

# 5G黎明期における3GPP標準化 でのホットトピック

久保田 啓一



# 発表者略歴

- 久保田 啓一 (keiichi@kubotacf.com)
- 現職：久保田コンサルティング事務所 代表
  - APRESIA Systems  
Executive Producer, Local 5G gNB SW lead
  - InterDigital,  
Consultant, 3GPP RAN2 delegate
  - 東京工業大学阪口啓研究室  
研究員、NICT Beyond 5G研究開発プロジェクト
- 20年以上携帯通信の研究開発に従事、Nokia, Renesas Mobile, Broadcom, Qualcomm の標準化要員として3GPP RAN2会合に10年以上参加。特にQualcomm では、CR&DでのRAN2 5G leadとして5G標準化に貢献
- 2018-2020年に楽天モバイルで5Gインフラ開発責任者として従事



# はじめに

- 5G標準化が3GPPで行われ始めた頃にどのようなポイントが注目されたのかについて焦点をあて、来たる6G標準化に備える事を目的とした発表を行う。



# 本日よりあげるトピック

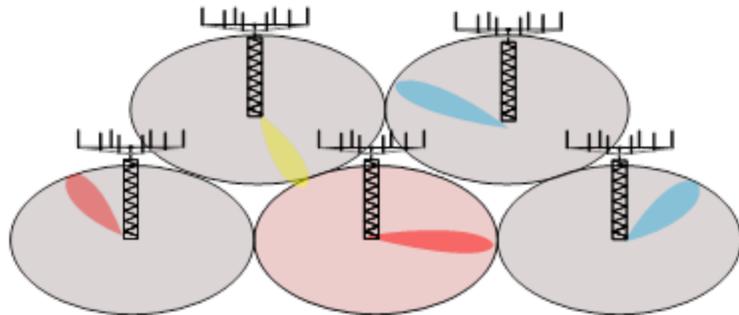
C-plane, U-plane共に、新しい世代の仕様という事で基本に立ち返りーから必要とされる機能について精査された。

- C-plane
  - セルの再定義
- U-plane
  - データ結合方法の再考察

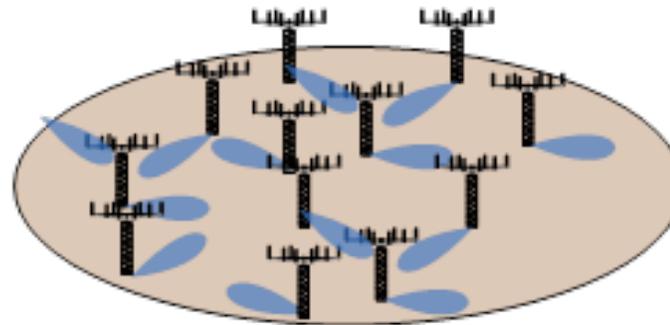


# CELL/BEAM RELATED TERMINOLOGY AND PRINCIPLES

- 4Gでの'Cell'の定義
  - **Cell**: combination of downlink and optionally uplink resources. The linking between the carrier frequency of the downlink resources and the carrier frequency of the uplink resources is indicated in the system information transmitted on the downlink resources. (36.300v16.3.0)
- 5GではLTEのCOMPが初めから Deployment scenario として考えられている事に加えて、Beamforming 要素も考慮すると既存の 'Cell' に変わる新たな概念が必要と主張する会社が複数出てきた。



