6　セラミック建材産業

6.1 セラミック建材産業の現状と課題

6.1.1　セラミック建材産業の範囲

セラミック（Ceramics）は一般に粘土などを焼成して製造される無機材料である。ある種の粘土を人工的に加熱すると乾燥状態を経て少しずつ強度を増し、燃焼温度の上昇に従って強度が高く、吸水率の低いセラミックが得られる。最初の段階のものを「土器」といい、逐次「せっ器」、「陶器」を経て最終的には「磁器」となりこれら全てをセラミックという。セラミック製品の中で建築材料（建材）に使用される代表的なものとして、タイル、屋根瓦、煉瓦、陶管、セメント、ガラスなどがある。

本調査の対象として取り上げたセラミック建材は、従事企業数が多く、製品品質・製造技術向上の視点から特に問題が多いと見られる壁タイル、床タイル、および屋根瓦である。また、原料、焼成技術上の課題にこれら製品と比較的共通点の多い衛生陶器および煉瓦についても必要に応じ触れている。

6.1.2　産業の規模・構造

インドネシアにおけるセラミック建材産業は過去5年間（1988-92）順調に伸びており、セラミックタイルの生産量は年平均で67.5%と急速な伸びを示している。また、衛生陶器については6.2%の伸びである（図表A1-6-1）。それぞれの使用量および用途別消費量に関する実績は図表A1-6-2およびA1-6-3のとおりである。住宅用途が62-64%を占めている。建設業の伸び率（一般に同期間で約10%といわれている）に比べタイルの消費量は大幅に伸びており、国民の生活が向上し一般家庭の住宅にタイルがより多く使用されるようになったことを示している。今後もこの傾向は継続されると考えられ、その意味でも同産業の将来性は高いものといえる。

インドネシア政府の住宅建設に関する方針は第6次5カ年計画（REPELITA VI）に示されている。その概要は、a) 宅地の環境整備と低中所得者向け住宅建設、b) 住宅および宅地環境の改善、c) 住民移住、d) 公共および商業用地の開発（図表A1-6-4）である。特に低中所得者向け住宅の建設と、カンポン、スラム街の再開発に力を入れている。具体的数値目標を見ると住宅都市開発公団（Perum Perumnas）が建設する中低所得層向け低価格住宅（RS型住宅）の建設は、REPELITA Vの34万戸に対してREPELITA VIでは50万戸（10万戸/年）の計画であり、約50%増で年率約15%の伸びを見込んでいる。この数値はRS型住宅のみの数値であり、民間

で建設される住宅は含まれていない。インドネシアには建築申請制度がないため民間が建設する住宅戸数を正確に把握することは困難である。住宅建設戸数が人口の増加に合わせて行われることを前提とし、総人口の推移および一戸当たりの居住者数から建設戸数を推定すると下記のとおり年間約70万戸の建設が必要となる。これはRS型住宅建設計画数の約6-7倍である。全住宅建設件数の伸び率は、少なくともRS型住宅の建設計画で想定されている建設件数の伸び率（15%）を上回るものと考えられる。

<u>年間住宅建設推定</u>

1992年の国民総人口:	1億8,430万人
総住宅戸数:	4,054万戸
一戸当たりの居住者数:	4.5人/戸
5次5カ年計画期末人口:	1億8,910万人
6次5カ年計画期末推定人口:	2億440万人
年間住宅建設必要戸数:	(204.4-189.1)/(184.3/40.54)/5=約67万戸/年

タイルの国民一人当たり消費量を、インドネシアと世界およびASEANの代表的な国について比較して示すと図表A1-6-5のとおりである。タイル消費量と各国の国民一人当たりのGNPの関係は図表A1-6-6のとおり示すことができる。日本では気候・風土の関係から木造住宅が主体であり、床は畳敷きまたは木製のフローリング、壁は布張りまたは木製のパネルが使用され、浴室といえども暖かみのあるプラスチック製のユニットバスが好まれ、タイルの使用はテラスとか外装用に使用されることが多い。従ってタイルの主な用途は商業用のビルの内外装である。また、ドイツ、フランスにおいては都市住宅ではアパートが多く、また建物は天然石が多く使用され、特に高層のビルでは安全上の理由から外装にタイルが使用されることはない。このような日本、ドイツ、フランスなどインドネシアと消費傾向の異なる国を除くと、その他のタイルが好まれている諸国における消費傾向と一人当たりのGNPの間には正の相関関係が推定される。これによればインドネシアにおいても、今後の一人当たりGNPの増加に従ってタイルの消費量は急激に上昇することが期待される。

特にインドネシア国民の嗜好は集合住宅よりも戸建に、また建材としては清涼感および清潔感からセラミック製品に向いており、一人当たり消費量が図に示す傾向曲線から更に上方へ0.1-0.2m²/年・人ずれていることも理解できる。インドネシアではまだ国民一人当たりのGNPは91年で610米ドルと低く、またタイルの消費量も0.4m²/年・人と少ない。しかしREPELITA VIでは同計画期終了時の国民一人当たりのGNPをタイ、マレイシアのレベルまで向上させることを目標としている。例えばREPELITA VIの目標とおり同計画期終了時点で一

人当たりGNPが2,000米ドル/人・年のレベルに達したと想定すると、タイルを好む国民性をも考慮し、タイルの消費量は0.9-1.0m²/年・人に達することが期待できる。これは上記の住宅建設の15%/年の伸びに相当することになる。これをもとに、2000年までの消費量は図表A1-6-7のとおり予測される。

この需要増予測に対して、現在新増設が認可されているプロジェクトは図表A1-6-8に示すとおりであり、これらプロジェクトの稼働開始を考慮した総製造能力の推移は図表A1-6-7のとおりとなる。需要および供給のバランスを見ると1995年時点ですでにタイルについては供給不足の状況にある。

(1) 壁/床タイル（Ceramic Wall/Floor Tile）

壁/床タイルは装置産業的性格が強く企業規模としては、最低でも2,000m²/日（70万m²/年）以上の生産能力でなければ成り立たないと言われており、壁/床タイル産業はおおむね大規模企業である。推定年間総生産能力約1億5,000万m²/年のうち、大手の約40社でその97%を占めている（図表A1-6-9）。一方市場で競合するセメントタイルは伝統的な技術で家内工業の形態で生産されている。

タイル産業の対象マーケットは、壁タイルの場合と床タイルの場合では若干異なる。壁タイルは高級住宅を中心に消費され、これに対して床タイルは幅広い消費者に受け入れられている。また壁タイルの中でも高級品の場合はデザインを輸入しているケースもあり、国内市場だけでなく輸出も行われている。一方床タイルはほとんどが国内市場向けである。大手企業の製造するセラミック床タイルは主として商業用ビルとか高級住宅向けであり、これに対して零細企業で生産しているセメントタイルは低所得層の住宅の台所、浴室、トイレ、屋外テラスなどの床に使用されている。その他競合品としてはテラソタイルがある。いずれも長期間使用していると老朽化によりセメントが浮き出て汚れがひどくなる欠点をもっている。セラミックタイルは価格としてはセメントタイルやテラソタイルの3-5倍と高価であるが、品質でこうした価格差を補っており、一般住宅に普及し始め、更にRS型住宅においても採用されるようになってきた。この急激なセラミックタイルへの移行により以前にジャカルタ近辺に存在したセメントタイルの企業（家内工業的零細企業）の多くが倒産したと言われている。セメントタイルの市場規模は91年時点でセラミックタイルの1/4程度である。これに対し、セラミックタイルについては、近代的大型設備を導入して多くの企業が新規参入し（90年以降で少なくとも大企業5社が操業開始した）、また既存企業の大増設も行われている。

セラミックタイルの中には更に高級な均一質のグラナイトタイルがあるが、これは一般の施ゆうタイルの更に3-5倍の価格であり、主として都市の事務所用ビル、病院など大型ビルに使用され、一般住宅にはまだ使用される例は見受けられない。

今後国民の生活水準の一層の向上と共にセラミックタイルの需要は更に伸び、また、高級品への指向も強まるものと考えられる。他方セメントタイルは地方の低所得者層の住宅向けに一定の需要はあるものと思われるが大きな需要の伸びは期待できない。これらセメントタイル企業はセメント製品生産に重点を移すなどの対応をとらざるを得ないと考えられる。しかしセメント製品としては公共施設のテラスとか歩道の舗装材としての需要に伸びが期待されるが、価格的には更に低くなり事業としての生き残りもますます難しくなるものと考えられる。

(2) 屋根瓦（Roof Tile）

屋根瓦は2度焼きの施ゆうタイプと、1度焼きの無ゆうタイプに分けられる。施ゆうタイプは高級住宅に使用されごく一部は輸出も行われている。一方無ゆうタイプは一般住宅に広く使用されている。大企業は近代的なプロセスを導入し、施ゆう瓦を主体に無ゆう瓦も生産している。他方中小企業は伝統的な製法で無ゆう瓦を生産している。

数年前に一般住宅用にメタルタイプのRoof Tileが、軽くて建物に対して負担が軽いということで流行したが、耐久性に劣り補修に費用が掛かることが消費者に分かり最近はあまり使用されなくなった。また、セラミック施ゆう瓦の1/3程度と安価な着色した高級感のあるセメント瓦が最近一部の一般住宅に使用されつつあり、住宅都市開発公団のRS型住宅にも採用されている。しかしセメント瓦は、豪雨時に雨漏りを起こすなど、消費者から品質に対する不満の声もすでに聞かれるようになり、高級住宅への進出は難しいものと思われる。

セラミック施ゆう瓦の生産量は図表A1-6-1に見られるように91年までは比較的緩やかな伸びであったが、92年で急激な伸びを示し大企業6社で3,500万個/年の生産が行われている（図表A1-6-10参照）。93年では4,200万個/年の生産能力と推定され、更に現在4,800万個/年の増設計画が進んでおり、94年末には約9,000万個/年の製造能力に達する見込みである。

一方セメント瓦は国内需要の伸びの他に、日本への輸出（240万個/年）も定着し、91年では8,300万個/年の製造実績があり、市場規模はセラミック施ゆう瓦を越えている。また素焼きのセラミック無ゆう瓦はインドネシア国内ではまだ大部分の一般住宅で使用されており、市場規模も91年の実績としては3億個/年と施ゆう瓦やセメント瓦をはるかに凌いでいる。しかし無ゆう瓦には漏水性、強度など品質上には限界があり、今後は施ゆう瓦またはセメント瓦への移行が予想される。

(3) その他

衛生陶器のメーカーはインドネシアに11社存在し、年間生産能力は合計で約350万個/年（93年）であるが、1社を除いては全て大企業である（図表A1-6-11）。外国企業と資本・技

術提携関係にある企業は2社あり、いずれも30-50%を輸出している。今後の増設は50万個/年の計画があり、合計で400万個/年の能力となる。

煉瓦はセラミック無ゆう瓦と同様に全国各地で中小/零細企業で生産されている。

6.1.3 輸出入

6.1.3.1 輸出入実績

過去6年間の輸出入統計をみると（図表A1-6-12、13）、衛生陶器は輸出入ともその伸び率は13-15%であるが、量的には輸出が輸入を大幅に越えている。輸出は日米の合弁企業が戦略的に輸出に力を入れていることが大きな貢献をしている。一方セラミックタイルは90-91年にかけて国内の生産が需要を賄うことができない時期があり、輸入が輸出を大幅に上回っていた。近年国内の生産体制が整って来たこと、および政府の国産品使用促進政策により、輸入量は徐々に減少している。逆に輸出量は急激に伸びて来ており、これはインドネシアの同産業の実力が外国に認められてきていることを現している。現在でも国内需要は旺盛で、輸出をカットして、利益率の高い内需に製品を回している企業もみられる。内需に対する供給に余裕が生じれば再び輸出ドライブがかかることになるものと考えられる。93年度のセラミックタイルの輸出総量は約3万トンであり、これを汎用の30 x 30タイプ（15kg/m²）で換算すれば約200万m²となる。これはタイル全体の製造能力（約1億m²/年）に対して2%以下であり、現時点では輸出産業としての性格は弱い。

国別の輸出入実績を見ると（図表A1-6-14、15、16、17）、衛生陶器では輸入は米国の比率が高く高級品指向がうかがわれる。輸出はイタリア、台湾、香港の順である。イタリアを除くヨーロッパ各国、米国、日本への輸出は現在ではわずかであるが、今後の輸出開発ターゲットとして期待されている。

タイル分野においては輸入はスペイン、イタリア、台湾の順であり、輸出は米国、台湾、シンガポールの順となっている。シンガポールは最終消費地としてよりもその販売力を利用して世界各国へ輸出しているものである。インドネシア独自の販売網を確立し、直接各国バイヤーと接することによりその要求する品質を的確に把握して品質を国際的レベルまで引き上げ、一方ではインドネシアの伝統を生かしたデザインの新製品を開発するなど総合的なマーケティング力を付けることにより、一層の輸出力をつけることが今後の課題として残っている。93年にはシンガポールへの輸出が減少し、利益率の良い米国への輸出が大幅に増加しており、業界としての努力が成果となって現れ始めている。

6.1.3.2 REPELITA VIの目標

過去5年間の全セラミック製品の輸出収益（輸出額-輸入額）は次のとおりとなっている。REPELITA VIの最終年度（1998年）の目標値は2億米ドルであり、年率23%の輸出増の努力が必要である。そのためには先ず国内需要の伸び率（15%/年）を賄う設備増強、一層の設備稼働率の向上（増能力）、生産性の改善（コストダウン）と品質改善による国際競争力の強化、市場開発などの努力が必要となる。

	(万米ドル)
1989年実績:	2,497
1990年:	2,567
1991年:	3,714
1992年:	7,838
1993年:	7,175
1998年（REPELITA VI期末）:	20,000

6.1.4 産業の地域分布

セラミックタイルの工場は主にジャカルタ周辺の工業団地（Tangerang、Bekasi、ボゴール）に存在するが、東部ジャワ、中央ジャワ、スマトラ、カリマンタンなどにも生産工場が点在している。これに対し競合商品であるセメントタイル工場は、ほとんどが家内工業で、主に内上周辺の低所得者層の住宅へ供給するため、全国に点在している。従来ジャカルタ市内に多く存在していたセメントタイル工場は土地代の高騰とセラミックタイルへの移行による需要の減退にともない工場を郊外へ移転して事業の生き残りを図っている。

屋根瓦については、うわ薬を施した高級瓦を製造する大企業はボゴール、バンドン、Puruwakarta、Sukabumi、Majalengka、Surabayaなど良質の原料と安価な労働力が得られる地域に工場を構えている。一方うわ薬を施していない低級瓦を製造する中小または零細企業も大企業と同様原料入手が容易な地域に集積しているが、その他に全国的需要に対応して広く立地している。セメント瓦の工場は大または中企業であり、企業数も限られていて、ジャカルタまたはSurabayaなど主要都市の近郊に存在している。

衛生陶器の工場はジャカルタ近郊（Bekasi、Tangerang、ボゴール）、中部ジャワ（Semarang）、東部ジャワ（Malang、Sidoarjo、Tulungagung）などに存在している。

煉瓦の工場は企業形態、地域ともに無ゆうの屋根瓦の工場と同様、原料入手の容易な場所で全国各地に広く分布している。

最近は特にジャカルタ近辺に企業が集中し、社会・環境問題も起ってきており、政府の指導もあってセラミック関連企業の中にも移転を計画している企業も見受けられる。

6.1.5 原料

セラミック建材の原料は大きく分けて本体となる主原料の「粘土」と表面を加工する副原料の「うわ薬」（Glaze）、「顔料」である。主原料はインドネシア国内に豊富に存在し、セラミックメーカーは専門の原料供給会社数社から入手するか、あるいは自社の系列に供給会社を有し専門の供給会社からのものと併用している。副原料はイタリアまたは米国の技術を導入したメーカーも国内に3社あるが、イタリア、スペイン、台湾などからの輸入が主体となっている。

