

2-2 事業別研究開発

2-2-1 地域資源の高度利用研究事業

1 CLTを活用した在来軸組工法用高耐力壁の開発

地域資源部：中原 亨，福留重人

CLT(直交集成板)は欧州で開発された寸法安定性が高い材料であり、高耐力・高剛性かつ多機能性を持つ部材である。日本では平成26年1月にJAS規格が施行され、主に中・大規模建築への利用が考えられている。しかし、この高耐力・高剛性は在来軸組工法においても大きな効果を発揮すると考えられる。本県では、年間約5～6千戸の新設木造着工戸数があり、在来軸組工法はその8割以上のシェアを占めている。

本研究では、CLTの特性を活かした在来軸組工法用の高耐力壁を開発するために必要となるデータの蓄積を図る。

(1) 二面せん断試験による接合条件の検討

角材の両側に厚さ36mmのCLTを100mm間隔でビス留めおよび釘打ちした試験体の二面せん断試験を行い、強軸・弱軸、および接合具の違いにより接合性能にどの程度の差が生じるか検討した。

その結果、接合具の違いによる接合性能は、強軸・弱軸ともに、ビス留め>釘(CN90)打ち>釘(CN75)打ちという順になり、またビス留め試験体のみ、強軸と弱軸との間で有意差が認められた。

(2) 小試験体による面内せん断性能基礎試験

柱材に0.5×1mのCLT(厚さ36mm)をビス留めおよび釘打ちした簡易式小試験体の面内せん断試験を行い、強軸・弱軸、および接合具の違いにより、面内せん断性能に差が生じるか検討した。

その結果、どの条件においても最大変形時に柱およびCLTともに破損することはなく、接合具の変形により面材が浮き上がるような状態となっていた。また、完全弾塑性モデル解析による短期基準せん断耐力は、強軸CN90>弱軸CN90>強軸CN75>ビス弱軸>ビス強軸という順になった。

2 県産スギCLTの保存処理による耐久性向上に関する研究

地域資源部：日高富男，中原 亨

県内の森林は既に主伐期を迎えており、木材の需要拡大は喫緊の課題である。一方、欧州で開発されたCLT(直交集成板)は寸法安定性が高く、高耐力・高剛性かつ多機能性を持つ材料であることから、国産材を利活用する上で有用な手段として位置づけられ、今後CLTを利用した中・大規模建築や在来軸組工法住宅向けに利用増大が見込まれる。しかし、日本の気候は欧州と異なり、とりわけ高温多湿な南九州では、CLTの保存性能の低下が懸念される。

そこで本研究では、CLTを使用した建築物の耐久性向上を図ることを目的に、県産スギCLTの保存処理技術及び保存性能について検討した。

(1) ラミナへの木材保存薬剤の注入性の検討

ホウ酸塩とAACの2種類の木材保存薬剤(濃度5%)を用い、塗布処理と加圧注入処理を行った。塗布処理は、刷毛を用いて3回処理した。また、加圧注入は前排気19.9kPaで10分、加圧は980kPaで30分、後排気は19.9kPaで10分間の条件で行った。ラミナの寸法は、400×120×25mmとし、各薬剤で5枚ずつ用いた。

ホウ酸塩を塗布処理したときの浸潤度の平均は、辺材部で9.0%、心材部で1.7%、加圧処理では辺材部で98.4%、心材部で94.8%であった。AACを塗布処理した時の浸潤度の平均は、辺材部で0.6%、心材部で0.0%、加圧処理では辺材部で93.3%、心材部で91.4%であった。

(2) CLTへの木材保存薬剤の注入性の検討

ラミナと同様にホウ酸塩とAACの2種類の木材保存薬剤を用い、注入処理を行った。CLTの寸法は300×300×36mmとし、注入処理で各5枚を用いた。なお、CLTの処理は県内企業に委託して処理を行った。その際、ホウ酸塩は濃度12%で二重真空処理、AACは濃度3%で加圧注入処理を行った。

