

2011.10.04

公共交通利用促進Webナビゲーションシステムの 開発と実証実験

豊木博泰

山梨大学 医学工学総合研究部
社会システム工学系

<http://cosmos.js.yamanashi.ac.jp/>

分担者: 美濃英俊、渡辺喜道、佐々木邦明、宮川雅至、清水悠樹

Webバスマップ開発の経緯

2005年より携帯バスマップのWeb版を作ろうと計画(大学の地域貢献+学生の卒業論文テーマ)

2007年12月: 山梨交通ホームページよりリンクが張られ最初の公開サイトがスタート

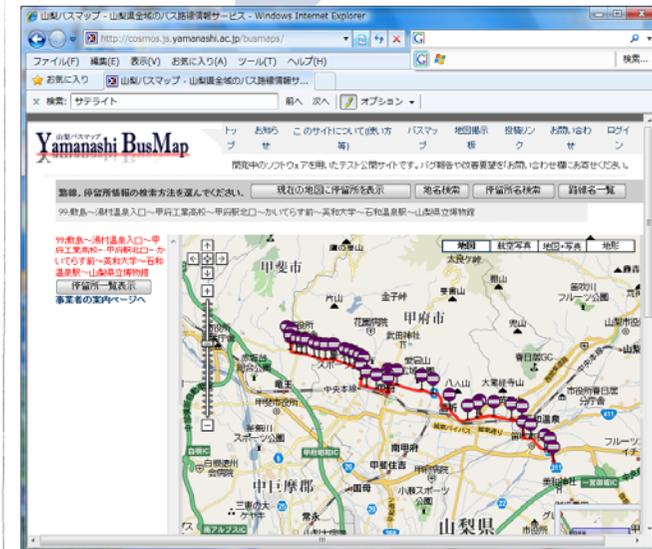
08年2月: 山日新聞に掲載されアクセスが増加

08年9月: 自治体コミュニティバス情報などを加えた新バージョン公開。

同時期に、産学官共同での開発計画が練られはじめた段階でSCOPEプロジェクト採択。
09年度からは「バスマップ研究会」



2006年の試作版



開発の基本構想と実証実験

- 地域情報共有システムの部分としてのバス情報サービス
 - ⇒ 掲示板、ブログなどの基本機能に新たなサービスのモジュール追加が容易なCMSを用いる
- 運営主体としてNPO、バス事業者、自治体、及びそれらの協力組織
 - ⇒ オープンソースとして利用に供する
 - ⇒ 実証実験を続けながらシステムを增強

2009年4月より、山梨バスマップ研究会

2010年4月、<http://busmaps.jp/>を公開

2011年7月、「やまなしバスコンシェルジュ」と改名、バスロケ、観光情報サイトとの連携による総合サイトへ

2011年9月、山梨バスコンシェルジュ運営委員会設立
(事務局は山梨県バス協会)

BusMap2を用いた実証実験「山梨バスマップ」(2010/4時点)

山梨バスマップ - 山梨県全域のバス路線情報サービス - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

よく見るページ 最新ニュース

山梨バスマップ - 山梨県全域のバ

山梨バスマップ
Yamanashi BusM

03: 敷島～竜王駅～県立美術館～
甲府駅～湯村温泉入口～昇仙峡

停留所一覧表示

06: 甲府駅～高前～湯村温泉入
口～敷島仲町～敷島営業所

停留所一覧表示

34: 敷島～湯村温泉～県立中央病
院～甲府駅～県立美術館～竜王
新町～野牛島東～六科～芦安

停留所一覧表示

地図 航空写真 地図+写真 地形

甲斐市

完了 ノートブックを開く(N)

やまなしバスコンシェルジュへ移行
URLはそのまま <http://busmaps.jp/>

BusMap2の概要

- BusMap2は、CMSの一つXOOPSのモジュール
 - 各種モジュールと組みわせてサイト構築
 - ユーザ登録、認証、各種編集・管理権限はXOOPSが行う
- モジュールの多くは、オープンソース
- 先代のBusMapからオンラインで配布
- Google Maps APIの利用
- 現在Ver .0.91 を配布、バージョンアップ中