主原料の品質は製品品質に大きな影響をおよぼし各メーカーとも主原料の品質の均一性確保に対する関心が非常に強い。

一般に主原料供給会社は中小の企業であり、業界としてのまとまりもなく、タイルメーカーは各企業とも安定した品質の原料の入手には苦慮している。原料山はこれらの供給会社が経験を基にして探索し、自社で吸水率、粒度など簡単な分析を行い、各種のサンプルをセラミック製造メーカーへ送付する。メーカーでは独自のノウハウを基にし、また多くの場合BBK（Balai Basar Industri Keramik, Institute for Research and Development of Ceramic Industry: セラミック中央研究所）へ依頼して評価を行い、原料供給会社へ各種の原料の混合割合を決めて納入を指示する。供給会社は指示に従って自社の原料保管場所で混合した後納入することになる。タイルメーカーの系列下の原料供給会社は納入先が1社であるので、指定の割合で混合して納入することができるが、独立した原料供給会社の場合は供給先が複数社となり、それぞれに異なった基準の品質で納入することに困難がある。メーカーは数社の原料を更に詳細評価し、使用割合と工程条件を決定して製造に供する。このような大変な作業を行って製品の品質安定に努めている。

西部ジャワの代表的な粘土の産地にはSerpongの近辺のParungpanjang、ボゴールの南のSukabumi、バンドンの南東のTasikmalayaなどがある。しかし、原料の賦存状況にも原料の安定確保上問題が見られる。例えば、あるタイルメーカーの系列下の供給会社が保有するボゴールの西に位置するLeuwiliangの山の場合、各所に採掘跡があるが、古くて放置されている所は黒色の有機質が多く採掘を断念した所である。また採掘中の場所は約1mごとの4層から成っている。表層は植物の根が多いが分別除去すれば使用可能。第2層目は根もなくそのまま使用可能。3層目は粘りのある良質の粘土層。4層目は色相の異なる粘土層であった。土層が薄く品質の安定性を確保する上では問題が多い。

バンドンにある工業省のセラミック中央研究所は、ASAKI（Asosiasi Aneka Industri Kerakik Indonesia, Indonesian Ceramic Industries Association: インドネシアセラミック工業会）の協力を得て日本にあるような原料調整会社（杯土会社）の設立と標準化による原料品質の安定化について検討中である。

6.1.6 生産技術

セラミック製品の基本的な製造方法は同一である。タイルを例にその製造プロセスを図表A1-6-18に示す。原料を調合、湿式粉砕、乾燥、成形し、うわ薬を塗布し、必要に応じて色付けした後、窯炉で焼いて製品を得る。

壁/床タイルの製造は大がかりな設備で、ほとんどが自動化された大量生産型である。特に最近建設された工場では原料調合工程をコンピューター制御したり、製品の検査（平滑性、寸法測定）を自動化した近代的設備を導入している。この分野の製造設備には多額の投資を要するため、主として大企業によって行われている。技術・製造設備は大部分がイタリア製で、ごく一部がドイツおよび日本製である。しかし外国企業と資本・技術提携関係を持つ企業はほとんど見られない。

床タイル用セメントタイルは一般に人手を掛けた伝統的な製法で、設備も国産のものである。金型は設備メーカーから購入し、色は顧客から指定を受けるなど、自ら商品開発を行うことはない。

セラミック製屋根瓦では、施ゆう瓦は日本の技術が高く評価され日本から自動化された近代的設備が導入され大量生産が行われている。これに対して無ゆう瓦は、大企業、中小・零細企業を問わず従来タイプのシャトル窯でほとんど手作業による生産が行われている。セメント瓦は日本から技術・設備が導入されているが、手作業が中心であり、自動化はほとんど進んでいない。

衛生陶器は日本および米国と技術提携関係にある企業が2社あり、それぞれ、技術者の常駐技術指導を含め、親会社から技術を導入している。その他の2社は日本の技術がベースであり、残りの7社は大部分がイタリアの技術によるものである。

いずれのセクターにおいても設備導入時、設備供給者から専門家の派遣を受けるか、研修生を派遣して技術指導を受けているところが多い。また例え資本または技術提携関係のない企業においても、特に新規に参入した企業では、イタリアなどから技術者を迎えて指導を受けているケースが多く見られる。

6.1.7　セラミック工業会

インドネシアにおいて、セラミック建材に関する工業会としては、ASAKI（Asosiasi Aneka Industri Keramik Indonesia: インドネシアセラミック工業会）があり、建材に限らずセラミックに関連する大手企業の69社が加入している。中小から零細企業を含めると関連企業は全部で7,000社を越えるものと推定され、同工業会の組織率は全体の1%以下であるが各分野の代表的企業はほとんど加入している。工業会としての主たる活動は次のとおりである。

(1) 製造技術の振興

1) 人材開発

ASAKIはBBKと共同でセラミック技術専門コースを開設し、毎年約25人の研修生を対象に専門知識の修得、2週間の工場実習、ASAKI会員企業数社の工場見学など実務研修を行い、卒業生（93年度は22名）を各企業へ送り出している。インドネシアでは大学に窯業を専門とする講座が存在しないため、各企業とも人材の確保に苦慮しており、専門技術者の育成において本コースは重要な役割を果たしている。

その他製造設備・技術に関する国際見本市（通常イタリアで開催されるが、93年は初めて日本でInternational Japan Ceram 93として開催された）へ技術者の派遣、先進国へ研修生の派遣、先進国専門家による講義の企画・開催、およびこれらの人材育成活動に対する基金の設立などの活動を行っている。

2) 試験・研究設備充実の支援

政府管轄のBBKは、その試験研究設備の大部分が旧式であり、業界を指導する立場にあるにもかかわらず、近年新設・拡張した近代的製造設備を導入した企業各社が必要とする試験・研究に十分答られなくなってきている。ASAKIはBBKの試験設備の近代化計画に対して外部の融資機関に働き掛けるなど資金面での協力を行っている。

(2) マーケティング活動

国内外において見本市を開催・参加するなどマーケティング活動にも力をいれている。93年の主な見本市開催・参加は次のとおりである。

1) INDOBEX 93
2) Japan International Houseware Show 93
3) CHINABEX 93

従来世界市場へはシンガポール、香港を通して輸出される割合が高かったが、国際的マーケティング活動により、独自の販路を築き、例えば米国など利益率の高い市場へは直接輸出

するなどの努力も行ない成果を上げている（図表A1-6-15）。

(3) 情報の収集・提供

機関誌Bulletin ASAKIやDirectory ASAKIなどの発行を通して、セラミック産業全般に関する情報やASAKIの活動内容などに関する情報を各会員企業に提供している。またASEANセラミック産業協議会（CICA）に参加し、インドネシアにおける同産業の現状をピーアールすると共に、同産業の国際動向に関する情報入手にも力を入れている。

ASAKIが発足した当初（1970年代）は工業標準化・品質管理推進に対する活動は、工業会としての主たる活動の一つであったが、現在はセラミック研究所（ASAKIの会員でもある）が中心となってSNIの整備、ISOの普及に力を入れている。しかし、必ずしも工業会全体の活動にはなっていない。特に工業標準化については、詳細後述するが、顧客の要求を正しく把握することと、逆にセラミック業界からの要求を顧客の関連する業界に伝えるために、業界間の密接な関係を保ちながら進める必要があり、ASAKIの役割も重要である。各企業もこれらの活動に対してASAKIに期待する所が多い。

ASAKIの会員は69社/機関の大所帯となり、産業分野も広く、活動対象分野が偏向しがちであるとの意見もある。各分野からの積極的な参画意識が薄れることのないよう分科会を持つなどして常に幅広い活動ができるよう注意する必要がある。

6.1.8 開発上の課題

世界およびASEAN各国に対して、インドネシアのセラミック建材産業の一般的優位性としては、次の点が指摘されている（ASAKIによる）。

1) 国土が広く主原料が豊富に存在する。
2) 労働力が豊富でかつ安価である。
3) 製造コストに大きな割合（30%）を占めるエネルギーが安価である。
4) 国内市場規模が大きく（人口が多い）大型製造設備を導入して合理的な生産が可能である。

他方、輸入品との競合や輸出振興を想定した場合、今後インドネシアのセラミック建材産業として克服しなければならない課題としては次の点が上げられる（以下は国際商品としての性格を持つことの必要なセラミックタイルに焦点を当てている）。

(1) 価格競争力の強化

セラミックタイルについて対アジア、オセアニア地域間の1993年の輸出入実績を見ると（図表A1-6-19）輸出が輸入の7倍である。インドネシアが輸入を行っている10カ国だけを取っても輸出が輸入の5倍強となっている。またインドネシアからの輸出価格（FOB）は4.96米ドル/m²であり、輸入価格（CIF）の7.42米ドル/m²を大幅に下回っている。これらの点から、インドネシア製品はアジア、オセアニア市場に対し、一般的に競争力があるものと推定される。

しかしインドネシア市場は在庫過剰時のスポット輸出市場として見られている面もあり、例えば輸入量の多いスペイン、イタリアからの輸入価格（CIF）がそれぞれ4.43、3.51米ドル/m²と、インドネシアの輸出平均価格（FOB）5.38米ドル/m²より低い。これに輸入関税の40%、付加価値税の10%を加えても輸出価格と同等もしくは若干輸出価格の方が低くなる程度である。今後もこのような価格での輸入品との競合が想定されるだけでなく、インドネシアは市場開放方向にあり、国際的価格競争力の改善を図ることは極めて重要である。JICAの先の調査結果（図表A1-6-20）によれば、インドネシアのセラミックタイルの原価のうち、原料費が36%、ユーティリティーが29%、労務費が14%、固定費と見られるその他コストが21%である。現在80%程度と言われている設備稼働率を限界に近い90%まで上げることによって約2%のコストダウンが可能である。また現在の不良率自体は10-20%とほぼ限界にあるが、最終製品として出荷される直前の格外率を下げることによって、稼働率の向上、エネルギーコストの削減などの可能性が残っている。図表A1-6-20を見ると原価構成は各社各様である。原料費を1.0とした時の燃料費、労務費、その他の値を比較すると、業種にもよるがその企業の設備状況・経営体質がある程度判断できる。BK社やBJ社、BM社の様に燃料費、労務費の高い企業は安価な燃料への転換や生産効率の悪い旧式な製造設備を自動化された大型設備に置き換えるなど抜本的な対策が必要となる。BA社やBJ社、BG社の様なその他の項目が高い企業では、その理由が設備償却費によるものであれば、稼働率の向上を行ったり、管理費が高い場合は管理部門の合理化など経営体質の改善に取り組む必要がある。

(2) 人材の育成

産業の歴史が浅く、特に産業全体の急速な拡大により新規に参入した企業では、一般従業員の基礎的な科学知識の不足およびセラミックに関する専門技術者の不足が、製造技術の確立・改善、新製品の開発などの固有技術面の充実、および標準化、TQCの推進による品質の安定・向上、IEの取り組みによる生産性の改善など管理技術面の充実の上で問題となっている。固有技術面については後述するようにBBKとASAKIが中心となり、技術専門コースの開設や各種セミナーの開催などの活動が行われているが十分な状況にあるとはいえない。また

管理技術面については後述するアンケート調査結果からも明かなように、積極的に取り組んでいる数社を除いて、各企業ともそれらの手法に関する十分な知識もなく、またこれらを教育する公的または民間の機関もほとんど知られていない。政府レベルでは国民全体の教育レベルを引き上げることを目的に義務教育の期間延長（95年から9年制）などの施策が実施されているが、更に高校・大学など高等教育の場で無機材料工学や統計学、品質管理工学などのコースの新設または拡大が必要である。管理技術面について各企業に対して適切に指導・教育ができる機関を設立して全体的な製造技術のレベルアップが図れる体制を築く必要がある。

(3) 品質の安定した原料供給体制の確立

原料品質の安定化の問題は各企業共通の問題であり、この問題を改善する上で、先に述べた原料供給会社の設立と標準化の計画は有効な手段と考えられる。

(4) 新製品開発体制の強化

タイルや施ゆう瓦などはこれまで拡大する需要を満足することが供給側の大きなテーマであった。しかし、供給側が需要に追いついてくるにつれ、今後は、消費者の質的な要求に応えることが重要になってくるものと考えられる。これは輸出においても同じである。従って、市場の要求の変化に沿った新製品の開発は今後の同産業の発展の上で重要なポイントとなる。新製品としては素材としての機能（硬度、吸湿性、滑り性、施工性など）の向上が第1であるが、色・デザインなどの美感的要素も重要な品質要素である。例えばインドネシアの文化に合ったデザインを施すことによりその付加価値を一層高めることも可能と考えられる。またBBKなど技術指導機関が、その技術者をイタリア、スペインなど先進諸国へ派遣しセラミックの発色技術を学び、合わせてデザイン専門学校の卒業生を迎えるか同学校へ研究生を派遣するなどにより新製品の開発技術者を養成し、各企業に対して指導できる体制を築くことも、今後のセラミック産業の振興において重要な施策と考える。

(5) 製品輸送の効率化

セラミック建材製品は重量製品であり、製造コストに対して輸送費の占める割合は高い。また工場内での製品または中間製品の輸送および消費者への製品輸送中の破損も多い。タイル工場の中には幹線道路から比較的奥まった所にあり、工場への引き込み道路で舗装されていない所も多く、工場内の道路も整備が不十分なところも多い。公共道路の整備は政府として早急に進めなければならない課題であるが、私企業としては工場レイアウトの最適化と場内道路の整備を図り製品輸送時の損害の削減に努める必要がある。輸送時の安全性が確保されれば、現在15kg/袋の梱包を少なくとも50%は大型化ができ、物流費の削減が可能と考えら

れる。更に工場立地に関しては、従来は原料や労働力が得やすい所が優先されていたが、最近は原料に比べて付加価値の高い製品の輸送中のトラブルの回避や製品在庫の削減などを目的に、市場に近い所に工場立地を求めることが一般的になっている。今後製造設備の近代化、新設・増設・増能力などの投資機会に合わせて工場立地の見直しを含めた総合的な物流の合理化にも取り組む必要がある。

(6) 国際マーケティング力の強化

タイルはすでに述べた様に輸出比率は2%以下であり、輸出振興はこれからの課題である。常に世界市場に対して販路を開拓しておき、国内需要が低迷した場合でも海外に市場を求めて一定の操業率と利益が確保できる体制を築いておくことは重要である。

6.2 標準化・品質管理へのニーズとあり方

6.2.1 標準化・認証制度の実態

(1) 規格の使用

セラミック建材に関する、日本工業規格（JIS）、国際規格（ISO）とインドネシア規格（SNIまたはSII）を図表A1-6-21に比較して示す。SNIには科学的管理に必須な基本規格である用語に関する規格が不足していると感じられる。

インドネシアにおけるセラミック建材産業は、SNI（SII）に対する意識が全般に低い。メーカーは主に顧客から要求される仕様をもとに製品を製造・供給しているのが一般的である。国内向け製品にはSIIも使用されているが、小零細企業ではSIIの存在を知らないところもある。輸出企業では輸出先の規格（日本向けはJIS、米国向けはASTM、ヨーロッパ向けはEN、シンガポール向けはSS）に合わせて製造検査を行っているが、アジア諸国向けにはENまたはSIIをベースとして取引を行っているケースもある。

企業アンケート調査、および訪問調査をもとにしたタイル、瓦の各業界における規格使用状況の特徴は次のとおりである（図表A1-6-22）。

1) タイル業界

a) 製品規格について業界全体ではSIIが使用される割合が40%、海外規格が約30%、残りの30%は社内で独自の基準を設けて管理している。大手の企業では海外の規格を使用する割合が47%と高く、企業規模が小さくなるに従ってSIIまたは社内基準を使用する比率が高くなる。更に小/零細企業になるとSIIに関する知識も乏しく、作業長が経験に基づいて合否判定を行っており、これが回答では社内基準として表れている。大手

企業は輸出を行っている企業が多く、輸出用は輸出先の規格を使用し国内向けはSIIを使用するなどそれぞれ使い分けている。

b) 大企業では自らSIIよりも厳しい社内基準を設けている例も見られ、SIIの存在価値に疑問を抱いているところもある。

c) 原料規格に関しては業界全体の約50%（大手企業でも40%）が社内基準を使用しており、SIIの使用はわずか22%である。原料品質管理が各企業の独自のノウハウとなっており、これにより企業間で技術競争/品質競争を行っているといえる。

d) 製造設備については海外規格が80%であり、SIIを使用される例は皆無であった。これは設備・技術の由来が海外（特にイタリア）であることによるためである。

e) 用語についてSIIが使用されないのはSIIの用語規格が少なく普及されていないためである。SIIの試験方法が使用されないのは普及されていないことによるためである。

