

おにぎり成形機の開発

○渡邊貴博 藪崎大輝 船木駿（秋田県立大学 システム科学技術学部 機械工学科）
指導補助 三浦大空 大金健太（秋田県立大学大学院 システム科学技術研究科 機械知能システム学専攻）
三浦優志（秋田県立大学 システム科学技術学部 機械知能システム学科）
指導教員 助教 境英一，助教 藤井達也，教授 邱建輝（秋田県立大学 システム科学技術学部 機械工学科）

はじめに

おにぎりは人の手で握られるため，握り手によって「見た目」「食感」「持ちやすさ」にも差が出る．現在ではコンビニおにぎりなどで見られる機械による握りの自動化があるが，「見た目」「持ちやすさ」「生産性」などの要素を考慮されており，「食感」だけでは判断されていない．握るのに必要な圧縮荷重を材料試験により調べて握り方の定量化を図り，官能評価の結果と比較．

→ 誰でも美味しく作れる「おにぎり成形機」の開発へ

圧縮荷重と圧縮距離

炊飯条件

- 使用米 あきたこまち（秋田県産）
- 炊飯量 2-3合/回
- 水 180mL/合
- ※1合は160g とした

圧縮条件

- 米の量 150g
- 圧縮距離 30mm
- 圧縮速度 10mm/min
- ※衛生面の都合上ラップを噛ませた

ジョイント
（3Dプリンターにて作製）
寸法：80×Φ26mm
穴径：Φ13mm



万能材料試験機
治具取付部
(INSTRON®,
Series3360)

