

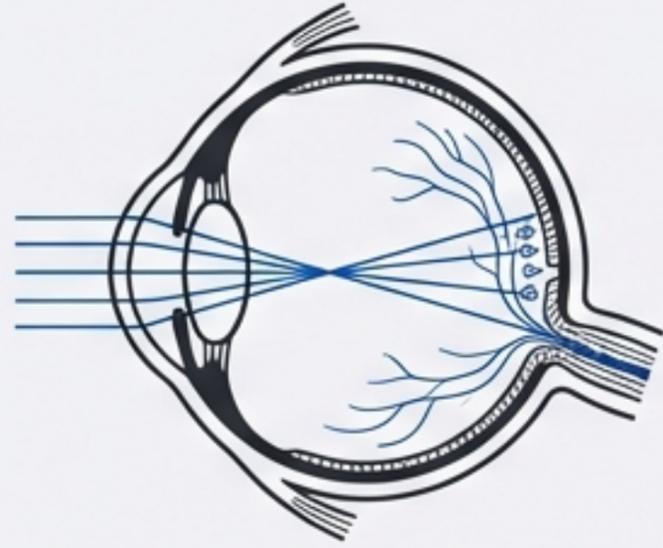


# 時間の長さは「音」で測るのが正解か？

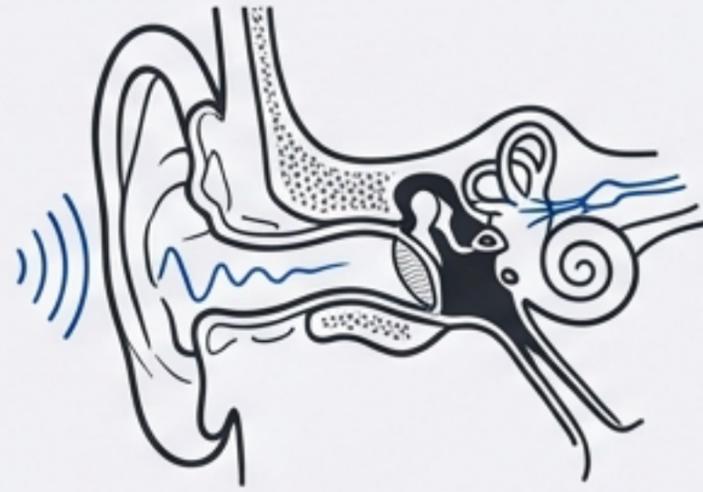
聴覚による時間知覚の科学的考察 — 認知科学・神経科学レポート（2026年2月7日）

