

會議報告（出國類別：其他）

出席第三代合作夥伴計畫無線存取網路- 3GPP RAN1-NR#3 國際標準會議報告

出國單位：財團法人工業技術研究院

出席人員：陳志軒

派赴地區：日本/名古屋

會議期間：106 年 9 月 18 日至 106 年 9 月 21 日

報告日期：106 年 10 月 23 日

摘要

本次第三代合作夥伴計畫(3GPP)無線存取網路第 1 工作組(RAN1)新無線電(New Radio, NR)第 3 會議於日本名古屋舉行，本計畫團隊主要鎖定 NR 議題參與討論，並希望能與其他大廠接觸以討論合作項目並參與技術協商及立場表達為此次與會主要目的。

本次會議是關於 NR 的第 3 次加開會議，主要是因為先前全會上的決議要加速 NR 的時程，預計要在今年 12 月完成實體層的設計，因此今年一共加開了 3 次會議，另外，由於時程緊迫，9 月的全會也進行了 NR 預計完成功能的討論，並確認在今年 12 月前部份議題將不會被討論，以多輸入多輸出(Multiple Input Multiple Output, MIMO)議題來講的話，主要是多收發節點(Transmission/Reception Point, TRP)相關議題將不會進行，但是波束故障恢復(beam failure recovery)的相關多波束(beam)討論可以繼續。另外，這次是新的 RAN1 的主席和副主席主持的第一次會議，主要和以往不同的地方在於會議時間提早到 8:30 開始線上會議並準時於晚上 8 點結束，每個單位時間都切分的比較均勻，並適當的錯開各個議題線上時間，也不會發生同個議題一直換會議室的情況，早上 8 點到 8 點半與晚上 8 點到 9 點是線下會議的討論時間，主要目的是讓各個議題獲得充分討論，各公司的立場獲得了解，以減少線上會議的爭論時間，而這次通 (NR MIMO 方面主要的討論重點在於重要參考訊號設計像是通道狀態訊息參考訊號(Channel Status Information Reference Signal, CSI-RS)、解調參考訊號(Demodulation Reference Signal, DMRS)和探測參考訊號(Sounding Reference Signal, SRS)與多天線傳輸機制的剩餘議題，像是碼字映射(codeword mapping)、基於編碼簿(codebook)或是基於非 codebook 傳輸、實體資源區塊網綁(PRB bundling)、傳送分集(transmit diversity)傳輸等，beam failure recovery 等章節優先度比較低一點，與先前會議類似，這次 NR MIMO 每天都有安排時間討論，一直持續到會期最後一天的下午 4 點多才結束，同時間也進行著多個線下會議討論，因此

追蹤 MIMO 議題的人力應視關注議題多寡增加。

縮寫與中英文對照表

| 英文全稱 | 英文縮寫 | 中文全稱 |
|--|------------|-----------------|
| 3rd Generation Partnership Project | 3GPP | 第三代合作夥伴計畫 |
| acquisition | | 取得 |
| aperiodic | | 非週期性 |
| beam | | 波束 |
| beam failure | | 波束故障 |
| beam failure recovery | | 波束故障恢復 |
| beam indication | | 波束指示 |
| beam management | | 波束管理 |
| bundling | | 綑綁 |
| Channel Status Information | CSI | 通道狀態訊息 |
| Channel Status Information Reference Signal | CSI-RS | 通道狀態訊息參考訊號 |
| Code Division Multiplexing | CDM | 分碼多工 |
| codebook | | 編碼簿 |
| codebook subset restriction | | 編碼簿子集限制 |
| codeword | | 碼字 |
| codeword mapping | | 碼字映射 |
| contention free | | 免競爭 |
| Control Resource Set | CORESET | 控制資源集合 |
| Cyclic Prefix Orthogonal Frequency Division Multiplexing | CP-OFDM | 循環前綴正交分頻多工 |
| cyclic shift | | 循環移位 |
| Demodulation Reference Signal | DMRS | 解調參考訊號 |
| Discrete Fourier Transform-Spread OFDM | DFT-s-OFDM | 離散傅立葉變換擴展正交分頻多工 |
| Downlink control information | DCI | 下行控制信息 |
| identity matrix | | 單位矩陣 |
| layer | | 層 |
| Layer 1 | L1 | 實體層 |
| Long Term Evolution | LTE | 長程演進技術 |
| Medium Access Control | MAC | 媒體控制存取 |
| Modulation Coding Scheme | MCS | 調變編碼機制 |
| Multiple Input Multiple Output | MIMO | 多輸入多輸出 |

