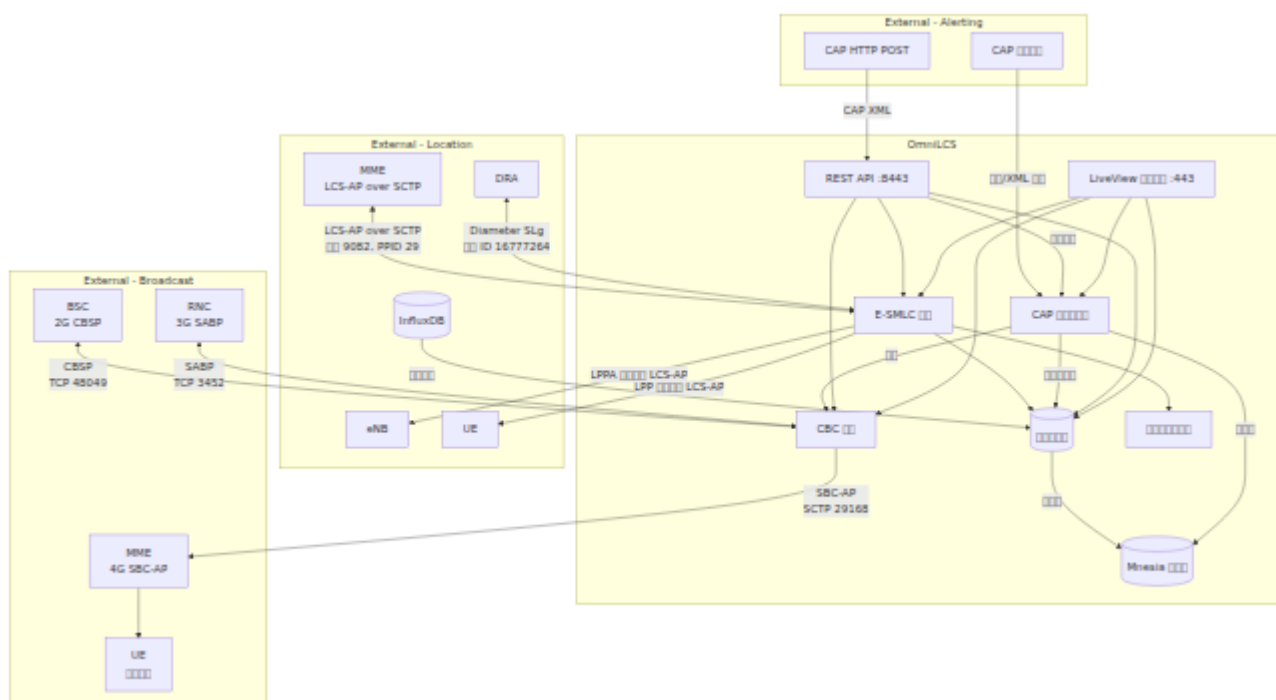


OmniLCS

OmniLCS is a **Location Server** for **LTE/GSM** networks. It is implemented in **E-SMLC** and **CBC** using **Elixir/OTP**.

Architecture



Components

E-SMLC --

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

- **OTDOA** 位置估計精度 RSTD 提供 UE 資訊
- 位置估計精度提供 CSV 位置估計精度 InfluxDB 提供
- 位置估計精度 IMSI 位置估計精度 Mnesia 提供 KML/CSV 提供
- 位置估計精度 IMSI 提供 GNSS 提供 E-CID 提供 RSRP/RSRQ 提供 InfluxDB 提供 KML/CSV 提供

GMMLC -- 位置估計精度

- **Le** 提供 3GPP TS 29.172 提供 LCS 提供 PSAP 提供 Diameter 提供
- 位置估計精度提供
- 位置估計精度提供 InfluxDB 提供 Diameter LRR 提供
- 位置估計精度提供/提供/提供
- 位置估計精度提供 Diameter 提供 LRR 提供

CBC -- 位置估計精度

- **2G CBSP** 提供 48049 提供 TCP 提供 BSC 提供
- **3G SABP** 提供 3452 提供 TCP 提供 BC 提供 3GPP TS 25.419 提供 TS 25.414 §7.1.3.3 提供 CBC 提供 RNC 提供 RNC 提供/提供
- **4G SBC-AP** 提供 MME 提供 SCTP 提供 29168
- 位置估計精度提供 CBS 提供 3GPP TS 23.038
- 位置估計精度提供
- 位置估計精度 GSM 7 提供 UCS-2 提供 CBS 提供
- 位置估計精度 ETWS 提供
- 位置估計精度提供
- **Mnesia** 提供 CAP 提供 Mnesia disc_copies 提供
- **PWS** 提供 MMEs 提供 PWS-Restart-Indication 提供 PWS-Failure-Indication
- **CAP** 提供 HTTP POST 提供 CAP v1.2 XML 提供 TAC/LAC 提供

REST API

- **REST API** 提供 8443 提供 HTTPS 提供

- **LiveView** 透過 443 埠 HTTPS 與 Core Network 透過 Diameter 與 CBC 連線

功能

項目	說明
連線	透過 443 埠 HTTPS 與 Core Network 透過 Diameter 與 CBC 連線
支援的規格	CBSP 2G, SABP 3G, SBC-AP 4G
CAP 版本	CAP v1.2
支援的技術	E-SMLC, LCS-AP, OTDOA
支援的資料格式	RSRP/RSRQ, KML/CSV
GMLC 支援	LCS, InfluxDB
REST API	API 端點
Web 介面	LiveView

Table 1

Interface	Protocol	Port	Port	Interface	3GPP TS
SLs (E-SMLC ↔ MME)	LCS-AP	SCTP	9082	OmniLCS ↔ MMEs	TS 29.171
SLg/Le (GMLC ↔ LCS / DRA)	Diameter	SCTP	3868	↔ LCS / DRA	TS 29.172
CBSP	CBSP	TCP	48049	BSC ↔ OmniLCS	TS 48.049
SABP (lu-BC)	SABP	TCP	3452	↔ RNC / RNC	TS 25.414 §7.1.3.3
SBC-AP	SBC-AP	SCTP	29168	OmniLCS ↔ MMEs	TS 29.168
REST API	HTTPS	TCP	8443	↔ OmniLCS	--
↔	HTTPS	TCP	443	↔ OmniLCS	--
↔	HTTP	TCP	8086	OmniLCS ↔ InfluxDB	--

Table 2

OmniLCS ↔ Mnesia ↔ CAP ↔

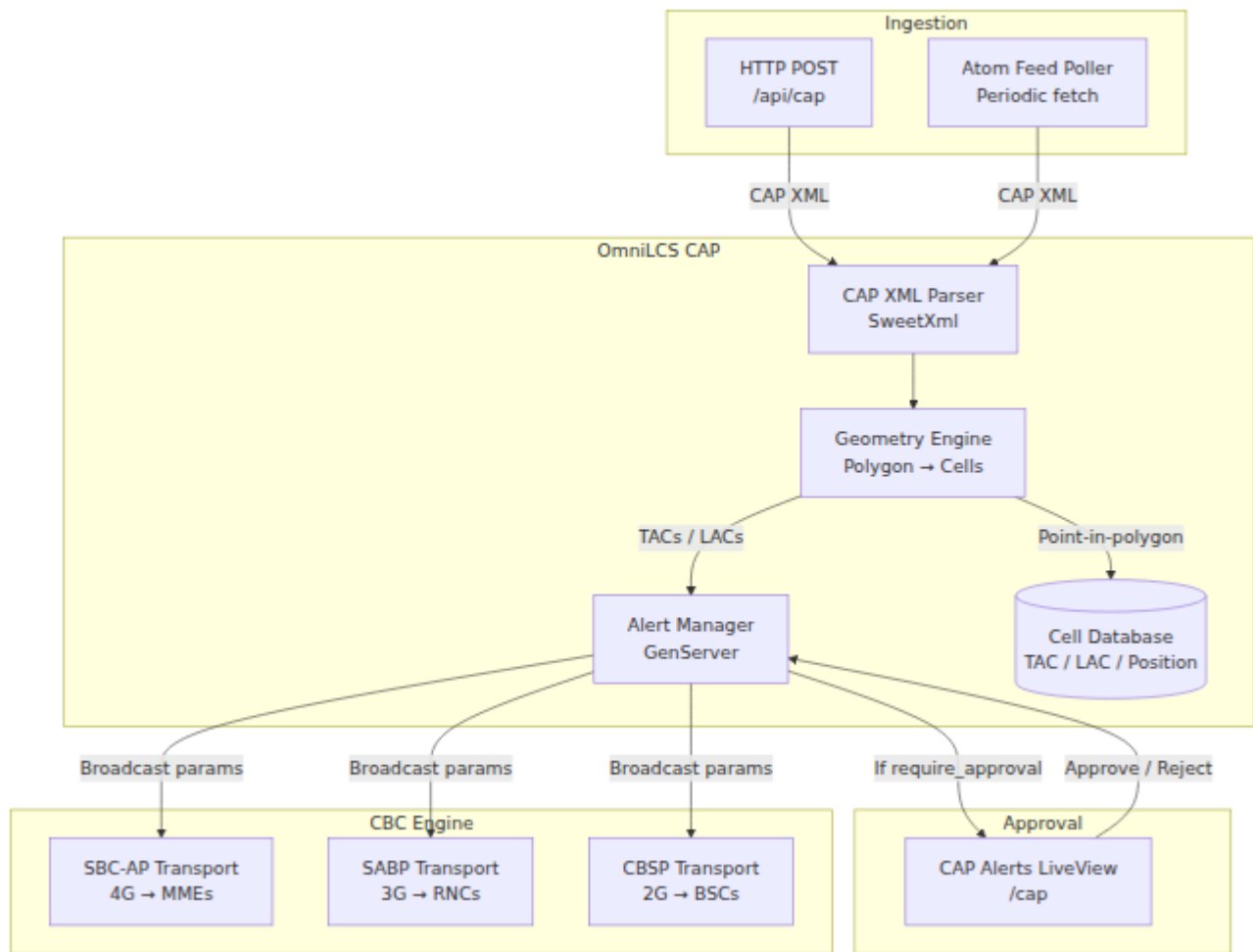
1. **OmniLcs.Persistence** -- Mnesia ↔ CAP ↔

