

高知県工業技術センターだより

▶平成28年度高知県溶接技術コンクールの結果

高知県では、「産業振興計画」の柱となる地産外商を強化していくため、県内企業の「技術人材」の育成に重点をおいています。

その一環として、ものづくりの基盤となる溶接技術の県内での振興を図るとともに、全国溶接技術競技会の高知県代表選手の選考も兼ねて、高知県溶接技術コンクールを開催しています。

今年度は5月28日（土）に開催し、7月29日（金）に表彰式を行いました。結果は以下のとおりです。

【被覆アーク溶接の部】

第1位 第十 忍 第十工業(株)
 第2位 森岡孔明 (株)鉄建ブリッジ
 第3位 竹村友宏 (株)朝日技研
 優秀賞 石村晃久 (株)SKK
 優秀賞 岩崎 巧 (株)一宮鉄工所
 優秀賞 向井謙太 将生工業

【炭酸ガスアーク溶接の部】

第1位 中岡幸二 (株)鉄建ブリッジ
 第2位 中沢 怜 県立高知高等技術学校 溶接科

被覆アーク溶接の部は、昨年度に続いて第十工業(株) 第十 忍 氏が優勝され、炭酸ガスアーク溶接の部では、(株)鉄建ブリッジ 中岡幸二 氏が初優勝されました。秋に北海道函館市で開催されます全国大会での奮闘を期待しています。



炭酸ガスアーク溶接の部 初優勝
 (株)鉄建ブリッジ 中岡 氏



被覆アーク溶接の部 2連覇
 第十工業(株) 第十 氏



平成28年度
 高知県溶接技術コンクール
 入賞者記念写真

▶ 生産技術課からのお知らせ

生産技術課では、県内事業者が品質管理やトラブルの原因究明に利用できる設備を導入しています。

今回、小型電子顕微鏡、ひずみ測定装置の利用例をご紹介します。

小型電子顕微鏡による旋削工具の観察例

小型電子顕微鏡は、電子線により観察を行う顕微鏡で、通常の光学顕微鏡に比べて高倍率で観察ができます。また、観察部の元素分析も行うことができます。

使用中の旋削工具（写真1）を、小型電子顕微鏡で観察及び分析した例を報告します。

使用済みの部分を低倍率で観察すると損傷部（写真2）があり、倍率を上げると母材である超硬合金のタングステンカーバイド粒子（写真3）を確認することができました。

次に反対の未使用部分を拡大するとコーティングの剥離部（写真4）があり、元素分析をしてみるとコーティングはチタン系（TiN等）とセラミック系（Al₂O₃）の薄膜で主構成されていることが分かりました（写真5, 6）。

このように小型電子顕微鏡では、光学顕微鏡に比べて凹凸のある固体表面を低倍率から高倍率まで（最小15倍～最大3万倍）観察できます。また元素分析装置は、液体窒素が不要なため短時間で起動でき、微小部分の組成分析（ホウ素～ウラン）が可能です。



写真1 旋削工具

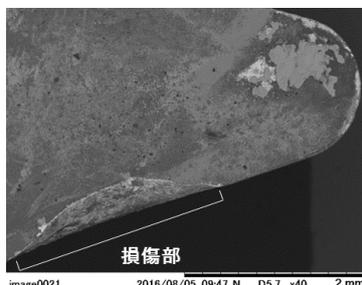


写真2 損傷部

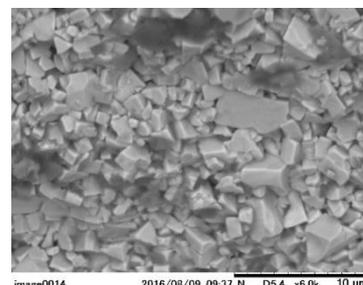


写真3 損傷部拡大

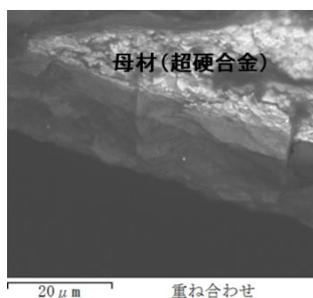


写真4 コーティング剥離部

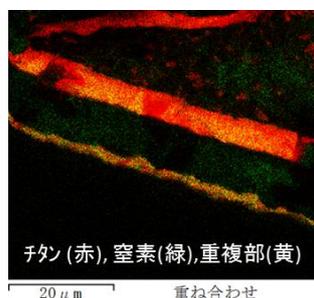


写真5 元素分析1

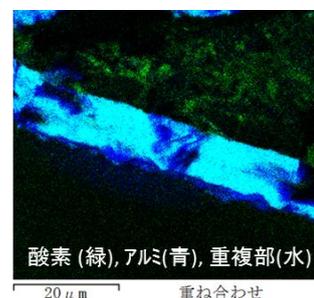


写真6 元素分析2

ひずみ測定装置による破損原因調査事例

ひずみ測定装置を用いることで、ひずみゲージを貼りつけた箇所の変形やひずみ（応力）を測定することができます。ここでは実際に生じた破損の原因調査にひずみ測定装置を利用した事例を紹介します。

