

音認識の可能性を試みた建築計画授業

聴覚部 建築工学科 教授 吉田 あこ・助手 櫻庭 晶子・技官 綿引 光男

要 旨：すべての建物が障害者も使いやすい設計にするよう法制化が世界的に進んでおり、これは本学の学生の得意とする分野である。しかし、この中に音声を導入して視覚障害を補完する設計があり、聴障学生もこの学習が必要となる。本研究では体得授業として 1) 視覚障害配慮のスポーツ施設見学、2) 視覚障害者との協同実験授業、3) 自身の聴障を研究対象とした音場の卒業研究成果などを通して、音を扱える建築家となる可能性をさぐる。

キーワード：障害配慮建築、音場研究、視覚障害、協同実験、体得学習、ハートビル法

1 障害者配慮の建築・まちづくり設計の法制

近年、建築界では障害者の利用を配慮した建築設計こそあるべき姿であるとの風潮が世界的に強く、1981年の国際障害者年以後、国連障害者の十年を経て、日本も建築基準法に、障害者配慮設計が組み込まれた。「高齢者・身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律（ハートビル法）」（1994.6）（写真-1）。

この法制化に伴って、建築の設計界では大型の建築物に種々の障害者配慮設計を組めという“むち”的な基礎的基準と同時に、21世紀へ向けてのストックの建物として、さらに上位の配慮設計に当たる誘導的基準をも満たすならば、“あめ”に当たる規制緩和と税制や融資の優遇処置が得られることとなり、建築設計界では知恵をしばるという趨勢となった。

幸い、本校の建築工学科では一年生の時期より、自分

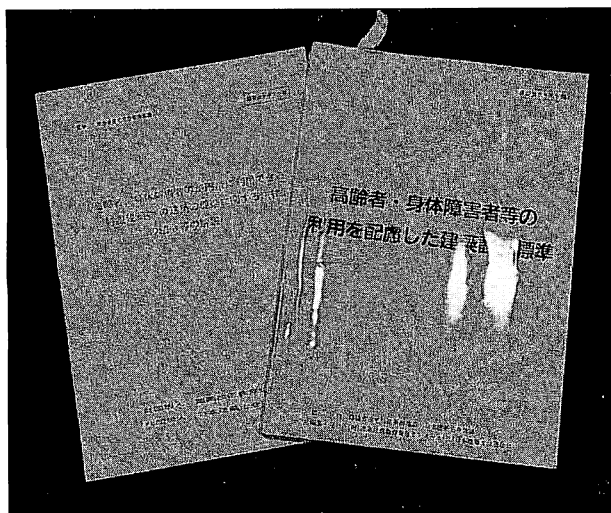


写真1 建築基準法に障害者配慮設計が組み込まれた
（ハートビル法，1994.6）

の聴覚障害に止まらず、他の障害の理解と、それを補う空間開発の教育内容を行っており、この時代的波に乗りやすく、卒業生も設計標準図作成CAD部門で、この障害者配慮設計への提案が期待されている者も出ている。

2 聴覚活用設計内容を理解させる試み：

さて、建築における障害者配慮設計は主として空間寸法の拡幅が多く、最も大きな空間を必要とする車いす使用者の対象が、主流であった。これについては前回及び前々回で発表を重ねてきており、それなりの成果が見られた。しかしこの障害者配慮設計には音声活用機器の導入もあり、これが建築設計計画の一部を構成しており、今後期待される分野である。自身が聴障を伴うのでこの部分の設計計画を回避するのでは一人前の建築家には成り難く、特に障害者同志が自らの手で互いの障害を理解し合いながら、自分の建築家としての本職を全うするという正道に影がさし、残念である。なんとか音声導入による機器開発が障害者配慮設計の中に組み込まれていることを理解させる方法はないか。これが建築設計計画指導のひとつの課題となった。

方法としては、以下を初期的段階で試行した。

- (1) 音声を頼りとしている視覚障害者の空間設計の実例を見学し、体得し、考察すること
- (2) 音声をコミュニケーションの手段としている視覚障害者と一緒に建築空間を検討する
- (3) 聴障でも聞きとりやすい、音場空間を研究すること

3 視覚障害者配慮の空間設計の見学：

本学は幸い、視覚障害者を対象とした別学科のキャンパスがある。設計計画の授業中、テーマが体育館の設計であったことから、このキャンパスの体育館を見学し、体得・討論を行った。

