

国際宇宙ステーションで行われる運動

重力が無いので大がかりな装置で重力に代わる運動負荷を身体に与える

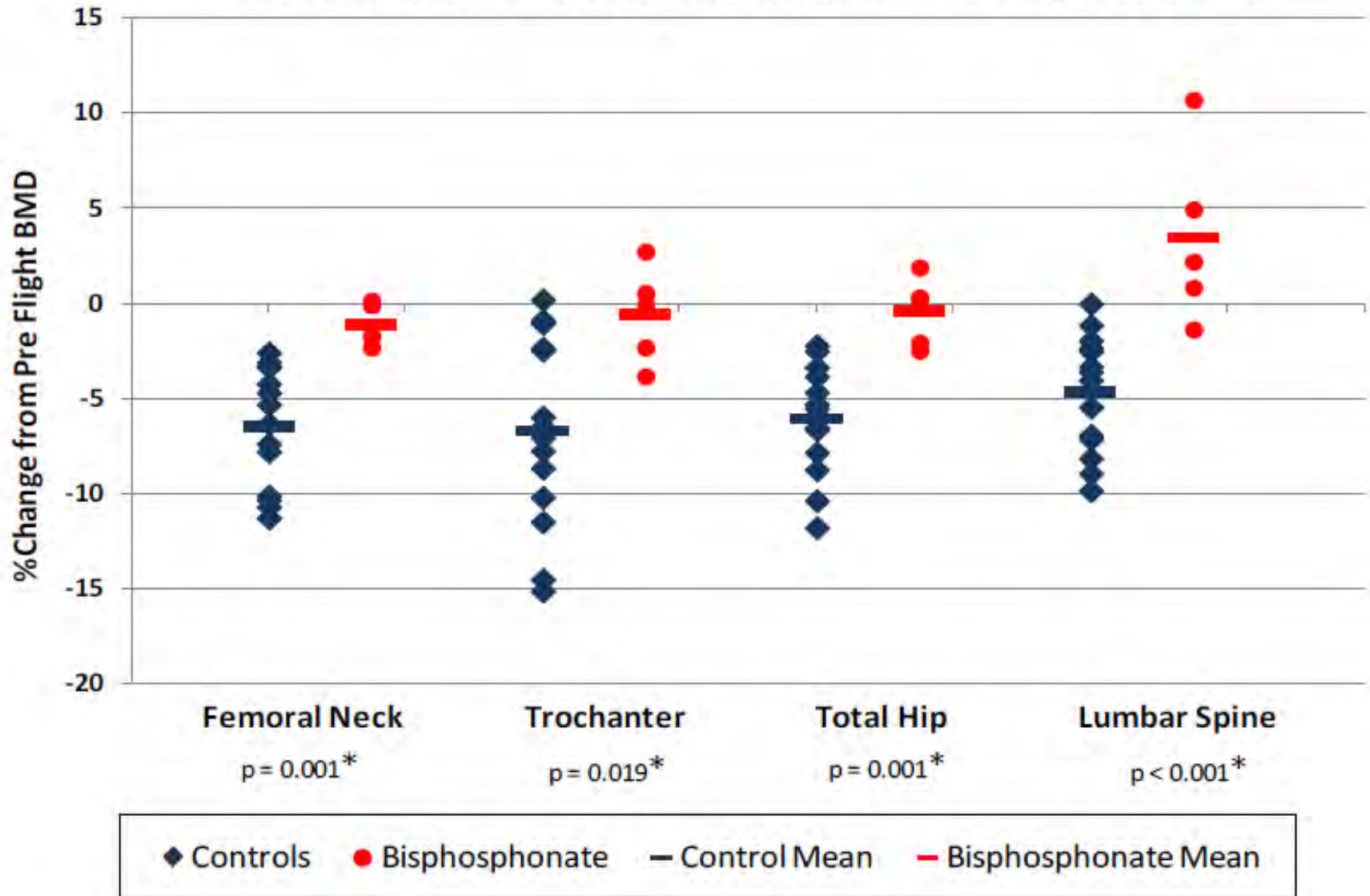


ARED (Advanced Resistive Exercise Device)



Courtesy NASA

%Change in DXA BMD (g/cm²) ISS Controls (n = 14) vs. Bisphosphonate Subjects (n = 5)



* p value statistically significant when Holm correction for multiple comparisons is applied

