

センシング技術を活用した工場生産力の見える化

宮崎県工業技術センター 機械電子部 野口大介
アルバック機工株式会社 生産技術部 佐伯公也 西田陽一 中平伸一

はじめに

近年、県内中小製造業では、今後深刻化していく人手不足や¹⁾、著しい発展をとげる中国をはじめとしたアジア諸国の製造業へ対応するため、AIやICT、IoT技術を取り入れた「生産力」の更なる向上が求められている。

一方で、これらの技術導入については「機器コストが負担になる」、「コスト削減や効率化の導入効果がわからない」などの課題があり、積極的なIoT導入に至っていない企業が数多くある²⁾。

そこで本研究では、近年市場に流通するようになった安価で良質なセンサと小型PCを用いて、既存の工作機械に後付けできる稼働率可視化システムの開発に取り組んだ。

1) 中小企業庁 「2018年版 中小企業白書」
2) 日本生産管理学会 Vol.15.No.2.2009.3 生産管理支援機構 福家 雅城 著
「中小企業における生産管理情報システム導入の失敗に関する構造的課題考案」

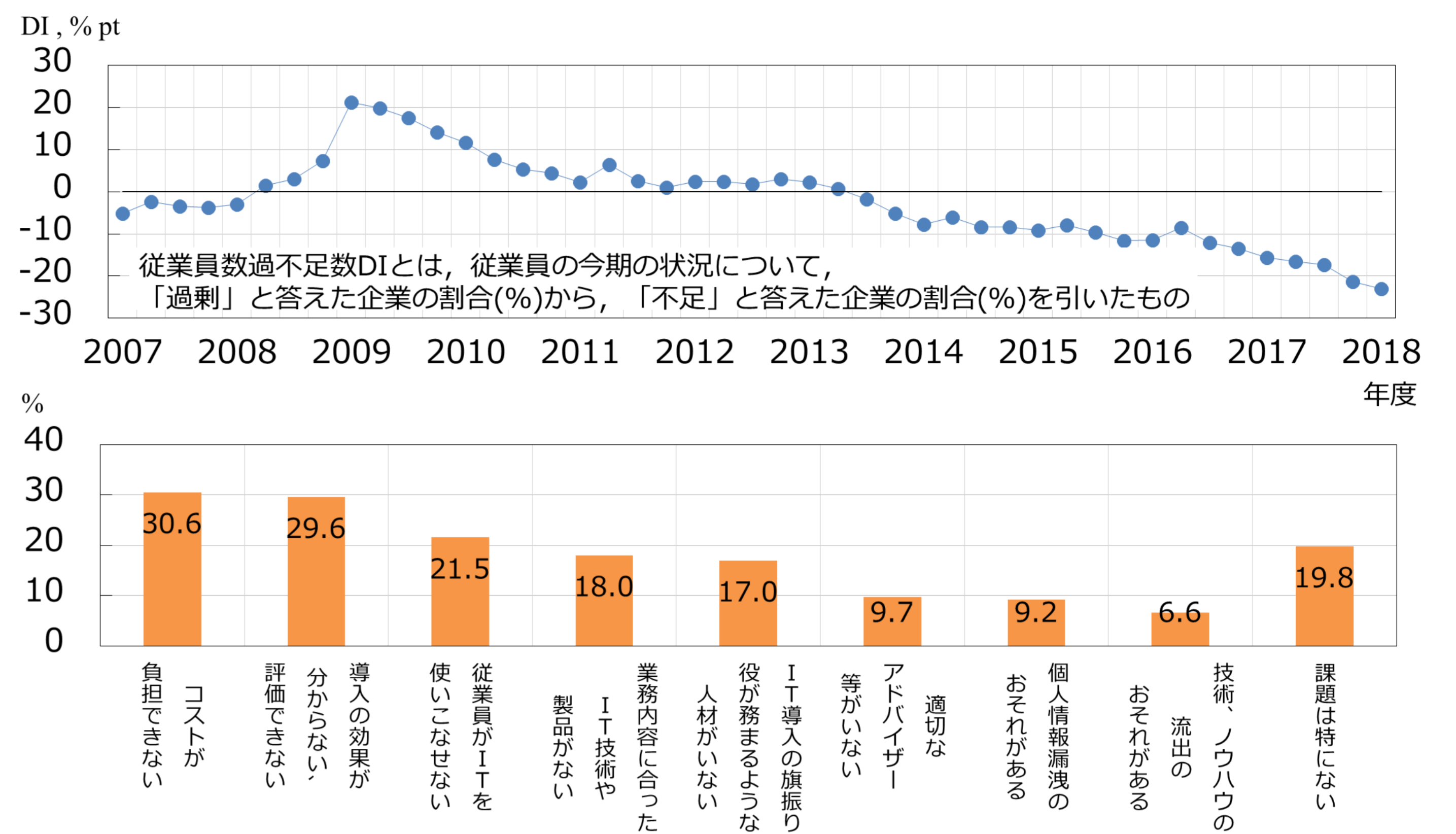


