



Expertise Applied | Answers Delivered

# 4G/5G無線および アクセス機器



データセンター&クラウド

当社製品の特定用途における適性の評価および試験はユーザー独自で行ってください。当社製品が特定システムでの使用に適している、またはその使用方法は、製品の性能基準、条件、特定用途、他の機器との互換性、環境条件をもとにユーザーの判断で行ってください。製品使用の際は、適切な設計や安全予防対策を施し、その用途や製品自体に起因するリスクをできる限り回避するようにしてください。当社製品はあらゆる用途向けに設計されているものではなく、用途を問わずに使用できる訳ではありません。免責事項の詳細についてはこちらをご覧ください：[littelfuse.com/disclaimer-electronics](http://littelfuse.com/disclaimer-electronics)

# 5G実現のために必要な 新しい無線アクセスネットワーク(RAN)設備

## 市場の動向と牽引要因

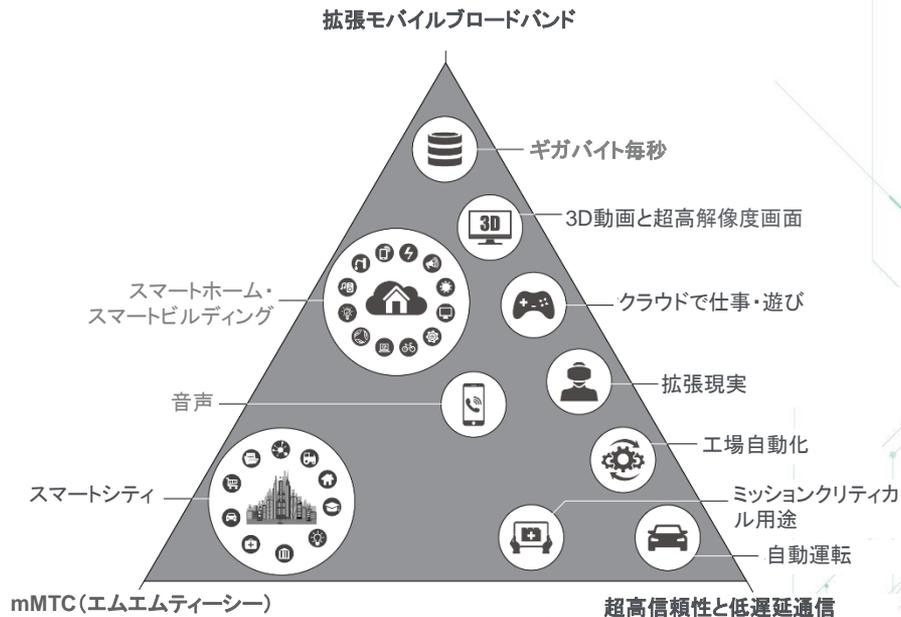
4G基地局を新たに設置すると、ネットワーク到達範囲が広がります。

次世代5Gを導入することで、コンシューマエクスペリエンスが従来より向上し、自動運転などの特殊サービスの新しい使用事例が創出されます。

スモールセル基地局およびマイクロ基地局は、高速5Gサービスを提供します。

オープンRANの構想により、購買力が向上し、新しい機器サプライヤーの競争力が高まります。

## 5Gは4G上に構築され、新しい用途を創出します



出所: 第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP)

