

抄 録

広島県立総合技術研究所西部工業技術センター研究報告 (No. 59 2016)

1 有限要素法による熱可塑性 CFRP 単純重ね合わせ溶着継手の強度予測

河野洋輔, 松葉 朗, 藤井敏男, 山下弘之, 荻原慎二, 永田 優, 小柳興瑤

自動車への適用が期待されている熱可塑性 CFRTP の溶着強度を予測する手法として、従来のエポキシ系 CFRP 継手強度の予測に有効とされている結合力要素を用いた FEM モデルを構築し、単純重ね合わせ溶着継手の引張せん断強度を解析的に予測した。そ

の結果、ラップ長さを複数に変えた場合の見掛けの平均強度の予測値は、実験値と顕著な差がないことから、結合力要素を用いた本方法が CFRTP の接合強度予測に有効であることがわかった。

P 1～4, 表 2, 図 7, 文献 1

2 産業用ロボットによる次世代生産システムの開発

大賀 誠, 藤原義也, 安部重毅, 岡野 仁, 倉本丈久, 打田澄雄

産業用ロボットは現在、溶接や機械加工、組立、塗装などのさまざまな生産ラインで活用されているが、さらなる高度な活用のニーズが存在する。その代表的な例が、整列されていない対象部品を取出すランダムピッキングで、県内企業でもニーズは高い。

本研究では、比較的単純な形状の対象部品を扱う

ランダムピッキングシステムを構築することを前提に「部品の位置と姿勢を見極める技術」、「ロボットを効率良く制御する技術」、「効率良く部品を掴み運ぶ技術」等の要素技術を開発し、その検証のためのシステムを試作した。本報告では開発した要素技術を企業へ展開し、生産現場への導入を図った支援事例について紹介する。

P 5～8, 図 8, 文献 4

3 牡蠣筏で使用された竹の樹脂用補強材としての再利用

花ヶ崎裕洋, 田平公孝, 遠藤貴士

広島県は牡蠣の生産が盛んであるが、牡蠣の養殖に使われる筏の一部は竹が使用されている。この牡蠣筏は数年で廃棄されることが多く、牡蠣筏で使用された竹の廃棄量は広島県内で年間数千トンに上ると推定されている。本研究では牡蠣筏で使用された竹を粉碎し湿式ディスクミルによるナノファイバー化を行い、ポリプロピレン用補強材として再利用する実験を行った。また、牡蠣筏竹粉の成分化学分析を行い、数年間海で使用された竹の構成成分が海で使用されていない広島県産竹粉と比較して変化が生じているか実験を行った。牡蠣筏で使われた竹の粉

末をポリプロピレンに混練すると、広島県産の竹粉と比較して引張強度で低下が見られ、アイゾット衝撃値のばらつきが大きい結果が得られた。湿式ディスクミルを用いてナノファイバー化して比較を行うと、引張強度、アイゾット衝撃値で大きな違いが見られなかった。成分化学分析を行うと牡蠣筏竹粉は広島県産竹粉と比較してトルエン-エタノール抽出物の量が減少していたが、セルロース、ヘミセルロース、リグニンの構成比に大きな変化は見られなかった。

P 9～12, 表 3, 図 8, 文献 13

4 ゴルゲル法とプラズマ CVD 法を利用した耐摩耗性透明樹脂板の開発

小島洋治, 羽原雄太, 下原伊智朗

輸送用車両においては、二酸化炭素排出量削減や燃費向上の観点から、近年、軽量化に対するニーズが高まっている。車窓用の樹脂としては、耐衝撃性に優れたポリカーボネートが有力な候補であるが、耐摩耗性、耐候性に乏しいという欠点があるため、車窓用途においては性能向上が必要となる。本報ではポリカーボネートの耐候性能及び耐摩耗性能向上を目的として、紫外線吸収剤としてコアシェル型酸化チタンナノ粒子を使用し、ゾルゲル法によりハードコーティング板を作製した。

メチルトリメトキシシランの加水分解によるコーティング液調製過程において、ホウ酸トリメチルを添加剤として用いた場合、耐候性能の向上が示唆された。

ゾルゲル法により作製したコーティング板について、さらに耐摩耗性能を向上させるため、プラズマ CVD 法により真空成膜を行ったところ、車窓用途としてフロントガラスの規格 (1000 回転, $\Delta H \leq 2\%$) をクリアする耐摩耗性能を有する製膜条件を見出した。

P 13 ~ 16, 表 3, 図 4, 文献 3

5 自動車部品を想定した断熱性能評価方法の検討

羽原雄太, 長谷川浩治, 筒本隆博

自動車製造業においては、環境に配慮した自動車づくりは急務の課題である。自動車キャビンの断熱性能を向上させることでエアコン効率を改善し燃費の改善が見込めることから、熱の有効利用に注目が集まりつつある。しかし、現状では自動車部品に適した断熱性能の評価方法が確立されていない。本研

究では、自動車部材を対象として簡易かつ迅速に断熱性能を評価する 2 つの方法 (自然冷却法, 加熱電力法) を検討した。測定装置を試作し、いくつかの断熱材の断熱性能を評価した結果、本法によって各測定試料間の断熱性能の相対評価が可能となった。