| | | |
|--|----------|---------------|
| non-codebook | | 非編碼簿 |
| Non-Zero Power | NZP | 非零功率 |
| NR Physical Downlink Control Channel | NR-PDCCH | 新無線電實體下行控制通道 |
| NR Physical Downlink Share Channel | NR-PDSCH | 新無線電實體下行共享通道 |
| Orthogonal Frequency Division Multiplexing | OFDM | 正交分頻多工 |
| Panel | | 面板 |
| pattern | | 模式 |
| periodic | | 週期性 |
| periodic | | 週期性 |
| Physical Random Access Channel | PRACH | 物理隨機接入通道 |
| physical resource block | PRB | 實體資源區塊 |
| Physical Uplink Control Channel | PUCCH | 實體上行控制通道 |
| Physical Uplink Share Channel | PUSCH | 實體上行共用通道 |
| port | | 埠 |
| precoder | | 預編碼器 |
| precoding matrix indicator | PMI | 預編碼陣列指示 |
| Quasi-co-location | QCL | 準同位 |
| Radio Resource Control | RRC | 無線電資源控制 |
| RAN1 | | 無線存取網路第 1 工作組 |
| RAN1 | | 無線存取網路第 1 工作組 |
| rank | | 級別 |
| rate matching | | 速率匹配 |
| Reference signal received power | RSRP | 參考信號接收功率 |
| Reporting setting | | 回報設定 |
| resource block group | RBG | 資源區塊群組 |
| Resource Element | RE | 資源單元 |
| restriction | | 限制 |
| search space | | 搜尋空間 |
| semi-persistent | | 半持續性 |
| Sounding Reference Signal | SRS | 探測參考訊號 |
| SRS resource indication | SRI | 探測參考訊號資源指示 |
| subcarrier | | 子載波 |
| subset | | 子集 |
| symbol | | 符元 |

| | | |
|---------------------------------------|----------|--------|
| Synchronization signal block | SS block | 同步訊號區塊 |
| Transmission Configuration Indication | TCI | 傳送配置指示 |
| Transmission/Reception Point | TRP | 收發節點 |
| transmit diversity | | 傳送分集 |
| User equipment | UE | 用戶裝置 |
| wideband | | 寬頻 |
| working assumption | WA | 工作假設 |
| Zero Power | ZP | 零功率 |

技術貢獻

本團隊目前主要鎖定 NR MIMO 議題進行研究，目標是相關議題的討論以及尋找其他可研究的題目，並與其他大廠接觸以討論合作項目並參與技術協商及立場表達為此次與會主要目的。本次會議共提出 3 件技術貢獻，其中有 1 篇被接受。

會議解說

Multi-antenna scheme 方面，這次會議決議了上行離散傅立葉變頻換擴展正交分頻多工(DFT-s-OFDM)波形在非跳頻下的 codeword mapping 方式與 4Tx 的 codebook 設計，但是其天線埠選擇的方式不論是 2Tx 或是 4Tx 仍然沒有決議，至於 DFT-s-OFDM 波形的上行 transmit diversity 機制和 CP-OFDM 一樣不被支援，此外，這個會期也開始討論有關速率匹配(rate matching)議題，並初步確認了實體下行控制通道(PDSCH) rate matching 資源至少包含通道狀態訊息參考訊號(CSI-RS)，至於多 TRP/多面板(panel)議題因為上禮拜全會的決議，因此到年底完成實體層設計前都不會被討論。CSI 取得(acquisition)和波束管理(beam management)方面，主要討論議題包括 CSI 量測與 CSI 回報、波束指示(beam indication)和波束故障(beam failure)等議題。其中，比較有重大進展的地方包括 CSI 回報的編碼方式、回報內容和一些剩餘的 codebook 議題，對於 beam 量測和回報也有一個更清楚的框架，只是相關細節內容還需要釐清，至於 beam failure 相關議題比較多的決議在於確認先前的工作假設(working assumption, WA)，其他進展不多。最後，MIMO 議題也投入了相當多的時間在參考信號的設計，尤其是 CSI-RS 和解調參考訊號(DMRS)的模式(pattern)設計也即將進入收尾階段。

與會成員工作分配

| 與會成員 | 任 務 |
|------|--|
| 陳志軒 | 參加 3GPP RAN1-NR #3 會議進行標準制訂工作， 以 NR MIMO 為主 |

本次 3GPP RAN1-NR #3 會議於日本/名古屋舉行，本計畫團隊派 1 位成員參與會議，主要鎖定 NR MIMO 議題，並希望能與其他大廠接觸以討論合作項目並參與技術協商及立場表達為此次與會主要目的。

