平成12年度研究協力事業　03

プラスチック加工技術・品質検査技術に関する研究協力

平成13年3月

財団法人　化学技術戦略推進機構
高分子試験・評価センター

NEDO 図書・資料室
010019208-7

平成12年度研究協力事業

プラスチック加工技術・品質検査技術に関する研究協力

平成13年3月

財団法人 化学技術戦略推進機構
高分子試験・評価センター

はしがき

本研究協力事業は、通商産業省の研究協力事業費補助金に基づき、新エネルギー・産業技術総合開発機構（ＮＥＤＯ）が外国の研究者が参加する産業技術に関する研究開発を助成する研究協力事業を推進することにより、開発途上国との研究協力を積極的に推進し、開発途上国・地域に固有な技術開発課題を解消することに加え、我が国研究機関等が保有する技術力及び研究開発能力を活用しつつ、相手国の研究機関との研究協力により実現していくことを目的としている。

事業は、財団法人化学技術戦略推進機構が、平成１１年度から平成１５年度までの５年間ＮＥＤＯの助成を受けて実施する。

本研究協力事業では、平成１１年度から平成１５年度までの５年間に、サウジアラビア王国におけるプラスチック製品の製造技術の向上を図るため、現地のニーズを踏まえ、現地の環境条件に最適な機能を有する農業用及び食品包装用ポリオレフィン・フィルムの成形技術及び品質検査技術の共同開発を行う。

本報告書は、上記研究協力事業のうち「プラスチック加工技術・品質検査技術に関する研究協力」に係わる平成１２年度事業について取りまとめたものである。平成１２年度は、本助成事業の第２年度として、現地調査及び相手国研究者の受入れによる相互交流を通じて、相手国機関であるサウジ基礎産業公社との折衝・協議を行い、その結果に基づき、本助成事業実施に必要な第１段階の研究用機器を発注・製作し、現地に導入した。

本プロジェクトを実施するに当たっては、国立研究機関及び大学の高度な研究能力の活用を図るとともに研究推進に必要な助言と支援を得るために、国立研究機関・大学等の学識経験者及び、プラスチック材料・成形加工・成形機・試験装置等に関する実務専門家で構成する国内支援委員会を設置して、共同研究を推進した。

本事業を進めるに際して、通商産業省通商政策局経済協力部技術協力課、同省基礎産業局化学課、ＮＥＤＯ、国内支援委員会の方々、その他関係者各位より多大のご指導、ご協力を賜りましたことに対し、感謝申し上げる次第である。

平成１３年３月

助成事業実施者
財団法人化学技術戦略推進機構
高分子試験・評価センター

目　　次

Ⅰ．研究協力事業の概要 …… 1
1．事業の目的 …… 1
2．事業の内容 …… 1
3．事業遂行体制 …… 1
3.1 日本国側体制 …… 1
3.2 サウジアラビア王国側体制 …… 4
4．事業実施スケジュール …… 5

Ⅱ．平成１２年度事業の概要 …… 7
1．事業内容 …… 7
1.1 平成１２年度事業の内容 …… 7
1.2 平成１２年度事業スケジュール …… 8
2．事業の実施状況 …… 9
2.1 国内支援委員会の開催状況 …… 9
2.2 現地調査の実施状況 …… 10
2.3 研究者受入の実施状況 …… 12
3．次年度以降の計画立案 …… 12

Ⅲ．平成１２年度事業の成果 …… 15
1．現地調査の概要 …… 15
1.1 第１回現地調査 …… 15
1.2 第２回現地調査 …… 16
2．調査結果 …… 17
2.1 SABIC 側の概況 …… 17
2.2 建物の改造状況 …… 17
2.3 設備 …… 18
2.3.1 ３層インフレフィルム用押出機 …… 18
2.3.2 ウェザオメーター …… 18
2.4 技術指導及び研究 …… 19
2.5 協議 …… 19
3．国内研究 …… 20
3.1 現地原料樹脂の分析・評価 …… 20
3.1.1 キャピラリーレオメーターによるプラスチックの流れ特性試験 …… 20
3.1.2 多目的試験片による引張試験 …… 30
3.1.3 熱分析 …… 31
3.1.4 赤外分光分析 …… 34

3.2 現地フィルムの分析・評価 …… 38
3.2.1 引張試験・引裂試験 …… 38
3.2.2 表面写真 …… 39
3.2.3 光線透過率 …… 41
3.2.4 赤外分光分析 …… 42
3.3 農業用ポリオレフィン多層フィルム成形機開発研究 …… 52
3.3.1 実験Ⅰ；キャピログラフによるメルトフラクチャーに関する基礎的研究 …… 52
3.3.2 実験Ⅱ；押出機の性能テスト …… 53
3.3.3 実験Ⅲ；単層インフレフィルム成形機による成形テスト …… 54
3.3.4 実験Ⅳ；３層インフレフィルム成形テスト …… 54
3.3.5 結果のまとめ …… 55
3.4 試験・評価技術の検討 …… 58
4．研究者受入 …… 60
4.1 第１回研究者受入 …… 60
4.2 第２回研究者受入 …… 68
4.3 協議 …… 71
5．国内支援委員会による検討 …… 73

Ⅳ．附属資料

1．促進耐候性試験機の仕様書及び説明図 …… 81
2．３種３層農ポリフィルム用押出機の仕様書及び図面 …… 93
3．現地設備配置図 …… 105
4．KSA-JAPAN Joint Research Project: JCII and Placo Visit to SABIC /
Report on JCII and Placo Team Visit to SABIC / November 11-21, 2000 …… 109
5．Sabic-JAPAN Joint Research Project / JCII Visit to Riyadh, January 2001 …… 121
6．Joint Research Project on Processing and Inspection Technology for Plactics /
Report on Sabic Project Team Visit to Japan, February 19 to 27, 2001 …… 123

Ⅰ．研究協力事業の概要

Ⅰ．研究協力事業の概要

１．事業の目的

サウジアラビア王国にとって、今後、原油への依存体質を改善し、工業化と雇用の維持促進を図ることが国家としての重要な課題となっている。現在、工業化は石油化学産業を中心に進んでいるが、プラスチック加工などのダウンストリーム産業を育成すれば、産業の裾野拡大及び付加価値の向上と同時に雇用創出が可能となる。

一方、サウジアラビア王国のプラスチック加工メーカーの現状は、多くの技術的課題に直面しており、独力で市場からの要求品質に十分対応するのは困難な状況にある。このため、かねてより、サウジアラビア王国側から（財）化学技術戦略推進機構にプラスチック加工技術及び試験・評価技術についての研究協力の要請があり、その際、具体的テーマとして、ポリオレフィンを用いたグリーンハウス用フィルムと食品包装用フィルムの研究協力が提案された。

グリーンハウス用フィルムについては、日射量が日本の２倍半という現地の厳しい自然条件の中にあって、現地で使用されているグリーンハウス用フィルムには耐候性、汚れ性、耐摩耗性など品質面で多くの問題点がある。その品質改良に加え、現地で生産されている樹脂を極力使用するための成形技術開発が必要である。

食品包装用フィルムに関しても、現地では市場の要求を十分に満たしていないのが現状である。そこで、押出ラミネーション技術の向上、製品評価技術の高度化を計ることにより、市場からの要求品質に十分対応した製品開発を行う必要がある。

また、本技術はグリーンハウス用フィルム及び食品包装フィルムの開発のみならず、建設土木資材の開発や衣料等の食品以外の包装資材用ポリオレフィン・フィルムの開発にも十分活用できる。

２．事業の内容

平成１２年度は、前年度実施した現地調査の結果に基づき、ＳＡＢＩＣ社と協力して、今後の共同研究に必要な設備のうち本年度計画分について仕様を決定し、発注、製作して現地へ納入する。

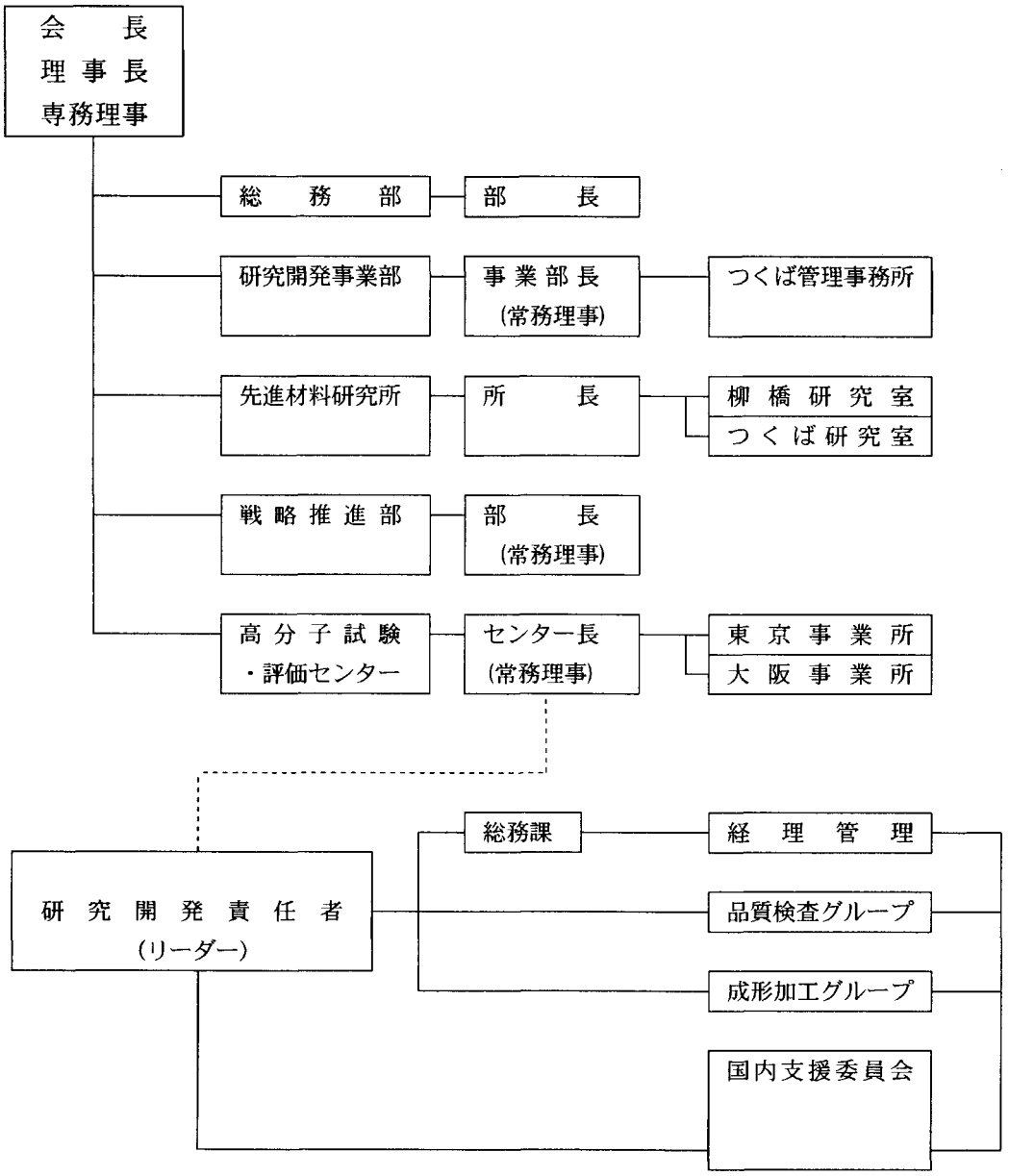
具体的には、試験設備として先ずキセノン形促進耐候性試験機を先方に導入し、現地産のＬＬＤＰＥ樹脂材料によるフィルムの耐候性試験を開始する。農業用フィルム成形機については、フィルム成形機の仕様を決定し、本年度は先ず押出機を先行して現地に導入する。押出ラミネーション成形機については、成形機の基本的な仕様に関する検討を行う予定である。また、平成１２年度の事業推進状況に基づき、平成１３年度の研究計画を策定する。

上記作業については、ＳＡＢＩＣと協議の上、国内支援委員会で審議して決定する。

３．事業遂行体制

３．１　日本国側体制

３．１．１　事業推進組織



３．１．２ 国内支援体制

本プロジェクトを実施するに当たって、プラスチック加工技術・品質検査技術には、プラスチックの材料・加工・成形機・試験機等の幅広い知識が要求されるため、研究をより有効に行うための助言と支援を得る目的で、国研・大学・民間企業等の、プラスチックの材料・成形加工・成形機及び試験機に関する専門家からなる国内支援委員会として「プラスチック加工・検査技術協力委員会」を設置した。また、プラスチックの加工技術又は品質検査技術を専門とする研究者の協力を得て、国内での支援研究を行った。

（1）プラスチック加工・検査技術協力委員会委員

委員長	中山　和郎	通商産業省 物質工学工業技術研究所　主任研究官
委員	山本　洋二郎	通商産業省 製品評価技術センター　技術部機械技術課長
	（栗原　茂男	通商産業省 製品評価技術センター　消費生活部 機械ﾃｽﾄ課長）
〃	佐藤亜季夫	日本貿易振興会　技術交流部　技術協力課長
〃	佐藤　貞雄	工学院大学　機械工学科　講師
〃	藪根　正巳	サビック・ジャパン（株）技術顧問
〃	吉田　誠志	日本プラスチック工業連盟　業務部長
〃	中里　敞一	日本ポリオレフィン・フィルム工業組合　専務理事
〃	阿部　　要	(社) 日本包装技術協会　常務理事
〃	飯田　　惇	日本プラスチック機械工業会　専務理事
〃	菅野　久勝	日本試験機工業会　専務理事
〃	可児　　勝	(株) ダイヤリサーチマーテック　海外調査ｺﾝｻﾙﾃｨﾝｸﾞ部長
〃	角田　邦彦	みかど化工（株）　専務取締役
〃	内垣　　卓	和田化学工業（株）　専務取締役
〃	神山　克彦	(株) プラコー　取締役　営業本部副本部長
〃	高野　忠夫	(財) 化学技術戦略推進機構　常務理事　高分子試験・評価センター長
ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ	西出　徹雄	通商産業省基礎産業局　化学課課長
〃	太田　秀幸	通商産業省基礎産業局　化学課　合成樹脂製品班長
	（浜野　敏夫	通商産業省基礎産業局　化学課　合成樹脂製品担当）
〃	田中　由紀	通商産業省基礎産業局　化学課　合成樹脂製品担当
〃	瀧川　利美	通商産業省通商政策局　経済協力部技術協力課　専門職
〃	高木　宏幸	ＮＥＤＯ　国際協力部国際協力室　研究協力課　主査
事務局	服部　剛雄	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター　調査役
〃	香山　　茂	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター　次長・試験室長
〃	三宅　孝治	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター　調査役

（2）国内研究協力者

1）品質検査技術ｸﾞﾙｰﾌﾟ

高野　忠夫	(財) 化学技術戦略推進機構　常務理事　高分子試験・評価センター長
長尾　昭次	(財) 化学技術戦略推進機構　理事　高分子試験・評価センター大阪事業所長
香山　　茂	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター　次長・試験室長
刑部　　潤	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター東京事業所　研究主任
加藤　　登	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター東京事業所　研究主任
高橋　　勉	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター　品質検査技術専門職

2）成形加工技術ｸﾞﾙｰﾌﾟ

服部　剛雄	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター　調査役
小瀬　達男	(財) 化学技術戦略推進機構　理事　高分子試験・評価センター東京事業所長
小川　正義	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター東京事業所　専門職次長
安松　時男	(財) 化学技術戦略推進機構　高分子試験・評価センター大阪事業所　試験室長

辻本　純三	(財) 化学技術戦略推進機構	高分子試験・評価センター	成形技術専門職
上原　秀雄	(財) 化学技術戦略推進機構	高分子試験・評価センター	成形技術専門職
加藤　隆之	(財) 化学技術戦略推進機構	高分子試験・評価センター	成形技術専門職
村井　好三	(財) 化学技術戦略推進機構	高分子試験・評価センター	成形技術専門職

3．2　サウジアラビア王国側体制

R&T 統括-EVP

Dr. Abdulrahman S. Al-Ubaid (R&D)

(Technology & Coordination)

Mr. Abdullah S. Al-Alweed (Vice President)

Mr. Fahad A. Al-Semaih (Manager, External Research)

Dr. A. Mahammad Ibrahim (External Research Advisor)

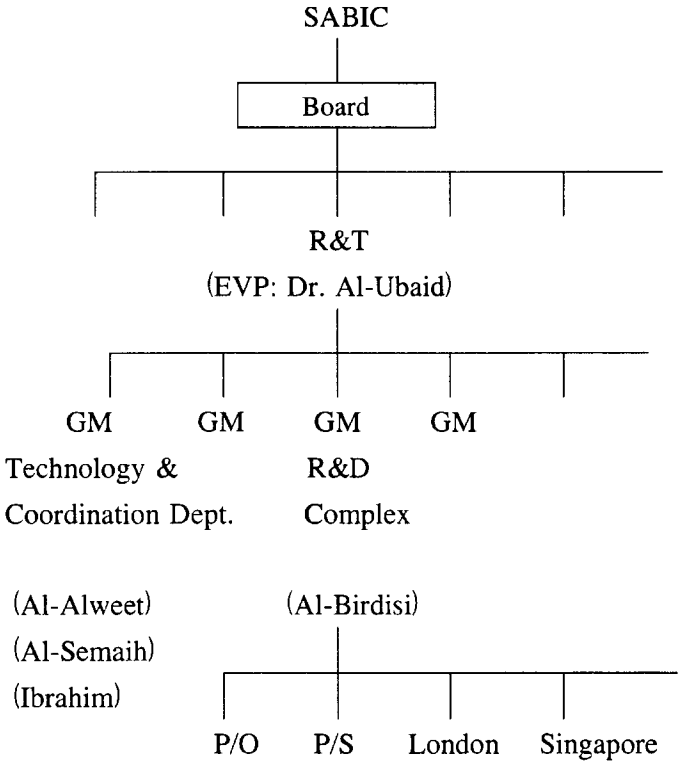
(R&D Complex)

Mr. Riyadh M. Al-Birdisi (Vice President)

Project Leader: Mr. Mohammed Ali Al-Hamdan (Polymers)

Mr. Bruno L. Gaeckel (Polymers)

Mr. Abdul Ali Alshamrani (Polymers)



４．事業実施スケジュール

本事業の研究期間は、平成１１年度から平成１５年度までの５年計画である。研究開発の年度別実施計画を表１に示す。

表１　年度別実施計画

研究開発項目	平成				
	11 年度	12 年度	13 年度	14 年度	15 年度
1.現地調査					
2.研究者受入れ					
3.現地共同研究					
3-1 成形技術開発					
3-2 評価技術開発					
4.国内支援研究					
4-1 成形技術開発					
4-2 分析・評価					
4-3 委員会設置					
5.報告書作成等					

Ⅱ．平成１２年度事業の概要

Ⅱ．平成１２年度事業の概要

１．事業内容

平成１２年度は、本共同研究に必要な材料・製品の試験評価設備及び農業用フィルム成形機のうち第１段階として押出機３台の仕様を決定・発注し、相手国サウジアラビア王国の研究協力機関であるＳＡＢＩＣ社に納入すると共に、日本から技術者を派遣して、 材料・製品の試験評価設備の運転指導を行い、現地産の樹脂を用いて評価試験を開始した。

また、ＳＡＢＩＣの研究者を受け入れ、試験評価設備や農業用フィルム成形ラインの押出機の仕様を協議・確定すると共に、フィルム成形メーカーを訪問し、製造設備、成形技術等を調査した。食品包装用フィルムについては、成形機メーカーを訪問し、設備の基本仕様を協議した。

平成１２年度事業内容の概要は、次のとおりである。

１．１ 平成１２年度事業の内容

１．１．１ 現地調査・共同研究

平成１２年１１月と平成１３年１月の２回、延べ６名の専門家をＳＡＢＩＣに派遣し、試験装置の設置場所の環境整備、装置のレイアウト、据付工程などの協議を行った。

また、日本より輸送したキセノン型耐候性試験機とインフレーションフィルム成形装置の押出機について、現地での受入状況を確認し、押出機コンピュータの機能テスト、耐候性試験機の据付及び試運転の指導を行った。

１．１．２ 国内支援研究

現地産のポリエチレン樹脂を使用し、試験室での押出し試験及び現地導入設備と同仕様の装置でフィルム成形試験を行った。また、国内支援委員会を開催し、本事業の進め方、現地調査内容の協議、検討事項の審議等を行った。

(1) 支援研究

ＳＡＢＩＣ社のＬＬＤＰＥ樹脂を用いてキャピログラフによる溶融流動試験を実施し、フィルムの成形安定性のための基礎データを収集するとともに、現地導入設備と同仕様の装置でフィルム押出成形テストを行って、スクリューの押出し性能、フィルムの成形安定性を検討した。

また、ＳＡＢＩＣ社の樹脂材料及びそれを成形したフィルム品について国内で分析・試験を行い、品質を評価した。

(2) 支援委員会

成形及び試験技術の専門家や学識経験者で構成する「プラスチック加工技術・品質検査技術に関する研究協力」国内支援委員会を設置し、本事業の各種計画を立案、審議するとともに研究結果の評価、検討事項の協議等を行った。

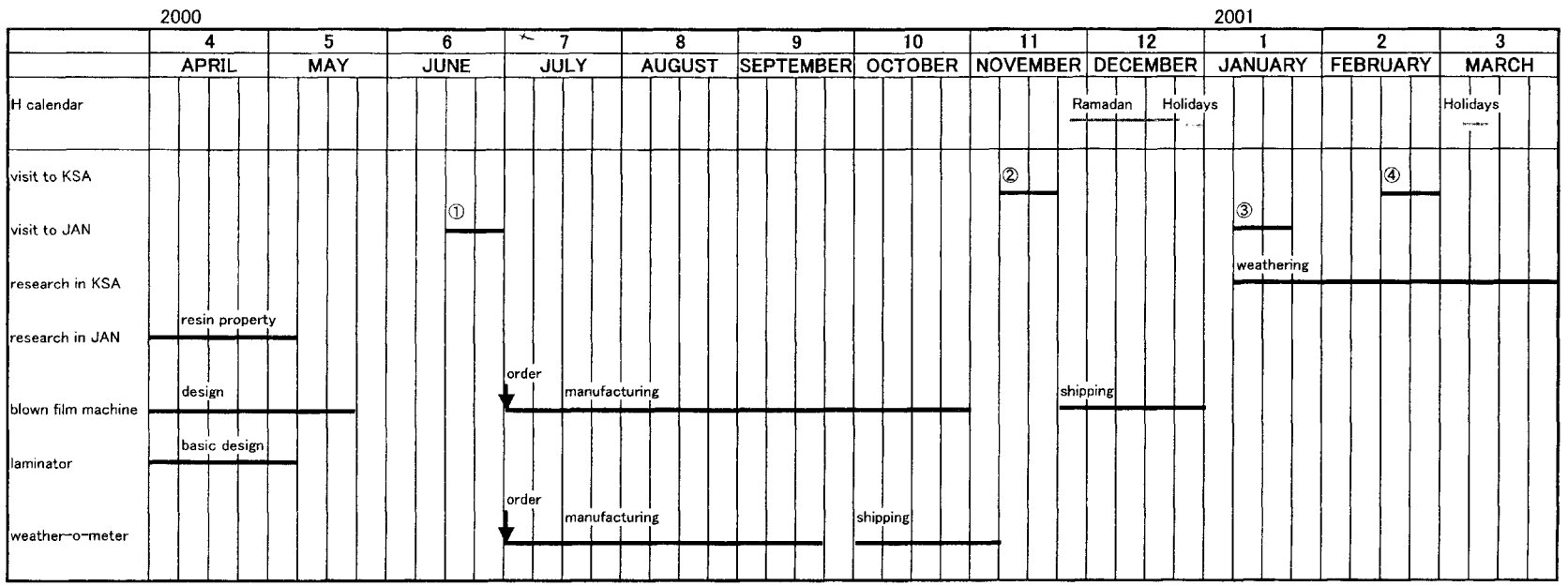
(3) 研究者受入

平成１２年６月と平成１３年２月の２回、ＳＡＢＩＣから延べ７名の研究員を２週間ずつ受入れ、プラスチック評価試験技術の協議、日本におけるフィルム製造技術やグリーンハウス農場の現状調査を行った。また、試験装置メーカーを訪問し、装置の設置環

境や水・電気等のユーティリティーを確認するとともに、現地設置における問題点、課題等を協議した。

1．2 平成１２年度事業スケジュール

Research Project Plan 2000



Job

① Finalizing specification of the blown film line
Surveying Japanese technology related to the project

② Instructing operation of a xenon-type weather-o-meter
Discussing the method of weathering test

③ Discussing the research project plan 2001
Surveying Japanese technology related to the project

④ Instructing installation of the extruders and accessories
Discussing specification of the extrusion laminator
Finalizing the research project plan 2001

2001/8/1H12schedule

２．事業の実施状況

平成１２年度における事業の実施状況は、次のとおりである。

２．１ 国内支援委員会の開催状況

平成１２年度は、国内支援委員会「プラスチック加工・検査技術協力委員会」を４回開催し、本年度の事業計画の作成、現地導入機器の仕様検討、現地調査の実施計画・調査結果の検討、相手国研究者の受け入れ、国内支援研究、平成１３年度事業推進計画などを審議した。国内支援委員会の開催状況は次のとおりである。

２．１．１ 第１回プラスチック加工・検査技術協力委員会議事録(案)

日時：　平成１２年６月１３日（木）　１４時～１７時

場所：　東日本プラスチック工業厚生年金基金会館　第３会議室（３Ｆ）

議題：(1) 平成１２年度国内支援委員会の編成、委員長の選出

(2) 平成１１年度研究協力事業報告書について

(3) 平成１２年度助成事業実施計画書(案）について

(4) 平成１２年度第１回サウジ研究者の受入れについて

(5) 平成１２年度現地導入設備の要求仕様書について

２．１．２ 第２回プラスチック加工・検査技術協力委員会

日時：　平成１２年１１月７日（火）　１５時～１７時

場所：　東日本プラスチック工業厚生年金基金会館　第３会議室（３Ｆ）

議題：(1) 平成１２年度ＫＳＡ研究協力事業作業状況

(2) 平成１２年度第１回ＳＡＢＩＣ研究者の招聘と対応

(3) 平成１２年国内支援研究の中間報告

Ａ．基礎的試験

Ｂ．フィルム成形テスト

(4) 平成１２年度第１回現地調査計画

２．１．３ 第３回プラスチック加工・検査技術協力委員会議事録(案)

日時：　平成１３年１月１６日（火）　１０時～１２時

場所：　東京プラスチック会館　４階　Ｂ会議室

議題：(1) 平成１２年度第１回現地調査結果報告

(2) 平成１２年度第２回現地調査計画

(3) 平成１２年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者招聘予定

２．１．４ 第４回プラスチック加工・検査技術協力委員会議事録(案)

日時：　平成１３年３月７日（水）　１４時～１７時

場所：　東日本プラスチック工業厚生年金基金会館　３階　第３会議室

議題：(1) 平成１２年度第２回現地調査結果の報告

(2) 平成１２年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者招聘結果の報告

全般説明、行動日程、和田化学訪問等
材料、フィルム試験結果の比較
３層インフレーションフィルム成形機の進捗状況
押出ラミネーターの基本仕様

２．２ 現地調査の実施状況

ＳＡＢＩＣ社との共同研究のため現地に設置する促進耐候性試験機(W-O-M)の着荷状態の点検、インフレーションフィルム成形ラインの据付に関する協議などを行うため、第１回の現地調査を行った。

第２回の現地調査では、耐候性試験機の技術者を含めて派遣し、試験機の据付け及び試運転の指導を行うとともに、日本から持参した試験片について暴露試験を開始した。

フィルム成形機については、押出機及び付帯機器の現地受入れ状況を点検すると共に、フィルム成形ライン及び冷却設備の据付け方法について最終協議を行った。

２．２．１ 第１回現地調査

(1) 期間　平成１２年１１月１０日（金）～１１月２２日（水）

(2) 出張先　サウジアラビア王国
SABIC　R&D　TSL

(3) 出張者
服部　剛雄　（１１月１０日 ～１１月２２日）
上原　秀雄　（１１月１０日 ～１１月１７日）

(4) 実施事項

1) 農業用３層インフレーション・フィルム成形ライン据え付け詳細打ち合わせ
全ライン及び冷却設備の屋外機を含め、最終的配置及び組立・据付手順を打ち合わせ、両者の分担について合意した。

2) 成形室改造計画打ち合わせ
SABIC は、成形室内に本プロジェクト専用の事務所、会議室、トイレ・シャワー室、給湯室を計画している。さらに、代替えの樹脂倉庫も TSL 敷地内に建設する予定である。

3) 成形室の室温、水温調節打ち合わせ
外気温度が４５～５０℃になるので、インフレ・フィルム機用の冷却設備の室外機を２機追加供給する事とした。一方、水温は３５℃以上になるが、ウェザオメーターに装備した空冷装置（リキエア）で十分対処出来る事を確認した。

4) W-O-M 着荷時点での点検
着荷状態の外見検査では問題はない。部品の員数検査も問題無かった。

5) W-O-M 据え付け打ち合わせ
据付場所は成形室壁際とし、用役配管の準備を次回現地調査（１月中旬）までに完了する。

6) 耐候促進テスト計画打ち合わせ
日本から持参した射出成形試験体（１００本）と関連ＪＩＳを SABIC に提供し、

促進劣化の方法について説明した。

7) 国内支援研究の中間結果を説明

国内支援研究中間報告書（英文）及び LLDPE（Ladene 118）を用いて試作した３層インフレ・フィルム・サンプルを提供し、本プロジェクトの明るい見通しを紹介した。

２．２．２ 第２回現地調査

(1) 期間　　平成１３年１月２１日（日）～２月１日（木）

(2) 出張先　サウジアラビア王国

SABIC　R&D　TSL

(3) 出張者

服部　剛雄　（１月２１日～２月１日）
上原　秀雄　（１月２１日～２月１日）
高橋　勉　　（１月２１日～２月１日）
加藤　隆之　（１月２５日～２月１日）

(4) 実施事項

冷却設備の室外機を含め全機器の配置を確定した。室外機には日除けを取り付ける。SABIC は最終配置図を JCII に提出する。JCII は据え付けの詳細日程・人役案を作成する。

1) ３台の押出機及び付帯機器の着荷状況点検

全機器無事到着。ただし、若干錆の発生した箇所が発見され、取り替えを必要とするボルトがある。　さらに、全ライン完成まで今後１年間十分注意して保管する必要がある。

2) 同押出機のコンピュータ機能テスト

コンピュータの作動には特に問題ない。ただし、表示、取扱説明書には改善を要する箇所がある。

3) 農業用３層インフレフィルム成形ライン及び冷却設備の据付最終打ち合わせ

冷却設備の室外機を含め全機器の配置を確定した。室外機には日除けを取り付ける。SABIC は最終配置図を JCII に提出する。JCII は据え付けの詳細日程・人役案を作成する。

4) W-O-M 据え付け・試運転及び運転指導

順調に完了した。ただし、水質には問題があり、十分な濾過が必要である。

5) ベースレジンの劣化促進テスト開始

JCII が Ladene　118N で製作したダンベル形多目的試験体９０個を W-O-M に取り付けて、劣化促進テストを開始した。

試験条件は ISO4892-2 を採用し、２００時間毎に試験体６個を取り出し、物性を測定する。

6) 研究室改造工事進捗状況調査

工事は順調に進んでいる。天井の嵩上げ、事務所、会議室、給湯室、トイレ・シャワー室及び樹脂倉庫の建設工事が始まっている。

7) 第２回 SABIC 来日計画打ち合わせ

来日者の確定、日程、協議事項等を打ち合わせた。

２．３ 研究者受入の実施状況

２．３．１ 第１回研究者受入

本プロジェクトの研究者として、SABIC から次の３名を日本に受け入れた。

Mr. Al-Hamdan：TSL 加工研究室、　本プロジェクトのリーダ

Dr. Ibrahim：本社、外部研究調整

Mr. Alshamrani：TSL 製品開発室

期間は６月１９日から６月３０日までの２週間で、本プロジェクトに関連する日本の研究・技術の現状について調査・見学を行った。

２．３．２ 第２回研究者受入

平成１２年度の第２回研究者受入として、次の SABIC 研究者４名を日本に受け入れた。

Mr. Al-Hamdan：TSL 加工研究室長、　本プロジェクトのリーダ

Mr. Gaeckel：TSL 加工研究アドバイザー

Dr. Ibrahim：本社、外部研究調整課アドバイザー

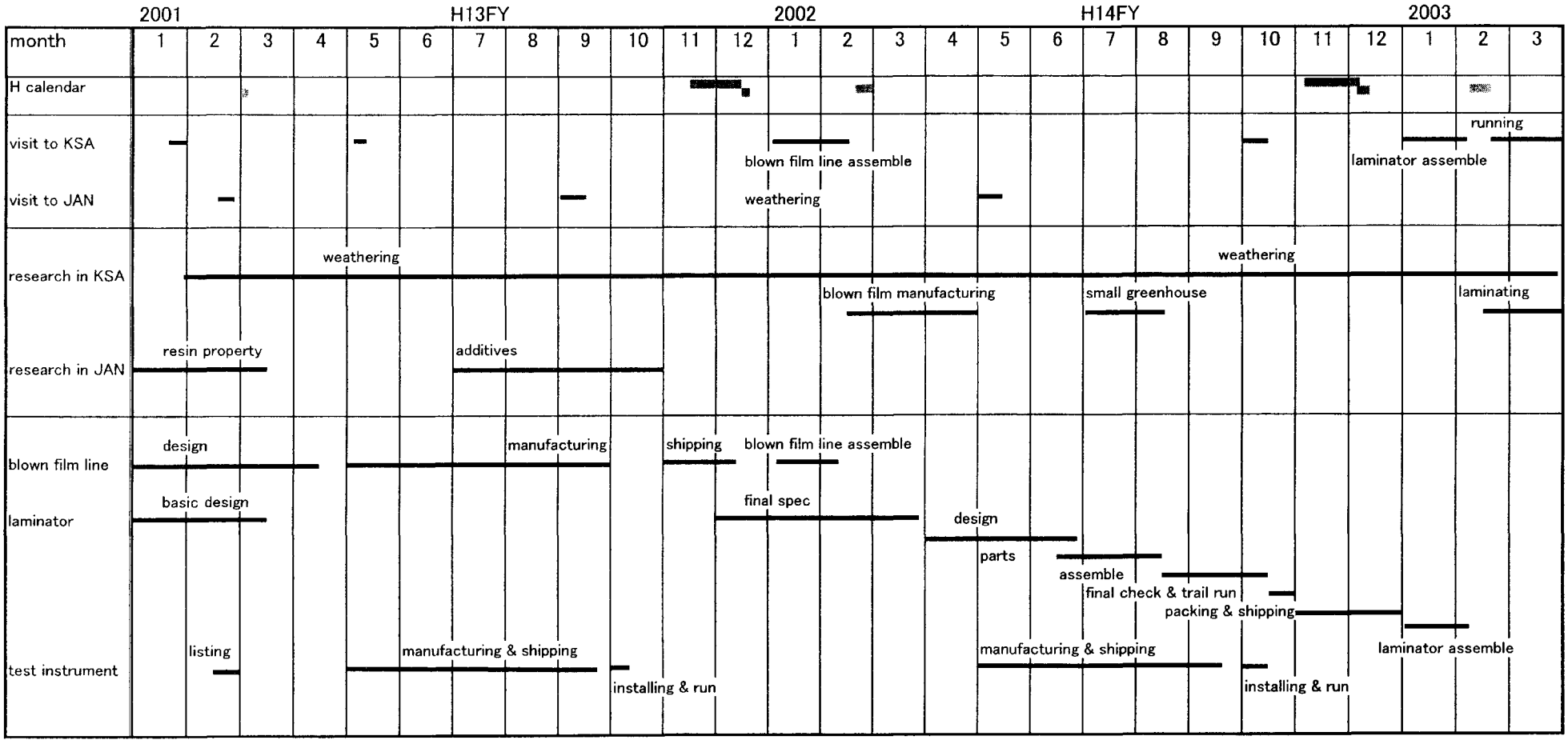
Mr. Alshamrani：TSL 製品開発室員

期間は平成１３年２月１９日から２月２７日までの９日間で、本プロジェクトに関連する技術の見学及び供給される各種機器の仕様の協議を行った。

３．次年度以降の計画立案

現地調査でのＳＡＢＩＣとの合意事項に基づいて、平成１３～１４年度までの事業計画と実施日程を作成した。

Research Project Plan 2001 to 2003



2001/4/25RPlan2001 (2).xls

Ⅲ．平成１２年度事業の成果

Ⅲ．平成１２年度事業の成果

１．現地調査の概要

１．１ 第１回現地調査

(1) 期間　　平成１２年１１月１０日（金）～１１月２２日（水）

(2) 出張先　サウジアラビア王国

SABIC　R&D　TSL

(3) 出張者

服部　剛雄　（１１月１０日～１１月２２日）

上原　秀雄　（１１月１０日～１１月１７日）

(4) 実施事項

1) 農業用３層インフレーション・フィルム成形ライン据え付け詳細打ち合わせ
全ライン及び冷却設備の屋外機を含め、最終的配置及び組立・据付手順を打ち合わせ、両者の分担について合意した。

2) 成形室改造計画打ち合わせ
SABIC は、成形室内に本プロジェクト専用の事務所、会議室、トイレ・シャワー室、給湯室を計画している。さらに、代替えの樹脂倉庫も TSL 敷地内に建設する予定である。

3) 成形室の室温、水温調節打ち合わせ
外気温度が４５～５０℃になるので、インフレ・フィルム機用の冷却設備の室外機を２台追加供給する事とした。一方、水温は３５℃以上になるが、ウェザオメーターに装備した空冷装置（リキエア）で十分対処出来る事を確認した。

4) W-O-M 着荷時点での点検
着荷状態の外見検査では問題はない。部品の員数検査も問題無かった。

5) W-O-M 据え付け打ち合わせ
据付場所は成形室の壁際とし、用役配管の準備を次回現地調査（１月中旬）までに完了する。

6) 耐候促進テスト計画打ち合わせ
日本から持参した射出成形試験体（１００本）と関連ＪＩＳを SABIC に提供し、促進劣化の方法について説明した。

7) 国内支援研究の中間結果を説明
国内支援研究中間報告書（英文）及び LLDPE（Ladene 118N）を用いて試作した３層インフレ・フィルム・サンプルを提供し、本プロジェクトの明るい見通しを紹介した。

(5) 出張日程

月日	曜日	AM	PM	ホテル
11 月 10 日	金	成田発	リヤド着	Riyadh Palace
11 月 11 日	土	SABIC 本社	SABIC　TSL	Riyadh Palace
11 月 12 日	日	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
11 月 13 日	月	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
11 月 14 日	火	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
11 月 15 日	水	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
11 月 16 日	木		上原　発リヤド	Riyadh Palace
11 月 17 日	金		上原　着成田	Riyadh Palace
11 月 18 日	土	Riyadh 税関		Riyadh Palace
11 月 19 日	日	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
11 月 20 日	月	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
11 月 21 日	火		服部　発リヤド	機中泊
11 月 22 日	水		服部　着成田	