本資料は、人間が時間をどのように感じているかという問いに対し、物理学、心理学、最新の脳科学の知見を用いて、「聴覚」の役割を解き明かすものである。

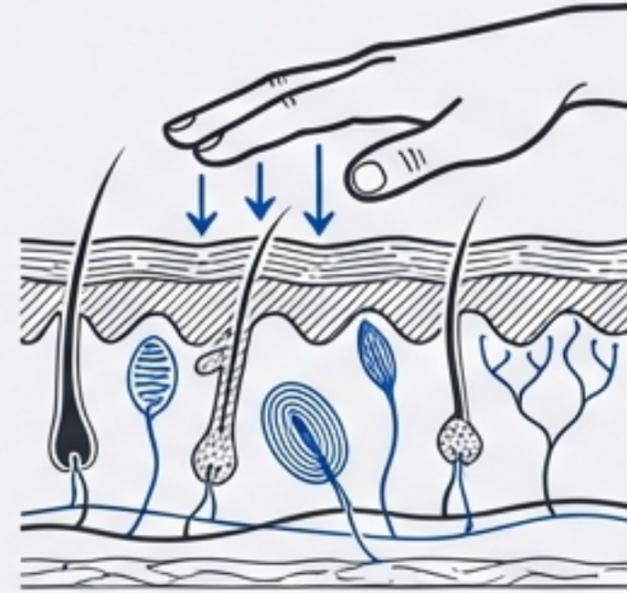
# 人体最大のミステリー： 我々には「時間受容器」が存在しない



VISION



AUDITORY



SOMATOSENSORY



TIME PERCEPTION

## 感覚の不在

光や音と異なり、「時間」という物理量を直接受け取る受容器は人体に存在しない。

## 脳による再構成

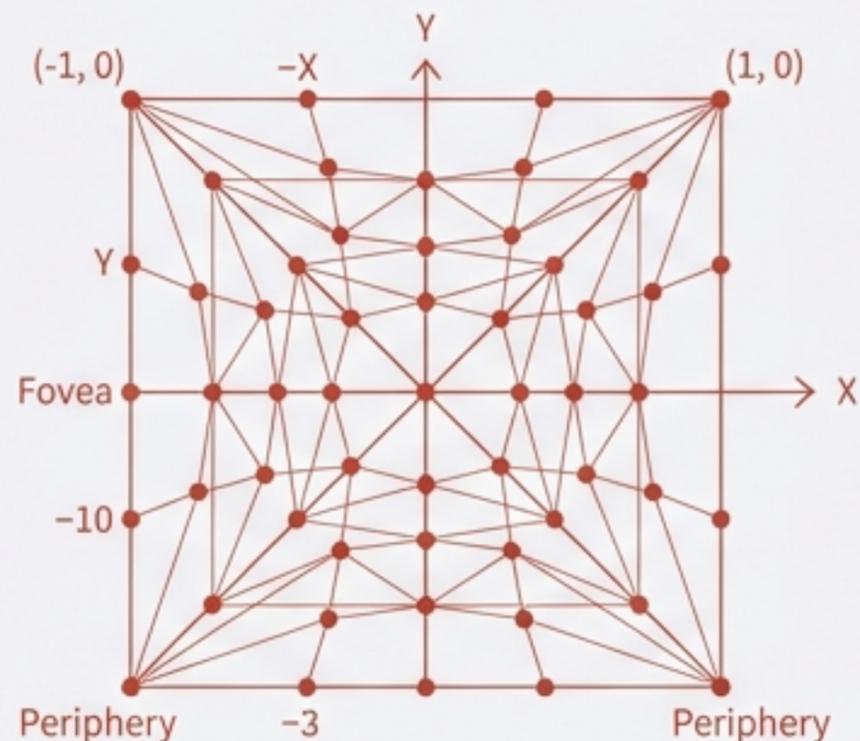
それでも我々が時間の経過を明確に感じるのは、脳が視覚、聴覚、体性感覚などの情報を統合し、主観的な体験として時間を「再構成」しているからである。