ホウ酸塩の浸潤度の平均は87.6%であり、AACの浸潤度の平均は83.1%であった。

これらのことから、ラミナ及びCLTでは2種類の保存薬剤は注入処理を行うことで、浸潤度の規格(80%以上)を満たすことが確認できた。

3 シラスの全量JIS化による産業創生

シラス研究開発室：袖山研一，吉村幸雄，
増永卓朗

普通シラスを結晶質と火山ガラス質に乾式比重分離し、シラスの全量活用による産業創生を目指す。乾式比重分離装置を用いて、結晶質と火山ガラスの最適分離条件について検討した。結晶質は、JIS砂として、密度、粒度、ガラス含有率などJIS適合性試験を行った。火山ガラス質は、化学組成、強熱減量、ガラス含有率、密度、粒度を評価した。また、火山ガラスは、混和材として用いるため、昨年度導入したローラミルやジェットミルを用いて粉砕試験を行った。粉砕した火山ガラス微粉は、水蒸気吸着測定装置で水分の吸脱着特性の評価を行った。粉砕した平均粒径10, 5, 3, 1 μ mの火山ガラス質の微粉末は、混和材としてセメントと10～30%置換したコンクリート試験を行った。また、火山ガラス質のうち、軽量の軽石分もある程度分離可能であることが分かり、JIS軽量細骨材として、密度、粒度、実績率の評価を行った。以上の研究結果については、特許を出願(特願2016-91671)し、セメント協会、日本材料学会、日本コンクリート工学会に論文投稿を行った。

2-2-2 新素材・新材料開発研究事業

平成28年度は該当なし

2-2-3 生産・加工システム開発研究 事業

1 中空セラミックス押出成形技術の開発

生産技術部：牟禮雄二

金属の塑性加工について、製造過程を可視化する独自のシミュレーション手法をセラミックスの押出成形へ適用するための評価・解析技術を検討する。本研究では、中空セラミック押出成形部品について、その成形過程を解析し、材料の流速を制御することで成形不良を防止する押出成形技術を開発することを目的としている。本年度は、以下について実施した。

<複雑形状部品の押出し成形性の検討>

- ①ダイス形状の仕様決定
 - ・複雑形状部品の押出し対象を9-Cellハニカムとし、枠の有無で2パターンとした。
 - ・枠有りの場合、分岐穴φ4.5mmで20個、ハニカム厚み1.5mmで外径38mmとした。
 - ・枠無しの場合、分岐穴φ4.5mmで16個、ハニカム厚み1.5mmで外寸26.7mmとした。
- ②ダイス等の設計・製作
 - ・内径40mmの樹脂製ハニカム押出しダイスと実験装置を設計・製作した。
- ③押出実験条件
 - ・押出し素材として粘土を用い、素材温度R.T.、押出し速度は1mm/sで、無潤滑とした。
- ④押出実験結果
 - ・いずれの条件でも内部破断が生じることなく、成形性は良好であった。
 - ・押出し曲線から、定常状態後では継ぎ押しの影響は無視できると言える。

2 金属・セラミックス接合における酸化抑制技術の開発

生産技術部：瀬知啓久

電気・電子、機械など多くの工業分野に用いられるセラミックスと金属の接合において、Tiをはじめとする活性金属成分を含むろう材を用いた活性ろう付は工程短縮を実現する一方、ろう材の酸化による劣化抑制のために高価な装置を用いた真空排気が必須条件となっている。

そこで、本研究では活性金属ろう材の劣化を抑制するとともに、真空排気設備を必要としない新規接合法を開発することを目的としている。

本年度は、レーザーブレイジングにおけるシールドガスによる酸化防止と簡易チャンバーによる酸化防止の中間レベルとなるガス吐出方式を用い、金属・セラミックス接合評価を実施した。

