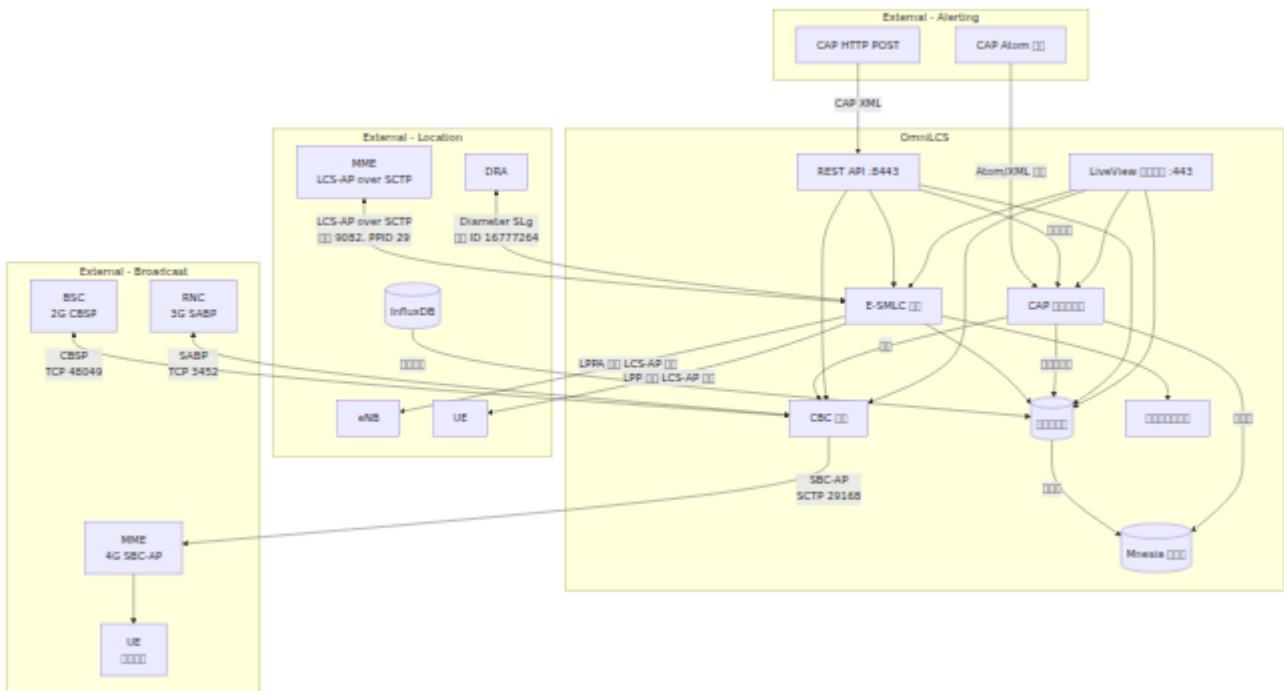


OmniLCS

OmniLCS is an open source LTE/GSM location engine based on **E-SMLC** and **CBC** components. It is built using Elixir/OTP framework.

Architecture



Components

E-SMLC: Components

- GNSS/A-GPS/OTDOA:** Uses ID (E-CID) for GNSS/A-GPS/OTDOA.
- LCS-AP over SCTP (SLs):** Uses 3GPP TS 29.171 for LCS-AP and MME. ID 9082, PPID 29.
- LPPA/LPP:** Uses LCS-AP for eNB and UE.
- OTDOA:** Uses ID for OTDOA. Uses U2020 XLSX (GSM/UMTS/LTE/NR) for CSV/JSON. Uses InfluxDB for storage. Uses Mnesia for storage.
- OTDOA:** Uses RSTD for UE.

- **位置情報:** 位置情報データベース CSV 位置情報データベース InfluxDB 位置情報
- **位置情報:** IMEI 位置情報データベース位置情報データベース Mnesia 位置情報 KML/CSV 位置情報
- **位置情報:** IMEI 位置情報 GNSS 位置情報 E-CID 位置情報 (RSRP/RSRQ)位置情報データベース InfluxDB 位置情報データベース位置情報 KML/CSV 位置情報

GMLC: □□□□□□□□

- **Le** 00: 00 3GPP TS 29.172 000 LCS 0000PSAP0000000000000000 Diameter 00
- 000000: 00000000000000000000000000000000
- 00000: 00000000000000000000000000 InfluxDB 00000 Diameter LRR 00
- 000000000000: 00000000000000/00/00000000000000
- 00000000: 00000000000000000000 Diameter 0000000 (LRR) 00

CBC:

- **2G CBSP:** 48049 TCP BSC
- **3G SABP:** 3452 TCP lu-BC 3GPP TS 25.419 TS 25.414 §7.1.3.3 CBC RNC RNC /
- **4G SBC-AP:** 29168 MME SCTP
- : CBS 3GPP TS 23.038
- :
- : GSM 7 UCS-2 CBS
- : ETWS
- :
- **Mnesia** : CAP Mnesia disc_copies
- **PWS** : MMEs PWS-Restart-Indication PWS-Failure-Indication
- **CAP** : HTTP POST Atom (CAP) v1.2 XML TACs/LACs

11111

- **REST API:** 8443 HTTPS
- **LiveView** 443 HTTPS Diameter CBC

□□□□

□□	□□
□□□□	□□□□□□□□□□□□
□□□□□□	CBSP (2G)□SABP (3G) □ SBC-AP (4G) □□□□□□□□□□□□
CAP □□□□	CAP v1.2 □□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□	E-SMLC □□□□□LCS-AP □□□□□□□□□OTDOA
□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□□□□□RSRP/RSRQ □□□KML/CSV □□
GMLC □ Le □□	□□ LCS □□□□□□□□□□□□□□□InfluxDB □□□□
REST API □□	□□ API □□□□□□/□□□□□
Web □□□□	LiveView □□□□□□□□□□

Table 1

Interface	Protocol	Port	3GPP TS
SLs (E-SMLC ↔ MME)	LCS-AP	SCTP	9082
SLg/Le (GMLC ↔ LCS / DRA)	Diameter	SCTP	3868
CBSP	CBSP	TCP	48049
SABP (lu-BC)	SABP	TCP	3452
SBC-AP	SBC-AP	SCTP	29168
REST API	HTTPS	TCP	8443
...	HTTPS	TCP	443
...	HTTP	TCP	8086

Table 2

OmniLCS persistence configuration

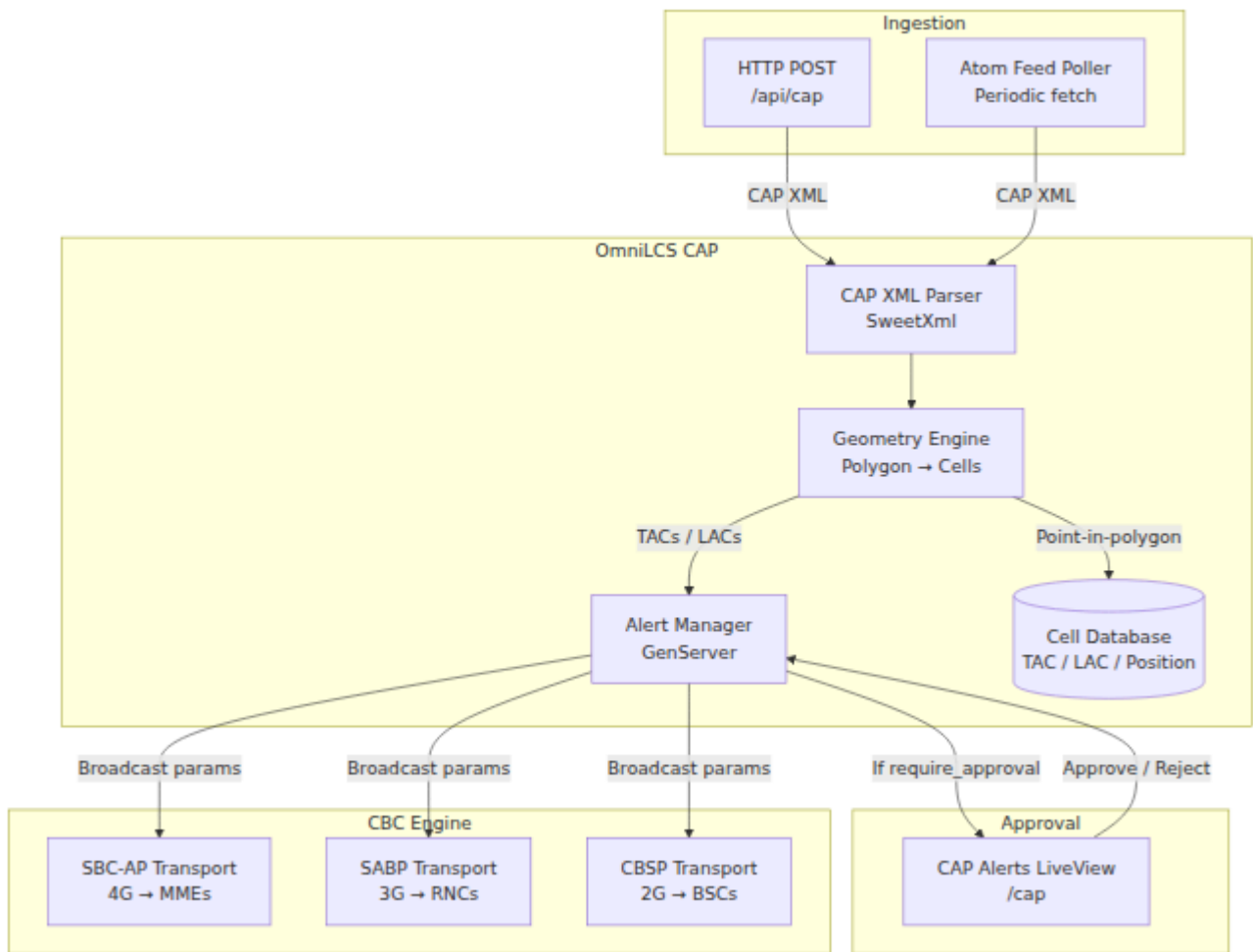
1. **OmniLcs.Persistence:** Mnesia CAP persistence

2. **OmniLcs.Context:** ETS `cell_database``location_session``pending_transactions` Mnesia
3. **OmniLcs.InfluxDb:** InfluxDB
4. **OmniLcs.Esmhc.LocationLogger:** CSV ETS
5. **Task.Supervisor:**
6. **OmniLcs.Sls.SctpTransport:** SLs LCS-AP SCTP MMEs
7. **DiameterEx.Supervisor:** Diameter SLg Diameter
8. **OmniLcs.Esmhc.CellSync:** InfluxDB
9. **OmniLcs.Cbc.CbspConnectionSupervisor:** 2G CBSP TCP
10. **OmniLcs.Cbc.CbspTransport:** CBSP TCP 48049
11. **OmniLcs.Cbc.SabpConnectionSupervisor:** 3G SABP TCP
12. **OmniLcs.Cbc.SabpTransport:** SABP TCP 3452
13. **OmniLcs.Cbc.Engine:** CBC 2G 3G 4G
14. **OmniLcs.Cbc.SctpTransport:** SBC-AP SCTP MMEs
15. **OmniLcs.Cap.AlertManager:** CAP Mnesia
16. **OmniLcs.Cap.FeedPoller:** CAP Atom
17. **OmniLcs.Gmlc.ClientRegistry:** LCS
18. **OmniLcs.Gmlc.SessionSupervisor:**
19. **OmniLcs.Tracking.SessionSupervisor:**
20. **OmniLcs.DriveTest.CampaignSupervisor:**

CAP 開箱開箱

OmniLCS 開箱開箱開箱開箱開箱開箱開箱開箱開箱開箱**CAP**v**1.2** XML 開箱開箱開箱開箱
開箱開箱開箱開箱開箱開箱 CBC 開箱 4G 開箱SBC-AP開箱3G 開箱SABP開箱 2G 開箱CBSP開箱開箱開箱開箱

開箱開箱開箱**HTTP POST**開箱開箱開箱開箱 **Atom** 開箱開箱開箱開箱開箱 CAP 開箱開箱 開箱開箱
開箱 開箱開箱開箱開箱開箱開箱





CAP

```
config :omnilcs, :cap,  
  # Require operator approval before broadcasting  
  require_approval: true,  
  
  # PLMN identity for broadcast messages  
  plmn: %{mcc: "001", mnc: "01"},  
  
  # Use cell coverage radius for polygon matching (vs center-point  
  only)  
  coverage_aware: false,  
  
  # Atom feed sources to poll (empty = no polling)  
  feeds: []
```

CAP

Field	Type	Required	Default	Description
require_approval	boolean	Optional	true	If true, requires approval for alerts. If false, alerts are sent immediately.
plmn	map	Optional	{mcc: "001", mnc: "01"}	Public Land Mobile Network (PLMN) configuration. MCC/MNC are required.
plmn.mcc	string	Optional	"001"	3-digit MCC
plmn.mnc	string	Optional	"01"	2-3 digit MNC
coverage_aware	boolean	Optional	false	If true, alerts are only sent to devices in the coverage area.
feeds	list	Optional	[]	List of CAP Atom feeds. See Feed Configuration .

Example

feeds: List of CAP Atom feeds

```
config :omnilcs, :cap,
  feeds: [
    %{url: "https://alerts.weather.gov/cap/us.php?x=1",
      poll_interval_seconds: 60},
    %{url: "https://feeds.meteoalarm.org/api/v1/warnings/atom",
      poll_interval_seconds: 120}
  ]
```

項目	型	必須	デフォルト	説明
url	string	○	--	CAP Atom 形式 URL 指定 CAP 形式 Atom XML (RFC 4287)
poll_interval_seconds	integer	○	60	ポーリング間隔 (秒) 指定しない場合は 60

XML 形式の CAP 形式 Atom XML (RFC 4287) の形式は、<entry> 要素と <alert> 要素で構成されます。

CAP 形式

```
config :omnilcs, :cap,  
  require_approval: true,  
  plmn: %{mcc: "001", mnc: "01"},  
  coverage_aware: true,  
  feeds: [  
    %{url: "https://alerts.weather.gov/cap/us.php?x=1",  
      poll_interval_seconds: 60}  
  ]
```

この設定は、NWS から CAP 形式の 60 秒間隔でポーリングを行います。
CAP 形式の LiveView を表示するための設定です。
TACs/LACs 形式のデータも表示されます。

TAC、LAC、RAT 形式

CAP 形式のデータは、TAC (4G)、LAC (2G、3G)、SAC (3G)、RAT 形式のデータも表示されます。

CAP 資料庫

欄位	資料型	說明
<code>tac</code>	integer	儲存 4G SBC-AP 的 TAC 值。MMEs 的 TAI 值。
<code>lac</code>	integer	儲存 2G CBSP 或 3G SABP 的 LAC 值。BSCs 的 RNCs 的 SAI 值。
<code>rat</code>	string	儲存 "4g" 或 "3g" 或 "2g" 值。tac 或 lac 值。

資料庫設計

- **REST API** 提供 POST /api/cells 和 PUT /api/cells/:id
- **JSON** 格式 `priv/cells.json` 包含 "tac" 或 "lac" 或 "rat" 值
- 提供 LiveView 頁面

InfluxDB 儲存 TAC/LAC/RAT 值。InfluxDB 儲存 nil 值。

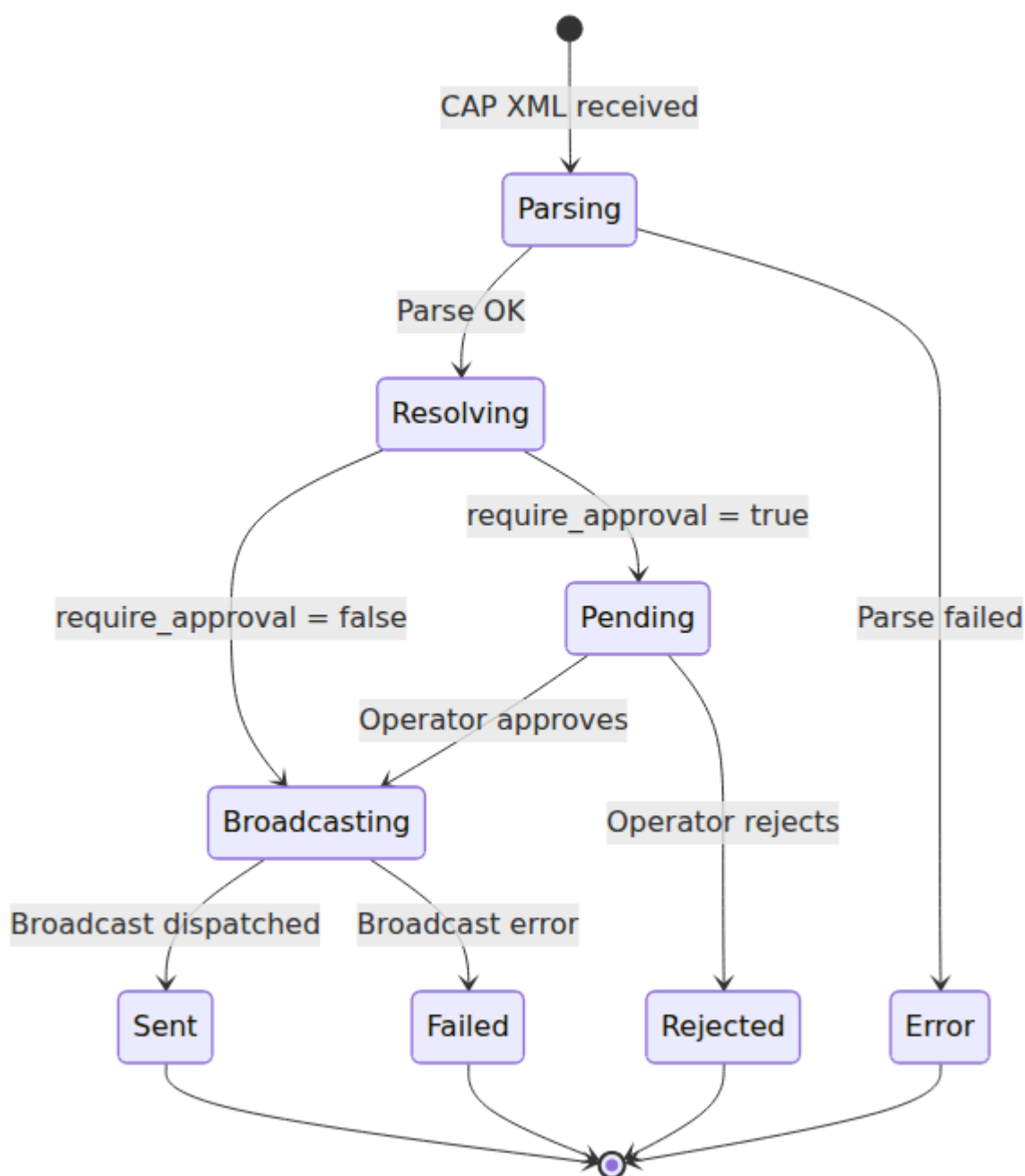
JSON

```
[
  {
    "cell_id": "eNB-001-cell-01",
    "latitude": 40.7128,
    "longitude": -74.0060,
    "pci": 100,
    "earfcn": 1300,
    "radius": 500,
    "tac": 100,
    "lac": null,
    "rat": "4g"
  },
  {
    "cell_id": "BTS-001-cell-01",
    "latitude": 40.7130,
    "longitude": -74.0065,
    "pci": null,
    "earfcn": null,
    "radius": 2000,
    "tac": null,
    "lac": 5001,
    "rat": "2g"
  }
]
```

--	--	--	--	--

CAP

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □



```
coverage_aware: false
```

```
coverage_aware: true radius
```

CAP ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

CAP v1.2 lat,lon

38.47, -120.14 38.34, -119.95 38.52, -119.74 38.62, -119.89
38.47, -120.14

CAP XML

OASIS CAP v1.2

<identifier>	
<sender>	
<sent>	
<status>	Actual Exercise System Test Draft
<msgType>	Alert Update Cancel Ack Error
<scope>	Public Restricted Private

<info>

項目	説明
<category>	災害の種類
<event>	災害発生時刻“HH:MM”
<urgency>	緊急度
<severity>	被害の深刻度
<certainty>	情報の確信度
<headline>	見出し
<description>	災害の概要
<instruction>	指示

CB 送信

送信メッセージは <info> 属性 <parameter> 属性

属性名	説明
CBMessageIdentifier	送信メッセージ 16 桁 CB 送信 ID
CBRepetitionInterval	繰り返し間隔
CBNumberOfBroadcasts	送信回数

送信メッセージ CAP XML 送信メッセージ ID 0x1112 送信間隔 30 秒 10 分

送信

属性 <info> 属性 <area> 属性

項目	説明
<areaDesc>	発生地域
<polygon>	発生地域多角形座標 (lat, lon 形式)
<circle>	発生地域円形座標

REST API

POST /api/cap

JSON CAP XML 形式で送信

例

```
{
  "xml": "<alert
xmlns=\"urn:oasis:names:tc:emergency:cap:1.2\">...</alert>"
}
```

項目	型	必須	説明
xml	string	○	CAP v1.2 XML 形式

レスポンス (201) -- 成功

```
{
  "status": "ok",
  "data": {
    "id": "a1b2c3d4-e5f6-...",
    "status": "pending",
    "source": "http_post",
    "received_at": "2025-01-15T10:30:00Z",
    "matched_cells": 42,
    "tacs": [100, 101, 102],
    "lacs": [5001, 5002],
    "mcc": "001",
    "mnc": "01",
    "broadcast_params": {
      "message_id": 4370,
      "repetition_period": 30,
      "num_broadcasts": 10,
      "message_text": "Tornado Warning for Springfield County...",
      "event": "Tornado Warning",
      "severity": "Extreme",
      "urgency": "Immediate"
    }
  }
}
```

require_approval true status pending sent

400	"xml field is required"
422	

GET /api/cap

200

```
{
  "status": "ok",
  "data": {
    "pending": [...],
    "active": [...],
    "history": [...]
  }
}
```

POST

GET /api/cap/:id

ID

id	string	UUID

200

404	"Alert not found: <id>"

PUT /api/cap/:id

Request body

Example

```
{
  "action": "approve",
  "operator": "operator1"
}
```

Field	Type	Required	Values
action	string	Yes	"approve" or "reject"
operator	string	Yes	Any string except "unknown"

Response (200)

Response body: "sent" or "broadcasting" or "rejected"

Errors

Status	Message
400	"action must be 'approve' or 'reject'"
404	"Alert not found: <id>"

Web CAP

Web CAP uses 3 + PubSub

CAP is a standard

姓名

性别

姓名	性别
姓名	姓名 > 0 姓名
姓名	姓名
姓名	姓名 + 姓名 + 姓名
姓名	姓名“姓名”“姓名”

姓名

require_approval 是否 true 是否

姓名	姓名
姓名	姓名HH:MM:SS
姓名	姓名“姓名”
姓名	姓名
姓名	姓名
姓名	姓名
姓名	姓名

姓名

項目	値
名前	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
パス	xxxxxxxxhttp_post feed_poll
TACs	4G xxxxxxxx
LACs	2G 3G xxxxxxxx
Cell ID	CB xxxxxx
PLMN	xxxxxx MCC/MNC

この項目は CBC xxxxxxxxxxxxxxxx MMEs4GRNCs3GBSCs2G

この項目はxxxxxxxxxxxx :rejected

xxxxxxxx

xxxxxxxxxxxx

項目	値
名前	xxxxxxxx
Cell ID	CB xxxxxx
TACs	xxxxxxxx
xxxxxx	xxxxxxxx
パス	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

200

cap:alerts PubSub
 “CAP ”

priv/cap_alerts.json JSON CBC
 priv/active_broadcasts.json

200

CAP Atom RFC 4287Atom CAP

Example

```
<feed xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom">
  <entry>
    <id>urn:oid:2.49.0.1.840.0.abc123</id>
    <title>Tornado Warning</title>
    <content type="text/xml">
      <alert xmlns="urn:oasis:names:tc:emergency:cap:1.2">
        <!-- CAP XML -->
      </alert>
    </content>
  </entry>
</feed>
```

Attributes

The `<id>` attribute is a unique identifier for the entry.

