



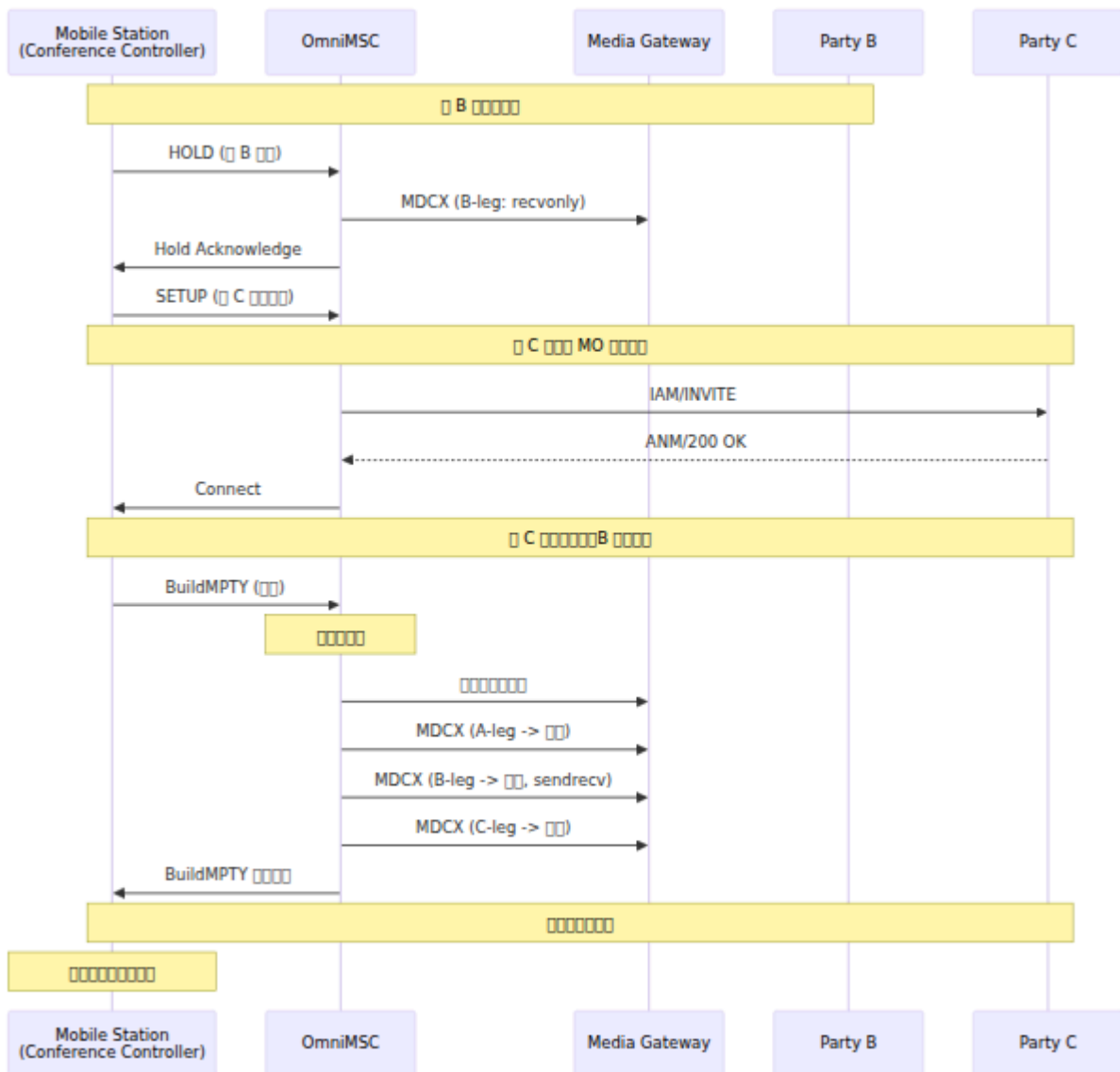
OmniMSC

CLIP/CLIR USSD Supplementary Services
Call Flow Diagrams Configuration Reference
Operations Guide

MPTY□□□/□□□□□

MPTY 3GPP TS 24.084

MPTY

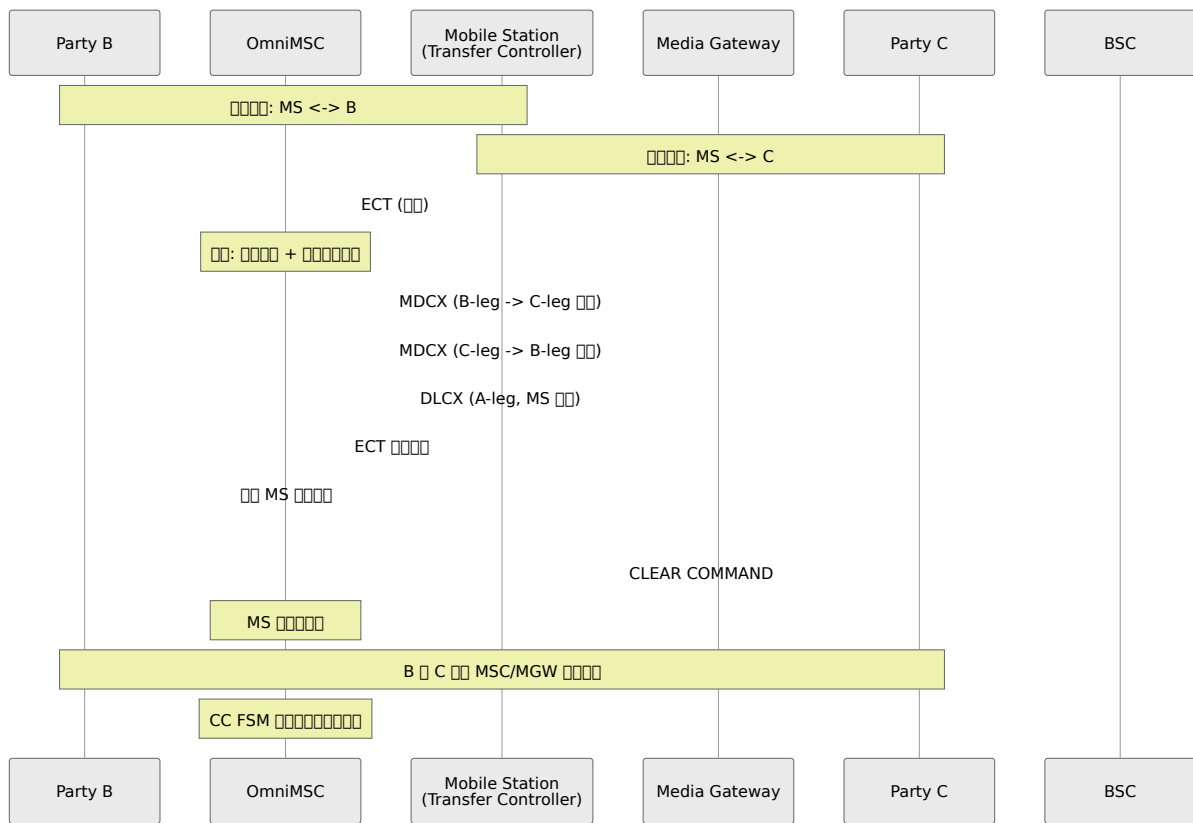


MPTY

MPTY is a feature that allows multiple parties to be in a single call. This is achieved by using the MPTY (Multiple Parties) call setup procedure.

ECT

ECT is a feature that allows a call to be transferred to a different MSC (Mobile Switching Center) without the need for a new call setup. This is achieved by using the ECT (Emergency Call Transfer) call setup procedure.

ECT ☐ ☐

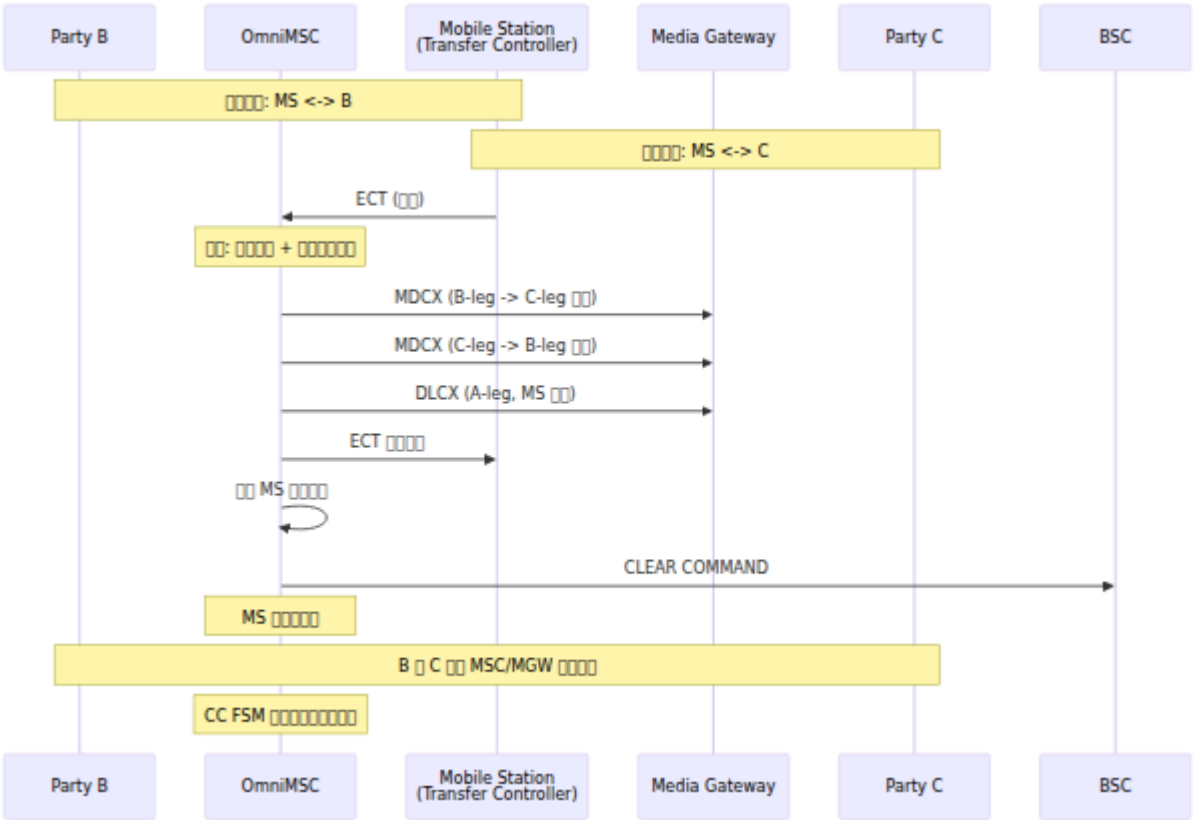
ECT ☐ ☐

ECT ECT

[illegible]

CCBS 3GPP TS 24.093 3GPP TS 23.135 MSC

CCBS



CCBS

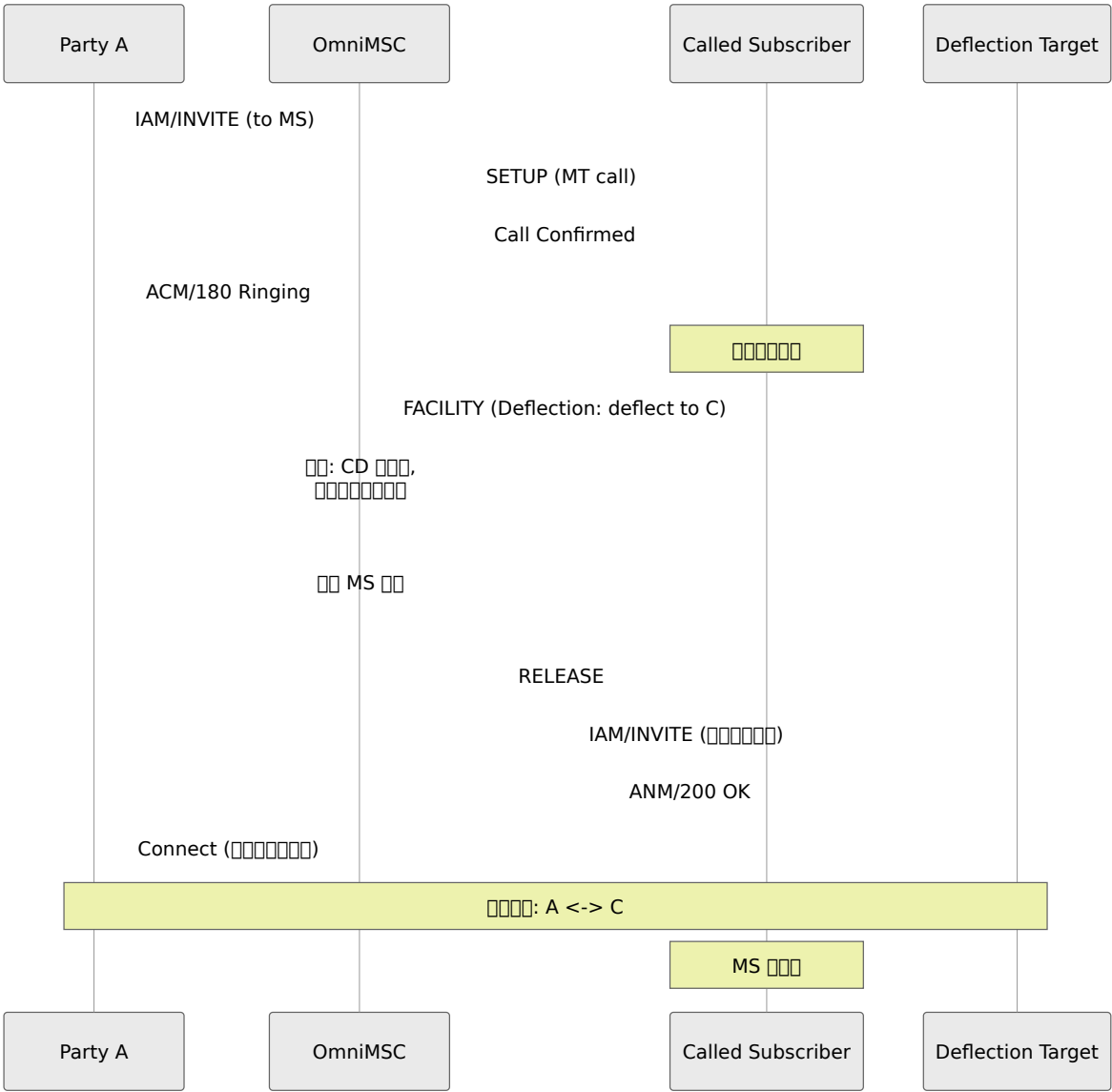
CCBS config :omnimsc, :ccbs

:max_queue_size	integer	5	CCBS 3GPP TS 23.135 4.2
:request_lifetime_ms	integer	180_000	CCBS
:recall_timeout_ms	integer	30_000	CCBS

Sequence Diagram

Sequence diagram illustrating the call deflection process (CD) as defined in 3GPP TS 24.072, showing the interaction between Party A, OmniMSC, Called Subscriber, and Deflection Target.

Sequence Diagram



Sequence Diagram

Sequence diagram illustrating the call deflection process (CD) as defined in 3GPP TS 24.072, showing the interaction between Party A, OmniMSC, Called Subscriber, and Deflection Target.

CS MPTY

3GPP TS 23.135 CS MPTY HOLD/RETRIEVE

HLR/max_calls

max_calls	integer	2	CS HLR 7

eMLPP

eMLPP 3GPP TS 24.067

=

位	項目	説明
0	flash_override	フラッシュオーバーライドフラグ
1	flash	フラッシュメモリ/ROM
2	immediate	即時モード/オフ
3	priority	優先順位
4	routine	ルーチン
5	spare_3	スペア 3
6	spare_4	スペア 4

eMLPP 項目

eMLPP 項目は、eMLPP 項目の値を返す。

AoCC項目 - 項目

AoCC 項目 3GPP TS 24.086 項目の値を返す。MSC 項目の値を返す。

AoCC 項目

AoCC 項目の値を返す。AoCC 項目

3GPP 规范

TS	名称	描述
TS 24.084	MPTV消息	MPTV / 消息
TS 24.091	ECT消息	ECT
TS 24.093	CCBS消息	CCBS
TS 23.135	消息	CCBS 消息
TS 24.072	消息	消息
TS 24.067	eMLPP消息	eMLPP 消息
TS 24.086	AoC消息	AoCC 消息
TS 24.083	消息	消息/消息

REST API

OmniMSC REST API는 SIP RAN API를
8444 OpenAPI 3 (OAS3) 형식으로

Web API를 사용하여 **API**를 호출할 수 있습니다.

OpenAPI

OmniMSC API는 OpenAPI 3 형식으로 Swagger UI를
`http://<host>:8444/api/docs`에서 OAS3 형식으로
`http://<host>:8444/api/schema`를

API를 사용하여 `/api`를 호출하여 JSON 형식으로

API

Method	URL	Description
GET	/api/subscribers	Return VLR subscribers search results by IMSI or MSISDN
GET	/api/subscribers/{id}	Return subscriber information
DELETE	/api/subscribers/{id}	Remove VLR subscriber from VLR HLR via MAP PurgeMS
POST	/api/subscribers/{id}/actions	Perform actions on subscriber
POST	/api/subscribers/{id}/ss	Perform SS operations on subscriber

API

Method	URL	Description
GET	/api/calls	Return CC FSM call information
GET	/api/calls/{id}	Return call information BSC/RNC or CC FSM
DELETE	/api/calls/{id}	Remove call information BSSMAP CLEAR COMMAND

API

Method	Path	Description
GET	/api/sms	Get a list of SMS messages by ID

API

Method	Path	Description
GET	/api/routes	Get a list of routes
POST	/api/routes	Create a new route
DELETE	/api/routes/{prefix}	Delete a route by prefix
GET	/api/routes/lookup	Lookup a route by prefix

SIP API

Method	Path	Description
GET	/api/sip/peers	Get a list of SIP peers
GET	/api/sip/peers/{name}	Get a SIP peer by name and OPTIONS
PUT	/api/sip/peers/{name}	Update a SIP peer by name and OPTIONS ping

API

Method	Path	Description
GET	/api/mgw	Retrieve MGCP or Megaco configuration

RAN & STP

Method	Path	Description
GET	/api/ran/connections	Retrieve RAN connections (SCCP) by ID or IMSI/BSC/RNC
GET	/api/ran/bscs	Retrieve BSCs and BSSMAP RESET
GET	/api/stp	Retrieve STP (M3UA ASP) by SCTP

API

Method	Path	Description
POST	/api/paging	Post IMSI or MSISDN to BSSMAP PAGING BSC
GET	/api/paging	Retrieve LAC

API

Method	Path	Description
POST	/api/aoc	API for AoC/AoCE 3GPP TS 24.086

API

Method	Path	Description
POST	/api/silent	API for silent

API

Method	Path	Description
GET	/api/handover/cells	API for LAC/BSC
POST	/api/handover/cells	API for LAC

API

Method	Path	Description
GET	/api/health	API for health
GET	/api/status	API for BEAM VM MSC
GET	/metrics	Prometheus API for OmniMSC Phoenix 4000 REST API

--

JSON 格式のデータを JSON 形式で error 表示
する

[illegible]

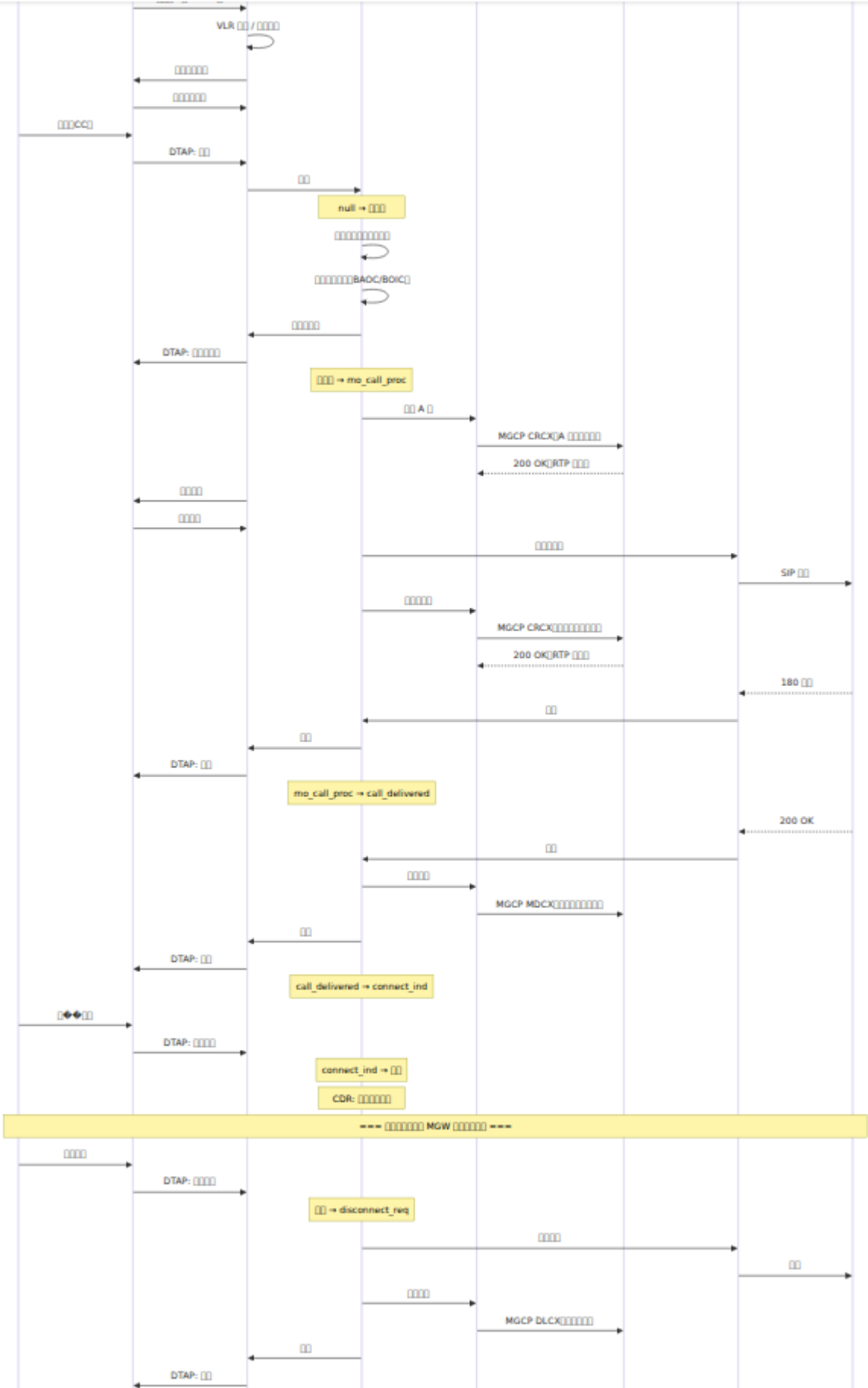
OmniMSC

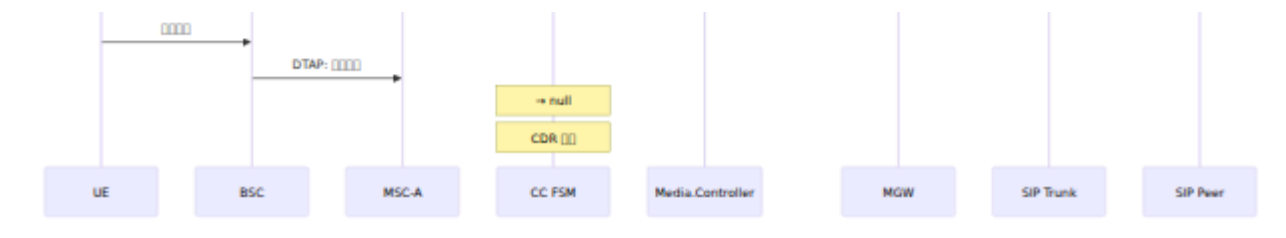
OmniMSC 是一個基於 Open Mobile Alliance (OMA) 的移動核心網元。

OmniMSC 支援 CC FSM、CC FSM、SIP、ISUP、ISUP、MPTX、ECT 等協議。

OmniMSC

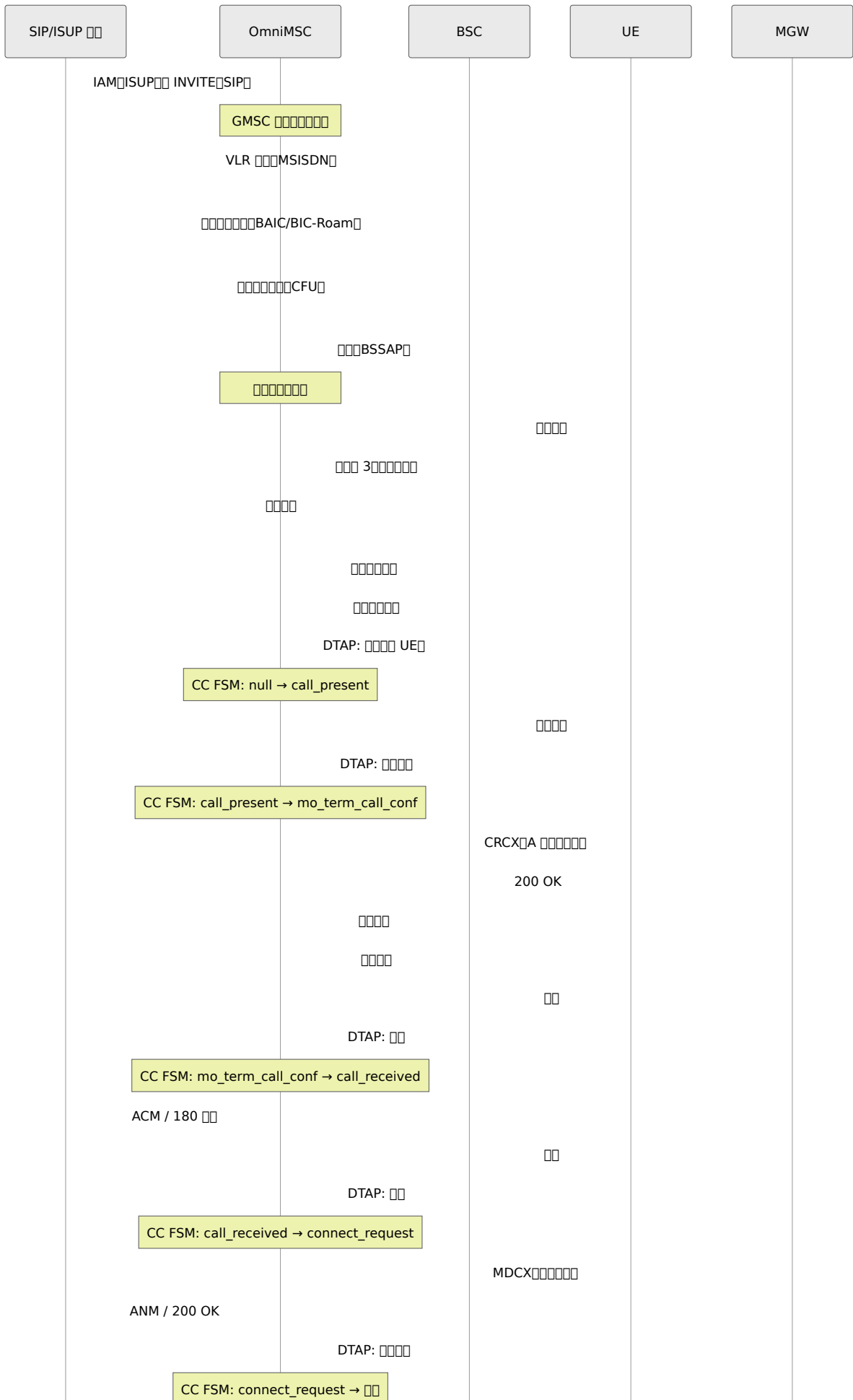
OmniMSC 是一個基於 Open Mobile Alliance (OMA) 的移動核心網元。

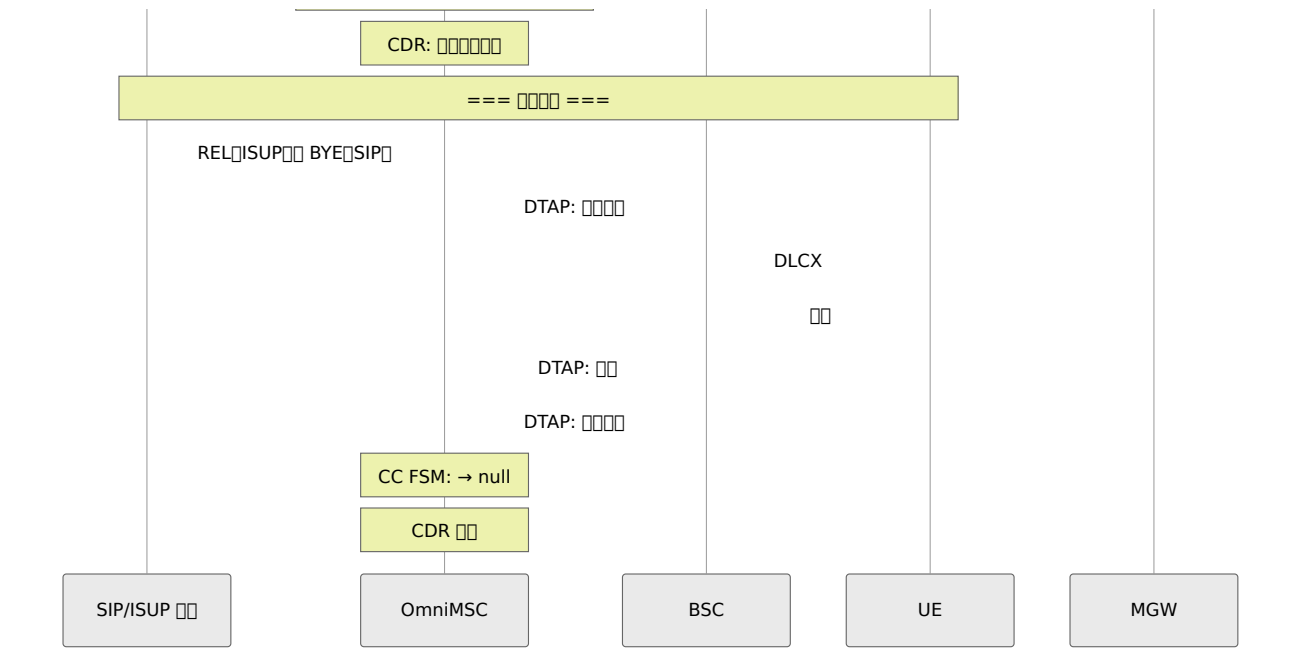




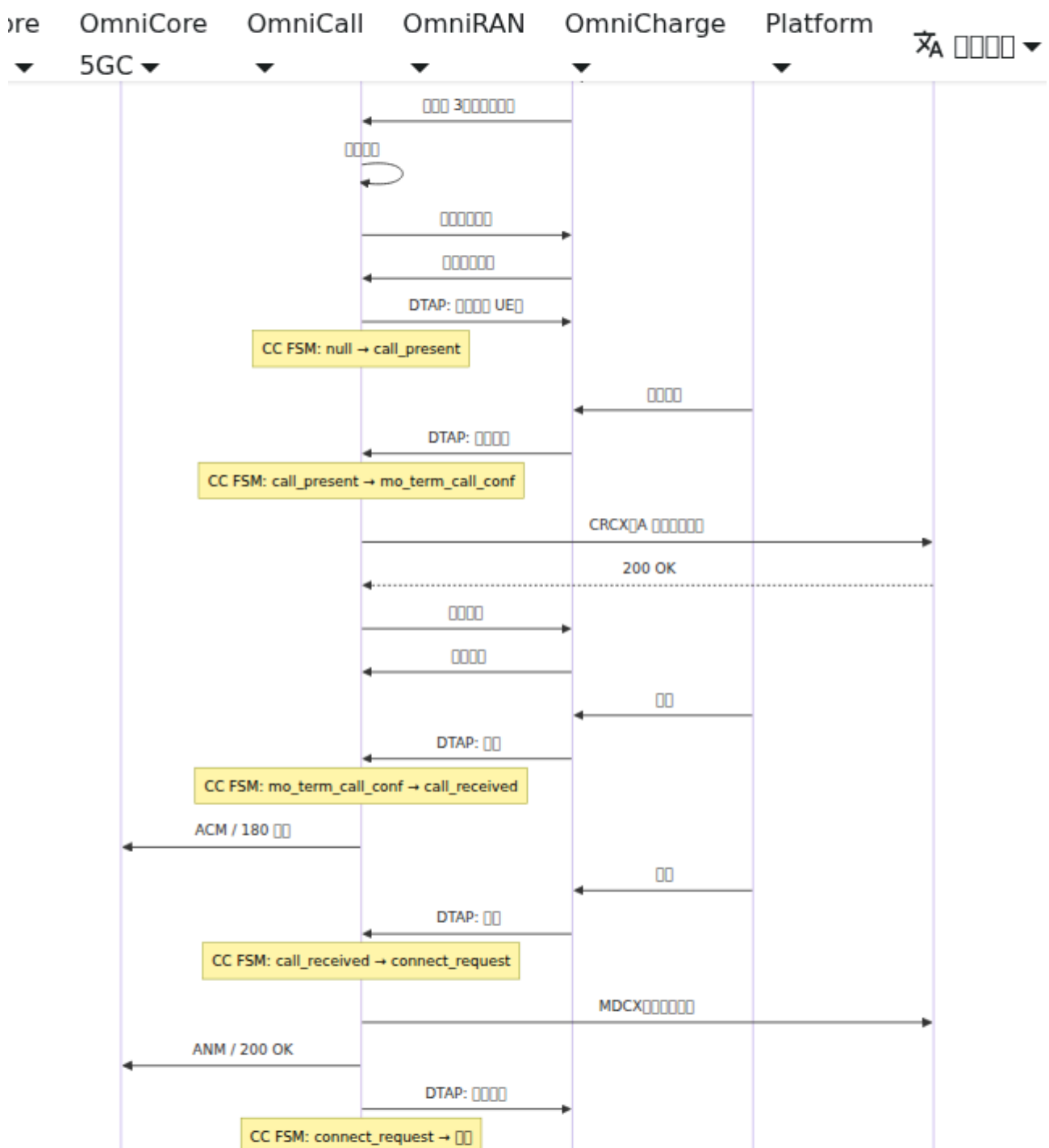
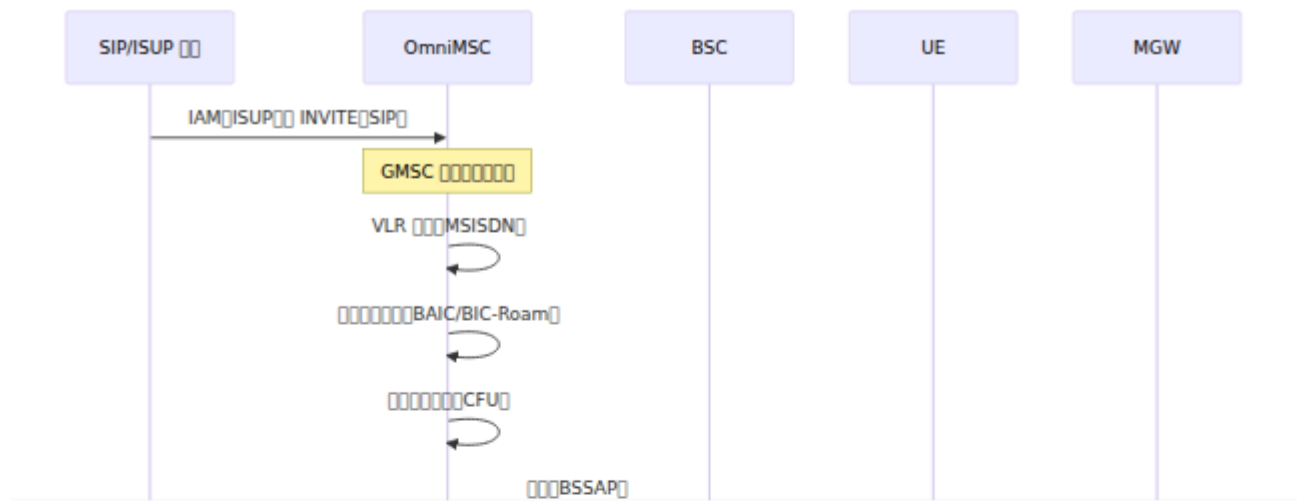
MT

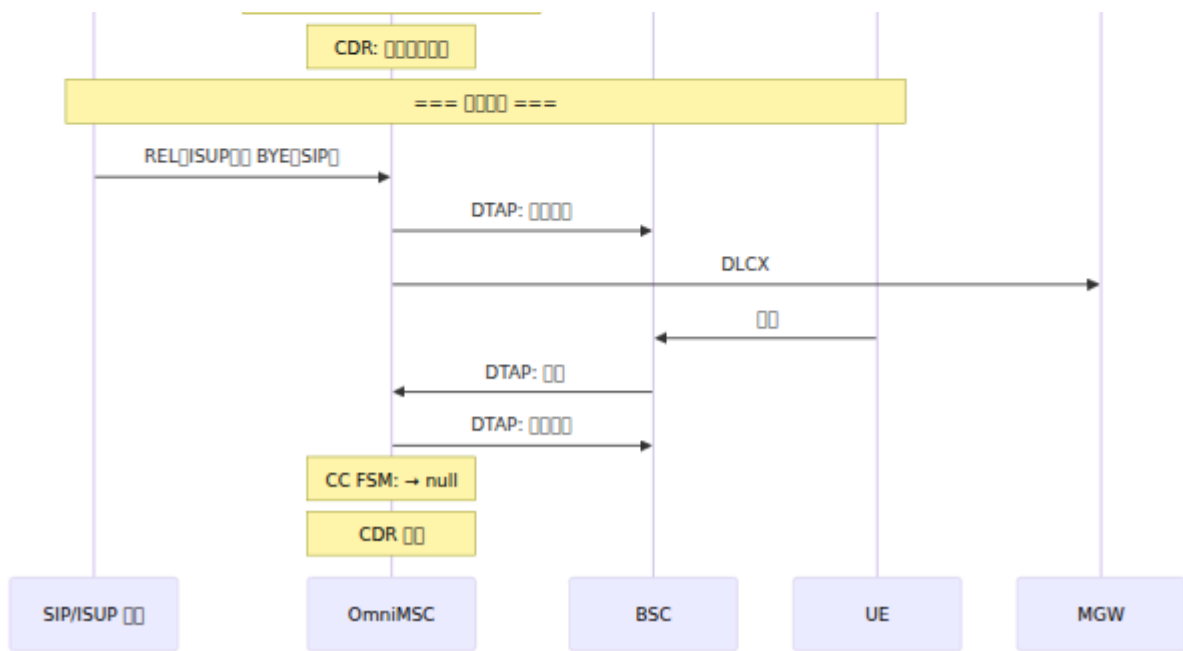
PSTN SIP MSC SIP ISUP





3GPP TS 24.083





UE → HOLD → MSC → HOLD ACK → MSC → HOLD REJECT → RETRIEVE → RETRIEVE ACK → RETRIEVE REJECT

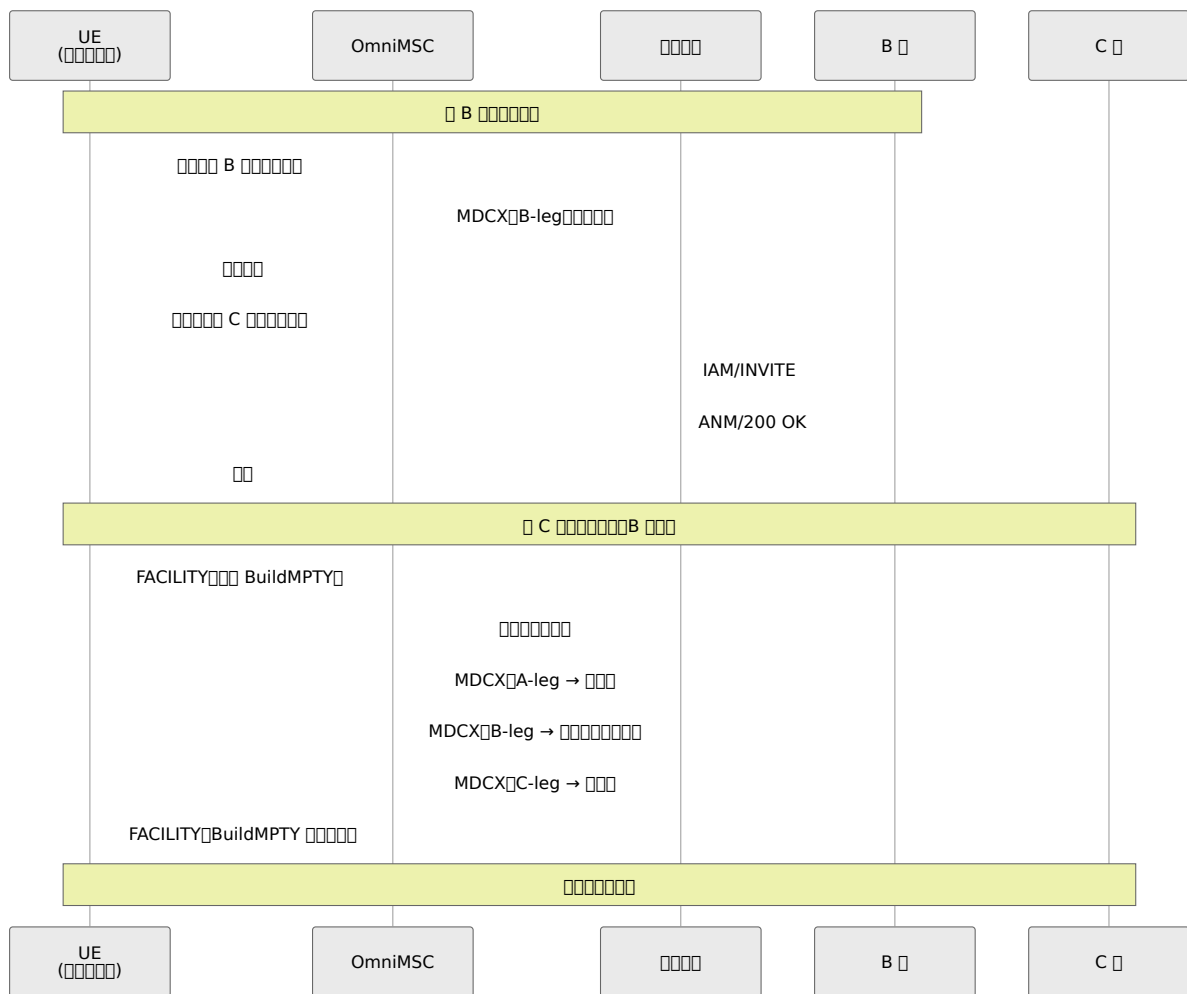
MPTY

MPTY 3GPP TS 24.084

BuildMPTY

BuildMPTY

BuildMPTY CC FACILITY BuildMPTY



HoldMPTY, RetrieveMPTY, SplitMPTY

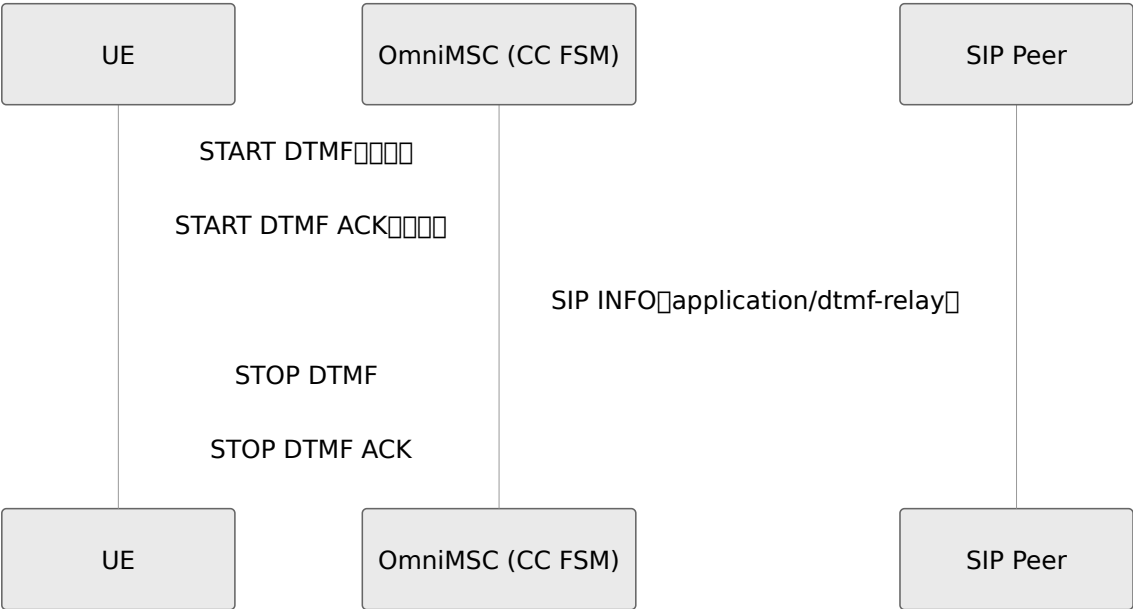
□ □

項目	内容
HoldMPTY	保持中のデータが空欄の場合、保持中のデータは保持される。
RetrieveMPTY	保持中のデータが空欄の場合、保持中のデータは保持される。
SplitMPTY	保持中のデータが空欄の場合、保持中のデータは保持される。

