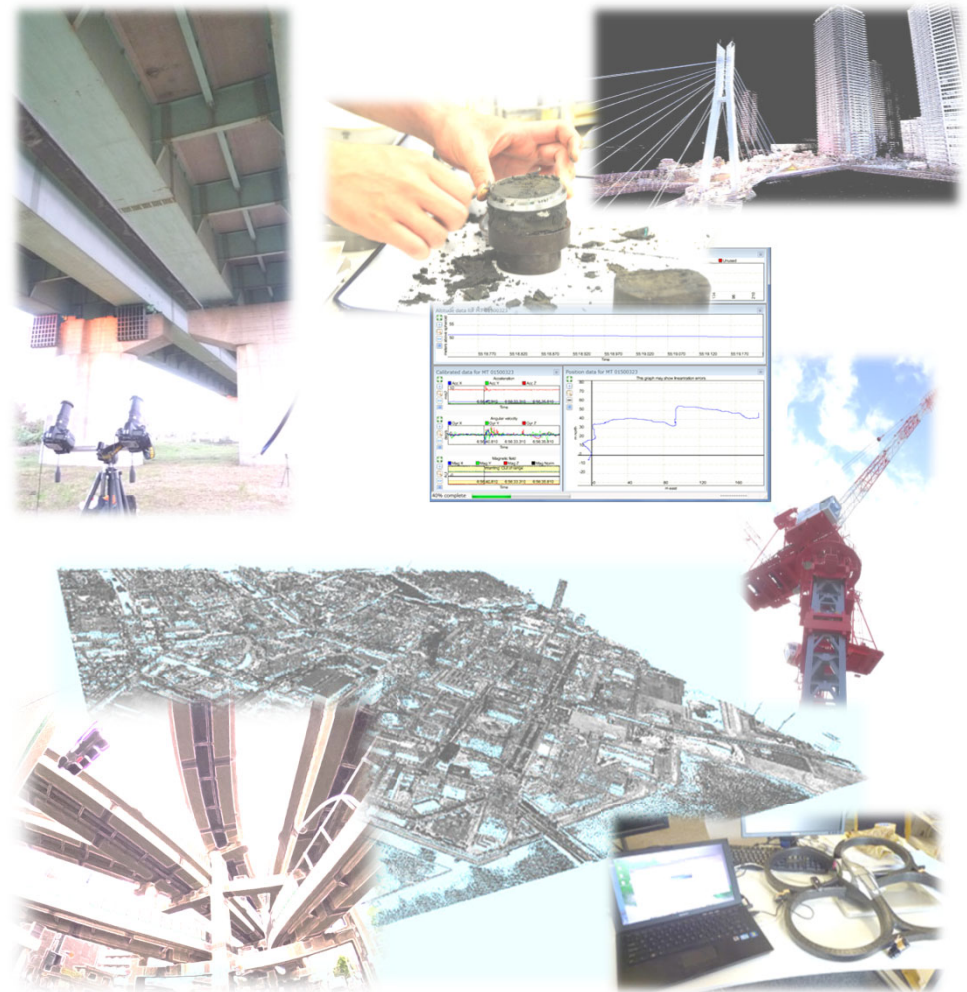




URBAN INFRASTRUCTURE AND ENVIRONMENT COURSE, PROGRAM OF CIVIL ENGINEERING, OF SHIBAURA INSTITUTE OF TECHNOLOGY



Laboratories

100年後を想像して，社会をつくる

芝浦工業大学工学部 土木工学課程 都市・環境コース



URBAN INFRASTRUCTURE AND ENVIRONMENT COURSE, PROGRAM OF CIVIL ENGINEERING, SHIBAURA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Laboratories

芝浦工業大学・土木工学課程は、「都市防災と都市再生」を特色としています

鋼構造 穴見研究室 鋼構造 疲労 	マテリアルデザイン 伊代田研究室 セメント化学 材料設計学 コンクリート工学 	地盤工学 稲積研究室 地盤工学 地盤環境工学 建設マネジメント 	河川・流域環境 宮本研究室 河川工学 環境水理学 流域環境論 	都市景観 田中研究室 都市計画 景観デザイン まちづくり 	交通計画 岩倉研究室 交通計画 行動分析 プロジェクト評価 
コンクリート構造 勝木研究室 コンクリート構造 維持管理工学 	土質力学 並河研究室 地盤力学 地盤防災 地盤環境 	水文学 平林研究室 地球水循環 気候変動 持続可能性 	地域・環境教育社会学 谷田川研究室 社会学 教育社会学 地域・環境教育 ESD（持続可能な開発の ための教育） 	経済学 長原研究室 経済効果 回帰分析 モデル分析 予測 推計 	モビリティ・インフラ 楽研究室 モビリティ 観光交通 インフラ整備 
社会基盤マネジメント マイケル研究室 社会インフラ 持続可能な開発目標 国際的技術移転 学際的研究 	地震防災 紺野研究室 地震工学 耐震工学 地震防災 	社会・教育心理学 岡田研究室 心理 合意形成 景観 防災教育 コミュニケーション 	社会データ・数学教育学 塩澤研究室 数学教育学 データサイエンス教育 統計学 	現代英語語法文法 土屋研究室 現代英語の語法文法 コーパス 学習英和辞典と教材開発 	ジオインフォマティクス 中川研究室 測量 GIS 衛星測位 コンピュータビジョン 
材料・構造・維持管理		環境・防災・レジリエンス		都市・交通・空間情報	