ES on Forearm and Hand

■ paired positions for stimulation

□ dorsiflexion

- **ch1** ECRV-ECRL-ED / EPB-EPL-ED2

□ palmar flexion

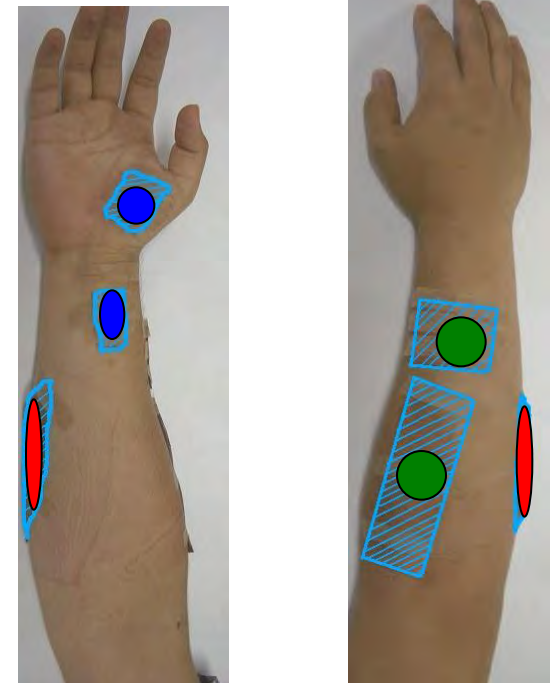
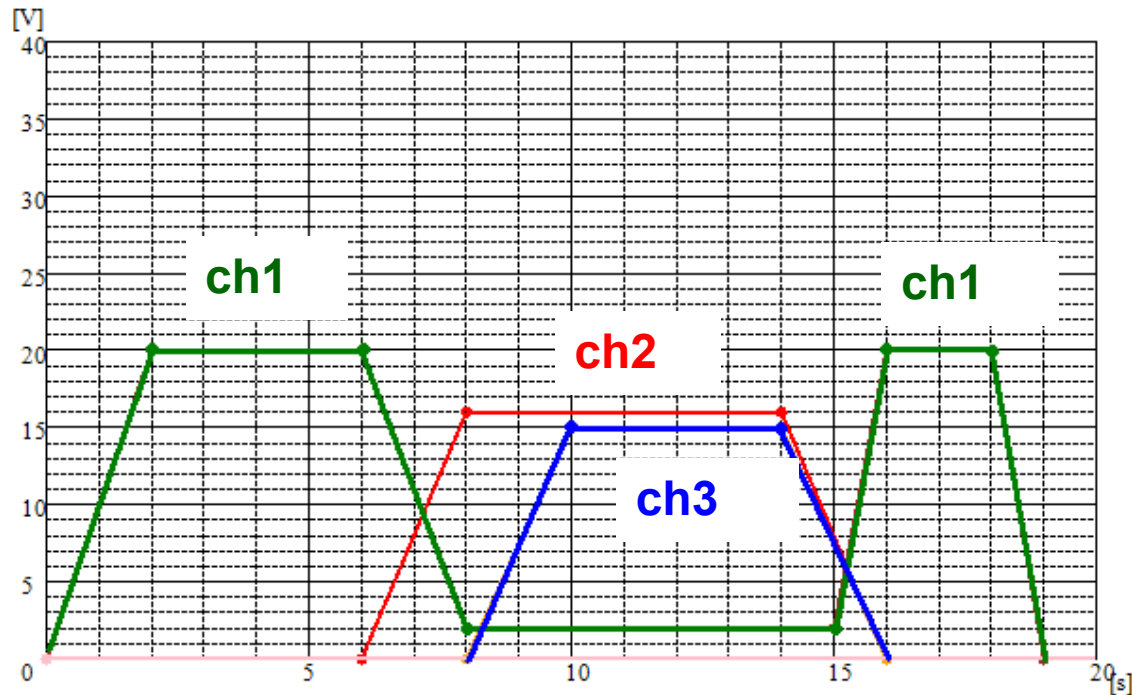
- **ch2** FDS / FDP

