

# 【初心者向け】 3GPP仕様書リーディングガイド ～ 5GS仕様書を読もう

2021年12月13日

Open Mobile Network Infra  
Community Japan #5

Muneaki Ogawa (@nickel0)

# 自己紹介、発表背景、内容

- 自己紹介
  - 小川 宗晃 (Muneaki Ogawa)
  - 3GPPのArchitectureやSignaling (C-Plane)周りが好きです
- 発表背景
  - OMNI#2では [free5GCのSignallingをend-to-endで解析してみた](#) を発表して楽しかったのでまた発表したいと思っていた。
  - Zennで [3GPP仕様書リーディングガイド\(5GS編\)](#) という記事を書いて割と好評だったので、いろいろ補足しつつ話したくなった。
  - 3GPP仕様を好きな人を増やしたい。
- 話す内容
  - 主に 3GPP仕様書リーディングガイド(5GS編) の内容を話します。
    - 3GPPとは何かという基本的な話も少しあります
  - その他、[3GPP最新動向調査ガイド \(基礎編\)](#) の内容もあります。
  - (時間の許す限り)実演もしたいと思います
- 対象者
  - 次ページ

# Mastering 5GC Spec (仕様に強くなる！おすすめの勉強法)

5GCに詳しい人はまだ少ない気がします。以下は、おすすめの勉強の仕方です。

## ■ ステップ0

- 日本語の入門書(e.g. 5G教科書)や解説記事(e.g. ドコモのテクニカルジャーナル)等を見て雰囲気をつかむ。ここで新機能やコンセプトを理解しておくこと次のステップが楽になる。なお、~~グ~~グって出てくる一般向けの情報は不正確な情報が多いのであまり見ないほうがよい。

## ■ ステップ1

- 3GPPのアーキテクチャ、動作仕様(Stage 2仕様)であるTS 23.501 ~ TS 23.503、TS 33.501を読む。Optionalな機能はひとまず読み飛ばしてOK。

## ■ ステップ3

- free5GCなど実際に動かしてキャプチャを見てみる。キャプチャとTS 23.502を平行して見てコールフローの大まかな流れと信号の役割を理解する。

## ■ ステップ4

- プロトコル仕様(Stage3仕様)であるTS 24.501やTS 29.5xx等を読む。ステップ3で取得したパケットをより詳細に解析したり、興味のある機能を深掘りしたりしてみる。

## ■ ステップ5

- ここまできたら、3GPPの最新のリリースや動向を追ってみたいり、最近追加された機能を実装してOSS活動に貢献したり、いろいろできるようになると思います！

# Mastering 5GC Spec (仕様に強くなる！おすすめの勉強法)

5GCに詳しい人はまだ少ない気がします。以下は、おすすめの勉強の仕方です。

このあたりの作業を助けるのが今回の発表の目的

## ■ ステップ0

- 日本語の入門書(e.g. 5G教科書)や解説記事(e.g. ドコモのテクニカルレポート)を読んで、5Gの雰囲気をつかむ。ここで新機能やコンセプトを理解しておくことで次のステップが楽になる。なお、アップデートで出てくる一般向けの情報は不正確な情報が多いのであまり見ないほうがよい。

## ■ ステップ1

- 3GPPのアーキテクチャ、動作仕様(Stage 2仕様)であるTS 23.501 ~ TS 23.503、TS 23.501を読む。Optionalな機能はひとまず読み飛ばしてOK。

## ■ ステップ3

- free5GCなど実際に動かしてキャプチャを見てみる。キャプチャとTS 23.502を平行して見てコールフローの大まかな流れと信号の役割を理解する。

## ■ ステップ4

- プロトコル仕様(Stage3仕様)であるTS 24.501やTS 29.5xx等を読む。ステップ3で取得したパケットをより詳細に解析したり、興味のある機能を深掘りしたりしてみる。

## ■ ステップ5

- ここまできたら、3GPPの最新のリリースや動向を追ってみたい、最近追加された機能を実装してOSS活動に貢献したり、いろいろできるようになると思います！

# Mastering 5GC Spec (仕様に強くなる！おすすめの勉強法)

5GCに詳しい人はまだ少ない気がします。以下は、おすすめの勉強の仕方です。

このあたりの作業を助けるのが今回の発表の目的

## ■ ステップ0

- 日本語の入門書(e.g. 5G教科書)や解説記事(e.g. ドコモのテクニカルレポート)で5Gの概要や新機能やコンセプトを掴む。ここで新機能やコンセプトを理解しておくことで次のステップが楽になる。なお、ウェブ上で出てくる一般向けの情報は不正確な情報が多いのであまり見ないほうがよい。

