

# バス業務統合データベースシステム システム設計書

国土交通省 総合政策局 モビリティサービス推進課

No.019-01



# 目次

---

---

1. 開発スコープ .....	- 1 -
1-1. 概要 .....	- 1 -
1-2. システムを利用する業務全体像とシステム利用フロー .....	- 3 -
2. バス業務統合データベースシステム：機能要件（FN/SL/AL/CO/HW/IF/UI） .....	- 5 -
2-1. システム機能（FN） .....	- 5 -
2-1-1. システムアーキテクチャ .....	- 5 -
2-1-2. システム機能一覧 .....	- 6 -
2-1-3. システム機能の詳細 .....	- 7 -
2-1-4. ソフトウェア・ライブラリ（SL）の詳細 .....	- 10 -
2-1-5. 数理モデル・アルゴリズム（AL）の詳細 .....	- 10 -
2-2. システムコンポーネント（CO） .....	- 11 -
2-2-1. システムコンポーネント図 .....	- 11 -
2-2-2. システムコンポーネント一覧 .....	- 12 -
2-3. ハードウェア（HW） .....	- 13 -
2-3-1. ハードウェアアーキテクチャ .....	- 13 -
2-3-2. ハードウェア一覧 .....	- 13 -
2-3-3. ハードウェアの詳細 .....	- 14 -
2-4. データインターフェース（IF） .....	- 15 -
2-4-1. データアーキテクチャ .....	- 15 -
2-4-2. データインターフェース一覧 .....	- 16 -
2-4-3. データインターフェースの詳細 .....	- 16 -
2-5. ユーザーインターフェース（UI） .....	- 17 -
2-5-1. 画面遷移図 .....	- 17 -
2-5-2. ユーザーインターフェース一覧 .....	- 18 -
2-5-3. ユーザーインターフェースの詳細 .....	- 19 -
3. バス業務統合データベースシステム：非機能要件（NF） .....	- 21 -
3-1. 非機能要件一覧 .....	- 21 -
3-2. 非機能要件の詳細 .....	- 21 -
4. 実証調査に利用するデータ（DT） .....	- 23 -
4-1. 実証調査に利用するデータ一覧 .....	- 23 -
4-2. 実証調査に利用するデータの詳細 .....	- 24 -
5. 用語集 .....	- 46 -

# 1. 開発スコープ

## 1-1. 概要

バス業界においては、業務やシステムアーキテクチャの標準仕様が定義されておらず、事業者ごとの業務に合わせたシステムの個別カスタマイズが常態化し、システムのサイロ化が生じている。その結果、業務データはバラバラの形式でシステムに保管され、一部は紙媒体のまま管理されている。そのため、事業者横断はもとより、事業者内での業務で発生するデータの利活用も困難となっている。

本実証では、バス業務標準仕様書のシステムにおける有用性を検証するため、標準データインターフェースに準拠したデータを収集、統合、分析する「バス業務統合データベースシステム」を構築し、ステークホルダーへのデモンストレーション及びヒアリングを実施する。

「バス業務統合データベースシステム」は、複数のバス事業者から収集した標準仕様データを一元管理する統合データベース（以下、「統合 DB」という。）及び統合 DB 内のデータを利用者が設定したカスタムクエリによって任意の形式で分析・可視化するダッシュボードを有する。

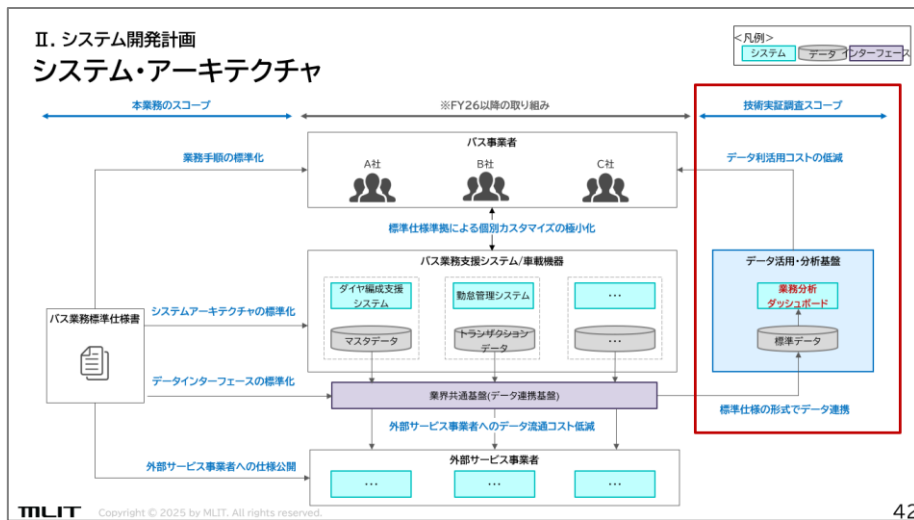


図 1-1-1 業務フローの全体像（※業務実施計画書より抜粋）

### ■技術実証 PoC の概要

「バス業務統合データベースシステム」には以下の機能を含む。

#### (1) 統合 DB

複数のバス事業者から収集した標準データを一元管理するデータベースを指す。標準アーキテクチャに準拠したシステムからのインターフェース（自動連携）や、手動アップロード等によるデータ収集・一元管理を想定する。

本実証においてはリレーショナルデータベース管理システム（Amazon Relational Database Service、以降 Amazon RDS と表記）を活用し、標準データに加え、道路情報や人流データの分析用データも管理可とする。

※本実証ではデータ収集を行うインターフェースの開発は行わず、バス事業者から収集した本番相当のデータを検証用データとして標準仕様形式に手動変換し、Amazon RDS に手動でアップロード

して実証を行う。

(2) 分析ダッシュボード

統合 DB に蓄積したデータを、利用者が指定したカスタムクエリによって任意の条件で分析するダッシュボードを指す。

本実証においては BI ツール (Amazon QuickSight) を活用し、統合 DB (Amazon RDS) に配置した標準データを GUI 上で結合または集計し、分析可能な状態のデータセットを作成した上でデータの分析を行う。

※利用者が指定したデータ表示形式 (表やグラフ等) をダッシュボードに表示するユーザーインターフェースの詳細は 2-5-3 章に記載している。

※標準データを事業者横断で自由に集計及び分析できることを検証するため、固定レイアウトのダッシュボードではなく、利用者が任意の形式でデータ抽出～可視化するプロセスのデモを実施する想定である。

(3) 生成 AI アシスタント

標準化の将来像として生成 AI を活用した経営改善の示唆の獲得など発展的なデータ利活用の事例を示すため、生成 AI アシスタントを活用したデータ分析や示唆獲得の支援を行う。分析ダッシュボードに表示したデータを AI が読み取り、利用者による自然言語での問いかけに対し、生成 AI アシスタントが分析結果を返却することで、利用者のデータ利活用を支援する。

本実証では AWS の生成 AI アシスタントサービス (Amazon Q in QuickSight) を活用し、分析ダッシュボードと組み合わせた利用方法のデモンストレーションを実施する。

## 1-2. システムを利用する業務全体像とシステム利用フロー

### 1. 業務フロー

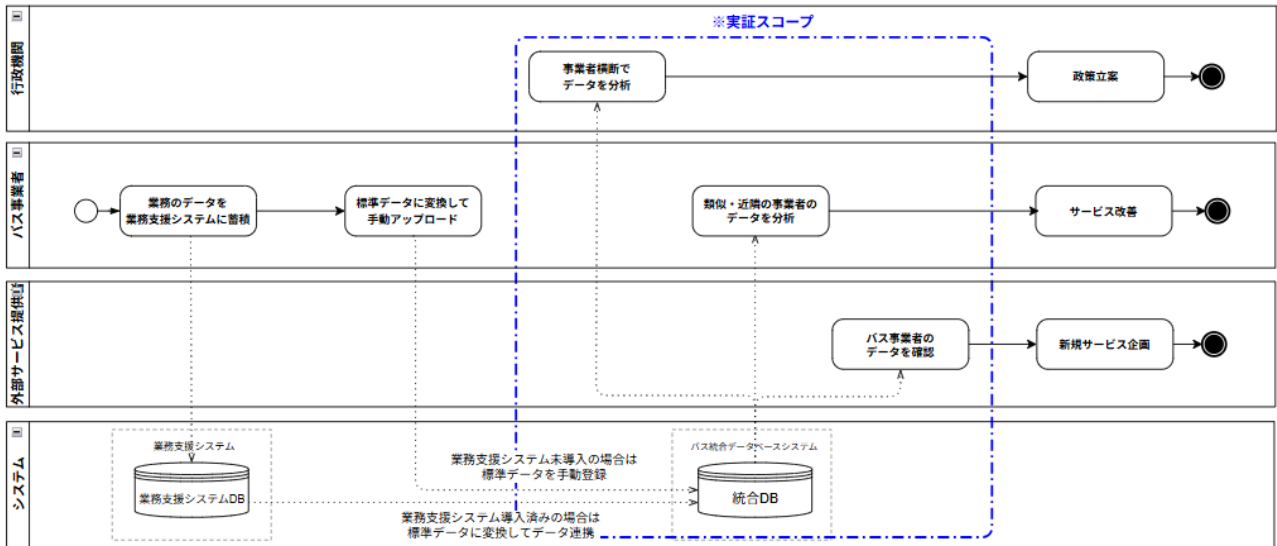


図 1-2-1 業務フローの全体像

### 2. システムシーケンス図

< 凡例 >

alt	条件分岐	条件に応じて処理内容を分岐する
opt	条件一致	条件を満たした場合にのみ処理を実行する
par	並列処理	複数の指示を同時に処理する
loop	ループ処理	何度も同じ処理を繰り返す
consider	重要処理	重要な処理であることを示す
break	中断処理	ループ処理を中断する
neg	否定処理	許可されない処理であることを示す
ignore	無効処理	命令を無視することを示す
critical	排他処理	マルチスレッド環境における排他制御を示す
ref	外部参照	別シーケンスを参照することを指示する

