

625.23-7

車 体 設 備*

谷 雅 夫**

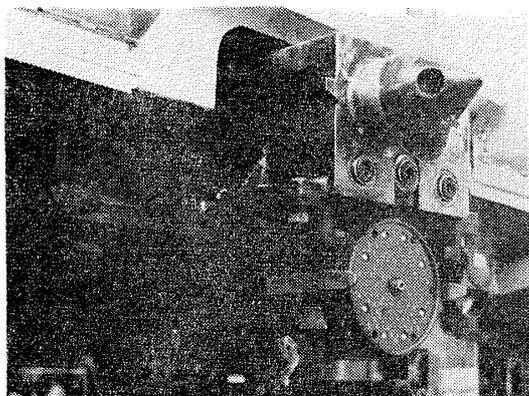
1. 車 端 設 備

1.1 密着連結器および緩衝装置 新幹線では、従来の車両との連結を考慮する必要がないので、これらに拘束されず工作と、機構上から改良した回り子式密着連結器を使用している。連結器体の材質は SCA 2、連結器鉤は SC 46 を用い、引張破壊強度は実績で 161 t である。空気管は連結器体に固定し、中間車用の場合はその下部に電気連結器が取付けられる（第 1 図）。

連結器体は継手、継手受を介して緩衝装置に取付けられている。当初、固定編成端部のみ高性能緩衝装置を装着することも考えたが、種類が多くなることと、それほど効果が期待できないため、各車とも同一の従来と同様のゴム緩衝器を使用している。その構造は鋼板の両面（端部は片面）に波状ゴムを加硫接着したパッドを 7 枚重ねたもので、その仕様を第 1 表に示す。

第 1 表 緩衝装置の仕様

制 限 荷 重	80 t	
制限荷重におけるたわみ	55 mm	
緩 衝 容 量	950 kg-m	
重 量	24 kg	
最大寸法	縦	212 mm
	横	266 mm
	長 さ	234 mm
取 付 時 荷 重	約 2 t	



第 1 図 連結器

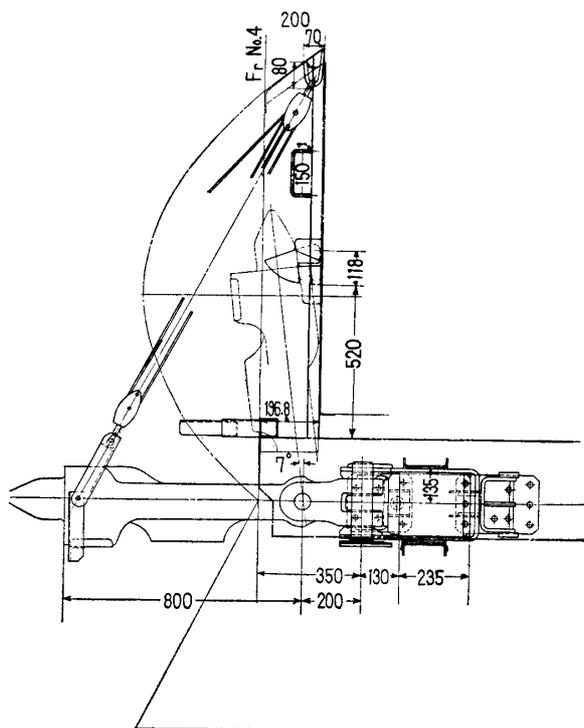
* 原稿受付 昭和 39 年 7 月 10 日。

** 正員、日本国有鉄道臨時車両設計事務所（東京都千代田区丸の内 1 の 1）。

1.2 前頭設備 事故あるいは車両回送に備えて先頭部にも連結装置が装備されている。この連結装置はこの車両独特の構造で、特殊継手を使用し、常時は上方に折って格納し、厚さ 10 mm のメタクリル樹脂製カバーでおおっている。連結装置をこのように処理することによって、前頭部はこれまでになくすっきりした形状にまとめることができた。連結器を使用する際は、カバーを取りはずし、備付のローブブロックによって連結器体を下につりおろす（第 2 図）。

1.3 ほ ろ 試作車の走行試験結果からは、外ぼろの有無は走行抵抗にほとんど関係がなく量産車では車端ダンパ、主電動機風道等の車端取付部品の外観上のおおいとして、外ぼろを取付けている。したがって構造も簡単なものとし、各車ごとに V 字形ゴムを別個に取付け、車両の解結には無関係となっている。材質は天然ゴムであるが、ポリエチレン系塗料を塗装し、外板同様に青とクリームに塗りわけ、列車編成としての連続感を出している（第 3 図）。

