

국제표준화회의 참가보고

ITU-R WP 8F(IMT-2000 and systems beyond IMT-2000) 14차

송주연 / 삼성전자 통신연구소 표준연구팀 선임연구원
임은택 / 삼성전자 통신연구소 표준연구팀 책임연구원
박정식 / TTA 표준화본부 전파방송팀 차장

1. 회의개요

- 일시 : 2004. 10. 13(수) ~ 10. 20(수)
- 장소 : 중국 상하이
- 참석자 : 25개국 250명
 - 국내 참석자 : MIC, TTA, ETRI, SKT, LGT, 삼성전자 등 총 23명
- 주요 의제 : 차세대 이동통신 서비스 관련 질의서 작성, 주파수 소요량 산출방법, 2.5GHz band plan 등

2. 서론

WP8F(Working Party 8F)에 할당된 Question, ITU-R Q.299-1/8은 Future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000(이하 차세대 이동통신)의 서비스, 기술, 운용, 주파수 관련된 Question으로써 WP8F의 주요 Question이라고 할 수 있다. 이 Question관련, 지난 2002년 10월

WP8F에서는 차세대 이동통신 시스템에 대한 Framework을 정의하고 있는 ITU-R M.1645를 완성하였다. 이 문서를 바탕으로 금번 연구회의(2003-2007)에서는 WRC-07의제 1.4인 차세대 이동통신의 주파수를 할당받기 위한 연구를 진행하고 있다.

금번 회의의 큰 이슈로는 2500-2690 MHz대역의 Global Harmonization채널배치 안을 완성하여, 올 12월 SG8(Study Group8)에서의 승인을 기다리게 되었다는 것, 미국과 Intel UK에서 제안한 2500-2690 MHz 대역에서의 OFDM 기반 시스템과 IMT-2000 간의 공유 연구제안 논의, 4세대 주파수 소요량 산출 방법론에 대한 논의 등이다. 2500-2690 MHz에서의 OFDM 기반 시스템과 IMT-2000 간의 공유 연구에 대한 결정은 차기 회의로 연기되었다. 4세대 주파수 소요량 산출 방법론에 있어서는 EU의 WINNER project와 한국 일본의 기고문을 바탕으로 논의되었으나, 최종 알고리즘은 차기 WP8F 회의에서 결정하기로 하였다. 차기 15차 회의는 2004년 2월1일~8일 제 네바에서 개최예정이다.

금번 회의의 주요 이슈는 다음과 같다.

2.1 Spectrum 관련(WG SPECTRUM)

- 2500-2690MHz 대역의 채널배치(안) : 2.6GHz 대역 IMT-2000 채널배치 안을 아래와 같이 개발, 승인함. 단, 미국/캐나다/중국 등의 입장을 고려하여 전 대역을 FDD/TDD를 선택적으로 사용 가능하도록 언급함.

산출을 위한 기본 algorithm은 차기 회의에 결정하는 것으로 연기. 현재 WINNER project에서 제안하고 있는 방법과 더불어 차기회의 일본에서 제안 예정인 algorithm 중 선택 예정.

- Market Analysis Report : 2015~20년 경 4세대 예상 traffic 및 마켓에 대한 보고서 작성을 위한 기본 structure에 합의. 지난 회의 완성된 서비스 관련 질의서와 연계하여 각 멤버들의 답변을 바탕으로 17차 회의(2005. 10.) 완성 예정.

〈표 1〉 Frequency arrangements in the band 2 500-2 690MHz

Frequency arrangement	Mobile station transmitter(MHz)	Centre gap(MHz)	Base station transmitter(MHz)	Duplex separation(MHz)	Center gap usage
C1	2 500 ~ 2 570	50	2 620 ~ 2 690	120	TDD
C2	2 500 ~ 2 570	50	2 620 ~ 2 690	120	FDD DL(external)
C3	Flexible FDD/TDD				

- 2.6GHz 대역에서의 OFDM과 IMT-2000간 Sharing study : 미국, Intel UK에서 제안하였으나 개별 주관청의 검토 결과를 바탕으로 차기 회의에서 재논의 예정
- 4세대 주파수 후보대역 선정(WRC-07의제 1.4) : 잠정 주파수 대역 및 위성 대역을 어떻게 다룰 것인가를 논의, 잠정 주파수에 대해서는 mobile은 6GHz 이하로 하되 normadic은 70GHz와 같은 매우 높은 대역도 고려하기로 합의. 위성은 WP8F의 결정에 따라 WP8D에서 수행하기로 결정