**Single TRP**※



**Multiple TRPs** ※



# CELL/BEAM RELATED TERMINOLOGY AND PRINCIPLES

- 5GではCellに変わる新たな概念が必要と主張する会社が複数出てきた。
  - **Huawei:** 'Cell'は、serving cells (PCell + SCells)の集合体を意味するべき
  - **Intel:** 'Cell'ではなく、TRPG(Transmission Reception Point Group)と呼ぶ
  - **MediaTek:** 'Cell'の概念は残そう。でも、single TRP からMulti-TRPでの大きなCellまで網羅出来る自由度を持たせよう。
  - **Nokia:** A cell is defined by the presence of a Cell Identifier (CI) and beam(s) covering the same cell can linked to the same Cell Identifier.
  - **Qualcomm:** Beam, CellそしてZoneをそれぞれ定義しよう。BeamはAntenna port IDで識別され、CellはCell-IDで識別される。Zoneは複数のCellで構成される大きなCellの様な概念
  - **Samsung:** Cellはともかく、xSS (Synch Signal)とRS(Reference Signal)を用いたモビリティをサポートする。



# CELL/BEAM RELATED TERMINOLOGY AND PRINCIPLES

## RAN2で出された結論

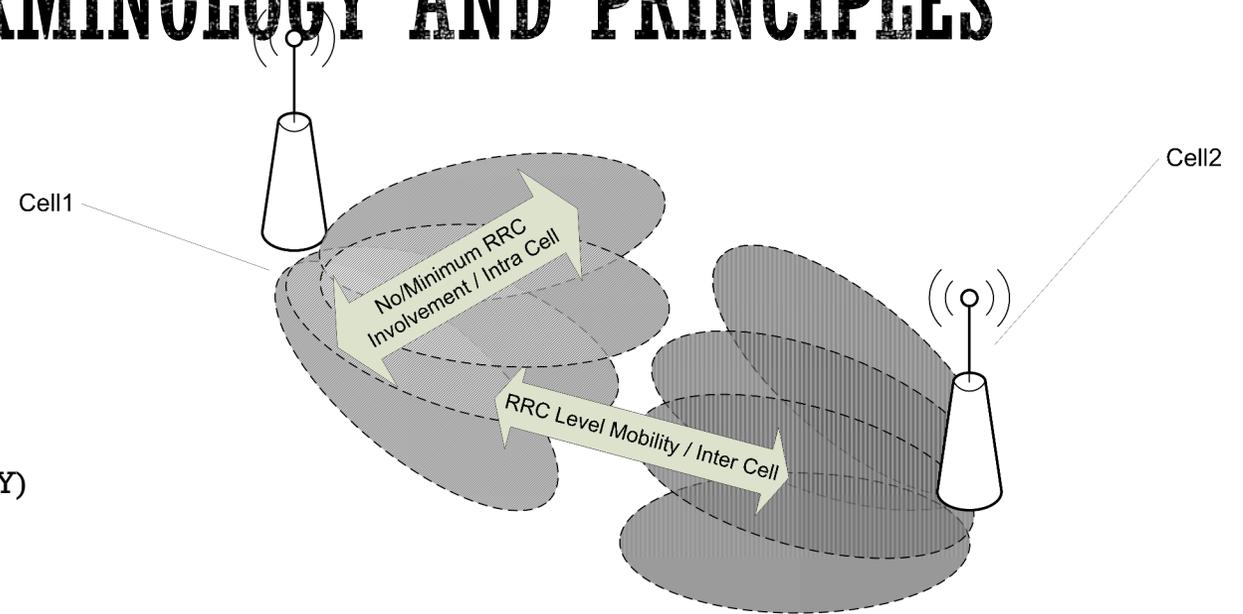
### ■ RAN2#94

- Two levels of network controlled mobility:
  - 1: RRC driven at 'cell' level.
  - 2: Zero/Minimum RRC involvement (e.g. at MAC /PHY)
    - FFS what is the definition of a cell

### ■ RAN2#95

1. In connected active we are able to use non-UE specific RS for measurements (UE may not need to be aware whether the RS is UE-specific or non-UE specific)
2. The non-UE specific RS can be found by the UE without much configuration
3. The non-UE specific RS encodes an identity

=> 結局、LTEには有った36.300上の”Cell”の定義が38.300には無い状態になっている(Rel-16 specにさえ載っていない。)

