

神経工学：ヨーロッパとアメリカの動向

New Trend in Europe and USA: NeuroEngineering

木竜 徹

新潟大学自然科学系 (大学院自然科学研究科)

Tohru Kiryu

Graduate School of Science and Technology, Niigata University

1. ISEK2006 での話題

1.1 はじめに

ISEK2006 はトリノ工科大学の R. Merletti を大会長に、イタリアの古都、トリノで6月28日~7月1日の間、開催された。おりしも、サッカーのワールドカップがドイツで開催され、決勝リーグの時期にあたっていた。そういえば、最初にトリノを訪問したときも2002年のワールドカップの頃であった。

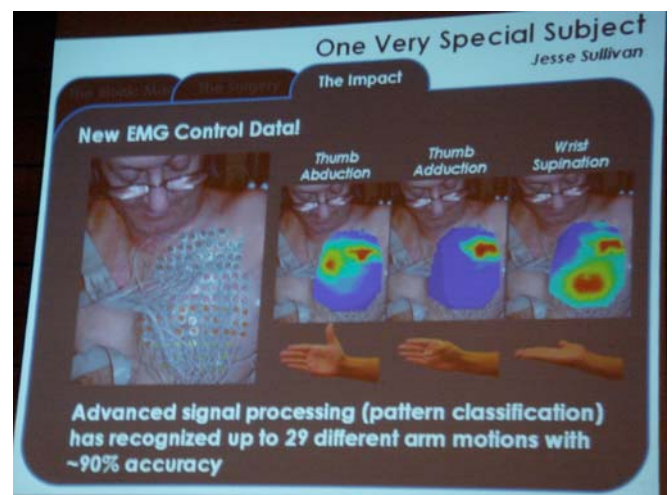
今回の ISEK は”From Research to Practice”をテーマに、Lingotto Center で開催された。この建物はむかし自動車工場であったものをショッピングモールとホテルや会議場に改装したもので、横長の大きな建物である。なお、今年のヨーロッパの夏は異常に暑く、日本からの参加者は学会会場から離れたところからバス等で参加している人も多かったので、結構大変であった。ちなみに、懇親会のあった日にイタリアの試合があり、また、なぜかタクシーがストライキに入ってしまった。これは、懇親会の会場 (自動車博物館) からホテルへ戻る交通手段がバスしかない事を意味する。その結果、真夜中の終バスに何とか乗ってホテルに帰った訳だが、その日のイタリアの勝利で路上にはクラクションや国旗を掲げて若者が騒いでいた。

1.2 注目の話題

ISEK の前に Workshop が開催された。内容は以下の通りである：W1. Respiratory muscles: an interesting approach to pulmonary diseases ; W2. EMG and exercise physiology ; W3. Wearable/Ambulatory Technology and its applications ; W4. Decomposition of the EMG signal ; W5. Information extraction from surface EMG ; W6. Sensory-motor interaction and muscle pain. 私は W3 に参加したが、メーカーからの発表もあり、関心の高いテーマで共通の基礎知識、情報共有による底上げの機能を十分果たしていたようである。

さて、ISEK の本会議は次のトラックが設定された：T01. EMG modeling ; T02. EMG signal processing ; T03. Incontinence

and pelvic floor EMG ; T04. Gait and movement analysis ; T05. Movement disorders ; T06. Multichannel EMG and electrode arrays ; T07. Motor control ; T08. Mechanomyogram ; T09. Motor units ; T10. Muscle fatigue ; T11. Neurophysiology ; T12. Physical Medicine and Rehabilitation ; T13. Posture ; T14. Rehabilitation engineering ; T15. Sensor and wearable/ambulatory technology and applications ; T16. Spasticity ; T17. Sports, elderly and space medicine and human performance ; T18. Technology transfer ; T19. Virtual and augmented reality in rehabilitation ; T20. Applications in ergonomics



ISEK2006, Basmajian Lecture, “Myoelectric control for powered prostheses: signal processing and applications”でのスライドを撮影