(1)油圧シリンダのシリンダチューブの破損

A社では、図1のような市販の油圧シリンダを組み込んだ製品を製造販売しています。ところが、納品後間もない製品で、シリンダチューブのピストンカバーとの連結部分に亀裂が生じました。別の検査で、シリンダチューブの材料には問題がなく、他に原因があるとされました。また、亀裂の起点となった場所では応力集中の可能性が指摘されていました。

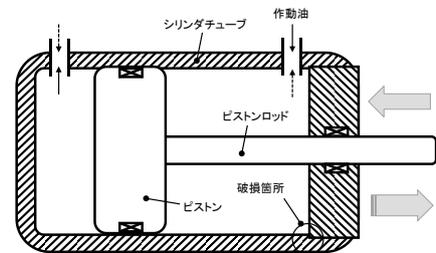


図1 油圧シリンダの構造

(2)亀裂発生原因の候補

原因として以下のような候補が挙げられました。

- ①動作中のピストンが壁に衝突した際に、非常に大きな衝撃応力が生じた。
- ②シリンダチューブが薄く、十分な強度がない。
- ③応力集中で、局所的に大きな応力が生じた。

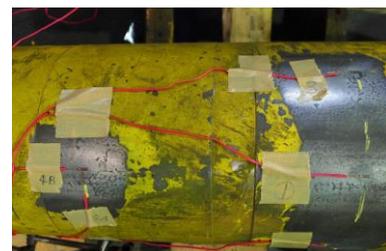


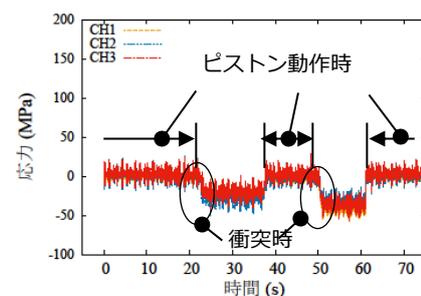
図2 ひずみゲージの貼付

(3)ひずみ、応力の測定

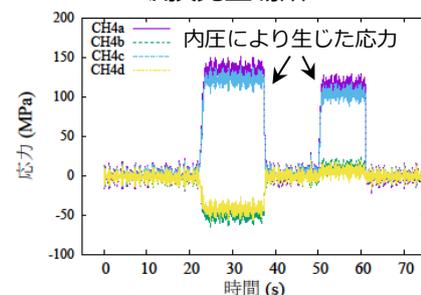
上記原因を特定するため、図2のようにシリンダチューブにひずみゲージを貼り付け、運転時に発生する動ひずみを測定し、応力を求めました。なお、貼り付け位置は CH1~3 は亀裂発生場所付近の長手方向、CH4a と c は中央付近の周方向、CH4b と d は長手方向に貼り付けました。壁面とピストンの衝突を再現するため、負荷を与えずにピストンを往復運動させました。

(4)結果と検討

測定結果は図3のようになりました。ピストンが壁に当たって動作が停止すると、内圧の影響で各部の応力が上昇するが、衝突の瞬間は、特別に大きな応力は発生していません。これは、油圧シリンダの動作が適切なもので、問題になるような衝撃応力が発生していないことを示しています。シリンダチューブの材料の引張強さは540MPa、耐力は390MPaで



破損発生場所



シリンダの中央付近

図3 応力の測定結果

す。応力の測定結果はこれらに比べて十分に小さいです。これは、シリンダチューブの厚さは十分であることを示しています。以上から、指摘を受けていた応力集中によって、想定外の応力が生じ、破壊に至った可能性が高いと結論づけられました。

(5)その後

シリンダメーカーの協力で問題箇所の図面を確認したところ、図面どおりの加工がなされていないことわかりました。A社とシリンダメーカーは良好な関係を続けており、協力して対策を進める方針です。

このような構造上の原因の他、材料の成分や熱処理などで生じた問題が破損の原因になることがあります。センターには、金属材料の品質管理に利用できる機器として、固体発光分析装置、金属顕微鏡、硬度計等の機器を保有しています。また、有限要素法で応力を数値計算するソフトウェアもあります。

金属材料の品質管理、金属製品の破損の原因究明でお困りのことがあれば、生産技術課にご相談ください。

お気軽にお問い合わせください。

088-846-1111

受付時間 平日 8:30 ~ 17:15



最新情報はホームページをご覧ください。

ホームページの更新情報はメールニュースでもご確認いただけます。

HP: <http://itc.pref.kochi.lg.jp/> Mail: 151405@ken.pref.kochi.lg.jp



メールニュースご登録は
メールでご連絡ください。