## 中心的な役割

この再構成プロセスにおいて、特に重要な役割を果たしているのが「聴覚」である。なぜ脳は時間を測るために耳を選んだのか？

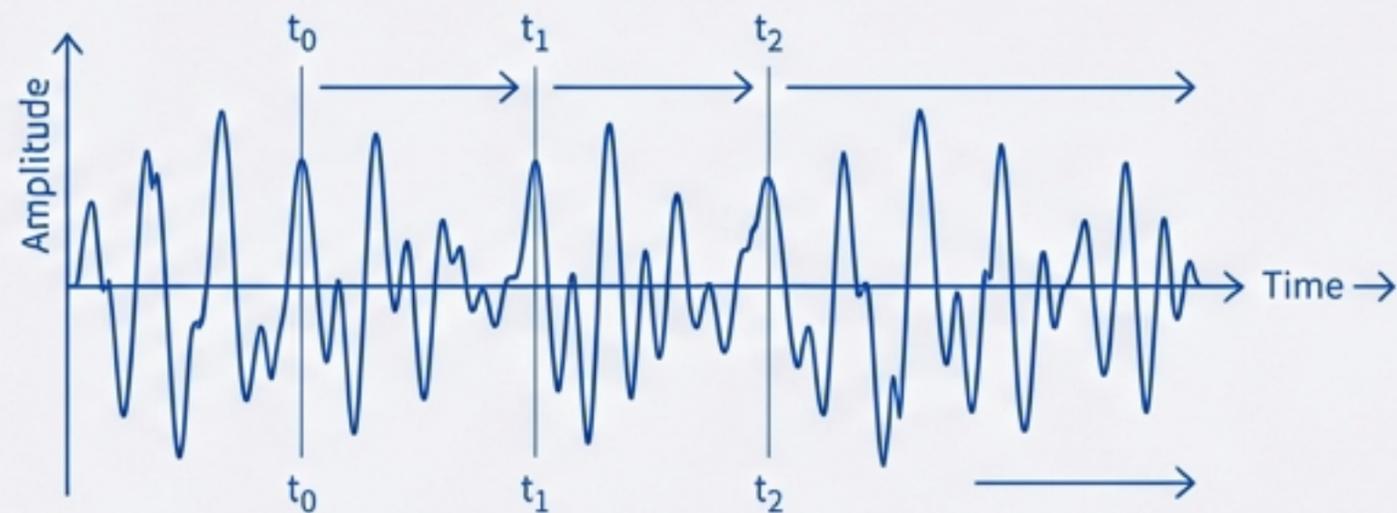
# 脳は感覚を使い分ける：視覚は「空間」、聴覚は「時間」

## VISION / SPATIAL



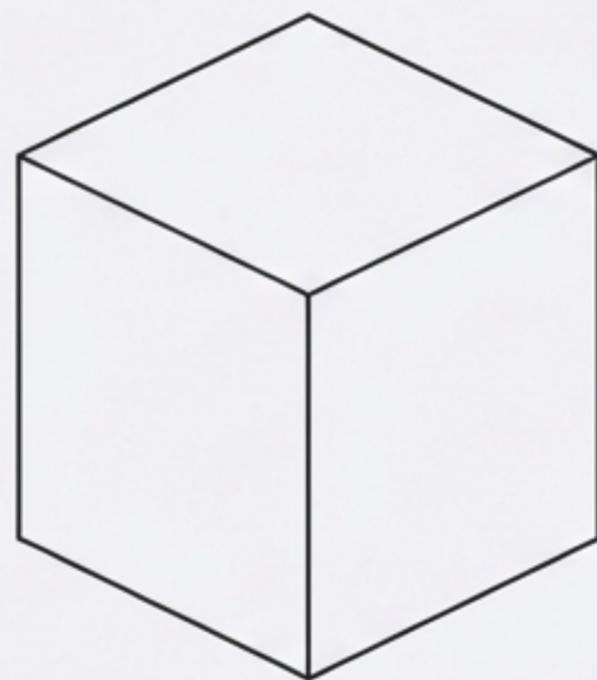
**モダリティ効果：**空間処理は視覚が優位。  
**視覚の特性：**網膜上の「空間的な位置情報」として入力されるため、空間把握に特化している。

