

日立防爆型ディーゼル機関車について

小 野 栄 男* 桑 江 和 夫** 伊 達 正***

Hitachi Explosion-Proof Diesel Locomotives

By Hideo Ono, Kazuo Kuwae and Masashi Date

Kasado Work, Hitachi, Ltd.

Abstract

Indications have been that for the transportation in the coal mine galleries the use of explosion proof diesel locomotive, especially of home-made, is becoming imperative for a further rationalization of coal enterprise, because of its distinctive features such as high rate of safety, wide range of service area, high operational efficiency, etc., as well as its low cost of installing and maintenance.

Hitachi, Ltd., keeping abreast of such trend of the time, has taken initiative in the systematic research and experimentation for the production of it. And the first product was completed in March, 1952, which not alone qualified for the official examination but met with the most favorable approval of coal mine experts.

Added several improvements, the locomotive of this type is now ready for supply to any size of order.

It may be added that, for ensuring unfailing service in the mine, the Company contrived the special safety testing cell which enabled thorough examination of the explosion proofness of every locomotive.

〔I〕 緒 言

近時坑内に於ける輸送の合理化は、炭鉱企業の合理化の一環として大きく取上げられて来た。坑内の輸送は幾多の変遷を重ねて次第に機械化されつつあるが、未だその設備費、維持費等の面のみでなく、安全度、行動範囲、作業能力等の面に於ても多くの問題が残されている。最近の欧米に於ける坑内輸送は防爆型ディーゼル機関車に依りこれ等の問題を解決し、単に入気坑道のみならず、広く排気坑道にも利用されていることが注目され、既に相当数の機関車が輸入実用に供されている。

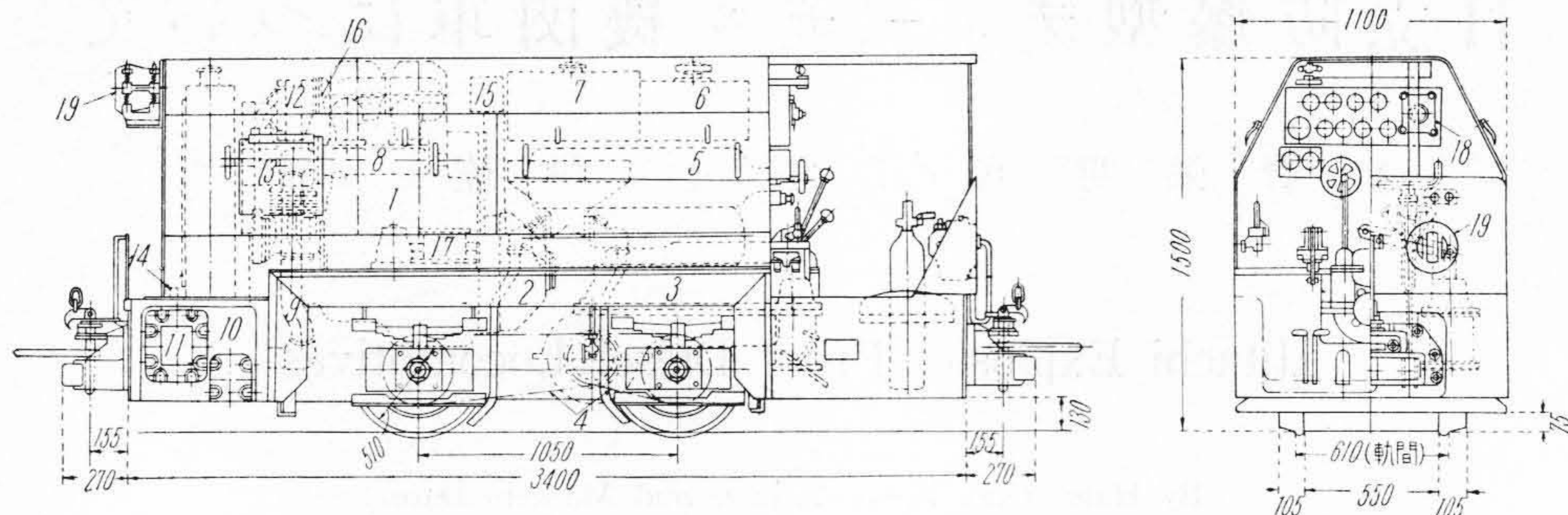
然し乍ら輸入機関車の場合には、補修部品その他の入手に幾多の困難が伴い、その迅速簡易を期待し得ず、この点からも優秀なる国産機の出現が強く業界に要望され

