

研究進捗報告書

ミーティング日：2020 年 11 月 4 日

学年 D2

氏名 吉田 皓太郎

注意：ミーティング時には、必ず本報告書を作成し、一部を教員に提出すると共に、一部を自分用に持参して下さい。本報告書の提出がない場合、ミーティングは実施しません。また、項目 1) から項目 3) について未記入の箇所がある場合にも、ミーティングは実施しません。なお、本報告書は手書きでも構いません。

テーマの概要

- 機械学習を用いたカップ形状の設計支援
- 着後形状予測のためのカップの変形解析

テーマの目的

1. 定性的な機能要求を満たせるようなカップ形状を設計できる
2. 布の物性とカップのパターンがどのような結びつきを持っているかを調べることができる。

今週のミーティング事項について

目次

1	研究進捗について	1
2	次回について	2
ミーティング事項の具体的な内容について		

1 研究進捗について

- ▼ ねんどで作成いたしましたので、こちらを計測に回します。(メール予定)
- ▼ 色々あり Python で組みなおしたものの、Scipy の Nelder-mead は変化が遅く、また、目的関数の計算時間が単位あたり 0.3 秒ほどかかることもあり、収束にいたるまで時間がかかっております。
また、Scipy の仕様がよくわからず Powell 法でエラーを吐くなどがあることから、現在調査中です。
- ▼ 定式化の変更
以下の最適化問題

$$\min f(\mathbf{a}) = \int_0^L (\zeta_{LW} \cdot \zeta - 1)^2 + (\xi \cdot \zeta'_{LW} - \omega_\eta)^2 ds \quad (1)$$

$$\text{s.t. } -\frac{\partial}{\partial \theta_j} \log |\det \mathbf{K}_{\theta_j}| - \mathbf{a}_j^T \frac{\partial}{\partial \theta_j} \tilde{\mathbf{K}}_{\theta_j} \mathbf{a}_j \quad \forall j \in [\alpha, \omega_\eta, D] \quad (2)$$

$$D < \frac{\cos \alpha}{\alpha' + \omega_\eta} \quad \forall s \in [0, L] \quad (3)$$

について再考いたしますと、目的関数に母線長ベクトル D が影響しないことから、制約から切り離して考えることができます。さらに、 α, ω_η の間には、ワイヤーの空間曲率 κ を用いて関係式

$$\tan \alpha = \frac{\omega'_\eta \kappa - \omega_\eta \kappa'}{\kappa(\kappa^2 - \omega_\eta^2)} \quad (4)$$

の関係式が成り立っており、さらに、 $-\kappa \leq \omega_\eta \leq \kappa$ の関係式が成り立っています。

このとき、 ω_η を適当な関数 f を用いて

$$\omega_\eta = \frac{2\kappa \tan^{-1} f}{\pi} \quad (5)$$

と非線形変換し、これを式 (4) に代入し整理すると、 f に関する微分方程式をなす.

$$f' = \frac{\pi}{2}(1 + f^2)\kappa^2 \left\{ 1 - \left(\frac{2}{\pi} \tan^{-1} f \right)^2 \right\} \tan \alpha \quad (6)$$

つまり、これを用いて ω_η を α を用いて解いてやることで、結局最適化する変数は α のみでよいことが分かります.

2 次回について

4) メモ欄 (ミーティング中に記載)

5) 次回のミーティングまでの課題 (ノルマ) (ミーティング終了時に記載) ※学生、教員共に記載
