

ANSSI R226 安全規格

この規格は、R226-3 から R226-7 までの ANSSI R226 規格に準拠した
OmniCSCF IMS 環境のセキュリティを確保する。

この規格は、

この規格は、ANSI

この R226 - 規格に準拠する。

1. 概要

1.1 目的

この規格は、OmniCSCF IMS 環境の
IP 環境のIMS環境
VoIP/VoLTE 環境のセキュリティを
確保する。

この規格は

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

この規格は、IP 環境のIMS環境のセキュリティを確保する。

1.2 範囲

1.2.1 適用範囲

SIP 環境

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 認證與註冊

- **SIP** 認證與註冊 SIP 認證與註冊INVITE REGISTER
- **Diameter** 認證與註冊 Diameter 認證與註冊Cx Rx Ro
- 認證與註冊

認證與註冊

1.2.3 認證與註冊

認證與註冊

Phoenix LiveView 認證與註冊

- 認證與註冊
 - 認證與註冊
 - IMPU IMPI
 - 認證與註冊
 - 認證與註冊
- 認證與註冊
 - 認證與註冊
 - Call-ID From/To URI
 - 認證與註冊 BYE
 - 5
- 認證與註冊
 - Diameter 認證與註冊HSS PCRF OCS
 - 認證與註冊
 - 認證與註冊
 - IPsec 認證與註冊P-CSCF

認證與註冊

CSCF 認證與註冊 CDR 認證與註冊**OmniTAS 認證與註冊**
認證與註冊 CDR 認證與註冊

□□□□□□□□

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
-
-

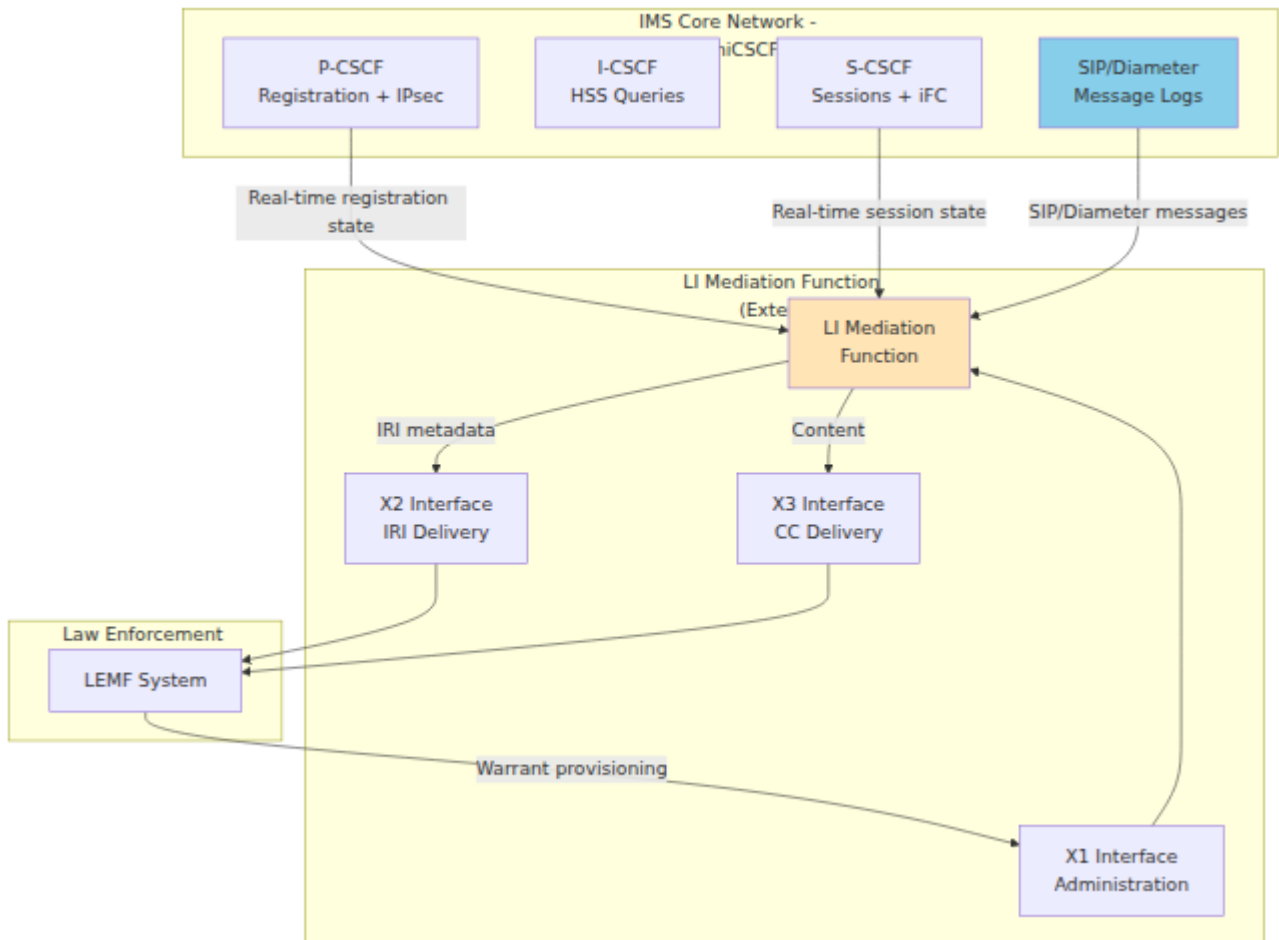
- 5060 SIP 3868 Diameter 8086 Web UI
- SIP
- Max-Forwards
-
-
-

