

# ANSI R226 規格

規格 R226-3 から R226-7 までの ANSI R226 規格  
OmniCSCF IMS 規格

規格

規格 ANSI

規格 R226 - 規格

---

## 1. 規格

### 1.1 規格

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

規格

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

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
  - IMPU 00 IP 0000000000 - SIP URI 000000  
sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  - IMPI 00 IP 0000000000 - 000000000000  
user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  - IMSI 0000000000000000 - 00 P 00 HSS
  - MSISDN 00000000 - 00 IMPU 00 HSS 00000000
- 000000
  - 00 URI 0000 UE 000000
  - 000000 P-CSCF 00000000
  - 0000000000 S-CSCF
  - 0000000000000000000000
  - 0000000000
  - 00 IP 000000
  - 000000 TCP/UDP/TLS
  - 000000 RAND 00 AUTN 00 XRES 00 CK 00 IK 00 HSS
- 00000000
  - P-Access-Network-Info 000000000000
  - P-Visited-Network-ID 0000000000
  - 0000 IP 00000000
  - P-CSCF 000000000000

## 00000000

## S-CSCF 000000000000 SIP 000000

- 000000
  - Call-ID 000000000000
  - 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

### 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**



□□□□□□□□

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
- 
- 

#### 

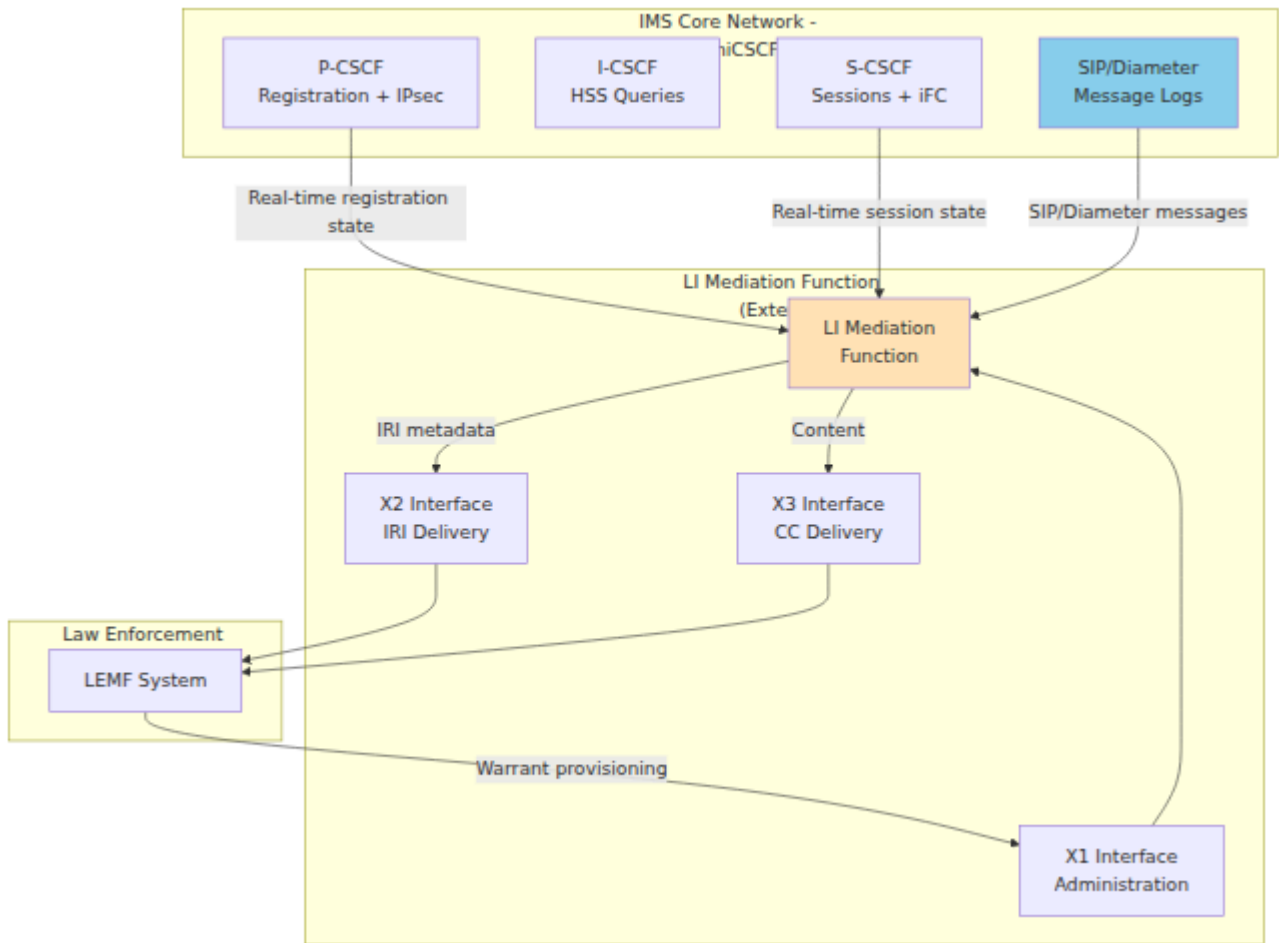
- 5060 SIP 3868 Diameter 8086 Web UI
- SIP
- Max-Forwards
- 
- 
-

# 1.4 1.4.1

## 1.5.1 ETSI

CSCF ETSI X1/X2/X3 LIMF

### ETSI LI



### X1

- 
- LEMF → LIMF
- - IMPU IMSI MSISDN
  - 
  - 
  -
- CSCF

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

## X2 00 - IRI0000000000000000

- 0000 0000000000000000
- 0000 LIMF → LEMF000000
- 000000 00 ETSI TS 102 232 0 XML/ASN.1
- 00 **CSCF** 000000
  - 000000Call-ID00000000
  - 0000From URI0P-Asserted-Identity0IMPU0IMSI0MSISDN0
  - 0000To URI0000 URI0IMPU0IMSI0MSISDN0
  - 000000
  - 000000/000000
  - 000000P-Access-Network-Info000000000000
  - P-CSCF/S-CSCF 000000000000
  - 000000000000
  - 000000P-Visited-Network-ID0

## X3 00 - CC000000000000

- 0000 0000000000
- 0000 LIMF → LEMF000000
- 000000 00 ETSI TS 102 232
- 00 **CSCF** 000000
  - SIP 0000SDP 000000
  - 000000000000 RTP 0000
  - 00000000
  - SIP MESSAGE 000000000000
  - 000000000000 CSCF 0000

0000 0000/00 RTP 00LIMF 000000000000OmniTAS0000000000000000000000000000CSCF 0000000000  
 0SDP000000000000

### 1.5.2 CSCF 000000000000

## 1. P-CSCF

### P-CSCF

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

### S-CSCF

- IMPU
- 
- IMPI
- HSS XML

### 

- 
- Web UI
- 

## 2. S-CSCF

### S-CSCF

- 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/UAAs IMPU/IMPI
- LIR/LIAs IMPU S-CSCF
- MAR/MAAs 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
- 24 TTL
- 
- P-CSCF

### 

- IMEI MSISDN 24
- 
- 

### 

- 112911
- P IMEI
- HELD P-Access-Network-Info
- PSAP
- E-CSCF AS

### 1.5.3 LIMF

LIMF

#### 1.

-



CSCF 名称	IRI 名称	地址
IMPU SIP 地址	A 名称	sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
IMPI SIP 地址	名称 ID	user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
IMSI HSS 名称	名称 ID	208011234567890
MSISDN HSS 名称	名称	+33612345678
Call-ID SIP 地址	名称 ID	f81d4fae-7dec-11d0-a765-00a0c91e6bf6@...
From/To SIP 名称	A 名称/B 名称	sip:+33612345678@... / sip:+33687654321@...
时间戳 时区	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
本地 IP SIP 名称	UE IP	10.20.30.40:5060

<b>CSCF</b> 00 00	<b>IRI</b> 00	0000
	00	
<b>P-CSCF</b> 00 00SIP 00 00	00 00	10.4.12.165:5060
<b>S-CSCF</b> 00 00SIP 00 00	00 00	10.4.11.45:5060

**CSCF 000 CC X3 0000**

<b>CSCF</b> 000	<b>CC</b> 00	0000
SIP MESSAGE 00	000000	"00000000"
INVITE 00 SDP	000000	RTP 00000000
00000000	RTP 0000	10.50.60.70:49170

000 00000000/000000RTP00LIMF 0000000000OmniTAS00000000 RTP 00CSCF 00000000  
0000

**1.5 00 Web 000000**

0000000000 Web 0000000000000000000000

000000

- 00000000000000000000000000
- 00000000000000000000000000
- 0000IMPUIMPIIMSIMSISDN00000000
- IPsec 000000000000
- 000000000000

□□□□

- 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

Authentication

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

- 160 bits

- 160 bits

- **HMAC-SHA256** 160 bits **HMAC - SHA-256** 160

- 256 bits

- 128

- **HMAC-SHA384** 160 bits **HMAC - SHA-384** 160

- 384 bits

- **HMAC-SHA512** 160 bits **HMAC - SHA-512** 160

- 512 bits

- **HMAC-MD5** 128

- 128 bits

- 128 bits

IPsec

IPsec CK - IK - IMS AKA

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

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

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

## 2.3 TLS SIP Diameter

### 2.3.1 SIP TLS SIPS

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

## Weak Ciphers

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

## Weak Algorithms

- **X.509** certificates
- **RSA** keys 2048 bits 4096 bits
- **ECDSA** keys P-256 P-384 P-521
- CRL
- OCSP

## TLS Features

- **Perfect Forward Secrecy (PFS)** with ECDHE/DHE
- **Server Name Indication (SNI)**
- **TLS** extensions
- **Transport Layer Security (TLS)**

## SIP over TLS/SIPS

- TCP to TLS
- 5061 SIPS
- CSCF
- 

### 2.3.2 Diameter to TLS

#### Diameter

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

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

#### Diameter to TLS

SIP

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

- Diameter to TLS
- TLS
- FQDN
- CA

## 2.4 认证

### 2.4.1 IMS AKA 认证

#### 3GPP AKA 认证 MILENAGE

认证参数：RAND, AUTN, XRES, CK, IK

认证函数：

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

认证参数：

- **K** 128 位密钥，由 ISIM 和 HSS 提供
- **OPc** 操作码，由 K 和 OP 提供
- **RAND** 128 位随机数
- **SQN** 48 位序列号

#### AKA 认证流程

1. HSS 生成 RAND
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 将 {RAND, AUTN, XRES, CK, IK} 发送给 S-CSCF
8. S-CSCF 将 RAND 和 AUTN 发送给 UE
9. UE 使用 ISIM 计算 RES = f2(K, RAND)
10. UE 将 RES 发送给 S-CSCF
11. S-CSCF 将 RES 和 XRES 发送给鉴权服务器

□□□□

- □□□□ 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

- **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

### 2.7.1 TLS

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

□□□□

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

# 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

# x509
openssl x509 -req -days 365 -in system.csr \
  -signkey system-key.pem -out system-cert.pem

# CSR CA
```

□□□□

- □□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□

### 2.7.2 IPsec □□□□

□□□□□

- CK□□□□□□□□ IK□□□□□□□□□□ IMS AKA
- 128 □□□□□ HSS
- □□ Diameter Cx□□□□ TLS□□□□□□□□

□□□□□□□□

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

□□□□□

- □□□□□□□□□□□□□□□□

- 使用 IPsec 隧道
- 使用 VPN 网关
- 使用 SA 策略

## 2.8 安全协议

### 2.8.1 加密

加密算法

- 对称加密算法：AES、ChaCha20
- 非对称加密算法：RSA、ECC
- 哈希算法：SHA-256、SHA-384
- 消息认证码：HMAC-SHA256
- 密钥交换：ECDHE、DHE
- 证书：X.509、OpenSSL、LibreSSL

加密套件

- MD5
- RC4
- DES/3DES
- SSL 2.0/3.0
- TLS 1.0/1.1 (BEAST, POODLE)

### 2.8.2 认证

认证算法

- 数字签名：RSA、ECDSA
- 证书：OpenSSL

认证

- IPsec 认证
- 证书认证
- 预共享密钥认证

## 2.9 参考資料

### 参考文献

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

### 参考文献

- 暗号学
- 暗号学
- ANSSI 暗号学

# Diameter

## 

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

## 

Diameter IMS AAA OmniCall CSCF Diameter HSS PCRF OCS

## Diameter

Diameter (RFC 6733) RADIUS AAA

- TCP/SCTP RADIUS UDP
- 
- -
- 
- 

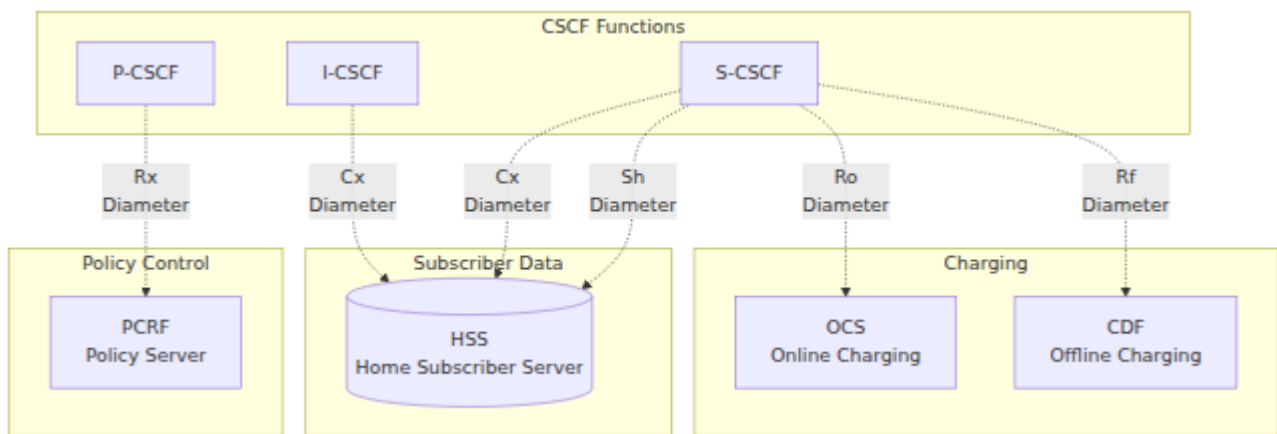
## Diameter CSCF

CSCF Diameter

CSCF	IP	IP ID	IP	IP
I-CSCF	Cx	16777216	HSS	S-CSCF IP/IP/IP/IP
S-CSCF	Cx	16777216	HSS	IP/IP/IP/IP/IP/IP
S-CSCF	Sh	16777217	HSS	IP/IP/IP/IP/IP/IP
P-CSCF	Rx	16777236	PCRF	QoS IP/IP/IP/IP
S-CSCF	Ro	4	OCS	IP/IP/IP/IP/IP/IP
S-CSCF	Rf	3	CDF	IP/IP/IP/IP/IP

# IMS IP/IP/IP/IP Diameter

IP/IP/IP/IP



## Diameter IP

### Cx IP (CSCF ↔ HSS)

Cx IP I-CSCF ↔ S-CSCF IP/IP/IP/IP/IP/IP/IP/IP

### 3GPP TS: TS 29.228

#### I-CSCF

##### UAR / UAA:

- HSS S-CSCF
- REGISTER
- I-CSCF S-CSCF

##### LIR / LIA:

- HSS S-CSCF
- INVITE MESSAGE
- I-CSCF S-CSCF

#### S-CSCF

##### MAR / MAA:

- HSS
- REGISTER
- S-CSCF IMS AKA

##### SAR / SAA:

- HSS
- MAR/MAA
- S-CSCF IFC

##### SAA User-Data AVP

- 
- (IFC)
- 
- 

##### RTR / RTA:

- 消息: HSS 消息 HSS 消息
- 消息: 消息
- 消息: HSS 消息 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

**3GPP** 消息: TS 32.299

**消息 (CCR) / 消息 (CCA):**

- 消息: 消息
- 消息: 消息

- **IP:** 10.10.10.10

IP

- **CCR-IP:** 10.10.10.10
- **CCR-IP:** 10.10.10.10
- **CCR-IP:** 10.10.10.10

## IP **Web UI** IP

OmniCall CSCF IP Web IP Diameter IP

IP: 10.10.10.10 **Diameter** IP (<http://<cscf-server>:4000/diameter>)

IP IP IP IP IP

Diameter IP

IP

- IP: Diameter IP

- 000: Diameter Origin-Host
- 00000: 000000000
- 0000: CDP 000000
- 00000: 000000
- 00000: 000000000
- 00000: 000000000
- 00000000: 00000

00000

00 Diameter 000000000000000

0	00
<b>FQDN</b>	000000000
00	000000!_Open0Closed 00
00	000000
00000	000000000000
00000	000 Diameter 0000000

00000

00000:

1. 000000000000
2. 00 00 00
3. 000000000000

00000:

1. 000000000000
2. 00 00 00

3. 3GPP

4. 3GPP Diameter

3GPP:

1. 3GPP

2. 3GPP Diameter

3GPP Diameter

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

3GPP Diameter ID 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`

□□□□

□□	□□
<b>I_Open</b>	□□□□□□□□□□
<b>Closed</b>	□□□□□
<b>Wait-Conn-Ack</b>	□□□□□□□□□□
<b>Wait-I-CEA</b>	CER □□□□□□ CEA

□□□□□□□□□□: □□ [Web UI](#) □□□□

# Diameter □□□□

□□□□□□□□□□

错误码	错误描述	错误码	错误描述
<b>2xxx</b>	成功		
2001	DIAMETER_SUCCESS	成功	
<b>3xxx</b>	失败		
3002	DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER	失败 失败	失败
3003	DIAMETER_REALM_NOT_SERVED	失败 失败	失败
3007	DIAMETER_APPLICATION_UNSUPPORTED	失败 失败	失败 Application-Id
<b>4xxx</b>	失败		
4001	DIAMETER_AUTHENTICATION_REJECTED	失败	失败
4010	DIAMETER_USER_UNKNOWN	失败 失败	失败 HSS 失败
<b>5xxx</b>	失败		
5001	DIAMETER_AVP_UNSUPPORTED	AVP 失败	失败
5002	DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID	失败 失败	失败
5003	DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED	失败	失败
5012	DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY	失败 失败	失败 HSS/PCRF/OCS 失败

□□□□

□□□□□□

□□: □□□□ "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 23.002 CSCF 3GPP
- 3GPP TS 23.002 CSCF 3GPP

## HSS Cx 3GPP

3GPP: 3GPP TS 29.244 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 29.244 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 消息
- 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

- 网络架构: 包含HSS/PCRF/OCS
- 设备: 包含...

## 网络架构

### 网络架构

#### 网络架构:

- 通过 Web UI 配置
- 配置...
- 配置...

#### 网络架构:

- 通过 Diameter 配置
- 通过 HSS/PCRF/OCS 配置
- 通过 Diameter (DRA) 配置

#### 网络架构:

- 配置...
- 通过 Diameter 和 SIP 配置 Call-ID
- 通过 CSCF 配置 Diameter

#### 网络架构:

- 通过 TLS 配置 Diameter
- 配置 Diameter
- 配置...

## □□□□□□□□

### □□□□

#### □□□□□□

- □ □□□□□□□
- □ □□/□□□□□□
- □ □□ ID □□□□□□□□
- □ □ 5 □□□□□

### □□□□

#### □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- **Diameter** □□□□: □□□□ Diameter □□□ AVP □□□□
- **Diameter** □□□□: Grafana □□□□□□□□□□
- □□□□: □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□: □□ DWR/DWA □□
- □□□□: □□ Web UI □□□□□□□□

### □□□□

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

□□□□□□: □ Prometheus □□□□□□□□□□ □□□□ □□□□□ CDP/Diameter □□□□□ Web UI □□□□ □□□□□□□□

□□□□□□: □□ Web UI □□□□□□□□□□

## □□□□

- **P-CSCF** □□□□ - P-CSCF Rx □□□□
- **I-CSCF** □□□□ - I-CSCF Cx □□□□
- **S-CSCF** □□□□ - S-CSCF Cx□Ro □□







# Table 1

## Table 2

CSCF Type	Protocol	Capacity	Throughput
<b>P-CSCF</b>	IPsec Tunnel	<b>~50,000 UEs</b>	10,000-30,000 UEs
<b>I-CSCF</b>	CPU/Throughput	Throughput	100,000+ req/sec
<b>S-CSCF</b>	Throughput	<b>~500,000 IMPUs</b>	100,000-300,000 IMPUs
Throughput	Throughput	<b>~100,000 Throughput</b>	20,000-50,000 Throughput

## Table 3

OmniCall CSCF Capacity Requirements - Key Performance Indicators

Parameter	Value	Protocol	Notes
<b>SPI Throughput</b>	<b>10,000 Throughput</b>	IPsec SPI Throughput	Throughput 10K P-CSCF Throughput Throughput 40K-50K Throughput P-CSCF Throughput Throughput
<b>Throughput IMPU Throughput</b>	<b>100 Throughput</b>	Throughput SIP Throughput	Throughput 1-5 Throughput Throughput S-CSCF Throughput
Throughput	Throughput <b>10 Throughput</b>	Throughput	Throughput 1-3 Throughput
<b>NOTIFY Throughput</b>	<b>16 KB Throughput</b>	Throughput	Throughput S-CSCF Throughput

## Table 4

- 10,000 SPI Throughput Throughput

- P-CSCF **40,000-50,000** **UEs**
- SPI IPsec SA **UEs**
- P-CSCF **UEs**

IPsec SA **UEs**

# P-CSCF **UEs**

**P-CSCF** IPsec **UEs**

**UEs**

## 1. IPsec **UEs**

**UE** **UEs**

IPsec SA **UEs**

- SPI **~200** **UEs**
- **~1-2 KB** **UEs**
- **~500-1000** **UEs**
- **UE** **~2-3 KB** **UEs**

**UEs**

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

**UEs**

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

**P-CSCF** **40K+ UEs**

## 2. 配置

IMEI 24 位 TTL

## P-CSCF 配置

8 vCPU 8 GB RAM

配置	支持的 UEs	配置
配置 1	10,000-15,000	10K UEs = 1 实例, 50K UEs = 4 实例, 100K UEs = 7 实例
配置 2	20,000-30,000	10K UEs = 1 实例, 50K UEs = 2 实例, 100K UEs = 4 实例
配置 3	40,000-50,000	10K UEs = 1 实例, 50K UEs = 1 实例, 100K UEs = 2 实例

## OmniePDG 和 VoWiFi

- OmniePDG 支持 IPsec 和 P-CSCF 支持 SIP
- 支持 80,000-100,000 UEs 的 P-CSCF 配置
- 100K VoWiFi UEs = 1-2 个 P-CSCF 实例和 VoLTE 4 个实例

## I-CSCF 配置

I-CSCF 配置 CPU 配置

配置

### 1. 配置

- I-CSCF 配置

- **HSS** 1 Cx UAR/UAA
- REGISTER/INVITE

- 1,000-5,000 HSS
- 5,000-10,000 INVITE/
- 

## 2. S-CSCF

I-CSCF S-CSCF 2-10

### I-CSCF

4 vCPU 8 GB RAM

	1,000 reg/sec	10K = 1 100K = 2 500K = 4
	2,000 reg/sec	10K = 1 100K = 1 500K = 2
	5,000 reg/sec	10K = 1 100K = 1 500K = 1

DNS I-CSCF

### S-CSCF

-CSCF

# IMPUs

## 1. IMPUs

### IMPUs

IMPUs

- IMPUs~1-2 KB
- IFC~5-20 KB HSS
- IMPUs~1-2 KB
- IMPUs~7-25 KB

### IMPUs

- 400,000-500,000 IMPUs hash\_size=14+
- 200,000-300,000 IMPUs IFC
- 100,000-150,000 IMPUs IFC AS

### IMPUs

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

IMPUs IFC AS 400K+ IMPUs

## 2. IMPUs

### IMPUs

IMPUs

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

### IMPUs

- 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

- IFC 1-5
- IFC 10+ AS 5-10
- 5-20 KB

## S-CSCF

8 vCPU 8 GB RAM

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

# □□□□

## □□□□□□ < 10,000 □□□

□□□MVNO□□□□□□□□□□/□□□□

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

---

## □□□□□□ 10,000-100,000 □□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□100K □□□□

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

## 100K

Component	Count	Configuration	Capacity
<b>P-CSCF</b>	2	8 vCPU, 8 GB RAM	50,000 UEs
<b>I-CSCF</b>	1	4 vCPU, 8 GB RAM	5,000 reg/sec
<b>S-CSCF</b>	1	8 vCPU, 8 GB RAM	300,000 IMPUs
Database	<b>4</b>		
Total			<b>100,000</b>

### Requirements

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

---

## 500,000

IP	Number of Nodes	Configuration	Capacity
<b>P-CSCF</b>	25	8 vCPU, 8 GB RAM	20,000 UEs
<b>I-CSCF</b>	4	4 vCPU, 8 GB RAM	2,000 reg/sec
<b>S-CSCF</b>	4	8 vCPU, 8 GB RAM	150,000 IMPUs
Nodes	<b>33</b>		
Capacity			<b>500,000</b> UEs

IP ? ?

IP	Number of Nodes	Configuration	Capacity
<b>P-CSCF</b>	15	8 vCPU, 8 GB RAM	33,000 UEs
<b>I-CSCF</b>	2	4 vCPU, 8 GB RAM	5,000 reg/sec
<b>S-CSCF</b>	2	8 vCPU, 8 GB RAM	250,000 IMPUs
Nodes	<b>19</b>		
Capacity			<b>500,000</b> UEs

Nodes

□□	□□□□□	□□□□□	□□□□□□□□
<b>P-CSCF</b>	10	8 vCPU, 8 GB RAM	□□ 50,000 UEs
<b>I-CSCF</b>	1	4 vCPU, 8 GB RAM	5,000 reg/sec
<b>S-CSCF</b>	1	8 vCPU, 8 GB RAM	500,000 IMPUs
□□□□□□	<b>12</b>		
□□□			<b>500,000</b> □□

□□□□□

- □□□□□□□□-□□ P-CSCF
- □□ DNS □ BGP Anycast □□□□□ I-CSCF
- □□ S-CSCF □□□ I-CSCF □□□□

## VoWiFi □□□□

### □ OmnipePDG □□□

- P-CSCF □□□□□□□□P-CSCF □□□ IPsec □□□
- ePDG □□ IPsec □□□□
- P-CSCF □□□□ 100,000+ VoWiFi □□□□ CPU/□□□□□□□□□ IPsec□

□□□

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

□□□□□□□ VoWiFi □□□>50K □□□□□ OmnipePDG □□□□□ P-CSCF □□□□□□□ IPsec □□□□□□□□□□



項目	単位	閾値	閾値
<b>IPsec SA</b> 数	個	> 25,000	> 40,000
<b>SPI</b> 数	個 SPI 数	> 70%	> 90%
登録数	REGISTER 数/分	> 100/分	> 500/分
登録失敗数	登録失敗数	> 20	> 50
登録成功率	登録成功率	> 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	閾値
<b>IMPUs</b> 数	個	> 300,000	> 450,000
登録数	登録数	> 40,000	> 70,000
<b>IMPU</b> 数	登録失敗数 IMPUs	> 50	> 100
登録失敗数	登録失敗数	> 10	> 20
<b>IFC</b> 数	IFC 数	> 10 ms	> 50 ms

### Prometheus 設定

