



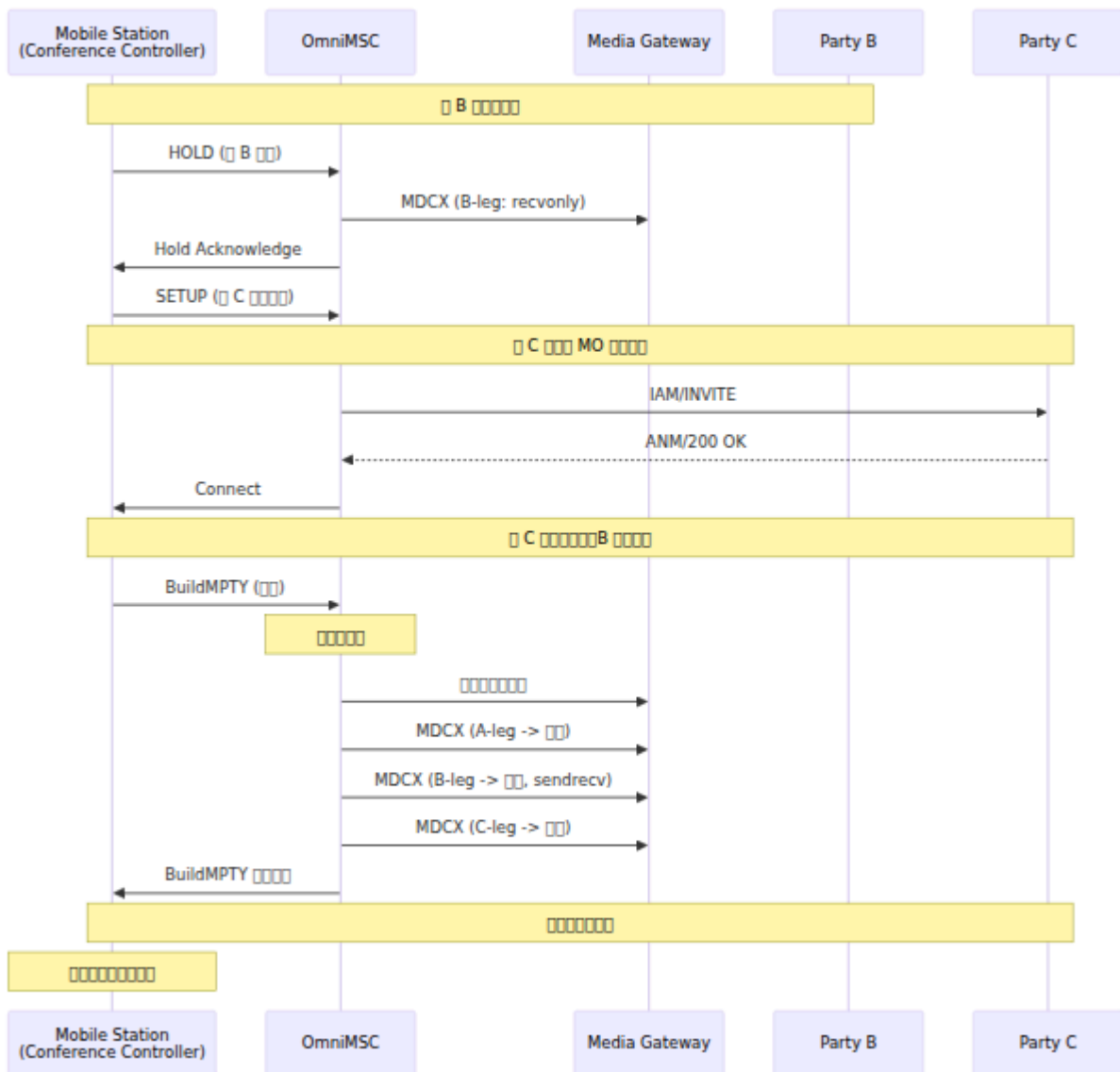
OmniMSC

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

MPTY□□□/□□□□□

MPTY 3GPP TS 24.084

MPTY

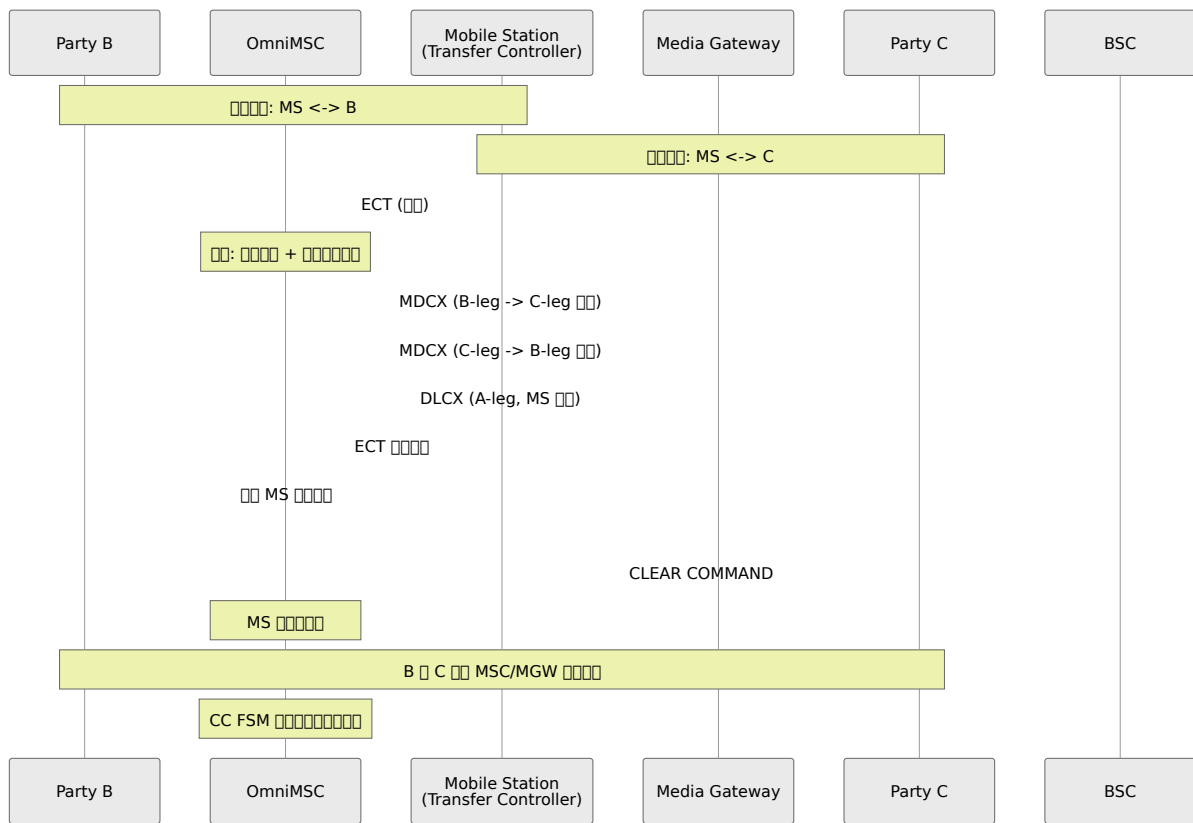


MPTY

MPTY is a feature that allows a single call to be transferred to multiple parties simultaneously. This is achieved by using the MPTY (Multiple Party Transfer) feature in the MSC (Mobile Switching Center) and the Media Gateway (MGW).

ECT

ECT (Emergency Call Transfer) is a feature that allows a call to be transferred to a specific party in a group call. This is achieved by using the ECT (Emergency Call Transfer) feature in the MSC (Mobile Switching Center) and the Media Gateway (MGW).

ECT ☐ ☐

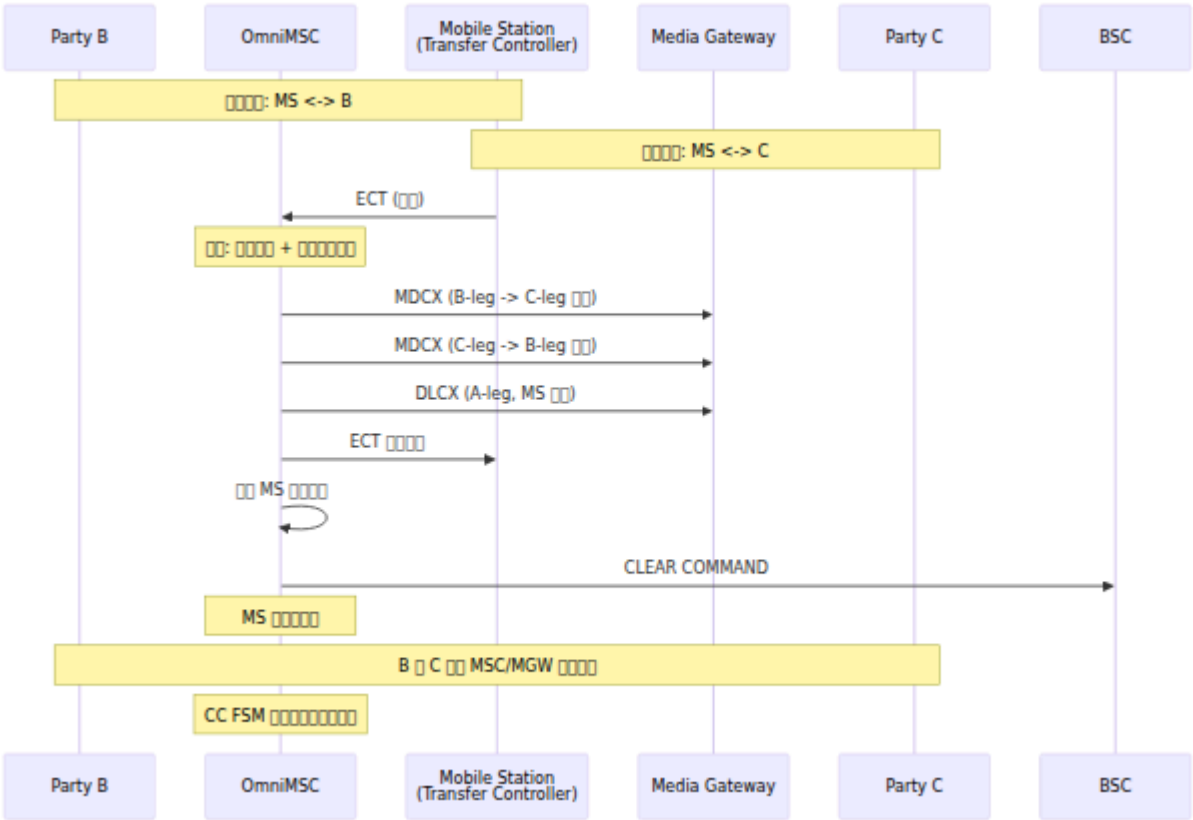
ECT ☐ ☐

ECT ECT

[illegible]

CCBS 3GPP TS 24.093 3GPP TS 23.135 MSC

CCBS



CCBS

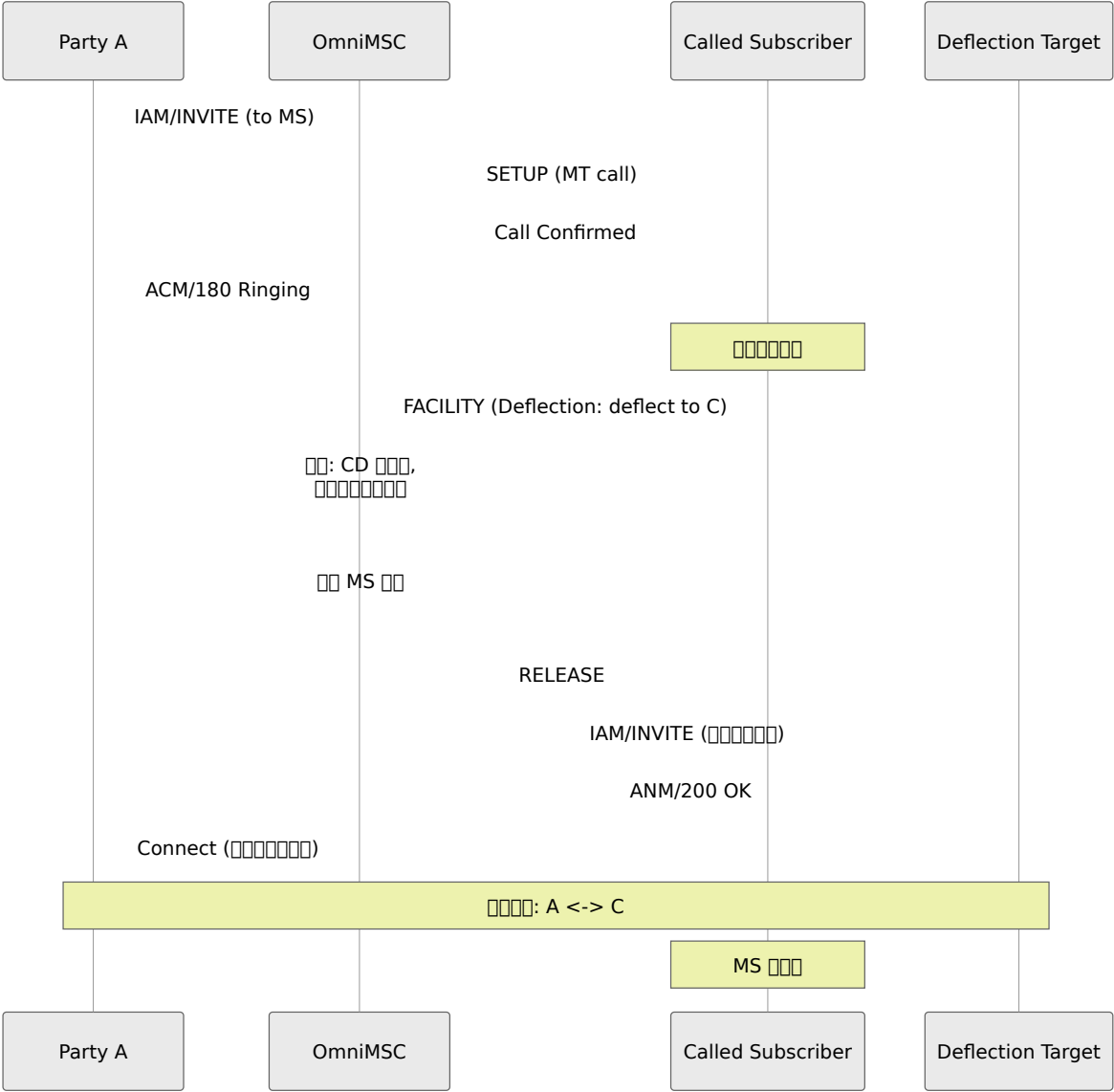
CCBS config :omnimsc, :ccbs

: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

□□□□

□□□□CD□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 3GPP TS 24.072□□□□□□□□CD □□□□□□
□□□□□□□□□□

□□□□□□



□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□ CD □□□□□□□□□□□□□□

3GPP TS 23.135

3GPP TS 23.135 CS MPTY HOLD/RETRIEVE

HLR/max_calls

CS	HLR	max_calls	
integer	2	CS HLR	

eMLPP

eMLPP 3GPP TS 24.067

CS

CS = CS

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)로

Web API를

OpenAPI

OmniMSC API는 OpenAPI 3 Swagger UI로
`http://<host>:8444/api/docs` OAS3
`http://<host>:8444/api/schema`

/api JSON

API

Method	URL	Description
GET	/api/subscribers	Get VLR subscribers search parameters IMSI MSISDN parameters
GET	/api/subscribers/{id}	Get subscriber information
DELETE	/api/subscribers/{id}	Remove VLR subscriber VLR HLR MAP PurgeMS
POST	/api/subscribers/{id}/actions	Perform actions on subscriber
POST	/api/subscribers/{id}/ss	Perform SS on subscriber

API

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

API

Method	Path	Description
GET	/api/sms	Get all SMS records by ID

API

Method	Path	Description
GET	/api/routes	Get all 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 all SIP peers
GET	/api/sip/peers/{name}	Get SIP peer by name and OPTIONS
PUT	/api/sip/peers/{name}	Update SIP peer by name and 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 AoCI and 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
 します。

[illegible]

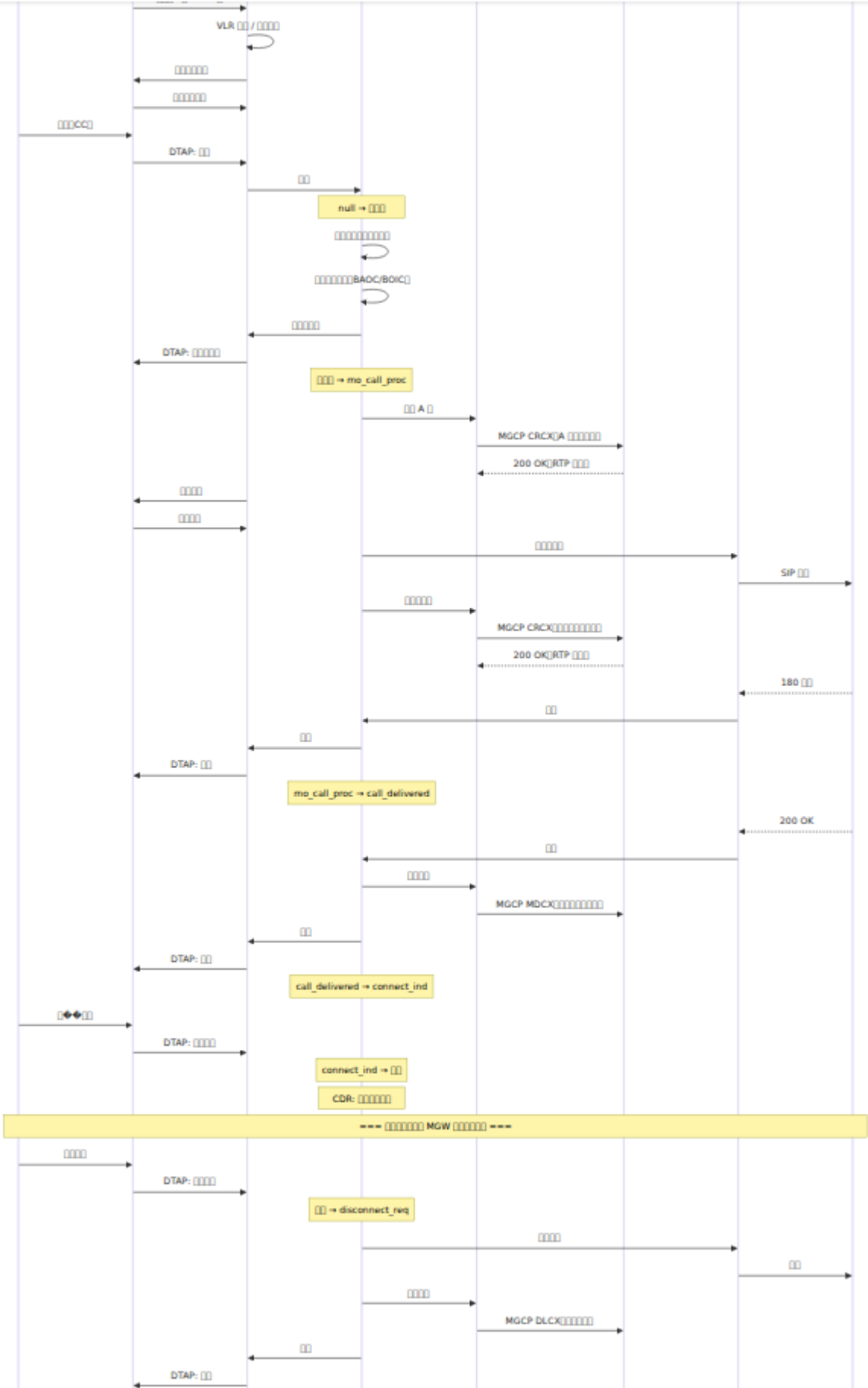
OmniMSC

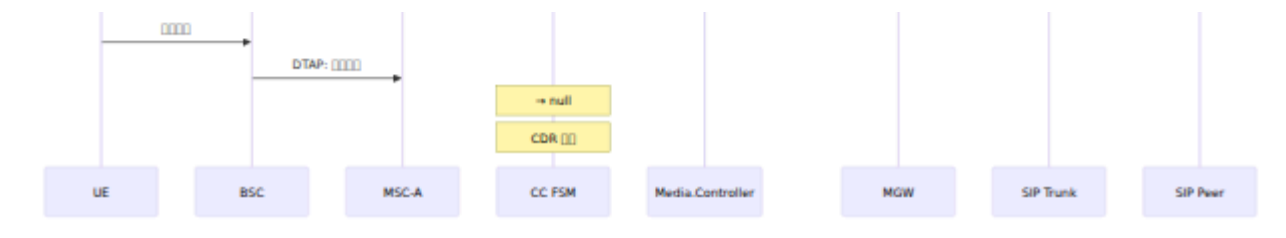
OmniMSC 是一個基於 Open Mobile Alliance (OMA) 的移動核心網元。

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

OmniMSC

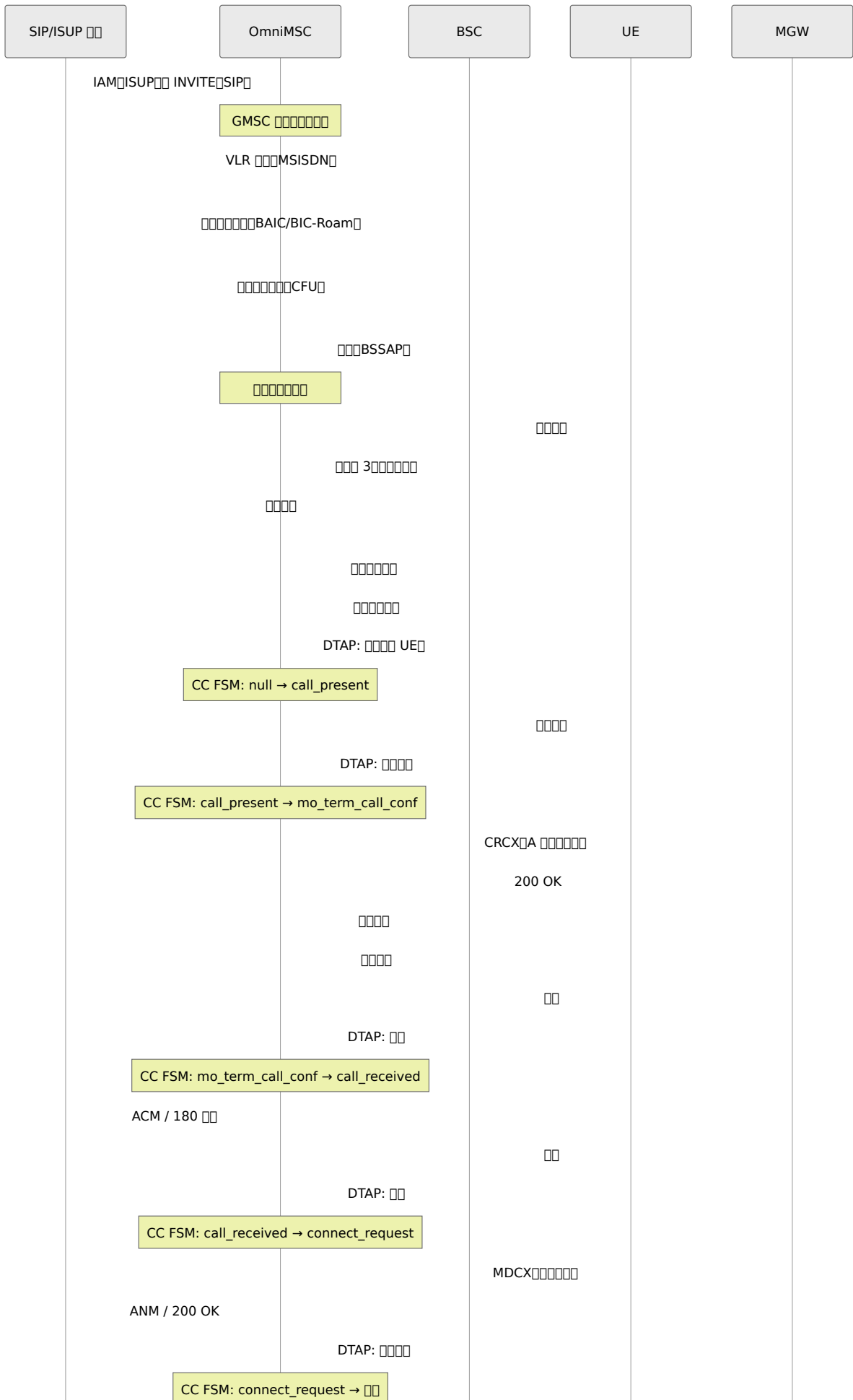
OmniMSC 是一個基於 Open Mobile Alliance (OMA) 的移動核心網元。

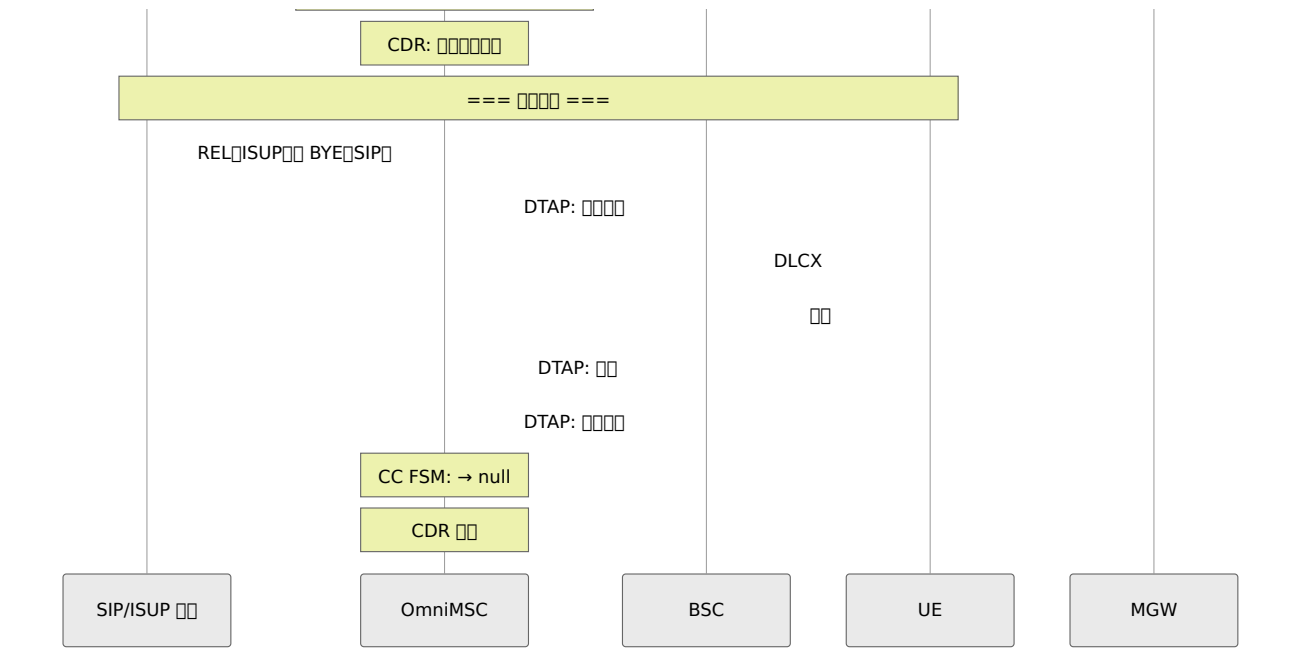




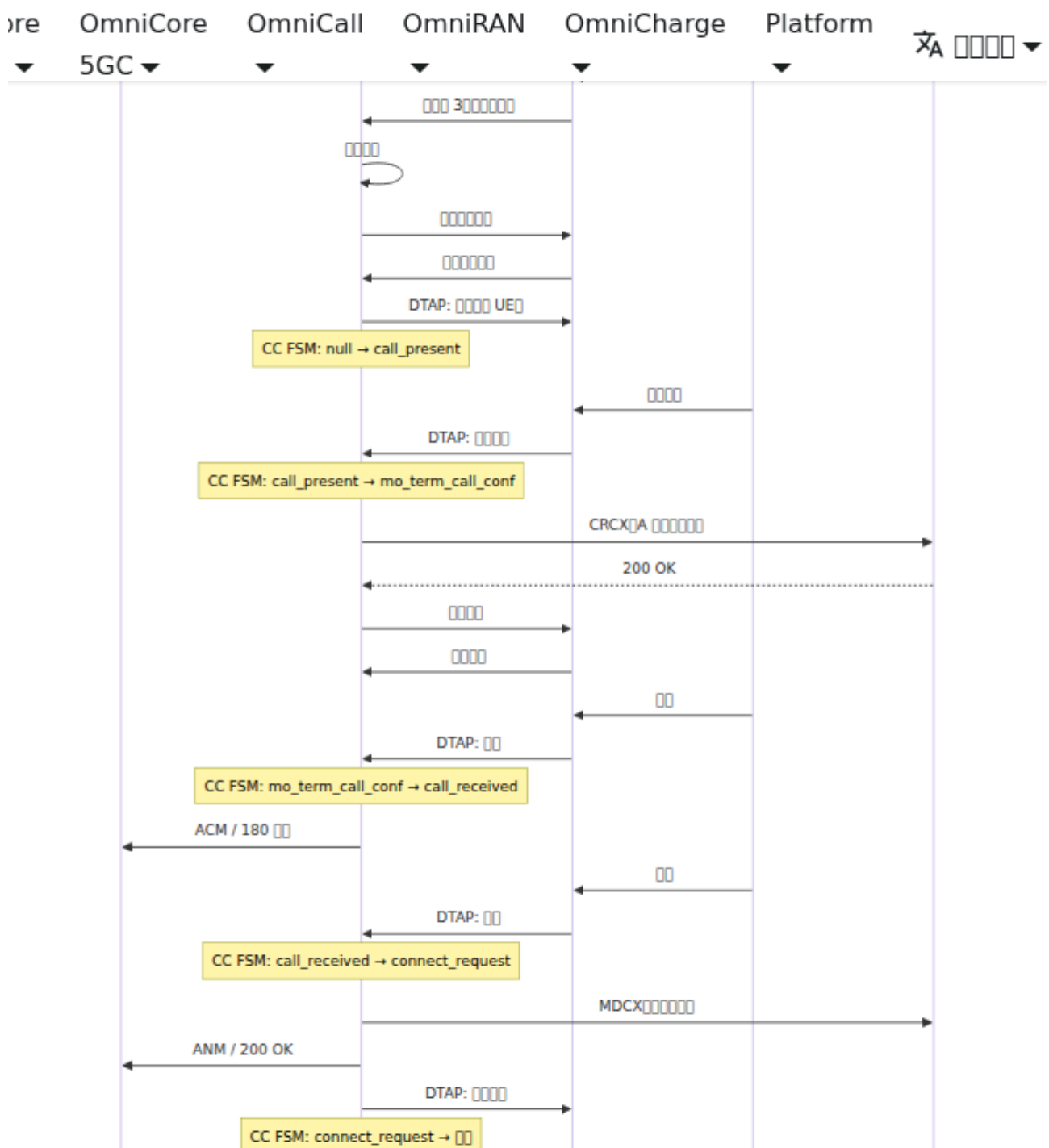
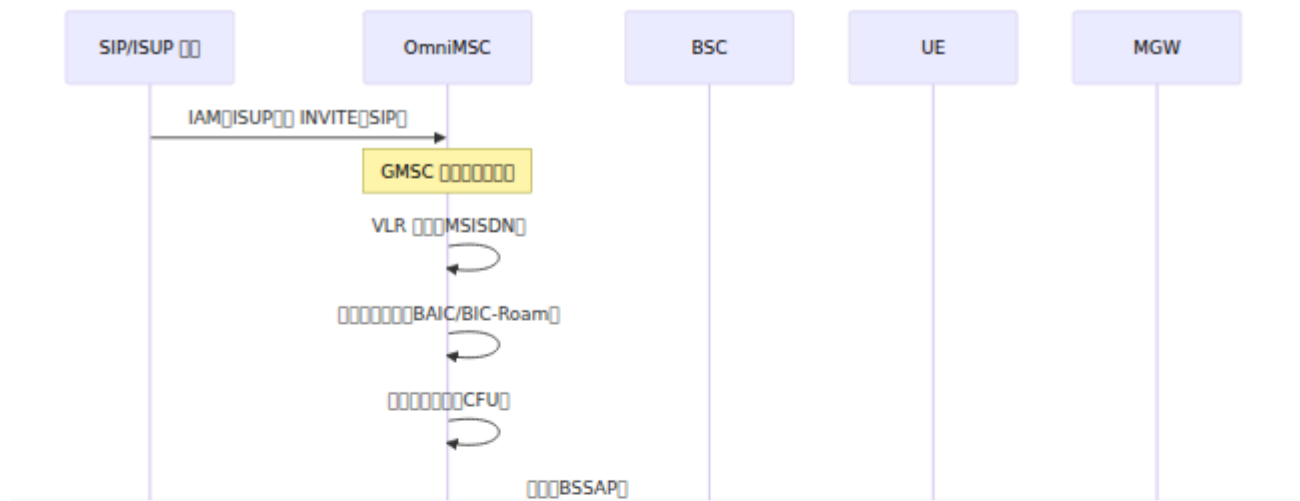
MT