目 錄

| | |
|-------------------|----|
| 摘 要..... | 2 |
| 一、會議名稱..... | 10 |
| 二、參加會議目的及效益 | 10 |
| 三、會議時間..... | 10 |
| 四、會議地點..... | 10 |
| 五、會議議程..... | 11 |
| 六、會議紀要..... | 11 |
| 七、心得與建議 | 23 |
| 八、附件..... | 23 |

一、會議名稱

3GPP RAN1-NR #3 Meeting

二、參加會議目的及效益

- 參與 NR 方面的討論及尋找可研究的題目
- 與其他大廠接觸以討論合作項目
- 參與技術協商及立場表達

三、會議時間

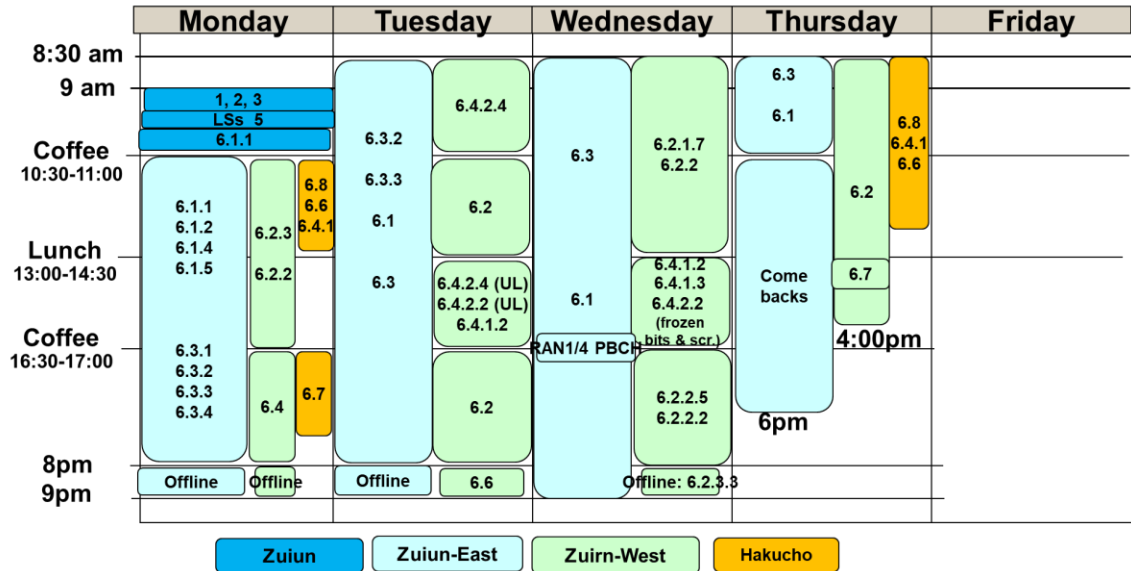
September 18, 2017 ~ September 21, 2017

四、會議地點

日本/名古屋

五、會議議程

下圖一為本次 3GPP RAN1-NR#3 會議議程。



圖一、3GPP RAN1-NR#3 會議議程

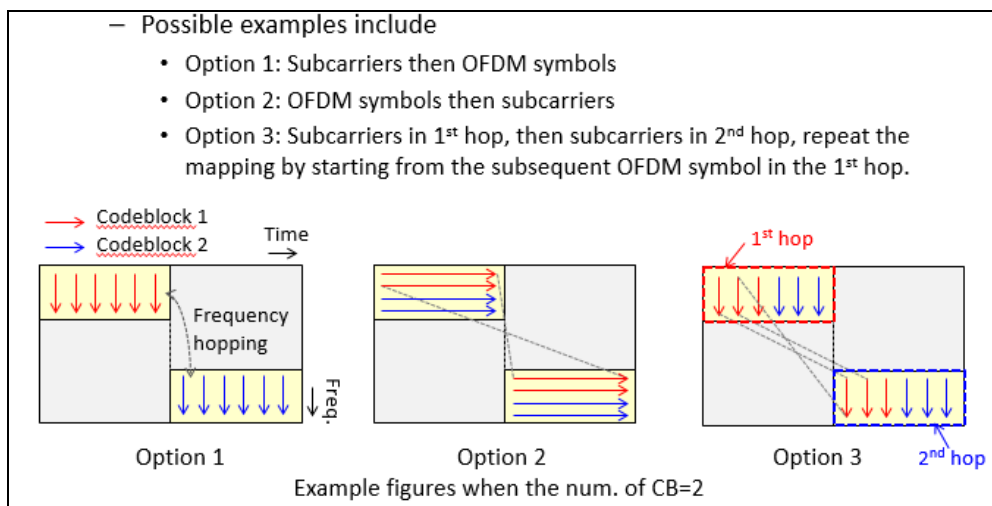
- 本次會議 NR(New Radio)相關技術議題共有 7 個議程：
 - ◆ Agenda Item 6.1: Initial access and mobility
 - ◆ Agenda Item 6.2: MIMO
 - ◆ Agenda Item 6.3: Scheduling/HARQ aspects
 - ◆ Agenda Item 6.4: Channel coding
 - ◆ Agenda Item 6.5: Duplexing
 - ◆ Agenda Item 6.6: NR-LTE co-existence
 - ◆ Agenda Item 6.7: UL power control