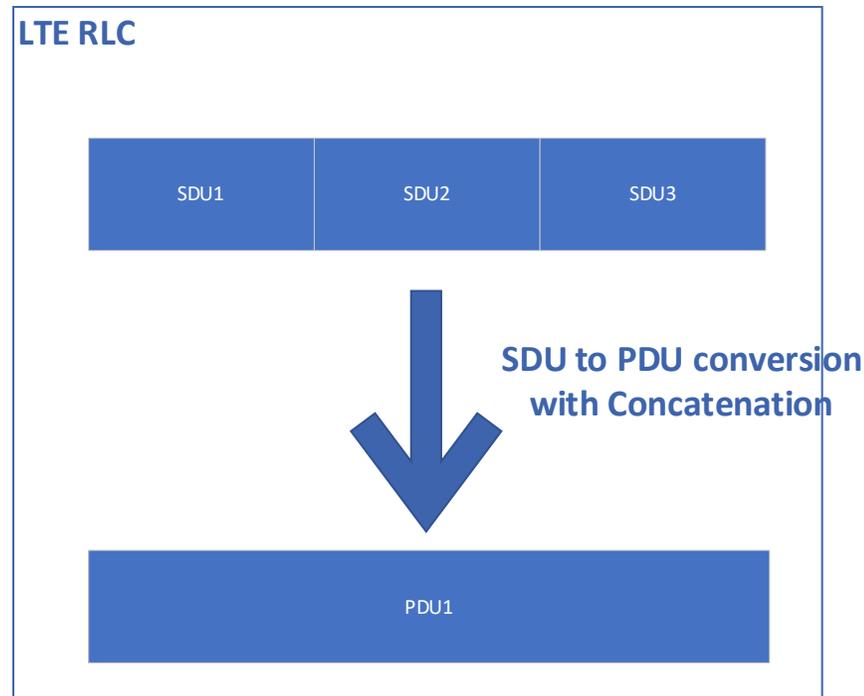


出典: Nokia tdoc R2-164796



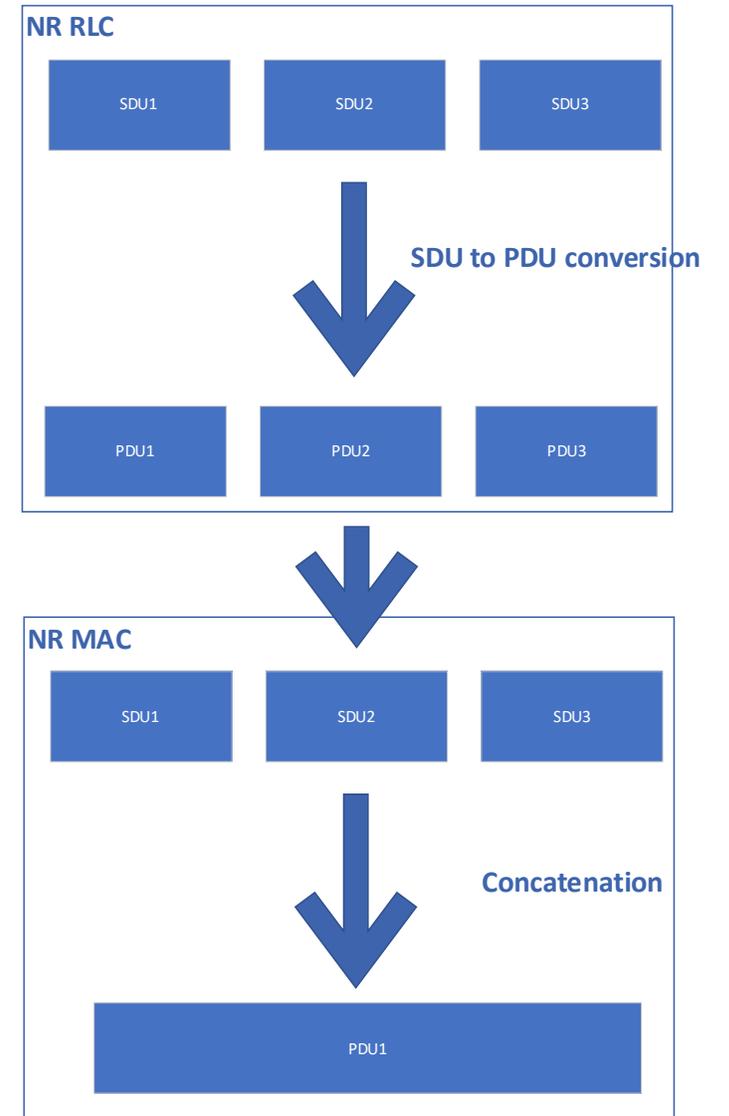
# 5G USER PLANE

- 5Gでは、基本LTE L2 functionsを基盤として定義する事となった。
- L2での最大の変更点は、Reordering機能がPDCPに集約された事と、L2 Concatenation機能である。以後、Concatenation機能に絞った話をする。