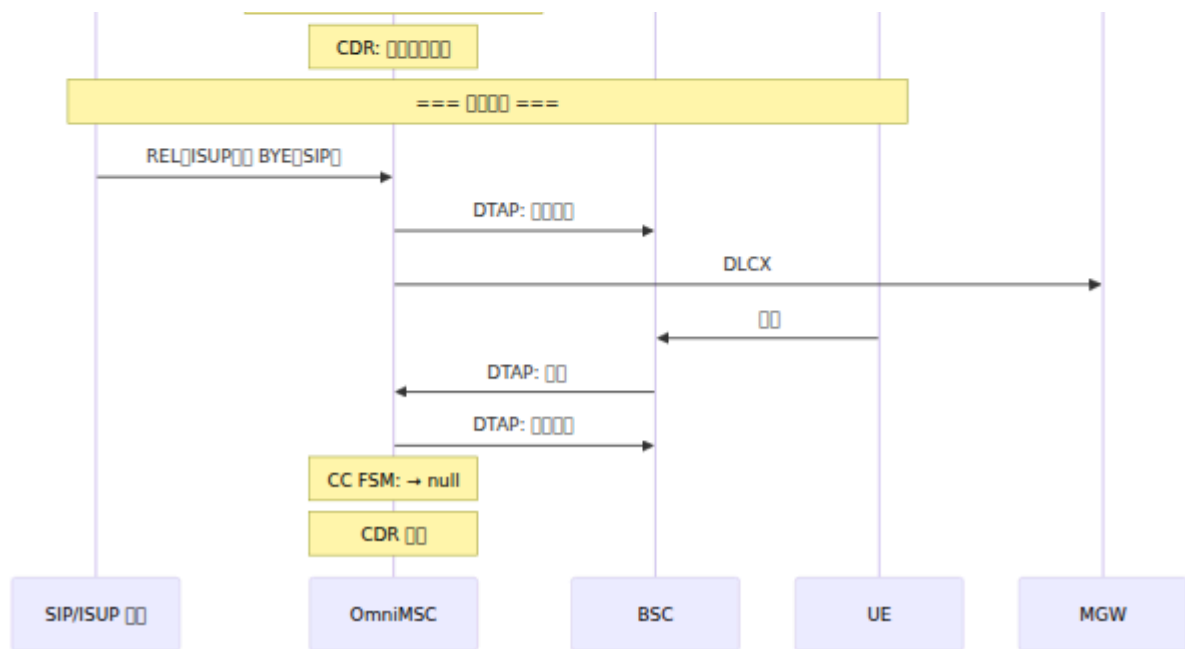
PSTN SIP MSC SIP ISUP





3GPP TS 24.083





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

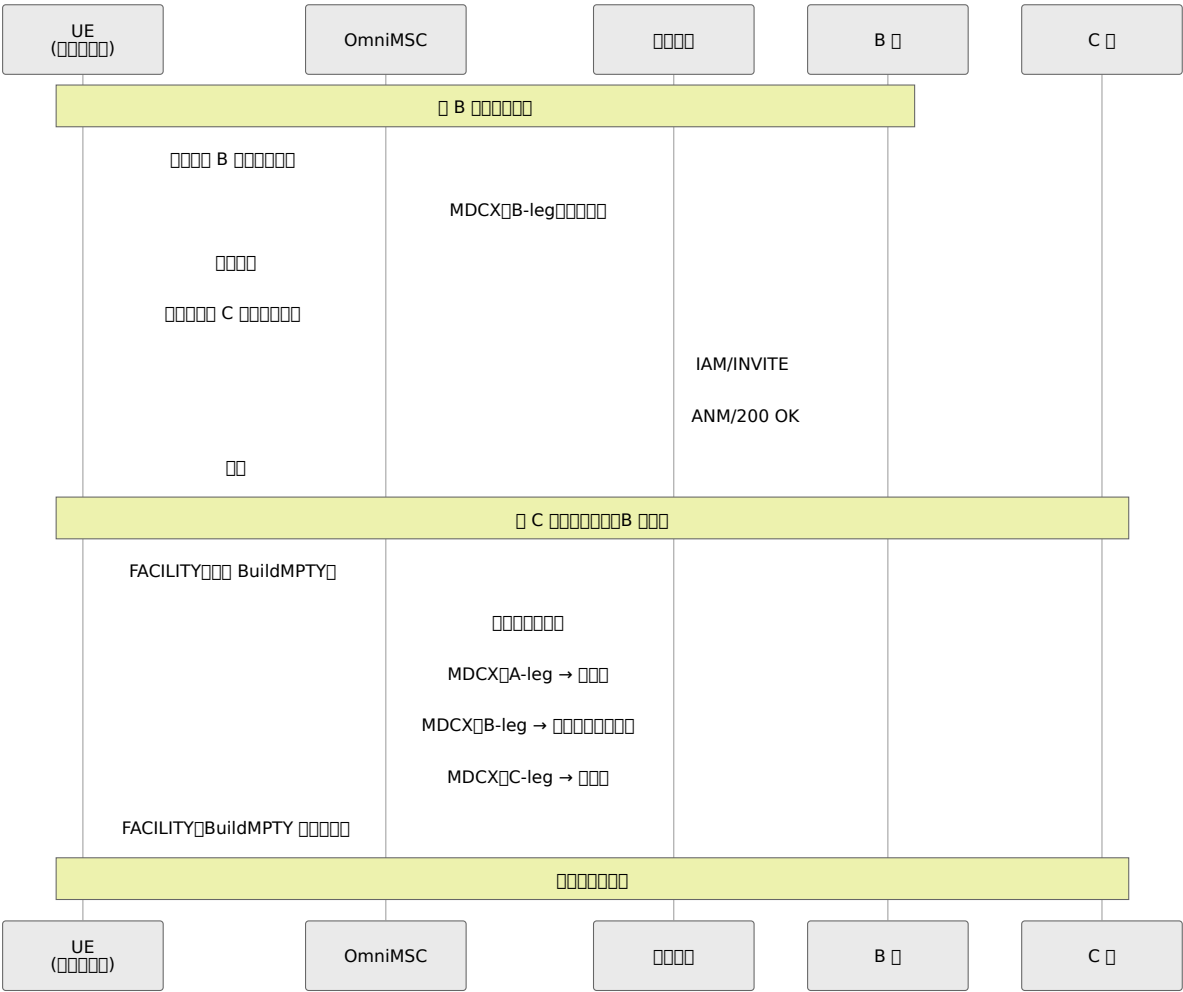
BuildMPTY

MPTY is defined in 3GPP TS 24.084. It is used to indicate the status of the call.

BuildMPTY is a function that builds the MPTY value.

BuildMPTY

BuildMPTY is a function that builds the MPTY value. It takes the CC FACILITY and the BuildMPTY value as input.



HoldMPTY, RetrieveMPTY, SplitMPTY

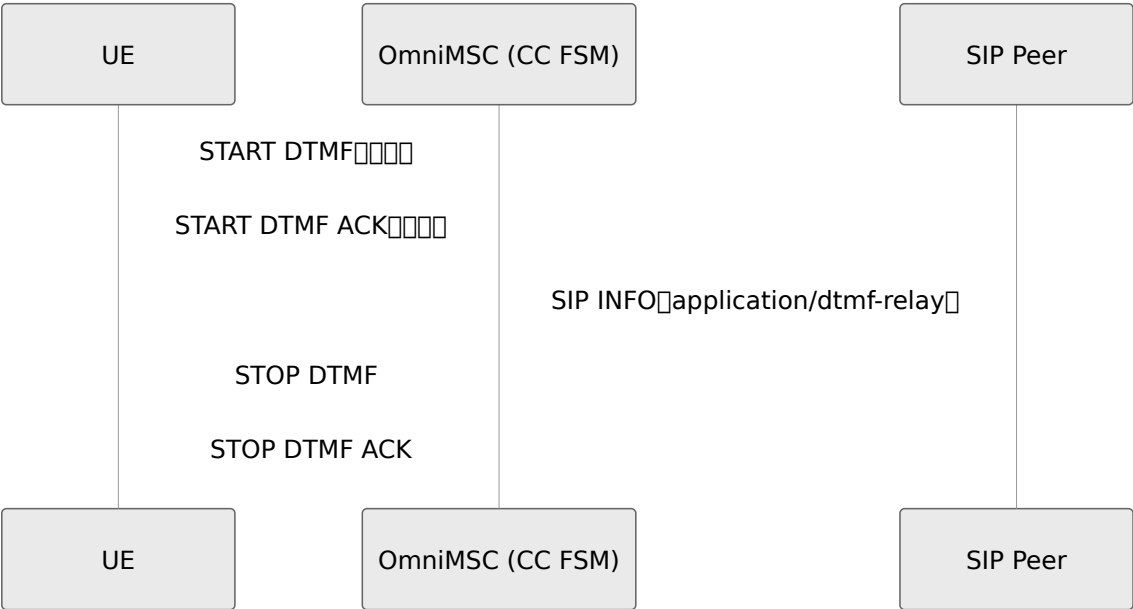
Sequence diagram illustrating the process flow for HoldMPTY, RetrieveMPTY, and SplitMPTY.

Entity	Process
HoldMPTY	UE sends FACILITY to MSC, MSC sends MDCX to B, B sends IAM/INVITE to C, C sends ANM/200 OK to B, B sends MDCX to C, C sends FACILITY to B, B sends MDCX to MSC, MSC sends MDCX to UE.
RetrieveMPTY	UE sends FACILITY to MSC, MSC sends MDCX to B, B sends IAM/INVITE to C, C sends ANM/200 OK to B, B sends MDCX to C, C sends FACILITY to B, B sends MDCX to MSC, MSC sends MDCX to UE.
SplitMPTY	UE sends FACILITY to MSC, MSC sends MDCX to B, B sends IAM/INVITE to C, C sends ANM/200 OK to B, B sends MDCX to C, C sends FACILITY to B, B sends MDCX to MSC, MSC sends MDCX to UE.

Sequence diagram illustrating the process flow for HoldMPTY, RetrieveMPTY, and SplitMPTY.

DTMF

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

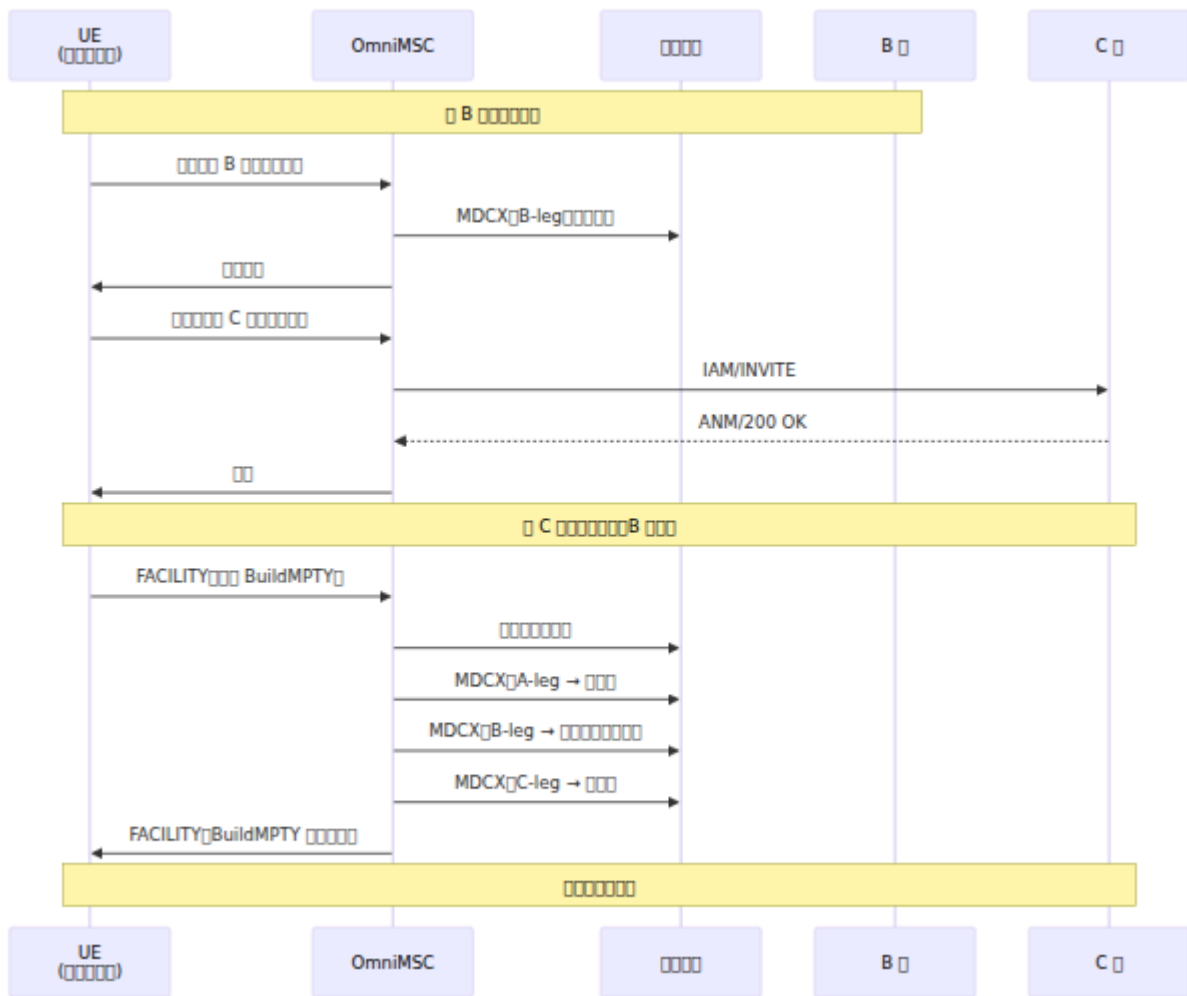


SIP INFO 는 application/dtmf-relay 를 수신하고 MSC 는 UE 는 START DTMF ACK 를 SIP 는 DTMF 를

MSC 는 CC 에 3GPP TS 24.008 §9.3.8에 정의된 0x0E CM 에 emergency

MSISDN 는 — IMEI 는 SIM 는 UE 는

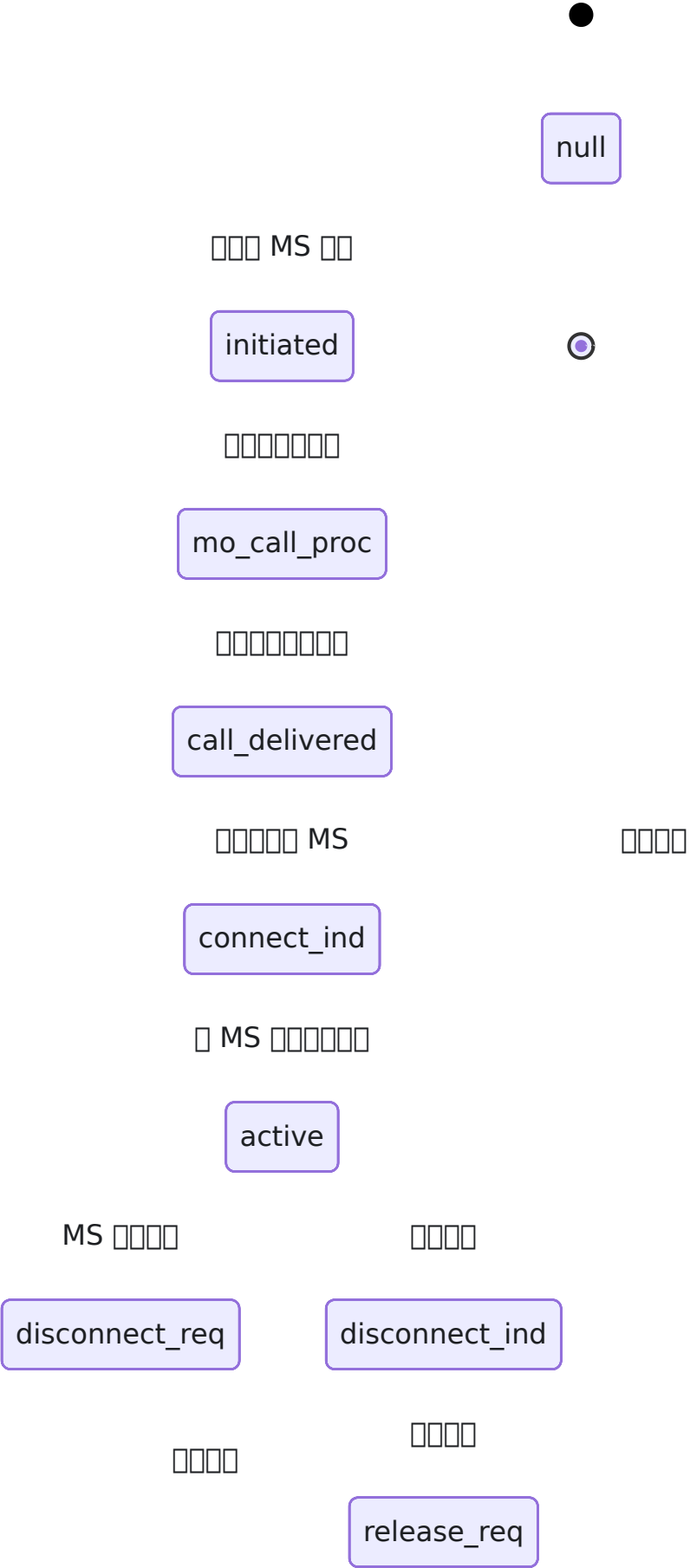
CC 는 BCD 는 IE — MSC 는 psap_address SIP INVITE 는 URI 는



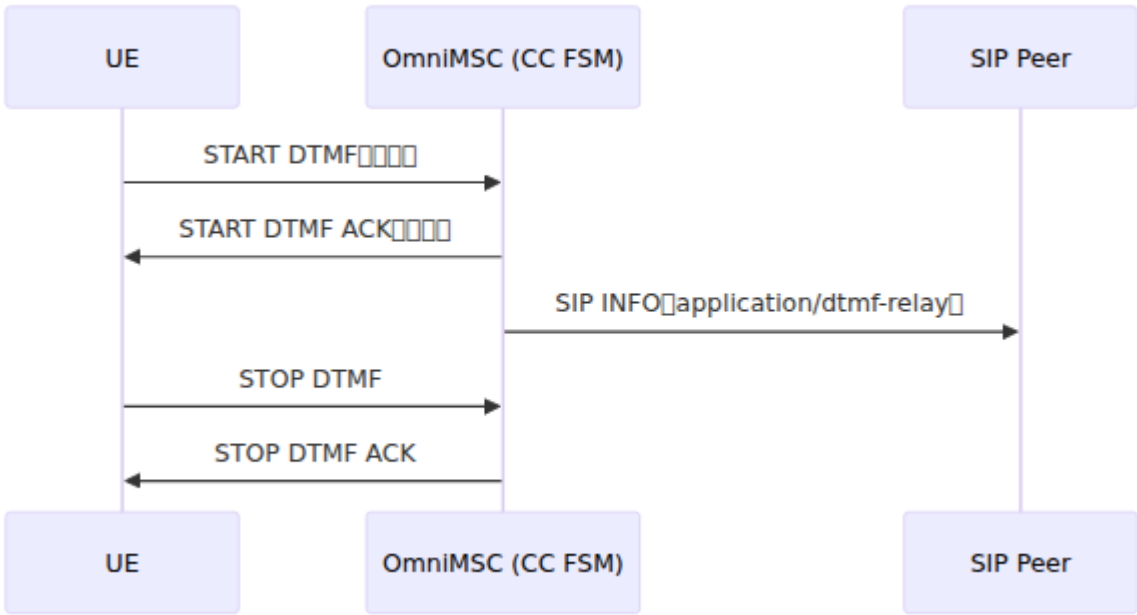
CC FSM

CC FSM is defined in 3GPP TS 24.008. It describes the state transitions for the Mobile Originating (MO) and Mobile Terminating (MT) call setup procedures. The diagram shows the interaction between the BSC/RNC and the MSC, with the BSC/RNC being the primary entity in the call setup process.

MO □□□□



MT



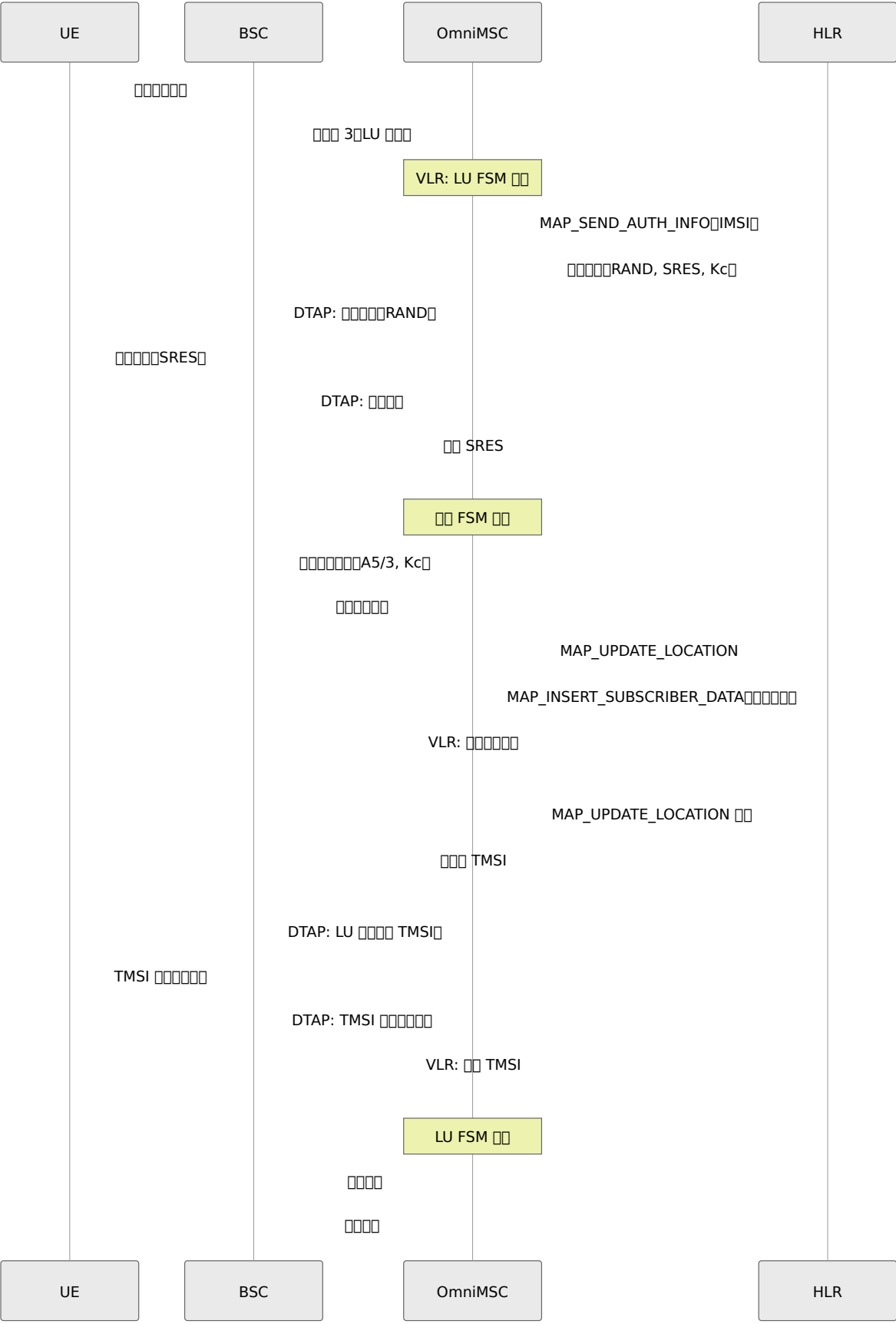
--	--	--	--

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

```
CC FSM connection_lost null
```

