

農村の自然エネルギー活用フォーラム in 金沢

振り子振動を利用した水流発電について

平成24年9月19日

三井造船株式会社

はじめに

振り子振動を利用した水流発電

→円柱の流力振動を利用した新しい発電方法
(特許出願中)

→比江島慎二岡山大学准教授との共同研究
「瀬戸内海の潮流を利用した発電技術の開発」

- ・平成22年度～ 岡山大学構内を流れる座主川用水
- ・平成23年度 三井造船昭島研究所の回流水槽

流力振動による発電

フラッター発電(福岡工業大)



翼のフラッター振動を利用して発電

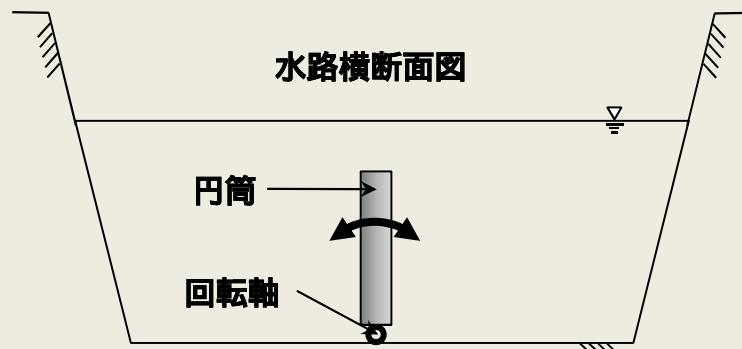
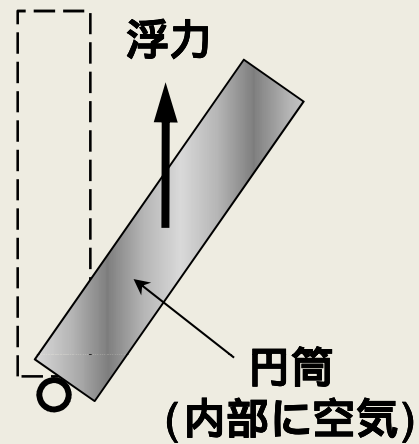
VIVACE (米ミシガン大)



円柱の渦励振を利用して発電

→エネルギー取得率 37%
(風車に匹敵)

