

ANSSI R226

ANSSI R226-3 R226-7 ANSSI R226 OmniCSCF IMS

ANSSI

R226 -

1.

1.1

OmniCSCF IMS
IP IMS
VoIP/VoLTE

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

IP IMS

1.2

1.2.1

SIP

CSCF 向 SIP 注册

- 注册信息
 - IMPU/IP 地址 - SIP URI 地址
sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
 - IMPI/IP 地址 - 地址
user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
 - IMSI 地址 - P 地址 HSS
 - MSISDN 地址 - IMPU 地址 HSS 地址
- 注册过程
 - SIP URI 地址 UE 地址
 - 地址 P-CSCF 地址
 - 地址 S-CSCF
 - 地址
 - 地址
 - IP 地址
 - TCP/UDP/TLS
 - RAND, AUTN, XRES, CK, IK 地址 HSS
- 注册结果
 - P-Access-Network-Info 地址
 - P-Visited-Network-ID 地址
 - IP 地址
 - P-CSCF 地址

注册

S-CSCF 向 SIP 注册

- 注册信息
 - Call-ID 地址
 - From/To URI 地址
 - 地址

- 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

1.2.2

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

CSCF 詳細機能

P-CSCF 詳細機能

- IPsec 詳細機能SPI 詳細機能
- UE 詳細機能
- IPsec 詳細機能
- 詳細機能

S-CSCF 詳細機能

- 詳細機能IMPU詳細機能
- 詳細機能詳細機能詳細機能
- 詳細機能IMPI詳細機能
- 詳細 HSS 詳細機能詳細機能

詳細機能

S-CSCF 詳細機能

- 詳細機能Call-ID詳細機能From/To 詳細機能
- 詳細機能
- 詳細機能/詳細機能/詳細機能
- 詳細機能

CDR 詳細機能

CSCF 詳細機能

- 詳細機能CDR
- 詳細機能
- 詳細機能
- 詳細機能

CDR 詳細機能 詳細機能**TAS詳細機能 - OmniTAS**詳細機能
CSCF 詳細機能

SIP/Diameter 詳細機能

CSCF

- **SIP** 프로토콜은 SIP INVITE, REGISTER
- **Diameter** 프로토콜은 Diameter Cx, Rx, Ro
- 프로토콜 프로토콜

[illegible]

1.2.3 〇〇〇〇

□□□□□

Phoenix LiveView ██████████

- 3GPP
 - 3GPP TS 23.235
 - 3GPP IMPU and IMPI
 - 3GPP TS 23.236
 - 3GPP TS 23.237
- 3GPP
 - 3GPP TS 23.238
 - Call-ID From/To URI
 - 3GPP TS 23.239 BYE
 - 3GPP TS 23.240
- 3GPP
 - Diameter HSS, PCRF, OCS
 - 3GPP TS 23.241
 - 3GPP TS 23.242
 - IPsec P-CSCF

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

CSCF *****CDR *******OmniTAS*****
***** CDR *****

□□□□□□□□

S-CSCF □□□□□□□□iFC□□

- iFC □□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□ SIP □□□□□□

□□□□□

- HSS □□□□Diameter Cx □□□
- S-CSCF □□□□I-CSCF□
- □□□□□□
- □□□□□□❓❓
- Diameter □□□□

1.3 □□□□

1.3.1 □□□□□□

□□□□□□

- **IPsec** □□□ UE □ P-CSCF □□□ ESP□□□□□□□□□□
 - □□□AES-CBC□AES-GCM
 - □□□HMAC-SHA1□HMAC-SHA256
 - □ IMS AKA □□□□CK/IK □□ HSS□
 - □□ UE □□□□□
- **TLS/TLS** □□□
 - □□ SIP over TLS□SIPS□
 - □□ Diameter over TLS□HSS□PCRF□OCS □□□
 - □□□□□□□
 - □□ ECDHE/DHE □□□□□□□□PFS□
- **SIP** □□□□

- P-Asserted-Identity
-
-

- Web UI
- BINRPC 2046
-
- SIP HSS AKA
- Diameter

- SIP Diameter
- /
-
- Web UI
-
- /

1.3.2

- RBAC
-
-

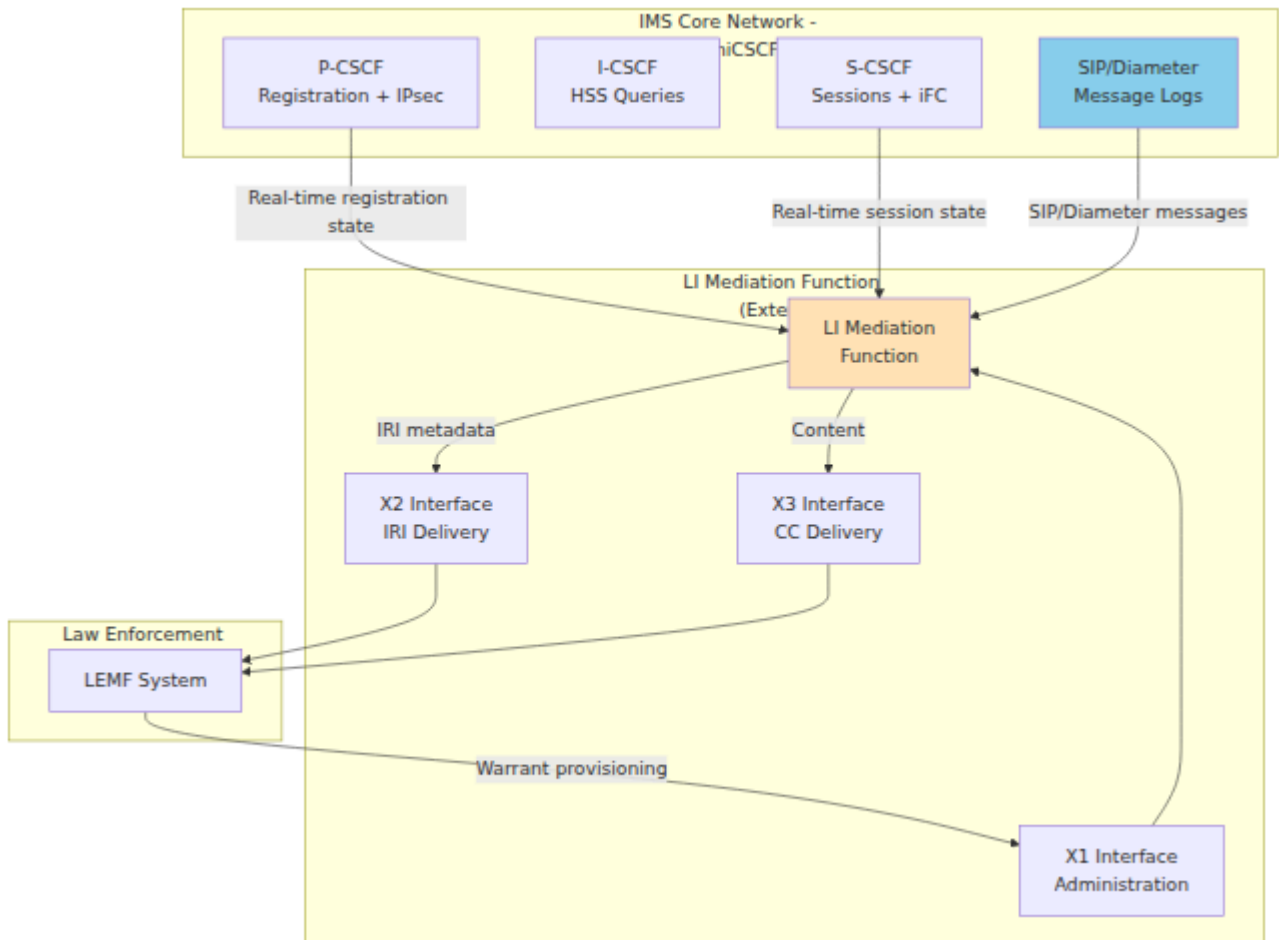
- 5060 SIP 3868 Diameter 8086 Web UI
- SIP
- Max-Forwards
-
-
-

1.4 1.4.1

1.5.1 ETSI

CSCF ETSI X1/X2/X3 LIMF

ETSI LI



X1 -

-
- LEMF → LIMF
- - IMPU/MSI/MSISDN/
 -
 -
 -
- CSCF

- LIMF 0000000000000000 - 0000 CSCF
- LIMF 00 CSCF 000000000000000000000000
- LIMF 00 X1 000000000000

X2 00 - IRI0000000000000000

- 0000 0000000000000000
- 0000 LIMF → LEMF00000
- 000000 00 ETSI TS 102 232 0 XML/ASN.1
- 00 **CSCF** 00000
 - 00000000Call-ID00000000
 - 00000From URI0P-Asserted-Identity0IMPU0IMSI0MSISDN0
 - 00000To URI0000 URI0IMPU0IMSI0MSISDN0
 - 000000
 - 00000/000000
 - 000000P-Access-Network-Info000000000000
 - P-CSCF/S-CSCF 000000000000
 - 000000000000
 - 000000P-Visited-Network-ID0

X3 00 - CC000000000000

- 0000 000000000000
- 0000 LIMF → LEMF00000
- 000000 00 ETSI TS 102 232
- 00 **CSCF** 00000
 - SIP 00000SDP 000000
 - 000000000000 RTP 0000
 - 00000000
 - SIP MESSAGE 000000000000
 - 000000000000 CSCF 0000

0000 00000/00 RTP 00LIMF 000000000000OmniTAS0000000000000000CSCF 0000000000
 0SDP000000000000

1.5.2 CSCF 000000000000

1. 概要

P-CSCF 概要

- IMPU
- 一意 URI
- IP
-
-
- IPsec SPI
-

S-CSCF 概要

- IMPU
-
- IMPI
- HSS XML

概要

-
- Web UI
-

2. 概要

S-CSCF 概要

- Call-ID
- From/To URI
- CSeq
-
-
-
-
-
-

□□□□

- □□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□

3. SIP □□□□□□

□□□□

- □□ SIP □□□□□□REGISTER□INVITE□MESSAGE □□
- □□□□□□□
- □□□□□□□□□
- Syslog □□□□□□□□□□

□□□□

- □□ SIP □□□□□□
- □□ SDP □□□□□□□
- □□□□□□CSeq□
- □□□□□□□

□□□□□□□


```

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

Diameter

- IMSI
- MSISDN
- IMPU
-


```
User-Data: <XML user profile with IMSI, MSISDN, iFC>
```

- ☐ □□□□□□□□□□□□□□□□

- 國際標準化組織 (ISO) 標準
- 國際標準化組織 (ISO) 標準

2. 國際標準化組織

- SIP 國際標準化組織 (ISO) 標準
- Diameter 國際標準化組織 (ISO) 標準 HSS 標準
- 國際標準化組織 (ISO) 標準

3. 國際標準化組織

- 國際標準化組織 (ISO) 標準
- 國際標準化組織 (ISO) 標準
- 國際標準化組織 (ISO) 標準

國際標準化組織 (ISO) 標準 LIMF 標準

1.5.4 CSCF 國際標準化組織 (ISO) 標準 LI 標準

CSCF 國際標準化組織 (ISO) 標準 IRI-X2 標準

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 名称	IRI 名称	IP 地址
	名称	
P-CSCF 名称 SIP 名称 名称	名称 名称	10.4.12.165:5060
S-CSCF 名称 SIP 名称 名称	名称 名称	10.4.11.45:5060

CSCF 名称 CC-X3 名称

CSCF 名称	CC 名称	IP 地址
SIP MESSAGE 名称	名称	"名称"
INVITE 名称 SDP	名称	RTP 名称
名称	RTP 名称	10.50.60.70:49170

名称 名称/名称 RTP 名称 LIMF 名称 OmniTAS 名称 RTP 名称 CSCF 名称 名称

1.5 名称 Web 名称

名称 Web 名称

名称

- 名称
- 名称
- 名称 IMPU 名称 IMPI 名称 IMSI 名称 MSISDN 名称
- IPsec 名称
- 名称

□□□□

- HTTPS/TLS □□□□
 - □□□□
 - □□□□□□□□□□□□
 - □□□□□□□□□□
-

2. □□□□□□□□□□

2.1 □□□□□□

OmniCSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□ ANSSI □□□□□□□□□□

2.2 IPsec ESP □□□□□UE □ P-CSCF□

2.2.1 IPsec □□□□

□□□□ IPsec □□□□

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

□□□□□□□□□□

□□□□□□□□ IPsec□

- **AES-CBC**□□□□□□□□ - □□□□□□□□
 - AES-128-CBC□128 □□□□□□
 - AES-192-CBC□192 □□□□□□
 - AES-256-CBC□256 □□□□□□ - □□
- **AES-GCM**□□□□□□□□ - **Galois**/□□□□□□□□
 - AES-128-GCM□128 □□□□□□ AEAD□

- AES-256-GCM 256 bits AEAD - 128

- **3DES-CBC** 168 bits **DES** - 64 bits

- 168 bits

- **NULL** 0 bits

- 0 bits
- 0 bits

128 bits

- **HMAC-SHA1** 160 bits **SHA-1** 160

- 160 bits
- 160 bits

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

- 256 bits
- 256 bits

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

- 384 bits

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

- 512 bits

- **HMAC-MD5** 128 bits

- 128 bits
- 128 bits

128 bits

IPsec CK - IK - IMS AKA CK

1. UE S-CSCF/HSS AKA
2. HSS CK 128 bits IK 128 bits

3. S-CSCF 與 CK/IK 與 P-CSCF
4. P-CSCF 與 CK/IK 與 UE 與 IPsec 與
5. CK 與 ESP 與
6. IK 與 ESP 與

與

- 與 SIP 與 599 與
- 與
- 與 32 與 64 與 ESN - 與
- 與 AKA 與 Diffie-Hellman 與

與

P-CSCF 與 IPsec 與

- 與 Linux 與 IPsec 與 XFRM 與
- 與 API 與
- SPI 與
- 與

2.2.2 IPsec 與

與

P-CSCF 與

與

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

與

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

與

- 通過 IKE 協商建立 SA
- 通過 IMS AKA 協商 CK/IK 與 HSS
- 通過 XFRM 協商建立 SA
- 協商建立 SA

協商過程

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

2.3 TLS 與 SIP 與 Diameter

2.3.1 SIP 與 TLS 與 SIPS

通過 TLS 協商

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

TLS 協商

協商 OpenSSL 與 LibreSSL

- 協商 TLS
- 協商協商
- 協商

協商協商

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-256 P-384 P-521
-
- **CRL**
- **OCSP**

TLS

- **PFS** ECDHE/DHE
- **SNI**
- **TLS**
- TLS

SIP over TLS/SIPS

- TCP → TLS
- 5061 SIPS
- CSCF
-

2.3.2 Diameter → TLS

Diameter

- **Diameter over SCTP**
- **Diameter over TCP with TLS**
- 3868 Diameter

- **Cx** S-CSCF/I-CSCF → HSS
- **Rx** P-CSCF → PCRF/QoS
- **Ro** S-CSCF → OCS -

Diameter → TLS

→ SIP

- TLS 1.2/1.3
- ECDHE/DHE PFS
- AES-GCM
- SHA256/SHA384

- Diameter → TLS
- TLS
- FQDN
- CA

2.4 认证

2.4.1 IMS AKA 认证

3GPP AKA 使用MILENAGE

认证过程涉及RAND, AUTN, XRES, CK, IK

认证过程

- **f1** 计算MAC-A 和 MAC-S
- **f2** 计算RAND 和 K 的XRES
- **f3** 计算CK
- **f4** 计算IK
- **f5** 计算AK 和 IMSI

认证参数

- **K** 128 比特密钥，由ISIM 或HSS 提供
- **OPc** 操作码，K 的OP 码
- **RAND** 128 比特随机数
- **SQN** 48 比特序列号

AKA 过程

1. HSS 发送RAND 到UE
2. HSS 计算MAC-A = f1(K, RAND, SQN, AMF)
3. HSS 计算AUTN = (SQN ⊕ AK) || AMF || MAC-A
4. HSS 计算XRES = f2(K, RAND)
5. HSS 计算CK = f3(K, RAND)
6. HSS 计算IK = f4(K, RAND)
7. HSS 发送 {RAND, AUTN, XRES, CK, IK} 到S-CSCF
8. S-CSCF 发送RAND 和AUTN 到UE
9. UE 计算ISIM 的RES = f2(K, RAND)
10. UE 发送RES 到S-CSCF
11. S-CSCF 验证RES 和XRES 是否匹配

□□□□□

- □□□□□ UE □□ AUTN □□ HSS□HSS □□ RES □□ UE
- □□□□□□ RAND □□□□□SQN □□□□
- □□□□□ CK □ IK □□□□□ K □□

2.4.2 HTTP □□□□

□□□ IMS □□□□□□□□□□

□□□ MD5□RFC 2617□


- □□□□□ MD5□128 □□□□□
- □□-□□□ □□□□□
- □□□□□ □□□□□□□□□

□□□ □□ MD5 □ HTTP □□□□□□□□□□□□□□□ IMS AKA□

2.5 □□□□□□

2.5.1 □□□□□□□

□□□□□□□□□□ OpenSSL/□□□□□□□

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

□□□

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

2.5.2 □□□□□

SIP 认证

- **IPsec ESP** HMAC-SHA256 认证 SIP over IPsec
- **TLS** 使用 TLS MAC 认证
- **SIP** 使用 认证

Diameter 认证

- **TLS** Diameter over TLS 认证
- **HMAC** Diameter 使用 HMAC AVP 认证

2.6 认证

认证

认证

- **Linux** 使用 `/dev/urandom` 生成 PRNG
- **OpenSSL RAND_bytes()** 生成 CSPRNG 认证

认证

- SPI 认证
- 使用 ID 认证
- 认证
- 认证
- 使用 ID 认证

2.7 认证

2.7.1 TLS 认证

认证

- 认证0600
- 使用 `/etc/system/tls/`
- 使用 PEM 认证

openssl

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

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

# 生成自签名证书
openssl x509 -req -days 365 -in system.csr \
    -signkey system-key.pem -out system-cert.pem

# 生成 CSR 和 CA
```

openssl

- 生成私钥
- 生成 CSR
- 生成证书

2.7.2 IPsec 配置

配置

- CK 和 IK 的 IMS AKA
- 128 位的 HSS
- Diameter Cx 和 TLS 的认证

配置

- SIP 的 599 响应
- 认证
- 认证

配置

- 认证

- 証明書 IPsec 証明
- 証明書
- SA 証明書

2.8 証明書

2.8.1 証明書

証明書

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

証明書

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

2.8.2 証明書

証明書

- 証明書
- 証明書 OpenSSL

証明書

- IPsec 証明書
- 証明書
- 証明書

2.9 参考文献

参考文献

- **NIST SP 800-52** TLS 实现
- **NIST SP 800-131A** 密码学
- **RFC 7525** TLS 实现
- **ETSI TS 133 203** 3GPP 规范 IMS AKA
- **ETSI TS 133 210** IP 网络 IPsec
- **3GPP TS 33.203** IMS 规范
- **3GPP TS 33.210** 规范

参考文献

- 参考文献
- 参考文献
- ANSSI 参考文献

Diameter

- 1.
2. IMS Diameter
3. Diameter
4. Web UI
5. Diameter
- 6.

Diameter IMS AAAOmniCall CSCF Diameter HSSPCRF OCS

Diameter

Diameter (RFC 6733) RADIUS AAA

- TCP/SCTP RADIUS UDP
-
- -
-
-

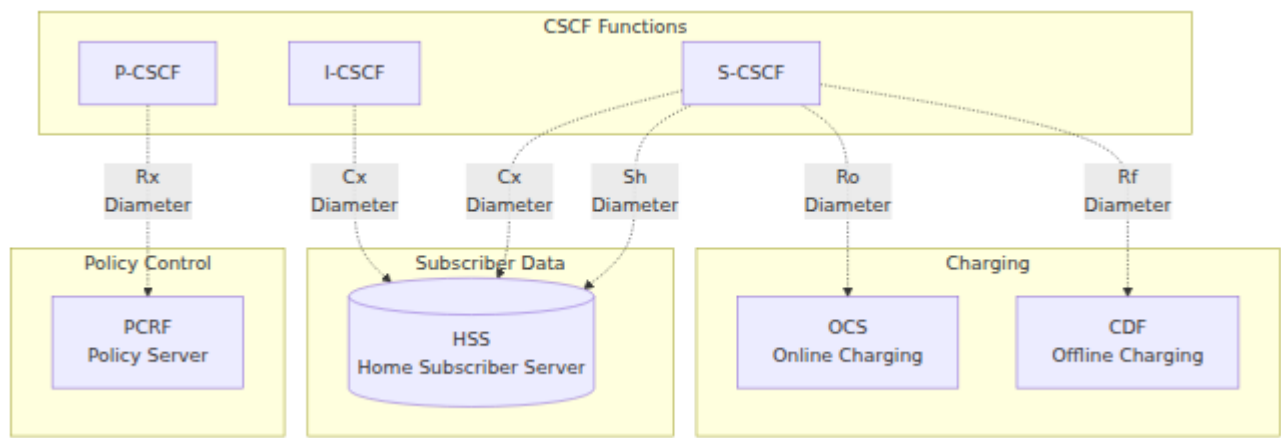
Diameter CSCF

CSCF Diameter

CSCF	接口	接口 ID	网元	功能
I-CSCF	Cx	16777216	HSS	S-CSCF 注册鉴权
S-CSCF	Cx	16777216	HSS	注册鉴权
S-CSCF	Sh	16777217	HSS	注册鉴权
P-CSCF	Rx	16777236	PCRF	QoS 策略控制
S-CSCF	Ro	4	OCS	在线计费
S-CSCF	Rf	3	CDF	离线计费

IMS 网络 Diameter

网络



Diameter 接口

Cx 接口 (CSCF ↔ HSS)

Cx 接口 I-CSCF 与 S-CSCF 注册鉴权

3GPP 3GPP: TS 29.228

I-CSCF 网络

网络功能 (UAR) / 网络功能 (UAA):

- 网络: 网络 HSS 网络 S-CSCF 网络
- 网络: 网络 REGISTER
- 网络: I-CSCF 网络 S-CSCF

网络功能 (LIR) / 网络功能 (LIA):

- 网络: 网络 HSS 网络 S-CSCF
- 网络: 网络 INVITE 消息
- 网络: I-CSCF 网络 S-CSCF

S-CSCF 网络

网络功能 (MAR) / 网络功能 (MAA):

- 网络: 网络 HSS 网络
- 网络: 网络 REGISTER 网络
- 网络: S-CSCF 网络 IMS AKA 网络

网络功能 (SAR) / 网络功能 (SAA):

- 网络: 网络 HSS 网络
- 网络: 网络 MAR/MAA 网络
- 网络: S-CSCF 网络 IFC 网络

SAA 网络 **User-Data** AVP 网络

- 网络
- 网络 (IFC)
- 网络
- 网络

网络功能 (RTR) / 网络功能 (RTA):

- 消息: HSS 向 HSS 消息
- 消息: 消息
- 消息: HSS 向 S-CSCF 消息

Rx 消息 (P-CSCF ↔ PCRF)

Rx 消息 IMS 消息 QoS 消息

3GPP 消息: TS 29.214

AA 消息 (AAR) / AA 消息 (AAA):

- 消息: 消息 QoS 消息
- 消息: SIP INVITE 消息 SDP 消息/消息
- 消息: P-CSCF 消息 PCRF 消息

消息 (RAR) / 消息 (RAA):

- 消息: PCRF 消息 PCRF 消息
- 消息: 消息
- 消息: PCRF 消息 P-CSCF 消息 QoS 消息

消息 (STR) / 消息 (STA):

- 消息: 消息 Rx 消息
- 消息: 消息 BYE 消息
- 消息: P-CSCF 消息 PCRF 消息 QoS 消息

Ro 消息 (S-CSCF ↔ OCS)

Ro 消息 消息

3GPP 消息: TS 32.299

消息 (CCR) / 消息 (CCA):

- 消息: 消息
- 消息: 消息

- 00: 00000000000000

000

- CCR-00: 000000000000
- CCR-00: 0000000000
- CCR-00: 0000000000000000

00 Web UI 00000000

OmniCall CSCF 0000 Web 00000000 Diameter 00000

00: 0000000000 **Diameter** 000 (<http://<cscf-server>:4000/diameter>)

0000? ? ? 0

Diameter 00000000

0000

- 00: Diameter 00

- 设备: Diameter Origin-Host
- 用户名: 用户名
- 密码: CDP 密码
- 设备: 设备
- 用户名: 用户名
- 密码: 密码
- 设备: 设备

设备

设备 Diameter 设备

设备	设备
FQDN	设备
设备	设备!_Open设备Closed 设备
设备	设备
设备	设备
设备	设备 Diameter 设备

设备

设备:

1. 设备
2. 设备 设备 设备
3. 设备

设备:

1. 设备
2. 设备 设备 设备

3. 3GPP

4. 3GPP 3GPP

3GPP:

1. 3GPP

2. 3GPP Diameter 3GPP

3GPP 3GPP Diameter 3GPP

- **16777216:10415** - 3GPP Cx/Dx (HSS 3GPP I-CSCF/S-CSCF 3GPP)
- **16777236:10415** - 3GPP Rx (PCRF QoS 3GPP P-CSCF)
- **16777238:0** - 3GPP Ro (3GPP)
- 3GPP ID 3GPP ID

3GPP 3GPP Diameter 3GPP ID 3GPP 3GPP

- **Cx/Dx** (16777216:10415)
- **Sh/Dh** (16777217:10415)
- **Rx** (16777236:10415)
- **Ro** (16777238:10415/0/5535/13019)
- **Gx** (16777224:10415)

- **S6a/S6d** (16777251:10415)
- `diameter_live.ex`

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

: Web UI

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 Application-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
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 失敗

□□□□

□□□□□□

□□: □□□□ "Closed" □ "Wait-Conn-Ack" □□

□□:

1. □□□□□□

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

2. □□□□□□□□ 3868 TCP □□□□

3. □□□□□□IP □□□□□

4. □□□□□□□□□□□□

□□□□:

- □□□□/□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□ 3868
- □□□□□□□□□□ CSCF □□
- □□ Web UI □□ □□□□ □□□□

CER/CEA □□□□

□□: □□□□ "Wait-I-CEA" □□□□ CEA □□□□□□

□□□□:

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

□□□□:

- □□ Diameter □□□□ Application-Id □□□□

- 3GPP TS 23.216 CSCF 3GPP
- 3GPP TS 23.216 CSCF 3GPP

HSS Cx 3GPP

3GPP: 3GPP TS 23.216 MAR/MAA 3GPP

3GPP:

3GPP	3GPP	3GPP
4010	USER_UNKNOWN	3GPP HSS 3GPP
4001	AUTHENTICATION_REJECTED	IMPI/3GPP
5012	UNABLE_TO_COMPLY	HSS 3GPP HSS 3GPP

3GPP:

- **USER_UNKNOWN:** 3GPP HSS 3GPP
- **AUTHENTICATION_REJECTED:** 3GPP HSS 3GPP IMPI 3GPP
- **UNABLE_TO_COMPLY:** 3GPP HSS 3GPP

PCRF Rx 3GPP

3GPP: 3GPP TS 23.216 QoS AAR/AAA 3GPP

3GPP:

- **PCRF 3GPP:** 3GPP Web UI 3GPP
- **Framed-IP-Address 3GPP:** PCRF 3GPP UE IP 3GPP
- 3GPP: 3GPP PCRF 3GPP PCEF 3GPP

3GPP:

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

OCS Ro 消息

消息: 消息CCR/CCA 消息

消息:

消息	消息	消息
4012	CREDIT_LIMIT_REACHED	消息
5003	AUTHORIZATION_REJECTED	消息

消息:

- **CREDIT_LIMIT_REACHED:** 消息
- **OCS 消息:** 消息 OCS 消息
- **AUTHORIZATION_REJECTED:** 消息 OCS 消息

消息

消息: Diameter 消息

消息:

1. 消息 "消息" 消息
2. 消息 "消息"消息
3. 消息 CSCF 消息

消息:

- 消息: 消息 CSCF 消息

- 認證: 認證HSS/PCRF/OCS
- 認證: 認證

認證

認證

認證:

- Web UI 認證
- 認證
- 認證

認證:

- Diameter 認證
- HSS/PCRF/OCS 認證
- Diameter (DRA)

認證:

- 認證
- Diameter SIP Call-ID 認證
- CSCF Diameter 認證

認證:

- TLS Diameter 認證
- Diameter 認證
- 認證/認證

--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--

□ □ □ □ □ □ □

- 8 00000000
- 8 00/000000
- 8 00 ID 00000000
- 8 5 000000

□ □ □ □

[illegible]

- **Diameter** 프로토콜: 프로토콜 Diameter 프로 AVP 프로
- **Diameter** 프로토콜: Grafana 프로토콜프로토콜
- 프로토콜: 프로토콜프로토콜프로토콜
- 프로토콜: 프로 DWR/DWA 프로
- 프로토콜: 프로 Web UI 프로토콜프로

□ □ □ □

□□□□□□: □□ CSCF □□□□□□□□ Diameter □□□□

📌 **🔗 Prometheus** 📌 **🔗 Grafana** 📌 **🔗 CDP/Diameter** 📌 **🔗 Web UI** 📌
📌 **🔗**

□□□□□□: □□ Web UI □□□□□□□□□□

□□□□

- **P-CSCF** 0000 - P-CSCF Rx 0000
- **I-CSCF** 0000 - I-CSCF Cx 0000
- **S-CSCF** 0000 - S-CSCF CxRo 00

- **Web UI** - 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

11

- **Diameter** 00: 000 Diameter 0000
- 0000: RPC 0000 CSCF 00
- **Web UI**: Phoenix LiveView (`lib/cscf_web/web/diameter_live.ex`)

11

[illegible]

OmniCall CSCF

OmniCall CSCF 100 3-4 S-CSCF

OmniCall CSCF -

- ✓ 100 3-4 S-CSCF
- ✓ P-CSCF I-CSCF S-CSCF
- ✓ I-CSCF S-CSCF DNS P-CSCF I-CSCF
- ✓ CSCF
- ✓ CSCF

- 10K 1 P-CSCF 1 I-CSCF 1 S-CSCF
- 50K 2 P-CSCF 2 I-CSCF 2 S-CSCF
- 200K 6 P-CSCF 4 I-CSCF 4 S-CSCF
- 1M 30 P-CSCF 10 I-CSCF 10 S-CSCF
- 10M 300 P-CSCF 50 I-CSCF 50 S-CSCF

+ = “”

- 000000000000000000000000
- 0000 IFC 000000000000
- 0000000000000000
- 000000000000000000

□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- CPU RAM
- IFC
- =
-

[illegible]

11

1. 0000
2. P-CSCF 00
3. I-CSCF 00
4. S-CSCF 00
5. 0000
6. 0000
7. 00000
8. 00000000000000000000

□□□□

□□□□□□

CSCF □□	□□□□	□□□□□□□□	□□□□
P-CSCF	IPsec □□□□	~50,000 UEs	10,000-30,000 UEs
I-CSCF	CPU/□□□□□□□□	□□□□□□	100,000+ req/sec
S-CSCF	□□□□	~500,000 IMPUs	100,000-300,000 IMPUs
□□	□□□□□□	~100,000 □□	20,000-50,000 □□

□□□□□□□□□□

OmniCall CSCF □□□□□□□□□□□□ □□□□□□ - □□□□□□□□□□□□□□

□□	□	□□	□□□□
SPI □□□□	10,000 □□	IPsec SPI □ □□□□□□	□□□□□□□□□□ 10K□P-CSCF □□□□□□□□□ □ 40K-50K □□□□□□□□ P-CSCF □□□□□□□□ □□□□□□
□□ IMPU □ □□□	100	□□□□□□□□□ SIP □□□	□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 1-5 □□□□□□□□□□ □□□□ S-CSCF □□□□
□□□□	□□□□□ 10 □	□□□□□□□□	□□□□□□1-3□□□□□□□□
NOTIFY □ □□□	16 KB	□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF □□□□

□□ SPI □□□□□□□□

- 10,000 SPI □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□

- P-CSCF 需要部署容量 **40,000-50,000** 用户
- SPI 需要部署容量 IPsec SA 需要部署
- 需要部署容量 P-CSCF 需要

需要部署容量 P-CSCF 需要部署容量

P-CSCF 需要

需要-CSCF 需要 IPsec 需要部署容量

需要

1. IPsec 需要

需要 UE 需要

- 需要 IPsec SA 需要
- SPI 需要~200 需要
- 需要~1-2 KB 需要
- 需要~500-1000 需要
- 需要 UE 需要~2-3 KB 需要

需要部署容量

- 需要40,000-50,000 UEs需要 SPI 需要
- 需要20,000-30,000 UEs需要
- 需要10,000-15,000 UEs需要

需要部署容量

- **100K** 需要 DNS 需要 3-5 需要 P-CSCF 需要
- **500K** 需要 15-25 需要 P-CSCF 需要
- **1M+** 需要 30-50+ 需要 P-CSCF 需要

需要部署容量 P-CSCF 需要 40K+ UEs

2. 配置

配置参数包括 IMEI 号码、24 小时 TTL、配置参数

P-CSCF 配置

配置参数包括 8 vCPU、8 GB RAM

配置	配置参数 UEs	配置参数
配置	10,000-15,000	10K 配置 = 1 配置、50K 配置 = 4 配置、100K 配置 = 7 配置
配置	20,000-30,000	10K 配置 = 1 配置、50K 配置 = 2 配置、100K 配置 = 4 配置
配置	40,000-50,000	10K 配置 = 1 配置、50K 配置 = 1 配置、100K 配置 = 2 配置

配置 OmniePDG 配置 VoWiFi

- OmniePDG 配置 IPsec、P-CSCF 配置 SIP
- 配置参数 **80,000-100,000 UEs** 配置 **P-CSCF** 配置
- 100K VoWiFi 配置 = 1-2 配置 P-CSCF 配置 VoLTE 配置 4 配置

I-CSCF 配置

配置-CSCF 配置参数包括 CPU 配置参数

配置

1. 配置

- 配置参数 I-CSCF 配置参数

- **HSS** 注册/鉴权 1 个 Cx UAR/UAA 用户
- 注册/鉴权 REGISTER/INVITE 用户

性能指标

- 注册/鉴权 1,000-5,000 用户/秒 HSS 用户
- 注册/鉴权 5,000-10,000 INVITE/秒
- 注册/鉴权 10,000-20,000 用户/秒

2. S-CSCF 用户

I-CSCF 注册/鉴权 S-CSCF 注册/鉴权 2-10 用户/秒

I-CSCF 性能指标

性能指标 4 vCPU 8 GB RAM

用户数	注册/鉴权	性能指标
100	1,000 reg/sec	10K 用户 = 1 用户/秒100K 用户 = 2 用户/秒500K 用户 = 4 用户/秒
100	2,000 reg/sec	10K 用户 = 1 用户/秒100K 用户 = 1 用户/秒500K 用户 = 2 用户/秒
100	5,000 reg/sec	10K 用户 = 1 用户/秒100K 用户 = 1 用户/秒500K 用户 = 1 用户/秒

性能指标 DNS 注册/鉴权 I-CSCF 注册/鉴权

S-CSCF 用户

性能指标 S-CSCF 注册/鉴权

概要

1. 概要

IMPU の概要

IMPU の概要

- 1-2 KB IMPU
- IFC 5-20 KB HSS
- 1-2 KB
- IMPU 7-25 KB

概要

- 400,000-500,000 IMPUs hash_size=14+
- 200,000-300,000 IMPUs IFC
- 100,000-150,000 IMPUs IFC AS

概要

- **1M** 3-5 S-CSCF I-CSCF HSS
- **5M** 15-25 S-CSCF
- **10M+** 30-50+ S-CSCF

IFC AS 400K+ IMPUs

2. 概要

概要

概要

- 2-4 KB ID/
- SDP 1-2 KB
- / 1-2 KB
- 4-8 KB

概要

- 80,000-100,000 dlg_hash_size=15+

- 40,000-60,000 消息
- 20,000-30,000 消息

消息

- **100K** 消息 2-3 S-CSCF
- **500K** 消息 10-15 S-CSCF
- **1M+** 消息 20-30+ S-CSCF

消息

3. IFC

IFC

- IFC1-5
- IFC10+ AS 5-10
- 5-20 KB

S-CSCF

8 vCPU8 GB RAM

消息	IMPUs	消息	消息
消息	100,000-150,000	20,000-30,000	10K = 1 100K = 1 500K = 4
消息	200,000-300,000	40,000-60,000	10K = 1 100K = 1 500K = 2
消息	400,000-500,000	80,000-100,000	10K = 1 100K = 1 500K = 1

□□□□

□□□□□< **10,000** □□□

□□□MVNO□□□□□□□□/□□□□

□□	□□□□□	□□□□□	□□□□□□□□
P-CSCF	1	8 vCPU, 8 GB RAM	10,000-15,000 UEs
I-CSCF	1	4 vCPU, 8 GB RAM	1,000-2,000 reg/sec
S-CSCF	1	8 vCPU, 8 GB RAM	100,000-200,000 IMPUs
□□□□□□	3		
□□□			□□ 15,000 □□

□□□□□□**10,000-100,000** □□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□100K □□□□

□□	□□□□□	□□□□□	□□□□□□□□
P-CSCF	4	8 vCPU, 8 GB RAM	□□ 25,000 UEs
I-CSCF	2	4 vCPU, 8 GB RAM	□□ 2,000 reg/sec
S-CSCF	2	8 vCPU, 8 GB RAM	□□ 150,000 IMPUs
□□□□□□	8		
□□□			100,000 □□

100K

P-CSCF	2	8 vCPU, 8 GB RAM	50,000 UEs
I-CSCF	1	4 vCPU, 8 GB RAM	5,000 reg/sec
S-CSCF	1	8 vCPU, 8 GB RAM	300,000 IMPUs
	4		
			100,000

- DNS I-CSCF
- I-CSCF S-CSCF
-

500,000

項目	数値	仕様	容量
P-CSCF	25	8 vCPU, 8 GB RAM	最大 20,000 UEs
I-CSCF	4	4 vCPU, 8 GB RAM	最大 2,000 reg/sec
S-CSCF	4	8 vCPU, 8 GB RAM	最大 150,000 IMPUs
合計	33		
総数			500,000 台

※※※※※

項目	数値	仕様	容量
P-CSCF	15	8 vCPU, 8 GB RAM	最大 33,000 UEs
I-CSCF	2	4 vCPU, 8 GB RAM	最大 5,000 reg/sec
S-CSCF	2	8 vCPU, 8 GB RAM	最大 250,000 IMPUs
合計	19		
総数			500,000 台

※※※※

項目	数値	仕様	容量/性能
P-CSCF	10	8 vCPU, 8 GB RAM	最大 50,000 UEs
I-CSCF	1	4 vCPU, 8 GB RAM	5,000 reg/sec
S-CSCF	1	8 vCPU, 8 GB RAM	500,000 IMPUs
合計	12		
総数			500,000 台

概要

- トラフィックを P-CSCF
- DNS と BGP Anycast を利用して I-CSCF
- S-CSCF と I-CSCF を利用

VoWiFi 概要

OmniePDG 概要

- P-CSCF と OmniePDG と IPsec を利用
- ePDG と IPsec を利用
- P-CSCF は 100,000+ VoWiFi をサポート CPU/メモリ/ディスク IPsec

概要

VoWiFi UE → (IPsec) → OmniePDG → (SIP) → P-CSCF → I-CSCF → S-CSCF
VoLTE UE → (IPsec) → P-CSCF → I-CSCF → S-CSCF

VoWiFi は >50K をサポート OmniePDG は P-CSCF と IPsec を利用

□□□□

OmniCall CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□ OmniCall □□□□□□□□□□

□□□□□□□

□□ OmniCall CSCF □□□□□□□□

- □□□□Linux □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□TCP/IP □□□□□□ SIP □ Diameter □□

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ OmniCall □□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□
 - □□□□□□□□□□□□□□
 - □□ **IFC**□□□□□□□□□□□□□□□□
 - □□□□□□□□□□□□□□□□
-

□□□□□□

□□□□□□**KPI**□

P-CSCF □□

項目	単位	閾値	目標値
IPsec SA 数	個数	> 25,000	> 40,000
SPI 使用率	SPI 使用率 (%)	> 70%	> 90%
登録数	REGISTER 数/分	> 100/分	> 500/分
登録成功率	登録成功率 (%)	> 20	> 50
登録数	登録数	> 70%	> 90%

Prometheus 設定

```
# IPsec SA 数
ipsec_sa_count{cscf="pcscf01"}

# 登録数
rate(sip_register_requests_total{cscf="pcscf01"}[5m])
```

S-CSCF 設定

項目	単位	閾値	目標値
IMPUs 数	個数	> 300,000	> 450,000
登録数	登録数	> 40,000	> 70,000
IMPU 数	登録成功率 IMPUs	> 50	> 100
登録成功率	登録成功率 (%)	> 10	> 20
IFC 数	IFC 数	> 10 ms	> 50 ms

Prometheus 設定


```
# 注册数
impu_registered_count{cscf="scscf01"}

# 对话数
dialog_active_count{cscf="scscf01"}
```

I-CSCF 指标

指标	单位	阈值	告警
注册 TPS	REGISTER 请求/秒	> 1,000/秒	> 2,000/秒
HSS 响应时间	Cx Diameter 响应时间	> 50 ms	> 200 ms
HSS 失败率	失败 HSS 请求比例	> 1%	> 5%

配置

在 Prometheus 中配置 OmniCall CSCF 指标，使用以下 URL 进行抓取：

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

- IPsec SA 在 P-CSCF 上
- 在 P-CSCF 和 S-CSCF 之间
- 在 S-CSCF 上
- 在 S-CSCF 上
- CPU 使用率

在 Prometheus 中配置告警规则

📄📄📄📄Prometheus/Alertmanager📄

```
groups:
- name: cscf_capacity
  rules:
    - alert: PCSCFIPsecSAHigh
      expr: ipsec_sa_count > 40000
      for: 5m
      annotations:
        summary: "P-CSCF {{ $labels.instance }} 📄 IPsec SA 📄📄📄"

    - alert: SCSCFRegistrationHigh
      expr: impu_registered_count > 450000
      for: 10m
      annotations:
        summary: "S-CSCF {{ $labels.instance }} 📄📄📄📄"

    - alert: SCSCFDialogHigh
      expr: dialog_active_count > 70000
      for: 5m
      annotations:
        summary: "S-CSCF {{ $labels.instance }} 📄📄📄📄📄📄"
```

📄📄📄📄📄📄📄📄

📄📄📄📄📄📄

1. 📄📄📄📄📄📄 5K 📄 500K+ 📄📄📄 OmniCall CSCF 📄📄
2. 📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄
3. **3GPP** 📄📄📄 3GPP 📄📄 IMS 📄📄📄
4. 📄📄📄📄 CSCF 📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄

📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄

階級	人数	P-CSCF	I-CSCF	S-CSCF	備考
0 階級	10,000	1	1	1	3 階級以下
1 階級	50,000	2	2	2	3 階級以下
1.5 階級	100,000	4	3	3	4 階級以下
2 階級	250,000	8	4	5	6 階級以下
3 階級	500,000	15	6	8	13 階級以下
総計	1,000,000	30	10	10	24 階級以下

[illegible]

--	--	--	--	--	--

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

P-CSCF

- IPsec SA 数量 >30K >70% 的设备
- 设备 CPU 使用 >70%
- 设备延迟 >500ms

S-CSCF

- IMPU 平均 >250K >70% 平均
- 平均 50K
- 平均 CPU 平均 >70%

I-CSCF

- 稼働時間 >2,000/稼働時間
- 稼働 CPU 稼働 >80%
- HSS 稼働時間

I-CSCF 部署

部署

1. 部署
2. IMS 部署
3. I-CSCF 部署
4. Web UI 部署
5. 部署
6. 部署

部署

I-CSCF 部署在 IMS 网络中，P-CSCF 部署在 HSS 网络中，S-CSCF 部署在 HSS 网络中。

3GPP 部署

- **3GPP TS 23.228** IP 网络 IMS 部署
- **3GPP TS 24.229** IMS 部署
- **3GPP TS 29.228** Cx 接口 I-CSCF 与 HSS
- **3GPP TS 29.229** Cx 接口

部署

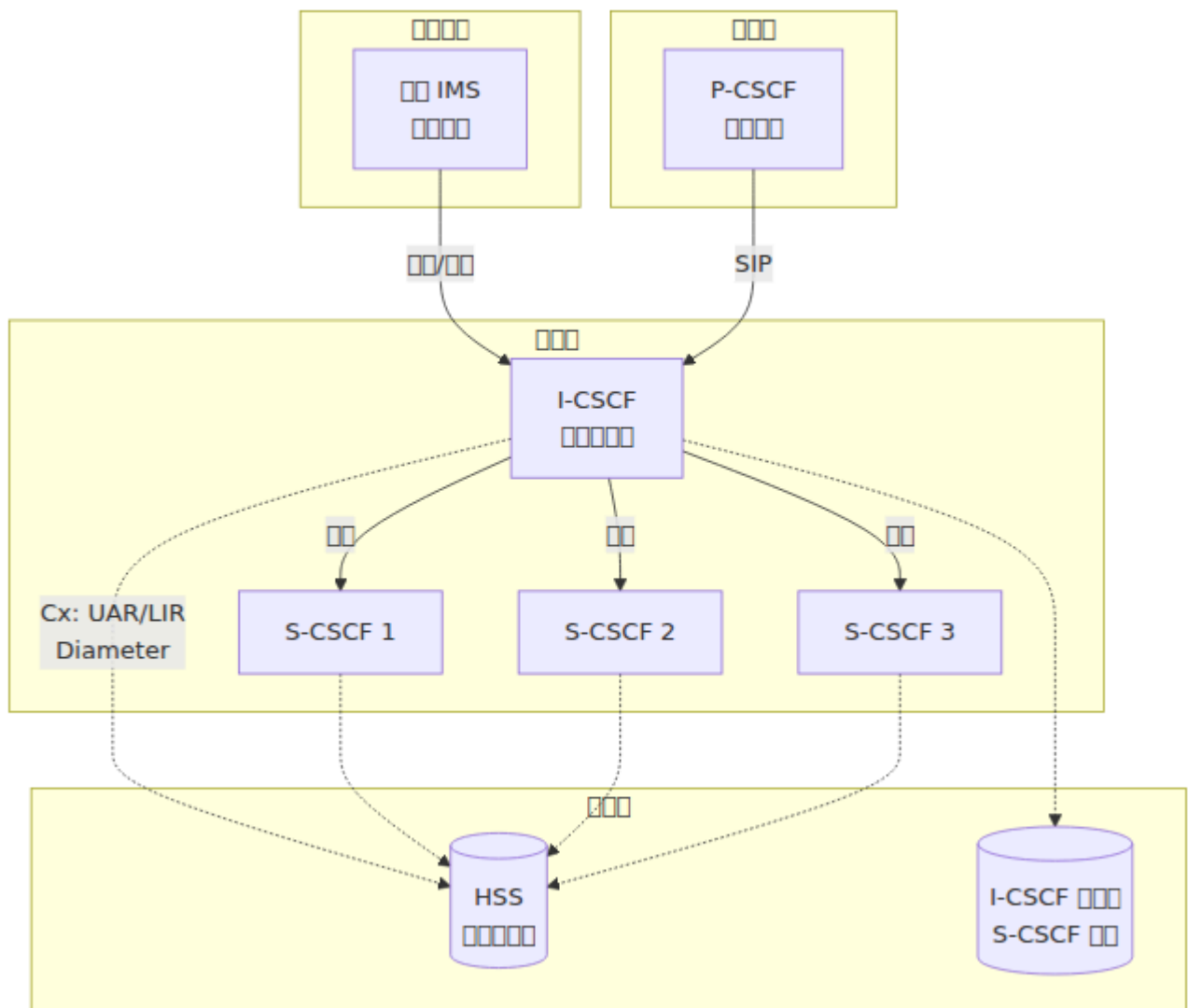
1. **HSS** 部署 HSS 部署 S-CSCF 部署
2. **S-CSCF** 部署 S-CSCF 部署
3. 部署 S-CSCF 部署
4. 部署 S-CSCF 部署
5. 部署 S-CSCF 部署
6. 部署 SIP 部署

网络架构

- 网络架构
- **Diameter** 网络 HSS 与 Cx 网络
- 网络架构
- 网络架构 S-CSCF
- 网络架构

IMS 网络架构

网络架构



3GPP

Mw	SIP	P-CSCF/I-CSCF	P-CSCF, IMS
Mw	SIP	I-CSCF S-CSCF	S-CSCF
Cx	Diameter		HSS

I-CSCF

1. HSS Cx

I-CSCF Diameter Cx HSS

UAR

REGISTER S-CSCF

-
- S-CSCF
- S-CSCF

Diameter

UAR (User-Authorization-Request)

Session-Id

Vendor-Specific-Application-Id

Vendor-Id: 10415 (3GPP)

Auth-Application-Id: 16777216 (Cx)

Auth-Session-State: NO_STATE_MAINTAINED

Origin-Host: icscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

Origin-Realm: ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

Destination-Realm: ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

User-Name: sip:user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

Public-Identity: sip:user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

Visited-Network-Identifier: ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

UAR-Flags: 0

HSS UAA

UAA (User-Authorization-Answer)

Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)

Experimental-Result-Code: 2001 (FIRST_REGISTRATION)

Server-Name: sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

Server-Capabilities:

Mandatory-Capability: 1

Optional-Capability: 2

Server-Name: sip:scscf-backup.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

- 2001:
- 5003:
- 5004:
- 5042: S-CSCF

LIR

INVITE S-CSCF

- 0000000000 S-CSCF
- 00000000

Diameter 000

```
LIR (Location-Info-Request)
  Session-Id
  Vendor-Specific-Application-Id
    Vendor-Id: 10415 (3GPP)
    Auth-Application-Id: 16777216 (Cx)
  Auth-Session-State: NO_STATE_MAINTAINED
  Origin-Host: icscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  Origin-Realm: ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  Destination-Realm: ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  Public-Identity: sip:user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  Originating-Request: 0 # 0=00, 1=00
```

HSS 000LIA00

```
LIA (Location-Info-Answer)
  Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)
  Server-Name: sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
```

00000

- 2001: 0000000000 S-CSCF0
- 5401: 00000
- 5003: 0000

2. S-CSCF 00

0 HSS 0000000 S-CSCF00000000000I-CSCF 0000 0000 00000

0000000

1. 0 **HSS UAA** 00000000000
2. 00000000 0000000 S-CSCF
3. 0000000000000000

4. 電話番号を登録する
5. 電話番号を登録する
6. 電話番号を **S-CSCF**

S-CSCF の役割

I-CSCF は電話番号を登録する

S-CSCF は電話番号を S-CSCF に登録する

- **ID** は S-CSCF に登録する
- 電話番号を登録する“ S-CSCF”
- **S-CSCF URI** は S-CSCF の SIP URI である
 sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060;transport=tcp

S-CSCF は電話番号を S-CSCF に登録する

- **ID** は電話番号を登録する
- **S-CSCF ID** は電話番号を登録する S-CSCF
- 電話番号を S-CSCF に登録する ID

電話番号を登録する

- S-CSCF #1 “ S-CSCF” URI
 sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060
 - 電話番号 0
 - 電話番号 1

電話番号を登録する S-CSCF は Web UI → I-CSCF → S-CSCF に登録する

S-CSCF 通過 S-CSCF 通過

S-CSCF I-CSCF S-CSCF

1. HSS UAA AVP
2. S-CSCF
3.
 - S-CSCF URI \$avp(scscf_uri) URI (\$du)
 - S-CSCF 503

3.