Usage

The CAP XML is embedded within the `<content type="text/xml">` attribute of the `<entry>` element.

Configuration

CAP is configured using OmniLCS components.

Module	Configuration
<code>OmniLcs.Cap.AlertManager</code>	GenServer module for managing alerts.
<code>OmniLcs.Cap.FeedPoller</code>	Atom GenServer module for polling feeds.

The CAP configuration is defined in the `:one_for_one` module.

API

API Overview

API Overview: `matched_cells` is 0 TAC/LAC

API

- API Overview
- API Overview: `tac` and `lac`
- CAP XML

API

1. GET `/api/cells` API Overview: `tac` and `lac`
2. API Overview
3. API Overview: `coverage_aware: true`
4. CAP API Overview

API

API Overview

API

- `require_approval` is `true` API Overview
- LiveView API Overview: WebSocket

API

1. API Overview: `/cap` API Overview
2. REST API: PUT `/api/cap/<id>` API Overview: `{"action": "approve", "operator": "operator1"}`

API

API URL: OmniLCS

□□□□□

- □ URL □□□□□□□□
- □□□□□□ CAP □□□ Atom
- TLS   □□□
- □□□□□□□□□□ `<alert>` XML □ `<content>`

□□□□□

1. □□□□□□□□ CAP FeedPoller: Failed to fetch □□
2. □□□ URL □□□□□□□ Atom XML
3. □□□□□ `<entry>` □□□□□ `<content>` □□□ `<alert>` XML
4. □□ TLS □□□□□□ URL □□□□□ OmniLCS □□□□□

□□□□□□ **UE** □□□

□□□□□□□□□□“□□□”□□□□ UE □□□□□□□□

□□□□□

- TAC/LAC □□□□□□□□□□
- MME □ BSC □□□□□□□□ CBC 4G / CBC □□□□□□□□□□
- □□□□□□

□□□□□

1. □□ TAC □□□□ MME □□□□□□□□□□
2. □□ CBC 4G □□□□□□□□□□□□□□
3. □□ CBC □□□□□□□□□□/□□□□
4. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

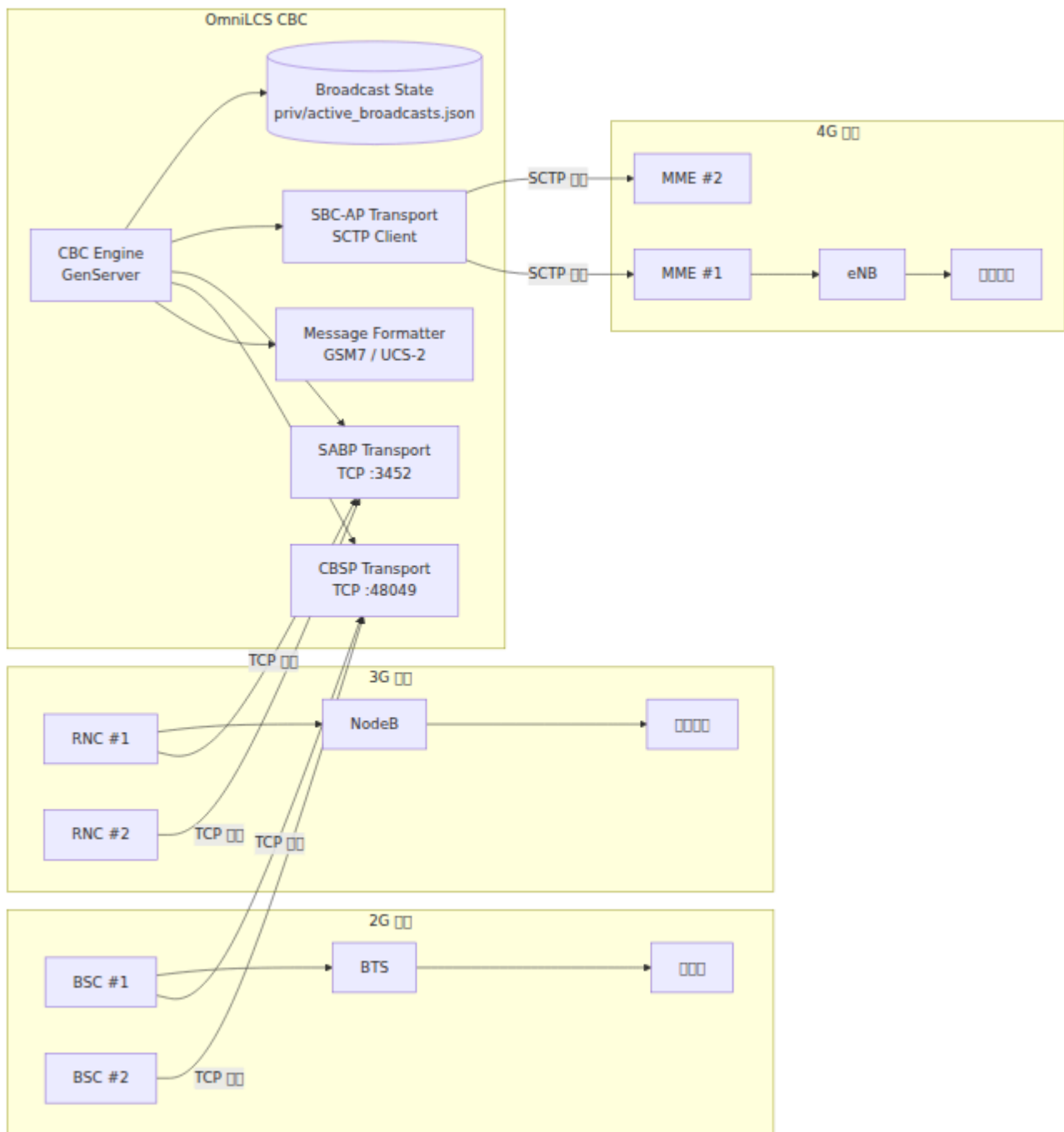
3GPP 規格表

規格名	説明
OASIS CAP v1.2	無線LAN 1.2
RFC 4287	Atom 仕様
TS 29.168	無線LAN SBC-AP 仕様
TS 48.049	無線LAN CBSP 仕様
TS 23.041	無線LAN CBS 仕様
TS 23.038	無線LAN 仕様



OmniLCS 無線ネットワーク (CBC) ネットワーク CBSP 2G ネットワーク SABP 3G UTRAN ネットワーク
SBC-AP 4G LTE ネットワーク CBC ネットワーク ネットワーク ネットワーク ネットワーク ネットワーク

□□



2G CBSP □□

□□□□

CBSP □□ 3GPP TS 48.049 □□ TCP □□□□CBC □□ TCP □□ **48049**□IANA □□□□BSC □□□□
□□□

- 使用 DynamicSupervisor 管理子进程
- 使用 :cbsp_connections ETS 表
- 使用 PubSub 和 LiveView UI

实现

CBC 心跳实现

消息	间隔	内容
心跳	30 秒	CBC 心跳消息 KEEP-ALIVE 消息
心跳完成	10 秒	心跳消息发送完成 KEEP-ALIVE COMPLETE 消息

CBC 心跳消息 KEEP-ALIVE 消息 BSC 心跳 KEEP-ALIVE 消息 KEEP-ALIVE COMPLETE 消息

CBSP ☐ ☐ ☐ ☐

명칭	방향	코드	비고
WRITE-REPLACE	CBC -> BSC	0x01	데이터가 변경된 블록을 다시 쓰기 위해 호출되는 명령
WRITE-REPLACE COMPLETE	BSC -> CBC	0x02	BSC가 WRITE-REPLACE를 완료하고 CBC로 전송하는 명령
WRITE-REPLACE FAILURE	BSC -> CBC	0x03	BSC가 WRITE-REPLACE에 실패하고 CBC로 전송하는 명령
KILL	CBC -> BSC	0x04	현재 블록을 삭제하고 새로운 블록을 쓰기 위해 호출되는 명령
KILL COMPLETE	BSC -> CBC	0x05	BSC가 KILL을 완료하고 CBC로 전송하는 명령
KILL FAILURE	BSC -> CBC	0x06	BSC가 KILL에 실패하고 CBC로 전송하는 명령
LOAD-QUERY	CBC -> BSC	0x07	현재 블록을 로드하고 쿼리를 실행하기 위해 호출되는 명령
LOAD-QUERY COMPLETE	BSC -> CBC	0x08	BSC가 LOAD-QUERY를 완료하고 CBC로 전송하는 명령
LOAD-QUERY FAILURE	BSC -> CBC	0x09	BSC가 LOAD-QUERY에 실패하고 CBC로 전송하는 명령
STATUS-QUERY	CBC -> BSC	0x0A	현재 블록의 상태를 조회하기 위해 호출되는 명령
STATUS-QUERY COMPLETE	BSC -> CBC	0x0B	BSC가 STATUS-QUERY를 완료하고 CBC로 전송하는 명령
STATUS-QUERY FAILURE	BSC -> CBC	0x0C	BSC가 STATUS-QUERY에 실패하고 CBC로 전송하는 명령
RESET	CBC -> BSC	0x10	현재 블록을 초기화하고 새로운 블록을 쓰기 위해 호출되는 명령
RESET COMPLETE	BSC -> CBC	0x11	BSC가 RESET를 완료하고 CBC로 전송하는 명령
RESET FAILURE	BSC -> CBC	0x12	BSC가 RESET에 실패하고 CBC로 전송하는 명령
RESTART	BSC -> CBC	0x13	BSC가 현재 블록을 초기화하고 새로운 블록을 쓰기 위해 호출되는 명령
FAILURE	BSC -> CBC	0x14	BSC가 현재 블록을 초기화하고 새로운 블록을 쓰기 위해 호출되는 명령

項目	項目	項目	項目
ERROR INDICATION	項目	0x15	項目項目
KEEP-ALIVE	項目	0x16	項目項目
KEEP-ALIVE COMPLETE	項目	0x17	項目項目項目

CBSP 項目項目

項目 CBSP 項目項目項目項目

```
+-----+-----+-----+
| 項目      | 項目      | IEs      |
| (3 項目) | (1 項目) | ...      |
+-----+-----+-----+
```

3 項目項目項目項目項目項目 IEs項目項目 3 項目項目項目項目

項目項目項目項目

項目項目 IE 項目項目項目項目項目項目項目項目

項目	値	説明	備考
CGI	0x00	MCC+MNC+LAC+CI	グローバル識別子
LAC+CI	0x01	PLMN+LAC+CI	ローカル識別子 + 小区識別子
CI	0x02	小区CI	小区識別子
LAI	0x04	MCC+MNC+LAC	ローカルエリア識別子
LAC	0x05	ローカルLAC	ローカル識別子
小区 BSC	0x06	小区識別子	BSC 識別子

小区識別子

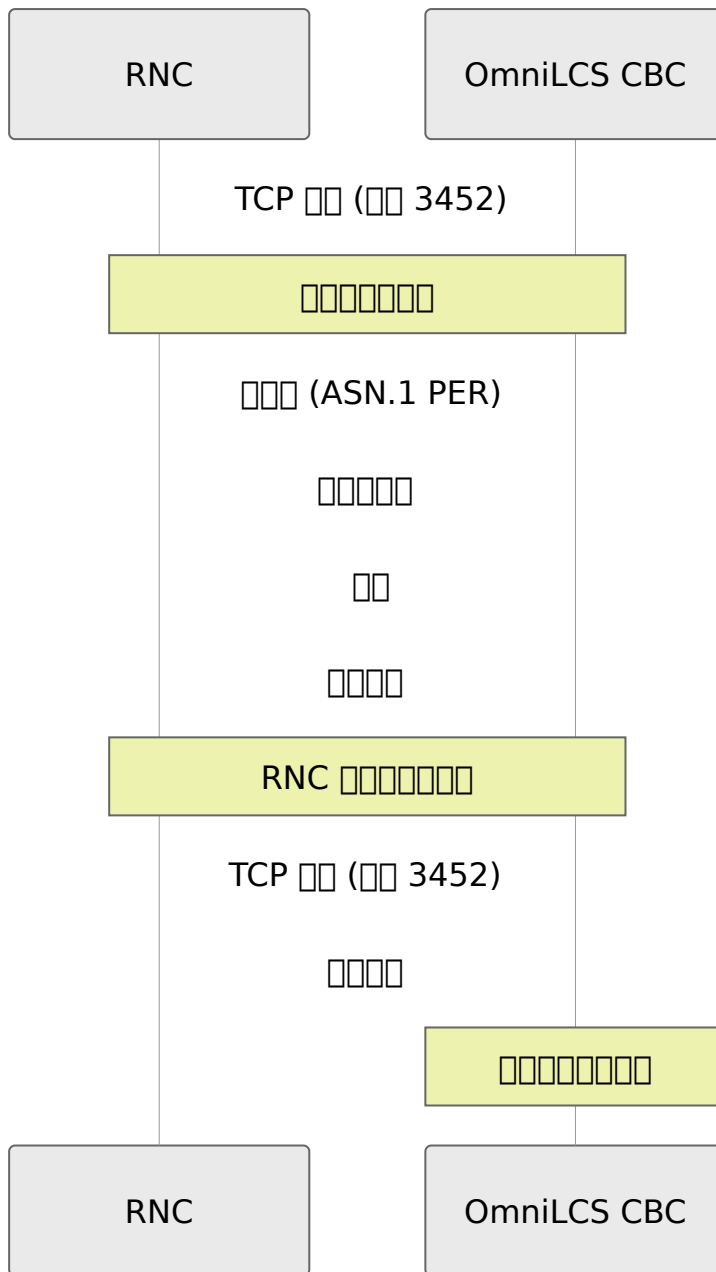
値	項目	説明
0	小区 CBCH	小区識別子
1	小区 CBCH	小区識別子

3G SABP 項目

小区識別子 (SABP) は 3GPP TS 25.419 項目 CBC は 3G UTRAN 項目 RNC 項目 lu-BC は
小区SABP 項目 ASN.1 PER は TCP 項目

項目

SABP 項目 TS 25.414 §7.1.3.3 項目 TCP 項目SABP は IANA 項目 **3452**項目 TS 25.419
§5項目CBC 項目RNC 項目/項目 3452項目



- DynamicSupervisor TCP connection SABP DynamicSupervisor connection
- `:sabp_connections` ETS connection
- PubSub LiveView UI
- TCP connection SABP connection

SABP connection

SABP connection TCP connection 4 connection

```
+-----+
| 00 (4 00) | ASN.1 PER 000 PDU |
| 00 uint32 | ... |
+-----+
```

ASN.1 PER 32-bit TCP 32-bit

SABP ☐ ☐

Block	Index	Length	Operation	Result
Block 0	0	1	CBC -> RNC	00000000
Block 1	1	1	CBC -> RNC	000000
Block 2	2	1	CBC -> RNC	00000000
Block 3	3	1	CBC -> RNC	00000000
Block 4	4	1	CBC -> RNC	00 RNC 000000
Block 5	5	2	RNC -> CBC	RNC 000000000000
Block 6	6	2	RNC -> CBC	RNC 0000
Block 7	7	2	00	000000

SABP □□□□

SABP 0000 ASN.1 00000000 (IEs)000000000000 IEs0

IE	ID	単位	長さ	説明
サービスプロバイダ	0	文字	文字	サービスプロバイダ CBS サービス
サービス	1	文字	文字	サービスプロバイダサービスプロバイダ
サービス	2	文字	文字	サービス/サービスプロバイダ
サービスプロバイダ	4	文字	8 文字	サービスプロバイダサービスプロバイダ0x0F サービス GSM 7 サービス
サービス	6	文字	16 文字	CB サービス
サービス	7	文字	16 文字	サービス/サービスプロバイダ
サービスプロバイダ	9	文字	文字	サービス (0..65535)
サービス	10	文字	16 文字	サービスプロバイダサービスプロバイダ
サービス	13	文字	文字	サービス (1..4096)
サービス	15	文字	文字	サービスSAI サービス

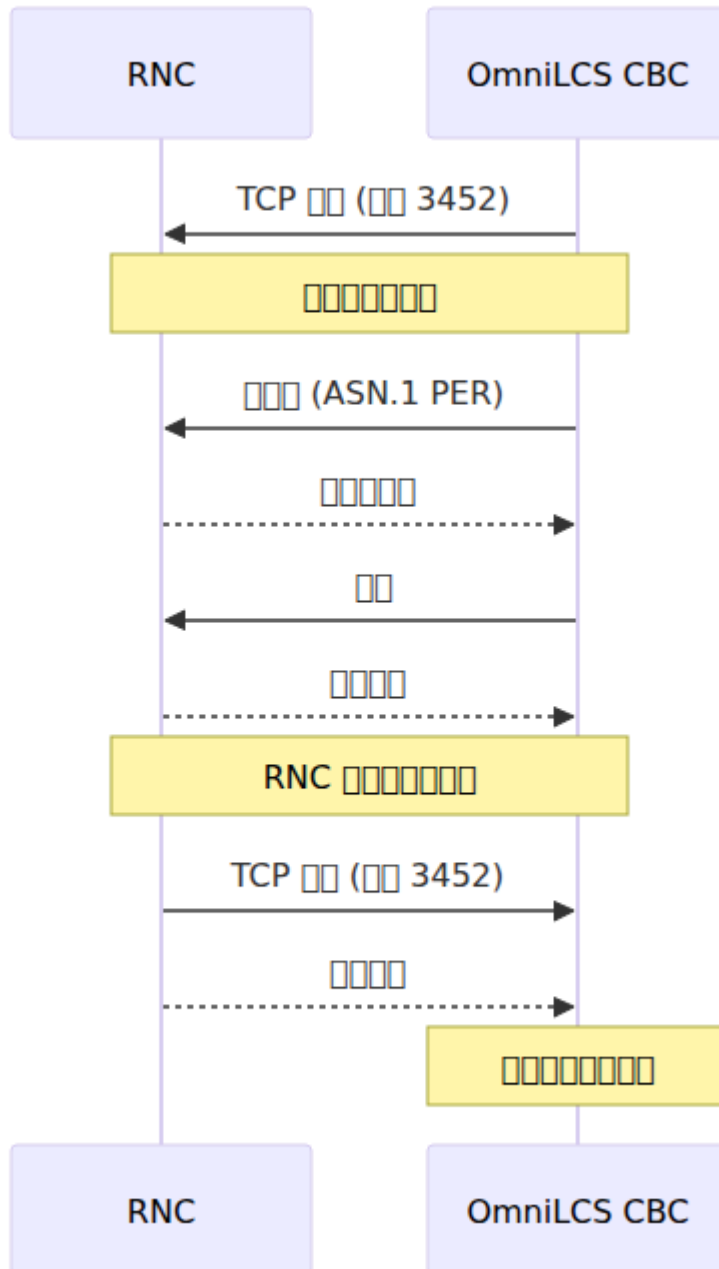
サービス (SAI)

SABP サービスプロバイダサービスプロバイダ SAI サービス SAI サービス

サービス	長さ	説明
PLMN サービス	3 文字	サービス 3GPP TS 24.008 サービス BCD サービス MCC+MNC
LAC	2 文字	サービス
SAC	2 文字	サービス