1．2 第２回現地調査

(1) 期間　　平成１３年１月２１日（日）～２月１日（木）

(2) 出張先　サウジアラビア王国

SABIC　R&D　TSL

(3) 出張者

服部　剛雄　（１月２１日～２月１日）

上原　秀雄　（１月２１日～２月１日）

高橋　　勉　（１月２１日～２月１日）

加藤　隆之　（１月２５日～２月１日）

(4) 実施事項

1) ３台の押出機及び付帯機器の着荷状況点検

全機器無事到着した。ただし、若干錆の発生した箇所が発見され、取り替えを必要とするボルトがある。さらに、全ライン完成まで今後１年間十分注意して保管する必要がある。

2) 同押出機のコンピュータ機能テスト

コンピュータの作動には特に問題ない。ただし、表示、取扱説明書には改善を要する箇所がある。

3) 農業用３層インフレフィルム成形ライン及び冷却設備の据付最終打ち合わせ

冷却設備の室外機を含め全機器の配置を確定した。室外機には日除けを取り付ける。SABIC は最終配置図を JCII に提出する。JCII は据え付けの詳細日程・人役案を作成する。

4) W-O-M 据え付け・試運転及び運転指導

順調に完了した。ただし、水質には問題があり、十分な濾過が必要である。

5) ベースレジンの劣化促進テスト開始

JCII が Ladene 118N で製作したダンベル形多目的試験体９０個を W-O-M に装着し、劣化促進テストを開始した。

試験条件は ISO4892-2 を採用し、２００時間毎に試験体６個を取り出し、物性測定する。

6) 研究室改造工事進捗状況調査

工事は順調に進んでいる。天井の嵩上げ、事務所、会議室、給湯室、トイレ・シャワー室及び樹脂倉庫の建設工事が始まっている。

7) 第２回 SABIC 来日計画打ち合わせ

来日者の確定、日程、協議事項等を打ち合わせた。

（５）出張日程

月　日	曜日	AM	PM	ホテル
１月２１日	日	成田発	Bahrain 着	CX ホテル手配
１月２２日	月		Bahrain 発　Riyadh 着	Riyadh Palace
１月２３日	火	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
１月２４日	水	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
１月２５日	木	資料整理		Riyadh Palace
１月２６日	金		加藤　Riyadh 着	Riyadh Palace
１月２７日	土	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
１月２８日	日	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
１月２９日	月	SABIC　TSL	SABIC　TSL	Riyadh Palace
１月３０日	火	SABIC　TSL	Riyadh 発　Dubai 着	空港内待合室
１月３１日	水	Dubai　発	Hongkong 着	空港ホテル泊
２月１日	木	Hongkong 発	成田　着	

２．調査結果

２．１　SABIC側の概況

SABIC 側は、研究室の改造や人員の増強をほぼ研究スケジュールに沿って進めている。これは、本プロジェクトが SABIC 経営者から重要視されている現れである。

Mr. Al-Hamdan が、Mr.Gaeckel に替わって加工研究室の課長に昇格した。日本から供給した機器類は全て無事 TSL に到着した。開梱し、詳細に検査したが特段の問題はなかった。

２．２　建物の改造状況

TSL の成形工場内にある樹脂倉庫を改造して本プロジェクト（日本プロジェクトと呼称されている。）専用の研究室が準備されつつある。３層大型インフレフィルム成形機と押し出しラミネータの設置を予定し、現場にスタッフの事務所、会議室、給湯室及びトイレ・シャワー室を建設中である。（添付資料：現地配置図参照）

インフレ・フィルム機の設置される場所は屋根の嵩上げ工事が進められている。元の

屋根の高さは、勾配があるが平均して約８ｍである。そこに約７ｍ弱の塔を乗せるので、塔の部分の屋根の高さは１５ｍ弱になる。さらに、塔頂にはベンチレーターとＸ－Ｙ２軸のホイストが設置される予定である。

さらに、建物の外部には、各種の冷凍機及び空調設備の室外機を多数設置する。また、樹脂倉庫は研究棟の西側に新たに建設を開始した。本プロジェクトに関連して SABIC 側も一連の大工事を進めている。

２．３　設備

２．３．１　３層インフレフィルム用押出機

３層インフレフィルム用押出機及びその付帯機器は、５個の木箱に分けて梱包し、発送した。現地で着荷状況を調査したところ、通関時に一部梱包が破損したようだが、内容物には問題なかった。供給品に欠品はなく、全ての品物の外観にも異状は見られなかった。なお、供給品は次の通りである。

1) 押出機　３台（DC モーター含む。）
2) DC モーター制御盤　３台
3) 集中操作盤（コンピュータを含む。）
4) 上記のスペアパーツ及び工具一式

ただし、詳細にチェックしたところ次のような若干の問題点が発見された。①押出機のシリンダーヒーターを締め付けているボルト（六角穴ボルト）の頭部が錆びており、据付時に新品と交換する必要がある。②押出機出荷時に水冷筒（ホッパー下）の水抜きが不完全だったのか、ホッパー下の冷却水配管から錆びた水がこぼれていた。

コンピュータは正常に作動し、異状はなかった。だだし、ソフトの一部に次のような修正を要する部分があった。①アラーム表示に英語のスペル間違いが数か所ある。②コンピュータが持っている機能で本プロジェクトでは使わない機能が表示されるので、取扱説明書で十分説明する必要がある。

２．３．２　ウェザオメーター

開梱し、装置及び部品に欠品及び損傷のないことを確認し、キセノンウェザオメーターと純水製造装置を成形工場内の所定の場所に設置した。

エリックス純水製造装置の組立、ウェザオメーターへの電源接続、リキエアへの給排水管、空気配管の接続を終了した後、まず、エリックス純水製造装置の試運転に入り、純水の確保を行った。ウェザオメーターの試運転に当たり、各電源の電圧のチェック、各センサーのフルスケールの調整を行った。最後に、採用する試験条件として ISO 4892-2 を選択して作動確認を行った。

翌日、純水製造装置に供給する源水に錆が混入しており、それによりフィルターが目詰まりし水圧が低下して純水製造装置が停止していた。そこで、フィルターの交換及び増強を指示した。

以上の作業により、キセノンウェザオメーターは正常に運転出来る状態になった。

なお、源水の温度が夏場４０℃にもなるので、空冷の冷却装置「リキエア」を設置し源水の水温に関係無く運転出来るように設定し、通年運転を可能にした。さらに、散水

に用いる水は「ホット」を選択し、常に５５℃の水が試験体に散水されるように設定した。これは、散水の水はランプの冷却水と同一の水である事を意味する。

２．４　技術指導及び研究

ウェザオメーターの担当者として、Mr. Bassam がアサインされたので、彼にキセノンウェザオメーターの運転、保守の技術指導を行った。ランプのフィルター交換は破損や漏水のないよう注意深く行う必要があるが、Mr. Bassam は十分に技術を修得した。

日本から用意してきたダンベル形多目的試験体９０個をパネルに取り付け、早速、劣化促進試験を開始した。試験体は SABIC 製の LLDPE、Ladene118N を射出成形したものである。試験体は２００時間毎に６個取り出し、５個で引張試験を行い、１個はアルミ箔で包装して保存する事を指示した。

２．５　協議

共同作業終了後は毎回両ティームでまとめの協議を行い、英文で議事録を作成する。本項では、議事録のうち特に両ティームの要アクション事項をまとめた部分を記載する。

なお、議事録の全文はその翻訳文とともにⅣ．附属資料に収録してある。

２．５．１　第１回現地調査での協議議事録

ＳＡＢＩＣ要アクション事項

1) SABIC エンジニアリングは JCII に天井嵩上げの修正図を送付する。
（２０００年１２月１日までに実施）
2) SABIC ティームは、エアコン室外機の設置方法について SABIC エンジニアリングと討議の上決定し、JCII に連絡する。
（２０００年１２月３１日までに実施）
3) ウェザオメーターの設置に必要な全ての用役を完備する。
（２００１年１月中旬までに実施）

ＪＣＩＩ要アクション事項

1) 巻取機、ニップロール、折り畳みガイド板の組立図とそれぞれの重量、塔の図面と塔部材の重量を送付する。
（２０００年１２月１５日までに実施）
2) 塔の柱およびニップロールユニットの正確な重量を連絡する。
（２０００年１２月１５日までに実施）
3) エアコンおよびチラーの室内機・室外機の定格温度を連絡する。
（２００１年１月１日までに実施）
4) エアコンおよびチラーの追加配管仕様を連絡する。
（２００１年１月１日までに実施）
5) SABIC へ供給するケーブルは十分な長さ（図面上必要な長さの２０～３０％増し）とする。　２００１年末までに実施）
6) 引張試験等の試験体の成形条件および試験方法を連絡する。
（２０００年末までに実施）

２．５．２　第２回現地調査での協議議事録

ＳＡＢＩＣ要アクション事項

1) ２００１年２月末までに、建物の塔改造図をJCIIに送付する。
2) エアコンの室外機のための日除けを用意する。
3) ウェザオメータの排水ラインを完備する。
4) ISO 4892-2 に従ってウェザオメータを運転する。２００時間毎に６個の試験片を取り出し、５個は測定に用い、１個はアルミ箔に包んで保管する。
5) ウェザオメータでの研究作業を継続する。
6) 次回東京を訪問する時、受け入れ準備工事の進捗状況を写真で発表する。

JCIIの要アクション事項

1) ２００１年１２月には図面#2-55701 によるケーブルを、必要長さの２０～３０％余裕をもって供給する。
2) 冷却機の室外機（ABF15, ABF30) をそれぞれ１台づつ追加する
3) JCII はインフレ機全ラインの設置について、詳細な計画を SABIC が次回東京に滞在している間に提出する。(押出機、コントロールキャビネット、その他)

３．国内研究

３．１　現地原料樹脂の分析・評価

３．１．１　キャピラリーレオメーターによるプラスチックの流れ特性試験

熱可塑性樹脂の成形加工時における溶融流動特性は樹脂の温度やせん断速度、せん断応力などに依存する。そこで今回は、現地より入手した原料樹脂について、せん断速度とせん断応力の関係及びせん断速度と粘度の関係について測定を行った。

(1) 試験方法

ＪＩＳ　Ｋ７１９９プラスチックーキャピラリーレオメータ及びスリットダイレオメータによるプラスチックの流れ特性試験方法

(2) 試料

1）１１８Ｎ　３３４５１８
2）１１８Ｗ　３３７３５２
3）６８２１Ｎ　３３４２２９
4）７２６Ｎ　３３４３９０
5）５１８Ｎ　３３２９９６

(3) 試験条件

試験温度（℃）	190, 210
試験速度 (mm / min)	0.50, 1.00, 2.00, 5.00, 10.0, 20.0, 50.0

(4) 試験結果

1) 試料名：１１８Ｎ ３３４５１８ 測定温度：１９０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	３．９３Ｅ＋０４	６．４６Ｅ＋０３	１．５７Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	６．４０Ｅ＋０４	５．２６Ｅ＋０３	２．５６Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	９．７１Ｅ＋０４	３．９９Ｅ＋０３	３．８８Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	１．５２Ｅ＋０５	２．５１Ｅ＋０３	６．１０Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	２．０２Ｅ＋０５	１．６６Ｅ＋０３	８．１０Ｅ＋０６
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	２．４９Ｅ＋０５	１．０２Ｅ＋０３	９．９５Ｅ＋０６
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	３．１６Ｅ＋０５	５．２０Ｅ＋０２	１．２６Ｅ＋０７

2) 試料名：１１８Ｎ ３３４５１８ 測定温度：２１０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	２．７８Ｅ＋０４	４．５７Ｅ＋０３	１．１１Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	５．１４Ｅ＋０４	４．２２Ｅ＋０３	２．０５Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	８．５７Ｅ＋０４	３．５２Ｅ＋０３	３．４３Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	１．５２Ｅ＋０５	２．４８Ｅ＋０３	６．０３Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	２．０６Ｅ＋０５	１．６９Ｅ＋０３	８．２３Ｅ＋０６
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	２．５８Ｅ＋０５	１．０６Ｅ＋０３	１．０３Ｅ＋０７
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	３．６０Ｅ＋０５	５．９１Ｅ＋０２	１．４４Ｅ＋０７

3) 試料名：１１８Ｗ ３３７３５２ 測定温度：１９０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル 内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	３．３５Ｅ＋０４	５．５１Ｅ＋０３	１．３４Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	５．８７Ｅ＋０４	４．８３Ｅ＋０３	２．３５Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	９．５５Ｅ＋０４	３．９３Ｅ＋０３	３．８２Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	１．５８Ｅ＋０５	２．６１Ｅ＋０３	６．３４Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	１．７９Ｅ＋０５	１．４７Ｅ＋０３	７．１５Ｅ＋０６
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	２．０５Ｅ＋０５	８．４２Ｅ＋０２	８．１９Ｅ＋０６
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	２．９５Ｅ＋０５	４．８４Ｅ＋０２	１．１８Ｅ＋０７

4) 試料名：１１８Ｗ　３３７３５２　測定温度：２１０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	２．８０Ｅ＋０４	４．６０Ｅ＋０３	１．１２Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	４．７３Ｅ＋０４	３．８９Ｅ＋０３	１．８９Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	６．６３Ｅ＋０４	２．７３Ｅ＋０３	２．６５Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	８．８６Ｅ＋０４	１．４６Ｅ＋０３	３．５４Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	１．２２Ｅ＋０５	９．９９Ｅ＋０２	４．８６Ｅ＋０６
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	１．５９Ｅ＋０５	６．５６Ｅ＋０２	６．３８Ｅ＋０６
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	２．５０Ｅ＋０５	４．１２Ｅ＋０２	１．００Ｅ＋０７

5) 試料名：６８２１Ｎ　３３４２２９　測定温度：１９０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	４．０２Ｅ＋０４	６．６２Ｅ＋０３	１．６１Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	６．７２Ｅ＋０４	５．５３Ｅ＋０３	２．６９Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	１．０８Ｅ＋０５	４．４２Ｅ＋０３	４．３０Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	１．８１Ｅ＋０５	２．９８Ｅ＋０３	７．２４Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	２．５５Ｅ＋０５	２．１０Ｅ＋０３	１．０２Ｅ＋０７
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	３．４１Ｅ＋０５	１．４０Ｅ＋０３	１．３６Ｅ＋０７
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	４．２０Ｅ＋０５	６．９０Ｅ＋０２	１．６８Ｅ＋０７

6) 試料名：６８２１Ｎ　３３４２２９　測定温度：２１０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル 内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	３．２０Ｅ＋０４	５．２７Ｅ＋０３	１．２８Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	５．５０Ｅ＋０４	４．５２Ｅ＋０３	２．２０Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	８．７２Ｅ＋０４	３．５９Ｅ＋０３	３．４９Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	１．５１Ｅ＋０５	２．４９Ｅ＋０３	６．０５Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	２．１６Ｅ＋０５	１．７８Ｅ＋０３	８．６６Ｅ＋０６
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	２．９４Ｅ＋０５	１．２１Ｅ＋０３	１．１８Ｅ＋０７
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	４．０９Ｅ＋０５	６．７３Ｅ＋０２	１．６４Ｅ＋０７

7) 試料名：７２６Ｎ　３３４３９０　測定温度：１９０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	４．５５Ｅ＋０４	７．４８Ｅ＋０３	１．８２Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	７．４７Ｅ＋０４	６．１５Ｅ＋０３	２．９９Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	１．２０Ｅ＋０５	４．９３Ｅ＋０３	４．８０Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	２．０６Ｅ＋０５	３．３８Ｅ＋０３	８．２２Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	２．８８Ｅ＋０５	２．３７Ｅ＋０３	１．１５Ｅ＋０７
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	３．８３Ｅ＋０５	１．５８Ｅ＋０３	１．５３Ｅ＋０７
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	４．３３Ｅ＋０５	７．１２Ｅ＋０２	１．７３Ｅ＋０７

8) 試料名：７２６Ｎ　３３４３９０　測定温度：２１０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	３．５１Ｅ＋０４	５．７７Ｅ＋０３	１．４０Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	６．１７Ｅ＋０４	５．０７Ｅ＋０３	２．４７Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	９．９８Ｅ＋０４	４．１０Ｅ＋０３	３．９９Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	１．７４Ｅ＋０５	２．８５Ｅ＋０３	６．９４Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	２．４８Ｅ＋０５	２．０４Ｅ＋０３	９．９１Ｅ＋０６
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	３．４０Ｅ＋０５	１．４０Ｅ＋０３	１．３６Ｅ＋０７
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	３．９４Ｅ＋０５	６．４９Ｅ＋０２	１．５８Ｅ＋０７

9) 試料名：５１８Ｎ　３３２９９６　測定温度：１９０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	５．５３Ｅ＋０４	９．０９Ｅ＋０３	２．２１Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	９．２３Ｅ＋０４	７．６２Ｅ＋０３	３．７１Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	１．４２Ｅ＋０５	５．８６Ｅ＋０３	５．７０Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	２．３４Ｅ＋０５	３．８５Ｅ＋０３	９．３６Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	３．２２Ｅ＋０５	２．６５Ｅ＋０３	１．２９Ｅ＋０７
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	４．１５Ｅ＋０５	１．７１Ｅ＋０３	１．６６Ｅ＋０７
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	４．３６Ｅ＋０５	７．１８Ｅ＋０２	１．７５Ｅ＋０７

10) 試料名：５１８Ｎ　３３２９９８　測定温度：２１０℃

試験速度 (mm / min)	せん断速度 (1 / sec)	せん断応力 (Pa)	粘度 (Pa.s)	バレル内圧 (Pa)
０．５０	６．０８Ｅ＋００	４．４５Ｅ＋０４	７．３１Ｅ＋０３	１．７８Ｅ＋０６
１．００	１．２２Ｅ＋０１	７．５９Ｅ＋０４	６．２４Ｅ＋０３	３．０４Ｅ＋０６
２．００	２．４３Ｅ＋０１	１．２０Ｅ＋０５	４．９４Ｅ＋０３	４．８０Ｅ＋０６
５．００	６．０８Ｅ＋０１	２．０２Ｅ＋０５	３．３２Ｅ＋０３	８．０７Ｅ＋０６
１０．０	１．２２Ｅ＋０２	２．８２Ｅ＋０５	２．３２Ｅ＋０３	１．１３Ｅ＋０６
２０．０	２．４３Ｅ＋０２	３．６８Ｅ＋０５	１．５１Ｅ＋０３	１．４７Ｅ＋０６
５０．０	６．０８Ｅ＋０２	４．２０Ｅ＋０５	６．９２Ｅ＋０２	１．６８Ｅ＋０７

11) 表面写真

キャピログラフで押し出された各樹脂材料について、表面状態を１００倍に拡大して写真撮影し外観を観察した。

その結果、５種類の各樹脂について、せん断速度が２４．３／ｓｅｃになるまではいずれもシャークスキンの発生は認められなかったが、せん断速度が６０／ｓｅｃ近傍になると試料５１８Ｎ，７２６Ｎにおいて、温度１９０℃、２１０℃ともシャークスキンの発生が認められた。温度２１０℃では、試料１１８Ｎ、１１８Ｗ、６８２１Ｎ等は、せん断速度１２０／ｓｅｃ付近でシャークスキンが発生した。

シャークスキンが発生したせん断速度以上では、それぞれスパイラルリングの発生が認められた（添付写真を参照）。

(5) 考察

本試験は、原材料の射出成形時における成形条件を定めるためであり、上記データについて良否を決めるのが目的ではない。このデータを参考にして成形メーカーが適切な成形条件を選択するものである。

流出後の試料（写真参照）では、せん断速度が次第に速くなるに従って、表面が滑らかな状態から鮫肌状態へ、さらに速度が速くなるとメルトフラクチャー状態となり、表面は凹凸又はリング状に変化することを確認した。

実用的には、表面が鮫肌状態になる前までの範囲が成形条件として適しており、メルトフラクチャー状態では採用できない。各樹脂の状態を調査することによって最適な成形条件が把握できた。

３．１．２ 多目的試験片による引張試験

現地産の樹脂材料を用いて、シングルポイントデータ取得のための共通試料として規定されている多目的試験片を射出成形で作製した。本試験片を用いて現地樹脂材料の機械的特性を把握することが目的である。

(1) 試験方法

ＪＩＳ　Ｋ７１６１，プラスチック－引張特性の試験方法　第１部：通則

ＪＩＳ　Ｋ７１６２，プラスチック－引張特性の試験方法　第２部：型成形、押出成形および注型プラスチックの試験条件

(2) 試料

樹脂材料１１８Ｎ　３３３７２４を用いて、ＪＩＳ　Ｋ７１６１及びＪＩＳ　Ｋ７１６２に基づき、１Ａ形の多目的試験片に射出成形したもの。

(3) 試験条件

試験速度　　：　５０　mm / min

つかみ間距離：　１１０　mm

標線間距離　：　５０　mm

(4) 試験結果

試料番号	引張降伏応力 (MPa)	引張破壊応力 (MPa)	引張破壊時呼びひずみ (%)
1	１０．２	１６．５	４２５
2	１０．２	１６．６	４４５
3	１０．２	１５．６	４２０
4	１０．３	１６．１	４４０
5	１０．２	１５．８	４２５
平均値	１０．２	１６．１	４３０

引張弾性率（１％モジュラス）：　２２４　MPa

（引張速度：５．０ mm / min）

(5) 考察

引張降伏応力及び引張破壊応力については、射出成形時の条件にもよると考えられるが、カタログに記載されている一般的な値より多少低く、また、引張破壊時呼びひずみについても低いようである。

弾性率については、カタログ記載値の範囲内で一致している。

３．１．３　熱分析

現地サウジ材料の熱的特性を調べるために、今回は比熱容量、転移温度（すなわち、融点）及び熱重量の３項目を測定した。これらのデータから、原材料の添加剤や結晶化の状況を検討するのが目的である。

(1) 試験方法

ＪＩＳ　Ｋ　７１２０，プラスチックの熱重量測定方法

ＪＩＳ　Ｋ　７１２１，プラスチックの転移温度測定方法

ＪＩＳ　Ｋ　７１２３，プラスチックの比熱容量測定方法

(2) 試料

1) １１８Ｎ　３３３７２４
2) １１８Ｗ　３３１１２３
3) ７２６Ｎ　３３４３８４
4) ６３１８Ｂ　３２５３７０
5) ６８２１Ｎ　３２８７７４
6) １１８Ｎ　３３４５１８
7) １１８Ｗ　３３７３５２
8) ５１８Ｎ　３３２９９６
9) ７２６Ｎ　３３４３９０
10) ６８２１Ｎ　３３４２２９

(3) 測定条件

1) ＪＩＳ Ｋ ７１２０，プラスチックの熱重量測定方法

雰囲気ガス：　空気

ガス流量　：　５０　ml / min

加熱速度　：　１０　℃ / min

ホールド温度：８００　℃

ホールド時間：０　min

2) ＪＩＳ　Ｋ　７１２１，プラスチックの転移温度測定方法

雰囲気ガス：窒素

ガス流量　　：５０　ml / min

加熱速度　　：１０　℃ / min

ホールド温度　℃	１５０	２５０	２５０
ホールド時間　min	5	0	5

3) ＪＩＳ　Ｋ ７１２３，プラスチックの比熱容量測定方法

ガス種類　：窒素

ガス流量　：５０ ml / min

加熱速度　：１０ ℃ / min

ホールド温度　℃	１５０	２５０	２５０
ホールド時間　min	5	0	5

(4) 試験結果

1) 熱重量分析

試験条件　雰囲気ガス　空気　加熱速度　10.00 ℃/min

ガス流量　50 mm / min　保持温度　800.0 ℃

単位：℃

	118N 333724	118W 331123	726N 334384	6318B 325370	6821N 328774
第１次減少開始温度	255.50	255.73	250.82	258.49	253.88
第１次減少終了・第２次減少開始温度	391.38	315.28	390.5	358.47	382.86
第２次減少終了・第３次減少開始温度	424.29	405.48			411.07
第ｎ次減少終了温度	456.32	449.27	472.18	456.32	474.53
最大質量減少温度	349.95	364.21	342.57	334.44	345.93
					単位：％
第１次質量減少率	72.97	3.59	76.40	12.95	64.38
第２次質量減少率	14.25	80.43	18.13	78.47	18.99
第３次質量減少率	6.17	7.99			8.95
残存分	6.60	7.79	5.86	8.24	7.53

単位：℃

	118N 334518	118W 337352	518N 332996	726N 334390	6821N 334229
第１次減少開始温度	254.10	254.15	254.09	254.57	259.65
第１次減少終了・第２次減少開始温度	413.42		415.77		414.01
第ｎ次減少終了温度	478.35	421.06	464.25	440.74	472.18
最大質量減少温度	355.21	364.92	369.60	362.47	362.70
					単位：％
第１次質量減少率	86.24	91.74	80.19	92.15	85.27
第２次質量減少率	7.03		13.60		7.78
残存分	6.39	7.81	6.21	8.04	7.10

2) 転移温度

試験方法　　JIS K 7121

単位：℃

	補外融解開始温度 Tim	融解ピーク温度 Tpm	補外融解終了温度 Tem
118N 333724	108.0	121.1	126.7
118W 331123	109.9	120.7	126.5
726N 334384	114.2	123.4	127.6
6318B 325370	114.6	125.7	130.1
6821N 328774	115.9	125.6	130.1
118N 334518	112.4	121.0	126.8
118W 337352	112.0	121.2	126.4
518N 332996	113.7	121.2	126.4
726N 334390	114.3	123.5	128.1
6821N 334229	118.1	126.6	131.1

3) 比熱容量

試験方法　　JIS K 7123

単位：J / g ℃

温度	118N 333724	118W 331123	726N 334384	6318B 325370	6821N 328774
160	2.40	2.53	2.35	2.58	2.42
170	2.49	2.60	2.42	2.67	2.48
180	2.55	2.66	2.49	2.77	2.54
190	2.61	2.73	2.56	2.84	2.61
200	2.66	2.77	2.56	2.89	2.67
210	2.73	2.81	2.60	2.95	2.73
220	2.79	2.87	2.66	3.00	2.78
230	2.86	2.95	2.73	3.09	2.85
240		2.98	2.78	3.16	2.90

単位：J / g ℃

温度	118N 334518	118W 337352	718N 332996	726N 334390	6821N 334229
160	2.43	2.28	2.34	2.41	2.30
170	2.54	2.34	2.41	2.50	2.37
180	2.58	2.37	2.48	2.56	2.42
190	2.64	2.40	2.54	2.59	2.46
200	2.70	2.43	2.57	2.63	2.50
210	2.76	2.51	2.62	2.69	2.55
220	2.83	2.63	2.67	2.75	2.62
230	2.90	2.74	2.74	2.83	2.53
240	2.97	2.89	2.80	2.90	2.64

(5) 考察

1) 熱重量

熱重量の測定では、昇温に伴って質量減少が起きる。この質量減少が起きる温度領域が高い程、耐熱性があると判断する。サウジの試料の６３１８Ｂの耐熱グレードでは、質量減少が現れる温度が４００℃程度の領域を示し、他のグレード品より耐熱性が高いことが裏付けられた。他の材料では、添加剤の存在により質量減少の挙動が異なることが判別できた。

2) 転移温度

この試験では試料の融点を測定した。試料は全般的に融点のピークは一つであり、他の樹脂材料の混入は見られない。融点は各品種の比重と相関があるように思われる。耐熱性グレードの６３１８Ｂについては、融点が他の材料より高く（１２６℃）出ていることがわかる。一般的なＬＤＰＥの融点は１１０℃程度である。

3) 比熱

耐熱性グレード品の６３１８Ｂは、他の材料より比熱容量が高く出ていることがわかる。また同一品種でもロットが異なると、多少変化が認められる。

３．１．４　赤外分光分析

現地産原料樹脂の成分内容を把握するために、赤外分光分析法によって各樹脂を分析した。

(1) 試験方法

ＪＩＳ　Ｋ ０１１７，赤外分光分析方法通則

に規定する、フーリエ変換形赤外分光光度計による。

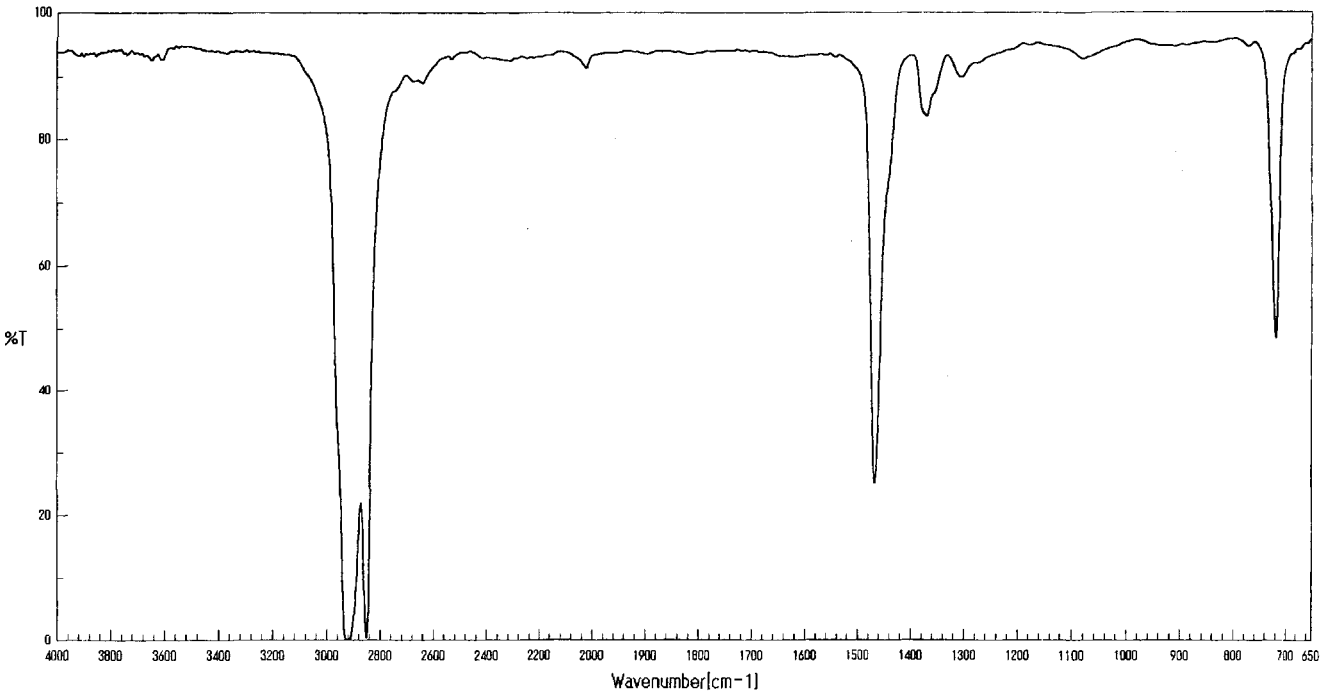
(2) 試料

1) １１８Ｎ　３３３７２４
2) １１８Ｗ　３３１１２３
3) ７２６Ｎ　３３４３８４
4) ６３１８Ｂ　３２５３７０
5) ６８２１Ｎ　３２８７７４

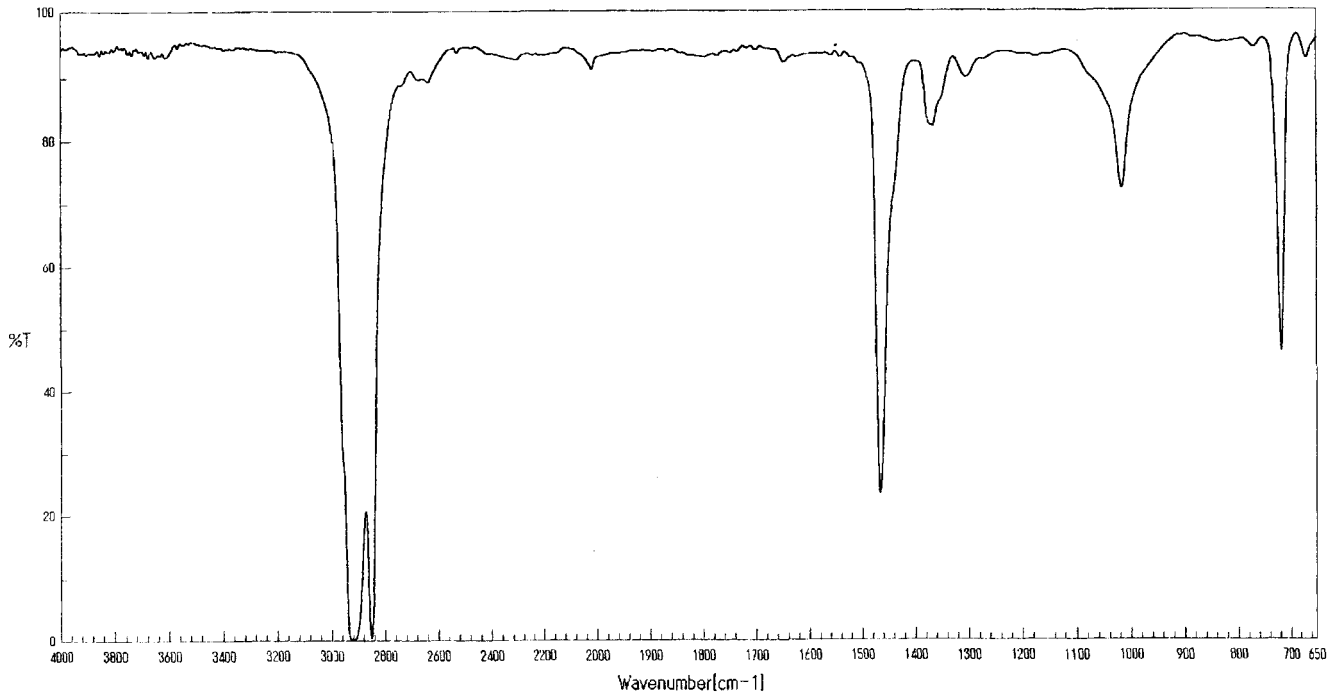
(3) 測定条件

ミクロトームを使用して原料ペレットから薄膜を作成し、顕微装置による透過測定を行った。

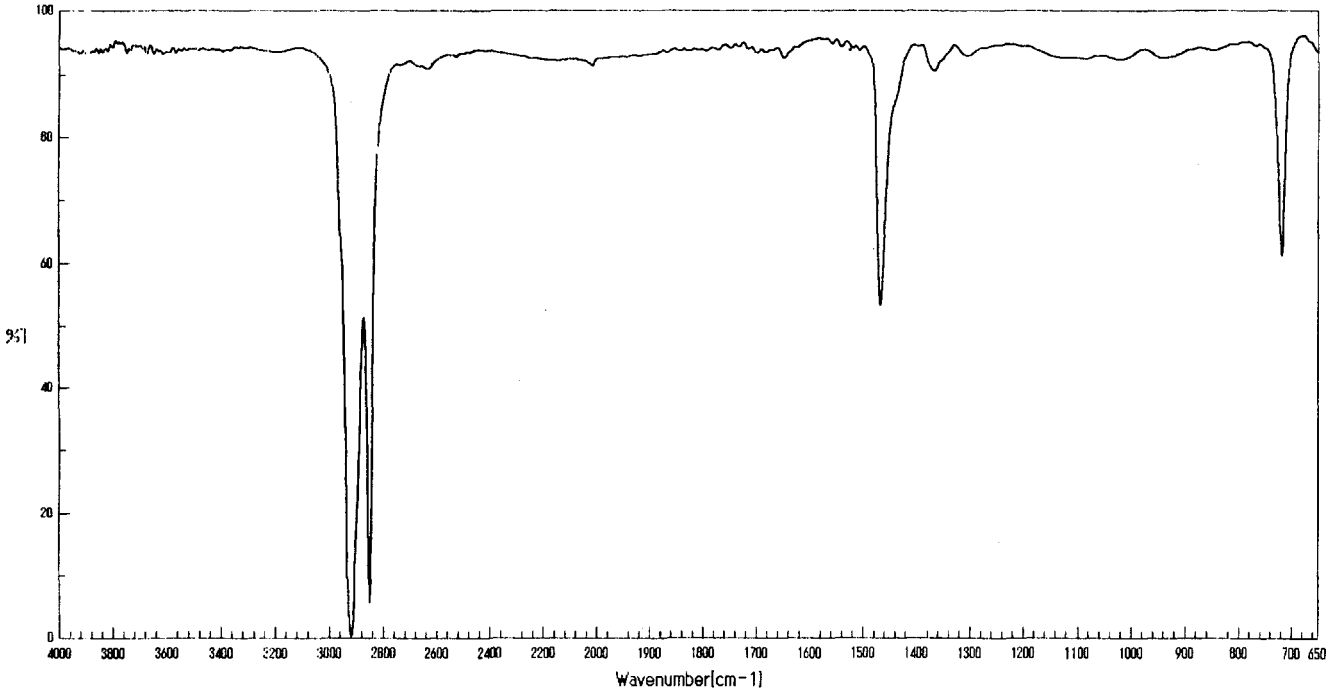
(4) 試験結果　　添付記録紙を参照。



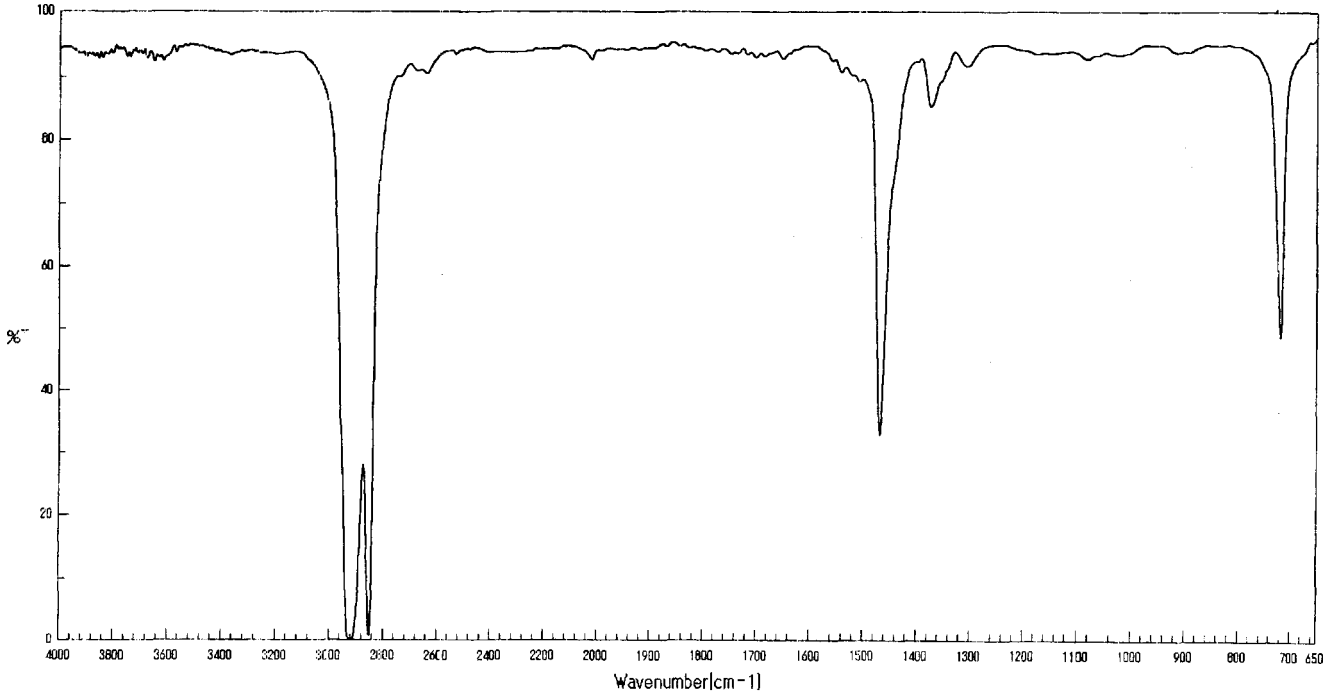
サンプル名	No.1 118N 333724
分解	4 cm-1
積算回数	92
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/13 10:48