I-CSCF S-CSCF

1. **Record-Route** Record-Route
2. Via S-CSCF
3. I-CSCF S-CSCF

4. 注册失败

失败

失败

Via: SIP/2.0/UDP icscf.example.com:5060

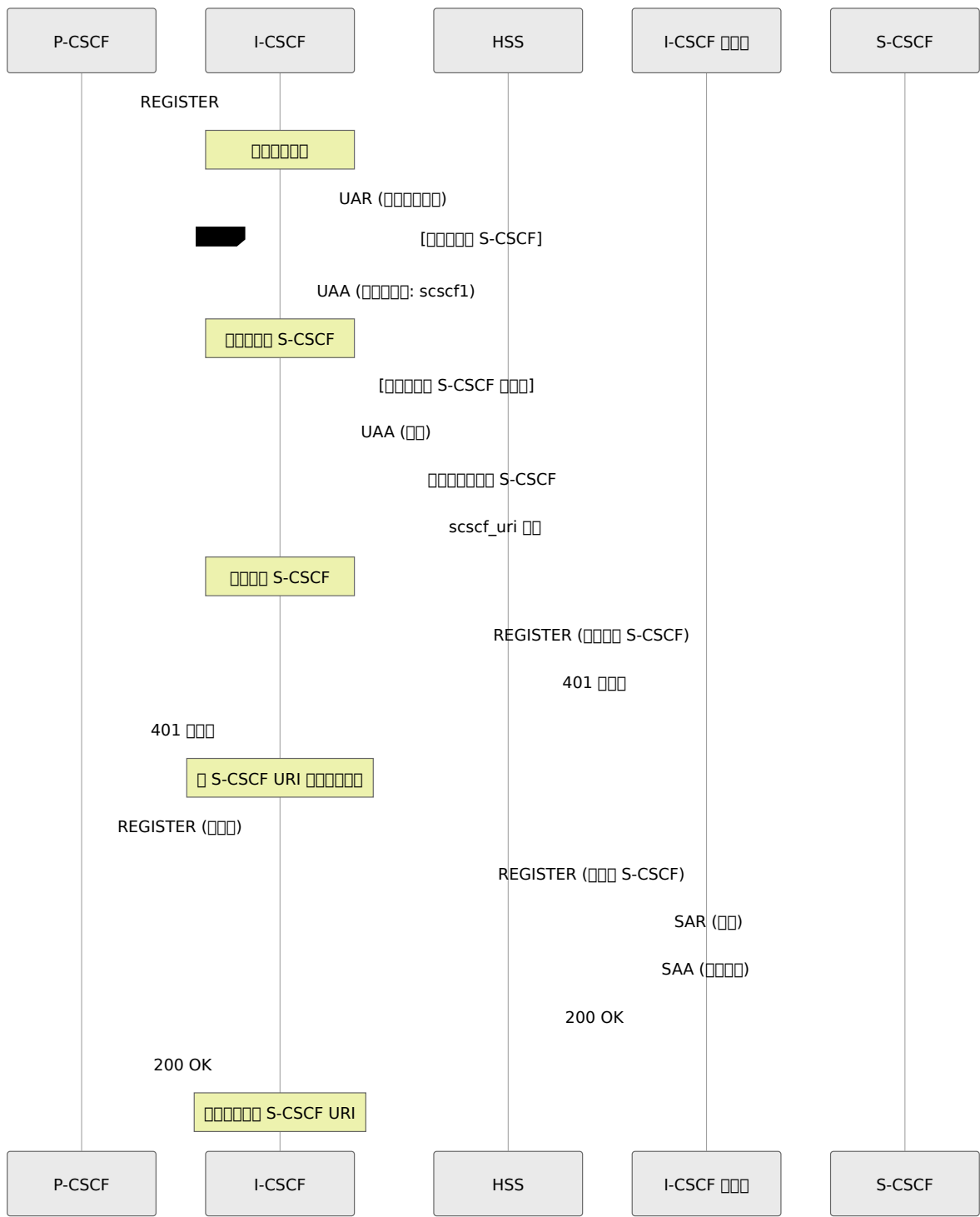
失败

Via: SIP/2.0/UDP scscf.example.com:5060

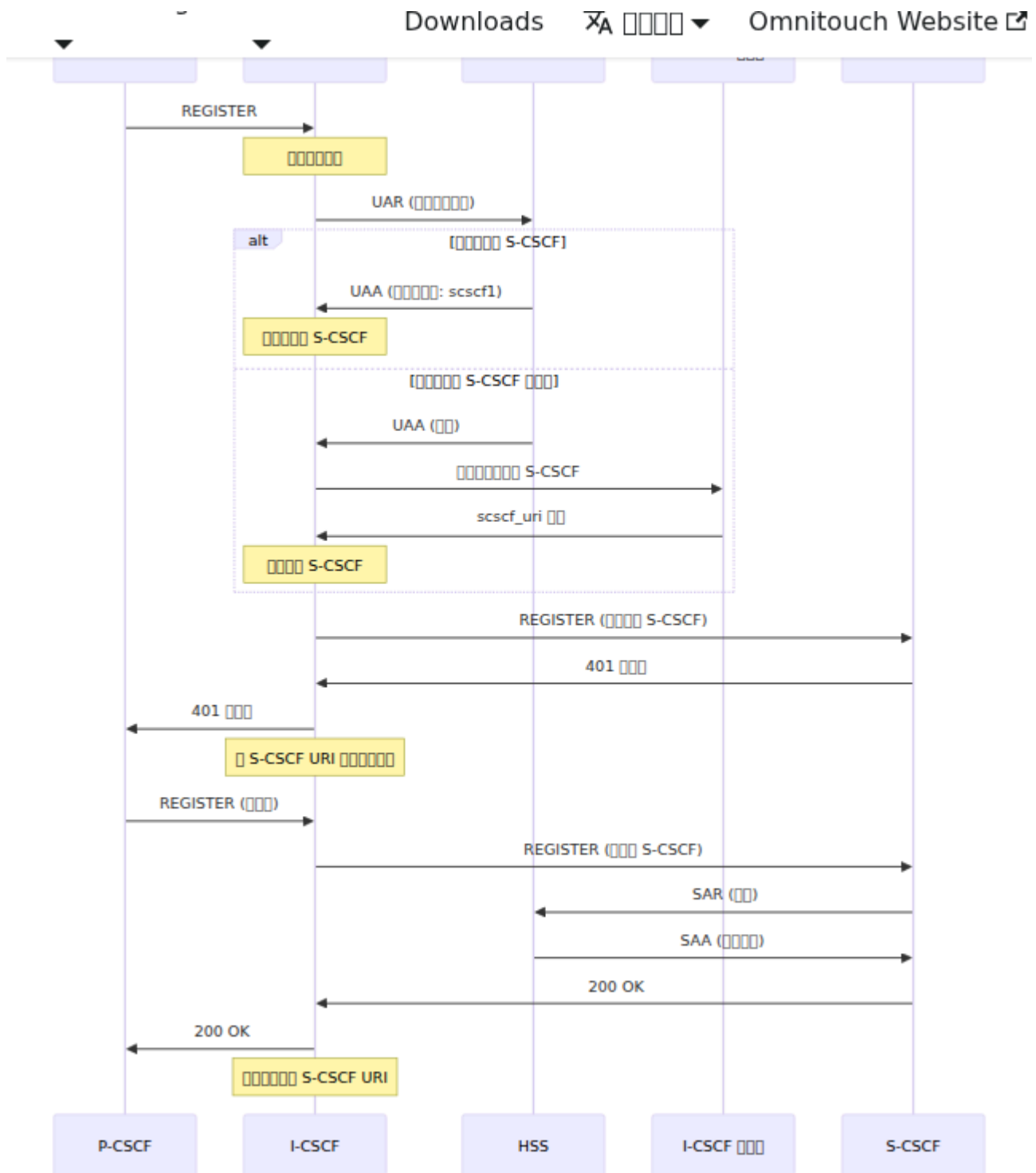
Via: SIP/2.0/UDP icscf.example.com:5060

4. 注册失败

REGISTER 失败



INVITE []



5. NDS

I-CSCF 通过 向 注册中心 注册

注册中心 返回 注册成功 消息

- ID
- 注册中心返回“ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org”

- 2xx 4xx
- 401 S-CSCF

S-CSCF

- S-CSCF 1: sip:scscf1.example.com:5060 - 0
- S-CSCF 2: sip:scscf2.example.com:5060 - 0
- S-CSCF 3: sip:scscf3.example.com:5060 - 0

I-CSCF S-CSCF

Web UI → I-CSCF → S-CSCF

Web UI

I-CSCF

`https://<control-panel>/icscf`

I-CSCF

1. **S-CSCF** - S-CSCF
2. **NDS** -
3. - I-CSCF S-CSCF
4. -

S-CSCF

S-CSCF

- ID 0000 ID
- 00000000
- S-CSCF URI SIP URI S-CSCF
- 000000000000 ID

00000

ID	00	S-CSCF URI
00		
1	S-CSCF	
	sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060	0, 1
2	S-CSCF	
	sip:scscf2.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060	0, 1

000

- S-CSCF 00
- 00000000
- S-CSCF URI

000000/00 S-CSCF000000000000 S-CSCF 00000

- 000000000000“ S-CSCF”
- S-CSCF URI0000sip:scscf3.example.com:5060;transport=tcp
- 00000 ID000000 0 1

00 NDS 0000

000000000000000000

0000

- ID 0000 ID
- 000000000000 FQDN

00000

ID	
1	ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
2	ims.mnc002.mcc001.3gppnetwork.org
3	carrier.example.com

-
-

 FQDN
partner.example.com

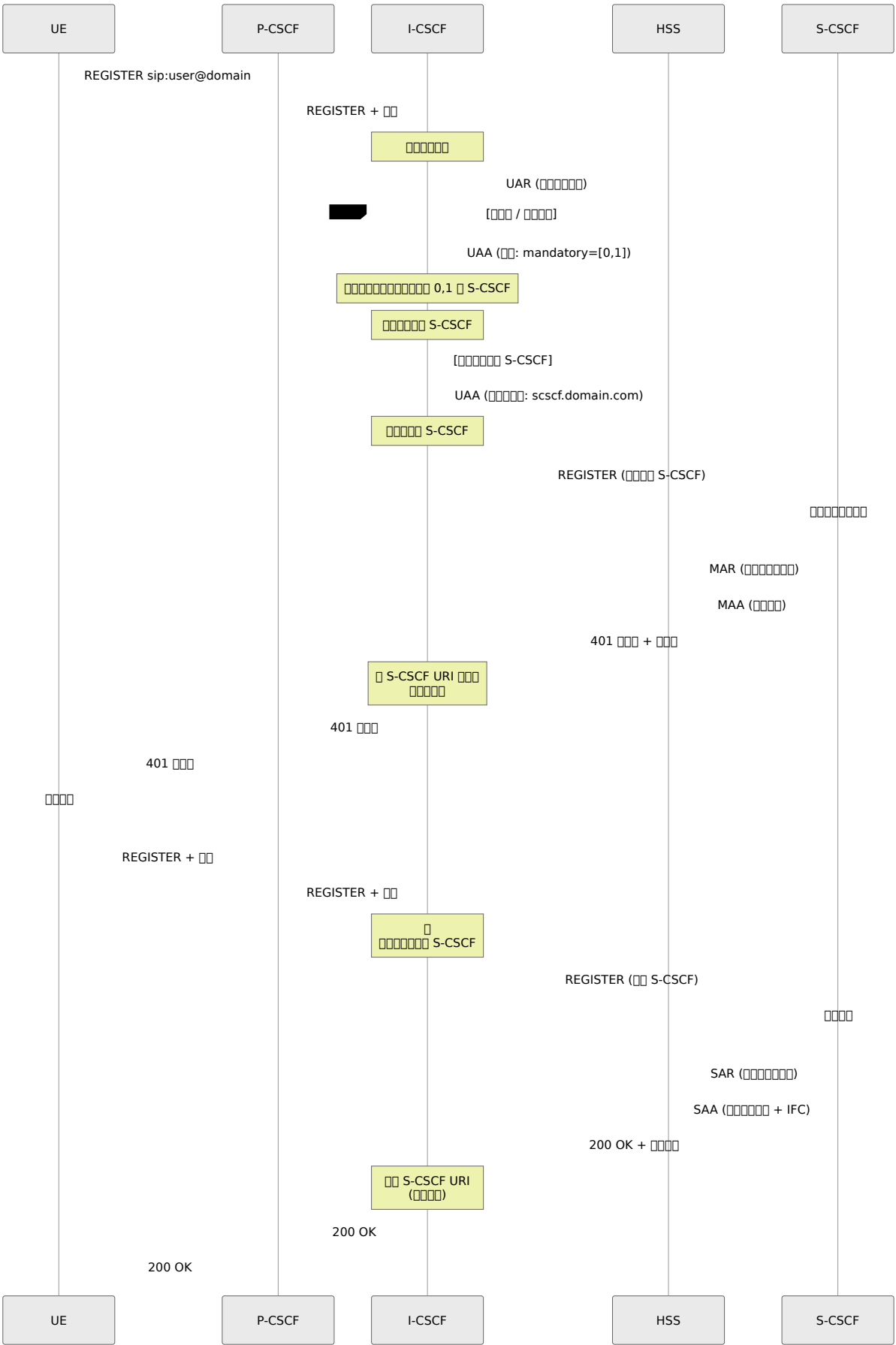
 I-CSCF S-CSCF

- **ID** SIP ID
-
- **S-CSCF** S-CSCF
-
- **UAR/LIR** Diameter
-

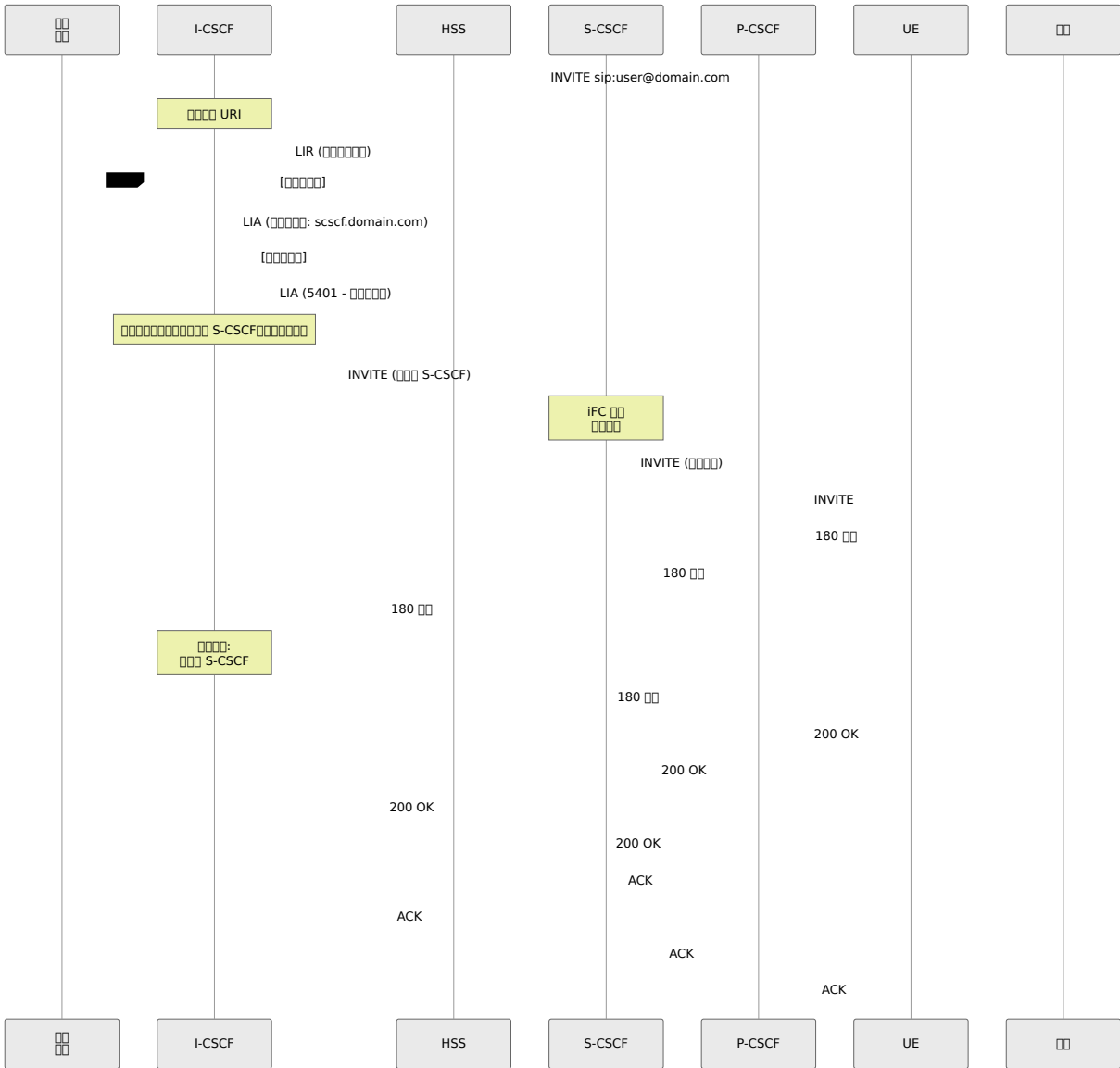
1. S-CSCF
- 2.
3. S-CSCF
- 4.

□□□□

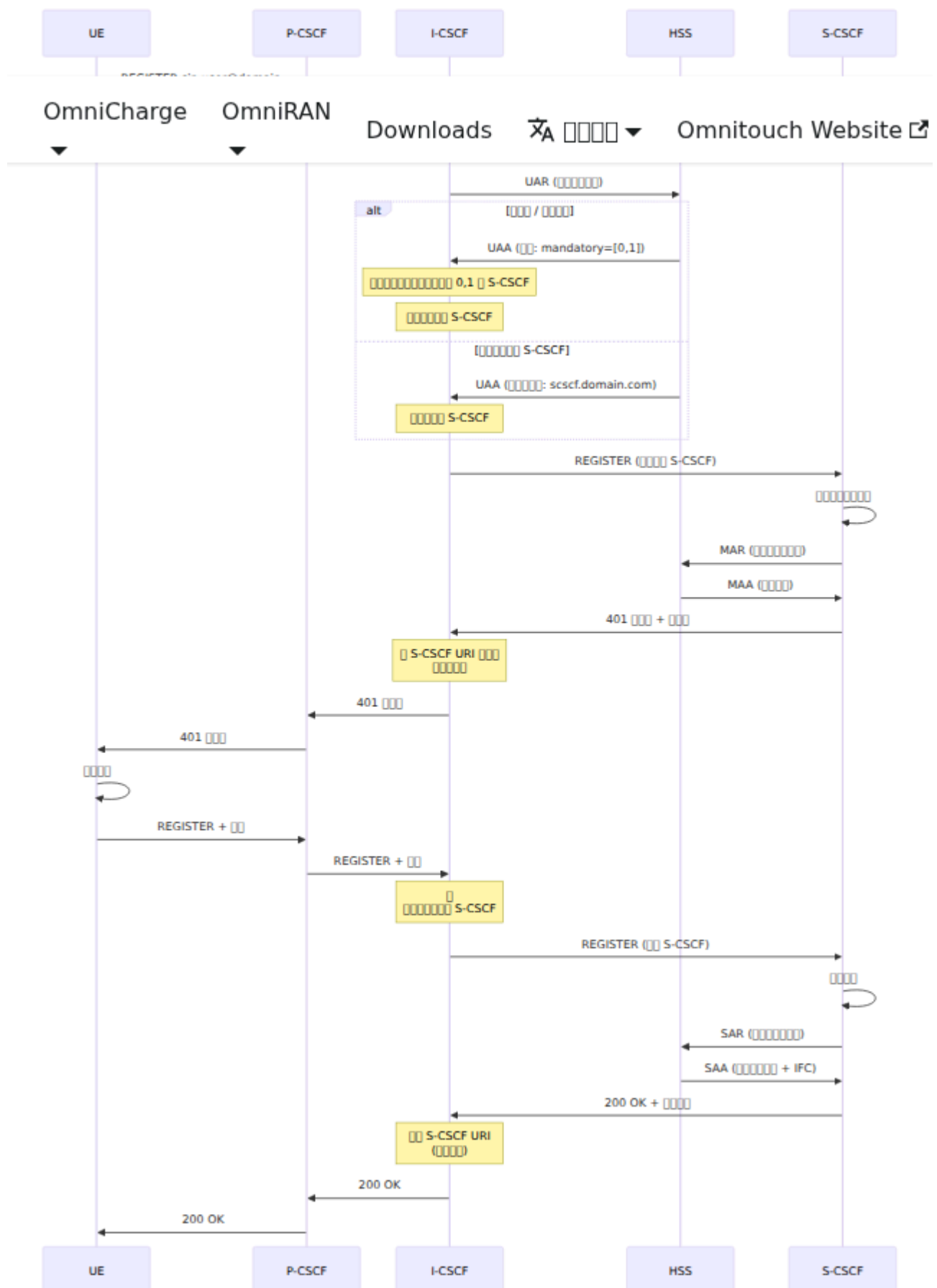
□ **I-CSCF** □□□□□



□□ I-CSCF □□□□□□□□



S-CSCF



□□□□

HSS □□□□

Diameter □□□□

□□□□□□ HSS□□□□□□

□□□□□

1. □ Web UI □□□ Diameter □□□□□

- □□□ Diameter □□
- □□ I-CSCF □□
- □□ HSS □□□□

2. □□□ HSS □□□□□□□□□□□□□□□□□□

3. □□□□□□□□□□□□

- □□□ Diameter □□
- □□ HSS □□
- □□“□□”□□

4. □□□□□□□□□□□□□□□□ CER/CEA□□□□□□□□ Diameter □□

5. □□□□□□□□□□□□□□□□ Diameter □□

UAR/LIR □□

□□□□□/□□□□□□□□□□ Diameter □□

□□□□□

- HSS □□
- □□□□
- □□□□□□□□
- HSS □□□□ I-CSCF

□□□□

1. □□□□□□□□ Diameter □□□□
2. □□□□□□□□ HSS □□□□□□□□Diameter □□□
3. □□□□□□□□
 - □□□□□□□□ Diameter □□□□
 - □□□□□□□□
 - □□ HSS □□□□□□□□□□
4. □□□□□□□□□□□□□□ Diameter □□□
5. □□□□□□□□□□□□□□ HSS □□□□□□□□□□□□□□

S-CSCF □□□□

□□□□ S-CSCF

□□□503 □□□□□□□□□□“□□□□□ S-CSCF”

□□□□□

1. □□□□□□□□ S-CSCF □□□
 - □□□ I-CSCF → S-CSCF □□□□□□
 - □□ S-CSCF □□□□□□□□□□
2. □□□□□□□□□□ HSS UAA□□□□□□□□□□□□
3. □□ HSS □□□□□□□□ I-CSCF □□□□□□□□□□□□□□
4. □□□□□□□□□□
 - □□□□□□□□
 - □□□□□□□□□□□□ S-CSCF □□
 - □□□□□□□□□□ HSS □□□□

□□□□□ S-CSCF

IPsec VPN S-CSCF

Overview

- Overview
- Architecture
- HSS and S-CSCF

Architecture

1. Overview
 - I-CSCF → S-CSCF
 - S-CSCF and HSS
2. HSS and S-CSCF
3. I-CSCF and S-CSCF
4. HSS and S-CSCF

Overview

IPsec VPN S-CSCF

IPsec VPN S-CSCF

Overview

1. Overview
2. S-CSCF URI
3. S-CSCF
4. S-CSCF
5. S-CSCF

S-CSCF and I-CSCF

Wireshark I-CSCF

-
- Via
- Record-Route


- 1.
2. Via
3.
 -
 - SIP

“”

1.
 -
 -
 -
 - I-CSCF

SQL

- 1.

- 配置参数
- 配置 s_cscf 和 s_cscf_capabilities 和 nds_trusted_domains 参数
- 配置参数  参数

配置

配置

1. 配置 I-CSCF 参数

- 配置 DNS SRV 参数
- 配置 HSS
- 配置 S-CSCF 参数

2. DNS SRV 配置

```
_sip._udp.ims.example.com. SRV 10 50 5060 icscf01.example.com.
_sip._udp.ims.example.com. SRV 10 50 5060 icscf02.example.com.
_sip._tcp.ims.example.com. SRV 10 50 5060 icscf01.example.com.
_sip._tcp.ims.example.com. SRV 10 50 5060 icscf02.example.com.
```

3. 配置 I-CSCF 参数

配置

1. 配置 I-CSCF 参数

- children=64 配置 I-CSCF 参数
- tcp_children=8 配置 TCP 参数

2. 配置 I-CSCF 参数

3. 配置 I-CSCF 参数

- 配置 RTP 参数 I-CSCF 参数
- 配置

- 00000000000000000000000000000000

4. 00 **Diameter** 00000000 Cx 000

- sessions_hash_size=4096000000000000000000
- workers=4000 Diameter 0000000000 Cx 000

00

1. 0000000000 Via/P-Visited-Network-ID
2. 0000000000 HSS 0 DoS 000000000000 IP 0 UAR/LIR 00
 - 00 pike 0000000000
 - 000000000000 503 0000
 - 00 HSS 000000000000
3. 0 **HSS** 0 **TLS**000 TLS0DTLS000 Diameter
4. 000000000000000000000000 P 0

00

1. 000000
 - UAR 000
 - LIR 000
 - 00000000
 - S-CSCF 0000000000
 - Diameter 00000000

2. **Prometheus** 000


```
# UAR
rate(icscf_uar_success[5m]) / rate(icscf_uar_total[5m])

# Diameter
rate(diameter_request_duration_sum[5m]) /
rate(diameter_request_duration_count[5m])
```

3.

