(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0072096
(43) 공개일자 2025년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 16/909 (2019.01) *G06F 16/901* (2019.01)
G06F 16/906 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G06F 16/909 (2019.01)
G06F 16/901 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2023-0158895
(22) 출원일자 2023년11월16일
심사청구일자 2023년11월16일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이학태
경기도 수원시 장안구 화산로 85(천천동, 천천푸르지오 아파트)119-1302
이석환
인천광역시 미추홀구 매소홀로271번길 31(학익동) C동 305호(YJ레지던스, 학익동)
박배선
경기도 수원시 영통구 광교호수공원로 277(원천동, 광교중흥에스클래스)
(74) 대리인
특허법인아이더스

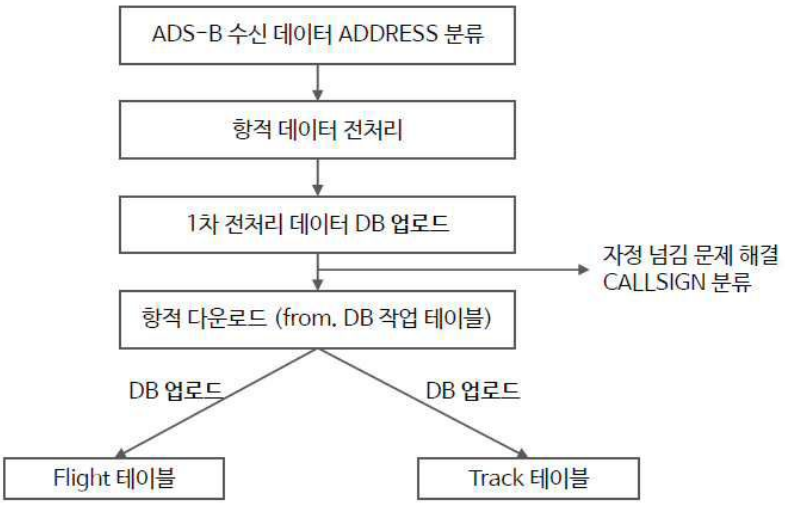
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법**

(57) 요 약

본 발명에 의한 데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법은, ADS_B 원본 데이터를 ADDRESS별로 분류하는 제1단계; 제1단계에 의해 분류된 데이터를 전처리하는 제2단계; 제2단계에서 처리된 데이터를 1년 단위로 데이터베이스에 업로드하는 제3단계; 항적 데이터를 다운로드받는 제4단계;를 포함한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
G06F 16/906 (2019.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615012803
과제번호	158275
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	빅데이터기반항공안전관리 · 보안인증기술개발사업
연구과제명	빅데이터 기반 항공안전관리 기술개발 및 플랫폼 구축
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(사단)항공우주산학융합원
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

ADS_B 원본 데이터를 ADDRESS별로 분류하는 제1단계;

제1단계에 의해 분류된 데이터를 전처리하는 제2단계;

제2단계에서 처리된 데이터를 1년 단위로 데이터베이스에 업로드하는 제3단계;

항적 데이터를 다운로드받는 제4단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제4단계는,

데이터베이스의 정렬기능을 이용하여 ADDRESS 기준으로 정렬하여 다운로드받는 제4-1단계;

다운로드받은 데이터를 CALLSIGN 별로 분류하는 제4-2단계

같은 CALLSIGN으로 분류된 데이터라도, 일정 시간 이상 데이터가 없고, 그 시간의 전후의 위치변화가 일정값 이하인 경우, 별도의 항적으로 분리하는 제4-3단계;

제4-3단계에서의 항적 데이터를 FLIGHT데이터와 TRACK데이터로 분리한 후 저장하는 제4-4단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 긴 시간 단위의 ADS-B 데이터가 저장된 데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 항공기의 안전사고 예방, 효율적 관제 등을 위해 항공 데이터를 취득할 필요가 있다.

[0003] 항공사들은 FDR(Flight Data Record) 데이터, FOQA(Flight Operation Quality Assurance) 데이터 등을 보유하고 있고 그 데이터를 이용하여 자체적으로 연구하고 있으나, 항공사들이 그 데이터를 공개하지는 않기 때문에 연구자들은 그 데이터를 확보하기가 어렵다.

