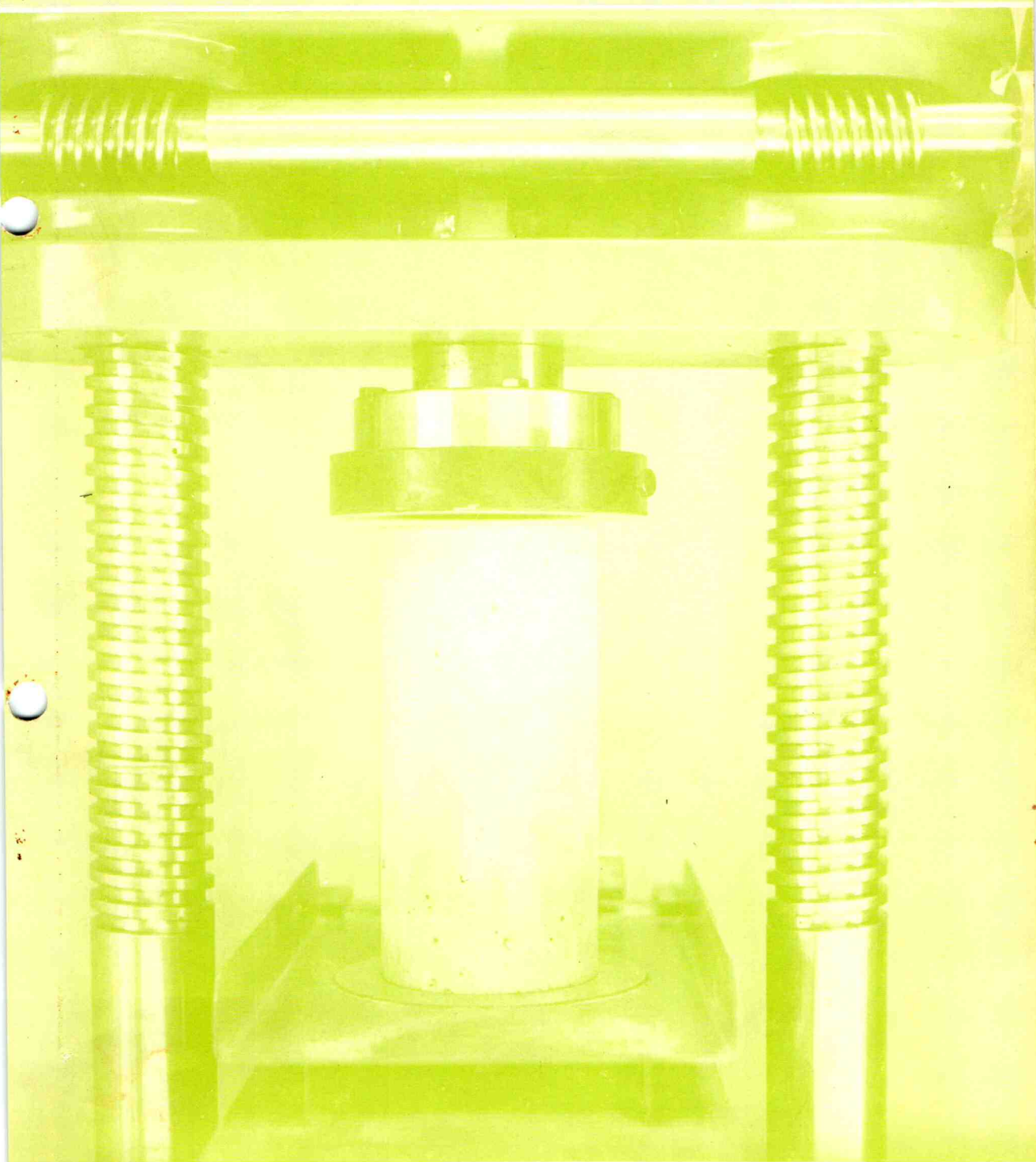


昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和48年3月1日発行（毎月1回1日発行）

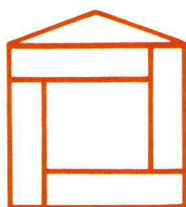
建材試験情報

VOL.9 NO.3 March / 1973



財団法人 建材試験センター

接着剤《建築用》



●一般建築用接着剤

ハウスボンダーシリーズ ハウスボンダー

人間に

適材適所があるように
接着剤でも同じこと

どんなに高性能の接着剤
でも決して万能とはいえ
ません。

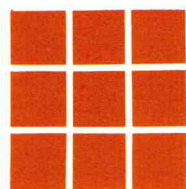
とりわけ建築用の接着剤
ともなれば 施工後に受
けるいろいろの変化を予
測して 被着材料の性質・
使用箇所・使用目的など
を考慮の上一番適合した
製品を うまく撰定する
ことこそ大切で

これが最も賢明な策であ
ると思います。

事故の後悔先に立たず

施工はできるだけ確実に
して下さい

これが上手な接着剤の使
い方です。



●陶磁器タイル用接着剤

セラミック ボンダー



●カーペット用接着剤

カーペット ボンダー

施工の合理化に挑む



タイルメント販売株式会社

本 社／名古屋市市中村区宿跡町1-58 TEL(052)411-3511(代)
東京営業所／東京都千代田区神田佐久間町3-37 TEL(03)861-0161(代)
名古屋営業所／名古屋市市中村区宿跡町1-58 TEL(052)411-3511(代)
大阪営業所／大阪市北区滝川町9-2 TEL(06)352-5923(代)
福岡出張所／福岡市中央区天神町1-15-16(守谷ビル)TEL(092)74-4469



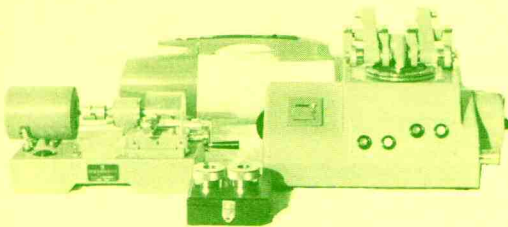
Yasuda Seiki

建材関係試験機!!

No.520 ウエザーメーター

(JIS—K—7102 K—5400規格)

人工促進耐候性試験機で光源は紫外線カーボンアーク灯を使用しております。本機は発光部の電源電圧、照射、降雨のサイクル操作等が全自動化されたものです。



No.101 テイバー式アブレーションテスター

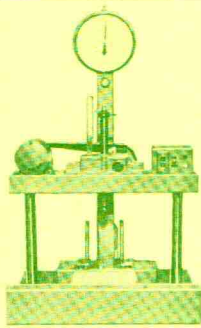
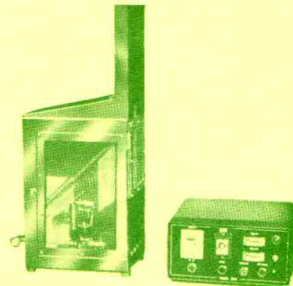
(JIS—K—6902 規格)

新建材関係の耐摩耗性試験機でJIS, JAS, N A M A, の各規格に準拠して製作しております。

No.455 防災性試験機

(JIS—L—1091 Z2150 A1322規格)

建築用薄物材料、繊維製品の難燃性試験機で、燃焼、停止、残炎、残じんの各時間の測定が全自動化で操作出来るものです。



No.186 ボード曲げ試験機

(JIS—A—1408規格)

建築用石コーボード、セメント板等の曲げ試験に使用されるものでJIS規格に準じて製作されたものです。

株 式 安 田 精 機 製 作 所
会 社

本 社 〒560 大阪府豊中市永楽荘3丁目106番地 TEL 豊中068 (55) 代1791番
本社研究所・工場 〒560 大阪府豊中市永楽荘3丁目135番地 TEL 豊中068(55) 1793番
大 阪 事 業 所 〒530 大阪府北区老松町2丁目5番地 TEL 大阪06 (361)6073～4番
東 京 営 業 所 〒114 東京都北区滝野川7丁目17番地 TEL 東京03(915)7515・7635番



Toyoseiki

建築材に！ インテリア材に！

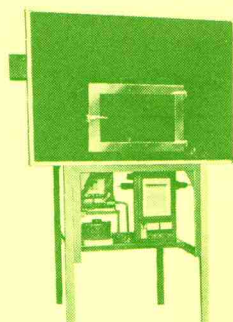
東精の 建材試験機・測定機



新建材燃焼性試験機

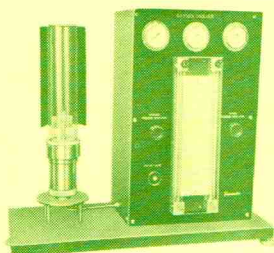
この装置は、建築物の内装材不燃化制に伴う建設省住指発第214号（建築基準法防火材料の認定）によるもので建材の発熱量、発熱速度並びに発煙性などを測定するもので、燃焼炉、集煙箱、煙測定光学計、オペレーションパネルの各部より成っている。

（記録計）2ペン チャート巾：200mm、チャート速度：2, 6, 20, 60 cm/min & cm/h、タイムマーカ付温度スケール：0～1000℃、煙濃度スケール：CA=0～250
（ガス流量計）0.3～3Nl/min
（電圧電流計）可動鉄片型ミラー付
（電源）AC 100V 50～60Hz 約2.3KVA



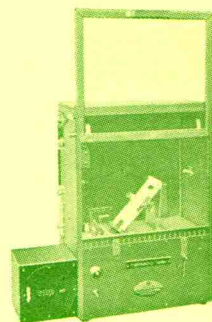
建材燃焼性試験装置 II型

本装置は、内装材不燃化規制建設省告示第3415号及び農林省告示第1869号に準拠し比較的使い易いものと要望により、原理機構的には異なり、ただ、(1)燃焼炉は一基だけ (2)発煙性測定はCAスケールに換算 (3)ガスバーナーにて30分加熱後電気ヒーターの入力は手動操作 (4)記録計にタイムマーカが無い (5)オペレーションパネルは集煙箱の下部に取付けである等々である。



No606キャンドル式燃焼試験機

本機は燃焼部と測定部より成り、高分子材料や塗料の燃焼に於ける限界酸素濃度を測定するもので、燃焼による熱と周囲にのがれる熱が釣り合っ平衡条件となるもとで酸素の最小限濃度を測定することによって、材料の燃焼性が相対値の指数で表示することができる。

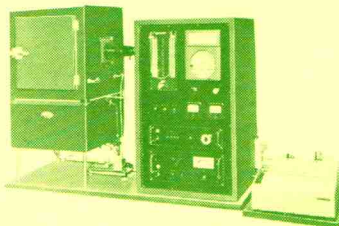


No865A.A.T.C.C. 織布防火試験装置

本装置は、織布一般の耐炎性の試験に使用されるものとして、一定寸法の試片にレバー装置にて点火させると同時（一秒間）に附属オートカウンターを作動させる試片燃焼完了と同時に、特殊装置に依りオートカウンターを停止させ試料の燃焼性の強弱を試験研究する装置である。

No585有機材燃焼試験機

この装置は、近年開発されつつある多くの建築材料の特に問題となっている安全性を評価するため、建設省建築研究所において開発された装置で、従来の発火点試験のほか「発煙性」および「熱分解速度」も同時に測定できるものである。
主な仕様 燃焼炉：AC 100V、3KW、max. 800℃ 重量測定：5g, 10g, 20g 三段切換 煙濃度：光電管による測定 記録計：2コペンレコーダー



株式会社 東洋精機製作所

本社 東京都北区滝野川 5-15 ☎03(916)8181 (大代表)
大阪支店 大阪市北区堂島上 3-12 (永和ビル) ☎06(344) 8881-4
名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町 48 (真興ビル) ☎052(871)1596-7-8371

建 材 試 験 情 報

VOL.9 NO.3

March / 1973

3月号

目

次

構造規準の限界と今後のあり方	杉山 英男	5
産業構造審議会 住宅・都市産業部会 骨材小委員会 中間報告「今後の骨材政策のあり方」について	三浦 敬	6
パーティクルボードJIS改正にともなう ホルムアルデヒド放出量に関する研究	藤井正一・鈴木庸夫・小八ヶ代貞雄	10
構造用鋼材の溶融亜鉛めっきに関する調査研究報告—その3— III コンクリート中の亜鉛めっき鉄筋が外部電 源により電食を受ける場合についての検討		15
〔試験報告〕		
1. 床用ビニルタイル接着剤「タイルメントEP-992」(一般 用・対水用)のJIS表示許可工場の申請に伴う品質試験		23
2. アルミニウム合金製浴そう 「ツルマルアルミ浴そう」の性能試験		26
〔技術指導結果報告〕		
一酸化炭素除去用空気清浄装置の 性能試験およびその考察		30
建具用金物規格体系調査報告書		41
業務月例報告		42

建材試験情報 3月号

昭和48年3月1日

発行 定価150円(〒実費)

発行所 財団法人建材試験センター

編集 建材試験情報編集委員会

発行人 金子新宗

制作・発売元 建設資材研究会

東京都中央区銀座6-15-1

東京都中央区日本橋2-16-12

通商産業省分室内

江戸二ビル

電話 (03)542-2744(代)

電話 (03)271-3471(代)

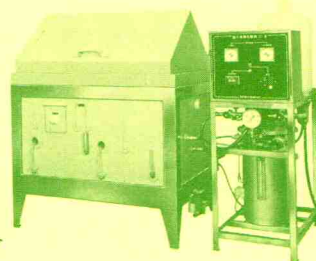
耐候性・耐食性・燃焼性試験機・各種測定器の専門メーカー

サンシャインウェザーメーター



- 光源：サンシャインカーボン（紫外線カーボン・キセノンランプのタイプもあります）
- JIS A 1415 D 0205
K 7102, ASTM,
Federal, Milに適合

塩水噴霧試験機
(キャス試験機)



- 食塩水5%噴霧
- 温度 35℃
- JIS, ASTM適合

東洋理化工業株式会社

本社・研究所 東京都新宿区番町32番地 電話 03(354)5241(代)
大阪支店 大阪市北区本町17番地ビル西四号館 電話 06(363)4558(代)
名古屋支店 名古屋市中区大池町1-65(常盤ビル) 電話 052(331)4551(代)



分析をオートメ化する

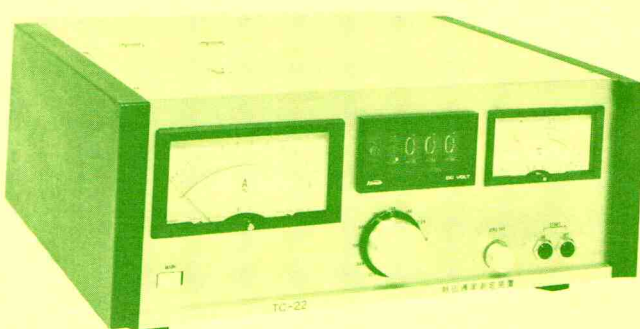
熱伝導率測定装置

TC-21.22型

■ 概 要

固体の熱伝導率の測定法には大別して定常熱流法と不定常熱流法とがあり、従来は定常熱流法によるものが殆んどでありましたが、この方法では測定時間が非常に長くなることや大きな試料片、高価で複雑な大型装置を要しました。また計算に際して仮定された熱流の状態と正しく一致した熱流が実際には得難いため、測定値の信頼性が薄いなどの欠点がありました。

TC-21・22形熱伝導率測定装置は熱線法を用いた不定常熱流法によるものであって極めて短時間に簡単な装置で耐火材料、保温材などの熱伝導率を測定できるものです。



■ 特 長

- ① 測定時間が短い。
測定に要する時間は約2分です。
- ② 測定値は、デジタル表示。
測定後に計算や作図などをする必要がなく、Kcal/m.hr. °Cの単位で直読できます。
- ③ 標準サンプルによる絶対値補正方式
絶対値補正の為正確な値が得られます。
- ④ 操作が簡単
サンプルのセットが容易にでき、スイッチを入れるだけで測定値が表示されます。
- ⑤ 小型で堅牢
電子回路は、全ソリッドステートで、消費電力も少く、ほとんど保守の必要はありません。又コンパクトに設計してありますので、設置場所が小さくてすみます。
- ⑥ 高温の測定が可能 (TC-21型のみ)
最定測定温度、1000°Cまでの測定が可能です。(但し電気炉が別途必要)

⑦ 試料の作成が簡単

100×200×50mm程度の試料片が2枚あれば測定できます。

■ 仕 様

TC-21型

形 式	TC-21形 (卓上形) デジタル表示
測 定 方 式	不定常熱流法
測 定 範 囲	0.020~1.999Kcal/m.hr. °C
再 現 性	±10%
測 定 対 象	耐火物、断熱材、保温機、皮革、ガラス等
試料片サイズ	100×200×50のもの2枚
測定温度範囲	別途保温性のよい電気炉を用いることにより 室温~+1000°C
試料温度測定可能範囲	0~1000°C
加熱熱線兼対電	白金-白金ロジウム
電 源	AC100V±10V 60HZ又は50HZ±1HZ
消 費 電 力	約100W
寸 法	巾 520×高さ 215×奥行 442
重 量	約40kg

●改良のため仕様を変更することがありますのでご了承下さい。



京都電子工業株式会社

京都市南区吉祥院新田二段町68 〒601 ☎075(691)4121
東京都文京区湯島2-2-1深沢ビル 〒113 ☎03(813)8732

構造規準の限界と今後のあり方

杉山英男[※]

わが国においては、構造設計規準とか構造計算規準と呼ばれるものは、従来は日本建築学会の主導の下に作られてきた。そしてこれらは飽くまでもrecommendation(推奨)としての立場を堅持してきた。しかしそれらが建築規準法施行令の規定をバックアップするものとして指導、設計の両サイドから愛用され、大きな役割を果たしてきたことは衆知の通りである。

ところでここ数年来、プレハブ構造や外国の構法のような従来予想もしなかった構法がわが国に出現してきている。この種の構法に関係した設計者の体験談を聞いてみると、現行の構造設計(計算)規準だけではどうにもならないことや、かれら自身が既存の構法しか扱えない動脈硬化症に陥っていたことなどが分ってくる。問題は現行規準の無力の指摘である。これは構造によっても異なるが、経験主義的な構造設計(計算)規準ほど無力のようである。

つぎに規準のもつ別の問題を考えてみたいと思う。話を分りやすくするために、ある金属材料でラーメンを構成し、ラーメンの間に木質の壁パネルを挿入するという構法の開発を仮想してみよう(特定の既開発構法を想定するものではない点をお断りしておく。飽くまで仮想である)。

さて実験をしたとしよう。変形が小さい間は、金属材料ラーメンの水平剛性が小さいので、ラーメンよりも壁パネルの方が遙かに利き、ラーメンが利き出すのは壁パネルが壊れ始める頃からである。ということが分ったとしよう。上述の変形の小さい範囲が、木質構造としては一般に設計の対象となり得る範囲だとすれば、この構造は木質構造として設計するのも可能である。しかし設計者は、金属材料には軽量鉄骨を最適材料として採用し、鉄骨構造と見做して設計してしまったとしよう。表面上は何の問題もないように見える。

なぜ設計者が鉄骨構造としたかったかという、構造材として経験のない金属材料や木質壁パネルを使用するとすると、特別の評定を申請しなくてはならない。そのための手間と時間と経費は、構造システムの合理化の追求の興味よりも設計者にとっては重大で、構造計算だけで簡単に認可をとるという従来の計算至上主義の効用を利用したいと考えたからである。というような仮想をしたとしよう。

上述の場合木質壁パネルの耐力壁効果を見做したのであるが、実験を行わない限りそのような見做しが妥当か否かは明かにされない。こわいことである。多少でも慣習的な

構法と異なると考えられる場合には、実大実験主義で望むことが望ましい。一般的に言って計算至上主義は設計者の傲りであり、われわれはもっと常に謙虚でありたいものである。以上を要するに、構造設計(計算)規準の適用には限界があるということである。その限界を心得ていないと思わぬ災害を招くことになりかねない。

さて最近のプレハブ住宅では、一つの建物に用いられる構造材料が複数で併用されたり、複数次で複合材料を構成し一つのメンバーとして使用されるという例が増えてきている。材料の長所を生かし、短所を補って行く目的からすればこういう方向が出てきたのは当然である。むしろ遅きに失したように思う。構造システムの開発のスタート時点で、特定の素材なり加工材料の使用を与条件・前提として開発されたものが多かったのが遅れの原因であろう。

ところでわが国の構造設計(計算)規準は、構造材料ごとにクローズな設計体系を確立している。したがって水平荷重や鉛直荷重に対する許容耐力や許容変形の定め方にも思想上の相違が散見される。したがって複数の構造材料を使用する構造システムを考えると設計者の苦労は深まる。私は、構造設計(計算)規準を構造材料的分類の立場から組み立てるのはもはや時代遅れだと思っている。構法的分類の立場から規準作りを考えるべき時期に来ているように思う。例えば壁式構造設計規準というものができれば、この中で壁式鉄筋コンクリート造も、補強コンクリートブロック造も、木質パネル構造も、枠組壁工法も統一的思想の下に扱うことができる。そうした総論的思想の下に各論的に構造材料別の規定が組み立てられるべきであろう。とは言ってもこの仕事は難事業である。なぜならば、従来われわれが馴染んできたものは、ラーメンとか軸組の構造であって、水平荷重に対する変形の許容限度一つとってもラーメン構造とは立場を異にするから、それを根本から学術的に究明していかなくてはならない。プレハブの出現は、壁式構造の体系作りを要求しているが、災害の経験に乏しいからわれわれは壁式構造についてはほとんど無知と言つてよい。誠に難事業と言わざるを得ない。

最後に新しい構造システムを開発するに当たっての心構えを述べてみたい。

規準を始めとする古い慣習を疑ってみる。

法を操って目先を糊塗するイージーな設計態度は捨てる。実物実大実験をいとわない。

産業構造審議会 住宅・都市産業部会 骨材小委員会

中間報告 「今後の骨材政策のあり方」について

三 浦 敬[※]

