

3 調査表

プロジェクト方式技術協力 終了時評価調査表

			.....	

作成日：平成 年 月 日

担当：鉱工業開発協力課

高橋直樹

案件名	(和) ウルグアイ東方共和国プラスチック試験技術協力事業 (英) The Japanese Technical Cooperation for Plastics Testing Project in the Oriental Republic of Uruguay		
供与国	ウルグアイ東方共和国		
協力期間 (R/D協定上)	1991年3月21日～1995年3月20日 (4年間)		
事業分野	センター/保険医療/人口家族/農林水産業/産業開発		
技術協力分野	研究開発/技術普及/人材育成		
相手国実施機関	ウルグアイ技術研究所 (LATU)		
エバリュエーション調査団	(担当)	(氏名)	(所属)
	総括・団長	細川幹夫	通商産業省 基礎産業局化学製品課 課長
	研究・管理	大野健一	(財) 高分子素材センター 理事長
	技術協力計画	山田高行	通商産業省 通商産業検査所商品テスト部
	評価データ整理	小瀬達男	(財) 高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長
	プロジェクト運営管理	高橋直樹	国際協力事業団 鉱工業開発協力部鉱工業開発協力課
エバリュエーション調査実施日	1994年10月16日～1994年10月31日 (16日間)		

評価結果総括	
(1) 目標達成度	R/Dで合意した技術移転は、その目標をほぼ達成した。
(2) 案件の効果	プラスチック試験・検査技術移転のために、LATUプラスチックセクションは業務活動を活発に行ない、徐々にその効果が現われている。
(3) 自立発展性の見通し	LATUプラスチックセクションの業務を自主的に運営していくことは可能と思われる。
(4) フォローアップの必要性	フォローアップの必要性はないと思われる。

I. 協力実施プロセス

<p>1. 要請の内容と背景</p>	<p>ウルグアイ東方共和国は、従来の第一次産品依存の経済から脱却することを目標として、積極的に工業化政策を推進してきており、その一環として数少ない既存工業である紙パルプ産業を育成するため、我が国に対し紙パルプの品質向上を目的としたプロジェクト方式技術協力を要請してきた。</p> <p>これを受けて、我が国は昭和56年9月から4年半にわたる協力を行ない、プロジェクトにより設立された紙パルプ研究室は、現在、「業界の中央研究所」として現在に至るまで十分機能している。</p> <p>一方、紙パルプ産業同様、輸出指向型産業としてその発展が期待されているプラスチック産業は、その技術レベルは低く、未だ一定の精度を有する製品を作り出すに到っておらず、特に、その試験検査部門において、前述の紙パルプ研究室のような「試験検査技術、ひいてはプラスチック製造技術向上の拠点」確立が望まれている。</p> <p>このため、同国は、プラスチック試験分野におけるプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきた。</p>																																				
<p>2. 協力実施プロセス</p> <p>(1) 要請発出</p> <p>(2) プロジェクト形成調査 (担当/氏名/所属)</p> <p>(3) 事前調査 (担当/氏名/所属)</p> <p>(4) 長期調査員 (担当/氏名/所属)</p> <p>(5) 実施協議 (担当/氏名/所属)</p>	<p>1988年 7月 7日 年 月 日～ 年 月 日 ( 日間)</p> <p>団 長</p> <hr/> <p>1989年 12月 9日～ 1989年 12月 22日 (14日間)</p> <table border="0"> <tr> <td>団 長</td> <td>四釜嘉絵</td> <td>国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課 課長代理</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>中山 亨</td> <td>通商産業省基礎産業局 化学製品課 合成樹脂班長</td> </tr> <tr> <td>試験技術</td> <td>和唐末信</td> <td>通商産業省通商産業検査所 商品テスト部開発課 主任研究員</td> </tr> <tr> <td>機材選定</td> <td>小林力夫</td> <td>(財)高分子素材センター 新素材事業部 技術顧問</td> </tr> <tr> <td>業務調査</td> <td>山下 誠</td> <td>国際協力事業団鉦工業開発技術部 鉦工業開発協力課</td> </tr> </table> <hr/> <p>1990年 7月 4日～ 1990年 7月 19日 (16日間)</p> <table border="0"> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>山下 誠</td> <td>国際協力事業団鉦工業開発技術部 鉦工業開発協力課</td> </tr> <tr> <td>技術移転計画</td> <td>中山 亨</td> <td>通商産業省基礎産業局 化学製品課 合成樹脂班長</td> </tr> <tr> <td>研修計画</td> <td>笹本興児</td> <td>通商産業省通商産業検査所 商品テスト部商品テスト課 技術専門職</td> </tr> <tr> <td>機材計画</td> <td>高野忠夫</td> <td>(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長</td> </tr> </table> <hr/> <p>1991年 3月 15日～ 1991年 3月 23日 (11日間)</p> <p>R/D又は協定の署名・交換1991年3月 21日</p> <table border="0"> <tr> <td>団 長</td> <td>四釜嘉絵</td> <td>国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力課 課長代理</td> </tr> <tr> <td>技術協力政策</td> <td>古口元一</td> <td>通商産業省 基礎産業局化学製品課 課長補佐</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>澤内幸一</td> <td>通商産業省通商産業検査所 商品テスト部 管理課長補佐</td> </tr> </table>	団 長	四釜嘉絵	国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課 課長代理	技術協力計画	中山 亨	通商産業省基礎産業局 化学製品課 合成樹脂班長	試験技術	和唐末信	通商産業省通商産業検査所 商品テスト部開発課 主任研究員	機材選定	小林力夫	(財)高分子素材センター 新素材事業部 技術顧問	業務調査	山下 誠	国際協力事業団鉦工業開発技術部 鉦工業開発協力課	技術協力計画	山下 誠	国際協力事業団鉦工業開発技術部 鉦工業開発協力課	技術移転計画	中山 亨	通商産業省基礎産業局 化学製品課 合成樹脂班長	研修計画	笹本興児	通商産業省通商産業検査所 商品テスト部商品テスト課 技術専門職	機材計画	高野忠夫	(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長	団 長	四釜嘉絵	国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力課 課長代理	技術協力政策	古口元一	通商産業省 基礎産業局化学製品課 課長補佐	技術協力計画	澤内幸一	通商産業省通商産業検査所 商品テスト部 管理課長補佐
団 長	四釜嘉絵	国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課 課長代理																																			
技術協力計画	中山 亨	通商産業省基礎産業局 化学製品課 合成樹脂班長																																			
試験技術	和唐末信	通商産業省通商産業検査所 商品テスト部開発課 主任研究員																																			
機材選定	小林力夫	(財)高分子素材センター 新素材事業部 技術顧問																																			
業務調査	山下 誠	国際協力事業団鉦工業開発技術部 鉦工業開発協力課																																			
技術協力計画	山下 誠	国際協力事業団鉦工業開発技術部 鉦工業開発協力課																																			
技術移転計画	中山 亨	通商産業省基礎産業局 化学製品課 合成樹脂班長																																			
研修計画	笹本興児	通商産業省通商産業検査所 商品テスト部商品テスト課 技術専門職																																			
機材計画	高野忠夫	(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長																																			
団 長	四釜嘉絵	国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力課 課長代理																																			
技術協力政策	古口元一	通商産業省 基礎産業局化学製品課 課長補佐																																			
技術協力計画	澤内幸一	通商産業省通商産業検査所 商品テスト部 管理課長補佐																																			

I. 協力実施プロセス (続き)

	<table border="1"> <tr> <td>情報セミナー計画</td> <td>広畑 健</td> <td>大阪府立産業総合研究所 材料技術部 主任研究員</td> </tr> <tr> <td>機材計画</td> <td>小瀬達男</td> <td>(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長代理</td> </tr> <tr> <td>業務調整</td> <td>川畑輝彦</td> <td>国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力課</td> </tr> </table>	情報セミナー計画	広畑 健	大阪府立産業総合研究所 材料技術部 主任研究員	機材計画	小瀬達男	(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長代理	業務調整	川畑輝彦	国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力課			
情報セミナー計画	広畑 健	大阪府立産業総合研究所 材料技術部 主任研究員											
機材計画	小瀬達男	(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長代理											
業務調整	川畑輝彦	国際協力事業団鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力課											
(6) 専門家派遣開始	1992年2月26日												
(7) 計画打ち合わせ (担当/氏名/所属)	1992年4月2日～1992年4月12日 (11日間)												
	<table border="1"> <tr> <td>団 長</td> <td>岩田寛治</td> <td>通商産業省 基礎産業局化学製品課 係長</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画 (試験技術)</td> <td>山田高行</td> <td>通商産業省 通商産業検査所商品テスト部</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画 (機械研修計画)</td> <td>大出 譲</td> <td>(財)高分子素材センター 試験検査事業部 部長</td> </tr> <tr> <td>プロジェクト運営管理</td> <td>川畑輝彦</td> <td>国際協力事業団鉦工業 開発協力部鉦工業開発協力課</td> </tr> </table>	団 長	岩田寛治	通商産業省 基礎産業局化学製品課 係長	技術協力計画 (試験技術)	山田高行	通商産業省 通商産業検査所商品テスト部	技術協力計画 (機械研修計画)	大出 譲	(財)高分子素材センター 試験検査事業部 部長	プロジェクト運営管理	川畑輝彦	国際協力事業団鉦工業 開発協力部鉦工業開発協力課
団 長	岩田寛治	通商産業省 基礎産業局化学製品課 係長											
技術協力計画 (試験技術)	山田高行	通商産業省 通商産業検査所商品テスト部											
技術協力計画 (機械研修計画)	大出 譲	(財)高分子素材センター 試験検査事業部 部長											
プロジェクト運営管理	川畑輝彦	国際協力事業団鉦工業 開発協力部鉦工業開発協力課											
(8) 巡回指導 (担当/氏名/所属)	1993年2月9日～1993年2月18日 (10日間)												
	<table border="1"> <tr> <td>団 長</td> <td>田中正躬</td> <td>通商産業省 基礎産業局化学製品課 課長</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>塚野 隆</td> <td>(財)高分子素材センター 試験・検査事業部 次長</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>西山五朗</td> <td>三菱油化エッジ・アソシエーツ(株) 取締役副社長</td> </tr> <tr> <td>プロジェクト運営管理</td> <td>神谷克彦</td> <td>国際協力事業団鉦工業 開発協力部鉦工業開発協力課</td> </tr> </table>	団 長	田中正躬	通商産業省 基礎産業局化学製品課 課長	技術協力計画	塚野 隆	(財)高分子素材センター 試験・検査事業部 次長	技術協力計画	西山五朗	三菱油化エッジ・アソシエーツ(株) 取締役副社長	プロジェクト運営管理	神谷克彦	国際協力事業団鉦工業 開発協力部鉦工業開発協力課
団 長	田中正躬	通商産業省 基礎産業局化学製品課 課長											
技術協力計画	塚野 隆	(財)高分子素材センター 試験・検査事業部 次長											
技術協力計画	西山五朗	三菱油化エッジ・アソシエーツ(株) 取締役副社長											
プロジェクト運営管理	神谷克彦	国際協力事業団鉦工業 開発協力部鉦工業開発協力課											
(9) 計画打ち合わせ (担当/氏名/所属)	1993年11月15日～1993年11月26日 (12日間)												
	<table border="1"> <tr> <td>団 長</td> <td>三木常秀</td> <td>通商産業省通商産業検査所 総務部 国際室長</td> </tr> <tr> <td>技術協力政策</td> <td>上田洋二</td> <td>通商産業省基礎産業局化学製品課 合成樹脂係長</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>高野忠夫</td> <td>(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長</td> </tr> <tr> <td>プロジェクト運営管理</td> <td>田中章久</td> <td>国際協力事業団 鉦工業開発協力部計画課</td> </tr> </table>	団 長	三木常秀	通商産業省通商産業検査所 総務部 国際室長	技術協力政策	上田洋二	通商産業省基礎産業局化学製品課 合成樹脂係長	技術協力計画	高野忠夫	(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長	プロジェクト運営管理	田中章久	国際協力事業団 鉦工業開発協力部計画課
団 長	三木常秀	通商産業省通商産業検査所 総務部 国際室長											
技術協力政策	上田洋二	通商産業省基礎産業局化学製品課 合成樹脂係長											
技術協力計画	高野忠夫	(財)高分子素材センター 試験検査事業部 試験室長											
プロジェクト運営管理	田中章久	国際協力事業団 鉦工業開発協力部計画課											
3. 協力実施過程における 特記事項	なし												
4. 他の協力事業との 関連性	なし												

ロジカルフレームワーク

プロジェクト概要	指標	実績	外部条件
<p><b>上位目標</b>                      プラスチック製品の品質向上と輸出振興に資する。</p>	<p>LATUプラスチックセクションの活動の上位目標に対する寄与の度合い。                      ・プラスチック製品の品質改善について                      ・プラスチック工業会よりヒアリングを行う。                      ・プラスチック製品の生産量、輸出の推移。</p>	<p>原料についての試験検査が普及したことにより、製品の品質の安定、歩留りの改善に寄与した。</p>	<p>ウルクアイにおいて、プラスチック産業育成の重要性が継続する。</p>
<p><b>案件目標</b>                      LATUプラスチックセクションの試験、検査の自立体制が確立される。</p>	<p>プラスチックセクションの活動状況の確認                      (1) 工場巡回                      (2) 情報サービス (技術相談)                      (3) 地場産業からの依頼試験                      (4) 講習会</p>	<p>(1) 28工場                      (2) 41件                      (3) 569件                      (4) 1回/月のプラスチック工業会とのミーティング</p>	<p>プラスチック製品市場の需要が継続する。                      プラスチック業界からのニーズが継続する。</p>
<p><b>アウトプット</b>                      C/Pがプラスチック製品、原料についての試験、検査に必要な技術を修得する。</p>	<p>(1) 試験検査技術の修得度                      (2) 機器操作を含む試験実施能力                      (3) 機器管理能力</p>	<p>(1) R/Dで計画された技術移転は、ほぼ終了した。                      (2) 機器操作マニュアルの整備はほぼ終了し、試験実施マニュアルの整備は継続する必要がある。                      (3) 平成5年度供与機材の多くの機器管理はマニュアルに従って行われる。</p>	<p>専門家からの指導内容が組織の中で共有される。                      C/Pがプラスチックセクションに定着する。                      必要な予算が確保される。                      地場産業から依頼試験の要望が続く。</p>
<p><b>活動</b>                      専門家はC/Pに対して下記の項目の技術指導を行う。                      (試験検査技術)                      ・基礎知識及び試験検査手法                      ・試験技術                      ・検査技術                      (標準化・品質管理)                      ・適正な検査手法の普及、認証制度                      ・普及活動                      (機器管理能力)                      ・機材の設置、操作及び保守管理</p>	<p>日本側インプット                      (1) 専門家派遣：長期6名、短期16名                      (2) 研修員受入：8名                      (3) 機材供与：エバーライト機、示差熱量計、赤外分光光度計など                      (4) 総経費：476,538千円                      ウルクアイ側インプット                      (1) C/Pの配置：9名(セクションヘッドを含む)                      (2) 機材調達：ドラフトヤンガン、加熱炉、バーナリエンジェクター他                      (3) 総経費：US\$ 153,612</p>		<p>協力期間                      1991年3月21日～1995年3月20日</p>

Ⅲ. 案件の効果

効果の内容 効果の広がり と受益者	技術的 インパクト	制度的 インパクト	経済的 インパクト	社会的 文化的 イン パクト	環境的 イン パクト	その他の イン パクト
プロジェクト・レベルのインパクトと受益者	LATU (プラスチックセッション) は地場工場に対し、ある程度自力で巡回指導技術相談センター開催、試験・検査サービス等を行なえる技術力をつけた。		LATU (プラスチックセッション) は地場産業(プラスチック) に対する巡回指導、技術相談及び試験・検査サービスにより収入が得られるようになった。			
セクターレベルのインパクトと受益者	LATUはプラスチックセッションの試験検査技術力を基にプラスチック工業会に試験・検査技術を指導出来るようになった。		LATUは試験・検査サービス等により、運営費およびメンテナンス経費が得られるようになった。			
地域へのインパクトと受益者	地場産業(プラスチック) はLATUの巡回指導・技術相談センター試験検査サービス、情報サービス等により技術協力を得られるようになった。又、試験サービスとしてプラスチックセッションのラボを利用し、品質管理に役立つようになった。	ウチアリのプラスチックの試験・検査技術のセンターとしての位置づけをなした。	LATUの試験・検査技術指導により受け入れ検査等ができるようになり、無駄な労力がなくなった。			
効果発生及びその広がり の要因 (予期した効果が発生しない場合の理由を含む)	技術移転が確実に行なわれプラスチックセッションが試験・検査技術を修得したためである。	左に同じ	左に同じ			

IV. 自立発展の見通し

<p>1. 組織的自立発展の見通し</p> <p>(1) 実施機関存立への政策的支援の有無</p> <p>(2) 管理運営体制</p> <p>(3) 組織の改廃</p>	<p>実施機関はLATUの組織図に示すとおり、位置づけも明確である。運営管理費の予算化とその確保は、LATU収支が赤字ながら別途補填のための資金プールがあり、十分な行政能力を持っていると判断する。</p> <p>この組織は、管理能力を十分に備えた人材が配置されていて、実施体制を整えていると判断する。</p> <p>無 (改廃理由とその効果)</p>
<p>2. 財務的自立発展の見通し</p> <p>(1) 必要経費調達の見通し</p> <p>(2) 自主財源による費用回収状況</p> <p>(3) その他経費の調達</p> <p>(4) リカレント・コスト負担の必要性及び妥当性</p>	<p>実施機関はLATU内の組織であり、本プロジェクト終了以降は、LATU予算と試験検査等によりプラスチックセクションに入る収入により賄われる。</p> <p>受託試験は有料であり、1993年度の受託試験による収入は1991年度と比較して10倍以上になっている。さらに、1994年度は増収が見込まれ着実に実績を伸ばしている。</p>

IV. 自立発展性の見通し (続き)

<p>3. 物的・技術的自立発展性 の見通し</p> <p>(1) 移転技術の内容及び技術レベルの適正度</p> <p>(2) 要員配置状況</p> <p>(3) 技術の定着状況</p> <p>(4) 後継者の育成計画</p>	<p>移転すべき技術は、長期専門家および短期専門家が派遣され、技術移転は予定通り行なわれた結果基礎技術を習得したと思われる。</p> <p>要員の数、人材は自主運営するために適切といえる。</p> <p>標準作業手順書、機器操作標準手順書、機器管理マニュアル等を作成し、自主運営は可能である。さらに、インターラボの結果も日本の複数の機関とも整合している。さらに、米国試験機関とのインターラボラトリー試験も行なっている。</p> <p>技術移転を受けたカウンターパートは、各作業手順書規定等を作成しており、これらを活用し、新人に指導できるとと思われる。さらに、民間企業にもラボを開放、試験技術者の受け入れを積極的に行なっている。</p>
<p>4. その他管理運営上の制約 要因</p>	<p>技術移転を受けたC/Pの配置転換が懸念されるので、配転の防止が必要である。</p> <p>LATUは今後、プラスチック工業会に密着したサービスをすると共に、技術アドバイスをし、品質向上に貢献する姿勢が大切であると思われる。</p>

V. フォローアップの必要性

<p>1. 協力期間延長の要否</p>	<p>否</p> <p>(理由)</p> <p>本プロジェクトは、当初の計画通りの技術移転が行なわれ、ウルグアイ側カウンターパートによる自立が可能であると評価できる。このため、R/Dの通りプロジェクトを終了し、フォローアップや協力期間の延長の必要はない。</p>
<p>2. フォローアップの内容と方法</p> <p>(1) フォローアップの必要な分野</p> <p>(2) フォローアップの内容</p> <p>(3) フォローアップの所要期間</p> <p>(4) 期待される効果</p>	



4 LOGICAL FRAMEWORK

Narrative Summary	Verification Indicators	Results	Important Assumption
<p><u>Overall Goal</u> (indirect impact) Improvement in quality of plastics products and promotion of product exports</p>	<p><u>Attainment of project purpose</u> Degree of contribution to the Plastics Industry Association through interview</p>	<p>Contribution to improvement of quality of plastics products</p>	<p>Continuous recognition of the importance of plastics industries in Uruguay</p>
<p><u>Project Purpose</u> (direct impact) Establishment of independent system of plastics testing and inspection technology in LATU Plastics Section</p>	<p>Inquiry about Plastics Section activities (1) Factories Visited (2) Information Services (3) Test and Inspection Services (4) Seminars</p>	<p>(1) 28 cases (2) 41 cases (3) 569 requests (4) Meeting with plastics industry on 2nd Tuesday of each month</p>	<p>Continuous demand for plastics products in the market. Continuous expectations of the Plastics Section from plastics industries.</p>
<p><u>Output from project</u> Transfer of plastics testing and inspection technology required for C/Ps for independent implementation by LATU Plastics Section</p>	<p>(1) Technology transfer to counterpart personnel in each planned field. (2) Ability of counterpart personnel to perform testing including operation of the equipment. (3) Performance in Equipment Management.</p>	<p>(1) Technical transfer planned in the R/D was almost completed. (2) Preparation of operation manuals is almost complete and preparation of testing manuals should be continued (3) Maintenance of the equipment was performed in accordance with the prepared manuals</p>	<p>Encourage the counterpart personnel, who acquired technical transfer from Japanese experts, to remain in LATU Plastics Section. Necessary budget is allocated. Requests for Test and Inspection Service are continuously supplied to Plastics Section.</p>
<p><u>Activities</u> Japanese experts transfer the technology as follows to Uruguayan C/P.  Fundamental Knowledge and Testing Method of Plastics Testing Technology Inspection Technology Propagation of Adequate Testing Technology and Certification System Advisory service Installation, Operation and Maintenance of the Equipment</p>	<p><u>Input by the Japanese side</u> (1) Dispatch of the Japanese experts : 6 long-term experts, 16 short-term experts (2) Acceptance of the Uruguayan counterpart personnel in Japan : 8 persons (3) Provision of the machinery and equipment : Universal Testing Machine, Differential Thermal Calorimeter, FT-IR etc. (4) Expenses : ¥ 476,538,000 (Mar. 1991-Oct. 1994)  <u>Input by the Uruguayan side</u> (1) Allocation of the Uruguayan counterpart and administrative personnel : 9 persons (2) Purchase of the machinery and equipment : Draft chamber, Electric furnace etc. (3) Expenses : US\$ 153,612</p>		

5 EVALUATION CHECK LIST

Evaluation Grade ○ : Good △ : Satisfactory X : Unsatisfactory

Evaluation Items	Japanese Team		Uruguay Team		Total	Comments
	Team		Team			
1. Object of the project (Contribution to improvement of plastics quality)	○	○	○	○	○	
	△	△	△	△	△	
2. Purpose of the project (Establishment of independent system of plastics testing and inspection technology in LATU Plastics Section)	○	○	○	○	○	
	○	○	○	○	○	Annex10
	○	○	○	○	○	Annex12
	○	○	○	○	○	Annex11
	△	△	△	△	△	Annex13
3. Output of the Project	○	○	○	○	○	
	○	○	○	○	○	Annex9
	○	○	○	○	○	Annex11
	△	△	△	△	△	
	△	△	△	△	△	
	○	○	○	○	○	Annex26
4. Input by Japanese side	○	○	○	○	○	Annex15
	○	○	○	○	○	Annex17
	○	○	○	○	○	Annex18
	○	○	○	○	○	Annex19

EVALUATION CHECK LIST

Evaluation Grade ○ : Good △ : Satisfactory X : Unsatisfactory

Evaluation Items	Japanese Team		Uruguay Team		Total	Comments
5. Input by Uruguay side	Allocation of C/Ps	△	△	△	△	Annex21
	Provision of Infrastructure	○	○	○	○	Annex22
	Provision of Machinery and Equipment	○	○	○	○	Annex23
	Expenses	○	○	○	○	Annex24
6. Impact of the project	Improvement of plastics quality	○	○	○	○	
	Range of Beneficiaries	○	○	○	○	
7. The prospect of sustainability	Organizational aspect	○	○	○	○	
	Financial aspect	△	△	△	△	
	Technical aspect of testing	○	○	○	○	
	Technical aspect of quality control	○	○	○	○	
	Technical aspect of counselling activities	○	○	○	○	
Total Judgement						

## APPENDIX

Evaluation Grade    ○ : Good    △ : Satisfactory    X : Unsatisfactory

Evaluation Items	Japanese Team	Uruguay Team	Total	Comments
1. Fundamental Knowledge and Testing Methods of Plastics	○	○	○	Properties of Plastics
	○	○	○	Application of Plastics
	○	○	○	Physical Testing of Plastics
	○	○	○	Chemical Testing of Plastics
2. Testing Technology	○	○	○	Physical Testing (Mechanical)
	○	○	○	Physical Testing (Thermal)
	△	△	△	Physical Testing (Electric)
	○	○	○	Physical Testing (Others)
	○	○	○	Chemical Testing (Ingredient)
	○	○	○	Chemical Testing (Others)
3. Inspection Technology	○	○	○	Raw Materials
	○	○	○	Products (Package)
	○	○	○	Products (Others)
4. Certification System	○	○	○	Standardization of the Testing Technology
	○	○	○	Meaning of Certification System
	○	○	○	Mechanism of Certification System
	○	○	○	Propagation of Quality Control by Certification System

## 6 受託試験の実施報告

### 資料23 受託試験の実施報告

#### REPORT OF REQUESTS IN SEPTEMBER 1994 PLASTICS RAW MATERIALS

1)

##### Request of the company

Name of the company : NEOSUL S.A.