[0004] ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast)는 GPS와 특정 주파수 전송 링크를 이용하여 항공기 정보를 일정 주기마다 자동으로 방송하는 항공기 감시체계인데, ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) 데이터는 비교적 확보하기 쉬운 데이터이다.

[0005] 따라서 ADS-B 데이터를 이용하여 항공 데이터 또는 항적 데이터를 얻는 기술이 필요하다.

[0006] ADS-B 원본 데이터에서는 24시간 동안 모든 항공기에 대한 시계열 데이터가 수신된다. 날짜별로 데이터 파일을 만들어서 저장하면 오전 0시를 기준으로 동일한 항공기의 동일한 항적이 분리되는 문제가 발생한다.

[0007] 이러한 문제를 줄이기 위해서는 긴 시간 단위(예를 들면, 1년 단위)의 원본 데이터로부터 항적 데이터를 추출하는 것이 바람직한데,

[0008] 긴 시간 단위의 원본 데이터에서 오류 없이 항적 데이터를 추출하는 것은 용이하지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 KR 10-1454102 B1(2014. 10. 16. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 긴 시간 단위의 ADS-B 원본 데이터에서 오류없이 항적 데이터를 추출해내는 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 의한 데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법은, ADS_B 원본 데이터를 ADDRESS별로 분류하는 제1단계; 제1단계에 의해 분류된 데이터를 전처리하는 제2단계; 제2단계에서 처리된 데이터를 1년 단위로 데이터베이스에 업로드하는 제3단계; 항적 데이터를 다운로드받는 제4단계;를 포함한다.

[0012] 상기 제4단계는, 데이터베이스의 정렬기능을 이용하여 ADDRESS 기준으로 정렬하여 다운로드받는 제4-1단계; 다운로드받은 데이터를 CALLSIGN 별로 분류하는 제4-2단계 같은 CALLSIGN으로 분류된 데이터라도, 일정 시간 이상 데이터가 없고, 그 시간의 전후의 위치변화가 일정값 이하인 경우, 별도의 항적으로 분리하는 제4-3단계; 제4-3단계에서의 항적 데이터를 FLIGHT데이터와 TRACK데이터로 분리한 후 저장하는 제4-4단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법은, 긴 시간 단위의 ADS-B 원본 데이터에서 오류 없이 항적 데이터를 추출해낼 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 ADS_B 원본 데이터의 예

도 2는 ADS_B 원본 데이터에서의 항적 데이터의 내용

도 3은 본 발명에 의한 항적 데이터 생성방법의 순서도

도 4는 FLIGHT 데이터의 예

도 5는 TRACK 데이터의 예 1

도 6은 TRACK 데이터의 예 2

도 7은 TRACK 데이터의 예 3

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명한다. 그리고, 본 발명은 다수의 상이한 형태로 구현될 수 있고, 기술된 실시 예에 한정되지 않는다.

[0016] 도 1은 ADS_B 원본 데이터의 예이고, 도 2는 ADS_B 원본 데이터에서의 데이터의 내용이다.

[0017] 어드레스(ADDRESS)는 항공기 고유식별번호이고, 콜사인(CALLSIGN)은 항공기 편명이고, 타입(TYPE)은 항공기 기종이고, 웨이크 터뷸런스 카테고리(Wake Tubulance Category)는 항공기 이륙중량이고, 오리진(ORIGIN)은 출발공항이고, 데스티네이션(DESTINATION)은 도착 공항이고, 시간(TIME)은 UTC 시간이고, 래티튜드(LATITUDE)는 위도이고, 롱지튜드(LONGITUDE)는 경도이고, 앨티튜드(ALTITUDE)는 고도이고, 스피드(SPEED)는 속도이고, 버티걸레잇(VERTICAL RATE)은 상승률이고, 코스(COURESE)는 항공기 기수 방향이이다.

[0018] 이 중에서 ADDRESS, CALLSIGN, TYPE, Wake Tubulance Category, ORIGIN, DESTINATION은 한 하나의 항공편에서 변하지 않는 항공 정보이므로, 시간의 변화에 관계없이 하나의 항공편에서 하나만 필요하다. 이 데이터는 플라잇 데이터(FLIGHT DATA)라고 부를 수 있다.