2.2 Service 관련(WG SERVICE)

- 4세대 주파수 소요량 산출 방법론 연구 : 소요량

2.3 Technology 관련(WG TECHNOLOGY)

- M.1457 update : M.1457-5의 업데이트를 위한 각 방식별 본문 작업이 이루어졌으며 금년12월 SG8에서 승인될 예정. 이번에 완성된 M.1457-5는 3GPPs의 12월 버전으로 작업하여 2005년 5월31일까지 송부하여 최종 완성됨.
- 4세대 기술자료 문서작성(Radio Aspect) : 이번 회의 주된 이슈는 소요 주파수 산출에 필요한 radio parameter들을 결정하는 것이었음. 다양한 파라미터 값들이 제시되었으며 최종적으로 methodology에서 필요로 하는 산출용 parameter 및 그 외의 parameter로 나누어 정의함.
- SDR 기술문서 작성 : SDR의 정의규명 및 문서

내의 Regulation의 포함여부가 주요 이슈였으며, 제외하는 것으로 결정함. SDR의 정의는 WP8A에서 규정한 정의를 기반으로 하여 작업하였으며 본 그룹에서는 SDR의 정의를 WP8F의 SDR 문서작업을 위한 정의로 국한하여 규정하였음.

이상과 같은 주요 이슈들을 2장에서 자세히 설명하기로 한다.

3. WG별 주요 결정사항

3.1. 서비스 WG(의장 : 한국, 위규진 박사)

4세대 주파수를 찾기 위한 방법으로 1차적으로 필요 주파수 소요량 산출방법론을 찾기 위한 작업이 현재는 서비스 WG의 SPECCAL(Spectrum Calculation) Working Group(SWG METH)에서 진행되고 있다. 이 방법론은 IMT-2000에 적용하였던 ITU-R M.1390에 정리된 주파수 소요량 산출방법의 큰 틀은 벗어나지 않되, 서비스 parameter와 기술적 parameter들을 Service WG 및 Technology WG과의 협조를 통하여 정리하고자 하고 있다. 따라서, 가장 먼저 주요한 향후 서비스 및 마켓의 정의가 먼저 필요하다고 보고 이에 대한 연구로 Market/Service

Report작업을 진행 중이며, Radio Aspect Report문서는 주파수 소요량 산출을 위한 향후 도래할 무선접속 기술의 특징 등을 포함하게 된다. 주파수 소요량은 위의 과정을 통해 계산될 것이고, 계산된 대역폭을 고려하여 각국 정부에 문의하여 정리한 후보 대역 중 가능한 대역을 찾아냄으로써 WP8F는 WRC-07 의제 1.4의 연구를 마무리 하게 된다. 금번 회의의 주요 결정사항으로는 지난 회의 완성된 서비스 질의서의 1차 답변시한을 2004년 12월말에서 2005년 1월24일로 연기하였다. SWG(Sub WG)별 주요 내용은 다음과 같다.

3.1.1 SWG MARKET(의장 : Mr.Nakamura, 일본)

- 1) Internal liaison statement on key service related parameters
- 한국, 중국, 일본의 주요 기고문을 바탕으로 서비스 관련 파라미터 중 가장 주요한 요소인 Service Categorization(SC) 및 Service environment(SE)를 정의하였다. SC는 peak bit rate을 기준으로 구별한 service type과 총 5개의 traffic class를 가지고 총 25개의 SC를 정의하였다. SE의 경우, Teledensity와 Service Usage Pattern을 가지고 총 6개의 SE를 아래 table과 같이 정의하였다.