“振り子”を用いた発電方式の提案



座主川用水での振動実験

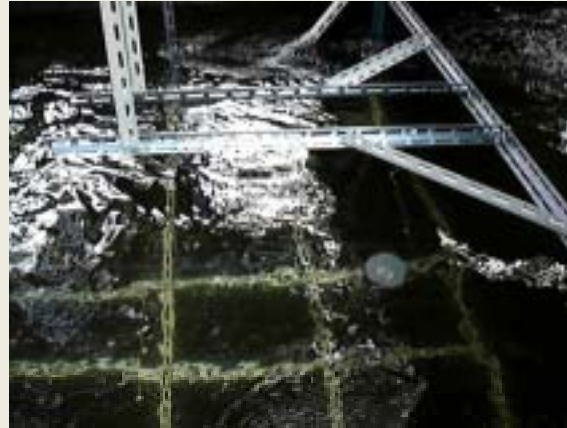


単独円柱の渦励振

直径75mm



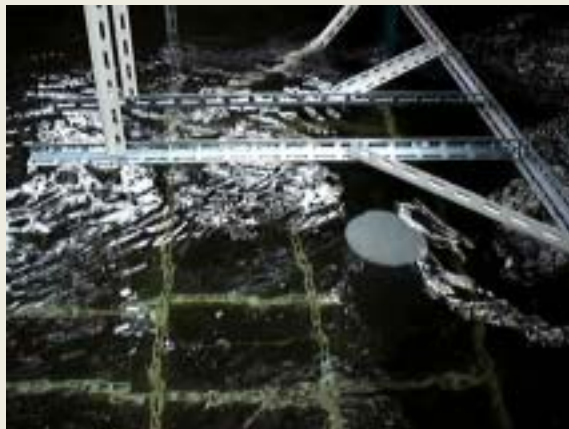
直径90mm



直径115mm



直径165mm

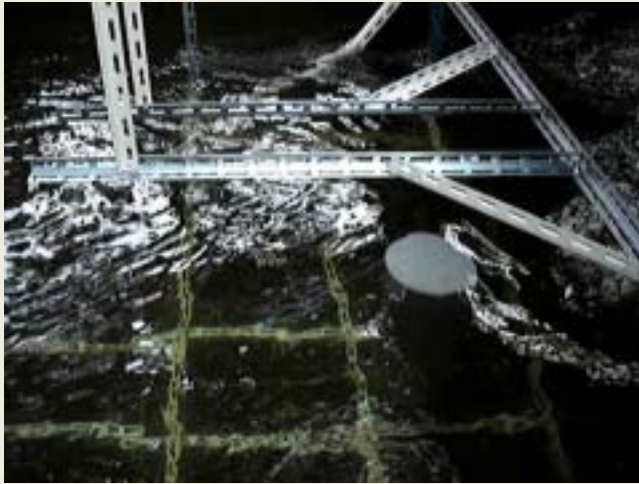


直径216mm

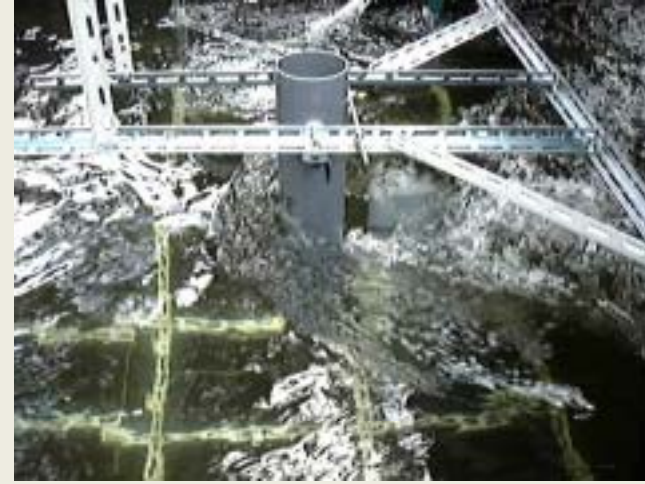


2円柱による振動増幅(ウェイクギャロッピング)

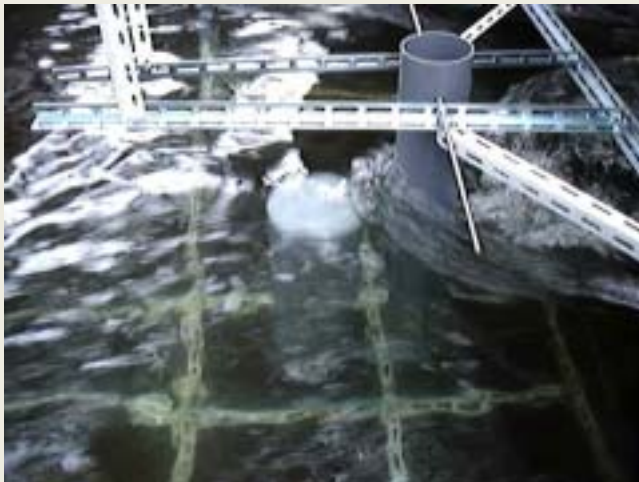
単独円柱(165mm)



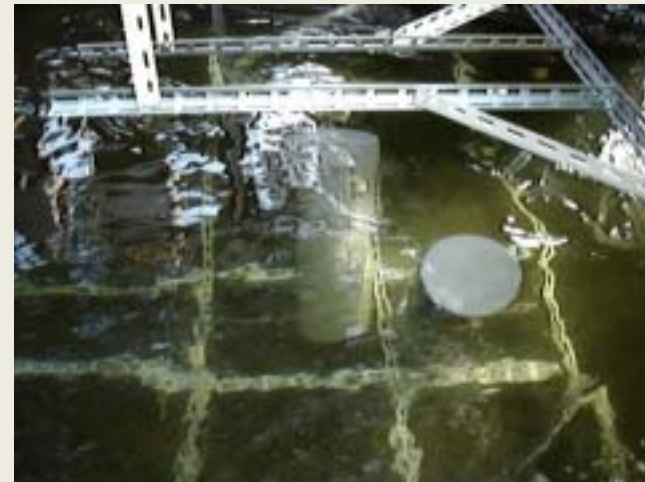
上流固定(115mm)-下流自由(165mm)