1. 経 緯

骨材はセメント・鉄鋼等と共に建設資材とし重要な物資であるが、我が国の急速な経済成長による民間設備投資の増大、政府固定資本成形の増大から需要は年々増大し、骨材の大宗を占めていた河川砂利は枯渇化の傾向を示したので、昭和41年12月、産業構造審議会骨材小委員会は、骨材の安定供給策として「今後の骨材政策の進め方」と題する中間報告をまとめた。今日迄の骨材政策はこの中間報告を基礎とし、また、運輸・通産・建設3省の間に設けられた骨材輸送改善対策推進協議会の報告の線に添って進められてきた。

しかし、その後骨材需要は益々増大し、河川砂利の枯渇化が進み、海砂、山砂、陸砂利、碎石の供給増加による新たな災害・公害の発生、輸送の増大による交通事故の増加、また、生コンクリート、コンクリート製品等への需要構造の変化等多くの問題が発生し、一方わが国の社会情勢も大きな変化を示し、生活環境の改善、自然環境の保全が強く要請されるようになり、骨材輸送の増加に伴ういわゆる「砂利トラ」による交通事故、交通公害の増加は重大な社会問題にまで発展している。さらに、今後は公共投資の増大により社会資本の整備、国土の総合的な開発の進展に伴い骨材の需要は一層増大するものと予想され、需要の増大と供給構造の変化に伴う以上の諸問題と、需要増に対する骨材の安定供給対策との調整が重要な課題となっている。

このような状況の変化により、産業構造審議会、住宅・都市産業部会・骨材小委員会は新たな委員構成をもって再開し、6月29日以降10月まで5回の審議を経て

「今後の骨材政策のあり方」としてまとめられたものであるが、公害問題、需要構造等事態が未だ流動的であるので、中間報告とされている。

2. 報告書の内容構成

この中間報告書は4章に別れており、第1章は前回の昭和41年12月の中間報告「今後の骨材政策の進め方」に示された対策の概要と、その後の骨材需給の推移、骨材事情の変化と対策の要旨が述べられており、第2章では骨材供給に関する問題点として、(1)骨材供給に伴う自然環境の破壊の問題、(2)骨材の輸送による交通公害、前時代的な取引方法の問題、(3)需要構造の変化に対応できない供給体制の問題、(4)細骨材不足の問題、(5)労賃の高騰によるコスト上昇の問題、(6)企業規模の零細性から生ずる公害防止設備の不足等の問題、等が明らかにされており、第3章においては今後の骨材対策を検討する前提としての今後骨材の需給見通しを推定しているが、需要見通しの前提になる我が国の経済見通しについては新经济社会発展計画の改訂作業が行なわれているので、長期の経済指標が改訂された場合、および、建設省が昭和41年に策定した河川砂利基本対策要綱を改訂して河川砂利採取の見通しを変更した場合は、見直しをすることとしている。

また、最近の細骨材の不足に対する検討資料として粗骨材、細骨材別の需要見通しを推定している。

第4章においては第3章において推定された需要およびこれが安定供給を実現するために、第2章で明らかにされた種々の問題点に対する施策が示されている。

3. 付表について

この中間報告書には7つの表が掲げられているが、主なものは(1)昭和41年度から昭和45年度までの骨材の

※ 通産省化学工業局窯業建材課セメント・骨材班長

表1 骨材需給実績

(百万トン)					
年度	41	42	43	44	45
項目					
需 要					
コンクリート用	269	297	323	349	384
道路其の他用	113	126	146	167	196
計	382	423	469	516	580
供 給					
砂 利 合 計	267	287	305	331	354
(構成比)	(70%)	(68%)	(65%)	(64%)	(61%)
河川砂利	197	187	176	159	150
(構成比)	(52%)	(44%)	(38%)	(31%)	(26%)
山砂利	11	28	42	56	76
陸砂利	33	43	50	54	64
海砂利	26	29	37	62	64
砕 石	105	124	150	168	208
(構成比)	(27%)	(29%)	(32%)	(33%)	(36%)
人 工 骨 材	—	—	1	2	2
天然軽石	2	3	4	4	5
鉆滓其の他	8	9	9	11	11

表2 骨材の需給見通し

(百万トン)						
年度 項目	46	47	48	49	50	55
需 要						
コンクリート用	397	421	452	482	512	653
道路、其の他用	200	219	240	260	281	392
計	597	640	692	742	793	1,054
供 給						
河川砂利 (構成比)	134 (22%)	123 (19%)	110 (16%)	99 (13%)	89 (11%)	89 (85%)
山 砂 利	76	80	91	99	107	135
陸 砂 利	64	67	73	76	79	93
海 砂 利	64	85	101	116	131	167
砂 利 合 計 (構成比)	338 (57%)	355 (55%)	375 (54%)	390 (53%)	406 (51%)	484 (46%)
砕 石 (構成比)	237 (40%)	260 (41%)	290 (42%)	320 (43%)	350 (44%)	500 (48%)
人 工 骨 材	2	3	3	4	4	9
天 然 骨 材	5	6	6	7	7	9
鉾 滓 其 の 他	15	16	17	18	20	28
輸 入	—	—	1	3	6	15

需給実績(表1参照)でこの5年間に骨材の需要は52%増加しており、供給は河川砂利が5年間で24%減少し、山砂利が約7倍に、陸砂利が約2倍に、海砂利が約1.7倍に、砕石が約2倍に増大しており、河川砂利は41年度には供給量の51.6%を占めていたが45年には25.9%に低下し、供給構造は大幅に変化している。(2)昭和46

表3 生コンクリートの骨材消費構成比(重量)

(%)					
品目	砂 利	砕 石	砂	人工軽量骨材	其の他
全 国 計	41.7	13.5	44.0	0.5	0.3
札幌					
北海道	46.8	10.7	42.1	0.0	0.4
仙台					
青森	21.1	37.1	41.8	0.0	0.0
岩手	48.8	8.3	42.7	0.0	0.2
宮城	46.8	10.3	42.7	0.1	0.1
秋田	54.5	4.1	41.2	0.0	0.2
山形	58.9	0.6	40.5	0.0	0.0
福島	37.7	19.3	42.9	0.0	0.1
小計	43.6	14.2	42.2	0.0	0.0
東京					
茨城	54.6	0.9	42.9	0.8	0.8
栃木	55.8	0.3	43.6	0.0	0.3
群馬	54.4	1.6	43.7	0.1	0.2
埼玉	50.4	2.6	45.3	1.0	0.7
千葉	50.2	3.4	43.6	0.4	2.4
東神奈川	45.7	5.9	45.1	2.4	0.9
新潟	52.1	0.8	45.2	1.4	0.5
長野	57.6	1.8	40.5	0.0	0.1
山梨	57.5	0.2	42.1	0.0	0.2
長野	56.5	0.0	43.5	0.0	0.0
山梨	53.9	1.6	44.2	0.1	0.2
静岡	51.8	2.4	44.0	1.0	0.8
名古屋					
愛知	38.1	16.1	45.4	0.2	0.2
岐阜	53.6	1.7	44.6	0.1	0.0
三重	50.6	4.2	45.0	0.1	0.1
富山	56.2	0.7	43.0	0.0	0.1
石川	51.5	4.2	44.0	0.2	0.1
小計	46.3	8.8	44.7	0.1	0.1
大阪					
福井	48.2	9.9	41.9	0.0	0.0
滋賀	58.0	4.1	44.7	0.1	0.2
京都	47.7	7.9	44.3	0.1	0.0
奈良	54.6	0.6	44.7	0.0	0.1
大和	40.4	13.9	45.0	0.7	0.0
兵庫	39.5	15.6	44.5	0.3	0.1
和歌山	54.4	1.0	43.3	0.0	1.3
小計	43.7	11.2	44.5	0.3	0.3
広島					
鳥取	7.8	47.8	44.4	0.0	0.0
島根	10.8	44.7	44.2	0.1	0.2
岡山	38.7	17.4	43.7	0.1	0.1
広島	24.1	30.1	44.9	0.4	0.5
山口	10.5	44.9	44.4	0.1	0.1
小計	23.4	31.8	44.4	0.2	0.2
四国					
徳島	53.8	3.5	42.6	0.1	0.0
香川	26.3	28.7	44.8	0.1	0.1
愛媛	1.4	53.1	45.2	0.1	0.2
高知	56.2	1.4	42.3	0.0	0.1
小計	31.4	24.6	43.9	0.0	0.1
福岡					
福岡	1.9	50.9	45.4	0.2	1.6
佐賀	4.0	51.7	44.1	0.1	0.1
長崎	1.5	53.7	44.7	0.0	0.1
熊本	41.4	15.9	42.6	0.0	0.1
大分	27.6	28.2	44.1	0.1	0.0
宮崎	56.2	1.9	41.6	0.3	0.0
鹿児島	14.5	41.6	42.6	0.5	0.8
小計	16.7	38.5	44.0	0.2	0.6

年度から昭和50~55年度の需給見通し(表2参照)は昭和50年度の需要は45年度の約37%増の約8億トン、55年度には10億トンを越えるものと推定されている。

河川砂利の供給は減少を続け49年度には1億トン以下になるものと見られ、55年には供給量の約50%は碎石に依存する見通しとなっている。

(3)参考として生コンクリートの原材料構成比(表3参照)が示されているが、東北では青森県、中国では岡山県を除く4県、四国は香川・愛媛の2県、九州では熊本・宮崎県を除く5県は碎石への転換が進んでおり、この傾向は急速に強まり近畿以西は碎石に依存することとなる。

4. 今後の骨材政策のあり方

今後の骨材政策については基本的な考え方と、具体的展開の2節に分れており、基本的な考え方として(1)自然環境は国民の共有の財産であり従来の骨材採取はこのような認識に欠けていた。

骨材はわが国の経済発展に相対的に立遅れている社会資本の整備充実には今後従来以上に需要の増大が予想されており、無計画な骨材採取は徒らに自然破壊を促進することになり、国民の幸福増進のために使用される筈の骨材の採取が、国民の真の幸福につながらないことになるので、したがって、骨材の採取、安定供給に関する対策を検討するに際しての基本的な考え方として(1)、全国的な規模で計画的な骨材の採取体制を整備し、自然環境の保全との調和に努めることにあり、(2)として、骨材の大部分はダンプトラックにより輸送されているが、警察庁の調査によると昭和45年度のダンプ等大型車輛の登録台数は約15万台で、同年度中の大型車輛の交通違反検挙件数は約10万件であり、ダンプ等の大型車輛は3台のうち2台が交通違反で検挙されていることになっており、また交通事故は、全自動車の平均は1万台当り387件(死者9人、負傷者854人)であるが、ダンプ等の大型車輛の場合は517件(死者34人、負傷者854人)で事故の率が多く、事故の内容も悪質であり、骨材供給に関係する者もこの責任の一半をまぬがれることはできないとし、骨材輸送に伴う公害防止に努めるべきであるとしている。

以上が基本的な考え方であり、具体的な政策の展開としては、

(1) 総合的な骨材政策展開のための基盤の整備

(イ) 骨材供給に関する基礎データの収集整備

統計資料等のデータが不足しており、今後の政策の企画、立案等に困難を生じており、また、自然環境と最も調和した骨材の採取計画を立てることも不可能である。

(ロ) 諸外国における骨材事情および骨材資源の調査
わが国より社会資本の蓄積の多い欧米諸国の骨材の採取・供給についての事情が不明であり、また、今後国内の骨材供給が不足し輸入を考慮するとすれば東南アジア諸国の資源が問題であり、これら海外の事情調査を実施すべきである。

(ハ) 骨材関係業界の有機的連携の強化

今日の如く骨材供給が構造的な変化を示した状況では、今後の供給については各業界が有機的に連携して自然環境と調和のとれた供給に努力すべきである。

(ニ) 骨材行政の強化

骨材供給のため自然環境の破壊、公害の発生等を防止するため骨材行政および業者指導の体制を強化する。

(2) 骨材の採取に関する規制の強化

(イ) 碎石依存度増大に伴う規制の強化

河川砂利の枯渇化から碎石の供給が増大したが、碎石の原石採取は自然景観の破壊に繋がりやすいので採石法の運用を強化する。

(ロ) 陸・山砂利の採取規制の検討

陸・山砂利の採取は自然環境の破壊が目立ちやすいので採取計画認可の際はより厳しい態度で運用する。

(ハ) 海砂利採取計画の認可準則の作成

新砂利採取法が施行された当時は海岸砂利が採取される程度で海砂利の採取は少なかったため、海砂利採取計画の認可については河川砂利の認可を準用することとしているが、最近では海底砂の採取が急速に増大し違法採取や漁民とのトラブルが起きているので、災害の防止、環境保全のため海砂利採取計画の認可準則を作成すべきである。

(ニ) 砂利採取業務主任者の質的向上

砂利の採取に伴う災害の防止に関する業務を主要任務とした業務主任者については、最近の公害関係諸法規が強化されたので講習会等を実施して質のよい業務

主任者の育成をはかるべきである。

(ハ) 取締りの強化

無認可、無登録で砂利を採取するものが依然後をたないが、これらの背景の一つには刑事罰を受けても一般に10万円以下の罰金ですむためであり、罰則を強化すると共に取締りの強化について法改正を検討すべきである。

(3) 骨材流通センター設置の促進

骨材輸送に伴う交通事故、災害の発生を防止するためダンプトラックから船・貨車等の大量定型輸送に転換するため発着基地に骨材センターが必要であり、政府は、早急に流通センターの組織化、設置に全力をあげて推進すべきである。

(4) 骨材輸送の一貫的なシステム化

着地の骨材センターからの骨材の再輸送はコスト高となり、交通公害の減少にもならないので、政府は化学工業部会窯業分科会において検討しているセメント2次製品加工団地構想の推進と連携をとり、骨材の着地センターにセメント2次加工団地を設置して骨材輸送の一貫的なシステム化を強力に進めるべきである。

(5) 骨材輸送に伴う交通違反の取締りの強化と取引の近代化の促進。

骨材輸送に伴う交通違反の内容は過積載が44%で最も多く、制限速度違反が18%でこれについている。過積載、スピード違反をひんぱんに行なう悪質業者を放置することは、正常な企業活動を阻害することになるので、取締りを強化すべきであり、また、交通違反が生ずるのは骨材取引の非近代性による面が多いので取引の改善も必要である。

(6) 骨材資源の確保

骨材資源の確保を図るため碎石資源の賦存状況の調査および海底砂の品質状況調査等は継続して実施する外問題の少い深海の海底についても資源調査及び採取技術を開発すべきである。またダムの埋没砂利の開発、河川砂利の積極的な開発（低水工治水方式）を検討すべきである。

(7) 骨材の有効利用の促進

海底砂には骨材として不適当なものがあり、良質なものを骨材とし、骨材として不適当なものは埋立其の他に使用するよう有効に利用できる体制を確立すべきであり、人工軽量骨材、鉍滓等についても特性に応じた利用を促進すべきである。

(8) 企業の近代化、集約化

骨材の採取、供給業者は零細企業が多く近代性に欠けており、企業の零細性による問題が多いので事業の共同化、協業化を促進すべきである。

(9) コンクリート用骨材の品質基準の設定

陸砂利・山・海砂の供給が増加するに従い品質の確保が困難となり、また河川砂利も良質なものが不足し、コンクリート用骨材の品質は最近かなり低下している。政府はコンクリート構造物、コンクリート製品の安全性の確保等の観点から、コンクリート用骨材の生産、消費および取引の基準となる品質、粒度等についての基準の設定について検討すべきである。

以上が具体的な展開として示されており、その中で特に早急に具体化に努力すべきであるとして5項目が掲げられている。

(1) 海砂利採取計画認可準則の作成

(準則作成のために必要な調査研究の実施)

(2) 骨材流通センター設置の促進

(3) 骨材流通実態調査の実施

(4) 骨材行政担当体制の強化

(5) その他

(イ) 骨材関係業界の有機的連携の強化

(ロ) 組合等組織化の推進

(ハ) 砂利採取業務主任者の質的向上

(ニ) 骨材用鉍滓のJIS制定

(ホ) 骨材に関する基礎データの収集整備

(ヘ) ダム埋没砂利開発の検討

(フ) 需要者との直接取引の検討

(リ) 骨材のダンプ輸送に関する交通違反防止対策の総合的推進。

パーティクルボード JIS 改正にともなう ホルムアルデヒド放出量に関する研究

※ ※ ※
藤井正一・鈴木庸夫・小八ヶ代貞雄

1. はしがき

合板、パーティクルボードなどからのホルムアルデヒドによる悪臭が問題になり、最近パーティクルボードのJISの改正案が発表され、ホルムアルデヒド放出量に対する規定が追加された（建材試験情報 Vol. 9 No. 2 参照）。

その方法には、かねてから木材加工技術協会において開発研究されていたものを採用することになり、その基準値として、2.で述べるデシケーター中の結晶皿の水に吸収されたホルムアルデヒドの濃度が 5 mg/l 以下であることが採用された。

本稿は、この試験方法ならびに基準値を JIS に採用するに当たり、この方法および値で實際上問題がないかどうかを検討ならびに実験した結果の報告であって、上記 JIS 改正の内容を理解していただく上に役立てば幸である。

2. ホルムアルデヒド放出量測定方法の概要

パーティクルボードなどの各試料合板から $50 \times 150 \text{ mm}$ の大きさの試験片を作成する。径 240 mm のデシケーターの底部に 300 ml の蒸留水を入れた結晶皿をおき、この上に試験片を 10 枚吊り下げ、温度 20°C の試験室に 24 時間放置し、蒸留水にホルムアルデヒドを吸収させて試料溶液とする。 100 ml の共栓付三角フラスコに試料溶液 25 ml を入れ、ついでアセチルアセトン-酢酸アンモニウム溶液 25 ml を加えてよく振る。（アセチルアセトン-酢酸アンモニウム溶液は酢酸アンモニウム 150 g を水 800 ml に溶かし、これに氷酢酸 3 ml およびアセチルアセトン 2 ml を加え、よく振り混ぜた

のち水を加えて 1 l にしたものである。）これに栓をして $60 \sim 65^\circ \text{C}$ の温浴中で 10 分間加温する。室温まで冷却後 10 mm のセルに移し、二重分光光度計 ANA-12 型を用い、 $420 \text{ m}\mu$ の波長でその吸光度をはかり、あらかじめ作成した検量線からホルムアルデヒドの濃度を測定する。

検量線は、まずチオ硫酸ナトリウムでホルムアルデヒドの標準原液を検定し、 1 ml 中に 0.1 mg のホルムアルデヒドが含有する標準液を調製する。標準液 0.5 , 1.0 および 1.5 ml を採り、 25 ml にうすめ、 1 ml 中にホルムアルデヒドの量を 2γ ・ 4γ および 6γ とし、アセチルアセトン 25 ml を加え、上記と同様の操作で 2γ ・ 4γ および 6γ における吸光度を測定し、検量線を作成する。

3. ホルムアルデヒド放出の理論式

2.で述べた方法によるデシケーター中ならびに結晶皿の水におけるホルムアルデヒドの濃度変化を理論的に検討する。

試験体から放出されるホルムアルデヒドがまずデシケーター内に拡がり、これが結晶皿の水の中へ吸収されるものとする。また一部は逆に試験体中へも吸収される。

試験体からのホルムアルデヒド発生量

$$M = mS \quad (\text{mg/h})$$

m ; 材料単位表面積からの発生量で、材料に特有の値 ($\text{mg/h} \cdot \text{m}^2$)

S ; 試験体の表面積 (m^2)

試験体へ吸収されるホルムアルデヒドの量

$$M' = a'CS \quad (\text{mg/h})$$

C ; デシケーターの空気中のホルムアルデヒド

の濃度 (ppm=mg/kg dry air)

a' ; 比例係数 (mg/h · ppm · m²)

水中へ吸収されるホルムアルデヒドの量

$$A = aCS' \quad (\text{mg/h})$$

S' ; 結晶皿の水の空気に接する面積 (m²)

a ; 比例係数 (mg/h · ppm · m²)

(注) A は水中のホルムアルデヒドの濃度にも関連する筈であるが、水中濃度は非常に小さいので、これを無視する。

(1) デシケーター中のホルムアルデヒドの濃度の変化

$$\begin{aligned} V \frac{dC}{dt} &= M - M' - A \\ &= mS - a'SCS - aCS' \end{aligned} \quad (1)$$

ただし

V ; デシケーター中の空気量 (kg air)

(1)式を解くと

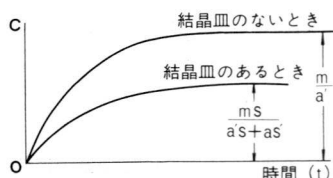
$$C = C_{\infty} \left(1 - e^{-\frac{a'S + aS'}{V} t} \right) \quad (2)$$

$$C_{\infty} = \frac{mS}{a'S + aS'} \quad (3)$$

結晶皿中に水のないときは

$$C = C'_{\infty} \left(1 - e^{-\frac{a'S}{V} t} \right) \quad (4)$$

$$C'_{\infty} = \frac{m}{a'} \quad (5)$$



(2) 結晶皿の水中のホルムアルデヒドの濃度

$$\frac{dC'}{dt} = \frac{A}{W} = \frac{aCS'}{W} \quad (6)$$

C' ; 結晶皿の水中のホルムアルデヒドの濃度

$$\left(\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{kg water}} \right)$$

W ; 結晶皿中の水量 (kg water)

(6)に(2)式を代入して

$$\frac{dC'}{dt} = \frac{C_{\infty} \left(1 - e^{-\frac{a'S + aS'}{V} t} \right) aS'}{W}$$

$$\begin{aligned} C' &= \int_0^t dC' = \frac{C_{\infty} aS'}{W} \left(t - \frac{V}{a'S + aS'} \right. \\ &\quad \left. + \frac{V}{a'S + aS'} e^{-\frac{a'S + aS'}{V} t} \right) \quad (7) \end{aligned}$$