□ thumb flexion

- **ch3** thenar muscles / FPL

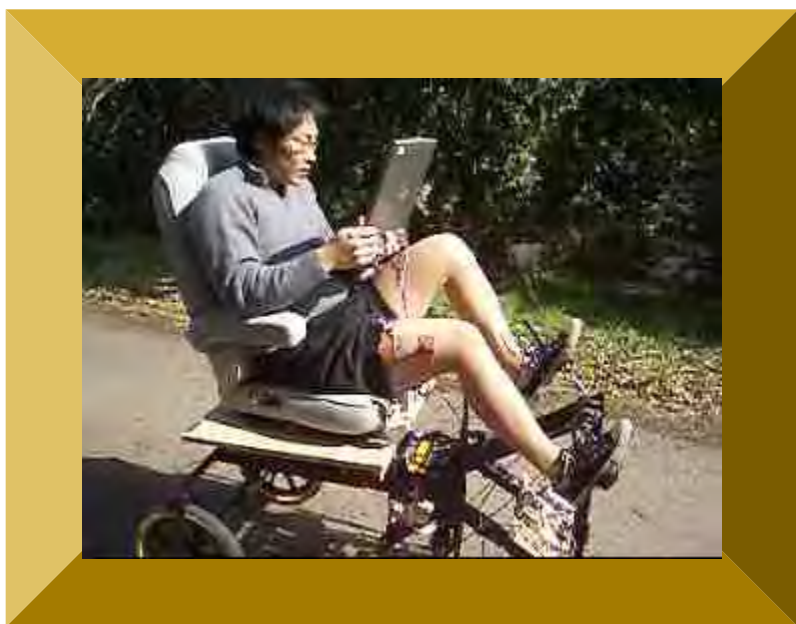


■ stimulation patterns



装置作製:九州工業大学

FES下肢駆動車いす FES・TESエルゴメータ



車いす



エルゴメータ

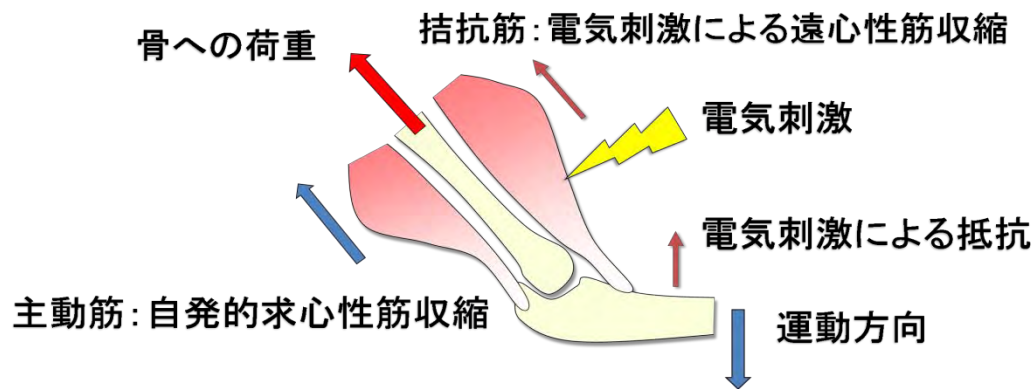
装置作製:九州工業大学

ハイブリッドトレーニング

Hybrid training system: HTS

電気刺激・自発筋収縮の混合運動＝ハイブリッドトレーニング
既存の電気刺激とは逆の発想で電気刺激による筋収縮を運動抵抗

コンパクトな装置で重力に代わる運動抵抗を自身の体内で作製する



装置作製: 九州工業大学

日本宇宙フォーラム公募地上研究

2002～2003 萌芽研究

2005～2007 次期宇宙利用研究

久留米大学 九州工業大学 共同研究

仮説

宇宙と臨床の運動器廃用

共通点が多い

両者の研究の同時進行が可能

Hybrid Training System HTS



宇宙実験に関連し権利化した特許

出願人	発明の名称	出願国	登録日
久留米大学	筋力増強器	日本	2000/01/28
久留米大学	Apparatus for strengthening muscles	米国	2002/09/24
久留米大学	バーチャル映像利用筋力増強器	日本	2011/10/14
久留米大学 九州工業大学 JSF、JAXA ゴールドウィン 積水化成	電氣的筋肉刺激用装具	日本	2012/11/2
久留米大学 九州工業大学 JSF、JAXA ゴールドウィン 積水化成	電氣的筋肉刺激用装具	韓国	2012/03/29