P 17 ~ 20, 表 2, 図 9, 写真 3, 文献 1

6 摩擦アンカー接合によるマグネシウム合金と鋼の異種金属接合

大石 郁, 坂村 勝, 府山伸行, 寺山 朗, 森下勇樹

広島県の主要な産業である自動車業界では燃費向上を目的とした自動車の軽量化に取り組んでいる。昨今の傾向として、自動車の軽量化に対して使用する材料を適材適所に用いたマルチマテリアル構造化が進められており、その中で軽金属と鋼板を接合する異種金属接合技術の開発が急務となっている。

著者らは、軽金属のアルミニウム合金と鋼板を接合する技術として摩擦アンカー接合技術を開発した。

そして今回、摩擦アンカー接合技術の応用展開として金属で最も軽いマグネシウム合金と鋼板の接合について検討した。その結果、アルミニウム合金/鋼板と同じ傾向を示し、接合ツールの押し込み量の増加とともに接合強度も増加することが分かった。また目標値であるせん断引張強度 2.0kN/点以上、十字引張強度 1.0kN/点以上を達成できることが分かった。

P 21 ~ 24, 図 9, 文献 9

7 ランダムピッキングに適したエンドエフェクタの提案

安部重毅, 岡野 仁, 大賀 誠

生産ラインの自動化を目指す上で、バラ積みされた部品箱の中から部品を1個ずつ取り出し(ランダムピッキング)、加工機械へ供給する仕組みが必要である。

広島県では戦略研究プロジェクトとして、産業用ロボットと距離画像カメラを使ったランダムピッキング作業を自動化するシステムを検討している。このシステムを継続的に安定稼働させる

ために、ロボットが部品箱に衝突した場合や、部品をうまくつかめない場合の対策が必要である。

本報では、ロボットのアーム先端にとりつけるエンドエフェクタに、衝突時の衝撃を緩和する機能や接触相手の形状に倣う機能を追加するとともに、部品を掴む爪に工夫をする等の課題対策案を提案している。

P 25～28, 表1, 図10, 文献1

8 統計手法を活用したランダムピッキングシステムの検討

藤原義也, 大賀 誠, 打田澄雄

広島県では県内企業から生産ライン自動化ニーズを受け、戦略研究「産業用ロボットによる次世代生産システムの開発」において、低コストで構築可能なランダムピッキングシステムの開発に取り組んでいる。また、これにより開発した部品認識技術やロボット制御技術を県内企業に技術移転し、工場ラインへのランダムピッキングシステム導入を支援してきた。

この支援過程においてロボット制御技術は導入工程によらず汎用的に再利用できるが、部品認識技術については、ワーク形状やサイズごとに画像処理アルゴリズムや画像処理変数の調整に工数が必要なため、開発期間短縮の妨げとなっている。

本報告では対象ワークの認識に必要な画像処理変数を統計処理により調整し、開発期間短縮の可能性と有効性を評価したので報告する。

P 29～31, 表2, 図8, 文献3

9 強力超音波を利用した牛白血病対策技術の基礎検討

長谷川浩治, 問山清和, 舟木敬二, 山本祐輔, 日高健雅, 森本和秀

近年、日本では牛白血病に感染した牛の数が増加しており、酪農家にとって大きな経済損失となっている。そのため、牛白血病を清浄化することは重要な課題である。牛白血病の感染経路のひとつに、経乳による感染がある。経乳感染では、牛白血病ウイルスは乳汁中の白血球に存在するため、白血球を壊

すことで不活化する。本研究では、超音波技術を活用し乳汁中にキャビテーションを発生させ、それが消失する際に発生する強力な衝撃力により白血球の細胞膜を破壊する方法を検討した。キャビテーションにより白血球は破壊され、投入電力が大きいほど、白血球の破壊能力が高いことを確認した。

P 32～34, 図5, 写真3, 文献2

抄 録

広島県立総合技術研究所西部工業技術センター研究報告 (No. 59 2016)

栽培・生産現場における作業改善事例 10 半浸水フロート式栽培法（浮き楽栽培）の作業改善

横山詔常，弓場憲生，柳本裕子，坂本隆行

本報告は，作業の省力化，効率化を目的に，半浸水フロート栽培法「浮き楽栽培」を活用した葉菜類栽培の作業改善事例を紹介する。まず，葉菜類の栽培作業の時間分析，タスク分析，作業姿勢評価，移動距離計測を行い，改善すべき課題を抽出した。その中でも定植時のフロート整列作業と収穫時の運搬作業に多くの作業時間，動線を要しており，この作業の改善を目指した。整列作業は，プールをホース

で間仕切りすることで，搬入したフロートが回転せずに姿勢を保持したまま整列が可能となり，整列作業は不要となった。運搬作業は，作業者の動線の短縮のため，ラジコンによる電動運搬機を試作した。これらにより，従来の浮き楽栽培と比較して，定植作業は 22%，収穫作業は 14%作業時間の短縮が可能となった。

P 3 5 ～ 3 9，表 5，図 6，文献 8