## AUDITORY / TEMPORAL



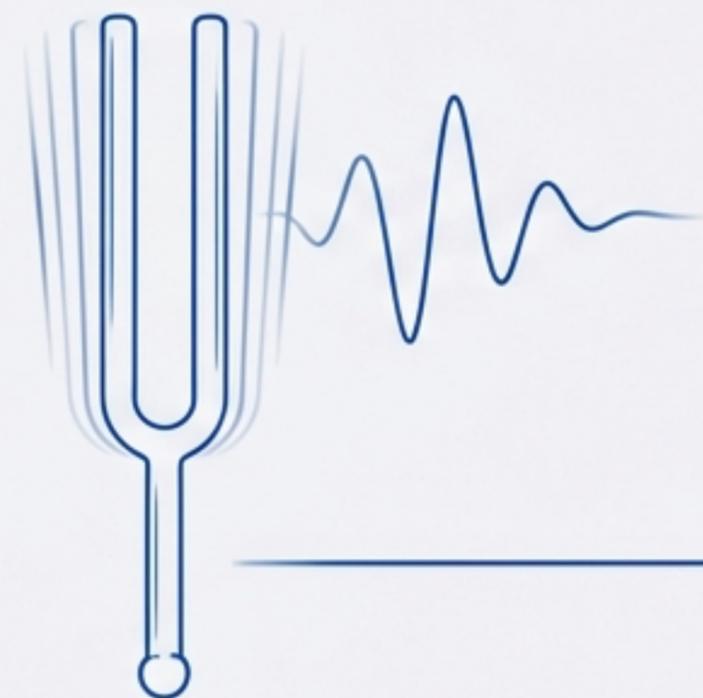
**モダリティ効果：**時間処理は聴覚が優位。  
**聴覚の特性：**鼓膜の振動という「時間的な変化」として入力される。音刺激は本質的に時間変化を伴うため、脳にとって聴覚情報は時間情報の宝庫である。

# 物理学的必然：音は「時間」なしには存在し得ない



OBJECT (Matter)

t = 0 (Time Paused)



SOUND (Event)

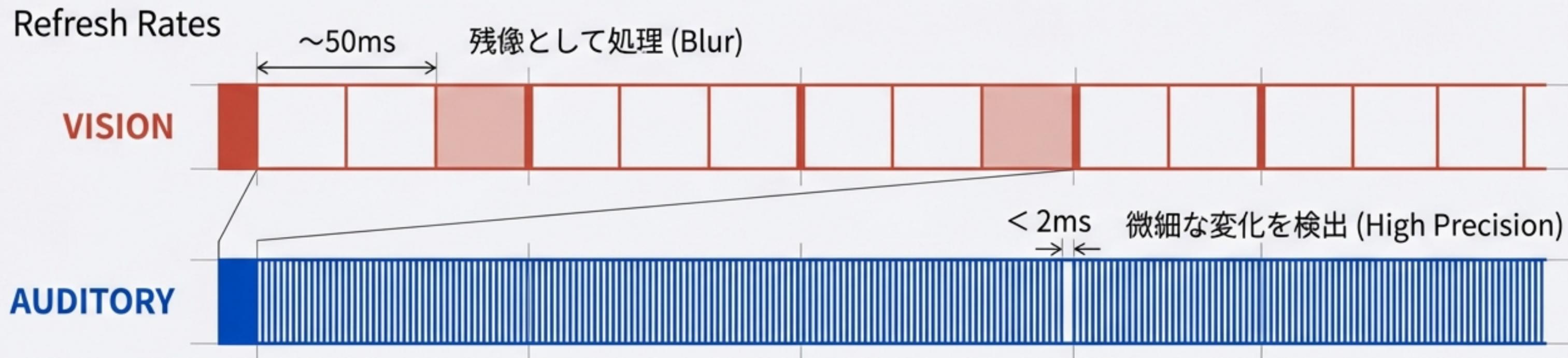
t = 0 (Time Paused)