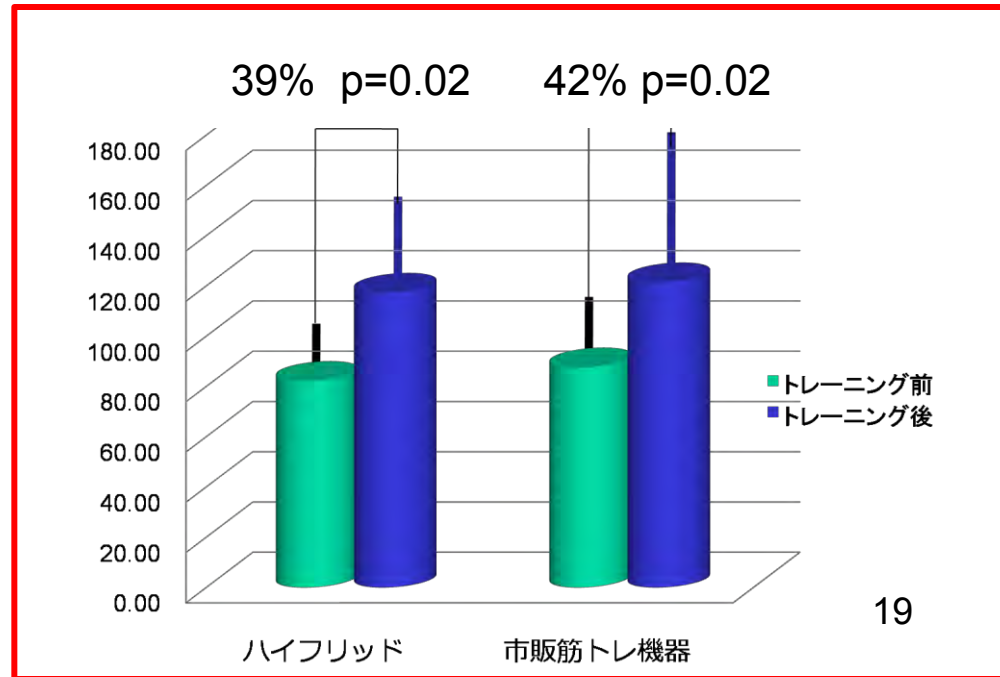
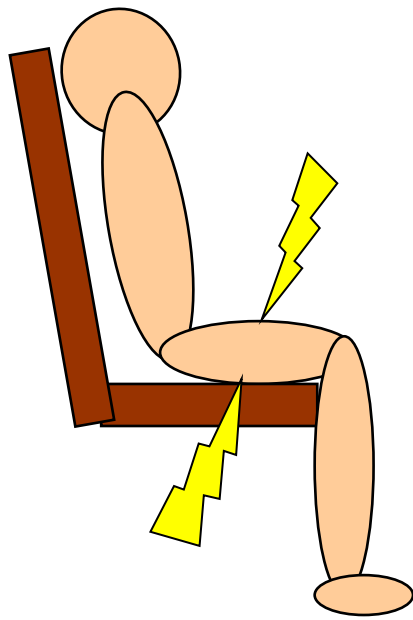
高齢者での週2回, 3か月間 膝屈伸トレーニングの膝伸展筋力



対象: 60歳以上の健常高齢者 平均年齢 66.7歳
18名(男性4名, 女性14名)

- ・ハイブリッド群9名(男性2名, 女性7名)
 - ・市販マシン群 9名(男性2名, 女性7名)
- 週2回, 1回20分間, 12週

高齢者に効果があった



人工膝関節術後早期患者での臨床実験

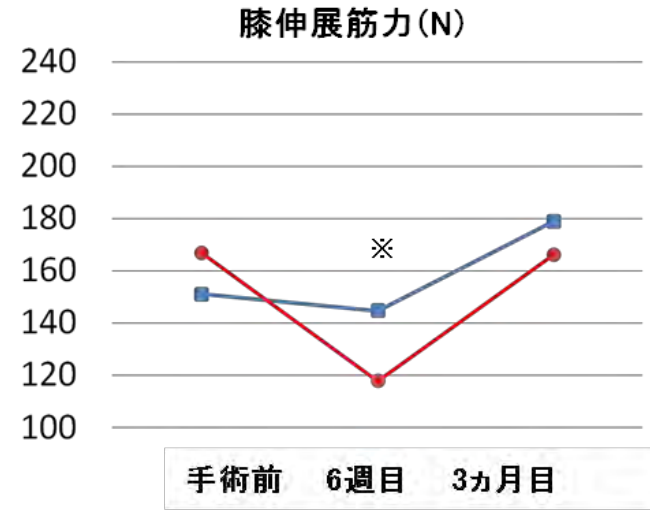


手術前後の身体機能評価及びQOL評価

		Pre	6wk
10m歩行	Hybrid	12.9 ± 5.5	10.3 ± 1.9 ※※
	Control	15.7 ± 5.7	12.7 ± 6.6 ※※
TUG	Hybrid	14.8 ± 10.9	11.0 ± 2.2 ※※
	Control	15.4 ± 6.8	13.9 ± 4.8
SCT	Hybrid	18.4 ± 5.3	16.3 ± 4.3
	Control	19.1 ± 9.5	19.5 ± 4.3
JKOM	Hybrid	78.9 ± 19.5	70.9 ± 14.7
	Control	77.9 ± 22.5	72.9 ± 16.9
VAS	Hybrid	52.6 ± 27.7	23.5 ± 17.3 ※
	Control	42.4 ± 34.3	31.6 ± 29.0

Values are means ± SE; Pre, 手術前; 6wk, 術後6週目; 10m歩行, 10m歩行時間; TUG, Timed up & go test; SCT, Stair Climbing test; JKOM, 日本版膝関節症機能評価尺度; VAS, Visual analog scale. * Significantly different from Rest, $P < 0.05$; ** $P < 0.01$.

松瀬博夫: 平成23年度 運動器リハ助成プロジェクト



術後早期に効果があった

