

OmniCall CSCF 介紹

簡介

1. 背景
2. 為何需要IMS
3. 網路架構
4. CSCF 介紹
5. 呼叫流程
6. 信令流程
7. 媒體流
8. 總結

背景

OmniCall CSCF 是基於IMS/IP 網路架構的網路核心，負責處理各種IP 網路的通訊業務，包括VoLTE、VoWiFi、RCS 以及VoIP 等。

為何需要IMS

IP 網路的出現，使得3GPP 網路架構需要引入IP 網路核心。

- 支援多種網路接入
- 支援QoS 品質服務
- 支援多種網路接入 WiFi
- 支援多種網路接入 4G/5G
- 支援多種網路接入 RCS
- 支援多種網路接入 FMC

OmniCall CSCF 是基於3GPP TS 23.228 網路架構的網路核心，負責處理各種IP 網路的通訊業務。

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 的呼叫
- **I-CSCF** 代理-CSCF - 網路入口點
- **S-CSCF** 代理-CSCF - 網路入口點

功能

支援

- 支援 3GPP 及 IMS 標準
- 支援 **GSMA IR.92/IR.94** - 網路入口點
- 支援 VoLTE/VoWiFi 及 RCS
- 支援 SIP 代理
- 支援 E911/E112 網路入口點
- 支援 網路入口點
- 支援 IPsec 代理
- 支援 Diameter 及 AAA 代理

功能

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

功能

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

- [VoWiFi](#)
- [VoLTE](#)

VoWiFi

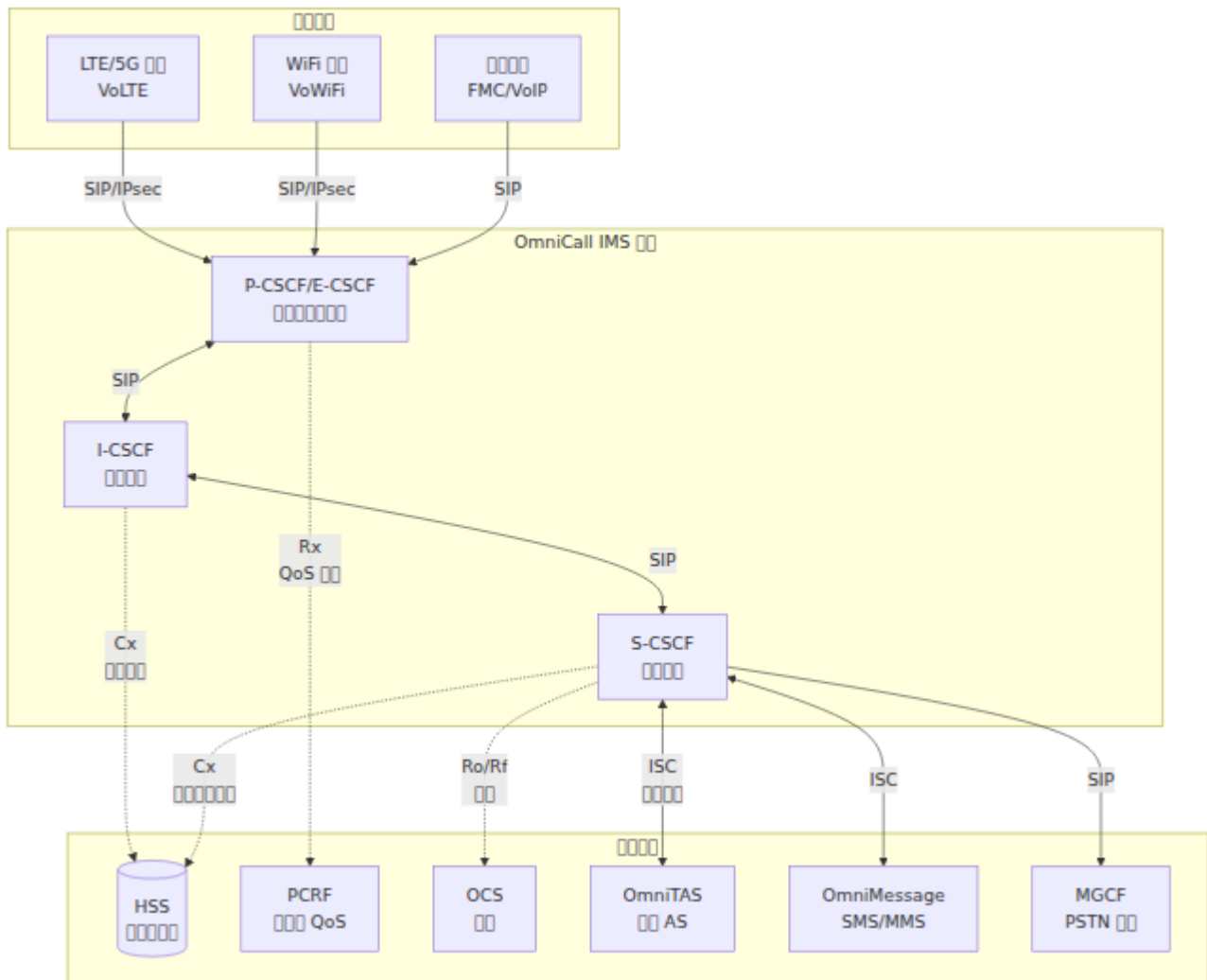
- **OmniePDG** VoWiFi [VoWiFi](#) IR.94
- **OmniTAS** [VoWiFi](#)
- **OmniMessage** SMS/MMS [VoWiFi](#) 3GPP TS 24.341

[VoWiFi](#) [Web UI](#)

IMS

IMS

OmniCall CSCF IMS [VoWiFi](#)



CSCF

CSCF IMS

1. P-CSCF -

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

2. I-CSCF -

-

- HSS 與 S-CSCF 認證
- S-CSCF 註冊
- 位置更新
- NDS/TLS

3. S-CSCF - 核心

- 位置更新
- 位置更新
- 位置更新
- IFC 與 S-CSCF 認證
- 位置更新
- 位置更新

位置更新

OmniCall CSCF 與 3GPP Diameter 與 IMS 位置更新

代號	方向	功能	3GPP 標準
Cx	I-CSCF/S-CSCF ↔ HSS	與 S-CSCF 認證	TS 29.228
Dx	I-CSCF ↔ SLF	與 HSS 認證	TS 29.229
Rx	P-CSCF ↔ PCRF	QoS 管理	TS 29.214
Ro	S-CSCF → OCS	與 OCS 認證	TS 32.299
Rf	S-CSCF → CDR	與 CDR 認證	TS 32.299
ISC	S-CSCF ↔ AS	與 AS 認證	TS 23.228
Sh	AS ↔ HSS	與 HSS 認證	TS 29.328

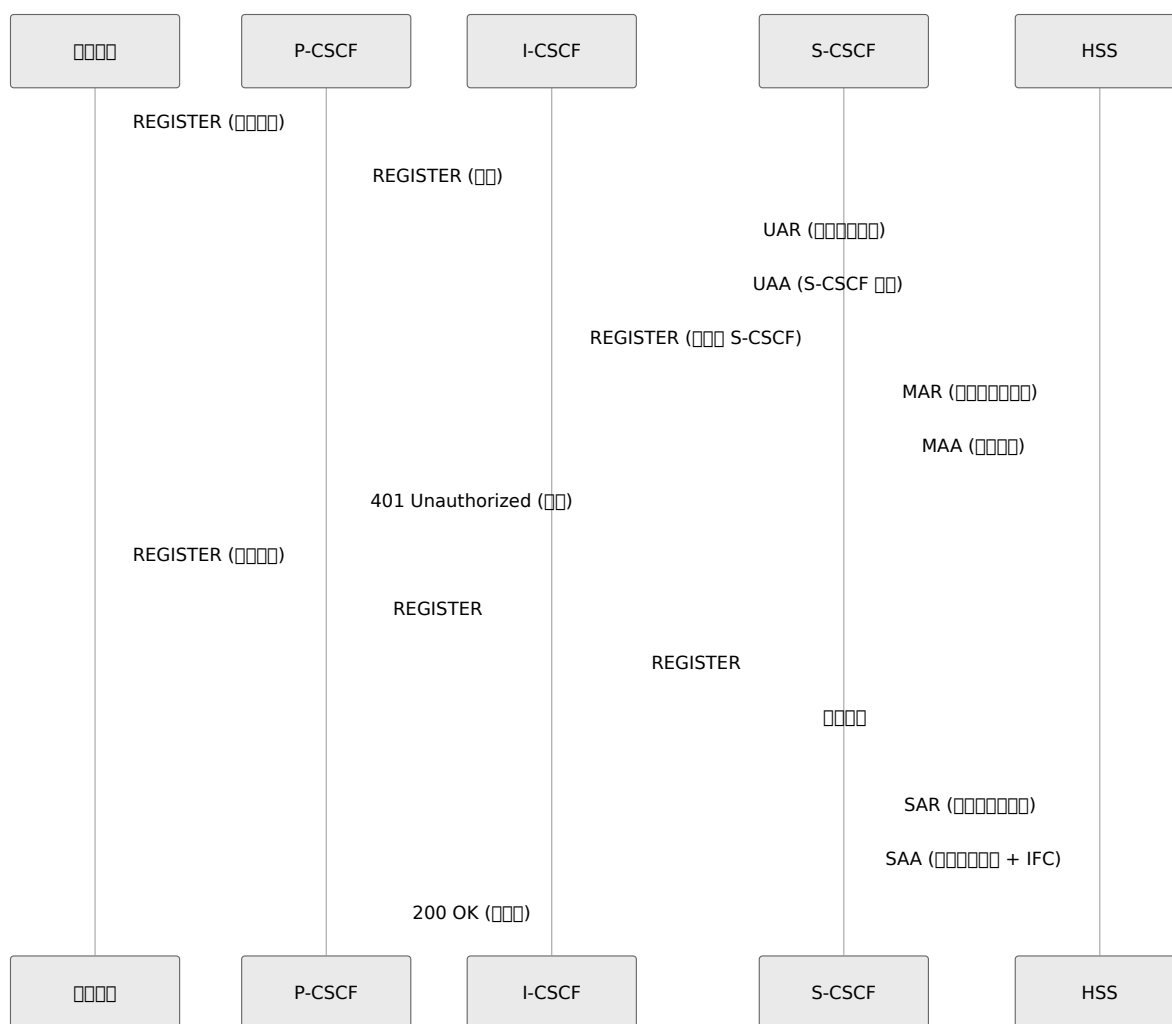
與 Diameter 與 Diameter 與

IMS 注册

IMS CSCF 注册流程示意图

IMS 注册

IMS 注册流程示意图

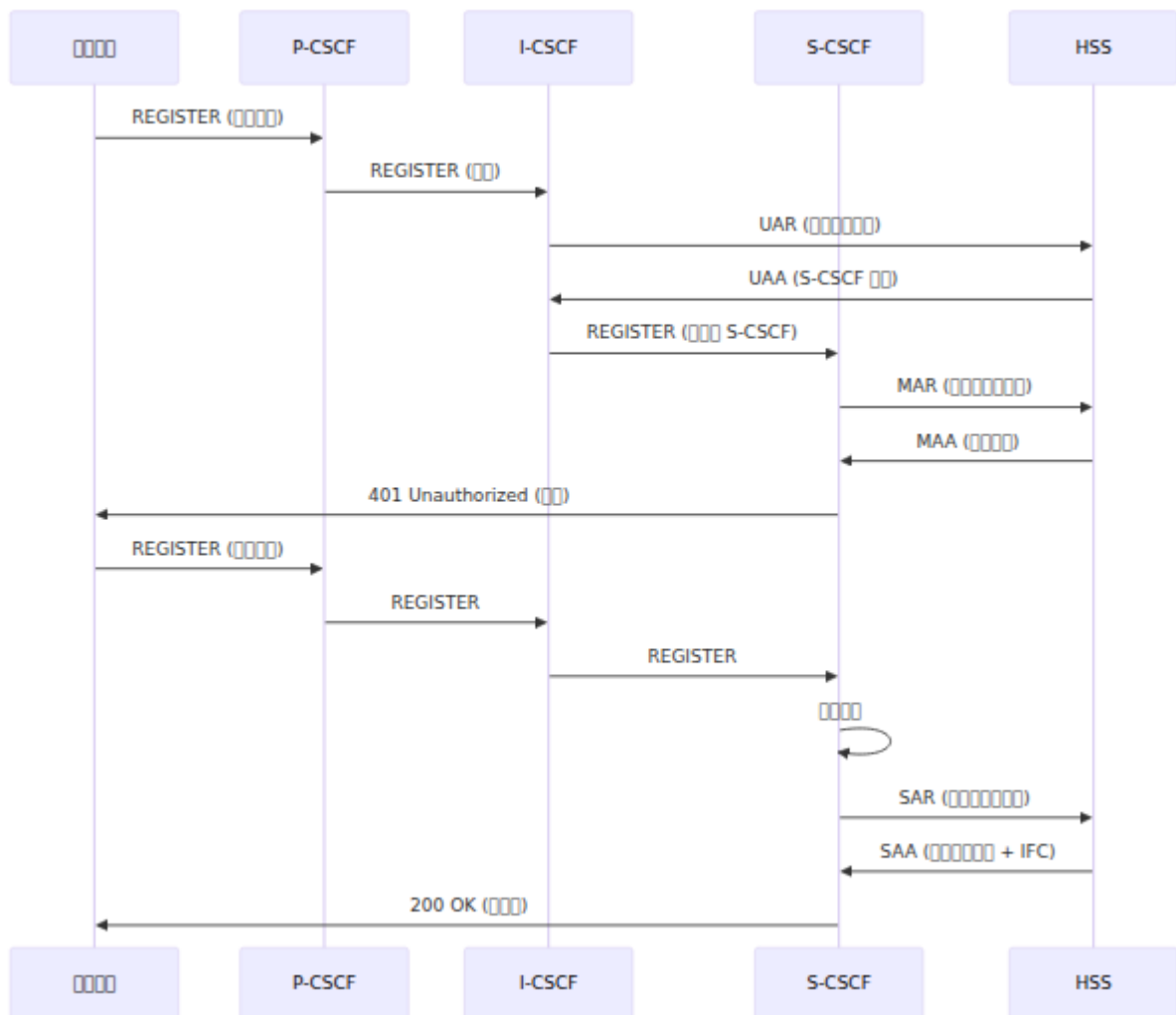


注册流程

- **P-CSCF** 负责 UE 的 IPsec 保护
- **I-CSCF** 负责 HSS 的注册/鉴权 S-CSCF
- **S-CSCF** 负责注册流程
- 负责注册流程的 IFC 鉴权

IMS 注册流程

注册流程示意图

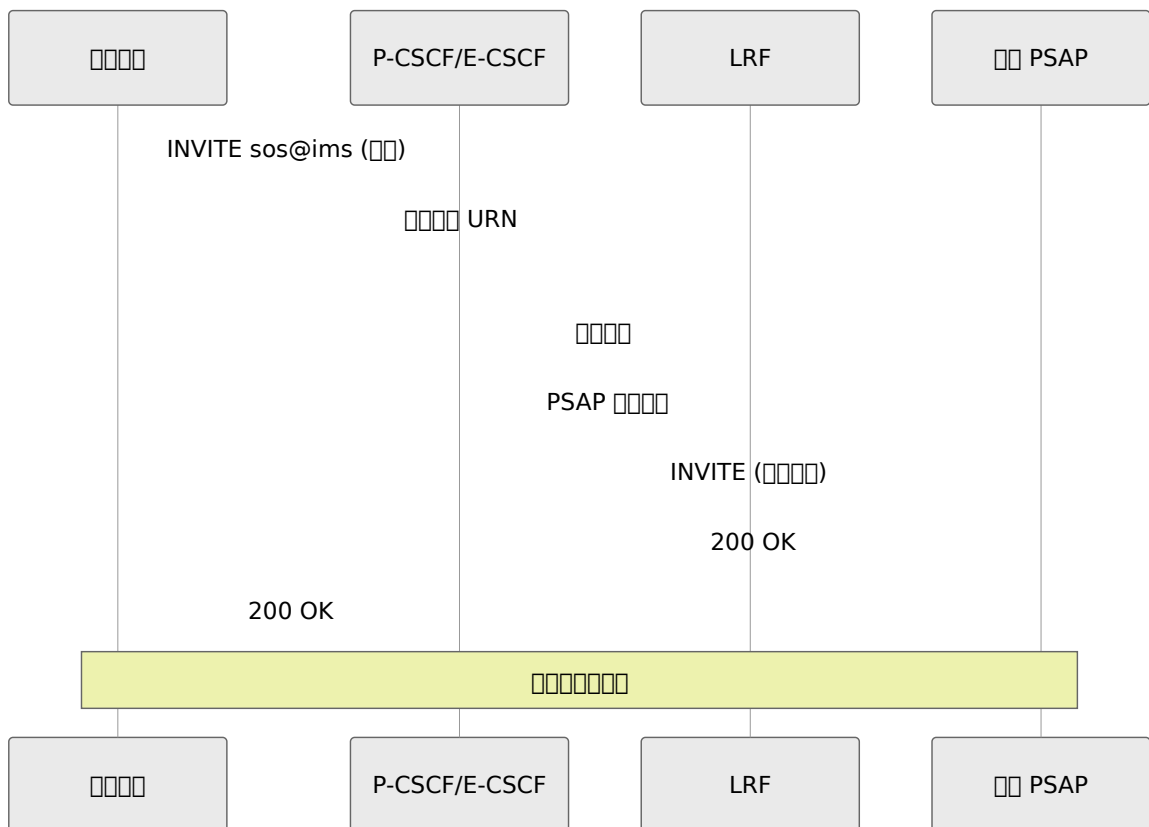


功能

- **P-CSCF** 与 PCRF 协商 QoS
- **S-CSCF** 与 IFC 协商
- **OmniTAS** 鉴权
- **OmniMessage** 与 IFC 协商 SMS/MMS
- 鉴权 S-CSCF 鉴权

