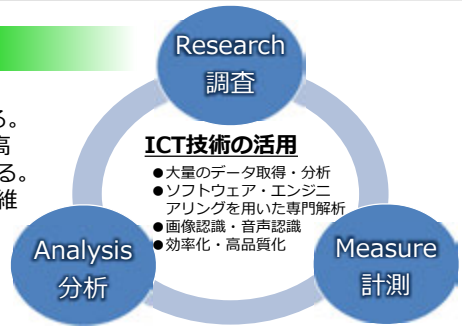


土木情報技術への取り組みと 新技術開発の紹介

土木分野に情報技術を取入れ、生産性や品質の向上を図る

・弊社では近年技術的要望が高まっている、情報技術の土木分野への活用について取り組んでいる。
 昨今、設計や施工現場ではi-construction等、属性情報を用いた効率化・高品質化が広く取り組まれている。
 ・対して弊社では、従来より「データ解析」や「ICT技術の活用」に取り組んでおり、受注業務の効率化や高品質化だけでなくとどまらず「定量・客観的な評価や分析」「ソフト・アプリ化による広汎活用」を行っている。
 ・これらのノウハウを活用・提供し、弊社では解析業務やクライアントの研究支援のほか、クライアントの維持管理業務の効率化支援など、土木・IT・数理の分野を跨いだコンサルティングを行っている。
 ※本展示会では主に舗装の維持管理に関する取り組みを中心に紹介する。



調査・データ解析

舗装路面の評価

- ・高速道路におけるIRI導入検討 研究支援
 - 従来平坦性指標 (σ) との比較分析
 - 管理目標値の策定 (1000m, 局部評価100m)

◀DSインプット路面の作成

▼路面損傷のウェアレイト解析

▼ドライビングシミュレータ (DS) による乗り心地被験者試験

- ・排水性舗装特有の損傷評価 研究支援
 - 路面点群データを用いた局部損傷の抽出
 - AI (ディープラーニング) を用いた自動抽出

土木学会論文集E1(舗装工学) Vol.74, No.3, 2018
 「補正三次元データに対するディープラーニングを用いた局所上の抽出方法に関する研究」

細密な横断プロファイルを点群とみなし、50cm程度でフィルタ処理

局部変状が着色されることから、この形状をAIで自動認識処理

舗装路面の劣化予測

- ・既に規定された劣化予測式と実態の把握

- ・地域特性によった予測式の補正検討
 - マルコフ連鎖を用いた標準劣化予測曲線に対し、劣化進行実態との乖離を調査
 - 乖離の大きなものに対し追加要因の必要性を検討、または予測係数の補正を検討

路面性状計測機器の精度検証

- ・路面性状の基準計測の実施
- ・基準計測に対する計測機器の精度評価
- ・要求精度規定の策定への支援

▲基準縦断Prof.計測(1級水準)

▲基準縦断Prof.計測(DIPstick)

- ・直式横断プロファイラによる基準横断プロファイル計測
- ・対基準ゲイン(試験機の特性)

その他の調査・データ解析の取り組み

舗装に関するデータ解析のほか、弊社では以下のような調査・データ解析にも取り組んでいる

- ・車両走行安全対策に関する大学共同研究
- ・Wi-Fiパケットセンサを用いた交通流動調査

http://www.katahira.co.jp/news/2019/03/wi-fi-1.html など

ソフトウェア開発

舗装路面プロファイル解析ツール

- ・移動平均やFFTなど各種フィルタ処理機能
- ・IRI、σ、各種統計値等の算出
- ・波長分解プロファイルの算出
- ・基準計測や複数計測の相互相関算出
- ・対象波長域を指定した理想補修形状計算

◀プロファイル ▼相互相関

PSD ▲補修形状案 ▶

点検支援ツール① 走行映像ロガー

- ・Garmin社製モーションカメラ
- ・GPSと同時記録, KPに変換
- ・KP指定で任意の場所を再生
- ・上下加速度を記録, 路面状況を簡易把握
- ・任意箇所画像切出, 位置情報TXT出力

