

[차세대이동통신] 3GPP Carrier Aggregation 표준화 동향

Carrier Aggregation(CA, 캐리어 집성)은 두개 이상의 Component Carrier를 집성하는 기술로 IMT-Advanced 기술 요구 사항인 100MHz까지의 전송 대역폭과 스펙트럼 집성을 지원하기 위해서 LTE-Advanced에서 도입한 기술이다. 캐리어 집성 기술은 LTE-Advanced를 기존의 LTE와 차별화시키는 대표기술 중 하나이며 연속적인 광대역 주파수 확보가 어려울 것이라 생각하는 많은 사업자들이 선호하는 기술이고 최대 100MHz까지 집성이 가능하도록 확장성(scalability)이 지원될 수 있도록 표준화에서 진행되고 있다. 3GPP Release 10 규격에 지역별 (Region)로 소수 Combination 조합이 규격화 되어 포함이 되었고, 현재는 Release 11 규격으로 진행이 되고 있는 상태이다. 3GPP에서 Spectrum 관련한 이슈는 Release Independent하게 진행이 되는 것으로 이미 결정이 되어, Carrier Aggregation에 대한 규격은 Release 무관하게 적용이 된다고 이해를 하면 될 것 같다.

지난 2011년 12월 3GPP RAN Plenary 회의에서 CA 관련한 Work Item Status Report 및 New Work Item이 추가적으로 제안이 되어 승인되었다. 현재까지 진행된 CA 관련한 표준화 동향에 대해서 이슈 및 진행 사항을 정리하고자 한다.

Carrier Aggregation 표준화 진행 사항

RAN Plenary #54차 회의에서 CA 관련 한가지 이슈가 되는 기고문이 있었다. Qualcomm이 제안한 기고문의 주요 내용은 현재 CA 표준화를 진행하는 WG 4에서의 Work Load가 과다하고, CA관련해서 다양한 사업자들로부터 다양한 주파수 Combination이 제안이 되고 있어, 동시에 여러 조합에 대해서 진행하기는 것은 시간적으로 많은 제약이 있기 때문에, 원활한 표준화 진행을 위해서 CA combination 조합 특성에 따라 분류하고, priority를 지정하여, 진행해야 한다는 주장이다. 또한 priority를 WG4에 정할 수 있도록 Plenary에서 승인을 제안하였다. 하지만, 사업자들의 반대로 올해 3월 RAN Plenary로 결정을 연기하였다.

1. Inter-band CA 주파수 대역 조합 Class

Qualcomm은 지난 11월 RAN WG #61차 회의에서 조합 특성에 따라서 기존 정의된 Class에 대한 변경을 제안하였다. (<표 1> 참조)

<표 1> CA Class 분류

Class	기존	변경
A1	대역 간 harmonics가 없는 Low-High 조합	대역 간 harmonics 또는 inter-modulation이 없는 Low-High 조합
A2	대역 간 harmonics가 있는 Low-High	대역 간 harmonics가 있는 Low-High 조합

	조합	
A3	Inter-modulation이 없는 Low-Low 또는 High-High 조합	Inter-modulation이 없는 Low-Low 또는 High-High 조합
A4	Inter-modulation이 있는 Low-Low 또는 High-High 조합	Inter-modulation이 있는 Low-Low, Low-High 또는 High-High 조합

여기서 Class 분류 변경 사항은 대역 간의 harmonics 존재 외에 inter-modulation 및 Low-High 조합을 추가로 고려하였다. 여기서의 Low는 송수신 주파수의 최대 값이 1GHz 대역 미만의 경우이고, High는 1.7GHz를 초과하는 대역을 의미한다. 상기 Class 분류를 적용하면, 현재 진행 중인 14개의 CA 조합은 아래의 표와 같이 Class 분류가 된다(Band 번호는 3GPP TP36.101 문서 참고).

<표 2> Inter-band CA class

Inter-band CA combination	Inter-band CA class	기고사
CA_3-7	A3 (high-high)	Telia Sonera
CA_4-13	A1 (low-high)	Ericsson
CA_4-17	A2 (low-high)	AT&T
CA_4-12	A2 (low-high)	US Cellular
CA_5-12	A3 (low-low)	US Cellular
CA_20-7	A3 (low-high)	Huawei
CA_2-17	A1 (low-high)	AT&T
CA_4-5	A1/A4 (low-high) for 1/2 UL	AT&T
CA_5-17	A1 (low-low)	AT&T
CA_3-20	A1 (low-high)	Vodafone
CA_8-20	A4 (low-low)	Vodafone
CA_1-7	A3 (high-high)	China Telecom
CA_3-5	A1/A4 (low-high) for 1/2 UL	SK Telecom
CA_4-7	A3 (high-high)	Rogers Wireless

현재 진행 중인 14개의 CA 대역 조합 중 Up Link CA 적용 시 inter-modulation이 발생하는 조합은 Band 3 + Band 5와 Band 4 + Band 5의 두 개로, 대역 조합의 클래스 분류 기준에 대한 변경이 적용된다면, UL CA 적용 여부에 따라 A1 또는 A4로 분류될 수 있는데 A4로 분류가 될 경우, 상대적으로 표준화 진행에 지연될 수 있는 문제가 존재한다.

2. Band Combination Priority 관련 논의사항

우선순위와 관련된 네 가지의 규칙 설정에 대한 논의가 있었다(Qualcomm 기고문 참조). 그 내용은 다음과 같다.

- 1) 대역이 할당되어 있어야 함.
- 2) 사업자가 해당 대역을 보유해야 함.
- 3) CA를 하려고 하는 대역 중 적어도 하나는 이미 LTE deploy되어 있어야 함.

4) 사업자 당 하나의 대역 조합

그리고 1개의 CC UL를 적용하는 CA class A1(low/high band with no harmonics)는 이슈가 없기 때문에 우선순위 대상에서 제외시키고, 상기 4개의 규칙을 만족하는 대역 조합을 RAN WG4 agenda에 포함시키며 그렇지 않은 대역 조합은 6개월 이후로 연기하는 것을 제안하였다.

Operator의 반대로 승인되지 않았으나 RAN Plenary#55(2012년 3월)에서 재논의 될 예정이다.

3. New Band Combination 제안

이번 RAN Plenary #54 회의에서는 현재 진행 중인 14개의 CA 대역 조합 외 4개의 신규 CA 조합이 제안되어 승인 완료되었다. 승인된 CA 조합은 아래와 같다.

- 1) Band 1 + Band 21 : RP-111764 (NTT DoCoMo)
- 2) Band 1 + Band 19 : RP-111765 (NTT DoCoMo)
- 3) Band 11 + Band 18 : RP-111634 (KDDI)
- 4) Band 1 + Band 18 : RP-111635 (KDDI)

결언

Carrier aggregation 기술이 LTE-Advance에 포함이 되면서 연속적인 광대역 주파수 확보가 어려운 많은 사업자들이 CA에 대해서 적극적인 기술표준화에 참여를 하고 있다. 스마트폰의 활성화와 LTE망의 도입으로 한국도 데이터 사용량이 더욱 급격하게 늘어날 것으로 예측되며, 추가 주파수에 대한 확보가 필요한 시점이 점점 당겨질 것으로 예상된다. 또한 보다 광대역 서비스를 제공하는 LTE-Advance 기술이 상용화되는 시점에는 CA에 대한 기능 제공이 필수적일 것이다. 따라서 한국 이동통신 사업자들이 적극적인 대응이 필요한 시점이다.

구연상 (3GPP2 TSG-S Vice Chair, LG유플러스 Network 전략기획팀 부장, yskoo@lguplus.co.kr)