〈표 2〉 Service Categorization

Service Type \ Traffic class	CBR	VBR		ABR	UBR
		rtVBR	nrtVBR		
Low rate data					
Low rate Data & Low Multimedia					
Medium Multimedia					
High multimedia					
Super High Multimedia					

〈표 3〉 Service environment

Service usage pattern \ Teledensity	Dense Urban	Sub-Urban	Rural
Home	SE1	SE4	SE6
Office	SE2	SE5	
Public area	SE3		

위 두 개의 요소 이외에도 Bit rate, degree of asymmetry, mobility, user setting, time vary factor 등을 정리하여 SPECCAL SWG에 주파수 소요량 산출 시 필요한 서비스 관련 파라미터 정보로 제공하였다. 또한, 금번 회의에서 한국의 제안으로 서비스 파라미터를 market attribute parameter, traffic attribute parameter, performance requirement parameter로 구분, 그 값을 얻어내는 방법을 서비스 질의서의 답변을 분석해서 얻어내는 방법 이외에 technical trends 분석, 또는 기존 연구문헌 분석 등 방법을 다양화하여 값을 좀 더 쉽게 얻을 수 있는 접근법을 제안하였다.

2) Market analysis report

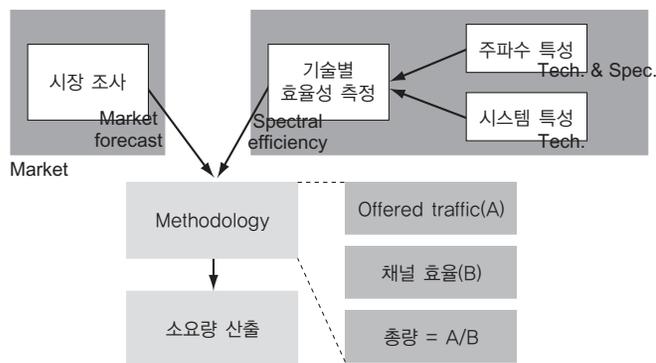
일본, 한국, France Telecom 등의 주요 기고문을 바탕으로 기존의 Market analysis report 작업문서의

형태를 서비스 질의서의 답변에 맞추어 수정하였다. 질의서를 통해 들어오는 답변들을 바탕으로 Market data를 지역별로 또는 전 세계, 하나로 분석할 것인지에 대한 논의가 있었으며 합의점을 찾지 못해 차기 회의시 재논의될 예정이다.

3.1.2 SWG SPECCAL(SPECTrum CALculation)

(의장: Mr. Reitz, 독일)

소요량 산출방법론은 현재 SPECCAL SWG에서 개발 중이며, 일본 및 독일, 한국 등의 국가가 적극적으로 개발에 참여하고 있다. 아래 그림은 현재 SPECCAL SWG에서 진행중인 작업문서를 바탕으로 주파수 소요량 산출방법을 어떻게 진행하는지를 보여 주고 있다.



〈그림 1〉 ITU-R WP8F 주파수 소요량 산출방법

작업문서 관련 금번 회의의 주요 결과로는 독일의 weighting factor에 대한 기고문과 중국 기고문을 병합하여, RAT에 따른 time varying/regional varying은 모두 제외하는 대신 service에 대해서 time varying feature를 고려(regional varying feature는 service environment에 포함)하기로 결정하였다. 17차회의(2005. 10.) 완성을 목표로 하고 있는 소요량 산출방법론은 차기 회의에 일본이 alternative solution을 제안하여 다음 회의에서 주요 알고리즘을 최종 선택할 예정이다. 방법론에 필요한 주요 파라미터 관련, Market SWG에서 제공한 서비스 관련 파라미터는 합의가 이루어졌으나, 무선접속 기술 관련 parameter는 논의가 부진한 관계로 차기 회의에 추가 논의가 Radio Aspect SWG 내에서 진행 될 것으로 보인다.

3.2 스펙트럼 WG(의장: Mr. F.Soures, Brazil)

3.2.1 주파수 공유(SWG1)

2500~2690MHz 대역에서 OFDM의 Broadband Mobile System과 IMT-2000 시스템 간 주파수 공유에 관한 연구를 미국과 영국Intel사에서 제안하였으나, 다수 국가에서 IMT-2000과 공유 연구를 수행할 기술의 범위 등에 대한 불확실성을 지적하였으며, 이

에 파생되는 문제점을 고려하여 동 이슈에 대해서 차기 회의까지 면밀히 검토 한 후에 다시 논의기로 잠정 합의하였다.

UWB와 IMT-2000간의 공유문제 관련하여 UWB 방사로 인해 IMT-2000단말기에 미치는 영향과 관련한 liaison은 작성하여 TG1/8에 송부기로 합의하였고, 중국에서 향후 디지털방송을 대비하여 DVB-T와 Beyond IMT-2000간의 공유연구를 제안하였으나 차기 회의부터 다시 논의기로 하였다.

