

技術講座

快適空間エレベーター

吉田 謙吾
三菱電機ビルソリューションズ(株)

近藤 真行
三菱電機ビルソリューションズ(株)

相川 真実
三菱電機ビルソリューションズ(株)

坂田 礼子
三菱電機(株)・統合デザイン研究所(工博)



図1 快適空間エレベーターを実現する主な3つの要素



図2 左：快適空間エレベーターイメージ 右：カラー展開例

1. まえがき

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）による急速な社会変化の一つとして、人々が活動を行う場所が移ったことが挙げられる。これまで実空間で行われていた仕事、買物といった活動がオンライン空間に移行する“オンラインシフト”によって、街に出ずに様々な活動が行われることが盛んになった。このニューノーマル時代でのビルの集客につながる新たなソリューションが求められる中で、建築業界で“ウェルビーイング”への着目が始まっている。このような時代に適したエレベーターとして、快適性の訴求に着目し、開放感、安心感につながる快適空間エレベーターを提供することで利用者の満足度を高め、建物の価値向上につなげる。

快適空間エレベーターを実現する主な三つの要素を図1に、快適空間エレベーターのイメージを図2に示す。本稿では、エレベーターの乗車時のペイン（きまづさ、閉塞感）解消を図ることで快適性を追求したソリューション及び効果測定結果について述べる。

2. 快適空間エレベーターを構成する

主な3つの要素

各機器要素の狙った効果は、表1のとおりである。

技術講座

表1. 構成要素とその効果

構成要素	狙った効果
青空照明	実際のエレベーター天井高さより感覚的に広がりある空間を演出
意匠「陽ざしコーニスデザイン」	かご正面～天井に見どころを作り視線を誘導 屋外の木洩れ日の差す自然の樹木の傍にしているような印象を与える
立体音響システム	広がりのあるサウンドにより実空間より広く錯覚 かご内のどこにいても均一に聞こえる音により閉塞感を緩和

2.1 青空照明⁽¹⁾⁽²⁾

一般的な居室に比べて、エレベーターのかご内は天井が低く閉塞感につながっている。青空照明ではレイリー散乱を用い開放的で奥行き感のある青空を再現したパネルと、自然な太陽光が差し込むような日なたと影を表現したフレームによって、閉塞感を緩和し、開放的で快適な空間を実現した。

また、図3に示すように、朝から昼、夕方、夜と時間によるシーンの移り変わりを再現した。実際の青空を感じられることで、屋外の実空間とつながっているかのように錯覚し、やすらぎを感じるかご内空間を実現した。

2.2 意匠「陽ざしコーニスデザイン」

陽ざしコーニスデザインを青空照明と組み合わせることで、より開放感を感じることが出来る意匠にした(図4)。

次の(1)と(2)の組合せにより、開放的な屋外の自然を感じ、リラックスした心理状態への誘導を狙った。

(1) コーニス照明

照明を天井の内側に設置し、正面壁との隙間から陽ざしが差し込んでいるかのように想起させる効果を狙った。光の差し込む方向を青空照明の日なたと影を表現したフレームに揃えることで、実空間との繋がりを錯覚し、より開放的な空間を演出した。

(2) 壁面意匠

正面壁には従来に比べて大柄な木目柄を配して、自然を想起させるとともに、側面壁はマットな白にすることでコーニス照明の差し込む影の視認性を高めて光の方向を強調した。

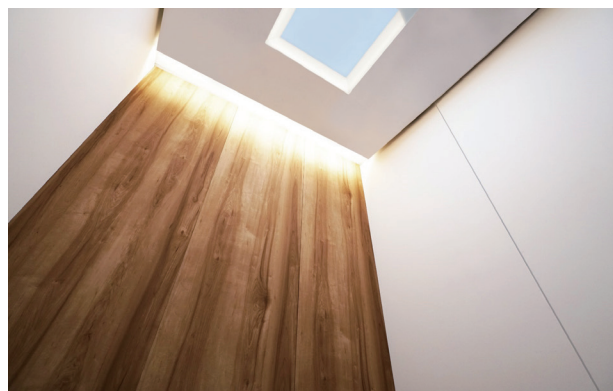


図4. 陽ざしコーニスデザインのイメージ



図3. 青空照明のシーンの移り変わり

技術講座

2.3 立体音響システム

立体音響システムの概要を図5に示す。実空間より広く感じるサウンドが、かご内のどの場所に乗車しても均一に聞こえることで、閉塞感の緩和を狙った。

(1) コンテンツ

ホテル/オフィス×自然音/音楽×昼/夜を組み合わせたコンテンツ音源を作成し、適用する物件ごとに最適な選択を可能とした。

(2) 音響制御技術

スピーカーから再生される音がかご内で伝播や残響することを考慮し、音源と人の関係をあらわした伝達関数を基に、音響信号処理技術により音波を適切に制御することで、閉塞感のない心地よい音場を実現した。