ていた。

かかる状況下にあつて日立製作所に於ては、三菱鉱業株式会社より 6t 防爆型ディーゼル機関車の試作注文を受け、欧米の規格、規定等を十分に検討すると共に、慎重なる研究、実験を行い、保安規則、検定規格(案)、電気機器の防爆構造等の諸規定に準拠して設計、試作を進め昭和 27 年 3 月に試作機を完成した。続いて同月末工業技術庁資源技術試験所九州支所による国家検定試験を受け、極めて優秀なる成績を以て合格し、我国最初の防爆型ディーゼル機関車検定合格機の実現を見た。(検定合格番号 九検第 1341 号)

尙試作 6t 防爆型ディーゼル機関車は完成に引続き、広く業界に展示し、多大の好評を博したが、その後使用者側の立場から運転装置その他に改良を加えると共に、独自の研究に依る改良を実施して量産に移行した。

* ** *** 日立製作所笠戸工場



第1図 試作 6t 防爆型ディーゼル機関車全体図

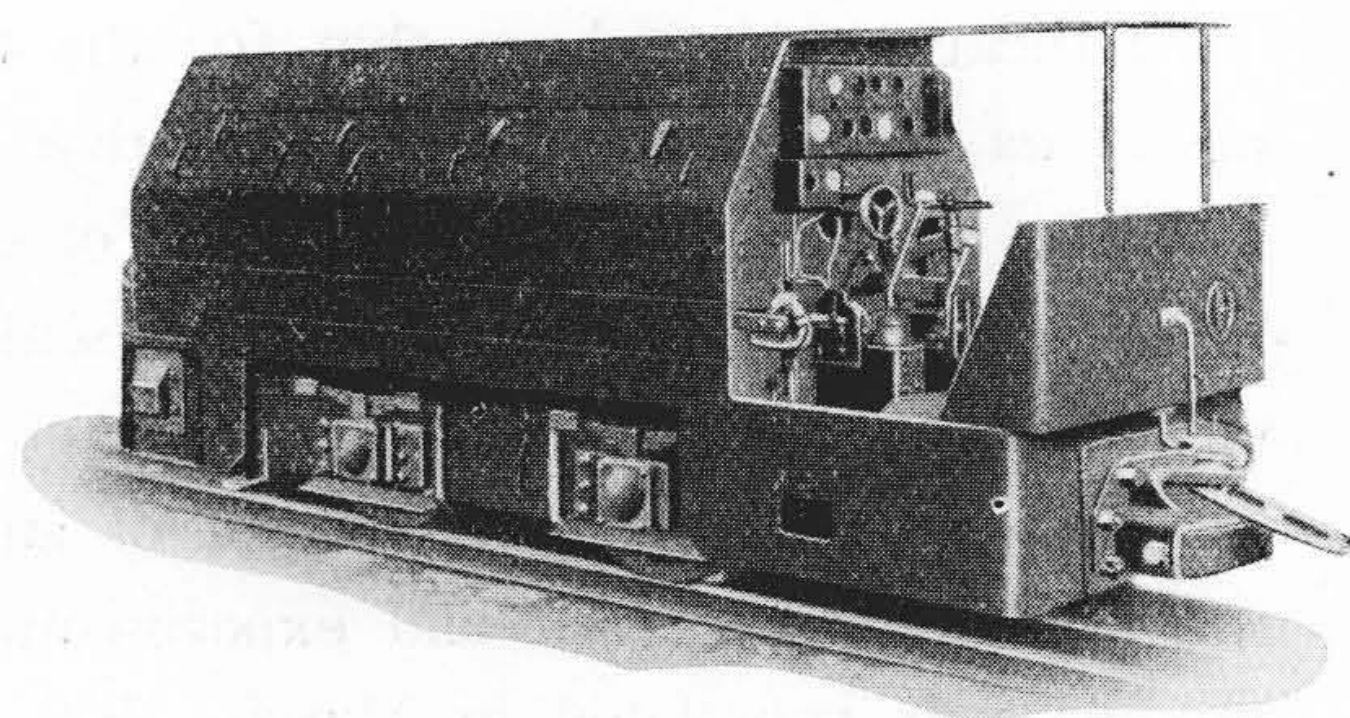
Fig. 1. General View of Model 6 tons Explosion-Proof Diesel Locomotive