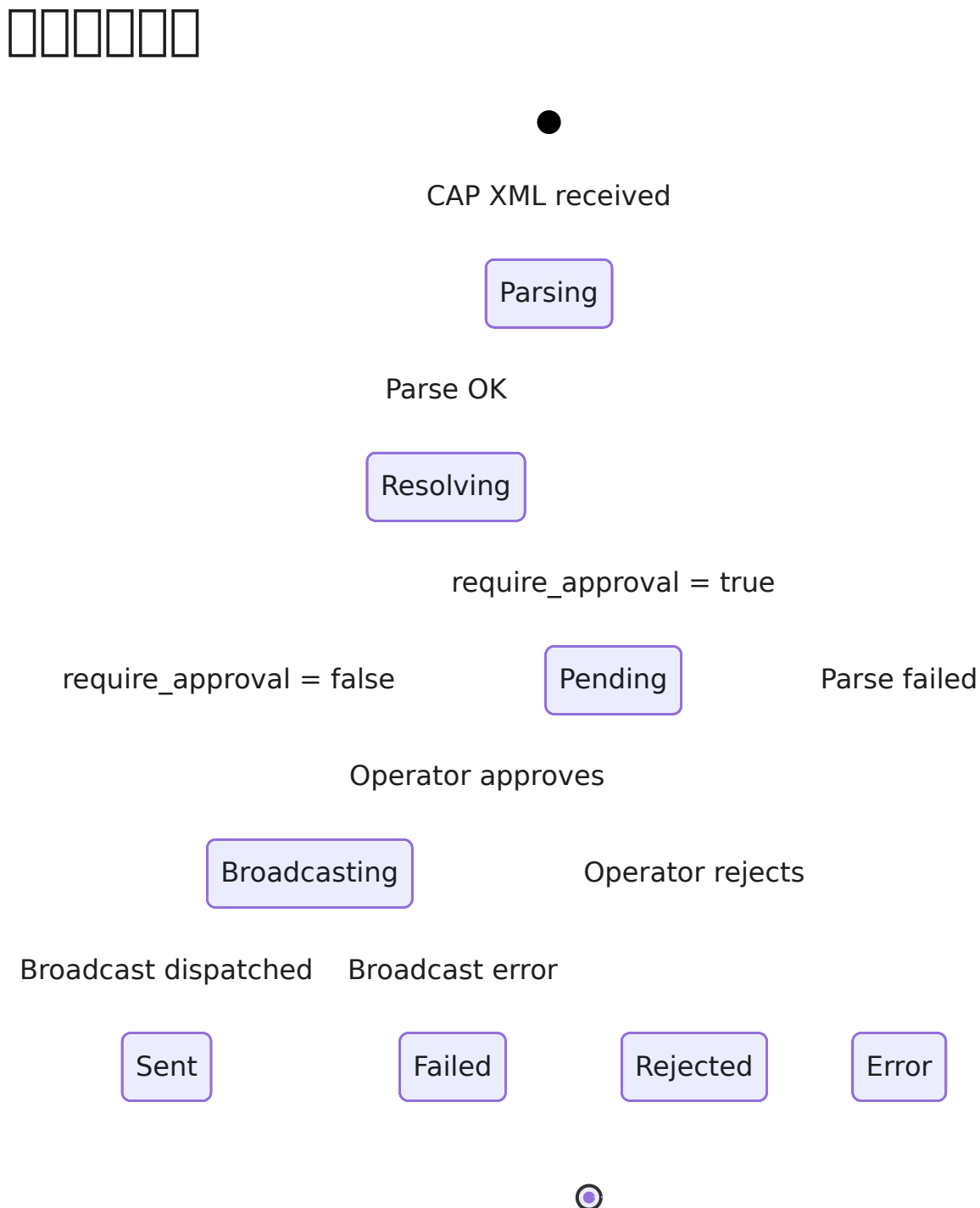
2. **OmniLcs.Context** -- ETS 数据库cell_databaselocation_sessionpending_transactions 数据库 Mnesia 数据库
3. **OmniLcs.InfluxDb** -- InfluxDB 数据库
4. **OmniLcs.Esmhc.LocationLogger** -- 数据库 CSV 数据库 ETS
5. **Task.Supervisor** -- 数据库
6. **OmniLcs.Sls.SctpTransport** -- SLs LCS-AP SCTP 数据库 MMEs
7. **DiameterEx.Supervisor** -- Diameter 数据库SLg 数据库 Diameter 数据库
8. **OmniLcs.Esmhc.CellSync** -- 数据库 InfluxDB 数据库
9. **OmniLcs.Cbc.CbspConnectionSupervisor** -- 数据库 2G CBSP TCP 数据库 DynamicSupervisor
10. **OmniLcs.Cbc.CbspTransport** -- CBSP TCP 数据库 48049
11. **OmniLcs.Cbc.SabpConnectionSupervisor** -- 数据库 3G SABP TCP 数据库 DynamicSupervisor
12. **OmniLcs.Cbc.SabpTransport** -- SABP TCP 数据库 3452
13. **OmniLcs.Cbc.Engine** -- CBC 数据库2G3G 数据库 4G
14. **OmniLcs.Cbc.SctpTransport** -- SBC-AP SCTP 数据库 MMEs
15. **OmniLcs.Cap.AlertManager** -- CAP 数据库数据库数据库数据库数据库 Mnesia
16. **OmniLcs.Cap.FeedPoller** -- 数据库 CAP Atom 数据库
17. **OmniLcs.Gmlc.ClientRegistry** -- 数据库 LCS 数据库
18. **OmniLcs.Gmlc.SessionSupervisor** -- 数据库 DynamicSupervisor
19. **OmniLcs.Tracking.SessionSupervisor** -- 数据库 DynamicSupervisor
20. **OmniLcs.DriveTest.CampaignSupervisor** -- 数据库 DynamicSupervisor

CAP

OmniLCS のインストールとアップグレードガイド (CAP) v1.2 XML のインストール
インストールとアップグレードガイド CBC の 4G (SBC-AP)、3G (SABP) および 2G (CBSP) のインストール

HTTP POST **Atom** CAP





CAP HTTP POST

1. **CAP XML** CB
2. TAC 4G SAI 3G LAC
 2G
3. require_approval true LiveView UI
4. require_approval false CBC
5. CBC MMEs RNCs BSCs 4G SBC-AP 3G SABP / 2G CBSP



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 before sending alerts. If false, sends alerts immediately.
plmn	map	Optional	{mcc: "001", mnc: "01"}	PLMN (Public Land Mobile Network) information, including MCC/MNC.
plmn.mcc	string	Optional	"001"	MCC (Mobile Country Code), 3 digits.
plmn.mnc	string	Optional	"01"	MNC (Mobile Network Code), 2-3 digits.
coverage_aware	boolean	Optional	false	If true, alerts are sent only to devices in the coverage area. If false, alerts are sent to all devices.
feeds	list	Optional	[]	List of CAP Atom feeds to monitor for alerts.

Example

feeds: List of CAP Atom feeds to monitor

```
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}
  ]
```

Field	Type	Required	Default	Description
url	string	Yes	--	CAP Atom feed URL. CAP feeds are Atom XML, RFC 4287.
poll_interval_seconds	integer	Yes	60	Interval in seconds between polls.

Example XML output: `<entry>` `<alert>`

Example CAP Feed

```
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}  
  ]
```

Example NWS CAP feed: 60 seconds poll interval. CAP LiveView feeds TACs/LACs.

Example TAC, LAC, and RAT

CAP feeds are categorized by TAC (4G), LAC (2G, 3G), SAC (3G), and RAT (4G).

CAP 資料庫

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

資料庫設計圖表

- **REST API** 提供 POST /api/cells 及 PUT /api/cells/:id
- **JSON** 格式 priv/cells.json 儲存 "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"
  }
]
```

□ □ □ □ □

[illegible]

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>	カテゴリー
<event>	イベント
<urgency>	緊急度
<severity>	深刻度
<certainty>	確信度
<headline>	見出し
<description>	説明
<instruction>	指示

CB 項目

メッセージは <info> 項目 <parameter> 項目

項目名	説明
CBMessageIdentifier	16 進 CB 項目 ID
CBRepetitionInterval	繰り返し間隔
CBNumberOfBroadcasts	送信回数

メッセージは CAP XML 項目 ID 0x1112 項目 30 項目 10 項目

項目

項目 <info> 項目 <area> 項目

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

요청 바디

예시

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

필드	타입	필수	값
action	string	○	"approve" or "reject"
operator	string	○	알림을 보낼 사용자 ID "unknown" or

응답 (200)

응답 바디 "sent" or "broadcasting" or "rejected" 알림 상태

오류

상태 코드	메시지
400	"action must be 'approve' or 'reject'"
404	"Alert not found: <id>"

Web CAP

API /cap

3 + PubSub

CAP

姓名

手机号码

姓名	姓名
姓名	手机号码 > 0 手机号码
姓名	手机号码
姓名	手机号码 + 姓名 + 姓名
姓名	手机号码“姓名”“姓名”

手机号码

require_approval 是否 true 手机号码

姓名	姓名
姓名	手机号码HH:MM:SS
姓名	手机号码“手机号码”
姓名	手机号码
姓名	手机号码
姓名	手机号码
姓名	手机号码

姓名 手机号码

項目	説明
名前	ユーザー名
パスワード	パスワード (http_post) (feed_poll)
TACs	4G TAC
LACs	2G / 3G LAC
IMEI ID	CB IMEI
PLMN	MCC/MNC

名前 名前 CBC ユーザー名 MMEs 4G RNCs 3G BSCs 2G

名前 ユーザー名 :rejected

名前

名前

項目	説明
名前	ユーザー名
IMEI ID	CB IMEI
TACs	TAC
IMEI	IMEI
名前	ユーザー名

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>
```

Example

Example of CAP XML with ID: `<id>` ID is a unique identifier for the CAP XML document.

Example

Example of CAP XML document structure. The document is an XML document that contains CAP XML content. The document is a CAP XML document.

Example

CAP XML document structure. The document is a CAP XML document.

Module	Configuration
<code>OmniLcs.Cap.AlertManager</code>	GenServer module for handling CAP XML alerts. It is a GenServer module.
<code>OmniLcs.Cap.FeedPoller</code>	Atom module for handling CAP XML feed polling. It is a GenServer module.

Example of CAP XML document structure. The document is a CAP XML document. The document is a CAP XML document. The document is a CAP XML document.

API

API Overview

API Overview: `matched_cells` is 0 TAC/LAC

API Overview

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

API Overview

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

API Overview

API Overview

API Overview

- `require_approval` is `true`
- LiveView

API Overview

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

API Overview

API Overview: URL

□□□□□□

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

□□□□□□

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. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

