

GTFS-JP を活用した路線別バス時刻表作成システムの開発

高瀬 翼[†] 何 功[‡] 春木 孝之[§]
 富山大学[†] 計量計画研究所[‡] 富山大学[§]

1 はじめに

複数の運行事業者が同一路線でバスを運行し、また複数の運行系統が重複している場合がある。利用者が事業者別時刻表を複数参照することは煩雑であり、路線（方面）別に集約された時刻表が必要となる。山口市では、1路線あたり最大3事業者の情報を集約した総合時刻表が発行されている [1]。しかし、この路線別時刻表の作成には情報の集約や整理が不可欠であり、実際に多くの手作業、作業コストを費やしているという課題がある。

一方、路線バスの時刻表や運行経路等の静的情報を統一された様式でデータ化する手法として GTFS-JP が定められた。全国でデータ整備・オープンデータ化が進み、アプリケーションの開発も期待されている。

本研究では、路線別時刻表を作成する作業コストを軽減するため、GTFS-JP データを利用して複数の運行事業者・運行系統を統合した路線別時刻表を効率的に作成するシステムを開発する。併せて、本システムを前橋市中心部を運行する6事業者の路線バスに適用し、3路線の路線別時刻表を作成する。

2 仕様

GTFS-JP は、国際的に広く利用されている GTFS をベースとした、「標準的なバス情報フォーマット」である。相関関係をもつ17のファイルから構成され、停留所や路線、便、時刻表、運賃等の経路検索に必要な静的情報をデータ化する統一様式である。2017年3月に制定され、2022年1月時点では第3版（2021年7月改訂）が用いられている [2]。

表1 路線別時刻表に掲載する項目一覧

始発停留所	停留所名称 発車時刻
系統番号	
各停留所	発車時刻または到着時刻 のりば記号
終着停留所	停留所名称 到着時刻
運行事業者	

路線別時刻表は、運行事業者・運行系統で区別することなく、同一路線（方面）を運行する便を一体的に集約した時刻表である。表1は、本システムが作成する路線別時刻表に掲載する項目の一覧を示す。

掲載する停留所は1路線あたり最大10停留所とし、そのうち必須停留所を2つ指定し、2必須停留所を通る便を掲載対象とする。各停留所情報は、停留所ごとに時刻タイプ（出発または到着）、のりば記号の掲載有無をそれぞれ選択可能とする。また、始発・終着バス停が掲載する停留所と同一である場合は、始発・終着の停留所名・時刻の掲載を省略する。

3 方法

GTFS-JP データセットは、一般的に運行事業者ごとに作成される。本研究では、路線別時刻表が対象とするエリアに関する各事業者のデータセットを1つのデータセットに統合した上で、時刻表に掲載すべき便を抽出することにより、複数の事業者に対応した路線別時刻表を作成するシステムを開発する。システムで出力する時刻表は表形式（CSV）データとし、配布・印刷向けの着色やページ処理等のデザイン処理は別途行うものとする。

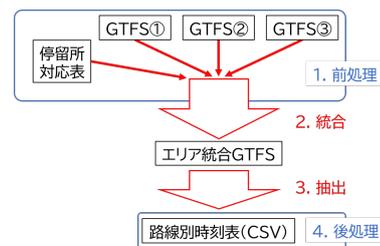


図1 路線別時刻表作成システムの流れ

図1は、本システムの大まかな流れを示す。エリア統合処理及び抽出処理は、それぞれGUIツールにより実行を行う。各GUIツールはPythonにより実装する。

3.1 前処理

路線別時刻表が対象とする系統を含む全てのバス情報を GTFS-JP データとして入手する。あわせて、路線別時刻表に掲載する停留所を事業者により区別せず一体的に取り扱うことを目的として、同一場所に存在する標柱（停留所）を GTFS-JP データ単位の stop_id からエリア内共通（エリアで1つ）の stop_id に変更するための停留所対応表を作成する。また、routes（経路情報）- route_short_name（経路略称）に系統番号が記録