GPS画像データと国交省WEB「道路基準点案内システム」の座標を連動させKPを把握

KPと映像を連動表示

上下加速度から路面状況判断

点検支援ツール② 道路付属物点検支援

- ・現地点検結果入力
- ・写真記録の自動転送, 添付
- ・点検帳票のスピーディーな作成

全機種にボタン連携可能

舗装修繕業務の効率化支援

- ・蓄積された路面性状データや日常点検データを用いて、優先補修箇所を自動選定
- ・選定した箇所の区間情報出力、発注に必要な様式にとりまとめ
- ・蓄積されているDBや維持管理業務プロセスを整理することで、効果的な支援ツールを開発可能

▼路面情報の一覧と補修箇所選定

発注用平面図作成支援 ▶

3次元データの活用

UAVの活用

- ・JUIDA安全運行管理者資格保有
- ・空撮による現地状況把握
- ・鳥瞰映像および画像の作成
- ・自治体道路管理部署員を対象とした、ドローン体験講習会の実施

▼ドローン操縦風景 ▼ドローンによる鳥瞰例

3Dスキャナの活用

- ・固定式3Dスキャナ (FARO社製 x330) による短時間の点群データ取得
- ・横断管形状, 小規模橋梁など、一度データ取得することで、任意の箇所を現地に行かずに計測可能

▼3Dスキャナによる横断排水管点群モデル例



ラオス国首都ビエンチャンにおける 公共バス利用促進に向けたPR活動

ラオスの現状と、バス交通のサービス改善の必要性

ラオスのバスと日本の援助

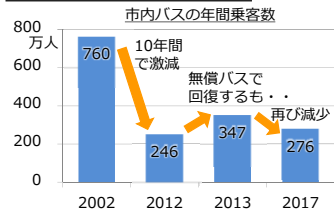
無償資金協力	
1978	バス29台の供与
1988	バス32台、マイクロバス18台
1989	バスターミナル、整備工場の建設
1999	バス26台、マイクロバス30台
2012	バス42台の供与



2012年に供与されたバス

技術協力プロジェクト	
12~15	ピエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト
16~19	ピエンチャンバス公社運営能力改善プロジェクト2

ラオスのバスは今・・・

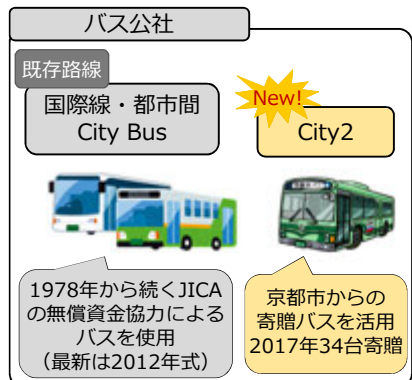


- 2012年に42台のバスが供与されたことで、一時的に乗客数は回復した。
- しかし、運行管理能力の欠如による欠便・ダイヤの乱れや、ドライバーの勤務態度や交通安全性がユーザーフレンドリーとはいえず、再び減少中。

MMでおすすめできない・・・

まずはハードから

全く違ったサービスを提供するために新しい組織『City2』をバス公社内に設立



City2のコンセプト



- 組織設立と共に運転手の労働環境も改善
- お客様を第一に考えられる心の余裕
- また乗りたいと思えるバスに

満足度の高いサービス

City2で運行を開始



京都バスが2路線を運行中

日本のようなサービスを提供



車内アナウンスするドライバーの姿はTVでも紹介



路線沿いの住人をターゲットに利用者数を拡大中 (ITECC線)



同乗する車掌は①料金収受②乗車記録③空港バス停でのガイド等を担当



空港線のメインターゲットは年々増加する外国人観光客



Facebookには好意的なレビューが並ぶ

PR/MM活動

集落・学校単位でセミナーを開催



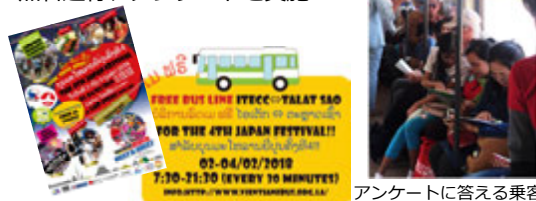
バスの運行情報の紹介とバスの安全性を警察と共同でアピール

多岐にわたるPR活動

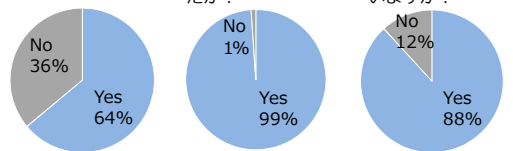
- 市内100以上のホテルにパンフレットの常設
- 子供のバス体験乗車
- HP/Facebook/Google Adwords
- フリーペーパー、ラジオ、テレビ取材
- 観光ガイドブックへの記載依頼 (ex. 地球の歩き方、Lonely Planet)