(3) スピーカー

エレベーターでは物件によっては、省スペースが求められるため、より小型で音響制御技術を適切に動作させることが可能な専用スピーカーを開発した。

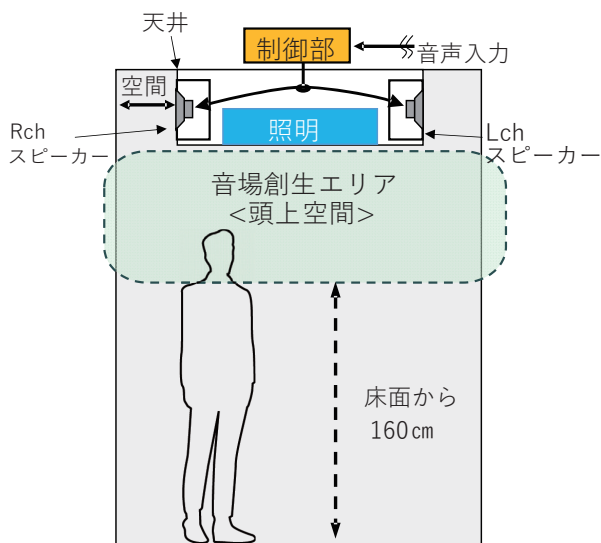


図5. 立体音響システム

3. 効果測定実験

「快適空間エレベーター」の照明、デザイン、音による快適性や、エレベーター内における気まずさ解消効果を検証するため、お茶の水女子大学 長澤教授 監修の下、感性実験を実施した。⁽³⁾

3.1 実験方法

模擬エレベーターで快適空間エレベーターと一般的なエレベーターの移動を順不同で体験してもらい、アンケートやインタビューを行った。快適空間エレベーターは図1に示した三つの要素を備えたものであり、一般的なエレベーターはエレベーター内にダウンライト照明を設置し白壁で音がないものにした。計測項目は、エレベーター内での主観的な“すがすがしさ” “広さ感” “気まずさ” “快適感” “リラックス感” “気分転換” “疲労感の回復”を5段階評定尺度法で聴取し、自由回答で意見を聞いた。実験対象者は健常者23人で実施した。内訳は、性別：男性12人/女性11人、年代：35歳未満11人/35歳以上12人である。エレベーター体験時は同乗者がおり、見知らぬ他人がいる状況を再現した。実験環境と実験の様子を表2に示す。

技術講座

表2. 実験環境と実験の様子

快適空間エレベーター	一般的なエレベーター	実験の様子
		
		
		同乗者 実験対象者

3.2 実験結果

全項目で快適空間エレベーターがポジティブな結果になった（図6）。23人中22人が鳥のさえずり等の自然音にポジティブな意見を述べ、自然音によって青空照明へ視線が誘導されるなど、乗車中の充実感、リラックスにつながる良い効果を感じることで、“同乗者に対する気まづさを感じにくかった”とコメントされるなど評価が高かった。一方、一般的なエレベーターは23人中16人が“同乗者に対する気まづさ、不快さ”を感じて評価が低く、ストレス感も高かった。