**存在の条件**：物体は時間が止まっても空間に存在しうる。しかし、**音とは媒質の振動**であり、物理的定義そのものが**時間軸上の変化**を含んでいる。

**不可分な関係**：時間が止まれば、音は即座に消滅する。つまり、**音を知覚すること (Hear)** は、即ち**時間を知覚すること (Time Perception)** と同義である。

**言語と音楽**：言語の理解や音楽の聴取において微細な時間構造の解析が不可欠であることから、**聴覚と時間の密接な関係**が裏付けられる。

# スペック比較：聴覚の時間分解能は視覚を圧倒する



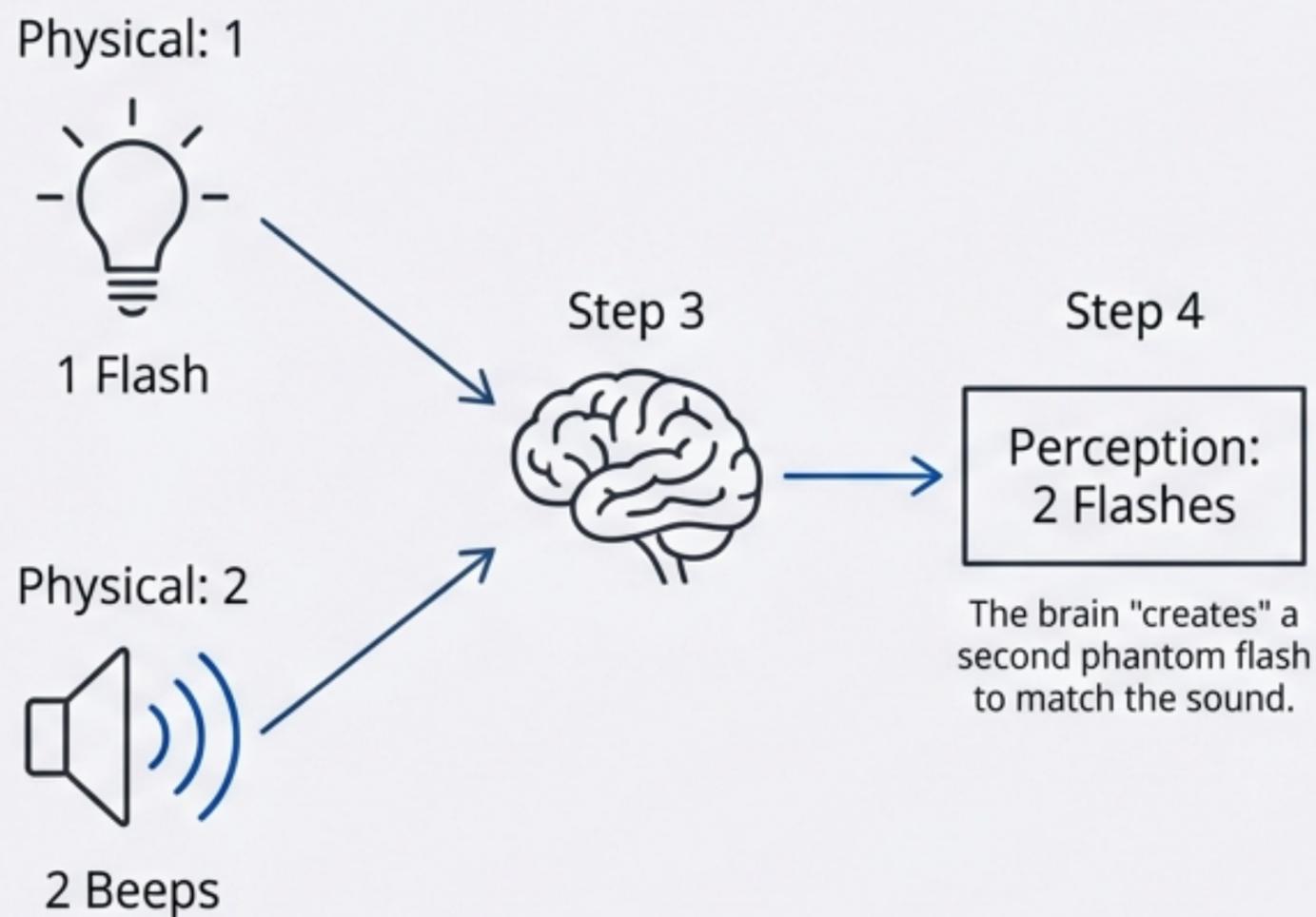
視覚の時間分解能：変化を検出するのに「数十ミリ秒」を要する。速すぎる変化は残像として処理される。