4. 実験方法

3で述べた理論式と比較するために、デシケーター中ならびに結晶皿の水中のホルムアルデヒド濃度の変化を測定した。

(1) デシケーターの空気中のホルムアルデヒド濃度の測定

内径 240 mm のデシケーター 3 個の中にそれぞれ試料 10 枚フゴを吊り下げ、温度 20°C の試験室内にそれぞれ 8, 24, 48 時間放置する。

一方図 4-1 に示すように同一の大きさのデシケーター B をあらかじめ約 4 mmHg に減圧し、これと試料の入っているデシケーター A を連結して、デシケーター A 中の気体の一定量をマノメーターで確認しながらデシケーター B に移す。デシケーター B に移されたガスは、図 4-2 に示す方法で

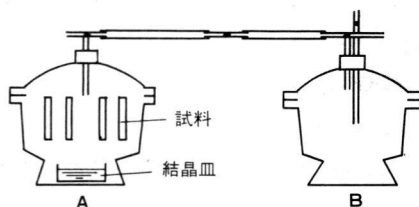


図 4-1

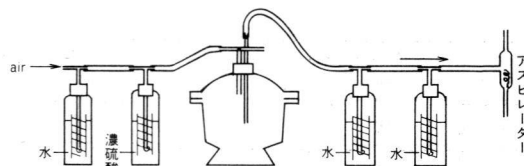


図 4-2

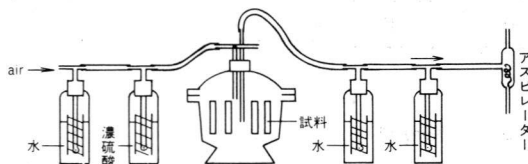


図 4-3

洗浄ビン中の水に吸収させ、この中のホルムアルデヒドをアセチルアセトン法によって比色定量した。

デシケーター中には結晶皿を入れた場合と、入れない場合について実験した。

(2) デシケーター中の結晶皿の水に吸収されたホルムアルデヒドの量の測定

(1)において述べた実験において、結晶皿を入れた場合について、デシケーターA中の空気をデシケーターBに一部移した直後、結晶皿を取り出し、その中の水に吸収したホルムアルデヒドの濃度をアセチルアセトン法によって比色定量した。

(3) パーティクルボードより放出されるホルムアルデヒドの量の測定

(1)と同様のデシケーター中に試料10枚を吊り下げ、20℃の室内において図4-3に示すように連続して通気を行ない、(通気法) 洗浄ビンに放出するホルムアルデヒドを吸収させる。洗浄ビン中のホルムアルデヒドの濃度を2および4時間目に測定した。なお通気量は5.5~6ℓ/minと、3ℓ/minの場合について行なった。

5. 実験結果

5.1 試験体

試験に用いたパーティクルボードの試験体を表5-1に示す。

表 5-1

試験体の記号	試験体の厚さ(mm)	試験に使用した枚数	試験体の総表面積(m ²)
A	15	10	0.210
B	12	10	0.198
C	15	10	0.210
D	15	10	0.210

5.2 試験結果

(1) デシケーター中の気中濃度 (結晶皿のない場合)

表 5-2-1

(単位 mg/kg·air)

試験体の記号	8時間	24時間	48時間	平衡状態での平均
A	6.83	8.42	7.73	8.08
B	2.77	4.65	4.60	4.63
C	1.40	1.67	2.01	1.84
D	0.60	0.82	0.85	0.84

(2) デシケーター中の気中濃度 (結晶皿のある場合)

表 5-2-2

(単位 mg/kg·air)

試験体の記号	8時間	24時間	48時間	平衡状態での平均
A	6.24	8.00	7.72	7.86
B	3.10	4.28	4.36	4.32
C	1.34	1.79	1.79	1.79
D	0.62	0.78	0.78	0.78

(1)および(2)の結果を図5-1に示す。

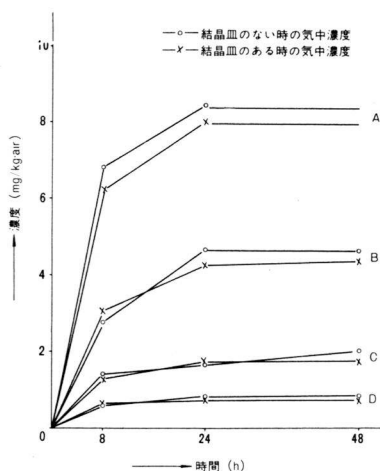


図 5-1

(3) 結晶皿の水中濃度 (水量300gr, 表面積 0.0114m²)

表 5-3 (単位 ppm)

試験体の記号	8 時 間	24 時 間	48 時 間
A	5.40	22.50	42.00
B	2.75	12.30	19.50
C	1.06	3.45	7.10
D	0.43	1.30	2.35

この結果を図 5-2 に示す。

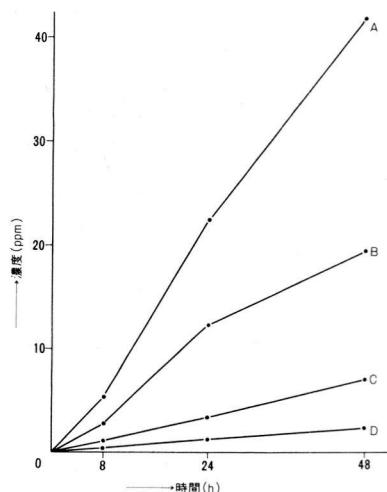


図 5-2

(4) 通気法によるホルムアルデヒドの放出量

表 5-4

6. 理論式と実験結果の比較

図 5-1 よりわかるように、 t が 24 時間以降においては、デシケーターの空気中のホルムアルデヒドの濃度は、ほぼ飽和状態に達している。すなわち(2)、(4)式

表 5-4 (単位 mg/hr)

試験体の記号	通気量($\ell/\min$)	2 時 間	4 時 間
A	5.5~6.0	0.860	0.840
	3.0	0.770	0.745
B	5.5~6.0	0.590	0.550
C	5.5~6.0	0.160	0.160
D	5.5~6.0	0.045	0.042

において

$$(a'S + aS') t \gg V,$$

$$a'S \gg V$$

であって、結晶皿のあるときの濃度は、

$$C \doteq C_{\infty} = \frac{mS}{a'S + aS'} \quad (8)$$

結晶皿のないとき

$$C \doteq C'_{\infty} = \frac{m}{a} \quad (9)$$

である。

つぎに結晶皿の水中の濃度は(7)式より

$$C' \doteq \frac{C_{\infty} aS}{W} t = \frac{mS}{a'S + aS'} \cdot \frac{aS'}{W} t \quad (10)$$

となる。

一方通気法によって得られる値は、ほぼ M 、すなわち mS の値を示していると考えられる。

これらの式を用いて、A、B、C、D の試験体について計算を行なうと、表 6-1 に示す結果が得られる。

表 6-1

試 料	表面積 S (m^2)	放出量 $M=mS$ (mg/h)	単位面積当り 放 出 量 m ($mg/h \cdot m^2$)	気 中 濃 度 (結晶皿なし) $C'_{\infty} = \frac{m}{a}$ (ppm)	材料の吸収係数 a ($mg/h \cdot ppm \cdot m^2$)	$t=24h$ における 結晶皿の水中濃度 C' (ppm)	水中濃度から求めた水の吸収係数 aS' ($mg/h \cdot ppm$)	水中濃度から求めた水の吸収係数 a ($mg/h \cdot ppm \cdot m^2$)
A	0.21	0.840	4.00	8.08	0.495	22.50	0.053	0.465
B	0.198	0.550	2.77	4.63	0.600	12.30	0.046	0.404
C	0.21	0.160	0.76	1.84	0.413	3.45	0.033	0.290
D	0.21	0.042	0.20	0.84	0.238	1.30	0.032	0.280

ただし $S'=0.0114m^2$, $W=0.3 kg$

この表において a は(10)式を用いて求めたが、(8)式と(9)式とを用いても求めることができる。(8)と(9)式から求めた値は、表6-1に示したものよりかなり小さくなる。この差の理由はよく分らない。しかし、種々の点から考えて(10)式から求める方が正確のように思われるので、表6-1では(10)式から求めた値を示している。

表6-1において、 a の値は水の吸収係数であるから試料にかかわらず一定値となるべきであるが、少し異なっている。ここでは大略の値として $a=0.3\sim0.45$ くらいと見積ることとする。すなわち $aS=0.03\sim0.05$ くらいである。

一方、 $a'S$ は材料によって異なるべきものであるが、表6-1からどのパーティクルボードについても大差はない。 a' は $0.25\sim0.50$ 程度と考えてよからう。

問題はホルムアルデヒドの発生量 m と、24h における結晶皿の水中のホルムアルデヒドの濃度 C' との関係である。これを図6-1に示す。

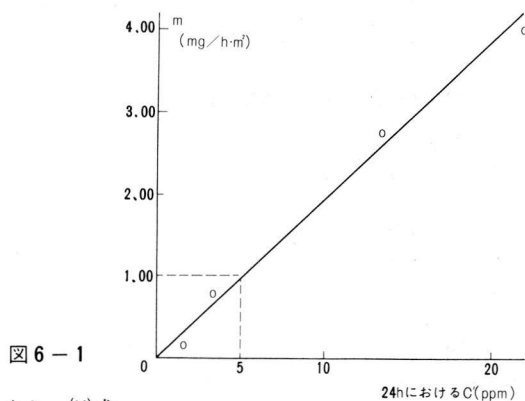


図6-1

また、(10)式

$$C' = \frac{mS}{a'S + aS} - \frac{a'S'}{W} t$$

から、 C' と S との関係は直線とはならず、図6-2に示すような曲線となる。

この関係の傾向は、他の機関において行なわれた実験結果*とよく一致する。

7. デシケーター法を用いたときの許容値に対する検討

図6-1から24時間における C' が5 ppm のときの、ホルムアルデヒド発生量 m を求めると、ほぼ $m = 1.0$

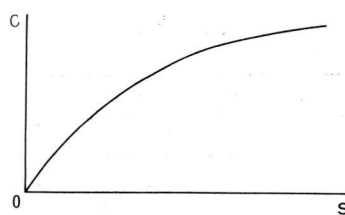


図6-2

$\text{mg/h}\cdot\text{m}^2$ となる。

さて、このような材料が室内に内装されたときの室内のホルムアルデヒドの濃度がどの程度になるかを検討しておく必要がある。

いま、容積 $V(\text{m}^3)$ の室内にホルムアルデヒドの放出量 $m = 1.0 \text{ mg/h}\cdot\text{m}^2$ の材料を表面積 A だけ使用した場合、この室の換気量が Q ならば、室内のホルムアルデヒドの濃度 C は次式で示すことができる。

$$V \frac{dC}{dt} = mA - Ca'A - QC$$

この式を解くと

$$C = C_{\infty} \left(1 - e^{-\frac{a'A + Q}{V} t} \right)$$

$$C_{\infty} = \frac{mA}{a'A + Q}$$

いま $V = 4\text{m} \times 4\text{m} \times 2.5\text{m}$ (8帖くらいの室)

$$m = 1.0 \text{ (mg/h}\cdot\text{m}^2\text{)}$$

$$A = 40\text{m}^2$$

$$Q = 40\text{kg air/h (換気回数 1.0)}$$

$$a' > 0.25 \text{ (mg/h}\cdot\text{ppm}\cdot\text{m}^2\text{)}$$

とすると

$$C_{\infty} < \frac{1.3 \times 40}{0.25 \times 40 + 40} = 1.04 \text{ ppm}$$

である。

ホルムアルデヒドの気中濃度が感知されるのは 0.8 ppm, 目にしみるのは 4 ppmといわれているが、1.04 ppm 程度であればまず問題はないと思われる。

実際問題としては、ホルムアルデヒドの放出量は生産期日より経過するとともに急速に減少するのであるからこの程度に抑えておけば十分であろう。

* 農林省林業試験場木材部材質改良科接着研究室主任研究官

野口美保子氏の報告「合板より放出されるホルムアルデヒドの測定について」

構造用鋼材の溶融亜鉛めっきに関する調査研究報告書

— (その3) —

III コンクリート中の亜鉛めっき鉄筋が外部電源により電食を受ける場合についての検討

1. 概 要

本試験は外部電源より荷電された場合、コンクリート中の鉄筋および亜鉛めっきされた鉄筋が腐食を受ける度合を基礎的に検討したものである。

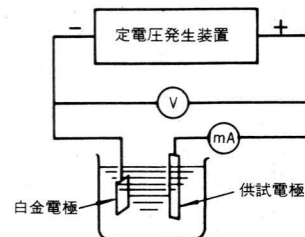
その結果、非常に低い電圧が、鉄筋からコンクリートに電流が流れる様に荷電された場合に、亜鉛めっき層が鉄筋そのままのものと比較してかなり大きく腐食される事が判明した。

この事から、低電圧での電食を長期に受ける可能性のある場所ではめっきしない鉄筋より、コンクリートとの附着強度の低下の割合は大きいと判断され、亜鉛めっき鉄筋が腐食に対して万能でない点があり、使用上注意を要する点であるといえる。

2. 水溶液による試験

(1) 実験装置および実験

実験は定電圧条件下で直流陽電圧の荷電での亜鉛および鉄の電食を検討する事を目的とし、電解液として水酸化カルシウム飽和溶液およびそれに少量の食塩を添加したものとした。



(2) 実験 1

a) 実験条件

液組成 水酸化カルシウム飽和でかつ食塩 1% 溶液

電 極 9mm の鉄筋および 9mm の溶融亜鉛棒

電極の溶液中の表面積 14.1 cm²

対極との極間距離 2.2 cm

液 温 22.5℃

b) 実験操作

電極を供試溶液に浸漬後 0.5 V を陽極荷電し、30 分間の経過までの電流を測定し、1.0 V に電圧を変化させ電流を測定する。順次同じように行なって 30 V まで測定した。

c) 実験結果

表 III-1 鉄および亜鉛棒の定電圧直流荷電の場合の電流値 [mA]

		直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30
亜鉛電極	0.5V	7.0	7.5	8.0	8.5	7.8	8.3	8.3	8.0	7.6	7.4	6.8	6.3	5.8	5.1	4.0	3.8	3.0	1.6
	1.0V	4.0	3.5	3.8	3.5	3.8	4.4	3.8	3.8	3.8	4.2	4.1	3.2	4.8	5.2	6.0	12.5	8.0	7.4
	2.0V	57.0	61.0	57.0	56.0	56.0	54.0	51.0	40.0	35.0	29.0	24.7	22.5	21.0	19.0	16.0	18.3	10.5	8.3
	3.0V	49.0	40.0	35.0	30.0	27.0	23.5	21.8	17.0	15.0	14.5	14.0	13.0	13.0	12.0	12.0	11.5	10.0	9.8
鉄電極	0.5V	0.62	0.56	0.54	0.52	0.51	0.49	0.49	0.46	0.45	0.45	0.49	0.44	0.43	0.43	0.44	0.44	0.43	0.42
	1.0V	17.0	19.0	20.5	21.5	23.0	24.0	24.5	26.8	29.0	31.7	33.2	34.8	35.6	36.2	37.0	37.0	39.0	39.0
	2.0V	160	160	160	160	160	160	160	160	168	170	172	175	180	180	180	180	180	162
	3.0V	326	326	325	320	320	320	320	320	303	298	295	280	278	260	258	243	198	180

(3) 実験 2

他の条件および実験操作は実験 1 と同様

a) 実験条件

b) 実験結果

液組成 水酸化カルシウム飽和溶液

表Ⅲ—2 鉄および亜鉛の定電圧直流荷電の場合の電流値〔mA〕

		直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30
亜鉛電極	0.5V	1.0	0.8	0.6	0.6	0.58	0.57	0.56	0.52	0.51	0.50	0.50	0.50	0.48	0.45	0.45	0.49	0.64	0.52
	1.0V	2.0	1.5	1.3	1.3	1.2	1.0	0.95	0.85	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.71	0.71	0.72	0.74
	2.0V	4.0	3.2	3.0	2.9	2.85	2.80	2.80	2.70	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.65	2.58
	3.0V	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	11.8	10.8	10.0	9.2	8.8	8.3	8.0	8.0	7.3	5.2	4.68
鉄電極	0.5V	0.07	0.04	0.04	0.035	0.03	0.025	0.02	0.02	0.027	0.015	0.015	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	
	1.0V	0.50	0.47	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.41	0.39	0.37	0.37	0.38	0.37	0.36	0.36	0.32	0.29
	2.0V	9.9	9.9	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.7	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.45	9.40
	3.0V	57.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.2	58.1	58.1	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	56.2	56.0

実験 1 および実験 2 より、電圧が低い場合には亜鉛の方が電流量は大きく、逆に電圧が高いと鉄の方が電流量が大きいことがわかる。

(4) 実験 3

a) 実験条件

液組成 水酸化カルシウム飽和でかつ食塩 1% 溶液

電極 9mm の鉄筋に亜鉛めっき（電解法）をほどこし一部鉄素地を出した。

亜鉛めっき部の面積 12.0 cm²鉄素地分の面積 2.4 cm²

その他の条件は実験 1 と同等。

b) 実験操作

電極を供試溶液に浸漬後 0.5V および 2.0V を陽極印加し、6 時間までの電流値を測定した。

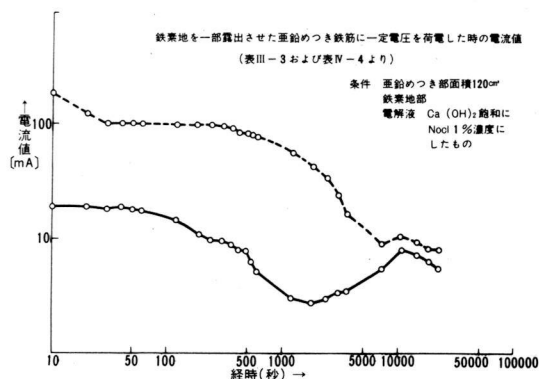
c) 実験結果

表Ⅲ—3 鉄素地一部露出の亜鉛めっき鉄筋の定電圧荷電の場合の電流値〔mA〕

V	経時	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
0.5	経時	18.0	19.0	19.0	18.5	19.0	18.0	17.5	14.4	11.0	9.8	9.6	9.0	8.0
	8	8	9	10	20	30	40	50	60	2時	3	4	5	6
	7.8	6.4	5.2	3.0	2.75	3.0	3.4	3.5	5.5	8.05	7.20	6.30	5.60	

表Ⅲ—4 鉄素地一部露出の亜鉛めっき鉄筋の定電圧荷電の場合の電流値〔mA〕

V	経時	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
2.0	経時	230	180	120	100	100	99	99	99.5	98	98	93	92	84
	8	8	9	10	20	30	40	50	60	2時	3	4	5	6
	81.5	80.5	78.0	56.0	43.0	34.0	24.0	16.5	9.0	10.5	9.3	8.2	8.1	



(5) 実験 4

a) 実験条件

液組成 水酸化カルシウム飽和溶液

その他の条件および実験操作は実験 3 と同じ。

b) 実験結果

表Ⅲ—5 鉄素地一部露出の亜鉛めっき鉄筋の定電圧荷電の場合の電流値〔mA〕

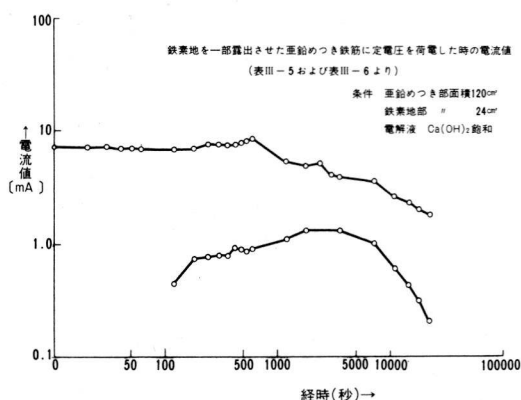
経時 V	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
0.5	—	—	—	—	—	—	—	0.45	0.75	0.78	0.80	0.80	0.95
	8分	9	10	20	30	40	50	1時	2	3	4	5	6
	0.92	0.88	0.92	1.12	1.24	—	—	1.34	1.04	0.62	0.44	0.32	0.21

表Ⅲ—6 鉄素地一部露出の亜鉛めっき鉄筋の定電圧荷電の電流値〔mA〕

経時 V	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
2.0	7.2	7.2	7.2	7.0	7.0	7.0	7.0	6.8	7.0	7.6	7.6	7.4	7.6
	8分	9	10	20	30	40	50	1時	2	3	4	5	6
	7.8	8.2	8.4	5.4	4.85	5.1	4.1	4.0	3.57	2.60	2.30	2.00	1.80

鉄素地が露出している場合では、実験4の場合のように塩化カルシウムが存在しない溶液では、0.5Vの電圧荷電に対しては鉄素地部分の腐食は観察されないが、2.0Vでは腐食が観察される。

実験3の場合のように塩化カルシウムが存在すると、0.5V、2.0Vの両方に鉄素地部分の腐食が観察される。



(6) 実験5

一定電流を陽極荷電して、その時の電圧の変化を経時ごとに測定を行なった。

a) 実験条件

液組成 水酸化カルシウム飽和でかつ食塩1%溶液
電 極 亜鉛めっきの一部に鉄素地を露出および鉄
電極実験3と同条件

印加電流 10mA および100mA

b) 実験結果

表Ⅲ—7 10mA 直流電流荷電の場合の電圧(V)変化〔亜鉛めっきの一部に鉄素地露出〕

	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
亜鉛鉄素地露出	0.5V	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
	8分	9	10	20	30	40	50	1時	1.5	2	2.5	3	
	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	

