

Diameter 簡介

簡介

1. 簡介
2. IMS 架構 Diameter
3. Diameter 簡介
4. 簡介 OmniWeb 架構
5. Diameter 簡介
6. 簡介

簡介

Diameter 是 IMS 架構中 AAA 架構 OmniCSCF 中 Diameter 架構中 HSS、PCRF 及 OCS

簡介 Diameter

Diameter (RFC 6733) 是 RADIUS 架構 Diameter 架構 AAA 架構

- 架構 TCP/SCTP、RADIUS 架構 UDP
- 架構 架構
- 架構 架構-架構
- 架構 架構
- 架構 架構

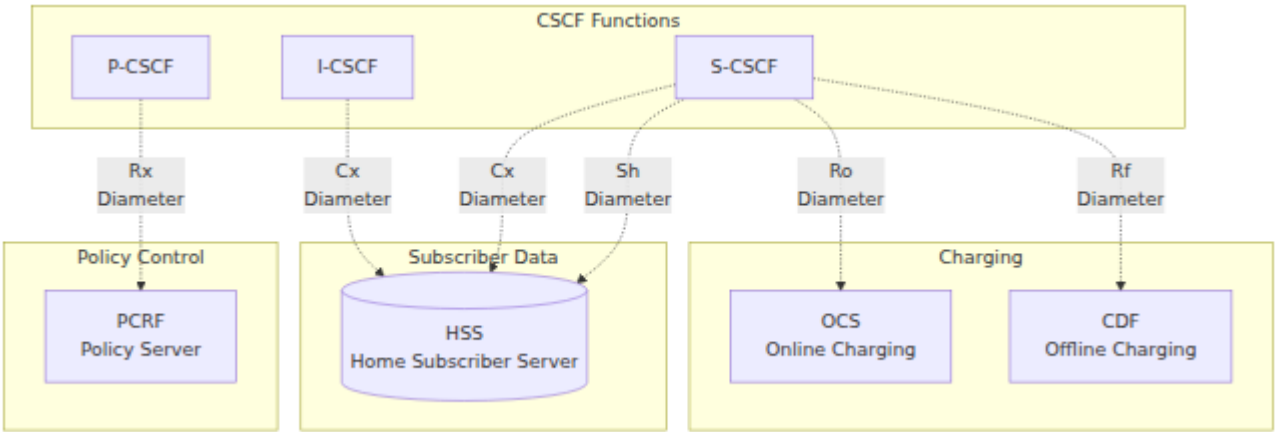
Diameter 及 CSCF

簡介 CSCF 架構 Diameter 架構

CSCF	接口	接口 ID	网络元素	功能
I-CSCF	Cx	16777216	HSS	S-CSCF 注册时
S-CSCF	Cx	16777216	HSS	注册时
S-CSCF	Sh	16777217	HSS	注册时
P-CSCF	Rx	16777236	PCRF	QoS 控制
S-CSCF	Ro	4	OCS	在线计费
S-CSCF	Rf	3	CDF	离线计费

Diameter 在 IMS 中的应用

应用



Diameter 应用

Cx 应用 (CSCF ↔ HSS)

I-CSCF 和 S-CSCF 通过 Cx 接口进行交互

3GPP 3GPP: TS 29.228

I-CSCF 3GPP

3GPP (UAR) / 3GPP (UAA):

- 3GPP: 3GPP HSS 3GPP S-CSCF 3GPP
- 3GPP: I-CSCF 3GPP REGISTER
- 3GPP: I-CSCF 3GPP S-CSCF

3GPP (LIR) / 3GPP (LIA):

- 3GPP: 3GPP HSS 3GPP S-CSCF
- 3GPP: I-CSCF 3GPP INVITE MESSAGE
- 3GPP: I-CSCF 3GPP S-CSCF

S-CSCF 3GPP

3GPP (MAR) / 3GPP (MAA):

- 3GPP: 3GPP HSS 3GPP
- 3GPP: 3GPP REGISTER 3GPP
- 3GPP: S-CSCF 3GPP IMS AKA 3GPP

3GPP (SAR) / 3GPP (SAA):

- 3GPP: 3GPP HSS 3GPP
- 3GPP: 3GPP MAR/MAA 3GPP
- 3GPP: S-CSCF 3GPP IFC 3GPP

SAA 3GPP User-Data AVP 3GPP

- 3GPP
- 3GPP (IFC)
- 3GPP
- 3GPP

3GPP (RTR) / 3GPP (RTA):

- **Ux**: HSS **Ux** HSS **Ux**
- **Ux**: **Ux**
- **Ux**: HSS **Ux** S-CSCF **Ux**

Rx **Ux** (P-CSCF ↔ PCRF)

Rx **Ux** **Ux** IMS **Ux** QoS **Ux**

3GPP **Ux**: TS 29.214

Ux VoNR (5G NR): **Ux** VoNR **Ux** PCF **Ux** N5 AF **Ux** Npcf_PolicyAuthorization **Ux** HTTP/2 SBI **Ux** QoS **Ux** Diameter Rx **Ux** Rx **Ux** 4G/LTE **Ux**

AA **Ux** (**AAR**) / **AA** **Ux** (**AAA**):

- **Ux**: **Ux** QoS **Ux**
- **Ux**: SIP INVITE **Ux** SDP **Ux**
- **Ux**: P-CSCF **Ux** PCRF **Ux**

Ux **Ux** (**RAR**) / **Ux** **Ux** (**RAA**):

- **Ux**: PCRF **Ux** PCRF **Ux**
- **Ux**: **Ux**
- **Ux**: PCRF **Ux** P-CSCF **Ux** QoS **Ux**

Ux **Ux** (**STR**) / **Ux** **Ux** (**STA**):

- **Ux**: **Ux** Rx **Ux**
- **Ux**: **Ux** P-CSCF **Ux** BYE **Ux**
- **Ux**: P-CSCF **Ux** PCRF **Ux** QoS **Ux**

Ro **Ux** (S-CSCF ↔ OCS)

Ro **Ux** **Ux**

3GPP **Ux**: TS 32.299

Ux **Ux** (**CCR**) / **Ux** **Ux** (**CCA**):

- 00: 0000000000
- 00: 0000000000000000
- 00: 00000000000000

000

- **CCR-00:** 0000000000
- **CCR-00:** 0000000000
- **CCR-00:** 0000000000000000

00 OmniWeb 0000000

0 OmniWeb 000 CSCF 0000 **Diameter** 00000 Diameter 0000000000000000000000
OmniWeb 00000000

<<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>>;

OmniWeb Diameter 0000000 CSCF 0000000

- 000 Diameter Origin-Host 00
- 0000000000000000I_Open/Closed 00
- 000000000 Diameter 000000000 3GPP 00000Cx/Dx/Sh/Dh/Rx/Ro/Gx/S6a/S6d 00
- 000000000000000
- 00/000000000000000

□□□□

□□	□□
I_Open	□□□□□□□□□□
Closed	□□□□□
Wait-Conn-Ack	□□□□□□□□□□
Wait-I-CEA	CER □□□□□□ CEA□

Diameter □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□

類別	名稱	說明	備註
2xxx	成功		
2001	DIAMETER_SUCCESS	成功	
3xxx	失敗		
3002	DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER	失敗 失敗	失敗
3003	DIAMETER_REALM_NOT_SERVED	失敗 失敗	失敗
3007	DIAMETER_APPLICATION_UNSUPPORTED	失敗 失敗 失敗	失敗 ID
4xxx	失敗		
4001	DIAMETER_AUTHENTICATION_REJECTED	失敗	失敗
4010	DIAMETER_USER_UNKNOWN	失敗 失敗	失敗 HSS 失敗
5xxx	失敗		
5001	DIAMETER_AVP_UNSUPPORTED	AVP 失敗 失敗	失敗
5002	DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID	失敗 失敗	失敗
5003	DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED	失敗	失敗
5012	DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY	失敗 失敗	失敗 HSS/PCRF/OCS

IP	Host	Port	Protocol
			HTTP

Example

Example Diameter

Example Diameter messages between HSS and PCRF

Message	Direction	Content
Cx (HSS)	HSS to PCRF	Initial Context Request (ICR)
Rx (PCRF)	PCRF to HSS	Initial Context Answer (ICA)
Ro (OCS)	OCS to PCRF	Resource Reservation Request (RRR)

Example

Example: "Closed" or "Wait-Conn-Ack" message

Example:

1. Example

```
ping <peer-fqdn>
telnet <peer-fqdn> 3868
```

2. Example 3868 TCP connection

3. Example IP address

4. Example

Example:

- 3868 3868
- CSCF
- OmniWeb Diameter **Enable Peer**

CER/CEA

Wait-I-CEA CEA

:

- **5010 (NO_COMMON_APPLICATION):** Cx = 16777216
- **3003 (REALM_NOT_SERVED):** Origin-Realm

:

- Diameter ID
- CSCF
- CSCF

HSS Cx

MAR/MAA

:

4010	USER_UNKNOWN	HSS
4001	AUTHENTICATION_REJECTED	IMPI
5012	UNABLE_TO_COMPLY	HSS HSS

❓❓❓:

- **USER_UNKNOWN:** HSS
- **AUTHENTICATION_REJECTED:** HSS IMPI
- **UNABLE_TO_COMPLY:** HSS

PCRF Rx

: QoS AAR/AAA

:

- **PCRF**: OmniWeb Diameter
- **Framed-IP-Address**: PCRF UE IP
- : PCRF PCEF

:

- PCRF "I_Open"
- PCRF UE IP
- Gx PCRF PCEF

OCS Ro

: CCR/CCA

:

4012	CREDIT_LIMIT_REACHED	
5003	AUTHORIZATION_REJECTED	

:

- **CREDIT_LIMIT_REACHED:** 信用限度に達した
 - **OCS 拒否:** OCS による拒否
 - **AUTHORIZATION_REJECTED:** OCS による認証拒否
-

原因

原因: Diameter 接続の問題

原因:

1. 接続が "Last Used" 期限切れになっている
2. "Queue Length" 制限に達している
3. CSCF 側の設定の問題

解決:

- 接続: CSCF 側の設定を確認
- 接続: HSS/PCRF/OCS 側の設定を確認
- 接続: 接続のタイムアウトを確認

原因

原因

原因:

- OmniWeb Diameter 接続の問題
- 接続の問題
- 接続の問題

原因:

- Diameter 接続の問題
- HSS/PCRF/OCS 側の設定を確認
- Diameter 接続の問題 (DRA)

功能:

- 支持多种认证方式
- 支持 Diameter 和 SIP 等多种协议 Call-ID 支持
- 支持 CSCF 等多种 Diameter 支持

功能:

- 支持多种 TLS 支持 Diameter 支持 TLS
- 支持多种 Diameter 支持多种认证方式
- 支持多种/多种支持

功能

功能

OmniWeb Diameter 支持

- 支持多种支持
- 支持多种/多种支持
- 支持 ID 支持

功能

功能 支持多种支持

- **Diameter** 支持: 支持 Diameter 支持 AVP 支持
- 支持: 支持多种支持
- 支持: 支持 DWR/DWA 支持

功能

功能: 支持 CSCF 支持 Diameter 支持

功能: 支持 Prometheus 支持多种支持 支持 CDP/Diameter 支持

OmniWeb Diameter

- **P-CSCF** - P-CSCF Rx
- **I-CSCF** - I-CSCF Cx
- **S-CSCF** - S-CSCF CxRo
- **5G SBI** - VoNR N5/NRF Rx 5G
- - CDP/Diameter
- **OmniWeb** - OmniWeb Diameter Diameter
- **CSCF** - CSCF

3GPP

- **TS 29.228**: Cx Dx (CSCF-HSS)
- **TS 29.214**: Rx (P-CSCF-PCRF)
- **TS 32.299**: Diameter (Ro, Rf)
- **RFC 6733**: Diameter

- **Diameter**: Diameter
- : RPC CSCF
- : OmniWeb
(<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>)

CSCF Diameter pcscf.xml icscf.xml scscf.xml Ansible
Diameter HSS/PCRF/DRA

XML 項目	説明	Ansible 変数
DiameterPeer FQDN	Peer Diameter origin-host FQDN	<inventory_hostname>.epc.mnc<mnc>.m
DiameterPeer Realm	Peer Diameter Realm	ims_realm epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.o
Vendor_Id / Product_Name	CER 番号	10415 (3GPP) / OmniCSCF
Peer (HSS)	Peer SCTP:3868 番号 hss-番号	ims_dra_support = false 参照 group
Peer (DRA 番号)	Peer dra-番号 diameter_dra_ip 番号 IP	ims_dra_support = true 参照 group
Acceptor	Peer FQDN 番号 Diameter (3868)	Peer FQDN
DefaultRoute	HSS/PCRF 番号 番号 1 DRA番号 2	groups['hss'] / groups['dra'] 番号

番号

番号 (番号)	説明
P-CSCF (pcscf.xml)	Rx 16777236 (vendors 10415, 0)
I-CSCF (icscf.xml)	Cx 16777216 (vendors 10415, 13019, 0) + 番号 4
S-CSCF (scscf.xml)	Cx 16777216 (vendors 10415, 13019, 0) + 番号 4

Ansible 通过 plmn_id.mcc 和 plmn_id.mnc_longform 获取 FQDN 通过
ims_realm 获取 Diameter 通过 ims_dra_support 获取 DRA 通过
diameter_dra_ip 获取 DRA 通过 IP 和 hss 和 dra 获取
R0_DESTINATION 通过 S-CSCF 和 Ro 获取 OCS XML 通过

通过 OmniWeb 和 OmniWeb 获取 /

I-CSCF

Interrogating-CSCF 是 IMS 网络中的第一个 CSCF。它负责与 HSS 交互，获取用户的服务 S-CSCF。I-CSCF 通过 Cx 接口与 HSS 交互，获取用户的服务 S-CSCF。I-CSCF 通过 S-CSCF 接口与 S-CSCF 交互。I-CSCF 通过 S-CSCF 接口与 I-CSCF 交互。I-CSCF 通过 S-CSCF 接口与 I-CSCF 交互。