# 回路保護の重要性

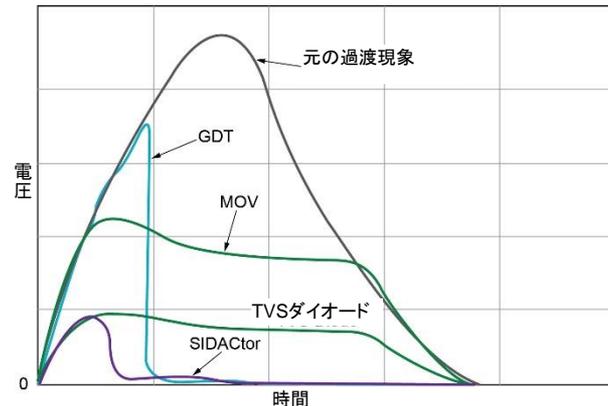
通信インフラ機器の寿命と信頼性に影響を与える  
電氣的危険の5つの原因

1. 誘導雷サージ
2. 負荷切り替えによる過渡電圧サージ
3. 静電放電(ESD)
4. 過負荷電流
5. 短絡電流



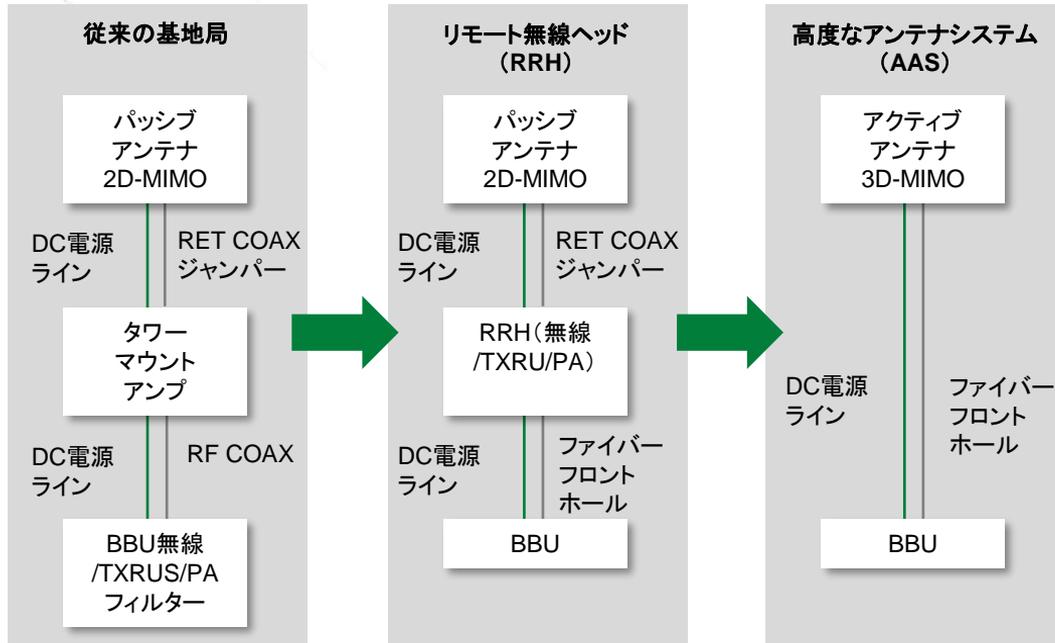
# 危険度のレベル、発生頻度、機器の耐性に応じて電圧保護を選択

- 電圧保護は、異常な高電圧状態時の過渡エネルギーを吸収します。
- 反応時間とエネルギー処理能力は製品によって異なります。
- 複数の異なる製品を併用することで、機能と利点を最大限に利用することができます。



選択基準	GDT	MOV	TVSダイオード	SIDACtor®
保護機構	クローバー	クランプ	クランプ	クローバー
応答時間	中	高速	より高速	最高速
ピーク通過電圧	高	中	低	低
最大サージ処理能力	高	高	低	中
漏れ電流	なし	低	低	低
サージ寿命	良	良	優	優
続流	あり	なし	なし	あり
キャパシタンス	非常に低い	高	高	中

# 4Gと5Gで使用する最新式アンテナ



## アンテナ進化の利点:

- 基板面積の削減
- より効率的な電力供給
- 5G用に大容量化
- ネットワークへのデータ転送の高速化

RET = リモート電気チルト  
COAX = 同軸ケーブル  
AAS = 高度なアンテナシステム  
RRH = リモート無線ヘッド  
BBU = ベースバンドユニット

