

## 公園におけるバリアフリー評価手法に関する実証的研究 - 新宿中央公園・上野・幕張・日比谷・大川端の実態圏域の形成 -

日大生産工 (学部) ○宮澤 一輝 (一社) WheelLog 織田 友理子  
(一社) WheelLog 織田 洋一 日大生産工 (学部) 村上 涼  
日大生産工 (院) 宗 士淳 日大生産工 大内 宏友

### 1. はじめに

車いすやベビーカーに優しい公園づくりを目指し、障害の有無などで分け隔てのない共生社会・ダイバーシティの実現を目指し、都市における日常の利用拡大はもとより、非常時の避難場所とも位置付けられる都市公園等へのアクセシビリティのルート可視化できるバリアフリーマップの「WheelLog!」のアプリは、スマートフォンを通じてナビゲーションする等、ICTを活用した歩行者移動支援サービスの普及展開を目指して、バリアフリー・ナビプロジェクトを推進している。このような社会の実現に必要なデータを収集する手法として、プローブ情報を地図上に可視化したマップの作成についてデータ収集ツール(アプリ)情報をもとに今後の開発整備に向けた評価・計画的な手法論の確立が急務である。筆者らにより2015年の「Google インパクトチャレンジ」でグランプリを受賞し<sup>\*1)2)3)4)</sup>、2017年5月28日に一般向けに提供を開始した。同種のバリアフリーマップや情報サイトは多く見られるが、海外も含め行政単位や地域エリアに縛られることなくどこでも生成可能で、最新データがリアルタイムにLogを収集・更新されるものは数少ない。さらに、国際的にも車いす利用者の走行ログの取得が可能で唯一のアプリであるといえる(図1参照)。一方、国土交通省においても、ユニバーサル社会の構築に向けて、車いす使用者の方が通行できるバリアフリールートをスマートフォンにてナビゲーションする等のICTを活用した歩行者移動支援サービスの普及展開を目指し、バリアフリー・ナビプロジェクトを推進しつつある。具体的には移動しやすさのサービス実現にむけデータを収集する手法の一つとして、「WheelLog!」は「プローブ情報を活用した“通れたマップ”実証実験」の事業主体に採択されている<sup>\*5)6)</sup>。

本稿では、主に車いすを利用する高齢者・障害者当事者において計測できる、簡易な評価手法の確立に向け、(一社) WheelLogにて推進されている世界中の車いす利用者が訪問したエリアのバリアフリー情報を、ユーザー同士で共創するプロジェクトの「みんなで作るバリアフリーマップ」の運用より得られたデータをもとに、アクセシビリティの評価に必要な指標の抽出と、評価算定モデルを用いて分析を行い、バリアフリーマップ「WheelLog!」を用いて、新宿中央公園・上野・幕張・

日比谷・大川端(佃公園、石川島公園、越中島公園)の各公園の車いす利用のアクセシビリティの評価手法の検討を行う。

### 2. 「WheelLog!」の機能(図1,2)

- A) 利用者がバリアフリー情報を事前に検索する事により自らの最適な経路を探索することが可能となる。さらに、このアプリでは唯一のルートを提示するのではなく、障害の程度が違う車いす利用者が自身の選択によって適したルートを選択するための情報を提供するアプリとなりうる。
- B) 投稿に対して評価・コメント機能を実装することで、承認欲求を刺激し、最近の良質な情報の循環を実現できる。さらに、アップデートした情報の有用性の評価は、カテゴリ別にアンケートを設けており、バリアフリーの程度を投稿者及び実際に利用したアプリユーザーがGood/Badの評価をする仕組みを持つ。
- C) これらを継続的に運用することにより、検索時点で以前より常に最適な経路探索が可能となる。