おにぎり型
（オーエスケー（株））
寸法：109×106×56mm
最大容量：290mL

図 自作したおにぎり圧縮成形治具の外観

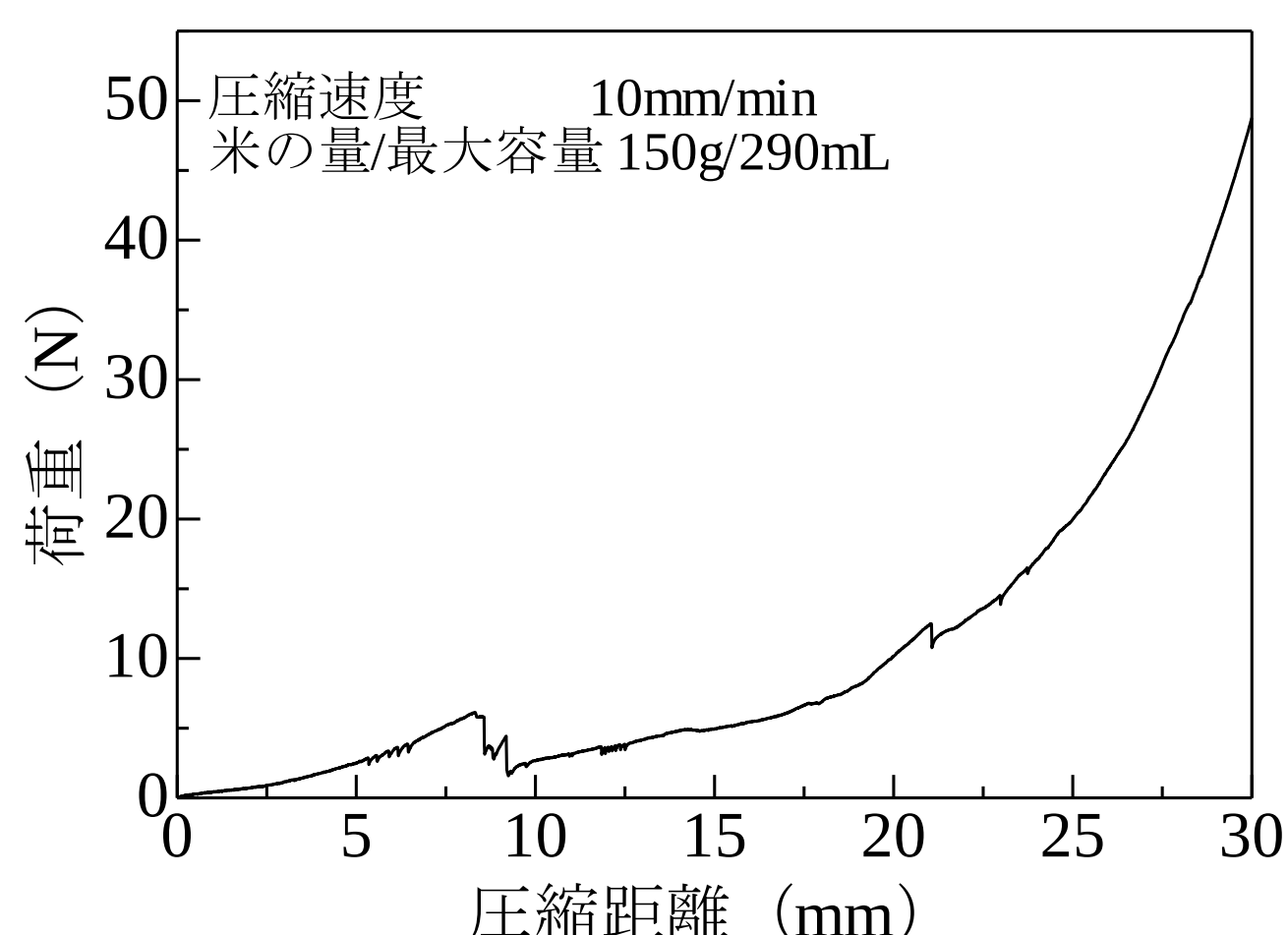


図 おにぎりの圧縮試験結果

- 0～10mmでは小さなノイズ
→ ラップと接触
- 10mm以降では荷重が急激に上昇
→ 米の圧縮が開始
