**ExecSummary**

창고 pjt를 **온톨로지(지식그래프) 관점**으로 보면, 엑셀/ERP의 각 행은 TransportEvent(이동), StockSnapshot(재고 스냅샷), Invoice(청구), Case(개별 케이스) 같은 **클래스**로 귀속되고, 열들은 hasDate/hasLocation/hasQuantity/hasLogisticsFlowCode 같은 **속성**으로 정규화됩니다. 이 구조가 “창고 트랙(WH)”·“현장 트랙(Site)”·“Flow Code(0–4)”를 한 장의 그래프로 **동일 실체**에 묶어 줍니다. (Any-key in → Resolve→Cluster→Downstream)   
매핑된 데이터는 **RDF/OWL**로 변환되어 SPARQL로 검증/집계가 가능하고, 비용 분류(OFCO)나 월별 입출고·재고·SQM 과금까지 **한 체계**에서 굴러갑니다.   
핵심은 “2-트랙 날짜 컬럼(창고 vs 현장)”과 **시간순 출고 판정**·**이중계산 방지**·**Flow 0–4 일관성**을 코드 레벨로 보증하는 것입니다.

**Visual — Ontology Map (요약표)**

| **Layer** | **Ontology 객체/속성** | **소스 열(예)** | **역할/효과** |
| --- | --- | --- | --- |
| 장소모델 | Warehouse(Indoor/Outdoor/AAA/MZP/MOSB), Site(AGI/DAS/MIR/SHU) | DSV Indoor/Outdoor, AAA Storage, MOSB, AGI… | 창고/현장 계층 표현(Indoor/Outdoor/Offshore) → 의미론적 위치 집계 |
| 이벤트 | TransportEvent + hasDate/hasLocation/hasQuantity | 창고/현장 날짜, Pkg/CBM | “언제, 어디로, 몇 개/면적” 이동을 그래프에 기록 |
| 흐름 | hasLogisticsFlowCode(0~4) | wh handling 또는 창고 방문 횟수 | Port→WH→(MOSB)→Site 경로를 정규화(0=Pre-Arrival…4) |
| 재고 | StockSnapshot | Status\_Location, Status\_Location\_Date | 월말 스냅샷/누계 재고 산출의 기준 노드 |
| 비용 | Invoice/InvoiceLineItem + OFCO 매핑 | Description/Rate/Amount | AT-COST/CONTRACT 등 비용센터 자동 분류 |

**파이프라인 to KG (요약)**  
Ingest(Excel) → 정규화(헤더/날짜/공백) → 매핑(JSON rules) → RDF 변환 → SPARQL 검증(12 rules) → Flow/WH·Site 집계 → 리포트/과금(SQM)

**How it works (핵심 동작 원리, EN-KR one-liners)**

1. **2-트랙 날짜 모델**: 창고 컬럼(DSV Indoor/Al Markaz/AAA/MOSB…)과 현장 컬럼(AGI/DAS/MIR/SHU)을 분리 인식 → 최신 위치/이동 추론 강화.
2. **Flow Code 계산(0–4)**: Pre-Arrival(0)~WH/MOSB 경유~Site 도착까지 hop 수+오프쇼어 경유로 표준화.
3. **출고 판정(시간순)**: “창고에 찍힌 날짜 < 다음 위치(다른 창고/현장) 날짜”일 때만 출고로 인정(동일일자 중복 방지).
4. **이중계산 방지 + 검증**: 창고간 이동 목적지는 입고에서 제외, 재고는 Status\_Location vs 물리위치 **교차검증**(불일치 0건 목표).
5. **RDF/OWL & SPARQL**: DataFrame→RDF 자동 변환, 금액/패키지/위치/시간 일관성 규칙 12종으로 품질게이트.
6. **리포팅 아키텍처**: 5-시트 요약(Flow/WH·Site 월별/Pre-Arrival/전체 트랜잭션) + 27시트 스냅샷(B5 날짜 기반 시계열) + SQM 과금.

