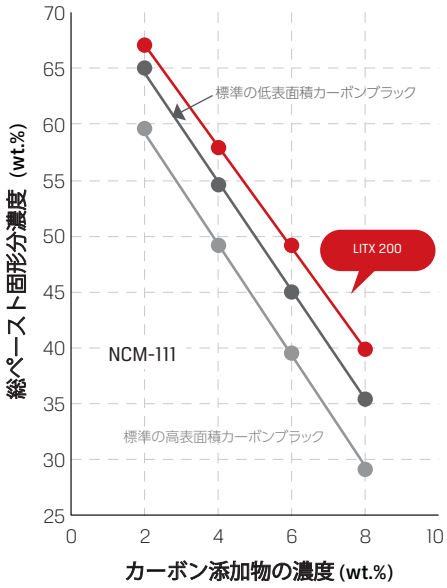
リチウムイオン電池 (続き)

図4に示すように、LITX®製品は、電池の性能面にプラスの効果があるだけではなく、電極コーティングプロセスの面も大幅に効率化を可能とするため、コスト削減につながります。LITX製品の特徴的な形状により、ペースト作成時に必要な溶媒量が低減でき、高い固形分濃度を可能とするため、塗工の高速度化による生産効率の改善につながります。さらに、電極塗工プロセスで使用する溶媒も削減できることから、コスト削減、環境負荷軽減といったメリットも期待できます。



NCM (中粒径)
45 wt.% 総固形分濃度、6 wt.% 導電性添加剤、6 wt.% PVDF

一定のせん断速度(3.4 s^{-1})において同等の粘度(5400 $cPas^{-1}$)になるように固形分濃度を調整した後



総電極ペースト
wt.% PVDF = wt.% 導電助剤

生産コスト削減を実現できる特徴的な形状を有するLITXカーボン添加剤:

- 高いペースト固形分濃度
- 高い塗工速度
- NMP必要量の低減

図4: LITXカーボン添加剤により、プロセスの効率化が実現し、生産コスト削減につながる

LITX製品のユニークな表面特性によって、電極塗工に使用する様々な溶媒系や水系スラリーを容易に分散させることができます。カーボン添加剤の多くは疎水性であることから、水中での分散が困難で、水系スラリーの場合は特に取扱いが難しいとされています。図5に示すように、LITX200カーボン添加剤は、水系スラリーに対してユニークな特性を発揮します。容易かつ均一に分散でき、スラリー粘度が低下するため、電池の性能を向上し、材料およびプロセスコストを削減できます。