IMS

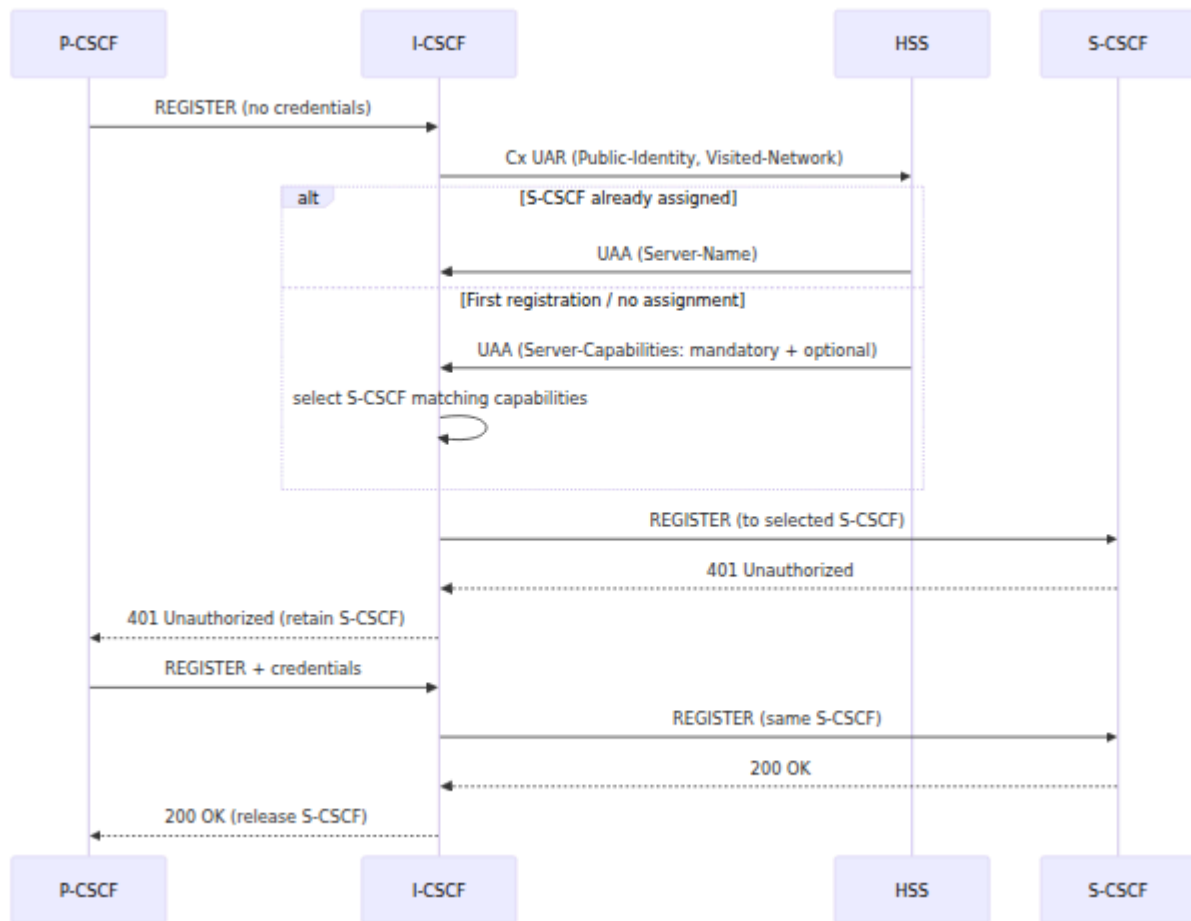
注册 (Cx UAR)

REGISTER 消息由 I-CSCF 通过 Cx 接口发送给 HSS。REGISTER 消息中包含 UAR 消息。HSS 返回 UAA 消息。

- I-CSCF 通过 S-CSCF 接口与 S-CSCF 交互。
- S-CSCF 通过 S-CSCF 接口与 HSS 交互。S-CSCF 通过 I-CSCF 接口与 I-CSCF 交互。

I-CSCF 通过 REGISTER 消息与 S-CSCF 交互。REGISTER 消息中包含 401 消息。REGISTER 消息中包含 S-CSCF 接口。I-CSCF 通过 401 消息与 S-CSCF 交互 (2xx) 消息。I-CSCF 通过 S-CSCF 接口与 S-CSCF 交互。

HSS 通过 503 消息与 UAR 消息。S-CSCF 通过 I-CSCF 接口与 I-CSCF 交互。S-CSCF 通过 URI 接口与 I-CSCF 交互。



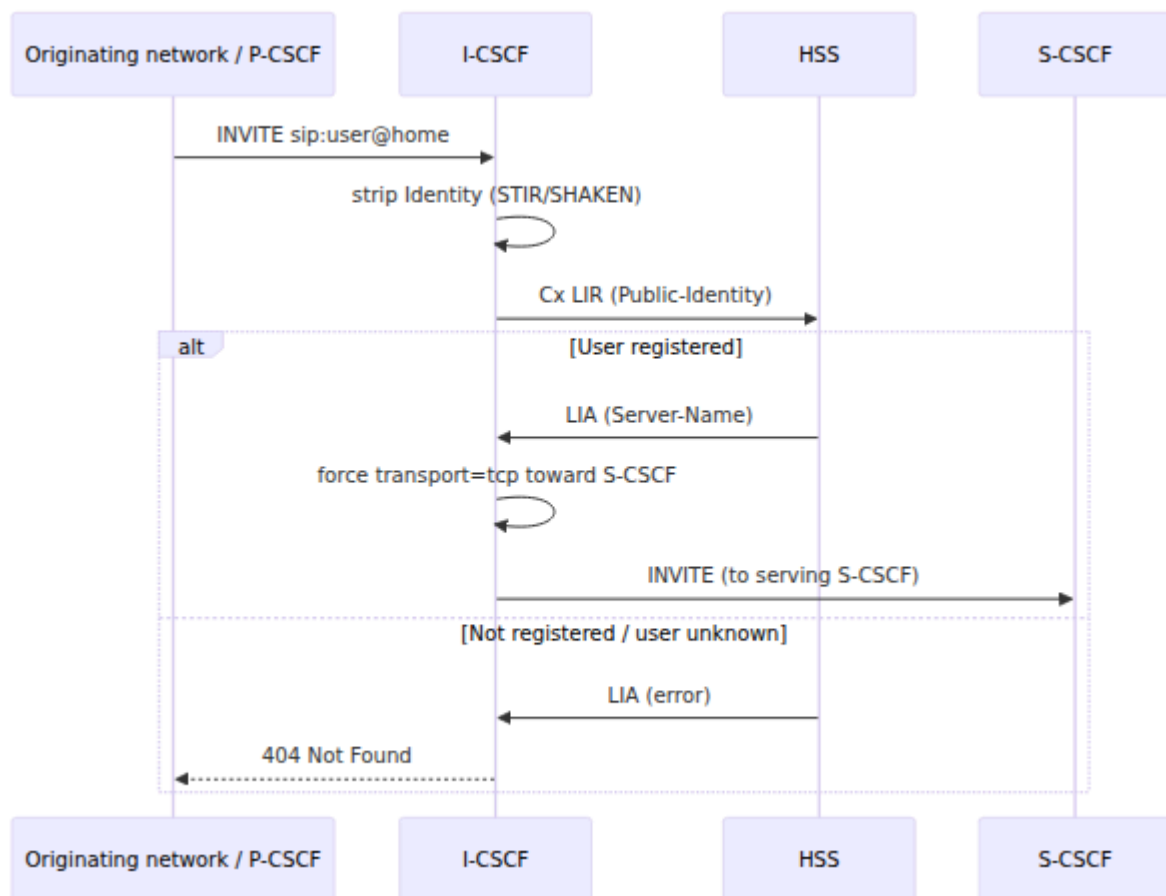
注册 (Cx LIR)

注册 INVITE SUBSCRIBE MESSAGE INFO PUBLISH 注册 I-CSCF 向 Cx 注册 (LIR) 向 HSS 注册 URI 注册 (LIA) 注册 S-CSCF 注册 LIA 注册 I-CSCF 注册 S-CSCF I-CSCF 注册 S-CSCF 注册 URI 注册 I-CSCF 注册 TCP 注册 S-CSCF 注册 I-CSCF 注册 STIR/SHAKEN Identity

注册

- I-CSCF 向 S-CSCF 注册 500
- 注册 / 注册 I-CSCF 向 404 Not Found
- HSS 注册 I-CSCF 向 503

I-CSCF 向 CANCEL I-CSCF 向 CANCEL 注册 I-CSCF 注册 REGISTER 注册 406 Allow



📄 (Ansible 📄)

Ansible 📄 I-CSCF 📄 (icscf.cfg) 📄 Diameter 📄 (icscf.xml) 📄
 📄 PLMN 📄 (MCC/MNC) 📄 #!define 📄
 📄

変数	説明	デフォルト値
NETWORKNAME	IMS ネットワーク Cx 領域 (cxdx_dest_realms) I-CSCF からの接続先を指定する	ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnet
HOSTNAME	ホスト FQDN (ドメイン名)	<inventory_hostname>.ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnet
ICSCF_USER_AGENT	ICSCF の User-Agent	User-Agent: Omnitouch I-CSCF
ICSCF_SERVER	ICSCF の Server	Server: Omnitouch I-CSCF <inventory_hostname>.ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnet
SCSCF_URI	S-CSCF URI (UAR からの S-CSCF への接続先 URI)	sip:scscf.ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnet

Ansible は PLMN SIP (UDP/TCP 5060, TLS 9090) Ansible は (ims..., icscf.ims..., <host>.ims...)

CAPTURE_NODE Homer sip:<homer_host>:9060 Ansible Homer enable_homer homer CAPTURE_NODE HEP SIP Homer

Diameter

I-CSCF Diameter (icscf.xml) HSS Cx (16777216) CSCF Ansible Diameter → (00)

0000

I-CSCF

- **S-CSCF** [] / [] HSS [] S-CSCF [] S-CSCF [] I-CSCF [] S-CSCF URI [] REGISTER [] 5xx/6xx I-CSCF [] HSS []
- [] **HSS** [] **Cx** [] (**UAR / LIR**) I-CSCF [] Cx UAR [] REGISTER [] LIR [] HSS [] **503** [] **404** [] HSS [] Cx [] **Diameter** []

□□□□

□□□□□□□□□□

- [] I-CSCF [] → [] (Cx UAR)
- [] I-CSCF [] → [] (Cx LIR)
- S-CSCF [] → S-CSCF [] / []

□□□□

- S-CSCF []
- []
- Diameter
- []
- OmniWeb - S-CSCF [] Cx Diameter []:
<<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>>

P-CSCF 配置

Proxy-CSCF は IMS の SIP トラフィックを REGISTER する UE に対して P-CSCF 宛ての UE に対して P-CSCF 宛ての Path を record-route する P-CSCF 宛て UE に対して P-CSCF 宛て TS 23.167 E-CSCF 宛て P-CSCF 宛て UE 宛て UE 宛て

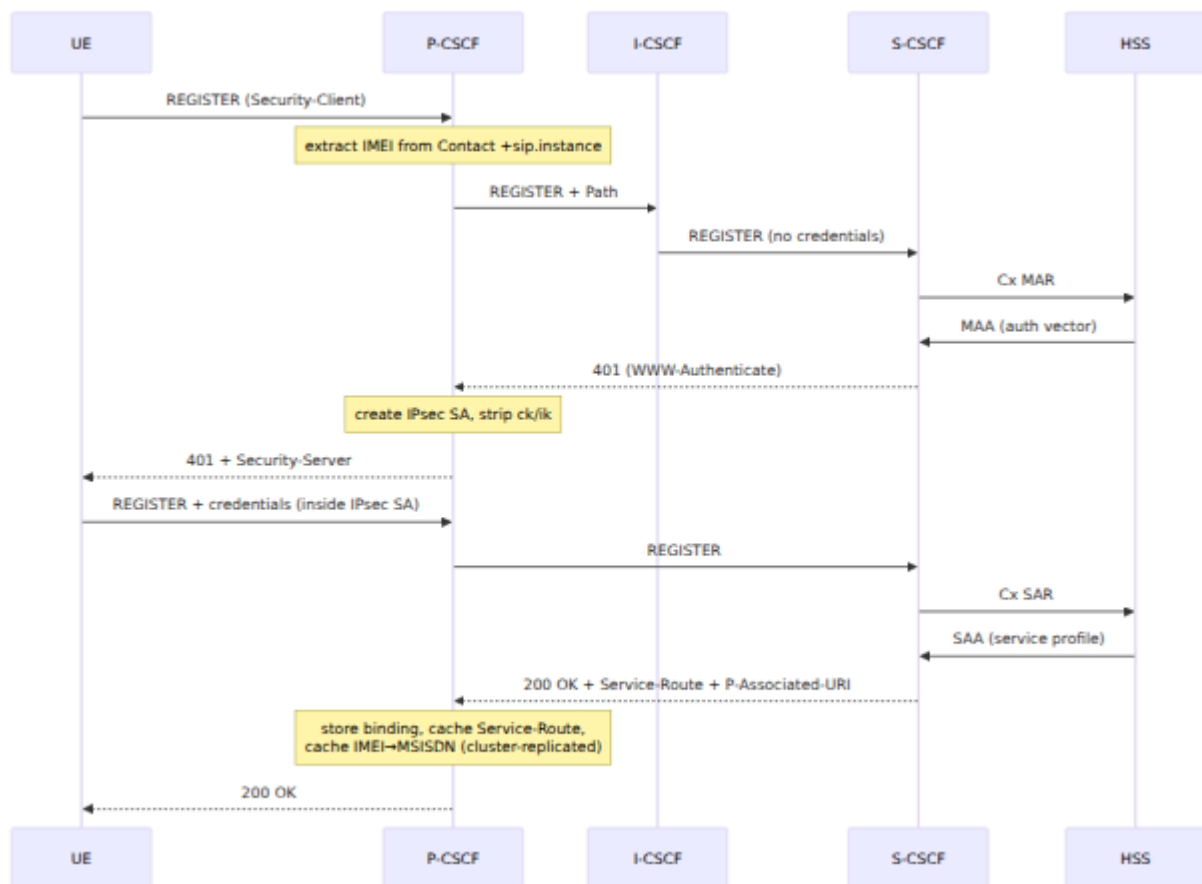
IMS

IPsec

P-CSCF 宛て UE 宛て P-CSCF 宛て REGISTER 宛て I-CSCF/S-CSCF 宛て P-CSCF 宛て UE 宛て IPsec ESP 宛て IMS-AKA 宛て UE 宛て P-CSCF 宛て Security-Client / Security-Server 宛て SA 宛て REGISTER 宛て SA 宛て UE 宛て

