

水辺空間におけるガラスの橋の可能性と有効性に関する研究

- SD法を用いた印象評価と継手を有するガラスの橋模型の載荷実験 -

建築計画分野 長町祐吾

都市内を流れる河川とその水辺空間では、高い堤防や護岸・フェンスが整備され、周辺建物は背を向けたように建ち、高架高速道路は河川を覆うように建設され、水辺空間の景観は決して良いと言えない。本研究は、近年技術の発展により構造体としても使用できるようになり、魅力の高いガラスを使用したガラスの橋を架け、魅力のある水辺空間の創造を目的とし、ガラスの橋実現に向けた継手を有するガラスの橋の載荷実験とガラスの橋が水辺空間の景観に与える影響を定量的に分析し、水辺空間におけるガラスの橋の可能性と有効性を明らかにする。実験結果から破壊シナリオと継手部分の性能を確認した。分析結果からガラスの橋を架けることにより水辺空間に解放感や活気のある空間になることが示された。

1. 研究背景と目的

都市内を流れる河川とその水辺空間は都市の貴重な財産であり、都市に魅力を付加するものである。これらの河川は以前は主要な交通として利用され、また水辺空間では人々が行き交い、生活の場となり、人々にとって欠かすことのできない存在であった。しかし、現在の水辺空間は、高い堤防や護岸、フェンスが設置され、河川との距離は遠くに感じる。周辺建物は水辺空間に背を向けるように建ち、不法投棄や放置自転車などが見られ、水辺空間からは汚い、さびしいという印象を受ける。また、河川上空には高架高速道路が河川を覆うように建設され、水辺空間からは暗い、圧迫感があるという印象を受ける。このように、現在の水辺空間は都市構造における位置づけが曖昧なものになり、人・まちとのつながりは希薄になってしまった。都市の魅力の向上、人・まちと豊かな生活の創出において、魅力のある水辺空間の創造が必要と考えられる。

本研究では、水辺空間にガラスの橋を架けることにより今までの水辺空間や従来の橋とは異なる印象を与える魅力のある水辺空間の創造を目的とし、ガラスの橋の可能性と有効性を明らかにするものである。

2. ガラスの橋

ガラスは材料としての魅力が大きいものである。輝き、反射性、親水性、透明感、儚さ、軽やかさなどの特徴を持ち、人々を惹き付ける力を持っている。さらに、近年ではガラス技術の発展が著しく、大面積の製造が可能となり、強度も向上しており、ガラスでガラスを支持するなど構造体として使用できるようになった。橋梁の主要な構造材として、ガラスを使用するこ

とにより、都市内にあるコンクリートや鋼材で建設された従来の橋の重厚で画一的な印象は軽く、開放的になり、さらにガラスの橋が架かる水辺空間にも広がりや、明るさが生まれ、魅力のある空間の創造に繋がることが期待される。

3. 研究の方法

ガラスの橋の可能性と有効性を明らかにするために、以下の実験と調査を行った。

- ①新たに提案した継手を有するガラスの橋模型を使用した載荷実験を行い、ガラスの橋実現の可能性について実験的に明らかにする。
- ②現状の水辺空間とガラスの橋をCGによって作成したガラスの橋が架かる水辺空間の画像を用いて、SD法による印象評価調査と現状の水辺空間、ガラスの橋に関するアンケート調査を行い、水辺空間のプロフィールを評価、因子分析によるガラスの橋が水辺空間に与える影響の有効性について定量的に明らかにする。

4. 研究対象地

本研究では東横堀川平野橋周辺を研究対象地とした。東横堀川は大阪市中央区を流れ、土佐堀川と道頓堀川をつなぐ全長約3kmの運河である。河川沿いには東横堀川河岸公園や東横堀公園があり、自然豊かなオープンスペースとして都市内にある貴重な空間であるが、東横堀川は河岸公園や護岸、フェンスが整備され、水辺空間の表情は画一的であり、上空を高架高速道路が通り暗く圧迫感がある。水辺空間の整備や構造物の建設が水辺空間の印象に大きな影響を与えている。

5. ガラスの橋模型の載荷実験

5-1. 継手を有するガラスの橋

継手はガラスの製作最大寸法や運搬性、施工性を考慮するとガラスの橋の実現のためには必要不可欠である。本実験では、新たなガラスの継手方法を提案し、その継手を有するガラスの橋模型を製作し、載荷実験を行った。

5 - 2. 継手方法の提案

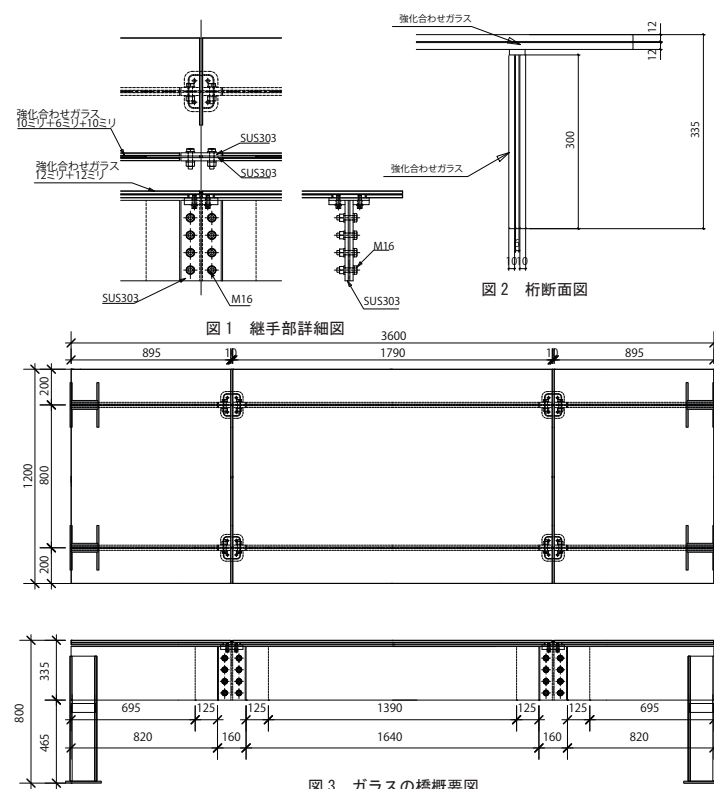
提案する継手は、ガラスと金属プレートをSGPフィルムで接着し、金属プレート同士を高力ボルト(M16)で連結し、高力ボルトの摩擦抵抗とSGPフィルムの接着強度により力を伝達する仕組みをとる。金属プレートはステンレス鋼SUS303を使用した(図1)。SGPフィルムは、デュポン社のSentryGlasというものである。SGPフィルムの合わせガラスは同等の厚みの単板ガラスと同等の強度を示す。また、SGPフィルムは強力な金属との接着強度などの特性を持つ。