## ■ ステップ1

- 3GPPのアーキテクチャ、動作仕様(Stage 2仕様)であるTS 23.501 ~ TS 23.503、TS 23.501を読む。Optionalな機能はひとまず読み飛ばしてOK。

## ■ ステップ3

- free5GCなど実際に動かしてキャプチャを見てみる。キャプチャとTS 23.502を平行して見てコールフローの大まかな流れと信号の役割を理解する。

## ■ ステップ4

- プロトコル仕様(Stage3仕様)であるTS 24.501やTS 29.5xx等を読む。ステップ3で取得したパケットをより詳細に解析したり、興味のある機能を深掘りしたりしてみる。

## ■ ステップ5

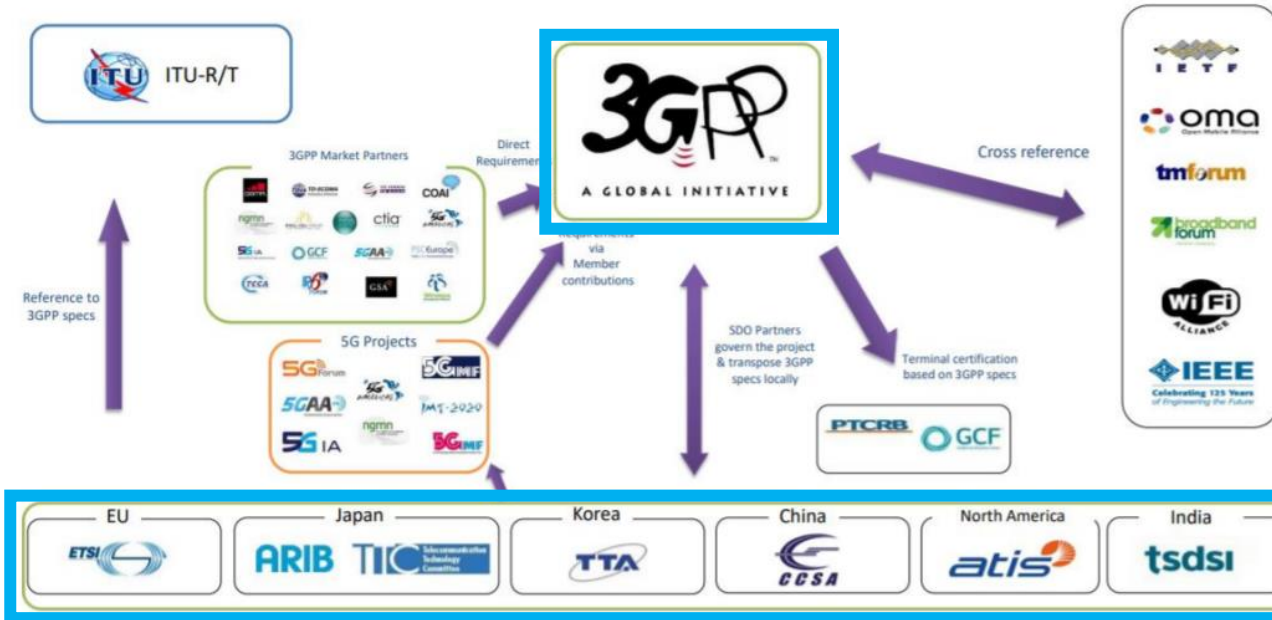
- ここまでできたら、3GPPの最新仕様や最新技術に関する論文や最新技術に関する機能を実装してO

ステップ0から先に進みたい3GPP仕様書初心者向け

# 3GPPとは

- 3GPP(3rd Generation Partnership Project)は1998年に発足した3Gシステムの標準化作業を行うパートナーシッププロジェクト※として発足。
  - ARIB、TTC(日本)、ATIS(米国)、CCSA(中国)、ESTI(欧州)、TTA(韓国)、TSDSI(インド)のSDO(Standards Developing Organization)がパートナーとして参加。

