

OTEP — Open Tracking Event Protocol

翻譯僅供參考 — 以英文版本為準。

狀態：草案 v0.1 · 一份開放、廠商中立的規範 · 授權：開放（見 §10）

OTEP 是一個適用於任何可追蹤對象生命週期的開放、廠商中立協定。它定義單一事件模型與單一狀態詞彙表，讓來自任何來源的追蹤事件——自有車隊配送、第三方快遞、承運商標籤等——皆能被交換、理解並投影至國際標準，而無需為每一方重新整合。

本文件即規範本身：結構、欄位、狀態表、狀態機、外部標準映射，以及建構合規實作的一致性規則。它與實作無關——它描述的是協定，而非任何特定廠商的內部機制。RFC-2119 關鍵字（MUST / SHOULD / MAY）具規範效力。

1. OTEP 解決的問題

追蹤是碎片化的：每家承運商對欄位與狀態碼的命名各不相同、每個配送通路以自己的格式回報，而連接全球標準意味著一次又一次地重新整合。OTEP 為生產者與消費者提供單一共同語言：生產者只需發送一次 OTEP 事件，每個 OTEP 消費者都能理解它們，並能將其投影至所需的標準。

2. 設計原則

- 事件溯源（Event-sourced）。事件時間軸是真實來源；「目前狀態」永遠是一種投影——即最新事件的狀態。
- What / When / Where / Why。每個事件都圍繞這四個維度塑形——與 GS1 EPCIS、IATA ONE Record 及 UN/CEFACT 共享的相同維度——因此這些標準是 OTEP 事件的輸出投影，而非平行的模型。
- 無清單來源不是障礙。一個僅暴露目前狀態（無歷史）的來源，可透過為每個觀察到的變化合成一個事件來處理（§5）。
- 附加式（Additive）。OTEP 與任何既有追蹤 API 並存暴露；採用它絕不會要求對消費者已使用的內容做出破壞性變更。

3. OTEP 時間軸

時間軸是一個信封，承載被追蹤的對象與一份有序的事件清單。

```
{
  "otep_version": "0.1",
  "profile": "parcel", // domain profile (§8)
  "subject": {
    "tracking_number": "SR123...", // ?1 identifier required
    "order_id": 12345, // optional
    "package_id": 67890, // optional
    "external_tracking_number": "1Z...", // optional
    "gs1_sccc": "00...", // optional – enables EPCIS epcList
    "piece_id": "...", // optional – enables ONE Record linkage
  },
  "current_status": "delivered", // projection of the latest event
  "delivered": true,
  "events": [ /* OTEP events, §4 */ ]
}
```

OTEP 事件

```
{
  // WHAT – carried once at the timeline level (subject above)

  // WHEN
  "occurred_at": "2026-06-10T09:30:00-04:00", // event instant, ISO-8601 with offset
  "recorded_at": "2026-06-10T09:45:23-04:00", // ingestion instant (optional)
  "time_type": "actual", // actual | estimated | scheduled

  // WHERE
  "location": {
    "name": "Toronto Hub",
```

```

    "code": "YYZ-2",
    "gln": "0614141000005", // GS1 GLN ? EPCIS SGLN
    "lat": 43.6777, "lng": -79.6248,
    "country": "CA" // ISO 3166-1 alpha-2
  },
  // WHY / WHAT HAPPENED
  "status_code": "out_for_delivery", // an OTEP status code ($4)
  "phase": "out_for_delivery", // derived from status_code
  "incident_reason": null, // an OTEP incident reason ($4) when exception
  // WHO
  "actor": { "type": "driver", "name": "Jane D.", "phone": "+1..." },
  // PROVENANCE
  "source": {
    "type": "self_delivery", // self_delivery | third_party_delivery | carrier_label
    "provider_id": null,
    "carrier_code": null,
    "external_event_code": null, // your raw status code (preserve it)
    "raw": { /* original payload */ }
  },
  // PROOF
  "pod": {
    "photos": [ { "url": "...", "content_base64": null } ],
    "signature": [ { "url": "...", "content_base64": null } ],
    "recipient": "John Smith"
  }
}

```

除了 `subject`、`occurred_at`、`status_code` 與 `source` 之外，每個欄位皆為選填——

部分來源僅填入它們所擁有的內容。節點 / 樞紐掃描會將 `location` 設為掃描設施。高頻 GPS 遙測不是 OTEP 事件；事件在狀態變化或節點掃描時發送。