5 - 3. ガラスの橋模型の試設計

短期設計荷重 $8,000(N/m^2)$ に対して、短期許容応力 $79.4(N/mm^2)$ 以下になるように設計した。ガラス材料は安全性とガラス加工を考慮して、強化ガラスを使用した。橋長に対する桁高の比は鋼橋を設計する際に用いる標準的な比より安全側となるように1/12とした。桁の断面は、フランジのない形状でも十分な剛性を確保できた。また、ガラス加工のため設計計算値より板厚は少し厚めに設定している(図2)(図3)。

5 - 4. 実験方法

実験は40tアクチュエーターを使用して行った。ガラス桁の中央部、継手部、ガラスと金属プレートの接着部分に純曲げモーメントが作用するようにガラス桁端部から657.5(mm)の位置を載荷点とし、4点曲げ載荷



を行った。測定点②、③、④、⑤のガラス桁と床版のひずみ量と測定点①、②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨の変位量、金属プレート同士の距離とガラスと添接板の距離を計測した(図4)(写真1、2)。

5 - 5. 荷重 - ひずみ

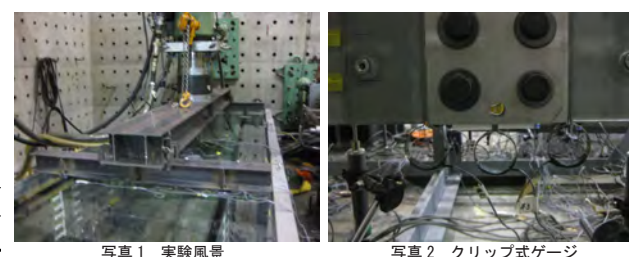
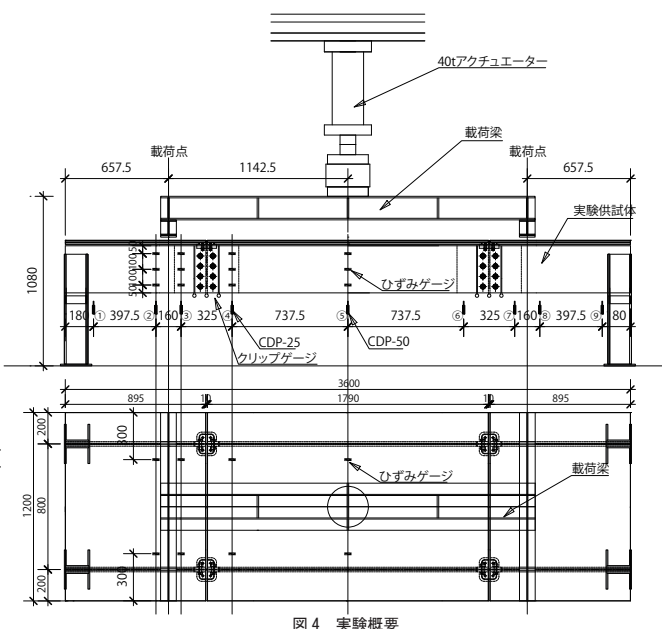
どの測定点も荷重とひずみの関係は比例関係を示し、ガラスの桁は弾性挙動を示している事が確認できた。20(kN)付近で荷重の低下がみられ、継手部ですべりが発生した。添接板の写真からもすべりが生じたことが確認できる(図5)(写真3)。

5 - 6. ひずみ分布

各測定点ともガラス桁の中央で計測したひずみゲージは荷重が増加しても値は変化せず、ひずみ量はほぼ $0(\mu)$ であるのでガラスの桁の中央が中立軸であることが分かる。ガラスと床版は一体構造ではないと考えられる。測定点③、④、⑤のひずみ量に差が生きている。継手の影響により荷重の伝達が十分でないと考えられる。また、はり理論で求めたひずみ分布と比較すると、実験結果の方が小さい値を示した。継手部分ですべりが生じたため、ひずみが小さくなったと考えられる。荷重 - ひずみ曲線では20(kN)付近ですべりが確認できたが、もっと荷重が小さい段階で継手部分のすべりが生じていた可能性がある(図6)。

5 - 7. 荷重 - 変位

測定点④と測定点③の変位量の差をみると、5(kN)から10(kN)の間で曲線の傾きが変化しており、5



(kN)付近からすべりが生じたと考えられる(図7)。
 5(kN)でのひずみ分布を見てみると、測定点④と⑤は
 はり理論で求めた値とかなり近い分布を示す。すべりが
 発生するまでははり理論に従うことができると考え
 られる(図8)。