2) 瓦業界

a) 製品規格は50%がSII、17%が社内規格、33%が海外規格が使用されている。

b) 試験方法はSIIおよび社内規格がそれぞれ50%であり、海外またはISOを使用する企業は皆無であった。

c) 用語はSIIを使用する企業は皆無であった。タイルと同様SIIに用語規格の不足と普及活動の不足がうかがわれる

d) 大手の企業で社内規格を使用し、これがインドネシア国内で一般的に高級品と認められている例がある。

(2) 社内規格の基準（図表A1-6-23）

社内規格の技術的ベースとしてはSIIおよび自社の経験的技術が26%であり、顧客の要求規格が22%の順であった。大手のタイルメーカーでは自社経験技術をベースとする割合が高い。

(3) 将来必要な規格

将来的に必要となる規格についてはアンケート調査でもまた企業訪問調査でも製品規格、テスト規格については意見はほとんど聞かれず、規格策定・標準化に対する認識の低さが感じられた。ただ原料の標準化の必要性は業界として意識されている。原料の品質を自社の検査・試験技術で管理できる大手の大企業は別にして、中小/零細の企業では安定品質の原料入手は切実な問題であり、その要求が強い。

(4) 規格・関連情報入手の容易性（図表A1-6-24）

大手の大企業ではSII、海外規格、およびそれらに関する情報の入手についてそれほど大きな問題はないと認識している。企業規模が小さくなるほど、各規格・情報の入手が困難と感じる企業の割合が増え、特にSIIなどについては普及活動の不足が感じられる。国際規格（ISO）については大手の企業でも情報入手を困難と感じる企業が増え、今後輸出促進を行う上でもISOに関する情報提供サービスは欠かせない問題である。

6.2.2 認証制度

(1) SNI（SII）

製品認証に関しては、現在屋根瓦を生産している大企業5社と、壁/床タイルを生産している大企業12社がSII認証を取得している（屋根瓦: SII. 0022、0447、壁/床タイル: SII. 0243、0583、0584、0449）。この17社はタイルおよび瓦を製造する大企業の約30%に当たり（アンケート調査結果では26%、図表A1-6-25）、認証制度として十分普及しているとはいえない。SII認証を取得しようとしない理由としては、1) 取得しても何の恩恵も得られない、2) 顧客からの要求がない、3) SII規格より社内規格の方が厳しく社内規格で高品質を保証できる、などである。またSII認証取得工場であってもアンケート調査に取得していないと回答（回答者の意識の問題もあるが）した企業もある。またSIIの認証を得ていて製品に表示している企業は調査企業の中で1社のみであり、むしろ自社製品に「EXPORT QUALITY」と刻印して、高品質であることを宣伝している企業もあり、SII認証を販売戦略に積極的に活用しようとする意識はほとんどうかがえない。

政府方針により94年4月からSIIからSNIへの全面切り替えが決定されているが、切り替えを完了している企業はほとんどみられない。切り替えの手続き方法もほとんど知られていない。政府のピーアール活動の不足と同時に、企業側の認証への関心の薄さがうかがわれる。

(2) 海外標準の認証取得

タイル工場で、もと日本企業との合弁企業であった1社がJISの認定を得ている。また衛生陶器工場の場合は輸出向けで品質意識が強く、日本との合弁である1工場がJIS認証工場となっている。

(3) 国際規格（ISO）の認証取得

現在ISO 9000シリーズの認証を取得している企業はなく、壁/床タイルを生産している大企業の10社と瓦および衛生陶器を生産している企業1社が準備中または考慮中である（図表A1-

6-27）。このうち2社は95年のなかばには取得すべく具体的に作業を進めている。これらの企業は輸出を行っている企業または今後輸出を積極的に行おうとしている企業であり、ISO 9000シリーズの認証取得は将来不可欠となるという意識を強く持っている。SIIの認証取得に対する意識の持ち方とこの点は異なっている。なお原料供給会社に対してISO 9000の認証取得を要請している企業はほとんどなく、品質管理の徹底という視点からISO 9000に取り組むという意識は必ずしも強くない。

6.2.3 品質管理

6.2.3.1 品質管理推進の実態

(1) 顧客の品質要求

一般に製品の目標品質は顧客の要求から決定される。QCの基本原理からいえばメーカーは顧客の要求する品質に適合する製品を製造すればよい。しかし顧客の要求は時と場所でそのつど変わる。この点に製造メーカーにおける品質管理の難しさがある。顧客の現時点の品質要求は何か、これから要求される品質は何かをいち早く捕らえ、目標品質基準を変え、その品質を得るために製造条件・評価方法を開発して管理基準を定め、更には製造コストを下げる（コストも広い意味で品質の一部である）などあらゆる改善努力を日常的に継続的に実施してゆかねばならないのである。

タイルを例にすると、現時点では顧客にセラミックタイルの品質がセメントタイルやテラソタイルに比べて優れていると認められ、都市部を中心に広く一般住宅に使用され始めた段階にある。従ってタイルの品質そのものに対しては顧客はまだ無知の状態にあり、壁タイルをデザインが良いという理由のみで床タイルとして使用するなどの実例も多い。現時点では品質よりも量に対する要求が顧客の要求であり、同産業分野はかつてないほどの急激な伸びを示している。しかし顧客はすでにタイルの使用経験を積み始めており、新たな要求（品質要求、用途の拡大、新製品など）を蓄え続けている。

すでに初歩的な品質要求として寸法の均一性に関し、広範囲にタイルを張った場合、同じ品番のロットを使用しても目地の線がずれて醜くなったとの不満も出ている。またタイルの平面性に関し、入荷後保管中または施工後に表面に歪が生じ返品を受けたなどの問題も起こっている。

顧客の品質要求は製品の流れと逆の道筋をたどって川上のメーカーまで上がってくる。インドネシアにおけるセラミック建材の流通経路は図表A1-6-28に示すとおりである。小売りから直接個人の家主に売られ、家主が施工業者（左官屋）を呼んで工事を行わせる。日本と大きく異なる点は中間に施工業者が入ることがないことである。従って品質要求は製品の品

質に関する深い知識を持たない一般の消費者となり、しかもその要求は初期の段階では表面的な要求に限られる。またその要求は小売り業者へ向けられることになるが、小売り業者も製品の品質についてそれほど深い知識を持ち合わせているわけではなく、品質要求の原点である消費者の要求が技術的な用語に適宜正しく置き換えられて、製造メーカーまで届かないことになる。ここに製造メーカーとして顧客の品質要求を正しく把握する上で難しさがある。ある企業で顧客からのクレーム率は0.01%以下であると聞いたがこれは全くクレームがないということを意味している。しかしクレームが全くないということは有り得ず、上で述べたようにただ消費者の声がメーカーに伝わらないだけである。日本の場合は製品知識の豊富な施工業者や卸業者を通るため、メーカーまで消費者の真の品質要求が伝わりやすい。インドネシアでは日本のメーカー以上に顧客が持つ品質要求を把握する努力が必要となる。

インドネシアにおいても大規模工事の場合はメーカーの営業部門から直接建設会社に納入される。この場合は品質要求は直接メーカーに寄せられるので問題はない。しかしこの場合でもその要求は個々の建設会社からの個別の要求であり、体系立った要求ではない。インドネシアの建設業界には、土木工業会（Civil Engineering Assosiation）とか建築工業会（Arkitechtual Engineering Assosiation）などがあるが、これらの工業会とASAKIとの間に品質や標準化について議論する会合が持たれたこともない。関連業界との意見交換会など、顧客の要求する品質を把握するための方策が講じられる必要がある。

(2) 工場における品質管理

大手の大企業では品質検査、品質保証、品質管理推進などなんらかの組織を置いておりQCシステムは一応整っている。企業別には、工場の品質方針を掲示して従業員の啓蒙を促し、QCサークルを組織して改善活動に力を入れ、品質実績を掲示して従業員の品質意識を高揚し、「KAIZEN」という本を基にして従業員の教育をするなど日本的な品質管理を導入している企業も多く見受けられる。しかしQCの基本である工場内の整理・整頓も全くできていないところもあり、品質管理の推進の程度には各企業間で大きな差が見られる。

大企業の中でも、QCシステム自体は不完全であったが、中間製品の広い置き場はすみずみまで整理・整頓が行き届いているといったケースも見られ、このことはインドネシアにおいても管理者の熱意と努力により、高いレベルでの品質管理の推進が可能であることを現している。

アンケート調査結果から当産業界全体の品質管理推進のレベルを見ると次のような状況にある（図表A1-6-29、A1-6-30）。

1) 大企業では各種の品質管理手法を活用して全体としては良く活動が行われているが、ISO 9000の実行、QCコンサルタントの活用、QCサークルの推進、QC七つ道具の活用、

5Sの推進などの実行比率が低い。

2) 企業規模が小さくなると上記5項目の実行割合が更に下がり、また知識を持たない比率も上昇する。

3) 小企業に至っては各種のQC手法についての知識を全く持ち合わせていない。

4) 品質管理推進上の問題点としてはQC手法の知識不足、人材不足、従業員の無関心を上げる企業が多い。

6.2.3.2 品質管理推進の問題点

品質管理上の問題点として次の点を上げることができる。

(1) QCと検査

製品の最終検査は各企業とも目視による全数検査を行っている。このことはややもすれば製造工程で不良品が発生しても、検査で除けばよいという観念に陥りやすく、各工程でのQCが軽視される危険性がある。最新式の設備では最終検査をコンピュータで行い自動的に不適合品をラインから外す装置が設置されており、製造現場の管理者が「わが社のQCはこの装置によって完全である」と考えているところも見受けられる。

ISO 9000シリーズの認証取得に積極的に取り組もうとしている企業が多いが、ISOは品質管理システムの文書化（基準化）とそれに従ったトップダウンによる実行が基本となっており、これも検査によって次工程へ不適合品を流さないということが基本的な考え方である。品質改善活動とかTQC（Total Quality Control）は是正処置、品質方針などの基準を設けて進めるものであるが、その内容とか程度は各企業にまかされている。

検査はQCの一部であって全てではなく、改善活動と全員参加の思想が含まれて本来の意味でのQCとなることが理解され、品質システムの中にそれが組み込まれることが必要である。日本においても30–40年前にQC=検査と誤って導入された時期があり、これを反省してTQC、CWQC（Company Wide Quality Control）の考え方に移行し、「品質は工程で作り込む」ことをQCの基本とする方向が受け入れられるようになった。QCの基本について再検討が必要であり、製造工程の管理、製品検査のシステムなどについての考え方を変える必要がある。

問題点は次のとおりである。

「QC=検査」との誤解

(2) 原料管理

各企業が共通して抱えている問題点として原料の品質安定性がある。図表A1-6-18に示したタイルの製造工程で製品品質に最も影響する粘土原料の管理に各企業とも苦慮している。しかし図表A1-6-26およびA1-6-27のアンケート調査結果に見られるように、現在原料品質規格としてSIIを活用している企業は28%であり、72%の企業はSIIを使用していないかSIIに原料規格が存在することを知らない。またほとんどの企業が原料供給会社に対してISO 9000シリーズの認証取得を要請してもいない。更に図表A1-6-31にも見られるように原料供給会社から品質データとか情報を得て原料受け入れ管理に活用している企業もほとんどない。

大手の企業で行っている原料受け入れは次のとおりである。約7種類の原料・副原料を使用するが、同一原料でもその品質の変動が直接製品の品質に大きく影響がでないよう数社の原料を混合して使用する。日常的には入荷ロットごとにサンプリングし、試験室で燃焼残査、粘性、密度、粒度、水分率の物理検査を行う。同一ロットでも今日入荷した原料と明日入荷する原料の品質が異なることがしばしばある。品質変動が認められた時または原料ロットが変更になった場合は、試験室で調合割合を各種変えた原料を調合し、試験成形機で成形し、電気炉で焼成後製品品質を評価する。結果により最適原料調合割合を製造現場へフィードバックして、新しい調合条件で製造が行われる。このような作業が日常的に行われるわけである。このような万全の体制で原料管理を行っていても原料に起因する最終製品の品質変動が起こることも多い。原因を明確にするために外部の試験機関に組成分析など化学分析を依頼する場合もあるが、結果判明に長時間を要し、日常的な生産活動には役に立たない。

大企業でも規模が小さい会社または中小の企業では、社内に十分な試験体制を持っていない場合が多く、問題は深刻である。大企業では品質が満足されなければ納入を拒否するか、返品することも可能であるが、中小の企業では一度納入されると返品もできず、自社負担で埋立用に廃棄した例もある。このような企業は原料杯土会社の設立による標準化・品質安定化に付いて強い関心を持っている。

問題点を整理すると次のとおりである。

原料の標準化不十分
原料供給会社の品質意識不足
原料受け入れ体制の不十分

(3) QC管理者と現場

大企業では、工場管理者やQC管理者はQCに関する各種手法を良く理解し、アンケート調

査結果（図表A1-6-29）でも全社全項目平均で約64%のQC活動が実行できているとの回答である。しかし、現場の実状は平均的に見るとそれほど活発な活動が行われているようには見受けられず（6.2.3.1、(2)）で述べたように非常に活発なQC活動が行われている企業もあるが）、管理者の認識と現場の実状に差が認められる。

また最新の自動化工場ではQC管理者は品質データをコンピューターで統計処理して、管理図を作成するなどかなりのQCを行っていると認識している。しかしQC部署で行われているQC活動は生産現場では知られていない。品質データや統計処理されたデータは生産現場へフィードバックされて、品質の安定化、品質改善、工程改善などの日常の生産活動・改善活動に反映されて始めて生きるのであり、それが生きたQC活動である。QCはQC部署で行われるのではなく、製造現場で行われるべきなのである。従って試験・検査を実施する部署と製造現場が密接に連携し合ってこそ、本来の意味のQC活動ができるのである。

問題点を整理すると次のとおりとなる。

管理者と現場の遊離
品質試験・検査部署と生産現場の遊離

(4) QCとコスト意識

現在インドネシアのセラミック建材産業は非常に好況の時期にあり、売り手市場の状況にある。顧客からの要求では納期、コストが優先され、品質に対する要求はほとんどない。従って各メーカーとも品質改善に対する推進意欲を失った状態にあり、この状態が継続されるといずれは国際的品質競争に大きく立ち後れる可能性を秘めており注意が必要である。

大企業でも大量の不良品を工場玄関前に山積みしているところがあり、また中小企業では顧客の要望に応じて品質欠点率を見込んだ数量を上乗せして納入している例もある。更に、工場内は整理・整頓が徹底しておらず、通路と作業場の区分が不明確であったり、通路の整備が不十分であるため、製品輸送時のトラブルで製品に傷を付けている例もある。第1の例は新規設備の操業開始時期の、製品を納入後品質異常が発生して返品となった例であり、第2の例は製品の品質を金額で保証するよう要求されることへの対応例である。第3の例は5Sの不徹底により発生した損害の例である。これに類する品質管理の不徹底に起因するロス・損害補償の例は数多く見られ、いずれも自社内で十分な品質管理・改善活動が行われていれば起こり得ない問題である。

QCは儲かる

6.2.4 試験・検査

6.2.4.1 自社内試験・検査体制

(1) 大企業の体制

1) 製品検査

大手の企業は全ての企業が自社内に試験室を有し、SNI（SII）に規定された試験項目を測定できる試験設備を持ち、試験・検査体制は整っている。床タイルを例としてSNIに規定された試験項目と必要な設備・機器を図表A1-6-32に示す。

これらの試験設備・機器を用いて自社製品の検査を行い、そのデータを基にして規格に対する合否判定を行っている。図表A1-6-32の試験項目のほか、色合測定のため色度計を試験室に備えている企業も見受けられる。