内ぼろは車両間の貫通路の保護として設けられ、防



第 2 図 前頭装置

音効果を上げ、風圧に耐えるよう設計されている。厚さ 30 mm の軟質ポリウレタンフォームをナイロンターポリン(ナイロン基布に塩化ビニルを加工したもの)でおおい縫いあげ、従来の内ばろに比較し相当しっかりした構造である。このほろ布の屈折強度は良好で、10万回の屈折試験に耐える。内ばろの着脱は締付金具のハンドル操作により簡単に行なえる。

1.4 その他 従来の特急車両と同様、車体のヨーイング、ローリングを防止し、乗りごちを向上するため、車端ダンパが取り付けられ、車体上部を隣接車とダンパを介して連結している。ダンパの減衰力は従来車に比較し、かなり大きくとり、10 cm/s で 800 kg, 25 cm/s で 2 000 kg, 最大 3 000 kg 出せる。

その他貫通路部には、一般車と同様、さん板、渡り板が取り付けられている。

2. 窓および戸

2.1 固定窓 客室側窓は視野を広くとるため窓幅を大きくし、1, 2 等とも腰掛 2 列に対して 1 組の窓を設けている。ガラスは外側が厚さ 5 mm の熱線吸収ガラス、空気層 6 mm, 内側が厚さ 6 mm の強化ガラスを使用した複層ガラスを用いている。ガラスとしては熱貫流率も低く、気圧差にも耐える構造で、特に内側を強化ガラスとし、客室に対して安全をはかっている。1 等の窓ガラスは長さ 1 920 mm, 高さ 660 mm と大きく、取付時にガラス自体に無理な力が加えられぬよう、弾性をもたせた取付としている。

戸に取付けられたガラスは、気圧が加わる部分は厚さ 6 mm の強化ガラスを、その他は普通ガラスを標準としている。運転室前面ガラスは、外側が厚さ 5 mm のみがきガラス、中間膜 0.6 mm をはさんで内側が厚さ 6 mm の強化ガラスの合せガラスとし、風圧に対しては、最悪条件時でも応力は 1.0 kg/mm^2 以下であり、鳥を用いた衝突試験も行なっており、安全な構造であることを確認している。

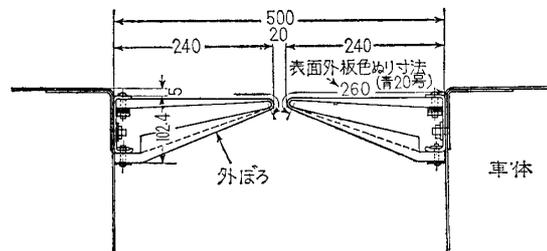
カーテンは客室のものには横引式を使用し、1 等車はレースカーテンも併用している。乗務員室、業務用室、ビュフェの側窓は巻上カーテンを用いている。

2.2 開窓および開戸 1 等車乗務員室側窓は、外部との連絡を行なうため、内開窓となっている。窓の周囲に第 4 図に示すゴムのチューブ(膨張性シールと呼んでいる)を取付け、窓を閉めた後、 1 kg/cm^2 の空気を送り、窓と車体のすきまを埋め、気密を維持する構造である。膨張性シールは、この他、ビュフェ物資搬入口、運転室出入口等の側開戸に利用されている。開窓、開戸はヒンジ側が固定されているため、気密を維

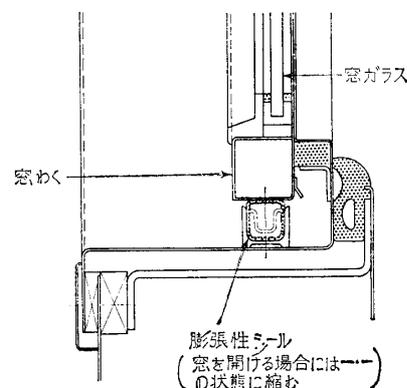
持するための戸の押しつけ量が十分確保できず、その上、側の場合は面が平面でないため、上記のように変形の大きくとれるゴム(膨張性シールの場合、7 mm 以上)を使用した。気密保持の意味からは開戸より引戸のほうが有利であるが、乗務員室、運転室は場所的に戸袋がとれず開戸、開窓としている。

