





# LPWAとは（低消費電力、広いカバーエリア、低コストを可能とする無線通信システム:Low Power Wide Area）

IoT社会の本格化に向け、**広範囲のエリアをカバーし、低コスト・低消費電力**での通信を実現できる無線通信技術（**LPWA**）に期待が寄せられている。

## LPWAの概要

無線通信技術は、これまでスマートフォンなどの利用用途を主とした高速大容量通信の実現が追求されてきた。IoTの通信では「（広範囲での利用を踏まえた）**長距離通信**」「（IoTデバイスの小型化や設置場所を踏まえた）**低消費電力**」が求められ、また、IoTは、扱うデータ量が小さい場合が多いため、通信速度が「**低速**」でも十分に利用できる一方、多数のIoT機器で構成されることが多く、「**低価格**」であることも求められている。これらに対応した無線通信技術の総称が**LPWA**である。

## LPWAの特徴

<b>特徴① 長距離通信</b> 	<b>特徴② 低消費電力</b> 	<b>特徴③ 低速</b> 	<b>特徴④ 低価格</b> 
--	---	--	---

「**LPWA（Low Power Wide Area）**」の特徴は、以下の通りです。

### 特徴① 長距離通信

田畑や農場などの広い敷地でIoTを利用する場合、例えばWi-Fiを利用する場合は敷地全域をカバーするために、多数の中継器を設置する必要があります。Wi-Fiでは通信距離が数十m程度であるのに対して、LPWAでは、最大数十kmと**長距離通信**をすることができます。

### 特徴② 低消費電力

IoTデバイスを屋外などの商用電源が使えない場所で利用する場合、**電池の利用が想定されます**。電池利用の場合、電池代や電池交換の工事費用のコストがかかることから、IoTデバイスは、**小容量のバッテリーで長時間動作**する必要があります。LPWAは、データ送信の頻度を少なくしたり、利用していない時はスリープ状態にしたりするなど、**効率的に通信を行い消費電力を抑えた通信を実現**することができます。

### 特徴③ 低速

IoTで扱うデータは、スマートフォンなどで扱う動画データなどとは違い、システムが状況を認識するために必要となる数十から数百バイト程度の場合が多くなります。扱うデータの性質から**通信速度が遅く**ても十分に利用者の要件を満たすことができます。

### 特徴④ 低価格

従来の高速大容量を追求したデータ通信と比較すると、**1回の通信のデータ量が少なく、低速であるなどの特徴**があり、サービス提供価格（ランニングコスト）も低価格となっています。利用する機器も、シンプルな通信機能により通信機器の低価格化（イニシャルコスト）が実現できます。LPWAでは、上記の理由から**低価格にサービス**を利用することが容易になります。

上記の特徴から、**IoTに適した無線通信技術**として**LPWA**に期待が寄せられています。

# LPWAの種類

## LPWAの無線通信システムの主な諸元

LPWAの無線通信システムの主な諸元							
システム	SIGFOX		LoRa	eMTC		NB-IoT	
	上り	下り	上り／下り	上り	下り	上り	下り
使用周波数	920MHz帯			既存の携帯電話の帯域			
変調方式	SSB-SC + D-BPSK	ISB + GFSK	チャープ方式の周波数拡散 ・FSK	BPSK、 QPSK、 16QAM	QPSK、 16QAM	n/2-BPSK、 n/4-QPSK、 QPSK	QPSK
通信速度	100bps	600bps	250bps～50kbps 程度	1Mbps (全二重) 300kbps (半二重)	800kbps (注)移動局 1 台あたり	62kbps	21kbps (注)移動局 1 台あたり
使用 周波数の幅	100Hz	800Hz	125kHz 250kHz	1.4MHz	LTE-Aの周波数 帯域幅内の6RB (1.08MHz)	200kHz	LTE-Aの周波数 帯域幅内の1RB (180kHz)
空中線電力	20mW	250mW	250mW, 20mW	100mW 200mW	－	100mW 200mW	－
カバレッジ拡張	数km～数十km		数km～十数km	対LTE+15dBの拡張		対LTE+23dBの拡張	
ビジネス モデル	Sigfoxまたはパートナー事業者が ネットワークを展開し、 世界34か国でIoTサービスを展開 (2017年3月時点)		LoRa Allianceの認定機器を 用いることで、誰でもネットワークを 構築可能。42の通信事業者が 展開しており、世界250ヶ所以上 で実証・運用 (2017年6月時点)		3GPPリリース13 (2016年6月) で仕様化。 各国・地域の携帯電話事業者が 商用サービス開始に向けた実証等を実施		

IoT分野において有効な無線通信システムとなるLPWAには、**LoRa**や**SIGFOX**および**携帯電話ネットワーク**を利用する**eMTC**や**NB-IoT**などがあります。

SIGFOX	フランスのSigfox社の独自規格ですが、日本を含む25カ国の主要都市で既に実績があり <b>価格の安さ</b> が特徴です。 <b>1通信あたりのデータサイズは12バイト</b> で、 <b>1日140回</b> までの通信回数という制限があります。 また <b>通信速度も100bps</b> であるといった制約があります。 利用用途として、AEDボックスのドアの開閉による使用状況の把握や、AED本体の状況の監視などに利用されています。
LoRa	<b>LoRa Allianceの認定機器を用いることで、誰でもネットワークを構築</b> することができることから、山奥などでも利用することができます。 利用用途として、15km以内にある20,000本の電灯のON/OFFの管理やインフラ管理などに利用されています。
eMTC	従来のLTE技術をベースに開発された規格です。 <b>携帯電話で利用されているライセンスバンドを使っており</b> 、携帯電話と同じ周波数を利用します。 特徴としては、 <b>最大スループットを1Mbpsに抑制する代わりに低消費電力化を実現</b> し、またハンドオーバー機能により <b>移動性をサポート</b> しています。利用用途として、低～中速の移動で1Mbps程度の通信利用でウェアラブル機器やヘルスケア、見守りなどへの利用が検討されています。
NB-IoT	eMTC同様、従来のLTE技術をベースに開発された規格です。 NB-IoTは、eMTCと同様に携帯電話と同じ周波数を利用します。また使用帯域が180kHzと狭いため、 <b>LTE通信では使用していないガードバンド（干渉を防ぐために設けられる未使用の周波数帯域）を利用することもできます</b> 。 <b>最大スループットは、下り250kbps、上り20kbps</b> と、eMTCより低速ですがSIGFOXやLoRaと比べると千倍以上の高速な通信をすることができます。 NB-IoTでは、ハンドオーバー機能をサポートしていないため、 <b>移動端末への適用にはある程度の制限があります</b> 。 利用用途としては、駐車場に設置されたNB-IoTモジュールを使った空き情報を把握などに利用されています。