

研究助成実施報告書

助成実施年度	2019 年度
研究課題（タイトル）	SDGs と CPTED アプローチによるメキシコ・スラム集住地の住環境イノベーションに関する研究－IDA 手法の適用と教育モデル検証－
研究者名※	郭 東潤
所属組織※	千葉大学大学院 工学研究院 助教
研究種別	研究助成
研究分野	都市計画、都市景観
助成金額	150 万円
発表論文等	Living Environment Innovation of Urban Slum in Mexico, 27th World Congress of Architecture (UIA2021 Brazil), pp.413～420, 2021.9. A study on the urban image for walkable city in Mexico - Approach to semiotic analysis of Xalapa' s streetscape -, 21th International Walk21 Conference on Walking and Livable Communities(Seoul) , pp.25～35, 2021.5.

※研究者名、所属組織は申請当時の名称となります。

() は、報告書提出時所属先。

大林財団 2019年度研究助成実施報告書

所属機関名 千葉大学 大学院工学研究院

申請者氏名 郭 東潤

研究課題	SDGs と CPTED アプローチによるメキシコ・スラム集住地の住環境イノベーションに関する研究－IDA 手法の適用と教育モデル検証－
<p>(概要) ※最大 10 行まで</p> <p>現在のメキシコは総人口約1億3千万人のうち、約80%が都市部に居住していると推計されている。こうした圧倒的な都市人口率の高さは、不均質な開発と貧困の拡大を引き起こす原因でもある。都市部の貧困層は経済的または社会的に排除され、その結果としてインフォーマルな方法や土地の違法な占拠、自助建設によって住居を獲得し、スラム集住地を形成し拡大している。これによって住環境の悪化がますます懸念されている。本研究ではメキシコ・ハラパ市のスラム集住地を対象に、スラム集住地の環境的特性に関する調査と、CPTED の観点からの住民アンケート調査を行い、住民の「Local Safety」に関する住民意識構造を分析した。</p> <p>(補注：新型コロナウイルス感染の影響により、申請時に予定されていた Interactive Design Architects (IDA)手法を適用することができなかった。)</p>	

1. 研究の目的	(注) 必要なページ数をご使用ください。
<p>産業革命以降、途上国の大都市では強制的な開発が進み、都市貧困者の居住地区が拡大してきた。しかし、近年では途上国の経済成熟と安定化に伴い、都市のスラム集住地は減少している (UN-HABITAT Report 2018)。この中、世界のスラム地人口は依然として 10 億に達し、その約 1/3 が都市部に集住している。多くのスラム集住地は都市部に隣接した山林エリアに立地し、森林破壊や耐久性のない住宅、自然災害に対する脆弱性等が現在も問題とされている。</p> <p>特に、メキシコのスラム集住地は不法占拠から一定年数を満たすことで居住権が認められる風土があり、その中で転売や賃貸などが行われ、住居の権利関係が非常に複雑に組み合っている。つまり、スラム集住地の現代的な現象メカニズムを解明するためには、物理的な課題だけではなく、多面的に検討が必要である。</p> <p>本研究の目的は、17 の持続可能な開発目標(SDGs)の中で、特に住環境と教育に関わりの深い SDGs 11「住み続けられるまちづくりを(Sustainable cities and communities)」と SDGs 4「質の高い教育をみんなに(Quality Education)」の視点から出発し、メキシコ・ハラパ市 (Xalapa 市、以下は XP 市とする) のスラム集住地における持続可能な開発目標(SDGs)を達成するため、CPTED アプローチを通じてスラム集住地イノベーションプロセスと発展的な教育モデルを探求することである。</p>	

2. 研究の経過	(注) 必要なページ数をご使用ください。
----------	----------------------

申請時の研究計画には、スラム集住地の環境的特性を把握するために、居住地の内部空間や住環境の普遍性（≒共通の建築的工法）と可変性（≒固有の建築的技術）を調査するためのヒアリング調査などが予定されていた。しかし、予期せぬ世界的な新型コロナウイルス感染症の拡大や外出自粛要請などにより、居住空間の内部調査や対面のヒアリング調査が困難となった。この状況を踏まえ、本研究の目的に支障がない範囲で、必要なデータを収集し分析を行った。

(1) スラム集住地の環境的特性分析

文献調査と Web 調査により XP 市内のスラム集住地に対する基礎調査及び類型化を行った。この調査から XP 市の中心部から半径 3km、かつ住民数が 300 人以上の集住地が約 90 か所存在することが判明した。これらの集住地から安全に調査が可能な 11 地域を本研究の研究対象地とした。