都市が抱えている多くの課題に着目して、
様々な研究に取り組んでいます

■ 問い合わせ先

芝浦工業大学工学部土木工学課程
〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5

Tel. 03-5859-8400 (土木工学課程事務室)

<http://www.db.shibaura-it.ac.jp>



減災に向けた4つの取り組み

地震対策をしたくなる研究

小学生を対象にした地震防災教育

防災意識は小さいときから養うことが重要。そのため効果的な防災教育方法の開発と実証を行っています。



地震防災マップの作成

住んでいるところの安全性や対策状況を把握することは重要。また、地域住民との結びつきも重要。住民との共同作業による防災マップ作成による地域防災力の向上の効果を研究しています。



地盤の揺れやすさ判定の研究

常時微動の観測

コードにつながれた加速度センサ（赤）と集録装置（四角いケース）。聴診器のように地盤の中を覗くことができます。



常時微動の観測

5台の地震計。GPSで時刻を合わせて常時微動を観測しています。コードが無いので容易に配置できます。



構造物を地震から守る研究

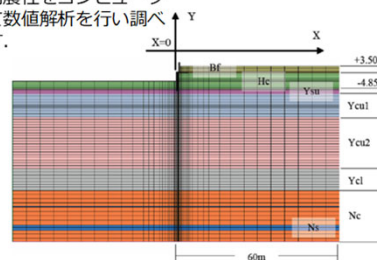
防波堤の移動

2007年7月16日新潟県中越沖地震での海岸構造物の被害



護岸構造物の耐震性評価

護岸の耐震性をコンピュータを用いて数値解析を行い調べています。

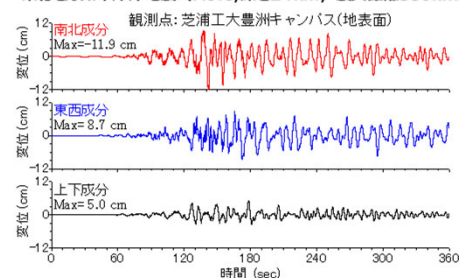


地震波の研究

芝浦工大豊洲キャンパスにおける地震観測

豊洲キャンパス内の建物・地盤内に地震計を33台設置し、地盤による地震波の増幅や構造物の応答を観測しています。これらの観測を通して、地盤による地震波の増幅特性や構造物の動的挙動を調べることが出来る。より合理的な耐震設計法の開発に結び付けることができます。下図の例は、震源から遠く離れた地点でも大きな振幅が得られることを示しています。

東北地方太平洋沖地震 (M9.0, 深さ24km, 震央距離386km)