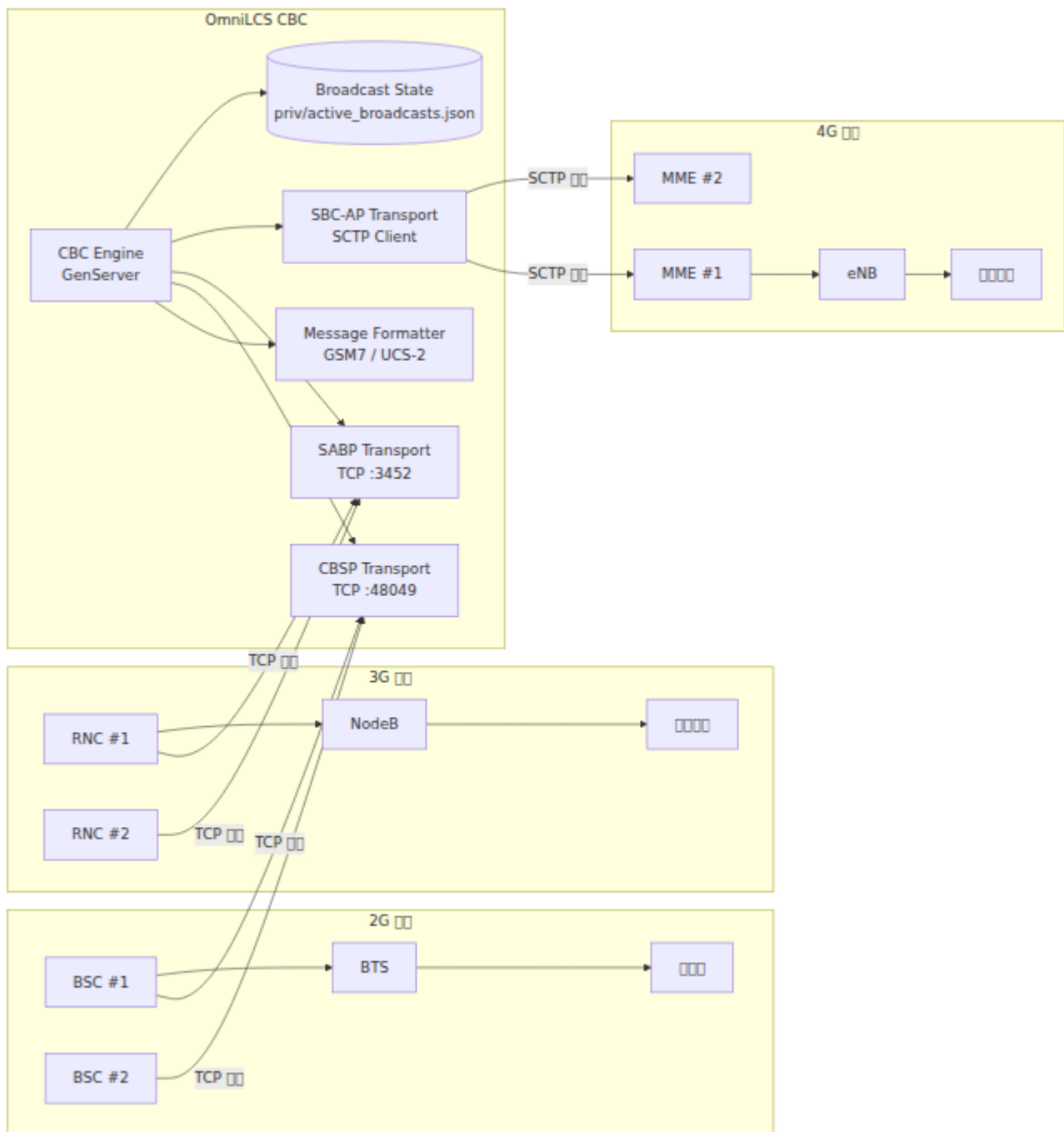
3GPP 規格表

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



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 实现

消息	时间	内容
接收	30 秒	CBC 接收端 KEEP-ALIVE 消息
发送	10 秒	发送端 KEEP-ALIVE COMPLETE 消息

CBC 接收端 KEEP-ALIVE 消息 BSC 接收端 KEEP-ALIVE 消息 KEEP-ALIVE COMPLETE 消息

CBSP 消息

消息	消息	消息	消息
WRITE-REPLACE	CBC -> BSC	0x01	写入替换
WRITE-REPLACE COMPLETE	BSC -> CBC	0x02	BSC 写入替换完成
WRITE-REPLACE FAILURE	BSC -> CBC	0x03	BSC 写入替换失败
KILL	CBC -> BSC	0x04	杀死
KILL COMPLETE	BSC -> CBC	0x05	杀死完成
KILL FAILURE	BSC -> CBC	0x06	杀死失败
LOAD-QUERY	CBC -> BSC	0x07	加载查询
LOAD-QUERY COMPLETE	BSC -> CBC	0x08	加载查询完成
LOAD-QUERY FAILURE	BSC -> CBC	0x09	加载查询失败
STATUS-QUERY	CBC -> BSC	0x0A	状态查询
STATUS-QUERY COMPLETE	BSC -> CBC	0x0B	状态查询完成
STATUS-QUERY FAILURE	BSC -> CBC	0x0C	状态查询失败
RESET	CBC -> BSC	0x10	重置 BSC 配置
RESET COMPLETE	BSC -> CBC	0x11	重置完成
RESET FAILURE	BSC -> CBC	0x12	重置失败
RESTART	BSC -> CBC	0x13	BSC 重启
FAILURE	BSC -> CBC	0x14	BSC 失败

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項目 IEs項目項目項目項目 3 項目項目項目項目項目項目

項目項目項目項目

項目項目 IE 項目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	CGI
LAC+CI	0x01	PLMN+LAC+CI	PLMN + LAC
CI	0x02	CI	CI
LAI	0x04	MCC+MNC+LAC	LAI
LAC	0x05	LAC	LAC
BSC BSC	0x06	(BSC)	BSC BSC

項目

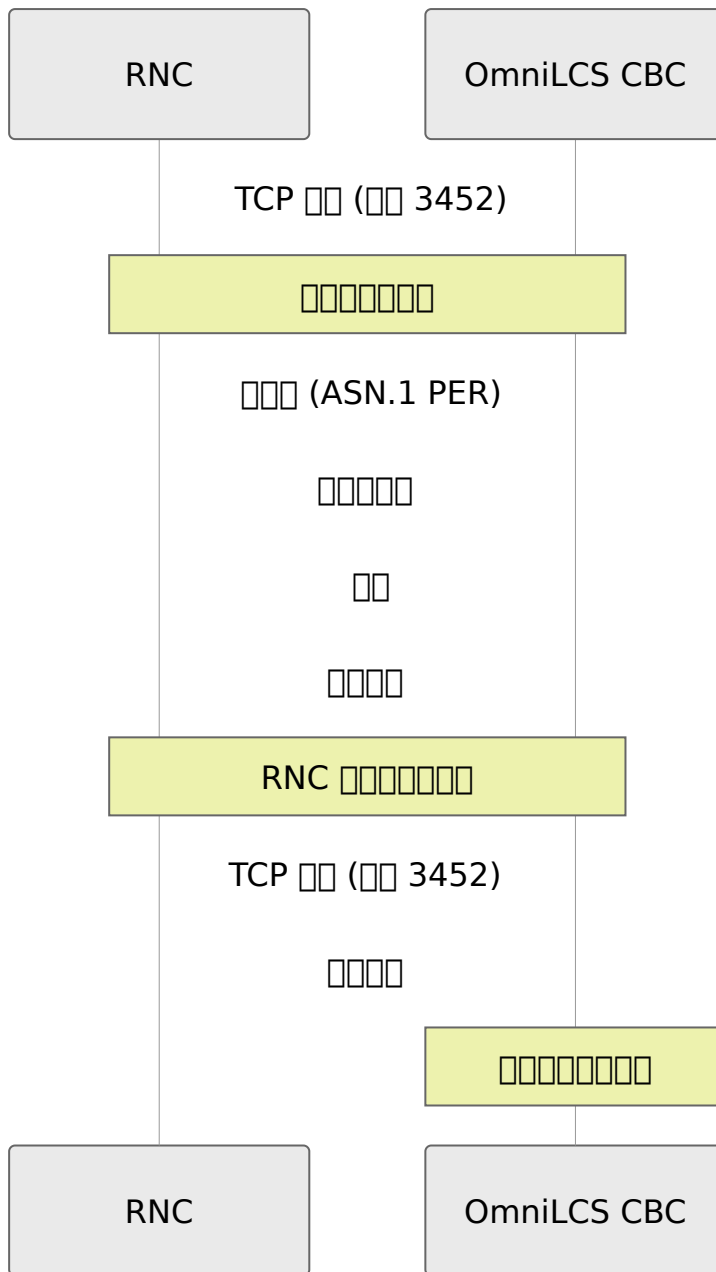
項目	値	説明
0	CBCH	CBCH
1	CBCH	CBCH

3G SABP

(SABP) CBC 3G UTRAN RNC Iu-BC 3GPP TS 25.419 SABP ASN.1 PER TCP

項目

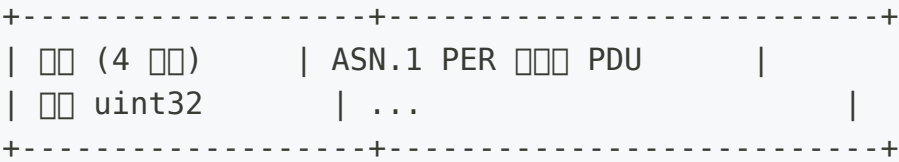
SABP TS 25.414 §7.1.3.3 TCP SABP IANA 3452 TS 25.419 §5 CBC RNC / 3452



- 通过 TCP 端口 SABP 与 DynamicSupervisor 进行通信
- 通过 `:sabp_connections` ETS 进行通信
- 通过 PubSub 与 LiveView UI 进行通信
- 通过 SABP 与 OmniLCS CBC 进行 TCP 通信

SABP 连接

SABP 通过 TCP 端口 4 进行通信



00000000 ASN.1 PER 00000000000000000000 TCP 000000000000000000000000

SABP 00

00	00	00	00	00
000	0	00 1	CBC -> RNC	0000000000
00	1	00 1	CBC -> RNC	00000000
00000000	2	00 1	CBC -> RNC	0000000000
00000000	3	00 1	CBC -> RNC	0000000000
00	4	00 1	CBC -> RNC	0 RNC 00000000
00000	5	00 2	RNC -> CBC	RNC 00000000000000
00000	6	00 2	RNC -> CBC	RNC 00000
00000	7	00 2	00	00000000

SABP 00000

SABP 00000 ASN.1 00000000 (IEs)00000000000000 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)
サービスプロバイダ	15	文字	文字	サービスプロバイダSAI サービス

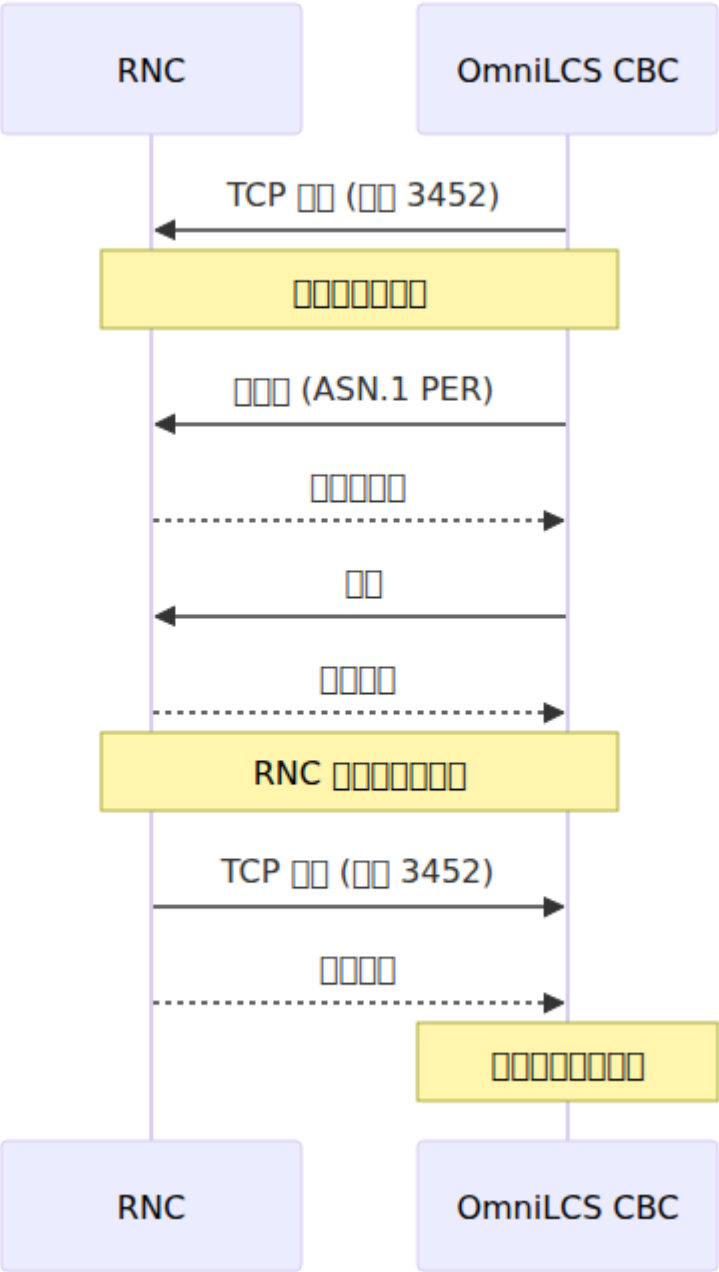
サービスプロバイダ (SAI)

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
□□□□ SBC-AP □ 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	パケットサイズ
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

消息消息消息 IEs

IE	ID	消息	消息	消息
消息消息	5	消息	16 消息	CB 消息消息消息消息0x1112 消息 CMAS消息
消息	11	消息	16 消息	消息消息消息消息消息消息消息消息消息消息
TAIs 消息	14	消息	消息	消息消息消息消息
消息消息消息	15	消息	消息	消息消息TAI 消息消息消息消息消息消息消息消息
消息消息	10	消息	消息	消息消息消息 (0..4096)
消息消息消息消息	7	消息	消息	消息消息 (0..65535)
消息消息	18	消息	2 消息	ETWS 消息消息 + 消息消息
消息消息消息	3	消息	8 消息	消息消息消息消息消息
消息消息消息	16	消息	消息消息	消息消息 CBS 消息
OMC ID	19	消息	消息消息	消息消息消息消息
消息消息消息消息消息	20	消息	消息消息	消息❖❖消息消息

#

```

+-----+-----+
|  00  |  1 (82 0000 + 1 0000)  |
| (1 00) |  2 ...  |
+-----+-----+

```

UCS-2

00000000CJK00000000000000 CBS 00000000 **40** **UCS-2** 00080 000 UTF-16BE 0
 000000 82 000

000000 (DCS)

00	DCS 0	00
GSM 7 0	0x0F	GSM 7 000000000000
UCS-2	0x48	UCS-2 (UTF-16BE)000000

DCS 000000000000000000000000

000000

00 3GPP TS 23.041 0 9.4.1.2.1 0016 000000000000

```

+----+-----+-----+
| GS | 0000  | 00  |
| 2b | 10 0  | 4 0  |
+----+-----+-----+

