

信頼できる自動運転知能の実現を目指して

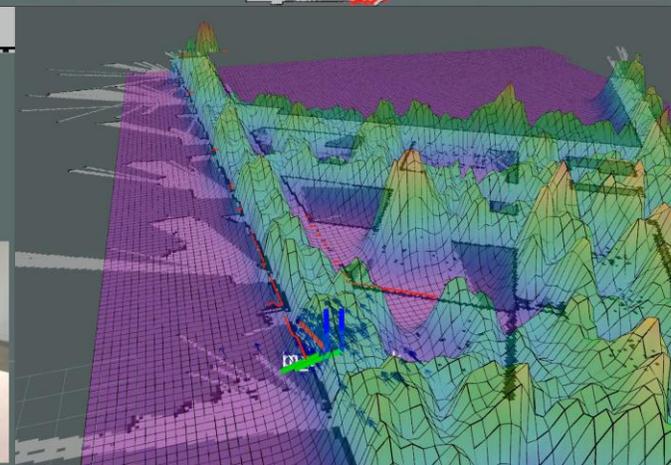
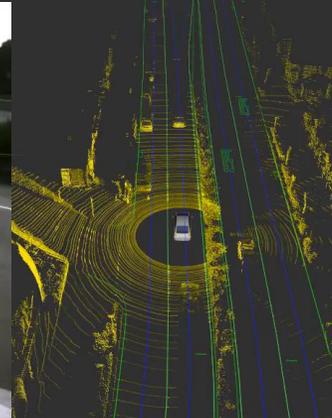
ホームページ