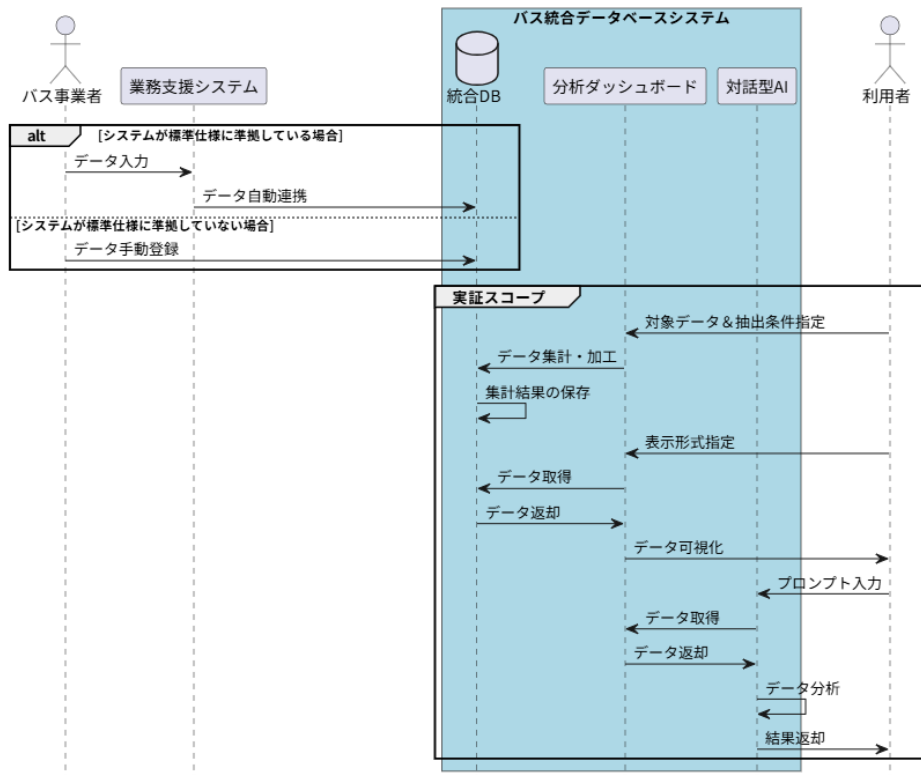


図 1-2-2 システムシーケンス図

## 2. バス業務統合データベースシステム：機能要件

(FN/SL/AL/CO/HW/IF/UI)

### 2-1. システム機能 (FN)

#### 2-1-1. システムアーキテクチャ

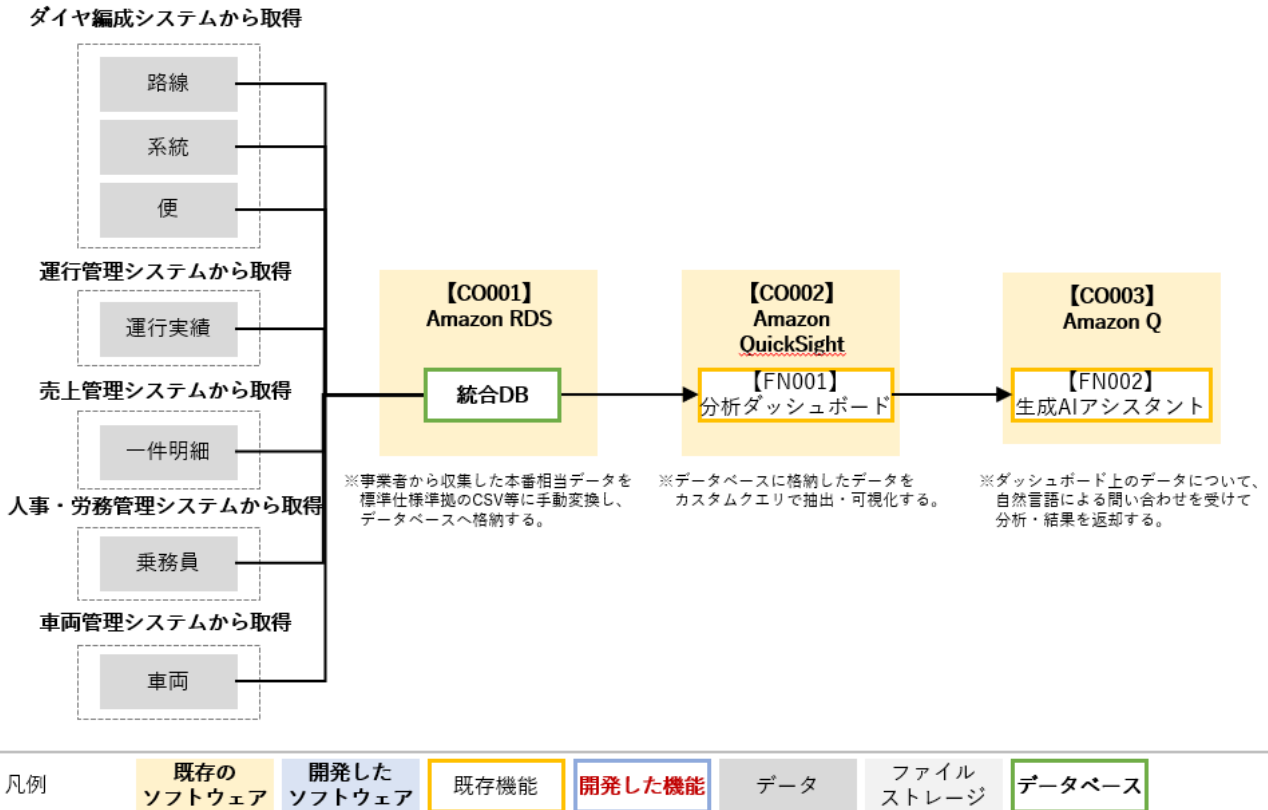


図 2-1 システムアーキテクチャ

2-1-2. システム機能一覧

表 2-1 システム機能一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ID	機能名	機能説明
FN001	分析ダッシュボード	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各システムから取得した標準データに対して、利用者が BI ツール上で指定したカスタムクエリに基づいて加工または集計を行う機能</li> <li>● ダッシュボード画面に表示するデータやグラフ・ウィジェット等のレイアウトを追加・更新する機能</li> <li>・</li> </ul>
FN002	生成 AI アシスタント	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用者が自然言語で問い合わせることで、ダッシュボードで集計・分析した結果から得られる経営または業務の改善点などのインサイトを出力する機能</li> <li>●</li> </ul>

### 2-1-3. システム機能の詳細

開発機能の詳細要件を以下に記す。なお、本業務において開発や改修を行う内容については、**朱文字**で示す。

#### 【FN001】分析ダッシュボード

- 概要
  - 統合 DB において管理するデータに対し、利用者が対象と条件を指定してデータ集計を実行
  - 集計結果は利用者が GUI で指定した任意の表示形式（図や表形式）でダッシュボードに出力
    - ※本ダッシュボードは Amazon QuickSight を利用し、新規の機能開発は行わない
- フローチャート

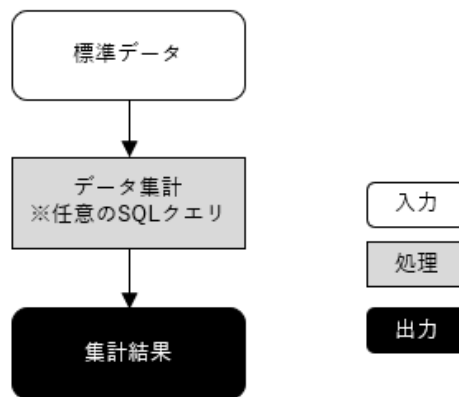


図 2-2 ダッシュボードを利用した分析

- 機能詳細
  - データ集計
    - ◇ 処理内容
      - 利用者が設定したカスタムクエリを基に統合 DB にお問い合わせを行い、検索結果をダッシュボードに表示
    - ◇ 利用するライブラリ
      - -
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - -
- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 標準データ一式
      - 内容
        - バス事業者から収集した標準仕様のマスタやトランデータ一式
      - 形式
        - 【C0001】統合 DB にインポートしたデータ

- データ詳細
  - 【DT001】 営業所 (M17-ENTITY-102)
  - 【DT002】 停留所 (M17-ENTITY-201)
  - 【DT003】 標柱 (M17-ENTITY-202)
  - 【DT004】 路線 (M17-ENTITY-203)
  - 【DT005】 系統 (M17-ENTITY-204)
  - 【DT006】 系統停留所 (M17-ENTITY-205)
  - 【DT007】 基準区間時分 (M17-ENTITY-206)
  - 【DT008】 運行日区分 (M17-ENTITY-209)
  - 【DT009】 運行時間区分 (M17-ENTITY-210)
  - 【DT010】 便 (M17-ENTITY-212)
  - 【DT011】 運賃三角表 (M17-ENTITY-307)
  - 【DT012】 車両 (M17-ENTITY-701)
  - 【DT013】 実行運行実績 (M17-ENTITY-801)
  - 【DT014】 実行運行実績明細 (M17-ENTITY-802)
  - 【DT015】 乗降明細実績 (M17-ENTITY-803)
  - 【DT016】 便別乗降実績集計 (M17-ENTITY-804)
- ◇ 集計結果
  - 内容
    - 利用者が指定したデータ、集計方法に準拠
  - 形式
    - グラフ・チャート
    - 表テーブル
    - テキスト
    -
  - データ詳細
    - -

#### 【FN002】 生成 AI アシスタント

- 概要
  - 分析ダッシュボード上のデータをもとに、利用者が入力したプロンプトに沿って分析を実行
  - 集計結果は分析ダッシュボード（又は生成 AI アシスタント専用の画面）に表示