```

項目	ビット	説明
ネットワーク (GS)	15-14	0 = 国際移動電話1 = PLMN ネット2 = LA/TA ネット3 = ネット
ネットワーク	13-4	ネットワーク (0..1023)
ネットワーク	3-0	ネットワーク (0..15)

MessageFormatter.build_serial_number/3 0000000000000000

ETWS (ETWS)

ETWS IE 3GPP TS 23.041 9.3.24 2 000

項目	ビット 1	説明
00	0x00	0000
00	0x01	0000
00 + 00	0x02	00000000
00	0x03	0000
00	0x04	00000000

2 00000000 0xC000

項目	ビット	説明
8 0	0x80	000000000000/0000
7 0	0x40	0000000000000000

00000000000000000xC000000000000000

□□□□□□

□□□□□□□□ 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 規格

規格	名称
TS 25.419	UTRAN Iu-BC 仕様 (SABP)
TS 29.168	コアネットワーク仕様 (SBC-AP)
TS 48.049	コアネットワーク仕様 (CBSP)
TS 23.041	コアネットワーク仕様 (CBS) 仕様
TS 23.038	コアネットワーク仕様 (DCS, GSM 7 帯)
TS 24.008	コアネットワーク 3 仕様 (PLMN 仕様)

OmniLCS 操作

操作 `config/config.exs` 文件

操作 (LiveView UI)

操作 HTTPS 443 端口

```
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	説明
parent_application	atom	OTP 番号
parent_application_version	string	UI 番号
parent_application_readable_name	string	名前
home_page	module	ページ
use_builitn_pages	list	ページ (ページ番号)
use_additional_pages	list	OmniLCS ページ (ページ番号) ページ番号CBC 2G CBC 3G CBC 4G CAP ページ
page_order	list	ページ番号
licensee_name	string	ライセンス名

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"]
```

名前	型	値	説明
<code>server</code>	boolean	<code>true</code>	HTTPサーバーを有効にする
<code>https.port</code>	integer	<code>443</code>	HTTPSサーバーのポート番号
<code>https.keyfile</code>	string	<code>"priv/cert/omnitouch.pem"</code>	TLSの秘密鍵ファイル
<code>https.certfile</code>	string	<code>"priv/cert/omnitouch.crt"</code>	TLSの証明書ファイル
<code>secret_key_base</code>	string	--	Phoenixの秘密鍵 (デフォルトは <code>mi</code> 、 <code>phx.gen</code> 、 <code>secret_key_base</code>)
<code>check_origin</code>	boolean	<code>false</code>	WebSocketsのオリジンチェックを有効にする
<code>pubsub_server</code>	atom	<code>ControlPanel.PubSub</code>	LiveViewのPubSubサーバー
<code>live_view.signing_salt</code>	string	<code>"LcsLvSlT"</code>	LiveViewの署名用塩

REST API

REST API は `api_ex` モジュールが 8443 ポートで HTTPS で提供されます。

```

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	型別	デフォルト値	説明
port	integer	8443	API のポート番号
listen_ip	string	"0.0.0.0"	API がリスニングする IP アドレス
product_name	string	"OmniLCS"	OpenAPI の product_name フィールド
title	string	"API - OmniLCS"	Swagger UI の title API の名前
hostname	string	"localhost"	OpenAPI の host URL のホスト名
enable_tls	boolean	true	HTTPS を有効にする
tls_cert_path	string	"priv/cert/omnitouch.crt"	TLS の証明書ファイルのパス
tls_key_path	string	"priv/cert/omnitouch.pem"	TLS の秘密鍵ファイルのパス
routes	list	--	API のルート (API の エンドポイント)

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	型別	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 間 lu-BC 接続 CBC 3GPP TS 25.419

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

項目	型別	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 間 SABP リッスン TCP ポート (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 MME 接続 SCTP リッスン

```
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. The default timeout is 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]
```

項目	型別	デフォルト値	説明
database	string	--	InfluxDB データベース名
host	string	--	InfluxDB ホスト名または IP アドレス
port	integer	8086	InfluxDB HTTP API ポート番号
auth.method	atom	:basic	認証方法
auth.username	string	--	InfluxDB ユーザー名
auth.password	string	--	InfluxDB パスワード
http_opts.recv_timeout	integer	30000	HTTP リクエストの受信タイムアウト (ミリ秒)
pool.size	integer	5	接続プールサイズ
pool.max_overflow	integer	10	接続プールの最大オーバーフロー

□□□□ 5 □□□□□□□□□□□□ 10 □□□□□ REST API □□□□□□□□

SLs (LCS-AP SCTP)

SLs 通过 SCTP 与 E-SMLC 连接 MME 通过 3GPP TS 29.171 中的 OmniLCS 与 9082 连接
MME 通过 SCTP 与 PPID 连接 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 peer configurations

Field	Type	Required	Default	Description
host	string	Yes	ip	Hostname of MME peer (hostname UI)
ip	string	No	--	MME IP
port	integer	No	9082	MME LCS-AP SCTP port (IANA port LCS-AP)

SLs listen on SCTP endpoint (PPID) 29 and accept connections for 5 seconds and 60 seconds

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 は OmniLCS と GMLC と MME と SLg と DRA と LCS-AP と SCTP と SLs と接続する

```
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_esmlc,
    listen_ip: "10.5.198.200",
    listen_port: 3868,
    host: "amanaki",
    realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.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}  
    ]  
  }  
]
```

名前	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) の LCS-AP 間の SCTP を介して Diameter 接続する。

Diameter 接続

```
peers: [
  %{
    host: "omni-nick2-dra01.epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
    realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
    ip: "10.179.2.233",
    port: 3868,
    tls: false,
    transport: :diameter_sctp,
    initiate_connection: true
  }
]
```

項目	型	値	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 を使用するかどうか
transport	atom	:diameter_sctp	[[使用するトランスポートプロトコル (:diameter_sctp または :diameter_tcp)
initiate_connection	boolean	true	OmniLCS への接続を初期化するかどうか

GMLC / Le

[[LCS への接続を初期化するかどうか Le に関する情報は InfluxDB に記録される 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	デフォルト値	説明
<code>enabled</code>	boolean	<code>false</code>	GMMLC Le を有効にするかどうか
<code>allow_unknown_clients</code>	boolean	<code>false</code>	不明なクライアントからの接続を許可するかどうか
<code>authorized_clients</code>	list	<code>[]</code>	GMMLC Le のクライアントリスト (GMMLC Le のクライアント)
<code>allow_deferred</code>	boolean	<code>true</code>	遅延したセッションを許可するかどうか
<code>max_periodic_sessions</code>	integer	<code>100</code>	最大セッション数
<code>max_triggered_sessions</code>	integer	<code>50</code>	最大セッション数
<code>default_periodic_poll_interval_ms</code>	integer	<code>60000</code>	セッションの定期的なポーリング間隔 (ms)
<code>default_triggered_poll_interval_ms</code>	integer	<code>30000</code>	セッションのトリガーされたポーリング間隔 (ms)
<code>influx_logging</code>	boolean	<code>true</code>	GMMLC Le のセッションを InfluxDB にログするかどうか

CAP

CAP (クライアントアクセスポリシー) は、クライアントからのアクセスを制御するためのポリシーです。CAP は、クライアントからのアクセスを制御するためのポリシーです。CAP は、クライアントからのアクセスを制御するためのポリシーです。

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

Field	Type	Default	Description
require_approval	boolean	true	Set to true to require approval for CAP Atom feeds. Set to false to allow automatic discovery.
plmn	map	%{mcc: "001", mnc: "01"}	PLMN (MCC/MNC) for CAP Atom feeds.
coverage_aware	boolean	false	Set to true to enable coverage aware feeds (if supported).
feeds	list	[]	CAP Atom feed URLs.

Example

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

Field	Type	Default	Options	Description
url	string		--	CAP Atom feed URL
poll_interval_seconds	integer		60	Interval in seconds to poll for updates

□□□□

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

□□	□□	□□
backends	list	□□□□□□□□ :console □□ stdout□ ControlPanel.Logger □□□□ □□□□ UI □□□□□□□□