UE CC FACILITY MSC

DTMF

OmniMSC 는 DTMF 를 수신하고 UE 는 START DTMF 를 3GPP TS 24.008에 정의된 CC FSM 에 따라 UE 는 SIP 를



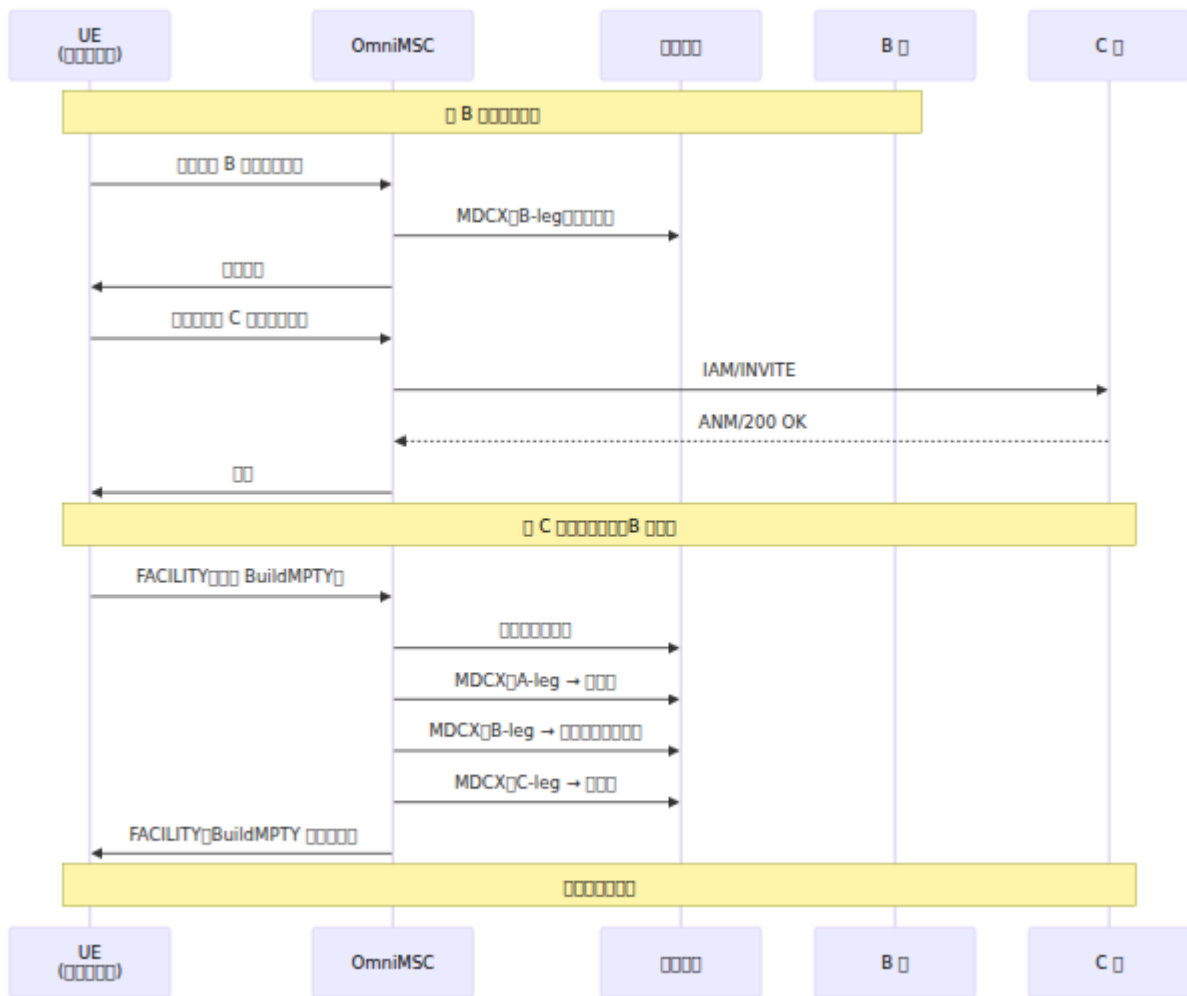
SIP INFO 는 application/dtmf-relay 를 수신하고 MSC 는 UE 는 START DTMF ACK 를 SIP 에 전송하고 DTMF 를 수신하고

응답

MSC 는 CC 에 3GPP TS 24.008 §9.3.8에 정의된 0x0E CM 을 전송하고 :emergency 를

MSISDN 에 전송하고 IMEI 는 SIM 에 UE 에

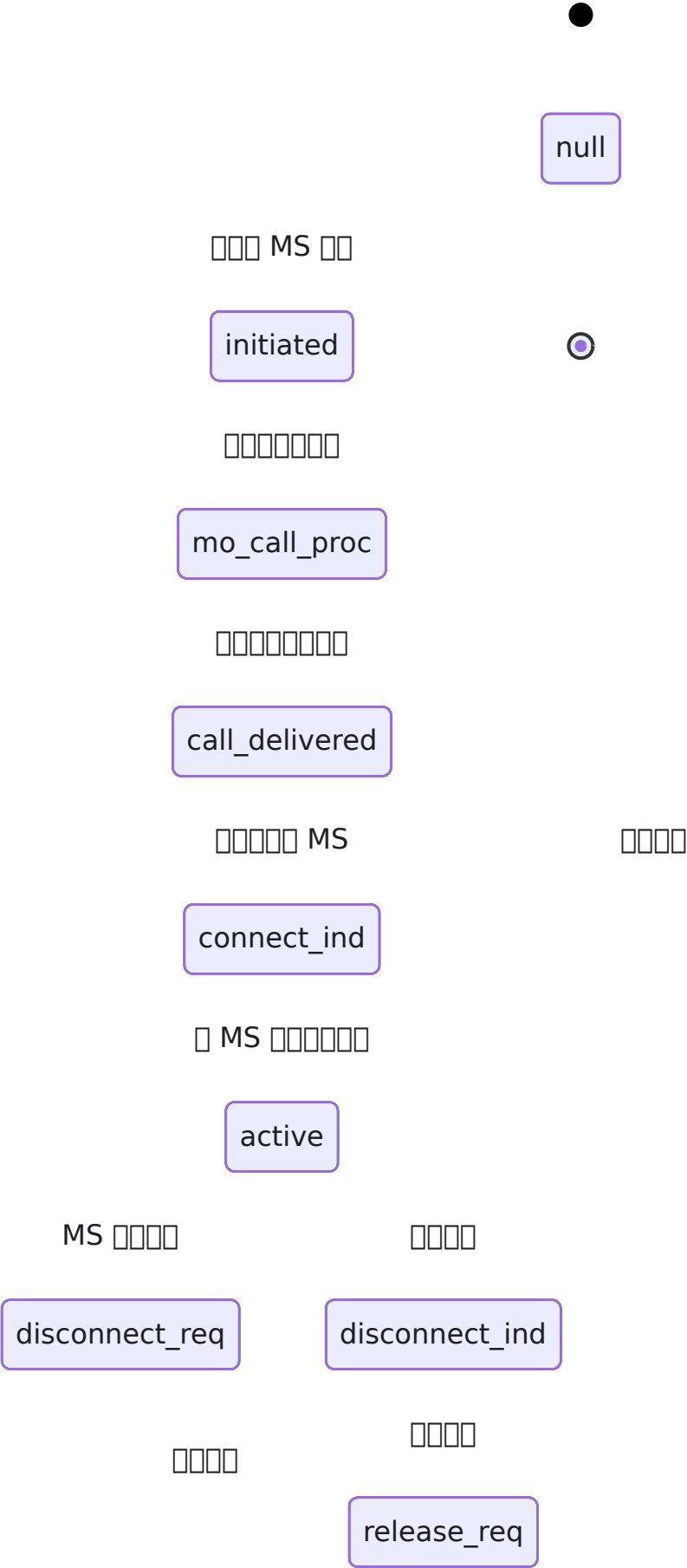
CC 는 BCD 에 IE 를 전송하고 MSC 는 psap_address SIP INVITE 에 URI 를



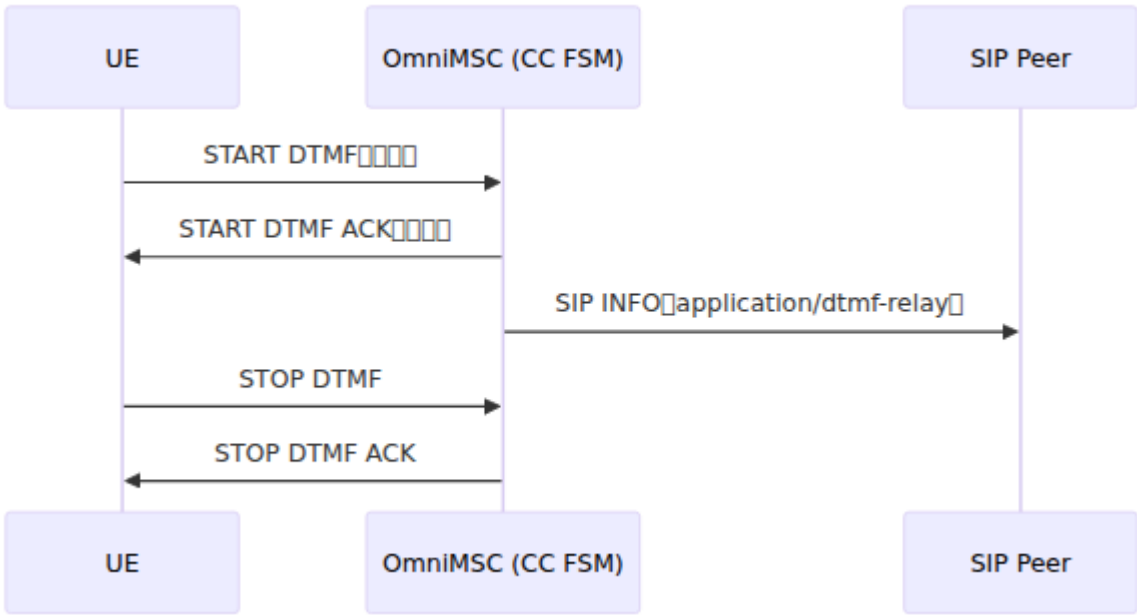
CC FSM

CC FSM is defined in 3GPP TS 24.008. It describes the state transitions for the Mobile Originated (MO) and Mobile Terminated (MT) call setup procedures. The diagram shows the interaction between the BSC/RNC and the MSC, with the BSC/RNC initiating the call setup and the MSC responding with the appropriate state transitions.

MO □□□□



MT



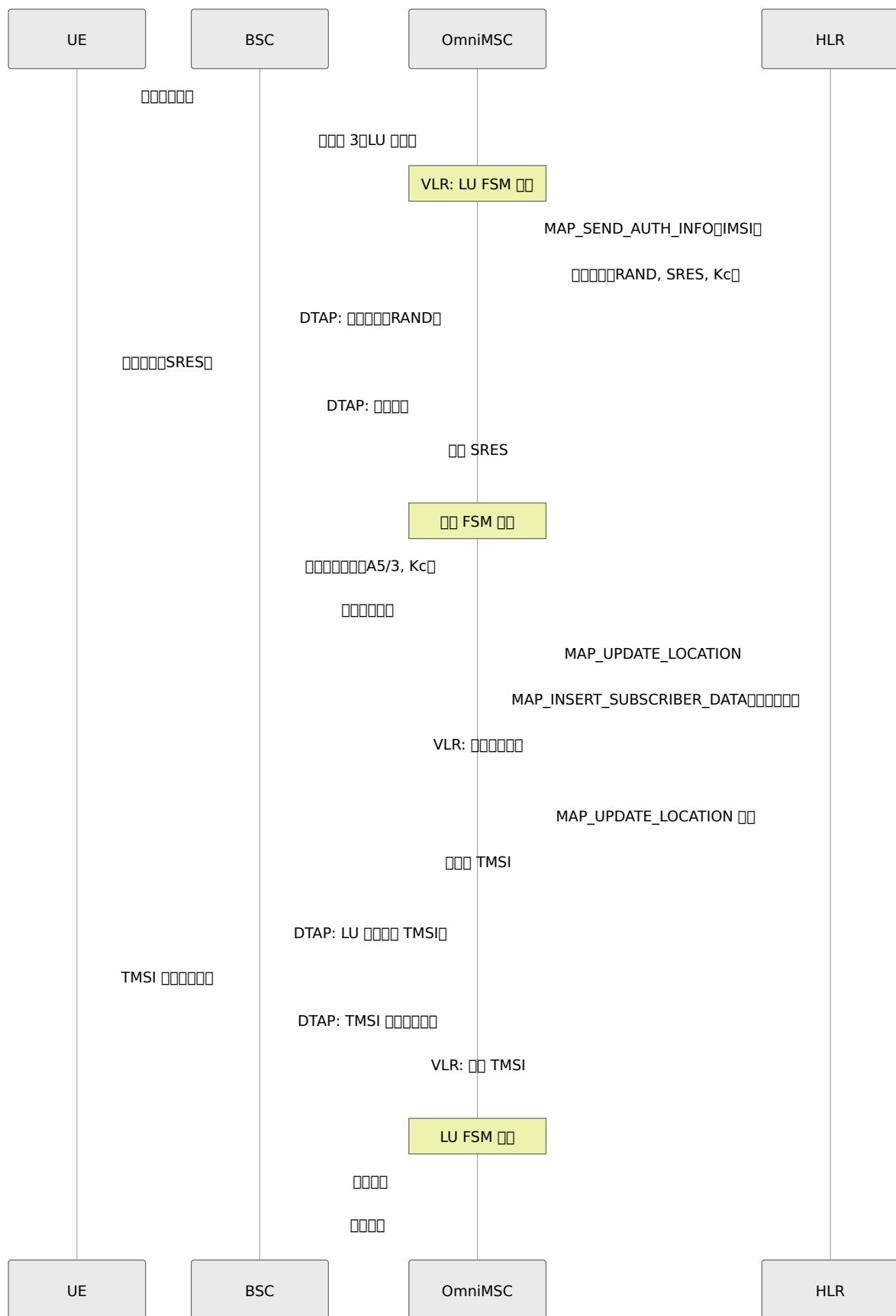
--	--	--	--

A BSC MSC-A CC FSM
 connection_lost CC FSM SIP BYE ISUP REL
 MGCP DLCX null CDR

[illegible]

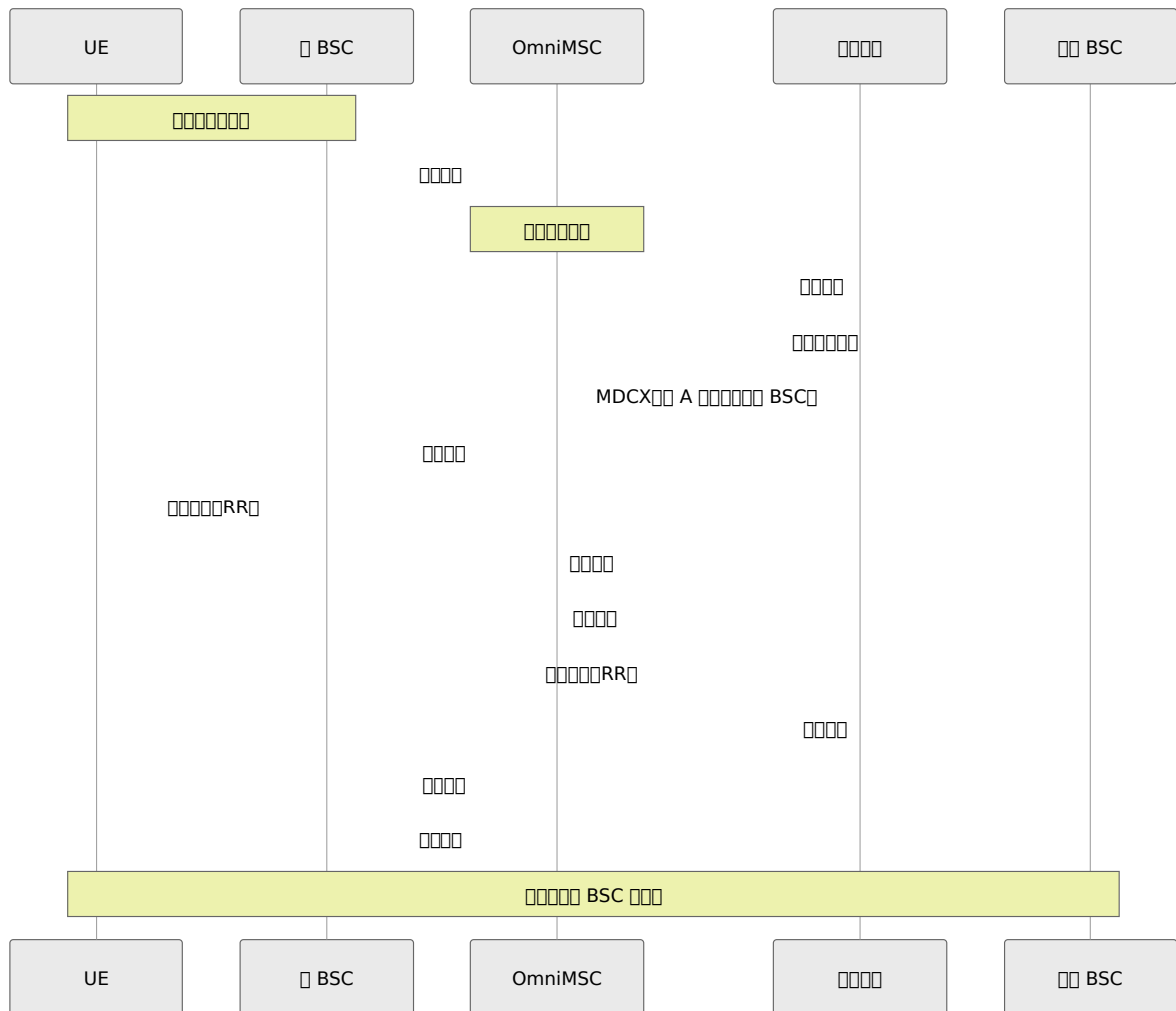
--	--	--	--

MSC MSC HLR



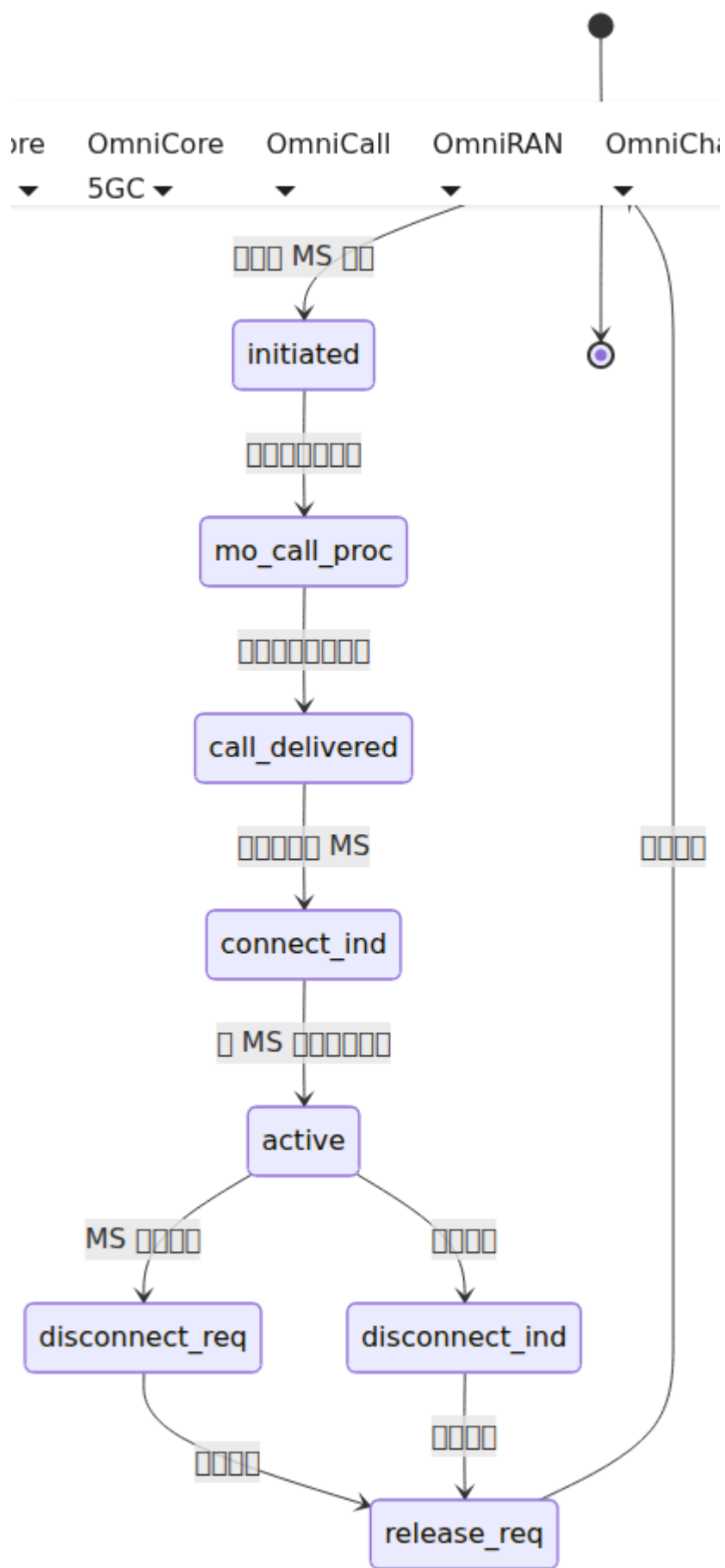
MSC ☐☐☐

□□□ MSC □□□□□ BSC □□□□□□□□□□



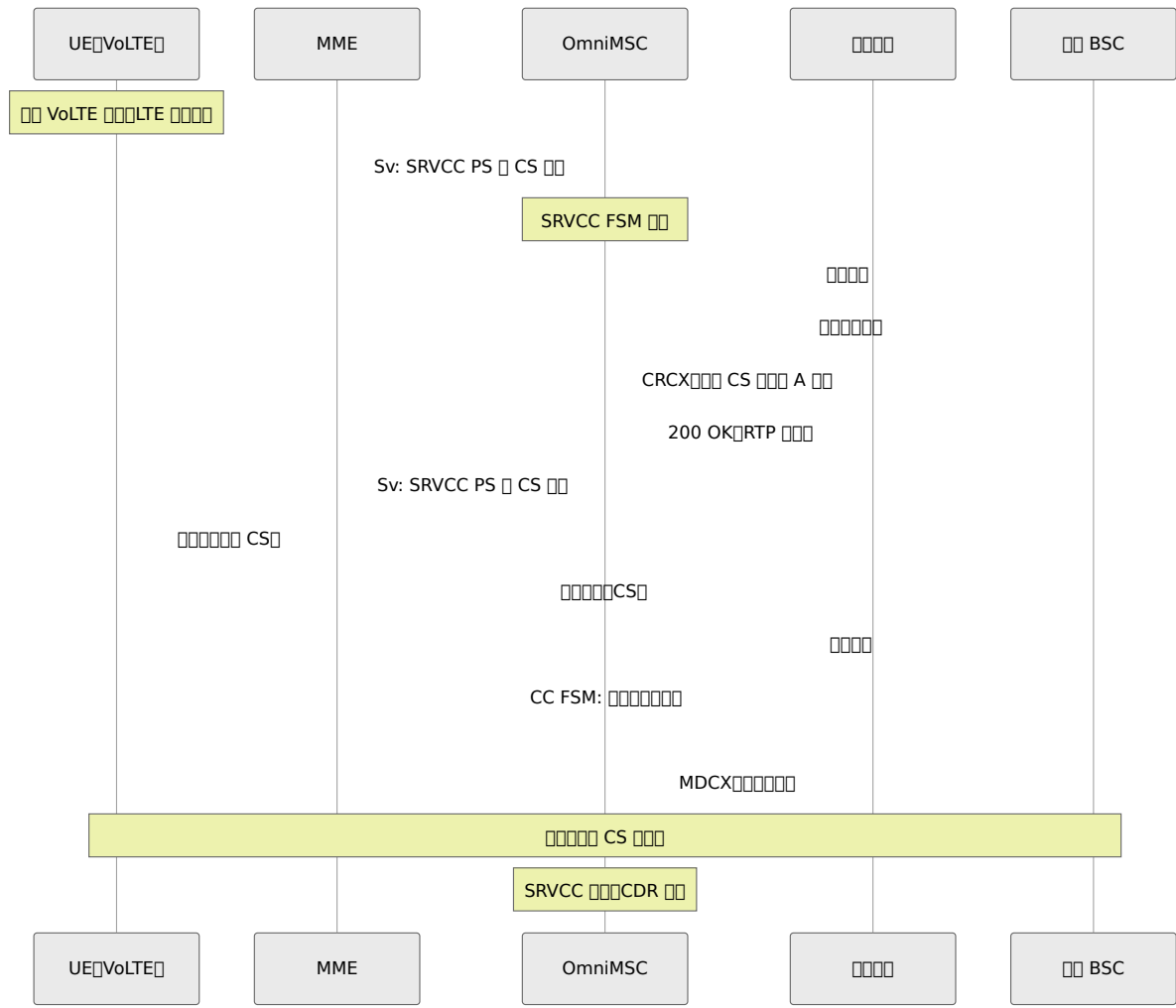
MSC ☐☐☐☐

OmniMSC MSC-A MSC MSC-B



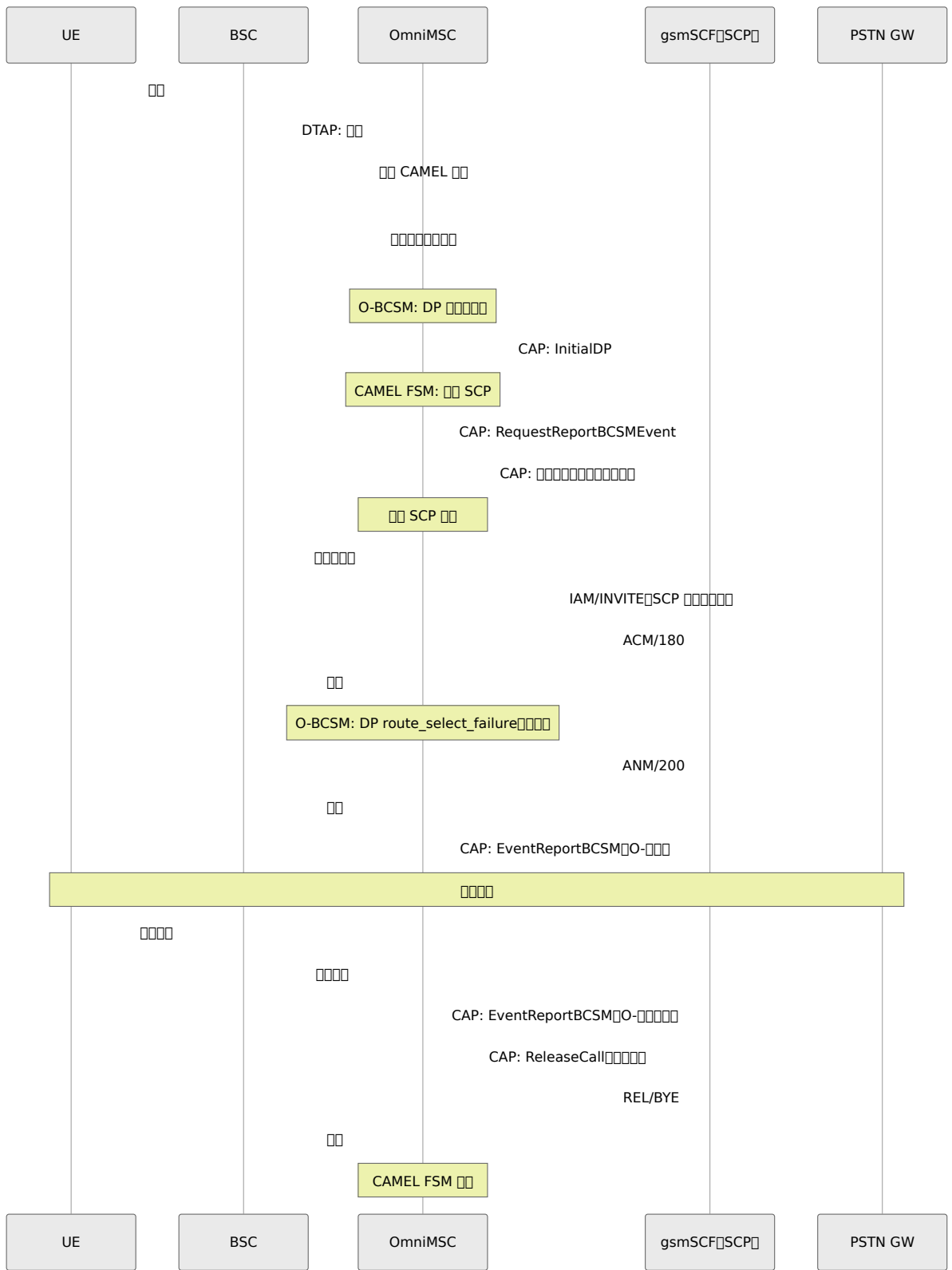
SRVCC

3GPP TS 23.216 VoLTE IMS/LTE CS



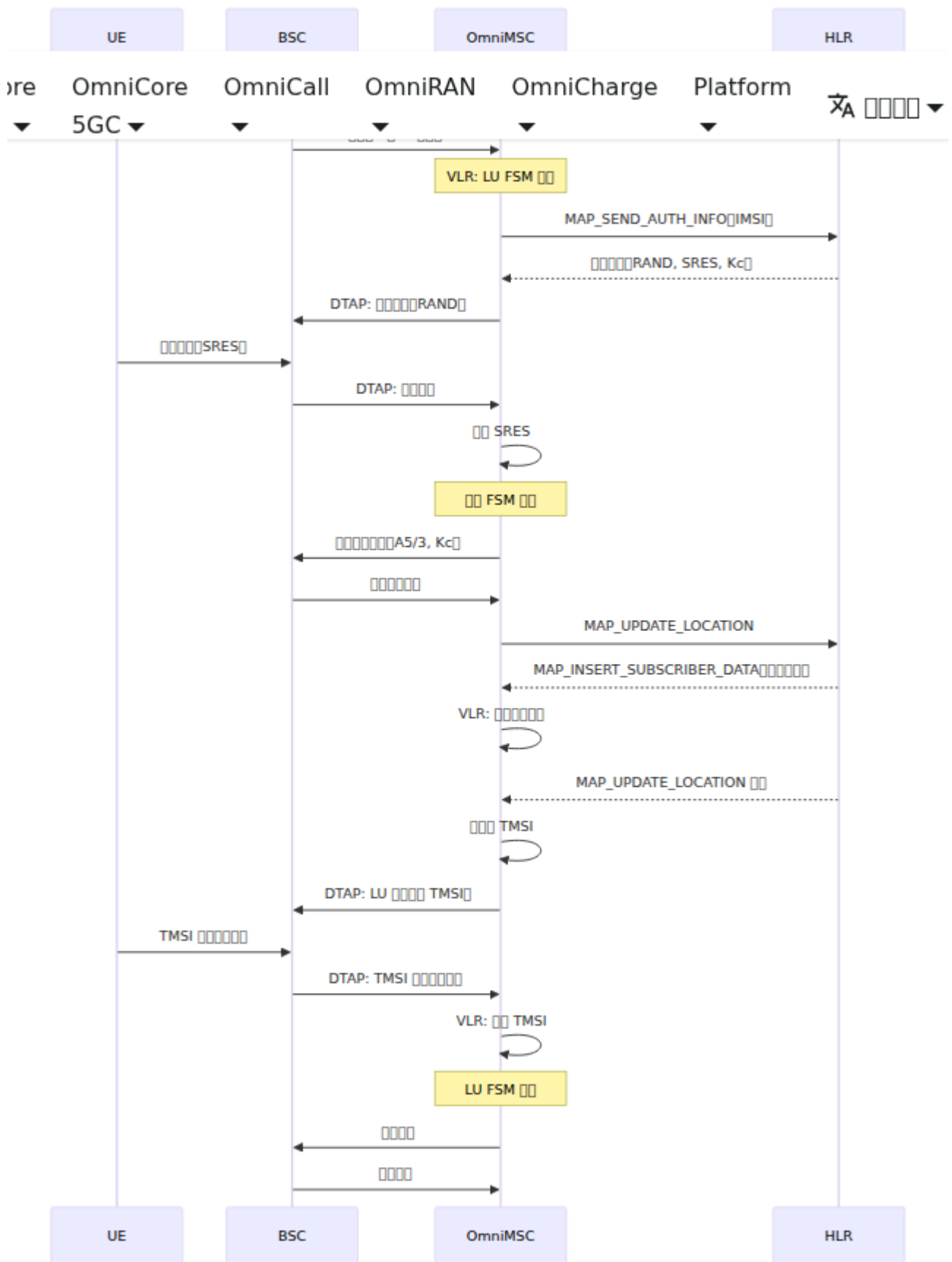
CAMEL SCP

3GPP TS 23.078 CAMEL BCSMO-BCSM



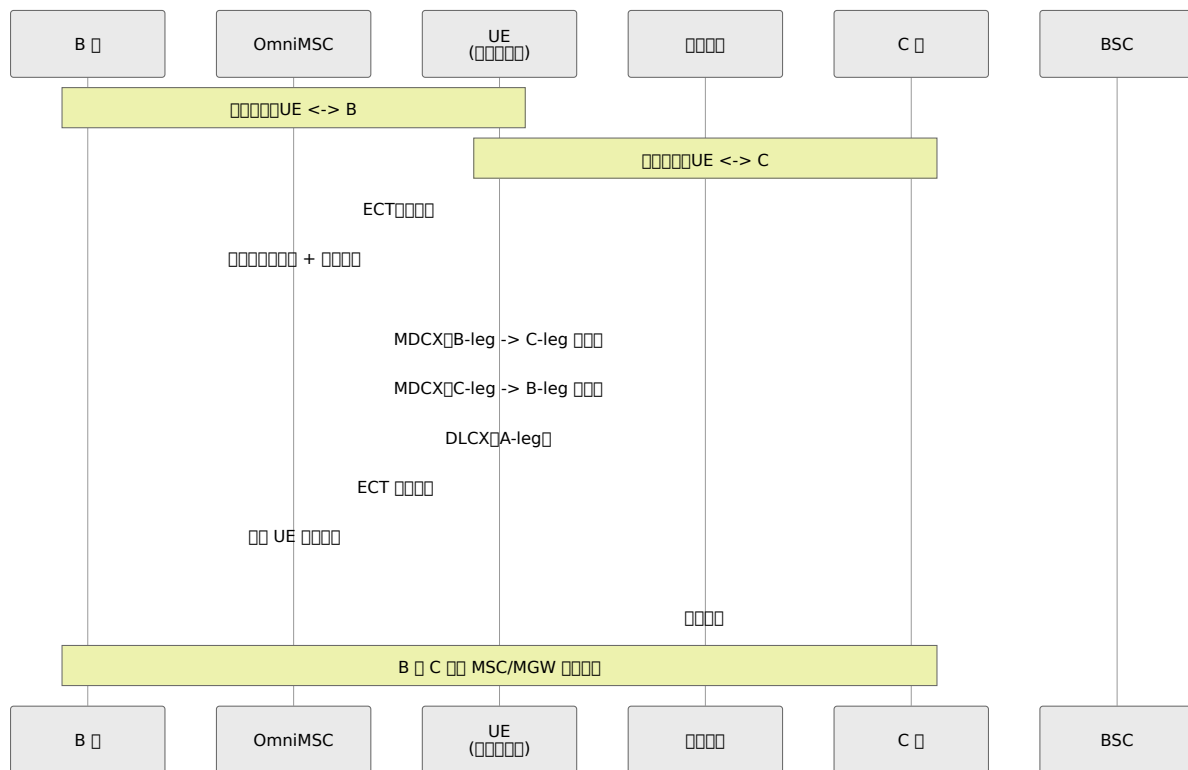
MPTY BuildMPTY

3GPP TS 24.084



ECT

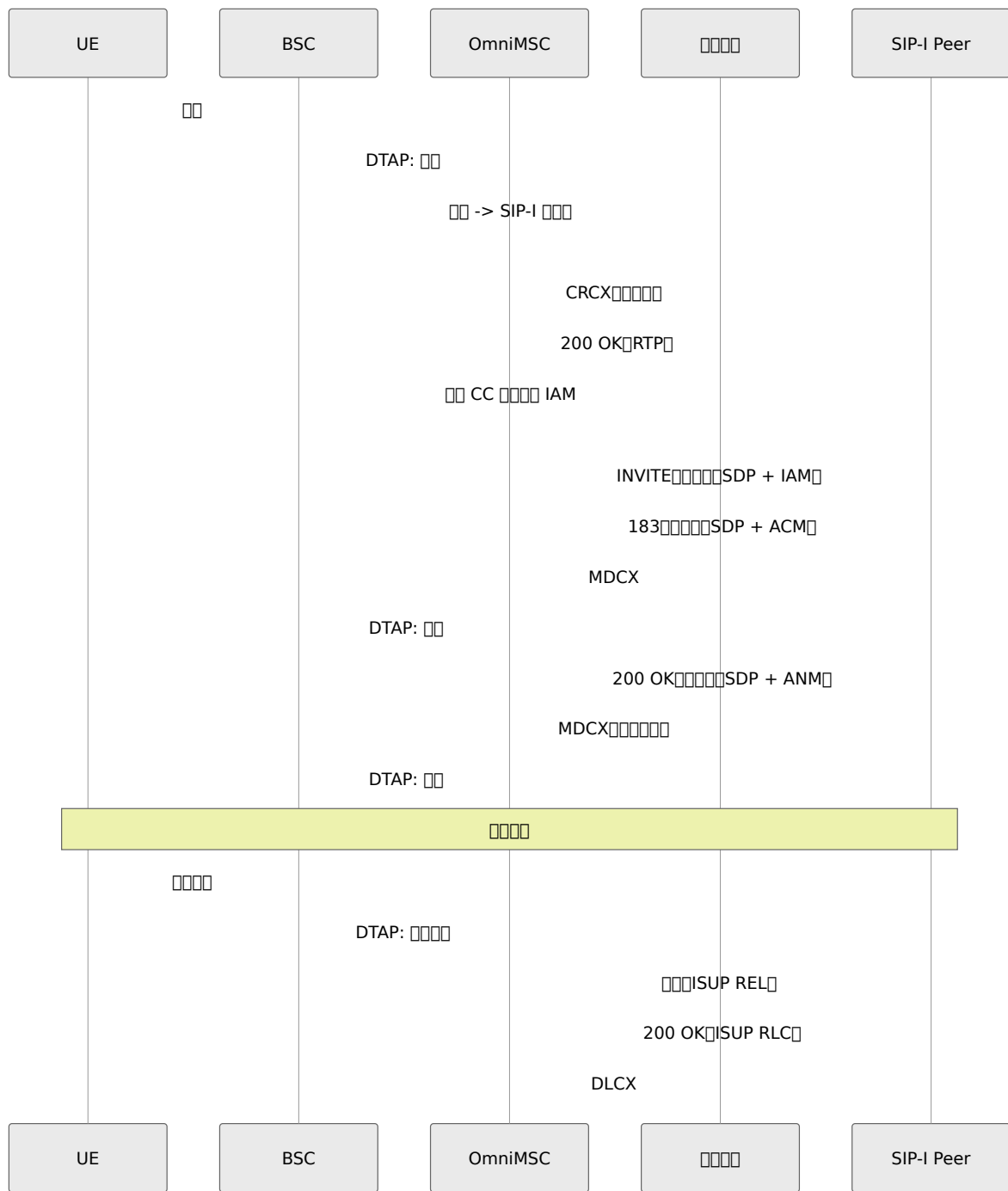
ECT 3GPP TS 24.091



CSFB MT

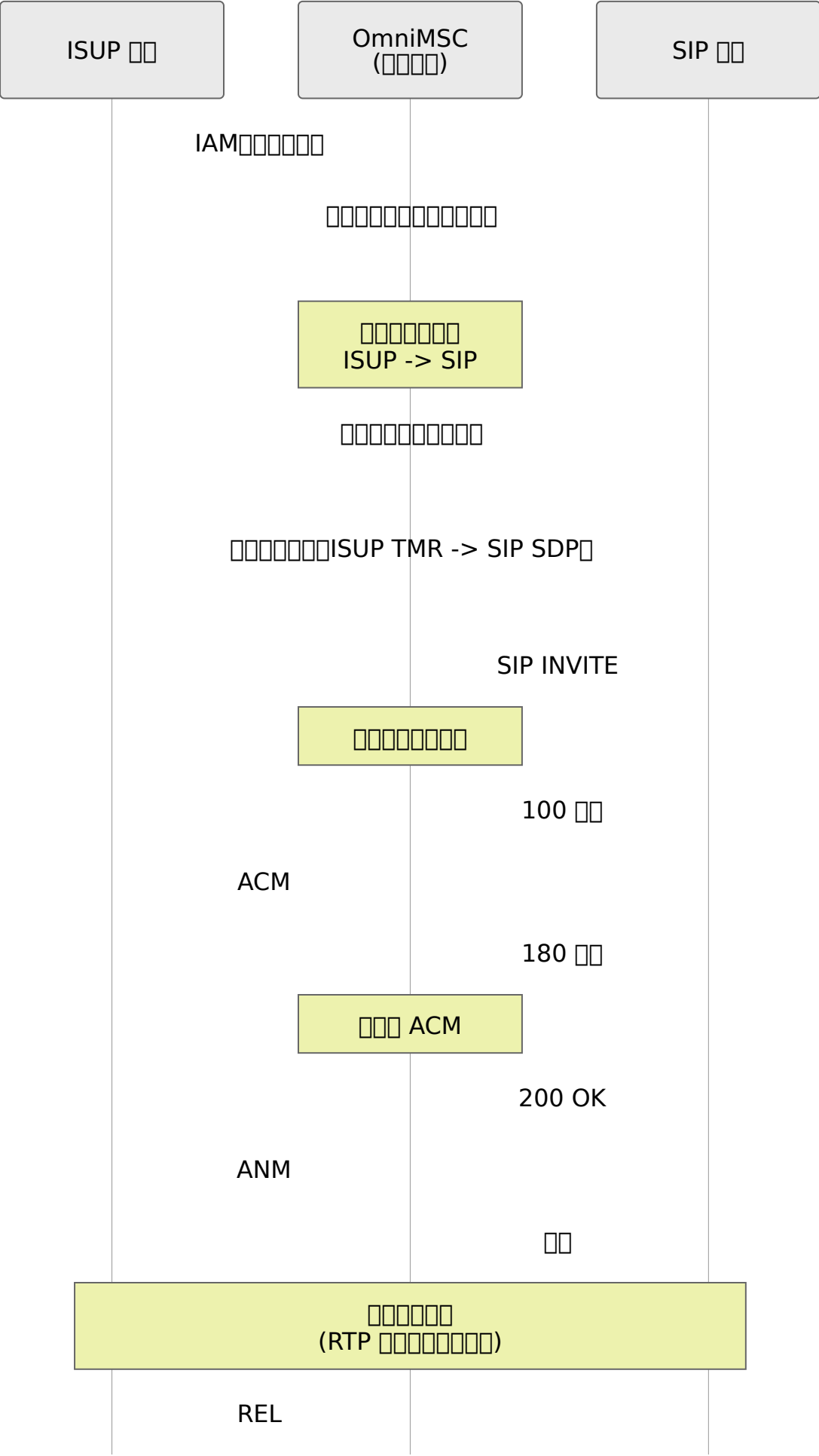
CSFB MT LTE 3GPP TS 23.272 MSC SGs UE 2G/3G A SGs CSFB