REGISTER 宛て P-CSCF 宛て Path 宛て P-CSCF 宛て P-CSCF 宛て path 宛て 200 OK 宛て P-CSCF 宛て P-CSCF 宛て Service-Route 宛て P-Associated-URI 宛て

UE 宛て P-CSCF 宛て UE 宛て 0 宛て SA 宛て P-CSCF 宛て ;sos 宛て REGISTER 宛て P-CSCF 宛て INVITE 宛て



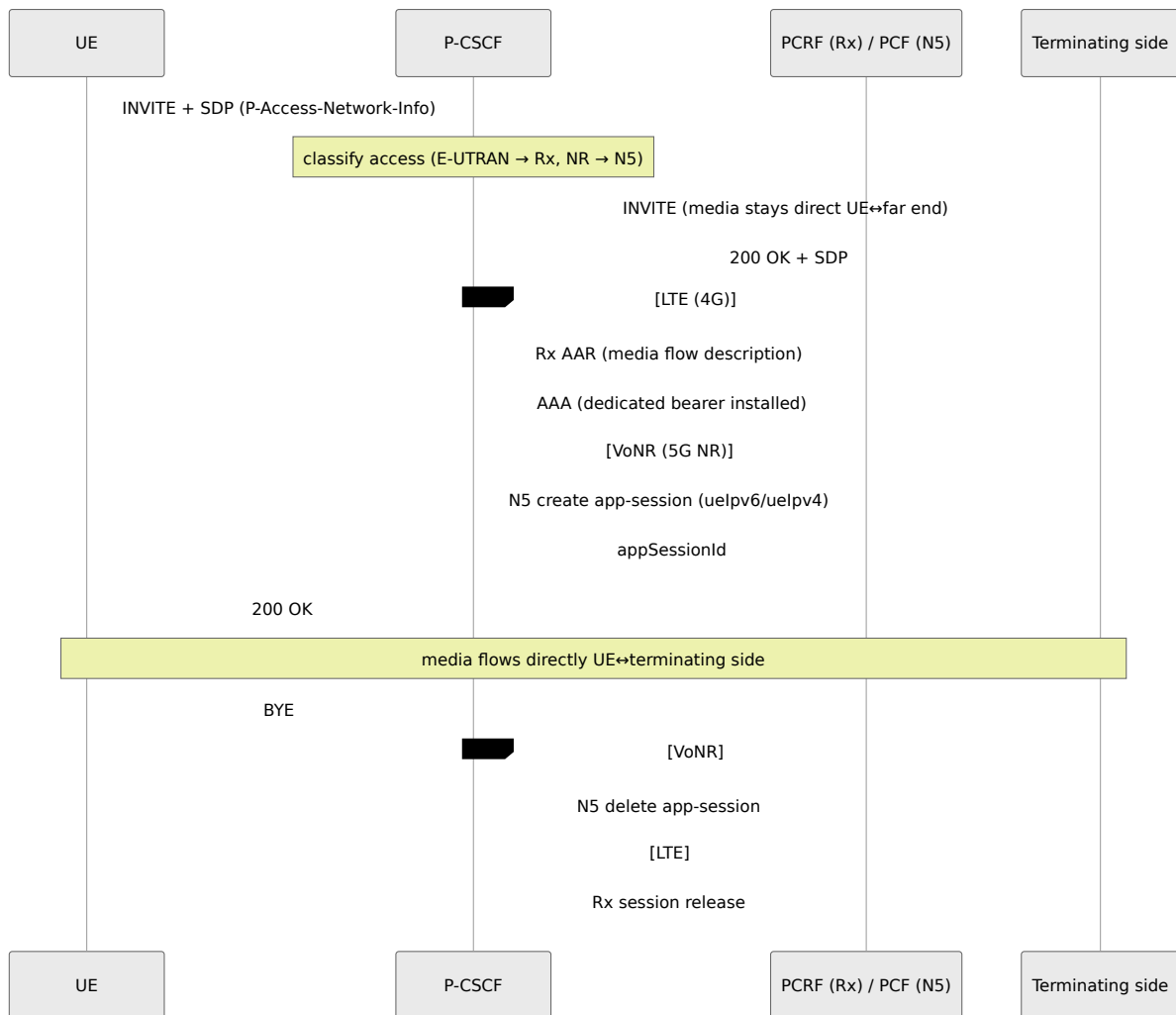
QoS /

P-CSCF P-CSCF P-CSCF P-Access-Network-Info UE TS 24.229 §5.2.6.3 LTE 3GPP-E-UTRAN 5G NR 3GPP-NR WiFi P-CSCF WiFi QoS

- 4G / LTE** - P-CSCF Diameter Rx QoS PCRF SDP 200 OK P-CSCF AAR AAR PCRF P-CSCF INVITE P-CSCF
- VoNR (5G NR)** - P-CSCF N5 PCF QoS P-CSCF Npcf_PolicyAuthorization P-CSCF PCF afAppId VoNR ENABLED AUDIO UE AF URI PCF P-CSCF

QoS MO MT UE IP UE P-CSCF UE PDU P-CSCF IPv6 UE ueIpv6 IPv4 UE ueIpv4 v4 v6 PCF PCF

VoNR P-CSCF NRF PCF P-CSCF AF P-CSCF
 NRF→BSF UE PDU PCF PCF



(E-CSCF) - TS 23.167

P-CSCF P-CSCF INVITE URN (`urn:service:sos`) P-CSCF
 INVITE **MSISDN** P-CSCF
 PSAP TS 23.167 K TS 29.214 §4.4.6a

1. **IMEI→MSISDN** REGISTER P-CSCF
 UE IMEI Contact `+sip.instance` MSISDN P-Associated-URI
 P-CSCF **P-CSCF** UE INVITE P-CSCF
 IMEI MSISDN

--

P-CSCF → P-CSCF → P-CSCF → IMEI → MSISDN → P-CSCF → UE → P-CSCF → P-CSCF → P-CSCF

Ansible

Ansible 通过 P-CSCF 通过 Diameter 接口 (pcscf.xml) 连接到 PLMN 的 MCC/MNC。Ansible 通过 5G SBI 的 PCF 接口。

11

項目	項目名	形式
ネットワーク名	P-Visited- Network-ID ID IMS	ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.
ホスト名	FQDN FQDN	<inventory_hostname>.ims.mnc<mnc>.
URI	P-CSCF SIP URI	sip:<hostname>:5060
PCSCF_URL	NAT OPTIONS ping URI	sip:<hostname>:5060
PCSCF_USER_AGENT	User-Agent	User-Agent: Omnitouch Proxy-CSCF
PCSCF_SERVER	Server	Server: Omnitouch Proxy-CSCF
DMQ_NOTIFICATION_ADDR	P-CSCF	sip:pcscf.ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.

Ansible 通过配置 SIP 通过 UDP/TCP 5060 通过 IPv6 通过 IPv6 5060 通过 Prometheus HTTP 通过 TCP 9090 通过 P-CSCF 通过 IPv6 通过 UE 通过 IPv4 通过 Ansible 通过 PLMN 通过 PATH_HEADER 通过 P_VISITED_NETWORK_ID_HEADER 通过

Rx / 4G

名称	类型	值 / 备注
RX_DEST_REALM	PCRF 通过 Rx 通过	{{ diameter_realm }}
PCRF_REALM	PCRF 通过	epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetw
RX_AF_SIGNALING_IP	通过 Rx AAR 通过 AF 通过 IP 通过 P-CSCF 通过	通过 ansible_host 通过 NAT 通过
RX_IMS_REG_DIALOG_DIRECTION	Rx 通过 通过 通过	3

通过 Rx 通过 64 kbit/s 通过 / 通过 RTCP 通过 24 通过

5G SBI / PCF VoNR

通过 PCF 通过 NRF 通过

項目	説明	値 / 形式
VONR_AF_NOTIF_URI	PCF からの AF への通知	http://<this host>: <pcscf_af_notif_port 9999>/af
NRF_URI	AF からの NRF への URI	http://<nrf host>: <nrf_sbi_port 7777>
IMS_NRF_NF_IPV4	N P-CSCF NF IPv4 アドレス AF への	ansible_host
IMS_NRF_PLMN_MCC / IMS_NRF_PLMN_MNC	N NRF への/ PLMN PLMN	plmn_id

PCF からの P-CSCF からの AF からの NRF からの VoNR からの P-CSCF からの NRF→BSF からの UE PDU からの PCF からの PCF 5G からの

項目 / 形式

項目	説明	値
CAPTURE_NODE	Homer SIP からの Homer からの 形式	sip:<homer host>:9060

からの SIP からの UDP からの iOS UE からの TCP からの

Diameter 形式

P-CSCF Diameter 形式 (pcscf.xml) からの PCRF からの **Rx** 形式 (16777236) からの CSCF からの
形式 Ansible 形式 Diameter → 形式 Rx 形式 WITH_RX 形式

- IPsec SA → IPsec
- QoS / MO & MT → QoS /
- → (E-CSCF) - TS 23.167

MO (MO)

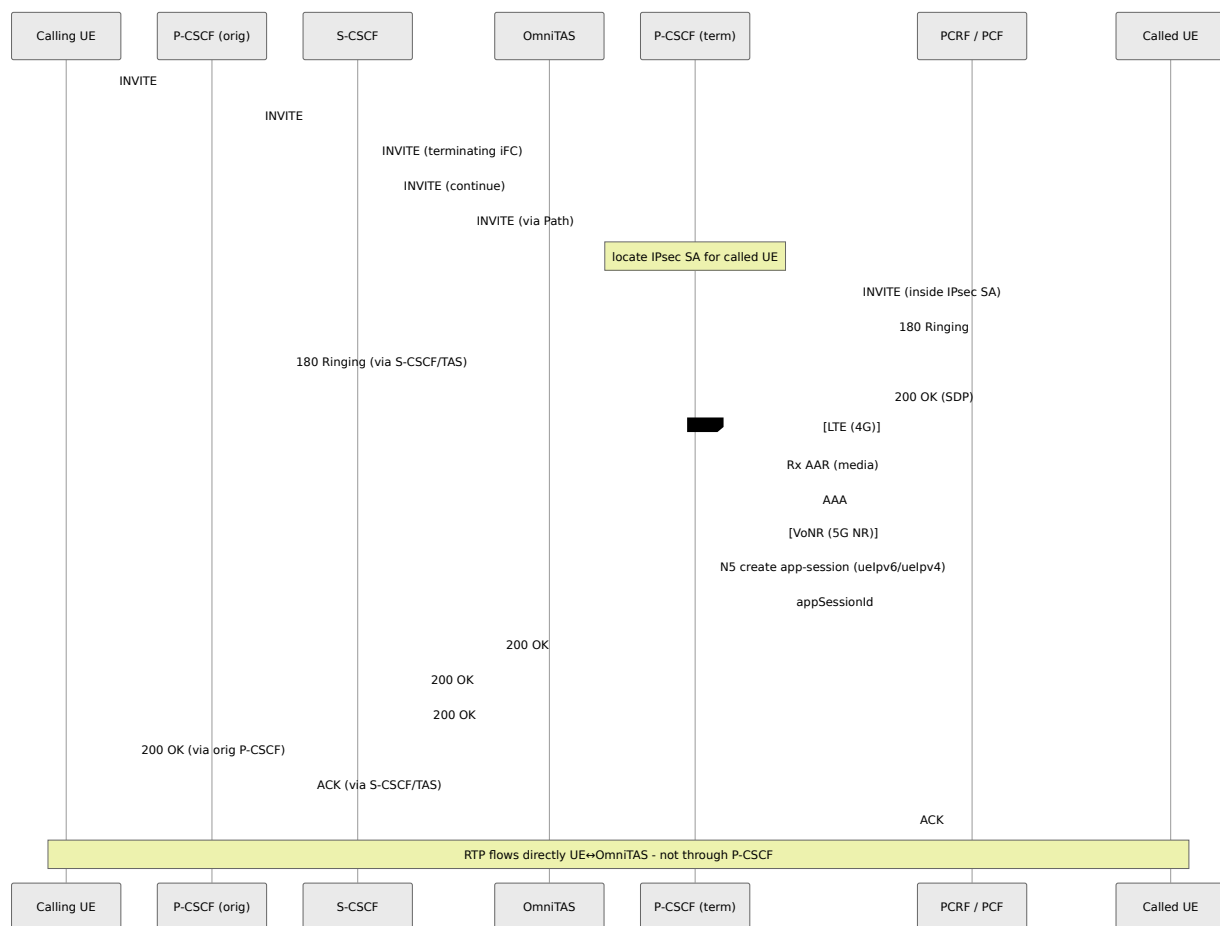
P-CSCF S-CSCF Service-Route TAS

Parse error on line 10: ...-ID; classify access PCSCF->>SCSCF: -----
 --^ Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW',
 'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW',
 'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS',
 'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'NEWLINE'



MT (MT)

P-CSCF P-CSCF UE QoS



-
- Diameter
- (SBI)
-
- OmniWeb - IMEI→MSISDN NRF/PCF Rx
<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>