小便所の開戸も気密戸であるが、この部分は乗客の使用ひん度が高く、また仕切が平面であることから、固定形状のひれ付ゴムを用いている。

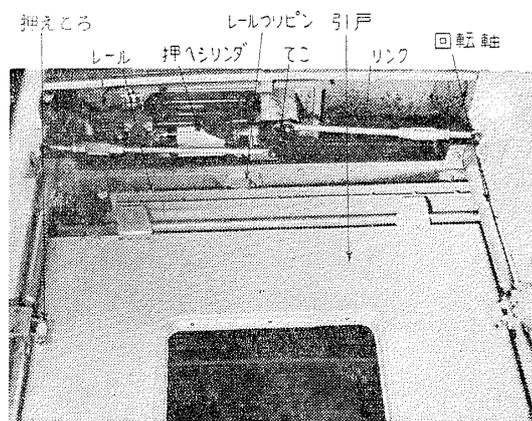
2.3 引戸 第 5 図は引戸の押え装置である。側出入口の引戸、乗客が常時開閉する仕切引戸、貫通引戸、便所引戸など、気密を要するすべての引戸上部に押え装置が取り付けられている。動力源は空気圧作動シリンダである。シリンダからリンクを介して戸の両側



連結した状態
第3図 外ばろ



第4図 膨張性シール



第5図 引戸押え装置(仕切引戸上部)

に設けられた回転軸を回転させ、軸からでた腕で戸の4箇所を押えつける。トンネル通過中、大部分は室外が負圧であるため、戸を室外側へ押えつけている。室外が負圧の場合はもちろん、その逆の場合も気密が確保されるよう、戸の剛性、押えシリンダの出力を設定している。押え動作を確実なものとするため、引戸レールはピンでついている。側引戸は押え装置の他に、従来と同様の戸閉機構が設けられるので、この部分の配管、配線は複雑なものとなっている。

乗客の仕切引戸開閉操作は、押え装置の新設にかかわらず、全く従来と同様である。側引戸の開閉操作は乗務員が行なうので、乗客の乗降に危険がないよう弱め装置を設け、戸の最終段における動きをおそくしている。側引戸は軽合金製、仕切引戸は、心材に紙を使用し、その両側に硬質繊維板、軽合金板を接着したハニカムサンドイッチ構造である。

3. 空気調和装置

3.1 概要 従来の車両の空気調和は、冷房、暖房をそれぞれ別の機器で行なっていた。たとえば、電車特急では、冷房は天井に取付けられたユニットクーラで、暖房は腰掛下に取付けた電熱器によっていた。この車両では、冷暖房両用のヒートポンプを用い、これを小形ユニット化して、天井に分散配置している。この小形ユニットは、一般のウィンドクーラに相当するもので、最も簡単な冷凍サイクルを組込んでいる。小形ユニット方式は、ユニットが専門工場に組立られるため、製品としてすぐれ、故障が少ないこと、小形化により量産化され、低廉な価格を期待できること、ユニット故障に際しても車両全体としては影響が少ないことなどの利点があり、現在国鉄の冷房装置付車両ではこの方式が最も多い。

この車両は交流電車方式で床下機器が多く、床下にスペースがないため、これらのユニットは天井に取付けられている。1車両のユニット取付個数は平均10組であり、1車両分まとめて温度調節器と配電盤により制御される。

換気は、外気取入口、排気口ともそれぞれ客室1箇所にとり、風道により新鮮外気の分散を行ない、空気調和ユニットそれぞれは気密構造となっている。出入台以外、便所、化粧室、運転室も客室と同様のユニットで空気調和されているが、大阪寄先頭車機器室には無線機器用として特殊の空気調和ユニットが装備されている。

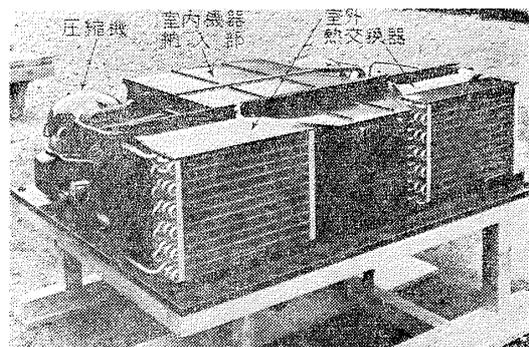
ユニットの電源は主変圧器三次巻線による単相電源で、従来のMGを用いた3相電源方式に比べ、MG分

だけ軽量化されているが、単相であること、電圧変動が大きいこと等の点で、電気的条件はきつくなっている。

3.2 空気調和ユニット 第6図に空気調和ユニットを、第2表にその仕様を示す。ユニットには2組の独立した冷凍サイクルが組込まれている。冷凍サイクルはR-22を冷媒とし、全密閉形電動圧縮機を使用した完全密閉サイクルで(第7図)、室内外の熱交換器にはそれぞれ電動送風機が取付けられている。これらの部品は車体高さを低くおさえるため、平面的に配置し、室内熱交換器およびその送風機などの室内機器は