表Ⅲ—8 10mA 直流電流荷電の場合の電圧(V)変化〔鉄 電 極〕

	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
鉄電極	1.0V	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	8分	9	10	20	30	40	50	1時	1.5	2	2.5	3	
	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	

表Ⅲ—9 100mA の直流電流荷電の場合の電圧(V)変化

	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
亜鉛鉄素地露出	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.8	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2
	8分	9	10	20	30	40	50	1時	1.5	2	2.5	3	
	2.3	2.4	2.5	3.0	4.0	6.0	8.3	9.8	10.2	10.8	10.1	10.1	

表Ⅲ—10 100mA の直流電流荷電の場合の電圧(V)変化

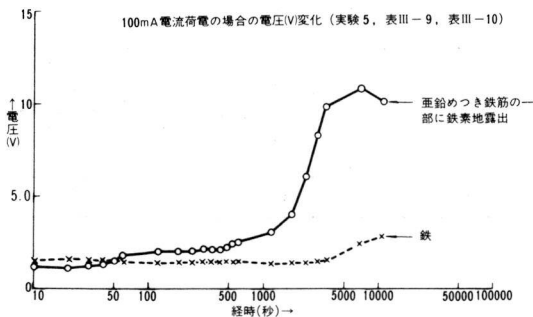
	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
鉄電極	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	8分	9	10	20	30	40	50	1時	1.5	2	2.5	3	
	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	2.5	2.7	2.8	

10 mA の電流値では、亜鉛めっきの一部に鉄素地を露出（亜鉛—鉄と略記）では 0.5 V の低電圧の荷電で最初は流れるが（表Ⅲ—7）段々と電圧は高くなる。鉄の場合は最初より 3 時間まで電圧はほとんど変化しない。（表Ⅲ—8）

100 mA の電流値では、亜鉛—鉄では段々と電圧が高くなる傾向はさらに大きく（表Ⅲ—9）、鉄の場合はその傾向が小さい（表Ⅲ—10）

(7) 実験 6

実験 1 では、鉄電極と溶融亜鉛棒とを用いて、定電圧を荷電した場合の電流値を測定したが、溶融亜鉛棒の表面の状態を鉄筋に電解によりめっきしたものの表面の状態とが異なる可能性があるので、電解により亜鉛めっきしたものを試験した。



a) 実験条件

液組成 水酸化カルシウム飽和でかつ食塩 1% 溶液
電 極 9mm 鉄筋およびそれに亜鉛めっきしたもの
他の条件は実験 1 と同様

b) 実験結果

表Ⅲ—11 亜鉛めっき鉄筋に定電圧を荷電した場合の電流値 [mA]

電極	電圧	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
亜 鉛 め 鉄 筋	(V)	2.2	2.4	1.6	1.6	1.5	2.2	2.2	2.2	2.0	3.0	2.5	2.4	2.7
		8分	9	10	20	30	40	50	1時	2	3	4	5	6
		2.7	2.3	2.4	3.0	2.7	3.0	3.4	3.2	3.2	2.8	2.6	2.2	1.8

表Ⅲ—12 亜鉛めっき鉄筋に定電圧を荷電した場合の電流値 [mA]

電極	電圧	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
亜 鉛 め 鉄 筋	(V)	2.2	2.4	1.6	1.6	1.5	2.2	2.2	2.2	2.0	3.0	2.5	2.4	2.7
		8分	9	10	20	30	40	50	1時	2	3	4	5	6
		2.7	2.3	2.4	3.0	2.7	3.0	3.4	3.2	3.2	2.8	2.6	2.2	1.8

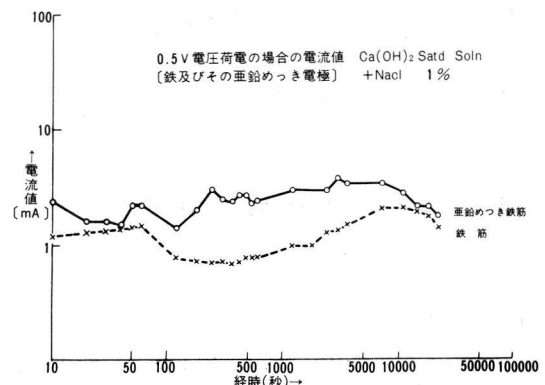
表Ⅲ—13 鉄筋に定電圧を荷電した場合の電流値 [mA]

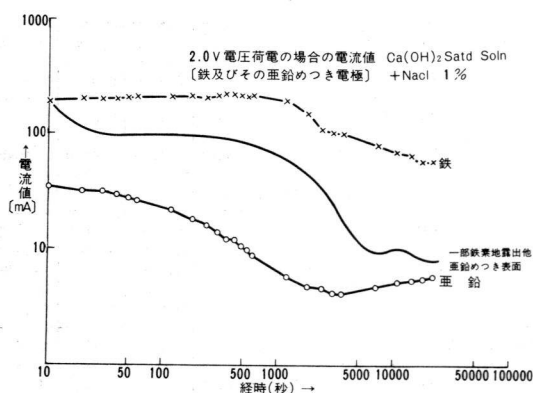
電極	電圧	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
鉄 筋	(V)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7
		8分	9	10	20	30	40	50	1時	2	3	4	5	6
		0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.3	1.3	1.5	2.1	2.2	2.0	1.8	1.5

表Ⅲ—14 鉄筋に定電圧を荷電した場合の電流値 [mA]

電極	電圧	直後	10秒	20	30	40	50	1分	2	3	4	5	6	7
鉄 筋	(V)	190	198	200	200	200	205	205	208	210	210	220	220	220
		8分	9	10	20	30	40	50	1時	2	3	4	5	6
		220	220	220	198	152	110	105	100	80	70	66	58	58

実験 6 と実験 1 を対比してみると、0.5 V の電圧荷電の場合の亜鉛と鉄との電流値の差が小さくなった。すなわち、電気亜鉛めっきのものが（表Ⅲ—11）溶融亜鉛棒より電流値が小さくなり、逆に表Ⅲ—13に示す





鉄筋の電流値が多少、実験1の表Ⅲ-1に示す値より大きくなっているからである。鉄筋の差は実験誤差であるが、亜鉛めっきと溶融亜鉛棒とは差があるように思われる。

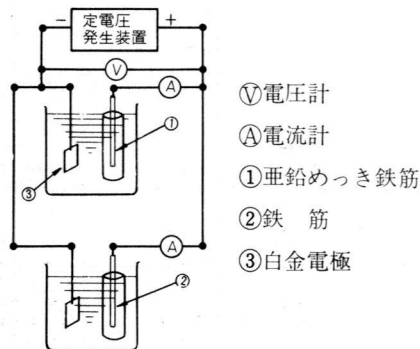
2.0Vの荷電の場合は、両実験の操作の差を考慮すれば、ほぼ同様の結果と判断される。

3. モルタルに埋込んだ場合の試験

水溶液中での試験により、亜鉛めっき鉄筋の表面の亜鉛は、その素地の鉄より、低電圧を荷電した場合には、大きい電流が流れる事がわかった。つぎに、モルタル中に埋込んだ場合も水溶液の場合と同様な現象が生じるかどうかを測定するのが、この試験の目的である。

(1) 試験装置および試験条件

a) 試験装置



b) 試験条件

モルタルの配合 S/C = 3 W/C = 0.5 小野

田普通セメント

供試体寸法 5cmφ × 10cm

電極間隔 5cm

電解液組成 水酸化カルシウム飽和で食塩2%濃度溶液

電極面積 鉄電極 17.0cm²

亜鉛めっき電極 18.8cm²

(2) 試験結果

供試体の材令3日で試験に供する事とした。最初に、荷電電圧と電流との関係をつかむために、電圧を0.1Vより毎分0.1Vの割合で増加させてその時の、鉄電極および亜鉛めっき鉄電極に流れる電流を測定した。その結果を表Ⅲ-15に示す。

表Ⅲ-15 荷電電圧と各電極を流れる電流値

径 (時分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
荷電電圧 (V)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
鉄電極 (mA)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.25	0.25	0.4	0.4
亜鉛めっき電極 (mA)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4

表Ⅲ-15の結果から、荷電電圧0.5V以下で、鉄電極の場合と亜鉛めっき電極の場合に流れる電流値に大きな差があることがわかる。

0.5V以上では、その差は段々と小さくなる。

次に、0.5V附近の電圧を長期間にわたり加電した場合に、表Ⅲ-15で得られた関係がそのまま持続するかどうかを調べた。

通電は1日に7～8時間とした。

全通電時間が300時間に達した時に測定を止め、モルタルを破壊して各電極の状況を観察した。

表Ⅲ-16に通電時の経時と電圧と各電流値をのせた。

表Ⅲ—16 鉄筋及び亜鉛めっき鉄筋の電食試験測定値(No. 1)

径	時(hr)	5分	10分	15分	20分	25分	30分	35分	40分	45分	50分	60分	時 分 1-45	2-45	3-45	4-45
荷電	電圧(V)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
鉄電極	電流(mA)	0.05	0.05	0.15	0.21	0.27	0.27	0.27	0.27	0.38	0.47	0.3	0.25	0.27	0.30	0.25
	累積(mA-hr)	0.0041	0.0124	0.0499	0.1199	0.2324	0.3674	0.5249	0.7049	0.9899	1.3815	1.6815	1.8840	2.1540	2.4540	2.7040
亜鉛めっき電極	電流(mA)	0.33	0.35	0.40	0.41	0.47	0.43	0.45	0.45	0.43	0.46	0.35	0.30	0.26	0.26	0.22
	累積(mA-hr)	0.0275	0.0858	0.1858	0.3224	0.5182	0.7332	0.9957	1.2957	1.6182	2.0015	2.3515	2.5765	2.8365	3.0965	3.3165
径	時(hr)	5-45	18-45	22-45	27-45	休 止	27-45	28-45	31	36-35	休 止	36-35	37-20	38-20	40-20	44-20
荷電	電圧(V)	0.4	0.4	0.4	0.4		0.2	0.2	0.3	0.4		0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
鉄電極	電流(mA)	0.22	0.2	0.2	0.21		0.25	0.2	0.19	0.18		0.28	0.18	0.18	0.15	0.17
	累積(mA-hr)	2.9240	5.5240	6.3240	7.3740		7.3740	7.5740	8.0015	9.0065		9.0065	9.1415	9.3215	9.6215	10.3015
亜鉛めっき電極	電流(mA)	0.23	0.26	0.21	0.21		0.43	0.3	0.18	0.13		0.2	0.14	0.20	0.18	0.07
	累積(mA-hr)	3.5465	6.9265	7.7665	8.8165		8.8165	9.1165	9.3415	10.0673		10.673	10.1723	10.3723	10.7323	11.0123
径	時(hr)	45-50	休 止	45-50	48-50	49	53	54	休 止	54	55-30	56	61	63	休 止	
荷電	電圧(V)	0.4		0.3	0.3	0.5	0.5	0.5		0.1	0.1	0.2	0.3	0.4		
鉄電極	電流(mA)	0.08		0.20	0.1	0.18	0.1	0.1		0.2	0.05	0.05	0.07	0.06		
	累積(mA-hr)	10.4215		10.4215	10.7215	10.7515	11.1515	11.2515		11.2515	11.3265	11.3515	11.7015	11.8215		
亜鉛めっき電極	電流(mA)	0.07		0.13	0.6	0.08	0.5	0.5		0.1	0.05	0.05	0.05	0.05		
	累積(mA-hr)	11.1173		11.1173	11.2973	11.3106	13.3106	13.8106		13.8106	13.8856	13.9106	14.1606	14.2606		

鉄筋及び亜鉛めっき鉄筋の電食試験測定値(No. 2)

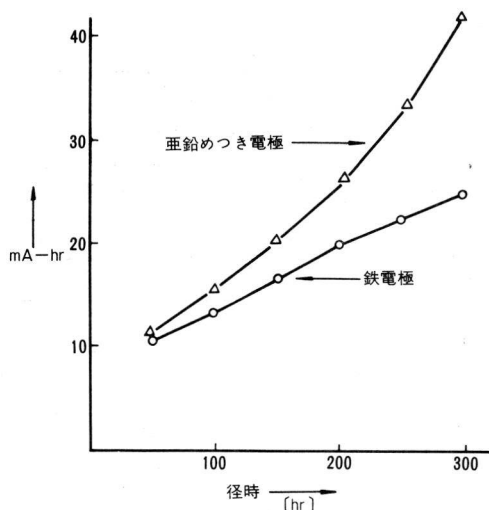
径	時(h r)	63	64-30	69	72	休 止	72	74	81-30	休 止	81-30	94-30	休 止	94-30	94-30	103-30
荷電	電圧(V)	0.5	0.5	0.5	0.5		0.1	0.5	0.5		0.5	0.4		0.4	0.4	0.4
鉄電極	電流(mA)	0.3	0.07	0.07	0.05		0.1	0.1	0.05		0.23	0.03		0.3	0.05	0.03
	累積(mA-hr)	11.8215	11.9265	12.2415	12.3915		12.3915	12.5915	12.9665		12.9665	13.3565		13.3565	13.4065	13.6465
亜鉛めっき電極	電流(mA)	0.12	0.05	0.04	0.02		0.15	0.06	0.03		0.1	0.02		0.2	0.02	0.02
	累積(mA-hr)	14.2606	14.3356	14.5156	14.5756		14.5756	14.6956	14.9206		14.9206	15.1806		15.1806	15.2006	15.3606
径	時(h r)	休 止	103-30	105-30	107-30	112	休 止	112	114	119	休 止	119	124	127	128-30	休 止
荷電	電圧(V)		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	
鉄電極	電流(mA)		0.3	0.05	0.05	0.05		0.1	0.05	0.05		0.1	0.07	0.05	0.05	
	累積(mA-hr)		13.6465	13.5465	13.8465	14.0715		14.0715	14.1715	14.4215		14.4215	14.7715	14.9215	14.9965	
亜鉛めっき電極	電流(mA)		0.2	0.05	0.03	0.02		0.1	0.05	0.15		0.2	0.18	0.18	0.18	
	累積(mA-hr)		15.3606	15.4606	15.5206	15.6106		15.6106	15.7106	16.4606		16.4606	17.3606	17.9006	18.1706	
径	時(h r)	128-30	136	休 止	136	137	140	149	休 止	149	157-30	159	休 止	159	161	休 止
荷電	電圧(V)	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	
鉄電極	電流(mA)	0.07	0.07		0.15	0.1	0.05	0.05		0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	
	累積(mA-hr)	14.9965	15.5215		15.5215	15.6215	15.7715	16.2215		16.2215	17.0715	17.2215		17.2215	17.4215	
亜鉛めっき電極	電流(mA)	0.20	0.10		0.25	0.19	0.12	0.08		0.2	0.1	0.15		0.18	0.13	
	累積(mA-hr)	18.1706	18.9206		18.9206	19.1106	19.4706	20.1906		20.1906	21.0406	21.2656		21.2656	21.5256	

鉄筋及び亜鉛めっき鉄筋の電食試験測定値〔No. 3〕

径	時 (h r)	161	167	休 止	167	178	180	183	186	休 止	186	186-30	190	194	休 止	195
荷 電 電 圧 (V)		0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5
鉄 電 極	電 流 (mA)	0.07	0.07		0.15	0.05	0.05	0.05	0.05		0.2	0.08	0.06	0.06		0.06
	累 積 (mA-hr)	17.4215	17.8415		17.8415	18.3915	18.4915	18.6415	18.7915		18.7915	18.8315	19.0715	19.3115		19.3715
車 き 鉛 め つ 電 極	電 流 (mA)	0.1	0.1		0.22	0.18	0.11	0.08	0.06		0.33	0.20	0.12	0.1		0.15
	累 積 (mA-hr)	21.5256	22.1256		22.1256	24.1056	24.3256	24.5656	24.7456		24.7456	24.8456	25.2656	25.6656		25.8156
径	時 (h r)	199	204	休 止	204	205	210	211	休 止	212	214	219	休 止	220	223	225
荷 電 電 圧 (V)		0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5
鉄 電 極	電 流 (mA)	0.06	0.05		0.05	0.05	0.05	0.04		0.05	0.05	0.05		0.07	0.07	0.06
	累 積 (mA-hr)	19.6115	19.8615		19.8615	19.9115	20.1615	20.2015		20.2515	20.3515	20.6015		20.6715	20.8815	21.0615
車 き 鉛 め つ 電 極	電 流 (mA)	0.10	0.06		0.13	0.10	0.09	0.08		0.18	0.18	0.17		0.23	0.21	0.20
	累 積 (mA-hr)	26.2156	26.5156		26.5156	26.6656	27.0656	27.1456		27.3256	27.6856	28.5336		28.7656	29.3956	29.9956
径	時 (h r)	229	休 止	230	231	237	休 止	238	241	245	休 止	246	248	252	255	休 止
荷 電 電 圧 (V)		0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	
鉄 電 極	電 流 (mA)	0.06		0.05	0.05	0.04		0.07	0.05	0.05		0.06	0.05	0.05	0.04	
	累 積 (mA-hr)	21.2415		21.2915	21.3415	21.5815		21.6515	21.8015	22.0015		22.0615	22.1615	22.3615	22.4815	
車 き 鉛 め つ 電 極	電 流 (mA)	0.19		0.22	0.18	0.10		0.22	0.17	0.16		0.24	0.18	0.18	0.12	
	累 積 (mA-hr)	30.5656		30.7856	30.9656	31.5656		31.7856	32.2956	32.9356		33.1756	33.5356	34.2556	34.6156	

鉄筋及び亜鉛めっき鉄筋の電食試験測定値〔No. 4〕

[illegible]



図Ⅲ-1 径時(hr)—電流時間の累積(mA-hr)

図Ⅲ-1は表Ⅲ-16をプロットしたものであるが、鉄電極の場合はほぼ直線関係がある。これは腐食速度が一定であることを意味しているものと判断される。亜鉛めっきを施したもの、すなわち表面の亜鉛は、径時とともに腐食速度は大きくなっていく。この理由は分らない。

300 時間の通電後、モルタルを破壊して鉄筋面を観察した。鉄素地のものは、一個所腐食があり、亜鉛めっき面は一個所であったが広い面積に渡っており、電

極に接するモルタル面に水酸化亜鉛と見なされる物質が附着していた。

4. 実験結果の総括

本試験は、亜鉛めっきを施した鉄筋がめっきを施さない鉄筋と比較して、外部電源により電食を受ける場合に、どのような状況を呈するかを知るために行なったものである。

この試験より、亜鉛めっき面と鉄とは、電食を受ける荷電電圧により異なった様子を示すことがわかった。すなわち、

- 高い電圧の場合には鉄面は非常に腐食されるが、亜鉛面は少ない。
- 低い電圧の場合には、a)の逆で、亜鉛面が鉄面より腐食される。

この事実から、亜鉛めっき鉄筋が実際に使用された場合について考えると、比較的高い電圧に対しては、亜鉛めっき鉄筋はめっきしない鉄筋より抵抗性はあるが、低い電圧の場合には亜鉛めっき層は鉄面より抵抗性がなく、腐食される。低電圧を長期に荷電される可能性のある場所では、亜鉛めっき鉄筋はめっきをしない鉄筋より、コンクリートの附着強度の低下の割合は非常に大きいと判断され、使用上注意を要する点といえる。

工事用材料検査所開設のお知らせ

このたび当協会と建材試験センターの共同事業として、建設省建築研究所構内に「工事用材料検査所」を開設して、さる5月初旬から試験業務を開始しております。

さしあたりコンクリートの圧縮試験を取扱い、追々鉄筋の引張試験その他にも業務を拡張してまいる予定ですから、なにとぞご利用下さるようお願い申し上げます。

なお試験の受託は直接当検査所でいたしますが、建材試験センターでも従来どおり受付けておりますので、いずれかご便利なほうにお申込み下さい。

建築研究振興協会

〒160 東京都新宿区百人町3丁目28-8

建設省建築研究所企画室内 ☎03(361)4151



試験

報告

—その1—

床用ビニルタイル接着剤 「タイルメントEP-992」(一般用・対水用)の JIS表示許可工場の申請に伴う品質試験

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものである。
試験成績書第5327号(依試第5849号)

1. 試験の目的

日本タイルメント株式会社から提出された床用ビニルタイル接着剤「タイルメントEP-992」(一般用・対水用)のJIS表示許可工場の申請に伴う品質試験を行なう。

2. 試験の内容

床用ビニルタイル接着剤「タイルメントEP-992」(一般用・対水用)についてJIS A 5536「床用ビニルタイル接着剤」に従って下記の項目の試験を行った。

- (1) 塗布性
- (2) 接着強さ

3. 試験体

(1) 試料

依頼者から提出された試料はエポキシ樹脂系一般および対水用床用ビニルタイル接着剤「タイルメントEP-992」1缶(1kg)、ビニル床タイル(300×300mm)15枚およびくし目ごてを合せて提出された。

(2) 接着強さ試験体の作成

提出試料を用いて、温度20℃、湿度60%の試験室(以下試験室という)で試験体を作成した。試験体の作成方法の概略を下記に示す。

(a) 下地板

試験に使用した下地板は石綿スレート板(J

I S A 5403に規定する石綿スレート板)でその形状、寸法および数量を表-1に示す。

表-1 下地の形状、寸法および数量

試験項目		形状・寸法(mm)	数量
接着強さ	気乾下地	70×70×8	5
	水中浸せき用下地	70×70×8	5

※下地は試験室で定常状態にした。

(b) 接着剤の塗布

下地板への接着剤の塗布は図-1のような形状、寸法の鉄製塗布用補助わくに、平滑面を上にして下地板5枚をすきまなくそう入固定し、供試接着剤の適当量を取り、くし目ごてを用いて塗布した。