Testing Items : K value

Sieve Analysis

Volatile Content

Purpose of the testing : Determination of aptitude

Materials : PVC resin

##### Testing method

ISO 174

ASTM D 1912

JIS 6721

##### Apparatus

Viscometer Ubbelohde 0.01

Thermostatic water bath

Sieve Analysis Vibrator

Electric Oven

##### Testing Procedure

Following LATU protocols

##### Results and Observation

The test were made on the raw material without previous condetioning or sample preparation.

We only informed the results without observations about them.

VOLAT.	VALOR K	GRANULOMETRIA				
		60	140	200	230	BAND
0.3%	72.2	0.0	85.9	13.2	0.7	0.2

##### Response of the company

Without complain

2)

Request of the company

Name of the company : COLABORATIVE TESTING SERVICES INK.

Testing Items : Melt Flow Rate

Purpose of the testing : Verification of calibration of equipment and procedure

Materials : 2 samples of HDPE pellets, Y41 and Y42, to be tested at 190°C and  
2.16kg.

2 samples of ABS pellets, Y43 and Y44, to be tested at 230 °C and  
3.8kg.

Testing method

ASTM D 1238

Apparatus

Melt Indexer

Testing Procedure

Following LATU protocols

Results and Observation

The test were made following the instruction of CTS.

The results were informed on 94/09/07, so they were not included in the  
calculations.

Sample	Y41	Y42	Y43	Y44
MER(g/10m)	19.50	10.95	5.68	4.56

## 7 メンテナンスマニュアル

資料14 維持管理マニュアルの例

High Temperature Electric Furnace

Model FJ-41

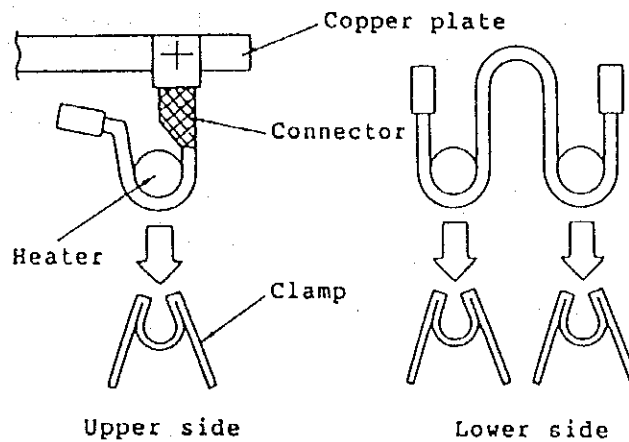
MAINTENANCE

## Daily Maintenance

### 1 Replacement of heater

- (1) Switch the leakage breaker off.
- (2) Remove the top and the rear covers.
- (3) Remove both upper and lower clamps set to the heater, and remove all connection band. (When removing the lower clamp and connection band, do it inserting your hand from the rear.)
- (4) Remove all heaters and replace them with new ones.

\*Note 1



If a heater cannot be removed due to deformation or for some other reason, break the heater from the inside of the furnace so that it can be removed easily. \*Note 2

- (5) A new heater is supplied with a connector, clamp, and bulk (cotton-like material).
- ① If the connection band has a rent, replace it.
  - ② Since old clamps can cause contact problems, replace all the clamps with new ones.



③ If heat loss has increased due to the widening of the intervals between the heaters inserted into the furnace, stuff the bulk around the heaters to prevent heat loss.

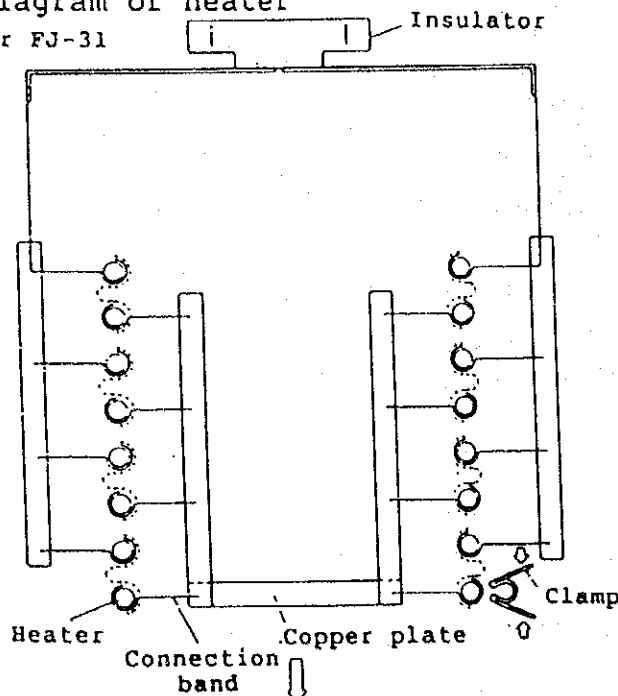
(6) Wind the connection band round the white part of the heater terminal and secure it with the clamp.

Note 1: If not all heaters have been replaced, the new heater may be overloaded, resulting in troubles, since resistance of the new heater is more than the old heaters. Therefore, all heaters must be always replaced.

Note 2: Be careful not to damage the furnace body when breaking heaters.

Wiring diagram of heater

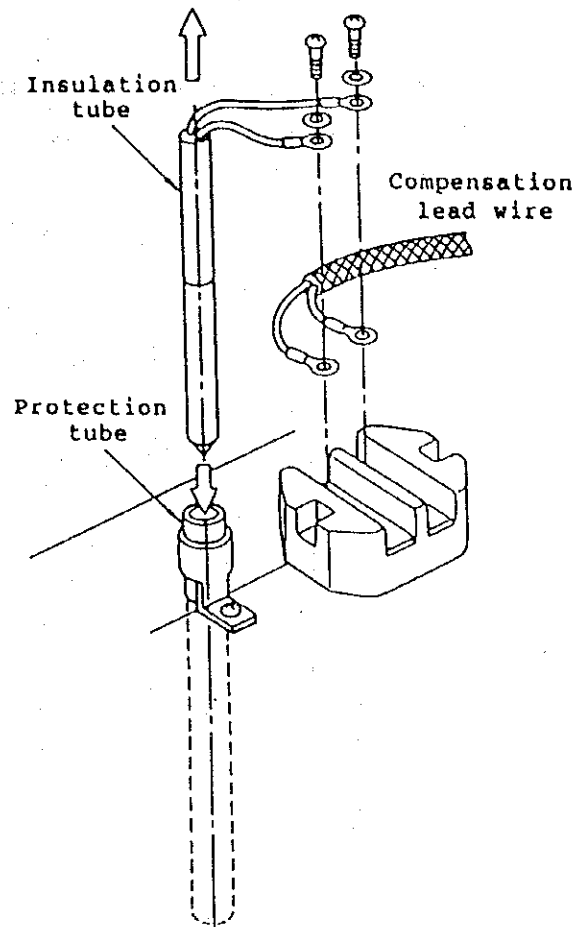
For FJ-31



FJ-41 has four more heaters.

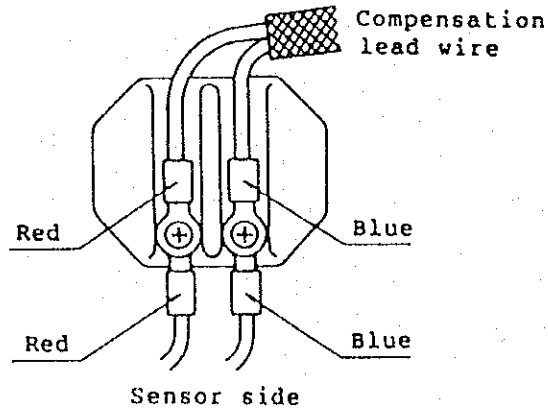
Note: Broken lines indicate lower side.

## 2 Replacement of sensors



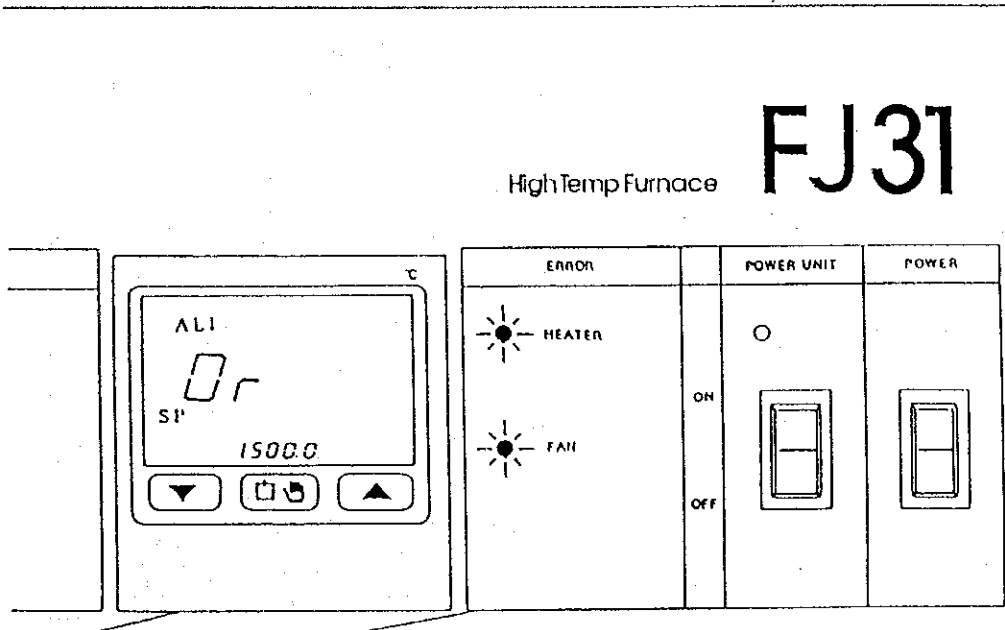
- (1) Switch the leakage breaker off.
- (2) Remove the top cover.
- (3) Remove the terminal screw located on the sensor terminal block.
- (4) Remove the sensor (insulation tube) from the protection tube. If the sensor cannot be removed from the protection tube, remove the protection tube together with the sensor and replace both parts. The work should be done carefully because the insulation tube and protection tube may have accumulated heat.
- (5) Insert the new sensor into the protection tube.

- (6) Connect the compensation lead wire to the sensor terminal block and secure it. At this time, each terminal of the lead wire must be connected to the appropriate sensor terminal which has the same color as the lead wire terminal. Also, care should be taken to avoid contact between the sensor and the connection band of the heater.



## Troubleshooting

### 1 Troubles displayed on the panel



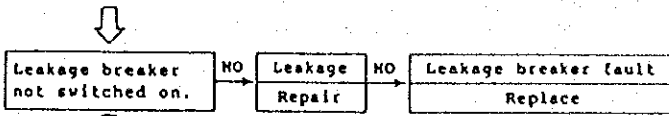
Display	Lamp		Problem	State of equipment	Remedy
	HEATER	FAN			
AL1 } Or } Flashes in turn	○	○	Breaking of sensor	Heater circuit is disabled and fan continues to work.	Replace sensor after cooling the furnace.
AL1 } SP } Flashes 1010.0 1000.0	○	○	Overheat prevention	Heater circuit is disabled and fan continues to work.	Power is automatically connected to the heaters again when the furnace temperature lowers below the specified
SP } 1500.0 1500.0		○	Breaking of power unit fuse or heater wire	Heater circuit is disabled and fan continues to work.	Replace the broken power unit fuse or heater.
SP } 1500.0 1500.0			Fan failure	Heater and fan circuits are disabled.	Replace the fan after cooling the furnace.
SP } 74.0 1500.0		○	Door is opened, or top cover is not set in place.	Heater circuit is disabled and fan continues to work.	Close the door. Secure the top cover.

\*1 Measured temperature and selected temperature at time of trouble are displayed.

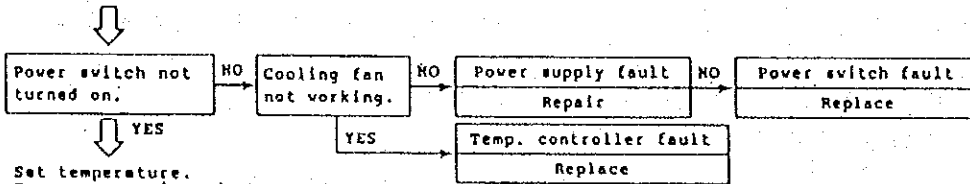
\*2 means the lamp is on, means the lamp is off, and means the lamp could be on and could be off depending on the specific case.

## 2 Other problems

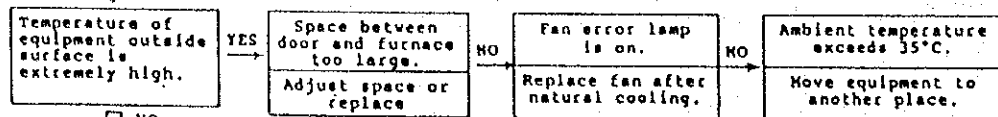
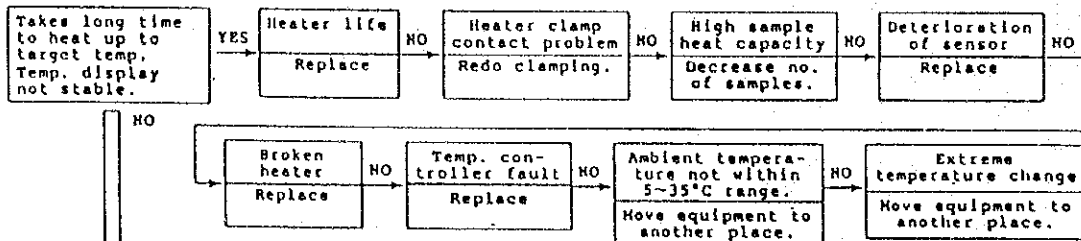
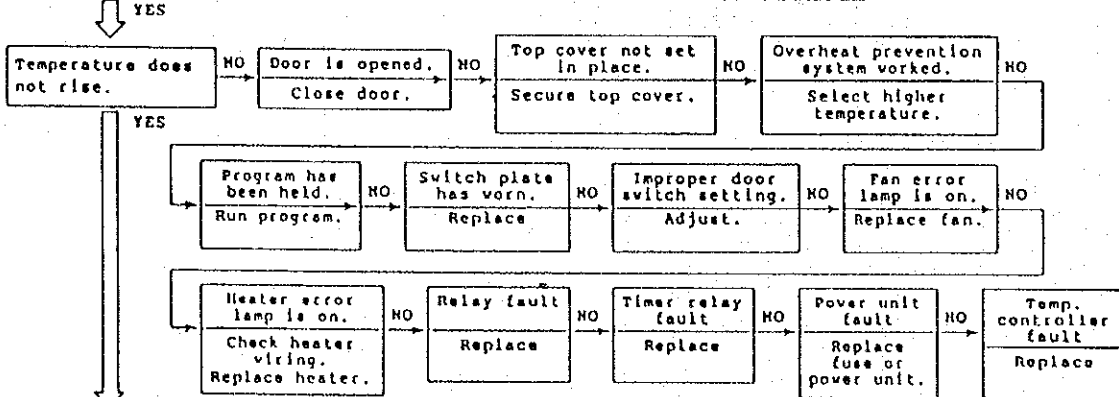
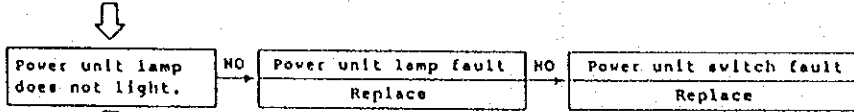
Switch leakage breaker on.



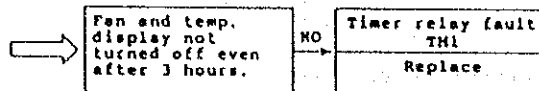
Turn power switch on.



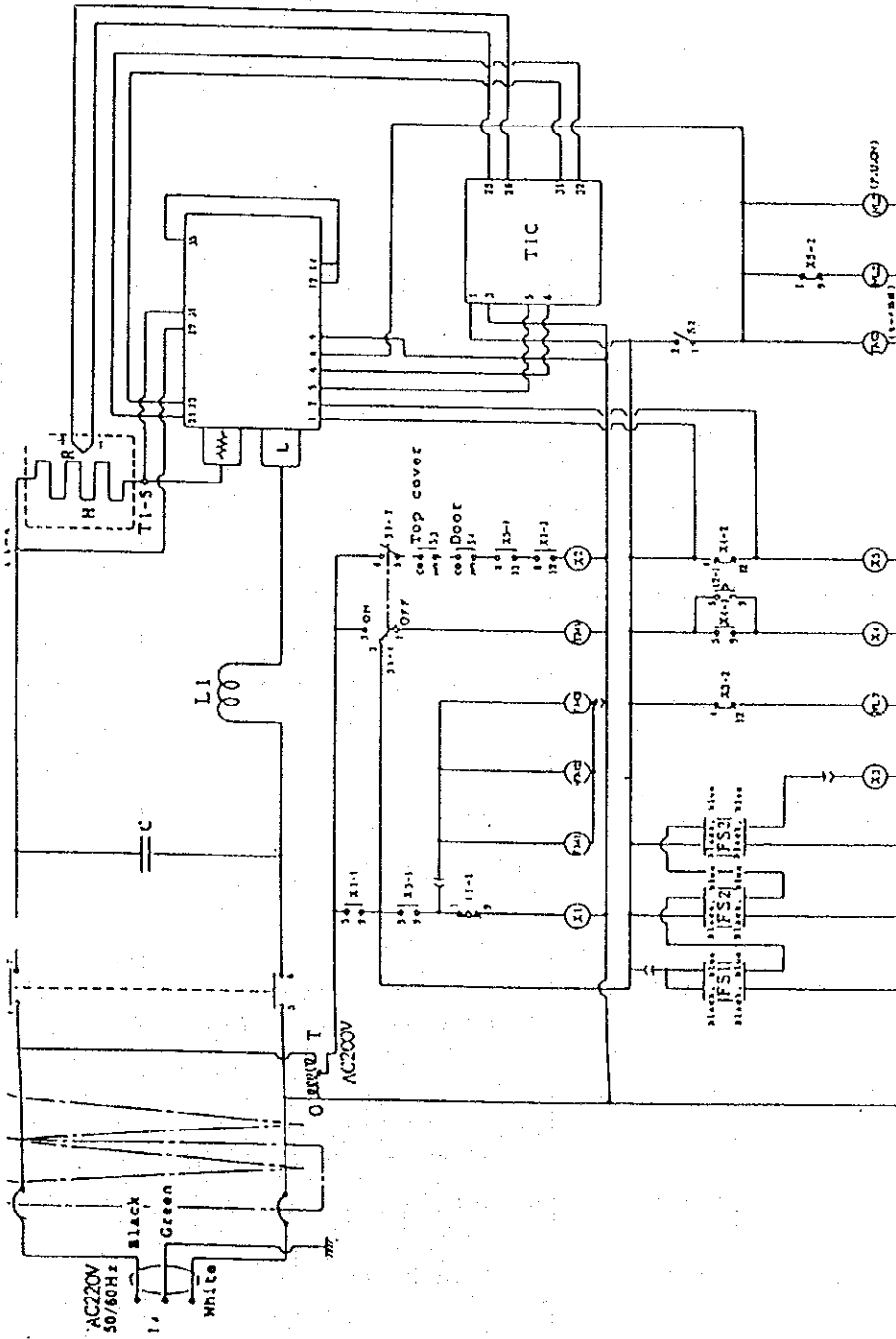
Set temperature.  
Turn power unit switch on.



Turn power unit switch off.  
Turn power switch off.