集住地の類型化にあたり、定量的な指標として「居住地特性」「市街地特性」「生活利便性」「交通利便性」「経済特性」の 5 項目を設定した。

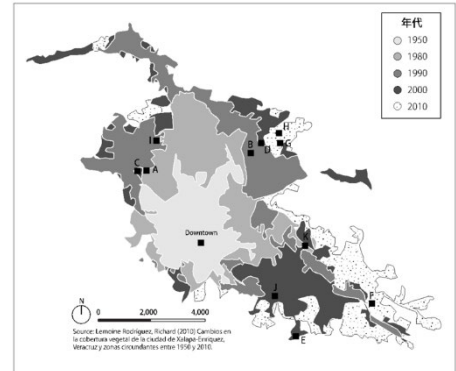


図 1. 研究対象地 11 地域の位置図

表 1. 研究対象地 11 地域の特性概要

Housing Complex		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
		Fovissste	Sumidero	Presa de San Bruno	Bugambilias de Xalapa	Las Fuentes	La Pradera	Jardines del Castillo	Miradores del Sumidero	Unidad del Bosque	Lomas Verdes	Fuentes de las Animas
居住者特性	人口 (2010)	3,236	3,838	598	1,027	2,697	402	1,217	364	1,417	6,047	2,027
	世代別人口割合 (%)											
	0-14歳	18.88%	19.15%	23.24%	26.58%	22.62%	22.39%	28.59%	30.22%	18.42%	25.60%	17.81%
	15-29歳	23.79%	29.86%	24.08%	24.73%	26.55%	26.12%	27.44%	23.35%	27.95%	26.82%	23.68%
市街地特性	30-59歳	41.59%	42.42%	48.49%	44.79%	47.31%	49.00%	37.47%	40.66%	37.19%	42.98%	43.86%
	60歳以上	15.73%	8.57%	4.18%	3.89%	3.52%	2.49%	6.49%	5.77%	16.44%	4.60%	14.65%
市街地特性	施工年 (年)	1980	1995	2002	2000	2002	2012	2010	2012	1990	2003	1980/2010
	表面積 (km ²)	0.24	0.6	0.09	0.06	0.26	0.31	0.07	0.02	0.23	0.51	0.35
	人口密度 (人/km ²)	13,483	6,397	6,644	17,117	10,373	1,297	17,386	18,200	6,161	11,857	5,791
	メインの住戸タイプ	低層アパート	低層アパート	戸建て	低層アパート	テラスハウス	テラスハウス/ 低層アパート	戸建て	テラスハウス	戸建て	テラスハウス	戸建て
生活利便性	住戸数 (2010)	1181	1245	223	343	1551	1221	438	124	491	2325	847
	空き家率 (%) (2010)	8.89%	7.23%	10.31%	11.37%	29.40%	65.11%	21.69%	13.71%	10.39%	15.31%	12.04%
交通利便性	商業施設数 (敷地内)	32	106	1	4	18	12	9	22	2	43	8
	中心地からの距離 (km)	4.5	6.4	5.2	6.5	6.2	10	6.8	6.8	5.3	5	6.5
経済特性	バス停の有無	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
	住居賃貸平均価格 (MX\$/月)	3,500	3,500	2,100	2,300	5,500	7,000	2,300	3,200	1,100	2,300	8,000
その他	住居購入平均価格 (MX\$)	400,000	770,000	449,000	585,000	850,000	850,000	750,000	730,000	1,500,000	1,180,000	7,000,000
	地区	西	北東	西	北東	南東	南東	北東	北東	北西	南東	南東
その他	開発主体	Federal	Federal	private company	Private company	Private company	Private company	People living there	Private company	Federal	People living there	Private company
	安心安全への総合満足度スコア (5点満点)	3.21	2.37	2.4	3.23	3.15	3.19	1.96	2.64	2.83	3.2	4

(2) 「Local Safety」の視点による住民意識調査

本研究では予備調査 (2017.9) として、表 1 に示した F 地域を対象に、居住者の社会的関係性やコミュニティの満足度、物理的環境に関する調査を行った。この調査の結果、コミュニティに対する満足度は住宅の質などの物理的環境ではなく、「Local Safety の確保 (住環境安全性の確保)」と「地域への所属感」が主要な要因であることが明らかになった。