- 30mmまで圧縮するのに必要な荷重は50N程度

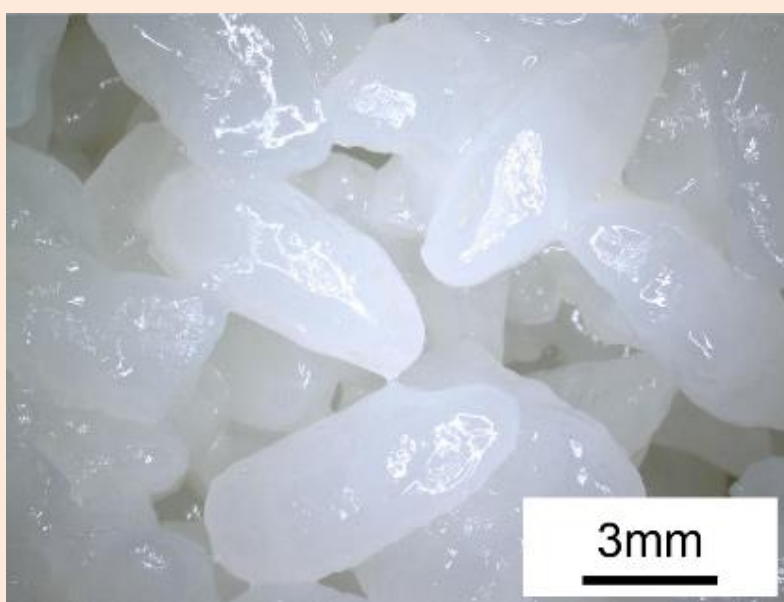
おにぎりの空隙構造

観察方法

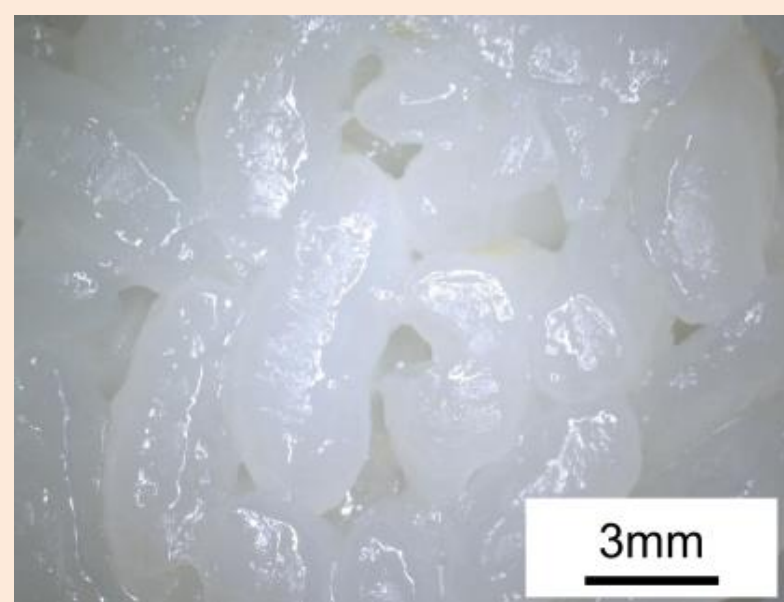
- おにぎり表面中心をデジタルマイクロスコープで観察
- 画像解析により空隙率を計測