図1 「WheelLog!」の概要



図2 「WheelLog!」の3つの機能

1) 織田友理子、織田洋一、大内節子、宗士淳、木村敏浩、大内宏友：「ソーシャルアプリによるオープンデータと連携したみんなで作るバリアフリーマップ」, 2017年度日本建築学会 技術部門設計競技優秀賞受賞。テーマ：「ユニバーサル社会を支える環境技術\_多様な利用者の安全快適な環境デザインをめざして」2017.7.29.  
2) Google インパクトチャレンジ: Google インパクトチャレンジとは、様々なテクノロジーの活用を通じ、社会問題の解決にチャレンジする非営利団体を支援するプログラムで、Google では本プログラムを、インド、ブラジル、英国、米国、オーストラリアで開催、2014年11月に日本で開催し、NPO 法人の PADM の提案「みんなで作るバリアフリーマップ」はグランプリに選ばれた。  
3) Zero Project Innovative Practice 2018 on Accessibility で Zero Project(ウィーン) から賞を受賞した。テーマ：「Connecting wheelchair-accessible maps with GPS tracking」(代表：織田友理子)  
4) World Summit Award (WSA) より日本からは唯一、革新的なデジタルソリューションとして、「WheelLog!」は「World Summit Award 2018」(分野：SmartSettlements & Urbanization)を受賞した。(代表：織田友理子)  
5) 「みんなで作るバリアフリーマップ WheelLog!」は総務省主催「ICT 地域活性化大賞 2019」から優秀賞を受賞した。((代表：織田友理子)) 2019.3.8  
6) 平成 29 年度国土交通省白書：「プローブ情報を活用した“通れたマップ”作成に関する実証実験」, pp43～44, 2018  
6) 国土交通省：「プローブ情報を活用した“通れたマップ”実証実験の中間報告」, 2018.12

- ・車いす利用のアクセシビリティ  

$$\frac{\text{車いす利用可能な入り口数}}{\text{全入り口数}} \times 100\% \quad \dots (1)$$
- ・公園外縁からの入り口のアクセシビリティ  

$$\frac{\text{利用圏域ごとの入り口数}}{\text{全入り口数}} \times 100\% \quad \dots (2)$$
- ・公園外縁からの車いす利用のアクセシビリティ(数)  

$$\frac{\text{車いす利用のアクセシビリティ} \times \text{利用圏域ごとの車いすのアクセシビリティ(数)}}{\text{全入り口のアクセシビリティ} \times \text{利用圏域ごとのアクセシビリティ(数)}} \times 100\% \times \left\{ \frac{100}{\text{式1}} \times 4^{*2} \right\} \quad \dots (3)$$
- ・利用圏域を考慮した車いす利用のアクセシビリティ…(4)  
 式(3)で求めた数値の合計
- ・走行ログによる車いす利用のアクセシビリティ  