スポーツ施設はオリンピック会場となり得る国際的レベルが模範である。ところがこのオリンピック会場はその直後、障害者のスポーツ祭典のパラリンピックが同開催地で行われることから、ISO(国際標準化機構)にはこの障害者配慮設計が常に加味され、国際設計規準となっている。この講義後、本校の視覚部の障害者配慮体育館を見学し、何が配慮されているかを発見させた。床に点状ブロックを貼り、入口などの注意喚起とそこへの誘導性がある。体育館内の壁は柱型など突出がなく、柔らかいクッション材で被覆されている。ベンチも壁埋め込み型である。照明は明るく、ムラがなく、さらに床のアリーナから外回りは心もち傾斜となり、転がったボールも必ずアリーナにもどってくる。プールふちは回り床材と色対比が強く、見分けやすい。プールのゴール接近が認識されるよう、3m手前から水泡が上がる(図-1.d)。ゴール壁に頭を打ちつけないようクッション材があるなど、学生は自分の目で見付けた種々の設計配慮事項をノートし、視覚障害者へは足の裏や手ざわりなど触覚への情報変換が計画上有効であるとした。

しかし、ボールの中に鉄粉や小球を入れ、ボールを床に転がして、その音を聞き分けて、近づく位置を判断し、レシーブするというバレーや卓球の仕掛けに気付かない(図-1.a, b, c)。またプールの床材を変えて自らの足音

の違いを聞き、空間位置を判断するなど(図-1.e)、手話で説明することになる。ボールを持てば重いし、中に何か仕込まれていることがわかるが、これが音を出すことを理解させるにはどうしたらよいか、学生は自らの補聴器のボリュームを拡大し、ボールを静かな室内に持って行って、音を聞き分ける努力をしている。これでどれ位の音の特徴がつかめているのかが教える側の課題となる。

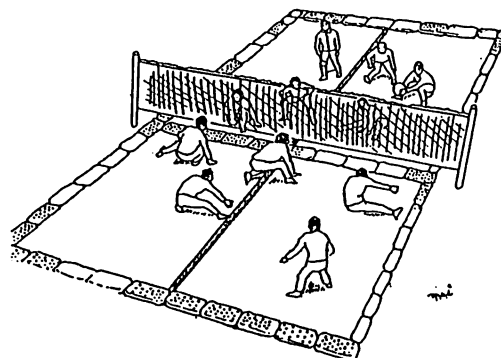


図1-c 盲人バレー

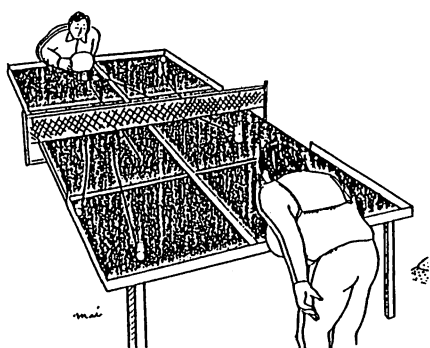


図1-a 卓球の球に鉄を入れ転がる音を聞いて打ち合う
(盲人卓球)

