

各種規定の緩和に関する具体案

クアルコムジャパン合同会社

概要

提案	概要	対象システム	対象無線局
上りリンクCAの合計送信電力緩和	<ul style="list-style-type: none"> キャリアアグリゲーションにより異なる周波数帯で同時送信を行う場合、周波数帯間合計の送信電力上限値を撤廃 2.5GHz帯ではHPUEが規定済だが、CAを行う際にはHPUE送信不可とされており、これを撤廃 第25回作業班にて提案済（資料25-4） 	<ul style="list-style-type: none"> 第5世代移動通信システム（FDDおよびTDD） LTE-Advanced方式（FDDおよびTDD） 	<ul style="list-style-type: none"> 移動局（既存UE、HPUE）
上りリンク空中線利得規定緩和	<ul style="list-style-type: none"> 規定よりも最大空中線電力が低い移動局に対し、空中線利得でEIRPを補うことを許容 2.5GHz帯では同規定が既に存在するものの、補える上限が空中線利得4dBiまでとなっているため、これを撤廃 第25回作業班にて提案済（資料25-5） 	<ul style="list-style-type: none"> 広帯域移動無線アクセスシステム（WiMAX、XGP、BWA 5G NR）及び自営BWA 	<ul style="list-style-type: none"> 移動局（既存UE、HPUE）
変調方式規定の撤廃	<ul style="list-style-type: none"> システム毎・無線局の種別毎に規定されている（一次）変調方式の規定を撤廃 新規提案（次スライドにて説明） 	<ul style="list-style-type: none"> 第5世代移動通信システム（FDDおよびTDD） LTE-Advanced方式（FDDおよびTDD） 広帯域移動無線アクセスシステム（WiMAX、XGP、BWA 5G NR）及び自営BWA SXGP方式 	<ul style="list-style-type: none"> 基地局 移動局（既存UE、HPUE） 小電力リピータ

変調方式規定の撤廃について

- QPSKなどを規定する「変調方式」項目の撤廃を希望
 - LTEや5G-NRの（一次）変調方式は、3GPP等の標準化機関で新たに規定されるたびに国内の技術基準にも適宜反映されてきた
 - 3GPPでは今後、1024QAMなどの変調方式の追加が見込まれており、このような標準化技術をタイムリーに利用できるようにするためにも、変調方式に関する制限を排すことが望ましい
 - なお、他システムとの共用に関わる帯域幅、不要発射の強度や最大送信電力は別途規定されており、変調方式に関する規定を排した場合でも、他システムとの共用に特段影響を与えない
 - 上述のように利用可能な変調方式は3GPP等で規格化されるため、通信時の互換性維持についても、実質的には特段の問題はない

規定の変更例（第5世代移動通信システム（FDD-NR））

（6）変調方式

ア 基地局（下り回線）

~~QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM(16 Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM(64 Quadrature Amplitude Modulation)又は256QAM(256 Quadrature Amplitude Modulation)方式を採用すること。規定しない。~~

イ 移動局（上り回線）

~~BPSK(Binary Phase Shift Keying)、 $n/2$ shift-BPSK($n/2$ shift-Binary Phase Shift Keying)、QPSK、16QAM又は64QAM方式を採用すること。規定しない。~~