$$\frac{\text{走行可能な通路面積}}{\text{全体の通路面積}} \times 100\% \quad \dots (5)$$

\*<sup>1</sup>一般利用者のアクセシビリティは100%とする。  
 \*<sup>2</sup>東西南北の4方向である。

○	車いす利用可能な入り口
×	車いす利用不可能な入り口
- - -	入り口からの利用圏域
—	公園の敷地境界線

図3 評価方法の算出方法

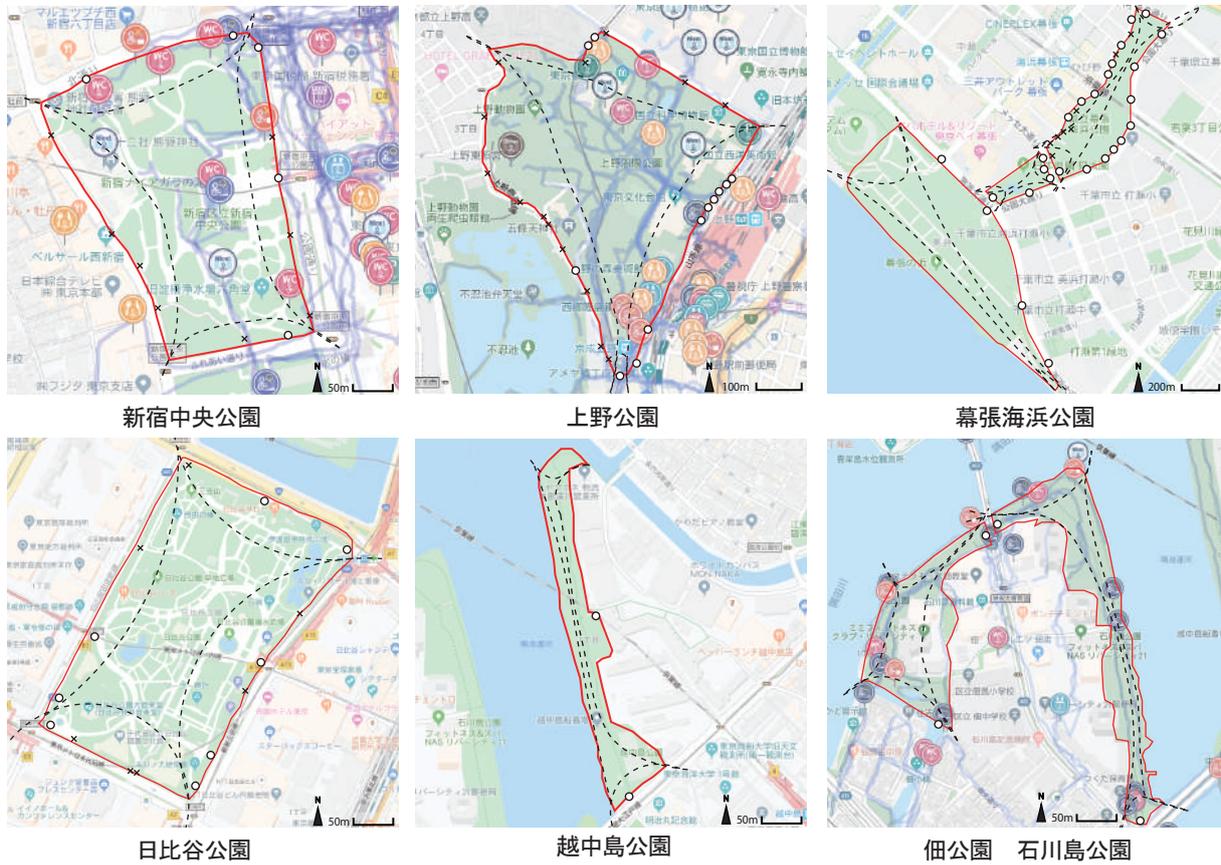


図4 調査対象地域

また、アプリユーザー間の情報共有、つまりインセンティブの仕組みとしては、毎月集計を行い、ランキングを発表している。上位者には協賛企業等からの景品をプレゼントし、さらに、アプリ内においても投稿数などを応じて、ステータスが上がる仕組みを持つ。そして、投稿に対する他のアプリユーザーからのコメントや「いいね!」など、アプリユーザー間における交流によって投稿するモチベーションに繋がると考えられる。

D) また、測定した距離データをもとに、移動しやすさ(アクセシビリティ)の指標を抽出し、障害者、高齢者のみでなく一般利用者の施設管理者や行政にとっても改修やインフラ整備評価に必要な最新のデータとなる。具体的には、共有された情報の品質、間違った情報ではないかの保証は、あくまで個人による投稿であるため、管理者としては保証することはできない。しかし、投稿された情報の位置や内容が間違っている場合には、通報でき

表1 車いす利用のアクセシビリティ値

公園名	アクセシビリティ	車いす利用可能な入り口の数	全入り口数
上野恩賜公園	45%	13	29
新宿中央公園	38%	5	13
日比谷公園	50%	7	14
幕張海浜公園	78%	28	36
佃公園	100%	2	2
石川島公園	100%	2	2
越中島公園	100%	2	2

表2 公園外縁からの入り口のアクセシビリティ値

公園名	利用者	東	西	南	北
上野恩賜公園	一般	28%(8)	52%(15)	3%(1)	北17%(5)
	車いす	28%(8)	14%(4)	3%(1)	0%(0)
新宿中央公園	一般	38%(5)	31%(4)	15%(2)	15%(2)
	車いす	15%(2)	0%(0)	8%(1)	15%(2)
日比谷公園	一般	36%(5)	14%(4)	21%(3)	21%(3)
	車いす	21%(3)	21%(3)	0%(0)	14%(2)
幕張海浜公園	一般	28%(10)	39%(14)	11%(4)	22%(8)
	車いす	28%(10)	19%(7)	8%(3)	22%(8)
佃公園	一般	50%(1)	0%(0)	50%(1)	0%(0)
	車いす	50%(1)	0%(0)	50%(1)	0%(0)
石川島公園	一般	0%(0)	50%(1)	50%(1)	0%(0)
	車いす	0%(0)	50%(1)	50%(1)	0%(0)
越中島公園	一般	50%(1)	0%(0)	50%(1)	0%(0)
	車いす	50%(1)	0%(0)	50%(1)	0%(0)