```
# TPS
impu_registered_count{cscf="scscf01"}
```

```
# HSS
dialog_active_count{cscf="scscf01"}
```

## I-CSCF KPI

Item	Category	Warning	Critical
TPS	REGISTER	> 1,000/s	> 2,000/s
HSS Latency	Cx Diameter	> 50 ms	> 200 ms
HSS Error	Failed HSS	> 1%	> 5%

## Monitoring

OmniCall CSCF Monitoring Prometheus

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

- IPsec SA P-CSCF
- P-CSCF S-CSCF
- S-CSCF
- Latency
- CPU

Monitoring Dashboard

# 📄📄📄📄 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 📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄

📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄

---

# Market Overview

## Key Points

1. Market size and growth potential
2. Key players

Market size → Revenue  
Market size → Profit  
Market size → Market share

### 3. Market Segments: OmniCall CSCF

- MVNOs 3-5, Revenue 5K-10K
- Revenue 10-30, Profit 50K-200K
- Revenue 100+, Profit 1M+

### 4. Market Segments: Other

### 5. Market Segments: Other

- Revenue 100+
- Revenue 100+
- Revenue 100+
- Revenue 100+
- Revenue 100+

## Market Segments

Market size 3, Revenue 10K, Profit 1M

階級	ユーザ数	P-CSCF	I-CSCF	S-CSCF	備考
0	10,000	1	1	1	3
1	50,000	2	2	2	3
1.5	100,000	4	3	3	4
2	250,000	8	4	5	6
3	500,000	15	6	8	13
	1,000,000	30	10	10	24

各階級の構成要素

0

1

### P-CSCF

- IPsec SA 数 >30K >70%
- CPU 使用率 >70%
- レスポンス時間 >500ms

### S-CSCF

- IMPU 数 >250K >70%
- ユーザ数 50K
- CPU 使用率 >70%

### I-CSCF

- ユーザ数 >2,000
- CPU 使用率 >80%
- HSS 接続数



# I-CSCF 部署

## 目录

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

## 简介

**I-CSCF** 是 IMS 网络中的第一个网元，负责接收来自 P-CSCF 的 SIP 消息，并负责将消息转发给 HSS 和 S-CSCF。

## 3GPP 规范

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

## 部署

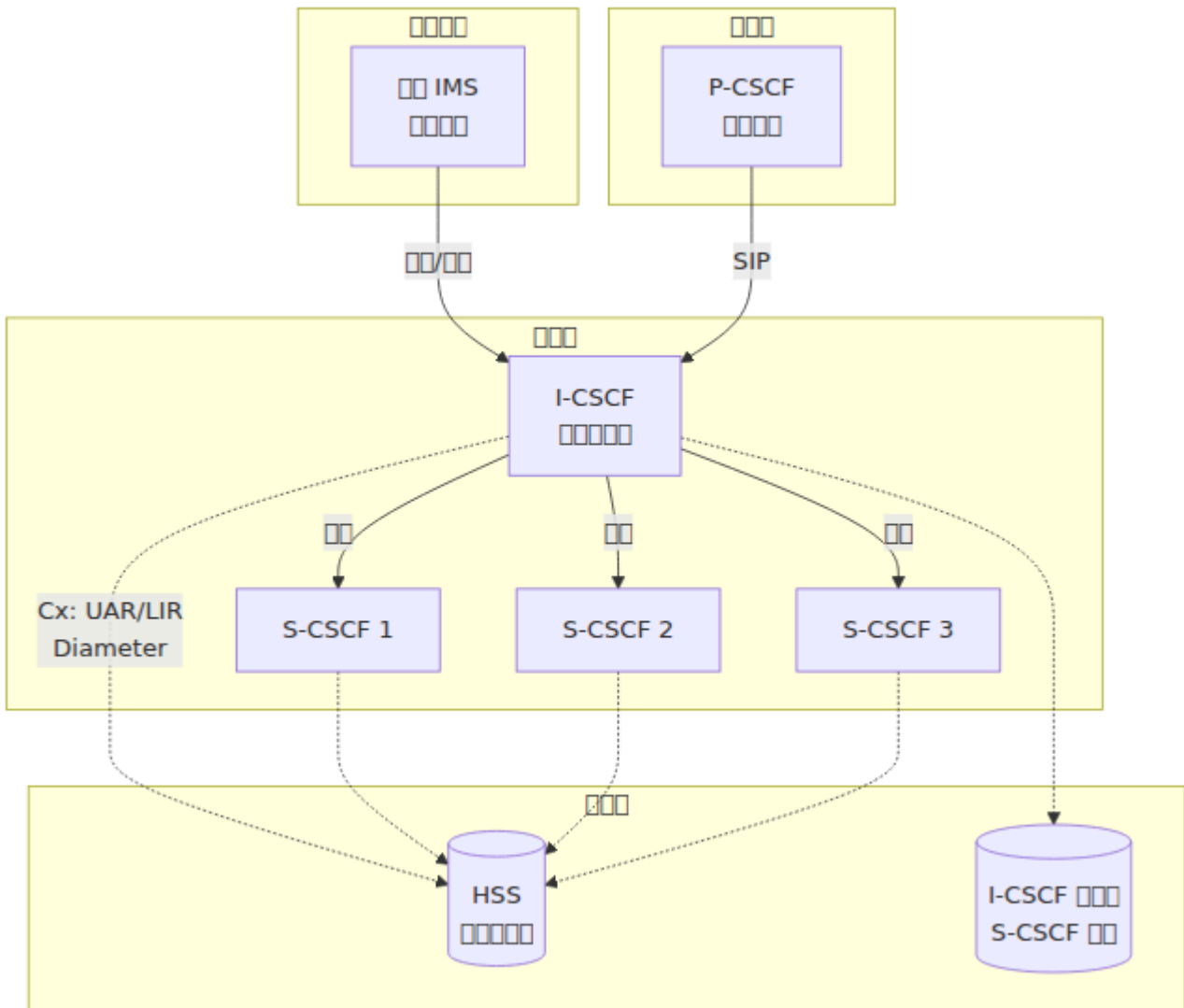
1. **HSS** 部署 HSS 部署后 S-CSCF 部署
2. **S-CSCF** 部署 S-CSCF 部署
3. 部署 S-CSCF 部署
4. 部署 S-CSCF 部署
5. 部署 S-CSCF 部署
6. 部署 SIP 部署

□□□□

- □□□□□□□□□□
- **Diameter** □□□□ HSS □ Cx □□
- □□□□□□□□□□
- □□□□□□□□ S-CSCF
- □□□□□□□□□□□□□□

## □ IMS □□□□□□

□□□□



# 3GPP

<b>Mw</b>	SIP	P-CSCF/I-CSCF	P-CSCF, IMS
<b>Mw</b>	SIP	I-CSCF S-CSCF	S-CSCF
<b>Cx</b>	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: Success
- 5003: S-CSCF
- 5004: S-CSCF
- 5042: S-CSCF

LIR

INVITE S-CSCF

- S-CSCF
- 

## Diameter