1.4

1.5.1 ETSI

CSCF ETSI X1/X2/X3 LIMF

ETSI LI



X1 -

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

- LIMF 0000000000000000 - 0000 CSCF
- LIMF 00 CSCF 00000000000000000000
- LIMF 00 X1 000000000000

X2 00 - IRI00000000000000

- 0000 0000000000000000
- 0000 LIMF → LEMF00000
- 000000 00 ETSI TS 102 232 0 XML/ASN.1
- 00 **CSCF** 00000
 - 000000Call-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
-

```
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.

-

- 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 IP	IRI IP	URI
IMPU SIP URI	A IP	sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
IMPI SIP URI	IP ID	user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
IMSI HSS ID	IP ID	208011234567890
MSISDN HSS ID	IP ID	+33612345678
Call-ID SIP URI	IP ID	f81d4fae-7dec-11d0-a765-00a0c91e6bf6@...
From/To SIP URI	A IP/B IP	sip:+33612345678@... / sip:+33687654321@...
Timestamp UTC	IP ID	2025-11-29T10:30:00Z
P-Access- Network- Info SIP URI	IP	3GPP-E-UTRAN-FDD;utran-cell-id-3gpp=208011234567890
Local IP SIP URI	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** - 168 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

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

- 384 bits

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

- 512 bits

- **HMAC-MD5** 128

- 128 bits
- 128 bits

128 bits

IPsec CK - IK - IMS AKA CK

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

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

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 RES
- **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 值
- **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 $\oplus$ 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 比较 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/CA
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
-
- -
-
-

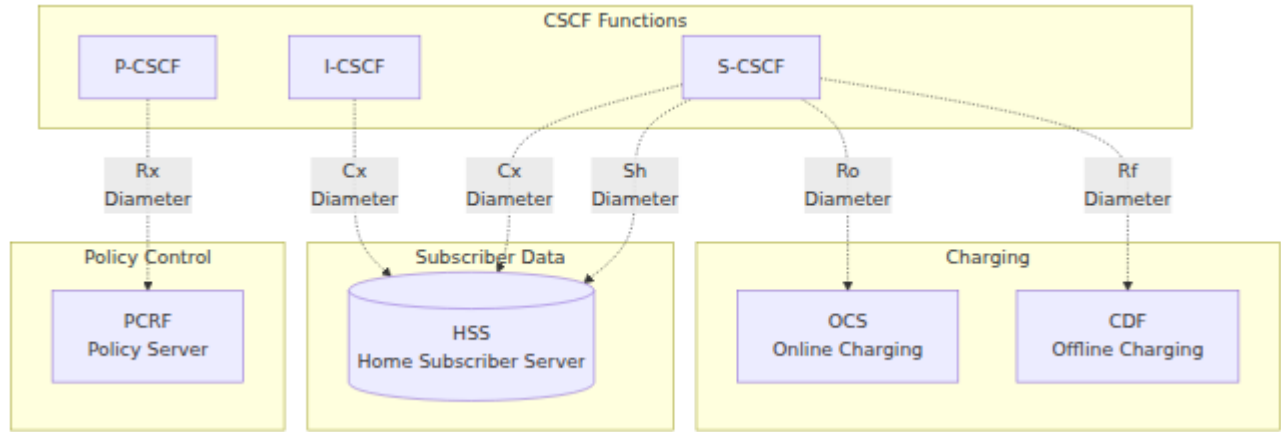
Diameter CSCF

CSCF Diameter

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

IMS 网络 Diameter

网络



Diameter 接口

Cx 接口 (CSCF ↔ HSS)

Cx 接口 I-CSCF 与 S-CSCF 注册时

3GPP 规范: TS 29.228

I-CSCF 功能

网络功能 (UAR) / 网络功能 (UAA):

- 功能: 向 HSS 注册 S-CSCF 网络功能
- 功能: 网络功能 REGISTER
- 功能: I-CSCF 网络功能 S-CSCF

网络功能 (LIR) / 网络功能 (LIA):

- 功能: 向 HSS 注册 S-CSCF
- 功能: 网络功能 INVITE 消息
- 功能: I-CSCF 网络功能 S-CSCF

S-CSCF 功能

网络功能 (MAR) / 网络功能 (MAA):

- 功能: 向 HSS 注册
- 功能: 网络功能 REGISTER 网络功能
- 功能: S-CSCF 网络功能 IMS AKA 网络功能

网络功能 (SAR) / 网络功能 (SAA):

- 功能: 向 HSS 注册网络功能
- 功能: 网络功能 MAR/MAA 网络功能
- 功能: S-CSCF 网络功能 IFC 网络功能

SAA 功能 **User-Data** AVP 网络功能网络功能

- 网络功能
- 网络功能 (IFC)
- 网络功能
- 网络功能

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

- **IP:** IP address

IP

- **CCR-IP:** CCR IP address
- **CCR-Port:** CCR port
- **CCR-Auth:** CCR authentication

Web UI

OmniCall CSCF Web UI Diameter IP

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

IP ? ? ?

Diameter IP

IP

- **IP:** Diameter IP

- 名称: Diameter Origin-Host
- 数据类型: 字符串
- 用途: CDP 标识符
- 数据类型: 字符串
- 数据类型: 字符串
- 数据类型: 字符串
- 数据类型: 字符串

名称

名称 Diameter 标识符

名称	用途
FQDN	标识符
名称	标识符!_Open!Closed 名称
名称	标识符
标识符	标识符
标识符	名称 Diameter 标识符

名称

名称:

1. 标识符
2. 名称 名称 名称
3. 标识符

名称:

1. 标识符
2. 名称 名称 名称

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 23.238 CSCF 3GPP
- 3GPP TS 23.238 CSCF 3GPP

HSS Cx 3GPP

3GPP: 3GPP TS 23.238 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 23.238 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
- 註冊: 註冊

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 0000000000
- 8 00/000000
- 8 00 ID 00000000
- 8 5 000000

--	--	--	--

□ □

- **Diameter** 環境: 環境 Diameter 環境 AVP 環境
- **Diameter** 環境: Grafana 環境環境環境環境
- 環境: 環境環境環境環境環境環境環境
- 環境: 環境 DWR/DWA 環境
- 環境: 環境 Web UI 環境環境環境

□ □ □ □

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

🔗 Prometheus 📊 📈 📉 CDP/Diameter 🌐 Web UI 🖥️
📄 📋 📑

□□□□□□: □□ Web UI □□□□□□□□□□

1111

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

11

Diameter CSCF /

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
- =
-

□ □

11

1. 0000
2. P-CSCF 00
3. I-CSCF 00
4. S-CSCF 00
5. 0000
6. 0000
7. 00000
8. 0000000000000000

□□□□

□□□□□□

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** 设备
- SPI 需要部署容量 IPsec SA 需要部署
- 需要部署容量设备 P-CSCF 设备

需要部署容量设备 P-CSCF 设备

P-CSCF 设备

需要部署容量 IPsec 需要部署容量设备

需要部署容量

1. IPsec 设备

需要部署容量 UE 需要部署容量

- 需要部署容量 IPsec SA 需要部署容量
- SPI 需要~200 需要部署容量
- 需要~1-2 KB 需要部署容量
- 需要~500-1000 需要部署容量
- 需要 UE 需要~2-3 KB 需要部署容量

需要部署容量

- 需要40,000-50,000 UEs需要 SPI 需要部署容量
- 需要20,000-30,000 UEs需要部署容量
- 需要10,000-15,000 UEs需要部署容量

需要部署容量

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

需要部署容量设备 P-CSCF 需要部署容量 40K+ UEs

2. 配置

配置参数包括 IMEI 配置、24 小时 TTL 配置

P-CSCF 配置

配置参数包括 8 vCPU、8 GB RAM

配置项	配置参数 UEs	配置说明
配置 1	10,000-15,000	10K 配置 = 1 配置、50K 配置 = 4 配置、100K 配置 = 7 配置
配置 2	20,000-30,000	10K 配置 = 1 配置、50K 配置 = 2 配置、100K 配置 = 4 配置
配置 3	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

- 配置 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

配置

1. 配置

- 配置 I-CSCF 配置

- **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/鉴权用户数

2. S-CSCF 用户

I-CSCF 注册/鉴权 S-CSCF 注册/鉴权 2-10 用户/秒

I-CSCF 用户

注册/鉴权 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100K 用户 = 2 用户500K 用户 = 4 用户
200	2,000 reg/sec	10K 用户 = 1 用户100K 用户 = 1 用户500K 用户 = 2 用户
300	5,000 reg/sec	10K 用户 = 1 用户100K 用户 = 1 用户500K 用户 = 1 用户

注册/鉴权 DNS 注册/鉴权 I-CSCF 注册/鉴权

S-CSCF 用户

注册/鉴权 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 消息量
- 20,000-30,000 消息量

メッセージ

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

メッセージ量は、S-CSCF の数に比例して増加します。S-CSCF の数は、メッセージ量に応じて決定されます。

3. IFC

IFC

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

S-CSCF

8 vCPU 8 GB RAM

メッセージ 量	メッセージ 量 IMPUs	メッセージ量	メッセージ量
メッセージ	100,000- 150,000	20,000- 30,000	10K メッセージ = 1 メッセージ 100K メッセージ = 1 メッセージ 500K メッセージ = 4 メッセージ
メッセージ	200,000- 300,000	40,000- 60,000	10K メッセージ = 1 メッセージ 100K メッセージ = 1 メッセージ 500K メッセージ = 2 メッセージ
メッセージ	400,000- 500,000	80,000- 100,000	10K メッセージ = 1 メッセージ 100K メッセージ = 1 メッセージ 500K メッセージ = 1 メッセージ

概要

対象規模 < 10,000 台

対象MVNO事業者/事業者

項目	台数	構成	処理能力
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
合計	3		
備考			最大 15,000 台

対象規模 10,000-100,000 台

対象事業者/事業者

対象規模100K 台

項目	台数	構成	処理能力
P-CSCF	4	8 vCPU, 8 GB RAM	最大 25,000 UEs
I-CSCF	2	4 vCPU, 8 GB RAM	最大 2,000 reg/sec
S-CSCF	2	8 vCPU, 8 GB RAM	最大 150,000 IMPUs
合計	8		
備考			100,000 台

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
- S-CSCF
-

500,000

角色	数量	配置	能力
P-CSCF	25	8 vCPU, 8 GB RAM	支持 20,000 UEs
I-CSCF	4	4 vCPU, 8 GB RAM	支持 2,000 reg/sec
S-CSCF	4	8 vCPU, 8 GB RAM	支持 150,000 IMPUs
数据库	33		
容量			500,000 用户

网络架构

角色	数量	配置	能力
P-CSCF	15	8 vCPU, 8 GB RAM	支持 33,000 UEs
I-CSCF	2	4 vCPU, 8 GB RAM	支持 5,000 reg/sec
S-CSCF	2	8 vCPU, 8 GB RAM	支持 250,000 IMPUs
数据库	19		
容量			500,000 用户

网络架构

項目	数値	仕様	容量/処理能力
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		
総容量			500,000 名

概要

- 10台 P-CSCF
- DNS 及び BGP Anycast による I-CSCF
- S-CSCF 1台 I-CSCF 1台

VoWiFi 概要

OmniePDG 概要

- P-CSCF 10台 P-CSCF 1台 IPsec 1台
- ePDG 1台 IPsec 1台
- P-CSCF 100,000+ VoWiFi 1台 CPU/100,000+ IPsec

概要

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

VoWiFi 100,000+ VoWiFi 100,000+ OmniePDG 100,000+ P-CSCF 100,000+ IPsec 100,000+

□□□□

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"}

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

I-CSCF 指标

指标	单位	警告	严重
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	向 HSS 请求失败率	> 1%	> 5%

配置

在 OmniCall CSCF 服务器上安装 Prometheus 并配置 `http://<host>:9090/metrics` 为 Prometheus 提供数据

- 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 📄📄📄📄📄📄📄📄📄

📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄

專案目標與預期成果

目標

1. 透過專案執行，達成預期目標與成果
2. 專案執行過程，達成預期目標與成果

預期目標 → 預期成果
預期目標 → 預期成果
預期目標 → 預期成果

3. 透過專案執行，達成預期目標與成果

- 透過 MVNO 3-5 年，達成預期目標 5K-10K 萬
- 透過專案執行 10-30 年，達成預期目標 50K-200K 萬
- 透過專案執行 100+ 年，達成預期目標 1M+ 萬

4. 透過專案執行，達成預期目標與成果

5. 透過專案執行，達成預期目標與成果

- 透過專案執行，達成預期目標
- 透過專案執行，達成預期目標
- 透過專案執行，達成預期目標
- 透過專案執行，達成預期目標
- 透過專案執行，達成預期目標

預期目標與預期成果

預期目標 3 年 10K 萬，預期成果 1M 萬

階級	台数	P-CSCF	I-CSCF	S-CSCF	備考
0 階級	10,000	1	1	1	3 台設置
1 階級	50,000	2	2	2	2 台設置 3 台設置
1.5 階級	100,000	4	3	3	2 台設置 4 台設置
2 階級	250,000	8	4	5	2.5 台設置 6 台設置
3 階級	500,000	15	6	8	2 台設置 13 台設置
4 階級	1,000,000	30	10	10	2 台設置 24 台設置

※上記は目安であり、実際の設置台数は、ネットワーク構成や、サービス内容によって異なります。

2. 要件

※以下は、最低限の要件です。

P-CSCF

- IPsec SA 数 >30K >70% 以上
- CPU 使用率 >70%
- 応答時間 >500ms

S-CSCF

- IMPU 数 >250K >70% 以上
- セッション数 50K 以上
- CPU 使用率 >70%

I-CSCF

- セッション数 >2,000/秒
- CPU 使用率 >80%
- HSS 接続数

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 IMS 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

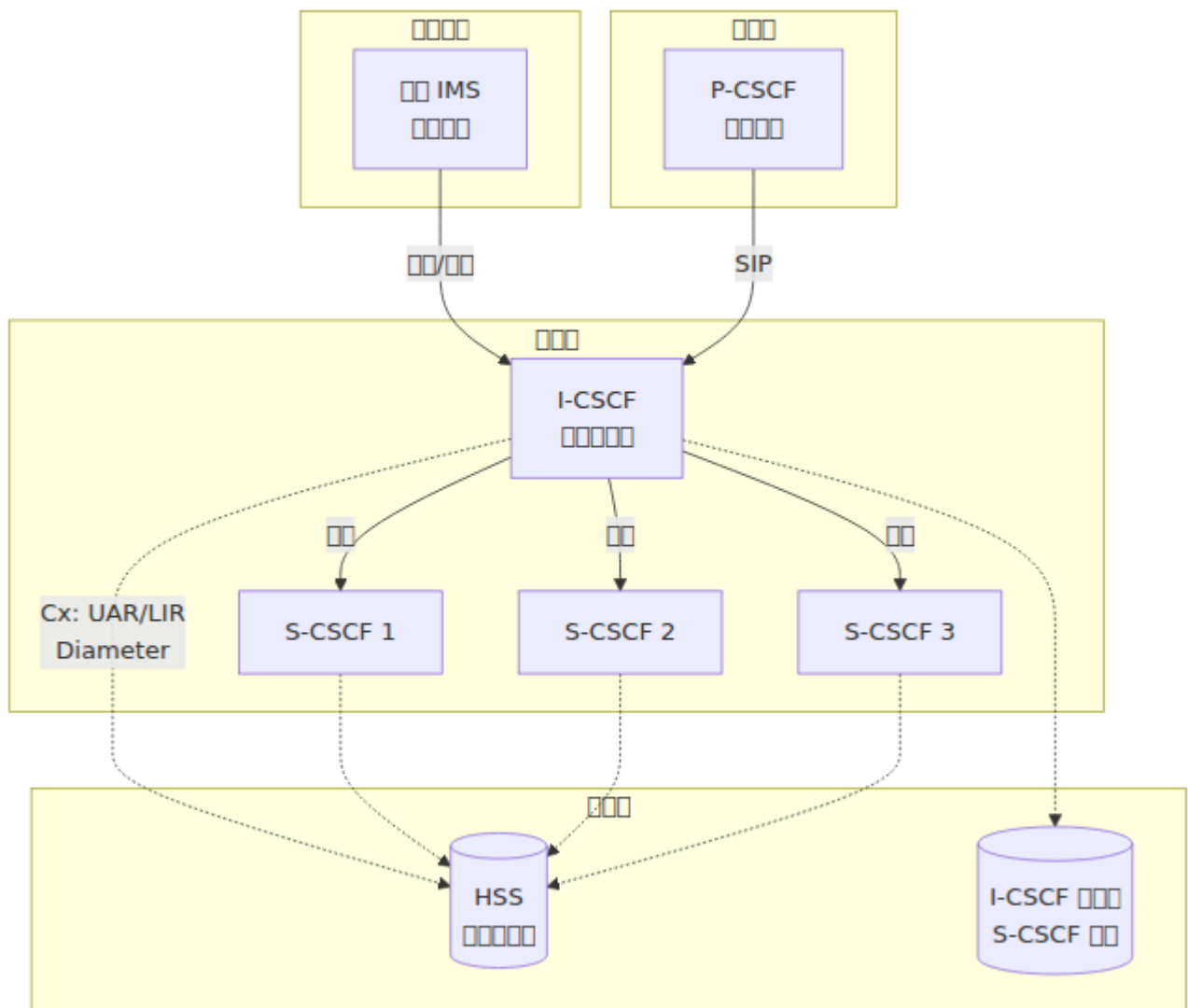
1. **HSS** 部署 HSS 部署 S-CSCF 部署
2. **S-CSCF** 部署 S-CSCF 部署
3. 部署 S-CSCF 部署
4. 部署 S-CSCF 部署
5. 部署 S-CSCF 部署
6. 部署 SIP 部署

네트워크

- 네트워크 구성 요소
- **Diameter** 프로토콜 HSS 와 Cx 인터페이스
- 네트워크 구성 요소
- 네트워크 구성 요소 S-CSCF
- 네트워크 구성 요소

IMS 네트워크

네트워크



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
5. 電話番号を登録
6. 電話番号を **S-CSCF**

S-CSCF の役割

I-CSCF の役割

S-CSCF の役割 S-CSCF の役割

- **ID** S-CSCF の役割
- 電話番号を登録 “ S-CSCF ”
- **S-CSCF URI** S-CSCF の SIP URI
 - sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060;transport=tcp

S-CSCF の役割 S-CSCF の役割

- **ID** の役割
- **S-CSCF ID** の役割 S-CSCF
- S-CSCF の役割 ID

電話番号を登録

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

電話番号を登録 S-CSCF Web UI → I-CSCF → S-CSCF

S-CSCF 接收来自 S-CSCF 的注册请求并返回注册响应

注册

S-CSCF 接收来自 I-CSCF 的注册请求并返回注册响应

1. 接收来自 HSS UAA 的注册请求并返回注册响应 AVP 值
2. 接收来自 S-CSCF 的注册请求
3. 接收来自 S-CSCF 的注册请求并返回注册响应
◦ 接收来自 S-CSCF 的注册请求并返回注册响应 URI (\$du)
◦ 接收来自 S-CSCF 的注册请求并返回 503 响应

3. 注册

I-CSCF 接收来自 S-CSCF 的注册请求并返回注册响应

1. 接收 **Record-Route** 并返回 Record-Route
2. 接收来自 Via 的注册请求 S-CSCF
3. 接收来自 I-CSCF 的注册请求 S-CSCF 返回

4. 注册失败

失败

失败

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

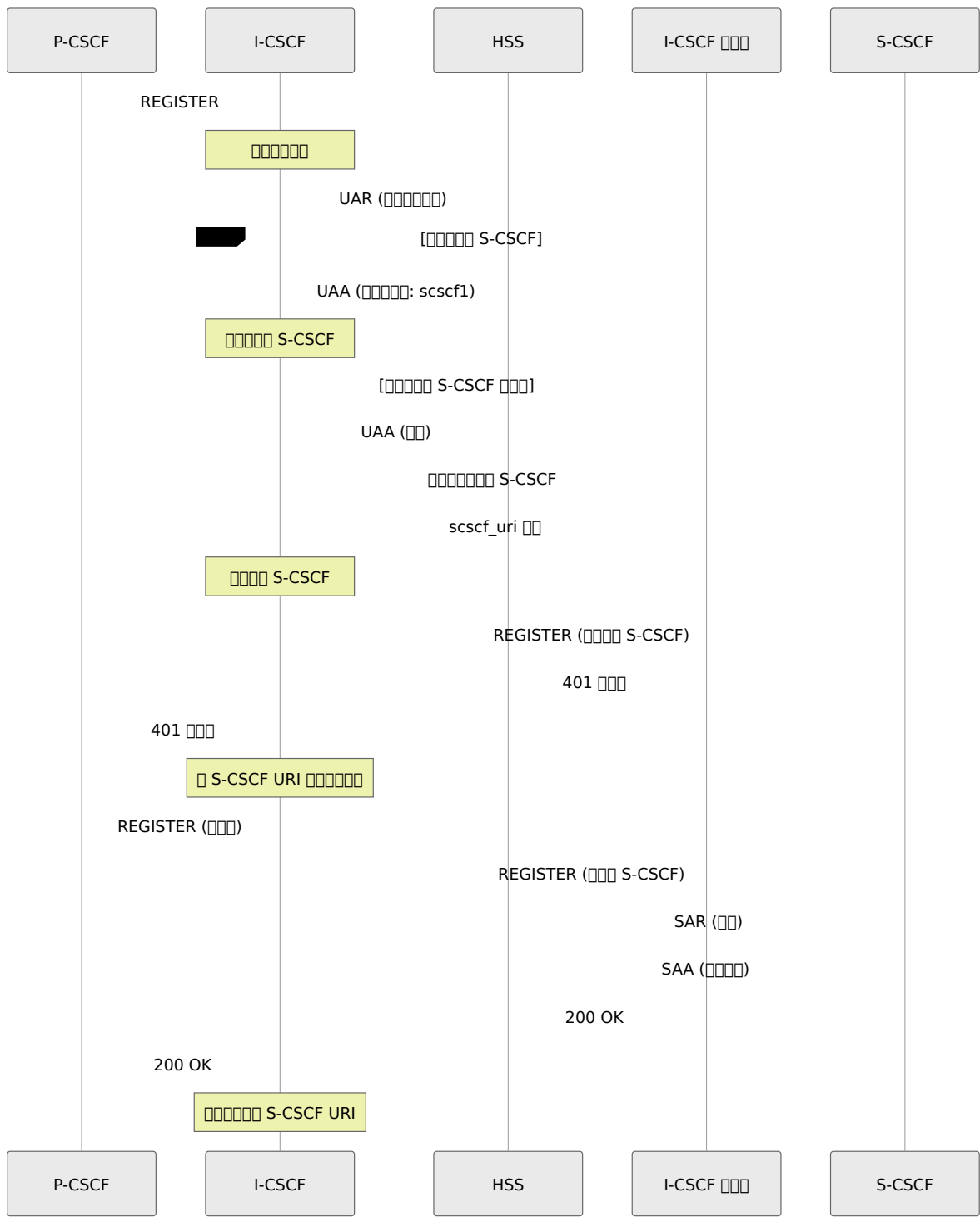
失败

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

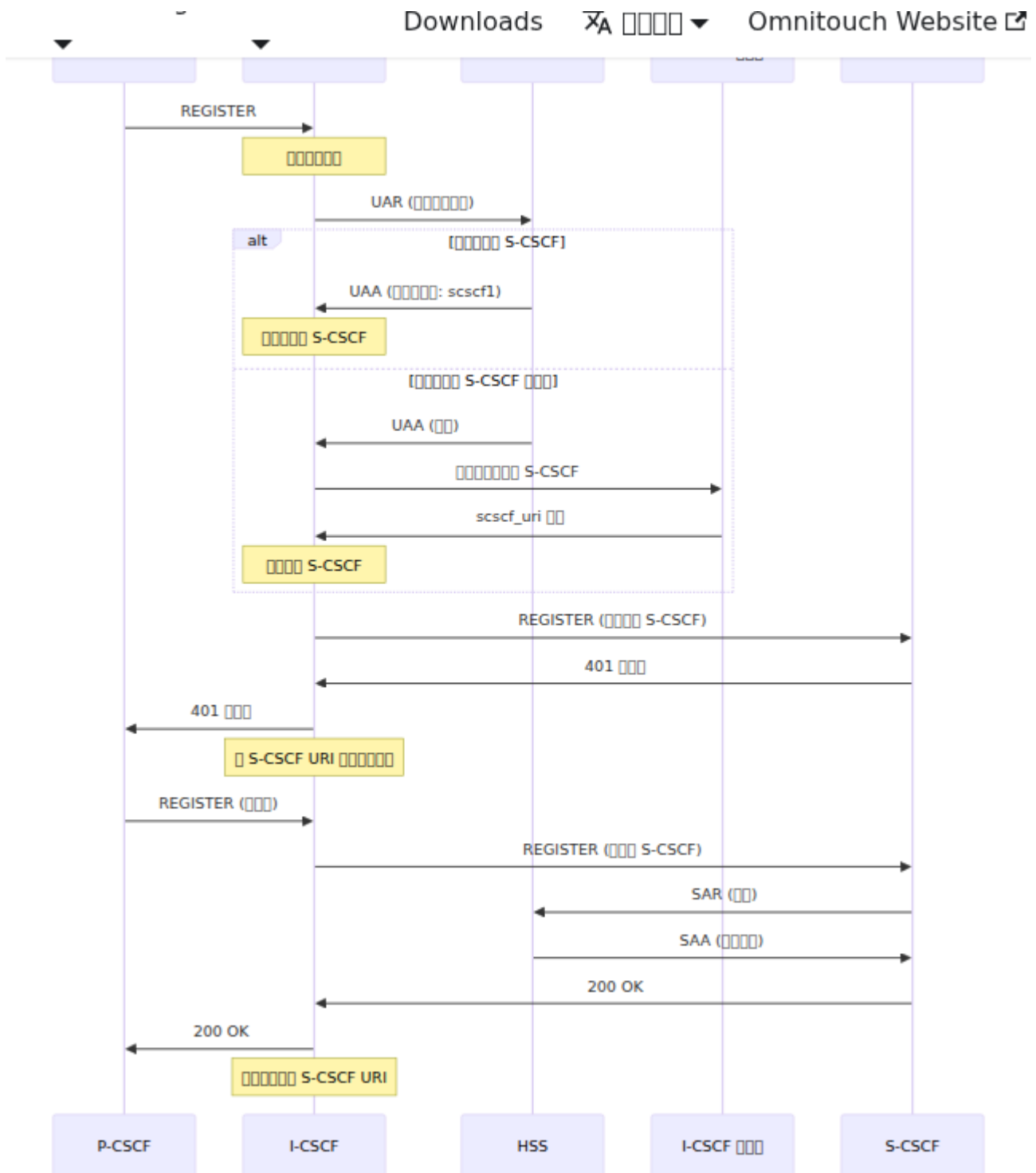
Via: SIP/2.0/UDP icscf.example.com:5060

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 向 I-CSCF 返回 注册成功 消息

- ID 注册成功消息
- 注册成功消息“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 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

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.

□□ ID: 3c26700857a87f84@10.4.12.165

```
00: sip:12015551234@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
```

□□ S-CSCF: sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060