(a) 圧縮前



(b) 20mm



(c) 30mm

図 おにぎりの表面拡大写真

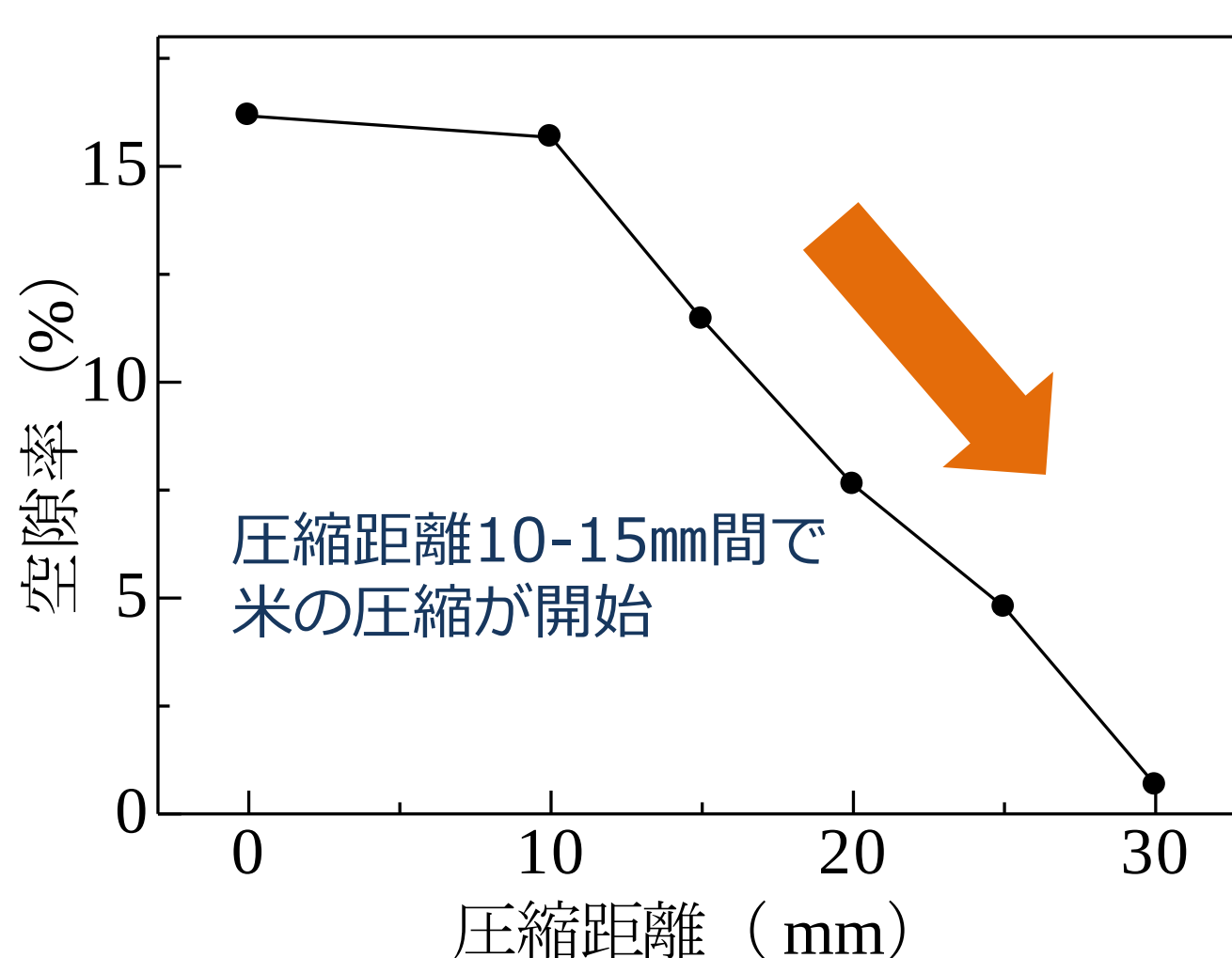


図 圧縮距離と空隙率の関係

圧縮距離10mmから空隙率が低下し，30mmではほぼ0%

圧縮距離と空隙率には
比例関係がある

官能評価と結果

評価方法

成形したおにぎりを本学関係者15人に試食してもらい，アンケートを実施