第2表 客室用空気調和ユニットの仕様

外形寸法	長さ	1310 mm
	幅	1030 mm
	高さ	415 mm
電 源	主回路	単相 220V $\pm 30\%$ 60 c/s
	制御回路	単相 100V $\pm 5\%$ 60 c/s
機 器	電動圧縮機	完全密閉形電動機直結式 出力 0.75 kW 回転数 1740 または 3540 rpm
	室外電動送風機	出力 0.12 kW $\times 2$ 回転数 1630 rpm 羽根径 310 mm
	室内電動送風機	出力 0.05 kW $\times 1$ 回転数 1080 rpm 羽根径 340 mm
	冷媒制御	キャピラリチューブ方式
	冷暖切換	電磁四方切換弁
	除霜装置	室外熱交換温度差により作動
冷 媒	R-22 (CHClF ₂)	
能 力	冷 房	4500 kcal/h 以上 室外 33°C 室内 28°C 湿度60%
	暖 房	2500 kcal/h 以上 室外 0°C 室内 13°C
風 量	室外送風機	約 1200 m ³ /h
	室内送風機	約 600 m ³ /h
消費電力	約 3 kW	
重 量	190 kg	



第6図 空気調和ユニット

中央部の仕切内に、室外機器はその両側の仕切外に配置している。

冷暖房の切替は、電磁四方弁により冷媒の流れを切替えて行ない、冷房時は室外熱交換器は凝縮器として、室内熱交換器は冷却器として、暖房時はその逆に作動する。車両の熱負荷は、換気も含めて、1車両につき、冷房時最大約 40 000 kcal/h、暖房時最大約 20 000 kcal/h である。ヒートポンプ 10 台分の出力は冷暖房ともほぼこれに見合うもので、特に暖房時の補助加熱器は設けていない。

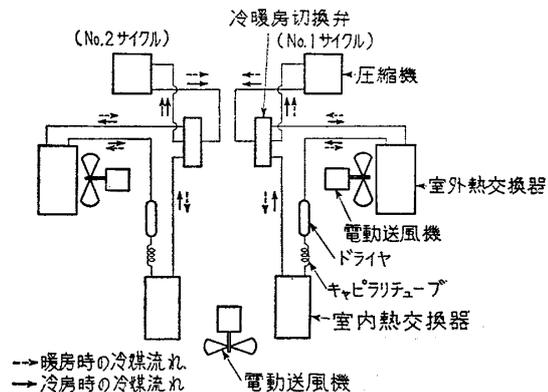
冬期、室外熱交換器は、外気温より更に数度低下し、霜の付着による暖房能力の低下のおそれがある。これに備えて、熱交換器前後の温度差を自動的に検出し、サイクルを反転し、霜を溶かす除霜装置が取付けられている。除霜中、室内は冷房されるわけであるが、除霜は各サイクル全く独立に行なわれ、かつ作動ひん度は東海道の条件では、多くとも1日1回、また作動時間も数分間で、室内温度にほとんど影響しないことが実測されている。

送風機は室内外とも騒音低下に意を払い、回転数の低いものを使用している。室内熱交換器下部には露受さらを設け、凝縮水の排水は各ユニットから車体の排水管をとおして車端部でまとめて室外へ排水する。排出部には水封装置が取付けられている。