Development of a System to Generate Bus Timetable by Routes Using GTFS-JP

[†] Tsubasa Takase, University of Toyama

[‡] Le HE, Institute of Behavioral Sciences

[§] Takayuki Haruki, University of Toyama

されていない場合は、本段階において情報を追加する。

3.2 統合処理

対象とするエリアの GTFS-JP データセットを1つのデータセットに統合する。このとき、停留所対応表に記録した標柱はそれぞれ集約し、事業者で区別しないエリア内共通の標柱に置き換える。その他のデータは、重複が発生しないようにするため、キーとなるID (route_id, trip_id, stop_id 等) に対してデータセットごとに接頭辞をつける。

3.3 抽出処理

統合した GTFS-JP データを読み込み、表1に示される項目を入力・選択し、路線別時刻表として出力する情報を抽出する。

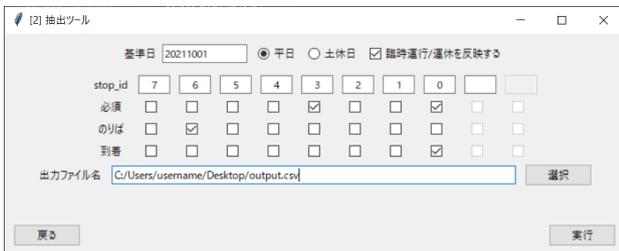


図2 抽出ツール (条件入力画面)

図2は、抽出を行う GUI ツールにおける条件入力画面を示す。運転日 (平日/土休日) や運転方向 (往路/復路) に応じて条件を変更して抽出処理を行うことで、路線別時刻表を作成することができる。

3.4 後処理

抽出処理によって得られた路線別時刻表は、GTFS-JP データに記録されている便を過不足なく出力した結果である。しかし、循環系統の逆回り等で遠回りとなる便や GTFS-JP データに反映されていない臨時運休・運行便が存在する場合は、削除や追加を行う必要がある。また、通過・経由なし記号の追加や、始発・終着停留所名称の統一等の路線別時刻表の利用価値を高める処理もこの時点で行うことが望ましい。

4 結果

群馬県では、GTFS-JP データが整備され、オープンデータとして公開されている [3]。前橋市中心部バス時刻表の対象は前橋駅と県庁前、中央前橋、けやきウォーク前橋を結ぶ3路線であり、運行事業者数は6社¹、GTFS-JP は7データセット²からなる。7つのデータセットの統合に要した時間は約3分、路線別の抽出に要した時間は約10秒以下であり、情報の集約や整理にかかる作業コストを大幅に縮小させた。

¹ 関越交通 (株)、群馬中央バス (株)、(株) 群馬バス、上信電鉄 (株)、永井運輸 (株)、日本中央バス (株)

² 6社の各運行路線に加えて、関越交通 (株) 委託運行の前橋市コミュニティバス

始発バス停	始発時刻	系統番号	グリーン車利用	のりば	市役所・日館前	本町	表町	ユー・アイ前橋駅	終着バス停	終着時刻	運行事業者
法川駅 (1番のりば)	5:35	※10					6:10	6:11	6:17		関越
法川駅 (1番のりば)	5:53	※10					6:28	6:29	6:35		関越
前橋駅	6:40	※22					6:57	6:59	7:02		関越
前橋駅前	6:25	※20		6:53 ㊟	6:53	6:55	6:57	6:59	7:00	7:05	群中
法川駅 (1番のりば)	6:30	※10					7:07	7:09	7:12		関越
箕原営業所	6:45	※45					7:10	7:11	7:11	7:25	群馬
前橋駅前	7:00	※22					7:17	7:19	7:22		関越
上野田田つ角	6:45	※33		7:22 ㊟	7:23	7:23	7:25	7:26	7:37		日中
前橋駅 (6番のりば)	6:40	※41		7:22 ㊟	7:23	7:24	7:26	7:27	7:33		上信
川原町北	7:05	※23					7:26	7:28	7:33		関越
法川駅 (1番のりば)	6:43	※10					7:38	7:40	7:43		関越
前橋駅前	7:30	※20		7:39 ㊟	7:39	7:41	7:43	7:45	7:46	7:50	群中
吉吉玉塚会場地	7:30	※10		7:43 ㊟	7:43	7:45	7:47	7:50	8:05		関越
川原町北	7:27						7:50	7:52	7:55		関越