```
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=, 1=
```

## HSS LIA

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

- 2001: S-CSCF
- 5401:
- 5003:

## 2. S-CSCF

HSS S-CSCF I-CSCF

1. HSS UAA
2. S-CSCF
- 3.

4. 0000000000000000
5. 000000 00000000
6. 000000 **S-CSCF**

**S-CSCF** 000000

I-CSCF 00000000000000000000

**S-CSCF** 000000 S-CSCF 00000000

- **ID**000 S-CSCF 000000
- 0000000000000000“ S-CSCF”
- **S-CSCF URI** S-CSCF SIP URI0000  
 sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060;transport=tcp

**S-CSCF** 00000 S-CSCF 000000000000

- **ID**0000000000000000
- **S-CSCF ID**000000000000 S-CSCF
- 0000 S-CSCF 00000000 ID

000000 0000000000000000

- S-CSCF #1“ S-CSCF” URI  
 sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060
  - 0000 00000000
  - 0000 10000000

0000000000000000 S-CSCF 000Web UI → I-CSCF → S-CSCF 000000

S-CSCF 接收来自 S-CSCF 的 SIP 消息并处理

消息

**S-CSCF** 接收来自 I-CSCF 的 SIP 消息并处理

1. 接收来自 HSS UAA 的 AVP 消息
2. 接收来自 S-CSCF 的消息
3. 接收
  - 接收来自 S-CSCF 的 URI 消息 \$avp(scscf\_uri) 接收来自 URI (\$du)
  - 接收来自 S-CSCF 的 503 消息

### 3. 接收

I-CSCF 接收来自 S-CSCF 的 SIP 消息

1. 接收 **Record-Route** 消息 Record-Route
2. 接收来自 Via 消息 S-CSCF
3. 接收来自 I-CSCF 的 S-CSCF 消息

#### 4. 0000000000000000

000

00000

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

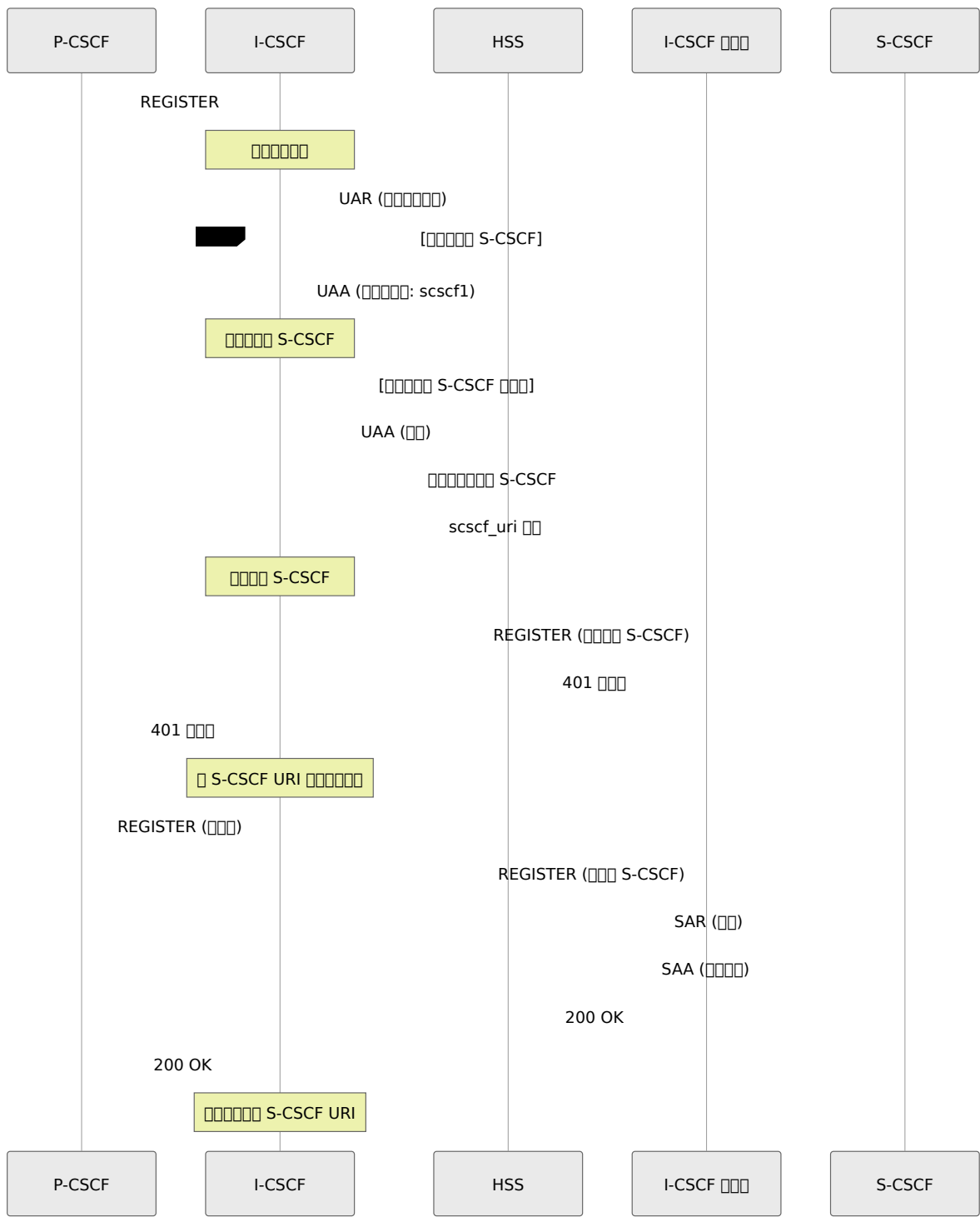
00000

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

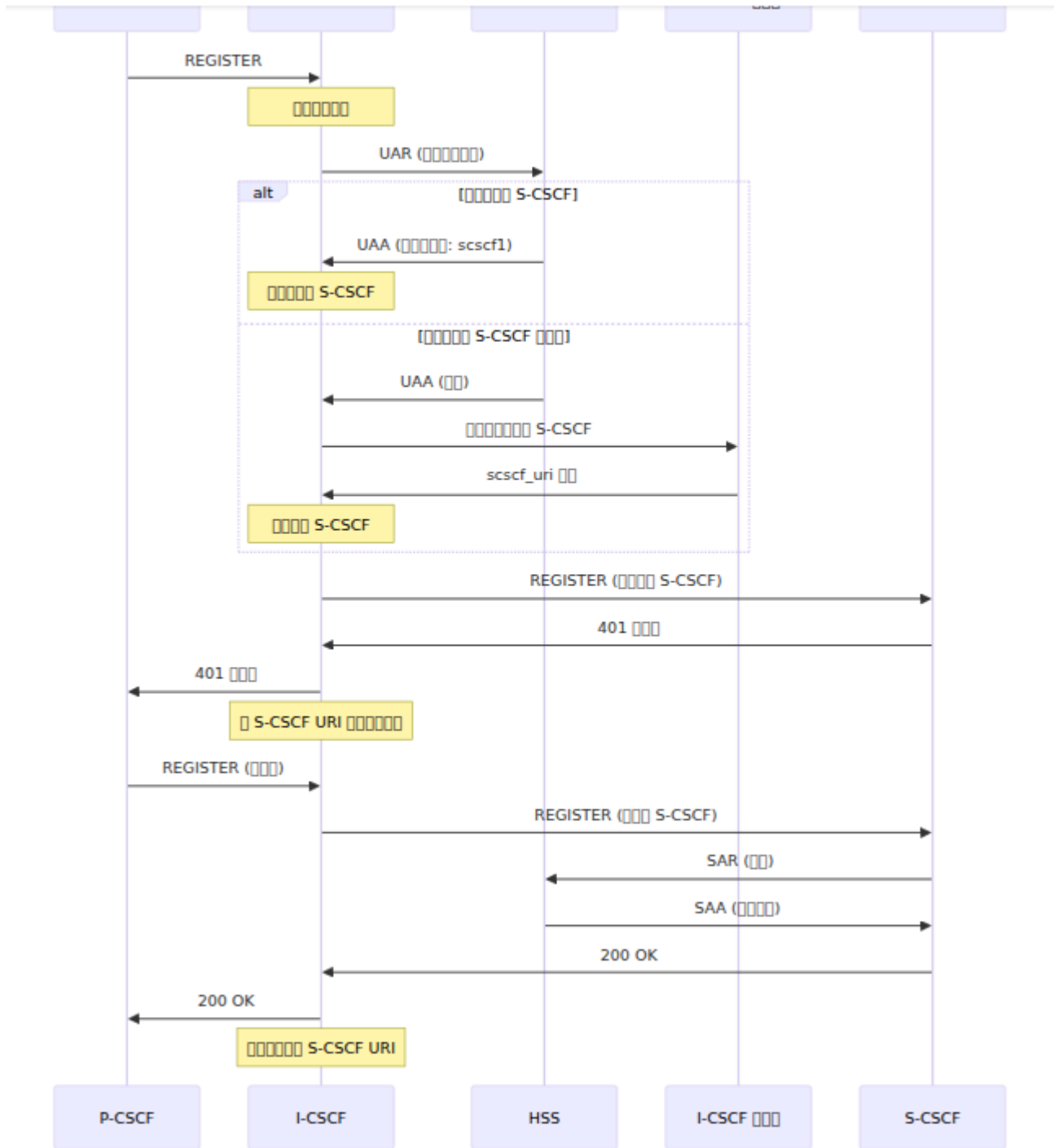
Via: SIP/2.0/UDP icscf.example.com:5060

#### 4. 0000

**REGISTER** 00



**INVITE** [S-CSCF]



### 5. NDS

I-CSCF

- ID
- "ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"

IMS IPsec tunnel

- ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
- ims.mnc002.mcc001.3gppnetwork.org

IPsec

- IPsec tunnel
- IPsec tunnel
- IPsec tunnel
- IPsec tunnel IMS

Web UI → I-CSCF → IPsec

## 6. IPsec

### S-CSCF

IPsec - S-CSCF

- 408
- 5xx
- 6xx 600

I-CSCF

1. 408 5xx 6xx
2. S-CSCF S-CSCF
3.
  - S-CSCF
  - S-CSCF 503

### S-CSCF

- S-CSCF
-

- 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** ID
- 
- **S-CSCF URI** SIP URI S-CSCF
- ID

ID	S-CSCF URI
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

- S-CSCF
- 
- S-CSCF URI

S-CSCF S-CSCF

- " S-CSCF"
- S-CSCF URI sip:scscf3.example.com:5060;transport=tcp
- ID 0 1

**NDS**

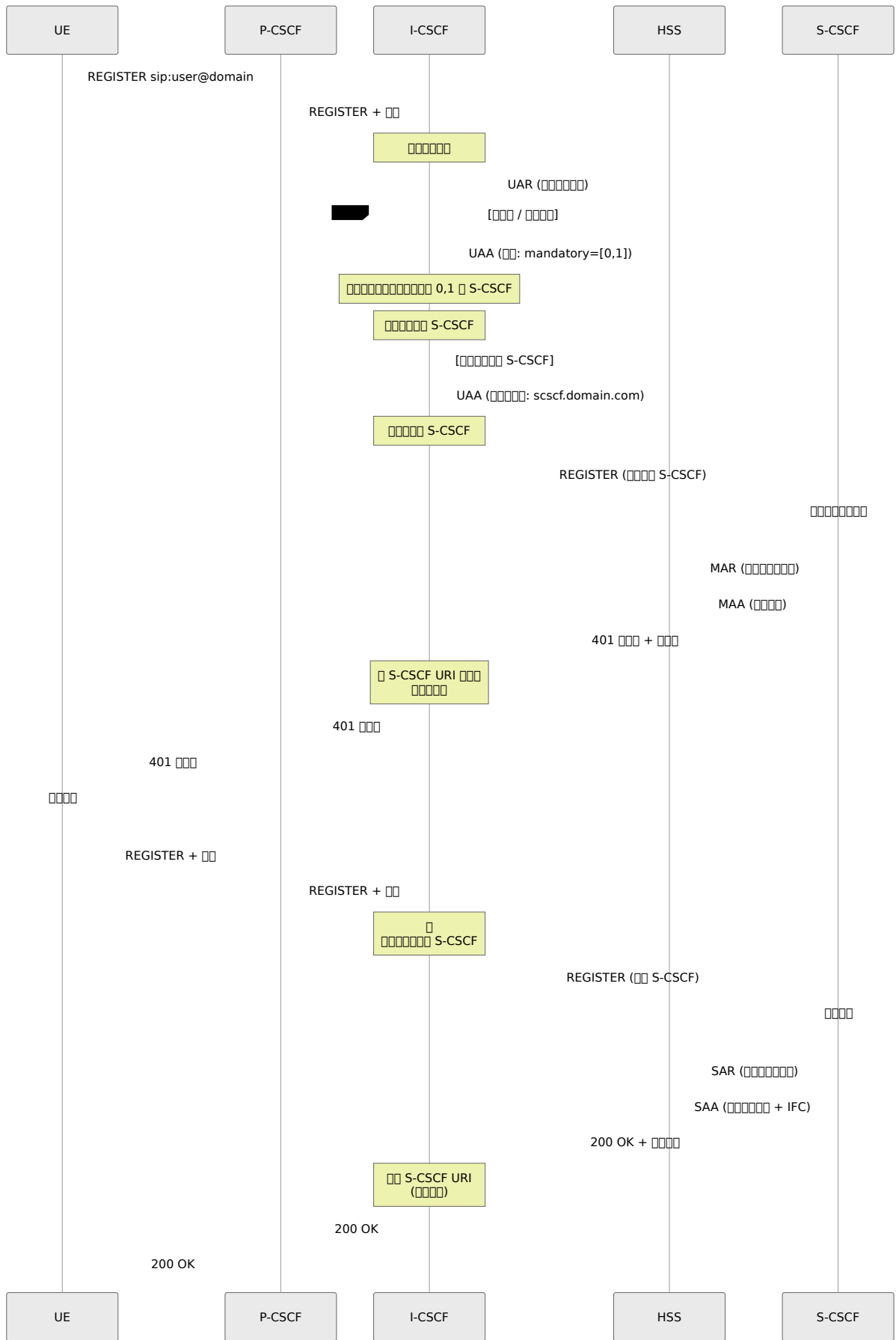
- **ID** ID
- FQDN



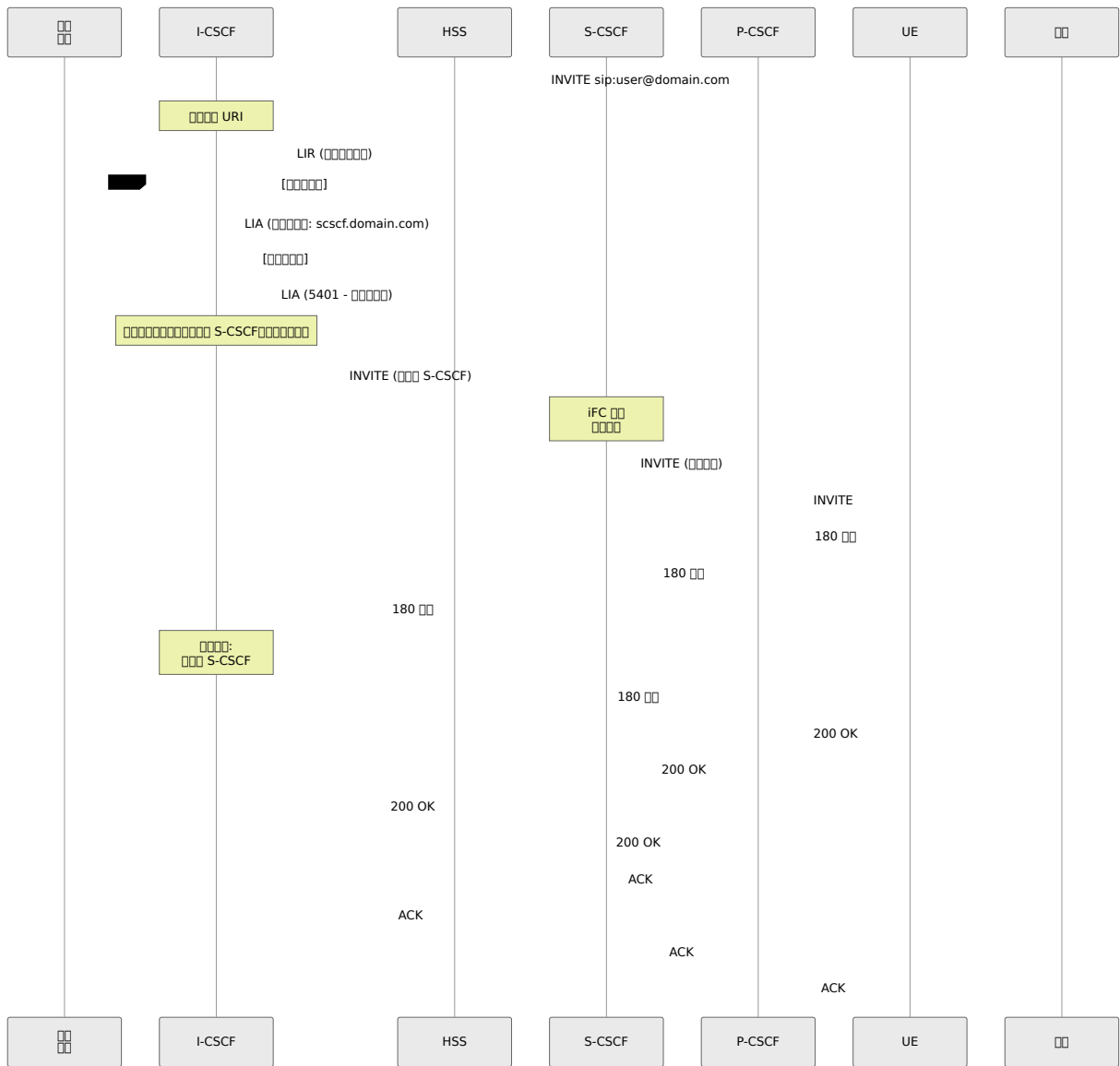


□□□□

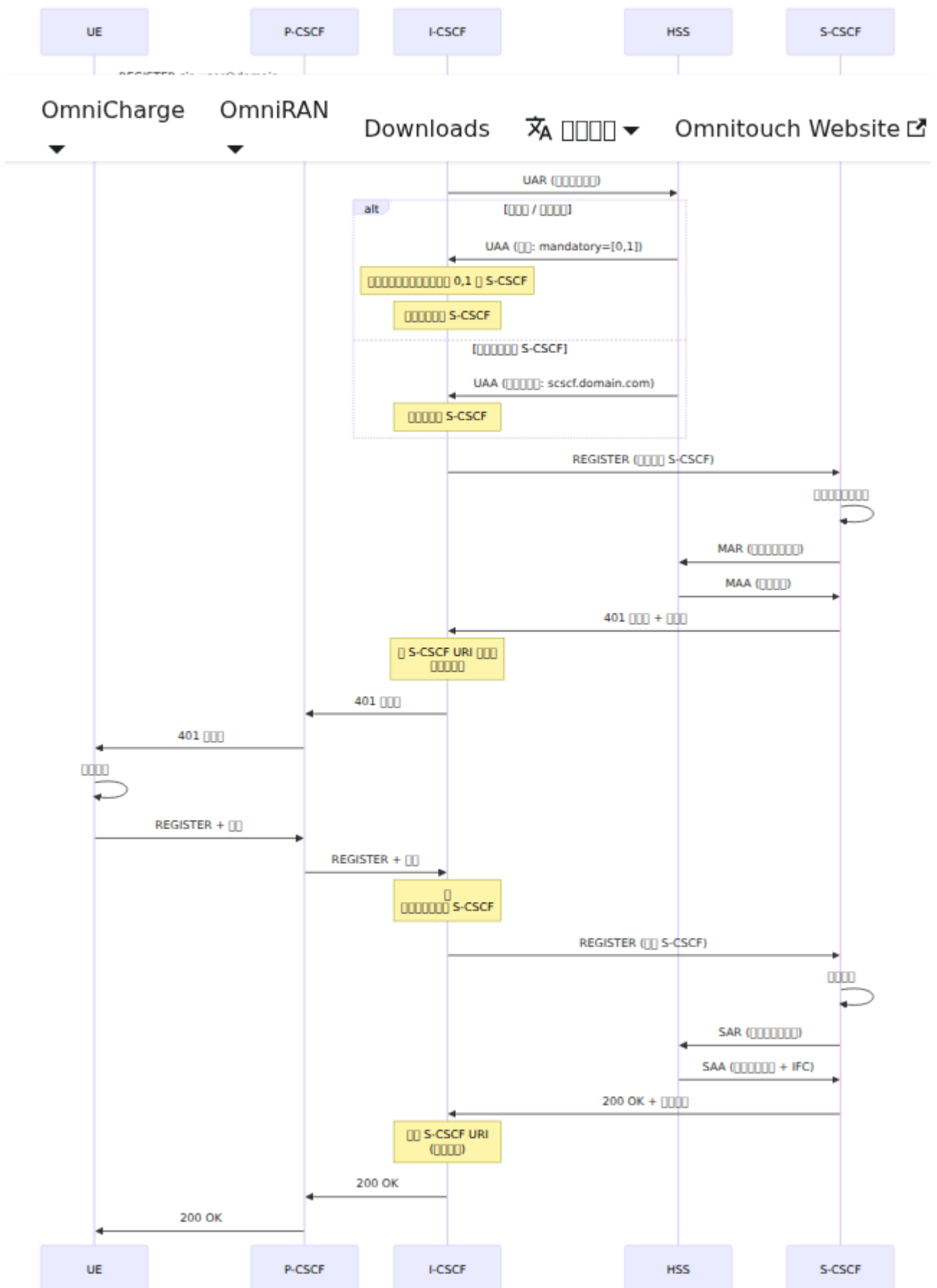
□ **I-CSCF** □□□□□



# IMS I-CSCF



# S-CSCF 注册流程





## HSS 配置

### Diameter 配置

配置 HSS 配置

配置

#### 1. Web UI 配置 Diameter 配置

- 配置 Diameter 配置
- 配置 I-CSCF 配置
- 配置 HSS 配置

#### 2. 配置 HSS 配置

#### 3. 配置

- 配置 Diameter 配置
- 配置 HSS 配置
- 配置“配置”配置

#### 4. 配置 CER/CEA 配置 Diameter 配置

#### 5. 配置 Diameter 配置

### UAR/LIR 配置

配置 Diameter 配置

配置

- HSS 配置
- 配置
- 配置
- HSS 配置 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

## IP Multimedia Subsystem S-CSCF

### Overview

- IP Multimedia Subsystem
- IP Multimedia Subsystem
- IP Multimedia Subsystem HSS

### Architecture

1. IP Multimedia Subsystem
  - IP Multimedia Subsystem I-CSCF → IP Multimedia Subsystem
  - IP Multimedia Subsystem S-CSCF
2. IP Multimedia Subsystem HSS IP Multimedia Subsystem S-CSCF
3. IP Multimedia Subsystem I-CSCF IP Multimedia Subsystem S-CSCF IP Multimedia Subsystem HSS
4. IP Multimedia Subsystem

### IP Multimedia Subsystem

#### IP Multimedia Subsystem S-CSCF

#### IP Multimedia Subsystem I-CSCF

### IP Multimedia Subsystem

1. IP Multimedia Subsystem
2. IP Multimedia Subsystem S-CSCF URI
3. IP Multimedia Subsystem S-CSCF
4. IP Multimedia Subsystem S-CSCF
5. IP Multimedia Subsystem

#### S-CSCF IP Multimedia Subsystem I-CSCF

## Wireshark I-CSCF

### 

- 
- Via
- Record-Route

### 

- 1.
2. Via
3.
  - 
  - SIP

### 

### 

“”

### 


1.
  - 
  - 
  - 
  - I-CSCF

### 

/ SQL

### 

- 1.

- 配置 s\_cscf 和 s\_cscf\_capabilities 参数
- 配置 nds\_trusted\_domains 参数
- 配置  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
  - 0000000000000000 503 0000
  - 00 HSS 000000000000
3. 0 **HSS** 0 **TLS**0000 TLS0DTLS0000 Diameter
4. 0000000000000000000000000000 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. KPI

- HSS KPI
- S-CSCF KPI
- KPI > 5%

## Network

Network

### 1. S-CSCF KPI

- Web UI I-CSCF → S-CSCF
- S-CSCF KPI

### 2. UAR/LIR KPI

## 3GPP

### 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 監視

監視対象 P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF 監視

## 監視

IMS CSCF 9090 Prometheus 監視

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

IMS CSCF P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF Prometheus 監視

Prometheus 監視