システム	現行規定（変調方式）
<ul style="list-style-type: none"> • 第5世代移動通信システム（FDD-NR） （無線設備規則第49条の6の13） 	基地局：QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, $n/2$ shift-BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
<ul style="list-style-type: none"> • LTE-Advanced 方式（FDD） （無線設備規則第49条の6の9） 	基地局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM (ただしeMTCはQPSK, 16QAM, NB-IoTはQPSK) 移動局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM (ただしeMTCはBPSK, QPSK, 16QAM, NB-IoTは $n/2$ shift-BPSK, $n/4$ shift-QPSK, QPSK)
<ul style="list-style-type: none"> • 第5世代移動通信システム（TDD-NR）及びローカル5G （無線設備規則第49条の6の12） 	基地局：QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, $n/2$ shift-BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
<ul style="list-style-type: none"> • LTE-Advanced 方式（TDD） （無線設備規則第49条の6の10） 	基地局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
<ul style="list-style-type: none"> • 広帯域移動無線アクセスシステム（WiMAX、XGP、BWA 5G NR）及び自営BWA （無線設備規則第49条の29） 	基地局及び移動局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM(ただしeMTCはBPSK, QPSK, 16QAM) 小電力リピータ：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM(ただしeMTC(基地局対向)はBPSK, QPSK, 16QAM)
<ul style="list-style-type: none"> • SXGP方式 （無線設備規則第49条の8の2の3） 	直交周波数分割多重方式と時分割多重方式を組み合わせた多重方式：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM シングルキャリア周波数分割多元接続方式と時分割多元接続方式を組み合わせた接続方式：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM

現行規定と変更案の比較（上りCA規定緩和）

※HPUE導入により、空中線電力の値は変わる可能性がある

対象システム	周波数	現行規定（空中線電力）	変更案（空中線電力）
<ul style="list-style-type: none"> 第5世代移動通信システム（FDD-NR） （無線設備規則第49条の6の13） LTE-Advanced方式（FDD） （無線設備規則第49条の6の9） 	<ul style="list-style-type: none"> 718 - 748MHz 815 - 845MHz 900 - 915MHz 1427.9 - 1462.9MHz 1710 - 1785MHz 1920 - 1980MHz 	移動局：200mW以下 <ul style="list-style-type: none"> 空間多重方式では各空中線端子の合計値 CAでは各搬送波の合計値 空間多重とCAの併用では各空中線端子と各搬送波の合計値 	移動局：200mW以下 <ul style="list-style-type: none"> 空間多重方式では各空中線端子の合計値 CAでは各搬送波の合計値 空間多重とCAの併用では各空中線端子と各搬送波の合計値
<ul style="list-style-type: none"> 第5世代移動通信システム（TDD-NR）及びローカル5G （無線設備規則第49条の6の12） LTE-Advanced方式（TDD） （無線設備規則第49条の6の10） 	5G-NR <ul style="list-style-type: none"> 2.33 - 2.37GHz 3.4 - 4.1GHz 4.5 - 4.9GHz LTE <ul style="list-style-type: none"> 3.4 - 3.6GHz 	移動局：200mW以下 <ul style="list-style-type: none"> 空間多重方式では各空中線端子の合計値 CAでは各搬送波の合計値 空間多重とCAの併用では各空中線端子と各搬送波の合計値 	移動局：200mW以下 <ul style="list-style-type: none"> 空間多重方式では各空中線端子の合計値 CAでは各搬送波の合計値 空間多重とCAの併用では各空中線端子と各搬送波の合計値
<ul style="list-style-type: none"> 広帯域移動無線アクセスシステム（WiMAX、XGP、BWA 5G NR）及び自営BWA （無線設備規則第49条の29） 	<ul style="list-style-type: none"> 2545 - 2655MHz 	移動局：400mW以下 <p>ただしCAまたはCAと空間多重併用の場合は200mW以下</p>	移動局：400mW以下 <ul style="list-style-type: none"> 空間多重方式では各空中線端子の合計値 <p>ただしCAまたはCAと空間多重併用の場合は200mW以下</p>
<ul style="list-style-type: none"> SXGP方式 （無線設備規則第49条の8の2の3） <p>※変更なし</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1897.4, 1889.2, 1901.0MHz (1.4MHz) 1891.0, 1899.1, 1914.1MHz (5MHz) 	移動局：100mW以下	移動局：100mW以下