我が国の鋼橋とその耐久性

我が国の橋梁（道路橋・鉄道橋・歩道橋・水道橋etc）は数多く、人々の生活を支え、その架橋技術は世界に誇れるものである



世界に誇れる長大橋技術

我が国の高度成長期に建設され、建設後50年を超えて供用されている橋梁が多くなってきており、疲労や腐食などの劣化現象が見られる

- 今ある鋼橋を安全に永い間使い続けられるように、点検し補修する技術
- 耐久性に優れた新しい鋼橋を作る技術が今求められています



鋼橋の疲労の例

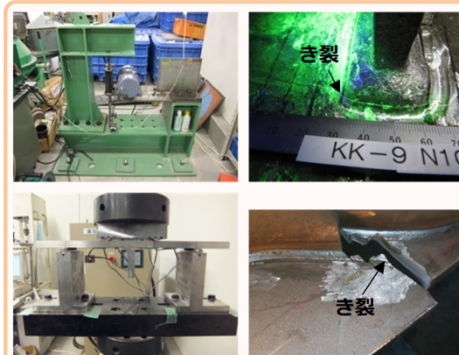


鋼橋の腐食の例

鋼橋を永く使っていくための技術を研究しています

疲労に強い鋼橋を開発するために

疲労とは：一度では壊れない力が繰り返し作用し、き裂が発生し、それが進展して最終的に破壊する現象

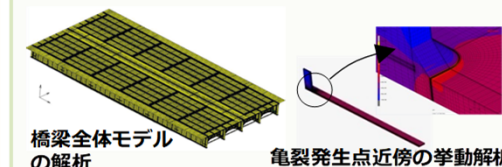


疲労実験や解析を行い、き裂の発生進展性状を分析し、疲労に強い鋼の接合部の開発を行っています。

橋の動き方から、疲労の発生原因を探ります

実橋での測定や実橋モデルの解析を行っています

補修・補強対策の検討を行っています



永く安全に使える鋼橋の開発を行い社会貢献に取り組んでいます



最新デジタル技術を用いた構造物の検査方法

近年、土木の世界では、新規構造物を作る機会は少なくなり、既存の構造物の維持管理が重要な課題となってきました。そこで本研究室では、最新のデジタル技術を用いた構造物の検査方法に関する研究を主に行っています。

AI回連続回転式打音装置による内部空隙の検出

コンクリート表面を叩いた音を收音し、異常音をデータベース化することによりAIによって内部空隙を検出します。



AIによる橋梁損傷の自動検出 (UAV点検の支援)

従来の「人による点検」から「UAV・AI」を利用した点検へ。自動化したUAVが自分で損傷を検出し、データ取得を行うシステムの構築。



スマホで緊急点検結果をデジタル化 (情報管理)

震度4以上の地震が生じると、橋梁の緊急点検が自治体職員で行われる。従来より点検結果はベース記録点検情報を集中管理・デジタル化して、IoT技術により、市民の安全を確保する。



UAVによる橋梁点検

UAVを利用した橋梁点検により橋梁点検を効率化。そのためにコスト削減の問題があり、運用方法を考える必要がある。



-研究室での生活-

実際にモノに触り、試験結果をダイレクトに目で見てわかる点では、土木工学の醍醐味を十分に味わえる研究室です。実験だけでは飽き足らず、現場見学や飲み会を頻繁に行うなど、アクティブな一面もあります。勝木太教授の下、全員が一丸となって研究に取り組みます。

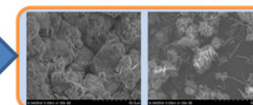


コンクリートとはいったい何者だろう・・・

世界で水の次に利用されているコンクリート

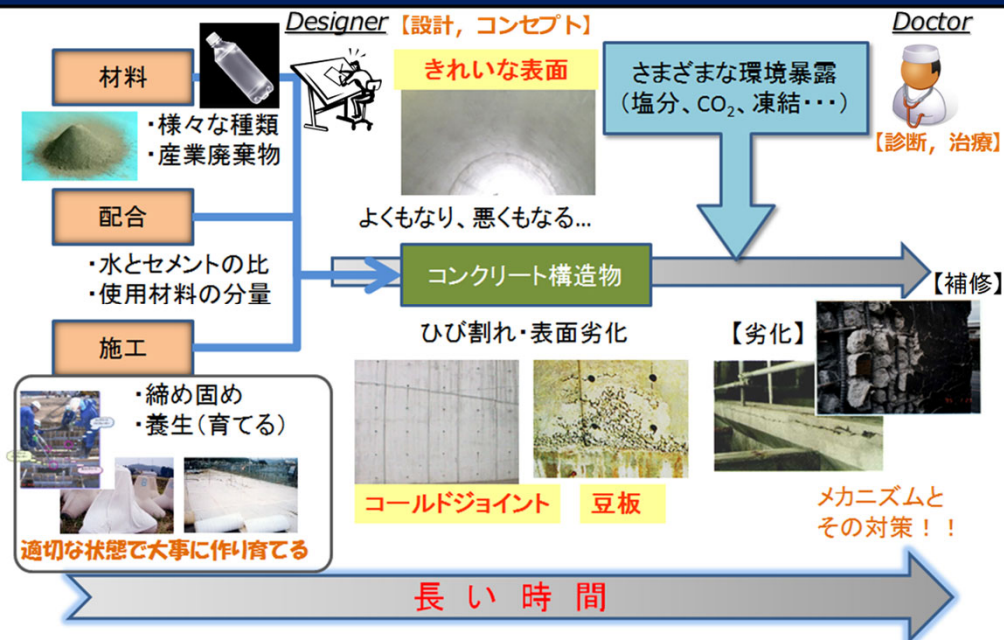


化学反応 (水和反応)



しっかり育てば立派な構造物に！

身の回りのありふれているコンクリート構造物の一生とは・・・



nm(ナノメートル)の分析技術でkm(キロメートル)の構造物を診る



美しく長持ちする構造物建設のお手伝い、そして維持管理へ

地盤の液状化現象の研究

地盤の液状化現象

地盤は土の粒が集まって成り立っています。地震時において、地下水の水圧が上昇し土の粒同士に作用している力が0になるのが地盤の液状化現象です。液状化現象が生じると、地盤は固体から液体へ変化するため、その上に立っている建物は沈下したり傾いたりします。また、地中に埋まっている軽いものは浮き上がります。