```
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']
```

監視

- Web UI
-



□□□□□□□□□□ cdp\_queueLength □□□□□□□□ "I\_Open" □□□□□□□□

□□□□□□□□□□ Diameter □□□□□□□□

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



□□□□	□□
core_rcv_requests	□□□□ SIP □□□□
core_rcv_requests_ack	□□□□ ACK □□□□
core_rcv_requests_bye	□□□□ BYE □□□□
core_rcv_requests_cancel	□□□□ CANCEL □□□□
core_rcv_requests_info	□□□□ INFO □□□□
core_rcv_requests_invite	□□□□ INVITE □□□□
core_rcv_requests_message	□□□□ MESSAGE □□□□
core_rcv_requests_notify	□□□□ NOTIFY □□□□
core_rcv_requests_options	□□□□ OPTIONS □□□□
core_rcv_requests_prack	□□□□ PRACK □□□□
core_rcv_requests_publish	□□□□ PUBLISH □□□□
core_rcv_requests_refer	□□□□ REFER □□□□
core_rcv_requests_register	□□□□ REGISTER □□□□
core_rcv_requests_subscribe	□□□□ SUBSCRIBE □□□□
core_rcv_requests_update	□□□□ UPDATE □□□□

□□□□□□□□

項目	説明
core_rcv_replies	受信 SIP トラフィック
core_rcv_replies_18x	受信 SIP トラフィック (180/181/183/186/187/189)
core_rcv_replies_1xx	受信 SIP 1xx
core_rcv_replies_2xx	受信 SIP 2xx
core_rcv_replies_3xx	受信 SIP 3xx
core_rcv_replies_4xx	受信 SIP 4xx
core_rcv_replies_5xx	受信 SIP 5xx
core_rcv_replies_6xx	受信 SIP 6xx

受信 SIP トラフィック **1xx**

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

□□□□□□□□□□□□**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□□□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□□□	□□
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 □□□□

□□□□	□□
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 □□□□

□□□□□□□□

項目名	説明
core_fwd_replies	SIP 応答の総数
core_fwd_requests	SIP 要求の総数
core_drop_replies	SIP 応答の総数
core_drop_requests	SIP 要求の総数
core_err_replies	エラー応答の総数
core_err_requests	エラー要求の総数
core_bad_URIIs_rcvd	無効な URI を受信した回数
core_bad_msg_hdr	無効なメッセージヘッダの総数
core_unsupported_methods	サポートされていない SIP メソッドの総数

## ダイアログ

項目名	説明
dialog_ng_active	アクティブなダイアログの総数
dialog_ng_early	早期ダイアログの総数
dialog_ng_expired	期限切れのダイアログの総数
dialog_ng_processed	処理されたダイアログの総数

## DNS

이름	설명
<code>dns_failed_dns_request</code>	실패한 DNS 요청 수
<code>dns_slow_dns_request</code>	느린 DNS 요청 수

## IMS IPsec P-CSCF

이름	설명
<code>ims_ipsec_pcscf_spi_free</code>	사용 가능한 SPI 수
<code>ims_ipsec_pcscf_spi_total</code>	총 SPI 수
<code>ims_ipsec_pcscf_spi_used</code>	사용된 SPI 수
<code>ims_ipsec_pcscf_spi_utilization_pct</code>	SPI 사용률 (%)
<code>ims_ipsec_pcscf_worker_cache_size</code>	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 の数
ims_qos_failed_registration_aars	失敗した AAR の数
ims_qos_registration_aar_avg_response_time	AAR の平均応答時間
ims_qos_registration_aar_response_time	AAR の応答時間
ims_qos_registration_aar_replies_received	受信した AAR の数
ims_qos_registration_aar_timeouts	AAR のタイムアウト

項目名 **AAR** 項目

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 (最大値)
ims_qos_media_aar_replies_received	受信した AAR の数
ims_qos_media_aar_timeouts	AAR のタイムアウトの数

## ASR

項目名	説明
ims_qos_asrs	PCRF から受信した ASR の数

## IMS USRLOC P-CSCF

名前	説明
<code>ims_usrloc_pcscf_expired_contacts</code>	有効期限が切れた連絡先
<code>ims_usrloc_pcscf_registered_contacts</code>	登録済みの連絡先
<code>ims_usrloc_pcscf_registered_impus</code>	登録済みの IMPUs (IMS 登録済みの IP)

## MySQL 名前

名前	説明
<code>mysql_driver_errors</code>	MySQL エラー/メッセージ

## Pike 名前 IP 名前

名前	説明
<code>pike_blocked_ips</code>	ブロックされた IP アドレス

□□□□

□□□□	□□
registrar_accepted_regs	□□□ REGISTER □□□□□□□□□□□□
registrar_rejected_regs	□□□□ REGISTER □□□□□□□□□□□□
registrar_default_expire	□□□□□□□□□□□□□□□□
registrar_default_expires_range	□□□□□□ 
registrar_expires_range	□□□□□□□□
registrar_max_contacts	□□ AOR □□□□□□□□□□
registrar_max_expires	□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□	□□
script_register_failed	□□□□□□□□□□□□□□□□
script_register_success	□□□□□□□□□□□□□□
script_register_time	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

# SCTP 事件

イベント名	説明
<code>sctp_assoc_shutdown</code>	リモート側の Sctp 接続が閉じられた
<code>sctp_comm_lost</code>	リモート側の Sctp 接続が失われた
<code>sctp_connect_failed</code>	リモート側の Sctp 接続が失敗した
<code>sctp_current_opened_connections</code>	リモート側の Sctp 接続数
<code>sctp_current_tracked_connections</code>	リモート側の Sctp 接続数
<code>sctp_established</code>	リモート側の Sctp 接続が確立された
<code>sctp_local_reject</code>	リモート側の Sctp 接続が拒否された
<code>sctp_remote_shutdown</code>	リモート側の Sctp 接続が閉じられた
<code>sctp_send_failed</code>	リモート側の Sctp 送信が失敗した
<code>sctp_send_force_retry</code>	リモート側の Sctp 送信が強制リトライされた
<code>sctp_sendq_full</code>	リモート側の Sctp 送信キューが満杯になった

## shm

shm	説明
shm_fragments	shmのフラグメントの数
shm_free_size	shmの自由な領域のサイズ
shm_max_used_size	shmの最大使用サイズ
shm_real_used_size	shmの実際の使用サイズ
shm_total_size	shmの総サイズ
shm_used_size	shmの使用サイズ

## SL

shmのレプリカ

shm	説明
sl_1xx_replies	shm 1xx レプリカ
sl_2xx_replies	shm 2xx レプリカ
sl_3xx_replies	shm 3xx レプリカ
sl_4xx_replies	shm 4xx レプリカ
sl_5xx_replies	shm 5xx レプリカ
sl_6xx_replies	shm 6xx レプリカ
sl_xxx_replies	shm レプリカ

HTTPステータスコード

ステータスコード	説明
200	OK
202	Accepted
300	Multiple Choices
301	Moved Permanently
302	Moved Temporarily
400	Bad Request
401	Unauthorized
403	Forbidden
404	Not Found
407	Proxy Authentication Required
408	Request Timeout
483	Too Many Hops
500	Server Internal Error

HTTPメソッド

구분	설명
sl_sent_replies	전송된 응답 수
sl_sent_err_replies	전송된 오류 응답 수
sl_received_ACKs	수신된 ACK 수
sl_failures	실패 횟수

## TCP

구분	설명
tcp_con_reset	TCP 연결이 리셋된 횟수
tcp_con_timeout	TCP 연결이 타임아웃된 횟수
tcp_connect_failed	TCP 연결이 실패한 횟수
tcp_connect_success	TCP 연결이 성공한 횟수
tcp_current_opened_connections	현재 열린 TCP 연결 수
tcp_current_write_queue_size	현재 TCP 쓰기 큐 크기
tcp_established	TCP 연결이 확립된 횟수
tcp_local_reject	로컬에서 거부된 TCP 연결 수
tcp_passive_open	TCP 연결이 수동으로 열린 횟수
tcp_send_timeout	TCP 전송이 타임아웃된 횟수
tcp_sendq_full	TCP 전송 큐가 가득 찼을 때의 횟수

# 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 一覧
usrloc_location_expires	'location' の有効期限
usrloc_registered_users	登録された AOR 一覧

## I-CSCF

I-CSCF は P-CSCF と SIP トラフィックを P-CSCF と SIP トラフィックを I-CSCF と SIP トラフィックを

## I-CSCF

I-CSCF は S-CSCF と SIP トラフィックを

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

## IMS I-CSCF (Cx 接口 - HSS 接口)

I-CSCF 向 Diameter Cx 接口 HSS 注册

### UAR 注册

名称	描述
<code>ims_icscf_uar_avg_response_time</code>	UAR 注册平均响应时间 $\text{uar\_replies\_response\_time} / \text{uar\_replies\_received}$
<code>ims_icscf_uar_replies_received</code>	向 HSS 注册 UAA 注册
<code>ims_icscf_uar_replies_response_time</code>	向 HSS 注册 UAA 注册响应时间
<code>ims_icscf_uar_timeouts</code>	UAR 注册超时

### LIR 注册

메트릭	설명
<code>ims_icscf_lir_avg_response_time</code>	LIR 응답 시간 $\text{lir\_replies\_response\_time} / \text{lir\_replies\_received}$
<code>ims_icscf_lir_replies_received</code>	HSS에서 LIA 수신된 응답 수
<code>ims_icscf_lir_replies_response_time</code>	LIR 응답 시간
<code>ims_icscf_lir_timeouts</code>	LIR 시간 초과

## 네트워크

I-CSCF와 P-CSCF 간의 연결

- **CDP (Diameter)** 프로토콜 - Diameter 프로토콜
- **SIP** 프로토콜 - SIP 프로토콜
- **DNS** 프로토콜 - DNS 프로토콜
- **MySQL** 데이터베이스 - MySQL 데이터베이스
- **Pike** 프로토콜 - IP 프로토콜
- **SSL** 프로토콜 - SSL 프로토콜
- **TCP** 프로토콜 - TCP 프로토콜
- **TM/TMX** 프로토콜 - TM/TMX 프로토콜

## S-CSCF

S-CSCF는 P-CSCF와 I-CSCF를 연결하는 SIP 프로토콜을 사용하여 P-CSCF와 SIP 프로토콜을 사용하여 S-CSCF를 연결합니다.

# S-CSCF 数据库

S-CSCF 数据库 IFC 数据库

IMPUs 数据库 IMPUs 数据库

ims\_usrloc\_scscf\_active\_contacts 表 ims\_usrloc\_scscf\_active\_impus 表

IFC  $\frac{ims\_isc\_ifc\_match\_time\_total}{ims\_isc\_ifc\_match\_attempts}$  SIP  $\frac{ifc\_nomatch\_count}{ifc\_match\_attempts}$  IFC  $\frac{ifc\_nomatch\_count}{ifc\_match\_attempts}$

## IMS ISC IMS

IMS ISC  $\frac{ifc\_match\_time\_total}{ifc\_match\_attempts}$  SIP  $\frac{ifc\_nomatch\_count}{ifc\_match\_attempts}$  IFC  $\frac{ifc\_nomatch\_count}{ifc\_match\_attempts}$

項目	説明
<code>ims_isc_ifc_match_attempts</code>	IFC 試行回数
<code>ims_isc_ifc_match_time_total</code>	IFC 成功時の総経過時間
<code>ims_isc_ifc_nomatch_count</code>	IFC 失敗回数

IFC 成功時の平均経過時間  $\frac{ifc\_match\_time\_total}{ifc\_match\_attempts}$  IFC 失敗率  $\frac{ifc\_nomatch\_count}{ifc\_match\_attempts}$

## IMS S-CSCF Cx - MAR

S-CSCF  $\frac{ims\_auth\_mar\_avg\_response\_time}{ims\_auth\_mar\_replies\_received}$  Diameter Cx  $\frac{ims\_auth\_mar\_replies\_response\_time}{ims\_auth\_mar\_replies\_received}$  MAR  $\frac{ims\_auth\_mar\_timeouts}{ims\_auth\_mar\_replies\_received}$  HSS  $\frac{ims\_auth\_mar\_replies\_received}{ims\_auth\_mar\_replies\_received}$

項目	説明
<code>ims_auth_mar_avg_response_time</code>	MAR 成功時の平均経過時間 $\frac{mar\_replies\_response\_time}{mar\_replies\_received}$
<code>ims_auth_mar_replies_received</code>	HSS からの MAR 成功回数
<code>ims_auth_mar_replies_response_time</code>	MAR 成功時の総経過時間
<code>ims_auth_mar_timeouts</code>	MAR 失敗回数

# IMS S-CSCF

IMS

Parameter	Description
ims_registrar_scscf_accepted_regs	REGISTER
ims_registrar_scscf_rejected_regs	REGISTER
ims_registrar_scscf_default_expire	
ims_registrar_scscf_default_expires_range	
ims_registrar_scscf_max_contacts	
ims_registrar_scscf_max_expires	
ims_registrar_scscf_notifies_in_q	NOTIFY

## SAR

Parameter	Description
ims_registrar_scscf_sar_avg_response_time	SAR sar_replies_response_time / sar_replies_received
ims_registrar_scscf_sar_replies_received	HSS SAA
ims_registrar_scscf_sar_replies_response_time	SAR
ims_registrar_scscf_sar_timeouts	SAR

# IMS USRLOC S-CSCF

項目名	説明
ims_usrloc_scscf_active_contacts	アクティブな連絡先
ims_usrloc_scscf_active_impus	アクティブな IMPUs (IMS ユーザー) のリスト
ims_usrloc_scscf_active_subscriptions	アクティブなサブスクリプション
ims_usrloc_scscf_contact_collisions	連絡先衝突
ims_usrloc_scscf_impus_collisions	IMPUs 衝突
ims_usrloc_scscf_subscription_collisions	サブスクリプション衝突

## 概要

S-CSCF 管理データベース

項目名	説明
dialog_ng_active	アクティブなダイアログ
dialog_ng_early	初期ダイアログ
dialog_ng_expired	期限切れのダイアログ
dialog_ng_processed	処理済みのダイアログ

## 接続

S-CSCF と P-CSCF の接続

- **CDP (Diameter) プロトコル** - Diameter プロトコル

- **SIP** - SIP/S-CSCF fwd\_requests fwd\_replies
- **DNS** - DNS
- **MySQL** - MySQL
- **Pike** - IP
- -
- **SL** -
- **TCP** - TCP
- **TM/TMX** - SIP/S-CSCF UAC UAS

# P-CSCF/E-CSCF 架构图

## 图 1

1. UE
2. IMS 网络
3. P-CSCF
4. E-CSCF
5. Web UI
6. 数据库
7. 网络

## 图 2

**P-CSCF** 是 IMS 网络中的 UE 与网络之间的第一个接触点。它负责 QoS 控制、鉴权、注册和会话管理。P-CSCF 与 **E-CSCF** 和 CSCF 交互。

网络中的 **P-CSCF** 与 UE 通过 **OmniTAS** 交互。P-CSCF 通过 SIP 与 E-CSCF 交互。

## 3GPP 标准

- **3GPP TS 23.228** IP 网络中的 IMS
- **3GPP TS 24.229** IMS 网络
- **3GPP TS 33.203** IMS 安全
- **3GPP TS 23.167** IP 网络中的 IMS 安全

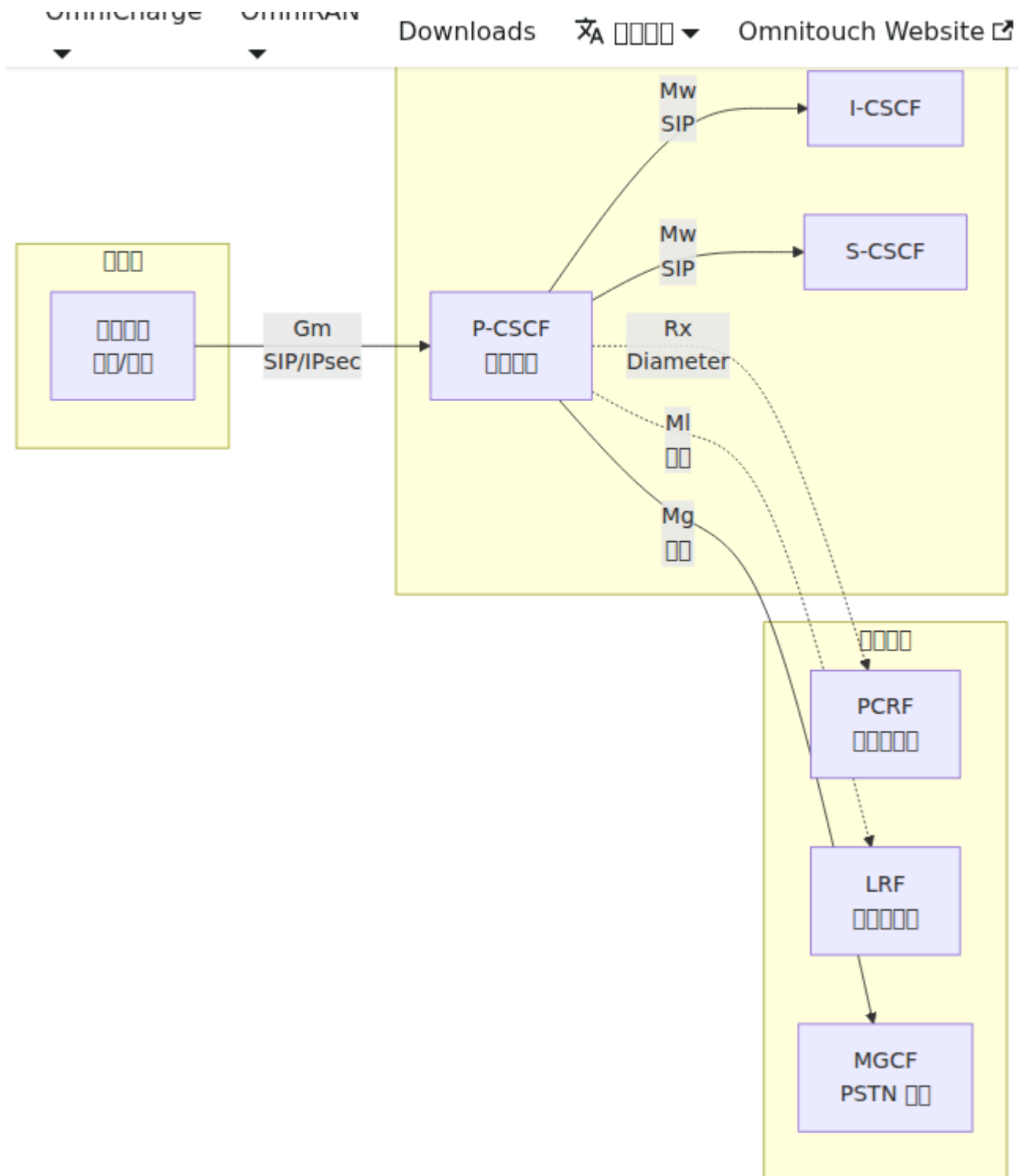
## 图 3

1. UE 与 IMS 网络通过 SIP 交互
2. IPsec 隧道
3. **QoS** 控制 Rx 与 PCRF 交互

4. 0000000000000000 IMEI 0 MSISDN 000E-CSCF 000
5. 00000 SigComp 00000
6. 00000000 UDP 0 TCP

# IMS Architecture

Overview



# 3GPP

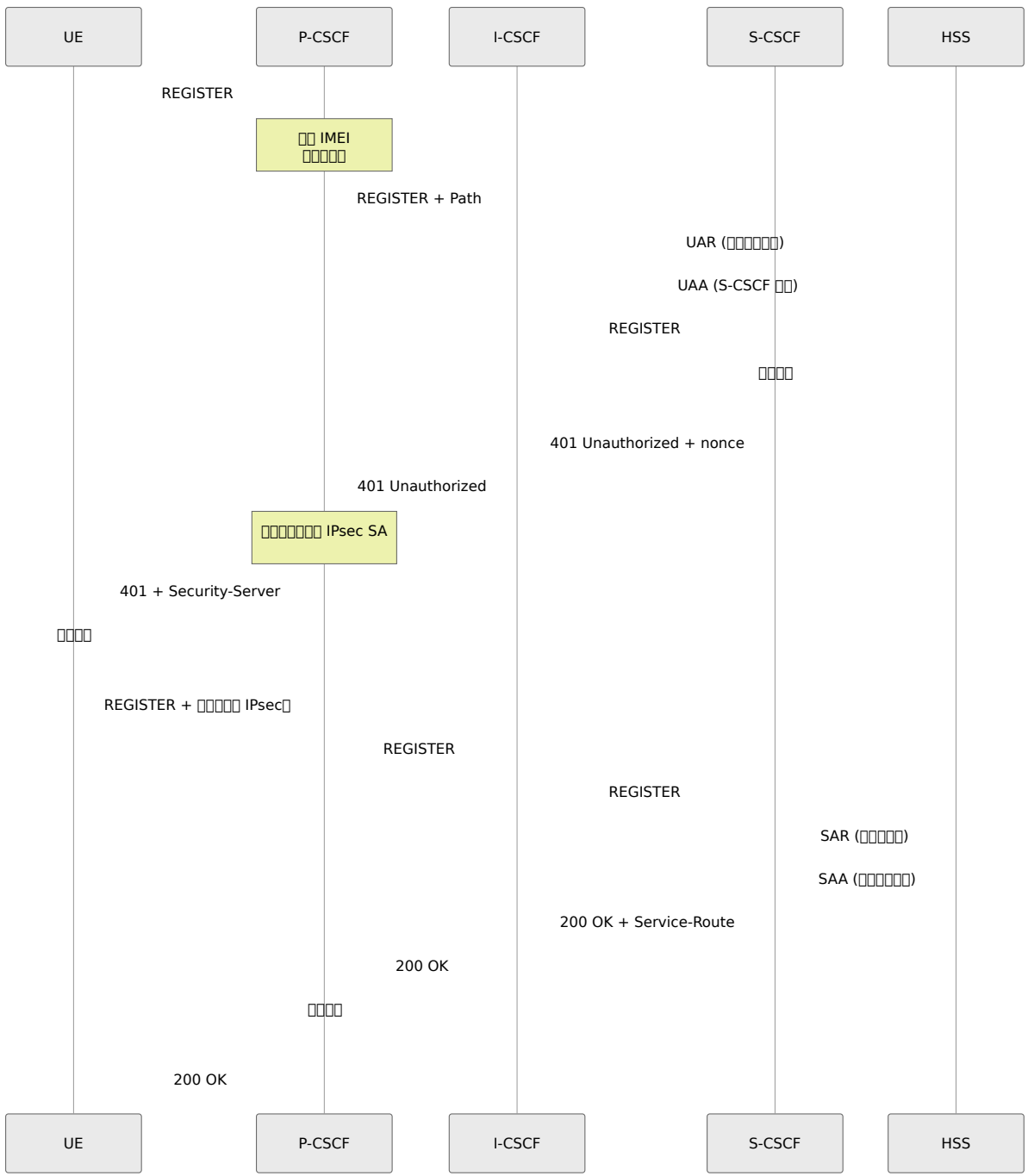
<b>Gm</b>	SIP/IPsec	UE ↔ P-CSCF	
<b>Mw</b>	SIP	P-CSCF ↔ I-CSCF/S-CSCF	IMS
<b>Rx</b>	Diameter	QoS/	PCRF
<b>MI</b>	HTTP/HELD		LR/E-CSCF
<b>Mg</b>	SIP		MGCF/E-CSCF

## P-CSCF

### 1. 注册

P-CSCF 注册 UE 注册 SIP REGISTER 注册

注册



Path

IPsec SA

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

- IPsec SA P-CSCF
- RFC 3327 IMS



- **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` `IPsec`

```
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 `setkey` `IPsec` `IPsec`

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

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

## 4. `SIP` `IPsec` `IPsec`

`IPsec`

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

## 3. `IPsec`

`P-CSCF` `RTP/SRTP` `UE` `OmniTAS` `P-CSCF` `SIP`

`UE` `OmniTAS` `P-CSCF` `RTP/SRTP`

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

P-CSCF SIP UE OmniTAS

## 4. QoS Rx

### Diameter Rx

PCRF QoS

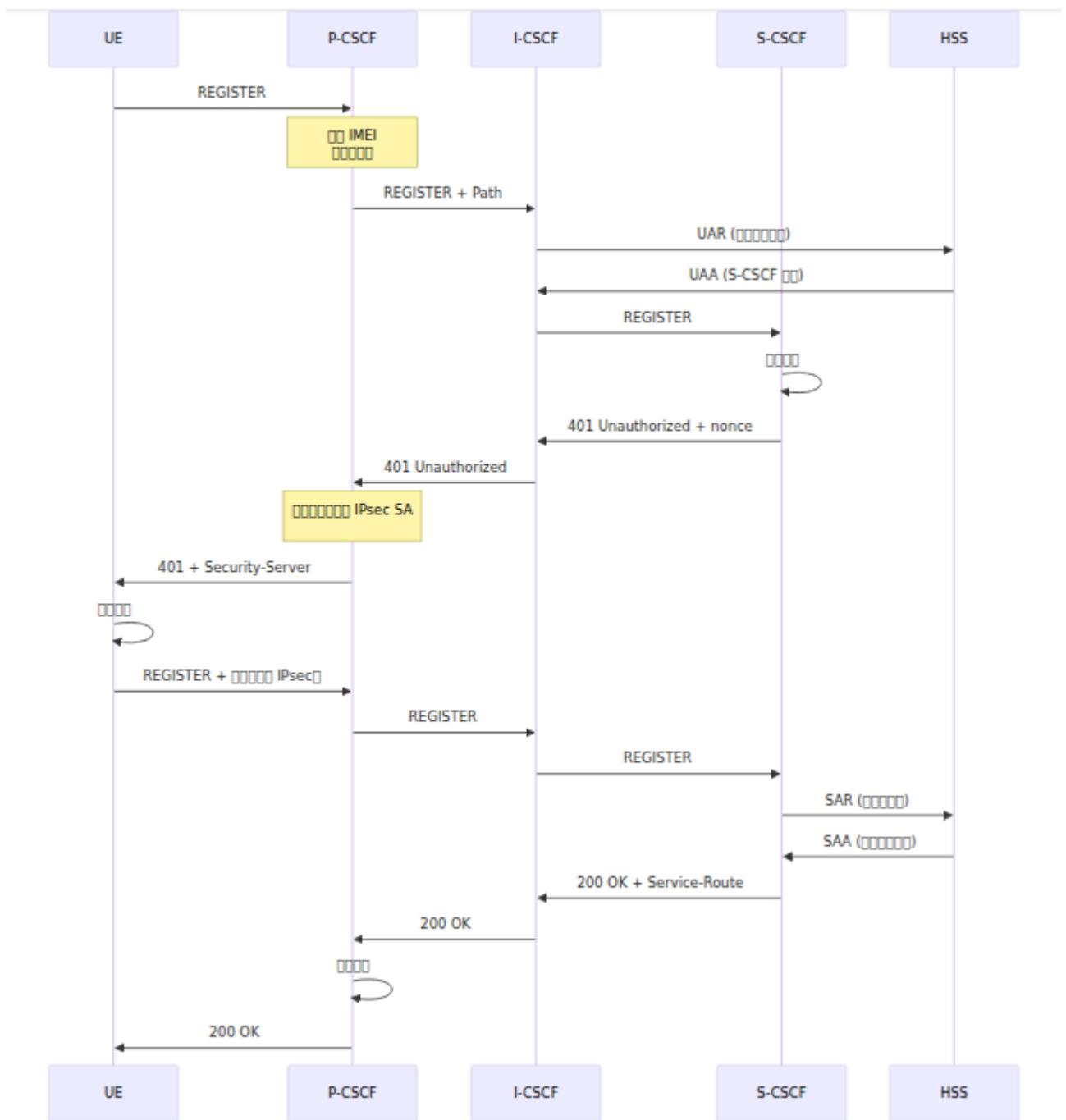
### Diameter

P-CSCF Diameter 3868 PCRF Rx ID 16777236 3GPP ID 10415

### Rx

1. **AAR** QoS
2. **AAA** PCRF /
3. **STR** QoS

### AAR



PCRF

- IP
- /
- 
- 

## 5.

Pike pike

- 2 -
- 2 IP 16
- 300 5 - IP

P-CSCF

- IP
- 120
- IP 120 10 IP 403 Too Many Failed Attempts
- 

## E-CSCF

P-CSCF E-CSCF

**SIP URI**

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

URI

- INVITE
- URI
  - URN urn:service:sos\* RFC 5031 SOS URN
  - 911
  - /112
-

# IMEI to MSISDN Mapping

911/112 urn:sos UE SIP MSISDN PSAP - P-CSCF/E-CSCF IMEI MSISDN

## 1. MSISDN

- Contact +sip.instance IMEI urn:gsma:imei:123456-78-901234-5
- From IMPU MSISDN
- IMEI → MSISDN TTL 24 86400
- imei\_msisdn["urn:gsma:imei:123456789012345"] = "12015551234"
- P-CSCF

## 2. MSISDN

- Contact +sip.instance IMEI
- IMEI MSISDN
- MSISDN
  - P-Asserted-Identity MSISDN sip:+12015551234@domain
  - PSAP