〔II〕 試作防爆型ディーゼル機関車の概要

(1) 仕様概要

第1図及び第2図はそれぞれ試作機の全体図及び外観写真で、仕様概要は下記の通りである。

軌 間.....	610 mm
重量(運転整備).....	6.5 t
全長(台枠)×全巾×全高..	3,400×1,100×1,500 mm
軸 距.....	1,050 mm
車 輪 径.....	510 mm
速度(前後進共).....	2.3—5.0—8.8—13 km/hr
牽引力(連続定格).....	2,145—1,390—780—530 kg
ディーゼル機関.....	2 LDB 防爆型 水冷直列 4 サイクル予燃焼室式
シリンダー数一径×行程....	2—140φ×200 mm
出力(連続定格).....	30 HP/850 r.p.m.
燃料消費量.....	205 gr/HP. hr.
総 排 気 量.....	6.16 l
燃料噴射ポンプ.....	ダブルリード単独型
燃料噴射ノズル.....	密閉型自動弁
始動方式.....	ディストリビューター による圧縮空気式
ラヂエーター.....	分割コア型
防爆諸装置(特許出願中)一	吸気及び排気フレイムアレ スター、排ガス冷却用水噴射装置、排気処理箱、燃 料及び空気自動遮断装置等より成る
点 灯 装 置一	ダイナモ、自動電圧調整器、スイッ チ、前照灯より成り何れも 耐圧防爆型とす。容量 6 V 30 W
ク ラ ッ チー	乾燥多板式摩擦クラッチ
動力伝達装置一	前後進共 4 段変速、常時噛合歯車式、 傘歯車式逆転機、チェーン式全輪駆動



第2図 試作 6t 防爆型ディーゼル機関車

Fig. 2. Model 6 tons Explosion-Proof Diesel Locomotive

車 輪一	タイヤ付、車軸々受にはコロ軸受装備
バ ネ 装 置一	板バネ式
ブレーキ装置一	エアーブレーキ及びねじ式手ブレー キ、共に全軸に作用
砂 撒 装 置一	圧縮空気砂撒式
警 笛一	エアーホーン
連結装置一	中央緩衝ピン及びリンク式、或は多段 ピン及びリンク式
計 器 類一	(エンジン)冷却水温度計、潤滑油圧力 計、回転計、始動空気溜圧力計、(吸気系統)吸込真 空計、(排気系統)排気温度計、(冷却系統)水噴射圧 力計、水タンク水面計、(燃料系統)燃料タンク油面 計、(その他)ブレーキ空気溜及びブレーキシリンダ ー圧力計
消 火 器一	CO ₂ 消火器、固定及び可搬用各 1 箇

(2) 試作機関車の構造

本機関車に採用したエンジン(1)は、特に本機のために改良製作された防爆型 2 LDB 型で、2 シリンダー水冷直列 4 サイクル予燃焼室式で、連続定格 30 HP/850 r.p.m. のものである。エンジンの起動は(5)の起動空気槽にチ