5-8. 荷重 - クリップ式変位計

金属プレート同士の距離は5(kN)付近から増加して
 おり、すべりが生じたことにより増加量が増えたと考
 えられる。ガラスと添接板の距離の合計は載荷直後か
 ら増加する傾向でありすべての測定点で金属プレート
 同士の距離より大きい値を示した。金属プレート同士
 の距離とガラスの添接板の距離の合計は等しいと考
 えられるため、ガラスと添接板の距離の合計の方が大き
 くなったのはガラスと添接板を接着しているSGPフィ
 ルムにズレが生じたのではないかと考えられる(図9)。

5-9. 破壊シナリオ

本実験の結果は、5(kN)付近ですべりが始まり、20
 (kN)付近で荷重低下とともに大きくすべりが確認でき
 た。その後、何度かすべりが生じた後、最大荷重25.97
 (kN)で片側のガラス桁中央部が破壊した。ガラスの橋
 の破壊のシナリオは予想と一致したが、ガラス桁の破
 壊荷重は強化ガラスの許容引張応力から算出した予想
 荷重の77%程度で破壊に至った。割れたガラス桁を見
 ると、ボルトにすべりが生じたことにより添接板が動き
 、ガラス桁に接触した事が破壊の原因と考えられる。

(写真4)

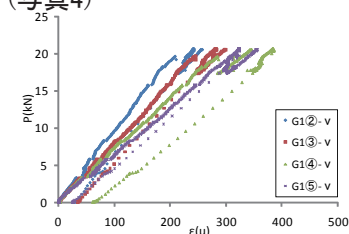


図5 荷重 - ひずみ曲線

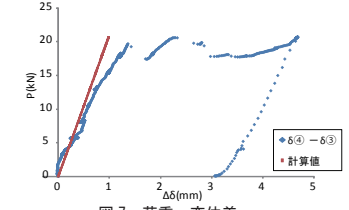


図7 荷重 - 変位差

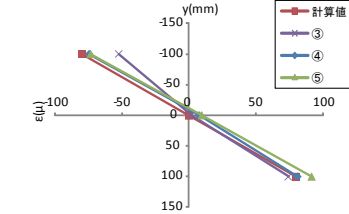


図8 5(kN) ひずみ分布

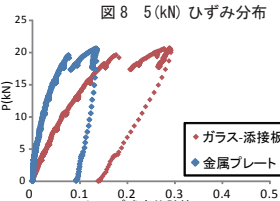


図9 添接板隙間距離



写真3 添接板すべり

写真4 破壊したガラス桁

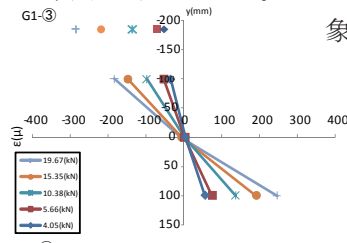


図6 ひずみ分布

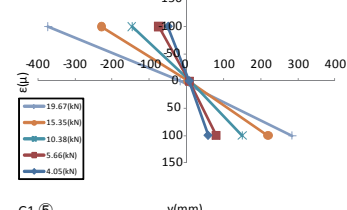


図6 ひずみ分布

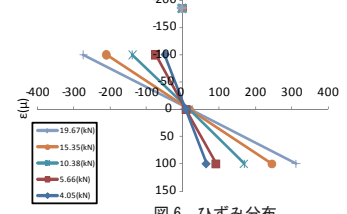


図6 ひずみ分布

6. SD法を用いた印象評価

6-1. ガラスの橋

ガラスの橋1は、載荷実験で新たに提案した継手を持つ橋であり、構造的にリアリティのあるものを提案した(図10)。ガラスの橋2はアーチによる吊り構造の橋を提案した。軽やかさを強調した形にした(図11)。

6-2. 印象評価調査概要

提案したガラスの橋が架かる水辺空間の刺激景観各8枚と現状の水辺空間の刺激景観8枚の計24を使用して、東横堀川に関わりがある地域住民・地域関係者(9名)と関わりのない一般(41名)を対象にSD法により印象評価を行った(写真5、6、7)。調査には24の言語対を使用し、尺度は5段階を設定した(表1)。

7. 現状の水辺空間

7-1. 水辺空間の印象

地域住民・地域関係者は比較的良い評価している。水辺空間の雰囲気や歴史などを良く知り、身近な関係であるので愛着や親しみが生まれている。一般は水辺空間の印象を比較的悪いと感じている。水辺空間の身近な存在として価値や雰囲気の良さは景観からは感じられなかったと考えられる(図12)(図13)。

7-2. 水辺空間にある構造物の印象

高架高速道路と護岸・フェンスの構造物の印象がとても悪い。圧迫感や閉鎖感を与えるこれらの構造物が水辺空間の景観を損なっている(図14)(図15)。橋の印象は地域住民・地域関係者の評価がとても高い(図