## ↓ パートナーシッププロジェクト



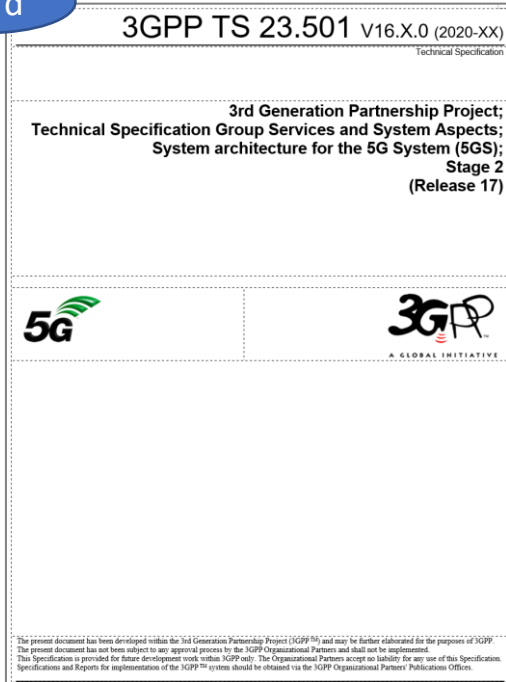
※よく誤解されてているが、3GPPはSDOが集まってできたプロジェクトであり厳密には標準化団体ではない（法人格ももたない）。3GPP仕様は各SDOに差分なくダウンストリームされ、各国・各地域の標準規格として拘束力をもつ。そのため3GPP仕様は国際標準として位置づけられている。

← (地域)標準化団体

# 3GPPと標準化団体との関係

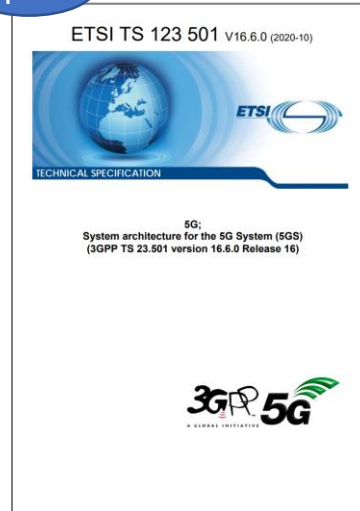
- 標準化団体のETSI(欧州)やTTC(日本)は3GPPで作成された仕様書を標準仕様書としてダウンロードする。(ここで初めて標準になる。)
  - 中身は同じで表紙だけ取り替えてるため、ETSIのTSはPDFで読みたい人に好まれている。
  - 各標準化団体では標準として用いたい特定のバージョンだけダウンロードする。