現行規定と変更案の比較（空中線利得緩和）

※HPUE導入により、空中線電力の値は変わる可能性がある

対象システム	周波数	現行規定（空中線絶対利得）	変更案（空中線絶対利得）
<ul style="list-style-type: none"> 第5世代移動通信システム（FDD-NR） （無線設備規則第49条の6の13） LTE-Advanced方式（FDD） （無線設備規則第49条の6の9） 	<ul style="list-style-type: none"> 718 - 748MHz 815 - 845MHz 900 - 915MHz 1427.9 - 1462.9MHz 1710 - 1785MHz 1920 - 1980MHz 	移動局：3dBi以下	移動局：3dBi以下 <u>ただし、等価等方輻射電力が絶対利得3dBiの空中線に定格空中線電力の最大値を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができる</u>
<ul style="list-style-type: none"> 第5世代移動通信システム（TDD-NR）及びローカル5G （無線設備規則第49条の6の12） LTE-Advanced方式（TDD） （無線設備規則第49条の6の10） 	5G-NR <ul style="list-style-type: none"> 2.33 - 2.37GHz 3.4 - 4.1GHz 4.5 - 4.9GHz LTE <ul style="list-style-type: none"> 3.4 - 3.6GHz 	移動局：3dBi以下	移動局：3dBi以下 <u>ただし、等価等方輻射電力が絶対利得3dBiの空中線に定格空中線電力の最大値を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができる</u>
<ul style="list-style-type: none"> 広帯域移動無線アクセスシステム（WiMAX、XGP、BWA 5G NR）及び自営BWA （無線設備規則第49条の29） 	<ul style="list-style-type: none"> 2545 - 2655MHz 	移動局：4dBi以下 （空中線電力が200mWを超える場合は1dBi以下） ただし、等価等方輻射電力が絶対利得1dBiの空中線に400mWの空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができる）	移動局：4dBi以下 （空中線電力が200mWを超える場合は1dBi以下） ただし、等価等方輻射電力が絶対利得1dBiの空中線に400mWの空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができる）
<ul style="list-style-type: none"> SXGP方式 （無線設備規則第49条の8の2の3） <p>※変更なし</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1897.4, 1889.2, 1901.0MHz (1.4MHz) 1891.0, 1899.1, 1914.1MHz (5MHz) 	移動局：4dBi以下	移動局：4dBi以下
		移動局：4dBi以下 ただし、等価等方輻射電力が絶対利得1dBiの空中線に100mWの空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができる	移動局：4dBi以下 ただし、等価等方輻射電力が絶対利得1dBiの空中線に100mWの空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができる

現行規定と変更案の比較（変調方式規定の撤廃）

※撤廃しても、3GPP等規格により通信方式に対応する変調方式は規定される

対象システム	周波数	現行規定（変調方式）	変更案（変調方式）
<ul style="list-style-type: none"> 第5世代移動通信システム（FDD-NR） （無線設備規則第49条の6の13） 	<ul style="list-style-type: none"> 718 - 748MHz 815 - 845MHz 900 - 915MHz 1427.9 - 1462.9MHz 1710 - 1785MHz 1920 - 1980MHz 	基地局：QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, $n/2$ shift-BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM	規定しない 基地局：QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, $n/2$shift-BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
<ul style="list-style-type: none"> LTE-Advanced 方式（FDD） （無線設備規則第49条の6の9） 		規定しない 基地局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM (ただしeMTCはQPSK, 16QAM, NB-IoTはQPSK) 移動局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM (ただしeMTCはBPSK, QPSK, 16QAM, NB-IoTは$n/2$shift-BPSK, $n/4$shift-QPSK, QPSK)	
<ul style="list-style-type: none"> 第5世代移動通信システム（TDD-NR）及びローカル5G （無線設備規則第49条の6の12） 	5G-NR <ul style="list-style-type: none"> 2.33 - 2.37GHz 3.4 - 4.1GHz 4.5 - 4.9GHz 	基地局：QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, $n/2$ shift-BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM	規定しない 基地局：QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, $n/2$shift-BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
<ul style="list-style-type: none"> LTE-Advanced 方式（TDD） （無線設備規則第49条の6の10） 	LTE <ul style="list-style-type: none"> 3.4 - 3.6GHz 	基地局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM	規定しない 基地局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 移動局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
<ul style="list-style-type: none"> 広帯域移動無線アクセスシステム（WiMAX、XGP、BWA 5G NR）及び自営BWA （無線設備規則第49条の29） 	<ul style="list-style-type: none"> 2545 - 2655MHz 	基地局及び移動局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM(ただしeMTCはBPSK, QPSK, 16QAM) 小電力リピータ：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM(ただしeMTC(基地局対向)はBPSK, QPSK, 16QAM)	規定しない 基地局及び移動局：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM(ただしeMTCはBPSK, QPSK, 16QAM) 小電力リピータ：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM(ただしeMTC(基地局対向)はBPSK, QPSK, 16QAM)
<ul style="list-style-type: none"> SXGP方式 （無線設備規則第49条の8の2の3） 	<ul style="list-style-type: none"> 1897.4, 1889.2, 1901.0MHz (1.4MHz) 1891.0, 1899.1, 1914.1MHz (5MHz) 	直交周波数分割多重方式と時分割多重方式を組み合わせた多重方式：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM シングルキャリア周波数分割多元接続方式と時分割多元接続方式を組み合わせた接続方式：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM	規定しない 直交周波数分割多重方式と時分割多重方式を組み合わせた多重方式：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM シングルキャリア周波数分割多元接続方式と時分割多元接続方式を組み合わせた接続方式：BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM

提案3項目による他システム・他事業者への影響について

- 提案3項目は、単一利用・同時利用に関わらず、他システム・他事業者への干渉を増加させることはない
 - 提案3項目を適用しない既存UE・HPUEで共用可能という結論があれば、追加の共用検討なしで共用可能といえる
-
- 上りCA電力緩和：緩和するのは異なる周波数帯のキャリア間の合計値のみであり、周波数帯ごとの最大空中線電力は緩和しないため、CAを行わない既存UE・HPUEの干渉検討の結論に影響を与えることはない
 - 上り空中線利得緩和：最大空中線電力と空中線利得のもともとの規定値から導出される最大EIRPは超えない範囲でのみ空中線利得の上限が緩和されるが、現行よりも利得を増加する場合は、最大指向方向以外の指向性利得は減少し、その分だけ総合放射電力も減少することとなる。このため、既存UEおよび現在行われているHPUEの干渉検討の想定よりも与干渉を減らす可能性はあるが、増やすことはない
 - なお、共用検討で用いる端末の空中線電力と空中線利得は、別途合意に基づくモデルを用いるべきである。今回導入しようとする中継局、HPUE等の共用検討において、EIRP化によって他システムへの影響が低減されるという要素は考慮していない
 - 変調方式の撤廃：（一次）変調方式は与干渉の程度に影響を与えない
 - 提案3項目はそれぞれ共用検討の結論に影響を与えないことから、いずれかまたは全てを同時に適用した場合でも、共用検討の結論に影響を与えることはない

提案3項目やHPUE等による人体への影響について

- 人体から20cm以内に近接した場合における無線設備から発射される電波の強度は、それが既存UEかHPUEか、そして提案3項目を適用するUEであるかに関わらず、電波防護指針における局所吸収指針に適合する必要がある。
 - それぞれの指針値に対応する周波数範囲の全体で、電波の強度が指針値に収まっていなければならない。
- 6GHz以下の周波数と6GHz以上の周波数の電波を同時に送信する端末等においては、それぞれの電波の測定値（6GHz以下の周波数では比吸収率、6GHzを超える周波数では入射電力密度）と対応する許容値の比の合計（総合照射比）を1以下とすることで安全性を確認する。
 - 総合照射比の一般的表現： $TER = \sum_{n=1}^N \frac{SAR_{n,avg}}{SAR_{n,limit}} + \sum_{m=1}^M \frac{S_{m,avg}}{S_{m,limit}}$