高信頼性アンテナのDC電源ラインの保護対策は極めて重要です。

# アクティブアンテナ付きマクロ基地局

## 高度アンテナ

- ヒューズ
- TVSダイオード
- MOV
- GDT
- SIDACtor
- ダイオードアレイ
- PPTC
- ポリマー-ESD



## タワーマウントアンブ

- ヒューズ
- TVSダイオード



## ベースバンドユニット

- ヒューズ
- MOV
- SIDACtor
- GDT
- ダイオードアレイ



## 電源

- ヒューズ
- MOV
- TVSダイオード
- GDT
- 磁気センサー
- MOSFET
- ショットキーダイオード



## バッテリーバックアップ

- TVSダイオード
- ヒューズ
- ダイオードアレイ
- PPTC
- バッテリープロテクター
- 温度センサー
- バッテリーミニブレーカー



## サージ保護デバイス

- MOV
- TVSダイオード
- ヒューズ



保護

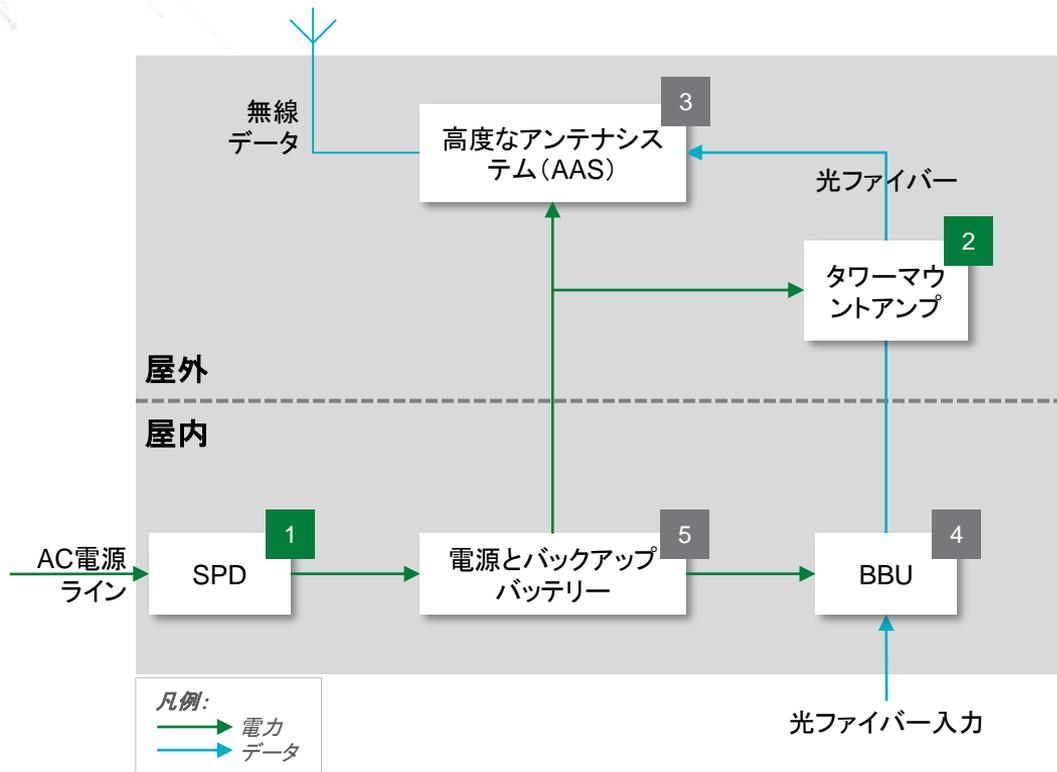


制御



センサー

# アクティブアンテナ付きセルラータワーブロック図

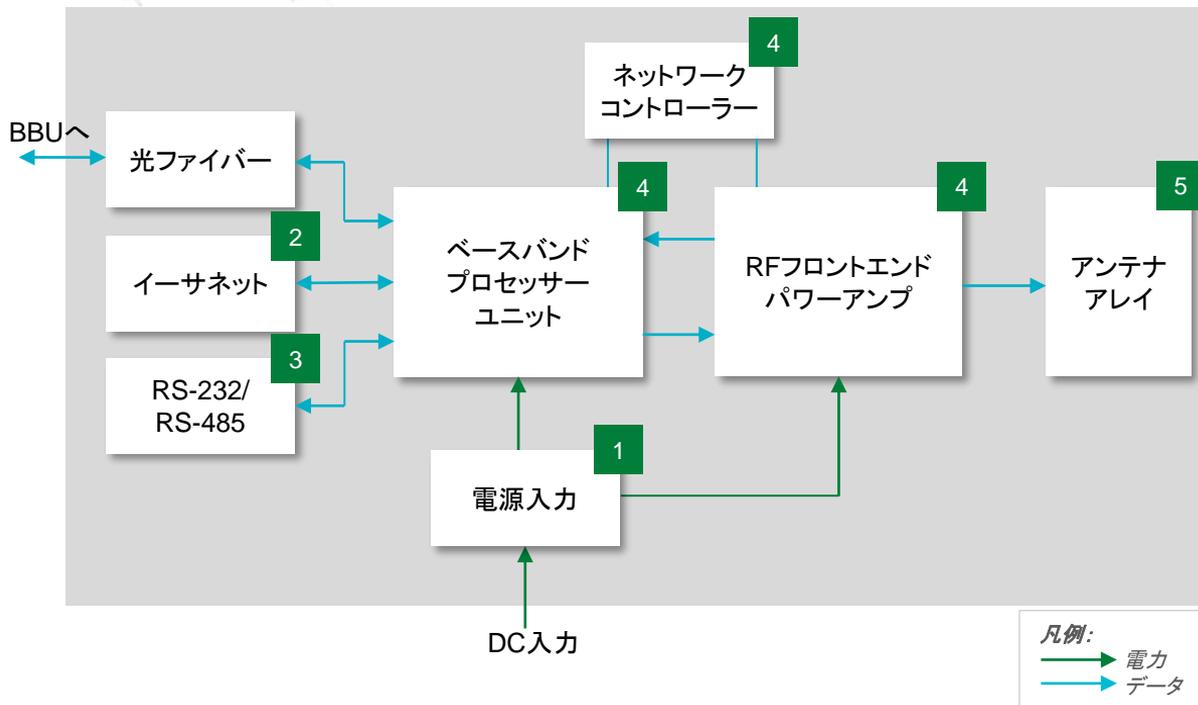


	製品群	製品シリーズ
1	MOV	<a href="#">TMOV、LST</a>
	GDT	<a href="#">CG2、CG3</a>
	TVSダイオード	<a href="#">LTKAK10</a>
2	ヒューズ	<a href="#">LVSP</a>
	TVSダイオード	<a href="#">LTKAK10</a>
3	ヒューズ	<a href="#">881、456、TLS</a>
	<a href="#">高度なアンテナシステム (AAS) ブロック図</a>	
4	<a href="#">ベースバンドユニットブロック図</a>	
5	<a href="#">電源とバッテリーバックアップブロック図</a>	

# リテルヒューズの推奨ソリューションの利点

	製品群	用途での機能	製品シリーズ	利点	特長
1	MOV	熱切断器による電圧サージ保護	<a href="#">TMOV</a> 、 <a href="#">LST</a>	最大放電電流50 kA、75 kA オプションとも同じフットプリントと PCB レイアウトを実現(LST)	遠隔表示向けの通常開と通常閉のオプション
	GDT	大幅な漏れ電流のない電圧サージ保護	<a href="#">CG2</a> 、 <a href="#">CG3</a>	ACライン用のサージ保護	堅牢なセラミック金属構造
	TVSダイオード	過渡電圧保護	<a href="#">LTKAK10</a>	クランプ電圧が低いため、定格電圧の低い部品を下流で使用可能	代替技術と比較して低いクランプ電圧により高い過渡電流定格 (10kA、8/20µs)
	ヒューズ	SPD製品専用の過電流保護	<a href="#">LVSP</a>	IECおよびUL規格で規定されている雷サージ保護要件に適合	リテルヒューズのMOVと高出力TVSダイオードを補完します。
2	TVSダイオード	過渡電圧をクランプ	<a href="#">LTKAK10</a>	クランプ電圧が低いため、定格電圧の低い部品を下流で使用可能	代替技術と比較して低いクランプ電圧により高い過渡電流定格 (10kA、8/20µs)
	ヒューズ	過電流保護	<a href="#">881</a> 、 <a href="#">456</a> 、 <a href="#">TLS</a>	さまざまなタイプ、サイズ、電流定格と電圧定格を取り揃えた柔軟なオプション	最大定格DC115Vの表面実装型。 最大定格DC170Vカートリッジ、リード付きオプション
3	<a href="#">高度なアンテナシステム(AAS)ブロック図</a>				
4	<a href="#">ベースバンドユニットブロック図</a>				
5	<a href="#">電源とバッテリーバックアップブロック図</a>				