한국의 경우에는 현재 2.3GHz대 WiBro(OFDM) 사업진행을 고려하여 2.5GHz대역에서의 IMT-2000과 WiMax 또는 WiBro (OFDM)간의 공유연구 제안에 관한 신중한 검토가 요구되며, 차기회의에 대비 우리나라 입장을 정리하여 제안할 필요가 있다.

3.2.2 2500~2690MHz대 주파수 배치 논의(SWG2)

806~960MHz, 1710~2025MHz, 2110~2200MHz, 2500~2690MHz 대역에서 지상 IMT-2000 구현을 위한 주파수 배치계획을 수립하고 관련 권고 ITU-R.M.1036-2를 개정하였다. 주요 이슈가 되었던 2500~2690MHz 대역의 전 세계 IMT-2000 공동사용을 위한 세부 채널 배치계획을 수립하였고, 이를 권고 ITU-R.M.1036-2에 포함하여 승인하였다. 아래 표는 승인된 2.5GHz대 주파수 이용방안을 보여주고 있다.

〈표 4〉 Frequency arrangements in the band 2 500-2 690MHz

Frequency arrangement	Mobile station transmitter(MHz)	Centre gap(MHz)	Base station transmitter(MHz)	Duplex separation(MHz)	Center gap usage
C1	2 500 ~ 2 570	50	2 620 ~ 2 690	120	TDD
C2	2 500 ~ 2 570	50	2 620 ~ 2 690	120	FDD DL(external)
C3	Flexible FDD/TDD				

지난 13차 베를린 회의에서 합의된 A, B, C의 3개의 블록으로 구성된 CEPT 안을 바탕으로 FDD(A블록 상향링크, C블록 하향링크) 주파수 이용방안 및 블록 크기를 중심으로 논의가 진행되었으며, CITEL(미국, 캐나다 등) 등은 자국의 2.5GHz 대역에서의 현재 활용 및 향후 OFDM 등 계획을 고려하여 위 표의 C3와 같은 전 대역에서의 FDD/TDD 기술적용이 가능한 유연한 주파수 이용방안을 제시하여 반영하였다. 한국은 S-DMB등 주파수 상황을 고려하여 FDD 적용 시 Duplex 이격 (120MHz)에 대한 국제적인 합의의 중요성을 주장, 국제 공동주파수 사용계획에 유리한 입장을 반영하였다.

본 건에 대한 각국의 입장을 살펴보면, 유럽(CEPT)은 기존 13차 베를린회의 잠정 합의문안을 중심으로 한 FDD 블록(A, C)의 크기를 70MHz, Center Gap 50 MHz, Duplex 이격 120MHz로 정의 및 가드밴드 필요 시 B블록에서 정의함을 주장하였다. 미국, 캐나다(CITEL)는 블록 A, C의 크기에 대해서는 기본적으로 동의할 하되, 자국의 2.5GHz대역에서의 WiMax등 TDD(OFDM기술) 적용을 고려한 전 대역 FDD/TDD 모두 활용이 가능하도록 유연성을 강조한 새로운 방안을 제시하였으며, 중국은 기존 FDD 중심의 2.5GHz 대역의 채널배치 방안에 대해 TDD기술적용이 강조된 채널배치로의 수정을 강조하였다. 일본은 기존 역무인 MSS, DMB등의 위성업무를 고려한 주파수 이용의 유연성 및 국제 공동채널 배치안을 모색하였으며, 호주, 뉴질랜드 등도 기존 역무인 ENG/OB (Programme-making) 등 방송 고정업무를 고려, 공유를 전제로 공동채널 배치를 주장하였다. 한국은 기존 역무인 S-DMB를 고려한 국제 공동채널 배치의 활용을 염두에 두어 Duplex 이격을 고정시키는 방안을 고려하여 대응하였다.

금번 회의에서 승인된 ITU-R M.1036-2는 20004

년 11월에 개최예정인 SG8 연구반에 개정 권고안으로 상정될 예정이다.