BusMap2による路線データ作成

- バス路線データの管理はすべてWebブラウザの画面から行える
 - 地図上で位置を確認しながら停留所を登録
 - 停留所をつないで路線系統を作成
 - 停留所間の道筋を地図上をクリックしながら作成

停留所の登録・変更・削除

- 変更・削除: 下のボタンを押して現在のバス停を表示していただき、青マーカーは既登録の停留所を表します。変更・削除には青マーカーをクリックしてください。マーカーはマウスドラッグで移動できます。
- 新規登録: 変更したい停留所の位置をクリックし、名称を入力して下さい。
- 既存マーカー(最大 30)が表示されます。新規マーカーは青丸をクリックすると削除されます。
- 既存停留所間の道筋を登録する場合: 青丸をクリックしてください。

既存バス停表示 (現在の地図表示が広範囲でバス停の個数が多いと表示に時間がかかったりエラーになったりします。) Internet Explorerでは初期に地図が左上にしか表示されない場合があります。その場合は、一度、既存バス停表示を押してください、それで最初の画面になります。

Explorer ユーザー プロンプト

スクリプト フロント

停留所名

Web ページからのメッセージ

逆方向など同名で乗り場を登録する場合はOKを押して登録してください。ない場合はキャンセルを押してください。

番号	停留所名	停留所時刻表URL	緯度経度
2	xxxxx		35.66252650172226 138.4981584548951

バス路線の新設

一覧表で設定変更

路線名: xxxxx

時刻表のURL: カブチヨリ 山梨交通グループ

管理グループ: サイト管理者

表示されているのは停留所を立ててクリックして下さい。移動したい停留所をクリックすると、下のボタンを押すと、その位置の表示を更新するようになります。スケール変更や移動後は、バス停を再表示してください。移動の履歴を表示するには履歴ボタンをクリックしてください。

現在の地図範囲にあるバス停表示

停留所間の道路座標の登録

高台町倉庫入口から「路線」への道筋をクリックにより指定して下さい。マーカーをクリックすると道筋が表示されます。マーカーをクリックすると道筋が追加されます。

緯度	経度
35.724400528048	138.98804783821
35.72515829827074	138.98795127868652
35.726168647355204	138.987125887146
35.72796221127196	138.9867022649321
35.727806808245083	138.985333442688
35.7286073662101	138.98451805114746
35.729164775063626	138.9838872680664
35.72930413188329	138.98125648498535
35.73017507790351	138.9813852101807
35.729966031727234	138.9805269241333
35.730418941082505	138.9794111251831
35.73048861613938	138.97820949354443
35.730000889461265	138.9783811569214
35.730253462578	138.97785544395

管理機能(2)

- 一般設定
 - － 初期位置、状態設定
- 停留所管理
 - － 停留所位置、名称、読み仮名、外部URL
 - － 同一停留所に対する乗り場位置登録
- バス路線管理
- 路線カテゴリー管理
- 停留所間道筋管理
- アイコン登録
 - － マーカ画像アップロード、登録
- 停留所情報編集
 - － 外部URL,停留所情報(地図吹き出しに表示)、読み仮名、主要停留所チェック
- 時刻表編集
 - － 停留所間所要時間、運行時刻、公開日時、バスごとの運航条件
- 「方面」編集
 - － 停留所ごとに、バス(運行)を方面によりカテゴライズ
- 「行き先」編集
 - － 路線、停留所ごとの「行き先」表示
- 料金データ情報編集

実現したサービス (以下のスライドで紹介するもの)