そこで、英国の防犯まちづくりガイドラインである「Safer Places」を参考にし、41 つの評価項目を設定し、住民の意識構造を分析した。調査はメキシコ・ベラクルス州立大学の学生が協力し、住民アンケート調査を実施した。この調査により、310 部の有効な回答が得られた。なお、調査項目は「個人属性等の基本情報」、「犯罪への関心度」、「自宅のリノベーション経験」、「居住地域の Local Safety に関する満足度」に焦点が当たられ、表 2 に「Local Safety」に関する調査項目を示す。

表2. 「Local Safety」に関する調査項目

物理的分類	番号	項目	物理的分類	番号	項目
自宅・自宅周辺	Q0	Local Safetyに対する総合満足度	イ ン フ ラ	Q21	夜間の非道移動量が少ない
	Q1	自宅内から外部空間の認識のしやすさ		Q22	周辺道路沿いの不法駐車撤去に関する対策
	Q2	ガレージがあり、常に車が収納可能		Q23	周辺道路沿いの不法駐車撤去に関する対策
	Q3	自宅周辺の物理的障壁(ゲートやフェンスなど)の設置有無		Q24	車道や歩道上の分離帯の設置に対する満足度
	Q4	自宅周辺と外部空間との境界の明確さ		Q25	地域内の公共空間や施設は適度に利用されており、賑わいがある
	Q5	自宅の強度やクオリティ		Q26	空間は地元住民や行政、管理団体によって管理されていて安心感がある
	Q6	近隣住民との関わり合い、防犯への連携感		Q27	バーやクラブなどが居住地区から離れた場所に配置されている
	Q7	自宅への家族以外のアクセスの難しさ		Q28	自分自身の地域内の公共空間や施設の利用頻度
	Q8	ペットを飼うことでのセキュリティ		Q29	空き家や空き地、整備されていない空間はない
	Q9	防犯システム(センサー、カメラなど)の使用		Q30	私的空間、公共空間、商業施設はそれぞれが適切な使われ方をしている
	Q10	自宅の着建築によるセキュリティ強化		Q31	地域住民が公共空間でイベントや催し物などの活動をするための自由度
インフラ	Q11	道路の配置がわかりやすく移動しやすい	公 共 ・ 商 業 空 間	Q32	公共空間内(公園など)へのベンチの設置数
	Q12	歩道と自動車道路が明確に分離されている		Q33	表示板や掲示板の有無や内容
	Q13	道路から建物の後ろ側にアクセスできない		Q34	入り口やルートが明確に設定されている
	Q14	使われていない道路が少ない		Q35	自分が住んでいる地域に愛着を感じている
	Q15	屋外灯が適切に設置		Q36	地域の管理やデザインに自分が関与できていると感じる
	Q16	屋外灯の明るさが適切		Q37	警察、警備などが地域内を監視している
	Q17	路上駐車が少ない		Q38	地域内の昼間の人通りの多さ、賑わい度
	Q18	地域内のインフラの舗装、テクスチャ、色などが用途別に整備されている		Q39	自分が住んでいる地区と隣接地区の境界がはっきりしている
	Q19	公共交通やタクシーが整備されており、いつでも利用可能である		Q40	住民と警察の信頼度や親密度
	Q20	地域内のメンテナンス(清掃作業や草刈りなど)が定期的に行われている		Q41	お住いの地域の全体的な雰囲気への満足度

3. 研究の成果

(注) 必要なページ数をご使用ください。

(1) スラム集住地特性のクラスター分析

調査によって得られた指標の中から、「居住者特性:人口」、「市街地特性:施工年/表面積/住戸数/空き家率」、「生活利便性:商業施設数」、「交通利便性:中心地からの距離」、「経済特性:住居の賃貸価格/購入価格」、「その他:Local Safety に対する総合満足度」を用いてクラスター分析を行い、11 地域が4つのクラスターに類型化された。

表3. スラム集住地のクラスター分析

クラスター名	人口	施工年	表面積	住戸数	空き家率	商業施設数	中心地からの距離	住居賃貸平均価格	住居購入平均価格	安心安全満足度	所属する地域
1 小規模高級安全住宅群	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	K
2 大規模近郊旧住宅群	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I, J
3 中規模郊外中流新住宅群	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	B, E, F, G, H
4 小規模近郊安価旧住宅群	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	A, C, D