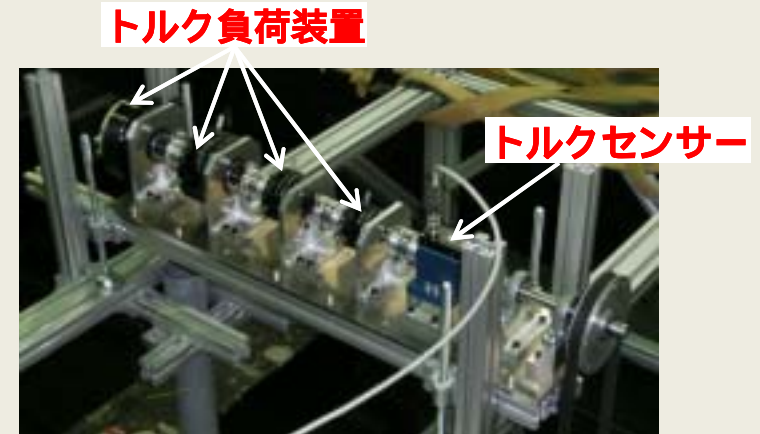
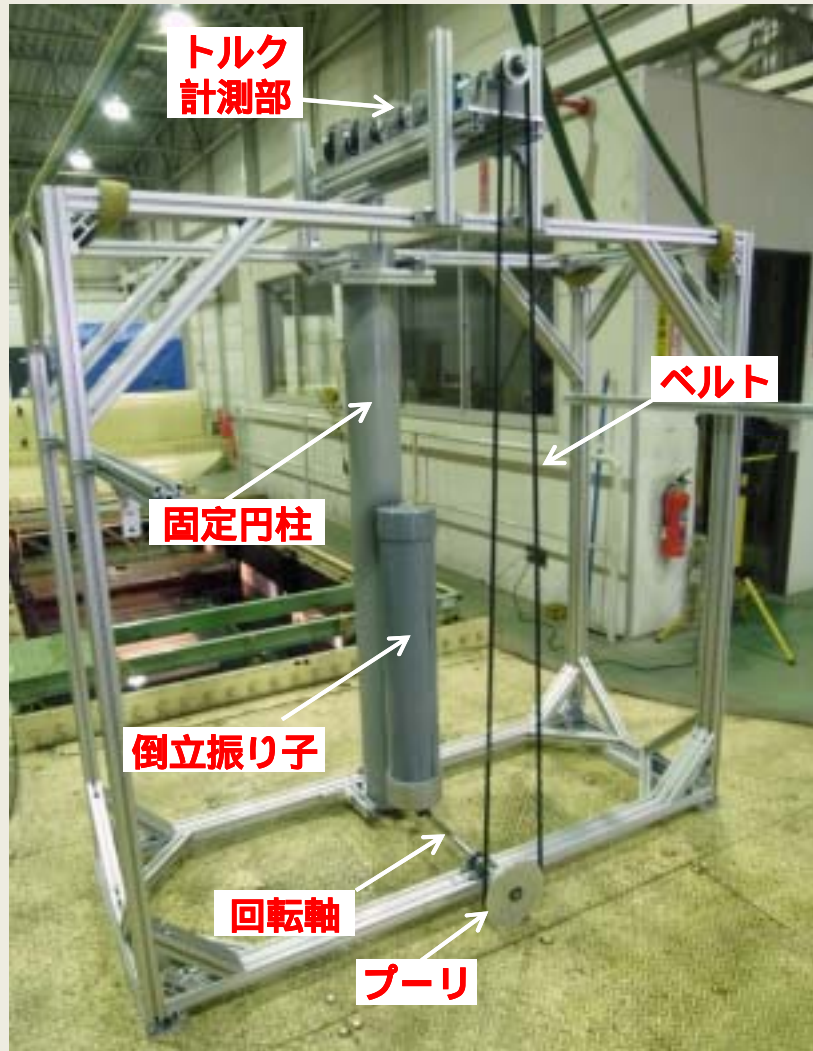
上流自由(165mm)-下流固定(115mm)