```
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.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniLCS",
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: true,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
  }

```

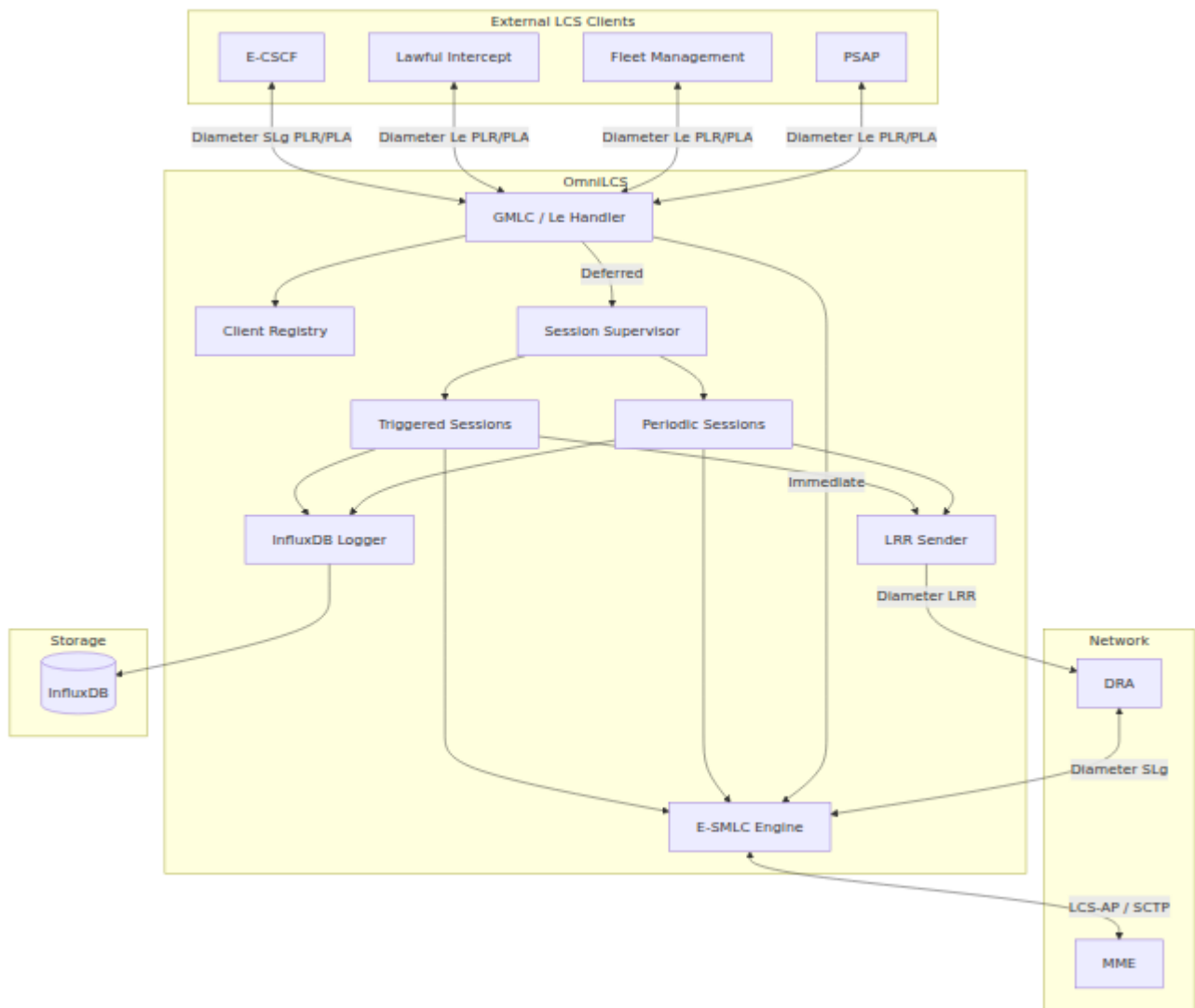
```
control_module: OmniLcs.Control.Diameter,
processor_module: DiameterEx.Processor,
auth_application_ids: [],
acct_application_ids: [],
vendor_id: 10415,
supported_vendor_ids: [5535, 10415],
applications: [
  %{
    application_name: :slg,
    application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_slg,
    vendor_specific_application_ids: [
      %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_264,
acct_application_id: nil}
    ]
  }
],
peers: [
  %{
    host: "dra01.epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
    realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
    ip: "10.179.2.233",
    port: 3868,
    tls: false,
    transport: :diameter_sctp,
    initiate_connection: true
  }
]
}
```

GMLC & Le

OmniLCS 是 GMLC 的 LCS 部分 **Le** 是 PSAP 的
3GPP TS 29.172 定义的 Diameter Le

GMLC 是 3GPP 定义的 3GPP 网络与 PSAP 之间的接口
接口

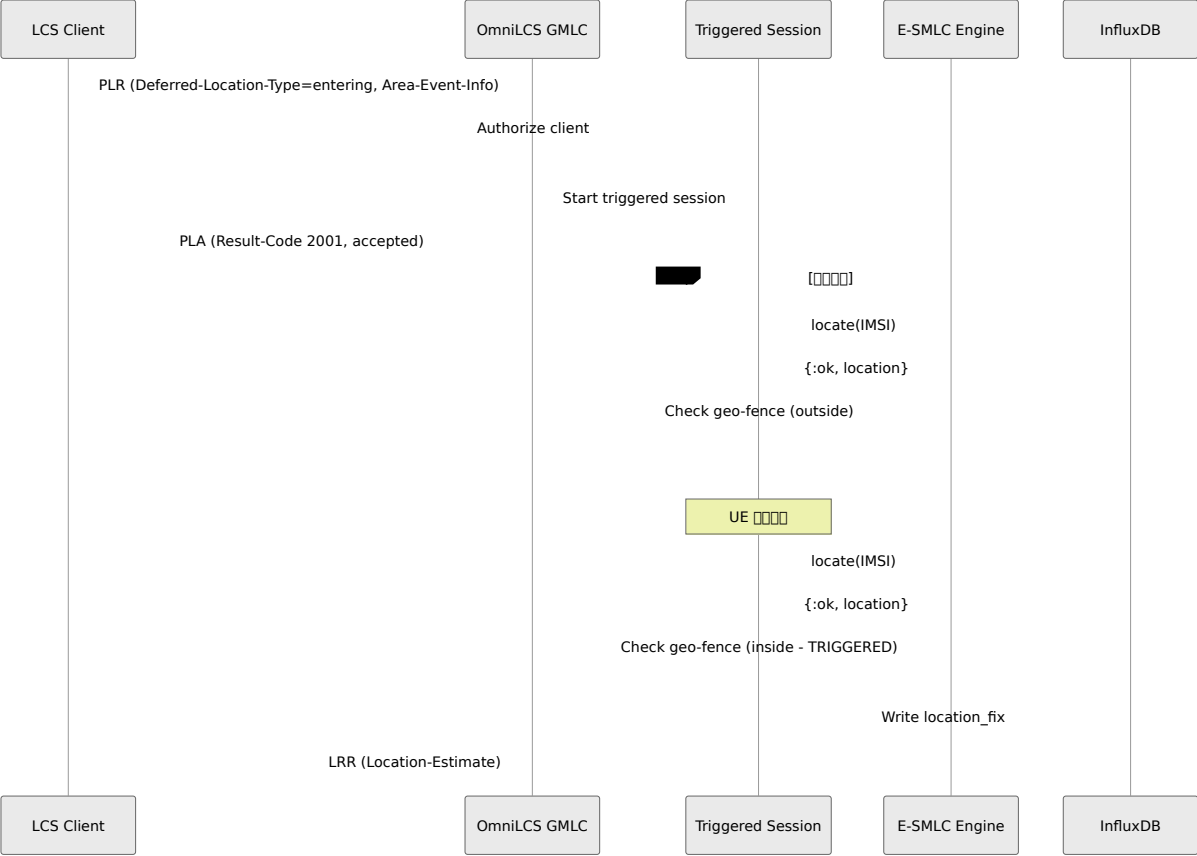
□□



□□□□

□□□□□□

□□ LCS □□□□ Diameter □□□□□□□□ PLR□□ OmniLCS □□□□□□□□□□□□□□□□□□
□ PLA□□□□□□□□





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 配置

配置项	数据类型	默认值	说明
enabled	boolean	false	是否启用 GMMLC Le 功能。如果启用，PLR 将使用 SLg 功能。
allow_unknown_clients	boolean	false	是否允许未知客户端。如果启用，authorized_clients 列表中的客户端将不被验证。如果 true，则启用。
authorized_clients	list	[]	授权的 LCS 客户端列表。如果为空，则所有客户端都被授权。
allow_deferred	boolean	true	是否允许延迟处理。如果 false，则所有请求都必须立即处理。
max_periodic_sessions	integer	100	最大周期性会话数。Diameter 3004 错误码 TOO_BUSY。
max_triggered_sessions	integer	50	最大触发会话数。
default_periodic_poll_interval_ms	integer	60000	PLR 周期性轮询间隔（毫秒）。
default_triggered_poll_interval_ms	integer	30000	Area-Event-Info AVP 触发轮询间隔（毫秒）。
influx_logging	boolean	true	是否启用 GMMLC 日志记录到 InfluxDB。

項目	項目	項目	項目

項目

項目 authorized_clients 項目

項目	項目	項目	項目
name	項目	--	項目 PLR 項目 LCS-EPS-Client-Name 項目 LCS-Requestor-ID-String AVP 項目
type	項目	:any	項目 LCS-Client-Type: :emergency_services, :value_added_services, :plmn_operator_services, :lawful_intercept_services, 項目 :any 項目
allowed_methods	項目	[:cell, :ecid, :gnss, :otdoa]	項目
rate_limit	項目	0	項目 0 項目
description	項目	""	項目

LCS 架构图

参考 3GPP TS 29.172 中 7.4.4 图

序号	名称	描述
0	PSAP	PSAP/E-CSCF 交互
1	PLMN	PLMN 交互
2	PLMN O&M	PLMN O&M 交互
3	PLMN	PLMN 交互

架构图

架构图

架构图展示了 LCS 系统的组成和交互流程。

1. E-SMLC 交互
2. PLMN 交互 (location_fix 交互 InfluxDB)
3. PLMN 交互 (CSV + ETS)
4. Diameter LRR 交互 LCS 交互

架构图展示了 LCS 系统的组成和交互流程。

Diameter AVP

名称	说明
imsi	国际移动用户识别码 IMSI
method	定位方法 cell, ecid, gnss, otdoa
source	定位源
session_type	periodic, triggered, 或 immediate
client_name	设备 LCS 名称

位置

名称	单位	说明
latitude	度	WGS84 纬度
longitude	度	WGS84 经度
altitude	米	海拔高度
uncertainty	米	位置精度
confidence	%	置信度 0-100%
duration_ms	ms	定位持续时间

使用 InfluxQL 查询

```
-- 取得最新の10件
SELECT * FROM location_fix WHERE imsi = '0010100000000001' ORDER BY
time DESC LIMIT 10

-- 取得中の位置情報
SELECT latitude, longitude FROM location_fix
WHERE session_type = 'periodic' AND imsi = '0010100000000001' AND
time > now() - 1h

-- 24時間以内の取得数
SELECT COUNT(*) FROM location_fix WHERE time > now() - 24h GROUP
BY method

-- 取得中の位置情報
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


```
# Le 0000
rate(omnilcs_gmlc_le_request_total[5m])

# 0000000000000000
rate(omnilcs_gmlc_session_total[5m])

# 0000000000
rate(omnilcs_gmlc_geofence_trigger_total[5m])

# LRR 00000000
sum(rate(omnilcs_gmlc_lrr_total{result="error"}[5m]))
/ sum(rate(omnilcs_gmlc_lrr_total[5m]))
```

0000

Le 0000 5012 (UNABLE_TO_COMPLY)

00: 00 LCS 0000000 PLR 00000000 50120

0000:

- 0000000 GMLC (enabled: false)
- 000000 authorized_clients 00 allow_unknown_clients 0 false
- E-SMLC 0000000000 MME0000 SL 000000

0000:

1. 00 config :omnilcs, :gmlc, enabled: true 000000
2. 0000000000000000 PLR 00 LCS-EPS-Client-Name AVP 00
3. 00 SL 000000000000 SL 000000

0000000000

00: 000000000000 PLR 00 3004 (TOO_BUSY)0

0000:

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

□□□□:

- ### 3. `OmniLcs.Gmlc.SessionSupervisor` `XXXXXXXXXX`

□□□□□□ InfluxDB □

00: 00/0000000000 InfluxDB 000000

□□□□:

- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

□□□□

3. `SHOW MEASUREMENTS` `location_fix`

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

□□ : □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□:

- `nil`

□□□□:

1. ██████████ -- ID ██

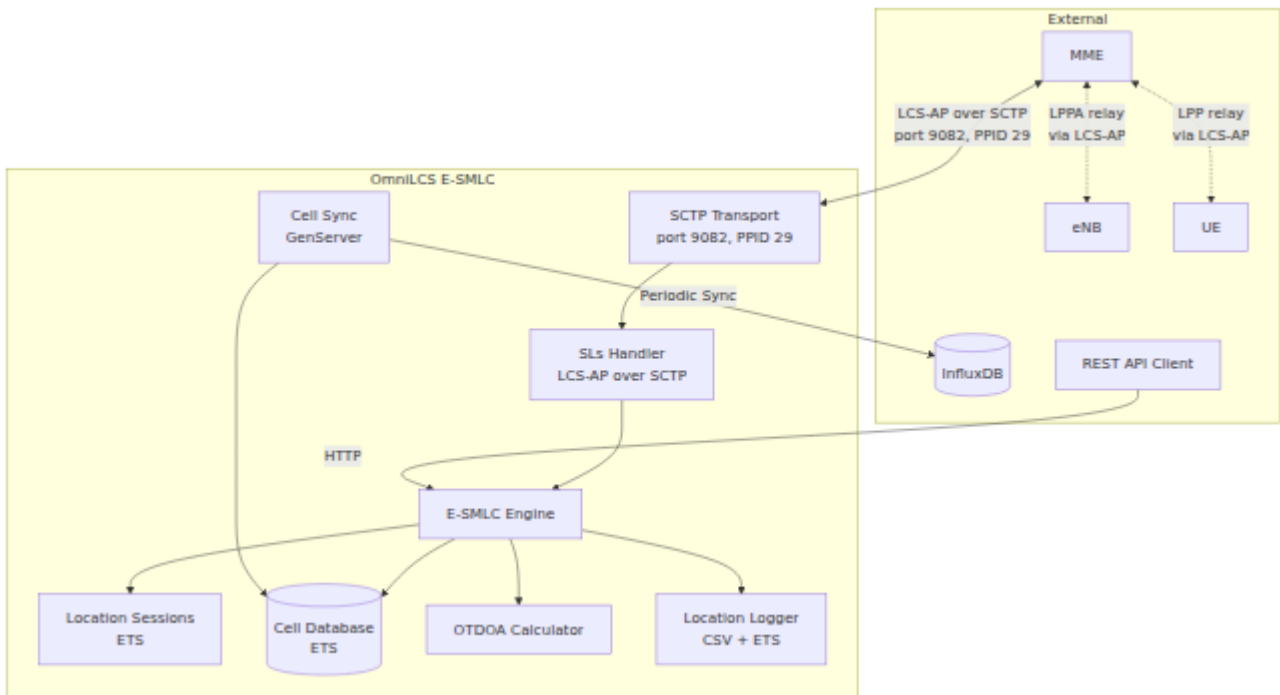
2. `locationManager` :ecid `locationManager` :gnss

3. `locationManager`/

E-SMLC □□□□□□

OmniLCS □□□□□□□□□□ (E-SMLC)□□ LTE □□□□□□ (UE) □□E-SMLC □□□□□□
□□ UE □□□□□□ SLs □□□□□□ LCS-AP □□ SCTP □ MME □□□□ 3GPP TS 29.171□