[0019] TIME, LATITUDE, LONGITUDE, ALTITUDE, SPEED, VERTICAL RATE, COURESE는, 시간에 따라 하나의 항공편 내에서도 시간의 변화에 따라 계속 변하는 데이터이고 한 항공편 별로 수만개의 데이터가 사용된다. 이 데이터를 트랙 데이터(TRACK DATA)라고 부를 수 있다.

[0020] 도 3은 본 발명에 의한 항적 데이터 생성방법의 순서도이다.

[0021] 본 발명에 의한 항적 데이터 생성방법은 다음의 과정를 포함한다.

[0022] (1) ABS-B 수신 데이터 ADDRESS 분류

[0023] 수신된 데이터를 ADDRESS 별로 분류하여 ADDRESS.csv 파일로 저장한다.

[0024] (2) 항적 데이터 전처리

[0025] 분류된 항적 데이터는 GPS오차 통신 노이즈로 인해 이상 항적이 존재하므로, 전처리 알고리즘을 이용하여 데이터를 정제한다.

[0026] 정제하는 방법의 예로는 어떤 시점(시각)의 트랙 데이터(TRACK DATA)가 그 직전 시점과 직후 시점의 트랙 데이터(TRACK DATA)와 비교해서 추정한 순간 속도(위치 변화량을 시간 변화량으로 나눈 값을 구해서 순간 속도를 추정)가 그 비행기의 최고 속도를 초과하는 것으로 계산되면, 그 점의 트랙 데이터(TRACK DATA)는 삭제하는 것이다.

[0027] (3) 1차 데이터 DB 업로드

[0028] 데이터를 1년 단위로 데이터베이스에 업로드한다. 예를 들어, 2022년에 수신된 모든 항공기 데이터를 하나의 테이블에 저장한다.

[0029] 이렇게 긴 시간 단위를 한꺼번에 업로드하여 처리하면, 자정을 넘어가는 시점을 기준으로 다른 항공편으로 분리되던 문제점이 최소화된다. 즉, 자정을 넘어가는 시점을 기준으로 다른 항공편으로 분리되는 건수가 전체 건수에 비해 매우 작아진다.

[0030] (4) 항적 다운로드

[0031] 데이터베이스의 정렬기능을 이용하여, 1년치 데이터에서 ADDRESS 기준으로 정렬하여 다운로드할 수 있다. 즉 하나의 항공기(하나의 ADDRESS)의 1년 동안의 모든 항공기 데이터가 다운로드된다.

[0032] 그 후 CALLSIGN 별로 데이터를 분리한다. 일반적으로 항공편이 변경되면, 그 항공기의 CALLSIGN 은 같은 날에도 변경된다.

[0033] 같은 날짜에 CALLSIGN이 변경되는 않는 경우라도 일정 시간 이상 데이터가 없고, 그 시간의 전후의 위치변화가 일정값 이하인 경우, 별도의 항적으로 분리한다. 예를 들어 비행기가 공항에 착륙해 있는 경우 최소 40분의 시간 동안 그 비행장에 머무르게 되고, 비행장에 머물러 있을 동안 위치변화 5km 이하일 것이다. 따라서 40분 이상의 시간동안 데이터가 없고, 그 시간 전후의 위치 변화가 5km 이하라면 데이터를 분리하도록 할 수 있다.

[0034] 이렇게 하면, 1년 내의 모든 항공기의 데이터가 항공기 별로 저장되고, 항적 별로도 저장된다. 여기서 하나의 항적이란, 비행기가 한 번 이륙해서 착륙할 때까지의 항공기 궤적을 의미한다.

[0035] 그리고 이러한 데이터를 저장할 때, 플라잇 데이터(FLIGHT DATA)는 FLIGHT 테이블에, 트랙 데이터(TRACK DATA)는 TRACK 테이블에 저장할 수 있다.

[0036] 그리고 분리된 각각의 항적에는 각각의 아이디(ID)를 부여할 수 있다.

