

手作業時の手指運動計測を想定したモーショキャプチャシステム

大崎祐太郎, 栢修一郎, 藪上信*, 金高弘恭, 石山和志
(東北大学, *東北学院大学)

Motion capture system for tracking finger motion of hand work

Y. Osaki, S. Hashi, S. Yabukami*, H. Kanetaka, K. Ishiyama
(Tohoku Univ., *Tohoku-Gakuin Univ.)

1. はじめに

近年, 技能継承等の目的で手作業時の手指の正確な運動計測への要望が高まっている. そのような用途において, 我々が開発してきたワイヤレスの LC 共振型磁気マーカを用いるモーショキャプチャシステム⁽¹⁾は磁気式の特徴である測定対象に隠れが生じても検出が可能に加え, 小型軽量のワイヤレス磁気マーカを用いるにも関わらず, 数 mm 以下の精度を有することから有力な候補の 1 つであると考えられる. 手指の運動を計測するにあたり, 最低でも 300~400mm 四方の空間を確保する必要がある. 本研究では, 手指運動計測用のシステム開発のための検討を行っており, その経過を報告する.

2. 実験方法

Fig. 1 はモーショキャプチャシステムを模式的に表したものである. このシステムは励磁コイル, 検出コイルアレイ, LC 共振型磁気マーカから構成される. マーカは $\phi 3 \times 15\text{mm}$ の Ni-Zn フェライトに $\phi 0.1\text{mm}$ の銅線を 500 回巻いたコイルにチップコンデンサを直列に接続しており, 共振周波数は 116.7kHz である. マーカの質量は 1g 程度であり, 指に装着した際に運動に影響を及ぼすことは殆どないと考えられる. 上述した 300mm 四方程度の範囲の検出を行うため, 各検出コイルは 60mm 間隔で 6×6 の 36 個の配置とし, 検出コイルアレイと励磁コイルの間隔を 425mm とすることで検出空間を確保した. 励磁コイルには任意波形発生器で生成した励磁波形を増幅して印加し, 各検出コイルの誘起電圧は電圧分解能 20bit のデジタイザで測定した. マーカから発せられる磁界をダイポール磁界と近似し, 各検出コイルでの誘起電圧を用いて逆問題の計算を解くことでマーカの位置の算出を行った.

3. 実験結果

$-140 \leq x \leq 140$ (20mm 間隔), $50 \leq y \leq 200$ (10mm 間隔)の x-y 平面内で, 各マーカの設置位置で測定を 10 回行った. Fig. 2 に測定された位置の結果を示す. 測定した全ての位置において, 実際にマーカを設置した位置とのずれが 5mm 未満, 測定された 10 回の位置の標準偏差が 0.5mm 未満であった.

今回測定を行った範囲は手の動きを検出するのに最低限必要な空間であり, 今後, 更なる検出可能空間の拡張や検出精度の向上が必要である.

参考文献

- 1) 藪上, 栢, 徳永, 河野, 荒井, 岡崎, 日本応用磁気学会誌, **28**, 877 (2004)

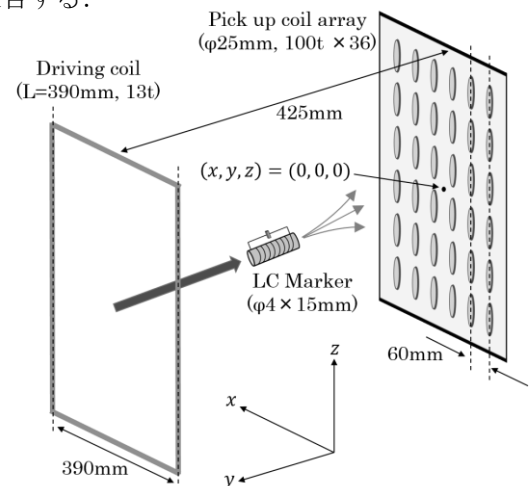


Fig. 1. A diagram of motion capture system

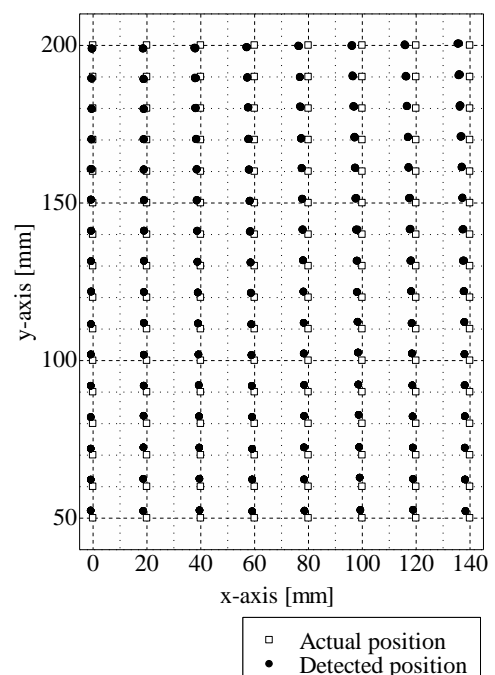


Fig. 2. Detected position in x-y plane