# 高度なアンテナシステム (AAS) ブロック図

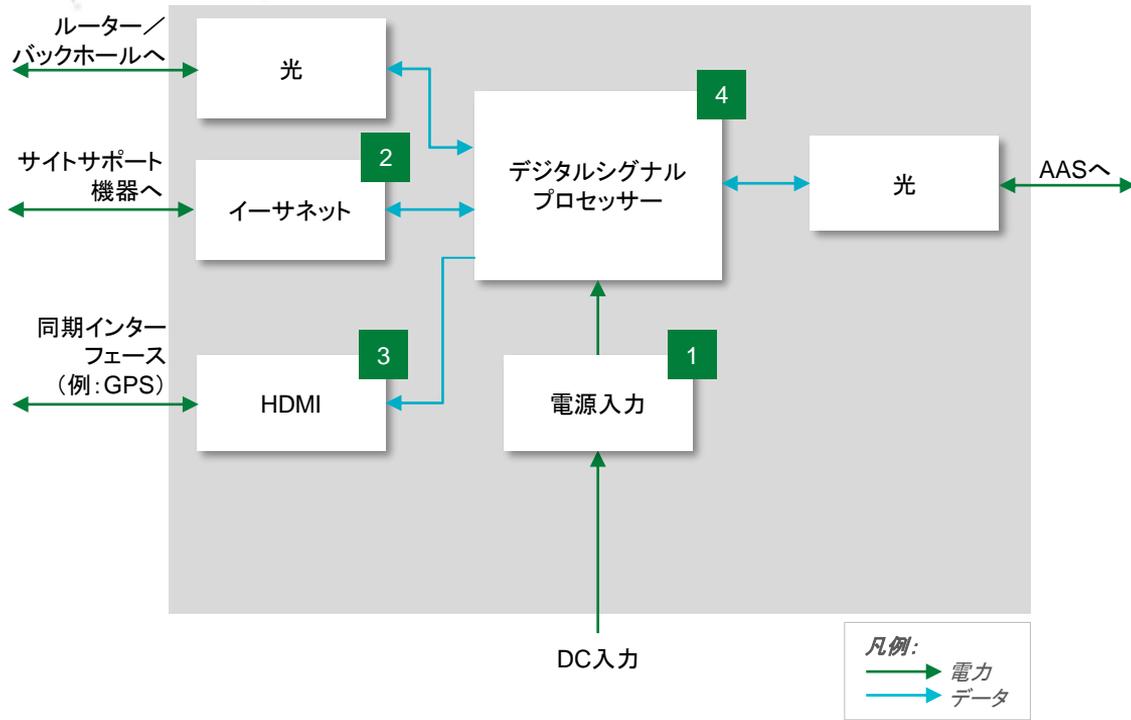


	製品群	製品シリーズ
1	ヒューズ	<a href="#">881、456、TLS</a>
	MOV	<a href="#">LV UltraMOV</a>
	GDT	<a href="#">CG</a>
	TVSダイオード	<a href="#">LTKAK10</a>
2	ヒューズ	<a href="#">461</a>
	SIDACtor	<a href="#">SEP</a>
	ダイオードアレイ	<a href="#">SP3400</a>
	GDT	<a href="#">SL0902A090SM</a>
3	GDT	<a href="#">GTCxx</a>
	SIDACtor	<a href="#">P0220S4BLRP</a>
	PPTC	<a href="#">ポリスイッチTライン</a>
4	TVSダイオード	<a href="#">SMBJ</a> 、 <a href="#">SMCJ</a> 、 <a href="#">SMDJ</a>
5	ポリマーESD	<a href="#">XGD</a>

# リテルヒューズの推奨ソリューションの利点

	製品群	用途での機能	製品シリーズ	利点	特長
1	ヒューズ	過電流保護	<a href="#">881</a> 、 <a href="#">456</a> 、 <a href="#">TLS</a>	さまざまなタイプ、サイズ、電流定格と電圧定格を取り揃えた柔軟なオプション	最大定格DC115Vの表面実装型。 最大定格DC170Vのカートリッジ、リード付きオプション
	MOV	サージ保護	<a href="#">LV UltraMOV</a>	サージ処理能力と省スペース性	最大10kAの高ピークサージ電流定格(8/20μsパルス)
	GDT	大幅な漏れ電流のない電圧サージ保護	<a href="#">CG</a>	ACライン用のサージ保護	堅牢なセラミック金属構造
	TVSダイオード	過渡電圧をクランプ	<a href="#">LTKAK10</a>	クランプ電圧が低いいため、定格電圧の低い部品を下流で使用可能になり、全体的な設計コスト削減が可能	代替技術と比較して低いクランプ電圧により高い過渡電流定格
2	ヒューズ	パワークロス障害からの保護	<a href="#">461</a>	規制基準準拠	表面実装型。高速通信用途に特化したサージ耐性ヒューズ
	SIDACtor	PoE用サージ保護	<a href="#">SEP</a>	過電圧ダイオードとステアリングダイオードを内蔵した省スペース設計	1000Base-TおよびPoEに対応
	ダイオードアレイ GDT	データポート用多段階調整によるサージ保護	<a href="#">SP3400</a> <a href="#">SL0902A090SM</a>	サージ事象後のPHYの継続動作 絶縁トランスの一次側を保護することで高サージレベルに対応	高速クランプと低キャパシタンス 高サージ定格。UL認定済み
3	GDT	SIDACtor付きGDTを利用した雷保護。落雷した場合、最初にSIDACtorが反応し、GDTが作動するまでPPTCの両端の電圧が上昇。	<a href="#">GTCxx</a>	高サージレベルからの調整式保護。低いクランプ電圧	幅広い電圧範囲と仕様。 低キャパシタンスと挿入損失。 電圧オーバーシュート、低オンステート電圧
	SIDACtor		<a href="#">P0220S4BLRP</a>		
	PPTC	短絡およびパワークロス障害から機器を保護	<a href="#">ポリスイッチライン</a>	幅広い選択肢により設計の柔軟性が向上。ラインバランスの改善に役立つ。	さまざまなフォームファクタで提供。低寄生容量
4	TVSダイオード	過渡電圧保護	<a href="#">SMBJ</a> 、 <a href="#">SMCJ</a> 、 <a href="#">SMDJ</a>	設計上最も敏感な部分をサージ事象から保護	さまざまなサイズとサージ処理能力
5	ポリマーESD	アンテナのESD保護	<a href="#">XGD</a>	信号がはずむことなく保護	極めて低い静電容量で小型