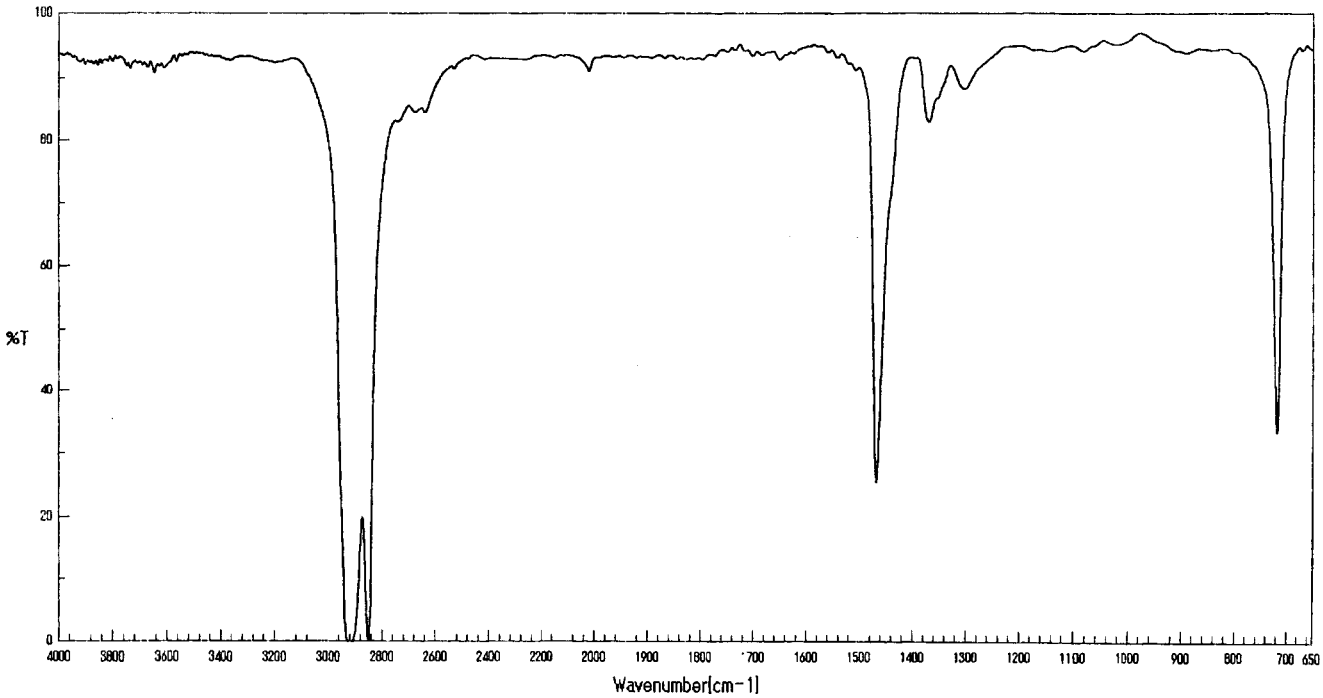
サンプル名	No.2 118W 331123
分解	4 cm-1
積算回数	89
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/13 10:54



サンプル名	No.3 726N 334384
分解	4 cm-1
積算回数	88
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/13 11:06



サンプル名	No.4 6318B 325370
分解	4 cm-1
積算回数	90
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/13 11:13



サンプル名	No.5 6821N 328774
分解	4 cm-1
積算回数	90
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/13 11:29

(5) 考察

試料名　１１８Ｗ　３３１１２３については、波数１０２０ｃｍ$^{-1}$付近に顕著な吸収が認められる。この付近に現出するものは、脂肪族燐酸エステルのＰ－Ｏ－Ｃ伸縮振動、又、環状トリシランのＳｉ－Ｏ－Ｓｉ伸縮振動、さらに他に無機物（Ca）などの吸収がある。

他の各試料については、ＰＥ特有の２９２５、２９５３ｃｍ$^{-1}$のＣ－Ｈ伸縮振動（メチレン基）、１４６０ｃｍ$^{-1}$のＣＨ$_2$メチレンはさみ振動、７２０ｃｍ$^{-1}$付近のＣＨ$_2$メチレン横ゆれ振動などの共通な吸収が認められた。

３．２　現地フィルムの分析・評価

３．２．１ 引張試験・引裂試験

現地樹脂材料を用いてフィルムを成形し、現地樹脂材料の基本物性値を求めることを目的とした。

(1) 試験方法

ＪＩＳ Ｋ ６７８１，農業用ポリエチレンフィルム

による。

(2) 試料

1) １１８Ｎ　３３４５１８

2) １１８Ｎ　３３４５１８＋ＬＡ３２０，１０％

(3) 測定条件

1) 引張試験

試験片：ＪＩＳ Ｋ ６７８１に規定するダンベル形試験片

試験速度：５００ mm / min

2) 引裂試験

試験片：ＪＩＳ Ｋ ６７８１、に規定する直角形引裂法

試験速度：５００ mm / min

(4) 結果

1) 試料　１１８Ｎ　３３４５１８

試験項目	引張強さ (MPa)		伸び (%)		引裂強さ (N / mm)	
方向	縦	横	縦	横	縦	横
1	３９．７	３４．６	８８５	９２５	１３８	１３０
2	３４．９	３８．１	８５５	９４０	１３４	１２９
3	３５．０	３４．６	８８０	８９５	１２６	１２８
4	３２．５	３４．８	８３０	９０５	１２８	１３６
5	３１．４	３４．４	８３０	９２０	１４２	１２５
平均値	３４．７	３５．３	８５５	９１５	１３４	１３０

2) 試料　１１８Ｎ　３３４５１８＋ＬＡ３２０（１０％）

試験項目	引張強さ (MPa)		伸び (%)		引裂強さ (N / mm)	
方向	縦	横	縦	横	縦	横
1	３１．８	３０．４	８５０	８５０	１３２	１３１
2	２９．５	３１．６	８５０	８６０	１３１	１３８
3	３１．８	３３．１	８５５	８９５	１２７	１２９
4	３１．１	３２．４	８３５	８６０	１３６	１３９
5	３２．５	３３．０	８５０	８８５	１２６	１３９
平均値	３１．３	３２．１	８５０	８７０	１３０	１３５

(5) 考察

Ladene LLDPE フィルムのカタログ記載値（品番１１８）

引張強さ（MPa）

縦・・・４０

横・・・３２

伸び（%）

縦・・・７００

横・・・７５０

引裂強さは、不明。

本試験試料の１１８Ｎ　３３４５１８については、ほぼカタログ記載値に等しいデータが出ている。１１８Ｎ　３３４５１８＋ＬＡ３２０（１０％）のように添加物が存在してくると全体の樹脂量が少なくなるので、添加量にもよるが物性値は多少下がる傾向にあと判断される。

３．２．２　表面写真

現地産の樹脂原料を使用してフィルム成形し、成型品の表面状態を観察して製品としての外観評価を行うことを目的とした。

(1) 試験方法

デジタルマイクロスコープによる表面写真撮影

(2) 試料

1) １１８ＷＪ　１００％

2) １１８ＷＪ（８０％）＋ＬＤ（２０％，MI １．３）

3) １１８Ｎ（８０％）＋ＬＤ（２０％，MI １．３）

(3) 測定条件

０．２ mm厚さのフィルムを作成し、５０mm×５０mmに切断したものを測定試料とする。

反射方式により３０倍の拡大率で表面を写真撮影。

(4) 結果　　添付写真を参照。

(5) 考察

原材料１００％の場合は、表面状態が滑らかな状態がよく観察される。また、２）１１８ＷＪ（８０％）＋ＬＤ（２０％，MI １．３）については異なる材料が混入さているため、純品より多少表面が粗く見える。しかし、これらは成形条件などを検討することによって相当改善できる。

３．２．３ 光線透過率

現地材料をフィルムに成形し、実際の使用条件において自然光がどの程度、透過するかを評価するため測定を行った。

(1) 試験方法

ＪＩＳ　Ｋ７１３６，プラスチック－透明材料のヘーズの求め方

(2) 試料

①２００μm　１１８Ｎのみ　吐出量　８２．６ kg / h

②２００μm　１１８Ｎのみ　吐出量　８５．９ kg / h

③１１８Ｎのみ　吐出量　８６．４ kg / h

④１１８Ｎ＋ＬＡ３２０（１０％）　吐出量　８７．０ kg / h

(3) 試験条件

成形されたフィルムを５０mm×５０mmの寸法で３枚に切断し、試料の中央部を上記の試験方法によって測定した。

(4) 結果

試料番号	n	ヘーズ　(%)	
		測定値	平均値
①	1	４６．２	４５．６
	2	４５．２	
	3	４５．３	
②	1	３８．９	３８．１
	2	３８．０	
	3	３７．３	
③	1	３８．６	３８．８
	2	３８．８	
	3	３８．９	
④	1	２４．５	２４．６
	2	２４．２	
	3	２５．２	

(5) 考察

試料番号①～③は同一の樹脂材料であるが、成形条件が異なると多少ヘイズ値が高くなる場合もあることが観察でき、また、④のヘイズ値が低いのは、添加剤による影響が考えられる。したがって、適切な条件設定を行えば、目的のフィルムを成形することが可能であると判断される。

3．2．4 赤外分光分析

日本国内で市販されているフィルムと現地サウジで使用されているフィルムの表面や積層構成を調べることが目的である。

(1) 試験方法

ＪＩＳ Ｋ ０１１７，赤外分光分析方法通則

のフーリエ変換形赤外分光光度計による。

(2) 試料

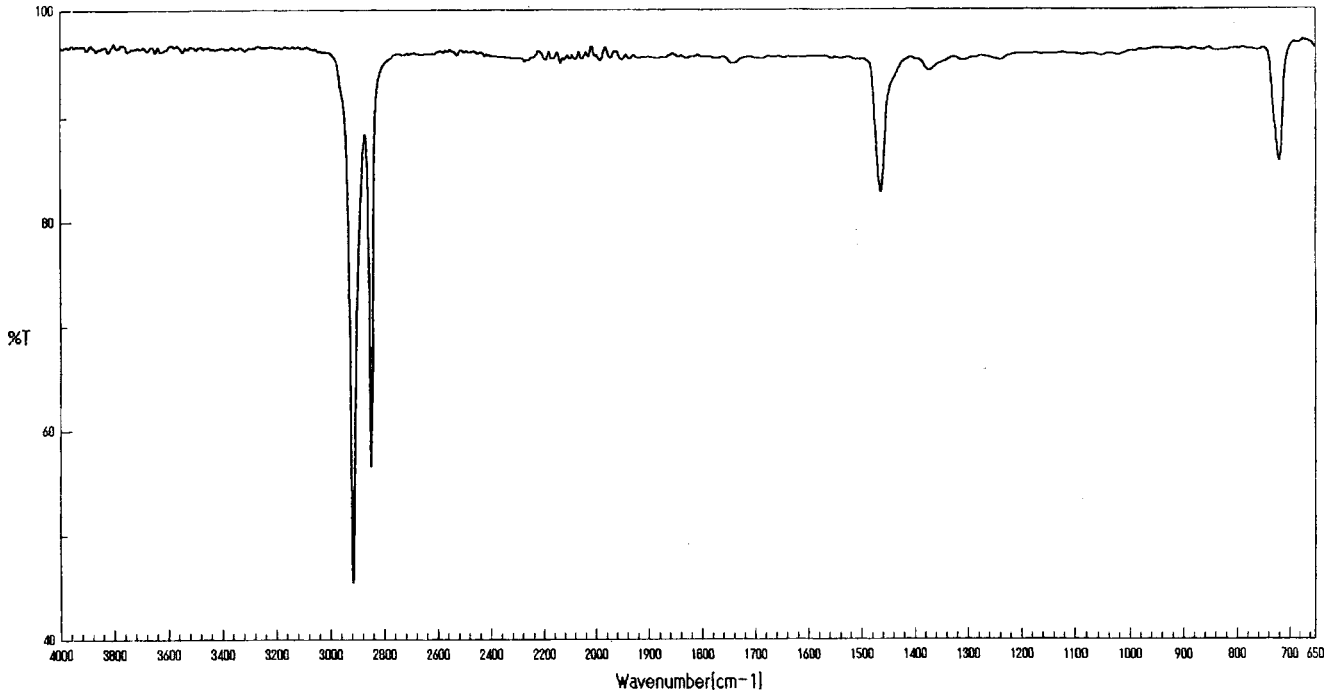
1) 日本国内で入手した、一般的フィルム
2) 日本国内で入手した、一般的ラミネートフィルム
3) サウジ現地で入手したフィルムＡ
4) サウジ現地で入手したフィルムＢ
5) サウジ現地で入手したフィルムＣ
6) サウジ現地で入手したフィルムＤ

注：サウジ現地で入手したフィルムサンプルの用途などは不明。

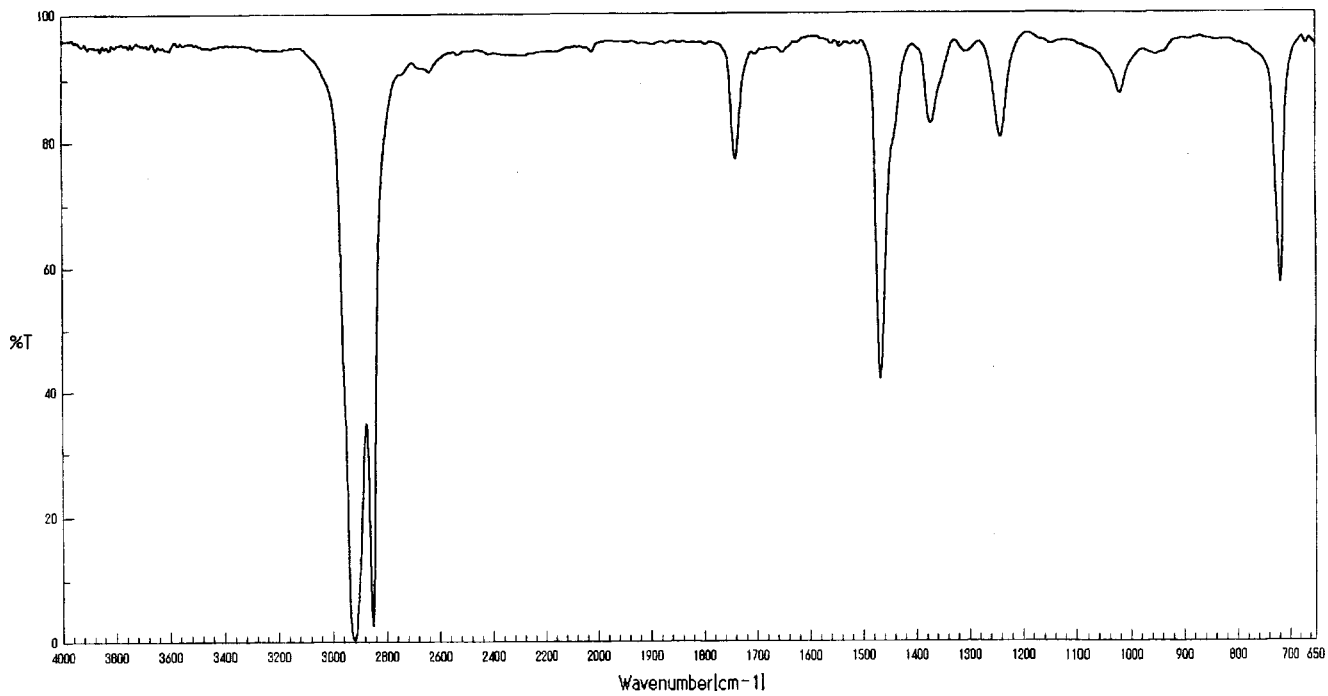
(3) 試験条件

各試料からミクロトームで薄片を作成し、その断面を赤外顕微装置にて断面構成を検索した。

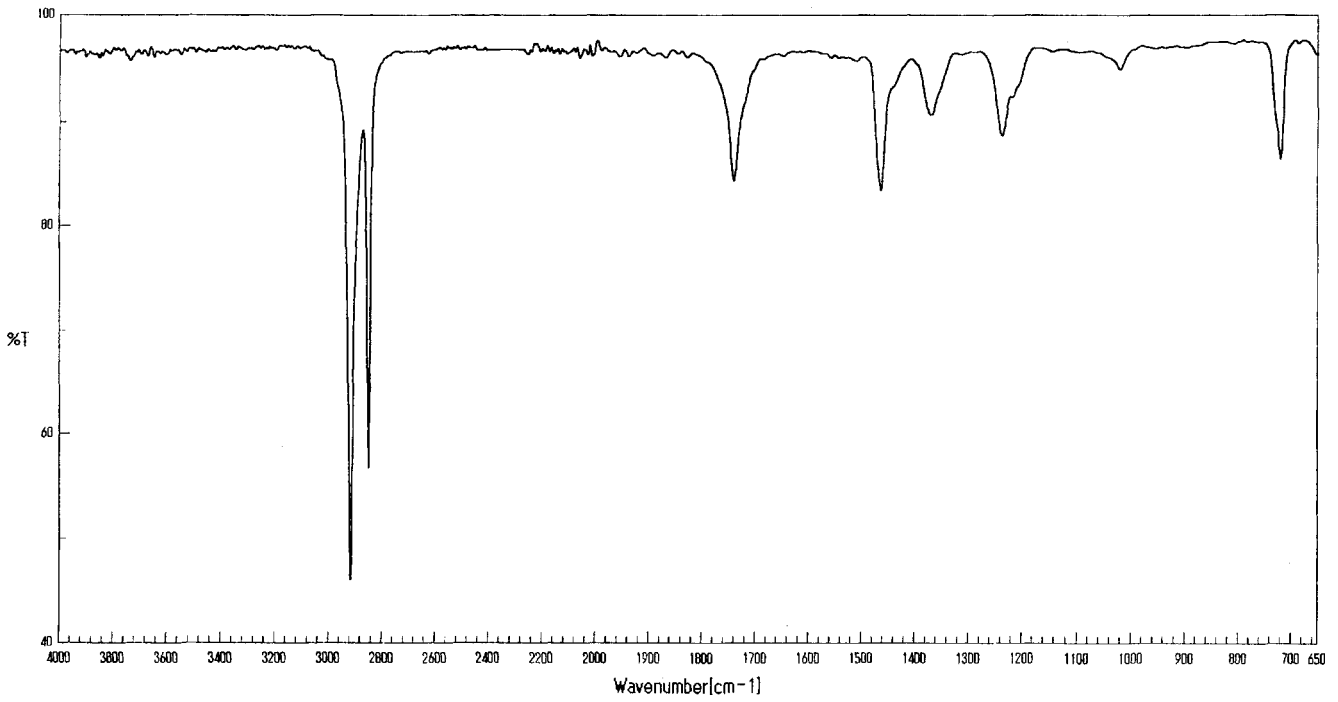
(4) 結果　　添付記録紙を参照。



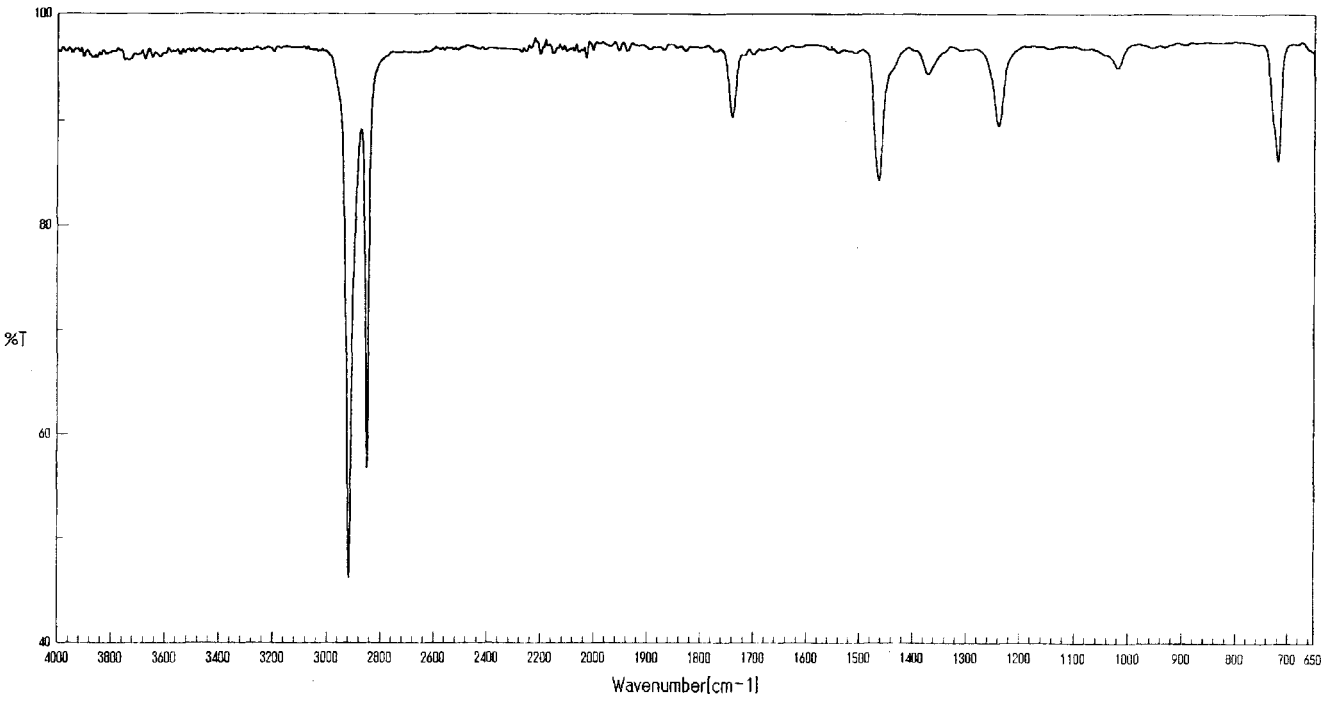
サンプル名	Sample1-1
分解	4 cm-1
積算回数	282
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/12 16:31



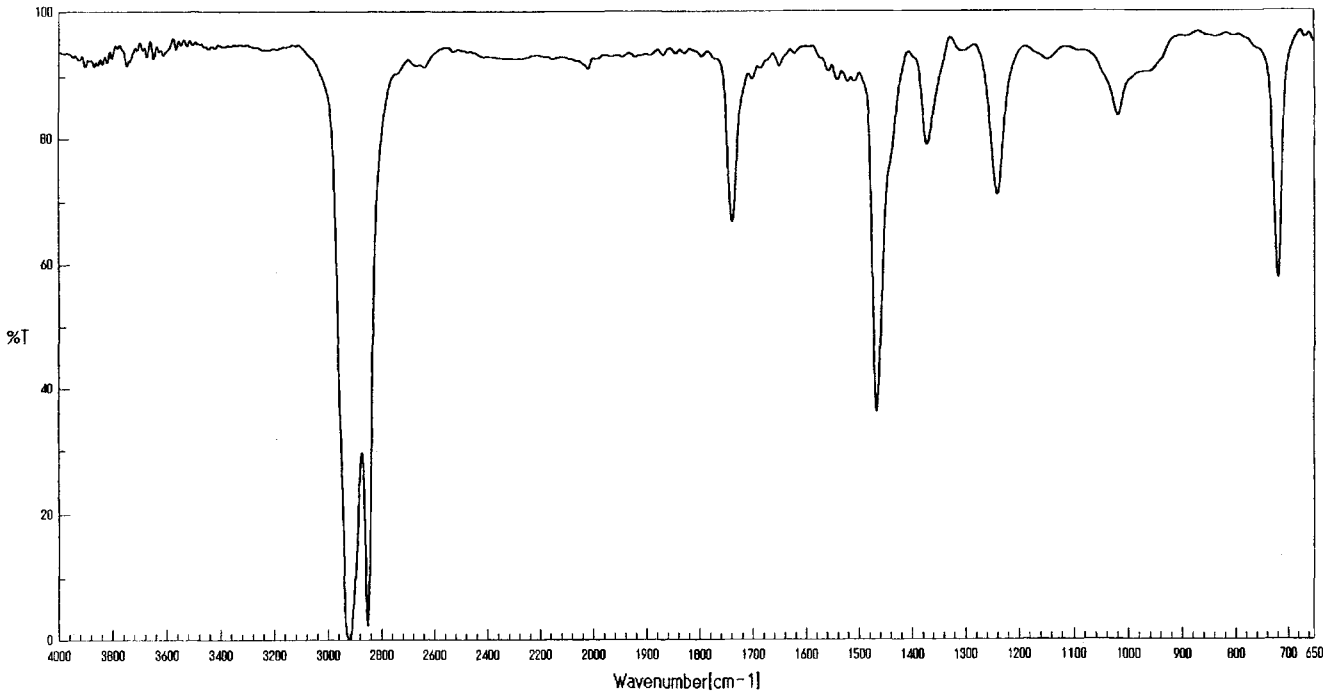
サンプル名	Sample1-2
分解	4 cm-1
積算回数	113
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/08 15:16



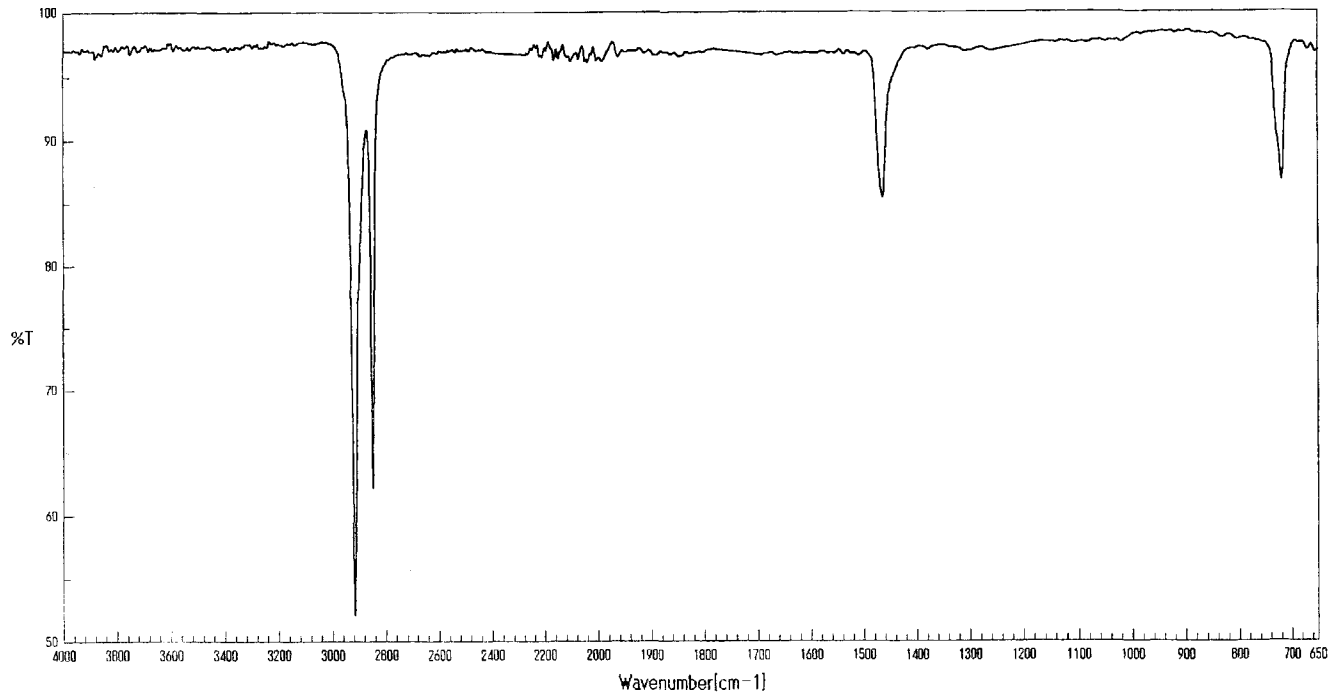
サンプル名	Sample2-1
分解	4 cm-1
積算回数	281
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/12 16:50



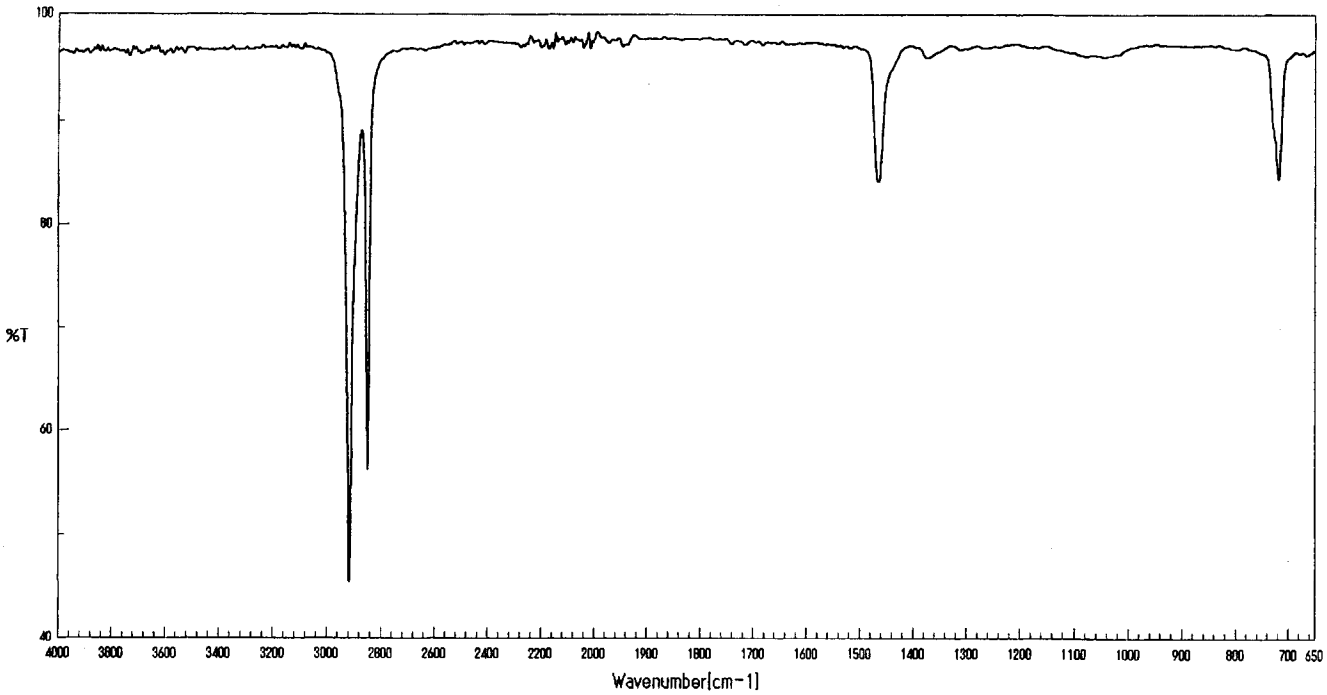
サンプル名	Sample1-3
分解	4 cm-1
積算回数	281
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/12 16:41



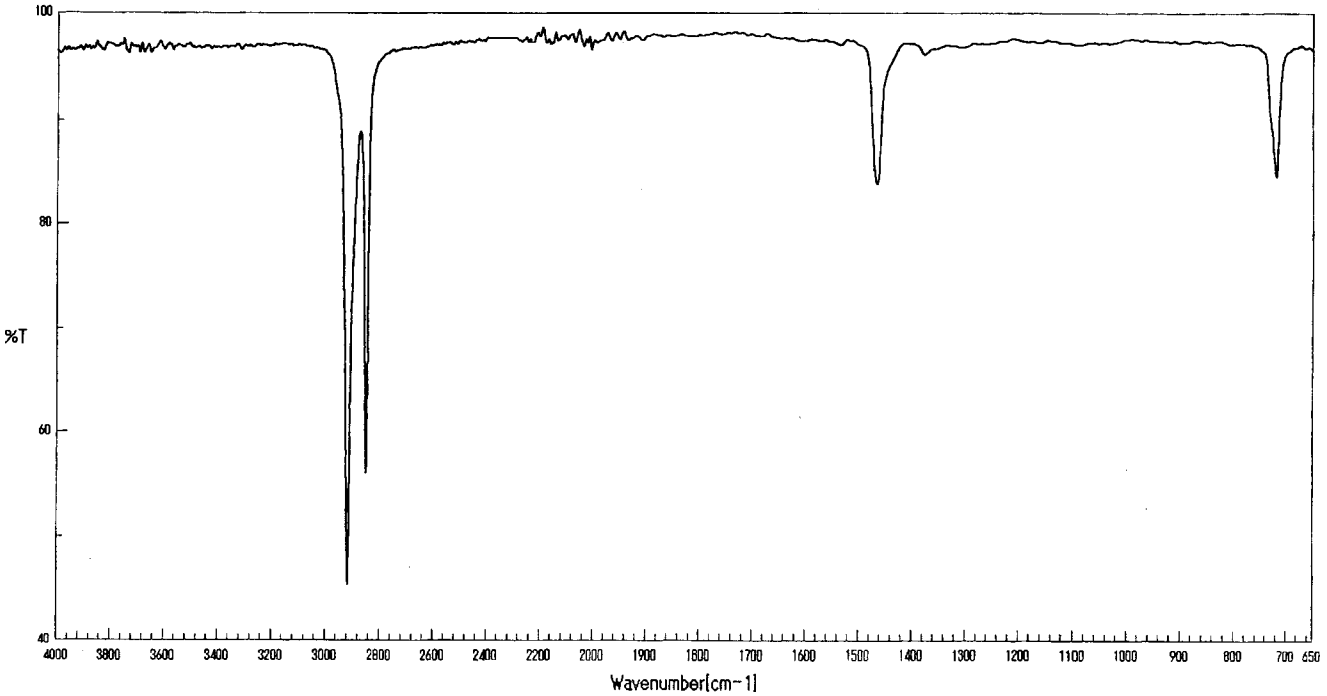
サンプル名	Sample2-2
分解	4 cm-1
積算回数	113
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/08 16:02



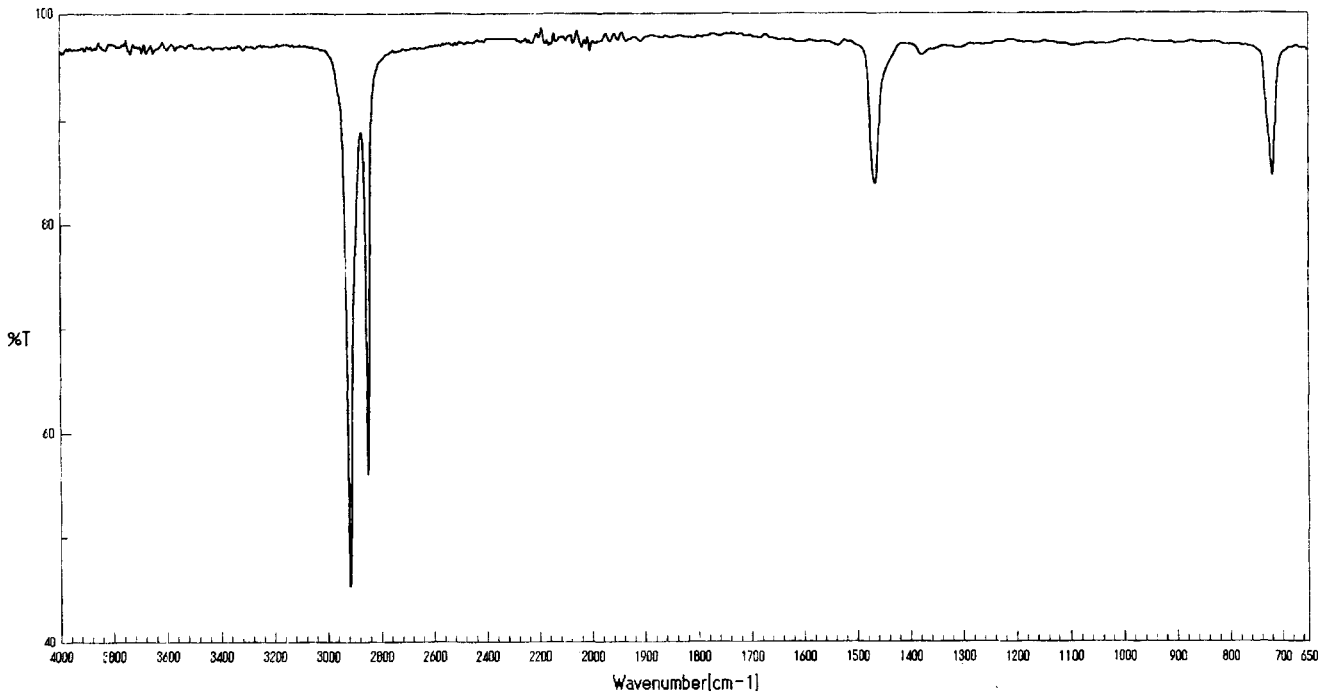
サンプル名	Sample2-3
分解	4 cm-1
積算回数	280
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	01/03/12 17:08