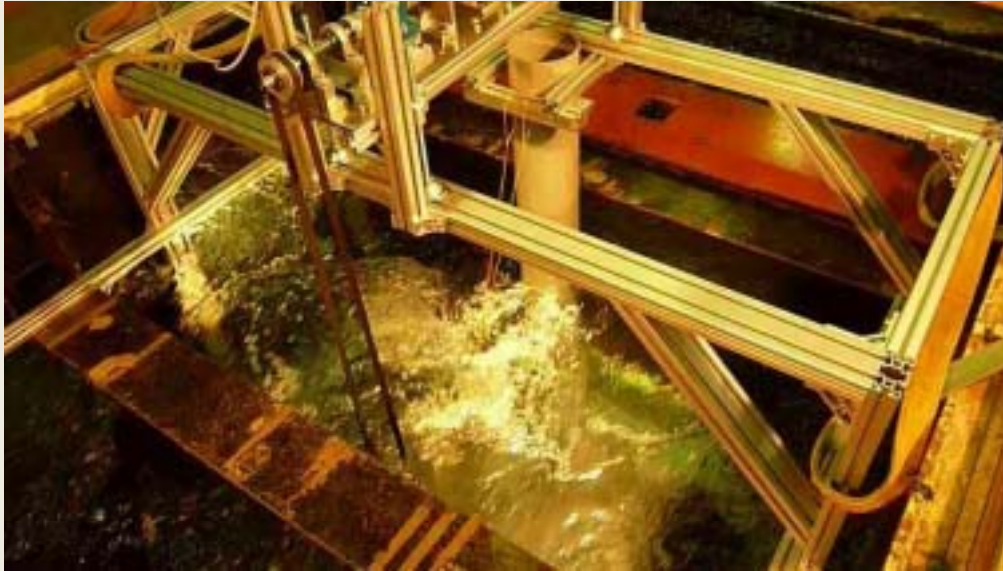
上・下流自由(165mm)