試料周辺の雰囲気を制御するため、レーザー透過窓として90mmφの石英板を用い、試料台として設置した石英板との間に試料を挟み、石英板周囲の4方向から計20L/minのArガスを吐出させ、試料周辺の酸素濃度低減を図り、加熱実験を実施した。

接合試料の断面組織観察を実施したところ、サ

イアロンとろう付部、および超硬合金とろう付部の界面付近にTiの濃化層が認められた。これはTi-N、Ti-Si、およびCu-Ti化合物が形成したものと考えられる。また、ろう付部の界面および未接合部の界面にはOの濃化層が認められた。これは、ろう材端部の界面においてTi酸化物が形成したことにより、未接合部が生じたものと考えられる。これら接合挙動は、ろう材中に含まれる活性成分(Ti)の添加率に伴って変化し、チャンバーを用いて酸化の影響を低減した場合と比較して接合強度が低下傾向を示した。

このことから、活性成分のセラミックスとの反応による界面反応層の形成状況と雰囲気から取り込まれる酸素との反応によるろう材の酸化が、接合挙動に大きく影響することが明らかとなった。

3 タブレット状素材を用いた板鍛造技術の高度化

生産技術部：牟禮雄二

せん断加工の一種である「ファインブランキング（以下、FB）」は、割れの発生を防ぎ、破断のない垂直なせん断面を得る加工法である。ところが当該工法では、板素材の約70%を廃棄しており、コストダウンのボトルネックとなっている。そこで先行研究を実施し、タブレット状素材を用い、FBと比較して同等以上の品質が得られ、材料廃棄率を革新的に低減できる独自のタブレット鍛造法（板鍛造の一種）を考案した。本研究では、板鍛造技術の高度化・実用化を目的に、タブレット鍛造法に関する諸課題を解決する。本年度は、以下について実施した。

(1) FEM解析によるタブレット状素材（薄い四角柱）の最適縦横比の特定

①目標形状

- ・本研究では、横長品（ターボチャージャー部品：SUS310、板厚2.4mm）と正方形（シートリクライナー部品：SCM435、板厚3.3mm）の2つの部品を目標形状とした。

②塑性流動解析と素材縦横比の特定

- ・塑性流動解析は、金型を剛体、材料を弾塑性体と仮定し、加圧速度20mm/s、摩擦係数0.1、冷間加工として実施した。
- ・タブレット状素材の縦横寸法は、正方形を基準として、正方形の一辺寸法の1/8を順に高さ方向に加除し、目標形状と同一体積となるよう、横幅を定めた。縦横比の条件は、横長品で12条件および正方形で10条件とした。
- ・タブレット状素材は、2つの目標形状の図心と素材の幅方向の中心を一致させて型に設置した。
- ・解析の結果、上下パンチの被加工材との接触部に設けた逃がし空間（当該空間が無い場合、材料が金型内に密閉され、金型が破損する）へ向けて左右のはみ出し長さがバランスした流動となる素材の縦横比を特定することができた。

(2) 金型破壊対策の検討

FEMによる解析で、部品形状に起因する非常に大きな応力集中部が発生し、金型破壊に至ることがわかった。そこで、金型の割れの伸展を抑制する技術を考案することで、最大主応力を約8割低減できた。

4 複数金属部品の変形加工技術に関する研究

生産技術部：松田豪彦，堀之内悠介，
牟禮雄二

本研究では、鍛造を適用して目的どおりの部品形状を得ると同時に、2つの部品の結合を容易にするための「かしめ部」を設けた加工技術を開発する。ねじ止め等を行わずにかしめ部の変形によって2つの部品を結合させる技術を確認し、効率的な部品づくりを目指す。本年度は、以下について実施した。

(1) 結合を考慮した鍛造技術の検討

かしめを可能とする突起形状の鍛造加工を検討した。加工過程で1方向にフィン成形し、その逆方向に突起を成形する加工法を適用した。事前に計算機シミュレーションによって、同鍛造加工の可否を予測した。シミュレーション結果をもとに鍛造金型を設計製作し、アルミニウム合金6061材(φ20×12mm)を被加工材にして、鍛造実験を行った。その結果、フィンと突起を同時に成形することができ、目的どおりの形状を得ることができた。