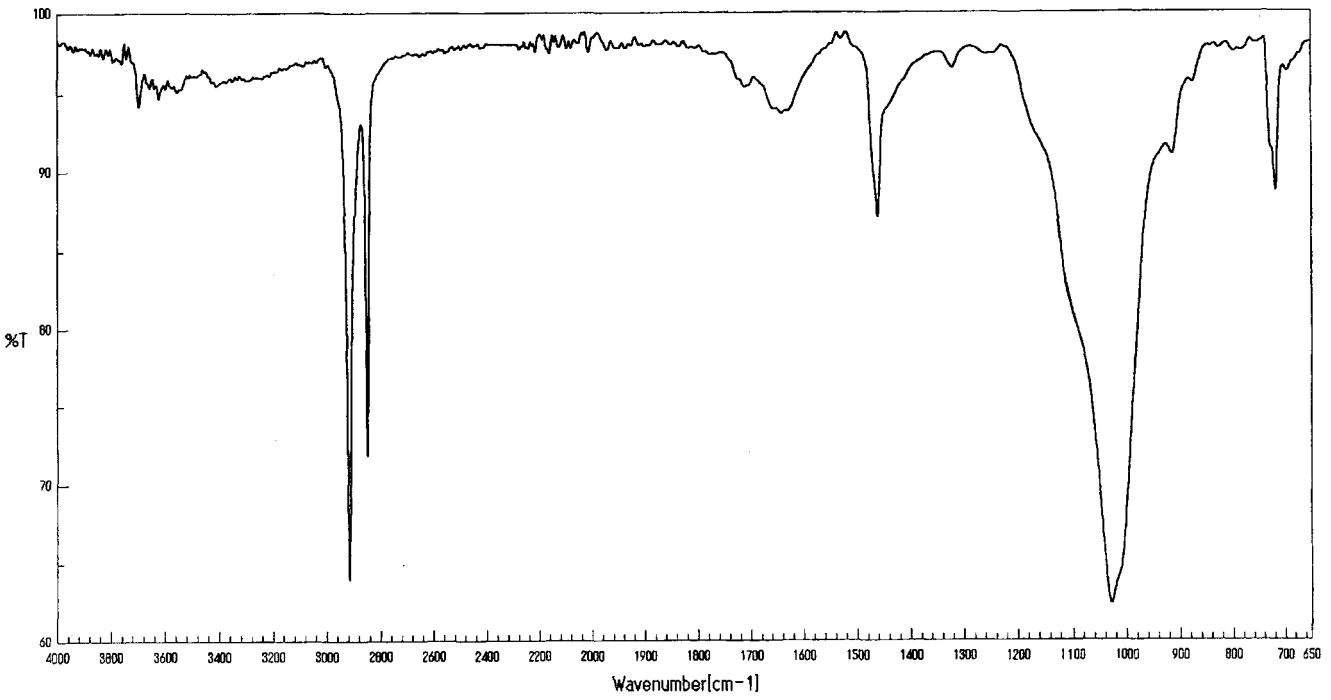
サンプル名	Sample A-1
分解	4 cm-1
積算回数	252
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 15:37



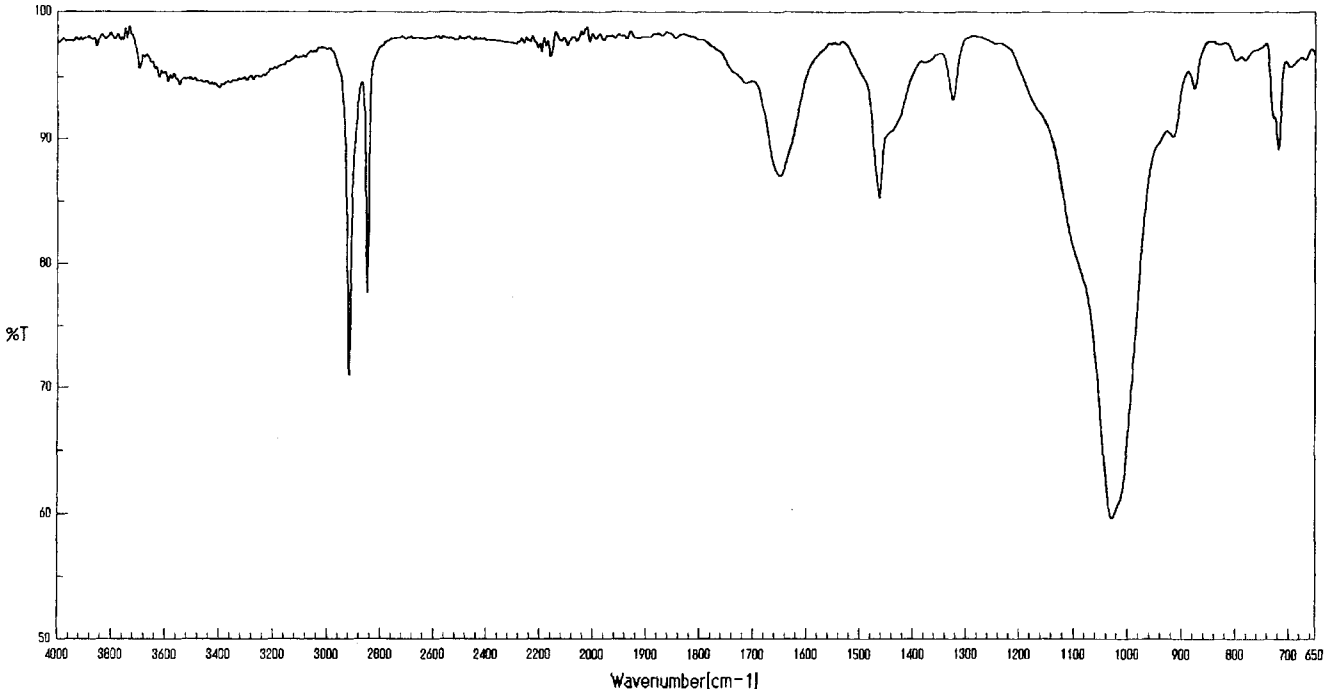
サンプル名	Sample A-2
分解	4 cm-1
積算回数	252
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 15:53



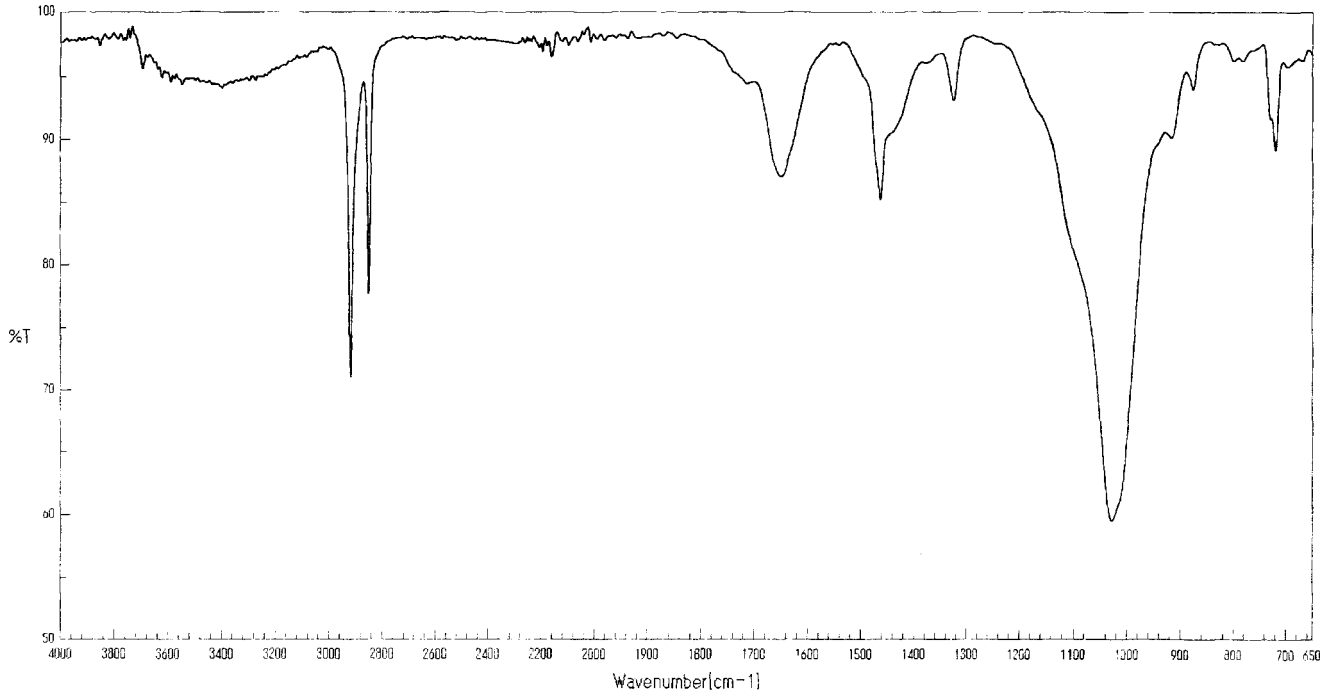
サンプル名	Sample A-3
分解	4 cm-1
積算回数	252
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 15:53



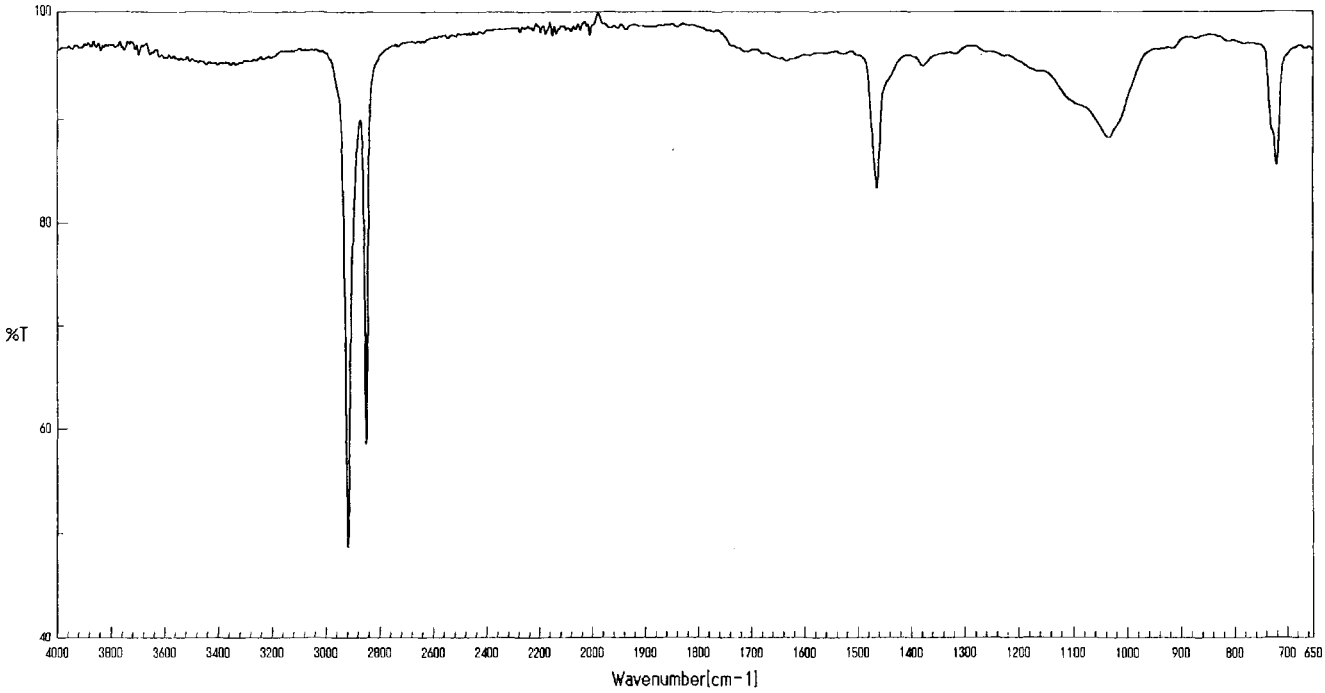
サンプル名	Sample B-1
分解	4 cm-1
積算回数	260
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 16:13



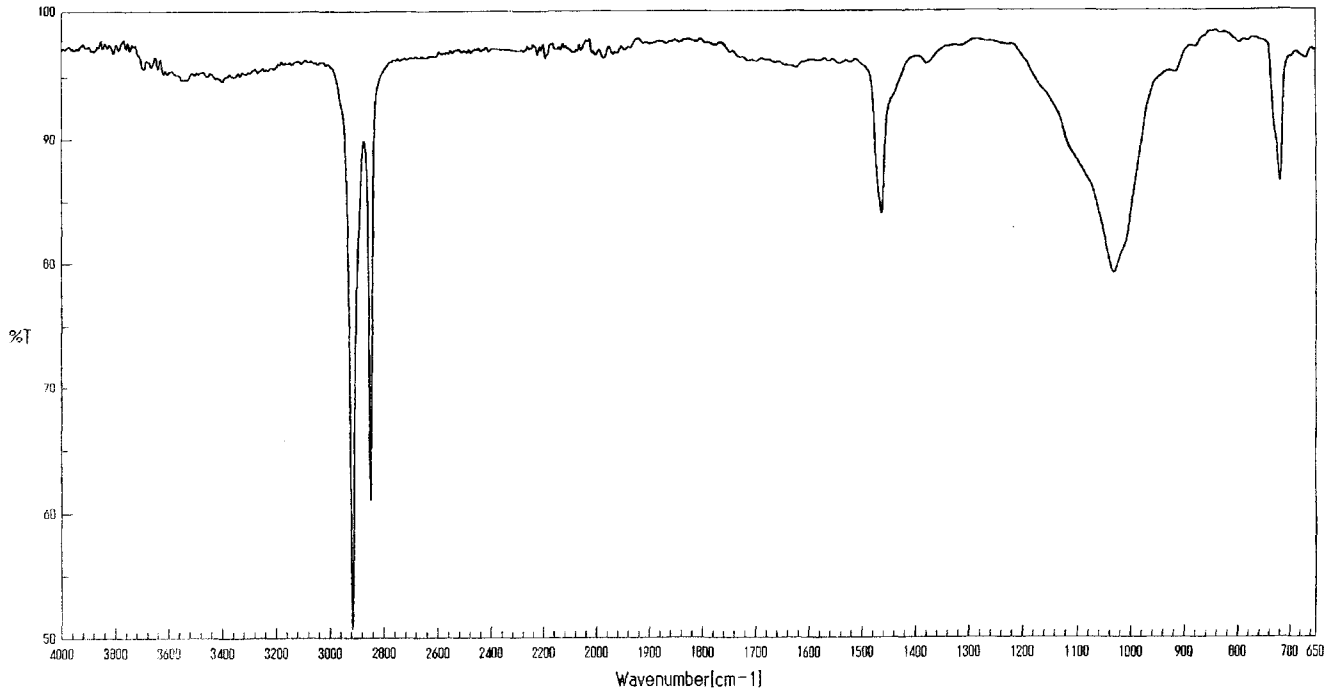
サンプル名	Sample B-2
分解	4 cm-1
積算回数	262
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 16:40



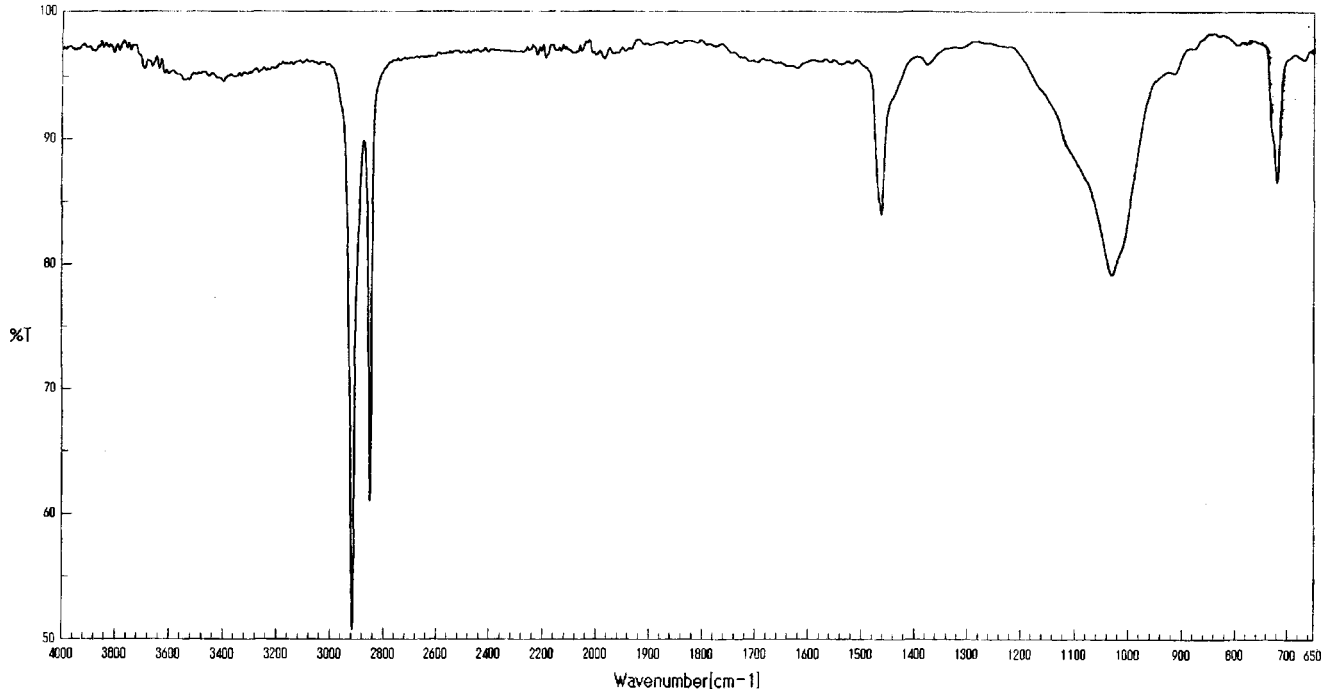
サンプル名	Sample B-3
分解	4 cm-1
積算回数	262
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 16:40



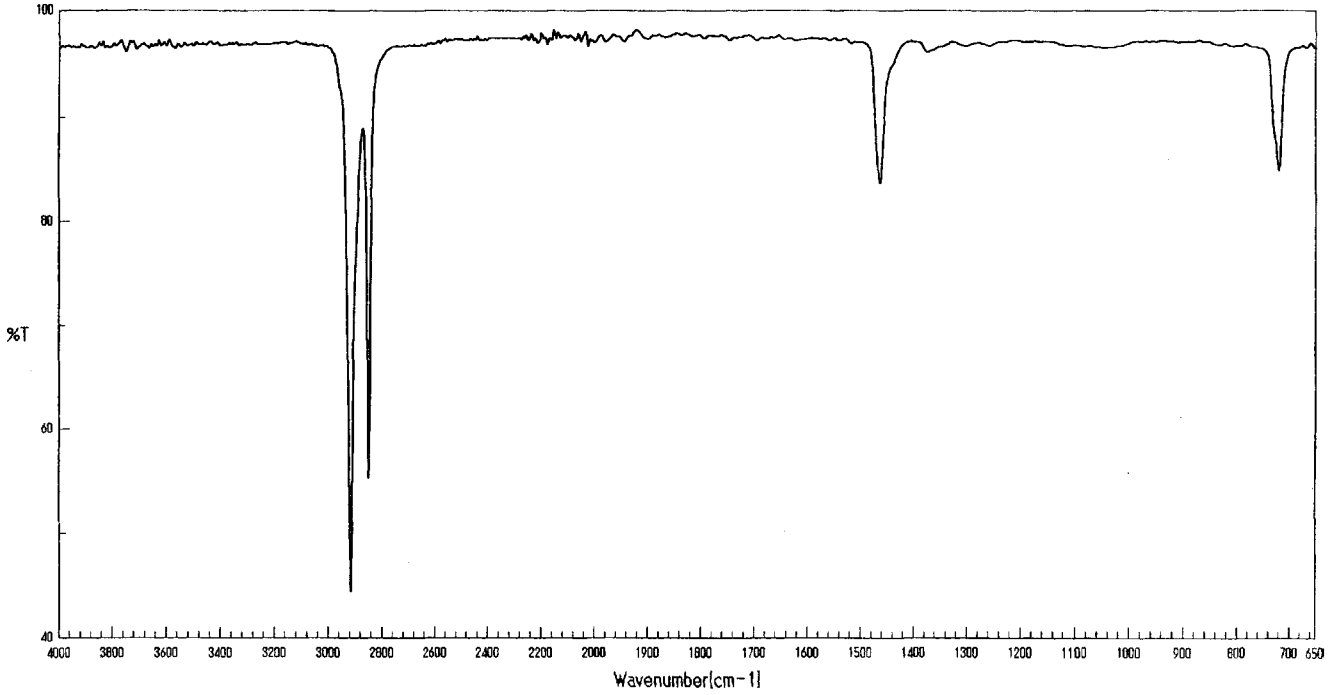
サンプル名	Sample C-1
分解	4 cm-1
積算回数	256
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 16:55



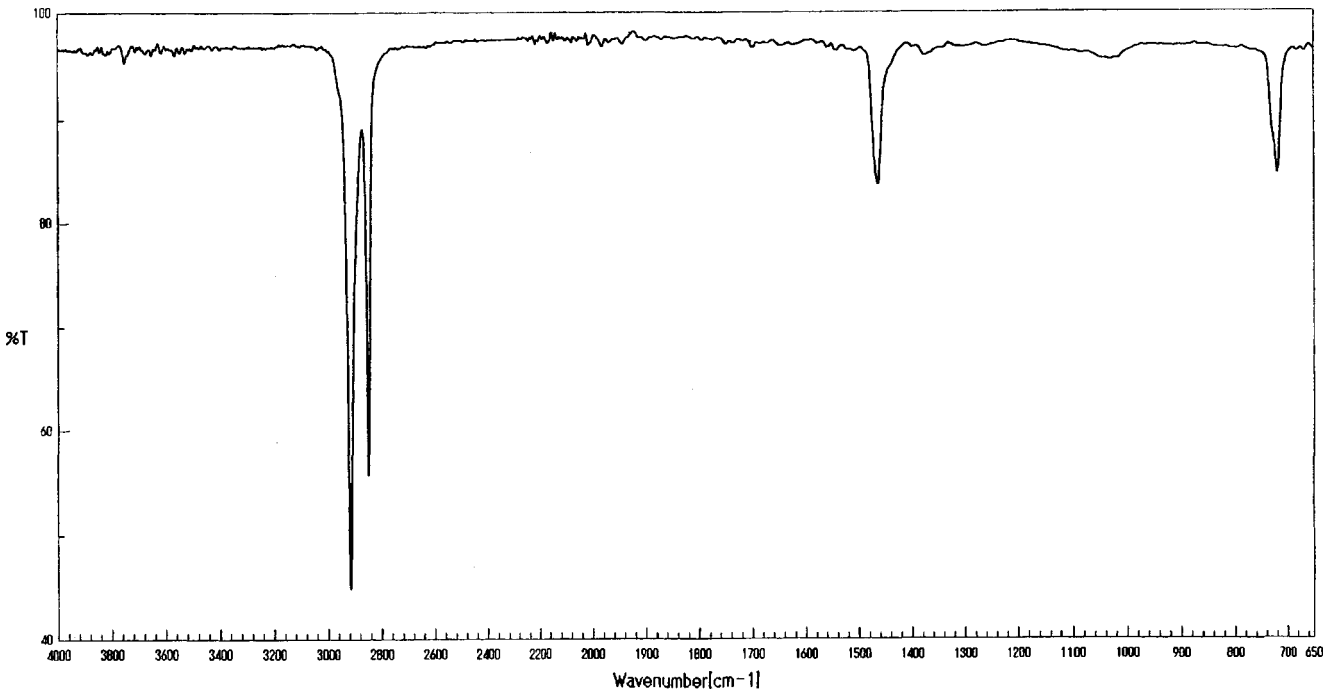
サンプル名	Sample C-2
分解	4 cm-1
積算回数	258
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 17:08



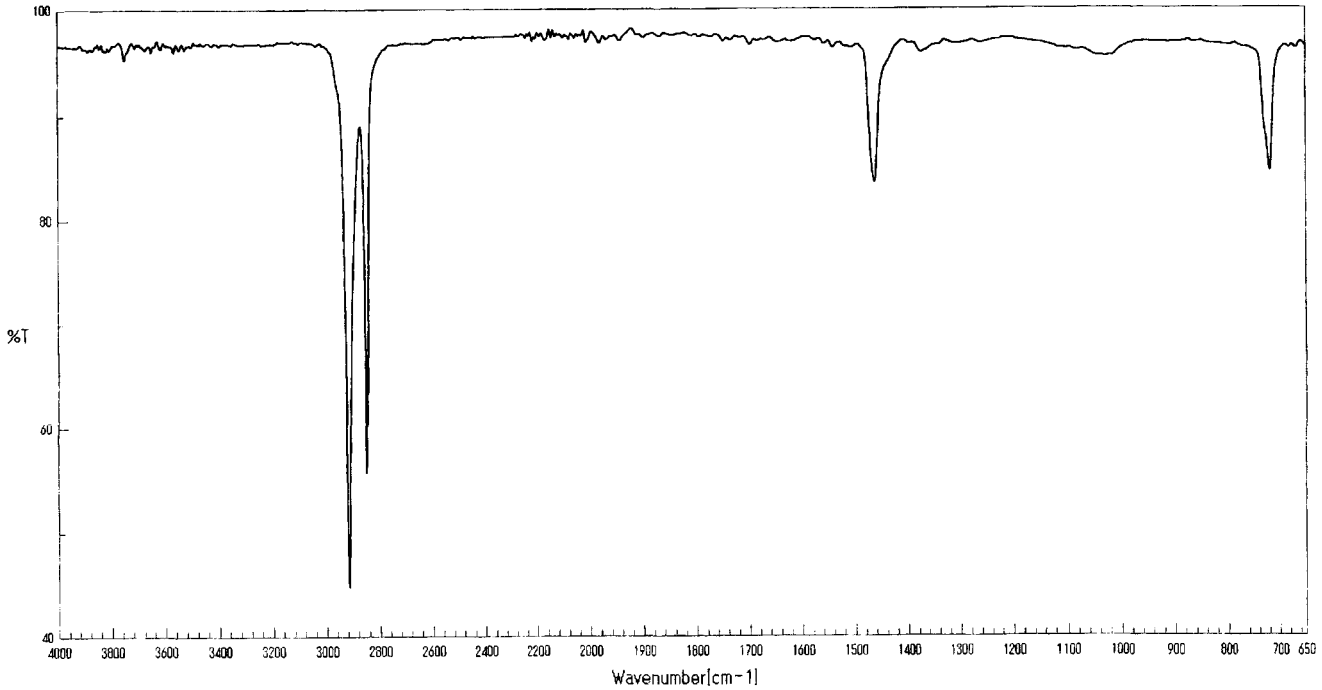
サンプル名	Sample C-3
分解	4 cm-1
積算回数	258
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 17:08



サンプル名	Sample D-1
分解	4 cm-1
積算回数	254
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 17:18



サンプル名	Sample D-2
分解	4 cm-1
積算回数	255
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 17:29



サンプル名	Sample D-3
分解	4 cm-1
積算回数	255
アポダイゼーション	Cosine
測定日時	00/04/27 17:29

(5) 考察

試料１）及び試料２）は表面、中央部及び裏面の３箇所を透過測定又ＡＴＲ測定で行った。その結果、表面はポリエチレンと判断できる。中央部及び裏面はＥＶＡの存在が確認され、ＥＶＡの含有率は、いずれも中央部が多いようである。

試料３）以降は試料の表面及び裏面についてＡＴＲ測定を行った。

試料３）Ａは、表裏いずれもポリエチレンのクリヤーな吸収が認められた。

試料４）Ｂは、ポリエチレンの存在が確認された、試料３）Ａと比べると多少酸化しているようであり、無機物の存在らしきものが確認できた。

試料５）Ｃは、ポリエチレンであるが試料４）Ｂに含まれる量より少ない無機物の存在らしきものが確認された。

試料６）Ｄは、試料３）Ａと同様にポリエチレンの吸収が確認された。

３．３　農業用ポリオレフィン多層フィルム成形機の開発研究

農業用ポリオレフィン多層フィルム成形機の開発研究のために、SABIC の LLDPE (商品名 Ladene) を用いたフィルム成形テストを行い、成形安定性及びメルトフラクチャー発生状況を観察し、ダイ及びエアリング設計の基礎データを収集する。

実施事項としては、次の４実験を行う。

（１）キャピログラフによるメルトフラクチャーに関する基礎的試験

（２）押出機の性能テスト

（３）単層インフレフィルム成形機による成形テスト

（４）３層インフレフィルム成形テスト

３．３．１　実験Ｉ；キャピログラフによるメルトフラクチャーに関する基礎的試験

（１）実験日　　平成１２年８月２９日（火）、３０日（水）

（２）場所　　通産省工業技術院　物質工学工業技術研究所　中山研究室

（３）試験材料　　LLDPE［Ladene］

グレード：118N, 118W, 518N, 726N, 6821N

試験材料の準備：完了（サウジアラビアより持ち帰り済み。）

（４）実験項目

1) shear rate vs apparent viscosity

2) shear rate vs shear stress

3) shear rate vs die swell

4) shear rate vs melt fracture（押出後の試験体を保存する）

（５）実験結果

農業ハウス用フィルムの成形に用いる Ladene LLDPE グレードの内、本命と見ている 118N 及び 118W は、シアーレート値が約２３まではシャークスキンの発生が見られなかったが、６０では 118 Ｎに若干発生した。このシヤーレート値は、実際の成形において、ダイランドで発生する値に近いので、さらに、フィルム成形テストを行い、フィルム状態でシャークスキンの発生状況を観察する必要がある。その結果に基づいてダイギャップを設計する必要がある。

シャークスキンの評価

評価方法：キャピラリーテストサンプルよりの目視及び触指の感応検査

樹脂グレード：　Ladene 118N

樹脂温度：２１０℃

ピストン降下速度	シアーレート	目視	触指	評価点数
0.5 mm / min	6 /sec	良	良	10
1.0	13	良	良	10
2.0	23	良	良	10
5.0	60	少々白濁	良	7
10.0	120	ざらつき	ざらつき	4
20.0	240	ざらつき多い	ざらつき	3

樹脂温度１９０℃の実験においても同様の結果を得た。なお、118 Wは 118 Nよりややシャークスキンの発生が高シヤーレート側に寄っているように見受けられる。

３．３．２　実験Ⅱ；押出機の性能テスト

（１）目的

本プロジェクトで用いる押出機には２種類のスクリューを用意しており、それらの押出し特性を検討する。

（２）実験日　　平成１２年１１月８日（水）、９日（木）

（３）場所　　（株）プラコー　本社工場　埼玉県岩槻市笹久保新田 550

（４）試験材料

サウジアラビア産 LLDPE　　Ladene 118N，118WJ

（５）実験装置

押出機：EXV-75 A（内層）　φ 75mm　L/D = 28

駆動モータ：安川 DC-45　定格電流　112A

B（中層）　φ 75mm　L/D = 28

駆動モータ：安川 DC-55　定格電流　136A

C（外層）　φ 75mm　L/D = 28

駆動モータ：安川 DC-45　定格電流　112A

スクリュー：ユニバーサルタイプ（ＬＤ／ＬＬ兼用、ダブルフライト）

ＰＬタイプ（ＬＬ専用、シングルフライト）

メッシュ：#60 / 80/ 100/ 80

（６）実験結果

1) スクリュー１回転当たりの押出量は約２４ｇである。

2) 詳細に見ると、樹脂による押出量に若干の差が認められる。

118WJ が 118 Nより約５％押出量が多い。

3) スクリュータイプによる押出量に差は見られない。

4) スクリュータイプによる消費エネルギーにかなり差がある。

ユニバーサルタイプはＰＬタイプより約３５％電流値が高い。

これはユニバーサルタイプの方が混練性が良い事を示している。

5) 駆動モーターの差が若干見られる。

同一回転数において DC-55 の方が DC-45 より約７％電流値が高い。

３．３．３　実験Ⅲ；単層インフレフィルム成形機による成形テスト

（１）　実験日　　平成１２年１０月１７日（火）、１８日（水）

（２）　場所　　（株）プラコー　本社工場　埼玉県岩槻市笹久保新田 550

（３）　試験材料

1) サウジアラビア産 LLDPE　　Ladene 118N，118W

2) 日本産 LLDPE MI:1.0 近辺の農ポリグレード

3) 日本産 LLDPE MI:0.3 近辺の重袋グレード

4) 日本産 LDPE MI:1.0 近辺、ブレンド用

5) 日本産 LLDPE/LDPE　材料切り替え時のパージ用

（４）　実験装置

実験装置は下記の如く、（株）プラコーが準備する。

押出機：　φ 75mm　L/D = 28

ダイ　：　φ 200mm、　ダイギャップ 2.0mm

BUR：　2.0 ～ 2.8

（５）　検討事項

押出量を変化させて、フィルム成形テストを行い、成形安定性（バブルの安定性）及びシャークスキンの発生状況を観察する。

（６）　実験結果

樹脂設定温度は 190 ℃を基準に取り、フィルム成形テストした結果の要点は次の通りである。

1) 118N 及び 118W は共に、BUR 2.8、フィルム厚み 200 μｍでかなり安定したバブルが得られた。

2) シャークスキンはシヤーレート 47/sec で発生が観察されるが、開発すべき製品の要求品質からみて、許容できる程度であると判断される。

3) 高圧法 LDPE を 10wt ％ブレンドする事により、バブルの安定性も、シャークスキンも共に改良される。

３．３．４　実験Ⅳ；３層インフレフィルム成形テスト

（１）　実験日　　平成１２年１１月６日（月）

（２）　場所　　（株）プラコー　本社工場　埼玉県岩槻市笹久保新田 550

（３）　試験材料

サウジアラビア産 LLDPE　　Ladene 118N，118W

（４）　実験装置

実験装置は下記のごとく、（株）プラコーが準備する。

押出機Ａ，Ｂ，Ｃ：　φ 75mm　L/D = 28

ダイ　：　φ 300mm、　ダイギャップ　2.5 mm

エアリング：A-500

（5）成形条件および結果

1) フィルムA

樹脂グレード	押出速度	押出設定温度	ｽｸﾘｭｰ回転数
内層　118N	51.2 kg/hr	190 ℃	31.8 rpm
中層　118N	42.3 kg/hr	190 ℃	30.0 rpm
外層　118WJ	46.4 kg/hr	190 ℃	32.2 rpm
合計　140 kg/hr			

shear rate = 53 /sec

take up speed = 5 m/min

フィルム厚み　200 μ m

フィルム折径　1210 mm

（観察結果）

成形性：バブルは安定しており、成形状態は良好であった。

フィルム外観：透明度は低いがシャークスキンはほとんど見られない。

2) フィルムB

樹脂グレード	押出速度	押出設定温度	ｽｸﾘｭｰ回転数
内層　118N	48.0 kg/hr	190 ℃	29.8 rpm
中層　118N ＋ LD (80%)　(20%)	39.2 kg/hr	190 ℃	27.8 rpm
外層　118WJ	43.5 kg/hr	190 ℃	30.2 rpm
合計　130.7 kg/hr			

shear rate = 50 /sec

take up speed = 5 m/min

フィルム厚み　200 μ m

フィルム折径　1170 mm

（観察結果）

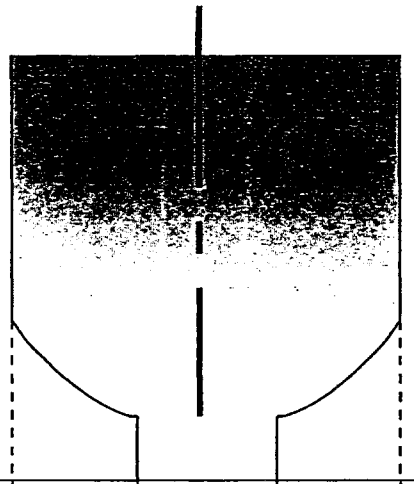
成形性：フィルムAより、バブルの安定度がやや向上し、成形状態は良好であった。

フィルム外観：フィルムAより透明度がやや高くなり、シャークスキンは見られない。

3．3．5 結果のまとめ

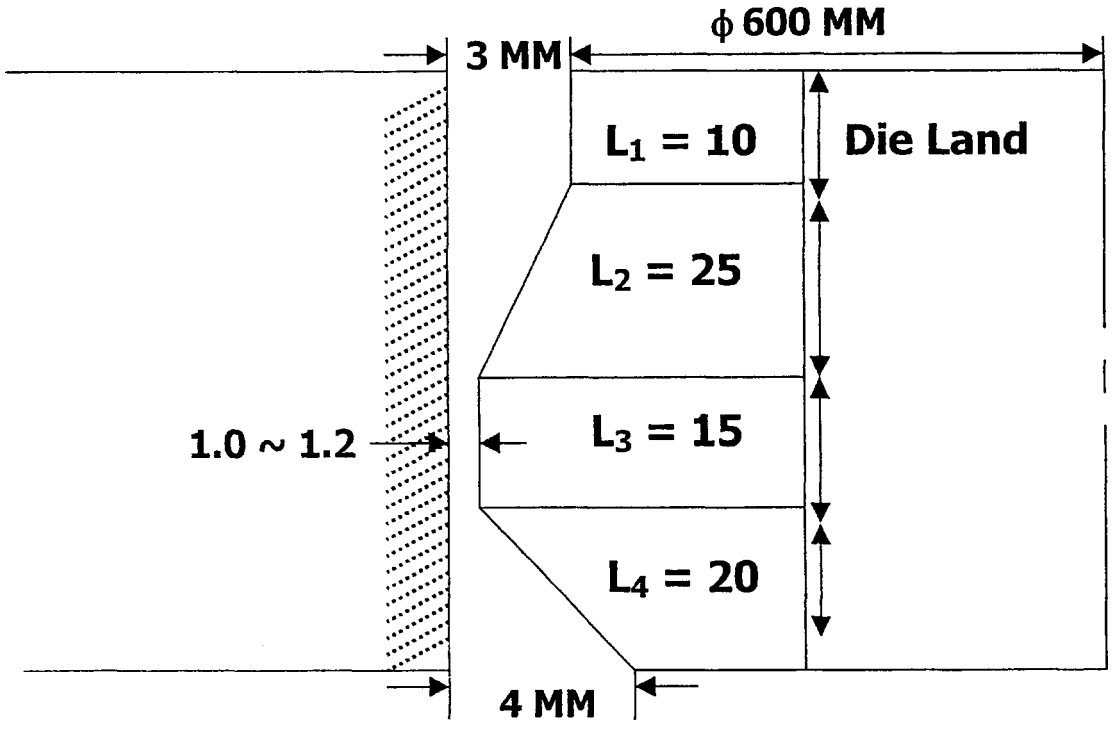
これら一連の実験結果を整理し、要点を図「OUR TARGET FOR BLOWN FILM」に表した。本プロジェクトにおける成形条件の目標は図の第3段に示した通りである。一方、予備実験において、図の第1段、第2段をほぼ安定して達成しており、その延長として目標とする第3段の達成に自信を深めた。なお、懸案のダイ・ギャップは、シアーレートとメルトフラクチャー発生の関係から、最終的に3．0 mmに決定した。その様子をダイ先端部の断面図「SELECTION OF DIE GAP」に示した。

OUR TARGET FOR BLOWN FILM



				Bubble ϕ (mm)	BUR	Melt Temp. (C°)	Die Gap (mm)
SINGLE LAYER (Test in Japan)	180	200	180	560	2.8	190	2.0
THREE LAYER (Test in Japan)	225	300	225	750	2.5	190	2.5
TARGET	337	600	337	1274	2.1	190	3.0

SELECTION OF DIE GAP



３．４ 試験・評価技術の検討

農業用ポリオレフィンの多層フィルムを製造した場合、実際に農家での使用に際してそのフィルムが用途に適しているかどうかの評価が必要となる。

日本国内では、

1) ＪＩＳ Ｋ ６７８１，農業用ポリエチレンフィルム

2) ＪＩＳ Ｋ ６７８３，農業用エチレン・酢酸ビニル樹脂フィルム

等の製品規格があり、性能評価をこの各規格で行っている。この規格での試験項目は引張試験、引裂き強さ（直角形）、耐候性処理後の引張試験などで評価を行うことが規定されている。