概要



機能概要

ID

以下にIDの定義を示す。

- IDの長さは100桁 - 5桁である。
- IDの構成は以下の通り。
- **UE** ID
- **eNB** ID

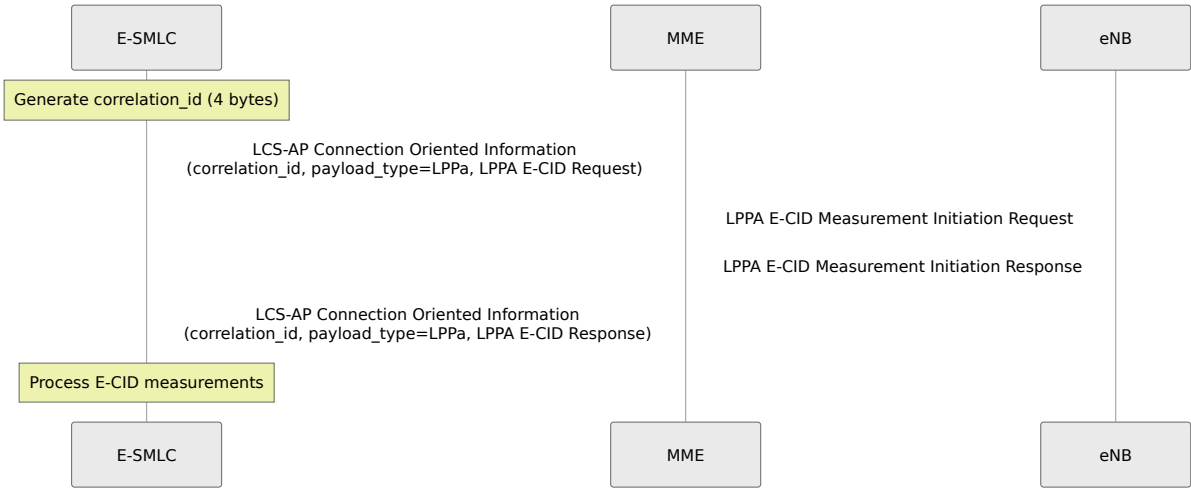
以下にIDの定義を示す。MME ID LCS-AP ID eNB ID LPPA E-CID ID cell_id ID

ID (E-CID)

LPPA ID eNB ID

- IDの長さは50桁 - 500桁

- 1-5
- **UE**
- **eNB** LPPa

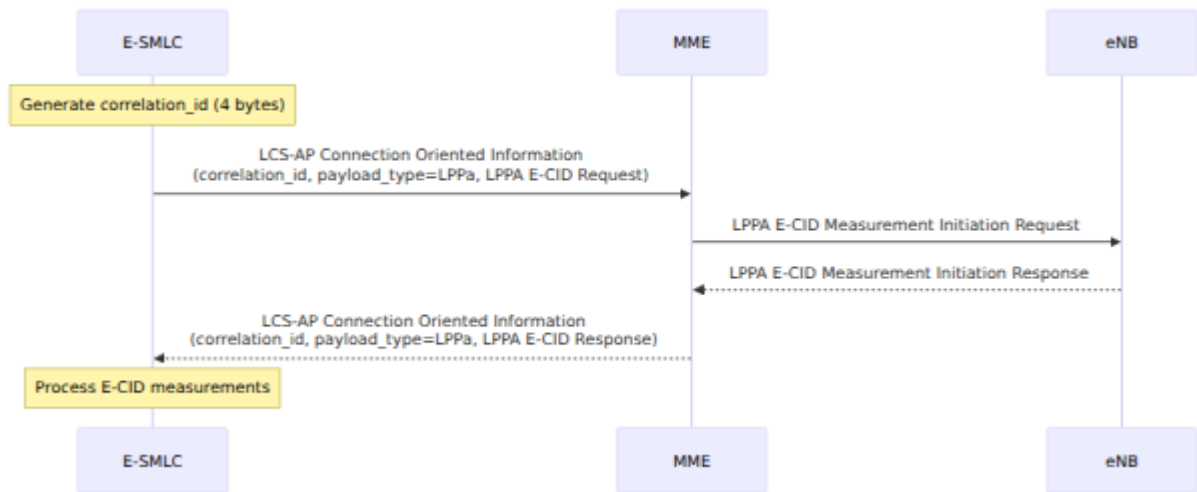


UE ID	
2	UE eNB
RSRP	
RSRQ	

GNSS / A-GPS

UE LPP GPS

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

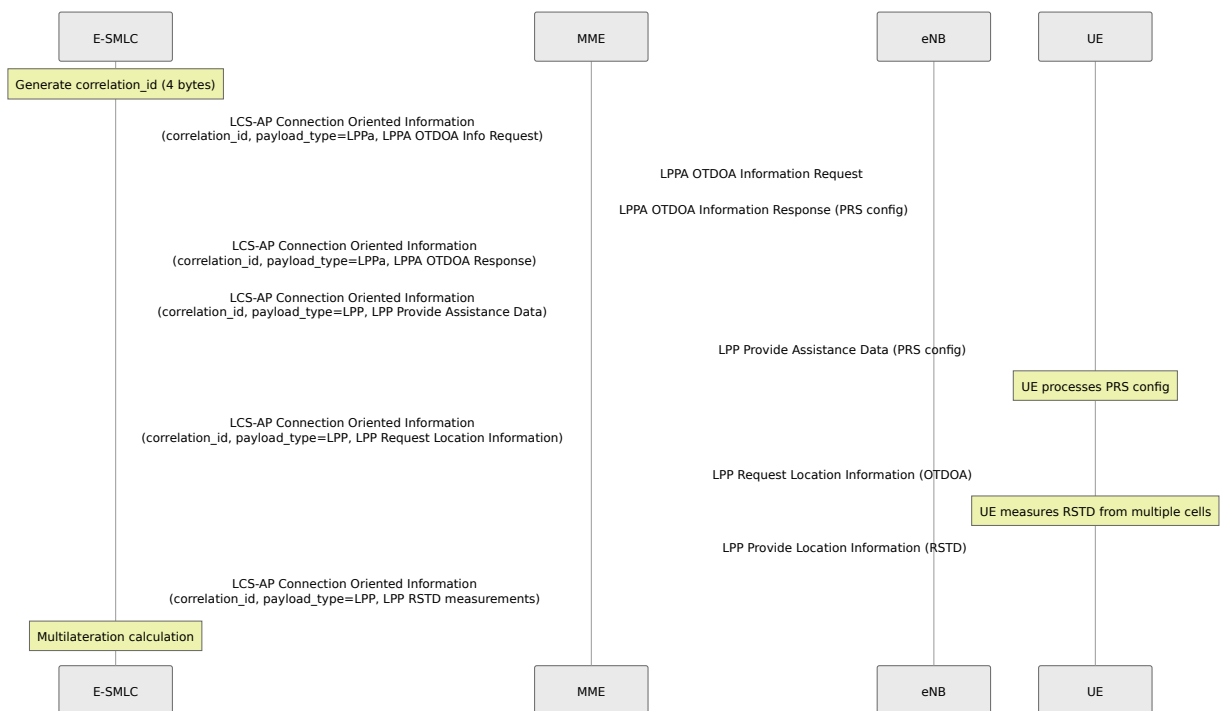


E-SMLC 向 MME 发 LCS-AP 向 UE 发 LPP 向 UE 发 GNSS UE 向 GNSS 发 LPP 向 MME 发

OTDOA

PRS (PRS) 小区

- 10 - 100
- 5-15
- **UE** OTDOA
- **eNB** PRS LPP



OTDOA

1. LPPA eNB OTDOA LCS-AP
2. PRS ID EARFCN
3. LPP UE PRS LCS-AP
4. LPP UE RSTD
5. RSTD
- 6.

SLs -- LCS-AP over SCTP

E-SMLC LCS (LCS-AP) SCTP MME 3GPP TS 29.171OmniLCS
MME SCTP

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

項目	項目
プロトコル	LCS-AP over SCTP
SCTP PPID	29
ポート番号	9082 (IANA 定義)
標準規格	E-SMLC 定義 MME
参照	ASN.1 PER 定義

LCS-AP ☐ ☐

消息	消息序号	消息内容
UE 注册成功 / 网络鉴权成功	0	E-SMLC 向 MME 发送 UE 注册成功消息
网络鉴权失败	1	网络鉴权失败，LPPA/LPP PDU 向 UE 发送 correlation_id
网络鉴权成功	2	网络鉴权成功，UE 向 LPPA PDU 发送
网络鉴权失败	3	网络鉴权失败，LPPA PDU 向 UE 发送 correlation_id
网络鉴权成功	4	网络鉴权成功，LPPA PDU 向 UE 发送

□□ ID

UE 向 LCS-AP 发送 ID -- 为 4 字节随机数
E-SMLC 返回 :crypto.strong_rand_bytes(4) 随机数
ID

□□ ID □□ IE (ID 2) □□□□

- 消息 (E-SMLC -> MME)
- 消息 (MME -> E-SMLC)
- 消息
- 消息 (E-SMLC -> MME)

APDU 消息

LPP 和 LPPa PDU 消息 LCS-AP 消息 消息 IE (ID 15) 消息

消息	ID	消息
:LPP	0	LPP PDU (UE 消息 TS 36.355)
:LPPa	1	LPPa PDU (eNB 消息 TS 36.455)

APDU IE (ID 1) 消息 LPP 和 LPPa PDU 消息 MME 和 E-SMLC 消息 eNB 和 UE 消息

消息 (MME -> E-SMLC)

消息 (消息 0 消息 / 消息)

MME 消息

IE	ID	消息	消息
消息 ID	2	消息	消息消息消息消息 ID
消息	12	消息	GAD 消息消息消息
消息	16	消息	消息消息消息消息
消息	21	消息	UE 消息消息消息消息
消息消息	0	消息	消息消息消息消息消息
LCS 消息	11	消息	消息消息消息

000000 (0000 1000000)

MME 000 eNB 0 UE 0 LPPA/LPP PDU 000 E-SMLC0

IE	ID	000	00
00 ID	2	00	0000
0000000	15	00	:lPP 0 :lPPa
APDU	1	00	000 LPP 0 LPPa PDU

0000 (0000 4000000)

MME 00 E-SMLC 0000000000E-SMLC 000000000

IE	ID	000	00
LCS 00	11	00	0000

0000 (E-SMLC -> MME)

0000 (0000 0000000)

E-SMLC 00 MME 00 UE0

IE	ID	길이 비트	비고
UE ID	2	길이	4 바이트의 UE ID
위치 정보	13	길이	geographic-Information, assistance-Information, last-known-location
E-UTRAN E-CGI ID	4	길이	UE 위치 E-CGI
LCS 서비스	8	길이	LCS 서비스 ID
LCS 유형	9	길이	서비스 유형
LCS QoS	10	길이	서비스 QoS
IMSI	7	길이	UE IMSI
IMEI	6	길이	UE IMEI
위치 정보	5	길이	위치 정보

위치 정보 (길이 1 바이트)

E-SMLC 또는 MME 또는 eNB 또는 UE 또는 LPP/LPP PDU

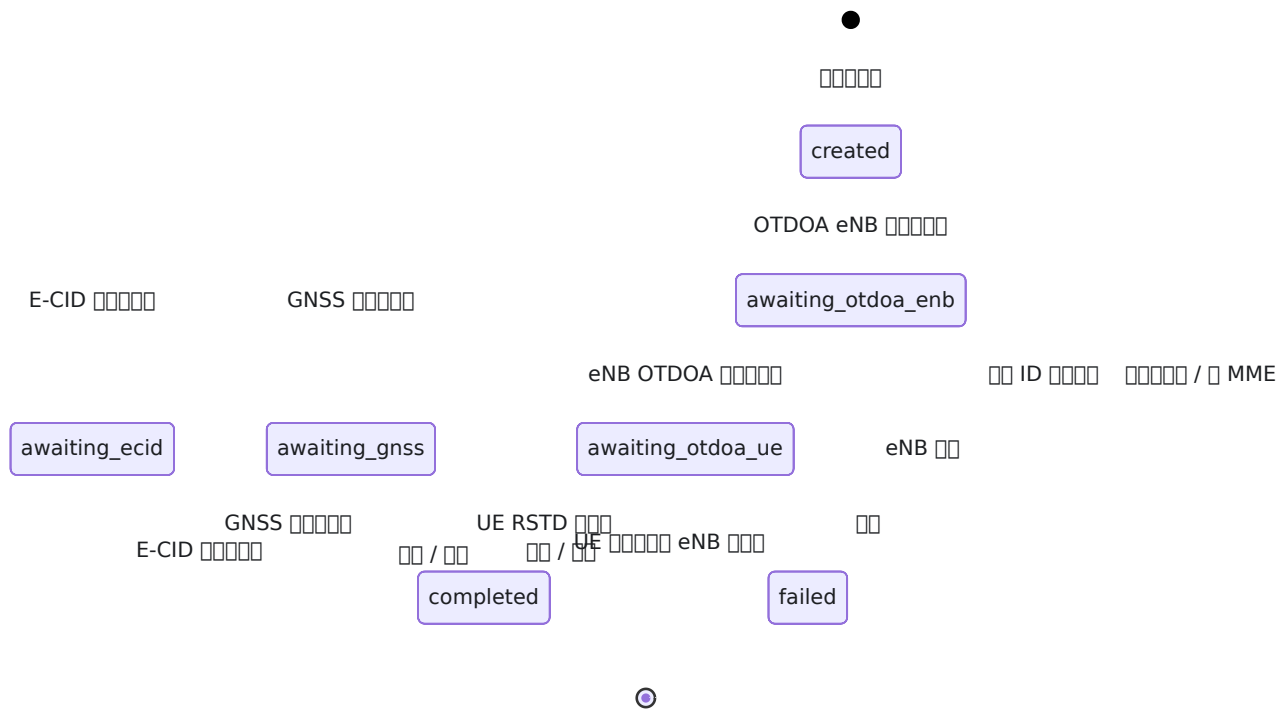
IE	ID	길이 비트	비고
UE ID	2	길이	UE ID
위치 정보	15	길이	:lPP 또는 :lPPa
APDU	1	길이	위치 LPP 또는 LPPa PDU