表3をみると、クラスター1はK地域であり、高価な住戸がありながら総合満足度が高く、小規模サイズの住宅群である。クラスター2はI,J地域で、人口が多く表面積と住戸数も多く、大規模かつ歴史が古い住宅群であることが特徴である。クラスター3にはB,E,F,G,H地域で、中心地からの距離が遠く、空き家率が比較的高い。クラスター4はA,C,D地域で、人口や住戸数、表面積も小さく、賃貸価格が安価である。

興味深いことに、クラスター4は住宅が安価で築年数も比較的古く、商業施設数も乏しいことから総合満足度が最も低いことが予想されたが、郊外に位置しながらも、商業施設等が充実しているクラスター3が最も低いことは興味深い。

(2) 「Local Safety」の因子分析

住民のLocal Safetyの満足度構造を解明するため、41項目の評価値データを用いてプロマックス回転と最尤法による因子分析を行った<表4>。分析を複数回行った結果、最終的に24項目となり、5つの因子が抽出され、因子間でやや強い相関(0.5以上)が見られた。

第1因子には、「屋外街灯の明るさや量」「路上駐車数」「地域内のインフラのデザイン区別」などの項目で構成され、これは「地域内のインフラ整備」と解釈できる。第2因子には「居住地域と隣接地域の境界の明確さ」「近隣住民との関わり合い」「地域への愛着」「自宅と外部の境界の明確さ」などの項目が共通因子となり、「愛着と境界性」と解釈できる。第3因子には、「夜間の車道移動量」「警察と住民の関係性」「周辺道路沿いの施策」から構成され、「交通と警察」と解釈した。第4因子は「自宅でのガレージによる車の収納」「自宅の防犯システムの使用」「自宅でのゲートやフェンスなどの活用」などの項目で構成されており、「自宅のセキュリティ」と解釈できる。第5因子は「公共空間のベンチ設置数」「表示板や掲示板的設置」「公共空間の活用自由度」などで構成されており、「公共空間の賑わいと整備」と解釈した。

表4. 「Local Safety」の因子分析

因子名	項目	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	共通性
地域内のインフラ整備	Q16	.943	-.194	-.110	-.136	-.054	.650
	15	.747	.162	-.004	-.163	-.023	.579
	Q17	.744	.016	.098	-.127	-.008	.572
	Q20	.697	.119	-.107	-.033	.041	.513
	Q18	.621	-.050	.023	-.037	.188	.510
	Q10	.440	.199	.220	-.157	-.038	.709
愛着と境界性	Q19	.179	.656	-.493	-.020	.047	.384
	Q39	.017	.651	.157	-.127	.026	.488
	Q38	-.174	.578	-.326	.142	.114	.276
	Q6	.162	.563	.109	-.074	-.106	.563
	Q35	-.058	.563	.305	.015	-.004	.565
	Q4	.091	.536	.154	.149	.000	.659
交通と警察	Q21	-.099	-.175	.755	.123	-.078	.505
	Q40	-.033	-.143	.710	.043	.026	.423
	Q27	.086	.154	.623	-.202	.042	.281
	Q22	-.072	.098	.495	.238	.060	.514
自宅のセキュリティ	Q2	-.128	.023	.026	.798	-.009	.587
	Q9	.237	-.284	.155	.774	-.053	.695
	Q13	-.166	.228	-.279	.728	.024	.472
	Q8	.054	.145	.075	.593	.019	.619
	Q3	.002	.297	.240	.390	-.103	.576
公共空間の賑わいと整備	Q32	.100	.111	.192	-.219	.799	.864
	Q33	.071	.021	-.026	.276	.547	.563
	Q31	.271	.023	.013	.274	.380	.610
因子寄与		7.217	6.629	6.465	6.336	4.352	-
α係数		.878	.796	.689	.844	.820	-

次に、各クラスター別に得られた因子得点を座標軸としてマッピングを行い、図2に示す。左図は第1因子と第3因子を軸としたもので、右図は第2因子と第4因子を軸にしたものである。クラスター1は4つの因子に対して著しく高い満足度であり、クラスター2も第2因子以外は高い満足度を示した。一方、クラスター3の因子得点は低く、因子1(インフラ整備)・第2因子(愛着と境界性)・因子3(交通と警察)が顕著である。このことから「インフラや交通の未整備」と「隣接地域との境界性の曖昧さ」「警察や近隣住民との関わりの薄さ」などが低い満足度を誘発する要因であると推測される。