3.2.3 제4세대 주파수 후보대역 선정(WRC-07 의 제1.4)(SWG3)

IMT.SURVEY 관련, 지난 13차 베를린 회의결과인 작업일정 연기에 따라 금번 14차 회의에서 4세대 후보대역 선정에 필요한 질의서 작업을 완료하였다. 잠정 후보대역과 주파수 이용에 따른 기술과 관련 법규를 고려한 질의서의 문항작성(질의서 Part 2)이 주요 이슈로 다루어졌다. 무엇보다도 중요한 논의는 4세대 후보대역에서의 위성 분야를 어떻게 다룰 것이냐 하는 방법론이었으며, 이에 대한 오랜 논의 끝에 위성 분야는 WP8D에서 독자적으로 다루는 것으로 결정되었다. 따라서 본 질의서에서 위성관련 부분은 모두 배제하였다. 금번 회의 이후 각국에 배포되는 질의서는 최종적으로 16차 회의(2005년 6월 캐나다)까지 답변을 받아 이를 정리하여 IMT.SURVEY 보고서를 완성할 예정이다. 구체적인 IMT.SURVEY Draft Report 구성 및 범위는 차기회의(15차 제네바)시 각국의 기고를 바탕으로 논의할 예정이다.

한국은 본 질의서에 대한 답변서를 WP8F에 제출하기 위해 이미 정보통신부 주관 차세대이동통신 주파수 정책연구 전담반을 구성하였으며, WRC/ITU-R 연구반, TTA등과의 협력체제를 바탕으로 국내 정책방향 결정 및 의견조정 등의 과정을 거쳐 한국에 답변서를 작성할 수 있도록 대응해야 할 것이다. 무엇보다도 국내 차세대 이동통신 주파수 소요량 산출이 우선되어야 할 것이며, 국내 전파환경 및 기존 이용상황을 고려한 후보대역 발굴, 기존 역무 간의 혼신 분석 및 대응방안 검토 등이 충분히 고려되어야 할 것이다.

3.3. Technology WG(의장 : Lixin Sun, 중국)

이번 회의에서도 지난 회의와 마찬가지로 크게 M.1457 업데이트와 SDR 보고서 작업, Radio Aspects 보고서 작업의 3개 분과로 나누어 진행하였다.

M.1457 업데이트 분과에서는 M.1457-5의 업데이트를 위한 각 방식별 본문 작업이 이루어졌다. 이번에 완성된 M.1457-5는 3GPPs의 12월 버전으로 작업하여 2005년 5월31일까지 송부하여 최종 완성된다. 또한 M.1457-6 업데이트를 위한 스케줄 및 기고문 제공 일정 등을 표시한 Liaison을 작성하여 각 EO들에게 송부키로 하였고, 향후 방식별 기술 Roadmap을 업데이트 하였다. 기타사항으로는 M.1457-5 업데이트 관련 IMT-2000 CDMA TDD - 1.28Mcps TDD option의 기저국 ACLR 값이 변경되어 M.1580 (Generic unwanted emission characteristics of

base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT-2000)을 <표 5>와 같이 변경하였다. M.1457-5는 12월 SG8에서 승인될 예정이다.

SDR 분과에서는 SDR Report 작업을 계속하였는데, SDR의 정의규명 및 Report내의 Regulation의 포함여부가 주요 이슈였다. SDR의 정의는 WP8A에서 규정한 정의를 기반으로 하여 작업하였으며 본 그룹에서는 SDR의 정의를 WP8F의 SDR Report 작업을 위한 정의로 국한하여 <표 6>과 같이 규정하였다.

Regulation 포함여부는 논의 끝에 본 Report에서 제외하고 Global Circulation 사항만 M.1579(Global Circulation of IMT-2000 Terminal)를 근간으로 작업키로 하였다. SDR Report 작업은 16차 회의 시 완성을 목표로 다음 회의때 계속할 예정이다.

Radio Aspects 분과에서는, RA Report 작업을 많은 기고문을 받아 작업하였으며, 이번 회의 작업의 핵심은 기존의 무선 파라미터들을 주파수 산정에서의 필

<표 5> BS ACLR limits for 1.28 Mchip/s TDD option

BS adjacent channel offset(MHz)	ACLR limit(dB)
± 1.6	39.2
± 3.2	44.2

<표 6> SDR의 정의

Software defined radio: A radio in which the RF operating parameters[including inter alia] frequency range, modulation type, and/or output power can be set or altered by software, or the technique by which this is achieved.