塗布後直ちに図-2に示す鋼製ディスク付ビニル床タイルを接着剤が塗布してある下地板の中央にのせ、その上に重量1kgの重錘を約5

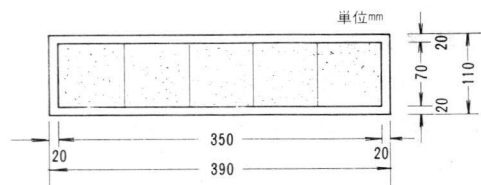


図-1 鉄製塗布用補助わく

秒間のせたのち取り、図-3の状態で48時間養生した。さらに水中浸せき接着強さ試験用として上記の試験体を図-4に示す20℃±3℃の水中に168時間浸せき、養生したのち取出して試験に供した。

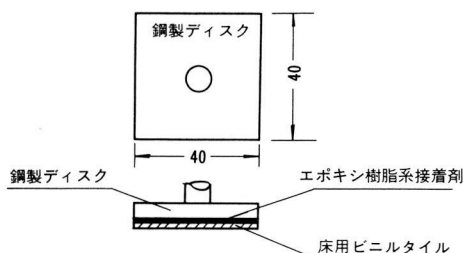


図-2 鋼製ディスク付 ビニル床タイル

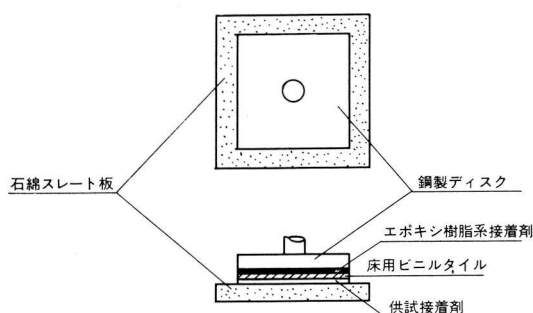


図-3 気乾下地の養生

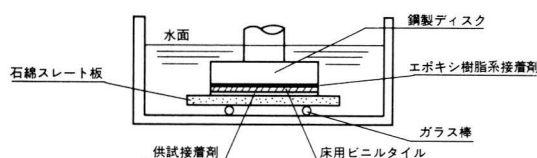


図-4 水中浸せき状態の養生

4. 試験方法

(1) 塗布性試験

大きさ約300×600mm、厚さ8mmの石綿スレート板の平滑面上に接着剤をとり、くし目ごてを斜めに立てて図-5に示すように塗布し、そのときの塗りやすさと、くし目山の状態を観察した。

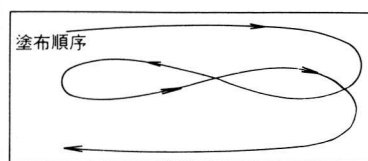


図-5 塗布性試験方法

(2) 接着強さ試験

インストロン万能試験機T T-D M型(最大容量10 t)を使用し、図-6に示すように試験体を取りつけ、引張速度1 mm/min で試験体が破断するまで引張り、最大荷重の測定を行なった。

接着強さは次式により求めた。

$$F = \frac{P}{A}$$

ここに F: 接着強さ (kg/cm²)

P: 最大荷重 (kg)

A: ビニル床タイルの面積 (cm²)

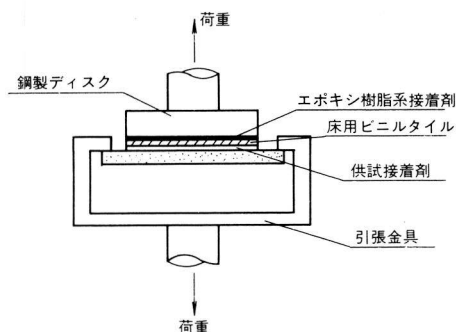


図-6 接着強さ試験方法

5. 試験結果

- (1) 塗布性試験結果を表-2に示す。
- (2) 接着強さ試験結果を表-3に示す。

表-2 塗布性試験結果

名 称	塗りやすさ	くし目山の状態
タイルメント EP-992	切れ, むらがなく一様に容易に塗布できた	塗布後, 直ちにくし目山が丸みを帯びた

試験日 8月15日

表-3 接着強さ試験結果

試験体番号	常態接着強さ		水中浸せき接着強さ	
	接着強さ (kg/cm ²)	破断状況	接着強さ (kg/cm ²)	破断状況
1	8.1	A	9.0	A
2	8.1	A	8.7	A
3	9.8	A	8.8	A
4	9.0	A	8.7	A
5	9.2	A	8.8	A
平均	8.8	—	8.8	—
JIS規格	8以上	—	8以上	—

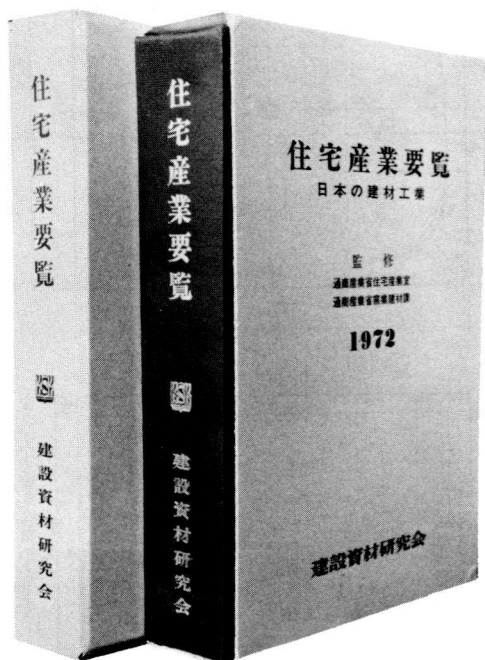
A：石綿スレート板の破壊 試験日 9月2日～9月9日

6. 試験の担当者、期間および場所

担当者 中央試験所長 藤井正一
中央試験所副所長 高野孝次
有機材料試験課長 鈴木庸夫
試験実施者 内田晴久

期間 昭和47年7月18日から
昭和47年9月18日まで

場所 中央試験所



住宅産業要覧

—日本の建材工業—

監修 通商産業省 住宅産業室 窯業建材課

住宅産業は果して虚像か？
通産省の担当者による今後の振興策と、豊富な資料に基づくその実体、および展望について解説した決定版

業界初めての精密調査!!

- ① 建設資材メーカー・商社
- ② 設備機器メーカー・商社
- ③ プレハブ建築業者
- ④ ディベロッパー・その他

B5判/クロス特装/850頁・¥7,500

建設資材研究会

〒103 東京都中央区日本橋江戸橋2-11(江戸ニビル) 電話271-3471代
〒532 大阪市東淀川区塚本町2-9(岩崎ビル) 電話302-3541代

試験

報告

— その 2 —

アルミニウム合金製浴そう 「ツルマルアルミ浴そう」の性能試験

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものである。

試験成績書第5605号（依試第6249号）

1. 試験の目的

日本アルミニウム工業株式会社から提出されたアルミニウム合金製浴そう「ツルマルアルミ浴そう」の性能試験を行なう。

2. 試験の内容

アルミニウム合金製浴そう「ツルマルアルミ浴そう」について下記に示す項目の試験を行なった。

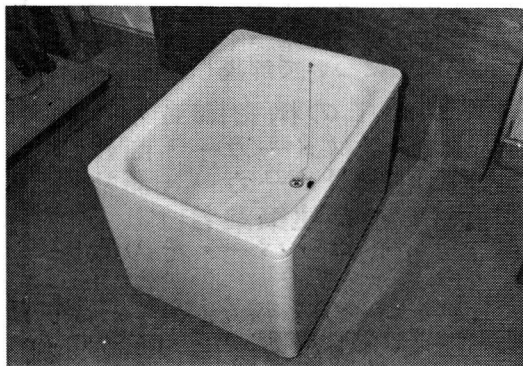
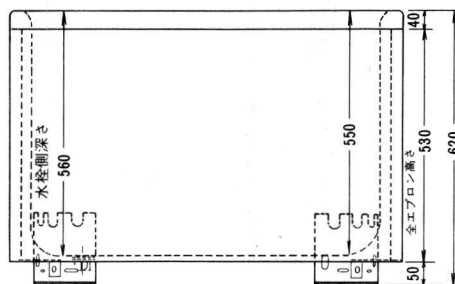
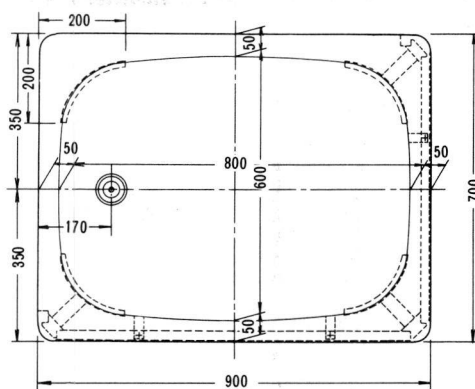
- | | |
|------------|------------|
| (1) 外 観 | (7) 満水時の変形 |
| (2) 塗膜厚さ | (8) 耐煮沸性 |
| (3) 付着性 | (9) 耐洗浄性 |
| (4) 砂袋衝撃 | (10) 耐熱性 |
| (5) 耐アルカリ性 | (11) 鉛筆硬度 |
| (6) 耐塩酸性 | (12) 汚染性 |

3. 試験体

依頼者から提出された試験体は、アルミニウム合金

製浴そう「ツルマルアルミ浴そう」（二方エプロン付）で、焼付け塗装仕上であつた。1号試験体（浴そう本体）2体および2号試験体（1号試験体と同一材料を用い、同一条件によって製作された試験体）である。

1号試験体の形状・寸法を写真—1および図—1に示す。試験項目による使用試験体を表—1に示す。



写真—1 1号試験体

図—1 形状および寸法

表一 試験項目による使用試験体

試験項目	試験体の種類	形状・寸法	試験場所
外観	1号	浴そう全形	浴そう全体
塗膜厚さ	1号	浴そう全形	エプロン面、上縁面、内側面および底面
付着性	1号	浴そう全形	底面
砂袋衝撃	1号	浴そう全形	底面
耐アルカリ性	1号	浴そう全形	上縁面
耐塩酸性	1号	浴そう全形	上縁面
満水時の変形	1号	浴そう全形	上縁面および排水口部
耐煮沸性	1号	浴そう全形	浴そう全体
耐洗浄性	2号	43×17cm	—
耐熱性	2号	10×10cm	—
鉛筆硬度	2号	10×10cm	—
汚染性	2号	10×10cm	—

4. 試験方法

(1) 外観

試験は自然光の下で、約60cm離れた場所から試験体のひび割れ、はくり、けあな、けすじ、あわ、たまり、色むら、すりきず、よごれ、でこぼこ、変形および補修跡の有無について観察した。

(2) 塗膜厚さ

高周波厚み計HL-1型(ケット科学研究所製)を用いて、試験体のエプロン面、上縁面、内側面および底面の塗膜厚さの測定を行なった。

(3) 付着性試験

浴そうの底面中央部にJIS B 1501「玉軸受用鋼球」に規定する径36.5mmの鋼球(重量約198g)を100cmの高さより落とし、はくりの有無について観察を行なった。

(4) 砂袋衝撃試験

重量18kgの砂袋(注)をしばった方を上にして200cmの高さから浴そう底面のほぼ中央部に1回落とし、本体の異状、塗膜のひび割れおよびはくりの有無について観察を行なった。

(注)砂袋は長さ約60cm、幅約40cmの丈夫な帆布製袋に乾燥し

た相馬標準砂を入れたものを使用した。

(5) 耐アルカリ性試験

浴そう上縁面コーナーの対角線上の2箇所をJIS K 8012〔エチルアルコール(95容量%) (試薬)]に規定するエチルアルコールで洗い、3×3cmの大きさのろ紙を3枚重ねて置き、JIS K 8625〔炭酸ナトリウム(無水)(試薬)]に規定された1級無水炭酸ナトリウム10gを蒸留水100gに溶解した炭酸ナトリウム溶液を滴下して、常温で15分間放置した。放置後、ろ紙を取り去り、水洗いし、乾いた布で拭き、硬さ2Bの鉛筆で数本の線を強くおして描いた。水を浸して固く絞ったガーゼでこの線マークを拭き取り、変色または線マークの残存の有無について観察を行なった。

(6) 耐塩酸性試験

試験体に濃度3.0%の塩酸約1mlを滴下し、60分後にぬぐい取り、変色の有無の観察を行なった。

(7) 満水時の変形試験

試験体を図-2に示すように台上に載せ、これに水を満し、ダイヤルゲージ(精度1/100mm)を用いて、24時間後に、底面排水口部および上縁面の長短辺それぞれの中央部のたわみ量の測定を行なった。

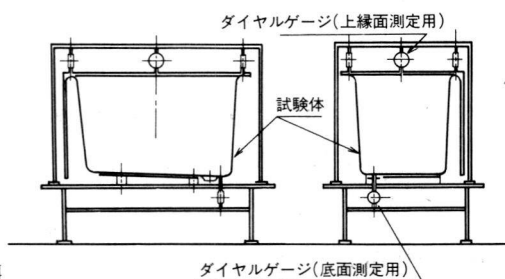


図-2 満水時の変形試験方法

(8) 耐煮沸性試験

試験は次の順序で行なった。

- (i) 試験体を平らな床の上に置き、試験体の深さの80%以上に水を満した。
- (ii) 試験中の湯水の温度が90℃以上に保持される

ようにシールドワイヤー式電熱器（パイプヒーター）を用いて煮沸した。

なお、試験中、水位を一定に保つため、試験体にオーバーフロー装置を取り付けて給水した。

- (iii) 試験時間は1サイクルをつぎの(a)～(c)によるものとし、12サイクル行なった。

なお、試験開始は浴そうの湯水が温度90℃以上に保持されたときとした。

- (a) (i) の条件で給水
(b) (ii) の条件で8時間煮沸
(c) 煮沸後直ちに排水し、14時間以上放置
(iv) 12サイクル終了後、試験体の表面のひび割れ、あわ、または著しい変色、退色の有無について観察を行なった。

(9) 耐洗浄性試験

試験機は図-3に示すガードナーストレート型ウオッシュャビリチーマシン（洗浄試験機）を使用した。毛ブラシは図-4に示す大きさで、ブラシの自重を450gとした。試験機の試験受けざら上に試験体をセットし、試験体面に固形洗たくせっけんの0.05%溶液を滴下しながら一定速度（距離30cm、往復回数37回/分）でこすり、毛ブラシを3000回往復させたのち、試験体ははずして水で洗い、塗膜面の破れおよび素地の露出の有無の観察を行なった。

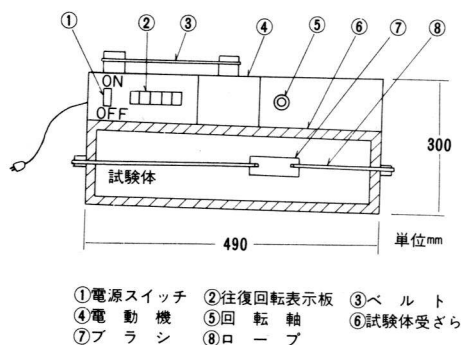


図-3 洗浄試験機

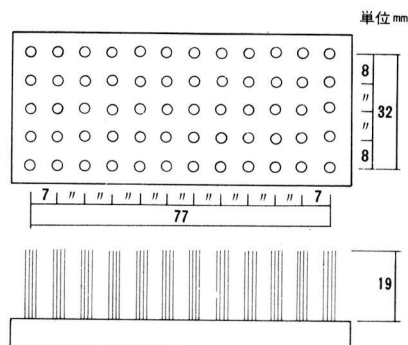


図-4 毛 ブラ シ

※ 毛ブラシは温度約20℃の水に毛先を12mmの深さまで30分間浸しておき、使うとき強く振って水をきり、固形洗たくせっけんの0.05%溶液に浸して、液をじゅうぶんに浸みこませてから用いた。

※ 毛ブラシは95mm×38mmの広さの台に径3mmの穴を12×5個あけ、それぞれの穴に黒ふたの毛を植え、19mmの長さに切りそろえたものである。

(10) 耐熱性試験

試験体を温度110℃の循環送風式乾燥機内で20分間加熱したのち、温度10℃の水中に投入した。この操作を1回とし、3回繰返し、ひび割れおよびはくりの有無について観察を行なった。

(11) 鉛筆硬度試験

塗膜用鉛筆引かき試験機を用いて試験を行なった。引かき試験機の移動板に塗面を上向きにして試験体を水平に取付け、荷重1.0kgのおもりを載せて、毎秒0.5mmの速さで鉛筆のしんの向きと反対に移動板を水平に約3mm移動させ鉛筆のしんで塗面を5回引かき塗面の破れの有無の観察を行なった。鉛筆硬度の表示は、硬度記号が隣り合う二つの鉛筆について、破れが2回または2回以上と、破れないか1回破れたかとの1組を求め、あとの場合の鉛筆の硬度記号を塗膜の引かき値とした。

(12) 汚染性試験

試験体表面にインクおよび油粘土を塗り、24時間放置した。その後濃度5%の固形洗たくせっけん水に浸したガーゼで拭き取ったのち、汚染の有無の観察を行なった。

5. 試験結果

性、鉛筆硬度および汚染性試験の結果をまとめて表一

外観、塗膜厚さ、付着性、砂袋衝撃、耐アルカリ性、 2 に示す。

耐塩酸性、満水時の変形、耐煮沸性、耐洗浄性、耐熱

表一 2 ツルマルアルミ浴そうの試験結果

試験項目		試験結果				
外観	ひび割れ、はくり、けあな、けすじ、あわ、たまり、色むら、すりきず、よごれ、でこぼこ、変形および補修跡は認められなかった。					
塗膜厚さ (mm)	番号 測定箇所	1	2	3	4	平均
	エプロン面	0.015	0.019	0.021	0.021	0.019
	上縁面	膜厚計の測定有効範囲が0～50μであり、試験体の塗膜厚さが50μ以上のため、測定不可能				
	内側面	0.043	0.039	0.040	0.047	0.042
	底面	0.049	0.045	0.049	0.045	0.047
付着性	はくりは認められなかった。					
砂袋衝撃	本体の異状、ひび割れおよびはくりは認められなかった。					
耐アルカリ性	変色および鉛筆の線マークは認められなかった。					
耐塩酸性	変色は認められなかった。					
※満水時の変形 (mm)	番号 測定箇所	1	2	3	4	平均
	上縁面	+0.03	+0.08	+0.01	+0.15	+0.07
	底面排水口部	-0.15				
耐煮沸性	表面にひび割れ、あわまたは著しい変色、退色は認められなかった。					
耐洗浄性	塗膜面の破れおよび素地の露出は認められなかった。					
耐熱性	ひび割れおよびはくりは認められなかった。					
鉛筆硬度	試験片番号	1	2	3	総合判定	
	塗膜の引っかかり値	8 H	7 H	7 H	7 H	
汚染性	インク	汚染は認められなかった。				
	油粘土					

(注) ※の+の値は上に凸-の値は下に凹

試験日 10月26日~11月14日

6. 試験の担当者・期間および場所

小八ヶ代 貞雄

担 当 者 中央試験所長 藤 井 正 一

乙 黒 利 和

中央試験所副所長 高 野 孝 次

清 水 一 郎

有機材料試験課長 鈴 木 庸 夫

試験実施者 北 原 一 昭

期 間 昭和47年10月5日から

内 田 晴 久

昭和47年11月22日まで

山 川 清 栄

場 所 中央試験所

試作された一酸化炭素を主な対象とした空気清浄装置であって、その側面図を図-1、系統図を図-2に示す。

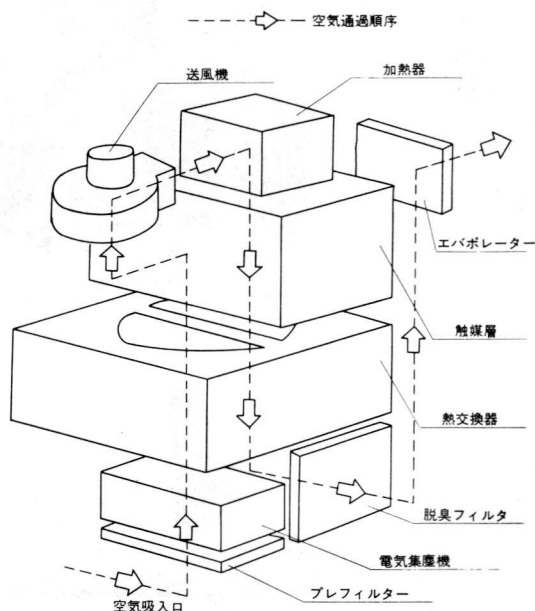


図-2 空気通過系統図

空気吸入口から取り入れられた空気は、プレフィルタと電気集塵機を通過後、熱交換器によって加温されて送風機に入る。送風機から出た空気はさらに電気加

熱器によって設定温度(80℃)になるように加熱された後、触媒層に入りここで一酸化炭素は酸化される。この空気は熱交換器で冷却され、脱臭フィルタを通り、さらに冷凍機のエバポレーターで適当な温度に冷却されて室内に放出される。