# Wiring Diagram



Breaking of  
heater wire

Symbols	Part	Symbols	Part
C	Capacitor	S1	Power switch
EUB	Leakage breaker	S2	Power unit switch
FH1,2,3	Fan	S3	Top cover switch
FSL,2,3	Fan sensor	S4	Door switch
H	Heater	TIC	Temp. controller
L1	Coil	TH1,2	Timer relay
HL1-3	Lamp	X1,2,4,5	Relay
PU	Power unit		Electromagnetic
R	Thermocouple		contactor
T	Down transformer		

## Replacement Parts List

### 1 FJ31

Part	Part no.	Specifications
Furnace bottom - A (center)	214063-101	T/15470-RS, T/15100
Furnace floor plate guard (A)	214056-103	KRM
Furnace floor plate guard (B)	214056-104	KRM
Furnace front A (left)	214063-106	T/15470-RT, T/15100
Furnace front B (right)	214063-107	"
Furnace front C (lower)	214063-108	"
Furnace front D (upper)	214063-109	"
Furnace front E	214063-129	Fiberflux - H 300 paper
Furnace floor plate	214056-123	KRM
Furnace door-A	214063-110	T/15470-RS, T/15100
Furnace door-B	214063-111	"
Furnace door-C	214063-112	"
Switch plate	214063-358	A1100B
Heater	214063-400	A12-2 (bar type) clamp type
Thermocouple	214063-406	$\phi 0.5 \times 270$ mm
Insulation tube set on thermocouple	214063-402	With two round concaves, 4 (outside) $\times$ 1 (inside) $\times$ 6 (length)
Insulation tube	214063-407	With two round holes No.2, 4 (outside) $\times$ 1 (inside) $\times$ 100 (length)
Protection tube	214063-408	8 (outside) $\times$ 5 (inside) $\times$ 200 (length)
Leakage breaker	214063-412	KC100 BKC2-60-3
Microswitch	214063-416	V-156-1A5T
Furnace cooling fan	214063-418	ZS15D-20, LCH2-B20
Control section cooling fan	214063-578	ZS12D-20, LCH1-A20

Part	Part no.	Specifications
Relay (X1.3.4.5)	214063-434	HC-2-H, AC200V
Temperature controller	214063-450	Eurotherm Model 818P (special version for Yamato products)
Power unit	214063-451	Model 470 (special version for Yamato products)
Neon lamp	214063-452	BN5701/Flat round (red), AC200V
Power switch	214063-453	HLS-208N-K
Power unit switch	214063-454	HLS-112A-K
Electromagnetic contactor (X2)	214063-551	LC1-D633, AC200V
Timer relay (A) (TH1)	214063-563	H3Y-2, AC200V (3H)
Timer relay (B) (TH2)	214063-565	H3Y-2, AC200V (5S)

11-2 FJ41

Part	Part no.	Specifications
Furnace bottom - A (center)	214064-101	T/1 5470-RS, T/1 5100
Furnace floor plate guard (A)	214057-103	KRM
Furnace floor plate guard (B)	214057-104	KRM
Furnace front - C (lower)	214064-108	T/1 5470-RS, T/1 5100
Furnace front - D (upper)	214064-109	"
Furnace front - E	214064-120	Fiberflux - H 300 paper
Furnace floor plate	214057-123	KRM
Furnace door - A	214059-110	T/1 5470-RS, T/1 5100
Furnace door - C	214059-112	"
Leakage breaker	214057-412	KC100 BKC2-75-3

Parts not listed above are the same as the FJ31.



## 8 インターラボラトリー試験結果(対日本)

### ウルグアイ東方共和国プラスチック試験技術協力事業のための インターラボラトリー試験

#### 1. 目的

ウルグアイにおけるプラスチック原材料並びに製品に係わる試験結果の精度と信頼性を確保するために、実験室内において供与機材及び試験操作を含めたインターラボラトリー（共同実験）を行うことによって以下の成果を得るものとする。

- (1) 機材の保守管理状況の把握および故障の有無を確認する。
- (2) ウルグアイにおけるプラスチック試験技術の向上を図る。
- (3) 試験実施者の試験操作の比較検討を通じ試験方法の標準化を図る。

#### 2. 実施要領

- (1) プラスチック関連で次に示すJ I Sに規定されている校正用試験片を用いてインターラボラトリーを実施することとする。
- (2) J I S規格に規定されている試験操作に従って試験を行った試験結果が、予め記入されている試験結果と合致することを確認する。試験結果が合致すれば試験機の正常な運転及び試験操作が正しいことが証明されたことになるが、試験結果が合致しない場合は試験機の故障又は試験操作の誤り等が想定されるため、試験機の修理又は、ウルグアイ側試験実施者の試験操作の改善を勧告する。

試験実施のためのJ I S規格、試験片の使用上の注意事項などを添付試料として記載した。

尚、（財）高分子素材センターで平成5年度に行った照合試験片を用いた国際ラウンドロビンテスト結果を参考として添付試料番号No. 3に示してある。

##### a-1) J I S K 7 2 0 1 酸素指数法による高分子材料の燃焼試験方法

(添付試料番号No. 1参照のこと)

##### 2) 照合試験片(工業技術院繊維高分子材料研究所で燃焼指数の確認を受けたもの)

(添付試料番号No. 2参照のこと)

##### 3) 照合試験片を用いた国際ラウンドロビンテスト結果

(添付試料番号No. 3参照のこと)

##### b-1) J I S K 7 2 1 5 プラスチックのデュロメータ硬さ試験方法

(添付試料番号No. 4参照のこと)

##### 2) 総合誤差検査用硬さ基準片(デュロメータAタイプ)

(添付試料番号No. 5参照のこと)

##### 3) 総合誤差検査用硬さ基準片(デュロメータDタイプ)

(添付試料番号No. 6参照のこと)

c-1) J I S K 7 2 0 0 耐光 (候) 試験機の照射エネルギー校正用標準試験片  
(添付試料番号No. 7参照のこと)

2) 照射エネルギー校正用標準試験片に関する表示 (SR-LS-PMMA)  
(添付試料番号No. 8参照のこと)

3) 照射エネルギー校正用標準試験片に関する表示 (SR-LS-PE)  
(添付試料番号No. 9参照のこと)

### 3. 試験実施機関

ウルグアイ東方共和国プラスチック試験技術協力事業に係わるウルグアイ国立技術研究所 (以下LATUと略す) 及び財団法人高分子素材センター (以下JHPCと略す) が試験を実施する。

### 4. 報告

予め記入されている試験結果及び試験実施機関両者の試験結果の整合性を確認すると共に、国内支援委員会で問題点を検討後、報告書を作成する。

### 5. 試験結果

LATUからの試験結果報告書を次に示す。

#### 5. 1 試験結果の一覧表

試験項目	規定値	LATU	JHPC
酸素指数	17.3	17.5	17.3
条件 A(16.7)	--	--	--
条件 B(17.1)	No	No	No
条件 C(17.3)	Yes	No, Yes, No, No	Yes
条件 D(17.5)	--	Yes, Yes, Yes	--
条件 E(18.0)	--	--	--
デュロメータ A硬さ	HDA63±2	63	63
デュロメータ D硬さ	HDA92±1	91	92

試験結果報告書 (LATU)

REPORT ON JHPC STANDARDS TESTING

Date : Feb-22-1994

1. Shore Hardness A (HDA)

Operator : A. Ohno  
Standard : JIS K 7215  
Material : SR HDA-PUR8607 (HDA 63) Received from JHPC on  
Nov. 1993  
Conditions : 22 °C, 50 % RH

Results : 63, 63, 64, 63, 64. Mean value : 63

2. Shore Hardness D (HDD)

2.1. Operator : A. Ohno  
Standard : JIS K 7215  
Material : HDD 92±1 JSTP 8506 Received from JHPC on Nov.  
1993  
Conditions : 22 °C, 50 % RH

Results : 92, 91, 91, 91, 91. Mean value: 91

2.2. Operator : A. Ohno  
Standard : JIS K 7215  
Material : SR-LS-PMMA 8604 JHPC (92±1 HDD)  
Received from JHPC on Nov. 1993  
Conditions : 22 °C, 50 % RH

Results : 91, 91, 91, 91, 91. Mean value: 91

3. Oxygen Index Flammability Test

Operator : A. Ohno  
Standard : JIS K 7201  
Material : SR-01-PMMA, received from JHPC on Nov. 1993  
Note : Testing was done according to the instruction  
sheet enclosed with the Standard Reference  
Material.

Condition	O2 (%)	O2 (L/min)	N2 (L/min)
A	16.7	1.900	9.500
B	17.1	1.950	9.450
C	17.3	1.975	9.425
D	17.3	2.000	9.400
E	18.0	2.050	9.350

Results :

Condition	Result
C	NO
D	YES
C	YES
B	NO
C	NO
D	YES
C	NO
D	YES

O.I for the Reference Material SR-01-PMMA = 17.5

Notice: Standard Reference Test for Sunshine Arc Weather Meter could not be done due to maintenance of the equipment.

## 酸素指数法による高分子 K 7201-1976 材料の燃焼試験方法

### Testing Method for Flammability of Polymeric Materials Using the Oxygen Index Method

1. 適用範囲 この規格は、酸素指数法により高分子材料としてのゴム、プラスチック、繊維などの燃焼性を測定する試験方法について規定する。

備考 この規格の中で「」を付けて示してある単位及び数値は、国際単位系(SI)によるものであって、参考として併記したものである。

2. 用語の意味 この規格で用いる主な用語の意味は、JIS K 6200(ゴム用語)、JIS K 6900(プラスチック用語)及びJIS L 0204~L 0208(繊維用語)によるほかは、次のとおりとする。

酸素指数 酸素指数とは、所定の試験条件下において、材料が燃焼を維持するのに必要な酸素中の容積パーセントで表される最低酸素濃度の数値をいう。

#### 3. 装置及び附属品

3.1 試験装置 試験装置(以下装置という。)は付図1に示すように燃焼部、ガス供給部、測定部及び点火器からなり、以下の諸条件を満たさなければならない。

3.1.1 燃焼部 燃焼円筒及び試験片支持具で構成する。

(1) 燃焼円筒 燃焼円筒は、内径 $75^{+3}_0$ mm、高さ $450 \pm 5$ mmの耐熱ガラス製で、直径 $4 \pm 1$ mmのガラス粒を底部より $100 \pm 5$ mmの厚さに均等に満たしたものである。燃焼中に試験片の炭化物などが落下するため、ガラス粒の上方に金属製の網を設けなければならない。ただし、円筒内の混合ガスの流速は $4 \pm 1$ cm/sとする。

(2) 試験片支持具 燃焼円筒の中央底部で垂直に試験片を支持することができる構造のもの。

3.1.2 ガス供給部 ガス供給部は、酸素及び窒素ポンプ、圧力計、圧力調整器、バルブ並びにホースで構成する。使用する酸素はJIS K 1101(酸素)又はこれと同等以上のもの、窒素はJIS K 1107(高純度窒素)の2級又はこれと同等以上のものとする。

3.1.3 測定部 測定部は、酸素流量計(最小目盛 $0.1$ l/min、流量調節バルブ付)、窒素流量計(最小目盛 $0.1$ l/min、流量調節バルブ付)、ガス混合器、圧力計、圧力調整器、清浄器及び点検バルブで構成する。ただし、各流量計は1年ごとに校正しなければならない。

3.1.4 点火器 点火器の先端の内径は約3mmで、所定の長さに炎を調節することができ、燃焼円筒の上方からそう入して、試験片に点火することが容易な構造のものとし、熱源は、原則としてJIS K 2240(液化石油ガス(LPガス))のC号を用いる。

3.2 U字形保持具 4.1のB-1号及び2号により試験する場合に用いるアルミニウム製保持具で、付図2に示す形状、寸法のもの。

3.3 ストップウォッチ 燃焼時間を測定するためのもので、0.2秒が測定できる精度のもの。

3.4 測厚器 ゴムの試験片の幅及び厚さを測定するためのもので、JIS K 6301(加硫ゴム物理試験方法)の3.2.5に規定するもの。

3.5 マイクロメータ プラスチックの試験片の幅及び厚さを測定するためのもので、JIS B 7502(外側マイクロメータ)又はこれと同等以上の精度のもの。

3.6 ダイアルゲージ プラスチックのフィルム状の試験片の厚さを測定するためのもので、JIS B 7503(0.01mm目盛ダイアルゲージ)又はこれと同等以上の精度のもの。

3.7 布地厚さ測定器 布地などの試験片の厚さを一定時間・一定圧力のもとで測定できるもので、測定条件はJIS L 1001(麻織物試験方法)、L 1004(綿織物試験方法)、L 1006(毛織物試験方法)、L 1018(メリヤス生地試験方法)、L 1079(化学繊維織物試験方法)による。

#### 4. 試験片

4.1 試験片の支持方法による区分 試験片の支持方法により、次の二つに区分し、形状、寸法及び適用は、次の表のとおりとする。

表

試験片の支持方法		試験片の形状、寸法	適用
区分	記号		
試験片を自立させて試験する場合	A-1号	長さ 70~150 mm 幅 6.5±0.5 mm ※厚さ 3.0±0.5 mm	耐熱材料や熱溶解する布地などを巻いて試験を行う場合。
	A-2号	※長さ 150 mm ※幅 20 mm 厚さ 試料の厚さ	
試験片をU字形保持具に取り付けて試験する場合	B-1号	長さ 150 mm 幅 60 mm	熱溶解する布地などで試験片にガラス繊維を縫い付けて試験を行う場合。
	B-2号	厚さ 試料の厚さ	

注 ※ 原則とする。

#### 4.2 試験片の作製

4.2.1 ゴムの場合 試験片は規定寸法に成形できる加硫型を用いて加硫を行い作製するか、又は製品から機械加工により切りとった後、研磨機などで仕上げを行う。

なお、試験片は、10個以上用意するとよい。

4.2.2 プラスチックの場合 試験片は、成形材料及び押出しコンパウンドの場合は関連規格の規定又は当事者間の協定による成形条件に従って、射出成形又は圧縮成形して作るか、又は板、棒状及びフィルム状の成形品から切り取る。ただし、試験片の縁はなるべく平滑にし、ばり、けぼ立ちなどを生じないように注意しなければならない。

なお、試験片は、10個以上用意するとよい。

4.2.3 繊維の場合 試験片は布地などの両端から全幅の $\frac{1}{10}$ ずつ、端末から1m以上を除いた部分から採取する。

A-2号試験片は、付図3に示すように、直径0.8~0.9mmの針金などをしんにしてこより状に密に巻き上げ、その長さを80~100mmにした後針金を抜き取る。

B-2号試験片は、付図4に示すように、3本のガラス繊維(\*)を、試験片の中心に1本、残り2本は左右に1cm間隔で縫い込む。この際縫い目数は1cm当たり4~5個とする。

注 (\*) ガラス繊維は900~1000Dの長繊維のものを用いる。

#### 5. 試験片の状態調節と試験温度及び湿度

##### 5.1 試験片の状態調節

5.1.1 ゴムの場合 試験片は原則として加硫後24時間以上経過したものであって、試験前1時間以上 $20^{+10}_0$ °Cの室温中において状態調節する。

5.1.2 プラスチックの場合 特に関連規格で規定がなければ、試験前にJIS Z 8703(試験場所の標準状態)の標準温湿度状態3類、すなわち温度 $20 \pm 2$ °C及び相対湿度65±5%において24時間以上状態調節する。

5.1.3 繊維の場合 試験片を $50 \pm 2$ °Cの恒温乾燥器内に24時間放置する。ただし熱による影響をうけるおそれのないものについては、 $105 \pm 2$ °Cの恒温乾燥器内に1時間放置してこれに代えることができる。次にシリカゲル入りデシケーター中に2時間以上放置する。

5.2 試験場所の温度及び湿度 試験はJIS Z 8703の標準湿度状態3級、すなわち温度 $20 \pm 5$ °C及び標準湿度状態3級、すなわち相対湿度65±20%の室内(\*)で行うのがよい。

注 (\*) 安全管理のため、燃焼試験を行う際に発生する煙、すす、熱、有害な成分などを除去するために排気装置を設ける。ただし、燃焼室内の流量に影響を及ぼしてはならない。

#### 6. 試験方法

##### 6.1 装置の点検

6.1.1 試験を始める前に、点検用バルブを作動させて接続部にガス漏れが無いことを確認する。

6.1.2 照合試験片(\*)を用いて装置の確認を行う。

注 (\*) 充てん剤を含まないポリメタクリル酸メチルの注型品から4.1に規定するA-1号試験片の寸法に切りだした試験片で、工業技術院繊維高分子材料研究所で酸素指数の確認を受けたものを用いる。

##### 6.2 操作

6.2.1 試験片を次の方法に従って取り付ける。

- (1) A-1号及び2号試験片は、その上端部が燃焼門筒の上端部より100 mm以上の距離に位置するよう垂直に試験片支持具に取り付ける。
- (2) B-1号及び2号試験片は付図2に示すU字形保持具を用いて、2枚の保持わくの間に試験片をはさみ、上端部、中央部及び下端部を、又は必要に応じて数箇所をねじ、カード止めクリップなどで固定した後、試験片の上端部が燃焼門筒の上端部より100 mm以上の距離に位置するよう垂直に試験片支持具に取り付ける。

6.2.2 試料の推定酸素濃度を選択し、あらかじめその濃度に、該当する酸素流量及び窒素流量を付表から選んで装置をセットする。しかし試料の推定酸素濃度が不明の場合は、試験片を空気中で点火し、燃焼状態を調べ、このとき試験片が速やかに燃えるときは、酸素濃度約18%から開始するとよい。また、試験片が着火しないときは、酸素濃度約25%又はそれ以上の濃度から開始するとよい。濃度を変える場合は付表により酸素と窒素の流量の割合を決定する。ただし、燃焼門筒内の総流量は11.4 l/minであることを確認し、その割合の平衡を継続して保つようにしなければならない。

6.2.3 点火器の先端を上向きにした場合の炎の長さを15~20 mmに調節する。

6.2.4 酸素及び窒素流量調節バルブを開き、燃焼門筒内に約30秒間ガスを放出した後、試験片の上端に点火する。この場合、試験片の上端部全体が着火し、炎状に燃えることを確認した後、点火器の炎を取り去り、直ちに燃焼時間と同時に燃焼長さの測定を開始する。

6.2.5 次の(1)又は(2)の操作を繰返し、試験片の燃焼時間が3分以上継続して燃焼するか、又は着火後の燃焼長さが50 mm以上燃え続けるのに必要な最低の酸素流量とそのときの窒素流量を決定する。ただし、燃焼中はそれらの流量を変えてはならない。

- (1) 試験片の燃焼時間が3分を超える場合、又は燃焼長さが50 mmを超える場合は、いずれも酸素濃度が高すぎるので徐々に下げる。
- (2) 着火後すぐに消えるか、燃焼時間3分未満あるいは燃焼長さ50 mm未満で消える場合は、いずれも酸素濃度が低すぎるので徐々に上げる。

7. 計算 6.2.5により試験を行い、次の式により酸素指数を求め、試験回数は3回とし、その平均値を求め、JIS Z 8401(数値の丸め方)により小数点以下1けたに丸める。

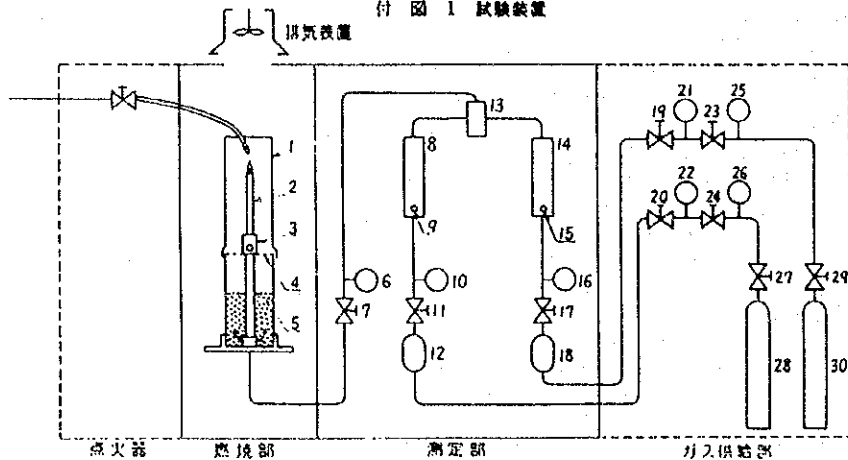
$$O.I. = \frac{(O_2)}{(O_2) + (N_2)} \times 100$$

ここに (O<sub>2</sub>): 6.2.5で得られた酸素の流量 (l/min)  
(N<sub>2</sub>): 上記に対応した窒素の流量 (l/min)

8. 報告 報告には、原則として次の該当する事項を含ませる。

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| (1) 試験した材料の種類                     | (6) 酸素指数の個々の値及び平均値                          |
| (2) 試験片の作製方法                      | (7) 点火器の熱源の種類                               |
| (3) 試験片の区分及び形状、寸法                 | (8) 燃焼状態(燃焼中の異常な挙動、例えば炭化、溶融、たれ、曲がりなどがあつた場合) |
| (4) 試験片の状態調節                      | (9) 試験場所の温度及び湿度                             |
| (5) 酸素指数を決定したときの燃焼長さ(mm)及び燃焼時間(秒) | (10) 試験年月日                                  |

付図1 試験装置

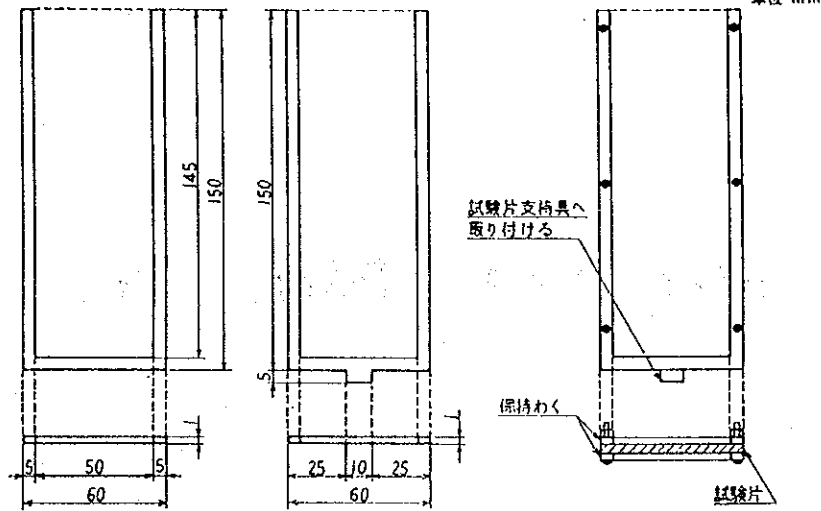


試験装置の名称

No.	名称	No.	名称
1	燃焼円筒	12, 18	操作器
2	試料	13	ガス混合器
3	試験片支持具	14	酸素流量計
4	金属製金網	16	酸素圧力計
5	ガラス管	17	酸素圧力調整器
6	おれ点検圧力計	19, 20, 27, 29	バルブ
7	閉止弁	21, 22	供給圧力計
8	窒素流量計	23, 24	圧力調整器
9, 15	酸調節バルブ	25, 26	圧力計
10	窒素圧力計	28	窒素ポンプ
11	窒素圧力調整器	30	酸素ポンプ

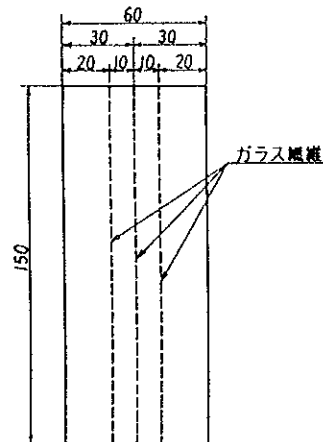
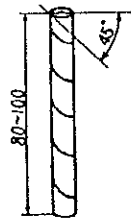
付 図 2 U字形保持具

試験片の保持方法(一例)



付 図 3 A法2号巻き上げ試験片  
単位 mm

付 図 4 B法2号試験片  
単位 mm

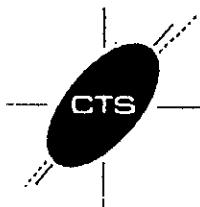




# PLASTICS

## Collaborative Reference Program

### Report No. 11



**Collaborative Testing Services, Inc.**

Quality Interlaboratory Testing Programs Since 1971

## INTRODUCTION

The Collaborative Reference Program for PLASTICS was initiated in 1992 at the request of industry, ASTM committee D-20 and accrediting bodies. Additional test methods are under review and will be incorporated into the program if possible.