ャージされた圧縮空気 (30 kg/cm²) により容易に行はれ、空気槽えのチャージは、エンジン内の圧縮空気を逆流させる方式で、簡単に行はれる。

燃料はタンク (6) より供給され、動力はクラッチ (2) を経て変速装置 (3) に伝達され、チェーン (4) に依り前後軸を駆動する。排ガスの冷却は、水タンク (7) 内の水をポンプにより圧送し、排気多岐管 (8) 内にノズルに依つて噴射し、ガスの冷却と共に排気管を冷却する。排ガスは排気管 (9) を経て排気処理箱 (10) 内に入り、小気泡となつて水中をくぐり、冷却、洗滌され、排気側フレームアレスター (11) を経て大気中に放出される。排気処理箱内の水の補給はノズルよりの噴霧により行はれるが、更に水位自動保持装置に依り、常に一定の水位を保つようにしてある。尚吸気側にもフレームアレスター (12) を設け、空気清浄器 (13) により塵埃の浸入を防止してある。

安全装置としては2系統のものがあるが、(14) は排ガス温度が規定以上に上昇した場合に作動するものであり、(15) は水タンクの水位が制限値以下に低下した場合に燃料を遮断し、エンジンを停止させる自動装置である。(16) は吸入空気の遮断装置で、前記の燃料遮断装置の何れが作動しても、直ちに自動的に作動する構造にしてある。

点灯装置はダイナモ、電圧調整器 (17)、切換スイッチ (18)、前照灯 (19) より成り、何れも耐圧防爆型のものを使用してある。

〔III〕 防爆上の諸問題及びその対策

防爆型ディーゼル機関車は従来の防爆型電気機器に比し、各種の特異性を有し、単に防爆上のみならず保安、衛生上に於ても種々の対策を施し、坑内に於て安全に機関車を運転出来るようにする事が必要である。

試作に当つては以上の観点よりあらゆる角度から十分に検討を加え、慎重を期した。前項にその構造の概要を述べたが、特に重要な問題点と、採用した対策とを列挙すれば次の如くである。

(1) エンジンの内部に於ては常に燃焼が起つており、その燃焼ガスは排気系統を経て坑気中に放出される。この燃焼ガス、火花、或は過熱による危険な温度等が坑気引火の原因として外部に現はれる危険性。

(a) エンジン (特許出願中)

ピストン及びバルブステム摺動部、燃焼室部、シリンダーヘッド及び吸排気管取付部、チャージ弁、スタート弁取付部等に改造を加え、燃焼ガスの洩れない安全な防爆構造とし、各締付部のパッキンは吹抜けの恐れのあるガスケットパッキンは一切使用せず、凡て銅

パッキンとし、隙及び奥行並びに錠締は JIS に準拠した。又チャージ弁、燃焼室取付部等にも改造を加え、表面温度が 200°C 以下になるように冷却をよくした。起動も圧縮空気に依り、起動紙、予熱栓を使用せず、爆発の原因となる部品の使用を避けた。

尚エンジンの構造は頑丈で、耐久性並びに信頼性に富んでいるのみでなく、保守点検が容易で、取扱いが簡単であることが防爆上必要である。そのためエンジンの主要部は船舶安全法甲種機関、A B 規格、ロイド規格等に合格せる頑丈な構造とし、苛酷な連続作業に対して安心して使用出来、部品の寿命も長い低速級のものを選択採用した。各部品は完全に互換性を有し直ちに入手出来、燃料は A 重油又は A 重油に軽油を混合したものを使用出来る。

(b) 排気及び冷却系統 (特許出願中)

排ガスの最終温度を 70°C 以下に低下するために、水噴射装置及び排気処理箱を設置した。排気処理箱は特殊な構造とし、排ガスは小気泡となつて水中をくぐるようにしてある。外表面温度低下のため、排気管の一部は水ジャケットを設けて冷却水を循環せしめ、且つ水噴射の冷却効果を利用した。各接合部はガス洩れのない完全な防爆構造とし、パッキングは凡て銅板を使用し、隙及び奥行並びに錠締は JIS に準拠してある。