[0037] 이때, FLIGHT 테이블에는 각 항적의 ID와 플라잇 데이터(FLIGHT DATA){ ADDRESS, CALLSIGN, TYPE, Wake Tubulance Category, ORIGIN, DESTINATION 등}을 저장할 수 있고, TRACK 테이블에는 각 항적의 ID와 트랙 데이터(TRACK DATA){TIME, LATITUDE, LONGITUDE, ALTITUDE, SPEED, VERTICAL RATE, COURESE}를 저장할 수 있다. 이렇게 하면 각 항적의 ID를 매개로 하여 FLIGHT 테이블과 TRACK 테이블을 연결할 수 있다.

[0038] 도 4는 FLIGHT 데이터의 예이고, 도 5는 TRACK 데이터의 예 1이고, 도 6은 TRACK 데이터의 예 2이고, 도 7은

TRACK 데이터의 예 3이다.

[0039] 도 4의 4번째 줄의 아이디(ID)는 AAL280_AA8A83_1658308002 인데, 도 5에는 AAL280_AA8A83_1658308002 라는 아이디를 갖는 TRACK 데이터가 표시된다.

[0040] 도 4의 9번째 줄의 아이디(ID)는 AAL280_AA9BB8_165968949 인데, 도 6에는 AAL280_AA9BB8_165968949 라는 아이디를 갖는 TRACK 데이터가 표시된다.

[0041] 도 4의 17번째 줄의 아이디(ID)는 AAL280_AAA326_1658046962 인데, 도 7에는 AAL280_AAA326_1658046962 라는 아이디를 갖는 TRACK 데이터가 표시된다.

[0042] 따라서, 본 발명에 의한 데이터베이스를 이용한 ADS_B 항적데이터 생성방법은 다음의 4단계를 포함할 수 있다.

[0043] ① ADS_B 원본 데이터를 ADDRESS별로 분류하는 제1단계

[0044] ② 제1단계에 의해 분류된 데이터를 전처리하는 제2단계

[0045] ③ 제2단계에서 처리된 데이터를 1년 단위로 데이터베이스에 업로드하는 제3단계

[0046] ④ 항적 데이터를 다운로드받는 제4단계

[0047] 상기 제4단계는 다음의 4단계를 포함할 수 있다.

[0048] ① 데이터베이스의 정렬기능을 이용하여 ADDRESS 기준으로 정렬하여 다운로드받는 제4-1단계

[0049] ② 다운로드받은 데이터를 CALLSIGN 별로 분류하는 제4-2단계

[0050] ③ 같은 CALLSIGN으로 분류된 데이터라도, 일정 시간 이상 데이터가 없고, 그 시간의 전후의 위치변화가 일정값 이하인 경우, 별도의 항적으로 분리하는 제4-3단계