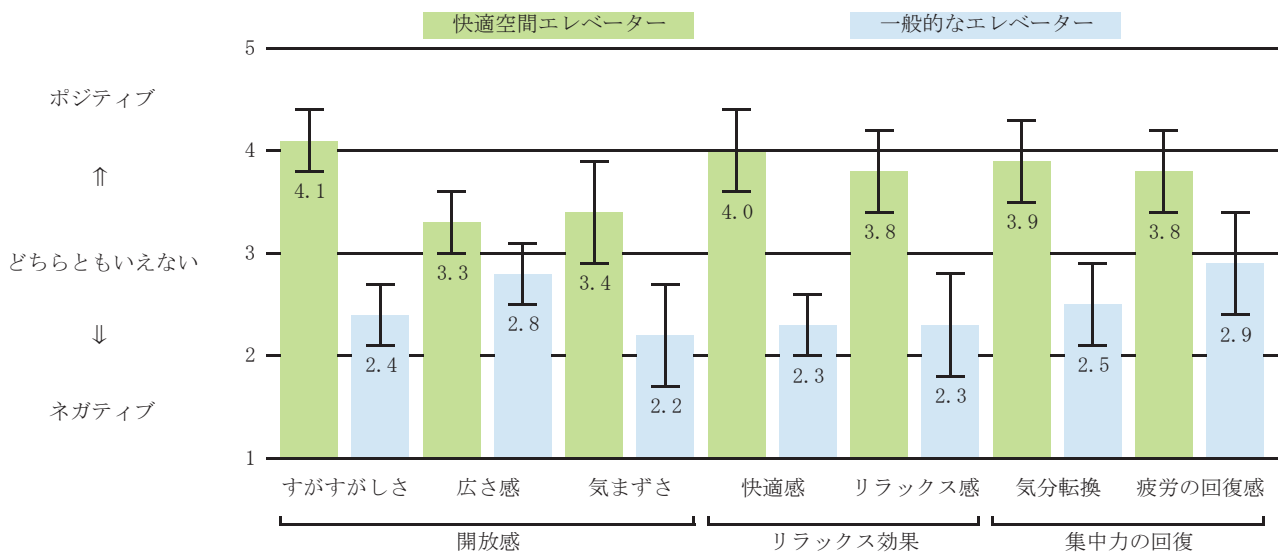


図6. 主観評価結果 (平均±SD, n=23)

技術講座

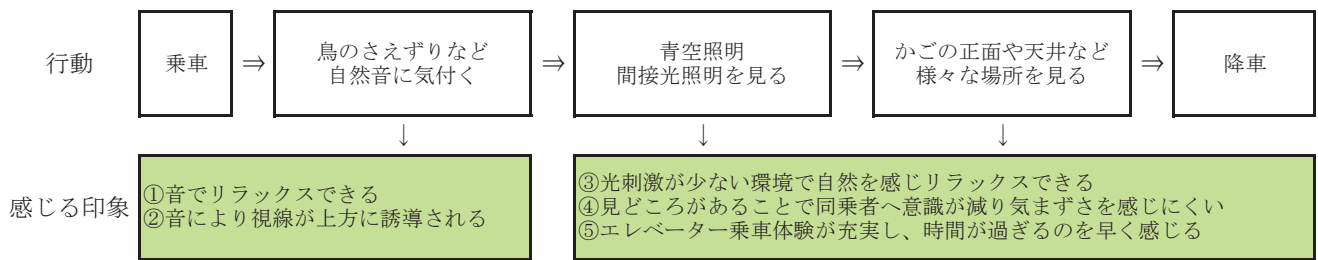


図7. 快適空間エレベーター利用者の行動・印象

3.3 実験結果まとめ

図7に、快適空間エレベーターの利用者が取る代表的な行動や自由回答で得られた印象の傾向をまとめる。

快適空間エレベーターの利用者は、かご内に流れる自然音によってリラックス感を得て、青空照明など自然を模した空間に視線を向ける。それによって同乗者への意識が軽減し、気まずさを感じにくくなることで、移動時間の経過が早く感じられる効果を得ていた。

4. むすび

照明、デザイン、音の複合的な要素によって、“快適さ”を提供する空間快適エレベーターの開発を行い市場投入を行った。従来のエレベーターが持つネガティブな“閉塞感”“気まずさ”といった空間の印象を、“開放感”“さわやか”といったポジティブな印象に置き換えることができた。

参考文献

(1)成田瑞恵：屋外と屋内の境界をなくす、青空を再現した照明器具“misola”，三菱電機技法，94，No.10，598～601（2020）
 (2)小松琢充，岡垣覚：青空を再現した照明“misola”，三菱電機技法，95，No.9，588～591（2021）
 (3)坂田礼子，嶋田淳，三品拳大，松井咲樹，相川真実，長澤夏子：EV 内の照明・音を用いた自然空間演出が同乗者に対する気まずさに与える影響 -生体計測・時間の知覚評価を用いた快適性・居心地評価-，人間・環境学会第30回大会，A-1（2023）
 (4)吉田謙吾，近藤真行，坂田礼子，相川真実：快適空間エレベーター，三菱電機技法，97，No.11，2023