□□□□

□□ 3GPP TS 29.168 □ 4.3 □□ **CBC** □□ **MME** □□ **SCTP** □□□ MME □□□□ **29168** □ IANA
□□□□ SCTP □□□□□□□□ (PPID) □ **24** □



□□□□□□□□□□□□□□□□

項目	値	説明
パケットサイズ	5 B	パケットサイズは5バイト
パケットサイズ	60 B	パケットサイズ
SCTP パケット	10 B	パケットサイズ
SCTP パケットサイズ	7	パケットサイズ
SCTP RTO 値	30 B	パケットサイズ
SCTP RTO 値	1 B	パケットサイズ

SBC-AP 項目

項目	値	項目	説明	項目
パケット	0	項目 1	CBC -> MME	パケットサイズ
パケット	1	項目 1	CBC -> MME	項目 1 項目 1
パケット	2	項目 2	項目	パケットサイズ
PWS パケット	3	項目 2	MME -> CBC	MME パケットサイズ
PWS パケット	4	項目 2	MME -> CBC	eNB パケットサイズ

Table IEs

IE	ID	Length	Units	Description
Channel	5	1	16 bits	CB channel number 0x1112 bits CMAS
Channel	11	1	16 bits	Channel number
TAIs	14	1	bits	TAIs
Channel	15	1	bits	Channel TAI
Channel	10	1	bits	Channel (0..4096)
Channel	7	1	bits	Channel (0..65535)
Channel	18	1	2 bits	ETWS channel + channel
Channel	3	1	8 bits	Channel
Channel	16	1	bits	Channel CBS
OMC ID	19	1	bits	OMC ID
Channel	20	1	bits	Channel

#

$$\begin{array}{c}
 +-----+ \\
 | \quad \square\square\square\square \quad | \quad \square\square \quad 10^8 2 \quad \square\square\square\square \quad + \quad 1 \quad \square\square\square\square\square\square \quad | \\
 | \quad (1 \quad \square\square) \quad | \quad \square\square \quad 2 \quad \dots \quad \quad \quad \quad \quad \quad | \\
 +-----+
 \end{array}$$

UCS-2 □□

00000000CJK00000000000000 CBS 00000000 **40** 0 **UCS-2** 00080 000 UTF-16BE 0
 00000000 82 000

□□□□□□ (DCS)

項目	DCS 項目	項目
GSM 7 項目	0x0F	GSM 7 項目項目項目項目項目項目項目項目
UCS-2	0x48	UCS-2 (UTF-16BE)項目項目項目項目

DCS

--	--	--	--	--

3GPP TS 23.041 9.4.1.2.1 16

GS	□□□□	□□	
2b	10 □	4 □	

項目	ビット	説明
グローバルシステム (GS)	15-14	0 = 国際移動電話 1 = PLMN 2 = LA/TA 3 = 国コード
国コード	13-4	国コード (0..1023)
国コード	3-0	国コード (0..15)

国コード (0..15)

ETWS (ETWS)

ETWS IE 3GPP TS 23.041 9.3.24 2 項目

項目	ビット 1	説明
国コード	0x00	国コード
国コード	0x01	国コード
国コード + 国コード	0x02	国コード
国コード	0x03	国コード
国コード	0x04	国コード

ETWS 2 国コード 0xC0

項目	ビット	説明
8	0x80	国コード/国コード
7	0x40	国コード

国コード 0xC0

□□□□□□

□□□□□□□□ 2G□3G □ 4G □□◆◆◆□□□□□□□□□□□□

□□□□

Engine □□□□□ 100 □ 4G □□□□□□□□□□ LiveView UI □ API □□□

□□□□

□□□□□ **MMEs (SBC-AP)**

1. □□ `mme_peers` □□□□□□ IP □□□□□
2. □□ `local_ip` □□□□□ MME □□□□
3. □□□□□□ SCTP □□□□□ `SBC-AP: □□□□□ MME`
4. □□ SCTP □□□□□□□□□□□□ 132□
5. □□ MME □□□□ 29168

□□□□□ **BSCs (CBSP)**

1. □□ `listen_ip` □ `listen_port` □□□ `:cbsp` □

2. TCP 48049
3. CBSP
4. BSC CBC IP

RNCs (SABP)

1. listen_ip listen_port :sabp
2. TCP 3452
3. SABP
4. RNC CBC IP
5. SABP SABP TCP

- 1.
2. CBSP/SABP WRITE-REPLACE FAILURE KILL FAILURE
3. BSC/RNC/MME
4. 4G TAC MME
5. 3G (SAIs) RNC
- 6.

1. :ucs2
2. DCS 0x0F GSM 7 0x48 UCS-2
3. GSM 7 GSM ?

3GPP 表

表	表
TS 25.419	UTRAN Iu-BC 表 (SABP)
TS 29.168	表 (SBC-AP)
TS 48.049	表 (CBSP)
TS 23.041	表 (CBS) 表
TS 23.038	表 (DCS, GSM 7 表)
TS 24.008	表 3 表 (PLMN 表)

OmniLCS 操作

操作 config/config.exs 操作

操作 (LiveView UI)

操作 HTTPS 443 操作

```
config :control_panel,  
  parent_application: :omnilcs,  
  parent_application_version: "1.0.0",  
  parent_application_readable_name: "OmniLCS",  
  home_page: ControlPanelWeb.ApplicationLive,  
  use_built_in_pages: [...],  
  use_additional_pages: [...],  
  page_order: ["/dashboard", "/location", "/cells", "/diameter",  
               "/cbc", "/cbc4g", "/application", "/configuration",  
               "/log"],  
  licensee_name: "Omnitouch"
```

項目	型別	説明
parent_application	atom	OTP 番号
parent_application_version	string	UI 番号
parent_application_readable_name	string	読み取り可能な名前
home_page	module	ホーム画面
use_builitn_pages	list	使用するページ (home, login, etc)
use_additional_pages	list	使用する OmniLCS ページ (home, login, CBC 2G, CBC 3G, CBC 4G, CAP など)
page_order	list	ページの順序
licensee_name	string	ライセンスホルダーの名前

設定

```
config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  server: true,
  https: [
    port: 443,
    keyfile: "priv/cert/omnitouch.pem",
    certfile: "priv/cert/omnitouch.crt"
  ],
  secret_key_base: "...",
  check_origin: false,
  pubsub_server: ControlPanel.PubSub,
  live_view: [signing_salt: "LcsLvSlt"]
```

項目	型	値	説明
<code>server</code>	boolean	<code>true</code>	HTTP サーバとして動作するかどうか
<code>https.port</code>	integer	<code>443</code>	HTTPS 接続のポート番号
<code>https.keyfile</code>	string	<code>"priv/cert/omnitouch.pem"</code>	TLS 秘密鍵のファイル名
<code>https.certfile</code>	string	<code>"priv/cert/omnitouch.crt"</code>	TLS 証明書のファイル名
<code>secret_key_base</code>	string	<code>--</code>	Phoenix (ミクス) の <code>secret_key_base</code> (デフォルトは <code>phx.gen.secret</code>)
<code>check_origin</code>	boolean	<code>false</code>	WebSockets 接続のオリジンチェックを有効にするかどうか
<code>pubsub_server</code>	atom	<code>ControlPanel.PubSub</code>	LiveView の PubSub 接続に使用するサーバー
<code>live_view.signing_salt</code>	string	<code>"LcsLvSlT"</code>	LiveView の署名に使用する塩

REST API

REST API は `api_ex` モジュールで HTTPS のポート番号 8443 で実行されます

```
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8443,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    product_name: "OmniLCS",
    title: "API - OmniLCS",
    hostname: "localhost",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/omnitouch.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/omnitouch.pem",
    routes: [...]
  }
}
```

項目	型	値	説明
port	integer	8443	API ポート
listen_ip	string	"0.0.0.0"	API リッスン IP
product_name	string	"OmniLCS"	OpenAPI 製品名 名前
title	string	"API - OmniLCS"	Swagger UI タイトル API 名
hostname	string	"localhost"	OpenAPI ホスト URL 名前
enable_tls	boolean	true	HTTPS 有効
tls_cert_path	string	"priv/cert/omnitouch.crt"	TLS 証明書
tls_key_path	string	"priv/cert/omnitouch.pem"	TLS キー
routes	list	--	API ルート (API, 静的 API, 動的)

API

URI	Controller	Method
/status	OmniLcs.Api.StatusController	index
/location	OmniLcs.Api.LocationController	index, create, show
/cells	OmniLcs.Api.CellController	index, create, show, update, delete
/cap	OmniLcs.Api.CapController	index, create, show, update

E-SMLC

E-SMLC

```
config :omnilcs,
  esmlc_name: "OmniLCS",
  cell_database_path: "priv/cells.json"
```

Field	Type	Value	Description
esmlc_name	string	"OmniLCS"	E-SMLC (API)
cell_database_path	string	"priv/cells.json"	JSON

CBSP (2G)

CBSP TCP BSC CBC

```
config :omnilcs, :cbsp,  
  listen_ip: "0.0.0.0",  
  listen_port: 48049
```

項目	型	デフォルト値	説明
<code>listen_ip</code>	string	"0.0.0.0"	CBSP TCP リッスン IP アドレス
<code>listen_port</code>	integer	48049	CBSP リッスン TCP ポート (IANA 登録 CBSP ポート)

SABP (3G 接続)

SABP TCP リッスン RNC 側 lu-BC 接続 CBC

```
config :omnilcs, :sabp,  
  listen_ip: "0.0.0.0",  
  listen_port: 3452
```

項目	型	デフォルト値	説明
<code>listen_ip</code>	string	"0.0.0.0"	SABP TCP リッスン IP アドレス
<code>listen_port</code>	integer	3452	RNC 側 SABP TCP リッスン (IANA 登録, TS 25.414 §7.1.3.3)

SBC-AP (4G 接続)

SBC-AP SCTP リッスン 3GPP TS 29.168 CBC 側 MME 接続 SCTP

```
config :omnilcs, :sbcap,
  local_ip: "10.5.198.200",
  mme_peers: [
    %{host: "mme01", ip: "10.179.2.100", port: 29168},
    %{host: "mme02", ip: "10.179.2.101", port: 29168}
  ]
```

Field	Type	Default	Description
local_ip	string	"0.0.0.0"	SCTP listening IP
mme_peers	list	[]	MME peers

MME peers

mme_peers is a list of MME peers

Field	Type	Required	Default	Description
host	string	Yes	ip	MME host (hostname or IP)
ip	string	No	--	MME IP
port	integer	Yes	29168	MME SBC-AP SCTP port (IANA)

SBC-AP listens on SCTP port (PPID) 2424 on the interface. The default port is 29168. The default timeout is 5 seconds and 60 seconds.

InfluxDB

Configure InfluxDB

```
config :omnilcs, OmniLcs.InfluxDb,
  database: "nokia-monitor",
  host: "172.19.3.68",
  port: 8086,
  auth: [method: :basic, username: "monitor", password: "..."],
  http_opts: [recv_timeout: 30_000],
  pool: [max_overflow: 10, size: 5]
```

変数	型	デフォルト値	説明
<code>database</code>	string	--	InfluxDB データベース名
<code>host</code>	string	--	InfluxDB ホスト IP
<code>port</code>	integer	8086	InfluxDB HTTP API ポート
<code>auth.method</code>	atom	:basic	認証方式
<code>auth.username</code>	string	--	InfluxDB ユーザー名
<code>auth.password</code>	string	--	InfluxDB パスワード
<code>http_opts.recv_timeout</code>	integer	30000	HTTP リクエストのタイムアウト
<code>pool.size</code>	integer	5	接続プールのサイズ
<code>pool.max_overflow</code>	integer	10	接続プールの最大オーバーフロー

プールサイズ 5、最大オーバーフロー 10、InfluxDB REST API 接続オプション

SLs 設定 (LCS-AP と SCTP)

SLs 設定は LCS-AP と Sctp と E-SMLC と MME と 3GPP TS 29.171 の OmniLCS の 9082 の MME と Sctp と PPID 29

```
config :omnilcs, :sls,  
  local_ip: "10.5.198.200",  
  mme_peers: [  
    %{host: "mme01", ip: "10.179.1.15", port: 9082}  
  ]
```

Field	Type	Default	Description
local_ip	string	"0.0.0.0"	Local SCTP endpoint IP
mme_peers	list	[]	MME peers

MME Peers (SLs)

mme_peers is a list of MME peers

Field	Type	Required	Default	Description
host	string	Yes	ip	Hostname MME peer (MME UI)
ip	string	Yes	--	MME IP
port	integer	Yes	9082	MME LCS-AP SCTP port (IANA port LCS-AP)

SLs must have SCTP endpoint (PPID) 29 and must be in the range 5 to 60

SCTP endpoint

項目	値	単位
パケット	10	パケット
パケット/秒	7	パケット/秒
RTO 時間	30	ミリ秒
RTO 時間	1	ミリ秒
SACK 時間	200	ミリ秒

Diameter (SLg 接続)

Diameter 接続 OmniLCS (GMLC) と MME 接続 SLg 接続 DRA 接続 LCS-AP 接続 SCTP と SLs 接続

```
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_esmlc,
    listen_ip: "10.5.198.200",
    listen_port: 3868,
    host: "amanaki",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniLCS",
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: true,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
    control_module: OmniLcs.Control.Diameter,
    vendor_id: 10415,
    supported_vendor_ids: [5535, 10415],
    applications: [...],
    peers: [...]
  }
```

□□□□

□□	□□	□□□
service_name	atom	:omnitouch_esml
listen_ip	string	--
listen_port	integer	3868
host	string	--
realm	string	--
product_name	string	"OmniLCS"
request_timeout	integer	5000
peer_selection_algorithm	atom	: random

項目	型	値
<code>allow_undefined_peers_to_connect</code>	boolean	<code>true</code>
<code>log_unauthorized_peer_connection_attempts</code>	boolean	<code>true</code>
<code>control_module</code>	module	<code>OmniLcs.Control</code>
<code>processor_module</code>	module	<code>DiameterEx.Proc</code>
<code>vendor_id</code>	integer	<code>10415</code>
<code>supported_vendor_ids</code>	list	<code>[5535, 10415]</code>

Diameter 設定

```
applications: [  
  {%  
    application_name: :slg,  
    application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_slg,  
    vendor_specific_application_ids: [  
      {%vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_264,  
acct_application_id: nil}  
    ]  
  }  
]
```

項目	型	説明
<code>application_name</code>	atom	アプリケーション名 (:slg による GMLC と MME 間)
<code>application_dictionary</code>	atom	Erlang Diameter アプリケーション辞書
<code>vendor_specific_application_ids</code>	list	Vendor-Specific-Application-Id AVP のリスト

SLg アプリケーション ID **16777264** は 3GPP Vendor-Id **10415** (E-SMLC) と MME 間 (SLs) による LCS-AP 間の SCTP 接続で Diameter 接続する。

Diameter 接続

```
peers: [  
  %{  
    host: "dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
    ip: "10.179.2.233",  
    port: 3868,  
    tls: false,  
    transport: :diameter_sctp,  
    initiate_connection: true  
  }  
]
```

項目	型	デフォルト	説明
host	string	--	[[Diameter ホスト名 (FQDN)
realm	string	--	[[Diameter リアルム
ip	string	--	[[IP アドレス
port	integer	3868	[[Diameter ポート
tls	boolean	false	[[TLS を有効にする
transport	atom	:diameter_sctp	[[輸送プロトコル (:diameter_sctp または :diameter_tcp)
initiate_connection	boolean	true	OmniLCS への接続を初期化する

GMLC / Le

[[Le [[LCS [[InfluxDB [[GMLC & Le

```
config :omnilcs, :gmlc,
  enabled: true,
  allow_unknown_clients: false,
  authorized_clients: [
    %{
      name: "psap-01",
      type: :emergency_services,
      allowed_methods: [:cell, :ecid, :gnss, :otdoa],
      rate_limit: 100,
      description: "PSAP"
    }
  ],
  allow_deferred: true,
  max_periodic_sessions: 100,
  max_triggered_sessions: 50,
  default_periodic_poll_interval_ms: 60_000,
  default_triggered_poll_interval_ms: 30_000,
  influx_logging: true
```

項目	型	初期値	説明
<code>enabled</code>	boolean	<code>false</code>	GMSC Le の 有効化
<code>allow_unknown_clients</code>	boolean	<code>false</code>	不明なクライアント の許可
<code>authorized_clients</code>	list	<code>[]</code>	許可された LCS 番号 のリスト (例: GMSC Le)
<code>allow_deferred</code>	boolean	<code>true</code>	遅延応答を許可 する
<code>max_periodic_sessions</code>	integer	<code>100</code>	最大定期的セッション数
<code>max_triggered_sessions</code>	integer	<code>50</code>	最大トリガセッション数
<code>default_periodic_poll_interval_ms</code>	integer	<code>60000</code>	定期的ポーリング間隔 (ms)
<code>default_triggered_poll_interval_ms</code>	integer	<code>30000</code>	トリガポーリング間隔 (ms)
<code>influx_logging</code>	boolean	<code>true</code>	GMSC Le の 動作を InfluxDB にログする

2G/3G 対応 (MAP / Lg)

この **Lg** モジュールは MAP 対応 GERAN (2G) と UTRAN (3G) に対応しています。 `omniss7`
SS7/SIGTRAN 対応の **MAP/Lg** は 2G/3G 対応

```

# OmniLCS MAP/Lg 模块 (OmniLcs.Control.MapClient)
config :omnilcs, :map,
  enabled: true,
  gmlc_number: "614000000000", # 为 GMLC 的 ISDN 号码 (E.164)
  hlr_gt: "614000000001",      # 为 SendRoutingInfoForLCS 的 HLR 号码
  lcs_client_type: :emergencyServices

# 为 omniss7 SS7 模块提供 UI / SCTP / 配置
config :omniss7, headless: true

# MAP 模块 SS7 模块 - M3UA 的 STP 配置
# 为 :omnilcs, :map 模块
config :omniss7, :map_client_enabled, true

config :omniss7, :map_client_m3ua, %{
  local_ip: {10, 0, 0, 100},
  local_port: 2905,
  remote_ip: {10, 0, 0, 1}, # STP / SGP
  remote_port: 2905,
  routing_context: 1
}

```

項目	型	初期値	説明
<code>:omnilcs, :map_enabled</code>	boolean	false	2G/3G MAP/Lg 有無 false 時 rat: "2g"/"3g" 制限 501
<code>gmlc_number</code>	string	nil	GMLC へ ISDN 番号 MAP
<code>hlr_gt</code>	string	nil	SendRoutingInfoForLC HLR 番号 (MSC/SGSN 番号) 番号 node_gt
<code>lcs_client_type</code>	atom	:emergencyServices	MAP LCS-ClientType
<code>:omniss7_headless</code>	boolean	true (config.exs 参照)	omniss7 有無 + MAP
<code>:omniss7_map_client_m3ua</code>	map	--	SCTP/M3UA へ STP/SGP

2G/3G 番号 ID / MSC/SGSN 番号

`:omnilcs, :map_enabled` true 時 `:map_client_m3ua` 参照 OmniLCS へ STP へ M3UA 番号 (`OmniLcs.Control.MapStack` 参照) 番号
`omnilcs_map_request_total` Prometheus 番号 MAP 番号 (`type, result`)
enabled true 時 `:map_client_m3ua` 参照 OmniLCS 番号 OmniLCS 番号

CAP 番号

CAP (番号) 番号 CAP 番号
番号

```
config :omnilcs, :cap,  
  require_approval: true,  
  plmn: %{mcc: "001", mnc: "01"},  
  coverage_aware: false,  
  feeds: []
```

Field	Type	Default	Description
require_approval	boolean	true	☐ true Enable CAP Atom feed ☐ false Disable CAP Atom feed
plmn	map	<code>%{mcc: "001", mnc: "01"}</code>	PLMN (MCC/MNC)
coverage_aware	boolean	false	Enable coverage aware (Android only)
feeds	list	<code>[]</code>	CAP Atom feed URL list

Feed

```
feeds: [  
  %{url: "https://alerts.weather.gov/cap/us.php?x=1",  
    poll_interval_seconds: 60}  
]
```

Field	Type	Required	Default	Description
url	string	☐	--	CAP Atom feed URL
poll_interval_seconds	integer	☐	60	Interval

配置

```
config :logger,  
  backends: [:console, ControlPanel.Logger]
```

項目	値	説明
backends	list	ログバックエンド: console (stdout) と ControlPanel.Logger (UI) を指定



```
import Config

config :control_panel,
  parent_application: :omnilcs,
  parent_application_version: "1.0.0",
  parent_application_readable_name: "OmniLCS",
  home_page: ControlPanelWeb.ApplicationLive,
  use_built_in_pages: [
    {ControlPanelWeb.ApplicationLive, "/application", "[]"},
    {ControlPanelWeb.ConfigurationLive, "/configuration", "[]"},
    {ControlPanelWeb.LogLive, "/log", "[]"}
  ],
  use_additional_pages: [
    {OmniLcs.Web.DashboardLive, "/dashboard", "[][]"},
    {OmniLcs.Web.LocationLive, "/location", "[]"},
    {OmniLcs.Web.CellDatabaseLive, "/cells", "[]"},
    {OmniLcs.Web.DiameterLive, "/diameter", "[]"},
    {OmniLcs.Web.CbcLive, "/cbc", "CBC 2G"},
    {OmniLcs.Web.Cbc3gLive, "/cbc3g", "CBC 3G"},
    {OmniLcs.Web.Cbc4gLive, "/cbc4g", "CBC 4G"},
    {OmniLcs.Web.CapAlertsLive, "/cap", "CAP []"}
  ],
  page_order: [
    "/dashboard", "/location", "/cells", "/diameter",
    "/cbc", "/cbc3g", "/cbc4g", "/cap", "/application",
    "/configuration", "/log"
  ],
  licensee_name: "Omnitouch"

# REST API
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8443,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    product_name: "OmniLCS",
    title: "API - OmniLCS",
    hostname: "localhost",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/omnitouch.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/omnitouch.pem",
```

```

    routes: [
      %{path: "/status", module: OmniLcs.Api.StatusController,
actions: [:index]},
      %{path: "/location", module: OmniLcs.Api.LocationController,
actions: [:index, :create, :show]},
      %{path: "/cells", module: OmniLcs.Api.CellController,
actions: [:index, :create, :show, :update, :delete]},
      %{path: "/cap", module: OmniLcs.Api.CapController, actions:
[:index, :create, :show, :update]}
    ]
  }