ただし、引張試験方法の新しい規格としては、

1) ＪＩＳ Ｋ ７１６１（ＩＳＯ５２７－１整合）
プラスチック－引張特性の試験方法，第１部：通則

2) ＪＩＳ Ｋ ７１６２（ＩＳＯ５２７－２整合）
プラスチック－引張特性の試験方法，第２部：型成形、押出成形及び注型プラスチックの試験条件

3) ＪＩＳ Ｋ ７１２７（ＩＳＯ５２７－３整合）
プラスチック－引張特性の試験方法，第３部：フィルム及びシートの試験条件

などが該当する規格である。

一方、ＳＡＢＩＣでは主としてＡＳＴＭを採用しており、

1) ＡＳＴＭ Ｄ６３８，Standard Test Method of Tensile Properties of Plastics

2) ＡＳＴＭ Ｄ８８２，Standard Test Method of Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting

などの規格を用いて試験を行っているとのことである。ＡＳＴＭ Ｄ８８２では試験片形状は短冊形のみを規定している。ＪＩＳ Ｋ ７１２７では短冊形及びダンベル形も規定しているので一部共通しているが、ＪＩＳでは、今回のような破断時の伸びが非常に大きいオレフィンフィルムなどはダンベル形を推奨している。フィルムの引張試験方法については、データを対比する必要があるため、今後、試験方法の統一を図る。

また、現地樹脂材料を使用して、ＪＩＳ Ｋ７１５２－１（プラスチック－熱可塑性プラスチック材料の射出成形試験片－第１部：通則並びに多目的試験片及び短冊形試験片の成形）に基づき、次の表に示す成形条件で成形を行った。

ＪＣＩＩとＳＡＢＩＣで試験片を分けて、初期の引張強さ及び伸びをそれぞれ測定した、さらに、ＳＡＢＩＣではキセノンアーク光源による暴露を開始し、定期的に試験を行って耐候性に関するデータを取得する作業に入っている。初期の引張試験ではＪＣＩＩとＳＡＢＩＣ側のデータを対比すると、試験項目にもよるが多少差が見られるので、今後測定方法を検討する必要がある。

成形条件：

成形機		クロックナーＦ－８５
成形品形状		多目的試験片 JIS K 7139 (ISO3167) A 形（２個取り）
ランナー		Ｚ形
成形条件		JIS K 7152 (ISO294) 準拠
乾燥条件		80 ℃× 2h
材料名		PE 118N　Lot.333724
シリンダ温度（℃）	ノズル	210
	前 部	210
	中央部	205
	後 部	200
樹脂温度　（℃）		228
金 型 温 度	固定側（℃）	52.1
	可動側（℃）	48.4
射 出 圧 力	射出　(MPa)	112.9
	Rate　(%)	48.0
	保圧　(MPa)	89.4
	Rate　(%)	38.0
射出速度 (%)　Max200		30.0
スクリュー回転数（rpm）		75 ～ 80
背圧　(MPa)		0
設 定	射出時間 (s)	3.0
	保圧時間 (s)	30.0
	冷却時間 (s)	12.0
実 測	パッキング (s)	3.16
	計量　(s)	7.0
	全射出重量 (g)	29.6
	1 cycle　(s)	53 ～ 54
射出ストローク　(mm)		37.0
Vav *　(mm/s)		184

*Vav（平均溶融樹脂速度 mm/s）=15.7Vs = 15.7（射出ストローク mm/パッキング sec）

ＳＡＢＩＣでは、この多目的試験片のキセノンアーク光源照射を行っている、ＪＩＳ Ｋ ７３５０－２，プラスチック－実験室光源による暴露試験方法（ＩＳＯ　４８９２－２整合）による一般的条件を採用して、次の条件に設定されている。

キセノンアーク光源

Ａ法：直接屋外暴露をシュミレートする場合

a）ブラックスタンダード温度・・・６５±３℃
b）水噴射・・・１８±０．５分／１２０分
c）放射照度・・・６０ W／㎡： ３００ nm～４００ nm の測定範囲
（２９０ nm ≦λ≦ ８００ nm において５５０w／㎡）

キセノンアーク光源により促進劣化を行う場合は放射照度と放射露光量に関係するので、平行して直接屋外暴露も行う必要がある。屋外での放射露光量の一例として下記にフロリダのデータを示す。

例、　亜熱帯フロリダの年平均放射露光量

放射露光量　ＭＪ／㎡		期　間
全天日射	紫　外　線	
６２８０	３０８ (波長：３００ nm～３８５ nm)	１年

このことからフロリダを想定して１年分のキセノンアーク光源照射を行うには、

３０８ＭＪ／㎡÷６０Ｊ／ｓ／㎡÷３６００ｓ≒１４００時間
(注：１Ｊ／ｓ＝１W)
屋外暴露１年相当では約１５００時間程度の照射時間が必要になる。
フイルムに関しても、これと同様な試験を行って評価することを今後の検討課題とした。

４．研究者受入

４．１　第１回研究者受入

本年度第１回目の研究者受入として、SABIC 社から次の３名を日本に招聘した。
Mr. Al-Hamdan：TSL 加工研究室、　本プロジェクトのリーダ
Dr. Ibrahim：本社、外部研究調整
Mr. Alshamrani：TSL 製品開発室
期間は６月１９日から６月３０日までの２週間で、本プロジェクトに関連する日本の研究・技術の現状について調査・見学を行った。その概要は次の通りである。

平成１２年度　第１回 SABIC 研究者受入記録

平成１２年６月１９日（月）
訪問先 (1)　通商産業省基礎産業局化学課
面談者　真鍋化学政策企画室長、太田班長、田中技官
訪問者　SABIC：Dr. Ibrahim, 藪根
JCII：高野常務理事、三宅
意見交換

訪問先(2)　新エネルギー・産業技術総合開発機構　国際協力センター
面談者　堀尾室長、高木主任
訪問者　SABIC：Dr. Ibrahim, 藪根
　　JCII：高野常務理事、三宅
意見交換
１．来日目的
２．プロジェクトの成果に期待表明

平成１２年６月２０日（火）
訪問先　（財）化学技術戦略推進機構
面談者　高野常務理事、赤池顧問、大出顧問、服部、三宅
訪問者　Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根
連絡事項
１．スケジュールの説明
２．日本滞在に係わる庶務事項
協議事項
１．機器輸送先
　ダンマン港ではなく、リヤド港（dry port）にして欲しいと、SABIC 側の要請があった。本件、後日 NEDO の了解が得られ、日本からの機器はリヤド港に着ける事になった。
２．SABIC の LLDPE 物性評価結果
　粘弾性と剪断速度のデータを２１日に SABIC 側に手渡す事とした。
３．計装付落球衝撃試験機を２００１年に設置して欲しい旨、SABIC 側から要請があった。
４．SABIC 側の実施予定事項
　１）機器設置の準備
　２）サウジアラビア国内で市販されている農業用 PO フィルムの評価

平成１２年６月２１日（水）
訪問先　（株）プラコー
場所　埼玉県岩槻市笹久保新田５５０番地
面談者　高寺茂覚社長、神山克彦取締役営業本部長、秦範男取締役（開発担当）、
　　上原秀雄常勤監査役、飯島学（営業本部本社営業部）、他
訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根
　　JCII：服部
１．会社紹介
・設立　１９６０年８月
・資本金　１２億５百万円
・主要品目：押出機、フィルム成形機、ブロー成形機、シート成形機、T-ダイフィルム

成形機、ラミネーション成形機、造粒機、異形押出機、リサイクル装置
インフレーション成形機は同社の売り上げの７０％、市場の５０％を占めている。同機の輸出は４０カ国に及んでいる。

・従業員１６３名

２．機器の運転状況をビデオで紹介

３．工場見学

４．導入機器の仕様打ち合わせ。

３層インフレ・フィルム成形機の仕様の説明及び質疑応答に長時間を要したが終結せず、再度６月２４日（土）SABIC　JAPAN の事務所で継続討議する事となった。

５．SABIC に Ladene の capillary flow test の測定データを手渡した。

平成１２年６月２２日（木）

訪問先　大倉工業（株）

場所　　香川県丸亀市中津町１５１５番地

面談者　久米志明会長、鈴木道男常務取締役合成樹脂事業部長、林琢朗合成樹脂事業部資材部部長

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根
JCII：高野常務理事、服部

１．会社紹介

昭和２２年建材事業を主体に発足。昭和３０年からポリエチレンの加工業を丸亀工場で開始。以降、全国各地に工場を建設し、プラスチック・フィルムの全分野に進出。光学機能性フィルム等の高機能性樹脂分野への進出も進めている。その他、ハウス事業、冷凍・冷蔵庫業及びホテル業も傘下の事業として営んでいる。

・資本金：８６億１，９６１万６，０００円

・従業員数：２，２３７名

２．工場見学

最新のポリエチレン・フィルム生産設備及び印刷・製袋設備を見学した。

３．大倉ホテルで会食及び宿泊

大倉工業の傘下にある大倉ホテルで、暖かい歓迎の宴を開いて頂いた。

平成１２年６月２３日（金）

訪問先　鳥取大学乾燥地研究センター

場所　　鳥取県鳥取市浜坂１３９０

面談者　近藤氏（生物生産部門・植物生産　助教授　遠山柾雄の助手）

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根
みかど化工（株）：角田専務取締役
JCII：高野常務理事、、服部

１．研究施設見学

アリドドーム実験施設は中央ドームと研究実験棟からなり、世界の乾燥地帯の気候条件をシミュレート出来る設備を備えている。オマーンから男子留学生及びモンゴル

から女子留学生が来ており、意見交換が出来た。

土地保全の研究をしている井上助教授の実験現場で、乾燥地帯の気象条件が土地にどのような影響を与えるかシミュレートしており、興味深い説明を受けた。

世界各地からの研究委託を受けており、今後サウジアラビアから研究委託の可能性も話題になった。

２．入手資料

・鳥取大学乾燥地研究センター

・アリドドーム実験施設概要

・Experimental Set-up to Continuously Monitor Water Flow and Solute Transport in Unsaturated Large Weighing Lysimeters

平成１２年６月２４日（土）　１：００～４：００ＰＭ

（株）プラコーとの協議

場所　SABIC Japan の会議室

東京都千代田区有楽町１－７－１　有楽町電気ビル南館４Ｆ

（株）プラコー：上原、飯島、他２名

SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根

JCII：服部

協議内容

多層インフレーション・フィルム成形機の詳細仕様を協議し、次の事項を残して基本的仕様を決定した。

今後のアクション事項は次の通りである。

１．プラコーは、冷却塔の塔頂部上の屋根にベンチレーターを SABIC 側が取り付けるに当たり、そのベンチレーターの仕様を提供する。

２．SABIC は機器の塗装色を指定する。

３．冷却系に使用する水質を明確にする。　distilled water とする。

４．設置に必要な詳細資料を７月末までに SABIC へ提供する。

なお、SABIC は成形機設置場所の図面を提供した。

５．SABIC は TSL の外気データを JCII に提供する。

平成１２年６月２６日（月）

訪問先及び面談者

（財）化学技術戦略推進機構　研究開発事業部　つくば管理事務所　安部桂司所長

通商産業省工業技術院 国際研究交流センター　　大内日出夫所長、西岡宏美

通商産業省工業技術院 テクノ・グロース・ハウス　大内日出夫所長、原田赤美

通商産業省工業技術院 研究協力センター「さくら館」 倉沢一　ﾁｰﾌﾏﾈｰｼﾞｬｰ

同　物質工学工業技術研究所 有機材料部　増田隆志　ｸﾞﾙｰﾌﾟﾘｰﾀﾞｰ

同　物質工学工業技術研究所 国際研究協力室　水野正城室長

場所　　茨城県つくば市東 1-1

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根

JCII：服部、三宅

見学内容

1．工業技術院 国際研究交流センター　の紹介

・ITIT 事業特別研究員招聘制度（発展途上国の外国人研究者を対象）

・AIST 外国人研究者招聘制度（外国人研究者を対象）

・さくら館（短期滞在型居住施設）

・けやき館（長期滞在型居住施設）

2．物質工学工業技術研究所　の紹介

・有機合成化学部　珪素高分子研究室　林輝幸 GL

・高分子物理部　気体透過性の実験室　溝口 GL

・有機材料部　生分解性プラスチックとＣ１化学　増田（隆）GL

・高分子化学部　精密重合　竹内 GL

・中山研究室　高分子のシート成形と加工　中山室長

3．（財）化学技術戦略推進機構　研究開発事業部

・研究室見学

平成１２年６月２７日（火）

訪問先　みかど化工（株）

場所　千葉県市原市潤井戸長者原 2298-1-4

面談者　峯岸建次社長、

角田邦彦 専務取締役

江上正之 取締役製品開発部長

辻本純三 常任顧問

平沢　治 営業１課係長

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根

JCII：服部

1．会社紹介

・設立：昭和４３年８月、農業生産資材の製造販売

・資本金：４，８００万円

・事業内容：農業用生産資材専業メーカーで、生産環境調節に重点を置いており、関連諸機関と密接な関係を持ち研究開発では農業界の指導的役割を果たしている。

2．農 PO の日本の状況

日本の農 PO（農業用ポリオレフィン・フィルム）には多様な種類があるが、代表的な製品のフィルム構成は、３層　100 ～ 200 μｍで、その構成材料は

/LD or LL/EVA (VAC　10-15 %) / EVA (VAC 5 %) /

である。

農ビ（ＰＶＣ）との競争力の比較をすると下記の通りで、張り替えの手間賃を含む全コストでは、農 PO がかなり優位にある。

張り替えの手間賃	200　¥/m^2
フィルムの廃棄	40-50 ¥/kg

① Super Sola (150 μ m) ハウス単価　耐久性　５年以上

（フィルム単価）195 ¥/m² +（張り替え手間賃）200 ¥/m² = 395 ¥/m²/5 年

② Mikado (70 μ m)　　耐久性　3/5 年

(65 ¥/m² + 200 ¥/m²) × 3（張り替え回数/５年間）= 795 ¥/m²/5 年

③ 農ビ (100 μ m)

(100 ¥/m² + 200 ¥/m²) × 3（張り替え回数/５年間）= 900 ¥/m²/5 年

以上の如く、耐久性の長い Super Sola は農ビ及び従来品の農 PO に対し経済的であり、廃棄の経費も含め、十分有利な立場にある。

農 PO の耐久性は厚み依存性が高く、厚みが増すと耐久性も向上する。ただし、厚みが増すとフィルムが硬くなり、フィルムを張る時の作業性が悪くなる。

一方、農ビは下記の理由により、厚くしても耐久性はほとんど向上しない。

１）可塑剤のブリードアウト（抜け）による衝撃強度の低下

２）汚れによる光透過度の低下

３．試験場見学

みかど化工（株）は、農 PO 開発のために広い実証試験場を持っており、フィルムの実証試験を行っているので、フィルム評価方法を学習するため見学した。試験場には、ミニハウスが１００個以上、実用ハウスが１０棟程度設備されており、自社開発の製品評価を行っている。試験されているフィルムには１０年を越えるものもあり、貴重なデータが蓄積されると同時に、需要家である農家を説得する有用な手段となっている。

４．圃場見学

みかど化工（株）の親会社「株式会社みかど育種農場」の稲子浩夫氏の案内で、農 PO による大規模グリーンハウスを２か所見学した。一つは、個人農家の単棟型ハウスで、ほうれんそう栽培専門である。他のハウスは、６戸の農家による共同経営の連棟型ハウスで、サラダ菜専門の水耕栽培である。こちらは、種まきから収穫まで、室内温度、施肥などほとんど自動化されており、省力化が非常に進んでいる。

平成１２年６月２８日（水）

訪問先　ＣＢＣテック株式会社

場所　　横浜市港北区新吉田町 2720-1

面談者　清水　明 常務取締役モダンマシナリー事業部統括

吉田昭二 取締役営業統括、モダンマシナリー事業部

村井好三 次長、モダンマシナリー事業部営業チーム

中里　済 リーダー　部長、モダンマシナリー事業部設計チーム

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根

JCII：服部

１．会社紹介

・設立：昭和３０年１０月

・資本金：１億５０００万円

・事業内容：合成樹脂用押出機、インフレーションフィルム成形機、押出ラミネータ

ー、廃プラスチック等の設計・製作・販売。　欧米技術をベースに日本の技術をミックスしている。

なお、事業部の名称は、元モダンマシナリー（株）が中外貿易の傘下に入り、社名を変更した事に由来している。

・従業員：１４０名

２．工場見学

３．押出ラミネーターの紹介

現在本プロジェクトで用いる可能性の高い機種について、その概略仕様、設置スペース及び必要な用役について説明し、質疑応答を行なった。

平成１２年６月２９日（木）

訪問先　三善加工株式会社

場所　　千葉県香取郡小見川町上小堀 1573-5

面談者　川口正道 千葉工場長

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根

JCII：服部

１．会社紹介

・設立：昭和３０年７月

・資本金：４，９００万円

・事業内容：温床紙、農業用ポリエチレン・フィルム、施設園芸パイプハウス等の製造、販売

２．工場見学

（株）プラコーが納入した大型多層インフレーション成形機が稼働している状況を見学した。

３．質疑応答

・LLDPE はカマール（高圧法 PE をブレンド）及びメタロセン LLDPE を使用している。

・メタロセン LLDPE を用いる理由は透明性及び強度が高いためである。

・ハウス用フィルムの構成は、メタロセン LLDPE / EVA / EVA　である。

・中間層にガラスの粉等の光散乱剤をブレンドし、保温性を向上させる。外層、内層には中間層の表面ラフネスを埋め、光の表面反射を防止し、光透過度を向上させる機能がある。中間層のコンパウンドは住友化学で生産している。

・生産しているフィルムの種類は次の通りである。

トンネル用：単層、厚みは　３０，５０μmがある。

ハウス用：全て３層で、７５，１００，１５０，１８０μmがある。

・社内でハウスを作って実証テストをしている。

・フィルム試験項目：引張り試験、厚み、ヘイズ、

・住友化学では、保温性、光学的特性などの試験研究を行っている。

４．入手資料

農業用フィルムのＪＡＳ及び三善加工の社内規格を入手した。

なお、ＪＩＳはＪＣＩＩから提供した。

平成１２年６月３０日（金）ＡＭ

訪問先　（株）東洋精機製作所

場所　東京都北区滝野川 5-15-4

面談者　関澤　亮 取締役営業統括部長

上松隆道 営業統括部貿易課長

相川次男 技術サービス部技術サービス課係長

渡邊宏行 東京営業部販売２課　係長

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根

JCII：高野常務理事、服部、三宅

協議事項

１．Weather-o-meter の仕様説明及び協議

1) 420 nm は 300 ～ 400 nm でカバー出来る。

2) 予備品リストの確認及び要望

Atlas の代理店はリヤドにもあり、ランプ等の調達は現地で可能。

２．Weather-o-meter の用役

1) SABIC は供給電源の仕様を後日 JCII に連絡する。

2) 純水の供給設備が必要

３．Weather-o-meter の設置場所

SABIC 側は成形工場に設置したい。場内温度は３０℃以下。

東洋精機としては、当初２３℃の恒温室を想定していたが、３５℃までは機器性能として対応可能である。

なお、７月５日（水）までに設置に必要な資料を準備し、SABIC 側に送付する。

平成１２年６月３０日（金）ＰＭ

Wrap-up Meeting

場所　JCII 高分子試験・評価センター　東京事業所

出席者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根

JCII：高野常務理事、小瀬理事、香山、服部、三宅

１．帰国に当たっての事務処理

２．本プロジェクト１９９９年度報告書（英文案）を提供した。

３．Atlas 社の Weather-o-meter に対する要請書を SABIC から JCII へ送付する。

４．SABIC 側は本プロジェクトの全体スケジュールが欲しい。

SABIC の会計年度は１月～１２月で、本プロジェクトのための予算作成に全体スケジュールが必要である。

JCII としては、本プロジェクトの全体構想及び年度毎の主たる実施事項は、説明可能な範囲で、現地でのプレゼンテーション等で何度も SABIC 側に説明ずみである。

これ以上の詳細スケジュールは存在しない。さらに、日本国の会計制度は単年度性で、一年単位で実施スケジュールが確定する旨を再度説明した。

４．２　第２回研究者受入

平成１２年度第２回目の研究者受入として、次の４名の SABIC 研究者を日本に招聘した。

Mr. Al-Hamdan：TSL 加工研究室長、　本プロジェクトのリーダ

Mr. Gaeckel：TSL 加工研究アドバイザー

Dr. Ibrahim：本社、外部研究調整課アドバイザー

Mr. Alshamrani：TSL 製品開発室員

期間は平成１３年２月１９日から２月２７日までの９日間で、本プロジェクトに関連する技術の見学及び供給される各種機器の仕様の協議を行った。その概要は次の通りである。

平成１２年度　第２回 SABIC 研究者受入記録

平成１３年２月１９日（月）

訪問先　（財）化学技術戦略推進機構

面談者　寺西理事長、高野常務理事、香山、加藤、稲垣、三宅、服部

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan,　Mr. Gaeckel,　Dr. Ibrahim,　Mr. Alshamrani、藪根

実施事項

寺西理事長および Mr. Al-Hamdan からそれぞれ挨拶のスピーチがあった後、次の事項を実施した。

１．日本滞在に係わる庶務事項

２．日程の説明

３．SABIC が研究室改造状況を写真を用いて説明した。

４．SABIC より研究結果の発表があった。

①キャピログラフによる材料の溶融流動特性

②サウジ国内で入手したハウス用農ポリフィルムの機械物性

５．試験方法を協議

基本的には ISO による事が決定されたが、SABIC は現在 ASTM が基本になっており、完全な統一はできなかった。取りあえず、引張試験については、その速度を統一した。

射出成形試験体　５０　mm / min

フィルム試験体　５００ mm / min

平成１３年２月２０日（火）

訪問先　（財）化学技術戦略推進機構

面談者　JCII：高野常務理事、三宅、服部

エンプラ技術連合会：木庭事務局長、森田

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan,　Mr. Gaeckel,　Dr. Ibrahim,　Mr. Alshamrani、藪根

実施事項

1．エンプラ技連より ISO、試験体作成及び樹脂データベース（CAMPUS）の説明があった。
2．本プロジェクトの長期スケジュールを協議し、平成１３年度のスケジュールはほぼ確定した。平成１４年度については基本的合意を得た。
3．本プロジェクトで採用する試験項目を協議し、次の合意を得た。
　農ポリ用樹脂：引張り強さ、同伸び
　農ポリフィルム：引張り強さ、同伸び、引裂き強さ、
　　今後、計装衝撃強度、光学的物性、防曇性等の追加を検討する
4．提供を要する試験機器を協議し、次の合意を得た。
　平成１３年度：インストロン型万能試験機（卓上型）
　　計装付衝撃試験機
　　ミクロトーム
　　摩擦係数試験機
　平成１４年度には食品包装資材の試験に必要な機材も検討し追加する。
5．SABIC は本プロジェクト専用の恒温恒湿室を準備する。同室製作に必要な基礎資料を JCII が提供する。

平成１３年２月２１日（水）
訪問先　（株）プラコー
面談者　高橋設計部長、上原監査役、古郡、飯島
訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Mr. Gaeckel, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根
　　JCII：香山、服部
実施事項
1．SABIC より研究室改造状況を写真及び図面を用いて説明した。
　なお、SABIC は室外機を含む配置図の最終版を JCII に提供する。
2．（株）プラコーより平成１３年度供給する機器について説明し、図面を提供した。
3．フィルム成形ライン据え付けの詳細日程及び SABIC の用意すべき人役について協議し合意した。
4．工場見学

平成１３年２月２２日（木）
訪問先　和田化学工業（株）成田工場
場　所　千葉県香取郡栗源町岩部 179-93
面談者　内垣専務取締役、山田成田工場品質管理部副部長
訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Mr. Gaeckel, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根
　　JCII：高野、服部
実施事項
1．会社案内
　［業　種］樹脂加工製品
　［設　立］昭和 30 年 1 月 5 日

［ 事業内容 ］ 合成樹脂の原料による加工製造並びにその販売、特にラミネーション製品は主力商品の一つである。

［本 社］ 〒101-0031 東京都千代田区東神田 2-5-15 住友生命東神田ﾋﾞﾙ 3・8 F
Tel：03-3862-8511 Fax：03-3862-9287

［ 従業員 ］ 488 名

［資 本 金］ 320 百万円

2．各種ラミネーション製品の性能と用途の紹介があり、フィルムサンプルの提供を受けた。

3．ラミネーション技術について説明があり、質疑応答した。

4．工場見学

平成１３年２月２３日（金）

訪問先 ＳＨＩモダンマシナリー（株） （ＣＢＣテックを改称）

面談者 牧島社長、中里技術部長、村井、丘

訪問者 SABIC：Mr. Al-Hamdan, Mr. Gaeckel, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根
JCII：三宅、服部

実施事項

1．ラミネータについて技術説明があった。

2．本プロジェクトに用いるラミネータの基本仕様を SABIC と協議した。

3．２．に基づいて、SABIC がラミネータ受け入れ準備に必要なデータ（設置面積、必要電力、用水、加圧空気）を提供した。

4．工場見学

平成１３年２月２６日（月）

訪問先 みかど化工（株）

面談者 峯岸社長、角田専務取締役、江上取締役、辻本顧問

訪問者 SABIC：Mr. Al-Hamdan, Mr. Gaeckel, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根
JCII：香山、服部

実施事項

1．SABIC より研究室改造状況を写真及び図面を用いて説明した。

2．SABIC より研究結果を説明した。
①キャピログラフによる材料の溶融特性
②サウジ国内で入手したハウス用農ポリフィルムの機械物性

3．みかど化工より自社製品の紹介し、農ポリの開発経緯を説明した。

4．ハウス用農ポリについて技術的討論をした。

平成１３年２月２７日（火） ＡＭ

訪問先 （株）東洋精機製作所

面談者 関澤取締役、上松貿易課長、高橋技術サービス課長

訪問者 SABIC：Mr. Al-Hamdan, Mr. Gaeckel, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani、藪根

JCII：加藤、服部

実施事項

1．SABICよりW-O-Mの運転状況を説明し、第1回評価結果を紹介した。

2．ハウス用農ポリの試験項目を討議した。

3．試験機展示室見学

平成１３年２月２７日（火）　ＰＭ

訪問先　（財）化学技術戦略推進機構

面談者　香山、加藤、稲垣、三宅、服部

訪問者　SABIC：Mr. Al-Hamdan, Mr. Gaeckel, Dr. Ibrahim, Mr. Alshamrani, 藪根

実施事項

1．滞在終了に伴う事務処理を行った。

2．調査・協議事項のとりまとめを行い、相互に今後のアクション事項を確認した。
なお、本議事録は後日SABICが英文にて作成し、JCIIの了承の後正式議事録となる。

3．平成１３年度、JCII の SABIC 訪問は平成１３年５月中旬を提案した。本件、SABICよりの回答を待って決定する。

４．３ 協議

日本国内での共同作業終了後、両ティームでまとめの協議を行い、英文で議事録を作成した。本項では、議事録のうち特に両ティームの要アクション事項をまとめた部分を記載する。

なお、議事録全文はその翻訳文とともにⅣ．附属資料に収録してあるので参照願いたい。

今後の要アクション事項及び実施状況

A）JCIIの要アクション事項と関連事項

1．サンプルと設計

（1）みかど化工（株）での試験・評価用グリーンハウス・フィルム・サンプルの入手、同サンプルはSABICへ提供済み

（2）みかど化工（株）より、典型的ミニグリーンハウスの設計図を入手し、SABICに提供する。

2．研究と計画

（1）JCIIは２００１年５月リヤドにおいて、グリーンハウス・フィルムと食品包装材のための論文・特許の調査、配合、添加剤等含む詳細な研究計画を協議する。

（2）JCIIは、添加剤の選択及び配合について２００１年７月から１０月に掛けて研究し、その結果をSABICと共有する。

（3）本プロジェクトにおけるの第１次開発目標は、グリーンハウス・フィルム用にLLDPEの品質を改良し最適化することである。しかしながら、JCII及びSABIC両ティームは第２次目標にEVAの使用を選択枝として追加し研究すべきである。

3．フィルム・ラミネータの仕様

（1）SHI モダンマシナリー（株）は、ラミネータについて SABIC が日本滞在中に協議した内容に基づき、初期の技術的仕様書を修正し、２００１年５月リヤドに持参する。

4．試験機器の選択と試験方法

（1）プロジェクト第３年目の試験機器

1) 計装付衝撃試験機
2) 卓上引張試験機
3) 摩擦係数試験機
4) ミクロトーム

（2）プロジェクト第４年目の試験機器

1) ガス透過試験機（水分、O_2、N_2、CO_2、等）
2) シール温度と時間を設定できるヒートシーラー（可能ならばシール強度も測定可能）
3) エルメンドルフ引裂試験機
4) 光学的性質試験機：ヘイズ、グロス、透明度、透過度、黄色度等
5) 静電気測定器

（3）JCII は３年目、４年目の試験機を設置する試験室の詳細な資料を準備する。
すなわち、広さ、水、空気、電気、室温、湿度、その他必要な設備。

（4）静電気測定器については、高野氏と協議する必要がある。また、暴露劣化されたフィルムサンプルの引裂試験につても協議する必要がある。

（5）エンプラ技術連合会 (JEPTC) からフィルムに関する ASTM　D882 と対応する ISO との対比データを入手し、SABIC に提供する。また、PE 及び PP 試験方法に関して ASTM と対比するために ISO の試験法を入手する。

（6）JCII は次回、上記の試験機及び関連する試験機のデモンストレーションを見学できるよう東洋精機の工場訪問をアレンジする。

5．JCII の次回 SABIC 訪問

JCII の次回リヤド訪問希望日は２００１年５月１２～１６日である。服部氏他３名が SABIC を訪問する。

B）SABIC の要アクション事項及び関連事項

1．実験室配置と図面

SABIC は JCII に対し、室外設備及び空調設備を含め、専用実験室の詳細な配置図を提供する。SABIC は、３月２４日までに建物のタワーの図面を修正し、JCII に提供する。

2．試験方法と物性データベース

（1）SABIC は暴露劣化サンプルの引張試験において、次の３項目の測定を決定した。

降伏点強さ
破断点強さ
破断点伸び

（2）ウェザオメーターからサンプルを取り出す指針を決めた。

フィルムは毎１００時間
成型片は毎２００時間

（３）SABICは、引張試験において次の条件でASTMに従う。
成型片は　５０　mm／分
フィルムは　５００ mm／分。

（４）みかど化工（株）で入手したグリーンハウス・フィルムについて、JCIIの試験結果とSABICの試験結果を比較検討する。

（５）サウジアラビア王国で使用されている多層フィルムを収集し、それらの物性データベースを拡充する。

（６）本プロジェクトに必要ならば、FTIR/ATR、DSC/TGA、GPC/HPLC、光学的顕微鏡、SEM などのSABIC R&Tの最新の分析設備を活用する。

３．研究の焦点

本プロジェクトにおけるの第１次の開発目標は、グリーンハウス・フィルムに適するよう現グレードの LLDPE を改良し最適化する事である。しかしながら、両ティームは第２次目標にEVAの使用を選択枝として追加研究すべきである。

４．FDA証明書

FDA に関する必要事項は JCII との協議を通して結論を得る。また、その証明書を取得する作業はJCIIの助力を得ながら、外部に委託する。

５．国内支援委員会による検討

５．１ 第１回プラスチック加工・検査技術協力委員会議事録

日時：　平成１２年６月１３日（木）　１４時～１７時
場所：　東日本プラスチック工業厚生年金基金会館　第３会議室（３Ｆ）
議題：１）平成１２年度国内支援委員会の編成、委員長の選出
２）平成１１年度研究協力事業報告書について
３）平成１２年度助成事業実施計画書(案）について
４）平成１２年度第１回サウジ研究者の受入れについて
５）平成１２年度現地導入設備の要求仕様書について

議事

(1) 挨拶　高野センター長

初年度に行った現地調査を基に、第２年目は協力事業に必要な機器を現地に導入する。本年度も国内支援委員会のご指導、ご協力を得ながら進めていきたい。

(2) 新委員の紹介

１２年度新委員として次の委員交代が紹介された。

委員	プラ工連	立川家齊	→	吉田誠志
オブザーバー	ＭＩＴＩ	蔵方美佐子	→	田中由紀

(3) 委員長の選出

本年度国内支援委員会の委員長として、昨年と同じく物質研の中山主任研究官が満場一致で選出された。

(4) 平成１１年度研究協力事業報告書について　　事務局

平成１１年度研究協力事業報告書に基づき、平成１１年度の事業実施内容について事務局より説明があった。

(5) 平成１２年度第１回サウジ研究者の受入れについて　　服部研究員

A. 来日サウジ研究者　　３名

Mr. M. Al- Hamdan　リーダー

Dr. M. Ibrahim

Mr. A. Alshamrani

B. 来日期間

６月１８日(日) 成田着～ ７月１日(土)　成田発

C. 目的

1) インフレーション・フィルム成形機の仕様を最終決定

2) インフレーション・フィルム成形機の冷水チラーの仕様協議

3) 押出機３台とその附属設備の輸送方法協議

4) キセノン形促進耐候性試験機の輸送方法協議

5) インフレーション・フィルム成形機及び押出ラミネーション成形機に要する各最大床面積を最終決定

6) インフレーション・フィルム成形機及びキセノン形促進耐候性試験機のユーティリティー消費量を最終決定

7) 押出ラミネーション成形機のユーティリティー消費量を協議

D. 行動日程

６月１８日(日) 成田着

６月１９日(月) 午後　ＭＩＴＩ、ＮＥＤＯ訪問

２０日(火) 午前　サビック・ジャパン訪問

午後　ＪＣＩＩ（神田）訪問

２１日(水)　プラコー(成形機メーカー) 訪問

２２日(木) 午後　大倉工業(フィルムメーカー) 訪問

２３日(金) 午後　鳥取大学訪問

２６日(月) 午前　ＪＣＩＩつくば研究所訪問

午後　工技院つくば研究所訪問

２７日(火)　みかど化工(フィルムメーカー) 訪問

２８日(水)　ＣＢＣテック(成形機メーカー) 訪問

２９日(木)　三善加工(フィルムメーカー) 訪問

３０日(金) 午前　東洋精機製作所(試験機メーカー) 訪問

午後　ＪＣＩＩ（柳橋）訪問　総まとめ

７月１日(土)　成田発

(6) 平成１２年度現地導入設備の要求仕様書について　　高野センター長

A. キセノン形促進耐候性試験機

ＳＡＢＩＣに設置する促進耐候性試験機の要求仕様書について説明があった。
米国ＡＴＬＡＳ社のＣｉ４０００形の採用を予定している。
光源の種類：水冷式６．５ｋＷ キセノンロングアークランプ
放射照度制御範囲：
波長３４０ｎｍで０．２３～１．５７Ｗ／m^2　又は
波長３００～４００ｎｍで２７．６～１６８．４Ｗ／m^2
冷却水：ランプの冷却用、試料冷却用には純水が必要
イオン交換装置を付属
温度制御：制御センサーはブラックパネルセンサー(BPT)及びブラックスタンダードセンサー(BST)のいずれかを使用できる。
試料ラック：３段傾斜形、試料保持数　６５個

B. 農業用フィルム押出機について　　服部研究員

資料４の要求仕様書（農業用フィルム成形機）は、別途作成の仕様書（３種３層農ポリ用フィルム押出機）に置き換える。

押出機：台数　３台
口径　φ７５mm
モーター　４５ｋＷ
制御盤　コンピューター対応
Ｌ／Ｄ　２８：１
スクリュー　バリヤーフライト
温調区分　３点以上

５．２ 第２回プラスチック加工・検査技術協力委員会議事録

日時：　平成１２年１１月７日（火）　１５時～１７時
場所：　東日本プラスチック工業厚生年金基金会館　第３会議室（３Ｆ）
議題：（１）平成１２年度ＫＳＡ研究協力事業作業状況　高野センター長
（２）平成１２年度第１回ＳＡＢＩＣ研究者の招聘と対応　服部研究員
（３）平成１２年国内支援研究の中間報告　服部研究員
Ａ．基礎的試験　加藤研究員
Ｂ．フィルム成形テスト　上原研究員
（４）平成１２年度第１回現地調査計画　服部研究員

議事

(1) 前回議事録の確認

平成１２年度第１回委員会議事録(案) を事務局で読み上げ、特に異論なく委員会で承認された。

(2) 平成１２年度ＫＳＡ研究協力事業作業状況

資料２に基づき、平成１２年度研究協力事業の作業状況について、高野センター長より説明があった。

A. 一般

６月１７日から７月１日　ＳＡＢＩＣ研究者３名来日、関係先見学及び協議

B. インフレーションフィルム成形機

１０月１７～１８日：単層フィルム押出テスト実施。

１１月６日：３層フィルム押出テスト実施。

１１月下旬：船積み、１２月末に現地着予定。

C. キセノン耐候性試験機

９月２５日：耐候性試験機完成　立会検査。

１０月９日：横浜港から船積み。１１月２日 ダンマンに入港予定。

D. 国内支援研究

８月２９～３０日：物質研のキャピログラフを借用して、ＳＡＢＩＣのＬＬＤＰＥ樹脂の溶融流動試験を実施。試験結果の解析。

１０月１７～１８日：ＳＡＢＩＣ社のＬＬＤＰＥ樹脂（Ladene 118N 及び118W）を用いて押し出し、単層フィルム押出テスト実施。

１１月６日：　３層フィルム押出テスト実施。

(3) 平成１２年度第１回ＳＡＢＩＣ研究者の招聘と対応

資料３に基づき、平成１２年度第１回目のＳＡＢＩＣ研究者招聘時の調査内容及び協議事項について、服部研究員より説明があった。

(4) 平成１２年度国内支援研究中間報告

資料４に基づき、平成１２年度の国内支援研究の実施状況について、服部研究員から全般的な中間報告があり、引き続いて加藤研究員より資料４Ａに基づき基礎的試験結果について、また上原研究員からフィルム成形テストの結果について詳細な説明があった。

A. キャピログラフによるメルトフラクチャーに関する基礎的試験

８月２９～３０日、物質研にて実施。

Ladene 118N 及び 118Wは、シヤーレートが約２３まではシャークスキンの発生がなかったが、６０では一部発生した。ダイギャップの設計には更にデータを集める必要がある。