- HSS
- S-CSCF
- >5%

1. S-CSCF

- Web UI I-CSCF → S-CSCF
- S-CSCF

2. UAR/LIR

3GPP

- TS 23.228 IMS
- TS 29.228 Cx I-CSCF HSS
- TS 29.229 Cx/Dx

Diameter RFC

- RFC 6733 Diameter
- RFC 7155 Diameter NAT

IMS CSCF

P-CSCF I-CSCF S-CSCF

CSCF 9090 Prometheus

http://<host>:9090/metrics

CSCF P-CSCF I-CSCF S-CSCF Prometheus

Prometheus

```
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']
```

- Web UI
-

OmniCall

OmniCall CSCF 与 Prometheus 集成
Diameter 接口

S-CSCF

UI 显示 `ims_usrloc_scscf_active_impus` 与 `ims_usrloc_scscf_active_contacts`

Diameter

Diameter 接口

□□□□□□□□□□ cdp_queueLength □□□□□□□□ "I_Open" □□□□□□□□

□□□□□□□□□□ Diameter □□□□□□□□□□

- **16777216:10415 (Cx/Dx)** - I-CSCF □ S-CSCF □□ HSS □□□UAR□LIR□MAR□
SAR□

- **16777236:10415 (Rx)** - P-CSCF 00 PCRF QoS 00
- **4 (Ro)** - S-CSCF 000000

```

ims_icscf_uar_*  ims_icscf_lir_*  ims_auth_mar_*
ims_registrar_scscf_sar_*  ims_qos_*

```

P-CSCF ☐ ☐

CDP Diameter

項目名	単位
cdp_average_response_time	Diameter からの応答時間 (ミリ秒) $\text{replies_response_time} / \text{replies_received}$
cdp_queueLength	Diameter からの応答待ち時間 (ミリ秒)
cdp_replies_received	1 秒間に Diameter から受信した応答の数
cdp_replies_response_time	1 秒間に Diameter から受信した応答の総応答時間 (ミリ秒)
cdp_timeout	Diameter からの応答待ち時間 (ミリ秒)

□□ 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 応答
core_rcv_replies_18x	受信 180/181/183/186/187/189 応答
core_rcv_replies_1xx	受信 1xx 応答
core_rcv_replies_2xx	受信 2xx 応答
core_rcv_replies_3xx	受信 3xx 応答
core_rcv_replies_4xx	受信 4xx 応答
core_rcv_replies_5xx	受信 5xx 応答
core_rcv_replies_6xx	受信 6xx 応答

受信 1xx 応答

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 响应

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

名前	説明
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

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	送信エラー応答
core_err_requests	送信エラー要求
core_bad_URIIs_rcvd	送信 URI 不明応答
core_bad_msg_hdr	送信メッセージヘッダ不明/送信メッセージ不明
core_unsupported_methods	送信 SIP 方法不明

ダイアログ

項目名	説明
dialog_ng_active	ダイアログアクティブ/ダイアログ完了
dialog_ng_early	ダイアログ早期/ダイアログ完了
dialog_ng_expired	ダイアログ有効期限切れ
dialog_ng_processed	ダイアログ処理済み

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	AAR 送信-受信セッションの数
ims_qos_successful_registration_aars	成功した AAR セッションの数
ims_qos_failed_registration_aars	失敗した AAR セッションの数
ims_qos_registration_aar_avg_response_time	AAR 応答時間の平均値
ims_qos_registration_aar_response_time	AAR 応答時間の最大値
ims_qos_registration_aar_replies_received	受信した AAR 応答の数
ims_qos_registration_aar_timeouts	AAR タイムアウトの数

IMS AAR 統計

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	メディア Rx セッションの数
ims_qos_media_aars	メディア AAR の数
ims_qos_successful_media_aars	成功したメディア AAR の数
ims_qos_failed_media_aars	失敗したメディア AAR の数
ims_qos_media_aar_avg_response_time	メディア AAR の平均応答時間
ims_qos_media_aar_response_time	メディア AAR の応答時間
ims_qos_media_aar_replies_received	メディア AAR の応答が受信された数
ims_qos_media_aar_timeouts	メディア AAR のタイムアウトの数

ASR

項目名	説明
ims_qos_asrs	PCRF から ASR を受信した数

IMS USRLOC P-CSCF

項目名	説明
ims_usrloc_pcscf_expired_contacts	有効期限が切れた連絡先の数
ims_usrloc_pcscf_registered_contacts	登録された連絡先の数
ims_usrloc_pcscf_registered_impus	登録された IMPUs の数 (IMS 登録済み)

MySQL

Variable	Description
mysql_driver_errors	MySQL driver errors

Pike IP

Variable	Description
pike_blocked_ips	Blocked IP addresses

Registrar

Variable	Description
registrar_accepted_regs	Accepted REGISTER requests
registrar_rejected_regs	Rejected REGISTER requests
registrar_default_expire	Default expiration time
registrar_default_expires_range	Default expiration range
registrar_expires_range	Expiration range
registrar_max_contacts	Max AOR contacts
registrar_max_expires	Max expiration time

内核

名称	描述
script_register_failed	脚本注册失败
script_register_success	脚本注册成功
script_register_time	脚本注册时间

SCTP 内核

名称	描述
sctp_assoc_shutdown	SCTP 关联关闭
sctp_comm_lost	SCTP 通信丢失
sctp_connect_failed	SCTP 连接失败
sctp_current_opened_connections	SCTP 当前打开的连接数
sctp_current_tracked_connections	SCTP 当前跟踪的连接数
sctp_established	SCTP 已建立
sctp_local_reject	SCTP 本地拒绝
sctp_remote_shutdown	SCTP 远程关闭
sctp_send_failed	SCTP 发送失败
sctp_send_force_retry	SCTP 发送强制重试
sctp_sendq_full	SCTP 发送队列满

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_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

SHMEM 変数	説明
sl_1xx_replies	1xx 応答の数
sl_2xx_replies	2xx 応答の数
sl_3xx_replies	3xx 応答の数
sl_4xx_replies	4xx 応答の数
sl_5xx_replies	5xx 応答の数
sl_6xx_replies	6xx 応答の数
sl_xxx_replies	応答の総数

HTTPステータスコード

ステータスコード	説明
200 OK	正常に完了
202 Accepted	処理は受け付けられたが、完了は後で
300 Multiple Choices	複数の選択肢がある
301 Moved Permanently	永久に移動した
302 Moved Temporarily	一時的に移動した
400 Bad Request	不正なリクエスト
401 Unauthorized	認証が必要です
403 Forbidden	アクセスが禁止されています
404 Not Found	リソースが見つかりません
407 Proxy Authentication Required	プロキシの認証が必要です
408 Request Timeout	リクエストがタイムアウトしました
483 Too Many Hops	ホップ数が多すぎます
500 Server Internal Error	サーバー内部エラー

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	失敗した総数

TCP 項目

項目名	説明
tcp_con_reset	TCP 接続がリセットされたことを示す RST 旗
tcp_con_timeout	TCP 接続のタイムアウト
tcp_connect_failed	TCP 接続が失敗したことを示す
tcp_connect_success	TCP 接続が成功したことを示す
tcp_current_opened_connections	現在開いている TCP 接続の数
tcp_current_write_queue_size	TCP 送信キューの現在のサイズ
tcp_established	確立された TCP 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 送信のタイムアウト
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

USRLOC

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

I-CSCF

I-CSCF は P-CSCF と SIP 通信を行う P-CSCF と SIP 通信を行う I-CSCF と

I-CSCF

I-CSCF は S-CSCF と SIP 通信を行う

I-CSCF 向 HSS 注册时 S-CSCF 向 HSS 注册时 UAR 向 LIR 注册时

IMS I-CSCF向Cx 向 - HSS 注册

I-CSCF 向 Diameter Cx 向 HSS注册

UAR注册

名称	描述
ims_icscf_uar_avg_response_time	UAR 注册时 uar_replies_response_time / uar_replies_received
ims_icscf_uar_replies_received	向 HSS 注册 UAA注册
ims_icscf_uar_replies_response_time	向 UAR 注册
ims_icscf_uar_timeouts	UAR 注册时

LIR

ims_icscf_lir_avg_response_time	LIR lir_replies_response_time / lir_replies_received
ims_icscf_lir_replies_received	HSS LIA
ims_icscf_lir_replies_response_time	LIR
ims_icscf_lir_timeouts	LIR

I-CSCF P-CSCF

- **CDP****Diameter** - Diameter
- **SIP** -
- **DNS** - DNS
- **MySQL** -
- **Pike** - 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 IMPUs

ims_usrloc_scscf_active_contacts ims_usrloc_scscf_active_impus

IFC[tmx_*] SIP IFC IFC

IMS ISCIMS

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_isc_ifc_match_avg_time	ifc_match_time_total / ifc_match_attempts

ifc_match_avg_time ifc_nomatch_count ifc_match_attempts

IMS Cx - MAR

S-CSCF Diameter Cx MAR

項目名	説明
ims_auth_mar_avg_response_time	MAR 平均応答時間 $\text{mar_replies_response_time} / \text{mar_replies_received}$
ims_auth_mar_replies_received	HSS から MAA へ受信した MAR 応答の数
ims_auth_mar_replies_response_time	MAR 応答の総応答時間
ims_auth_mar_timeouts	MAR タイムアウトの数

IMS S-CSCF

項目名

項目名	説明
ims_registrar_scscf_accepted_reg	REGISTER 成功
ims_registrar_scscf_rejected_reg	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 項目名

項目名	説明
ims_registrar_scscf_sar_avg_response_time	SAR 応答時間平均値 計算式 sar_replies_response_time / sar_replies_received
ims_registrar_scscf_sar_replies_received	HSS から SAA 宛てに送信された SAR 応答の総数
ims_registrar_scscf_sar_replies_response_time	SAR 応答の総応答時間
ims_registrar_scscf_sar_timeouts	SAR タイムアウトの数

IMS USRLOC S-CSCF

項目名	説明
ims_usrloc_scscf_active_contacts	アクティブなコンタクトの数
ims_usrloc_scscf_active_impus	アクティブな IMPUs の数 (IMS 登録済み)
ims_usrloc_scscf_active_subscriptions	アクティブなサブスクリプションの数
ims_usrloc_scscf_contact_collisions	コンタクト衝突の数
ims_usrloc_scscf_impus_collisions	IMPUs 衝突の数
ims_usrloc_scscf_subscription_collisions	サブスクリプション衝突の数

項目名

S-CSCF 項目名

項目	説明
dialog_ng_active	アクティブな対話セッションの数
dialog_ng_early	早期対話セッションの数
dialog_ng_expired	有効期限が切れた対話セッションの数
dialog_ng_processed	処理された対話セッションの数

機能

S-CSCF 機能は、P-CSCF 機能と連携して

- **CDP/Diameter**機能 - Diameter 機能
- **SIP** 機能 - SIP 機能/S-CSCF 機能 fwd_requests 及び fwd_replies機能
- **DNS** 機能 - DNS 機能
- **MySQL** 機能 - MySQL 機能
- **Pike** 機能 - IP 機能
- **SL**機能 - SL 機能
- **TM/TMX**機能 - TM/TMX 機能/S-CSCF 機能 UAC 及び UAS 機能

P-CSCF/E-CSCF 部署

概要

1. 目的
2. IMS 環境
3. P-CSCF 機能
4. E-CSCF 機能
5. Web UI 機能
6. 接続
7. 監視

構成

P-CSCFはIMS 環境でUEと接続するQoS 管理
P-CSCF は **E-CSCF**とCSCFと接続する

P-CSCF は UE と **OmniTAS**と接続する
P-CSCF は SIP 接続

3GPP 仕様

- **3GPP TS 23.228** IP 接続IMS
- **3GPP TS 24.229** IMS 接続
- **3GPP TS 33.203** IMS 接続
- **3GPP TS 23.167** IP 接続IMS

接続

1. UE と IMS 接続 SIP 接続
2. IPsec 接続
3. **QoS** Rx と PCRF 接続

4. 0000000000000000 IMEI 0 MSISDN 000E-CSCF 000
5. 000000 SigComp 000000
6. 00000000 UDP 0 TCP

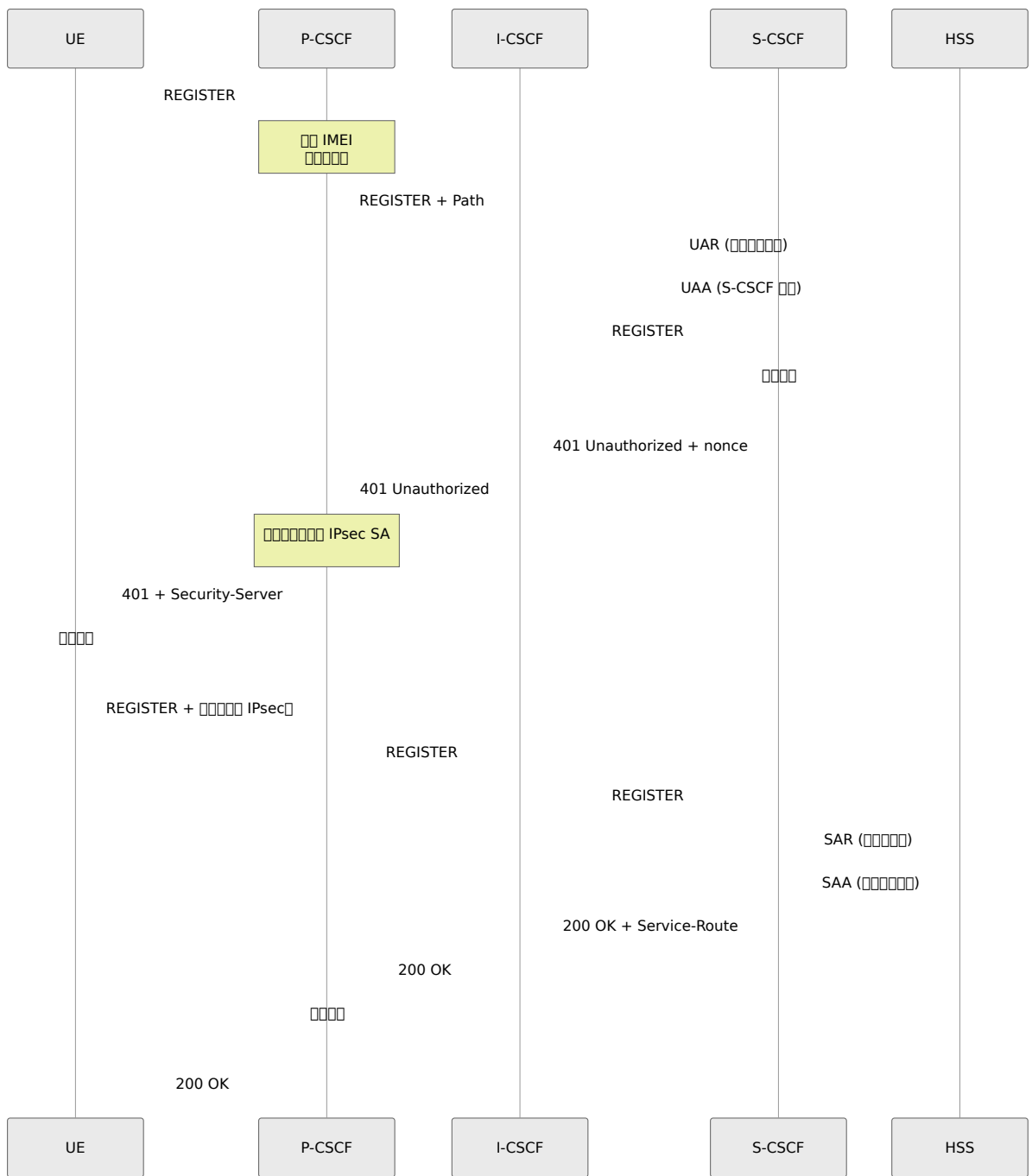
3GPP

Gm	SIP/IPsec	UE ↔ P-CSCF	
Mw	SIP	P-CSCF ↔ I-CSCF/S-CSCF	IMS
Rx	Diameter	QoS/	PCRF
MI	HTTP/HELD		LRF↔E-CSCF↔
Mg	SIP		MGCF/E-CSCF

P-CSCF

1.



P-CSCF ↔ UE ↔ SIP REGISTER



Path: <
 sip:term@pcscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060;lr>

- P-CSCF
- RFC 3327 IMS

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

-        599 
-   UE      

IMEI

- Contact IMEI `+sip.instance="<urn:gsma:imei:...>"`
- `XXXXXXXXXXXX`

□ □ □ □ □ □ □

- iOS ☐ TCP ☐

2. □□□□

IPsec ☐☐☐☐

P-CSCF → UE → IPsec ESP → SIP →

IPsec ☐☐☐

IPsec □□□□□□□□

- 10.4.12.165 P-CSCF IP IPsec
- 5100 UE → P-CSCF
- 6100 P-CSCF → UE
- 1000-10000
- **SPI ID** 4096
- **SPI ID** 100000 SPI
- 20 IPsec

SPI □□□□□

```

UE  P-CSCF  IPsec

```

□□□□□□SPIs□□

IPsec SPI - SPI

- **spi-c** SPI UE P-CSCF
- **spi-s** SPI P-CSCF UE

SPIs

- SPI 4096
- 100,000 SPI
- 50,000

P-CSCF UDP

- P-CSCF UE IPsec
- P-CSCF UE IPsec

- 5100
- 6100
- 10,000
-

UE IPsec

1. spi-c=4096 spi-s=4097=5100=6100
2. spi-c=4098 spi-s=4099=5101=6101
3. spi-c=4100 spi-s=4101=5102=6102

...

10,000 5100 6100 SPIs UE IP

IPsec

- SPI 50,000
- 10,000
-

Web UI

P-CSCF → IPsec

- IPsec
- SPI/
-

IPsec

- SPI 50,000
- 10,000
-

SPIs

- UE REGISTER Expires: 0
-
- Web IPsec
-

- 1KB
- 10,000-50,000
-
- 80% SPI/

SA

1. UE Security-Client REGISTER


```
Security-Client: ipsec-3gpp; alg=hmac-sha-1-96; ealg=null;
                  spi-c=12345; spi-s=67890; port-c=5100; port-
s=6100
```

2. P-CSCF `Security-Server` 配置

```
Security-Server: ipsec-3gpp; alg=hmac-sha-1-96; ealg=null;
                  spi-c=11111; spi-s=22222; port-c=5100; port-
s=6100
```

3. P-CSCF 使用 `setkey` 配置 IPsec 策略

```
# 出站策略
spdadd <ue-ip>[5100] <pcscf-ip>[6100] any -P out ipsec
esp/transport//require;

# 进站策略
spdadd <pcscf-ip>[6100] <ue-ip>[5100] any -P in ipsec
esp/transport//require;
```

4. 配置 SIP 使用 IPsec 策略

配置策略

- 使用 hmac-md5-96, hmac-sha-1-96
- 使用 null, des-ede3-cbc, aes-cbc 策略 LTE 使用 null

3. 配置

配置 P-CSCF 使用 RTP/SRTP 策略 UE 使用 **OmniTAS** 策略
配置 P-CSCF 使用 SIP 策略

配置 UE 使用 **OmniTAS** 策略 P-CSCF 使用 RTP/SRTP 策略


```
UE <----- SIP -----> P-CSCF <----- SIP -----> S-CSCF <-----  
SIP -----> OmniTAS  
      <----- RTP/SRTP (TAS) -----  
----->
```

P-CSCF SIP 00000000000000000000 UE 0 OmniTAS 000000

4. QoS 00000000Rx 0000

Diameter Rx 00

0000 PCRF 00 QoS 000000

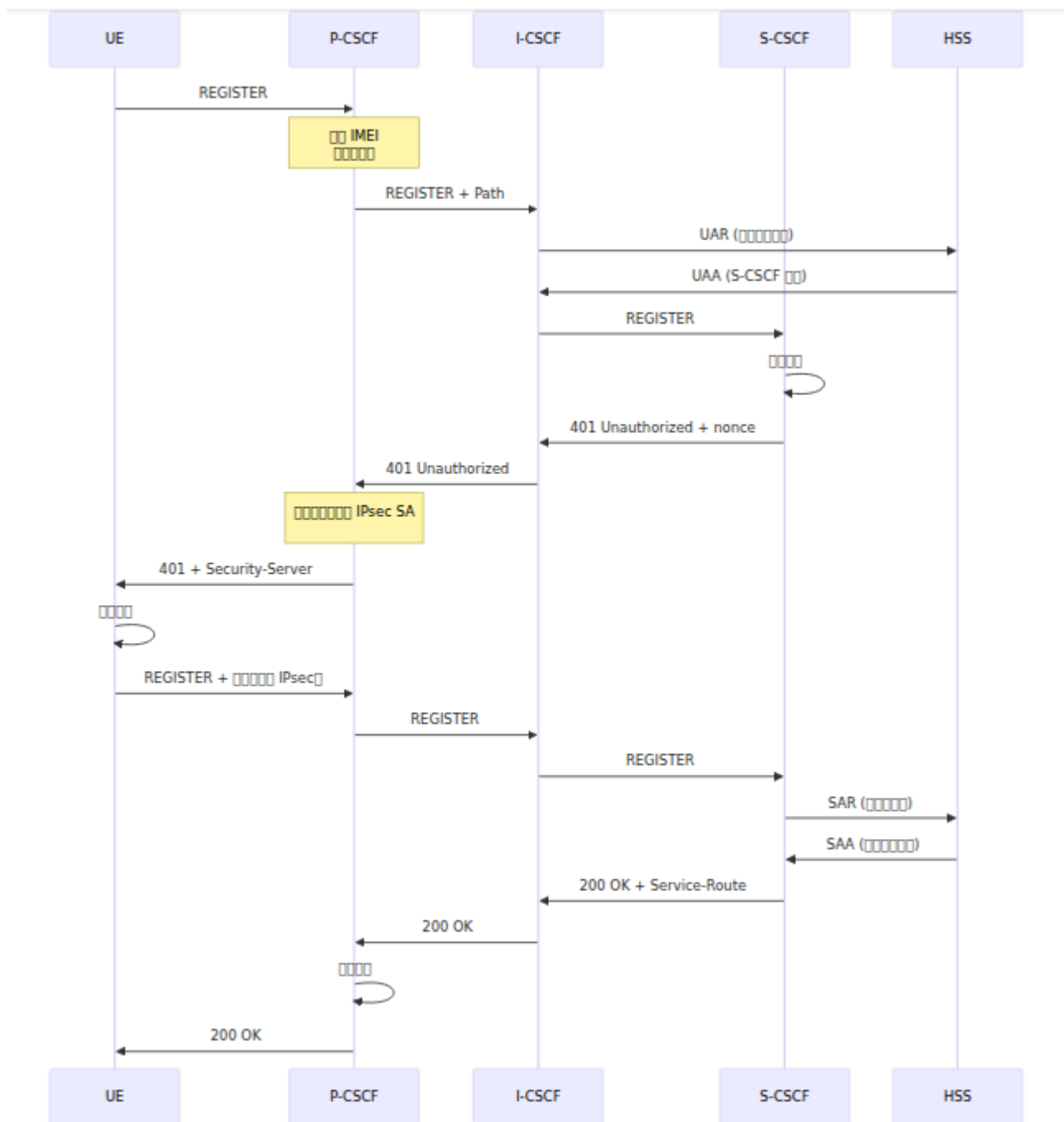
Diameter 000

P-CSCF 00 Diameter 0 3868 000000 PCRF000 Rx 0000000000 ID 1677723603GPP 0
00 ID 1041500

Rx 000

1. **AAR**0000000000000000 QoS
2. **AAA**0000000000PCRF 00/00
3. **STR**0000000000000000 QoS

AAR 000



PCRF

- IP
- /
-
-

5.

Pike pike

- 000000002 0 - 000000000000
- 0000000000 2 0000000000 IP 0 16 000
- 000000300 005 000 - 00000000IP 000000000

00000000 P-CSCF 000000000000000000

- 0000 IP 0000000000000000000000
- 00000000000000120 0000
- 0000 IP 0 120 0000 10 0000000000 IP000 403 Too Many Failed Attempts
- 000000000000

E-CSCF 00

P-CSCF 00 E-CSCF 0000000000

00000000

000 **SIP URI**

- urn:service:sos00000000
- urn:service:sos.police
- urn:service:sos.ambulance
- urn:service:sos.fire
- urn:service:sos.marine
- urn:service:sos.mountain

000000000000 URI 00000000

- 00000000 INVITE00000000
- 0000 URI 0000000000
 - URN 000urn:service:sos*RFC 5031 0000 SOS URN
 - 000000911
 - 00/000000112
- 0000000000000000000000000000

IMEI → MSISDN 轉換過程

當緊急撥打 911/112 時，UE 會向 SIP 代理提供 **MSISDN** 資訊，以便 PSAP - 緊急服務中心能透過 P-CSCF/E-CSCF 將 IMEI 與 MSISDN 關聯。

過程如下：

1. 緊急撥打 MSISDN 轉換

- 在 Contact 欄位 +sip.instance 欄位填入 IMEI，例如：urn:gsma:imei:123456-78-901234-5
- 在 From 欄位填入 IMPU 欄位的 MSISDN
- 在 IMEI → MSISDN 轉換時，TTL 為 24 小時 86400 秒
- 呼叫 imei_msisdn["urn:gsma:imei:123456789012345"] = "12015551234"
- 緊急服務中心透過 P-CSCF 接收

2. 緊急撥打 MSISDN 轉換

- 在 Contact 欄位 +sip.instance 欄位填入 IMEI
- 在 From 欄位填入 IMEI 欄位的 MSISDN
- 在 MSISDN 欄位
 - 填入 P-Asserted-Identity 欄位的 MSISDN
sip:+12015551234@domain
 - 填入 PSAP 欄位的資訊

總結 - 緊急撥打

緊急撥打 P-CSCF 會透過 IMEI→MSISDN 轉換過程

過程如下：

UE 向 P-CSCF 發送 1 個訊息

1. 發送 1 個訊息 IMEI→MSISDN 轉換
2. 發送 1 個訊息 P-CSCF 接收
3. **P-CSCF** 發送 2 個 3 個訊息
4. 緊急服務中心 IMEI→MSISDN 轉換

