

チップは水で冷やせ

水没コンピュータ

In-Water Computers

鯉渕 道紘, 平澤 将一, 胡 曜, T. T. NGUYEN,
藤原 一毅

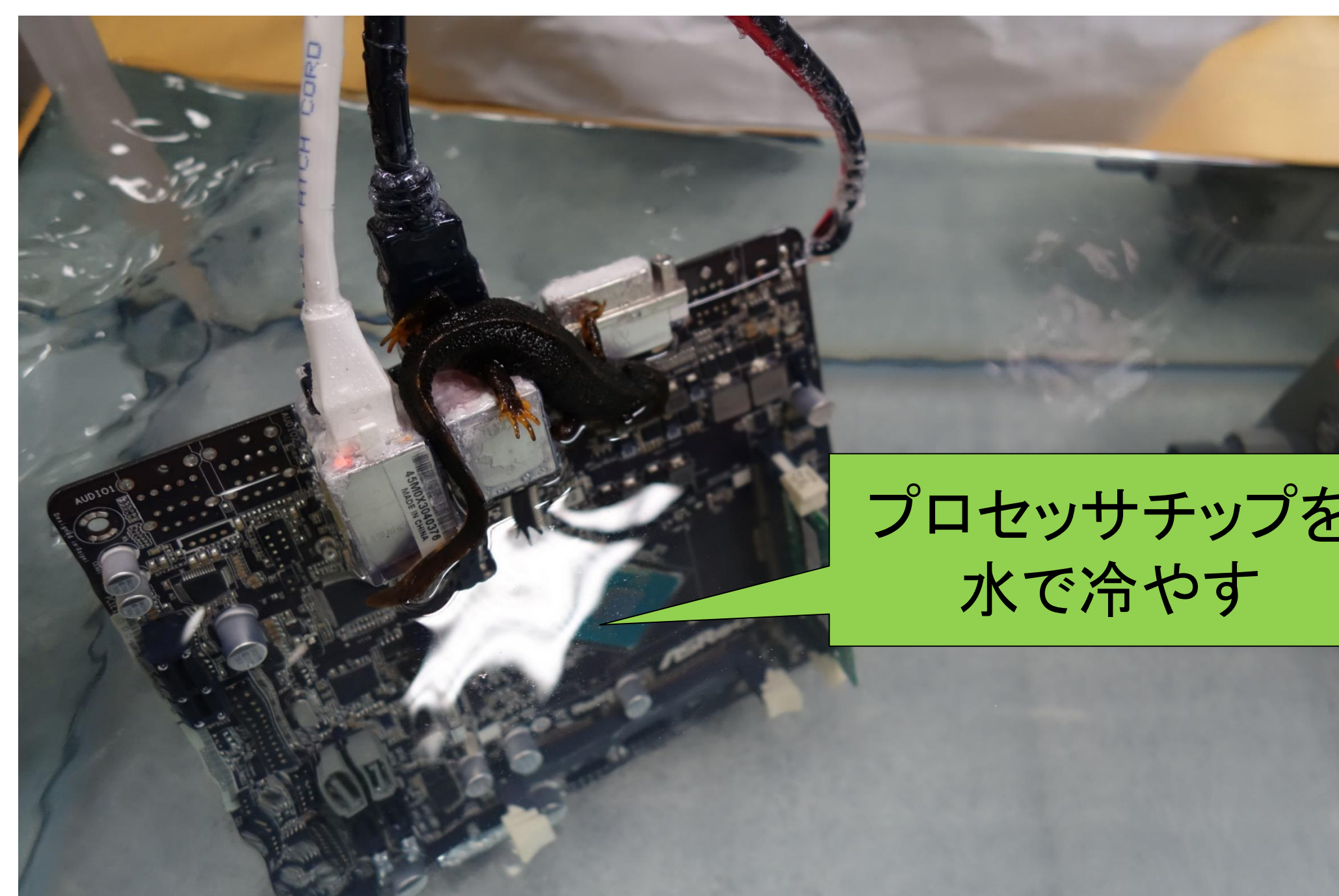
M.Koibuchi, S.Hirasawa, Y. Hu, T.T. Nguyen,
I. Fujiwara