```
□□: mandatory=[0,1], optional=[]
```

□□: UAR (□□)

00: 2001 (FIRST_REGISTRATION)

□□□: 2025-11-29 14:35:22

--	--	--	--	--

□ P-CSCF □□□I-CSCF  □□□□□□□□□□□□□□□□

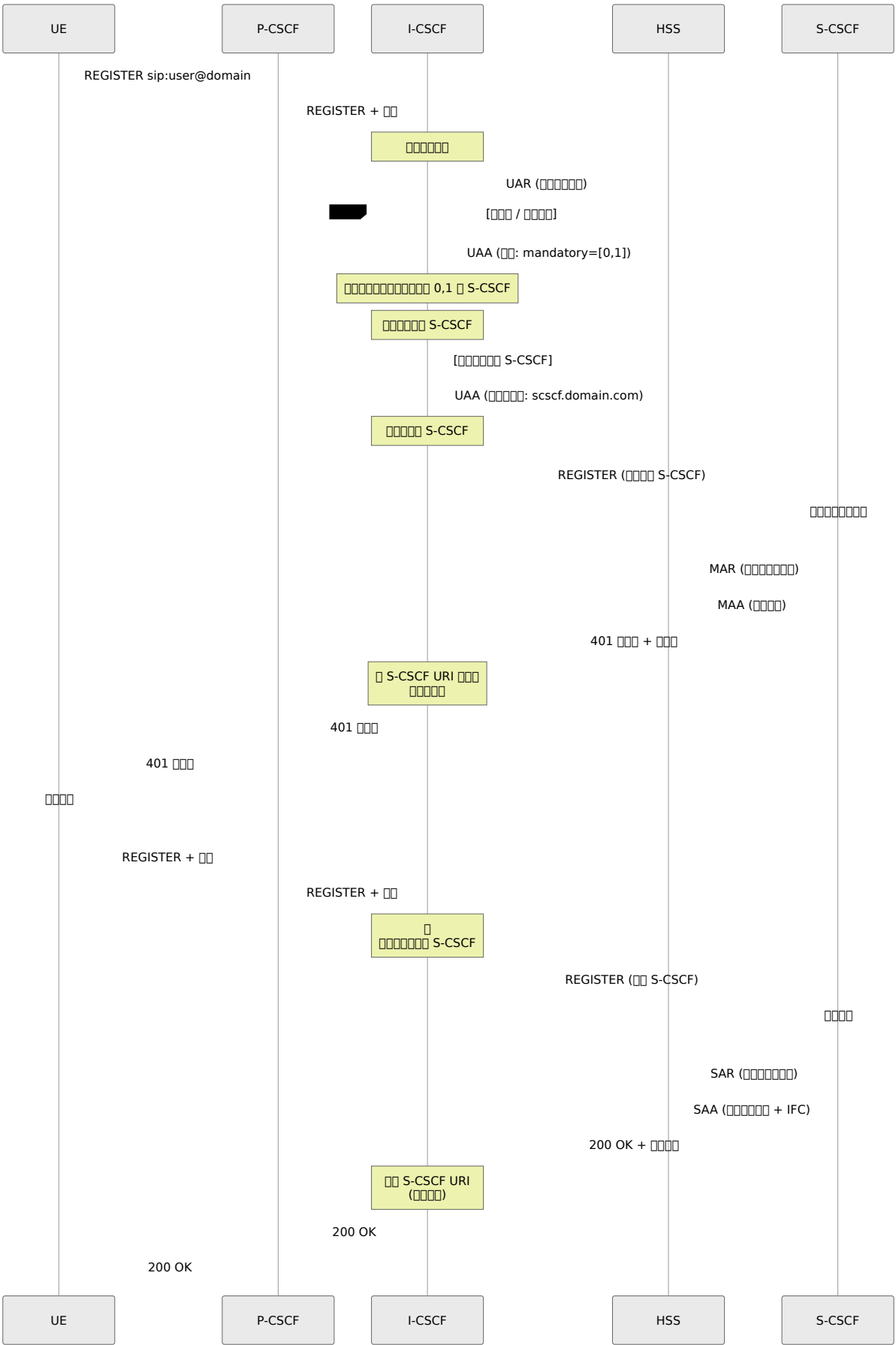
□□□□□

- UAR/LIR 的 TTL
- IP 地址
- 路由表

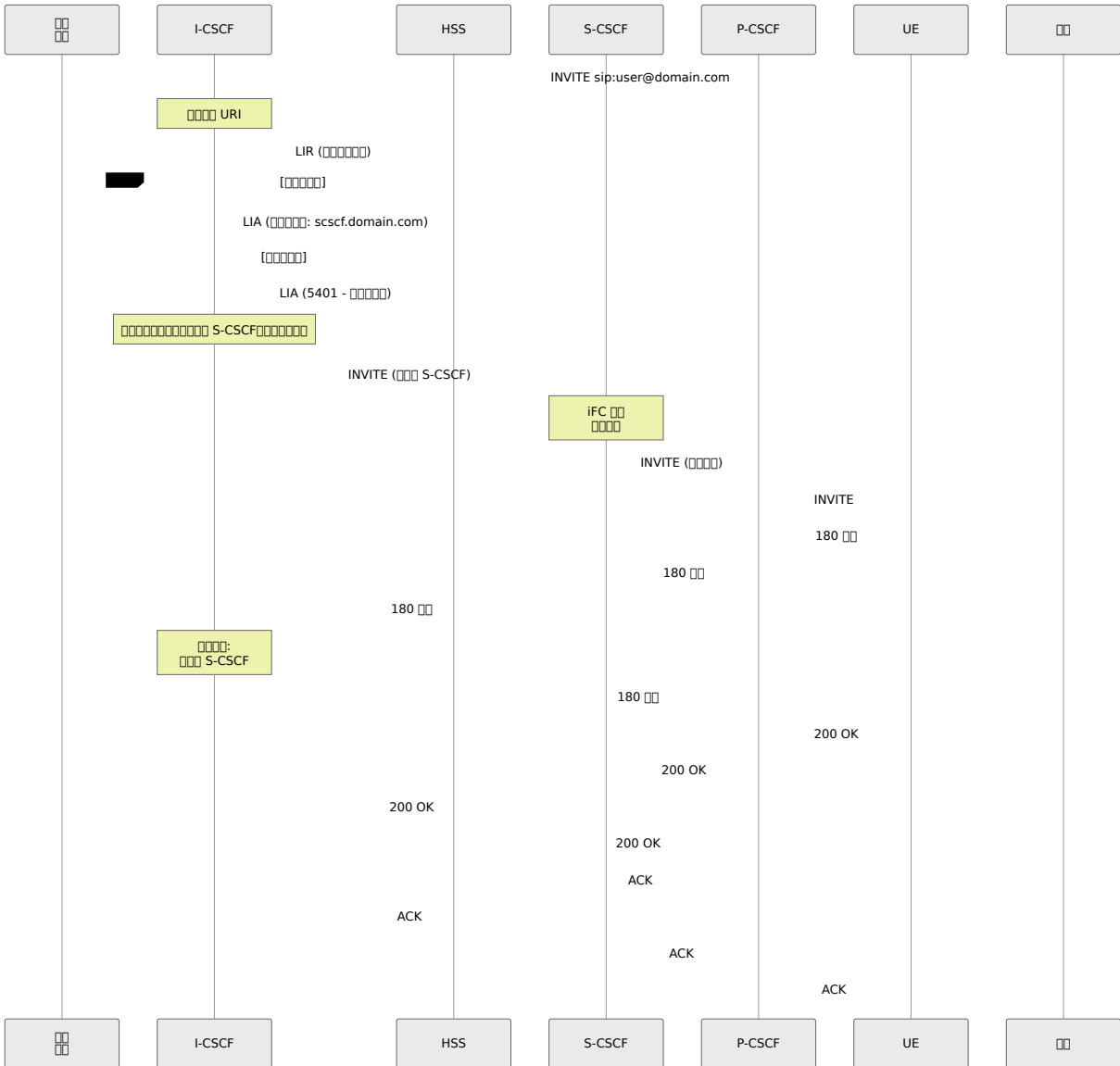
□□□□ P-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

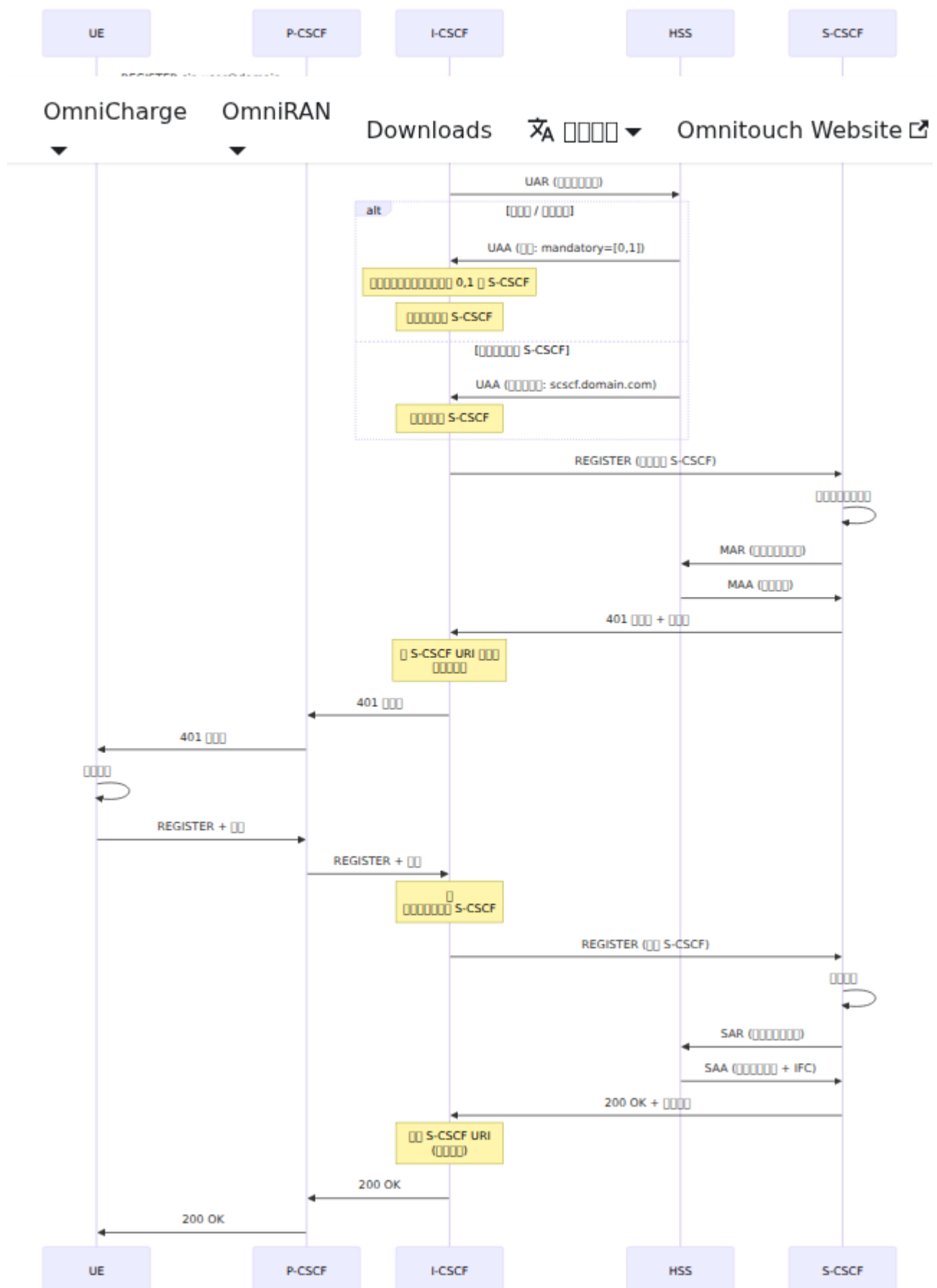
□ **I-CSCF** □□□□□



□□ 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 配置参数
- 配置参数  配置参数

配置

配置

1. 配置 I-CSCF 配置

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

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 配置

配置

1. 配置 I-CSCF 配置

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

2. 配置 I-CSCF 配置

3. 配置 I-CSCF 配置

- 配置 RTP 配置 I-CSCF 配置
- 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 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.

- 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 応答時間 replies_response_time / replies_received
cdp_queueLength	Diameter 待ち時間
cdp_replies_received	送信した Diameter 応答数
cdp_replies_response_time	送信した Diameter 応答時間
cdp_timeout	Diameter 待ち時間

SIP

□□□□□

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

受信リクエスト

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

受信メッセージ1xx

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

2xx 消息

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 方法未サポート

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

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	IMS QoS アクティブ登録 Rx セッション数
ims_qos_registration_aars	IMS QoS 登録 AAR (Attach Accept Request) の総数
ims_qos_successful_registration_aars	IMS QoS 登録 AAR の成功数
ims_qos_failed_registration_aars	IMS QoS 登録 AAR の失敗数
ims_qos_registration_aar_avg_response_time	IMS QoS 登録 AAR の平均応答時間 (ms)
ims_qos_registration_aar_response_time	IMS QoS 登録 AAR の応答時間 (ms)
ims_qos_registration_aar_replies_received	IMS QoS 登録 AAR の応答受信数
ims_qos_registration_aar_timeouts	IMS QoS 登録 AAR のタイムアウト数

IMS QoS 登録 AAR

項目名	説明
ims_qos_active_media_rx_sessions	アクティブな Rx セッションの数
ims_qos_media_rx_sessions	Rx セッションの数
ims_qos_media_aars	AAR の数
ims_qos_successful_media_aars	成功した AAR の数
ims_qos_failed_media_aars	失敗した AAR の数
ims_qos_media_aar_avg_response_time	AAR の平均応答時間
ims_qos_media_aar_response_time	AAR の応答時間
ims_qos_media_aar_replies_received	AAR の応答数
ims_qos_media_aar_timeouts	AAR のタイムアウト数

ASR

項目名	説明
ims_qos_asrs	PCRF から ASR を受信した回数

IMS USRLOC P-CSCF

項目名	説明
ims_usrloc_pcscf_expired_contacts	有効期限が切れたコンタクトの数
ims_usrloc_pcscf_registered_contacts	登録されたコンタクトの数
ims_usrloc_pcscf_registered_impus	登録された IMPUs の数

MySQL

Parameter	Description
mysql_driver_errors	MySQL driver errors

Pike IP

Parameter	Description
pike_blocked_ips	Blocked IP addresses

Registrar

Parameter	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	Maximum AOR contacts
registrar_max_expires	Maximum expiration time

脚本

脚本	说明
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 脚本

脚本	说明
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 发送队列已满

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	正常に完了しました
202 Accepted	受け入れられました
300 Multiple Choices	複数の選択肢があります
301 Moved Permanently	永久に移動しました
302 Moved Temporarily	一時的に移動しました
400 Bad Request	不正なリクエスト
401 Unauthorized	認証が必要です
403 Forbidden	アクセスが拒否されています
404 Not Found	見つかりません
407 Proxy Authentication Required	プロキシ認証が必要です
408 Request Timeout	リクエストタイムアウト
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	現在 TCP 書き込みキューのサイズ
tcp_established	TCP 接続が確立されたことを示す
tcp_local_reject	ローカルで TCP 接続が拒否されたことを示す
tcp_passive_open	TCP 接続がパッシブに開かれたことを示す
tcp_send_timeout	TCP 送信のタイムアウト
tcp_sendq_full	TCP 送信キューが満杯であることを示す

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 数据库

S-CSCF 数据库 IFC

IMPUs 数据库 IMPUs

ims_usrloc_scscf_active_contacts 表 ims_usrloc_scscf_active_impus 表

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 応答時間平均値 $\text{mar_replies_response_time} / \text{mar_replies_received}$
ims_auth_mar_replies_received	HSS から MAA へ受信した MAR 応答数
ims_auth_mar_replies_response_time	MAR 応答時間総和
ims_auth_mar_timeouts	MAR 応答タイムアウト数

IMS 側 S-CSCF

項目名

項目名	説明
ims_registrar_scscf_accepted_regis	REGISTER 成功回数
ims_registrar_scscf_rejected_regis	REGISTER 失敗回数
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 待ち行列数

SAR 項目名

項目名	説明
ims_registrar_scscf_sar_avg_response_time	SAR 応答時間平均値 単位: 秒 計算式: $\text{sar_replies_response_time} / \text{sar_replies_received}$
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 単位: 秒
ims_registrar_scscf_sar_timeouts	SAR タイムアウトの総数

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総数
ims_usrloc_scscf_active_impus	アクティブな IMPUs の総数 (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総数
ims_usrloc_scscf_contact_collisions	コンタクト衝突の総数
ims_usrloc_scscf_impus_collisions	IMPUs 衝突の総数
ims_usrloc_scscf_subscription_collisions	サブスクリプション衝突の総数