概要

UE が P-CSCF から 1 番目の P-CSCF へ 2 番目の P-CSCF へ IMEI→MSISDN の PSAP を送信する

概要

UE が P-CSCF から SIP を送信する

- SIP の送信
- JSON の送信 IMEI、MSISDN の TTL
- 送信 - 送信
- 送信

概要

- P-CSCF の送信
- P-CSCF の送信 UE の送信
- 送信
- Web UI から P-CSCF → imei_msisdn の送信

概要

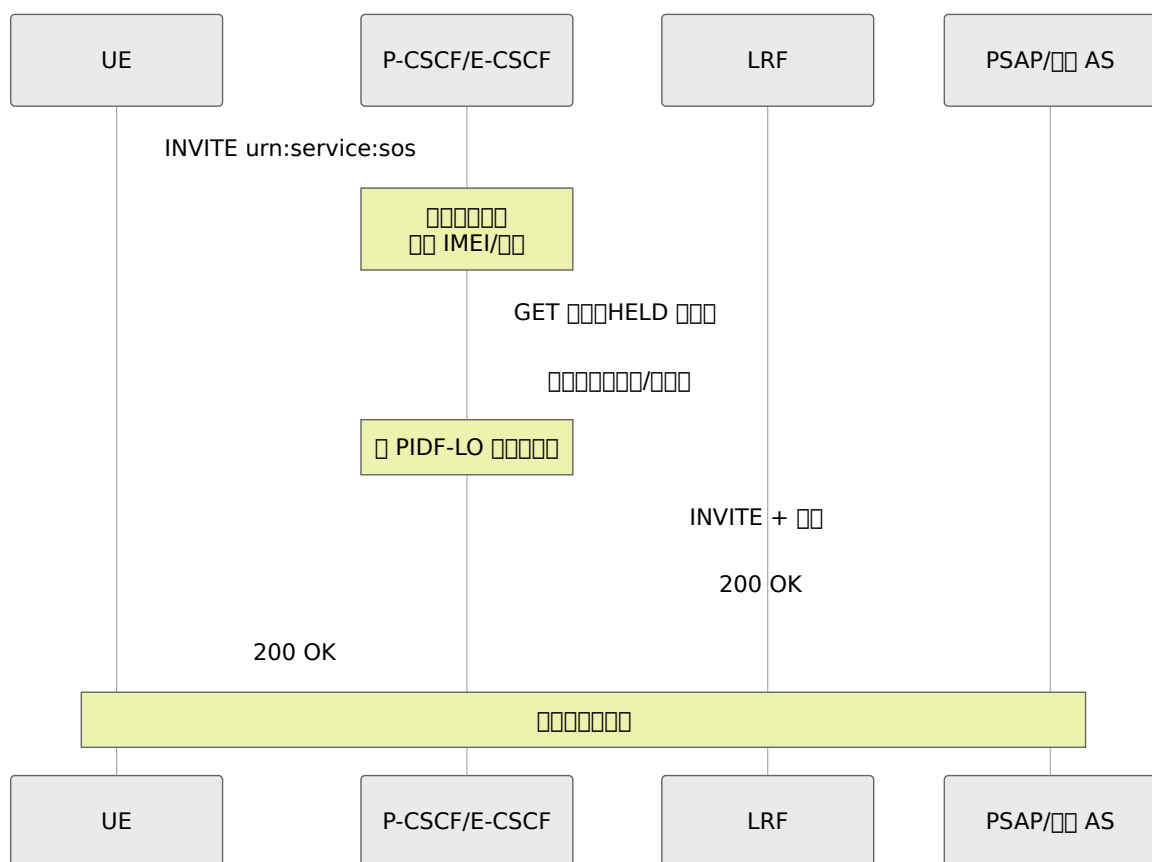
概要

- P-CSCF の送信
- 送信
- P-CSCF の SIP の送信
- 送信

概要

1. `imei=123456789012345` `MSISDN=12015551234`
→ `imei_msisdn[123456789012345] = 12015551234`
2. `911` `INVITE urn:service:sos` `MSISDN` `From`
→ P-CSCF `Contact` `IMEI` `123456789012345`
→ P-CSCF `imei_msisdn[123456789012345] → 12015551234`
→ P-CSCF `P-Asserted-Identity: <sip:+12015551234@...>`
→ PSAP `+12015551234`

Sequence



Sequence

- `911`
- `PIDF-LO` `PSAP`
- `PSAP`
- `LRF` `UE`

Web UI

P-CSCF

https://< >/pcscf

P-CSCF

1. -
2. - IMSI/IP
3. -

- **AoR** SIP
- **Contact** URI
- **Expires**
- **Public IP** UE IP
- **Received** IP Contact
- **Path**
- **Rx ID** Diameter Rx QoS

- 5
- AoR Contact
-
-

AoR: sip:12015551234@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
Contact: sip:12015551234@10.4.12.100:5060;transport=udp
Expires: 2025-11-29 14:30:15
Public IP: 10.4.12.100
Received: 10.4.12.100:52341
Path: <sip:term@pcscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060;lr>
Rx Session: rx-pcscf-session-12345

配置参数

配置项

- IMS I 配置项: imsi:310150123456789
- IP 配置项: 10.4.12.100

配置

- 配置 IP 地址
- 配置 IMSI 号码
- 配置 IPsec 策略
- 配置其他参数

配置项

配置

配置项	配置	配置
imei_msisdn	配置 IMEI→MSISDN 映射	100-1000 条
service_routes	配置服务路由	配置
dialog_out	配置对话输出	配置

配置

- 配置“配置”项

- 0000000000000000
- 0000000000000000“00”
- 00000000“00”0000000000000000

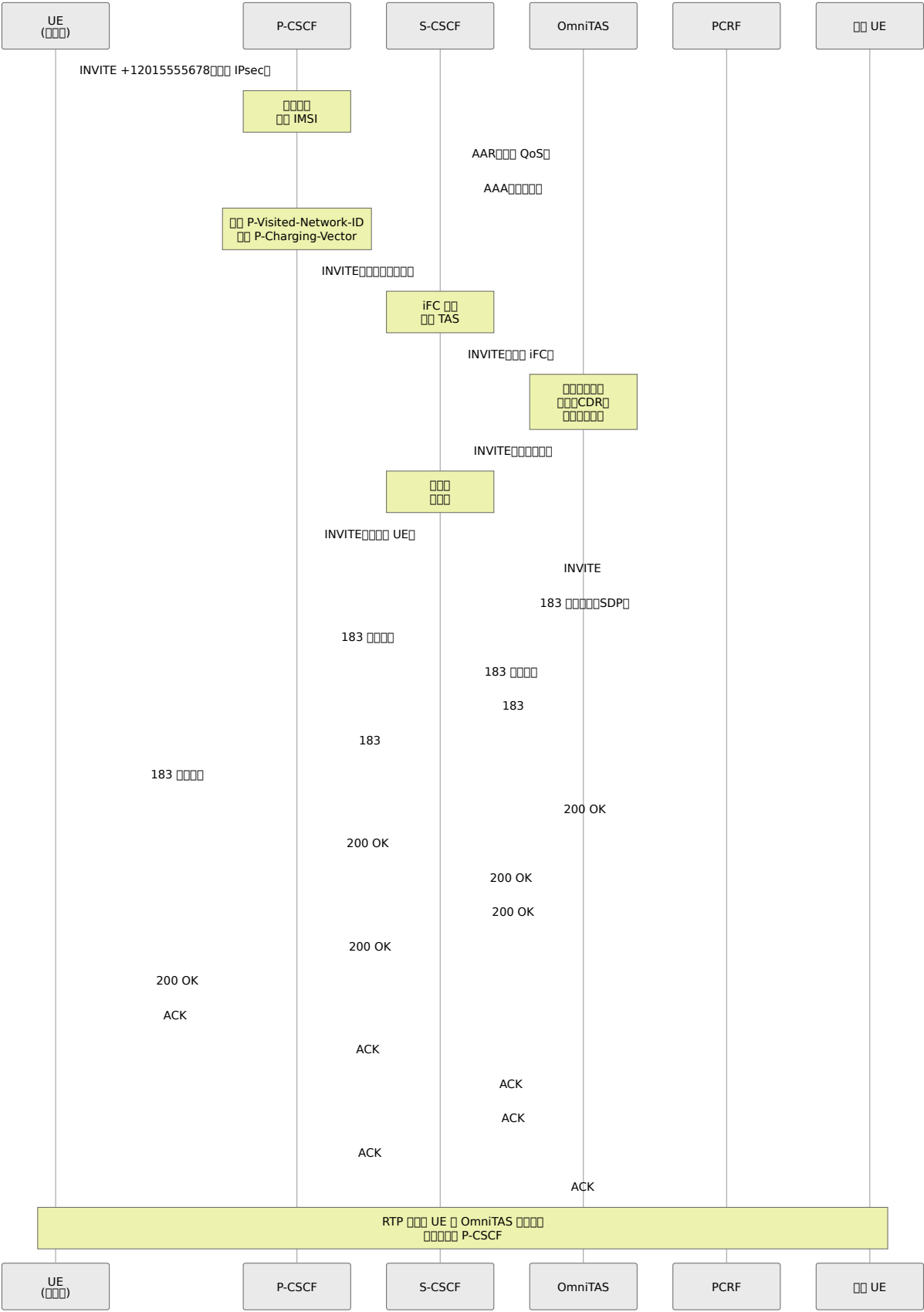
00000

Key: urn:gsma:imei:123456-78-901234-5
Value: 310150123456789
TTL: 86400 0024 000

00000

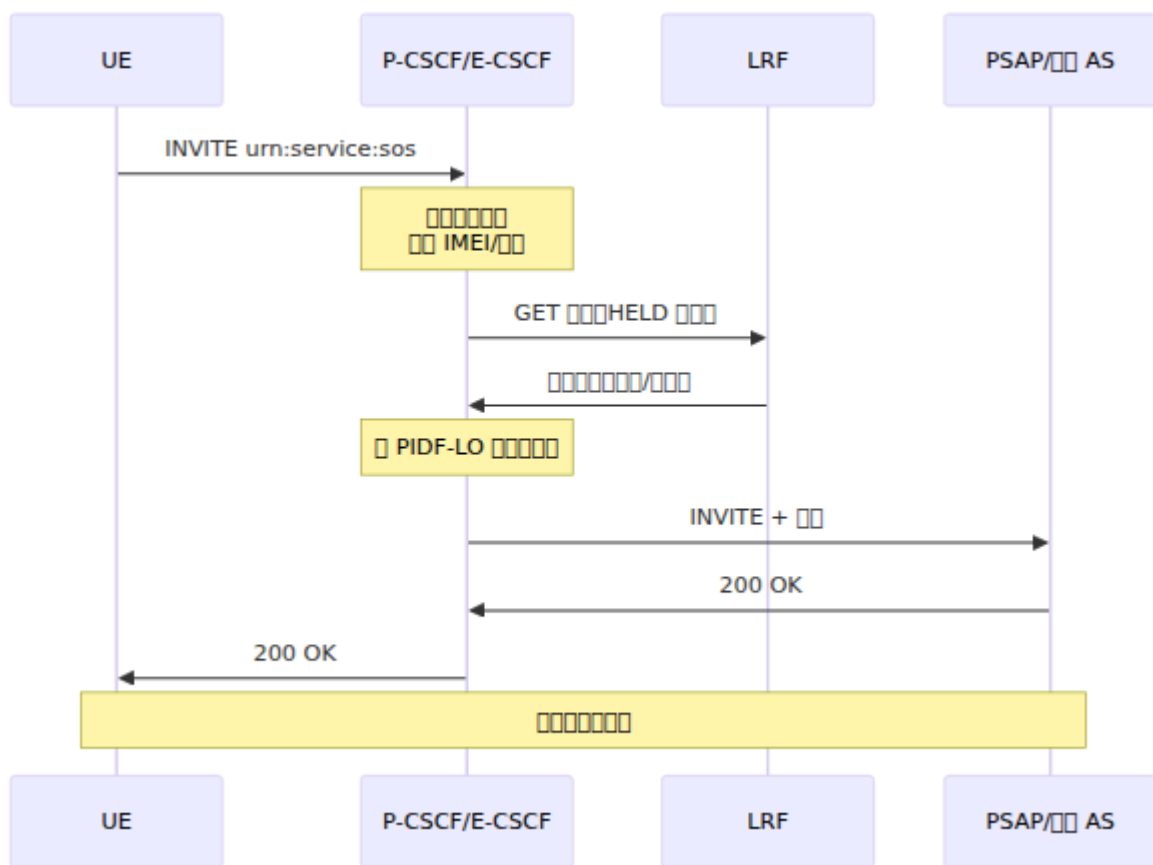
0000000**MO**

0000000000 TASOmniTAS000000000000

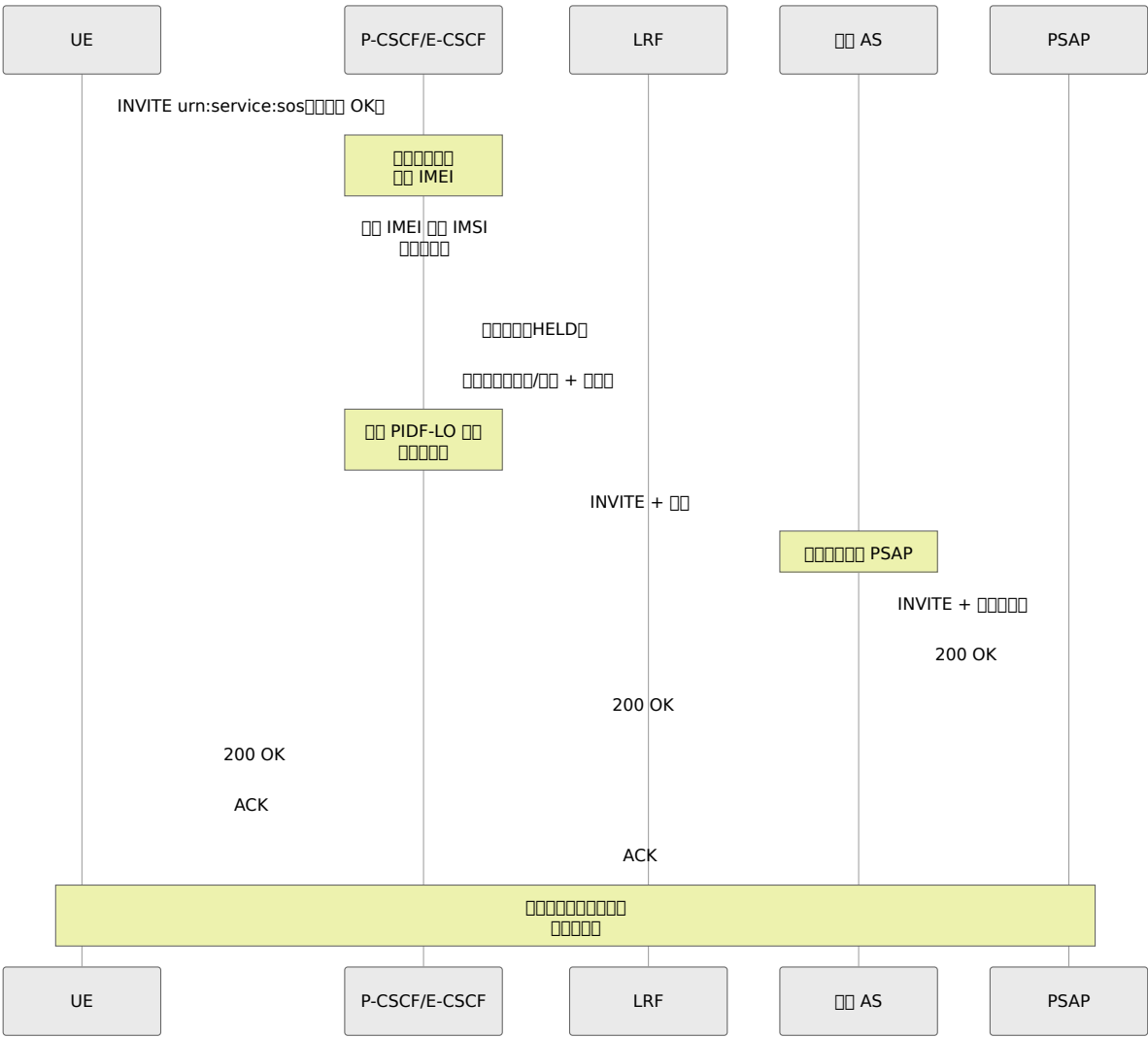


MT

TAS



Sequence Diagram



Call Flow

Call Setup

UE

UE sends 408 to P-CSCF/E-CSCF

Call Setup

1. P-CSCF/E-CSCF

- P-CSCF/E-CSCF

- 00“00000”000
 - 00000000000000
2. 000000000000000000000000
 3. 0000 UE 0 P-CSCF 00000000
 4. 000000000000 SIP 00000 5060 UDP/TCP0
 5. 00 P-CSCF 00000000000000000000

IPsec 00000

00000 401 000000000000

000000

1. 0000000000000000 IPsec 000000
2. 00 UE 000 REGISTER 000000 Security-Client 0
3. 00 UE 000000000000 IPsec 0005100 00006100 0000
4. 0000000000000000 IPsec 00000000
5. 000000000000 IPsec 00000000000000000000

00000

000000 **UE**

000INVITE 0 P-CSCF00 UE 000

000000

1. 00000000000000000000
 - 000 P-CSCF 00
 - 00“00000”000
 - 0000000000000000000000

2. 呼叫建立成功
3. 呼叫建立成功
4. 呼叫建立成功
5. 呼叫 P-CSCF 与 UE 建立成功

呼叫

呼叫建立成功

呼叫建立成功 **P-CSCF** 与 UE 与 OmniTAS 建立成功
呼叫建立成功 P-CSCF

呼叫

1. 呼叫 INVITE/200 OK 与 SDP 与 IP 与 RTP/SRTP 与
2. 呼叫建立成功 UE 与 OmniTAS 与 RTP/SRTP 与
3. 呼叫 NAT 与 UE 与 NAT 与
4. 呼叫 OmniTAS 与 UE 与
5. 呼叫建立成功

呼叫

urn:service:sos 与

呼叫

1. 呼叫建立成功 IMEI→MSISDN 与
 - 呼叫 P-CSCF → 与
 - 与 imei_msisdn 与
 - 与 IMEI 与
2. 呼叫建立成功
3. 呼叫建立成功

4.

5.

--	--	--	--

CPU

□□□□□

- 000000
- Pike 0000
- 000000

□□□□□

1.




- o P-CSCF →
- o

2. 〇〇〇〇〇〇〇〇 Pike 〇〇〇〇

3. P-CSCF 位置

□□□□□□

□□□□□

- 
- 
- 

□□□□□

1.

- P-CSCF →
-

2. 認證與授權

- 認證與授權
- 認證與授權“雙”認證與授權 - 認證與授權

3. 認證與授權與P-CSCF 認證

Diameter/Rx 認證

PCRF 認證

認證Diameter 認證 Web UI 認證“認證”

認證

1. 認證與授權 Diameter 認證

- 認證 Diameter 認證
- 認證 P-CSCF 認證
- 認證 PCRF 認證與授權“認證”

2. 認證 PCRF 認證與授權

3. 認證與授權

- 認證 Diameter 認證
- 認證 PCRF 認證
- 認證“認證”

4. 認證與授權 Diameter 認證

5. 認證與授權認證 Diameter 認證

QoS 認證

認證與授權 QoS 認證

認證

1. 認證與授權認證 AAR認證與授權 AAA認證與授權

2. 3GPP PCRF 規格化標準化 2001
3. 3GPP PCRF 規格化標準化
4. 3GPP 規格化 SDP 規格化 PCRF
5. 3GPP 規格化 QoS 規格

規格化

規格

1. 規格化 **IPsec** 規格化 LTE/5G
2. 規格化/規格化 **TLS**
3. 規格化 Pike 規格化 DoS 規格
4. 規格化 規格化
5. 規格化 規格化 TLS 規格化 SSLv2/v3
6. 規格化 IPsec 規格化

規格

1. 規格化 **hash_size**
 - 1,000 規格化 hash_size=10 規格化 $2^{10} = 1,024$ 規格化
 - 10,000 規格化 hash_size=13 規格化 $2^{13} = 8,192$ 規格化
 - 100,000 規格化 hash_size=16 規格化 $2^{16} = 65,536$ 規格化
2. 規格化 **CPU** 規格化
 - 規格化 CPU 規格化 SIP 規格
 - 規格化 tcp_children 規格化 $2 \times$ CPU 規格化 TCP 規格
3. 規格化 **mlock_pages** 規格化
 - 規格化 mlock_pages=yes 規格化 RAM 規格
 - 規格化 規格化

4. **IMS** **DNS**

- dns_cache_init=off DNS
- DNS SRV

5. **SRV**

- dns_srv_lb=yes
- DNS SRV

1. **Prometheus** 9090 - **9090** P-CSCF
- 2.
3. **Diameter** Rx PCRFB
- 4.
- 5.
- 6.

1. **P-CSCF**
2. **DNS SRV**

```
_sip._udp.pcscf.example.com. SRV 10 50 5060  
pcscf01.example.com.  
_sip._udp.pcscf.example.com. SRV 10 50 5060  
pcscf02.example.com.
```

- 3.
- 4.
5. **Web**

--	--	--	--

1. 0000 0000 0000 0000
2. 00000000 **IMEI**→**MSISDN** 00
3. 00000000 **TTL** 86400 = 24 0000
4. 00000 **PSAP** 0000
5. 00 **LRF** 00000000
6. 000000000000

11

--	--	--	--	--	--

[illegible]

3GPP

- **TS 23.228** IMS
- **TS 24.229** IMS SIP
- **TS 33.203**
- **TS 23.167**
- **TS 29.214** Rx PCRF

RFCs

- **RFC 3261** SIP
- **RFC 3327** SIPS
- **RFC 3608** SIP-TLS
- **RFC 3GPP-IMS** P-Asserted-Identity
- **RFC 5626** SIP-TLS

S-CSCF

- 1.
2. IMS
3. S-CSCF
4. Web UI
- 5.
- 6.

S-CSCF IMS S-CSCF

3GPP

- **3GPP TS 23.228** IP IMS
- **3GPP TS 24.229** IMS
- **3GPP TS 29.228** Cx S-CSCF HSS
- **3GPP TS 29.229** Cx Dx
- **3GPP TS 23.218** ISC S-CSCF AS
- **3GPP TS 32.260** IMS

1. SIP
2. HSS
- 3.
4. iFC
5. HSS

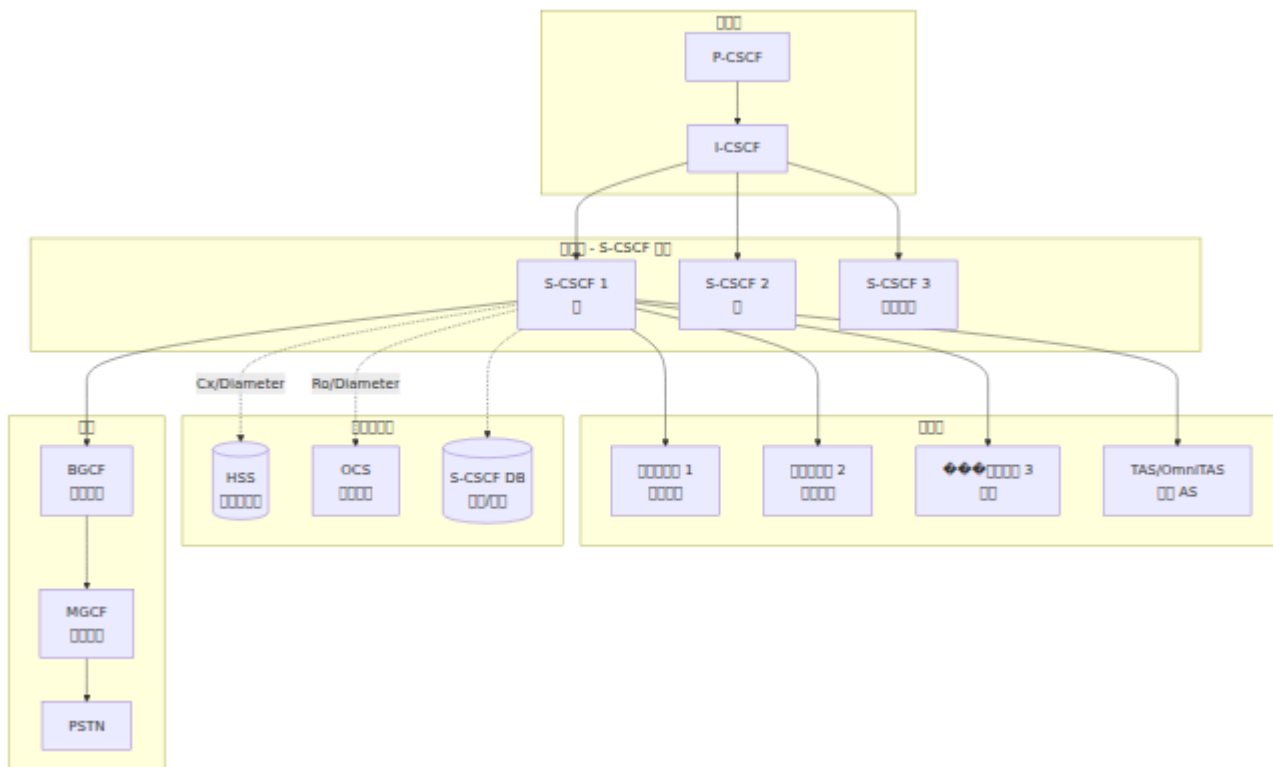
6. SUBSCRIBE/PUBLISH/NOTIFY

7. **PSTN** PSTN

S-CSCF Ro OCS
TAS 2G/3G S-CSCF
TAS

-
-
- HSS**
- ISCIMS
- CSCF**

IMS



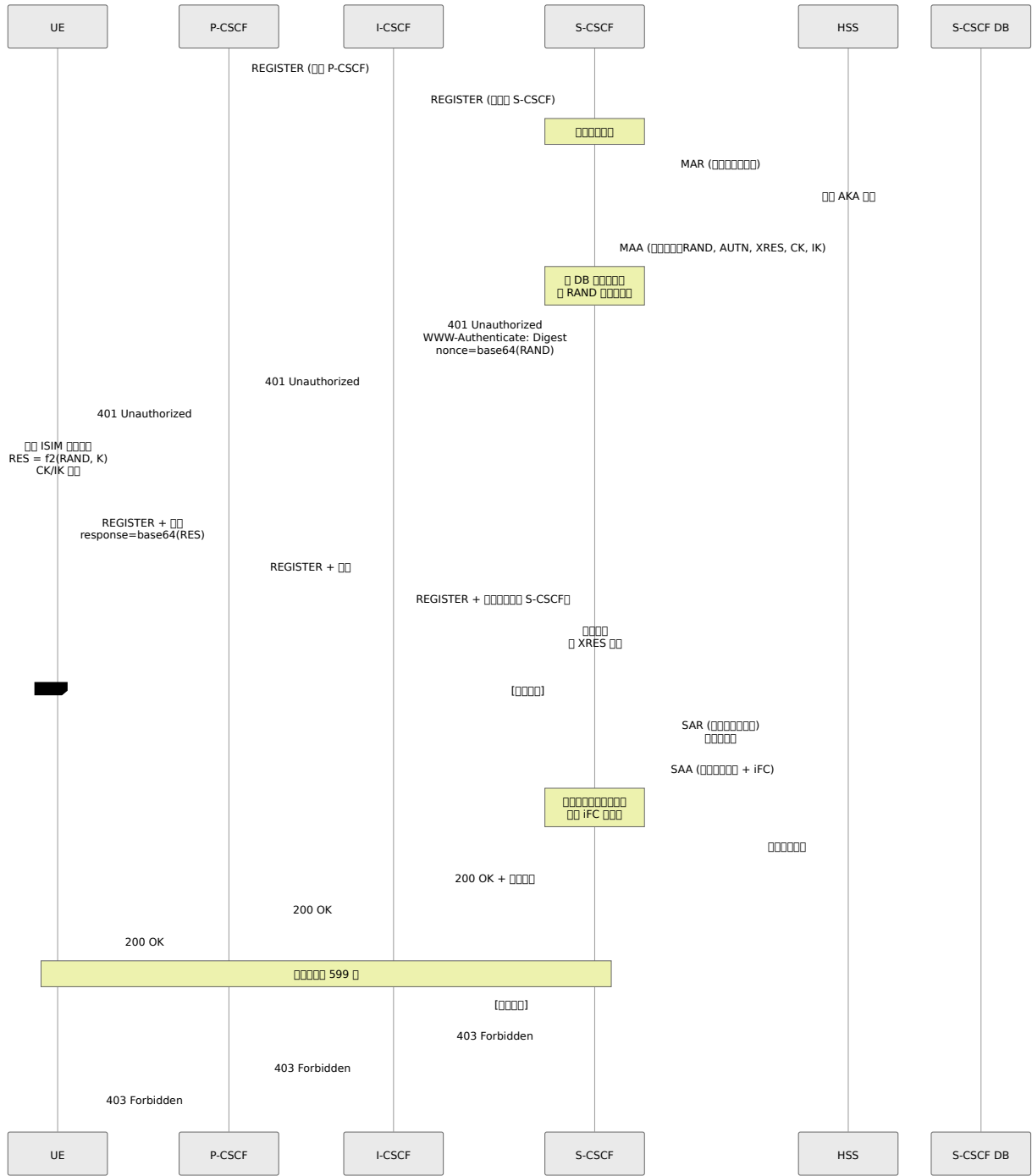
3GPP

Mw	SIP	I-CSCF/P-CSCF S-CSCF	I-CSCF, P-CSCF
ISC	SIP	S-CSCF	AS, TAS
Cx	Diameter		HSS
Ro	Diameter		OCS
Rf	Diameter	CDR	CDF/CGF
Mi	SIP	S-CSCF BGCF	BGCFPSTN

S-CSCF

1.