- 乗換情報(経路探索)
- バス停ごとの方面別バス案内
- 携帯電話向けUI
- スマートフォン向けUI

(1) 乗換案案内例

路線、停留所情報の検索方法を選んでください。 現在の地図に停留所を表示

出発、目的停留所のすると、地図に停留所するので、それぞれ選

出発停留所選択
甲府市障害者センター入口

目的停留所選択

乗り換えなし経路優先
出発時刻 8 1
最大歩行時間(分) 2
最大連続歩行時間(一つの停留所での最) 30
検索

【経路探索結果】

出発地:甲府市障害者センター入口 (08:24)

南西団地～甲府駅～山梨学院大学～石和温泉駅入口～一宮神社～勝沼(山梨貸切自動車) (08:40)

乗り継ぎ:飯豊橋北 (08:40)

徒歩 (08:44)

乗り継ぎ:県民文化ホール (08:47)

甲府駅～貢川～上今諏訪～十五所～小笠原～青柳～鯉沢営業所

目的地:農林高校(09:02)

再検索

路線、停留所情報の検索方法を選んでください。 現在の地図に停留所を表示 地名検索 停留所名検索 路線名一覧 乗り換え検索

地図 航空

検索の時間は1秒のオーダー、ひとけた速度を上げたい！

<http://richard.js.yamanashi.ac.jp/busmaps/>

ユーザインターフェースの改善 (やまなしバスコンシェルジュ独自)

入力方法

- 停留所名、施設名、住所を入力する
- 地図から選択する

停留所名、施設名、住所を入力してください。

出発地: 武田神社

50音検索

目的地: 昇仙峡

50音検索

【▲出発地のみ指定する】

検索方法

- 出発時刻を指定する
- 到着時刻を指定する
- 始発バスを検索する
- 最終バスを検索する
- 時刻指定なし(路線のみ)

時刻 10 時 0 分

検索

バス位置情報表示
現在の地図上に停留所を表示
観光スポットを表示
社番検索
全画面表示

出発地: 武田神社
目的地: 昇仙峡

時間帯: 10時台~

10:30 武田神社 発

11:29 昇仙峡口 着 乗換: 1回

11:00 武田神社 発

12:01 昇仙峡口 着 乗換: 2回

11:30 武田神社 発

12:14 昇仙峡口 着 乗換: 1回

12:00 武田神社 発

12:51 昇仙峡口 着 乗換: 2回

<< 前へ 次へ >>

路線名	所要時間	停留所
13 甲府駅北口 行き	7分	積翠寺 → 日影 → 塚原入口 → 武田神社 → 新紺屋小学校 → 甲府駅北口
徒歩	6分	▼ 乗り換え ▼
04 (グリーンライン)昇仙峡滝上 行き	25分	敷島営業所 → 丸の内二丁目北 → 甲府駅北入口 → 朝日五丁目南 → 昇仙峡口

経路探索の実際

- バスセグメントテーブル
(路線ID, 出発乗り場ID, 到着乗り場ID, 出発時刻、到着時刻)
山梨バスマップで35K行程度
- 歩行所要時間テーブル
(出発乗り場ID、到着乗り場ID、歩行所要時間)
直線2Km程度まで
山梨バスマップで110K行程度
- したがって、ノード数35K程度、リンク数145K程度の最短経路問題に1秒程度かかっている

(2)「方面」カテゴリによるバス路線案内

山梨交通グループ
01:伊勢町～甲府駅～高前～湯村田地～山宮～千塚～高前～甲府駅～伊勢町(一高・羽黒経由山宮循環線)
伊勢町営業所発 伊勢町営業所方面行き [送信]