2) 工程管理

図表A1-6-18のタイルの製造工程図に工程管理を行うためのサンプリング場所および検査項目を同時に示した。受入原料の管理では、強熱原料、粘度、密度、粒度、水分率など物理試験は試験室に必要な設備を有し、自社で評価を行っている。しかし化学分析（組成分析など）を実施している企業は皆無といえる。またX線回折装置を所有している試験室でも原料の結晶解析を行ってはいない。また入荷する各原料ロットごとの品質データを原料供給会社から入手しておらず、製品品質の基本となる原料の受け入れ管理としては不十分である。

また原料の配合については、各種原料の組合せを種々変えて配合原料を調製し、成形後電気炉で焼成して、その結果により、配合比を決定する方法を採用している。この原料配合条件の決定が安定した高品質の製品を得るための重要なポイントであり、大手の企業では全て自社の試験室にポットミル、成形機、高温電気炉（1,300℃以下）など工業省のセラミック中央研究所（BBK）が所有する設備よりも優れた試験設備を持っている。

中間工程では、成形および乾燥工程の出側で中間製品をサンプリングし、水分率、寸法、欠点など簡単な検査が行われる。

焼成工程を経た最終製品の検査は、図表A1-6-32に示した試験項目を試験室で実施し、現場では目視により、欠け、そりなどの検査を行っているのがほとんどである。最新式の製

造プロセスではオンラインコンピューター分析計を設置し、目視検査と合わせて2重チェックを行っている。タイル・瓦の製造工程では不良品を手直ししたり、原料へ戻すことが不可能であるため、原料搬入から一貫した合理的な管理方法の導入が必要である。

(2) 中小企業の体制

中小企業の試験体制は、図表A1-6-32に示したSNI項目のうち、重さ、長さおよび角度を除いた項目の試験設備は所有していない。しかし、工程管理用のポットミルや高温電気炉を所有している企業もわずかではあるが存在する。

一般に中企業では生産に追われ、「品質」に対する意識に乏しく、SNIの存在すら知らない企業が多い。小企業では試験や検査そのものの意識に乏しく、また顧客からの要求も、コストと数量だけが強調されるため、QCのための試験等は考慮する段階にないのが現状である。

6.2.4.2　外部試験・検査体制

(1) 外部試験機関への依頼状況

外部試験機関への依頼状況について調査した結果を図表A1-6-33、34、35、36に示す。

図表A1-6-33より、外部試験機関へは85%の企業が試験依頼を行っている。大企業で外部機関への試験依頼を行っていないと回答した企業が2社あったがいずれも定常的には行っていないということであり、状況により外部機関を利用している。小企業では全く外部機関を利用していない。

図表A1-6-34より、外部機関への試験依頼項目の内訳は天秤、流量計、マノメーターなど測定機器の校正が29%、曲げ強さ、硬度測定など機械試験が27%、化学組成、耐酸性など化学分析が29%、吸水率、寸法など物理分析が11%などであった。基本測定器の校正が良く行われていたが、校正記録、表示、調整部の封印など校正結果および機器の管理については十分な配慮が払われておらず形式的に行われているのみと感じられる。

機器校正の内訳では天秤の校正が約80%と大部分であり、校正機関としてはDOMが主たる機関である。

検査依頼の内容としては、機械試験では曲げ強さが80%で、主としてBBKに依頼している。電気部門は0である。化学分析では組成分析が約80%であり、民間の試験機関への依頼が60%と多く、国内民間機関としてはPT. Sucofindoが主体であり、日本、イタリアなど技術提供を受けている民間会社への依頼も行われている。政府試験機関としてはBBKへの依頼が主である。物理試験はBBKが主である。

図表A1-6-35より政府機関と民間機関との比率は約6：4で政府機関への依頼がやや多い。

試験依頼頻度は図表A1-6-36より、校正は年一回が2/3で、必要なとき1/3である。化学成分、

物理試験の依頼頻度は特に定まっておらず必要応じて行われているが、2-5回/年と答えた企業が多く日常的な品質管理のためではなく問題が生じた場合にのみ依頼していると見られる。

(2) 外部試験機関への要望事項

外部の試験機関に対して不満を感じている点については図表A1-6-37のとおりである。

問題なしおよび無回答を合わせると80%であり、また企業訪問調査でも外部試験機関に新規試験設備を設置するなどの希望は聞かれない。各企業とも外部試験機関をうまく活用するという意識がなく、またあまり外部試験機関を頼りにしていないことがうかがわれる。BBKの試験設備は各企業が有するものよりも旧式であり、原料評価にしても生産設備を再現できる試験設備を持ち合わせていないため、企業から頼りにされていないのが実状であり、業界を指導し、産業の振興の役割を担う政府管轄の研究機関としては大きな問題である。

6.3 日本・国際規格の体系とインドネシアでの整備状況

セラミック建材のSNI（インドネシア規格）、ISO（国際規格）およびJIS（日本工業規格）の比較を図表A1-6-21に示す。

セラミック素材に関する国際標準化の最近の動きは、新素材系についてはISOに新たにTC206が設置され、用語・記号の標準化、試験・評価方法の標準化の検討が開始された段階である。またセラミック建材が含まれる従来系のセラミックについては、TC33（耐火物）、TC48（実験用ガラス製理科学器具）、TC74（セメント、石灰）、TC160（建築用ガラス）、TC22/SC11（グレーティング材）、TC29/SC5（研磨用砥石）、TC61/SC13（複合材、強化繊維）などで規格化されているかまたは規格化が進められている。しかし今回の調査対象であるタイルや瓦に関するISO規格はない。JISにはA5208（粘土瓦）、A5209（陶磁器質タイル）があり、それぞれごく最近見直しが行われている。ここでは主にタイルについてSNIの整備状況をJISと対比して述べる。

6.3.1 原料規格

タイルの原料規格に関して、SNIには粘土、陶石の水分および粘土試験がある。JISには原料規格そのものはないが、図表A1-6-38に示す基準がJIS認定審査事項となっている。原料の化学分析方法については、JISではけい石（Silica Stone）、長石（Feldspar）、耐火粘土（Refractory Clay）、ろう石（Pyrophylite）、石灰石（Lime Stone）、苦灰土（Dolomite）などの鉱物別に規格があるが、SNIには長石、粘土以外の原料の分析方法に関する規格がない。原料規格そのものは採掘山が変わればそのつど変わるので、国家規格として統一することは困

難であり、供給者と購入者がそのつど取り決めて管理が行われれば問題ないが、試験方法は同じ尺度で議論されるべきものであり、使用される全ての原料について統一が必要である。

6.3.2 製品規格

(1) 床タイルのSNIは、03-2096が試験方法、03-0106が品質規格となっているが、JISはA5209陶磁器質タイルとして、試験方法と品位規格が一つの規格内に含まれている。一方、屋根瓦のSNI 03-2096では試験方法と品質規格がこの規格に含まれている。セラミック建材のSNIはこれらの点で統一がなされていない。

(2) 床タイルの規格（SNI 03-0106）を見ると、ヨーロッパ規格と同様に材料規格が主体となっている。日本のJISに比べ施工規格に関連する部分が少ない。規格の内容はタイルの流通システムと大きく関連する。インドネシアにおけるタイルの流通経路は図表A1-6-28に示すとおりであるが、日本のように中間に施工業者が入ることがないため、施工業者の品質要求が規格に反映されていない。タイルは施工されて消費者に使用される。しっかりした基準のもとに施工されて始めてその品質価値が評価されることを考えれば施工基準は不可欠である。

(3) 標準化に関しては自らの製品（タイル）だけ基準化を進めても意味がなく、関連産業全体が標準化されなければならない（例えば、壁・床・窓など家屋全体のサイズを規格化するなど）。そのためには政府のみでは限界もあり、土木・建築建設業界も含めた関連業界全体が一体となって取り組む必要があるとの意見も業界の中ではきかれる。

(4) 床タイルのSNIの試験項目は図表A1-6-32に示したが、JISとの相違は次のとおりである。

・SNIに規定されてJISにない項目 重さ、角度、容量

・JISに規定されてSNIにない項目 そり、ばち、裏あし、耐摩耗性、耐凍害性、検査合否

規格の試験項目および規格値は、各国の国情によって異なるものである。裏あし、耐凍害性はJIS特有の規格である。「裏あし」は施工後の剥離強度を基準以上に保つための安全基準であり、耐凍害性は寒冷地におけるタイル内の水分による凍結破壊防止のための基準である（ヨーロッパにおいては4階以上のビルの外装にタイルの使用が建築基準法で禁止されているため耐凍害性の規格はない）。今後輸出市場としてこのような仕様を必要とする市場を対象とするのであれば、JISに規定されたような要素はSNIにも含める必要がある。

6.4 標準化・品質管理のニーズと方向

6.4.1 規格の整備

標準化を推進するためには、規格の整備が必須条件である。規格の使用について調査した結果（6.2.1参照）より、今後の整備の方向として次項を提言する。

(1) 製品・試験規格にくらべ、術語等の規格の使用が少ない。これは、SNIに術語等の規格が少ないためであり、早急にSNIの関連規格を制定する必要がある。商取引の場合に、術語の解釈の相違が取引の不円滑を招くおそれがある。

(2) セラミック建材のSNIは、試験方法と規格値が別の規格であるもの（床タイル）と、同一規格であるもの（屋根瓦）と、統一されていない。規格を使用する立場から、試験方法と規格値は同一規格内にあるものが望ましい。

(3) SNIおよび海外規格の入手および情報入手を容易にする体制を整備すること、特に中小企業では入手困難を訴える現状をふまえて、普及体制を整える必要がある。

(4) 自社の製品の品質は、SII規格より一段と高いレベルであり、SIIマークを製品に表示する意味がないという意見がある。これはSIIの規格が時代の品質要求や技術のレベルに合致しておらず、すでに古い遺産になっているためである。規格は適時見直しを行う必要がある。規格見直しは工業会（ASAKI）の重要な役割である。

(5) 原料の受け入れに関して現在SIIがほとんど活用されていない。原料品質の安定化については強く問題意識を持っているが、標準化・規格化が必要であるとの意識までには至っていない。原料品質の安定化方法として、現在BBK、ASAKIが検討中の原料供給会社（団体）の組織化を具体化しその組織のもとに標準化を進めることも有効な方法である。ただし原料供給会社の設立についての各社の意見はまちまちであり、疑問視しているような意見も含め次の点を十分考慮して、慎重に進める必要がある。

1) 既に原料入手体制を整えている大手の大企業に対しては大きなメリットもないが、与える影響は大きい（供給会社の規模が大きくなると基準内の原料は品質上に問題が有っても従来のように受け入れを拒否することができなくなる）。

2) 原料の組み合わせは各社のノウハウであり、原料品質を標準化する場合必要となるデータの提示などの協力が得られない。

3) 既存の原料供給会社は中小の会社が多く、これらに大きな打撃を与える。

(6) 規格整備は政府工業省の標準センター（PUSTAN）の業務であり、具体的規格原案の検討はセラミック研究所（BBK）の担当となっている。BBKは同時にセラミック工業会（ASAKI）の会員であることから、形式的には政府/工業会の共同作業の形となっているが、

実際にはBBKが独自に実施しているに近い。規格化・標準化は産業界で活用されるものであり、業界の意見が反映されなければ有効に活用されるものにならない。少なくとも規格の原案は業界で現時点での品質要求と技術レベルのバランスから提案されるべきである。従ってその役割はBBKよりもASAKIの方が重要となる。ASAKIの技術部会の強化と規格制定に対する企業側の積極的な参画が必要である。

6.4.2 認証制度

SNI（SII）の認証制度は、顧客への品質保証という観点から重要な制度である。しかし企業アンケート調査によれば、大企業の中でもSII認証を得ている企業はわずか30%と低い。各企業の品質に対する認識を高めるために今後ともSNI認証の普及に留意すべきと思われる。

(1) 顧客がSII認証の製品を要求しないケースが多い。これは顧客のSIIに対する認識不足のためである。産業が急速に成長している場合新規企業が参入し粗悪品が市場に氾濫することがよく見られる。これら粗悪品によって被害を受けるのは一般消費者である。消費者団体などによる粗悪品に対する監視活動が活発に行われていないインドネシアにおいては、政府研究機関による企業監視と指導が重要である。業界としても粗悪品による市場撹乱を受けることのないよう、SIIマークを製品に表示するなどを販売戦略に生かし、同時に顧客に対してSIIのピーアールと意識の高揚を図る努力が必要である。

(2) ISO 9000シリーズの認証を取得している企業は現在のところ一社もないが、輸出企業にとってはISO 9000の認証取得が必須となる。現在10社以上の企業がISO 9000の認証取得を考慮しているが、十分な知識もなくまた十分な情報が得られている状況でもない。今後は認証取得を目指す企業が激増することが予測され、それに対応できるよう民間の支援機関の設立なども必要である。

6.4.3 品質管理・社内標準化

アンケート調査によれば、品質管理（QC）が実施されている程度は60%と判断され、計画中の20%も含め、40%がQCを実施していない状況であった。60%の実施率はかなり高いといえるが、実状はQC＝検査というケースが多く、工程ごとの品質の管理や「改善」の意識がほとんど含まれていない。このことは、安定した品質の製品の製造や不良品の低減に大きな支障をきたす。また、社内の標準化について、例えば作業標準書や指示書など標準化された文書が管理者の手元にありほとんど現場に見られないのが実状である。今後、輸出産業としての他国との競合などを考慮すると、現状のQC体制では品質の確保は困難である。QCの実施

に関し次の提言を行う。

(1) 経営者の教育

経営者は、利益さえ上げればという意識があり、売れさえすれば品質はどうでもよいという考えになり勝ちである。QCは金と時間が掛かり、直ちに利益を生まないと思われやすい。しかし日本の産業の目ざましい発展の理由の一つに品質管理・改善活動を上げることができる。「QCは儲かる」という例は日本に多くある。イタリアのタイル製造技術（固有技術）と日本の品質管理（管理技術）を組合わせることによりインドネシアのタイル産業の競争力を更に高めることが可能である。政府や業界団体がまず経営者教育を行う必要がある。

(2) 管理者および従業員の教育

従業員に品質意識を植え付けることが重要である。このため、手始めに3Sまたは5S運動から始めるとよい。調査工場はほとんど場内の照明が暗く、清掃も十分でない。工場内が乱雑になっていると、何が良くて、何が悪いかがハッキリしない。場内5Sを徹底し、良品と不良品を区分すれば、作業効率も上がり、またいかに多くの不良品を発生させているかが誰の目にも明確になる。従業員全員の問題意識が揃わないと全員参加の改善活動は望めない。作業者および管理者にはそれぞれの役割があり階層別の教育が必要である。

(3) 原料管理

インドネシアの原料山は、一般に鉱層が薄く、品質の良い原料のみの採掘が困難である。また、数種類の原料を混合して使用するため、原料管理が重要な課題となっている。安定した原料供給のため、現在BBKとASAKIで検討中の山元で原料を配合する杯土企業の設立と標準化に対し、政府としての積極的な支援が必要である。

(4) QCと検査

検査をすることがQCであると勘違いしている。QC導入の初期には止むを得ないが、検査や試験さえすれば品質を確保できるという考え方は間違っている。大企業でもこの考え方で、目的のない試験を行っている場合が多い。ムダを省くためにも、品質管理の考え方を変える必要がある。

(5) QC管理者と現場

QC管理者と現場が遊離している。QC管理者が現場をよく知らず、また現場ではQCをよく理解しないで、漫然とデータを取っているのが現状である。QC管理者の再教育が必要である。

(6) QCコンサルタントの活用

現在QCコンサルタントはほとんど活用されていない。国内で適切なコンサルタントを得ることができない場合には、海外の経験豊富なコンサルタントを招いて、QCの進め方に関する指導を受けることも必要である。企業全体に真のQCが定着すれば、企業の利益増大に大きく寄与するものと思われる。

(7) 市場調査・開発

製品の品質は顧客のニーズにより決定される。SNIの設定に際しても顧客のニーズを適確に把握する必要がある。この市場調査・開発は業界団体が中心になって行い、その結果を企業にフィードバックすれば良い。更にこれらの情報はSNIの規格値改訂の参考資料として有効に活用が可能である。