噴砂現象



マンホールの浮上り



建物の沈下

液状化を防ぐ技術の開発

セメント改良壁による液状化の防止

地盤にセメントを混ぜ強くし（セメント改良壁）、液状化を防止する技術の研究を行っています。



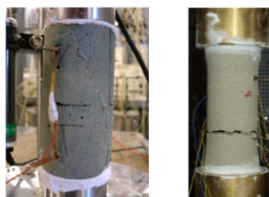
格子状セメント改良壁による液状化の防止



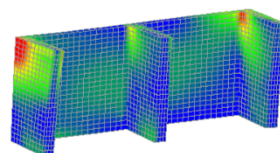
セメント改良壁



試験装置



セメント改良土の室内試験



セメント改良壁の解析

安心のために、地盤を知る。災害を前に、対策を考える。

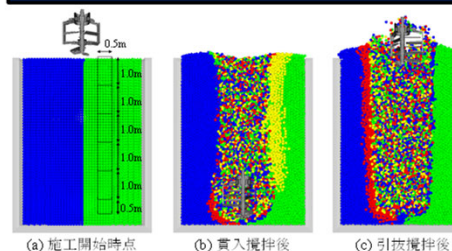
未来の人々が持続可能な都市をつくるために、地盤を管理や整備することを研究しています。自然と社会が調和するように地盤を整えることで、未来の都市環境をつくり、維持することができます。地球で起こる自然災害に強く耐えうる地盤を創り出すための研究も行っています。



安心・安全な地盤の創造



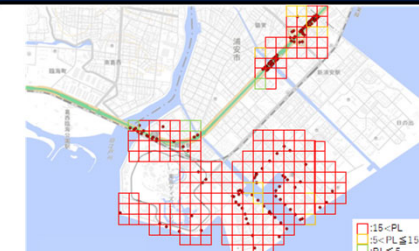
地盤の防災や環境保全に資する ≡ 地盤の見える化 ≡



日本は、地震や津波、豪雨による洪水など、様々な災害の危険に曝されています。そして、日本では軟弱な地盤が多く存在し、都市の臨海部では、液状化現象などの地盤災害が大きな被害をもたらしています。