→ 「見た目」「持ちやすさ」「食感」を五段階で評価

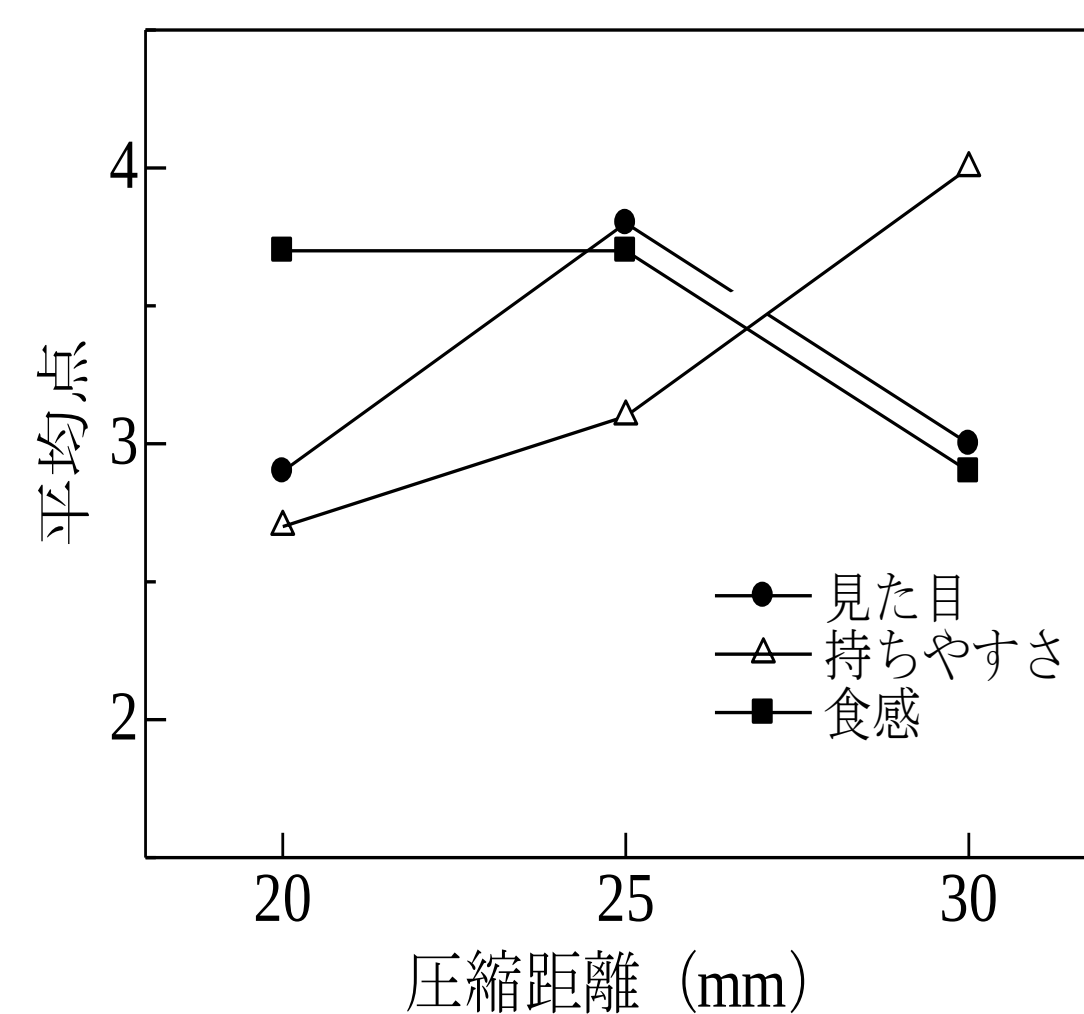


図 アンケート結果

表 各おにぎりに対する意見

圧縮距離	参考意見
20mm	崩れやすく持ちにくい 柔らかくて食べやすい
25mm	ふっくらさがあり持ちやすい 一番バランスが良い
30mm	形がきれいで持ちやすい 米が詰まっていて硬い