どんな研究？

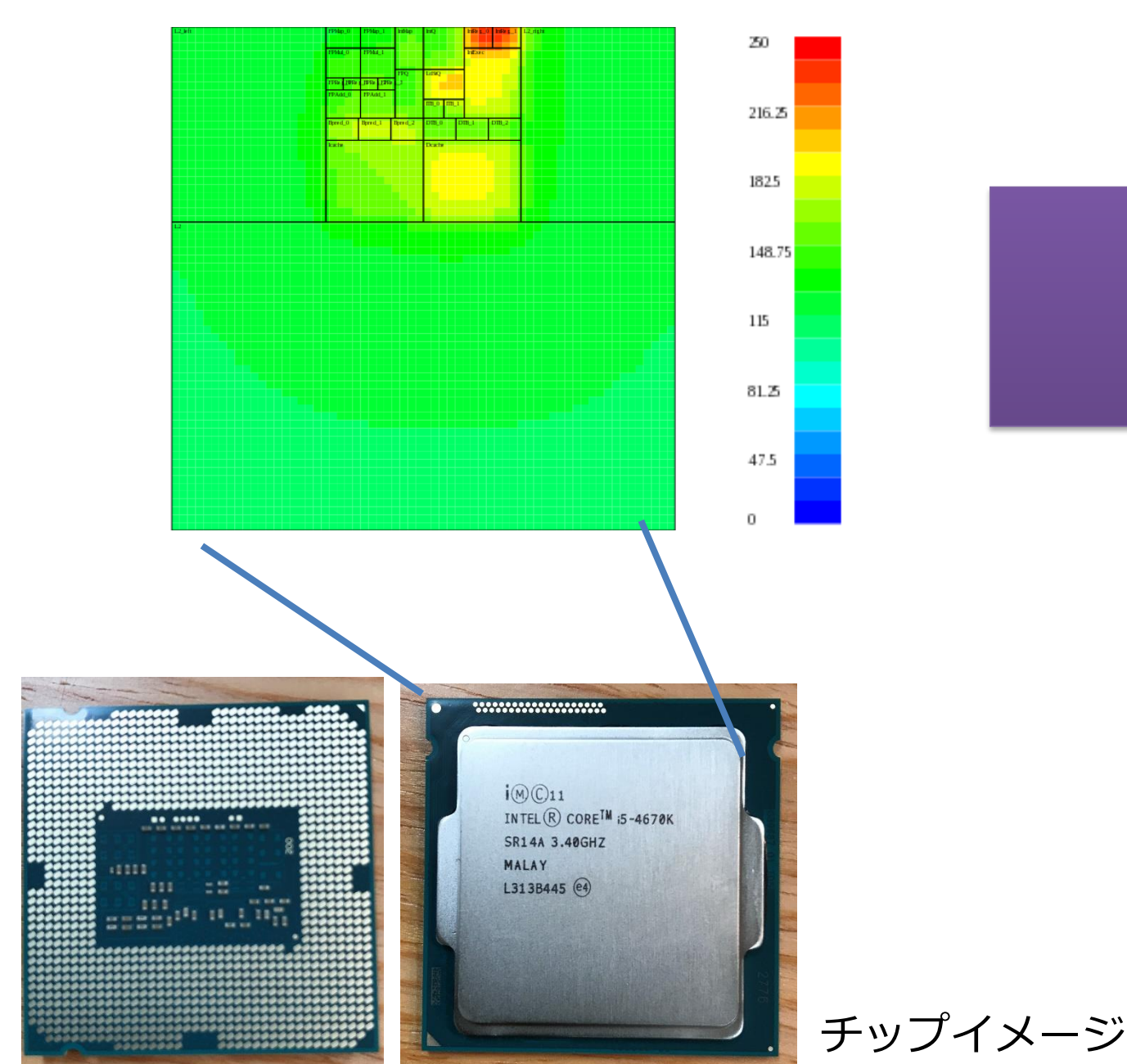
最近のコンピュータのプロセッサチップは数cm角で100ワットを超える発熱 (=アイロン, ホットプレートよりも熱密度大)を伴うため, 冷却が難しくなっています.

私たちは**既存の空冷の「扱いやすさ」と液浸冷却の「効率的な冷却」**を両立する水没コンピュータを探究 しています. ポイントは2点です.