6.4.4 試験・検査

試験・検査については自社内体制と外部体制に分けて述べる。

6.4.4.1 自社内試験・検査体制

自社内の試験体制では、大企業は相当の試験設備を有しており、それなりのデータを持っているが、中小企業では簡単な試験しか行えないのが実状である。また、全企業を通して検査＝QCという誤った考え方から、試験そのものが検査のためのデータ取りの目的で行われるものが多い。検査とは、製品またはロットの合否を判定することであり、検査の強化によってQCは遂行されないことを、教育、啓蒙する必要がある。これらの点を考慮して次の提言を行う。

(1) 製品の検査のための試験では、製造する品種別に

1) 試料のサンプリング方法、および

2) 製品またはロットの合否の判定方法

をマニュアル化すること。試験方法はSNIやJIS、UN、DIN等外国規格に明記されているが、上記1)、2)項は自社で独自に検討し、作成すべきものである。特に 2)項の、ロットを合格或いは不合格とする基準がないと、何の目的で試験を行っているか判らず、ムダな試験となってしまう。

(2) 製品の重要特性値の試験をなるべく機械化すること。

製品の重要特性値、例えばタイルでは、寸法、欠け、ひび割れ等の特性値の試験は、大企業でも人間の眼（目視）によって行われている。特に24時間操業のセラミックス工業においては、交代別の製品のバラツキが問題となり、深夜作業の検査のための試験を人間が行うとミスが多くなる。一部の工場では、寸法などの測定を自動化し、コンピューター制御しているが、これら重要特性値の試験は、機械化することが望まれる。

(3) 工程管理のための試験を確立すること。

セラミックスの製造で、品質に最も大きい影響を与える因子は原料である。他の化学工業と異なり、セラミックスの原料は「土」が主原料であり、これは山で採掘される。本来原料の品質管理は山元で行うべきであるが、現状ではほとんど実行されておらず、受入側の工場でこれを管理している。しかも、この原料の化学分析を大企業でさえ自社で分析していない。受入原料を適宜配合し、Trial and Error法の後手制御を行っている現状では、不良品を大量に製造する可能性がある。

化学成分の分析装置は、湿式分析装置が安価であり、また、蛍光X線計も大企業にとっては大きいコスト負担にはならない。自社で原料の化学分析を行い、工場へ搬入された原料の配合をあらかじめ決定し、先手制御を行えば、工程管理がやりやすくなり、品質の向上にも役立つものと思われる。また、この管理方式は、将来、原料が枯渇し、かつより多くの種類の原料を配合しなければならなくなったとき、役立つ方式である。

配合原料の粉末度の試験は、サンプリングした試料を試験室でフルイで人間が測定しているが、自動粉末度測定装置を使用すれば、データが迅速に得られ、粉砕機のコントロールも速く、正確にできるようになる。

焼成工程では、連続炉の場合、オートメーション化されているが、シャトル窯等単独炉にはほとんど計器が付いていない。少なくとも温度計等の設置が必要であり、設置により焼成時のコントロールが容易となる。

工場の規模、設備等の実状に応じて、工程管理のための試験をいつ、どこで、どのように行うかを検討し、最適の管理方式を確立する必要がある。

6.4.4.2 外部試験・検査体制

外部機関への試験依頼は現状で約85%であり、特に曲げ強さや硬度など高価な試験機の使用を要する依頼が多い。また試験機器の校正も主として外部政府機関（DOM）に依頼している。

一般試験は政府機関（BBK）への依頼が多いが、一部では民間機関（Sucofindoなど）へ依

頼している。しかし、依頼側からは、試験期間が長過ぎる、試験費用が高過ぎるというクレームが寄せられている。中小企業では、高価な試験機器を自社で保有できないため、これらの試験を外部機関に依頼せざるを得ないのが実状である。

今後の外部機関の体制について提言を述べる。

(1) 政府機関の試験体制の充実

現在、セラミック建材の試験は、政府機関のBBKで行われている。このBBKの試験設備は古くて、スタッフも十分でなく、このため、依頼者から試験期間の長さが指摘されている。試験では、製品の性能試験（曲げ強さなど）の多少の遅れは、余り問題ないが、原料の化学分析の遅れは、工場の工程管理に大きな影響を与えかねない。すなわち企業で試験できない工程管理にかかわる分析などは、迅速に行い、企業へ報告する必要がある。

1) 原料の化学分析に関しては次のような設備補強または改善が必要である。
   a) 湿式分析機器はほぼ完備しているが、分析方法について民間より劣る。スタッフの再教育が必要である。
   b) 蛍光X線装置を設置し、分析の迅速化をはかる。
   c) 分析室の近代化をはかる
2) 原料の物理試験に関して、鉱物組成の同定のためにX線回折装置を使用するが、現在保有の装置は古くて、使用に適さない。従って、X線回折装置を購入し、鉱物結晶解析の正確、迅速化をはかる必要がある。

(2) 民間機関の充実

民間機関としてSucofindoがインドネシア各地に支所を有し、広範囲の分析、試験等を行っている。原料分析に関しては、ジャカルタ研究所で最新の設備を有し、機能的な分析を実施している。依頼件数も年々飛躍的に増加しており、民間機関として経営が成り立っている。

今後はSucofindoだけでなく、それぞれの専門を活かした民間試験検査機関の利用が活発化するものと期待される。インドネシアのセラミックス産業、特に中小企業の利用を考慮した機関についても同様である。

政府機関では、予算その他の制約を受けるが、民間では採算ベースに合えば企業としての活力を利用することができるため、民間機関の充実が望まれる。このため政府または業界として取り組まなければならないこととして次のようなことが上げられる。

1) 既存の民間試験機関の試験能力に関する調査と各企業へのピーアール
2) 民間試験機関設立、発展のための支援（低利融資制度、試験設備購入時の関税緩和処置など）

図表A1-6-1 衛生陶器、タイル、屋根瓦の生産量実績（1988-1992）

Year	Ceramic Sanitary		Ceramic Floor Tile		Ceramic Roof Tile	
	Production 000 p.c.s.	Growth (%)	Production 000 m^2	Growth (%)	Production 000 p.c.s.	Growth (%)
1988	1,114	-	14,851	-	21,300	-
1989	1,129	1.3	15,618	5.2	24,400	14.6
1990	1,291	14.3	39,196	151	25,300	3.7
1991	1,375	6.5	69,471	77.2	26,500	4.7
1992	1,413	2.8	94,976	36.7	35,000	32.1
Average Growth Rate		6.2		67.5		13.8

Sources: MOI, BBK, FL-UI and ASAKI

図表A1-6-2 衛生陶器およびタイルの用途別消費量（1992）

Sector	Ceramic Sanitary		Ceramic Tile	
	000 p.c.s.	% of Total	000 m^2	% of Total
Housing	652	64	59,340	62
Office Building	183	18	17,228	18
Hotel/Apartment	132	13	11,485	12
Commercial Building	52	5	5,742	6
Others			1,914	2
Total	1,019	100	95,709	100

Sources: MOI, BBK, FL-UI and ASAKI

図表A1-6-3 衛生陶器およびタイルの生産量実績（1988-1992）

Year	Ceramic Sanitary		Ceramic tile	
	000 p.c.s.	Growth (%)	000 m^2	Growth (%)
1988	883	-	15,526	-
1989	695	-21.3	19,450	25.3
1990	932	34.1	40,844	110.0
1991	827	-11.3	72,158	76.7
1992	1,019	23.2	95,709	32.6
Average Growth		6.2		61.1

Sources: MOI, BBK, H.-UI and ASAKI

図表A1-6-4 住宅および宅地の開発・改善計画

Items	Unit	Actual (projected) in 1993	Repelita-VI 1994	1995	1996	1997	1998	Total
A.Supply of houses & land								
1.Housing land environment								
a.Development of housing land environment								
Number of regions[1]	Number	-	-	1	1	1	1	1
Area	ha	-	-	100	200	400	500	1,200
b.Selected regions for village development[2]	Number	-	200	300	450	500	550	2,000
2.House construction for low/middle income people	Number	339,700	70,000	90,000	110,000	110,000	120,000	500,000
B.Renovation of houses & lands								
1.Development of urban housing land environment	ha	260	100	100	150	200	250	800
2.Renovation of urban housing land environment								
a.Area	ha	37,000	2,000	3,000	4,500	5,500	6,250	21,250
b.Number of urban citys[3]	Number	470	40	60	90	110	125	425
3.Renovation of houses & lands in undeveloped villages								
a.Infra renovation[4]	Number	20,000	2,300	3,400	4,000	4,600	5,700	20,000
b.House renovation	Number	240,000	30,000	50,000	60,000	70,000	90,000	300,000
C.Target of number of inland house movements								
1.General movement & self movement with official expense	Number	247,560	50,000	60,000	70,000	80,000	90,000	350,000
2.Self movement with private expense	Number	-	15,000	35,000	45,000	65,000	90,000	250,000
D.Target of land development for public, business and migrate								
1.House lands for migrates	Number	543	170	210	240	280	300	1,200
2.Land development	ha	164,423	71,853	86,224	100,595	114,965	129,338	502,975
a.For public	ha	84,028	23,832	28,596	33,365	38,131	42,899	166,823
b.For business	ha	80,395	48,021	57,626	67,230	76,834	86,439	336,150

Note: 1)Pilot project in Repelita-VI
2)First Trial of development in Repelita-VI
3)Urban cities which have more than 100,000 population in Repelita-VI
4)To have been carried out in "Environment Improvement Program of House & Village" in Repelita-V

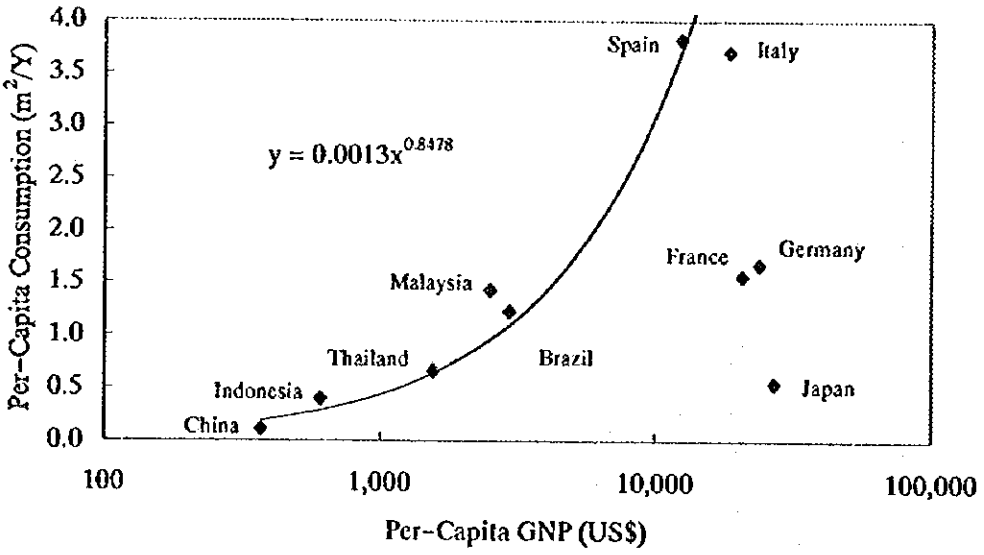
Sourse: The Republic of Indonesia, Sixth Five Years Development Plan (Data), 1994-1998, REPELITA VI (Published by Indonesia-Japan Business Services)

図表A1-6-5 壁・床タイルの国民1人当り消費量

Countries	Consumption ($000m^2$)	Population (million)	Per-Capita Consumption (m^2/person)	Per-Capita GNP(US$)
China	123,000	1149.5	0.1	370
Indonesia	72,000	181.3	0.4	610
Thailand	38,000	57.2	0.7	1,570
Malaysia	26,000	18.2	1.4	2,520
Brazil	186,000	151.4	1.2	2,940
Spain	149,000	39.0	3.8	12,450
Italy	214,000	57.8	3.7	18,520
France	93,000	57.0	1.6	20,380
Germany	139,000	80.1	1.7	23,650
Japan	84,000	123.9	0.7	26,930

Compiled by The Study Team from various sources

図表A1-6-6 国民１人当りのGNPとタイル消費量



Note: The data on Japan, France and Germany are excluded in estimating the above regression curve.

図表A1-6-7 タイルおよび衛生陶器の需給バランス（1993-2000）

Description	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2000
1 Ceramic tile(million m²/y)							
1) Consumption	110.7	126.6	145.6	167.4	192.5	221.4	292.8
2) Max. Process Capacity	147.0	153.2	155.9	155.9	155.9	155.9	155.9
A. Existing	147.0	147.0	147.0	147.0	147.0	147.0	147.0
B. Expansion		2.5	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
(a) PT.Asia V.		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
(b) PT.Keramika DI			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
C. New Plant		3.8	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
(a) PT.Aneka		2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
(b) PT.Rama Mulia		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
(c) PT.Bumiraksa P			2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
3) Estimated Production	117.6	137.9	140.3	140.3	140.3	140.3	140.3
4) Balance	6.9	11.3	-5.3	-27.1	-52.2	-81.1	-152.5
2 Ceramic Sanitary(000pcs/y)							
1) Consumption	1,172	1,348	1,550	1,782	2,050	2,357	3,117
2) Max. process capacity	2,990	3,490	3,990	3,990	3,990	3,990	3,990
A. Existing	2,990	2,990	2,990	2,990	2,990	2,990	2,990
B. Expansion		500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3) Estimated Production (for domestic)	1,794	2,356	2,691	2,691	2,691	2,691	2,691
4) Balance	622	1,008	1,141	909	641	334	-426

Estimated by The Study Team on the basis of data and information obtained from various sources including interviews to MOI, BBK, FL-UI and ASAKI.

図表A1-6-8 タイルおよび屋根瓦の新・増設認可状況（1992-1994）

No.	Name of Company	Status	Location	Production Capacity	Investment
A. New Investment					
1	PT. Bumirakaksa Prosperind	PMDN	Tangerang	Tile: 2.25 m.m^2 Brick: 3.0 m.pcs	Rp 2.3 b.
2	PT. Aneka Keramik Indo	PMDN	Purwakarta	Tile: 2.25 m.m^2 Brick: 3.01 m.pcs	Rp 47.1 b.
3	PT. Rama Mulia Jaya Aneka Ind.	PMDN	Pasuruan	Tile: 1.50 m.m^2	Rp 12.3 b.
4	PT. Catra Parama Keramika	PMDN	Purwakarta	Rf tile: 12.0 m.pcs	Rp 26.8 b.
5	PT.Radian Ceramica Indonesia	PMDN	Bekasi	Rf tile: 20.0 m.pcs	
6	PT.Raya Keramik Indah	PMDN	Majalenka	Rf tile: 24.0 m.pcs	
7	PT.Selo Ciri Krida	PMDN	Banjar Baru	Rf tile: 24.0 m.pcs	
8	PT.Terra Cota Nusantara	PMDN		Rf tile: 4.0 m.pcs	
9	PT. Atap Keramika Khatulistiwa	PMDN	Pontianak	Rf tile: 12.6 m.pcs	Rp 39.0 b.
B. Expansion Project					
6	PT. Asia Victory Industry	PMDN	Surabaya	Tile: 2.47 m.m^2	Rp 32.7 b.
7	PT. Keramik Indah Perkasa	PMDN	Citeurep	Rf tile: 6.3 m.pcs	Rp 2.5 b.
8	PT. Keramik Diamond Indah	PMDN	Gresik	Tile: 0.45 m.m^2	Rp 1.5 b.