S-CSCF



REGISTER

S-CSCF REGISTER

- REGISTER 599
- REGISTER 1024
- IMPU REGISTER IMPI

REGISTER

- **AKAv1-MD5** 3GPP AKA 用 MD5 演算子 LTE/5G
- **AKAv2-MD5** 演算子 AKA
- **MD5** HTTP 用
- **CableLabs-Digest** PacketCable/IMS 用演算子
- **3GPP-Digest** Digest-MD5 用
- **TISPAN-HTTP_DIGEST_MD5** ETSI TISPAN
- **HSS-Selected** HSS 用演算子

AKA 手順

1. **RAND** 128 ビット生成
2. **AUTN** HSS から送信
3. **XRES** UE 計算
4. **CK/IK** IPsec 用 / 暗号鍵

nonce

```
nonce = base64(RAND) + ":" + algorithm_indicator
```

UE

```
UE_response = base64(RES)
Expected = base64(XRES)

if (UE_response == Expected) {
    # OK
} else {
    # NG
}
```

AKA 手順

UE から HSS へ

1.

1. UE から AUTN を受信

2. S-CSCF 註冊 AUTS
3. S-CSCF 向 MAR 註冊 AUTS 向 HSS
4. HSS 註冊
5. S-CSCF 註冊

註冊

S-CSCF 註冊

註冊

- 00/00/00000599 註冊 10 分鐘
- 0000/00/00000599 註冊

註冊

- 向 IMPU 註冊1分鐘
- 註冊

2. 註冊USRLOC

S-CSCF 註冊

註冊

S-CSCF 註冊

IMPU 向 IP 註冊 SIP URI向 IMPU 註冊

- sip:user@domain.com
- 註冊
- 註冊
- 00000000/0000
- 註冊CCF1, CCF2, ECF1, ECF2

IMPU 向 IMPU 註冊

- 向 URI 註冊
- 註冊

- 電話番号 P-CSCF 電話番号
- 電話番号
- 電話番号REGISTER 電話番号 IP

電話番号 IMPIs 電話番号 電話番号 IMPUs 電話番号 電話番号

電話番号 電話番号 HSS 電話番号 XML 電話番号 電話番号 iFC

電話番号

S-CSCF 電話番号 20,000+ 電話番号 ~50,000 電話番号 8,192 電話番号

Web UI

Web /scscf

- 電話番号
- 電話番号 IMPU 電話番号
- 電話番号 IFC 電話番号 IFC

Web 電話番号

3. 電話番号 iFC

S-CSCF 電話番号 iFC 電話番号

iFC XML

HSS 電話番号


```

<IMSSubscription>
  <PrivateID>user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org</PrivateID>
  <ServiceProfile>
    <PublicIdentity>

<Identity>sip:user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org</Identity>
  <IdentityType>0</IdentityType>  <!-- 0=□□□□□□ -->
  </PublicIdentity>

  <InitialFilterCriteria>
    <Priority>0</Priority>  <!-- □□□□□□□□□□ -->
    <TriggerPoint>
      <ConditionTypeCNF>1</ConditionTypeCNF>  <!-- 0=DNF, 1=CNF
-->

      <SPT>
        <ConditionNegated>0</ConditionNegated>
        <Group>0</Group>
        <Method>INVITE</Method>
      </SPT>
      <SPT>
        <ConditionNegated>0</ConditionNegated>
        <Group>0</Group>
        <SessionCase>0</SessionCase>  <!-- 0=□□ -->
      </SPT>
    </TriggerPoint>
    <ApplicationServer>

<ServerName>sip:tas.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org</ServerName>
  <DefaultHandling>0</DefaultHandling>  <!--
0=SESSION_CONTINUED, 1=SESSION_TERMINATED -->
  </ApplicationServer>
</InitialFilterCriteria>

<InitialFilterCriteria>
  <Priority>1</Priority>
  <TriggerPoint>
    <ConditionTypeCNF>0</ConditionTypeCNF>  <!-- DNF -->
    <SPT>
      <ConditionNegated>0</ConditionNegated>
      <Group>0</Group>
      <RequestURI>^sip:\+1800.*</RequestURI>  <!-- □□□□ -->
    </SPT>
  </TriggerPoint>

```



```

    <ApplicationServer>
      <ServerName>sip:tollfree-as.example.com</ServerName>
      <DefaultHandling>0</DefaultHandling>
    </ApplicationServer>
  </InitialFilterCriteria>
</ServiceProfile>
</IMSSubscription>

```

#####SPT

SPT []

1. []SIP []INVITE[]MESSAGE[]SUBSCRIBE []
2. **RequestURI**[]Request-URI []
3. **SIPHeader**[] SIP []/[]
4. **SessionCase**[][]0[][]1[][]2[]
5. **SessionDescription**[]SDP []

[]

- **CNF**[][]AND [] OR - (A OR B) AND (C OR D)
- **DNF**[][]OR [] AND - (A AND B) OR (C AND D)

SPT [] OR ##### AND[] CNF[]

IFC []


```

sequenceDiagram
    participant UE
    participant P-CSCF
    participant I-CSCF
    participant S-CSCF
    participant HSS
    participant S-CSCF_DB as S-CSCF DB

    Note over S-CSCF: [ ]
    UE->>P-CSCF: REGISTER ( ) P-CSCF
    P-CSCF->>I-CSCF: REGISTER ( ) P-CSCF
    I-CSCF->>S-CSCF: REGISTER ( ) S-CSCF
    Note over S-CSCF: [ ]
    S-CSCF->>HSS: MAR ( )
    HSS->>HSS: [ ] AKA [ ]
    HSS->>S-CSCF: MAA ( ) RAND, AUTN, XRES, CK, IK
    Note over S-CSCF: [ ] DB [ ]
    Note over S-CSCF: [ ] RAND [ ]
    S-CSCF->>I-CSCF: 401 Unauthorized  
WWW-Authenticate: Digest  
nonce=base64(RAND)
    I-CSCF->>P-CSCF: 401 Unauthorized
    P-CSCF->>UE: 401 Unauthorized
    Note over UE: [ ] ISIM [ ]
    Note over UE: RES = f2(RAND, K)
    Note over UE: CK/IK [ ]
    UE->>P-CSCF: REGISTER + [ ]  
response=base64(RES)
    P-CSCF->>I-CSCF: REGISTER + [ ]
    I-CSCF->>S-CSCF: REGISTER + ( ) S-CSCF
    Note over S-CSCF: [ ]
    Note over S-CSCF: [ ] XRES [ ]
    alt
        S-CSCF->>HSS: SAR ( )
        HSS->>S-CSCF: SAA ( ) + IFC
        Note over S-CSCF: ( ) IFC ( )
        S-CSCF->>S-CSCF_DB: ( )
        S-CSCF->>I-CSCF: 200 OK + [ ]
        I-CSCF->>P-CSCF: 200 OK
        P-CSCF->>UE: 200 OK
        Note over UE: ( ) 599 ( )
        S-CSCF->>I-CSCF: 403 Forbidden
        I-CSCF->>P-CSCF: 403 Forbidden
        P-CSCF->>UE: 403 Forbidden
    else
        S-CSCF->>I-CSCF: 403 Forbidden
        I-CSCF->>P-CSCF: 403 Forbidden
        P-CSCF->>UE: 403 Forbidden
    end
  
```


1. 設定 S-CSCF 名前
2. 名前 "IFC" 設定
3. 名前 IMPU
4. 名前 "Dump IFC" と "Test IFC"
5. 名前 iFC 名前空間 AS 設定

4. 名前空間

S-CSCF 名前空間は SIP 名前空間

名前空間

S-CSCF 名前空間は SIP 名前空間

- Call-ID SIP 名前空間
- From/To URIs 名前
- 名前 CSeq
- 名前
- 名前
- 名前
- 名前
- 名前

名前

名前

- 名前 180 名前
- 名前 200 OK 名前/名前 ACK 名前
- 名前/名前 BYE 名前

名前

名前

- 名前
- 名前

- 00000000000000000000000000000000
- 0000000000
- 00000000000000000000000000000000

Web UI 0000

1. 000 S-CSCF → 000000
2. 000000000000
 - Call-ID
 - From/To URIs
 - 000000/0000
 - 00000
 - 00
3. 00 "00000" 0000000000
4. 00 "0000000000" 0000000000

5. 00000000

000000000000S-CSCF 000000 00 0000

00000000


```

sequenceDiagram
    participant CallerUE as Caller UE
    participant PCSCF as P-CSCF
    participant SCSCF as S-CSCF ( )
    participant ISCSCF as I-CSCF
    participant CalledUE as Called UE

    CallerUE->>PCSCF: INVITE sip:+12015555678@domain.com
    Note over PCSCF: INVITE
    PCSCF->>SCSCF: INVITE
    Note over SCSCF: INVITE
    SCSCF->>ISCSCF: INVITE + ODI ( ) ID
    Note over ISCSCF: INVITE + ODI ( ) ID
    ISCSCF->>CalledUE: INVITE
    Note over CalledUE: INVITE
    CalledUE->>ISCSCF: 180 Ringing
    ISCSCF->>ISCSCF: 180 Ringing
    ISCSCF->>SCSCF: 180 Ringing
    SCSCF->>SCSCF: 180 Ringing
    SCSCF->>PCSCF: 180 Ringing
    PCSCF->>CallerUE: 180 Ringing
    CallerUE->>PCSCF: 200 OK
    PCSCF->>SCSCF: 200 OK
    SCSCF->>SCSCF: 200 OK
    SCSCF->>ISCSCF: 200 OK
    ISCSCF->>ISCSCF: 200 OK
    ISCSCF->>CalledUE: 200 OK
    CalledUE->>ISCSCF: ACK
    ISCSCF->>ISCSCF: ACK
    ISCSCF->>SCSCF: ACK
    SCSCF->>SCSCF: ACK
    SCSCF->>PCSCF: ACK
    PCSCF->>CallerUE: ACK
    Note over CallerUE, PCSCF, SCSCF, ISCSCF, CalledUE: End of Call
  
```


- 設定 P-Asserted-Identity 属性

3. 設定 P-Charging-Vector 属性

- Call-ID 属性 IMS 属性 icid
- 属性 orig-ioi

4. 属性 iFC 属性

5. Diameter Ro 属性 CCR 属性 "0" 属性

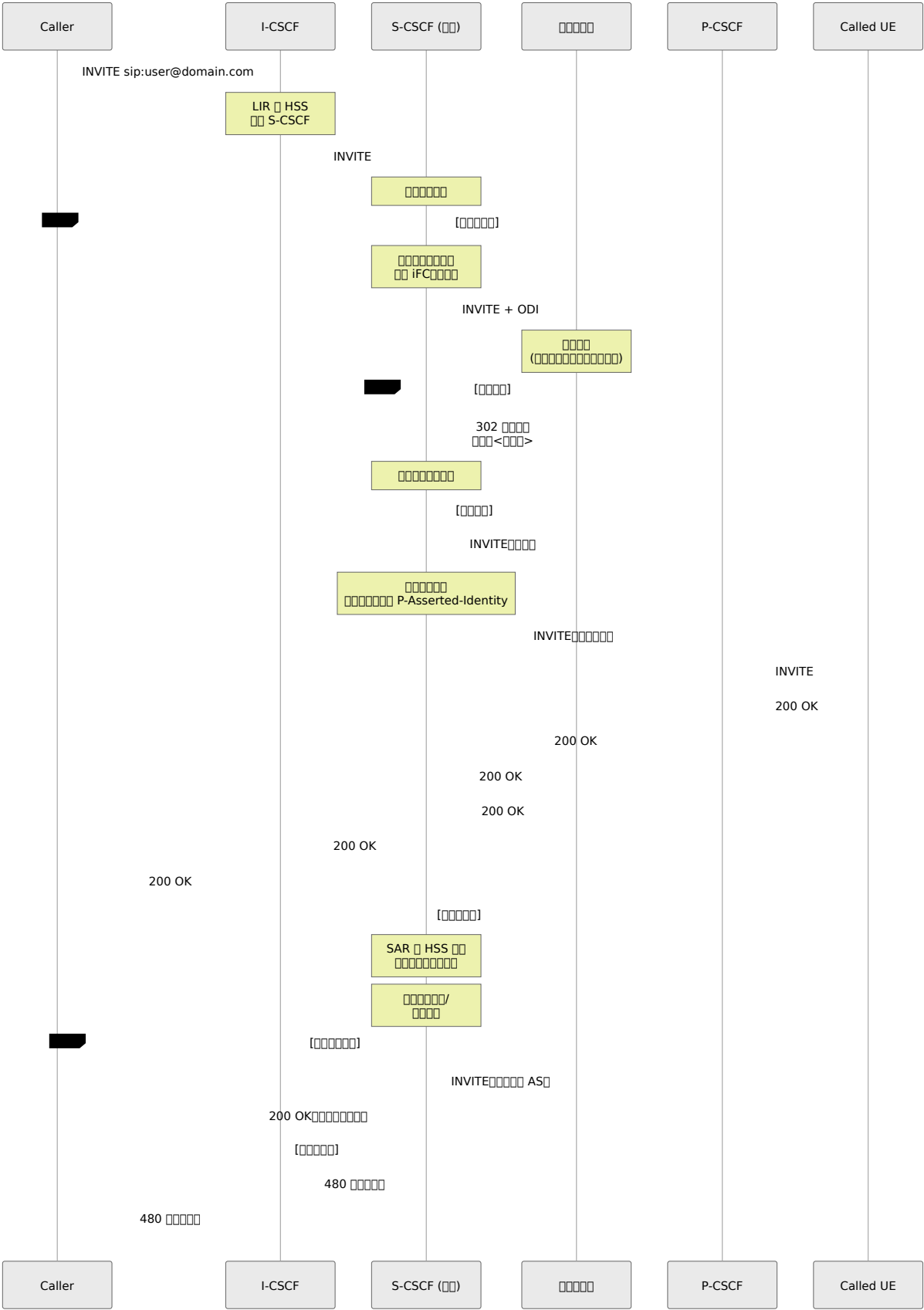
6. 属性 "orig" 属性

7. PSTN 属性 I-CSCF 属性 IMS 属性

6. 属性

S-CSCF 属性

属性



[]

[] S-CSCF []

1. 00000000000000000000000000000000

- 0000 URI 00000000 IMPU
- 000000000000000000000000

2. 00000000

- 000000000000SAR00 HSS 000000000000
- 00000000 iFC 000 "00000" 000000000000000000000000
- 00000000000000000000 480 000000

3. 00000000

- 00 iFC 000 "00" 00000000000000000000
- 00000000000000000000 Diameter Ro CCR000000 "0" 0000000000
- 000000 "term"00000000000000000000
- 0000000000000000 INVITE 000000 P-CSCF

7. 00 OmniTAS 00 PSTN 00

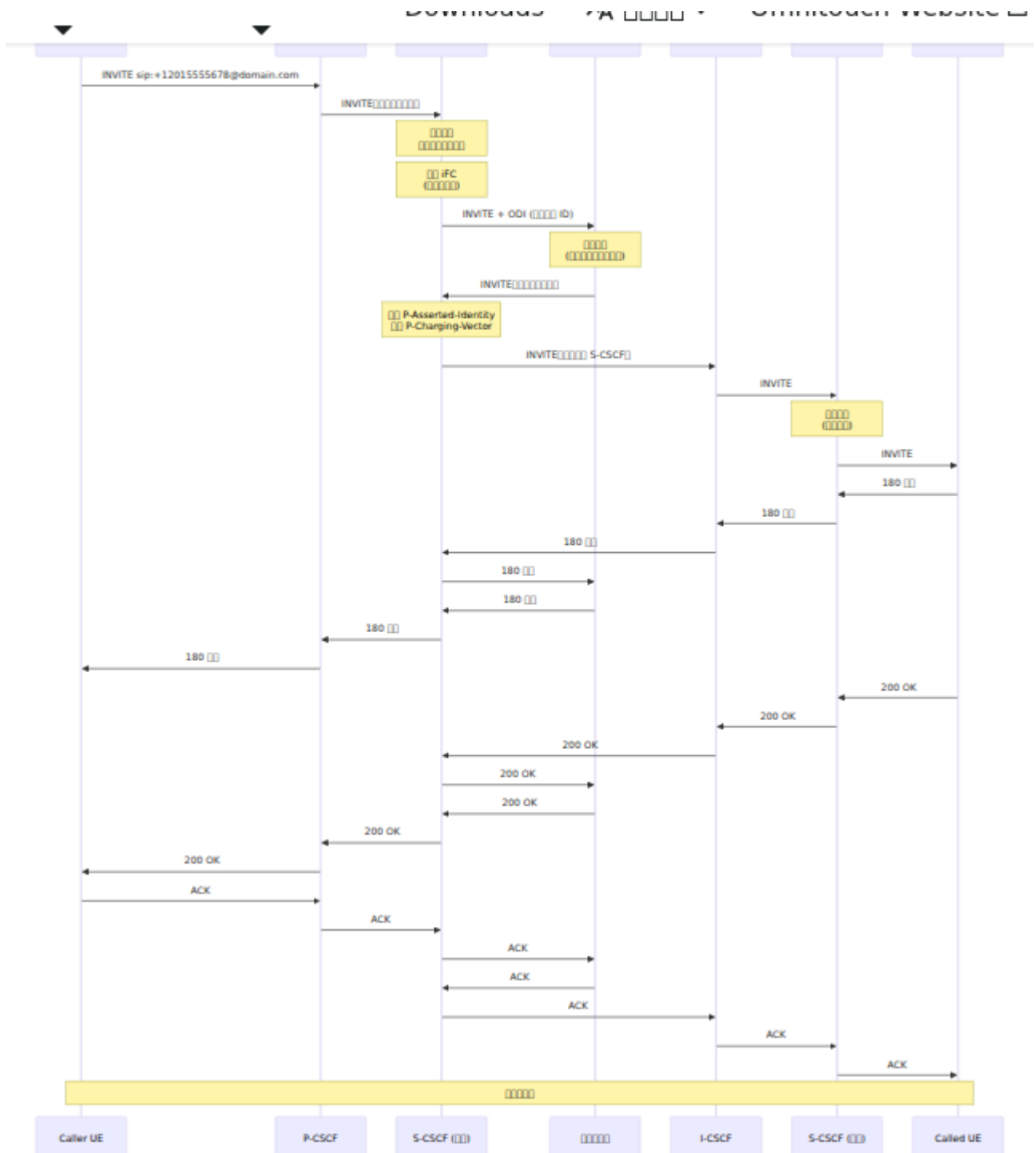
S-CSCF 00 **Mi** 00 000/0 PSTN00000000000000 **BGCF**000000000000

Mi 00 - **S-CSCF** 0 **BGCF**

3GPP 0000Mi0SIP 000000 S-CSCF 0 BGCF0

0 S-CSCF 0000000000 PSTN 0000 Mi 000000000000BGCF 00000000 OmniTAS 000000
0000 PSTN 0000000000MO0000000000 OmniTAS0

PSTN 00000



PSTN

1. S-CSCF URI E.164 +12015551234
2. **OmniTAS** PSTN S-CSCF Mi OmniTAS BGCF
3. **OmniTAS** BGCF OmniTAS PSTN
 - o

- 國際電報號碼
- 國際號碼
- 國際碼

4. **PSTN** 透過 OmniTAS 與無線網路系統互通 PSTN 系統

Mi 系統

- 透過 SIP
- 無線網路 PSTN 透過 S-CSCF 與 BGCF
- 透過 S-CSCF → OmniTAS 與 BGCF
- 無線網路 PSTN 透過 MO 與

透過 S-CSCF 與無線網路 PSTN 系統互通，透過 OmniTAS 與 OmniTAS 與 TAS 系統互通，透過 BGCF 與無線網路 BGCF 系統互通