The following proficiency tests are offered four times per year:

- Tensile Properties  
(Tensile Strength, Elongation, Modulus of Elasticity)
- Deflection Temperature Under Flexural Load (264 psi)
- Flexural Properties of Plastics  
(Flexural Modulus, Flexural Strength/Stress at 5% Strain)
- Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer  
(190°C or 230°C / 2.16 kg)
- Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer  
(230°C / 3.8 kg)
  
- An interlaboratory research test for Izod Impact is offered two times per year.

Starting in 1995, these additional proficiency tests will be offered two times per year:

- Deflection Temperature Under Flexural Load (66 psi)
- Vicat Softening Temperature (Rate A and B)

The program allows laboratories to compare periodically the level and uniformity of their testing with that of other participating laboratories. It also provides a realistic assessment of the state of plastics testing proficiency.

For each test there is a summary of the statistics for the analysis and a graphical representation of the data. Also shown are notes concerning specific laboratory results, as well as significant findings related to instrument types or other testing variations. Please refer to the sections KEY TO TABLES AND GRAPHS and DEFINITIONS OF NOTES for an explanation of terms and guidelines to interpreting the results.

If there are any questions on the analyses, notes, or reports in general, please contact:

Collaborative Testing Services, Inc.  
P.O. Box 1049  
Herndon, Virginia 22070

Telephone #: (703) 742-9107  
FAX #: (703) 481-0375  
Office Hours: 8:00 a.m. - 4:30 p.m. ET

## TABLE OF CONTENTS

### Page

Introduction

Table of Contents

1	Key to Tables and Graphs
2	Definitions of Notes in Collaborative Reference Program
2	A Note on the Computation and Presentation of Data

### Tensile Properties

3	General Notes on the Analysis -- Tensile Properties
7	Test 705 - Tensile Strength
11	Test 706 - Percent Elongation at Yield
15	Test 707 - Percent Elongation at Break
19	Test 708 - Modulus of Elasticity

### Deflection Temperature under Flexural Load

22	General Notes on the Analysis -- Deflection Temperature
24	Test 710 - Deflection Temperature (264 psi)

### Flexural Properties

27	General Notes on the Analysis -- Flexural Properties
30	Test 720 - Flexural Modulus
33	Test 721 - Flexural Strength or Flexural Stress at 5% Strain
36	Test 722 - Flexural Offset Yield Strength (0.2% Offset)

### Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer

38	General Notes on the Analysis -- Flow Rates
39	Test 750 - Flow Rates (230°C/2.16kg)
43	Test 755 - Flow Rates (230°C/3.8kg)

45	Instrument Code List
----	----------------------

### KEY TO TABLES AND GRAPHS

- LAB CODE - Assigned laboratory identification number used to maintain information on a confidential basis.
- LAB MEAN - The average of the test results obtained by the participant.
- GRAND MEAN - The average of the LAB MEANS for all the participants. Laboratories flagged with an X (see DATA FLAG column) are excluded from the GRAND MEAN.
- DEVIATION FROM GRAND MEAN - The difference of the LAB MEAN from the GRAND MEAN.
- BETWEEN-LAB STANDARD DEVIATION - An indication of the precision of measurement between the laboratories. The greater the spread of the LAB MEANS about the GRAND MEAN, the larger the BETWEEN-LAB STANDARD DEVIATION (and vice versa).
- COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE - An indication of how well a laboratory's results agree with the other participants. The CPV is a ratio indicating the number of standard deviations from the GRAND MEAN. The closer a laboratory's COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE is to zero, the more consistent its results are with the other participants' data (and vice versa). The critical value for each CPV will vary depending on the number of labs participating in a test.
- INST CODE - A code indicating the manufacturer of the instrument used to perform the test (see separate INSTRUMENT CODE LIST for each test section).
- DATA FLAG - DATA FLAGS are assigned based on the simultaneous analysis of both samples tested. Refer to the following chart for an explanation of each DATA FLAG symbol:

<u>DATA FLAG</u>	<u>STATISTICALLY INCLUDED/EXCLUDED</u>	<u>ACTION REQUIRED</u>
O	INCLUDED	<b>PROCEED</b> - test results are consistent with the other participants.
*	INCLUDED	<b>CAUTION</b> - review testing procedure and monitor future results.
X	EXCLUDED	<b>STOP</b> - immediate review of data and/or testing procedure is required.
M	EXCLUDED	<b>PROCEED</b> - lab was unable to report data for at least one sample.

NOTE: For labs flagged with an \* or X, see specific notes following the table for each test method.

- GRAPH - For each laboratory, the LAB MEAN for the first sample is plotted against the LAB MEAN for the second sample with each point representing a laboratory. The horizontal and vertical axes are the GRAND MEANS for each sample.  
  
When 20 or more laboratories are in the statistics, an ellipse is also drawn so that 95% of the time a randomly selected laboratory will be included inside the ellipse. Plotted symbols are as explained above (under DATA FLAG).

## DEFINITIONS OF NOTES IN COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM

1. *Extreme data* - The laboratory's results for one or both samples are so inconsistent with those of the other participants that the lab mean(s) fall outside the plot. (The data usually vary by more than three standard deviations from the grand mean.) The participant is advised to immediately review his data and/or testing procedure.
2. *Systematic error* - The laboratory's results are either consistently high or low for both samples when compared to the other participants (the plotted point falls near the top or bottom of the ellipse). This indicates that the participant is performing the test with a constant bias. Causes of systematic errors include improper calibration, the particular make/model of equipment or a modification to the testing procedure.
3. *Inconsistency in testing between samples* - The laboratory's results indicate that there are differences in the way the two samples tested (the plotted point falls to the side of the ellipse). This type of error may be attributed to the analyst deviating from the procedure when testing one of the samples or a material interaction occurrence with the instrument or room conditions. The inconsistency is reflected in the CPVs for the two samples, such as a +1.5 CPV for sample A and a -2.2 CPV for sample B. CTS will specify if the laboratory's data for one sample are high/low compared to the other participants or if this inconsistency is slight (the lab's plotted point falls on the edge of the ellipse).
4. *Inconsistency in testing within a sample* - The laboratory's individual data for one or both samples are highly variable when compared to the other participants, which has caused the lab's plotted point to fall outside of the ellipse.
5. *Data appeared to be off by a factor of # and was corrected by CTS* - In tests that involve computations, the results reported to CTS may be off by a factor. If this factor can easily be determined, CTS will correct the data and flag the participant. Occasionally CTS will correct a laboratory's results even though the data are still high or low when compared to the other participants. This is done so that the laboratory may be alerted to other possible errors in its testing procedure.

## A NOTE ON THE COMPUTATION AND PRESENTATION OF DATA

For each test, labs are asked to follow strict guidelines when reporting data. These guidelines, which can be found in the specific test instructions that accompany the samples, indicate how many digits should be reported for a test value. We have established these guidelines so that we can truly "compare apples with apples."

In all operations on test values, it was once common practice to retain one or two more places of figures than in the individual values. Improvements in computers and the advent of new co-processors now permit calculations to be carried out to 15 or more digits. When all of the mathematical operations are completed, however, we are left with the question of how to present the data to the test participants.

One preferred statistical approach is to base the number of places of figures to be presented on the between-lab standard deviation. CTS employs this technique, thereby avoiding the difficulties caused by rounding off to the original number of places of figures. Therefore, in a data table you may find that lab and grand means are presented using more digits than you were instructed to report. Rest assured that your performance in the test is not "adversely affected" by this statistical practice. In fact, the values and CPVs displayed in the tables more accurately represent lab performance than they would if the data were prematurely rounded.

## GENERAL NOTES ON THE ANALYSIS

### TENSILE PROPERTIES

Samples C41 and C42 were molded from two different types of nylon.

Participants were instructed to test the samples in accordance with ASTM D638.

Labs provided the following additional comments on the data sheets:

- U2004 - Elongation at break was very inconsistent, and a ruler was used if elongation exceeded 50%.
- U2019 - Sample 2, 9, and 10 broke outside gauge marks (for C42).
- U2110 - Sample C42 specimens #1, 2, 4, 5, 7, 9, and 10 broke outside gauge marks.
- U2266 - Elongation at break values were manually calculated.
- U2857 - Sample C42: specimens 2, 3, 6, and 10 broke outside of gage.
- U2891 - Both sets inadvertently conditioned 1 week at 50% RH, 73C
- U2930 - 2" 50% extensometer used -- any values above 50% are based on xhead extension after 50% extensometer removed.
- U2942 - Samples 1 thru 5 and 8 thru 10.
- U3024 - No elongation is reported for this sample (C42) due to high variability: multiple necking down, extrusion and failure outside the 2" gage length near the radius.
- U3028 - C42 specimens broke inside clamp. Extensometer arm broke on specimen 7 of C42.
- U3034 - Don't have the equipment to measure elongation past 50%.
- U3035 - We are unable to measure elongations greater than 50% (for ASTM D638-90) with our equipment. Both samples conditioned in standard lab conditions.
- U3039 - Unable to read chart to determine elong at yield and Young's Modulus for specimen #7 (C42)
- U3069 - 3 tensile bars below 150% at Break Elongation -- did not find flaw.
- U3080 - Laboratory has no humidity controls.
- U3083 - A different tensile machine was used. The machine used in the past is being rebuilt.
- U3084 - Necking of bars at ultimate elongation interferes with measurement.
- U3088 - Temperature and %RH remained constant in the lab during the test.
- U3089 - Extensometer out-of-service and not used during testing. Young's Modulus not reported as it is not a normal test for this lab.
- U3098 - Elongation at Break not included due to inconsistency in values.
- U3099 - During this test we were unable to control relative humidity at  $50 \pm 5\%$ .
- U3101 - Extensometer 50% elongation max Break Elongation measured manually (tape) -- cannot give requested accuracy.
- U3103A - No extensometer used during the test. Nylon specimens did not elongate more than 50%.
- U3103B - No extensometer used during the test. Nylon specimens did not elongate more than 50%.
- U3108 - Extensometer stops at 25%.
- U3113 - Unsure of consistency of test pieces. Had two break under 50% elongation.
- U3118A - C41: black specs found in molded test bars/elongation outside of extensometer (3118B -- sample 3, 4, 5, 6). C42: elongation/break outside of extensometer/gage marks.
- U3118B - C42; samples 1 - 7; no break; 8; elongation/break outside of extensometer.
- U3120 - Unable to perform Young's Modulus tests due to material exceeding 50% elongation at break. An additional set of samples is required to perform modulus.
- U3124 - Samples 1, 2, 3, 4, and 7 of sample C42 broke outside the test areas, affecting elongation. Program would not allow for Young's Modulus.
- U3476 - Specimen #'s 1, 2, 3, 6, 7, and 10 of sample C41 all broke outside of gauge area. All specimens of sample C42 broke outside of gauge area.
- U3480 - For C41: Flaws were noted in samples 4, 7, 8, 10.  
For C42: Flaws were noted in samples 3 and 7.
- U3483 - Sample C42 specimen 1 broke outside gage marks.
- U3500 - Extensometer at full extension -- no value to report.

**GENERAL NOTES ON THE ANALYSIS**

CTS made the following adjustments to data based on the comments above and a review of raw data --

- U2110 - Excluded Elongation at Break for C42- 1, 2, 4, 5, 7, 9, 10
- U3124 - Excluded Elongation at Yield and Break for C42- 1, 2, 3, 4, 7
- U3480 - Excluded Elongation at Break for C42- 3, 7
- U3500 - Excluded Elongation at Break for samples C41 and C42.

**LOAD CELL CAPACITY**

LAB	CAPACITY	LAB	CAPACITY	LAB	CAPACITY	LAB	CAPACITY
U2004	3000 lbs	U2932	2200 lbs	U3074	10,000 lbs	U3103A	5000 lbs
U2019	500 kg	U2942	1000 lbs	U3079	10,000 lbs	U3013B	20,000 lbs
U2020	50 kN	U2975	1000 lbs	U3080	1000 lbs	U3108	10,000 lbs
U2110	10 kN	U2998	10 kN	U3082	NR	U3112	1000 lbs
U2125	5000 lbs	U3001	2200 lbs	U3083	5000	U3113	6000 lbs
U2183	5 kN	U3024	1000 lbs	U3084	10,000 lbs	U3118A	NR
U2203	25 kN	U3028	1000 lbs	U3085	10,000 lbs	U3118B	NR
U2219	100 kN	U3031A	1000 lbs	U3086	30 kN	U3120	25 kN
U2254	22,000 lbs	U3034	5000 lbs	U3088	2000 lbs	U3123	10 kN
U2262	10,000 lbs	U3035	2000 lbs	U3089	10,000 lbs	U3124	10 kN
U2266	500 kg	U3039	1000 lbs	U3090	1000 lbs	U3476	5000 lbs
U2282	2200 lbs	U3053	1000 lbs	U3092	1000 lbs	U3480	1000 lbs
U2304	20 kN	U3054	2000 lbs	U3093	2000 lbs	U3482	5 kN
U2323	1000 lbs	U3066	10,000 lbs	U3096	50 kN	U3483	500 kg
U2340	5 kN	U3067A	10 kN	U3097	NR	U3484	2500 kg
U2796	1000 lbs	U3067B	10 kN	U3098	NR	U3500	2000 lbs
U2857	3000 lbs	U3069	1000 lbs	U3099	510 kg		
U2891	1000 lbs	U3070	5000 lbs	U3101	2500 kg		
U2930	5000 lbs	U3071	5000 lbs	U3102	10,000 lbs		

Elongation results are discussed in the data tables. In addition, the following table summarizes the lowest and highest elongation at break values reported by each participant.

**GENERAL NOTES ON THE ANALYSIS**

Range of Elongation at Break Data (included values)

LAB CODE	SAMPLE C41		SAMPLE C42	
	LOW VALUE	HIGH VALUE	LOW VALUE	HIGH VALUE
U2004	32.2	52.1	80	188
U2019	118.5	264.0	307.2	459.4
U2020	35.8	66.8	70.7	155.1
U2110	37.8	59.9	119.3	178
U2125	45.8	76.2	237.9	372.2
U2183	43.7	78.4	99.9	190.4
U2203	37.2	58.6	70.4	122.9
U2219	35.3	75.7	47.9	210.1
U2254	4.1	51.3	30.4	85.0
U2262	53.1	57.7	84.3	92.0
U2266	55	85	125	295
U2282	34	67	61	136
U2304	43	64.7	62.9	183.1
U2323	23.4	54.9	42.1	126.4
U2340	57.3	77.1	142	257
U2796	19.6	30.5	64.2	181.5
U2857	35	60	85	295
U2891	158.6	233.2	NA - broke in grips	
U2930	17.4	55.9	40.5	110.1
U2932	52	108.5	61.0	212.8
U2942	49.8	78.9	111	245
U2975	24.7	61.3	81.4	184.7
U2998	39.1	56.0	82.3	155.0
U3001	29.7	51.8	69.1	173.3
U3024	73	104	Not reported	
U3028	34	51.1	274.9	481.9
U3031A	50	94	200	300
U3039	35.6	80	140	390
U3053	110	200	265	290
U3066	31.3	95.4	105	155
U3067A	40.5	58.9	55.7	209.8
U3067B	49.2	69.4	66.6	190.1



**GENERAL NOTES ON THE ANALYSIS**

LAB CODE	SAMPLE C41		SAMPLE C42	
	LOW VALUE	HIGH VALUE	LOW VALUE	HIGH VALUE
U3069	46.3	71.5	100.7	292.1
U3070	29.1	66.8	70.8	130.2
U3071	19.2	32.1	38.1	113.4
U3079	47	69	69	145
U3080	55.6	81.9	79.6	212.4
U3082	58.7	102.3	133.3	424.1
U3083	70.6	91.8	89.4	165.8
U3084	35.4	63.8	66.0	136.4
U3085	42	78	120.5	505.8
U3086	34	66	84	219
U3088	4.5	51.5	60.5	142
U3089	38.2	67.3	60.9	143.2
U3090	74.4	189.2	169.3	572.1
U3092	30	55	50	102
U3096	29.1	58.6	64.2	199.8
U3097	37.5	76.8	146.3	463.2
U3101	50	70	240	300
U3103A	18.0	29.6	32.1	65.2
U3013B	18.4	27.0	33.4	71.5
U3112	30.3	61	23.5	93.4
U3113	44.2	61.4	102.9	384.3
U3118A	37.5	57.3	96.8	195.3
U3118B	31.6	83.0	42.1	87.0
U3120	30.6	49.6	130.2	368.4
U3123	16.7	34.7	124.4	268.6
U3124	26.1	87.3	207.4	266.6
U3476	33	54.3	32.5	94.5
U3480	40	67	198	412
U3482	24.6	48.2	58.1	100.6
U3483	58.6	115.6	50.2	205
U3484	41.0	81.7	59	285
U3500	37.7	52.3	NA	

COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
 ANALYSIS 705  
 TENSILE STRENGTH - PSI  
 ASTM METHOD D638

AUGUST 1994

LAB CODE	LAB MEAN	SAMPLE C41		COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	SAMPLE C42		INST CODE	DATA FLAG	
		DEVIATION FROM GRAND MEAN			LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN			COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE
U2004	6930.	198.		0.31	10855.	115.	0.10	UJ	0
U2019	5100.	-1632.		-2.55	8288.	-2452.	-2.16	IN	*
U2020	7364.	632.		0.99	12006.	1266.	1.11	IN	0
U2110	7424.	692.		1.08	10289.	-451.	-0.40	IQ	0
U2125	6181.	-551.		-0.86	9533.	-1207.	-1.06	IH	0
U2183	6921.	189.		0.30	11388.	648.	0.57	IQ	0
U2203	7231.	498.		0.78	11648.	908.	0.80	IO	0
U2219	7001.	269.		0.42	12180.	1440.	1.27	WI	0
U2254	7151.	419.		0.65	11315.	575.	0.51	IQ	0
U2262	7136.	403.		0.63	11264.	524.	0.46	TO	0
U2266	7066.	334.		0.52	10132.	-608.	-0.54	IG	0
U2282	7068.	336.		0.53	11777.	1037.	0.91	MA	0
U2304	7294.	562.		0.88	11811.	1071.	0.94	SK	0
U2323	6977.	245.		0.38	11779.	1039.	0.91	MT	0
U2340	6852.	120.		0.19	10690.	-50.	-0.04	IG	0
U2796	7150.	418.		0.65	9716.	-1024.	-0.90	IN	0
U2857	7024.	292.		0.46	10602.	-138.	-0.12	UC	0
U2891	4852.	-1880.		-2.94	7745.	-2995.	-2.64	IN	*
U2930	6987.	255.		0.40	11876.	1136.	1.00	IH	0
U2932	7126.	393.		0.61	11845.	1105.	0.97	IQ	0
U2942	7396.	664.		1.04	10120.	-620.	-0.55	IN	0
U2975	7137.	405.		0.63	10766.	26.	0.02	MT	0
U2998	7286.	553.		0.86	11330.	590.	0.52	IQ	0
U3001	6656.	-76.		-0.12	10916.	176.	0.15	HD	0
U3024	6034.	-698.		-1.09	9724.	-1016.	-0.89	II	0
U3028	7363.	631.		0.99	8250.	-2490.	-2.19	IK	X
U3031A	7097.	365.		0.57	10283.	-457.	-0.40	UT	0
U3034	5036.	-1696.		-2.65	8030.	-2710.	-2.38	IG	*
U3035	5650.	-1082.		-1.69	9524.	-1216.	-1.07	IN	0
U3039	6669.	-63.		-0.10	9307.	-1433.	-1.26	IN	0
U3053	4940.	-1792.		-2.80	8108.	-2632.	-2.32	IL	*
U3054	6389.	-343.		-0.54	8413.	-2327.	-2.05	IN	0
U3066	6629.	-103.		-0.16	10786.	46.	0.04	MT	0
U3067A	7167.	435.		0.68	10885.	145.	0.13	IN	0
U3067B	6323.	-409.		-0.64	10877.	137.	0.12	IN	0
U3069	6404.	-328.		-0.51	10512.	-228.	-0.20	IK	0
U3070	6981.	249.		0.39	10442.	-298.	-0.26	IH	0
U3071	6676.	-56.		-0.09	11370.	630.	0.55	SK	0
U3074	7398.	666.		1.04	12145.	1405.	1.24	IN	0
U3079	7011.	279.		0.44	11690.	950.	0.84	IN	0

COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
 ANALYSIS 705  
 TENSILE STRENGTH - PSI  
 ASTM METHOD D638

LAB CODE	LAB MEAN	SAMPLE C41		SAMPLE C42			INST CODE	DATA FLAG
		DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U3080	6805.	72.	0.11	11523.	783.	0.69	IN	0
U3082	5755.	-977.	-1.53	9526.	-1214.	-1.07	IF	0
U3083	6308.	-424.	-0.66	11311.	571.	0.50	UA	0
U3084	7484.	752.	1.17	12259.	1519.	1.34	IN	0
U3085	7277.	545.	0.85	10459.	-281.	-0.25	IN	0
U3086	7081.	349.	0.55	11690.	950.	0.84	LB	0
U3088	7194.	462.	0.72	11633.	893.	0.79	II	0
U3089	7345.	613.	0.96	12169.	1429.	1.26	IS	0
U3090	5414.	-1318.	-2.06	9876.	-864.	-0.76	IC	0
U3092	6754.	21.	0.03	11624.	884.	0.78	IF	0
U3093	6587.	-145.	-0.23	11271.	531.	0.47	MT	0
U3096	6004.	-728.	-1.14	8699.	-2041.	-1.80	IN	0
U3097	6181.	-551.	-0.86	9370.	-1370.	-1.21	ID	0
U3098	6076.	-656.	-1.02	10197.	-543.	-0.48	IN	0
U3099	6386.	-346.	-0.54	11436.	696.	0.61	IS	0
U3101	6953.	221.	0.34	9366.	-1374.	-1.21	IG	0
U3102	7127.	395.	0.62	10007.	-733.	-0.64	MT	0
U3103A	7297.	564.	0.88	12092.	1352.	1.19	IG	0
U3103B	7166.	434.	0.68	11676.	936.	0.82	IN	0
U3108	7383.	650.	1.02	12019.	1279.	1.13	IN	0
U3112	6238.	-494.	-0.77	11878.	1138.	1.00	IN	0
U3113	7258.	526.	0.82	11078.	338.	0.30	IP	0
U3118A	6966.	234.	0.37	11068.	328.	0.29	WG	0
U3118B	7219.	487.	0.76	11832.	1092.	0.96	WG	0
U3120	6236.	-496.	-0.77	9683.	-1057.	-0.93	IN	0
U3123	7189.	457.	0.71	9529.	-1211.	-1.07	MA	0
U3124	7150.	418.	0.65	11180.	440.	0.39	IQ	0
U3476	6090.	-642.	-1.00	10937.	197.	0.17	TO	0
U3480	7064.	332.	0.52	9759.	-981.	-0.86	TQ	0
U3482	7152.	420.	0.66	12048.	1308.	1.15	IN	0
U3483	5930.	-802.	-1.25	11734.	994.	0.87	SZ	*
U3484	6893.	161.	0.25	11004.	264.	0.23	IG	0
U3500	7035.	303.	0.47	11376.	636.	0.56	MT	0

----- STATISTICS -----

GRAND MEAN  
6732. PSI

10740. PSI

BETWEEN LAB STANDARD DEVIATION  
640. PSI

1137. PSI

73 LABS REPORTING  
72 LABS INCLUDED IN STATISTICS

-----  
 Samples C41 & C42: Nylon

See the comments on the next page. Also refer to the General Notes for additional information.