※本ダッシュボードは Amazon Q in QuickSight を利用し、新規の機能開発は行わない

- フローチャート

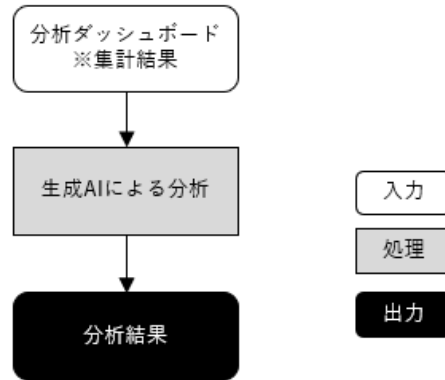


図 2-3 生成 AI アシスタントを用いた分析

- 機能詳細
  - 生成 AI による分析
    - ◇ 処理内容
      - 利用者が入力したプロンプトを基に、ダッシュボード上のデータを分析し、分析結果を同ダッシュボードに表示
    - ◇ 利用するライブラリ
      - -
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - -
- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 分析ダッシュボード上の結果データ
      - 内容
        - BI ツール上で指定したカスタムクエリに基づいて加工または集計したデータ
      - 形式
        - 図または表データ
      - データ詳細
        - -
  - 出力
    - ◇ 分析結果
      - 内容
        - 利用者が入力したプロンプトに対する生成 AI アシスタントの回答
      - 形式
        - グラフ・チャートを含むテキスト形式（ダッシュボードに直接表示）
      - データ詳細
        - -

## 2-1-4. ソフトウェア・ライブラリ (SL) の詳細

表 2-2 ソフトウェア・ライブラリ一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ID	名称	バージョン	内容
-	-	-	※AWS のマネージドサービスを利用(2-2 章参照)

## 2-1-5. 数理モデル・アルゴリズム (AL) の詳細

表 2-3 数理モデル・アルゴリズム一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ID	名称	説明	アルゴリズムを利用した機能
-	-	-	-

## 2-2. システムコンポーネント (CO)

### 2-2-1. システムコンポーネント図

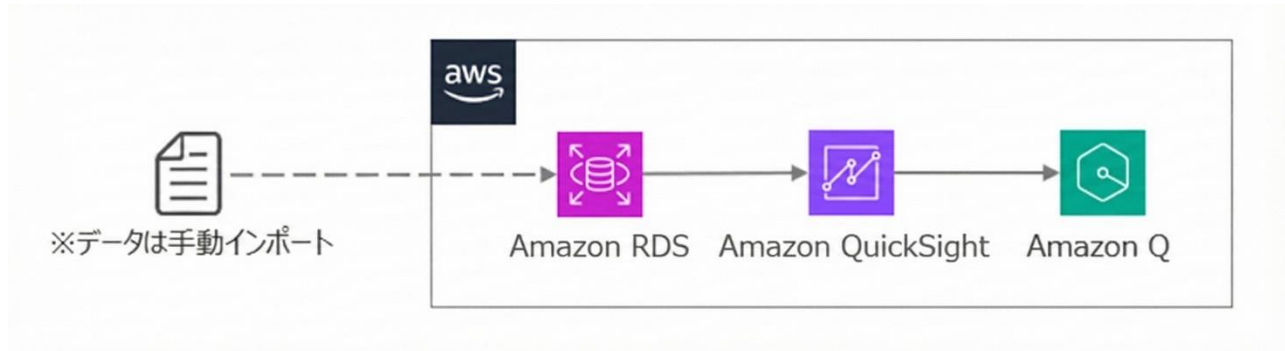


図 2-4 システムコンポーネント図

2-2-2. システムコンポーネント一覧

表 2-4 システムコンポーネント一覧

ID	種別	コンポーネント名	用途
CO001	データベース	Amazon RDS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Amazon RDS は、総所有コスト(TCO)の最適化を図りながら、運用の手間を削減する、マネージド型のリレーショナルデータベースサービスを指す</li> <li>● 本サービスを活用することで、複数のシステムから連携される標準データを一元的に統合・管理し、データの一貫性と可用性を確保することが可能である</li> <li>● バス事業者の複数の業務システム（例：運行計画管理、運行実行管理等）から標準仕様に則り作成されたデータを蓄積し RDB として機能する</li> </ul>
CO002	BI	Amazon QuickSight	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Amazon QuickSight は、Amazon Web Services(AWS)が提供するフルマネージドのビジネスインテリジェンス (BI) サービスを指す</li> <li>● 複数のシステムから連携される標準データを統合・集計し、ダッシュボード上で一元的に可視化する</li> <li>● 時間帯ごとの乗車実績・収支データ等を柔軟にグラフ化し、ダッシュボード上で現場の状況をリアルタイムに把握することで、データに基づいた効率的なダイヤ編成や運行計画を可能にする</li> </ul> <p>※Amazon RDS に格納された標準データは、データベース言語である SQL を用いて、柔軟かつ効率的に集計・分析が可能である</p>
CO003	生成 AI アシスタント	Amazon Q	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Amazon Q は、AWS が提供する生成 AI アシスタントを指す</li> <li>● Amazon QuickSight と連携し、ダッシュボードで集計したデータ等を基に、自然言語による対話的なデータ分析が可能である</li> <li>● 複雑なデータ群（例：運行実績データ等）から価値のあるデータを即座に抽出し、最適な運行・運賃計画の策定に向けた課題特定と改善アクションの提示を可能にする</li> </ul>

## 2-3. ハードウェア (HW)

### 2-3-1. ハードウェアアーキテクチャ



図 2-5 ハードウェアアーキテクチャ

### 2-3-2. ハードウェア一覧

表 2-5 ハードウェア一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ID	種別	ベンダー	品番	用途
HW001	クラウド	アマゾン ウェブ サービス (Amazon Web Services, Inc.)	Amazon Web Services(AWS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本システムは、Amazon RDS、Amazon QuickSight 及び Amazon Q を稼働基盤として構築</li> </ul>

### 2-3-3. ハードウェアの詳細

ハードウェアの詳細を以下に記す。なお、本業務において開発（新規・改修）を行うハードウェアを**赤字**で示す。

#### 【HW001】 Amazon Web Services (AWS)

- 概要
  - AWS は Amazon が提供するクラウドコンピューティングプラットフォームを指す。  
世界中のデータセンターから、コンピューティングパワー、ストレージオプション、ネットワークソリューション、データベース、機械学習、人工知能 (AI)、モノのインターネット (IoT)、セキュリティなど、200 を超えるフル機能のサービスを提供する。
  - 企業や個人は、これらのサービスを利用することで、物理的なサーバーやインフラストラクチャを自前で所有・運用することなく、必要な IT リソースをオンデマンドで、かつ従量課金制での利用が可能となる。これにより、初期投資の削減、柔軟なリソースの拡張・縮小、迅速なサービス展開、グローバルなリーチなどが可能となる。
- ベンダー
  - アマゾン ウェブ サービス (Amazon Web Services, Inc.)
- 仕様・スペック
  - ※サービスによる
- イメージ



図 2-6 Amazon Web Services, Inc. ロゴデザイン

## 2-4. データインターフェース (IF)

### 2-4-1. データアーキテクチャ

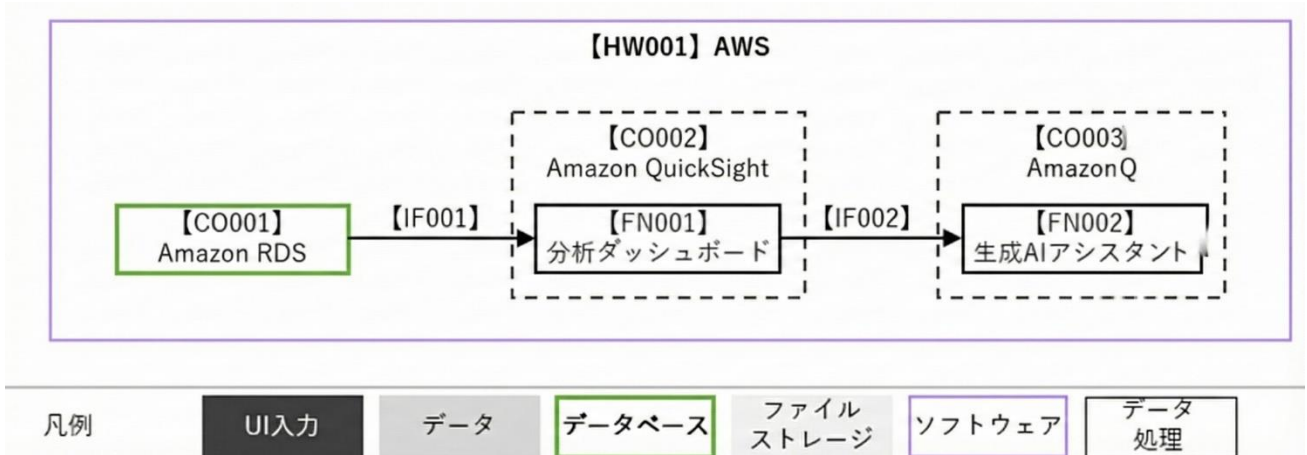


図 2-7 データアーキテクチャ

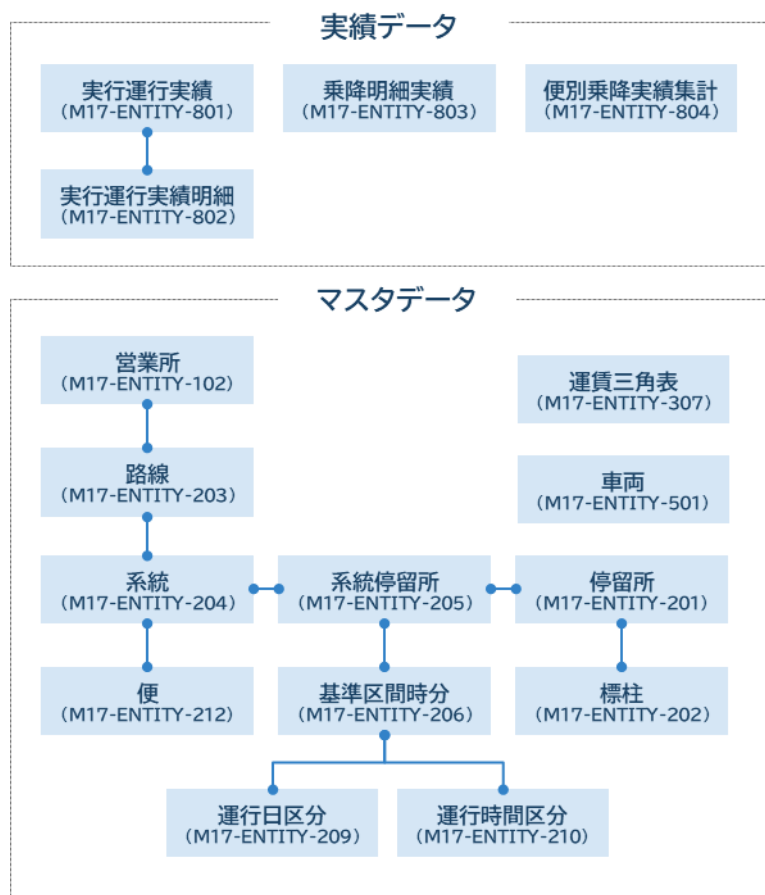


図 2-8 実証調査に利用するデータ ER 図

## 2-4-2. データインターフェース一覧

表 2-6 データインターフェース一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ID	名称	出力側 ID	入力側 ID
IF001	標準データ参照 IF	CO002	CO001
IF002	分析ダッシュボード参照 IF	CO003	CO002