IMS E-CSCF

IMS E-CSCF 功能

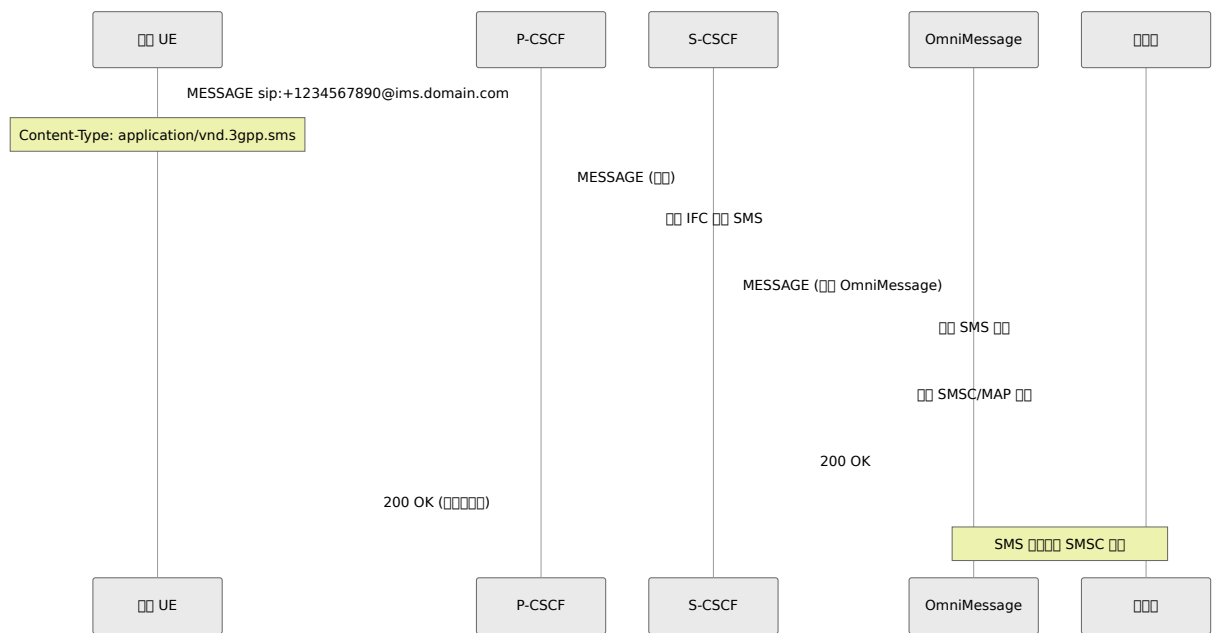


Sequence

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

IMS - SMS - 3GPP TS 24.341

IMS - SMS - OmniMessage

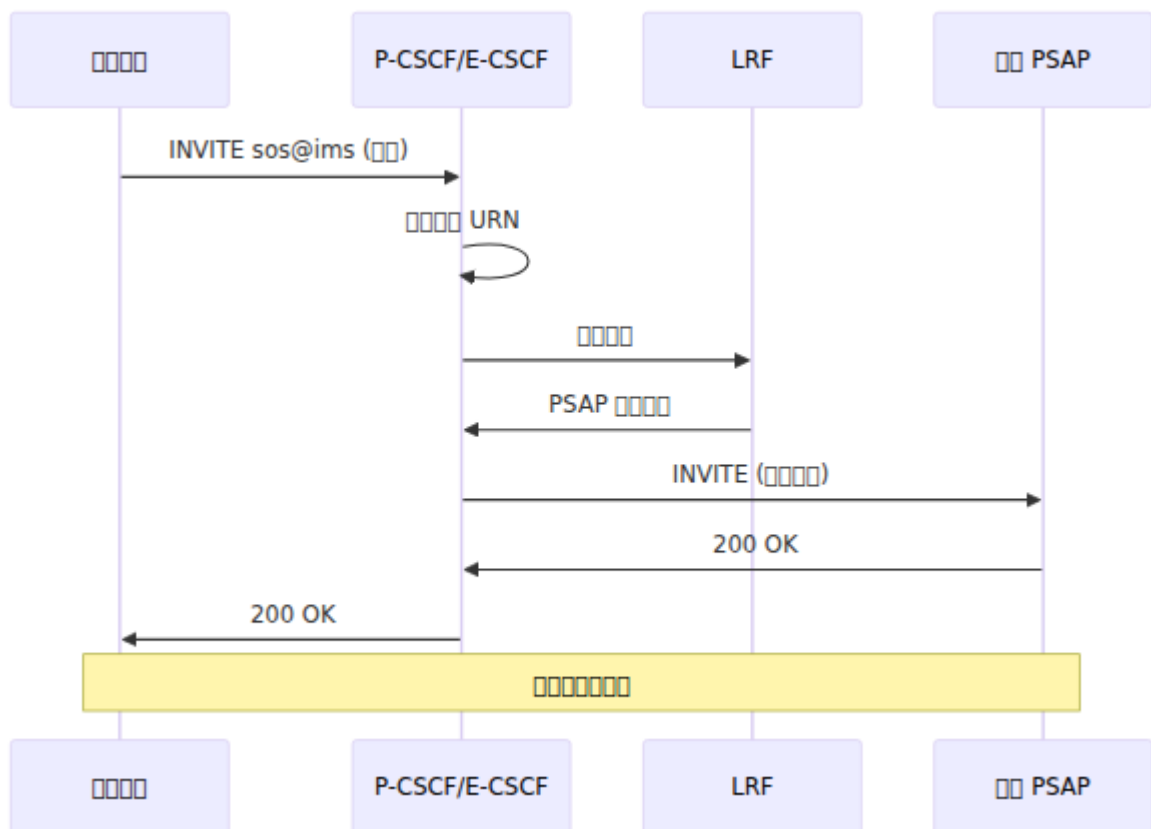


Sequence

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

IMS SMS - 3GPP TS 24.341

SMS is IMS 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-CSCFOmniTAS
OmniMessage

```

□□□□□□□□□□□□□□ I-CSCF □□□□□□

CSCF ☐ ☐

P-CSCF/E-CSCF -

00-CSCF 0000000000 IMS 00000000000000000000

□□□□□

- IPsec
- **QoS** Rx PCRF QoS
- **NAT** NAT/NAT NAT
- SigComp
-

□□□□E-CSCF□□

- 國際標準化組織 (ISO) IMS 碼
- 符合 E911/E112 規範
- IMEI 國際行動電話設備識別碼
- 符合 LRF 規範

□ □ □ □ □ □ □ □

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

□□□□□□□□□□ P-CSCF ? ? □□

I-CSCF - หน้าที่หลัก

หน้าที่หลัก ของ I-CSCF คือ การค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม

หน้าที่หลัก

- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม
- **S-CSCF** ที่เลือก Cx กับ HSS เพื่อ S-CSCF ที่เหมาะสม
- **S-CSCF** ที่เลือก S-CSCF ที่เหมาะสม
- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม
- ค้นหา NDS/TLS ที่เหมาะสม

หน้าที่หลัก

- **S-CSCF** ที่เลือก S-CSCF ที่เหมาะสม
- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม
- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม
- ค้นหา Dx ที่เหมาะสม HSS ที่เหมาะสม

หน้าที่

- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม
- **S-CSCF** ที่เลือก S-CSCF ที่เหมาะสม
- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม
- MVNO ที่เหมาะสม

หน้าที่หลักของ I-CSCF คือ

S-CSCF - หน้าที่หลัก

หน้าที่หลัก ของ S-CSCF คือ IMS ที่เหมาะสม

หน้าที่หลัก

- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม
- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม
- ค้นหา S-CSCF ที่เหมาะสม IFC ที่เหมาะสม

- 0000000000000000 SIP 00
- 0000000000OCS000000CDF00000000

00 **IFC** 000000 S-CSCF 0000 HSS 000000 XML 000000000000000000000000000000000000

OmniTAS 00000000 **OmniMessage** 00 SMS/MMS00

- 00000000 SIP 000000 URI0000000000/0000000000
- 000000000000000000 IFC
- 0000000000000000 AS0000OmniTAS → OmniMessage0
- 00000000 AS 00000000000000

00000000

- 000000000000000000
- 000000000000000000
- 0000000000
- 0000000000
- 0000/00000000
- 00000000000000
- 0000000000000000000000

0000000000

- 0000000000
- 0000000000
- 0000000000000000
- 00 I-CSCF 0000000000

0000000000000000 **S-CSCF** 0000

Diameter 000000

OmniCall CSCF 000000 Diameter 000000000000 CSCF 0000

0000 **Diameter** 0000

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

IP-IMS

- P-CSCF と S-CSCF
- IMPU、IMSI と IP アドレス
- SIP
- SIP
- SIP

IP-IMS

- P-CSCF
- S-CSCF

IP-IMS

IP-IMS

S-CSCF と IMS

- ID
- SDP
- SIP
- SIP

IP-IMS

- SIP
- SIP
- SIP

S-CSCF

IFC

IFC と S-CSCF OmniTAS と OmniMessage

IFC 簡介

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

IFC 簡介

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

IFC 與 S-CSCF IFC 簡介

Diameter 簡介

Diameter 簡介

OmniCall CSCF 與 Diameter 與 HSS/PCRF 的關係

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

Diameter 簡介

- Cx 與 HSS/I-CSCF/S-CSCF 的關係

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

→ Diameter → **Diameter** →

E-CSCF

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

-
- **SIM**/
-

→ **P-CSCF** →

CSCF

項目	CSCF	項目	TTL
imei_msisdn	P-CSCF	電話番号	24 時間
service_routes	P-CSCF	サービスルート	1 時間
auth	S-CSCF	認証	1 時間

項目

- 電話番号
- サービスルート
- 認証

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

項目項目項目項目 IMS 項目項目項目

項目項目項目

1. HSS 項目項目

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

2. 項目項目

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

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

CxHSS	IFC	-
RxPCRF	QoS	-
RoOCS		-

Diameter  Diameter

SMS

SMS IMS SMSC

概要

1. OmniMessage 概要

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

2. SMSC 概要

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

3. 仕様

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

SMS において S-CSCF IFC 概要

仕様

PSAP 概要

概要

1. E-CSCF 概要

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

2. 仕様

- SIP INVITE 概要
- IMEI 概要
- LRF 概要

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 >100,000 VoWiFi
- I-CSCF 1,000-5,000
- S-CSCF 100,000-500,000 20,000-100,000

Web UI

CSCF

- P-CSCF/E-CSCF -

- **I-CSCF** - S-CSCF
- **S-CSCF** - IFC
- **Diameter** - Diameter
- **Web UI** -
- - P-CSCF I-CSCF S-CSCF Prometheus
- -

- **ANSI R226** -

3GPP

OmniCall CSCF 3GPP

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

GSMA

OmniCall CSCF GSMA IMS

IR.92 - IMS **SMS** **VoLTE**

GSMA PRD IR.92 支持 VoLTE 支持 IMS 支持

OmniCall CSCF 支持 **IR.92** 支持

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

支持 VoLTE 支持 iPhone Samsung Google Pixel 支持

IR.94 - IMS 支持 **SMS** 支持 **VoWiFi**

GSMA PRD IR.94 支持 IR.92 支持 WiFi 支持

OmniCall 支持 **VoWiFi** 支持



VoWiFi 支持

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

IR.94 支持

- IR.92 支持 VoWiFi
- 支持 DNS 支持 ePDG 支持
- 支持 IMS 支持 VoLTE 支持 VoWiFi
- 支持 femtocells 支持 DAS

□□ ePDG □□□ VoWiFi □□□□□□□□□□ OmniePDG □□□□□□□□□□□□

□□ **GSMA** □□

- **IR.51** - GSMA 00000000
- **IR.88** - LTE 0000
- **AA.80** - IMS/RCS 0000000000

--	--	--	--	--

OmniCall CSCF

- ✓ 標準規格として GSM R.92/R.94 - iPhone/Android の標準規格を定義する
- ✓ 標準規格として IMS を定義し、CSCF と P/I/S/E の OmniPDG VoWiFi を定義
- ✓ 標準規格として VoLTE/VoWiFi の標準規格を定義する IMS
- ✓ 標準規格として DNS/DHCP の標準規格を定義する SIM の IT
- ✓ 標準規格として Web の標準規格を定義する
- ✓ 標準規格として OmniTAS/OmniMessage/SMS/MMS を定義
- ✓ 標準規格として E-CSCF E911/E112 を定義
- ✓ 標準規格として 3GPP の GSM 標準規格を定義
- ✓ 標準規格として MVNO の標準規格を定義

111

IMS 〇〇〇〇

- **3GPP** -

- **AKA**Authentication - IMS Authentication
- **AoR**Address of Record - SIP sip:user@domain.com
- **CSCF**Call Session Control Function - IMS
- **DAS**Dynamic Access Security - Security
- **E-CSCF**Emergency CSCF - Emergency
- **ePDG**External PDN Gateway - WiFi IPsec
- **ENUM**E.164 - DNS
- **ESQK**Emergency Service Key - Emergency
- **FMC**Fixed Mobile Convergence - FMC
- **GSMA**GSM - GSM
- **HD Voice**High Definition Voice - AMR-WB
- **HSS**Home Subscriber System - HSS
- **I-CSCF**Inter-CSCF - Inter-CSCF
- **IFC**Inter-Functionality - XML
- **IMS**IP Multimedia Subsystem - 3GPP IP
- **IMPU**IP Multimedia User - SIP URI tel URI
- **IMSI**International Mobile Subscriber Identity - IMSI
- **IR.92**GSMA IMS - SMS - VoLTE
- **IR.94**GSMA IMS - SMS - VoWiFi
- **ISC**IMS - S-CSCF