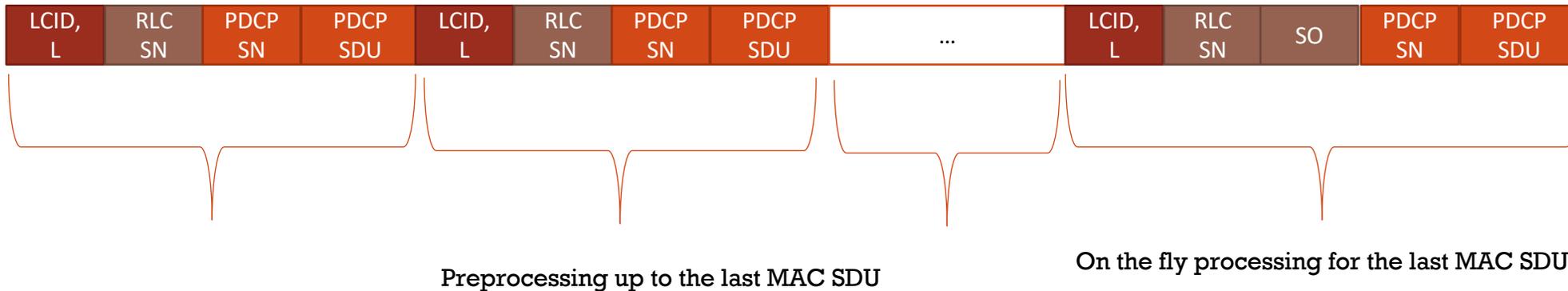


# 5G USER PLANE

- 5Gでは、Concatenation機能は MAC に集約された。
- 理由として、RLCでConcatenationを行う仕様だと、各TTI毎に送信可能量が判明してからしかRLC PDUを生成出来ない事からPre-processingが出来ないデメリットがあった。低遅延化が必要とされる5Gでは送信可能量を知った上で最初に動作するMACでConcatenationを行う事となった。