# ベースバンドユニット(BBU)ブロック図

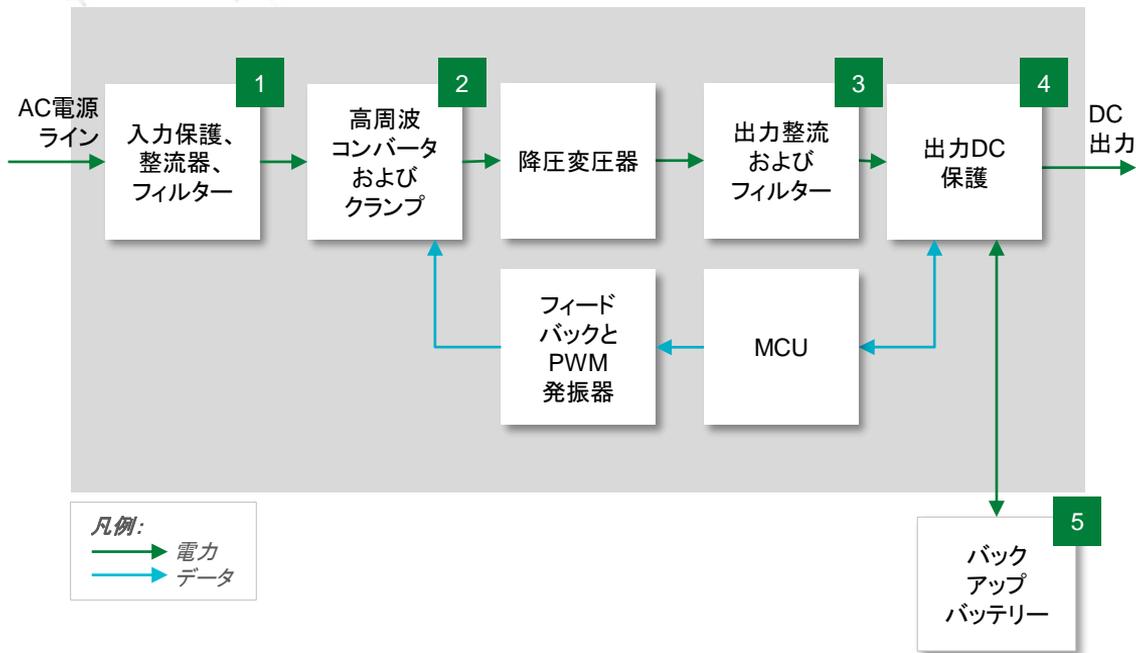


	製品群	製品シリーズ
1	ヒューズ	<a href="#">881</a> 、 <a href="#">456</a> 、 <a href="#">TLS</a>
	MOV	<a href="#">LV UltraMOV</a>
	GDT	<a href="#">CG</a>
	TVSダイオード	<a href="#">LTKAK10</a>
2	ヒューズ	<a href="#">461</a>
	SIDACtor	<a href="#">SEP</a>
	ダイオードアレイ	<a href="#">SP3400</a>
	GDT	<a href="#">SL0902A090SM</a>
3	ダイオードアレイ	<a href="#">SP1004U-ULC-04UTG</a>
4	TVSダイオード	<a href="#">SMBJ</a> 、 <a href="#">SMCJ</a> 、 <a href="#">SMDJ</a>

# リテルヒューズの推奨ソリューションの利点

	製品群	用途での機能	製品シリーズ	利点	特長
1	ヒューズ	過電流保護	<a href="#">881</a> 、 <a href="#">456</a> 、 <a href="#">TLS</a>	さまざまなタイプ、サイズ、電流定格と電圧定格を取り揃えた柔軟なオプション	最大定格DC115Vの表面実装型。 最大定格DC170Vのカートリッジ、リード付きオプション
	MOV	サージ保護	<a href="#">LV UltraMOV</a>	サージ処理能力と省スペース性を兼ね備えた製品	最大10kAの高ピークサージ電流定格(8/20μsパルス)
	GDT	大幅な漏れ電流のない電圧サージ保護	<a href="#">CG</a>	ACライン用のサージ保護	堅牢なセラミック金属構造
	TVSダイオード	過渡電圧をクランプ	<a href="#">LTKAK10</a>	クランプ電圧が低いため、定格電圧の低い部品を下流で使用可能になり、全体的な設計コスト削減が可能	代替技術と比較して低いクランプ電圧により高い過渡電流定格
2	ヒューズ	パワークロス障害からの保護	<a href="#">461</a>	規制基準適合準拠	表面実装型。高速通信用途に特化したサージ耐性ヒューズ
	SIDACtor	PoE用サージ保護	<a href="#">SEP</a>	過電圧ダイオードとステアリングダイオードを内蔵した省スペース設計	1000Base-TおよびPoEに対応
	ダイオードアレイ	データポート用多段式調整によるサージ保護	<a href="#">SP3400</a>	サージ事象後のPHYの継続動作	高速クランプと低キャパシタンス
	GDT		<a href="#">SL0902A090SM</a>	絶縁トランスの一次側を保護することで高サージレベルに対応	高サージ定格。UL認定済み
3	ダイオードアレイ	データ信号線をESDから保護	<a href="#">SP1004U-ULC-04UTG</a>	低静電容量。小型のため柔軟な設計レイアウト可能	0.2pFの低キャパシタンス。IPP = 2.0A (t <sub>p</sub> = 8/20μs)で9.2Vの低クランプ電圧。業界標準のDFNフットプリント
4	TVSダイオード	過渡電圧保護	<a href="#">SMBJ</a> 、 <a href="#">SMCJ</a> 、 <a href="#">SMDJ</a>	設計上最も敏感な部分をサージ事象から保護	さまざまなサイズとサージ処理能力