触媒流入空気を設定温度80℃に保持するために、加熱器のヒーターがサーモスタットにより自動的に制御されるようになっている。

4. 試験方法

4.1. 試験装置

試験には、試験体に対して図-3に示すような測定器具を設けた。その外観を写真1~6に示す。

(1) 処理風量を正確に測定するために、吸入口に塩化ビニル管ダクトを接続し、その中央に熱線風

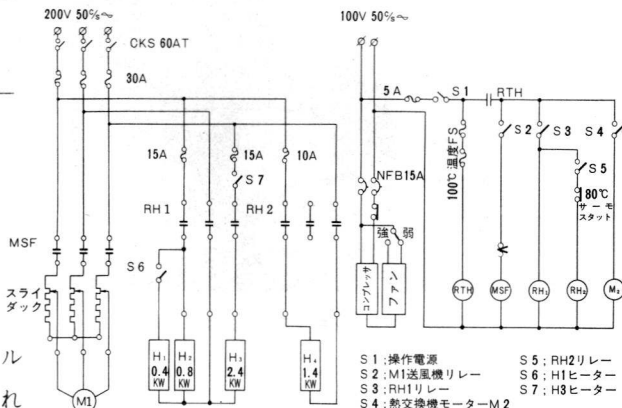


図-4 主電源配線図

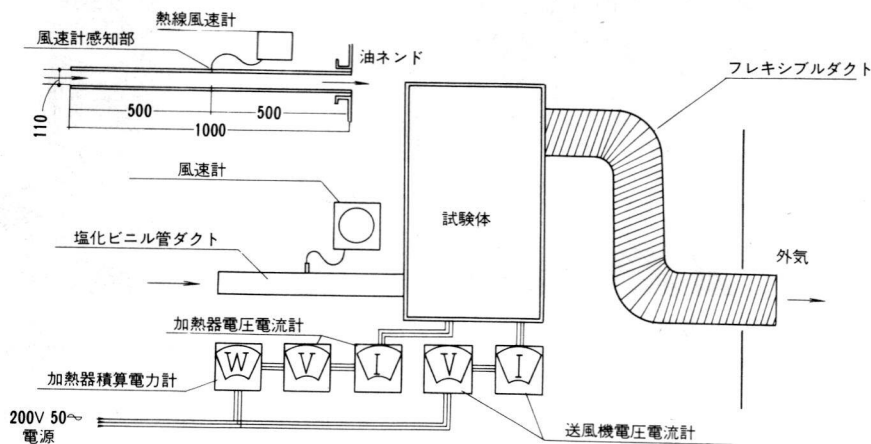


図-3 加熱器消費電力・送風機電力・風量測定装置



写真-1 試験装置外観

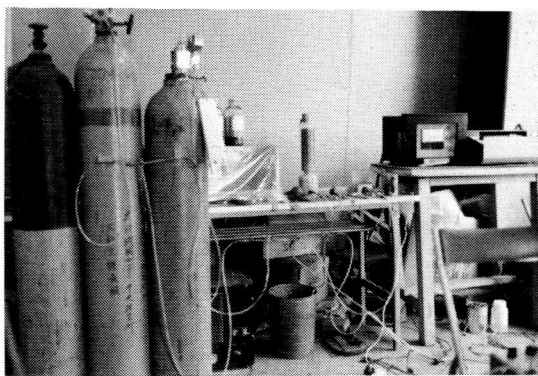


写真-4 一酸化炭素除去率測定装置

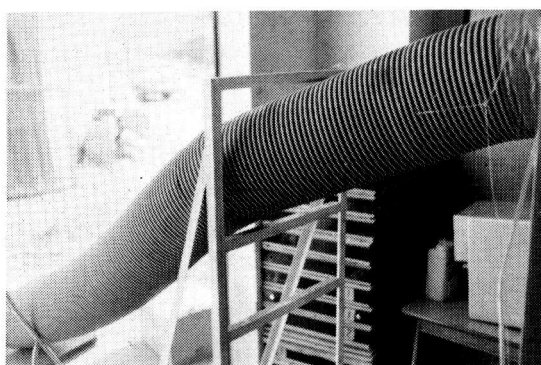


写真-2 フレキシブルダクト

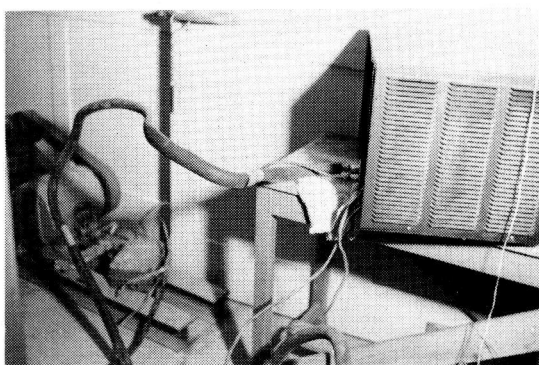
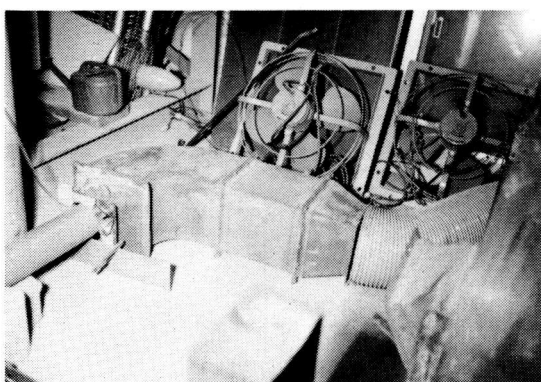
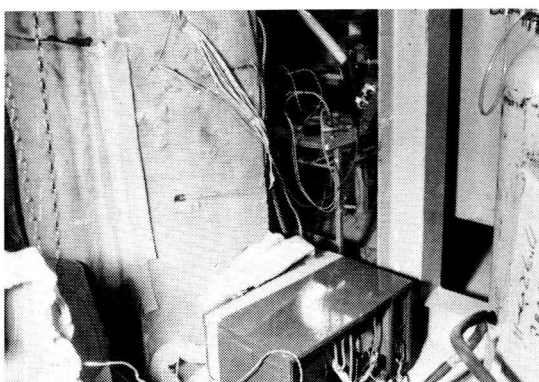
写真-5 セバレート形冷凍機室外側
(コンプレッサ、コンデンサ)

写真-3 強制的に風量を増す

写真-6 コンデンサの放熱利用装置
コンデンサーと空気取入口

速計を設置した。

- (2) 加熱器供給電力ならびに送風機の電力を測定するため、電圧計、電流計ならびに電力計を設置し

た。なお図-4に主要電源配線図を示す。

- (3) 一酸化炭素の除去性能を測定するための装置を図-5に示す。

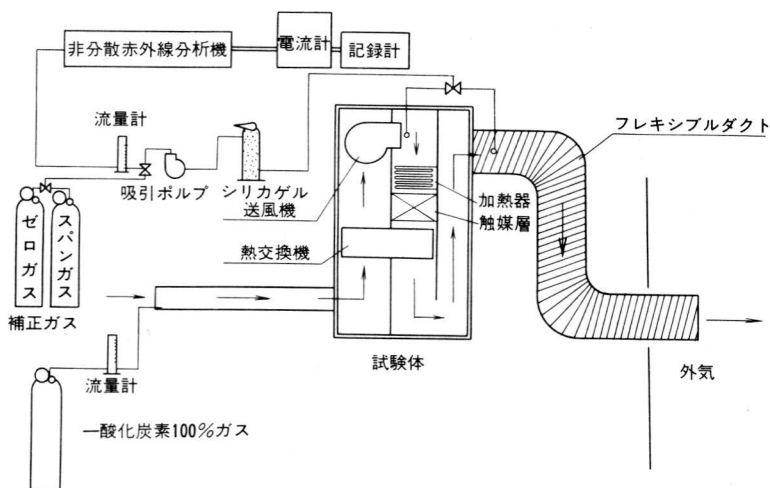


図-5

一酸化炭素除去率測定装置

COボンベから得られる一定量のCOを流量計を経て6mmφビニル管によって、試験体の空気取入口に導入する。これは熱交換器ならびに送風機を通過する間に吸入空気と一様に混合される。

送風機と加熱器の間、および吹出口の部分に空気のサンプリング孔を設け、これより採取した空気をシリカゲル、吸引ポンプ、流量計を経て赤外線分光計によって含有されるCO濃度が測定できるようにした。赤外線分光計には、測定前、測定後にゼロ濃度ガス、スパンガス(85.1ppm)を用

いて分光計の補正ができるように配管した。

- (4) 温度測定には銅-コンスタンタン熱電対(0.2mmφ)を用い、これを図-6に示す位置に配置した。

なお、冷凍機のコンデンサーからの発熱を利用するために、装置への吸入空気をコンデンサーを通して一旦加熱する場合については、図-6の右方に示すようにNo. 6の測定点を加えた。

4. 2. 測定方法

4. 2. 1 加熱器消費電力測定

加熱器消費電力は、電圧計(精度0.5級)、電流計

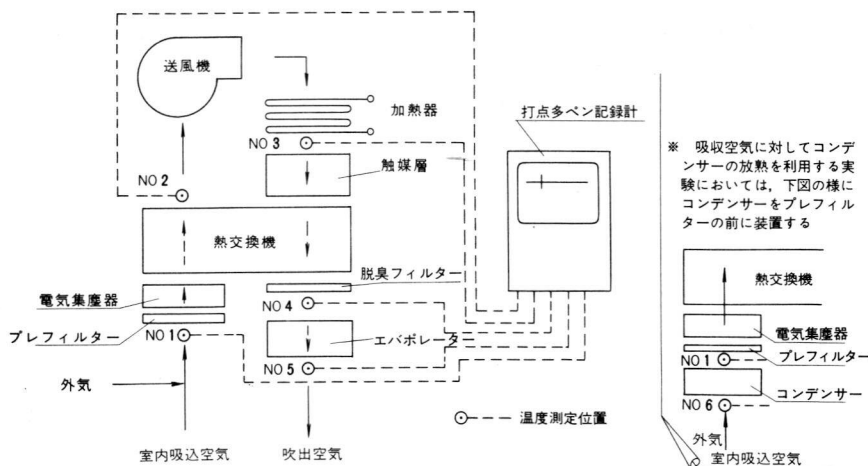


図-6 温度測定位置

(精度0.5級)を用いて測定したが、サーモスタット作動時には三相交流用積算電力計を用いて測定した。

4. 2. 2 処理風量測定

塩化ビニル管ダクト内に設けた熱線風速計を用いて、次式より算出した。

$$V = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \times 60 \times \pi \times v = 0.57 v$$

V ; 処理風量 (m^3/min)

v ; ダクト内風速 (m/s)

d ; ダクト内径 (110mm)

なお、装置に内蔵されている送風機では、風量が $4 \text{ m}^3/\text{min}$ までしか得られず不足であるので、装置の空気流入側に別に送風機を加えて、風量 $10 \text{ m}^3/\text{min}$ まで測定できるようにした。

4. 2. 3 一酸化炭素除去率測定

試験体内の温度が定常になった時期を見はからって、空気取入口にボンベからのCOガスを供給し、触媒の上流側および下流側のCO濃度を測定し、次式によってCO除去率 η を求めた。

$$\eta = \frac{C_i - C_e}{C_i} \times 100 \quad (\%)$$

C_i ; 上流側CO濃度

C_e ; 下流側のCO濃度

処理風量としては2, 4, 6, 8, $10 \text{ m}^3/\text{min}$ の5段階において行なった。

なお、上流側のCO濃度は、100ppm, 60ppm, 30ppmになるようにCOガスの供給量を加減した。

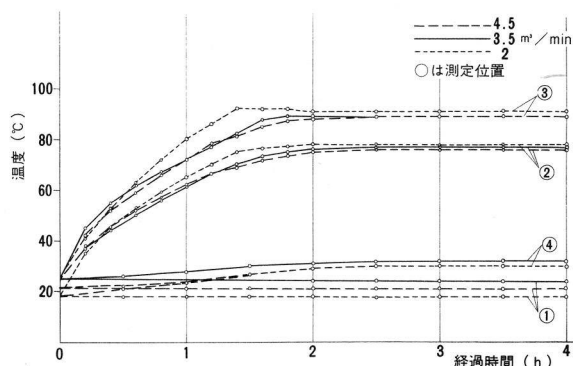


図-7 時間に対する温度上昇の変化
(加熱器電力 0.4+1.2 KW)

4. 2. 4 温度測定

上記の各処理風量の場合について、図-6の温度測定点No. 1~No. 6における温度を測定した。

なお、処理風量および加熱器電力を変えたとき、定常状態に達するまでの時間を求めるため、通電後の温度変化も併せて測定した。

4. 2. 5 熱交換器の熱交換率測定

上記の温度測定結果を用いて、次式によって熱交換器の熱交換率を算出した。

$$\phi_t = \frac{t_2 - t_1}{t_3 - t_1} \times 100 \quad (\%)$$

t_1 ; 測定点No. 1の温度

t_2 ; 測定点No. 2の温度

t_3 ; 測定点No. 3の温度

4. 2. 6 冷凍機のコンデンサーの利用

冷凍機のコンデンサーからの熱を利用するために、装置の吸入口にコンデンサーを通して空気を供給するようにした。その場合の配置を図-6の右方に示す。また写真6にその状況を示す。

5. 試験結果

5. 1 加熱器通電後の温度測定点No. 2, 3, 4における温度上昇状況を図-7~10に示す。

図-7は加熱電力として0.4+1.2kwを加えた場合、図-8は0.8+1.2kwを加えた場合である。

いずれも装置への吸入空気温は20℃前後である。

図-9, 図-10は、0.4+2.4kwの電力を加熱器に加え、かつ吸入空気温度を変えた場合であって、

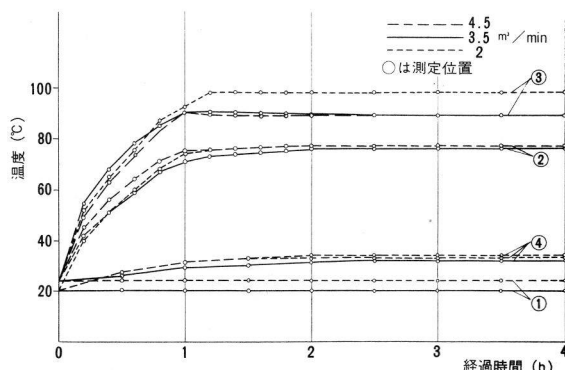


図-8 時間に対する温度上昇の変化
(加熱器電力 0.8+1.2 KW)

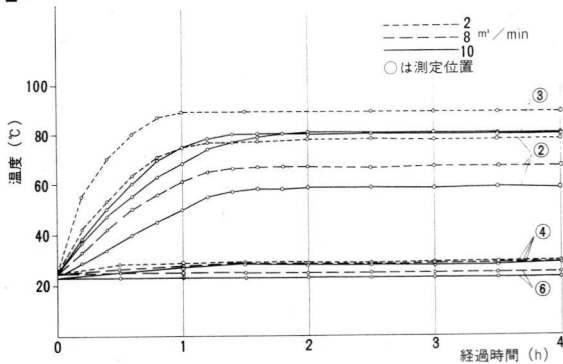


図-9 時間に対する温度上昇の変化
(加熱器電力 0.4+2.4KW 冬季)

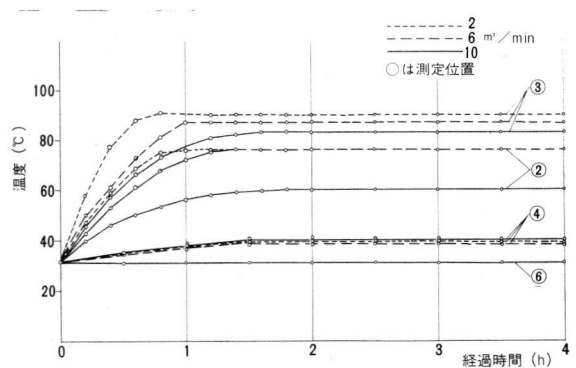


図-10 時間に対する温度上昇の変化
(加熱器電力 0.4+2.4KW 夏季)

図-9は吸入空気温度が23℃(冬季と略称する), 図-10は吸入空気温度が31℃(夏季と略称する)の場合である。

いずれの場合も, サーモスタットの働きで, 触媒への流入空気温度(測定点No.3)はほぼ80~90℃に保たれている。

装置の運転開始後定常となるまでの時間(サーモスタット始動開始までの時間)を図-13に示す。

5.2 処理風量に対する温度安定時の試験体内各部の温度, 加熱器消費電力, 熱交換器の熱交換率を表-1~4および図-11~12に示す。表-1は, 加熱器に0.4+1.2kw, 0.8+1.2kwを加えた場合で

ある。表-2は, 装置への吸入空気温度を22~25℃(冬季と略称)とした場合, 表-3は32~35℃(夏季と略称)の場合である。なお, 表-2~3においては, 冷凍機の作動したときの放出空気温度(測定点No.5の下段)も併記している。

表-4は, 冷凍機のコンデンサーを通して空気を装置に供給したときとの状況を示している。表-3の場合と条件はほぼ同一であるが, 測定点No.6の温度は室内の空気温度で, これがコンデンサーで加熱されてNo.1の温度に上昇する。

5.3 処理風量に対する一酸化炭素除去率を表-5および図-14に示す。

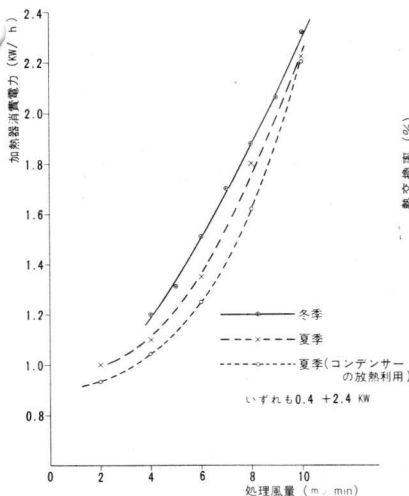


図-11 処理風量に対する加熱器消費電力の変化(比較)

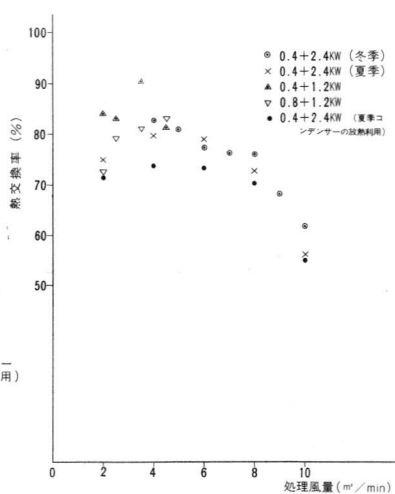


図-12 処理風量に対する熱交換率の変化

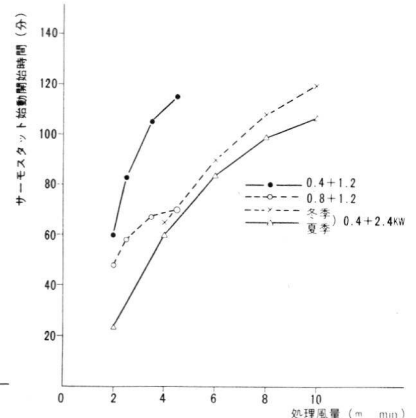


図-13 処理風量の変化に対するサーモスタット始動開始時間

表-1 熱交換率測定結果

加 熱 器 電 力 (kw)	測定項目 冷 風 量 (m³/分)	温 度 (°C) 番号は測定位置					サーモスタット 始動開始時間 (分)	加 熱 器 消 費 電 力 (kw/h)	熱 交 換 率 (%)
		1	2	3	4	5			
0.4+1.2	2	21.5	79.0	89.9	30.4	30.4	60	0.84	84.1
	2.5	20.0	78.2	90.0	27.6	27.6	83	0.96	83.3
	3.5	24.3	83.6	89.9	32.0	32.0	105	1.07	90.3
	4.5	19.7	76.0	88.9	29.6	29.6	115	1.14	81.4
0.8+1.2	2	25.5	78.0	98.0	34.0	34.0	48	0.91	72.4
	2.5	19.3	76.9	92.0	27.1	27.1	58	1.00	79.2
	3.5	24.0	77.0	89.5	32.1	32.1	67	10.95	89.2
	4.5	24.0	78.0	89.2	33.1	33.1	90	1.11	82.8

表-2 熱交換率測定結果 (冬季)

加 熱 器 電 力 (kw)	測定項目 冷 風 量 (m³/分)	温 度 (°C) 番号は測定位置, 下段はクーラ ー運転時の温度					サーモスタット 始動開始時間 (分)	加 熱 器 消 費 電 力 (kw/h)	熱 交 換 率 (%)
		1	2	3	4	5			
0.4+2.4	4	24.5	77.8	89.0	29.0	29.0 4.8	65	1.20	82.6
	5	22.3	75.2	87.6	26.1	26.1 5.1		1.31	80.7
	6	24.0	68.7	82.0	28.1	28.1 10.1		1.51	77.1
	7	23.0	67.8	81.9	27.3	27.3 11.5		1.70	76.1
	8	23.8	66.9	80.5	28.6	28.6 15.6		1.88	76.0
	9	25.1	61.4	81.0	28.1	28.1 17.4		2.06	68.2
	10	22.8	58.4	80.0	27.8	27.8 20.0		2.32	61.7

表-3 熱交換率測定結果 (夏季)

加 熱 器 電 力 (kw)	測定項目 冷 風 量 (m³/分)	温 度 (°C) 番号は測定位置, 下段はクーラ ー運転時の温度					サーモスタット 始動開始時間 (分)	加 熱 器 消 費 電 力 (kw/h)	熱 交 換 率 (%)
		1	2	3	4	5			
0.4+2.4	2	32.9	75.7	90.0	38.6	38.6 10.4	23	1.0	80.0
	4	33.6	77.0	88.1	39.1	39.1 16.6	60	1.1	79.0
	6	33.0	75.8	87.0	39.8	39.8 22.0	84	1.35	76.5
	8	34.9	71.5	85.2	38.6	38.6 25.0	99	1.8	67.0
	10	31.6	60.4	83.1	40.0	40.0 28.4	107	2.22	54.0

表-4 熱交換率測定結果 (コンデンサーの放熱利用)