六、會議紀要

本次會議在新無線電(New Radio, NR) 多輸入多輸出(MIMO)部份其相關重要的進展整理如下：

■ Multi-antenna scheme

- 在上次會期中，碼字(codeword) 對應方面，決定上行傳輸波形離散傅立葉變換擴展正交分頻多工(Discrete Fourier Transform-Spread OFDM, DFT-s-OFDM)會考慮到利用對於跳頻的方法來增加頻率分集，將就 R1-1715161 中的 3 種機制進行進一步的分析，如下圖：



對於沒有跳頻的情況下，較多公司偏好與正交分頻多工(OFDM) 波形相同的方式，先對應到子載波(subcarrier)再對應到正交分頻多工信號(OFDM symbol)，不過對於跳頻的情況下，有公司認為上述的選擇 2(option 2)和選擇 3(option 3)提供了時間方面的分集，尤其是高調變編碼機制(MCS)以及分配較多實體資源區塊(PRB)的狀況下，然而這也是被攻擊的點，因為

DFS-s-OFDM 主要用來對應通道狀況不好，細胞邊緣的用戶裝置(UE)，另外對於 option 2，也有晶片公司認為會增加不必要的記憶體緩衝等複雜度，詳細決議如下：

Agreement:
For RE mapping for DFT-S-OFDM without frequency hopping:
• Option 1
For RE mapping for DFT-S-OFDM with frequency hopping, downselect between the following alternatives in RAN1#90bis:
• Option 1
• Option 3

- 在基於編碼簿(codebook)的上行 MIMO 方面，主要討論的議題包含 2Tx 的天線埠選擇方面與 4Tx 的 codebook，2Tx 的天線埠選擇經討論仍然沒有共識要採用探測參考訊號資源指示(SRI)或是 codebook 的指標，4Tx codebook 方面則是類似於 2Tx，採用 LTE 的上行 4Tx codebook，不過天線埠選擇方面將在下次繼續討論，詳細決議如下：

Agreement:
• For DFT-S-OFDM, support LTE 4Tx rank 1 UL codebook for TPMI 0-15
– Additional codewords for antenna port selection will be also supported
– FFS: Details on the additional codewords for antenna port selection (e.g. number of codewords, scale factors, etc)

- Non-codebook 上行 MIMO 方面，在上個會期決議對於寬頻(wideband)指示，將採用只告知 SRI 的方式，由於在這種方式之下，如果要有多層(layer)傳輸，有兩種方式，一種是每個探測參考訊號(SRS)資源只有一個埠(port)，基地台將告知 UE 多個 SRI。另一種方式是每個 SRS 資源配置有不同的 port 數目，當基地台告知 UE 某個 SRI，就隱含了級別(rank)的資訊，由於這

兩種不同方式對應到不同的下行控制信息(DCI)設計方式，因此在這次會期進一步做出限制，最後的 working assumption 是每個 SRS 資源只能配置一個 port，詳細決議如下：

| |
|--|
| Working assumption |
| <ul style="list-style-type: none">• For PUSCH precoder determination using wideband SRI only indication in non-codebook based UL MIMO, only one SRS port per SRS resource can be configured<ul style="list-style-type: none">– Note: to support high rank transmission, multiple SRS resources should be indicated– FFS: subband SRI indication– FFS: Details of DCI for wideband SRI indication– FFS: Details on how to reduce the overhead and SRS resource |

- 對於傳送分集(transmit diversity)，先前會議已經決議上下行如果採用循環前綴正交分頻多工(CP-OFDM)，transmit diversity 將不在規格上制定，至於上行 DFT-s-OFDM 的波形，如果兩邊都無法有共識的情況下，也是會回歸到和 CP-OFDM 相同，不會在規格上制定，由於在這次會期中，兩邊的陣營其實沒有太多的改變，因此上行 DFT-s-OFDM 波形的 transmit diversity 在這個版本的規格將不支援，詳細決議如下：

| |
|---|
| Agreement: |
| For DFTsOFDM waveform based PUSCH, UL transmit diversity is not supported for PUSCH with DFTsOFDM from NR specification point of view |
| <ul style="list-style-type: none">• Above applies for the RAN1 specification for completion by Dec, 2017 due to lack of simulation results• Previous studies and decisions on UL TxD will be taken into account in future RAN1 discussions |