※0 内数字は入り口の数

表3 公園外縁からの車いす利用のアクセシビリティ値と合計

公園名	東	西	南	北	合計
上野恩賜公園	25%	7%	25%	0%	57%
新宿中央公園	10%	0%	13%	25%	48%
日比谷公園	15%	17%	0%	17%	49%
幕張海浜公園	25%	18%	12%	25%	80%
佃公園	25%	0%	25%	0%	50%
石川島公園	0%	25%	25%	0%	50%
越中島公園	25%	0%	25%	0%	50%

表4 走行ログによる車いす利用のアクセシビリティ値

公園名	全体の通路面積	走行可能な通路面積	アクセシビリティ
日比谷公園	42,089㎡	28,152㎡	67%
新宿中央公園	20,511㎡	11,072㎡	54%
上野恩賜公園	182,535㎡	44,321㎡	24%
幕張海浜公園	163,425㎡	18,173㎡	11%

るシステムを組み入れている。みんなでつくるという名の通り、情報の共有及び修正を管理者はもちろん、アプリユーザー間でも行っている。E) さらにこれらの波及効果として高齢者、妊婦やベビーカー利用者等を対象にも活用が期待できる。

### 3. 研究調査対象地域

ここでは、公園利用におけるアクセシビリティの調査として、新宿中央公園・上野恩賜公園・幕張海浜公園・日比谷公園・大川端（佃公園、石川島公園、越中島公園）の7つの公園を研究対象地域とする。

### 4. 調査方法及び評価手法モデル

本稿で提案するアクセシビリティはバリアフリーマップ「WheelLog!」より測定できる公園出入口のバリアフリー箇所と車いすの走行ログにより構成され、図3に示した評価算定モデルを用いて分析・考察を行う。東京の大川端（佃公園、石川島公園、越中島公園）と千葉県の幕張海浜公園にて現地調査を行い、新宿中央・上野・日比谷公園は「WheelLog!」上にある公園のバリア箇所と走行ログデータを収集。（図4）そうして調査した数値を基に各アクセシビリティを算出する。

式(1)では全入り口数、車いす利用可能な入り口数を比べることによりその公園の車いす利用のアクセシビリティを算出する。

式(2)では利用圏域ごとの入り口数と車いすが利用可能な入り口数を調べ、一般と車いすそれぞれのアクセシビリティを利用圏域ごとにそれぞれ算出する。

式(3)では式(1)で求めた車いす利用のアクセシビリティと式(2)で求めた、一般と車いすそれぞれの公園外縁からのアクセシビリティを用い、利用圏域ごと25%を最大値として、公園外縁からの車いす利用のアクセシビリティを算出する。式(4)では、式(3)で算出した値を合計し、利用圏域を考慮した車いす利用のアクセシビリティを算出する。

式(5)では走行ログを用い、面積が公表されている都市基幹公園については、公園全体の通路の面積に対する車いすが走行可能な面積の割合を基に公園内部の車いす利用のアクセシビリティも算出する。

以上の式より求められる数値を用い各公園の評価を行う。

### 5. 調査結果及び考察

それぞれの公園について得られた数値を表にまとめ、分析・考察を行う。

表1の車いす利用のアクセシビリティ値について都市基幹公園である上野恩賜公園、新宿中央公園、日比谷公園、幕張海浜公園よりも、住区基幹公園である佃公園、石川島公園、越中島公園の方が高くなっている。都市基幹公園では多くの入り口が存在しているが車いす利用者が通れる入り口は少ないこと、住区基幹公園は入り口が少ない分バリアフリーが整備されていることが推測される。新宿中央公園は車いす利用者が利用できる入り口数が他の公園に比べて最も少なく、車いす利用者のバリアが多い。幕張海浜公園は入り口の数が多いが、車いす利用者のバリアは少ない。

表2より東西南北の四方向に分けた場合のアクセシビリティ値が高いとその方向には駅などの施設があり、反対に一般と車いす両方が0%だと川などで入り口がないと推測される。

表3で求められた公園外縁からの車いす利用のアクセシビリティ値と表1で求められた車いす利用のアクセシビリティ値を比較する。日比谷公園、幕張海浜公園は差はほぼないが、上野恩賜公園、新宿中央公園、佃公園、石川島公園、越中島公園は差が出た。これは川などの物理的要因による入