위치 정보 (길이 2 바이트)

E-SMLC 向 MME 发送 UE 的 LPPa PDU 给 eNB

IE	ID	长度	内容
消息	19	1	E-SMLC 消息
消息 ID	3	1	消息 eNB 消息
APDU	1	1	消息 LPPa PDU

消息



消息

欄名	説明
session_id	セッションID (esmlc-1234567890-1)
imsi	UE IMSI
mme_host	MMEホスト名
method	処理方法
state	状態
created_at	作成日時
updated_at	更新日時
completed_at	完了日時
lppa_transactions	LPPA PDU 履歴
lpp_transactions	LPP PDU 履歴
measurements	測定値
result	処理結果

※ 1. LocationSession.cleanup_old_sessions/1

処理概要

E-SMLC 側 ETS 側 (:pending_transactions) から LCS-AP へメッセージを送信する。

- セッションID 4桁以内
- :pending_transactions から {correlation_id, {caller_pid, ref}}
- SCTP 経由で LCS-AP へ

- 4. `receive` 接收
- 5. `SLs` 接收 ID 接收 OTDOA 接收

接收

接收 ID 接收 OTDOA 接收

接收

接收	接收	接收	接收
<code>cell_id</code>	any	接收	接收
<code>latitude</code>	float	接收	接收
<code>longitude</code>	float	接收	接收
<code>pci</code>	integer	接收	接收 (0-503)
<code>earfcn</code>	integer	接收	E-UTRA 接收
<code>radius</code>	integer	接收	接收1000接收
<code>azimuth</code>	float	接收	接收
<code>height</code>	float	接收	接收
<code>prs_config</code>	map	接收	OTDOA 接收 PRS 接收

PRS 参数

参数	类型	说明
bandwidth	integer	PRS 带宽 6 15 25 50 75 100
config_index	integer	PRS 配置索引 0-4095
num_dl_frames	integer	下行帧数
cp_length	atom	循环前缀长度 :normal 或 :extended
num_antenna_ports	integer	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	数据采集频率
保留策略	10 天	数据保留策略
写入批量	60 秒	数据写入批量

配置 InfluxDB 参数

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

JSON 格式

JSON 数据格式

```
[
  {
    "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 [] [] []

11

1. **RSTD** $\text{dd} = \text{RSTD} * T_s * c$ $T_s = 1/(15000 * 2048)$ $c =$
2. dd / dd
3. dd / dd
4. dd / dd 1 dd 50 dd
5. dd / dd

11

- $2^{10} = 1024$

- 3D 位置情報 (2D 位置情報)
- 位置情報 (2D 位置情報)
- PCI/ECGI 位置情報 cell_id 位置情報

REST API

REST API 位置情報 API

URL	Method	Description
/api/location	POST	UE 位置情報
/api/location	GET	位置情報
/api/location/:imsi	GET	IMSI 位置情報
/api/location/:imsi/history	GET	IMSI 位置情報
/api/location/:imsi/history/csv	GET	IMSI CSV 位置情報

位置情報

SLs

1. :sls local_ip MME 位置情報
2. mme_peers IP 位置情報 9082
3. SCTP SLs: Failed to connect to MME
4. SCTP IP 位置情報 132
5. MME LCS-AP 位置情報 9082

"no_mme_host"

E-SMLC LPP/LPP MME

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

MME 与 LCS-AP 交互

1. 配置 Sctp 连接 `:established` 接口 `SctpTransport.get_connections/0`
2. 配置 Sctp 连接
3. 配置 MME 与 LCS-AP TS 29.171
4. 配置 ID 接口

配置 ID 接口

配置 ID 接口

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

OTDOA 配置

eNB 配置 OTDOA 接口

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

GNSS 配置

UE 配置 GNSS 接口

1. UE 配置 GNSS 接口
2. UE 配置接口
3. 配置 GNSS 接口

3GPP

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

OmniLCS REST API

OmniLCS REST API 通过 HTTPS 端口 **8443** 提供服务 URL 为

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

API 文档 Swagger UI `https://<host>:8443/api/docs` OpenAPI 规范

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

API 接口返回 JSON 格式数据

返回 JSON 格式数据 `"status": "ok"` 或 `"status": "error"` 并包含 `"reason"` 字段

GET /api/status

返回 JSON 格式数据

返回 (200)

```
{
  "status": "ok",
  "version": "1.0.0",
  "name": "OmniLCS",
  "diameter_peers": [
    {
      "host": "dra01.epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
      "realm": "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.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	説明
version	string	バージョン
name	string	名前
diameter_peers	array	Diameter ペア
active_sessions	integer	アクティブセッション数
completed_sessions	integer	完了セッション数
cells_loaded	integer	セルロード数
cell_sync	object	InfluxDB 接続
uptime_seconds	integer	稼働時間(秒)

API

POST /api/location

UE 位置情報

JSON

```
{
  "imsi": "001010000000001",
  "method": "gnss",
  "timeout": 30000,
  "mme_host": "mme01.epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
  "accuracy": 50
}
```

項目	型	必須	デフォルト	説明
imsi	string	必須	--	UE の IMSI
method	string	必須	"cell"	位置取得方法 "cell" "ecid" "gnss" "otdoa" "rtt"
timeout	integer	必須	30000	タイムアウト時間 (ms)
mme_host	string	必須	--	MME Diameter ホスト名
accuracy	integer	必須	--	位置精度 (m)

accuracy の値による位置精度

精度 (m)	位置精度
<= 50	GNSS
<= 200	OTDOA
<= 500	E-CID
> 500	Cell ID

精度 (200)

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

欄名	型別	説明
imsi	string	UE 識別子
method	string	位置取得方法
latitude	float/null	緯度
longitude	float/null	経度
altitude	float/null	標高
uncertainty	float/null	位置誤差
confidence	float/null	信頼度
source	string	位置情報ソース
duration_ms	integer	測定時間
timestamp	string	ISO 8601 時刻

備考

ステータス	メッセージ	説明
400	"imsi is required"	IMSI 必須
404	"User not found"	IMSI 未発見
404	"User not connected"	UE 接続切れ
422	"No MME host available for this subscriber"	MME ホスト不可用
504	"Positioning timed out"	位置情報取得タイムアウト
500	(不明)	サーバーエラー

GET /api/location

位置情報取得リクエスト

パラメータ

パラメータ名	型	デフォルト値	説明
limit	integer	50	取得件数

レスポンス (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"
}
```

404

code	message
404	"No location found for IMSI"
404	"No completed location for IMSI"

GET /api/location/:imsi/history

imsi 0000000000

404

key	type	description
imsi	string	UE IMSI

404

필드	타입	필수	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"
  }
}
```

🔍

🔍	📄
404	"Cell not found: <id>"

POST /api/cells

📄📄📄📄📄📄

📄

```
{
  "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 ~ 90
longitude	float	○	--	経度 -180 ~ 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 用 PRS 設定
tac	integer	○	--	4G CAP 用 TAC
lac	integer	○	--	2G / 3G CAP 用 LAC
rat	string	○	--	ネットワークタイプ "4g" / "3g" / "2g"

API (201)

GET /api/cells/:id 詳細取得

レスポンス

ステータス	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 を返します。更新失敗の場合は 404 Not Found を返します。

成功 (200)

成功時のレスポンス

失敗

ステータスコード	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)

📶📶📶📶📶

📶📶

📶	📶
404	"Cell not found: <id>"

GET /api/cells/nearby

📶📶📶📶📶📶

📶📶

📶	📶	📶	📶	📶
lat	float	📶	--	📶📶📶📶📶
lon	float	📶	--	📶📶📶📶📶
radius	float	📶	10	📶📶📶📶📶

📶 (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 status	Message
500	"Sync failed: <reason>"
503	"Cell sync service unavailable"

□□□□□ **GMLC** □

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Diameter □□□□□□□□□□□□ GLMC & Le □□□□□

GET /api/deferred_location

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□□ (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	Required	Description
type	string	Yes	"triggered"
imsi	string	Yes	IMSI
method	string	Yes	cell
event_type	string	Yes	"entering" "leaving" "being_inside"
poll_interval_seconds	integer	Yes	30
max_reports	integer	Yes	0 =
areas	array	Yes	

(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	セッションが存在しない

CAP 仕様

POST /api/cap

CAP XML を送信する。TAC/LACは必須。

例

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

パラメータ名	型	必須	説明
xml	string	○	CAP v1.2 XML

参照 (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"`

状态	消息
400	"xml field is required"
422	

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"
}
```

名前	型	初期値	説明
action	string		"approve" または "reject"
operator	string		⚠️⚠️ 管理者の権限を指定する。 "unknown" は管理者権限がないことを示す。

□□ (200)