(2) 加工シミュレーションによる最適化

鍛造加工では材料にひずみが蓄積することで加工硬化が生じる。そのため、かしめ部が変形しにくくなる恐れがある。そこで、上記鍛造実験のシミュレーションの中で、かしめ部となる突起の相当ひずみ値を算出して、加工硬化具合を調べた。計算の結果、ひずみの蓄積は少なく、かしめは可能と思われる状態であった。また、突起先端部の金型を密閉状態にした場合でも、ひずみの蓄積は少ない結果となった。

2-2-4 バイオ・食品開発研究事業

1 蔗糖収率向上のための製糖技術の開発

食品・化学部：大谷武人，安藤浩毅，
神園純子

鹿児島県内離島ではサトウキビを原料として粗糖(蔗糖の精製前の糖)が生産されている。サトウキビ中には15~20%の蔗糖が含まれているが、現在の粗糖回収率(歩留)はサトウキビ重量基準で11~12%ほどである。

そこで本研究では、サトウキビ搾り汁の清浄化方法の改善、及び三番蜜からの蔗糖回収の二つの手法によってサトウキビからの粗糖生産における粗糖収率を向上させる製糖技術の開発を行う。

本年度は、サトウキビ搾り汁の清浄化工程中の成分分析を行い、工程における凝集沈殿に影響す

る要因を調査し、清浄工程中のpHの変化や陽イオン、陰イオンが清浄化に大きく関与していることを見いだした。

また三番蜜からの蔗糖回収では、アルコール類を用いて糖を分離・回収するバッチ試験において、三番蜜に含まれる蔗糖の約4割を回収するまでに至った。

2 麹菌体からの有用物質製造技術の開発

食品・化学部：安藤義則，奈良彩加，
亀澤浩幸，下野かおり

鹿児島県内では、さつまいも澱粉粕を原料とする麹菌固体発酵法によるクエン酸の製造を行っている。本研究では、液体発酵によるクエン酸製造に取り組むとともに、発酵残渣からN-アセチルグルコサミン、β-グルカンなどの機能性物質の製造技術を開発する。本年度は、液体発酵の安定化と菌体糖組成の制御について検討した。

液体発酵の安定化では、2tの液体培養装置の改良、発酵開始時の培地pHを下げることにより、雑菌汚染することなく安定した発酵が実現した。このとき、培養日数と麹菌の生成産物との関係を調べたところ、培養3日目でタンパク質分解酵素がピークに達することが分かった。

菌体糖組成の制御については、培養日数や初発の糖濃度を変えることで、麹菌体中に含まれる有用成分であるグルコサミンやβ-グルカン量を増加できることを明らかにした。

3 芋焼酎の熟成促進技術に関する研究

食品・化学部：奈良彩加，安藤義則，
亀澤浩幸，下野かおり

蒸留の際に生成する硫黄系化合物(ガス)は刺激的香味を示し、製品の品質に影響を与える。新酒を飲むことが一般的である芋焼酎は短期間で出荷されるため熟成(ガス抜き)期間の短縮が求められている。本研究ではガスを選択的に吸着する資材を用い、熟成の促進を目指す。

本年度はフィルター部分にガス吸着資材を使用した熟成促進装置による実規模試験を実施するとともに、ガス成分の経時変化を調査した。焼酎に含まれる硫黄系化合物4成分のうち、特にメチルメルカプタンと硫化ジメチルは揮散しにくいのが、装置の使用により、効果的に濃度を低減させることができた。一方、エステルや高級アルコール等の成分にはほとんど影響を与えなかった。

通常の方法では熟成に3か月以上を要するが、今回は1か月の静置に加えて数日間装置を使用することで十分に熟成が進み、従来より1か月以上熟成期間を短縮することができた。