- **LRF**Location Register Function - LRF
- **MGCF**Media Gateway Control Function - PSTN
- **MVNO**Mobile Virtual Network Operator - MVNO
- **NDS**Network Data Security - TLS/IPsec
- **P-CSCF**Proxy CSCF - Proxy
- **PSAP**Public Safety Answering Point - PSAP
- **RCS**Rich Communication Services - RCS
- **S-CSCF**Service CSCF - Service
- **SPT**Service Profile Template - IFC URI
- **SWu**UE ePDG 3GPP IPsec/IKEv2
- **UE**User Equipment - UE
- **VoLTE**Voice over LTE - LTE
- **VoWiFi**Voice over WiFi - WiFi

Diameter 介面

- **AAA**認證授權管理
- **AVP**屬性值對 - Diameter 屬性值
- **CCR/CCA**信用控制請求/回應 - 信用控制
- **CDF**信用數據功能 - 信用數據
- **Cx**I-CSCF/S-CSCF 與 HSS 透過 Diameter 介面
- **Diameter**透過 IMS 與 AAA 透過 RADIUS 介面
- **Dx**I-CSCF 與 SLF 透過 Diameter 介面
- **DWR/DWA**數據流描述請求/回應 - 數據流描述
- **MAR/MAA**移動性管理請求/回應 - 移動性管理
- **OCS**線上計費系統 - 線上計費
- **PCRF**策略及收費規則功能 - QoS 策略
- **Rf**無線資源控制 Diameter 介面
- **Ro**核心網路 Diameter 介面
- **Rx**P-CSCF 與 PCRF 透過 Diameter 介面 QoS 策略
- **SAR/SAA**服務授權請求/回應 - 服務授權
- **Sh**AS 與 HSS 透過 Diameter 介面
- **SLF**服務位置功能 - 與 HSS 透過 HSS 介面
- **UAR/UA**用戶授權請求/回應 - S-CSCF 介面

OmniCall 介面

- **OmniCall CSCF**透過 IMS CSCF 介面
- **OmniePDG**透過 VoWiFi 與 IPsec 透過 IR.94 介面
- **OmniTAS**透過 - 透過
- **OmniMessage**透過 IMS 與 SMS/MMS 透過 TS 24.341 介面

SIP 介面

- 透過 SIP 介面
- **INVITE**透過 SIP 介面
- **MESSAGE**透過 SIP 與 IMS 與 SMS 介面
- **REGISTER**透過 SIP 介面

- **SDP** -
- **SIP** - IMS

Diameter

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

Diameter IMS AAAOmniCall CSCF Diameter HSSPCRF OCS

Diameter

Diameter (RFC 6733) RADIUS AAA

- TCP/SCTP RADIUS UDP
-
- -
-
-

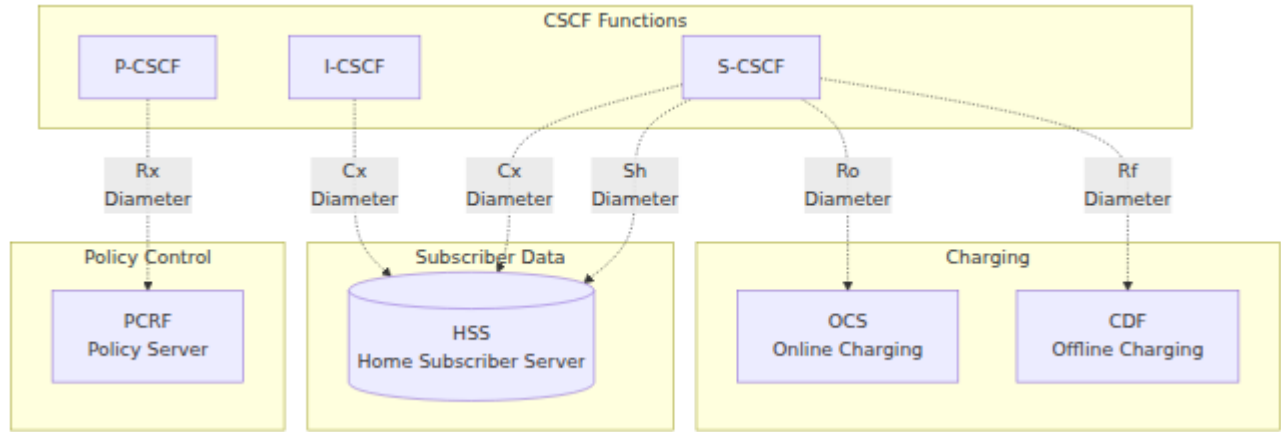
Diameter CSCF

CSCF Diameter

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

IMS 网络 Diameter

网络



Diameter 接口

Cx 接口 (CSCF ↔ HSS)

Cx 接口 I-CSCF 与 S-CSCF 注册鉴权

3GPP 规范: TS 29.228

I-CSCF 功能

功能 (UAR) / 功能 (UAA):

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

功能 (LIR) / 功能 (LIA):

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

S-CSCF 功能

功能 (MAR) / 功能 (MAA):

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

功能 (SAR) / 功能 (SAA):

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

SAA 功能 **User-Data** AVP 功能

- 功能
- 功能 (IFC)
- 功能
- 功能

功能 (RTR) / 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:** IP address
- **CCR-IP:** IP address
- **CCR-IP:** IP address

Web UI

OmniCall CSCF Web UI Diameter IP

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

IP IP IP IP 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

0000

000000

00: 00000 "Closed" 0 "Wait-Conn-Ack" 00

00:

1. 0000000

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

2. 0000000000 3868 TCP 00000

3. 00000000IP 000000

4. 00000000000000

0000:

- 0000/00000
- 000000000000000 3868
- 000000000000 CSCF 00
- 00 Web UI 00 0000 0000

CER/CEA 0000

00: 00000 "Wait-I-CEA" 0000 CEA 000000

0000:

- **5010 (NO_COMMON_APPLICATION):** 0000000000000000Cx = 167772160
- **3003 (REALM_NOT_SERVED):** 00 Origin-Realm 000000000000

0000:

- 00 Diameter 0000 Application-Id 000

- 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

- 認證服務: 認證服務與HSS/PCRF/OCS
- 計費: 認證服務與計費服務

認證服務

認證服務

認證服務:

- 提供 Web UI 認證服務
- 認證服務與計費服務
- 認證服務與計費服務

認證服務:

- 認證服務與 Diameter 認證
- 提供 HSS/PCRF/OCS 認證服務
- 認證服務與 Diameter 認證 (DRA)

認證服務:

- 認證服務與計費服務
- 提供 Diameter 認證 SIP 認證服務 Call-ID 認證
- 提供 CSCF 認證服務 Diameter 認證

認證服務:

- 認證服務與 TLS 認證 Diameter 認證
- 認證服務與 Diameter 認證
- 認證服務與計費服務

目標

概要

背景

- 既存システム
- 拡張性/柔軟性
- 既存 ID 管理
- 5 年以内

要件

機能要件

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

環境

接続: 接続 CSCF 接続 Diameter 接続

接続: 接続 Prometheus 接続 接続 接続 CDP/Diameter 接続 Web UI 接続 接続

接続: 接続 Web UI 接続

構成

- **P-CSCF** 接続 - P-CSCF Rx 接続
- **I-CSCF** 接続 - I-CSCF Cx 接続
- **S-CSCF** 接続 - S-CSCF Cx/Ro 接続

- **Web UI**  -  Diameter 
- **CSCF**  -  CSCF 

3GPP

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

--

11

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

11

Diameter [] CSCF []/[]

OmniCall CSCF 容量計算ツール

概要

本ツールは OmniCall CSCF 容量計算ツールを簡単に使用できるように設計されています。

使用方法

OmniCall CSCF 容量計算ツール - 簡単に使用できるように設計されています。

入力値

- ✓ 最大同時接続数 100 台、3-4 台 S-CSCF 容量計算ツール
- ✓ 最大同時接続 P-CSCF/I-CSCF 台 S-CSCF 容量計算
- ✓ 最大同時接続 I-CSCF 容量計算 S-CSCF 容量 DNS 容量計算 P-CSCF 台 I-CSCF
- ✓ 最大同時接続容量計算 CSCF 容量
- ✓ 最大同時接続容量 CSCF 容量計算

出力値

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

最大同時接続数 + 最大接続数 = 最大“台”容量計算

お問い合わせ

お問い合わせ先 株式会社

- 網路設備與網路架構
- 網路設備 IFC 網路設備與網路架構
- 網路設備與網路架構
- 網路設備與網路架構

網路設備與網路架構

- 網路設備CPU 網路RAM網路設備
- IFC 網路設備與網路架構
- 網路設備與網路架構 = 網路設備與網路架構
- 網路設備與網路架構

網路設備與網路架構

網路

1. 網路
2. P-CSCF 網路
3. I-CSCF 網路
4. S-CSCF 網路
5. 網路
6. 網路
7. 網路
8. 網路設備與網路架構

□□□□

□□□□□□

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

□□□□□□□□□□

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

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

□□ SPI □□□□□□□□

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

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

需要部署容量 P-CSCF 需要部署容量

P-CSCF 需要

需要-CSCF 需要 IPsec 需要部署容量

需要

1. IPsec 需要

需要 UE 需要

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

需要部署容量

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

需要部署容量

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

需要部署容量 P-CSCF 需要 40K+ UEs

2. □□□□

IMEI 24 TTL

P-CSCF ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

□□□□□□□□ 8 vCPU□8 GB RAM

[illegible]

OmniePDG VoWiFi

- OmniePDG ↔ IPsec ↔ P-CSCF ↔ SIP
- 80,000-100,000 UEs ↔ P-CSCF ↔
- 100K VoWiFi ↔ = 1-2 P-CSCF ↔ VoLTE ↔ 4

I-CSCF ☐

□□-CSCF □□□□□□□□ CPU □□□□□□□□□□□□□□□□

□ □ □ □

1.

- I-CSCF IPsec

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

性能指标

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

2. S-CSCF 用户

I-CSCF 注册/鉴权 S-CSCF 注册/鉴权 2-10 用户/秒

I-CSCF 性能指标

性能指标 4 vCPU 8 GB RAM

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

性能指标 DNS 注册/鉴权 I-CSCF 注册/鉴权

S-CSCF 用户

性能指标 S-CSCF 注册/鉴权

概要

1. 概要

IMPU の概要

IMPU の概要

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

概要

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

概要

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

IFC AS 400K+ IMPUs

2. 概要

概要

概要

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

概要

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

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

概要

登録ユーザー数 < **10,000** ユーザー

対象MVNO事業者数/地域数

機能	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