U2019(\*) - Results for sample C41 are slightly low.

U2891(\*) - Results for sample C41 are slightly low.

U3034(\*) - Results for sample C41 are slightly low.

U3053(\*) - Results for sample C41 are slightly low.

U3028(X) - Inconsistency in testing between samples. C42 specimens broke inside clamps.

U3483(\*) - Slight inconsistency in testing between samples.

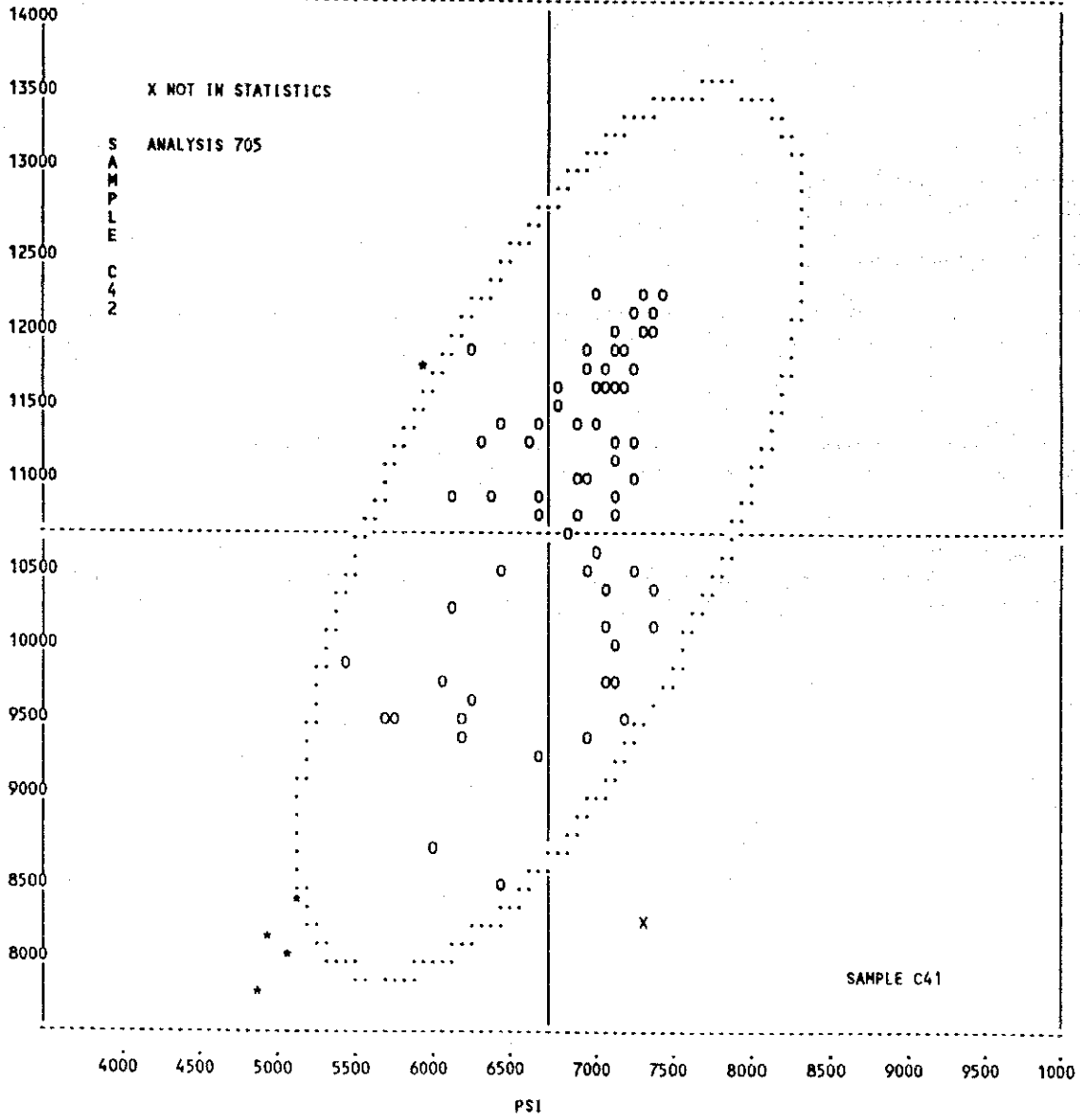
Note from U2891: Samples conditioned 1 week. C42 samples stretched until breaking in grips.

Note from U3035: Samples conditioned (time period not specified).

Labs were instructed to test samples dry as molded. However, some tensile strength and elongation data suggest that more than two labs conditioned the test bars. Labs flagged for low tensile strength and high elongation results should verify that samples were not conditioned prior to testing.

TENSILE STRENGTH

GRAND MEANS: SAMPLE C41 = 6732. PSI    SAMPLE C42 = 10740. PSI



COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
 ANALYSIS 706  
 PERCENT ELONGATION AT YIELD  
 ASTM METHOD D638

LAB CODE	SAMPLE C41			SAMPLE C42			INST CODE	DATA FLAG
	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U2004	3.860	-0.130	-0.33	4.430	0.064	0.15	UU	O
U2019	13.030	9.040	22.90	13.640	9.274	21.61	IN	X
U2020	3.770	-0.220	-0.56	4.230	-0.136	-0.32	IN	O
U2110	3.940	-0.050	-0.13	4.400	0.034	0.08	IQ	O
U2125	3.690	-0.300	-0.76	3.880	-0.486	-1.13	IH	O
U2183	4.210	0.220	-0.56	4.500	0.134	0.31	IQ	O
U2203	3.990	-0.000	-0.00	4.210	-0.156	-0.36	IO	O
U2219	3.750	-0.240	-0.61	4.130	-0.236	-0.55	WI	O
U2254	3.828	-0.162	-0.41	4.255	-0.111	-0.26	IQ	O
U2262	3.640	-0.350	-0.89	3.890	-0.476	-1.11	TO	O
U2266	4.010	0.020	0.05	4.490	0.124	0.29	IG	O
U2282	3.600	-0.390	-0.99	5.700	1.334	3.11	MA	X
U2304	4.320	0.330	0.84	4.150	-0.216	-0.50	SK	O
U2323	3.890	-0.100	-0.25	4.230	-0.136	-0.32	MT	O
U2340	3.570	-0.420	-1.07	3.840	-0.526	-1.22	IG	O
U2796	4.550	0.560	1.42	5.410	1.044	2.43	IN	O
U2857	3.860	-0.130	-0.33	4.090	-0.276	-0.64	UC	O
U2891	15.870	11.880	30.10	15.020	10.654	24.82	IN	X
U2930	3.640	-0.350	-0.89	4.040	-0.326	-0.76	IH	O
U2932	2.430	-1.560	-3.95	2.700	-1.666	-3.88	IQ	X
U2942	3.110	-0.880	-2.23	3.770	-0.596	-1.39	IN	O
U2975	3.880	-0.110	-0.28	4.420	0.054	0.13	MT	O
U2998	3.870	-0.120	-0.31	4.100	-0.266	-0.62	IQ	O
U3001	3.644	-0.346	-0.88	3.690	-0.676	-1.57	MO	O
U3028	6.160	2.170	5.50	3.500	-0.866	-2.02	IK	X
U3031A	3.820	-0.170	-0.43	4.330	-0.036	-0.08	UT	O
U3034	16.690	12.700	32.18	5.220	0.854	1.99	IG	X
U3035	4.770	0.780	1.98	4.540	0.174	0.41	IN	*
U3039	3.988	-0.002	-0.01	4.439	0.073	0.17	IN	O
U3053	6.040	2.050	5.19	5.760	1.394	3.25	IL	X
U3066	3.850	-0.140	-0.36	4.260	-0.106	-0.25	MT	O
U3067A	3.730	-0.260	-0.66	4.110	-0.256	-0.60	IN	O
U3067B	4.580	0.590	1.49	4.480	0.114	0.27	IN	O
U3069	4.357	0.367	0.93	4.631	0.266	0.62	IK	O
U3070	3.650	-0.340	-0.86	4.012	-0.354	-0.82	IH	O
U3071	4.050	0.060	0.15	4.730	0.364	0.85	SK	O
U3074	4.933	0.942	2.39	5.550	1.184	2.76	IN	*
U3079	3.860	-0.130	-0.33	4.300	-0.066	-0.15	IN	O
U3080	3.820	-0.170	-0.43	4.600	0.234	0.55	IN	O
U3082	9.120	5.130	13.00	9.070	4.704	10.96	IF	X

COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
 ANALYSIS 706  
 PERCENT ELONGATION AT YIELD  
 ASTM METHOD D638

AUGUST 1994

LAB CODE	SAMPLE C41			SAMPLE C42			INST CODE	DATA FLAG
	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U3083	4.210	0.220	0.56	4.150	-0.216	-0.50	UA	O
U3084	3.910	-0.080	-0.20	4.280	-0.086	-0.20	IN	O
U3085	9.040	5.050	12.79	10.170	5.804	13.52	IN	X
U3086	5.100	1.110	2.81	5.000	0.634	1.48	LB	*
U3088	4.280	0.290	0.73	4.050	-0.316	-0.74	II	O
U3089	9.220	5.230	13.25	10.490	6.124	14.27	IS	X
U3090	15.500	11.510	29.16	9.100	4.734	11.03	IC	X
U3092	4.460	0.470	1.19	5.520	1.154	2.69	IF	*
U3096	3.700	-0.290	-0.74	4.170	-0.196	-0.46	IN	O
U3097	10.720	6.730	17.05	11.918	7.552	17.59	ID	X
U3098	4.230	0.240	0.61	4.270	-0.096	-0.22	IN	O
U3101	3.690	-0.300	-0.76	4.320	-0.046	-0.11	IG	O
U3102	3.740	-0.250	-0.63	4.340	-0.026	-0.06	MT	O
U3103A	3.530	-0.460	-1.17	4.190	-0.176	-0.41	IG	O
U3103B	3.610	-0.380	-0.96	4.310	-0.056	-0.13	IN	O
U3108	3.770	-0.220	-0.56	4.150	-0.216	-0.50	IN	O
U3112	4.930	0.940	2.38	5.580	1.214	2.83	IN	*
U3113	3.740	-0.250	-0.63	4.210	-0.156	-0.36	IP	O
U3118A	3.920	-0.070	-0.18	4.230	-0.136	-0.32	WG	O
U3118B	3.870	-0.120	-0.31	4.190	-0.176	-0.41	WG	O
U3120	4.420	0.430	1.09	5.090	0.724	1.69	IN	O
U3124	0.084	-3.906	-9.90	2.480	-1.886	-4.39	IQ	X
U3476	1.980	-2.010	-5.09	2.030	-2.336	-5.44	TO	X
U3482	4.040	0.050	0.13	4.400	0.034	0.08	IN	O
U3483	8.790	4.800	12.16	9.510	5.144	11.98	SZ	X
U3484	8.438	4.448	11.27	9.923	5.557	12.95	IG	X
U3500	3.930	-0.060	-0.15	4.060	-0.306	-0.71	MT	O

## ----- STATISTICS -----

GRAND MEAN

3.990 PERCENT

4.366 PERCENT

BETWEEN LAB STANDARD DEVIATION

0.395 PERCENT

0.429 PERCENT

67 LABS REPORTING

51 LABS INCLUDED IN STATISTICS

Samples C41 &amp; C42: Nylon

See the comments on the next page.

- U2019(X) - Extreme data (high results) for both samples. There is variability among the replicates but all values are high.
- U2282(X) - Extreme data (high results) for sample C42.
- U2891(X) - Extreme data (high results) for both samples. Specimens were conditioned for 1 week prior to testing.
- U2932(X) - Extreme data (low results) for both samples.
- U3028(X) - Extreme data (high results) for sample C41. Only six values reported for sample C42 -- see the General Notes.
- U3034(X) - Extreme data (high results) for sample C41.
- U3035(\*) - Slight inconsistency in testing between samples. Specimens were conditioned prior to testing.
- U3053(X) - Extreme data (high results) for both samples.
- U3074(\*) - Results for sample C42 are slightly high.
- U3082(X) - Extreme data (high results) for both samples.
- U3085(X) - Extreme data (high results) for both samples.
- U3086(\*) - Results for sample C41 are slightly high.
- U3089(X) - Extreme data (high results) for both samples. Also see the General Notes.
- U3090(X) - Extreme data (high results) for both samples.
- U3092(\*) - Results for sample C42 are slightly high.
- U3097(X) - Extreme data (high results) for both samples.
- U3112(\*) - Results for sample C42 are slightly high.
- U3124(X) - Extreme data (low results) for both samples.
- U3476(X) - Extreme data (low results) for both samples.
- U3483(X) - Extreme data (high results) for both samples.
- U3484(X) - Extreme data (high results) for both samples.

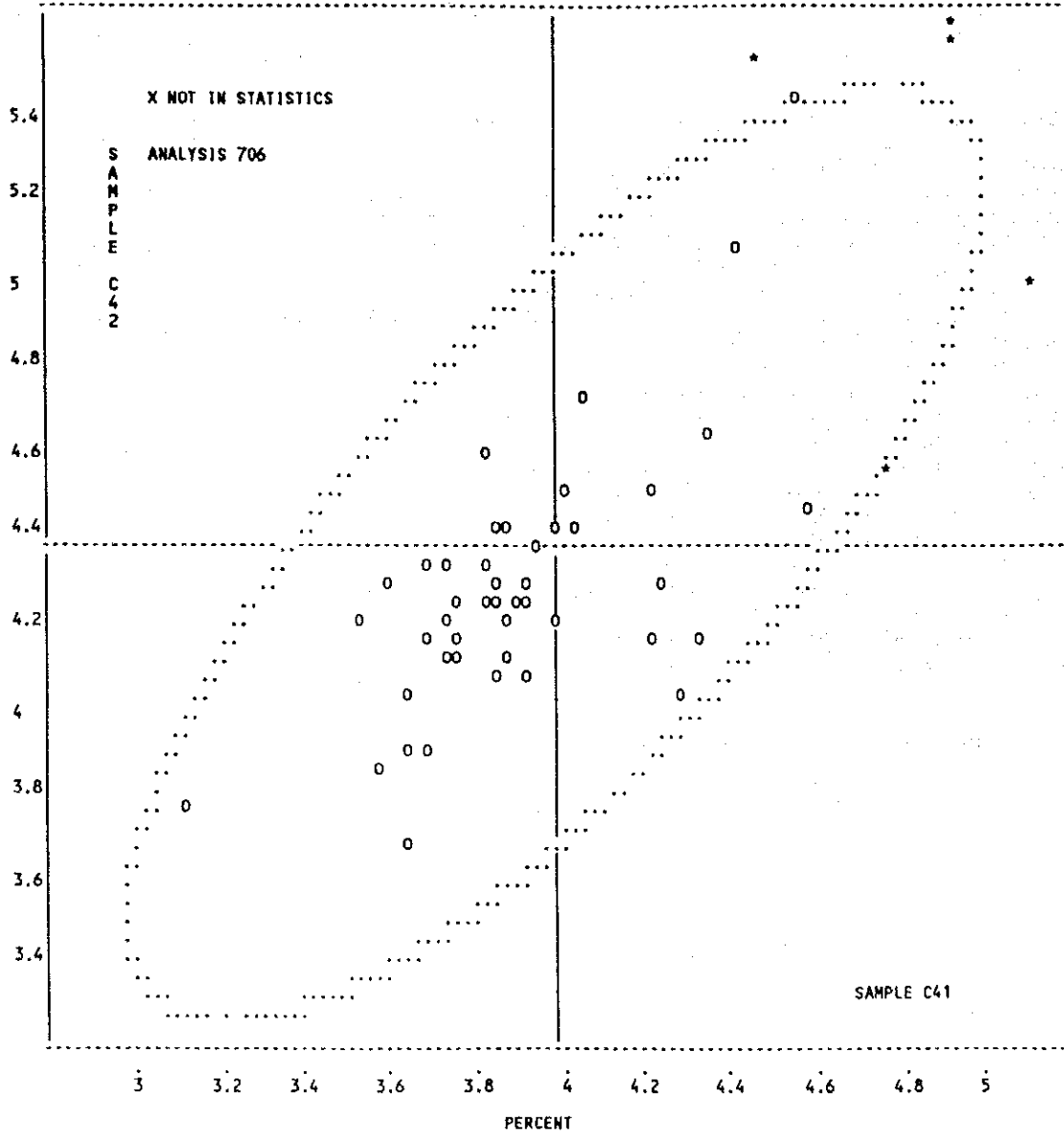
See the General Notes for any adjustments to data.



ELONGATION AT YIELD

GRAND MEANS: SAMPLE C41 = 3.990 PERCENT

SAMPLE C42 = 4.366 PERCENT



\*\*\* ELONGATION AT BREAK DATA PROVIDED FOR INFORMATION ONLY \*\*\*

REPORT NO. 11

COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS

AUGUST 1994

ANALYSIS 707  
PERCENT ELONGATION AT BREAK  
ASTM METHOD D638

LAB CODE	LAB MEAN	SAMPLE C41		COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	SAMPLE C42		INST CODE	DATA FLAG
		DEVIATION FROM GRAND MEAN			LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN		
U2004	46.46	-4.29		-0.31	130.2	-15.0	UU	O
U2019	186.88	136.13		9.85	384.9	239.7	IN	X
U2020	49.25	-1.50		-0.11	104.1	-41.1	IN	O
U2110	48.24	-2.51		-0.18	152.1	6.9	IQ	O
U2125	58.35	7.60		0.55	304.1	158.9	IN	O
U2183	63.06	12.31		0.89	154.5	9.3	IQ	O
U2203	46.64	-4.11		-0.30	111.6	-33.6	IO	O
U2219	57.36	6.61		0.48	112.2	-33.0	WI	O
U2254	35.20	-15.55		-1.13	54.6	-90.6	IQ	O
U2262	55.27	4.52		0.33	88.3	-56.9	TO	O
U2266	70.50	19.75		1.43	210.5	65.3	IG	O
U2282	44.20	-6.55		-0.47	85.9	-59.3	MA	O
U2304	51.76	1.01		0.07	113.9	-31.3	SK	O
U2323	42.27	-8.48		-0.61	80.4	-64.8	MT	O
U2340	67.31	16.56		1.20	194.0	48.8	IG	O
U2796	25.25	-25.50		-1.85	126.5	-18.7	IN	O
U2857	49.50	-1.25		-0.09	192.0	46.8	UC	O
U2891	191.37	140.62		10.17	NO DATA REPORTED FOR SAMPLE C42		IN	M,X
U2930	38.38	-12.37		-0.90	59.3	-85.8	IN	O
U2932	70.90	20.15		1.46	115.7	-29.5	IQ	O
U2942	61.67	10.92		0.79	157.8	12.6	IN	O
U2975	45.27	-5.48		-0.40	145.4	0.2	MT	O
U2998	48.88	-1.87		-0.14	117.1	-28.1	IQ	O
U3001	40.24	-10.51		-0.76	106.3	-38.9	MD	O
U3024	84.80	34.05		2.46	NO DATA REPORTED FOR SAMPLE C42		II	M
U3028	42.21	-8.54		-0.62	410.4	265.2	IK	X
U3031A	66.80	16.05		1.16	261.5	116.3	UT	O
U3039	58.65	7.90		0.57	283.5	138.3	IN	O
U3053	147.50	96.75		7.00	280.5	135.3	IL	X
U3066	57.03	6.28		0.45	135.0	-10.2	MT	O
U3067A	48.40	-2.35		-0.17	154.4	9.2	IN	O
U3067B	59.18	8.43		0.61	137.3	-7.9	IN	O
U3069	58.92	8.16		0.59	197.2	52.0	IK	O
U3070	46.06	-4.69		-0.34	116.2	-28.9	IN	O
U3071	26.92	-23.83		-1.72	74.9	-70.3	SK	O

COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
ANALYSIS 707  
PERCENT ELONGATION AT BREAK  
ASTM METHOD D638

LAB CODE	SAMPLE C41			SAMPLE C42			INST CODE	DATA FLAG
	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U3079	56.40	5.65	0.41	108.9	-36.3	-0.52	IN	0
U3080	68.98	18.23	1.32	123.3	-21.8	-0.31	IN	0
U3082	88.18	37.43	2.71	240.0	94.9	1.35	IF	*
U3083	81.61	30.86	2.23	147.0	1.8	0.03	UA	*
U3084	50.12	-0.63	-0.05	87.7	-57.4	-0.82	IN	0
U3085	58.93	8.18	0.59	220.7	75.5	1.08	IN	0
U3086	45.60	-5.15	-0.37	135.2	-10.0	-0.14	LB	0
U3088	29.05	-21.70	-1.57	94.8	-50.4	-0.72	II	0
U3089	49.90	-0.85	-0.06	95.3	-49.9	-0.71	IS	0
U3090	109.12	58.37	4.22	334.1	188.9	2.69	IC	X
U3092	41.70	-9.05	-0.66	84.9	-60.3	-0.86	IF	0
U3096	39.03	-11.72	-0.85	131.6	-13.6	-0.19	IN	0
U3097	60.51	9.76	0.71	297.8	152.6	2.18	ID	0
U3101	61.00	10.25	0.74	266.5	121.3	1.73	IG	0
U3103A	22.32	-28.43	-2.06	44.2	-101.0	-1.44	IG	0
U3103B	22.62	-28.13	-2.04	54.6	-90.6	-1.29	IH	0
U3112	43.78	-6.97	-0.50	49.8	-95.3	-1.36	IN	0
U3113	53.26	2.51	0.18	232.5	87.3	1.24	IP	0
U3118A	50.50	-0.25	-0.02	139.5	-5.7	-0.08	WG	0
U3118B	47.98	-2.77	-0.20	64.8	-80.4	-1.15	WG	0
U3120	43.34	-7.41	-0.54	235.0	89.8	1.28	IH	0
U3123	27.78	-22.97	-1.66	161.0	15.8	0.23	MA	0
U3124	69.25	18.50	1.34	223.6	78.4	1.12	IQ	0
U3476	38.39	-12.36	-0.89	54.6	-90.6	-1.29	TO	0
U3480	55.30	4.55	0.33	293.0	147.8	2.11	TQ	0
U3482	41.26	-9.49	-0.69	76.0	-69.2	-0.99	IN	0
U3483	93.60	42.85	3.10	118.6	-26.6	-0.38	SZ	X
U3484	57.49	6.74	0.49	191.2	46.0	0.66	IG	0

----- STATISTICS -----

GRAND MEAN	50.75 PERCENT	145.2 PERCENT
BETWEEN LAB STANDARD DEVIATION	13.82 PERCENT	70.2 PERCENT
		63 LABS REPORTING
		56 LABS INCLUDED IN STATISTICS

Samples C41 & C42: Nylon

See the comments on the next page.