## 2-4-3. データインターフェースの詳細

データインターフェースの詳細を以下に記す。なお、本業務において開発（新規・改修）を行うデータインターフェースを朱文字で示す。

### 【IF001】標準データ参照 IF

- 概要
  - Amazon QuickSight の UI 上で利用者が指定したカスタムクエリに応じて、統合 DB 上から標準データを取得し、加工・集計した結果をダッシュボードへ返却  
 ※Amazon QuickSight のネイティブ機能に含まれているため、新規の機能構築はしない
- 本インターフェースを利用する機能
  - 【FN001】分析ダッシュボード
- データ詳細

表 2-7 標準データ参照 IF

論理名	物理名	型(サイズ)
定義なし	※検索条件によって可変であるため、定義不可	-

### 【IF002】分析ダッシュボード参照 IF

- 概要
  - Amazon QuickSight の UI 上で利用者が指定したプロンプトに応じて、分析ダッシュボード上からデータを取得し、分析結果をダッシュボードへ返却  
 ※Amazon Q in QuickSight のネイティブ機能に含まれているため、新規の機能構築はしない
- 本インターフェースを利用する機能
  - 【FN002】生成 AI アシスタント
- データ詳細

表 2-8 分析ダッシュボード参照 IF

論理名	物理名	型(サイズ)
定義なし	※検索条件によって可変であるため、定義不可	-

## 2-5. ユーザーインターフェース (UI)

### 2-5-1. 画面遷移図

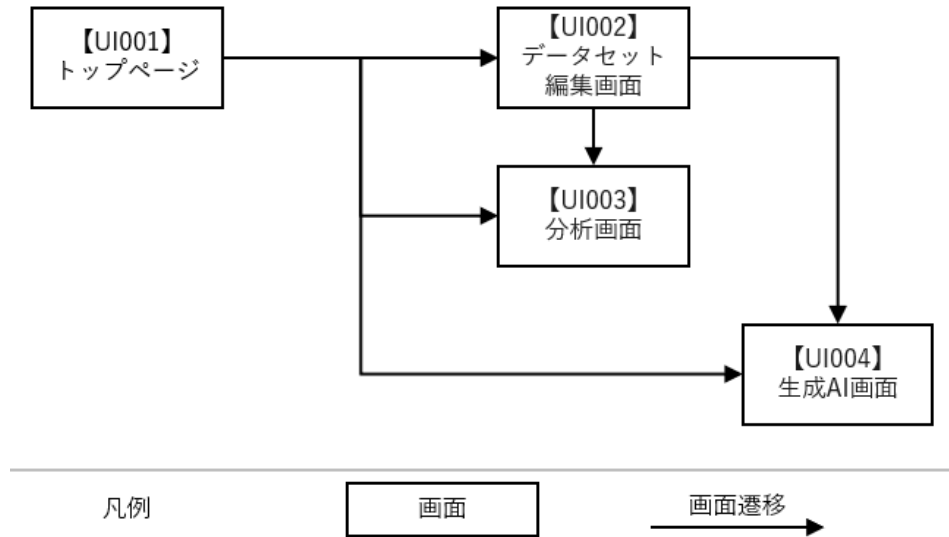


図 2-9 【CO002】画面遷移図

2-5-2. ユーザーインターフェース一覧

表 2-9 【CO002】画面一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ID	画面名	説明	画面を表示した機能(ID)
UI001	トップページ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Amazon QuickSight のトップページ</li> <li>● データセットやダッシュボードの一覧を表示し、【UI002】データセット編集画面や【UI003】分析画面に遷移</li> </ul> ※Amazon QuickSight のネイティブ機能	FN001
UI002	データセット編集画面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Amazon QuickSight に取り込んだデータセットを結合・集計する画面</li> <li>● 編集したデータセットは、【UI003】分析画面で表示</li> </ul> ※Amazon QuickSight のネイティブ機能	FN001
UI003	分析画面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 【UI002】データセット編集画面で編集したデータセットを表示する画面</li> <li>● 利用者が任意のデータと、その表示形式を選択することで、インタラクティブな分析が可能</li> </ul> ※Amazon QuickSight のネイティブ機能	FN001
UI004	生成 AI 画面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 【UI002】データセット編集画面で編集したデータから生成 AI による課題やその改善案を提示する画面</li> <li>● 利用者が選択したデータに基づき、AI が多角的な視点から経営や業務のボトルネックの特定や最適な施策を自動で提案</li> </ul> ※Amazon Q in QuickSight のネイティブ機能	FN001

### 2-5-3. ユーザーインターフェースの詳細

ユーザーインターフェース（画面）の詳細を以下に記す。なお、本業務において開発（新規・改修）を行うユーザーインターフェース（画面）を**朱文字**で示す。

#### 1) 【CO002】 Amazon QuickSight

##### 【UI001】 ダッシュボード一覧



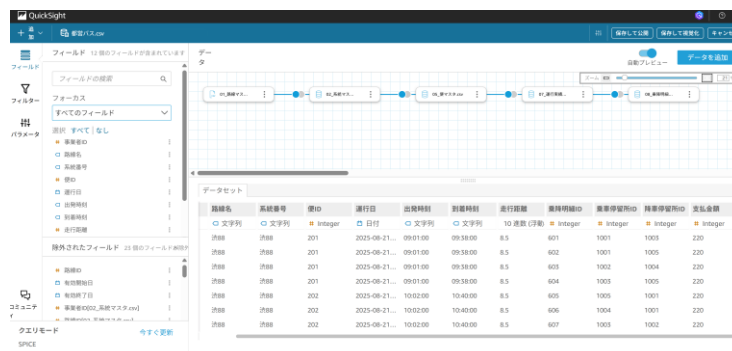
- 概要

- Amazon QuickSight のトップページ
- データセットや分析の一覧を表示し、検索やソートが可能
- データセットを選択すると、【UI002】データセット編集画面に遷移し、分析を選択すると【UI003】分析画面に遷移

- 本画面から利用する機能

- 【FN001】分析ダッシュボード

##### 【UI002】データセット編集画面



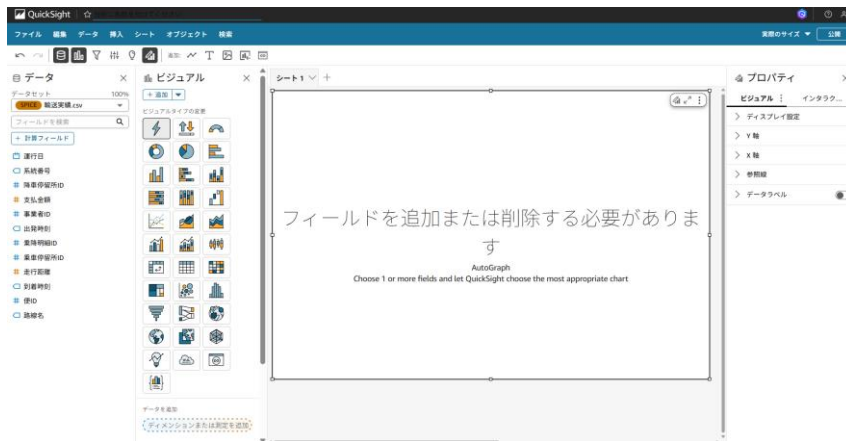
- 概要

- Amazon RDS に配置されたデータを取り込み、データ同士の結合や集計を実行
- 編集したデータセットは【UI003】分析画面にて表示

- 本画面から利用する機能

- 【FN001】分析ダッシュボード

【UI003】分析画面



- 概要
  - 【UI002】データセット編集画面にて編集したデータを取り込み、指定されたカラムと表示形式に沿って、表やグラフを表示
- 本画面から利用する機能
  - 【FN001】分析ダッシュボード