データベース	3		
合計			最大 15,000 ユーザー

登録ユーザー数 **10,000-100,000** ユーザー

対象事業者数/地域数

登録ユーザー100K ユーザー

機能	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
データベース	8		
合計			100,000 ユーザー

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		
总计			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		
总计			500,000 用户

网络架构

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

要件

- 最大50,000台 P-CSCF
- DNS 及び BGP Anycast 対応 I-CSCF
- S-CSCF 及び I-CSCF 対応

VoWiFi 要件

• **OmniePDG** 要件

- P-CSCF 及び P-CSCF 対応 IPsec 対応
- ePDG 対応 IPsec 対応
- P-CSCF 対応 100,000+ VoWiFi 対応 CPU/メモリ対応 IPsec

要件

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

VoWiFi 対応>50K 対応 OmniePDG 対応 P-CSCF 対応 IPsec 対応

□□□□

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 条/秒	> 1,000/秒	> 2,000/秒
HSS 响应时间	Cx Diameter 响应时间	> 50 ms	> 200 ms
HSS 失败率	失败 HSS 响应比例	> 1%	> 5%

配置

在 Prometheus 中配置 OmniCall CSCF 指标，使用以下 URL 访问：

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

- IPsec SA 在 P-CSCF 上
- 在 P-CSCF 和 S-CSCF 之间
- 在 S-CSCF 上
- 其他
- 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 📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄

📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄📄

OmniCall 市場規模

概要

- OmniCall 市場規模は、2023 年時点で約 100 億円と推定される。
- 市場の成長要因

市場の成長要因 → 市場の成長要因
市場の成長要因 → 市場の成長要因
市場の成長要因 → 市場の成長要因

- OmniCall 市場の成長要因

- 市場の成長要因 3-5 市場の成長要因 5K-10K 市場
- 市場の成長要因 10-30 市場の成長要因 50K-200K 市場
- 市場の成長要因 100+ 市場の成長要因 1M+ 市場

- 市場の成長要因

- 市場の成長要因

- 市場の成長要因
- 市場の成長要因
- 市場の成長要因
- 市場の成長要因
- 市場の成長要因

市場規模

市場規模 3 市場 10K 市場 1M 市場

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

P-CSCF

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

S-CSCF

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

I-CSCF

- >2,000/
- CPU 使用率 >80%
- HSS

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

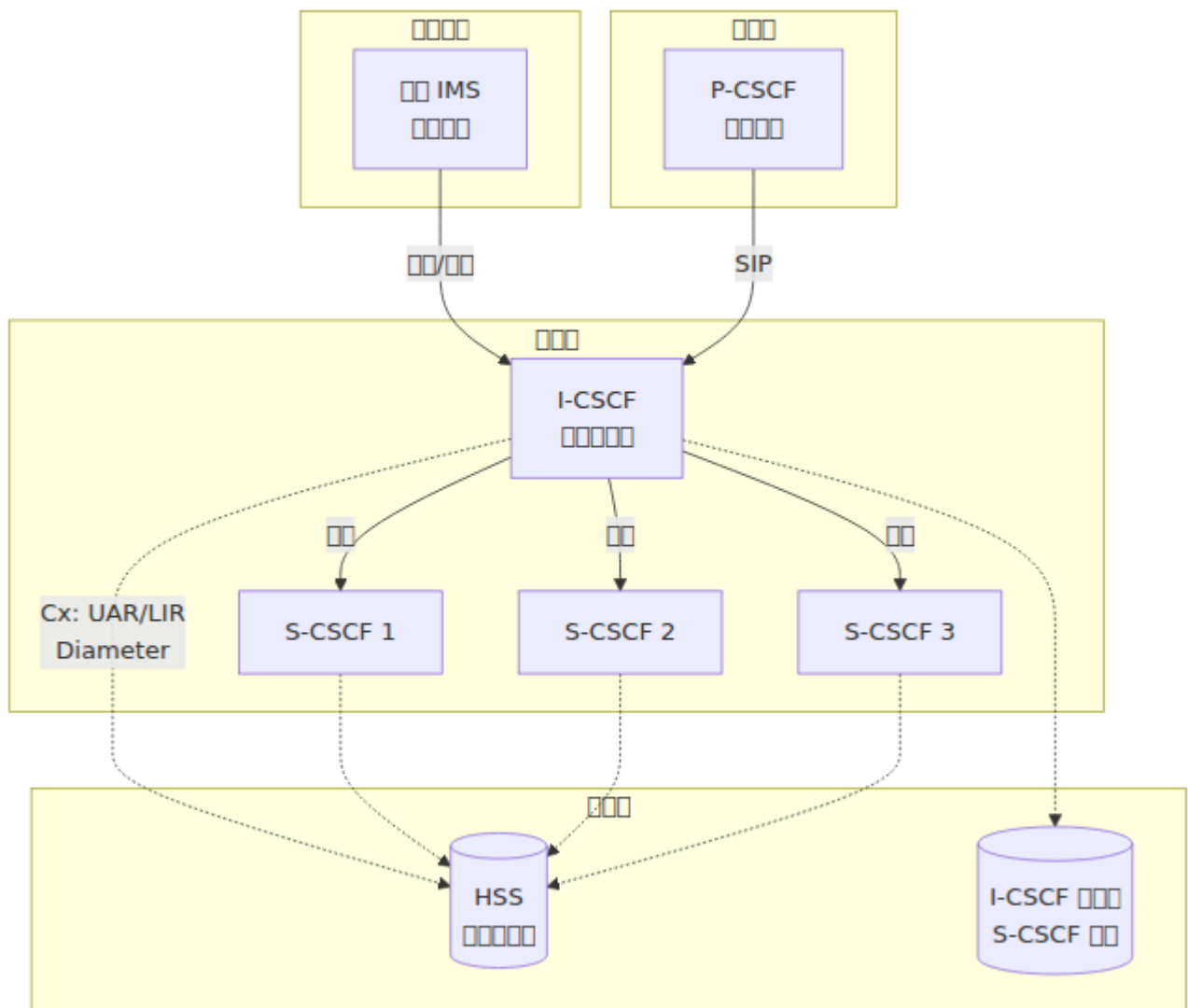
1. **HSS** 部署 HSS 部署 S-CSCF 部署
2. **S-CSCF** 部署 S-CSCF 部署
3. 部署 S-CSCF 部署
4. 部署 S-CSCF 部署
5. 部署 S-CSCF 部署
6. 部署 SIP 部署

网络架构

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

IMS 网络架构

网络架构



3GPP

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

I-CSCF

1. HSS Cx

I-CSCF Diameter Cx HSS

UAR

REGISTER S-CSCF

-
- S-CSCF
- S-CSCF

Diameter

UAR (User-Authorization-Request)

Session-Id

Vendor-Specific-Application-Id

Vendor-Id: 10415 (3GPP)

Auth-Application-Id: 16777216 (Cx)

Auth-Session-State: NO_STATE_MAINTAINED

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

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

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

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

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

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

UAR-Flags: 0

HSS UAA

UAA (User-Authorization-Answer)

Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)

Experimental-Result-Code: 2001 (FIRST_REGISTRATION)

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

Server-Capabilities:

Mandatory-Capability: 1

Optional-Capability: 2

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

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

LIR

INVITE S-CSCF

- 0000000000 S-CSCF
- 00000000

Diameter 000

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

HSS 000LIA00

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

00000

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

2. S-CSCF 00

0 HSS 0000000 S-CSCF00000000000I-CSCF 0000 0000 00000

0000000

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

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

S-CSCF の役割

I-CSCF の役割は、S-CSCF の役割は、

S-CSCF の役割は、S-CSCF の役割は、

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

S-CSCF の役割は、S-CSCF の役割は、

- **ID** S-CSCF の役割は、
- **S-CSCF ID** S-CSCF の役割は、
- S-CSCF の役割は、ID

電話番号を登録

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

電話番号を登録 S-CSCF Web UI → I-CSCF → S-CSCF の役割は、

S-CSCF 向 HSS 注册 S-CSCF 向 HSS 注册

注册

S-CSCF 向 HSS 注册 I-CSCF 向 HSS 注册 S-CSCF 向 HSS 注册

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

3. 注册

I-CSCF 向 HSS 注册 S-CSCF 向 HSS 注册

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

4. 注册失败

失败

失败

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

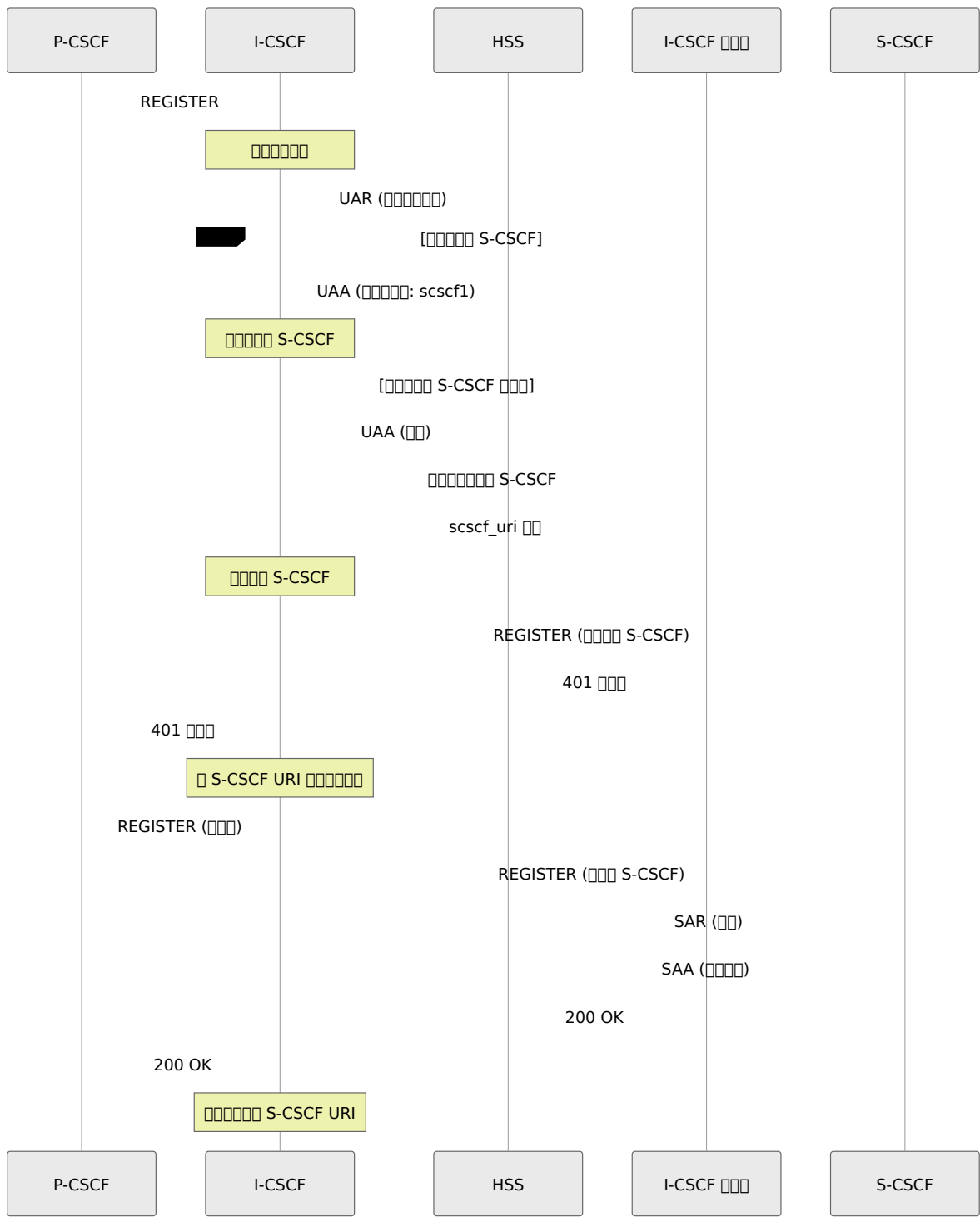
失败

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

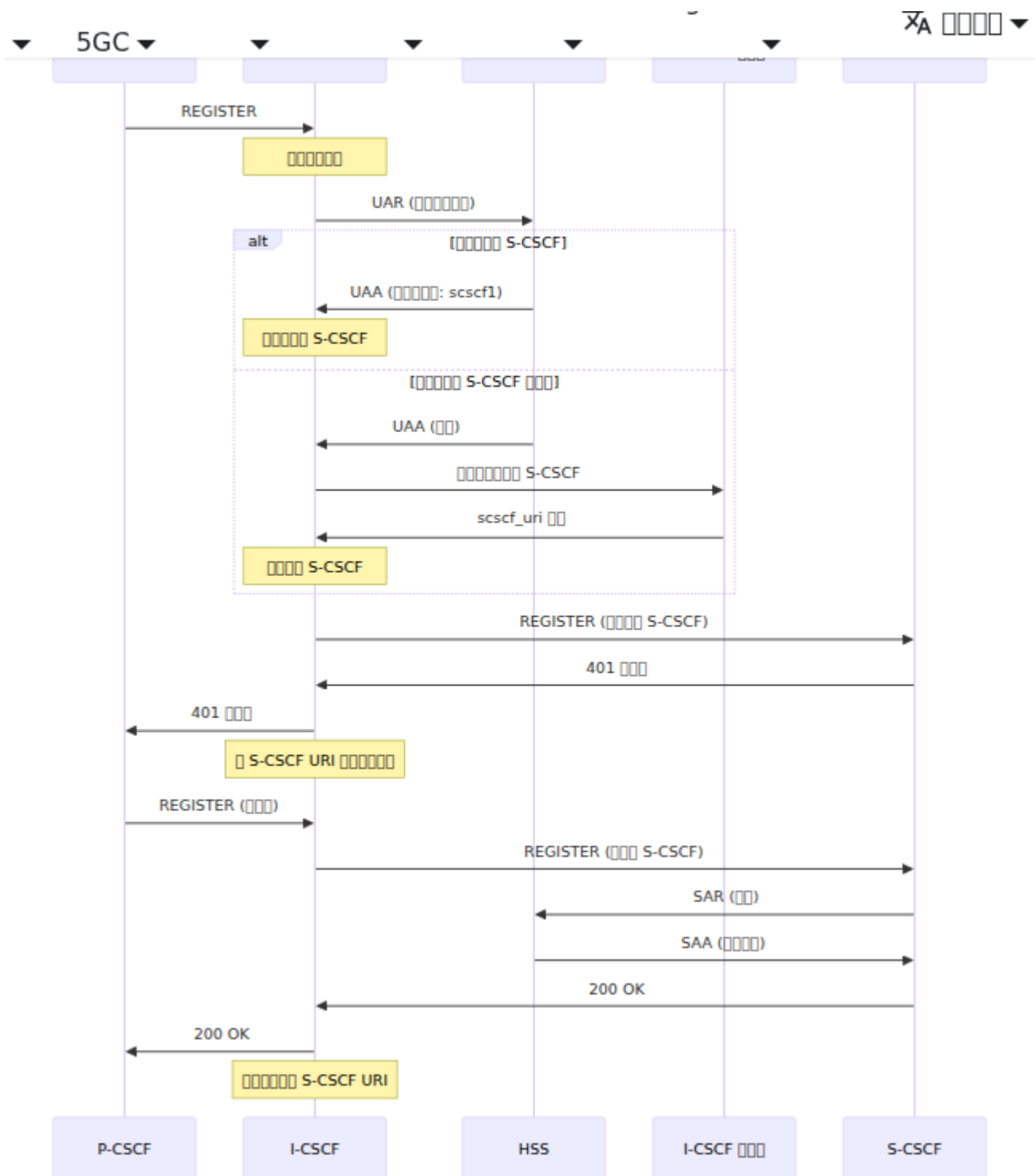
Via: SIP/2.0/UDP icscf.example.com:5060

4. 注册失败

REGISTER 失败



INVITE []



5. NDS

I-CSCF 和 S-CSCF 的交互过程

在 NDS 中，I-CSCF 和 S-CSCF 的交互过程如下：

- ID 的交互过程
- 在 NDS 中，I-CSCF 和 S-CSCF 的交互过程如下：

- 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

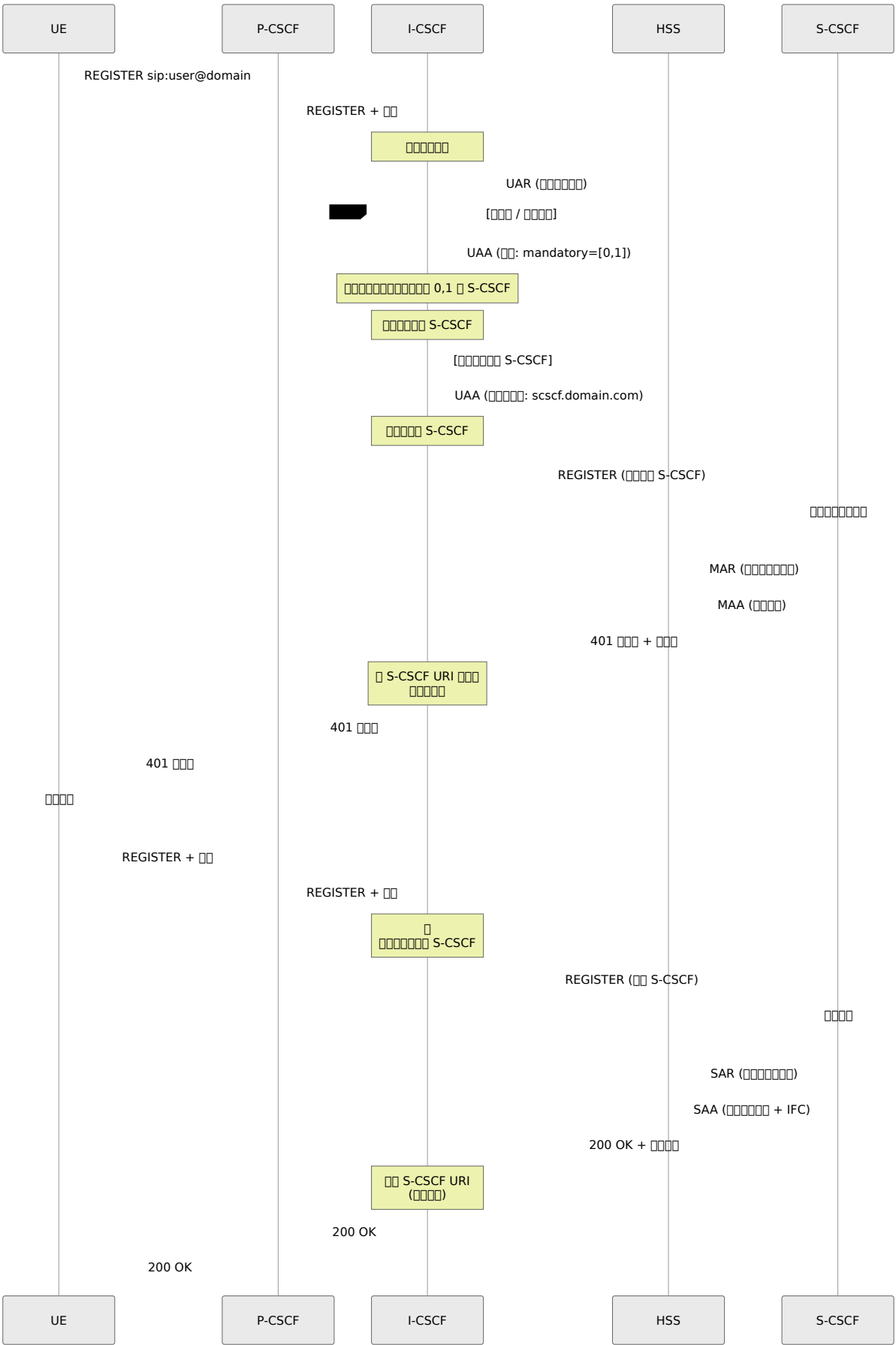
 I-CSCF S-CSCF

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

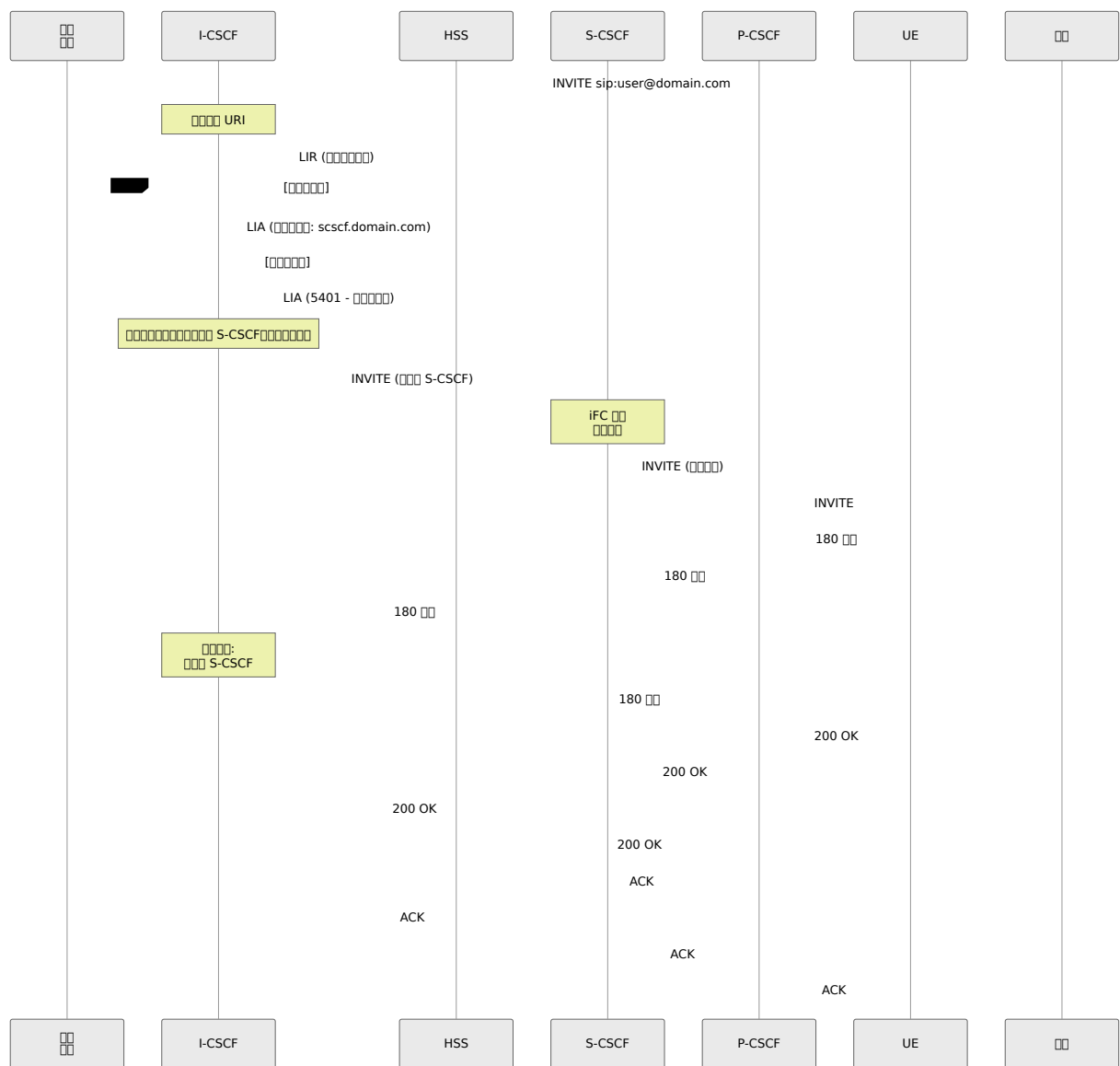
1. S-CSCF
- 2.
3. S-CSCF
- 4.

□□□□

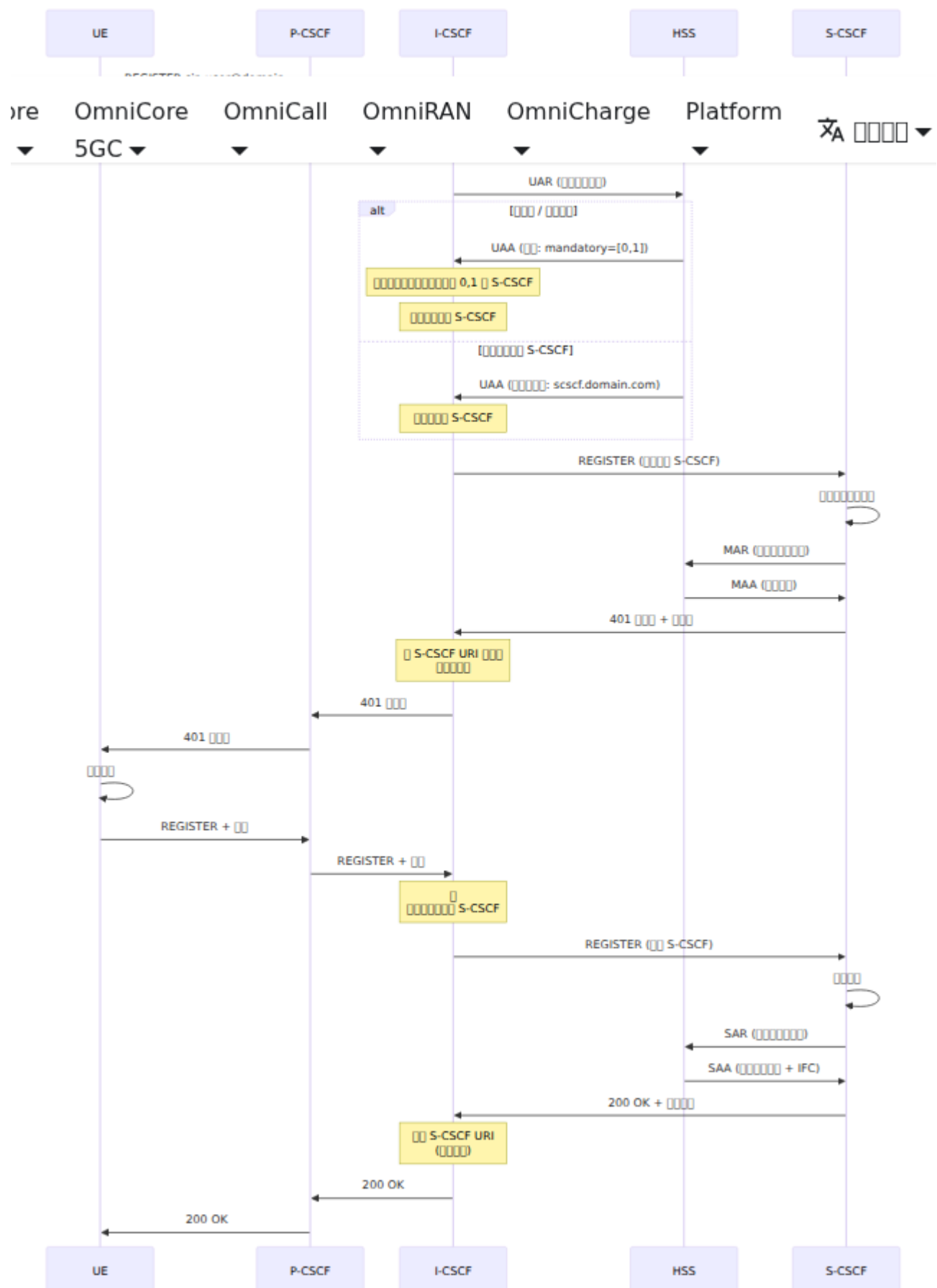
□ **I-CSCF** □□□□□



1 I-CSCF 11111111



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 I-CSCF and S-CSCF

Overview

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

S-CSCF and I-CSCF

Wireshark I-CSCF

-
- Via
- Record-Route

- 1.
2. Via
3.
 -
 - SIP

“”

1.
 -
 -
 -
 - I-CSCF

/ SQL

- 1.

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

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 00000000000 IP 0 UAR/LIR 00
 - 00 pike 0000000000
 - 00000000000000 503 0000
 - 00 HSS 000000000000
3. 0 **HSS** 0 **TLS**000 TLS0DTLS000 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

P-CSCF/E-CSCF 部署

概要

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

構成

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

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

3GPP 仕様

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

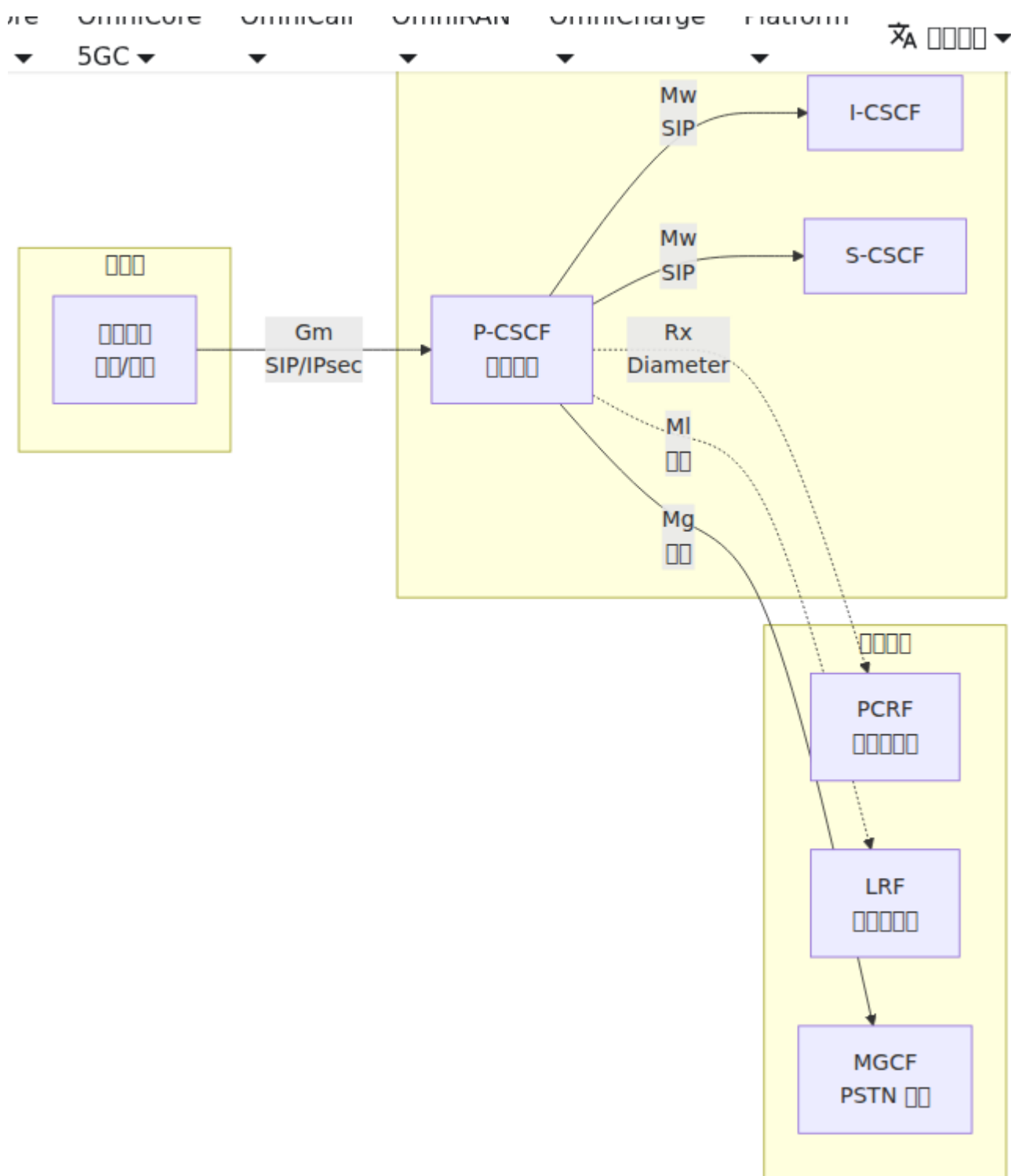
接続

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

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

IMS 网络架构

网络



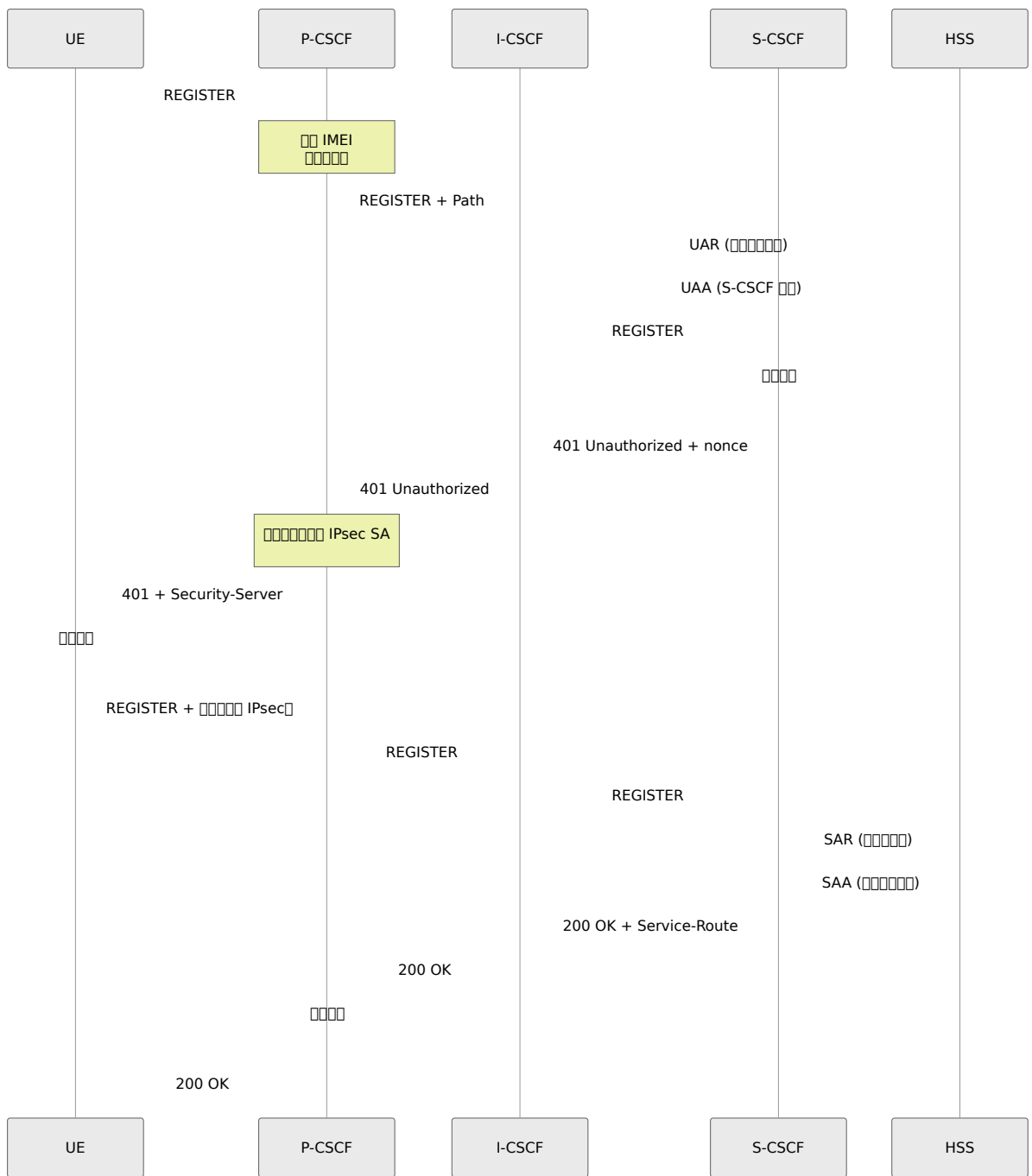
3GPP

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

401 Unauthorized

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

- P-CSCF
- RFC 3327 IMS

[illegible]

-         599 
-   UE       

IMEI

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

□ □ □ □ □ □ □

- iOS ☐ TCP ☐

2. □□□□

IPsec ☐☐☐☐

P-CSCF → UE → IPsec ESP → SIP →

IPsec ☐☐☐

IPsec □□□□□□□□

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

SPI