回流水槽実験



水槽での流力振動の様子



直径115mm , 流速0.9m/s



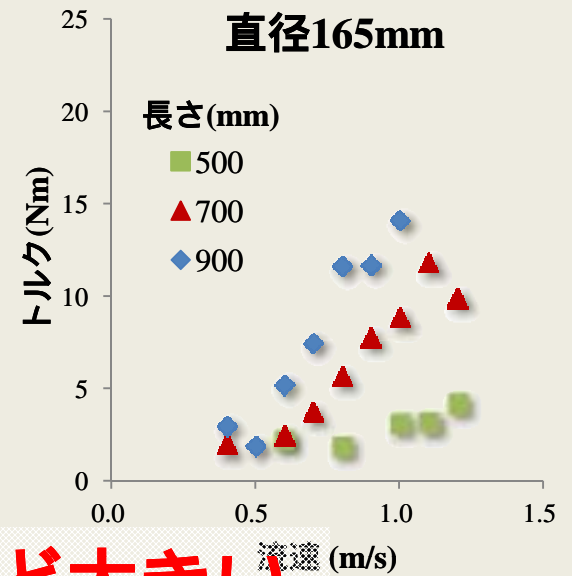
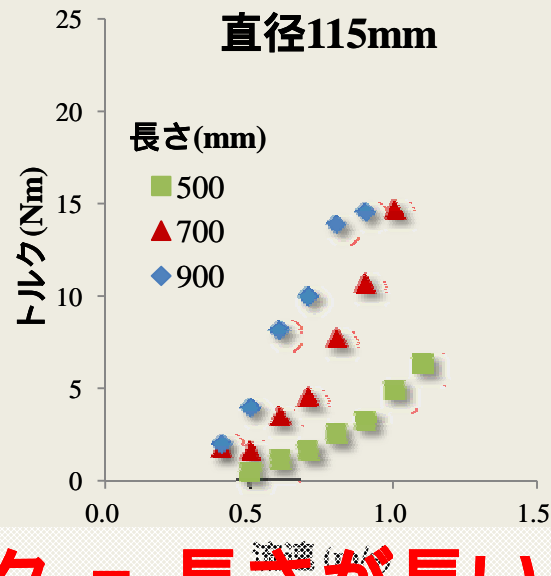
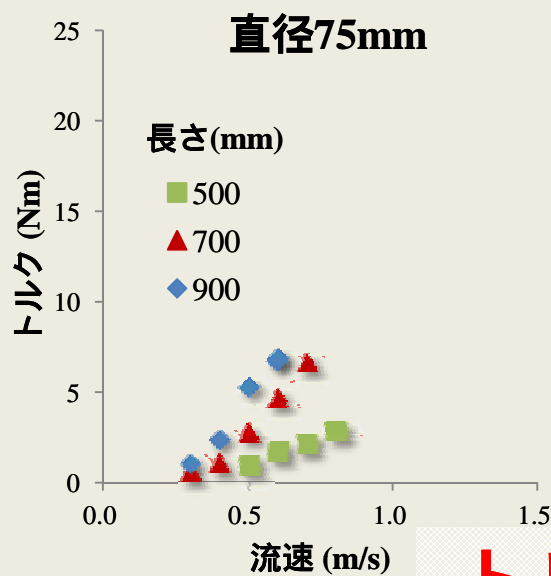
直径75mm , 流速0.6m/s



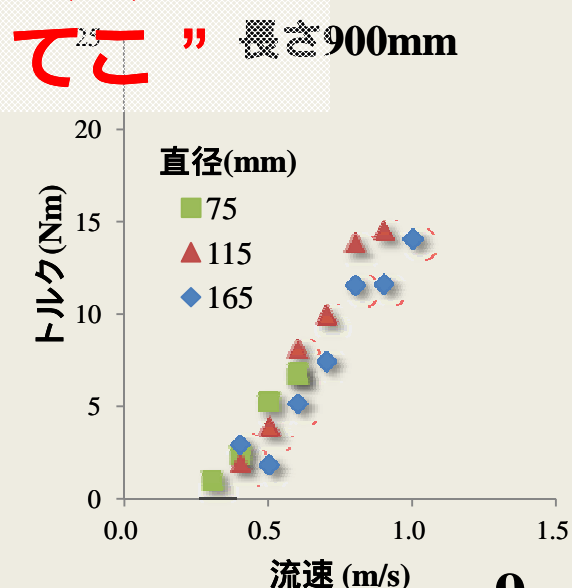
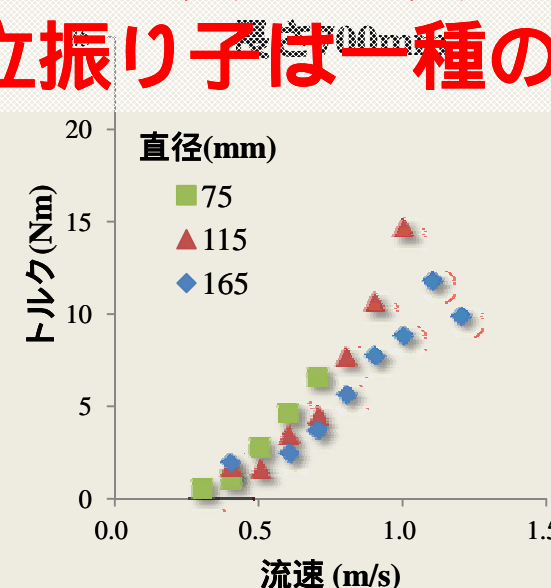
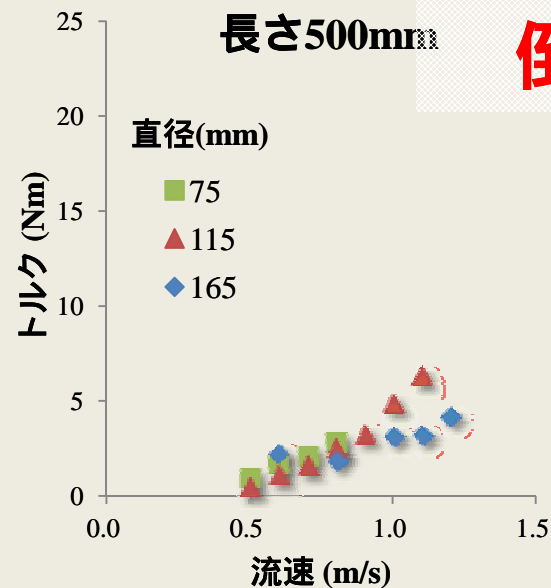
直径165mm , 流速1.0m/s



