

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 26-168  
補助事業名 平成26年度 省エネルギー高速移動体設計用高精度衝撃試験法開発  
補助事業  
補助事業者名 広島大学大学院工学研究院 岩本 剛

### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

超々高速度領域において用いられるテイラー試験装置を製作し、妥当性を示した上で、本試験装置において、衝撃力の計測による高精度化を試みる。

#### (2) 実施内容

純アルミニウム (JIS A1070) を対象に以下のような計画にて研究を遂行した。

(<http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH26>)

#### ①試験片の製作と準備

試験用材料をメーカーから入手し、所定の形状に加工した。



図 製作した試験片

#### ②試験片を用いた実験、摩擦係数の決定および数値解析に用いる数式モデルの同定

後の有限要素解析に不可欠である材料モデルを決定する必要がある。本項では様々な細長比を持つ円柱試験片により、準静的から衝撃の領域において圧縮試験を行い、得られた応力-ひずみ曲線から摩擦係数を決定した。得られた摩擦係数から、摩擦による応力の増分値を差し引くことで、材料が持つ固有の応力-ひずみ関係を得た。以上の結果を Johnson-Cook 材料モデルに適用し、その材料パラメータを決定した。

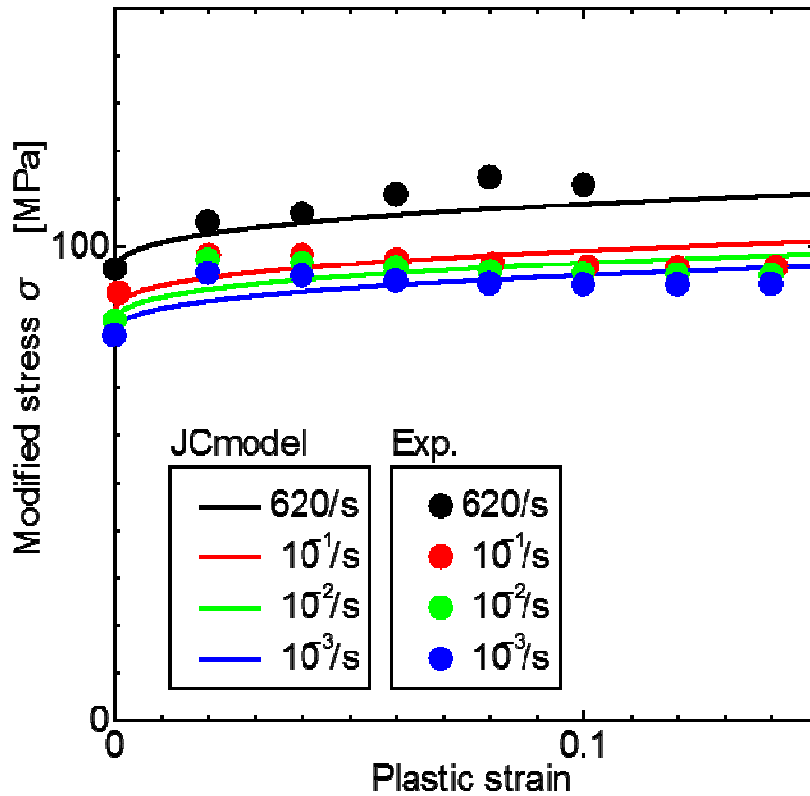


図 Johnson-Cookモデルと実験値の比較

③ 数値解析を用いた試験装置や素子の妥当性検討

提案した方法に基づいて、実際に試験装置や素子が要求仕様を満足することが可能か、検出精度を高めるために必要な寸法はいくらかということをも有限要素解析により検討した。