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 が提供する機能は P-CSCF が提供する機能

- **CDP/Diameter** - Diameter プロトコル
- **SIP** - SIP プロトコル/セッション S-CSCF が提供する fwd_requests と fwd_replies
- **DNS** - DNS
- **MySQL** - データベース
- **Pike** - IP アドレス
- **SL** - シグナリング
- **SL** - シグナリング
- **TCP** - TCP
- **TM/TMX** - SIP プロトコル S-CSCF が提供する UAC と UAS の間のセッション

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

機能

P-CSCFはIMS 環境で UE と通信するための QoS 管理、P-CSCF として E-CSCF として CSCF として機能する

IMS 環境で **P-CSCF** として UE と **OmniTAS** として P-CSCF として SIP として

3GPP 仕様

- **3GPP TS 23.228** IP として IMS として
- **3GPP TS 24.229** IMS として
- **3GPP TS 33.203** IMS として
- **3GPP TS 23.167** IP として IMS として

接続

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

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

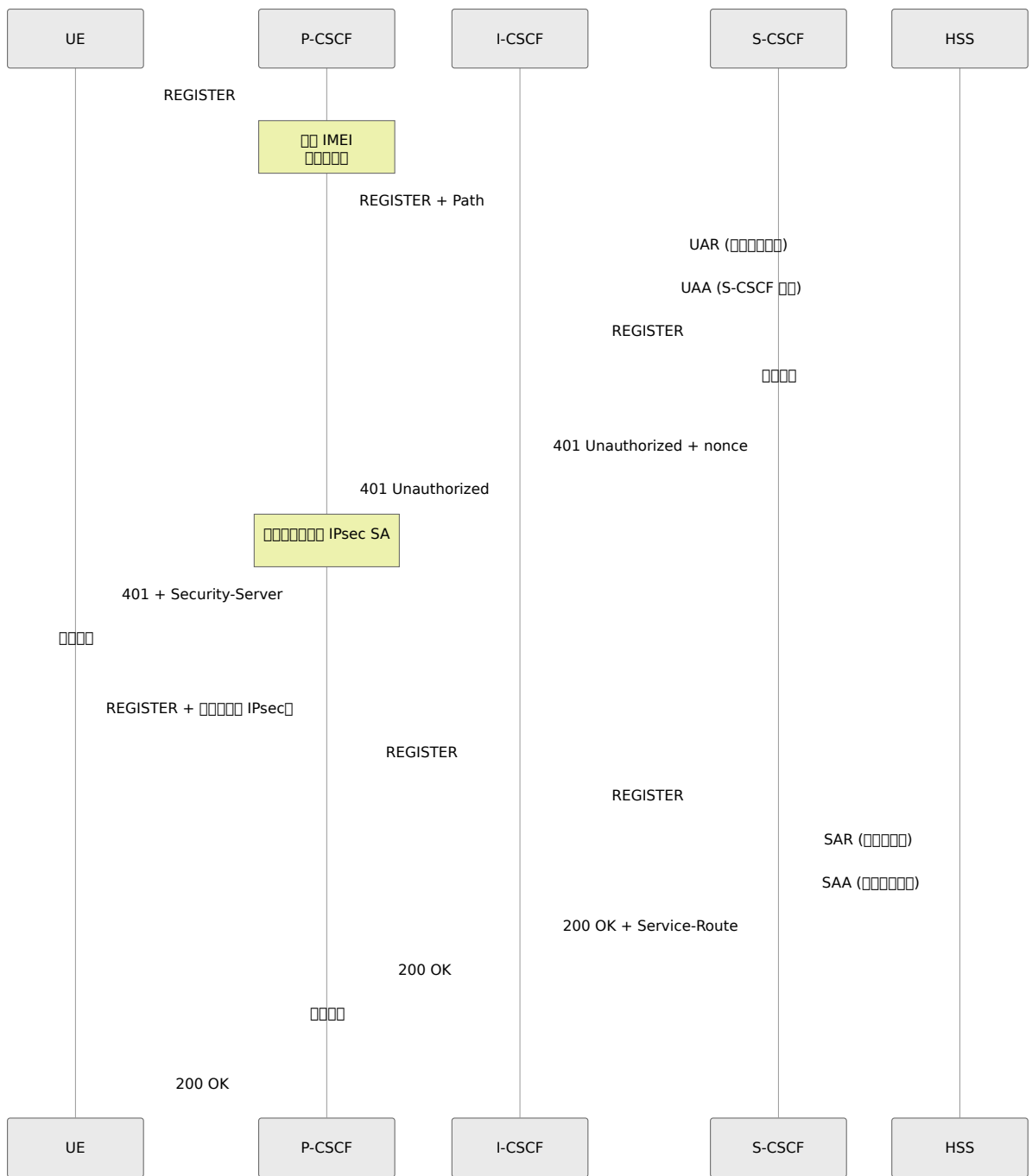
3GPP

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



REGISTER

REGISTER + Path

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

- REGISTER + Path
- RFC 3327 REGISTER 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` 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 OmniTAS UE

4. QoS Rx

Diameter Rx

PCRF QoS

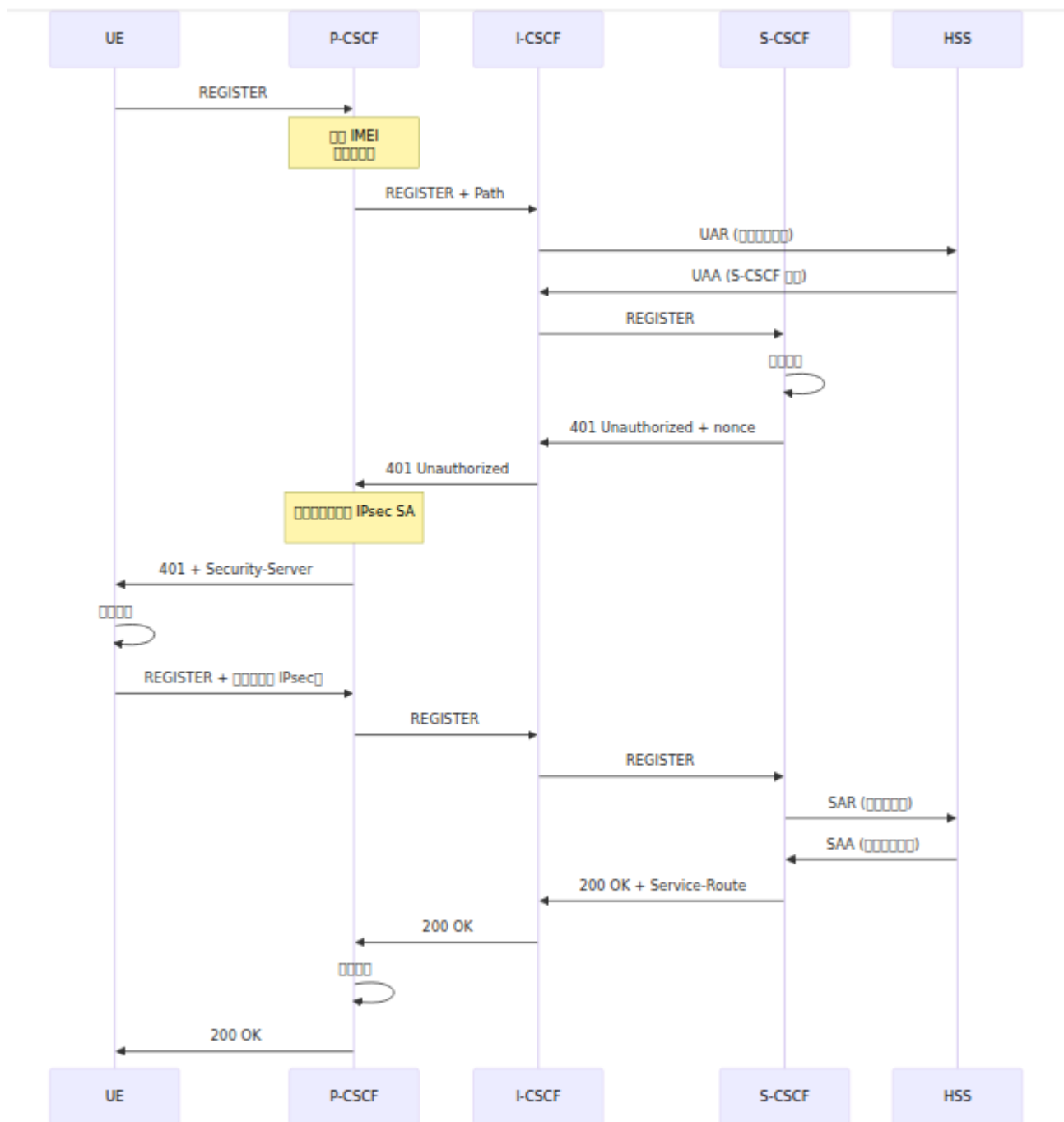
Diameter

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

- 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 代理發送 **MSISDN** 訊息，PSAP - 緊急服務中心會透過 P-CSCF/E-CSCF 將 IMEI 轉換為 MSISDN。

過程如下：

1. 緊急服務中心 MSISDN 轉換

- Contact 欄位 +sip.instance 欄位 IMEI 欄位 urn:gsma:imei:123456-78-901234-5
- From 欄位 IMPU 欄位 MSISDN
- IMEI → MSISDN 轉換 TTL 為 24 小時 86400 秒
- 欄位 imei_msisdn["urn:gsma:imei:123456789012345"] = "12015551234"
- 緊急服務中心會透過 P-CSCF 接收

2. 緊急服務中心 MSISDN 轉換

- 緊急服務中心 Contact 欄位 +sip.instance 欄位 IMEI
- 緊急服務中心 IMEI 欄位 MSISDN
- 緊急服務中心 MSISDN
 - 欄位 P-Asserted-Identity 欄位 MSISDN
sip:+12015551234@domain
 - 欄位 PSAP 欄位

總結 - 過程如下：

緊急服務中心 P-CSCF 會透過 IMEI→MSISDN 轉換過程

過程如下：

UE 向 **P-CSCF** 發送 **1** 訊息

1. 訊息 1 欄位 IMEI→MSISDN
2. 訊息 1 欄位 P-CSCF
3. **P-CSCF** 訊息 2 欄位 3 欄位
4. 緊急服務中心 IMEI→MSISDN

概要

UE が P-CSCF 1 に接続すると P-CSCF 2 に接続する 2 つの IMEI→MSISDN の PSAP を示す

前提

P-CSCF の SIP 接続

- SIP の接続
- JSON の IMEI→MSISDN の TTL
- 接続 - 接続
- 接続

前提

- P-CSCF の接続
- P-CSCF の UE の接続
- 接続
- Web UI の P-CSCF → imei_msisdn の接続

前提

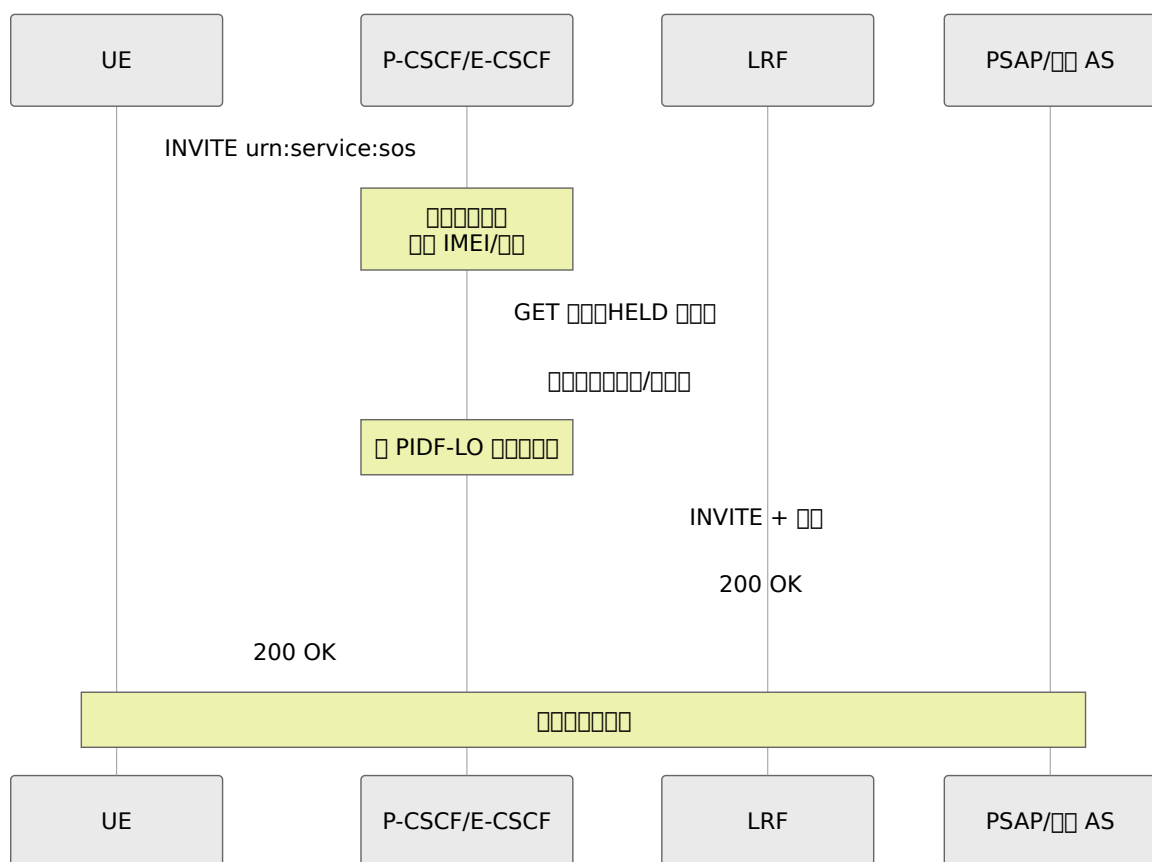
前提

- P-CSCF の接続
- 接続
- P-CSCF の SIP の接続
- 接続

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

- `911`
- `PIDF-LO` `PSAP`
- `PSAP`
- `911`
- `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

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

步骤

- 配置 IP 地址
- 配置 IMSI 号码
- 配置 IPsec 策略
- 配置策略

配置项

配置项

配置项	配置项	配置项
<code>imei_msisdn</code>	IMEI→MSISDN 映射	100-1000 条
<code>service_routes</code>	服务路由	配置
<code>dialog_out</code>	对话输出	配置

配置

- 配置“配置”项

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

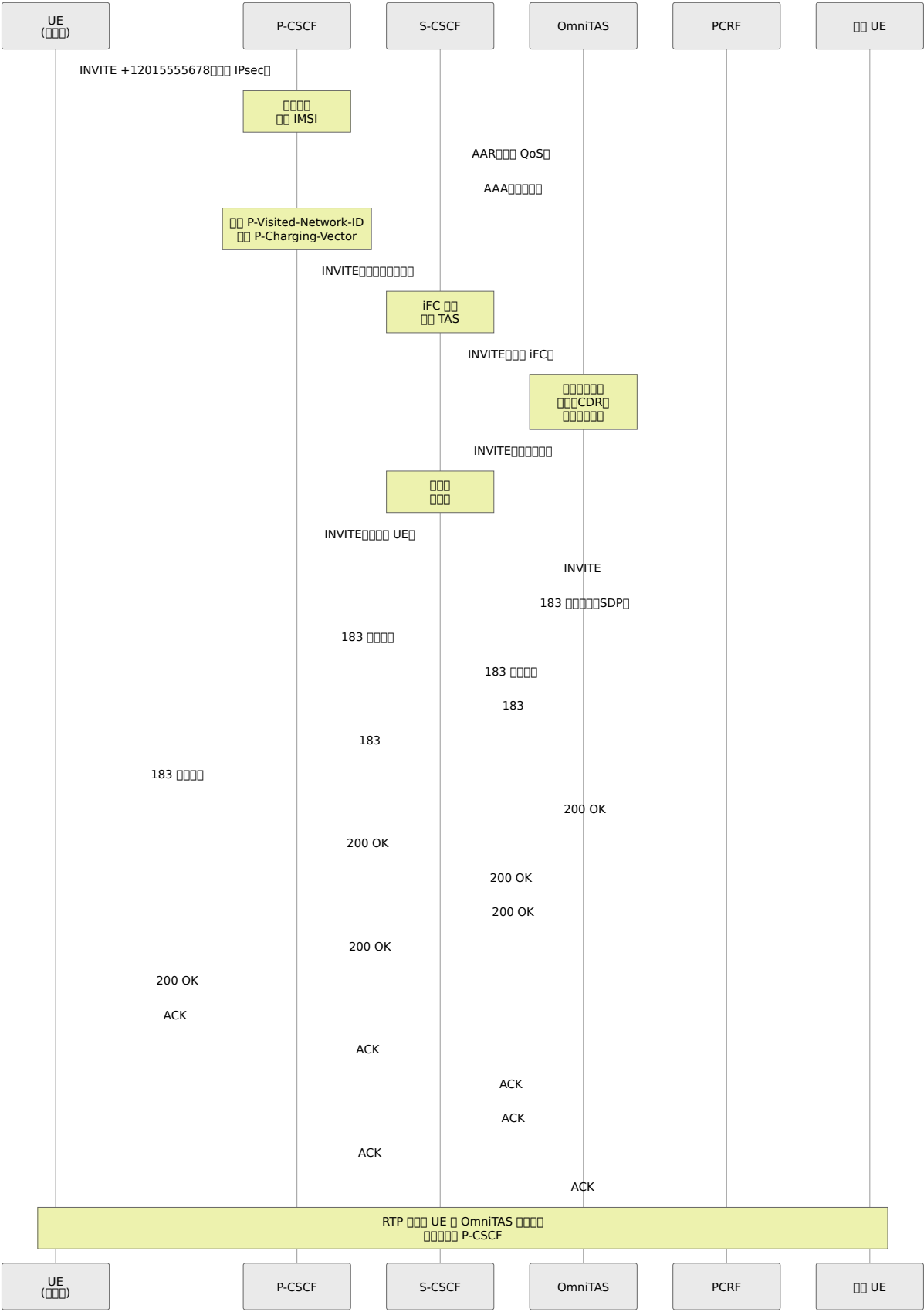
00000

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

00000

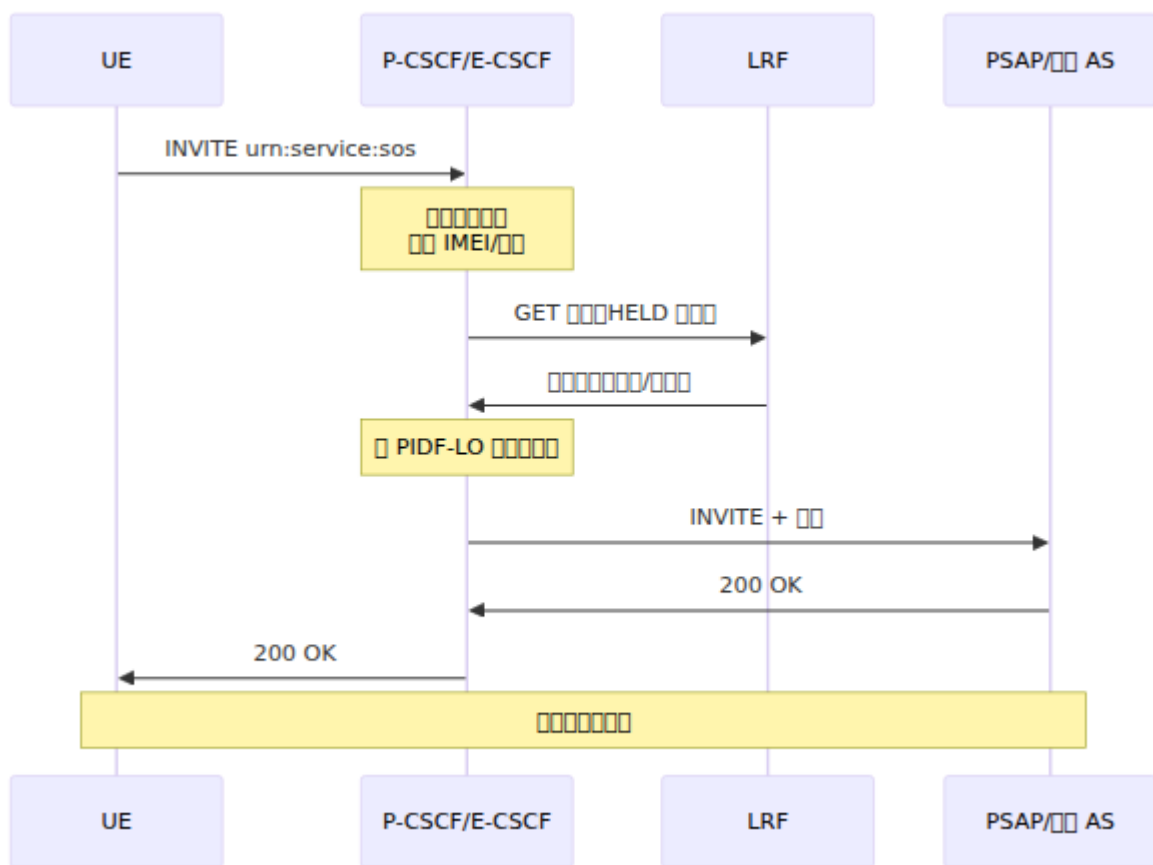
0000000**MO**

0000000000 TASOmniTAS000000000000

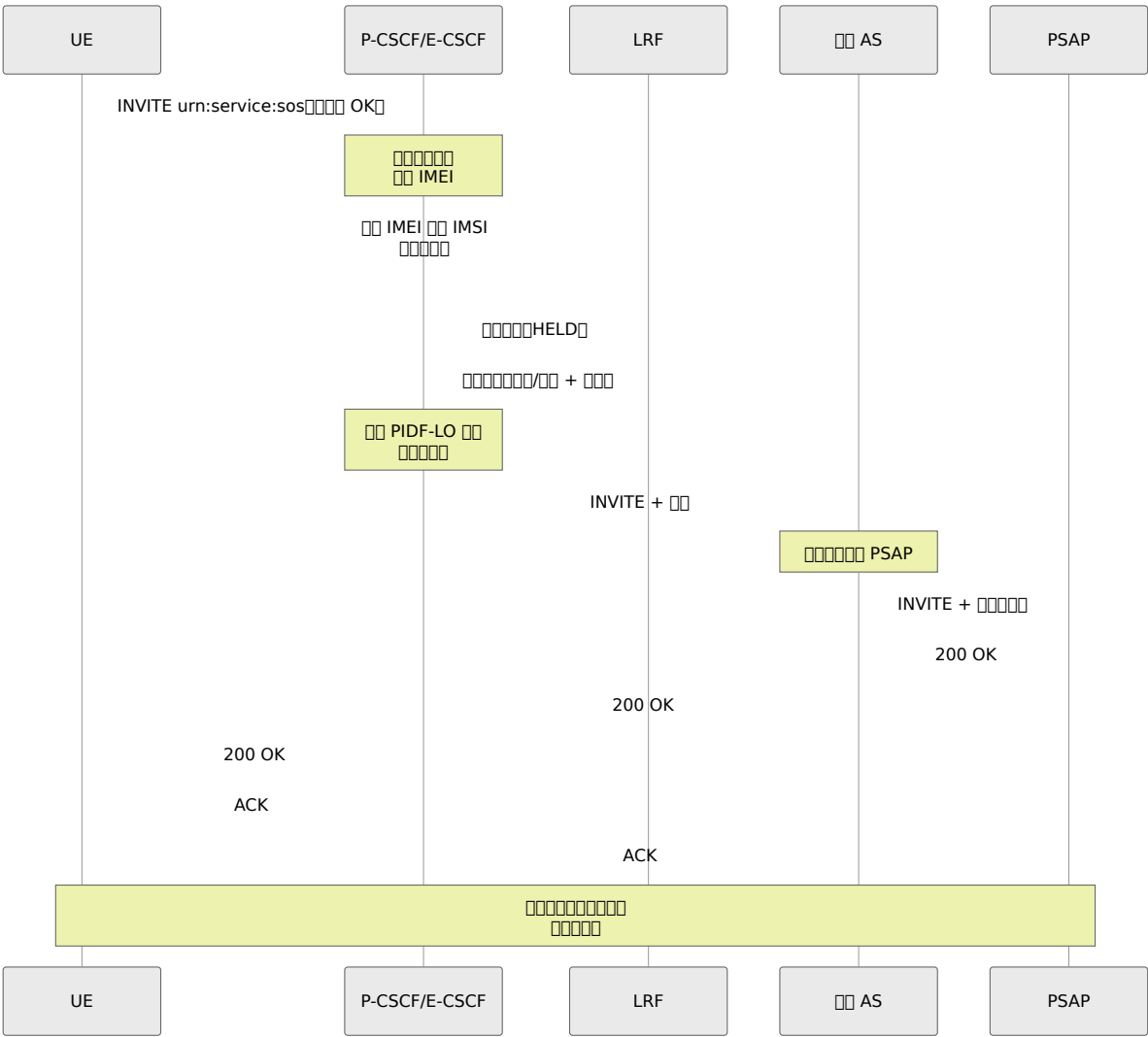


MT

TAS



Sequence Diagram



Sequence Diagram

Sequence Diagram

UE

UE 408

1.

o 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 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 401 呼叫呼叫呼叫

呼叫

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

1. 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

2.
3.
4.
5. P-CSCF UE

□□□□

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

0000000000**P-CSCF** 0000000000 UE 0 OmniTAS 0000000000000000000000
 00000000 P-CSCF0

□□□□□

1. 1. INVITE/200 OK 2. SDP 3. IP 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.
2. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.
3. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.
4. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.
5. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

□ □ □ □ □ □

urn:service:sos 000000

□□□□□

1. IMSI → MSISDN
 - P-CSCF → IMSI
 - `imei_msisdn` IMSI
 - IMSI IMEI
2. IMSI → MSISDN
3. IMSI → MSISDN

4. 000000000000

5. 000000000000000000000000

0000

0 CPU 000

00000

- 000000
- Pike 0000
- 000000

00000

1. 00000000000000
 - 000 P-CSCF → 00000000
 - 0000000000
2. 000000000 Pike 0000
3. 000000000000000000000000 P-CSCF 000

000000

00000

- 00000
- 00000000
- 0000

00000

1. 00000000000000
 - 000 P-CSCF → 000000
 - 0000000000

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 認證與授權認證

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. 認證認證認證 Diameter 認證

QoS 認證

認證與授權 QoS 認證

認證

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

規格

1. 規格化 **hash_size**
 - 1,000 規格 hash_size=10 規格 $2^{10} = 1,024$ 規格
 - 10,000 規格 hash_size=13 規格 $2^{13} = 8,192$ 規格
 - 100,000 規格 hash_size=16 規格 $2^{16} = 65,536$ 規格
2. 規格 **CPU** 規格化
 - 規格化 CPU 規格化 SIP 規格
 - 規格 tcp_children 規格 $2 \times$ CPU 規格 TCP 規格