Free Bus Ride キャンペーン

2/2~2/4 ジャパンフェスティバルでITECC線を無料運行、アンケートを実施

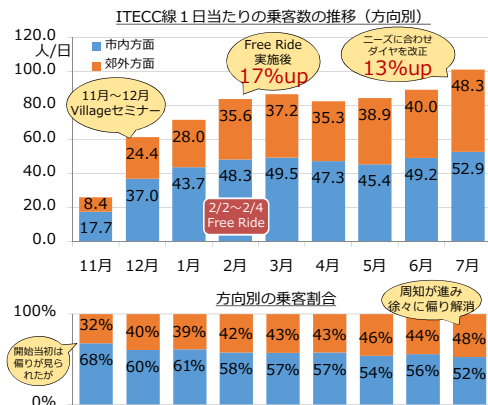


- Q.この路線は初めてですか?
- Q.今後バスを使おうと思える体験でしたか?
- Q.公共交通が環境にいいことを知っていますか?



ほぼ全員が、今後、バスを使いたいと思うと答え、サービスへの満足度の高さが確認できた。また、公共交通が渋滞を削減できる、環境にいいということを現状では9割の人が知っていた。今後のMMによってよりいっそうの周知と、知識を行動につなげるようなアプローチが必要である。

乗客数の推移



今後の展望

パークアンドライドと職場MMに挑戦!

事前調査

- 政府職員に対してアンケート調査を実施
- 750部配布のうち415部を回収
- 質問内容: 自宅から職場までの通勤ルート/通勤交通手段、通勤時間、通勤支給額/パークアンドライドの利用可能性等

社会実験

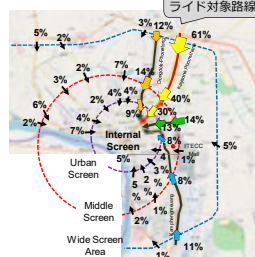
- 415人の回答者のうち最多の90人が通勤路として使用している路線でパークアンドライドを計画 (パークアンドライドを利用すると答えたのは43人)
- 職場でのMMセミナーの開催を検討中
- 通勤ルートのアンケートを利用した、トラベルフィードバックプログラムなどの実施を想定

◆アンケート用紙



自宅から職場までの通勤ルートの調査用紙
トラベルフィードバックプログラムに利用

◆集計結果



通勤時の利用道路の割合
対象路線の選定



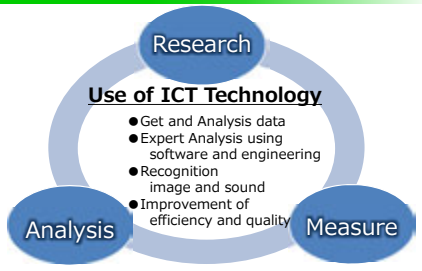
お問い合わせ先

(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
開発業務本部 武田
Tel: 03-6280-3507 E-mail: k.takeda@katahira.com

Civil Engineering Information Technology Initiatives and New Technical Development

Use Information Technology to Civil Engineering for improving Productivity or Quality

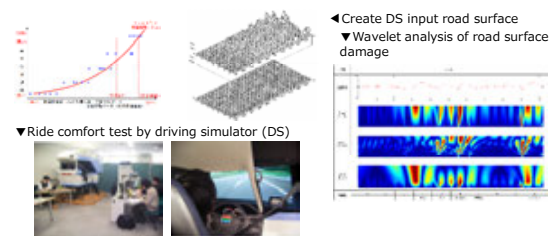
- We are working on the use of information technology to Civil Engineering. Recently, efficiency and quality improvement using attribute information such as i-construction are widely used on the design and the construction sites.
- We have been working on "Data Analysis" and "ICT Technology Development", and not only to improve the efficiency and quality of the work, but "Quantitative, Objective evaluation and analysis" and "wide use of software and applications".
- We use these technologies to consulting across fields of "Civil Engineering", "Information Technology" and "Mathematics", such as "Analysis Work", "Support to Research" and "Support to Improvement in Maintenance."
- *At this exhibition, we will mainly introduce activities related to Pavement Maintenance Management.