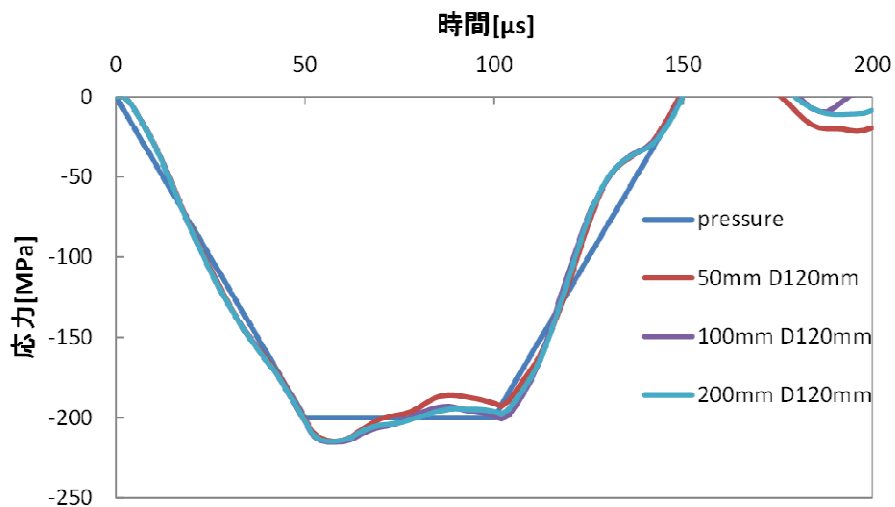


図 解析から得られた応力波形

#### ④試験装置や検力素子の製作

前項で設計した装置の寸法に従って、装置部品を作成し、研究室で組み上げた、および既存の装置に素子を取り付けた。

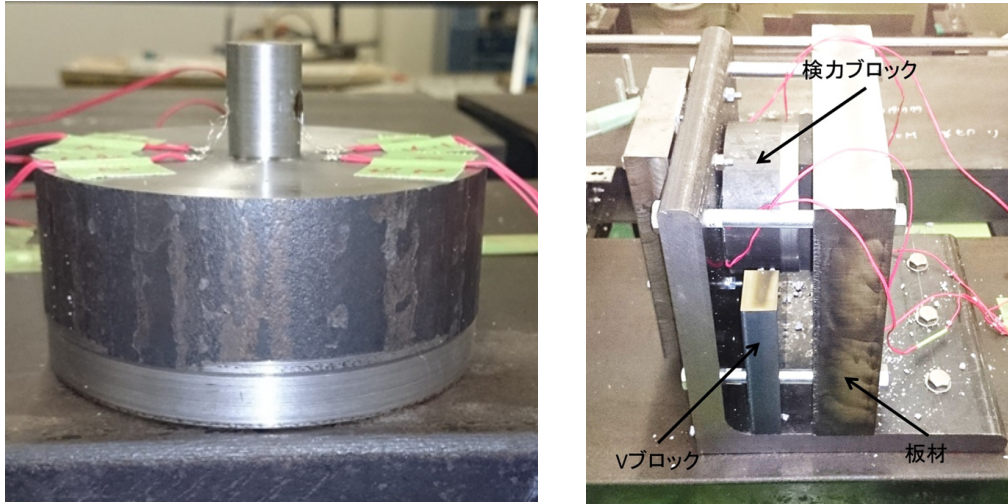


図 衝撃外力検知素子（左側）と装置に組み込んだ様子

#### ⑤製作した試験装置や試験片を用いた実験

実際に製作した検力素子を組み込んだ試験装置を用いて、それぞれの試験法に基づいた試験を実施した。

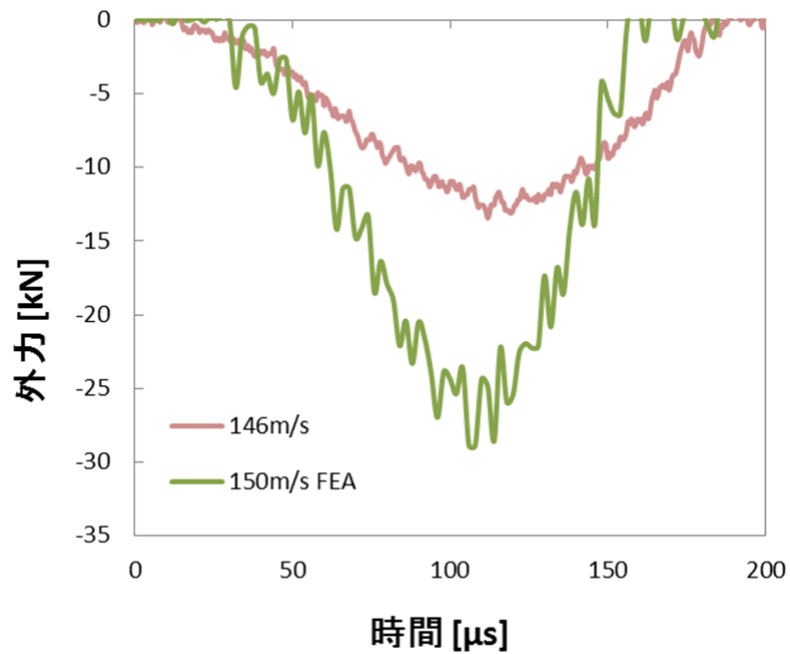


図 実験と解析から得られた外力波形

## ⑥有限要素解析による効果の検証や発生メカニズムの検討

②項で同定した材料モデルを用いて、同じ試験法をモデル化し、解析を実施する。解析の妥当性は実験結果との比較によって証明した。解析により、摩擦の低減等目標として明らかにすべき現象のメカニズムを検討した。

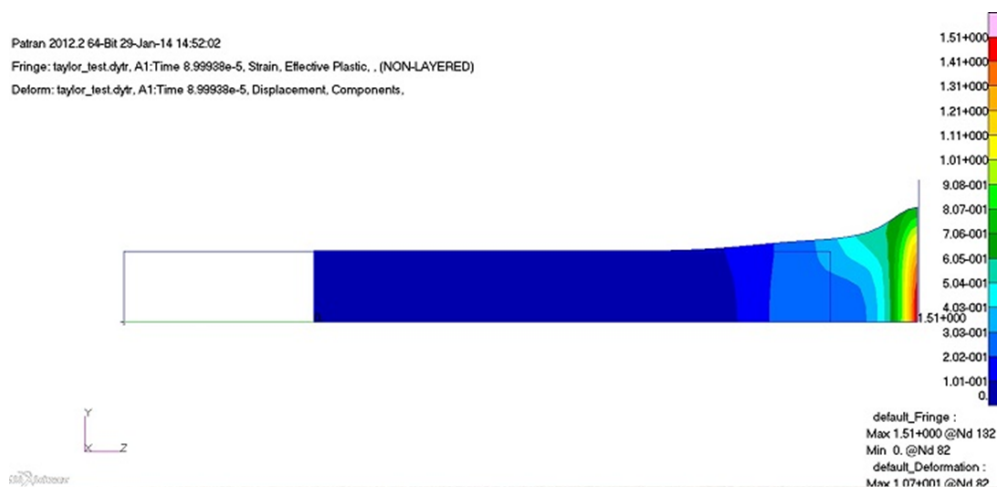


図 有限要素解析結果

## 2 予想される事業実施効果

高速移動体の更なる安全化と軽量化を両立させるような、構造物の開発に繋がる材料の力学特性の正確な評価に対する取り組みを推進できる。これに従って、高速領域における材料の力学挙動の評価を精密に行えば、安全率を大きくすることなく、十分な強度を持った構造物を、現在より軽量化することができる。評価において生じる誤差分が、軽量化を妨げていることから、この誤差分を解消できるよう評価を行うことが可能となる。かつこの様な評価から、温室効果ガスの削減に伴う異常気象の発生回数減少に繋がり、諸外国に対してクリーンな日本をアピールできる。

## 3 補助事業に係る成果物

### (1) 補助事業により作成したもの

国際学術雑誌 (Key Engineering Materials, Trans Tech Publications) への投稿論文1篇  
題目: Verification of Taylor Impact Test by Using Force Sensing Block

(和文題名 検力ブロックを用いたテイラー試験の検証)

(URL

[http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH26/KeyEngMater626\(2015\)444-449.pdf](http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH26/KeyEngMater626(2015)444-449.pdf))

(2)(1) 以外で当事業において作成したもの  
現時点では特に無し

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 広島大学大学院工学研究院材料力学研究室（ヒロシマダイガクダイガ  
クインコウガクケンキュウインザイリョウリキガクケンキュウシツ）

住 所： 〒739-8527

東広島市鏡山1-4-1

申 請 者： 准教授 岩本 剛（イワモト タケシ）

担 当 部 署： 広島大学大学院工学研究院材料力学研究室（ヒロシマダイガクダイガ  
クインコウガクケンキュウインザイリョウリキガクケンキュウシツ）

E-mail： iwamoto@mec.hiroshima-u.ac.jp

URL： <http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH26>