checkボタンを押すと、同じ方面グループをもつ停留所を確認できます。

1 伊勢町営業所 check	<ul style="list-style-type: none"> ●甲府駅南口 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●遊亀公園・県庁前 経由 2. ●商工会議所・地裁 経由 3. ●南甲府駅・城東 経由 ●甲府駅北口 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●遊亀公園 経由 2. ●南甲府駅・北大路通り 経由 3. ●南甲府駅・城東 経由 ●東(日吉神社) 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●中道橋 方面 2. ●市立甲府病院 方面 ●南進(南甲府警察署) 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●アイメッセ 方面 2. ●小瀬 方面 3. ●甲府南科専門学校 方面 4. ●古市場・匠大 方面
2 甲南住宅 check	<ul style="list-style-type: none"> ●指定なし ●新規 【親カテコ】なし 新規方面の表示順 1 ●上記設定をそのまま新しい方面グループとして登録 表示順並び替えページへ ●甲府駅南口 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●県庁前 経由 2. ●商工会議所・地裁 経由 ●甲府駅北口 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●県庁前・舞鶴陸橋 経由 2. ●伊勢町 経由 ●南甲府警察署 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●中道橋 方面 2. ●市立甲府病院 方面
3 伊勢小学校 check	<ul style="list-style-type: none"> ●指定なし ●新規 【親カテコ】なし 新規方面の表示順 1 ●上記設定をそのまま新しい方面グループとして登録 表示順並び替えページへ ●上と同じ方面グループを使っています。新規登録の際、上と同じなら同上ボタンを使用下さい。 ●甲府駅南口 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●県庁前 経由 2. ●商工会議所・地裁 経由 ●甲府駅北口 方面 <ul style="list-style-type: none"> 1. ●県庁前・舞鶴陸橋 経由 2. ●伊勢町 経由

方面情報編集メニューのスナップショット

甲南住宅
こうなんじゆうたく

周辺の観光スポット

1 バス接近 2 目的地 3 地図 4 時刻表

甲南住宅 バス時刻表

- 甲府駅南口 方面
 - 県庁前 経由
 - 商工会議所・地裁 経由
- 甲府駅北口 方面
 - 県庁前・舞鶴陸橋 経由
- 伊勢町 経由
 - 南甲府警察署 方面
 - 中道橋 方面
 - 市立甲府病院 方面

表示例(携帯版)

甲南住宅
伊勢町 経由

さらに候補を絞る Go

バス通過時刻
時刻を選択すると、その便の運行経路を表示します。

時刻表

(95件中 40-45件目)

▼現時刻～ 切替

- 1 12:29 発 (伊勢町)市立甲府病院 行
- 2 12:33 発 (伊勢町)営業所 行
- 3 12:36 発 (伊勢町)営業所 行 ※土曜・休日運休
- 4 12:39 発 (伊勢町)小瀬スポーツ公園 行 ※土曜・休日運休
- 5 12:53 発 (伊勢町)営業所 行 ※リフトバスまたはコストップバスにて運行します。
- 6 13:02 発 (伊勢町)営業所 行