```

UE  P-CSCF  IPsec

```

□□□□□□SPIs□□

IPsec SPI - SPI

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

SPIs

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

P-CSCF UDP

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

- 5100
- 6100
- 10,000
-

UE IPsec

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

...

10,000 5100 6100 SPIs UE IP

IPsec

- SPI 50,000
- 10,000
-

Web UI

P-CSCF → IPsec

- IPsec
- SPI/
-

IPsec

- SPI 50,000
- 10,000
-

SPIs

- UE REGISTER Expires: 0
-
- Web IPsec
-

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

SA

1. UE Security-Client REGISTER

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

2. P-CSCF `Security-Server` 配置

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

3. P-CSCF 使用 `setkey` 配置 IPsec 策略

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

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

4. 配置 SIP 使用 IPsec 策略

配置策略

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

3. 配置

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

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

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

P-CSCF SIP OmniTAS UE

4. QoS Rx

Diameter Rx

PCRF QoS

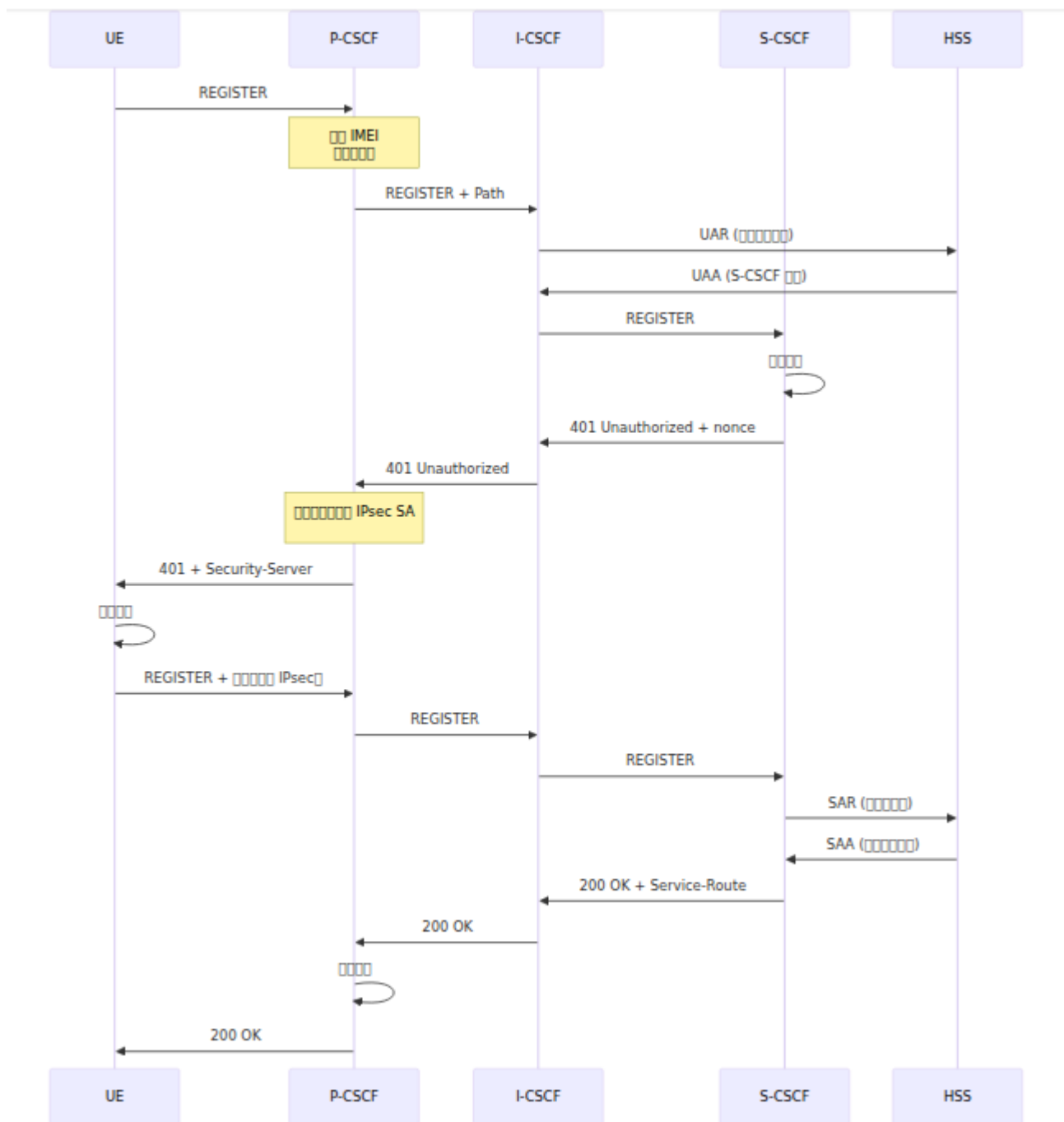
Diameter

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 - 000000IP 00000000

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
- 00000000000000000000000000

IMEI → MSISDN 轉換過程

當緊急撥打 911 或 112 時，UE 會向 SIP 代理發送 **MSISDN** 訊息，其中包含 PSAP - 緊急服務中心。P-CSCF/E-CSCF 會將 IMEI 轉換為 MSISDN。

過程如下：

1. 從 Contact 獲取 MSISDN

- 從 Contact 頭部 +sip.instance 獲取 IMEI，例如：urn:gsma:imei:123456-78-901234-5
- 從 From 頭部獲取 IMPU 的 MSISDN
- 從 IMEI → MSISDN 轉換表獲取 TTL 值 24 小時 86400 秒
- 使用 imei_msisdn["urn:gsma:imei:123456789012345"] = "12015551234"
- 將轉換後的 MSISDN 返回給 P-CSCF

2. 從 From 獲取 MSISDN

- 從 Contact 頭部 +sip.instance 獲取 IMEI
- 從 From 頭部獲取 IMEI 的 MSISDN
- 從 MSISDN 轉換表獲取 MSISDN
 - 將 P-Asserted-Identity 轉換為 MSISDN，例如：sip:+12015551234@domain
 - 將 PSAP 轉換為緊急服務中心

總結 - 過程如下：

當 P-CSCF 收到緊急呼叫時，IMEI → MSISDN 轉換過程如下：

過程如下：

UE 向 P-CSCF 發送 1 個訊息

1. 1 個訊息 IMEI → MSISDN
2. 1 個訊息 P-CSCF
3. **P-CSCF** 向 2 個 3 個訊息
4. 1 個訊息 IMEI → MSISDN

概要

UE が P-CSCF 1 に登録されると P-CSCF 2 に登録される。2 は IMEI→MSISDN の変換と PSAP の検索を行う。

前提

UE が P-CSCF 1 に登録済み SIP 接続済み

- UE が SIP 接続済み
- JSON 形式で IMEI、MSISDN の TTL
- 接続済み - 接続済み
- 接続済み接続済み

前提

- UE が P-CSCF 1 に登録済み接続済み
- UE が P-CSCF 1 に登録済み UE 接続済み
- 接続済み接続済み
- Web UI で P-CSCF → IMEI → imei_msisdn の検索を行う

前提

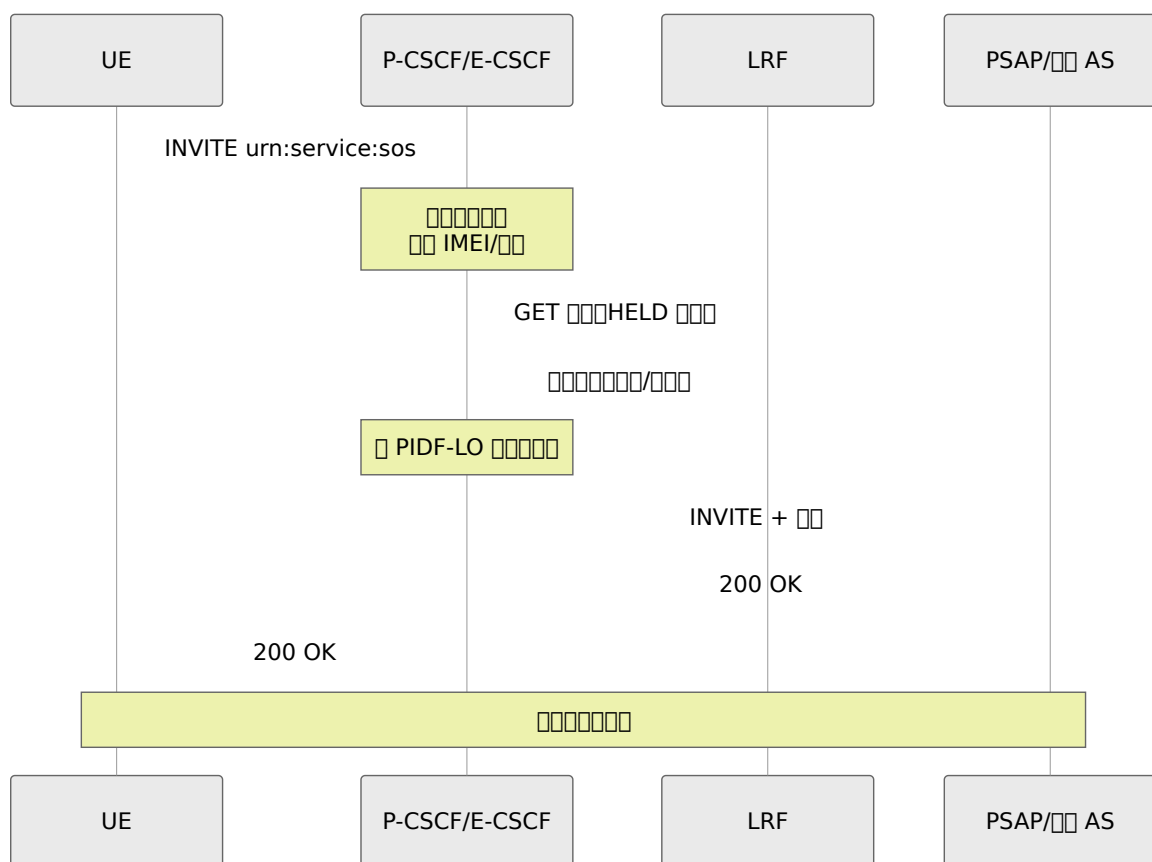
前提

- UE が P-CSCF 1 に登録済み
- 接続済み
- UE が P-CSCF 1 に登録済み SIP 接続済み
- 接続済み接続済み

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



Call flow

- `INVITE`
- `PIDF-LO` `P-CSCF` `LRF`
- `PSAP`
- `200 OK`
- `LRF` `UE` `200 OK`

Web UI

P-CSCF

https://< >/pcscf

P-CSCF

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

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

- 5
- AoR Contact
-
-

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

配置参数

配置项

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

配置

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

配置项

配置

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

配置

- 配置“配置”项

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

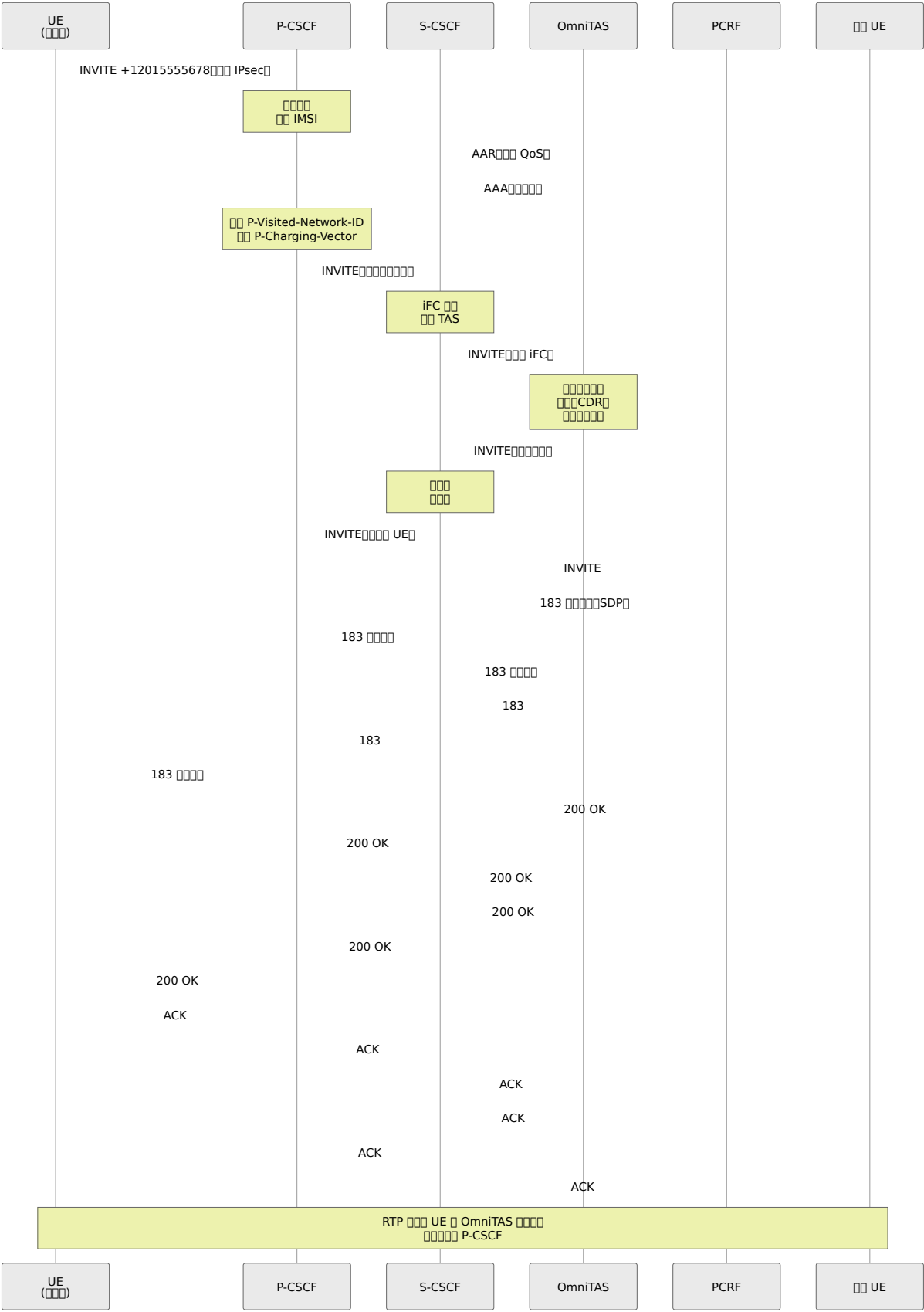
000000

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

000000

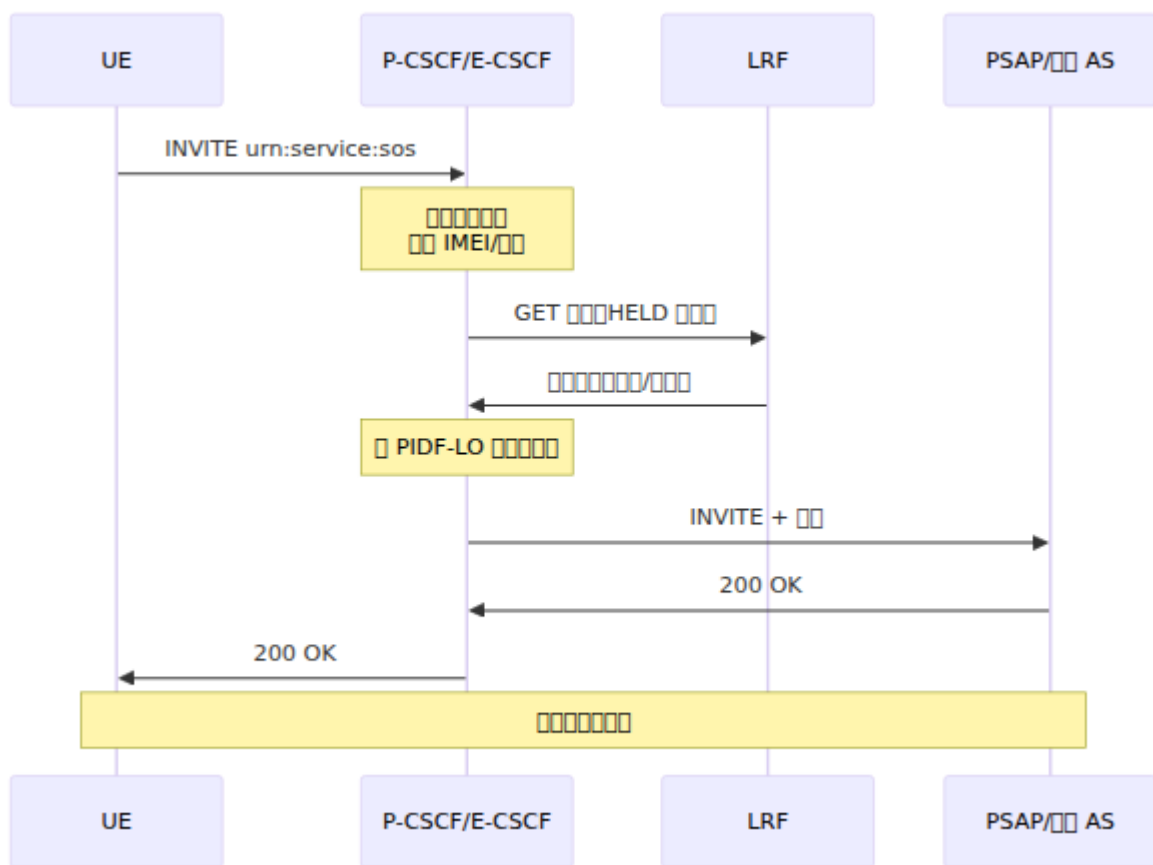
00000000**MO**0

000000000000 TAS0OmniTAS00000000000000

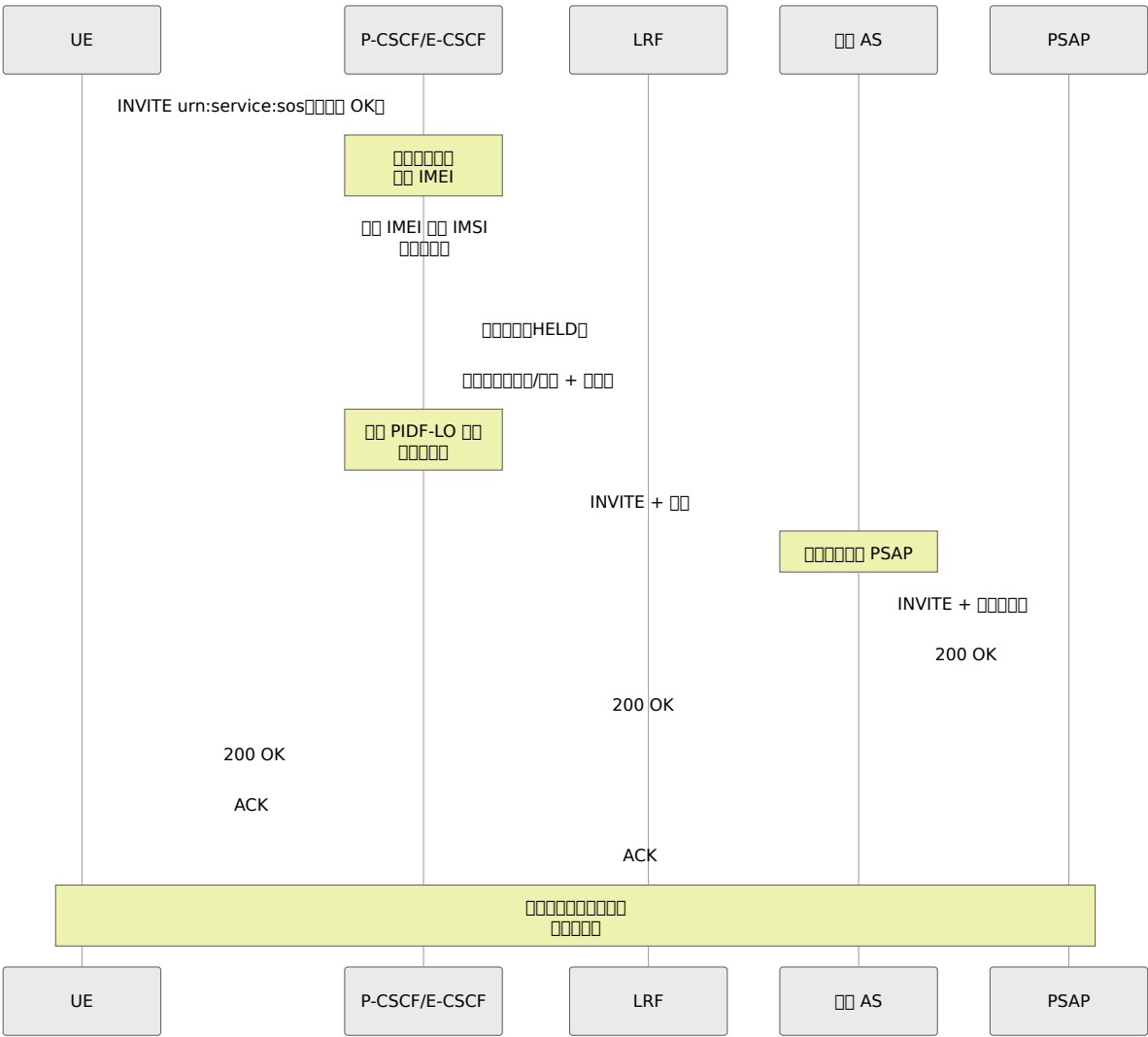


MT

TAS



Sequence Diagram



Sequence Diagram

Sequence Diagram

UE Sequence

UE 408

Sequence

1. Sequence

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

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

呼叫

呼叫建立成功

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

呼叫

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

呼叫

urn:service:sos 与

呼叫

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

4.

5.

--	--	--	--

CPU

5/5

- 000000
- Pike 0000
- 000000

5/5

1.

- P-CSCF →
-

2. 亞瑟·皮基 的 研究

3. 如何配置 P-CSCF 参数

□□□□□□

5/5

- 
- 
- 

□□□□□

1.

- 三个 P-CSCF → 四个 P-CSCF
- 四个 P-CSCF → 四个 P-CSCF

2. 設定する

- 設定する
- 設定する“” - 設定する

3. 設定する P-CSCF 設定

Diameter/Rx 設定

PCRF 設定

Diameter 設定 Web UI “”

設定

1. Diameter 設定

- Diameter 設定
- P-CSCF 設定
- PCRF 設定“”

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. 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 規格化標準化 QoS

規格化

規格化

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

規格化

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

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

- dns_cache_init=off DNS
- DNS SRV

5. **SRV**

- dns_srv_lb=yes
- DNS SRV

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

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

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

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

--	--	--	--

1. 0000 0000 0000 0000
2. 00000000 **IMEI**→**MSISDN** 00
3. 00000000 **TTL** 86400 = 24 0000
4. 000000 **PSAP** 0000
5. 00 **LRF** 00000000
6. 000000000000

11

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

[illegible]

3GPP

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

RFCs

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

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

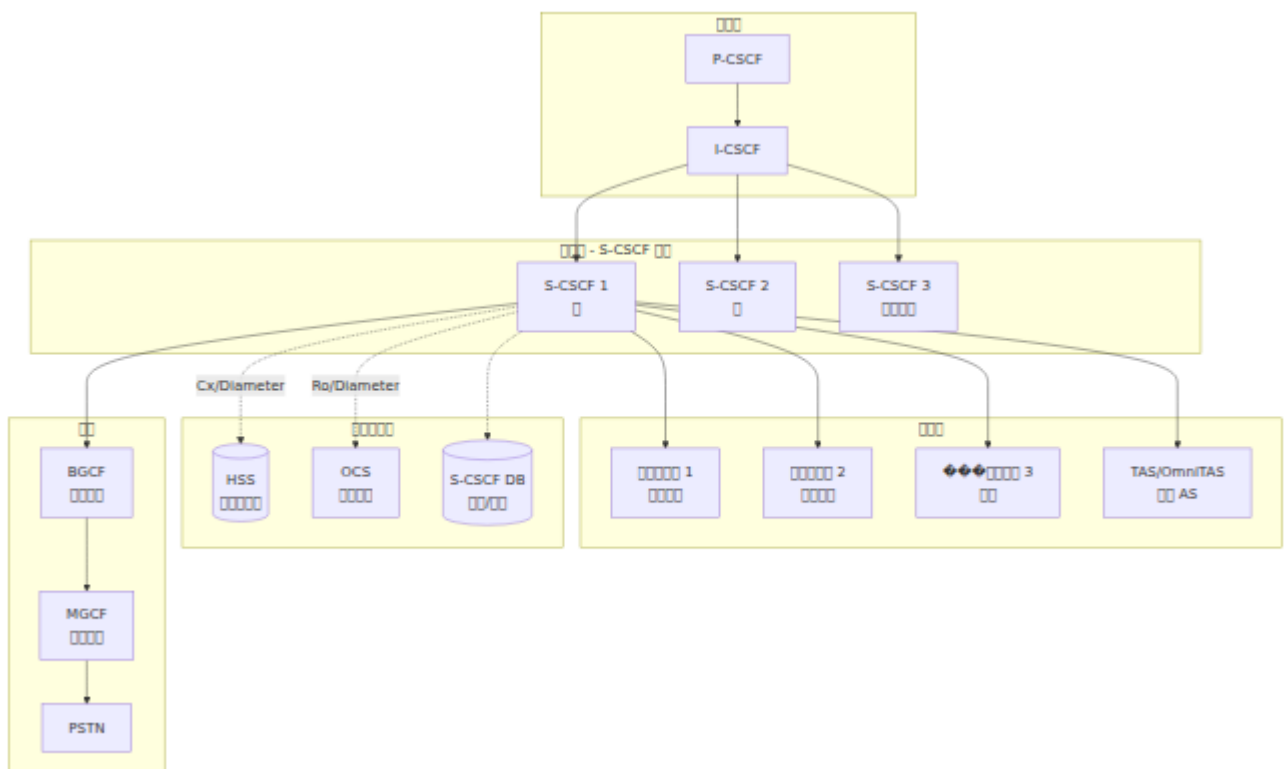
6. SUBSCRIBE/PUBLISH/NOTIFY

7. **PSTN** PSTN

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

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

IMS



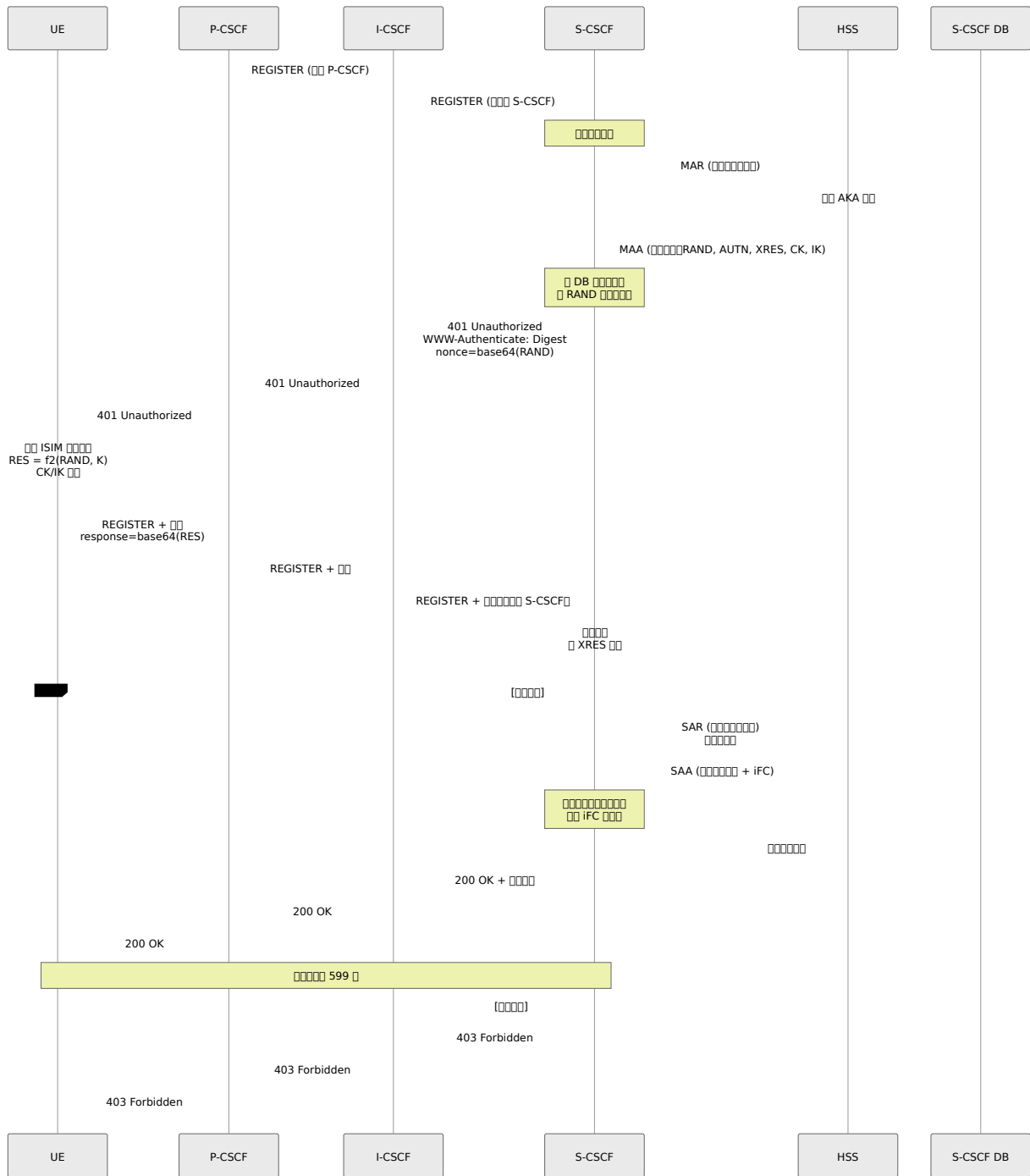
3GPP

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 Web /scscf

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

Web 電話番号

3. 電話番号 iFC

S-CSCF 電話番号 iFC 電話番号

iFC XML

HSS 電話番号