5G SBI 4가지

1. SBI

1. SBI
2. IMS 4가지 SBI
3. N5 - Npcf_PolicyAuthorization (P-CSCF → PCF)
4. Nnrf - NF 4가지 (P-CSCF ↔ NRF)
5. 4가지 SBI 4 Diameter
6. SBI
7. SBI OmniWeb 4가지
8. SBI
9. SBI

2. SBI

5G SBI 4가지 4가지 (SBI) 4 HTTP/2 4 JSON REST API 4 SBI 4 Diameter 4 VoNR 4 P-CSCF 4 5G SBI 4 (**AF**) 4 P-CSCF 4 SBI 4 QoS 4 P-CSCF 4 SBI 4

SBI 4 VoLTE 4 Diameter Rx 4 4G/LTE 4 Diameter 4

3. SBI

4 (3GPP TS 29.500) 4 Diameter 4

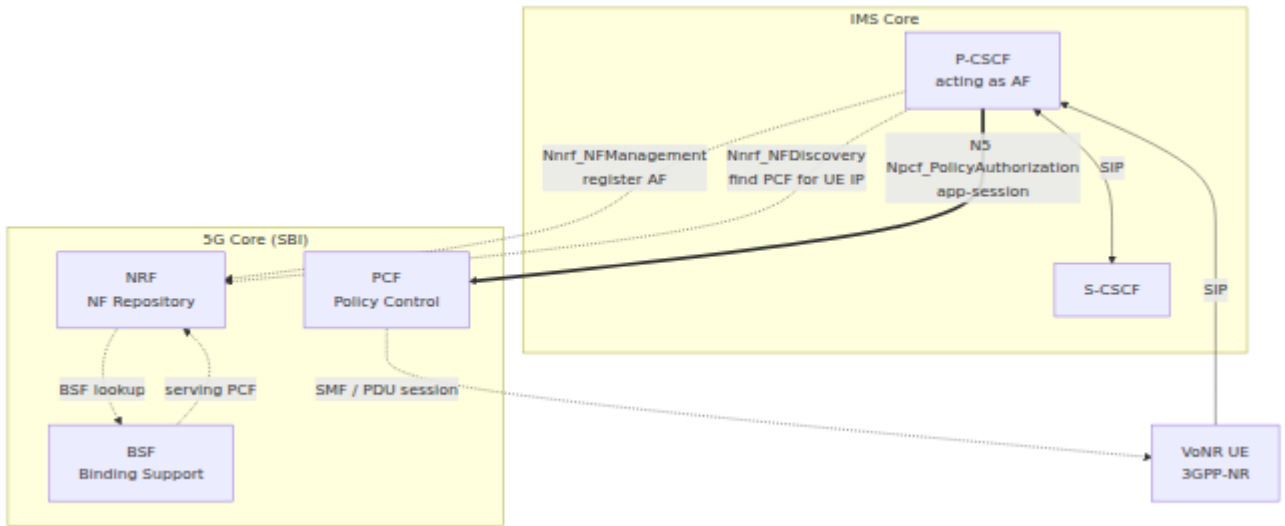
- 4 TCP 4 HTTP/2 4 Diameter 4 TCP 4 SCTP
- 4 OpenAPI 4 JSON 4 Diameter 4 AVP
- 4 RESTful 4 *app-session* 4 Diameter 4
- 4 **NRF** 4 Diameter 4
- 4 Nxxx 4 Npcf_PolicyAuthorization 4 Nnrf_NFDiscovery

SBI & CSCF

P-CSCF <SBI> CSCF <SBI> 5G <AF>P-CSCF < N5 < VoNR < QoS < PCF<NRF> NRF <P-CSCF < NRF <NRF<

API	API Name	Protocol	Interface	Function
AF	Npcf_PolicyAuthorization (N5)	HTTP/2	PCF	VoNR QoS app-session
NF (AF)	Nnrf_NFManagement	HTTP/2	NRF	P-CSCF AF
NF (AF)	Nnrf_NFDiscovery	HTTP/2	NRF → BSF	UE PDU PCF

SBI & IMS



VoNR<P-CSCF < 5G <P-CSCF < NRF->BSF < PCF<P-CSCF < PCF POST < app-session< app-session < QoS<

N5 - Npcf_PolicyAuthorization (P-CSCF → PCF)

N5 `Npcf_PolicyAuthorization` `VoNR` `P-CSCF` `PCF` `app-session` `app-session` `PCF` `UE 5G PDU` `QoS`

App-session

P-CSCF `PCF` `app-sessions` `POST` `ascReqData`
`http://<pcf>/npcf-policyauthorization/v1/app-sessions`

Field	Value	Description
<code>notifUri</code>	AF URI	PCF <code>app-session</code> AF
<code>suppFeat</code>	3f	
<code>ueIpv4 / ueIpv6</code>	UE IP	PCF <code>SMF PDU</code>
<code>afAppId</code>	VoNR	
<code>medComponents</code>		<code>mediaType: AUDIO</code> , <code>fStatus: ENABLED</code> , (permit out 17 from <ue-ip> to any)

`PCF` `UE IP` `app-session` `SMF PDU` `IPv6 PDU` `UE` `ueIpv6` `ueIpv4` `v6` `ueIpv6` `v4` `PCF` `P-CSCF` `SIP` `ueIpv6` `ueIpv4`

Notes

- `P-CSCF` `VoNR INVITE` `POST app-session`
- `PCF` `notifUri`
- `P-CSCF` `app-session` `QoS`

Diameter Rx `Rx_AAR` `Rx_STR` N5 `app-session` UE PCF HTTP/2

Nnrf - NF (P-CSCF ↔ NRF)

P-CSCF NRF VoNR PCF NRF PCF

NF (Nnrf_NFManagement)

P-CSCF AF NRF P-CSCF NRF AF

PCF (Nnrf_NFDiscovery)

VoNR P-CSCF UE IP NRF UE PDU PCF **NRF → BSF** BSF UE-IP PCF N5 P-CSCF QoS

SBI Diameter

P-CSCF `P-Access-Network-Info` TS 24.229 §5.2.6.3 LTE 3GPP-E-UTRAN 5G NR 3GPP-NR P-CSCF WiFi 3GPP-IEEE-802.11 WiFi

	<code>P-Access-Network-Info</code>	QoS	
5G NR (VoNR)	<code>3GPP-NR</code>	N5 SBI (<code>Npcf_PolicyAuthorization</code>)	PCF
LTE (VoLTE)	<code>3GPP-E-UTRAN</code>	Diameter Rx	PCRF
WiFi	<code>3GPP-IEEE-802.11</code>		-

P-CSCF 5G N5 PCF NRF → BSF → NF-PCF

5G SBI SBI

5G	5G
AF	P-CSCF PCF app-session URL
NRF	AF PCF NRF
PLMN (MCC / MNC)	P-CSCF NRF
AF	NRF

OmniWeb NRF OmniWeb PCF

OmniWeb

OmniWeb P-CSCF NRF NRF PCF 5G/N5 OmniWeb

UE PCF PCF	NRF BSF UE PDU UE IP	UE PDU BSF QoS
PCF app-session	UE IP ueIpv4 ueIpv6	SIP PDU
AF NRF	AF	AF
5G N5 ?	P-CSCF 3GPP-NR NRF P-CSCF PCF	P-Access-Network-Info NRF
VoNR	P-CSCF app-session P-CSCF app-session	P-CSCF N5 POST PCF HTTP/2

- Diameter - VoLTE (4G/LTE) RxCx Ro Diameter
- P-CSCF - VoNR N5 QoS NRF
- P-CSCF
- OmniWeb - NRF 5G

S-CSCF 注册流程

Serving-CSCF 向 IMS 网络注册 SIP 终端注册时，Cx 接口 MAR/SAR 消息交互过程如下：
1. 终端向 S-CSCF 注册，S-CSCF 向 HSS 发起注册请求。
2. HSS 返回注册响应，S-CSCF 向终端返回注册响应。
3. 终端向 S-CSCF 注册，S-CSCF 向 HSS 发起注册请求。
4. HSS 返回注册响应，S-CSCF 向终端返回注册响应。
5. 终端向 S-CSCF 注册，S-CSCF 向 HSS 发起注册请求。
6. HSS 返回注册响应，S-CSCF 向终端返回注册响应。
7. 终端向 S-CSCF 注册，S-CSCF 向 HSS 发起注册请求。
8. HSS 返回注册响应，S-CSCF 向终端返回注册响应。

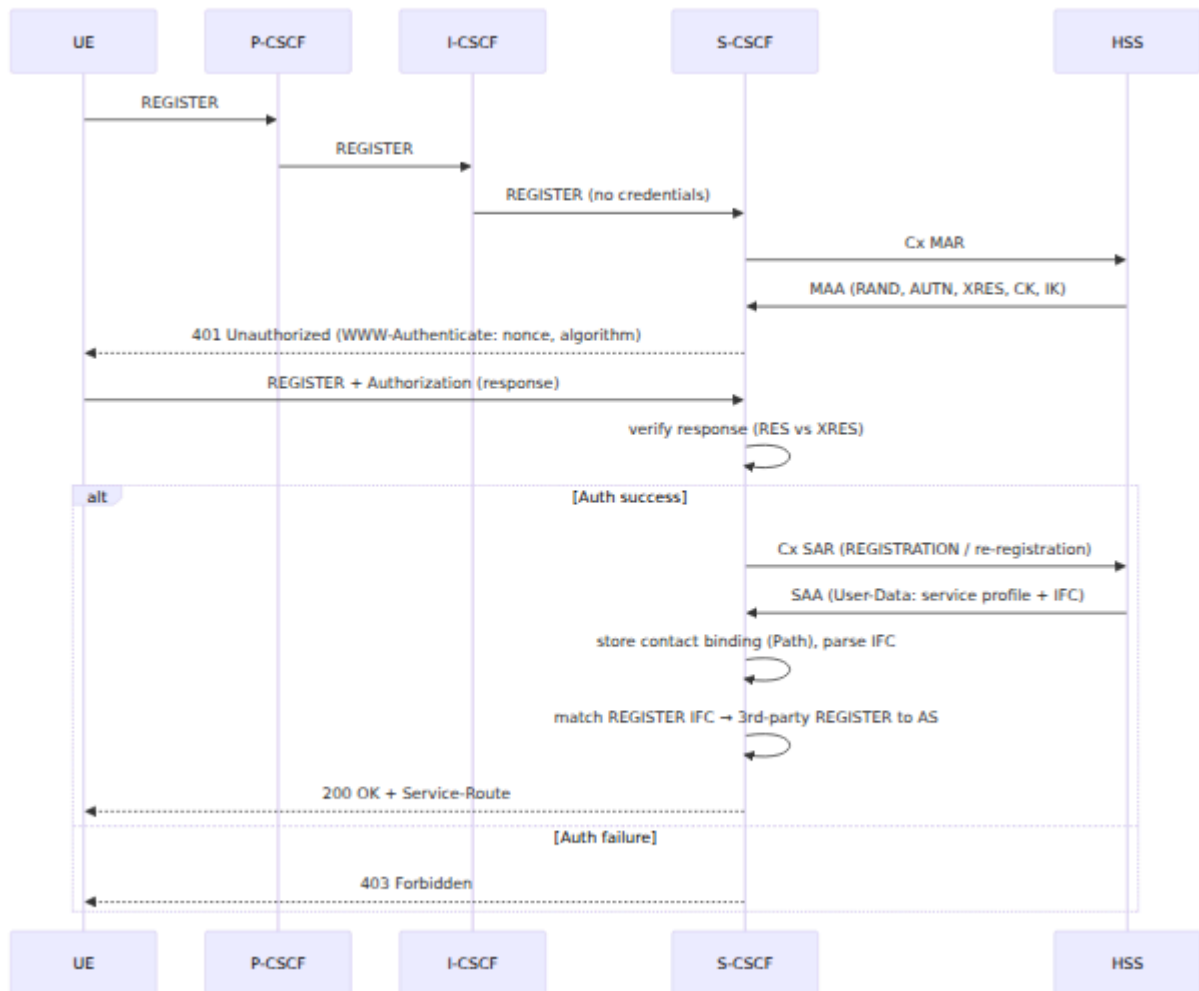
IMS 注册

注册流程

S-CSCF 向 UE 注册，HSS 向 Cx 接口注册，注册流程如下：

注册流程

1. 终端向 S-CSCF 注册，UE 向 S-CSCF 注册，S-CSCF 向 SIP Digest MD5 SIP Digest 注册，IMS 注册，S-CSCF 向 REGISTER 注册。
2. 终端向 S-CSCF 注册，S-CSCF 向 REGISTER 注册，Cx Multimedia-Auth-Request 注册，HSS 注册，HSS 注册，AKA RAND AUTN XRES CK IK S-CSCF 注册 401 Unauthorized 注册 WWW-Authenticate 注册 nonce RAND 注册 HSS 注册 403 HSS 注册 503。
3. 终端向 S-CSCF 注册，REGISTER S-CSCF 注册。
4. 终端向 S-CSCF 注册，SQN S-CSCF 注册 AUTS HSS 注册 S-CSCF 注册。
5. 终端向 S-CSCF 注册，S-CSCF 向 Cx Server-Assignment-Request 注册，REGISTRATION 注册，IFC S-CSCF 注册，IMS 注册 403 HSS 注册 503。
6. 终端向 S-CSCF 注册，P-CSCF 注册，P-CSCF 向 200 OK 注册，UE 向 S-CSCF 注册，S-CSCF 注册 599。
7. 终端 / S-CSCF 注册，REGISTER 注册，REGISTER 注册，S-CSCF 注册。



IFC と ISC

S-CSCF は、登録時に IFC を取得し、AS との通信に使用する。URI、SIP、SDP、AS との通信に使用する。AS との通信に使用する。AS との通信に使用する。

S-CSCF は、登録時に ISC を取得し、S-CSCF との通信に使用する。ODI と P-Served-User は RFC 5502 で定義されている。AS との通信に使用する。AS との通信に使用する。AS との通信に使用する。