加熱器電力 (kw)	測定項目 処理風量 (m ³ /分)	温度 (°C) 番号は測定位置						加熱器消費電力 (kw/h)	熱交換率 (%)
		6	1	2	3	4	5		
0.4+2.4	2	31.1	43.3	80.1	94.5	48.5	19.0	0.93	71.9
	4	31.1	43.1	80.0	93.0	48.4	24.5	1.04	73.9
	6	31.1	41.5	77.5	90.5	47.0	28.4	1.25	73.4
	8	31.1	45.7	72.2	87.4	42.6	30.0	1.62	70.5
	10	31.1	33.0	60.9	83.8	40.2	30.9	2.20	55.0

表-5 一酸化炭素除去率測定結果

加熱器電力 (kw)	処理風量 (V) (m ³ /min)	触媒層通過空気温度 (°C)	一酸化炭素除去率 (η) %	CO濃度100 ppmのときのCOの除去量 (ml/min)
0.8+1.2	2	98.0	81	162
0.4+2.4	2	90.0	80	160
0.8+1.2	3.5	89.5	79	277
0.4+2.4	4	88.1	79	316
0.8+1.2	4.5	89.2	78.5	353
0.4+2.4	6	87.0	76.5	459
0.4+2.4	8	85.2	67	536
0.4+2.4	10	83.1	54	540

※100ppm, 60ppm, 30ppmの平均値
おのおの±2%以内で一致している。

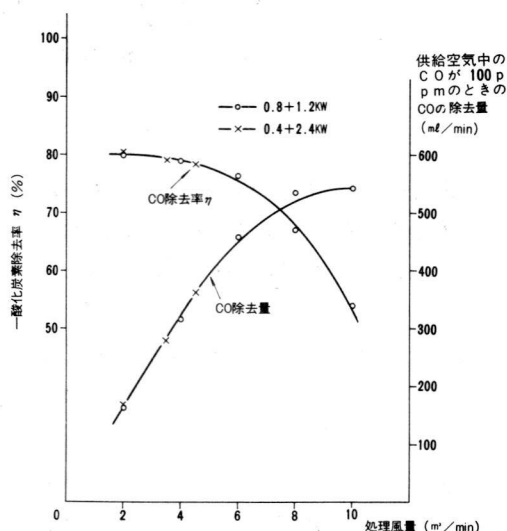


図-14 処理風量に対する一酸化炭素除去率の変化

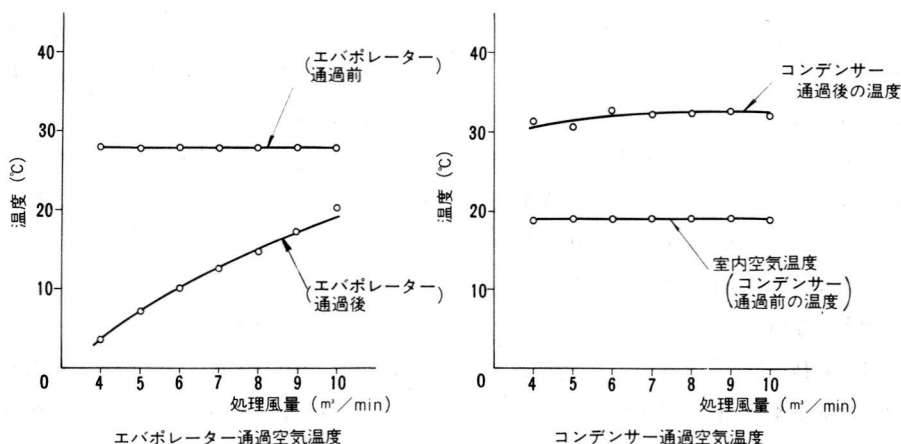


図-15 コンデンサーエバポレーター通過空気温度 (冬季)

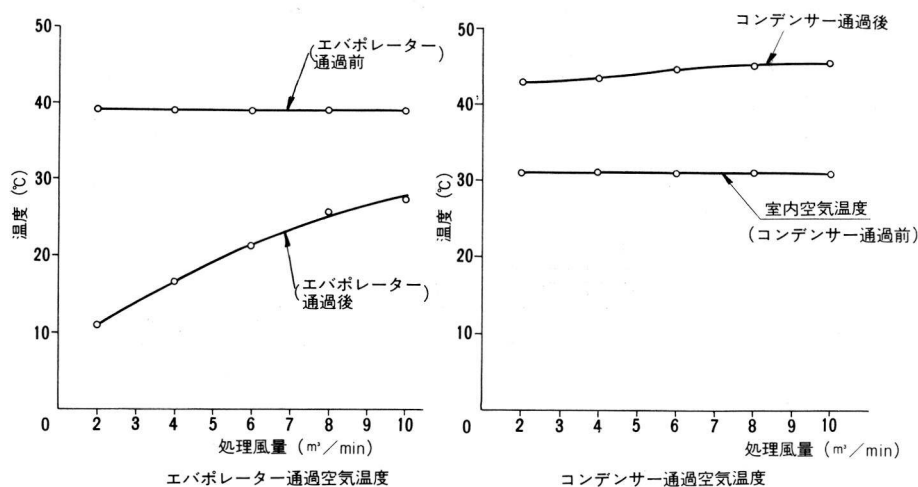


図-16 コンデンサーエバポレーター通過空気温度 (夏季)

供給した空気中のCO濃度は、30、60、100ppmの3段階に変化して測定したが、除去率はほとんど一定であったので、これらの表と図では平均値で示している。

5.4 コンデンサーによる熱回収については、エバポレーターによる温度低下と、コンデンサーによる温度上昇を図-15、図-16に示した。

コンデンサーによって得られる温度上昇は、この装置では10~15℃程度である。また室内に放出される空気は処理風量10m³/minのとき、20~28℃程度になる。

6. 考 察

6.1 加熱器について

加熱器は、触媒に流入する空気の温度を80~90℃に維持するためのものであって、電力がいろいろ組み合わせられるようになっている。装置の始動時においてはかなりの電力が必要であるが、定常状態になった後は熱交換器の性能が良いために、それ程大きな電力を必要としない。

本装置では、2.4kw以下の各種の組み合わせがあるが、設計処理風量4m³/minの場合には、定常状態のとき1kwで十分であり、starting upも60分くらいであるので適当であろう。今回の実験では他

の送風機を追加することにより10m³/minまで処理風量をあげて見たが、その場合でも定常状態では十分の加熱能力を有する。ただ、starting upに120分を要するので、この場合はstarting up用に加熱容量を追加する必要がある。

6.2 CO除去効率について

COの除去効率は、表-5および図-14に示す通りであって、処理風量が多くなるにつれて低下する。これは触媒層を通過する流速が増加する結果であって当然である。吸入空気のCO濃度が100ppmのときのCOの除去量を計算した値が表-5の右欄および図-14に示しているが、これから処理風量は8~10m³/minとした方が除去効率はやや低下するが、CO除去量は多くなることが分る。

この意味から、触媒の大きさに対して本装置の設計処理風量はやや小さ過ぎたように思われる。

6.3 熱交換器について

熱交換率を図-12から見ると、非常に交換率が高い。しかし処理風量が8m³/minを越すとかなり低下する。これはもともと本装置が処理風量を4m³/min程度として設計しているので当然のことではある。本装置の処理風量を大きくするならば、熱交換器も大きくする必要がある。

6. 4 冷凍機のコンデンサーの利用について

本装置において加熱器への入力、送風機への入力は、すべて熱となって室内に放出されるのであるから、暖房時には暖房負荷の低減に役立つと思われるので、そのまま放出することもあり得るが、空調時とくに冷房時には、入力に相当するだけの熱を取去る必要がある。したがってどうしても冷凍機をつける必要があるが、コンデンサーからの放熱は一部吸入口へ戻して、熱交換器の負荷を減少することも考えられる。

この点について実験した結果によると、暖房時には冷凍機の運転は不要と考えられるので、冷房時のみ検討したが、これによって回収される熱量はごく一部であって、大部分はコンデンサーを通して室外に放出しなければならないことになり、あまり効果はないと考えて差支えない。ただし、熱交換器との組合せについては、更に検討をしてみる必要がある。

7. 建物への設置計画

本装置を建物への設置するに当たっては、つぎの方法で設置計画をする。

室内でCOが発生する場合、または隣室その他からCOが流入するとき、その室内のCO濃度を一定の許容値以下に保持することが必要である。

つぎのように仮定する

室内でのCO発生量 M (ml/min)

室内へ流入する空気中のCO濃度 Co (ppm = ml/m^3)

室内のCO濃度 C (ppm = ml/m^3)

室内へ流入する空気量 Q (m^3/min)

CO除去装置の処理風量 V (m^3/min)

CO除去装置のCO除去率 η (%)

室内のCO増加量 $CoQ + M$ (ml/min)

室内から除去されるCOの量

$$CQ + CV\eta/100 \quad (ml/min)$$

定常状態では

$$CoQ + M = CQ + CV\eta/100$$

$$C = \frac{CoQ + M}{Q + V\eta/100}$$

Cが許容濃度以下になるような $V\eta/100$ の値を有するCO除去装置を選定すればよい。

本装置では $V\eta/100$ の値は表-5より分るように、 $V=10m^3/min$ のとき5.4である。

(計算例1)

自動車駐車場に付随した事務室内に、CO除去装置を設置する場合について計算する。この室には、駐車場から空気がすきまを通して流入している場合であって、室の大きさは床面積 $30m^2$ 、天井高さ $2.5m$ とし、換気回数を1回とする。

$$Q = 1.25m^3/min$$

$$Co = 50ppm \text{ (駐車場のCO濃度)}$$

$$M = 0 \text{ (室内でのCO発生はない)}$$

$$C = 10ppm \text{ (室内のCO許容濃度)}$$

上式にこの値を代入すると

$$10 = \frac{50 \times 1.25}{1.25 + V\eta/100}$$

したがって

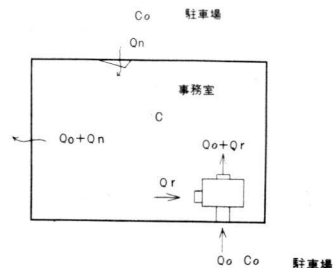
$$V\eta/100 = 5.0$$

となり、本装置を設置すれば満足されることが分る。

(計算例2)

地下駐車場において、これに付随した事務室に新鮮な外気を供給することが不可能で、室の周囲の駐車場からCOで汚染した空気を採り入れることを余儀なくされる場合、図に示すように採り入れる空気をCO除去装置で浄化して強制的に供給するとともに、室内空気を循環することが行なわれる。この場合は、計算式は少し複雑になり、つぎようになる。

Qo ; 事務室へ駐車場から強制的に採り入れる空



気量 (m^3/h)

Q_r ; 再循環空気量 (m^3/h)

Q_n ; 事務室外から自然に流入する空気量 (外部からの採り入れ空気の送風機が強力ならば、事務室内は外に対して正圧となるので、この値は殆ど 0 となる) (m^3/h)

C_o ; 駐車場の空気中の CO 濃度 (ppm)

C ; 事務室の空気中の CO 濃度 (ppm)

η ; CO 除去率 (%)

定常状態においては

$$C_o Q_o (1 - \eta/100) + C Q_r (1 - \eta/100) + C_o Q_n = C (Q_r + Q_n + Q_o)$$

$$C = \frac{C_o Q_o (1 - \eta/100) + C_o Q_n}{Q_n + Q_o + Q_r \eta/100}$$

となる。

室容積 80m^3 として、この室につきのような処理風量を有する CO 除去装置を設置する場合を考える。

$$Q_o = 300\text{m}^3/\text{h}$$

$$Q_r = 1300\text{m}^3/\text{h}$$

$$Q_n = 0 \quad (\text{室内を正圧に保つだけの送風圧力を有する送風機を内蔵していると考え})$$

$$C_o = 50\text{ppm}$$

$$C = 10\text{ppm}$$

これらを上式に代入すると

$$10 = \frac{50 \times 300 (1 - \eta/100)}{300 + 1300 \eta/100}$$

η を求めると

$$3000 + 130 \eta = 15000 - 150 \eta$$

$$280 \eta = 12000$$

$$\eta = 43\%$$

すなわち 43% の効率を有すればよい。

また室内へ室外から採り入れる空気量は $300\text{m}^3/\text{h}$ あれば、在室人員が 10 人程度であっても、室内空気が CO_2 や体臭で汚れる心配はない。

(計算例 3)

計算例 2 において、夜間運転を停止していて、朝

運転開始時の室内の CO 濃度が 20ppm ならば運転開始とともに濃度はどう変化するか。

この計算を行なうには非定常計算をする必要があり、次式を解かなければならない。

$$v \frac{dc}{dt} = C_o Q_o (1 - \eta/100) + C Q_r (1 - \eta/100) + C_o Q_n - C (Q_r + Q_n + Q_o)$$

解いた結果は

$$C = \frac{Q_o (1 - \eta/100) + Q_n}{Q_n + Q_o + Q_r (1 - \eta/100)} C_o \left\{ 1 - e^{-\frac{Q_r \eta/100 + Q_o + Q_n}{v} t} \right\} + C' e^{-\frac{Q_r \eta/100 + Q_o + Q_n}{v} t}$$

ただし C' は運転開始時の室内 CO 濃度である。

上記の例において、 $\eta = 43\%$ とすると

$$C = 10 + (20 - 10) e^{-\frac{1300 \times 0.43 + 300}{80} t}$$

$$= 10 + 10 e^{-7.0 t}$$

時間とともに濃度の変化を示すと

t		7.0 t	$e^{-7.0 t}$	C
	時			
6分	0.1	0.7	0.497	15.0
12分	0.2	1.4	0.247	12.5
18分	0.3	2.1	0.122	11.2
24分	0.4	2.8	0.061	10.6
30分	0.5	3.5	0.030	10.3
36分	0.6	4.2	0.015	10.2
42分	0.7	4.9	0.007	10.1
48分	0.8	5.6	0.004	10.0
54分	0.9	6.3	0.002	10.0
60分	1.0	7.0	0.001	10.0

すなわち、運転開始後 30 分もすればほとんど設計値の 10ppm になることが分る。

8. 試験担当者および実施期間

担当者 中央試験所長 藤 井 正 一
中央試験所副所長 高 野 孝 次
物理試験課長 大和久 孝
試験実施者 谷 口 知 雄

期 間 昭和 47 年 10 月 1 日

昭和 48 年 1 月 31 日

場 所 中央試験所

〈情報〉

建具用金物規格体系調査報告書

工業技術院が(財)日本規格協会を通じて表記の件の作成方を(財)建材試験センターに委託(昭和46年度)。学識経験者、使用者、メーカーおよび関連団体30余名で委員会を構成し、30余回にわたって審議の結果まとめたものである。ここにその大綱を記述紹介する。

本件の目的は、従来、戸・窓などの建具用金物については自然発生的に生産量の多いものから単体の製品規格がつくれられ、このまま進めるならばその都度製品規格を作成することになると非常に多くの規格をつくることになり、それらは部分的に重複しているから合理的に組織づけられない欠点と、規格間の統一不十分、不便がある。現状の産業構造から見ると単体のみの規格より、複合された状態としての機能が要求される。つまり建築金物の使用条件により機能が要求される。

従来においては、部品のオープン化ができず、部品生産する場合には、複合部等が企業により異なり、他社製品との互換性がないものを今後は同種製品であればどの製品とも互換性があり、複合のシステムができるようにしなければならない。

ここで報告書の体系化が確立されその趣旨に沿って、個々の規格を順次系列化して行き近い将来に全体を系統づけられてその目的がほぼ達成でき、かつ業界協調と確実な見通しがはあくできるものと期待される。

その期待効果としては

1. 生産能率の増進、その他の生産の合理化
2. 取引の単純公正および使用または消費の合理化
3. 互換性および技術の向上ならびに共同開発促進
4. 国際競争力の強化

である。

この報告書の主な内容は、

1. 具体的に従来の規格および規格内容の問題点を洗い出し、これに対する規格体系化の必要性および大局的な見地から規格体系化の方向づけをした。
2. 規格の体系化を具体化するために一貫した定義にもとづき建築金物の分類を行なった。
3. 分類に従って、現実の条件での規格の体系化の方法について提案を行なった。

4. 5カ年計画の目標で規格体系化を完成するプログラム計画案を作成した。

上記の大目標を小項目に分類し図表を加えてつぎの内容を詳細記述した。

- 規格体系の背景と方向づけ
- 現行規格の問題点(思想の欠落、規格内容)
- 規格体系化の必要性(生産面および使用目的の拡大と変化、共通言語としての規格要請、ほか)
- 建具用金物のとらえ方(建具と金物の定義と分類)
- 規格体系化の方法〔目的、役割、方針、構成、具体的方法および内容(分類、用語、記号、寸法、取付け、働き、試験方法)〕

この報告書を具体化するためには、政府、業界とも生産、流通、施工の合理化を図るとともに研究開発と消費者対策の強化を考慮する必要がある。

当面、本書を通じて金物業界、使用者など関連各方面への衆知徹底を図り関心と認識から近代化推進への格段の努力が望まれる次第である。

実費頒布

建具用金物規格体系調査報告書

〔付〕関連参考資料

建具用金物、建具のJIS(現行・新制定・原案)
KJおよびその他関係調査資料

本報告書は、本誌に紹介した内容であり、A4版 34
頁に関連参考資料は、読者が必携常備向きに、実効
性ある一般的な資料を170頁の中に網羅してあり、合
冊200頁余

金額 1冊 1,650円(含む送料150円)現金書留

2冊の送料 170円

3冊 " 200円

お申込先

(財)建材試験センター内

建具用金物規格体系調査委員会

〒104 東京都中央区銀座6-15-1

通商産業省銀座東分室内

業務月例報告

1. 昭和47年12月分受付状況

(1) 受託試験

(イ) 12月分の工事材料を除いた受託件数は165件(依試第6553号～6717号)であった。その内訳を表-1に示す。

(ロ) 12月分の工事材料の受付件数は2,386件であった。その内訳を表-2に示す。

(2) 調査研究・技術相談

12月は1件であった。

表-2 工事材料受託状況(件数)

内 容	受 付 場 所			計
	中 央 試験所	本 部 (銀座事務所)	工事用材料 検 査 所	
コンクリートシリンダー圧縮試験	929	1,106	70	2,105
鋼材の引張り、曲げ試験	93	124	38	255
骨 材 試 験	15	2	0	17
そ の 他	9	0	0	9
合 計	1,046	1,232	108	2,386

2. 昭和48年度 J I S 原案受託の名称

工業技術院より(財)建材試験センター委託予定項目はつぎのとおり。

新規 浴そう用プラスチック製ふた

ウレタン系防水材料

パルプセメント化粧板

学習家具

外装化粧用硬質繊維板

可動間仕切構成材

改正 ほうろう浴そう (J I S A 5532)

セメントがわら (J I S A 5401)

厚型スレート (J I S A 5402)

調査研究 建築用構成材(床パネル)

3. 工業標準化原案作成業務関係

■ 壁 紙 (1)第4回小委員会 12月12日

ビニール、クロス、紙の壁装材 JIS 原案につき総合的に寸法、品質、試験方法につき調整検討。中切れなど必要事項の解説作成のこと決定。色、汚れの判定に関し

不透明度グレスケールの説明資料の検討を行なった。

■ 建築用シーリング材の用途別性能評価基準

(1)第4回小委員会 12月6日

規格にとりあげる試験項目、耐久性試験方法につき収集資料と試案の試験方法による実験実施につき比較検討を行なった。

(2)第4回WG委員会 12月22日

耐久性試験方法に関し詳細にわたって検討するとともに実験計画と分担、試験資料の手配などにつき協議した。

■ セメントがわら(JIS A 5401)見直し 12月14日

■ 厚型スレート(JIS A 5402) //

委員会構成15名、委員長に日本大学栗山寛教授を選出、業界の現況、規格に関する説明。見直し修正意見交換後、適用範囲の修正、種類の削除品目を決めた。

両規格の名称、一本化、着色製品に対するJIS化(現行規格にそう入または別に新規格制定)などの問題点多いため改めて審議することを確認した。

その後、上記の結果から工業技術院が両規格改正を明年度実施計画として織り込むことが決定された。

■ 建築用構成材(壁パネル)

(1)-1分科会主査合同第1回委員会 12月6日

各分科会における取進め状況としてアンケート調査結果集計表の報告。各主査より課題処理と問題点につき説明と検討を行なった。

(1)-2分科会主査合同第2回委員会 12月11日

原案に対する配列および内容記載の作成標準資料にもとづき各材質別原案と照合検討を行ない、さらに問題点の摘出を行なった。

(2)鉄骨系分科会第10WG委員会 12月12日

上記の分科会主査合同委員会審議事項により、原案の加除修正と問題点につき討議を行なった。

■ 学習家具 (1)第1回作成準備懇談会 11月18日

本件は、工業技術院が、学習机とこれの取付品、いすを含む学習家具に関しJIS化の必要性を認め、(財)建材試験センターと日本金属家具工業組合に対し規格作成に関する検討審議方依頼により会合したものである。

千葉大学の小原二郎教授を座長として官界、学界、業界12名によりJIS化の要否、目的、対象範囲、寸法、材料、構造など全般にわたり討議した結果、JIS化の方針をとり、引続き検討を行なうこととし資料収集、業界より素案提示することが決まった。

■ タイル状吹付材 (1)第1回小委員会 12月25日

本件は、市場に著しく出回って来た、セメントおよび合成樹脂を主原料とした吹付材について業界の日本湿式建材工業会がJIS化方を工業技術院に要請、その必要性を認めた結果(財)建材試験センターに原案作成方委託されたものである。