# 案 1 : PDU FORMAT FOR NO CONCATENATION R2-169092

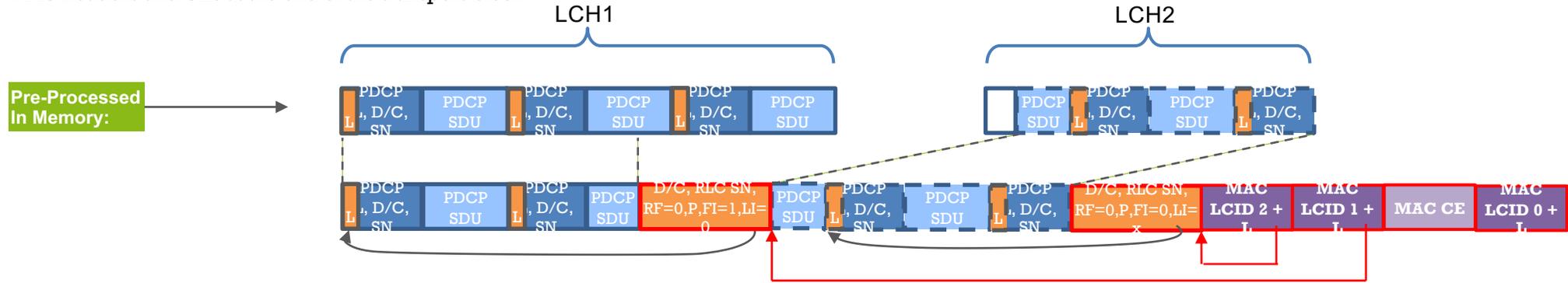


- A PDCP SDU is in general mapped to a PDCP PDU, a RLC PDU and a MAC SDU
- PDCP SDU can be preprocessed to MAC SDU



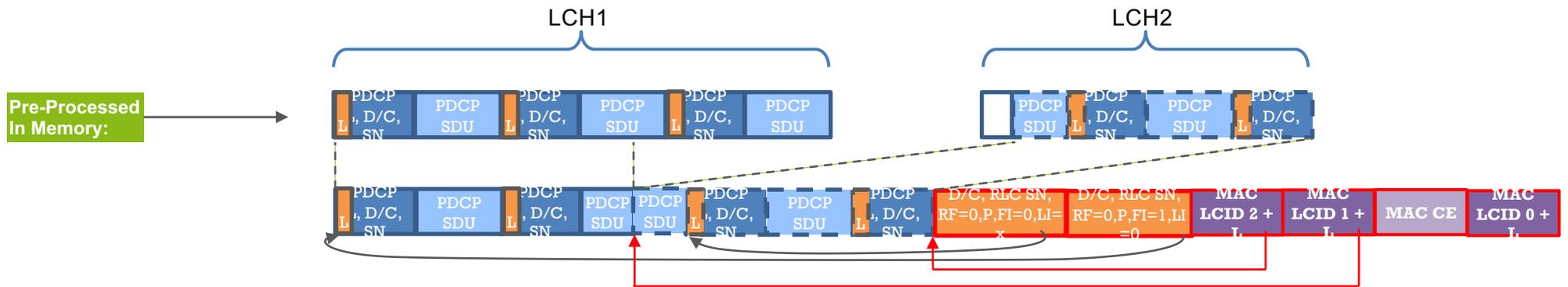
# 案 2 : R2-169091

RLC headers behind RLC payload  
MAC headers and CEs at the end of the transport block



## 案 2

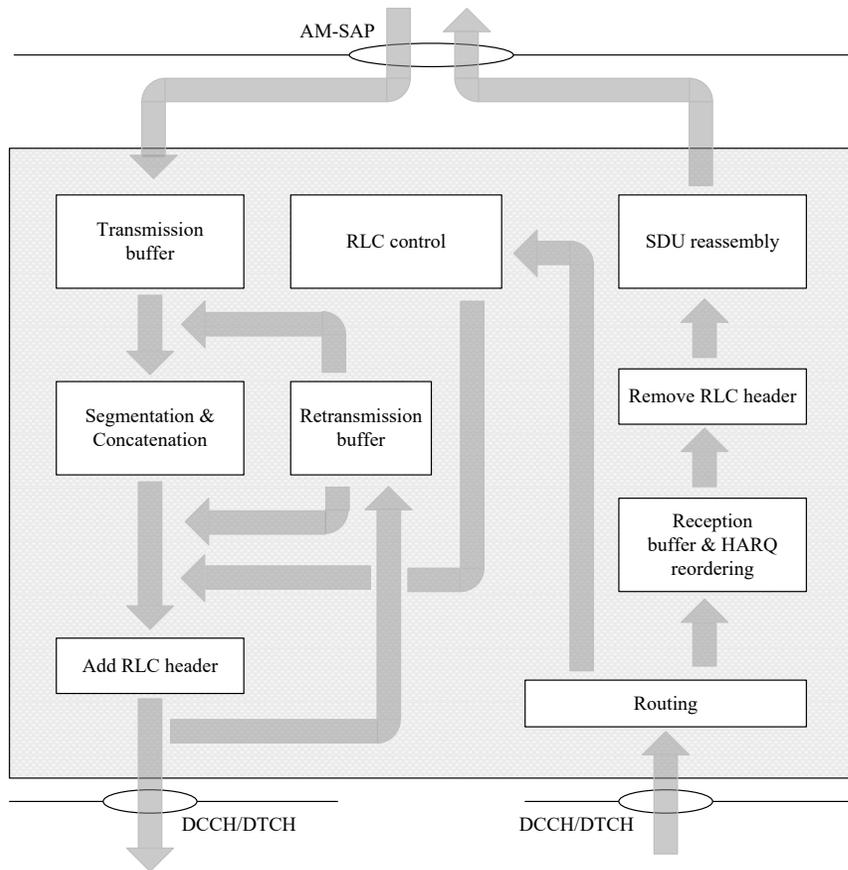
RLC and MAC headers at the end of the transport block