-

P-CSCF IMEI→MSISDN

UE P-CSCF 1

- 1 IMEI→MSISDN
- 1 P-CSCF
- P-CSCF 2 3**
- IMEI→MSISDN

概要

UE が P-CSCF 1 を経由して P-CSCF 2 に IMEI→MSISDN の PSAP を送信する

前提

P-CSCF が SIP をサポートしている

- SIP がサポートされている
- JSON で IMEI/MSISDN の TTL
- 送信元 - 宛先
- 送信元

前提

- P-CSCF がサポートされている
- P-CSCF が UE をサポートしている
- 送信元
- Web UI で P-CSCF → IMEI → imei\_msisdn を送信する

前提

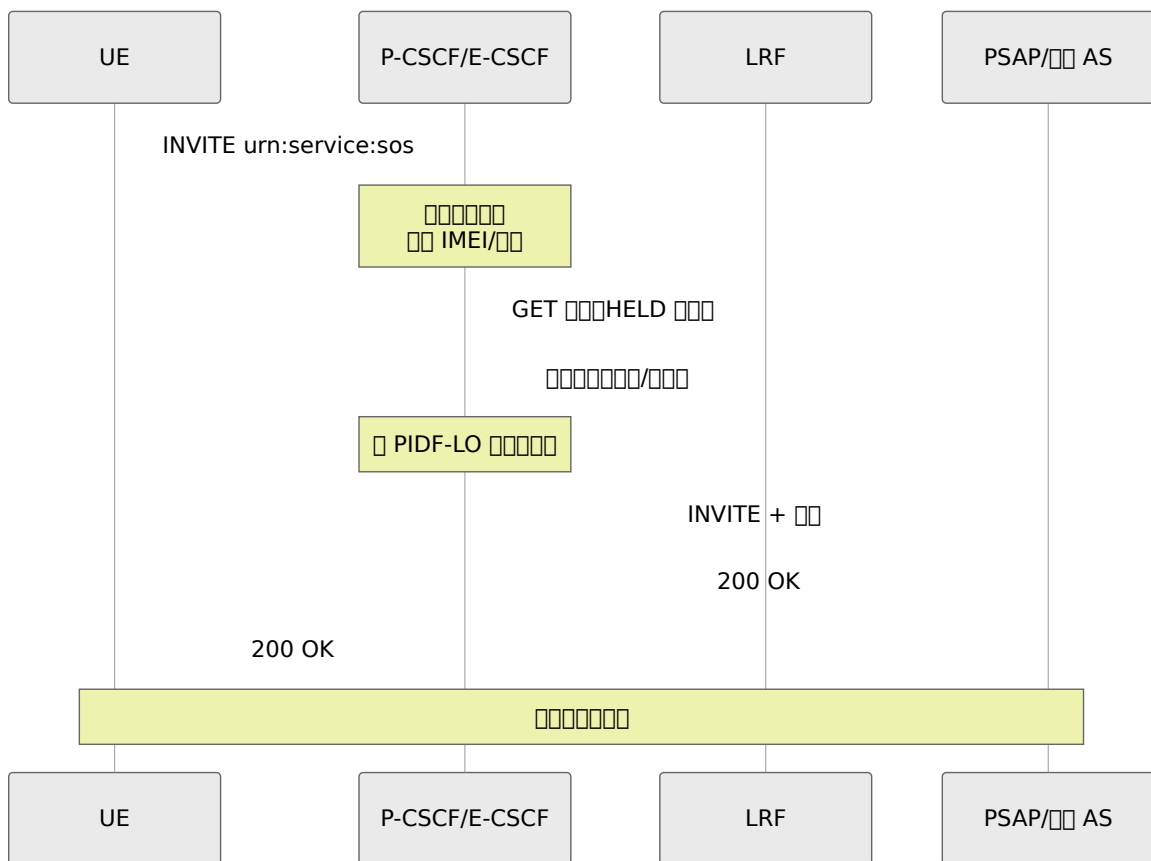
前提

- P-CSCF がサポートされている
- 送信元
- P-CSCF が SIP をサポートしている
- 送信元

前提

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

- `IMEI`
- `PIDF-LO`
- `PSAP`
- `AS`
- `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

□□□□□□

□□□□□

- □ IMSI □ `imsi:310150123456789`
- □ IP □ `10.4.12.100`

□□□

1. □□□□□ IP □□□
2. □□ IMSI □□□□
3. □□ IPsec □□□□
4. □□□□□□

□□□□□□

□□□□

□	□□	□□□□
<code>imei_msisdn</code>	□□ IMEI→MSISDN □□	100-1000 □□
<code>service_routes</code>	□□□□□□	□□□□
<code>dialog_out</code>	□□□□□□	□□□□

□□□

- □□□□□□“□□□”□□□

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

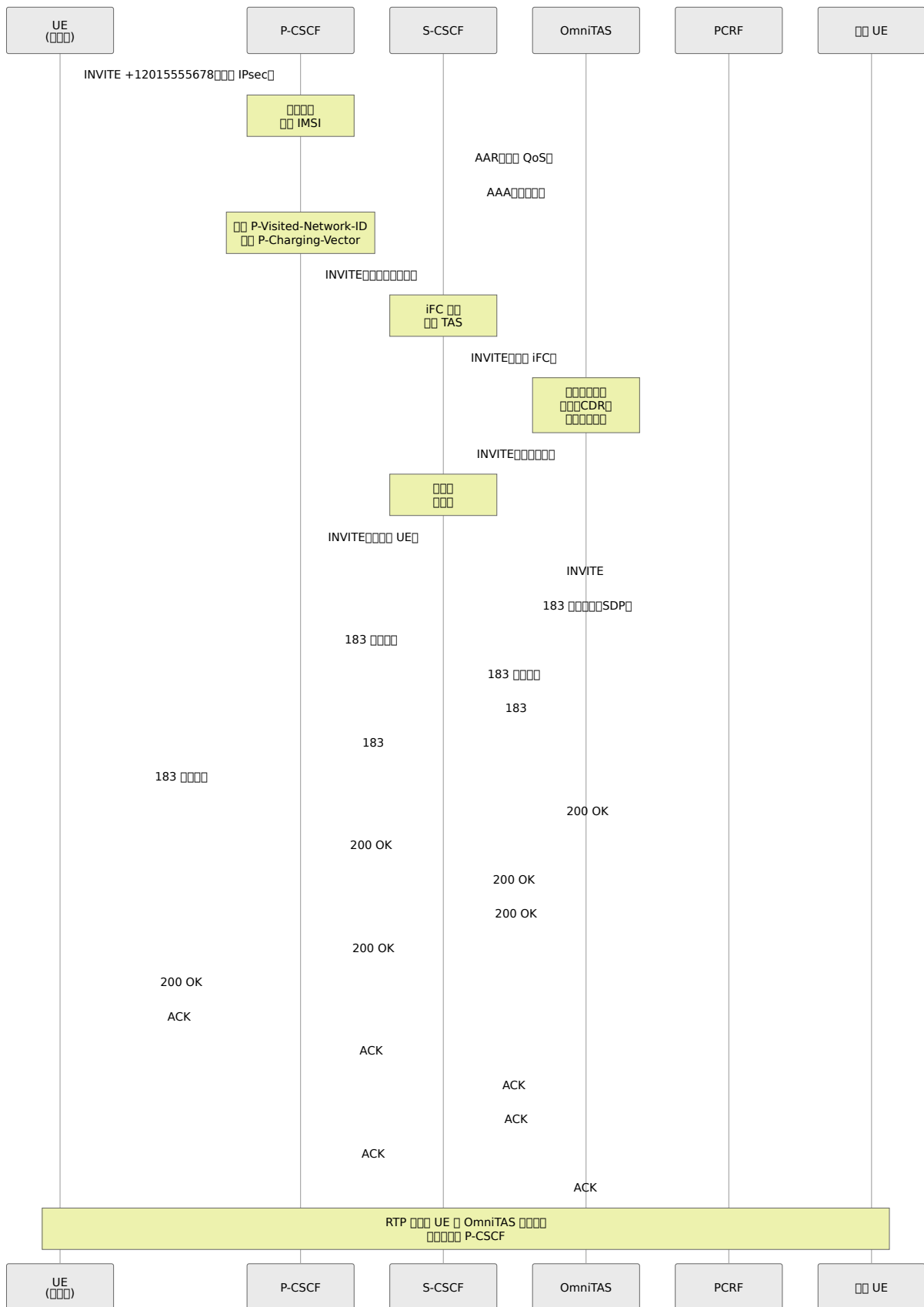
00000

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

00000

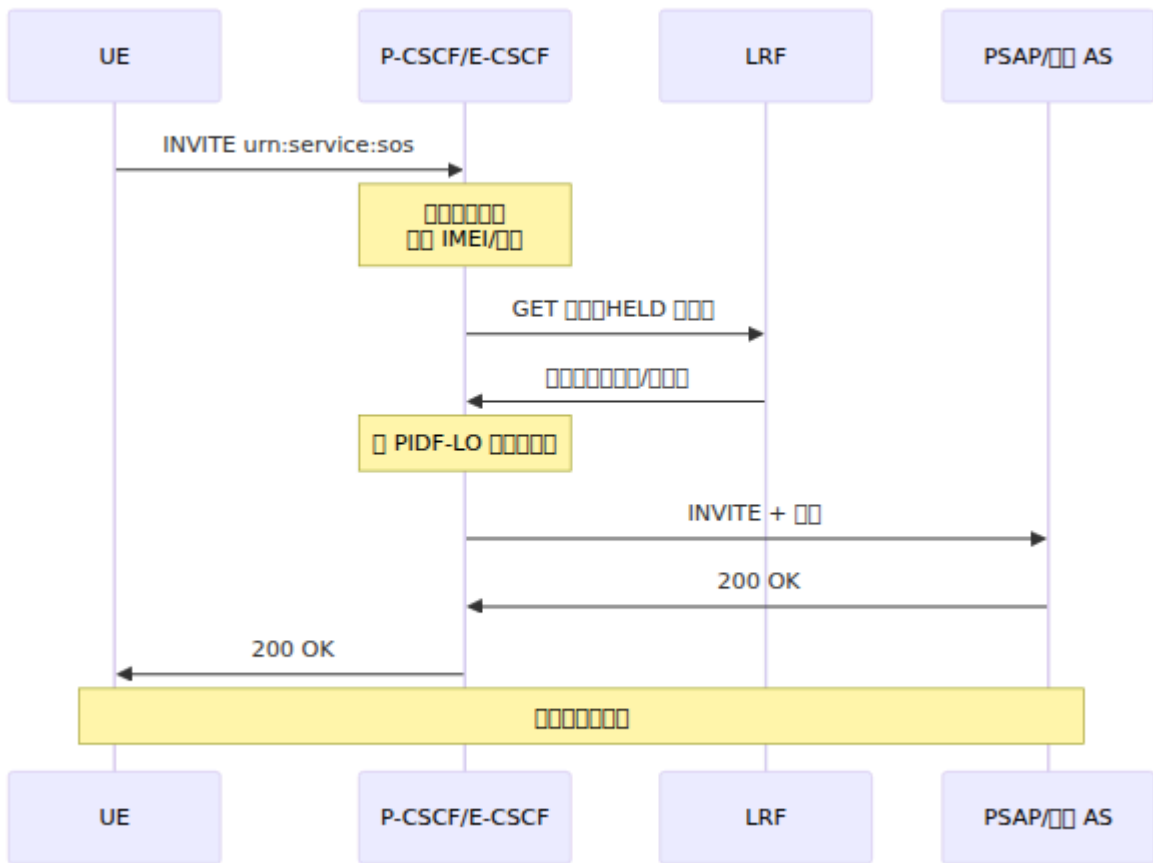
0000000**MO**0

0000000000 TASOmniTAS000000000000

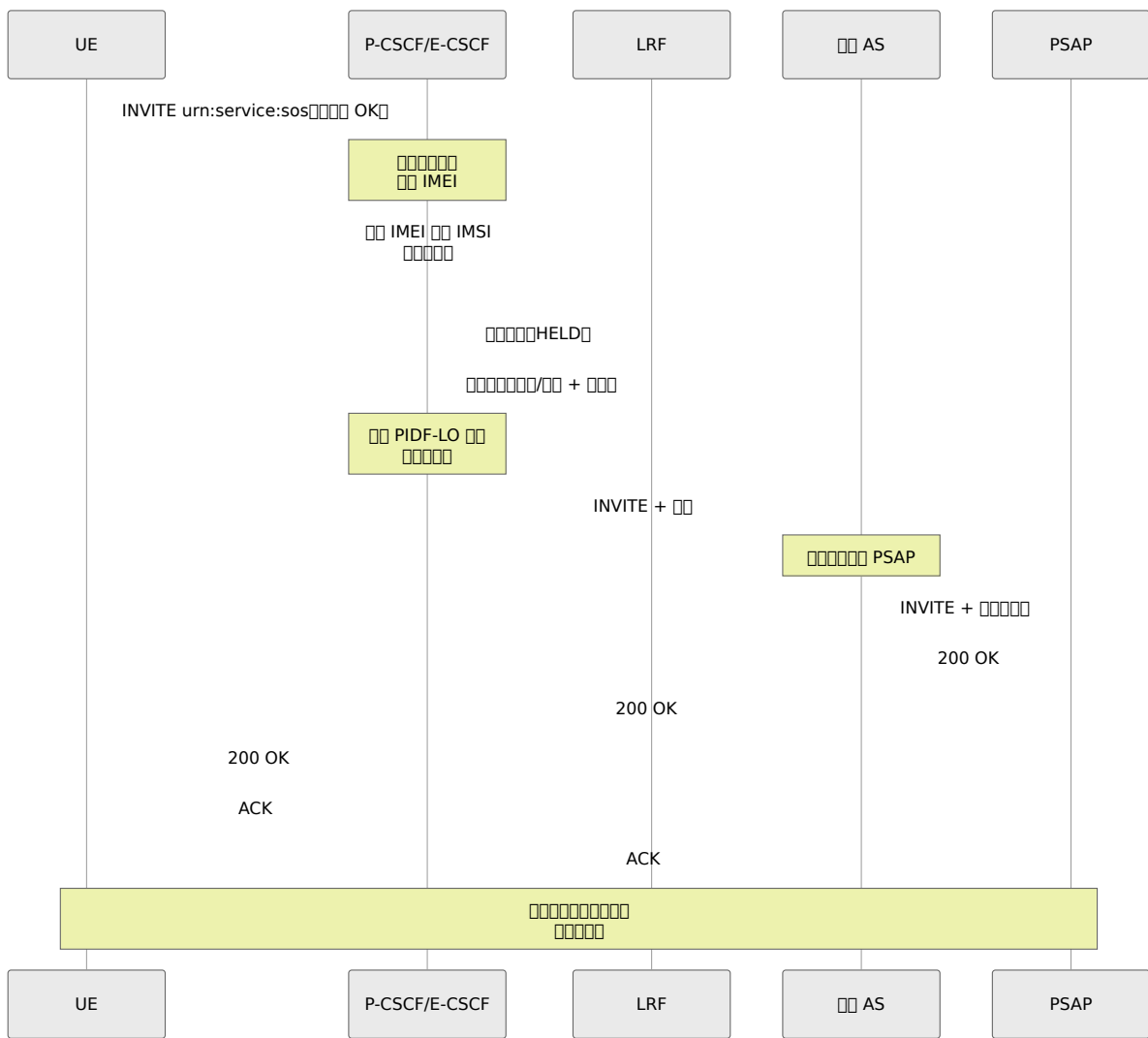


MT

TAS



□□□□□□



□□□□

□□□□

**UE** □□□□

□□□□ UE □□ 408 □□□□□□□□

□□□□□

1. □□□□□□□□□□□□□□

- □□□ P-CSCF □□

- 呼叫“紧急呼叫”呼叫
  - 紧急呼叫呼叫呼叫
2. 呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫
  3. 呼叫呼叫 UE 呼叫 P-CSCF 呼叫呼叫
  4. 呼叫呼叫呼叫呼叫 SIP 呼叫呼叫 5060 UDP/TCP
  5. 呼叫 P-CSCF 呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫

**IPsec 呼叫呼叫**

呼叫呼叫 401 呼叫呼叫呼叫呼叫

呼叫呼叫

1. 呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫 IPsec 呼叫呼叫
2. 呼叫 UE 呼叫 REGISTER 呼叫呼叫 Security-Client 呼叫
3. 呼叫 UE 呼叫呼叫呼叫呼叫 IPsec 呼叫5100 呼叫6100 呼叫
4. 呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫 IPsec 呼叫呼叫
5. 呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫 IPsec 呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫

呼叫呼叫

呼叫呼叫 **UE**

呼叫INVITE 呼叫 P-CSCF呼叫 UE 呼叫

呼叫呼叫

1. 呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫
  - 呼叫 P-CSCF 呼叫
  - 呼叫“紧急呼叫”呼叫
  - 呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫呼叫



4. 000000000000

5. 000000000000000000000000

0000

0 CPU 000

00000

- 000000
- Pike 0000
- 000000

00000

1. 000000000000

- 000 P-CSCF → 00000000
- 0000000000

2. 000000000 Pike 0000

3. 000000000000000000000000 P-CSCF 000

000000

00000

- 00000
- 00000000
- 0000

00000

1. 000000000000

- 000 P-CSCF → 00000000
- 0000000000

2. 設定

- 設定
- 設定“” - 設定

3. P-CSCF 設定

## Diameter/Rx 設定

### PCRF 設定

Diameter Web UI “”

設定

1. Diameter 設定

- Diameter 設定
- P-CSCF 設定
- PCRF “”

2. PCRF 設定

3. 設定

- Diameter 設定
- PCRF 設定
- “”

4. Diameter 設定

5. 設定 Diameter 設定

### QoS 設定

QoS 設定

設定

1. AAR AAA 設定


2. PCRF 2001
3. PCRF
4. SDP PCRF
5. QoS

## □□□□

### □□

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

### □□

1. hash\_size
  - 1,000 hash\_size=10  $2^{10} = 1,024$
  - 10,000 hash\_size=13  $2^{13} = 8,192$
  - 100,000 hash\_size=16  $2^{16} = 65,536$
2. CPU
  - CPU SIP
  - tcp\_children  $2 \times$  CPU TCP
3.  **mlock\_pages**
  - mlock\_pages=yes RAM
  -