聴覚の時間分解能：「数ミリ秒単位（あるいはそれ以下）」の時間差を検出可能。

意味：聴覚は、微細なタイミングのズレ、音の立ち上がり・立ち下がりの持続時間を捉えるための超高解像度センサーとして機能している。

# 脳の裁定：目と耳が矛盾した時、脳は「音」を信じる

## Flash-Beep Illusion



多感覚統合の実験：視覚と聴覚の情報が競合する時、脳はどちらを正解とするか？

研究結果（National Geographic）：フラッシュ（視覚）の回数とビープ音（聴覚）の回数が矛盾する場合、知覚される回数は「音の回数」に引きずられる傾向がある。

信頼性の証明：時間的な情報を判断する際、脳は視覚情報よりも聴覚情報を優先して信頼している証拠である。

# 心理学から脳科学へ：ブラックボックスを開く

心理学 / 現象論

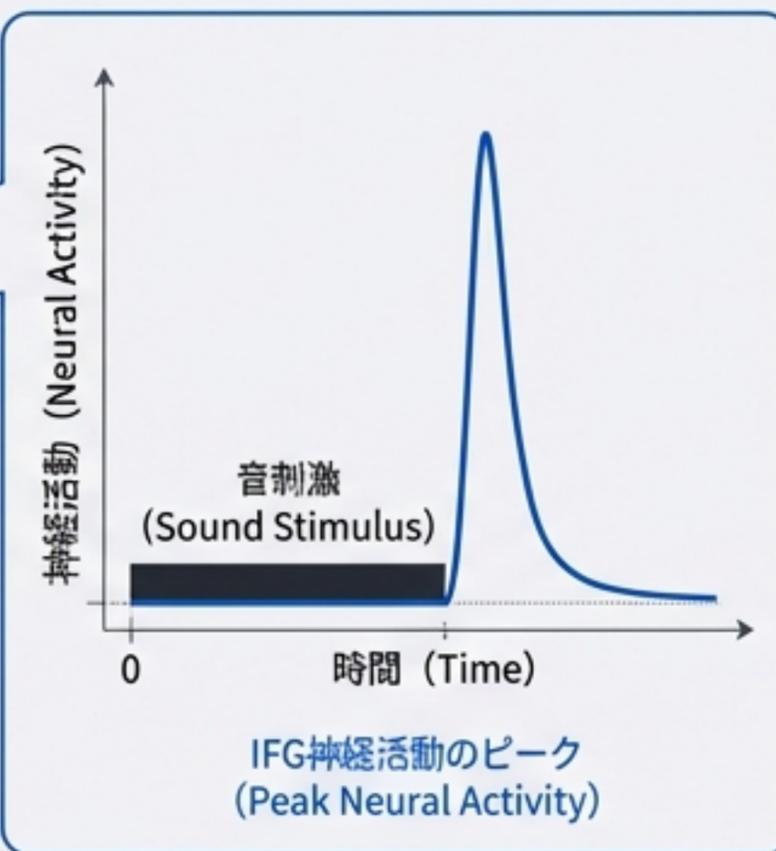
脳科学 / メカニズム



ここまでは現象論（出力結果）を見てきた。では、実際に脳の中（内部処理）では何が起きているのか？

九州大学および産業技術総合研究所（AIST）の最新研究により、聴覚が時間を処理する具体的なメカニズムが解明されつつある。現象の裏にある「**Whys（なぜ）**」に迫る。