word



ダウンロード

pdf



pdf



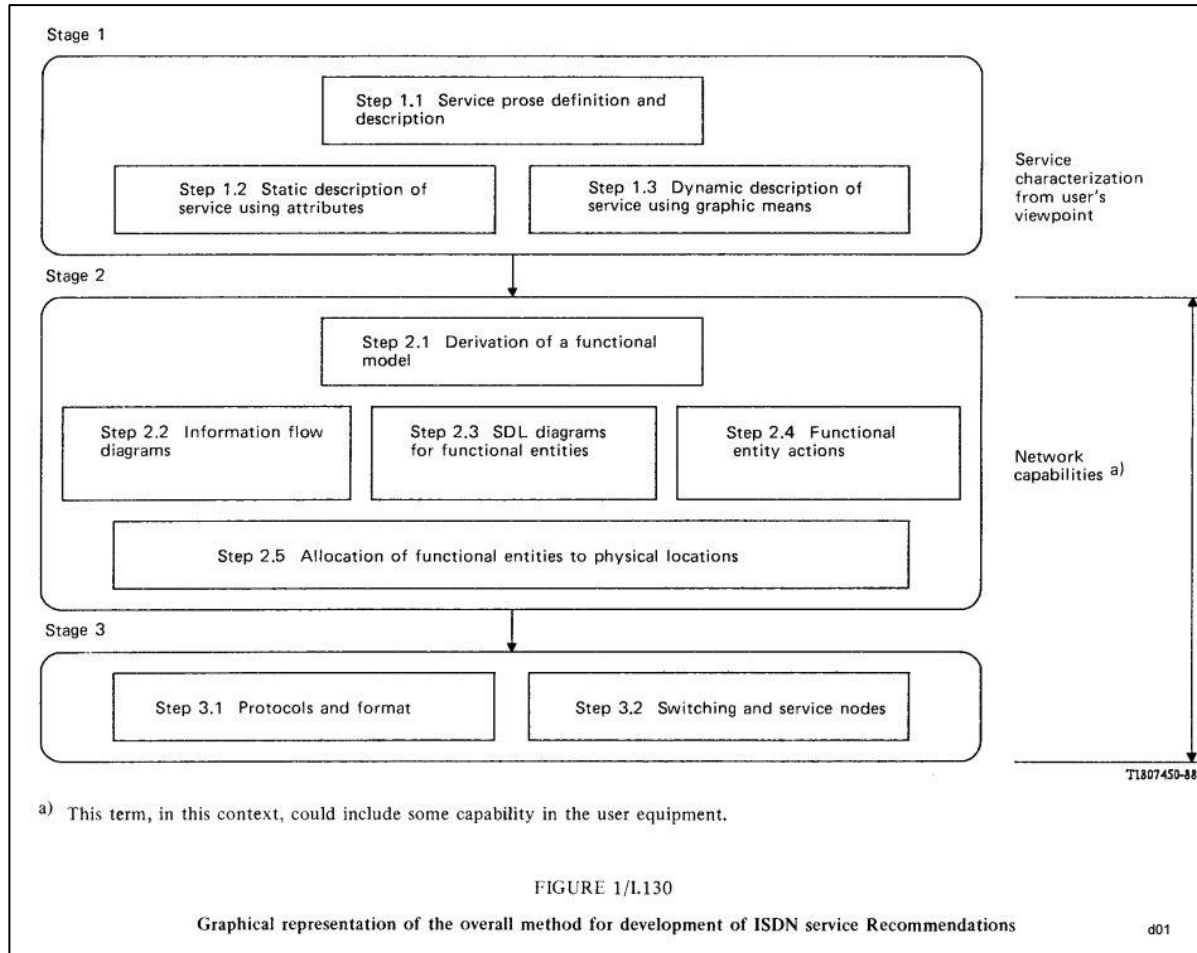
# 3GPP標準化の進め方

- 3GPPではReleaseという単位でサービス・機能群をまとめて仕様書を公開している。
- 各ReleaseはStage 1, 2, 3の順に標準化が進んでいく。
  - ウォーターフォール型開発が要件定義、基本設計、詳細設計の順に進むのと似ている。
  - ReleaseのStage 1の開始からStage 3の終了まで2年程度の期間を要する。
- あるStageの標準化が完了すると、それ以降のそのStageの仕様への機能追加が禁止される(freezeという)。





# (参考) Stageの起源：ITU-T I.130



Stageという方法論はISDNの標準化の過程でITU-T I.130で体系化されたもの

# 仕様書の表紙を読み解く

**3GPP TS 23.501** V17.2.0 (2021-09)

Technical Specification

**3rd Generation Partnership Project;  
Technical Specification Group Services and System Aspects;  
System architecture for the 5G System (5GS);  
Stage 2  
(Release 17)**

# 仕様書の表紙を読み解く

このドキュメントが仕様書TS (Technical Specification)であることがわかる。技術レポートならTR (Technical Report)と記載される。

ドキュメントのSeriesを表す。23 seriesなのでアーキテクチャを規定する仕様書であるとわかる。

3GPP TS 23.501 V17.2.0 (2021-09)

Technical Specification

ドキュメントの番号を表す。TS/TRを一意に識別する。

**3rd Generation Partnership Project;  
Technical Specification Group Services and System Aspects;  
System architecture for the 5G System (5GS);  
Stage 2  
(Release 17)**

# TSとTR

- 各Stage内ではWI(Work Item)という単位でサービス・機能の仕様化、つまり**TS(Technical Specification)**の作成や既存TSへの反映が行われます。
- 新しい分野のサービス・機能の場合は仕様化に先立ち、SI(Study Item)で、課題、解決策、仕様化の方向性が**TR(Technical Report)**にまとめられることがある。
  - TRは仕様ではないため、標準化団体 (e.g. ETSI) が3GPPからDSすることは意図されていない