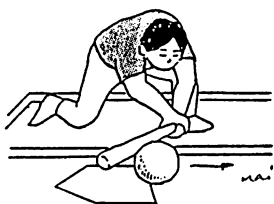


図1-b 盲人野球

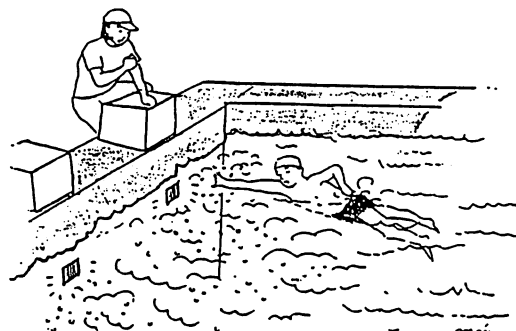


図1-d ゴールの近づくきを泡や音の噴出で知る

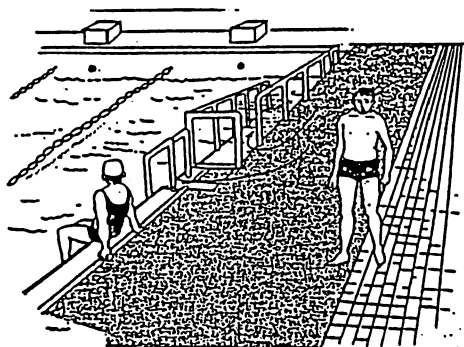


図1-e 足音で床材料の違いを知りプール落下を防ぐ

4 視覚障害者との協同実験：

障害を理解するためには本人と協同作業することが一番である。幸い，“福祉のまちづくり設計”の体得授業を視覚部の理学療法学科の生活環境論でも担当しており，また，聴覚部の建築工学科の人間工学実験でも，空間検証を行うことから，希望者をつのり，協同実験を試みた。

今回は試作的授業のため，各1名計2名のチームで，電動車いすの使用による。校舎内の所定の空間を検証させた。

視覚障害を伴う理学療法学科の学生はすでに3年生で，理学療法対象の患者の状態は充分学習しており，車いすのキャスター揚げもうまい。理学療法士は患者がリハビリテーション後，自宅に社会復帰した折の住宅やまちの造りについてコンサルトする立場にあり，そのための生活環境論の授業であるが，空間検証については初めての段階である。そこで，この学生が電動車いすに試乗した。

一方，聴覚障害の建築工学科の学生は空間構成の授業を重ねて2年生になる。動作域を出す空間計測は一応習熟していることから計測の役割を担った。互いに得意な役なのでうまく行くはずだが，実験を初めて15分位は助手がつききりとなっていた。その理由は聴障者同志の場合は手話で伝えるので離れていても見える言語で簡単であるが，それが見えない。そこで，音声で伝えようとしたが，聴障者の発音では一般に明瞭に伝わらないので，視覚障害者はうまく聞き取れない。つまり，コミュニケーション手段の試行錯誤が15分あった。やがて，大きく太く書いた筆談が共に共通性があることに気付き，計測者が計測後，寸法をメモに記入し，2人で近づいてから筆談で討論し合うようになった。その後，建築の学生は理学療法学生の車いす操作のうまさを学び，理学療法の学生は人体動作が及ぼす建築空間寸法の計測を学び合った。

5 補聴器使用による音場の認識：

本学の学生の聴力損失レベルは100dBが多いが，60-100dBもいる。共に補聴器の使用によって音を知覚し，認識を拡げている。この補聴器の使用による聞き取り効果はどれ位であろうか，学生自身が被験者となった翁長博 前助教授指導の卒業論文¹⁾の成果では，II群（平均聴力60-100dB）もIII群（100dB以上）も裸耳では差があっても，補聴器装用時には大きな違いがなく，40-60dBを聞き取り可能としていることがわかった（図-2.a）。

文1 翁長・福田・吉田 “残響が聴覚障害者の音声聴取に及ぼす影響” 日本建築学会大会学術講演梗概集（'93.9）4138

文2 翁長・吉田 “残響が聴覚障害者の音声聴取に及ぼす影響（その2．初期エネルギー比による検討）”

日本建築学会大会学術講演梗概集（'94.9）4862

また，空間内の反射で起こる残響時間との関係で了解度を見ると，II群では残響なしでは了解度100%に近くても，残響時間が0.5秒から低下しはじめ2秒で50%以下に落ちる。III群では文章了解度は残響なしでもかなり低い。残響は先行音節と後続音節との重なりをもたらし，了解度を落とすのである。音の有無を判断する単音の場合は影響はない（文²⁾）。