地盤工学研究室では、シミュレーションを使って地盤災害の現象や対策を「見える化」して、地盤に関する様々な事象をわかりやすく表現しています。

地盤の防災や環境保全に資する ≡ AIシステムの開発 ≡

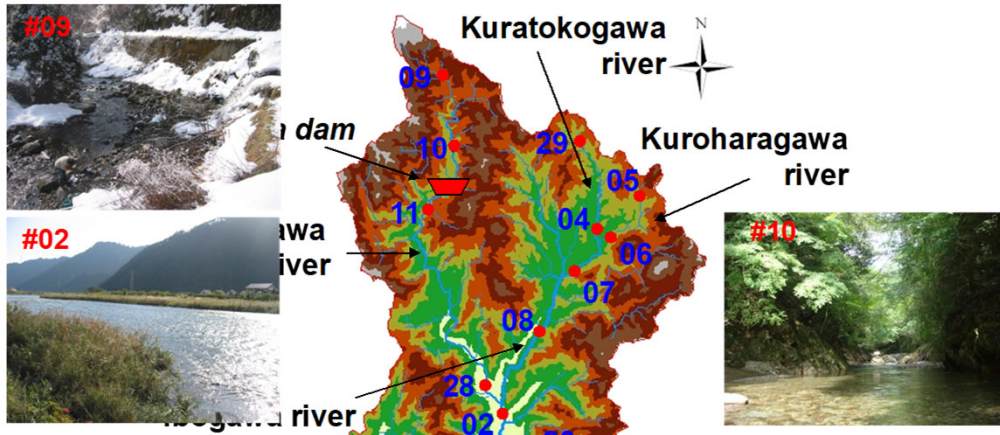


液状化や地盤沈下の対策を進めるためには、地盤内の情報を詳しく調べることが重要です。

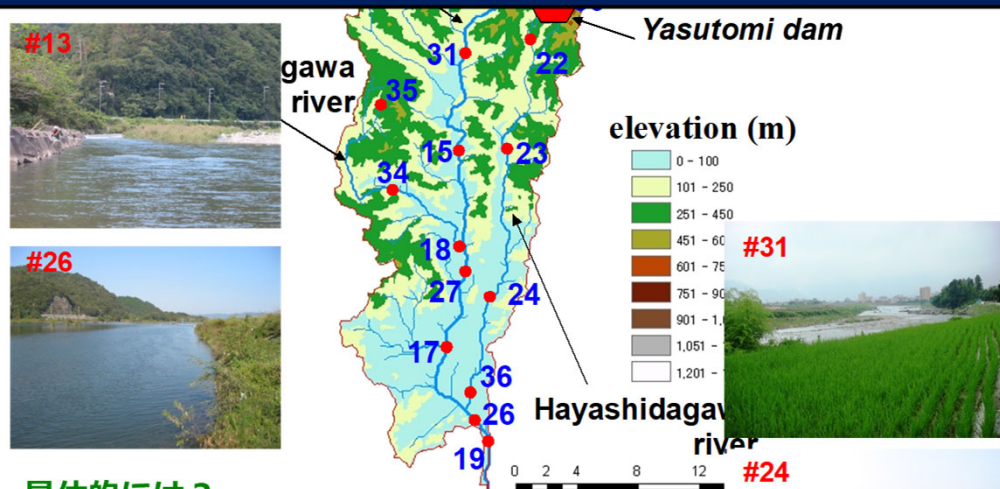
地盤工学研究室では、「AIシステム」を使って地盤災害の危険度マップを作成し、将来の地盤災害の危険度を予測しています。これにより、地盤に関する情報をより具体的に把握することができます。



人と自然のバランスを考えた川づくりを支援します！



流域の環境管理と河川地先の河道設計をつなぐ技術を開発します！



研究室の取り組み

実際に地域に足を運び、自分自身で体験したことを出発点に、都市計画や景観デザインに関する研究・実践に取り組みます。
さまざまな価値観や立場を持つ人々が関わる都市において、絶対的な正解がないテーマに向き合うのはとても難しいことですが、多様な視点を持ち、異なる意見の中から新たな価値や可能性を見出すことで、私たちがより心地よく生きるための住環境について、分析や提案を行います。

研究手法とフィールドの例

様々な調査結果を組み合わせ、独自の着眼点を持ってその意味を読み解いていきます。



実測調査 (静岡県)



地域関係者へのデザイン提案
(沖縄県)



地図の重ね合わせ
(江東区豊洲エリア)



地域住民へのヒアリング調査
(カイロ/ エジプト)



住民参加ワークショップ
(プラハ/ チェコ共和国)

主な研究手法

- 史料等を用いた歴史調査
- 現地の関係者の方へのヒアリング
- アンケートや心理実験等のデータ分析
- 地域での出来事や都市情報を集める現地観察・記録調査
- 実際に現地のプロジェクトに関わるアクション・リサーチ など

将来のフィールド

首都圏の鉄道整備計画



2015年(目標)
首都圏鉄道整備計画

海外の高速鉄道計画



アメリカの高速鉄道
ネットワーク整備計画

首都圏の高速道路整備計画



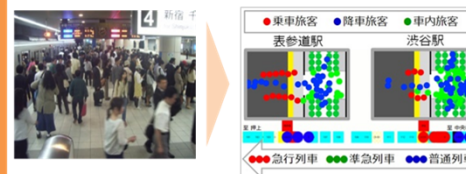
平成25年3月現在
首都圏道路整備計画(構想路線含む)

交通問題に対する研究

鉄道分野の研究

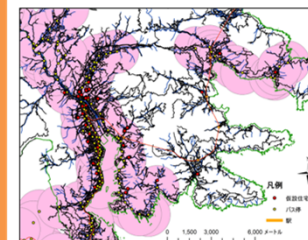
●都市鉄道の遅延の解消

通勤ラッシュ時の列車運行の遅延をコンピュータ上のシミュレーションで高精度に再現



遅延を減少させる様々な対策をシミュレーションに反映させ、効率よく遅延を減らそう!

●被災地の交通ネットワークの維持と利便性向上 移動ニーズ合わせた交通ネットワークの再編



被災地の復興に応じた動的交通計画の研究

携帯電話
GPSデータ

被災地の
交通ネットワーク
再編時に活用

道路分野の研究

●東日本大震災時のグリッドロック現象の解明

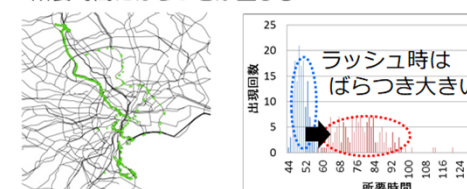
車両が全く動かなくなる超渋滞現象
グリッドロック現象が発生!!



グリッドロック現象発生のプロセスを解明して
首都東京の耐災性を向上させよう!!