※ $SAR_{n,avg}$ は局所SAR値、 $S_{m,avg}$ は空間平均電力密度値、 $SAR_{n,limit}$ および $S_{m,limit}$ は該当する電波防護指針で規定されているSARと入射電力密度の指針値であり、n・mはそれぞれ6GHz以下・6GHz以上の周波数帯域を示すインデックス

※総合照射比については情報通信審議会諮問第2042号「携帯電話端末等の電力密度による評価方法」のうち「携帯電話端末等の電力密度の測定方法等」に関する一部答申などを参照

- 各無線設備の指針への適合性は認証機関によって試験・確認される（端末実装の試験評価方法は、個別に認証機関との相談となる）。
- 3GPPでは、HPUE含む移動局について、電波防護のため移動局が最大送信電力を下げる動作を許容している。

周波数範囲	要件	管理環境	一般環境
100kHz - 300GHz	全身平均SAR	0.4W/kg	0.08W/kg
100kHz - 6GHz	局所SAR	任意の組織10g当たり10W/kg (四肢では20W/kg)	任意の組織10g当たり2W/kg (四肢では4W/kg)
6GHz - 30GHz	入射電力密度	任意の体表面4cm ² 当たり10mW/cm ²	任意の体表面4cm ² 当たり2mW/cm ²
30GHz - 300GHz		任意の体表面1cm ² 当たり10mW/cm ²	任意の体表面1cm ² 当たり10mW/cm ²

※いずれの値も任意の6分間平均値

他システムとの共用・人体への影響のまとめ

	最大EIRP		電力		空中線利得	帯域幅、不要発射、隣接チャネル漏洩
	各帯域あたり	端末あたり	各帯域あたり	端末あたり		
上りリンクCAの合計送信電力緩和	変更なし	増加	変更なし	増加	変更なし	変更なし
上りリンク空中線利得規定緩和	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし	増加	変更なし
変調方式規定の撤廃	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし	変更なし
HPUE	増加	増加	増加	増加	変更なし	増加（隣接チャネル漏洩）

他システムとの共用に関係

人体防護に関係

他システムとの共用に関係



他システムとの共用・・・各帯域ごとに検討するため、HPUEの条件において共用可であれば、提案3項目を導入しても同様の結論が得られる。

人体防護・・・HPUEと上りリンクCAの合計送信電力の緩和の両方を適用した状態で基準を満たす必要。現在も端末実装により人体防護を満たす方策はとられており、HPUEと上りリンクCAの合計送信電力の緩和を行う場合も、その方策を適用可能である。