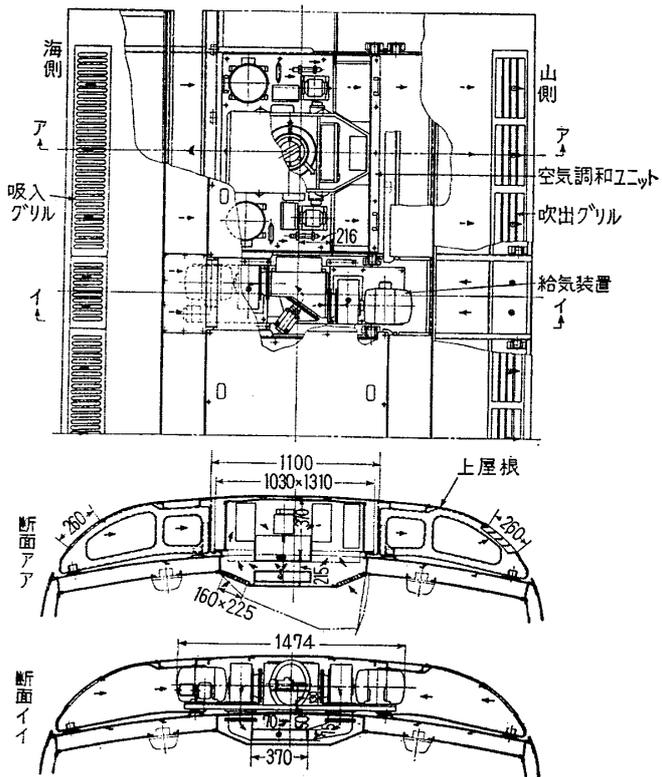
ユニット部の風の流れを第8図に示す。室内側の還気と外気は室内熱交換器手前で混合され、室内への吹出しは、ユニット下部に取付けられた分配ダクトにより4箇所から吹出す。床上1mにおける許容風速は0.5 m/s 以内におさえる必要があるが、天井面が床から約 2m と低いこと、暖房時の温風吹出しは相当強力に行なわないと、床面付近に冷気感が生ずるおそれがあること、等の問題点を考慮し、暖冷房時とも無理のない風の流れとしている。

第9図はユニットの定置冷暖房試験結果で、外気温と冷暖房出力の関係を示す。この図から、暖房時、外気温 0°C における出力は、約 2 900 kcal/h であり、送風機電力まで含めた成績係数は約 1.3 である。第10図は試作車における実測例であり、暖房自動運転時のユニット各部温度を示す。内容的には量産車も同様である。

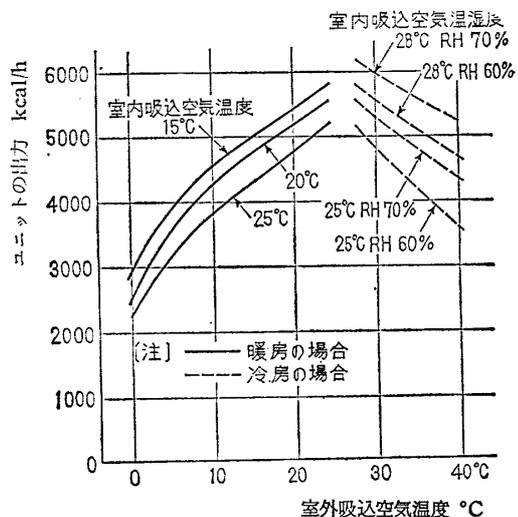
3.3 温度調節器 温度調節器は客室中央部天井に取付けられ、1箇所ですべて客室全体を制御している。この中に市販の調節器を3組（冷房、暖房、冷暖切替用）組込み、この感温部に送風機で強制的に室内空気を送っている。送風機を用いたため、温度の検出が鋭敏で営業時と同条件における開閉間隔は最小約2分と短



第7図 冷凍サイクル (冷媒の流れ)



第8図 空気調和装置部風の流れ



第9図 ユニット冷暖房出力

い。冷暖房とも、負荷に応じて、全ユニットの半サイクル、あるいは全サイクルの2段に動作する。

3.4 換気 換気口が多いことは、気密の維持が複雑となるので、換気口をまとめ、換気系統はユニットとは独立させた。もちろん外気が直接室内に吹出されるのではなく、空気調和ユニットを経ている。第11図に客室の換気系統を示す。屋根上の換気口部には風量 16 m³/min, 静圧 60 mmAq の換気用送風機を2組取付けた給気装置が取付けられている(第12図)。静圧が高いので多翼形送風機としているが、乗客1人当りの換気量は 20 m³/h を見込んでいる。

換気口からの空気は、天井内部を長手に通した換気風道内を送られ、各空気調和ユニットの下部でユニット内に吹出される。排気は側下部に、端部に吸入口を設けた排気風道を通し、客室4箇所から吸入した空気を、車両中央部床下に設けた排気風道へ送り、その中央部排気口から室外へ排出する。換気口、排気口には空気作動の締切弁が取付けられ、トンネル通過中は地上からの信号により、これらの通気口を締切る。気密壁を隔てた化粧室の換気系統は客室とは独立しており、それぞれの通気口に締切弁を設けている。

4. 腰 掛

4.1 1等車用腰掛 1等車用腰掛は自在腰掛で、客室中央の通路をはさんで両側に2人掛の配置である。従来に比較して、幅が170 mm 広く、中ひじ掛およびまくらが新設された。その諸元を第3表に示す。