\*\*\* ELONGATION AT BREAK DATA PROVIDED FOR INFORMATION ONLY \*\*\*

## \*\*\* ELONGATION AT BREAK DATA PROVIDED FOR INFORMATION ONLY \*\*\*

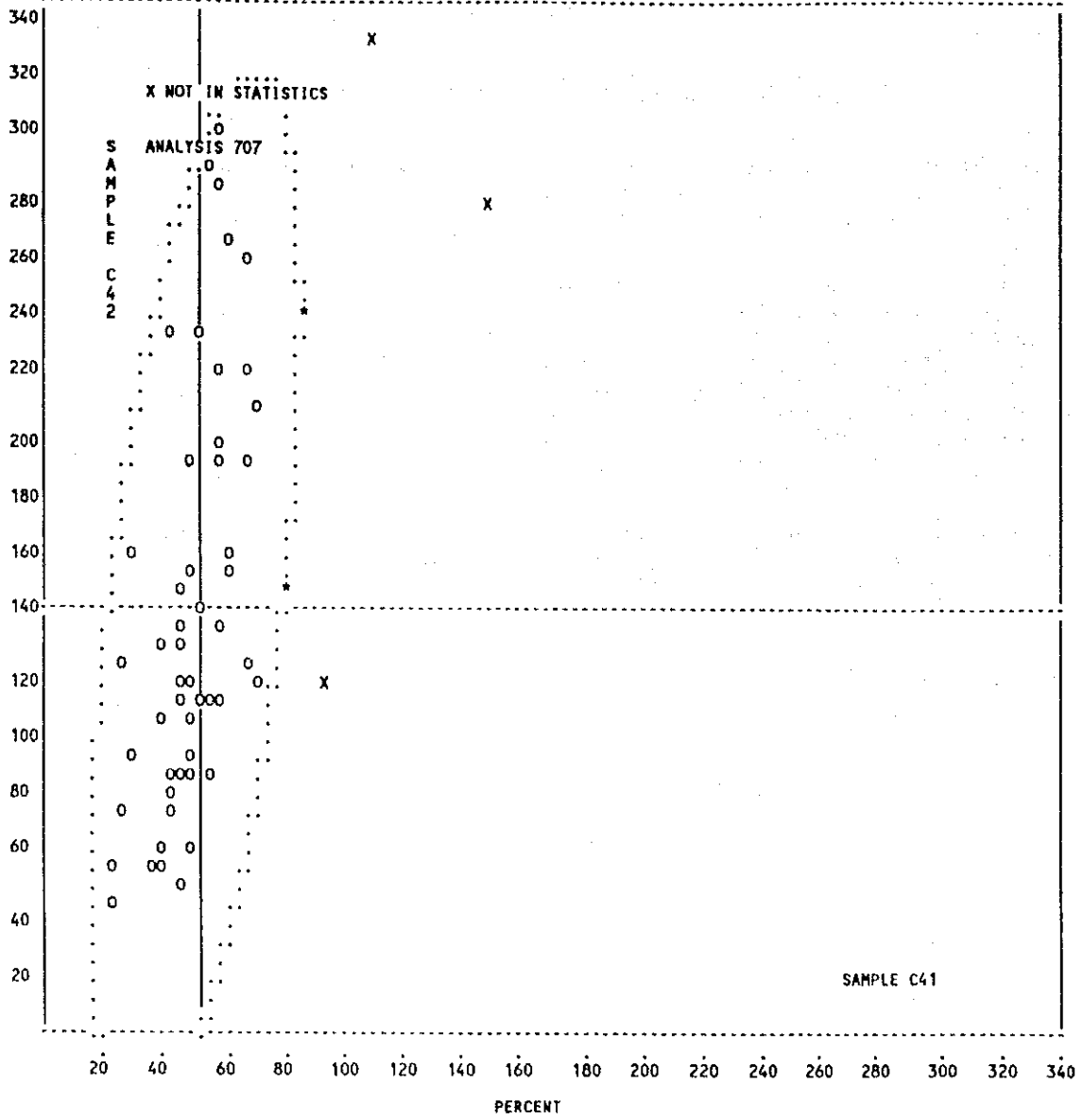
- U2891(M) - C42 specimens stretched until breaking in grips. Elongation at break data not available. Specimens were conditioned for 1 week.
- U3024(M) - Data for sample C42 not reported. See the General Notes.

- U2019(X) - Extreme data (high results) for both samples.
- U2891(X) - Extreme data (high results) for sample C41. Specimens conditioned for 1 week.
- U3028(X) - Extreme data (high results) for sample C42. Specimens broke inside clamps.
- U3053(X) - Extreme data (high results) for sample C41.
- U3082(\*) - Results for sample C41 are slightly high.
- U3083(\*) - Slight inconsistency in testing between samples.
- U3090(X) - Extreme data (high results) for sample C41.
- U3483(X) - High results for sample C41.

Refer to the General Notes for a table that summarizes the range of Elongation at Break values reported by the labs. As expected, these figures are variable. It is possible that several labs conditioned the specimens rather than testing dry as molded bars.

ELONGATION AT BREAK

GRAND MEANS: SAMPLE C41 = 50.75 PERCENT    SAMPLE C42 = 145.2 PERCENT



COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
 ANALYSIS 708  
 MODULUS OF ELASTICITY - KSI  
 ASTM METHOD D638

LAB CODE	SAMPLE C41			SAMPLE C42			INST CODE	DATA FLAG
	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U2004	262.6	4.6	0.08	384.1	31.4	0.41	UJ	0
U2019	242.2	-15.9	-0.29	372.6	19.8	0.26	IN	0
U2020	302.8	44.7	0.81	431.7	78.9	1.03	IN	0
U2110	301.7	43.6	0.79	393.3	40.5	0.53	IQ	0
U2125	278.7	20.6	0.37	376.2	23.5	0.31	IH	0
U2183	255.7	-2.3	-0.04	369.9	17.1	0.22	IQ	0
U2203	290.0	31.9	0.58	427.9	75.1	0.99	ID	0
U2219	292.4	34.4	0.62	434.4	81.6	1.07	WI	0
U2254	301.6	43.5	0.79	415.6	62.8	0.82	IQ	0
U2262	302.6	44.5	0.81	384.2	31.5	0.41	TO	0
U2266	269.4	11.3	0.20	374.2	21.5	0.28	IG	0
U2282	326.0	68.0	1.23	86.7	-266.1	-3.49	MA	X
U2323	298.2	40.2	0.73	426.7	74.0	0.97	MT	0
U2340	307.3	49.2	0.89	423.1	70.4	0.92	IG	0
U2796	266.0	7.9	0.14	331.0	-21.7	-0.28	IN	0
U2857	315.4	57.3	1.04	393.7	41.0	0.54	UC	0
U2891	216.5	-41.6	-0.75	314.0	-38.8	-0.51	IN	0
U2930	298.7	40.6	0.74	418.2	65.4	0.86	IH	0
U2932	297.2	39.1	0.71	422.1	69.3	0.91	IQ	0
U2975	174.4	-83.6	-1.52	146.2	-206.5	-2.71	MT	X
U2998	289.0	31.0	0.56	400.2	47.5	0.62	IQ	0
U3001	501.5	243.5	4.42	787.2	434.5	5.69	MD	X
U3031A	294.7	36.7	0.67	374.2	21.4	0.28	UT	0
U3034	177.7	-80.4	-1.46	241.0	-111.8	-1.46	IG	0
U3035	250.9	-7.2	-0.13	347.5	-5.3	-0.07	IN	0
U3039	273.0	14.9	0.27	324.4	-28.3	-0.37	IN	0
U3053	206.8	-51.2	-0.93	303.6	-49.2	-0.64	IL	0
U3066	272.9	14.8	0.27	367.8	15.1	0.20	MT	0
U3067A	302.6	44.5	0.81	440.8	88.0	1.15	IN	0
U3067B	292.8	34.7	0.63	374.7	22.0	0.29	IN	0
U3069	245.7	-12.4	-0.22	326.4	-26.3	-0.35	IK	0
U3070	285.9	27.8	0.50	383.8	31.1	0.41	IH	0
U3071	264.8	6.7	0.12	349.7	-3.1	-0.04	SK	0
U3074	229.8	-28.3	-0.51	308.0	-44.8	-0.59	IN	0
U3079	291.0	32.9	0.60	411.6	58.9	0.77	IN	0
U3082	117.1	-140.9	-2.56	162.6	-190.1	-2.49	IF	*
U3083	253.5	-4.6	-0.08	387.1	-34.4	0.45	UA	0
U3084	308.3	50.3	0.91	429.1	76.4	1.00	IN	0
U3085	111.1	-147.0	-2.67	142.8	-210.0	-2.75	IN	*
U3086	266.3	8.2	0.15	369.5	16.7	0.22	LB	0

COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
 ANALYSIS 708  
 MODULUS OF ELASTICITY - KSI  
 ASTM METHOD D638

LAB CODE	SAMPLE C41			SAMPLE C42			INST CODE	DATA FLAG
	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U3090	144.2	-113.8	-2.06	206.0	-146.8	-1.92	IC	0
U3092	203.6	-54.5	-0.99	284.0	-68.7	-0.90	IF	0
U3096	246.8	-11.2	-0.20	296.2	-56.5	-0.74	IN	0
U3097	78.8	-179.3	-3.25	103.0	-249.7	-3.27	ID	X
U3101	290.7	32.7	0.59	344.2	-8.5	-0.11	IG	0
U3102	281.8	23.7	0.43	354.6	1.9	0.02	MT	0
U3103A	263.7	5.7	0.10	358.1	5.4	0.07	IG	0
U3103B	259.8	1.8	0.03	334.9	-17.8	-0.23	IN	0
U3108	306.2	48.1	0.87	425.9	73.2	0.96	IN	0
U3112	201.6	-56.4	-1.02	287.2	-65.6	-0.86	IN	0
U3113	327.8	69.7	1.26	426.2	73.5	0.96	IP	0
U3476	286.9	28.8	0.52	407.2	54.4	0.71	TO	0
U3482	273.7	15.6	0.28	393.2	40.5	0.53	IN	0
U3483	117.4	-140.7	-2.55	170.0	-182.7	-2.40	SZ	*
U3484	124.1	-134.0	-2.43	164.3	-188.4	-2.47	IG	0
U3500	275.0	16.9	0.31	NO DATA REPORTED FOR SAMPLE C42			MT	M

----- STATISTICS -----

GRAND MEAN	258.1 KSI	352.7 KSI	
BETWEEN LAB STANDARD DEVIATION	55.1 KSI	76.3 KSI	56 LABS REPORTING 51 LABS INCLUDED IN STATISTICS

Samples C41 & C42: Nylon

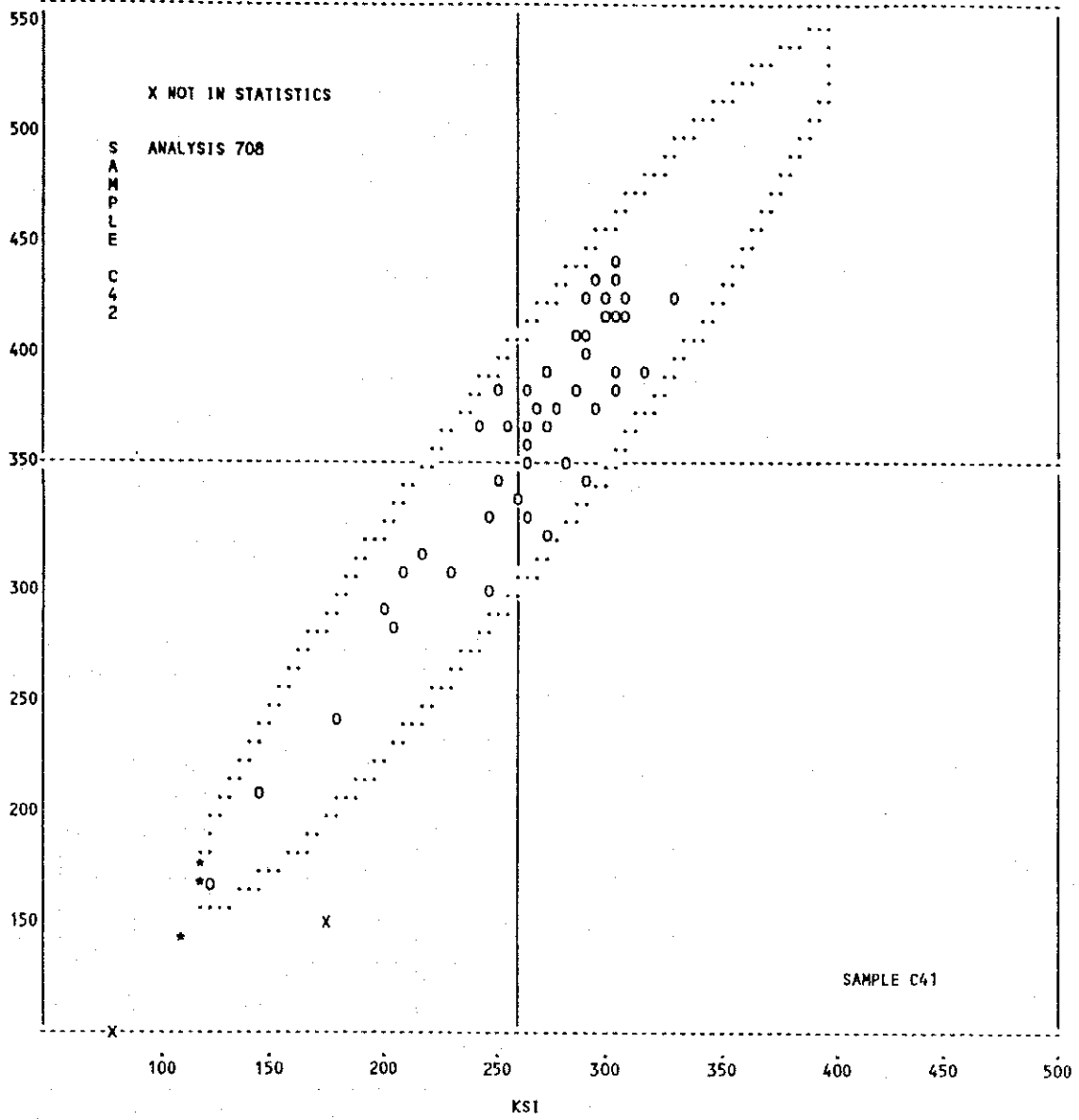
U3500(M) - Data for sample C42 not reported. See the General Notes.

- U2282(X) - Extreme data (high results) for sample C42. In addition, there is significant variability among the replicates. The range for each sample is -- C41: 206.6 --> 504.1 C42: 31.1 --> 178.1
- U2975(X) - Inconsistency in testing between samples.
- U3001(X) - Extreme data (high results) for both samples. There is significant variability among the replicates, but only one value (C41-6) is not extreme.
- U3082(\*) - Systematic error.
- U3085(\*) - Systematic error.
- U3097(X) - Extreme data (low results) for both samples.
- U3483(\*) - Systematic error.

Note from CTS: Data for U3092 appeared to be off by a factor of 10. Corrected by CTS. Data were included.

MODULUS OF ELASTICITY

GRAND MEANS: SAMPLE C41 = 258.1 KSI    SAMPLE C42 = 352.7 KSI





## GENERAL NOTES ON THE ANALYSIS

### FLEXURAL PROPERTIES

Sample L41 was molded from polycarbonate, and sample L42 was molded from polystyrene.

The following comments were included on the data sheets:

- U2262 - Flexural yield strength at 0.2% offset can not be measured with current software program.
- U2266 - Sample L42 - the specimens broke.
- U2282 - Yield strength not calculated.
- U3028 - Three specimens did not intersect the .2% offset line.
- U3071 - Flexural yield strength not performed.
- U3079 - No break on L41 samples.
- U3089 - Flexural yield strength not a routine test for this lab.
- U3102 - Software does not calculate 0.2% offset flexural yield strength. We do not use 0.2% offset data.
- U3500 - L41 bars failed to break, head returned at end of test for flexural strength.

Participants were asked to report the radii of loading noses and supports, instrument model, and fixture type, as well as to indicate if flexural strength or flexural stress at 5% strain values were being reported. The chart that follows summarizes the answers to those questions.

LAB CODE	RADIUS OF LOADING NOSES		RADIUS OF SUPPORTS		INSTRUMENT	FIXTURE TYPE	FLEXURAL STRENGTH		STRESS AT 5% STRAIN	
	L41	L42	L41	L42			L41	L42	L41	L42
U2020	.25		.25		IN	anvil		✓	✓	
U2110	.1875		.1875		IQ	cage		✓	✓	
U2125	.197	5	.197	5	JL	anvil		✓	✓	
U2183	.1875		.1875		IQ	cage		✓	✓	
U2203	.1875		.1875		IO	cage		✓	✓	
U2219	.197	5	.197	5	WI	anvil		✓	✓	
U2254	.197	5	.079	2	XX	anvil	✓	✓		
U2262	.125		.125		TO	anvil		✓	✓	
U2266	.187	4.75	.187	4.75	IF	cage		✓	✓	
U2282	NR		NR		MA	NR	✓	✓		
U2304	.248	6.3	.248	6.3	SK	cage		✓	✓	
U2323	.1875		.1875		SH	cage	✓	✓		
U2340	.177	4.5	.177	4.5	IH	cage		✓	✓	
U2341	NR		NR		ID	anvil	✓	✓		

GENERAL NOTES ON THE ANALYSIS

LAB CODE	RADIUS OF LOADING NOSES		RADIUS OF SUPPORTS		INSTRUMENT	FIXTURE TYPE	FLEXURAL STRENGTH		STRESS AT 5% STRAIN	
							L41	L42	L41	L42
U2857	.125		.125		UC	anvil		✓	✓	
U2903	.125		.125		IN	anvil		✓	✓	
U2930	NR		NR		IQ	cage	✓	✓		
U2932	.1875		.125		IQ	anvil		✓	✓	
U2998	.25		.25		IQ	anvil		✓	✓	
U3001	.20		.20		MD	anvil	✓	✓		
U3024	.375		.375		II	anvil		✓	✓	
U3028	.159	4.05	.157	4	IO	anvil		✓	✓	
U3031A	.125		.125		UT	anvil		✓	✓	
U3034	.185		.185		IG	cage		✓	✓	
U3035	.188		.188		IN	cage		✓	✓	
U3066	.25		.25		SJ	anvil		✓	✓	
U3067A	.1875		.1875		IO	anvil		✓	✓	
U3067B	.125		.125		IN	anvil		✓	✓	
U3070	NR		NR		IH	cage	✓	✓		
U3071	.25		.25		SK	anvil	✓	✓		
U3074	.375		.375		IN	anvil	✓	✓		
U3079	.1875		.1875		IN	cage	✓	✓		
U3082	NR		NR		XX	anvil	✓	✓		
U3083	.125		.125		UW	NR	✓	✓		
U3084	.1875		.1875		IF	anvil		✓	✓	
U3085	.375		.375		XX	cage	✓	✓		
U3086	NR		NR		LB	anvil		✓	✓	
U3089	.196	4.98	.189	4.8	IS	anvil	✓			✓
U3090	.187	4.75	.187	4.75	IK	anvil	✓	✓		
U3092	.25		.375		IF	anvil		✓	✓	
U3097	NR		NR		ID	NR	✓	✓		
U3098	.25		.25		IN	anvil			NA	
U3099	NR		NR		IS	anvil			NA	
U3102	.125		.125		SI	NR		✓	✓	
U3103	NR		NR		IG	NR	✓	✓		

**GENERAL NOTES ON THE ANALYSIS**

LAB CODE	RADIUS OF LOADING NOSES		RADIUS OF SUPPORTS		INSTRUMENT	FIXTURE TYPE	FLEXURAL STRENGTH		STRESS AT 5% STRAIN	
							L41	L42	L41	L42
U3108	.125		.125		IN	anvil	✓	✓		
U3112	.125		.125		IN	anvil		✓	✓	
U3118	.197	5	.197	5	WF	anvil		✓	✓	
U3120	.1875		.1875		IH	anvil		✓	✓	
U3123	.187		.187		MA	cage	✓	✓		
U3476	.1261		.125		TP	anvil		✓	✓	
U3483	.126	3.2		NR	SZ	NR	NA			
U3484	.125		.1875		IG	anvil	✓	✓		
U3500	NR		NR		SI	anvil		✓		

All labs reported flexural strength for sample L42, except for U3089, which reported stress at 5% strain for that sample.

Twenty labs reported flexural strength values for sample L41, and 29 labs reported stress at 5% strain data. There are differences between flexural strength and stress at 5% strain values for this sample, as summarized below:

Stress at 5% Strain		Flexural Strength	
GM	= 13185 psi	GM	= 13976 psi
s	= 637 psi	s	= 682 psi
n	= 28	n	= 20

However, since the only lab flagged in the combined analysis remains flagged even if the stress and strength data are analyzed separately, and since all but one lab reported flexural strength data for the second sample, the labs are presented in one table.