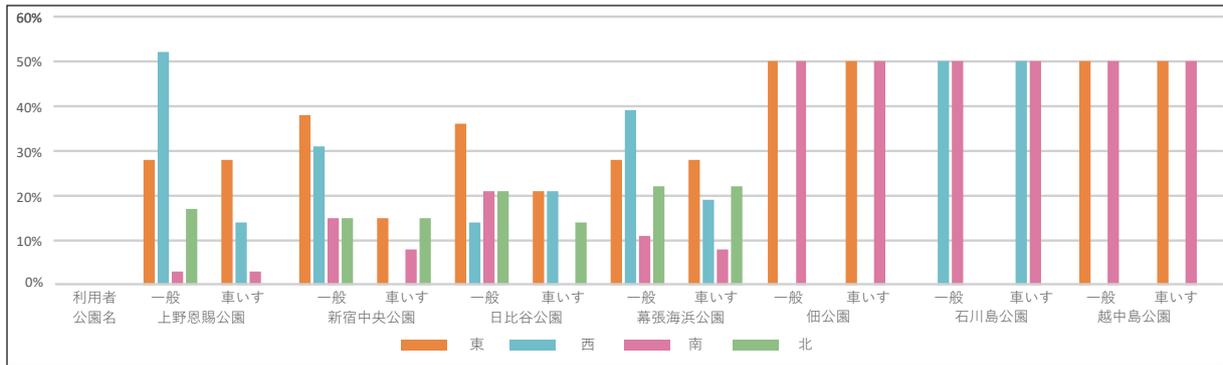


図5 公園外縁からの入り口のアクセシビリティ値

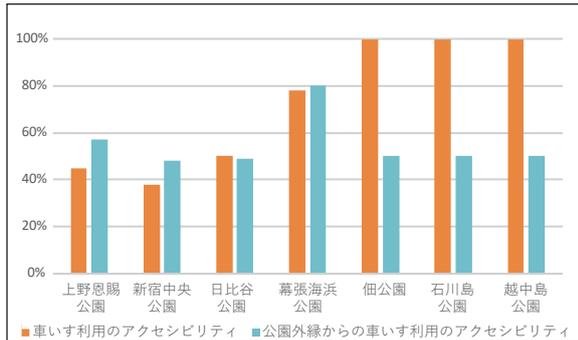


図6 車いす利用のアクセシビリティ値

口数の分布が関係していると推測される。

表4より上野恩賜公園、幕張海浜公園の結果は十分とはいえ、十分な走行ログのデータが無いことが関係している。日比谷公園、新宿中央公園の結果は表1と表4を比較して両者ともアクセシビリティが高い。これにより入り口のアクセシビリティと公園内での車いす利用のアクセシビリティには相関関係はないと推測される。日比谷公園は都市基幹公園の中で、入り口は少ないが内部の走行可能な通路面積は最も広いので車いすやベビーカーが使いやすい環境となっている。

## 6. まとめ

本稿における内容を以下にまとめる。スマートフォンアプリ「WheelLog!」を用いた公園のバリアフリーの評価手法について公園の入り口のスポット情報と、走行ログより評価算出(式1~5)し、公園の指標としてバリアフリーの比率を比較・考察した。

- ①公園外縁からの入り口のアクセシビリティ値において一般と車いすの差が少ない公園ほど、車いす利用のアクセシビリティが高い傾向が見られる。(表1-2、図5参照)
- ②走行ログによる車いす利用のアクセシビリティと車いす利用のアクセシビリティには関係がなく、公園内部の方がアクセシビリティが高い傾向も見られる。(表4参照)
- ③公園の規模が小さく、入り口数が少ないと車いす利用のアクセシビリティが高い傾向がある。(表1、図6参照)
- ④物理的要因により、入り口のバリアが少ない公園ほど公園外縁からの車いす利用のアクセシビリティが高い傾向がある。(図6参照)
- ⑤現状まだログのデータが十分でないが、車いす