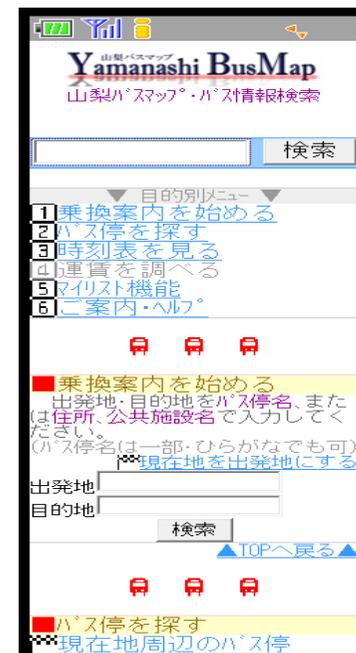
7 <<前へ 8 次へ>>

甲南住宅 バス停情報へ
トップページへ

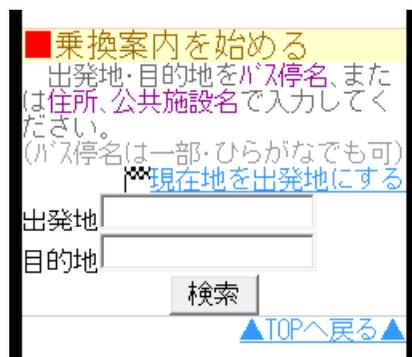
(3) 携帯電話向けUI

- バス停留所検索
- バス停留所時刻表表示
- バス便時刻表表示
- 乗換案内機能
- マイリスト機能

<http://m.busmaps.jp/>



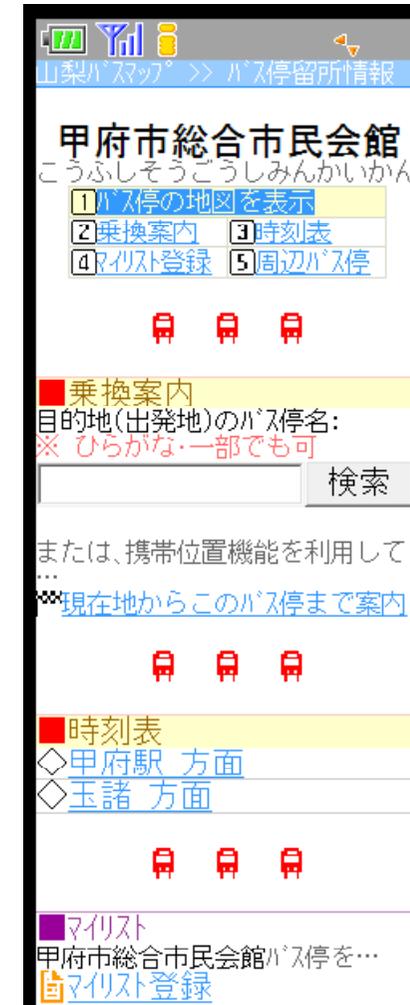