Note: PMDN: Domestic Investment Scheme

Source: The Investment Coordinating Board (BKPM)

図表A1-6-9 タイルメーカーの推定生産設備能力（1992）

No.	Name of Company	Status	Location	Production Capacity (000m²/Year)
1	PT.Porsmo	PMDN	Tangerang	12,000
2	PT.Keramika Indonesia Asosiasi (KIA)	PMDN	Bogor,Padan	10,600
3	PT.Intan Keramika	PMDN	Cirebon	10,266
4	PT.Mulia Keramik Indah R.	PMDN	Bekasi	8,500
5	PT.Masterina Keramik Pratama	PMDN	Tangerang	8,400
6	PT.Radian Caramika Indonesia	Non-fac.	Bekasi	7,500
7	PT.Floorindo Supermitra	PMDN	Karawang	7,220
8	PT.Angsa Daya (IKAD)	PMDN	Tangerang	6,160
9	PT.Serinco Djaya Marmer	PMDN	Tangerang	4,500
10	PT.Aneka Pola Esterika	PMDN	Serang	4,368
11	PT.Citra Mandiri Cakrawala	PMDN	Serang	4,250
12	PT.Jaya Industri Prakasa Utama	PMDN	Tangerang	4,000
13	PT. Metropole Megah	PMDN	East Java	3,770
14	PT.Raja Keramik Indah	PMDN	Majalengka	3,600
15	PT.Satya Raya Keramindo Indah	PMDN	Tangerang	3,600
16	PT.Citra Prima Keramindo	PMDN	Tangerang	2,880
17	PT.Cikarang Indah	Non-fac.	Cikarang	2,750
18	PT.Banua Batusari	PMDN	Pontianak	2,327
19	PT.Union Ceramic Utama	PMDN	Jakarta	2,244
20	PT.Asia Buana Persada	PMDN	Gresik	2,220
21	PT.Gaya Reksa	PMDN	Serang	2,184
22	PT.Intan Keramik Alam Sri Indonesia	PMDN	Tangerang	2,160
23	PT.Keramika Indah Sejati	PMDN	Bogor	2,100
24	PT.Tjigombang Nusantra Perkasa	PMDN	Tangerang	2,100
25	PT.Wahyunusa Wahana	PMDN	Bekasi	2,000
26	PT. Ubin Kimas Mutiara	PMDN	East Java	2,000
27	PT.Keramic Diamond Indah	PMDN	East Java	2,000
28	PT.Indopenta Sakti Teguh	PMDN	Bogor	1,800
29	PT.Karya Kalindah	Non-fac.	West Kalimantan	1,800
30	PT.Perkasa Primarindo	PMDN	Tangerang	1,700
31	PT.Bermis Sarana Wisma	Non-fac.	Indramayu	1,600
32	PT.Asia Victory Industry	PMDN	East Java	1,558
33	PT.Sumber Raya Kendimasindo	Non-fac.	Malang	1,400
34	PT.Serpih Mas	PMDN	West Java	1,220
35	PT.Duta Megah Mutiara	PMDN	Jakarta	1,200
36	PT.Lumbung Industri Keramik	PMDN	Gresik	1,080
37	PT.Kuali Mas	PMDN	Sidoarjo	1,080
38	PT.Elokin Tegelindo	PMDN	Bogor	1,000
39	PT.Suryaragam Prima (Danto)	PMDN	West Java	863
40	PT.Gunung Raharja	Non-fac.	Bogor	720
41	PT.Keramik Pangrango Permai	PMDN	Padalarang	600
42	PT.Malkatama Persada	PMDN	Serang	600
43	PT.Jatismah Indah Keramik	PMDN	Surabaya	600
44	PT.Perusda Sarana Bangunan	Non-fac.	East Java	578
45	PT.Keramik Indah Perkasa	PMDN	Bogor	320
46	PT.Sinar Pulung	PMDN	P.Batam	320
47	PT.Jatisuma Tile Fac	PMDN	Sidoarjo	250
48	PT.Aristika Inkernas	Non-fac.	Jakarta	240
49	PT.Tera Cota Indonesia	Non-fac.	Cirebon	185
50	PT.Kuda Laut Mas	PMDN	Sidoarjo	170
51	PT.Selo Giri Krida	PMDN	Banjar	145
52	PT.Maspion	PMDN	Sidoarjo	110
53	PT.Sanggar Kurnia Alam	PMDN	Jakarta	36
54	Others	-	-	87
	Total			146,961

PMDN ; Domestic Investment Scheme

Non-fac. ; Non-facility

PMA ; Foreign Investment Scheme

Sources : Various sources includeing interview survey to MOI, BBK, FE-UI and ASAKI

図表A1-6-10 施釉瓦メーカーの推定生産設備能力（1992）

No.	Name of Company	Status	Location	Production Capacity (millionPCS/Year)
1	PT.Lantai Keramik Mas	PMDN	Bogor	8.8
2	PT.Keramikatama Intirona Persada	PMDN	Bogor	6.0
3	PT.Abadi Genteng Jatiwangi	PMDN	Jatiwangi	6.0
4	PT.Bermis Sarana Wisma	PMDN	Padalarang Sukabumi	6.0
5	PT.Keramik Indah Perkasa	PMDN	Bogor	4.5
6	PT.Deco Plafonta Utama	PMDN	Medan	2.4
7	Others	PMDN	-	1.3
	Total			35.0

PMDN ; Domestic Investment Scheme

Sources : Various sources including interview survey to MOI, BBK, FL-UI and ASAKI

図表A1-6-11 衛生陶器メーカーの推定生産設備能力（1992）

No.	Name of Company	Status	Location	Production Capacity(PCS/Year)
1	PT.Indo American Ceramic	PMA	Bogor	650,000
2	PT.Surya Toto Indonesia	PMA	Tangerang	360,000
3	PT.Sorento Nusantra	PMDN	Lambung	350,000
4	PT.Inax International	PMDN	Semarang	325,000
5	PT.Satya Raya Keramindo	PMDN	Tangerang	300,000
6	PT.Metropole Megah	PMDN	Tulunganung	300,000
7	PT.Radia Ceramika	PMDN	Bekasi	250,000
8	PT.Serinco Djaya Marmer	PMDN	Tangerang	240,000
9	PT.Ina to Indonesia	Non-fac.	Semarang	120,000
10	PT. Pinda Aneka Group	Non-fac.	East Java	91,500
11	PT.Sarana Purna Cipta	Non-fac.	East Java	3,444
	Total			2,989,950

PMA ; Foreign Investment Scheme

PMDN ; Domestic Investment Scheme

Non-fac. ; Non-facility

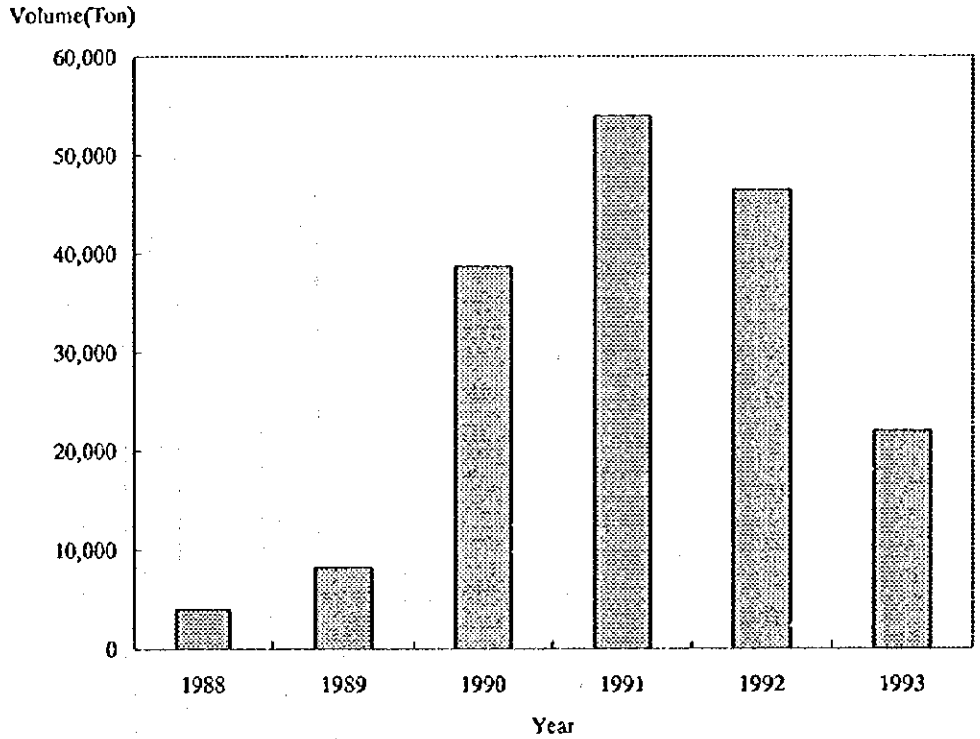
Sources : Various sources including interview survey to MOI, BBK, FL-UI and ASAKI

図表A1-6-12 衛生陶器およびタイルの輸入実績（1988-1993）

Year	Ceramic Sanitary			Ceramic Tile		
	Volume (ton)	Value (US $ '000)	Growth (%)	Volume (ton)	Value (US $ '000)	Growth (%)
1988	161	304	–	4,000	1,677	–
1989	157	609	-2.5	8,199	1,718	105.0
1990	241	713	53.5	38,710	12,695	372.1
1991	267	524	10.8	53,953	13,620	39.4
1992	300	1,572	12.4	46,432	11,973	-13.9
1993	299	714	-0.3	21,978	7,458	-52.7
Average of Growth			14.8			90.0

Source : Central Bureau of Statistic (CBS)

タイルの輸入量の年度推移

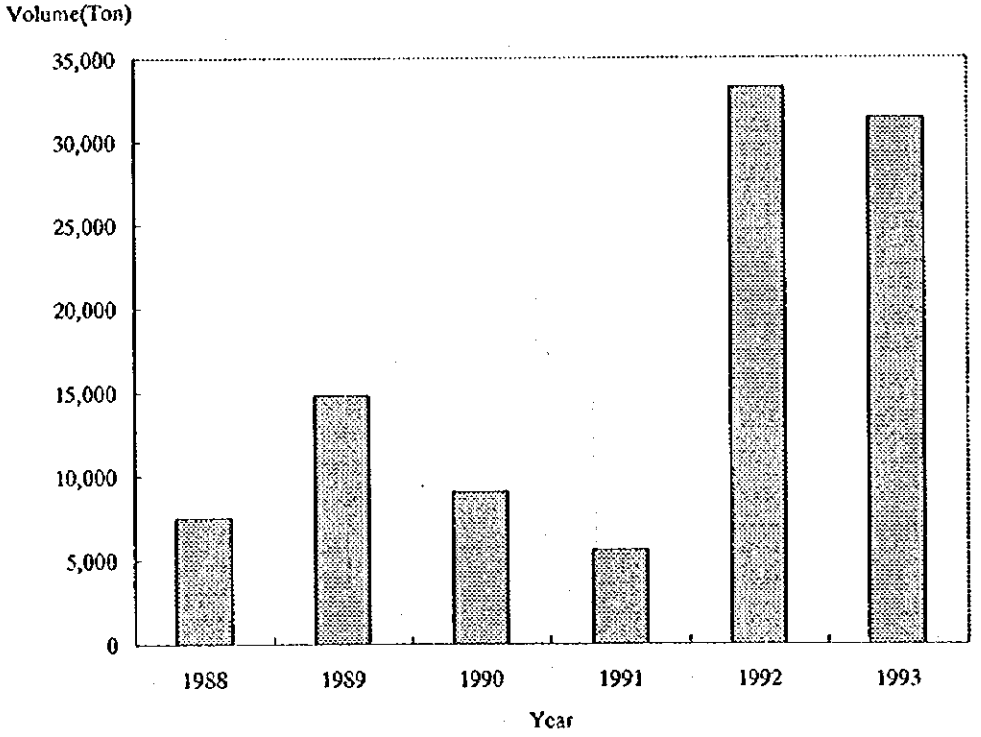


図表A1-6-13 衛生陶器およびタイルの輸出実績（1988-1993）

Year	Ceramic Sanitary			Ceramic Tile		
	Volume (ton)	Value (US $ '000)	Growth (%)	Volume (ton)	Value (US $ '000)	Growth (%)
1988	5,642	6,922	–	7,484	2,344	–
1989	5,889	7,562	4.4	14,795	5,034	97.7
1990	5,621	7,867	-4.6	9,046	2,942	-38.9
1991	8,491	13,687	51.1	5,580	1,884	-38.3
1992	6,214	9,170	-26.8	33,244	11,973	495.8
1993	8,683	13,272	39.7	31,369	11,247	-5.6
Average of Growth			12.8			102.1

Source : Central Bureau of Statistic (CBS)

タイルの輸出量の年度推移



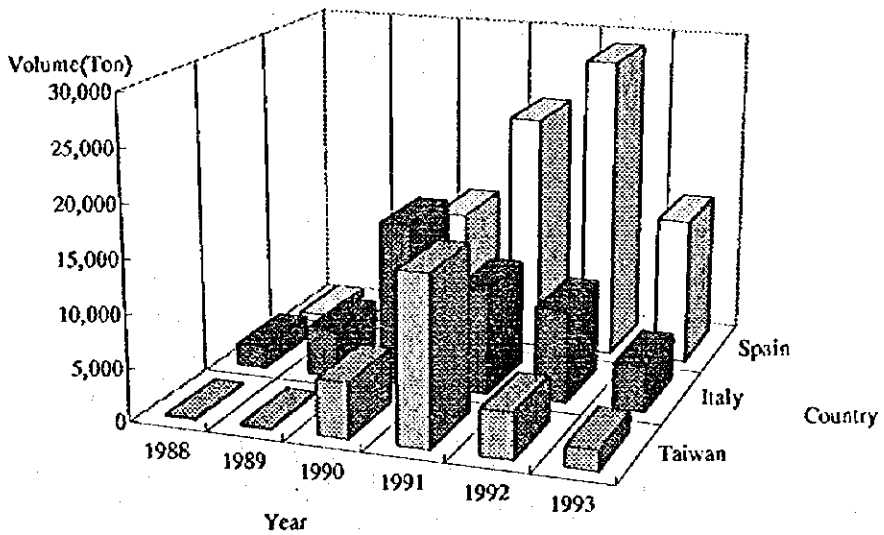
図表A1-6-14 タイルの国別輸入実績（1988-1993）

Tons
US$' 000

No.	Country of Origin	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1	Spain	774	810	12,588	22,704	28,797	13,887 (US$/m^2)
		212	65	2,187	5,354	6,995	4,097 (4.43)
2	Italy	2,075	4,468	15,377	9,963	8,760	4,314
		1,006	864	7,592	2,352	2,286	1,010 (3.51)
3	Taiwan	136	117	5,184	15,790	4,254	1,881
		44	63	1,224	4,149	956	530 (4.23)
4	Australia	0	161	1,218	509	992	580
		0	68	328	267	388	445 (11.51)
5	Singapore	381	2,376	3,098	1,212	960	358
		19	461	927	273	223	153 (6.41)
6	Others	634	267	1,245	3,775	2,670	958
		396	197	437	1,225	1,127	1,224 (19.16)
	Total	4,000	8,199	38,710	53,953	46,433	21,978
		1,677	1,718	12,695	13,620	11,975	7,459 (5.09)

Source : Central Bureau of Statistics

タイルの3大輸入国別の輸入量の年度推移



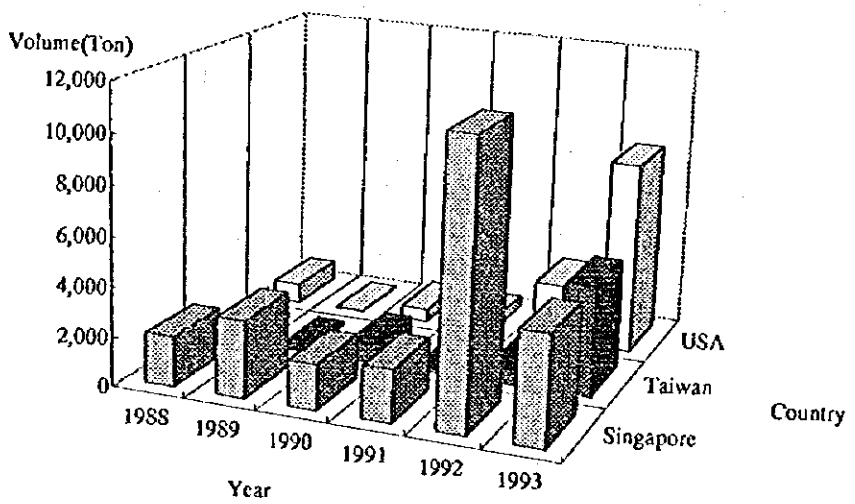
図表A1-6-15 タイルの国別輸出実績（1988-1993）

Tons
US$ '000

No.	Country of Destination	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1	USA	811	55	504	421	2,413	7,935 (US$/m²)
		338	15	286	304	1,598	3,632 (6.87)
2	Taiwan	245	137	766	190	645	4,474
		97	50	276	88	170	1,139 (3.82)
3	Singapore	2,018	3,096	1,824	2,128	11,350	4,417
		619	930	1,017	738	4,786	1,668 (5.66)
4	Australia		2,659	1,267	1,070	2,846	3,737
			860	414	738	1,144	1,449 (5.82)
5	Brunei	10	206	0	20	443	2,625
		6	125	0	8	141	646 (3.69)
6	Hong Kong	2,332	1,648	767	235	1,998	490
		675	473	228	69	566	196 (6.00)
7	South Korea	93	1,606	2,113	1,396	7,968	0
		32	407	494	269	1,372	0
8	Others	1,975	5,388	1,805	120	5,581	7,691
		577	2,174	227	40	2,196	2,517 (4.91)
	Total	7,484	14,795	9,046	5,580	33,244	31,369
		2,344	5,034	2,942	2,254	11,973	11,247 (5.38)