# 九州大学の研究：右脳下前頭回（IFG）という「脳内の時計」

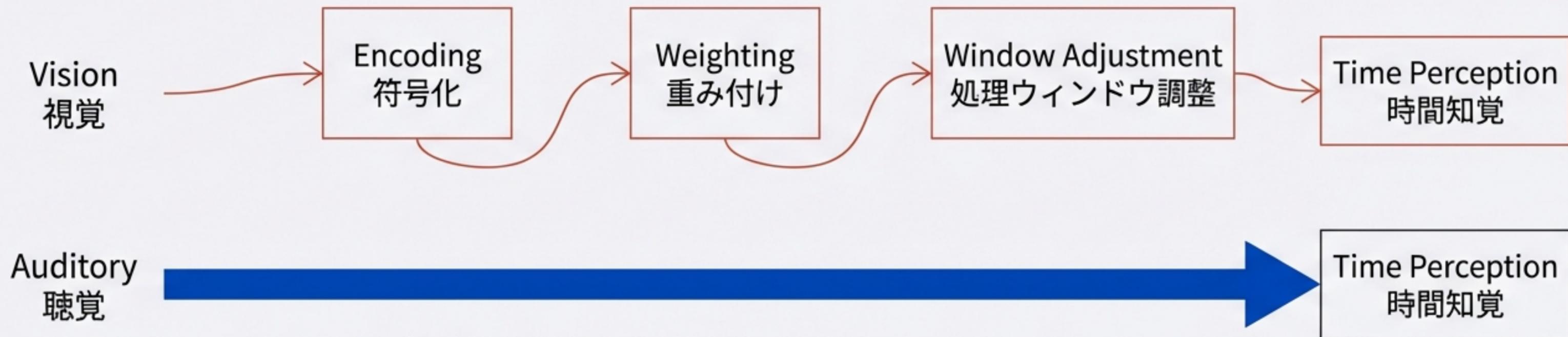


**発見された部位：**中島祥好教授らの研究により、時間知覚判断において「右半球の下前頭回 (IFG)」が重要な役割を果たしていることが判明した。

**作動タイミング：**音刺激が「終了した直後」にIFGの神経活動が高まる。

**解釈：**脳は音の入力を受動的に聞いているのではなく、音が終わった瞬間に能動的に時間を「測定(再構成)」していることが神経活動から裏付けられた。

# 産総研の研究：視覚と聴覚では「処理回路」そのものが違う



- **研究手法**：「心理学的逆相関法」を用いた解析（産業技術総合研究所と東京大学の共同研究）。
- **異なるメカニズム**：視覚的な時間判断と聴覚的な時間判断では、脳内で参照される時間情報の「処理ウィンドウ」や「重み付け」が異なることが示唆された。
- **直接的な符号化**：この違いは、聴覚系が視覚系よりも、より直接的に時間情報を符号化（エンコーディング）している可能性を支持している。