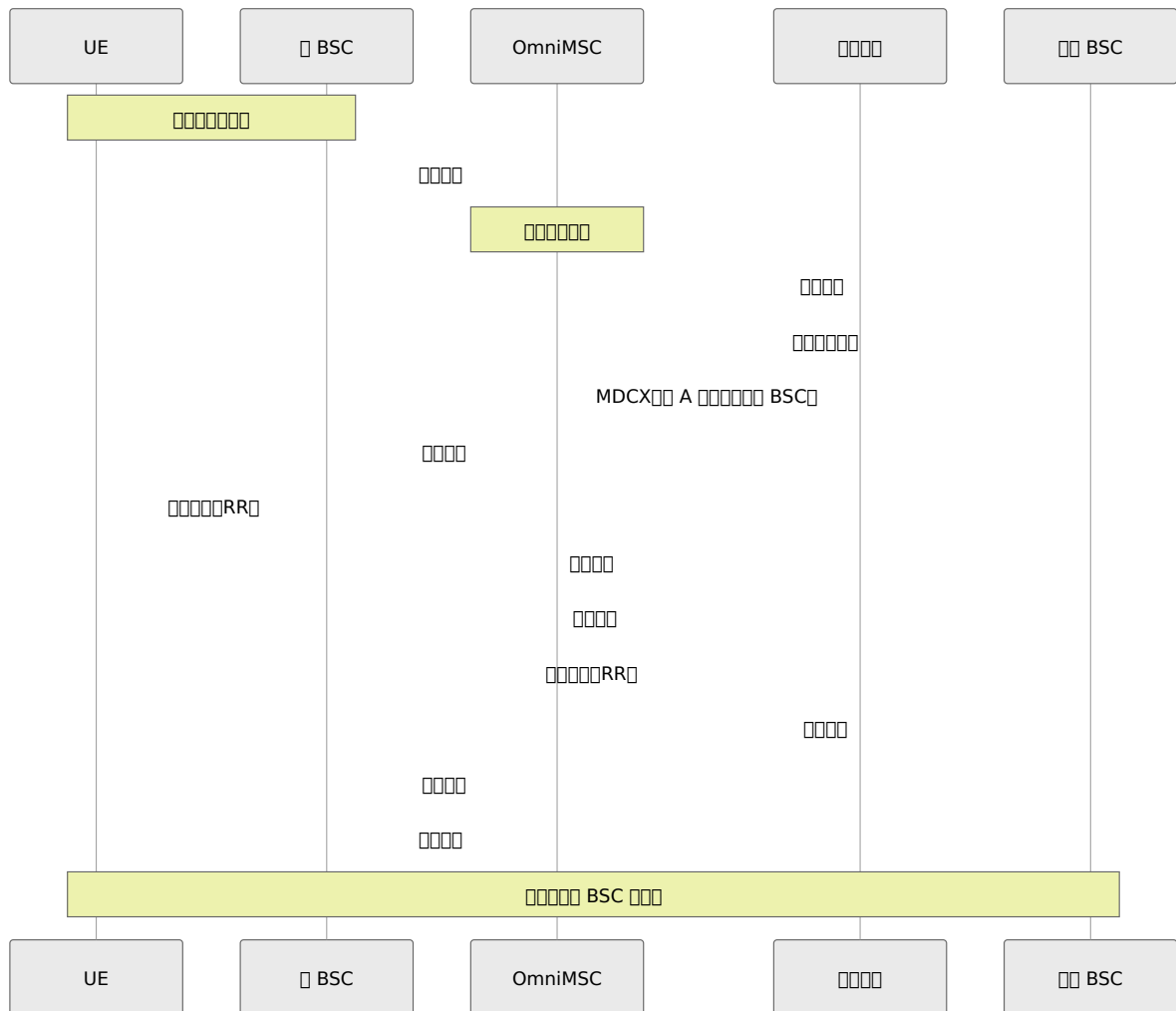
--	--	--	--

MSC MSC HLR



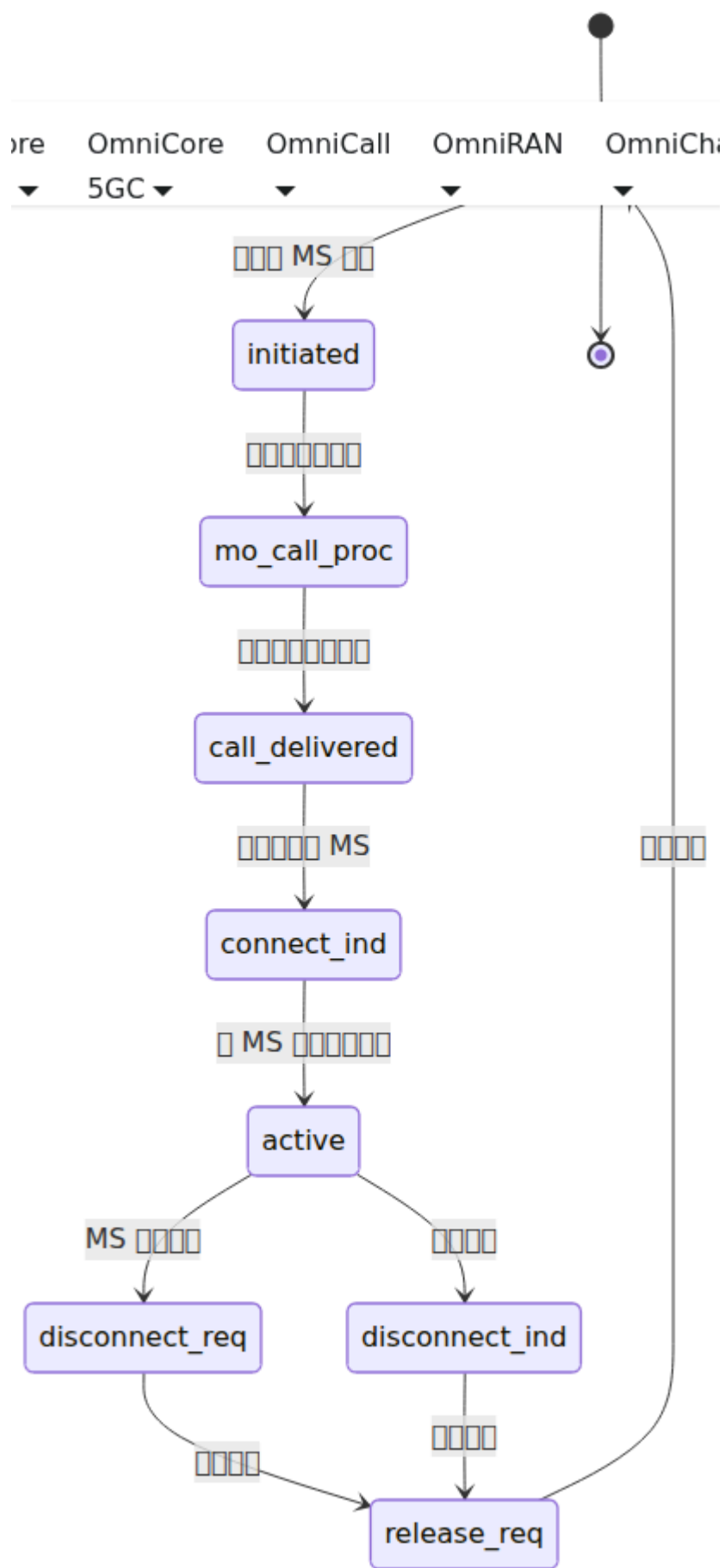
MSC ☐☐☐

□□□ MSC □□□□□ BSC □□□□□□□□□□



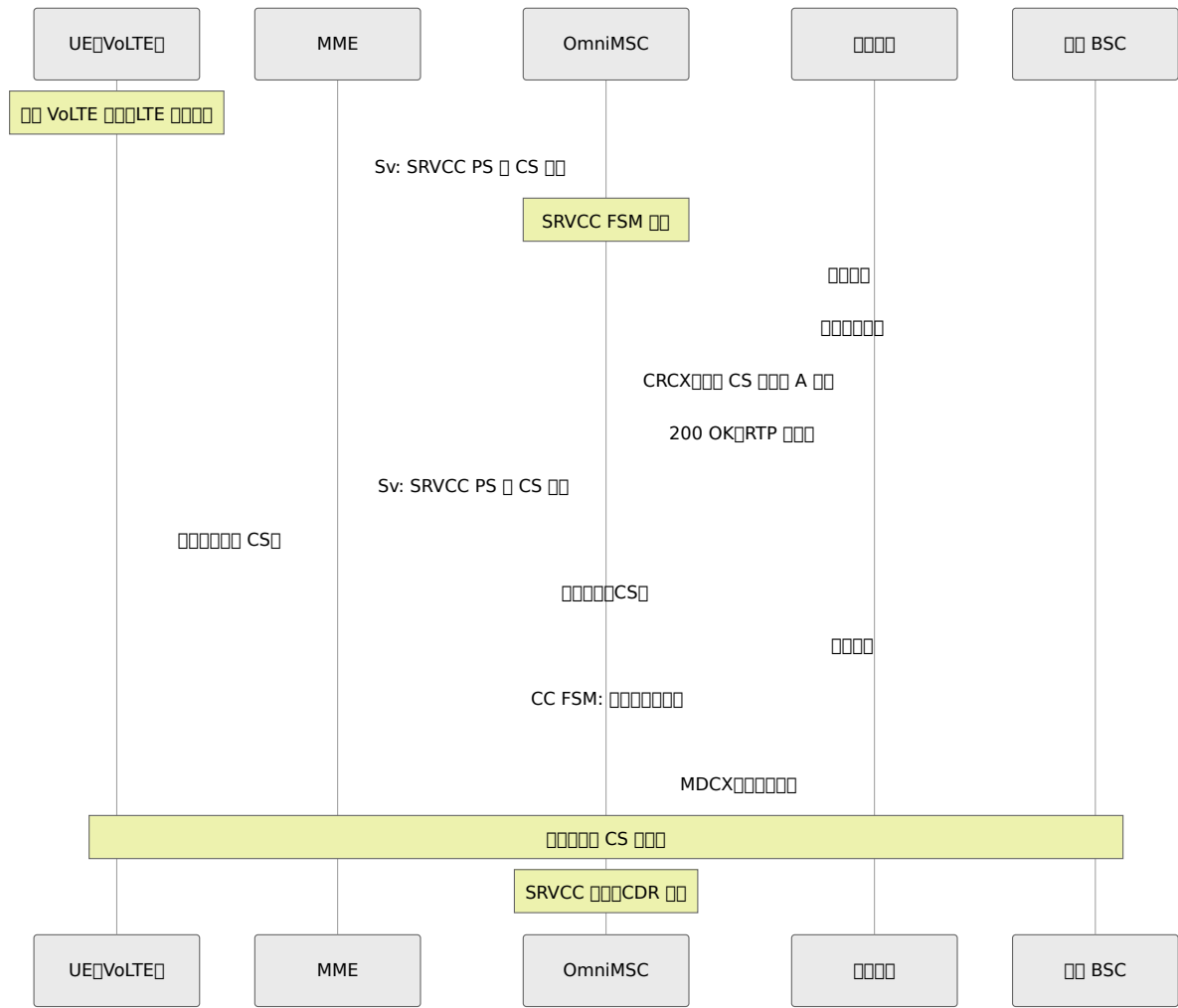
MSC ☐☐☐☐

□ OmniMSC □ MSC-A □ □ □ MSC □ MSC-B □ □ □ □ □ □ □ □



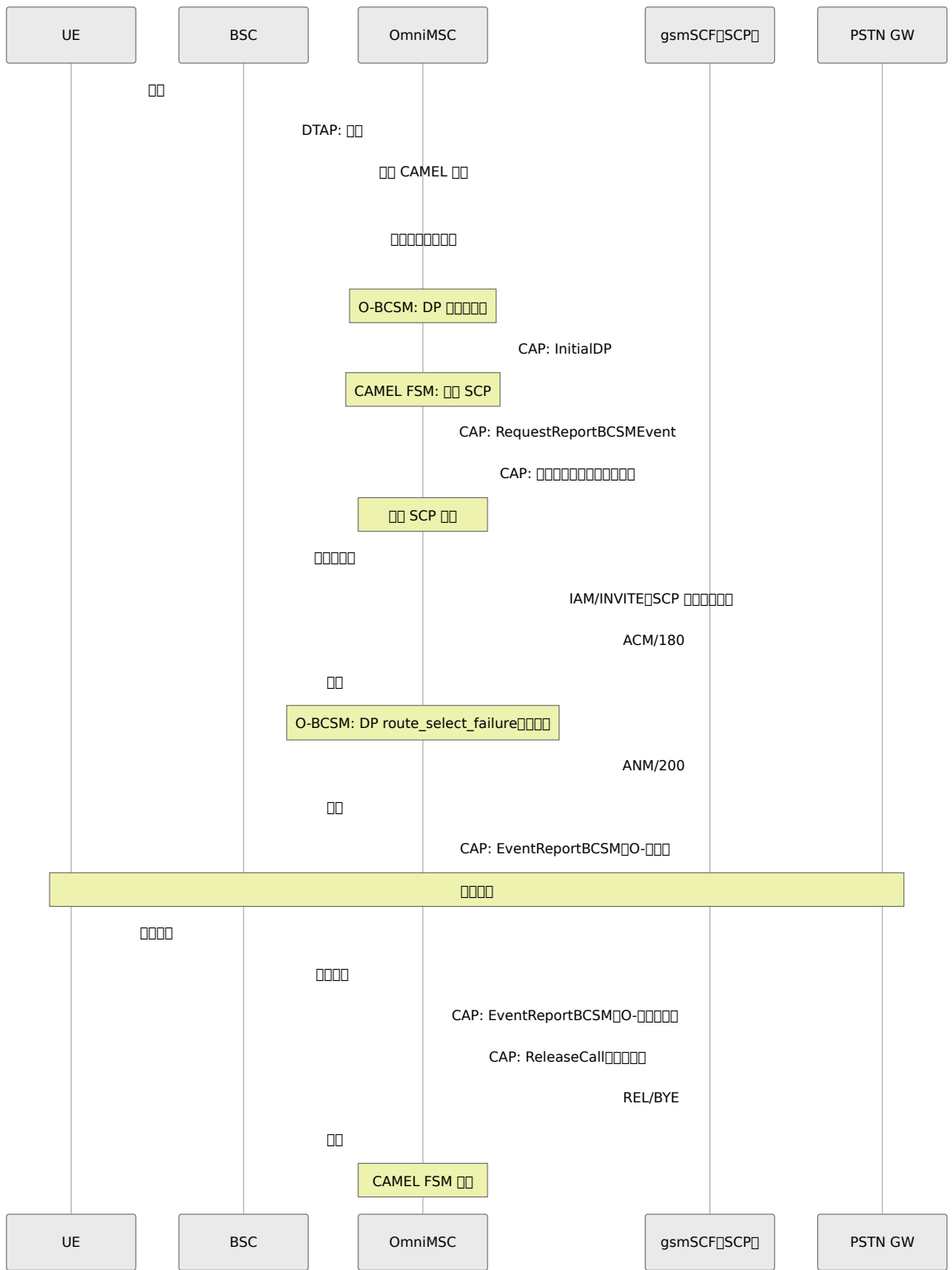
SRVCC

3GPP TS 23.216 VoLTE IMS/LTE CS



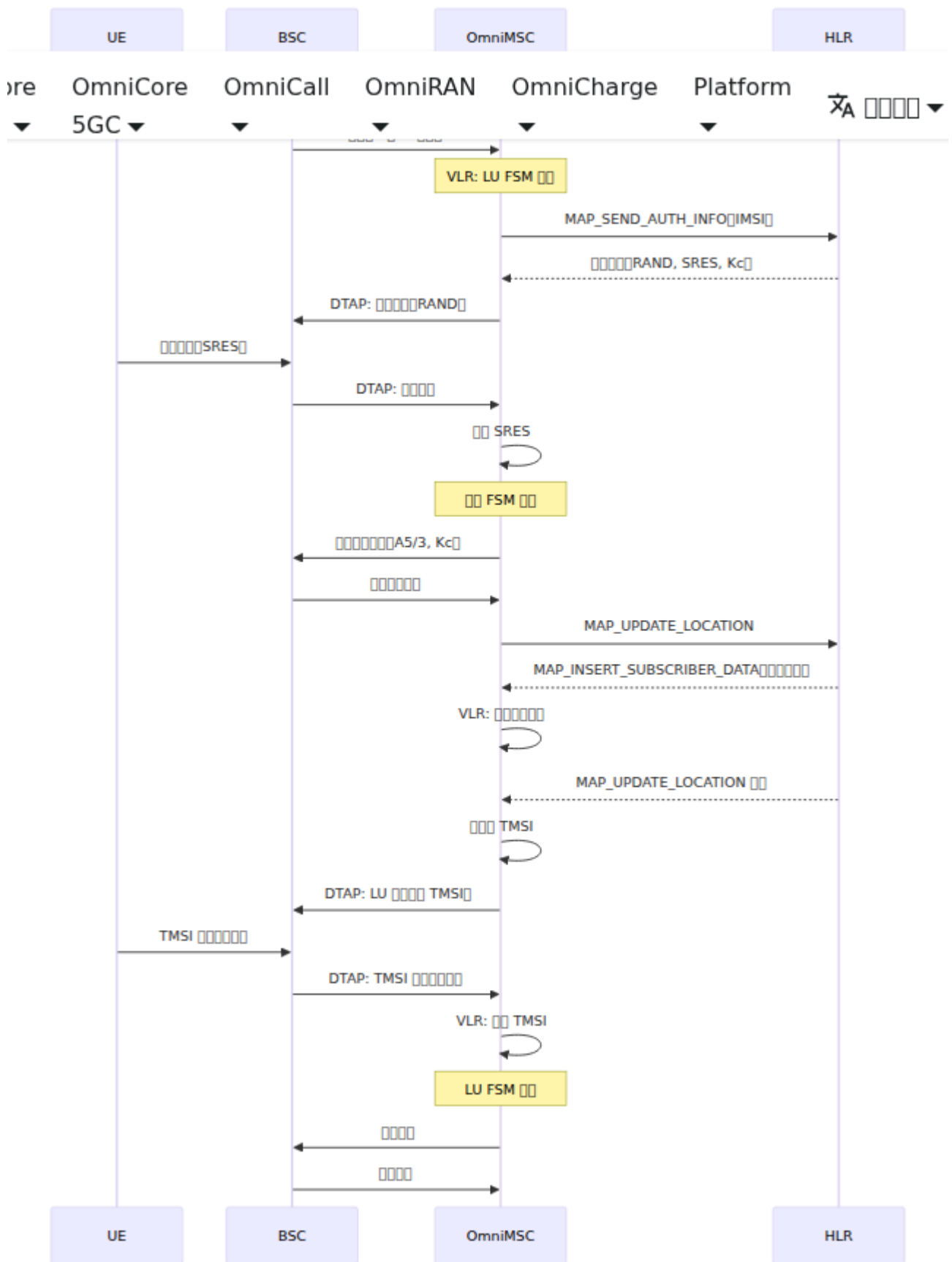
CAMEL SCP

3GPP TS 23.078 CAMEL BCSMO-BCSM



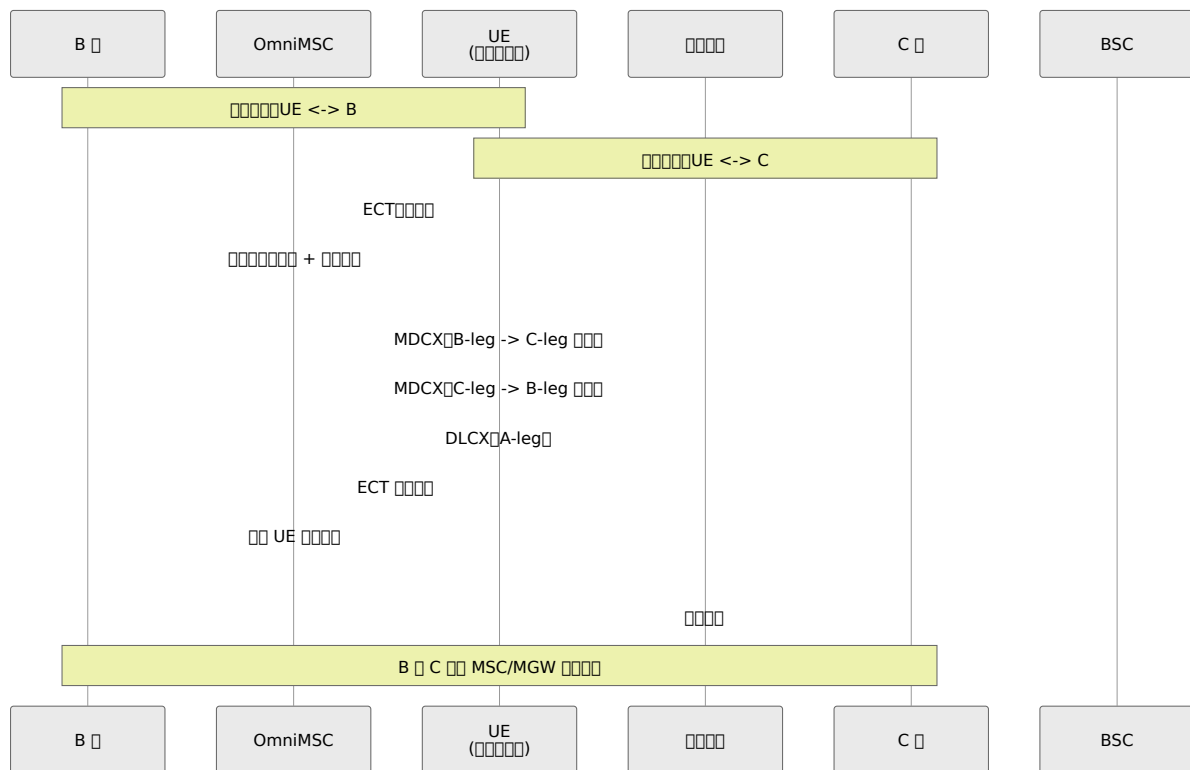
MPTY BuildMPTY

3GPP TS 24.084



ECT

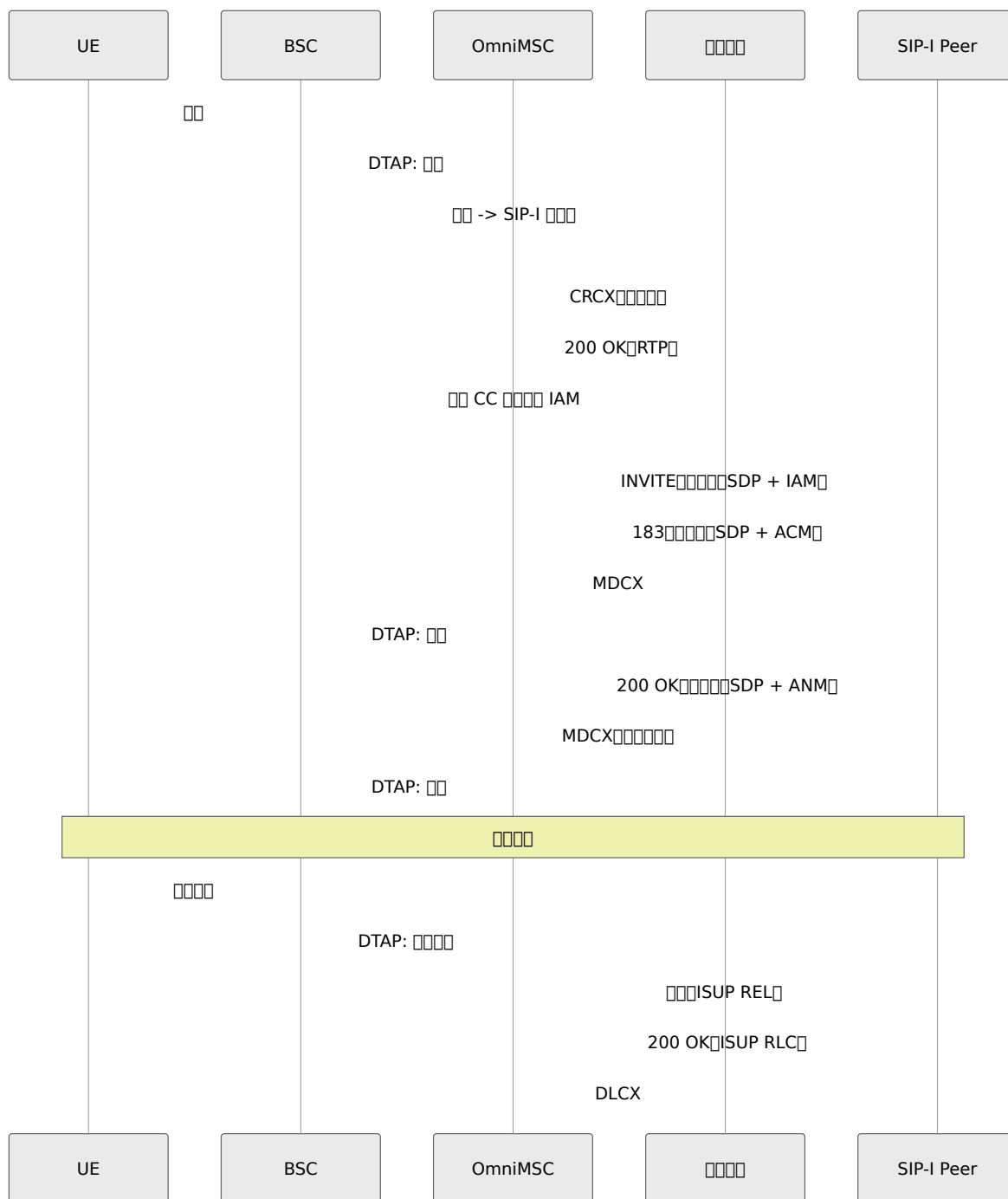
ECT 3GPP TS 24.091



CSFB MT

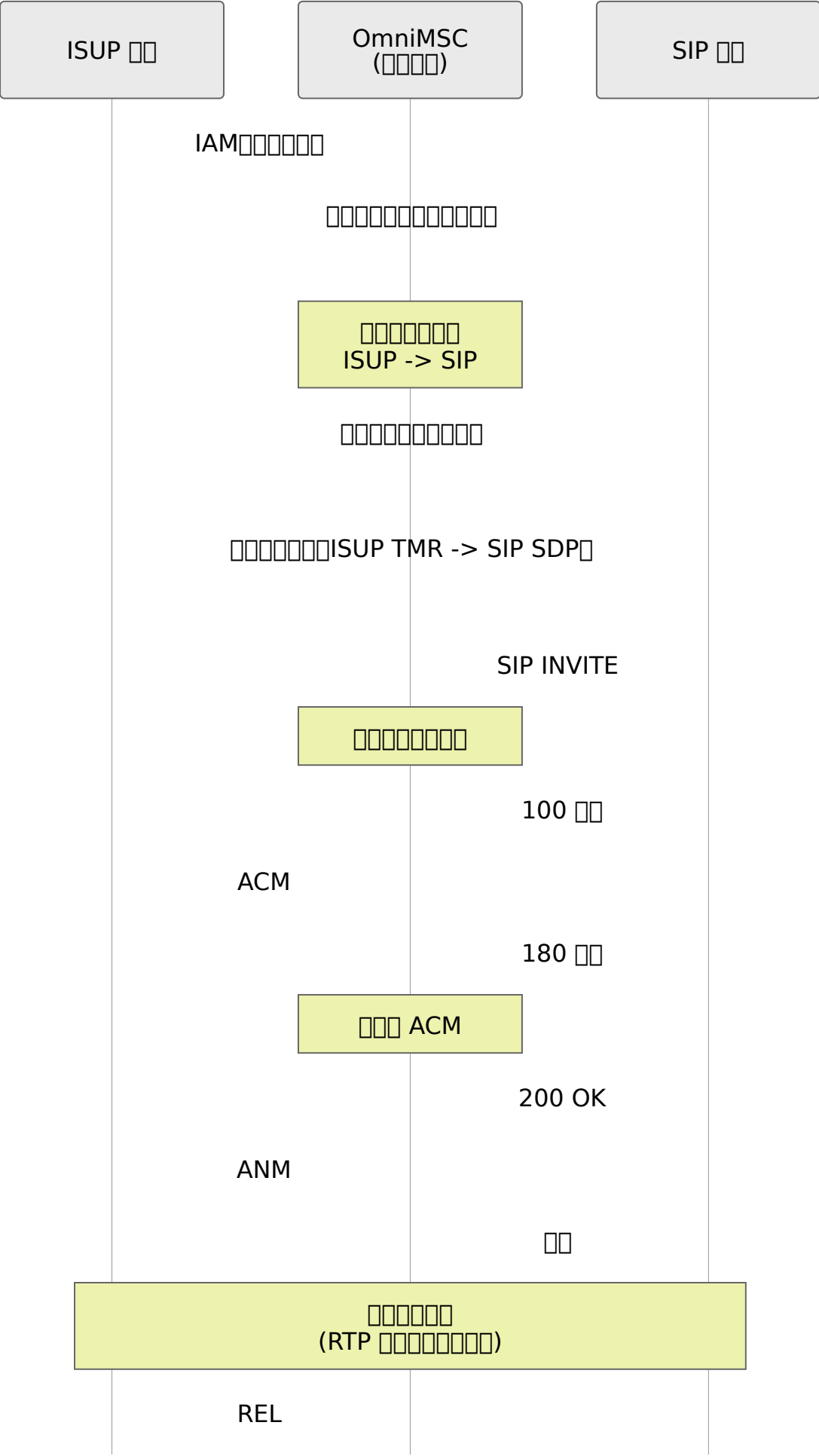
CSFB MT LTE 3GPP TS 23.272 MSC SGs UE 2G/3G A SGs CSFB

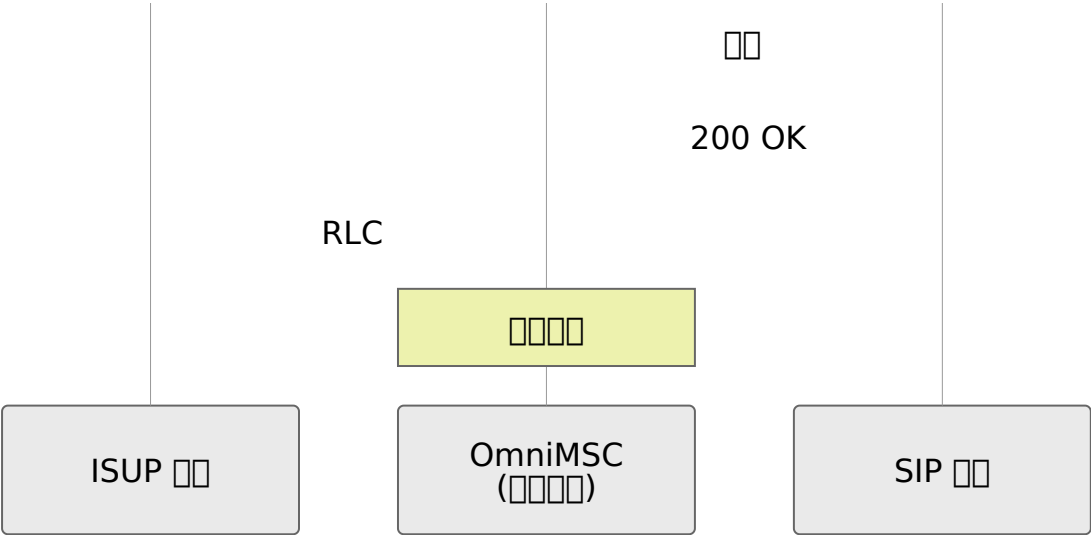
SIP-I 000000000000 ISUP000 ITU-T Q.1912.5 INVITE 000000 SDP 0 ISUP IAM 0
 0000000000 SIP-I 0000000000 SIP-I 000



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

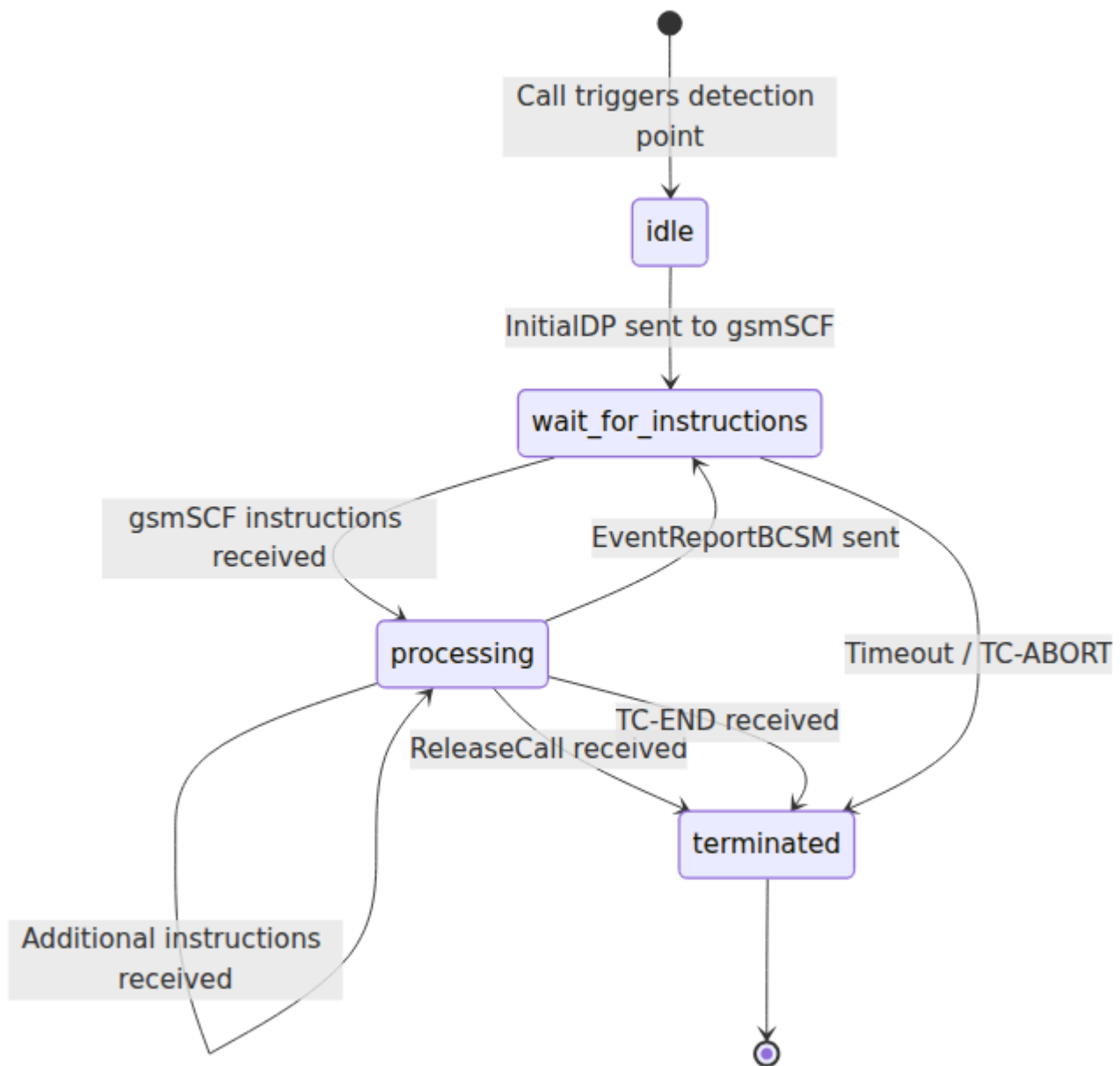
CAMEL 消息 MO 消息 collected_info 消息 MT 消息
terminating_attempt_authorized 消息 OmniMSC 消息 CAMEL 消息
消息 OmniMSC 消息 gsmSCF 消息 CAP 消息 InitialDP 消息

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 ❷❸

CAP

CAMEL TCAP CAP InitialDP SSF-SCF



State	Events
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

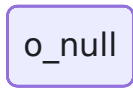
消息	消息
InitialDP	SCF 向 OmniMSC 发送初始数据
EventReportBCSM	OmniMSC 向 SCF 发送事件报告
ApplyChargingReport	SCF 向 OmniMSC 发送计费应用报告
CallInformationReport	OmniMSC 向 SCF 发送呼叫信息报告

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

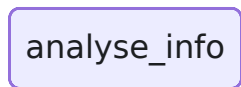
消息名称 3GPP TS 23.078 中 MO 消息名称



MO call initiated



Digits collected



Number analysis
complete



Remote party alerting



Remote party answers

Route select failure



Called party busy / no
answer

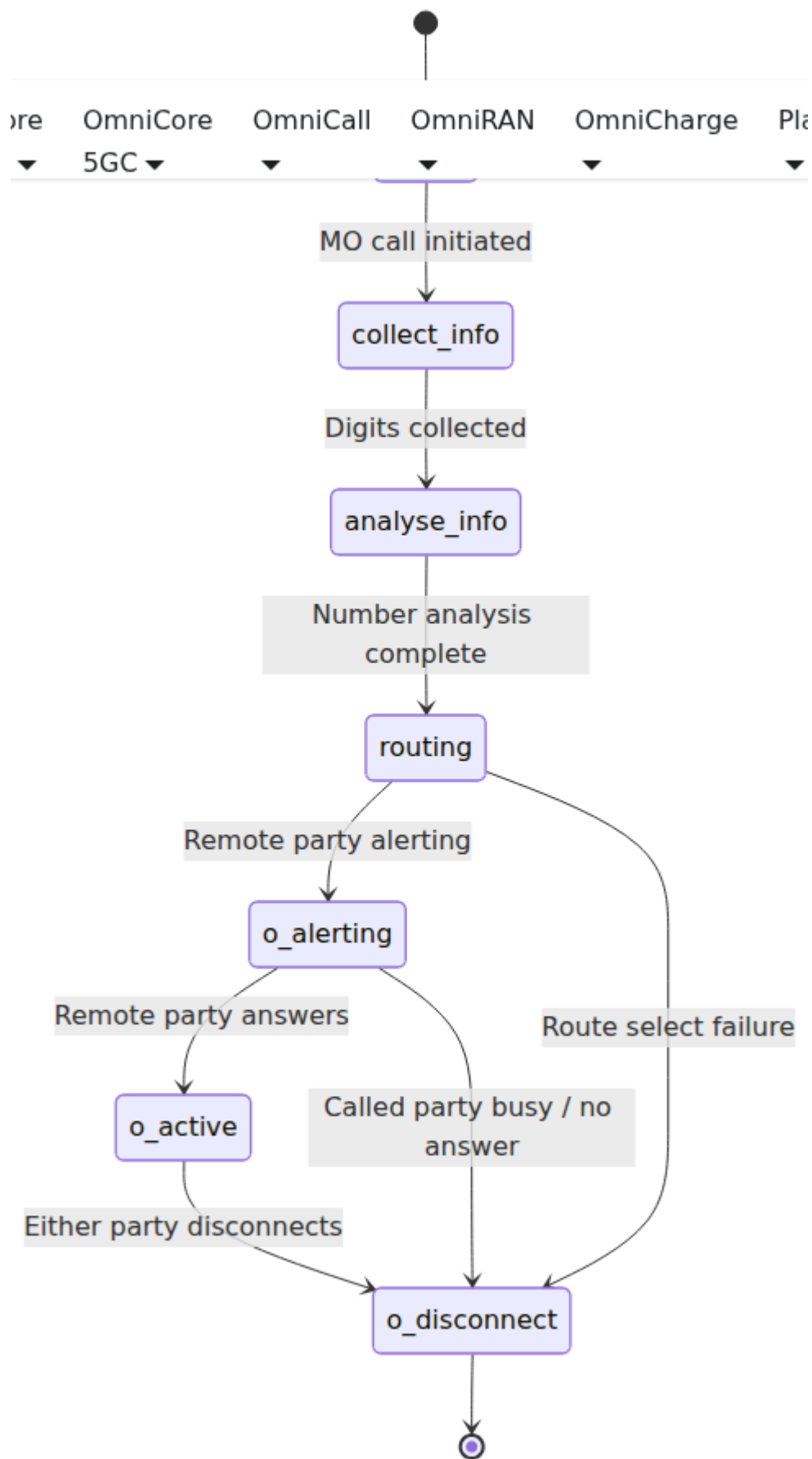
Either party disconnects



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	呼び出し相手忙し
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



状態	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 SCCP/M3UA/SCTP 状態
OmniMSC 状態 TcapDecoder 状態 BER 状態 TCAP 状態 CAP PDU

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はCDRを生成し、それをデータベースに格納します。

CDRはWebでアクセス可能で、CDRはPrometheusで監視できます。

OmniMSC

OmniMSCはSMSのCDRを生成し、それをデータベースに格納します。ASN.1 BERで定義されています。3GPP TS 32.298で定義されています。

CDRはデータベースに格納されます。

- CDR -- FSM VLR SMSのCDRを生成し、それをデータベースに格納します。
- CDR -- CDRの定義とASN.1 BERの定義。

OmniMSC

OmniMSCのCDRは3GPP TS 32.298で定義されています。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/MS)
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记录表 MOSMSRecord 表 MTSMSRecord 表

字段	说明
served_imsi	服务IMSI
served_msisdn	服务MSISDN
served_imei	服务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/MT
sms_result	短信结果

Table 1

Field	Description
served_imsi	IMS number of the served IMSI
served_msisdn	MSISDN of the VLR
recording_entity	Recording entity
update_time	Update time in UTC
update_type	Update type: 0: Initial registration, 1: Location update, 2: IMSI attach, 3: IMSI detach
old_location / new_location	Old location / new location: VLR / LAC / CI
old_msc / new_msc	Old MSC / new MSC: HLR
old_vlr / new_vlr	Old VLR / new VLR: HLR
vlr_result / hlr_result	Result of VLR / HLR
authentication_result	Authentication result: VLR
tmsi_allocated	TMSI allocated to the VLR

Table 2

cause_for_term: Cause for termination (TS 32.298)

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10MB	最大ファイルサイズ
max_records	100,000	最大レコード数
rotation_interval	3600秒	回転間隔。nilの場合は無効