```

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

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

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

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

<ServerName>sip:tas.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org</ServerName>
  <DefaultHandling>0</DefaultHandling>  <!--
0=SESSION_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 ■■■

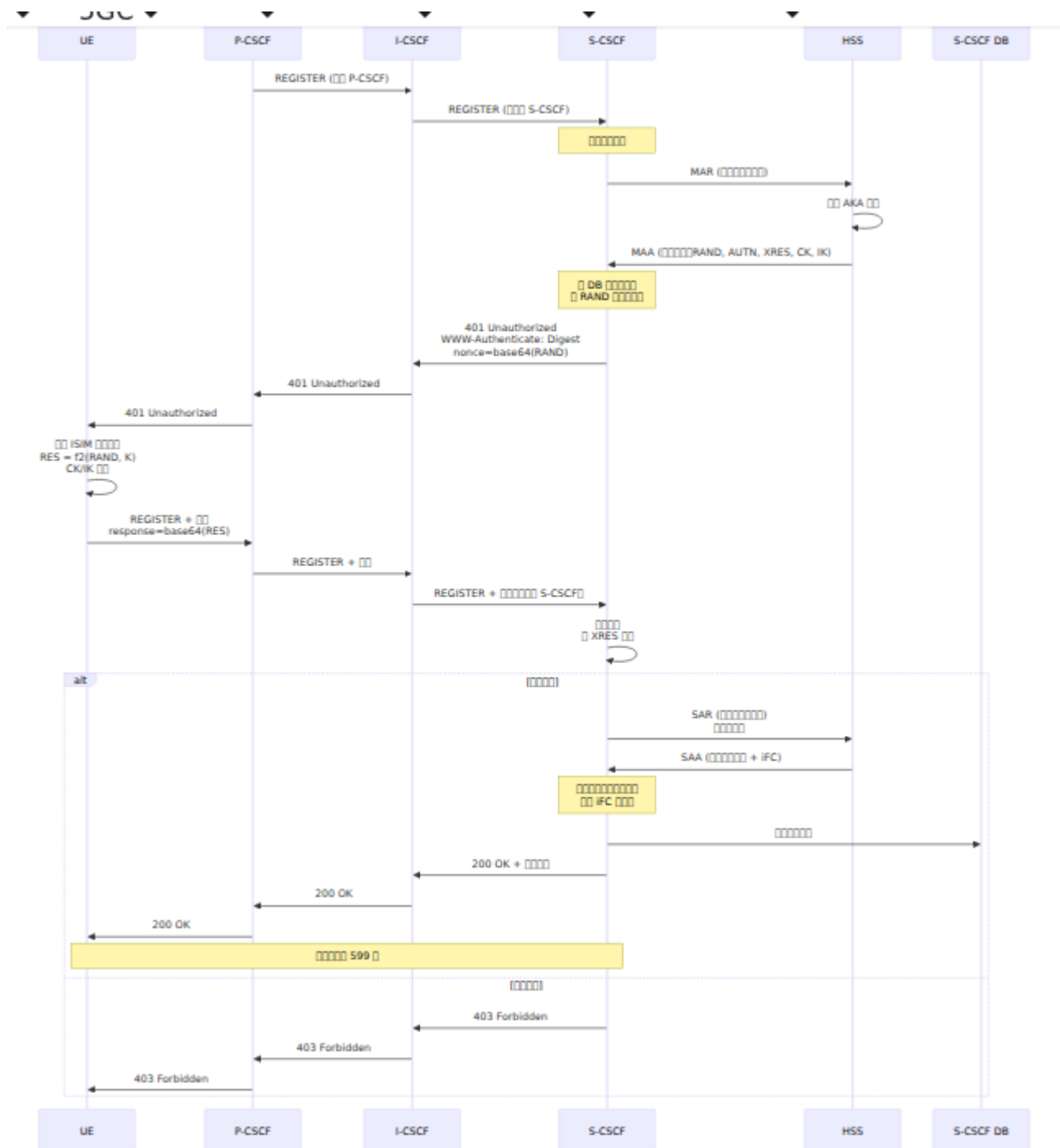
1. ■■■SIP ■■■INVITE■MESSAGE■SUBSCRIBE ■■
2. **RequestURI**■Request-URI ■■■■■■
3. **SIPHeader**■■■ SIP ■■■■/■
4. **SessionCase**■■■■0■■■■■1■■■■■■■■■2■
5. **SessionDescription**■SDP ■■■■■■■■■■■■■■■■

■■■

- **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

1. iFC - XML

2. iFC AS - IMPU URI URI iFC

Web UI

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

4. 呼叫

S-CSCF 呼叫和 SIP 呼叫

呼叫

S-CSCF 呼叫和 SIP 呼叫

- Call-ID SIP 号码和号码
- From/To URIs 号码
- 呼叫 CSeq
- 呼叫
- 呼叫
- 呼叫
- 呼叫
- 呼叫

呼叫

呼叫

- 呼叫 180 号码
- 呼叫 200 OK 号码/号码 ACK 号码
- 呼叫/号码 BYE 号码

呼叫

呼叫

- 呼叫
- 呼叫

- 00000000000000000000000000000000
- 0000000000
- 00000000000000000000000000000000

Web UI 0000

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

5. 00000000

000000000000S-CSCF 000000 00 0000

00000000

-
- ```

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

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

```

- 設定 P-Asserted-Identity 属性

### 3. 設定 P-Charging-Vector 属性

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

### 4. 属性 iFC 属性

### 5. Diameter Ro 属性 CCR 属性 "0" 属性

### 6. 属性 "orig" 属性

### 7. PSTN 属性 I-CSCF 属性 IMS 属性

## 6. 属性

S-CSCF 属性

属性



### 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 CCR000000 "0" 0000000000
- 00000000 "term"0000000000000000000000
- 00000000000000000000 INVITE 00000000 P-CSCF

## 7. 00 OmniTAS 00 PSTN 00

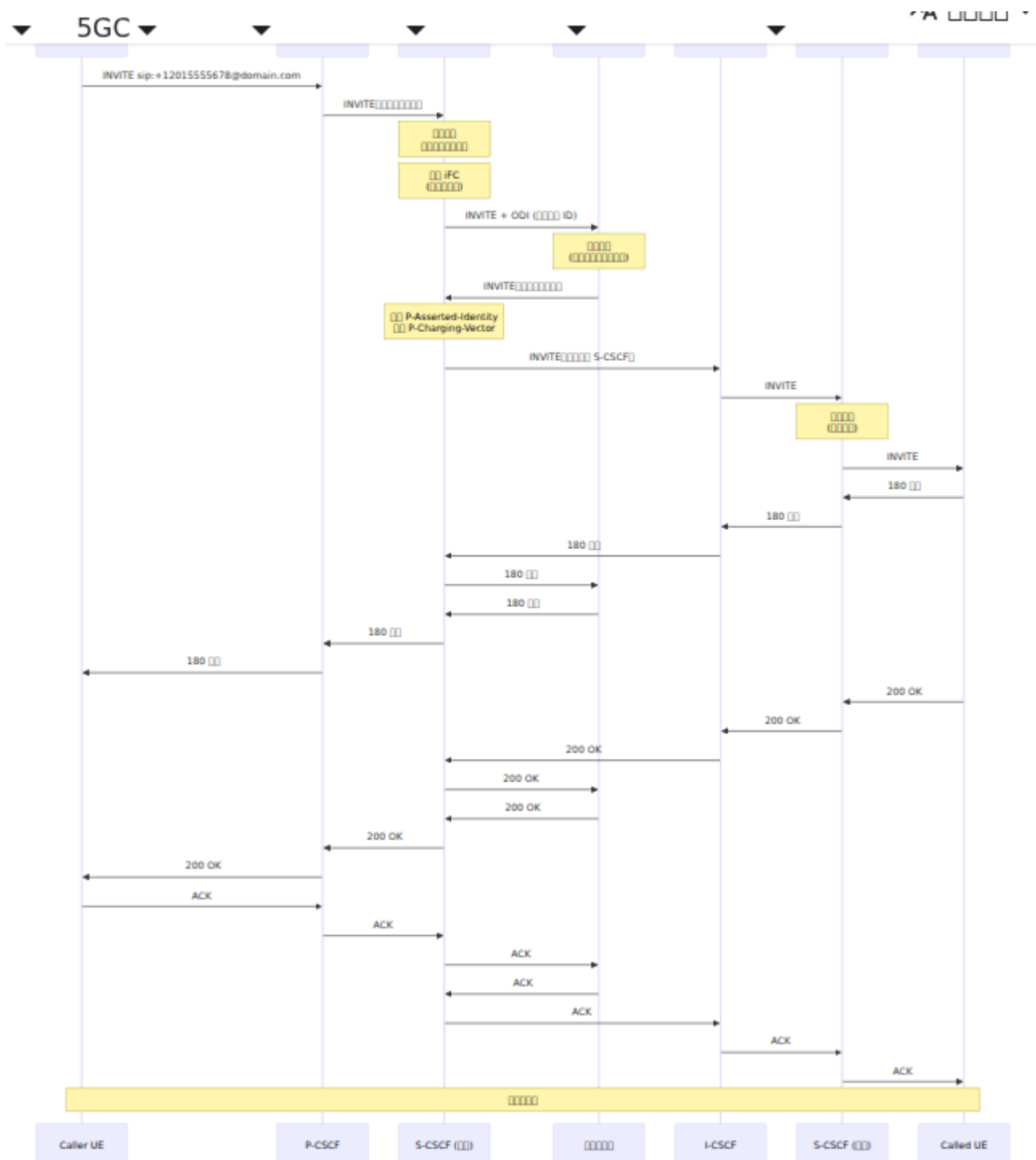
S-CSCF 00 **Mi** 00 000/0 PSTN0000000000000000 **BGCF**000000000000