腰掛の回転機構は従来と同様であり、背ずりの傾斜は最小14°から最大40°まで4段に変えられる。表きれ地は今回車両としては初めて使用されたナイロンフリースモケットである。両側のひじ掛にはさしこみ式テーブル、灰ざらが、脚台には足掛が取付けられている。

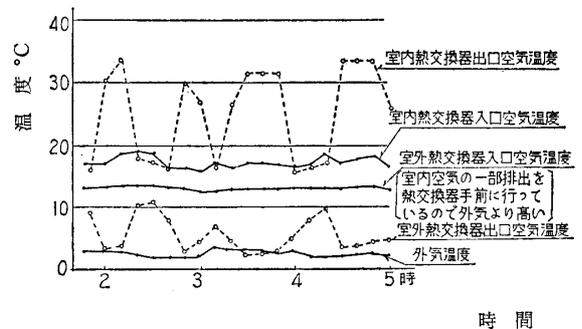
1, 2等とも営業面の要請から、座席間隔、幅寸法、転換機構などの条件は制約されたが、その制限内で、掛けごちの点から、寸法、弾性、最終姿勢体圧分布等について機能的に検討を加えている。第14図は1等用腰掛座ぶとんおよび背ずりの体圧分布である。これからも、従来の腰掛に比較し、不自然な身体の沈みが少なく、最も重要な腰椎部の支持状態も適切なものといえる。

4.2 2等車用腰掛, その他 2等車用腰掛は客室中央の通路をはさんで、2人用と3人用がある。3人用があるため、寸法的に回転方式がとれず、腰掛の方

向転換は背ずりの転換により行なう。背ずりを転換する際、座ぶとんの傾斜も変る。各人の区分をはっきり

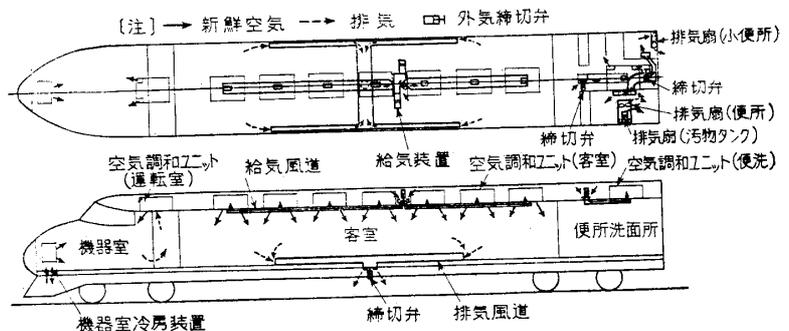
第3表 客室腰掛の仕様

	1 等 用	2 等 用
形 式	回転式(リクライニング)	背ずり転換式
腰 掛 全 幅	(2人掛) 1230 mm	(2人掛) 1030 mm (3人掛) 1515 mm
腰 掛 奥 行	725~1010 mm	703 mm
腰 掛 高 さ	1025 mm	1050 mm
座ぶとん高さ	430 mm	430 mm
背ずりの傾斜	14~40° 4段可変	13°30'
腰 掛 間 隔	1160 mm	940 mm
客室通路幅	640 mm	600 mm
座ぶとん、背ずりの詰物	フォームラバー	ヘヤロック
モケットの種類	ナイロンフリースモケット	スパンナイロンモケット