2-2-5 環境・生活・デザイン技術開発研究事業

1 鹿児島県の伝統文様を活用した立体表現技術の開発

企画支援部：山田淳人
研究主幹：山角達也

当センターでは、鹿児島県の伝統文様（薩摩焼原図、奄美針突文様、大島紬緋文様）を、レーザー加工機による精密な切断加工で木工品などに利用することで、様々な商品化を実現した。しかし近年では、精密な切断だけでなく、より付加価値を高めるための表現が求められている。そこで本研究では、センター所有のレーザー加工機を利用して鹿児島県の伝統文様を様々な素材に対し立体表現を行う技術を確立することを目的とする。

本年度は、薩摩焼用の型板や板縮染色用の型板に対して、焦点距離、出力、送り速度、デューティ値を変えて最適な立体表現技法を模索した。

薩摩焼用の型板は、一部の窯元で試験導入され、型板を利用した商品が販売されているなど好評である。

2 シラスを活用した排水処理技術の開発

食品・化学部：向吉郁朗

活性汚泥に粘土などの無機性懸濁物を添加することで、凝集性が向上し沈降性が良好になることが知られている。

今年度は、シラス等（鹿屋土（風化したシラス）、串良シラス（普通のシラス）、入来モンモリ）と微生物の相互作用について検討した。

脱窒菌による硝酸体窒素の分解速度について鹿屋土添加の効果を検討したところ、無添加の場合と比較して12mg/L添加で約1.2倍、44mg/L添加で約1.8倍、150mg/L添加で約1.8倍、500mg/L添加で約2.0倍になる結果であった。鹿屋土の添加量に応じて分解速度が速くなるが、44mg/L以上の添加では頭打ちになることがわかった。

シラス等の種類の違いについても試験した結果、いずれも鹿屋土とほぼ同じ分解速度になることがわかった。

これらのことから、間欠曝気や嫌気好気処理などの硝化脱窒を行っている活性汚泥施設においては、廃水処理効率が向上することが示唆される。特に処理能力に余裕のない施設においては、シラス等の添加により処理効率が向上し能力に余裕が生じ、沈降性の良い活性汚泥に改善されるものと推定される。

2-2-6 電子・情報技術開発研究事業

平成28年度は該当なし

2-2-7 九州・山口各県工業系公設試連携促進事業

1 超硬合金の鏡面加工に関する研究

生産技術部：岩本竜一、栗毛野裕太、
研究主幹：市来浩一

超硬合金の最大の特徴は高い高温強度と耐反応性であり、工具や金型材料として広く用いられている。しかし、超硬合金は非常に硬く脆い材料であるため、放電加工、研削加工を経て、手仕上げ工程により鏡面を得るのが一般的な方法で、高能率加工とはほど遠い状況にある。

近年、超硬合金用のダイヤモンド工具が新しく開発され、これを用いた超硬合金の直彫り加工が始まっている。このような加工は、超精密な運動精度を有する工作機械と高価なダイヤモンド工具および安定した温度環境が必須であり、県内中小企業が簡単に適用できる方法ではない。

本研究は、一般的な工作機械とダイヤモンド工具を用いて、超硬合金の加工の高能率化および仕上げ面向上を目指す。

4種類の超硬合金材料について、バインダレス多結晶ダイヤモンド工具を用いた正面切削加工を行った結果、通常は切削加工が不可能な超硬合金の切削加工が可能となった。この時の切削抵抗および表面粗さを調べた。切削抵抗は主分力が背分力より大きく、超硬材種により大きく異なる傾向が認められた。また、表面粗さRaが0.2~0.25 μ m程度に留まった。ダイヤモンド工具の摩耗が大きく、表面粗さが切削距離の増加に伴い不安定になった。

4種類の超硬合金材料について、ダイヤモンド砥石（#700）を用いて研削加工を行った結果、表面粗さRaが0.12~0.15 μ m程度であり、完全な鏡面を得ることはできなかった。超硬材種の違いによって得られる表面粗さに大きな差がなかった。