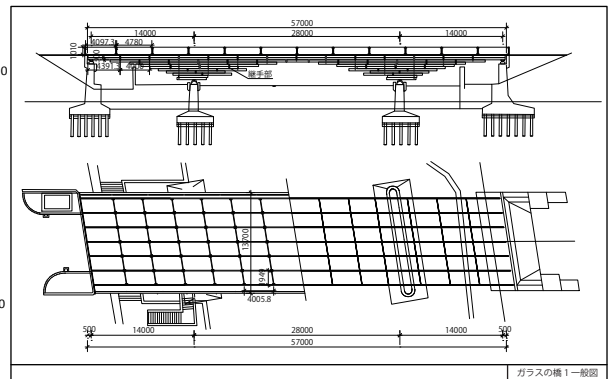


図10 ガラスの橋1

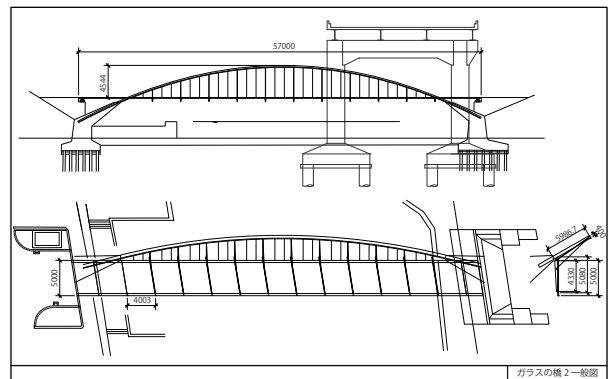


図11 ガラスの橋2

表1 言語対

言語対	言語対	言語対	言語対
1 不安な-安心な	7 圧迫感のある-圧迫感のない	13 透明感がある-透明感のない	19 まとまりのある-ばらばらな
2 かたい-やわらかい	8 重たい-軽やかな	14 安全な-危険な	20 好き-嫌い
3 力強い-弱々しい	9 明るい-暗い	15 変化のある-単調である	21 近寄りたいたい-遠ざかりたいたい
4 暖かい-冷たい	10 にぎやかな-静かな	16 活発のある-落ち着いた	22 目立つ-目立たない
5 陽気な-陰気な	11 きれいな-汚い	17 潤いのある-潤いがない	23 迫力のある-迫力のない
6 親しみやすい-親みにくい	12 開放的な-閉鎖的な	18 面白い-つまらない	24 人工的な-自然な

16)。歴史のある重要な橋であることや日常的に使用していることが高い評価に繋がったのではないかと考えられる。河岸公園の印象は地域住民・地域関係者が悪いと感じている人が多かった。河岸公園には改善しなければならない問題があるという意識からこのような結果となったと考えられる(図17)。

7-3. 現状の水辺空間の評価

調査で得られた印象評価の平均値から水辺空間のプロフィールを示す。現状の水辺空間は冷たい、陰気な、圧迫感のある、重々しい、静かな、汚い、閉鎖的な、透明感のない、つまらない、遠ざかりたい、人工的なといった特徴が表れた。これらの評価は特にpic.1、2、6に見られ、高架高速道路や橋、または橋の下の空間は良くない印象を与える。一方、pic.5、7では「明るい」「開放的な」「安全な」「親しみやすい」という印象を強く与えており、東横堀川河岸公園の穏やかさ、やさしさが感じられる。構造物が水辺空間に与える影響の強さが窺われる。昼と夜の景観を比較すると、地域住民・地位関係者では、昼の景観の方が良い印象を与える。一般では、pic.1、3の景観に関しては、夜景の方が良い評価であった(図18)(図19)。

8. ガラスの橋1が架かる水辺空間の評価

属性に関わらず、いずれの景観においても「軽やかな」「明るい」「きれい」「開放的な」「透明感のある」「面白い」といった印象を与える。景観別にみると、pic.2の評価はいずれの属性でも評価は低く、「不

安な」「かたい」「冷たい」「危険」といった印象を与え、床版へのガラスの使用が原因と考えられる。昼の景観と夜の景観を比較すると、pic.1、3の景観では夜景の方が良い評価を与える。また、pic.5、7の景観では属性により評価は異なり、一般は夜の景観の方に良い印象を持つ。属性別にみると、一般の方が全体的に高い評価を示した(図20)(図21)。

9. ガラスの橋2が架かる水辺空間の評価

一般では「解放感のある」「軽やかな」などの印象を強く与え、全体的な評価は高かったが、地域住民・地域関係者では「親しみにくい」「静かな」の印象を与え、ガラスの橋2は現状の水辺空間では見られない形式であり、地域住民・地域関係者には親しみにくい橋であったと考えられる。昼と夜の景観を比較すると、属性に関わらず夜景の方が良い印象与えた(図22)(図23)。

10. 現状の水辺空間とガラスの橋が架かる水辺空間の比較

一般では全体的にガラスの橋が架かる水辺空間の方が高い評価であり、ガラスの橋に変わる事により軽やかさ、解放感、明るさ、さらに面白さや好き、近寄りたなどの印象が良くなり、水辺空間の印象に新たな魅力の付加に繋がる。地域住民・地域関係者では、一般と比較すると現状の水辺空間とガラスの橋が架かる水辺空間の評価の差はあまり大きくなかった。「圧迫感のある」「重々しい」「暗い」「透明感のある」の評価はガラスの橋が架かる水辺空間では改善する傾向があり、ガラスの橋の効果と考えられるが、親しみやすいや好きといった印象には良い影響は表れなかった。pic.1、2、6のような高架橋や橋の下の空間では、ガラスの橋による影響が大きく表れ、開放的な印象を与え、

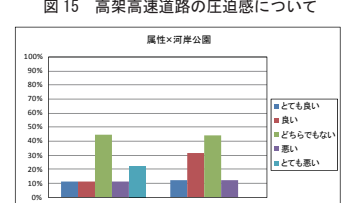
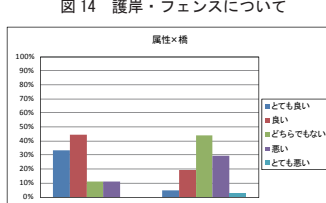
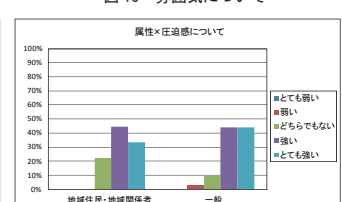
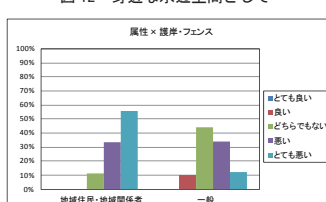
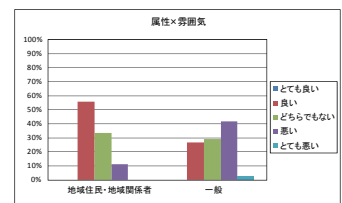
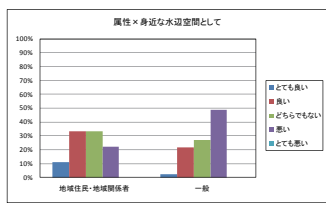