#### 4. IMS DNS

- dns\_cache\_init=off DNS
- DNS SRV

#### 5. SRV

- dns\_srv\_lb=yes
- DNS SRV

### ☐☐

1. Prometheus 9090 - P-CSCF
- 2.
3. Diameter Rx PCRF
- 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





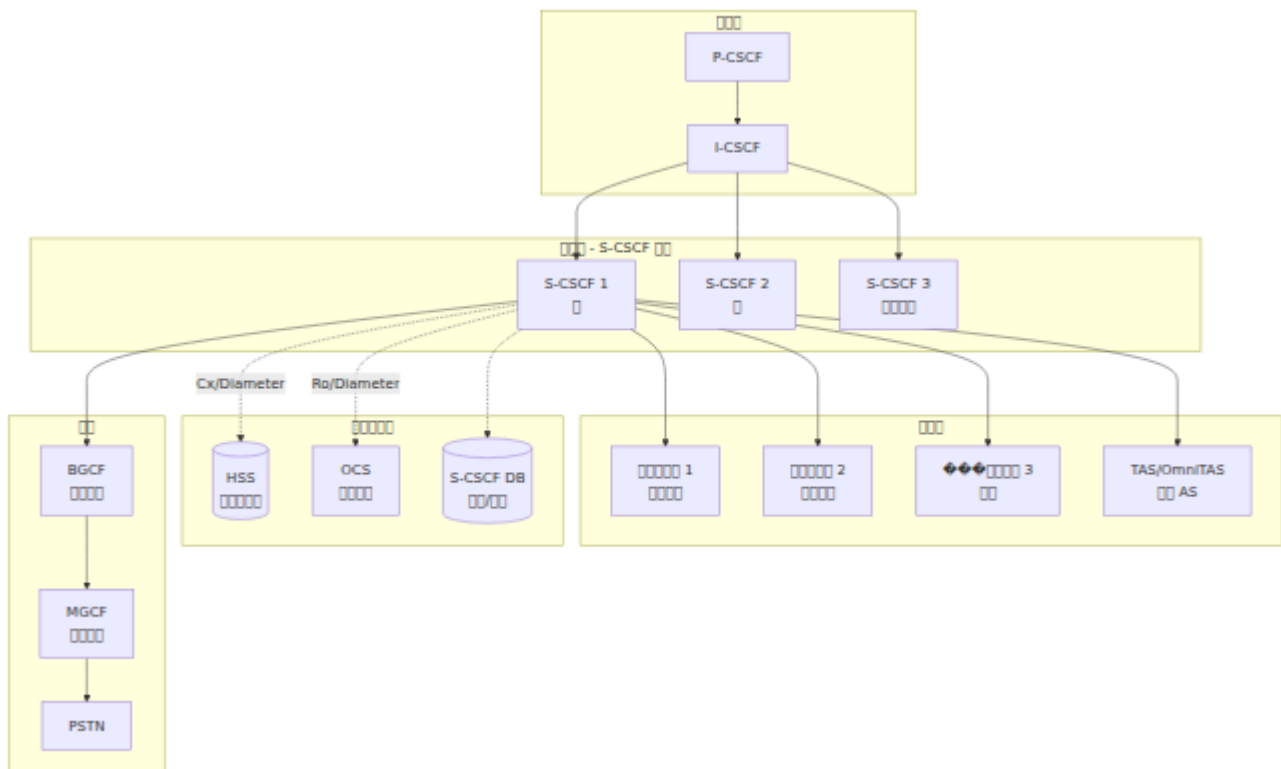
6. SUBSCRIBE/PUBLISH/NOTIFY

7. PSTN PSTN

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

- 
- 
- **HSS**
- ISC/IMS
- **CSCF**

# IMS



# 3GPP

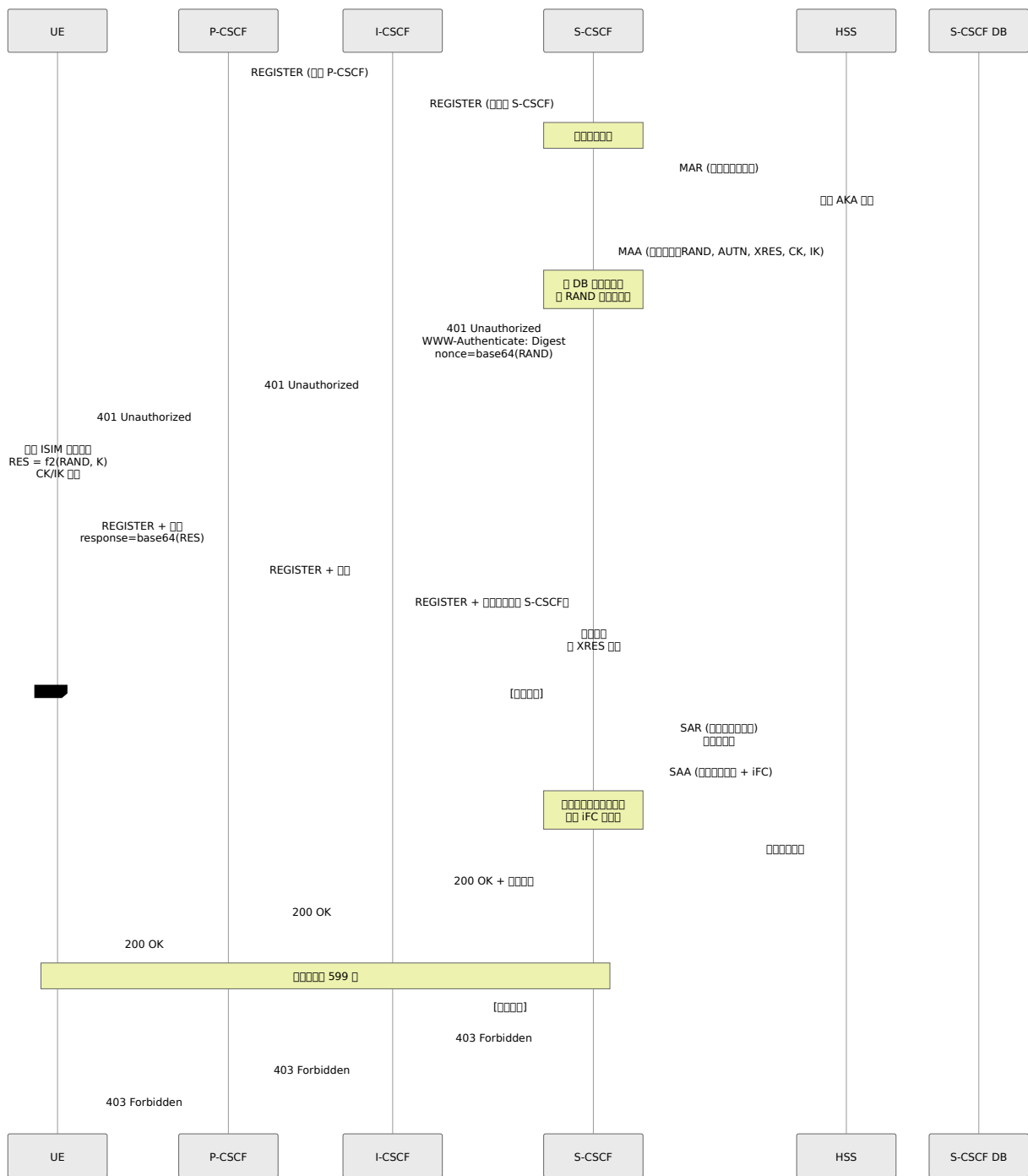
Interface	Protocol	Network Elements	Network Elements
Mw	SIP	I-CSCF/P-CSCF & S-CSCF	I-CSCF, P-CSCF
ISC	SIP	S-CSCF & AS	AS, TAS
Cx	Diameter	HSS	HSS
Ro	Diameter	OCS	OCS
Rf	Diameter	CDR	CDF/CGF
Mi	SIP	S-CSCF & BGCF	BGCF & PSTN

## S-CSCF

### 1. Introduction

S-CSCF is the central element in the IMS network.

It is responsible for...



REGISTER

REGISTER S-CSCF

- REGISTER 599
- REGISTER 1024
- IMPU IMPUI

REGISTER

- **AKAv1-MD5** 3GPP AKA MD5 LTE/5G
- **AKAv2-MD5** AKA
- **MD5** HTTP
- **CableLabs-Digest** PacketCable/IMS
- **3GPP-Digest** Digest-MD5
- **TISPAN-HTTP\_DIGEST\_MD5** ETSI TISPAN
- **HSS-Selected** HSS

## AKA

1. **RAND** 128
2. **AUTN** HSS
3. **XRES** UE
4. **CK/IK** IPsec /

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

```

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

if (UE_response == Expected) {
    #
} else {
    #
}

```

## AKA

UE SQN HSS

1. UE AUTS

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

註冊

S-CSCF 註冊

註冊

- 註冊/註冊/註冊 599 註冊 10 註冊
- 註冊/註冊/註冊 599 註冊

註冊

- 註冊 IMPU 註冊 1 註冊
- 註冊

## 2. 註冊 USRLOC

S-CSCF 註冊

註冊

S-CSCF 註冊

**IMPU** 註冊 IP 註冊 SIP URI 註冊 IMPU 註冊

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

**IMPU** 註冊 IMPU 註冊

- 註冊 URI 註冊
- 註冊

- P-CSCF IP
- REGISTER IP

IMPIs IMPUs

HSS XML iFC

S-CSCF 20,000+ ~50,000 8,192

Web UI

Web /scscf

- IMPU
- IFC

Web

### 3. iFC

S-CSCF iFC

iFC XML

HSS

```

<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_CONTINUE, 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** □□□

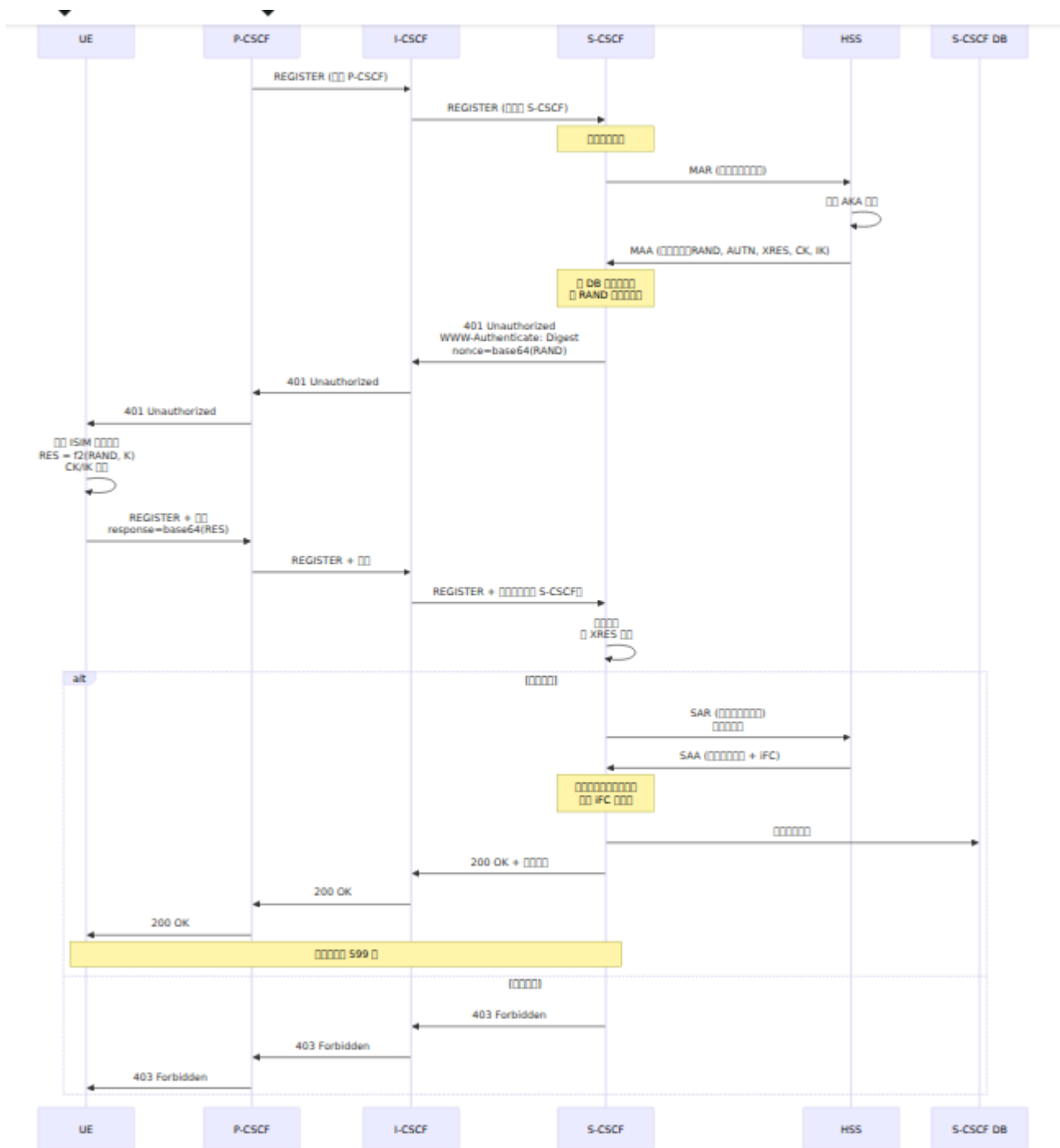
1. □□□ SIP □□□ INVITE □ MESSAGE □ SUBSCRIBE □□
2. **RequestURI** □ Request-URI □□□□□□
3. **SIPHeader** □□□ SIP □□□□/□
4. **SessionCase** □□□□ 0 □□□□□□ 1 □□□□□□□□ 2 □
5. **SessionDescription** □ SDP □□□□□□□□□□□□□□

□□□

- **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** □□□□



## Web UI iFC

Web UI

1. iFC - XML

2. iFC AS - IMPU URI URI iFC

Web UI

1. 呼叫 S-CSCF 呼叫
2. 呼叫 "IFC" 呼叫
3. 呼叫 IMPU
4. 呼叫 "Dump IFC" 和 "Test IFC"
5. 呼叫 iFC 呼叫 AS 呼叫

## 4. 呼叫

S-CSCF 呼叫 SIP 呼叫

呼叫

S-CSCF 呼叫 SIP 呼叫

- Call-ID SIP 呼叫
- From/To URIs 呼叫
- 呼叫 CSeq
- 呼叫
- 呼叫
- 呼叫
- 呼叫
- 呼叫

呼叫

呼叫

- 呼叫 180 呼叫
- 呼叫 200 OK 呼叫 ACK 呼叫
- 呼叫 BYE 呼叫

呼叫

呼叫

- 呼叫
- 呼叫

- `Call-ID`
- `From`
- `To`

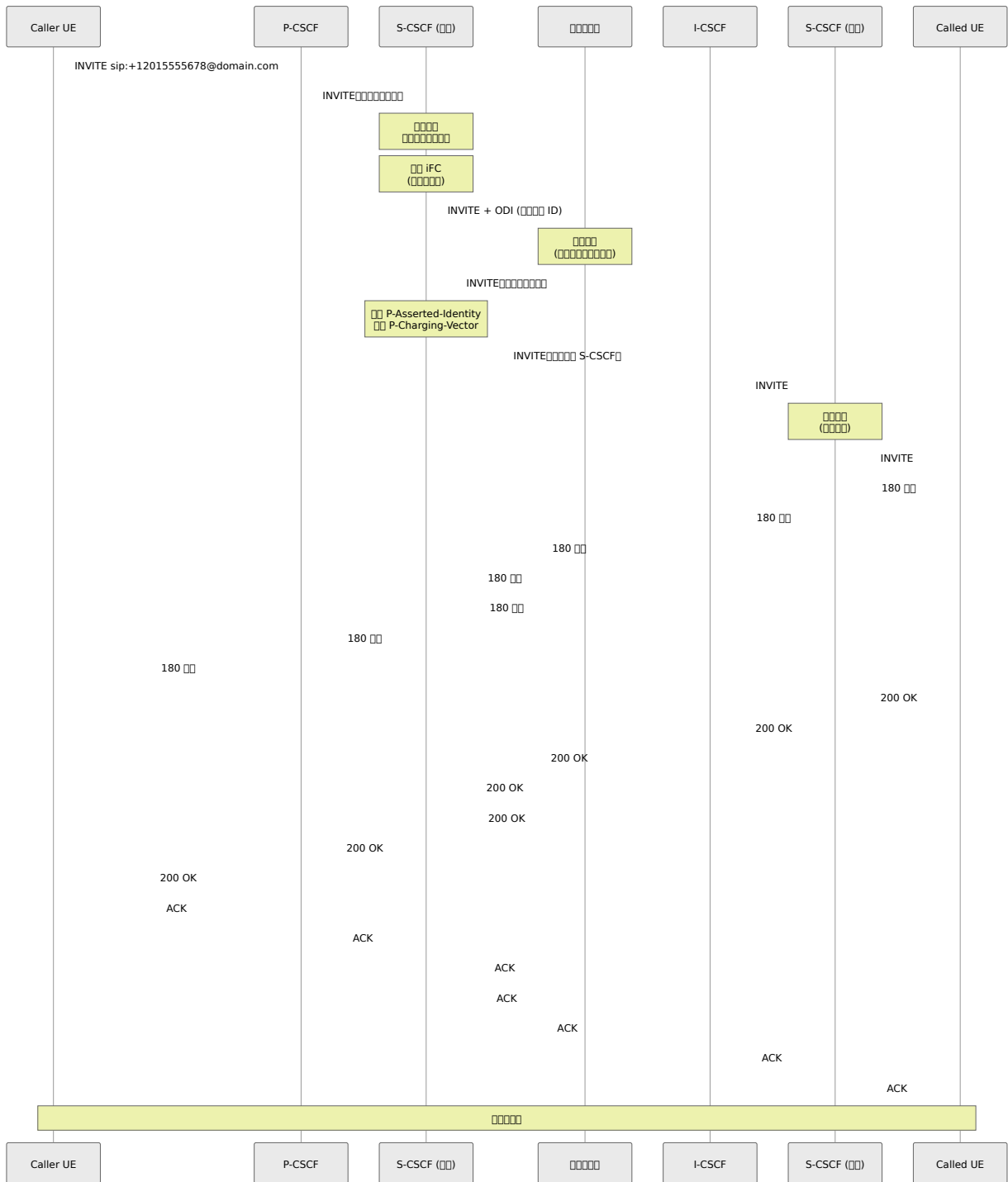
## Web UI

1. `S-CSCF` → `Call-ID`
2. `Call-ID`
  - `Call-ID`
  - `From/To URIs`
  - `From/To URIs`
  - `From`
  - `To`
3. `"Call-ID"` `Call-ID`
4. `"Call-ID"` `Call-ID`

## 5. `Call-ID`

`S-CSCF` `Call-ID` `Call-ID`

`Call-ID`



INVITE

INVITE S-CSCF INVITE

1. INVITE 403 Forbidden

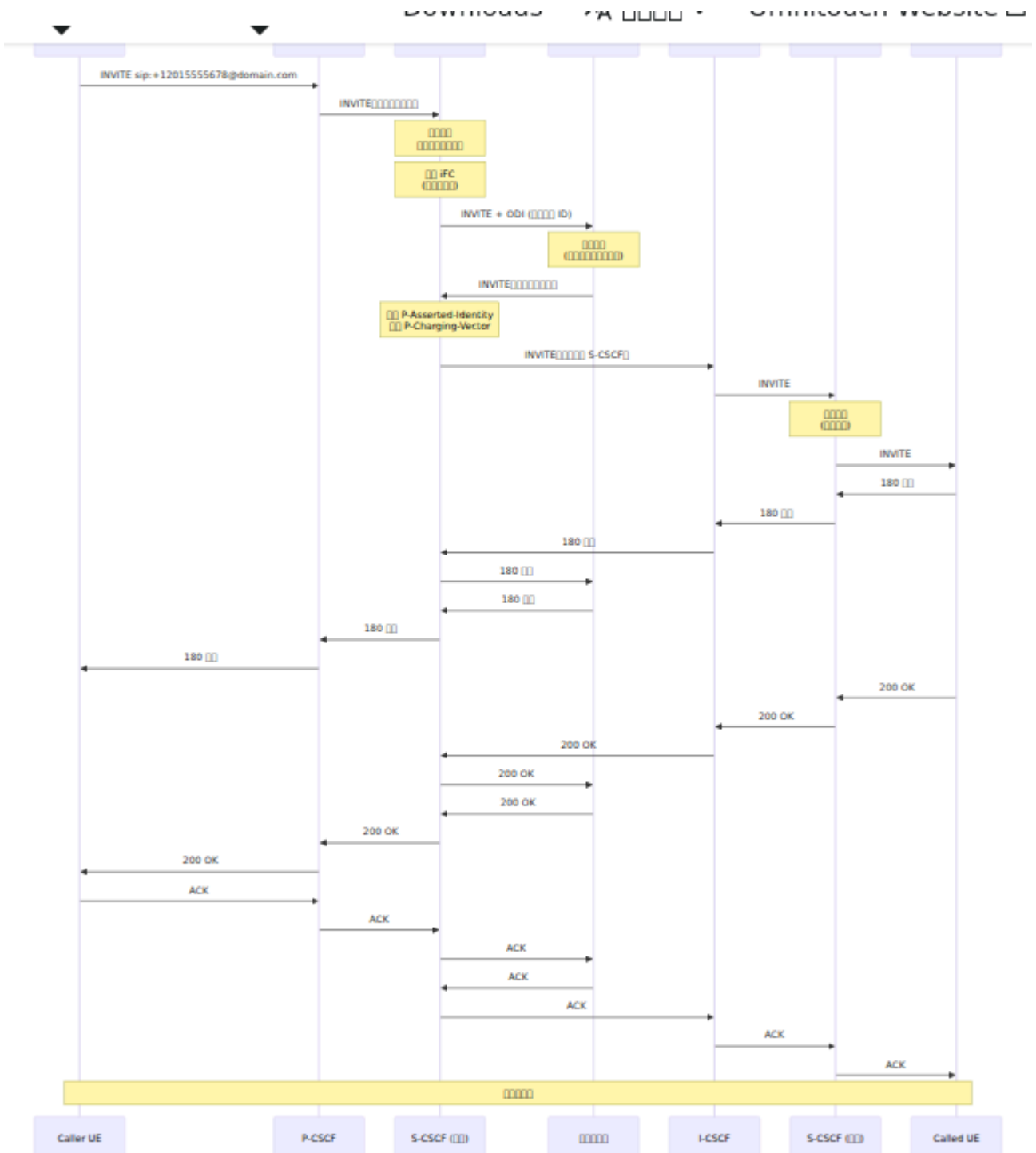
2. INVITE

- o INVITE P-Asserted-Identity









## PSTN

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

- 國際長途電話
- 國際短途電話
- 國際數據

#### 4. PSTN 透過 OmniTAS 提供國際長途電話服務 PSTN 服務

##### Mi 服務

- 透過 SIP
- 國際長途電話 PSTN 透過 S-CSCF 透過 BGCF
- 透過 S-CSCF → OmniTAS 透過 BGCF
- 國際長途電話 PSTN 透過國際 MO 服務

透過 S-CSCF 提供國際長途電話服務 OmniTAS 透過 OmniTAS 透過 TAS 透過 BGCF 透過國際長途電話 BGCF 服務

## 8. 國際長途電話

S-CSCF 透過 Diameter Ro 透過 OCS 提供國際長途電話服務 S-CSCF 透過 TAS 提供國際長途電話服務

透過 TAS 透過 S-CSCF 服務

透過 TAS 服務

1. 國際長途電話服務 S-CSCF 透過 INVITE 透過 TAS 服務

- 國際長途電話
- 國際短途電話
- 國際數據
- 國際長途電話
- 國際長途電話服務

2. 2G/3G 國際長途電話 2G/3G 國際長途電話 IMS 服務 透過 TAS 透過 IMS 透過 CS 服務

- 國際長途電話 2G/3G 服務
- 國際短途電話

- 網路服務品質管理
- 網路 IMS 與 CS 網路互通

3. 網路服務品質管理與網路互通S-CSCF 網路互通

- 網路服務品質管理
- 網路互通與網路互通
- 網路互通
- 網路互通

4. 網路服務品質管理與網路互通

- 網路互通
- 網路互通
- 網路互通與網路互通
- 網路互通與網路互通

5. 網路服務品質管理與網路互通 TAS 網路互通

- 網路互通
- 網路/網路
- 網路

6. 網路服務品質管理TAS 網路互通

- 網路互通與網路互通
- 網路互通 CDR 網路互通
- 網路互通與網路互通

7. 網路服務品質管理TAS 網路互通

- 網路
- 網路互通與網路互通
- 網路
- 網路
- 網路與網路

**S-CSCF** 網路互通

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

**S-CSCF Ro**

S-CSCF Diameter Ro

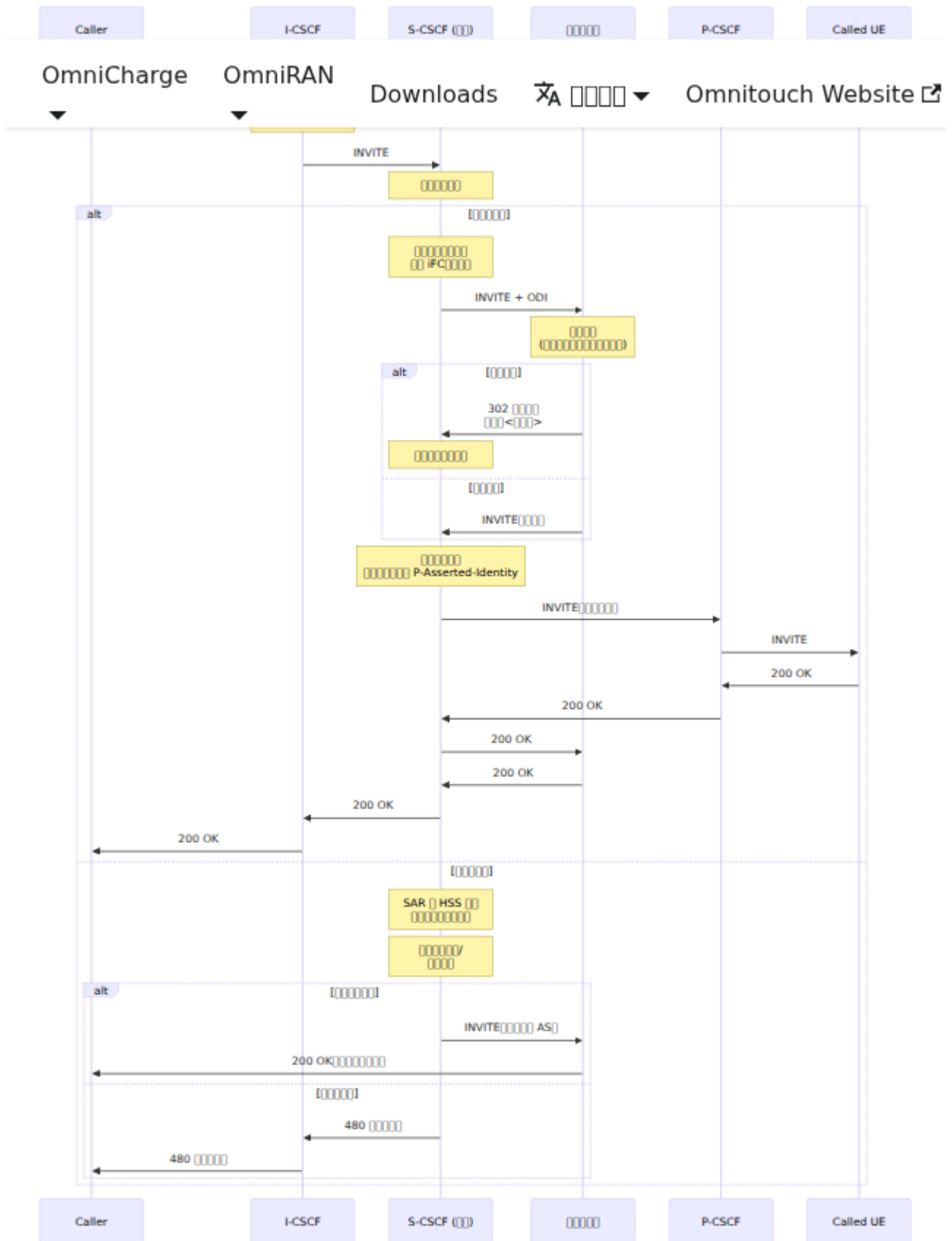
**S-CSCF**

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

1. -

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

00000000

0000000000000000

0000

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

000

- 00000 50 0000
- 0 IMPU 000000
- 0000

- 注册号码簿信息

注册

IMPU: sip:12015551234@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org

注册: 1

注册: 注册

注册: 2025-11-29 15:45:30

[注册信息:]

注册: sip:12015551234@10.4.12.100:5060;transport=tcp

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

注册: Android IMS 注册 v1.0

注册: 10.4.12.100:52341

注册

- 注册号码簿信息 IMPU
- 注册 IFC 注册
- 注册 IFC 注册 AS 注册
- 注册

注册

注册 IMPU 注册

注册

1. 注册 IMPU 注册 sip:user@domain.com
2. 注册 "注册"
3. 注册
  - 注册
  - 注册
  - 注册
  - 注册
  - 注册 IMPUs 注册




□□□

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

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

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

□□□





3. URI sip:+12015555678@domain.com

4. "iFC"

5.

- o iFC
- o
- o

- 
- 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
- 

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

INVITE S-CSCF P-CSCF

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

iFC AS

1. Web iFC
  - S-CSCF → IFC
  - IMPU

- 消息 "消息 IFC"
- 消息接收方 URI

2. 消息 Web 消息 iFC 消息

- 消息 S-CSCF → IFC 消息
- 消息 IMPU消息 URI 消息 URI
- 消息 "消息 IFC"
- 消息接收方 iFC

3. 消息接收方消息接收方消息接收方 HSS 消息

4. 消息 HSS 消息 SAA消息接收方消息接收方消息接收方 XML

5. 消息 S-CSCF 消息接收方 iFC 消息

消息接收方

消息 **BYE** 消息接收方

消息接收方消息接收方消息接收方消息接收方

消息接收方

1. 消息接收方消息接收方消息接收方

- 消息 S-CSCF → 消息接收方
- 消息接收方消息接收方

2. 消息接收方消息接收方 BYE 消息

3. 消息接收方消息接收方消息接收方

4. 消息接收方消息接收方消息接收方

- 消息 S-CSCF → 消息接收方
- 消息接收方消息接收方
- 消息 "消息接收方"

5. 消息接收方消息接收方消息接收方消息接收方消息接收方



3. S-CSCF CCA

4. S-CSCF TAS

## PSTN

PSTN - 503

- MGCF/
- 
- 

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

CPU

- 
- 
- iFC

1.
  - S-CSCF →

- `impu`
- 2. `impu` `impu_contact`
- 3. `impu` `dialog.callid`
- 4. 4 8

## □□□□

## □□□□

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

## □□□

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

## □□

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

5. 3GPP IMS 架構

□□

IMS S-CSCF 與 P-CSCF 的區別

IMS 服務

- 註冊
- MAR/SAR/LIR 查詢
- 呼叫
- iFC 查詢
- 計費
- Diameter 協議
- 安全

□□

## 3GPP 標準

- TS 23.228 IMS 註冊
- TS 24.229 IMS SIP 協議
- TS 29.228 Cx 協議
- TS 23.218 ISC 協議
- TS 32.260 IMS 計費

# Web UI 架构图

## 目录

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. 部署环境
8. 部署步骤
9. 部署验证

## 简介

OmniCall CSCF Web UI 架构图展示了 CSCF 系统 P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF 与 Phoenix LiveView 的部署环境。

- 部署环境
- 部署步骤
- **Diameter** 简介
- **Prometheus** 简介
- 部署验证

## 部署环境

部署环境 CSCF 架构图

- 部署环境
- 部署步骤
- 部署 Diameter 简介

- 00000000
- 0000000000IFC000

00000000

0000

00000000 HTTP 0 CSCF 00000000

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

0000004000000 ControlPanel.Supervisor 0000

00

00000000 config/config.exe 0 config/runtime.exe 000 CSCF 000