B. 単層インフレフィルム成形機による成形テスト

１０月１７～１８日、プラコー社にて実施。

118N及び118Wとも、BUR 2.8、フィルム厚さ200 μm でかなり安定したバブルを得た。

シャークスキンは、シヤーレート　47/secで発生。

高圧法ＬＤＰＥを19 wt%ブレンドすることにより、バブルも安定し、シャークスキンも改善される。

(4) 平成１２年度第１回現地調査計画

A. 出張者　　２名

服部　剛雄

上原　秀雄

B. 出張期間

１１月１０日(金) 成田発～１１月２２日(水)　成田着

C. 目的

次の項目について協議し、最終決定する。

1) 農業用３層インフレーション・フィルム成形ライン据付に関する詳細協議

2) 成形室改造計画に関する協議

3) 成形室の室温、水温調節に関する協議

4) キセノン形促進耐候性試験機 (W-O-M) の着荷時点での点検

5) W-O-Mの据付に関する協議

6) 耐候促進テスト計画に関する協議

7) 国内支援研究の中間結果の説明

５．３ 第３回プラスチック加工・検査技術協力委員会議事録

日時：　平成１３年1月１６日（火）　１０時～１２時

場所：　東京プラスチック会館　　４階　Ｂ会議室

議題　（１）平成１２年度第１回現地調査結果報告

（２）平成１２年度第２回現地調査計画

（３）平成１２年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者招聘予定

議事

(1) 前回議事録の確認

平成１２年度第２回委員会議事録(案) については、出席者の項で太田（MITI 化学課）委員を浜野委員に修正の上承認された。

(2) 平成１２年度第１回現地調査結果報告

資料２に基づき、平成１２年度第１回の現地調査結果について、服部研究員より説明があった。特に、引き取り塔の建設に関連する研究室の屋根のかさ上げ工事については、図面及び写真に基づいて詳細な説明があった。また、耐候性試験用の試料として、Ladene 118 N の多目的試験片を第１回現地調査時に持参させたとの高野センター長の説明があった。

１１月１１日～２１日まで、服部、上原両研究員がＳＡＢＩＣに出張し、次のような作業を行った。

A. 日本より輸送したキセノン形耐候性試験機を開梱し、ＳＡＢＩＣ立会いの下で装置の外観数量に異常のないことを両者で確認した。

B. 現地に輸送中のインフレーションフィルム成形ラインの押出機の搬入、受入れ据付方法の協議に時間の大部分を費やした。

C. 今回の押出機を用い日本で成形したフィルムのサンプルとその試験データ及び押出機の性能試験結果についてＳＡＢＩＣ側に説明した。

D. フィルム成形ラインの引き取り塔の建設方法及び研究室の屋根のかさ上げ方法につ

いて、エンジニアリング部門と協議した。エンジニアリング部門の注文や確認が細かく、厳しい。チラーの室外機に設置場所についても、頑固で先方の主張を譲らない。フィルム成形ラインと押出ラミネーターが同時に稼働した場合の冷却容量は、設計に見込んでいる。

E. ２０００年度第２回のＳＡＢＩＣの日本訪問を２月１８日～２８日に決定した。
協議事項は、２００１年度研究計画、フィルム成形ラインの引き取り塔以降の設備の見直し、ラミネーターの仕様などである。機械メーカー、試験機メーカー、フィルム製造メーカーなどを訪問する。

（質疑）

Ｑ：ＳＡＢＩＣによる通関の無関税措置は予定通りいったか。

Ａ：耐候性試験機の場合は、輸出関連書類よりも現物が先に到着したが、３か月以内に書類を提出する約束で通関許可を得た。押出機の場合は、書類が早目に発送されており問題はないと思う。

(3) 平成１２年度第２回現地調査計画

資料４に基づき、次回の現地調査について、服部研究員より次のような説明があった。次の作業を行う目的で、１月２１日から３０日まで服部、上原、高橋研究員が、１月２６日から３０日まで加藤研究員がＳＡＢＩＣに出張する。

A. 押出機及び付帯機器の現地受入れ点検
B. コンピュータ機能テスト
C. インフレフィルム成形ライン及び冷却設備の据付け方法最終協議
D. 耐候性試験機の据付け、試運転及び運転指導
耐候性試験機は、成形室の一隅に置くことになっている。温度や環境が懸念される。
E. 研究室改修工事の状況調査
D. 本年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者の来日計画打合せ

(4) 平成１２年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者招聘予定

資料５に基づき、次回のＳＡＢＩＣ研究者招聘予定について、事務局より次の説明があった。

２００１年２月１８日～２８日まで、Mr. M. Hamdan 以下４名が来日し、次のような調査と協議を行う。

A. 試験方法の比較
B. 今後追加する研究用試験機器の協議
C. グリーンハウスの製作方法、検査方法の協議
D. フィルム成形ラインの引き取り塔以降の設備の仕様確認
E. 引き取り塔以降の設備の輸送方法の協議
F. 押出ラミネーターの仕様の予備打合せ

５．４ 第４回プラスチック加工・検査技術協力委員会議事録

日時：　平成１３年３月７日（水）　１４時～１７時

場所：　東日本プラスチック工業厚生年金基金会館　　３階　第３会議室

議題：　（１）平成１２年度第２回現地調査結果の報告

（２）平成１２年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者招聘結果の報告

全般（資料２）、行動日程、和田化学訪問等（資料３）

材料、フィルム試験結果の比較（資料４）

３層インフレーションフィルム成形機の進捗状況（資料５）

押出ラミネーターの基本仕様（資料６）

議事

(1) 前回議事録の確認

平成１２年度第３回委員会議事録(案) については、若干の字句修正の上承認された。

(2) 平成１２年度第２回現地調査結果報告

資料１に基づき、服部研究員より説明があった。

出張期間：平成１３年１月２１日（日）～２月１日（木）

出張者：服部、上原、高橋研究員及び加藤研究員（１月２６日～）　　計４名

A. 押出機等の着荷状況

全機無事到着を確認。若干発錆したボルトは取り替え必要。

B. 押出機コンピュータ機能テスト

作動状況は問題ない。

C. ３層インフレフィルム成形ライン及び冷却設備の据付最終打合わせ

全機器の配置を確定した。

D. W-O-M の据付け、試運転及び運転指導

順調に完了した。ただし、水質には問題があり、十分な濾過が必要である。

F. ベースレジンの劣化促進テスト開始

JCII が Ladene 118N で製作したダンベル形多目的試験片９０個を W-O-M に装着し、劣化促進テストを開始した。

試験条件はISO 4892-2を採用し、２００時間毎に試験片６個を取り出し、物性測定する。

G. 研究室改修工事の状況調査

工事は順調に進捗。天井の嵩上げ、内装工事、新樹脂倉庫建設など。

F. 平成１２度第２回ＳＡＢＩＣ研究者の来日計画打合せ

来日者の確定、日程、協議事項等を打ち合わせた。

(3) 平成１２年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者招聘結果の報告

資料２に基づき、服部研究員より全般的な説明があり、関係者より項目別に詳細な説明があった。

次の作業を行う目的で、１月２１日から３０日まで服部、上原、高橋研究員が、

１月２６日から３０日まで加藤研究員がＳＡＢＩＣに出張する。

A. 押出機及び付帯機器の現地受入れ点検
B. コンピュータ機能テスト
C. インフレフィルム成形ライン及び冷却設備の据付け方法最終協議
D. 耐候性試験機の据付け、試運転及び運転指導
耐候性試験機は、成形室の一隅に置くことになっている。温度や環境が懸念される。
E. 研究室改修工事の状況調査
F. 本年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者の来日計画打合せ

(4) 平成１２年度第２回ＳＡＢＩＣ研究者招聘予定
資料５に基づき、次回のＳＡＢＩＣ研究者招聘予定について、事務局より次の説明があった。
２００１年２月１８日～２８日まで、Mr. M. Hamdan 以下４名が来日し、次のような調査と協議を行う。
A. 試験方法の比較
B. 今後追加する研究用試験機器の協議
C. グリーンハウスの製作方法、検査方法の協議
D. フィルム成形ラインの引き取り塔以降の設備の仕様確認
E. 引き取り塔以降の設備の輸送方法の協議
F. 押出ラミネーターの仕様の予備打合せ

Ⅳ. 附属資料

サウジアラビア王国基礎産業公社向け機材

促進耐候性試験機

仕 様 書

平成１２年６月

財団法人　化学技術戦略推進機構

番号	機　材　名	仕　　様	数　量
2	促進耐候性試験機	［1］光源	1台
		光源の種類：水冷式６．５ｋＷキセノンロングアーク	
		ランプ	
		放射照度制御波長：３４０ｎｍ、３００～４００ｎｍ	
		放射照度制御方式：干渉フィルタ、光電池(ダイオード)	
		方式、自動制御	
		放射照度制御範囲：	
		３４０ｎｍ・０．２３～１．５７W/m^2	
		３００～４００ｎｍ・２７．６～	
		１６８．４W/m^2	
		(上記の範囲は、最大値。使用する	
		フィルタにより多少異なる。)	
		フィルタ：内側フィルタ　タイプＳ	
		外側フィルタ　タイプＳ	
		ランプ冷却：純水循環冷却装置装備	
		水量（水道水）・水温１８．５℃において	
		３．５Ｌ／ｍｉｎ（ランプ電力７０００W時）	
		設定・表示：ＬＣＤコントロールパネル上のプログラム	
		より選択または、プログラム入力・ＬＣＤ	
		コントロールパネル上に ディジタル表示	
		［2］温度制御（設置場所条件　３０℃以下　５０％以下の場合）	
		（1）ブラックセンサー	
		制御センサー：ブラックパネルセンサー（ＢＰＴ）・	
		ブラックスタンダードセンサー（ＢＳＴ）	
		温度制御範囲：	
		ブラックパネル（ＢＰＴ）使用の場合	
		ランプ点灯時・５０～１１０℃±２℃	
		消灯時・３５～　９０℃±２℃	

番号	機　材　名	仕　　様	数　量
		ブラックスタンダード（ＢＳＴ）使用の場合	
		ランプ点灯時・５０～１２０℃±２℃	
		消灯時・３５～　９０℃±２℃	
		制御方式：試料ラック上より直接制御（比例制御）	
		設定・表示：ＬＣＤコントロールパネル上のプログラム	
		より選択または、プログラム入力・ＬＣＤ	
		コントロールパネル上にディジタル表示	
		（２）乾球温度	
		温度制御範囲：ランプ点灯時・４０～１００℃±２℃	
		消灯時・３５～　９０℃±２℃	
		（自動制御）	
		設定・表示：ＬＣＤコントロールパネル上のプログラム	
		より選択または、プログラム入力・ＬＣＤ	
		コントロールパネル上にディジタル表示	
		［３］湿度制御（設置場所条件　３０℃以下　５０％以下の場合）	
		加湿方式：ヴィブラソニック方式（超音波方式）	
		制御センサー：湿度センサー（静電容量型）	
		制御範囲：ランプ点灯時・１０～　７５％±５％	
		消灯時・１０～１００％±５％	
		（代表的な試験条件を行った場合）	
		（自動比例制御）	
		設定・表示：ＬＣＤコントロールパネル上のプログラム	
		より選択または、プログラム入力・ＬＣＤ	
		コントロールパネル上にディジタル表示	
		［４］試験設定	
		規格試験：ＬＣＤコントロールパネル上に九つの規格	
		試験を入力済み	
		オリジナルプログラム試験：	
		タッチキーによりオリジナル試験を自由に	

番号	機　材　名	仕　　様	数　量
		プログラム（試験期間、明暗サイクル、	
		スプレーサイクル、ＢＰ温度、乾球温度、	
		湿度等）	
		［５］キャリブレーション・自己診断プログラム	
		キャリブレーション：キャリブレーションプログラムを	
		選択ロードするだけで自動キャリブレーション	
		自己診断プログラム：自動的に運転状態を診断し、	
		異状時はＬＣＤコントロールパネル上に表示	
		［６］試料ラックおよびホルダ	
		試料ラック：三段傾斜形（光均整度５％以内・ステンレス	
		鋼削り出し）暴露面積 約６５００ｃ㎡	
		試料ホルダ：サンプル寸法；幅７０×長さ１４５×	
		厚さ３mm サンプル数１、６５ヶ	
		［７］本体寸法、重量、及び電源仕様	
		寸　　法：幅１２７０×奥行１０２０×高さ１９３０mm	
		重　　量：約７００ｋｇ	
		電　　源：ＡＣ３８０Ｖ、６０Ｈｚ、三相（４線式）	
		（標準付属品）	
		１）取扱説明書・英文×２部、和文×１部	（１式）
		２）キセノンランプ、フィルタ	（１式）
		３）キャリブレーションランプ、抵抗	（１式）
		４）試料ホルダー、ダミー	（１式）
		５）メンテナンス用工具	（１式）
		６）給排水ホース	（１式）
		７）電源コード	（１式）

番号	機　材　名	仕　　様	数　量
		(特別付属品)	
		1) 純水装置 (100Lタンク (水位計付)、UVランプ、	1式
		漏水検知器、送水ユニット (漏電ブレーカー付)、	
		SUS架台付)	
		2) リキエアー (ラジエター式熱交換器、材質ステンレス、	1式
		キセノンランプ冷却用)	
		3) デュアルライトモニター (340nm、300～400n	1式
		4) デュアルブラックパネルセンサー	1式
		(BPT及び、BST制御を自動切替え、同時にモニター)	
		(予備品・消耗品)	
		(1) 促進耐光試験機用	
		1) キセノンランプ	3個
		2) 外側フィルター	3個
		3) 内側フィルター	15個
		(2) 純水置用	
		1) カートリッジフィルター	3個
		2) エアーフィルター	2個
		3) プロガードフィルター (2本／式)	1式
		4) エアーベントフィルター	1個
		5) サニテーションタブレット (50個／式)	1式
		(1年間予備品は機材据付時から機材を1年間稼動	
		させるための部品)	
		(備考)	
		1) 設置条件 (サウジアラビア王国側手配)	
		電　源：AC110V、60Hz、単相	
		0.3KVA	

番号	機　材　名	仕　　様	数　量
		電　源：AC380V、60Hz、三相（4線式）	
		20.0KVA	
		本体必要設置面積：1480（W）×2740mm（D）	
		給　水（水道水）：	
		キセノンランプ冷却水・3.5L／min	
		（水圧1.4～3.5kg／cm^2）	
		（水温18.5℃ ランプ電力7000W時）	
		（イオン交換水）：	
		試料スプレー：0.2L／min	
		ラック（試料裏面）スプレー：	
		0.2L／min	
		加湿スプレー：0.2L／min	
		（水圧1.2～1.4kg／cm^2）	
		コンプレッサーエアー：	
		圧力5.6kg／cm^2・流量 最大110L／min	
		装置本体から発生する熱処理用排気ダクト	

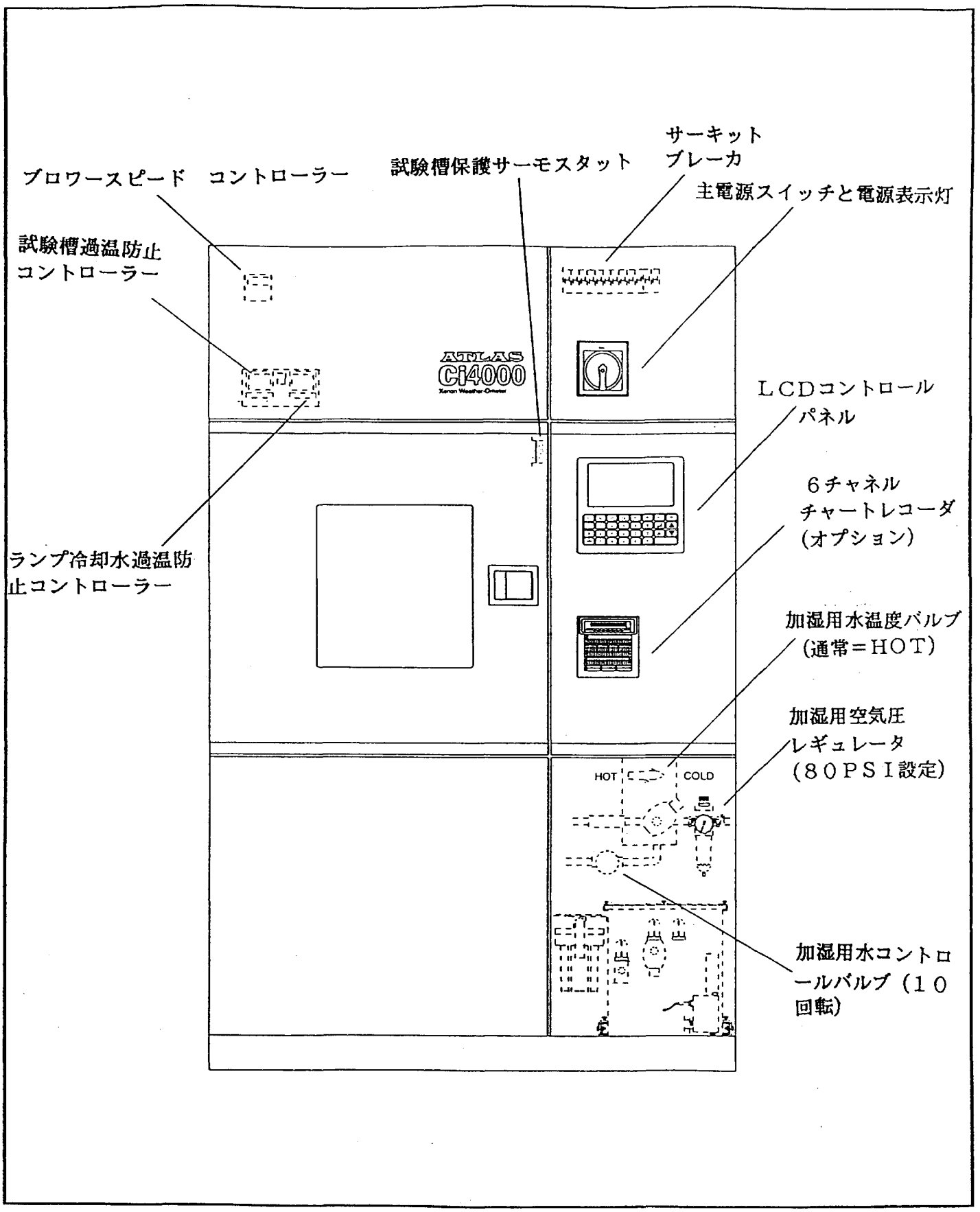


図７　各コントローラーと取り付け位置

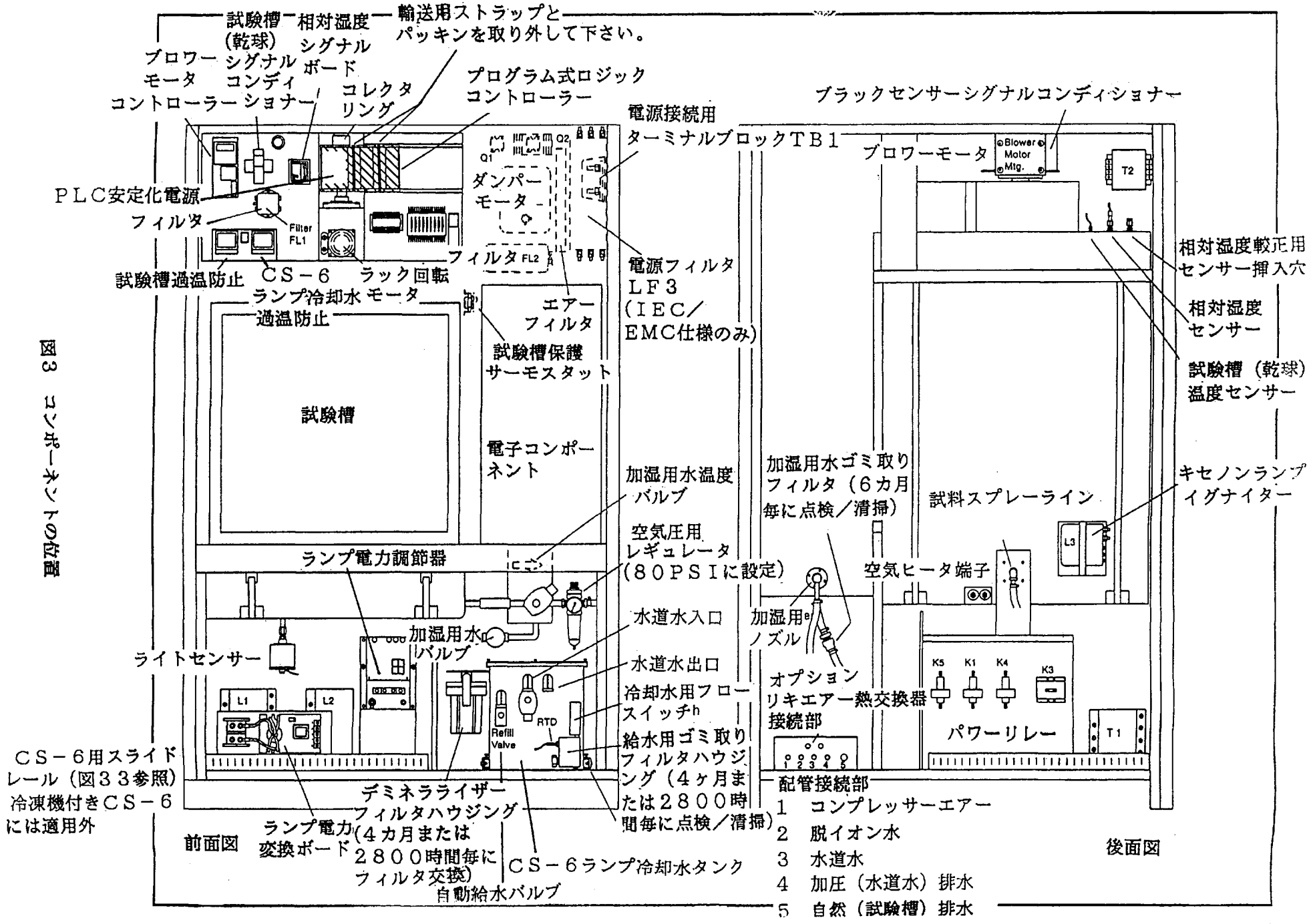
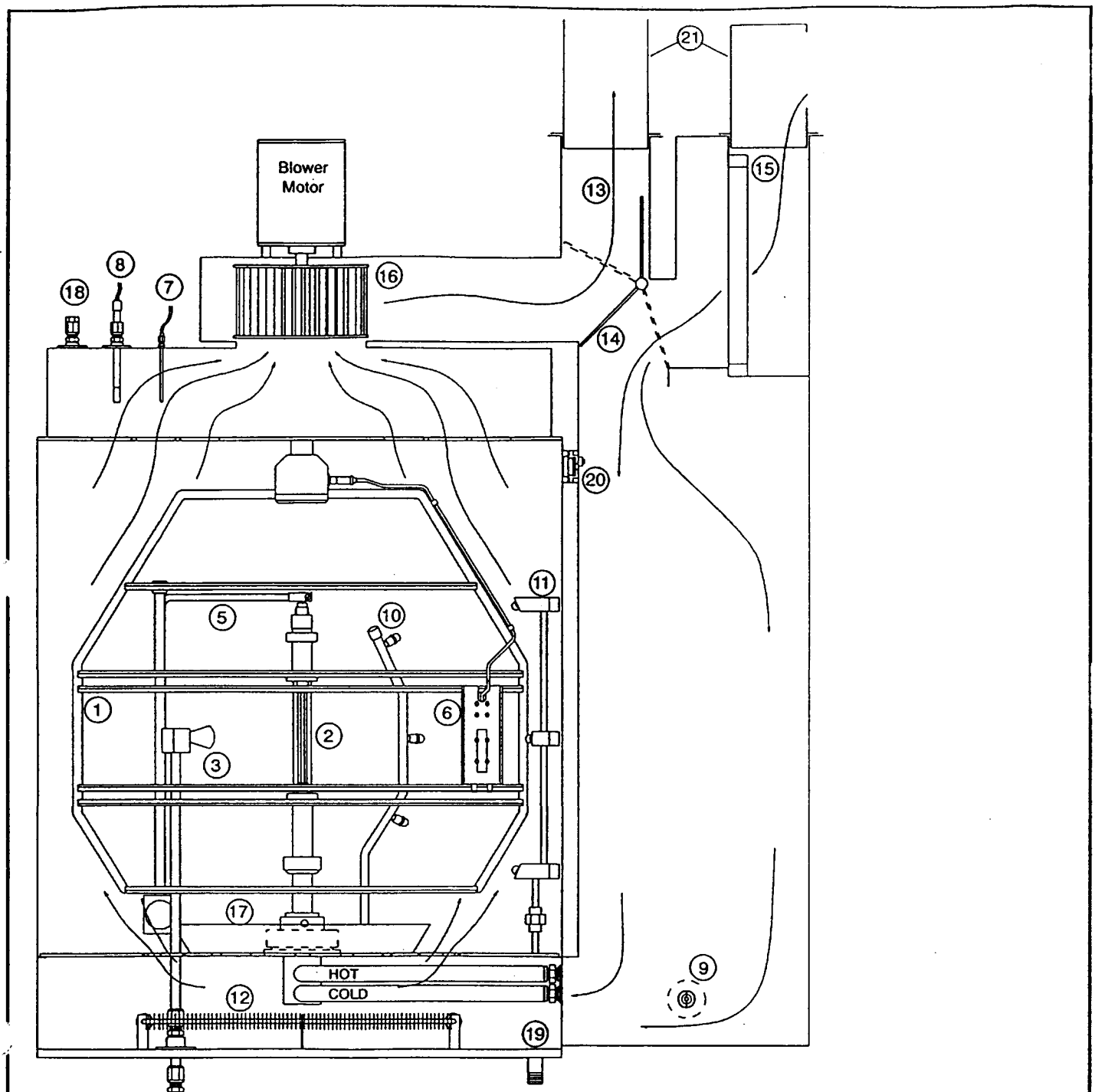


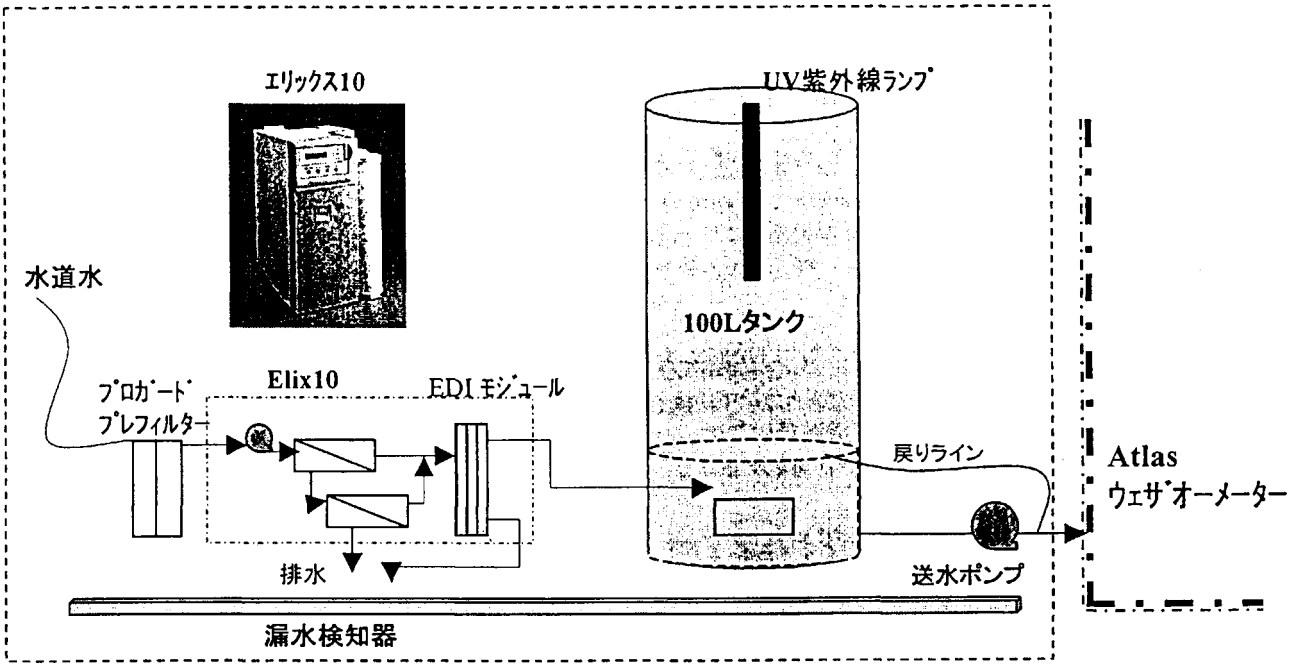
図３ コンポーネントの位置



1）試料ラック
2）キセノンランプ
3）ライトロッド
4）ライトセンサー
（干渉フィルタ、フォトダイオード）
5）ランプ　リード線
6）ブラックパネルセンサー
7）試験槽（乾球）温度センサー
8）相対湿度センサー
9）ヴィヴラソニック加湿用ノズル
10）試料スプレー管
11）ラックスプレー管
12）空気ヒーターエレメント
13）試験槽空気排気口
14）エアーバルブ（スマートダンパー）
（図は開状態、降温状態）
15）試験槽空気取り入れ口とフィルタ
16）ブロワーホイール
17）エアーディフレクター
18）相対湿度較正用センサー挿入穴
19）試験槽排水
20）試験槽過温防止サーモスタット
（93℃固定）
21）吸気、排気用延長ダクト

図2　試験槽　コンポーネント

<<<<<<<ウェザオーメーター用純水製造装置>>>>>>>>
Elix10 （エリックス）について

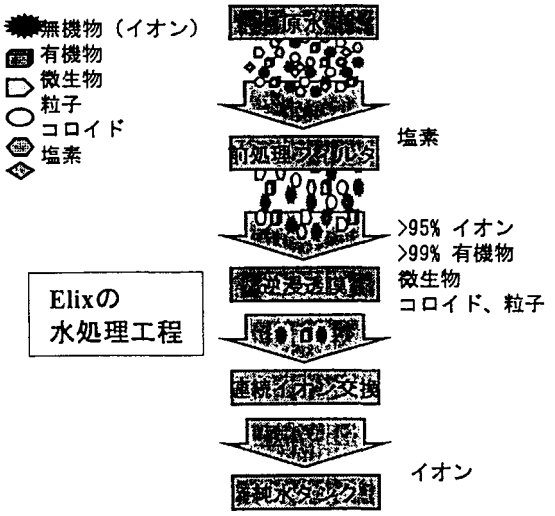


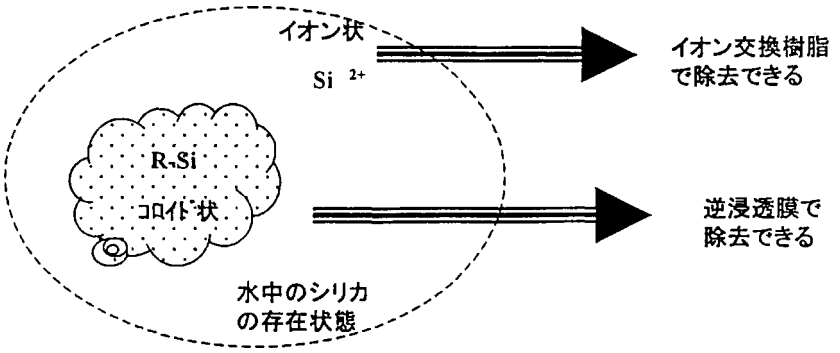
【Elix10（エリックス10）の機能】

Elix10は時間辺り10Lの純水を自動的に製造します。運転は付属のタンクの水位計によって自動化されており水を使うと自動的に製造します。

Elixの水処理工程は、水道水を原水として供給し、プロガードプレフィルターで塩素や粒子を除去します。その後逆浸透膜でほとんどのイオン・有機物、微生物、コロイドを除去し、最後に電気イオン交換モジュールで処理を行います。

比抵抗3MΩ（0.33μs.cm以下）以上の水質になった純水は自動的にタンクに貯められます。タンク内部では菌の増殖を防止するため紫外線殺菌灯を点灯するようになっています。





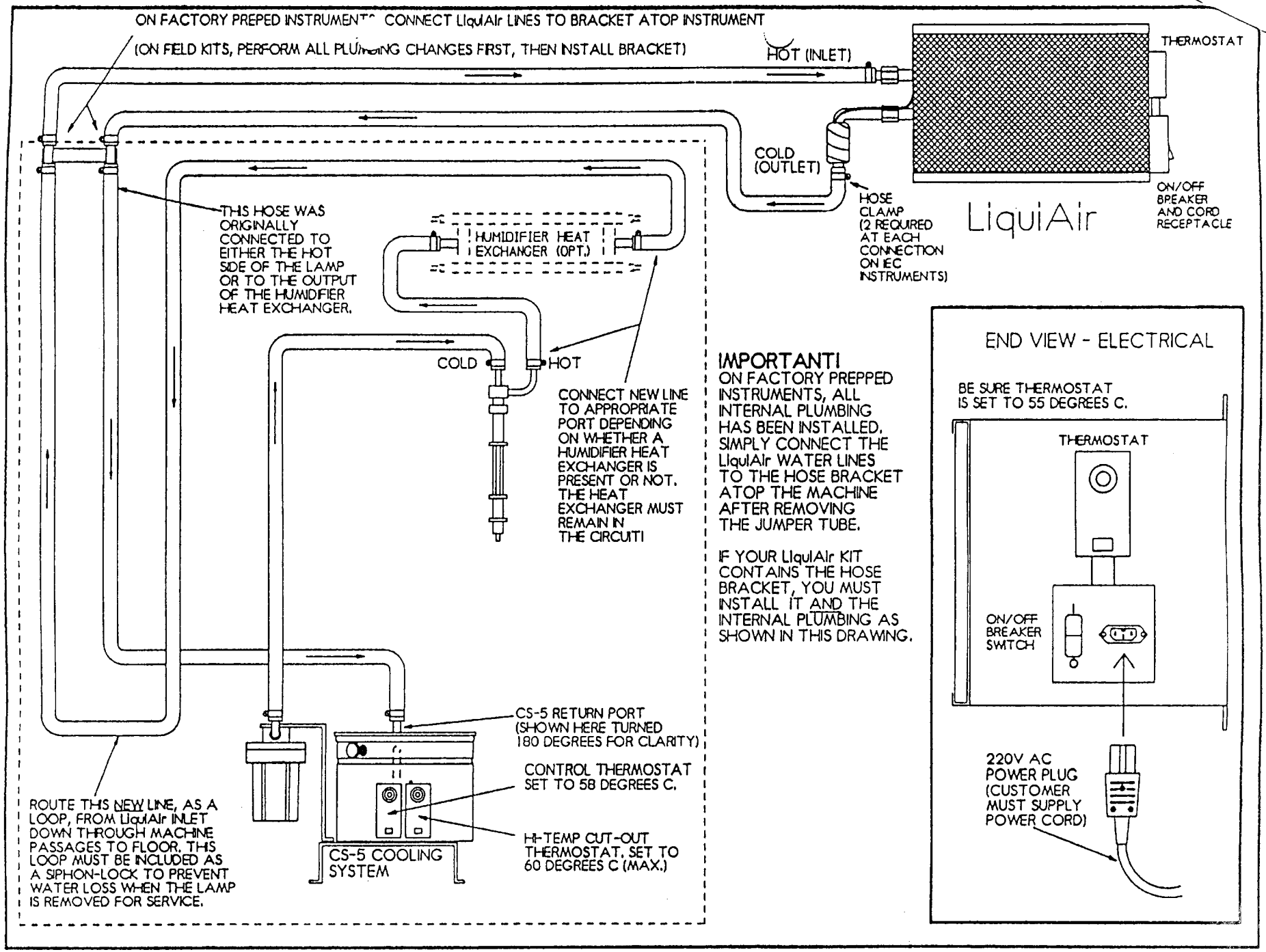


FIGURE 4. PLUMBING & ELECTRICAL DIAGRAM

株式会社プラコー　御中

発注仕様書

３種３層農ポリフィルム用押出機

平成１２年７月２５日
（財）化学技術戦略推進機構
高分子試験・評価センター

発注概要

Ⅰ.名　　称　　３種３層農ポリフィルム用押出機

Ⅱ.個　　数　　1式

Ⅲ.用　　途　　試験研究（グリーンハウス及び他の農業資材）

Ⅳ.納 入 場 所　　サウジアラビア　ＣＩＦリヤド

Ⅴ.納　　期　　２０００年１２月末
（リヤド着）

Ⅵ.納 入 範 囲

1）本仕様に基づく機器の設計、製作
2）電気、計装の設計、製作
3）メーカー試運転、性能テスト（本仕様に近い形での確認テスト）
4）機械の据付配置図，組立図，配線図，配管図
5）取扱説明書（和文，英文）

Ⅶ.基本設計条件

1）環境温度：外気８～４２℃，室内３０℃
2）設置場所：室内
3）スペース：平面　２０m×３７．５m
側面　底辺２０m高さ９m～６m（台形）タワーの設置箇所のカサ上げを行う為、改造に必要な寸法及び図面を提出する事。

詳細仕様

押出機仕様

押出機	（内層用）		
形式	EXU－75・28	低床式	・・・1式
スクリュ中芯高	500 mm		
スクリュ			
形状	ダブルフライト型バリア		
径	φ75 mm		
L／D	28：1		
材質	SACM－645 窒化処理		
シリンダ			
材質	SACM－645 窒化ホーニング仕上		樹脂圧力計付
温調区分	3 点調節		標準US1／2″
加熱方式	電気ヒータ式		タップとし、
ヒータ容量	15．6 kW		シール面はテーパー
冷却	空冷方式（C1～C3 ・・3点調節）		とする。
	3相 300 W 送風機	・・・3台	
減速機	減速比 1／12．5		
供給部	鋳鉄製水冷ジャケット方式 （溝付）		
ホッパ			
形式	円錐形		マグネット
材質	SUS 製		セパレーター取付
容量	100㍑入		
その他	ストッパ及び樹脂抜き口付		
アダプタ及び接続ジョイント			樹脂温計付
形式	カートリッジ方式 （ブレーカープレート付）		
温調区分	2 点調節		
ヒータ容量	5 kW		

モータ駆動装置仕様

駆動電動機	(内層用)
形式	可変速モータ　(DC)　・・・1式
定格	45 kW (380V)
出力回転数	175 ～ 1750 rpm, 60Hz
伝達方式	Vベルト
DC制御盤	
スクリュー回転	MAX 105 rpm L−LDPE MFR=1.0の時 120 kg/hr

押出機仕様

押出機	(中間層・外層用)	
形式	EXU−75・28	高床式 ・・・1式×2
スクリュ中芯高	(芯出し可能な構造)	
スクリュ		
形状	ダブルフライト型バリア	
径	φ75 mm	
L／D	28：1	
材質	SACM−645 窒化処理	
シリンダ		
材質	SACM−645 窒化ホーニング仕上	樹脂圧力計付
温調区分	3点 調節	標準US1／2″
加熱方式	電気ヒータ式	タップとし、
ヒータ容量	15．6 kW	シール面はテーパー
冷却	空冷方式（C1〜C3 ・・3点調節）	とする。
	3相 300 W 送風機	・・・3台
減速機	減速比 1／12．5	
供給部	鋳鉄製水冷ジャケット方式 (溝付)	
ホッパ		
形式	円錐形	マグネット
材質	SUS 製	セパレーター付
容量	100㍑入	
その他	ストッパ及び樹脂抜き口付	
アダプタ及び接続ジョイント		樹脂温計付
形式	カートリッジ方式 (ブレーカープレート付)	
温調区分	2 点調節	
ヒータ容量	5 kW	

