

クラウドソーシング型時刻表と鉄道路線形状を用いた鉄道移動の推定

Estimation of Practical Railway Movement
based on Crowdsourcing-based Railway Timetable and Railway Line Geometry

金杉 洋[†], 関本 義秀[†], 河口 信夫[‡], 柴崎 亮介[†], 杉田 暁[§]
東京大学[†], 名古屋大学[‡], 中部大学[§]

研究の背景

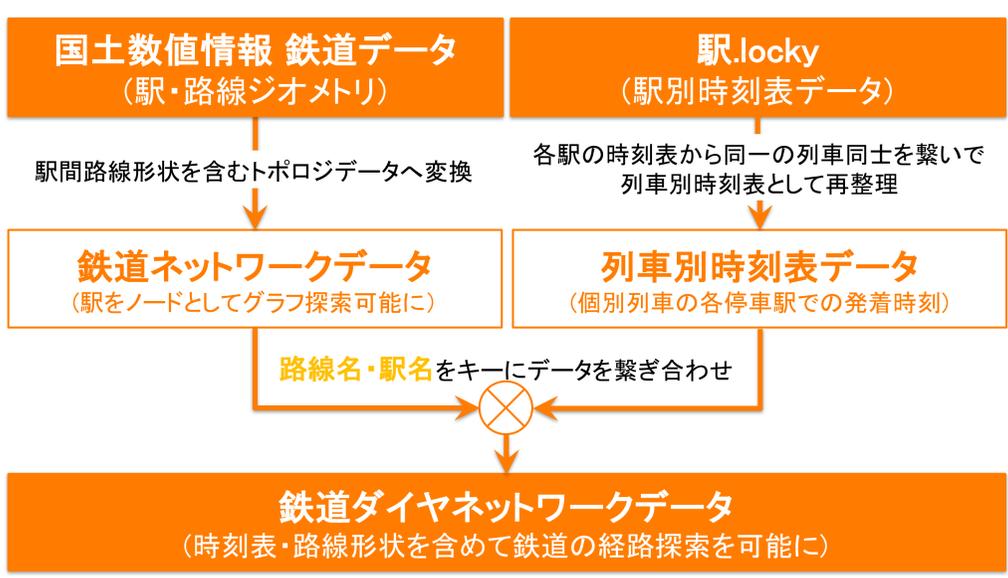
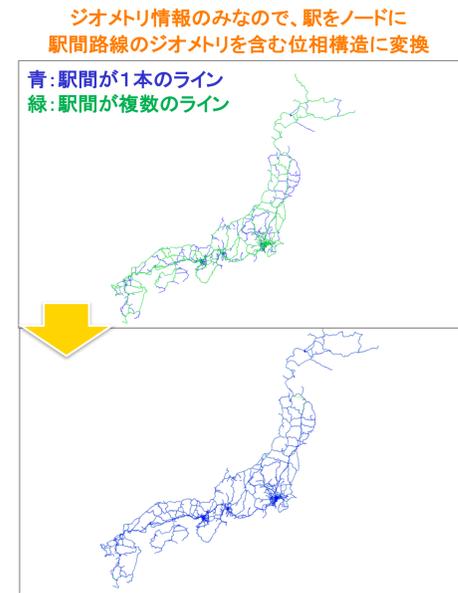
人やモノの移動を把握することは、都市・交通計画、観光、防災、感染症予防等、多くの分野で注目されている。特に従来のアンケート調査だけでなく、携帯電話を利用した移動計測も一般化してきており、観測手段も多様化している。一方で直接観測が困難な地下の移動や災害時の状況等の推定には細かな交通インフラデータが不可欠だが、その整備はまだ十分ではない。

研究の目的

本研究では、特に都市圏レベルでの行動モデルのシミュレーション（主に鉄道）を行う基盤を構築することを目指す。具体的には、クラウドソーシングで集められた駅別時刻表情報を基に列車別時刻表情報を作成し、駅位置・路線形状から作成した鉄道ネットワークデータと組み合わせ、個別列車単位の運行状況の再現と、時刻表を考慮した鉄道探索のWebAPI機能を実現する。



鉄道ダイヤネットワークデータの作成



各駅の時刻表から同一の列車同士を繋いで優等列車も考慮し列車別時刻表として再整理

Station	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Station 1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Station 2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
Station 3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		