図1. 製造業の従業員数過不足DIの推進 (上)¹⁾
ITの導入・利用を進めようとする際の課題 (下)¹⁾

生産性の指標

表1. 生産性指標の評価項目と算出式の例³⁾

評価項目と算出式	目標
稼働率 = $\frac{\text{実際稼働時間}}{\text{総時間}}$	↑
設備故障率 = $\frac{\text{故障回数}}{\text{総稼働時間}}$	↓
手直し率 = $\frac{\text{手直し数}}{\text{総生産数量}}$	↓

生産性の指標としては、表1で示すような評価項目が提唱されている³⁾。

本研究では各生産機械の設備に対する稼働率の見える化を行い、各機器の稼働率のばらつきを抑えるような、生産工程の見直しによって生産力の向上を狙う。

3) 同友館 「現代生産管理」 工藤 市兵衛 著

開発したシステム

設備の実稼働時間を、
①設備自体を直接改造せず、
②自動的に測定する汎用的なシステムとするために、
パトライト点の灯時間検出に注目したシステムを構築した。

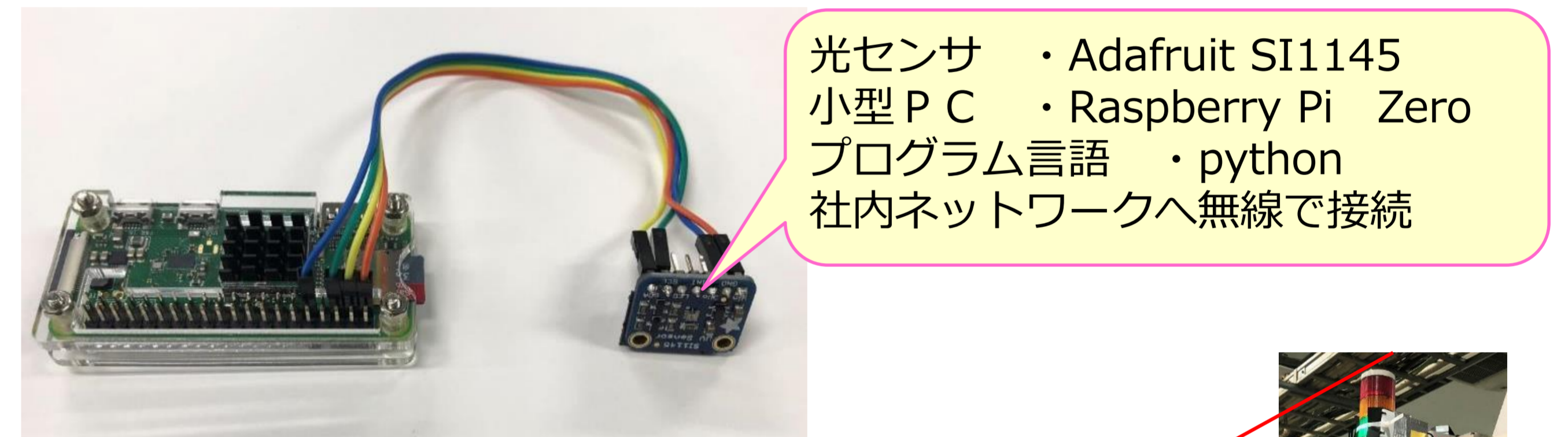
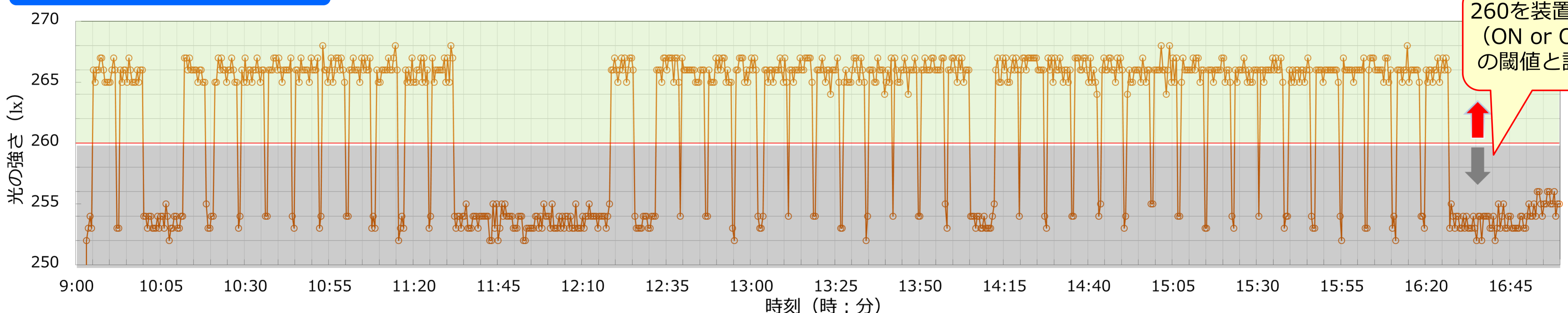