- 在 PRB bundling 方面，除了上個會期決議的 PRB bundle 是基於固定的 PRB 格線外，也進一步的決議將和 RBG 對齊。另外，上次已經決議 PRB bundling 的 case 1 至少有 2 和 4，而 1-bit 的用途不同公司有不同的看法，有公司認為是 Case 1 不同的 PRB bundling 大小，也有公司認為是 Case 1 和 Case 2 切換，或是兩

者都支援，這次會期仍然沒有明確決議要怎麼用這個 1 bit，但如果 UE 不支援動態的 PRB bundling，將透過上層去配置，詳細決議如下：

Agreement:
The PRB bundle defined in the absolute PRB grid of the wideband CC from network perspective is aligned with RBG boundary

Agreement:

- Support the 1 bit DCI indication for PRB bundling size
 - Dynamic PRB bundling is part of UE capability signalling discussion;
 - FFS details;
 - If UE does not support dynamic PRB bundling, then only one PRB bundling size is higher layer configured;
 - FFS the detailed usage of the 1 bit;

- 在 Rate matching 方面，上次會期有列出可能作為預設 rate matching 選項的通道或是信號，對於新無線電實體下行共享通道(NR-PDSCH)來說，大部分公司都同意至少 CSI-RS，而對新無線電實體上行共用通道(NR-PUSCH)來說是 SRS，但由於是要採用資源單位(Resource Element, RE)級別或是符元(symbol)級別的 rate matching 沒有共識，因此最後只通過了 NR-PDSCH 相關的決議：

Agreement:
RMR(s) for PDSCH resource mapping includes CSI-RS REs at least.

■ CSI acquisition and beam Management

- 在 CSI measurement 議題方面，對於非預編碼陣列指示(non-PMI)回報，上次會期決議了三個選項，選項 1(Alt 1)是一個新的埠選擇的 codebook，選項 2(Alt 2)是單位矩陣(identity matrix)，選項 3(Alt 3)是利用既有的 codebook(比如說已經定義好的 Type 1

codebook)，Alt 1 主要的動機是希望能讓 UE 共用 CSI-RS 的天線埠，並經由動態的編碼簿子集限制(codebook subset restriction)來反應動態的通道變化，相對的 Alt 2 並不需要額外的動態信令，於是這個會期將上次的選項進一步融合成兩個：Alt A 和 Alt B，不過基本上也只是上次的 Alt 1 和 Alt 2 的變化，主要的精神差不多，不過也有公司對動態的信令有疑慮，詳細決議如下：

| Agreement |
|--|
| <p>For non-PMI codebook, down-select one between the following alternatives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alt A: Port selection codebook is used for CQI calculation for non-PMI feedback <ul style="list-style-type: none"> • Each column of each precoding matrix in the port selection codebook contains only one non-zero entry • Codebook subset restriction is supported to indicate a single precoder per rank in the codebook used for CQI calculation <ul style="list-style-type: none"> • FFS whether this indication can be done by using L1/L2 signaling or RRC signaling • Support at least up to 8 CSI-RS ports and 8 layers • Alt B: Port index indication is signaled to UE for RI/CQI calculation in non-PMI feedback <ul style="list-style-type: none"> • Port index indication selects the CSI-RS port(s) used for RI/CQI calculation per rank <ul style="list-style-type: none"> • Identity matrix is assumed by UE on the selected CSI-RS ports for RI/CQI calculation • N ports are selected for rank N • FFS Signaling details e.g. whether this indication can be done by using L1/L2 signaling or RRC signaling • Support up to 8 layers and at least up to 8 CSI-RS ports • If down-selection between the above alternatives cannot be achieved until RAN1#90bis, it's up to editor how to capture Alt A or Alt B in specifications |

對於非零功率通道狀態訊息參考訊號(NZP CSI-RS)作為干擾量測的資源方面的討論，先前會期有兩種方法被提出討論，一種是 UE 必須在同樣的 NZP CSI-RS 資源上去量測通道，之後得到干擾狀況，另一種是類似長程演進技術(LTE)的作法，會有多種的假設讓 UE 分別去量測通道和干擾，這次仍然無法有共識，只能確認可以配置 NZP CSI-RS 作為干擾量測之用，怎麼對於這個 NZP CSI-RS 的預編碼器(precoder)則是要看基地台的選