(2) 吸排気系統内に於ける爆発性ガス等に引火が起る可能性があり、この場合の燃焼ガスが坑気引火の原因として外部に現はれる危険性 (特許出願中)

各接合部はガス洩れのない安全な防爆構造にすると共に、8 kg/cm² の耐圧を持たせ、吸気側 (1 箇所)、排気側 (2 箇所) にそれぞれ火焰逸走防止対策としてフレームアレスターを設置した。

吸気側にはフレームアレスターが塵埃により閉塞し、或はシリンダー内に吸入されるのを防止するため、空気清浄器を設け、排気側フレームアレスターの機能保持のため、排気処理箱内の水位を自動的に一定に調整し、確実に小気泡として水中をくぐらせる事により、排ガスの冷却と同時に洗滌効果を良くする対策を構じた。

(3) 防爆諸機能に異状を惹起して、坑気引火の原因が外部に現はれる危険性 (特許出願中)

排気冷却系統に異状を生じたとき、自動的に燃料の供給を遮断し、これと同時に吸入空気を自動的に遮断してエンジンを停止させる安全装置を設けた。

この装置は排ガスの最終温度が 80°C を超えた時、及び水タンクの水位が一定制限以下に低下した場合の2系統の原因により直に自動的に作動するようにしてある。

(4) 漏洩燃料への引火の危険性

エンジンの燃料噴射ノズル及び燃料噴射ポンプよりの漏油は、前者は燃料タンクへ戻し、後者は特殊な漏油受を設けて外部へ洩さないようにした。又燃料タンクへの燃料の補給は自動閉鎖弁を通してのみ行い得るようにし、補給の際外部に燃料の洩れない構造とした。

(5) そ の 他

排ガス中の CO , NO_2 , R-CHO 等の有毒ガスに依る人体への障害、排ガス臭気の問題等があるが、最大燃料噴射量の制限その他適切な対策を構じ、作業員に何等の害を及ぼさないようにしてある。

以上の如く防爆上及び保安衛生上の諸問題に対しそれぞれ対策を構じ試作したのであるが、更にエンジンの性能、エンジン及び附属品の外表面温度、フレイムアレスタの安全度、水噴射及び排気処理箱に依る排ガスの冷却、洗滌効果、燃料及び空気自動遮断装置、メタン吸入の影響その他に関し実験、研究を重ね、保守取扱いを容易にし、然も防爆機能を最も有効に発揮せしめる条件を求め、これを満足する構造を採用した。

〔IV〕 綜 合 試 験 結 果

(1) 防爆型ディーゼル機関車総合試験装置の概要
(特許出願中)

完成せる機関車に対し防爆という見地より総合的な安全度試験を行う必要がある。即ち吸排気系統に於ける引火試験、運転時に於ける各部の外表面温度、漏洩部分よりの高温ガスの噴出等による坑気に対する安全度試験、その他機関車の性能試験等別々の試験装置を作ることは、却つて試験を複雑にし、且つ種々の不便を生ずるばかりでなく、機関車の完成状態に於ける安全度の確認が出来ないから、独特の総合的な試験装置を整備した。