4. 詞彙表

4.1 狀態碼

20 個標準生命週期碼。 `phase` 永遠可從碼推導而出。

code	phase	終態	POD	含義
information_submitted	pre_shipment			已接收訂單資訊
booking_confirmed	pre_shipment			承運商 / 預約已確認
awaiting_pickup	pre_shipment			已就緒待取件
out_for_pickup	pickup			正前往取件途中
picked_up	pickup		✓	已自寄件方取件
pickup_failed	exception			取件嘗試失敗
pickup_rescheduled	exception			取件將重試
received	inbound			已於設施收件
arrival_scan	inbound			於節點的到達掃描
in_transit	transit			運送中
package_outbound	transit			已離開設施
removed_from_route	exception			已自路線移除
route_cancelled	exception			路線已取消
out_for_delivery	out_for_delivery			已在車上
delivered	delivered	✓	✓	已送達收件人
delivery_failed	exception			配送嘗試失敗
delivery_rescheduled	exception			將重試 / 重新配送

code	phase	終態	POD	含義
return_to_sender	return	✓		退回原點
rejected_by_recipient	return	✓		收件人拒收
cancelled	return	✓		訂單已取消

4.2 階段 (Phases)

pre_shipment · preparing · pickup · inbound · in_custody · transit · out_for_delivery · delivered · exception · return。 (preparing 與 in_custody 保留供非包裹設定檔使用——\$8。)

4.3 來源類型與時間類型

source.type : self_delivery · third_party_delivery · carrier_label。 time_type : actual · estimated · scheduled (預設 actual)。

4.4 事件原因 (Incident reasons)

當事件處於 exception 階段時，它 SHOULD 攜帶一個來自此 標準化詞彙表的 incident_reason：

- 承運商： carrier_damaged_parcel、carrier_sorting_error、carrier_address_not_found、carrier_parcel_lost、carrier_not_enough_time、carrier_vehicle_issue、carrier_capacity_exceeded、carrier_mechanical_delay
- 零售商 / 寄件方： retailer_cancelled、retailer_incorrect_data、retailer_not_ready、retailer_incorrect_parcel、retailer_incorrect_dimensions、retailer_packaging_issue
- 收件人： consignee_refused、consignee_business_closed、consignee_not_available、consignee_not_home、consignee_cancelled、consignee_verification_failed、consignee_incorrect_address、consignee_access_restricted、consignee_safe_place_unavailable
- 海關： customs_delay、customs_documentation、customs_duties_unpaid、customs_prohibited、customs_inspection
- 不可抗力： weather_delay、natural_disaster、force_majeure
- 其他： parcel_being_researched、security_issue、regulatory_hold、unknown

5. 狀態機與僅狀態來源

階段向前推進；例外狀況會中斷並回復解決。終態 (delivered、return_to_sender、rejected_by_recipient、cancelled) 關閉該對象。

```
pre_shipment ? preparing ? pickup ? inbound ? in_custody ? transit ? out_for_delivery ? delivered ?
                ?????????????? exception ??????????????
                ?????????????? return / cancelled ?
```

規則：

- 消費者 MUST 依 occurred_at 排序事件，並 MUST 容忍亂序到達。
- 進入終態的轉換具冪等性；重複者會被去重。
- 在終態狀態之後，生產者 MUST NOT 發送進一步事件，除非是有文件記載的 RMA / 重新開啟流程。
- 僅暴露目前狀態的來源 MUST 為每個觀察到的變化合成一個事件 (搭配穩定的去重鍵)，而非省略歷史。隨著時間推移，這些快照會累積 成一條時間軸。

6. 外部標準映射

OTEP 的四個維度與各主要標準逐欄對齊，因此每一者皆為 OTEP 事件的 輸出投影。

OTEP	GS1 EPCIS 2.0	IATA ONE Record	UN/CEFACT
occurred_at (+offset)	eventTime + eventTimeZoneOffset	eventDate + eventTimeType=Actual	Event Date/Time
recorded_at	recordTime	recordedAt	—
subject (ssc/piece)	epcList (SSCC URN)	linkedObject → Piece/Shipment	Consignment
location (gln/lat/lng)	readPoint / bizLocation (SGLN)	recordedAtLocation → Location	Location
status_code	bizStep + disposition	eventCode	Transport status code
actor	sourceList / extension	Actor / Party	Party
incident_reason	disposition / ErrorDeclaration	event remark	Status reason code

各碼對應的值 (EPCIS CBV bizStep / disposition 、 ONE Record eventCode 、 UN/CEFACT code) 發佈於機器可讀的代碼簿中。除這些國際標準外，一條 OTEP 時間軸也能投影至 OpenTelemetry traces、OGC SensorThings observations，以及常見的商務平台 (AfterShip、Shopify、Amazon、Walmart、BigCommerce、Magento、WooCommerce、Etsy) 。