8. 系統

S-CSCF 透過 Diameter Ro 與 OCS 系統互通，透過 S-CSCF 與 TAS 系統互通，透過 TAS 與 BGCF 系統互通

透過 TAS 與 S-CSCF 系統互通

透過 TAS 系統互通

1. 無線網路系統與 S-CSCF 系統互通 INVITE 與 TAS 系統互通

- 國際電報號碼
- 國際號碼
- 國際碼
- 國際號碼
- 國際號碼

2. **2G/3G** 系統與 2G/3G 系統互通 IMS 系統 系統與 TAS 系統 IMS 與 CS 系統互通

- 國際電報號碼 2G/3G 系統
- 國際號碼

- 認證與授權
- 與 IMS 及 CS 的互動

3. 認證與授權與 S-CSCF 的互動

- 認證與授權
- 認證與授權的互動
- 認證與授權
- 認證

4. 認證與授權的互動

- 認證與授權
- 認證與授權
- 認證與授權的互動
- 認證與授權的互動

5. 認證與授權的互動 TAS 的互動

- 認證與授權
- 認證/授權
- 認證

6. 認證與授權的互動 TAS 的互動

- 認證與授權
- 認證與授權 CDR 的互動
- 認證與授權的互動

7. 認證與授權的互動 TAS 的互動

- 認證
- 認證與授權的互動
- 認證
- 認證
- 認證與授權的互動

S-CSCF 認證

- SIP INVITE → 200 OK → BYE
-
-
-
- CS

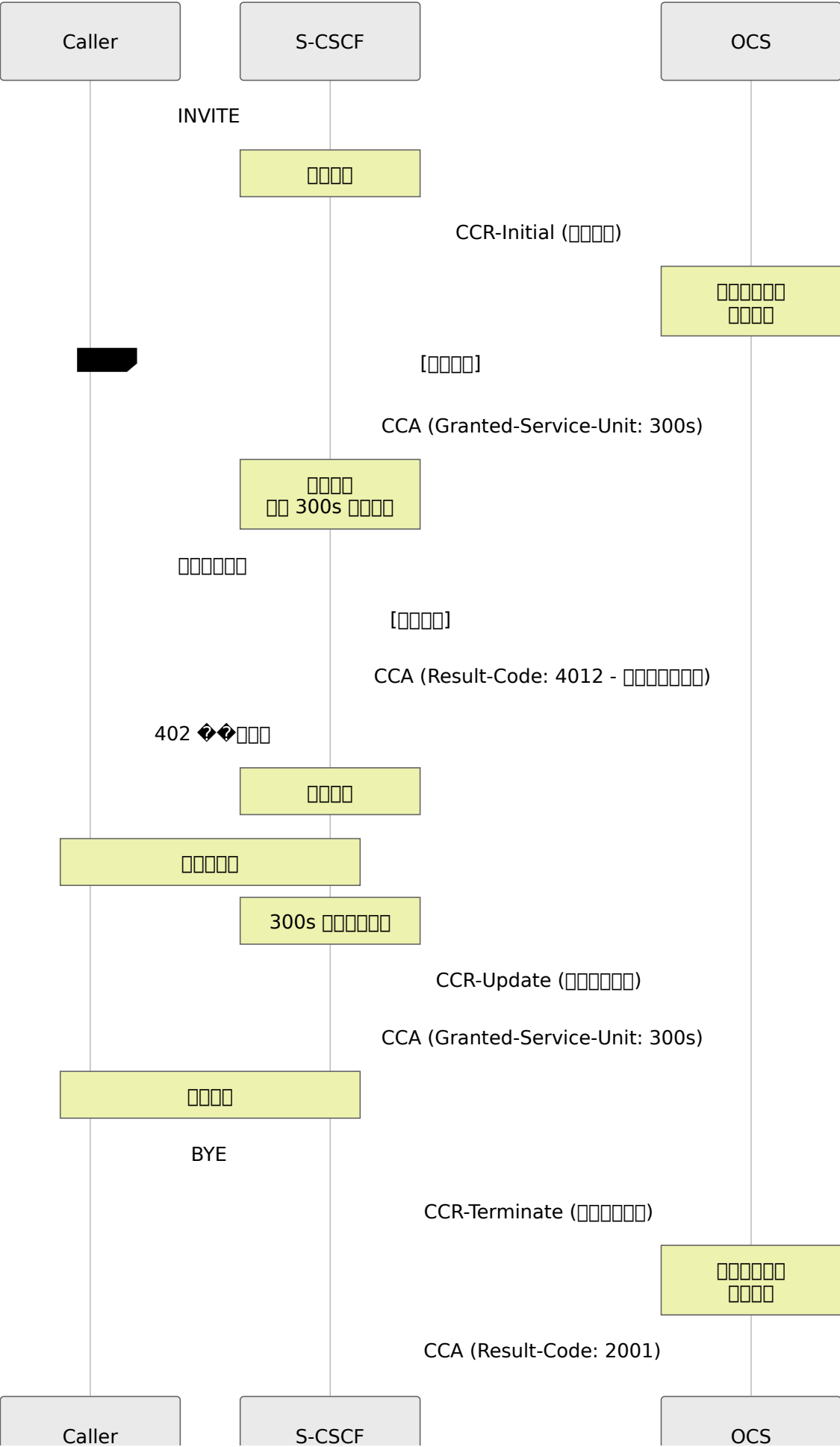
S-CSCF Ro Diameter Ro

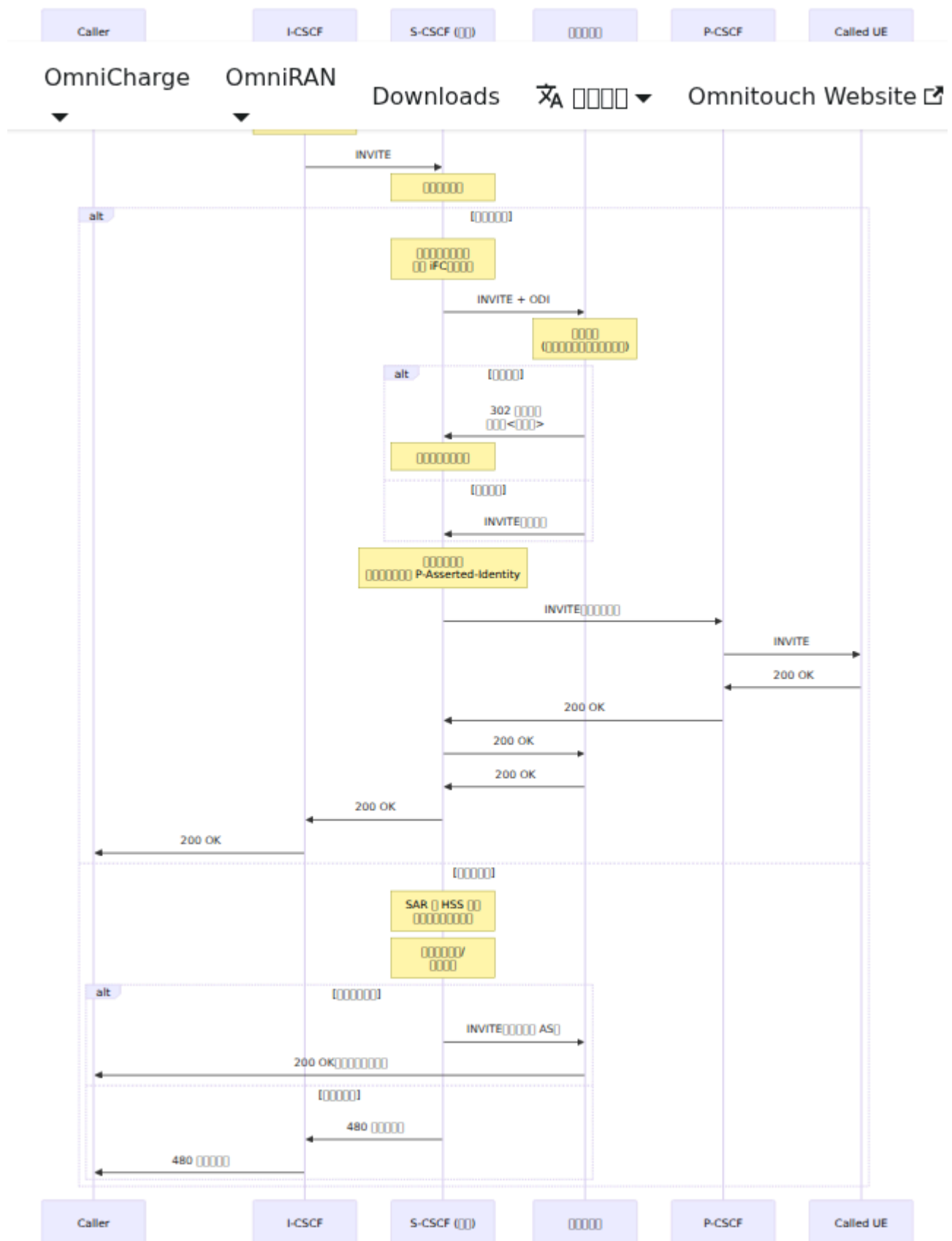
S-CSCF Diameter Ro

S-CSCF

S-CSCF Diameter Ro ID 4 OCS S-CSCF OCS FQDN 3868 CCR

CCR





□□□□

S-CSCF □□□□□□□□

- 3600 1 -
- " " -
- **PIDF** - PIDF

PUBLISH ☐ ☐

□□□□□□□ S-CSCF □□□ PUBLISH □□□□□□□□□□□□

1. PUBLISH
2. 403 Forbidden
3. PUBLISH
4. 500

SUBSCRIBE

□□□□□□ S-CSCF □□□ SUBSCRIBE □□□□□□□□□□□□□□□□

1. SUBSCRIBE
2.
 - "reg"
 - SAR HSS
 - iFC " "
3. SUBSCRIBE
4. 500

Web UI

S-CSCF

□□□□ `https://<control-panel>/scscf`

□ □ □ □

S-CSCF 0000000000

1. -

2. 0000 - 0000 IMPU 0000
3. 00 - 000000
4. **IFC** - 000000000000
5. 000 - 00000

00000000

0000000000000000

0000

- **IMPU**IP 00000000SIP URI
- 00000000000000
- 000000000000/0000
- 000000000000

000

- 00000 50 0000
- 0 IMPU 000000
- 0000

- 注册 SIP 用户

配置

```
IMPU: sip:12015551234@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
P-Asserted-Identity: 1
From: 12015551234
Date: 2025-11-29 15:45:30

[Header:]
To: sip:12015551234@10.4.12.100:5060;transport=tcp
From: <sip:term@pcscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060;lr>
User-Agent: Android IMS v1.0
Call-ID: 10.4.12.100:52341
```

配置

- 注册 SIP 用户 IMPU
- 设置 IFC 策略
- 设置 IFC 策略 AS 策略
- 设置 SIP 策略

配置

配置 IMPU 策略

配置

1. 设置 IMPU 策略 `sip:user@domain.com`
2. 设置 "策略"
3. 配置策略
 - 策略名称
 - 策略类型
 - 策略值
 - 策略
 - 策略 IMPIs 策略




□□□

- □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□
- □□□□□□
- □□□□□□

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

- **Call-ID**□SIP Call-ID
- **From URI**□□□□□□□
- **To URI**□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□

□□□

- 111

[]

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

IFC 0000000000000000 IFC00 HSS 00000000 IFC0000 IFC00000000000000000000
000

IFC

1. SIP IMPU `sip:user@domain.com`
2. SIP "iFC"
3. SIP iFC 内容
 - 内容
 - SIP SPT 内容
 - SIP URI
 - 内容

□□□□□

```
<InitialFilterCriteria>
  <Priority>0</Priority>
  <TriggerPoint>
    <ConditionTypeCNF>1</ConditionTypeCNF>
    <SPT>
      <Group>0</Group>
      <Method>INVITE</Method>
    </SPT>
    <SPT>
      <Group>0</Group>
      <SessionCase>0</SessionCase>  <!--  -->
    </SPT>
  </TriggerPoint>
  <ApplicationServer>

<ServerName>sip:tas.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org</ServerName>
  <DefaultHandling>0</DefaultHandling>
</ApplicationServer>
</InitialFilterCriteria>
```

IFC

1. **IMPU** `sip:user@domain.com`
2. **URI** `sip:user@domain.com`

3. SIP URI `sip:+12015555678@domain.com`

4. "iFC"

5.

- iFC
-
-

-
- AS
- iFC
-

P-CSCF I-CSCF

S-CSCF

- `auth`
- `profile`
-

"1. " " "

"5. " " "

□□□□□□□□

□□□□ "6. □□□□□" □□□□□□□□□□

□□□□

□□□□

□□□□□ - **403 Forbidden**

□□□□□

- □□□□ HSS □□□
- HSS □□□□
- □□□□
- □□□□

□□□□□

1. □□□□□□□□ HSS □□□
 - □□□ Diameter □□
 - □□ S-CSCF □□
 - □□ HSS □□□□□□ "I_Open"□□□□□
2. □□ S-CSCF □□□□□ MAR/MAA□□□□□□□□/□□□□□□
3. □□□□□□□□□ HSS □□□□□□□□
4. □□ S-CSCF □□□□□□ HSS □□□□□□□□
5. □□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□ - **500** □□□□□

□□□□□

- □□□□□□□

- SAR/SAA 消息
- 消息

消息

1. 消息 S-CSCF 消息
2. 消息 S-CSCF 消息 SAR/SAA消息/Diameter 消息
3. 消息 S-CSCF 消息

消息

消息

消息 INVITE 消息 S-CSCF消息 P-CSCF

消息

1. 消息 Web 消息
 - 消息 S-CSCF → 消息
 - 消息 IMPU 消息 "消息"
 - 消息
2. 消息
3. 消息 S-CSCF 消息
4. 消息

消息

消息 iFC 消息 AS 消息

消息

1. 消息 Web 消息 iFC
 - 消息 S-CSCF → IFC 消息
 - 消息 IMPU

- 國際 "IFC"
- 國際標準化組織 URI

2. Web 開發 iFC 開發

- S-CSCF → IFC
- IMPU URI → URI
- "IFC"
- iFC

3. HSS

4. HSS SAA XML

5. S-CSCF 如何和 iFC 交互

□ □ □ □

□□□ **BYE** □□□□

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

5

1.

- 3×3 S-CSCF $\rightarrow 4 \times 4 \times 4$
- $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$

2. 00000000 BYE 00

3.

4. □□□□□□□□□□

- `[[[S-CSCF → [[[[[`
- `[[[[[[[[[`
- `[["[[[[["`

5.

□□□□

CCR □□

□□□□□□□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□□ TAS □□□□□□□□□□□□□□□□□ S-CSCF Ro □□□□
□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

- OCS □□□□
- Diameter Ro □□□□□
- □□□□□□□□

□□□□□

1. □□□□□□□□ OCS □□□□□□
 - □□□ Diameter □□
 - □□ S-CSCF □□
 - □□ OCS □□□□□□□□ "I_Open"□□□□□□
2. □□ S-CSCF □□□□ OCS □□□□□
3. □□ Diameter □□□□□□
4. □□ S-CSCF □□□□□ CCR/CCA □□□□□□

□□□□ - □□□□□□

□□□□□□□□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□ 402 □□□□

□□□□□

1. □□ S-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□
2. □□□□□□□□□□□□□□□□ OCS □□

3. SIP S-CSCF 通過 CCA 確認後、SIP 通過
4. SIP S-CSCF 通過 TAS 通過

PSTN 通過

SIP PSTN 通過 - 503 通過

通過

- SIP MGCF/通過
- SIP通過
- SIP通過

通過

1. SIP通過 PSTN 通過
2. SIP S-CSCF 通過 SIP通過 SIP 通過
3. SIP通過
4. SIP通過

通過

CPU 通過

通過

- SIP
- SIP
- iFC 通過

通過

1. SIP通過
 - SIP S-CSCF → SIP通過





























- [illegible]

--	--	--	--

□ □ □ □

1. **S-CSCF**
2. I-CSCF S-CSCF
- 3.
- 4.
- 5.

111

1.  **HSS**  
2.        **P-Asserted-Identity**
3.       
4.       
5.  **Diameter**   

11

1. `hash_size=13` $2^{13} = 8192$ `50,000`
2. HSS Diameter SAR
3. **iFC** SPT iFC
4. **Diameter** MAR SAR CCR

Web UI 架构图

简介

1. 简介
2. 系统架构
3. P-CSCF 简介
4. I-CSCF 简介
5. S-CSCF 简介
6. Diameter 简介
7. 网络架构
8. 部署环境
9. 部署步骤

部署

OmniCall CSCF Web UI 部署环境要求如下：CSCF 部署 P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF 部署 Phoenix LiveView 部署环境

- 部署环境要求如下：
- 部署环境要求如下：
- **Diameter** 部署环境
- **Prometheus** 部署环境
- 部署环境要求如下：

部署

部署环境要求如下：

- 部署环境要求如下：
- 部署环境要求如下：
- 部署 Diameter 部署

- 設定ファイル
- 設定ファイルIFCファイル

設定ファイル

設定

設定ファイル HTTP 設定 CSCF 設定

`http://<cscf-server>:4000/`

設定ファイル 4000 設定 `ControlPanel.Supervisor` 設定

設定

設定ファイル `config/config.exs` 設定 `config/runtime.exs` 設定 CSCF 設定

```
config :cscf, :cscf_hosts,
  pcscf: [
    {host: "10.4.12.165", port: 9060, label: "P-CSCF 1"}
  ],
  icscf: [
    {host: "10.4.12.166", port: 9060, label: "I-CSCF 1"}
  ],
  scscf: [
    {host: "10.4.12.167", port: 9060, label: "S-CSCF 1"}
  ]
```

設定

設定ファイル CSCF 設定

- **P-CSCF** - `/pcscf` - 設定ファイル
- **I-CSCF** - `/icscf` - S-CSCF 設定 NDS 設定
- **S-CSCF** - `/scscf` - 設定ファイル IFC 設定

- **Diameter** - /diameter - Diameter 消息
- 日志 - /logs - 日志

P-CSCF 消息

URL: /pcscf

消息

P-CSCF 消息 P-CSCF 消息

消息

消息 IMS 消息 P-CSCF 消息

消息	消息
IMSI	消息 IMSI 消息
消息	消息
消息	消息
消息	SIP Path 消息

消息

- 消息
 - 消息 AoR 消息
 - UE IP 消息
 - 消息
 - 消息

消息

消息 P-CSCF 消息 消息

□□□□

P-CSCF □□□ 5 □□□□□□□□□□□□□□□□

I-CSCF □□

URL□/icscf

□□

I-CSCF □□□□□ I-CSCF □□□□□□□□ S-CSCF □□□□□□□□

S-CSCF □□□□

□□□□□□□□ I-CSCF □□□ S-CSCF □□□□

- **ID**□S-CSCF □□□
- □□□S-CSCF FQDN
- □□□□□□□□□□

NDS □□□

□□□ I-CSCF □□□□□□□□ NDS□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□ I-CSCF □□□□□□□

- □□-**ID**□SIP □□-ID
- **S-CSCF** □□□□□□□□ S-CSCF □□□□□
 - S-CSCF □□
 - □□□□
 - □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

□□ I-CSCF □□□□□□□□□□ □□□□□□

S-CSCF

URL `/scscf`

S-CSCF は、IMS ネットワーク内の IFC を管理

する

機能

は

- IMS ネットワーク内の IFC を管理
- **IMPU** の管理
 - IMS ネットワーク内の IMPU
 - 登録
 - 削除
 - IMS ネットワーク内の IFC を管理
 - ID

機能

- IMS ネットワーク内の IMPU
- **IFC** の管理
- **IFC** の管理
- IMS ネットワーク内の IFC

機能

機能

- IMS ネットワーク内の S-CSCF
- **IMPU** の管理
- IMS ネットワーク内の IFC

ID	h_entry:h_id
-ID	SIP -ID
	URI
	URI

-
-

-
-
-
- - SESSION_CONTINUE vs SESSION_TERMINATED
 -
 - REGISTER

- 数据模型
 - 数据模型 DNF 与 CNF
 - 数据模型 SPTs
 - METHOD, HEADER, SESSION_CASE, REQUEST_URI
 - 数据模型

IFC □□□□□

- $\neg(x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5)$
- $\neg(x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee x_6)$
- DNF $\neg(x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) = \neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5$
- CNF $\neg(x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) = (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5)$

IFC

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

111

- URI
-
- INVITE, REGISTER, MESSAGE, SUBSCRIBE
- URI

111

- 1000
- 1000 IFC 100
- 1000000000000 IFC 100

□ □ □ □ □

□□ S-CSCF □□□□□□□□□□ □□□□□□

Diameter

URL

二

二二二 Diameter 二二二 CxRxRo 二二二

二二二

二二二二

- 二二二Diameter 二
- 二二二Diameter Origin-Host
- 二二二二二二二二二
- 二二二CDP 二二二
- 二二二二二二二
- 二二二二二二二二二
- 二二二二二二二二二
- 二二二二二二二二二

二二二

二 Diameter 二二二二

二	二
FQDN	二二二二二二
二	二二二I_OpenClosed 二
二	二二二
二二二	二二二二二二二
二二二	二二二 Diameter 二二二二

二二

- 二二二二二二二二二
- 二二二二二二二二二二二

- □□□□□□□□□□□□

□□□□

Diameter ID 3GPP

- **Cx/Dx** (16777216:10415) - IMS □□/□□
- **Sh/Dh** (16777217:10415) - □□□□□□
- **Rx** (16777236:10415) - IMS □□□□□□
- **Ro** (16777238:10415/0) - □□□□
- **Gx** (16777224:10415) - □□□□
- **S6a/S6d** (16777251:10415) - LTE/EPC MME-HSS
- □□□□□□□□ `diameter_live.ex□`

□ □ □ □

Diameter 5

--	--	--	--	--

11

CSCF

5555

□□□ CSCF □□□□□□□□□□

項目	CSCF	項目
imei_msisdn	P-CSCF	電話番号
service_routes	P-CSCF	電話番号
auth	S-CSCF	電話番号
項目	項目	電話番号

電話番号を指定して検索する

電話番号

電話番号を指定して CSCF 項目 → 電話番号

1. 電話番号を指定して検索する

- 項目
- 電話番号
- 項目

2. 電話番号を指定して検索する

3. 電話番号を指定して検索する

電話番号

電話番号

- 電話番号
- 電話番号
- 電話番号

電話番号

電話番号

1. 認證
2. 註冊
3. 呼叫 被叫 號碼驗證
4. 撥號

認證過程

認證

1. 認證
2. 呼叫 被叫 號碼
3. 號碼驗證
4. 撥號

註冊過程

註冊過程

- `imei_msisdn` 號碼驗證
- `auth` 認證
- `service_routes` 呼叫 被叫 號碼 I-CSCF 號碼

認證

URL `/logs`

認證

註冊過程

認證 ControlPanel 號碼驗證

- 認證
- 號碼驗證
- 號碼驗證

OmniCall

Prometheus

OmniCall CSCF 通过 Prometheus 监控系统

地址

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

OmniCall CSCF 通过 P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF 通过 9090 端口监控系统 Prometheus 监控系统

OmniCall P-CSCF、I-CSCF 和 S-CSCF 监控系统 通过

地址

OmniCall CSCF 监控系统 CSCF 通过 SIP、Diameter、IMS 监控系统 通过

VM

- `vm_memory_total` - Erlang VM 内存总量
- `vm_memory_processes_used` - 内存使用量
- `vm_memory_binary` - 二进制数据
- `vm_memory_ets` - ETS 内存
- `vm_total_run_queue_lengths_total` - 运行队列长度
- `vm_system_counts_process_count` - 进程数
- `vm_system_counts_atom_count` - 原子数
- `vm_system_counts_port_count` - 端口数

Phoenix HTTP

- `phoenix_endpoint_stop_duration` - HTTP 请求停止时间
- `phoenix_router_dispatch_stop_duration` - 路由分发停止时间

LiveView

- `phoenix_live_view_mount_stop_duration` - LiveView 启动/停止时间

CSCF

- `cscf_backend_request_count` - 后端 RPC 请求数
 - 包含 `host` `command` `result`
- `cscf_backend_request_duration` - 后端 RPC 请求时间
 - 包含 `host` `command`
- `cscf_backend_error_count` - 后端 RPC 错误数
 - 包含 `host` `error_type`

Grafana

通过 Prometheus 监控系统数据，Grafana 展示监控数据

监控系统数据

- 后端 RPC 请求
- 后端 RPC 时间
- 后端 RPC 错误
- Erlang VM 内存
- LiveView 启动/停止

配置

配置 Prometheus 监控 CSCF 监控系统数据


```

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

  - job_name: 'cscf_iscsf'
    static_configs:
      - targets: ['iscsf1.example.com:9090',
'iscsf2.example.com:9090']

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

```

□□□□

□□□□

□□□

- □□ Prometheus □□□□□□□□
- □□□□ RPC □□
- □□ Erlang VM □□□□

□□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

- □□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□ Diameter □□□□
- □□□□□□□□□□□□ CSCF □□□□

CSG

- CSG ID 5
- CSG ID
- CSG ID

CSG

- **P-CSCF** - P-CSCF
- **I-CSCF** - I-CSCF
- **S-CSCF** - S-CSCF
- **Diameter** - Diameter
- **CSCF** - CSCF

OmniCall CSCF 架构图

图例

1. 用户设备
2. IMS 网络
3. 网络地址解析
4. CSCF 网络
5. 网络地址解析
6. 网络地址解析
7. 网络地址解析
8. 网络地址解析

图例

OmniCall CSCF 架构图展示了 IMS 网络 IP 网络地址解析网络地址解析网络地址解析网络地址解析网络地址解析网络地址解析 OmniCall CSCF 网络 VoLTE VoWiFi RCS 网络地址解析 VoIP 网络地址解析网络地址解析

网络地址解析 IMS

IP 网络地址解析 IMS 3GPP 网络地址解析 IP 网络地址解析

- 网络地址解析
- 网络地址解析 QoS 网络地址解析
- 网络地址解析 WiFi 网络
- 网络地址解析 网络地址解析
- 网络地址解析 RCS 网络
- 网络地址解析 FMC 网络地址解析

OmniCall CSCF 网络 3GPP TS 23.228 网络地址解析 CSCF 网络地址解析 IMS 网络地址解析

OmniCall CSCF

OmniCall CSCF 是基於 CSCF 架構的軟體

- **P-CSCF** 代理-CSCF - 網路入口點
- **E-CSCF** 代理-CSCF - 代理 P-CSCF 呼叫
- **I-CSCF** 代理-CSCF - 網路入口點
- **S-CSCF** 代理-CSCF - 網路入口點

功能

支援

- 支援 3GPP 及 IMS 標準
- 符合 **GSMA IR.92/IR.94** - 網路入口點
- VoLTE/VoWiFi 及 RCS 支援
- 支援 SIP 呼叫
- 支援 E911/E112 緊急呼叫
- 支援 5G
- 支援 IPsec 加密
- 支援 Diameter 及 AAA 協議

特性

- 支援 5G
- 支援 5G 網路入口點 IFC 功能
- 支援 ISC 網路入口點 AS 功能
- 支援 5G
- 支援 PCRF 網路入口點 QoS 功能
- 支援 MVNO 網路入口點

部署

- 支援 5G 網路入口點 Web 管理功能
- Prometheus 網路入口點 監控
- 支援 RESTful API

- 
- 

□ □ □ □ □

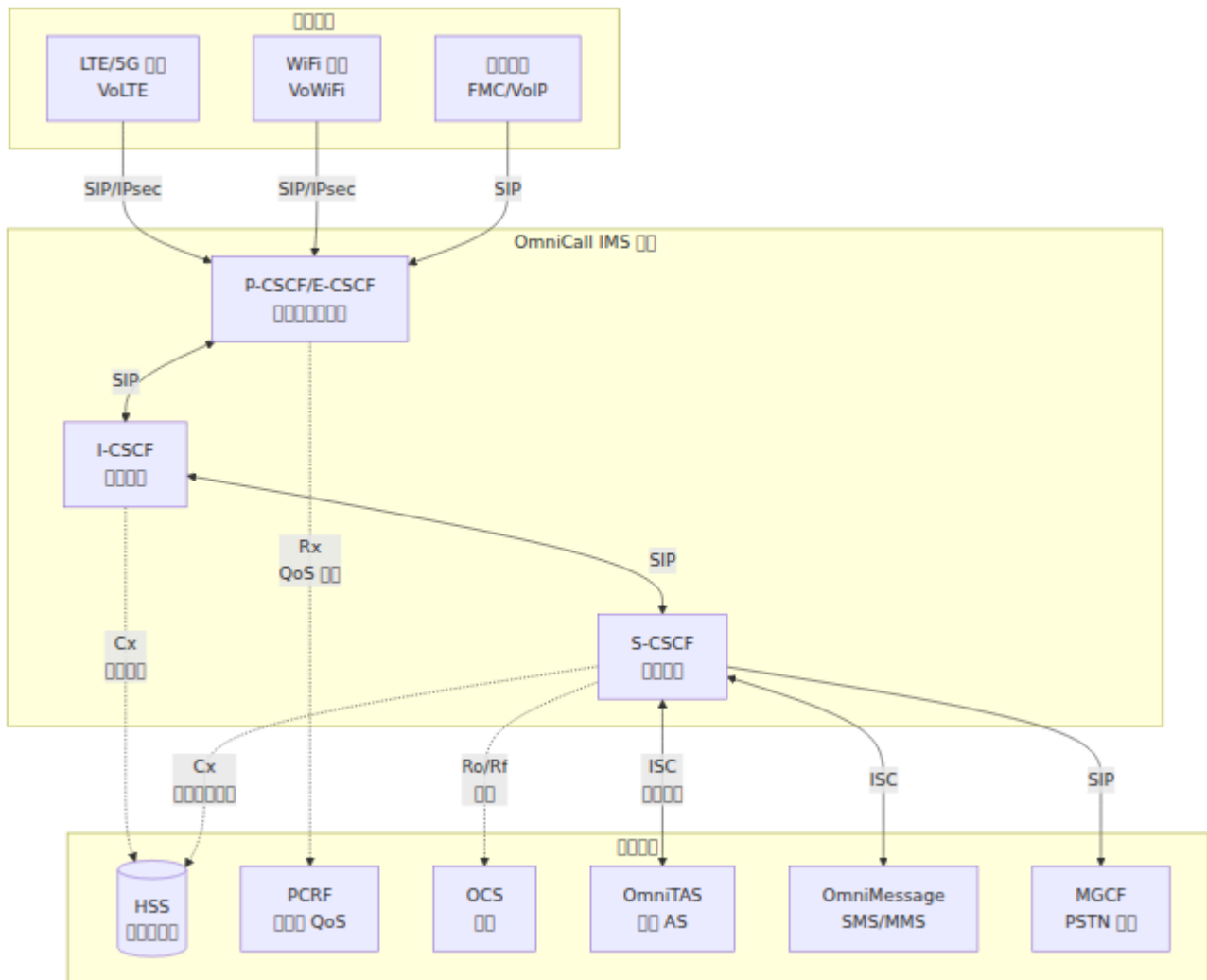
- **OmniePDG** VoWiFi
- **OmniTAS**
- **OmniMessage** SMS/MMS

Web UI

IMS

IMS □□□□

[illegible]