擇，不過標準撰寫的編輯者有反應，第 2 種方法其實在標準上跟 ZP CSI-RS 其實沒差別，詳細決議如下：

Agreement:

UE can be configured with a set of NZP CSI-RS ports for interference measurement

- Downselect in next meeting for the following schemes:
 - Alt.1, a single CSI-RS resource for both channel and interference measurement
 - Alt.2, separately configured CSI-RS resources for channel and interference measurement
- UE shall assume each port in the set corresponds to an interference layer
- Note: It is up to gNB implementation to choose the precoder to apply on the NZP CSI-RS for IM

R1-1716854 主要有三部份的提案，分別是(1)不同週期的 CSI 回報於不同週期的通道和干擾量測資源的支援對應組合(2)半持續性(semi-persistent)和非週期性(aperiodic)干擾量測資源的啟動方法(3) ZP CSI-RS 資源在實體資源的對應。在反應了部份公司對於(1)的表格部份項目認為需要進一步研究與(3)的實體資源對應意見後，修改後的 R1-1716902 是最後決議。

Agreement:

- Confirm the working assumption: NR supports semi-persistent IMR based on ZP CSI-RS for interference measurement for CSI feedback

- 在 CSI 回報方面，R1-1716726 是一份由多家公司提出的大型提案，裡面包含了短和長實體上行控制通道(PUCCH)和實體上行共用通道(PUSCH)的 CSI 回報的編碼方式、相關限制與回報內容與剩下的 codebook 議題，但是有兩家公司對部份內容反對，認為他們可以同意大部分的內容，但是部份內容並不是必要，是某種最佳化的作法，他們有疑慮，不過只通過部份內容不被共同提案的公司接受，最後經過修改後，通過的版本是 R1-1716901，但仍有一家公司表達了對於這個版本在 UE 的複

雜度、標準化所付出額外心力的疑慮。

- 在 beam 量測以及回報方面，上次會期有決議要用 N 個下行控制訊息位元(DCI bit)作為 beam 指示之用，而是否 PDSCH 和 PDCCH 共用這 N 個 DCI bit 需要進一步研究，而這次會期進一步的定義了 UE 可以透過 RRC 配置 M 個傳送配置指示 (Transmission Configuration Indication ,TCI)狀態，M 是否大於或是等於 2^N ，需要進一步研究，每一個 TCI 狀態對應到一個 RS Set，而每個 RS Set 可以包含多個不同的下行參考信號，包括同步訊號區塊(SS block)、週期性(periodic) / aperiodic / semi-persistent CSI-RS 等，其他的參考訊號要看另外的章節關於準同位(QCL)的決定，另外關於如何去更新 RS Set 裡面的下行參考信號的機制也是下次要討論的重點，詳細決議如下：

Agreement:

A UE is RRC configured with a list of up to M candidate Transmission Configuration Indication (TCI) states at least for the purposes of QCL indication

- Whether M equal to or larger than 2^N is for further study, where N is the size of the DCI field for PDSCH
- FFS: Mapping between the candidate states to the states described by N bit DCI field for PDSCH
- Each TCI state can be configured with one RS Set
- Each ID (FFS: details of ID) of DL RS at least for the purpose of spatial QCL in an RS Set can refer to one of the following DL RS types:
 - SSB
 - Periodic CSI-RS
 - Aperiodic CSI-RS
 - Semi-persistent CSI-RS
- FFS: Other RS (e.g. TRS, PTRS) in an RS set depending on outcome of discussions in the QCL agenda item
- FFS: Mechanisms to initialize/update the ID of a DL RS(s) in the RS Set used at least for spatial QCL purposes
 - At least the following two mechanisms are FFS: (1) explicit signalling to the UE of the DL RS(s) ID and corresponding TCI state (2) implicit association of the DL RS ID(s) to a TCI state based on measurements by the UE.
 - The mechanisms used for different RS types are FFS
- FFS: Whether or not a TCI state includes other parameters(s), e.g., for PDSCH rate matching purposes
- FFS: Value of N, where N is at most [3] bits

Note: More details on specification of more than one DMRS port group and more than one RS Set per TCI state is to be completed after the December release.

