



EUROPEAN BUSINESS COUNCIL IN JAPAN
THE EUROPEAN (EU) CHAMBER OF COMMERCE IN JAPAN

携帯電話基地局の定期点検に 関する意見

2019年7月31日

欧州ビジネス協会
電気通信機器委員会

背景：定期点検について

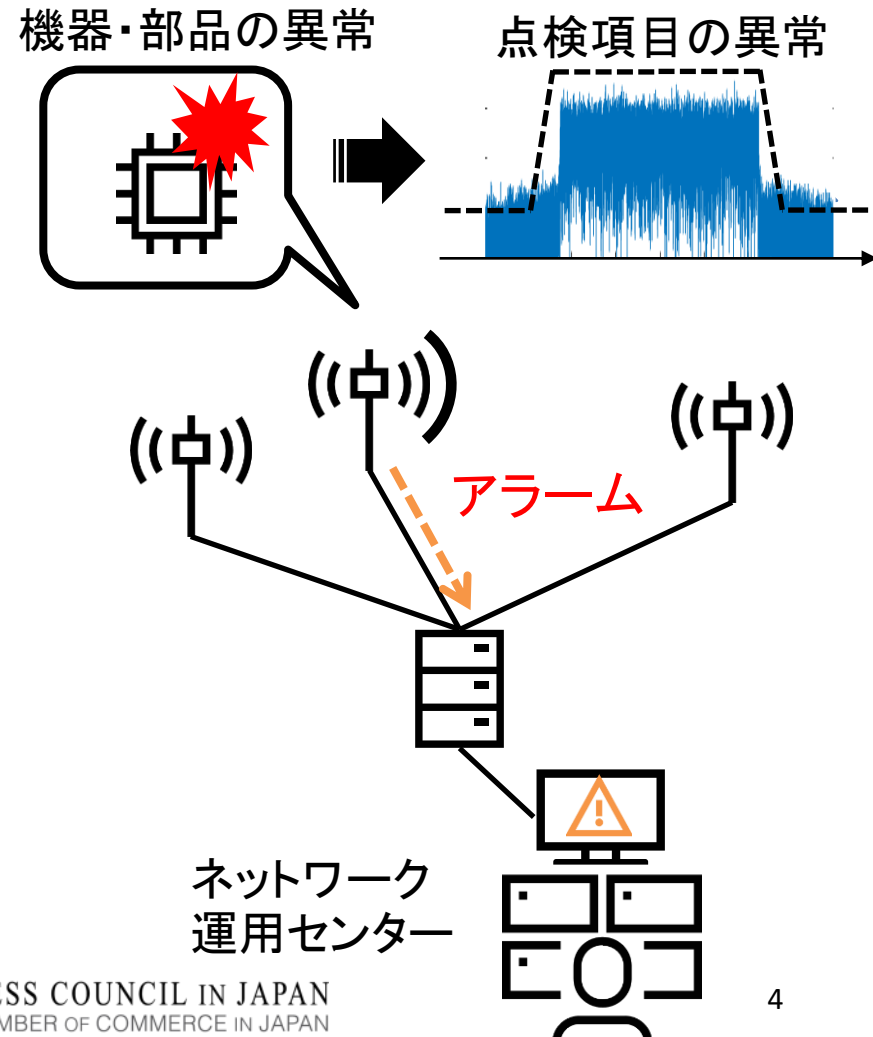
- 日本では、規則への準拠を確認するため、無線局の定期点検が原則必要である。
 - 携帯電話ネットワークの無線基地局の場合、定期点検は5年ごと。
- 定期点検項目
 - 周波数偏差、空中線電力、占有周波数帯域幅、不要発射の強度、隣接漏洩電力、およびスプリアス発射の強度
- 3G/4Gの携帯電話基地局では、運用中に測定ポートに測定器（例えばスペアナ等）を接続して検査が行われている。