[0051] ④ 제4-3단계에서의 항적 데이터를 FLIGHT데이터와 TRACK데이터로 분리한 후 저장하는 제4-4단계

도면

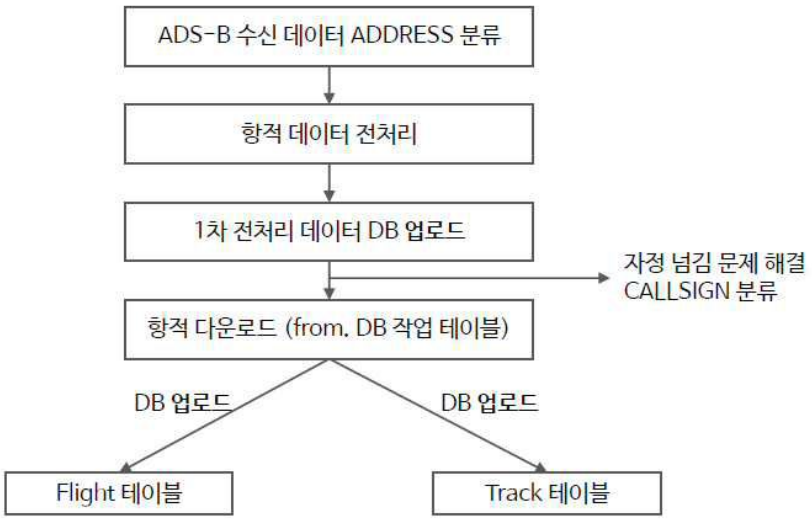
도면1

Date_20230621
Date_20230622
Date_20230623
Date_20230625
Date_20230626
Date_20230627
Date_20230628
Date_20230629
Date_20230630
Date_20230701
Date_20230702
Date_20230703
Date_20230704
Date_20230705
Date_20230706
Date_20230707
Date_20230708
Date_20230709
Date_20230710
Date_20230711
Date_20230713
Date_20230714
Date_20230715
Date_20230718
Date_20230720
Date_20230721
Date_20230722
Date_20230723
Date_20230724
Date_20230725
Date_20230726
Date_20230728
Date_20230731
Date_20230801
Date_20230802
Date_20230803
Date_20230804
Date_20230805
Date_20230806
Date_20230807
Date_20230808
Date_20230809
Date_20230810
Date_20230811
Date_20230812
Date_20230813
Date_20230814
Date_20230815
Date_20230816
Date_20230817
Time(KTC),Time(UTC),Type,Source,ICAO Address,WTC,Category,Callsign,Latitude(deg),Longitude(deg),GNSS-Altitude(ft),Baro-
Altitude(ft),GroundSpeed(knot),Airspeed(knot),VerticalRate(fpm),dAlt Baro-GNSS(ft),Course(deg),Raw
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,71BA11,,,ABL7135,,,,,,,,,,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,GIST,780A3E,,,,,,38000,,,,,,8d780a3e58c38664399329442bb3
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,780A3E,,,CPA035,,,,,,,,,,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,A51E24,,,,,,,,,,,,,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,780A3E,,,,34.15649,125.90567,,38000,,,,,,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,OCPA,861B03,,,,,,,,461,,0,2300,304,8d861b03998d802030045dd7343a
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,JEJU,861B03,,,,,,,,461,,0,2300,304,8d861b03998d802030045dd7343a
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,JEJU,780A3E,,,,,,,,429,,0,2475,191,8d780a3e990c55b4d00464b96604
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,JEJU,71D432,,,,33.509926,126.498203,,,0,,0,,0,9071d4322800015c1c8db6edb1f0
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,KHHS,71D716,,No category information,GROUND,,,,,,,,,,9071d716101d23d5384820fe9698
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,KHHS,71D716,,,GROUND,,,,,,,,,,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,ACSL,75869F,,,,,,,,253,,-1472,375,322,8d75869f998c9e18f8601047c1b9
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,INHA,75869F,,,,,,,,253,,-1472,375,322,8d75869f998c9e18f8601047c1b9
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,ACSL,71C026,,,,37.484482,126.172018,,7375,,,,,,8d71c0265829f0fd5af1e6c83698
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,A51E24,,,,,,,,525,,0,,5,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,GIST,A51E24,,,,,,,,525,,0,2225,5,8da51e2499102e4190045a0d485d
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,71DF04,,,,,,,,,,,,,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,861B03,,,,,,,,461,,0,,305,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,GIST,861B03,,,,,,,,461,,0,2300,304,8d861b03998d802030045dd7343a
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,780A3E,,,,,,,,429,,0,,192,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,RAW,GIST,780A3E,,,,,,,,429,,0,2475,191,8d780a3e990c55b4d00464b96604
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,GIST,A51E24,,,,,,,33000,,,,,,-
2023-08-31 23:59:59,2023-08-31 14:59:59,SBS,KHHS,A7ACC5,,,FDX159,,,,,,,,,,-

도면2

이름
정의
ADDRESS
항공기 고유식별번호
CALLSIGN
항공기 편명
TYPE
항공기 기종
Wake Turbulance Categoty
항공기 이륙중량에 따른 분류 기준
ORIGIN
출발공항
DESTINATION
도착공항
TIME
UTC 시간
LATITUDE
위도
LONGITUDE
경도
ALTITUDE
고도
SPEED
속도
VERTICAL RATE
상승률
COURSE
항공기 기수 방향
FLIGHT
✓ 한 항공편별로 필요한 하나의 항공 정보
✓ 시간에 상관없이 하나만 필요한 데이터
TRACK
✓ 한 항공편별로 필요한 수만 개의 항적 정보
✓ 시간에 따라 계속 필요한 데이터

도면3


ADS-B 수신 데이터 ADDRESS 분류
항적 데이터 전처리
1차 전처리 데이터 DB 업로드
자정 넘김 문제 해결
CALLSIGN 분류
항적 다운로드 (from. DB 작업 테이블)
DB 업로드
DB 업로드
Flight 테이블
Track 테이블