ANALYSIS 720  
 FLEXURAL PROPERTIES OF PLASTICS (FLEXURAL MODULUS) - KSI  
 ASTM METHOD D790

LAB CODE	SAMPLE L41			SAMPLE L42			INST CODE	DATA FLAG
	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U2020	364.6	11.2	0.59	517.1	16.2	0.58	IN	0
U2110	361.2	7.7	0.41	511.6	10.7	0.38	IQ	0
U2125	371.7	18.2	0.96	527.8	26.9	0.97	J1	0
U2183	350.8	-2.6	-0.14	512.7	11.7	0.42	IQ	0
U2203	401.2	47.8	2.51	567.3	66.3	2.38	IO	0
U2219	322.4	-31.1	-1.63	475.4	-25.5	-0.92	WI	0
U2254	339.2	-14.3	-0.75	475.5	-25.4	-0.91	XX	0
U2262	361.7	8.2	0.43	556.3	55.4	1.99	TO	X
U2266	350.7	-2.7	-0.14	494.6	-6.3	-0.23	IF	0
U2282	390.7	37.2	1.96	541.8	40.9	1.47	MA	0
U2304	333.6	-19.9	-1.04	469.2	-31.7	-1.14	SK	0
U2323	333.8	-19.6	-1.03	464.9	-36.0	-1.29	SH	0
U2340	327.6	-25.9	-1.36	456.0	-44.9	-1.61	IH	0
U2857	358.6	5.1	0.27	516.8	15.9	0.57	UC	0
U2903	358.8	5.3	0.28	512.0	11.1	0.40	IN	0
U2930	349.6	-3.8	-0.20	484.9	-16.1	-0.58	IQ	0
U2932	382.6	29.1	1.53	530.1	29.2	1.05	IQ	0
U2998	354.7	1.3	0.07	514.6	13.7	0.49	IQ	0
U3001	372.7	19.3	1.01	529.8	28.9	1.04	MD	0
U3028	365.4	11.9	0.63	508.0	7.1	0.25	IO	0
U3031A	334.1	-19.4	-1.02	494.5	-6.4	-0.23	UT	0
U3034	333.4	-20.1	-1.06	508.3	7.4	0.27	IG	*
U3035	341.0	-12.5	-0.66	499.3	-1.6	-0.06	IN	0
U3066	353.8	0.3	0.02	508.0	7.1	0.25	SJ	0
U3067A	335.8	-17.7	-0.93	472.9	-28.0	-1.01	IO	0
U3067B	359.0	5.5	0.29	503.9	3.0	0.11	IN	0
U3070	382.3	28.8	1.51	557.0	56.1	2.01	IH	0
U3071	348.3	-5.2	-0.27	457.8	-43.2	-1.55	SK	*
U3074	352.7	-0.7	-0.04	469.2	-31.7	-1.14	IN	*
U3079	346.4	-7.1	-0.37	496.8	-4.1	-0.15	IN	0
U3082	356.9	3.5	0.18	513.5	12.6	0.45	XX	0
U3083	355.7	2.3	0.12	490.9	-10.0	-0.36	UW	0
U3084	353.4	-0.1	-0.01	507.2	6.3	0.23	IF	0
U3085	378.0	24.5	1.29	537.9	37.0	1.33	XX	0
U3086	352.8	-0.7	-0.04	487.3	-13.6	-0.49	LB	0
U3089	396.8	43.4	2.28	563.3	62.4	2.24	IS	0
U3090	317.6	-35.9	-1.89	449.1	-51.8	-1.86	IK	0
U3092	384.2	30.7	1.61	534.5	33.5	1.21	IF	0
U3097	346.4	-7.1	-0.37	494.6	-6.3	-0.23	IO	0
U3098	340.7	-12.8	-0.67	489.8	-11.1	-0.40	IN	0

FLEXURAL PROPERTIES OF PLASTICS (FLEXURAL MODULUS) - KSI  
ASTM METHOD D790

LAB CODE	SAMPLE L41			SAMPLE L42			INST CODE	DATA FLAG
	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U3099	356.0	2.6	0.13	509.0	8.0	0.29	IS	0
U3102	335.0	-18.5	-0.97	469.3	-31.6	-1.14	SI	0
U3103	352.8	-0.7	-0.04	504.5	3.6	0.13	IG	0
U3108	354.7	1.2	0.06	498.3	-2.6	-0.09	IN	0
U3112	355.5	2.1	0.11	496.4	-4.5	-0.16	IN	0
U3118	323.3	-30.2	-1.59	448.7	-52.3	-1.88	WF	0
U3120	349.9	-3.6	-0.19	505.3	4.4	0.16	IN	0
U3123	311.9	-41.5	-2.18	362.4	-138.5	-4.98	MA	X
U3476	335.1	-18.3	-0.96	481.7	-19.2	-0.69	TO	0
U3483	350.2	-3.2	-0.17	483.8	-17.2	-0.62	SZ	0
U3484	369.7	16.2	0.85	526.1	25.2	0.91	IG	0
U3500	332.0	-21.4	-1.13	477.0	-24.0	-0.86	SI	0

-----  
STATISTICS

GRAND MEAN

353.5 KSI

500.9 KSI

BETWEEN LAB STANDARD DEVIATION

19.0 KSI

27.8 KSI

52 LABS REPORTING

50 LABS INCLUDED IN STATISTICS  
-----

Sample L41: Polycarbonate

Sample L42: Polystyrene

U2262(X) - Inconsistency in testing between samples.

U3034(\*) - Slight inconsistency in testing between samples.

U3071(\*) - Slight inconsistency in testing between samples. There is also some variability among the replicates.

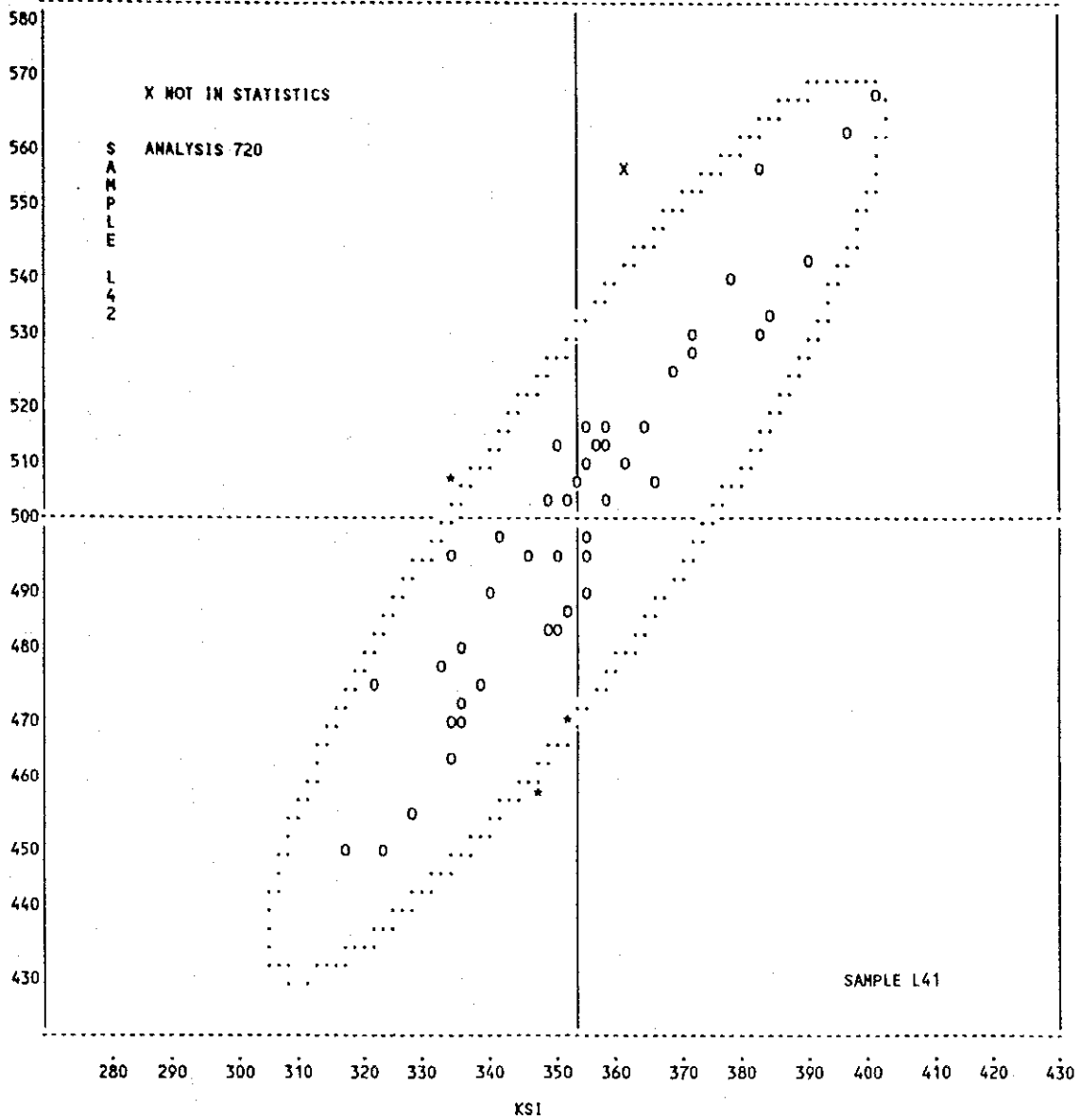
U3074(\*) - Slight inconsistency in testing between samples.

U3123(X) - Extreme data (low results) for four of five L42 specimens. These low values are variable. This variability is not reflected in the flexural strength data.

Lab U3070 switched data for Analyses 720 and 721. Corrected by CTS. Data were included.

FLEXURAL MODULUS

GRAND MEANS: SAMPLE L41 = 353.5 KSI    SAMPLE L42 = 500.9 KSI



FLEXURAL STRENGTH OR FLEXURAL STRESS AT 5% STRAIN - PSI  
ASTM METHOD D790

LAB CODE	SAMPLE L41			SAMPLE L42			INST CODE	DATA FLAG
	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U2020	13910.	384.	0.50	11860.	177.	0.35	IN	0
U2110	13082.	-444.	-0.58	12094.	411.	0.81	IQ	0
U2125	12996.	-529.	-0.69	11653.	-31.	-0.06	JI	0
U2183	14280.	754.	0.99	12555.	872.	1.72	IQ	0
U2203	14276.	750.	0.98	12450.	767.	1.51	IO	0
U2219	13204.	-322.	-0.42	12330.	647.	1.27	WI	0
U2254	13494.	-31.	-0.04	11348.	-336.	-0.66	XX	0
U2262	14044.	519.	0.68	12884.	1201.	2.36	TO	0
U2266	12987.	-539.	-0.71	11313.	-371.	-0.73	IF	0
U2282	14576.	1051.	1.38	11598.	-85.	-0.17	MA	0
U2304	12328.	-1197.	-1.57	11640.	-43.	-0.09	SK	0
U2323	13874.	349.	0.46	10968.	-715.	-1.41	SH	0
U2340	12340.	-1186.	-1.55	11020.	-663.	-1.31	IH	0
U2341	13103.	-423.	-0.55	10825.	-859.	-1.69	ID	0
U2857	12985.	-540.	-0.71	11740.	57.	0.11	UC	0
U2903	12898.	-628.	-0.82	11858.	175.	0.34	IN	0
U2930	14826.	1300.	1.70	11958.	275.	0.54	IQ	0
U2932	13354.	-172.	-0.22	12378.	695.	1.37	IQ	0
U2998	13134.	-392.	-0.51	12186.	503.	0.99	IQ	0
U3001	13902.	376.	0.49	11212.	-471.	-0.93	MD	0
U3024	13062.	-464.	-0.61	11451.	-232.	-0.46	II	0
U3028	13307.	-219.	-0.29	11834.	151.	0.30	IO	0
U3031A	12828.	-698.	-0.91	11341.	-342.	-0.67	UT	0
U3034	13228.	-298.	-0.39	11994.	311.	0.61	IG	0
U3035	13751.	225.	0.29	12196.	512.	1.01	IN	0
U3066	12683.	-843.	-1.10	11908.	225.	0.44	SJ	0
U3067A	12732.	-794.	-1.04	11308.	-375.	-0.74	IO	0
U3067B	12736.	-790.	-1.04	11192.	-491.	-0.97	IN	0
U3070	14802.	1276.	1.67	11890.	207.	0.41	IH	0
U3071	13880.	354.	0.46	11284.	-399.	-0.79	SK	0
U3074	14314.	788.	1.03	12170.	487.	0.96	IN	0
U3079	14122.	596.	0.78	11592.	-91.	-0.18	IN	0
U3082	12979.	-546.	-0.72	NO DATA REPORTED FOR SAMPLE L42			XX	M
U3083	14427.	901.	1.18	11501.	-182.	-0.36	UW	0
U3084	13170.	-356.	-0.47	12112.	429.	0.84	IF	0
U3085	14826.	1300.	1.70	12084.	401.	0.79	XX	0
U3086	14420.	894.	1.17	11346.	-337.	-0.66	LB	0
U3089	13768.	242.	0.32	12498.	815.	1.60	IS	0
U3090	14063.	537.	0.70	11327.	-356.	-0.70	IK	0
U3097	14153.	627.	0.82	11740.	57.	0.11	ID	0

COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
 ANALYSIS 721  
 FLEXURAL STRENGTH OR FLEXURAL STRESS AT 5% STRAIN - PSI  
 ASTM METHOD D790

LAB CODE	LAB MEAN	SAMPLE L41		SAMPLE L42			INST CODE	DATA FLAG
		DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U3102	12298.	-1228.	-1.61	10836.	-847.	-1.67	SI	0
U3103	14941.	1415.	1.85	12130.	446.	0.88	IG	0
U3108	13689.	164.	0.21	11767.	83.	0.16	IN	0
U3112	12244.	-1282.	-1.68	11312.	-371.	-0.73	IN	0
U3118	12691.	-834.	-1.09	10818.	-865.	-1.70	WF	0
U3120	14205.	680.	0.89	11005.	-679.	-1.34	TH	0
U3123	12378.	-1148.	-1.50	11011.	-673.	-1.32	MA	0
U3476	3335.	-10191.	-13.35	11093.	-590.	-1.16	TO	X
U3484	13396.	-130.	-0.17	11598.	-85.	-0.17	IG	0
U3500	NO DATA REPORTED FOR SAMPLE L41			11362.	-321.	-0.63	SI	M

----- STATISTICS -----

GRAND MEAN	13526. PSI	11683. PSI
BETWEEN LAB STANDARD DEVIATION	763. PSI	508. PSI
		50 LABS REPORTING
		47 LABS INCLUDED IN STATISTICS

-----

Sample L41: Polycarbonate                      Sample L42: Polystyrene

U3082(M) - Data not reported for sample L42. No explanation given.  
 U3500(M) - Data not reported for sample L41. "L41 bars failed to break, head returned at end of test for flexural strength."

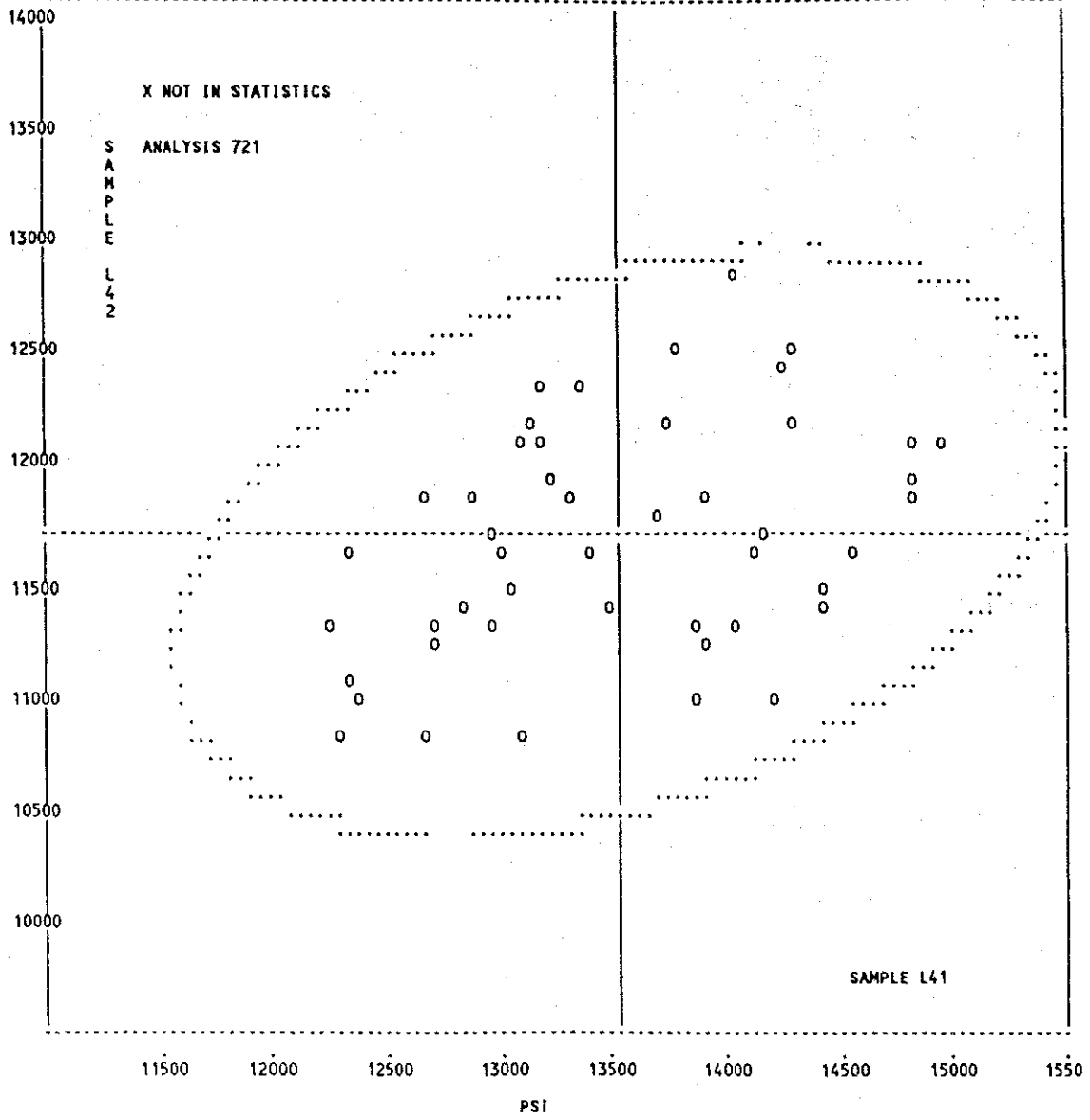
U3476(X) - Extreme data (low results) for sample L41.

Data for Lab U3092 excluded because results were extremely high.  
 Lab U2341 reported flexural strength data in flexural modulus data columns.



FLEXURAL STRENGTH OR FLEXURAL STRESS

GRAND MEANS: SAMPLE L41 = 13526. PSI    SAMPLE L42 = 11683. PSI



REPORT NO. 11

COLLABORATIVE REFERENCE PROGRAM FOR PLASTICS  
ANALYSIS 722  
FLEXURAL OFFSET YIELD STRENGTH (.2% OFFSET) - PSI  
ASTM METHOD D790

AUGUST 1994

LAB CODE	LAB MEAN	SAMPLE L41		SAMPLE L42			INST CODE	DATA FLAG
		DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE	LAB MEAN	DEVIATION FROM GRAND MEAN	COMPARATIVE PERFORMANCE VALUE		
U2020	10090.	1042.	1.25	11575.	545.	0.90	IN	0
U2110	8549.	-499.	-0.60	11157.	127.	0.21	IQ	0
U2125	10253.	1205.	1.45	11466.	437.	0.72	JI	0
U2203	10039.	991.	1.19	12018.	988.	1.62	IO	0
U2219	10487.	1439.	1.73	11907.	877.	1.44	WI	0
U2266	8895.	-153.	-0.18	10271.	-759.	-1.25	IF	0
U2323	8975.	-73.	-0.09	10411.	-619.	-1.02	SH	0
U2340	8642.	-406.	-0.49	10240.	-790.	-1.30	IH	0
U2341	13072.	4025.	4.84	NO DATA REPORTED FOR SAMPLE L42			ID	M,X
U2857	8921.	-127.	-0.15	10886.	-144.	-0.24	UC	0
U2903	8873.	-175.	-0.21	11472.	442.	0.73	IN	0
U2930	9216.	168.	0.20	11496.	466.	0.77	IQ	0
U2932	9142.	95.	0.11	11538.	508.	0.83	IQ	0
U2998	9152.	104.	0.12	11334.	304.	0.50	IQ	0
U3028	9194.	146.	0.18	11620.	590.	0.97	IO	0
U3031A	7957.	1091.	-1.31	10741.	-289.	-0.48	UT	0
U3034	10180.	1132.	1.36	11340.	310.	0.51	IG	0
U3035	9078.	30.	0.04	11232.	202.	0.33	IN	0
U3066	8197.	-851.	-1.02	10625.	-405.	-0.67	SJ	0
U3082	8787.	-261.	-0.31	10775.	-255.	-0.42	XX	0
U3090	9307.	259.	0.31	10424.	-605.	-0.99	IK	0
U3112	8118.	-930.	-1.12	10332.	-698.	-1.15	IN	0
U3476	7002.	-2045.	-2.46	9799.	-1231.	-2.02	TO	0
U3500	13507.	4459.	5.36	11386.	356.	0.58	SI	X

----- STATISTICS -----

GRAND MEAN

9048. PSI

11030. PSI

BETWEEN LAB STANDARD DEVIATION

832. PSI

24 LABS REPORTING

22 LABS INCLUDED IN STATISTICS

Sample L41: Polycarbonate

Sample L42: Polystyrene

U2341(M) - Data for sample L42 not reported. L42 specimens "broke before result."

U2341(X) - Extreme data (high results) for sample L41.