●空港アクセスバス時間信頼性評価

道路混雑の影響を受け、出発地から空港までの
所要時間にばらつきが生じる



新しい道路開通や経路変更、情報提供によって
どれだけ利用者の満足度が向上するか



モビリティ・インフラ研究室とは



移動の活性化とそれを支える交通インフラを考える

世界的に広がる少子高齢社会では、**移動手段の確保や地域活性化等の課題**に直面しています。そうした中、情報化社会の進展によりMaaS等の新たなサービス・技術が課題解決に期待されます。当研究室は、こうした時代の潮流を踏まえ、**モビリティとインフラに軸足を置きつつ情報分野との連携研究や政策研究**を通じ、観光振興等の**移動・交流の活性化とそれを支える社会基盤の発展**に貢献することを目指します。

主な研究テーマ

社会実験をベースとする観光・交通の行動変容に関する実証研究

地方自治体、観光協会等と連携して、社会実験の実施による現実の状況での行動データを取得し、社会的に望ましい行動を促す行動変容方策を検討します。



本研究室が開発したアプリ「スイスイ旅」を利用
現実の状況での行動データを取得
スマホアプリを用いた実証実験



渋滞予測情報提供による渋滞回避及び観光行動誘発に関する実証研究



リアルタイムの情報提供による観光地でのパーク&ライド利用転換に関する実証研究



観光混雑回避に向けた自発的行動変容を促すゲーミフィケーション導入に関する研究

GPSデータを用いた観光・交通行動分析

近年急速に普及したスマートフォンなどの情報端末を活用して把握した移動軌跡（GPSデータ）を利用し、観光・交通行動を解明します。



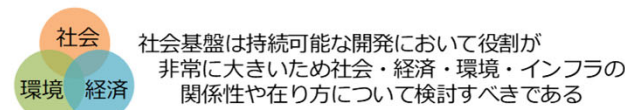
その他の研究テーマ

- 交通システムの運営パフォーマンス評価の国際比較
- MaaSの本格導入を見据えた相乗りモビリティの受容性
- AI映像解析を用いた交通量計測技術の開発
- 機械学習を用いた渋滞予測モデルの開発

社会基盤のサステナビリティ(持続可能性)に着目...



社会経済開発の推進 + 環境への影響



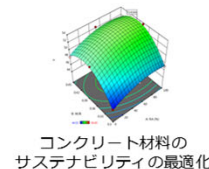
研究室の目的 社会基盤のより良いマネジメントのために多様なニーズを考慮できる評価方法、計画と設計ツール、マネジメント戦略を開発・適用することで持続可能な世界の実現に貢献すること

サステナブルな世界の実現に向けた研究活動...

【インフラ・サステナビリティ】

材料・構造物・インフラのサステナビリティ評価方法の開発と適用

- サステナビリティ評価に基づくコンクリート施工の生産性向上（東京理科大学、東急建設、飛島建設、港湾空港技術研究所との共同研究）
- 港湾構造物におけるサステナビリティ指向型設計に関する研究（港湾空港技術研究所との共同研究）



【道路アセットマネジメント】

ライフ・サイクル・マネジメントの向上とその知識技術の国際展開

- 点検データを用いた劣化予測と維持管理計画の改善（日本、パキスタン、ラオス）
- 遅延や廃棄物の削減のためのプロジェクト管理方法（ネパール、エチオピア）
- 道路安全の向上計画と交通安全の認識評価と教育方法（ネパール、ラオス）
- 道路インフラの防災・減災・強靱化の傾向と対策（ブータン、フィリピン）

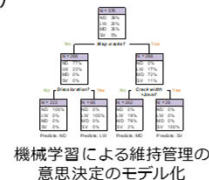


施工での労力の評価

【サステナブル社会システムズ】

社会の多様性を考慮した適切な社会基盤提供の基礎となる多次元的研究

- サステナブル・ガバナンス及びSDGsへの取組みの傾向とその評価と向上
- 持続可能な都市の実現に向けた自治体でのSDGsの達成状態とその推進力
- 一般市民が持つ持続可能な都市やインフラに対する考え方や意見の定量化



道路安全の現地調査

経済学の観点から、土木工学の諸課題に迫る！

より良い社会の実現へ・・・

われわれの社会には道路や橋などのインフラが欠かせません。これらインフラの整備には、整備に要する費用と、整備によってもたらされる便益をきちんと考えなければいけません。

経済学で学ぶ手法を用いれば、インフラ整備計画に対して客観的な判断を下すことができます。

暮らしやすい都会の整備に向けて、活発な地方経済の復活に向けて、望ましいインフラ整備計画は何か考えていきましょう。



都会のど真ん中に、本当に道路を建設する必要がある！？



エビデンス・ベースで考える

科学的分析は、客観的データを裏付けにして進められる必要があります。回帰分析や、それをもとにしたシミュレーションの手法を経済学研究室では学ぶことができます。

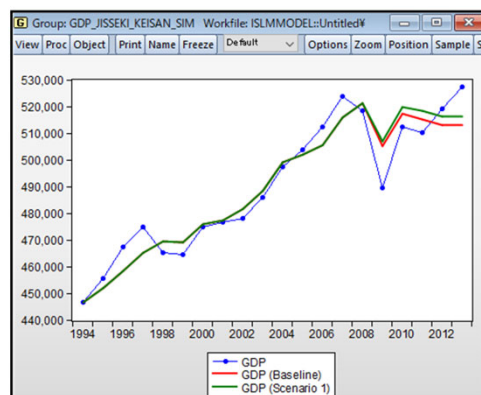
System: ISLM
Estimation Method: Least Squares
Date: 06/04/15 Time: 21:46
Sample: 1994 2013
Included observations: 20
Total system (unbalanced) observations 58