図3 抽出ツールにより出力された路線別時刻表 (一部抜粋)

図3は、抽出ツールを用いて「2021年10月1日時点、平日、県庁前方面から前橋駅³」の路線別時刻表を出力した結果を示す。本システムを実行することで、表1に示す項目が適切に出力されていることが確認された。

S02_県庁前方面_前橋駅到着 (平日) 2021年10月1日ダイヤ改正

本町で合流する便に網掛けをして区別しています。

始発バス停	始発時刻	系統番号	グリーン車利用	グリーン車 (乗り場)	市役所・日館前	本町	表町	ユー・アイ前橋駅	前橋駅	前橋駅前	伊勢崎・高崎・生田方面へ	終着バス停	終着時刻	運行事業者
法川駅	5:35	※10					6:10	6:11	→	6:17	6:24	6:25		関越
法川駅	5:53	※10					6:28	6:29	→	6:35	6:41	6:41		関越
前橋駅	6:40	※22					6:57	6:59	→	7:02	7:08	7:08		関越
前橋駅前	6:25	※20			6:53 ㊟	6:53	6:55	6:57	6:59	7:00	7:05			群中
法川駅	6:30	※10					7:07	7:09	→	7:12	7:17	7:18		関越
箕原営業所	6:45	※45					7:10	7:11	7:11	7:25				群馬
前橋駅前	7:00	※22					7:17	7:19	→	7:22	7:36	7:34		関越
上野田田つ角	6:45	※33			7:22 ㊟	7:23	7:23	7:25	7:26	→	7:37			日中
前橋駅 (6番のりば)	6:40	※41			7:22 ㊟	7:23	7:24	7:26	7:27	→	7:33			上信
川原町北	7:05	※23					7:26	7:28	→	7:33				関越

図4 後処理及びデザイン処理を行った路線別時刻表 (一部抜粋)

図4は、図3に対して後処理及びデザイン処理を行った路線別時刻表を示す。後処理では、JR 両毛線 (前橋駅)・上毛電鉄上毛線 (中央前橋駅) との接続時刻情報の追加をあわせて行い、時刻表の利用価値を向上させた。図4に示す路線別時刻表は、実際に前橋市ホームページにて公開されている [4]。

5 まとめ

本研究では、路線別時刻表を作成する作業コストを軽減するため、GTFS-JP データを利用して効率的な路線別時刻表作成システムを開発し、前橋市中心部の路線バスに適用した。作業コストを劇的に軽減することに成功し、前橋市中心部の路線別時刻表が実際に公開され、現在運用されている。開発に利用した GTFS-JP データは統一様式であるため、前橋市以外の国内他エリアでも十分活用可能である。

参考文献

- [1] 山口市: 山口市総合時刻表 <https://www.city.yamaguchi.lg.jp/soshiki/73/108923.html> (2022年1月5日参照)
- [2] 国土交通省: 静的バス情報フォーマット (GTFS-JP) 仕様書 [第3版] (2021年7月)
- [3] 群馬県: 群馬県内バス路線情報 (標準的なバス情報フォーマット) https://gma.jcld.jp/GMA_OPENDATA/ (2022年1月5日参照)
- [4] 前橋市: 前橋市中心部バス時刻表 <https://www.city.maebashi.gunma.jp/soshiki/seisaku/kotsuseisaku/gyomu/5/2/1/26517.html> (2022年1月5日参照)

³ 必須停留所として、本町と前橋駅の2停留所を指定