# 電源およびバックアップバッテリー



	製品群	製品シリーズ
1	ヒューズ	<a href="#">JLLN、PSR</a>
	MOV	<a href="#">TMOV34S</a>
	GDT	<a href="#">CG3</a>
	TVSダイオード	<a href="#">LTKAK10</a>
	磁気センサー	<a href="#">MDCG</a>
2	TVSダイオード	<a href="#">P6KE、1.5SMB、SMF4L</a>
	MOSFET	<a href="#">X2クラス</a>
3	ショットキーダイオード	<a href="#">MBR、DST</a>
4	ヒューズ	<a href="#">463、881、TLS、PSR</a>
5	ヒューズ	<a href="#">463、881、TLS、PSR</a>
	温度センサー	<a href="#">RB</a>
	ダイオードアレイ	<a href="#">AQ05C</a>
	PPTC	<a href="#">zeptoSMDC</a>
	バッテリープロテクター	<a href="#">ITV</a>
	バッテリーミニプレーカー	<a href="#">MHP-TAM</a>

# リテルヒューズの推奨ソリューションの利点

	製品群	用途での機能	製品シリーズ	利点	特長
1	ヒューズ	過電流保護	<a href="#">JLLN</a> 、 <a href="#">PSR</a>	UL/IECなどの第三者の安全規格に準拠しているため、お客様による認定が不要	UL/IECなど第三者安全規格に準拠。低内部抵抗。
	MOV	GDTとTMOVを直列に接続して過渡電圧から保護	<a href="#">TMOV34S</a>	IEC 62368-1に準拠	高エネルギー吸収能力。熱保護機能内蔵
	GDT		<a href="#">CG3</a>		
	TVSダイオード	過渡電圧抑制	<a href="#">LTKAK10</a>	サージ免疫性と長期信頼性を向上	最大10kA (8/20μs) の過渡電流定格。最大10kA (8/20μs) で低いクランプ電圧を実現
	磁気センサー	機器が開いていることを検出	<a href="#">MDCG</a>	機器が開いたときに電源を確実に遮断	最大10WでDV200Vまたは0.5Aのスイッチングが可能な常時開スイッチ
2	TVSダイオード	過渡電圧抑制	<a href="#">P6KE</a> 、 <a href="#">1.5SMB</a> 、 <a href="#">SMF4L</a>	過渡現象から下流の構成部品を保護することにより、システム信頼性を向上	600Wのピークパルス能力。鉛フリーはんだリフロー温度プロファイルに対応
	MOSFET	電源ユニットの高速スイッチング速度	<a href="#">X2クラス</a>	高速応答時間と低熱信号	低R <sub>ds(on)</sub> 、dv/dtの耐久性
3	ショットキーダイオード	電源ユニットの整流とブロッキング	<a href="#">MBR</a> 、 <a href="#">DST</a>	高効率電源ユニットの設計が可能	超低順方向電圧降下 高周波動作
4	ヒューズ	出力過電流保護	<a href="#">463</a> 、 <a href="#">881</a> 、 <a href="#">TLS</a> 、 <a href="#">PSR</a>	豊富なオプションにより多様な設計ニーズに的確に対応	幅広いサイズと電気定格
5	ヒューズ	入力過電流保護	<a href="#">463</a> 、 <a href="#">881</a> 、 <a href="#">TLS</a> 、 <a href="#">PSR</a>	豊富なオプションにより多様な設計ニーズに的確に対応	幅広いサイズと電気定格
	温度センサー	バッテリー温度を監視	<a href="#">RB</a>	堅牢なシステム運用を実現	小さい公差。広範囲の温度感知
	ダイオードアレイ	過渡電圧抑制	<a href="#">AQ05C</a>	優れたクランプ能力。自動車業界の規格に適合。高速応答時間	AEC-Q101に準拠。IEC規格のESD保護要件に適合
	PPTC	バッテリー燃料計 <sup>2</sup> Cラインの保護	<a href="#">zeptoSMDC</a>	障害が解消されると通常動作にリセット。小型フットプリントで省スペース	最大電気定格：DC13V。短絡電流：82~200mA。小型フットプリント：0201サイズ
	バッテリープロテクター	過電流保護と過電圧保護	<a href="#">ITV</a>	省スペースで信頼性の高い保護を実現	低内部抵抗。表面実装。
	バッテリーミニプレーカー	バッテリーの二次過熱と過電流の保護	<a href="#">MHP-TAM</a>	バッテリー長寿命化。高感度の熱保護	最大15AのI <sub>hold</sub> (ミリオーム抵抗)。72~90°Cのカットオフ温度