図16 橋について

図17 河岸公園について

さらに面白さや近寄りたなどの空間に魅力が上がる。また、夜景とガラスの橋の相性も良く、明るさや親しみやすさが評価されるとともに不安な印象の緩和に繋がる。

11. ガラスの橋が水辺空間に与える影響

11 - 1. 因子抽出

印象評価によって得られた結果を主因子法、プロマックス回転、4因子抽出で分析した。抽出された因子は「軽やかな - 重々しい」「解放感のある - 圧迫感のある」といった言語対で構成される『軽やかさ』、「活気のある - 落ち着いた」などで構成される『活動性』、「安心な - 不安な」で構成される『穏やかさ』、「迫力のある - 迫力ない」の言語対で構成される『顕在性』と名付けた。分析は被験者全体、地域住民・地域関係者、一般の属性に分けて行った。地域住民・地域関係者では第1因子に『顕在性』、第2因子が『穏やかさ』、第3因子『活動性』、第4因子が『軽快さ』となり、水辺空間の存在感、インパクトの変化を評価し、一般では第1因子『軽快さ』、第2因子『活動性』、第3因子『穏やかさ』、第4因子『顕在性』であり、水辺空間の広がりや評価している傾向が見られた(表2)(表3)。

11 - 2. 因子分析による水辺空間の印象

因子分析の結果から因子得点布置図を見ると、『軽快さ』と『顕在性』はpic. 6、8の得点が高く、構造物の影響を受ける因子であり、『活動性』と『穏やか

さ』はpic.3、5、7の得点が高く、空間を評価している因子であった。地域住民・地域関係者では『顕在性』と『活動性』、『軽快さ』に相関関係が見られた。一般では『軽快さ』と『活動性』に強い相関関係が見られた。軽やかな印象なほど活気のある空間という評価をされている。また『軽快さ』と『顕在性』には弱い相関が見られた。景観の評価が相互に関わり合っている事が分かり、ガラスの橋を架けることで水辺空間に多様な変化が期待できる。刺激景観別にみると、属性、橋の形式に関わらず、pic.6にガラスの橋の影響が大きく表れた。全体の印象比較では認められなかった『穏やかさ』の評価も良くなり、安心感や暖かさを生み出すことができる。pic.4、pic.5、pic.8では、ガラスの橋を架けることで『穏やかさ』を損なう結果となった。異質な印象を与えたと考えられ、ガラスの橋のマイナス要素である。ガラスの橋1が架かる水辺空間とガラスの橋2が架かる水辺空間の因子得点を比較すると、ガラスの橋1が架かる水辺空間についての評価が高かった。pic.2について見ると、ガラスの橋1が架かる水辺空間よりガラスの橋2が架かる水辺空間の評価の方が高い結果となった。ある程度の存在感とシンプルな構造が空間に良い印象を与えると考えられる(図24)(図25)(図26)。

11 - 3. 水辺空間の印象の比較

抽出された4因子の因子得点を用いて、ガラスの橋が架かる水辺空間と現状の水辺空間の印象をt検定によ

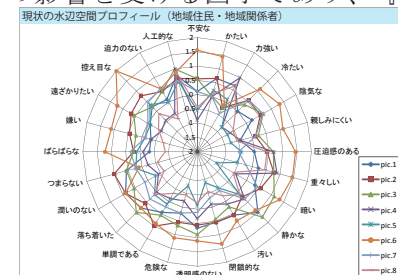


図18 現状の水辺空間プロフィール(地域住民・地域関係者)

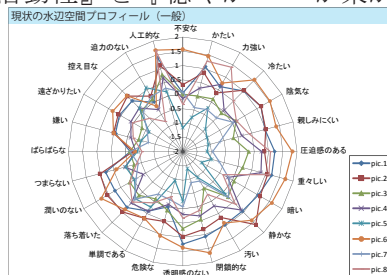


図19 現状の水辺空間プロフィール(一般)

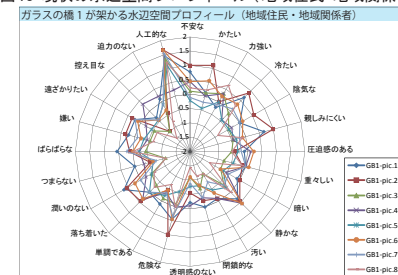


図20 ガラスの橋1が架かる水辺空間プロフィール(地域住民・地域関係者)

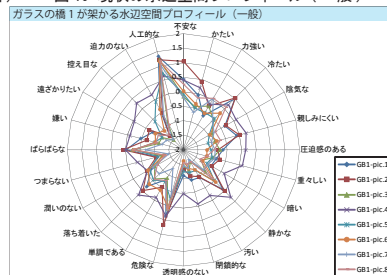


図21 ガラスの橋1が架かる水辺空間プロフィール(一般)

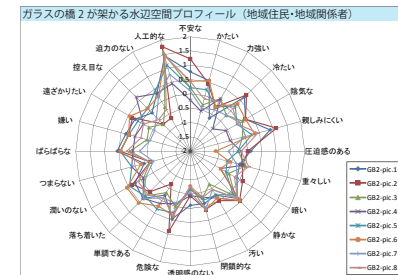


図22 ガラスの橋2が架かる水辺空間プロフィール(地域住民・地域関係者)