2 生産工程における三次元データの効果的活用に関する研究

生産技術部：南 晃、堀之内悠介、松田豪彦
九州・山口各県公設試のCAD/CAM/CAE担当者で構成する研究会を運営している。本年度は、定期的な研究会を開催し、技術支援や試験研究に関する情報・意見交換等を行った。（研究会の開催：3回）

各県持ち回りで開催し、各県の実情、解析事例紹介などの情報交換及び工場や施設の見学を行った。平成28年度は佐賀県、鹿児島県、福岡県で開催した。また、新たな取組として動的解析に関するテーマを取り上げ、鹿児島開催の時には共同で共振周波数及び振動実験を行った。

さらに、各県の所有するCAE解析ソフトウェアで共通課題を解析し、ソフトウェアごとの操作手順、解析結果などを検討した。本年度は細長い薄板の一端に荷重をかけて他端と接するような変形を解析する丸め加工、テーブル状の構造物を振動させてその特性を解析する振動特性解析、薄板の熱応力解析などについて取り組み、各県のソフト

ウェアで解析し検討した。

2-2-8 工業基盤技術研究事業

1 技術創出（シーズ創出）研究

(1) レーザ加工機を用いた表面加飾技術の研究

企画支援部：山田淳人

研究主幹：中村寿一

本研究は、レーザ加工機の新たな加工技術を開発し、新製品開発に活かすことを目的としている。

今年度は、昨年度得られたデータをもとに、仏壇企業と連携して、下地加工を施した仏壇の扉部品にレーザ加工機による加飾を行った後に、沈金の技法を付加して、より高級感のある仕上げを行った。高評価は得られたが、より繊細な加飾の表現手法のニーズが高く、今後の課題となった。また、木工関連の企業とレーザ加工による浅彫り加工を部分的に取り入れた製品の試作を行った。開発された製品は特産品コンクールに出品し、一部は商品化され、販売も行われている。

(2) 発酵技術を活用した新食品の開発

食品・化学部：松永一彦，下野かおり，
亀澤浩幸

発酵食品の原料として扱われなかった農産物（茶、にんにく、ぎんなん）に発酵技術を活用し、新しいタイプの発酵食品を開発することを目的とする。

本年度は、茶を原料とした甘酒と醤油について処理条件を検討した。その結果、甘酒に適した茶葉の処理条件を見いだした。通常の甘酒の製法に好適な茶葉を加えることで、茶葉を柔らかく、またさわやかな香りが引き立つ試作品ができた。醤油については、小麦の代替に茶葉を使った麴で試験したが、窒素や糖分等が少ない醤油となった。

にんにくについては、黄麹菌及び白麹菌で種付け、製麴したにんにく麴の安定製造条件を見いだした。

ぎんなんからは、納豆菌を種付け・培養し、納豆とぎんなんの風味を併せ持つ納豆を試作した。

(3) 鋳造加工部品の外観検査に関する研究

生産技術部：上菌 剛

カメラによる検査が難しいとされている複雑な形状や、不規則な素地、内面、ねじ山などを有する機械加工部品について、照明方法や撮像方法などを検討し、不良を検出する技術を開発する。本年度は以下の成果が得られた。

①内面撮像方法の検討

- ・均一な照明方法として面発光の照明を利用した。これに伴い新たな治具を作成し、測定環境を再構築した。

- ・電動xyzステージとカメラの制御、更に取得画像の平面画像再構築のプログラムを一体化した。

- ・擬似不良サンプル（ドリル穴φ0.5, 1, 2mm）

を、平面画像（1080×180ドット）に変換し、ネジ模様をキャンセルする手法を2通り検討した。

ア) 同じ部位（ネジの山頂部分は山頂部分のみ）のデータを集めて平均化（横方向平均）

例えば山頂部分のみのデータを集めて、その輝度平均を計算し、その値を係数として山頂部分の各画素の輝度を調整する。他の部分でも同じことを行うことで平面画像全体の輝度を均一にする。しかし、カメラ、ミラー、サンプルの設置精度を確保することが難しく、常に山頂部分を直線で得ることができない。また、画像上の山頂部分の位置が徐々に変化（横方向54ドットで下方に1ドット）するため、複数画素の情報から按分する必要があることから処理が複雑になる。結果としても、ねじ山をクリアにキャンセルできなかった。