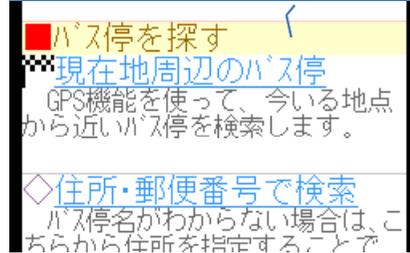
乗換案内の詳細



停留所検索



GPS機能による現在位置
周辺のバス停検索



時刻表表示の工夫：行き先別案内



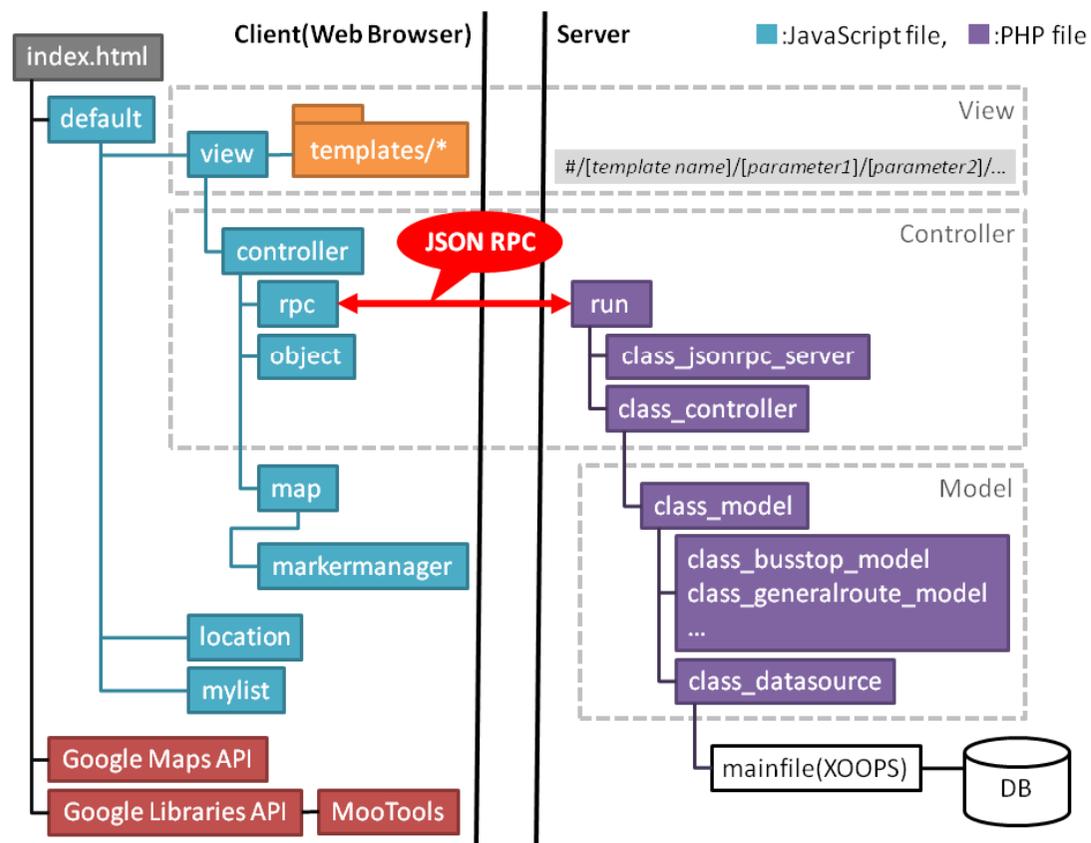
バス停等での表示には、発着時刻は書いてあるが、行き先への到着時刻の情報は今まで提供されていなかった。 → この機能だけでも大いに役立つはず。