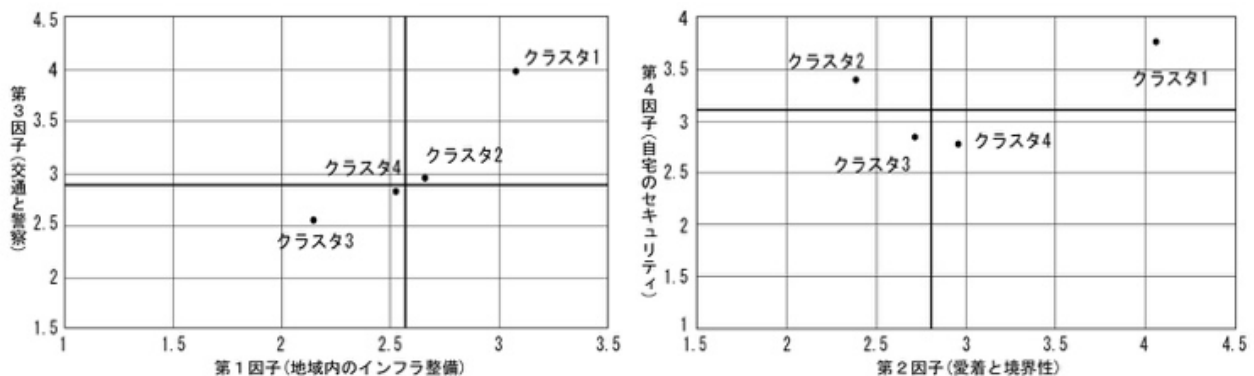


図2. クラスター別の「Local Safety」平均満足度

(3) 「Local Safety」の重回帰分析

先行の因子分析で抽出した因子を説明変数とし、Local Safety に対する総合満足度を目的変数として重回帰分析を行った。ここでは、p 値が 0.1 未満の因子を統計的に有意とみなし、繰り返し分

析を行った結果、最終的に図3の結果が得られた。この分析の結果、決定係数は0.531であり、モデルの適合度が高いことが示された。

標準化した偏回帰係数の大小関係から、総合満足度には因子3（交通と警察）が大きな影響を与え、次いで因子4（自宅のセキュリティ）、因子1（地域内のインフラ整備）、因子2（愛着と境界性）の順で影響を与えたことが明らかになった。

因子名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	p値	判定
因子1	0.193	0.154	0.005	**
因子2	0.128	0.099	0.089	+
因子3	0.481	0.416	0	**
因子4	0.181	0.16	0.004	**
定数項	0.131		0.401	
決定係数	0.531			

** p < .01, * p < .05, + p < .10

図3. 「Local Safety」の重回帰分析

(4) 「Local Safety」の共分散構造分析

XP市のスラム地域における「Local Safetyを満たす地域」の形成構造を把握するため、探索的因子分析によって抽出された因子を潜在変数、質問項目を観測変数とし、共分散構造分析を用いてモデルを作成した。適切な適合度を示すモデルを得るために修正を複数回を行い、最終的なモデルを図4に示す。モデル適合度を見ると、GFI=0.914、AGFI=0.873であり、モデルとデータの適応性は有効と考えられる。