【UI004】生成 AI 画面

**生成AIによるバス運行の過疎・過密低減と収益向上のための提案**

<p># バス運行の過疎・過密低減と収益向上のための提案</p> <p>## 現状分析 データ分析から以下の重要な傾向が明らかになりました：</p> <p>1. **利用状況の分布**:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 約50%のサービスが「<b>通常</b>」利用状況</li> <li>- 約25%が「<b>過疎</b>」状態</li> <li>- 約25%が「<b>過密</b>」状態</li> </ul> <p>2. **収益と乗車人数の関係**:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 過密路線は最も高い収益（平均2,568円）を生み出す</li> <li>- 過疎路線は最も低い収益（平均1,555円）</li> <li>- 過密路線は過疎路線と比較して:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 収益が67%高い</li> <li>- 平均乗車人数が175%多い</li> <li>- 停留所あたりの収益が249%高い</li> </ul> </li> </ul> <p>3. **停留所数と効率性**:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 停留所数が少ない路線（2-5停留所）は停留所あたりの収益が最も高い</li> <li>- 停留所数が多い路線は乗客一人あたりの収益は高いが、停留所あたりの収益は低い</li> </ul> <p>4. **ピーク時の状況**:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ピーク時の平均乗車人数は3.34人（非ピーク時は2.80人）</li> <li>- ピーク時のサービス数は非ピーク時の約1/4（1,008 vs 4,033）</li> </ul> <p>## 改善戦略</p> <p>### 1. 過密状態の緩和と収益維持</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ピーク時のサービス増加</b>: ピーク時間帯のバス運行数を15-20%増加させる。シミュレーションによると、これにより平均乗車人数が16.7%減少し、過密状態が緩和される</li> <li>● <b>停留所の最適化</b>: 過密路線では停留所数を2-5箇所に最適化し、停留所あたりの収益を最大化</li> <li>● <b>大型バスの導入</b>: 特に混雑の激しい路線には大型バスを導入し、一度に多くの乗客を輸送</li> </ul>	<p>### 2. 過疎状態の改善と効率化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>サービス頻度の最適化</b>: 過疎路線（平均乗車人数1.7人）のサービス頻度を削減し、運行コストを抑制</li> <li>● <b>小型バスの導入</b>: 過疎路線には小型バスを導入し、運行コストを削減しながら必要なサービスを維持</li> <li>● <b>オンデマンドサービス</b>: 特に利用率の低い時間帯や地域では、定時運行からオンデマンド型サービスへ切り替え</li> </ul> <p>### 3. 収益向上策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>差別化料金制度</b>: ピーク時間帯の料金を若干高く設定し、非ピーク時間帯の利用を促進。データによると過密路線の乗客一人あたり収入（31.9）は通常路線（24.5）より高い</li> <li>● <b>停留所数の最適化</b>: 収益効率の高い停留所数（2-5箇所）を持つ路線設計を優先</li> <li>● <b>高効率路線の拡大</b>: 乗客一人あたりの収益が高い路線（過密路線で31.9、過疎路線で29.5）のサービス品質を向上させ、利用を促進</li> </ul> <p>### 4. データ活用による継続的改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>リアルタイムデータ分析</b>: 乗車データをリアルタイムで分析し、需要に応じた柔軟なサービス調整を実施</li> <li>● <b>需要予測モデルの構築</b>: 過去のデータから需要予測モデルを構築し、効率的な運行計画を立案</li> <li>● <b>利用者フィードバックの活用</b>: 利用者からのフィードバックを収集・分析し、サービス改善に活用</li> </ul> <p>これらの戦略を組み合わせることで、過密・過疎の両方の問題に対応しながら、全体の収益性を向上させることが可能です。特に、データに基づいた意思決定と柔軟なサービス調整が重要となります。</p>
--	---

- 概要
  - 【UI002】データセット編集画面で編集したデータから生成 AI による課題やその改善案を提示する画面
  - 利用者が選択したデータに基づき、AI が多角的な視点から経営や業務のボトルネックの特定や最適な施策を自動で提案
- 本画面から利用する機能
  - 【FN002】生成 AI アシスタント

### 3. バス業務統合データベースシステム：非機能要件（NF）

#### 3-1. 非機能要件一覧

表 3-1 非機能要件一覧

カテゴリ	ID	非機能項目	要件詳細
可用性	NF001	運用時間	● 9:00-21:00 とし、夜間は停止
	NF002	事業継続性	● サービス停止を許容できる
	NF003	目標復旧地点(RPO)	● 障害発生時点
	NF004	目標復旧時間(RTO)	● 1 営業日以内
性能・拡張性	NF005	データ量	● 最大 2,500 社のバス事業者の標準データ
	NF006	利用者数	● 不特定多数の利用者からのアクセスを許容
	NF007	レスポンス	● 3sec 以下(90%tile)

#### 3-2. 非機能要件の詳細

##### 【NF001】 運用時間

- 概要
  - 9:00-21:00 を稼働時間とし、夜間は停止
- 設定理由
  - 将来的には認証を受けた不特定多数の利用者からのアクセスが想定されるが、ミッションクリティカルなシステムではないため、日中の稼働を最低目標ラインに設定
  - 夜間はシステムメンテナンス及びデータ連携や洗替処理を実行するため、利用者側から見たデータの不整合が発生しないよう、アクセスを制限

##### 【NF002】 事業継続性

- 概要
  - サービス停止を許容可能
- 設定理由
  - 本システム (PoC) は利用者の業務の補助的な位置づけであるため、サービスの停止による業務影響は限定的である想定

##### 【NF003】 目標復旧地点(RPO)

- 概要
  - 障害発生時点
- 設定理由
  - 本システム の特性上、データの品質・信頼性が最重要視されることから、障害発生時点からのデータ

を漏れなく復旧することを目標とするため

- バックアップからの復旧を基本とし、次回以降のデータ連携によって不足を補う想定

#### 【NF004】 目標復旧時間(RTO)

- 概要

- 1 営業日以内

- 設定理由

- 本システムの停止による業務影響は限定的であることから、夜間対応等を行わず、1 営業日以内の復旧を目標とするため

#### 【NF005】 データ量

- 概要

- 最大 2,500 社のバス事業者の標準データ

- 設定理由

- 将来的には日本全国の約 2,500 社の事業者のデータを統合することを目標とする。保存期間は定めず、過去データをアーカイブするなどの対応を想定

#### 【NF006】 利用者数

- 概要

- 不特定多数の利用者によるアクセスを想定

- 設定理由

- 国や自治体、事業者のほか、外部のベンダーや外部サービス提供者等にも広く開示する予定であり、利用者数の制限は設けず、不特定多数からのアクセスを想定

#### 【NF007】 レスポンス

- 概要

- 3sec 以下(90%tile)

- 設定理由

- 大規模データを扱うことから、レスポンスが悪化しやすい特性があるため
- 利用者にストレスを与えないことを目標に、レスポンス目標値を設定

## 4. 実証調査に利用するデータ (DT)

### 4-1. 実証調査に利用するデータ一覧

表 4-1 実証調査に利用するデータ一覧

※朱文字：本実証で変換・作成するデータ

ID	データ名称	データ形式	出所	データを利用する ID
DT001	営業所 (M17-ENTITY-102)	テーブル	バス事業者	FN001
DT002	停留所 (M17-ENTITY-201)	テーブル	同上	同上
DT003	標柱 (M17-ENTITY-202)	テーブル		
DT004	路線 (M17-ENTITY-203)	テーブル		
DT005	系統 (M17-ENTITY-204)	テーブル		
DT006	系統停留所 (M17-ENTITY-205)	テーブル		
DT007	基準区間時分 (M17-ENTITY-206)	テーブル		
DT008	運行日区分 (M17-ENTITY-209)	テーブル		
DT009	運行時間区分 (M17-ENTITY-210)	テーブル		
DT010	便 (M17-ENTITY-212)	テーブル		
DT011	運賃三角表 (M17-ENTITY-307)	テーブル		
DT012	車両 (M17-ENTITY-701)	テーブル		
DT013	実行運行実績 (M17-ENTITY-801)	テーブル		
DT014	実行運行実績明細 (M17-ENTITY-802)	テーブル		
DT015	乗降明細実績 (M17-ENTITY-803)	テーブル		
DT016	便別乗降実績集計 (M17-ENTITY-804)	テーブル		

※実証調査に利用した上記テーブルのデータを、バス業務統合データベースに取込

※実証調査に利用しないデータモデルの確認は、標準システム仕様書（主にテーブル定義）を参照

※それぞれ、GTFS 公開データを参考に手動で標準形式データ作成を実施

※変換した標準データは、リレーショナルデータモデルに基づき、AWS が提供するマネージドデータベースサービスである Amazon RDS に格納

## 4-2. 実証調査に利用するデータの詳細

実証調査に利用するデータの詳細を以下に記す。なお、本業務において変換・生成を行うデータを**朱文字**で示す。

### 【DT001】営業所 (M17-ENTITY-102)

- 概要
  - テーブル物理名: offices
  - テーブル説明: 事業者が保有する営業所の情報
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	営業所コード	office_code	PK	VARCHAR(20)	○	営業所の一意な識別子
2	事業者コード	operator_code	-	VARCHAR(20)	○	operators テーブルへの外部キー
3	営業所名	office_name	-	VARCHAR(100)	○	-
4	住所	address	-	VARCHAR(255)	-	-
5	電話番号	phone_number	-	VARCHAR(20)	-	-

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

### 【DT002】停留所 (M17-ENTITY-201)

- 概要
  - テーブル物理名: stops
  - テーブル説明: バスの停留所の位置情報や名称
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	停留所コード	stop_code	PK	VARCHAR(20)	○	[GTFS: stops.txt > stop_id (location_type=1)]
2	停留所名	stop_name	-	VARCHAR(100)	○	[GTFS: stops.txt >

						stop_name]
3	よみがな	stop_name_kana	-	VARCHAR(100)	-	-
4	設置場所	location_description	-	TEXT	-	[GTFS: stops.txt > stop_desc] 停留所に隣接する施設等に関する付加情報を設定
5	緯度	latitude	-	NUMERIC(9, 6)	○	[GTFS: stops.txt > stop_lat]
6	経度	longitude	-	NUMERIC(9, 6)	○	[GTFS: stops.txt > stop_lon]
7	停車可能台数	stopping_capacity	-	INTEGER	-	運行中に同時に乗下車のために停車可能な車両台数
8	待機可能台数	parking_capacity	-	INTEGER	-	運行前や経由地、乗継地点として待機する場合に待機可能な台数
9	ターミナルフラグ	is_terminal_stop	-	BOOLEAN	-	路線における始発点や終着点または乗継地点などになっている停留所の場合 true
10	折り返し時分	turnaround_minutes	-	INTEGER	-	ターミナルフラグが true である停留所で折り返す場合に停車する時間の基準値
11	設置状態区分	installation_status	-	VARCHAR(20)	○	区分値 (例): '候補', '申請中', '設置済', '廃止' など
12	利用開始年月日	valid_from_date	-	DATE	○	-
13	利用終了年月日	valid_to_date	-	DATE	-	-

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

【DT003】 標柱 (M17-ENTITY-202)