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	99170.80	46740.33	2.121740	0.0389
C(2)	0.405583	0.087952	4.611417	0.0000
C(3)	-6889.952	3330.500	-2.068744	0.0439
C(4)	6110.669	12887.56	0.474152	0.6375
C(5)	0.317554	0.066845	4.764866	0.0000
C(6)	0.912291	0.151505	6.021534	0.0000
C(7)	61.77880	48.25396	1.280285	0.2095
C(8)	3.074520	5.779661	0.531955	0.5972
C(9)	-6.386161	2.045860	-3.121504	0.0030

Determinant residual covariance 3.77E+13

Equation: $CP = C(1) + C(2) * GDP(-1) + C(3) * RATE$
Observations: 19
R-squared 0.836735 Mean dependent var 266719.5
Adjusted R-squared 0.816328 S.D. dependent var 14218.52
S.E. of regression 6093.624 Sum squared resid 5.94E+08

計量分析ソフトEViewsを用いた回帰分析の推定結果の例



公共投資がもたらす経済波及効果に関するシミュレーション結果

社会データ・数学教育学研究室とは

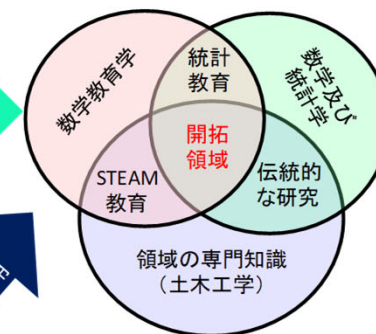
AI・データサイエンス時代を迎え、データリテラシーを身に付けた人材育成は我が国の喫緊の課題です。当研究室では、こうした時代の潮流を踏まえ、統計解析の基本的な手法を身に付けるとともに、数学教育学の学際的な知見を活かして、土木工学に関わる社会データから新たな価値を創造し、自身の活躍の場に波及できる人材育成を目指します。

<統計解析の基本的な手法>

- ・二項分布, ポアソン分布, 正規分布, t分布, カイ二乗分布, F分布
- ・区間推定, 仮説検定
- (例) 母平均の差の検定, 独立性の検定
- ・単回帰分析, 重回帰分析
- ・ロジスティック回帰分析, 判別分析
- ・一元配置分散分析, 二元配置分散分析
- ・主成分分析, 因子分析, クラスター分析

手法の活用

知見の活用

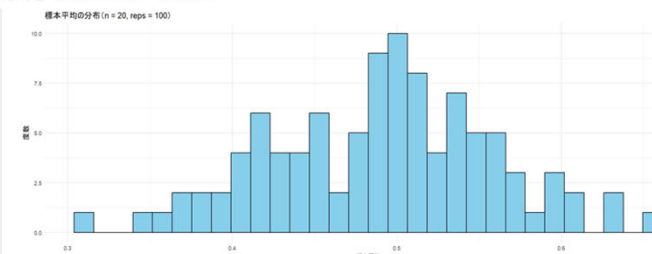


<数学教育学の学際性> 数学, 統計学, 情報科学, 認知科学(認知発達理論), 心理学, 教育学(教授学習理論), 社会学, 文化人類学, 教育工学, テクノロジー

主な研究テーマ

- (例1) 多変量解析を利用した都市環境に関わる人間の行動決定に関する社会調査研究
 - (例2) 土木工学に必要な数学的リテラシーの実態解明とその育成に関する研究
 - (例3) 学校教育段階における土木工学に関わるSTEAM教材の開発とその検証
 - (例4) 土木工学(防災教育, 環境教育 etc)に関わる教育課程に関する調査研究
- ※STEAM教育とは、科学(Science)、技術(Technology)、工学(Engineering)、リベラルアーツ(Arts)、数学(Mathematics)の5つの分野を横断的に学び、社会課題の解決を目指す教育のことである。

一様分布(母集団)からの「標本平均の分布」のシミュレーション



※ 統計ソフトRのShinyを用いて作成した中心極限定理のシミュレーション例
(一部のコードは、OpenAI ChatGPT(2025年5月時点)による提案を参考に作成)



心理学とは？ 人の心を科学する

目に見えないもの（心）を測定して数量化し科学的に研究する

目に見えないもの（心）

意識・認識（防災意識・事故防止）
イメージ（土木のイメージ）
感じ方（景観、安心・安全）
能力・スキル（コミュニケーション能力）
意思・意見（合意形成、同調）
性格、興味・関心、態度、etc.