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

1111

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"
}
```

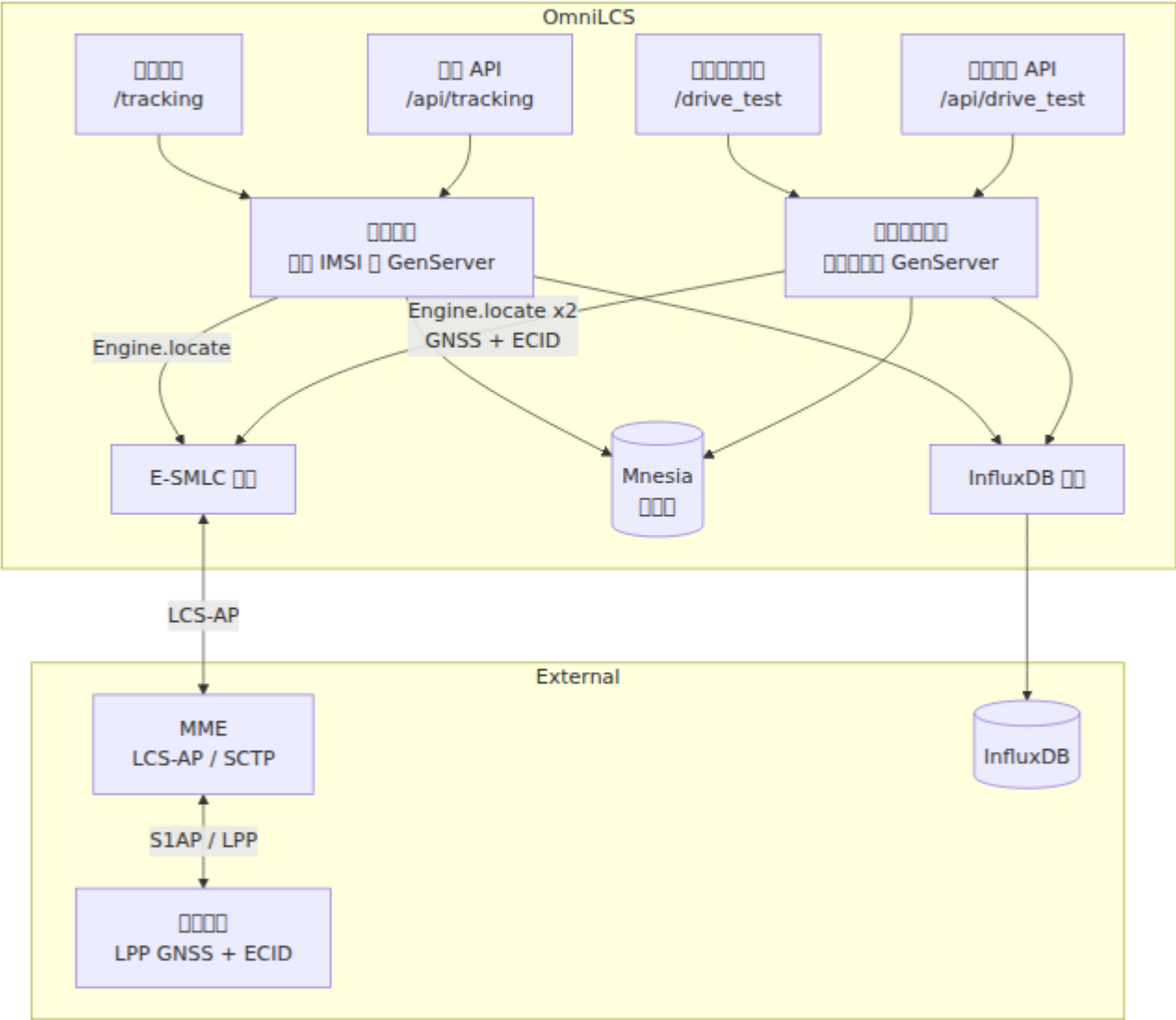
HTTP 状态码

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 the IMSI of the device you want to track. The system will return the E-CID, GNSS, and OTDOA data for the device.

The system will return the IMSI of the device you want to track. The system will return the E-CID, GNSS, and OTDOA data for the device. You can export the data in CSV or KML format.

REST API

Method	Endpoint	Description
GET	/api/tracking	Get tracking data
POST	/api/tracking	Post tracking data: {"imsi": "...", "method": "gnss", "interval": 30}
GET	/api/tracking/:imsi	Get IMSI tracking data
DELETE	/api/tracking/:imsi	Delete IMSI tracking data
GET	/api/tracking/:imsi/export/csv	Export CSV data
GET	/api/tracking/:imsi/export/kml	Export KML data

Example

Example of the REST API endpoint

項目	説明
IMEI	国際移動機器識別番号
IMSI	国際移動 subscriber 識別番号
位置情報	GNSS または GPS 位置情報
PCI	E-CID 識別子 ID
RSRP	参考信号受信電力
RSRQ	参考信号受信品質
GNSS	GNSS 位置情報/時刻
ECID	E-CID 位置情報/時刻

RSRP 参考信号受信電力

REST API

メソッド	URL	説明
GET	/api/drive_test	取得
POST	/api/drive_test	登録 <pre>{ "name": "...", "imsis": ["..."], "interval": 30 }</pre>
GET	/api/drive_test/:id	取得 <pre>? limit=200&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 返回

```
{
  "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
      }
    ]
  }
}
```

返回

CSV

返回的CSV数据包含IMSI和RSRP、RSRQ、PCI等信息

KML

Google Earth / Google Maps 显示位置

- 经纬度/海拔
- 名称
- IMSI、RSRP、RSRQ、PCI 信息
- RSRP 信号强度/质量/时间差

- 00 IMSI 0000 LineString 00000000

0 Google Earth0Google Maps0QGIS 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 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 履歴
:mnesia_tracking_config	imsi	履歴 履歴
:mnesia_drive_test_measurements	{campaign_id, imsi, monotonic_time}	履歴 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 設定

OmniLCS は標準で HTTPS 上 **443** 番ポートで Web ブラウザで Phoenix LiveView を利用して
操作することができます。2-3 分で設定完了

準備

インストール済み

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 画面	/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 □□□□□□□□□□

□□□□

□□□□□□□□□□

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

表 1

表 20 网络参数配置

参数	说明
IMSI	UE 标识
位置	网络参数 E-CID、GNSS、OTDOA 等
MME	网络参数 MME 标识
时间	网络参数 HH:MM:SS
其他	网络参数配置项

表 2

表 21 “网络”参数 SLs (LCS-AP) 与 Diameter 网络参数

- 网络参数
- 网络参数 SLs 与 Diameter

表 3

表 22 网络参数

网络参数	网络参数	网络参数	网络参数
SLs 网络 (LCS-AP)	网络参数 1 与 MME SCTP 网络	--	网络参数 MME 网络
Diameter 网络	网络参数 1 网络参数	--	网络参数
网络参数	网络参数	0 网络	--

□□

□□: /location

□□: □ 2 □

□□□□□□□□□□□□□□□□ UE □□□

□□□□□

□□□□□□□□□□

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

1. 系統環境の概要

2. 構成要素

- **IMSI** 番号: 123456789 UE の IMSI 番号は 9999900000000001
- 接続タイプ: 4G LTE

3. 接続履歴

4. 接続ログ

5. 接続エラー

- エラーコード
- エラーメッセージ
- エラー発生時刻
- エラー発生場所
- エラー発生原因

6. 接続状態

7. 接続履歴

項目	内容
IMSI	UE の IMSI
IMEI	UE の IMEI
MME	UE が接続した MME の ID
APN	UE が接続した APN
接続時間	UE が接続した時間
接続場所	UE が接続した場所

環境構築

- OS: Ubuntu
- 言語: Python
- 環境: Anaconda
- ライブラリ: OpenStreetMap

環境構築

OS

言語

- Python
- Anaconda
- OpenStreetMap

環境構築 5

SLs

OS: /sls

OS: 2

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

?? MME SCTP 配置

配置

IP: /cells

IP: 2

配置 ID 配置 OTDOA 配置 Mnesia配置

配置

配置	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PCIEARFCN配置

配置

配置

項目	説明
Cell ID	セルID
PCI	物理セルID (LTE/NR) 物理セルID (UMTS)
EARFCN	地球静止軌道無線周波数チャネル番号
周波数	周波数
周波数	周波数
RAT	無線アクセス技術GSMUMTSLTE NR
データ	データはXLSXファイルでInfluxDBに保存されます。データは定期的に更新されます。
データ	データ

インストール

このインストールガイドに従って、このツールをインストールしてください。

インストール方法

このインストールガイドはNMSのインストールガイドです。

CSV 格式のデータは NMS 上で CSV 形式で保存されます。

JSON 形式のデータは JSON 形式で保存されます。cell_id、pci、earfcn、latitude、longitude、lac、tac、rat

データ

データは ID 形式で保存されます。

データ

データは Mnesia 上で disc_copies 形式で保存されます。

データ / データ

データ

項目	説明
データ ID	データ識別子
PCI	物理層 ID (0-503)
EARFCN	無線周波数
データ	データ
データ	データ
データ	1、2、4
PRS データ (RBs)	6、15、25、50、75、100
PRS データ	0-4095
CP データ	データ

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
番号	Diameter 番号
IP 番号	番号番号 (protocol://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

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

CBC 2G

URL: /cbc

URL: 2

2G CBSP



CBSP

- (3GPP TS 48.049)
-
-
- /

BSCs	:connected
	CBSP

BSCs

CBSP

- IP
- ID
-
-

CBSP 简介

20 分钟 CBSP 简介

名称	描述
时间	HH:MM:SS
ID	ID
消息	“WRITE REPLACE COMPLETE”
状态	OK 失败 ERR 信息

cbsp:connections cbsp:messages PubSub

CBC 3G

路径: /cbc3g

版本: 2

lu-BC 3G SABP 3GPP TS 25.419

简介

SABP 简介

- 3GPP TS 25.419
-
- RNC
-



項目	説明
接続 RNCs	接続 :connected の RNC のリスト
接続	接続状態のリスト
接続	接続状態のリスト SABP のリスト

接続 RNCs の

接続 SABP のリスト

- 接続 IP のリスト
- 接続 ID
- 接続
- 接続

接続 SABP の

接続 20 接続 SABP のリスト

項目	説明
接続	接続状態 HH:MM:SS
接続	接続 RNC の ID
接続	接続状態 “WRITE REPLACE COMPLETE” “RESTART INDICATION”
接続	接続状態 OK 接続 FAIL 接続 ERR 接続 INFO

接続 sabp:connections の sabp:messages の PubSub の接続

目標

API: `/send_broadcast`

API: 送信

送信可能な送信先は 2G (CBSP)・3G (SABP) ・ 4G (SBc-AP) 送信可能な送信先は送信先ID
送信可能な送信先は送信先ID

送信先 ID は **4355 (ETWS 送信)** 送信可能

送信先

送信先IDは送信先ID

- 送信先IDは送信先ID LACs → 2G SACs → 3G TACs → 4G
- LAC**・**SAC** ・ **TAC** は送信可能
- 送信先IDは“LAC”

送信可能な送信先は送信先ID“送信先ID”送信可能

送信

API: `/broadcasts`

API: 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

□□□□□□

□□	□□
□□□□	□□□□□□
□□ ID	16 □ CB □□□□□□□□4370 □□ CMAS□
□□□	16 □□□□
MCC	□□□□□□□□□□“313”□
MNC	□□□□□□□□□□“380”□
TACs	□□□□□□□□□□
□□□□	□□□□□□□□□□ + □□□□□□□□
□□□□□□	□□□□□□□□□□
□□□□□	□□□□□□□□□□

□□“□□□□”□□□□□□□□□□GSM 7 □□□□□□□□□□□□□□ PDU□□□□□□□□□□□□□□ MMEs□

□□□ **MMEs** □□

□□ SBC-AP SCTP □□□□□□

- MME □□□
- IP □□□□□□□ SCTP □□ ID
- □□□□□□□□□□□□ / □□□□□□

□□□□□□

□□□□□□□□□□□□

項目	説明
MSG ID	0x1112
SERIAL	
MESSAGE	
STATUS	
ACTION	/?/?/?/

“”

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，如果某个节点在写入时，其副本数大于 0，那么该节点就是 CAP 中的“可用”节点。

2. 在 CAP 中，如果某个节点在写入时，其副本数大于 0，那么该节点就是 CAP 中的“可用”节点。

节点	副本数
节点 1	副本数 > 0 的节点
节点 2	副本数 > 0 的节点
节点 3	副本数 > 0 的节点
节点 4	副本数 > 0 的节点
节点 5	副本数 > 0 的节点

3. 在 CAP 中，如果某个节点在写入时，其副本数大于 0，那么该节点就是 CAP 中的“可用”节点。

4. 在 CAP 中，如果某个节点在写入时，其副本数大于 0，那么该节点就是 CAP 中的“可用”节点。

項目	説明
TIME	発生時刻
EVENT	発生イベント名
SEVERITY	発生レベル
CELLS	発生セル
STATUS	発生状況
ACTIONS	発生アクション

発生時刻は、TACs/LACs ID、PLMN

発生セルは、SBC-AP (4G)、SABP (3G)、CBSP (2G) のいずれか

発生状況は、発生時刻

発生アクション

項目	説明
EVENT	発生イベント名
MSG ID	CB 発生時刻
TACs	発生セル
STARTED	発生時刻
STATUS	発生状況

000000

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

000000000000000000000000

GMLC / Le 00

00: /gmlc
00: 3 0 + 00 PubSub

00000 GMLC Le 000000000000000000 Diameter 00000000000 GMLC & Le 00000
 00

00000

00	00
00000	000000000000
00	000000000000
00000	000000/0000000000

LCS

NAME	Diameter AVPs
TYPE	LCS
ALLOWED METHODS	
RATE LIMIT	“”

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

50 IDIMSI/

API

API 명세서

API (/application)

OTP 인증

- 인증 코드 생성
- 인증 코드 검증
- 인증 코드 재발급

API (/configuration)

API 설정

- API 키 설정
- API 버전 설정

API (/log)

로그 관리

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