CSCFs

CSCF IMS

1. P-CSCF -




- WiFi P-CSCF
- IPsec
- PCRF QoS
- NAT
- E-CSCF
-

2. I-CSCF -

-

- 與 HSS 透過 S-CSCF 認證
- 與 S-CSCF 註冊
- 與 PCRF 互動
- 與 HSS 透過 NDS/TLS 通訊

3. S-CSCF - 服務 CSCF

- 與 PCRF 互動
- 與 HSS 註冊
- 與 PCRF 互動
- 與 IFC 透過    與 HSS 互動
- 與 PCRF 互動
- 與 HSS 註冊

OmniCall 3GPP Diameter

OmniCall CSCF 透過 3GPP Diameter 與 IMS 互動

代號	與誰互動	功能	3GPP 規格
Cx	I-CSCF/S-CSCF ↔ HSS	與 S-CSCF 註冊	TS 29.228
Dx	I-CSCF ↔ SLF	與 HSS 註冊	TS 29.229
Rx	P-CSCF ↔ PCRF	QoS 管理	TS 29.214
Ro	S-CSCF → OCS	與 OCS 註冊	TS 32.299
Rf	S-CSCF → CDF	與 CDR 註冊	TS 32.299
ISC	S-CSCF ↔ AS	與 AS 註冊	TS 23.228
Sh	AS ↔ HSS	與 HSS 註冊	TS 29.328

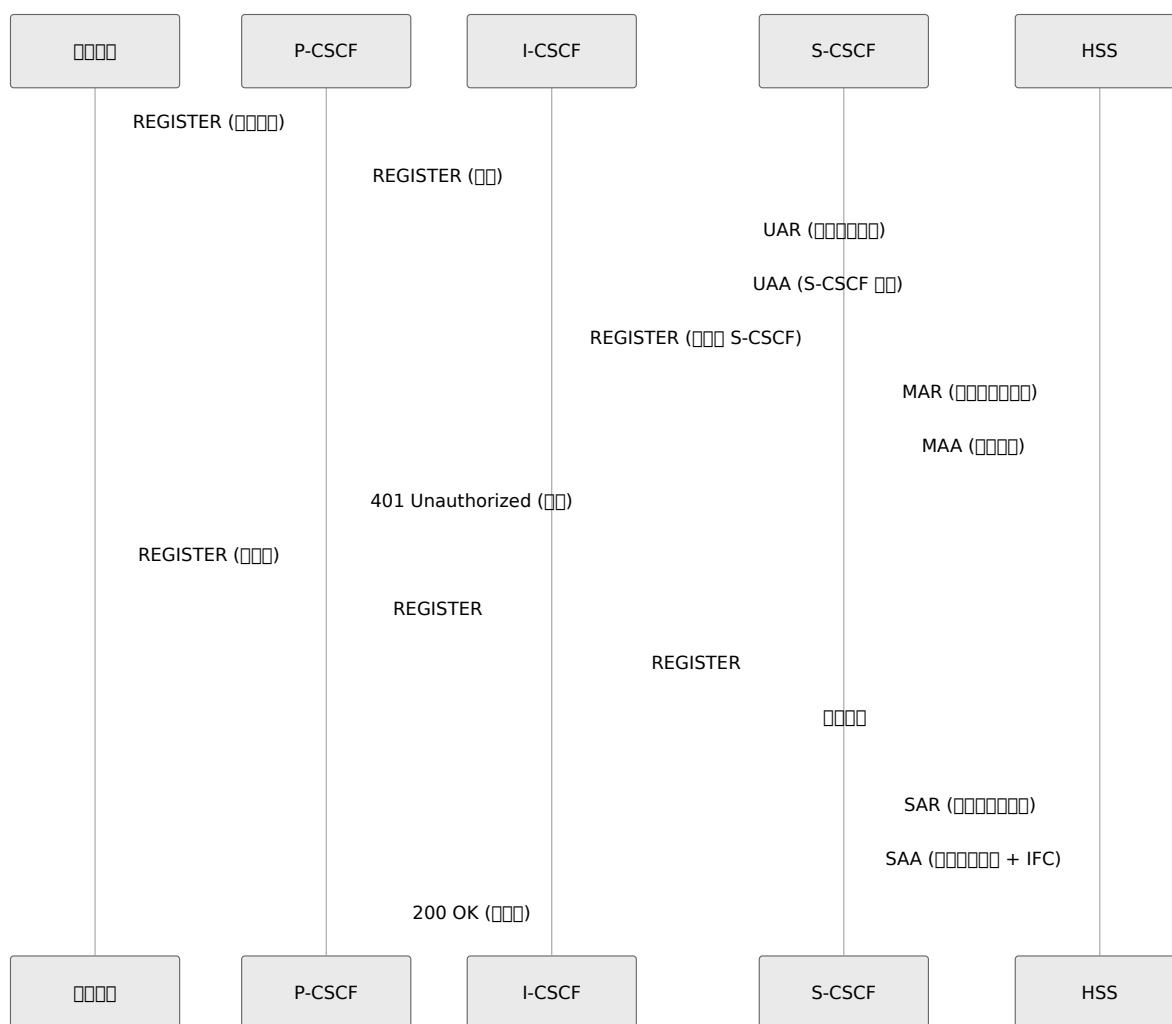
OmniCall 透過 Diameter 與 IMS 互動

IMS

IMS CSCFs 注册流程

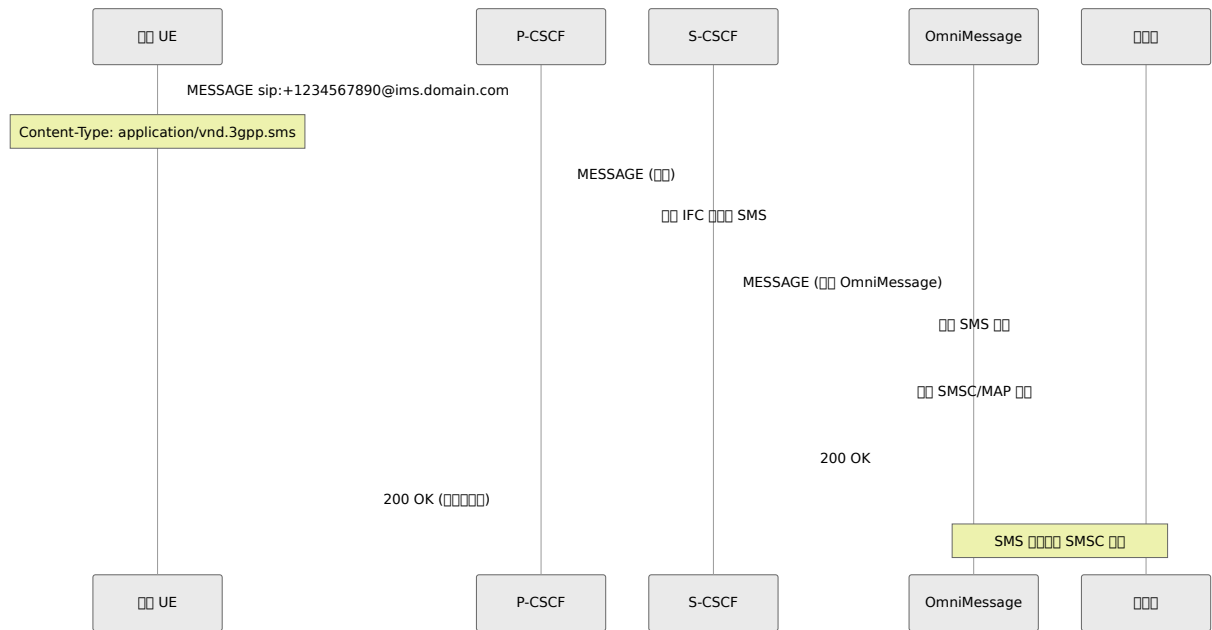
IMS 注册

IMS 注册流程



注册流程

- **P-CSCF** 与 UE 建立 IPsec 隧道
- **I-CSCF** 与 HSS 交互/S-CSCF
- **S-CSCF** 注册成功
- 注册成功后 IFC 注册成功

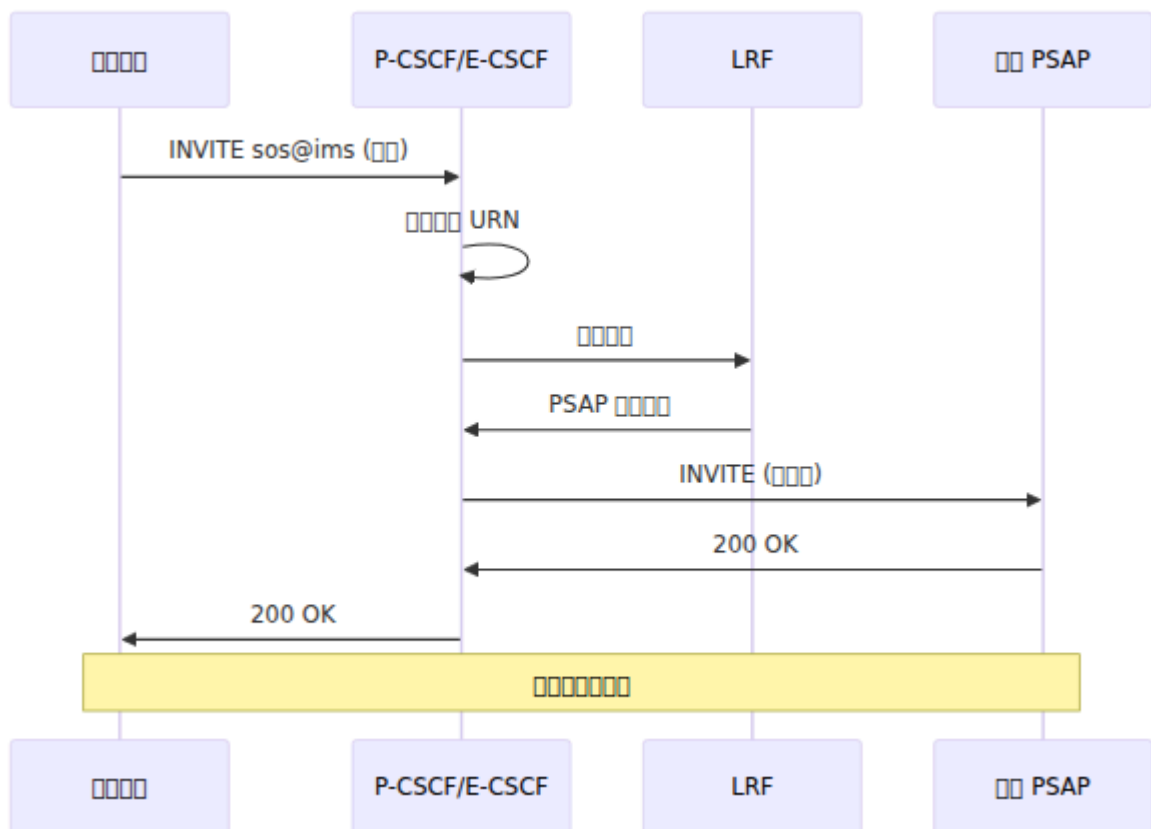


Sequence

- SMS is SIP MESSAGE (3GPP TS 24.341)
- Content-Type: application/vnd.3gpp.sms (SMS)
- S-CSCF IFC (OmniMessage) SMS
- OmniMessage (SMSC)
- GSM-7/UCS-2 (SMS)

IMS SMS - 3GPP TS 24.341

SMS is IMS (OmniMessage) IMS



Sequence

- SMSC (SMS) MAP/SMPP (SMS) OmniMessage
- OmniMessage (SIP MESSAGE)
- S-CSCF (IMPU)
- ()
- (IMS) SMS

SMS (S-CSCF IFC)

Sequence

OmniCall CSCF () 3GPP/GSMA

(IMS) S-CSCF

- ()
- ()
- ()

- ☐ GSMA PRD IR.92 ☐ IR.94 ☐

I-CSCF HSS S-CSCF
OmniTAS OmniMessage

□□□□□□□□□□□□□□ I-CSCF □□□□□□

CSCF ☐ ☐

P-CSCF/E-CSCF -

00-CSCF 0000000000 IMS 000000000000000000

□□□□□

- 配置 IPsec 隧道
- **QoS** 配置 Rx 侧 PCRF 侧 QoS 策略
- **NAT** 配置 NAT/地址转换 NAT 策略
- 配置 SigComp 配置
- 配置

□□□□E-CSCF□□

- 國際標準化組織 (ISO) IMS 碼
- 國際 E911/E112 號碼
- IMEI 國際行動電話設備識別碼
- LRF 無線電頻率

□ □ □ □ □ □ □ □

- LTE/5G → VoLTE → IPsec
- WiFi → VoWiFi → IPsec
- → SIP
- →/DSL →

□□□□□□□□□□□□ **P-CSCF** □□□

I-CSCF - หน้าที่หลัก

I-CSCF ทำหน้าที่หลักในการเชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ

หน้าที่หลัก

- ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ
- **S-CSCF** ทำหน้าที่ Cx ทำหน้าที่ HSS ทำหน้าที่ S-CSCF ทำหน้าที่
- **S-CSCF** ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ S-CSCF
- ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ S-CSCF
- ทำหน้าที่เชื่อมต่อ NDS/TLS ทำหน้าที่เชื่อมต่อ

หน้าที่หลัก

- **S-CSCF** ทำหน้าที่ S-CSCF ทำหน้าที่เชื่อมต่อ
- ทำหน้าที่เชื่อมต่อ S-CSCF ทำหน้าที่
- ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ
- ทำหน้าที่เชื่อมต่อ Dx ทำหน้าที่ HSS ทำหน้าที่

หน้าที่

- ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ
- **S-CSCF** ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ
- ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ
- MVNO ทำหน้าที่

หน้าที่หลักในการเชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ **I-CSCF** ทำหน้าที่

S-CSCF - หน้าที่หลัก

S-CSCF ทำหน้าที่ IMS ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ

หน้าที่หลัก

- ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ
- ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ
- ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ IFC ทำหน้าที่เชื่อมต่อ

- SIP
- OCS CDF

IFC S-CSCF HSS XML
OmniTAS OmniMessage SMS/MMS

- SIP と URI (URI の種類)
- IFC (Interface)
- AS (Application Specific) OmniTAS → OmniMessage
- AS (Application Specific)

□□□□□□

- 0000000000000000
- 0000000000000000
- 00000000
- 00000000
- 0000/000000
- 0000000000
- 0000000000000000

□ □ □ □ □ □ □

- 0000000
- 0000000
- 00000000000000
- 00 I-CSCF 00000000

□□□□□□□□□□ **S-CSCF** □□□

Diameter

OmniCall CSCF □□□□□ Diameter □□□□□□□□□ CSCF □□□

Diameter

3GPP ID	3GPP ID	3GPP ID	3GPP ID	3GPP ID
3GPP Cx	Cx	16777216	I-CSCF, S-CSCF	3GPP Cx
3GPP Dx	Dx	16777216	I-CSCF	3GPP Dx
3GPP Rx	Rx	16777236	P-CSCF	3GPP Rx
3GPP Ro	Ro	4 (CC)	S-CSCF	3GPP Ro
3GPP Rf	Rf	3 (CC)	S-CSCF	3GPP Rf
3GPP Sh	Sh	16777217	AS	3GPP Sh

Diameter

- DNS
- HSS
- P-CSCF
- S-CSCF
- AS

Diameter Diameter

OmniCall CSCF Web

IMS

IMS

- P-CSCF
- S-CSCF

概要

- P-CSCF と S-CSCF
- IMPU、IMSI と IP
-
-
-

機能

- P-CSCF
- S-CSCF

機能

機能

S-CSCF と IMS

- ID
- SDP
-
-

機能

-
-
-

S-CSCF

IFC

IFC と S-CSCF OmniTAS と OmniMessage

IFC 簡介

- 介紹 IFC 與 HSS 的關係
- IFC 的組成
- AS 的組成
- 相關的接口

IFC 簡介

```
<InitialFilterCriteria>
  <Priority>10</Priority>
  <TriggerPoint>
    <SPT><Method>INVITE</Method></SPT>
    <SPT><SessionCase>0</SessionCase><!--  --></SPT>
  </TriggerPoint>
  <ApplicationServer>
    <ServerName>sip:omnitas.ims.example.com</ServerName>
    <DefaultHandling>0</DefaultHandling><!--  -->
  </ApplicationServer>
</InitialFilterCriteria>
```

IFC 與 S-CSCF IFC 簡介

Diameter 簡介

Diameter 簡介

OmniCall CSCF 與 Diameter 與 HSS/PCRF 的關係

- 狀態：Open = 關閉 Closed = 開啟
- Diameter 的組成
- 與 HSS/PCRF 的關係
- 相關的接口

Diameter 簡介

- Cx 與 HSS/I-CSCF/S-CSCF 的關係

- **Rx** → **PCRF** → P-CSCF → QoS →
- **Ro** → **OCS** → S-CSCF →

→ Diameter → **Diameter** →

E-CSCF

→ →

- **IMEI**
- E911/E112
- PSAP
-

-
- SIM/
-

→ **P-CSCF** →

CSCF →

項目	CSCF	項目	TTL
imei_msisdn	P-CSCF	電話番号	24 時間
service_routes	P-CSCF	電話番号	1 時間
auth	S-CSCF	電話番号	1 時間

項目

- 電話番号
- 電話番号
- 電話番号

項目 UI 電話番号 Web UI 電話番号

項目

電話番号

項目

電話番号 IMS 電話番号

電話番号

1. HSS 項目

- 項目 I-CSCF 項目 S-CSCF 項目 Diameter Cx 項目
- 項目 HSS 項目 UAR/MAR 項目
- 項目 Diameter 項目

2. 項目

- 項目 HSS 項目
- 項目 MAR/MAA
- 項目 AKA 項目 Milenage

3. P-CSCF

- IPsec SA
- NAT
- P-CSCF DNS/DHCP

4. S-CSCF

- I-CSCF S-CSCF
- S-CSCF
- S-CSCF

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

4xx/5xx SIP

1.

- IMS
- S-CSCF

2. IFC/

- HSS IFC SAR/SAA
- IFC
- OmniTAS/OmniMessage

3. QoS/PCRF

- P-CSCF Rx Diameter

- 3GPP PCRF QoS 控制
- 网络策略和计费控制

4. 应用

- 网络策略和计费控制ENUM应用
- 3GPP MGCF 应用 PSTN 网络
- 网络策略和计费控制

Diameter 应用

Diameter 应用“Closed”应用

应用

1. 网络策略和计费控制 Diameter 应用
2. 网络策略和计费控制 Diameter 应用 IP 应用 3868
3. 网络策略和计费控制 ID 应用
4. 网络策略和计费控制 Diameter 应用 DWR/DWA 应用

应用 Diameter 应用

应用	应用名称	应用ID
Cx/HSS	网络策略和计费控制 IFC	26 - 27
Rx/PCRF	网络策略和计费控制 QoS	28 - 29
Ro/OCS	网络策略和计费控制	30 - 31

应用 Diameter 应用名称 Diameter 应用

SMS 应用

应用 SMS 应用 IMS 应用 SMSC

概要

1. OmniMessage 概要

- IFC において OmniMessage は MESSAGE として
- IFC において AS
- SMS は IFC として

2. SMSC 概要

- OmniMessage は SMSC において MAP/SMPP
- SIP MESSAGE ↔ SMS PDU
- SMSC において

3. 詳細

- SIP MESSAGE は Content-Type: application/vnd.3gpp.sms
- GSM-7/UCS-2

SMS において S-CSCF IFC として

詳細

PSAP において

概要

1. E-CSCF 概要

- URN は urn:service:sos
- P-CSCF において
- LRF として

2. 詳細

- SIP INVITE において
- IMEI
- LRF として

3. PSAP

- PSAP
- ESQK
- PSAP

P-CSCF

1. Prometheus CSCF
2. S-CSCF
3. CSCF
4. CSCF CPU

- P-CSCF ~50,000 IPsec SAs VoLTE OmniePDG VoWiFi 100,000+
- I-CSCF 1,000-5,000
- S-CSCF 100,000-500,000 20,000-100,000

Web UI

CSCF

- **P-CSCF/E-CSCF** [API](#) - [API](#)
- **I-CSCF** [API](#) - S-CSCF [API](#)
- **S-CSCF** [API](#) - [API](#) IFC [API](#)
- **Diameter** [API](#) - Diameter [API](#)
- **Web UI** [API](#) - [API](#)
- [API](#) - [API](#) P-CSCF [API](#) I-CSCF [API](#) S-CSCF Prometheus [API](#)
- [API](#) - [API](#)

[API](#)

- **ANSI R226** [API](#) - [API](#)

3GPP

OmniCall CSCF [API](#) 3GPP [API](#)

API	API	API
TS 23.228	IP API IMS - 2 API	API IMS API
TS 24.229	IP API SIP	IMS SIP API
TS 29.228	Cx API Dx API CSCF-HSS	API
TS 29.214	Rx API P-CSCF-PCRF	QoS API
TS 32.299	API - Diameter API	API / API
TS 24.341	IP API SMS	IMS API SMS
TS 23.167	API	E-CSCF API

GSMA

OmniCall CSCF [API](#) GSMA IMS [API](#)

IR.92 - IMS ☐ SMS ☐ VoLTE ☐

GSMA PRD IR.92 VoLTE IMS

OmniCall CSCF - IR.92 -

- ✓ 電話番号を保持する IR.92 電話番号を保持する——電話番号を保持する APN を保持する
- ✓ 番号 SIP 電話番号を保持する SIP 電話番号を保持する 3GPP TS 24.229
- ✓ 電話番号を保持する AMR-WB 電話番号を保持する AMR-WB
- ✓ IMS 番号 SMS 番号 OmniMessage 電話番号を保持する SMS 番号 TS 24.341 番号 IR.92 番号
- ✓ 電話番号 E.164 電話番号 911 112 電話番号を保持する 911 112
- ✓ 電話番号を保持する IR.92 電話番号を保持する VoLTE 番号

VoLTE iPhone Samsung Google Pixel

IR.94 - IMS ☐☐☐☐☐☐ SMS ☐☐☐☐ VoWiFi ☐

GSMA PRD IR.94 ☐ **IR.92** ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ **WiFi** ☐ ☐ ☐ ☐ **VoLTE** ☐ ☐

OmniCall ☐ **VoWiFi** ☐☐☐

VoWiFi ☐ ☐ ☐

- **OmniePDG** - 支援 WiFi 及 IPsec
- **OmniCall P-CSCF** VoLTE VoWiFi IFC
- LTE 及 WiFi

IR.94 □□□

- IR.92 無線 VoWiFi
- DNS ePDG
- IMS VoLTE VoWiFi

- 3G femtocell 及 DAS 支援

支援 ePDG 支援 VoWiFi 支援 **OmniePDG** 支援

支援 **GSMA** 支援

- **IR.51** - GSMA 支援
- **IR.88** - LTE 支援
- **AA.80** - IMS/RCS 支援

支援

支援 **OmniCall CSCF**

- ✓ 支援 GSMA IR.92/IR.94 - 支援 iPhone/Android 支援
- ✓ 支援 **IMS** 支援 CSCF 支援 P/I/S/E 支援 VoWiFi 及 OmniePDG 支援
- ✓ 支援 VoLTE/VoWiFi 支援 IMS 支援
- ✓ 支援 DNS/DHCP 支援 SIM 支援 IT 支援
- ✓ 支援 Web 支援
- ✓ 支援
- ✓ 支援 OmniTAS 支援 OmniMessage/SMS/MMS 支援
- ✓ 支援 E-CSCF 支援 E911/E112 支援
- ✓ 支援 3GPP 及 GSMA 支援
- ✓ 支援 Tier-1/Tier-2 及 MVNO 支援



IMS 規格

- **3GPP** 規格 - 3GPP 規格
- **AKA** 認証 - IMS 認証
- **AoR** 認証 - SIP 認証 sip:user@domain.com
- **CSCF** 認証 - IMS 認証
- **DAS** 認証 - 認証
- **E-CSCF** 認証 CSCF - 認証
- **ePDG** 認証 - 認証 WiFi 認証 IPsec 認証
- **ENUM** E.164 認証 - 認証 DNS 認証
- **ESQK** 認証 - 認証
- **FMC** 認証 - 認証
- **GSMA** GSM 認証 - 認証
- **HD Voice** 認証 - 認証 AMR-WB 認証
- **HSS** 認証 - 認証
- **I-CSCF** 認証 CSCF - 認証
- **IFC** 認証 - 認証 XML 認証
- **IMS** IP 認証 - 3GPP 認証 IP 認証
- **IMPU** IP 認証 - 認証 SIP URI 認証 tel URI
- **IMSI** 認証 - 認証
- **IR.92** GSMA IMS 認証 SMS 認証 - VoLTE 認証
- **IR.94** GSMA IMS 認証 SMS 認証 - VoWiFi 認証
- **ISC** IMS 認証 - S-CSCF 認証
- **LRF** 認証 - 認証
- **MGCF** 認証 - PSTN 認証
- **MVNO** 認証 - 認証
- **NDS** 認証 - 認証 TLS/IPsec
- **P-CSCF** 認証 CSCF - 認証
- **PSAP** 認証 - 認証
- **RCS** 認証 - 認証

- **S-CSCF** - CSCF - **Service** CSCF
- **SPT** - IFC **Service** URI
- **SWu** - UE **Service** 3GPP **Service** IPsec/IKEv2
- **UE** - **Service**
- **VoLTE** - LTE **Service** - **Service** LTE **Service**
- **VoWiFi** - WiFi **Service** - **Service** WiFi **Service**

Diameter

- **AAA** - **Service**
- **AVP** - Diameter **Service**
- **CCR/CCA** - **Service**
- **CDF** - **Service**
- **Cx** - I-CSCF/S-CSCF **Service** HSS **Service** Diameter **Service**
- **Diameter** - IMS **Service** AAA **Service** RADIUS **Service**
- **Dx** - I-CSCF **Service** SLF **Service** Diameter **Service**
- **DWR/DWA** - **Service**
- **MAR/MAA** - **Service**
- **OCS** - **Service**
- **PCRF** - **Service** - QoS **Service**
- **Rf** - Diameter **Service**
- **Ro** - Diameter **Service**
- **Rx** - P-CSCF **Service** PCRF **Service** Diameter **Service** QoS **Service**
- **SAR/SAA** - **Service**
- **Sh** - AS **Service** HSS **Service** Diameter **Service**
- **SLF** - **Service** HSS **Service** HSS **Service**
- **UAR/UAA** - **Service** - S-CSCF **Service**

OmniCall

- **OmniCall CSCF** - IMS CSCF **Service**
- **OmniePDG** - **Service** VoWiFi **Service** IPsec **Service** IR.94
- **OmniTAS** - **Service**

- **OmniMessage** - IMS SMS/MMS TS 24.341

SIP

- SIP
- **INVITE** SIP
- **MESSAGE** IMS SMS SIP
- **REGISTER** SIP
- **SDP** -
- **SIP** - IMS