```

HTTPS

```

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  server: true,
  url: [host: "0.0.0.0", path: "/"],
  https: [port: 443, keyfile: "priv/cert/omnitouch.pem", certfile:
"priv/cert/omnitouch.crt"],
  adapter: Bandit.PhoenixAdapter,
  secret_key_base: "REPLACE_WITH_64_BYTE_RANDOM_SECRET",
  check_origin: false,
  pubsub_server: ControlPanel.PubSub,
  live_view: [signing_salt: "LcsLvSlt"]

```

#

```

config :logger,
  backends: [:console, ControlPanel.Logger]

```

E-SMLC

```

config :omnilcs,
  esmlc_name: "OmniLCS",
  cell_database_path: "priv/cells.json"

```

CBSP (2G) - BSC

```

config :omnilcs, :cbsp,
  listen_ip: "0.0.0.0",
  listen_port: 48049

```

SABP (3G) - RNC

```

config :omnilcs, :sabp,
  listen_ip: "0.0.0.0",
  listen_port: 3452

```

SLs (LCS-AP SCTP) - E-SMLC MMEs

```

config :omnilcs, :sls,
  local_ip: "10.5.198.200",
  mme_peers: [
    %{host: "mme01", ip: "10.179.1.15", port: 9082}
  ]

# SBC-AP (4G ネットワーク) - OmniLCS ネットワーク MMEs
config :omnilcs, :sbcap,
  local_ip: "10.5.198.200",
  mme_peers: [
    %{host: "mme01", ip: "10.179.2.100", port: 29168},
    %{host: "mme02", ip: "10.179.2.101", port: 29168}
  ]

# CAP ネットワーク
config :omnilcs, :cap,
  require_approval: true,
  plmn: %{mcc: "001", mnc: "01"},
  coverage_aware: false,
  feeds: []

# InfluxDB ネットワーク
config :omnilcs, OmniLcs.InfluxDb,
  database: "nokia-monitor",
  host: "172.19.3.68",
  port: 8086,
  auth: [method: :basic, username: "monitor", password:
"REPLACE_WITH_PASSWORD"],
  http_opts: [recv_timeout: 30_000],
  pool: [max_overflow: 10, size: 5]

# Diameter (SLg ネットワーク DRA/MME - GMLC ネットワーク E-SMLC SLs)
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_esmlc,
    listen_ip: "10.5.198.200",
    listen_port: 3868,
    host: "amanaki",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniLCS",
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: true,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
  }

```

```
control_module: OmniLcs.Control.Diameter,
processor_module: DiameterEx.Processor,
auth_application_ids: [],
acct_application_ids: [],
vendor_id: 10415,
supported_vendor_ids: [5535, 10415],
applications: [
  %{
    application_name: :slg,
    application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_slg,
    vendor_specific_application_ids: [
      %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_264,
acct_application_id: nil}
    ]
  }
],
peers: [
  %{
    host: "dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    ip: "10.179.2.233",
    port: 3868,
    tls: false,
    transport: :diameter_sctp,
    initiate_connection: true
  }
]
}
```

GMLC & Le

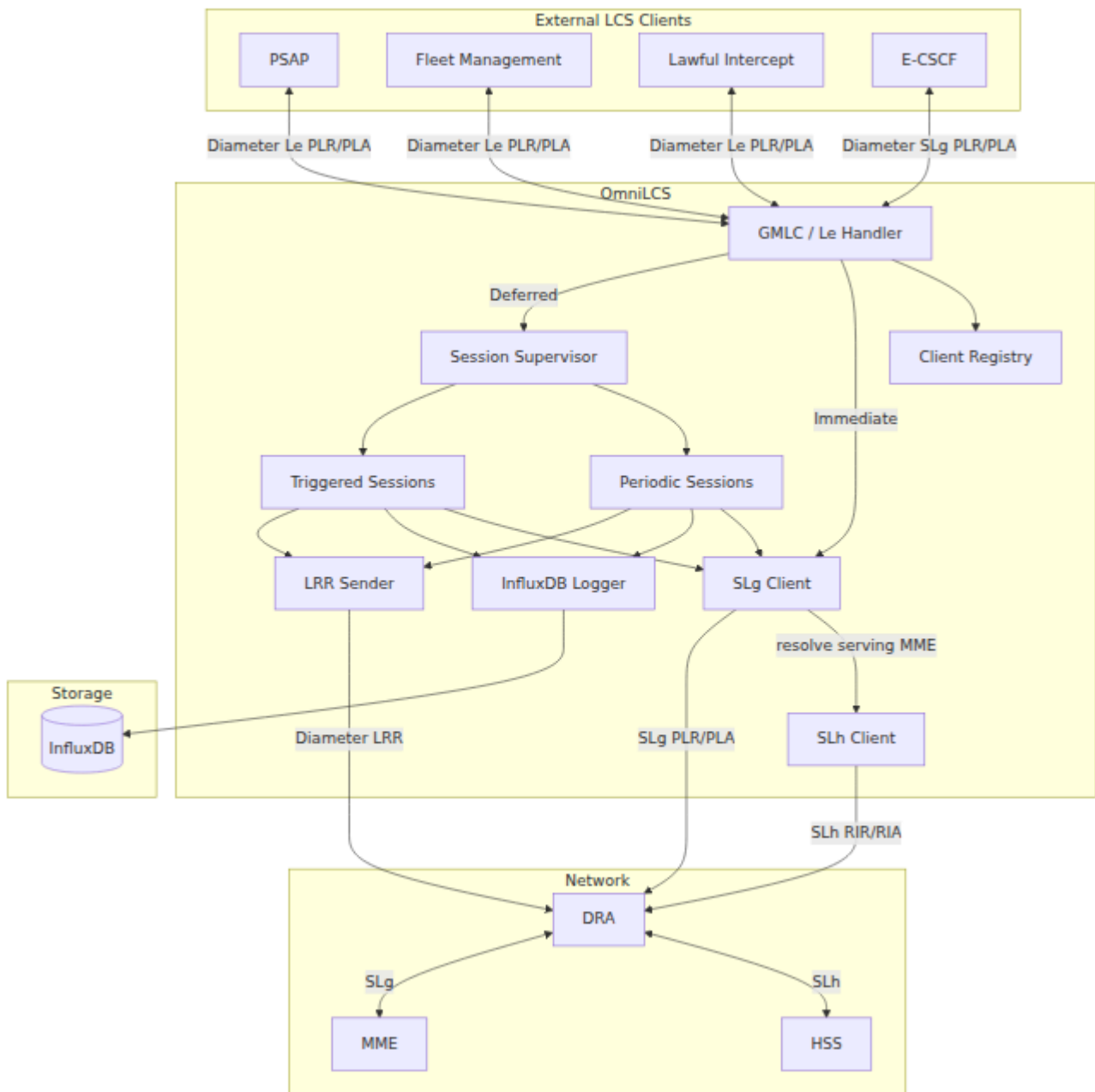
OmniLCS 是 3GPP 定义的 (GMLC) 是 3GPP 定义的 LCS 是 3GPP 定义的 **Le** 是 3GPP 定义的 (PSAP) 是 3GPP 定义的 3GPP TS 29.172 是 3GPP 定义的 Diameter 是 3GPP 定义的 Le 是 3GPP 定义的

GMLC 是 3GPP 定义的 是 3GPP 定义的 是 3GPP 定义的 是 3GPP 定义的 是 3GPP 定义的 是 3GPP 定义的

是 3GPP 定义的 GMLC 是 3GPP 定义的 3GPP 定义的 **SLh** 是 3GPP 定义的 MME 是 3GPP 定义的 HSS 是 3GPP 定义的 **LCS-Routing-Info-Request** 是 3GPP 定义的 **TS 29.173** 是 3GPP 定义的 **SLg** 是 3GPP 定义的 MME 是 3GPP 定义的 **Provide-Location-Request (PLR)** 是 3GPP 定义的 SLs/LCS-AP 是 3GPP 定义的 E-SMLC 是 3GPP 定义的 **Provide-Location-Answer (PLA)** 是 3GPP 定义的 **Location-Estimate** 是 3GPP 定义的 **GMLC** 是 3GPP 定义的

是 3GPP 定义的 OmniLCS 是 3GPP 定义的 UE 是 3GPP 定义的 MME 是 3GPP 定义的 **E-SMLC** 是 3GPP 定义的 SLs 是 3GPP 定义的 LPP/LPPa 是 3GPP 定义的 UE 是 3GPP 定义的 eNB 是 3GPP 定义的 **LCS** 是 3GPP 定义的 **2G/3G** 是 3GPP 定义的 GMLC 是 3GPP 定义的 **MAP/Lg** 是 3GPP 定义的 MSC/SGSN 是 3GPP 定义的 Diameter SLg 是 3GPP 定义的 **2G/3G** 是 3GPP 定义的 **MAP/Lg** 是 3GPP 定义的 **POST /api/location** 是 3GPP 定义的 GMLC/SLg 是 3GPP 定义的 4G **cell** 是 3GPP 定义的

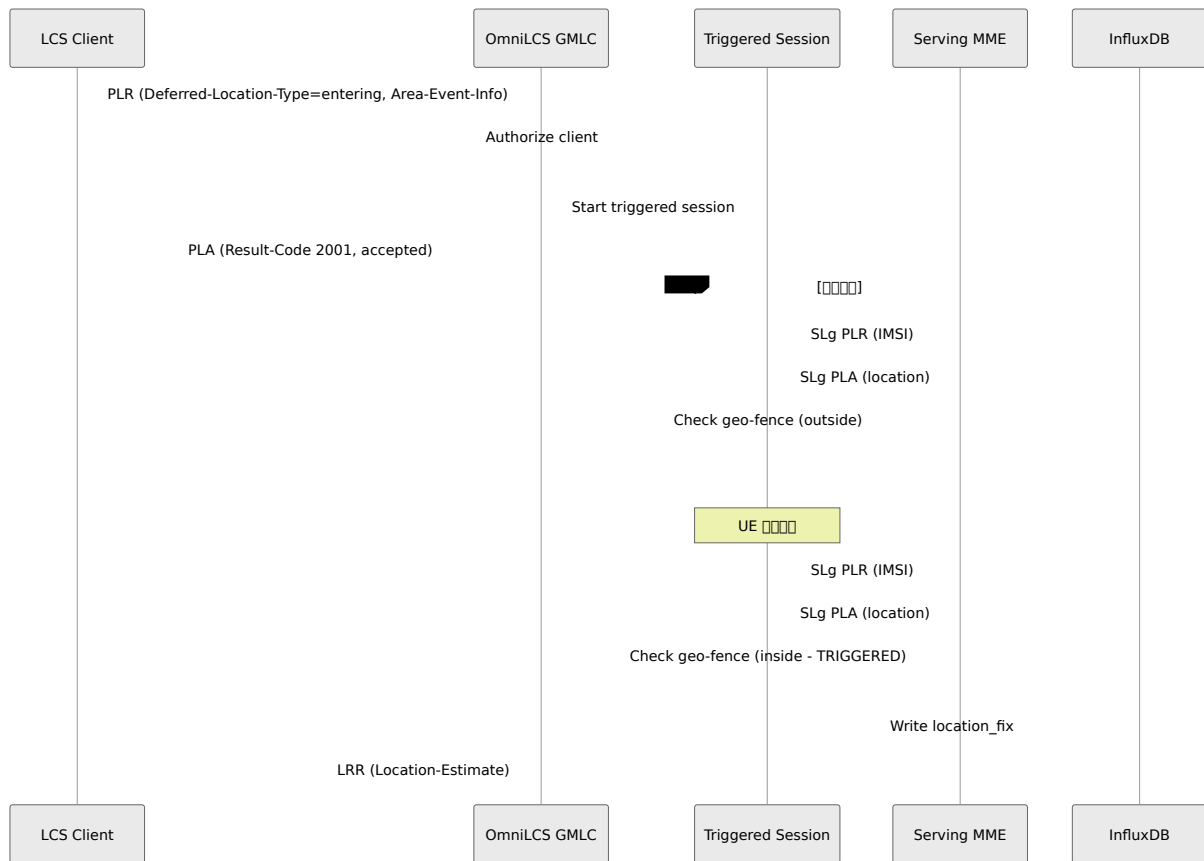
□□



□□□□

□□□□□□

□□ LCS □□□□□ Diameter □□ Provide-Location-Request (PLR)□OmniLCS □□□□□□□□□
□ MME□□□ SLg □□ MME □□ PLR□□□ Provide-Location-Answer (PLA) □□□ MME □□□□



OmniCall (IMS) 架构图

GMLC 通过 **OmniCall** IMS 接口与 OmniCall 的 **E-CSCF** 接口进行交互。PSAP 通过 PSAP 接口与 OmniCall 的 OmniLCS 接口进行交互。3GPP TS 23.167 中的 LRF / RDF 接口用于位置估计。

流程

1. UE 通过 IMS 接口 (urn:service:sos) 与 OmniCall 的 E-CSCF 接口进行交互。
2. OmniCall 通过 **Le** 接口与 Diameter PLR 接口 (emergency_services) 进行交互。REST API 接口 OmniLCS 接口与 OmniLCS 接口进行交互。GMLC/SLg 接口通过 GNSS/OTDOA 接口 E-SMLC/SLs 接口与 **LCS** 接口进行交互。
3. OmniLCS 接口 + 接口 ECGI 接口。
4. OmniCall 接口与 PSAP 接口进行交互。INVITE 接口。
5. OmniCall 接口 **SIP** 接口与 PSAP 接口进行交互。



GMLC 配置

```
config :omnilcs, :gmlc,
  # 是否启用 GMLC Le 功能
  enabled: true,

  # 是否允许未知客户端
  allow_unknown_clients: false,

  # 授权 LCS 客户端
  authorized_clients: [
    %{
      name: "psap-01",
      type: :emergency_services,
      allowed_methods: [:cell, :ecid, :gnss, :otdoa],
      rate_limit: 100,
      description: "PSAP"
    },
    %{
      name: "fleet-mgmt",
      type: :value_added_services,
      allowed_methods: [:cell, :ecid],
      rate_limit: 50,
      description: "车队管理"
    }
  ],

  # 是否允许延迟会话
  allow_deferred: true,

  # 最大周期性会话数
  max_periodic_sessions: 100,

  # 最大触发会话数
  max_triggered_sessions: 50,

  # 默认周期性轮询间隔（毫秒）
  default_periodic_poll_interval_ms: 60_000,

  # 是否启用遥测功能
```

```
default_triggered_poll_interval_ms: 30_000,
```

```
# Enable InfluxDB
```

```
influx_logging: true
```

GMMLC

Item	Required	Optional	Default	Description
enabled	Yes	No	false	Whether GMMLC is enabled. If disabled, PLR will not send SLG information.
allow_unknown_clients	Yes	No	false	Whether to allow unknown clients. If true, authorized_clients will be ignored.
authorized_clients	Yes	No	[]	List of authorized LCS addresses. If empty, all addresses are allowed.
allow_deferred	Yes	No	true	Whether to allow deferred sessions. If false, sessions will be rejected.
max_periodic_sessions	Yes	No	100	Maximum number of periodic sessions. If exceeded, Diameter 3004 (TOO_BUSY) will be returned.
max_triggered_sessions	Yes	No	50	Maximum number of triggered sessions.
default_periodic_poll_interval_ms	Yes	No	60000	Default periodic poll interval in ms. PLR will poll the server at this interval.
default_triggered_poll_interval_ms	Yes	No	30000	Default triggered poll interval in ms. Area-Event-Info AVP will be sent at this interval.
influx_logging	Yes	No	true	Whether to enable GMMLC logging to InfluxDB.

項目	型	単位	範囲	備考
	int			

定義

authorized_clients 定義

項目	型	単位	範囲	備考
name	string		--	PLR LCS-EPS-Client-Name
type	enum		:any	LCS-Client-Type :emergency_services :value_added :any
allowed_methods	list		[:cell, :ecid, :gnss, :otdoa]	
rate_limit	int		0	0
description	string		""	

LCS 定義

3GPP TS 29.172 7.4.4

Index	Field	Value
0	PSAP	PSAP-E-CSCF
1	PLMN	PLMN
2	PLMN	PLMN
3	PLMN	PLMN

PLMN

PLMN

PLMN

1. PLMN MME SLh PLR PLR
2. PLMN location_fix InfluxDB
3. PLMN CSV + ETS
4. PLMN Diameter LRR LCS

PLMN

PLMN Diameter AVP

AVP	Index	Value
Deferred-Location-Type	1480	4 PLMN LDR
Periodic-LDR-Information	2025	PLMN AVP
Reporting-Amount	2026	PLMN
Reporting-Interval	2027	PLMN

UE

	Deferred-Location-Type	
	1	UE
	2	UE
	3	UE

-
-

CAP

GMLC
 location_fix
 InfluxDB

欄名	説明
imsi	IMSI
method	cell ecid gnss otdoa
source	
session_type	periodic triggered immediate
client_name	LCS

欄名	単位	説明
latitude	緯度	WGS84 緯度
longitude	経度	WGS84 経度
altitude	高度	
uncertainty	不確かさ	
confidence	信頼度	0-100
duration_ms	時間	

InfluxQL

```
-- 取得最新の10件の位置情報
SELECT * FROM location_fix WHERE imsi = '0010100000000001' ORDER BY
time DESC LIMIT 10

-- 取得最新の1時間の位置情報
SELECT latitude, longitude FROM location_fix
WHERE session_type = 'periodic' AND imsi = '0010100000000001' AND
time > now() - 1h

-- 取得最新の24時間の位置情報の数
SELECT COUNT(*) FROM location_fix WHERE time > now() - 24h GROUP
BY method

-- 取得最新の24時間の位置情報
SELECT * FROM location_fix WHERE session_type = 'triggered' AND
time > now() - 24h
```

REST API

API URL: `https://<host>:8443/api/deferred_location`

API 呼び出し

```
GET /api/deferred_location
```

レスポンス

```

{
  "status": "ok",
  "count": 2,
  "data": [
    {
      "session_id": "a1b2c3d4-...",
      "type": "periodic",
      "imsi": "001010000000001",
      "method": "cell",
      "client_name": "rest-api",
      "status": "active",
      "interval_ms": 60000,
      "remaining_reports": 7,
      "total_reports": 10,
      "started_at": "2026-04-09T10:00:00Z",
      "last_fix_at": "2026-04-09T10:03:00Z"
    }
  ]
}

```

□□□□□□

POST /api/deferred_location
 Content-Type: application/json

```

{
  "type": "periodic",
  "imsi": "001010000000001",
  "method": "cell",
  "interval_seconds": 60,
  "count": 10
}

```

POST

POST /api/deferred_location
Content-Type: application/json

```
{
  "type": "triggered",
  "imsi": "001010000000001",
  "method": "cell",
  "event_type": "entering",
  "poll_interval_seconds": 30,
  "max_reports": 0,
  "areas": [
    {
      "type": "circle",
      "center": {"lat": -33.8688, "lon": 151.2093},
      "radius_meters": 500
    }
  ]
}
```

DELETE

DELETE /api/deferred_location/:session_id

GET

Le

omnilcs_gmlc_le_request_total: LCS Le

- client_type: LCS (emergency_services, value_added_services,)
- result: received, success, error, unauthorized

omnilcs_gmlc_le_request_duration: Le

- client_type: LCS

MAP / Lg 2G/3G

指标: `omnilcs_map_request_total` 描述: 统计 2G/3G 网络 MAP/Lg 请求
(SendRoutingInfoForLCS, ProvideSubscriberLocation) 情况:

- `type`: MAP 类型 (MAP-PSL)
- `result`: `sent`, `success`

统计指标

指标: `omnilcs_gmlc_lrr_total` 描述: 统计 3GPP 网络 LRR 请求情况:

- `session_type`: `periodic` 或 `triggered`
- `result`: `sent` 或 `error`

统计指标

指标: `omnilcs_gmlc_session_periodic_active` 描述: 统计 3GPP 网络 LRR 周期性会话活跃情况:

指标: `omnilcs_gmlc_session_triggered_active` 描述: 统计 3GPP 网络 LRR 触发式会话活跃情况:

指标: `omnilcs_gmlc_session_total` 描述: 统计 3GPP 网络 LRR 会话总数:

- `type`: `periodic` 或 `triggered`

统计指标

指标: `omnilcs_gmlc_geofence_trigger_total` 描述: 统计 3GPP 网络 LRR 地理围栏触发情况:

- `event_type`: `entering`, `leaving`, 或 `being_inside`

InfluxDB 数据库

指标: `omnilcs_gmlc_influx_write_total` 描述: 统计 3GPP 网络 LRR 写入 InfluxDB 数据库
情况:

- `result`: `success` 或 `error`

使用 Prometheus 监控

```
# Le
rate(omnilcs_gmlc_le_request_total[5m])

#
rate(omnilcs_gmlc_session_total[5m])

#
rate(omnilcs_gmlc_geofence_trigger_total[5m])

# LRR
sum(rate(omnilcs_gmlc_lrr_total{result="error"}[5m]))
/ sum(rate(omnilcs_gmlc_lrr_total[5m]))
```

原因

Le 5012 (UNABLE_TO_COMPLY)

原因: 当 LCS 尝试向 PLR 发送 5012

原因:

- GMLC 未启用 (enabled: false)
- 未配置 authorized_clients 或未配置 allow_unknown_clients 为 false
- SLh 未配置 MME 或 SLg 未配置 DRA/HSS/MME

原因:

1. 配置 :omnilcs, :gmlc, enabled: true
2. 配置 PLR 的 LCS-EPS-Client-Name AVP
3. 配置 SLh/SLg Diameter 的 DRA/HSS/MME

原因

原因: 当 PLR 返回 3004 (TOO_BUSY)

原因:

- `max_periodic_sessions` 0
- 0

0:

1. 0 GMLC 0
2. 0 `max_periodic_sessions`
3. 0 `Omnics.Gmlc.SessionSupervisor` 0

0 InfluxDB 0

0: 0/0 InfluxDB 0

0:

- `influx_logging` 0 `false`
- InfluxDB 0
- 0

0:

1. 0 GMLC 0 `influx_logging: true`
2. 0 InfluxDB 0
3. 0 InfluxDB: `SHOW MEASUREMENTS` 0 `location_fix`

0

0: 0

0:

- 0
- 0 `:leaving`
- 0 `nil` 0

0:

1. 0 ID 0

2. :ecid :gnss

3. /

E-SMLC 架構圖

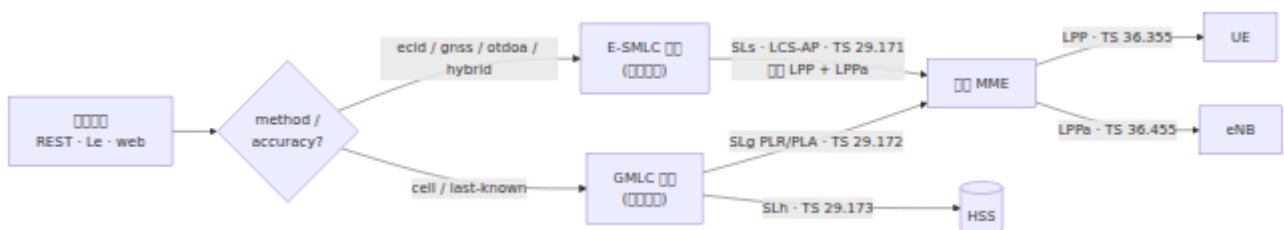
OmniLCS 架構圖顯示 E-SMLC 與 LTE 網路中的 UE 透過 E-SMLC 進行位置追蹤。UE 透過 SLs 與 LCS-AP 透過 SCTP 與 MME 連接，符合 3GPP TS 29.171。

位置 LCS 架構圖

OmniLCS 架構圖顯示 E-SMLC 與 GMLC 透過 3GPP LTE LCS 架構圖 (TS 23.271) 進行位置追蹤。REST API 透過 Le 與 UE 透過 OmniLCS 進行位置追蹤。method/accuracy 用於位置追蹤。

- 透過 E-CID/GNSS/OTDOA 進行位置追蹤 E-SMLC 透過 OmniLCS 與 LPP 透過 UE (TS 36.355) 與 LPPa 透過 eNB (TS 36.455) 與 SLs / LCS-AP 透過 (TS 29.171) 與 MME 進行位置追蹤。
- 透過 ID / 位置追蹤 GMLC 透過 GMLC & Le 與 OmniLCS 與 SLh (TS 29.173) 透過 MME 與 SLg (TS 29.172) 提供 Provide-Location-Request 與 MME 與 UE 進行位置追蹤。

位置追蹤 MME 透過 UE NAS 與 eNB S1AP 進行位置追蹤。SLg 與 LPP/LPPa 與 SLs 與 GMLC 與 SLh/SLg Diameter 進行位置追蹤。E-SMLC 進行位置追蹤。



REST API 用於位置追蹤。REST API 與 Le Diameter 進行位置追蹤。GMLC/SLg 進行位置追蹤。

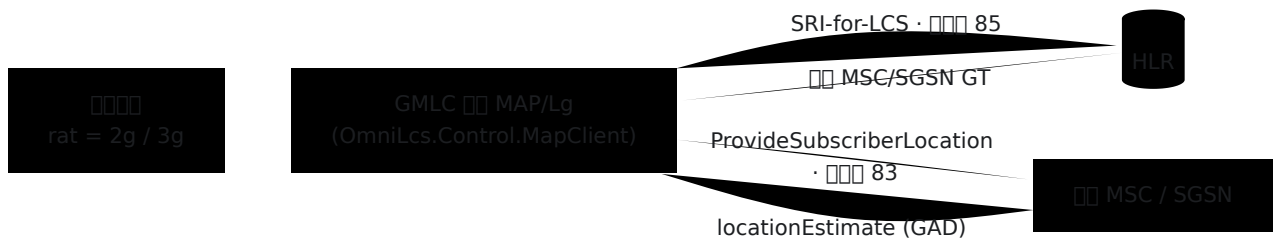
2G/3G 位置 MAP/Lg 架構圖

GERAN 2G 與 UTRAN 3G 透過 Diameter SLg/SLs 與 GMLC 與 Lg 進行位置追蹤。MAP (TS 29.002) 與 SS7/SIGTRAN 透過 SCTP → M3UA → SCCP → TCAP 進行位置追蹤。OmniLCS 透過 OmniLcs.Control.MapClient 與 omniss7 SS7 進行位置追蹤。/api/location 用於位置追蹤。rat: "2g" / "3g" 用於位置追蹤。

MAP

1. **SendRoutingInfoForLCS** 85 **HLR** → **MSC/SGSN**
node_gt
2. **ProvideSubscriberLocation** 83 **MSC/SGSN** →

locationEstimate 4G TS 23.032 GAD decode_gad/1
source: "map"



2G/3G -ID / config :omnilcs, :map, enabled: false
GMLC HLR omniss7 SS7
STP/MSC/SGSN GMLC

omniss7 MAP :omnilcs, :map
OmniLCS STP M3UA OmniLcs.Control.MapStack
MAP omnilcs_map_request_total Prometheus type =
MAP-PSL result = sent/success rat: "2g"/"3g" HTTP
501 422

```
sequenceDiagram
    participant UE as "UE (rat = 2g / 3g)"
    participant GMSC as "GMSC (OmniLcs.Control.MapClient)"
    participant HLR as "HLR"
    participant MSC as "MSC / SGSN"

    UE->>GMSC: " "
    GMSC->>HLR: "SRI-for-LCS · 85"
    HLR-->>GMSC: "MSC/SGSN GT"
    GMSC->>MSC: "ProvideSubscriberLocation · 83"
    MSC-->>GMSC: "locationEstimate (GAD)"
```

項目	測定項目	測定方法	測定範囲 / 精度	測定条件	測定結果
Cell ID (CID)	Cell ID	Cell ID (SLg PLR)	E-SMLC Cell ID GMLC SLg	100 m - 5 km	Cell ID
Cell ID (E-CID)	Cell ID + RSRP/RSRQ	LPPa eNB → LPPa UE	E-SMLC / SLs	50 m - 500 m	eNB / UE
OTDOA	PRS 位置情報 “OTDOA”	LPPa PRS + LPP RSTD	E-SMLC / SLs	10 m - 100 m	UE + eNB PRS
A-GNSS	UE 位置情報 GPS/Galileo/... A-GNSS	LPPa UE	E-SMLC / SLs	5 m - 50 m	UE GNSS
位置	A-GNSS + E-CID 位置情報	LPPa UE	E-SMLC / SLs	位置情報	UE

“” LTE UE / **OTDOA** UE
PRS OmniLCS **OTDOA** E-CID
U-TDOA EPC
LMUs

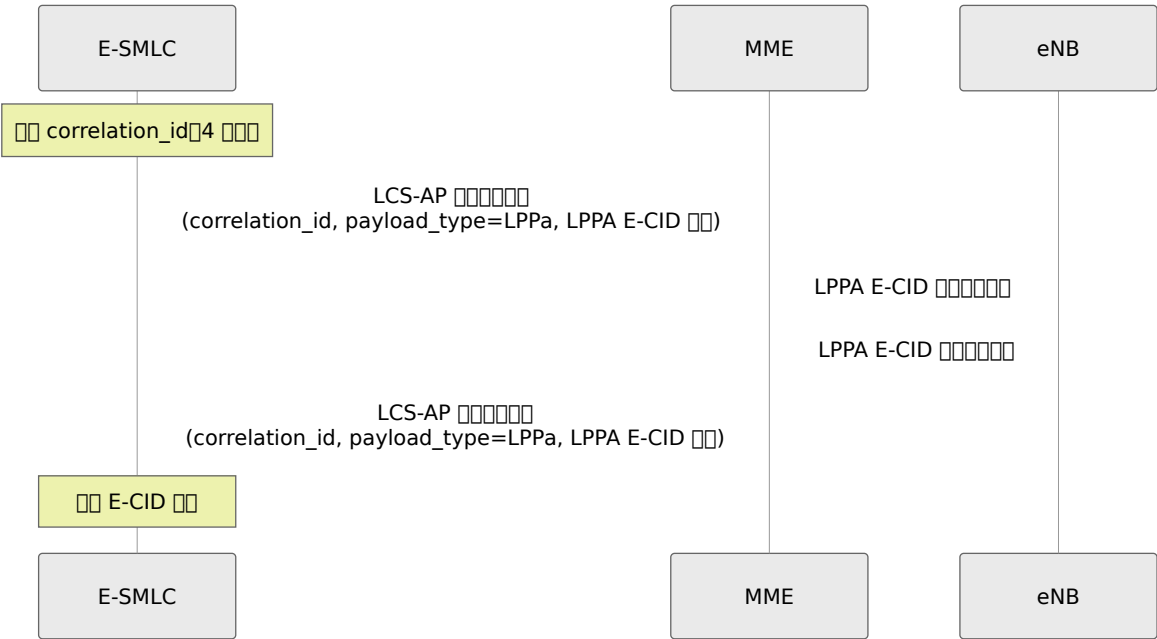
accuracy method OmniLCS

≤ 50 m	A-GNSS
≤ 200 m	OTDOA
≤ 500 m	E-CID
> 500 m	ID

位置 ID (E-CID)

LPPa eNB 位置 ID 消息 eNB LPPa E-CID 消息 requested-item-not-supported OmniLCS 消息 UE E-CID 消息

- 位置 50m - 500m
- 精度 1-5
- UE LPPa 消息 LPP 消息
- eNB LPPa 消息 LPP 消息



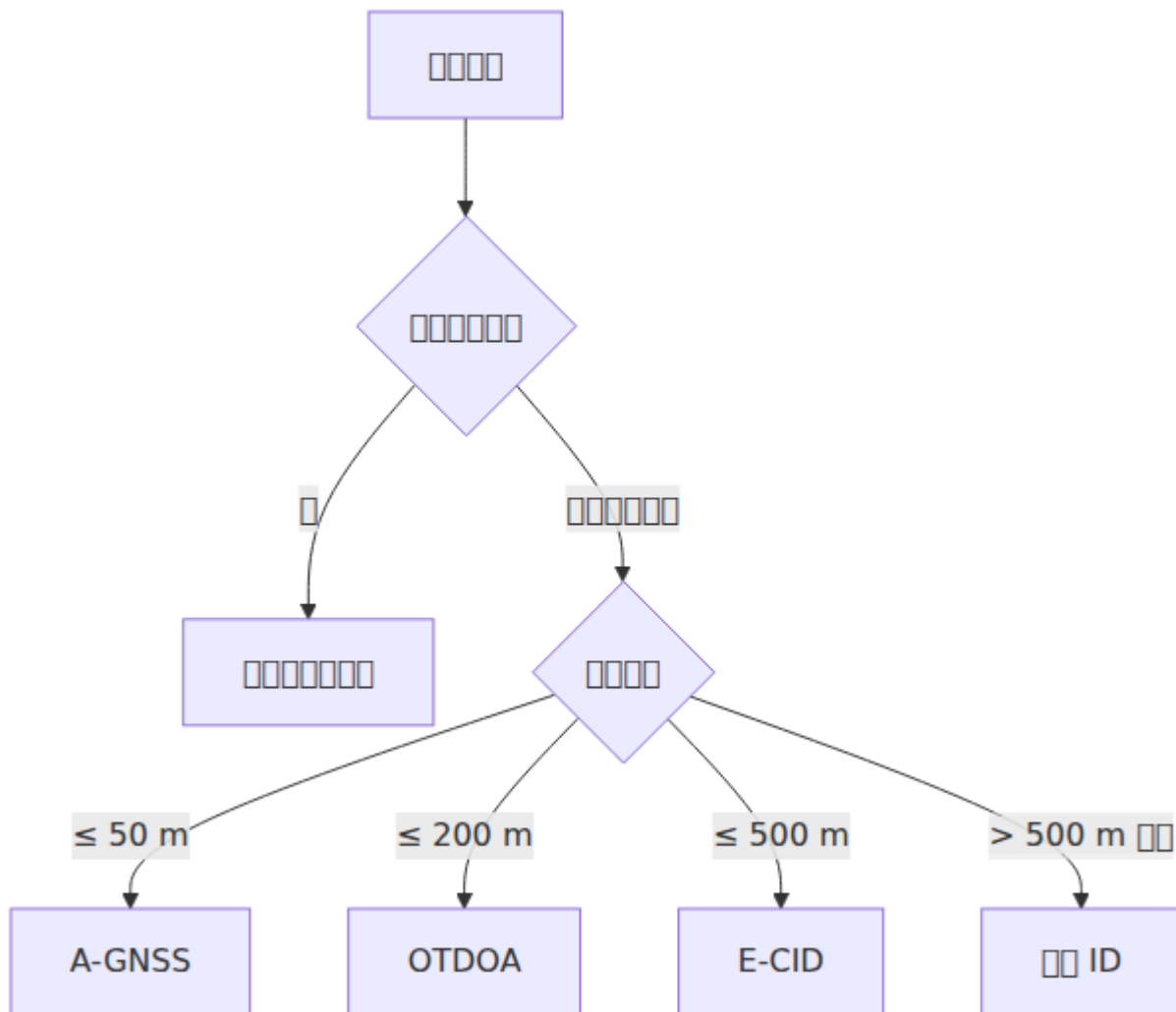
消息

消息	消息
消息 ID	消息
消息 2	UE eNB 消息
RSRP	消息
RSRQ	消息

GNSS / A-GPS

UE LPP GNSS

- 5m - 50m
- 5-30
- **UE** GNSS
- **eNB**



E-SMLC MME LCS-AP UE LPP GNSS UE GNSS LPP MME

OTDOA

PRS

- 10m - 100m

-
- ```

sequenceDiagram
 participant E_SMLC as E-SMLC
 participant MME
 participant eNB as eNB
 participant UE

 E_SMLC->>E_SMLC: correlation_id 4
 E_SMLC->>MME: LCS-AP (correlation_id, payload_type=LPPa, LPPa OTDOA)
 MME->>eNB: LPP OTDOA PRS
 eNB->>UE: LPP OTDOA PRS
 UE->>UE: UE PRS
 UE->>eNB: LPP OTDOA RSTD
 eNB->>MME: LPP OTDOA RSTD
 MME->>E_SMLC: LCS-AP (correlation_id, payload_type=LPP, LPP RSTD)
 E_SMLC->>E_SMLC: correlation_id

```
- The diagram illustrates the interaction between four entities: E-SMLC, MME, eNB, and UE. The sequence of messages is as follows:
- E-SMLC** sends a message to itself: `correlation_id 4`.
  - E-SMLC** sends a message to **MME**: `LCS-AP (correlation_id, payload_type=LPPa, LPPa OTDOA)`.
  - MME** sends a message to **eNB**: `LPP OTDOA PRS`.
  - eNB** sends a message to **UE**: `LPP OTDOA PRS`.
  - UE** performs a self-action: `UE PRS`.
  - UE** sends a message to **eNB**: `LPP OTDOA RSTD`.
  - eNB** sends a message to **MME**: `LPP OTDOA RSTD`.
  - MME** sends a message to **E-SMLC**: `LCS-AP (correlation_id, payload_type=LPP, LPP RSTD)`.
  - E-SMLC** sends a message to itself: `correlation_id`.

1. 基站 LPPA 向 eNB 发 OTDOA 测量配置消息 LCS-AP 测量配置消息
2. 基站 PRS 测量 ID 消息 ID 消息 EARFCN
3. 基站 LPP 向 UE 发 PRS 测量配置消息 LCS-AP 测量配置消息
4. 基站 LPP 向 UE 发 RSTD 消息
5. 基站 RSTD 消息
6. 基站 RSTD 消息

0000 LPP 000000 A-GNSS 0 E-CID000000000000 UE 0000 GNSS 0000000000 E-CID 0000

- 网络A-GNSS 5-50m 网络 E-CID 50-500m 网络
- 网络 5-30 网络 GNSS 网络
- 网络 **UE** 网络 GNSS + 网络
- 网络 **eNB** 网络

Parse error on line 11: ...r ESMMLC: 网络 GNSS 网络;<br/>网络网络网络网络 E-CI -----  
 -----^ Expecting 'SPACE', 'NEWLINE', 'create', 'box', 'end', 'autonumber',  
 'activate', 'deactivate', 'title', 'legacy\_title', 'acc\_title', 'acc\_descr',  
 'acc\_descr\_multiline\_value', 'loop', 'rect', 'opt', 'alt', 'par', 'par\_over', 'critical',  
 'break', 'option', 'and', 'else', 'participant', 'participant\_actor', 'destroy', 'note',  
 'links', 'link', 'properties', 'details', 'ACTOR', got 'INVALID'



OmniLCS 网络网络 LPP 网络网络网络 GNSS + E-CID 网络 UE 网络网络网络网络 GNSS 网络  
 网络网络网络网络网络网络网络网络

## SLs 网络网络LCS-AP 网络 SCTP

E-SMLC 网络 LCS 网络网络LCS-AP 网络 SCTP 网络 MME 网络 3GPP TS 29.171 网络 OmniLCS  
 网络网络 MME 网络 SCTP 网络

□ □ □ □ □ □

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| 00        | 0               |
| 00        | LCS-AP 00 SCTP  |
| SCTP PPID | 29              |
| 0000      | 9082 IANA 000   |
| 00???     | E-SMLC 0 MME 00 |
| 00        | ASN.1 PER 00    |

LCS-AP ☐ ☐

| 項目       | 順序 | 内容                                    |
|----------|----|---------------------------------------|
| 初期化 / 設定 | 0  | E-SMLC から MME へ UE                    |
| 初期化完了    | 1  | UE から LPP/LPP PDU へ UE correlation_id |
| 初期化完了    | 2  | UE から LPP PDU                         |
| 初期化完了    | 3  | 初期化完了                                 |
| 初期化完了    | 4  | 初期化完了                                 |

□□ ID

```

UE sends LCS-AP request with ID number 4
E-SMLC returns ID number
:crypto.strong_rand_bytes(4)

```

□□ ID □□ IE□ID 2□□□□□

- E-SMLC -> MME
- MME -> E-SMLC
- 
- E-SMLC -> MME

## APDU

LPP LPPa PDU LCS-AP ID 15

| APDU ID | Direction | Description            |
|---------|-----------|------------------------|
| :LPP    | 0         | LPP PDU UE TS 36.355   |
| :LPPa   | 1         | LPPa PDU eNB TS 36.455 |

APDU ID 1 LPP LPPa PDU MME E-SMLC eNB UE

## MME -> E-SMLC

0 /

MME

| IE     | ID | 길이 | 내용        |
|--------|----|----|-----------|
| UE ID  | 2  | 길이 | UE ID     |
| UE ID  | 12 | 길이 | GAD UE ID |
| UE ID  | 16 | 길이 | UE ID     |
| UE ID  | 21 | 길이 | UE ID     |
| UE ID  | 0  | 길이 | UE ID     |
| LCS ID | 11 | 길이 | UE ID     |

UE ID는 1로 고정

MME가 eNB에 UE에 LPP/LPP PDU를 전송하는 E-SMLC

| IE    | ID | 길이 | 내용              |
|-------|----|----|-----------------|
| UE ID | 2  | 길이 | UE ID           |
| UE ID | 15 | 길이 | :LPP 또는 :LPPa   |
| APDU  | 1  | 길이 | LPP 또는 LPPa PDU |

UE ID는 4로 고정

MME가 E-SMLC에 E-SMLC를 전송하는 E-SMLC

| IE     | ID | 길이 | 내용    |
|--------|----|----|-------|
| LCS ID | 11 | 길이 | UE ID |