**Options (구현 옵션 ≥3 · pros/cons/$/risk/time)**

1. **Option A — Lite KG(매핑+피벗 중심)**

* Pros: 빠른 적용, 5-시트 리포트 즉시화, 기존 엑셀 호환 우수.
* Cons: 실시간 추론/질의 한계, 규칙 변경 시 수작업 많음.
* Cost/Time: $ · 1–2주.
* Risk: 규칙 누락/헤더 변형에 민감(중).

1. **Option B — Full KG(+SPARQL 검증/자동 추론)**

* Pros: RDF 변환+12개 규칙 검증, 의미론 질의/벤더·월·창고 통합 시계열 안정.
* Cons: 온톨로지/삼중저장소 운영 필요.
* Cost/Time: $$ · 3–5주.
* Risk: 초기 스키마 설계 미스매치(중).

1. **Option C — Ops Twin(+Flow 추적·SQM 과금)**

* Pros: 시간순 출고·이중계산 방지, SQM 누적/요율 기반 월별 과금 자동화.
* Cons: 데이터 품질(SQM 실측률)에 민감.
* Cost/Time: $$ · 4–6주.
* Risk: 일부 항목 SQM 추정치 사용 시 오차(중).

**Roadmap (Prepare→Pilot→Build→Operate→Scale + KPI)**

**Prepare (1주)**

* 헤더/날짜 정규화, 전각공백(‘\u3000’) 처리, 중복제거 파이프라인 정리. *KPI: 정제 성공률 ≥ 94.60%.*

**Pilot (1–2주)**

* 2-트랙 매핑 + Flow 0–4 적용, 5-시트 리포트 생성. *KPI: Flow 계산 일치율 100.00%.*

**Build (2–3주)**

* RDF 변환 + SPARQL 12규칙, OFCO 비용센터 매핑 연결. *KPI: 검증 규칙 통과율 100.00%.*

**Operate (지속)**

* 시간순 출고/재고 교차검증, 이중계산 0건 유지, SQM 월별 과금. *KPI: PKG Accuracy ≥ 99.00% / Inventory 불일치 0건.*

**Scale (지속)**

* 27시트 스냅샷 도입(B5 기반 시계열), 트렌드/변동 자동 감지. *KPI: 스냅샷 커버리지 100.00%.*

**Automation Hooks (RPA+LLM)**

* **/logi-master kpi-dash**: Flow/WH·Site 월별 피벗 + KPI 리포트 생성.
* **/logi-master report --deep**: RDF 변환→SPARQL 검증→요약 리포트.
* **/logi-master cert-chk | invoice-audit**: OFCO/비용센터 라벨링과 교차 검증.
* **/visualize\_data --type=pkg-flow**: Port→WH→(MOSB)→Site 흐름 시각화(Flow 0–4).

**QA / Gap 체크리스트**

* 창고 vs 현장 컬럼 **완전 분리** 적용 여부(이중계산 방지).
* 출고 판정이 “다음 위치가 더 늦은 날짜” 규칙을 지키는가.
* Flow 0–4 경로 정의와 hop 계산 일치 여부.
* 전처리(전각공백/날짜 정규화/중복제거) 성공 여부.
* SPARQL 12 규칙 통과(금액 음수/패키지 양수/시간 일관성 등).
* SQM 실측 vs 추정 비율 보고(정책: 실측 비중을 단계적으로 상향).

**CmdRec (바로 실행)**

1. **/logi-master kpi-dash --KRsummary** → 월별 WH/Site·Flow 요약 5-시트 생성.
2. **/logi-master report --deep** → RDF 변환+SPARQL 검증+OFCO 라벨링.
3. **/visualize\_data --type=pkg-flow** → Flow 0–4 동선 확인(이상 경로 탐지).

**한 줄 정리**

**창고 pjt의 ‘한 몸체’는 온톨로지다.** 장소·시간·흐름·재고·비용을 **하나의 그래프**에 올려두면, 어떤 키로 들어와도(케이스·BL·Site…) 같은 실체로 모이고, 그다음은 계산이 아니라 **질의**가 된다. (그리고, 그게 가장 덜 고생한다.)