## TRの例

3GPP TR 22.863 V14.1.0 (2016-09)

*Technical Report*

**3rd Generation Partnership Project;  
Technical Specification Group Services and System Aspects;  
Feasibility Study on New Services and Markets Technology  
Enablers - Enhanced Mobile Broadband;  
Stage 1  
(Release 14)**

← TRには普通はxx.7xxやxx.8xxといった番号帯が使われる。  
TRとTSの番号が被ることはない。

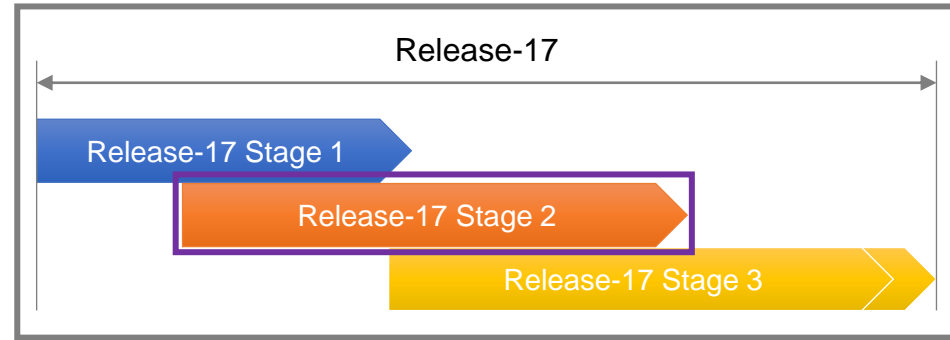


# Series

- 仕様書の対象分野を表す
  - 22 series: 要求条件、サービス仕様 (stage 1)
  - 23 series: アーキテクチャ、動作仕様 (stage 2)
  - 24 series: UE - NW間プロトコル (stage 3)
  - 28 series: NW管理 (stage 3)
  - 29 series: コアNW内プロトコル (stage 3)
  - 31 series: USIM
  - 33 series: セキュリティ
  - 36 series: LTE無線
  - 38 series: NR無線

Subject of specification series	3G and beyond / GSM (R99 and later)	GSM only (Rel-4 and later)	GSM only (before Rel-4)
General information (not used)			00 series
Requirements	21 series	41 series	01 series
Service aspects ("stage 1")	22 series	42 series	02 series
Technical realization ("stage 2")	23 series	43 series	03 series
Signalling protocols ("stage 3") - user equipment to network	24 series	44 series	04 series
Radio aspects	25 series	45 series	05 series
CODECs	26 series	46 series	06 series
Data	27 series	47 series (none exists)	07 series
Signalling protocols ("stage 3") -(RSS-CN) and OAM&P and Charging (overflow from 32.- range)	28 series	48 series	08 series
Signalling protocols ("stage 3") - intra-fixed-network	29 series	49 series	09 series
Programme management	30 series	50 series	10 series
Subscriber Identity Module (SIM / USIM), IC Cards. Test specs.	31 series	51 series	11 series
OAM&P and Charging	32 series	52 series	12 series
Access requirements and test specifications		13 series (1)	13 series (1)
Security aspects	33 series	(2)	(2)
UE and (U)SIM test specifications	34 series	(2)	11 series
Security algorithms (3)	35 series	55 series	(4)
LTE (Evolved UTRA), LTE-Advanced, LTE-Advanced Pro radio technology	36 series	-	-
Multiple radio access technology aspects	37 series	-	-
Radio technology beyond LTE	38 series	-	-

# 仕様書の表紙を読み解く



3GPP TS 23.501 V17.2.0 (2021-09)  
Technical Specification

**3rd Generation Partnership Project;  
Technical Specification Group Services and System Aspects;  
System architecture for the 5G System (5GS);**

**Stage 2**

Stage 2であることを表す。

**(Release 17)**

Release 17のドキュメントであることを表す。

# 仕様書の表紙を読み解く

3GPP TS 23.501 V17.2.0 (2021-09)

バージョン情報を表す。  
x(メジャー).y(マイナー).z(パッチ)のような  
バージョンングをしている。

Technical Specification

Releaseを表す。メジャーバージョンに相当する。

**3rd Generation Partnership Project;  
Technical Specification Group Services and System Aspects;  
System architecture for the 5G System (5GS);**

**Stage 2**

**(Release 17)**

# バージョン



General **Versions** Responsibility Related Specification #: 23.501

Release 17 (Spec is UCC for this Release) Latest Remark:

Meetings	Version	Upload date	Comment
SA#92-e	<b>17.1.1</b>	2021-06-24	MCC Correction to move 5.15.1...
SA#92-e	17.1.0	2021-06-24	Updated with approved CRs at ...
SA#91-e	17.0.0	2021-03-30	Rel-17 version created with a...