This definition of software defined radio is intended for use within ITU-R WP 8F for the purpose of development of the WP 8F PDNR IMT.SDR. This definition is not intended to encompass the use of software simply to control functions such as power or frequency within a range defined by Rec. ITU-R M.1457.

The following notes reflect the context in which this definition will be used within WP 8F.

NOTE 1 – SDR is an implementation technique applicable to many radio technologies and standards.

NOTE 2 – Within the mobile service, SDR techniques are applicable to both transmitters and receivers.

[NOTE 3 – For the purpose of this document, unless otherwise stated, software includes firmware.]

요성에 따라 주파수 산정에 필수적인 파라미터와 추가적인 파라미터의 두 가지 종류로 구분하여 최종 정리하였다는 것이며, 필수적인 파라미터는 셀 외곽에서의 전송속도 및 반송파 대역폭, delay 특성 등이 포함되어 있으며 추가적인 파라미터는 peak rate에서의 C/N 값, 채널 코딩 및 interleaving 등의 무선접속 기술의 세부적인 내용이 포함되어 있다. 그러나 일본 측은 산출방법론의 새로운 대안 알고리즘의 개발을 고려하여 추가적인 파라미터로 정의된 파라미터 역시 산출방법론에서 사용될 수 있다는 점을 강조하였다. 무선접속 기술 관련 파라미터의 자세한 사항은 8F/TEMP/164 문서에 정리되어 있다.

차기 회의에는 주요 이슈로 M.1457-6 update, IMT.SDR 작업 및 Radio Aspect 관련 이슈 등이 다시 논의될 것이며, 특히 Radio Aspect 관련하여 파라미터 값을 어떻게 결정할 것인지에 대한 작업이 진행될 것으로 보인다. 이를 위해 RAT에 대한 정의 및 RAT Group에 대한 정의 등에 대해 많은 논의가 예상된다.

4. 결론

ITU-R WP8F는 WRC-07에서 차세대 이동통신용 주파수를 할당받기 위하여 본격적인 작업을 진행하고 있다. 크게 서비스와 기술적인 자료를 바탕으로 주파수 소요량을 산출하는 과정을 서비스, 스펙트럼, Technology WG에서 밀접한 상호 연관성을 가지고 진행하고 있다. 이를 위하여 국내에서는 NGMC(Next

Generation Mobile Communication) 등을 설립하고 국내의 산학연의 힘을 모으고자 하나, 유럽, 일본 등에 비하여 시기적으로 뒤처져 있는 것이 사실이다. 이를 극복하기 위해서는 각 업체의 이익에 앞서 국익을 고려하는 자세로 차세대 이동통신 연구에 협력할 필요가 있다.

국내의 의견을 최대한 반영시키기 위하여서는 무엇보다 표준 전략적 차원에서 국내에서 한 목소리가 나올 수 있도록 의견을 모으는 것이 우선이며, 통합된 의견을 지역 단체의 의견에 반영할 필요가 있다. 예를 들면, APT(Asia-Pacific Telecommunity)의 여러 가지 프로그램들을 활용할 수 있을 것이며, 특히 APT Wireless Forum은 APT IMT-2000의 분야를 확대 개편하여 2003년 10월 신설한 Forum으로 우리나라의 앞선 무선통신 분야(예. 4G, DMB, WLAN 등등)를 선전하는 장으로 활용가능한 곳이다. 이처럼, 한국의 의견을 지역단체를 통하여 관철시키고, 지역단체를 통하여 ITU와 같은 국제 단체에 접근하는 것이 논리적이고 합리적인 접근방식이라고 여겨진다. 이미 한-중-일 SDO(ARIB, CCSA, TTC, TTA)들간에 합의한 CJK IT Standardization meeting 산하의 B3G 에서는 ITU-R WP8F의 Service 관련 작업에 대한 협력을 주요 목적으로 진행하고 있다. 우리가 이러한 지역적 표준 활동을 잘 활용하는 것이 국제 무대에서 좋은 성과를 거둘 수 있는 바탕이 될 수 있는 것이다. 이처럼 전략적인 방법으로 국내에서도 산-학-연이 하나가 되어 한국의 위상을 국제 사회에서 지속적으로 이어나가야 할 것이다. 