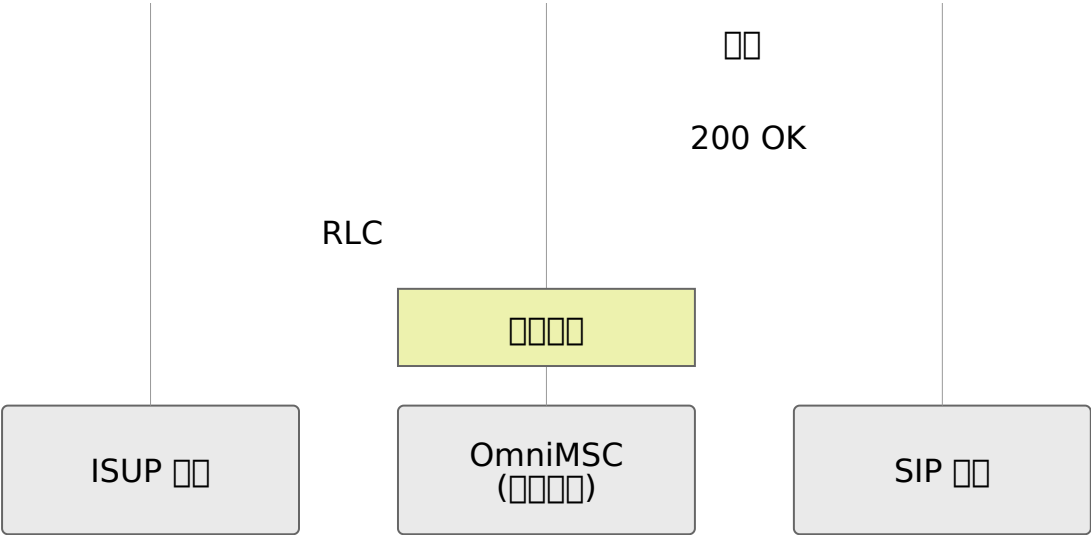
SIP-I 000000000000 ISUP000 ITU-T Q.1912.5 INVITE 000000 SDP 0 ISUP IAM 0
 0000000000 SIP-I 00000000 SIP-I 000



ISUP & SIP

ISUP & SIP <CC FSM>





CAMEL / CAP

OmniMSC 向 CAMEL 注册并接收 CAP 消息 BCSM 消息
CAP 消息 TCAP 消息

CAMEL 消息 InitialDP Connect EventReport BCSM 消息 消息
CAMEL 消息 CDR 消息
FurnishChargingInformation cause_for_term 消息 CAMEL 消息
消息

消息

CAMEL 消息 GSM/UMTS 消息 IN 消息 OmniMSC 消息
gsmSSF GSM 消息 gsmSCF GSM 消息 SCP 消息
消息

gsmSCF 消息 BCSM 消息 OmniMSC 消息 OmniMSC 消息
消息 gsmSCF 消息

消息

HLR 向 MAP INSERT SUBSCRIBER DATA 消息 CAMEL 消息 CAMEL 消息
消息 IN 消息 gsmSCF 消息

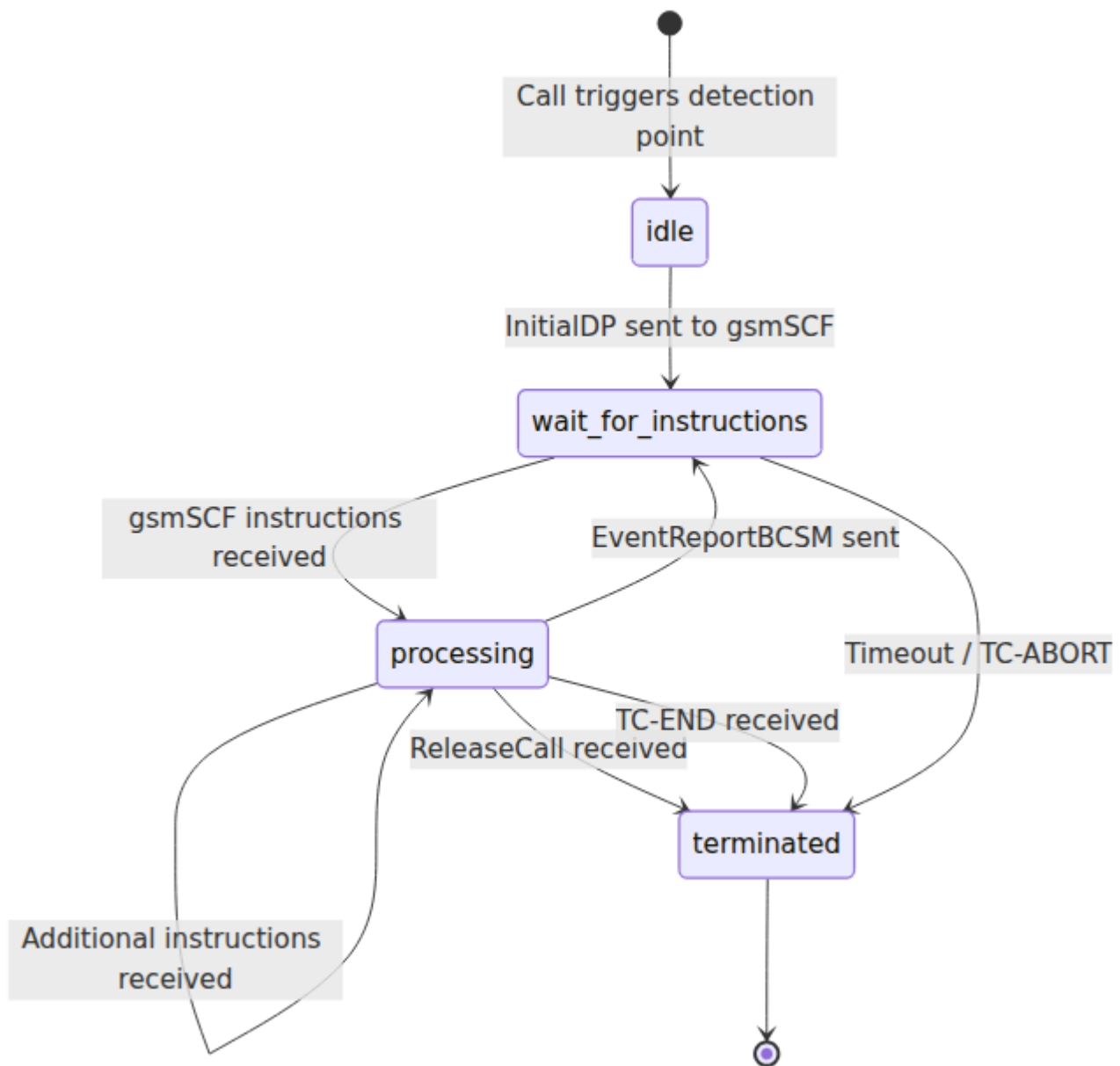
CAMEL 消息 MO 消息 collected_info 消息 MT 消息
terminating_attempt_authorized 消息 OmniMSC 消息 CAMEL 消息
消息 OmniMSC 消息 gsmSCF 消息 CAP 消息 InitialDP 消息

項目	説明
項目	IN 1 2 VPN
gsmSCF	SCP
項目	SCP :continue_call :release_call
TDP	
CAMEL	CAMEL 1 2 3 4

gsmSCF TCAP OmniMSC CAMEL

CAP

CAMEL TCAP CAP InitialDP SSF-SCF



State	Event
idle	InitialDP
wait_for_instructions	InitialDP received from gsmSCF
processing	gsmSCF instructions received
terminated	TCAP received

CAP

OmniMSC 通过 CAP 与 CAMEL 的 2 和 3 交互

SSF 与 SCF、OmniMSC 与 gsmSCF

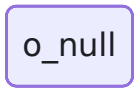
消息	消息
InitialDP	初始数据/初始数据
EventReportBCSM	事件报告BCSM
ApplyChargingReport	应用计费报告
CallInformationReport	呼叫信息报告 gsmSCF 接收

SCF 与 SSF、gsmSCF 与 OmniMSC

消息	消息
Continue	向 BCSM 返回消息
Connect	向 BCSM 请求建立 VPN 连接
ReleaseCall	向 BCSM 请求释放呼叫
RequestReportBCSMEvent	向 BCSM 请求报告 BCSM 事件
ApplyCharging	向 BCSM 请求应用计费
FurnishChargingInformation	向 BCSM 提供 CDR 计费信息
ResetTimer	向 SSF 请求重置 SCP 定时器
SendChargingInformation	向 BCSM 发送计费信息
CallInformationRequest	向 BCSM 请求呼叫信息

O-BCSM 消息

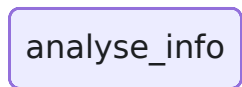
消息名称 3GPP TS 23.078 中 MO 消息名称



MO call initiated



Digits collected



Number analysis
complete



Remote party alerting



Remote party answers

Route select failure



Called party busy / no
answer

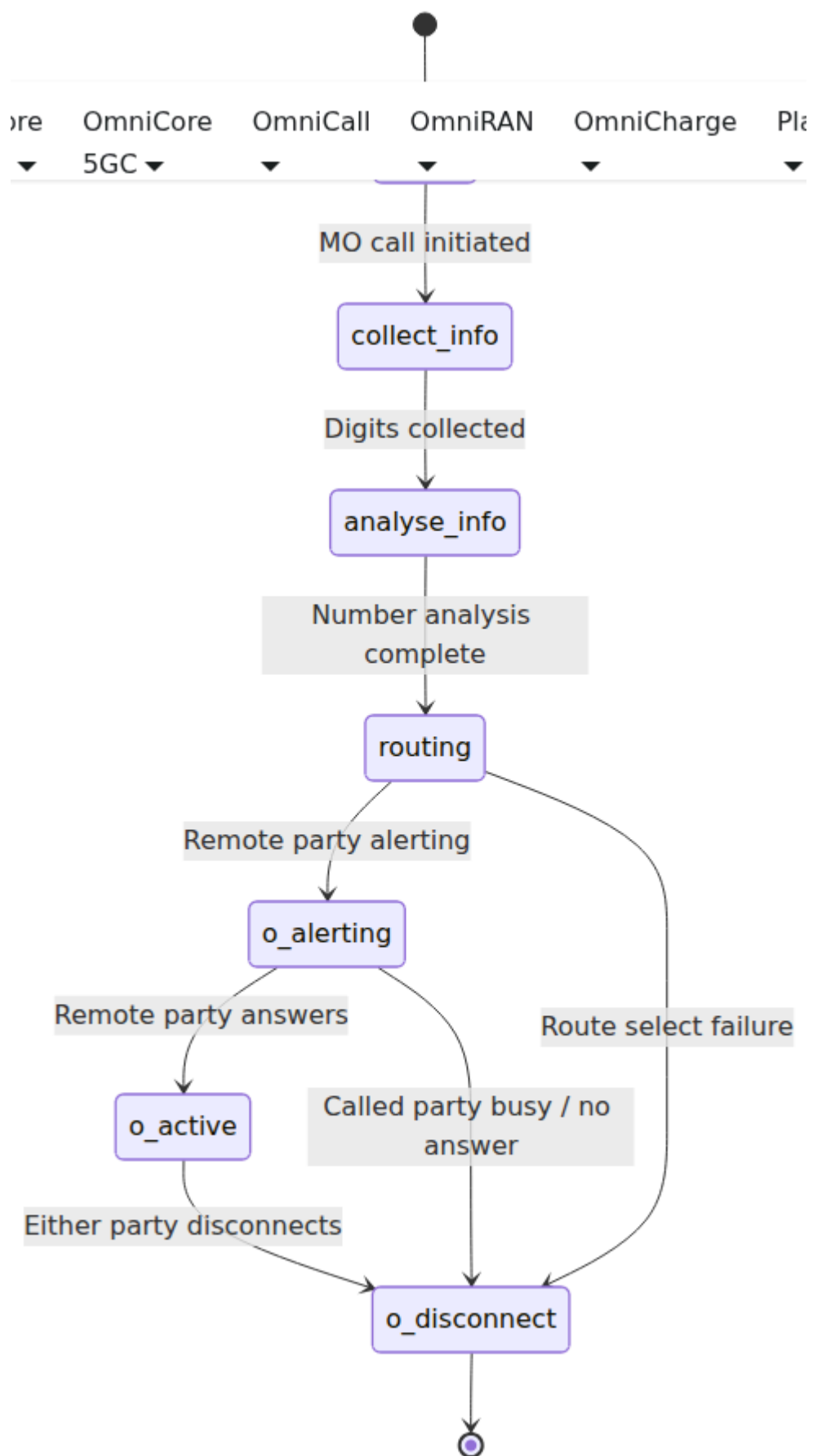
Either party disconnects



項目	BCSM 項目	説明
collected_info (DP 2)	collect_info	収集された情報
analysed_info (DP 3)	analyse_info	分析された情報
route_select_failure (DP 4)	routing	ルート選択失敗
o_called_party_busy (DP 5)	o_alerting	呼び出し相手忙
o_no_answer (DP 6)	o_alerting	呼び出し相手無応答
o_answer (DP 7)	o_active	呼び出し相手応答
o_disconnect (DP 9)	o_disconnect	呼び出し相手切断

T-BCSM 項目

項目名 MT 項目説明



名前	BCSM 状態	説明
terminating_attempt_authorized (DP 12)	terminating_attempt_authorized	MT 状態 状態 状態
t_busy (DP 13)	t_alerting	状態 状態
t_no_answer (DP 14)	t_alerting	状態 状態 状態 状態
t_answer (DP 15)	t_active	状態 状態
t_disconnect (DP 17)	t_disconnect	状態 状態

TCAP/CAP 状態

CAP 状態は TCAP 状態と対応関係がある。TCAP 状態は SCCP/M3UA/SCTP 状態、OmniMSC 状態 TcapDecoder 状態、BER 状態、TCAP 状態、CAP PDU 状態

項目	値
SSN番号gsmSCF	146
SSN番号 MSC/VLR/SSF	8
TCAP 番号	TC-BEGIN TC-CONTINUE TC-END
形式	ASN.1 BER形式
バージョン	CAP v3 0.4.0.0.1.0.50.1 0.4.0.0.1.0.50.2 0.4.0.0.1.0.50.3

gsmSCF からの SCCP からの SCP OmniMSC からの CAP からの TC-CONTINUE TC-END

項目	値	説明
3GPP TS 23.078	CAMEL Phase 3 -- Stage 2	CAMEL BCSM
3GPP TS 29.078	CAMEL Application Part (CAP) -- Stage 3	CAP ASN.1
ITU-T Q.771-Q.775		TCAP
ITU-T Q.711-Q.716	SCCP	TCAP
3GPP TS 22.078	CAMEL --	CAMEL

OmniMSC

OmniMSCのCDRは3GPP TS 32.298で定義されています。
OmniMSCのCDRは3GPP TS 32.298で定義されています。

CDRはWebでCDRをPrometheusで監視できます。

OmniMSC

OmniMSCのSMSはASN.1 BERで定義されています。
OmniMSCのSMSはASN.1 BERで定義されています。

CDRは...

- CDR -- FSM VLR SMS CDR
- CDR -- CDR

OmniMSC

OmniMSCのCDRはASN.1で定義されています。

ASN.1 OID	Record Name	Description
0	MOCallRecord	Mobile Originated Call Record
1	MTCallRecord	Mobile Terminated Call Record
3	TransitRecord	Transit Record (MSC)
5	MOSMSRecord	Mobile Originated SMS Record
6	MTSMSRecord	Mobile Terminated SMS Record
10	SSActionRecord	Signaling System 7 Action Record
13	LocUpdateHLRRecord	Location Update HLR Record (HLR, MSC/VLR)
14	LocUpdateVLRRecord	Location Update VLR Record (VLR, TMSI)
17	RoamingRecord	Roaming Record (MSC)

CDR

MOCallRecordMTCallRecord

Field	Description
served_imsi	Subscriber IMSI
served_msisdn	Subscriber MSISDN
served_imei	Subscriber IMEI
calling_number	Calling Party Number (A)
called_number	Called Party Number (B) / MO Number
connected_number	Connected Party Number
recording_entity	Recording Entity (CDR/MSR)
msc_address	MSC Address (E.164)
msc_incoming_tkgrp	MSC Incoming TKGRP
msc_outgoing_tkgrp	MSC Outgoing TKGRP
location	Location (LAC/CI)
basic_service	Basic Service
seizure_time	Seizure Time (UTC)
answer_time	Answer Time (UTC) / nil
release_time	Release Time (UTC)

項目	説明
call_duration	通話時間(秒)
radio_chan_used	無線チャネル番号
cause_for_term	通話終了原因
diagnostics	診断情報(GSM 04.08, MAP, etc.)
call_reference	通話参照番号
sequence_number	シーケンス番号
ms_classmark	MSクラスマーク
system_type	システムタイプ(GERAN, UTRAN, etc.)
partial_record_type	部分レコードタイプ(CDR, etc.)

SMS表表 MOSMSRecord表MTSMSRecord表

列名	列描述
served_imsi	服务的IMSI
served_msisdn	服务的MSISDN
served_imei	服务的IMEI
service_centre	服务中心
recording_entity	记录实体
location	位置LAC/CI
message_reference	消息参考MO
destination_number	目标号码MO
originating_number	发起号码MT
origination_time	发起时间MO或MT
sms_result	短信结果

表 1

項目	説明
served_imsi	サービス IMSI
served_msisdn	サービス MSISDN 番号 VLR 番号
recording_entity	記録対象
update_time	更新時刻 UTC 時刻
update_type	更新タイプ (1: 新規登録, 2: 更新, 3: 削除) IMSI 番号 IMSI 番号
old_location / new_location	旧位置 / 新位置 VLR 番号 LAC/CI 番号
old_msc / new_msc	旧 MSC 番号 HLR 番号
old_vlr / new_vlr	旧 VLR 番号 HLR 番号
vlr_result / hlr_result	結果コード
authentication_result	認証結果 (1: 成功, 2: 失敗) VLR 番号
tmsi_allocated	TMSI 番号 VLR 番号

表 2

cause_for_term 原因コード (TS 32.298 参照)

CDR	CDR	CDR
normal_release	0	CDR
partial_record	1	CDR
partial_record_call_reestablishment	2	CDR
unsuccessful_call_attempt	3	CDR
abnormal_release	4	CDR
CAMEL_init_call_release	5	CDR
management_intervention	52	CDR

CDR

GenServer CDR FSM VLR SMS CDR

CDR

CDR

1. CDR -- MO MT
2. CDR -- CDR
3. CDR -- CDR
4. CDR -- CDR

SMS CDR

CDR

CDR

- 数据库记录条数5000条
- 数据库记录条数1000条

CDR

数据库记录条数3600/1数据库记录条数CDR数据库记录条数CDR数据库记录条数MSC数据库记录条数

MO MT MO SMS MT SMS HLR VLR 10000 CDR

CDR

CDR MSC

<NodeID> <Date><Time>_<SeqNum>.dat

- NodeID MSC recording_entity
- Date YYYYMMDD
- Time HHMMSS
- SeqNum 4 10000

MSC01_20260329_143022_0001.dat

ASN.1 BER TS 32.298 CDR

CDR

- 最大保存容量10 MB
- 最大保存件数100,000
- 最大保存期間3600
- API

CDR

recording_entity		MSCCDR
msc_address	recording_entity	E.164 MSC
flush_interval	5000	
buffer_size	1000	CDR
partial_cdr_interval	3600	CDR

設定項目

項目	単位	説明
output_dir	パス	CDRファイルの出力先ディレクトリ
node_id	整数	このCDRファイルのノードID
extension	.dat	CDRファイルの拡張子
max_file_size	10,000,000バイト10 MB	最大ファイルサイズ
max_records	100,000	最大レコード数
rotation_interval	3600秒	CDRファイルの回転間隔。nilの場合は無制限

CDR Web UI

CDRファイルの管理と検索

CDR

項目	説明
CDRスコア	CDRスコアは、認知機能の全体的な評価を示す指標である。
CDRスコアの計算方法	CDRスコアは、認知機能の各項目のスコアを合計して計算される。
CDRスコアの解釈	CDRスコアは、認知機能の正常範囲を示す指標である。
CDRスコアの限界	CDRスコアは、認知機能の評価にのみ使用される指標であり、他の認知機能の評価には使用されない。
CDRスコアの注意点	CDRスコアは、認知機能の評価にのみ使用される指標であり、他の認知機能の評価には使用されない。

WebSocket5

3GPP

TS	TS	TS
TS 32.298	CDR	ASN.1
TS 32.205	CS	CDR
TS 32.015		



OmniMSC Elixir `config.exs` `dev.exs` `runtime.exs`

MSC

`config :omnimsc, :msc`

MSC SS7 SCCP MAP CDR MSC —

```
config :omnimsc, :msc,  
  point_code: 500,  
  global_title: "14155550100",  
  name: "OMNIMSC01",  
  msc_number: "14155550100",  
  vlr_number: "14155550100",  
  mcc: 999,  
  mnc: 99,  
  lac: 0x1092,  
  allowed_a5: [:a5_1, :a5_3]
```

項目	型別	必須	初期値	説明
point_code	integer 0 [integer, integer, integer]	○	0	SS7 識別番号 14 [a, b, c] 形式 a*2048 + c
global_title	string	○	"000000000000"	MAP 用 HLR/SMSC SCCP 識別 E.164 形式
name	string	○	"OMNIMSC01"	MSC 識別 CDR recording_entity 形式
msc_number	string	○	--	MSC の E.164 形式 HLR MAP 識別 MT 形式
vlr_number	string	○	--	VLR の E.164 形式 MAP 識別 msc_number 形式
mcc	integer	○	--	3 桁の mnc (MCC) 識別
mnc	integer	○	--	2 桁 3 桁の mnc
lac	integer	○	--	16 桁の MS 識別
allowed_a5	list(atom)	○	[:a5_1, :a5_3]	A5 識別 :a5_0 :a5_1 :a5_2 A5/3 > A5/1 > , 3GPP TS 48.008

HLR

```
config :omnimsc, :hlr
```

MAP MS HLR

```
config :omnimsc, :hlr,  
  address: "14155550200",  
  point_code: [3, 14, 2]
```

address	string		--	HLR E.164 MAP
point_code	integer [integer, integer, integer]		--	HLR SS7 MTP3 ITU 14 [a, b, c]

VLR

```
config :omnimsc, :vlr
```

TMSI

```
config :omnimsc, :vlr,  
  hlr_adapter: Omnimsc.VLR.HLR.Live,  
  auth_required: true,  
  tmsi_realloc: true,  
  num_auth_vectors: 1
```

項目	型	デフォルト値	説明
hlr_adapter	module	Omnimsc.VLR.HLR.Default	HLR アダプタモジュール Omnimsc.VLR.HLR.Default SS7 アダプタモジュール Omnimsc.VLR.HLR.Default HLR アダプタモジュール config.ex Omnimsc.VLR.HLR.Default
auth_required	boolean	true	認証が必須かどうか false ???
tmsi_realloc	boolean	true	TMSI リアロケーション
num_auth_vectors	integer	1	3GPP TS 33.102 による M 値
lab_mode	boolean	false	true 時は lab_mode
guest_mode	boolean	false	true 時は MSISDN

M3UA / STP

```
config :omnimsc, :m3ua_asp
```

00 M3UA ASP00000000000000000000 SS7 000A 000MAP 0 HLR/SMSc0ISUP0000
000000

```
config :omnimsc, :m3ua_asp,
  enabled: true,
  local_ip: {10, 5, 198, 200},
  local_port: 0,
  remote_ip: {10, 179, 4, 10},
  remote_port: 2905,
  routing_context: 10,
  receive_watchdog: false,
  receive_watchdog_idle: 15
```

변수	타입	필수	기본값	설명
<code>enabled</code>	<code>boolean</code>	필수	<code>false</code>	M3UA ASP 활성화 여부 값 <code>false</code> 인 경우 STP 기능 비활성화
<code>local_ip</code>	<code>tuple</code>	필수	<code>{0, 0, 0, 0}</code>	SCTP IP 주소 Erlang 튜플
<code>local_port</code>	<code>integer</code>	필수	<code>0</code>	SCTP 포트 번호 0 이면 기본 포트 사용
<code>remote_ip</code>	<code>tuple</code>	필수	<code>--</code>	STP SCTP IP 주소 Erlang 튜플
<code>remote_port</code>	<code>integer</code>	필수	<code>2905</code>	STP SCTP 포트 번호 2905 는 IANA 에서 M3UA 에 할당된 포트
<code>routing_context</code>	<code>integer</code>	필수	<code>--</code>	M3UA 라우팅 컨텍스트 STP 의 AS 번호
<code>receive_watchdog</code>	<code>boolean</code>	필수	<code>true</code>	M3UA 수신 워치독 값 <code>true</code> 인 경우 ASP 는 BEAT-Ack 을 수신할 때
<code>receive_watchdog_idle</code>	<code>integer</code>	필수	<code>15</code>	수신 워치독 비활성화 시간 (초)

다음은 `:m3ua_asp` 프로세스가 `point_code` 프로세스와 MTP3 프로세스를
연락하는 예시입니다.

SCTP 프로세스는 STP 의 BSC 모듈을 `config :omnimsc, :sctp` 모듈로

```
config :omnimsc, :sctp,
  listeners: [
    [name: :a_interface, ip: {0, 0, 0, 0}, port: 2905, ppid: 3]
  ]
```

項目	項目	型別	値	説明
name	atom	boolean	--	SCTP 有効/無効
ip	tuple	tuple	{0, 0, 0, 0}	IP アドレス {0, 0, 0, 0} を指定
port	integer	integer	2905	SCTP ポート
ppid	integer	integer	3	SCTP プロセス ID 3 は M3UA RFC 4666

環境変数 SctpListenIp SctpListenPort を指定

SIP

```
config :omnimsc, :sip
```

SIP プロトコル SIP プロトコル VoIP

```
config :omnimsc, :sip,
  signaling_address: "10.5.198.200",
  listen_ip: {0, 0, 0, 0},
  listen_port: 5060,
  transport: :udp,
  peers: [
    [name: "Default-GW", address: "10.1.1.50", port: 5060,
     transport: :udp, codecs: [:pcmu, :pcma],
     max_channels: 100, options_interval: 60],
    [name: "International-GW", address: "10.1.1.51", port: 5062,
     transport: :udp, codecs: [:pcmu, :pcma, :amr, :amr_wb]]
  ]
```

SIP 配置

配置	类型	是否必需	默认值	说明
signaling_address	string	否	--	IP 地址，SIP 消息通过 SDP c= 行指定。IP 地址必须与 SIP 消息通过 SCTP 消息通过
listen_ip	tuple	否	{0, 0, 0, 0}	SIP 消息通过
listen_port	integer	否	5060	SIP 消息通过
transport	atom	否	:udp	消息通过 :udp :tcp :tls

SIP 配置

peers 配置

項目	型	必須	デフォルト	説明
name	string	○	--	識別子 :sip
address	string	○	--	IP アドレス
port	integer	○	5060	SIP ポート
transport	atom	○	:udp	:udp :tcp :tls
codecs	list(atom)	○	[:pcmu, :pcma]	コーデック :pcmu :pcma :amr :g722
max_channels	integer	○	100	最大チャンネル数 max_channels_reached
options_interval	integer 0 nil	○	nil	SIP OPTIONS 送信間隔 nil OPTIONS 送信停止 :down 強制停止 nil 通常

デフォルトでは SIP OPTIONS 送信間隔は SIP 送信

MGCP / 設定

config :omnimsc, :mgcp 1 config :omnimsc, :media

MGCPはRFC 3435で定義されるMGCP MSC 1 MGCP 設定
CRCX MDCX 1 DLCX 1 :media 設定

```
config :omnimsc, :mgcp,  
  listen_port: 2727,  
  gateways: [  
    %{name: "MGW-01", address: "10.1.1.50", port: 2427, domain:  
"mgw"}  
  ]  
  
config :omnimsc, :media,  
  gateway: "MGW-01",  
  mode: :mgcp
```

MGCP

Field	Type	Optional	Default	Description
listen_port	integer		2727	MGCP listens on UDP port 2727 (RFC 3435). 2.2 version uses 0 for MGCP.
gateways	list(map)		[]	Gateways to connect to.

設定項目

項目名	型別	必須	デフォルト	説明
name	string	○	--	識別子文字列
address	string	○	--	接続先 IP アドレス
port	integer	○	2427	接続先 MGCP ポート
domain	string	○	--	接続先ドメイン aaln/1@mgw 形式で指定可能
endpoints	list	○	[]	接続先エンドポイント
max_connections	integer	○	1000	MSC 最大接続数

接続先設定

項目名	型別	必須	デフォルト	説明
gateway	string	○	"MGW-01"	接続先 MGCP の Megaco 識別子 name 形式
mode	atom	○	:megaco	接続先モード :mgcp は RFC 3435 :megaco は ITU-T H.248 :megaco 形式で config.exs を指定可能 :mgcp 形式でも可

Megaco 設定

config :omnimsc, :megaco

media mode :megaco
ITU-T H.248 形式

項目	型	単位	初期値	説明
listen_port	integer		2944	Megaco/H.248 接続ポートの UDP ポート番号

SMSc

```
config :omnimsc, :smsc
```

MAP MT-ForwardSM と MO-ForwardSM をサポートします。

```
config :omnimsc, :smsc,  
  address: "14155550300"
```

項目	型	単位	初期値	説明
address	string		--	SMSc の E.164 番号 MAP 番号

CDR

```
config :omnimsc, :cdr
```

CDR 形式 CDR 形式 3GPP TS 32.250 形式 CDR 形式 ASN.1 BER 形式 3GPP TS 32.298 形式 <NodeID>_<YYYYMMDD>_<HHMMSS>_<SeqNum>.dat

```
config :omnimsc, :cdr,  
  output_dir: "/var/cdr/omnimsc",  
  max_file_size: 10_000_000,  
  max_records: 100_000,  
  rotation_interval: 3600
```

項目	型別	必須/任意	デフォルト値	説明
output_dir	string	必須	"/tmp/omnimsc/cdr"	CDR ファイルを生成するディレクトリ。BEAM のインストールディレクトリに存在する必要があります。
max_file_size	integer	必須	10,000,000	CDR ファイルの最大サイズ。単位は 10 MB。超過した場合はファイルが削除されます。
max_records	integer	必須	100,000	CDR ファイルに保存されるレコードの最大数。
rotation_interval	integer	必須	3600	CDR ファイルの回転間隔。単位は秒。

設定

```
config :omnimsc, :routes
```

この関数は、CDR ファイルの生成と管理に関する設定を返します。

```

config :omnimsc, :routes, [
  %{prefix: "000", type: :sip, peer: "Default-GW", priority: 100},
  %{prefix: "04", type: :local, priority: 50},
  %{prefix: "02", type: :local, priority: 50},
  %{prefix: "001", type: :sip, peer: "International-GW", priority:
10},
  %{prefix: "", type: :sip, peer: "Default-GW", priority: 1}
]

```

Field	Type	Required	Default	Description
prefix	string	Yes	--	Prefix of the route. It must be a string of 0-31 characters.
type	atom	Yes	--	Type of the route. It must be one of the following: :local, :sip, :isup, :transit, :sip_with_failover.
priority	integer	Yes	10	Priority of the route. It must be an integer between 0 and 100.
peer	string	Yes	--	Peer of the route. It must be a string of 0-31 characters. If the type is :sip, it must be one of the following: :sip, :sip_i, :sip_with_failover. If the type is :isup, it must be one of the following: :isup, :isup_i, :isup_with_failover. If the type is :transit, it must be one of the following: :transit, :transit_i, :transit_with_failover. If the type is :local, it must be one of the following: :local, :local_i, :local_with_failover.
trunk_group	string	Yes	--	Trunk group of the route. It must be a string of 0-31 characters. If the type is :isup, it must be one of the following: :isup, :isup_i, :isup_with_failover. If the type is :transit, it must be one of the following: :transit, :transit_i, :transit_with_failover. If the type is :local, it must be one of the following: :local, :local_i, :local_with_failover.
point_code	[integer, integer, integer]	Yes	[0, 0, 0]	Point code of the route. It must be a list of three integers, each between 0 and 255.
cic_range	{integer, integer}	Yes	{1, 31}	CIC range of the route. It must be a list of two integers, each between 1 and 31.
transport	atom	Yes	:udp	Transport protocol of the route. It must be one of the following: :udp, :tcp, :tls, :https.

REST API `POST /routes` `DELETE /routes` Web UI
 `POST /routes` `DELETE /routes`

MM

`config :omnimsc, :mm_info`

MM 3GPP TS 24.008 9.2.15a

```
config :omnimsc, :mm_info,
  network_name: "Omnitouch",
  short_name: "OT",
  timezone_offset: 0
```

Field	Type	Required	Default	Description
network_name	string	Yes	"Omnitouch"	Network name (GSM 7, 3GPP TS 24.008 10.5.3.5a)
short_name	string or nil	Yes	nil	Short name (nil)
timezone_offset	integer	Yes	0	Timezone offset (UTC, UTC+5:30, UTC-5, -20, 3GPP TS 24.008 10.5.3.8 BCD)

MSC

```
config :omnimsc, :pool
```

3GPP TS 23.236 MSC-in-Pool MSC A-Flex BSC

```
config :omnimsc, :pool,  
  enabled: true,  
  pool_id: "POOL-01",  
  nri_bitlength: 10,  
  nri_values: [1, 2],  
  members: [  
    %{name: "MSC-02", nri_values: [3, 4], address: "10.1.1.2",  
port: 2905},  
    %{name: "MSC-03", nri_values: [5, 6], address: "10.1.1.3",  
port: 2905}  
  ]
```

項目	型	デフォルト値	説明
enabled	boolean	false	MSC が有効かどうか。false なら MSC が起動しない。
pool_id	string	nil	有効な場合は enabled が true の MSC の ID。
nri_bitlength	integer	10	TMSI のビット長。
nri_values	list(integer)	[]	MSC が NRI を持つかどうか。有効な場合は enabled が true の MSC の NRI のリスト。
null_nri	integer	0	TMSI が NRI を持つかどうか。NRI が 0 なら NRI を持つ。
members	list(map)	[]	MSC のメンバー。name は nri_values、address は port。

NRI が有効な MSC は MSC が NRI

例

```
config :omnimsc, Omnimsc.Overload
```

GSM が 42 かどうかを確認する。
admit?/0 関数は persistent_term 関数で定義されている。

```
config :omnimsc, Omnimsc.Overload,
  max_calls: 10_000,
  max_subscribers: 50_000,
  max_process_count: 500_000,
  max_paging_rate: 1_000,
  check_interval: 5_000
```

項目	型	単位	値	説明
max_calls	integer	回	10,000	最大の呼び出し回数
max_subscribers	integer	回	50,000	最大の VLR 登録数
max_process_count	integer	回	500,000	最大の BEAM VM プロセス数
max_paging_rate	integer	回/秒	1,000	最大の呼び出し率
check_interval	integer	秒	5,000	呼び出し率のチェック 間隔

呼び出し率の監視は [:omnimsc, :overload, :state_change] を通じて行われます。

SGs / CSFB

```
config :omnimsc, :sgs
```

SGs-AP は CSFB 対応の LTE MME と SMS 対応

```
config :omnimsc, :sgs,
  listen_port: 29118,
  vlr_name: "vlr.omnimsc.local"
```

項目	型別	必須	デフォルト値	説明
listen_port	integer	○	29118	MME と SGs-AP 間の SCTP 接続ポート番号。3GPP 仕様では 29118 であり、0 は MME と SGs-AP 間の SCTP 接続ポート番号を指定しないことを示す。
vlr_name	string	○	"vlr.omnimsc.local"	SGs-AP が MME と VLR 間の FQDN を MME から VLR に通知するための名前。

SGs 接続を CSFB 接続として扱うかどうかを指定する。SGs / CSFB

USSD

config :omnimsc, :ussd

USSD 接続を定義するための設定。USSD 接続は *100# などのコードで定義される。codes: :all はすべての USSD コードを含む。

```
config :omnimsc, :ussd,
  gateways: [
    %{name: "Balance", address: "14155550300", ssn: 147, codes:
      ["*100"]},
    %{name: "Recharge", address: "14155550301", ssn: 147, codes:
      ["*123"]},
    %{name: "Default", address: "14155550302", ssn: 147, codes:
      :all}
  ]
```

USSD

gateways

name	string	type	value	description
name	string	required	"unnamed"	Gateway name
address	string	required	--	Gateway address (E.164 number) MAP USSD
ssn	integer	required	147	Gateway SSN (SCCP SSN 147) USSD SSN
codes	list(string) :all	optional	:all	USSD codes (e.g. ["*100", "*101"]) :all

USSD gateway

Configuration

```
config :omnimsc, Omnimsc.Emergency
```

PSAP 3GPP TS 22.101

3GPP TS 24.008 §9.3.8 BCD IE — CC Omnimsc psap_address SIP INVITE URI SIP

```
config :omnimsc, Omnimsc.Emergency,
  numbers: ["112", "911", "999", "000", "110", "119"],
  psap_address: "000",
  allow_without_sim: true
```

項目	項目	単位	項目	項目
numbers	list(string)	個	["112", "911", "999", "000", "110", "119"]	緊急通報番号 緊急通報番号 等
psap_address	string	個	"112"	緊急通報番号 緊急通報番号 緊急通報番号 緊急通報番号SIP INVITE 宛 URI ISUP IAM 宛 緊急通報番号 緊急通報番号
allow_without_sim	boolean	個	true	SIM 無し IMSI 3GPP TS 22.101 等

緊急通報

config :omnimsc 緊急通報

```
config :omnimsc,  
  node_id: "OMNIMSC01",  
  point_code: 500,  
  max_restarts: 3,  
  overload_monitor: true
```

項目	型	必須	値	説明
node_id	string	○	"OMNIMSC01"	CDR recording_entity CDR 識別子
point_code	integer	○	500	CDR local_msc_id SS7 番号
max_restarts	integer	○	3	再起動回数
overload_monitor	boolean	○	true	オーバーロード監視/監視有無 監視有: false

設定

config :omnimsc, :paging

再起動回数

```
config :omnimsc, :paging,  
  max_retries: 2,  
  retry_interval_ms: 5_000
```

項目	型	必須	値	説明
max_retries	integer	○	2	再起動回数
retry_interval_ms	integer	○	5_000	再起動間隔

EIR

```
config :omnimsc, :eir
```

IMEI

```
config :omnimsc, :eir,  
  enabled: false,  
  check_on: [:location_updating, :cm_service_request],  
  backend: Omnimsc.EIR.Backend.Default
```

enabled	boolean		false	IMEI false
check_on	list(atom)		[:location_updating, :cm_service_request]	IMEI
backend	module		Omnimsc.EIR.Backend.Default	IMEI EIR


```
config :omnimsc, :handover
```

MSC

```
config :omnimsc, :handover,  
  ho_number_prefix: "8888",  
  ho_number_count: 100
```

Field	Type	Default	Value	Description
ho_number_prefix	string		"8888"	Handover number prefix
ho_number_count	integer		100	Handover number count

SRVCC Sv

```
config :omnimsc, :srvcc
```

SRVCC Sv GTPv2-C

```
config :omnimsc, :srvcc,  
  sv_enabled: false,  
  sv_port: 2123,  
  local_ip: {0, 0, 0, 0}
```

Field	Type	Default	Value	Description
sv_enabled	boolean		false	SRVCC Sv GTPv2-C
sv_port	integer		2123	Sv UDP 2123 GTP-C
local_ip	tuple		--	Sv IP Erlang

LCS

config :omnimsc, :lcs

配置項目

```
config :omnimsc, :lcs,  
  default_location: {0.0, 0.0}
```

項目名	型別	必須	デフォルト値	説明
default_location	{number, number}	○	{0.0, 0.0}	SMMLC 位置座標 (latitude, longitude) 形式で指定

セキュリティ

config :omnimsc, :security

配置項目

```
config :omnimsc, :security,  
  auth_failure_threshold: 3
```

項目名	型別	必須	デフォルト値	説明
auth_failure_threshold	integer	○	3	認証失敗の閾値

配置路由

config :omnimsc, :routing

配置/路由规则 :routes

```
config :omnimsc, :routing,
  international_prefix: "00",
  national_prefix: "0",
  emergency_numbers: ["112", "911", "110"],
  country_code: "",
  area_code: "",
  short_codes: []
```

配置项	类型	是否必填	默认值	说明
international_prefix	string	否	"00"	国际电话前缀
national_prefix	string	否	"0"	国内电话前缀
emergency_numbers	list(string)	否	["112", "911", "110"]	紧急电话号码列表
country_code	string	否	""	国家代码，符合 E.164 标准
area_code	string	否	""	地区代码
short_codes	list	否	[]	短号码列表，格式为 {code, destination}

SCCP

```
config :omnimsc, :sccp
```

```
config :omnimsc, :sccp,  
  local_subsystems: [7, 8]
```

項目	項目	型 式	値	説明
local_subsystems	list(integer)	配 列	[7, 8]	SCCP サービスのサブシステム番号 SCCP サービスの SSA/SSP 番号

CAMEL

```
config :omnimsc CAMEL サービスの初期設定
```

```
config :omnimsc, :camel_service_keys, %{}  
config :omnimsc, :camel_default_scp_address, "14155550400"  
config :omnimsc, :camel_timers, %{}  

```

項目	項目	項目	項目	項目
camel_service_keys	map	項目	% {}	CAMEL 項目 SCP 項目 項目
camel_default_scp_address	string	項目	--	項目 gsmSCF SCP項目
camel_timers	map	項目	% {}	CAMEL 項目

VLR 項目

config :omnimsc, :vlr_reaper

項目 VLR 項目

```
config :omnimsc, :vlr_reaper,  
  scan_interval_ms: 60_000,  
  notify_hlr: true,  
  hlr: Omnimsc.VLR.HLR.Default
```

項目	項目	項目	項目	項目
scan_interval_ms	integer	項目	60_000	項目項目項目 項目項目項目 項目項目 項目
notify_hlr	boolean	項目	true	項目項目 項目項目 HLR 項目 MAP 項目 MS
hlr	module	項目	Omnimsc.VLR.HLR.Default	項目項目項目 項目 MS 項目項目項目 HLR 項目 項目

SIP-I

config :omnimsc, :sip_i

項目 SIP-I 項目項目項目 ISUP 項目 SIPITU-T Q.1912.5項目項目 MSC 項目 PSTN 項目項目

```
config :omnimsc, :sip_i,  
  peers: [  
    %{name: "InterMSC-01", address: "10.1.1.60", port: 5060,  
      transport: :tcp, isup_version: :itu_t92,  
      trunk_group_id: "TG-InterMSC-01", point_code: [3, 14, 5],  
      codecs: [:pcmu, :pcma], max_channels: 100}  
  ]
```

peers 項目項目項目項目項目項目項目項目

項目	型	必須	デフォルト	説明
name	string	○	--	識別子 形式: sip_i
address	string	○	--	IP アドレス
port	integer	○	5060	SIP ポート
transport	atom	○	:tcp	通信プロトコル :udp, :tcp, :tls
isup_version	atom	○	:itu_t92	ISUP バージョン :itu_t92, :ansi
trunk_group_id	string nil	○	--	識別子 "TG-InterMSC-01"
point_code	[integer, integer, integer] integer nil	○	--	ISUP ポイントコード SS7
codecs	list(atom)	○	[:pcmu, :pcma]	コーデック
max_channels	integer	○	100	最大チャネル数

Web UI

config :omnimsc, OmnimscWeb.Endpoint

Web `Phoenix` `LiveView`

```
config :omnimsc, OmnimscWeb.Endpoint,  
  http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 4000],  
  url: [host: "localhost"],  
  secret_key_base: "generate-with-mix-phx-gen-secret",  
  server: true,  
  pubsub_server: Omnimsc.PubSub,  
  live_view: [signing_salt: "oMnImScLv"]
```

Key	Type	Required	Default	Description
<code>http.ip</code>	<code>tuple</code>	Yes	<code>{0, 0, 0, 0}</code>	HTTP server IP address. Default is <code>{127, 0, 0, 1}</code> .
<code>http.port</code>	<code>integer</code>	Yes	<code>4000</code>	HTTP server port. Default is 4000.
<code>url.host</code>	<code>string</code>	Yes	<code>"localhost"</code>	URL host. Default is "localhost".
<code>secret_key_base</code>	<code>string</code>	Yes	<code>--</code>	Phoenix secret key base. If not provided, Phoenix will generate a random key. The environment variable <code>SECRET_KEY_BASE</code> can be used to set the key.
<code>server</code>	<code>boolean</code>	Yes	<code>true</code>	Whether to start the HTTP server. If <code>false</code> , the server will not start.
<code>check_origin</code>	<code>boolean</code>	Yes	<code>true</code>	Whether to check the origin of the request. If <code>false</code> , the server will not check the origin.
<code>pubsub_server</code>	<code>atom</code>	Yes	<code>Omnimsc.PubSub</code>	PubSub server. Default is <code>Omnimsc.PubSub</code> .
<code>live_view.signing_salt</code>	<code>string</code>	Yes	<code>"oMnImScLv"</code>	LiveView signing salt. Default is "oMnImScLv".