3. 規格 **mlock_pages** 規格
 - 規格 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. 電話番号 番号種別 番号種別番号 番号種別番号
2. 電話番号番号 IMEI→MSISDN 番号
3. 電話番号番号 TTL 86400 = 24 時間
4. 電話番号 PSAP 番号
5. 番号 LRF 電話番号番号
6. 電話番号電話番号番号

11

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

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

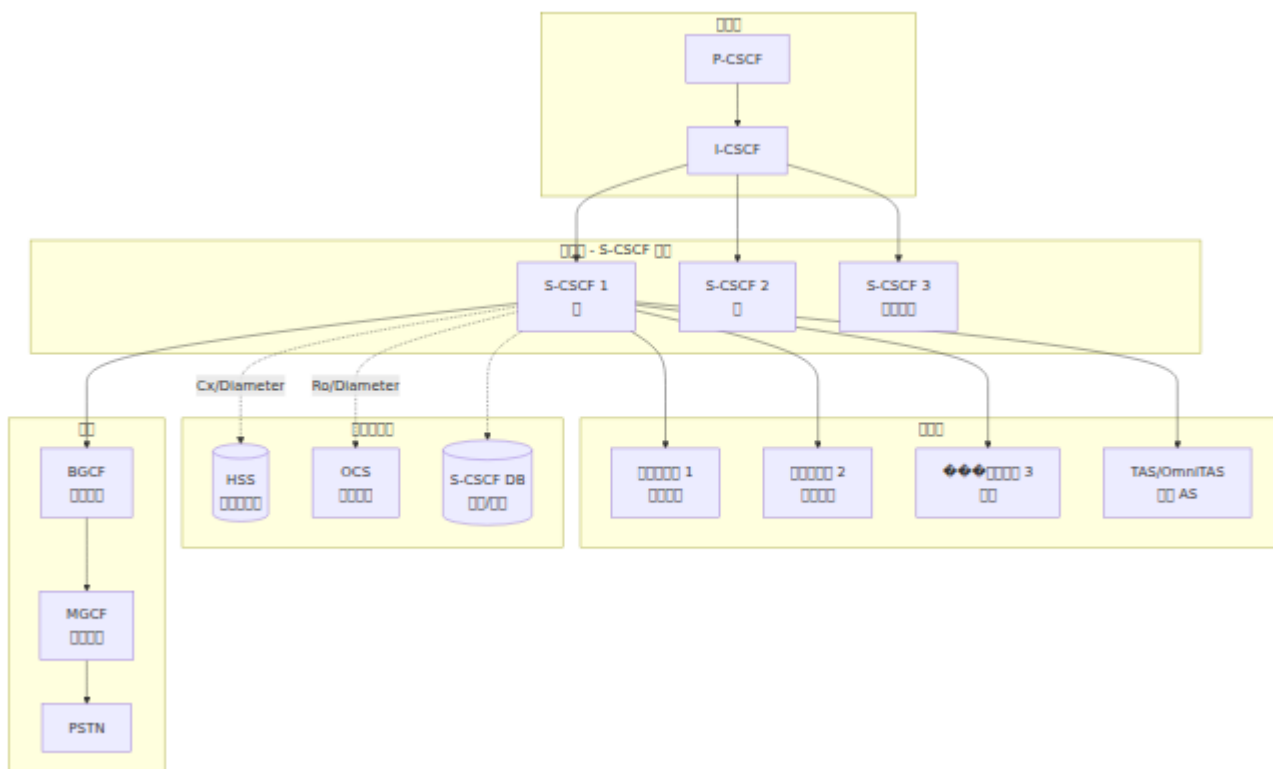
6. SUBSCRIBE/PUBLISH/NOTIFY

7. **PSTN** PSTN

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

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

IMS



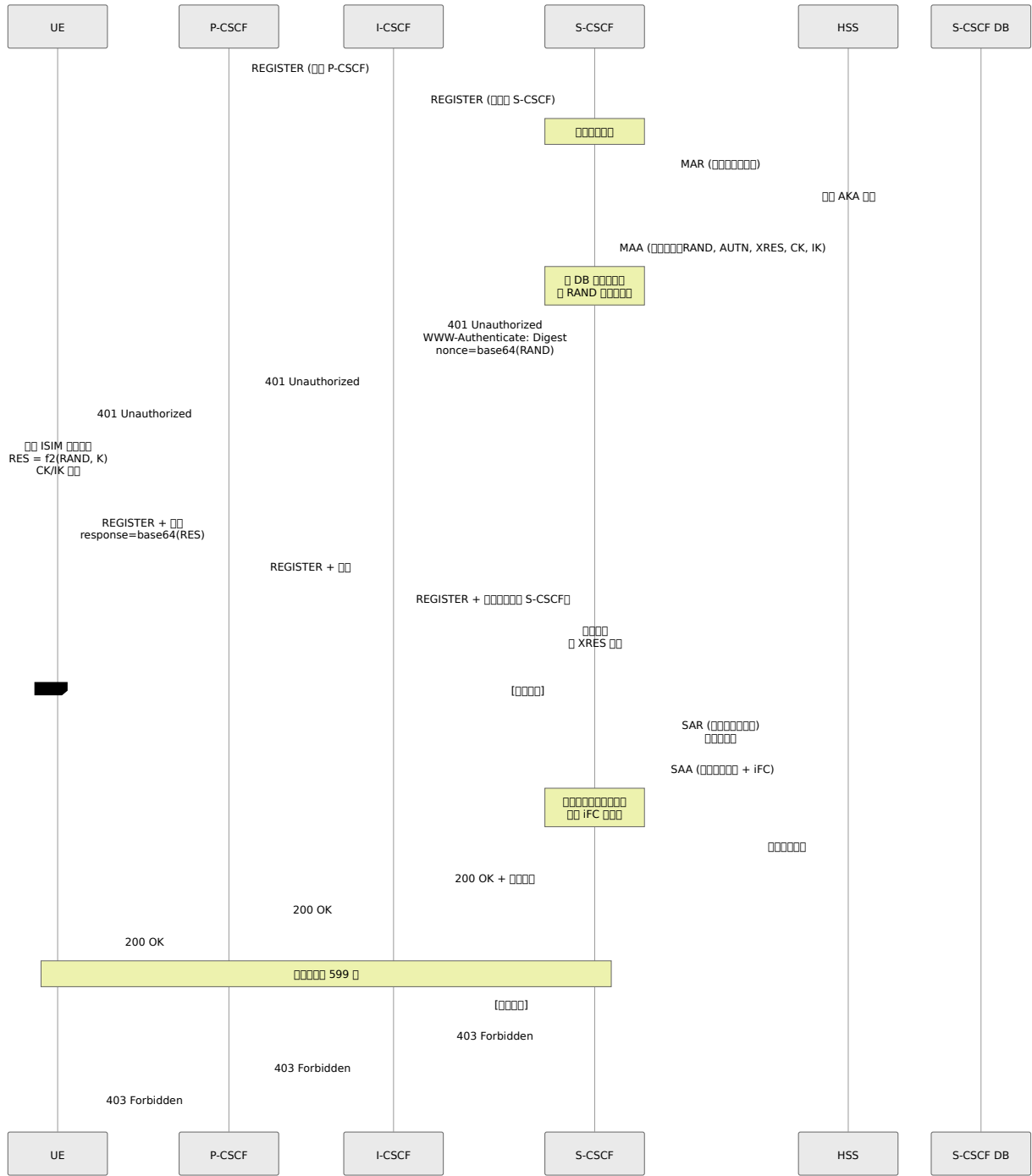
3GPP

| 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



599

S-CSCF

- 599
- 1024
- IMPU IMPI

599

- **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 から送信
4. **CK/IK** IPsec 用 / 演算子

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

手順

1. UE から AUTN 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 電話番号

電話番号 Web 電話番号 /scscf 電話番号

- 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 電話番号

S-CSCF 電話番号 iFC 電話番号

iFC 電話番号 XML

Web 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_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 ☐☐☐

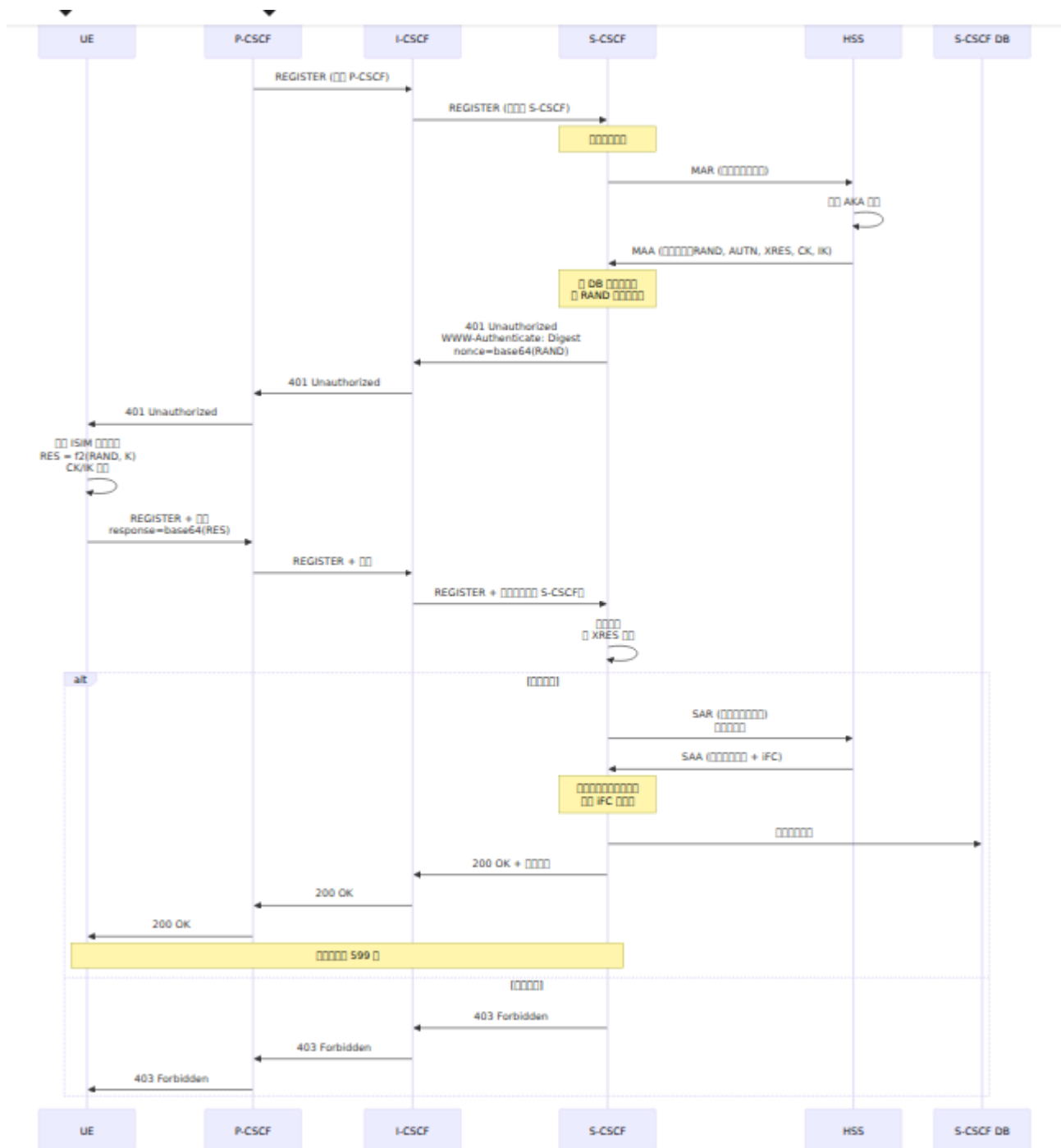
1. SIP INVITE MESSAGE SUBSCRIBE
2. RequestURI Request-URI
3. SIPHeader SIP
4. SessionCase 0 1 2
5. SessionDescription SDP

100

- **CNF** ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ AND ☐ OR - $(A \text{ OR } B) \text{ AND } (C \text{ OR } D)$
- **DNF** ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ OR ☐ AND - $(A \text{ AND } B) \text{ OR } (C \text{ AND } D)$

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ SPT ☐ OR ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ AND ☐ ☐ CNF ☐

iFC □□□□



Web UI iFC

Web UI

1. iFC - XML

2. iFC AS - IMPU URI URI iFC

Web UI

1. 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

- 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



1. 00000000000000000000000000000000

- 0000 URI 00000000 IMPU
- 000000000000000000000000

2. 00000000

- 000000000000SAR00 HSS 000000000000
- 00000000 iFC 000 "000000" 000000000000000000000000
- 0000000000000000000000 480 000000

3. 00000000

- 00 iFC 000 "00" 0000000000000000000000
- 0000000000000000000000 Diameter Ro CCR0000000 "0" 000000000000
- 00000000 "term"0000000000000000000000
- 0000000000000000000000 INVITE 00000000 P-CSCF

7. 00 OmniTAS 00 PSTN 00

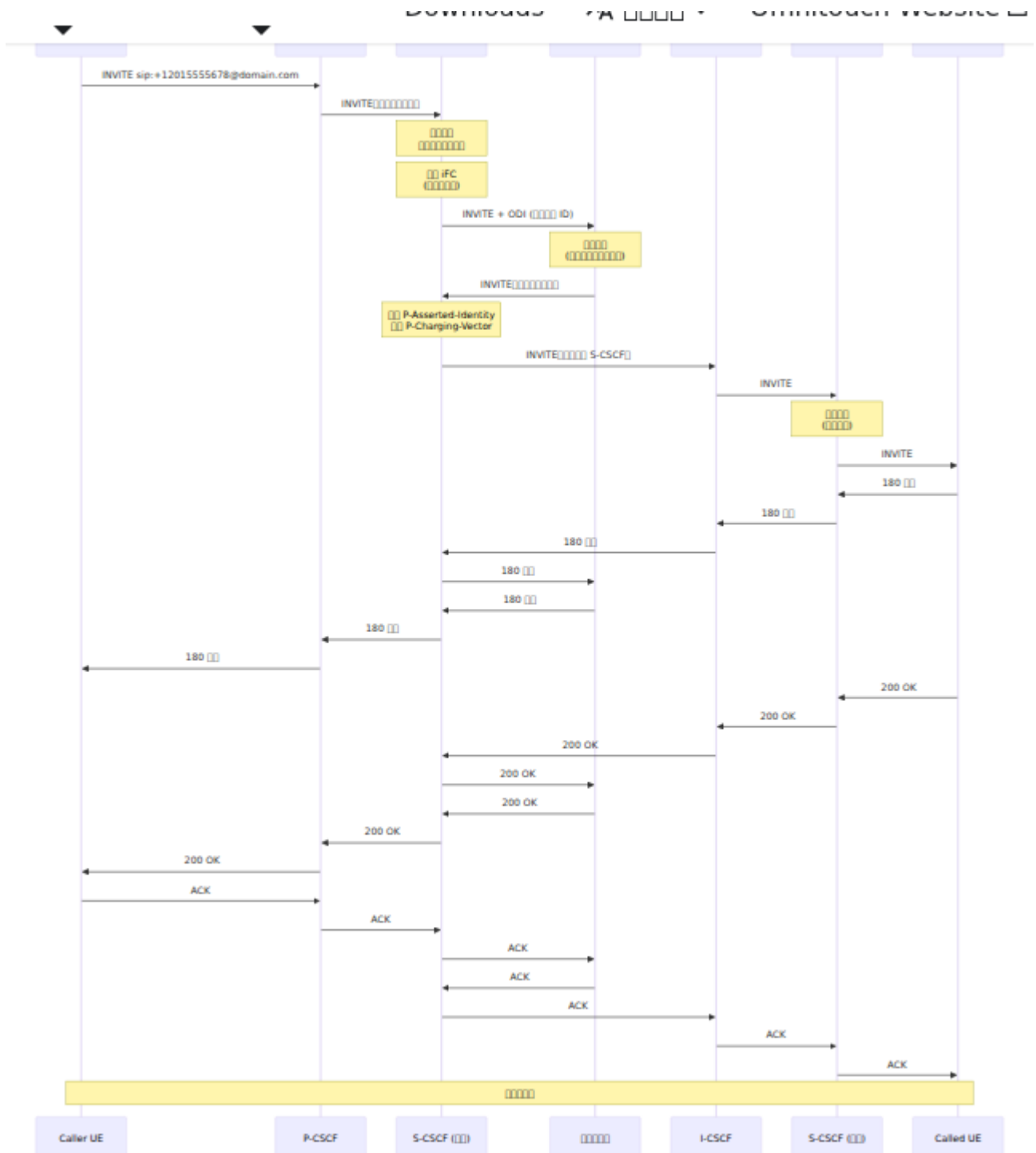
S-CSCF 00 **Mi** 00 000/0 PSTN0000000000000000 **BGCF**000000000000

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

3GPP 0000Mi0SIP 000000 S-CSCF 0 BGCF0

0 S-CSCF 000000000000 PSTN 0000 Mi 000000000000BGCF 00000000 OmniTAS 000000
000000 PSTN 0000000000MO000000000000 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

- 國際電訊網
- 國際網
- 國際網

4. **PSTN** 透過 OmniTAS 與國際網連接 PSTN 國際網

Mi 國際網

- 透過 SIP
- 國際網 PSTN 透過 S-CSCF 與 BGCF
- 透過 S-CSCF → OmniTAS 與 BGCF
- 國際網 PSTN 與國際網 MO

透過 S-CSCF 與國際網 PSTN 與國際網 OmniTAS 與 OmniTAS 與 TAS 與國際網
國際網 BGCF 與國際網 BGCF 與國際網

8. 國際網

S-CSCF 透過 Diameter Ro 與 OCS 與國際網 S-
CSCF 與國際網 **TAS** 與國際網

國際網 **TAS** 與 **S-CSCF** 與國際網

國際 **TAS** 與國際網

1. 國際網 S-CSCF 與國際網 INVITE 與國際網 TAS 與國際網

- 國際網
- 國際網
- 國際網
- 國際網
- 國際網

2. **2G/3G** 與國際網 2G/3G 與國際網 IMS 與國際網 與國際網 TAS 與國際網 IMS 與 CS 與國際網

- 國際網 2G/3G 與國際網
- 國際網

- 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

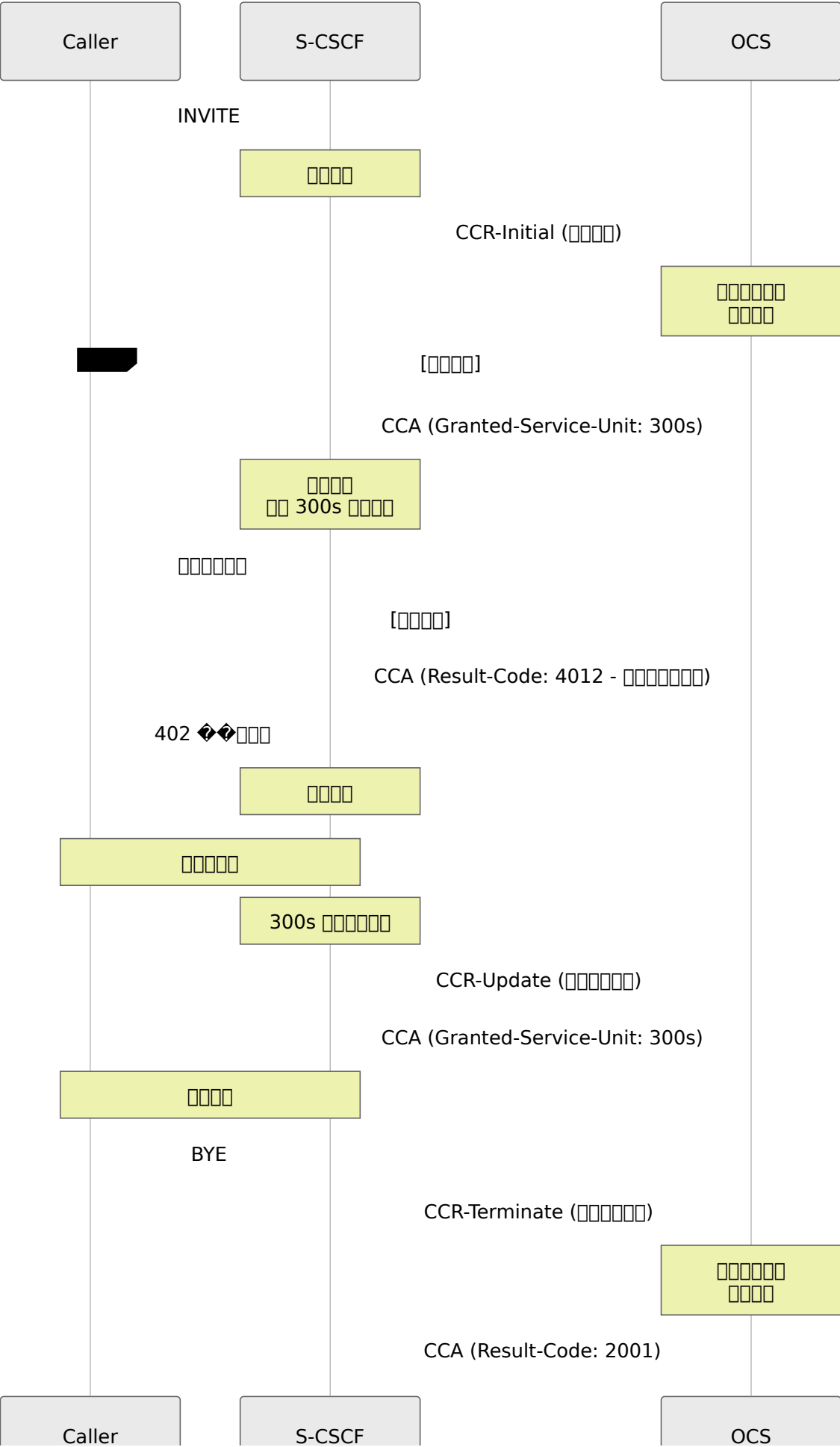
S-CSCF Ro Diameter Ro

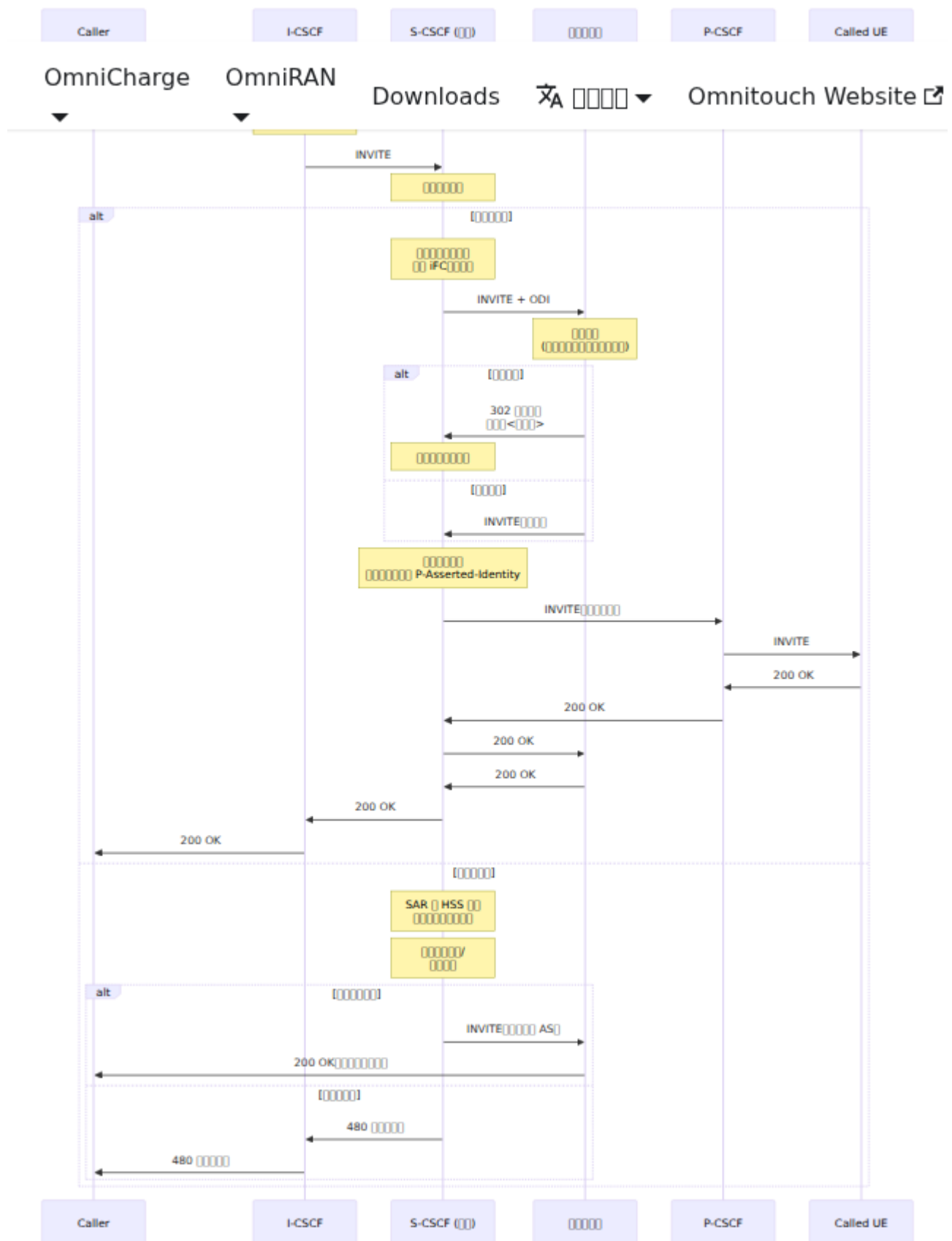
S-CSCF Diameter Ro

S-CSCF

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

CCR





0000

S-CSCF 00000000

- 0000003600 001 000 - 0000000000
- 000000"00" - 0000000000
- **PIDF** 000000 - 0000 PIDF00000000000000

PUBLISH 00

00000000 S-CSCF 000 PUBLISH 00000000000000

1. 0000000000000000 PUBLISH 00
2. 000000000000000000000000000000000000 403 Forbidden
3. 00000000 PUBLISH 00000000000000000000
4. 000000000000000000000000000000000000 500 000000

SUBSCRIBE 00

00000000 S-CSCF 000 SUBSCRIBE 000000000000000000

1. 0000000000000000 SUBSCRIBE 00
2. 000000000000000000
 - 00000000 "reg"000000000000000000000000
 - 000000000000000000000000000000000000SAR00 HSS000000000000
 - 00 iFC 000 "00" 0000000000000000000000000000
3. 0000000000 SUBSCRIBE 000000000000000000
4. 0000000000000000000000 500 000000

Web UI 00

00 S-CSCF 00

0000 <https://<control-panel>/scscf>

000000

S-CSCF 00000000000000

1. 0000 - 000000000000

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 账号

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 账号 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
 - 策略内容
 - 策略
 - 策略 IMPIs 策略

□□□

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

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

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

□□□

- 00000000 5 000000
- 0000000000000000 BYE
- 0000000000000000

111