Source : Central Bureau of Statistics

タイルの3大輸出国別の輸出量の年度推移



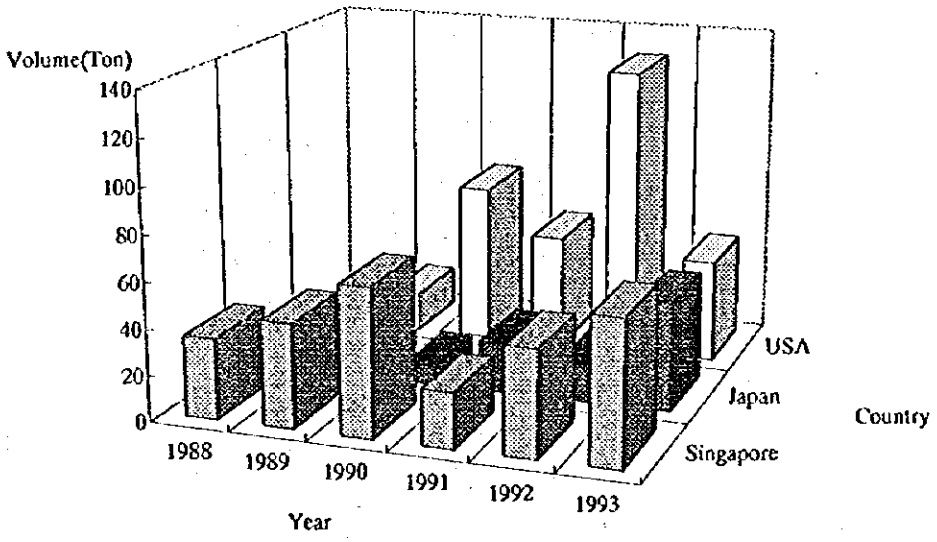
図表A1-6-16 衛生陶器の国別輸入実績（1988-1993）

Tons
US$' 000

Country of Origin	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Singapore	35	45	64	24	46	62
	83	129	138	53	31	48
Japan	13	5	8	22	17	47
	84	5	63	145	60	168
USA	4	17	70	50	128	45
	17	53	284	89	1,338	164
Italy	57	22	30	24	35	44
	89	58	19	12	17	15
RP.China	1	2	19	1	17	2
	2	3	10	11	9	6
Others	51	66	50	146	96	99
	29	361	199	214	169	313
Total	161	157	241	267	339	299
	304	609	713	524	1,624	714

Source : Central Bureau of Statistics

衛生陶器の3大輸入国別の輸入量の年度推移



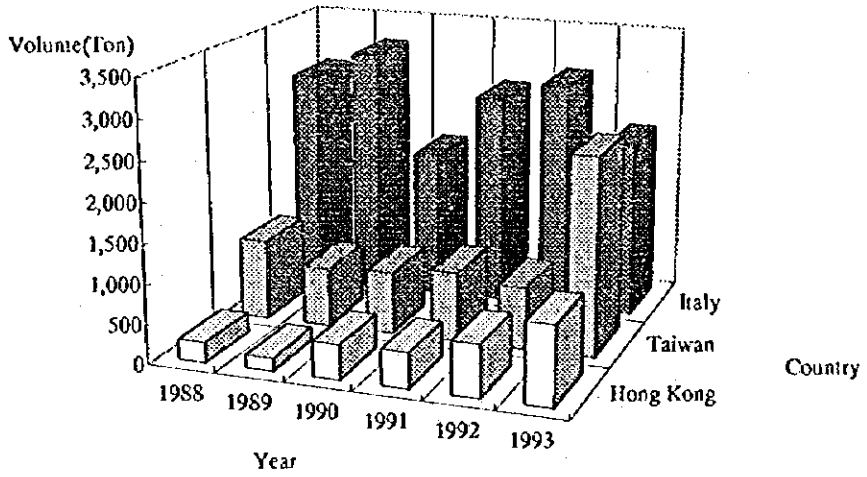
図表A1-6-17　衛生陶器の国別輸出実績（1988-1993）

Tons
US $ ' 000

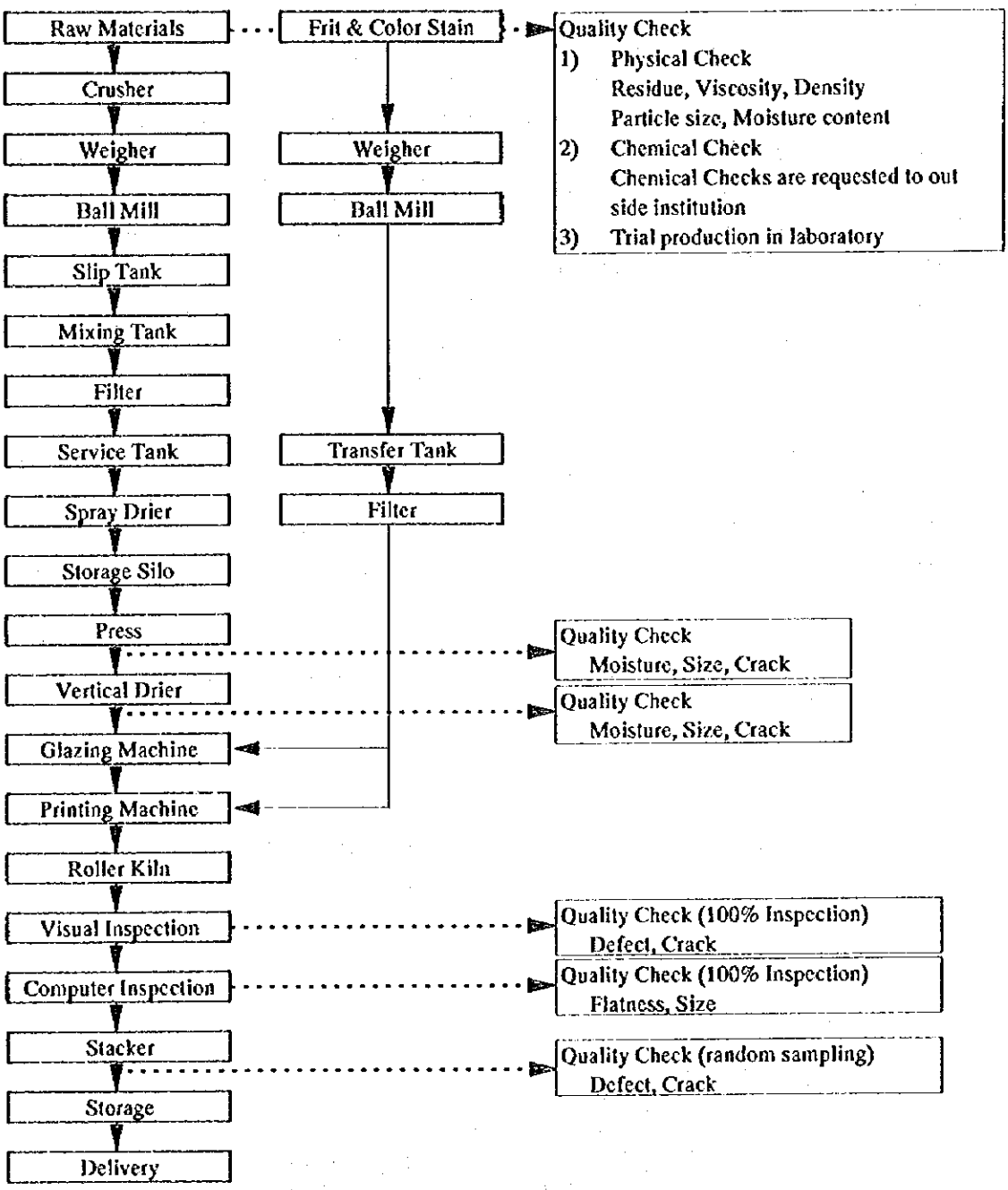
Country of Destination	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Taiwan	1,019	743	782	871	782	2,492
	1,218	1,210	1,278	1,667	1,266	4,016
Italy	2,816	3,156	1,870	2,691	2,921	2,225
	3,236	3,889	2,165	3,979	3,665	2,376
Hong Kong	255	165	440	448	655	988
	413	230	685	713	1,047	1,537
Japan	389	355	503	170	257	760
	572	424	607	530	330	1,100
Malaysia	43	62	158	334	365	511
	71	129	318	674	709	925
Singapore	68	82	175	542	239	500
	195	131	359	673	571	1,178
USA	86	390	951	1,533	272	353
	156	481	1,322	2,152	388	638
South Korea	145	323	522	556	197	106
	157	357	680	838	286	153
Others	821	613	220	1,346	526	748
	974	711	453	2,461	908	1,349
Total	5,642	5,889	5,621	8,491	6,214	8,683
	6,992	7,562	7,867	13,687	9,170	13,272

Source : Central Bureau of Statistics

衛生陶器の3大輸出国別の輸出量の年度推移



図表A1-6-18 タイル製造プロセスフローシート

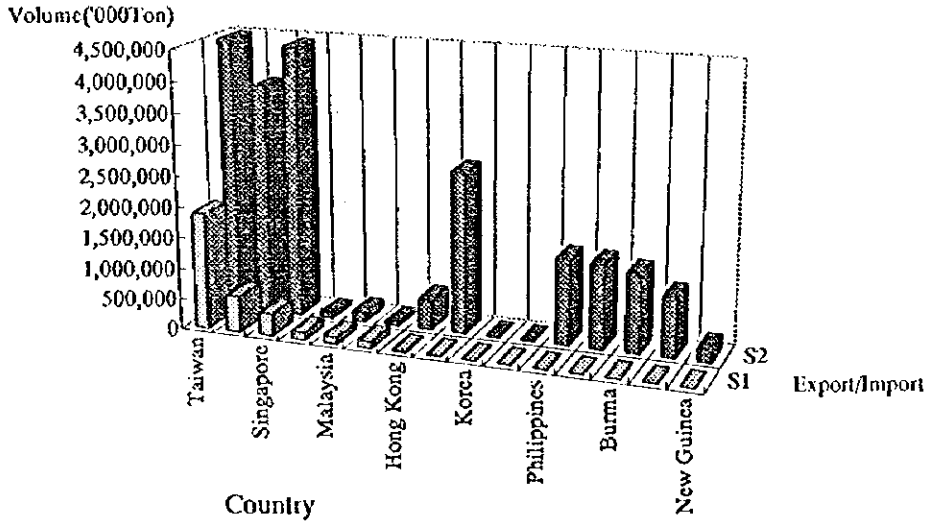


図表A1-6-19 アジア・オセアニア地域におけるタイルの輸出入実績（1993）

No.	Countries	Import			Export		
		Quantity(kg)	Value(CIF US$)	US$/m^2	Quantity(kg)	Value(CIF US$)	US$/m^2
1	Taiwan	1,880,695	530,089	4.23	4,473,894	1,138,730	3.82
2	Australia	579,651	444,850	11.51	3,736,515	1,449,411	5.82
3	Singapore	357,625	152,586	6.40	4,417,497	1,668,166	5.66
4	China	119,165	33,008	4.15	78,050	17,516	3.37
5	Malaysia	104,231	55,397	7.97	152,615	67,330	6.62
6	Japan	96,886	338,324	52.38	56,402	36,367	9.67
7	Hong Kong	18,364	5,528	4.52	489,747	196,200	6.01
8	Brunei	9,675	2,747	4.26	2,624,868	646,116	3.69
9	Korea	237	4,352	275.44	0	0	
10	Thailand	22	30	20.45	0	0	
	(Sub-Total	3,166,551	1,566,911	7.42	16,029,588	5,219,836)	4.88
11	Philippines	0	0		1,385,927	578,763	6.26
12	Vietnam	0	0		1,366,889	482,256	5.29
13	Burma	0	0		1,271,926	297,043	3.50
14	Cambodia	0	0		964,895	351,616	5.47
15	New Guinea	0	0		210,044	87,650	6.26
	Total	3,166,551	1,566,911	7.42	21,229,269	7,017,164	4.96

Source : Central Bureau of Statistics

アジア・オセアニア地域におけるタイルの輸出入実績



図表A1-6-20 タイルの企業別製造原価構成比較

Companies	Production cost Component(%)				
	Valuable Cost		Fixed Cost		Total Cost
	Raw Materials	Utilities	Labor	Others	
BA	37 (1.00)	22 (0.59)	9 (0.24)	32 (0.86)	100
BB	39 (1.00)	29 (0.74)	17 (0.44)	15 (0.38)	100
BD	40 (1.00)	31 (0.78)	6 (0.15)	23 (0.58)	100
BG	37 (1.00)	19 (0.51)	17 (0.46)	25 (0.68)	100
BH	44 (1.00)	30 (0.68)	10 (0.23)	16 (0.36)	100
BJ	30 (1.00)	30 (1.00)	20 (0.67)	20 (0.67)	100
BK	34 (1.00)	48 (1.41)	6 (0.18)	12 (0.35)	100
BM	31 (1.00)	23 (0.74)	26 (0.83)	20 (0.65)	100
Average	36 (1.00)	29 (0.81)	14 (0.39)	21 (0.58)	100

Compiled by The Study Team from "Study on Master Plan for Promotion of Industrial Sectors in The Republic Of Indonesia"

Note : Figures in the parenthesis show the index number of each cost with raw material cost being 1.0.