CDR Web UI

CDRファイルの管理とCDRファイルの検索

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、認知機能の低下を示す指標であり、スコアが低いほど認知機能が低下していることを示す。
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、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、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]
```

項目名	データ型	必須	初期値	コメント
point_code	integer 0 ~ 15 [integer, integer, integer]	必須	0	SS7 識別番号(14桁) [a, b, c] 形式で a*2048 + b*16 + c
global_title	string	必須	"000000000000"	MAP 経由 HLR/SMSC へ送られる E.164 番号
name	string	必須	"OMNIMSC01"	MSC 識別 CDR recording_entity として利用
msc_number	string	必須	--	MSC の E.164 番号 MAP 経由 MT 送信先
vlr_number	string	必須	--	VLR の E.164 番号 MAP 経由 MT 送信先
mcc	integer	必須	--	3桁の MNC (MCC-3桁)
mnc	integer	必須	--	2桁または3桁の MNC
lac	integer	必須	--	16桁の MS 識別番号
allowed_a5	list(atom)	必須	[:a5_1, :a5_2, :a5_3]	A5 識別番号 :a5_0 ~ :a5_3 A5/3 > A5/1 > A5/2 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 Omnimsc.VLR.HLR.Default SS7 アダプタ Omnimsc.VLR.HLR.Default HLR アダプタ config.ex Omnimsc.VLR.HLR.Default
auth_required	boolean	true	認証が必要かどうか false ???
tmsi_realloc	boolean	true	TMSI 再割り当て
num_auth_vectors	integer	1	3GPP TS 33.102 による M 値
lab_mode	boolean	false	true 時は lab モード
guest_mode	boolean	false	true 時は MSISDN による 識別

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 0은 기본값
<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 2905는 IANA에서 M3UA 에 할당된 포트
<code>routing_context</code>	<code>integer</code>	필수	<code>--</code>	M3UA 라우팅 컨텍스트 STP의 AS 번호
<code>receive_watchdog</code>	<code>boolean</code>	필수	<code>true</code>	M3UA 수신 워치독 값 <code>true</code> 인 경우 ASP가 BEAT-Ack를 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`를 사용하여 MTP3에 연결하는 예시입니다.

SCTP를 사용하여 STP와 BSC를 연결하는 예시 `config :omnimsc, :sctp`

```
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 Sctp_listen_ip Sctp_listen_port 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	--	SIP 信令 SDP c= 行 IP 地址 SIP 信令使用 SCTP 传输
listen_ip	tuple	否	{0, 0, 0, 0}	SIP 监听 IP
listen_port	integer	否	5060	SIP 监听端口
transport	atom	否	:udp	传输协议 :udp :tcp :tls

SIP 对等

peers 对等列表

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 config :omnimsc, :media

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

項目名	型別	必須	デフォルト	説明
gateway	string	○	"MGW-01"	接続先 MGCP 側 Megaco 識別子 name 形式
mode	atom	○	:megaco	接続先モード :mgcp RFC 3435 準拠 :megaco ITU-T H.248 準拠 :megaco config.exs 形式 :mgcp

Megaco 設定

config :omnimsc, :megaco

[:media mode :megaco] ITU-T H.248 準拠

項目	型	必須	値	説明
output_dir	string	○	"/tmp/omnimsc/cdr"	CDR 保存先ディレクトリ パス。BEAM 保存先 ディレクトリと同一 ディレクトリ。
max_file_size	integer	○	10,000,000	CDR 保存先ディレクトリ に保存するファイルの 最大サイズ。10 MB。
max_records	integer	○	100,000	CDR 保存先ディレクトリ に保存するレコードの 最大数。
rotation_interval	integer	○	3600	CDR 保存先ディレクトリ に保存するレコードの 回転間隔。3600 秒。

例

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

CDR 保存先ディレクトリパス、最大ファイルサイズ、最大レコード数、回転間隔を指定する。

```

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 atoms: :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 strings: :sip, :sip_i, :sip_with_failover. If the type is :isup, it must be one of the following strings: :isup, :isup_i, :isup_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 strings: :isup, :isup_i, :isup_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 tuple of two integers, each between 1 and 31.
transport	atom	Yes	:udp	Transport protocol of the route. It must be one of the following atoms: :udp, :tcp, :tls.

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

network_name	string		"Omnitouch"	GSM 7 3GPP TS 24.008 10.5.3.5a
short_name	string nil		nil	nil MM
timezone_offset	integer		0	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	MSC が属するプール ID。enabled が true なら必須。
nri_bitlength	integer	10	TMSI のビット長。10 ビット。
nri_values	list(integer)	[]	MSC が属する NRI のリスト。enabled が true なら必須。
null_nri	integer	0	TMSI が NRI を指定しない場合の NRI 値。
members	list(map)	[]	MSC のメンバーリスト。name は nri_values の index、address は port。

MSC が NRI を指定しない場合は MSC が NRI を

例

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

MSC が GSM を 42 秒間待ち受けする
admit?/0 なら persistent_term を指定する

```
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	個	10,000	最大の呼び出し回数
max_subscribers	integer	個	50,000	最大の VLR 登録数
max_process_count	integer	個	500,000	最大の BEAM VM 数 最大の VM 数
max_paging_rate	integer	個/秒	1,000	最大の呼び出し回数
check_interval	integer	秒	5,000	呼び出し回数のチェック間隔

呼び出し回数のチェック間隔 [:omnimsc, :overload, :state_change] 呼び出し回数 呼び出し

SGs / CSFB

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

SGs-AP 呼び出し回数 CSFB 呼び出し LTE MME 呼び出し SMS

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

項目	型別	単位	値	説明
listen_port	integer	なし	29118	MME と SGs-AP 間の SCTP 接続ポート番号。3GPP 仕様で 29118 であり、0 は MME と SGs 間の接続。
vlr_name	string	なし	"vlr.omnimsc.local"	SGs-AP からの MME への VLR 名。FQDN 形式の MME への接続に VLR 名を使用。

SGs 接続は CSFB 機能と SGs / CSFB 機能。

USSD

config :omnimsc, :ussd

USSD 機能は *100# などの USSD コードを使用して実行されます。
codes: :all

```
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	Gateway codes (USSD codes) ["*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"]	電話番号をリストで指定する 電話番号をリストで指定する 番号
psap_address	string	個	"112"	電話番号を指定する 電話番号を指定する 電話番号を指定する 電話番号を指定するSIP INVITE 番号 URI 番号 ISUP IAM 番号 電話番号を指定する 電話番号を指定する
allow_without_sim	boolean	個	true	SIM 番号 IMSI 番号 3GPP TS 22.101番号を指定する 番号

番号指定

番号 config :omnimsc 番号指定

```
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/監視フラグ 監視しない場合 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 SRVCC 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}	SMLC の位置を緯度経度で指定する。省略時は {0.0, 0.0} となる。

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	認証失敗の許容回数

配置

config :omnimsc, :routing

配置/路由配置 :routes

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

配置	类型	必填	默认值	说明
international_prefix	string	否	"00"	国际前缀
national_prefix	string	否	"0"	国家前缀
emergency_numbers	list(string)	否	["112", "911", "110"]	紧急号码
country_code	string	否	""	E.164 国家代码
area_code	string	否	""	地区代码
short_codes	list	否	[]	短码 {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 ID。SCCP サービス IDは 7~8 の範囲 で指定可能

CAMEL

```
config :omnimsc, :camel CAMELサービスパラメータ
```

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

```

項目	項目	単位	項目	項目
camel_service_keys	map	個	% {}	CAMEL サービス SCP サービス サービス
camel_default_scp_address	string	個	--	サービスサービスサービスサービスサービスサービス gsmSCFサービスSCPサービスサービス
camel_timers	map	個	% {}	CAMEL サービスサービス

VLR サービス

config :omnimsc, :vlr_reaper

サービスサービスサービスサービス VLR サービス

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

項目	型別	デフォルト値	説明
scan_interval_ms	integer	60_000	スキャン間隔 (ms) スキャン間隔が短すぎると、 システムが不安定になる 可能性があります
notify_hlr	boolean	true	HLR 通知を有効にする MAP 通知を有効にする MS
hlr	module	Omnimsc.VLR.HLR.Default	HLR モジュール MS HLR 通知を有効にする 通知

SIP-I

config :omnimsc, :sip_i

SIP-I は ISUP を SIP として扱う MSC を PSTN 接続

```
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 は SIP-I 接続のピア

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 SIP 相关的参数

```
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, :smsc,
      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を制御するPhoenix LiveViewを採用しています。
URL: `http://<host>:4000` (CDRは別途APIで取得可能)

WebSocketによるリアルタイム通信(5秒間隔)と2秒間隔のポーリングによる状態監視を行います。

外部との連携はREST APIとAPI (APIドキュメント参照)

機能

主要な機能としてMSCの制御を行います。

構成

システム構成図

コンポーネント	接続 / 機能
クライアント	WebSocket / VLR (登録・検索)
アプリケーション	CC FSM (状態遷移制御)
データベース	SMS (メッセージ履歴)
RAN (無線アクセスネットワーク)	SCTP (BSC / RNCとの接続)
STP (サービス転送ポイント)	M3UA ASP (STPとの接続: ACTIVE, INACTIVE, DOWN)
監視・ログ	システムログ / メトリクス

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

項目	説明
IP	SCTPポート
	STPポート
ID	SCTPポート
	M3UA ASPポート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
種別	MO/MT
CC FSM	国コード/FSM
IMSI	IMSI
MSISDN	MSISDN
IMEI	IMEI
種別	種別A
種別	種別B

備考

項目	説明
種別	種別
時刻	時刻UTC
時刻	時刻UTC
時刻	時刻
CC	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.

□□

□□□□□□□□SMS□□FSM□□□□□ID□□□□□IMSI□□□□□MO□MT□□□□□□□SMS□□□□□□□□□□
□□□□□□□□

CDRs

CDR□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

□□□	□□
□□□□□□	□□□□□□□□CDR□□□□□
□□□□□□□□	□□□□□□□CDR□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□	□□□□□□□□□□□CDR□□□□□□□

□□□□□

□□	□□
□□□□□□	□□CDR□□□□□□□□□□□□
□□□□□	□□□□□□□□□□□
□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□

□□□

□□□□□□□□□□□□□CDR□□□□□□□□□□□

項目	説明
LU HLR	HLRデータベース
LU VLR	VLRデータベース
MO	移動開始
MT	移動終了
MO	移動開始
MT	移動終了
その他	その他

1

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

データベースNRデータベースMSCNRデータベース

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, macOS, Windows
アーキテクチャ	64bit
言語	Erlang, Elixir
ライブラリ	OTP, Elixir, BEAM VM
依存関係	BEAM VM

インストール

項目	説明
OS	Linux, macOS, Windows
アーキテクチャ	64bit
言語	Erlang, Elixir
ライブラリ	OTP, Elixir, BEAM VM
依存関係	BEAM VM

MSC

MSC

項目	説明
機能	MSC機能
プロトコル	SS7プロトコル
インターフェース	MSCインターフェース
規格A5	規格A5規格に準拠GERAN

SCTP

項目	説明
機能	ネットワーク機能
プロトコルIP	SCTPプロトコル
機能	STP機能
機能	SCTP機能

機能

OmniMSC機能

項目	説明
PID	Erlang機能
機能	機能
機能	機能

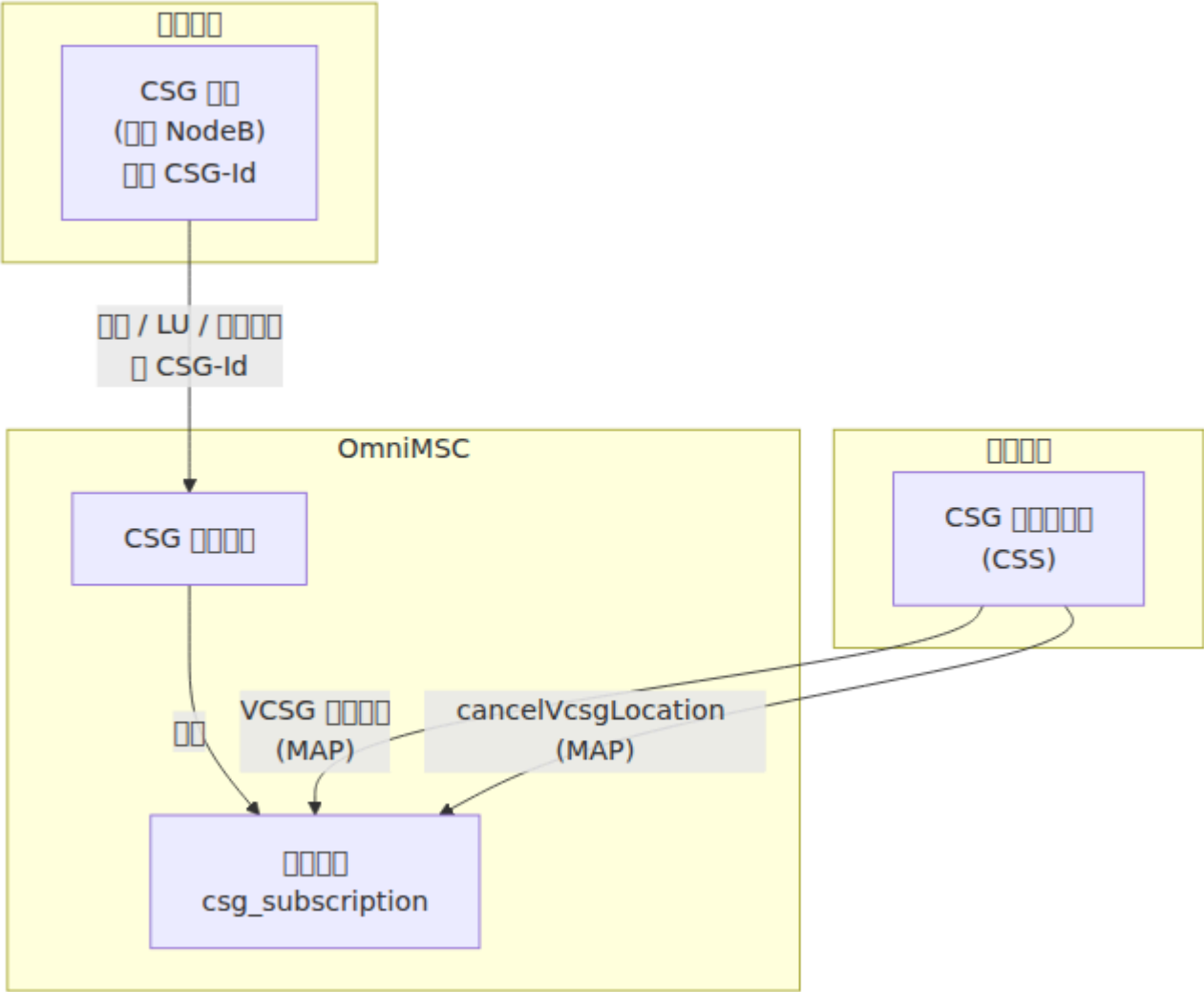
機能

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

csg_id		CSG 27 TS 23.003
expiry	/ null	null MAP cancelVcsgLocation CSS MAP CSG CAMEL

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-Multimedia Sequence Charts). The diagram shows a CSG (Context-Specific Grammar) and its associated OmniMSC (Omni-Multimedia Sequence Charts) and CSG (Context-Specific Grammar) components.

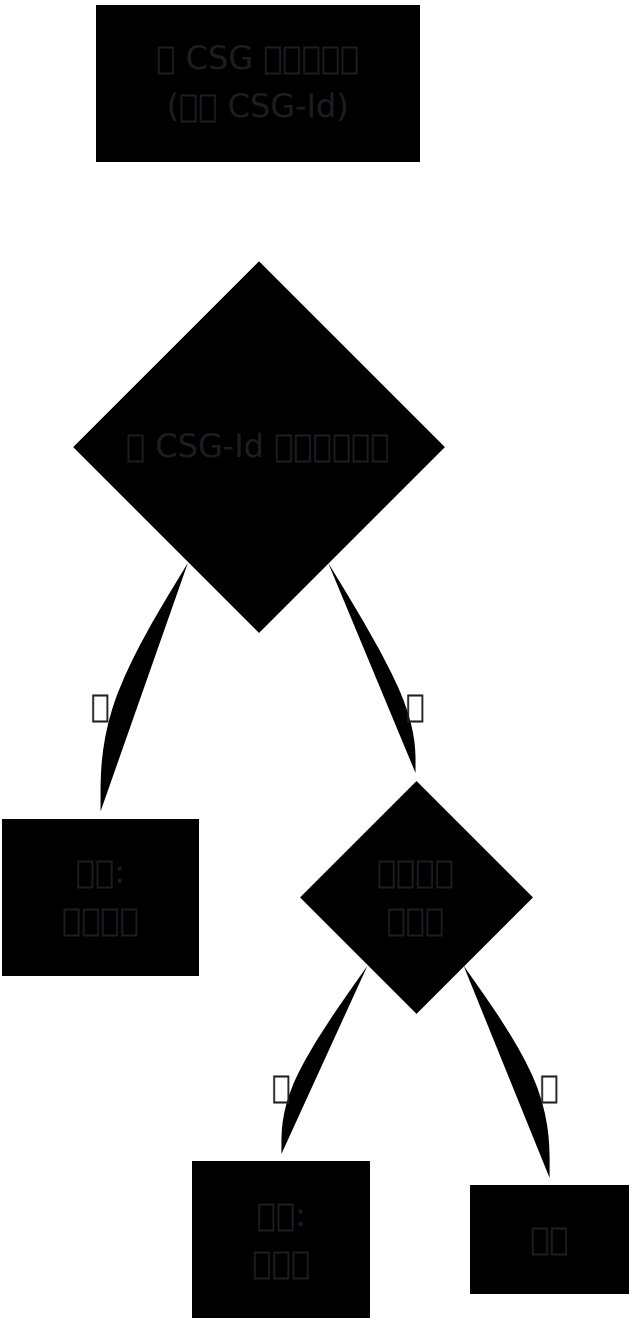


Figure 1



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 信令，并支持 SIP-I 信令。

ISUP-SIP 信令支持 SIP Trunking 和 SIP-I。ISUP 和 SIP 信令支持 SIP-I Trunking。:isup 支持 Routing Configuration。ISUP 信令支持 IAM/ACM/ANM。ISUP 和 SIP 信令支持 Call Flow Diagrams。

ISUP 简介

OmniMSC 支持 ISUP 信令，并支持 SS7 信令。CIC 信令。

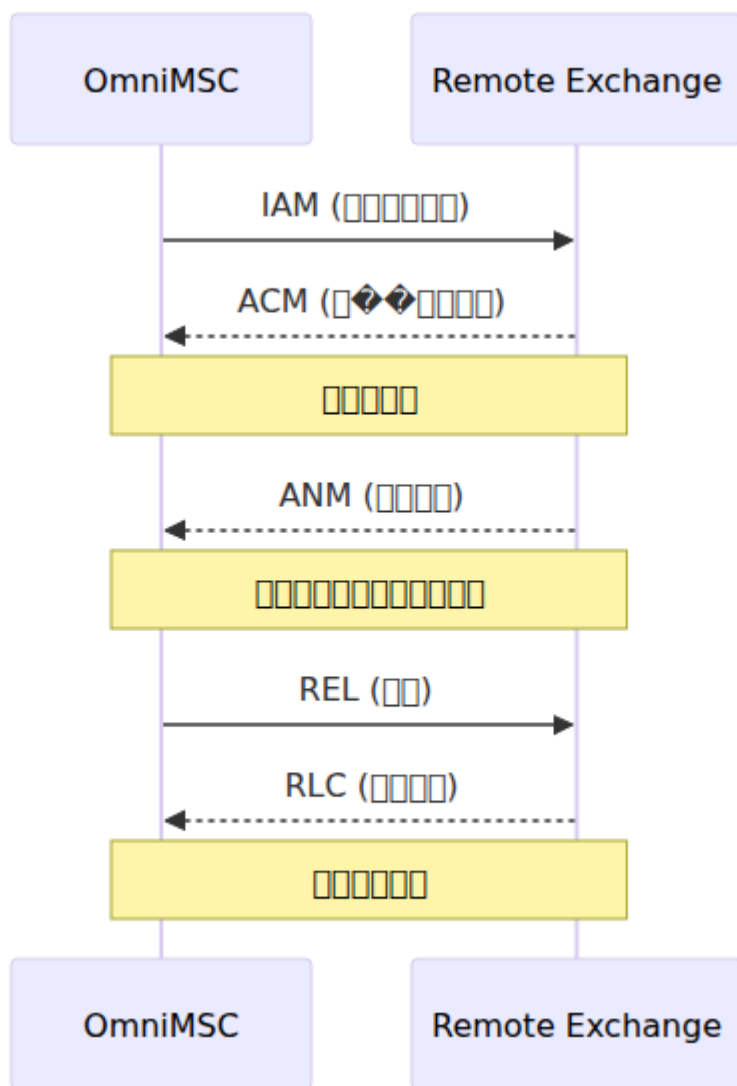
CIC 简介

ISUP 信令支持 CIC 信令。IAM 信令。

名称	数据类型	描述
name	string	信令名称
dpc	integer	信令地址，格式为 $a*2048 + b*8 + c$ ，符合 ITU 3-8-3 标准
cic_range	{start, end}	信令范围 CIC 范围

信令名称

信令名称支持以下格式：



ISUP signaling sequence between OmniMSC and Remote Exchange: IAM (Initial Address Message) from OmniMSC to Remote Exchange, ACM (Answer to Call Message) from Remote Exchange to OmniMSC, ANM (Answer to Normal Message) from OmniMSC to Remote Exchange, and RLC (Release Complete Message) from Remote Exchange to OmniMSC.

ISUP signaling sequence

ISUP signaling sequence between OmniMSC and Remote Exchange:

□□□□



idle

□□ IAM

iam_sent

□□□□□ REL □□□ ACM

acm_received

□□□ RLC

□□□ ANM

□□ / □□

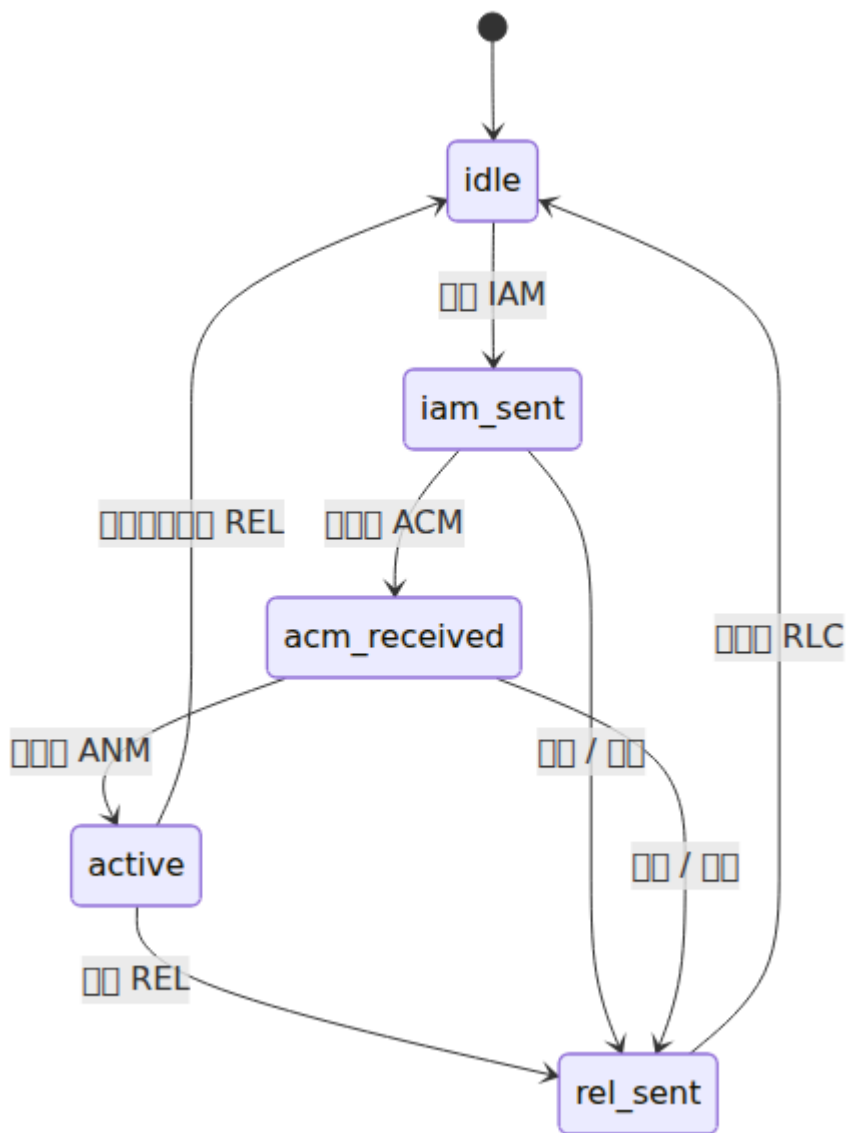
active

□□ / □□

□□ REL

rel_sent

□ □ □ □

ISUP ☐ ☐ ☐

OmniMSC 与 ITU-T Q.764 和 ISUP 接口

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	ユーザリクエスト
RSC	0x12	リソースコード
GRS	0x17	グローバルリソース
GRA	0x29	グローバルアドレス
COT	0x05	コトバ
CPG	0x2C	コンポーネント/パケット

項目名

OmniMSC は ISUP 処理を制御する。IAM 処理を制御する。

- OmniMSC は IAM 処理
- 処理
- OmniMSC は
- OmniMSC は COT 処理
- OmniMSC は COT 処理

OmniMSC は IAM 処理 COT 処理

項目名

項目名 : isup 項目 ISUP 処理 CIC 項目

項目名	説明
状態 : down	SIP 状態がOPTIONS 状態
SIP 5xx 状態	状態 SIP 状態
SIP 状態	状態 SIP 状態
max_channels	SIP 状態

ISUP 状態 CIC 状態 IAM/CC FSM 状態 -- 状態

Routing Configuration

項目

項目	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

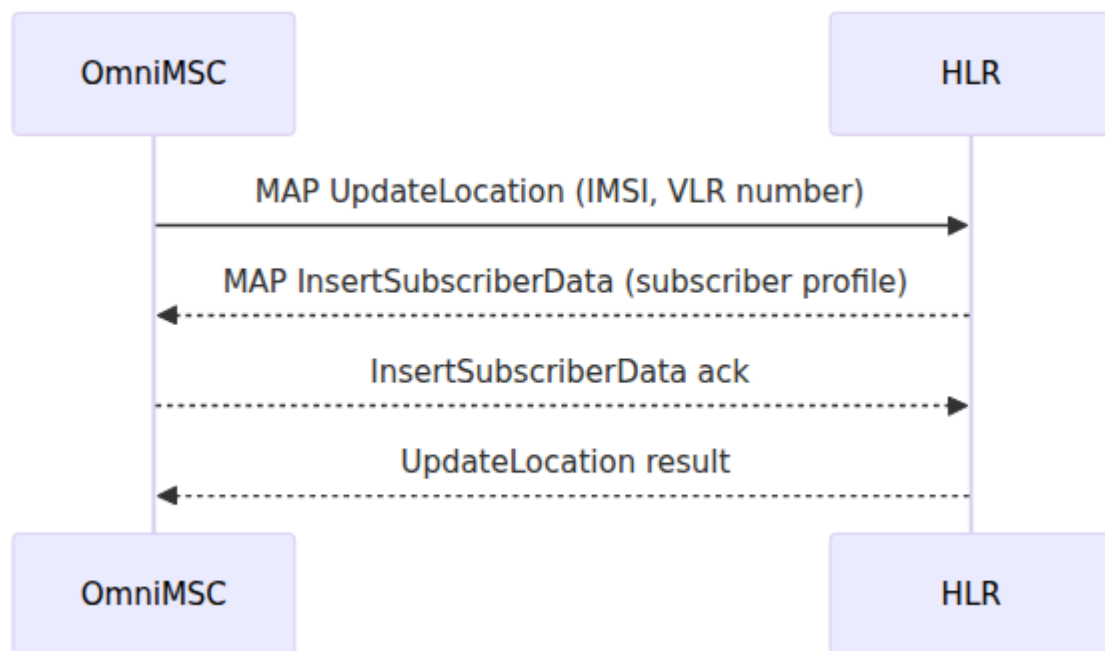
OmniMSC MAP MAP HLR SSMSc USSD MAP TCAP

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

HLR UpdateLocation MSC MAP InsertSubscriberData HLR

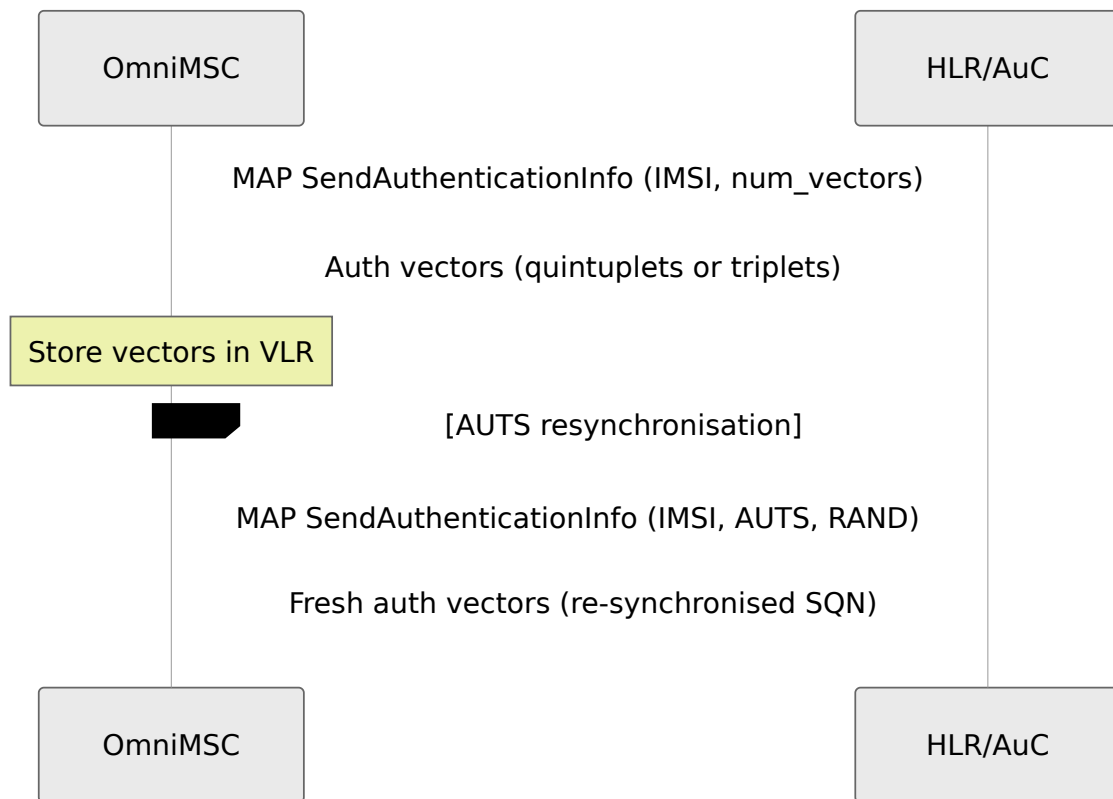
- MSISDN
- CS
- ODB
- CLIR CW
- CAMEL gsmSCF

VLR SS HLR

SendAuthenticationInfo

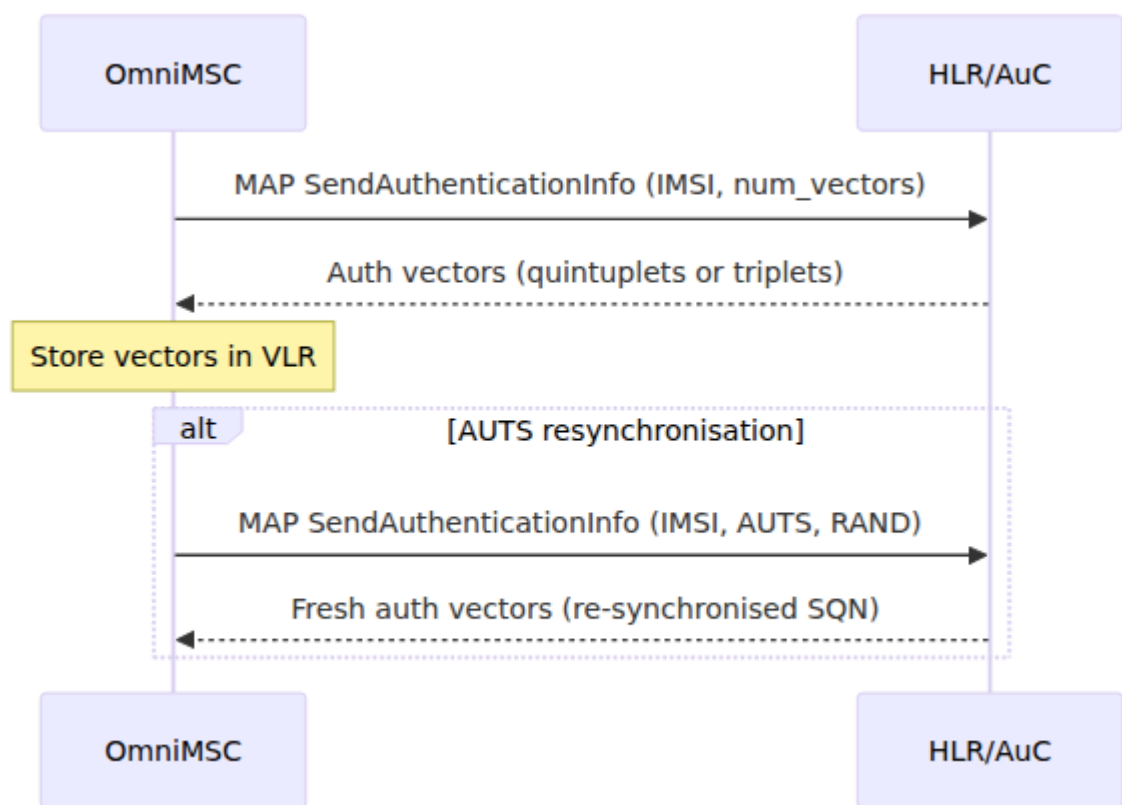
MSC HLR MAP SendAuthenticationInfo IMSI AUTS UE

HLR & AuC provides UMTS RAND, XRES, CK, IK, AUTN
 GSM RAND, SRES, Kc
 MSC provides VLR
 HLR



PurgeMS

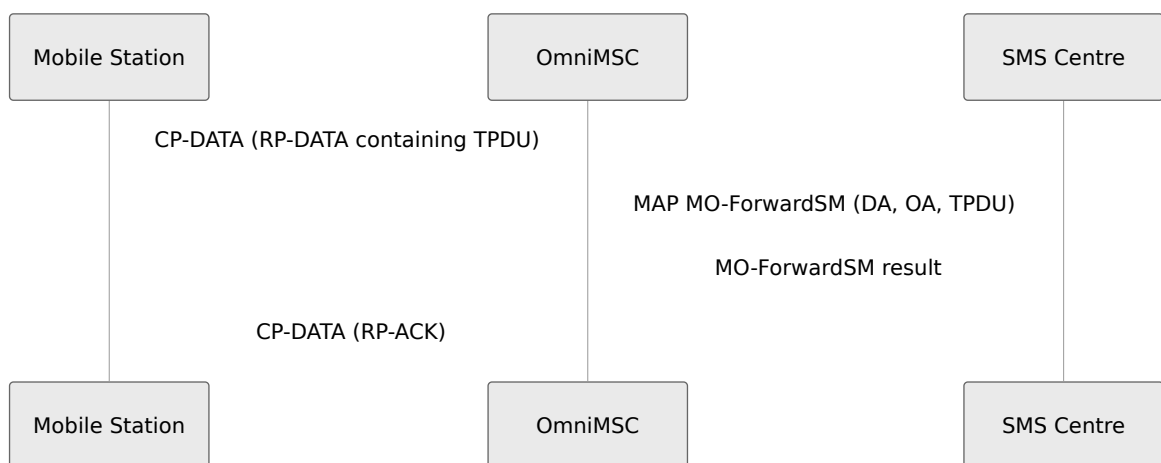
IMSI MSC & HLR MAP PurgeMS IMSI & VLR
 PurgeMS HLR VLR T-ADS VLR
 HLR CS MT SMS & MNRF MT



MO-ForwardSM

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

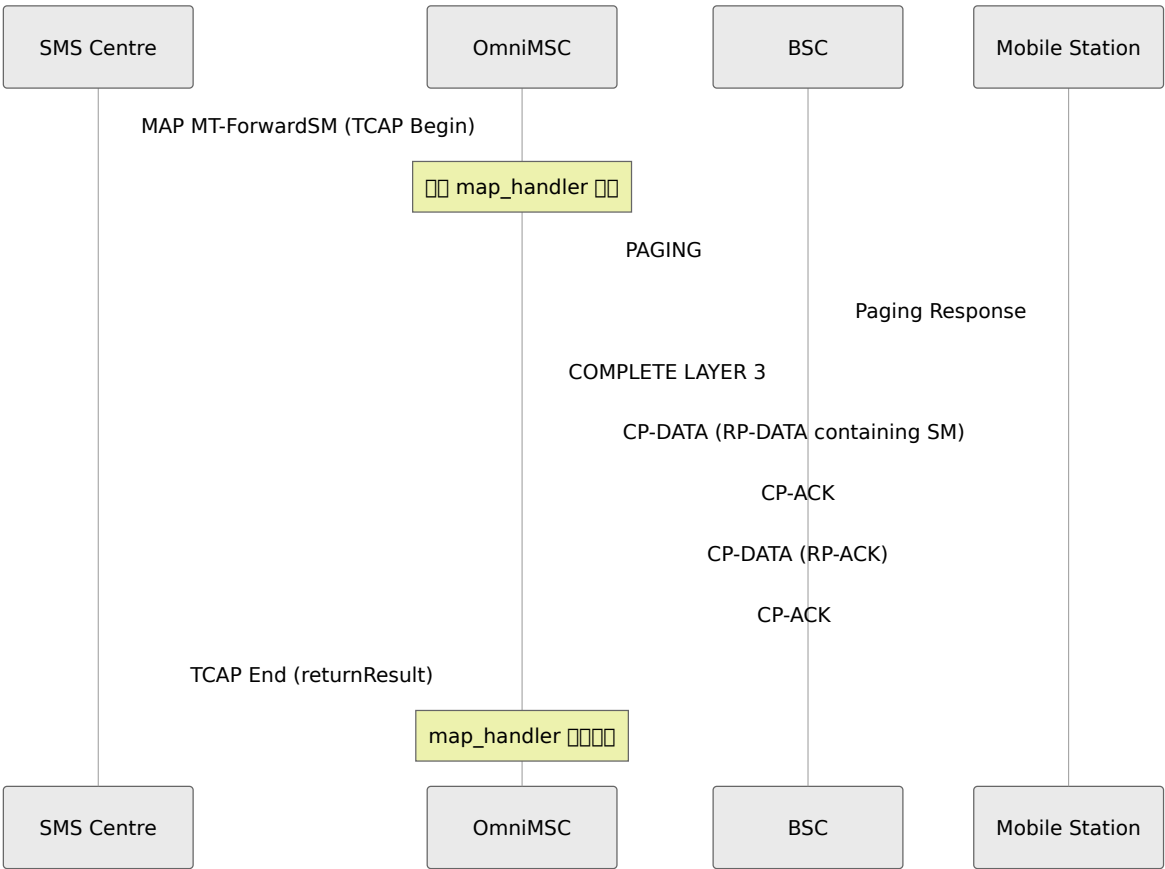
SMS 中心向 MSC 发送 SM-RP-ACK 消息，请求 MSC 向 MSISDN 发送 SMS。



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 사용하여 TCAP 프로토콜을 사용하여 SMSc 를



이 시나리오에서는 MAP 프로토콜을 사용하여

단계	설명
1	이 시나리오에서는 MAP 프로토콜을 사용하여
2	MS 는 RP-ERROR 프로토콜을 사용하여
3	이 시나리오에서는

ProcessUnstructuredSS-Request

MAP 消息 USSD 消息 HLR 消息 OmniMSC 消息 MAP
ProcessUnstructuredSS-Request 消息 USSD 消息 HLR 消息 MSC 消息 USSD 消息 DCS 消息
消息 HLR 消息 OmniMSC 消息 MAP

消息 USSD 消息 HLR 消息 USSD 消息 MSC 消息 MAP 消息

TCAP 消息

MAP 消息 TCAP 消息 OmniMSC 消息

TCAP 消息	MAP 消息	消息
TC-BEGIN	消息	消息 ID 消息 otid
TC-CONTINUE	消息	消息 otid 消息 ID 消息 dtid
TC-END	消息	消息
TC-ABORT	消息	消息

MAP 消息 otid/dtid 消息 TCAP CONTINUE 消息 END 消息 dtid 消息
otid 消息 SCCP 消息 MAP 消息

消息

消息 MAP 消息 30 消息 MAP 消息 TC-ABORT 消息

MAP 消息

OmniMSC 消息 MAP 消息

MAP

MAP	MAP	MSC
MAP	MT-ForwardSM, SendRoutingInfo	SMSc VLR MNR
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 与 MGCP 和 Megaco/H.248 的接口
SDP 消息

OmniMSC (MGCP) RFC 3435 MGCP RTP

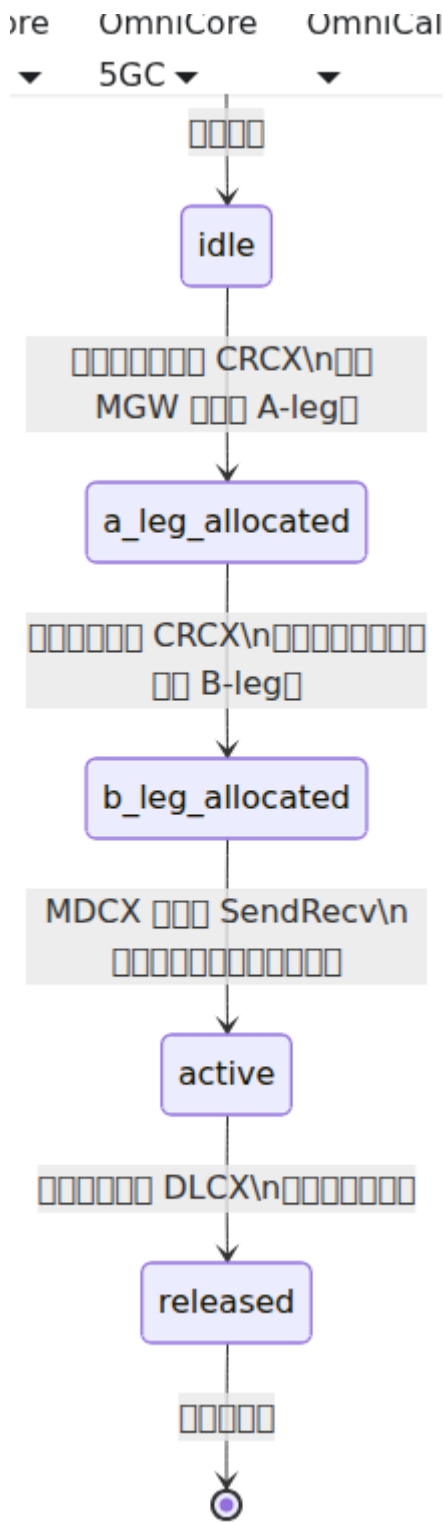
[illegible]