AS は、408 5xx を返す。S-CSCF は、IFC を取得し、AS との通信に使用する。AS との通信に使用する。AS との通信に使用する。

IFC と ISC

AS と S-CSCF の通信に使用する。AS と S-CSCF の通信に使用する。AS と S-CSCF の通信に使用する。

- 00000000000000000000000000000000
- 00000 0000 AS 000S-CSCF 0000000000 P-Asserted-Identity 000000000000
000000000000000000000000
- 0000 IFC0000000000 ISC 0000000000
- 000000 00 URI 00 phone-context 0S-CSCF 0000000000 URI 00000000 tel:
URI
- **PSTN / ENUM** 00 E.164 0000S-CSCF 00 ENUM 000000 ENUM 00000S-CSCF
000000 PSTN 00000000000000000000000000000000 Transit-and-Roaming
Function 0000 Feature-Caps: +g.3gpp.trf 000 S-CSCF 0000000 TRF
- 000000 000000 P-Charging-Vector 000000000000
- 00000000000S-CSCF 000000000000000000000000

S-CSCF 00 PSTN 0000000000000000 S-CSCF 0000000000000000000000

Parse error on line 15: ...eturned; resume IFC) end opt On -----^
 Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW', 'SOLID_ARROW',
 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW',
 'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS',
 'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'NEWLINE'

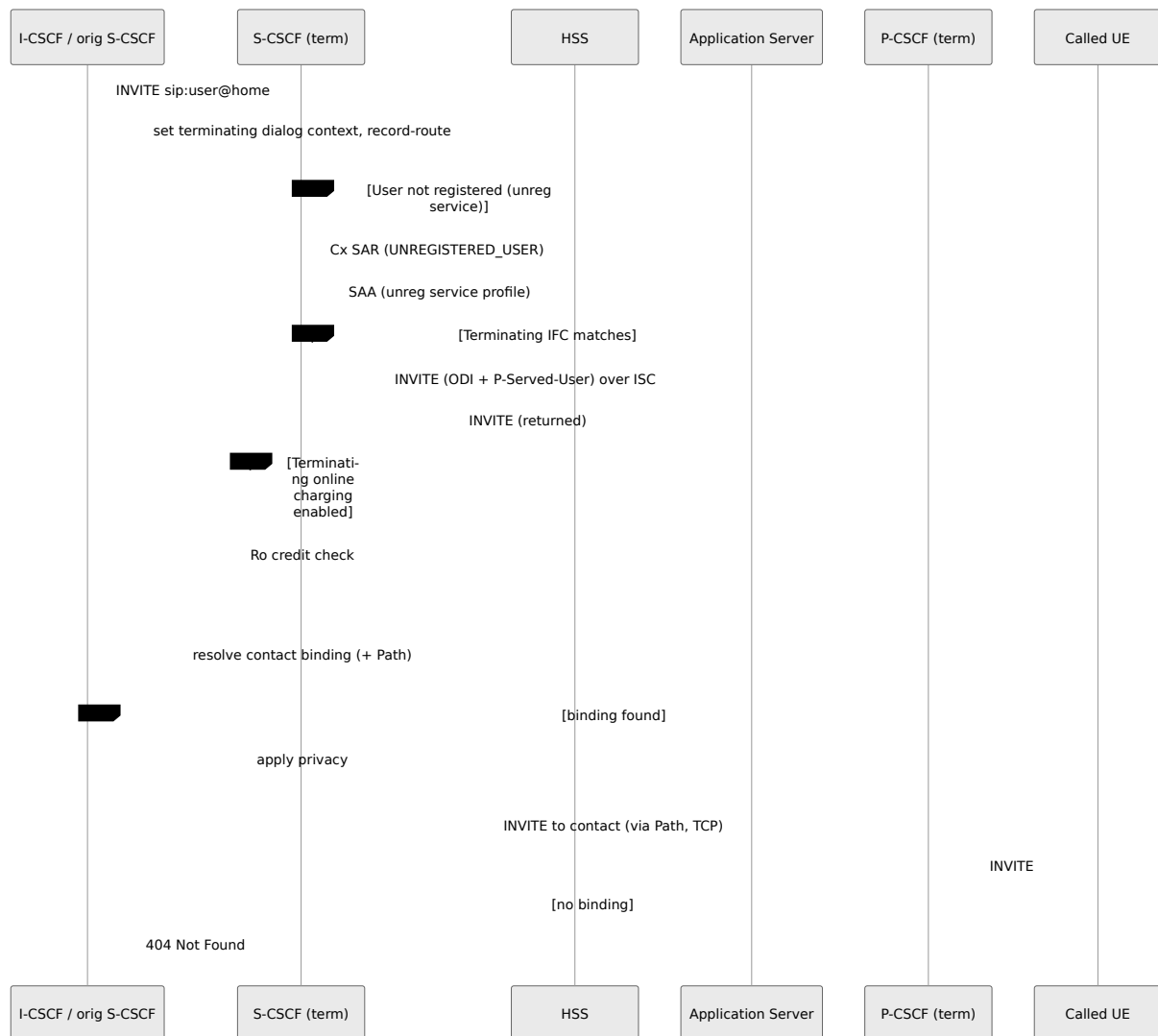


00000000

00000000 URI 0000000000000000 000S-CSCF 000

1. 00000000000000000000000000000000
2. 00000000 URI0000 INVITE 0000000000 IFC 00000000 ISC 00000000000 INVITE0IFC
0000 AS 00000
3. 000000000000S-CSCF 000000000000000000
4. 00000 S-CSCF 000000000000000000000000 P-CSCF 000000000000000000S-
CSCF 00 **404 Not Found**
5. S-CSCF 000 00000 000 INVITE00000000 Cx Server-Assignment-Request 00
UNREGISTERED_USER 0 HSS 000
HSS 0000 **503**0000000000 **403**

S-CSCF Privacy: id S-CSCF S-CSCF P-Asserted-Identity



Sequence

Diameter **Ro** S-CSCF SIP → 402 → 486 → 403 Service-Context-Id S-CSCF

TAS TAS S-CSCF S-CSCF Ro

00 / 0000

S-CSCF 0000000000S-CSCF 00000000Event: reg00 SUBSCRIBE 000200 OK00S-CSCF 0000000000S-CSCF 00000000000000 PUBLISH0000 PUBLISH 000000000000S-CSCF 000 40300000000000PIDF000000

000000Ansible 0000

Ansible 000000 S-CSCF 00000000 Diameter 0000 scscf.xml 000000000000 PLMN 000MCC/MNC000000000000

00	00000	0 / 00
NETWORKNAME	00 IMS 00 00 Cx 000 0000000000 0 phone- context	ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org
HOSTNAME	0000 FQDN0000 000000 Ro 00 Diameter origin- host0	<inventory_hostname>.ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org
URI	S-CSCF 00 0 SIP URI0 0000000000 000	sip:<hostname>:5060
SCSCF_USER_AGENT	00000 User- Agent 0	User-Agent: Omnitouch S-CSCF <inventory_hostname>
ISC_MY_URI	0000000000 S-CSCF 0 ODI 0000 AS 00000	<inventory_hostname>
ENUM_SUFFIX	00 E.164→URI 000 ENUM 0000000000 PSTN 0000	mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org.

Ansible 配置 PLMN 的 SIP 使用 UDP/TCP 5060 或 TLS 9090

配置 - REG_AUTH_DEFAULT_ALG

S-CSCF 认证算法 UE 认证算法

认证算法	说明 / 备注
AKAv1-MD5	3GPP IMS-AKA TS 33.203 定义的 IPsec SA 的 USIM/ISIM VoLTE/VoNR 认证算法
AKAv2-MD5	3GPP IMS-AKA 定义的 UE 和 HSS 之间的 AKAv2 认证
MD5	使用 SIP HTTP Digest 的 AKA 或 IPsec 认证的 AKA 的 IMS / 认证
CableLabs-Digest	PacketCable/CableLabs 定义的认证
3GPP-Digest	3GPP SIP Digest TS 33.203 定义的 N 认证的 ISIM 认证 / 或 UICC 认证
TISPAN-HTTP_DIGEST_MD5	ETSI TISPAN NASS/HTTP-Digest 定义的 TISPAN 认证
HSS-Selected	由 S-CSCF 从 HSS 选择的认证算法 由 S-CSCF 从 HSS 选择的 AKA 认证 或 Digest 认证

配置 S-CSCF 的 REGISTER 使用 WITH_AUTH 或 Cx 认证
或 NETWORKNAME 的 S-CSCF 认证 599 认证

Ro -

WITH_RO	INVITE Diameter Ro	define / undef undef
WITH_RO_TERM	Diameter Ro	define / undefundef
RO_DESTINATION	OCS Diameter	OCS FQDN hssocs.voiceblue.com
RO_FORCED_PEER	Diameter	peer id 32260@3gpp.org
RO_ROOT	Service-Context-Id	32260@3gpp.org
RO_EXT	Service-Context-Id	ext
RO_MNC	Service-Context-Id MNC	07
RO_MCC	Service-Context-Id MCC	262
RO_RELEASE	Service-Context-Id 3GPP	8

WITH_*

項目	説明
WITH_AUTH	REGISTER 時に Digest/MD5 を返す
WITH_RO	Diameter Ro を返す
WITH_RO_TERM	Diameter Ro を返す

Ansible で Homer を CAPTURE_NODE で Homer を CAPTURE_NODE に SIP を Homer に

Diameter

S-CSCF は Diameter で scscf.xml の HSS の Cx を 16777216 に
Ansible で CSCF の Diameter → Ro の
RO_DESTINATION を OCS の XML

REGISTER の 4xx/5xx

- HSS の Cx - S-CSCF の HSS の Cx MAR を SAR
MAR/SAR を 503 の HSS の Cx
Diameter
- HSS の HSS の MAR/MAA
UE の USIM/ISIM の AKA/Milenage の IMS の Digest を 403
- S-CSCF / - IMS の SAR を 403 の S-CSCF の I-CSCF

4xx/5xx SIP

4xx/5xx SIP

- **404** - IMS INVITE 404 S-CSCF Cx SAR UNREGISTERED_USER HSS 503
- **IFC** / **S-CSCF** - S-CSCF HSS IFC SAR/SAA ISC OmniTAS OmniMessage AS
- **QoS** - P-CSCF QoS Rx PCRF VoLTE N5 PCF VoNR P-CSCF
- **E.164** - E.164 ENUM PSTN

IMS SMSC

IMS SMSC

- **IFC** **OmniMessage** - IFC SIP MESSAGE OmniMessage SMS IFC
- **SMSC** - OmniMessage SMSC MAP/SMPP SIP MESSAGE ↔ SMS PDU
- SIP MESSAGE Content-Type: application/vnd.3gpp.sms GSM-7 UCS-2

3GPP

3GPP

- →
- →
- →



- [SBI](#)
- [Diameter](#)
- [SBI](#)
- [SBI](#)
- OmniWeb - [Diameter](#) [SBI](#)
<<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>>

ANSI R226 規格

ANSI R226 規格は、R226-3 と R226-7 によって定義される
OmniCSCF IMS 規格

ANSI R226

ANSI R226

ANSI R226 - 規格

1. 規格

1.1 規格

OmniCSCF IMS 規格
IP 規格IMS規格
VoIP/VoLTE 規格
規格

規格

- P-CSCF規格
- E-CSCF規格
- I-CSCF規格
- S-CSCF規格

IP 規格IMS規格

1.2 規格

1.2.1 規格

SIP 規格

CSCF 000000 SIP 0000000000000000

- 000000
 - IMPU00IP 0000000000 - SIP URI000000
sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org0
 - IMPI00IP 0000000000 - 000000000000
user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org0
 - IMSI0000000000000000 - 00 P 00 HSS
 - MSISDN00000000 - 00 IMPU 0 HSS 00000000
- 00000000
 - 00 URI0000 UE 000000
 - 00000000 P-CSCF 00000000
 - 000000000000 S-CSCF0
 - 000000000000000000000000
 - 0000000000
 - 0 IP 000000
 - 000000TCP/UDP/TLS0
 - 000000RAND0AUTN0XRES0CK0IK 00 HSS0
- 0000000000
 - P-Access-Network-Info 000000000000
 - P-Visited-Network-ID0000000000
 - 0000 IP 0000000000
 - P-CSCF 000000000000

00000000

S-CSCF 000000000000 SIP 000000

- 00000000
 - Call-ID000000000000
 - From/To URI 0000
 - 00000000

- Original-Dialog-ID
- - From P-Asserted-Identity
 - To URI
 -
 -
 - /
 - CSeq
- - SIP SDP
 - OmniTAS
 - /
 -
 - RTP/RTCP

E-CSCF

- 112/911
- IMEI
- IMEI MSISDN
- UE
- HELD HTTP
- PSAP/AS

3GPP TS 23.167

- IMPU P-CSCF IMEI→MSISDN
- P-CSCF Diameter Rx PCRF EPC
Rx_AAR_Subscription UE IP MSISDN

→ IMSI → IMEISV P-Asserted-Identity sos.apn

P-Asserted-Identity PSAP LI

1.2.2

CSCF P-CSCF E-CSCF I-CSCF S-CSCF IPsec

CSCF

P-CSCF

- IPsec SPI
- UE
- IPsec
-

S-CSCF

- IMPU
-
- IMPi
- HSS

S-CSCF

- Call-ID From/To
-
- / /
-

CDR

CSCF

- CDR
-
-
-

CDR - **TAS** - **OmniTAS** CSCF

SIP/Diameter

CSCF

- **SIP** INVITE REGISTER
- **Diameter** Cx Rx Ro
-

1.2.3

OmniWeb

<<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>>

- -
 - IMPU IMPI
 -
 -
- -

- Call-ID From/To URI
- BYE
- 5
- - Diameter HSS PCRF OCS
 -
 -
 - IPsec P-CSCF

CSCF OmniTAS CDR CDR
OmniTAS

S-CSCF iFC

- iFC
-
- SIP

- HSS Diameter Cx
- S-CSCF I-CSCF
-
-
- Diameter

1.3

1.3.1

- **IPsec** 通過 UE 與 P-CSCF 通過 ESP 通過通過通過通過

- 通過AES-CBC/AES-GCM
- 通過HMAC-SHA1/HMAC-SHA256
- 與 IMS AKA 通過通過CK/IK 與 HSS
- 與 UE 通過通過