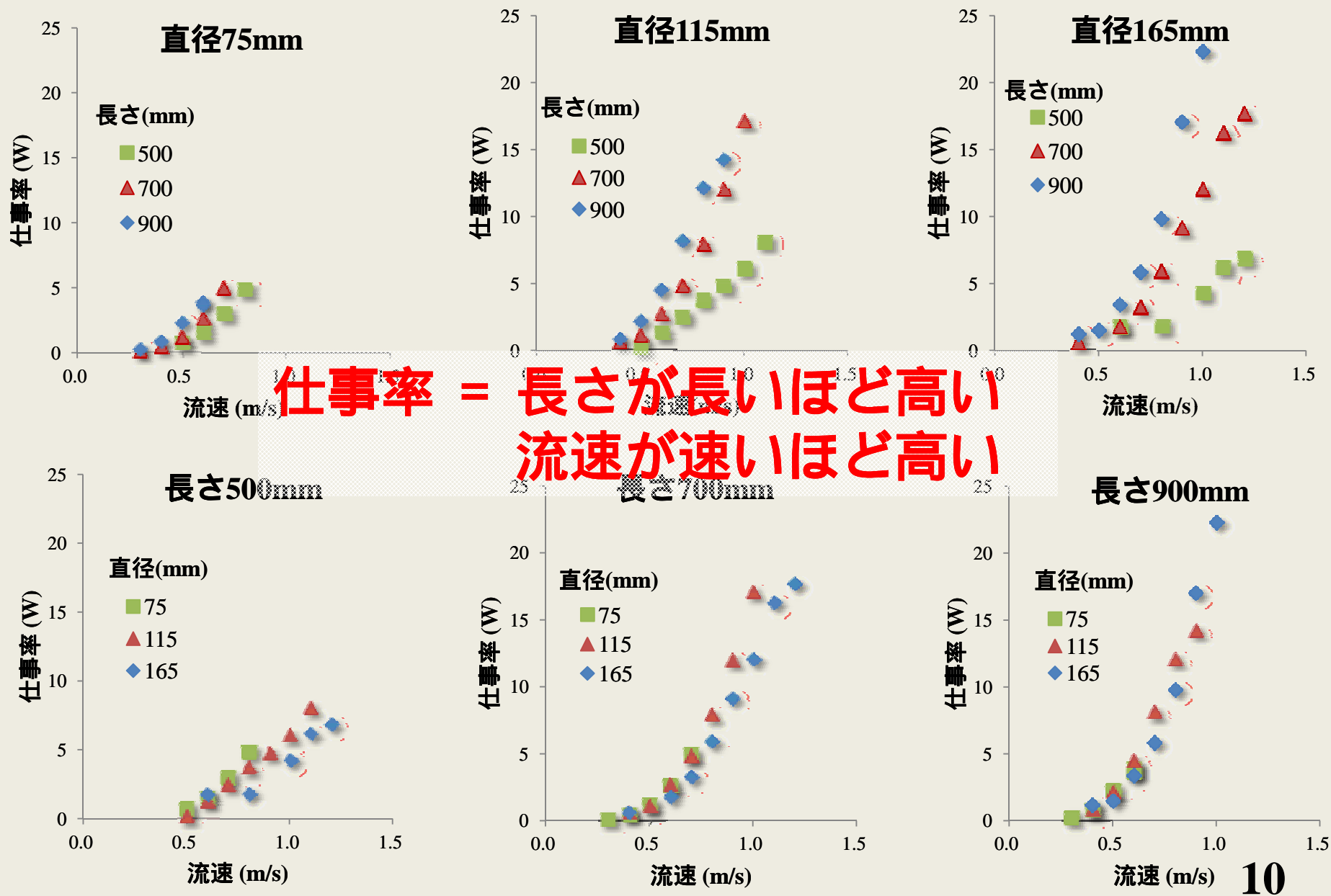
トルク（ウェイクギャロッピング）



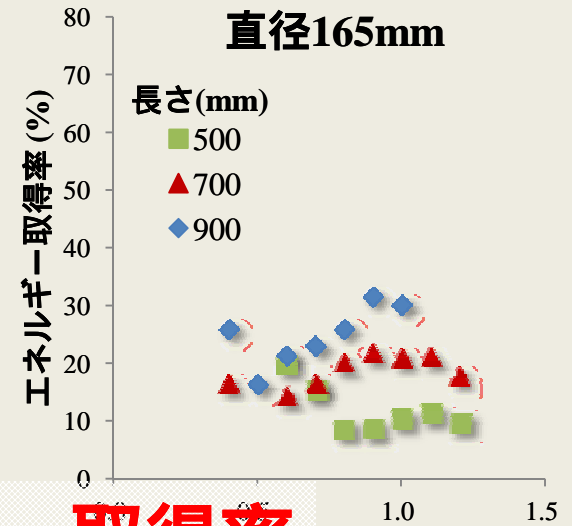