Research and Data Analysis

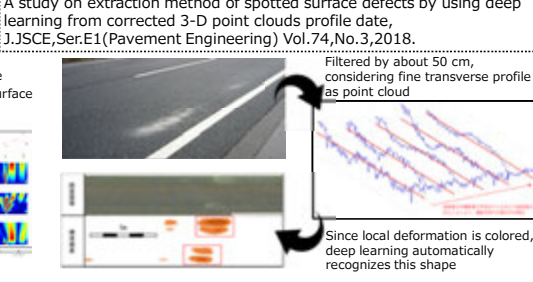
Evaluation of Pavement Road Surface

- Examined introduction of IRI in expressway and
- Comparison and analysis with conventional smoothness index (σ)
- Formulation of management target value (100m or 10 m for local assessment)



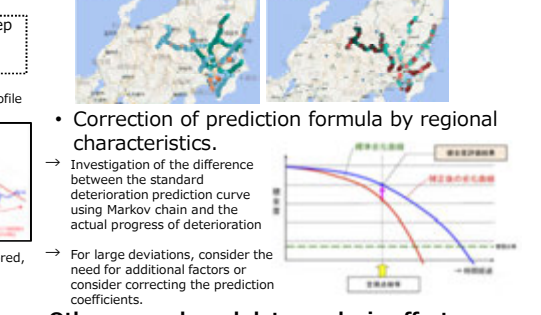
Damage assessment of drainage pavement

- Local damage extraction using road surface point clouds profile
- Automatic extraction by using deep learning



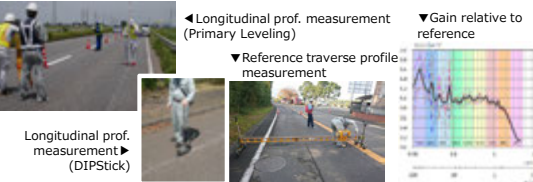
Degradation Prediction of Pavement Road Surface

- Existing deterioration prediction formulas and actual conditions.



Accuracy Verification of Measuring Equipment

- Reference measurement of the pavement characteristic
- Evaluation of the accuracy of the measuring equipment relative
- Formulating required accuracy regulations



Other research and data analysis efforts

- Besides paving data analysis, we are also working on the following research and data analysis
- Joint research with a university on safety measures when driving a vehicle
 - Traffic Flow Survey Using Wi-Fi Packet Sensor <http://www.katahira.co.jp/news/2019/03/wi-fi-1.html> etc...

Software Development

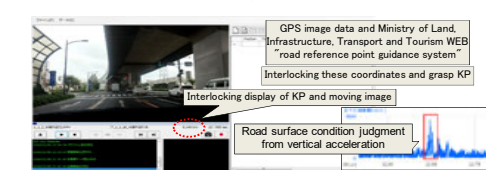
Pavement road surface profile analysis tool

- Various filter processing functions such as moving average and FFT
- Calculation of IRI, σ , various statistics etc.
- Calculation of wavelength disassembly profile
- Cross correlation calculation of reference measurement and multiple measurements
- Ideal repair shape calculation specifying the object wavelength area



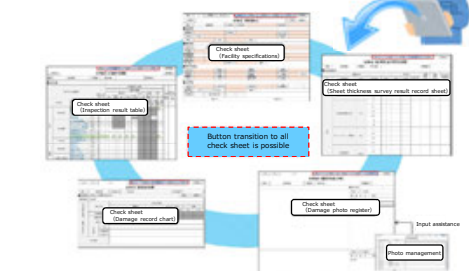
Inspection support tool 1 travelling moving image logger