機関車はメタン-空気の混合気を充滿せる洞室内の無限軌道、即ち從輪上に取付けられる。

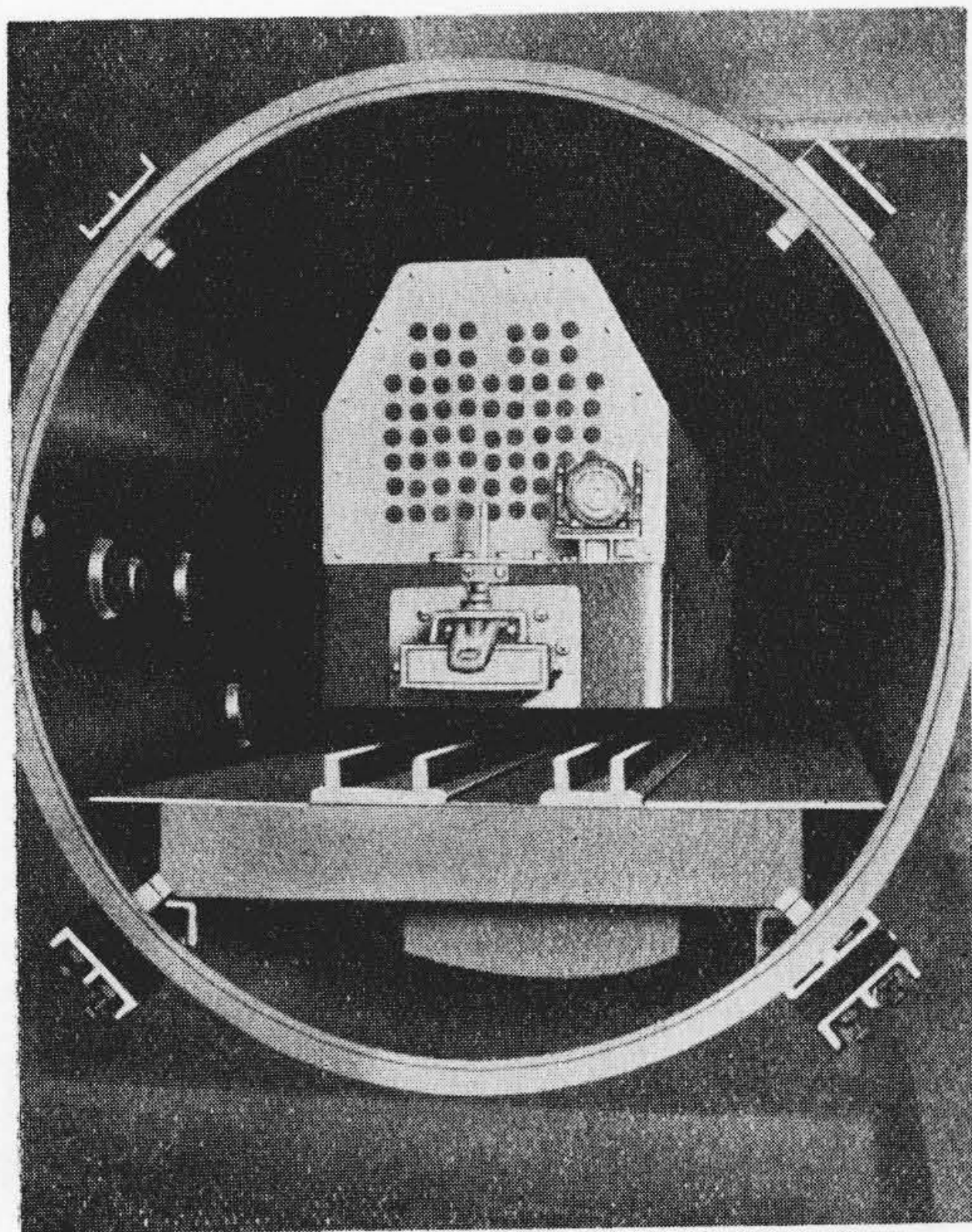
性能試験に於ては機関車の車輪の回転は從輪に伝達され、チェーン、変速機を経て動力計に伝動され、任意の回転数と負荷を与え得る。又安全度試験に於ては逆に動力計により、エンジン（燃料は無噴射状態にする）を回転させる構造になっている。