```

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

```

[illegible]



A-Leg

A-leg is the first leg of the call, established between the BSC and the RNC.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX CRCX XXXX A-leg XXXXXXXXXXXXXXXX **RecvOnly**XXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXX MDCX XX A-leg XXXX **SendRecv**XXXXXXXXXXXX

B-Leg

B-leg ██████████SIP ███ ISUP ██████████

B-leg A-leg MGW CRCX RTP MSC

□ □ □ □ □

OmniMSC BSC BSSMAP

□ □ □ □ □ □ □

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=)	Origin (o=) SDP
Connection (c=)	Connection (c=) SDP MDCX
Media (m=)	Media (m=) SDP

SDP SDP MSC SDP

SDP

OmniMSC SDP SIP SDP

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

SDP SDP RTP SDP MSC

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。

配置

配置 Megaco 服务

配置项	说明
端口	配置 Megaco 服务的端口
IP 地址	配置 Megaco 服务的 IP 地址
协议	配置 Megaco 服务的协议 (MGCP 或 Megaco)
认证	配置 Megaco 服务的认证信息 (用户名和密码)

配置 Megaco 服务的详细步骤请参考相关文档。

参考

- **RFC 3435** -- 定义 MGCP 协议 (RFC 3435)
- **ITU-T H.248** -- 定义 Megaco 协议 (ITU-T H.248)
- **3GPP TS 24.083** -- 定义 MPTTY 协议 (3GPP TS 24.083)
- **RFC 4566** -- 定义 SDP 协议 (RFC 4566)

OmniMSC

OmniMSC is a distributed Erlang/Elixir application that provides a comprehensive set of metrics and monitoring capabilities. It is designed to be easy to integrate and use, and it provides a rich set of APIs for interacting with the system.

Getting Started

OmniMSC is a distributed Erlang/Elixir application that provides a comprehensive set of metrics and monitoring capabilities. It is designed to be easy to integrate and use, and it provides a rich set of APIs for interacting with the system.

Phoenix HTTP endpoint `/metrics` provides a comprehensive set of metrics and monitoring capabilities. `omnimsc_` provides a rich set of APIs for interacting with the system.

BEAM VM provides a comprehensive set of metrics and monitoring capabilities. — `omnimsc_`

OmniMSC provides a comprehensive set of metrics and monitoring capabilities. It is designed to be easy to integrate and use, and it provides a rich set of APIs for interacting with the system.

Prometheus, Grafana, Agent, Datadog, Victoria Metrics, and others. **???**

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 XXXXXXX

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

SS 1111 -- 11111111

```
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]))
```

--	--	--	--

OmnimSC

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	Erlang 数
スレッド	1,000/コア	スレッド数

システムは、**GSM** の 42 個の機能を実装しています。
[:omnimsc, :overload, :state_change] のイベントは、**overload** の状態を示します。

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 NRI bit length, ranging from 1 to 10.
nri_values	([])	The NRI values for the MSC. The length of the list is equal to the NRI bit length.
members	([])	The list of MSC members. Each member is a dictionary containing the NRI and the IP address.

MSC Member Configuration

Field	Description
name	The name of the MSC member.
address	The IP address of the MSC member.
port	The port of the MSC member, default is 2905. Supports TCP and SCTP.
nri_values	The NRI values for the MSC member. The length of the list is equal to the NRI bit length.

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][illegible]

1. Introduction

This document is part of the ETSI 3GPP TS 22.016 series, which is part of the 3GPP TS 22.016 series.

2. Scope

This document specifies the requirements for the 3GPP TS 22.016 series, which is part of the 3GPP TS 22.016 series.

3. References

This document references the 3GPP TS 22.016 series, which is part of the 3GPP TS 22.016 series.

4. Definitions

This document defines the terms used in the 3GPP TS 22.016 series.

IP	Protocol	Address	Port	Notes
000	:sip	SIP Proxy "Default-GW"	100	Default SIP Proxy — psap_address
04	:local	VLR	50	Local VLR
0412	:sip	SIP Proxy "Mobile-GW"	50	Mobile Gateway SIP Proxy
001	:sip	SIP Proxy "International-GW"	10	International Gateway
07	:isup	ISUP "Mobile-Interconnect"	10	ISUP SS7 Interconnect
08	:sip_with_failover	Primary SIP-GW "Primary-SIP-GW" and Backup-ISUP "Backup-ISUP"	10	SIP Proxy with ISUP failover
09	:sip_i	SIP-I Proxy "MSC-02-SIP-I"	10	SIP-I Proxy with ISUP and MSC
()	:sip	SIP Proxy "Default-GW"	1	Default SIP Proxy

Additional

IMEI MSISDN

:local

```

000000000000VLR0000MSC0VLR00000MSISDN000000BSC0RNC000000000000A000
lu-CS00000000

```

:sip

```
0000SIP INVITE00000000SIP00000000000000000000IP0000000000000000SIP
000000000000000000000000 "down"00000000000000000000
```

:isup

[illegible]

:sip_i

SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I
 SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I SIP-I

:sip_with_failover

0000SIP00000000SIP000000005xx0000000000000000ISUP0000000000
00000000SIP0000000000000000ISUP00000000

:gmsc

```

MSC MSC HLR MAP SendRoutingInfo MSRN
MSRN MSC GMSC

```

:transit

```

00000000000000000000000000000000FSM00000000ISUPSIPSIPSIPSISUP00
ISUPISUP0000SIPSIP00000000000000000000000000000000000000000000

```

OmniSC

Web UI

OmniMSC는 ISUP, SIP, Web API를 통해 VLR과 통신하는 MSC입니다.

REST API

OmniMSC는 REST API를 제공합니다.

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

API

OmniMSC는 API를 제공합니다.

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

GMSC

OmniMSC는 VLR과 3GPP TS 23.018에 따라 MSC와 통신합니다.

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，用于在核心网络中传递呼叫控制信息。ISUP 是 IAM 的扩展。

ISUP 消息在核心网络中传递，用于建立、维护和释放呼叫。

ISUP 消息在核心网络中传递，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 OPTIONS 消息用于探测对端是否可用。如果收到 "down" 响应，表示对端不可用。SIP 消息在 IP 网络中传递。

3GPP

TS	名称	描述
TS 23.018	核心网络	GMSC 和 MT 的互通性
TS 29.002	MAP	MAP SendRoutingInfo 和 MSRN
TS 23.078	CAMEL 4	CAMEL 4 的互通性

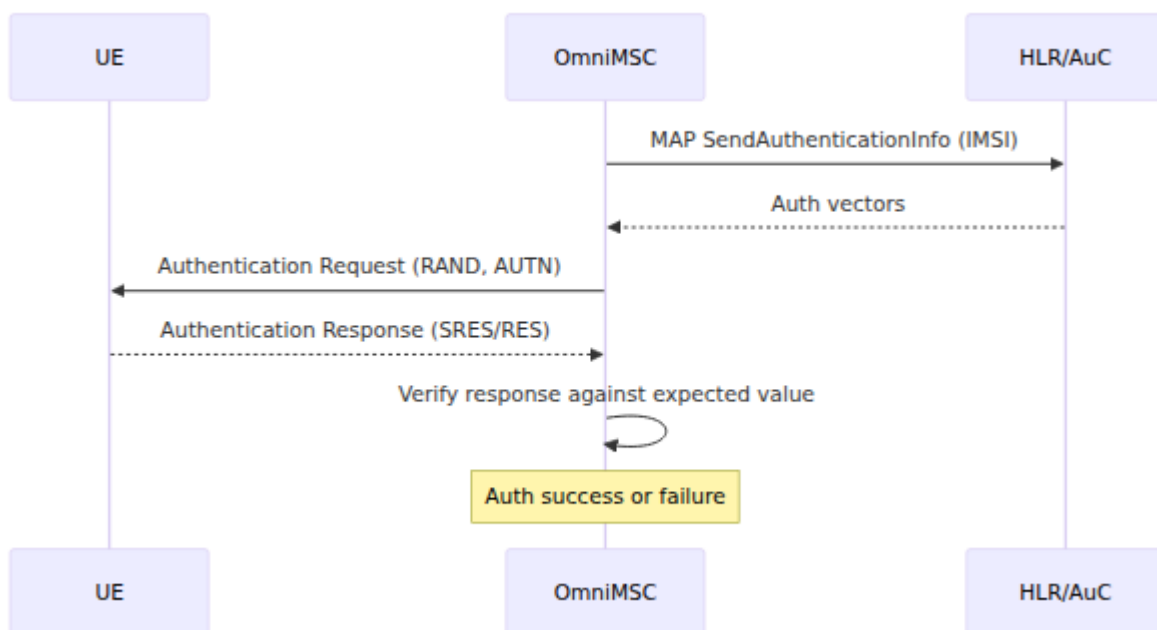
MAP

OmniMSC 透過 MAP 與 HLR/AuC 交換 TMSI 與 IMSI 資訊
MAP 訊息中會包含 TMSI 與 IMSI 資訊
TMSI 與 IMSI 資訊

MAP 訊息

OmniMSC 透過 MAP 與 HLR/AuC 交換 TMSI 與 IMSI 資訊
3GPP TS 33.102 與 TS 24.008 4.3 節
SMS 訊息

MSC 透過 MAP SendAuthenticationInfo 與 HLR/AuC 交換
MAP 訊息
MSC 透過 HLR 與 HLR 交換 MSC 與 UE 之間的訊息
?? 訊息 — 訊息



UMTS AKA 訊息

UMTS 訊息 — 訊息 USIM 訊息

HLR□□□□□□□□□□□□□□□□

項目	長さ	用途
RAND	128bit	AuCと共有秘密鍵を生成する
XRES	32-128bit	ネットワーク側からUEに送信する
CK	128bit	共有秘密鍵を生成する
IK	128bit	共有秘密鍵を生成する
AUTN	128bit	ネットワーク側からUEに送信する

```
MSC[RAND][AUTN][UE][USIM][AUTN][RES][CK][IK][MSC][RES][
XRES]
```

SQL

AUTN[]SQN[]USIM[]USIM[]SQN[]
 []“SQN[]”[]112[]AUTS[]MSC[]MAP
 SendAuthenticationInfo[]AUTS[]HLR[]AuC[]SQN[]

GSM AKA

GSM 2G USIM SIM

項目	長さ	内容
RAND	128bit	ランダム値
SRES	32bit	$\text{SIM} \parallel A_3(K_i, \text{RAND})$ の上位 32bit
Kc	64bit	$\text{SIM} \parallel A_8(K_i, \text{RAND})$ の上位 64bit

GSM MSC RAND SIM SRES Kc MSC SRES

VLR FSM



idle

Auth required, no
vectors available

Auth required, vectors
available

wait_auth_tuples

HLR returns vectors

UE returns AUTS (SQN
failure), re-request
tuples with AUTS

HLR returns error

wait_ms_response

UE returns valid
response (RES/SRES)

UE returns invalid
response (auth failure)

done



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

□□□□□□□MSC□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

00A000MSC0BSC00BSSMAP0000000000000000Kc000000A5000BSC0000000000000000
 00000000

UTRAN RNC 3G

□□□A5□□

A5MSC