● 概要

- テーブル物理名: stop\_poles
- テーブル説明: 停留所に設置される具体的な「のりば」(ポール) の情報

● データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	標柱コード	stop_pole_code	PK	VARCHAR(20)	○	[GTFS: stops.txt > stop_id (location_type=0)]
2	停留所コード	stop_code	-	VARCHAR(20)	○	[GTFS: stops.txt > parent_station] stops テーブルへの外部キー
3	標柱名	stop_pole_name	-	VARCHAR(100)	-	[GTFS: stops.txt > platform_code (「番」「のりば」のような語句があればトリミング) ] のりば情報を設定(例: 渋谷駅東口 51 番のりば)
4	緯度	latitude	-	NUMERIC(9, 6)	○	[GTFS: stops.txt > stop_lat]
5	経度	longitude	-	NUMERIC(9, 6)	○	[GTFS: stops.txt > stop_lon]
6	設置場所	location_description	-	VARCHAR(255)	-	[GTFS: stops.txt > stop_desc] 標柱に隣接する施設等に関する付加情報を設定
7	上屋有無	has_shelter	-	BOOLEAN	-	-
8	占有フラグ	is_exclusive	-	BOOLEAN	-	特定システム専用の標柱かどうかを示すフラグ
9	設置状態区分	installation_status	-	VARCHAR(20)	○	区分値(例): '候補', '申請中', '設置済', '廃止'
10	利用開始年月日	valid_from_date	-	DATE	○	-
11	利用終了年月日	valid_to_date	-	DATE	-	-
12	地帯コード	zone_code	-	VARCHAR(20)	-	[GTFS: stops.txt > zone_id] fare_zones テーブルへの外部キー(運賃が地帯制の場合、対応する運賃エリアを設定)

● 本データの形式

- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

**【DT004】 路線 (M17-ENTITY-203)**

- 概要
  - テーブル物理名: routes
  - テーブル説明: 営業所が管轄する路線の基本情報
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	路線コード	route_code	PK	VARCHAR(20)	○	路線の一意的識別子
2	営業所コード	office_code	-	VARCHAR(20)	○	[GTFS: routes.txt > office_id] offices テーブルへの外部キー
3	路線名	route_name	-	VARCHAR(100)	○	-
4	営業開始年月日	operation_start_date	-	DATE	○	路線の営業運行を開始する日
5	営業終了年月日	operation_end_date	-	DATE	-	路線の廃止日

- 本データの形式
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

**【DT005】 系統 (M17-ENTITY-204)**

- 概要
  - テーブル物理名: lines
  - テーブル説明: 路線を構成する具体的な運行系統

● データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	系統コード	line_code	PK	VARCHAR(20)	○	[GTFS: routes.txt > route_id] 系統の一意的な識別子
2	路線コード	route_code	-	VARCHAR(20)	○	[GTFS: routes.txt > jp_parent_route_id] routes テーブルへの外部キー
3	系統グループコード	line_group_code	-	VARCHAR(20)	-	同経路の「上り(往路)」や「下り(復路)」などの系統を同一のグループとして識別するためのコード
4	系統名	line_long_name	-	VARCHAR(100)	-	[GTFS: routes.txt > route_long_name] 例: 東京駅八重洲口～月島駅前～東京ビッグサイト
5	系統略称	line_short_name	-	VARCHAR(50)	-	[GTFS: routes.txt > route_short_name (系統番号がない場合)] 例: 新橋駅前行
6	系統番号	line_number	-	VARCHAR(20)	-	[GTFS: routes.txt > route_short_name] 例: [渋 88]
7	系統情報	line_description	-	TEXT	-	[GTFS: routes.txt > route_desc] 不定期の運行等を説明する必要がある場合に使用(例:「学校休業日に一部運休となる便があります」等)
8	出発待機場所コード	departure_wait_location_code	-	VARCHAR(20)	-	始発の出発待機を行う車庫や停留所、営業所などのコード
9	経由名	via_name	-	VARCHAR(100)	-	-
10	経由地情報	via_description	-	TEXT	-	-
11	方向詳細区分	direction_detail_type	-	VARCHAR(20)	-	区分値(例): '上り', '下り', '循環(右回り)', '循環

						(左回り)'
12	走行可能最大車 格コード	max_vehicle_size_cl ass_code	-	VARCHAR(20)	-	系統を走行可能な最大サイ ズ
13	運行開始年月日	service_start_date	-	DATE	-	-
14	運行終了年月日	service_end_date	-	DATE	-	系統の運行を終了（廃止） する日
15	休廃止申請年月 日	suspension_applicat ion_date	-	DATE	-	系統の休止または廃止を申 請した日
16	休止開始年月日	suspension_start_da te	-	DATE	-	運行を一時的に休止する期 間の開始日
17	休止終了年月日	suspension_end_dat e	-	DATE	-	運行を再開する予定日（休 止終了日）
18	系統色	route_color	-	VARCHAR(6)	-	[GTFS: routes.txt > route_color] 16 進数カラ ーコード
19	系統文字色	route_text_color	-	VARCHAR(6)	-	[GTFS: routes.txt > route_text_color]
20	系統 URL	route_url	-	VARCHAR(255)	-	[GTFS: routes.txt > route_url] 系統に特化し た情報を案内するための 特定の URL がある場合設 定する

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

【DT006】 系統停留所 (M17-ENTITY-205)

● 概要

- テーブル物理名: line\_stops
- テーブル説明: 系統が経由する停留所の順序、距離、所要時間

● データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	系統停留所 ID	line_stop_id	PK	VARCHAR(36)	○	-
2	系統コード	line_code	UK	VARCHAR(20)	○	lines テーブルへの外部キー
3	停留所コード	stop_code	UK	VARCHAR(20)	○	stops テーブルへの外部キー
4	標柱コード	stop_pole_code	-	VARCHAR(20)	○	[GTFS: stop_times.txt > stop_id] stop_poles テーブルへの外部キー
5	順序	stop_sequence	UK	INTEGER	○	[GTFS: stop_times.txt > stop_sequence] 停留所(標柱)を通過する順番
6	乗車区分	pickup_type	-	VARCHAR(20)	-	[GTFS: stop_times.txt > pickup_type] 区分値 (例): '通常', '乗車不可', 'デマンド予約必須'
7	降車区分	drop_off_type	-	VARCHAR(20)	-	[GTFS: stop_times.txt > drop_off_type] 区分値 (例): '通常', '降車不可', 'デマンド予約必須'
8	区間キロ	section_distance_km	-	NUMERIC(5, 2)	-	[GTFS: stop_times.txt > shape_dist_traveled (起点からの累計距離を算出)] 直前停留所からの距離(km)
9	主要経由地フラグ	is_major_stop	-	BOOLEAN	-	その停留所が主要な経由地であるかどうか
10	運行経路 ID	operation_route_id	-	VARCHAR(36)	-	[GTFS: trips.txt > shape_id (系統として経路が一意的の場合に使用)] operation_routes テーブルへの外部キー (直前停留所から本停留所までの

						運行経路)
--	--	--	--	--	--	-------

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

**【DT007】 基準区間時分 (M17-ENTITY-206)**

- 概要
  - テーブル物理名: standard\_travel\_times
  - テーブル説明: 系統における具体的な運行スケジュール
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	基準区間 ID	standard_section_id	PK	VARCHAR(36)	○	曜日や時間帯単位に対象の区間を特定する ID
2	ダイヤ改正 ID	revision_id	UK	VARCHAR(36)	○	-
3	系統停留所 ID	line_stop_id	UK	VARCHAR(36)	○	対象の系統における区間基準となる停留所。この停留所から次の停留所までが 1 区間
4	運行日区分コード	operation_day_type_code	-	VARCHAR(20)	-	-
5	運行時間区分コード	operation_time_slot_type_code	UK	VARCHAR(20)	○	-
6	所要走行時間_秒	required_travel_seconds	-	INTEGER	○	-
7	所要停車時間_秒	required_stop_seconds	-	INTEGER	○	対象の停留所で乗客の乗降のために停車すべき基準時間

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法

- 処理内容・手順
  - ◇ 手動で標準形式に変換
- 利用するソフトウェア
  - ◇ Excel

**【DT008】 運行日区分 (M17-ENTITY-209)**

- 概要
  - テーブル物理名: operation\_day\_types
  - テーブル説明: 平日、土日、祝日、特別ダイヤなどのダイヤパターンを管理
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	運行日区分コード	operation_day_type_code	PK	VARCHAR(20)	-	[GTFS: calendar.txt > service_id]
2	運行日区分名	operation_day_type_name	-	VARCHAR(20)	-	平日、土曜、日祝、年末特別ダイヤ など
3	月曜日	monday	-	BOOLEAN	-	[GTFS: calendar.txt > monday] 月曜日に運行する運行パターンの場合 true を設定
4	火曜日	tuesday	-	BOOLEAN	-	[GTFS: calendar.txt > tuesday] 火曜日に運行する運行パターンの場合 true を設定
5	水曜日	wednesday	-	BOOLEAN	-	[GTFS: calendar.txt > wednesday] 水曜日に運行する運行パターンの場合 true を設定
6	木曜日	thursday	-	BOOLEAN	-	[GTFS: calendar.txt > thursday] 木曜日に運行する運行パターンの場合 true を設定
7	金曜日	friday	-	BOOLEAN	-	[GTFS: calendar.txt > friday] 金曜日に運行する運行パターンの場合 true を設定
8	土曜日	saturday	-	BOOLEAN	-	[GTFS: calendar.txt > saturday] 土曜日に運行する運行パターンの場合

						は true を設定
9	日曜日	sunday	-	BOOLEAN	-	[GTFS: calendar.txt > sunday] 日曜日に運行する運行パターンの場合 true を設定
10	説明	description	-	TEXT	-	-
11	適用開始日	valid_from_date	-	DATE	○	[GTFS: calendar.txt > start_date]
12	適用終了日	valid_to_date	-	DATE	○	[GTFS: calendar.txt > end_date]

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

**【DT009】 運行時間区分 (M17-ENTITY-210)**

- 概要
  - テーブル物理名: operation\_time\_slot\_types
  - テーブル説明: 朝ラッシュ、日中、タラッシュ、夜間・深夜帯などの時間帯区分を管理
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	運行時間区分コード	operation_time_slot_type_code	PK	VARCHAR(20)	○	-
2	運行時間帯区分名	operation_time_slot_type_name	-	VARCHAR(20)	-	朝ラッシュ、日中、タラッシュ、夜間・深夜帯 など
3	時間帯開始時刻	start_time	-	TIME	-	運行時間帯の開始時刻の HH:MM (例: 04:00)
4	時間帯終了時刻	end_time	-	TIME	-	運行時間帯の終了時刻の HH:MM (例: 06:59)