- **TLS/TLS** 通過

- SIP over TLS/SIPS通過
- Diameter over TLS/HSS/PCRF/OCS 通過
- 通過通過
- 通過通過PFS通過 ECDHE/DHE

- **SIP** 通過

- P-Asserted-Identity通過通過ID
- 通過通過ID 通過
- 通過通過

通過通過

- OmniWeb 通過通過通過通過
- BINRPC 通過通過 2046
- 通過通過通過通過
- SIP 通過通過 HSS 與 AKA
- Diameter 通過通過

通過通過

- 通過 SIP 與 Diameter 通過通過
- 通過/通過
- 通過通過通過通過
- 與 OmniWeb 通過通過
- 通過通過
- 通過通過/通過

1.3.2 安全

安全

- 安全RBAC
- 安全
- 安全

安全

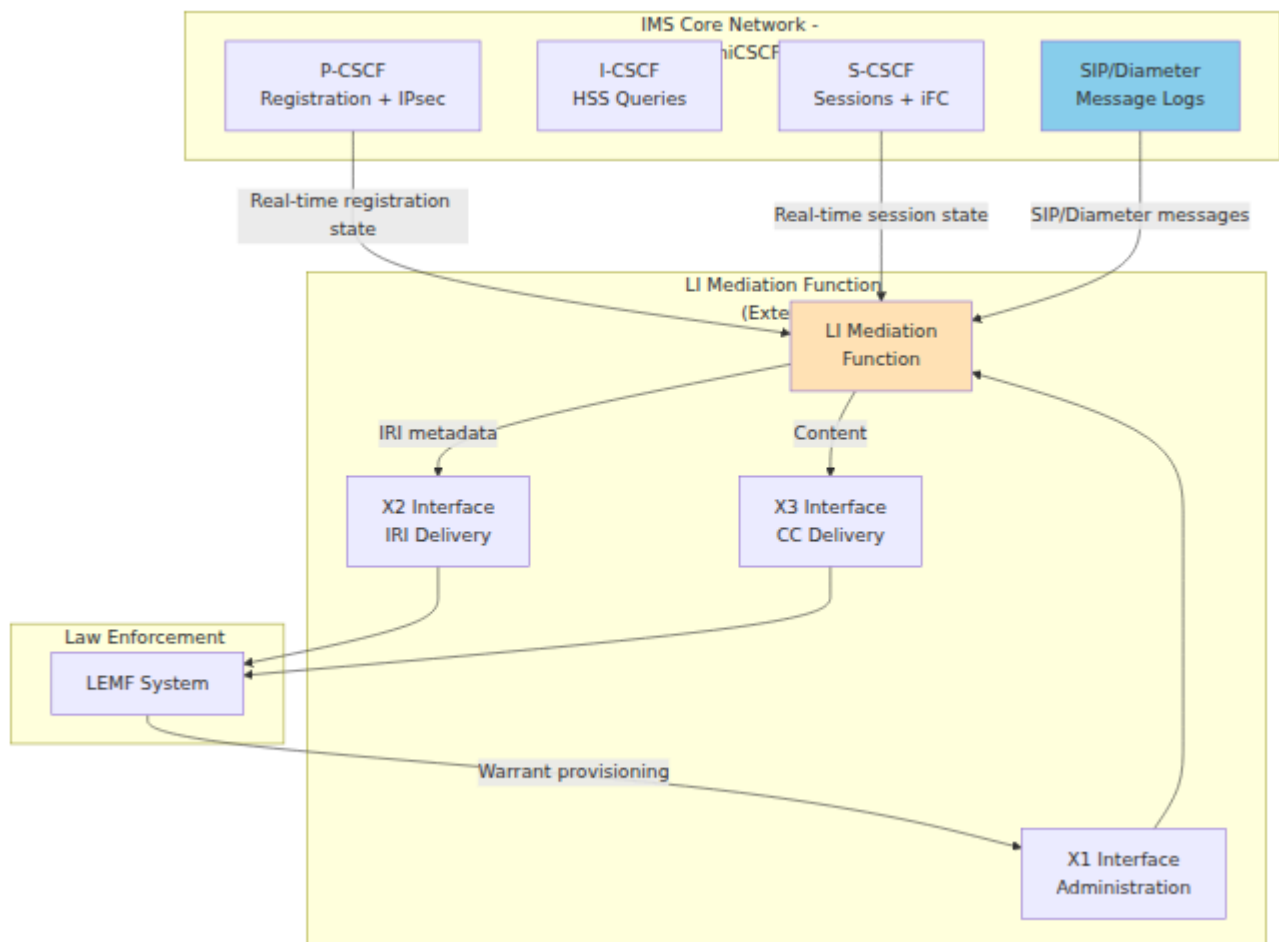
- 安全5060 SIP3868 Diameter2046 BINRPC
- SIP
- Max-Forwards
-
-
-

1.4 安全

1.5.1 ETSI

CSCF ETSI X1/X2/X3  LIMF

ETSI LI



X1 - Warrant Provisioning

- Warrant Provisioning
- Warrant LEMF → LIMF
- Warrant
 - Warrant IMPU, IMSI, MSISDN, etc.
 - Warrant
 - Warrant
 - Warrant
- Warrant CSCF
 - LIMF Warrant CSCF
 - LIMF Warrant CSCF
 - LIMF Warrant X1

X2 - IRI

- Warrant
- Warrant LIMF → LEMF

- 00000 00 ETSI TS 102 232 0 XML/ASN.1
- 00 **CSCF** 0000
 - 000000Call-ID000000
 - 0000From URI0P-Asserted-Identity0IMPU0IMSI0MSISDN0
 - 0000To URI000 URI0IMPU0IMSI0MSISDN0
 - 00000
 - 0000/00000
 - 00000P-Access-Network-Info0000000000
 - P-CSCF/S-CSCF 0000000000
 - 0000000000
 - 00000P-Visited-Network-ID0

X3 00 - CC0000000000

- 000 000000000
- 000 LIMF → LEMF0000
- 00000 00 ETSI TS 102 232
- 00 **CSCF** 0000
 - SIP 0000SDP 00000
 - 0000000000 RTP 000
 - 000000
 - SIP MESSAGE 0000000000
 - 0000000000 CSCF 000

000 0000/00 RTP 00LIMF 0000000000???0OmniTAS0000000000000000CSCF 000
000000SDP0000000000000000

1.5.2 CSCF 0000000000

1. 00000000

P-CSCF 00000

- IMPU0000000
- 00 URI0UE 00000
- 000 IP 000

- 0000
- 00000
- IPsec SPI 000000
- 00000000

S-CSCF 000000

- 000000IMPU000000000000
- 0000000000000000000000
- 000000IMPI0000000000
- 00 HSS 000000000000000000 XML 000

000000

- 0000000000
- OmniWeb 0000
- 0000000000

2. 00000000

S-CSCF 000000

- Call-ID000000000000
- From/To URI 000
- 00000000 CSeq 00
- 00000000
- 0000
- 000000000000000000
- 000000
- 000

000000

- 0000000000
- 0000000000000000
- 0000000000

3. SIP 概要

概要

- SIP 方法: REGISTER, INVITE, MESSAGE 等
- 拡張性
- 柔軟性
- Syslog によるログ

メッセージ

- SIP 方法
- SDP 形式
- CSeq
- 拡張

例

```
INFO: INVITE sip:+33687654321@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
SIP/2.0
From:
<sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org>;tag=abc123
To: <sip:+33687654321@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org>
Call-ID: f81d4fae-7dec-11d0-a765-
00a0c91e6bf6@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
P-Asserted-Identity:
<sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org>
P-Access-Network-Info: 3GPP-E-UTRAN-FDD; utran-cell-id-
3gpp=208011234567890
Content-Type: application/sdp

v=0
o=- 1234567890 1234567890 IN IP4 192.168.1.100
s=-
c=IN IP4 10.20.30.40
t=0 0
m=audio 49170 RTP/AVP 0 8
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=rtpmap:8 PCMA/8000
```

4. Diameter

Cx HSS

- UAR/UAAR IMPU/IMPI
- LIR/LIA IMPU S-CSCF
- MAR/MAA IMPI
- SAR/SAA IMPU/IMPI XML

Diameter

- IMSI
- MSISDN
- IMPU
-  

```
Diameter Cx SAA received from HSS:
User-Name: user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
Public-Identity:
sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
Server-Name: sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
Result-Code: 2001 (Success)
User-Data: <XML user profile with IMSI, MSISDN, iFC>
```

5. E-CSCF

IMEI MSISDN

- P-CSCF UE IMEI `emergency_imei_msisdn_map`
- 4 TTL 14400s
-
- P-CSCF

- IMEI MSISDN 4 14400s

- 國際緊急號碼
- 國際緊急號碼

國際緊急號碼

- 國際緊急號碼112/911 號碼
- 國際 P 號碼 IMEI
- 國際緊急號碼 HELD 及 P-Access-Network-Info
- PSAP 國際緊急號碼號碼
- E-CSCF 國際 AS 號碼

1.5.3 LIMF 國際號碼

國際緊急號碼國際號碼LIMF國際緊急號碼號碼

1. 國際緊急號碼

- 國際緊急號碼國際緊急號碼號碼
- 國際緊急號碼國際緊急號碼號碼
- 國際緊急號碼

2. 國際緊急號碼

- SIP 國際緊急號碼國際緊急號碼
- Diameter 國際緊急號碼 HSS 號碼
- 國際緊急號碼國際緊急號碼

3. 國際緊急號碼

- 國際緊急號碼
- 國際緊急號碼
- 國際緊急號碼國際緊急號碼

國際緊急號碼 LIMF 國際緊急號碼國際緊急號碼

1.5.4 CSCF 國際緊急號碼 LI 號碼

CSCF 國際緊急號碼 IRI/X2 國際緊急號碼

CSCF 名称	IRI 名称	内容
IMPU SIP 地址 名称	A 名称	sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
IMPI SIP 地址 名称	名称 ID	user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
IMSI HSS 名称 名称	名称 ID	208011234567890
MSISDN HSS 名称 名称	名称 名称	+33612345678
Call-ID SIP 地址 名称	名称 ID	f81d4fae-7dec-11d0-a765-00a0c91e6bf6@...
From/To SIP 名称	A 名称 /B 名称	sip:+33612345678@... / sip:+33687654321@...
名称 名称	名称 名称	2025-11-29T10:30:00Z
P-Access- Network- Info SIP 名称	名称	3GPP-E-UTRAN-FDD;utran-cell-id-3gpp=208011234567890
名称 IP SIP 名称	UE IP	10.20.30.40:5060

CSCF 名前	IRI	IP アドレス
	IRI	
P-CSCF 名前 SIP アドレス	IRI IP アドレス	10.4.12.165:5060
S-CSCF 名前 SIP アドレス	IRI IP アドレス	10.4.11.45:5060

CSCF 名前 CCX3

CSCF 名前	CC	IP アドレス
SIP MESSAGE	IRI	"IRI"
INVITE SDP	IRI	RTP IP アドレス
IRI	RTP IP アドレス	10.50.60.70:49170

IRI IP アドレス/RTP IP アドレスLIMF IP アドレスOmniTASIP アドレス RTP IP アドレス CSCF IP アドレス

IRI IP アドレスA IP アドレス IP アドレス IP アドレス IMPU / P-Asserted-Identity IP アドレス A IP アドレス
IP アドレスP-CSCF IP アドレス PCRF IP アドレス Diameter Rx IP アドレス A IP アドレスRx_AAR_Subscription IP アドレス UE
IP アドレス MSISDN → IMSI → IMEISV IP アドレスP-CSCF IP アドレス P-Asserted-Identity IP アドレス
sos.apn IP アドレス 3GPP TS 23.167 IP アドレス X2/IRI IP アドレス

1.5 Web

OmniWeb IP アドレスOmniWeb IP アドレス

<<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>> IP アドレス
CSCF IP アドレス

5/5

- 00000000000000000000000000000000
- 0 IMPU0IMPI0IMSI 0 MSISDN 0000
- IPsec 0000000000
- 0000000000

□□□□

- HTTPS/TLS 通信
- 通信
- 通信のセキュリティを確保するRBACの仕組み
- 通信のセキュリティを確保する

2. □□□□□□□□

2.1 □□□□□□

OmniCSCF ██████████ ANSSI ████████

2.2 IPsec ESP 与 UE 和 P-CSCF

2.2.1 IPsec □□□□

IPsec

- ESP - IP 50
-
- UE P-CSCF SIP

□ □ □ □ □ □ □ □

□□□□□□ IPsec □□□

- **AES-CBC** -

- AES-128-CBC 128 บิต
- AES-192-CBC 192 บิต
- AES-256-CBC 256 บิต - บิต

- **AES-GCM** - **Galois/Counter Mode**

- AES-128-GCM 128 บิต AEAD
- AES-256-GCM 256 บิต AEAD - บิต

- **3DES-CBC** - **DES** - Triple DES

- 168 บิต

- **NULL**

-
-

- **HMAC-SHA1** - **SHA-1**

- 160 บิต
-

- **HMAC-SHA256** - **SHA-256**

- 256 บิต
-

- **HMAC-SHA384** - **SHA-384**

- 384 บิต

- **HMAC-SHA512** - **SHA-512**

- 512 บิต

- **HMAC-MD5**

- 128 บิต

- 認證與加解密

認證

IMS AKA 認證 IPsec 認證 CK - 認證 IK - 認證

1. UE 向 S-CSCF/HSS 請求 AKA 認證
2. HSS 返回 CK 128 認證 IK 128 認證
3. S-CSCF 認證 CK/IK 認證 P-CSCF
4. P-CSCF 返回 CK/IK 給 UE 認證 IPsec 認證
5. CK 認證 ESP 認證
6. IK 認證 ESP 認證

