

920MHz帯 アクティブ小電力無線システム 普及予測

2017年12月8日

沖電気工業株式会社

概要

- 現在、審議されている法令緩和を実施した場合の既存他システムへの影響を評価するために、920MHz帯アクティブ小電力無線システムの普及予測を作成し、それを元に同時送信台数を算出する。
 - 緩和対象：（パッシブタグ構外利用）、アクティブ無線送信時間総和緩和

- 電波干渉上共用に問題がないかを検討することが目的であるため、実際の普及台数実績をベースとした現実的な予測としつつ、最大普及になるように配慮している。
 - ベースとした統計資料： 株式会社矢野経済研究所 「IoT時代のセンサーネットワークマーケット2017」

アプリケーション別普及台数予測

- 統計資料には、下記9分野ごとに2021年(一部2025年)までのIoTセンサーシステム全体の出荷台数予測が記載されている。(有線、無線システムを全て含めた予測値)
- この出荷台数予測値に対し、2030年に成長率が1となるように外装して、2035年までの出荷台数予測値を算出し、さらにアプリケーションごとに920MHz帯が使われる割合を仮定して、920MHzの出荷を算出。
- 市場では最大15年間、継続利用されると仮定し、過去15年間の出荷台数を累積して普及台数を算出(920MHzに周波数移行した2011年以降の累積値)

	2017年	2020年	2025年	2030年	2035年
エネルギー関連	6,507,892	15,500,251	36,610,181	61,657,324	78,976,478
インフラ関連	16,543	31,800	88,740	164,480	231,474
工場・製造関連	4,872	12,214	32,508	43,757	46,786
セキュリティ関連	16,343,904	25,769,144	41,293,746	46,876,081	47,785,089
農業・畜産関連	53,419	99,364	273,617	578,035	869,586
ヘルスケア関連	40,060	75,072	377,738	1,542,363	2,862,112
物流・流通関連	11,170	79,149	778,318	1,855,363	2,888,424
自然・環境関連	40,582	93,195	294,644	577,913	825,644
自動車関連	316,576	568,555	1,215,333	1,883,564	2,393,944
市場全体	23,335,016	42,228,742	80,964,823	115,178,880	136,879,537

送信出力別台数予測（2035年）

- 2011年以前に実施した過去の同時送信台数予測では、アプリケーションの通信距離に応じて送信出力を選定すると仮定していたため、1mW局の割合が多い予測となっていたが、現在の市場では、通信距離に関係なく、20mW局が主に利用されている。今回は、市場での利用に合わせて、1mW局はアクティブタグ、250mW局はLPWAの基地局を主に想定して算出

	全体	1mW局	20mW局	250mW局
エネルギー関連	78,976,478	0	75,027,654	3,948,824
インフラ関連	231,474	0	219,900	11,574
工場・製造関連	46,786	0	46,786	0
セキュリティ関連	47,785,089	0	45,395,835	2,389,254
農業・畜産関連	279,355	0	265,387	43,479
ヘルスケア関連	2,862,112	858,634	1,860,373	143,106
物流・流通関連	2,888,424	866,527	2,021,897	0
自然・環境関連	825,644	0	784,362	41,282
自動車関連	2,393,944		2,274,247	119,697
市場全体	136,879,537	1,725,161	128,457,160	6,697,216

同時送信台数計算（2035年）

- 人口密度に比例してアクティブ無線システムが利用されると仮定し、最も人口密度の高い東京都豊島区の人口密度からノード密度を算出（2011年度までの予測では、家庭市場と大規模建造物市場で予測）
- 各アプリケーションで典型的なシステム構成を想定し、平均送信頻度を算出
- ただし、送信時間総和を10%から20%に緩和することを想定し、20mW局の⑦時間率は、2011年の予測値の2倍に増やして算出

	項目	1mW	20mW	250mW	単位	備考
①	日本の総ノード台数(2035年)	1,725,161	128,457,160	6,697,216	台	送信出力別台数予測より
②	豊島区の人口密度(2015年)	22,372.48			人/km ²	2015年10月の人口密度ランキング1位である東京都豊島区の人口密度
③	日本の人口（2015年）	127,094,745			人	2015年10月の国勢調査結果より
④	人口比に基づくノード密度	304	22,612	1,179	台/km ²	①×②÷③
⑤	1台当りの平均送信頻度	1.944	0.766	0.774	回/分	
⑥	1回当りの送信時間	0.010			秒/回	100kbps 127バイトのパケットで計算
⑦	時間率	0.033	0.013	0.013	%	⑤×⑥÷60
⑧	同時通信の平均台数	0.100	2.931	0.155	台/km ²	④×⑦
⑨	標準偏差σ	0.316	1.712	0.393		$\sqrt{(\text{④} \times \text{⑦} \times (1 - \text{⑦}))}$ ※二項分布
⑩	閾値（平均+2.33884σ）	0.839	6.935	1.074	台/km ²	2.33884 : 正規分布における99%値

【参考】対象9分野の主なアプリケーション

■ エネルギー関連

- エネルギー管理（流通、オフィス、データセンター等）
- 家庭関連（HEMS、スマートメーター含む）
- 事務所関連（BEMS含む）

■ インフラ関連

- 道路インフラ（橋梁、トンネル、法面監視、アンダーパス監視など）
- 下水道・浄水場監視、インフラ設備の稼働データ

■ 工場・製造関連

- 維持管理、品質管理
- スマート工場、Industrie4.0
- ITモニタリング（生産設備・機器、重機・建設の遠隔監視）

■ セキュリティ関連

- 機械警備（住宅、非住宅）
- サービス付高齢者向け住宅、高齢者世帯向けセキュリティでの見守りサービス

■ 農業/畜産関連

- 施設園芸、植物工場
- 営農支援、作業効率化、収穫予測
- 畜産業（肉牛、乳業、養豚など）での疫病・発情・健康などの固体管理

■ ヘルスケア関連

- 見守りサービス、在宅患者モニタリング
- 簡易PHR(パーソナルヘルスレコード)
- メタボ・肥満監視
- ヘルスケアモニタリング（従業員）

■ 流通・物流関連

- ヘルスケアモニタリング（ドライバー）
- トラッキング/トレーサビリティ

■ 自然・環境関連

- 自然・環境観測（気象、大気汚染、花粉、放射線など）
- 火山・地震監視
- 災害監視（河川・港湾・ダム）
- 防災、危険箇所モニタリング

■ 自動車関連

- タイヤ空気圧監視、盗難防止装置
- 車両運行管理
- コネクティッドカー、テレマティクス

【参考】920MHz台数予測（累積）