圧縮距離25mmのおにぎりで高い評価

→ 空隙率が約5%となるような圧縮条件が最適

成形機的设计・開発

SolidWorksを用いておにぎり成形機のモデリングを行い，加工用図面を作成

→ 図面をもとに部品加工を行い，成形機を実際に組み立てた

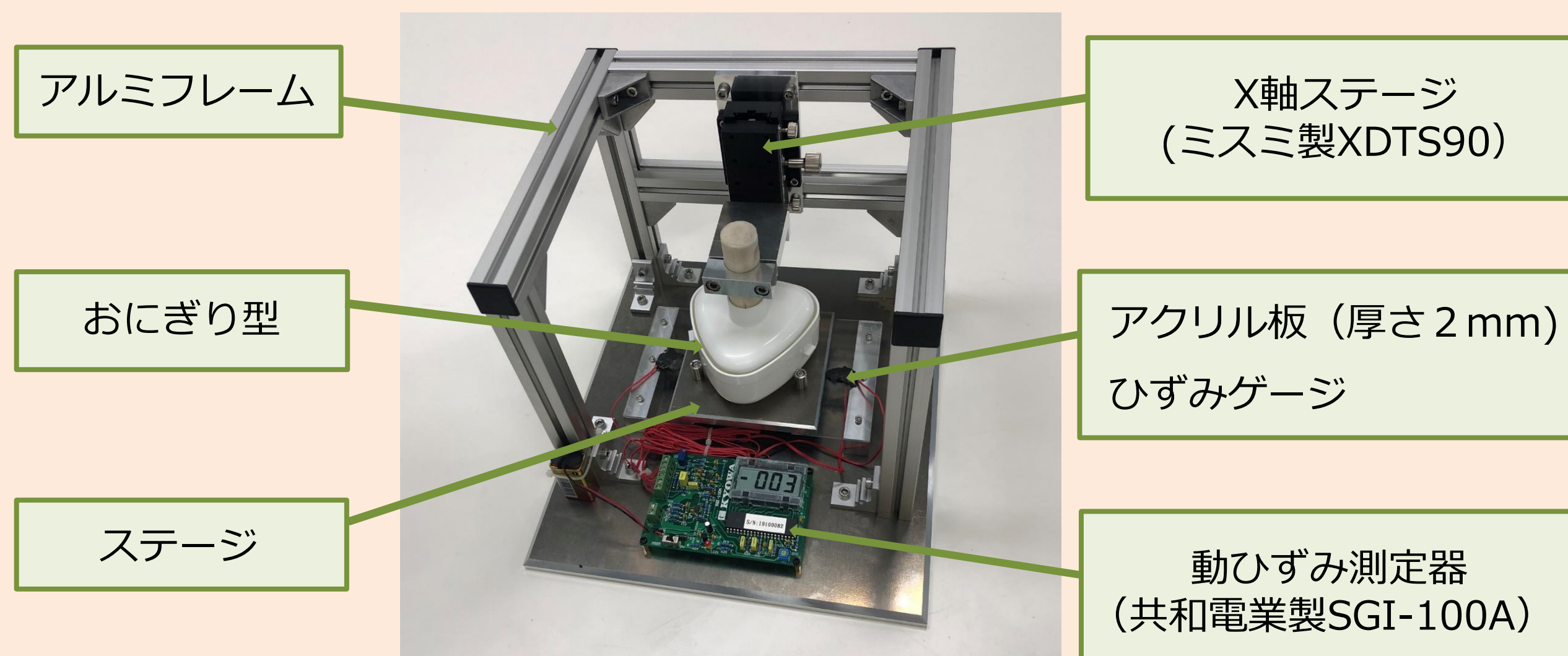


図 設計・開発したおにぎり成形機

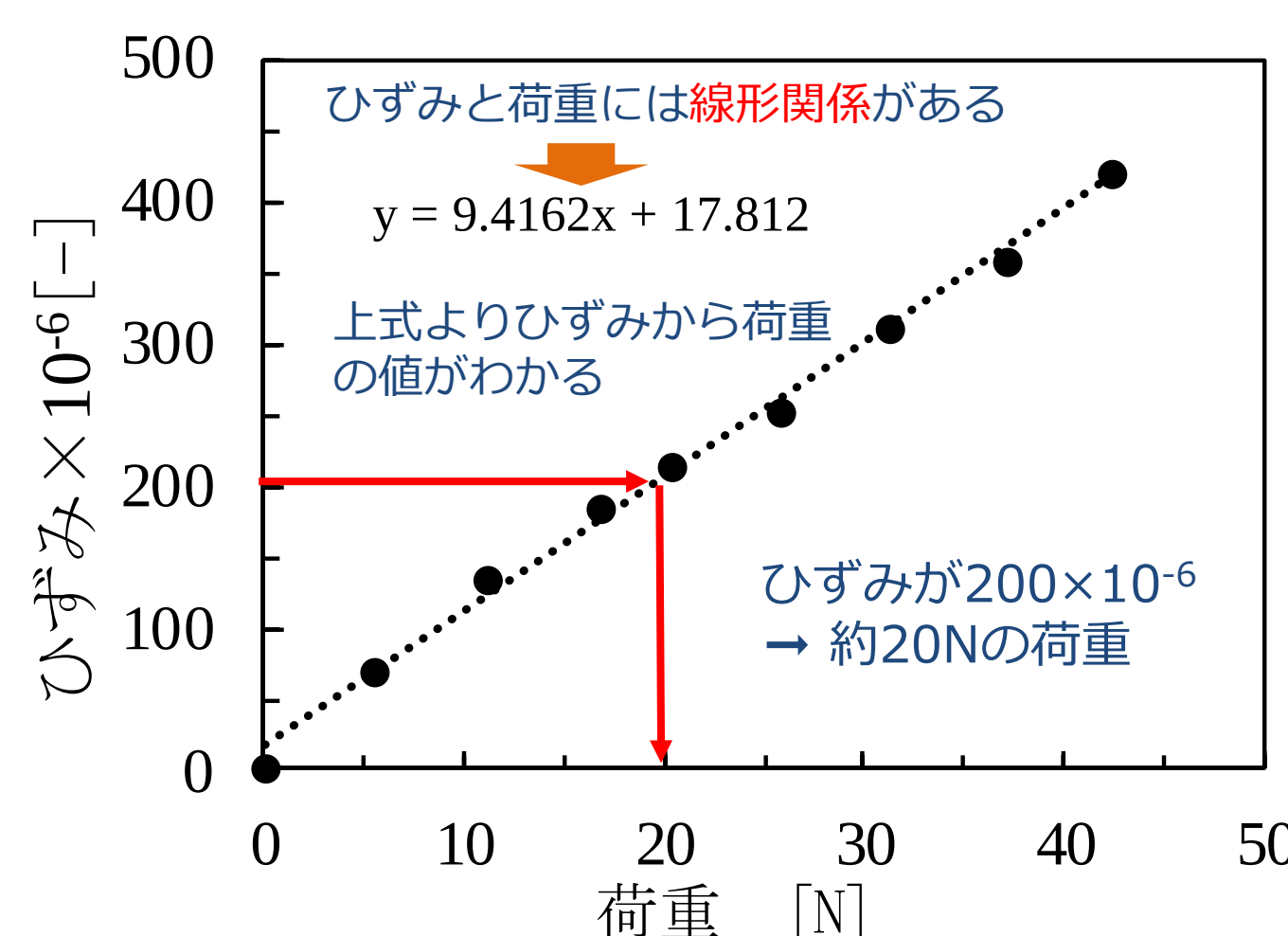


