

## 領域を飛び越える研究者たち 4

### Interdisciplinary Researchers 4



Bruce Walker

## ブルース・ウォーカー

心理学部準教授 ソニフィケーションラボ

&



Frank Dellaert

## フランク・デラート

コンピューティング学部準教授

#### 聴覚によって周囲の環境を感知する ——音ナビゲーションのウェアラブル・システム「SWAN」

視覚に代わり、聴覚によって環境を感知する方法を実験しているのがSWAN（音ナビゲーションのウェアラブル・システム）研究である。視覚障害者、あるいは見通しの悪い暗いところなどで働く人々に対し周囲の障害物などを知らせるシステムだ。

SWANは、ユーザーが身につけるヘッドセットと小型ハードウェアからなる。ヘッドセットにはカメラとイヤホンとGPS装置が付けられ、ハードウェアには、カメラが映し出した周りの環境やユーザーが向いている方向を分析し、障害物やその他の重要な要素を三次元の音信号に変換して伝えるソフトウェアが搭載されている。環境を感知する方法として、環境側にシステムを設置するものと、ユーザー側にシステムを装着するものがあるが、SWANは後者のアプローチ。その理由は、未知の外部環境でも利用できるシステムを目指しているからだ。SWANを率いるブルース・ウォーカーは言う。

ユーザーがヘッドセットを頭に着けると、複数のカメラが周りの環境をデータ

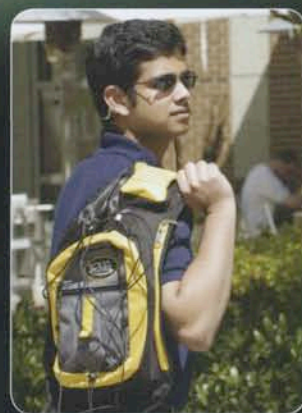
ベース化し始める。データベースは三次元モデルなどの画像ではなく、物のエッジや段差などの特徴を拾い上げるもので、これによって天井、ドア、障害物などの感知が可能になる。例えば、ユーザーが廊下を歩いていけば、近くのドアやその先の曲がり角などの遠近を音信号が知らせる。それぞれの物や特徴に対応する音が定められていて、ユーザーがその音信号を頼りにして環境の中をナビゲートしていくことになる。

言語ではなく音信号を選んだ理由を、「言語チャンネルを邪魔したくなかったから」とウォーカーは説明する。情報を音に変換する「ソニフィケーション（可聴化）」は、視覚に偏重している現在の情報ナビゲーションに新しい可能性を開くものとして、注目されている概念だ。

ウォーカーが在籍するソニフィケーションラボは、実は心理学部の所属。ロボットのための位置情報技術を開発していたフランク・デラートと出会ったことで、SWANが生まれた。今後は外部環境での位

置情報技術と音信号を改良させていきたいとふたりは語る。🔊

コンピュータが周りの環境から特徴を拾い出して音で伝える。  
The computer detects the properties of wearer's surroundings and communicates them in sound.





Sensing the surrounding environment with sound  
—System for Wearable Audio Navigation (SWAN)

SWAN (System for Wearable Audio Navigation) is a research project experimenting with methods of sensing the environment with sounds instead of vision. SWAN can provide information about obstacles in the immediate environment to the visually challenged or people working in areas with bad visibility, such as firefighters in a smoke-filled building.

SWAN comprises a headset and various compact hardware worn by a user. The headset contains cameras, earphones, and a GPS device, and the hardware carries software that analyzes the surrounding environment and the direction the user is facing, and converts information on obstacles and other important elements into 3-D audio signals for transmission. There are two basic approaches in sensing the environment: putting the system on the environment side or on the user side. SWAN takes the latter approach. Bruce Walker, who leads the SWAN project, explains that they are aiming for a system that can also be used in unfamiliar or unknown external environments.

# Bruce Walker

Assistant Professor in the School of Psychology,  
Sonification Lab

&

# Frank Dellaert

Assistant Professor in the College of Computing

When the user wears the headset, several cameras start compiling a database of the surrounding environment. The database does not comprise images of 3-D models but readings of characteristics such as the edges of objects and differences in floor elevation (such as steps). This allows detection of such physical features as the ceiling, doors and obstacles. If the user walks down a hallway, for example, she will receive information in the form of audio signals concerning the distances to such objects as the nearest door or whether there is a corner ahead. Sounds corresponding to different objects and characteristics are pre-assigned, and the user navigates through the environment relying on these audio signals.

Walker explains the reason why he did not use language instead of audio signals saying, "I didn't want to distract the language channel." Sonification that converts information into sound is a concept that is gaining attention as a new possibility in today's information navigation.

The Sonification Lab to which Walker belongs is actually a part of the School of Psychology. SWAN was born when he met with Frank Dellaert who was developing localization information technology for robots. Walker and Dellaert say they want to improve localization information technology and audio signals in external environments in the future. 🎧



イヤホンは骨伝導技術を用いたものもある。  
Some earphones utilize bone conduction technology.



ヘッドマウントはさまざまなタイプを開発中。  
Various types of headsets are under development.