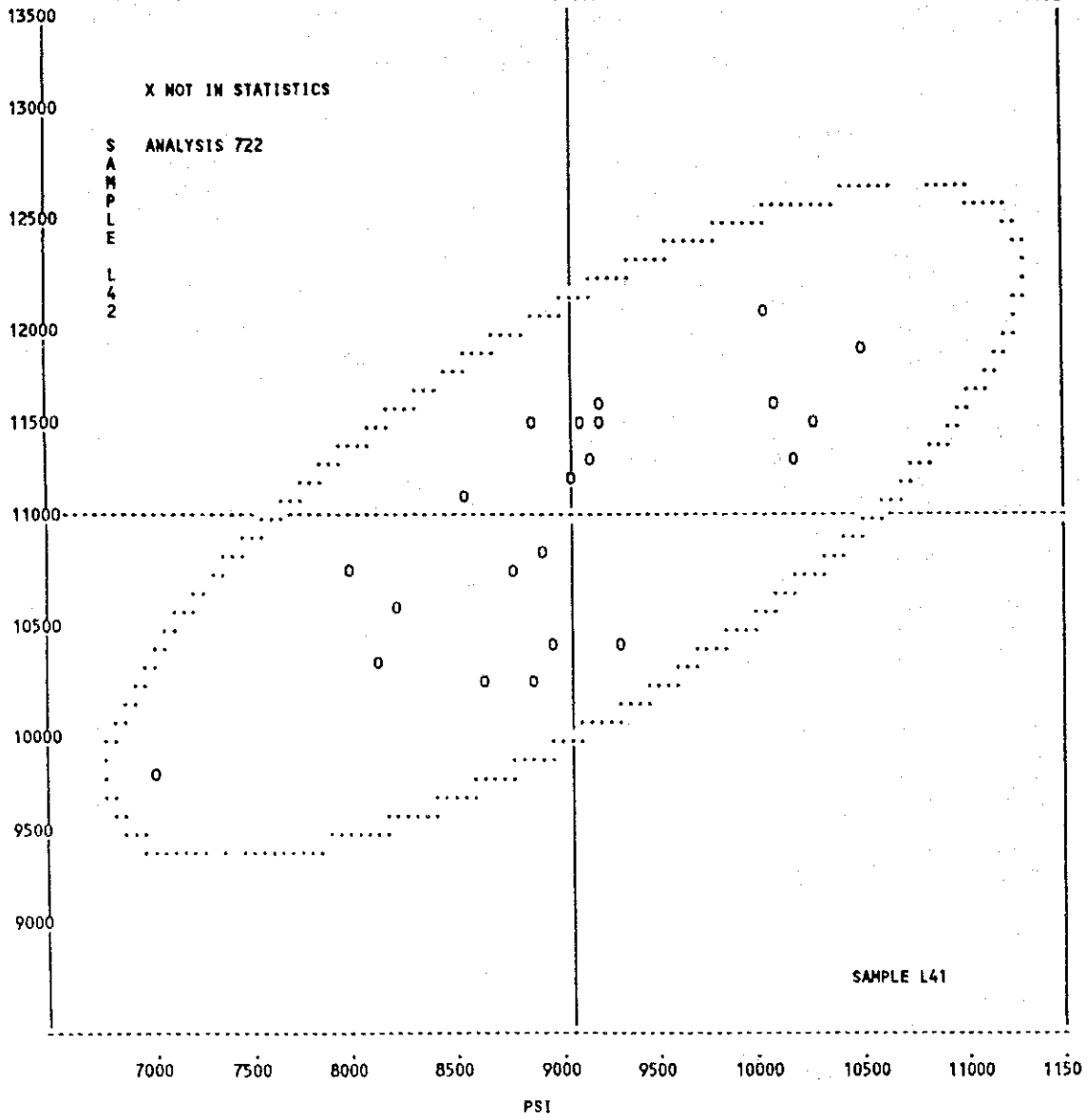
U3500(X) - Extreme data (high results) for sample L41. The lab mean for sample L41 is closer to the grand mean for Analysis 721.

Data excluded for labs U2183, U2254, and U3092 because values were extreme.

THIS DATA TABLE PROVIDED FOR INFORMATION ONLY BECAUSE OFFSET YIELD STRENGTH IS NOT A STANDARD TEST FOR MOST PARTICIPANTS.

FLEXURAL OFFSET YIELD STRENGTH

GRAND MEANS: SAMPLE L41 = 9048. PSI    SAMPLE L42 = 11030. PSI



INSTRUMENT CODE LIST - REPORT NO: 11

Instrument Information As Provided By Laboratories

Test Test Name  
-----  
705 TENSILE STRENGTH, PLASTIC SAMPLES

Instrument code & description  
-----

IC Instron Model 1000	ID Instron Model 1011
IF Instron Model 1122	IG Instron Model 1123
IK Instron Model 1125	II Instron TT-D
IJ Instron Model TT/TM	IK Instron Model 1130/1131
IL Instron TT-C (remanufac. w/Sintech comp. system)	IN Instron 4200 Series
IO Instron 4300 Series	IP Instron 4400 Series
IQ Instron 4500 Series	IS Instron 5500 Series
JJ Instru-Met Computer Controlled Tester	LB Lloyd Instruments LR30K
MA Monsanto Tensometer 10 (T10)	MD Monsanto Tensometer T2000
MI MTS/Instron 8500	MT MTS/Sintech (computerized)
RA Riehle Universal PH-120	SK Sintech 5/D
SZ Shimadzu Autograph AG2000A	TO Tinius Olsen (model not specified)
TQ Tinius Olsen Series 1000 Bench Model UTM	TU Tinius Olsen Unite-O-Matic
UA United Multistation Tensile Tester	UB United FM-20
UC United FM-30	UT United Calibration TM-10-AE
UU United Testing Systems Unite-O-Matic	WG Zwick Model 1455
WI Zwick Model 1474	WK Zwick Model 1476
XX GIVE INSTRUMENT MANUFACTURER & MODEL NO.	

Test Test Name  
-----  
710 DEFLECTION TEMP. UNDER FLEXURAL LOAD (264 psi)

Instrument code & description  
-----

AI American Instrument Co. (model unknown)	AM AMINCO Model 10-275
CD Ceast Model 6510	CE Ceast Model 6510-517
CF Ceast Model 6520	CG Ceast HDT 300 Vicat
CS CSI CS-107C DTUL System	CT CSI CS-107 DTUL System
CU CSI CS-107 HDV3	CV CSI CS-107DM DTUL System
CW CSI CS-107UP DTUL System	KF Karl Frank Model 28574
PE Perkin Elmer TMS-2	RO Rosand Auto Softening Point System (Six Gang)
TO Tinius Olsen Five-Gang Deflection Temp. Tester	TP Tinius Olsen Five-Gang w/DS-5 Control System
TQ T.O. Five-Gang Deflec. Temp. System (modified)	TR Tinius Olsen Five-Gang w/ Model MC Controller
XA Special In-House Instrument	XX GIVE INSTRUMENT MANUFACTURER & MODEL NO.

Test Test Name  
-----  
720 FLEXURAL PROPERTIES: FLEXURAL MODULUS

Instrument code & description  
-----

IA Instron (model not specified)	ID Instron Model 1011
IF Instron Model 1122	IG Instron Model 1123
IH Instron Model 1125	II Instron TT-D
IK Instron Model 1130/1131	IN Instron 4200 Series

## 10 プラスチック工業会概要

資料28

ウルグアイプラスチック工業会 (AUIP)

設立：1956年7月25日

加盟企業：85社

組織：	NAME	ENTERPRISE
会長	GUALBERTO ROCCO	ATMA
副会長	LEONARDO SZYFER	LAJA
書記	SERGIO HOFFMAN	NIBOPLAST
会計	WILSON KELLOG	FERRETI
役員	WALTER BONNET	DASUR
	LUIS MACCIO	MACCIO & CIA
	HUGO DONNER	NEOSUL
事務局長	HECTOR DE LOS SANTOS	

### 主な活動

プラスチック産業の振興、企業間の交流の促進、プラスチック産業の一般的利益の確保、従業員の権益の確保、良好な労使関係の確立、労働規則に関する助言、対外交渉における会員の利益代表、機械操作、保守要員の工業学校等における研修の斡旋、二国間協定における製品交渉、協定による割当量の提示等

プラスチック試験プロジェクトには次の技術委員会が対応している。

ENTERPRISE	NAME	PROCESS
EXEC. SECRETARY AUIP	HECTOR DE LOS SANTOS	
ATMA	GABRIEL DUTER	INJ. VACCUM
BROMYROS	JORG THOMSEN	FOAMS
CONATEL	JUAN CARLOS SAUER	INJ. THERM.
CRISTALPLAST	FRANCISCO JAUREGUI	BLOW MOLDING
FAVINIL	SERGIO GRASSI	PVC EXTRUS.
ISMA	ANDRES SPRITZER	FILMS
LAJA	ANA PIZON	INJ. EXTRUS.
NASIL	ISMAEL SAMUDIO	MONOFILAMENT
NEOSUL	ROBERTO MACHADO	CALENDERING
NIBOPLAST	GUSTAVO ALIQUO	INJ. VACCUM
RAUL MADEIRA	RAUL MADEIRA	MOULDS,

資料28 ウルグアイプラスチック工業会と会員会社（プロセス、生産品目別）

FABRICATION PROCESS	MAIN MANUFACTURED PRODUCTS	MANUFACTURERS COMPANY
Injection, blowing, molding, extrusion	Homewear articles, hygiene and cosmetics, cans isothermic recipients, containers, boxes in general, industrial plastics, automotive industry pieces and parts. Parts and pieces for: pharmaceutical, electrical and electronic, leather goods industry, vestements industry, footwear industry, food industry, cold storage industry, building, decoration, toys industry, furniture, advertising, graphic arts, land and cattle products, transport, nautical.	ATMA S.A. NIBO PLAST S.A. FERROCO LTDA. FERRETTI URUGUAY S.A. CRISTAL PLAST S.A. DISENPLAS S.R.L. NOLAN S.A. RIMER S.A. PINTO Y ATHIAS S.A. DA SILVA HNOS S.R.L. PLAMET LTDA. PINAL S.A. PLASTICOS ALDAO S.A. INELAR S.A. LABOPLAST S.A. MUVIS
Vacuum forming	Thermoforming articles	ATMA S.A. NIBO PLAST S.A. BROMYROS S.A. PRUMER S.R.L. PEREZ ARIZTIA, MARIO E. TARPLIR S.A.
Compression	Melamineware and other melamine articles by compression	RAFAEL NAPOLI YANICELLI S.en C.
Extrusion on P.V.C.	Tubes, conexions and P.V.C. accesories for the building industry, agricultural industry, Public sanitary. Polypropilene and polyethilene tubes. Line of furniture. Venetian curtains and roll up curtains.	LAJA LTDA. PLASTIDUCTO S.A. ETERNIT URUGUAY S.A. FAVINIL S.A. FACERPLAST S.A. BEHERAN WALTER NEIGARSSAN S.A. PLASTICOS ALDAO S.A.

FABRICATION PROCESS	MAIN MANUFACTURED PRODUCTS	MANUFACTURERS COMPANYS
Plastic fabric by calendering and racle	Plastic fabric, P.V.C. film and vinyl floors for diverse application in domestic or industrial sectors.	<p>NEOSUL S.A.  SISEX S.A.  POLYVINIL DEL. URUGUAY S.A.  PYRLON S.A.  KUDAM S.A.  FAMAPLAS S.A.</p>
Polyethylene film	Film and bags of polyethylene, polypropylene and cellophane	<p>BOLSAS PLASTICAS S.A.  CELOPRINT S.A.  STRONG S.A.  PLASTICOS GEPAX S.A.  INDUSTICAS PLASTICAS DEL CERRO S.A.  CONAPAC S.A.  IGOR PLAST S.R.L.  ANGEYPLAST S.R.L.  ERWA L.T.D.A.  ISMA S.A.  FERRUM S.A.  TASHIRO Y TAKATA S.R.L.  TEMPLER S.A.  PEDRO MACCIO Y CIA.  CAPO Y CIA S.A.  ACRI S.R.L.  ACRILICOS SUDAMERICANOS DEL. URUGUAY</p>
Fibreglass	<p>Building applications  Automotive industry parts  Security helmets  Tanks  Translucent plates  Sport motorboats, Speedboats  Coatings, coverings  Security boxes (cabins)  Swimming pools</p>	<p>DASUR S.A.  CESAR PRUSKY - LINEAPLAS</p>

FABRICATION PROCESS	MAIN MANUFACTURED PRODUCTS	MANUFACTURERS COMPANYS
Expandings of polystyrene and polyurethane	Insulating panels, cold storage rooms, isothermic recipients and prefabricated houses	BROMYROS S. A.
	Spring mattresses, polyurethane foam mattress, pillows, cushions.	DIVINO S. A.
Phonographic industry	Phonographic disks and recorded cassettes	FIMASA
Footwear industry	Plastic shoes	ARCILA S. A.
Monofilaments, fabric and bands	Polypropylene bands or tapes, decorating ribbons of foaming polypropylene, plastics yarns, braided thin ropes and cords of polyethylene	GALEA S. A.
	Cords, thin ropes, mosquito net fabric and bags	NASIL S. A. HILOS PLASTICOS S. A.
Electrical and electronic industry	Electrical materials Phones, interruptings, sockets (for a bulb), plugs	CONATEL S. A. JAIME ABER
Ball-point pen	Ball-point pens Disposable pens	SAMY S. A. BIC URUGUAY S. A. SECON S. A.
Material for medical and surgical use	Medical - Surgical articles	ELECTROPLAST S. A. HELICE S. A. FCA. NACIONAL DE AMPOLLAS
Brushes	Brushes for: Industrial use Cosmetics in general Dental use Domestics use Painting use	LARGHERO E HIJOS S. A. B. A. L.



FABRICATION PROCESS	MAIN MANUFACTURED PRODUCTS	MANUFACTURERS COMPANYS
Moulds and matrixes to the plastic industry		ATMA S. A. NIBOPLAST S. A. RAUL MADEIRA RUGGIERO, ELIO ORAN S. A. ALVAREZ Y QUEIJAS S. A.
Corrugated plastic containers	Boxes, plates, packing cases	DISTRIPLAST LTDA.
Infalttable toys	P. V. C. articles in general and inflatable toys	PLASTRONIC URUGUAY LTDA. FAMAPLAS S. A.
Other plastic toys		ATMA S. A. NIBO PLAST S. A. FERROCO LTDA.
Rotational forming		ATMA S. A.
Other process	Breakes parts Clutch linings Breakes tapes	DACARTO URUGUAY S. A.
	Buttons, buckes, chips or counters (games)	LEDI S. A.
	P. V. C. thermoshinking capsule for bottles	PRIMAR S. A.
	Plastic envelopes for identification cards	IDEFOTO LTDA.
	P. V. C. compounds Thermoplastic rubber compounds	VI ER S. A.

## 11 プラスチック産業基礎統計

資料29 プラスチック産業基礎統計

年	生産額 (10 <sup>6</sup> US\$)	生産量 1982=100	就業者数 (人)	生産性 (前年比%)	卸売価格 (前年比%)	給与 (前年比%)
1988	114.4	112.6	5,719	93.7	-	166.3
1989	108.9	114.6	5,204	108.9	-	187.8
1990	143.8	115.0	5,256	98.6	-	200.8
1991	159.6	119.5	4,573	117.8	184	220.9
1992	160.1	124.9	4,298	111.1	144	168.5
1993	132.2	101.9	4,417	83.3	132	159.8

ウルグアイの輸出入  
(輸入)

中銀資料  
1000US\$

	91年	92年	93年
プラスチック等 <sup>1)</sup>	118,071 ( 7.6%)	136,130 ( 7.1%)	142,478 ( 6.1%)
鉱物 (含む燃料)	251,441 ( 16.2%)	215,960 ( 11.3%)	224,642 ( 9.7%)
化学品	231,723 ( 15.0%)	252,167 ( 13.2%)	268,103 ( 11.5%)
繊維品	87,664 ( 5.7%)	103,773 ( 5.4%)	125,859 ( 5.4%)
金属	81,054 ( 5.2%)	104,775 ( 5.5%)	132,206 ( 5.7%)
機械、電器	274,620 ( 17.7%)	363,065 ( 18.9%)	543,054 ( 23.4%)
輸送機械	185,748 ( 12.0%)	310,190 ( 16.2%)	406,983 ( 17.5%)
その他	318,461 ( 20.6%)	429,885 ( 22.4%)	481,047 ( 20.7%)
合計	1,548,782 (100.0%)	1,915,945 (100.0%)	2,324,372 (100.0%)

注 1) ゴムを含む

(輸出)

1000US\$

	91年	92年	93年
穀類その他	207,426 ( 13.2%)	180,933 ( 11.2%)	250,089 ( 15.2%)
皮革	216,570 ( 13.8%)	207,106 ( 12.8%)	175,918 ( 10.7%)
繊維原料	430,664 ( 27.4%)	461,434 ( 28.5%)	388,466 ( 23.6%)
プラスチック等	43,180 ( 2.7%)	52,878 ( 3.3%)	58,624 ( 3.6%)
化学品	82,370 ( 5.2%)	73,447 ( 4.5%)	63,052 ( 3.8%)
加工食品	70,572 ( 4.5%)	76,817 ( 4.7%)	57,553 ( 3.5%)
輸送機材	26,609 ( 1.7%)	47,904 ( 3.0%)	110,675 ( 6.7%)
金属	16,423 ( 1.0%)	13,863 ( 0.9%)	14,966 ( 0.9%)
機械、電器	11,297 ( 0.7%)	13,852 ( 0.8%)	19,543 ( 1.2%)
その他	468,396 ( 29.8%)	488,755 ( 30.3%)	506,426 ( 30.8%)
合計	1,573,507 (100.0%)	1,616,989 (100.0%)	1,645,312 (100.0%)

プラスチック等（ゴムを含む）の輸出入相手国

輸入

1000US\$

	91年	92年	93年
ブラジル	41,978 ( 35.6%)	51,852 ( 38.1%)	53,679 ( 37.7%)
アルゼンチン	25,838 ( 21.9%)	27,286 ( 20.0%)	25,099 ( 17.6%)
アメリカ	10,694 ( 9.1%)	13,336 ( 9.8%)	15,359 ( 10.8%)
メキシコ	5,614 ( 4.8%)	6,847 ( 5.0%)	8,578 ( 6.0%)
ドイツ	7,841 ( 6.6%)	7,168 ( 5.3%)	6,586 ( 4.6%)
フランス	2,296 ( 1.9%)	3,474 ( 2.6%)	5,523 ( 3.9%)
イタリア	3,369 ( 2.9%)	3,261 ( 2.4%)	4,012 ( 2.8%)
日本	2,733 ( 2.3%)	2,962 ( 2.2%)	3,015 ( 2.1%)
スペイン	2,855 ( 2.4%)	4,592 ( 3.4%)	2,594 ( 1.8%)
台湾	1,862 ( 1.6%)	2,677 ( 2.0%)	2,442 ( 1.7%)
シンガポール	1,746 ( 1.5%)	1,672 ( 1.2%)	1,851 ( 1.3%)
その他	11,245 ( 9.5%)	11,003 ( 8.1%)	13,740 ( 9.6%)
合計	118,071 (100.0%)	136,130 (100.0%)	142,478 (100.0%)

輸出

1000US\$

	91年	92年	93年
ブラジル	27,298 ( 63.2%)	34,185 ( 64.6%)	40,365 ( 68.9%)
アルゼンチン	12,500 ( 28.9%)	13,819 ( 26.1%)	13,390 ( 22.8%)
パラグアイ	1,415 ( 3.3%)	1,153 ( 2.2%)	2,116 ( 3.6%)
チリ	684 ( 1.6%)	1,908 ( 3.6%)	1,557 ( 2.7%)
その他	1,283 ( 3.0%)	1,811 ( 3.5%)	1,195 ( 2.0%)
合計	43,180 (100.0%)	52,878 (100.0%)	58,624 (100.0%)

プラスチック等（ゴムを含む）の輸出入の内訳

輸入

1000US\$

	91年	92年	93年
ポリエチレン	20,200	20,285	22,694
ポリプロピレン	2,759	2,557	3,640
ポリスチレン	3,725	3,580	4,727
ポリ塩化ビニル	7,106	9,108	7,737
ポリビニルアセテート	79	89	490
ポリビニルアルコール	216	274	502
アクリル酸樹脂	1,865	1,627	2,402
ポリエーテル	-	-	2,479
エポキシ	1,054	518	1,068
ポリエステル	7,210	8,340	6,257
ナイロン	2,465	1,339	976
アミノ樹脂	295	277	344
フェノール樹脂	1,005	496	466
ポリウレタン	1,522	1,407	1,181
シリコン	1,037	1,070	743
繊維素樹脂	5,760	5,642	4,727
その他樹脂	8,110	8,651	2,138
原材料計	64,408 (54.6%)	65,260 (47.9%)	62,571 (43.9%)
管（含む：付属品）	668	2,664	2,614
板、シート、フィルム	8,758	10,806	12,032
容器	8,818	10,968	13,247
ソーセージ用フィルム	117	132	1,475
事務用品	411	718	825
食器	1,007	1,447	1,505
その他製品	5,369	7,836	9,833
製品計	25,148 (21.3%)	34,571 (25.4%)	41,531 (29.2%)
プラスチック計	89,556 (75.9%)	99,831 (73.3%)	104,102 (73.1%)
ゴム	28,515 (24.1%)	36,299 (26.7%)	38,376 (26.9%)
合計	118,071 (100.0%)	136,130 (100.0%)	142,478 (100.0%)

## 輸出

1000US\$

	91年	92年	93年
フェノール	1,026	1,106	1,139
ポリエステル	1,742	4,128	6,338
ポリスチレン	64	1,640	1,276
ポリビニルアセテート	132	2,369	4,295
ポリ塩化ビニル	8,717	8,177	5,363
ポリエチレン	-	-	1,098
その他	3,267	3,098	1,813
プラスチック原材料計	14,948 (34.6%)	20,518 (38.8%)	21,322 (36.4%)
ポリエチレン (板、シート、フィルム)	2,123	2,159	225
ポリプロピレン (同上)	1,067	1,580	793
ポリ塩化ビニル (同上)	1,320	1,648	1,044
ポリメタクリル酸メチル (同上)	606	634	519
その他プラスチック (同上)	393	174	818
プラスチック容器	1,438	2,262	5,022
プラスチック管	282	915	506
その他	1,366	1,697	1,603
プラスチック製品計	8,595 (19.9%)	11,069 (20.9%)	10,530 (18.0%)
プラスチック計	23,543 (54.5%)	31,000 (59.7%)	31,852 (54.3%)
ゴム	19,637 (45.5%)	21,290 (40.3%)	26,772 (45.7%)
合計	43,180 (100.0%)	52,878 (100.0%)	58,624 (100.0%)

注) メルコスールを控えて、品目分類が93年から変更されており、数字に連続性のないものがある。

プラスチック原材料の輸出入(93年)

1000US\$

		輸入	輸出
ポリエチレン	密度0.94未満	15222	-
	密度0.94以上	5061	2
	コポリマー(ビニルアセテート)	1532	1006
	その他ポリマー	879	90
		(22694)	(1098)
ポリプロピレン		3640	-
ポリスチレン	発泡用	1096	-
	一般用(GPPS)	116	896
	コポリマー-SAN	66	37
	ABS	425	-
	ハイインパクト	1208	141
	その他スチレンポリマー	1816	202
		(4727)	(1276)
PVC	エマルジョン重合	200	21
	懸濁重合	4844	98
	その他(添加物なし)	1974	1194
	ペレット、粉末等	176	-
	軟質	54	1597
	硬質	-	1594
	コポリマー	230	837
		(7478)	(5341)
ポリビニルアセテート		490	4295
ポリビニルアルコール		502	-
アクリル酸(ペレット、粉末等)		380	-
	(その他)	2022	787
		(2402)	(787)
ポリエーテル		2479	21
エポキシ		1068	87
ポリエステル(ポリエチエンテレフタレート)		4698	-
	(その他)	1559	6338
		(6257)	(6338)
ナイロン		976	9
アミノ樹脂		344	413
フェノール樹脂		466	1139
ポリウレタン		1181	253
シリコン		743	205
繊維素樹脂		4727	19
その他樹脂		2397	41
計		62571	21322

## プラスチック製品の輸出入（93年）

1000US\$

	輸入	輸出
管（含む：付属品）	2、614	506
板、フィルム、シート	12、032	3、399
容器	13、247	5、022
ソーセージ用フィルム	1、475	
事務用品	825	
食器	1、505	
その他	9、833	1、603
合計	41、531	10、530



JICA