信賴度：EPCIS CBV 值是穩定的標準 URN。ONE Record 與 UN/CEFACT 的代碼值 是針對最後一哩的最佳契合，並 SHOULD 在外部使用前對照官方代碼清單 進行驗證。「送達收件人」並無完全對應的 CBV bizStep——採用最接近的契合 (receiving + received) ，或使用一個使用者詞彙擴充 URN。

7. OTEP API

OTEP 透過一個小型的唯讀 HTTP 介面被消費；所有端點皆為公開。

動詞	路徑	回傳
GET	/api/v1/otep/trackings/{tracking_number}	某追蹤號的時間軸
GET	/api/v1/otep/trackings/{tracking_number}/events	僅事件
POST	/api/v1/otep/trackings/batch	一次呼叫處理多個追蹤號
POST	/api/v1/otep/validate	對所提交時間軸的一致性檢查 (S9)

另提供一個暴露相同時間軸的 GraphQL 查詢。

內容協商

相同的時間軸會被序列化為您所請求的任一表示形式，透過 ?format= 查詢參數或一個 Accept 設定檔：

請求	表示形式
?format=otep (預設)	原生 OTEP 時間軸
?format=epcis	GS1 EPCIS 2.0 (JSON-LD ObjectEvent s)
?format=onerecord	IATA ONE Record (LogisticsEvent s)
?format=uncefact	UN/CEFACT transport status
?format=otlp	OpenTelemetry traces
?format=sensorthings	OGC SensorThings observations
?format=aftership shopify amazon walmart bigcommerce magento woocommerce etsy	該平台的追蹤 / 履約格式

在某投影中無法被指派代碼的事件會被略過並計數 (絕不會被靜默 丟棄) 。

8. 領域設定檔 (Domain profiles)

OTEP 是一個通用協定，而非僅限包裹。協定層（事件信封、階段 主幹、狀態機）是通用的；具體的狀態碼則屬於一個透過 `profile` 宣告於時間軸上的設定檔（profile）。§4 中的代碼是 `parcel` 設定檔。其他領域——搬家、餐飲外送、倉儲等——在其設定檔之下加入自己的代碼集，命名空間為 `otep:<profile>:<code>`，每一者皆向上映射至相同的階段主幹。新增設定檔 是一項擴充，而非協定變更。

9. 一致性規範（規範性）

當生產者或消費者所發送或接受的每個事件都滿足 這些表格與規則時，它即為 OTEP 合規（OTEP-conformant）。

9.1 時間軸信封

欄位	型別	必要性	約束
<code>otep_version</code>	string	MUST	semver，例如 0.1
<code>profile</code>	string	MUST	一個已註冊的設定檔
<code>subject</code>	object	MUST	§9.2
<code>current_status</code>	string null	SHOULD	一個狀態碼（§4）
<code>current_phase</code>	string null	SHOULD	若兩者皆存在，MUST 等於 <code>current_status</code> 的階段
<code>delivered</code>	boolean	SHOULD	當且僅當 <code>current_status = delivered</code> 時為 <code>true</code>
<code>events</code>	array	MUST	事件物件（§9.3），可依 <code>occurred_at</code> 排序

9.2 subject

`tracking_number` / `order_id` / `package_id` 中 MUST 至少存在其一。

欄位	型別	約束
<code>tracking_number</code>	string	非空
<code>order_id</code> / <code>package_id</code>	integer null	
<code>external_tracking_number</code>	string null	
<code>gs1_sccc</code>	string null	18 位數字
<code>piece_id</code>	string null	

9.3 事件物件

#	欄位	型別	必要性	約束
1	<code>occurred_at</code>	string	MUST	含偏移量的 ISO-8601
2	<code>recorded_at</code>	string null	SHOULD	ISO-8601
3	<code>time_type</code>	string	MAY（預設 <code>actual</code> ）	<code>actual</code> <code>estimated</code> <code>scheduled</code>
4	<code>status_code</code>	string null	MUST ¹	§4.1 中的一個代碼
5	<code>phase</code>	string null	SHOULD	MUST 等於 <code>status_code</code> 的階段
6	<code>incident_reason</code>	string null	SHOULD ²	§4.4 中的一個原因
7	<code>description</code>	string null	MAY	人類可讀
8	<code>location</code>	object null	MAY	§9.4
9	<code>actor</code>	object null	MAY	<code>{ type, name?, phone? }</code> ；type ∈ {driver, operator, carrier, system}
10	<code>source</code>	object	MUST	§9.5
11	<code>pod</code>	object null	MAY ³	<code>{ photos[], signature[], recipient? }</code>