■変調方式を規定しない例

平成28年3月22日情報通信審議会 情報通信技術分科会答申

諮問第2036号「ロボットにおける電波利用の高度化に関する技術的条件」及び諮問第2034号「災害対応ロボット・機器向け通信システムの技術的条件」

5.2 2.4GHz帯システムの技術的条件

これまでの検討を踏まえ、2.4GHz帯を使用するロボット用電波利用システムの無線設備の技術的条件については、以下のとおりとすることが適当である。

5.2.1 一般的条件

(3) 変調方式

デジタル変調及びアナログ変調の各種変調方式を利用できるようにするため、特に規定しない。

5.3 5.7GHz帯システムの技術的条件

これまでの検討を踏まえ、5.7GHz帯を使用するロボット用電波利用システムの無線設備の技術的条件については、以下のとおりとすることが適当である。

5.3.1 一般的条件

(3) 変調方式

デジタル変調及びアナログ変調の各種変調方式を利用できるようにするため、特に規定しない。

■国の技術基準と民間標準（3GPP、ARIB等）のイメージ（ARIBホームページより）

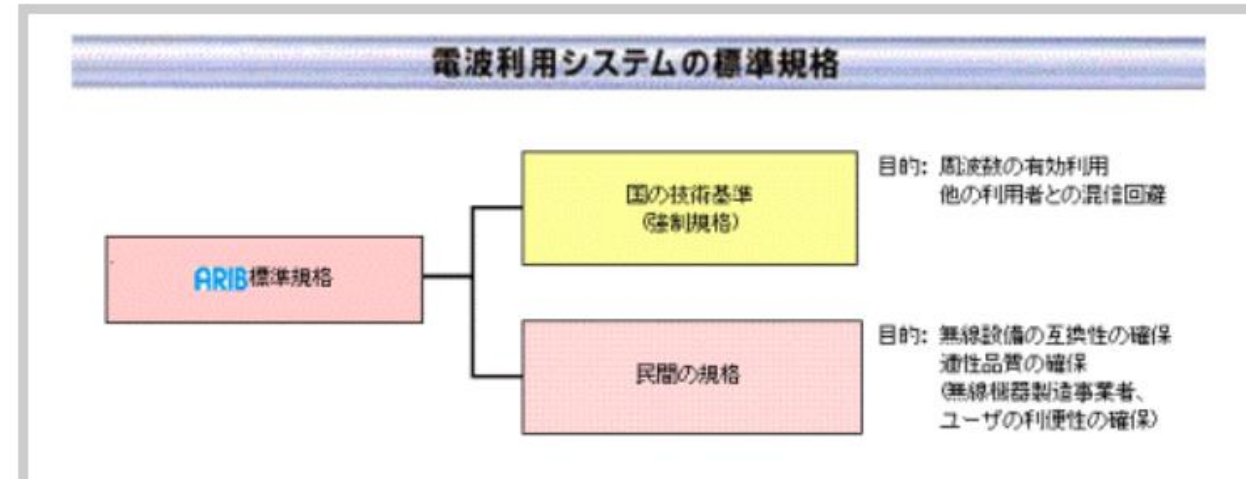
標準規格策定

電波利用システム毎に無線設備の標準的な仕様等の基本的な要件を「標準規格」として策定しています。

標準規格は、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる国の技術基準と、併せて無線設備や放送設備の適正品質、互換性の確保等、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利便を図る目的から策定される民間の任意基準を取りまとめて策定される民間の規格です。

標準規格は、策定段階における公正性及び透明性を確保するため、内外無差別に広く無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利害関係者の参加を得た当会の規格会議の決議を経て策定されます。

ARIB標準規格の位置付け及び策定手順





Thank you

Follow us on: [f](#) [t](#) [in](#) [@](#)

For more information, visit us at:

www.qualcomm.com & www.qualcomm.com/blog

All data and information contained in or disclosed by this document is confidential and proprietary information of Qualcomm Technologies, Inc. and/or its affiliated companies and all rights therein are expressly reserved. By accepting this material the recipient agrees that this material and the information contained therein will not be used, copied, reproduced in whole or in part, nor its contents revealed in any manner to others without the express written permission of Qualcomm Technologies, Inc. Nothing in these materials is an offer to sell any of the components or devices referenced herein.

©2018-2021 Qualcomm Technologies, Inc. and/or its affiliated companies. All Rights Reserved.

Qualcomm is a trademark of Qualcomm Incorporated, registered in the United States and other countries. Other products and brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective owners.

References in this presentation to "Qualcomm" may mean Qualcomm Incorporated, Qualcomm Technologies, Inc., and/or other subsidiaries or business units within the Qualcomm corporate structure, as applicable. Qualcomm Incorporated includes our licensing business, QTL, and the vast majority of our patent portfolio. Qualcomm Technologies, Inc., a subsidiary of Qualcomm Incorporated, operates, along with its subsidiaries, substantially all of our engineering, research and development functions, and substantially all of our products and services businesses, including our QCT semiconductor business.