Environment variables: `SECRET_KEY_BASE`, `PHX_HOST`, `PORT`. Default HTTPS port is 443.

REST API

config :api_ex

REST API 的 api_ex 配置项用于配置 REST API 的 SIP 配置项

```
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8444,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    product_name: "Omnitouch MSC",
    title: "API - Omnitouch MSC",
    hostname: "localhost",
    enable_tls: false
  }
```

配置项	类型	是否必填	默认值	说明
port	integer	否	8444	REST API 的 HTTP 端口
listen_ip	string	否	"0.0.0.0"	API 监听的 IP 地址
product_name	string	否	"Omnitouch MSC"	Swagger UI 显示的产品名称
title	string	否	"API - Omnitouch MSC"	Swagger UI 显示的标题
hostname	string	否	"localhost"	API URL 中的主机名
enable_tls	boolean	否	false	是否启用 API 的 TLS 加密

API

URI	Method	Description
GET /subscribers	GET, DELETE	Subscriber VLR
POST /subscribers/:id/actions	POST	
GET /calls	GET, DELETE	
GET /sms	GET	SMS
GET /routes	GET, POST, DELETE	
GET /routes/lookup	GET	
GET /sip/peers	GET, PATCH	SIP
GET /mgw	GET	
GET /ran/connections	GET	RAN-A
GET /ran/bscs	GET	BSC
GET /stp	GET	STP
GET /health	GET	
GET /status	GET	
POST /paging	POST	
POST /silent	POST	SMS



```
# config/runtime.exs
import Config

config :omnimsc, :msc,
  point_code: 500,
  global_title: "14155550100",
  name: "OMNIMSC01",
  msc_number: "14155550100",
  vlr_number: "14155550100",
  mcc: 999,
  mnc: 99,
  lac: 0x1092,
  allowed_a5: [:a5_1, :a5_3]

config :omnimsc, :hlr,
  address: "14155550200",
  point_code: [3, 14, 2]

config :omnimsc, :vlr,
  hlr_adapter: Omnimsc.VLR.HLR.Live,
  auth_required: true,
  tmsi_realloc: true,
  num_auth_vectors: 1

config :omnimsc, :m3ua_asp,
  enabled: true,
  local_ip: {10, 5, 198, 200},
  local_port: 0,
  remote_ip: {10, 179, 4, 10},
  remote_port: 2905,
  routing_context: 10,
  receive_watchdog: true,
  receive_watchdog_idle: 15

config :omnimsc, :sip,
  signaling_address: "10.5.198.200",
  listen_ip: {0, 0, 0, 0},
  listen_port: 5060,
  transport: :udp,
  peers: [
```

```

        [name: "Default-GW", address: "10.1.1.50", port: 5060,
          transport: :udp, codecs: [:pcmu, :pcma],
          max_channels: 100, options_interval: 60],
        [name: "International-GW", address: "10.1.1.51", port: 5062,
          transport: :udp, codecs: [:pcmu, :pcma, :amr, :amr_wb],
          max_channels: 500]
    ]

    config :omnimsc, :mgcp,
      listen_port: 2727,
      gateways: [
        %{name: "MGW-01", address: "10.1.1.50", port: 2427, domain:
"mgw"}
      ]

    config :omnimsc, :media,
      gateway: "MGW-01",
      mode: :mgcp

    config :omnimsc, :smc,
      address: "14155550300"

    config :omnimsc, :cdr,
      output_dir: "/var/cdr/omnimsc",
      max_file_size: 10_000_000,
      max_records: 100_000,
      rotation_interval: 3600

    config :omnimsc, :routes, [
      %{prefix: "000", type: :sip, peer: "Default-GW", priority: 100},
      %{prefix: "04", type: :local, priority: 50},
      %{prefix: "02", type: :local, priority: 50},
      %{prefix: "001", type: :sip, peer: "International-GW", priority:
10},
      %{prefix: "", type: :sip, peer: "Default-GW", priority: 1}
    ]

    config :omnimsc, :mm_info,
      network_name: "Omnitouch",
      short_name: "OT",
      timezone_offset: 0

    config :omnimsc, Omnimsc.Overload,
      max_calls: 10_000,

```

```
max_subscribers: 50_000,  
max_process_count: 500_000,  
max_paging_rate: 1_000,  
check_interval: 5_000
```

```
config :omnimsc, Omnimsc.Emergency,  
  numbers: ["112", "911", "999", "000", "110", "119"],  
  psap_address: "000",  
  allow_without_sim: true
```

```
config :omnimsc, :sgs,  
  listen_port: 29118,  
  vlr_name: "vlr.omnimsc.local"
```

```
config :omnimsc, :ussd,  
gateways: []
```

```
config :omnimsc, :pool,  
enabled: false
```

概要

本システムはWebでOmniMSCを操作するためのPhoenix LiveViewアプリケーションです。
URL: `http://<host>:4000` からの接続が必要です。CDRはデータベースに保存されます。

WebSocket接続は5分間の不活動後に2分間の再接続を試みます。

外部サービスはREST APIとAPIを使用します。

機能

本システムはMSCを制御します。

構成

本システムは以下で構成されています。

機能	構成要素
制御	VLRデータベース
制御	CC FSM
制御	SMS
RAN	SCTP BSC RNC
STP	M3UA ASP STP (ACTIVE, INACTIVE, DOWN)
データベース	データベース

SS7

SS7 M3UA ASP

BSC

SCTP BSC

SIP

	IP SIP
	Up, Down, Unknown

MGCP Megaco

CALL, LU, PEER, INFO UTC

VLR IMSI MSISDN

网络架构

网络元素	功能描述
LAC	本地认证中心
CI	鉴权中心
网络BSC	网络基站控制器BSC
RAN网络	无线接入网络GERAN-A, UTRAN-Iu网络SGs
网络	网络MSC-A网络鉴权中心
网络	VLR网络鉴权中心
网络	网络VLR网络鉴权中心
网络	网络鉴权中心
SGs	SGs网络鉴权中心MME网络鉴权中心CSFB

网络

网络元素	功能描述
网络	网络鉴权中心COMP128v1, COMP128v3, Milenage
网络	网络鉴权中心
UMTS网络	网络UMTS网络鉴权中心

网络元素

网络MAP网络鉴权中心HLR网络鉴权中心网络鉴权中心

网络

符号表

符号	说明
BAOC	基本业务操作码
BOIC	基本业务操作码
BOIC-exHC	基本业务操作码（扩展）
BAIC	基本业务操作码
BIC-Roam	基本业务操作码（漫游）
CFU	基本业务操作码
CFB	基本业务操作码
CFNRy	基本业务操作码
CFNRc	基本业务操作码
CW	基本业务操作码
HOLD	基本业务操作码
MPTY	基本业务操作码
CLIP	基本业务操作码
CLIR	基本业务操作码

符号表/基本业务操作码

MSC-A

MSC-A FSM

11

□□□□□□□□□□□□RAN□□□SIP□□□□□□□□

STP M3UA ASP

IP	IP
IP	SCTP
IP	STP
ID	SCTP
IP	M3UA ASP ACTIVE, INACTIVE, DOWN

`00000000SCTP00000000???`

□	□□
□□□	BSC SS7□□□
□□□□	BSC□□□□□□□□□□
□□□□	□□BSC□□□BSSMAP RESET□□□□□□

SIP

項目	説明
概要	SIPの概要
IP	IPとSIP
ポート	UDP, TCP, TLS
メッセージ	メッセージの種類
セッション	セッションの種類
OPTIONS	OPTIONSの種類
状態	Up, Down, Unknown

概要

CC FSM

□□□□

□	□□
□□□□	□□□□□□□□
□□	MO□□□□□□MT□□□□□□□□
IMSI	□□□IMSI
□□	□□□□□□A□□□
□□	□□□□□□B□□□
□□	CC FSM□□□□□□□□□□□□
□□	□□□□□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□
BSC/RNC	□□□□□BSC□RNC□□□□

□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

項目	説明
電話番号	電話番号
MO	MO MT
CC FSM	電話番号フォーマット
IMSI	IMSI
MSISDN	MSISDN
IMEI	IMEI
国名	国名A
国名	国名B

国名

項目	説明
国名	国名
国名	国名UTC
国名	国名UTC
国名	国名
国名CC	国名CC
BSC/RNC	BSC/RNC

ISUP

ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.

ISUP

ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.

ISUP	ISUP
ISUP	ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.
ISUP	ISUP is a protocol for signaling between switches in a network. EMRG, SIP, SIP+FO, LOCAL, ISUP, TRANSIT, GMSC
ISUP	ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.
ISUP	ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.
ISUP	ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.

ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.

ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.

ISUP

ISUP is a protocol for signaling between switches in a network.

SIP

SIP is a protocol for signaling between switches in a network.

11

0000000000SMS00FSM00000ID0000IMSI0000MO0MT00000000SMS000000000000
0000000000

CDRs

[illegible]

--	--	--	--	--

項目	内容
調査対象	調査対象者、調査対象施設、調査対象期間
調査方法	調査方法、調査方法の妥当性、調査方法の信頼性
調査結果	調査結果の概要、調査結果の詳細、調査結果の解釈

--	--	--	--	--

問	問
問問問問問	問CDR問問問問問問問問
問問問問	問問問問問問問問
問問問問問	問問問問問問問問問問

111

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ CDR ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

項目	説明
LU HLR	HLRデータベース
LU VLR	VLRデータベース
MO	移動 originated
MT	移動 terminated
MO	移動 originated
MT	移動 terminated
その他	その他

1

MSCデータベースとMSCデータベース間のNRIデータベースUp, Down
DrainingデータベースとNRIデータベース

データベースNRIデータベースMSCNRI

2

データベースBEAM VMデータベースMSCデータベース

BEAM VM

項目	説明
OTP	Erlang/OTP
OS	Linux, Windows, macOS
アーキテクチャ	64bit
言語	Erlang, Elixir
ライブラリ	OTP, ETS, GenServer, Supervisor, etc.
実行環境	BEAM VM

環境

項目	説明
OS	Linux, Windows, macOS
アーキテクチャ	64bit
言語	Erlang, Elixir
ライブラリ	OTP, ETS, GenServer, Supervisor, etc.
実行環境	BEAM VM

MSC

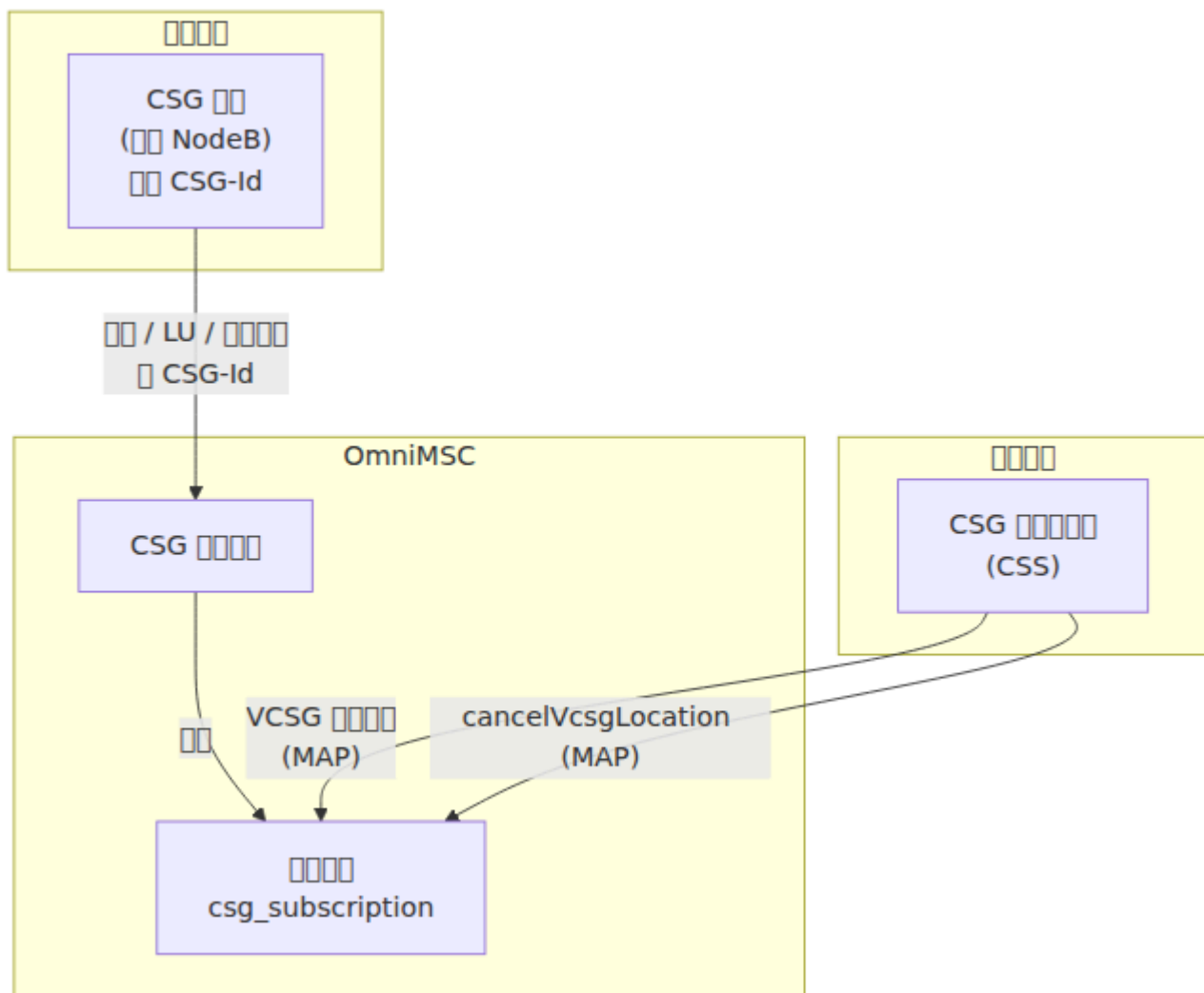
環境 MSC

CSG / VCSG

OmniMSC (CSG) CSG CSS MAP HLR MAP

CSG NodeB / CSG 27 3GPP TS 23.003 CSG CSG TS 22.011 8

CSG VCSG CSG CSS VLR / SGSN OmniMSC HLR

CSG ☐ ☐ ☐ ☐

CSG

項目	単位	説明
csg_id	整数	CSG の ID。CSG の ID は 27 桁以内。TS 23.003 参照
expiry	日付 / null	有効期限。null の場合は永続的。有効期限は日付形式で表示される。

`CSS` `VCSG` `MAP cancelVcsgLocation` `CSS` `MAP` `CSG` `CAMEL`

Figure 1

Figure 1 illustrates the structure of a CSG (Context-Specific Grammar) and its relationship to OmniMSC (Omni-Modal Message Sequence Charts). The diagram shows a CSG (Context-Specific Grammar) and its associated OmniMSC (Omni-Modal Message Sequence Charts) and CSG (Context-Specific Grammar) components.

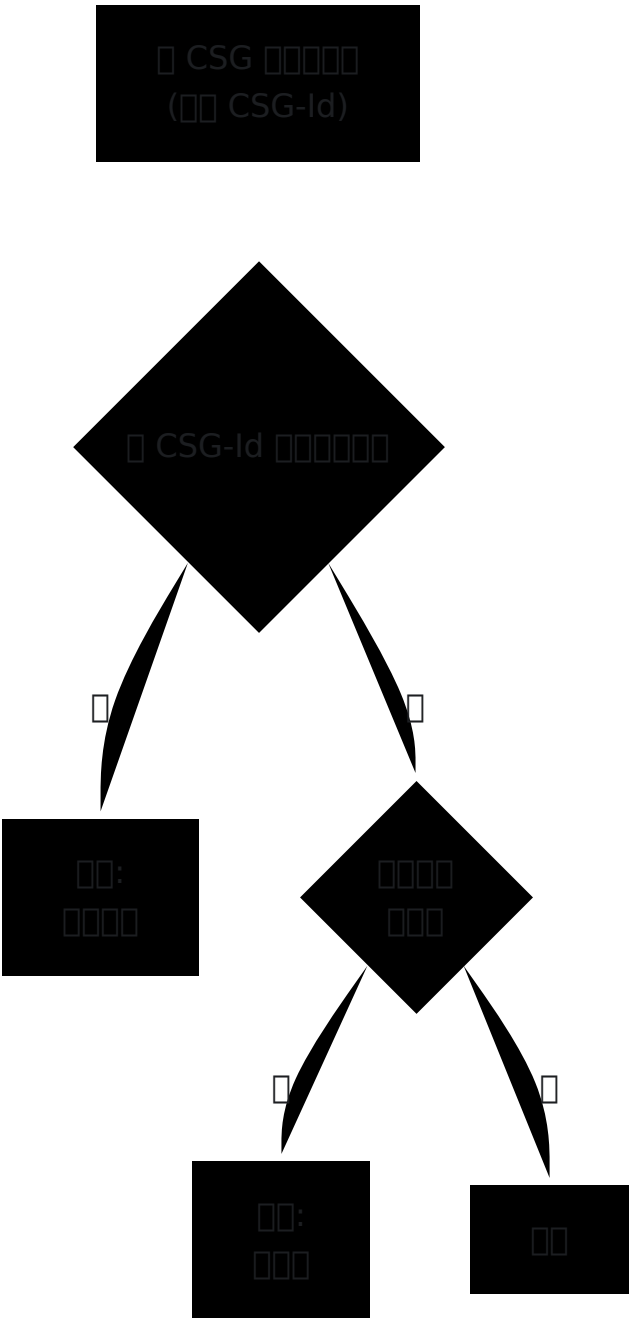


Figure 1



CSG 删除数据 MAP DeleteSubscriberData CSG 删除数据 DeleteSubscriberData 删除数据 MAP 删除

3GPP 删除

删除	删除	删除
TS 23.060	删除数据 (GPRS)删除	CSG 删除 VCSG 删除
TS 22.011	删除数据	CSG 删除 CSG 删除 CSG 删除
TS 23.003	删除数据	CSG 删除27 删除
TS 29.002	删除数据 (MAP) 删除	updateVcsgLocation取消VcsgLocation CSG 删除CSS 删除

ISUP 简介

OmniMSC 支持 ISUP 和 ISDN 接口，用于与核心网络交互。此外，还支持 SIP-I 接口。

ISUP-SIP 接口支持 SIP Trunking。SIP-I 接口支持 ISUP 和 SIP 接口。SIP-I Trunking 接口支持 :isup 配置。Routing Configuration 接口支持 ISUP 接口。IAM/ACM/ANM 接口支持 ISUP 和 SIP 接口。Call Flow Diagrams 接口支持

ISUP 简介

OmniMSC 支持 ISUP 接口，用于与核心网络交互。SS7 接口支持 ISUP 接口。CIC 接口支持

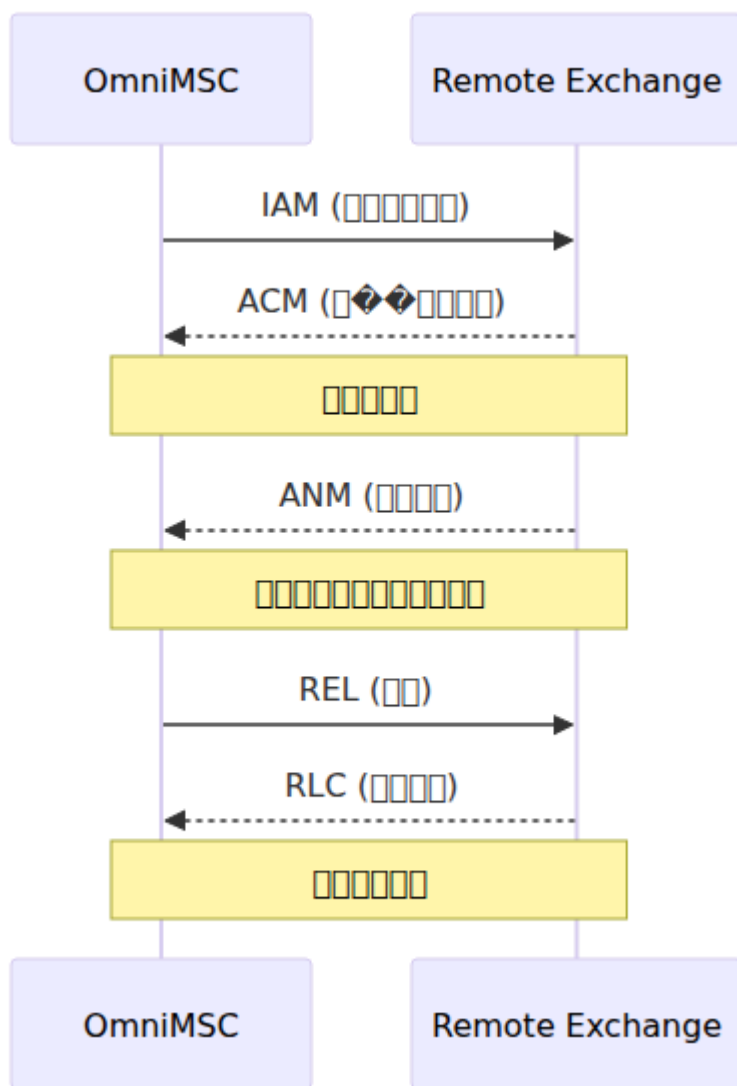
CIC 简介

ISUP 接口支持 ISUP 接口。CIC 接口支持 IAM 接口。接口支持

名称	数据类型	描述
name	string	接口名称
dpc	integer	接口地址，格式为 $a*2048 + b*8 + c$ ，其中 a, b, c 符合 ITU 3-8-3 格式
cic_range	{start, end}	接口范围，CIC 范围

接口配置

接口配置示例如下：



ISUP signaling sequence between OmniMSC and Remote Exchange. The sequence includes IAM, ACM, ANM, REL, and RLC messages.

ISUP Signaling

ISUP signaling sequence between OmniMSC and Remote Exchange.

□□□□



idle

□□ IAM

iam_sent

□□□□□ REL □□□ ACM

acm_received

□□□ RLC

□□□ ANM

□□ / □□

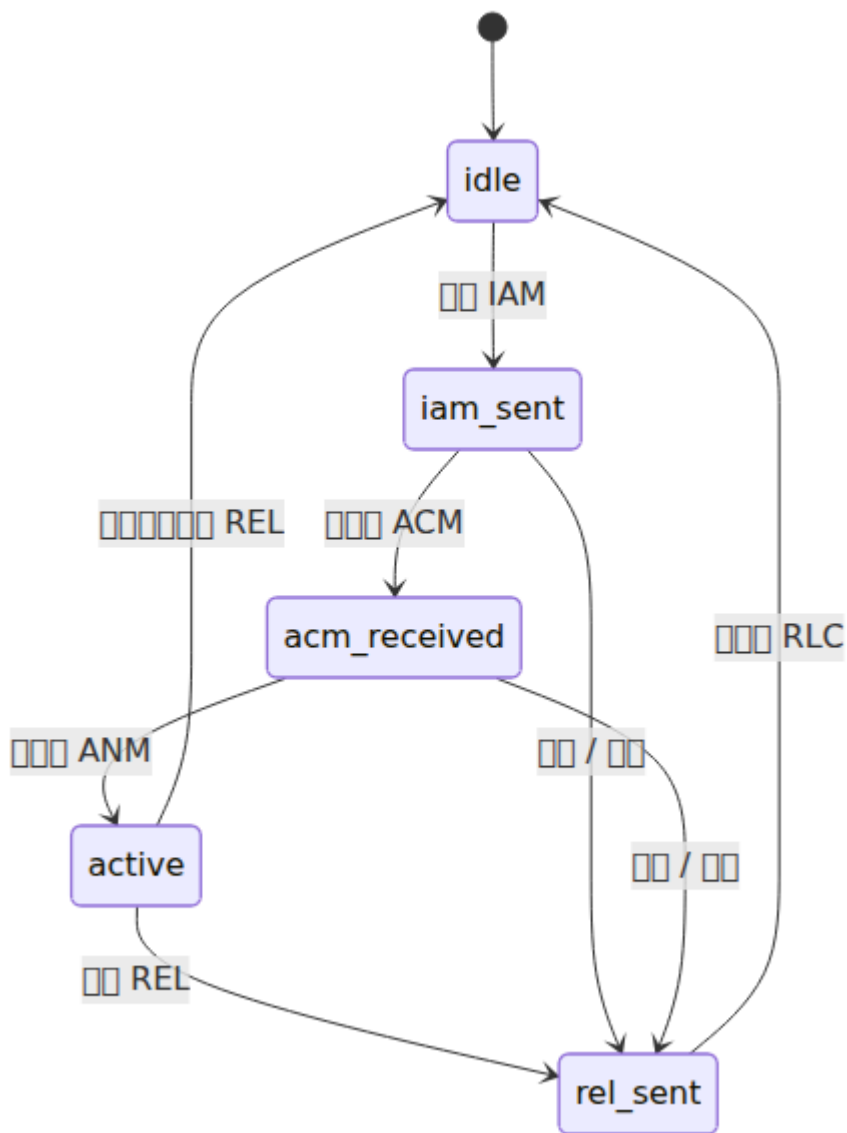
active

□□ / □□

□□ REL

rel_sent

--	--	--	--

ISUP ☐ ☐ ☐

OmniMSC 符合 ITU-T Q.764 符合 ISUP 符合

時刻	時間	動作	動作	動作
T1	20s	REL	RLC	REL
T5	300s	T1 動作	RLC	
T7	25s	IAM	ACM	REL
T9	180s	ACM	ANM	REL

T7 動作 ACM OmniMSC 動作 16動作 REL動作 31動作
動作 T9 動作 ANM OmniMSC 動作 19動作 REL

ISUP 動作

OmniMSC 動作 ISUP 動作 ITU-T Q.763
動作

動作	時間	動作	動作
IAM	0x01	動作	動作
ACM	0x06	動作	動作
ANM	0x09	動作	動作
REL	0x0C	動作	動作
RLC	0x10	動作	動作 -- 動作

動作

項目	項目名	説明
BLO	0x13	ブロック番号
UBL	0x14	ユーザリソース
RSC	0x12	リソースコード
GRS	0x17	リソースグループ
GRA	0x29	リソースアドレス
COT	0x05	コト
CPG	0x2C	コンポーネントグループ/コンポーネント

項目名

OmniMSC は ISUP 処理を制御するための IAM 処理を実行する。

1. OmniMSC は IAM 処理を実行する。
2. 処理を実行する。
3. OmniMSC は IAM 処理を実行する。
4. 処理を実行する。
5. OmniMSC は IAM 処理を実行する。

OmniMSC は IAM 処理を実行する COT 処理。

項目名

処理 : isup 処理 ISUP 処理 CIC 処理

項目	値
type	:isup
trunk_group	グループ名
dpc	ディスタントポイントコード
cic_range	CIC 範囲 {start, end}

ISUP トラッキングは、ISUP トラッキンググループに属する ISUP トラッキング範囲を指定します。

ISUP トラッキングは [Routing Configuration](#) で定義されます。

SIP-I

SIP-I は ISUP と SIP トラッキング IP アドレスを `:sip_i` で指定する SIP トラッキング `application/ISUP` MIME タイプの ISUP トラッキング IAM、ACM、ANM、REL、および ITU-T Q.1912.5 と RFC 3204 をサポートします。

SIP-I は SIP トラッキンググループに属する ISUP トラッキング範囲/グループ SIP-I トラッキンググループに属する ISUP トラッキング範囲。

SIP-I トラッキングは [SIP-I Trunking](#) で定義されます。

ISUP トラッキング SIP

`:sip_with_failover` は SIP トラッキンググループ SIP トラッキンググループ 5xx エラーメッセージを返す ISUP トラッキング範囲。

項目名	説明
オプション : down	SIP オプションOPTIONS の状態
SIP 5xx 状態	5xx SIP 状態
SIP 状態	SIP 状態
max_channels	SIP 最大チャネル数

ISUP 状態は CIC 状態 IAM/CC FSM 状態 -- 状態

Routing Configuration

項目名	説明	状態
ITU-T Q.761	ISUP 状態	ISUP 状態
ITU-T Q.762	ISUP 状態	状態
ITU-T Q.763	ISUP 状態	状態
ITU-T Q.764	ISUP 状態	状態/状態
ITU-T Q.850	ISDN 状態	REL 状態
RFC 3204	ISUP 状態 QSIG 状態 MIME 状態	SIP-I 状態 ISUP 状態
ITU-T Q.1912.5	SIP 状態 BICC 状態 ISUP 状態	SIP-I 状態

MAP

OmniMSC MAP USSD MO-ForwardSM MT-ForwardSM SMS CP/RP SMS Auth FSM InsertSubscriberData

MAP

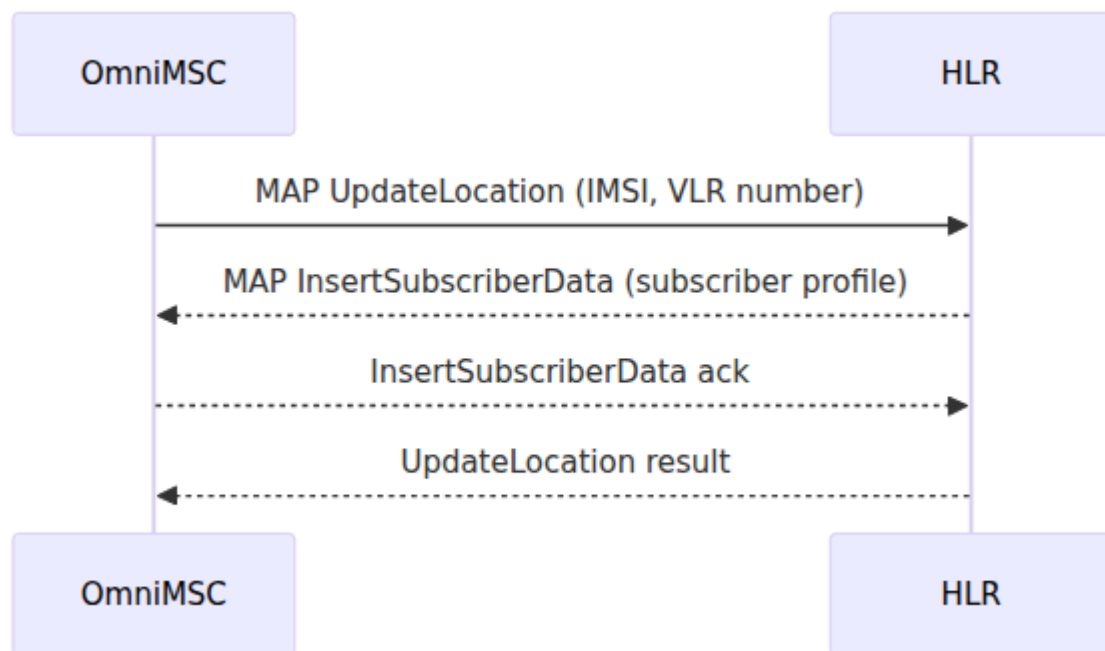
OmniMSC MAP HLR SSMSc USSD MAP TCAP

VLR SS MAP MAP ID otid TCAP BEGIN 30

MAP HLR InsertSubscriberData SSMSc MT-ForwardSM MAP TCAP BEGIN ID dtid

UpdateLocation

MSC HLR MAP UpdateLocation IMSI VLR MSC/VLR E.164 HLR VLR MT USSD MSC



OmniMSC UpdateLocation HLR VLR number LU FSM TMSI HLR InsertSubscriberData MSC InsertSubscriberData ack UpdateLocation result

InsertSubscriberData

HLR UpdateLocation MSC MAP InsertSubscriberData HLR InsertSubscriberData ack

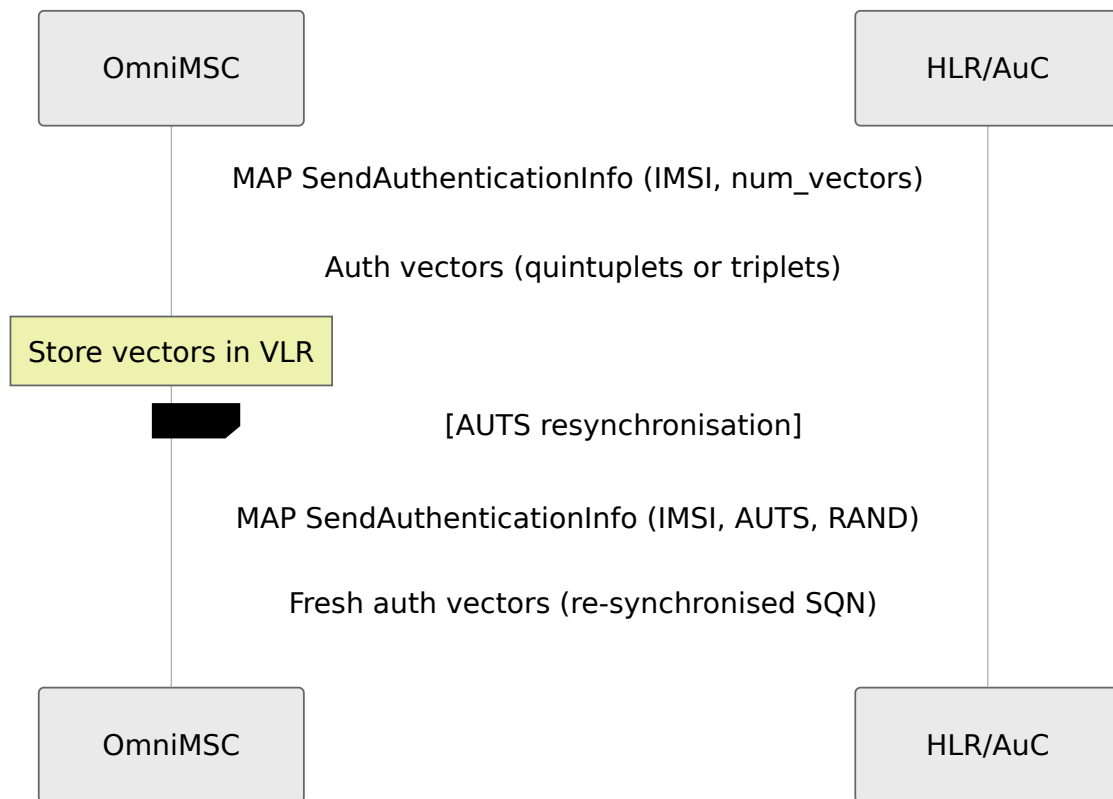
- MSISDN
- CS
- ODB
- CLIR CW
- CAMEL gsmSCF

VLR SS HLR

SendAuthenticationInfo

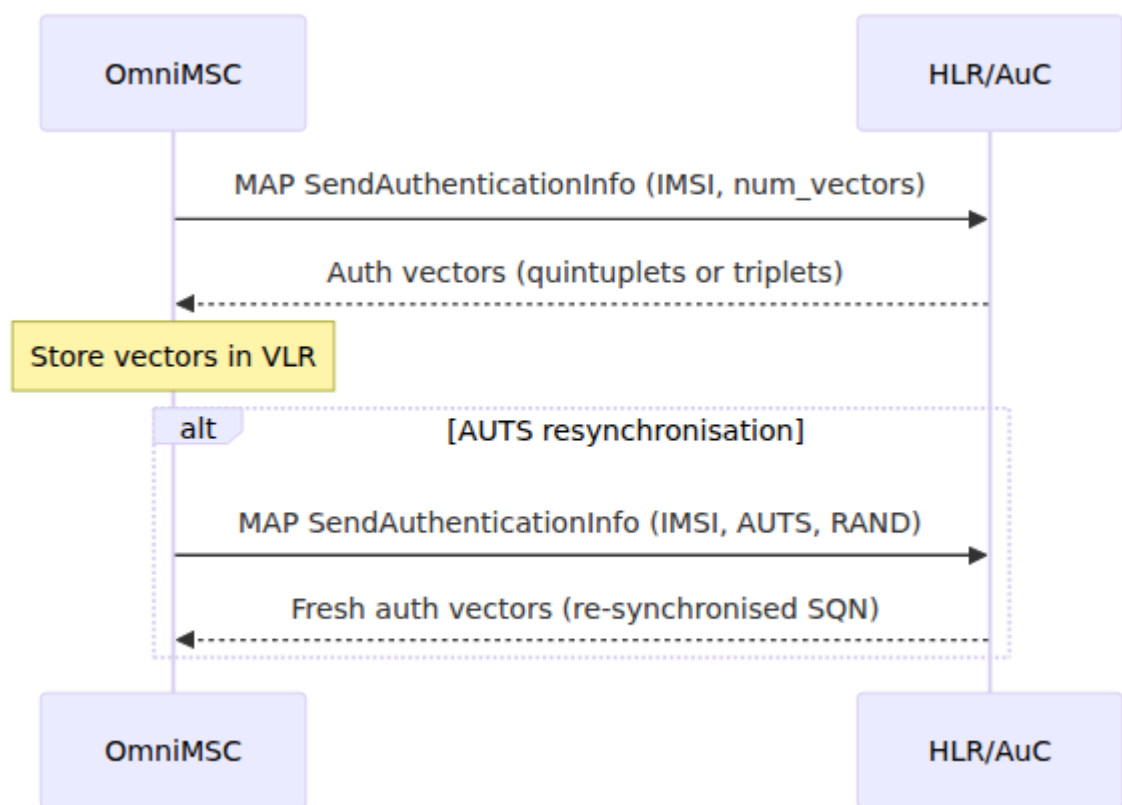
MSC HLR MAP SendAuthenticationInfo IMSI AUTS UE

HLR & AuC provides authentication data for UMTS (RAND, XRES, CK, IK, AUTN) and GSM (RAND, SRES, Kc) to MSC. MSC then provides VLR with this data. HLR also provides data to VLR.