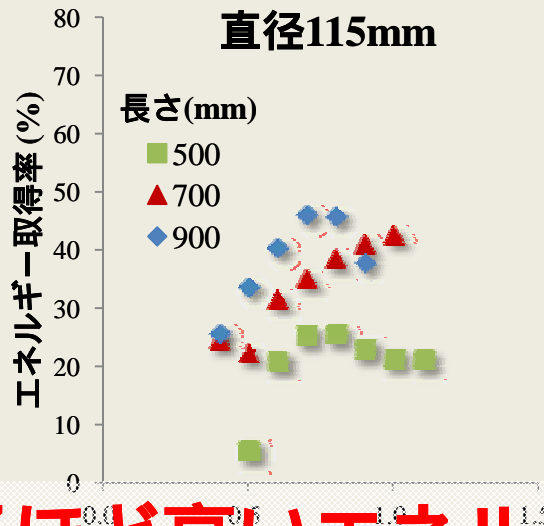
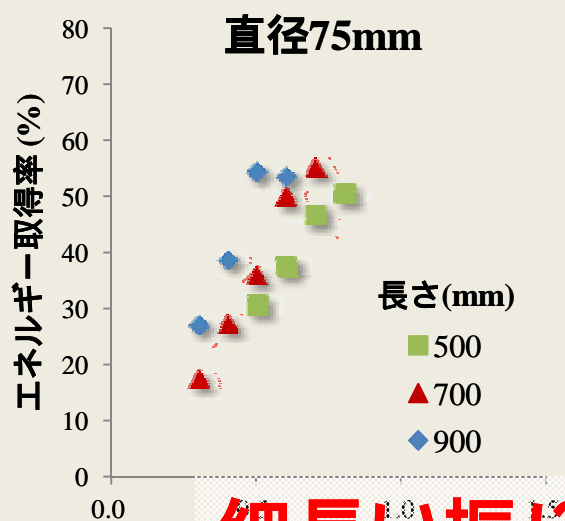
トルク = 長さが長いほど大きい
倒立振り子は一種の“てこ”