<https://sites.google.com/site/naokiakaigoo/>

名古屋大学
情報学研究科
赤井直紀

革新的自己位置推定機能*を提供する

*自動走行・自動運転で超重要な技術



「自らの失敗を他者に頼らずに自覚できる知能」 人が監視しなくても大丈夫なロボット



「間違った、やり直さないと」と判断できる知能。

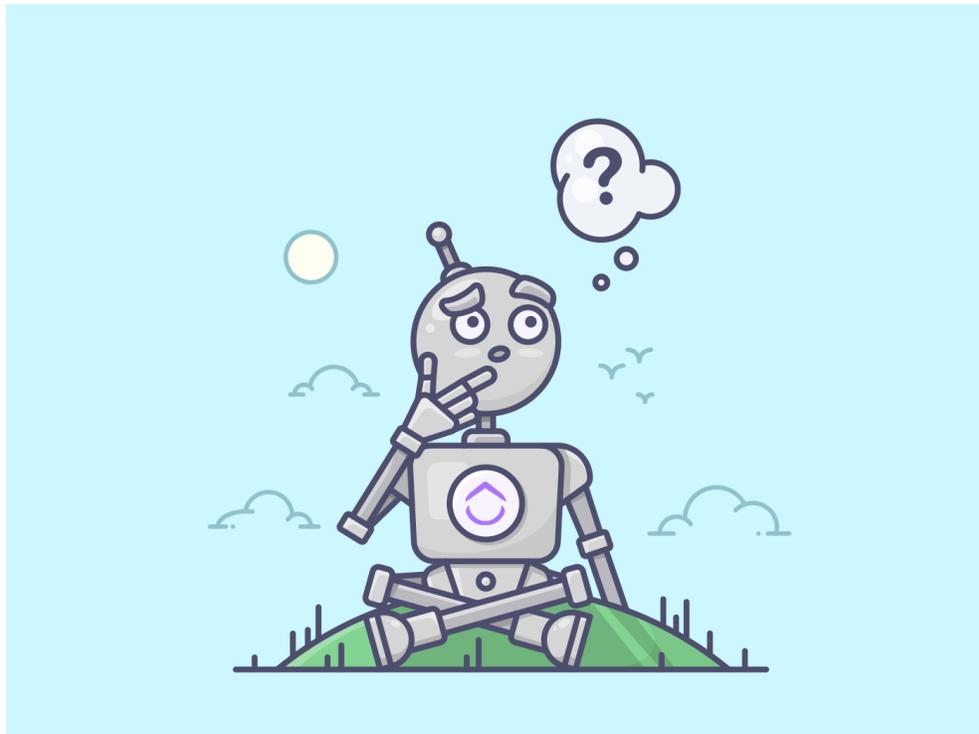
「失敗の自覚」は人間にだって難しい なぜなら「本人は正しいと思い込んでいる」



真面目に頑張っているときに、オンタイムで失敗には気づけない。

「それ違うよ！」と注意してくれる人が必要。

ロボットにはもっと難しい なぜなら「プログラム以外を知らないから」



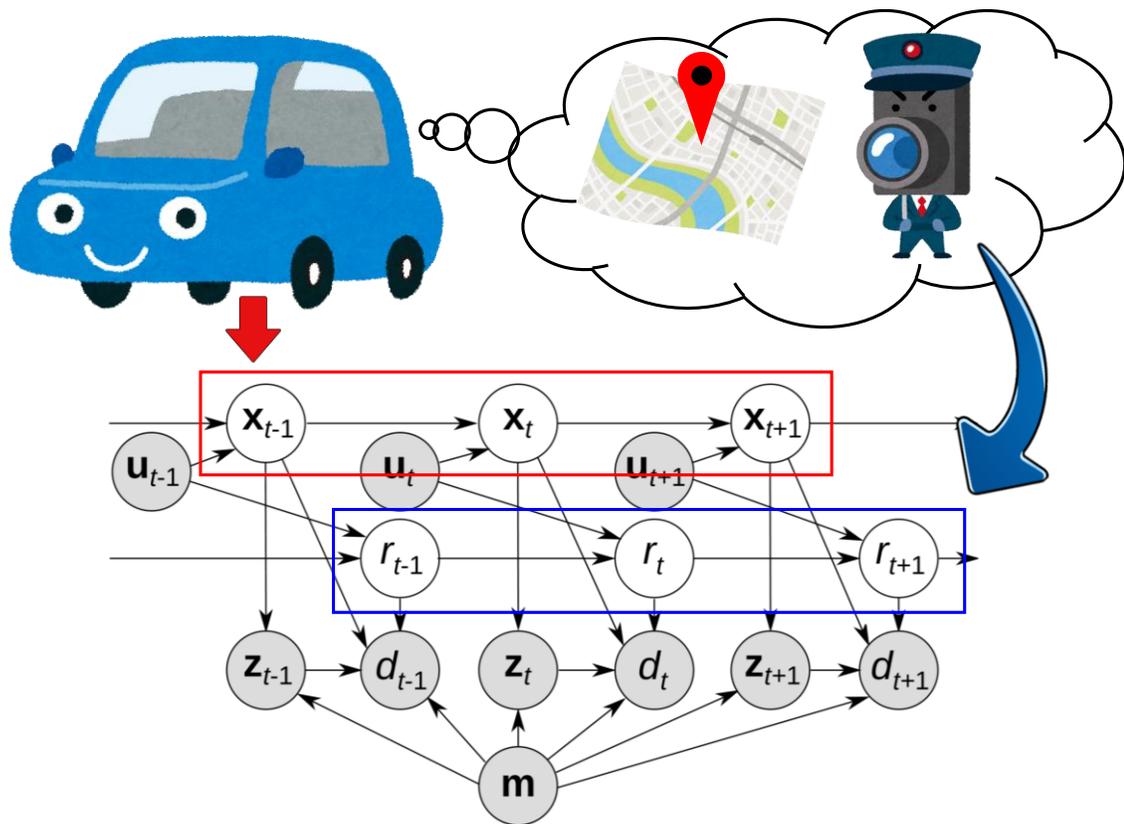
「プログラムされたことを正しいと信じて動いているんだから、何が間違っているかなんてわからないよ」

「ロボットの知能を監視する知能を投入」 成功/失敗を必死に学習したAIをお供にする



AI「お前間違ってるぞ」
ロボット「あれ？間違っ
ちゃってた？」
人工監視知能

「信頼度付き自己位置推定」 知能が知能を監視する問題としての定式化



自動運転・監視知能が1つのPCに共存する状態

$$\begin{aligned}
 & p(\mathbf{x}_t, r_t | \mathbf{u}_{1:t}, \mathbf{z}_{1:t}, d_{1:t}, \mathbf{m}) \\
 &= \eta p(\mathbf{z}_t | \mathbf{x}_t, \mathbf{m}) \sum_{r_t} p(d_t | \mathbf{x}_t, r_t, \mathbf{z}_t, \mathbf{m}) p(r_t) \\
 & \underbrace{\int p(\mathbf{x}_t | \mathbf{x}_{t-1}, \mathbf{u}_t) p(\mathbf{x}_{t-1} | \mathbf{u}_{1:t-1}, \mathbf{z}_{1:t-1}, d_{1:t-1}, \mathbf{m}) d\mathbf{x}_{t-1}}_{\text{位置に関する分布}} \\
 & p(d_t | \mathbf{x}_t, r_t, \mathbf{z}_t, \mathbf{m}) \int p(r_t | r_{t-1}, \mathbf{u}_t) \\
 & \underbrace{p(r_{t-1} | \mathbf{x}_{1:t-1}, \mathbf{u}_{1:t-1}, \mathbf{z}_{1:t-1}, d_{1:t-1}, \mathbf{m}) dr_{t-1}}_{\text{信頼度に関する分布}}
 \end{aligned}$$



センサ観測値と地図が
ずれた（位置推定の失
敗）を自ら検知/復帰



[N. Akai et al., "Simultaneous pose and reliability estimation using convolutional neural network and Rao-Blackwellized particle filter," *Advanced Robotics*, vol. 32, no. 17, pp. 930-944, 2018.](#)



人が監視しなくても安心して乗れる信頼できる運転知能の実現を目指しています