測定して数量化

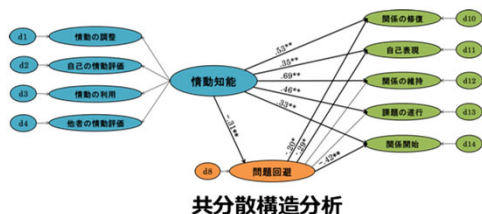
アンケート調査
実験、面接
行動観察
文章、テキスト

科学的に研究

統計解析
記述統計、回帰分析、
重回帰分析、
相関分析、分散分析、
共分散構造分析、
項目反応理論、
テキストマイニング...

因子分析

変数	1	2	3	4	5
1. 防災意識が高いと感じる	0.85	-0.12	0.05	0.01	0.02
2. 防災意識が低いと感じる	-0.82	0.10	-0.04	-0.01	-0.02
3. 防災意識がわからない	0.05	0.02	0.78	0.01	0.01
4. 防災意識がわからない	0.01	0.01	-0.75	0.79	0.01
5. 防災意識がわからない	0.02	0.01	0.01	0.01	0.81
6. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.80
7. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
9. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
10. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
12. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
13. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
14. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
15. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
16. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
17. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
18. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
20. 防災意識がわからない	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01



共分散構造分析

心理学の視点から土木工学分野の研究をしています

景観工学

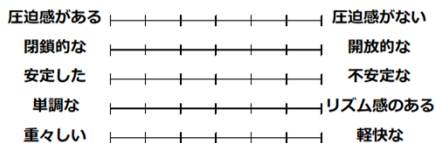
地下通路の景観に関する研究



飯田橋駅

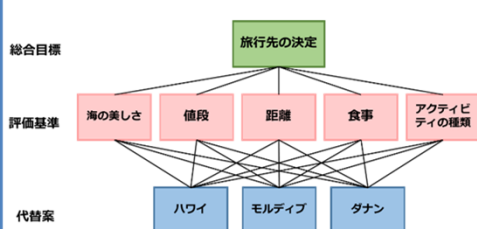
豊洲駅

「よい」景観とはどのような要素でできるのだろう



SD法 (Semantic Differential法)

合意形成



階層分析法 AHP (Analytic Hierarchy Process)

防災意識・教育

- 災害がくると思っているのになかなか具体的な備えをしないのはなぜ？
- 正常性バイアス (normalcy bias) を考慮した防災教育プログラムの提案

地域・環境教育社会学研究室とは

地域・環境教育社会学研究室は、未来に向けて持続可能な社会を作るためのアイデアを社会学、教育学の視点から考える研究室です。

社会学とは？

人がたくさん集まってできる集団が**社会**です。**社会学とは、人と人との関係や人と社会との関係を科学的に分析する学問**です。



人・社会 + 教育 + 土木工学

本研究室では、地域社会、都市社会を中心に、**環境、安全・防災、人間関係**などを扱っています。

特に未来の社会を担う子どもたちへの**教育**をととして、**持続可能な社会**をめざします。



主な研究テーマ

● 環境、防災、安全教育プログラムの開発

持続可能な社会をつくり出すことができる未来の担い手（子どもたち）を育てるために、都市部、地方都市部、離島など、さまざまな地域の子どもの対象とした授業やワークショップを行っています。教育効果の測定の結果をもとにして、地域の実情に即した教育プログラムを開発します。

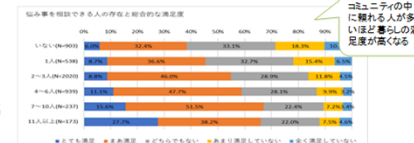


鹿児島県西之表市「にしのおもて来ワークショップ」の様子

● 地域社会における社会関係資本（人と人とのつながり）のあり方と効果の検証

人々が安心・安全に暮らすために必要な社会の機能として、インフラのようなハード面に加えて人と人とのつながりといったソフト面も重要になります。

地域社会の人間関係のあり方、住民による災害時の共助意識などの調査を行い、その効果の検証を行います。



● 土木分野とキャリアについての研究

- 土木分野への進学行動
- 「土木」イメージと進路選択の関係
- 女性における土木分野のキャリアについて など

こんな研究もしています！

◆ 社会調査による調査・研究

アンケート調査、インタビュー調査、フィールドワークといった社会調査の手法を用いて、エビデンス・ベースの分析結果から持続可能な社会に役立つ知見を導き出すことを目指します。