　　通訊技術日新月異，從我們熟知的3G-WCDMA，4G-LTE，到現在正在準備商轉的的新一代無線通訊5G-NR，3GPP也積極制定關於5G的相關protocal，Release 15(2018) 的結束，象徵著新一代無線通訊的來臨。

　 5G-NR(New Radio)，帶動了新一代的通訊相關產業，包含各國在規劃的智慧城市，物聯網的技術，AI和生物辨識，健康照護…等的演算法都有可能搬到雲端去做，而這一切都是因為5G擁有更高的吞吐量更低的延遲性和更寬的頻寬才有辦法做到。

無線通訊從古至今都是一個熱門且困難的topic，從原子間震動產生的AWGN雜訊，到channel衰減，multi-path，path-loss…等，都是通訊系所期望克服的議題，在5G mmwave的傳輸下，path-loss 和shadowing更是急切突破的，5G和3G(WCDMA) / 4G(LTE)的相容性也是我們需要研究的，除此之外，5G還需要滿足一些新的需求，例如因應物聯網相關技術的資料量遽增和連接裝置的大幅增加，無人駕駛的低延遲速率…等。

　　5G-NR採用512-QAM或1024-QAM更高的資料壓縮密度調變/解調變器，目前4G使用256-QAM或64-QAM的調變以壓縮傳輸資料，因此頻譜效率每Mbps/100MHz的利用效率更高提高更多傳輸速率，預期速率，上行(Uplink)為1Gbps，下行(Downlink)為10Gbps，延遲時間(delay)低於2ms，為了擁有更高的吞吐量，除了mm-wave的相關研究，許多通訊技術也相繼蓬勃的發展。利用天線增益來達成更高效能的Massive – MIMO，多個symbol的information 使用同一個resource傳送的NOMA，更高更錯能力的ECC…等的通訊技術相繼成為不僅是學界甚至是業界的熱門題目。