機関車の運転操作は外部より自由に行い得るようにし、エンジンの吸排気系統は負圧、正圧を与えるため洞

第 1 表 温 度 及 び ガ ス 分 析 試 験 結 果

Table 1. Test Results of Temperature and Gass Analysis

試 験 番 号			1	2	3	4	5	6	7	8
試 験 条 件	負 荷		0	0	4/4	4/4	1/4	1/4	3/4	4/4
	エ ン ジ ン 回 転 数 (r.p.m.)		850	450	850	850	850	360	400	850
	吸 気 圧 力 (mmHg)		—	—	—	—188	—18	—5	—3.5	—309
	排 気 圧 力 (mmHg)		10	4	9	8	7	6	4	6
温 度 試 験	エンジン外表面 (最高部) (°C)		65	65	66	67	58	54	60	63
	排気管外表面 (最高部) (°C)		43	41	87	126	46	43	48	76
	排 ガ ス 度	排気マニホールド入口 (°C)	102	71	305	390	148	95	193	417
		最 終 (°C)	35	35	51	57.5	47	45	39.5	53.5
ガ ス 分 析 試 験	検知管分析	CO (%)	0.0017	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
		NO_2 (%)	0.0029	0.0029	0.0028	—	0.0017	0.0008	0.0028	—
	Schiffche式	R-CHO (%)	0.0007	—	—	—	0.000	0.000	0.000	—
	Orsat 式	H_2 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—
		CH_4 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—
		CO_2 (%)	2.0	2.0	6.2	7.2	3.0	3.8	3.0	—
		O_2 (%)	19.0	16.2	13.0	11.2	16.8	16.2	16.8	—



第3図 防爆型ディーゼル機関車試験洞室
Fig. 3. Testing Cell for Explosion-Proof Diesel Locomotive

室外と連結されている。又メタンガス貯槽2基を設備し、これと吸気系統とを連結することも可能であり、自動記録温度計及び牽引力測定装置も設けてある。尚洞室内温度の上昇を防ぐため、外部よりこれを冷却出来るようにしてある。第3図は洞室内に機関車を装入した状態を示す。

(2) 検定試験方法及びその結果の概要

(a) 温度試験及び排ガス分析試験

温度試験は熱電対及び水銀寒暖計を使用し、ガス分析試験は工業技術庁資源技術試験所検定規格(案)により実施した。第1表に種々な条件の下に於ける機関車運転時の温度試験、及びガス分析試験結果の一例を表示する。

第1表の結果に基づき最大許容燃料空気比を決定した。

(b) 燃料及び空気自動遮断装置の作動試験

排ガス温度の上昇による遮断装置は、排ガス最終温度が $79.5^{\circ}\text{C} \sim 81.5^{\circ}\text{C}$ で作動し、直ちにエンヂンは停止した。排温が低下すれば5~6秒で復元し作動良好である。