#

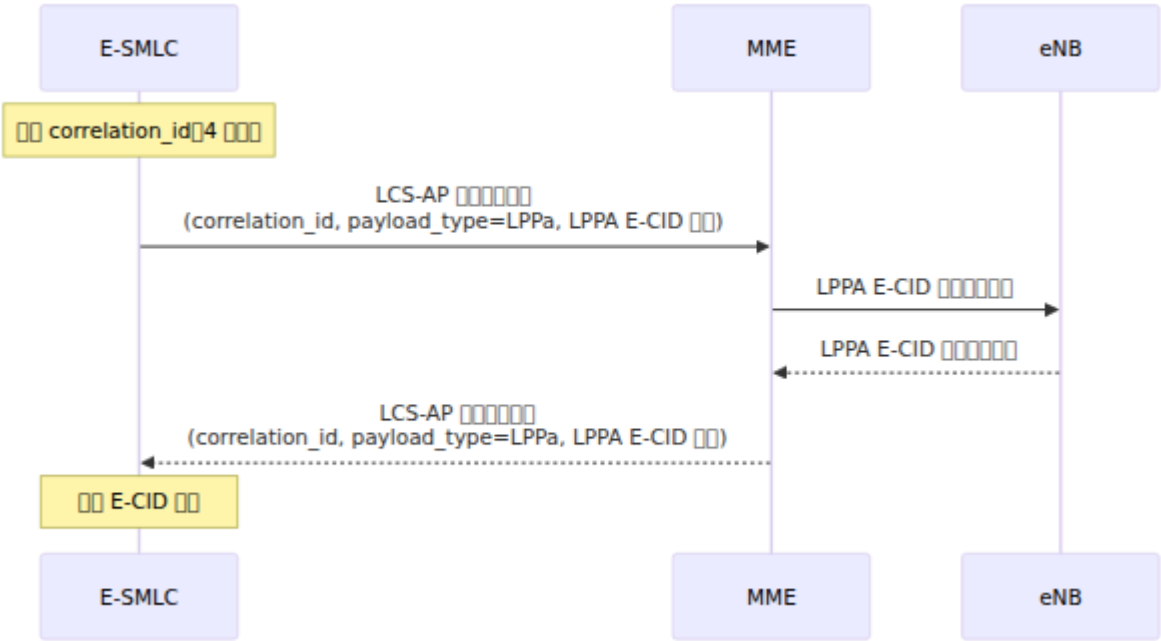
| IE    | ID | 길이 | 내용                 |
|-------|----|----|--------------------|
| IE ID | 2  | 길이 | 길이                 |
| 길이    | 15 | 길이 | :LPP    :LPPa      |
| APDU  | 1  | 길이 | 길이 LPP    LPPa PDU |

길이길이길이길이 2길이길이

E-SMLC    MME    eNB    UE    LPPa PDU길이eNB    길이

| IE     | ID | 길이 | 내용           |
|--------|----|----|--------------|
| 길이길이길이 | 19 | 길이 | E-SMLC    길이 |
| IE ID  | 3  | 길이 | 길이 eNB    길이 |
| APDU   | 1  | 길이 | 길이 LPPa PDU  |

길이길이길이길이



데이터베이스

| 필드                | 설명                            |
|-------------------|-------------------------------|
| session_id        | 세션 ID (예: esmlc-1234567890-1) |
| imsi              | UE IMSI                       |
| mme_host          | 서버 MME                        |
| method            | 호출 방법                         |
| state             | 상태                            |
| created_at        | 생성 시간                         |
| updated_at        | 업데이트 시간                       |
| completed_at      | 완료 시간                         |
| lppa_transactions | LPPA PDU 횟수                   |
| lpp_transactions  | LPP PDU 횟수                    |
| measurements      | 측정값                           |
| result            | 결과                            |

이 1 데이터베이스

데이터베이스

E-SMLC 이 ETS 이 :pending\_transactions 이 LCS-AP 이 데이터베이스

- 1. 데이터 4 ID

- 2. `:pending_transactions` `{correlation_id, {caller_pid, ref}}`
- 3. Sctp `LCS-AP`
- 4. `receive`
- 5. `SLs` `ID`

OTDOA

OTDOA ID

OTDOA

| <code>cell_id</code>    |  |  |           |
|-------------------------|--|--|-----------|
| <code>latitude</code>   |  |  |           |
| <code>longitude</code>  |  |  |           |
| <code>pci</code>        |  |  |           |
| <code>earfcn</code>     |  |  | E-UTRA    |
| <code>radius</code>     |  |  | 1000      |
| <code>azimuth</code>    |  |  |           |
| <code>height</code>     |  |  |           |
| <code>prs_config</code> |  |  | OTDOA PRS |

# PRS 参数

| 参数                | 单位  | 说明                         |
|-------------------|-----|----------------------------|
| bandwidth         | MHz | PRS 带宽 6 15 25 50 75 100   |
| config_index      | 无   | PRS 配置索引 0-4095            |
| num_dl_frames     | 无   | 下行 DL 帧数                   |
| cp_length         | 无   | 循环前缀长度 :normal 或 :extended |
| num_antenna_ports | 无   | 天线端口数 1 2 4                |

# InfluxDB 参数

配置 InfluxDB 参数

| 参数   | 单位   | 说明     |
|------|------|--------|
| 采样率  | 5 秒  | 数据采样率  |
| 保留时间 | 10 天 | 数据保留时间 |
| 写入频率 | 60 秒 | 数据写入频率 |

配置 InfluxDB 参数

- REST API: POST /api/cells/sync
- LiveView UI: 配置 InfluxDB 参数

# JSON 格式

JSON 格式

```
[
 {
 "cell_id": "001-01-0001-01",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "pci": 100,
 "earfcn": 1300,
 "radius": 500,
 "prs_config": {
 "bandwidth": 50,
 "config_index": 0,
 "num_dl_frames": 1
 }
 }
]
```

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ REST API □□□ GET /api/cells/nearby?  
lat=X&lon=Y&radius=R□□□□□□□□□□□□

## OTDOA □□

OTDOA □□□□ RSTD□□□□□□□□□□□□□□ UE □□□□□□□□□□

□□

1. **RSTD** □□□□□  $dd = RSTD * T_s * c$  □□□  $T_s = 1/(15000 * 2048)$  □□  $c =$  □□
2. □□□□□□□□□□/□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
3. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
4. □□□□□□□□□□□□□□ 1 □□□□ 50 □□□□
5. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□

- □□□□ 2 □□□□□□□□□□□□□□ = □□ 3 □□□□□□□□□□□□

- 3 2D
- 
- PCI/ECGI cell\_id

## REST API

REST API

| /api/location                   | POST | UE   |
|---------------------------------|------|------|
| /api/location                   | GET  |      |
| /api/location/:imsi             | GET  | IMSI |
| /api/location/:imsi/history     | GET  | IMSI |
| /api/location/:imsi/history/csv | GET  | CSV  |

## SLs

1. :sls local\_ip MME
2. mme\_peers IP 9082
3. SCTP SLs: MME
4. SCTP IP 132
5. MME 9082 LCS-AP

## "no\_mme\_host"

E-SMLC LPP/LPP MME

1. 配置 SLs Sctp 配置
2. 配置 REST API 配置 `mme_host` 配置
3. 配置 SLs 配置

## MME 配置 LCS-AP 配置

1. 配置 Sctp 配置 `:established` 配置
2. 配置 Sctp 配置
3. 配置 MME 配置 LCS-AP TS 29.171
4. 配置 ID 配置

## 配置 ID 配置

配置

1. 配置 InfluxDB 配置 `POST /api/cells/sync`
2. 配置 REST API 配置 LiveView UI 配置
3. 配置 JSON 配置

## OTDOA 配置

eNB 配置 OTDOA 配置

1. eNB 配置 LPPA OTDOA 配置
2. eNB 配置 PRS
3. MME 配置 eNB 配置

## GNSS 配置

UE 配置 GNSS 配置

1. UE 配置 GNSS 配置
2. UE 配置
3. 配置 GNSS 配置

# 3GPP

| TS        | Topic                                     |
|-----------|-------------------------------------------|
| TS 29.171 | MME and E-SMLC and LCS and LCS-AP and SLs |
| TS 29.172 | GMLC and MME and EPC LCS and SLg Diameter |
| TS 36.455 | E-SMLC and eNB and LTE and A-LPPa         |
| TS 36.355 | E-SMLC and UE and LTE and LPP             |
| TS 23.032 | and GAD                                   |

# OmniLCS REST API

OmniLCS REST API is a HTTPS API on port **8443**. The base URL is

`https://<host>:8443/api`

The API is documented using Swagger UI at `https://<host>:8443/api/docs` and OpenAPI at

`https://<host>:8443/api/schema`

## Getting started

The API is a REST API and follows the RESTful principles.

## Response format

The API returns JSON responses. The response body contains a `"status"` field. If the status is `"ok"`, the response is successful. If the status is `"error"`, the response contains a `"reason"` field.

## Endpoints

### GET /api/status

This endpoint returns the status of the API.

Response (200)

```
{
 "status": "ok",
 "version": "1.0.0",
 "name": "OmniLCS",
 "diameter_peers": [
 {
 "host": "dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
 "realm": "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
 "state": "Connected",
 "transport": "sctp"
 }
],
 "active_sessions": 2,
 "completed_sessions": 47,
 "cells_loaded": 128,
 "cell_sync": {
 "last_sync": "2025-01-15T10:30:00Z",
 "last_result": "ok (128 cells)",
 "sync_count": 42
 },
 "uptime_seconds": 86400
}
```

| 項目                 | 型別      | 説明              |
|--------------------|---------|-----------------|
| version            | string  | バージョン           |
| name               | string  | 名前              |
| diameter_peers     | array   | Diameter ピアのリスト |
| active_sessions    | integer | アクティブセッションの数    |
| completed_sessions | integer | 完了セッションの数       |
| cells_loaded       | integer | ロードされたセルの数      |
| cell_sync          | object  | InfluxDB 同期     |
| uptime_seconds     | integer | 稼働時間 (秒)        |

## リクエスト

### POST /api/location

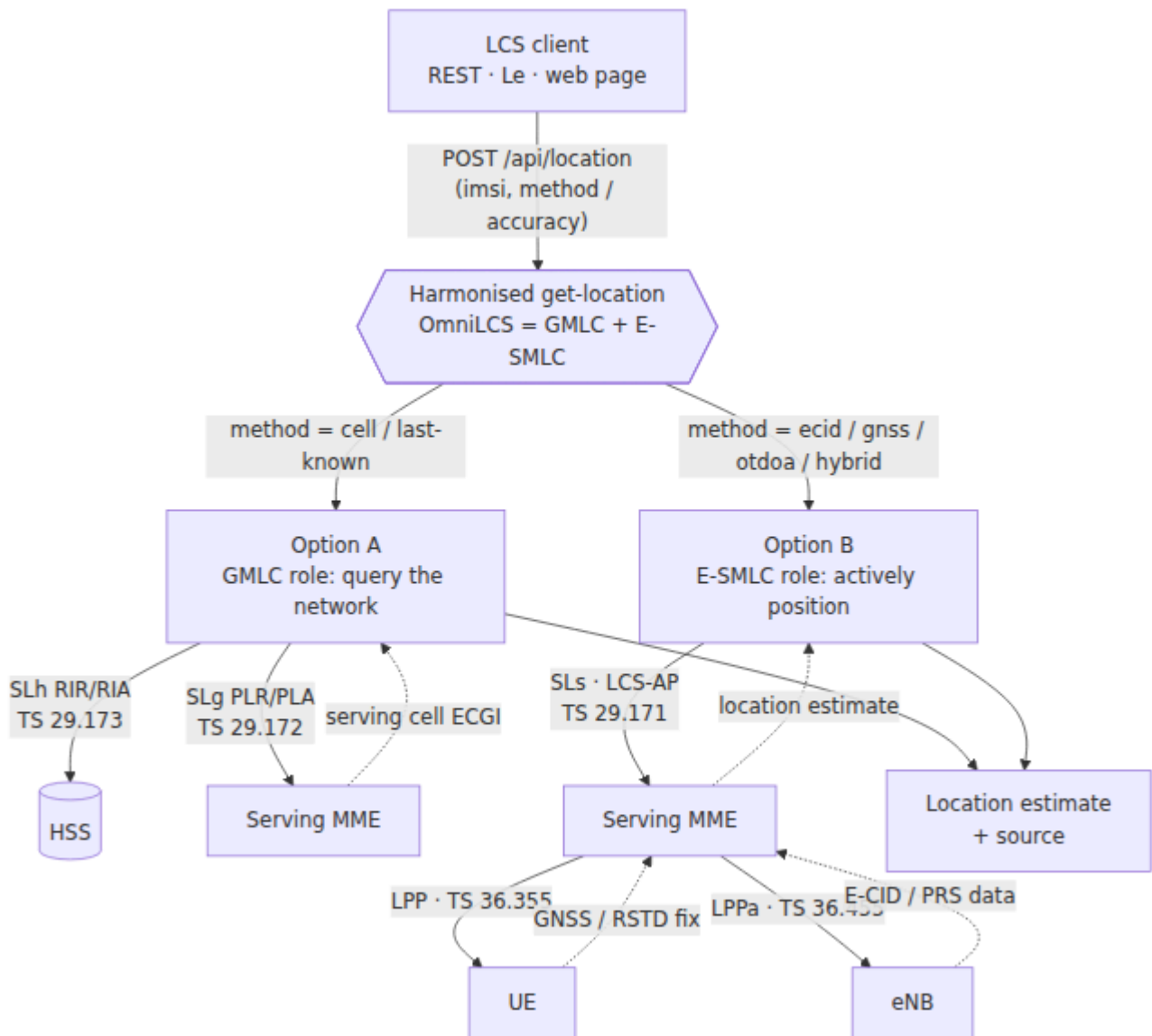
リクエストは、"location" という名前で、IMSI、method/accuracy、OmniLCS、  
3GPP LCS、source のフィールドを含みます。

レスポンス

OmniLCS は GMLC、E-SMLC、TS 23.271、LTE LCS、MAP/Lg、  
2G/3G の位置情報を含む。

| 類別                   | 3GPP<br>類別 | 標準                                                                                            | 功能                                             | 備註                  |
|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| <b>A: 位置 (4G)</b>    | GMLC       | SLh (TS 29.173) + SLg (TS 29.172)                                                             | 位置服務<br>MME 提供<br>UE 位置<br>信息<br>ECGI          | 位置服務<br>UE 位置<br>信息 |
| <b>B: 位置 (4G)</b>    | E-SMLC     | SLs / LCS-AP (TS 29.171)<br>LPP (TS 36.355) 提供<br>UE LPPa (TS 36.455) 與<br>eNB                | OmniLCS<br>UE 位置<br>E-CID /<br>GNSS /<br>OTDOA | UE/位置服務<br>信息       |
| <b>C: 位置 (2G/3G)</b> | GMLC       | MAP / Lg 與 SS7 (TS 29.002) SRI-for-LCS 與<br>HLR 提供<br>ProvideSubscriberLocation<br>與 MSC/SGSN | MSC/SGSN<br>提供<br>ID / TA<br>信息                | GERAN/UTRAN<br>位置   |

位置服務 4G 類別 method/accuracy 類別 A (cell/位置) 類別 B (ecid/gnss/otdoa/hybrid) 類別 rat 類別 2g/3g 類別 C 類別 MSC/SGSN 類別 2G/3G 類別 MAP/Lg 類別



□□□ □□□□ □□□□□□□□ ID□E-CID□OTDOA□A-GNSS□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□→□□□□□□□□

□□□

```
{
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "cell",
 "location_type": 1,
 "timeout": 30000,
 "mme_host": "mme01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
}
```

| 필드명           | 타입      | 필수 | 기본값   | 설명                                                                                         |
|---------------|---------|----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| imsi          | string  | 필수 | --    | UE의 IMSI                                                                                   |
| method        | string  | 필수 | cell  | 위치추적 방법: cell, ecid, gnss, otdoa, hybrid<br>ecid/gnss/otdoa/hybrid SLs E-SMLC cell SLg PLR |
| accuracy      | integer | 필수 | --    | 위치추적 정확도 (미터) → GNSS/OTDOA/E-CID/LCS-QoS MME                                               |
| location_type | integer | 필수 | 1     | SLg-Location-Type: 0 (E-SMLC), 1 (SLg), 2 (PLR)                                            |
| mme_host      | string  | 필수 | --    | MME 호스트 이름 (SLh LCS-Routing-Info-Request HSS)                                              |
| rat           | string  | 필수 | 4g    | 무선 접속 기술: 2g/3g (MAP/Lg), 4g (MSC/SGSN), A/B (method)                                      |
| node_gt       | string  | 필수 | --    | 노드 B 타입: 2G/3G (MSC/SGSN), 4G (MAP SendRoutingInfoForLCS HLR)                              |
| timeout       | integer | 필수 | 30000 | 타임아웃 (밀리초)                                                                                 |

method, accuracy, OmniLCS, UE, OmniLCS E-SMLC, LPP/LPPa, SLs, cell, MME, SLg, SLg, MME, ECGI

```

{
 "status": "ok",
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "cell",
 "source": "slg",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "altitude": null,
 "uncertainty": 10.5,
 "confidence": null,
 "cell_id": 43559,
 "plmn": {"mcc": "001", "mnc": "01"},
 "ecgi": "00F1100000AA27",
 "serving_node": {"name": "mme01...", "realm": "epc..."},
 "duration_ms": 5230,
 "timestamp": "2025-01-15T10:30:00Z"
}

```

00 00000000000000 00000000000000000000 latitude/longitude 0 GAD  
 Location-Estimate 000 source 000000 MME 00 SLg 0000 "slg" 000000 E-SMLC  
 00000 gnss 0 ecid 00000/SLg 000000000 ECGI 0 cell\_id + plmn 00000 ecgi 0000  
 AVP 000 ECGI 0 GAD 000000000000000000

| 項目                       | 型別           | 説明                                         |
|--------------------------|--------------|--------------------------------------------|
| imsi                     | string       | UE 番号                                      |
| method                   | string       | 測定方法                                       |
| source                   | string       | 測定元情報 slg gnss ecid                        |
| latitude                 | float/null   | 緯度                                         |
| longitude                | float/null   | 経度                                         |
| altitude                 | float/null   | 高度                                         |
| uncertainty              | float/null   | 位置推定誤差                                     |
| uncertainty_altitude     | float/null   | 高度推定誤差                                     |
| confidence               | integer/null | 信頼度                                        |
| shape                    | string/null  | 形状 GAD 形状 ellipsoid_point_with_uncertainty |
| cell_id                  | integer/null | E-UTRAN 小区 ID/SLg                          |
| plmn                     | object/null  | PLMN {mcc, mnc} SLg                        |
| ecgi                     | string/null  | 7 桁 ECGI SLg                               |
| serving_node             | object/null  | MME 識別子/名前                                 |
| age_of_location_estimate | integer/null | 位置推定有効期間                                   |
| accuracy_fulfilment      | string/null  | 精度達成状況                                     |
| ecid_measurements        | object/null  | E-CID 測定 ecid                              |

| 필드          | 타입      | 설명          |
|-------------|---------|-------------|
| duration_ms | integer | 지속 시간       |
| timestamp   | string  | ISO 8601 형식 |

응답

| 상태 코드 | 메시지                                         | 설명                             |
|-------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| 400   | "imsi is required"                          | IMSI 필드가 필요합니다                 |
| 404   | "User not found"                            | IMSI를 찾을 수 없습니다                |
| 404   | "User not connected"                        | UE가 연결되지 않았습니다                 |
| 422   | "No MME host available for this subscriber" | 이 구독자에게 사용할 수 없는 MME 호스트가 있습니다 |
| 504   | "Positioning timed out"                     | 위치 지정 시간이 초과되었습니다              |
| 500   | (없음)                                        | 서버 오류                          |

요청

예) A가 GMLC로 SLh + SLg를 호출할 때 cell 필드를 MME에 전달합니다

```
curl -sk -X POST https://localhost:8443/api/location \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{"imsi": "001010000000001", "method": "cell"}'
```

```
{
 "status": "ok",
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "cell",
 "source": "slg",
 "latitude": -37.8183,
 "longitude": 144.9671,
 "altitude": null,
 "uncertainty": 1273.5,
 "confidence": null,
 "cell_id": 43559,
 "plmn": {"mcc": "001", "mnc": "01"},
 "ecgi": "00F1100000AA27",
 "serving_node": {"name":
 "mme01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org", "realm":
 "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"},
 "duration_ms": 412,
 "timestamp": "2026-06-22T01:14:55.218000Z"
}
```

00 B000 E-SMLC 000SLs / LPP00000000 00 gnss00000 accuracy 000000000  
 source 00000000000

```
curl -sk -X POST https://localhost:8443/api/location \
 -H "Content-Type: application/json" \
 -d '{"imsi": "001010000000001", "method": "gnss", "timeout":
 30000}'
```

```
{
 "status": "ok",
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "gnss",
 "source": "gnss",
 "latitude": -37.8200,
 "longitude": 144.9834,
 "altitude": 558,
 "uncertainty": 9.5,
 "uncertainty_altitude": 1.1,
 "confidence": 90,
 "shape":
 "ellipsoid_point_with_altitude_and_uncertainty_ellipsoid",
 "duration_ms": 10077,
 "timestamp": "2026-06-22T01:18:02.640000Z"
}
```

`curl -d '{"imsi": "001010000000001", "accuracy": 20}'` A-GNSS ≤ 50  
m → A-GNSS

## GET /api/location

| limit | integer | 50 |  |
|-------|---------|----|--|

(200)

```
{
 "status": "ok",
 "data": [
 {
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "gnss",
 "state": "completed",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "uncertainty": 10.5,
 "source": "gnss",
 "created_at": "2025-01-15T10:29:55Z",
 "completed_at": "2025-01-15T10:30:00Z"
 }
],
 "count": 1
}
```

# GET /api/location/:imsi

IMEI IMSI UE identifier

JSON

| Field | Type   | Description |
|-------|--------|-------------|
| imsi  | string | UE IMSI     |

200 (OK)

```
{
 "status": "ok",
 "imsi": "001010000000001",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "altitude": null,
 "uncertainty": 10.5,
 "confidence": null,
 "source": "gnss",
 "timestamp": "2025-01-15T10:30:00Z"
}
```

응답

| 상태  | 메시지                              |
|-----|----------------------------------|
| 404 | "No location found for IMSI"     |
| 404 | "No completed location for IMSI" |

# GET /api/location/:imsi/history

이 API는 IMSI 번호를 기반으로 위치 기록을 반환합니다.