```
Call-ID: 3c26700857a87f84@10.4.12.165
From: sip:12015551234@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
To: sip:+12015555678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
[]: []
[]: 2025-11-29 15:30:15
[]: 360000 []

[[]] []
```

[illegible]

IFC ☐ ☐ ☐

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

IFC 00000000000000 IFC00 HSS 00000000 IFC0000 IFC000000000000000000
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

- "IFC"
- URI

2. Web 開發 iFC 簡介

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

3. HSS

4. HSS SAA XML

5. S-CSCF 如何向 iFC 注册

□ □ □ □

□□□ **BYE** □□□□

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

5/5

1.

- $S-CSCF \rightarrow I-CSCF$
- $I-CSCF \rightarrow P-CSCF$

2. 00000000 BYE 00

3.

4. □□□□□□□□□□

- o `xxx S-CSCF → xxxxx`
- o `xxxxxxxx`
- o `xx "xxxx"`

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. S-CSCF CCA
4. S-CSCF TAS

PSTN

PSTN - 503

- MGCF/
-
-

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

CPU

-
-
- iFC

1. S-CSCF →

5. 3GPP 3GPP TS 23.228 IMS TS 24.229 IMS SIP TS 29.228 Cx TS 23.218 ISC TS 32.260 IMS

3GPP

3GPP S-CSCF 3GPP TS 23.228 3GPP TS 24.229

3GPP TS 29.228

- 3GPP TS 23.228
- MAR/SAR/LIR 3GPP TS 24.229
- 3GPP TS 29.228
- iFC 3GPP TS 23.218
- 3GPP TS 32.260
- Diameter 3GPP TS 29.228
- 3GPP TS 23.218

3GPP

3GPP TS

- TS 23.228 IMS TS
- TS 24.229 IMS SIP TS
- TS 29.228 Cx TS
- TS 23.218 ISC TS
- TS 32.260 IMS TS

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. 部署架构
9. 部署架构

部署

OmniCall CSCF Web UI 部署架构图展示了 CSCF 部署 P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF 部署 Phoenix LiveView 部署架构图

- 部署架构图
- 部署架构图
- **Diameter** 部署架构图
- **Prometheus** 部署架构图
- 部署架构图

部署

部署架构图展示了 CSCF 部署架构图

- 部署架构图
- 部署架构图
- 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
- **I-CSCF** - /icscf - S-CSCF 設定NDS 設定
- **S-CSCF** - /scscf - 設定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
 - **IMPU** の登録
 - **IMPU** の削除
 - **IMPU** の検索
 - **IMPU** の更新
 - **IMPU** の ID

機能

- **IMPU** の登録
- **IMPU** の削除
- **IMPU** の検索
- **IMPU** の更新

機能

機能

- **S-CSCF** の登録
- **IMPU** の登録
- **IMPU** の更新

| ID | h_entry:h_id |
|------------|--------------|
| -ID | SIP -ID |
| | URI |
| | URI |
| | |

-
-

IFC

IMPU IFC

-
-
-
- - SESSION_CONTINUED vs SESSION_TERMINATED
 -
 - REGISTER

- 认证 鉴权
 - 认证 DNF 和 CNF
 - 鉴权 SPTs
 - METHOD, HEADER, SESSION_CASE, REQUEST_URI
 - 鉴权

IFC 鉴权

- 鉴权鉴权
- 鉴权鉴权
- DNF 鉴权 = OR 和 AND
- CNF 鉴权 = AND 和 OR

鉴权 IFC

鉴权鉴权鉴权鉴权鉴权鉴权

鉴权

- URI 鉴权鉴权
- 鉴权鉴权
- 鉴权 INVITE, REGISTER, MESSAGE, SUBSCRIBE
- 鉴权 URI 鉴权

鉴权

- 鉴权
- 鉴权 IFC 鉴权
- 鉴权鉴权鉴权鉴权 IFC 鉴权

鉴权鉴权

鉴权 S-CSCF 鉴权鉴权鉴权 鉴权鉴权

Diameter 鉴权

URL 鉴权/diameter

Diameter CxRxRo

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

Diameter

| FQDN | |
|------|--------------|
| | !_OpenClosed |
| | |
| | |
| | Diameter |

-
-

- [illegible]

□□□□

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.exe`

□ □ □ □

Diameter 5

11

CSCF

55555

□□□ 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 呼叫過程
4. 認證

認證過程

認證

1. 認證
2. 呼叫 被叫 呼叫
3. 呼叫過程
4. 認證

認證過程

認證過程

- `imei_msisdn` 認證過程
- `auth` 認證
- `service_routes` 呼叫 被叫 呼叫 I-CSCF 認證

認證

URL `/logs`

認證

認證過程

認證 ControlPanel 認證過程

- 認證
- 認證
- 認證

OmniCall

Prometheus

OmniCall CSCF 与 Prometheus 集成

简介

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

OmniCall CSCF 通过 P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF 与 Prometheus 集成，提供实时监控数据。

OmniCall P-CSCF、I-CSCF 与 S-CSCF 提供实时监控数据。

配置

OmniCall CSCF 通过 Prometheus 提供实时监控数据。CSCF 通过 SIP、Diameter、IMS 提供实时监控数据。

VM

- `vm_memory_total` - Erlang VM 内存总量
- `vm_memory_processes_used` - 内存使用量
- `vm_memory_binary` - 二进制数据量
- `vm_memory_ets` - ETS 数据量
- `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 Grafana 展示监控数据

监控系统

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

配置

配置 Prometheus 监控 CSCF 监控系统