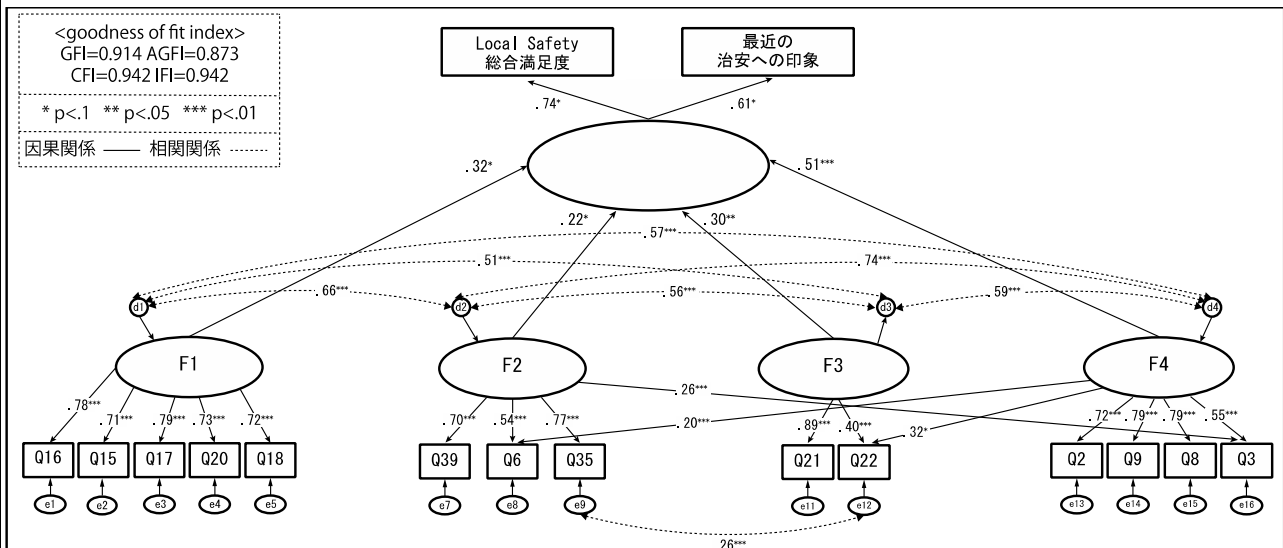


図4. 「Local Safety」の共分散構造分析

モデルの結果から、安全安心な地域形成に対して「地域内のインフラ整備(0.32)」「愛着と境界性(0.22)」「交通(0.30)(Q40を除去したことで因子名を交通とする)」「自宅のセキュリティ(0.51)」の全てが影響を与えていることが明らかになった。特に「自宅のセキュリティ」が与える影響が大きいことから、住宅の計画、設計時に住民の安全性に配慮した計画や管理が重要である。

各因子と観測変数の関係では、「地域内のインフラ整備」には「屋外街灯の設置と明るさ」「路上駐車 of 少なさ」「インフラのデザインを用途別に区別」「清掃などのメンテナンスの定期的な実施」(全て0.7-0.8)が影響を与えており、地域内のインフラの整備とデザイン、管理が重要であるこ

とが明らかになった。また、「愛着と境界性」に対しては「居住地域と隣接地域の境界の明確さ(0.70)」「居住地域への愛着(0.77)」「近隣住民との関係性(0.54)」が主に影響を与えており、境界性や他人との関係性の構築が地域への所属感が増し、愛着及び安全性を感じる要因であると考えられる。次に「交通」に対しては、「夜間の車両移動量の少なさ(0.89)」「道路上の不法障害物撤去に関する対策(0.40)」が影響を与えていることから、地域内の道路計画や規制により交通量を調整し、管理が行き届いていることが必要である。最後に「自宅のセキュリティ」に対しては、「ガレージ(0.72)」「防犯システム(0.79)」「ペット(0.79)」「壁やフェンス(0.55)」が主に影響を与えており、開発主体による計画や住民自身の増改築がセキュリティを向上させることが示唆された。なお、メキシコでは自宅の増改築が頻繁に行われており、本調査においても約 6 割が実施済みであると回答された。

上記の研究成果は、以下の通り論文として報告している。

1. Dongyun Kwak, Living Environment Innovation of Urban Slum in Mexico, 27th World Congress of Architecture (UIA2021 Brazil), pp.413~420, 2021.9.
2. Dongyun Kwak, A study on the urban image for walkable city in Mexico - Approach to semiotic analysis of Xalapa's streetscape -, 21th International Walk21 Conference on Walking and Livable Communities(Seoul), pp.25~35, 2021.5.
3. (招待講演) Dongyun Kwak, Participation of residents in innovating low-income areas; Implications of cases in Japan, Korea, Taiwan, and China, International Symposium "RESILIENCIA Y SUSTENTABILIDAD DEL HÁBITAT DESDE LA SEGURIDAD Y LA EQUIDAD SOCIO ESPACIAL EN LA NUEVA NORMALIDAD", 2021.3.

4. 今後の課題

(注) 必要なページ数をご使用ください。

本研究は、メキシコ・ハラパ市のスラム集住地における持続可能な開発目標(SDGs)を達成するため、CPTED アプローチからスラム集住地イノベーションプロセスを探求した。しかし、新型コロナウイルス感染の影響により、申請者が考案した Interactive Design Architects (IDA)手法を試行することができず、教育モデルの探求まで至らなかった。今後はスラム集住地の住民、行政、大学学生、地元建築家、NGO/NPO を対象に、IDA 手法を融合した教育プログラムを実施し、IDA 手法を融合したスラム集住地の住環境教育モデル提示に臨みたい。