```
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"}
  ]
```

00

00000000 CSCF 0000000000

- **P-CSCF** - /pcscf - 0000000000
- **I-CSCF** - /icscf - S-CSCF 000NDS 0000
- **S-CSCF** - /scscf - 00000000IFC 00

- **Diameter** - /diameter - Diameter
- - /logs -

# P-CSCF

URL /pcscf

P-CSCF  P-CSCF

IMS P-CSCF

<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>IMSI</b>	<input type="text"/> IMSI <input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	SIP Path <input type="text"/>

- - AoR
  - UE IP
  - 
  -

P-CSCF

□□□□

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 是 IMS 网络中的核心网元，负责处理注册、鉴权、计费、会话管理等 IFC 功能。

主要功能

注册、鉴权、计费、会话管理

注册

- 接收来自 UE 的注册请求
- 向 HSS 请求用户数据
- 向 IMPU 注册
- 向 IFC 注册
- 向 IFC-ID 注册

鉴权

- 向 HSS 请求鉴权数据
- 向 IFC 鉴权
- 向 IFC 鉴权 IFC 数据
- 向 IFC 鉴权

计费

计费管理

- 接收来自 UE 的计费数据
- 向 IMPU 计费
- 向 IFC 计费

## □□□□

□□□□□□□□□□□□□□

□	□□
□□ ID	h_entry:h_id □□□
□□-ID	SIP □□-ID
□	□□□ URI
□	□□□ URI
□□	□□□□

□□□

- □□□□□□□□□□□□□□ BYE□
- □□□□□□□□□□□□□□□□

## IFC □□

□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ IFC

□□□□□□ IMPU □□□ IFC □□□

- □□□□
- □□□□
- □□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□
  - □□□□□□□□□□
  - □□□□□SESSION\_CONTINUED vs SESSION\_TERMINATED□
  - □□□□□□□□
  - REGISTER □□□□

- **Filtering**
  - **DNF** vs **CNF**
  - **SPTs**
    - METHOD, HEADER, SESSION\_CASE, REQUEST\_URI
    - **Filtering**

## IFC Filtering

- **Filtering**
- **Filtering**
- **DNF** = OR vs AND
- **CNF** = AND vs OR

## IFC

Filtering

Filtering

- **URI**
- **Filtering**
- **INVITE, REGISTER, MESSAGE, SUBSCRIBE**
- **URI**

Filtering

- **Filtering**
- **IFC**
- **IFC**

Filtering

S-CSCF Filtering

# Diameter

URL: /diameter

□□

□□□□ Diameter □□□□□Cx□Rx□Ro □□□□

□□□□

□□□□□□

- □□□Diameter □□
- □□□Diameter Origin-Host
- □□□□□□□□□□□□
- □□□□CDP □□□□□□
- □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□

□□□□

□□ Diameter □□□□□□

□	□□
<b>FQDN</b>	□□□□□□□□
□□	□□□□□!_Open□Closed □□
□□	□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□
□□□□	□□□ Diameter □□□□□□

□□□

- □□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□

- 3GPP Diameter ID

3GPP

3GPP Diameter ID 3GPP

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

3GPP

Diameter 5

3GPP

3GPP

CSCF

3GPP

3GPP CSCF

項目	CSCF	種別
imei_msisdn	P-CSCF	IPアドレス
service_routes	P-CSCF	IPアドレス
auth	S-CSCF	IPアドレス
種別	種別	IPアドレス

IPアドレスを指定する

IPアドレス

IPアドレスを指定する CSCF 種別 → IPアドレス

1. IPアドレスを指定する

- IPアドレス
- IPアドレス
- IPアドレス

2. IPアドレスを指定する

3. IPアドレスを指定する

IPアドレス

IPアドレス

- IPアドレス
- IPアドレス
- IPアドレス

IPアドレス

IPアドレス

1. 00000
2. 0000
3. 00 00 0000000000
4. 0000

00000000000000

00000

1. 00000
2. 00 000 00
3. 0000000000000000
4. 0000

00000000000000

000000000000000000

- `imei_msisdn` 00000000000000000000
- `auth` 0000000000000000
- `service_routes` 00000000 I-CSCF 0000

00000

**URL** `/logs`

00

0000000000000000

0000 ControlPanel 0000000000

- 00000
- 000000
- 0000000

□□□□□

## Prometheus □□

OmniCall CSCF □□ Prometheus □□□□□□□□□□

□□□□□

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

□□ CSCF □□□P-CSCF□I-CSCF□S-CSCF□□ 9090 □□□□□□□□□□ Prometheus □□□□□□□□□□□□□□□□□

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

□□□□□

□□□□□ OmniCall CSCF □□□□□□□□□□□□□□ CSCF □□□□□SIP□Diameter□IMS □□□□□□ □□□□□□ □□□□

## VM □□

- `vm_memory_total` - Erlang VM □□□□□□□□□□
- `vm_memory_processes_used` - □□□□□□□□□□□□□□
- `vm_memory_binary` - □□□□□□□□□□□
- `vm_memory_ets` - ETS □□□□□□□□□
- `vm_total_run_queue_lengths_total` - □□□□□□□□□
- `vm_system_counts_process_count` - □□□□□
- `vm_system_counts_atom_count` - □□□□□
- `vm_system_counts_port_count` - □□□□□

## Phoenix HTTP □□

- `phoenix_endpoint_stop_duration` - HTTP □□□□□□□□□□□□□□
- `phoenix_router_dispatch_stop_duration` - □□□□□□□□□□□□□□

## LiveView

- `phoenix_live_view_mount_stop_duration` - LiveView 启动/停止时间

## CSCF

- `cscf_backend_request_count` - CSCF RPC 请求数
  - `host` `command` `result`
- `cscf_backend_request_duration` - CSCF RPC 请求耗时
  - `host` `command`
- `cscf_backend_error_count` - CSCF RPC 错误数
  - `host` `error_type`

## Grafana

通过 Prometheus 监控系统数据，Grafana 展示监控数据

监控系统

- 监控系统 RPC 数据
- 监控系统
- 监控系统
- 监控系统
- Erlang VM 数据
- LiveView 数据

图

通过 Prometheus 监控系统 CSCF 数据

```
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',
                  'icscf2.example.com:9090']

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

□□□□

□□□□

□□□

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

□□□□□□

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

□□□□□□

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

## □□□

- □□□□□□□□□□□□ 5 □
- □□□□□□□□□□□□□□□□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

## □□□□

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

# OmniCall CSCF 架构图

## 简介

1. 背景
2. IMS 架构
3. 网络元素
4. CSCF 功能
5. 信令流程
6. 媒体流
7. 漫游
8. 总结

## 背景

OmniCall CSCF 是 IMS 和 IP 网络的重要组成部分，负责处理语音、视频和 RCS 等业务。它支持 VoLTE、VoWiFi、RCS 和 VoIP 等多种业务。

## IMS 架构

IP 网络中的 IMS 架构遵循 3GPP 标准，主要包含以下元素：

- 网络元素
- 服务质量 **QoS**
- 接入技术：WiFi
- 业务类型
- 业务类型 **RCS**
- 业务类型 **FMC**

OmniCall CSCF 遵循 3GPP TS 23.228 标准，主要负责处理 IMS 业务。

# OmniCall CSCF

OmniCall CSCF CSCF

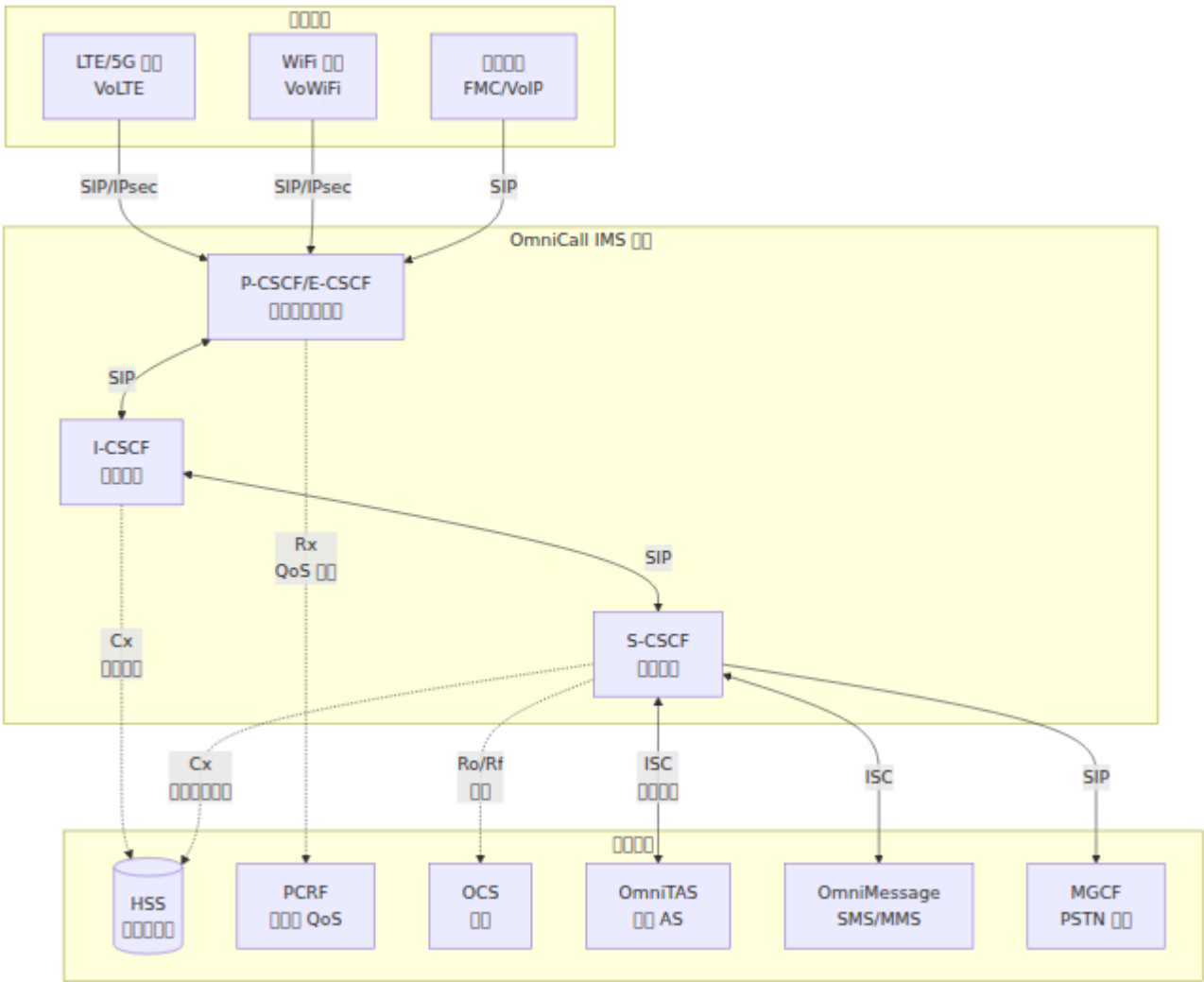
- **P-CSCF** -
- **E-CSCF** - P-CSCF
- **I-CSCF** -
- **S-CSCF** -

- 3GPP IMS
- **GSMA IR.92/IR.94** -
- VoLTE VoWiFi RCS
- SIP
- E911/E112
- 
- IPsec
- Diameter AAA

- 
- IFC
- ISC AS
- 
- PCRF QoS
- MVNO

- Web
- Prometheus
- RESTful API





## CSCFs

CSCF IMS

### 1. P-CSCF -

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

### 2. I-CSCF -

- o

- HSS S-CSCF
- S-CSCF
- 
- NDS/TLS

### 3. S-CSCF -

- 
- 
- 
- IFC
- 
- 

OmniCall CSCF 3GPP Diameter IMS

	→		3GPP
<b>Cx</b>	I-CSCF/S-CSCF ↔ HSS	S-CSCF	TS 29.228
<b>Dx</b>	I-CSCF ↔ SLF	HSS	TS 29.229
<b>Rx</b>	P-CSCF ↔ PCRF	QoS	TS 29.214
<b>Ro</b>	S-CSCF → OCS		TS 32.299
<b>Rf</b>	S-CSCF → CDF	CDR	TS 32.299
<b>ISC</b>	S-CSCF ↔ AS		TS 23.228
<b>Sh</b>	AS ↔ HSS		TS 29.328

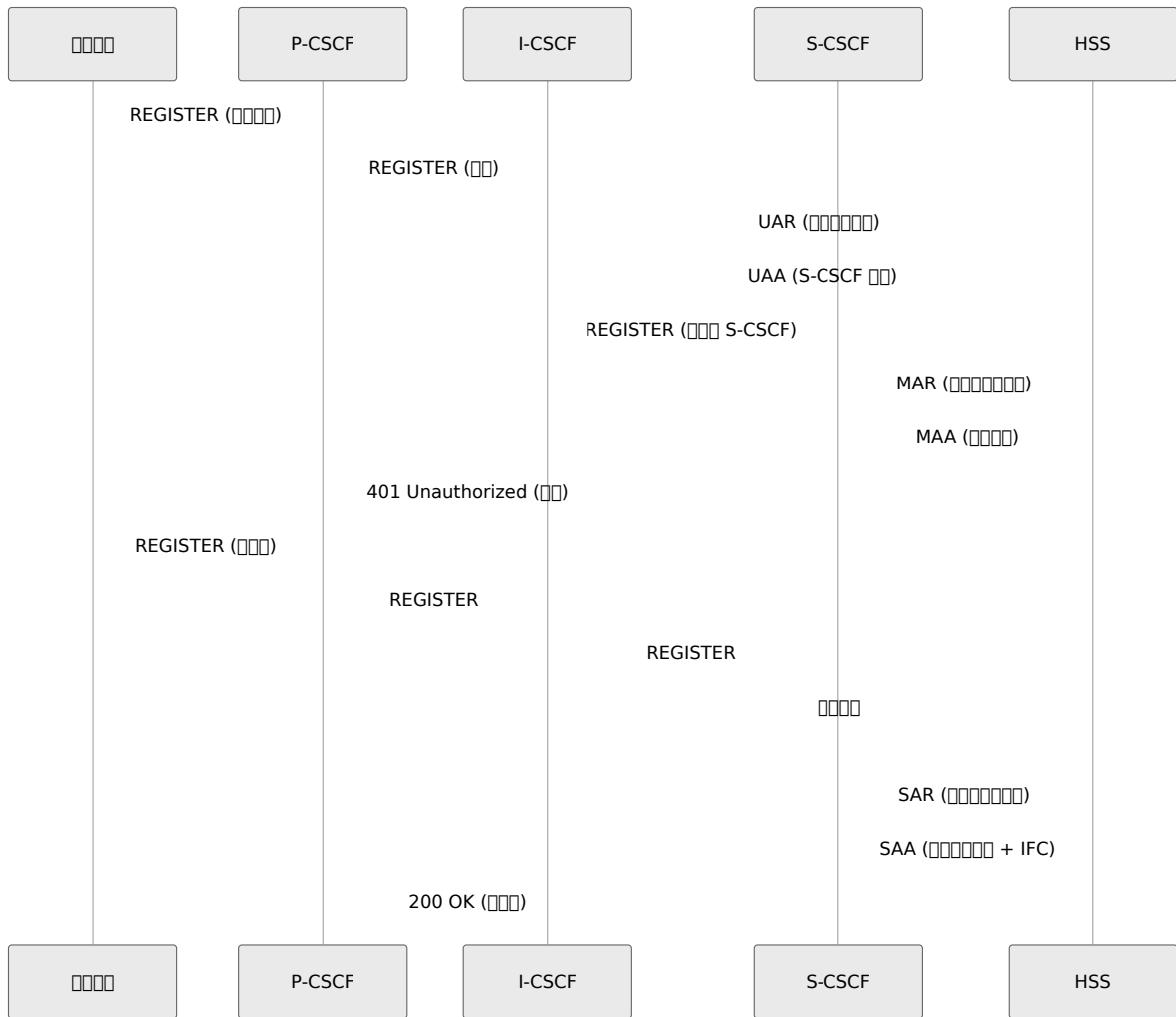
Diameter Diameter

# IMS

IMS CSCFs are responsible for routing and registration of IMS users.