PurgeMS

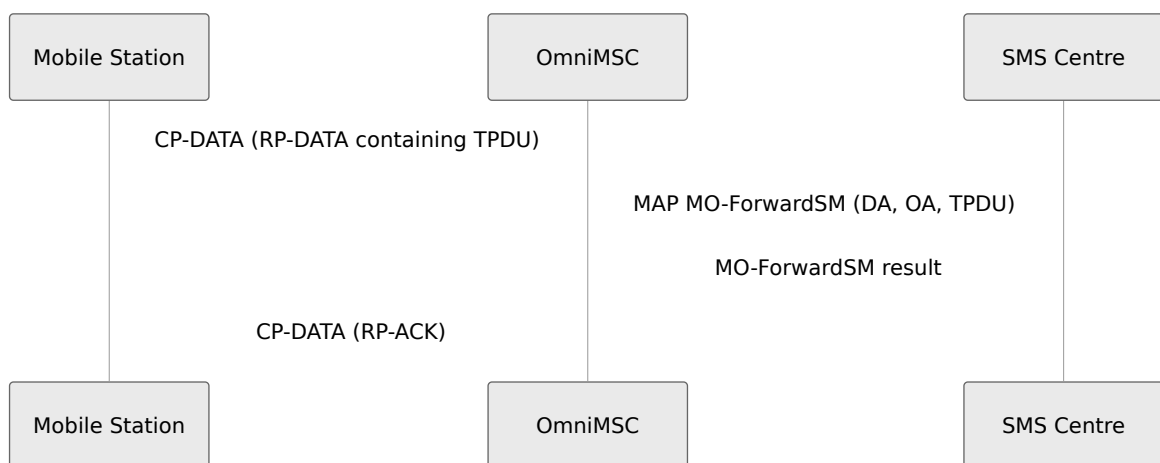
The IMSI is sent to MSC by HLR via MAP PurgeMS. The IMSI is then sent to VLR. PurgeMS is sent from HLR to VLR. T-ADS is sent from VLR to HLR. VLR sends HLR. CS sends MT. SMS is sent from MNR to MT. MT sends.



MO-ForwardSM

MSC 向 HLR/AuC 发送 MAP MO-ForwardSM 消息，请求 HLR/AuC 向 SMS 中心发送 SM-RP-DA 消息。SMS 中心向 MSC 发送 SM-RP-OA 消息，包含 MSISDN 和 SM-RP-UI。SMS 中心向 TPDU 发送 SMS 消息。

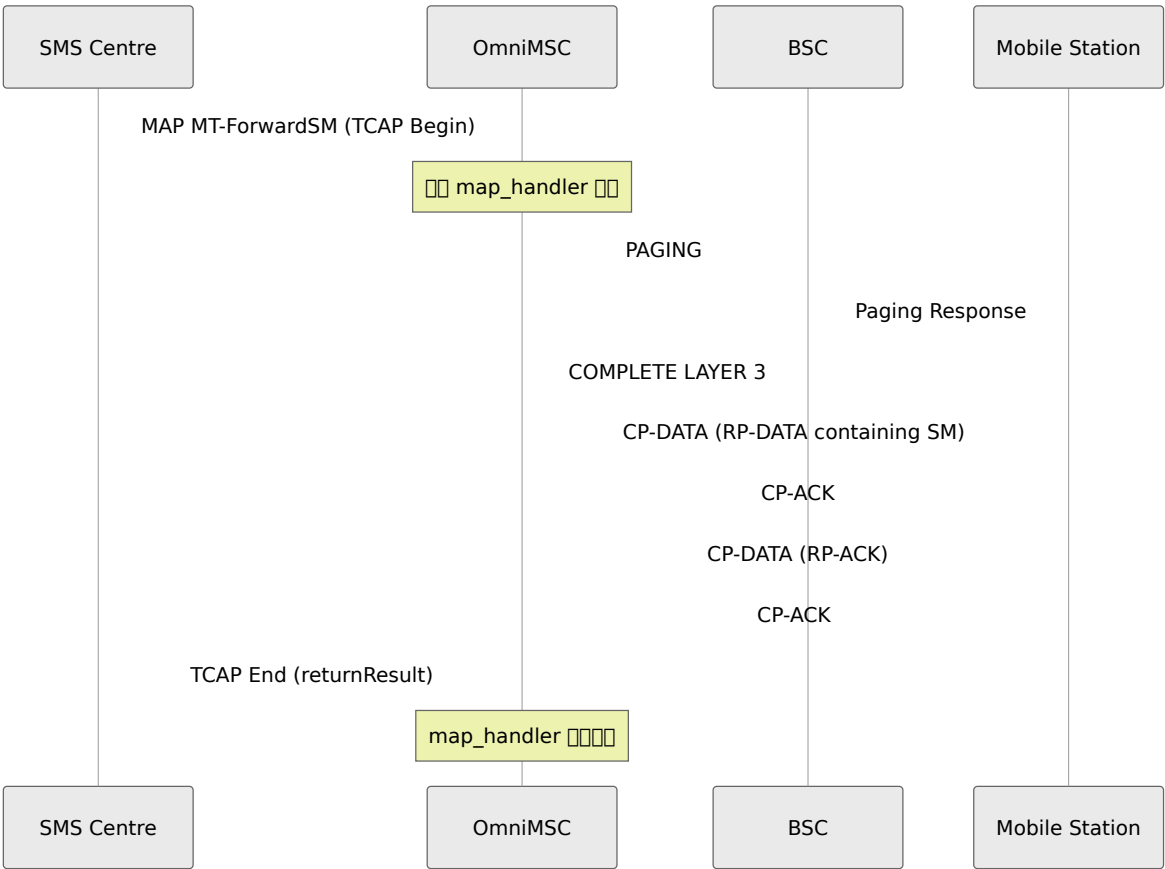
SMS 中心向 MSC 发送 MO-ForwardSM 结果。



MT-ForwardSM

이 시나리오 MSC 는 MAP MT-ForwardSM 프로토콜을 사용하여 OmniMSC 를 호출하여
map_handler 프로세스를 사용하여 MAP 프로토콜을 처리합니다.

이 시나리오 VLR 는 DTAP 을 SM 프로토콜로 변환하여 RP-ACK 프로토콜로 RP-
ERROR 프로토콜을 TCAP 프로토콜로 변환하여 SMSc에 전달합니다.



이 시나리오에서는 MAP 프로토콜을 사용하여

단계	설명
초기화	시스템 초기화
오류 처리	MS 는 RP-ERROR 프로토콜을 사용하여
종료	종료

ProcessUnstructuredSS-Request

☐ USSD ☐ HLR ☐ OmniMSC ☐ MAP

```
ProcessUnstructuredSS-Request  USSD  HLRMSC  USSD  DCS
HLR
```

□□□□ USSD □□□□□□ HLR □□□□□□□□ USSD □□MSC □ MAP □□□□□□□□□□□□

TCAP ☐☐☐☐

MAP TCAP OmniMSC

TCAP 消息	MAP 消息	说明
TC-BEGIN	TC-BEGIN	开始 TCAP 消息的传输，ID 为 otid
TC-CONTINUE	TC-CONTINUE	继续 TCAP 消息的传输，otid 为前一个消息的 ID，dtid 为当前消息的 ID
TC-END	TC-END	结束 TCAP 消息的传输
TC-ABORT	TC-ABORT	中止 TCAP 消息的传输

MAP otid/dtid TCAP CONTINUE END dtid
otid SCCP MAP

□□□□

MAP 30 MAP TC-ABORT

MAP ☐ ☐ ☐ ☐

OmniMSC ██████████ MAP ██████████

MAP

MAP	MAP	MSC
MAP	MT-ForwardSM, SendRoutingInfo	SMSc VLR MNRF
MAP	MT-ForwardSM	TP SMSc
MAP	UpdateLocation	MAP
MAP	UpdateLocation	MAP
MAP	MAP	MAP
MAP	SendAuthenticationInfo	MAP
MAP	InsertSubscriberData	MAP

MAP

TCAP ABORT MAP MAP
LU FSM MAP SMSc MAP

MAP

OmniMSC MAP SMSc MT-ForwardSM HLR
InsertSubscriberDataM3UA MSC TCAP
Continue End M3UA DPC

HLR SMSc STP M3UA
routing_info

MAP

MAP 3GPP MAP 3GPP

MAP	MAP	MAP
CancelLocation	3	HLR 3GPP VLR 3GPP
SendRoutingInfo	22	GMSC 3GPP MT 3GPPMSRN
SendRoutingInfoForSM	45	GMSC 3GPP MT 3GPP
ReportSM-DeliveryStatus	47	3GPP HLR 3GPP MT 3GPPMWD/MNRF 3GPP
SendIdentification	55	3GPP VLR 3GPP IMSI 3GPP
RestoreData	57	3GPP HLR 3GPP
UnstructuredSS-Request	60	3GPP USSD 3GPP
AlertServiceCentre	64	3GPP SMS 3GPP
ReadyForSM	66	3GPP HLR 3GPP SMS

3GPP

3GPP	3GPP	3GPP
TS 29.002	3GPPMAP	3GPP MAP 3GPP
ITU-T Q.771-Q.775	3GPPTCAP	TCAP 3GPP
ITU-T Q.711-Q.716	3GPPSCCP	MAP 3GPP SCCP 3GPP
RFC 4666	MTP3 3GPPM3UA	M3UA 3GPP

OmniMSC 支持 MGCP 与 Megaco/H.248 接口，支持 SDP 格式。

OmniMSC (MGCP) RFC 3435 MGCP RTP

[illegible]

```

00000000000000000000000000000000 @ 00000000000000000000000000000000
0 ds/ds1-1/1@mgw01.local 00000000000000000000000000000000

```

[illegible]

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX CRCX XX?? A-leg XXXXXXXXXXXXXXX RecvOnlyXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

□□□□□□□□□□□□□□ MDCX □□□ A-leg □□□□□ **SendRecv**□□□□□□□□□□□□

B-Leg

B-leg SIP ISUP

B-leg A-leg MGW CRCX RTP MSC

□ □ □ □ □ □

OmniMSC BSC BSSMAP

Page 10 of 10

GSM-FR 3 PCMU/PCMA 0/8
3GPP 96-101

Codec	RTP Payload Type	Format
PCMU	0	G.711 mu-law
GSM-FR	3	GSM FR (13.0 kbit/s)
PCMA	8	G.711 A-law
GSM-EFR	96	GSM EFR (6.60 kbit/s)
AMR-FR	97	AMR-FR (octet-align=1)
AMR-HR	98	AMR-HR
GSM-HR	99	GSM HR (5.60 kbit/s)
AMR-WB	100	AMR-WB (16 kHz)
OHR-AMR-WB	101	GSM HR AMR-WB (16 kHz)

SDP BSC MSC SDP SIP INVITE

Media

OmniMSC (MPTY) 3GPP TS 24.083

MPTY

SDP

SDP	SDP
Origin (o=)	OmniMSC
Connection (c=)	CRCX
Media (m=)	RTP
Attributes (a=)	AMR

SDP is a text-based format for describing multimedia sessions. It is used in SIP and MGCP to negotiate media parameters.

SDP

OmniMSC SIP SDP

SDP	
Origin (o=)	OmniMSC
Connection (c=)	CRCX IP
Media (m=)	RTP
Attributes (a=)	AMR

SDP is a text-based format for describing multimedia sessions. It is used in SIP and MGCP to negotiate media parameters.

Megaco/H.248

MGCP OmniMSC Megaco/H.248 ITU-T H.248
MGCP Megaco media mode :megaco

Megaco 是 IETF 定义的用于在 IP 网络上实现语音和视频传输的协议。它结合了 MGCP 和 H.248 协议，并支持 MDCX 和 DLCX 消息。

MGCP 是 Megaco 协议的一部分，用于在 UDP 上实现语音和视频传输。CC FSM 是 Megaco 协议的一部分，用于实现呼叫控制。

协议

协议名称

名称	描述
MGCP	Media Gateway Control Protocol
H.248	Media Gateway Control Protocol
IP	Internet Protocol
Megaco	Media Gateway Control Protocol
MGCP	Media Gateway Control Protocol @mgw

协议名称

协议

- **RFC 3435** -- Media Gateway Control Protocol (MGCP) 1.0
- **ITU-T H.248** -- Media Gateway Control Protocol (Megaco)
- **3GPP TS 24.083** -- Media Gateway Control Protocol (MPTY)
- **RFC 4566** -- Media Gateway Control Protocol (SDP)

Overview

OmniMSC is a distributed Erlang/Elixir application that can be deployed on a single node or across multiple nodes. It is designed to be highly available and scalable.

Getting Started

OmniMSC is built on Erlang/Elixir and uses Prometheus for monitoring. To get started, you can run the Phoenix HTTP application on `/metrics` or the `omnimsc_` application. You can also run BEAM VM with the `omnimsc_` application — see [Getting Started](#).

OmniMSC is compatible with Prometheus, Prometheus Grafana Agent, Datadog, and Victoria Metrics. For more information, see [Getting Started](#).

0000

00	00	00	
omnimsc_active_calls_count	Gauge	--	000
omnimsc_vlr_subscribers_count	Gauge	--	000
omnimsc_sccp_connections_count	Gauge	--	000
omnimsc_sms_sent_count	Counter	--	000
omnimsc_location_update_complete_count	Counter	type	000 noi
omnimsc_auth_failure_count	Counter	reason	000
omnimsc_auth_skipped_count	Counter	--	000
omnimsc_handover_attempt_count	Counter	type	000 in int sub
omnimsc_paging_attempt_count	Counter	result	000 suc
omnimsc_peer_status	Gauge	peer	SIP 0=
omnimsc_ss_operation_count	Counter	operation ss_service	000
omnimsc_ss_error_count	Counter	reason	SS

項目	単位	カテゴリ	備考
omnimsc_ussd_request_count	Counter	routing	US hlr
omnimsc_map_dialogue_duration	Histogram	operation	MA
omnimsc_call_release_count	Counter	type	000

000

omnimsc_location_update_complete_count -- type 0000 3GPP TS 24.008 0
00000000

項目	単位
imsi_attach	IMSI 0000000000
normal	00000000000000000000
periodic	00000000T3212 000000
guest	000000000000 IMSI0000000000

omnimsc_auth_failure_count -- reason 000000000000 FSM 00000000

項目	単位
auth_failed	000000SRES/RES 0000 MS 000000

omnimsc_paging_attempt_count -- result 0000000000

項目	説明
dispatched	各 BSC(s)
success	成功した回数
timeout	タイムアウトした回数

omnimsc_peer_status -- peer 各 BSC(s) の Default-GW
International-GW MSC-02

omnimsc_ss_operation_count -- operation 各 SS 操作 register, erase, activate, deactivate, interrogate, **ss_service** cfu, cfb, cfnry, cfnrc, cw, clip, clir, baoc, baoic

omnimsc_ussd_request_count -- routing 各 SS からの HLR 要求

項目	説明
local_ss	各 MSC
hlr_relay	各 MAP からの HLR

omnimsc_call_release_count -- type 各 呼出し

項目	説明
mo	移動局からの呼出し
mt	移動局への呼出し
unknown	不明な呼出し

□□ PromQL □□

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□□□□□□ -- □□ MSC □□□□□□

omnimsc_active_calls_count

□□□□ -- □□□□□□□□□□□□□□□□

```
rate(omnimisc_call_release_count[5m])
```

□□□□□□ -- □□□□□□□□□□□□□□□□

```
rate(omnimisc_auth_failure_count[5m])
```

□□□□□□ -- □□□□□□□□□□

omnimsc_peer_status

SMS 000 -- 00 SMS 000

```
rate(omnimsc_sms_sent_count[5m])
```

XXXXXXXXXX -- LU XXXXXXXX

```
sum by (type) (rate(omnimsc_location_update_complete_count[5m]))
```

SS 1000 -- 1000000000

```
sum by (ss_service) (rate(omnimisc_ss_operation_count[5m]))
```

USSD 0000 -- 0000 HLR 0000 USSD 0000

```
sum by (routing) (rate(omnimsc ussd request count[5m]))
```

--	--	--	--

[illegible]

报警

报警名称	严重性	描述
sctp_link_down	Critical	SCTP 与 STP 连接断开
hlr_unreachable	Critical	HLR 无法访问 MAP 接口
cdr_write_failure	Major	CDR 写入失败
overload	Major	系统过载

报警配置

报警信息通过 Prometheus 接口推送

报警名称	报警内容
[:omnimsc, :alarm, :raised]	报警 ID 为 alarm_id，严重性为 severity，source 为 source
[:omnimsc, :alarm, :cleared]	报警 ID 为 alarm_id，严重性为 severity，source 为 source

报警信息通过 Prometheus 接口推送 alarm_id 为报警 ID

接口

OmniMSC 接口

GET /api/health 检查 MSC 接口 VLR、CC、MAP、SIP 接口

通过 Kubernetes 部署

概要

GET /api/status により、システム全体の稼働状況や、**BEAM** の稼働状況、
メモリ使用率などを取得できます。

監視には **Prometheus** を利用します。

仕様

OmniMSC は、以下の仕様で動作します。

構成

項目	数値	説明
プロセス	10,000	プロセス CS 数
メモリ	50,000	VLR メモリ容量
BEAM 稼働数	500,000	稼働 Erlang 数
スレッド	1,000/コア	スレッド数

システムは、**GSM** の 42 個のサブシステムで構成されています。
[:omnimsc, :overload, :state_change] のイベントは、**overload** イベント

システムは、**SMS** の 3GPP TS 22.101 に準拠して動作します。

システムは、**JSON** でデータを返します。

00 BSC 000000 MSC 00 SCTP 000000000000 BSC 00 TMSI 00 NRI 000000000000
 MSC 0000000000 TMSI 00 NRI 00 BSC 0000000000000000

MSC Configuration Reference

Field	Default	Description
enabled	false	Whether the MSC is enabled. true: enabled, false: disabled.
pool_id	nil	The MSC pool ID.
nri_bitlength	10	The bit length of the NRI. 1 to 10.
nri_values	([])	The NRI values for the MSC. The NRI values are in the range of 1 to 10.
members	([])	The members of the MSC. The members are the NRI values.

MSC Configuration Reference

Field	Description
name	The name of the MSC.
address	The IP address of the MSC.
port	The port of the MSC. The port is 2905 for TCP and Sctp.
nri_values	The NRI values for the MSC. The NRI values are in the range of 1 to 10.

NR NRI

NR NRI TMSI MSC BSC NRI
NNSF MSC MSC

Bits 31-24 8 bits Reserved	Bits 23-14 10 bits NRI	Bits 13-0 14 bits Random
----------------------------------	------------------------------	--------------------------------

NR TMSI MSC

MSC	
	MSC MAP SendIdentification IMSI
	UE IMSI HLR
	UE IMSI

MSC NRI TMSI

MSC NRI

- ID NRI NRI
- NRI Up Down Draining
- NRI NRI
- NRI NRI TMSI MSC MAP SendIdentification IMSI
- NRI

3GPP

TS 23.236	RAN CN	MSC NR BSC
TS 23.012		VLR
TS 29.002	MAP	MAP SendIdentification MAP Reset
TS 48.008	BSC-MSC (A-Flex)	BSSAP A-Flex

[illegible]

SIP
 SIP ISUP ISUP



OmniMSCE.164

[illegible]

	項目	内容	備考
1	項目	緊急通報の受付時間 ["112", "911", "110"]; 緊急通報専用ダイヤル	緊急通報専用ダイヤル :emergency
2	項目 子項目	緊急通報の受付時間 緊急通報専用ダイヤル 緊急通報専用ダイヤル	緊急通報専用ダイヤル
3	項目	緊急 "+" 緊急通報専用ダイヤル "00"	緊急通報専用ダイヤル "+" 緊急 E.164
4	項目	緊急通報専用ダイヤル "0"	緊急通報専用ダイヤル "+" 緊急 E.164
5	項目	緊急通報専用ダイヤル	緊急通報専用ダイヤル "+" 緊急 E.164

1010

☐ ETS ☐ OmniMSC

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

555

100

555

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

項目	プロトコル	名前	ポート	説明
000	:sip	SIPサーバ "Default-GW"	100	デフォルト — <code>psap_address</code>
04	:local	VLR	50	ローカル
0412	:sip	SIPサーバ "Mobile-GW"	50	モバイル SIP
001	:sip	SIPサーバ "International-GW"	10	国際 SIP
07	:isup	ISUP "Mobile-Interconnect"	10	SS7 ISUP
08	:sip_with_failover	プライマリ SIP-GW "Primary-SIP-GW" と バックアップ ISUP "Backup-ISUP"	10	SIP と ISUP
09	:sip_i	SIP-I "MSC-02-SIP-I"	10	SIP と ISUP MSC
()	:sip	SIPサーバ "Default-GW"	1	デフォルト

コメント

Prefix	Prefix	Peer	Priority
000	000	SIP: Default-GW	100
0412345678	0412	SIP: Mobile-GW	100
0498765432	04	VLR	100
0011234567	001	SIP: International-GW	100
0312345678	()	SIP: Default-GW	100

Emergency

Omnimsc

Emergency

Emergency MSC CC 3GPP TS 24.008 §9.3.8 0x0E CM
:emergency
Emergency

BCD — IE MSC
psap_address
:sip :isup :sip_i

Default-GW SIP

```
# — psap_address "000"
%{prefix: "000", type: :sip, peer: "Default-GW", priority: 100}

# — psap_address
config :omnimsc, Omnimsc.Emergency,
  psap_address: "000"
```

:local

:sip

:isup

:sip_i

:sip_with_failover

:gmsc

:transit

```

00000000000000000000000000000000FSM00000000ISUPSIPSIPSIPSISUP00
ISUPISUP0000SIPSIP00000000000000000000000000000000000000000000

```

API

Web UI

OmniMSC는 ISUP, SIP, Web API를 제공합니다.

REST API

REST API는 다음과 같습니다.

Method	Path	Description
GET	/api/routes	Get all routes
POST	/api/routes	Create a new route
DELETE	/api/routes/{id}	Delete a route by id

API

API는 다음과 같습니다.

Method	Path	Description
GET	/api/routes/lookup/:number	Get route by number

GMSC

OmniMSC는 VLR, 3GPP TS 23.018, MSC, GMSC, MSC를 지원합니다.

MT

1. PSTN SIP MSISDN
2. :gsmc
3. OmniMSC HLR MAP SendRoutingInfo SRI MSISDN
4. HLR VLR MSRN
5. HLR SRI MSRN OmniMSC
6. OmniMSC MSRN MSC ISUP IAM SIP INVITE
7. MSC MT

MSRN

OmniMSC MSRN MT MSC MSRN
IMSI GMSC MSRN

MSC MSC NR MT TMSI NR
TMSI NR MSC MAP SendIdentification MSC
MSC MT MSC

NR

1. — GSM
2. CAMEL — CAMEL SCP InitialDP SCP
3. —
4. —
5. —

ISUP

ISUP 是 SS7 网络中的信令协议，用于在核心网中传递呼叫控制信息。ISUP 是 IAM 的扩展。

ISUP 消息在核心网中传递，用于建立、维护和释放呼叫。

ISUP 消息在核心网中传递，用于建立、维护和释放呼叫。

SIP

SIP 是 VoIP 网络中的信令协议，用于在 IP 网络中传递呼叫控制信息。SIP 支持 UDP、TCP 和 TLS 传输。

SIP 消息在 IP 网络中传递，用于建立、维护和释放呼叫。SIP 消息在 IP 网络中传递，用于建立、维护和释放呼叫。

3GPP

TS	名称	描述
TS 23.018	核心网	GMSC 和 MT 的交互
TS 29.002	MAP	MAP SendRoutingInfo 和 MSRN
TS 23.078	CAMEL 4	CAMEL 4 的交互

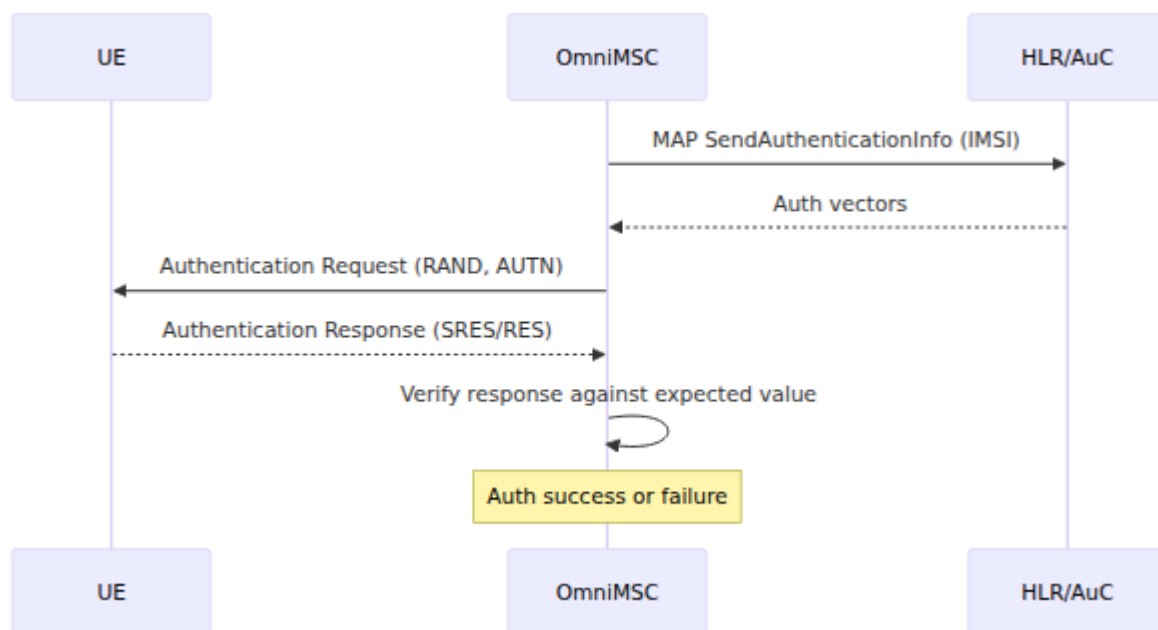
MAP

OmniMSC GSM/UMTS TMSI
MAP MAP NRI MSC
TMSI MSC NRI

3GPP TS 33.102 TS 24.008 4.3

OmniMSC GSM 2G UMTS 3G 3GPP TS 33.102 TS 24.008 4.3
SMS

MSC Ki MAP SendAuthenticationInfo HLR/AuC MAP
MSC IMSI HLR HLR MSC UE
?? —



UMTS AKA

UMTS — USIM

HLR

項目	長さ	説明
RAND	128	AuC
XRES	32-128	MSC UE
CK	128	
IK	128	
AUTN	128	UE

MSCはRANDとAUTNをUEのUSIMに提供し、AUTNとRES、CK、IKをMSCに提供し、RESとXRESを比較する。

SQN

AUTNにはSQNがUSIMに提供され、USIMはSQNを128ビットのAUTSに変換し、MSCにMAP SendAuthenticationInfoでAUTSとHLRのAuCからSQNを提供する。

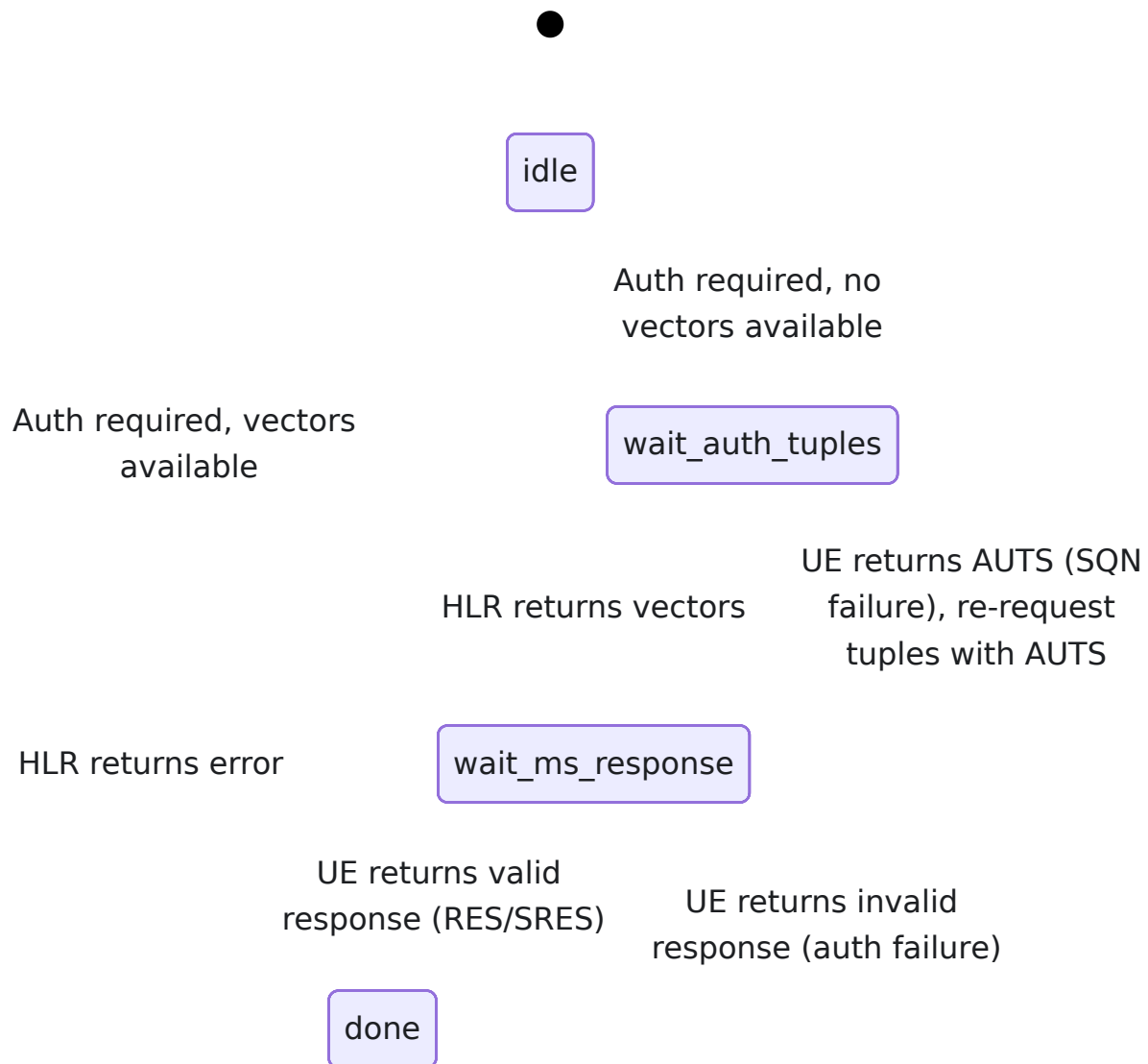
GSM AKA

GSMは2GのUSIMとSIMを使用する。

項目	長さ	説明
RAND	128	
SRES	32	SIM A3(Ki, RAND)
Kc	64	SIM A8(Ki, RAND)

GSM MSC RAND SIM SRES Kc MSC SRES

VLR FSM



wait_auth_tuples MSC MAP SendAuthenticationInfo HLR
wait_ms_response MSC UE AUTS FSM
wait_auth_tuples — AUTS MAP SendAuthenticationInfo
HLR wait_auth_tuples

□□□□□□□MSC□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

GERAN BSC 2G/3G

00A000MSC0BSC00BSSMAP0000000000000000Kc000000A5000BSC0000000000000000
 00000000

00	000	00
A5/1	00	00GSM00000000
A5/3	0	00KASUMI000000000000

UTRAN RNC 3G

[illegible]

□□□A5□□

A5MSC

```

allowed_a5: [:a5_1, :a5_3] MSC
A5/0 MSC

```

TMSI

MSC TMSI TMSI IMSI

□□□□

□□□□□□□□□□ HLR UpdateLocation □□□□ MSC □□□□□ TMSI □□□□□□□□□□□□□□□□
MS □□ TMSI □□□ TMSI □□□□□□□

□□□□□□□□□□□ TMSI □□□□□□□ MSC □□□□ TMSI □□□□□□□□□□□□ MS □□□□□ TMSI □□□□
□□□□□□□□ — — □□□□ MSC □ MS □ TMSI □□□□□□□□□□□□□□□

MSC □□□ TMSI

□ MSC □□□□□ 3GPP TS 23.236 □□ TMSI □□ NRI □□□□□□□□□□□□ BSC □□□□□  □□□□□
□□□ MSC □ NRI □□□□ TMSI □□□□□□□□□□□ BSC □□□□□ TMSI □□□□□□□□□□□□□□ NRI □□□□□□□□□
□ NRI □□□ MSC □

□□ MSC □□□□□ NRI □□□□□□ **MSC □□□ NRI □**

□□□□

□ MSC □□□□□□□□□□ — — □□□□□□□ TMSI □□□ VLR □□□□□□□ MSC □□□□□□□□□ VLR □□□□□ — —
MSC □□□□□□□□□□□□□□□ IMSI □

MS □□□□□□□□□□□ IMSI □□□□□ MSC □□□ IMSI □□□□□□□□□□□□□□□ 3GPP TS 24.008 □ 4.3.3 □□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IMEI □□□□□□□□□□□□□□□

3GPP

TS	3GPP	TS
TS 33.102	3GPP	UMTS AKA
TS 24.008	3GPP	4.3.3 TMSI
TS 43.020	3GPP	GSM A3/A8
TS 48.008	MSC-BSS	
TS 25.413	UTRAN Iu	
TS 23.236	RAN	NRI
TS 29.002	MAP	MAP SendAuthenticationInfo

SGs □□□□□□□□ (CSFB)

○○○○○○ Omnitouch ○ OmniMSC ○○○○ SGs ○○○○○○○○○○ (CSFB)○○○ 3GPP TS
 29.118○SGs ○○○ MSC/VLR ○○○ MME○○○○○○○○○○ EPS/IMSI ○○○○○ LTE ○○○○ CS ○○○
 ○○○○○○○○ CS ○○○○○○○○ SMS ○○○

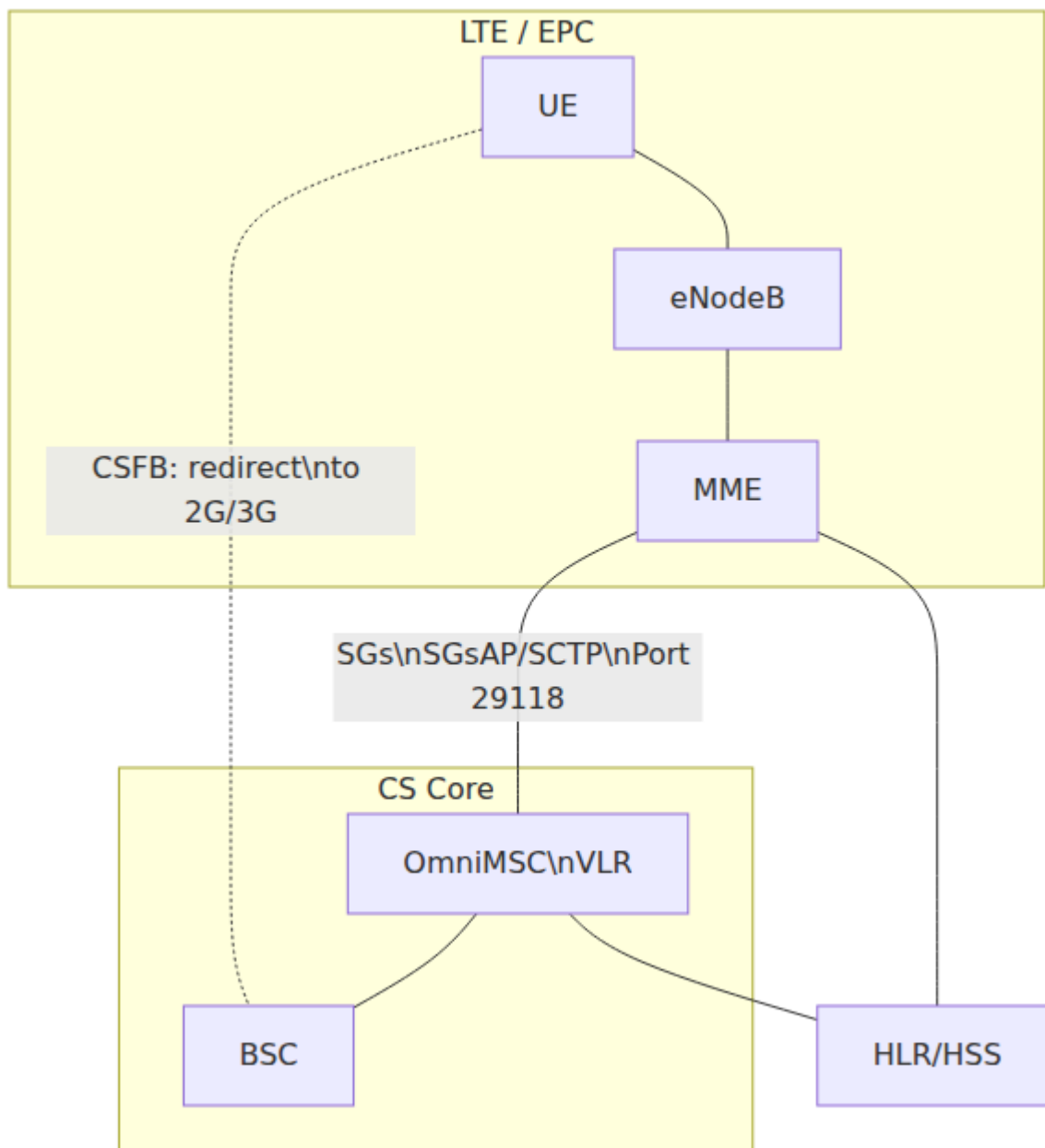
CSFB MT 通過無線網絡 通過無線網絡 通過無線網絡 通過無線網絡
SGs 通過 SMS 通過 SMS CSFB 通過 MSC 通過 MSC

11

☐ LTE ☐ MME ☐ ☐ LTE ☐ VoLTE ☐ CSFB ☐
LTE ☐ SMS ☐ 2G/3G CS ☐

SGs 000 MSC/VLR 0 MME 0000000000 SCTP 00 SGsAP 0000000 291180000 SGs0
MSC 000

- 通過 EPS/IMSI 識別用戶 EPC 中 CS 網絡
- 在 LTE 網絡中通過 GERAN 或 UTRAN
- 通過 CSFB 實現 SMS 在 LTE 網絡中通過 SGs 實現 NAS PDU



SGsAP □□□□

SGs □□□□ 3GPP TS 29.118 □□□□ SGsAP □□□□

SGsAP

SGsAP 消息	消息方向	消息内容
SGsAP-LOCATION-UPDATE-REQUEST	MME → MSC	请求 EPS/IMSI 注册更新
SGsAP-LOCATION-UPDATE-ACCEPT	MSC → MME	接受注册更新，返回 TMSI
SGsAP-LOCATION-UPDATE-REJECT	MSC → MME	拒绝注册更新

SGsAP

SGsAP 消息	消息方向	消息内容
SGsAP-PAGING-REQUEST	MSC → MME	请求 MT 寻呼，MT SMS 消息
SGsAP-SERVICE-REQUEST	MME → MSC	请求 CS 业务，CSFB 业务
SGsAP-SERVICE-ABORT-REQUEST	MSC → MME	请求 CS 业务中止

SMS 消息

SGsAP 消息	消息方向	消息内容
SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA	MSC → MME	MT SMS 消息，NAS PDU 消息，SGs 消息，UE
SGsAP-UPLINK-UNITDATA	MME → MSC	MO SMS 消息，NAS PDU 消息，UE 消息，SGs 消息

□□

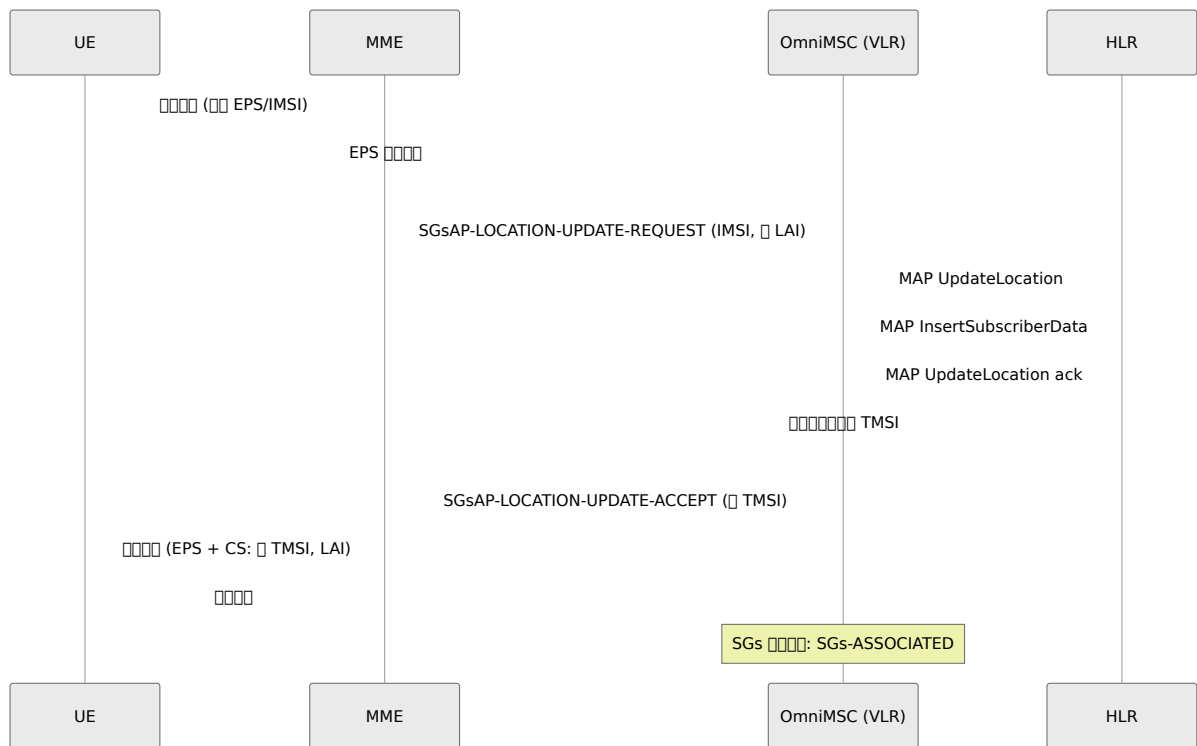
□□	□□	□□
SGsAP-EPS-DETACH-INDICATION	MME □ MSC	□□□ EPS □□
SGsAP-EPS-DETACH-ACK	MSC □ MME	□□ EPS □□
SGsAP-IMSI-DETACH-INDICATION	MME □ MSC	□□ IMSI □□
SGsAP-IMSI-DETACH-ACK	MSC □ MME	□□ IMSI □□