- 本データの形式

- テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

**【DT010】 便 (M17-ENTITY-212)**

- 概要
  - テーブル物理名: trips
  - テーブル説明: 系統における具体的な運行スケジュール
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	便コード	trip_code	PK	VARCHAR(20)	○	[GTFS: trips.txt > trip_id] ダイヤ内での便の通し番号
2	ダイヤ改正 ID	revision_id	-	VARCHAR(36)	○	timetable_revisions テーブルへの外部キー
3	系統コード	line_code	-	VARCHAR(20)	○	[GTFS: trips.txt > route_id] lines テーブルへの外部キー
4	便名	trip_name	-	VARCHAR(50)	○	[GTFS: trips.txt > trip_short_name] 業務上便を特定可能な名称を設定
5	行先表示	trip_headsign	-	VARCHAR(100)	-	[GTFS: trips.txt > trip_headsign] 行先と経由を設定、急行・直通等の種別がある場合は、行先に加えて種別を併記 (例：急行 東京ビッグサイト (月島駅経由))
6	運行日区分コード	operation_day_type_code	-	VARCHAR(20)	○	[GTFS: trips.txt > service_id] operation_day_types テーブルへの外部キー

7	運行便区分	service_type	-	VARCHAR(20)	○	区分値 (例): '通常', '臨時', '続行'
8	往復区分	direction	-	VARCHAR(20)	-	[GTFS: trips.txt > direction_id] 区分値 (例): '往路', '復路' (系統で上り下りが区別されている場合や循環バスでは不要)
9	必須車両要件区分	required_vehicle_spec_code	-	VARCHAR(20)	-	区分値 (例): 'スクールバス限定', '中型以下', '大型限定' (対象の便を走行すべき車格等が限定されている場合に設定)
10	起点出発時刻	start_time	-	TIME	○	[GTFS: stop_times.txt] 始発時刻と基準区間時分から全停留所時刻を算出する
11	終点到着時刻	end_time	-	TIME	○	-
12	前行程回送システムコード	prev_deadhead_line_code	-	VARCHAR(20)	-	便の前行程に接続する回送システムが固定で決められる場合に設定
13	後行程回送システムコード	post_deadhead_line_code	-	VARCHAR(20)	-	便の後行程に接続する回送システムが固定で決められる場合に設定
14	車椅子利用フラグ	wheelchair_accessible	-	BOOLEAN	-	[GTFS: trips.txt > wheelchair_accessible] 利用可能な場合は true。 車両の「バリアフリー区分」とは別に便として保証する

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア

◇ Excel

【DT011】 運賃三角表 (M17-ENTITY-307)

● 概要

- テーブル物理名: fare\_triangular\_tables
- テーブル説明: 系統ごとの乗車・降車停留所の組み合わせによる運賃額を管理

● データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	運賃三角表 ID	fare_triangular_table_id	PK	VARCHAR(36)	○	[GTFS: fare_attributes.txt / fare_rules.txt > fare_id]
2	運賃改定 ID	fare_revision_id	UK	VARCHAR(36)	○	fare_revisions テーブルへの外部キー
3	系統コード	line_code	UK	VARCHAR(20)	○	[GTFS: fare_rules.txt > route_id] lines テーブルへの外部キー
4	運賃商品区分	fare_product_type	UK	VARCHAR(20)	○	区分値 (例) : '片道', '通勤定期', '通学定期', '回数券', '往復'
5	適用期間	validity_period_value	UK	INTEGER	○	定期の月数(1,3,6)や回数券の枚数、片道は 0 を設定する
6	乗車停留所コード	origin_stop_code	UK	VARCHAR(20)	○	stops テーブルへの外部キー(原則として区界または指定停留所)
7	降車停留所コード	destination_stop_code	UK	VARCHAR(20)	○	stops テーブルへの外部キー(原則として区界または指定停留所)
8	通常現金運賃	normal_cash_fare	-	INTEGER	○	大人現金運賃に等しい
9	通常 IC 運賃	normal_ic_fare	-	INTEGER	-	大人 IC 運賃に等しい
10	営業キロ	operation_distance_km	-	NUMERIC(6,2)	-	-
11	調整適用フラグ	is_adjusted	-	BOOLEAN	-	対キロ区間制などで計算ロジックで算出される運賃から手動で調整したことを示すフラグ

● 本データの形式

- テーブル

- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

**【DT012】車両 (M17-ENTITY-701)**

- 概要
  - テーブル物理名: vehicles
  - テーブル説明: 車両の基本情報を管理
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	車両番号	vehicle_number	PK	VARCHAR(20)	○	車両固有の管理番号(社番)
2	所属営業所コード	office_code	-	VARCHAR(20)	○	offices テーブルへの外部キー
3	車名	vehicle_name	-	VARCHAR(50)	-	事業者や営業所における呼称や号車名
4	稼働ステータス	status	-	VARCHAR(20)	○	区分値(例): '稼働中', '休止中', '除籍'
5	車両登録番号	license_plate	-	VARCHAR(20)	○	ナンバープレート情報
6	車台番号	vin	-	VARCHAR(50)	-	車両識別番号(Vehicle Identification Number)
7	登録区分	registration_classification	-	VARCHAR(20)	-	区分値(例): '事業用', '自家用', '貸渡用'
8	登録種別	registration_type	-	VARCHAR(20)	-	区分値(例): '普通', '小型', '大型特殊'
9	初度登録年月	initial_registration_date	-	DATE	-	新車として最初に登録された年月
10	許認可番号	permit_number	-	VARCHAR(50)	-	道路運送法に基づく事業許可番号等
11	許認可有効期限	permit_expiry_date	-	DATE	-	許可または車検の有効期間満了日
12	必須免許区分	required_license_type	-	VARCHAR(20)	-	運転に必要な免許(例: '大型二種')
13	メーカー名	manufacturer_name	-	VARCHAR(50)	-	-

14	車種名	model_name	-	VARCHAR(50)	-	-
15	年式	model_year	-	VARCHAR(20)	-	-
16	型式	model_type	-	VARCHAR(50)	-	-
17	バリアフリー区分	barrier_free_type	-	VARCHAR(20)	-	区分値 (例) : 'ノンステップ', 'ワンステップ'
18	全長_m	length_m	-	NUMERIC(5, 2)	-	-
19	全幅_m	width_m	-	NUMERIC(5, 2)	-	-
20	全高_m	height_m	-	NUMERIC(5, 2)	-	-
21	車両重量_kg	vehicle_weight_kg	-	INTEGER	-	-
22	総重量_kg	gross_vehicle_weight_kg	-	INTEGER	-	-
23	乗車定員_座席	seat_capacity	-	INTEGER	-	-
24	乗車定員_立席	standing_capacity	-	INTEGER	-	-
25	最大積載量_kg	max_load_capacity_kg	-	INTEGER	-	-
26	ラッピング有無	is_wrapped	-	BOOLEAN	-	-
27	導入年月日	introduction_date	-	DATE	-	-
28	稼働開始日時	service_start_datetime	-	TIMESTAMP WITH TIME ZONE	-	-
29	稼働終了日時	service_end_datetime	-	TIMESTAMP WITH TIME ZONE	-	-

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

【DT013】 実行運行実績 (M17- ENTITY-801)

● 概要

- テーブル物理名: actual\_operating\_trips
- テーブル説明: 当日運行された便ごとの走行実績 (実時間、実距離、遅延等)

● データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	運行実績 ID	actual_trip_id	PK	VARCHAR(36)	○	-
2	実行仕業構成 ID	daily_duty_composition_id	UK	VARCHAR(36)	○	daily_duty_compositions テーブルへの外部キー (実績データと勤務を紐づけるキー)
3	便コード	trip_code	-	VARCHAR(36)	○	trips テーブルへの外部キー
4	運行年月日	operation_date	-	DATE	○	実際に運行された日付
5	実発時刻	actual_start_time	-	TIME	-	始点停留所を発車した時刻
6	実着時刻	actual_end_time	-	TIME	-	終点停留所に到着した時刻
7	実走行距離	actual_distance_km	-	NUMERIC(5, 2)	○	-
8	遅延時分	delay_minutes	-	INTEGER	-	実着時刻 (actual_end_time) - 運行計画上の着時刻
9	運行ステータス	operation_status	-	VARCHAR(20)	○	区分値 (例): '正常', '早発', '遅延', '一部運休'

● 本データの形式

- テーブル

● 出所

- GTFS 公開データを参考に手動作成

● 変換方法

- 処理内容・手順
  - ◇ 手動で標準形式に変換
- 利用するソフトウェア
  - ◇ Excel

【DT014】実行運行実績明細 (M17-ENTITY-802)

- 概要
  - テーブル物理名: actual\_operating\_trip\_details
  - テーブル説明: 運行された便において経由した停留所ごとの乗降客数や通過時刻の実績
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	実行実績明細 ID	actual_operating_trip_detail_id	PK	VARCHAR(36)	○	-
2	実行実績 ID	actual_trip_id	UK	VARCHAR(36)	○	actual_operating_trips への外部キー
3	停留所コード	stop_code	UK	VARCHAR(20)	○	-
4	停留所名	stop_name	-	VARCHAR (100)	○	-
5	実到着時刻	actual_arrived_time	-	TIME	○	停留所に到着した時刻
6	実発車時刻	actual_departure_time	-	TIME	○	停留所を発車した時刻
7	実待機時間_秒	actual_waiting_seconds	-	INTEGER	○	停留所で停車した時間
8	遅延時分	delay_minutes	-	INTEGER	○	実到着時刻 (actual_arrived_time) - 運行計画上の着時刻
9	現金乗降人数	cash_passenger_count	-	INTEGER	-	運賃箱等の車載機器データより集計される乗車人数 (後払いの場合は降車人数)
10	IC 乗降人数	ic_passenger_count	-	INTEGER	-	IC カード利用明細等から集計される乗車人数 (後払いの場合は降車人数)
11	乗車人数	boarding_count	-	INTEGER	-	車載カメラ等から集計する乗車人数
12	降車人数	alighting_count	-	INTEGER	-	車載カメラ等から取得する降車人数

