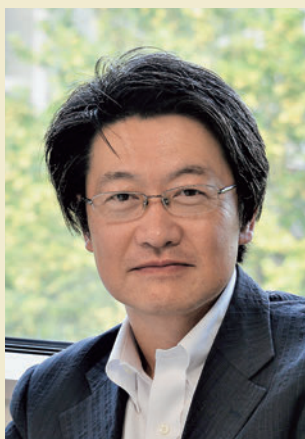




横澤 宏一

所属・職名 大学院保健科学研究院・健康科学分野・教授
略 歴 昭和 59 年 北海道大学理学部卒業
昭和 61 年 北海道大学大学院理学研究科修了
(株) 日立製作所に入社
平成 10 年 北海道大学大学院工学研究科
(社会人特別選抜) 修了・博士(工学)
平成 19 年 北海道大学医学部保健学科教授
(平成 20 年に保健科学研究院教授)

【脳機能計測、特に認知的脳情報やコミュニケーションに伴う脳機能の計測】

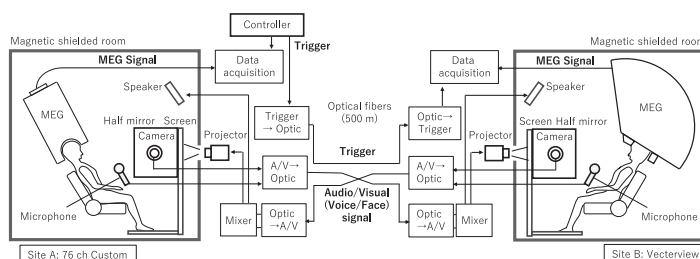
健康科学、予防医学の基盤技術として健康状態の定量化が望まれる。「ストレス」「快、不快」「予測」「注意」といった高次な認知的脳情報を計測し、定量化できれば、精神の健康状態の指標となり、精神疾患の初期診断や薬効の客観的評価につながる事が期待できる。また、記憶能力は疾患や加齢によって低下する。記憶過程に伴う脳活動を読み出すことができれば、同様に加齢や精神疾患の定量評価に有用である。

研究には脳機能が無侵襲で計測できる脳磁計(MEG)を主に用いている。脳磁計はミリ秒レベルの高い時間分解能を持つとともに、脳内の活動部位を推定できるので、信号処理の時間経過を追跡することができる。主に健康成人を対象として、特徴的な画像(視覚刺激)や音声(聴覚刺激)を与えて外因性、内因性の脳活動を誘起したり、短期記憶課題を行わせたりして、脳が発生する信号(磁場)を計測したり、その源となる活動部位を推定したりしている。

大学に移籍するまでは主に生体計測用センサ(超伝導、半導体、圧電体)や計測システムの研究開発を行ってきた。大学移籍後は、情動(快・不快)やその予測、短期記憶、音楽認知などに伴う脳活動の研究で成果を得ている。近年、学内にある2台のMEGを光ファイバーで接続し、2人が自然にコミュニケーションしている時の脳活動を同時記録できるようになった。コミュニケーションは人間社会の基盤であり、広汎な脳機能が関わっていると考えられる。このMEGハイパースキャニングシステムを用いて、非言語(ジェスチャー)、言語(交互発話)、音楽などによるコミュニケーションの研究を行っ

ている。

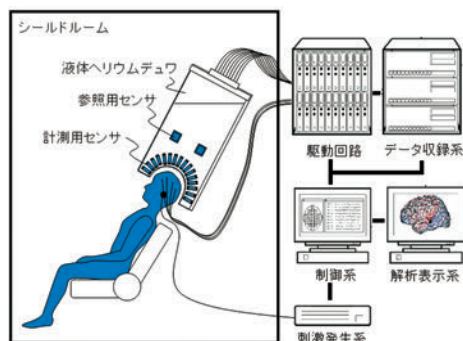
(<https://yokosawa.hs-hokudai.jp/>)



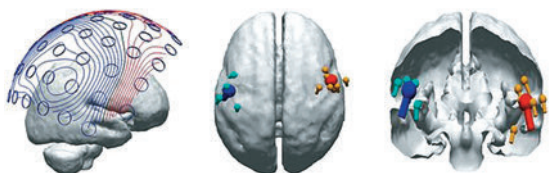
MEG ハイパースキャニングシステムの概念図

【過去5年間(2021～2026)の業績】

- 1) R. Hari, A. Puce (著), 天野薫, 上原弦, 川島朋也, 中川誠司, 入戸野宏, 眞溪歩, 柳澤琢史, 湯本真人, 横澤宏一(監訳): MEG・EEG入門—脳磁図と脳波の原理から解析・解釈まで— 朝倉書店 2026.
- 2) Watanabe H, Onishi Y, Shimojo A, Yokosawa K: Alpha rhythm modulations associated with reaction times during simulated autonomous driving. *Adv Biomed Eng* **15**: 104-111, 2026.
- 3) Itabashi R, Watanabe H, Ushijima Y, Shimojo A, Sakai H, Ueda Y, Ochi N, Yokosawa K: Signal source estimation by magnetoencephalography with optically pumped magnetometers. *Adv Biomed Eng* **15**: 142-151, 2026.
- 4) Ushijima Y, Watanabe H, Itabashi R, Shimojo A, Sakai H, Ueda Y, Ochi N, Saito T, Yokosawa K: Construction of a magnetoencephalographic hyperscanning system connecting an optically pumped magnetometer and superconducting quantum interference device for recording brain activity during real-time communication. *Adv Biomed Eng* **15**: 152-159, 2026.
- 5) Anada R, Watanabe H, Shimojo A, Shiraishi H, Yokosawa K: Brain activity supporting alternating speech for semantic words: simultaneous magnetoencephalographic recording. *Cereb Cortex* **34**: bhae031, 2024.
- 6) Yokosawa K, Anada R, Nomura M, Takase R, Boasen J: Broad alpha-rhythm enhancement and its convergence during sequential memory task. *Adv Biomed Eng* **12**: 236-243, 2023.
- 7) Onishi H, Yokosawa K: Differential working memory function between phonological and visuospatial strategies: a magnetoencephalography study using a same visual task. *Front Hum Neurosci* **17**: 1218437, 2023.
- 8) Watanabe H, Shimojo A, Yagyu K, Sonehara T, Takano K, Boasen J, Shiraishi H, Yokosawa K, Saito T: Construction of a fiber-optically connected MEG hyperscanning system for recording brain activity during real-time communication. *PloS One* **17**: e0270090, 2022.
- 9) Yoneta N, Watanabe H, Shimojo A, Takano K, Saito T, Yagyu K, Shiraishi H, Yokosawa K, Boasen J: Magnetoencephalography hyperscanning evidence of differing cognitive strategies due to social role during auditory communication. *Front Neurosci* **16**: 790057, 2022.



脳磁計(MEG)の構成



音を聞かせた時の信号(脳磁場)分布と脳活動部位の推定の例