# スモールセルのアンテナサイト

## アンテナアレイ

- ポリマー-ESD



## 電源

- ヒューズ
- MOV
- TVSダイオード
- GDT

## 磁気

- センサー
- MOSFET
- ショットキーダイオード



## ベースバンドプロセッサ およびRFアンプ

- TVSダイオード



## バッテリーバックアップ

- SIDACTor
- TVSダイオード
- ヒューズ
- ダイオードアレイ

## PPTC

- バッテリープロテクター
- 温度センサー
- バッテリーミニブレーカー



保護

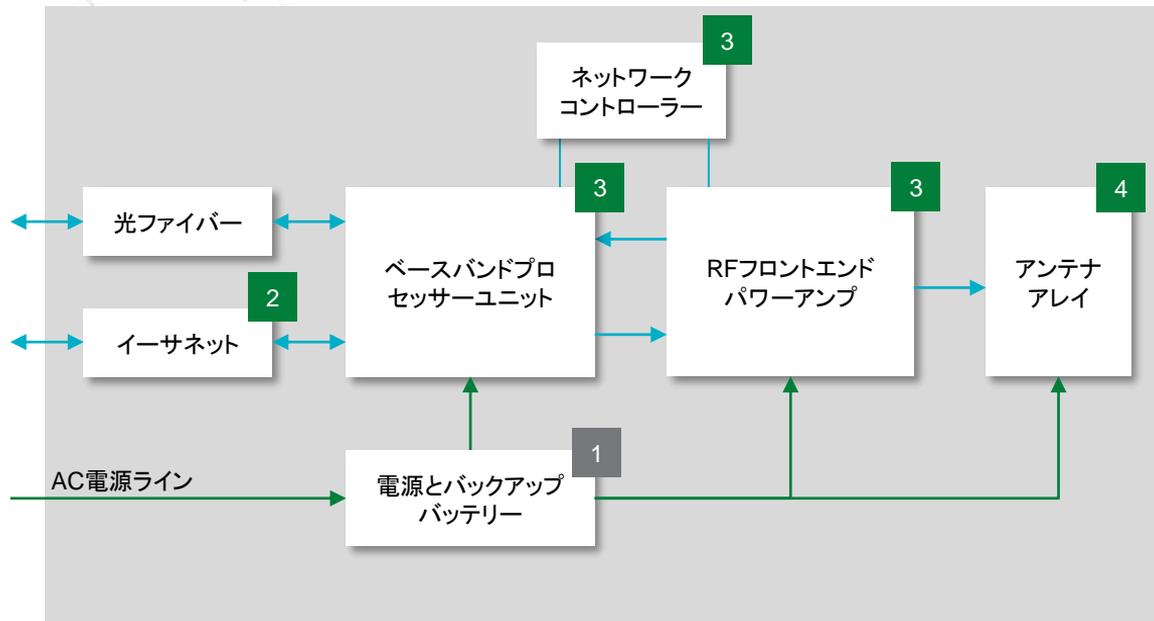


制御



センサー

# スモールセルのブロック図



凡例:  
 電力  
 データ

	製品群	製品シリーズ
1	<a href="#">電源とバッテリーバックアップブロック図</a> を参照	
2	ヒューズ	<a href="#">461</a>
	SIDACtor	<a href="#">SEP</a>
	ダイオードアレイ	<a href="#">SP3400</a>
	GDT	<a href="#">SL0902A090SM</a>
3	TVSダイオード	<a href="#">SMBJ</a> 、 <a href="#">SMCJ</a> 、 <a href="#">SMDJ</a>
4	ポリマーESD	<a href="#">XGD</a>



詳細については、下表の製品シリーズ名をクリックしてください

# リテルヒューズの推奨製品の特長

	製品群	用途での機能	製品シリーズ	利点	特長
1	<a href="#">電源とバッテリーバックアップブロック図</a> を参照				
2	ヒューズ	パワークロス障害からの保護	<a href="#">461</a>	規制基準準拠	表面実装型。高速通信用途に特化したサージ耐性ヒューズ
	SIDACtor	PoE用サージ保護	<a href="#">SEP</a>	過電圧ダイオードとステアリングダイオードを内蔵した省スペース設計	1000Base-TおよびPoEに対応
	ダイオードアレイ	データポート用多段式調整によるサージ保護	<a href="#">SP3400</a>	サージ事象後のPHYの継続動作	高速クランプと低キャパシタンス
	GDT		<a href="#">SLO902A090SM</a>	絶縁トランスの一次側を保護することで高サージレベルに対応	高サージ定格。UL認定済み
3	TVSダイオード	過渡電圧保護	<a href="#">SMBJ</a> 、 <a href="#">SMCJ</a> 、 <a href="#">SMDJ</a>	設計上最も敏感な部分をサージ事象から保護	さまざまなサイズとサージ処理能力
4	ポリマーESD	アンテナのESD保護	<a href="#">XGD</a>	信号がひずむことなく保護	極めて低い静電容量で小型

# 無線通信の安全規格

規格	規格の名称	一般的範囲	地域
GR 1089	電磁適合性(EMC)と電氣的安全性 – ネットワーク電気通信機器の一般的な基準	電気通信機器のESD、EFT、雷、および電源障害の試験要件	世界全域
ITU-T K.20	電気通信センターに設置された電気通信機器の過電圧と過電流に対する耐性	雷サージおよび電源障害の試験要件	世界全域
ITU-T K.45	アクセスおよびトランクネットワークに設置された電気通信機器の過電圧と過電流に対する耐性	雷サージおよび電源障害の試験要件	世界全域
IEC 62368-1	オーディオ/ビデオ、情報通信技術機器 – 第1部: 安全要件	IEC 62368の第1部は、エネルギー源を分類する製品安全規格。このエネルギー源に対する保護措置を規定。この保護措置の適用と要件に関する指針を提供。	世界全域
ETSI EN 300 132	環境工学(EE)。情報通信技術(ICT)機器の入力における電源インターフェース	複数のパートで、-48Vdc、AC、および400Vdcを含む、さまざまな電圧アプリケーションのガイダンスを提供。	世界全域
ITU-T L.1200	電気通信機器とICT機器への直流給電インターフェース(入力端で最大400V)	電圧サージと過渡現象の試験要件	世界全域

# 詳細はLittelfuse.comをご覧ください

リテルヒューズの豊富な製品についてはカタログをご覧ください(<http://electronicscatalogs.littelfuse.com>)