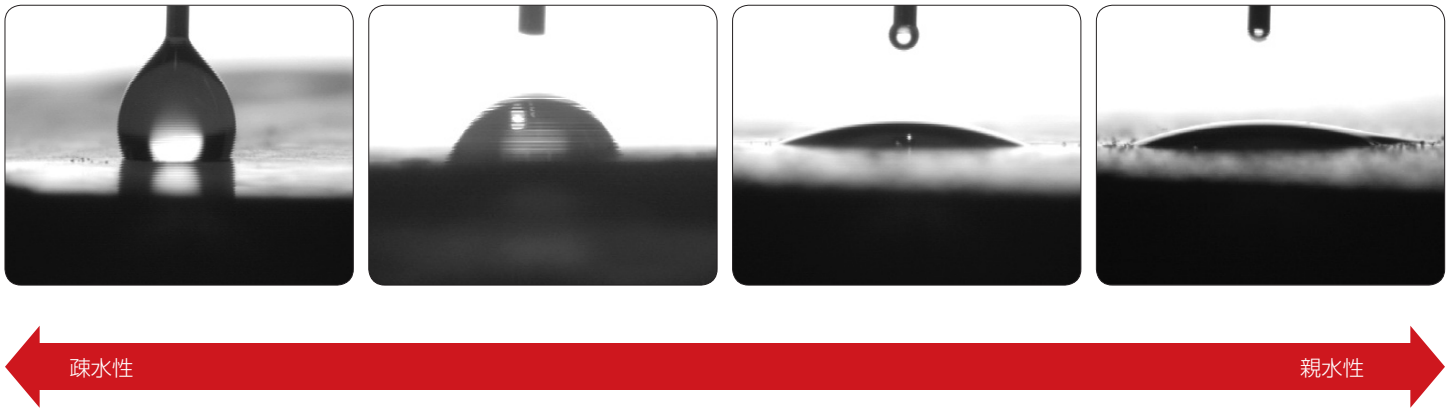


図5: LITX 200カーボン添加剤は水性スラリーでレオロジー(粘度)のメリットを発揮する

エネルギー分野へのコミットメント

世界は、産業の活性化し、商取引のサポートし、コミュニティを大切に維持するような活動などのあらゆる場面で、エネルギーに依存しています。省エネイニシアチブが推進される一方で、世界のエネルギー消費量は増加の一途を辿り続けています。この需要に対応しながら、持続可能な環境を追求するためには、現在のテクノロジーによる安定かつ安全なエネルギー生産・供給だけでなく、未来を見据えたエネルギーの生産、貯蔵、輸送、消費を推進する斬新なソリューションが必要です。

キャボットは、このような目標を支えることにコミットしています。世界各国の産業、研究所、および大学との開発プログラムを推進しています。これからも、キャボットの微粒子科学におけるノウハウを活用して、現代のエネルギーニーズと将来の課題に対応するソリューションを提供していきます。

北米
Cabot Corporation Business
and Technology Center
157 Concord Road
P.O. Box 7001
Billerica, MA 01821 - 米国
テクニカル サービス
T +1 800 462 2313
カスタマー サービス
T +1 678 297 1300
F +1 678 297 1245

南米
Cabot Brasil Industria
e Comericio Ltda.
Rua do Paraiso 148 - 5 andar
04103-000 São Paulo,
ブラジル
T +55 11 2144 6400
F +55 11 3253 0051

欧州
Cabot Specialty Chemicals
Coordination Center
SIA Cabot Latvia
101 Mukusalas Street
Riga, LV-1004, ラトビア
T +371 6705 0700
F +371 6705 0985

中東&アフリカ
Cabot Dubai
P.O. Box 17894
Jebel Ali Free Zone
LOB 15, Office 424
Dubai
アラブ首長国連邦
T +371 6705 0700
F +371 6705 0985

アジア太平洋
Cabot China Ltd.
558 Shuangbai Road
Shanghai 201108
中国
T +86 21 5175 8800
F +86 21 6434 5532

日本
キャボット・スペシャリティ・ケミカルズ・インク
〒105-0012
東京都港区芝大門2-5-5
住友芝大門ビル3F
日本
電話 +81 3 6820 0255
ファックス +81 3 5425 4500

本書に含まれるデータおよびそれに基づく結論は、信頼性が確認された研究に基づくものですが、他者によって同様の結果および/または結論が得られることをキャボットが保証するものであはりません。本書の情報はあくまでも、お客様の便宜を図るための参考資料として提供されているものです。本書の情報、またはそれに関連する製品について、明示的または黙示的な約束または保証をするものではありません。本書には、不正確な情報や誤字脱字が含まれていることがあります。キャボットは、特定目的の商品適格性または適切性を含む、(i)情報、(ii) 製品、(iii) 知的財産の侵害について、明示的または黙示的に関わらず、いかなる保証もいたしません。キャボットはいかなる場合にも、本書の情報またはそれに関連する製品の使用したことにより、
または信頼したことにより生じたすべての損害について一切責任を負いかねます。

LITXはキャボット・コーポレーションの登録商標です。

MIX
Paper from responsible sources
FSC認証の紙使用
FSC® C007370

CABOT

cabotcorp.com

© 2019 Cabot Corporation.
R06 1/2019