Release 16 (Spec is UCC for this Release)

Meetings	Version	Upload date	Comment
SA#92-e	<b>16.9.0</b>	2021-06-24	Updated with approved CRs at ...
SA#91-e	16.8.0	2021-03-30	Updated with approved CRs at ...
SA#90-e	16.7.0	2020-12-17	Version updated with TSG SA#9...
SA#89-e	16.6.0	2020-09-24	Version updated with TSG SA#8...
SA#88-e	16.5.1	2020-08-03	Implementation of CR2730R1 in...
SA#88-e	16.5.0	2020-07-09	Version updated with TSG SA#8...
SA#87-E	16.4.0	2020-03-27	Version updated with TSG SA#8...
SA#86	16.3.0	2019-12-22	Version updated with TSG SA#8...
SA#85	16.2.0	2019-09-24	Version updated with TSG SA#8...
SA#84	16.1.0	2019-06-11	Version updated with TSG SA#8...
SA#83	16.0.2	2019-04-01	MCC correction swapping claus...

メジャーバージョンが上がると、下位のバージョンはリセットされる

Exit



General Versions Responsibility Related Specification #: 23.501

SA#78	15.0.0	2017-12-22	MCC Editorial update after IS...
SA#78	2.0.1	2017-12-15	SP-170931: Correction of Anne...
SA#78	<b>2.0.0</b>	2017-12-15	
SA2#124	1.6.0	2017-12-14	Updated with approved pCRs af...
SA2#123	1.5.0	2017-11-13	Updated with approved pCRs at...
SA2#122- Electronic Editorial work on 5G TSs	1.4.0	2017-09-28	Updated with approved pCRs af...
SA#77	1.3.0	2017-09-09	
SA2#122	1.2.0	2017-07-26	
SA2#122	1.1.0	2017-07-21	
SA#76	<b>1.0.0</b>	2017-06-01	
SA2#121	0.5.0	2017-06-01	Updated with approved pCRs af...
SA2#120	0.4.0	2017-04-20	Updated with approved pCRs af...
-	0.3.1	2017-03-06	Fixing Editorial errors from ...
SA2#119	0.3.0	2017-02-28	Updated with approved pCRs af...
SA2#118-Bis	0.2.0	2017-02-06	Incorporated agreed P-CR - S2...
SA2#118-Bis	0.1.1	2017-01-26	Fixing Editorial errors from ...
SA2#118-Bis	0.1.0	2017-01-25	Updated with approved pCRs at...
SA2#118-Bis	<b>0.0.0</b>	2017-01-23	S2-170625 - TS Skeleton for 5...

TSGで仕様書が承認される前の段階

- 0 新規ドラフト
- 1 TSGに策定状況の報告用
- 2 TSGへの承認要求用

V1.0.0 = 安定した完成度の高いバージョンではない！

Exit



# ファイル名からバージョンがわかる



23501-h20.docx

h20 → h.2.0 → 17.2.0

Release

10 a

11 b

12 c

13 d

14 e

15 f

16 g

17 h

.....

# 仕様の種類(強さ)

- 仕様書を最初に読む際には、まずは必須の機能に相当する要件(Requirement)と推奨(Recommendation)から理解していくのがおすすめ。
- 許可(Permission)で規定される仕様はオプションの機能に相当するため、機能の取捨選択をする際には重要になってきます。(使う側と作る側で捉え方が異なる)

仕様の種類	動詞の活用形/助動詞	説明
要件(Requirement)	shall	厳格に規定通りに動作しなければならないことを示す
推奨(Recommendation)	should	複数の選択肢がある時の推奨動作を示す
許可(Permission)	may	他の規定に違反しない限り許可される動作を示す
可能性と能力(Possibility and capability)	can	物質的、物理的、因果的なものも含む可能性と能力を示す
必然(Inevitability)	will	仕様書外の仕様書の規定によって期待される動作を示す
事実(Fact)	be	事実を示す