駅別時刻表

Train Number	5701	5001	5003	5005	5007	3001	5201	4001	5009	3003	5011	5205	4003		
Rapid/Local	Local	Local	Local	Local	Local	Rapid	Local	Local	Local	Rapid	Local	Local	Local		
The Last Stop	TKB	TKB	TKB	TKB	TKB	TKB	MRY	TKB	TKB	TKB	MRY	TKB	TKB		
Alkhabara Track Number	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2		
01 AKB	De	-	5:08	5:28	5:45	5:56	6:04	6:09	6:17	6:20	6:28	6:30	6:35	6:40	6:45
02 BOK	De	-	5:10	5:30	5:47	5:59	6:07	6:12	6:20	6:23	6:30	6:38	6:43	6:47	
03 ASK	De	-	5:13	5:33	5:50	6:01	6:10	6:15	6:22	6:25	6:33	6:35	6:41	6:46	6:50
04 MSJ	De	-	5:16	5:36	5:53	6:04	6:13	6:18	6:25	6:28	6:36	6:38	6:44	6:49	6:53
05 KSI	De	-	5:19	5:39	5:56	6:07	6:15	6:20	6:28	6:31	6:39	6:41	6:46	6:51	6:56
06 ADI	De	-	5:22	5:42	5:59	6:10	6:19	6:24	6:31	6:34	6:44	6:50	6:54	6:58	
07 RKC	De	-	5:24	5:44	6:01	6:12	6:21	6:26	6:33	6:36	6:46	6:52	6:56	7:00	
08 YSO	Ar	-	5:27	5:47	6:04	6:15	6:24	6:29	6:36	6:39	6:49	6:55	7:00	7:02	
09 MSC	De	-	5:28	5:47	6:04	6:16	6:25	6:29	6:36	6:43	6:53	6:59	7:04	7:05	
10 MNY	De	-	5:34	5:53	6:10	6:22	6:25	6:35	6:41	6:46	6:56	7:02	7:11	7:08	

列車別時刻表

駅locky: <http://eki.locky.jp/>

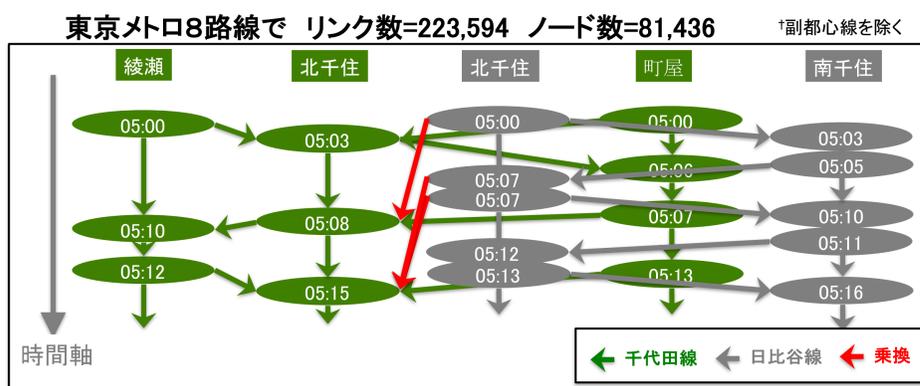
鉄道運行状況のシミュレート

- 対象範囲・路線
 - 関東（一都六県）の路線：131/161路線（81.3%）
 - 列車別時刻表が全路線を網羅していない
 - 両データの路線名のマッチングエラーなどを除外
 - 平日上下線の42,969列車を作成
 - 平均列車数は361本/日/線



鉄道ダイヤネットワークデータとWebAPIの構築

- 時刻表を含む鉄道ネットワークデータ（東京メトロ8路線[†]を対象）
 - 駅間のみリンクに駅毎に上下線の時刻表分のノードを追加作成
 - リンクは単方向でコストは所要時間（時刻表から計算）
 - 乗換駅は200m圏内or同一駅名かつ500m圏内の組み合わせを抽出
 - 乗換は5分以上後のノードと繋ぐ（乗り換え時間は5分以上を確保）



千代田線 綾瀬駅 → 日比谷線 神谷町駅 を探索
途中通過駅・通過時刻も取得可能

seq	linkid	depline	depline	depstation	depline	arrnode	arrline	arrstation	arrdire	cost
0	2502	2502	東京メトロ千代田線	綾瀬	DOWN	2503	東京メトロ千代田線	北千住	DOWN	4
1	2503	2503	東京メトロ千代田線	北千住	DOWN	2504	東京メトロ千代田線	町屋	DOWN	3
2	2504	2504	東京メトロ千代田線	町屋	DOWN	2505	東京メトロ千代田線	西白鳥	DOWN	3
3	2505	2505	東京メトロ千代田線	西白鳥	DOWN	2506	東京メトロ千代田線	千駄木	DOWN	2
4	2506	2506	東京メトロ千代田線	千駄木	DOWN	2507	東京メトロ千代田線	根津	DOWN	2
5	2507	2507	東京メトロ千代田線	根津	DOWN	2508	東京メトロ千代田線	湯島	DOWN	2
6	2508	2508	東京メトロ千代田線	湯島	DOWN	2509	東京メトロ千代田線	新大塚/水	DOWN	2
7	2509	2509	東京メトロ千代田線	新大塚/水	DOWN	2510	東京メトロ千代田線	大手町	DOWN	2
8	2510	2510	東京メトロ千代田線	大手町	DOWN	2511	東京メトロ千代田線	二重橋前	DOWN	1
9	2511	2511	東京メトロ千代田線	二重橋前	DOWN	2512	東京メトロ千代田線	日比谷	DOWN	2
10	2512	2512	東京メトロ千代田線	日比谷	DOWN	15307	東京メトロ日比谷線	日比谷	DOWN	7
11	15307	15307	東京メトロ日比谷線	日比谷	DOWN	15308	東京メトロ日比谷線	霞ヶ関	DOWN	3
12	15308	15308	東京メトロ日比谷線	霞ヶ関	DOWN	15309	東京メトロ日比谷線	神谷町	DOWN	2



WebAPIリリース準備中

人の流れプロジェクト

東大CSIS 人の流れプロジェクト

<http://pflow.csis.u-tokyo.ac.jp/>