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

**3GPP** 0000Mi0SIP 000000 S-CSCF 0 BGCF0

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

**PSTN** 0000



## PSTN

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

- 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 與國際網 TAS 與 IMS 與 CS 與國際網

- 國際網 2G/3G 與
- 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

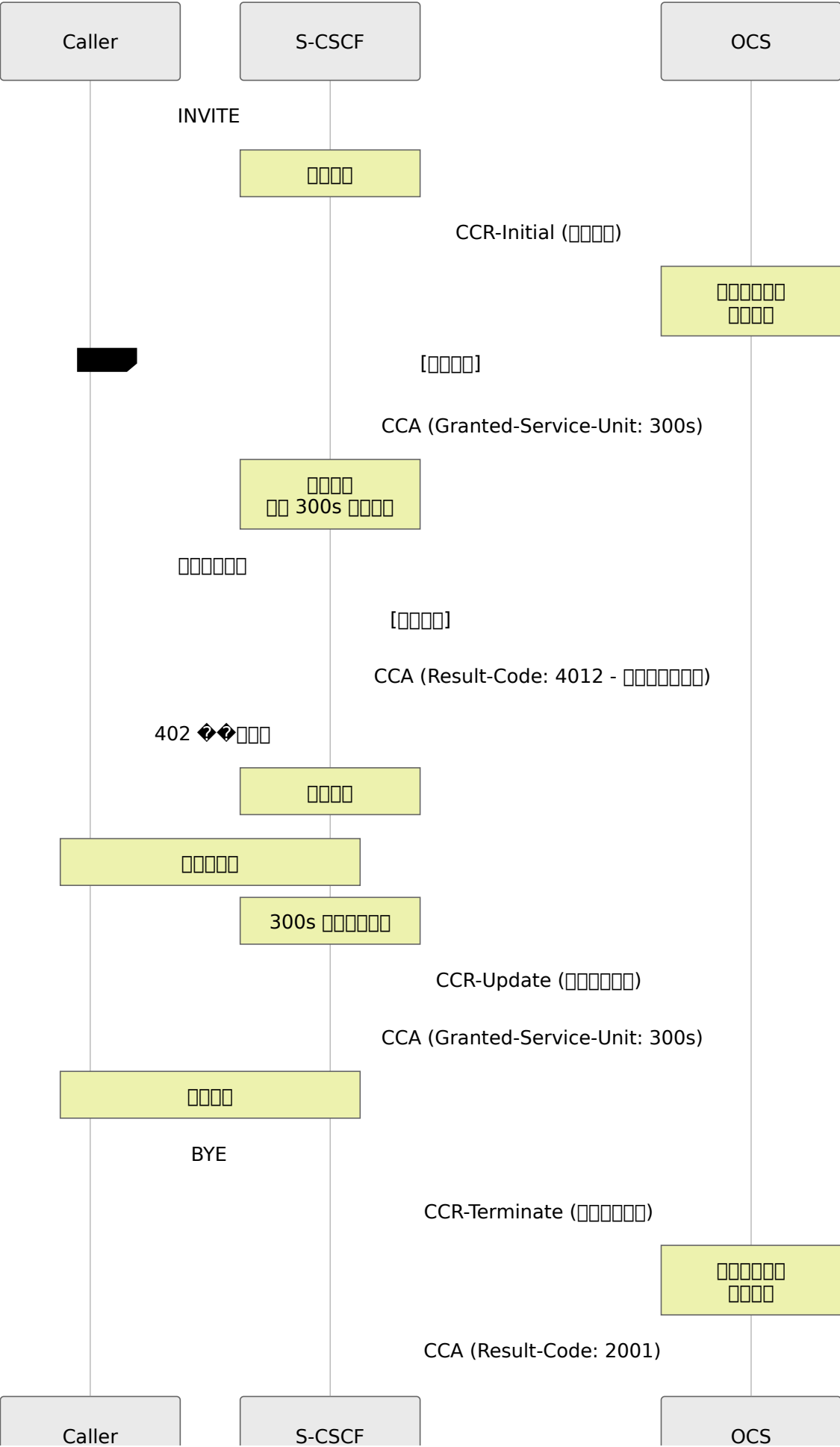
## S-CSCF Ro Diameter Ro

S-CSCF Diameter Ro

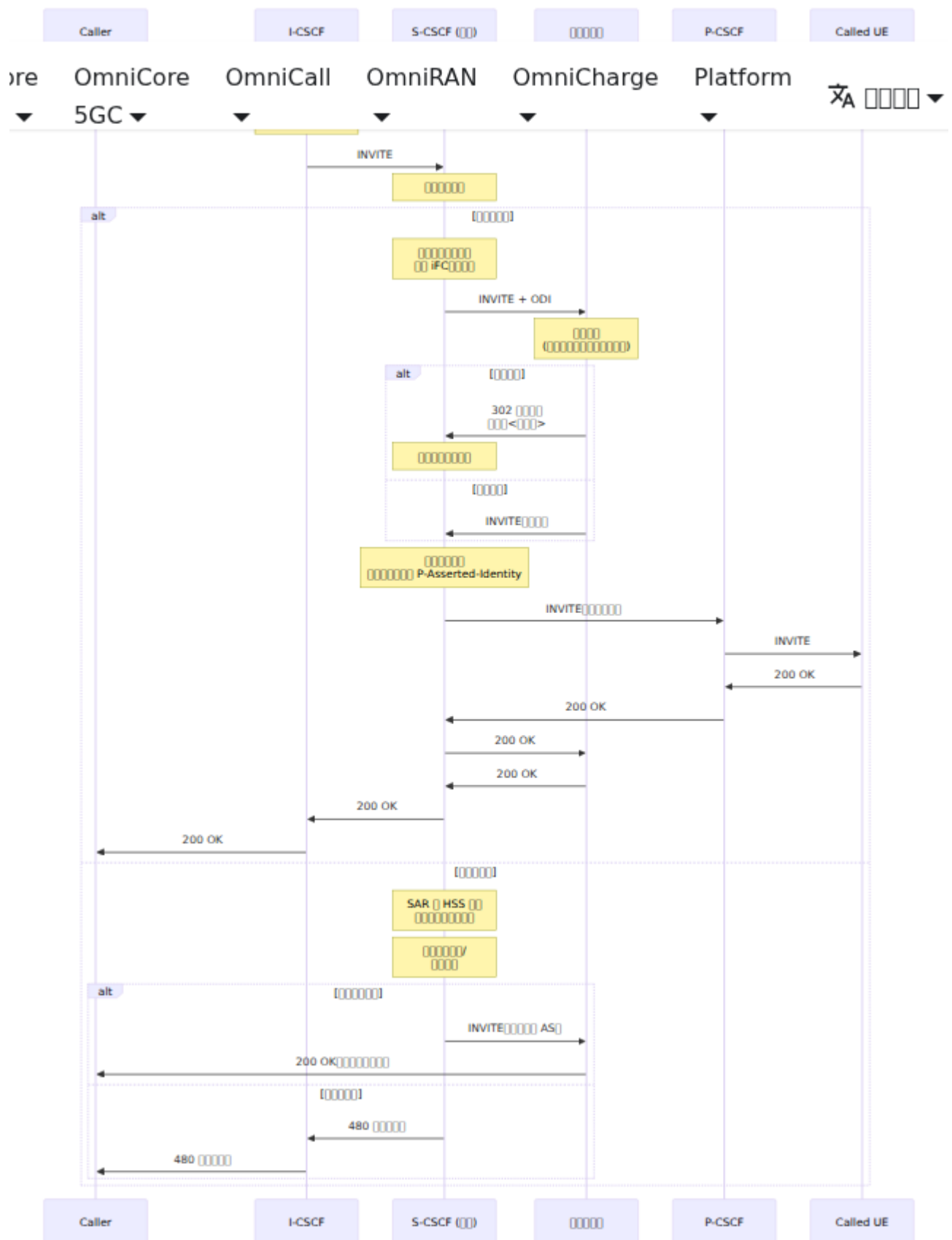
S-CSCF

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
  - 000000000000000000000000000000000000 SAR00 HSS000000000000
  - 00 iFC 000 "00" 000000000000000000000000
3. 0000000000 SUBSCRIBE 0000000000000000
4. 0000000000000000000000 500 000000

# Web UI 00

## 00 S-CSCF 00

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

00000

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 鉴权参数
- 设置 IFC 鉴权参数 AS 地址
- 设置 SIP 代理地址

配置

注册 SIP 账号 IMPU 配置

配置

1. 设置 IMPU 地址 `sip:user@domain.com`
2. 设置 "密码"
3. 设置鉴权参数
  - 鉴权参数
  - 鉴权参数
  - 鉴权参数
  - 鉴权参数
  - 鉴权参数 IMPIs 鉴权参数

□□□

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

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□

□□□□

- **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 "SIP IFC"
3. SIP iFC SIP
  - SIP
  - SIP SPT SIP
  - SIP URI
  - SIP

□□□□□

```
<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 □□
- □□□□

□□□□□

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

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

□□□□□□□□

INVITE S-CSCF P-CSCF

5/5

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

□ □ □ □ □ □ □ □

□□□iFC □□□□□ AS □□□□

□□□□□

1. **Web 2.0 iFC**
  - S-CSCF → IFC
  - IMPU

- 國際 "IFC"
- 國際標準化組織 URI

## 2. Web 開發 iFC 開發

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

3.  HSS

4. HSS SAA XML

## 5. S-CSCF 如何调用 iFC 功能

□□□ **BYE** □□□□

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

55

1.

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

2. 00000000 BYE 00

3.

4. □□□□□□□□□□

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

5.

□□□□

## CCR □□

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

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

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

□□□□□

1. □□□□□□□□ OCS □□□□□□
  - □□□ Diameter □□
  - □□ S-CSCF □□
  - □□ OCS □□□□□□□□ "I\_Open"□□□□□□
2. □□ S-CSCF □□□□ OCS □□□□□
3. □□ Diameter □□□□□□
4. □□ S-CSCF □□□□□ CCR/CCA □□□□□□

□□□□ - □□□□□□

□□□□□□□□□□□ S-CSCF □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□ 402 □□□□

□□□□□

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

3. SIP S-CSCF 通過 CCA 確認 SIP 消息
4. SIP S-CSCF 通過 TAS 消息

## PSTN 消息

通過 PSTN 消息 - 503 消息

消息

- MGCF/...
- ...
- ...

消息

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

消息

CPU 消息

消息

- ...
- ...
- iFC ...

消息

1. ...
  - SIP S-CSCF → ...

- [illegible]

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

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

1. 國際 S-CSCF 網元
2. 國際 I-CSCF 網元 S-CSCF
3. 國際 P-CSCF 網元
4. 國際 S-CSCF 網元
5. 國際 P-CSCF 網元

111

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

11

1. 000000000000000000000000hash\_size=13 2^13 = 8192 0000  
0 50,000
2. 00000000 HSS 000000000000 Diameter SAR
3. 00 **iFC**00000000SPT000000000000 iFC 000000000000
4. 0 **Diameter** 00000000 MAR0000SAR0000 CCR0000000000000000000000

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 CSCF 部署架构图

- 部署架构图
- 部署架构图
- 部署 Diameter 部署

- 部署環境
- 環境構築IFC

## 環境構築

### 環境構築

環境構築 HTTP へ CSCF 環境構築

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

環境構築4000環境構築 `ControlPanel.Supervisor` 環境構築

### 環境構築

環境構築 `config/config.exs` へ `config/runtime.exs` へ CSCF 環境構築

```
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"}
]
```

### 環境構築

環境構築 CSCF 環境構築

- **P-CSCF** - `/pcscf` - 環境構築
- **I-CSCF** - `/icscf` - S-CSCF へ NDS 環境構築
- **S-CSCF** - `/scscf` - 環境構築IFC 環境構築

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

# P-CSCF 消息

URL: /pcscf

消息

P-CSCF 消息 P-CSCF 消息

消息

消息 IMS 消息 P-CSCF 消息

| 消息   | 消息          |
|------|-------------|
| IMSI | 消息 IMSI 消息  |
| 消息   | 消息          |
| 消息   | 消息          |
| 消息   | SIP Path 消息 |

消息

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

消息

消息 P-CSCF 消息 消息

□□□□

P-CSCF □□□ 5 □□□□□□□□□□□□□□□□

# I-CSCF □□

URL□/icscf

□□

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

## S-CSCF □□□□

□□□□□□□□ I-CSCF □□□ S-CSCF □□□□

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

## NDS □□□

□□□ I-CSCF □□□□□□□□ NDS□□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□ I-CSCF □□□□□□

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

□□□□□

□□ I-CSCF □□□□□□□□□□ □□□□□□

# S-CSCF

URL `/scscf`

S-CSCF は、IMS ネットワーク内の IFC を管理

する

機能

は

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

機能

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

機能

機能

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

# 

| <b>ID</b>  | h_entry:h_id |
|------------|--------------|
| <b>-ID</b> | SIP -ID      |
|            | URI          |
|            | URI          |
|            |              |

- 
- 

## 

### 

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

- **AAA 消息**
  - **AAA 消息 DNF 与 CNF**
  - **AAA 消息 SPTs**
    - METHOD, HEADER, SESSION\_CASE, REQUEST\_URI
    - 消息

## IFC 消息

- **消息类型**
- **消息格式**
- **DNF 消息 = OR 与 AND**
- **CNF 消息 = AND 与 OR**

## 消息 IFC

消息格式与消息内容

消息

- **URI 消息**
- **消息格式**
- **消息 INVITE, REGISTER, MESSAGE, SUBSCRIBE**
- **消息 URI 消息**

消息

- **消息**
- **消息 IFC 消息**
- **消息格式与消息内容 IFC 消息**

消息格式

消息 S-CSCF 消息格式与消息内容

# Diameter 消息

URL `/diameter`

Diameter CxRxRo

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

Diameter

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

- 
-

- □□□□□□□□□□□□□□

□□□□

Diameter ID 3GPP

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

□ □ □ □

Diameter  5

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

11

CSCF

5/5/2019

□□□ CSCF □□□□□□□□□□

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

電話番号を指定して検索する

電話番号

電話番号を指定して CSCF 項目 → 電話番号

1. 電話番号を指定して検索する

- 項目
- 電話番号
- 項目

2. 電話番号を指定して検索する

3. 電話番号を指定して検索する

電話番号

電話番号

- 電話番号
- 電話番号
- 電話番号

電話番号

電話番号

1. 認證
2. 註冊
3. 呼叫 被叫 號碼驗證
4. 撥號

認證過程

認證

1. 認證
2. 呼叫 被叫 號碼
3. 號碼驗證
4. 撥號

註冊過程

註冊過程

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

認證

URL `/logs`

呼叫

被叫

ControlPanel 號碼驗證

- 認證
- 註冊
- 號碼驗證

# 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 监控系统数据 Grafana 展示

监控系统数据

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

配置

配置 Prometheus 监控 CSCF 监控系统数据