イ) 山ー谷ー山の1周期で平均化（縦方向平均）

山ー谷ー山方向の1周期は20ドットであることから、1ドットずつずらした画像20枚を重ね合わせて平均化した。ねじ模様は、ほとんど判別できないレベルになった。この方法は、位置精度をほとんど気にすることなくネジ模様のキャンセルが可能であるというメリットがある。

(4) シラスバルーン沈降物を活用したカプセル化技術および徐放化技術の開発

シラス研究開発室：増永卓朗，袖山研一，
山之内清竜

シラスバルーンのカプセル化技術についてアルギン酸ゲルによるカプセル化を検討した。

①アルギン酸ナトリウム水溶液に褐色を示すうがい薬を混合した後、塩化カルシウムと反応させて球状のゲルを作製し、水溶液中での溶出を観察した。その結果、時間の経過に応じてアルギン酸ゲルからうがい薬成分の溶出が確認できた。アルギン酸ゲルの形成によって、シラスバルーン内部に含浸した水溶性物質の除放効果が見込めることがわかった。

②アルギン酸ゲル修飾によるシラスバルーンについて検討した。その結果、塩化カルシウム水溶液を浸させた後、表面を洗浄し、アルギン酸ナトリウム水溶液に浸漬することでゲルをバルーン表面のみに修飾できたが、表面に残った、あるいは反応中に溶出したカルシウムイオンによって、一部団粒状になった。

2 技術高度化（ニーズ対応）研究

(1) 溶接技術を利用した特殊金属接合技術の開発

生産技術部：堀之内悠介，松田豪彦

特殊金属（インコネル等）は、通常の鋼材と比べ高耐熱性や高耐食性などの特徴を持っている。最近では、厳しい使用環境に対応した溶接製品が求められ、特殊金属と他金属を組み込んだ製品として、焼却炉や薬品配管等の需要が増えてきている。溶接技術者不足により、機械的継手等複雑な構造になり、コスト増の要因となっている。

そこで、本研究ではTIG溶接法を用いた自動溶接システムを構築した。これにより、インコネル材のみの溶接条件や低炭素鋼との異種金属溶接時の溶接条件及び前加工で注意する点などノウハウを得ることができた。

今後、得られた技術や条件を用いて特殊金属や組合せの接合方法を容易にし、県内企業の溶接現場で使用できるようにするとともに高機能な製品や小型化した製品の開発を支援する。

(2) 切削加工における工具摩耗の3次元測定技術に関する研究

生産技術部：南 晃，松田豪彦，堀之内悠介
エンドミルを用いた切削加工において、工具摩耗の適正な測定・管理は生産現場において大きな課題である。本研究では、全焦点3D表面形状測定装置で工具刃先の摩耗の進行を把握し、適正な工具摩耗の測定・管理技術の確立を目的とする。

本年度に実施した内容は以下のとおりである。
①工具摩耗をCCDカメラと画像処理により定量化する方法について検討した。直径10mmハイスフラットエンドミルで炭素鋼を側面切削して工具摩耗を測定する実験を行った。その結果、この方法を用いてオンライン工具摩耗測定ができる目処があった。

②直径10mmハイスフラットエンドミルで炭素鋼を側面切削し、切削長10, 20, 30mmにおける工具刃先摩耗を微細形状測定機によって3次元的に測定した。その結果、工具摩耗を3次元的測定で確認することができた。