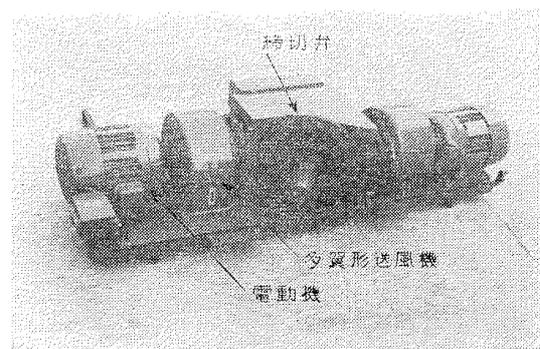


(注) 暖房自動運転時、ユニットの半サイクルが on-off 運転している。

第10図 空気調和ユニットの各部温度および室内温度



第11図 客室の換気系統



第12図 給気装置

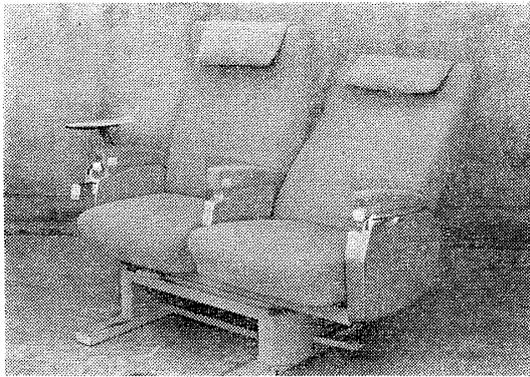
させる意味から、側ひじ掛の他、取りはずし可能の中ひじ掛を設け、背ずりの形状もこの方針によっている。ひじ掛部には、空気調和装置の室内グリルと同様、ポリカーボネート樹脂を用いた。2等は定員が多く重量的に不利であり、骨組を軽合金製とし、1人分重量は約 23 kg と非常に軽量化されている。人間工学的検討については1等と同様である。主要寸法は第3表に示す。

腰掛としてはこの他運転室の腰掛があり、運転操作等の機能面から検討された特殊な形状となっている。

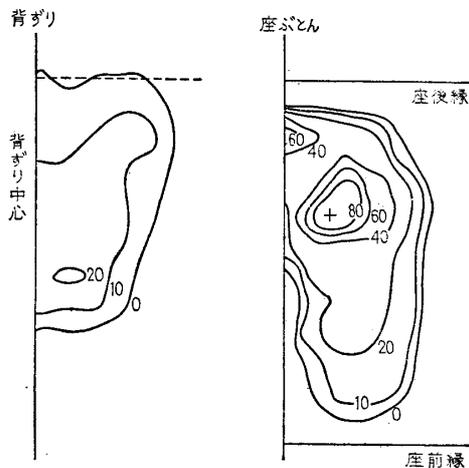
5. 照明装置

新幹線ではトンネルが多く、トンネル通過による明暗の差を客室内で、できるだけ感じさせないことを考慮し、常時けい光燈の点燈を原則としている。そのため相当高い照度をねらい、客室では、天井構造に合わせて換気ダクトの両側に AC 100 V, 40 W カバー付けい光燈を長手に連続して2列配置させている。床上 1 m, 読書面における照度は平均 400 lx を示している。

けい光燈照明自体について特に変わった点はないが、車両では天井が低く、そのデザイン、構造はめだちや



第13図 1等腰掛



単位 g (16 cm² あたり)
第14図 1等腰掛の体圧分布

すい。その意味で燈具は、カバーにアクリル板を用い、その周囲に金属わくをまわさず、またヒンジ、鏡等を内蔵させ、客席から見上げた場合、アクリルカバーが連続したようにみせている。けい光燈は、一般部は照度の高い白色を、1等および食堂は、比較的演色性のすぐれた天然白色を使用している。

先頭車前頭部には標識燈が左右にそれぞれ2組取付けられている。前燈あるいは後部標識燈として使用され、出力は常時 150 W, 減光時 50 W である。

6. 便所、化粧室

この車両の便所、洗面所は、2両について1箇所にとまとめられ、奇数号車の後位に配置されている。これは床下機器配置の関係からで、便所、化粧室に付随する水タンク、汚物タンク取付けの余裕がないからである。その配置は形式図のとおりであるが、洗面所2組、大便所2組、小便所1組がまとめられている。