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換

- 利用するソフトウェア
  - ◇ Excel

**【DT015】乗降明細実績 (M17-ENTITY-803)**

● 概要

- テーブル物理名: actual\_ridership\_transactions
- テーブル説明: IC カード利用明細等の乗降実績データを保持（乗降実績データ標準仕様に準拠した一件明細データを取得可能であることを前提とする）

● データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	乗降明細実績 ID	ridership_transaction_id	PK	VARCHAR(36)	○	-
2	乗降実績 ID	ridership_record_id	UK	INTEGER	○	[乗降実績データ標準仕様: ridership_record_id]
3	IC カード利用明細 ID	ic_card_usage_detail_id	-	INTEGER	-	[乗降実績データ標準仕様: ic_card_usage_detail_id] 標準モビリティデータを利用の場合は IC カード利用明細 ID を設定する
4	実行仕業構成 ID	daily_duty_composition_id	-	VARCHAR(36)	○	daily_duty_compositions テーブルの外部キー（運行年月日と乗降実績データ標準仕様の仕業番号 duty_number などから紐づく勤務表内の実行仕業を特定する）
5	運行年月日	operation_date	-	DATE	○	勤務上の運行年月日
6	営業所コード	office_code	-	VARCHAR(20)	○	[乗降実績データ標準仕様: serviced_office_code]
7	営業所名	office_name	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様: serviced_office_name]
8	路線名	route_name	-	VARCHAR(100)	-	[乗降実績データ標準仕様: serviced_line_name]
9	系統コード	line_code	-	VARCHAR(20)	○	[乗降実績データ標準仕様: route_pattern_id]
10	系統番号	line_number	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様: route_pattern_number]
11	系統名	line_name	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様:

						route_name]
12	便コード	trip_code	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様: trip_code]
13	仕業番号	duty_number	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様: timetable_number]
14	車両番号	vehicle_number	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様: vehicle_number]
15	処理区分	operation_type	-	VARCHAR(20)	○	[乗降実績データ標準仕様: operation_type] 区分値 (例): '乗車(ENTRY)', '降 車(EXIT)'
16	処理詳細区分	operation_detail_type	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様: operation_detail_type] 区 分値 (例): '割引料金', '特 別料金', '割増料金'
17	乗車日時	boarding_at	-	TIMESTAMP WITH TIME ZONE	○	[乗降実績データ標準仕様: boarding_at]
18	乗車エリアコード	boarding_area_code	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様: boarding_area_code]
19	乗車停留所連番	boarding_station_sequence	-	INTEGER	-	[乗降実績データ標準仕様: boarding_station_sequen ce] 市内循環ルートな ど、同一系統内で同じ停 留所に複数回停車する場 合があり、その際に何回 目の停車かを識別するた めの連番
20	乗車停留所コード	boarding_stop_code	-	VARCHAR(20)	○	[乗降実績データ標準仕様: boarding_station_code]
21	乗車停留所名	boarding_stop_name	-	VARCHAR(100)	-	[乗降実績データ標準仕様: boarding_station_name]
22	降車日時	alighting_at	-	TIMESTAMP WITH TIME ZONE	-	[乗降実績データ標準仕様: alighting_at]
23	降車エリアコード	alighting_area_code	-	VARCHAR(20)	○	[乗降実績データ標準仕様: alighting_area_code]
24	降車停留所連番	alighting_station_sequence	-	INTEGER	-	[乗降実績データ標準仕様: alighting_station_sequen ce]

バス業務統合データベースシステム システム設計書

25	降車停留所コード	alighting_stop_code	-	VARCHAR(20)	○	[乗降実績データ標準仕様: alighting_station_code]
26	降車停留所名	alighting_stop_name	-	VARCHAR(100)	-	[乗降実績データ標準仕様: alighting_station_name]
27	精算日時	payment_at	-	TIMESTAMP WITH TIME ZONE	-	[乗降実績データ標準仕様: payment_at]
28	精算金額	payment_amount	-	INTEGER	-	乗降時に支払われた金額 (割引や定期券利用の場合、および IC 残額不足・投入金不足のような強制精算の場合、基準運賃と異なる金額となる)
29	大人障がい者利用者数	adult_challenged_passenger_count	-	INTEGER	-	[乗降実績データ標準仕様: adult_challenged_passenger_count] 大人身障者利用人数
30	大人利用者数	adult_passenger_count	-	INTEGER	○	[乗降実績データ標準仕様: adult_passenger_count] 大人利用人数
31	小児障がい者利用者数	child_challenged_passenger_count	-	INTEGER	-	[乗降実績データ標準仕様: child_challenged_passenger_count] 小児身障者利用人数
32	小児利用者数	child_passenger_count	-	INTEGER	○	[乗降実績データ標準仕様: child_passenger_count] 小児利用人数
33	利用者分類区分	passenger_classification_type	-	VARCHAR(20)	○	[乗降実績データ標準仕様: passenger_classification_type] 区分値 (例): '大人', '小児', '障がい者'
34	支払い区分	payment_type	-	VARCHAR(20)	-	[乗降実績データ標準仕様: payment_type] 決済手段を表す区分。区分値 (例): '現金', 'IC カード', '電子マネー', 'QR コード'
35	運賃商品区分	fare_product_type	-	VARCHAR(20)	-	実際に利用された乗車券運賃の区分。区分値例: '現金片道', 'IC 片道', '通勤定

						期', '通学定期', '回数券'
--	--	--	--	--	--	-------------------

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

**【DT016】 便別乗降実績集計 (M17-ENTITY-804)**

- 概要
  - テーブル物理名: actual\_trip\_od\_summaries
  - テーブル説明: 乗降明細実績を「便×乗車停留所×降車停留所」の単位で集計した OD データ
- データ定義

No.	日本語名称	物理名称	キー	データ型(項目長)	必須	書式・選択肢など
1	便別乗降実績集計 ID	actual_trip_od_summary_id	PK	VARCHAR(36)	○	-
2	実行仕業構成 ID	daily_duty_composition_id	UK	VARCHAR(36)	○	daily_duty_compositions テーブルの外部キー (実績データと勤務を紐づけるキー)
3	便コード	trip_code	-	VARCHAR(20)	○	trips テーブルへの外部キー
4	運行年月日	operation_date	-	DATE	○	実際に運行された日付
5	乗車停留所コード	boarding_stop_code	UK	VARCHAR(20)	○	-
6	乗車停留所名	boarding_stop_name	-	VARCHAR (100)	-	-
7	降車停留所コード	alighting_stop_code	UK	VARCHAR(20)	○	-
8	降車停留所名	alighting_stop_name	-	VARCHAR(100)	-	-
9	合計乗客数	total_passenger_count	-	INTEGER	○	OD ペア (乗車停留所×降車停留所) ごとの合計人数
10	換算大人人数	equivalent_adult_count	-	NUMERIC(5,1)	-	小児等を大人に換算した統計用数値

- 本データの形式
  - テーブル
- 出所
  - GTFS 公開データを参考に手動作成
- 変換方法
  - 処理内容・手順
    - ◇ 手動で標準形式に変換
  - 利用するソフトウェア
    - ◇ Excel

## 5. 用語集

用語	定義・説明
拡張性	システムが将来的なデータ量や利用者数の増加に対応できる能力を指し、本実証では最大 2,500 社のデータ統合を目標とした設計がなされている。
カスタムクエリ	利用者が Amazon QuickSight 上で任意に設定するデータ抽出条件のことであり、SQL ライクな条件指定によって自由な集計・分析を実現する。
可用性	システムが継続して利用可能な状態であることを指し、本件では運用時間を 9:00 から 21:00 に設定し、障害時の目標復旧時間を 1 営業日以内と定義している。
技術実証	概念実証とも呼ばれ、バス業務標準仕様書の有用性を検証するために「バス統合データベースシステム」を構築し、デモンストレーションを行う一連の試みを指す。
統合 DB	複数のバス事業者から収集した標準仕様のデータを一元管理するデータベースであり、本実証では Amazon RDS が活用されている。
標準データ	業務で発生するデータを統合 DB で一元管理するために標準仕様に変換されたデータのことを指す。
サイロ化	事業者ごとに業務やシステムが個別カスタマイズされ、外部とのデータ連携や利活用が困難になっている閉鎖的な状態を指す。
自然言語	人間が日常的に使う言語のことであり、本システムでは生成 AI アシスタントを通じて、自然言語による問いかけでデータ分析を行うことが可能である。
生成 AI アシスタント	Amazon Q を活用した機能であり、ダッシュボード上のデータを AI が読み取って、利用者の自然言語での問いかけに対し分析結果や示唆を返却する。
データインターフェース	システム間でデータをやり取りするための接続仕様であり、本プロジェクトでは標準的なデータ連携を実現するための IF を定義している。
非機能要件	性能、可用性、セキュリティなど、システムが備えるべき機能以外の品質特性を指し、本システムではレスポンスタイム 3 秒以内などの目標が設定されている。
分析ダッシュボード	統合 DB に蓄積されたデータを任意の形式で可視化するツールであり、本実証では Amazon QuickSight を利用して構築される。
プロンプト	生成 AI アシスタントに対する命令や指示文のことであり、これを用いることで対話的なデータ分析が可能となる。
MaaS	Mobility as a Service の略であり、複数の交通手段を統合して一つの移動サービスとして提供する概念を指す。本プロジェクトはその基盤となるデータ標準化を目指している。
リレーショナルデータモデル	データを表（テーブル）の形式で管理し、各テーブル間の関係性を定義するモデルであり、本システムでは Amazon RDS においてこのモデルが採用されている。



バス業務統合データベースシステム システム設計書  
Ver1.0

発行日: 2026年3月

委託者: 国土交通省 総合政策局  
モビリティサービス推進課

受託者: フューチャーアーキテクト株式会社  
株式会社みちのりホールディングス