(3) EMC試験技術の高度化研究

生産技術部：上 藺 剛

県内電子関連企業が開発する電子機器や電子部品を、最新のEMC法規制に高い信頼性で効率的に適合させるため、当センターのEMC試験環境の性能評価、改修による信頼性向上、最新の法規制へ適合させるための環境整備、適切な試験を行うためのマニュアル作成などを通じて、EMC試験技術の高度化を目指す。本年度は以下の成果が得られた。

1) 耐性（イミュニティー）試験機の性能評価

電子機器等にノイズを印加する試験機（静電気試験機、雑音許容度試験機）の2機種について、出力波形をオシロスコープを用いて測定した。

①静電気試験機

当センター所有の試験機（ESS200AX）について、その出力電流を規格値と比較した結果、規格を満たしていることが確認できた。また最新型の機器（同社ESS-S3011）の波形と比較した結果、減衰中の波形がやや乱れていることが確認できた。

②雑音許容度試験機

当センター所有の試験機（EFT-8014G）について、その電圧波形を規格値と比較した結果、5本の出力端子（CDN経由）に同時に印加する試験モー

ドで、ピークレベルが75%程度、立ち上がり時間が2倍近くかかり、一部規格を満たさないことが確認できた。

2) 電磁環境測定室の改修と性能評価

①製品から発生する電磁ノイズの測定は、5面暗室（床以外に電波吸収体を設置）で測定することとなっているが、当センターは6面暗室（全面電波吸収体を設置する）であり、床反射が加算されないため、測定値が小さめに出る。そこで、床面に金属板を敷設することで5面暗室とし、その効果を検証した。結果は、リファレンスデータ（認定サイトで得た結果）と同じピークレベルまで値が大きくなることを確認した。

②供試体に供給する電源の品質は、各サイト毎に状況（利用設備、配線長、取り回し等）が違っており一定でないため、測定値にバラツキが生じる一つの要因になっている。電源の品質を安定させるためにクランプやVHF-LISNと呼ばれる電源安定化の機材を付加し、その効果を検証した。結果は、電源ラインの品質が改善され、いくつかあった波形のこぶが平均化された。上記金属板を併用すると、リファレンスデータとほぼ重なる波形が確認できた。

本年度は測定対象としてLED電球を使用したため、波形の形状でしか比較できずその差を数値化することができなかった。次年度は、同一疑似ノイズ発生源を使用し同様の試験を実施する予定である。

(4) スギ心去り平角材の接合性能に関する研究

地域資源部：福留重人，中原 亨，日高富男

スギ丸太の大径化に伴い、利用が検討されている心去り平角材について、その物性や変形が木造建築物の接合性能に及ぼす影響を把握して構造設計用データを取得する。また、接合部の変形に関するデータを蓄積することで、スギ心去り平角材を梁桁等の横架材に用いた木造建築物の構造信頼性確保に活用する。本年度の成果は以下のとおりである。

①梁桁接合部のクリープ性能把握（せん断荷重）

心去り平角材の接合部における長期的な変形性能を把握するために、H型せん断試験体の梁上部に継続して載荷し、梁と桁の相対的な変位を測定した。その結果、湿度の高い期間は変位が減少し、湿度の低い期間は、変位が増加する傾向が見られたが、接合部加工位置による差は少なかった。

②梁桁接合部の強度性能把握

接合部の加工から1年間経過後に、大入れ蟻掛け仕口で接合した試験体の引張試験及びせん断試験を行い、荷重及び変位を測定した。得られた荷重-変位関係から降伏荷重及び最大荷重を求めた。その結果、心去り材と心持ち材の平均値に有意差は認められなかった。

③接合部の変形測定（経時変化）

接合部の加工から1年間経過後に、各部材の幅

反りを変位計で測定した。測定箇所は長辺の接合加工を行っていない面の中央部を間隔150mmで測定した結果、平衡含水率程度に乾燥した試験体では変形量が少なく、接合部加工位置による差も少なかった。