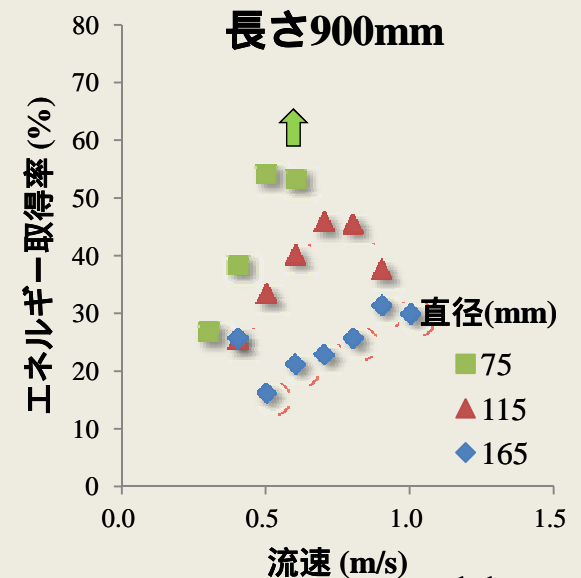
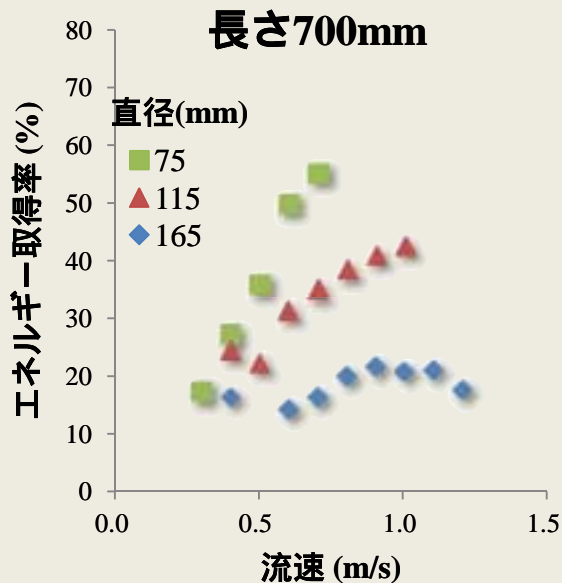
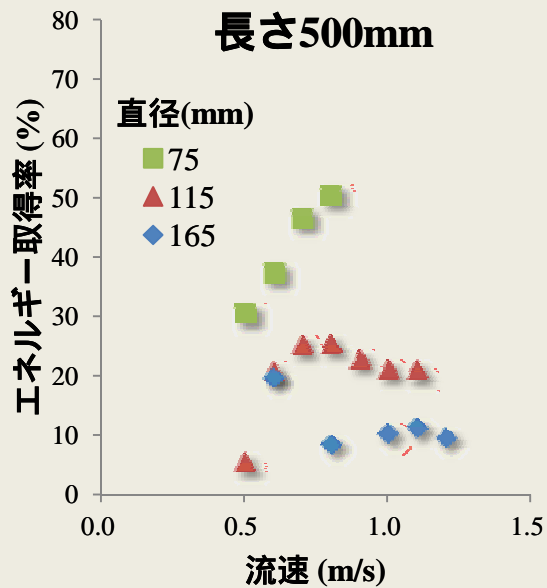
仕事率 (ウェイクギャロッピング)



エネルギー取得率（ウェイクギャロッピング）



細長い振り子ほど高いエネルギー取得率



おわりに

- トルクと仕事率は，
振り子直径によらず，振り子長さで決まる
トルクは長さの2.7乗に比例
仕事率は長さの2.3乗，流速の3乗に比例
- エネルギー取得率は細長い振り子ほど高い
2円柱（ウェイクギャロッピング）55%以上
- 単独円柱（渦励振）76%以上
→ VIVACEの2倍以上のエネルギー取得率
- 今年度は，鹿島建設を加えた三者共同研究として，
発電機構の開発・実証試験