SGsAP

SGsAP 消息	消息方向	消息描述
SGsAP-RESET-INDICATION	MSC 到 MME	MSC 向 MME 发送重置指示
SGsAP-RESET-ACK	MME 到 MSC	MME 向 MSC 发送重置确认
SGsAP-STATUS	MME 到 MSC	MME 向 MSC 发送状态报告
SGsAP-MM-INFORMATION-REQUEST	MME 到 MSC	MME 向 MSC 发送 MM 信息请求
SGsAP-ALERT-REQUEST	MME 到 MSC	MME 向 MSC 发送警报请求
SGsAP-ALERT-ACK	MSC 到 MME	MSC 向 MME 发送警报确认
SGsAP-UE-ACTIVITY-INDICATION	MME 到 MSC	MME 向 MSC 发送 UE 活动指示
SGsAP-RELEASE-REQUEST	MME 到 MSC	MME 向 MSC 发送释放请求

SGsAP 消息 EPS/IMSI

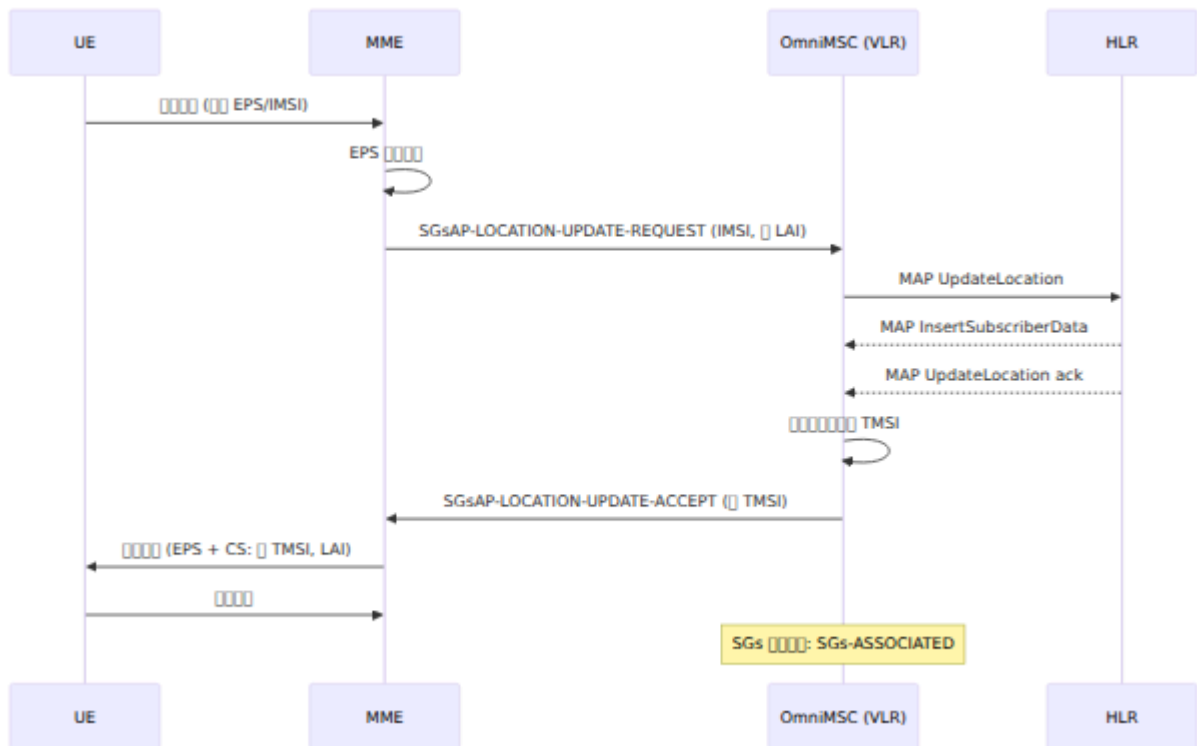
UE 通过 LTE 接入 EPS/IMSI 网络，MME 通过 MSC 向 SGsAP-LOCATION-UPDATE-REQUEST 请求 MSC 向 VLR 注册，HLR 向 EPC 注册，CS 网络 MSC/VLR 向 MME 注册。



CSFB 是 3GPP 定义的，用于在 LTE 网络中实现 CS 业务。当 UE 在 LTE 网络中发起 CS 业务时，MME 会通过 SGs 接口与 MSC 进行交互，将 UE 的状态设置为 SGs-ASSOCIATED，以便 MSC 能够处理 CS 业务。CSFB 支持 SMS 和语音业务。

MT 业务 CSFB 业务

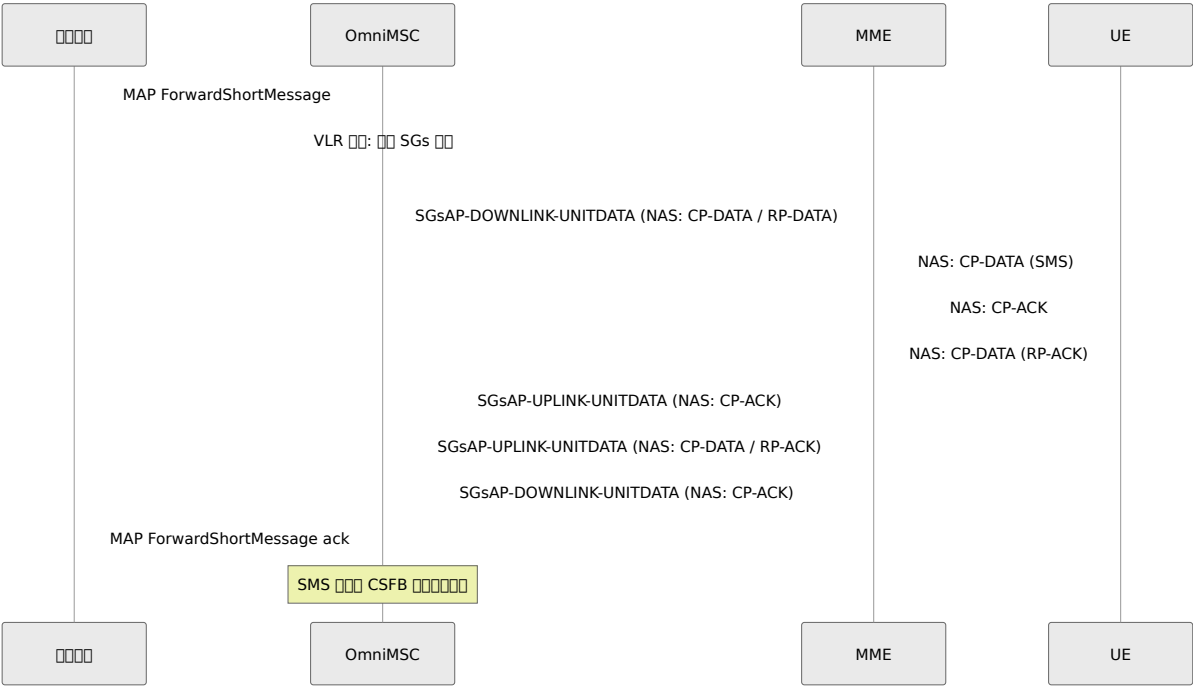
MT 业务是指移动终端发起的业务。在 LTE 网络中，当 UE 发起 MT 业务时，MME 会通过 SGs 接口与 MSC 进行交互，将 UE 的状态设置为 SGs-ASSOCIATED，以便 MSC 能够处理 MT 业务。CSFB 支持 SMS 和语音业务。



UE CS BSC MT MSC-A BSC Clear Complete E-UTRAN/SGs RAN SGs BSSMAP

MT SMS ? ? ? SGs

SMS CSFB LTE MSC SGs SMS NAS PDU MME LTE UE CS

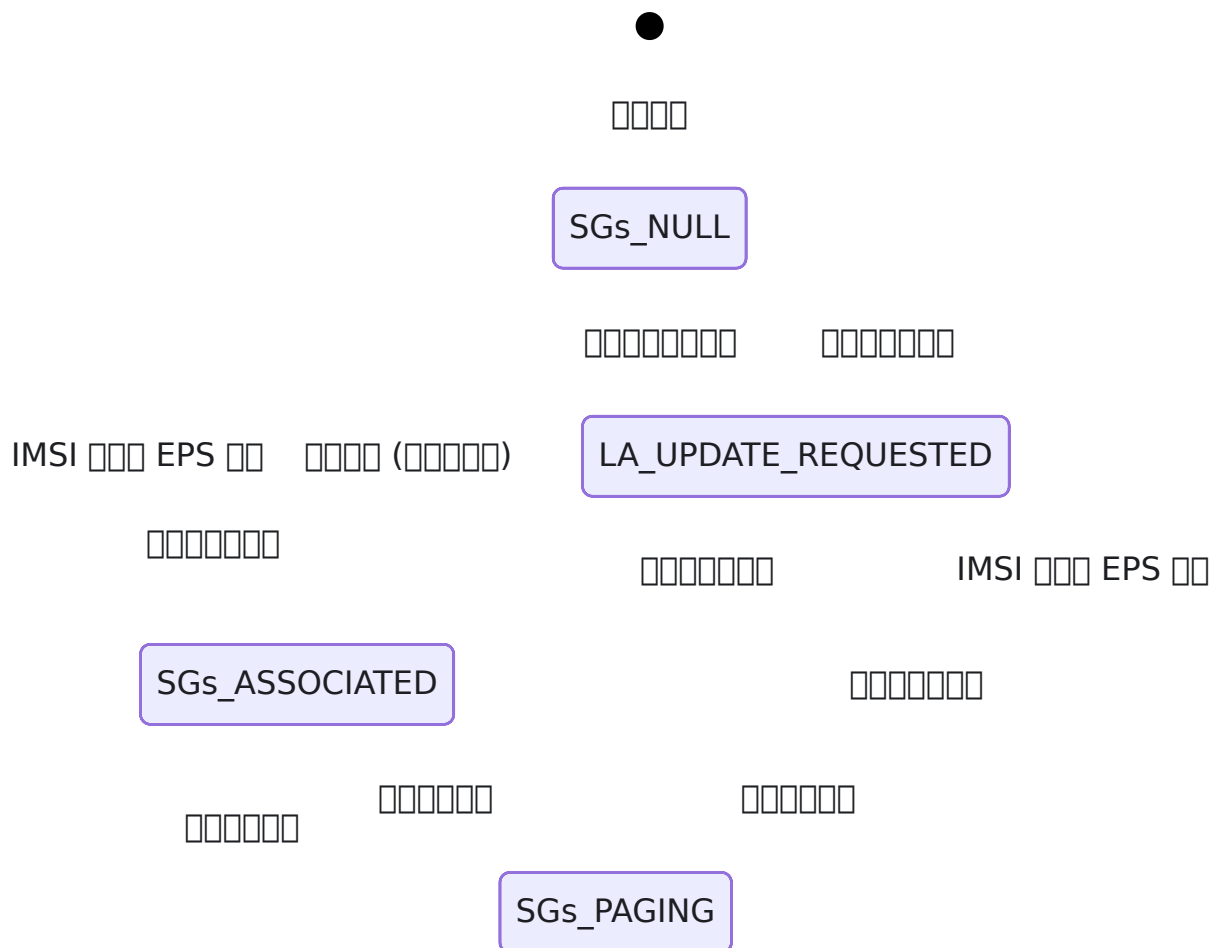


MO SMS 从UE 到 MME 的 SMS NAS PDU 通过 SGsAP-UPLINK-UNITDATA 从 MSC 到网络

SGs 注册

SGs 注册过程由 3GPP TS 29.118 第 4 章定义

状态	描述
SGs-NULL	初始 SGs 注册状态，SGs 尚未注册到 CS 网络
LA-UPDATE-REQUESTED	当 MSC 请求 MME 更新 HLR 数据时
SGs-ASSOCIATED	SGs 注册成功，MSC 和 SGs 之间建立了 CSFB 连接，SMS 可以发送
SGs-PAGING	当 MME 在 CS 网络中寻呼 MSC 时，SGs-ASSOCIATED 状态下的 SGs 可以接收寻呼

MME ☐ ☐

SGs 00000000 MME 00000000 FQDN SGsAP 0000 MME 0000000000000000
00 MME 00000000 00 00

- 802.11-802.16 Sctp 802.11
- 802.11 MME 802.11 IMSI 802.11

□□□□ MME □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ MME □□□□□□□□□□□□ MME □□□□□□□□□□□□

MME □□□□

□□□□□□ MSC □ MME □□□□□□□□

Entity	Message	Direction
MSC → MME	MSC → MME: SGsAP-RESET-INDICATION	MME → MSC: SGsAP-LOCATION-UPDATE-REQUEST
MME → MSC	MME → MSC: SGsAP-RESET-INDICATION	MSC → MME: SGs-detached, SGs=NULL
SGs		

MSC → MME: SGsAP-RESET-INDICATION, MME → MSC: SGs=NULL, MME → MSC: SGsAP-RESET-INDICATION

SGsAP

SGsAP is a protocol between MSC and MME. It is defined in 3GPP TS 29.118. The protocol is used for location updates and resets. The protocol is based on SCTP. The protocol is used for location updates and resets.

SGs

SGs is a protocol between MSC and MME. It is defined in 3GPP TS 29.118. The protocol is used for location updates and resets.

項目	値	説明
listen_port	29118	TS 29.118 MME と SGsAP 間の SCTP 接続ポート番号 29118。TS 29.118 SGs と 3GPP 間の listen_port: 0 SGs 接続ポート番号。
vlr_name	名前	FQDN MME VLR 間の SGsAP MME VLR MME VLR 間の MME VLR 接続。

RAN 間の SGs と E-UTRAN

MSC-A 間の SGs と E-UTRAN 間の RAN 間 (:eutran_sgs)間の SGs 間の MSC-A FSM 間の SGs 間の

- BSSMAP 間の Clear Command / Clear Complete 間の
- SGsAP-PAGING-REQUEST と MME 間の BSSMAP 間の BSCs
- SMS 間の SGsAP 間の A 間の DTAP
- GERAN と UTRAN間の CSFB 間の RAN 間の

3GPP 間の

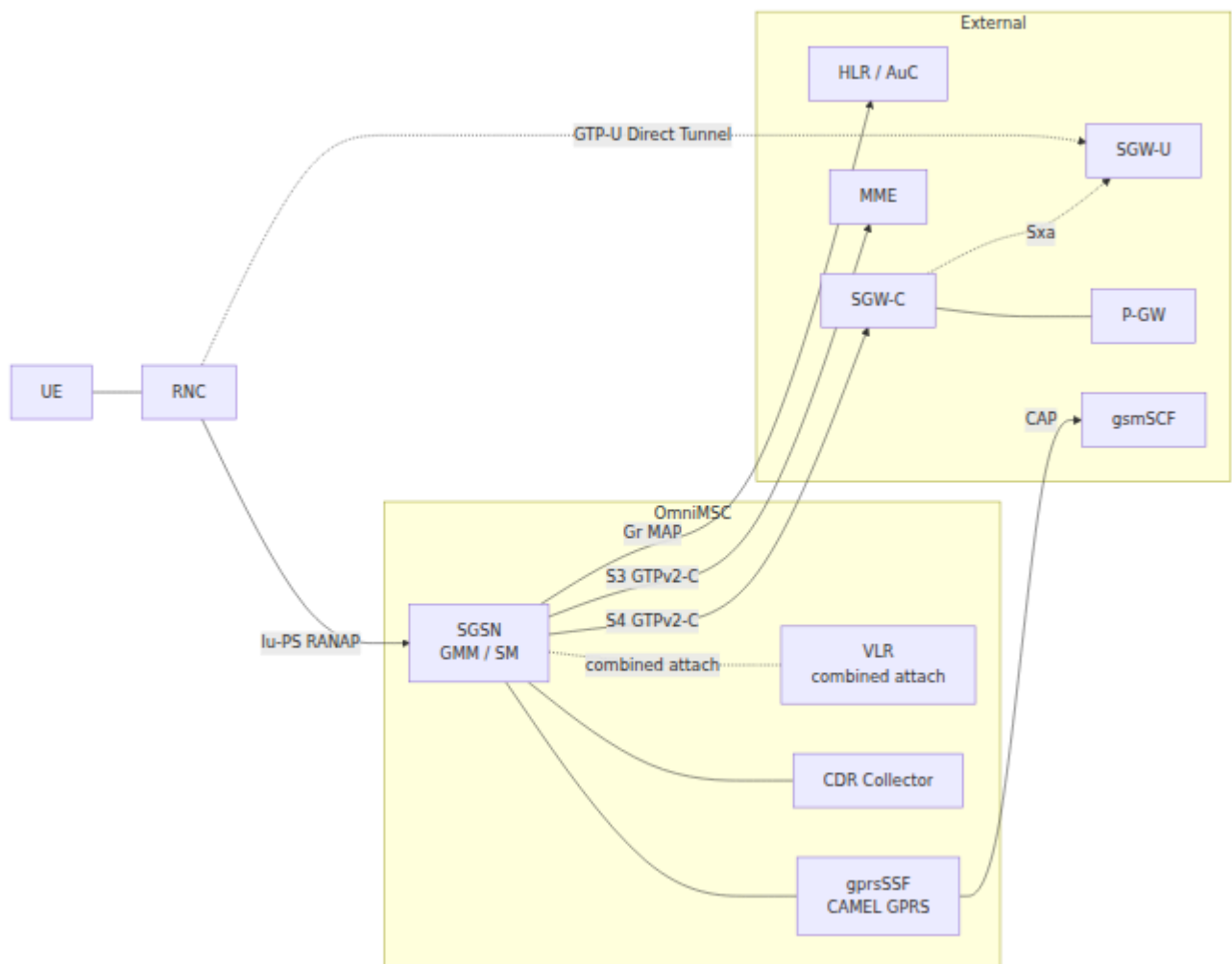
項目	値	説明
TS 29.118	MME-VLR SGs 間の	SGsAP 間の
TS 23.272	EPS 間の	CSFB 間のSGs 間の SMS
TS 23.012	間の	SGs 間の VLR 間の
TS 24.008	間の 3 間の	間の SGs 間の NAS 間の

SGSN

OmniMSC によって **S4-SGSN** 及び **Iu-PS** の 3G UTRAN において PS 領域において
LTE 及び S-GW/P-GW によって CS 領域と PS 領域の両方において
の SGSN の VLR 領域

SGSN によって 2G 及び 3G 領域において HLR/DNS 領域において
領域

図



図は GTP-U によって RNC の S-GW-U 及び SGSN 領域において
UE 領域の PMM-IDLE 領域の SGSN 領域の S-GW 領域
RNC TS 23.060 §15.6

□□

□□	□□□	□□	□□	□□
Iu-PS	RNC	RANAP over SCCP/M3UA	NAS □□□RAB □ □□□□□	TS 25.413
Gr	HLR / AuC	MAP over TCAP/SCCP	□□□□□□□□□□ □	TS 29.002
S4	S-GW (SGW-C)	GTPv2-C	□□/□□/□□□□□□ □	TS 29.274
S3	MME	GTPv2-C	3G-PS □ LTE □ □ RAT □□	TS 29.274 §7.3
Gn/Gp (CAP)	gsmSCF	CAP over TCAP/SCCP	CAMEL GPRS □□□□/□□	TS 29.078
GTP-U	RNC □ S- GW-U	GTP-U□□□□□□	□□□□□□□□ SGSN□	TS 29.281

Iu-PS□Gr□S3 □ CAP □□ CS □□□□□□ SS7 □ GTPv2-C □□□S3 □ Sv □□ GTPv2-C □□□□
SRVCC Sv □□□□□□□□□□□□□□

□□

SGSN □□ config :omnimsc, :sgsn□□□□□ GTPv2-C □□□□□□□□ config :gtpc,
:service □□

```

config :omnimsc, :sgsn,
  enabled: true,
  # [] SGSN [] [] [] [] [] UE []
  rai: %{mcc: "001", mnc: "01", lac: 1, rac: 1},
  # P-TMSI [] [] NRI [] [] 0 = []
  nri_bits: 6,
  # [] SGSN [] S4/S3 [] [] F-TEIDs [] S-GW / MME []
  s4_f_teid: %{teid: "0a0a0a0a", ipv4: "10.0.0.10"},
  s3_f_teid: %{teid: "0b0b0b0b", ipv4: "10.0.0.10"},
  # GTP-C [] [] [] [] TS 23.007 §18
  recovery: 1,
  # [] [] [] [] [] DNS [] []
  sgw: %{ip: "10.179.1.25", port: 2123},
  pgw_c: "10.179.1.21",
  # [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] APN-AMBR
  default_apn_ambr: %{ul: 0, dl: 0},
  # [] DNS S-NAPTR [] [] [] APN [] P-GW/S-GW [] [] [] [] [] []
  pgw_dns: false,
  sgw_dns: false,
  # Iu [] [] [] [] Iu [] [] [] [] [] [] [] []
  iu_release_guard_ms: 5000,
  # GMM / SM [] [] [] [] [] [] [] []
  gmm_timers: %{t3350: 6000, t3360: 6000, t3370: 6000, t3312:
3_240_000},
  sm_timers: %{t3395: 8000},
  # [] Gr [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
  subscribed_apns: ["internet"],
  default_apn: "internet",
  wildcard_apn: false

config :gtpc,
  service: %{
    name: :s3,
    listen_ip: "10.0.0.10",
    listen_port: 2123,
    control_module: Omnimsc.Gtpc.Router,
    t3: 5000,
    n3: 3
  }

```

配置

属性	数据类型	默认值	说明
enabled	boolean	false	SGSN 是否启用
rai	string	-	RAI 值 格式: mcc/mnc/lac/rac UE 标识
nri_bits	integer	0	P-TMSI 的 NRI 位数 MSC 0 表示
s4_f_teid	string	-	SGSN S4 的 F-TEID 格式: teid ipv4 S-GW 地址
s3_f_teid	string	-	MME 的 SGSN S3 的 F-TEID 和 RAT 类型
recovery	boolean	0	GTP-C 恢复 TS 23.007 §18 的 SGSN 标识
sgw	string	{ip: "10.179.1.25", port: 2123}	S-GW GTP-C 地址和端口 sgw_dns 域名
pgw_c	string	"10.179.1.21"	P-GW GTP-C 地址 pgw_dns 域名
default_apn_ambr	string	{ul: 0, dl: 0}	默认 APN-AMBR 速率 格式: ul/dl kbps 0/0 S-GW 速率

項目	項目	項目	項目
pgw_dns	項目	項目	項目 項目 DNS S-NAPTR 項目 項目 APN 項目 P-GW項目TS 29.303項目項目 DNS 項目 項目項目 pgw_c 項目
sgw_dns	項目	項目	項目 項目 DNS S-NAPTR 項目 項目 APN 項目 S-GW項目項目 DNS 項目項目項目 sgw 項目
iu_release_guard_ms	項目	項目	項目 項目項目項目項目 RANAP Iu 項目項目項目項目TS 25.413 \$8.5項目

項目項目

項目	項目	項目項目	項目
gmm_timers.t3350	項目	6000	項目項目/RAU 項目/P-TMSI 項目項目項目項目TS 24.008 \$11.2.2項目
gmm_timers.t3360	項目	6000	項目項目項目項目項目項目
gmm_timers.t3370	項目	6000	項目項目項目項目項目項目
gmm_timers.t3312	項目	3240000	項目項目/項目 RAU 項目項目項目項目項目項目MM 項目 PDP 項目項目項目項目TS 24.008 \$4.7.2.2項目
sm_timers.t3395	項目	8000	項目項目項目項目 PDP 項目項目項目項目項目項目TS 24.008 \$6.1.3.4.2項目

00000000000000000000 5 0000

000 **APN** 00

0000000 APN00 Gr 0000000000000000 Gr MAP00000000000000000000

00	0 0	00	00
subscribed_apns	0 0	[]	000 APN 0000000 APN 0000000000000000SM 00 330TS 24.008 §10.5.6.6000000000000000 000
default_apn	0 0 0	-	0 UE 0000000000000000 APN0000000000000000 0 APN0
wildcard_apn	0 0	false	0 true 0000000000000000 APN0000000000

00000000

00000000000 {module, function}00000 SS7/HLR 0000000000000000000000000000
00000SGSN 00000000000000000000

00	00	00
quintet_source	0 0/{m,f}	00 UMTS AKA 000 (imsi, resync) 00000000 000000000 Gr SendAuthenticationInfo0
gr_source	0 0/{m,f}	0000000 HLR UpdateGprsLocation / Insert Subscriber Data 00000000000000000000 Gr 000000 0000
purge_ms_sink	0 0/{m,f}	0 SGSN 00000000 Purge MS 000

GTP-C

name			-	s3 SGSN
listen_ip			-	GTPv2-C
listen_port			2123	GTP-C UDP TS 29.274
control_module			-	Omnimsc.Gtpc.Router S3/S4 SGSN
t3			5000	GTP-C
n3			3	GTP-C

SvSRVCC SGSN GTPv2-C IP/

GMM

SGSN UE GMM TS 24.008 §4.7



Deregistered

Attach (P-TMSI only)

Attach (IMSI)

IdentityPending

Identity Response

AuthPending

Auth success (lu)

Detach / implicit detach
(T3312)

WaitSecurityMode

Security Mode Complete

AttachInitiated

Attach Complete

Registered

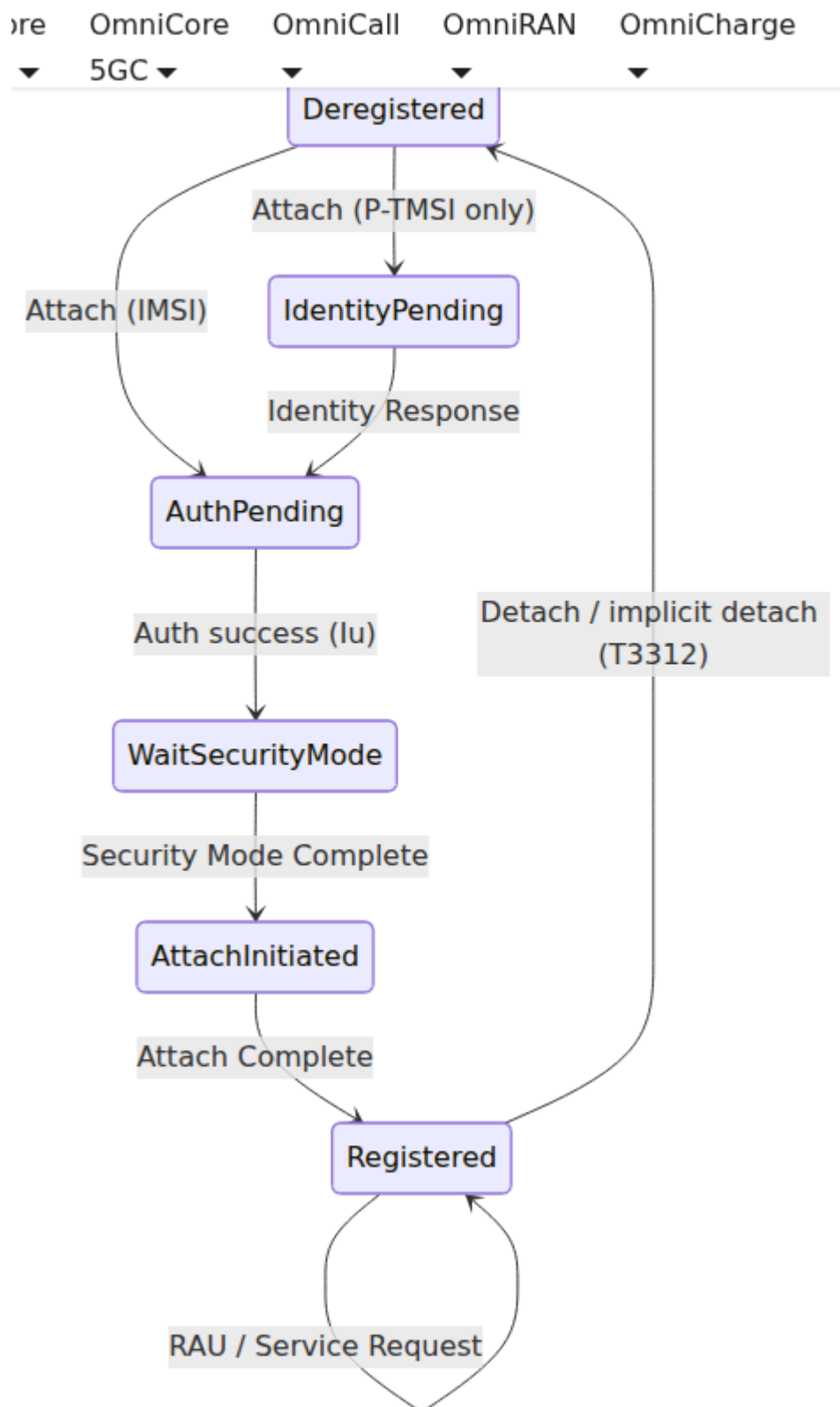
RAU / Service Request

□□□ GMM □□□

- □□ / **RAU** / □□ / □□□□□ VLR □□□□PS+CS□□□□□□□□
- **UMTS AKA** □□□□□RES □□□ XRES□□□ AUTS □□□□□

- **P-TMSI** 消息 **P-TMSI** 消息 消息/RAU 消息消息消息 **TS 24.008 §10.5.5.8**消息
 - 消息消息 T3350/T3360/T3370 消息 消息消息消息 T3312 消息消息消息
 - 消息消息消息 消息 RNC 消息 **RANAP** 消息 **ID**消息 **TS 25.413 §8.24**消息
 - 消息消息 消息消息消息 IMEISV消息
 - **GMM** 消息 消息消息消息 GMM 消息消息消息 消息消息消息消息消息消息消息消息消息
 - 消息消息**MT**消息消息消息消息消息消息消息 UE 消息消息消息消息
 - **PDP** 消息消息 消息 RAU / 消息消息消息消息消息 MS 消息 SGSN PDP 消息消息消息
 - **Iu** 消息 消息消息消息消息消息消息消息消息消息消息
-

5G Core SM / PDP



5G Core SM

- **PDP** 消息包含 APN、QoS 和 PDN 类型
- **NSAPI** 消息 / 消息 **PDP** 消息 UE 消息 NSAPI 5-15 消息 NSAPI 消息 TS 24.008 §6.1.3.1.4 消息
- **QoS** 消息 消息 QoS 和 S4 消息 QoS 和 NAS QoS IE
- **PDP** 消息 IPv4、IPv6 和 IPv4v6 消息
- 消息 T3395
- **APN** 消息 APN 消息 APN 消息 SM 消息 APN
- **SM** 消息 NSAPI 消息 GTP-C 消息 NAS SM 消息

Iu-PS 和 RANAP

Iu-PS 消息 UE 和 SCCP 消息 RANAP DirectTransfer 消息 NAS

- **InitialUE / DirectTransfer** 消息 GMM/SM NAS
- **RAB** 消息 QoS 消息 RAB 消息 **FailedList** 消息 RANAP 消息 SM 消息 TEID 消息 S-GW
- **Iu** 消息 PS 消息 SCCP 消息
- **RANAP RESET** 消息 RNC 消息 RNC 消息 Iu-PS 消息
- **RANAP** 消息 消息 RANAP PDU 消息 TS 25.413 §8.27
- **SRNS** 消息 TS 25.413 §8.6-8.9 消息 PDU 消息 SGSN 消息 RNC 消息 SGSN 消息 S3 消息

S4 和 GTP-C

- 消息/消息/消息 S-GW、RAT 消息 UTRAN 和 S4-SGSN F-TEIDs
- 消息 消息 **PMM-IDLE** 消息 **SGSN** 消息 S-GW 消息 RNC
- 消息/消息 消息 S-GW/P-GW 消息 UE
- **GTP-C** 消息/消息 TS 23.007 §18
- **DNS S-NAPTR P-GW/S-GW** 消息 APN 消息
- **MT** 消息 S4 消息 RANAP 消息 TS 29.274 §7.2.11

S3 MME

- MME/TS 29.274 §7.3.7
 - **MM** EPS 4 KASME TS 29.274 §8.38
 - MME/RAN TS 29.274 §7.3.1
-

Gr MAP HLR

- **UpdateGprsLocation** GPRS SGSN HLR TS 23.060 §6.5.3
- **Insert Subscriber Data** APN QoS APN-AMBR APN QoS
- **Cancel Location** MM PDP S4 SGSN **Purge MS**

Gr gr_source Gr

PS CDRs

SGSN PS CDR TS 32.251 TS 32.298

- **S-CDR** SGSNPDPRecord PDP
- **M-CDR** SGSNMMRecord RAU
- QoS / RAT / /

CDR S4

CAMEL GPRS

gprsSSF CAMEL GPRS TS 23.078 TS 29.078 **GPRS-CSI** PDP

- **gprsSSF** 查詢 查詢/查詢 PDP 查詢查詢查詢查詢查詢
- **InitialDPGPRS** 查詢 PDP 查詢查詢查詢
- **ApplyChargingGPRS / ApplyChargingReportGPRS** 查詢查詢
- 查詢 查詢/查詢/查詢/查詢/查詢 GPRS**Tssf** 查詢 gsmSCF 查詢查詢 查詢 **GPRS** 查詢
- **FurnishChargingInformationGPRS** 查詢 S-CDR 查詢
SendChargingInformationGPRS 查詢 SM 查詢

查詢

查詢 **GMM** 查詢查詢**TS 24.008 §10.5.5.14**

查詢	查詢	查詢查詢
2	HLR 查詢 IMSI	查詢查詢
7	查詢 GPRS 查詢	查詢查詢查詢
9	查詢 MS 查詢	RAU/查詢 P-TMSI 查詢
11	查詢 PLMN	查詢 / PLMN 查詢
17	查詢	HLR 查詢查詢

SM PDP TS 24.008 §10.5.6.6

26		S-GW RAB
27	APN	APN
31		RNC RAB
33		APN

omnims_sgsn_attach_count

GPRS

- result - accepted rejected

omnims_sgsn_pdp_count

PDP

- result - active rejected

```
# 000000
sum(rate(omnimsc_sgsn_attach_count{result="accepted"}[5m]))
  / sum(rate(omnimsc_sgsn_attach_count[5m]))

# PDP 0000
sum(rate(omnimsc_sgsn_pdp_count{result="rejected"}[5m]))
```

00000

000000000 **17**00000000

00: UE 0000000000 GMM 000000 170

0000:

- HLR 0000000000
- 000000 Gr 00000000 `quintet_source` 00000

0000:

1. 00 HLR 0 IMSI 000000 SendAuthenticationInfo00
2. 00000000 `quintet_source` 000000000 UMTS 00000

PDP 000000000 **26**00000000

00: 00 PDP 00000000 260

0000:

- S-GW 00000000000000 ULI 000 APN-AMBR00
- RNC 00000 RAB0

0000:

1. 00 S-GW 000000000000 `default_apn_ambr` 000 `%{ul: 0, dl: 0}` 000000000000 S-GW0

2. 检查 RAB 配置项 FailedList 配置

PDP 配置项 33 配置项

配置: 检查 PDP 配置项 33

配置:

- 检查 APN 配置项 `subscribed_apns` 配置

配置:

- 检查 APN 配置 HLR 配置项 `subscribed_apns` 配置
- 检查 APN 配置项 `wildcard_apn: true`

配置项

配置: 配置项

配置:

- 配置项 RNC F-TEID
- 配置项 RNC 检查 UE 配置

配置:

- 配置项 RAB 配置项 RNC F-TEID
- 配置项 SGSN 检查 PMM-IDLE 配置项 UE 配置

RAU 配置项 SGSN

配置: UE 配置项

配置:

- P-TMSI NRI 检查 SGSN 配置项 `nri_bits` / 配置项

配置:

1. `nri_bits` 与 MSC/SGSN 交互

交互

交互过程如下：

- 网络侧（SGSN）向用户侧（MS）发送 S-CDR 与 CAMEL 交互消息 S4 消息，用于传输计费信息。
- **CAMEL** 与 **MS** 交互消息 SendChargingInformationGPRS 消息，SM 消息 AoC 消息。
- **SGSN** 向 **SGSN** 发送 SRNS 消息 S3 消息，SGSN 向 **PS** 发送 S3 消息。

SIP-I

OmniMSC SIP-I ISUP SIP SIP ISUP IP ISUP

SIP SIP Trunking Routing Configuration Configuration Reference Operations Guide

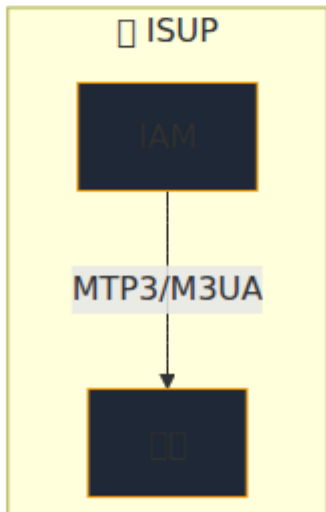
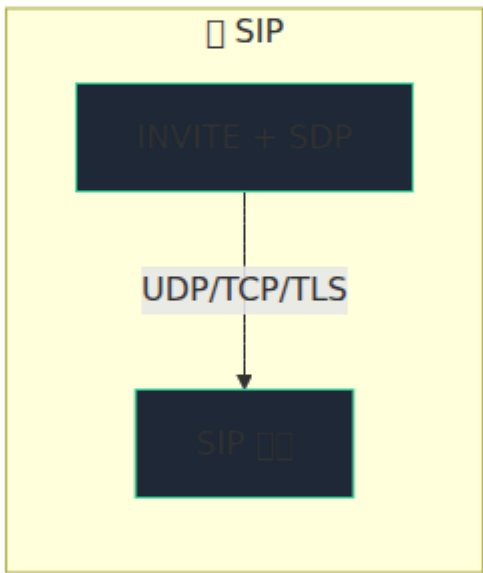
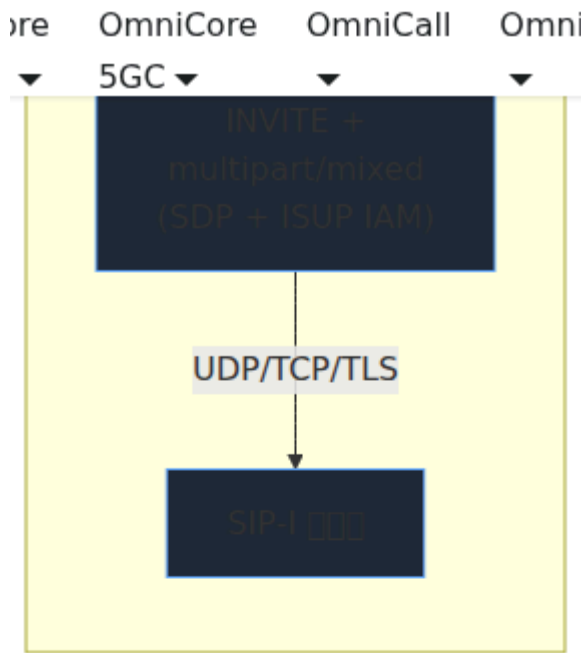
SIP-I

SIP-I ISUP ITU-T Q.1912.5 SIP ISUP SIP ISUP SIP SIP SIP-I ISUP MIME SDP

SIP-I 3GPP IMS MSC PSTN

ISUP RFC 3204 ISUP MIME RFC 3261 SIP







項目	ISUP	SIP	SIP-I
プロトコル	MTP3/M3UA/SCTP	UDP/TCP/TLS	UDP/TCP/TLS
メッセージ形式	ISUP	SIP	ISUP
メッセージ内容	IAM	SDP	SDP + ISUP
メッセージ長			
メッセージ形式	IAM TMR	SDP	SDP
メッセージ	PSTN	VoIP	MSC-MSC, PSTN

SIP-I multipart/mixed MIME SDP RFC 3204 ISUP

Content-Type: multipart/mixed;boundary=boundary42

--boundary42

Content-Type: application/sdp

v=0

o=0mniMSC 12345 12345 IN IP4 203.0.113.10

s=0mniMSC

c=IN IP4 203.0.113.10

t=0 0

m=audio 10042 RTP/AVP 0 8

a=rtpmap:0 PCMU/8000

a=rtpmap:8 PCMA/8000

--boundary42

Content-Type: application/ISUP;version=itu-t92+

<binary ISUP IAM>

--boundary42--

application/ISUP RFC 3204 version ISUP it-t92+
ITU-T Q.767

SIP-I

SIP-I :sip_i SIP

```
config :omnimsc, :sip_i,  
  peers: [  
    [name: "MSC-02-SIP-I",  
      address: "10.2.1.100",  
      port: 5060,  
      transport: :tcp,  
      isup_version: :itu_t92,  
      codecs: [:pcmu, :pcma, :amr],  
      max_channels: 100,  
      trunk_group_id: "TG-InterMSC-01",  
      point_code: [1, 2, 3]]  
  ]
```

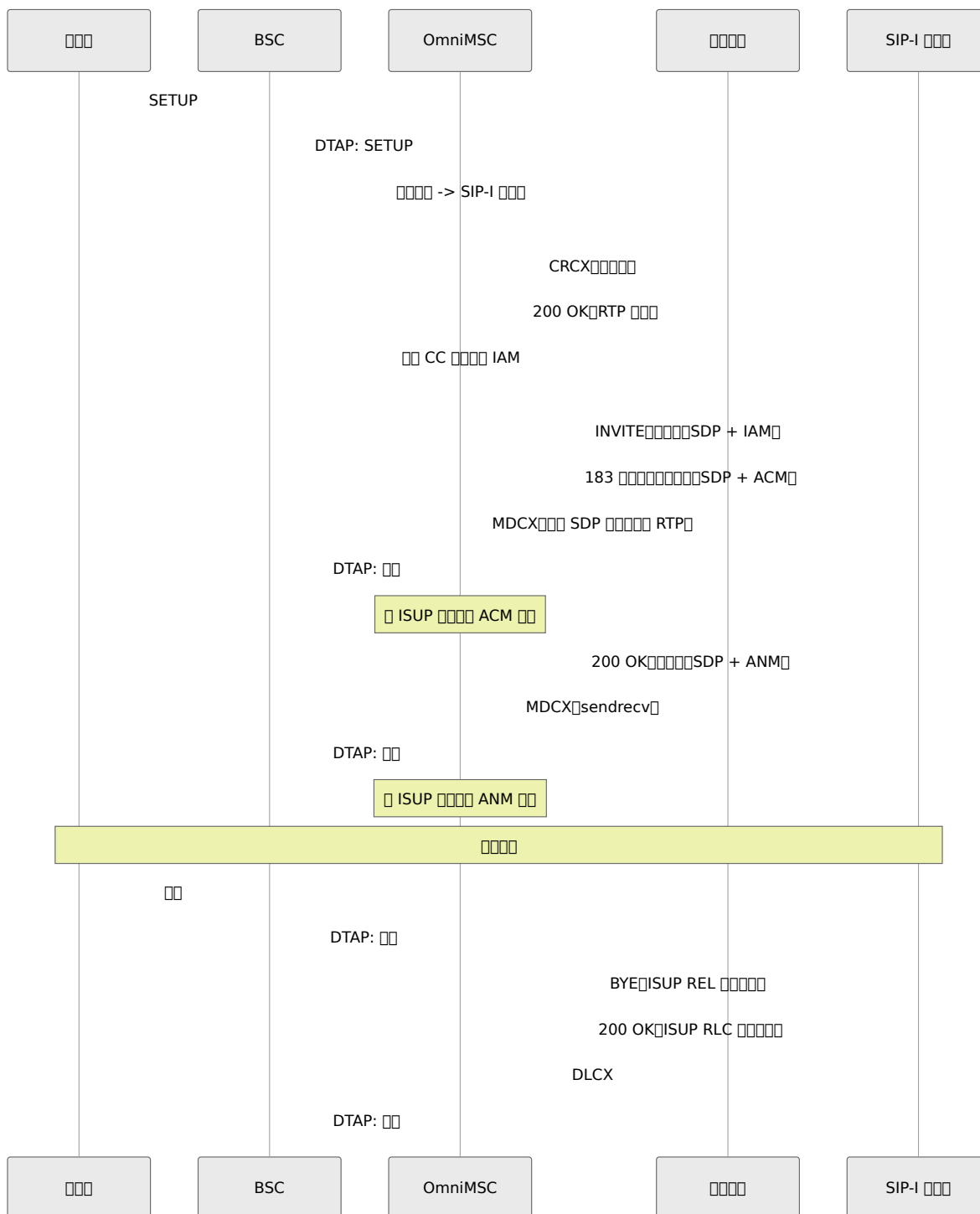
SIP-I 参数

名称	数据类型	默认值	说明
name	string	--	名称，可以是 sip_i 或 sip
address	string	--	IP 地址
port	integer	5060	SIP 端口
transport	atom	:tcp	传输协议：udp、tcp、tls SIP-I 默认 TCP
isup_version	atom	:itu_t92	ISUP 版本：itu_t92、ITU-T Q.767、ansi、ANSI T1.113
codecs	list(atom)	[:pcmu, :pcma]	SDP 支持的编解码器
max_channels	integer	100	最大通道数
trunk_group_id	string 或 nil	nil	中继组 ID
point_code	list 或 nil	nil	SS7 点码 [a, b, c] 或 ISUP 点码