モータ駆動装置仕様

駆動電動機　　（中間層）

形　　式	可変速モータ　（DC）　・・・1式
定　　格	55 kW （380V）
出力回転数	175 ～ 1750 rpm, 60Hz
伝達方式	Vベルト
DC制御盤	
スクリュー回転	MAX 130 rpm L−LDPE MFR＝1.0の時 150 kg/hr

駆動電動機　　（外層用）

形　　式	可変速モータ　（DC）　・・・1式
定　　格	45 kW （380V）
出力回転数	175 ～ 1750 rpm, 60Hz
伝達方式	Vベルト
DC制御盤	
スクリュー回転	MAX 105 rpm L−LDPE MFR＝1.0の時 120 kg/hr

押出機制御盤仕様

押出機制御盤

形　　式	独立キャビネット型　（ファン付）	・・・1式
自動温度調節計	コンピューター対応型	・・・20点
	シリンダー	・・・3点×3
	アダプター	・・・1点×3
	接続ジョイント	・・・1点×3
	ダイ　　（内1点はセンターフィーダ）5点	
電磁接触器		
電　流　計	ヒーター負荷回路用	
冷却制御回路	自動・手動切換スイッチ等	・・・3式×3
押出機制御回路	起動停止用スイッチ、電流計、パイロットランプ、 スクリュー回転計、速度設定抵抗等	・・・1式×3

そ　の　他	樹脂温度計（ジョイント部取付）　・・・1式×3
	樹脂圧力計（シリンダフランジ部取付）・・・1式×3
	原料切れ警報装置（パトライト、ブザー付）・1式×3
	コンピューター対応システム内蔵制御機能
	1）モーターコントロール(ｽｸﾘｭｰ×3、引取機、ｴｱﾘﾝｸﾞﾌﾞﾛｱｰ、IBCﾌﾞﾛｱｰ×2)
	2）生産登録
	3）特性条件
	4）アラーム（制御対象、モニター対象上下限チェック）
	5）プリントアウト
	6）温度制御、モニター(樹脂温、樹脂圧、電流 各3)
	7）異常圧力時押出機停止
	コンピューター対応システム附属機器
	1）プリンター（設置用台付）　・・・1式
通信機能	送信データ：スクリュー回転数、 負荷電流値、樹脂圧力値、 温度関係、引取速度
	機側コンピューターからデータを一方的に送る方式。 （通信フォーマットを提出のこと。）（ＩＢＭ対応）

特 記 事 項

主・副原料

1. (主) L−LDPE	:	MFR 0.3 ～ 3.0 dg/min
		密度 0.91 ～ 0.935 g/cc
2. (主) LDPE	:	MFR 0.2 ～ 2.0 dg/min
		密度 0.920 ～ 0.925 g/cc
3. (主) EVA	:	MFR 0.2 ～ 2.0 dg/min
		密度 0.920 ～ 0.940 g/cc
4. (副) HDPE	:	MFR 0.05 ～ 0.5 dg/min
		密度 0.945 ～ 0.965 g/cc

予 備 品

1.	L−LDPE専用スクリュー（フルフライト型）	1本
2.	1年間の予備部品	1式
3.	押出テスト用ノズル　（想定押出量・樹脂圧力を考えて製作する）	1個

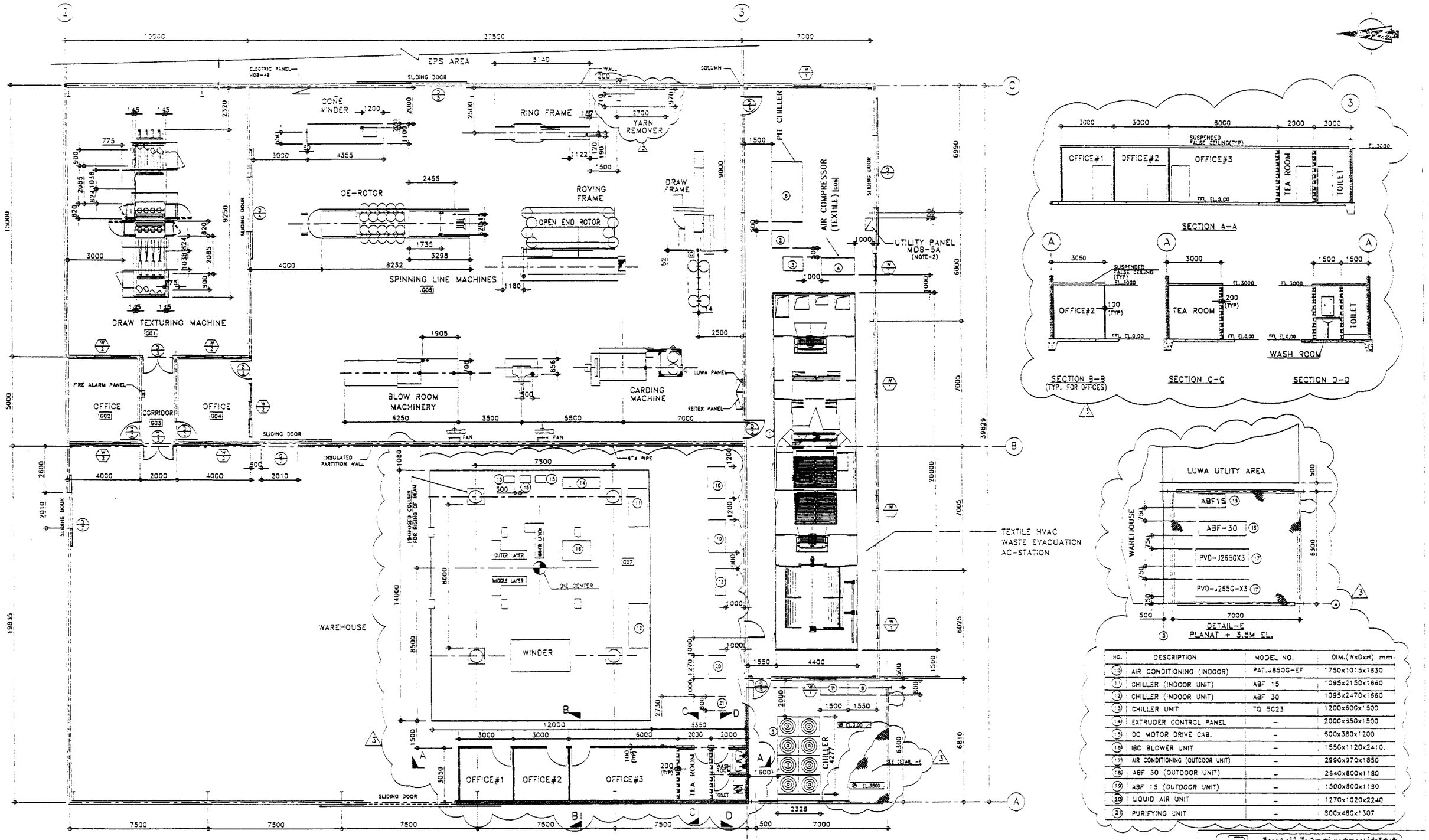
付 属 項 目

塗　装　色		指定色　　有
	機 械 本 体	
	手すり、ハシゴ、カバー	

付 属 工 具	スクリュー抜き工具
	標準工具

そ の 他

検　　収	１）外観・形状・色調・安全対策に異常が無い事	
	２）無負荷運転にて異音・振動等が無い事	
	３）指定グレード相当の樹脂にて押出運転をする事	
	４）機械仕様の不備、部品点数の不足が無い事	
ユーティリティー	１）電源	３相４線　３８０Ｖ　６０Ｈｚ （制御回路：単相２２０／１００Ｖ）
	２）エアー	９．８×５０ ｋＰａ（５．０kg/cm²）
	３）水	無し　（但し、初期及補給は行う）



EQUIPMENT LAYOUT PLAN

SCALE 1:100

NO.	DESCRIPTION	MODEL NO.	DIM.(WxDxH) mm
13	AIR CONDITIONING (INDOOR)	PAT.J850G-EF	1750x1015x1830
1	CHILLER (INDOOR UNIT)	ABF 15	1095x2150x1660
2	CHILLER (INDOOR UNIT)	ABF 30	1095x2470x1660
13	CHILLER UNIT	TQ 5023	1200x600x1500
14	EXTRUDER CONTROL PANEL	–	2000x650x1500
15	DC MOTOR DRIVE CAB.	–	500x380x1200
16	IBC BLOWER UNIT	–	1550x1120x2410.
17	AIR CONDITIONING (OUTDOOR UNIT)	–	2990x970x1850
18	ABF 30 (OUTDOOR UNIT)	–	2540x800x1180
19	ABF 15 (OUTDOOR UNIT)	–	1500x800x1180
20	LIQUID AIR UNIT	–	1270x1020x2240
21	PURIFYING UNIT	–	800x480x1307

NOTE:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETRES UNLESS OTHERWISE NOTED.
2. THE POWER FOR DISTRIBUTION PANEL PROPOSED FOR THE OFFICE, TEA ROOM & TOILET SHALL BE FED FROM THE 160A SPARE BREAKER AVAILABLE AT THE PANEL.

LEGEND :

- CONNECTION FOR COMPRESSED AIR ø 100
- CONNECTION FOR ELECTRIC CABLE ø 100
- CONNECTION FOR ELECTRIC CABLE AND COMPRESSED AIR ø 100

		L	W	H
1	: HVAC	1900	4400	4000
2	: AIR RESERVOIR (TEXT.)	950	950	100
3	: DRYER (TEXT.)	1100	750	100
4	: AIR COMPRESSOR (TEXT.)	1800	950	100
5	: CHILLER (TEXT.)	4277	2328	2734
6	: CHILLER (PET)	3300	1700	100
7	: PUMP CHILLER (TEXT.)U	300	500	250
8	: WASTE REMOVAL	1550	300	3450
9	ELECTRICAL CABINET	950	550	100

BLOCK WALL EXISTING
GYPSUM BOARD PARTITION
BLOCK WALL (NEW)
EXISTING FLOOR
SUSPENDED FALSE CEILING

REV.	DATE	DESCRIPTION	DWN	CHK.D	APP.D
3	03-12-00	REVISED AS PER DCR# 00-RTS-119	SAS	BBS	BBS
2	29-12-99	REVISED AS PER DCR# 99-RTS-089	MBO	ZII	ZII
1	14-12-98	AS BUILT	SV	MSH	ZUI
0	29-03-98	ISSUED FOR CONSTRUCTION	SV	MSH	MSH

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF SABIC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN SHALL NOT BE COPIED IN ANY MANNER WITHOUT WRITTEN PERMISSION OF SABIC.

SCALE	DATE	DRAWN BY	CHK'D BY	APP'D BY
1:100	29-03-98	SV	MSH	

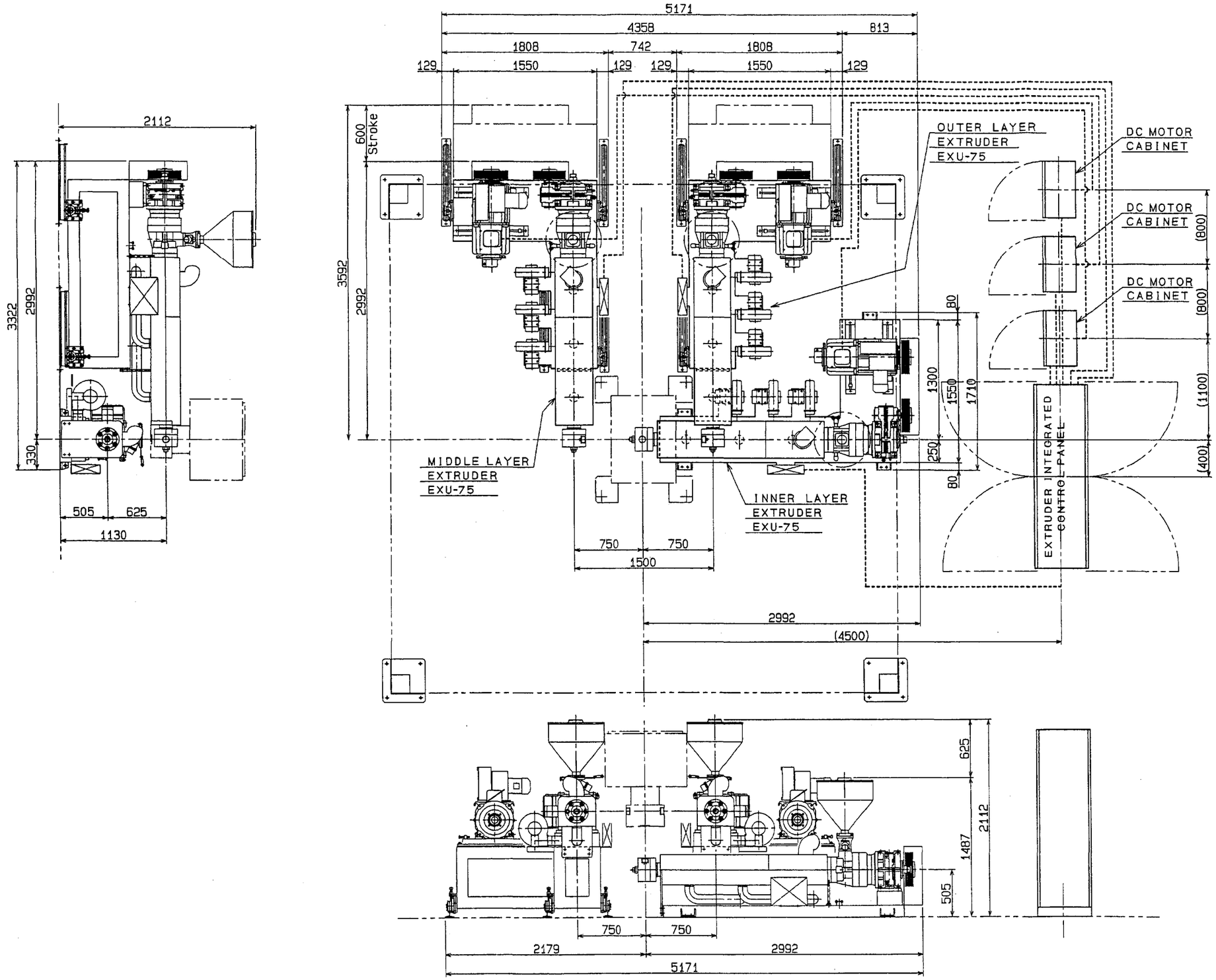
Olayan Descon Industrial Co. Ltd.

SABIC
SAUDI BASIC INDUSTRIES CORPORATION
RIYADH SAUDI ARABIA

TITLE-
SABIC TEXTILE PILOT PLANT
EQUIPMENT LAYOUT PLAN

AREA	INDEX	DRAWING NO.	SHT NO	REV
		RA-000201	4	3

2 − 55478



普通寸法差(削り加工) 単位mm		呼び寸法	寸法差A	呼び寸法	寸法差A
穴 +2A 0 軸 0 −2A トスル		1以上 6以下	0.1	315以上 1000以下	0.8
		6以上 30	0.2	1000 2000	1.2
		30 120	0.3	2000 4000	1.5
		120 315	0.5		

訂正理由
A: 寸法指示 B: 設計変更 C: 誤記入 D: 記入モレ
E: 材料記合 F: 工作記合 G: 其の他

	年 月 日	訂正理由	担当	承認
3	・・			
2	・・			
1	・・			

熱処理			
承認	検図	設計	製図
高橋	八重田	山口	山口
'00・7・26	'00・7・25	'00・7・25	'00・7・25

材質 | 表面処理 | 備考 | ユニット

PLACO CO.,LTD.

プロック		コード	
品名	LAYOUT OF EXTRUDERS	図番	2 − 55478
NO		重量 Kg	尺度 1/30 三角法

KSA-JAPAN Joint Research Project
JCII and PLACO Team Visit to SABIC

REPORT ON JCII and PLACO Team Visit to SABIC
November 11-21, 2000

EXECUTIVE SUMMARY

Two Japanese Project Team Members, Mr. T. Hattori, Asst. Team Leader, JCII, and Mr. H. Uehara, PLACO Company Engineer, JCII, visited SABIC, November 11-21, 2000, as per the project schedule.

On November 21, 2000, SABIC received at the TSL Site from JCII, a new Atlas Xenon Weather-o-meter (USA-made) which the SABIC Team and Mr. Hattori inspected and found to be in good condition along with specially manufactured Attachments (Japan-made). The Weather-o-meter will be installed temporarily in another Fabrication Lab location until the completion of the dedicated Japanese Project Lab.

PLACO, Japan-made 3 Extruders and Control Cabinets of the Blown Film Line have already been shipped by JCII and they are expected to arrive Riyadh by the middle of January 2001. Major part of this JCII visit to SABIC was devoted to the discussions on these Extruders and their delivery, site-preparation and installation requirements. The SABIC Project Team was supported by our Engineering Section Staff, who clarified and explained their approach to Film Tower Erection and Raising of Roof in the dedicated Lab area. In addition, preliminary installation arrangements were also discussed for the future Film Laminator Line.

JCII wants to complete both (a) SABIC Team visit to Tokyo and (b) another JCII visit to Riyadh by the end of the Japanese Fiscal Year 2000, which is by March 31, 2001, to make use of their allotted NEDO/MITI research funds for the Year 2 of the Project. The Agenda items agreed for the SABIC Team visit, Feb. 18-28, 2001 includes Additional Test Equipments for SABIC, Year 3 Research Plan, Review of Rest of the Blown Film Line Components to be shipped in Year 3, Laminator Specifications, Mini-Green House Fabrication, and visits to PLACO, CBC, MIKADO and TOYO-SEIKI. JCII Team may visit us again in January 2001, after we receive the 3 Extruders at the TSL Site primarily for their inspection and also to see the TSL Site Preparation.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

REPORT ON JCII and PLACO Team Visit to SABIC
November 11-21, 2000

Introduction and Visit Objectives:

As per the KSA-Japan joint research project plan & schedule, 2 Japanese Project Team members, Mr. T. Hattori, Asst. Team Leader, JCII, and Mr. H. Uehara, PLACO Engineer/JCII visited SABIC from November 11 to 21, 2000. Mr. Uehara represented the PLACO Company which made the 3 Extruders that are already shipped to SABIC under this joint project. The rest of the Blown Film Line is being manufactured by PLACO at their Tokyo Facilities. Also, as per the project plan, SABIC received a new Atlas Xenon Weather-o-meter (USA-made) along with Special Attachments (Japan-made) from JCII on Nov. 21, 2000, at the TSL Site.

The JCII visit was strictly restricted to the following project related technical activities and discussions:

- Check the Weather-o-meter and its Spare Parts received at the TSL Site.
- Discuss and finalize the Laboratory Lay-out for Blown Film Line, Film Extrusion Line, Weather-o-meter and Offices.
- Review the delivery, location and site-preparation for the installation of upcoming 3 Extruders of the Blown Film Line.
- Check the Sample Films produced by PLACO from our 3 Extruders.
- Receive and analyze the test data developed by JCII.
- Review of Film Tower Erection and Raising of Roof.
- Preliminary discussion on Film Laminator Utilities/Installation Requirements.
- Discuss A/C and Chiller Units supplied by JCII and their locations.
- Preliminary Agenda Items for Upcoming SABIC visit to Tokyo and the next JCII visit to Riyadh (to be completed by March 31, 2001, i.e. by the end of Japanese Fiscal Year 2000).
- Action Items and Wrap-up.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

REPORT ON JCII and PLACO Team Visit to SABIC
November 11-21, 2000

Summary of the JCII Visit, November 2000

Weather-o-meter and its Spare Parts:

Received the Weather-o-meter shipping boxes with the help of our Procurement Department. Mr. Hattori and the SABIC Team inspected and found the Weather-o-meter and all its Spare Parts in good condition, as per the Shipping list. Plans are underway to install it temporarily for its immediate use.

JCII brought and supplied 50 injection molded tensile samples for testing in our new Weather-o-meter, after its installation. SABIC team requested JCII to provide the injection molding conditions and test procedures for our duplication experiments.

Films Produced using our 3 Extruders and Analysis of Test Data:

JCII brought and presented to SABIC 2 samples produced at PLACO Company using the 3 extruders, which are now on their way to Riyadh. Mr. Uehara presented the operating / performance data from the 3 extruders. Analysis of the processing data and test results revealed the following:

Ladene 118 extruded best at 190 deg.C. At 215 deg.C the bubble became unstable. The 600 mm diameter die with a shoulder of 300mm is optimal and will give a bubble diameter of 1200 mm (BUR: 2:1) and layflat of 2.0 meters. The 350 mm shoulder is claimed to be critical for an about 600mm diameter die. At 360 kg/hr. output, critical shear rate is reached with a 2.5 mm die gap. To minimize melt fracture a gap of 3.0 mm is required. The calculations used for obtaining critical shear rates were reviewed.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

Film Tower Erection and Raising of Roof:

Plans were changed to accommodate the film tower between roof support beams in the north/east corner of our existing warehouse. In this way the supports do not have to be cut. Mr. Uehara preferred to have the corner beams installed as one piece (not cut) to retain straightness and stability.

The Roof extension will be self-supporting on four posts. A one ton electric hoist (suggested) will be installed in the very top, x/y movable to reach all areas of the extended roof. It will be used to erect the film tower and later on for upper collapsing frame & roll maintenance. The Japanese normally assemble the tower on the floor and then use a crane (through the roof) to lift it into place.

SABIC preferred to assemble the tower piece by piece, in its final location, using the 1 ton hoist. The heaviest parts are the corner beams (approx.800kg) and Nip Roll assembly (approx. 800 kg). Space between roof support beams will be 7.25m x 8.0m.

JCII will obtain accurate weights for these units. SABIC will send modified drawings showing the laboratory & new raised roof area to JCII ASAP via DHL.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

Film Laminator Line – Preliminary Discussions:

In preparation for the Laminator to be delivered in 2002, SABIC Engineering will supply a power panel and breaker for 300KW. Headers with process water and air will be installed in the area. A double beam, movable hoist will be installed over the laminator for servicing. Details will be finalized in the next year activities. But, further requirements and Laminator Specifications will be discussed during our February 2001 meeting in Japan.

A/C and Chiller Units supplied by JCII and their locations:

The A/C units supplied by JCII are rated for 35 deg. C max. inside temperature. In Riyadh, the outside temperature can reach 50 deg. C resulting in reduced cooling capacity.

Engineering suggested placing the JCII supplied A/C condenser units outside OVER the existing CARRIER A/C condenser unit. A concern was raised that hot air from the CARRIER would further degrade the already limited upper temperature capacity of these condensers. JCII will send complete specifications of these A/C units including piping to Mr. Baskaran.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

Upcoming Visits before Japanese Fiscal Year 2000:

(a) JCII Team Visit to Riyadh, January 22-30, 2001

Mr. Hattori, Mr. Uehara and Mr. Kato, computer engineer, will be visiting to inspect the extruders. A Technician from Toyo-Seiki will accompany Mr.Hattori for the installation of the new Weather-o-meter. This visit date is dependent on the arrival of the 3 extruders to the TSL Site.

Mr. Kato will stay in Riyadh from January 26 to 30.

(b) SABIC Team Visit to Tokyo, February 18-28, 2001

- Discuss Test methods. Compare Japanese & SABIC/Saudi Standards.
- Review requirements for additional testing equipments.
- Discuss Research plan (work program, including additives, testing, fabrication, etc.).
- Visit PLACO to review Blown film line components to be shipped in middle to later part of 2001.
- Visit CBC to come up with draft technical specifications for the Film Laminator.
- Visit TOYO-SEIKI test equipment manufacturer.
- Visit MIKADO, Mr. Kakuta / Mr.Tsujimoto, & Discuss mini-green house fabrication and natural weathering experiments.
- Visit Laminating Film processors.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

Summary of Action Items Agreed by SABIC and JCII

SABIC

- SABIC Engineering to send the modified drawings for the raised roof to JCII.
  (Action by: December 1, 2000 - COMPLETED)

- SABIC Team to finalize with their Engineering on the placement of the outside A/C condenser units and inform to JCII.
  (Action by: December 31, 2000)

- SABIC to complete all the needed utilities for installing Weather-O-Meter.
  (Action by: Middle of January 2001)

JCII

- Drawings of Winder, NIP Roll/Collapsing Frame Assembly and Weight, Tower and Weight of Vertical Tower Beams. **(Action by: December 15, 2000)**

- Accurate weights for corner beams and NIP roll assembly.
  (Action by: December 15, 2000)

- Inside/Outside Temperature Ratings of A/C units and Chillers.
  (Action by: January 1, 2001)

- Additional piping specifications for A/C units and chillers.
  (Action by: January 1, 2001)

- To supply sufficient length (with a 20-30% safety margin) of needed cables to SABIC.
  (Action by: January 1, 2001)

- To provide the molding conditions and test procedures for producing tensile and other test specimens.
  (Action by: End of December 2000 – COMPLETED)

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

KSA-JAPAN Joint Research Project
JCII and PLACO Team Visit to SABIC

REPORT ON JCII and PLACO Team Visit to SABIC
November 11-21, 2000

EXECUTIVE SUMMARY

Two Japanese Project Team Members, Mr. T. Hattori, Asst. Team Leader, JCII, and Mr. H. Uehara, PLACO Company Engineer, JCII, visited SABIC, November 11-21, 2000, as per the project schedule.

On November 21, 2000, SABIC received at the TSL Site from JCII, a new Atlas Xenon Weather-o-meter (USA-made) which the SABIC Team and Mr. Hattori inspected and found to be in good condition along with specially manufactured Attachments (Japan-made). The Weather-o-meter will be installed temporarily in another Fabrication Lab location until the completion of the dedicated Japanese Project Lab.

PLACO, Japan-made 3 Extruders and Control Cabinets of the Blown Film Line have already been shipped by JCII and they are expected to arrive Riyadh by the middle of January 2001. Major part of this JCII visit to SABIC was devoted to the discussions on these Extruders and their delivery, site-preparation and installation requirements. The SABIC Project Team was supported by our Engineering Section Staff, who clarified and explained their approach to Film Tower Erection and Raising of Roof in the dedicated Lab area. In addition, preliminary installation arrangements were also discussed for the future Film Laminator Line.

JCII wants to complete both (a) SABIC Team visit to Tokyo and (b) another JCII visit to Riyadh by the end of the Japanese Fiscal Year 2000, which is by March 31, 2001, to make use of their allotted NEDO/MITI research funds for the Year 2 of the Project. The Agenda items agreed for the SABIC Team visit, Feb. 18-28, 2001 includes Additional Test Equipments for SABIC, Year 3 Research Plan, Review of Rest of the Blown Film Line Components to be shipped in Year 3, Laminator Specifications, Mini-Green House Fabrication, and visits to PLACO, CBC, MIKADO and TOYO-SEIKI. JCII Team may visit us again in January 2001, after we receive the 3 Extruders at the TSL Site primarily for their inspection and also to see the TSL Site Preparation.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

出張報告書

２０００年１１月１１日～２１日

（KSA-JAPAN Joint Research Project　JCII and PLACO Team Visit to SABIC の翻訳）

要約

ＪＣＩＩサブリーダー服部と技術者上原がプロジェクトの計画に基づいて、１１月１１日～２１日までＳＡＢＩＣを訪問した。

２０００年１１月２１日、ＳＡＢＩＣはＪＣＩＩよりアトラス・キセノン型ウェザオメーターをＴＳＬで受け取り、ＳＡＢＩＣ及び服部立ち会いのもとで外観検査を行い、日本製の部分を含め異常の無いことを確認した。同装置は、日サ共同研究室が完成するまで既存も成形加工研究室に仮置きする。

プラコー製インフレーションフィルム成形ラインの日本製押出機３台及び制御盤は、既にＪＣＩＩによって出荷されており、２０００年１月中旬にはリヤドに到着する予定である。今回の出張の大部分は、本押出機について搬入、現地の受け入れ準備及び据付方法についての協議に費やされた。ＳＡＢＩＣ側プロジェクト・ティームはＳＡＢＩＣエンジニアリング課のスタッフに支援された。エンジニアリング・スタッフはフィルム成形ラインの引き取り塔の建設方法及び研究室の天井の一部を嵩上げする方法について、ＳＡＢＩＣ側の考え方を説明し、問題点を明確にした。さらに、次のラミネーターの設置についても、予備的な協議を行った。

ＪＣＩＩ側は(a)ＳＡＢＩＣティームの第２回東京訪問(b)ＪＣＩＩティームの第２回リヤド訪問を日本政府の２０００年度末である２００１年３月末までに、計画通り実施する事を望んでいる。

ＳＡＢＩＣティームの日本訪問は次のように決定した。

期間：２００１年２月１８日～２８日

協議事項：日本より供給する試験機器、第３年度研究計画、インフレーションフィルム成形ラインの内第３年度に供給される部分の見直し、ラミネーターの仕様、小型グリーンハウスの製作

訪問先：プラコー、ＣＢＣ、みかど化工、東洋精機、

ＪＣＩＩティームは、２００１年１月に再度ＳＡＢＩＣを訪問し、３台の押出機のＴＳＬ到着の状況を検査し、ＴＳＬの改造準備状況を確認する。

背景および訪問目的

ＪＣＩＩサブリーダー服部と技術者上原がプロジェクトの計画に基づいて、１１月１１日～２１日までＳＡＢＩＣを訪問した。上原は既にＳＡＢＩＣに向けて出荷されている３台の押出機のメーカーであるプラコーを代表して訪問した。インフレーションフィルム成形ラインの残りの部分もプラコーの東京工場で製作されるものと思われる。

また、研究計画に基づき、ＳＡＢＩＣはアトラス・キセノン型ウェザオメーターを日本製の部分と共にＴＳＬで受領した。

ＪＣＩＩの活動は、下記の如くプロジェクト関連の技術的事項に厳密に限定されていた。
・ＴＳＬで受領したウェザオメーターとその予備品の検査を行った。
・研究室におけるフィルム成形ライン、押出ラミネーター、　ウェザオメーター及び事務所の配置を協議し決定した。
・インフレーションフィルム成形ラインの３台の押出機の搬入、設置場所、据付準備の見直しを行った。
・プラコーで成形されたフィルム・サンプルを確認した。
・ＪＣＩＩで作成した試験評価データを受領した。
・フィルム成形塔の建設方法及び天井の嵩上げ方法を見直した。
・ラミネーターについて、用役、据付準備などの予備的協議を行った。
・ＪＣＩＩが供給するエアコンおよびチラーユニットの仕様と設置場所について協議した。
・次回ＪＣＩＩリヤド訪問とＳＡＢＩＣ東京訪問での協議事項を検討した。
・相互の実施予定と本会議の纏めを作成した。

２０００年１１月　ＪＣＩＩ現地調査の纏め

ウェザオメーターとその予備品

ＳＡＢＩＣ調達部を通して受け取ったウェザオメーターを、服部とＳＡＢＩＣティームはシッピング・リストと照合し、本体及び予備品共に全て正常な荷姿で到着した事を確認した。当面仮置きされる事になっている。

ＪＣＩＩはウェザオメーター設置後のテストに備え、５０個の射出成形された試験体を持参した。ＳＡＢＩＣティームは、今後のＳＡＢＩＣでの実験の為に、これら試験体の射出成形条件及びテスト方法の提供をＪＣＩＩに要請した。

提供する押出機により成形されたフィルムおよびその試験データ

ＪＣＩＩは、現在リヤドへ向かっている３台の押出機を用いて、プラコーで成形した２種類のフィルムサンプルを持参した。上原は３台の押出機の性能試験結果を提供した。成形データと試験結果は次の通りであった。

ラデン１１８は１９０℃で最良の押出状態を示した。２１５℃では成形バブルが不安定になった。直径６００ mm のダイが３００ mm のショルダー（バブルの肩になる膨らみ）を持つことが最適で、これにより、バブルの径は１２００ mm となり、折径２ｍのフィルムを得る事が出来る。しかしながら、直径６００ mm 前後のダイにとっては、ショルダーの限界は３５０ mm 近辺にあると思われる。ダイ・ギャップについては、２．５ mm の場合、押出量３６０ kg/hr では許容される剪断速度の限界に達する。そのため、メルトフラクチャーを最小にするため、ダイギャップを３．０ mm にする必要がある。円形ダイの剪断速度について、その計算式の説明があった。

フィルム引き取り塔の建設および天井の嵩上げ

フィルム引き取り塔の設置場所を、現在の倉庫の北東の隅で、既設の天井梁の間にするよう計画を変更した。この変更により、既設の天井梁を切断する必要が無くなった。上原は、塔の垂直性と安定性を確保するため、塔の柱には一本物の鉄骨を使用するのが好ましいと述べた。

天井の嵩上げ部分は４本の柱で支え自立させる。嵩上げの頭頂部に能力１トンの電動ホイスト（推奨）を設置する。ホイストは、嵩上げ部全域をカバーするようＸＹ２軸移動方式とする。このホイストはフィルム引き取り塔の建設、折り畳みガイド板やニップロールなど成形ラインの機器組立および保守に使われる。日本では、塔は工場の床の上で組み立てられ、工場建屋外から嵩上げ部頭頂を通してクレーンを下ろし、一挙につり上げて組み付ける方法を採っている。

ＳＡＢＩＣは、能力１トンのホイストを用いて、部材を一つずつ吊り上げて組み立てる方が好ましいと考える。最も重い部材は塔の柱（約８００ kg）およびニップロールセット（約８００ kg）である。嵩上げ部の有効スペースは７．２５ｍｘ８．０ｍである。

ＪＣＩＩはこれらの部材の正確な重量を提示する。ＳＡＢＩＣは実験室および天井嵩上げ部の修正図を至急ＪＣＩＩに送る。

押出ラミネーション・ラインの予備的協議

２００２年に提供されるラミネーターの受け入れ準備において、ＳＡＢＩＣエンジニアリングは３００ KW の電力パネルとブレーカーを用意する。工業用水と空気の供給配管をラミネーター設置場所に通す。ラミネーターの上に２軸移動ホイストを設置する。詳細は来年度の協議を通して最終決定されるが、２００１年２月の東京会議で、さらなる要求事項やラミネーターの仕様について協議される。

ＪＣＩＩが提供するエアコンとチラーユニットおよびそれらの設置場所

エアコンは室内温度最高３５℃が定格である。リヤドでは外気温は５０℃に達する事もあるので、エアコンの冷却能力が低下する可能性がある。

ＳＡＢＩＣエンジニアリングはＪＣＩＩ提供のエアコン室外機を既設のCARRIER製エアコン室外機の上に配置する事を提案している。しかし、この案にはCARRIER製エアコン室外機から排出される熱風が、ＪＣＩＩ提供のエアコン室外機の上限温度制約にさらに悪影響を与える可能性がある。　ＪＣＩＩはエアコンの完全な仕様と配管仕様をエンジニアのバスカラン氏に送付する。

日本国会計年度２０００年内の相互訪問

(a) ＪＣＩＩティームのリヤド訪問、　２００１年１月２２日～３０日

服部、上原、及びコンピュータ担当の加藤は押出機を検査するために訪問する。ウェザオメーターの据付・試運転のために、東洋精機から技術者が服部に伴ってリヤドを訪問する。

ただし、出張日程は３台の押出機がＴＳＬに到着する期日によっては変更する事もありうる。

なお、加藤氏は１月２６日～３０日までリヤドに滞在する。

(b) ＳＡＢＩＣティームの東京訪問、　２００１年2月１８日～２８日
・試験方法について、日本・サウジ（ＳＡＢＩＣ）規格の比較検討
・追加試験機の見直し
・研究計画協議（添加剤、試験評価、成形加工等の作業計画）
・２００１年後半に出荷されるインフレーションフィルム成形ラインの部材見学のためプラコーを訪問
・ラミネーターに関する技術的要求を提案するため CBC（モダンマシナリ）を訪問する。
・東洋精機を訪問する。
・みかど化工を訪問し、角田氏・辻本氏とミニグリーンハウス製作、天然曝露テストについて協議する。
・ラミネーション加工メーカを訪問する。

ＳＡＢＩＣとＪＣＩＩが合意した行動計画の纏め

ＳＡＢＩＣ
・ＳＡＢＩＣエンジニアリングはＪＣＩＩに天井嵩上げの修正図を送付する。
（２０００年１２月１日までに実施）
・ＳＡＢＩＣティームは、エアコン室外機の設置方法についてＳＡＢＩＣエンジニアリングと討議　の上決定し、ＪＣＩＩに連絡する。
（２０００年１２月３１日までに実施）
・ウェザオメーターの設置に必要な全ての用役を完備する。
（２００１年１月中旬までに実施）

ＪＣＩＩ
・巻取機、ニップロール、折り畳みガイド板の組立図とそれぞれの重量、塔の図面と塔部材の重量　を送付する。
（２０００年１２月１５日までに実施）
・塔の柱およびニップロールユニットの正確な重量を連絡する。
（２０００年１２月１５日までに実施）
・エアコンおよびチラーの室内機・室外機の定格温度を連絡する。
（２００１年１月１日までに実施）
・エアコンおよびチラーの追加配管仕様を連絡する。
（２００１年１月１日までに実施）
・ＳＡＢＩＣへ供給するケーブルは十分な長さ（図面上必要な長さの２０～３０％増し）とする。（２００１年末までに実施）
・引っ張り試験等の試験体の成形条件および試験方法を連絡する。
（２０００年末までに実施）

以上

Sabic-JAPAN Joint Research Project
JCII Visit to Riyadh, January 2001

General Accomplishments:

1. JCII checked the 3 Extruders and the Computer control panel that were received at the TSL Site, and found them to be in good condition.

2. JCII also completed the testing of the control panel. JCII has provided options in the computer/software for thickness gauge and weight measurements.

3. JCII was satisfied with the TSL Site preparation for the Blown Film Line and they are waiting for its completion.

4. JCII explained the Platform and Tower Installation requirements to Engineering. Also they provided the final drawings with Placo's modifications to Engineering.

5. Weather-o-meter installation was completed and the technicians were given operating instructions/training. It is being used for routine research work.

SABIC Action Items:

1. Revised drawings for Tower to be sent to JCII – Engineering by end of Feb. 2001.

2. Provide shelters for outdoor A/C units.

3. Drainage to be completed for Weather-o-meter - Engineering

4. Perform Weather-o-meter tests as per ISO 4892-2. Withdraw 6 specimens every 200 hours (5 for tests and one for storage in Aluminium Foil).

5. Continue the research work using Weather-o-meter.

6. Presentation on the site (and offices) preparation status during the visit to Tokyo (with Photographs, if possible).

JCII Action Items:

1. Supply sufficient length of needed cable (with 20-30% safety margin), as per drawing # 2-55701. - Completion by December 2001.

2. Provide 2 more outdoor A/C units - ABF15 & ABF30.

3. JCII shall submit a detailed plan for installing the entire Blown Film Line (including extruders, control cabinets and the remaining equipment).
   - To be provided during SABIC visit to Japan.