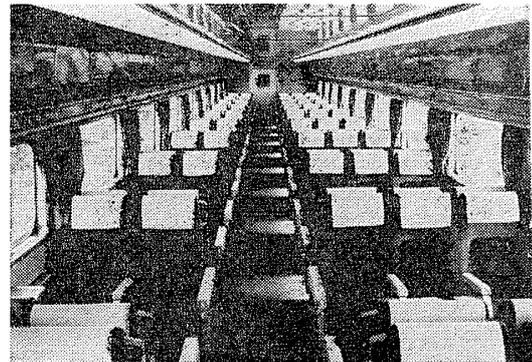
従来車と相違する点は

- (1) 汚物貯留方式をとった。
- (2) 室内と気密壁で仕切られたため、換気系統が複雑になった。

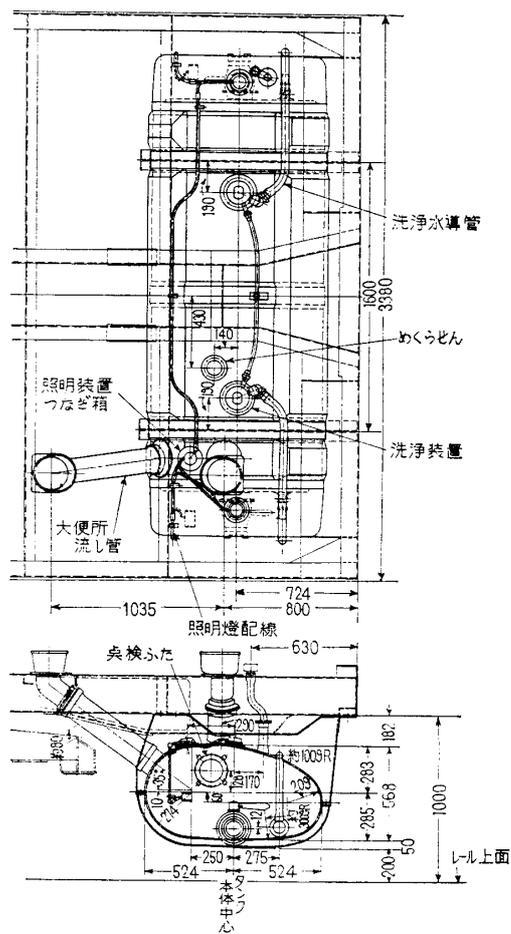
の2点である。

汚物貯留方式は便所からの汚物、洗浄水を第16図に示す汚物タンクにため、運用中は外部に放出せず、基地の排出設備でまとめて排出させる。タンクの容量は 1100 l (現在線における調査では、便所1回使用時の洗浄水も含めた放出量は、約 2 l である。)、タンク両端下部には開口部 100 mm の排出用ボールコックが、タンク上部には内部洗浄装置が取付けられている。

タンク本体は耐食性の高い FRP (ガラス繊維強化プラスチック) 製で、特にタンク低部と側面は内側 4 mm, 外側 3 mm の FRP の間に塩化ビニル発泡体をはさんだサンドイッチ構造とし、路盤からの碎石の飛散に備えている。高速のため、碎石の飛散は非常に



第15図 2等室内

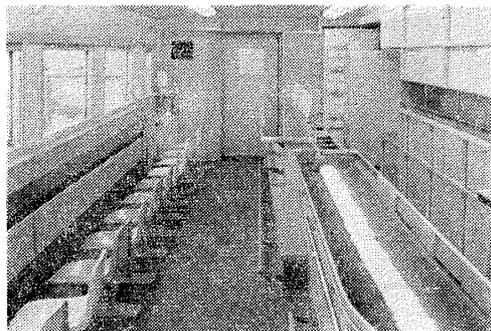


第16図 汚物タンク

多く、汚物タンクに限らず、他の床下機器も十分な保護を行なっている。タンクからの臭気が直接便所内にもどらぬよう、便器と流し管装置の間には水封装置を設けている。

便所と化粧室を同一ユニットで空調和し、しかも互に気密壁で仕切り、空調用風道の途中にも前記の締切弁を取付けたので、換気系統は複雑である。便所それぞれに排気扇を取付け、便所内空気が客室側にもどらぬよう配慮している。

化粧室は三面鏡を取付けた他は、特に従来と異なる点はない。化粧室への給水は床に取付けられた容量1000lの水タンクから行なわれる。水タンクもFRP製で、胴板の厚さ4mm、鏡板の厚さ5mmである。



第17図 ビュフェ

化粧室付近には2kW、容量21lの電気温水器および冷水器が取付けられている。

7. ビュフェ

12両の列車編成中、5号車と9号車の半車分がビュフェとなっている(第17図)。中央部のカウンタをはさんで、海側が料理室、山側が客席である。ビュフェの側窓は、乗客が立った状態でも見えるよう、ガラスの大きさは2等車と同じであるが取付位置を160mm上げている。料理室側に電気冷蔵庫、電子レンジをはじめ、大部分の室内機器が取付けられるため、客席側の側窓下部に約0.6tの鉄板を分散配置し、左右重量のアンバランスを補正している。普通料理室床はたるき床であるが、このビュフェでは薄鋼板(耐候性鋼板)に塩化ビニル床仕上材を重ねた化粧室と同様の構造とし、約0.5tの軽量化をはかった。客席側テーブル前にはFRP製回転椅子を13脚配置している。カウンタ上面の色を5号車と9号車で変え、仕切壁その他の部分の化粧板の模様も、デザイン上適したものを使用しているが、回転椅子の色も、これに合わせて4種類のものがある。

料理室側には流し、たな等の料理に必要な設備が装備されている。室内機器として、電気冷蔵庫、誘導加熱を利用した電子レンジ、冷水器、飲物冷蔵ケース、ジュースクーラ、エアタオル、速度計、列車位置表示装置等が設備されている。

ビュフェ前位寄には、電話室、売店、車販準備室、物置等の施設がまとめられている。