利用者の視点や立場で目的地までの適性ルートを目に見える形で提示することができる。

以上により、得られたデータをもとに公園のバリアフリーの評価に必要な評価算定モデルの提案を行い、車いすプローブ情報を活用した公園の実態圏域の形成による考察も行った。今後の研究では障害の有無などで分け隔たれることのない共生社会・ダイバーシティの実現を目指し、将来的には一般の利用者への利用の促進を図り、さらに、車いす利用者及び、ベビーカーに優しいツールとして利用されることを想定される。そのため、「WheelLog!」はさらにたくさんの情報を蓄積する必要があると考え、今後走行ログのさらなる充実により各公園の車いす利用のアクセシビリティの評価が明確になると考えられる。

### 既往論文

- 1) 織田友理子、織田洋一、佐藤耕介、金井節子、宗土淳、大内宏友：「車いすプローブ情報「WheelLog!」を用いた新宿駅のアクセシビリティに関する評価手法の提案」日本建築学会技術報告集、第25巻、第60号、1001-1005、2019.6(掲載予定)
- 2) 大内宏友、織田友理子、織田洋一、金井節子、宗土淳、木村敏浩：「車いすプローブ情報の「WheelLog!」を活用した都市・地域空間の分析・評価手法」2018年度日本建築学会大会(東北)、2018.9
- 3) 佐藤耕介、織田友理子、織田洋一、金井節子、宗土淳、大内宏友：「車いすプローブ情報を活用した都市・地域空間の設計手法について-バリアフリーマップ WheelLog! を活用した新宿駅の乗り換えのアクセシビリティに関する実証的研究-」2018年度日本建築学会大会(東北)、2018.9
- 4) Yuriko Oda, Yoichi Oda, Setsuko Kanai, Kosuke Sato, Zong Shichun and Hiroto Ohuchi : "Design methods of urban and regional space utilizing wheelchair probe information-Empirical Study on Accessibility of Shinjuku Station Transfer Using Barrier Free Map "WheelLog!" -" Proc. of The Seventh International Conference on Advances in Computing, Electronics and Communication - ACEC 2018. Kuala Lumpur, Malaysia. pp.13 ~ 18, 18-19 August, 2018.
- 5) Yuriko Oda, Fumihito Ito, Ory Yoshifuji, Yoichi Oda, Setsuko Kanai, Zong Shichun and Hiroto Ohuchi : "Proposal of Analysis and Evaluation Method of Urban Area Space Utilizing of Wheelchair Probe Information" The 12th IEEE International Symposium on Performance Modeling and Evaluation of Computer and Telecommunication Networks in Adaptive Networks and the Cloud- PMECT2018. Barcelona, Spain. 6-8 August 2018.
- 6) 織田友理子、織田洋一、金井節子、宗土淳、木村敏浩、大内宏友：「車いすプローブ情報を活用した都市・地域空間の分析・評価手法の提案-投稿型バリアフリーマップの「WheelLog!」による実証的研究-」日本建築学会関東支部研究報告集、Vol.88, pp. 149 ~ 152, 2018.3
- 7) 織田洋一、織田友理子、金井節子、宗土淳、木村敏浩、大内宏友：「車いすプローブ情報を活用した都市・地域空間の分析・評価手法の提案-投稿型バリアフリーマップの「WheelLog!」によるまち歩きイベントについて-」日本建築学会関東支部研究報告集、Vol.88, pp. 153 ~ 156, 2018.3
- 8) 小島俊希、織田友理子、伊藤史人、織田洋一、吉藤オリア、大内宏友：「バリアフリーマップによる車いす利用者の移動のしやすさに関する整備評価モデル」日本建築学会シンポジウム「第39回 情報・システム・利用・技術 シンポジウム」2016.12
- 9) 伊藤史人、織田友理子、織田洋一、林雄二郎：「スマートフォンのセンサー群によるバリアフリーマップ自動生成手法の提案」電子情報通信学会 HCG シンポジウム、2015.12.16
- 10) 佐藤耕介、織田友理子、織田洋一、金井節子、宗土淳、大内宏友：「バリアフリーマップを活用した利用者のアクセシビリティに関する実証的研究-東京駅における「WheelLog!」による分析・評価について-」日本建築学会シンポジウム「第41回 情報・システム・利用・技術 シンポジウム」2018.12
- 11) 宗土淳、織田友理子、織田洋一、金井節子、佐藤耕介、大内宏友：「バリアフリーマップを活用した利用者のアクセシビリティに関する実証的研究-渋谷駅における「WheelLog!」による分析・評価について-」日本建築学会シンポジウム「第41回 情報・システム・利用・技術 シンポジウム」2018.12