```

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

```

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 SQN
TS 24.008	3GPP	4.3 4.3.3 TMSI 4.3.1
TS 43.020	3GPP	GSM A3/A8 A5
TS 48.008	MSC-BSS BSSMAP	
TS 25.413	UTRAN Iu RANAP	
TS 23.236	RAN CN	NRI MSC TMSI
TS 29.002	MAP	MAP SendAuthenticationInfo

SGs 3GPP TS 29.118 (CSFB)

OmniTouch 及 OmniMSC 均支持 SGs 3GPP TS 29.118 定义的 MSC/VLR 及 MME 之间的 EPS/IMSI 注册及 LTE 及 CS 之间的 CS 注册及 SMS 注册

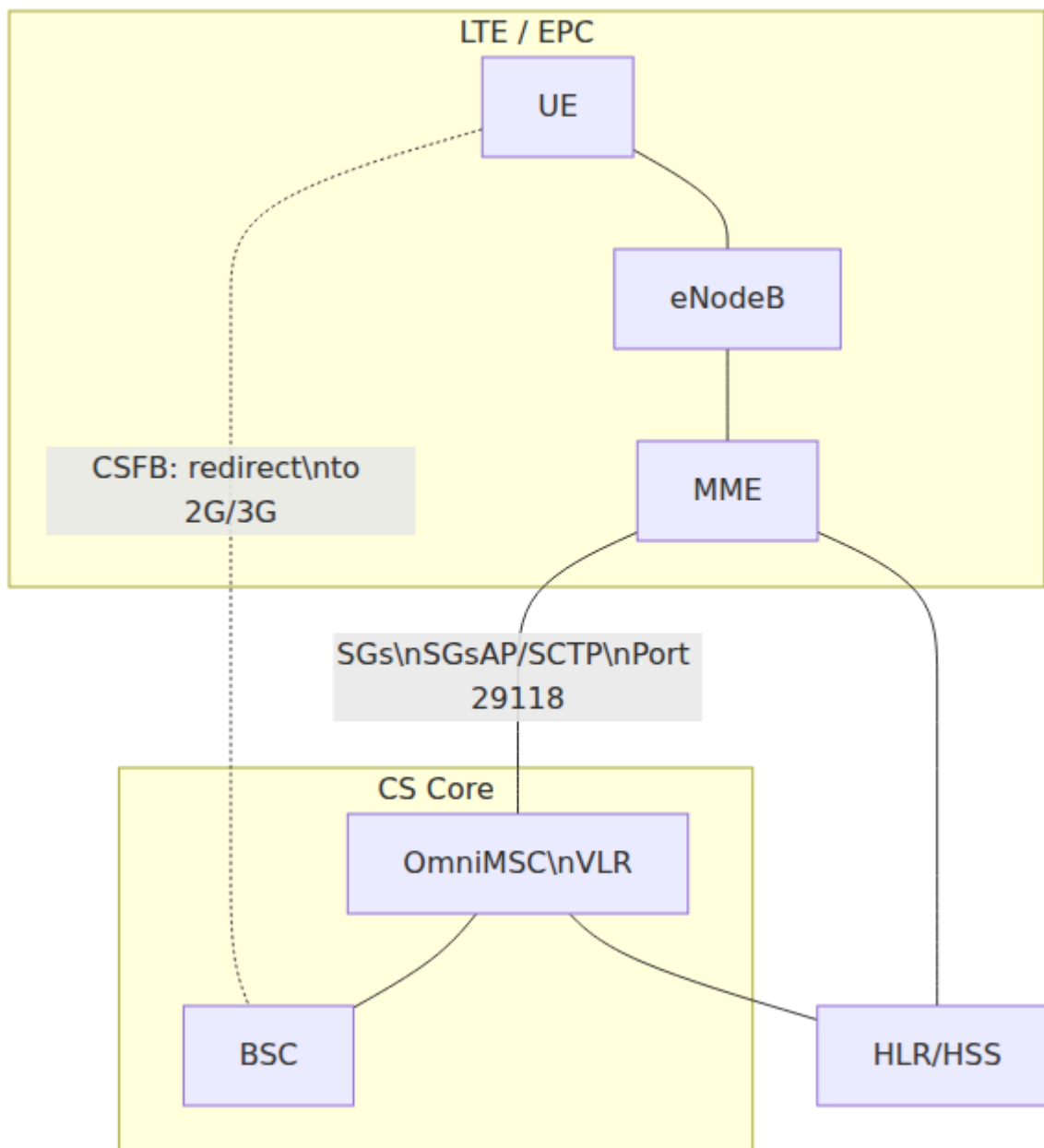
CSFB MT 注册及 SMS 注册均支持 CSFB 及 MSC 注册 MSC 注册

注册

LTE 注册 MME 注册及 VoLTE 注册 CSFB 注册 LTE 注册 SMS 注册 2G/3G CS 注册

SGs 注册 MSC/VLR 及 MME 注册 SCTP 注册 SGsAP 注册 29118 注册 SGs 注册 MSC 注册

- 注册 EPS/IMSI 注册 EPC 注册 CS 注册
- 注册 LTE 注册 GERAN 注册 UTRAN
- 注册 CSFB 注册 SMS 注册 LTE 注册 SGs 注册 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 业务
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 业务

SGsAP 消息	消息方向	消息内容
SGsAP-DOWNLINK-UNITDATA	MSC → MME	下行 SMS 业务，NAS PDU 业务，SGs 业务
SGsAP-UPLINK-UNITDATA	MME → MSC	上行 SMS 业务，NAS PDU 业务，UE 业务，SGs 业务

□□

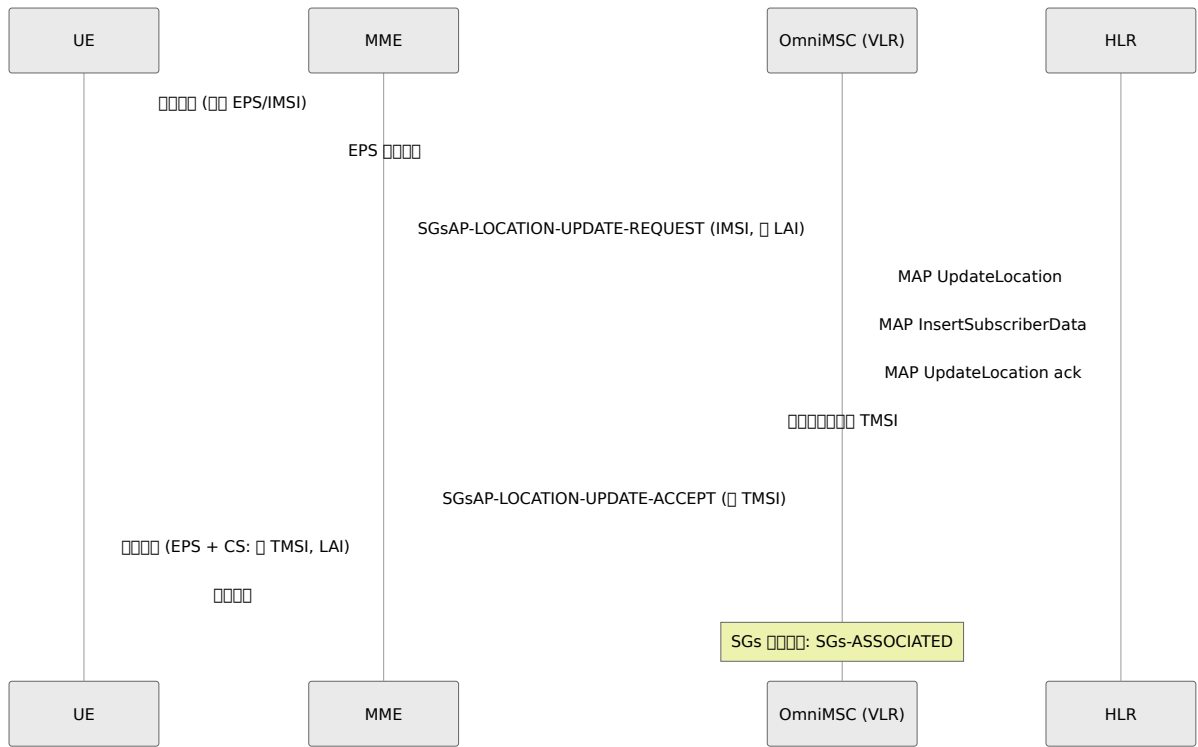
□□	□□	□□
SGsAP-EPS-DETACH-INDICATION	MME □ MSC	□□□ EPS □□
SGsAP-EPS-DETACH-ACK	MSC □ MME	□□ EPS □□
SGsAP-IMSI-DETACH-INDICATION	MME □ MSC	□□ IMSI □□
SGsAP-IMSI-DETACH-ACK	MSC □ MME	□□ IMSI □□

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 发送状态信息
SGsAP-MM-INFORMATION-REQUEST	MSC 到 MME	MSC 向 MME 发送 MM 信息请求
SGsAP-ALERT-REQUEST	MSC 到 MME	MSC 向 MME 发送警报请求
SGsAP-ALERT-ACK	MME 到 MSC	MME 向 MSC 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	MSC 到 MME	MSC 向 MME 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，MME 向 CS 网络注册 MSC/VLR。

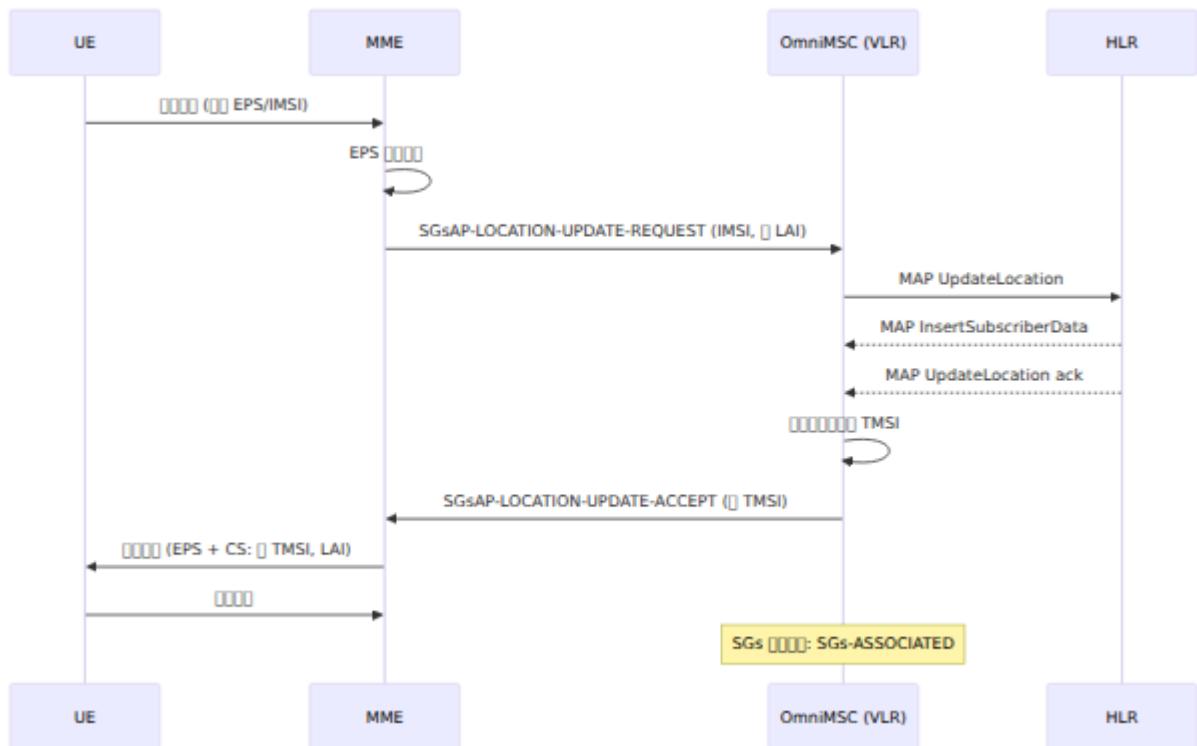


1. UE sends (EPS/IMSI) to MME.
 2. MME sends EPS to OmniMSC (VLR).
 3. MME sends SGsAP-LOCATION-UPDATE-REQUEST (IMSI, LAI) to OmniMSC (VLR).
 4. OmniMSC (VLR) sends MAP UpdateLocation to HLR.
 5. HLR sends MAP InsertSubscriberData to OmniMSC (VLR).
 6. HLR sends MAP UpdateLocation ack to OmniMSC (VLR).
 7. OmniMSC (VLR) sends TMSI to MME.
 8. MME sends SGsAP-LOCATION-UPDATE-ACCEPT (TMSI) to OmniMSC (VLR).
 9. MME sends (EPS + CS: TMSI, LAI) to UE.
 10. MME sends to UE.
 11. OmniMSC (VLR) sends SGs : SGs-ASSOCIATED to itself.

The diagram illustrates the sequence of messages for CSFB (Circuit Switched Fallback) when a UE is in an LTE state and needs to fallback to a 2G or 3G network for voice or SMS services.

MT CSFB

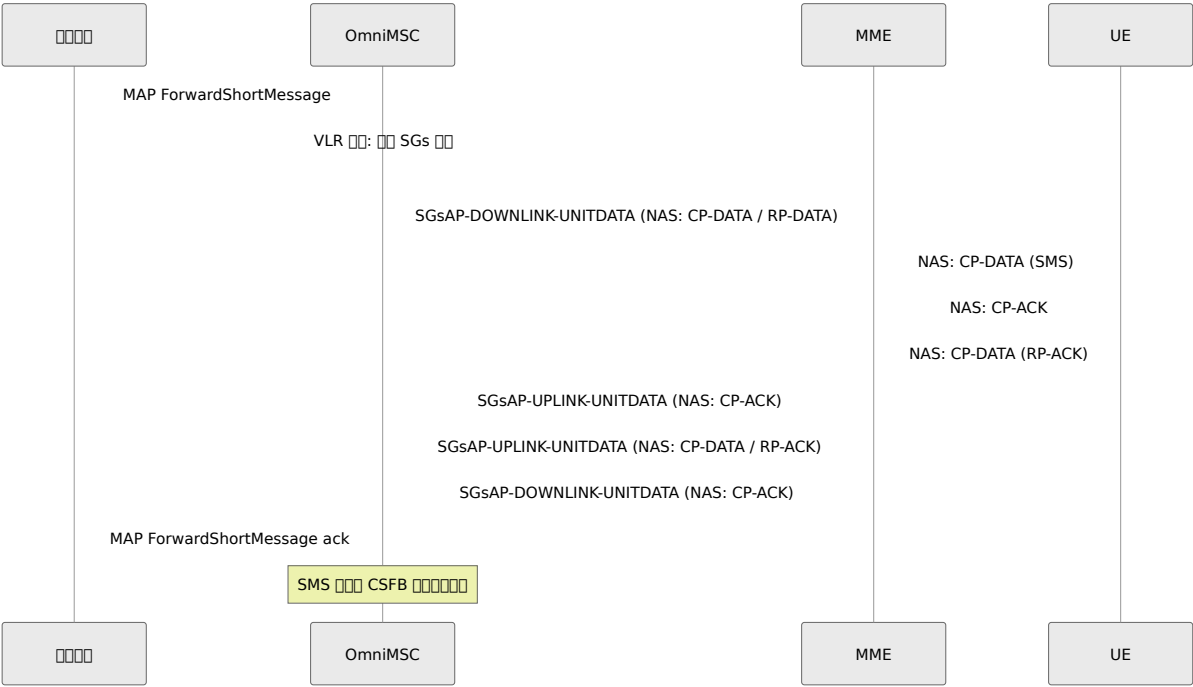
The diagram shows the MT (Mobile Terminated) CSFB process. The UE is in an LTE state and receives a call or SMS. The MME (Mobility Management Entity) sends a message to the BSCs (Base Station Controllers) to initiate the fallback process. The BSCs then send a message to the MME to initiate the fallback process. The MME then sends a message to the UE to initiate the fallback process. The UE then falls back to the 2G or 3G network and the call or SMS is completed.



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

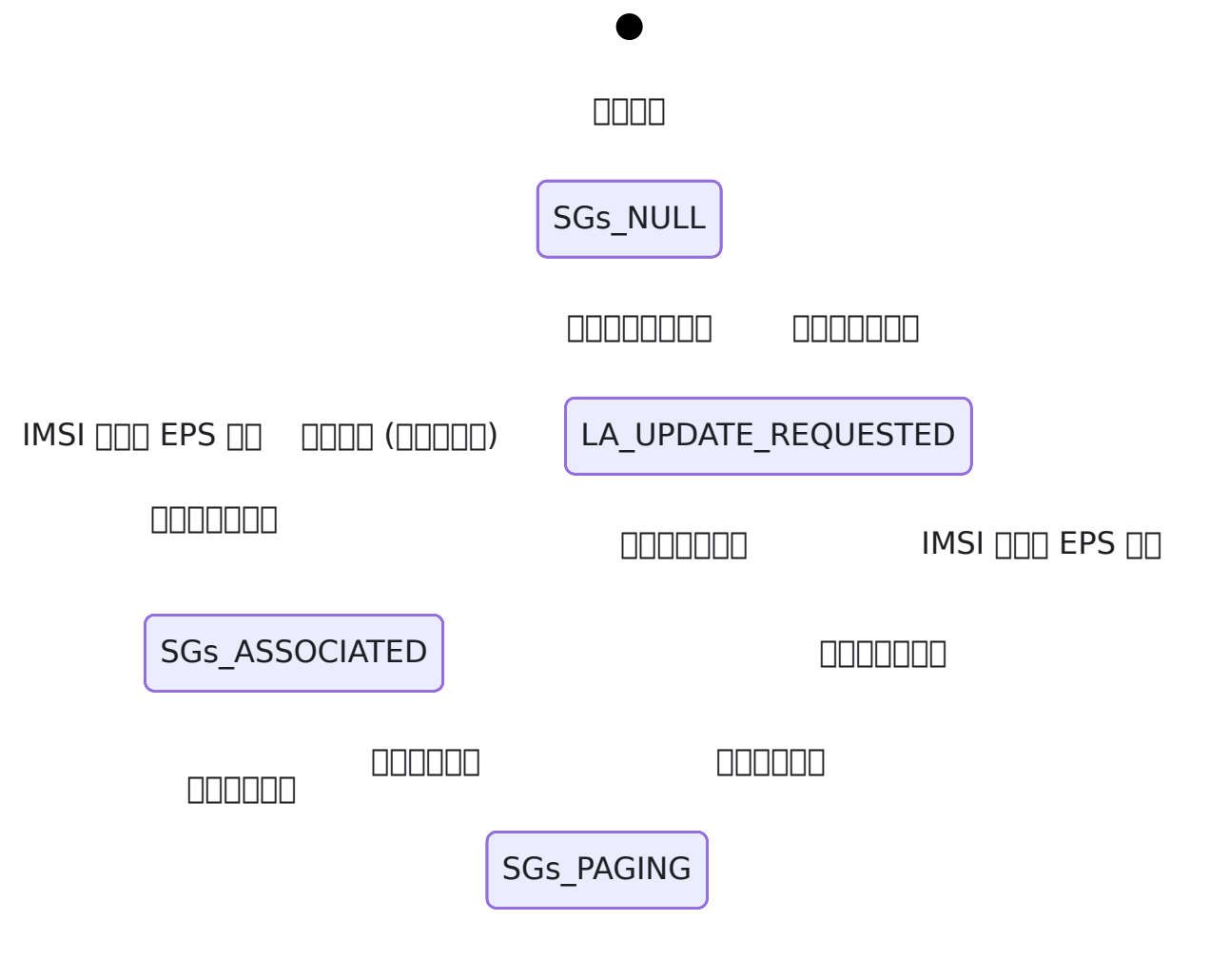


MO SMS 消息从UE 到 MME 的 SMS NAS PDU 通过 SGsAP-UPLINK-UNITDATA 消息从 MSC 到 UE

SGs 消息

消息 SGs 消息 3GPP TS 29.118 中 4 条

消息	描述
SGs-NULL	消息 SGs 消息 SGs 消息 CS 消息
LA-UPDATE-REQUESTED	消息 MSC 消息 MME 消息 HLR 消息
SGs-ASSOCIATED	消息 SGs 消息 MSC 消息 SGs 消息 CSFB 消息 SMS
SGs-PAGING	消息 MME 消息 CS 消息 MSC 消息 SGs-ASSOCIATED 消息 SGs-ASSOCIATED



MME 00

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

- 0000000000 SCTP 000000
- 0000 MME 0000 IMSI 0000000000

0000 MME 00000000000000000000000000000000 MME 00000000000000 MME 000000000000

MME 0000

00000000 MSC 0 MME 000000000000

Entity	Message	Direction
MSC → MME	MSC → MME: SGsAP-RESET-INDICATION	MME → MSC: SGsAP-LOCATION-UPDATE-REQUEST (via VLR)
MME → MSC	MME → MSC: SGsAP-RESET-INDICATION	MSC → MME: SGs-detached (via SGs=NULL) (MME → MSC)
SGs		

MSC → MME: SGsAP-RESET-INDICATION (MME → MSC: SGs=NULL) (MME → MSC)

SGsAP

SGsAP is a protocol between sgs_ex and SgsEx.Codec (OmniMSC) for 3GPP TS 29.118. It is used for SGsAP and IEs. IEs are used for SCTP and SGs.

SGs

SGs → MSC: sgs

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 間の MME VLR

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

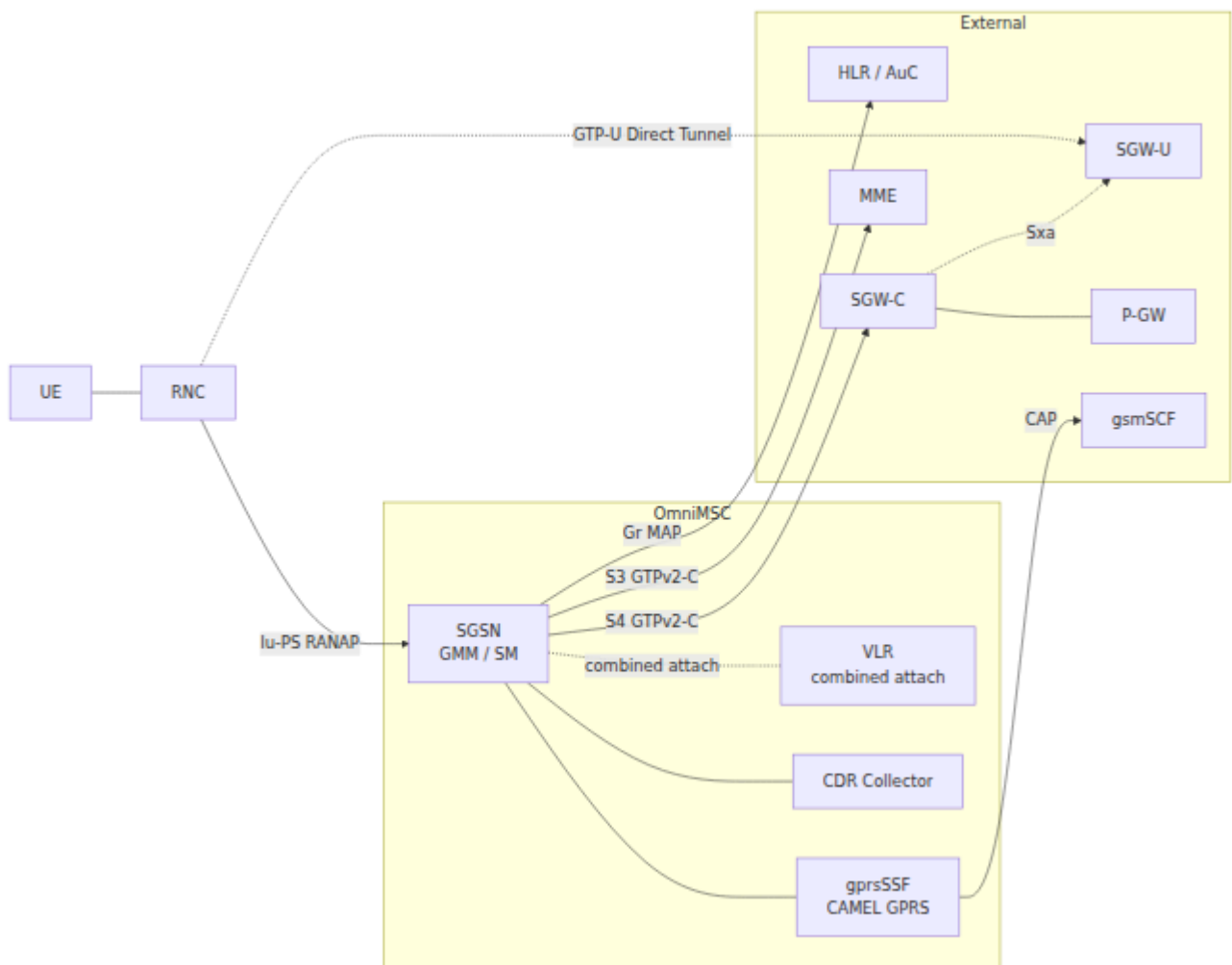
3GPP 間の

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** と **Iu-PS** の 3G UTRAN によって PS によって
LTE によって S-GW/P-GW によって CS によって PS によって
SGSN の VLR によって

SGSN によって HLR/DNS によって



によって GTP-U によって RNC の S-GW-U によって SGSN によって
によって UE によって PMM-IDLE によって SGSN によって S-GW によって
によって 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 [] = []
  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 标识符 格式: mcc/mnc/lac/rac UE 标识符
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 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

000000000000000000000000 5 0000

000 **APN** 00

00000000 APN00 Gr 00000000000000000000 **Gr MAP**000000000000000000000000

00	0 0	00	00
subscribed_apns	0 0	[]	000 APN 00000000 APN 0000000000000000SM 00 330 TS 24.008 §10.5.6.6 0000000000000000 0000
default_apn	0 0 0	-	0 UE 0000000000000000 APN000000000000000000 0 APN0
wildcard_apn	0 0	false	0 true 000000000000000000000000 APN000000000000

0000000000

000000000000 {module, function}000000 SS7/HLR 0000000000000000000000000000000000
000000SGSN 000000000000000000000000

00	00	00
quintet_source	0 0/{m,f}	00 UMTS AKA 000 (imsi, resync) 00000000 0000000000 Gr SendAuthenticationInfo0
gr_source	0 0/{m,f}	00000000 HLR UpdateGprsLocation / Insert Subscriber Data 000000000000000000000000 Gr 000000 00000
purge_ms_sink	0 0/{m,f}	0 SGSN 0000000000 Purge MS 0000

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

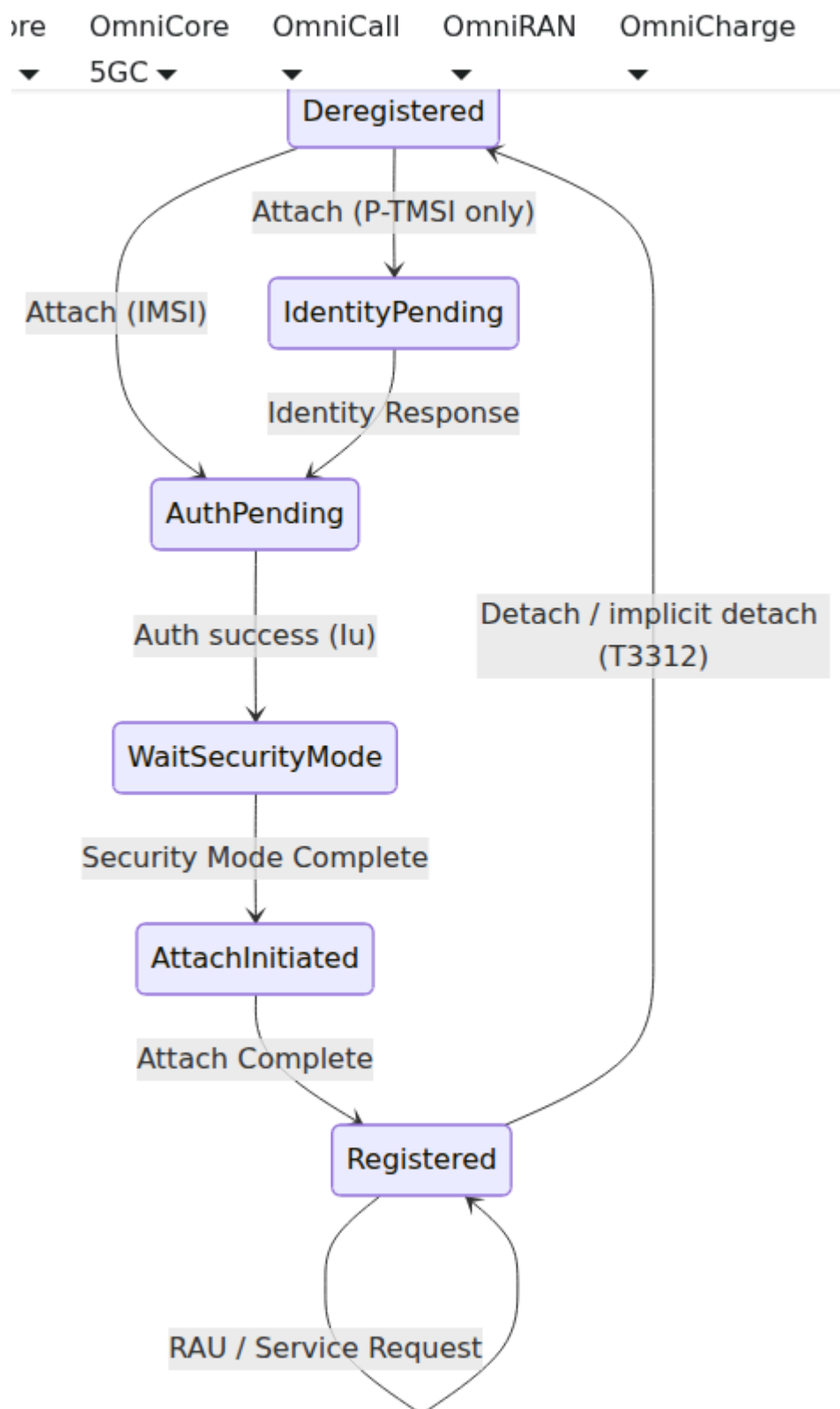
Registered

RAU / Service Request

3GPP GMM 3GPP

- 3GPP / **RAU** / 3GPP / 3GPP VLR 3GPP PS+CS 3GPP
- **UMTS AKA** 3GPP RES 3GPP XRES 3GPP AUTS 3GPP

5G Core SM / PDP



5G Core SM / PDP

- **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

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

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

計算

計算結果 17

計算: UE 計算結果GMM 計算結果 17

計算:

- HLR 計算結果
- 計算 Gr 計算結果 `quintet_source` 計算

計算:

- HLR 計算 IMSI 計算結果 `SendAuthenticationInfo`
- 計算結果 `quintet_source` 計算結果 UMTS 計算

PDP 計算結果 26

計算: PDP 計算結果 26

計算:

- S-GW 計算結果 ULI 計算 APN-AMBR
- RNC 計算 RAB

計算:

- S-GW 計算結果 `default_apn_ambr` 計算 `%{ul: 0, dl: 0}` 計算結果 S-GW

2. 00 RAB 0000000 FailedList 000

PDP 000000000 3300000000000

00: 00 PDP 00000000 330

0000:

- 000 APN 000000 subscribed_apns 00

0000:

1. 0 APN 000 HLR 000000000000 subscribed_apns 00
2. 0000 APN 00000000 wildcard_apn: true0

000000

00: 00000000000000000000

0000:

- 0000000000000000 RNC F-TEID0
- 00000000000 RNC 00UE 000000

0000:

1. 00000000 RAB 0000000 RNC F-TEID0
2. 00000000 SGSN 0 PMM-IDLE 000000000000 UE 000000

RAU 000000 SGSN

00: UE 00000000000000000000

0000:

- P-TMSI NRI 00 SGSN 0 nri_bits / 00000000

0000:

1. `nri_bits` 与 MSC/SGSN 交互

交互

交互过程如下：

- 网络侧（SGSN）向用户侧（S-CDR）发送 CAMEL 消息，消息中包含 S4 消息。
- **CAMEL** 与 **MS** 交互，通过 `SendChargingInformationGPRS` 消息，SM 消息，AoC 消息。
- **SGSN** 向 **SGSN** 发送 SRNS 消息，S3 消息，SGSN 消息，PS 消息，S3 消息。

SIP-I

OmniMSC SIP-I ISUP SIP SIP ISUP IP ISUP

SIP SIP Trunking Routing Configuration Configuration Reference Operations Guide

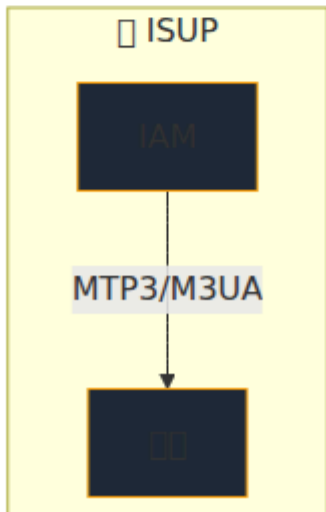
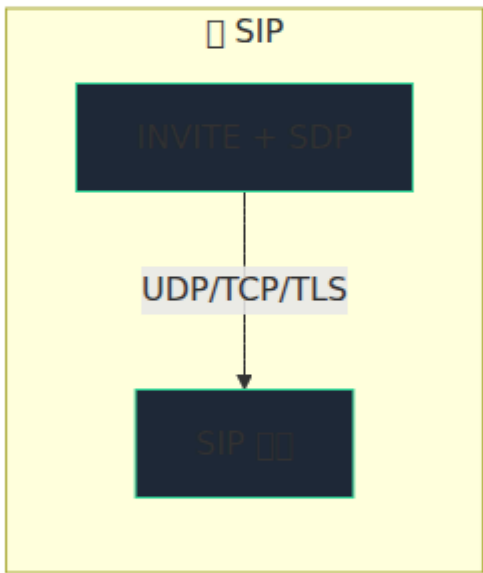
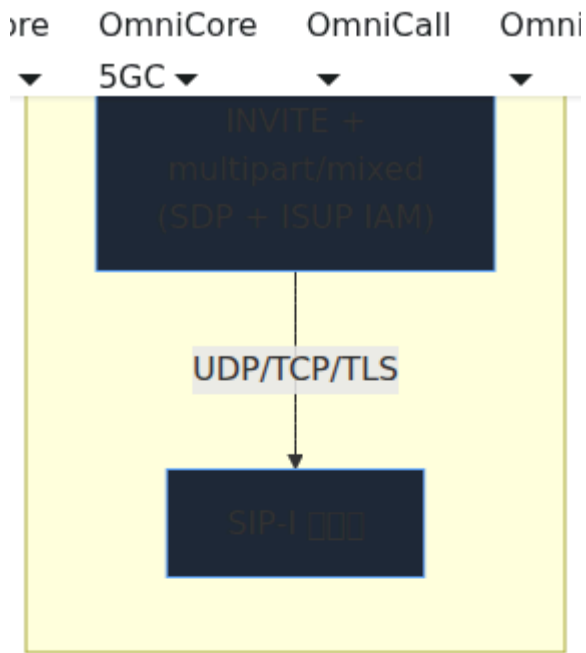
SIP-I

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			
メッセージタイプ	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]]  
  ]
```

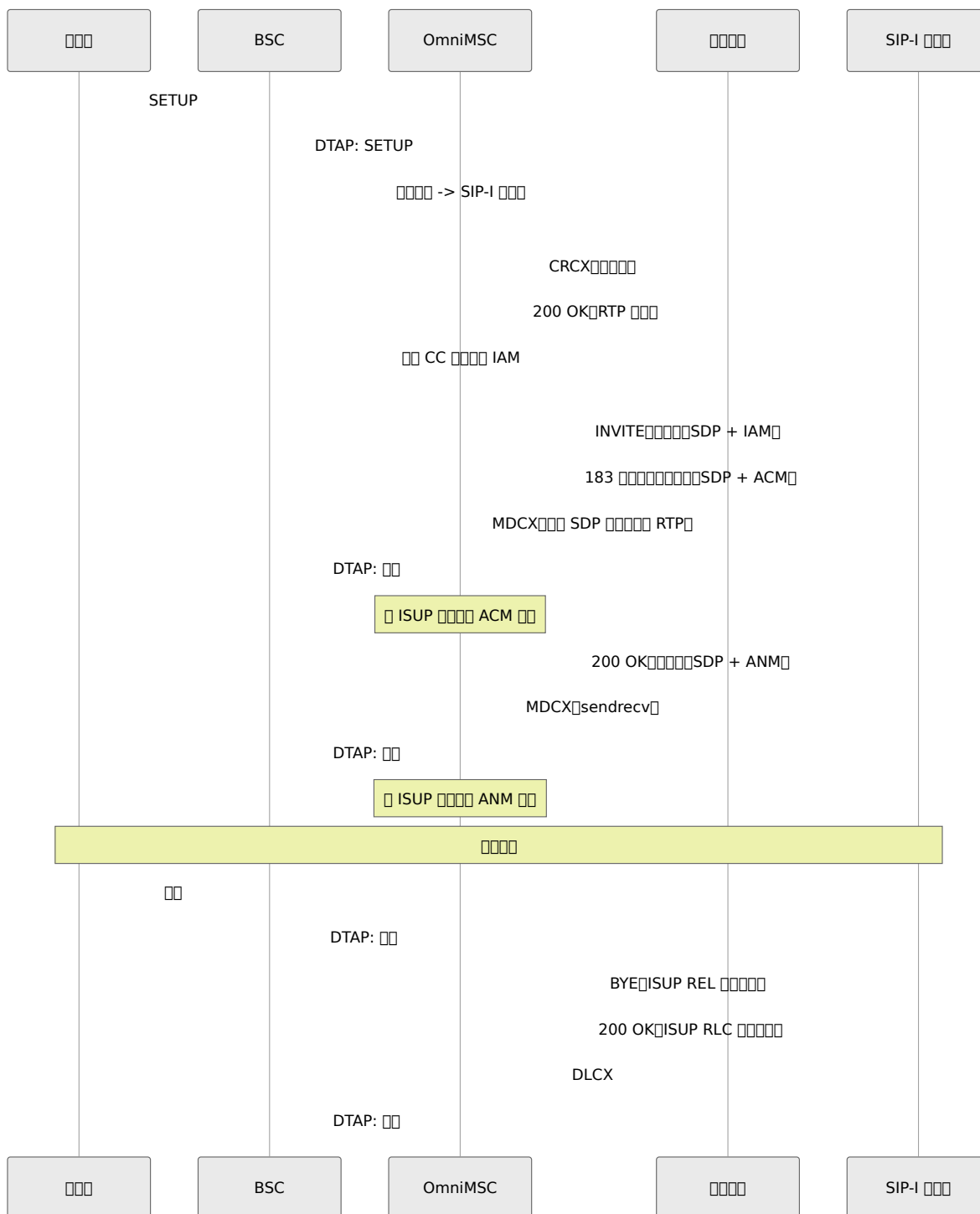
SIP-I 参数

名称	数据类型	默认值	说明
name	string	--	名称，格式为 sip_i
address	string	--	IP 地址
port	integer	5060	SIP 端口
transport	atom	:tcp	传输协议：udp、tcp、tls
isup_version	atom	:itu_t92	ISUP 版本：itu_t92、ansi、T1.113
codecs	list(atom)	[:pcmu, :pcma]	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] 用于 ISUP

SIP-I 参数 OPTIONS

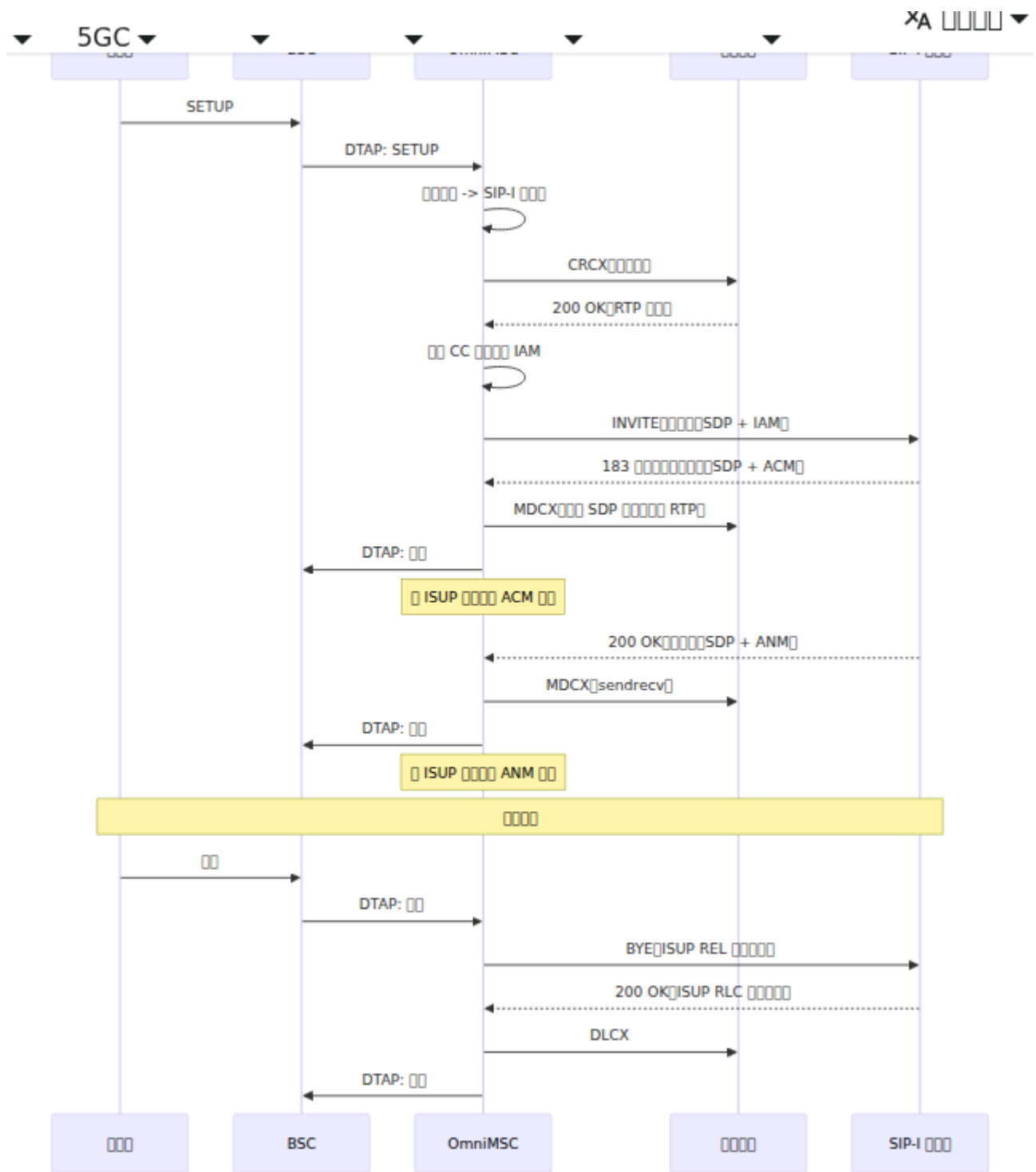
SIP-I

OmniMSC 使用 SIP-I 协议进行 SIP INVITE 和 SDP 与 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
承载网络	Via	承载网络
ISUP 消息	--	ISUP 消息
P-Asserted-Identity	P-Asserted-Identity	发端/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	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 OPTIONS SDP re-INVITE REFER UPDATE DTMF OmniMSC SIP