携帯電話 サービス機能 の構成



(4) スマートフォン向けUIの作成

- コードの再設計
 - MVC(Model View Controller)をベースとして、機能に応じてモジュール分割
 - JSON-RPCによるデータ送受



MooToolsを利用

BusMap2モジュールのサブディレクトリにおけばサービス可能に

スマートフォン向けUI例

Yamanashi BusMap

- 乗換案内を始める
- バス停を探す
- 時刻表を見る
- マイリスト機能
- ご案内・ヘルプ

Yamanashi BusMap

バス停を探す

- 現在地周辺のバス停を検索
- 住所・郵便番号で検索
- バス停名で検索

Yamanashi BusMap

甲府駅北口
こうふえききたぐち

バス停時刻表

時刻表を見る

- 1番のりば(国立病院 経由)
- 2番のりば(武田神社・県立博物館 方面)
- 3番のりば(伊勢町・敷島 方面)

マイリスト

マイリスト登録

周辺のバス停

- 北口一丁目(博物館行降車専用)
- 甲府駅(陸橋)
- 甲府駅バスターミナル
- 甲府駅バスターミナル<3番線西側レーン>(高速バス)

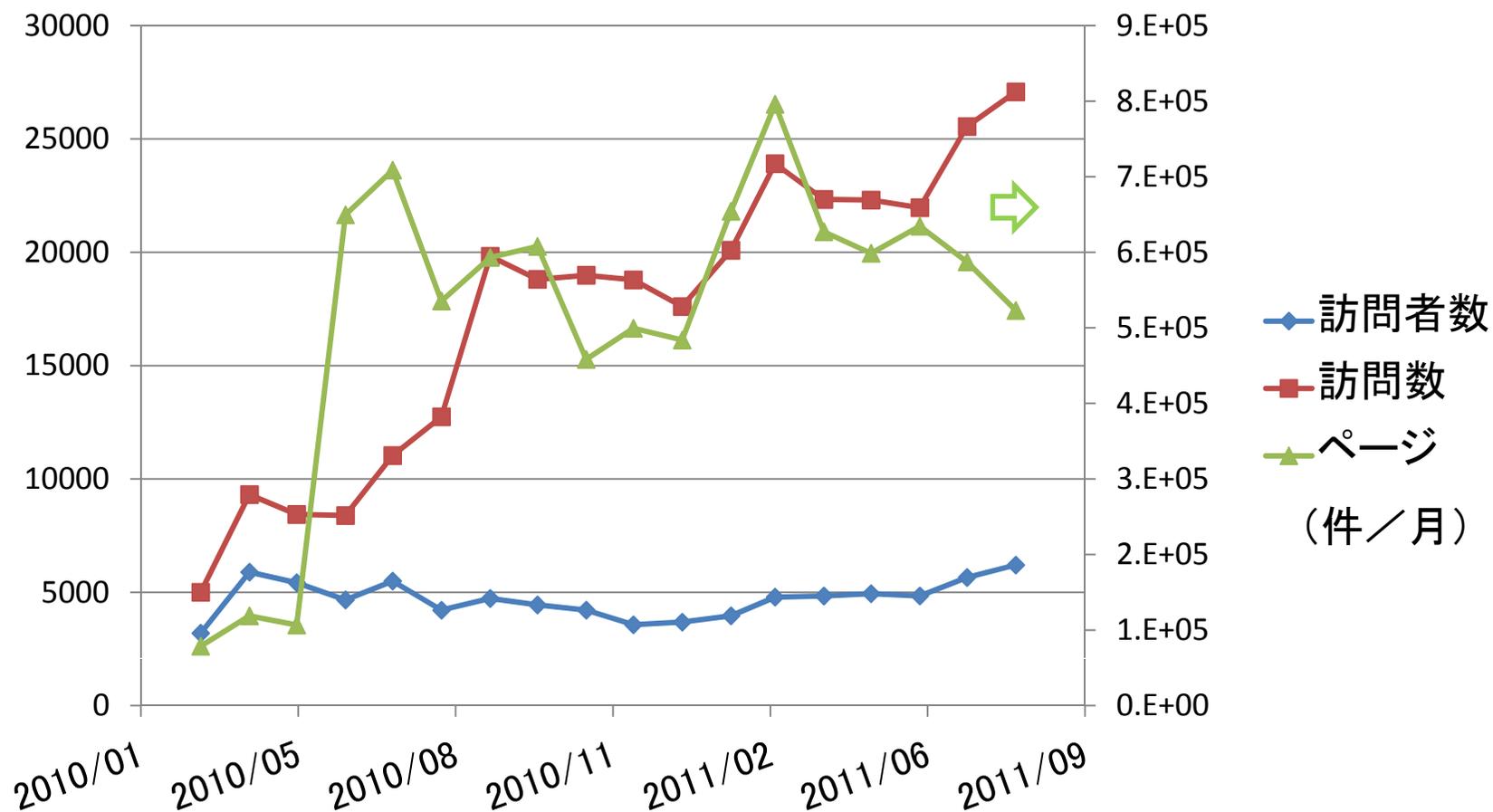
Yamanashi BusMap

甲府駅北口 バス停時刻表

06:51	15 上帯那 行
06:55	16 塚原 行
07:22	16 塚原 行
07:37	17 塚原 行
07:47	16 塚原 行
07:57	14 花園病院 行
08:02	17 塚原 行
08:07	18 塚原 行
08:22	37 花園病院 行
08:47	18 塚原 行
09:34	17 塚原 行
09:52	14 花園病院 行