```

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

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

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

```

□□□□

□□□□

□□□

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

□□□□□□

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

□□□□□

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

## CSG

- CSG ID 5
- CSG ID
- CSG ID

## CSG

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

# ANSSI R226

ANSSI R226-3 R226-7 ANSSI R226  
OmniCSCF IMS

ANSSI

R226 -

## 1.

### 1.1

OmniCSCF IMS  
IP IMS  
VoIP/VoLTE

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

IP IMS

### 1.2

#### 1.2.1

SIP

## CSCF 向 SIP 注册

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

## 注册

## S-CSCF 向 SIP 注册

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

- Original-Dialog-ID

- 

- From P-Asserted-Identity
- To URI
- 
- 
- /
- CSeq

- 

- SIP SDP
- OmniTAS
- /
- 
- RTP/RTCP

E-CSCF

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

### 1.2.2

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

CSCF 詳細機能

## P-CSCF 詳細機能

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

## S-CSCF 詳細機能

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

詳細機能

## S-CSCF 詳細機能

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

## CDR 詳細機能

CSCF 詳細機能

- 詳細機能CDR
- 詳細機能
- 詳細機能
- 詳細機能

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

## SIP/Diameter 詳細機能

CSCF

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

[illegible]

### 1.2.3 〇〇〇〇

□□□□□

Phoenix LiveView [REDACTED]

- 3GPP
  - 3GPP TS 23.235
  - 3GPP TS 23.236
  - 3GPP TS 23.237
  - 3GPP TS 23.238
- 3GPP2
  - 3GPP2 C.S0005
  - Call-ID From/To URI
  - 3GPP2 BYE
  - 5
- 3GPP
  - Diameter HSS PCRF OCS
  - 
  - 
  - IPsec P-CSCF

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

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

□□□□□□□□

S-CSCF □□□□□□□□iFC□□

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

□□□□□

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

## 1.3 □□□□

### 1.3.1 □□□□□□

□□□□□□

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

- P-Asserted-Identity
- 
- 

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

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

### 1.3.2

- RBAC
- 
- 

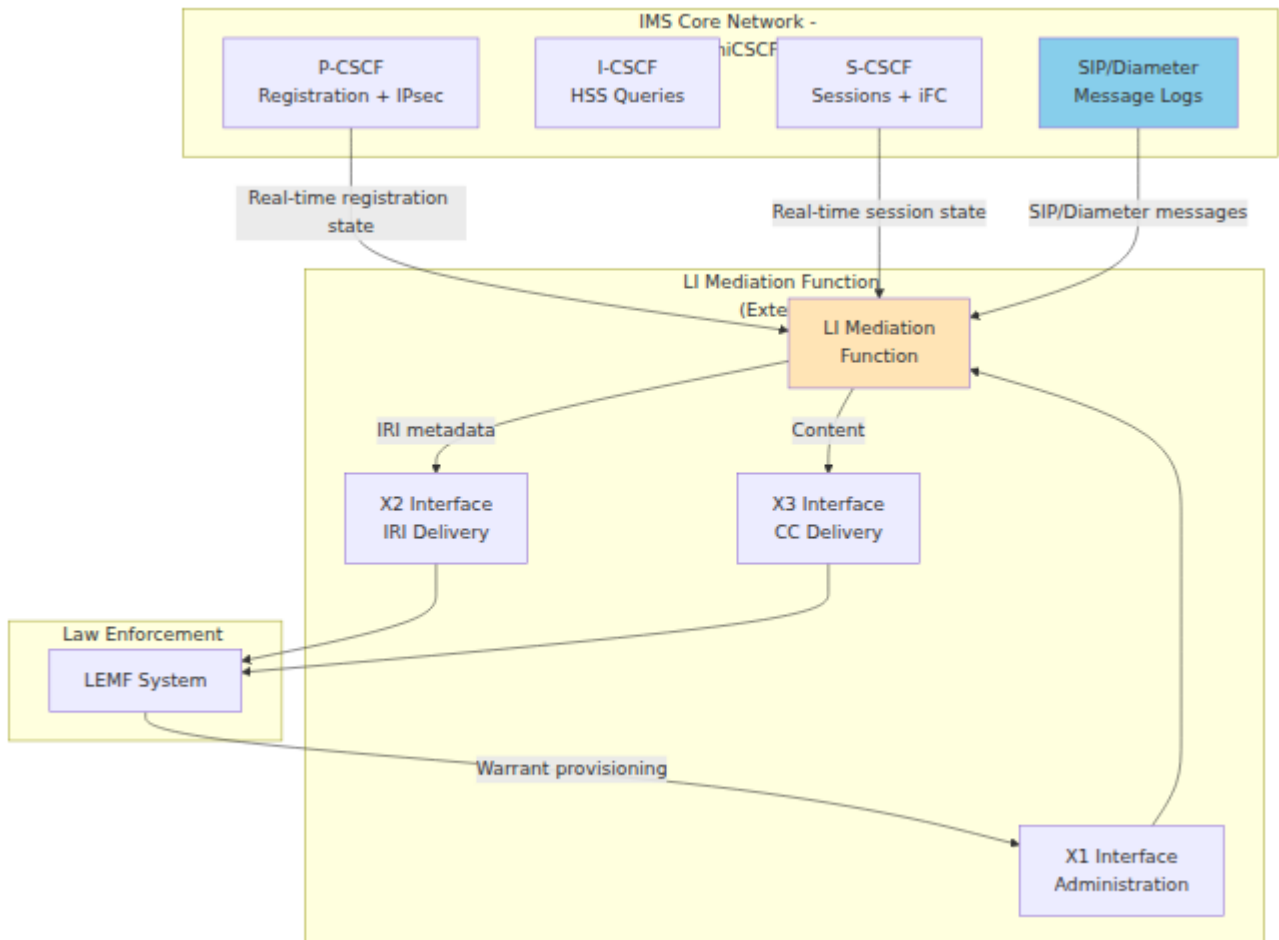
- 5060 SIP 3868 Diameter 8086 Web UI
- SIP
- Max-Forwards
- 
- 
-

## 1.4

### 1.5.1 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 - IRI0000000000000000

- 0000 0000000000000000
- 0000 LIMF → LEMF00000
- 000000 00 ETSI TS 102 232 0 XML/ASN.1
- 00 **CSCF** 00000
  - 00000000Call-ID00000000
  - 00000From URI0P-Asserted-Identity0IMPU0IMSI0MSISDN0
  - 00000To URI0000 URI0IMPU0IMSI0MSISDN0
  - 000000
  - 00000/000000
  - 000000P-Access-Network-Info000000000000
  - P-CSCF/S-CSCF 000000000000
  - 00000000000000
  - 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
-



- 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議
- 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議

## 2. 國際電訊聯盟 (ITU-T)

- SIP 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議
- Diameter 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議 HSS 建議
- 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議

## 3. 國際電訊聯盟 (ITU-T)

- 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議
- 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議
- 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議

國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議 LIMF 建議

### 1.5.4 CSCF 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議 LI 建議

CSCF 國際電訊聯盟 (ITU-T) 建議 IRI-X2 建議

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

| CSCF 名称                   | IRI 名称   | IP 地址            |
|---------------------------|----------|------------------|
|                           | 名称       |                  |
| P-CSCF 名称<br>SIP 名称<br>名称 | 名称<br>名称 | 10.4.12.165:5060 |
| S-CSCF 名称<br>SIP 名称<br>名称 | 名称<br>名称 | 10.4.11.45:5060  |

### CSCF 名称 CC-X3 名称

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

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

## 1.5 名称 Web 名称

名称 Web 名称

名称

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

□□□□

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

## 2. □□□□□□□□□□

### 2.1 □□□□□□

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

### 2.2 IPsec ESP □□□□□UE □ P-CSCF□

#### 2.2.1 IPsec □□□□

□□□□ IPsec □□□□

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

□□□□□□□□□□

□□□□□□□□ IPsec□

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

- AES-256-GCM 256 bits AEAD - 128

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

- 168 bits

- **NULL** 0 bits

- 0 bits
- 0 bits

128 bits

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

- 160 bits
- 160 bits

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

- 256 bits
- 256 bits

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

- 384 bits

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

- 512 bits

- **HMAC-MD5** 128 bits

- 128 bits
- 128 bits

128 bits

IPsec CK - IK - IMS AKA CK

1. UE S-CSCF/HSS AKA 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 協商建立安全
- 通過 IMS AKA 協商 CK/IK 與 HSS
- 通過 XFRM 協商安全
- 協商建立安全 SA

過程如下：

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 協商安全
5. P-CSCF 向 CK/IK 協商 IPsec SA
6. P-CSCF 向 200 OK 向 IPsec 協商 UE 與 Security-Server
7. UE 協商 IPsec SA
8. 協商 SIP 協商 ESP 協商
9. 協商安全 SA 協商安全

## 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
- 協商安全
- 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-256P-384P-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

认证过程输出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 的 AK

认证过程

- **K** 128 位的密钥，由 ISIM 和 HSS 共享
- **OPc** 计算 K 的 OP 值
- **RAND** 128 位的随机数
- **SQN** 48 位的序列号

#### 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 发送 RES 和 XRES 到 HSS

□□□□

- □□□□ 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/`
- 认证 PEM 认证

openssl

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

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

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

生成 CSR 和 CA
```

openssl

- 生成私钥
- 生成 CSR
- 生成证书

## 2.7.2 IPsec 配置

配置

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

配置

- SIP 的认证 599 位
- 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

# 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 監控儀表板 Prometheus 監控儀表板  
Diameter 監控儀表板

## S-CSCF 監控儀表板

監控儀表板

UI 監控儀表板 `ims_usrloc_scscf_active_impus` `ims_usrloc_scscf_active_contacts`

## Diameter 監控儀表板

監控儀表板 Diameter 監控儀表板

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

□□□□□□□□□□ Diameter □□□□□□□□

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

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

```
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<br>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 メッセージの数                           |
| core_rcv_replies_18x | 受信 SIP メッセージの数 (180/181/183/186/187/189) |
| core_rcv_replies_1xx | 受信 SIP メッセージの数 (1xx)                     |
| core_rcv_replies_2xx | 受信 SIP メッセージの数 (2xx)                     |
| core_rcv_replies_3xx | 受信 SIP メッセージの数 (3xx)                     |
| core_rcv_replies_4xx | 受信 SIP メッセージの数 (4xx)                     |
| core_rcv_replies_5xx | 受信 SIP メッセージの数 (5xx)                     |
| core_rcv_replies_6xx | 受信 SIP メッセージの数 (6xx)                     |

受信 SIP メッセージの数 (1xx)

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

2xx

| 名称                           | 说明              |
|------------------------------|-----------------|
| core_rcv_replies_2xx_bye     | BYE 2xx 响应      |
| core_rcv_replies_2xx_cancel  | CANCEL 2xx 响应   |
| core_rcv_replies_2xx_invite  | INVITE 2xx 响应   |
| core_rcv_replies_2xx_message | MESSAGE 2xx 响应  |
| core_rcv_replies_2xx_prack   | PRACK 2xx 响应    |
| core_rcv_replies_2xx_refer   | REFER 2xx 响应    |
| core_rcv_replies_2xx_reg     | REGISTER 2xx 响应 |
| core_rcv_replies_2xx_update  | UPDATE 2xx 响应   |

3xx 响应

| 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   |

00000000

| 코드                   | 설명                                  |
|----------------------|-------------------------------------|
| 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      | 送信エラー URI 要求  |
| core_bad_msg_hdr         | 送信エラー/送信エラー応答 |
| core_unsupported_methods | 送信エラー SIP 要求  |

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   | ダイアログ期限切れ          |
| dialog_ng_processed | ダイアログ処理済み          |

# DNS

| 이름                     | 설명           |
|------------------------|--------------|
| dns_failed_dns_request | 실패한 DNS 요청 수 |
| dns_slow_dns_request   | 느린 DNS 요청 수  |

# IMS IPsec P-CSCF

| 이름                                  | 설명              |
|-------------------------------------|-----------------|
| ims_ipsec_pcscf_spi_free            | 사용 가능한 SPI 수    |
| ims_ipsec_pcscf_spi_total           | 총 SPI 수         |
| ims_ipsec_pcscf_spi_used            | 사용된 SPI 수       |
| ims_ipsec_pcscf_spi_utilization_pct | SPI 사용률 (%)     |
| ims_ipsec_pcscf_worker_cache_size   | IPSec 작업자 캐시 크기 |

# IMS QoS (Rx)

이름 AAR 설명

| 項目名                                        | 説明                      |
|--------------------------------------------|-------------------------|
| ims_qos_active_registration_rx_sessions    | IMS QoS Rx セッション数       |
| ims_qos_registration_aars                  | IMS QoS AAR 送信-受信セッション数 |
| ims_qos_successful_registration_aars       | IMS QoS AAR 成功セッション数    |
| ims_qos_failed_registration_aars           | IMS QoS AAR 失敗セッション数    |
| ims_qos_registration_aar_avg_response_time | IMS QoS AAR 平均応答時間 (秒)  |
| ims_qos_registration_aar_response_time     | IMS QoS AAR 応答時間 (秒)    |
| ims_qos_registration_aar_replies_received  | IMS QoS AAR 応答受信数       |
| ims_qos_registration_aar_timeouts          | IMS QoS AAR タイムアウト数     |

IMS 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         |
| ims_qos_media_aar_replies_received  | AAR の応答が受信された回数   |
| ims_qos_media_aar_timeouts          | AAR のタイムアウト回数     |

ASR

| 項目名          | 説明         |
|--------------|------------|
| ims_qos_asrs | PCRF の ASR |

# IMS USRLOC P-CSCF

| 項目名                                  | 説明                     |
|--------------------------------------|------------------------|
| ims_usrloc_pcscf_expired_contacts    | 有効期限が切れた連絡先            |
| ims_usrloc_pcscf_registered_contacts | 登録済みの連絡先               |
| ims_usrloc_pcscf_registered_impus    | 登録済みの IMPUs (IMS 登録済み) |

# MySQL 設定

| 項目名                 | 説明            |
|---------------------|---------------|
| mysql_driver_errors | MySQL ドライバエラー |

# Pike 設定 IP 設定

| 項目名              | 説明              |
|------------------|-----------------|
| pike_blocked_ips | ブロックされた IP アドレス |

0000

| 0000                            | 00                           |
|---------------------------------|------------------------------|
| registrar_accepted_regs         | 000 REGISTER 00000000000000  |
| registrar_rejected_regs         | 0000 REGISTER 00000000000000 |
| registrar_default_expire        | 000000000000000000           |
| registrar_default_expires_range | 000000000000000000           |
| registrar_expires_range         | 00000000                     |
| registrar_max_contacts          | 00 AOR 0000000000            |
| registrar_max_expires           | 000000000000000000           |

0000

| 0000                    | 00                         |
|-------------------------|----------------------------|
| script_register_failed  | 000000000000000000         |
| script_register_success | 0000000000000000           |
| script_register_time    | 00000000000000000000000000 |

# SCTP 関数

| 関数名                              | 説明                                 |
|----------------------------------|------------------------------------|
| sctp_assoc_shutdown              | 指定した SCTP アソシエーションをシャットダウン         |
| sctp_comm_lost                   | 指定した SCTP アソシエーションの通信が失われた         |
| sctp_connect_failed              | 指定した SCTP アソシエーションの接続が失敗した         |
| sctp_current_opened_connections  | 現在開いている SCTP アソシエーションの数            |
| sctp_current_tracked_connections | 現在追跡されている SCTP アソシエーションの数          |
| sctp_established                 | 現在確立されている SCTP アソシエーションの数          |
| sctp_local_reject                | 指定した SCTP アソシエーションがローカルで拒否された      |
| sctp_remote_shutdown             | 指定した SCTP アソシエーションがリモートでシャットダウンされた |
| sctp_send_failed                 | 指定した SCTP アソシエーションの送信が失敗した         |
| sctp_send_force_retry            | 指定した SCTP アソシエーションの送信を強制再試行する      |
| sctp_sendq_full                  | 指定した SCTP アソシエーションの送信キューが満杯        |

SHMEM

| SHMEM                | SHMEM                |
|----------------------|----------------------|
| shmem_fragments      | SHMEM fragments      |
| shmem_free_size      | SHMEM free size      |
| shmem_max_used_size  | SHMEM max used size  |
| shmem_real_used_size | SHMEM real used size |
| shmem_total_size     | SHMEM total size     |
| shmem_used_size      | SHMEM used size      |

SL

SL

| SL             | SL             |
|----------------|----------------|
| sl_1xx_replies | SL 1xx replies |
| sl_2xx_replies | SL 2xx replies |
| sl_3xx_replies | SL 3xx replies |
| sl_4xx_replies | SL 4xx replies |
| sl_5xx_replies | SL 5xx replies |
| sl_6xx_replies | SL 6xx replies |
| sl_xxx_replies | SL xxx replies |

HTTPステータスコード

| ステータスコード                          | 説明                |
|-----------------------------------|-------------------|
| 200 OK                            | 正常に完了             |
| 202 Accepted                      | 処理は受け付けられたが、完了は後で |
| 300 Multiple Choices              | 複数の選択肢がある         |
| 301 Moved Permanently             | 永久に移動した           |
| 302 Moved Temporarily             | 一時的に移動した          |
| 400 Bad Request                   | 不正なリクエスト          |
| 401 Unauthorized                  | 認証が必要です           |
| 403 Forbidden                     | アクセスが拒否されています     |
| 404 Not Found                     | リソースが見つかりません      |
| 407 Proxy Authentication Required | プロキシの認証が必要です      |
| 408 Request Timeout               | リクエストがタイムアウトしました  |
| 483 Too Many Hops                 | リクエストの跳数が多すぎます    |
| 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         | 失敗した接続の総数     |

## TCP 項目

| 項目名                            | 説明                      |
|--------------------------------|-------------------------|
| tcp_con_reset                  | TCP 接続がリセットされたことを示す RST |
| tcp_con_timeout                | TCP 接続がタイムアウトしたことを示す    |
| 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 送信キューのサイズ        |
| 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 送信がタイムアウトしたことを示す    |
| 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 SIP 通信を行う

## 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 和 LIR 注册

## IMS I-CSCF (Cx 接口 - HSS 接口)

I-CSCF 通过 Diameter Cx 接口 HSS 注册

### UAR 注册

| 名称                                  | 描述                                                                                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ims_icscf_uar_avg_response_time     | UAR 注册平均响应时间<br>$\text{uar\_replies\_response\_time} / \text{uar\_replies\_received}$ |
| ims_icscf_uar_replies_received      | 向 HSS 注册 UAR 注册成功次数                                                                   |
| ims_icscf_uar_replies_response_time | 向 HSS 注册 UAR 注册响应时间                                                                   |
| ims_icscf_uar_timeouts              | UAR 注册超时次数                                                                            |

### LIR 注册

| 項目名                                 | 単位                                                              |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ims_icscf_lir_avg_response_time     | LIR 応答時間<br>lir_replies_response_time /<br>lir_replies_received |
| ims_icscf_lir_replies_received      | HSS から LIA 宛ての応答数                                               |
| ims_icscf_lir_replies_response_time | LIR 応答時間                                                        |
| ims_icscf_lir_timeouts              | LIR タイムアウト                                                      |

## 機能

I-CSCF は P-CSCF と接続する

- **CDP (Diameter)** - Diameter 接続
- **SIP** - SIP 接続
- **DNS** - DNS 接続
- **MySQL** - MySQL 接続
- **Pike** - IP 接続
- **SL** - SL 接続
- **TCP** - TCP 接続
- **TM/TMX** - TM/TMX 接続

## S-CSCF

S-CSCF は P-CSCF と I-CSCF と SIP 接続する P-CSCF は SIP 接続する S-CSCF は SIP 接続する

## S-CSCF

S-CSCF IFC

IMPUs IMPUs

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



# IMS S-CSCF

IMS S-CSCF

| IMS S-CSCF                                | IMS S-CSCF             |
|-------------------------------------------|------------------------|
| ims_registrar_scscf_accepted_regs         | IMS S-CSCF REGISTER 成功 |
| ims_registrar_scscf_rejected_regs         | IMS S-CSCF REGISTER 失敗 |
| ims_registrar_scscf_default_expire        | IMS S-CSCF 默认过期时间      |
| ims_registrar_scscf_default_expires_range | IMS S-CSCF 默认过期时间范围    |
| ims_registrar_scscf_max_contacts          | IMS S-CSCF 最大联系人数量     |
| ims_registrar_scscf_max_expires           | IMS S-CSCF 最大过期时间      |
| ims_registrar_scscf_notifies_in_q         | IMS S-CSCF NOTIFY 队列   |

## SAR 性能指标

| IMS S-CSCF                                    | IMS S-CSCF                                                     |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| ims_registrar_scscf_sar_avg_response_time     | SAR 平均响应时间<br>sar_replies_response_time / sar_replies_received |
| ims_registrar_scscf_sar_replies_received      | HSS 返回 SAA 消息数量                                                |
| ims_registrar_scscf_sar_replies_response_time | SAR 响应时间                                                       |
| ims_registrar_scscf_sar_timeouts              | SAR 超时                                                         |

# 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 の IMS 番号 |
| 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_imp_u_collisions        | IMPU 衝突               |
| ims_usrloc_scscf_subscription_collisions | サブスクリプション衝突           |

## 概要

S-CSCF 機能

| 項目名                 | 説明          |
|---------------------|-------------|
| dialog_ng_active    | アクティブなダイアログ |
| dialog_ng_early     | 早期ダイアログ     |
| dialog_ng_expired   | 失効したダイアログ   |
| dialog_ng_processed | 処理されたダイアログ  |

## 接続

S-CSCF と P-CSCF の接続

- CDP (Diameter) 接続 - Diameter 接続

- **SIP** - 0000000000/0000000000S-CSCF 000000 fwd\_requests 0  
fwd\_replies000000000000
- **DNS** - DNS 0000
- **MySQL** 000 - 00000000
- **Pike** - IP 0000
- 0000 - 000000
- **SL**00000000 - 00000000
- **TCP** - TCP 0000
- **TM/TMX**000000 - 0000000000S-CSCF 000000 UAC 0 UAS 0000000000000000  
0000