응답

| 필드   | 타입     | 설명       |
|------|--------|----------|
| imsi | string | UE의 IMSI |

응답

| 필드    | 타입      | 기본값 | 설명                  |
|-------|---------|-----|---------------------|
| from  | string  | --  | 시작 시간 (ISO 8601 형식) |
| to    | string  | --  | 종료 시간 (ISO 8601 형식) |
| limit | integer | 100 | 결과 수                |

예시 (200)

```
{
 "status": "ok",
 "data": [
 {
 "timestamp": "2025-01-15T10:30:00Z",
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "gnss",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "altitude": null,
 "uncertainty": 10.5,
 "confidence": null,
 "source": "gnss",
 "duration_ms": 5230
 }
],
 "count": 1
}
```

# GET /api/location/:imsi/history/csv

이 API는 IMSI 번호를 기반으로 CSV 형식의 위치 기록을 반환합니다.

요청 예시

| URI                         | Method | Response |
|-----------------------------|--------|----------|
| /api/location/:imsi/history | GET    | 200      |

URI

GET /api/location/:imsi/history

200

CSV

timestamp,imsi,method,latitude,longitude,altitude,uncertainty,confidence

Content-Type: text/csv  
Content-Disposition: attachment;  
filename="location\_history\_<imsi>\_<date>.csv"

GET

GET /api/cells

200

200

```
{
 "status": "ok",
 "data": [
 {
 "cell_id": "001-01-0001-01",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "pci": 100,
 "earfcn": 1300,
 "radius": 500,
 "azimuth": null,
 "height": null,
 "prs_config": null,
 "updated_at": "2025-01-15T10:00:00Z"
 }
],
 "count": 1
}
```

# GET /api/cells/:id

cell\_id

| id | string |  |
|----|--------|--|

(200)

```
{
 "status": "ok",
 "data": {
 "cell_id": "001-01-0001-01",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "pci": 100,
 "earfcn": 1300,
 "radius": 500,
 "azimuth": null,
 "height": null,
 "prs_config": {
 "bandwidth": 50,
 "config_index": 0,
 "num_dl_frames": 1,
 "cp_length": null,
 "num_antenna_ports": null
 },
 "updated_at": "2025-01-15T10:00:00Z"
 }
}
```

Response

| Status | Message                |
|--------|------------------------|
| 404    | "Cell not found: <id>" |

---

## POST /api/cells

Request

Body

```
{
 "cell_id": "001-01-0001-01",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "pci": 100,
 "earfcn": 1300,
 "radius": 500,
 "azimuth": 120.0,
 "height": 30.0,
 "prs_config": {
 "bandwidth": 50,
 "config_index": 0,
 "num_dl_frames": 1,
 "cp_length": "normal",
 "num_antenna_ports": 2
 }
}
```

| 項目         | 型別      | 必須 | デフォルト | 説明                               |
|------------|---------|----|-------|----------------------------------|
| cell_id    | string  | ○  | --    | セルID                             |
| latitude   | float   | ○  | --    | 緯度 -90 から 90                     |
| longitude  | float   | ○  | --    | 経度 -180 から 180                   |
| pci        | integer | ○  | --    | PCI 0-503                        |
| earfcn     | integer | ○  | --    | E-UTRA 周波数                       |
| radius     | integer | ○  | 1000  | 半径                               |
| azimuth    | float   | ○  | --    | 方位角                              |
| height     | float   | ○  | --    | 高さ                               |
| prs_config | object  | ○  | --    | OTDOA および PRS 設定                 |
| tac        | integer | ○  | --    | 4G CAP トラッキング領域                  |
| lac        | integer | ○  | --    | 2G および 3G CAP トラッキング領域           |
| rat        | string  | ○  | --    | ネットワークタイプ "4g" および "3g" および "2g" |

# 例 (201)

GET /api/cells/:id 呼び出し

レスポンス

| ステータスコード | メッセージ                                 |
|----------|---------------------------------------|
| 400      | "cell_id is required"                 |
| 400      | "latitude and longitude are required" |

---

# PUT /api/cells/:id

更新指定 ID のセル

パラメータ

| パラメータ | 型      | 説明         |
|-------|--------|------------|
| id    | string | 更新対象のセル ID |

レスポンス

更新成功の場合は 200 OK を返す。更新失敗の場合は POST エラーメッセージを返す。

成功 (200)

成功メッセージ

失敗

| ステータス | メッセージ                  |
|-------|------------------------|
| 404   | "Cell not found: <id>" |

---

# DELETE /api/cells/:id

指定 ID のセルを削除

パラメータ

| パラメータ | 型      | 説明         |
|-------|--------|------------|
| id    | string | 削除対象のセル ID |

成功 (204)

Response

Code

| Code | Message                |
|------|------------------------|
| 404  | "Cell not found: <id>" |

## GET /api/cells/nearby

Request

Params

| Param  | Type  | Required | Default | Description |
|--------|-------|----------|---------|-------------|
| lat    | float | Yes      | --      | Latitude    |
| lon    | float | Yes      | --      | Longitude   |
| radius | float | Yes      | 10      | Radius      |

Limit (200)

```
{
 "status": "ok",
 "data": [
 {
 "cell_id": "001-01-0001-01",
 "latitude": 40.7128,
 "longitude": -74.0060,
 "pci": 100,
 "earfcn": 1300,
 "distance_km": 0.523
 }
],
 "count": 1
}
```

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ distance\_km □□□

□□□□

| □□  | □□                                          |
|-----|---------------------------------------------|
| 400 | "lat and lon query parameters are required" |

---

## POST /api/cells/sync

□□□□□ InfluxDB □□□□□

□□□

□□□□

□□ (200)

```
{
 "status": "ok",
 "cells_synced": 128
}
```

HTTP

| ステータスコード | メッセージ                           |
|----------|---------------------------------|
| 500      | "Sync failed: <reason>"         |
| 503      | "Cell sync service unavailable" |

## GMSC (GMLC)

GMSCは、DiameterとGMLC & Leを介して

### GET /api/deferred\_location

HTTP

200 (200):

```
{
 "status": "ok",
 "count": 1,
 "data": [
 {
 "session_id": "a1b2c3d4-e5f6-...",
 "type": "periodic",
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "cell",
 "client_name": "rest-api",
 "status": "active",
 "interval_ms": 60000,
 "remaining_reports": 7,
 "total_reports": 10,
 "started_at": "2026-04-09T10:00:00Z",
 "last_fix_at": "2026-04-09T10:03:00Z"
 }
]
}
```

# POST /api/deferred\_location

Request body

Example:

```
{
 "type": "periodic",
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "cell",
 "interval_seconds": 60,
 "count": 10
}
```

| Field            | Type    | Required | Description                   |
|------------------|---------|----------|-------------------------------|
| type             | string  | Yes      | "periodic"                    |
| imsi             | string  | Yes      | IMSI                          |
| method           | string  | Yes      | cell, ecid, gnss, otdoa, cell |
| interval_seconds | integer | Yes      | Interval in seconds           |
| count            | integer | Yes      | Number of requests            |

Response:

```
{
 "type": "triggered",
 "imsi": "001010000000001",
 "method": "cell",
 "event_type": "entering",
 "poll_interval_seconds": 30,
 "max_reports": 0,
 "areas": [
 {
 "type": "circle",
 "center": {"lat": -33.8688, "lon": 151.2093},
 "radius_meters": 500
 }
]
}
```

| Field                 | Type    | Optional | Description                         |
|-----------------------|---------|----------|-------------------------------------|
| type                  | string  | □        | "triggered"                         |
| imsi                  | string  | □        | IMSI                                |
| method                | string  | □        | cell                                |
| event_type            | string  | □        | "entering" "leaving" "being_inside" |
| poll_interval_seconds | integer | □        | 30                                  |
| max_reports           | integer | □        | 0 =                                 |
| areas                 | array   | □        |                                     |

(201):

```
{"status": "ok", "message": "Periodic session created"}
```

# GET /api/deferred\_location/:session\_id

成功レスポンス

200 (OK):

```
{
 "status": "ok",
 "data": {
 "session_id": "a1b2c3d4-...",
 "type": "periodic",
 "imsi": "001010000000001",
 "status": "active",
 "remaining_reports": 7,
 "total_reports": 10
 }
}
```

# DELETE /api/deferred\_location/:session\_id

成功レスポンス

200 (OK):

```
{"status": "ok", "message": "Session cancelled"}
```

| ステータスコード | メッセージ         |
|----------|---------------|
| 400      | 不正なリクエスト      |
| 404      | セッションが見つかりません |

# CAP

## POST /api/cap

Send CAP XML to the TACs/LACs

```
{
 "xml": "<alert
xmlns=\"urn:oasis:names:tc:emergency:cap:1.2\">...</alert>"
}
```

| xml | string |  | Send CAP v1.2 XML |
|-----|--------|--|-------------------|

(201)

```

{
 "status": "ok",
 "data": {
 "id": "a1b2c3d4-e5f6-...",
 "status": "pending",
 "source": "http_post",
 "received_at": "2025-01-15T10:30:00Z",
 "matched_cells": 42,
 "tacs": [100, 101],
 "lacs": [5001],
 "mcc": "001",
 "mnc": "01",
 "broadcast_params": {
 "message_id": 4370,
 "repetition_period": 30,
 "num_broadcasts": 10,
 "message_text": "Tornado Warning...",
 "event": "Tornado Warning",
 "severity": "Extreme",
 "urgency": "Immediate"
 }
 }
}

```

☐ require\_approval
 ☐ true
 ☐ status
 ☐ "pending"
 ☐ "sent"

☐

| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                           |
|--------------------------|----------------------------------------------------|
| 400                      | <input type="text" value="xml field is required"/> |
| 422                      | <input type="text"/>                               |

## GET /api/cap

☐

200 (200)

```
{
 "status": "ok",
 "data": {
 "pending": [...],
 "active": [...],
 "history": [...]
 }
}
```

## GET /api/cap/:id

ID 必須

レスポンス

| 項目 | 型      | 説明   |
|----|--------|------|
| id | string | UUID |

200 (200)

レスポンス

レスポンス

| ステータス | メッセージ                   |
|-------|-------------------------|
| 404   | "Alert not found: <id>" |

## PUT /api/cap/:id

必須

111

```
{
 "action": "approve",
 "operator": "operator1"
}
```

| 操作       | 数据类型   | 默认值 | 说明                         |
|----------|--------|-----|----------------------------|
| action   | string | □   | "approve" □ "reject"       |
| operator | string | □   | □□□□□□□□□□□□□□ "unknown" □ |

□□ (200)

□□□□□□□□□□

11

| ステータスコード | メッセージ                                  |
|----------|----------------------------------------|
| 400      | "action must be 'approve' or 'reject'" |
| 404      | "Alert not found: <id>"                |

□ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

```
{
 "status": "error",
 "reason": "aaaaaaaaaa"
}
```

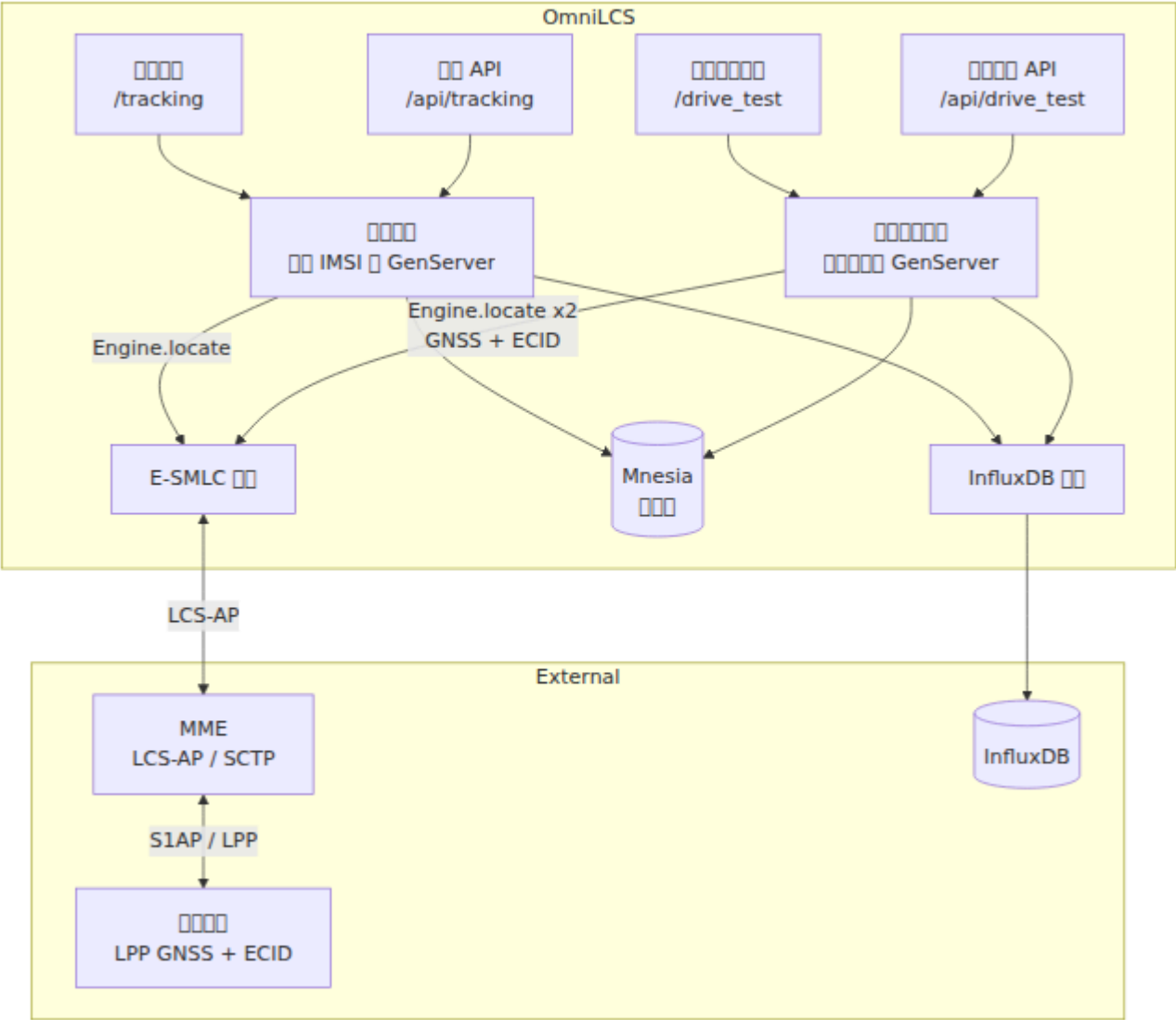
HTTP 状态码

| 状态码 | 描述       |
|-----|----------|
| 200 | 成功       |
| 201 | 已创建      |
| 204 | 无内容      |
| 400 | 请求无效     |
| 404 | 未找到      |
| 422 | 不可接受的请求体 |
| 500 | 服务器内部错误  |
| 503 | 服务不可用    |
| 504 | 网关超时     |

# OmniLCS

OmniLCS 是一个基于 OpenCellular 的开源项目，旨在实现 GPS 定位功能。它支持多种定位方式，包括 GPS、ECID 等。

## 架构



## 部署

部署 OmniLCS 需要以下步骤：

- 1. 安装 Mnesia 数据库。
- 2. 安装 Web UI 和 REST API。

# Web UI

Enter IMSI and select interval (5, 15, 30, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480, 540, 600, 660, 720, 780, 840, 900, 960, 1020, 1080, 1140, 1200, 1260, 1320, 1380, 1440, 1500, 1560, 1620, 1680, 1740, 1800, 1860, 1920, 1980, 2040, 2100, 2160, 2220, 2280, 2340, 2400, 2460, 2520, 2580, 2640, 2700, 2760, 2820, 2880, 2940, 3000, 3060, 3120, 3180, 3240, 3300, 3360, 3420, 3480, 3540, 3600, 3660, 3720, 3780, 3840, 3900, 3960, 4020, 4080, 4140, 4200, 4260, 4320, 4380, 4440, 4500, 4560, 4620, 4680, 4740, 4800, 4860, 4920, 4980, 5040, 5100, 5160, 5220, 5280, 5340, 5400, 5460, 5520, 5580, 5640, 5700, 5760, 5820, 5880, 5940, 6000, 6060, 6120, 6180, 6240, 6300, 6360, 6420, 6480, 6540, 6600, 6660, 6720, 6780, 6840, 6900, 6960, 7020, 7080, 7140, 7200, 7260, 7320, 7380, 7440, 7500, 7560, 7620, 7680, 7740, 7800, 7860, 7920, 7980, 8040, 8100, 8160, 8220, 8280, 8340, 8400, 8460, 8520, 8580, 8640, 8700, 8760, 8820, 8880, 8940, 9000, 9060, 9120, 9180, 9240, 9300, 9360, 9420, 9480, 9540, 9600, 9660, 9720, 9780, 9840, 9900, 9960, 10000) and click "Track".

After clicking "Track", the system will start tracking the IMSI. The tracking data will be displayed in a table. You can also export the data to CSV or KML format.

# REST API

| Method | Endpoint                       | Description                                                                               |
|--------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| GET    | /api/tracking                  | Get all tracking data                                                                     |
| POST   | /api/tracking                  | Create new tracking data. Request body: {"imsi": "...", "method": "gnss", "interval": 30} |
| GET    | /api/tracking/:imsi            | Get tracking data for specific IMSI                                                       |
| DELETE | /api/tracking/:imsi            | Delete tracking data for specific IMSI                                                    |
| GET    | /api/tracking/:imsi/export/csv | Export tracking data for specific IMSI to CSV                                             |
| GET    | /api/tracking/:imsi/export/kml | Export tracking data for specific IMSI to KML                                             |

# Footer

Copyright © 2023. All rights reserved.

| 項目 | 項目               | 項目         |
|----|------------------|------------|
| 項目 | Engine.locate 項目 | 項目項目項目     |
| 項目 | 項目項目 MME 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

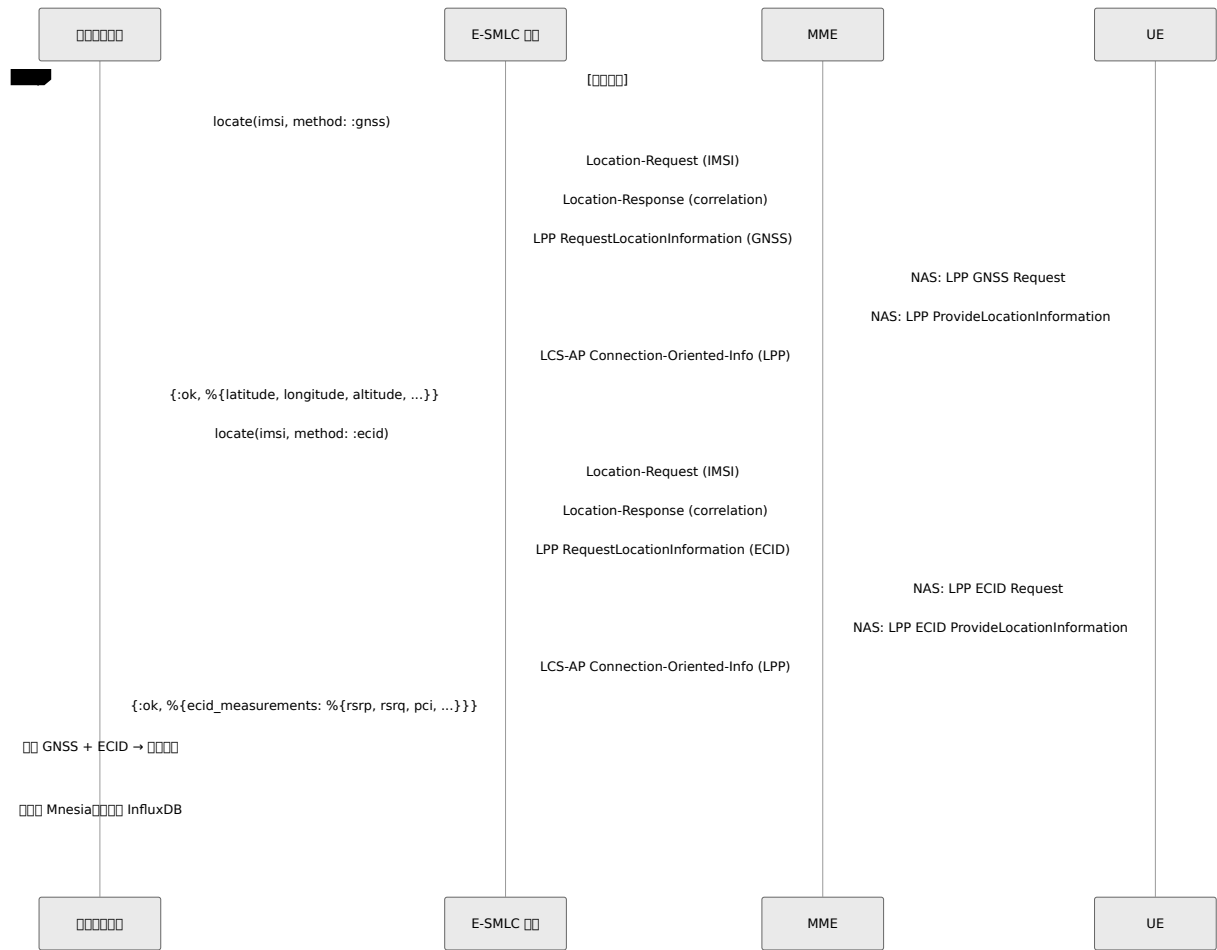
## 項目項目項目

項目項目項目 IMSI 項目 **GNSS** 項目項目 GPS 項目 **E-CID** 項目項目 RSRP、RSRQ項目項目 PCI、EARFCN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 IMSI項目 4 項目項目
  - 項目 MME 項目項目項目 LPP **GNSS** 項目項目 GPS 項目
  - 項目項目項目 LPP **E-CID** 項目項目項目項目
  - 項目項目項目項目項目
- 項目項目項目 Mnesia 項目
- 項目 InfluxDB項目項目項目
- 項目 PubSub 項目項目項目 Web UI