```

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 □□□□

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
- 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 網路 IMS 網路
- 支援 **GSMA IR.92/IR.94** - 網路入口點
- VoLTE/VoWiFi 支援 RCS 支援
- 支援 SIP 網路
- 支援 E911/E112 網路入口點
- 支援 網路入口點
- 支援 IPsec 網路入口點
- 支援 Diameter 支援 AAA 網路入口點

功能

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

功能

- 支援 Web 網路入口點
- Prometheus 網路入口點 網路入口點
- 支援 RESTful API

- 3GPP TS 23.237
- 3GPP TS 23.238

3GPP TS

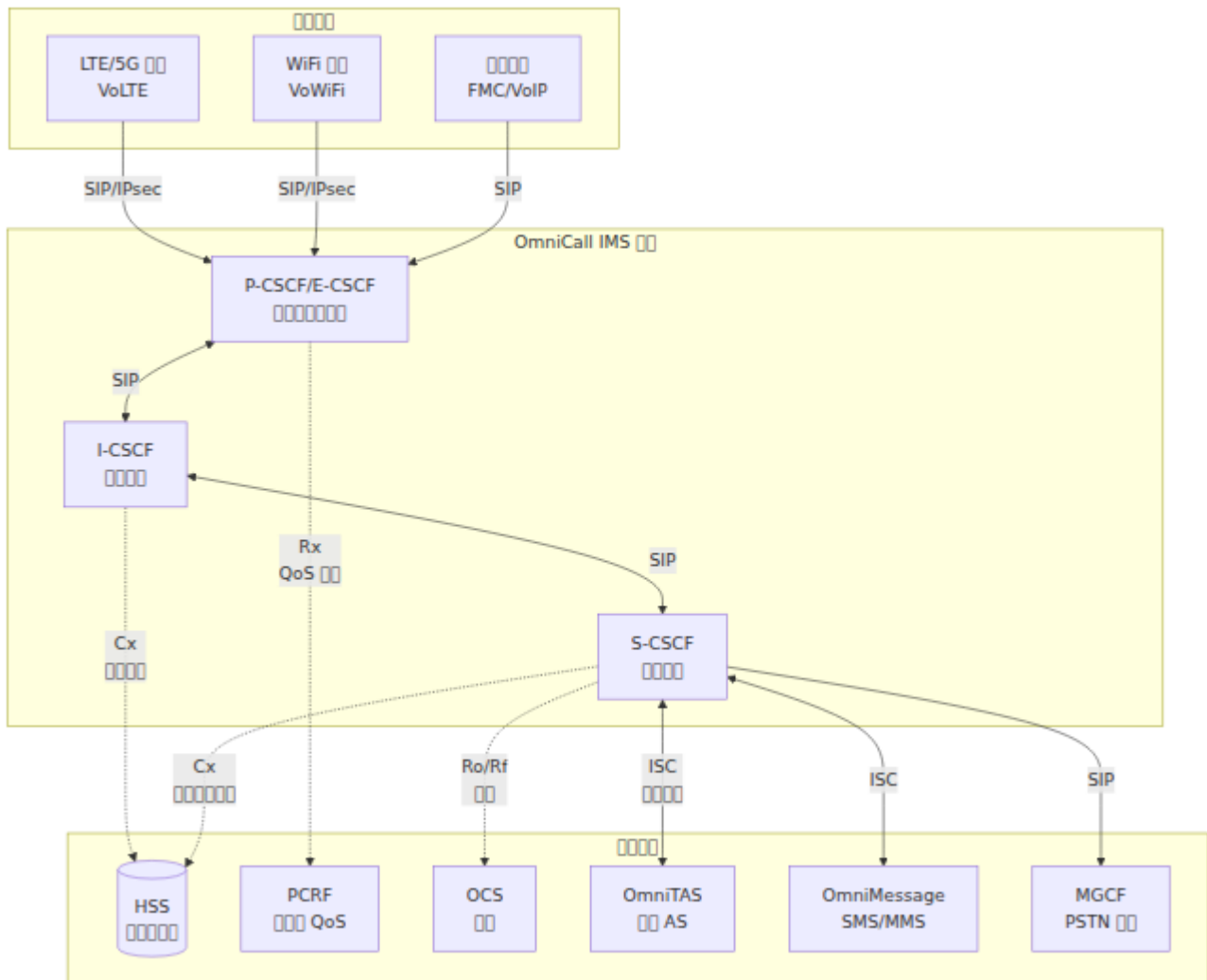
- **OmniePDG** 3GPP VoWiFi 3GPP TS 23.237 IR.94
- **OmniTAS** 3GPP TS 23.238
- **OmniMessage** 3GPP SMS/MMS 3GPP TS 24.341