回路保護製品選定ガイド



センサー製品選定ガイド



パワーセミコンダクタ  
選定ガイド



データセンター  
ソリューション選定ガイド



各画像をクリックすると  
カタログをご覧いただけます

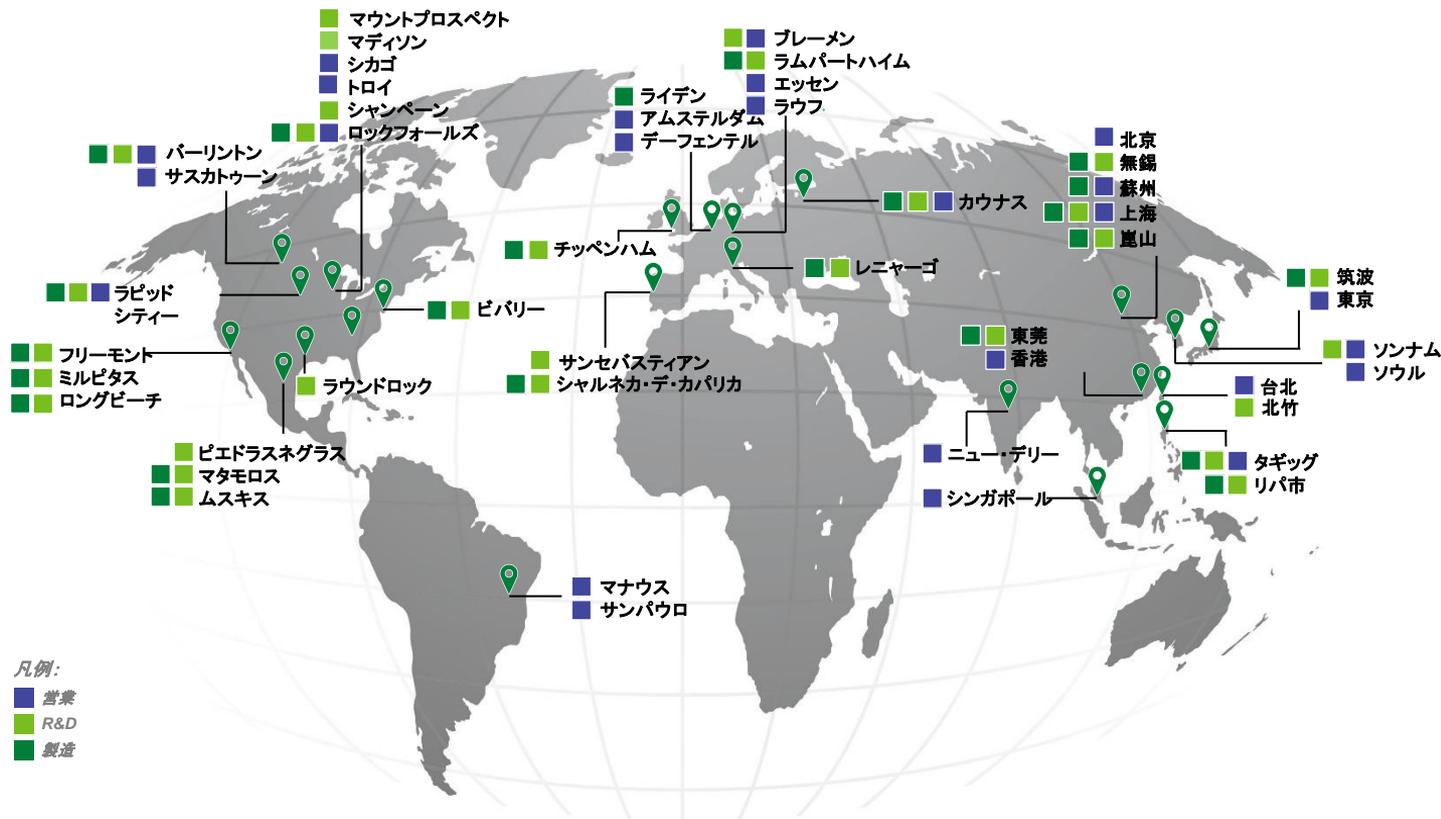
IXYS  
集積回路カタ  
ログ



産業用ヒューズカタログ



# 世界各地のサポート拠点



凡例:

- 営業
- R&D
- 製造

# 明日の電子システムのパートナー

## 広範な製品ラインナップ

保護、センサー、制御のあらゆる側面に対応する広範な製品ラインナップを備えたグローバルリーダー

## アプリケーションの専門知識

当社のエンジニアがお客様を直接サポートすることで、製品設計のスピードアップを図り、お客様固有のニーズに対応します。

## グローバルカスタマーサービス

当社のグローバルカスタマーサービスチームがお客様のニーズを予測し、シームレスな体験をお約束します。

## コンプライアンスと規制に関する専門知識

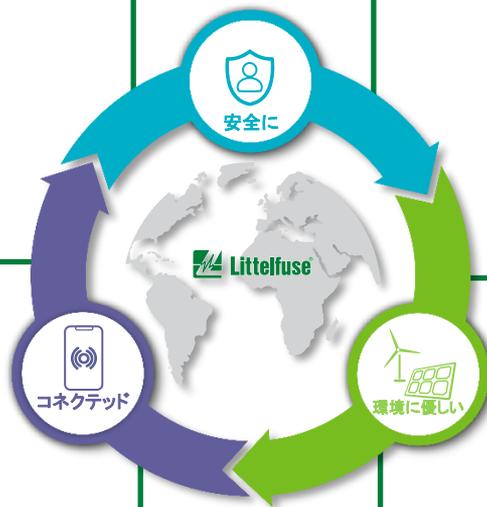
世界各地域の規制当局の要件に対応できるように設計プロセスでお客様を支援します。

## 試験実施能力

お客様が製品をより早く市場に投入できるように、世界各地域の規制規格に準拠した認証試験を実施しています。

## グローバルレベルでの製造

最高の品質基準を確約する大量生産



本書はリテルヒューズ社(以下「リテルヒューズ」)が参考情報・ガイドラインとして提供しているものです。本書の記載内容に誤りや記載漏れがあった場合も、当社は一切の責任を負いません。本書の記載内容は、製品評価を目的として、「現状」のまま提供されるものです。記載されている用途は例示を目的としており、ユーザーの特定の用途において当社製品の試験や改造を行うことなしに適切に使用できることを示すものではありません。リテルヒューズは、市場性、商品性、特定使用目的の適合性、または特許権の非侵害性に対する保証を含め、明示的または暗示的にかかわらず本書に関していかなる種類の保証を負うものではありません。当社製品が特定システムでの使用に適している、またはその使用方法は、製品の性能基準、条件、特定用途、他の機器との互換性、環境条件をもとにユーザーの判断で行ってください。製品使用の際は、適切な設計や安全予防対策を施し、その用途や製品自体に起因するリスクをできる限り回避するようにしてください。免責事項の詳細についてはこちらをご覧ください：[littelfuse.com/disclaimer-electronics](http://littelfuse.com/disclaimer-electronics).



[Littelfuse.com](http://Littelfuse.com)