對於 PDCCH 的 QCL 設定，由於目前還不確定在 PDCCH 的設計是控制資源集合(CORESET)還是搜尋空間(search space)比較大，因此列出兩個選擇給設計 PDCCH 的人做討論：

| |
|--|
| <p>Agreement:</p> <p>The QCL configuration for PDCCH contains the information which provides a reference to a TCI state</p> <ul style="list-style-type: none">• Alt 1: The QCL configuration/indication is on a per CORESET basis<ul style="list-style-type: none">• The UE applies the QCL assumption on the associated CORESET monitoring occasions. All search space(s) within the CORESET utilize the same QCL.• Alt 2: The QCL configuration/indication is on a per search space basis<ul style="list-style-type: none">• The UE applies the QCL assumption on an associated search space. This could mean that in the case where there are multiple search spaces within a CORESET, the UE may be configured with different QCL assumptions for different search spaces.• Note: The indication of QCL configuration is done by RRC or RRC + MAC CE (FFS: by DCI) <p>Note: The above options are provided as input to the control channel agenda item discussion</p> |
|--|

而 PDSCH 的 QCL 設定則是對應到前面所提的 TCI，不過由公司認為這個 TCI 並不一定總是需要，例如 6GHz 以下就可以不用 TCI，還有就是當 UE 收到 TCI 的時候，什麼時候可以開始運用這個 TCI 的資訊需要進一步討論，主席也安排了相關的電子郵件討論這些參數，詳細決議如下：

| |
|---|
| <p>Agreement:</p> <ul style="list-style-type: none">• For QCL indication for PDSCH:<ul style="list-style-type: none">○ When TCI states are used for QCL indication, the UE receives an N-bit TCI field in DCI<ul style="list-style-type: none">▪ The UE assumes that the PDSCH DMRS is QCL with the DL RS(s) in the RS Set corresponding to the signaled TCI state<ul style="list-style-type: none">• FFS: whether or not a QCL type is configured, configuration details are for further study○ Whether or not the TCI field is always present in a given DL-related DCI is FFS○ FFS: Whether or not the TCI field is in the same DCI as that containing the PDSCH scheduling assignment• FFS: Timing between when the UE receives a QCL configuration/indication and the first time that the QCL assumption may be applied for demodulation of PDSCH or PDCCH |
|---|

Conclusion:

The the range of values for the following set of parameters are for further **email discussion for beam management until Oct 6th**

- Minimum time between aperiodic CSI-RS for beam management and its DCI shall be at least K_B symbols. Symbols measured from last symbol containing the DCI to first symbol of CSI-RS.
 - For further discussion on the scenarios (where UE beam is changed or not from the last symbol containing the DCI to the first symbol containing the CSI RS)
 - Note: the latency may include the DCI decoding latency
- The number of symbols between CSI-RS for beam management and the associated report shall be at least R_B .
 - Note: The start is calculated from the last symbol of the CSI-RS used for the measurement report and end time is calculated to be the first symbol of the associated report
 - Note: CSI-RS may be for P1/P2/P3 procedures

The following set of parameters will be discussed over email until Oct 6th.

- Number of slots or symbols between indication of the spatial QCL for PDSCH and application of the PDSCH beam switch shall be at least D_B
- Number of slots or symbols between indication of the spatial QCL for PDCCH and application of the PDCCH beam switch shall be at least S_B
- Maximum number of Rx beam changes a UE can conduct during a slot shall not exceed B_B .
- The number of measurement reports with L1-RSRP only per slot, per TRP, per component carrier shall not exceed $C1_B$
- For beam management and CQI, the number of antenna ports per CSI-RS burst, for which the UE measures the channel, shall not exceed P_B
- The max number of CSI resources to measure L1-RSRP within a slot shall not exceed M_B .
- The max number of simultaneously triggered CSI/beam reports is at most T_B
- Maximum number of Tx beam changes a UE can conduct during a slot shall not exceed D_3 .
- Minimum time between aperiodic SRS for beam management and its DCI shall be at least D_4 symbols. Symbols measured from last symbol containing the DCI to first symbol of SRS.
- Maximum index of SRI for beam indication is D_5

另外上次有決議支援 CSI-RS 和 SS block 的 L1 參考訊號接收功率(RSRP)回報，因此必須告知 UE 去量測哪些做 L1 RSRP 回報，有公司提案要設定一部分的 SS block 讓 UE 去量測，以減少回報的量，不過也有公司覺得不需要特別去設定 SS block，只要告知 UE 去量測什麼參考訊號就好，這些資訊只需要在 Reporting Setting 設定，因此有了以下兩個選項，將在下次會議繼續討論：

Agreement:

- Support configuration of SSB for a UE to measure and report one or more L1-RSRP(s)
- FFS: whether the set of SSBs is all of the SSB beams or a subset of them
- **Alt1:** Support configuration of SSB resources within a resource setting for beam management.
 - L1-RSRP measurement on these resources is reported
- **Alt2:** Support configuration of the RS type (e.g. SSB, CSI-RS) in a reporting setting for beam management.
 - L1-RSRP measurement on these resources is reported
- Down-select between the two options