図2. 開発したシステム
センサ及び制御PC (上)
工作機械へ取り付けられた様子及び取り付け治具 (右)



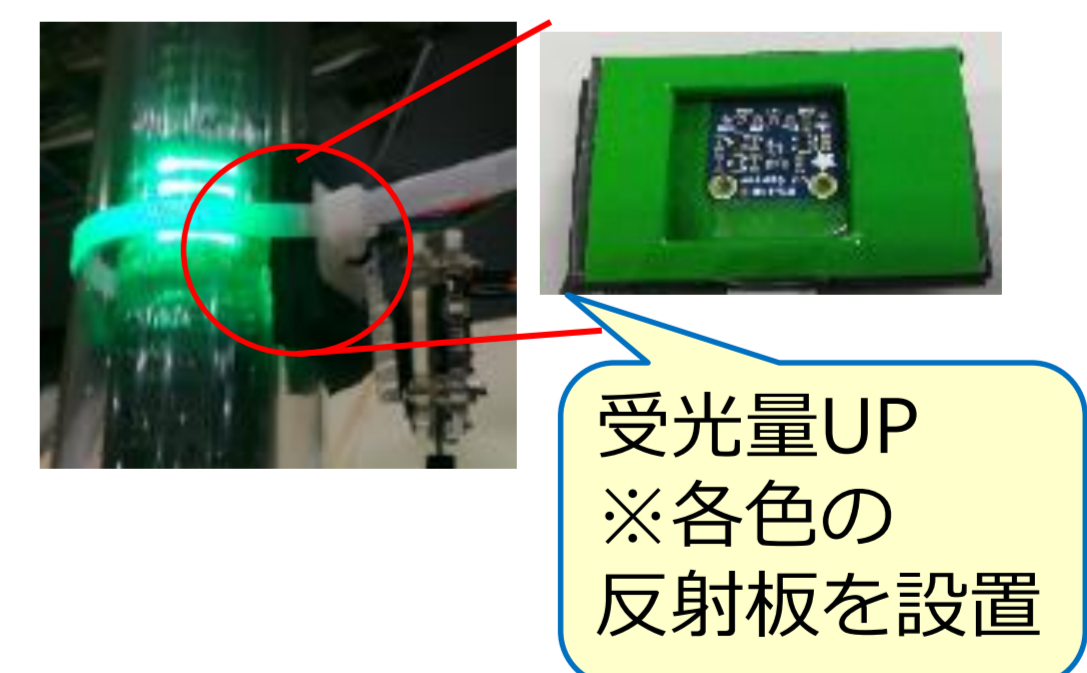
稼働率の見える化



条件	回数	時間
OFF 260未満	43	2:28
ON 260以上	43	4:49

$$\text{稼働率} = \frac{289}{289 + 148} \approx 66\%$$

図3. 検証設備の一日のパトライト点灯時間 (上)
光の強さ 260lx を装置稼働閾値としたときの稼働状況 (左)
発行色に合わせた反射板 (右)



- 光センサが検出する値は、工場照明の影響を受けるため、パトライトが点灯していないときもある値を持つ
- ある閾値を設定することで、パトライトが光ったときの時間 (装置稼働時間) を検出し、稼働率を算定することができた
- 赤青緑などの色をもつパトライトについては、各色の反射板を線さに取り付けることで検出量を改善

システムの導入によって、実態を反映した稼働率を容易に把握することが可能に

今後の展望

- 汎用性の拡張をねらい、異なるタイプの生産設備 (稼働時点のみ点滅するタイプ等) 機械稼働率を算出するプログラムの設定
- 工場のMAPと連動した集中管理端末のシステム化
- 稼働率が高い設備、低い設備を特定し、工程管理解析を行うことで、見える化から生産力の強化へ展開を図る

いちおし! 装置稼働率を自動測定するシステムを開発
安価なセンシング技術を活用し工場生産力を見える化

キーワード センシング技術, Raspberry Pi, 生産力向上, IoT