# 結論：聴覚こそが、短時間を測るための「定規」である

## 聴覚が支配的な領域 (Auditory Dominance)

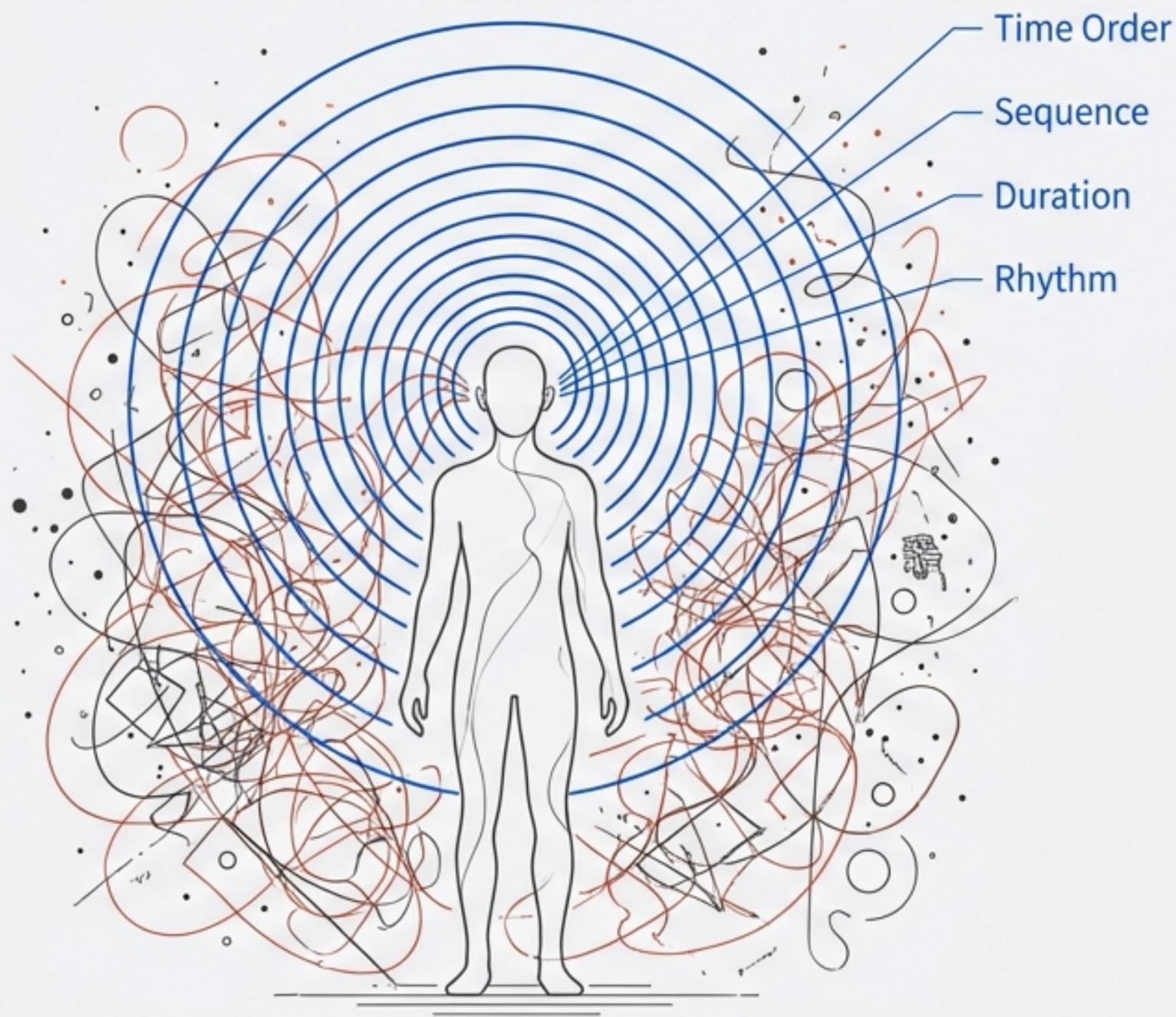
- 短時間の精密判断 (ms - sec)
- リズム・テンポの同期
- 順序判断 (Order)

## 視覚が適している領域 (Visual Dominance)

- 長期間の計測 (Min / Hour / Day)
- 空間移動との統合
- 記録と参照 (Calendars)

ミリ秒～数秒の世界（空虚時間など）では視覚より聴覚が正確な「定規」となる。一方で、分・時・日単位の長い時間を音だけで把握し続けるのは認知するため、視覚的な空間表現（時計盤やカレンダー）が必須となる。

# 最終考察：進化が選んだタイムキーパー



- **進化の適応**：人間の脳は進化の過程で、時間的な情報の処理を聴覚系にアウトソースするように適応したと考えられる。
- **信頼できる媒体**：高い時間分解能と、右脳IFGを中心としたネットワークにより、音は時間を測るための最も信頼性の高い媒体となっている。
- **今後の展望**：UIデザインや情報伝達において「時間を正確に伝えたいなら光より音」という原則は、科学的に理に適っている。しかし、より長い時間や空間認識においては、視覚との統合（クロスモーダル）が不可欠である。

# 参考文献

---

九州大学 (2017). 「脳の時計は右半球にある！時間知覚判断の注意と意思決定」

---

National Geographic (2017). 「第3回 ヒトの脳はどのように時間を知覚しているのか」

---

産業技術総合研究所 (2019). 「視覚と聴覚で異なる時間判断の仕組みの一端を解明」

---

千葉大学 / 関連研究: 認知科学・神経科学レポート (2026年2月7日作成 "file.pdf" 参照)