- 在 beam failure 恢復機制方面，首先上次已經同意 SS block 作為新 beam 的發現之用，因此確認了先前有關 beam failure 發生判斷情況的 working assumption，並做修改，刪除了只看 CSI-RS 的狀況：

Agreement:

WA on trigger condition 1 for beam recovery request transmission is confirmed with following revision

- “Support at least the following triggering condition(s) for beam failure recovery request transmission:

Condition 1: when beam failure is detected and candidate beam is identified ~~at least for the case when only CSI-RS is used for new candidate beam identification~~”

另外，上次會期有另一個 working assumption 是關於利用分碼多工(CDM)的物理隨機接入通道(PRACH)資源來作為 beam failure 恢復傳送的傳送通道，這次進一步確認這個 working assumption，不過原先的目的是不做任何額外的設計單純拿免競爭(contention free)的 PRACH 資源來用，但是這次會期有公司表達需要有額外不同的循環位移(cyclic shift)才行，因為和原先 PRACH 設計的目的不一樣，詳細決議如下：

Agreement:

The following working assumption is confirmed

- For beam failure recovery request transmission on PRACH, support using the resource that is CDM with other PRACH resources
 - Note that CDM means the same sequence design with PRACH preambles.
 - Note that the preambles for PRACH for beam failure recover request transmission are chosen from those for contention-free PRACH operation in Rel-15
 - Note: this feature is not intended to have any impact on design related to other PRACH resources
 - Further consider whether TDM with other PRACH is needed

Note: Companies may further study the necessity and feasibility of additional cyclic shifts on the preamble sequences for transmission of beam failure recovery requests

根據先前決議，新的候選 beam 尋找之用，可以單獨使用週期性傳輸的 CSI-RS 或是 SS block，但是混用 CSI-RS 和 SS block 並沒有共識，那由於 PRACH 是作為 beam failure 恢復要求傳送通道，因此去連結 CSI-RS/SS block 和 PRACH 是必須的，比較有問題的是如果 CSI-RS 和 SS block 可以混用的情況，不過這個情況尚未通過，詳細決議如下：

Agreement:

- For new candidate beam identification purpose
 - In CSI-RS only case, a direct association is configured between only CSI-RS resources and dedicated PRACH resources
 - In SS block only case, a direct association is configured between only SS block resources and dedicated PRACH resources
 - In CSI-RS + SS block case (if supported), an association is configured between resources of CSI-RS/SSB and dedicated PRACH resources
 - CSI-RS and SSB can be associated with the same dedicated resource through QCL association

七、心得與建議

(1) 心得

- 本次會議是 NR 議題的加開會議，目的是為了加速 NR 的標準制定，以期在年底能夠完成實體層的設計，開會前一週的全會也討論了減少哪些必須完成的功能，希望能如期達成，此外，這也是主席和副主席改選後第一次主持的會議，整體時間安排上較妥當與減少無謂的線上爭執討論，不過副主席明顯經驗比較少，因此挑選議題方面並未就較重要的題目增加討論時間，比較偏向均勻的時間分配，相較目前主席的作風比較溫和一點，對於 NR 實體層是否會在年底如期完成，相信答案應該是肯定的，只是離當初預想的各種應用尚有一大段距離，而且也預期會有相當多需要修正之處，之後第二階段的 NR 設計才會比較有針對新應用的設計出現。

(2) 建議

- NR 系統標準制訂議題多且繁雜，而且會議間隔時間短暫，許多議題彼此之間其實互相關聯性極高，建議各個議題的人員可以互相交流更新最新現況，以期能夠對 NR 全貌有所掌握。

八、附件

提案清單表列(須附檔案)

1. R1-1716901 “WF for Open Issues on CSI Reporting”, Samsung, Ericsson, Huawei, HiSilicon, ZTE, Sanechips, Mediatek, NTT DOCOMO, Nokia, Nokia Shanghai Bell, KDDI, Vodafone, CEWiT, IITH, IITM, Tejas Networks, Verizon, Deutsche Telekom, Softbank, CHTTL, NEC, WILUS, Sharp, China Unicom, ITL, KRRI, CMCC, ASTRI, KT Corporation, BT, Sprint, LG Electronics, AT&T <Accepted>
2. R1-1716872 “WF on relationship between RLF and beam recovery”, NTT DOCOMO, CHTTL, Ericsson, InterDigital, LGE, CMCC, AT&T <Noted>
3. R1-1716841 “WF on TRS design”, MediaTek, Ericsson, ZTE, Sanechips, Qualcomm, CHTTL, Intel, Spreadtrum <Posted>