## IMS Architecture

The IMS architecture consists of several key components:

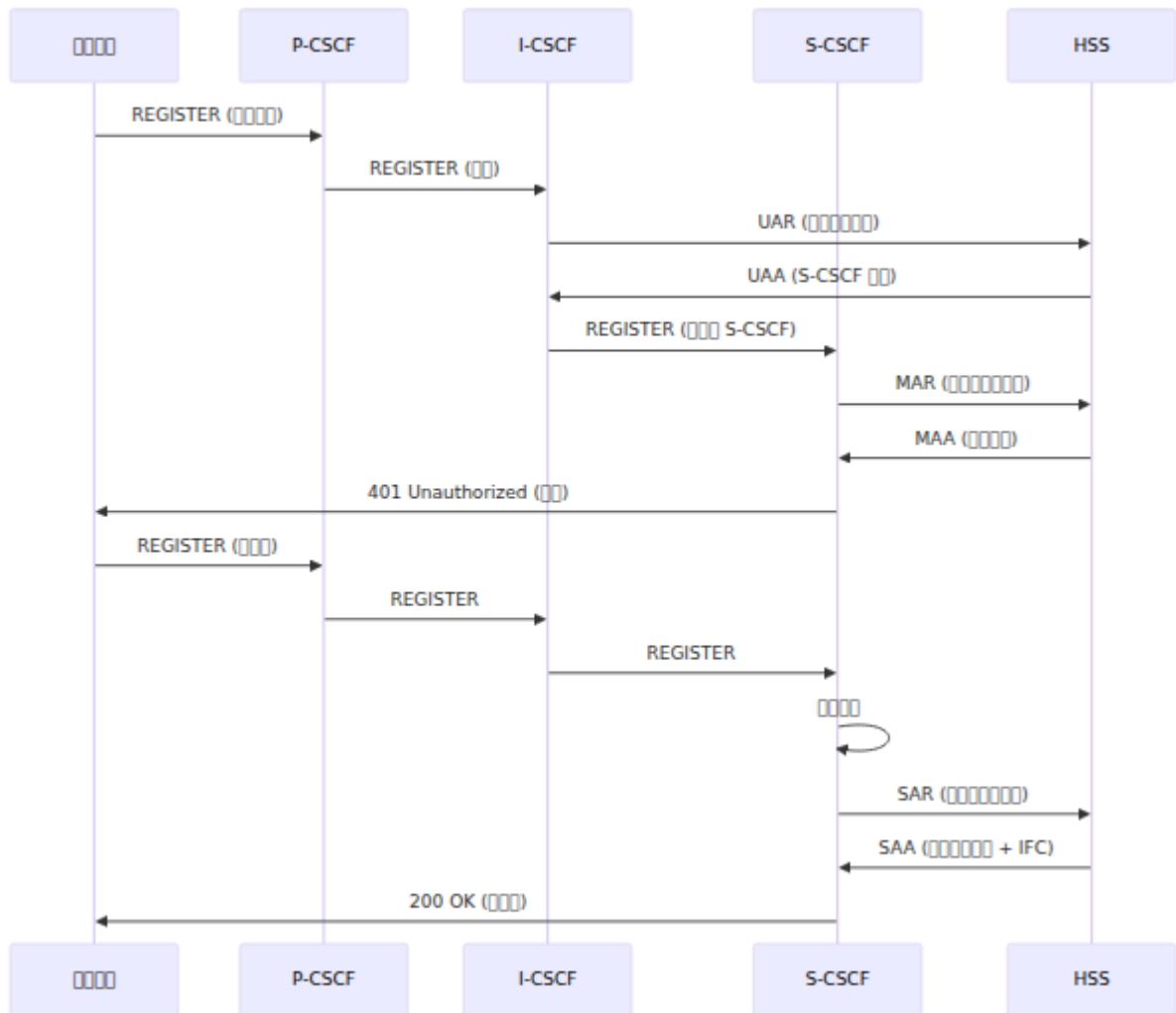


Key components:

- **P-CSCF** is UE's IPsec gateway
- **I-CSCF** connects HSS to S-CSCF
- **S-CSCF** is the home agent
- **IFC** (Interworking Function) is used for interworking with other networks

□□□□□□□□

□□□□□□□□□□

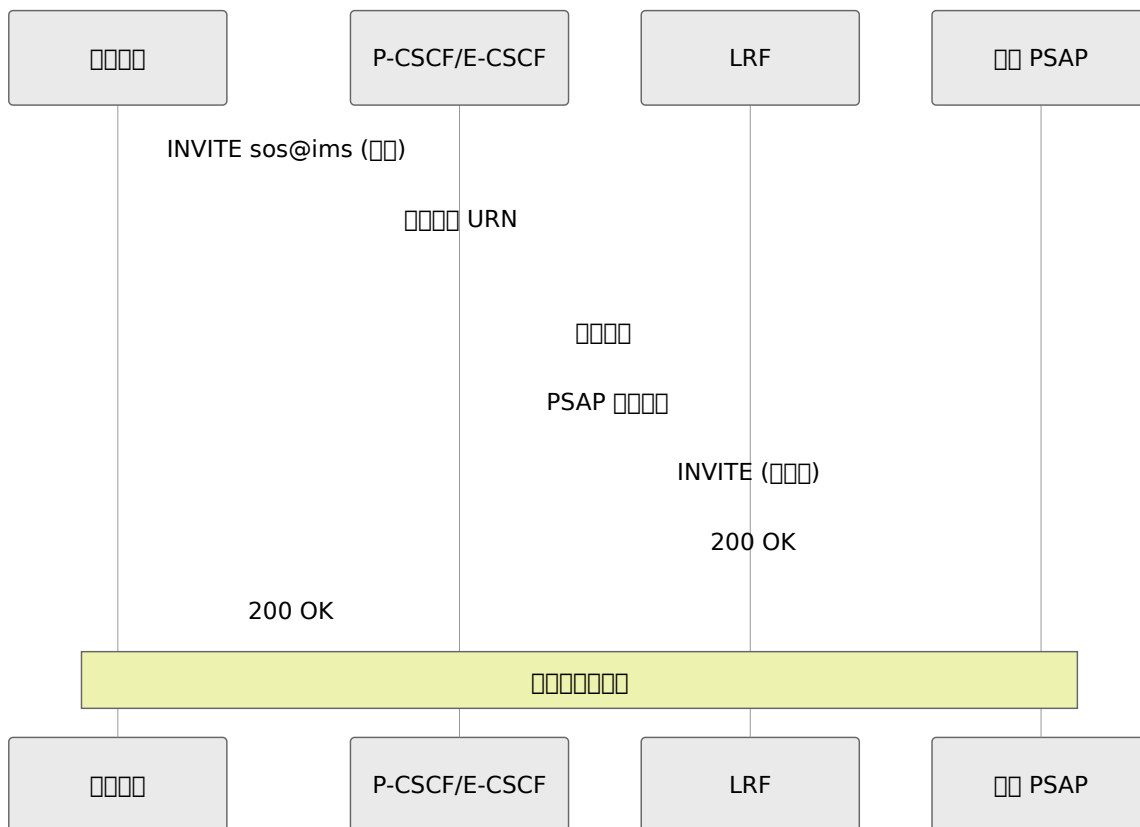


□□□□

- **P-CSCF** □ PCRF □□□□□ QoS □□
- **S-CSCF** □□ IFC □□□□□□□□
- **OmniTAS** □□□□□□□□□□□□□□□□□□
- **OmniMessage** □ IFC □□□□□□ SMS/MMS □□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□ **S-CSCF** □□□□

## □□□□□□□ **E-CSCF** □

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IMS □□□□□□□□

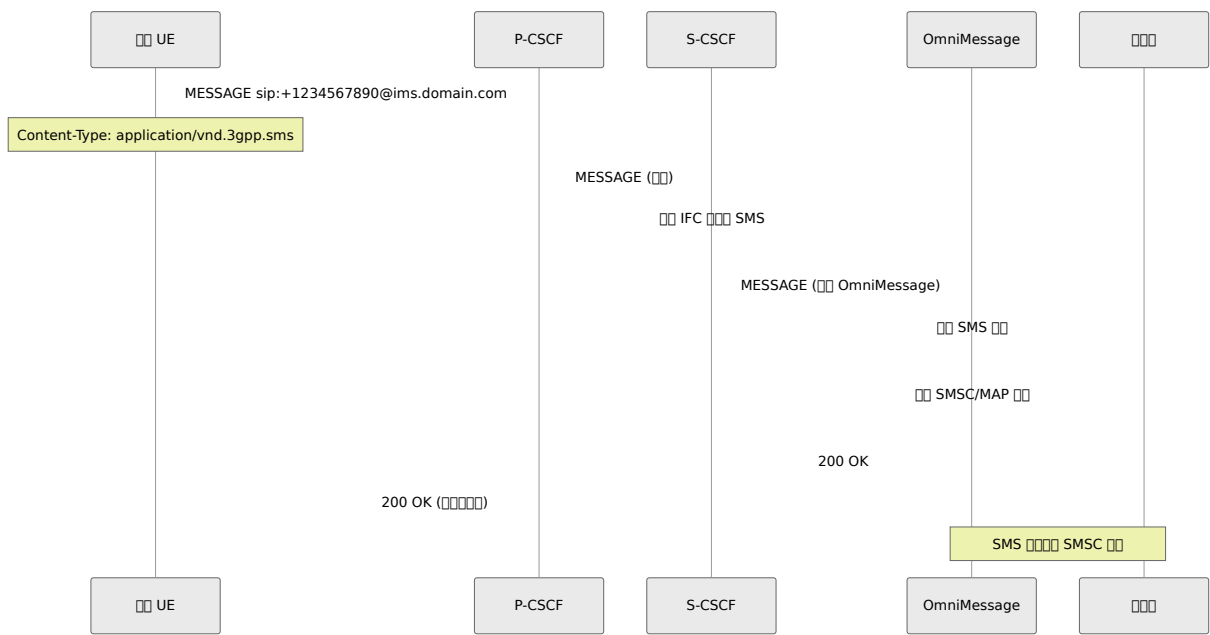


UA

- E-CSCF P-CSCF
- 
- 
- P-CSCF

## IMS SMS - 3GPP TS 24.341

IMS SMS OmniMessage



□□□□

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

## IMS □□ SMS - □□□□□3GPP TS 24.341□

□ SMS □□ IMS □□□□□□OmniMessage □□ IMS □□□□



- 3GPP TS 23.238 IR.92 3GPP TS 23.238 IR.94 3GPP

3GPP TS 23.238 I-CSCF 3GPP TS 23.238 HSS/3GPP TS 23.238 S-CSCF 3GPP TS 23.238 3GPP TS 23.238 OmniTAS/OmniMessage 3GPP

3GPP TS 23.238 I-CSCF 3GPP TS 23.238

## CSCF 3GPP

### P-CSCF/E-CSCF - 3GPP TS 23.238

3GPP TS 23.238 P-CSCF 3GPP TS 23.238 IMS 3GPP TS 23.238

3GPP TS 23.238

- 3GPP TS 23.238 IPsec 3GPP TS 23.238
- **QoS** 3GPP TS 23.238 Rx 3GPP TS 23.238 PCRF 3GPP TS 23.238 QoS 3GPP
- **NAT** 3GPP TS 23.238 NAT/3GPP TS 23.238 NAT 3GPP
- 3GPP TS 23.238 SigComp 3GPP TS 23.238
- 3GPP TS 23.238

3GPP TS 23.238 **E-CSCF** 3GPP

- 3GPP TS 23.238 IMS 3GPP
- 3GPP TS 23.238 E911/E112 3GPP
- 3GPP TS 23.238 IMEI 3GPP
- 3GPP TS 23.238 LRF 3GPP

3GPP TS 23.238

- 3GPP TS 23.238 LTE/5G/VoLTE 3GPP IPsec
- 3GPP TS 23.238 WiFi/VoWiFi 3GPP IPsec
- 3GPP TS 23.238 SIP
- 3GPP TS 23.238 DSL 3GPP

3GPP TS 23.238 P-CSCF 3GPP

---

# I-CSCF - หน้าที่หลัก

**I-CSCF** ทำหน้าที่หลักในการค้นหาและเลือก S-CSCF ที่เหมาะสมที่สุด

หน้าที่หลัก

- ค้นหาและเลือก S-CSCF ที่เหมาะสมที่สุด
- **S-CSCF** ที่เลือกจะส่ง Cx ไปยัง HSS เพื่อค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสมที่สุด
- **S-CSCF** ที่เลือกจะส่ง S-CSCF
- ค้นหาและเลือก S-CSCF
- ค้นหาและเลือก NDS/TLS ที่เหมาะสมที่สุด

หน้าที่หลัก

- **S-CSCF** ที่เลือกจะส่ง S-CSCF ที่เหมาะสมที่สุด
- ค้นหาและเลือก S-CSCF ที่เหมาะสมที่สุด
- ค้นหาและเลือก S-CSCF
- ค้นหาและเลือก Dx ที่เหมาะสมที่สุด HSS

หน้าที่

- ค้นหาและเลือก S-CSCF
- **S-CSCF** ที่เลือกจะส่ง S-CSCF
- ค้นหาและเลือก S-CSCF
- MVNO ที่เหมาะสมที่สุด

หน้าที่หลักของ I-CSCF

---

# S-CSCF - หน้าที่หลัก

**S-CSCF** ทำหน้าที่หลักในการค้นหาและเลือก S-CSCF ที่เหมาะสมที่สุด

หน้าที่หลัก

- ค้นหาและเลือก S-CSCF
- ค้นหาและเลือก S-CSCF
- ค้นหาและเลือก S-CSCF IFC

- SIP
- OCS CDF

IFC S-CSCF HSS XML  
**OmniTAS** **OmniMessage** SMS/MMS

- SIP URI
- IFC
- AS OmniTAS → OmniMessage
- AS

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

- 
- 
- 
- I-CSCF

**S-CSCF**

## Diameter

OmniCall CSCF Diameter CSCF

Diameter

3GPP ID	3GPP ID	3GPP ID	3GPP ID	3GPP ID
<b>3GPP Cx</b>	Cx	16777216	I-CSCF, S-CSCF	IMS Core
<b>3GPP Dx</b>	Dx	16777216	I-CSCF	HSS
<b>3GPP Rx</b>	Rx	16777236	P-CSCF	QoS
<b>3GPP Ro</b>	Ro	4 (CC)	S-CSCF	IMS Core
<b>3GPP Rf</b>	Rf	3 (CC)	S-CSCF	CDR
<b>3GPP Sh</b>	Sh	16777217	AS	IMS Core

### Diameter

- DNS
- 
- 
- 
- 

Diameter Diameter

OmniCall CSCF Web

IMS

IMS

- **P-CSCF** P-CSCF IPsec/SIP
- **S-CSCF** HSS IMS

## IPsec

- P-CSCF と S-CSCF
- IPsec の IPsec 設定
- IPsec の IPsec 設定
- IPsec の IPsec 設定
- IPsec の IPsec 設定

## IPsec 設定

- P-CSCF 設定
- S-CSCF 設定

## IPsec

## IPsec

## S-CSCF 設定と IMS 設定

- S-CSCF の ID 設定
- S-CSCF の SDP 設定
- S-CSCF の SDP 設定
- S-CSCF の SDP 設定

## IPsec

- IPsec の IPsec 設定
- IPsec の IPsec 設定
- IPsec の IPsec 設定

## IPsec 設定と S-CSCF 設定

## IPsec IFC 設定

IPsec IFC 設定 S-CSCF 設定 OmniTAS と OmniMessage

## IFC

- IFC HSS
- IFC
- AS
- 

## IFC

```
<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 S-CSCF IFC

## Diameter

### Diameter

OmniCall CSCF Diameter HSS/PCRF

- !\_Open = Closed =
- Diameter
- /
- 

### Diameter

- Cx HSS I-CSCF S-CSCF

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

Diameter Diameter

---

### E-CSCF

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

- 
- SIM/
- 

P-CSCF

---

CSCF

項目	CSCF	種別	TTL
imei_msisdn	P-CSCF	IPアドレス	24 時間
service_routes	P-CSCF	IPアドレス	1 時間
auth	S-CSCF	IPアドレス	1 時間

項目

- 認証情報
- 認証情報
- 認証情報

項目 UI 項目項目項目 Web UI 項目項目

項目項目

項目項目項目項目項目項目

項目項目

項目項目項目項目 IMS 項目項目

項目項目

### 1. HSS 項目

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

### 2. 項目

- 項目 HSS 項目項目項目
- 項目項目項目項目MAR/MAA
- 項目 AKA 項目項目項目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

- PCRF QoS
- 

#### 4.

- ENUM
- MGCF PSTN
- 

## Diameter

Diameter “Closed”

1. Diameter
2. Diameter IP 3868
3. ID
4. Diameter DWR/DWA

Diameter

Cx HSS	IFC	-
Rx PCRF	QoS	-
Ro OCS		-

Diameter Diameter

## SMS

SMS IMS SMSC

□□□□□□

### 1. OmniMessage □□

- □□ IFC □□□□□□ OmniMessage □□ MESSAGE □□
- □□ IFC □□□□□□□□ AS□
- □□□□ SMS □□ IFC □□

### 2. SMSC □□

- □□ OmniMessage □ SMSC □□□□MAP/SMPP□
- □□□□□□□□SIP MESSAGE ↔ SMS PDU□
- □□ SMSC □□□□□□

### 3. □□□□□□

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

□□ SMS □□□□□□□□□□ S-CSCF IFC □□□

---

□□□□□□

□□□□□□□□□□ PSAP□□□□□□□□

□□□□□□

### 1. E-CSCF □□

- □□□□ URN □□□urn:service:sos□
- □□ P-CSCF □□□□□□□□
- □□ LRF □□

### 2. □□□□

- □□ SIP INVITE □□□□□
- □□□□□□□□ IMEI
- □□□ LRF □□□□

### 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, Omnicore, VoWiFi
- I-CSCF 1,000-5,000
- S-CSCF 100,000-500,000

Web UI

CSCF

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

## ANSI-41

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

## 3GPP

OmniCall CSCF [3GPP](#)

TS	TS Description	TS Description
<b>TS 23.228</b>	IP Multimedia Subsystem (IMS) - 2G	IMS
<b>TS 24.229</b>	IP Multimedia Subsystem (IMS) SIP	IMS SIP
<b>TS 29.228</b>	Cx/Dx CSCF-HSS	
<b>TS 29.214</b>	Rx P-CSCF-PCRF	QoS
<b>TS 32.299</b>	Diameter	
<b>TS 24.341</b>	IP Multimedia Subsystem (IMS) SMS	IMS SMS
<b>TS 23.167</b>		E-CSCF

## GSMA

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

## IR.92 - IMS SMS VoLTE

GSMA PRD IR.92 VoLTE IMS

### OmniCall CSCF IR.92

- ✓ IR.92 APN
- ✓ SIP 3GPP TS 24.229
- ✓ AMR-WB
- ✓ IMS SMS OmniMessage SMS TS 24.341 IR.92
- ✓ E.164 911 112
- ✓ IR.92 VoLTE

VoLTE iPhone Samsung Google Pixel

## IR.94 - IMS SMS VoWiFi

GSMA PRD IR.94 IR.92 WiFi VoLTE

### OmniCall VoWiFi



### VoWiFi

- OmniePDG - WiFi IPsec
- OmniCall P-CSCF VoLTE VoWiFi IFC
- LTE WiFi

### IR.94

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

- femtocell 及 DAS 相關服務

ePDG 及 VoWiFi 相關服務 **OmniePDG** 服務

**GSMA** 服務

- **IR.51** - GSMA 相關服務
- **IR.88** - LTE 相關服務
- **AA.80** - IMS/RCS 相關服務


相關服務

相關服務 **OmniCall CSCF**

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



## IMS 技術

- **3GPP** 標準化団体 - 標準化団体
- **AKA** 認証プロトコル - IMS 認証
- **AoR** アドレスオブジェクト - SIP アドレスオブジェクト sip:user@domain.com
- **CSCF** コアネットワークサービスセンター - IMS ネットワーク
- **DAS** デジタルアクセスシステム - 標準化団体
- **E-CSCF** エッジ CSCF - ネットワーク
- **ePDG** エッジPDG - ネットワーク WiFi ネット IPsec ネット
- **ENUM** E.164 ネット - ネット DNS ネット
- **ESQK** エンタープライズサービスキー - ネット
- **FMC** フュージョンメディアコンバージェンス - ネット
- **GSMA** GSM ネット - ネット
- **HD Voice** HDボイス - ネット AMR-WB ネット
- **HSS** ホームサブスクリプションシステム - ネット
- **I-CSCF** インターネット CSCF - ネット
- **IFC** インターネットフォーミュラ - ネット XML ネット
- **IMS** IP ネット - 3GPP ネット IP ネット
- **IMPU** IP ネット - ネット SIP URI ネット tel URI
- **IMSI** インターネットモバイルサブスクリプション識別子 - ネット
- **IR.92** GSM IMS ネット SMS ネット - VoLTE ネット
- **IR.94** GSM IMS ネット SMS ネット - VoWiFi ネット
- **ISC** IMS ネット - S-CSCF ネット
- **LRF** ローカルルーティングフォーミュラ - ネット
- **MGCF** マルチメディアゲートウェイ制御フォーミュラ - PSTN ネット
- **MVNO** モバイル仮想ネットワークオペレーター - ネット
- **NDS** ネットワークディレクトリシステム - ネット TLS/IPsec
- **P-CSCF** プロキシ CSCF - ネット
- **PSAP** プロキシサービスアクセスポイント - ネット
- **RCS**  ネット - ネット

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

## Diameter

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

## OmniCall

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

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

## SIP

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