SIP-I 参数 OPTIONS 参数

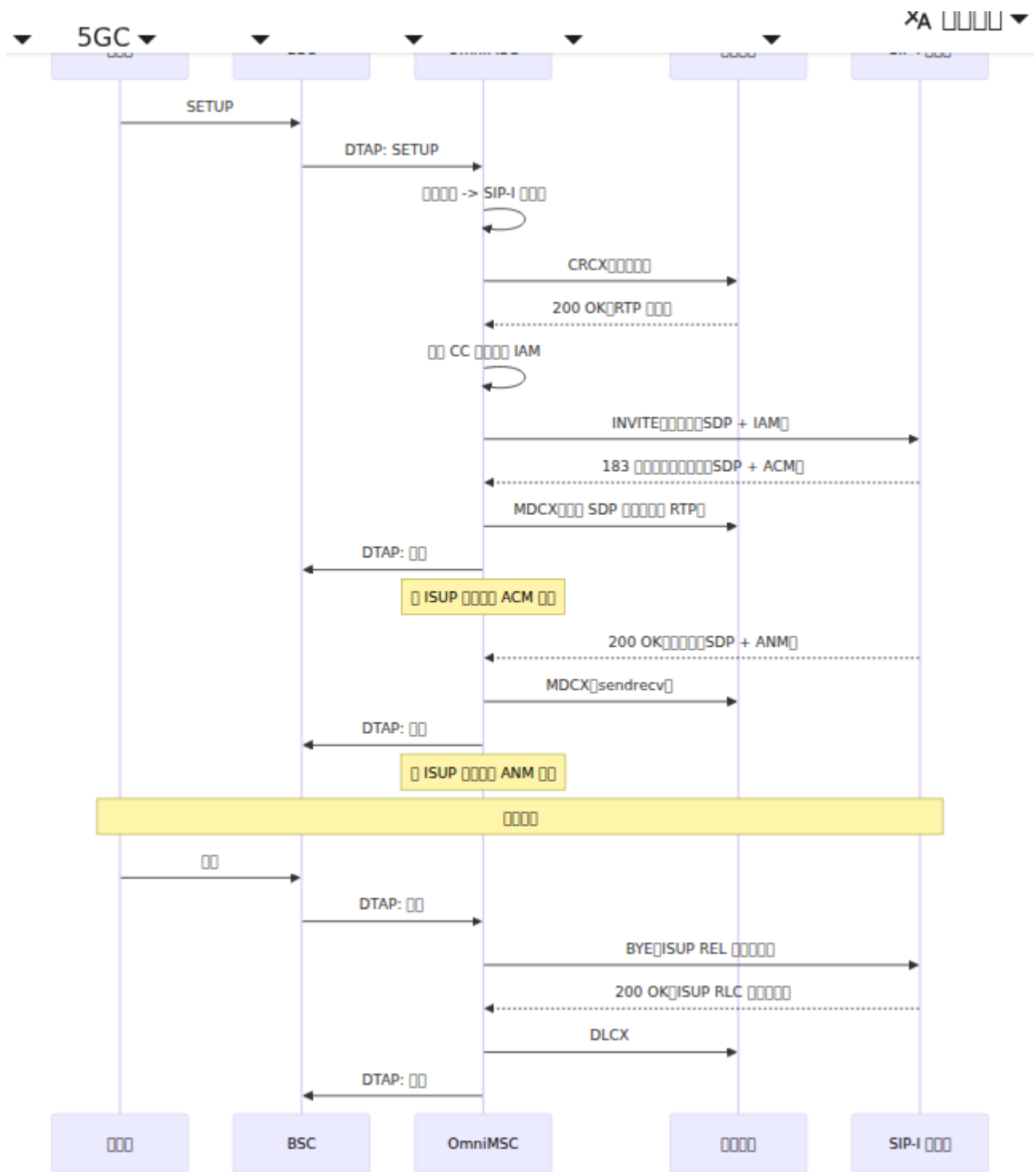
SIP-I

OmniMSC 使用 SIP-I 参数配置 SIP INVITE 和 SDP 及 ISUP IAM



SIP-I

SIP-I INVITE OmniMSC ISUP CC FSM



ISUP-SIP

ISUP SIP OmniMSC ISUP SIP SIP

ISUP 消息IAM	SIP 消息	备注
请求URI	Request-URI, To	E.164 号码 tel: URI
发端号码	From, P-Asserted-Identity	发端号码 Privacy
传输方式	Via	传输方式
ISUP 消息	--	ISUP 消息
P-Asserted-Identity	P-Asserted-Identity	发端号码/发端号码
SDP m=	SDP m=	3.1kHz 64k
SDP 消息	SDP 消息	SDP 消息
ISDN 消息	ISDN 消息	ISDN 消息

ISUP 消息ACM/ANM	SIP 消息	备注
183/200	183/200	183/200
Reason	Reason	RFC 3326 Q.850
--	--	ISUP 消息

ISUP 消息

SIP-I 消息 ISUP 消息 ISUP 消息 SIP Reason 消息 Q.850 消息

ISUP BYE 消息 ISUP REL 消息 SIP Reason 消息 ISUP REL 消息

3GPP ↔ ITU-T

3GPP	ITU-T	Notes
ITU-T Q.1912.5	SIP ↔ BICC ↔ ISUP Interworking	SIP-I
RFC 3204	ISUP ↔ QSIG ↔ MIME	application/ISUP
RFC 3261	SIP	SIP
RFC 3264	SDP	SIP-I ↔ SDP
RFC 3326		SIP
ITU-T Q.767	ISUP	ISUP
ITU-T Q.850	ISDN	
3GPP TS 29.163	SIP-I	3GPP SIP-I

SIP

SIP OPTIONS SDP re-INVITE REFER UPDATE DTMF OmniMSC SIP

SIP 0000000000 00000000 ISUP SIP SIP-I 0000 SIP 0000000000 00000
000000 SIP 0000000000000000 0000000000000000000000 000000 SIP 00000000
000 00000

SIP

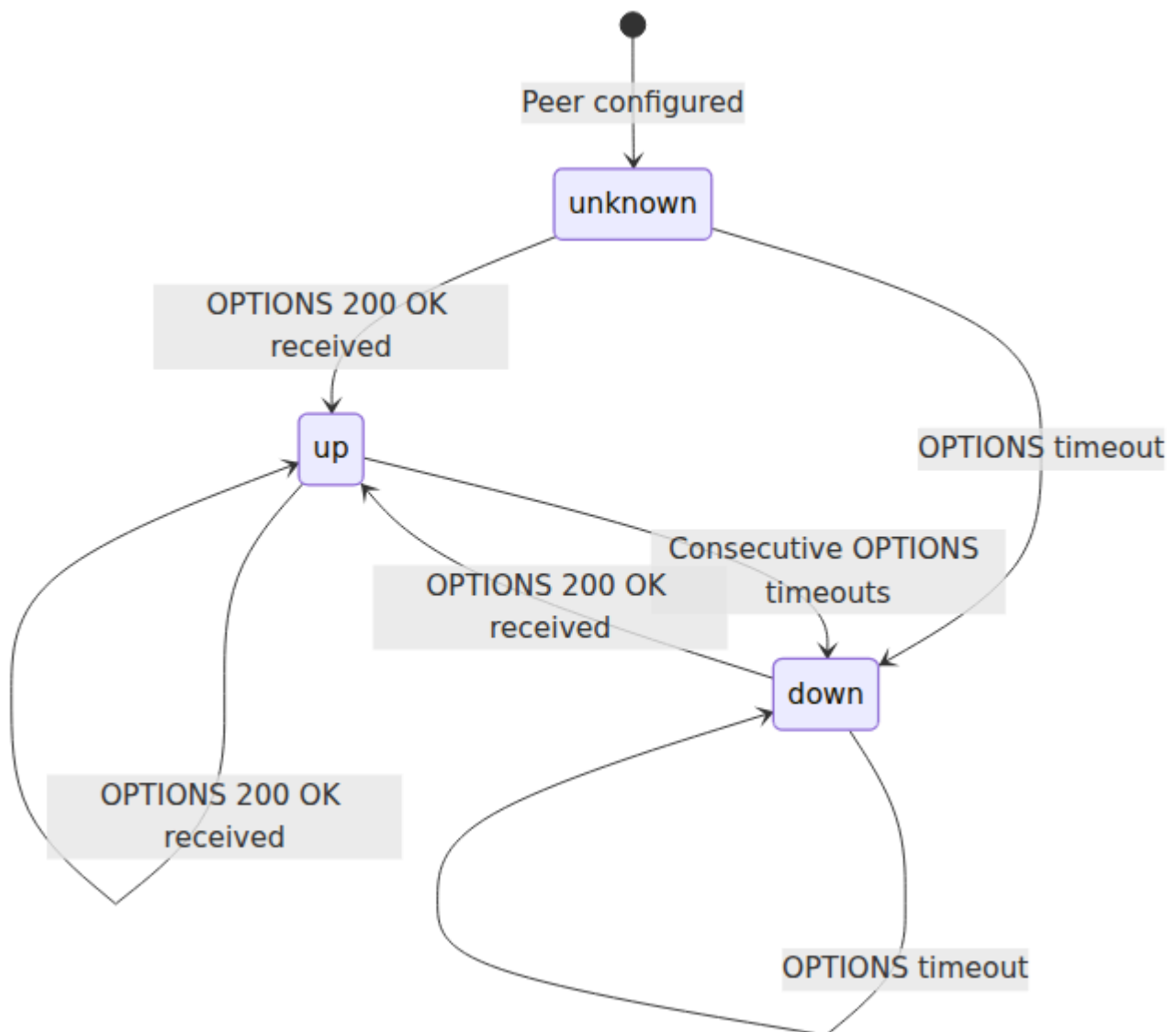
☐ SIP ☐ VoIP ☐ SBC ☐ IMS ☐ SIP ☐ :sip ☐
☐ ☐

名前	型	初期値	説明
name	string	-- (任意)	識別文字列 (必須)
address	string	-- (任意)	IP アドレス
port	integer	5060	SIP ポート
transport	atom	:udp	:udp :tcp :tls
codecs	list(atom)	[:pcmu, :pcma]	SDP 指定のコーデック
max_channels	integer	100	最大チャンネル数
options_interval	integer 0 nil	nil	SIP OPTIONS 送信間隔 (秒)

SIP OPTIONS

options_interval SIP SIP OPTIONS

:up :down :unknown :unknown

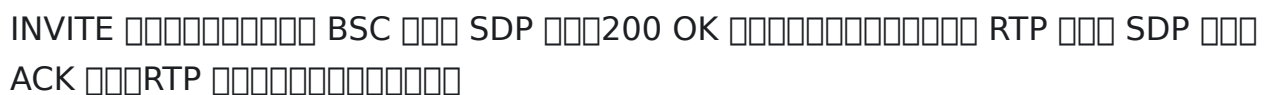


Event	State	Result
OPTIONS 200 OK received	Any -> up	Up
Consecutive OPTIONS timeouts	up/unknown -> down	Down
OPTIONS 200 OK after down	down -> up	Up
<code>max_channels</code> reached	up -> up (soft limit)	Down

MO SIP is a SIP client

MO SIP

OmniMSC is a SIP client



SIP re-INVITE OmniMSC
re-INVITE SDP 200 OK re-INVITE SDP SDP

```

re-INVITE 200 OK SDP OmniMSC re-INVITE 488 Not Acceptable Here re-INVITE
OmniMSC SDP /CC FSM

```

更新

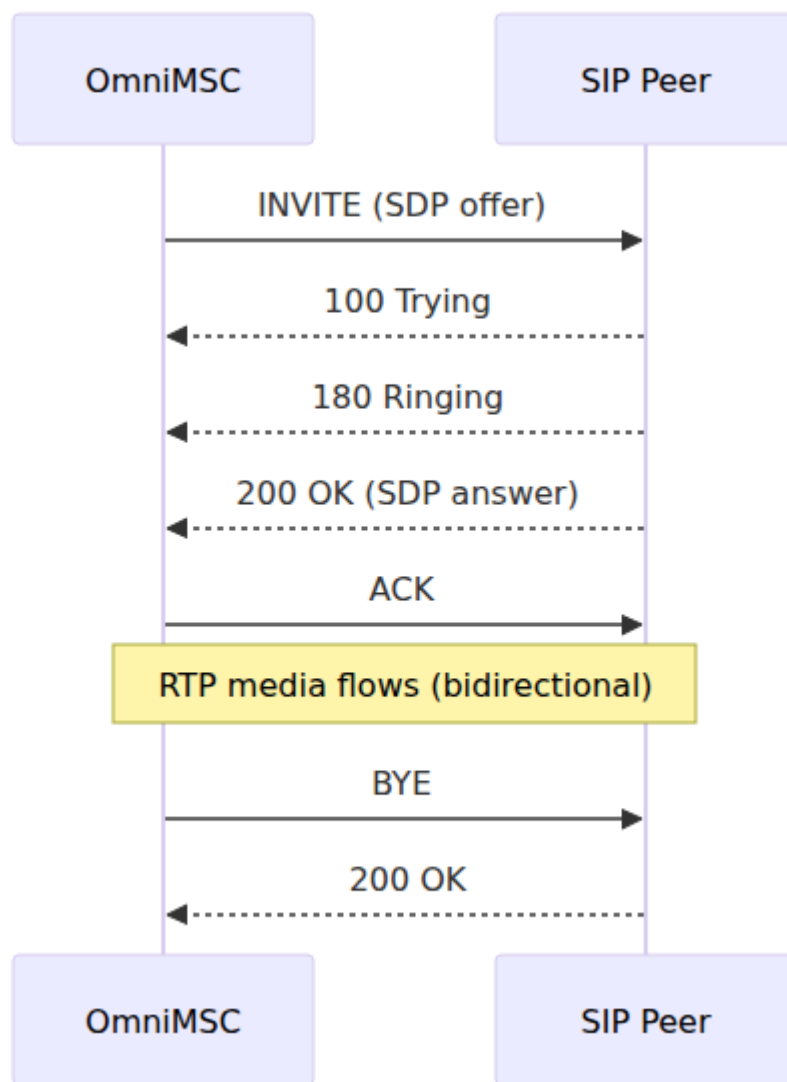
OmniMSC 向 SIP 代理服务器发送 REFER 消息 UPDATE 消息
active active 消息

更新

re-INVITE 消息 UPDATE 消息 SDP 消息 OmniMSC 消息
RFC 3264 5.1 TS 29.163 B

消息	SDP 消息	消息
消息	a=sendonly a=inactive	RFC 3264 消息
消息	c=0.0.0.0	RFC 2543 消息
消息	a=sendrecv 消息 c=	消息

OmniMSC 消息 200 OK 消息 CC FSM 消息 hold_ind 消息 FSM 消息
NOTIFY 消息 MNCC 消息 retrieve_ind 消息
消息

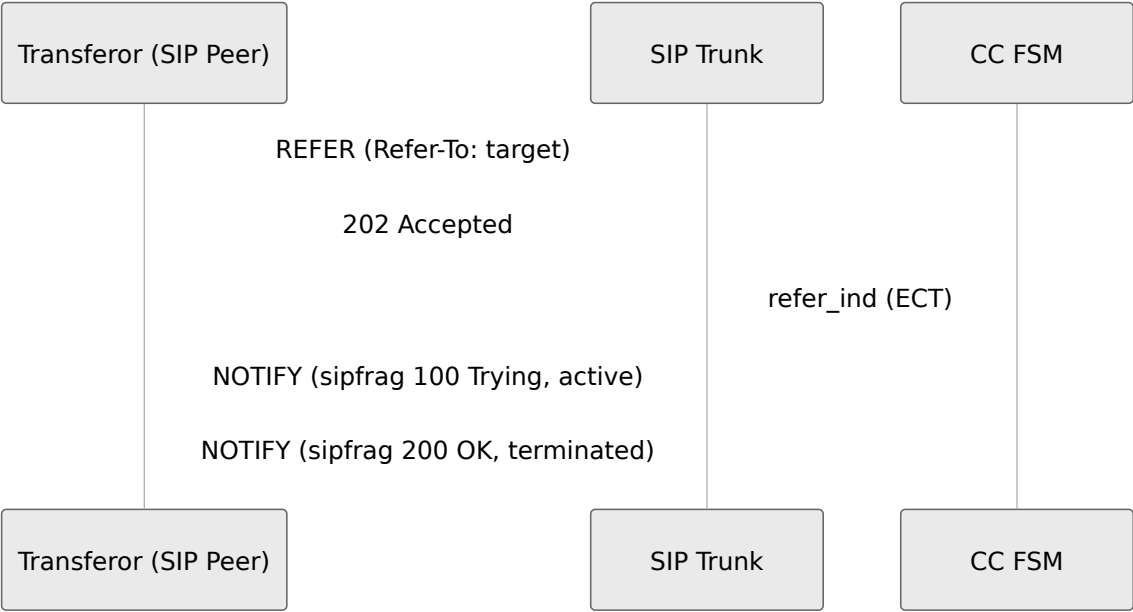


REFER (RFC 3515)

○○○○○○○○○○○○ REFER ○○○○○○**Refer-To** ○○○○○○○OmniMSC ○○ REFER ○○
 ○ 202 Accepted○○○○○ REFER ○○○○○○○○○○○○ CC FSM ○○ ECT○○○○○○○○TS
 24.091○○○○○ **Refer-To** URI○○○○ sipfrag NOTIFY ○○○RFC 3515 ○ 2.4.5 ○○○○○○
 ○○○○○○○○ **Refer-To** ○ REFER ○○○○○○ 400 Bad Request○

○○ NOTIFY ○○ **message/sipfrag** ○○○○○○○○○○○○ **Subscription-State** ○○

NOTIFY	sipfrag ○○	Subscription-State
○○	SIP/2.0 100 Trying	active
○○	SIP/2.0 200 OK	terminated;reason=noresource



SIP (RFC 4028)

OmniMSC implements RFC 4028 SIP session refresh mechanism. SIP session refresh mechanism is defined in RFC 4028.

Item	Value	Unit
Session-Expires	1800s (min)	seconds
Min-SE	90s	seconds
Refresher	UAC or UAS	seconds
session_refresh_method	:invite (min) or :update	seconds

Session Refresh

OmniMSC implements INVITE Session-Expires and Min-SE. OmniMSC implements INVITE 422 Session Interval Too Small. 422 is defined in Min-SE.

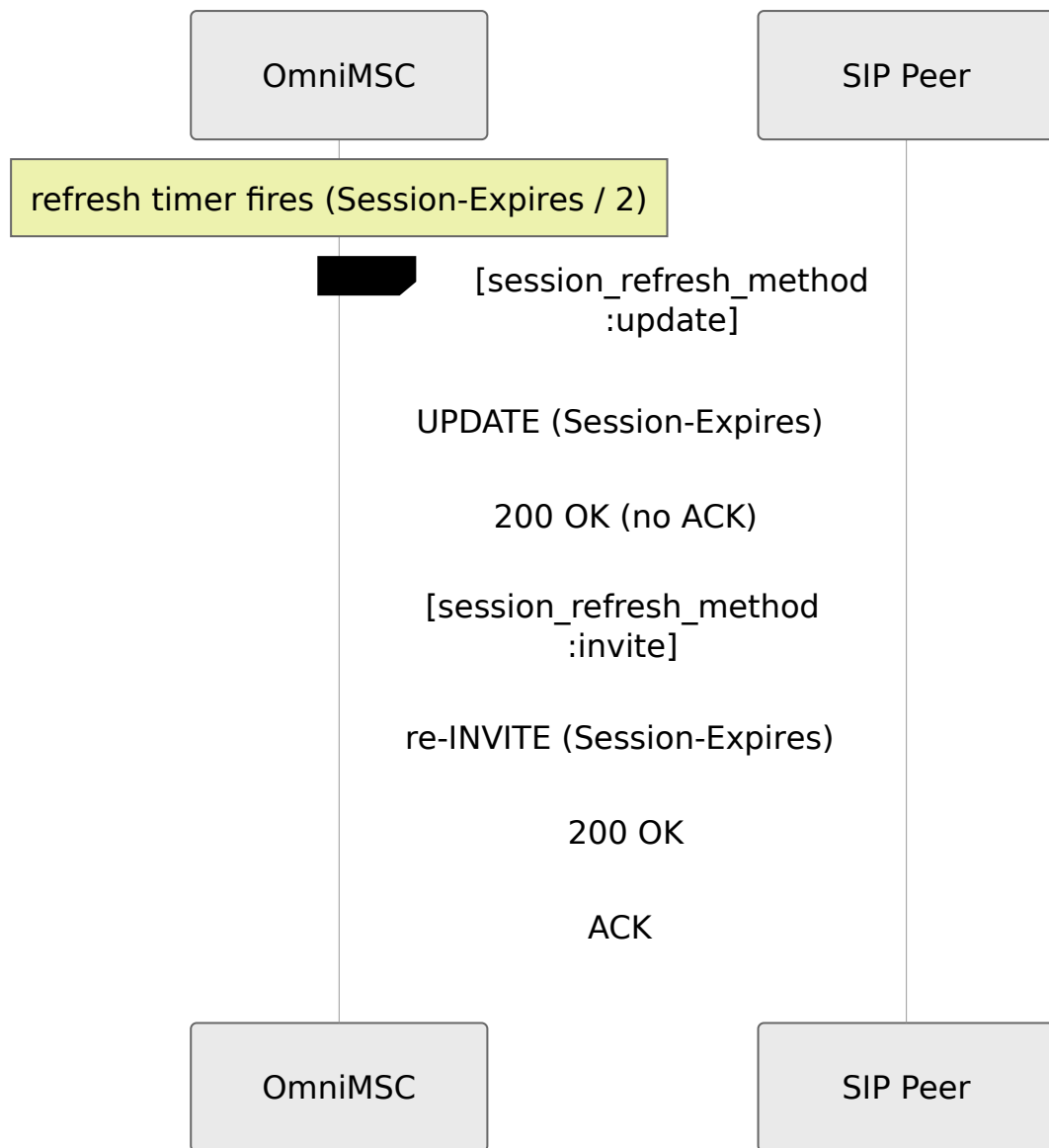
INVITE Session-Expires

Session-Expires OmniMSC BYE

re-INVITE UPDATE (RFC 3311)

re-INVITE session_refresh_method: :update
OmniMSC UPDATE RFC 3311 UPDATE
ACK UPDATE 200 OK re-INVITE 200 OK ACK

OmniMSC UPDATE UPDATE SDP OmniMSC SDP
200 OK Session-Expires UPDATE CC FSM re-
INVITE



DTMF

OmniMSC SIP INFO `application/dtmf-relay` DTMF
 RFC 2833 RTP DTMF

項目	内容	例
Content-Type	DTMF 送信 MIME 種別	application/dtmf-relay
Signal	DTMF 送信 0-9*#A-D	Signal=5
Duration	送信時間	Duration=160

DTMF 送信は OmniMSC が SIP INFO を SIP 送信する。 SIP INFO は DTMF 送信を通知する。

SDP 送信

OmniMSC が BSC に SDP を送信する。

送信形式

形式	RTP 形式	レート	fmt 値
PCMU	0	8000	--
PCMA	8	8000	--
AMR	96	8000	octet-align=1
AMR-WB	97	16000	octet-align=1

例: `[ :pcmu, :pcma]` PCMU 0 PCMA 8 AMR `octet-align=1`
RFC 4867 3GPP GSM SIP PCMA 8 BSC
AMR AMR-WB

送信形式

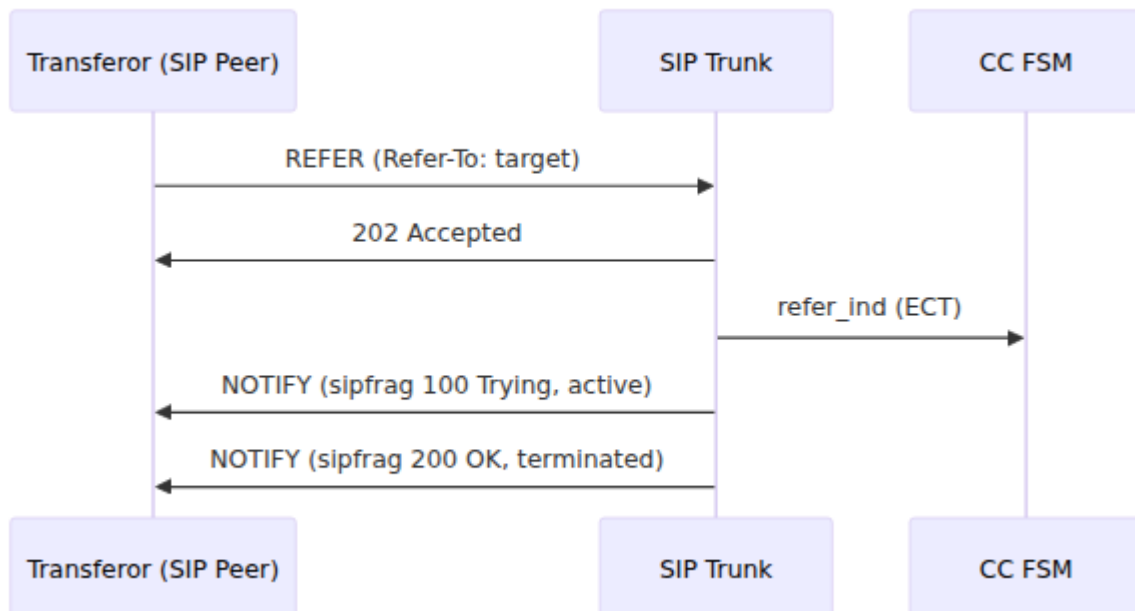
SDP 形式 RFC 3264

1. OmniMSC 000000000000 SDP 00000 BSC 00000000
2. 0000000000000000000000 SDP 00000000
3. OmniMSC 0000000000000000000000
4. 000000 MDCX 000000000000 RTP 0000

0000000000000000000000OmniMSC 000000 488 Not Acceptable Here

SIP 00000000

000000



□□□□



idle

INVITE received

invite_received

Send 180 Ringing

ringing

Send 200 OK

answered

Reject (4xx/5xx)

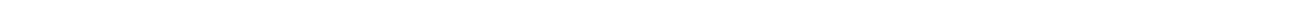
ACK received

CANCEL received

active

BYE received Send BYE

terminated



□□□□

□□□□	□□	□□□
RFC 3261	SIP: □□□□□□	□□ SIP □□
RFC 4028	SIP □□□□□□□	Session-Expires□Min-SE□□□□□□
RFC 3311	SIP UPDATE □□	□□ UPDATE □□□□□
RFC 3515	SIP REFER □□	REFER □□□□□sipfrag NOTIFY □□
RFC 2833	DTMF □□□ RTP □□	□□□□ RTP □□□□
RFC 3264	SDP □□□/□□□□	SDP □□□□□□□□□/□□□□
RFC 4867	AMR □ AMR-WB □ RTP □□□□	AMR octet-align □□
RFC 3326	□□□□□□	BYE/CANCEL □□□□□□□
TS 29.163	IMS □ CS □□□□□□□□	□□ B□□□□/□□□□□

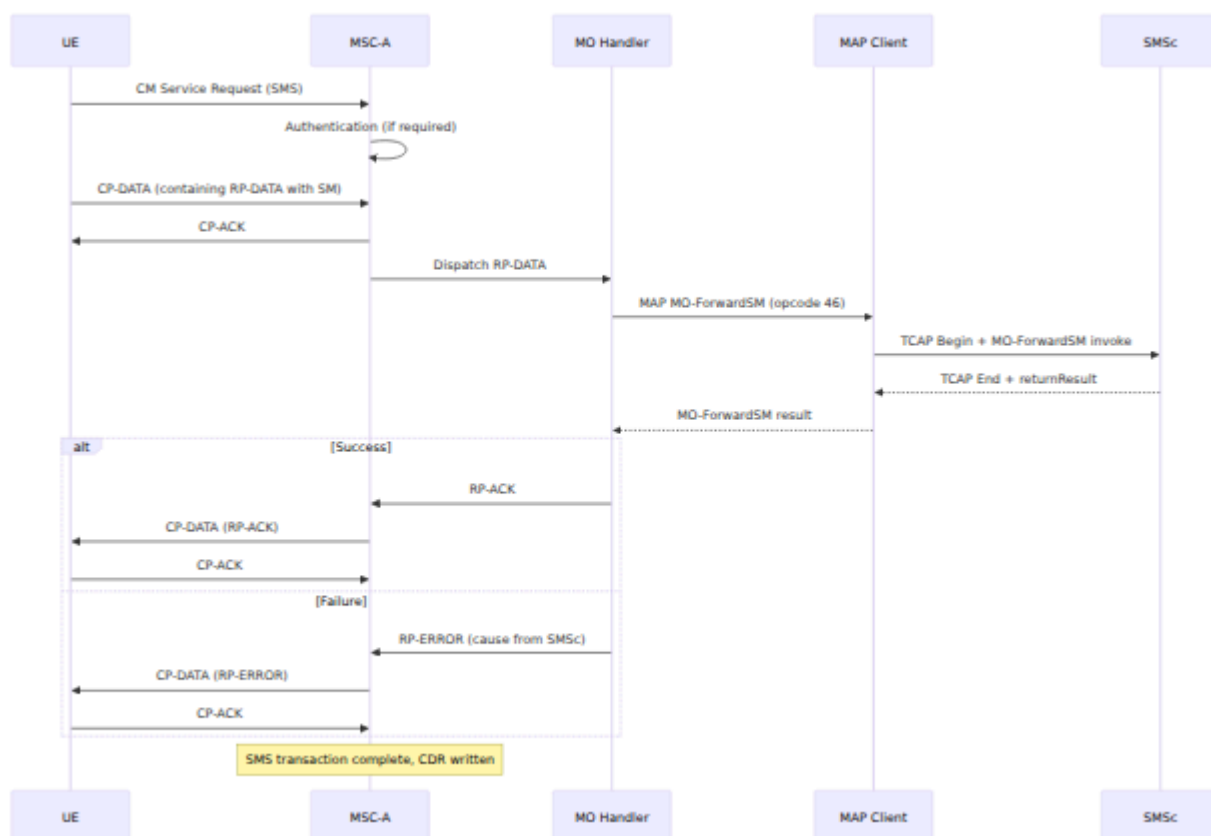
短信 (SMS)

OmniMSC 负责处理所有 SMS 消息。DTAP 消息通过 SAPI 消息 MAP 消息 SMS 消息。

SMS 消息通过 MO-ForwardSM 或 MT-ForwardSM 消息 MAP 消息 SSc 消息 SMS 消息。 — SMS 消息。

MO-SMS (移动短信)

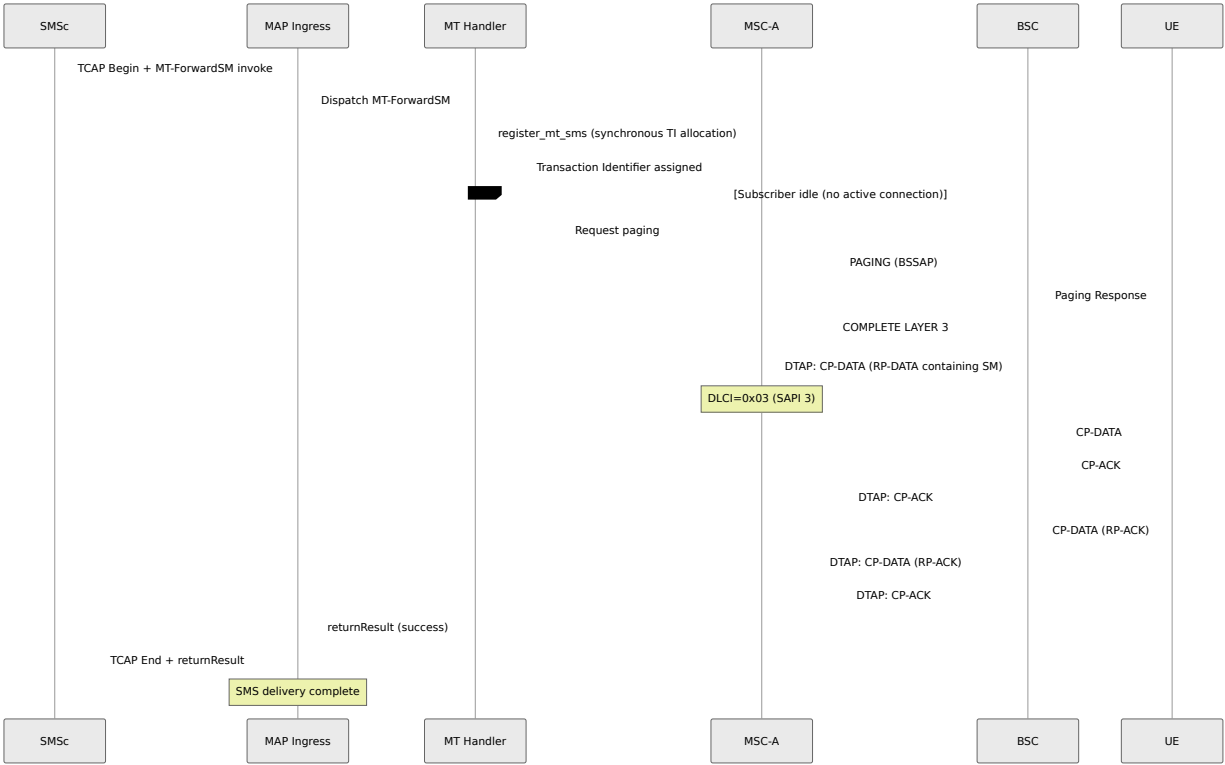
MSC 向 SMS 中心 (SSc) 发送 MO-ForwardSM 消息。MAP MO-ForwardSM 消息 SSc 消息。



MO 消息 RP-DATA 消息 SM-RP-DA 消息 SSc 消息 SM-RP-OA 消息 MSISDN 消息 MAP MO-ForwardSM 消息 MAP 消息 MSC 消息 UE 消息 RP-ACK 消息 RP-ERROR。

MT-SMS (送信受信)

SMSc 側 MSC 側 SMSc 側 MAP MT-ForwardSM 44 MSC 側 BSC 側 UE 側



送信受信

MT 送信 MSC-A 側 register_mt_sms 送信 SMSc 側 MT-SMS 送信 DTAP 送信
SMSc 側 MT-SMS 送信 TI 送信 SMSc 側 TI 送信 SMSc 側

DTAP 送信

MT-SMS (TI) 3GPP TS 24.007 TI 送信

方向	TI 値	内容
ネットワーク → UE (CP-DATA)	0	メッセージ
UE → ネットワーク (CP-ACK, RP-ACK)	1	UE からの応答

MSC は UE に CP-DATA (TI 値=0) を送信し、UE は TI 値=1 の CP-ACK または RP-ACK を CP-DATA として送信する。SMS の場合

SAPI 3

3GPP TS 48.006 に SMS NAS PDU (CP-DATA, CP-ACK, CP-ERROR) の A として SAPI 3 を使用し、BSSAP DTAP の DLCI 値は 0x03、SAPI=3 とする。

SAPI 3 は SAPI 0 と異なり、CC と MM 間で SMS を送信するのではなく、

MAP 手順

まず SMSc は MT-ForwardSM を MSC に、TCAP End を送信し、M3UA の OPC には `routing_info[:opc]` を設定する。

次に TCAP End を MSC から OPC へ、M3UA の DPC は SMSc の DPC、SMSc は STP を介して SCCP を使用して

OPC/DPC は M3UA の OPC と MSC の DPC、DPC は SMSc の OPC となる。

SMS 手順

SMS の手順は 3GPP TS 24.011 に定義されている。

CP 消息

消息	消息	消息
CP-DATA	消息	消息 RP 消息
CP-ACK	消息	消息 CP-DATA
CP-ERROR	消息	消息 CP 消息

CP-DATA 消息 RP 消息 PDU消息 CP-DATA 消息消息消息消息 CP-ACK 消息消息消息消息 CP-DATA消息

RP 消息

消息	消息	消息
RP-DATA	消息	消息 SM-TP-DU消息消息消息消息 RP-DA 消息 RP-OA 消息
RP-ACK	消息	消息消息 RP-DATA
RP-ERROR	消息	消息 RP 消息消息 TS 24.011 消息 8.4 消息消息

消息 MO-SMS消息 UE 消息 RP-DATA 消息 SM-RP-DA消息SMSc 消息消息 SM-RP-OA消息消息消息消息 MT-SMS消息MSC 消息 RP-DATA消息 SM-RP-DA消息 IMSI消息 SM-RP-OA消息SMSc 消息消息

□□□□

□□	□□	□□□
TS 24.011	□□□□□□□□□□ □□□□□□	CP □ RP □□□□□□□□□□□□
TS 29.002 □ 12 □	MAP □□ - □□□□□ □□	MAP MO-ForwardSM□□□□ 46□□MT- ForwardSM□□□□ 44□□SM □□□□□
TS 23.040	□□□□□□□	SM-TP □□□□□□□□□□□□
TS 48.006	BSC-MSC □□□□ □□□□□□□	A □□ DTAP □ DLCI/SAPI □□
TS 24.007	□□□□□□□□□ 3 □ - □□□□	□□□□□□□□□ TI □□□□

SS

OmniMSC SS HLR ECT CCBS SS HLR MAP RegisterSS ActivateSS MAP MPTY

SS

SS DTAP SS REGISTER SS FACILITY SS RELEASE COMPLETE 3GPP TS 24.010 ASN.1 SS

OmniMSC CC/SS IE SS 3GPP TS 29.002

SS

MS 透過 IE 向 OmniMSC 查詢 HLR 資料

查詢

OmniMSC 透過 TS 24.082 3GPP HLR 的 MAP INSERT SUBSCRIBER DATA 向 SS 查詢

名稱	SS 值	說明	3GPP 規格
CFU (CFU)	0x21	查詢	TS 24.082 Sec 4.1
CFB (CFB)	0x29	查詢	TS 24.082 Sec 4.2
CFNRy (CFNRy)	0x2A	查詢	TS 24.082 Sec 4.3
CFNRc (CFNRc)	0x2B	查詢	TS 24.082 Sec 4.4

CFU (查詢)

CFU 向 MSC 查詢 CFU 資料

CFB (查詢)

MSC 透過 UDUB 的 CC FSM 查詢

CFNRy (查詢)

20 至 5-30 3GPP TS 24.082 向 SS 查詢

CFNRc (查詢)

IMSI 向 MSC 的 VLR 查詢

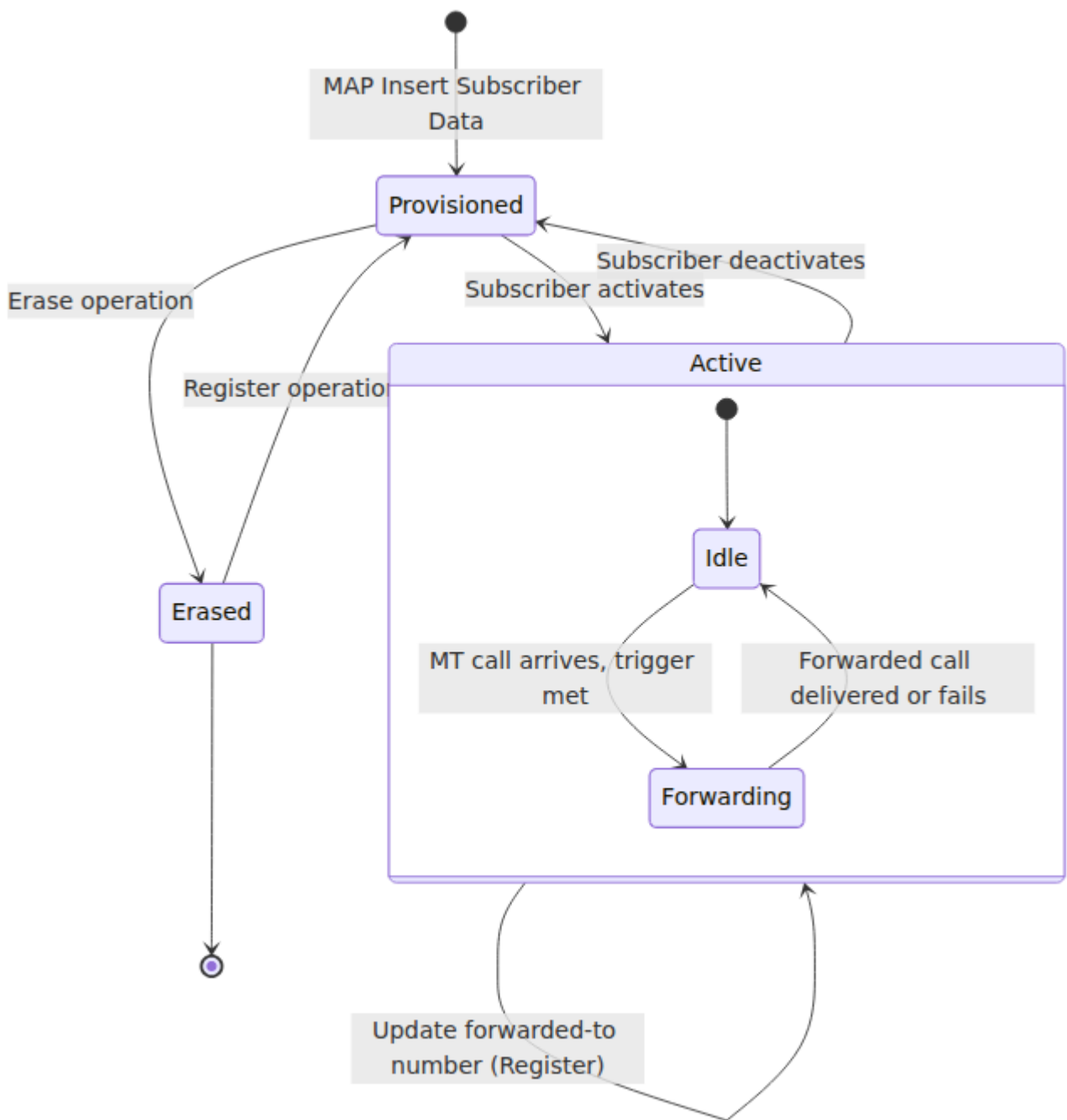
SS

SS

SS	SS
SS	SS
SS	SS
SS	SS
SS	SS
SS	SS

MAP HLR VLR HLR

□□□□□□□□



□□□□

OmniMSC □□ 3GPP TS 24.088 □□□□□□□□□□□□□□□□ HLR □□ MAP INSERT SUBSCRIBER DATA □□□□□□□□□□□□□□□□ MSC □□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□ 3GPP TS 29.002 □□□□□□□□ MAP SS-Code □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

項目	SS 項目	項目	項目
BAOC (BAOC)	0x92	MO	BAOC
BOIC (BOIC)	0x93	MO	BOIC
BOIC-exHC (BOIC-exHC)	0x94	MO	BOIC-exHC PLMN 項目
BAIC (BAIC)	0x9A	MT	BAIC
BicRoam (BicRoam)	0x9B	MT	HPLMN BicRoam 項目

SS 項目

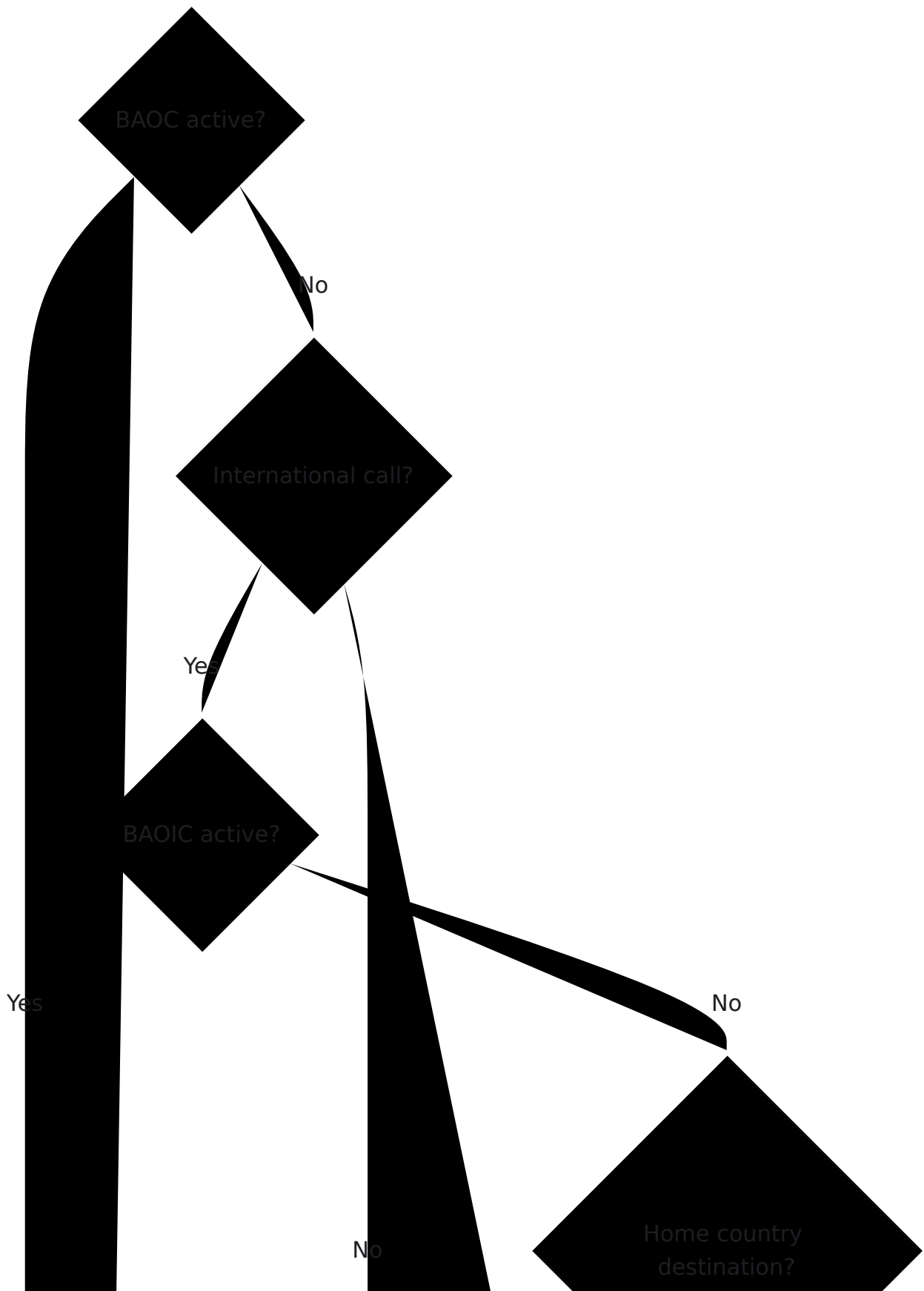
項目	SS 項目	項目
BAOC	0x90	BAOC
BOIC	0x91	BAOC、BOIC、BOIC-exHC
BAIC	0x99	BAIC、BicRoam

項目

MAP INSERT SUBSCRIBER DATA 項目 HLR 項目 VLR
MSC 項目 HLR 項目

□□□□ -- □□

MO Call Setup





□□?◇?□ -- □□

MO Call Setup

BAOC active?