- Garmin Company-made Motion Camera
- Simultaneous record with GPS, convert to KP
- Playback any place with KP specified
- Record Up and down acceleration and easily grasp road surface conditions
- Image cut out at any place, position information TXT output



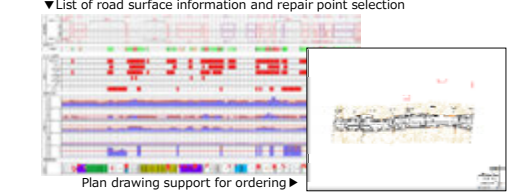
Inspection support tool 2 road accessories inspection support

- Field inspection result input
- Automatic transfer of photo records, attach
- Speedy creation of check sheet



Support for improving the efficiency of pavement repair duties

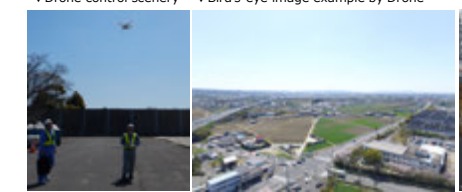
- Automatic selection of priority repair locations using accumulated road surface property data and daily inspection data
- Output the section information of the selected place, put together in the form necessary for ordering
- Develop effective support tools by organizing accumulated DBs and maintenance management processes



Use of 3D Data

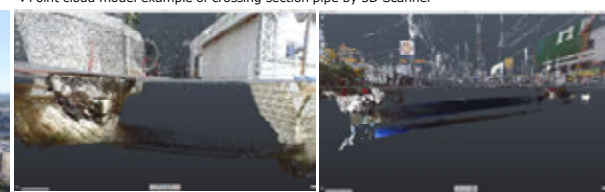
Use of UAV

- Possession of JUDIA Safety Operation Manager Qualification
- Grasp condition by aerial photography
- Creation of bird's-eye-view images
- Conduct of Drone Experience Class for road administrators of local government



Use of 3D Scanner

- Short-term point cloud data acquisition with fixed 3D Scanner (FARO x330)
- It is possible to measure any location without going to the site by acquiring data once, such as the shape crossing section pipe or a small scale bridge



Contact Person

Mr. Shinichiro Ohmachi
 Department of maintenance, Katahira & Engineers Inc.
 Tel: 03-5802-1614 E-mail: ohmachi@katahira.co.jp

Activities to Promote Bus Use in Vientiane Capital, Lao PDR

Necessity to Improve Bus Services in Vientiane Capital

Japanese Assistance (JICA)

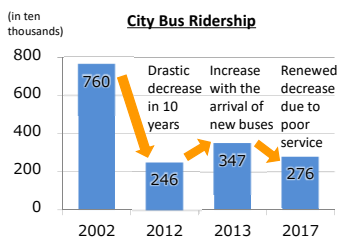
Grant Aid	
1978	Donation of 29 buses
1988	Donation of 32 buses & 18 minibuses
1989	Construction of bus terminal and maintenance depot
1999	Donation of 26 buses & 30 minibuses
2012	Donation of 42 buses



A bus donated in 2012

Technical Assistance Projects	
2012 ~15	The Project to Enhance the Capacity of Vientiane Capital State Bus Enterprise (VCSBE)
2016 ~19	The Project to Enhance the Capacity of VCSBE Phase 2

Current Situation of Buses in Vientiane

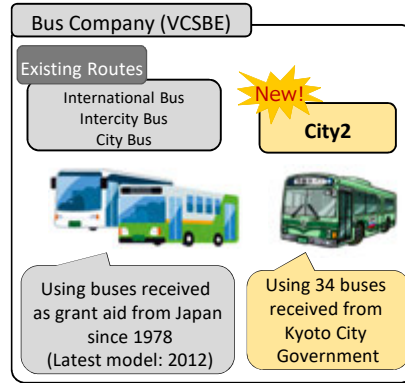


- Ridership recovered for a while after receiving **42 new buses from Japan**
- However, the **low level of bus service** (e.g., frequent service disruptions, poor driver attitude) led to a renewed decrease in ridership

Mobility Management cannot be recommended at this point...