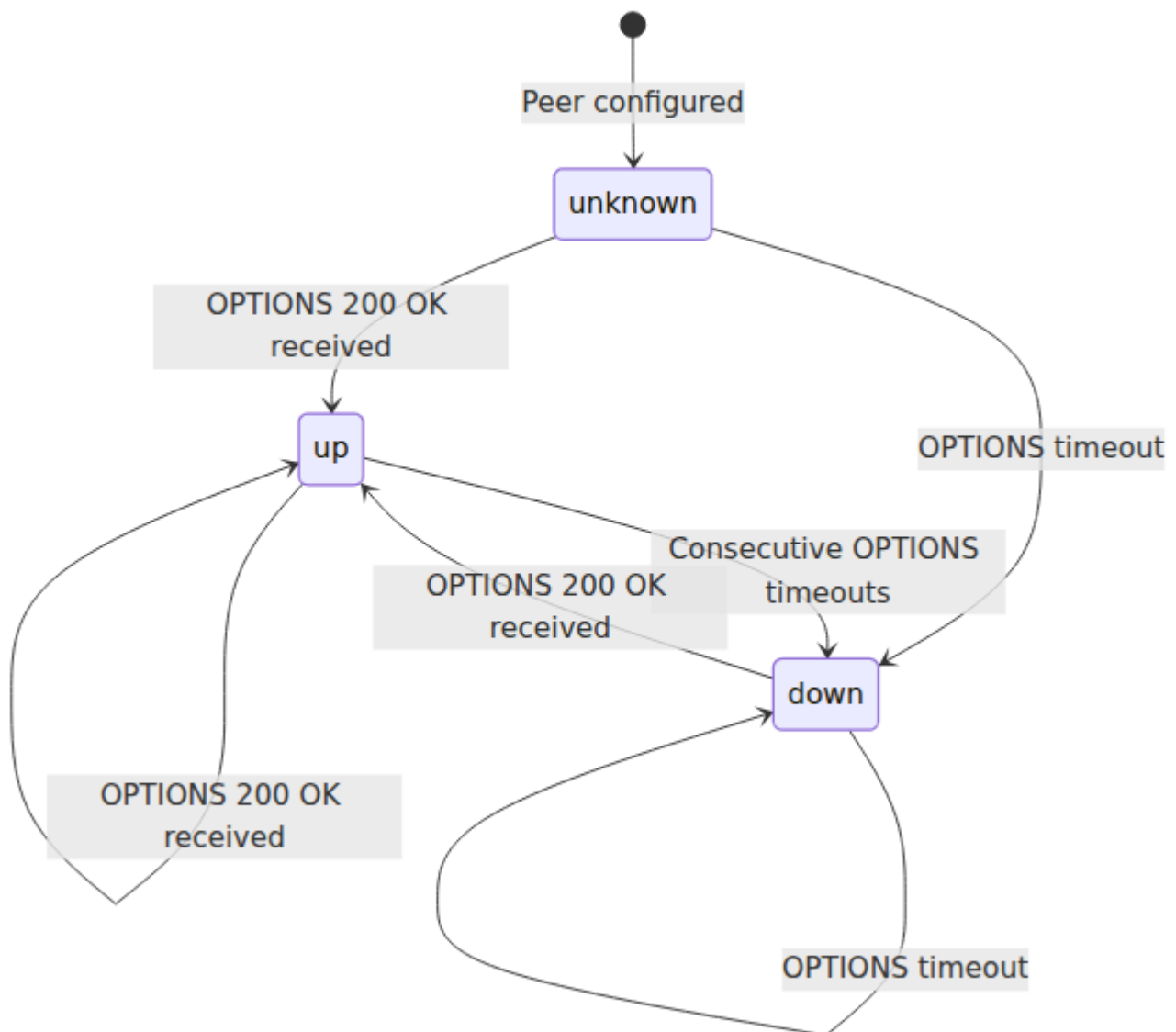
SIP

			
<code>name</code>	<code>string</code>	<code>-- (string)</code>	SDP name field value string
<code>address</code>	<code>string</code>	<code>-- (string)</code>	SDP IP address field value
<code>port</code>	<code>integer</code>	<code>5060</code>	SDP SIP port field value
<code>transport</code>	<code>atom</code>	<code>:udp</code>	SDP transport field value <code>:udp</code> <code>:tcp</code> <code>:tls</code>
<code>codecs</code>	<code>list(atom)</code>	<code>[:pcmu, :pcma]</code>	SDP codecs field value
<code>max_channels</code>	<code>integer</code>	<code>100</code>	SDP max channels field value
<code>options_interval</code>	<code>integer</code> <code>nil</code>	<code>nil</code>	SDP OPTIONS field value integer

SIP OPTIONS

options_interval SIP SIP OPTIONS

:up :down :unknown :unknown

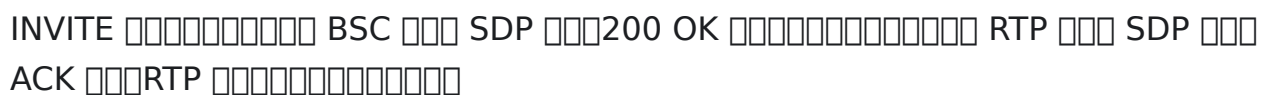


Event	State	Result
OPTIONS 200 OK received	Any -> up	Up
Consecutive OPTIONS timeouts	up/unknown -> down	Down
OPTIONS 200 OK after down	down -> up	Up
<code>max_channels</code> reached	up -> up (soft limit)	Down

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

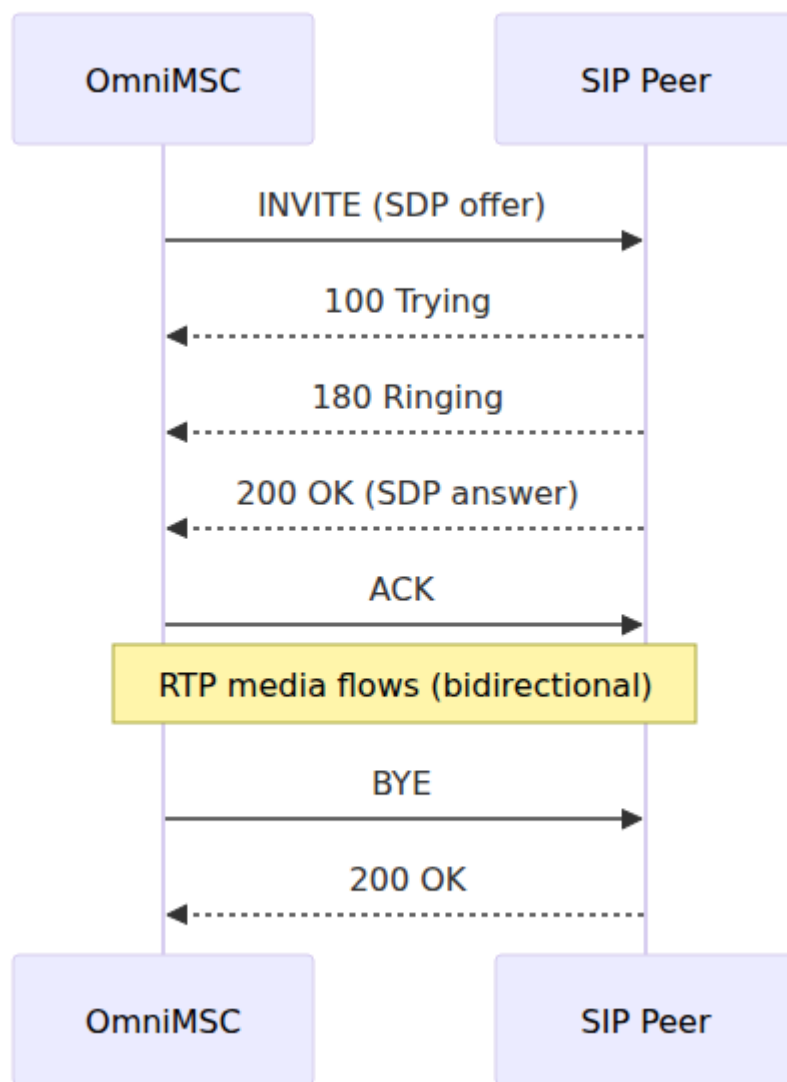
OmniMSC 向 SIP 代理服务器发送 REFER 消息 UPDATE 消息
active active 消息

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 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

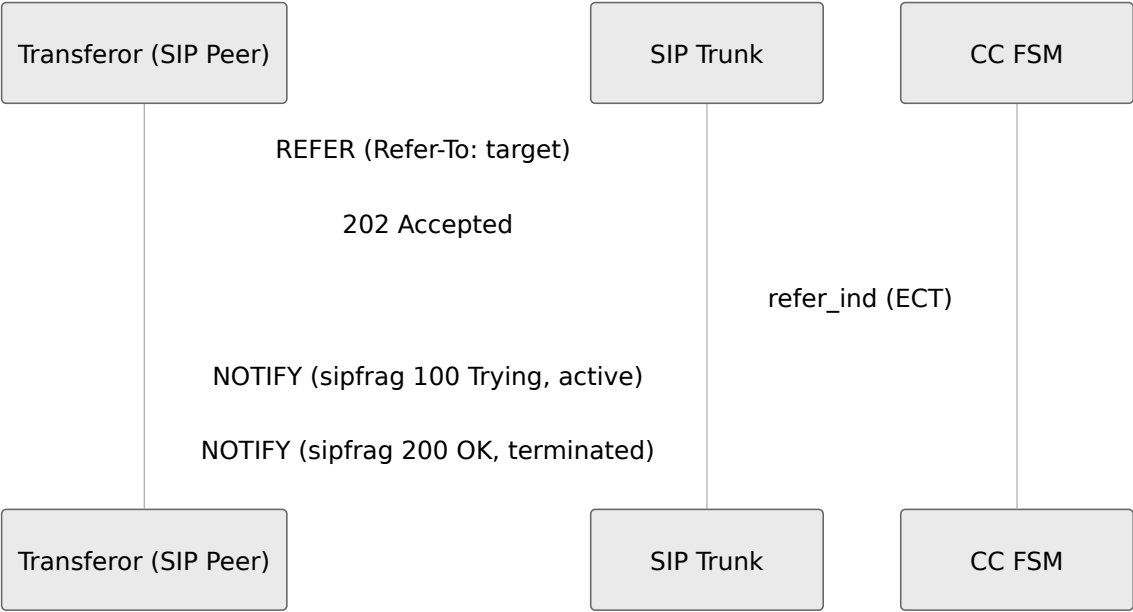


REFER (RFC 3515)

○○○○○○○○○○○○ 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. SIP session refresh is a process that refreshes the session interval of a SIP session.

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

Session Refresh

OmniMSC implements INVITE session refresh. Session-Expires and Min-SE are parameters in the INVITE. 422 Session Interval Too Small is returned when Min-SE is exceeded.

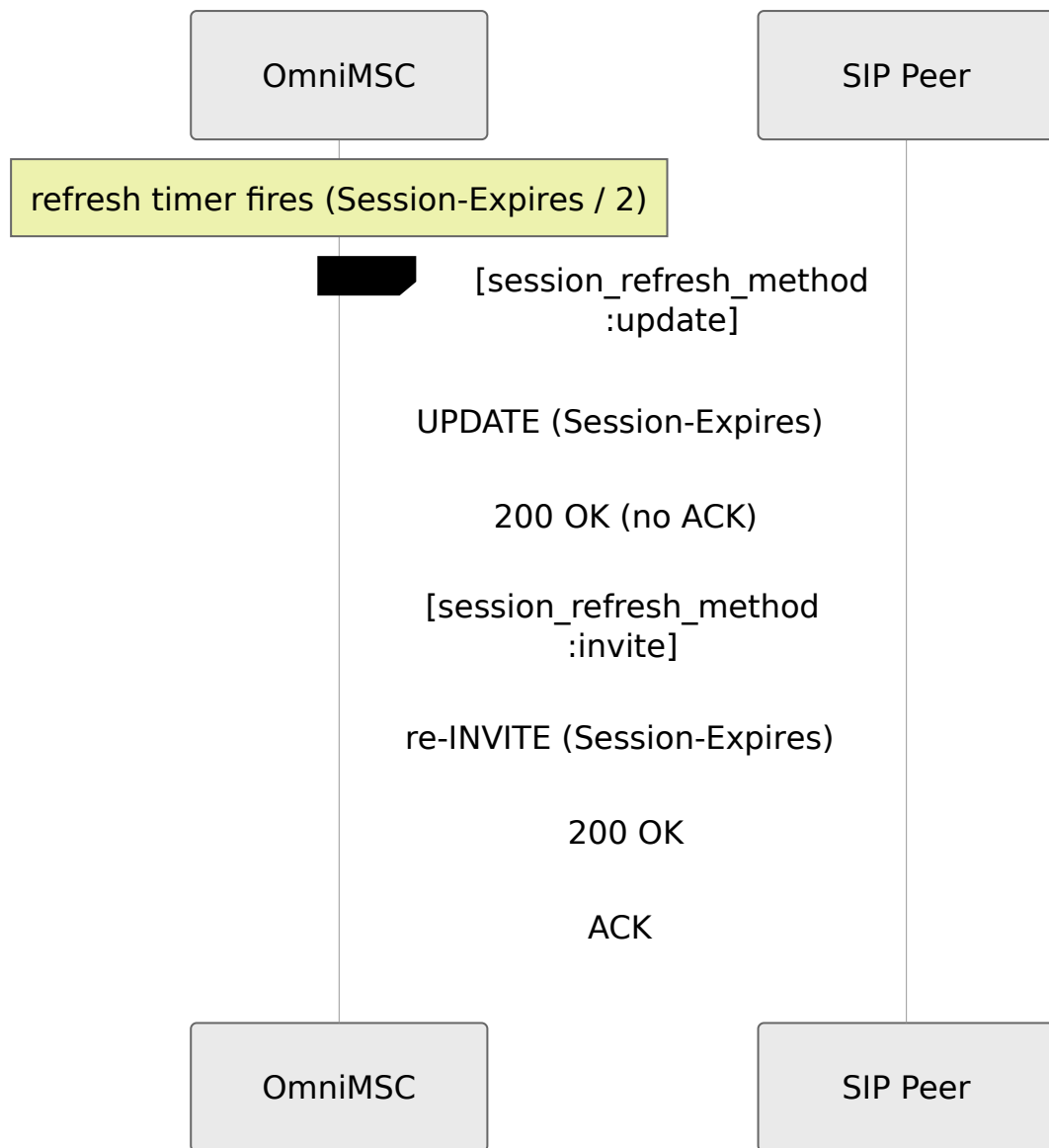
INVITE Session-Expires

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 形式

OmniMSC が BSC に SDP を送信する。

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

形式

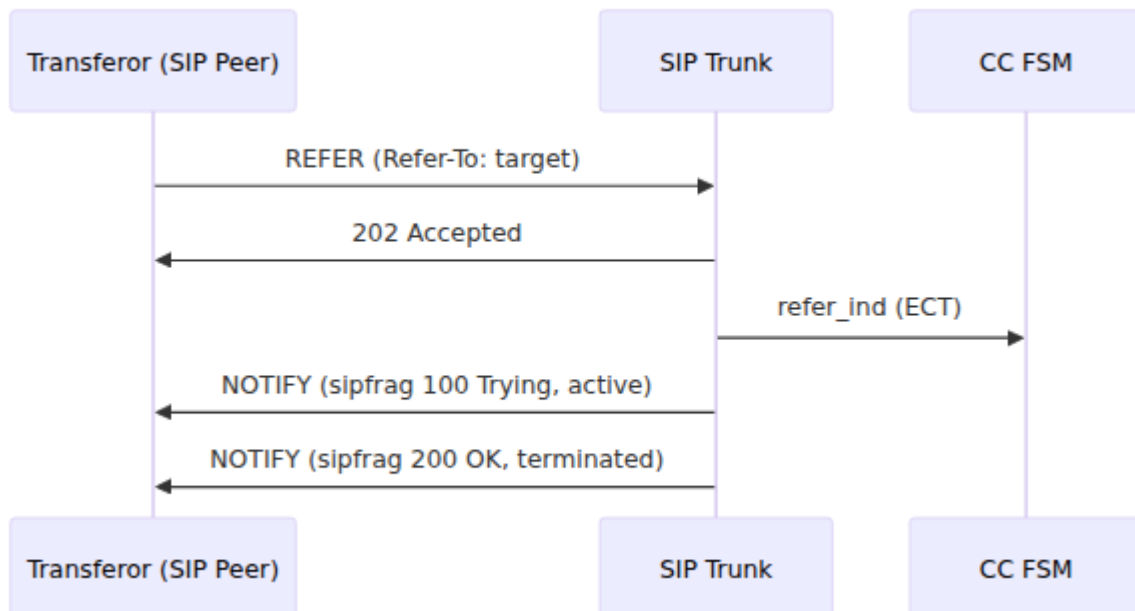
SDP 形式 RFC 3264

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)

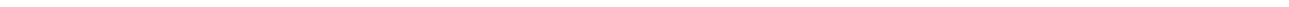
ACK received

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□□□□/□□□□□

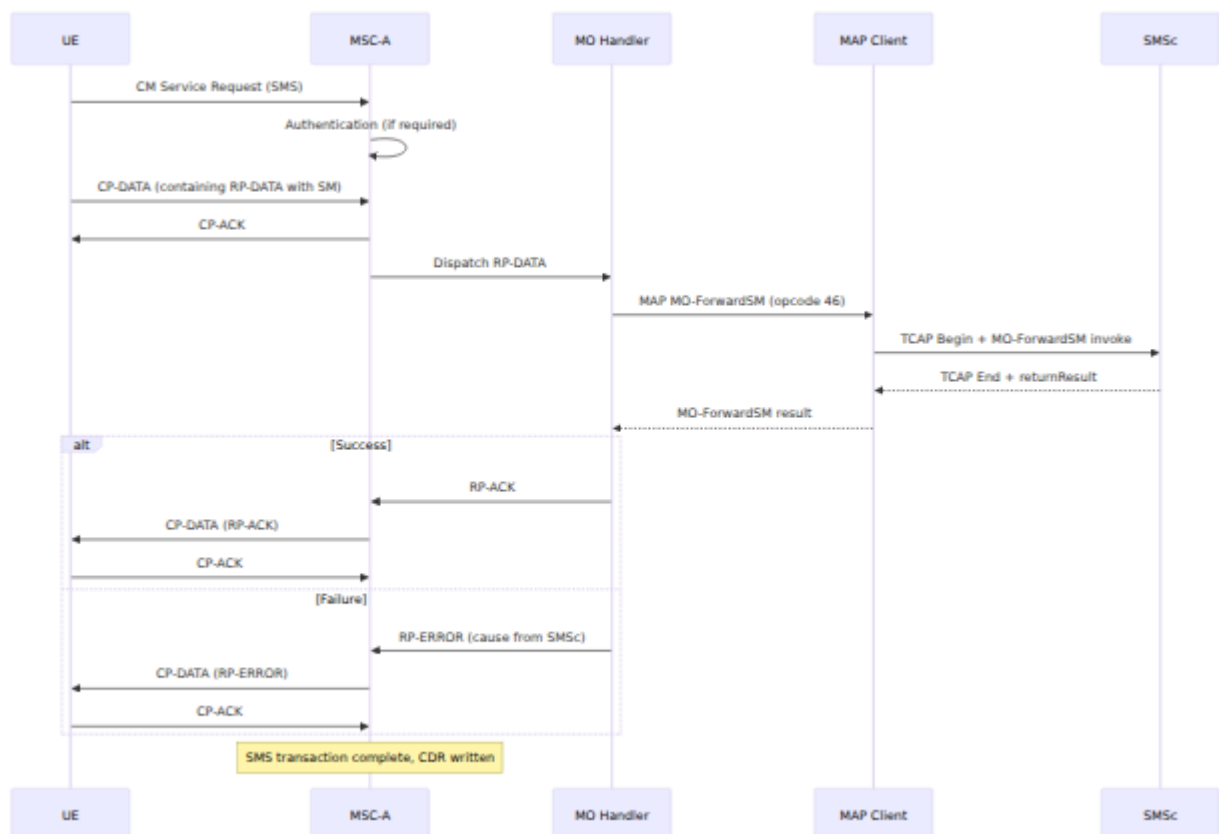
短信 (SMS)

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)

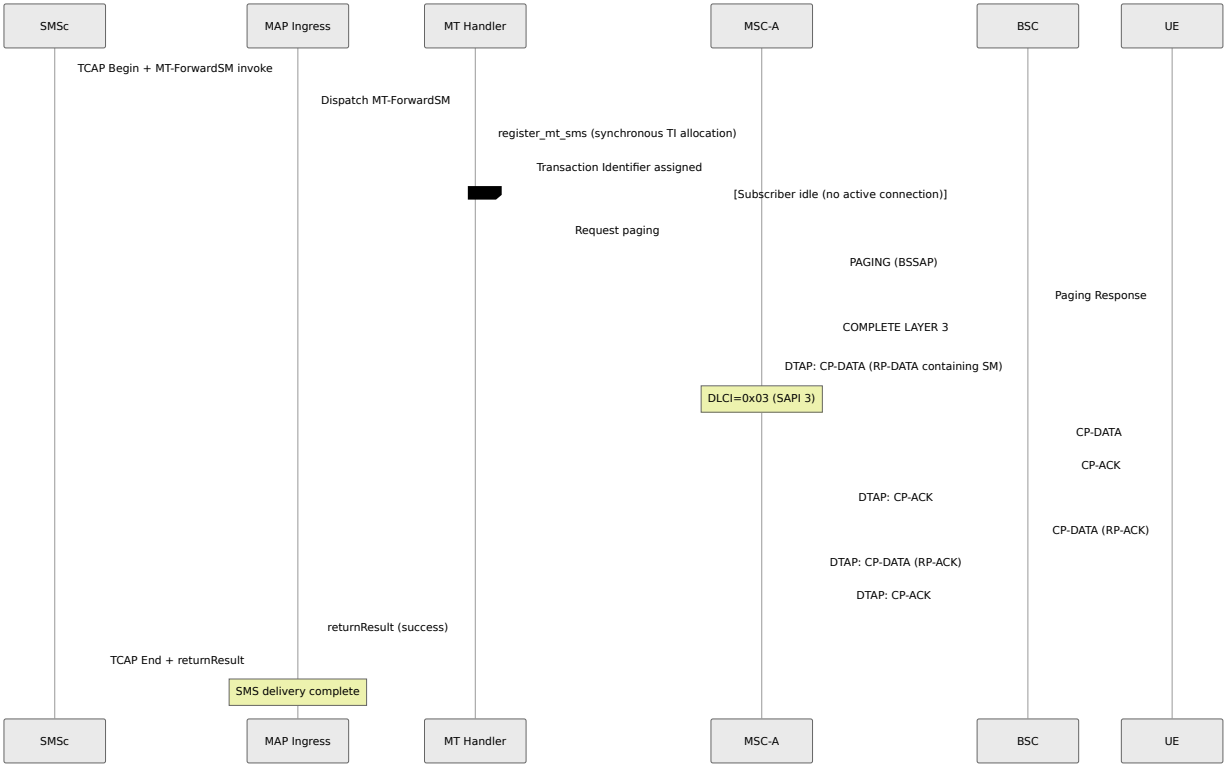
MSC 消息 SMS 消息 (SSc) 消息 MSC 消息 SM 消息 MAP MO-ForwardSM 消息 SSc。



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 TI 送信

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

DTAP 送信

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 が定義されている。BSSAP DTAP の DLCI 値は 0x03、SAPI=3。

SAPI 3 は SAPI 0 と異なり、CC と MM 間で SMS のやり取りが行われる。

MAP 手順

SMSc は MT-ForwardSM を MSC に、TCAP End を M3UA 経由で OPC (routing_info[:opc]) を送信する。

TCAP End を MSC が OPC を M3UA 経由で DPC を SMSc に、SMSc は STP を SCCP を通じて 送信する。

OPC/DPC は M3UA 経由で OPC が MSC に、DPC が SMSc に、SMSc は OPC を送信する。

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 與 OmniMSC 交換 HLR 資料

MAP

OmniMSC 透過 TS 24.082 3GPP HLR 的 MAP INSERT SUBSCRIBER DATA 與 SS 交換

名稱	SS 值	說明	3GPP 規格
CFU (Call Forwarding Unconditional)	0x21	無條件轉接	TS 24.082 Sec 4.1
CFB (Call Forwarding Busy)	0x29	轉接至忙音	TS 24.082 Sec 4.2
CFNRy (Call Forwarding Not Reachable)	0x2A	轉接至不可達	TS 24.082 Sec 4.3
CFNRc (Call Forwarding Not Reachable)	0x2B	轉接至不可達	TS 24.082 Sec 4.4

CFU (無條件轉接)

當主叫號碼呼叫被叫號碼時，CFU 會將呼叫轉接到另一個號碼。MSC 會將呼叫轉接到 CFU 號碼。

CFB (轉接至忙音)

當主叫號碼呼叫被叫號碼時，MSC 會將呼叫轉接到 UDUB 的 CC FSM。

CFNRy (轉接至不可達)

當主叫號碼呼叫被叫號碼時，20 秒後 5-30 秒後 3GPP TS 24.082 會將呼叫轉接到不可達號碼。

CFNRc (轉接至不可達)

當主叫號碼呼叫被叫號碼時，IMSI 會將呼叫轉接到 MSC 的 VLR。

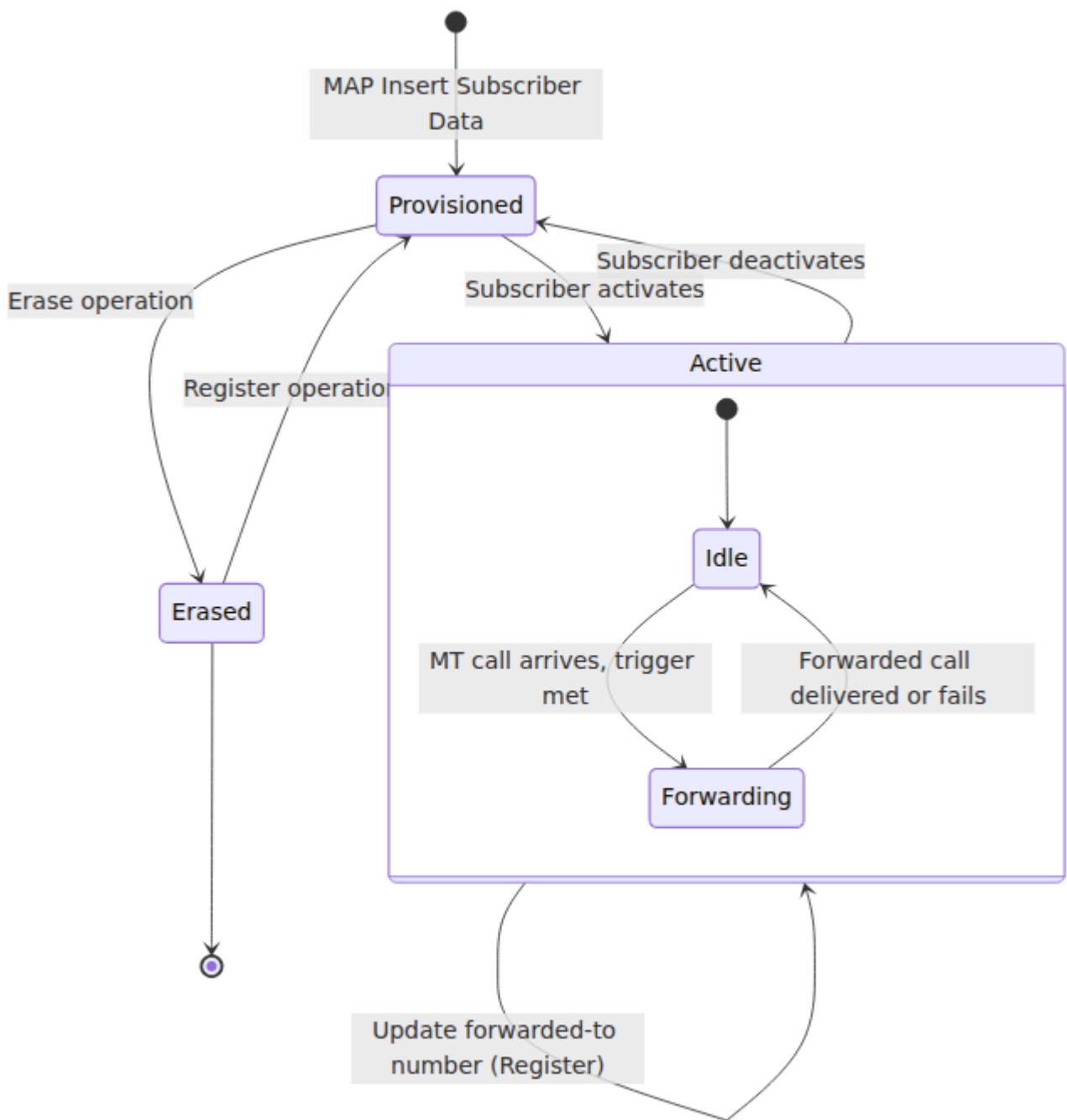
SS

SS 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

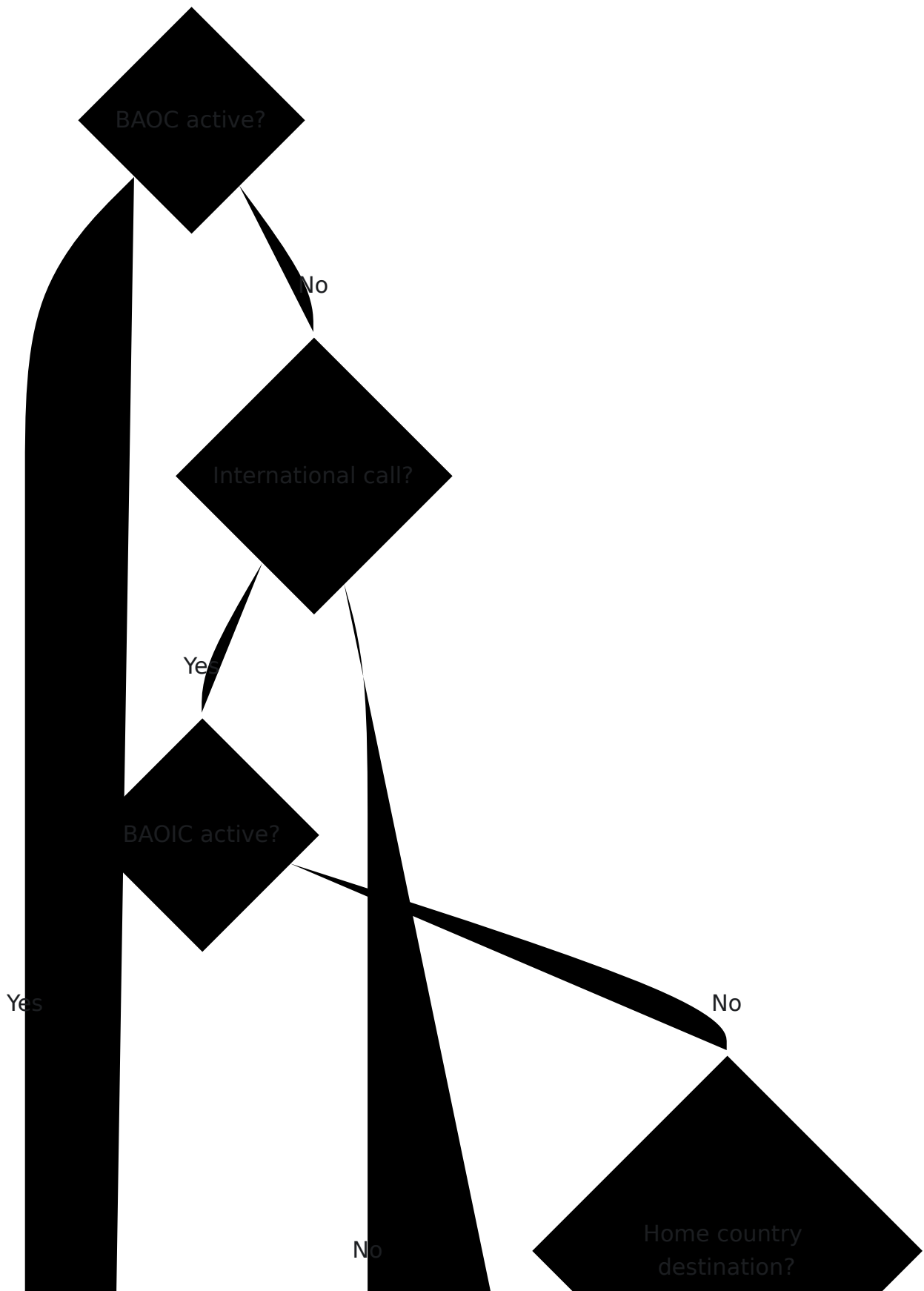
項目	SS 項目	項目
BAOC	0x90	BAOC
BOIC	0x91	BAOC、BOIC、BOIC-exHC
BAIC	0x99	BAIC、BicRoam