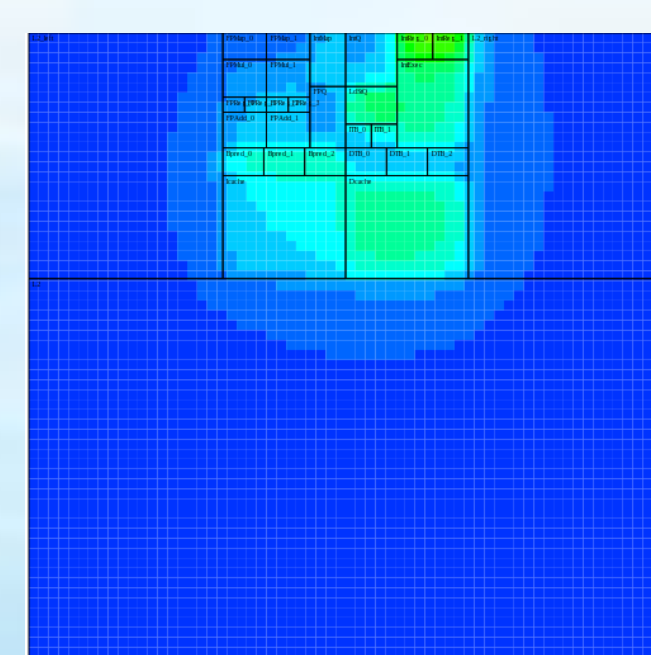
- (1) 水中での漏電防止のため薄膜の樹脂コーティング
- (2) 垂直+水平チップ積層による, さらに進んだ水冷却