3GPP TS 23.237 Web UI 3GPP

IMS

IMS

OmniCall CSCF 3GPP TS 23.237 IMS 3GPP TS 23.238



CSCFs

CSCF IMS

1. P-CSCF -

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

2. I-CSCF -

-

- 向 HSS 注册 S-CSCF 注册
- 向 S-CSCF 注册
- 注册
- 注册 NDS/TLS

3. S-CSCF - 注册

- 注册
- 注册
- 注册
- 向 IFC 注册
- 注册
- 注册

注册

OmniCall CSCF 注册 3GPP Diameter 注册 IMS 注册

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

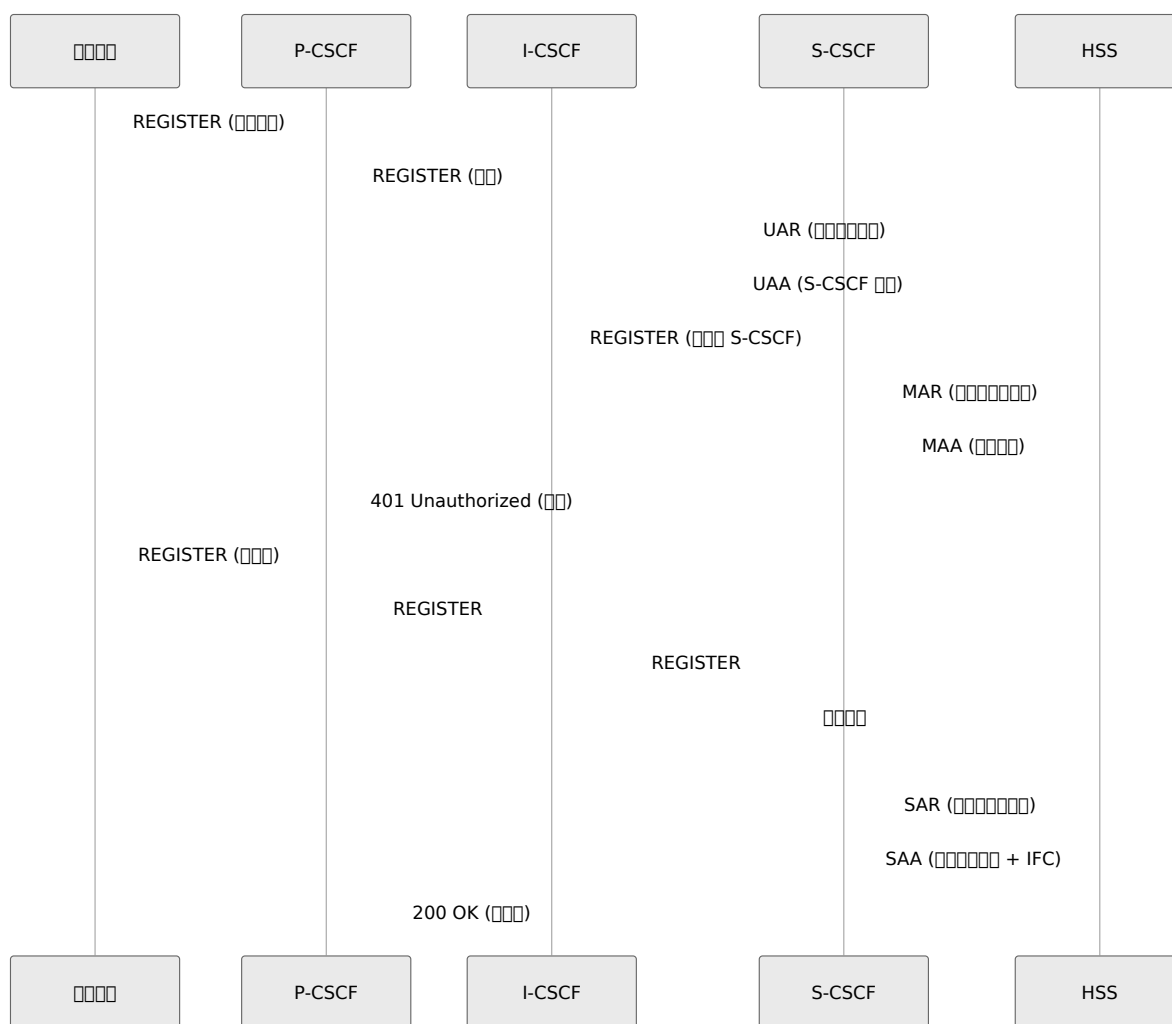
注册 Diameter 注册 Diameter 注册

IMS

IMS CSCFs 注册流程

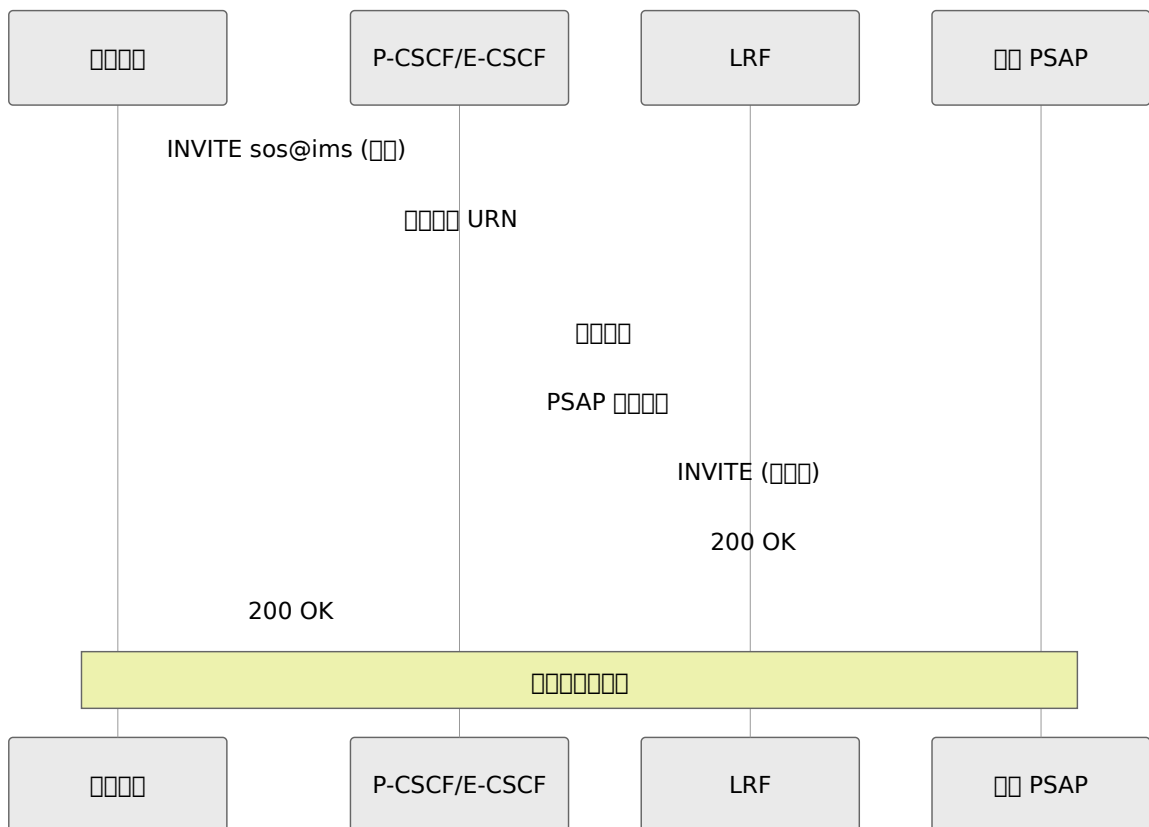
IMS 注册

IMS 注册流程



注册流程

- P-CSCF 与 UE 建立 IPsec 隧道
- I-CSCF 向 HSS 注册/向 S-CSCF
- S-CSCF 向 HSS 注册
- 向 HSS 注册 IFC 信息

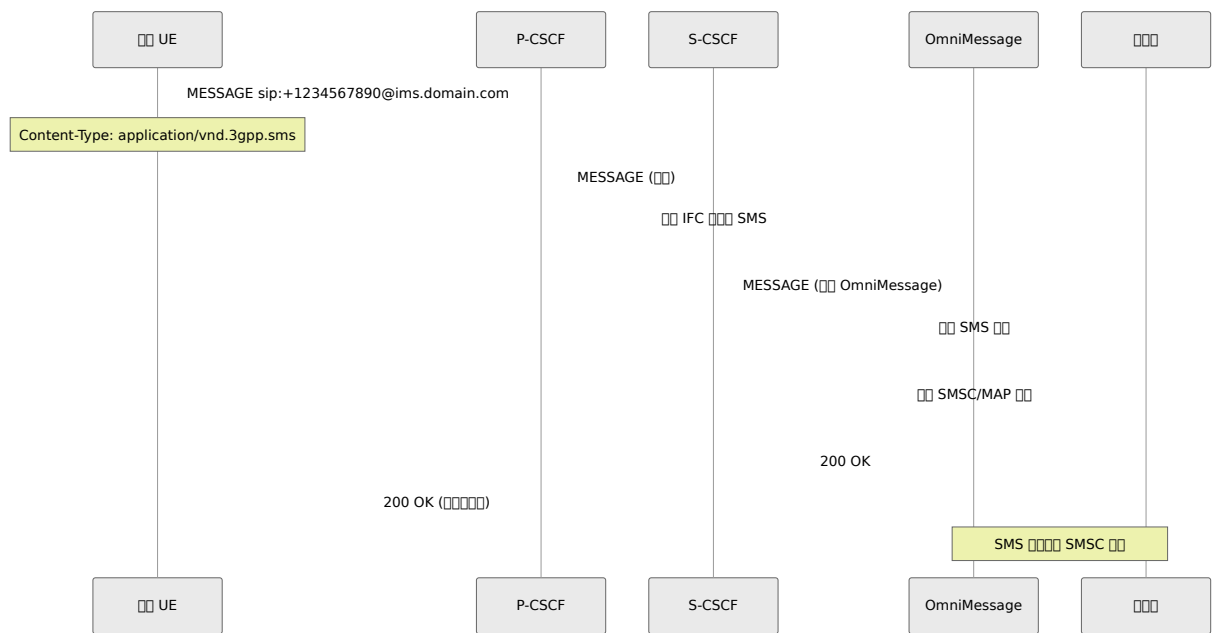


Sequence

- E-CSCF (P-CSCF)
- ()
- ()
- (P-CSCF)

IMS SMS - 3GPP TS 24.341

IMS SMS OmniMessage

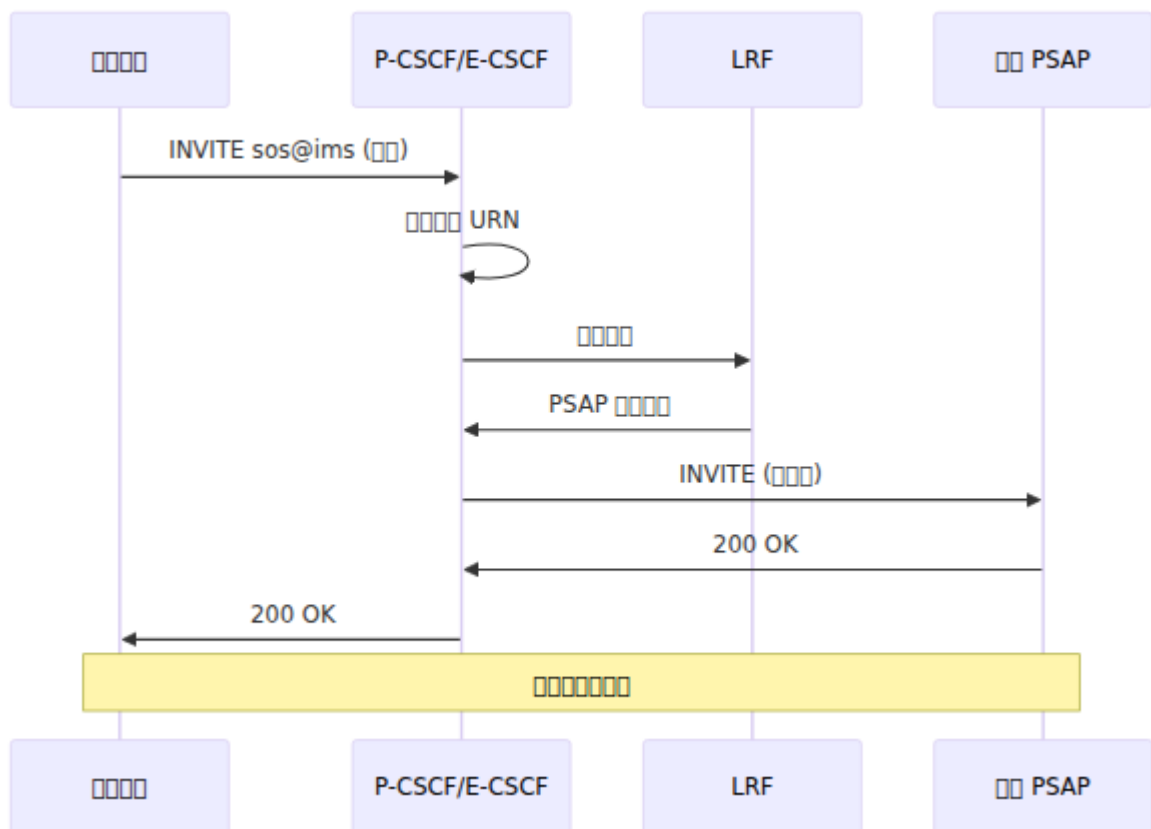


Sequence

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

IMS is SMS - 3GPP TS 24.341

is SMS is IMS is OmniMessage is 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

□□□□□

- 網際網路通訊協定 IPsec 網路通訊協定
- **QoS** 網路品質 Rx 網路 PCRF 網路品質 QoS 網路
- **NAT** 網路 NAT/網路 NAT 網路 NAT 網路
- 網路 SigComp 網路
- 網路

□□□□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 และจัดการการเชื่อมต่อที่ผิดปกติ

หน้าที่หลัก

- ทำหน้าที่เป็นเกตเวย์สำหรับเครือข่ายต่าง ๆ
- **S-CSCF** ทำหน้าที่ Cx ทำหน้าที่ HSS ทำหน้าที่ S-CSCF ทำหน้าที่
- **S-CSCF** ทำหน้าที่ S-CSCF ทำหน้าที่ S-CSCF
- ทำหน้าที่ S-CSCF ทำหน้าที่ S-CSCF
- ทำหน้าที่ NDS/TLS ทำหน้าที่

หน้าที่หลัก

- **S-CSCF** ทำหน้าที่ S-CSCF ทำหน้าที่
- ทำหน้าที่ S-CSCF ทำหน้าที่
- ทำหน้าที่ S-CSCF ทำหน้าที่
- ทำหน้าที่ Dx ทำหน้าที่ HSS ทำหน้าที่

หน้าที่

- ทำหน้าที่
- **S-CSCF** ทำหน้าที่
- ทำหน้าที่
- MVNO ทำหน้าที่

หน้าที่หลักของ **I-CSCF** ทำหน้าที่

S-CSCF - หน้าที่หลัก

S-CSCF ทำหน้าที่ IMS ทำหน้าที่

หน้าที่หลัก

- ทำหน้าที่
- ทำหน้าที่
- ทำหน้าที่ IFC ทำหน้าที่

- SIP
- OCS CDF

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

- SIP URI (URI) / (URI)
- IFC (IFC)
- AS (AS) OmniTAS → OmniMessage
- AS (AS)

□□□□□□

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

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

- 00000000
- 00000000
- 0000000000000000
- 00 I-CSCF 00000000

□□□□□□□□□□ **S-CSCF** □□□

Diameter

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

Diameter

| 3GPP ID | 3GPP Name | 3GPP ID | 3GPP Name | 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

IPsec

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

IPsec

- P-CSCF
- S-CSCF

IPsec

IPsec

S-CSCF と IMS

- ID
- SDP
-
-

IPsec

-
-
-

S-CSCF

IFC

IFC と S-CSCF OmniTAS と OmniMessage

IFC 簡介

- 定義 IFC 與 HSS 之間的交互
- 定義 IFC 的接口
- 定義 AS 的接口
- 定義 IFC 的實現

IFC 示例

```
<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 之間的 HSS/PCRF 交互

- 定義 I_Open = 定義 Closed = 定義
- 定義 Diameter 接口
- 定義/實現
- 定義實現

Diameter 簡介

- Cx 與 HSS/I-CSCF/S-CSCF 之間的交互

- **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. 其他

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

Diameter 协议

Diameter 协议“Closed”协议

协议

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

3GPP Diameter 协议

| 名称 | 协议名称 | 地址 |
|---------|---------------|---------|
| Cx/HSS | 网络策略和计费控制 IFC | IP - 地址 |
| Rx/PCRF | 网络策略和计费控制 QoS | IP - 地址 |
| Ro/OCS | 网络策略和计费控制 | IP - 地址 |

3GPP Diameter 协议名称 Diameter 协议

SMS 协议

3GPP SMS 协议 IMS 网络 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

概要

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 □□□□

- ✓ **IMS** **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** - **OmniCall** WiFi IPsec
- **OmniCall P-CSCF** VoLTE VoWiFi IFC
- LTE WiFi

IR.94 ☐☐☐

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

- 3G femtocell 及 DAS 的部署

3G ePDG 及 VoWiFi 的部署 **OmniePDG** 的部署

3G **GSMA** 的部署

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

3G 的部署

3G 的部署 **OmniCall CSCF**

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



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 - CSCF
- **SPT** - IFC - URI
- **SWu** UE ePDG 3GPP IPsec/IKEv2
- **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