項目

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

□□□□ -- □□

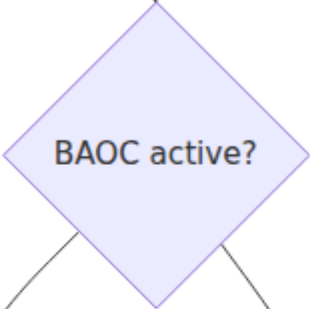
MO Call Setup





□□?◇?□ -- □□

MO Call Setup

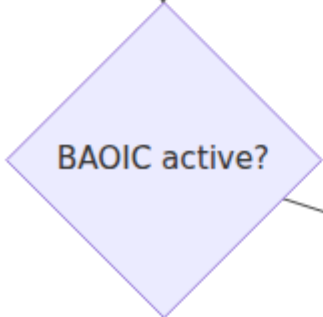


No

Core 5GC OmniCore OmniCall OmniRAN OmniCharge Platform XA 0000



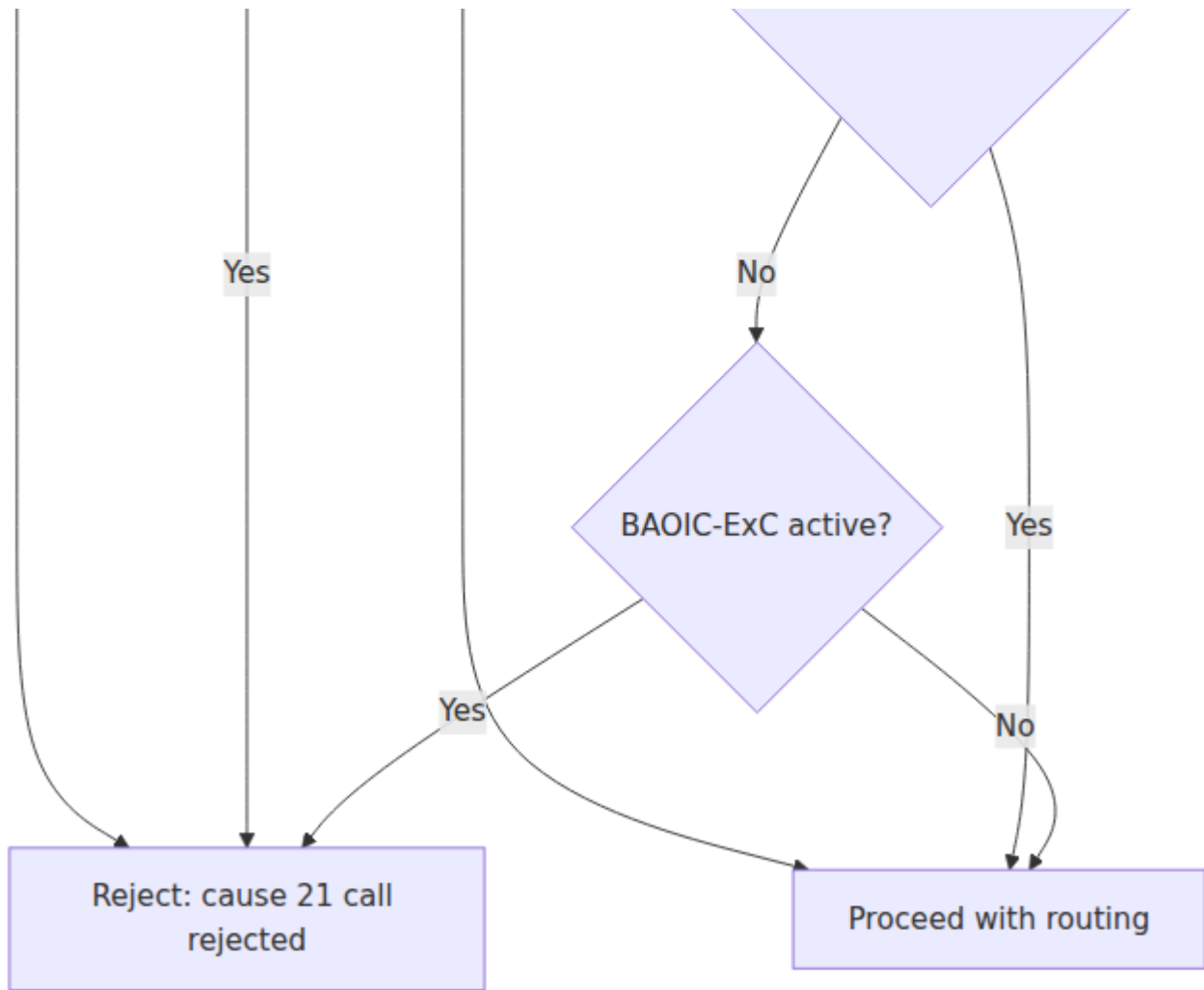
Yes



Yes

No





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 □□□□□□

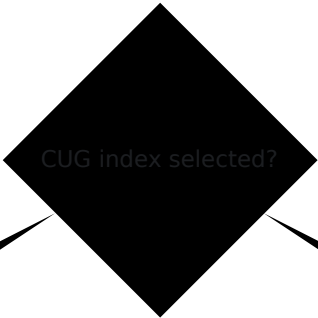
MS SETUP received at
VLR/MSC



Yes

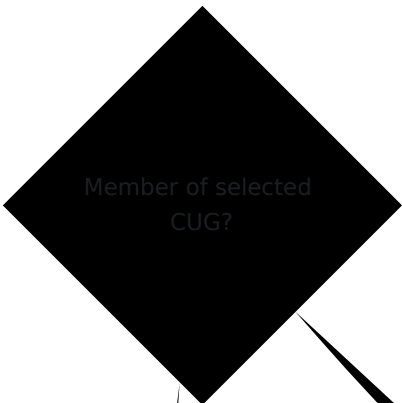
No

Release: cause 8
operator determined
barring



Yes

No



No

Yes

Release: cause 87 user
not member of CUG

Continue to call-barring
SS checks

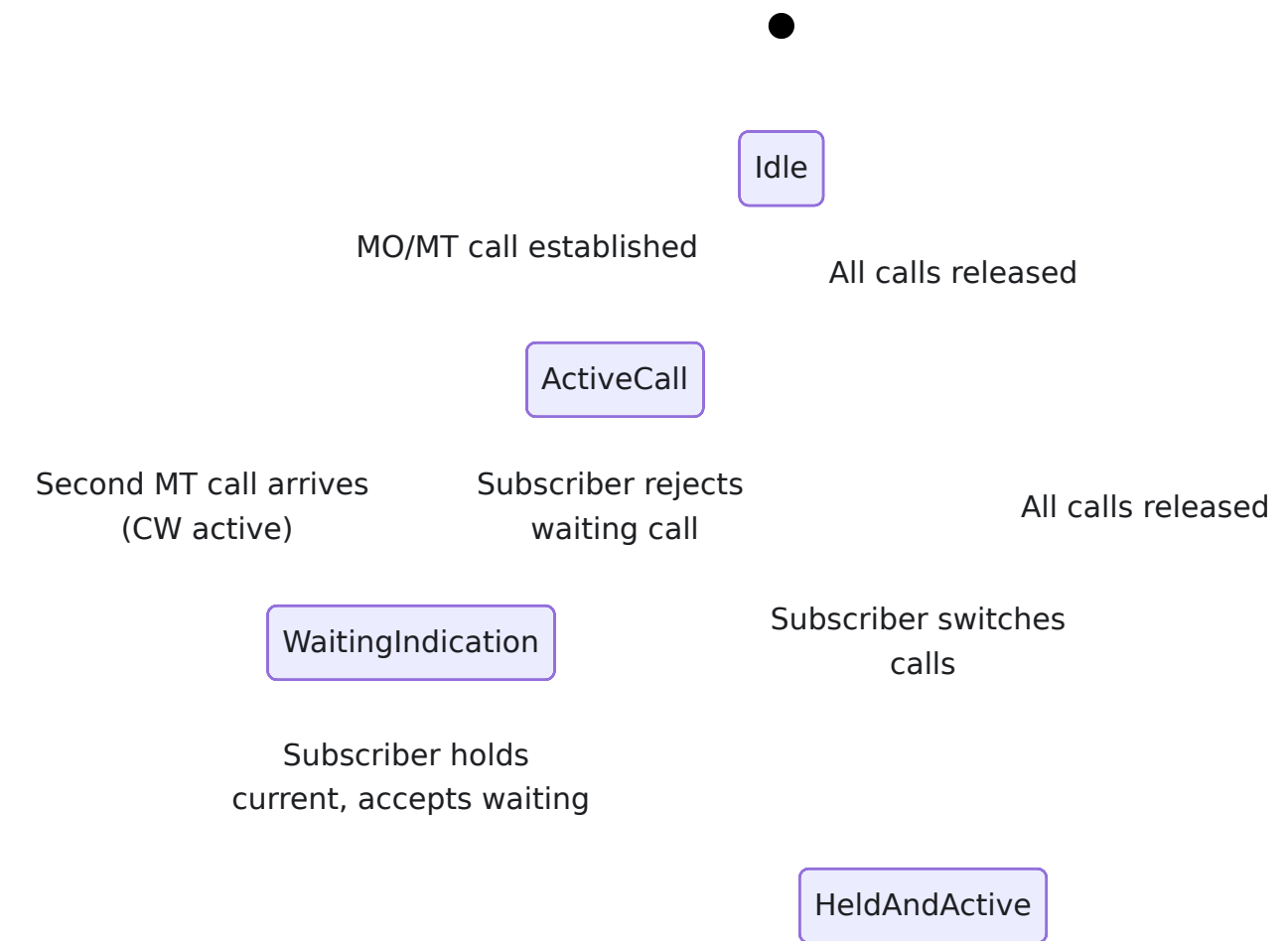


Yes

No

Release: cause 55
incoming calls barred
within CUG





呼叫转移

OmniMSC 通过 3GPP TS 24.081 和 TS 24.083 向被叫方提供呼叫转移 (CLIP) 和呼叫转移 (CLIR)。

CLIP (呼叫转移) -- SS 消息 0x11

CLIP 消息由 MSC 向 MT 提供 SETUP 消息中的 MO 消息。IAM 和 SIP INVITE 消息中的 CLIP 消息由 CLIP 消息提供。CLIR 消息由 CLIR 消息提供。

CLIR (呼叫转移) -- SS 消息 0x12

CLIR 消息由 HLR 向 CLIR 消息提供。CLIR 消息由 CLIR 消息提供。

MPTY

	SS	
BuildMPTY	0x51	
HoldMPTY	0x52	
RetrieveMPTY	0x53	
SplitMPTY	0x54	

BuildMPTY

CC FACILITY
BuildMPTY MS BuildMPTY

HoldMPTY RetrieveMPTY

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

問題集

OmniMSC からの送信失敗は、**送信元アドレスが不明** であるか、**宛先アドレスが不明** であるかを確認する。

SS7 問題

STP 問題

STP の状態を確認する。sctp_link_down 状態の omnimsc_peer_status を確認する。
STP の状態は 0。

STP の Sctp Link Down 状態は IP アドレスの STP の Sctp Link Down 状態 132 の MSC の STP の Sctp Link Down 状態の STP の Sctp Link Down 状態の OmniMSC の Sctp Link Down 状態の M3UA ASP の Sctp Link Down 状態の ASPUP の Sctp Link Down 状態の ASPAC の Sctp Link Down 状態の ACTIVE の Sctp Link Down 状態の M3UA の Sctp Link Down 状態の ACTIVE の Sctp Link Down 状態の M3UA の Sctp Link Down 状態の ERR 状態。

STP の Sctp Link Down 状態の IP アドレスの M3UA の Sctp Link Down 状態の Sctp Link Down 状態の M3UA の Sctp Link Down 状態の ACTIVE の Sctp Link Down 状態の Sctp Link Down 状態。

MAP 問題

SMS の送信失敗は、hlr_unreachable 状態の MAP の HLR の TC-CONTINUE の TC-END 状態。

HLR の Sctp Link Down 状態の GT の SCCP の Sctp Link Down 状態の M3UA の HLR の Sctp Link Down 状態の TC-BEGIN 状態の TC-CONTINUE 状態。

HLR の Sctp Link Down 状態の HLR の Sctp Link Down 状態の HLR の Sctp Link Down 状態の MSC の Sctp Link Down 状態。

MAP 問題 DPC

SMS の MT-SMS の MAP ForwardSM の Sctp Link Down 状態の MT-SMS の MSC の Sctp Link Down 状態の Sctp Link Down 状態。

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 MT-SMS MAP ForwardSM TC1 SMS

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

MAP 消息 SSMSc

消息MT-SMS 消息SMT-SMS 消息SMT-SMS SSMSc 消息 MAP ForwardSM 消息SSMSc 消息SMT-SMS 消息SMT-SMS

消息SMT-SMS MAP ForwardSM 消息 M3UA DATA 消息 DPCDPC 消息 SSMSc 消息SMT-SMS MAP 消息 OPCrouting_info[:opc]消息SMT-SMS SSMSc 消息SMT-SMS

消息SMT-SMS MAP 消息 DPC 消息SMT-SMS routing_info[:opc]消息SMT-SMS HLR 消息SMT-SMS

消息

消息 -- MAC 消息

消息SMT-SMS mac_failureUE 消息SMT-SMS“MAC 消息”消息SMT-SMS USIM 消息SMT-SMS

消息SMT-SMS USIM 消息SMT-SMSKi/K消息SMT-SMS HLR/AuC 消息SMT-SMSAuC 消息SMT-SMS USIM 消息SMT-SMS SIM 消息SMT-SMSHLR 消息SMT-SMS

消息SMT-SMS HLR/AuC 消息SMT-SMS USIM 消息SMT-SMS HLR 消息SMT-SMS MSC 消息SMT-SMS—MSC 消息SMT-SMS HLR 消息SMT-SMS

消息

消息SMT-SMS UE 消息SMT-SMS“SQN 消息”消息SMT-SMS AUTS 消息SMT-SMS MSC 消息SMT-SMS HLR消息SMT-SMS SQN 消息SMT-SMS

消息OmniMSC 消息SMT-SMS 2 消息SMT-SMS HLR 消息SMT-SMS AUTS 消息SMT-SMS SQN消息SMT-SMS HLR SQN 消息SMT-SMS USIM SQN 消息SMT-SMS

消息SMT-SMS 2 消息SMT-SMS HLR 消息SMT-SMS HLR SQN 消息SMT-SMS USIM SQN 消息SMT-SMS HLR 消息SMT-SMS SQN 消息SMT-SMS

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

11

□ □ □ □

0000000000000000GSM 00 420000000000overload 0000000000

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

[illegible]

--	--	--	--	--

BEAM

000000000000 ETS 0000VLR 000000MPTY 000000 TCAP 00000000000000000000
 000000000000——00 BEAM 000000000000000000000000000000000000

00000000??0000000000 API 00000 VLR 000TCAP 000000000000000000
00000000000000000000000000000000

SIP ☐ ☐

SIP OPTIONS 消息

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		

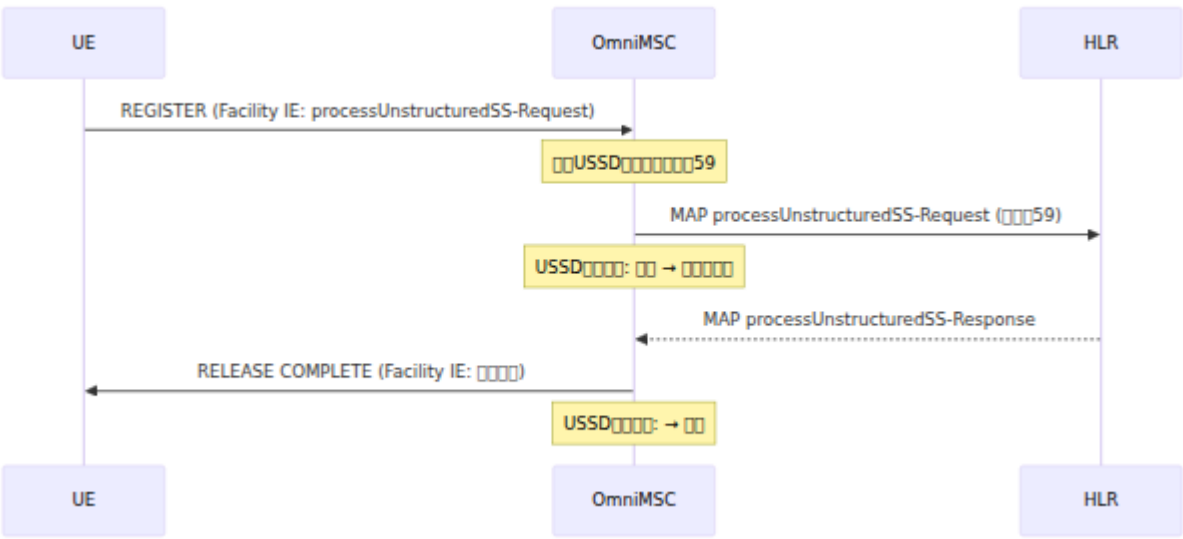
USSD

OmniMSC가 USSD를 HLR에 전달하고 USSD를 SS

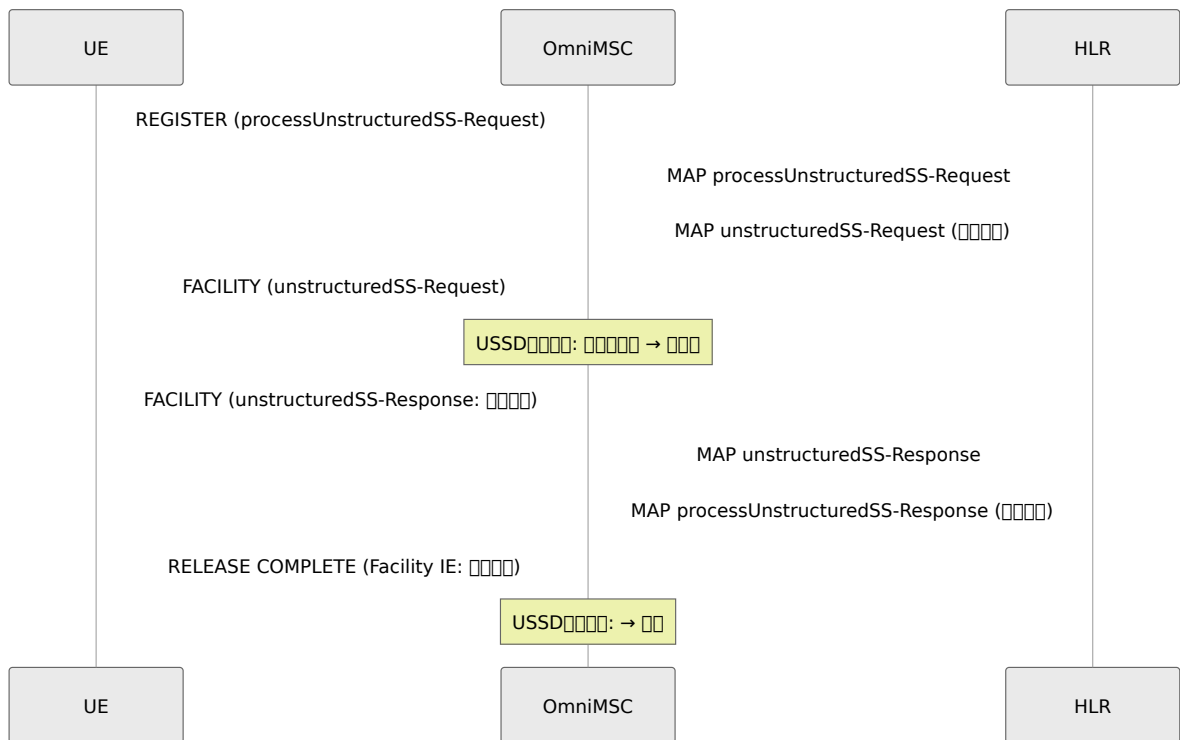
USSD를 MMI로 처리하고 MAP
ProcessUnstructuredSS-Request를 MAP로 USSD를 Prometheus로
USSD를 USSD로 USSD를 USSD로

USSD를 HLR

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



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



USSD

MSC HLR USSD

- 3GPP TS 22.030 MM/CFU/CFB/CFNR/CFNRC/CLIP/CLIR
- MSC

USSD USSD SS UE MAP

USSD USSD codes
 codes: :all
 :all

OmniMSC

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

処理結果は、

項目	項目名	説明
1	項目名	説明
2	VLR	LU FSMとAuth FSM
3	項目名	説明
4	SS7	SCCPとTCAP
5	BEAM VM	ETS
6	項目名	OmniMSC、OTP、Omnitouch
9	項目名	説明
0	項目名	説明

“0. ”は、

MSCは、MAP、USSD、EasterEgg、unstructuredSS-Requestを処理する。

USSD

USSDは、3GPP TS 24.080とTS 24.090で定義されている。

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 DCS=0x0F GSM 7 8

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

USSD 182 GSM 7 160 80 UCS-2 160

SS REGISTER RELEASE COMPLETE

USSD 3GPP TS 24.010 SS

REGISTER	UE → MSC	SS USSD Facility IE
FACILITY		USSD
RELEASE COMPLETE		SS Facility IE

USSD-REGISTER UE RELEASE COMPLETE MSC
REGISTER FACILITY RELEASE COMPLETE

30 UE MSC RELEASE 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

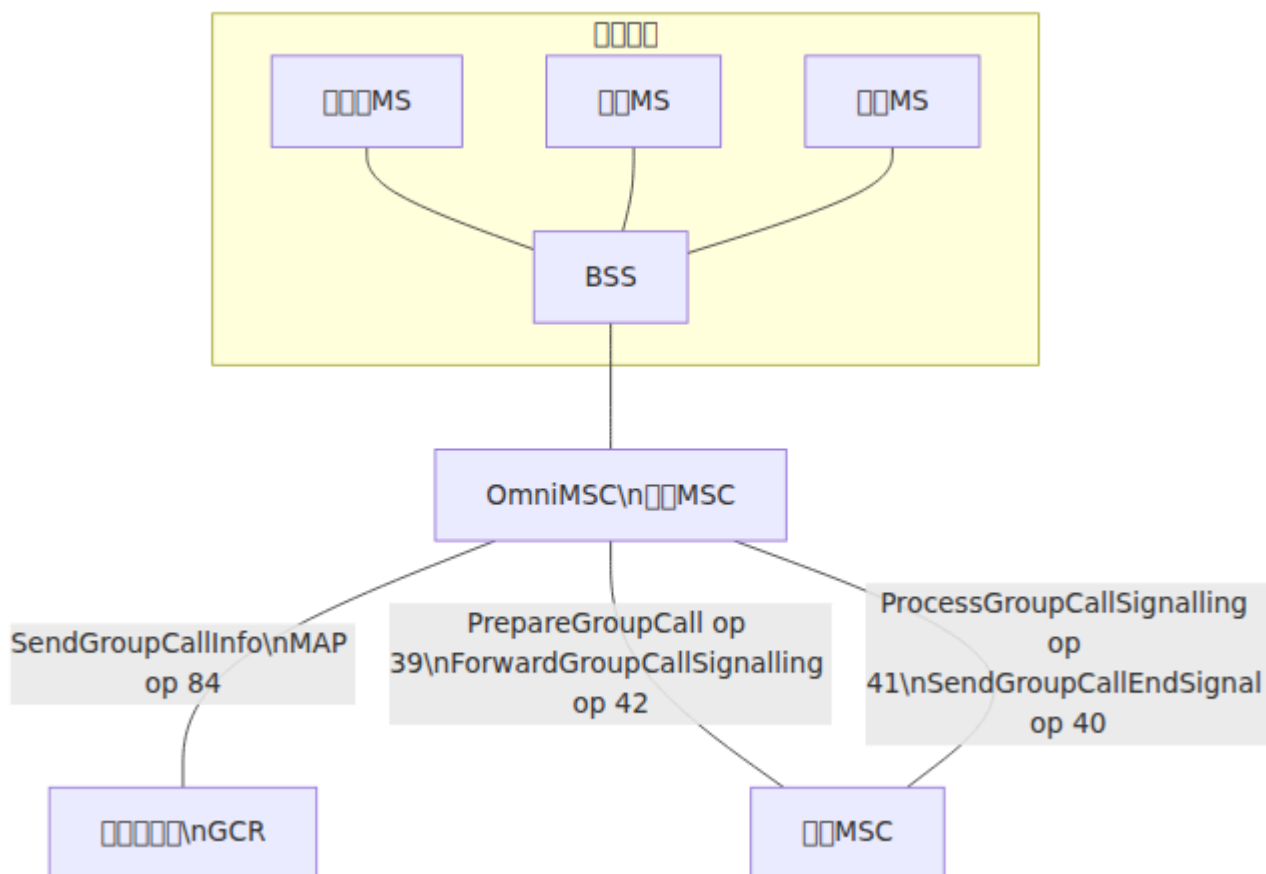
MAPTCAPMAP
MAP

11

VGCSVBSGSM-RASCI

- VGCSTS 43.068
- VBSTTS 43.069

MSCMSCMSCGCRASCI
IDVGCSIDVBS



MAP

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

項目	項目 値	項目	項目	項目
SendGroupCallInfo	84	項目MSC項目 GCR	◆◆◆	項目項目項目項目項目項目 MSC項目項目ASC!項目項目
PrepareGroupCall	39	項目MSC項目項目 項目MSC	項目	項目項目MSC項目項目項目項目 項目項目項目項目
SendGroupCallEndSignal	40	項目MSC項目項目 項目MSC	項目	項目項目項目
ForwardGroupCallSignalling	42	項目MSC項目項目 項目MSC	項目	項目項目項目項目項目項目項目項目 項目項目項目項目項目項目項目
ProcessGroupCallSignalling	41	項目MSC項目項目 項目MSC	項目	項目項目項目項目項目項目項目項目項目 項目項目項目項目項目項目項目

項目項目項目項目項目項目VGCs項目voiceGroupCall項目0x91項目VBS項目voiceBroadcastCall項目0x92項目項目
項目TS 22.003項目MAP-TS-Code項目項目

項目項目項目項目

項目項目項目項目項目項目項目項目TS 43.068項目MAP TalkerPriority項目項目項目

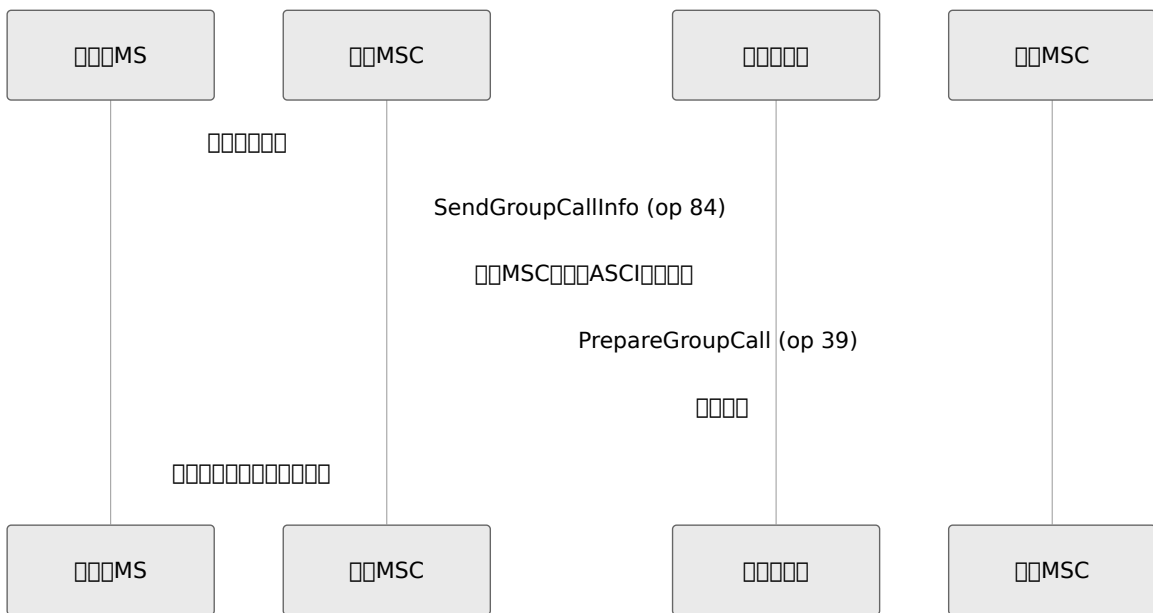
項目項目	項目	項目
normal	0	項目項目項目項目
privileged	1	項目項目項目項目項目項目項目項目項目
emergency	2	項目項目項目項目項目項目項目

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

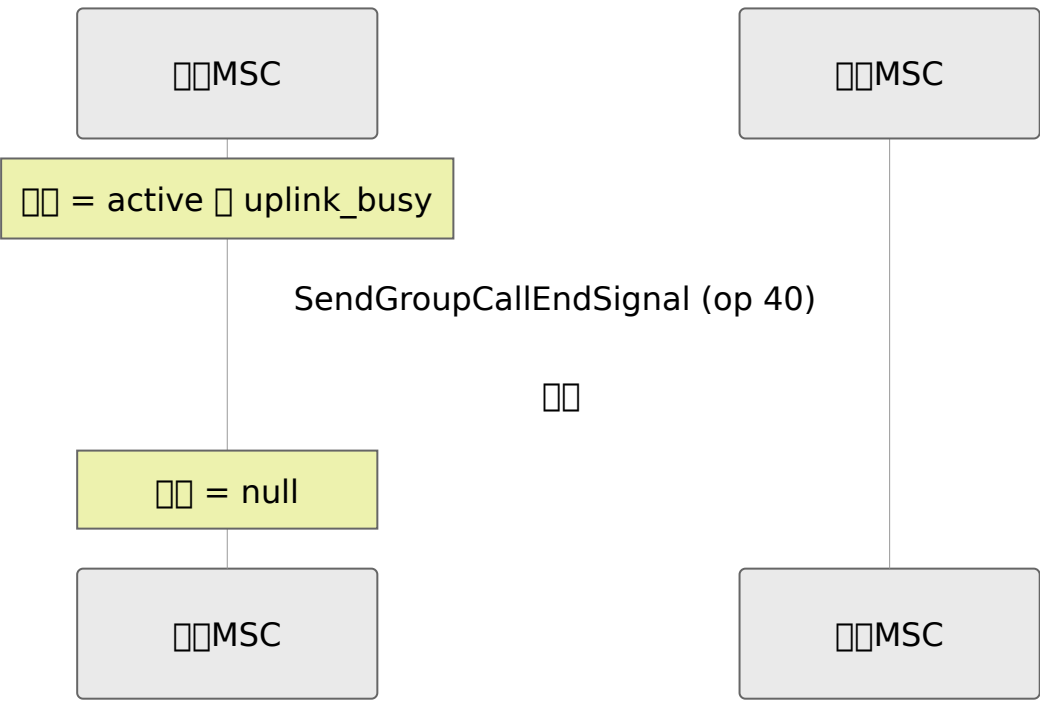
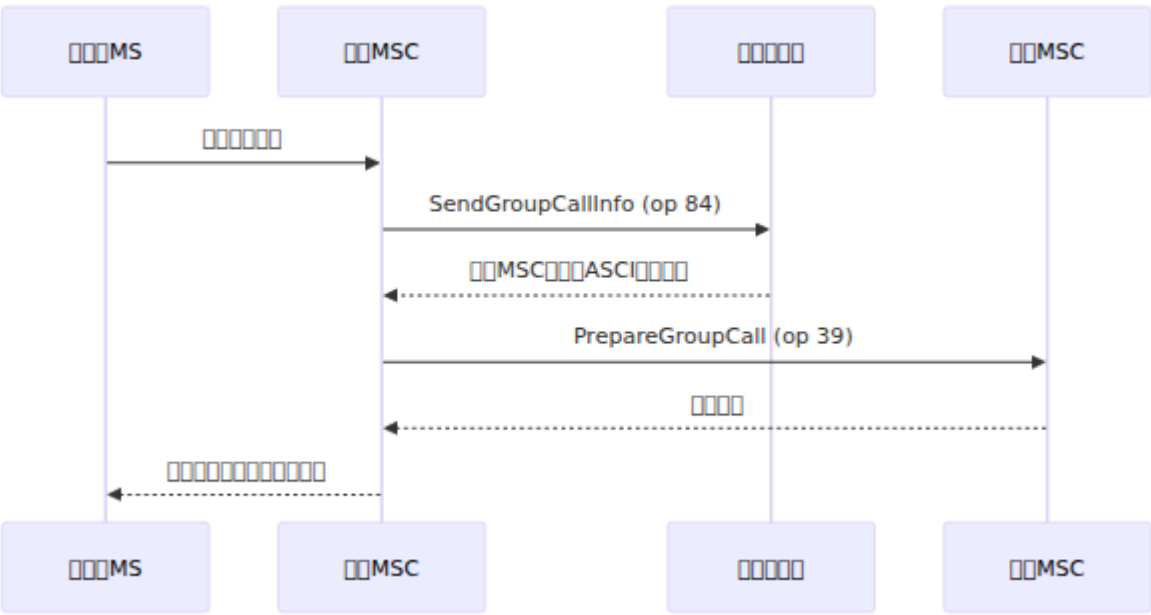
MSC Omnimsc.VGCS.FSM FSM VGCS

項目	説明
null	初期値
establishment	グループ呼び出しの確立が完了したことを示す。GCRのSendGroupCallInfo
group_channel_setup	グループチャンネルの確立が完了したことを示す。MSCのPrepareGroupCall
active	グループ呼び出しがアクティブな状態にあることを示す。VGCSのActiveGroupCall
uplink_busy	グループ呼び出しのアップリンクが忙しな状態にあることを示す。VGCSのUplinkBusy
release	グループ呼び出しの解放が完了したことを示す。SendGroupCallEndSignal

--	--	--	--



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` 中定义的消息序列图。

- `VGCS` 消息序列图用于在 `VGCS` 中定义消息序列图。
- 消息序列图 `MAP` 用于发送组呼叫信息、准备组呼叫、发送组呼叫结束信号、转发组呼叫信令、处理组呼叫信令。
- 消息序列图 `OmniMSC` 用于定义消息序列图。
- 消息序列图 `39`、`40`、`41`、`42`、`84` 用于定义消息序列图。

在 `OmniMSC` 中定义的消息序列图。

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

--	--	--	--

- 細胞の細胞周期調節
- MAPKs 細胞MAPKTCAPs
- 細胞の細胞周期調節
- 細胞の細胞周期調節