## Web UI

Web UI 的接口

1. Web UI 接收来自“CBD”的请求
2. Web UI 接收来自 IMSIs 的请求
3. Web UI 接收来自 10 的请求
4. Web UI 接收来自 的请求

Web UI 的接口

| 項目   | 説明                                |
|------|-----------------------------------|
| IMEI | 国際移動機器識別番号                        |
| IMSI | 国際移動サブスクリプション識別番号                 |
| 位置情報 | GNSS または GPS 位置情報                 |
| PCI  | 物理セルID または E-CID ID               |
| RSRP | 参考信号電力 (Reference Signal Power)   |
| RSRQ | 参考信号品質 (Reference Signal Quality) |
| GNSS | GNSS 位置情報 (緯度/経度)                 |
| ECID | E-CID 位置情報 (緯度/経度)                |

RSRP 参考信号電力 (Reference Signal Power)

# REST API

| メソッド   | URL                            | 説明                                                                               |
|--------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| GET    | /api/drive_test                | 取得                                                                               |
| POST   | /api/drive_test                | 登録<br><pre>{ "name": "...",<br/>  "imsis": ["..."],<br/>  "interval": 30 }</pre> |
| GET    | /api/drive_test/:id            | 取得<br><pre>?<br/>limit=200&amp;imsi=filter</pre>                                 |
| DELETE | /api/drive_test/:id            | 削除                                                                               |
| GET    | /api/drive_test/:id/export/csv | 取得 CSV                                                                           |
| GET    | /api/drive_test/:id/export/kml | 取得 KML                                                                           |

## API 例

登録

```
curl -sk -X POST https://omnilcs:8445/api/drive_test \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
 "name": "CBD Coverage Test",
 "imsis": ["0010100000000001", "0010100000000002"],
 "interval": 30
'
```

取得

```
curl -sk https://omnilcs:8445/api/drive_test/<campaign_id>?
limit=100
```

**KML**

```
curl -sk https://omnilcs:8445/api/drive_test/<campaign_id>/export/kml -o coverage.kml
```

## E-CID ☐ ☐

E-CID 0000 LPP 3GPP TS 36.355 0000000000 RSRP RSRQ 0 UE Rx/Tx 00000000  
eNB LPPa 00000000000000000000

□ □ □ □

| 項目                 | 項目              | 項目                  |
|--------------------|-----------------|---------------------|
| rsrp               | 信号電力            | 信号電力 -44 ~ -140 dBm |
| rsrq               | 信号品質            | 信号品質 -3 ~ -19.5 dB  |
| pci                | 小区 ID           | 小区 ID               |
| earfcn             | E-UTRAN 频点      | 频点                  |
| cell_global_id     | 小区 PLMN + 小区 ID | 小区 ID               |
| ue_rx_tx_time_diff | UE Rx-Tx 时间差    | 时间差                 |

## API 結果

```
{
 "status": "ok",
 "method": "ecid",
 "imsi": "001010000000001",
 "ecid_measurements": {
 "measurements": [
 {
 "pci": 373,
 "earfcn": 1825,
 "cell_global_id": {
 "cell_id": 4000,
 "plmn": {"mcc": "001", "mnc": "01"}
 },
 "rsrp": 40,
 "rsrq": 25,
 "ue_rx_tx_time_diff": 19
 }
]
 }
}
```

## 結果

### CSV

結果をCSV形式で出力します。IMSIは端末の識別番号です。

### KML

Google Earth / Google Maps で表示するためのKML形式で出力します。

- 結果/日時/形式
- 項目
- IMSI RSRP RSRQ PCI 項目
- RSRP 結果/日時/形式

- 00 IMSI 0000 LineString 00000000

0 Google Earth0 Google Maps0 QGIS 0000 KML 0000 GIS 00000000

# InfluxDB 00

00 runtime.exs 0000 InfluxDB 00000000000000000000000000 InfluxDB0

0000000

| InfluxDB 00         | 00          | 00                                                                  |
|---------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|
| subscriber_tracking | 00000       | latitude, longitude, altitude, device_status                        |
| drive_test          | 00000<br>00 | latitude, longitude, altitude, rsrp, rsrq, serving_pci, uncertainty |

00

| 00          | 00                       |
|-------------|--------------------------|
| imsi        | 00000000 IMSI            |
| method      | 000000000                |
| campaign_id | 000000000000000000000000 |

0000

0000000000000000 Mnesia 0 disc\_copies 00000000000000000000

| Mnesia 表                        | キー                                  | 説明       |
|---------------------------------|-------------------------------------|----------|
| :mnesia_tracking_history        | {imsi, monotonic_time}              | 履歴<br>履歴 |
| :mnesia_tracking_config         | imsi                                | 履歴<br>履歴 |
| :mnesia_drive_test_measurements | {campaign_id, imsi, monotonic_time} | 履歴<br>履歴 |
| :mnesia_drive_test_config       | campaign_id                         | 履歴       |

履歴は IMSI 1,000 履歴は 10,000 履歴

# OmniLCS Web ☐☐☐☐

OmniLCS 透過 HTTPS 透過 Web 介面 **443** 透過 Phoenix LiveView 可透過 2-3 分鐘

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

□□□□□□□□□□

| 項目        | API             | 説明                |
|-----------|-----------------|-------------------|
| ダッシュボード   | /dashboard      | ダッシュボード画面         |
| 位置        | /location       | 位置情報画面            |
| SLs 一覧    | /sls            | SLs (LCS-AP) 一覧画面 |
| セル一覧      | /cells          | セル一覧画面            |
| マップ       | /map            | マップ画面             |
| Diameter  | /diameter       | Diameter 画面       |
| GMLC / Le | /gmlc           | GMLC Le 画面        |
| 送信        | /send_broadcast | 2G/3G/4G 送信画面     |
| 送信履歴      | /broadcasts     | 送信履歴画面            |
| CBC 2G    | /cbc            | 2G CBSP 画面        |
| CBC 3G    | /cbc3g          | 3G SABP 画面        |
| CBC 4G    | /cbc4g          | 4G SBC-AP 画面      |
| CAP 一覧    | /cap            | CAP 画面            |
| OTP       | /application    | OTP 画面            |
| 設定        | /configuration  | 設定画面              |
| ログ        | /log            | ログ画面              |

□□□

□□: /dashboard

□□: □ 2 □

□□□□□□ OmniLCS □□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□

| □□     | □□           |
|--------|--------------|
| □□□□   | □□□□□□□□□□   |
| □□□    | □□□□□□□□□□□□ |
| □□□    | □□□□□□□□□□□□ |
| □□□□□□ | □□□□□□□□□□□□ |

Table 1

Table 1: 20 parameters for the LCS-AP

| Item     | Parameter                   |
|----------|-----------------------------|
| IMSI     | UE IMSI                     |
| Location | Location (E-CID/GNSS/OTDOA) |
| MME      | MME ID                      |
| Time     | Time (HH:MM:SS)             |
| Other    | Other parameters            |

Table 2

Table 2: "LCS-AP" SLs (LCS-AP) Diameter parameters

- Parameters
- Parameters SLs Diameter

Table 3

Table 3: Parameters

| Item         | Parameter         | Value | Unit       |
|--------------|-------------------|-------|------------|
| SLs (LCS-AP) | Number 1 MME SCTP | --    | MME        |
| Diameter     | Number 1 Diameter | --    | Parameters |
| Other        | Other parameters  | 0     | --         |

□□

□□: /location

□□: □ 2 □

□□□□□□□□□□□□□□□□ UE □□□

□□□□□

□□□□□□□□□□

| □□    | □□                        |
|-------|---------------------------|
| □□    | □□□□ ID□□□□□□□□□□         |
| E-CID | □□ eNB □□□□□□□ ID□□□ LPPa |
| GNSS  | □□ LPP □ GPS/GNSS□□□□□    |
| OTDOA | □□ PRS □□□□□□□            |
| □□    | □□□□□□□□□□                |

00000000000000000000

0000

- **IMSI** 00: 000000 UE 0 IMSI00009999900000000010
- 000000: 00000000

000000000000000000000000

0000

0000000

- 000
- 0000
- 0000
- 0000
- 000❖❖0

00000

00000000000000000000

| 0    | 00           |
|------|--------------|
| IMSI | UE 000       |
| 00   | 0000         |
| MME  | 00 MME 00    |
| 00   | 000000       |
| 0000 | 000000000000 |
| 00   | 000000000000 |

環境構築

- 言語: Python
- 環境: Anaconda
- ライブラリ: NumPy, Pandas
- データ: Kaggle OpenStreetMap データ

データの前処理

目的

環境構築

- Python 3.8.5
- Anaconda 2.4.0
- Jupyter Notebook

環境 5 構築

SLs 環境

環境: /sls

環境: 2 環境

网络 E-SMLC 网络 MMEs 网络 SLs (LCS-AP) 网络 SCTP 网络 MME 网络

网络

网络 LCS 网络 (LCS-AP) 网络

- 网络 (3GPP TS 29.171)
- 网络 (PPID 29, 网络 9082)
- 网络 MME 网络
- 网络/网络

网络

| 网络      | 网络                 |
|---------|--------------------|
| 网络 MMEs | 网络 SCTP 网络 MMEs 网络 |
| 网络      | SCTP 网络            |

# MME 配置

配置 MME SCTP 参数

配置

地址: /cells

端口: 2

配置 ID 参数 OTDOA 参数 Mnesia

配置

| 参数             | 配置             |
|----------------|----------------|
| 配置             | 配置             |
| 配置             | 配置 InfluxDB 配置 |
| 配置 InfluxDB 配置 | 配置 InfluxDB 配置 |
| 配置 / 配置        | 配置             |
| 配置             | 配置             |
| 配置             | 配置             |

配置

配置 ID 配置 PC 配置 EARFCN 配置

配置

配置

| 項目     | 説明                            |
|--------|-------------------------------|
| 機体 ID  | 機体識別番号                        |
| PCI    | 物理セルID (LTE/NR) 物理セルID (UMTS) |
| EARFCN | 地球周波数                         |
| 周波数    | 周波数                           |
| 周波数    | 周波数                           |
| RAT    | 無線アクセス技術 GSM UMTS LTE NR      |
| 備考     | Huawei XLSX InfluxDB Manual   |
| 備考     | 備考                            |

項目

項目 項目 項目

項目 1: 項目

項目 NMS 項目

| 廠商               | 輸出檔               |
|------------------|-------------------|
| <b>Huawei</b>    | U2020 XLSX 輸出 CSV |
| <b>Nokia</b>     | NetAct RAN 輸出 CSV |
| <b>Ericsson</b>  | ENM WCDMA 輸出 CSV  |
| <b>ZTE</b>       | UMS 輸出 CSV        |
| 輸出 / <b>JSON</b> | JSON 輸出           |

圖 2: 輸出

輸出檔格式說明

**Huawei XLSX** 輸出檔格式說明 Huawei U2020 輸出 .xlsx 輸出檔格式說明  
輸出 UMTS 及 LTE 輸出檔格式說明

RAT 輸出 GSM 輸出 UMTS 輸出 LTE 及 NR 輸出檔格式說明

- 輸出檔格式說明 "UMTS" 及 "LTE" 及 "GSM" 及 "NR" 輸出
- 輸出檔格式說明 PScrambCode 輸出 UMTS 輸出 DLearfcn 輸出 LTE 輸出 NRPCI 輸出 NR 輸出 BCCH 輸出 GSM

輸出 **Sheet1** 輸出檔格式說明

| RAT  | 輸出檔                                       |
|------|-------------------------------------------|
| GSM  | 輸出 ID 輸出 LAC 輸出 BCCH 輸出 BSIC 輸出           |
| UMTS | 輸出 ID 輸出 LAC 輸出 SAC 輸出 RAC 輸出 UARFCN 輸出   |
| LTE  | 輸出 ID 輸出 PCI 輸出 TAC 輸出 DL EARFCN 輸出       |
| NR   | 輸出 ID 輸出 NR PCI 輸出 TAC 輸出 NR DL EARFCN 輸出 |



删除

删除“Del”按钮

删除

删除: /map

删除 Leaflet 删除 CartoDB 删除 RAT 删除

删除

| RAT       | 删除 |
|-----------|----|
| GSM (2G)  | 删除 |
| UMTS (3G) | 删除 |
| LTE (4G)  | 删除 |
| NR (5G)   | 删除 |
| 删除        | 删除 |
| 删除        | 删除 |

删除 Leaflet MarkerCluster 删除 ID 删除 LAC/SAC/TAC PCI EARFCN 删除

删除

删除

- 删除 LAC(s) SAC(s) TAC(s)
- 删除 LACs SACs TACs 删除

Network Architecture

- LACs → 2G (CBSP)
- SACs → 3G (SABP)
- TACs → 4G (SBc-AP)

# Diameter

URI: /diameter

URI: 2

Diameter SLg Diameter E-SMLC MME SLs  
LCS-AP SCTP

| 項目                 | 値                               |
|--------------------|---------------------------------|
| SLg 番号 (TS 29.172) | GMLC へ MME 番号 DRA番号 ID 16777264 |
| 番号 Diameter 番号     | 番号番号番号 Diameter 番号              |

番号番号番号番号/番号番号番号番号

番号番号

番号番号番号番号番号番号番号番号

番号番号

| 項目    | 値                 |
|-------|-------------------|
| 番号    | Diameter 番号       |
| 番号    | Diameter 番号       |
| IP 番号 | 番号 (番号://ip:port) |
| 番号    | 番号番号番号番号          |

番号番号番号番号番号番号番号

| 番号 | 値                |
|----|------------------|
| 番号 | OmniLCS 番号番号     |
| 番号 | SCTP へ TCP       |
| 番号 | 番号番号 Diameter 番号 |
| 番号 | 番号番号番号 ID        |

# CBC 2G

URL: /cbc

URL: 2

2G 3G 4G 5G CBSP

CBSP

- (3GPP TS 48.049)
- 
- 
- /

| BSCs | :connected |
|------|------------|
|      |            |
|      | CBSP       |

## BSCs

CBSP

- IP
- ID
- 
-

# CBSP 简介

每 20 秒发送 CBSP 数据包

| 域   | 值                        |
|-----|--------------------------|
| 时间  | HH:MM:SS                 |
| 序列号 | ID                       |
| 消息  | “WRITE REPLACE COMPLETE” |
| 状态  | OK 失败 ERR 信息             |

消息域 cbsp:connections 或 cbsp:messages 通过 PubSub 发布

# CBC 3G

URL: /cbc3g

版本: 2

支持 lu-BC 3G 支持 SABP 3GPP TS 25.419

## 支持

支持 SABP

- 支持 (3GPP TS 25.419)
- 支持
- 支持 RNC
- 支持/支持

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

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| <b>問題</b> | <b>回答</b>                 |
| どの RNCs   | どの :connected の RNC を見つける |
| 問題        | 接続可能な RNCs を見つける          |
| 解決策       | 接続可能な RNCs SABP を見つける     |

**□□□ RNCs □□**

□□□□ SABP □□□□□□□□□□

- 四四 IP 地址
- 四 ID
- 四四四
- 四四四四

**SABP**

20 SABP

|     |                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|
| □   | □□                                                      |
| □□  | □□□□□□HH:MM:SS□                                         |
| □□□ | □ RNC □□□ ID                                            |
| □□  | □□□□□□□□□“WRITE REPLACE COMPLETE”□“RESTART INDICATION”□ |
| □□  | □□□□□□□□□ OK□□□□ FAIL□□□□ ERR□□□□ INFO□                 |

□□□□ sabp:connections □ sabp:messages □□□ PubSub □□□□□

## □□□□

□□: /send\_broadcast

□□: □□

□□□□□□□□□□ 2G (CBSP)□3G (SABP) □ 4G (SBc-AP) □□□□□□□□□□□□□□□□  
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□ ID □□□ **4355 (ETWS □□)** □□□□□□

## □□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

- □□□□ □□□□□□□□□□ LACs → 2G□SACs → 3G□TACs → 4G□
- **LAC□SAC □ TAC** □□ □□□□□□□□□□
- □□□□ □□□“□ LAC”

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□“□□□□□□□□”□□□□□□□□□□

## □□□□

□□: /broadcasts

□□: □ 3 □ + □□ PubSub

2G (CBSP)3G (SABP) 4G (SBc-AP)
 3

| 2G (CBSP)   | 2G |
|-------------|----|
| 3G (SABP)   | 3G |
| 4G (SBC-AP) | 4G |

CBC 4G

/cbc4g
 3

4G
 SBC-AP

4G

| 4G   | SBC-AP      |
|------|-------------|
| MMEs | SBC-AP SCTP |
| 4G   | 4G          |
| 4G   | 4G          |

0000000

| 00     | 00                              |
|--------|---------------------------------|
| 0000   | 0000000                         |
| 00 ID  | 16 0 CB 00000000004370 00 CMAS0 |
| 000    | 16 0000                         |
| MCC    | 0000000000“313”0                |
| MNC    | 0000000000“380”0                |
| TACs   | 000000000000                    |
| 0000   | 0000000000 + 0000000000         |
| 000000 | 0000000000                      |
| 0000   | 0000000000                      |

00“0000”00000000GSM 7 00000 Write-Replace-Warning-Request PDU0000000000  
000 MMEs0

000 **MMEs** 00

00 SBC-AP SCTP 0000000

- MME 000
- IP 0000000 SCTP 00 ID
- 0000000000 / 000000

0000000

00000000000

| 項目      | 説明     |
|---------|--------|
| MSG ID  | 0x1112 |
| SERIAL  |        |
| MESSAGE |        |
| STATUS  |        |
| ACTION  |        |

“” Stop-Warning-Request

100

| 項目      | 説明       |
|---------|----------|
| MSG ID  |          |
| SERIAL  |          |
| MESSAGE |          |
| TIME    | HH:MM:SS |
| STATUS  |          |

cbc:state cbc:connections PubSub

# CAP

/cap

3 + PubSub

1. 在 CAP 中，如果用户已经登录，则不需要 CAP。

2. 在 CAP 中，如果用户已经登录，则不需要 CAP。

| 项目                            | 说明                 |
|-------------------------------|--------------------|
| 1. 在 CAP 中，如果用户已经登录，则不需要 CAP。 | 如果用户已经登录，则不需要 CAP。 |
| 2. 在 CAP 中，如果用户已经登录，则不需要 CAP。 | 如果用户已经登录，则不需要 CAP。 |
| 3. 在 CAP 中，如果用户已经登录，则不需要 CAP。 | 如果用户已经登录，则不需要 CAP。 |
| 4. 在 CAP 中，如果用户已经登录，则不需要 CAP。 | 如果用户已经登录，则不需要 CAP。 |

3. 在 CAP 中，如果用户已经登录，则不需要 CAP。

4. 在 CAP 中，如果用户已经登录，则不需要 CAP。

| 項目       | 説明              |
|----------|-----------------|
| TIME     | 発生時刻            |
| EVENT    | 発生イベント名“発生イベント” |
| SEVERITY | 発生イベントの严重度      |
| CELLS    | 発生イベントの発生セル     |
| STATUS   | 発生イベントのステータス    |
| ACTIONS  | 発生イベントのアクション    |

発生イベントの発生時刻は TACs/LACs の ID と PLMN

発生イベント SBC-AP (4G) SABP (3G) CBSP (2G) の発生時刻

発生イベントの発生時刻

## 発生イベント

| 項目      | 説明           |
|---------|--------------|
| EVENT   | 発生イベント       |
| MSG ID  | CB の発生時刻     |
| TACs    | 発生イベントの発生時刻  |
| STARTED | 発生イベント       |
| STATUS  | 発生イベントのステータス |

000000

| TIME      | 00000000                 |
|-----------|--------------------------|
| EVENT     | 000000                   |
| SEVERITY  | 00000                    |
| CELLS     | 00000000                 |
| TACs/LACs | 000000                   |
| STATUS    | 000000000000000000000000 |

00000000000000000000

GMLC / Le 00

00: /gmlc  
00: 3 0 + 00 PubSub

1. 3GPP GMLC Le 与 3GPP Diameter 互操作 GMLC & Le 接口

2. 接口

| 接口   | 接口        |
|------|-----------|
| 3GPP | 3GPP      |
| 3GPP | 3GPP      |
| 3GPP | 3GPP/3GPP |

**LCS**

| NAME            | Diameter AVP |
|-----------------|--------------|
| TYPE            | LCS          |
| ALLOWED METHODS |              |
| RATE LIMIT      | “”           |

| SESSION ID | UUID |
|------------|------|
| TYPE       |      |
| IMSI       | IMSI |
| METHOD     |      |
| CLIENT     | LCS  |
| PROGRESS   | /“”  |
| LAST FIX   |      |
| ACTIONS    |      |

50 IDIMSI/

# API

API 仕様書

## API ( /application )

OTP 機能

- OTP 生成
- OTP 検証
- OTP 履歴

## API ( /configuration )

設定

- 設定取得
- 設定更新

## API ( /log )

ログ

- `ControlPanel.Logger` `ControlPanel`
- `ControlPanel`
- `ControlPanel`