認證

- 認證 向 SIP 認證 599 認證
- 認證 認證
- 認證 32 認證 64 認證 ESN - 認證
- 認證 認證 AKA 認證 Diffie-Hellman 認證

認證

P-CSCF 認證 IPsec 認證

- 向 Linux 認證 IPsec 認證 XFRM 認證
- 認證 API 認證
- SPI 認證
- 認證

2.2.2 IPsec 認證

認證

認證 P-CSCF 認證

認證

- ESP 認證 AES-256-GCM 認證 HMAC-SHA256
- ESP 認證 AES-256-CBC 認證 HMAC-SHA256

IPsec

- ESP 用 AES-128-CBC 用 HMAC-SHA1
- ESP 用 3DES-CBC 用 HMAC-SHA1

手順

- IKE
- IMS AKA 用 CK/IK 用 HSS
- XFRM
- SA

手順

1. UE 用 → AKA 用 → CK/IK
2. P-CSCF 用 S-CSCF 用 CK/IK
3. P-CSCF 用 SPI 用 SPI
4. P-CSCF
5. P-CSCF 用 CK/IK 用 IPsec SA
6. P-CSCF 用 200 OK 用 UE 用 IPsec Security-Server
7. UE 用 IPsec SA
8. SIP 用 ESP
9. SA

2.3 TLS 用 SIP 用 Diameter

2.3.1 SIP 用 TLS 用 SIPS

用 TLS

- **TLS 1.2** RFC 5246 -
- **TLS 1.3** RFC 8446 -
- **TLS 1.0/1.1** -
- **SSL 2.0/3.0** -

TLS

OpenSSL LibreSSL

- TLS
-
-

TLS 1.3

- TLS_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_AES_128_GCM_SHA256
- TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256

TLS 1.2

- ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384
- ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256
- ECDHE-ECDSA-AES256-GCM-SHA384
- DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384
- DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256

- RC4
- MD5
- NULL
- EXPORT
- DES/3DES

- **X.509**
- **RSA** 2048 4096
- **ECDSA** P-256P-384P-521
-
- **CRL**

- **OCSP** 验证证书是否有效

TLS 配置

- 配置 **PFS** 使用 ECDHE/DHE 加密
- 配置 **SNI** 名称
- **TLS** 证书和私钥
- 配置 TLS 版本

SIP over TLS/SIPS

- 使用 TLS 代替 TCP
- 端口 5061 用于 SIPS
- 配置 CSCF 支持 SIPS
- 配置 SIP 证书

2.3.2 Diameter 与 TLS

Diameter 配置

配置项

- **Diameter over SCTP** 配置
- **Diameter over TCP with TLS**
- 配置 3868 端口 Diameter 服务

配置

- **Cx** 配置 S-CSCF/I-CSCF 与 HSS 接口
- **Rx** 配置 P-CSCF 与 PCRF/QoS 接口
- **Ro** 配置 S-CSCF 与 OCS 接口 - 鉴权

Diameter 与 TLS 配置

配置 SIP 证书

- TLS 1.2/1.3
- ECDHE/DHE 加密 PFS
- AES-GCM 加密

- SHA256/SHA384

- Diameter
- TLS
- FQDN
- CA

2.4

2.4.1 IMS AKA

3GPP AKA MILENAGE

- **f1** MAC-A
- **f2** RAND K RES
- **f3** CK
- **f4** IK
- **f5** IMSI AK

- **K** 128
- **OPc** K OP
- **RAND** 128
- **SQN** 48

AKA

1. HSS RAND
2. HSS MAC-A = f1(K, RAND, SQN, AMF)
3. HSS AUTN = (SQN $\oplus$ AK) || AMF || MAC-A
4. HSS XRES = f2(K, RAND)

5. HSS 计算 $CK = f_3(K, RAND)$
6. HSS 计算 $IK = f_4(K, RAND)$
7. HSS 向 {RAND, AUTN, XRES, CK, IK} 返回 S-CSCF
8. S-CSCF 向 RAND 向 AUTN 向 UE
9. UE 向 ISIM 计算 $RES = f_2(K, RAND)$
10. UE 向 RES 返回 S-CSCF
11. S-CSCF 向 RES 向 XRES 返回成功

返回成功

- 返回成功 UE 向 AUTN 向 HSS 向 HSS 向 RES 向 UE
- 返回成功 RAND 向 HSS 向 SQN 向 HSS
- 返回成功 CK 向 IK 向 HSS 向 K 向 HSS

2.4.2 HTTP 返回

返回 IMS 返回成功

返回 MD5 向 RFC 2617

- 返回 MD5 向 128 返回
- 返回-返回 返回
- 返回 返回

返回 HTTP 返回 MD5 返回成功 IMS AKA

2.5 返回

2.5.1 返回

返回成功返回成功 OpenSSL/返回成功

- **SHA-256** 256 返回
- **SHA-384** 384 返回
- **SHA-512** 512 返回
- **SHA-1** 160 返回
- **MD5** 128 返回

□□□

- HMAC □□□□ IPsec/TLS
- □□□□□□□
- □□□□□
- □□□□□□□ ID □□□

2.5.2 □□□□□

SIP □□□□□□

- **IPsec ESP** □ HMAC-SHA256 □□□□□□□ SIP over IPsec
- **TLS** □ □□ TLS MAC □□□□□□
- **SIP** □□□ □□□□□□

Diameter □□□□□□

- **TLS** □ Diameter over TLS □□□□□□
- **HMAC** □ Diameter □□□□□□ HMAC AVP □□□□□□

2.6 □□□□□

□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□

- **Linux** □□ **/dev/urandom** □ □□□□□□ PRNG
- **OpenSSL RAND_bytes():** CSPRNG□□□□□□□□□□□□□□

□□□

- SPI □□□□□□□□□□
- □□ ID □□
- □□□□□□□
- □□□□□□□□□
- □□ ID □□

2.7 配置

2.7.1 TLS 配置

配置

- 生成私钥，长度为0600
- 将私钥放在 `/etc/system/tls/`
- 生成证书 PEM 文件

配置

```
# 生成 RSA 4096 私钥
openssl genrsa -out system-key.pem 4096

# 生成 CSR 证书请求
openssl req -new -key system-key.pem -out system.csr \
    -subj \
    "/C=FR/ST=IDF/L=Paris/O=0mnitouch/CN=scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetworks"

# 生成证书/私钥
openssl x509 -req -days 365 -in system.csr \
    -signkey system-key.pem -out system-cert.pem

# 将 CSR 文件放入 CA
```

配置

- 生成私钥
- 生成证书请求
- 生成证书

2.7.2 IPsec 配置

配置

- CK 密钥管理 IK 密钥管理 IMS AKA
- HSS 128 密钥
- Diameter Cx 接口 TLS

□□□□□□

- □ SIP □□□□□□□□ 599 □□
- □□□□□□□□
- □□□□□□□□

□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□ IPsec □□□
- □□□□□□□
- □□ SA □□□□□

2.8 □□□□□□

2.8.1 □□□□

□□□□□□□

- □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□ AES-256□RSA-4096□SHA-256
- □□□□□□□□ AES-GCM□AEAD - □□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□ TLS □□ ECDHE/DHE
- □□□□□□ □□ OpenSSL/LibreSSL □□□□□

□□□□□□□□□□

- MD5□□□□□□□□
- RC4□□□□□□□□
- DES/3DES□□□□□□□□□□□□
- SSL 2.0/3.0□□□□□□□□
- TLS 1.0/1.1□BEAST□POODLE □□□□

2.8.2 □□□□□□□

□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□

- 証明書管理ライブラリ OpenSSL

その他

- IPsec 実装
- 証明書
- 証明書管理ライブラリ

2.9 参考文献

参考文献

- **NIST SP 800-52** TLS 実装
- **NIST SP 800-131A** 証明書
- **RFC 7525** TLS 実装
- **ETSI TS 133 203** 3GPP 証明書IMS AKA
- **ETSI TS 133 210** IP 証明書IPsec
- **3GPP TS 33.203** IMS 証明書
- **3GPP TS 33.210** 証明書

参考文献

- 証明書管理ライブラリ
- 証明書
- ANSSI 証明書管理ライブラリ

IMS CSCF 部署

部署 P-CSCF、I-CSCF 和 S-CSCF 到 Kubernetes 集群

部署

部署 CSCF 到 9090 端口 Prometheus 监控

```
http://<host>:9090/metrics
```

部署 CSCF 到 P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF 到 Prometheus 监控

部署 Prometheus 监控

```
scrape_configs:
  - job_name: 'cscf_pcscf'
    static_configs:
      - targets: ['pcscf1.example.com:9090',
                  'pcscf2.example.com:9090']

  - job_name: 'cscf_icscf'
    static_configs:
      - targets: ['icscf1.example.com:9090']

  - job_name: 'cscf_scscf'
    static_configs:
      - targets: ['scscf1.example.com:9090',
                  'scscf2.example.com:9090']
```

部署 Prometheus 监控

- 部署 OmniWeb 和 Grafana 监控

OmniWeb Grafana

OmniWeb

<<https://docs.omnitech.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>>
Diameter OmniWeb Grafana S-CSCF
ims_usrloc_scscf_active_impus
ims_usrloc_scscf_active_contacts Diameter
cdp_queuelength ims_icscf_uar_*ims_icscf_lir_*
ims_auth_mar_*ims_registrar_scscf_sar_*ims_qos_*

Prometheus Grafana

P-CSCF

CDP (Diameter)

cdp_average_response_time	Diameter replies_response_time / replies_received
cdp_queuelength	Diameter
cdp_replies_received	Diameter
cdp_replies_response_time	Diameter
cdp_timeout	Diameter

SIP

名前	説明
core_rcv_requests	SIP 受信リクエスト
core_rcv_requests_ack	ACK 受信リクエスト
core_rcv_requests_bye	BYE 受信リクエスト
core_rcv_requests_cancel	CANCEL 受信リクエスト
core_rcv_requests_info	INFO 受信リクエスト
core_rcv_requests_invite	INVITE 受信リクエスト
core_rcv_requests_message	MESSAGE 受信リクエスト
core_rcv_requests_notify	NOTIFY 受信リクエスト
core_rcv_requests_options	OPTIONS 受信リクエスト
core_rcv_requests_prack	PRACK 受信リクエスト
core_rcv_requests_publish	PUBLISH 受信リクエスト
core_rcv_requests_refer	REFER 受信リクエスト
core_rcv_requests_register	REGISTER 受信リクエスト
core_rcv_requests_subscribe	SUBSCRIBE 受信リクエスト
core_rcv_requests_update	UPDATE 受信リクエスト

受信リクエスト

項目名	説明
core_rcv_replies	受信 SIP メッセージ
core_rcv_replies_18x	受信 180/181/183/186/187/189 メッセージ
core_rcv_replies_1xx	受信 1xxメッセージ
core_rcv_replies_2xx	受信 2xxメッセージ
core_rcv_replies_3xx	受信 3xxメッセージ
core_rcv_replies_4xx	受信 4xxメッセージ
core_rcv_replies_5xx	受信 5xxメッセージ
core_rcv_replies_6xx	受信 6xxメッセージ

受信 1xxメッセージ

名称	说明
core_rcv_replies_1xx_bye	BYE 1xx 响应
core_rcv_replies_1xx_cancel	CANCEL 1xx 响应
core_rcv_replies_1xx_invite	INVITE 1xx 响应
core_rcv_replies_1xx_message	MESSAGE 1xx 响应
core_rcv_replies_1xx_prack	PRACK 1xx 响应
core_rcv_replies_1xx_refer	REFER 1xx 响应
core_rcv_replies_1xx_reg	REGISTER 1xx 响应
core_rcv_replies_1xx_update	UPDATE 1xx 响应

2xx

名前	説明
core_rcv_replies_2xx_bye	BYE 2xx
core_rcv_replies_2xx_cancel	CANCEL 2xx
core_rcv_replies_2xx_invite	INVITE 2xx
core_rcv_replies_2xx_message	MESSAGE 2xx
core_rcv_replies_2xx_prack	PRACK 2xx
core_rcv_replies_2xx_refer	REFER 2xx
core_rcv_replies_2xx_reg	REGISTER 2xx
core_rcv_replies_2xx_update	UPDATE 2xx

3xx

名前	説明
core_rcv_replies_3xx_bye	BYE 3xx
core_rcv_replies_3xx_cancel	CANCEL 3xx
core_rcv_replies_3xx_invite	INVITE 3xx
core_rcv_replies_3xx_message	MESSAGE 3xx
core_rcv_replies_3xx_prack	PRACK 3xx
core_rcv_replies_3xx_refer	REFER 3xx
core_rcv_replies_3xx_reg	REGISTER 3xx
core_rcv_replies_3xx_update	UPDATE 3xx

4xx

名前	説明
core_rcv_replies_4xx_bye	BYE 4xx
core_rcv_replies_4xx_cancel	CANCEL 4xx
core_rcv_replies_4xx_invite	INVITE 4xx
core_rcv_replies_4xx_message	MESSAGE 4xx
core_rcv_replies_4xx_prack	PRACK 4xx
core_rcv_replies_4xx_refer	REFER 4xx
core_rcv_replies_4xx_reg	REGISTER 4xx
core_rcv_replies_4xx_update	UPDATE 4xx

5xx

名称	说明
core_rcv_replies_5xx_bye	BYE 5xx
core_rcv_replies_5xx_cancel	CANCEL 5xx
core_rcv_replies_5xx_invite	INVITE 5xx
core_rcv_replies_5xx_message	MESSAGE 5xx
core_rcv_replies_5xx_prack	PRACK 5xx
core_rcv_replies_5xx_refer	REFER 5xx
core_rcv_replies_5xx_reg	REGISTER 5xx
core_rcv_replies_5xx_update	UPDATE 5xx