これまでの運動生理学の分野以外に、仮想現実感や拡張現実感の技術のリハビリテーションへの応用など、神経工学的な新たな動きがみられた。キーノートは Michael Zwarts, Clinical applications of surface EMG; Paul Enck, EMG of the pelvic floor muscles; Winfried Mayr, Novel emerging applications in Functional Electrical Stimulation; Francesco Felici, Neuromuscular responses to exercise investigated through EMG; Moshe Solomonow, The role of ligaments in motor control, そして、Basmajian Lecture として、Phil Parker による”Myoelectric

control for powered prostheses: signal processing and applications”があった。特に, Basmajian Lecture は日本でも「サイボーグ技術が人類を変える」で紹介されたジェシー・サリバンさんの電動義手が登場し, 胸部に再移植した神経からマトリックス電極で電位分布パターンを計測し, 動作に合わせた分類を行っている様子の解説があった。まさに, 筋電図を用いた究極の Brain Machine Interface へと研究は展開しつつある。次回の ISEK2008 はナイアガラで6月末に開催される (Niagara Falls, Ontario, Canada on June 18-21, 2008: <http://www.isek2008.ca/default.asp>)。テーマは Muscles in Motion: Moving Research into Clinical Practice である。

2. IEEE EMBS2006 での話題

2.1 はじめに

今年の8月29日〜9月4日にわたって開催された IEEE EMBS 年次大会は, New York での開催となった。会場は Times Square にある Marriott Marquis である。会期中に, 近くを台風が通過する日があったり, 思ったほど暑くなかったりで, 結構, こちらも天候に恵まれなかった。そのおかげで, 研究発表を聞く事ができた。ただ, 話題が多すぎて, ダブルブッキングになっている事も多く, すべての情報を得られなかったのは残念であった。したがって, 内容の把握は CD 論文集に頼っている。久しぶりのニューヨークでは地下鉄に乗って World Trade Center 跡地まで出かけたり, Columbia 大学の見学ツアーに参加したりで, 結構疲れた。

この国際会議の後に, Boston の NeuroMuscular Research Center を訪問した。ちょうど, 新学期が始まったばかりで, まだ学生はいなかったが, Prof. De Luca に会う事ができた。最近の話題等では, NIH からのグラント (すでに認められていたものも含め) が大幅に削減されて, その手当が大変であった事など話がつきなかった。その後, NMRC のスタッフを前にした Lecture を行う機会を得て, 最近の Wearable Unit とその自転車負荷制御への応用を発表したが, 相変わらず, 筋活動の解析となると鋭いところをつかれてきた。さすがに, De Luca である。

2.3 注目の話題

国際会議は例年の通りであるが, Robotics や仮想現実感技術の医工学への展開が数多く発表された。この国際会議でも, 事前のワークショップとして The Impact of Technology on Stroke Rehabilitation が開催され, Brain-computer interfaces for stroke rehabilitation; Monitoring patients using wearable

technology; Upper-extremity motor retraining via robotics; Virtual reality and stroke rehabilitation などの最新の話題が提供されていた。Robotics で気になったのは, 免荷式歩行トレーニング支援として Lokomat の報告が結構あった事である。ただ, 従来の方法との比較に留まっているものが多かった。



Figure 2. Active tracking markers placed on the Lokomat and custom marker clusters.

28th Conference IEEE EMBS, N. Neckel, W. Wisman, J. Hidler: Limb Alignment and Kinematics Inside a Lokomat Robotic Orthosis より引用

3. まとめ

新たな技術が導入されようとしている。その目指すところはサイボーグ技術かもしれない。こうなると共同研究でしかできない研究テーマになってくる。ヨーロッパは国をまたいだプロジェクトが進行しており, アメリカは企業との共同研究で新たな技術開発が進んでいる。我が国でも, 何らかのテーマをすえて共同研究を進め, この分野に貢献できることを願っている。

参考資料

- [1] Bionic arm に関しては Rehabilitation Institute of Chicago のサイトに紹介されている <http://www.ric.org/>.
- [2] Lokomat に関しては, 開発元のサイトを参照: <http://www.hocoma.ch/>, あるいは, 国立心身障害者リハビリテーションセンターの導入に至る報告: http://www.rehab.go.jp/rehanews/japanese/No267/4_story.html を参照のこと。