第２回現地調査報告書　２００１年１月（翻訳）

実施事項概況

１．JCII は、SABIC の TSL に到着した３台の押出機とコンピュータ・コントロール・パネルを点検し全ての機器が良好な状態にあることを確認した。

２．JCII はコントロール・パネルの機能テストを完了した。JCII はコンピュータのソフトウェアーにフィルムの厚み計と重量計のオプションを用意していた。

３．JCII は、SABIC が進めているインフレーション・フィルム成形装置の受け入れ準備に満足し、その完成を待っている。

４．JCII はプラットフォームとタワーの組立・据付について SABIC のエンジニアリンググループに必要な説明をした。

５．ウェザオメータの設置は完了し、SABIC の担当者は操作の教育指導を受けた。この操作は研究開発の定常作業で使用される。

SABIC の要アクション事項

１．２００１年２月末までに、建物の塔改造図を JCII に送付する。

２．エアコンの室外機のための日除けを用意する。

３．ウェザオメータの排水ラインを完備する。

４．ISO4892-2 に従ってウェザオメータを運転する。２００時間毎に６個のテスト片を取り出し、５個は測定に用い、１個はアルミ箔に包んで保管する。

５．ウェザオメータでの研究作業を継続する。

６．次回東京を訪問する時、受け入れ準備の進捗状況を写真で発表する。

JCII の要アクション事項

１．２００１年１２月には図面#2-55701 によるケーブルを必要長さの２０～３０％余裕をもって供給する。

２．冷却機の室外機（ABF15, ABF30) をそれぞれ１台づつ追加する

３．JCII はインフレ機全ラインの設置について詳細な計画を SABIC が次回東京に滞在している間に提出する。(押出機、コントロールキャビネット、その他)

以上

01/03/22Report on 2nd Riyadh（翻訳）.jtd

Joint Research Project on Processing and Inspection Technology for Plastics

REPORT ON SABIC PROJECT TEAM VISIT TO JAPAN
February 19 TO 27, 2001

EXECUTIVE SUMMARY

The SABIC Team visited JCII, Tokyo, Japan, Feb. 19-27, 2001, as part of the on-going Joint Research Project whose objective is to improve plastic production technology in KSA by developing processing and inspection technology for polyolefin films for greenhouse and food packaging applications, suitable for the Kingdom climate and market needs.

The SABIC and JCII teams had detailed and fruitful discussions on the overall project plans for Year 3 and Year 4 of the project schedule that included several items such as the rest of the Blown Film Line (excluding 3 Extruders & Control Panel received in Year 2) Equipment/Machinery, their shipping and installation schedules, preliminary Film Laminator Specifications, Films Testing Methods and Test Equipment. In order to support the above activities, both the teams visited the manufacturers of the Blown Film Line (PLACO), Film Laminator (SHI Ltd.) and the Test Equipment (TOYO SEIKI).

The SABIC team gained valuable technology information from the visits to the manufacturers of the greenhouse films, MIKADO, and food packaging films, WADA Chemicals, which have developed advanced technologies and know-how in these fields. MIKADO agreed to provide us the designs for Mini-Green Houses, which will be constructed in R&T in the future. SHI Ltd. presented and reviewed their preliminary Technical Specifications for the Laminator, and it agreed to revise these Specifications as per the discussions and the suggestions of the SABIC Team and bring them to Riyadh in May 2001 for further discussions. JCII agreed to our suggestions to provide 2 screws (one each to LLDPE and LDPE) and other smaller items for the Laminator.

The SABIC Team demonstrated the need of the Test Equipment for the Project detailing the R&T – PML Equipment, their heavy load/usage for in-house R&D projects, and thereby showing the need for additional Test Equipment to achieve the Joint Project goals and milestones, as per the project schedule.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

After several discussions, both the SABIC and JCII team agreed that SABIC needs at least 4 Test Equipment for Year 3 (Instrumented Impact Tester, Table-Top Tensile Tester, Friction Tester and Microtome) and several for Year 4 (Gas Permeability Testers for moisture, O2, N2, CO2, etc., Film Heat Sealing Device, Elmendorf Tear Tester and Optical Properties Tester for Haze, Gloss, Transparency, Yellowness Index, etc.). JCII also agreed to provide a detailed Testing Lab Layout for the Year 3 and Year 4 Test Equipment including space, water, air, power, room temperature/humidity and other requirements.

Again, after several discussions, the SABIC Team was allowed to use the ASTM test methods with agreed specific test conditions while the JCII Team will continue to use the similar/corresponding ISO test methods for all the tensile tests to be performed under the project. Both the Teams will develop the test database for 2 green house films provided by MIKADO and compare the test results in the near future.

The SABIC Team convinced JCII to discuss the detailed research plans in May 2001 in Riyadh, and JCII also agreed to perform research in compounding, additive selection, etc. from July to Oct. 2001 and share the results with SABIC. Even though our joint primary target for the greenhouse film research is to optimize or improve LLDPE, the SABIC team convinced JCII to look into the option of using EVAs as well as a secondary target for the project.

Several action items were identified for both the teams, some of which are discussed above. JCII's next proposed visit to Riyadh is May 12-16, 2001.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

Joint Research Project on Processing and Inspection Technology for Plastics

REPORT ON SABIC PROJECT TEAM VISIT TO JAPAN
February 19 TO 27, 2001

VISIT OBJECTIVES, AGENDA & ACTION ITMES

Members of the SABIC team:

Mr. M. Al-Hamdan,	Fabrication Mgr.
Mr. Bruno Gaeckel,	Fabrication Advisor
Dr. M. Ibrahim,	External Research Section
Mr. A. Al-Shamrani	PO Process & Product Section

Visit Objectives

The SABIC team visited Japan on February 19 TO 27, 2001 as a part of the joint research program to develop Greenhouse and Laminating film technology valuable to the local environment. The purpose of this trip was to:

- discuss overall project plans with milestones, training, etc.
- continue the joint- research related discussions including machine specifications, laboratory layout, utilities requirements, research/ testing/ field trials planning.
- visit manufacturers of blown film (PLACO) and lamination lines (SHI Ltd)
- Revise the whole blown film line, time plan for shipping and installation the remaining parts of the line with the aid of PLACO (a manufacturer of plastic machinery).
- Hold preliminary discussions about the lamination line specifications with SHI Modern Ltd. company.
- visit Green House Film Manufacturers (MIKADO) and Food Packaging Film Manufacturer (Wada) that have developed advanced technologies and know- how in these fields.
- Revise the list of needed equipment for both joint projects with TOYO (Testing Machine Manufacturer).

In addition, a large amount of technical reference material was collected .It will be reviewed in detail to help in the selection of equipment and project planning.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

Visit Agenda (Itinerary for SABIC Visit)

Feb 19 : JCII Meeting and Discussion on Test Methods.

Feb 20 : JCII Test Methods, Research Program and Test Instruments.

Feb 21 : Placo Co., Discussion on Blown Film Whole Line and Its Installation.

Feb 22 : Wada Chemical Industries Co, Study on lamination.

Feb 23 : SHI Discussion on Laminator Line.

Feb 26 : MIKADO Chemical M.F.G. Co., Study on Greenhouse Film.

Feb 27 : TOYO SEIKI Visit, Test Instrument Discussion

Action Items & Accomplishments:

A) JCII Action Items and Related Activities

Samples & Designs

- Acquire Mikado Greenhouse Film Samples for testing & evaluation, and provide to SABIC – **Completed**

- JCII to acquire the design for typical Mini-Green Houses from Mikado and provide it to SABIC.

Research & Planning

- JCII to discuss the detailed research plans in May 2001 in Riyadh, and finalize the plans for several items including literature/patent search, compounding, additives, etc. for both the green house and food packaging films.

- JCII to perform research in compounding, additive selection, etc. from July to Oct. 2001, and share the results with SABIC.

- Our joint research project's primary target for research is to optimize or improve LLDPE for greenhouse application. However, at the same time, both the teams should look into the option of using EVAs as well, as a secondary target.

Film Laminator Specifications

- SHI to revise the preliminary Technical Specifications Document (provided & discussed during our visit) for the Laminator, and bring it to Riyadh in May 2001. (See minutes of meeting for details)

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

Selected Test Equipment & Test Methods

- **Test Equipment for Year 3 of the Project**

1. Instrumented Impact Tester
2. Table-Top Tensile Tester
3. Friction (COF) Tester
4. Microtome

- **Test Equipment for Year 4 of the Project**

1. Gas Permeability Testers for Moisture, O_2, N_2, CO_2, etc.
2. Heat Sealing Device for Sealing Temp. & Time (And Strength Tester, if available as One Unit)
3. Elmendorf Tear Tester
4. Optical Properties Tester : Haze, Gloss, Transparency, Transmittance, etc. Yellowness Index
5. Static Honestmeter

- JCII to prepare a detailed laboratory layout for the future Year 3 and Year 4 Test Equipment; layout shall include space, water, air, electricity, lab temperature/RH and other requirements.

- (Static HonestMeter to be discussed with Mr. Takano later; also, tear tests for weathered samples to be discussed as well.)

- Acquire Film data curves for ASTM D882 Vs corresponding ISO methods from JEPTC and provide to SABIC. Also acquire ISO test methods for PE & PP for comparison with ASTM methods.

- JCII to arrange our next Toyo Seiki visit to their factory location to see the demonstration of the above and related equipment.

JCII's Next Visit to SABIC

- JCII's next proposed visit to Riyadh is May 12-16, 2001. Mr. Hattori and 3 more people will visit SABIC that time.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

B) SABIC Action Items and Related Activities

Laboratory Layout & Drawings

- SABIC to provide to JCII a detailed layout for the entire dedicated lab including the outside facilities and air conditioners. Also, SABIC to correct the drawings for the raised tower and provide it to JCII by March 24, 2001.

Test Methods & Properties Database

- SABIC to determine the following 3 tensile properties for the weathered samples: Tensile Strength @ Yield and Break, and Elongation @ Break.

- Guidelines for removing samples from Weatherometer: 100 hrs. for film and 200 hrs. for molded samples.

- SABIC to follow the ASTM test methods for tensile testing with the following test conditions: 50 mm/min. for molded, and 500 mm/min. for film samples.

- Compare the JCII results with SABIC results for the green house film samples collected from Mikado.

- Collect different multilayered samples used in KSA and develop their properties database.

- Access and use SABIC R&T's state-of-the-art Analytical facilities such as FTIR/ATR, DSC/TGA, GPC/HPLC, Optical/SEM Microscopy, Additive Identification Techniques, etc., if required for the Joint Project.

Research Focus

- Our joint research project's primary target for research is to optimize or improve LLDPE for greenhouse application. However, at the same time, both the teams should look into the option of using EVAs as well, as a secondary target.

FDA Certification

- Finalize the requirements by discussions with JCII, and outsource the FDA certification work with the help of JCII.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

VISIT MEETING'S MINUTES

Visit Date: 19 to 27 of February 2001

19-02-2001/ JCII Meeting and Test Methods

Mr. Teranishi (JCII President, Representative Director) welcomed SABIC team and gave an introduction about the basis of this project that already established. He mentioned that the mutual understanding between SABIC and JCII teams, is one important factor to continue the progress of the project. Mr. Al-Hamdan thanked JCII for the good planning for the visit agenda and emphasized that this project is considered as an important project for SABIC. Management gives full support for the project. That followed by the following:

Discussion of the visit agenda (itinerary for SABIC visit).

- SABIC team gave presentations on the following subjects:
  - ✓ The status of site preparation.
  - ✓ The operation and specifications of the lab raised roof.
  - ✓ Comparison of capillary flow results at two different labs (JCII and SABIC).
  - ✓ Characterization on greenhouse film collected during farm and film producer visits in Saudi Arabia.
  - ✓ The effect of 200 Hr weathering on tensile properties of JCII supplied test specimens.

- Discussion of some test items and testing standards to agree on test items that would be used in future to evaluate and describe the degradation in injection molded samples and blown film samples.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

20-02-2001/ JCII test methods, Research Program and Test Instruments.

An introduction on ISO standards and specification "standards" of injection molded specimen was given. Also, ISO vs. ASTM comparison data on injection molded sample was stated. SABIC team requested to have the same comparative data (ISO vs. ASTM) on film samples because the project is going to concentrate on film rather than molded samples. In addition, ISO testing methods on PE and PP and product specifications will be sent to SABIC team.

Research project plan 2001 to 2002 was discussed between both teams. Both sides agreed to study and get an idea about the additive package for green house film to be discussed next meeting in Riyadh. Both teams agreed on test instruments needed for both projects (green house and food packaging) to be supplied by JCII. They will be as follow:
Gas Permeability Testers for
- Moisture, O_2, N_2, CO_2, etc.
Heat Sealing Device for Sealing Temp. & Time
- (And Strength Tester, if available as One Unit)
Elmendorf Tear Tester
Optical Properties Tester
- Haze, Gloss, Transparency, Transmittance, etc.
- Yellowness Index
Static Honestmeter (Shishido Electrostatic Ltd.)

JCII will provide data on required equipment and SABIC will provide a controlled temperature room for this.

21-02-2001/ Placo and Discussion on Full Blown Film Line.

SABIC team presented the current site status and raising of roof for the blown film line tower. JCII requested to have the exact height of the raised tower and complete layout of the lab-building, inside and outside, in order to determine the place for the outside AC unit.

PLACO gave a review on the blown film line. Drawings of die, nip rolls and tower, have been explained and provided to SABIC team. Furthermore, PLACO provided time plan for shipping and installing of parts for the blown film line. SABIC team visited PLACO plant and facilities. A video about PLACO recycling machine was shown to the SABIC team.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

22-02-2001/ Wada Chemical Industries Co, Study on Lamination.

The objective of this visit is to have a brief preview of a lamination process. Mr. Taku Uchigaki (senior managing director) introduced Wada Chemical business, like gravure plate-making, bag making, laminating film, gravure printing, multilayering and film inflating. Then, a brief description about different lamination types and processes were explained to SABIC team. Wada introduced some of their laminated finished products. They were as followed:

No	Structure	Lamination Type	Application
1	OPP/ DL/ ALCPP	Dry laminate	Cockies, snacks
2	Ny/DL/ LLDPE	Dry laminate	Liquid packaging, meat or fish packaging
3	Ny/DL/ LLDPE	Dry laminate	Not given by Wada
4	PET/ DL/ AIPET/ DL/ LLDPE	Dry laminate	Coffee
5	OPP/ DL/ CPP	Dry laminate	Snacks, biscuits, printing effective structure
6	PET/ PE/ LDPE	Extrusion laminate	Cable insulation
7	OPP/ Adhesive resin	Extrusion laminate	Not finished product
8	CROTH/ PE/ ALPET	Extrusion laminate	Picnic
9	Ny/ PE/ ALPET/ PE/ CPP	Extrusion laminate	Japanese tea packaging
10	ALPET/ PE/ CPP	Extrusion laminate	Test product, no use
11	Ny PE/ EVA	Extrusion laminate	Sandwich packaging

Some important notes have been extracted during discussion with WADA:

Type of adhesive used: amines, urethanes.
Type of solvents used: Ethylene Acetate, Methyl Ethyl Ketone (MEK).
Metallocene resins used only for special applications (FF&SEAL, liquid seal)
C6 & C8 used preferably (Dow 2045)
Least expensive PE used if possible
Nylon film for O2 barrier
Use methanol & methyl acetate to separate layers.
Prepare own gravure cylinders for in-house printing.

After the discussion, a tour for WADA plant and test laboratory was conducted:

Plant Tour
Treatment of printed film (dual electrodes) before PU application & dryer.
No ozone generators seen near die.
Rarely use Aluminum foil and without treatment?
Use 4 MI LDPE at 305-315 deg.C melt.
Haul off speed 80-160 m/ min.

Test Laboratoy
Haze and Gloss meter by SUGA,MFT tester,Tensile by TENSILON,Elmendorf Tear and COF by HEIDON.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

23-02-2001/ SHI Discussion on Laminator.

The purpose of the visit was to discuss about the laminator specifications in more detail.
A general drawing for the line was provided.

SHI to revise the preliminary Technical Specifications Document, provided & discussed during our visit (type MTEC-65) for the Laminator, and bring it to Riyadh in May 2001.
In addition to the above specification :

JCII to provide 2 screws (one for LDPE and one for LLDPE)
Spare Silicon Roll
Hopper Loader
Electrical power for dryer
Metal collector in hoppers (magnetic bars)
Type-J thermocouples and control system
PC Based Touch Screen System, Printer, etc.
JCII reconfirmed the Film Laminator Space and Utilities Requirements as follows:
Space 13m X 16m.
Power 300KW.
Air Pressure 6 atmospheres & 200 liters/min.
Initial distilled water required : 550-600 liters

The requirement for Corona and Ozone treatment to be determined by SHI as well as SABIC prior to the next meeting.

However, other items to be discussed during the finalization of the Technical Specifications for the Extrusion Coater / Laminator in May.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

26-02-2001/ MIKADO Chemical M.F.G. Co., Study on greenhouse film.

Mikado is a green house film manufacturer, which is the first in Japan to develop the Multi-Layer Polyolefins green house film. The company has advanced technology and know-how with lots of gained patents in this regard. SABIC team had the opportunity to have an idea about Mikado's technology and to see their factory and their experimental farm.

Mr. AlHamdan gave a presentation on the layout of the site, offices, conference room, tea room and outdoor units. Mr. Minegishi, Mikado President, explained the differences between Saudi and Japanese agriculture (the climate, the size of agriculture, the intensity.. etc.). He explained their green house structure and what makes their film better than competitor's films. Mikado produces a superior performance film (100 to 200 u) which is called Super Solar Film. The film consists of 150 u three layers: LDPE or LLDPE as outer layer/ EVA with 5-15% of VAC and some SiO_2 particles (keep warming during night time) as the inner layer/ EVA with less than 5% of VAC (Vinyl Acetate) as the other outer layer.

For experimental uses, Mikado prefers exposing a single layer film to evaluate additives. Mikado usually uses HALS as light stabilizers in their green house film. They suggested that LLDPE should be used in green house film in Saudi for better durability and strength. Mikado provided two samples to SABIC team for analysis and reference:
Super Solar Film.
Super Solar Film + UV.

At the end, Mikado promised to send design/ specifications of small experimental greenhouses to be simulated at TSL site.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

27-02-2001/ TOYO SEIKI Visit, Test Instrument Discussion.

TOYO is an overall manufacturer of testing machines for polymers. The company is specialized in all testing equipment, especially plastic testing. This company already provided Weather-O-Meter equipment for the joint research. Mr. Sekizawa (director, sales headquarters) distributed a brochure, showing all testing machines the company produces, to SABIC team.

The main purpose of the visit was to ask TOYO about their recommendation for any test items or/ and machine to be included for the joint research (food packaging film or green house film testing). In addition, SABIC team was willing to see and understand the instruments and equipment already agreed to be requested for the research program. The most important items covered during discussion, were:

- Not all the needed equipment for the program was available at the TOYO SEIKI main office. Subsequently, SABIC team did not have the chance to see all needed equipment or instruments, which TOYO produces. Based on that, it was decided that JCII would arrange a visit to TOYO manufacturing factory next time.
- TOYO SEIKI does not have a MICROTOME.
- TOYO SEIKI suggested to include an instrument to check the friction of the greenhouse film against the metal skeleton of the greenhouse at high stress points. This instrument called as West-Over-Frictionometer.

27-02-2001/ JCII Wrap-up Meeting.

The meeting was held to clarify, discuss and finalize some incomplete items; and also, to come-up with JCII and SABIC action items that were provided earlier.

All information contained in this document is the confidential property of SABIC.
It can not be disclosed, copied or used for any purpose without prior written approval from SABIC

第２回研究者受入報告書（翻訳）

要約

SABIC ティームは、共同研究プロジェクトの一環として２００１年２月１９日から２７日まで東京の JCII を訪問した。本プロジェクトの目的は、サウジアラビア王国の気候と市場に適したグリーンハウス用フィルムと食品包装用フィルムの開発を目的とした成形技術と試験・評価技術を開発する事によって、サウジアラビア王国のプラスチック加工技術の向上を計ることである。

SABIC と JCII は本プロジェクトの第３年目及び４年目の計画について詳細でかつ有益な協議を持った。その計画はインフレーション・フィルム成形ライン（第２年目に供給された３台の押出機、コントロールパネルを含む）残部の機器、及びその輸送、据付計画、ラミネータの初期的仕様、フィルムの試験方法と試験設備に関する項目を含んでいる。以上の課題を達成する活動の一環として、両ティームはインフレ機メーカ（プラコー）、ラミネータメーカ（SHI モダンマシナリー）、および試験設備メーカ（東洋精機）を訪問する。

SABIC ティームは、グリーンハウス・フィルム・メーカの「みかど」、食品包装材メーカの「和田化学」から貴重な技術情報を得ることが出来た。和田化学工業は食品包装材の分野で先進的技術やノーハウを開発している。みかど加工は、将来、SABIC R&D に建てるであろうミニ・グリーンハウスの設計を我々のためにしてくれる事に合意した。SHI モダンマシナリーはラミネータの紹介とその仕様の見直しを行った。仕様は SABIC ティームとの協議や提案により修正され、その修正仕様書は２００１年５月のリヤド会議に提出される事で合意した。JCII は、２本のスクリュー（LLDPE 用及び LDPE 用）、その他の細かい部品の追加が必要であるという SABIC の提案に合意した。

SABIC ティームは、現在 SABIC の PML（物性研究室）に設置されている各種の試験機は稼働率が高く、そのため、本プロジェクトの遂行のためには、あらたな試験機が必要であると発言した。

何度かの協議の後、SABIC と JCII の両ティームは次のような合意に達した。

プロジェクト第３年目に SABIC が必要とする試験機

計装付衝撃試験機、卓上引張試験機、摩擦試験機、ミクロトーム、

同第４年目に必要な試験機

ガス透過度試験機（O_2、N_2、CO_2、等）、ヒートシーラ、

エルメンドルフ引裂試験機、光学的性質測定機（ヘイズ、グロス、透明度、黄色度）

JCII は、これらの試験機を設置する恒温恒湿室について広さ、水、空気、電力及びその他の必要事項をとりまとめる事に合意した。

さらに試験方法について協議した結果、JCII ティームは本プロジェクトにおける全ての引張試験において ISO の試験方法を採用するが、SABIC ティームはある特定の合意され

た項目及び条件に限り ASTM を採用してもよい事が認められた。両ティームは「みかど加工」より入手した２種類のグリーンハウス・フィルムのデータベースをそれぞれ作成し、両者でその試験結果を比較検討する。

SABIC ティームは、JCII が２００１年５月リヤドで詳細な研究計画を協議するよう要請した。JCII はまたその協議に基づき、添加剤の選択及び配合について２００１年７月から１０月に掛けて研究し、その結果を SABIC と共有する事に合意した。本プロジェクトにおけるグリーンハウス・フィルムの第１次開発目標は LLDPE を用い、その最適化あるいは改良であるが、SABIC ティームは、第２次目標には EVA の使用を選択枝として追加研究する事を JCII に要望した。

前回の議事録にある幾つかのアクション事項は上記の協議を通して明確にされた。JCII の次のリヤド訪問日として、２００１年５月１２～１６日が提案された。

詳論

SABIC ティームのメンバー

Mr. M. Al-Hamdan	加工研究室長
Mr. Bruno Gaeckel	加工研究室顧問
Dr. M. Ibrahim	外部研究調整課顧問
Mr. A. Al-Shamrani	ＰＯ加工製品研究室研究員

訪問目的

SABIC ティームは、サウジアラビア王国の環境に適するグリーンハウス・フィルムとラミネーション・フィルムを開発する事を目的とした共同研究プロジェクトの研究活動の一環として２００１年２月１９日から２７日まで東京の JCII を訪問した。本出張の目的は次の通りである。

・研修や研究設備建設の日程を含む本プロジェクト全体の研究計画を協議する。
・機器仕様、実験室の配置、必要な用役、研究・試験・実用試験等の計画を含む共同研究関連事項の協議を継続する。
・インフレーション・フィルム成形機メーカ（(株) プラコー）及びラミネータメーカ（SHI モダンマシナリー（株））を訪問する。
・インフレーション・フィルム成形機の全ラインについて、輸送、プラコーによる据付指導等のスケデュールを見直す。
・SHI モダンマシナリー（株）とラミネーション・ラインの仕様について予備的協議を行う。
・グリーンハウス・フィルムメーカ（みかど化工（株））及び先進技術やノーハウを開発している食品包装材メーカ（和田化学工業（株））を訪問する。
・試験機メーカの東洋精機製作所（株）と協議し、本プロジェクトに必要な試験機器のリストを見直す。

追記：本出張を通して、多数の技術参考資料を収集したが、それらは本プロジェクトにおいて、機器の選択や計画立案の際に大いに役立つものと思われる。

訪問の日程と課題

２月１９日	JCII を訪問し、試験方法について協議
２月２０日	JCII で試験方法、研究計画及び試験機器について協議
２月２１日	（株）プラコーを訪問し、インフレ成形機の全ライン及び据付の協議
２月２２日	和田化学工業（株）を訪問し、ラミネーションについて研修
２月２３日	SHI モダンマシナリー（株）を訪問し、ラミネータの協議
２月２６日	みかど化工（株）を訪問し、グリーンハウス・フィルムの研修
２月２７日	東洋精機製作所（株）を訪問し、試験機について協議

アクション事項及び実施状況

A）JCII の要アクション事項と関連事項

サンプルと設計

・みかど化工（株）での試験・評価用グリーンハウス・フィルム・サンプルの入手、同SABIC への配布……**済み**

・JCII はみかど化工（株）より、典型的ミニグリーンハウスの設計図を入手し、SABIC に供与する。

研究と計画

・JCII は２００１年５月リヤドに於いて、グリーンハウス・フィルムと食品包装材のための論文・特許の調査、配合、添加剤等含む詳細な研究計画を協議する。

・JCII は、添加剤の選択及び配合について２００１年７月から１０月に掛けて研究し、その結果を SABIC と共有する。

・本プロジェクトにおけるの第１次開発目標は、グリーンハウス・フィルム用に LLDPE の品質を改良し最適化することである。しかしながら、同時に、両者は第２次目標には EVA の使用を選択枝として追加し研究すべきである。

フィルム・ラミネータの仕様

・SHI モダンマシナリー（株）は、ラミネータについて SABIC が日本に滞在中協議した初期の技術的仕様書を修正し、２００１年５月リヤドに持参する。

試験機器の選択と試験方法

・プロジェクト第３年目の試験機器

１．計装付衝撃試験機

２．卓上引張試験機

３．摩擦係数試験機

４．ミクロトーム

・プロジェクト第４年目の試験機器

１．ガス透過試験機（水分、O_2、N_2、CO_2、等）

２．シール温度と時間を設定できるヒートシーラ（可能ならばシール強度も測定可能）

３．エルメンドルフ引裂試験機

４．光学的性質試験機：ヘイズ、グロス、透明度、透過度、黄色度等

５．静電気測定器

・JCII は３年目、４年目の試験機を設置する試験室の詳細な資料を準備する。すなわち、広さ、水、空気、電気、室温、湿度、その他必要な設備。

・（静電気試験器については、高野氏と協議する必要がある。また、暴露劣化されたフィルムサンプルの引裂試験につても協議する必要がある。）

・JEPTC からフィルムに関する ASTM D882 と対応する ISO との対比データを入手し、SABIC に提供する。また、PE 及び PP 試験方法に関して ASTM と対比するために ISO の試験法を入手する。

・JCII は次回、上記の試験機及び関連する試験機のデモンストレーションを見学出来るよう東洋精機の工場訪問をアレンジする。

JCII の次回 SABIC 訪問

・JCII の次回リヤド訪問希望日は２００１年５月１２～１６日である。服部氏外３名が SABIC を訪問する。

B）SABIC の要アクション事項及び関連事項

実験室配置と図面

・SABIC は JCII に対し、室外設備及び空調設備を含め、専用実験室の詳細な配置図を提供する。SABIC は、３月２４日までに建物のタワーの図面を修正し、JCII に提供する。

試験方法と物性データベース

・SABIC は暴露劣化サンプルの引張試験において、次の３項目の測定を決定した。

　　降伏点強さ

　　破断点強さ

　　破断点伸び

・ウェザオメーターからサンプルを取り出す指針をきめた。

　　フィルムは毎１００時間

　　成形片は毎２００時間

・SABIC は引張試験において次の条件で ASTM に従う。

　　成形片は５０mm／分

　　フィルムは５００mm／分。

・みかど化工（株）で入手したグリーンハウス・フィルムについて JCII の試験結果と SABIC の試験結果を比較検討する。

・サウジアラビア王国で使用されている多層フィルムを収集し、それらの物性データベースを拡充する。

・本プロジェクトに必要ならば、FTIR/ATR、DSC/TGA、GPC/HPLC、光学的顕微鏡、SEM などの SABIC　R&T の最新の分析設備を活用する。

研究の焦点

・本プロジェクトにおけるの第１次の開発目標は、グリーンハウス・フィルムに適するよ現グレードの LLDPE を改良し最適化する事である。しかしながら、両ティームは第２次目標に EVA の使用を選択枝として追加研究すべきである。

FDA 証明書

・FDA に関する必要事項は JCII との協議を通して結論を得てゆき、証明書を取得する作業は JCII の助力を得ながら、外部に委託する。

訪問議事録

訪問月日　２００１年2月１９～２７日

２月１９日　ＪＣＩＩ訪問と試験方法協議

寺西理事長から、SABIC ティームを歓迎し、日サ友好の促進を旨とする本プロジェクト設立の基本的趣旨について紹介があり、SABIC と JCII 両ティーム間の相互理解が、本プロジェクトの推進を継続する重要な要素である、との挨拶があった。これに応えて、ハムダン氏は JCII が有意義な訪問日程・議題を企画したことに感謝し、このプロジェクトが SABIC にとって重要プロジェクトであることを強調し、SABIC 経営者は本プロジェクトを全面的に支持している事を披露した。

次に、JCII より日程の説明があった。

SABIC ティームからは次のプレゼンテーションを行った。

- 現地の準備進捗状況
- 加工研究室の屋根嵩上げの状況
- キャピラリーレオメータでの測定結果比較（JCII と SABIC）
- サウジアラビア国内で農家やフィルムメーカから入手したグリーンハウス・フィルムの評価結果
- JCII が提供した試験体について、２００時間ウェザリングによる引張物性への影響

両ティームにより、射出成形試験体及びインフレ・フィルム試験体における劣化度を評価及び記述するために将来使われる試験項目及び試験方法につて協議した。

２月２０日　ＪＣＩＩで試験方法、研究計画及び試験機器協議

ISO 規格及び射出成形試験体の規格の説明があった。また、射出成形試験体について、ISO と ASTM との比較データの説明があった。SABIC は、本プロジェクトは成型品よりフィルムに注目しているので、フィルムについて同様な比較データを要求した。なお、PE、PP 及び同製品について、ISO 試験方法が SABIC ティームに送付される。

２００１年と２００２年の研究計画が両者の間で協議された。両者は、次回リヤドでの会議でグリーンハウス・フィルムの添加剤配合について調査し、研究計画を立案する事で合意した。両者はグリーンハウス・フィルムと食品包装材の開発に必要な試験機器で、JCII より提供される項目について合意した。それら次の通りである。

- ガス透過試験機（水分、O_2、N_2、CO_2、等）
- シール温度と時間を設定できるヒートシーラ（可能ならばシール強度も測定可能）
- エルメンドルフ引裂試験機
- 光学的性質試験機：ヘイズ、グロス、透明度、透過度、黄色度等
- 静電気測定器

JCII はこれらの機器の資料を用意し、SABIC はこれらの機器を設置する恒温室を用意する。

２月２１日　（株）プラコーを訪問し、インフレ・フィルム全ラインの協議

SABIC は現地の状況及びインフレ機据付のための建物改造状況を説明した。JCII は嵩上げ部の正確な高さ、機器の配置、特に空調設備の室外機設置の場所を決定するために、建物の内部及び外部の完全な図面を要求した。

（株）プラコーはインフレ・フィルム・ラインの再説明をした。ダイ、ニップロール、タワーの図面が SABIC ティームに提供され、その説明があった。さらに、プラコーはインフレ・フィルム・ラインの輸送、据付の詳細スケデュールを説明した。SABIC はプラコーの工場及び設備を見学した。プラコー製リサイクル機器のビデオが SABIC ティームに提示された。

２月２２日　和田化学工業（株）を訪問し、ラミネーション技術の研修

本訪問の目的はラミネーション工程について予備知識を得ることである。内垣卓専務が、グラビアロールの製作、製袋、ラミネート・フィルム製造、グラビア印刷、多層インフレ・フィルム製造など 和田化学工業の事業を紹介した。ラミネーションには幾つかのプロセスがあり、それらの簡単な説明があり、それぞれのプロセスによる製品サンプルが紹介された。それらの製品は次の通りである。

No	Structure	Lamination Type	Application
1	OPP/DL/ALCPP	Dry laminate	Cockies, snacks
2	Ny/DL/LLDPE	Dry laminate	Liquid packaging, meat or fish packaging
3	Ny/DL/LLDPE	Dry laminate	Not given by Wada
4	PET/DL/ALPET/DL/LLDPE	Dry laminate	Coffee
5	OPP/DL/CPP	Dry laminate	Snacks, biscuits, printing effective structure
6	PET/PE/LDPE	Extrusion laminate	Cable insulation
7	OPP/Adhesive resin	Extrusion laminate	Not finished product
8	CROTH/PE/ALPET	Extrusion laminate	Picnic
9	Ny/PE/ALPET/PE/CPP	Extrusion laminate	Japanese tea packaging
10	ALPET/PE/CPP	Extrusion laminate	Test product, no use
11	Ny/PE/EVA	Extrusion laminate	Sandwich packaging

和田化学工業での研修を通して、次のような多くの重要な知識を得た。

・使用されている接着剤のタイプ：アミン系、ウレタン系

・使用されている溶剤：酢酸エチル、メチルエチルケトン（MEK）

・特殊な用途にメタロセン樹脂が使用されている（FF&SEAL, liquid seal）
・C_6 と C_8 のコポリマーは有用である（Dow 2045）
・極力安価な PE を使用する
・ナイロン・フィルムは酸素遮蔽のために用いる
・ラミネート層を剥離するにはメタノールや酢酸メチルが有効である

社内での印刷のためにグラビア・ロールを内製している
質疑の後、工場と試験室を見学した。

工場見学
乾燥機に入る前に印刷されたフィルムをコロナ処理する。
ダイの近くにはオゾン処理機は見られなかった。
アルミ箔はあまり使用しない。
MI ４の LDPE を用い、温度は 305 ～ 315 ℃である。
引き取り速度は８０～１６０ｍ／分である。
試験室
試験室には次のような試験設備が装備されている。
ヘイズ・グロス・メータ（スガ）、MFR テスタ、引張試験機（テンシロン）、
エルメンドルフ引裂試験機、摩擦係数試験機

２月２３日　ＳＨＩモダンマシナリを訪問し、ラミネータについて協議
訪問目的はラミネータの仕様について協議することである。
全体図が用意されていた。
SABIC との協議により、SHI モダンマシナリは初期の技術仕様書を修正し、２００１年５月リヤドに持参することになった。上記仕様書に追加する項目は次の通りである。
・JCII はスクリューを２本準備する。（LDPE 用及び LLDPE 用）
・予備のシリコンロール
・ホッパーローダ
・乾燥機用ブロワー
・ホッパーにマグネットバーを装着
・Ｊタイプの熱電対と制御システム
・パソコンによるタッチシステム、プリンタ等

JCII はラミネータ設置のスペース及び用役について下記のように再確認した。
・スペース：１３ｍ　ｘ　１６ｍ
・電力：３００ｋｗ
・圧空：６気圧
・水：２００リットル／分、　初期充填分　５５０～６００リットル
コロナ処理及びオゾン処理設備については、次回までに SHI および SABIC によって決

められる。　しかしながら、その他の項目は５月のラミネータの仕様を決定する段階で協議される。

２月２６日　みかど化工（株）を訪問し、グリーンハウス・フィルムの研修

みかど化工（株）は、グリーンハウス・フィルムのメーカで、日本で最初に多層ポリオレフィン・グリーンハウス・フィルムを開発した。この会社は、この分野で多くの特許とともに先進技術やノーハウを所有している。SABIC ティームはみかど化工（株）の技術について情報を得たり、工場や試験農園を見学する機会を持った。

ハムダン氏は現地の事務所、会議室、茶準備室及び室外機の配置について説明した。みかど化工の峯岸社長より、日本とサウジアラビアの農業の違いについて、気候や農業規模等の違いから説明があった。また、同社長は同社のグリーンハウスの構造及び他社のフィルムに対する同社のフィルムの優位性について説明した。みかど化工（株）は「スーパーソーラ」と呼ばれる高性能のフィルム（厚み１００～２００μｍ）を製造している。そのフィルムは３層、厚み１５０μｍで、構成は外層 LDPE または LLDPE ／中間層は酢ビ濃度５～１５％の EVA に SiO_2 粒子（夜間の保温性向上）を添加／内層は酢ビ濃度５％の EVA である。

みかど化工（株）は添加剤評価のために、単層フィルムによる屋外暴露で評価実験を行っている。みかど化工（株）は、グリーンハウス・フィルムの光安定剤として通常 HALS を用いている。同社は、サウジアラビアでのグリーンハウス・フィルムの耐久性と強度の向上のために LLDPE を用いる事を推奨した。同社は SABIC ティームに分析と参照のために２種類のフィルムを提供した。それらは「スーパーソーラ」と「ＵＶ強化スーパーソーラ」である。

最後に、同社は SABIC　TSL 現場での評価のために小型の実験用グリーンハウスの設計・仕様を送付する事を約束した。

２月２７日　東洋精機製作所を訪問し、試験設備について協議

東洋精機製作所（株）はポリマーに関する試験設備の総合メーカである。同社はいろいろな試験機に精通しているが、特にプラスチックの試験に特化している。同社は既に本プロジェクトにウェザオメータを納入している。関澤氏（取締役、本社営業）は SABIC ティームに同社の総合カタログを提供した。

同社訪問の主目的は、グリーンハウス・フィルム、食品包装フィルムの試験・評価に含まれるべき試験項目及びその試験機について照会するためである。加えて、SABIC ティームは本プロジェクトのために既に承認されている試験機器を見学し、理解を深める事を期待していた。

ここで協議されたで最も重要な事項は次の通りである。

・東洋精機本社では期待した全ての試験機器は用意していない。従って、SABIC ティームは期待した全ての機器を見ることが出来なかった。そのため、JCII は次回、東洋精機の工場を訪問出来るようアレンジすることになった。

・東洋精機はミクロトームは製作していない。
・東洋精機は、グリーンハウス・フィルムがグリーンハウスの骨組の鉄材と接触し、強い応力がかかる点での摩擦係数を測定する試験機を含める事を推奨した。この試験機はウェストオーバ摩擦測定器と呼ばれている。

同日午後　JCII で包括協議

この会議では幾つかの未決事項を整理し、協議し、対策を立てるとともに、既にそれぞれ担当している要アクション事項で終結した案件を明確にした。

以上

本報告書の内容を公表する際はあらかじめ

財団法人化学技術戦略推進機構　高分子試験・

評価センターの許可を受けて下さい。

電話　０３－３８６２－４８４１