¹ 一個已編碼的事件 MUST 攜帶來自 §4.1 的狀態碼。一個您尚無法分類的原始掃描 MAY 設定 `status_code = null`，但 MUST 將原生代碼保存於 `source.external_event_code`，並 MUST 被計數，絕不丟棄。² 一個 `exception` 階段的事件 SHOULD 攜帶一個 `incident_reason`。³ `status_code` ∈ {`delivered`, `picked_up`} 的事件 SHOULD 攜帶一個 `pod`。

9.4 location

`name` (string) · `code` (string) · `gln` (GS1 GLN, 13 位數字) · `lat / lng` (WGS-84) · `country` (ISO 3166-1 alpha-2)。皆為選填。

9.5 source

欄位	型別	必要性	約束
<code>type</code>	string	MUST	<code>self_delivery</code> <code>third_party_delivery</code> <code>carrier_label</code>
<code>provider_id</code>	integer null	MAY	
<code>carrier_code</code>	string null	MAY	
<code>external_event_code</code>	string null	SHOULD ⁴	您的原始狀態碼
<code>raw</code>	object null	MAY	原始酬載

⁴ 當 `status_code` 為 null 時 MUST 存在，以確保原生代碼絕不遺失。

9.6 規則

- 1. 時間。 `occurred_at` MUST 可解析為 ISO-8601。於匯入時正規化數值紀元與 `.NET /Date(ms)/`；不要發送那些形式。
- 2. 排序 / 去重。消費者 MUST 依 `occurred_at` 排序、容忍亂序到達，並對 (`subject`、`status_code`、`occurred_at`) 去重。
- 3. 狀態機。在終態狀態之後，不要發送進一步事件，除非是有文件記載的 RMA / 重新開啟。
- 4. 無靜默遺失。無法被編碼的事件 MUST 被計數，絕不丟棄。
- 5. 推導。 `phase`、`current_status`、`current_phase`、`delivered` 皆為投影——若 存在，它們 MUST 與事件時間軸一致。

9.7 一致性層級與驗證

- 層級 1 (Level 1) — 發送信封 (§9.1)、含必要欄位的事件 (§9.3)、有效的狀態碼 (§4.1)、有效的階段 (§4.2)，並遵守狀態機 (§5)。
- 層級 2 (Level 2) — 額外發送至少一個外部標準投影 (§6)，並在適用時，發送設定檔專屬的代碼 (§8)。

驗證您的輸出：將一條時間軸 POST 至 `POST /api/v1/otep/validate`。將任何 `errors` 視為阻斷；處理 `warnings`。機器可讀的 JSON Schema 與完整的代碼簿（每個狀態碼、階段與外部映射）皆已發佈供離線驗證。

10. 開放性與治理

OTEP 是一份開放規範，任何一方皆可免費實作。

- 規範性 vs 資訊性。規範性：事件信封、階段主幹、狀態詞彙表、狀態機與外部標準欄位映射。實作者如何將 OTEP 綁定至其自身的內部系統是其自身的事務，不在此處範圍內。
- 穩定識別碼。代碼以 `otep:<profile>:<code>` 定址，階段以 `otep:phase:<name>` 定址。一旦在某已發佈版本中發佈，識別碼的含義即不可變更。
- 版本控制。語意化版本控制。新增代碼 / 設定檔屬於 MINOR (向後相容) 變更；變更既有代碼的含義屬於 MAJOR 變更，並 SHOULD 避免。協定版本隨每條時間軸傳遞 (`otep_version`)。
- 擴充。新的設定檔與代碼是針對本規範提出，而非分叉，因此獨立實作者得以收斂。實驗性代碼 MAY 使用 `x-` 前綴 (`otep:parcel:x-my_code`) 直到註冊為止。
- 授權。本規範意圖以一個開放授權發佈——待定，尚待簽核。

11. 廠商互通性 — 自帶你的標準

OTEP 歡迎其他廠商帶來他們自己的追蹤事件標準，使 OTEP 能與其 互通，雙向皆可：

- 將 OTEP 投影 → 你的標準。 定義一個從 OTEP 時間軸到你格式的映射，重用 OTEP 狀態詞彙表。它是一個純轉換——時間軸進、你的結構 出——因此映射只需編寫一次，每個 OTEP 生產者便都能發送你的格式。
- 將你的標準映射 → OTEP。 提供一個從你的狀態詞彙表到 OTEP 代碼（§4）的對照表，並在需要時加上一個設定檔（§8）。你的原始代碼會保存於 `source.external_event_code`；未映射的代碼會被計數，絕不丟棄。

即使你無法直接採用 OTEP，仍歡迎在你自己的 API 回應中加入單一正規化的 `otep_status`，並分享你的追蹤事件代碼以供對照映射。針對本規範提出 映射（而非分叉），使實作者收斂；新格式接入 相同的 `?format=` 內容協商，且絕不破壞既有消費者。