# 5GSのStage 1, 2の仕様書を読む

- 5GSに関係する代表的なStage 1, 2の仕様書
  - Stage 1  
[TS 22.261 Service requirements for the 5G system](#)
  - Stage 2
    - [TS 23.501 System architecture for the 5G System \(5GS\); Stage 2](#)
    - [TS 23.502 Procedures for the 5G System \(5GS\); Stage 2](#)
    - [TS 23.503 Policy and charging control framework for the 5G System \(5GS\); Stage 2](#)
    - [TS 33.501 Security architecture and procedures for 5G system](#)

- 3GPP仕様書の一般的な構成

- Contents (目次)
- Foreword (序文)
- Introduction (イントロダクション)
- Scope (スコープ) ←
- Reference (参照)
- Definitions and abbreviations (定義と略語)
- 本文 ←
- Annex (normative/informative)

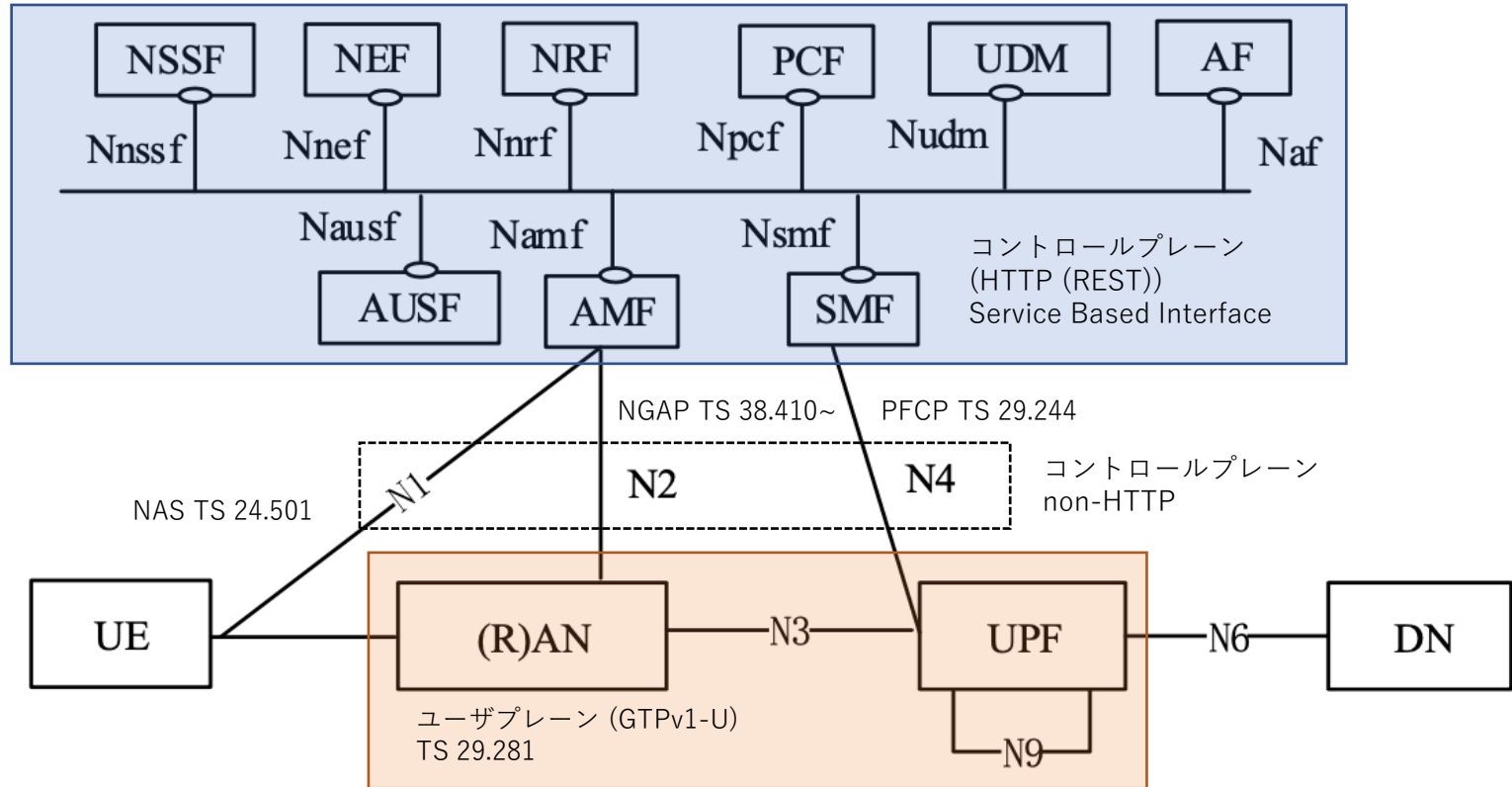
まずはスコープから、この仕様書が自分の目的に合っているか確認

次に本文の目次から仕様の全体構造を把握する

# 5GSのStage 1, 2の仕様書を読む

- 実演：TS 23.501

# 5GSのStage 3の仕様書を読む ~ non-SBI仕様書



**Figure 4.2.3-1: 5G System architecture**

# 5GSのStage 3の仕様書を読む ~ SBI仕様書

## AMF API

コンシューマー	サービス	サービスオペレーション	3GPP仕様書
AMF	Namf_Communication	UEContextTransfer RegistrationStatusUpdate CreateUEContext ReleaseUEContext N2InfoNotify NonUeN2MessageTransfer	TS 29.518
AMF PCF	Namf_Communication	N1MessageNotify	TS 29.518
PCF	Namf_Communication	N1N2MessageSubscribe N1N2MessageUnSubscribe	TS 29.518
AMF SMF PCF SMSF	Namf_Communication	N1N2MessageTransfer	TS 29.518
SMF PCF NEF UDM	Namf_Communication	AMFStatusChangeSubscribe AMFStatusChangeUnSubscribe AMFStatusChangeNotify	TS 29.518