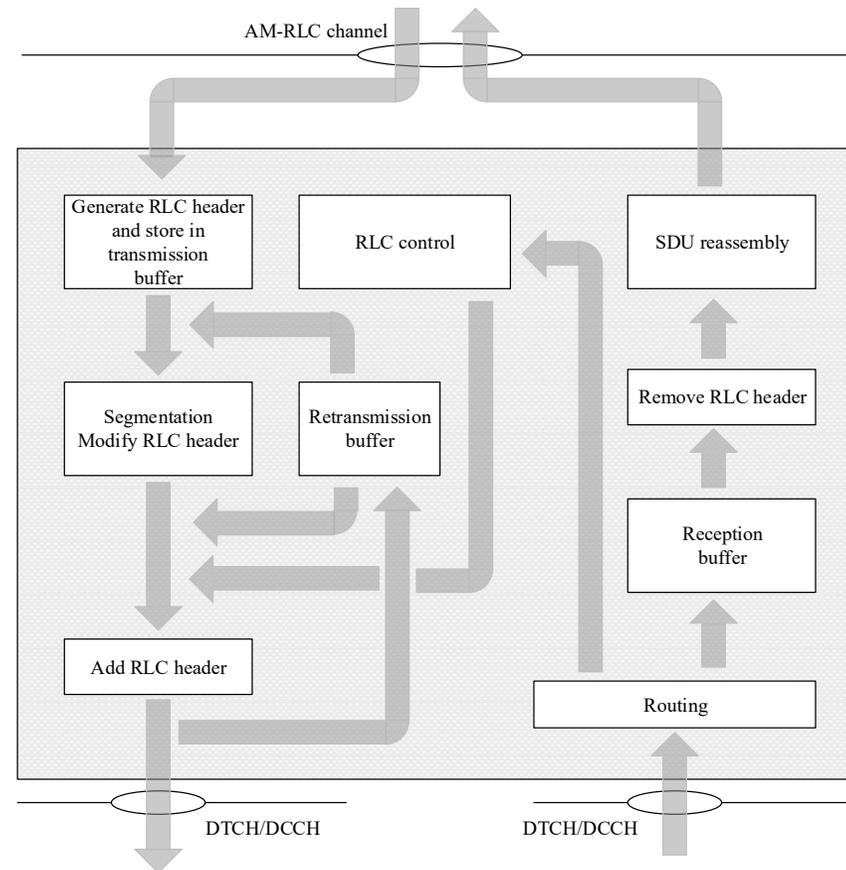
# 5G U-PLANE CONCATENATION 結論

- 結論として、案 1 が採択され、Concatenation 機能は RLC から完全に削除された。

## 4G RLC AM Model



## 5G RLC AM Model



**THANK YOU!**