No

ore OmniCore OmniCall OmniRAN OmniCharge Platform $\overline{x}_A$ □□□□ ▼

International call?

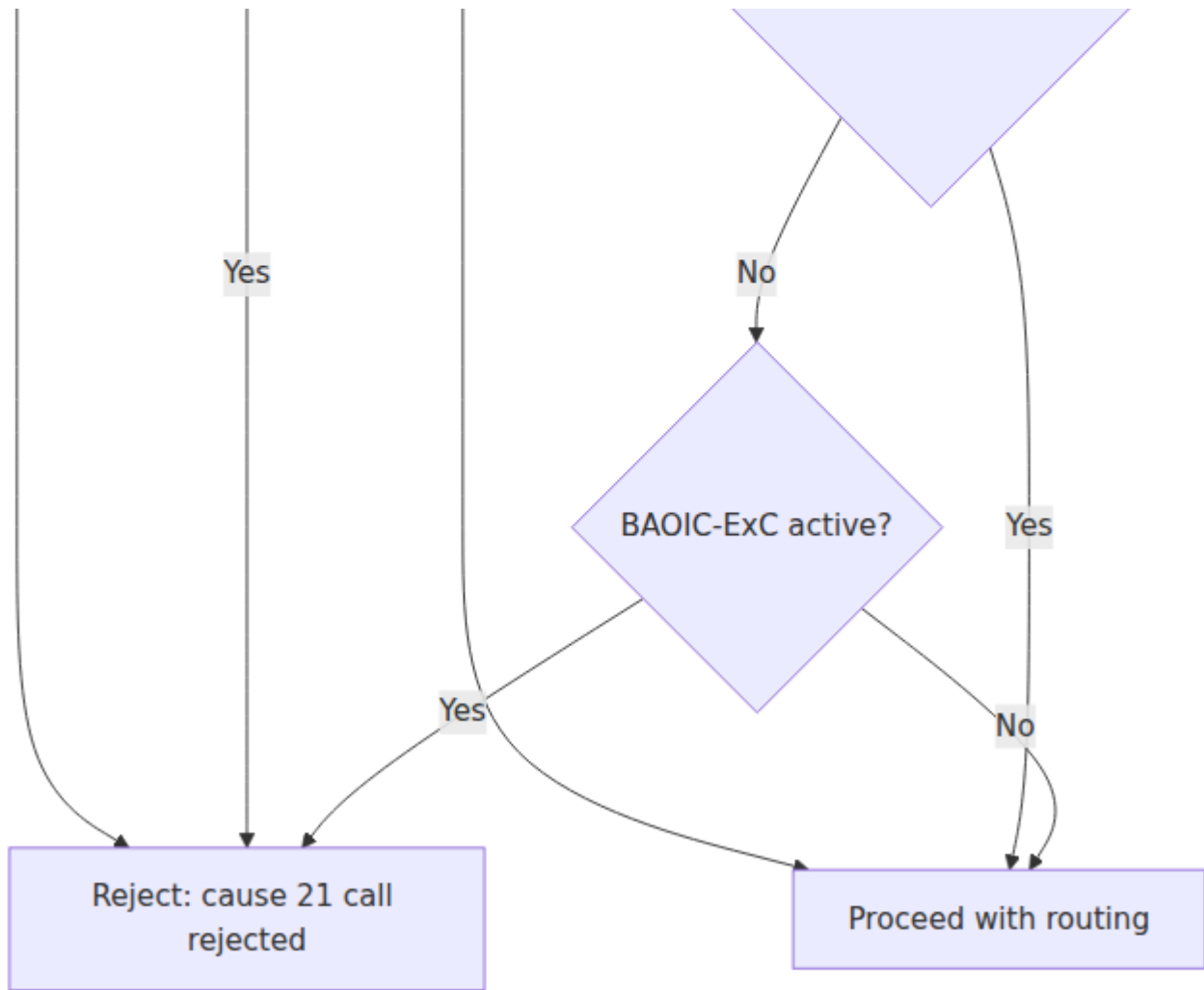
Yes

BAOIC active?

Yes

No

Home country destination?



BAOC/BOIC/BAIC GSM 21 ODB TS 23.015 GSM 8

MO

OmniMSC VLR TS 23.018 Sec 7.1.2 ODB TS 23.015 CUG TS 24.085 HLR MAP INSERT SUBSCRIBER DATA VLR MSC RELEASE COMPLETE MS GSM 04.08

1. (ODB)
2. (CUG)
3. (BAOC/BOIC/BOIC-exHC)

数据库表

ODB 数据库表 odb_categories 数据库表 GSM 表 8

名称	描述	备注
barring_all_outgoing	所有 MO 呼叫	8 (呼叫 限制)
barring_outgoing_international	国际 MO 呼叫	8 (呼叫 限制)
barring_outgoing_international_except_home	国际 MO 呼叫 除 HPLMN 外	8 (呼叫 限制)
barring_premium_rate_information	高级 MO 呼叫	8 (呼叫 限制)
barring_premium_rate_entertainment	高级 MO 呼叫	8 (呼叫 限制)

数据库表 :odb 数据库表

```

config :omnimsc, :odb,
  premium_rate_information_prefixes: ["1900"],
  premium_rate_entertainment_prefixes: ["1901"]

```

barring_outgoing_international_except_home 000000 E.164 00000000 CC 00
HPLMN 0000 home_country_code 00000000000000000000000000000000

000000

CUG 0000000000000000 CUG 000000 cug_info0

00	00
groups	000000 CUG 000000000000
outgoing_access	0000000000 CUG 0000000000 false0
preferential_cug	0 MS 00000000000000 CUG 00000000

0 MS SETUP 00MS 0000 CUG 000000 CUG 0000 cug_index00VLR 00000000000000

00	00	0000
00 CUG 0000000000000000	00	--
00 CUG 000MS 00000000	0000	87 (0000 CUG 00)
MS 00000000000000	00	--
MS 00000000000000	0000	87 (0000 CUG 00)
00000000000000	00	--
00000000000000	0000	55 (CUG 00000000)

MO □□□□□□

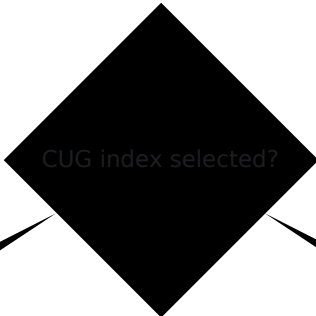
MS SETUP received at
VLR/MSC



Yes

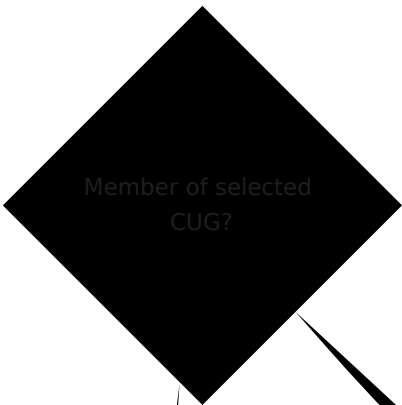
No

Release: cause 8
operator determined
barring



Yes

No



No

Yes

Release: cause 87 user
not member of CUG

Continue to call-barring
SS checks

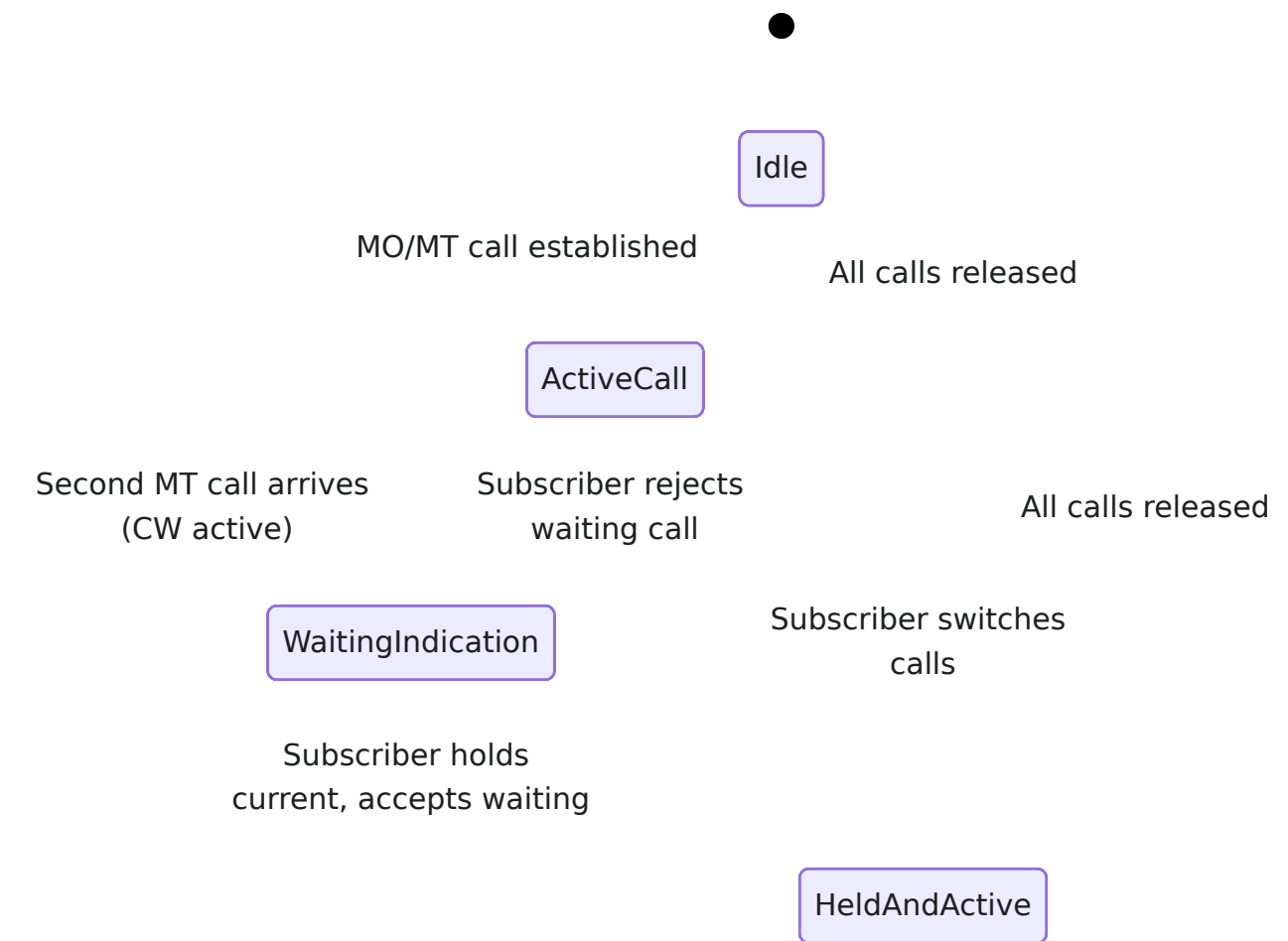


Yes

No

Release: cause 55
incoming calls barred
within CUG





呼叫转移

OmniMSC 通过 3GPP TS 24.081 和 TS 24.083 向被叫方（CLIP）和被叫方（CLIR）

CLIP (被叫方) -- SS 0x11

CLIP 被叫方MSC 向 MT 被叫方MSC SETUP 被叫方MSC MO 被叫方MSC IAM 和 SIP INVITE 被叫方MSC CLIP 被叫方MSC CLIR 被叫方MSC

CLIR (被叫方) -- SS 0x12

CLIR 被叫方MSC 向 HLR 被叫方MSC CLIR 被叫方MSC

MPTY ☐ ☐

項目	SS 項目	項目
BuildMPTY	0x51	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
HoldMPTY	0x52	XXXXXXXX
RetrieveMPTY	0x53	XXXXXXXX
SplitMPTY	0x54	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

BuildMPTY

BuildMPTY BuildMPTY MS BuildMPTY

HoldMPTY ☐ RetrieveMPTY

HoldMPTY RetrieveMPTY

SplitMPTY

SplitMPTY MS SplitMPTY

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

OmniMSC CRCX MDCX

HLR

SS HLR MSC SS MAP HLR HLR MSC

MAP

- RegisterSS / EraseSS
- ActivateSS / DeactivateSS VLR
- RegisterPassword
- InterrogateSS VLR

VLR INSERT SUBSCRIBER DATA HLR MSC VLR SS

VLR / / VLR

3GPP 规范

TS	规范	描述
TS 24.010	移动性管理 3 -- 核心网	SS 移动性管理 IE 规范
TS 24.080	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	SS 移动性管理 ASN.1 规范
TS 24.081	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	CLIP/CLIR
TS 24.082	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	CFU/CFB/CFNRy/CFNRc
TS 24.083	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	CW/HOLD/RETRIEVE
TS 24.084	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	BuildMPTY/HoldMPTY/RetrieveMPTY/SplitMPTY
TS 24.085	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	CUG 规范 MO 规范
TS 24.088	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	BAOC/BAOIC/BAOIC-ExC/BAIC/BAIC-Roam
TS 23.015	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	移动性管理 ODB 规范
TS 23.018	移动性管理 3 SS 核心网 -- 核心网	VLR MO 规范 Sec 7.1.2 ODB/CUG 规范
TS 29.002	MAP 规范	SS 移动性管理 SS 规范 MAP 规范

OmniMSC 提供一個簡單易用的環境，用於開發和測試 UML 模型。它支持 UML 2.0 規範，並提供了一個基於 Web 的界面，用於查看和編輯模型。OmniMSC 還提供了一個命令行界面，用於執行模型轉換和模擬。

000SMSc 0000 MT-SMS 000MAP ForwardSM 000000000000 SMSc0MT-SMS 000
 MSC 00000000000 SMSc 00000000

MAP 消息 M3UA DATA 消息 DPC 消息 DPC 消息 MAP 消息
OPC 消息 SMSG 消息 STP 消息 HLR 消息 SMSG 消息 DPC 消息
routing_info OPC

MAP 消息 routing_info 消息 OPC 消息 DPC 消息 SMSG 消息
消息

消息

消息

消息

消息 MGCP CRCX 消息 MDCX 消息 200 OK 消息
MGW 消息 SIP 200 OK 消息 SDP 消息 c= 消息 IP 消息
消息 signaling_address SIP 消息 SIP 消息 SDP 消息——SIP 消息
消息 RTP 消息

消息 MGW 消息 SDP 消息 SIP 消息
signaling_address 消息

消息 SIP BYE

消息 A 消息 BSC 消息 SIP 消息 SIP 消息

消息 MSC-A 消息 connection_lost 消息 CC FSM 消息
CC FSM 消息 SIP BYE

消息 MSC-A 消息 connection_lost 消息 CC FSM 消息
消息 SIP BYE

消息 CC FSM 消息

消息 MO 消息

active_trans active_trans

MSC-A CM active_trans

DTMF

DTMF IVR

DTMF application/dtmf-relay SIP INFO SIP DTMF INFO SIP DTMF

SIP INFO DTMF RFC 2833 RTP SIP INFO DTMF

MT-SMS (TC1)

SMS Sc MT-SMS MAP ForwardSM TC1 SMS Sc

register_mt_sms MAP DTAP CP-DATA MT DTAP TI SMS PDU SAPI 3 SMS SAPI 0

MT-SMS TI TI SMS DTAP SAPI 3

MT-SMS

MT-SMS SMS

MT-SMS child_spec

MT-SMS child_spec restart: :temporary SMS Sc

MAP 消息 SSMSc

消息MT-SMS 消息接收端SMSc 消息 MAP ForwardSM 消息SMSc 消息接收端

消息接收端 MAP ForwardSM 消息 M3UA DATA 消息 DPC消息DPC 消息 SMSc 消息接收端
MAP 消息 OPC消息routing_info[:opc]消息接收端SMSc 消息接收端

消息接收端 MAP 消息 DPC 消息接收端 routing_info[:opc]消息接收端 HLR 消息接收端

消息

消息 -- MAC 消息

消息接收端 mac_failure消息UE 消息接收端“MAC 消息”消息接收端 USIM 消息

消息接收端 USIM 消息接收端Ki/K消息接收端 HLR/AuC 消息接收端AuC 消息接收端 USIM 消息
消息接收端 SIM 消息HLR 消息接收端

消息消息 HLR/AuC 消息接收端 USIM 消息接收端 HLR 消息接收端
消息 MSC 消息——MSC 消息接收端 HLR 消息

消息接收端

消息接收端消息接收端消息接收端UE 消息接收端“SQN 消息”消息 AUTS 消息
MSC 消息接收端 HLR消息接收端 SQN 消息接收端

消息OmniMSC 消息接收端 2 消息接收端消息接收端 HLR 消息接收端 AUTS 消息
消息 SQN消息 HLR SQN 消息 USIM SQN 消息接收端消息接收端

消息接收端 2 消息接收端消息接收端 HLR 消息接收端 HLR SQN 消息 USIM SQN
消息 HLR 消息 SQN 消息接收端

TMSI □□□□□□□□

```
DELETE /api/subscribers/{id} VLR
```

11

□ □ □ □

0000000000000000GSM 00 420000000000overload 0000000000

10,000 50,000 BEAM 500,000 1,000/

--	--	--	--	--

BEAM

ETC ETS VLR MPTY TCAP BEAM

00000000??0000000000 API 00000 VLR 000TCAP 0000000000000000
00000000000000000000000000000000

SIP ☐ ☐

SIP OPTIONS

SIP 未知

SIP UNKNOWN UP DOWN

```

OmniMSC OPTIONS SIP OPTIONS
OPTIONS UNKNOWN
SIP OPTIONS 200 OK

```

```
SIP OPTIONS [options]
OPTIONS [options]
```

re-INVITE

SIP re-INVITE / MSC re-INVITE

MSC SIP re-INVITE re-INVITE

SIP re-INVITE CC FSM re-INVITE MSC 200 OK SDP

1800 SIP BYE“”

SIP RFC 4028 re-INVITE UPDATE Session-Expires MSC Min-SE MSC re-INVITE UPDATE

MSC

3GPP

TS 24.008	3	DTAP
TS 29.002	MAP	HLR
TS 48.008	MSC-BSS BSSMAP	
TS 23.018		MSC
TS 22.101		

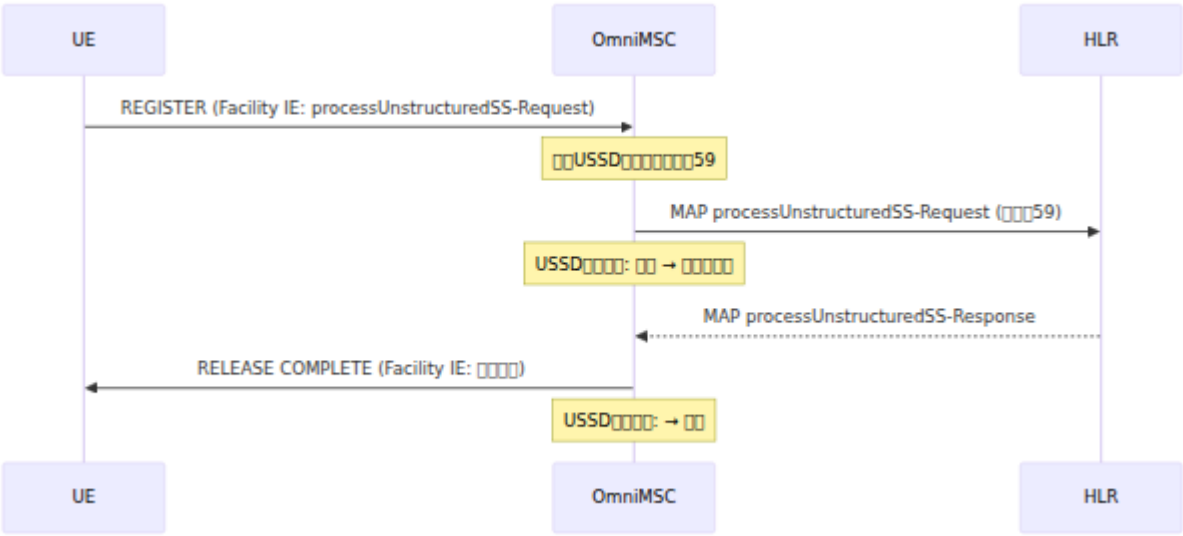
USSD

OmniMSC가 USSD를 HLR에 전달하고 USSD를 SS

USSD를 MMI로 처리하고 MAP
ProcessUnstructuredSS-Request를 MAP로 전달하고 Prometheus
USSD를 USSD로 전달하고 USSD를

USSD를 HLR

USSD를 MSC로 전달하고 MAP를 HLR로 전달하고 Facility IE
processUnstructuredSS-Request를 59로 REGISTER를 MSC로 전달하고 USSD를
MAP를 HLR로



HLR가 unstructuredSS-Request를 60로 MSC로
FACILITY를 UE로 전달하고 HLR를 HLR로
processUnstructuredSS-Response

OmniMSC

OmniMSCは、*#6664#と*#0MNI#のUSSDメッセージを処理するMSCです。

機能一覧

番号	機能名	説明
1	基本機能	基本的な機能を提供します。
2	VLR	VLR (Visited Location Register) の機能を提供します。
3	基本機能	基本的な機能を提供します。
4	SS7	SS7 (Signaling System 7) の機能を提供します。
5	BEAM VM	BEAM VM (Beamforming Vector Method) の機能を提供します。
6	OTP	OmniMSCのOTP (One-Time Password) 機能を提供します。
9	基本機能	基本的な機能を提供します。
0	基本機能	基本的な機能を提供します。

“0. 基本機能”は、基本的な機能を提供します。

OmniMSCは、MAP (Mobile Application Part) のUSSDメッセージを処理するEasterEgg (未公開機能) として、unstructuredSS-Requestを提供します。

USSD

USSDは、3GPP TS 24.080とTS 24.090で定義されたUSSDメッセージです。

Facility IE

Facility IE 0x1C ASN.1 BER

	ASN.1	
Invoke	0xA1	processUnstructuredSS-Request unstructuredSS-Request unstructuredSS-Notify
ReturnResultLast	0xA2	processUnstructuredSS-Response unstructuredSS-Response

ID SEQUENCE USSD USSD

MAP

59	processUnstructuredSS-Request	MO: UE → MSC → HLR
60	unstructuredSS-Request	MT: HLR → MSC → UE
61	unstructuredSS-Notify	MT: HLR → MSC → UE

GSM 7

USSD 3GPP TS 23.038 GSM 7 7 8 DCS=0x0F GSM 7

GSM 7 UCS-2 DCS=0x48 UTF-16

USSD 182 GSM 7 160 80 UCS-2 160

SS REGISTER RELEASE COMPLETE

USSD3GPP TS 24.010SS

REGISTER	UE → MSC	SSUSSDFacility IE
FACILITY		USSD
RELEASE COMPLETE		SSFacility IE

USSD-REGISTERUERELEASE COMPLETEMSC
REGISTERFACILITYRELEASE COMPLETE

30UEMSCRELEASE COMPLETE

□□□□

□□	□□	□□□
TS 24.090	□□□□□□□□ □USSD□	USSD□□□□□□
TS 29.002 □ 14□	MAP□□ - □□□ □□□	MAP processUnstructuredSS-Request□□□□59□□ unstructuredSS-Request□□□□60□□ unstructuredSS-Notify□□□□61□
TS 24.080	□□□□□□□3 SS□□ - □□□□ □	Facility IE□□□□□□□□
TS 23.038	□□□□□□□□□□	GSM 7□□□□□□□□□□□□□□
TS 22.030	□□□□□MMI□	□□□□□□□USSD□□□□❓❓❓
TS 24.010	□□□□□□□3 SS□□ - □□□□	REGISTER□FACILITY□RELEASE COMPLETE□□□□

1111111111111111

OmniMSCOmnitouchVGCSVBS
VGCS3GPP TS 43.068VBS3GPP TS 43.069GCRMSCMAP
3GPP TS 29.00217.6.7

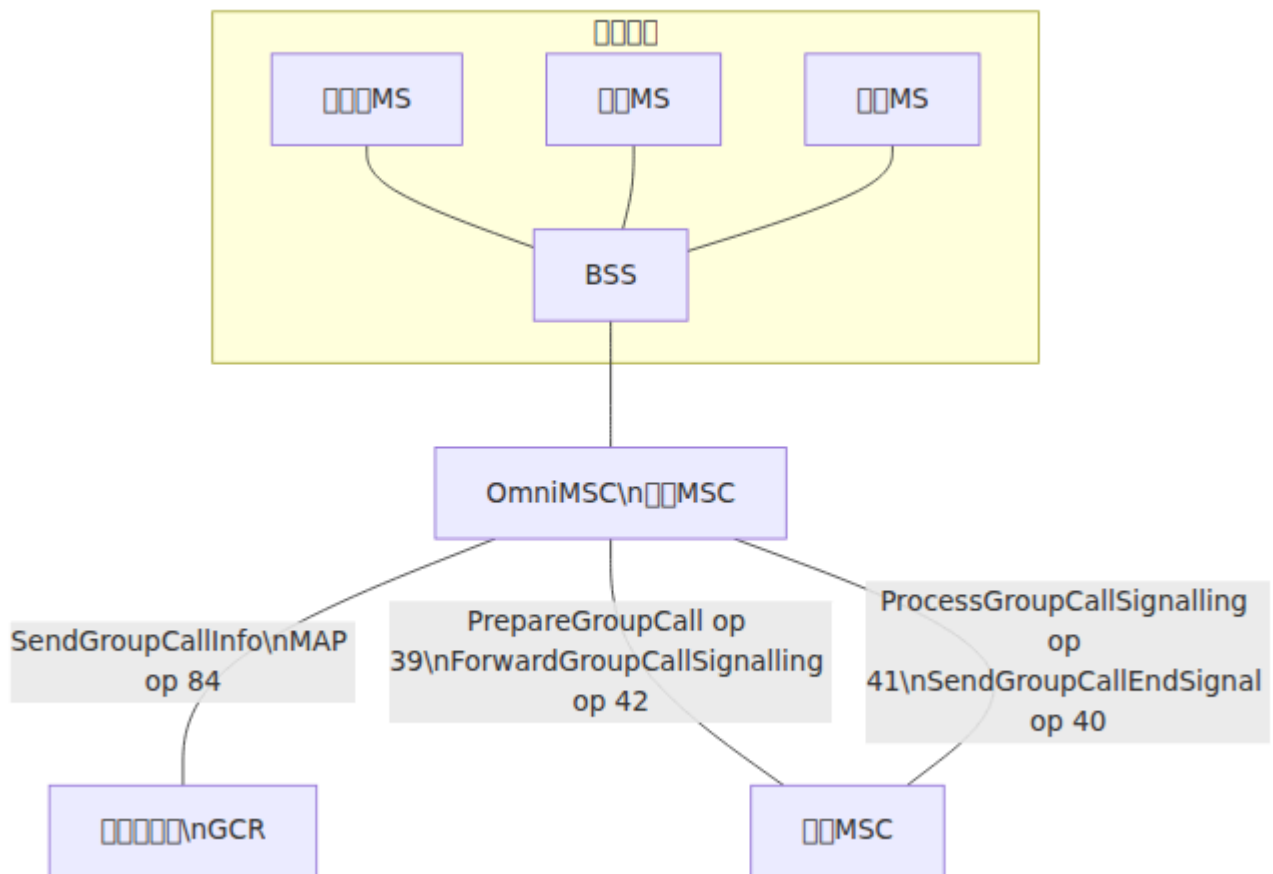
MAPTCAPMAP
MAP

11

VGCSVBSGSM-RASCI

- VGCSTS 43.068
- VBSTS 43.069

MSCMSCMSCGCRASCMSC
IDVGCSIDVBS



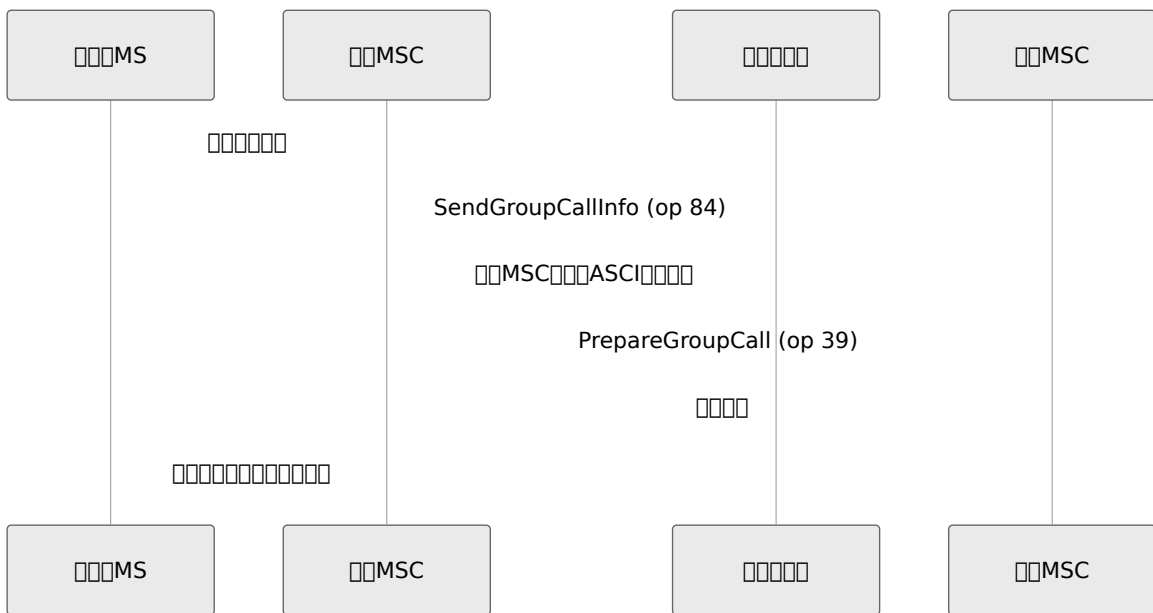
MAP

OmniMSC TS 29.002 17.6.7 MAP SCCP TCAP
ASN.1 MAP-Group-Call-Operations MAP-GR-DataTypes

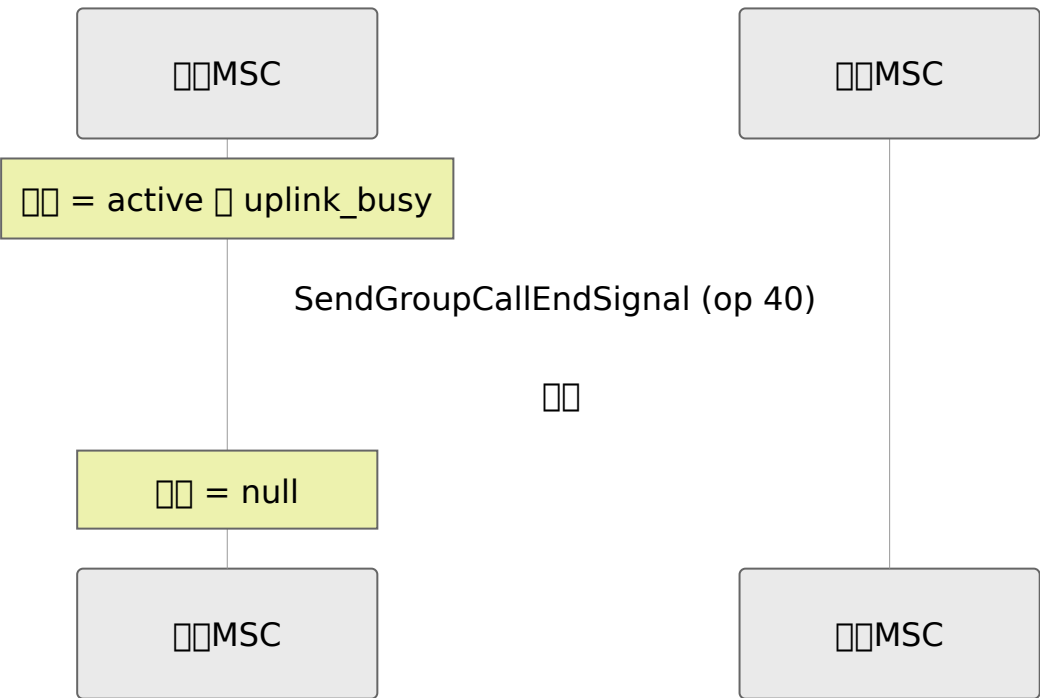
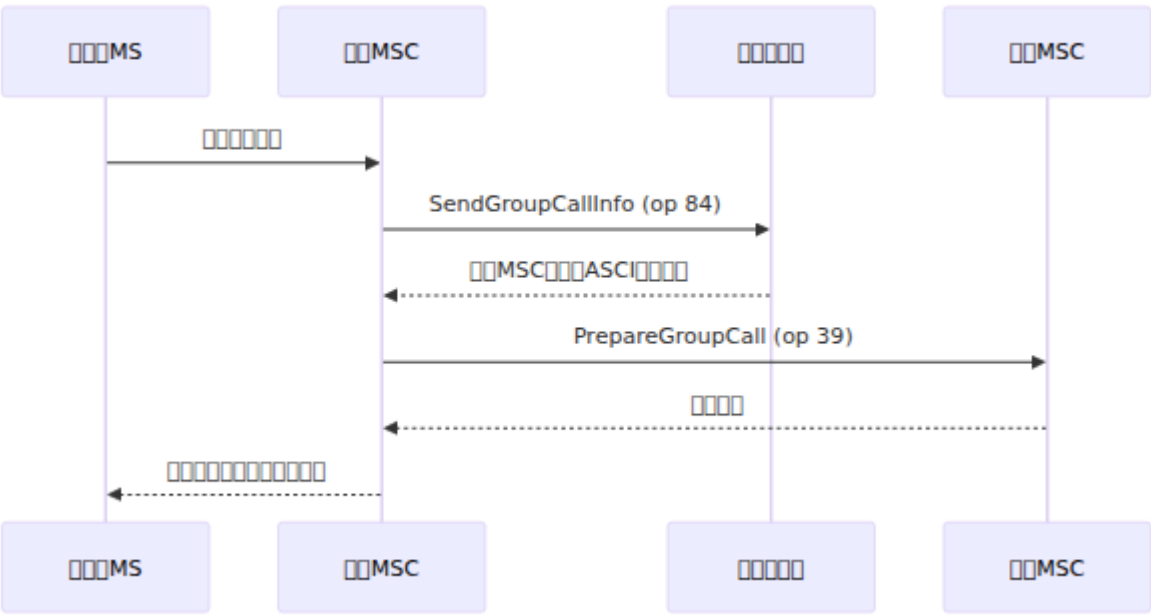
--	--	--	--	--	--	--

```
00MSC000000000000OmniMsc.VGCS.FSM000000000000FSM000000000000VGCS00
00000000000000000000
```

項目	説明
null	初期値
establishment	グループコールの確立が完了し、GCRのSendGroupCallInfoが送信された状態
group_channel_setup	グループチャンネルの確立が完了し、MSCのPrepareGroupCallが送信された状態
active	グループコールがアクティブな状態であり、VGCSのSendGroupCallが送信された状態
uplink_busy	グループコールがアクティブな状態であり、VGCSのSendGroupCallBusyが送信された状態
release	グループコールがリリースされた状態であり、SendGroupCallEndSignalが送信された状態



VGCS



在 `Omnimsc.VGCS.Supervisor` 中定义了一个 `MSC` 消息序列图。

名称	配置	消息	描述
group_call_number	<code>config :omnimsc, Omnimsc.VGCS.Handler</code>	MSC 消息	该消息序列图用于准备组呼叫，符合 E.164 标准。
global_title	<code>config :omnimsc, :msc</code>	消息	该消息序列图用于发送组呼叫信息。

示例

```

config :omnimsc, Omnimsc.VGCS.Handler,
  group_call_number: "14155559000"
  
```


在 `OmniMSC` 中定义了一个 `MSC` 消息序列图。

- `VGCS` 消息序列图用于准备组呼叫，符合 E.164 标准。
- 该消息序列图用于准备组呼叫，符合 E.164 标准。
- 该消息序列图用于准备组呼叫，符合 E.164 标准。
- 该消息序列图用于准备组呼叫，符合 E.164 标准。

在 `OmniMSC` 中定义了一个 `MSC` 消息序列图。

- PrepareGroupCall
 - SendGroupCallInfo
 - MSC
 - ASCII
 - SS7
 - TCAP
 - ROS
 - invokeld
 - TCAP returnResult
 - ROS
 - ReturnResult
 - SS7
 - Returnable
- BSS
 - VGCS/VBS
 - TS 44.068
 - TS 44.069
 - ???

--	--	--	--

- 細胞の細胞周期を調節する
- MAPKs 細胞MAPK/TCAPs
- 細胞の細胞周期を調節する
- 細胞の細胞周期を調節する