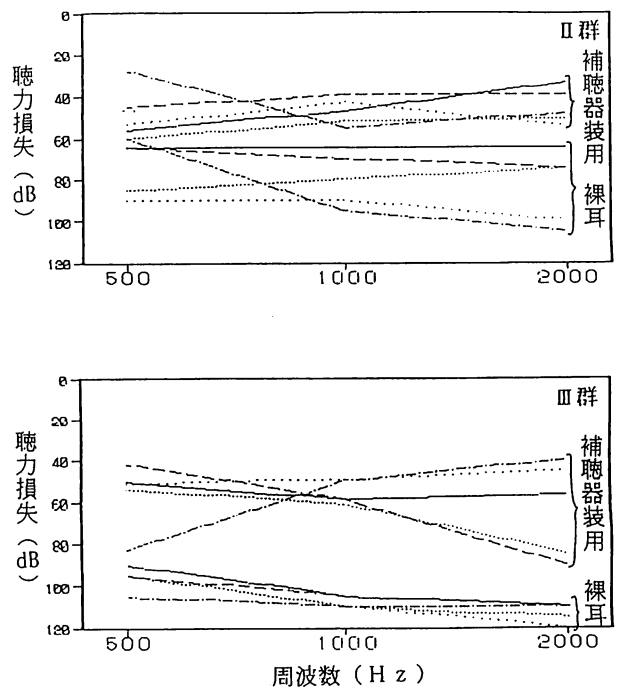


図2-a 聴力損失100db以上のIII群（下図）も補聴器を装用すればII群と同じ程度の40～60db損失の聞こえとなる

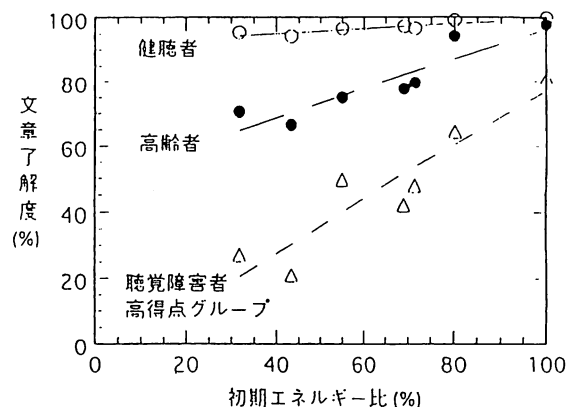


図2-b 文章了解は初期エネルギー比を高くするとわかりやすくなる（文1，文2）

一方、音の初期エネルギー比と文章理解度との関係は大きく、とりわけ初期エネルギーの範囲100msまでとすると理解が高まることも学生らとの協同研究で明らかにされた(文2)(図-2.b)。

今後は設計体得実験を音場を工夫しながら進めたならば、聴障を伴っても音認識の可能な空間で、学生の理解度も増し得ると思われる。

6. まとめ：

音を頼りにしている人と同テーマの実験を行い、全人

格としてその人(視覚障害者)を理解する。次にスポーツ用建物に取り付けた音出力装置を測音器で測りながら(写真-2.a, b), その音による効果を推察する(聴覚情報の視覚情報への変換手法)。最後に自らを被験者として、音情報を扱い、より聞こえやすい音場の条件を探り、今後の展開に備えることを試み音認識の可能性へと一歩踏み出し得た。

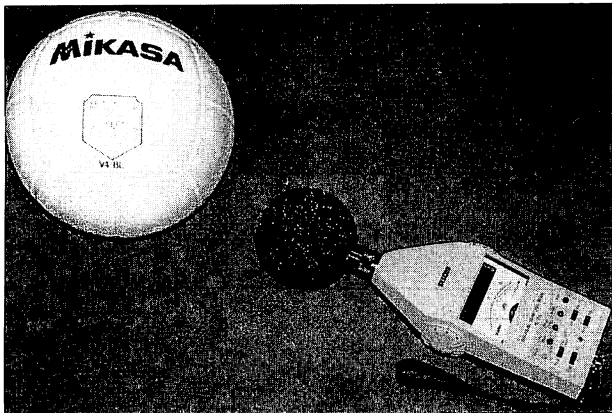


写真2-a 測音器の目盛りを見て、転がってくる球の出す音が近づくにつれ大きな音を出すことを理解させる。

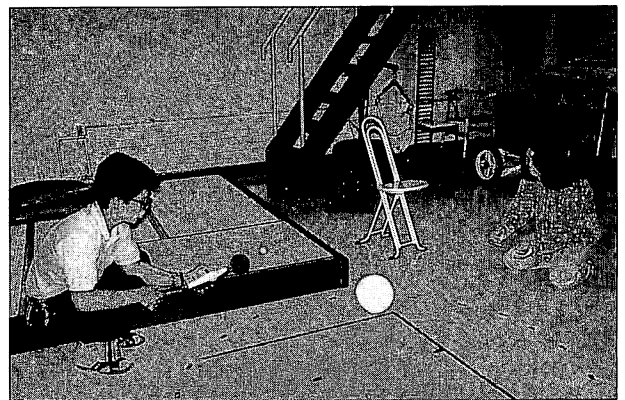


写真2-b 学生の実験風景