携帯電話基地局の定期点検に関する課題

- 周波数利用効率の観点から、アクティブアンテナシステムなど多数のアンテナを利用した携帯電話基地局が製品化されてきている。
 - 空中線数の増加にともない、実装に必要な測定ポート数が増大。
 - 4G周波数帯である2.5/3.5GHz帯でも、32/64ポート等のアクティブアンテナ製品があり、測定ポートを実装する場合、装置が大型化・重量化する懸念がある。
 - 他国では定期点検制度の例は少なく、測定ポートのない無線基地局が一般的。測定ポート実装は日本特有の製品となる可能性がある。
 - 28GHz帯対応の製品では、測定ポートの実装は現実的ではない。
- 5Gの技術的条件では、アクティブアンテナを使用する空中線端子を持たない基地局タイプが3.7/4.5GHzおよび28GHz帯で規定(3GPP技術仕様の基地局タイプ1-0、2-0に対応)されている。
 - これらの基地局タイプでは、仕様上、無線性能を測定ポートはなくOTAで測定することになっており、スペアナや電力計等の接続による現場での検査を行うことができない。
 - 運用中の基地局からOTAで測定しようとしても、測定位置や近隣基地局からの干渉等により、測定値の精度や信頼性に課題。

点検項目の監視

- 3G/4G無線基地局では、ネットワーク運用センターから機器が正常に動作していることを監視できるようになっている。
- 万が一、異常が発生した場合、リアルタイムでアラームとして通知されるようになっている。
- 点検項目の異常を直接検出はしていないが、無線基地局からのアラームにより、点検項目に影響を与える障害を即座に知ることができる。
 - 基地局ベンダーは、3GPP仕様 TS 32.111に従い、ハードウェア障害検出、アラーム生成等の障害管理機能を提供している。



点検項目異常の主な原因

点検項目	異常の原因	異常の起こる兆候およびその対処
周波数偏差	<ul style="list-style-type: none"> 電圧制御発信器 (VCO) での周波数/位相ロック異常 ネットワーク同期、周波数参照信号の消失 (リンク障害) 	<ul style="list-style-type: none"> 周波数偏差閾値超過のアラーム <ul style="list-style-type: none"> 周波数偏差のレベルによっては無線機を停止する可能性あり セル間のハンドオーバーが動作しない
空中線電力の偏差	<ul style="list-style-type: none"> 送信出力制御機能の障害 部品の破損 	<ul style="list-style-type: none"> 電力制御ループ障害のアラーム <ul style="list-style-type: none"> アラームが出続ける場合は無線を停止する可能性あり 隣接セルは問題の発生した無線機からの干渉の増大を検知、それを報告する可能性あり 無線機器内の温度異常や電圧・電流値異常アラーム
占有周波数帯域幅 不要発射の強度 隣接漏洩電力 スプリアス発射強度	<ul style="list-style-type: none"> パワーアンプ(PA)の非線形性 フィルターの不全 	<ul style="list-style-type: none"> 線形化回路障害のアラーム 送信信号の品質低下 (例えばEVM劣化) による、加入者端末の受信スループット低下 無線機器内の温度異常や電圧・電流値異常アラーム フィルター特性は経年によって変化することはなく、またフィルター特性に問題がある場合、製造や出荷過程で判明する

定期点検項目の異常を示すアラームの例

アラームの例 (3GPP TS 32.111-2 Annex B)	影響を受ける点検項目
Loss Of Synchronization	周波数偏差
Excessive transmitter output power	空中線電力の偏差
Excessive transmitter temperature	空中線電力の偏差、占有周波数帯域幅、不要発射の強度、隣接漏洩電力、スプリアス発射の強度
Link failure	周波数偏差
Transmitter low voltage or current	空中線電力の偏差、占有周波数帯域幅、不要発射の強度、隣接漏洩電力、スプリアス発射の強度
Transmitter antenna not adjusted	占有周波数帯域幅、不要発射の強度、隣接漏洩電力、スプリアス発射の強度

まとめ

- 日本では、無線局の定期点検が原則求められている。
- 携帯電話事業者の無線基地局は、ネットワーク運用センターで常時監視されている。
- 携帯電話事業者は、定期点検の項目に影響があるような障害を即座に検知して、適切な対応をとっている。
 - 深刻な障害の場合は、保守要員が現場に駆け付ける前に無線基地局を即座に停止することも可能。
- 携帯電話事業者の無線基地局は、定期点検の免除を検討すべき。
 - DSS (Dynamic Spectrum Sharing) 等、同一周波数帯で4G/5G両方をサポートする無線基地局もあり、かつ、基地局の常時監視は4Gでも同様に行っているので、定期点検の免除は4G/5G両方の携帯電話基地局に適用すべき。