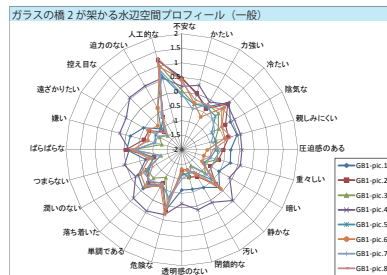


図23 ガラスの橋2が架かる水辺空間プロフィール(一般)

表2 因子分析結果(地域住民・地域関係者)

言語対	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	因子名
迫力のある-迫力のない	1.029	-0.214	-0.077	-0.172	顕在性
目立つ-控え目な	0.738	-0.193	0.205	-0.049	
面白い-つまらない	0.671	-0.058	0.292	0.037	
弱々しい-力強い	-0.633	-0.188	0.137	0.459	
近寄りた-遠ざかりたい	0.625	0.247	-0.033	0.117	
好き-嫌い	0.612	0.367	-0.064	0.076	
きれいな-汚い	0.602	0.080	-0.050	0.344	
まとまりのある-ばらばらな	0.431	0.172	-0.037	-0.068	
透明感のある-透明感のない	0.501	-0.183	0.142	0.455	穏やかさ
開放的な-閉鎖的な	0.431	0.207	0.129	0.272	
明るい-暗い	0.364	0.253	0.067	0.235	
暖かい-冷たい	-0.032	0.831	0.189	-0.136	
親しみやすい-親しみにくい	0.081	0.817	-0.012	-0.019	
安心な-不安な	0.070	0.798	-0.123	-0.088	
安全な-危険な	0.172	0.704	-0.073	0.084	
自然豊かな-人工的な	-0.201	0.552	-0.044	0.100	
やわらかい-かたい	-0.209	0.550	0.297	0.139	活動性
陽気な-陰気な	0.276	0.550	0.196	0.004	
活気のある-落ち着いた	-0.088	-0.020	0.910	-0.087	
にぎやかな-静かな	-0.004	0.110	0.750	-0.093	
変化のある-単調な	0.320	-0.072	0.635	0.003	軽快さ
潤いのある-潤いのない	0.241	0.287	0.360	0.151	
解放感のある-圧迫感のある	-0.086	0.052	-0.188	0.871	
軽やかな-重々しい	-0.096	0.037	0.061	0.823	

表3 因子分析結果(一般)

言語対	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	因子名
軽やかな-重々しい	0.926	-0.071	-0.081	0.182	顕在性
解放感のある-圧迫感のある	0.909	-0.125	-0.036	0.198	
開放的な-閉鎖的な	0.847	-0.006	0.079	-0.001	
透明感のある-透明感のない	0.764	0.091	-0.079	-0.103	
きれいな-汚い	0.695	0.121	0.077	-0.145	
明るい-暗い	0.591	0.221	0.085	0.006	
面白い-つまらない	0.469	0.311	-0.028	-0.333	
近寄りた-遠ざかりたい	0.467	0.203	0.185	-0.228	
好き-嫌い	0.441	0.178	0.207	-0.304	活動性
弱々しい-力強い	0.489	0.100	-0.446	0.444	
潤いのある-潤いのない	0.384	0.337	-0.017	-0.086	
親しみやすい-親しみにくい	0.371	0.352	0.305	0.066	
活気のある-落ち着いた	0.008	0.820	-0.230	-0.028	
にぎやかな-静かな	0.103	0.656	-0.080	0.043	
陽気な-陰気な	0.308	0.473	0.167	0.120	
変化のある-単調な	0.303	0.374	-0.141	-0.114	
安心な-不安な	0.033	-0.133	0.727	0.119	穏やかさ
安全な-危険な	-0.004	-0.068	0.712	0.004	
暖かい-冷たい	0.051	0.481	0.344	0.309	
まとまりのある-ばらばらな	0.015	-0.023	0.328	-0.209	
迫力のある-迫力のない	0.037	0.135	0.051	-0.597	軽快さ
自然豊かな-人工的な	0.034	0.080	0.191	0.473	
目立つ-控え目な	0.428	0.220	-0.061	-0.443	
やわらかい-かたい	0.368	0.269	0.126	0.380	

り比較したところ、一般に関してガラスの橋1では刺激景観、属性、橋の形式に関わらず『軽快さ』に有意差が認められ、また、『活動性』はpic.4以外に有意差が認められ、ガラスの橋により良い影響を与える。『顕在性』に有意差が認められた景観は現状の水辺空間を高く評価しており、ガラスの橋が人口的な印象を強く与えたためと考えられる。『穏やかさ』はpic.4、5、6、8に有意差が認められた。pic.6のみガラスの橋が架かる水辺空間を高く評価しており、ガラスの橋が空間に穏やかさを生み出している。ガラスの橋2では、pic.4、5以外で『軽快さ』と『活動性』に有意差が認められた。『顕在性』に関しては、すべての景観で有意差が確認できた。pic.4、6、8においてガラスの橋が架かる水辺空間を高く評価している。『穏やかさ』についてはガラスの橋1と同様にpic.4、5、6、8に有意差が認められ、pic.6のみガラスの橋が架かる水辺空間の評価が高く、安心感や暖かさが生まれる。pic.4、5、8ではガラスの橋2が架かる水辺空間の評価は低くなり、穏やかさを損なう結果となった(表4)(表5)。また地域住民・地域関係者に関して、ガラスの橋1が架かる水辺空間ではpic.3、6、8において有意差が認められ、pic.3、6は『顕在性』、『活動性』、『軽快さ』に良い影響を与え、pic.8は『顕在性』と『穏やかさ』に良い影響を与える。ガラスの橋2が架かる水辺空間では、『顕在性』はpic.3、6、8に、『活動性』ではpic.1、3に、『軽快さ』ではpic.3、4、6に有意差が認められ、