Starting with the Hard Infrastructure

A new division (**City2**) was established within VCSBE to provide improved bus services



City2 Concept



- Improvement of working environment for drivers
- Policy of putting passengers first
- ➔ Towards a high-quality bus service

High-Quality Bus Service

City2 Operation Launch



Introduction of two new lines



"ITECC Line" targeting local residents and shoppers



"Airport Shuttle" mainly targeting foreign tourists

Bus Service similar to Japan



Driver announcement inside the bus (introduced on TV)



Bus conductors' tasks: ① fare collection ② keeping records, and ③ guiding passengers esp. tourists



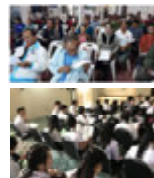
Favorable reviews on Facebook

Promotional and Mobility Management (MM) Activities

Holding MM seminars at schools and villages



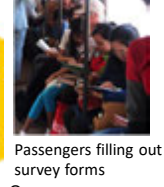
Dissemination of bus operation and safety information with the police



Listening to the concerns of villagers (above) and students (below)

Free Bus Ride Campaign

Free bus rides on ITECC Line during Japan Festival (Feb. 2-4, 2018), questionnaire survey



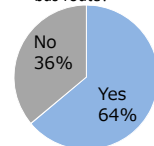
Passengers filling out survey forms

Various promotional activities

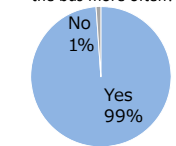
- Distribution of brochures to 100+ hotels and shops in the city center
- Study tours for students and trial bus rides for children
- Online promotion (HP/Facebook/Google Ads)
- Advertisement on magazines, radio, etc.
- Request to include bus information in travel guidebooks (e.g., Lonely Planet)



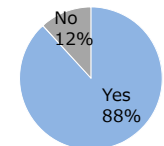
Q. Is it your first time to use this bus route?



Q. Does this bus ride motivate you to use the bus more often?

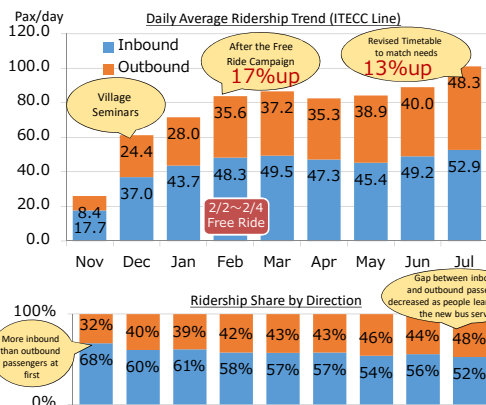


Q. Are you aware that using the bus is good for the environment?



- Almost all respondents answered that they **would like to use the bus more often** from then on, confirming their satisfaction with the bus service.
- At the same time, around 90% of respondents are **aware of the environmental benefits of using the bus**.
- Further promotional and MM activities are **necessary to translate knowledge into action**.

Ridership Trend



Future Plans

Workplace MM via Park & Ride

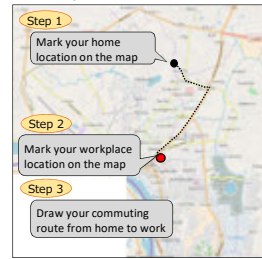
Preliminary Survey

- Questionnaire survey for **government officials**
- 55% response rate (415 out of 750 forms returned)
- Survey questions: **commuting route from home to work, transportation mode, travel time, amount of commuting allowance, willingness to use Park & Ride, etc.**

Social Experiment

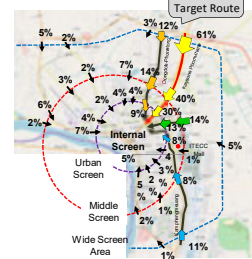
- Park & Ride is planned on the most popular commuting route** (22% of respondents use this route, of which almost half said they will use Park & Ride if available)
- Workplace MM seminars** are under consideration
- Activities such as **travel feedback program** will be done using the survey results

Survey Form



Commuting Route from Home to Work
Travel Feedback Program

Results



Usage Rate of Roads as Commuting Routes
Selection of Target Route



Contact Person

Mr. Keisuke Takeda
Project Development Department, Katahira & Engineers International
Tel: 03-6280-3507 E-mail: k.takeda@katahira.com