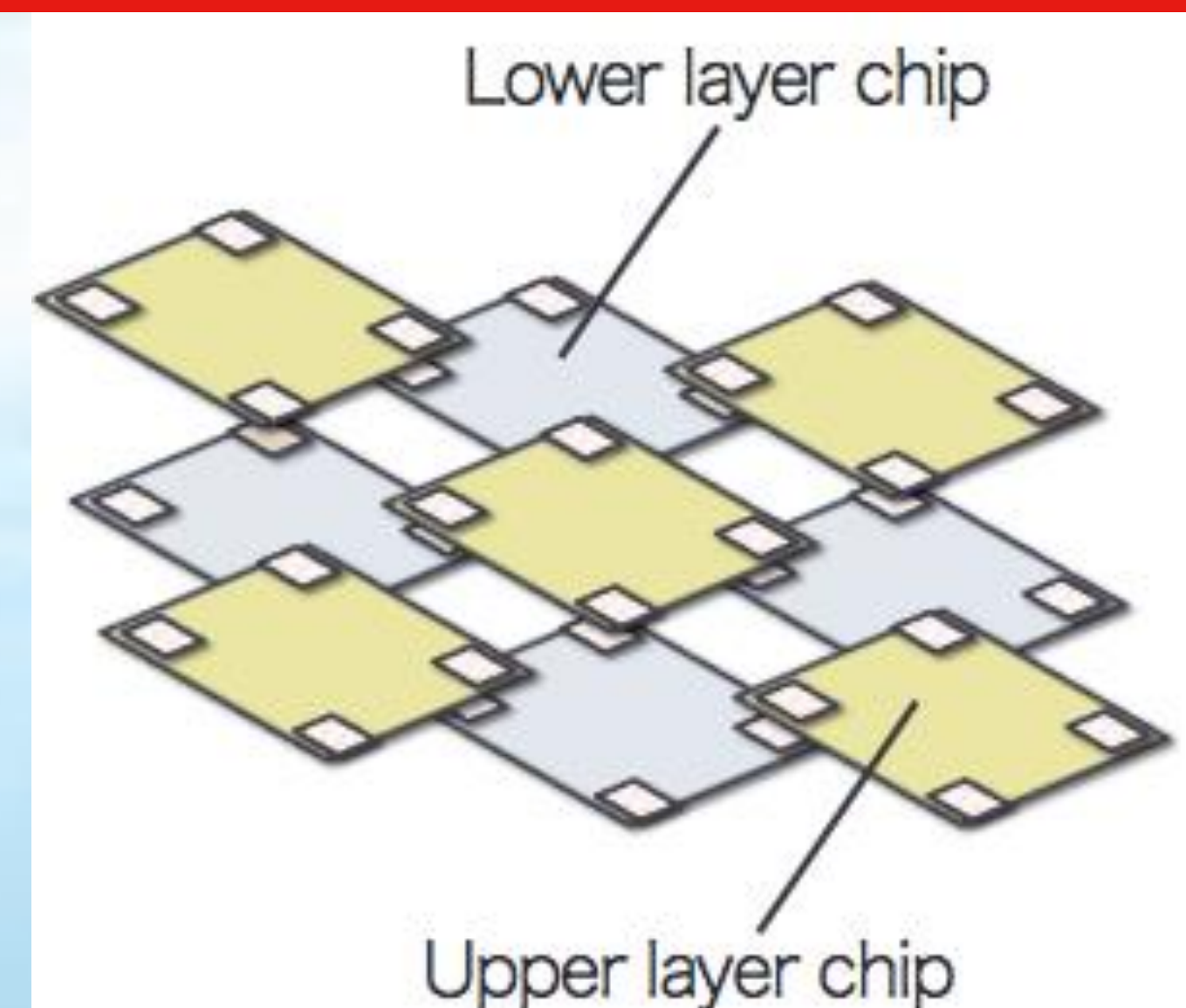
状況設定



現在の空冷による
コンピュータ(2次元)