いずれもガラスの橋2を高く評価している。『穏やかさ』ではpic.5とpic.6に有意差が認められ、pic.6のみガラスの橋が良い影響を与えている(表6)(表7)。

12. 結論

(1) ガラスの橋モデルの載荷実験

新たに提案した継手は5(kN)付近ですべりが起こり、添接板がガラスに接触し予想破壊荷重の約77%で破壊に至った。すべるが生じるまでのガラス桁は弾性挙動を示し、設計計算との整合も確認できた。高力ボルトの摩擦抵抗とSGPフィルムの接着強度による強度の伝達も確認できた。継手部分の設計に関して寸法やクリアランス等の再検討の上で耐力を検討する必要がある。

(2) SD法による印象評価

ガラスの橋が架かる水辺空間は軽やかな、明るい、透明感のある、面白いという印象を強く与えることができる。不安な、弱々しいといった印象も与え、ガラスの橋の構造的な弱さが表れた。因子分析すると、『軽快さ』『活動性』『穏やかさ』『顕在性』が抽出された。『軽快さ』と『活動性』に有意な影響があることが示された。『顕在性』は橋の形式によるが影響を与える傾向にある。ガラスの橋により、現状の水辺空間を開放感があり、活気のある空間に変えることができる。さらに、橋の下の空間では『穏やかさ』にも影響を与えることができ、安心感が生まれる。一方、河岸公園の景観においては『穏やかさ』を損なう結果となり、ガラスとの相性の良さを確認できなかった。

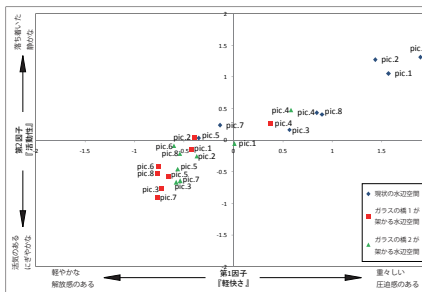


図24 因子得点布置図(一般)

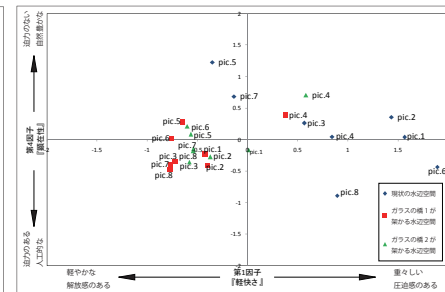


図25 因子得点布置図(一般)

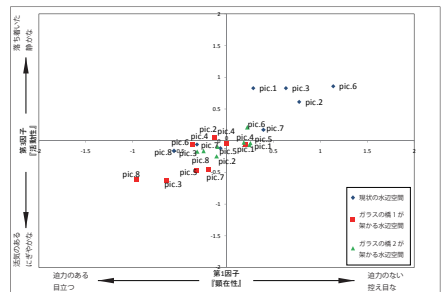


図26 因子得点布置図(地域住民・地域関係者)

表4 現状の水辺空間とガラスの橋1が架かる水辺空間の印象の比較(一般)

	第1因子『顕在性』		第2因子『活動性』		第3因子『穏やかさ』		第4因子『軽快さ』		
	平均値	t値	平均値	t値	平均値	t値	平均値	t値	
pic.1	現状の水辺空間	1.56	15.183**	1.15	9.649**	0.32	0.844	-0.09	2.248*
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.42		-0.14		0.47		0.24	
pic.2	現状の水辺空間	1.41	14.183**	1.39	9.902**	0.56	0.606	-0.38	4.957**
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.42		0.00		0.65		0.45	
pic.3	現状の水辺空間	0.59	11.518**	0.18	5.828**	-0.12	0.997	-0.30	4.420**
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.71		-0.77		-0.30		0.36	
pic.4	現状の水辺空間	0.87	3.181**	0.40	0.836	-0.31	3.518**	-0.09	1.552
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	0.33		0.28		0.33		-0.39	
pic.5	現状の水辺空間	0.37	2.636*	-0.05	3.966**	-1.14	5.061**	-1.23	7.673**
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.64		-0.64		-0.38		-0.27	
pic.6	現状の水辺空間	1.90	25.508**	1.40	12.805**	1.18	7.252**	0.39	1.800
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.77		-0.46		-0.11		0.01	
pic.7	現状の水辺空間	-0.15	4.777**	0.18	6.058**	-0.28	1.648	-0.68	7.709**
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.74		-0.90		0.40		0.40	
pic.8	現状の水辺空間	0.93	14.990**	0.41	6.110**	-0.40	2.016*	0.84	1.646
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.78		-0.55		0.50		0.50	

表5 現状の水辺空間とガラスの橋2が架かる水辺空間の印象の比較(一般) *p<0.05, **p<0.01

	第1因子『顕在性』		第2因子『活動性』		第3因子『穏やかさ』		第4因子『軽快さ』		
	平均値	t値	平均値	t値	平均値	t値	平均値	t値	
pic.1	現状の水辺空間	1.56	11.100**	1.15	8.369**	0.32	0.091	-0.09	1.551
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	0.01		-0.02		0.34		0.18	
pic.2	現状の水辺空間	1.41	13.878**	1.39	10.842**	0.56	1.836	-0.38	4.140**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.38		-0.25		0.26		0.30	
pic.3	現状の水辺空間	0.59	9.740**	0.18	4.859**	-0.12	0.644	-0.30	4.628**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.56		-0.65		-0.23		0.37	
pic.4	現状の水辺空間	0.87	1.893	0.40	0.660	-0.31	3.198**	-0.09	3.267**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	0.57		0.50		0.23		-0.72	
pic.5	現状の水辺空間	0.37	1.817	-0.05	2.873**	-1.14	4.642**	-1.23	8.315**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.56		-0.48		-0.38		-0.07	
pic.6	現状の水辺空間	1.90	20.021**	1.40	13.078**	1.18	5.521**	0.39	2.679**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.63		-0.13		0.24		-0.17	
pic.7	現状の水辺空間	-0.15	3.079**	0.18	4.432**	-0.28	0.796	-0.68	5.491**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.52		-0.52		-0.42		0.15	
pic.8	現状の水辺空間	0.93	11.517**	0.41	3.984**	-0.40	2.973**	0.84	3.145**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.56		-0.24		0.09		0.21	