SMF	Namf_Communication	EBIAssignment	TS 29.518
SMF SMSF	Namf_Communication	N1N2TransferFailureNotification	TS 29.518
SMF UDM	Namf_EventExposure	Notify Subscribe Unsubscribe	TS 29.518
UDM	Namf_Location	ProvidePositioningInfo EventNotify ProvideLocationInfo	TS 29.518

## SMF API

コンシューマー	サービス	サービスオペレーション	3GPP仕様書
AMF	Nsmf_PDUSession	SmContextCreateData SmContextUpdateData SmContextUpdatedData SmContextReleaseData SmContextRetrieveData SmContextStatusNotification	TS 29.502
PCF NEF	Nsmf_EventExposure	Notify Subscribe Unsubscribe	TS 29.508

## PCF API

コンシューマー	サービス	サービスオペレーション	3GPP仕様書
AMF	Npcf_AMPolicyControl	Create Update Delete	TS 29.507
PCF	Npcf_AMPolicyControl	UpdateNotify(Roaming)	TS 29.507
PCF	Npcf_SMPolicyControl	UpdateNotify(Roaming)	TS 29.512
SMF	Npcf_SMPolicyControl	Create Update Delete	TS 29.512
AMF	Npcf_UEPolicyControl	Create Update UpdateNotify Delete	TS 29.525
NEF/AF	Npcf_PolicyAuthorization	Create Update Delete Notify Subscribe Unsubscribe	TS 29.514

# 動作仕様からプロトコル仕様を読み解く

- 実演：TS 23.502のPDU Session Establishment
- 参考：[nickel0/3GPP-Overall-Architecture](#)

# まとめ

## ■ 主なポイント

- 3GPPの概要から標準化プロセスなど知っておくと意外と役に立つ。
- 仕様書の表紙の仕様書番号には色々な意味があるので理解しておく。
- 仕様の強さ（shall, should, may…）は仕様の正確な理解に不可欠。
- 仕様書は先ずScopeを確認し、本文の構造を把握するのがおすすめ。
- E2Eで仕様を調査するのは大変。自分にとっての仕様書の地図を持とう。

## ■ さいごに

- コミュニティを通じてモバイル技術や5GSに詳しい人とつながりたいです。  
質問や議論したいことがあったらOMNIのSlackやtwitterで話しかけてくれると嬉しいです！