名称 6xx

名前	説明
core_rcv_replies_6xx_bye	BYE 6xx
core_rcv_replies_6xx_cancel	CANCEL 6xx
core_rcv_replies_6xx_invite	INVITE 6xx
core_rcv_replies_6xx_message	MESSAGE 6xx
core_rcv_replies_6xx_prack	PRACK 6xx
core_rcv_replies_6xx_refer	REFER 6xx
core_rcv_replies_6xx_reg	REGISTER 6xx
core_rcv_replies_6xx_update	UPDATE 6xx

구분	구분
core_rcv_replies_400	400 Bad Request
core_rcv_replies_401	401 Unauthorized
core_rcv_replies_402	402 Payment Required
core_rcv_replies_403	403 Forbidden
core_rcv_replies_404	404 Not Found
core_rcv_replies_405	405 Method Not Allowed
core_rcv_replies_406	406 Not Acceptable
core_rcv_replies_407	407 Proxy Authentication Required
core_rcv_replies_408	408 Request Timeout
core_rcv_replies_409	409 Conflict
core_rcv_replies_410	410 Gone
core_rcv_replies_411	411 Length Required
core_rcv_replies_413	413 Request Entity Too Large
core_rcv_replies_414	414 Request-URI Too Long
core_rcv_replies_415	415 Unsupported Media Type
core_rcv_replies_420	420 Bad Extension
core_rcv_replies_480	480 Temporarily Unavailable
core_rcv_replies_481	481 Call/Transaction Does Not Exist

名称	说明
core_rcv_replies_482	482 Loop Detected
core_rcv_replies_483	483 Too Many Hops
core_rcv_replies_484	484 Address Incomplete
core_rcv_replies_485	485 Ambiguous
core_rcv_replies_486	486 Busy Here
core_rcv_replies_487	487 Request Terminated
core_rcv_replies_488	488 Not Acceptable Here
core_rcv_replies_489	489 Bad Event
core_rcv_replies_491	491 Request Pending
core_rcv_replies_493	493 Undecipherable

名称

項目名	説明
core_fwd_replies	送信 SIP 応答
core_fwd_requests	送信 SIP 要求
core_drop_replies	送信 SIP 応答
core_drop_requests	送信 SIP 要求
core_err_replies	送信エラー
core_err_requests	送信エラー
core_bad_URIIs_rcvd	送信エラー URI 要求
core_bad_msg_hdr	送信エラー/送信エラー
core_unsupported_methods	送信エラー SIP 要求

ダイアログ

項目名	説明
dialog_ng_active	送信エラー/送信エラー
dialog_ng_early	送信エラー/送信エラー
dialog_ng_expired	送信エラー
dialog_ng_processed	送信エラー

DNS

구분	설명
dns_failed_dns_request	실패한 DNS 요청
dns_slow_dns_request	느린 DNS 응답 시간

IMS IPsec P-CSCF

구분	설명
ims_ipsec_pcscf_spi_free	사용 가능한 SPI 개수
ims_ipsec_pcscf_spi_total	총 SPI 개수
ims_ipsec_pcscf_spi_used	사용된 SPI 개수
ims_ipsec_pcscf_spi_utilization_pct	SPI 사용률 (%)
ims_ipsec_pcscf_worker_cache_size	IPSec 작업자 캐시 크기

IMS QoS (Rx)

AAR

項目名	説明
ims_qos_active_registration_rx_sessions	アクティブな Rx セッションの数
ims_qos_registration_aars	登録 AAR (登録成功・失敗) の総数
ims_qos_successful_registration_aars	登録成功 AAR の数
ims_qos_failed_registration_aars	登録失敗 AAR の数
ims_qos_registration_aar_avg_response_time	AAR の平均応答時間 (秒)
ims_qos_registration_aar_response_time	AAR の応答時間 (秒)
ims_qos_registration_aar_replies_received	登録 AAR の応答を受信した回数
ims_qos_registration_aar_timeouts	AAR のタイムアウト回数

登録 AAR の

項目名	説明
ims_qos_active_media_rx_sessions	アクティブな Rx セッションの数
ims_qos_media_rx_sessions	Rx セッションの数
ims_qos_media_aars	AAR の数
ims_qos_successful_media_aars	成功した AAR の数
ims_qos_failed_media_aars	失敗した AAR の数
ims_qos_media_aar_avg_response_time	AAR の平均応答時間
ims_qos_media_aar_response_time	AAR の応答時間
ims_qos_media_aar_replies_received	AAR の応答が受信された回数
ims_qos_media_aar_timeouts	AAR のタイムアウト回数

ASR

項目名	説明
ims_qos_asrs	ASR の数

P-CSCF

項目名	説明
ims_usrloc_pcscf_expired_contacts	有効期限が切れた連絡先
ims_usrloc_pcscf_registered_contacts	登録された連絡先
ims_usrloc_pcscf_registered_impus	登録された IMPUs の数

MySQL 参数

参数名	描述
mysql_driver_errors	MySQL 驱动/库错误信息

IP 参数

参数名	描述
pike_blocked_ips	被阻止的 IP 地址列表

注册

参数名	描述
registrar_accepted_regs	注册 REGISTER 成功的信息
registrar_rejected_regs	注册 REGISTER 失败的信息
registrar_default_expire	默认注册有效期
registrar_default_expires_range	默认注册有效期范围
registrar_expires_range	注册有效期范围
registrar_max_contacts	最大 AOR 数量
registrar_max_expires	最大注册有效期

0000

0000	00
script_register_failed	00000000000000000000
script_register_success	00000000000000000000
script_register_time	00000000000000000000000000000000

SCTP 00

0000	00
sctp_assoc_shutdown	000000 SCTP 00000000
sctp_comm_lost	000000000000 SCTP 0000
sctp_connect_failed	000000 SCTP 000000
sctp_current_opened_connections	000000 SCTP 0000
sctp_current_tracked_connections	000000 SCTP 0000
sctp_established	0000 SCTP 000000
sctp_local_reject	00000000 SCTP 0000
sctp_remote_shutdown	00000000 SCTP 000000
sctp_send_failed	0000 SCTP 000000
sctp_send_force_retry	0000 SCTP 000000000000
sctp_sendq_full	00000000000000000000

SHMEM

SHMEM 変数	説明
shmem_fragments	SHMEM フラグメントの数
shmem_free_size	SHMEM の自由な領域のサイズ
shmem_max_used_size	SHMEM の最大使用サイズ
shmem_real_used_size	SHMEM の実使用サイズ (SHMEM の使用サイズと SHMEM の使用サイズとの差)
shmem_total_size	SHMEM の総サイズ
shmem_used_size	SHMEM の使用サイズ

SL 変数

SHMEM の SL 変数は、SHMEM の SL 変数の値を返す。

SHMEM 変数	説明
sl_1xx_replies	SHMEM の 1xx 変数の値
sl_2xx_replies	SHMEM の 2xx 変数の値
sl_3xx_replies	SHMEM の 3xx 変数の値
sl_4xx_replies	SHMEM の 4xx 変数の値
sl_5xx_replies	SHMEM の 5xx 変数の値
sl_6xx_replies	SHMEM の 6xx 変数の値
sl_xxx_replies	SHMEM の xxx 変数の値

HTTPステータスコード

ステータスコード	説明
sl_200_replies	200 OK 正常に完了
sl_202_replies	202 Accepted 処理は受け付けられたが、完了は後で
sl_300_replies	300 Multiple Choices 複数の選択肢がある
sl_301_replies	301 Moved Permanently 永久的に移動した
sl_302_replies	302 Moved Temporarily 一時的に移動した
sl_400_replies	400 Bad Request 不正なリクエスト
sl_401_replies	401 Unauthorized 認証が必要です
sl_403_replies	403 Forbidden 許可されていない
sl_404_replies	404 Not Found 見つかりません
sl_407_replies	407 Proxy Authentication Required プロキシ認証が必要です
sl_408_replies	408 Request Timeout リクエストタイムアウト
sl_483_replies	483 Too Many Hops ホップが多すぎます
sl_500_replies	500 Server Internal Error サーバ内部エラー

HTTPメソッド

項目名	説明
sl_sent_replies	送信された応答の総数
sl_sent_err_replies	送信されたエラー応答の総数
sl_received_ACKs	受信された ACK の総数
sl_failures	失敗した接続の総数

TCP 項目

項目名	説明
tcp_con_reset	TCP 接続がリセットされた回数 (RST)
tcp_con_timeout	TCP 接続がタイムアウトした回数
tcp_connect_failed	TCP 接続が失敗した回数
tcp_connect_success	TCP 接続が成功した回数
tcp_current_opened_connections	現在開いている TCP 接続の数
tcp_current_write_queue_size	現在 TCP 書き込みキューのサイズ
tcp_established	現在 TCP 確立された接続の数
tcp_local_reject	ローカルで拒絶された TCP 接続の数
tcp_passive_open	パッシブオープンされた TCP 接続の数
tcp_send_timeout	TCP 送信がタイムアウトした回数
tcp_sendq_full	TCP 送信キューが満杯になった回数

TM/TMX

tmx_UAC_transactions	UAC
tmx_UAS_transactions	UAS
tmx_active_transactions	
tmx_inuse_transactions	

tmx_2xx_transactions	2xx
tmx_3xx_transactions	3xx
tmx_4xx_transactions	4xx
tmx_5xx_transactions	5xx
tmx_6xx_transactions	6xx

項目名	説明
tmx_rpl_absorbed	tmx_rpl_absorbed
tmx_rpl_generated	tmx_rpl_generated
tmx_rpl_received	tmx_rpl_received
tmx_rpl_relayed	tmx_rpl_relayed
tmx_rpl_sent	tmx_rpl_sent

tmx_rpl

項目名	説明
usrloc_location_contacts	'location' 内の usrloc 一覧
usrloc_location_expires	'location' 内の expires
usrloc_registered_users	登録された AOR 一覧

I-CSCF

I-CSCF は P-CSCF と SIP 接続し、P-CSCF から SIP 接続された I-CSCF

I-CSCF 機能

I-CSCF は S-CSCF と SIP 接続し、I-CSCF は HSS と SIP 接続し、UAR と LIR と SIP 接続し、

IMS I-CSCF (Cx 쪽 - HSS 쪽)

I-CSCF 쪽 Diameter Cx 쪽 HSS쪽과 관련된 성능지표

UAR 관련 지표

구분	설명
ims_icscf_uar_avg_response_time	UAR 관련 응답 시간 평균 uar_replies_response_time / uar_replies_received
ims_icscf_uar_replies_received	HSS 쪽 UAR 관련 응답 수
ims_icscf_uar_replies_response_time	UAR 관련 응답 시간
ims_icscf_uar_timeouts	UAR 관련 타임아웃

LIR 관련 지표

구분	설명
ims_icscf_lir_avg_response_time	LIR 관련 응답 시간 평균 lir_replies_response_time / lir_replies_received
ims_icscf_lir_replies_received	HSS 쪽 LIR 관련 응답 수
ims_icscf_lir_replies_response_time	LIR 관련 응답 시간
ims_icscf_lir_timeouts	LIR 관련 타임아웃

참고

I-CSCF 쪽 P-CSCF 쪽

- CDP (Diameter) 쪽 - Diameter 쪽

- SIP -
- DNS - DNS
- MySQL -
- - IP
- -
- SL -
- TCP - TCP
- TM/TMX -

S-CSCF

S-CSCF P-CSCF I-CSCF SIP P-CSCF SIP S-CSCF

S-CSCF

S-CSCF IFC

IMPUs ims_usrloc_scscf_active_contacts
ims_usrloc_scscf_active_impus IMPUs

IFC SIP IFC tmx_*

IMS ISC (IMS)

IMS ISC iFC SIP iFC

ims_isc_ifc_match_attempts	iFC
ims_isc_ifc_match_time_total	iFC
ims_isc_ifc_nomatch_count	iFC

IMS iFC 统计 ifc_match_time_total / ifc_match_attempts 统计
 ifc_nomatch_count
 ifc_match_attempts 统计

IMS Cx - MAR

S-CSCF 和 Diameter Cx 和 HSS 统计 MAR

统计	统计
ims_auth_mar_avg_response_time	MAR 统计 mar_replies_response_time / mar_replies_received
ims_auth_mar_replies_received	和 HSS 统计 MAA
ims_auth_mar_replies_response_time	和 MAR 统计
ims_auth_mar_timeouts	MAR 统计

IMS S-CSCF

统计

項目名	説明
ims_registrar_scscf_accepted_regs	REGISTER 成功
ims_registrar_scscf_rejected_regs	REGISTER 失敗
ims_registrar_scscf_default_expire	デフォルトの有効期限
ims_registrar_scscf_default_expires_range	有効期限の範囲
ims_registrar_scscf_max_contacts	最大同時接続数
ims_registrar_scscf_max_expires	最大有効期限
ims_registrar_scscf_notifies_in_q	NOTIFY 待ち行列

SAR項目

項目名	説明
ims_registrar_scscf_sar_avg_response_time	SAR 平均応答時間 sar_replies_response_time / sar_replies_received
ims_registrar_scscf_sar_replies_received	HSS から SAA からの応答数
ims_registrar_scscf_sar_replies_response_time	SAR 応答時間
ims_registrar_scscf_sar_timeouts	SAR タイムアウト

S-CSCF

ims_usrloc_scscf_active_contacts	
ims_usrloc_scscf_active_impus	IMPU sIMS
ims_usrloc_scscf_active_subscriptions	
ims_usrloc_scscf_contact_collisions	
ims_usrloc_scscf_impus_collisions	IMPU
ims_usrloc_scscf_subscription_collisions	

S-CSCF

dialog_ng_active	
dialog_ng_early	
dialog_ng_expired	
dialog_ng_processed	

S-CSCF P-CSCF

- CDP (Diameter) - Diameter

- **SIP** - 0000000000/0000000000S-CSCF 0000000000000000 fwd_requests
0 fwd_replies00
- **DNS** - DNS 0000
- **MySQL** 000 - 00000000
- - IP 0000
- 0000 - 00000000
- **SL**00000000 - 0000000000
- **TCP** - TCP 0000
- **TM/TMX**000000 - 0000000000S-CSCF 000000000000000000 UAC 0 UAS 0
000