表6 現状の水辺空間とガラスの橋1が架かる水辺空間の印象の比較(地域住民・地域関係者)

	第1因子『顕在性』		第2因子『活動性』		第3因子『穏やかさ』		第4因子『軽快さ』		
	平均値	t値	平均値	t値	平均値	t値	平均値	t値	
pic.1	現状の水辺空間	0.28	0.184	-0.20	1.651	0.82	2.006	0.57	1.558
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	0.20		-0.42		-0.06		0.00	
pic.2	現状の水辺空間	0.77	1.899	0.30	1.517	0.61	1.392	0.75	2.029
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.13		0.92		0.05		-0.07	
pic.3	現状の水辺空間	0.63	3.748**	-0.24	1.364	-0.82	3.636**	0.75	4.731**
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.64		0.20		-0.63		-0.68	
pic.4	現状の水辺空間	-0.32	0.814	-0.69	0.737	-0.06	0.037	0.81	1.455
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	0.00		-0.45		-0.05		0.01	
pic.5	現状の水辺空間	-0.07	1.356	-0.88	1.159	-0.12	1.039	-0.38	0.163
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.32		-0.54		-0.47		-0.27	
pic.6	現状の水辺空間	1.13	3.239**	1.12	2.031	0.85	2.144*	1.42	3.395**
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.36		0.20		-0.07		-0.05	
pic.7	現状の水辺空間	0.39	1.188	0.05	0.206	0.17	1.450	-0.33	0.210
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.20		-0.24		-0.46		-0.23	
pic.8	現状の水辺空間	0.85	6.685**	0.23	2.575*	-0.52	0.896	0.72	0.370
	ガラスの橋1が架かる水辺空間	-0.80		-0.50		-0.28		0.57	

表7 現状の水辺空間とガラスの橋2が架かる水辺空間の印象の比較(地域住民・地域関係者)

	第1因子『顕在性』		第2因子『活動性』		第3因子『穏やかさ』		第4因子『軽快さ』		
	平均値	t値	平均値	t値	平均値	t値	平均値	t値	
pic.1	現状の水辺空間	0.28	0.100	-0.20	1.874	-0.02	2.552*	0.57	1.964
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	0.24		-0.50		-0.87		-0.13	
pic.2	現状の水辺空間	0.77	1.674	0.30	1.330	-0.61	1.977	0.75	1.703
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.11		0.84		-0.25		0.05	
pic.3	現状の水辺空間	0.63	2.177*	-0.24	0.939	-0.82	2.991**	0.75	2.605**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.31		-0.18		-0.17		-0.22	
pic.4	現状の水辺空間	-0.32	1.810	-0.69	0.018	-0.06	0.115	0.81	2.248*
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	0.18		-0.69		-0.03		-0.15	
pic.5	現状の水辺空間	-0.07	0.791	-0.88	2.763**	-0.12	0.202	-0.38	0.135
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.32		-0.64		-0.04		-0.42	
pic.6	現状の水辺空間	1.13	2.127*	1.12	2.134*	0.85	1.499	1.42	6.520**
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	0.22		0.26		0.21		-0.52	
pic.7	現状の水辺空間	0.39	1.165	0.05	0.766	0.17	0.522	-0.33	0.349
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.10		-0.31		-0.10		-0.45	
pic.8	現状の水辺空間	0.85	3.915**	0.23	1.086	-0.52	0.921	0.72	2.033
	ガラスの橋2が架かる水辺空間	-0.35		-0.18		-0.18		-0.11	

◆討議 [鈴木広隆准教授]

地域住民・地域関係者と一般の評価値をみると、ガラスの橋が架かる水辺空間に対する評価は地域住民・地域関係者の方が低くなったのはなぜか。また、自由記述によって、CG パースに対する被験者の意見はどのようなものがあったか。

◆回答：地域住民・地域関係者の方は、現状の水辺空間に対する評価が高く、愛着や親しみを持っているため、ガラスの橋が架かるという変化に対して、一般の方ほどの高い評価を得られなかったと考えられる。

自由記述による CG パースに対する被験者の意見はガラスの橋 1 とガラスの橋 2 の好みについての回答が多く、比較的ガラスの橋 1 の方が良い印象を与えていた。また、床面がガラスであることへの抵抗感を示す回答も見られた。

◆討議 [内田敬准教授]

全ての景観の平均点とり、現状の水辺空間とガラスの橋が架かる水辺空間の差が認められるかを確認する論の進め方でよいのか。それぞれの景観を個別具体的にまとめた方がよいのではないか。

◆回答：ご指摘の通り、それぞれの景観を個別にみると、pic.4、5 のような景観ではガラスの橋の影響は少なく、その他の景観では有意な影響が確認できた『軽快さ』や『活動性』の因子においても有意差は見られなかった。一方、pic.6 のような桁下の空間、ガラスの橋をくぐる様な景観では抽出された因子のほとんどで有意な影響が確認でき、ガラスの橋の有効性を示す事ができた。公聴会資料を修正の上、提出。