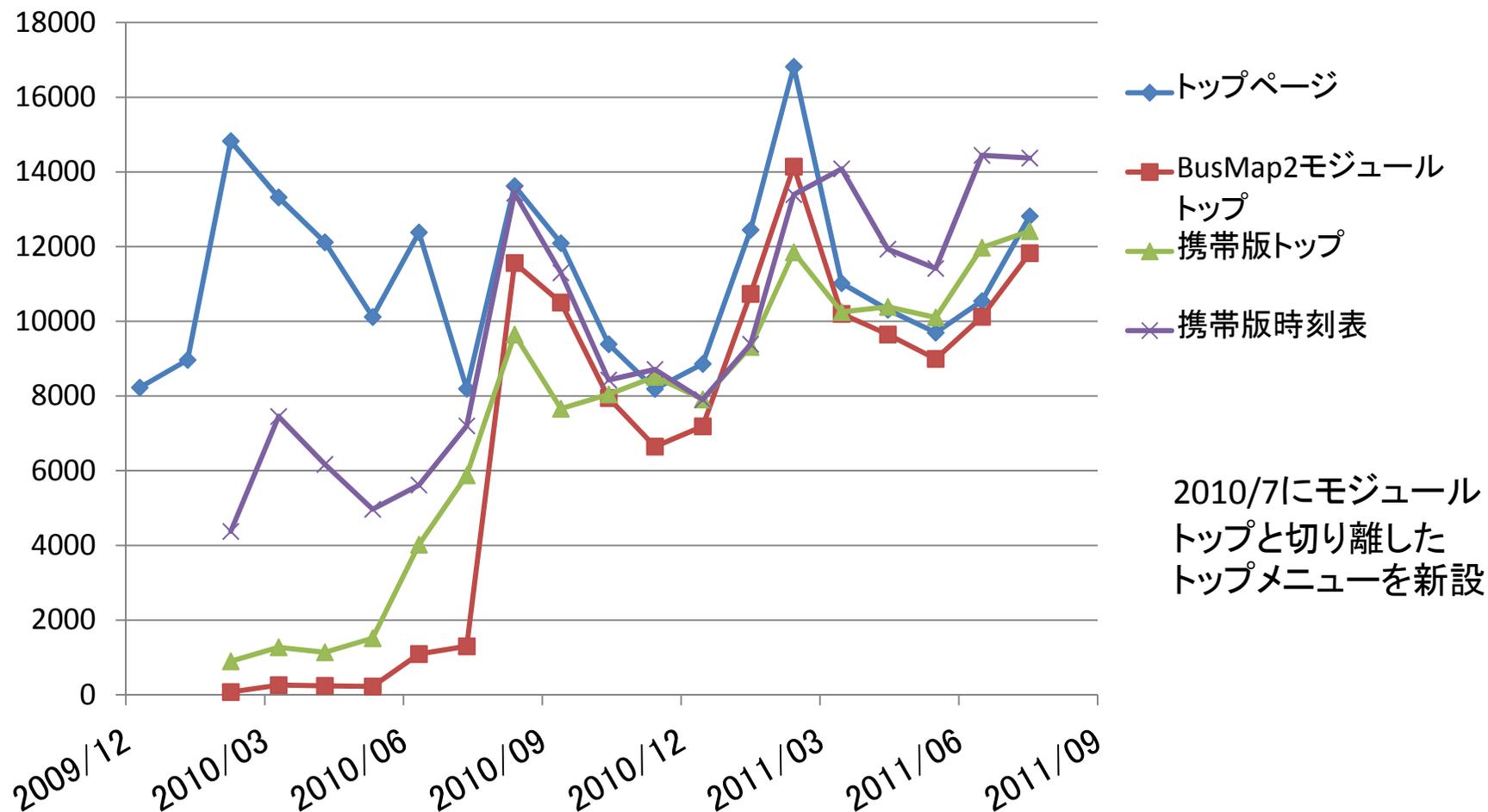


山梨バスマップ(2010/7よりやまなしバスコンシェルジュ)への アクセス状況



訪問数は着実に増加 = 地域での日常的な利用者が増えている

山梨バスマップ→やまなしバスコンシェルジュへの アクセス状況2（ページごと）



トップページアクセスはバスマップ時から漸増
携帯版は着実に増加

まとめ

- XOOPSのモジュールとして利用できるバスマップ情報サービスソフトウェアBusMap2を作成、公開
- コンテンツ作成、公開の実証実験サイト「山梨バスマップ」を運営しつつ、開発
- 山梨バスマップは、2010年夏に実用サイト「やまなしバスコンシェルジュ」へ移行
- 上記サイトは順調にユーザを獲得できている。特に、携帯電話へのサービスは好調
- プロジェクト終了後も、バス事業者、自治体及び本プロジェクトメンバーにより継続的に運営(バグ修正、機能追加)
- 2010年度には、新たな設計方針でスマートフォン向けサービスモジュールを作成
- 課題: 経路探索の高速化(オープンソースの経路探索モジュールの出現を期待)、Google Maps API のバージョンアップへの対応、高齢者向けUIの開発
- 地方都市、過疎地での公共交通は相変わらずきびしい。交通政策全体の問題