図表A1-6-21　セラミック建材に関するSNI、ISOおよびJIS（1/4）

	SNI		ISO		JIS	
Vocabulary	15-1328	Massive red bricks, Term of acceptance	R 836	Vocabulary for the refractories industry. Trilingual edition	R 2001	Glossary of terms used in refractory
Test method	15-0254	Test method of ceramic raw materials for determination of formation water	8656-1	Refractory products – Sampling of raw materials and unshaped products – Part 1.Sampling scheme	M 8100	Particulate materials – general rules for methods of sampling
	15-0255	Determination of drying/burning shrinkage of ceramic raw material			M 8850	Methods for chemical analysis of limestone
	15-0256	Determination of bending strength condition after burning the ceramic raw material			M 8851	Methods for chemical analysis of dolomite
	15-0257	Test method of ceramic raw materials for determination of pyrometric cones equivalent by using seger cones,			M 8852	Methods for chemical analysis of silicastone
	15-0258	Test method of ceramic raw materials for determination of grain size distribution by sieving and precipitating			M 8853	Methods for chemical analysis of feldspar
	15-0449	Chemical test method of clay and feldspar (wet method)			M 8854	Methods for chemical analysis of refractory clay
	15-1145	Glazing and ceramic body. Test method for conformation			M 8855	Methods for chemical analysis of roseki
	15-1572	Test method for detergent resistance of glaze				
	03-2096	Ceramic floor tiles. Specification and test method				

図表A1-6-21　セラミック建材に関するSNI、ISOおよびJIS（2/4）

	SNI		ISO		JIS	
Test method	15-0350	Clay fire resistance for fire resistance brick	528	Refractory products – determination of pyrometric cone equivalent(refractories)	M 8512	Testing method for refractoriness of refractory raw materials
			1146	Pyrometric reference cones for laboratory use – Specification	R 8101	Seger cone
			2477	Shaped insulating refractory products – Determination of permanent change in dimensions on heating.	R 2207	Test method for the rate of linear change of refractory brick on heating
			2478	Dense shaped refractory products – Determination of permanent change in dimensions on heating	R 2202	Method of measuring dimensions of refractory bricks
			5014	Refractory products – Determination of modulus of rupture at ambient temperature	R 2213	Test method for modulus of rupture refractory bricks
			5016	Shaped insulating refractory products – Determination of bulk density and true porosity	R 2203	Method of measuring warpage of refractory bricks
			5017	Dense shaped refractory products – Determination of bulk density, apparent porosity and true materials	R 2205	Test method for apparent porosity, water absorption specific gravity of refractory bricks
			5019-1	Refractory bricks – Determinations – Part 1. Rectangular bricks	R 2150	Method of inspection for dimension of refractory bricks
Products	15-0926	Feldspar for bodymaking of fine ceramic				
	15-2948	Clay for solid ceramic				

図表A1-6-21　セラミック建材に関するSNI、ISOおよびJIS（3/4）

	SNI		ISO	JIS	
Products	15-1782	Feldspar for glazing			
	03-0028	Cement floor tiles		A 6505	Building materials(Concrete floor panel)
	03-0054	Glazed ceramic wall tiles. Specification and test method		A 5209	Ceramic tiles
	03-0106	Ceramic floor tiles. Specification and test method		A 5534	Enamel tiles
	03-0136	Terrazzo tiles		A 5411	Pre-cast terrazzo
	03-0536	Unglazed acid fastness ceramic floor tile. Specification and test method			
	03-1331	Ceramic mosaic floor tiles			
	03-2095	Ceramic roof tile		A 5208	Clay roof tiles
	03-2134	Glazed ceramic roof tile			
	03-0579	Chinese vitreous type ceramic washing table			
	03-0680	Chinese vitreous squatting toilet		A 5105	Trap-less water toilet bowls
	03-0797	Chinese vitreous sitted toilet		A 5207	Sanitary wares
	03-1148	Chinese vitreous man urinoir		A 4410	Sanitary unit for housing
	03-2947	Urinoir vitreous china type		A 4417	Toilet unit for housing
	03-2998	Chinese vitreous mono-block sitted toilet			
	15-0686	Performed red bricks		R 1250	Common bricks
	15-0553	Perforated red brick			
	15-0054	Red brick for liner			
	15-1328	Massive red bricks. Term of acceptance		A 5210	Ceramic masonry units for buildings

図表A1-6-21　セラミック建材に関するSNI、ISOおよびJIS（4/4）

	SNI		ISO	JIS	
Products	15-2094	Red brick for building material		A 5213	Red brick for building material
	15-0236	Refractory brick, chammote type		R 2101	Shape and dimension of refractory bricks
	03-0687	Straight line clay pipes for un-pressured water supply		R 1201	Clay pipes
	03-0688	Gooseneck type clay pipes for un-pressured water supply			

図表A1-6-22　セラミック建材産業における規格の使用状況

(Unit : %)

Sector		Wall/Floor Tile Makers															Roof Tile Makers				
Co. scale		LL					L					S					L				
Standard		SII	In-house standard	Foreign standard	International standard	Total	SII	In-house standard	Foreign standard	International standard	Total	SII	In-house standard	Foreign standard	International standard	Total	SII	In-house standard	Foreign standard	International standard	Total
Products	Product	33	20	47	0	100	40	50	10	0	100	0	100	0	0	100	50	17	33	0	100
	Test Method	40	0	50	10	100	44	56	0	0	100	0	100	0	0	100	50	17	33	0	100
	Term	42	0	50	8	100	44	44	0	12	100	0	100	0	0	100	50	17	33	0	100
	Sub Total	38	8	49	5	100	43	50	3	4	100	0	100	0	0	100	50	17	33	0	100
Raw Materials	Product	36	36	28	0	100	25	63	12	0	100	0	100	0	0	100	67	33	0	0	100
	Test Method	10	50	40	0	100	25	63	12	0	100	0	100	0	0	100	67	33	0	0	100
	Term	9	36	55	0	100	25	63	12	0	100	0	100	0	0	100	67	33	0	0	100
	Sub Total	20	40	40	0	100	25	63	12	0	100	0	100	0	0	100	67	33	0	0	100
Machinaries	Product	0	0	100	0	100	0	33	67	0	100	0	100	0	0	100	0	0	50	50	100
	Test Method	0	0	100	0	100	0	33	67	0	100	0	100	0	0	100	0	0	50	50	100
	Term	0	0	100	0	100	0	33	67	0	100	0	100	0	0	100	0	0	50	50	100
	Sub Total	0	0	100	0	100	0	33	67	0	100	0	100	0	0	100	0	0	50	50	100

Definition : LL ; Big Co. in Large Scale Industries　　Source : Questionnare Survey
L ; Large Scale Industries
M ; Middle Scale Industries
S ; Small Scale Industries

図表A1-6-23　セラミック建材産業における社内規格の技術的根拠

(Unit : %)

Sector	Wall/Floor Tile			Roof tile	Total
Co. scale	LL	L	S	L	
SNI (SII)	22	27	0	33	26
International standard	0	13	0	0	7
Customer standard	22	27	0	0	22
Foreign standard	11	20	0	33	19
Own experience	44	13	100	33	26
Others	0	0	0	0	0
Total	100	100	100	100	100

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-24　各種規格・情報の入手の容易性

(Unit : %)

Co. Scale	LL			L		
	Easy	Difficult	No need	Easy	Difficult	No need
SII						
Standards	90	0	11	58	33	9
Information	78	11	11	60	30	10
Sub Total	84	5	11	59	32	9
Foreign Standards						
Standards	100	0	0	50	25	25
Information	83	17	0	45	33	22
Sub Total	92	8	0	47	29	24
International Standards						
Standards	100	0	0	0	67	33
Information	50	50	0	0	100	0
Sub Total	67	33	0	0	83	17
Total	85	9	6	47	38	15

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-25 SII認証取得状況

(Unit : %)

Item	Question D1				Question D2			
Co.'s Scale	LL	L	S	Total	LL	L	S	Total
YES	75	46	0	55	11	45	0	26
NO	0	18	100	15	89	33	100	63
Don't Know	25	36	0	30	0	22	0	11
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Question D1 ; Do you have any products applicable to SII mark certification?

Question D2 ; Are you a certified manufacturer of the SII mark certified product(s)?

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-26 原料メーカーに関するSII認証要請状況

(Unit : %)

Items	Question D4			Question D5		
Co.'s Scale	LL	L	Total	LL	L	Total
YES	22	33	28	22	20	21
NO	56	22	39	67	60	63
Don't Know	22	45	33	11	20	16
Total	100	100	100	100	100	100

Question D4; Do you have any raw materials, components, or auxiliary materials which are applicable to the SII mark?

Question D5 ; Have you requested your suppliers to apply for SII mark?

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-27 ISO 9000の認証取得状況

(Unit : %)

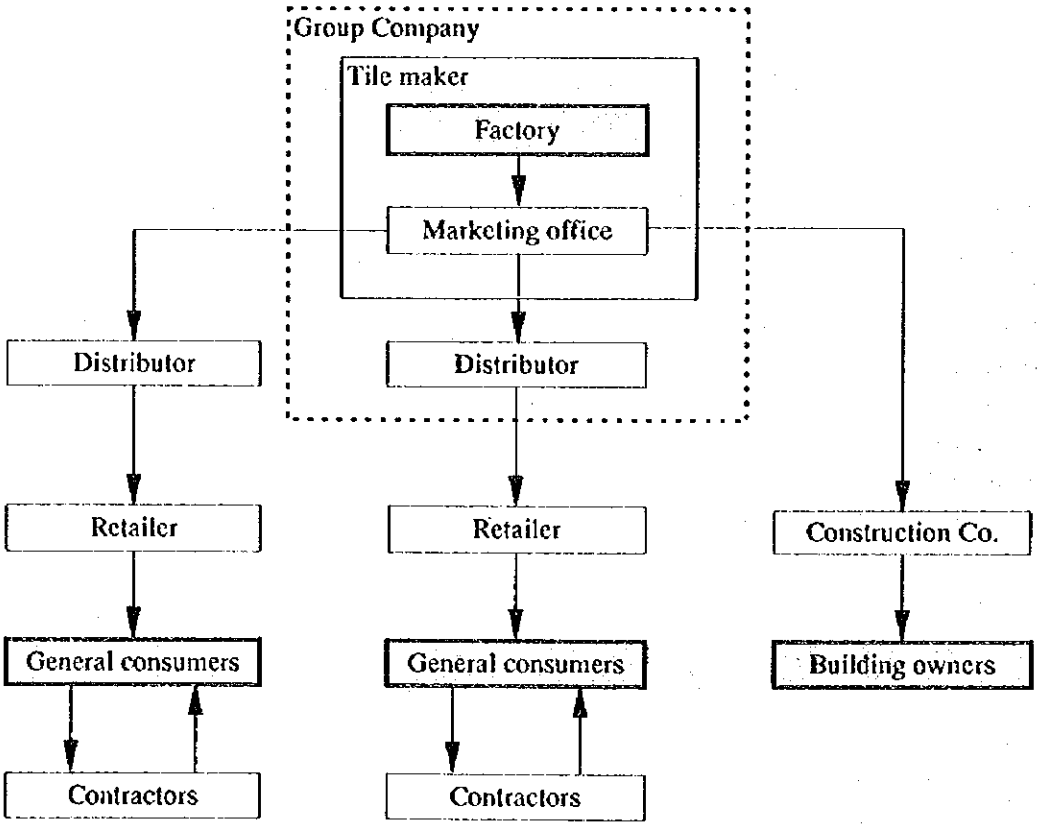
Items	Question D61	Question D63
YES	0	14
NO	86	86
Don't Know	14	0
Total	100	100

Question D61; Are you a registered firm for the ISO 9000 series certification?

Question D63 ; Have you requested your suppliers to apply for ISO 9000?

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-28　タイルの流通経路



図表A1-6-29 品質管理活動状況

(Unit : %)

Sector	Wall/Floor Tile					
Co.' scale	LL			L		
	Implemented	Planned	Don't know	Implemented	Planned	Don't know
Product inspection	100	0	0	100	0	0
Inspection in process	100	0	0	100	0	0
SQC(Statistical QC)	60	20	20	71	29	0
QC department	80	0	20	71	29	0
Documentation for QC	67	22	11	86	14	0
ISO 9000 series	0	78	22	0	43	57
Using QC consultant	25	63	12	33	0	67
Developing in-company STD	67	22	11	100	0	0
QC circle	56	44	0	33	45	22
Employee Suggestion system	75	25	0	100	0	0
Seven tools for QC	50	38	12	40	20	40
5S activities	38	38	24	33	33	33
QC training	75	25	0	57	29	14

Sector	Wall/Floor Tile			Roof Tile		
Co.' scale	S			L		
	Implemented	Planned	Don't know	Implemented	Planned	Don't know
Product inspection	0	0	100	100	0	0
Inspection in process	0	0	100	100	0	0
SQC(Statistical QC)	0	0	100	75	25	0
QC department	0	0	100	75	25	0
Documentation for QC	0	0	100	100	0	0
ISO 9000 series	0	0	100	0	0	100
Using QC consultant	0	0	100	0	0	100
Developing in-company STD	0	0	100	75	0	25
QC circle	0	0	100	25	50	25
Employee Suggestion system	0	0	100	100	0	0
Seven tools for QC	0	0	100	60	0	40
5S activities	0	0	100	75	0	25
QC training	0	0	100	100	0	0

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-30 品質管理推進上の問題点

(Unit : %)

Co.' scale	LL	L	S	Total
Ignorance by management	1			1
Apathy of employees	4	4		8
Lack of knowledge in QC method	5	5	1	11
Lack of staff to introduce QC	5	3	1	9
Lack of time to carry out QC activity	3	1	1	5
Unconcern of customers	1			1
Cost increase	1			1
Job hopping	1			1
Others	1	4		5
Total	22	17	3	42

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-31 原料受入れにおける品質管理状況

No. of answer

Co.'s scale	LL	L	S	Total
Inspection by your Co. on all items	5	4		9
Sampling inspection by your Co.	8	8		16
Using supplier's data and information	1	1		2
Using 3rd party's data and information		1		1
No(or no need) inspection			1	1
Others		1		1
Total	14	15	1	30

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-32 床タイルにおける試験項目および機器

Test Items	Facilities/Equipment
Weight	Dryer (150℃<) 、Weighing balance (g)
Length	Galipas (0.1mm)
Angle	Galipas (0.1mm) 、Angle measure (0.3mm)
Water absorption	Dryer (150℃<) 、Weighing balance (0.1g)
Volume/Weight	Dryer (150℃<) 、Weighing balance (0.2g) 、Galipas (0.1mm)
Bending strength	Bending strength tester
Resistance	Autoclave (2-3atom)
Anti Chemicals	Sieve tray (1mm、0.5mm) 、Heater、Dryer、H_2SO_4、HNO_3、HCl、NaOH

Note : The figure in ( ) are accuracy or units

図表A1-6-33 外部検査機関への試験依頼状況

(Unit : %)

Size of Co.	LL	L	S	Co. Total
Yes	89	90	0	85
No	11	10	100	15
Total	100	100	100	100

Definition & source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-34 試験依頼項目と依頼先

Division	Test items	%	Institutes
Calibration	Weighing balance Flow meter、Flatness、Manometer	29	DOM、LIPI、B4T、 Private institutes
Mechanical	Bending strength、Hardness	27	BBK、Private Inst.
Electrical	–	0	
Chemical	Component、Acid alkali resistant	29	LIPI、Sucofindo BBK、Over sea inst.
Physical	Water absorption、Length、	11	BBK、Over sea inst. Private institutes
Others		4	BBK、Private Inst.
Total		100	

Source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-35 国営および私営試験機関への試験依頼状況

Goverment Institutions		Private Institutions	
Name	%	Name	%
BBK	31	Domestic	28
DOM	26	Over sea	9
LIPI	4		
B4T	2		
Total	63		17

Source : Same as Chart A1-6-22

図表A1-6-36　外部試験所への依頼頻度

Frequency(time/year)	(%)
1	33
2—5	17
Anytime needed	50
Total	100

図表A1-6-37　外部試験所に対する要望事項

Items	(%)
No problem	55
Testing period to long	12
Expensive test cost	8
No answer	25
Total	100

図表 A1-6-38 JIS A5209認証に係る個別審査事項

2. Control of materials and raw materials

Qualities, inspection methods and storage methods of materials and raw materials listed in table below shall be prescribed in detail based on company standard which satisfy the conditions described in the table.
These shall be implemented properly according to standard set.

Name of materials	Quality of materials	Inspection method in receiving	Storage method
1. Non-plastic raw materials such as pottery stone, feldspar and silica stone	for items 1 to 3 (1) Appearance (to be compared with standard sample) (2) Color after firing (to be compared with standard sample, excluding limestone)	for items 1 to 6 To receive after inspection of quality items in left column, or confirmation of following items. (1) Quality report submitted by supplier (2) Type of grade when the quality is consistent for long period in past	for items 1 to 5 To be stored without contamination of foreign matters
2. Plastic raw materials such as clay and kaolin			
3. Coloring raw materials such as limestone and oxidized metal			
4. Ready mixed raw materials and clays	(1) Particle size after crashing (in case of mill preparation) (2) Particle size (in case of purchasing as particle situation) (3) Water content (4) Color after firing (to be compared with standard sample)		
5. Glaze	(1) Concentration or specific gravity (2) Particle size after crashing (3) Color after firing (to be compared with standard sample) (4) State at melting (to be compared with standard sample)		
6. Paper	(1) Material (2) Size (3) Opening ratio (in case of back adhesive type of unit tile)		To be stored properly

Note : 1. Necessary materials in above table shall be prescribed in company standard in accordance with products manufactured by the relevant factory, production method and so on.
2. The materials used in subcontract factories or associated factories may be purchased by those factories

Source : Agency of Industrial Science & Technology of MITI, Japan