도면4

id	date_start	date_end	address	callsign	type	wtc	origin	destination
AAL280_AA7F5E_1671793955	2022-12-23	2022-12-23	AA7F5E	AAL280		H		
AAL280_AA8315_1658912746	2022-07-27	2022-07-27	AA8315	AAL280		-		
AAL280_AA86CC_1669370361	2022-11-25	2022-11-25	AA86CC	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20	2022-07-20	AA8A83	AAL280		H		
AAL280_AA9093_1660120308	2022-08-10	2022-08-10	AA9093	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA944A_1671702231	2022-12-22	2022-12-22	AA944A	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA9801_1659774534	2022-08-06	2022-08-06	AA9801	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA9801_1661157125	2022-08-22	2022-08-22	AA9801	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05	2022-08-05	AA9BB8	AAL280		H		
AAL280_AA9BB8_1671617848	2022-12-21	2022-12-21	AA9BB8	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA9F6F_1657185001	2022-07-07	2022-07-07	AA9F6F	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA9F6F_1657614927	2022-07-12	2022-07-12	AA9F6F	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA9F6F_1657873843	2022-07-15	2022-07-15	AA9F6F	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AA9F6F_1658221872	2022-07-19	2022-07-19	AA9F6F	AAL280		H		
AAL280_AA9F6F_1658739731	2022-07-25	2022-07-25	AA9F6F	AAL280		-		
AAL280_AA9F6F_1669544338	2022-11-27	2022-11-27	AA9F6F	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17	2022-07-17	AAA326	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AAA326_1667293860	2022-11-01	2022-11-01	AAA326	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AAA326_1668333405	2022-11-13	2022-11-13	AAA326	AAL280		H	RKSI	
AAL280_AAA6DD_1661847853	2022-08-30	2022-08-30	AAA6DD	AAL280		H	RKSI	

도면5

id	time_utc	lat_deg	lon_deg	alt_ft	groundspeed_kts	vertical_rate_fpm	course_deg
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20 09:06:42	36.971283	129.558495	29025	547	64	111
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20 09:06:43	36.970484	129.56117	29025	547	0	111
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20 09:06:51	36.96392	129.582367	29025	548	-128	111
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20 09:06:54	36.960251	129.594142	29000	548	-64	111
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20 09:06:59	36.955075	129.610967	29000	548	-64	111
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20 09:07:00	36.95414	129.61389	29000	548	-64	111
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20 09:07:01	36.95334	129.61653	29000	548	-64	111
AAL280_AA8A83_1658308002	2022-07-20 09:07:04	36.951233	129.623303	29000	548	-64	111

도면6

	id	time_utc	lat_deg	lon_deg	alt_ft	groundspeed_kts	vertical_rate_fpm	course_deg
▶	AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05 08:54:09	37.39304	128.38779	26000	500	576	112
	AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05 08:54:10	37.39252	128.38939	26000	500	704	112
	AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05 08:54:11	37.391327	128.393185	26025	500	704	112
	AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05 08:54:13	37.390385	128.396142	26050	500	896	112
	AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05 08:54:14	37.388942	128.40068	26050	500	960	112
	AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05 08:54:15	37.388057	128.403367	26075	500	1024	112
	AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05 08:54:16	37.3873	128.40581	26100	500	1088	112
	AAL280_AA9BB8_1659689649	2022-08-05 08:54:17	37.386521	128.408263	26100	500	1152	112

도면7

	id	time_utc	lat_deg	lon_deg	alt_ft	groundspeed_kts	vertical_rate_fpm	course_deg
▶	AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17 08:36:02	37.480682	126.408224	1150	203	2304	321
	AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17 08:36:06	37.48335	126.40493	1325	202	2496	316
	AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17 08:36:13	37.487307	126.39866	1625	201	2816	307
	AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17 08:36:37	37.49955	126.375792	2600	194	960	301
	AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17 08:36:59	37.49955	126.37579	2950	202	1280	274
	AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17 08:37:22	37.505035	126.324658	3625	199	1536	272
	AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17 08:37:47	37.50504	126.32361	3925	216	576	271
	AAL280_AAA326_1658046962	2022-07-17 08:37:54	37.50563	126.285913	4000	224	512	272