✓水で冷やす



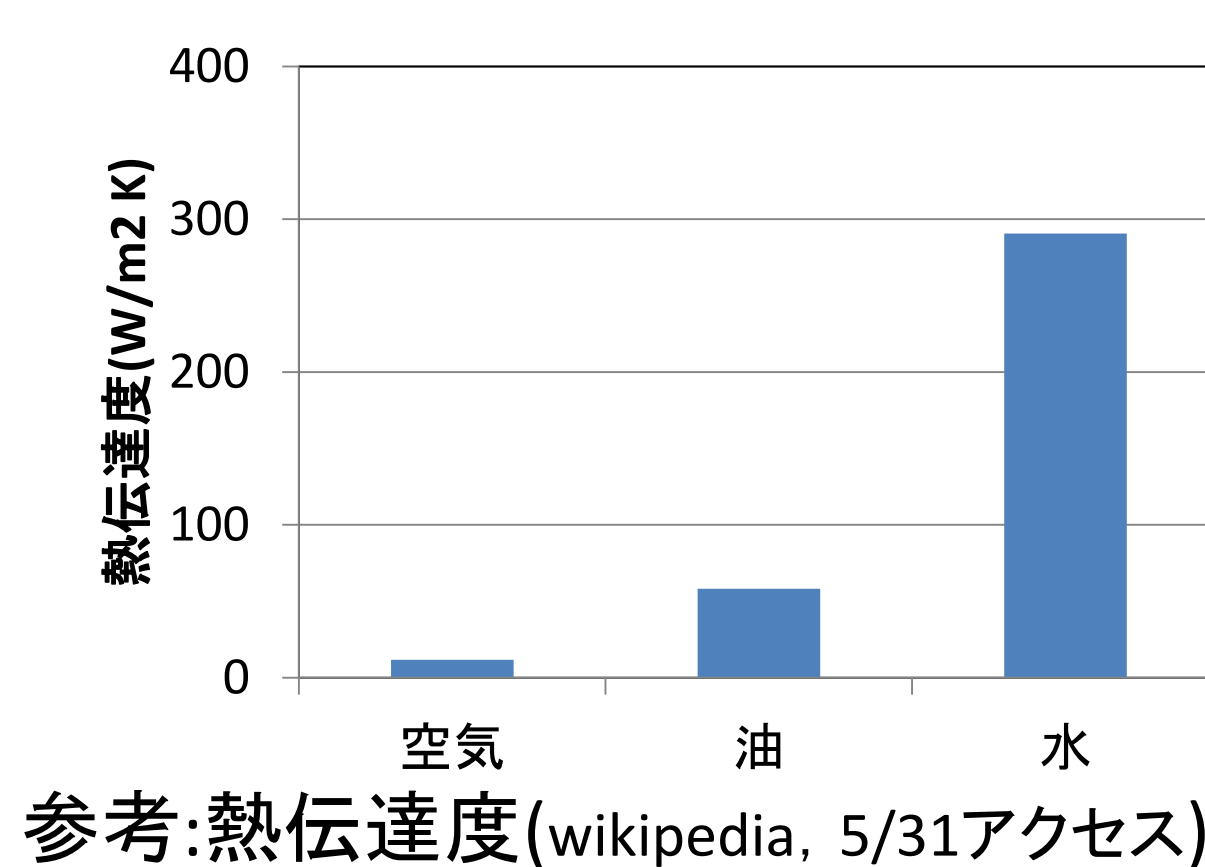
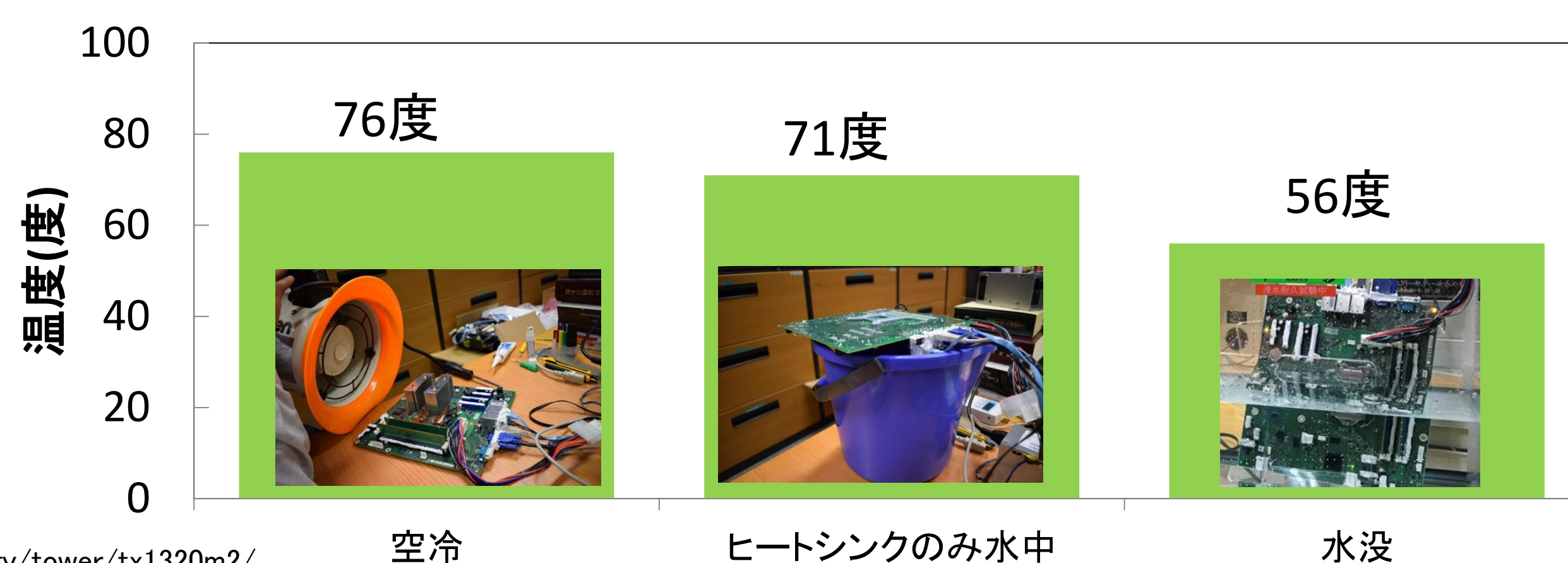
※ 慶大・天野 英晴教授が考案した Castle-on-Chip積層

✓消費電力大のチップでも3次元積層
垂直方向+水平方向

水没コンピュータで実現される世界

プロセッサチップの温度はどのくらい下がるの？

- ✓富士通TX1320 M2
 - ✓高負荷時
- (Xeon E3-1270v5, 3.7GHz)



参考:熱伝達度(wikipedia, 5/31アクセス)

どうやって水中でコンピュータを動作させるの？

私たちはKISCO LtdのdiX® コーティングを用いました. 具体的には50–150 μm という薄いパリレンによる真空引きのコーティングです. これにより, コンピュータ内部が浸水することなく, 水中に放熱を可能とします. データセンターのコンピュータの寿命は2年位なので, 2年間を目標にした耐久テスト中です^[1].

発表論文

[1] 直接天然水冷コンピュータへの第一歩, 藤原一毅, 鯉渕道紘 情報処理学会 第158回ハイパフォーマンスコンピューティング研究会, 情報処理学会研究報告, vol.2017-HPC-158, no.5, pp.1-5 2017年3月8日