図 荷重とひずみとの関係

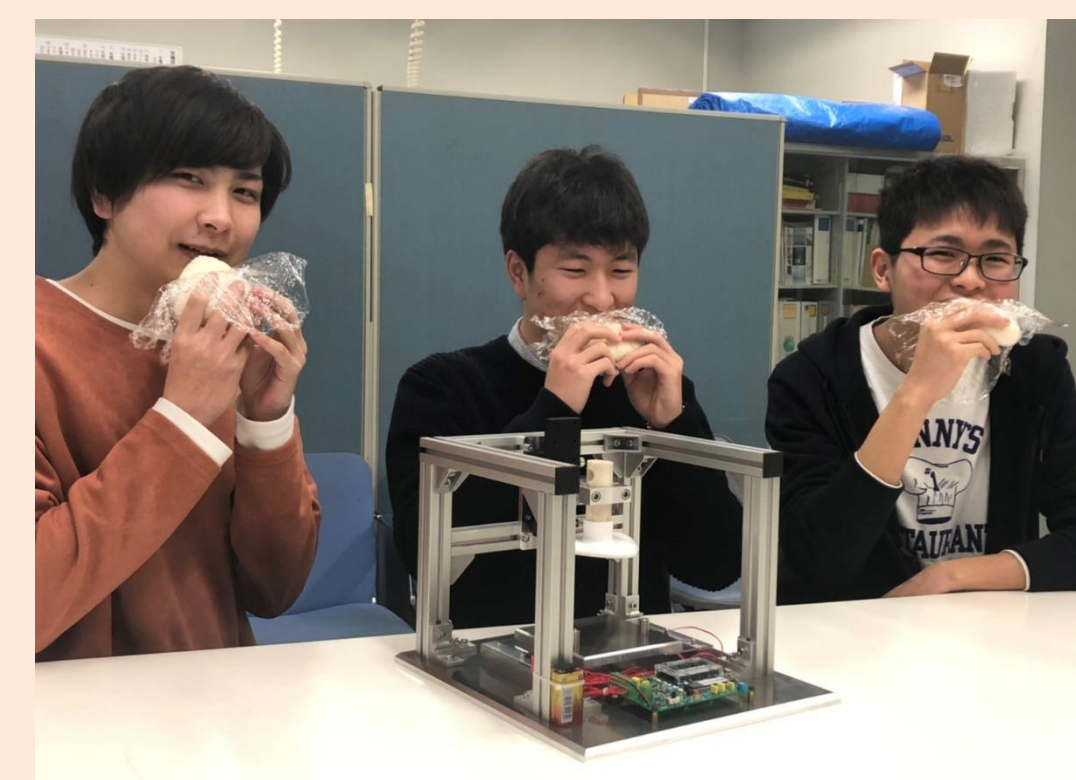


図 おにぎりを食べる様子

まとめ

圧縮試験・おにぎりの観察・官能評価

- 圧縮距離 大（米粒同士の粒子間距離 小）
→ 接着性（持ちやすさ）と見た目は向上
ふっくらさと食感は低下
- 最適成形条件：圧縮距離25mm（圧縮荷重20N）

誰でも美味しく作れる「おにぎり成形機」を独自開発