工学院大学 狩野春一教授を中心に、関連の官庁、学術経験者、使用者および生産者の7氏をもって基本方針、進め方につき討議し、原案作成小委員会編成が決まった。

収集した関連JIS、工業会試案の製品分類および品質基準表をもとに、適用範囲、表題名称、品質および試験方法など全般事項につき検討した。

(2)第2回小委員会 1月9日

吹付材の定義、適用範囲、種類として中塗材の主成分区分などの意見を検討し文章作成をした。

■ 研摩紙および亜鉛標準板審査

(1)第3回委員会 12月13日

- (1)研摩紙および亜鉛標準板の問題点と年間使用量の検討。
- (2)検定試験機関に関する検討。

(2)第1回小委員会 12月20日

- (1)工業技術院材料規格課の主旨説明、検討。
- (2)委員会の今後の予定の説明、検討。

■ 事務用物品棚

■ コンビネーションキャビネット

■ 応接セットの寸法および性能試験方法

(1)強度第4回WG委員会 1月22日

- (1)案について寸法WGにて審議された寸法の確認。
- (2)案について逐条審議が行われた。
- (3)3件について各試験荷重の検討と試験方法の検討。

(2)クッション第4回委員会 1月22日

- (1)応接いすの加圧体は荷重20kgの砂袋を10cm上より4,000回落下させ、負荷後いすのヘタリが25mmより多くある場合は不合格とすることにきまった。

(3)寸法第6回委員会 1月25日

- (1)インテリアル、モジュール(IMC)との関係を室に置かれるこれら3件の家具の寸法について検討が行われた。

- (2)応接セットについては軽作業のリラックスした作業用として解釈すること。

- (3)事務用物品棚については重量級と軽量級を中心に考える。

4. 日本住宅公団委託調査

■ 建築材料の品質基準に関する研究(略称KMKパネル部会) (1)第4回WG部会 1月19日

- (1)各供試体の詳細と附属金具の検討。
- (2)供試体の枚数と搬入先再確認。
- (3)実験現場の測定計画検討。

■ 外壁防水委員会 (1)第15回小委員会 1月26日

- (1)外壁防水用高分子エマルジョンの試験方法について検討した。

訂正

本誌1972年12月号(VOL. 8 NO. 12)試験報告「アルミニウム合金製サッシのしゃ音性能試験」および「アルミニウム合金製サッシ(3A70-A T, 片引き, 4点締り)のしゃ音性能試験」の記事中、図面に誤りがありましたので、お詫びいたしますとともに次のとおり訂正いたします。

14頁の「図-1 試験体(平面図)」と、17頁の「図-1 試験体 アルミニウム合金製サッシ(片引き, 4点締り, 3A70-A T,)」の図面を入替るよう訂正いたします。

表 1 依頼試験受付状況 (12月分)

No.	材 料 区 分	材 料 一 般 名 称	部 門 別 の 試 験 項 目							受付 件数
			力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	
1	木 纖 維 質 材	纖維質上塗材, 天然木単板, 化粧合板, 集成木材壁	乾燥率, ひっかき抵抗, 衝撃	保 水 性	防 火 性 難 燃 性	熱伝導率		か び 抵 抗 低温安定性		17
2	石 材 ・ 造 石	コンクリート用砕石, パーライト板, アスベスト板, 吹付岩綿, 間知ブロック, ロックウール板	ふるい分け, 洗い, 比重, 寸法, すりへり, 単位容量, 長さ変化, へこみ, 衝撃	吸 水 率 吸 湿 率	防 火 性 難 燃 性			安 定 性 酸 性 耐 薬 品 性		22
3	モ ル タ ル ・ コンクリート	モルタル混和材, コンクリート, 軽量気泡コンクリート, 人工軽量骨材, コンクリート混和材	作業性, 空気量, 強度, 付着, 収縮, 衝撃, 曲げ, 粒度	保 水 性 吸 水 性	耐 火 性	凍結融解 熱伝導率 熱 貫 流	耐候性	凝 結 推 定 配 合 推 定 耐 薬 品 性	しゃ音	8
4	セメント・コン クリート製品	コンクリート階段ブロック, 石綿スレート板, 特殊石綿セメント板, 吹付タイル, 軽量コンクリート板, 石膏複合材, スラッジボード, 石綿発泡体	曲げ, 付着, 表面硬度, 衝撃, 摩耗, 密着	耐洗浄性 耐水性 透水性	不 燃 性 難 燃 性	凍結融解 熱伝導率	耐候性	耐 薬 品 性 白 華		17
5	左 官 材 料	セメント吹付材, 吹付材	付着	耐水, 洗 浄	防 火 性	凍結融解	耐候性	低温安定性 耐アルカリ		5
6	ガラスおよび ガラス製品	けい酸カルシウム板	外観, 直角度, そり, 曲げ, 衝撃, ひっかき硬度	乾湿くり かえし	防 火 性 難 燃 性	熱伝導率 耐 熱		耐 薬 品		4
7	鉄 鋼 材	着色亜鉛鉄板	亜鉛付着量					塩 水 噴 霧		1
8	非 鉄 鋼 材	アルミニウム手摺	曲げ, たわみ							2
9	家 具	事務椅子用キャスター, 事務用机, 耐火車, 座椅子, 事務用椅子	荷重走行, 荷量, 衝撃くり返し, 落下衝撃		標準加熱			塗 膜		10
10	建 具	アルミニウム合金製サッシ, 防火戸, 防火扉, 鋼製引違いサッシ, 鋼製ドア, ふすま	強さ, 風圧, 曲げ剛性, 変形	水 密 性	防 火 性		気密性		しゃ音	14
11	粘 土	ホーロー浴そう, 陶器質内装タイル, 衛生陶器	形状, 寸法, 外観, 付着性, 貫入, はくり, ひび割れ, 摩耗, 衝撃	吸 水 性				イ ン キ		3
12	プラスチック 接 着 材	エポキシ樹脂系接着材, 合成樹脂枕木, 硬質ウレタンフォーム, メタクリル樹脂材	引張りせん断, 引張り曲げ, 衝撃, 局部圧縮			熱伝導率				4
13	皮 膜 防 水 材	ウレタン系シーリング材, 塗膜防水材, アスファルトコンパウンド	タックフリー, スランプかたさ, 引張接着強さ, 引張復元力, 可使時間, 下地キレツに対する抵抗性			軟化点, 加熱安定性		汚 染 性		6
14	紙・布・カーテン 敷 物 類	ビニール壁紙, 樹脂アスベスト壁紙			難 燃 性					9
15	シ ー ル 材	テープ状シール材, 屋根防水シール材	圧縮変形性, 圧縮復元性, 原形保持性, 針入度, 軟化点, 接着, 収縮	水 密 性			汚染性 耐候性			2
16	塗 料	アクリル系塗料, 境化ビニル系塗料	衝撃, 表面硬度, エリクセン, 屈曲, 密着	耐 湿 水		耐 寒 性 耐 沸 煮		塩水, 溶剤 コーキング性		1
17	パ ネ ル 類	鋼製可動間仕切, 間仕切壁, 鉄筋石こうコンクリートパネル, ひる石プラスター軽量鉄骨間仕切, カーフェリー用甲板, 天井板, コンクリートパネル, 耐火力壁, 積層板, 非耐力壁, 軽量気泡コンクリート, 組立ハウス	衝撃, 強度, 風圧, 面内せん断	水 密 性	耐 火 性	熱 貫 流			しゃ音	40
	合 計		178	34	85	17	8	36	10	165 ※ 368

(注) ※は部門別合計件数

50年の実績を誇る 信頼される試験機・

東京衡機1000t大型万能構造物試験機

- 最大容量
引張1000t 圧縮1000t 曲げ2500t-m
- ラムストローク
1000mm
- コラム内側間隔
3000mm
- 力量計測方式
オイルカプセル電子自動平衡型
- 力量変更レンジ
6段
- 制御装置
変位・荷重

川崎製鉄株式会社鋼構造研究所殿納入

営業品目

材料試験機一般
大型構造物試験機
性能試験装置各種
(車輛用・船用)
記録計・伸計各種
計重機各種
天びん各種

信頼される試験機メーカー



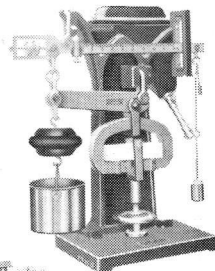
株式会社東京衡機製造所

本 社 東京都中央区日本橋室町4-4 Tel. 東京 03-242-1281(大代表)
営 業 部
大阪支店・大阪市北区堂島上3-17 Tel. 大阪 06-345-7821(代表)
福岡出張所・福岡市中央区春吉3-21-19 Tel. 福岡 092-74-5215
札幌出張所・札幌市中央区南1条西1-2 Tel. 札幌 011-281-2956

丸菱

建材試験機

MKS 改良型 万能強度試験機
CT-1000



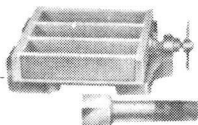
JIS
ASTM 規格

Universal Testing
Machine for Testing
Materials of Gypsum,
Cement, Ceramics,
Glass, etc.

特長・仕様

JIS規格に規定
されている窯業
材品の強度試験
に供せられるよ
うに製作したも
ので、簡便な操作で供試体取付具を取り
かえることによって曲げ、引張り、圧縮、
剥離のいずれの強度も秤量秤により高い
精度で測定できます。

(総荷重500, 300, 100 kg)



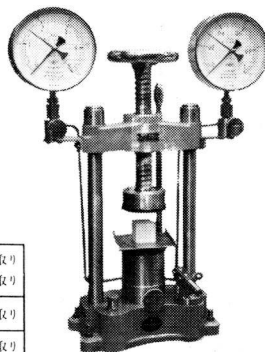
成形型の種類

モルタル型枠	4 × 4 × 16cm	鉄 製 3 個取り
曲げ試験用	2 × 2 × 8cm	鋁合金製 3 個取り
引張り試験用		鋁合金製 3 個取り
圧縮試験用	2 × 2 × 2cm 1 × 1 × 2cm	黄銅製 5 個取り 黄銅製 5 個取り

建築用 プラスターの試験機

石 膏・プラスター・セメント
コンクリート・研磨材・耐火物
陶磁器・タイル・磚子・ガラス
セラミック電磁材品等の圧縮曲げ試験

MKS ダイアピレス 簡易耐圧試験機
CH-500



抗折装置付

Hydraulic
Compressive
Strength
Tester.

荷重計の種類

0.1 ton
0.5
1
5
10
20
40
60
100

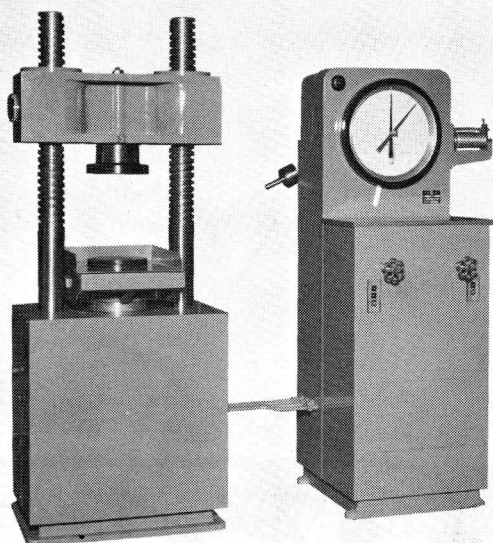


株式
会社

MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.

丸菱科学機械製作所

〒140 本社・工場 東京都品川区北品川 3 丁目6-6 電話 東京(03)471-0141 ~ 3



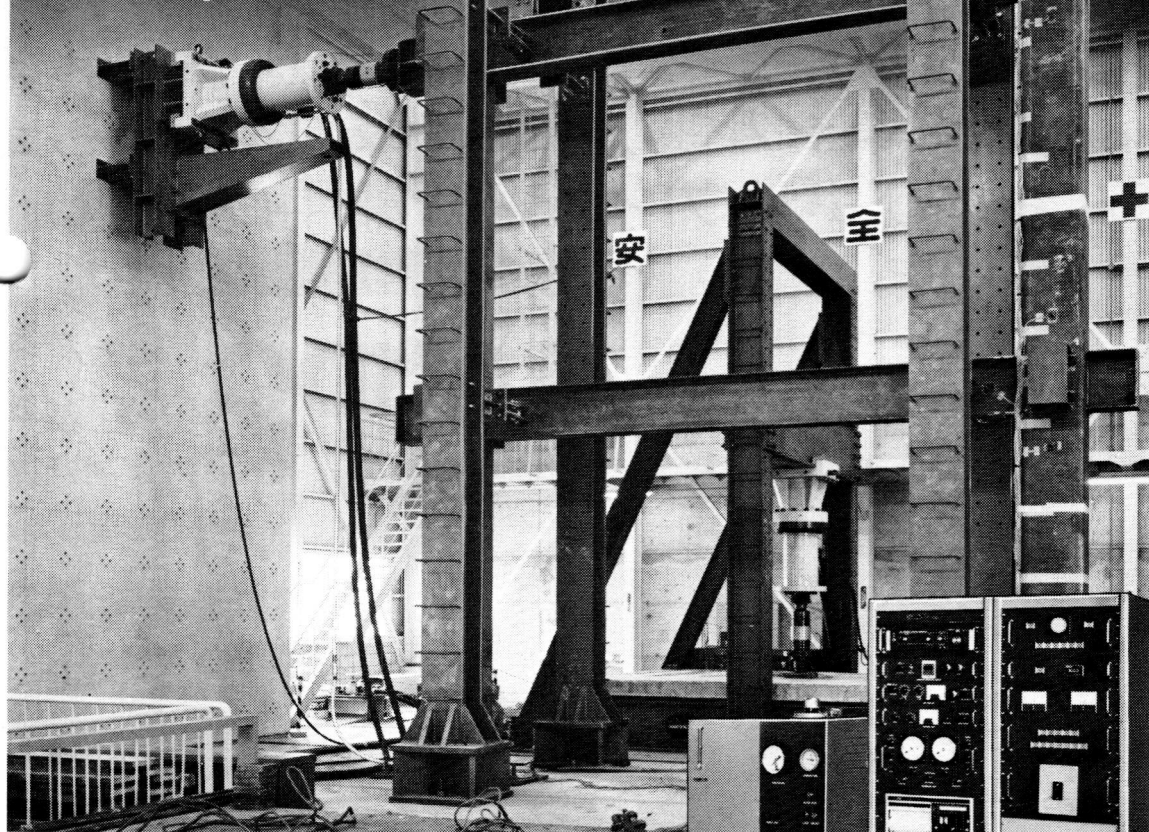
TSC-100型 圧縮試験機

TSC-100 型セメント・コンクリート用油圧式圧縮試験機は、金属材料試験機製作20年の経験を活して、新たにセメント・コンクリート用として設計しました、試験機で、堅牢で無故障、取扱の簡単を考慮しております。性能は日本海事協会検定規格にも、通産省計量研究所検定にも充分合致致します。原則として弊工場において、どちらかの検定受検後出荷します。

淡水機械株式会社

〒570 守口市大宮通 3 丁目17番地 電話(06)996-5221 ~ 2番

ランダム波、実働波を 正確に再現



島津サーボパルサは、最新の電気油圧式サーボ機構、すなわち閉回路制御系を巧みに応用した振動・疲労試験機。大出力で広い周波数範囲をもち、正弦、三角、方形波のほか、最近とくに重要視されてきたランダム波、実働波による試験も容易にできます。すぐれた安定性と高い制御精度を備えており、土木、建築、航空機、自動車、車両、船舶、原子力、電気、機械、金属、非金属工業などあらゆる分野における研究と品質管理に最適です。

大形構造物試験用サーボパルサ EHF-65

電気油圧式振動疲労試験機 島津サーボパルサ



島津製作所

精機事業部

●カタログご請求・お問合せはもよりの営業所へ

東京 296-2217 / 大阪 373-6607 / 福岡 27-0331 / 名古屋 563-8111 / 広島 48-4311 / 京都 211-6161 / 札幌 231-8811 / 仙台 21-6231 / 神戸 331-9661 / 大分 36-4226

603 京都市北区紫野西御所田町 1 (075)431-2111

■コンベヤベルト ■平ベルト ■Vベルト
■ファンベルト ■パワーエース
■シンクロベルト ■バンフレックス
■ゴムライニング材 ■農業用ゴム製品
■ビニール製品 ■建設資材 ■ゴム
およびポリウレタン工業用品各種

技術がささえる創造力

BANDO

バンドー化学株式会社

本社・神戸市兵庫区明和通2丁目1番地
☎652-91(私書箱) ☎078(671)5031大代表

1906年にゴム工業のパイオニアとして出発以来67年
化学の可能性を追求してきた結果がなりました。

ツルマル アルミ浴槽

耐久性と合理性、安全性にすぐれた——
世界で初のアルミ製浴槽は今評判です。

かるい14kg/重さ！ サビない！ カンタン3分/孔加工！ ヒビ、ハクリなし！



●バツグンに早い沸き上り

鉄やホーロー鍋よりも アルミ鍋の方が早く沸くのと理屈です。

●燃えない

アルミ製なので、樹脂バスの様に本体が燃える危険性がありません。

●いつも清潔でなめらかな肌ざわり

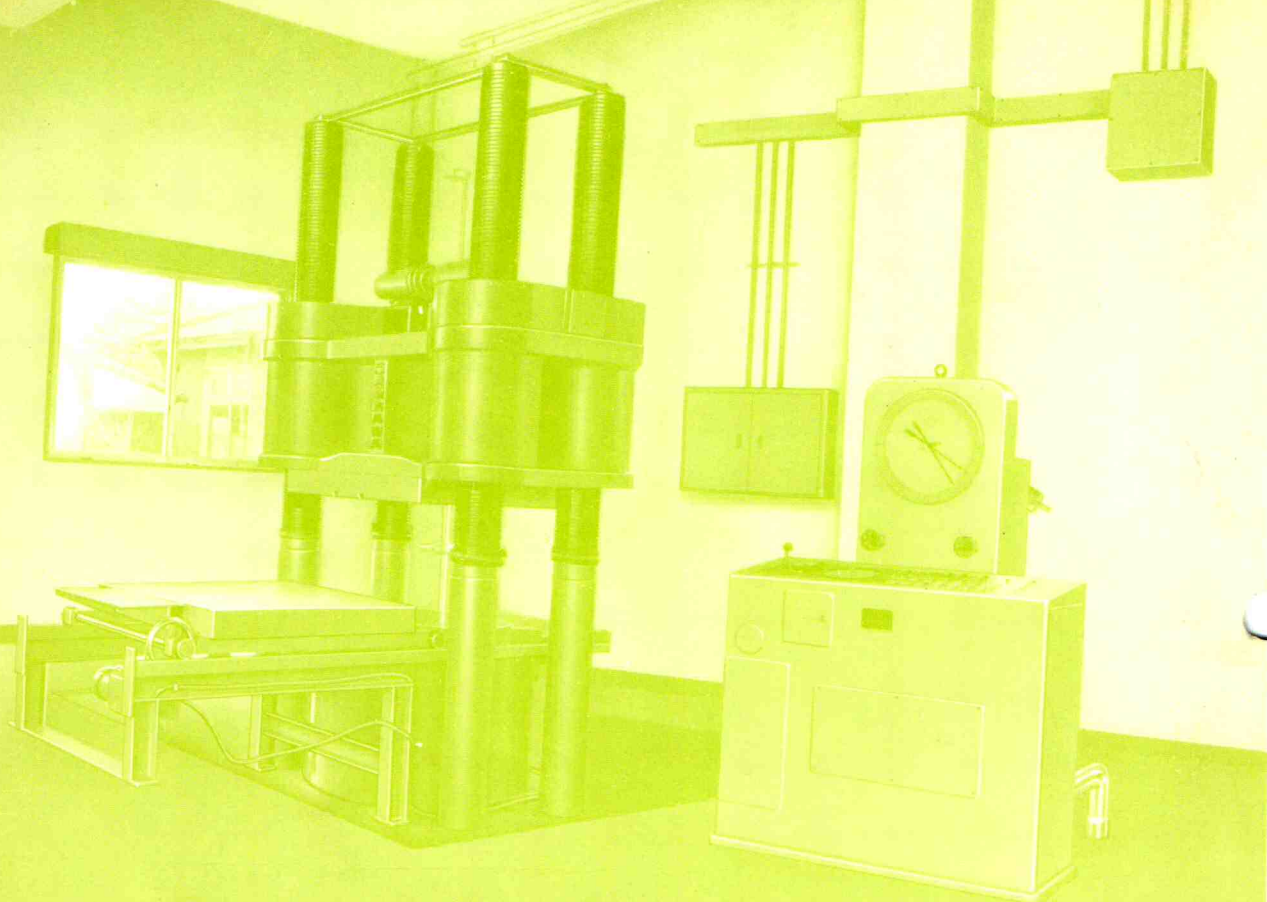
ホーロー調の特殊表面処理(LPEシステム)が施こされているので、湯アカがつきにくく、いつもなめらかです。

据置式	2人用1方全エブロン	2人用2方全エブロン
	A 2-10型 ^R _L ¥40,500	A 2-20型 ^R _L ¥42,500
埋立式	2人用1方半エブロン	2人用2方半エブロン
	A 2-15型 ^R _L ¥38,500	A 2-25型 ^R _L ¥40,500

(アルミボイラーもあります。)

日本アルミニウム工業株式会社

本社 大阪市東淀川区西宮原町3丁目70番地 〒532 TEL (03) 394-1231(代)
全国43店所



マエカワの材料試験機

油圧式1000ton耐圧試験機

耐圧盤間隔 0 ~ 1200mm

有効柱間隔 1100mm

ラムストローク max 300mm

耐圧盤寸法 1000×1000mm

材料試験機(引張・圧縮・撓回・屈曲・衝撃・硬さ・クリープ・リラクセーション・疲労)、
製品試験機(バネ・ワイヤー・チェーン・鉄及鋼管・碇子・コンクリート製品・スレート・パネル)、
基準力計、その他製作販売



株式
会社

前川試験機製作所

営業部 東京都港区芝浦3-16-20

TEL 東京(452)3331代

本社及第一工場 東京都港区芝浦2-12-16

第二工場 東京都港区芝浦3-16-20