水タンクの水位低下による遮断装置はタンクの水深約10mmでエンヂンを停止せしめ、復元も給水と同時に進められ、所期の目的を達した。

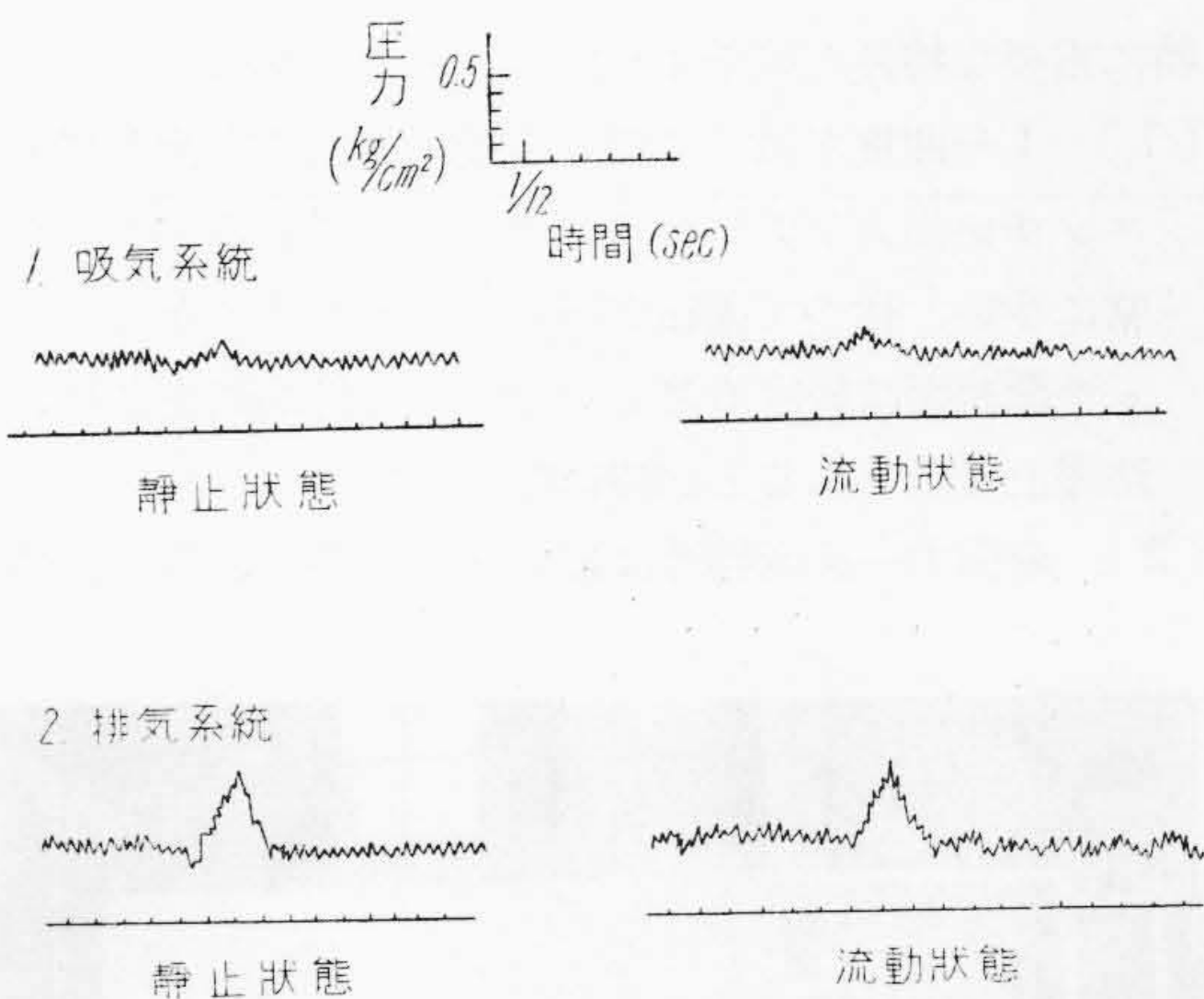
以上2項の試験は洞室内でエンヂンを定格運転中に行った結果で、吸入空気の遮断も確実に進められる事を確認した。

(c) 吸排気系統に於ける引火試験並びに強度試験

メタン-空気の混合気(メタン含有率8.5~10%)を封入気密に保った試験洞室内に機関車を入れ、外部より駆動(燃料噴射を行はず)し、吸排気系統に混合気を充満させて電氣的に着火爆発させ、洞室内の混合気への引火の有無を確認した。この場合吸排気系統各々に対し、混合気の静止状態及び流動状態につき各30回試験を行つたが、洞室内の混合気に引火爆発を生ずることはなかつた。尚排気系統のみに対し、メタン-空気-軽油噴霧の混合可燃物を充満させ、静止及び流動状態につき同様の引火試験を行つたが、洞室内のガスに1回も伝播することなく、フレイムアレスターは火焰逸走の防止に、十分なる能力を有することが確認された。

試験終了後フレイムアレスター及び吸排気系統、エンヂン本体等の異状を点検したが、変形、破損等の異状は全く認められなかつた。

吸排気系統内のメタン-空気混合気の爆発状況を検討するため、富塚式高速指圧計に依り爆発圧力を測定したが、その結果の一例を示すと第4図の如くである。

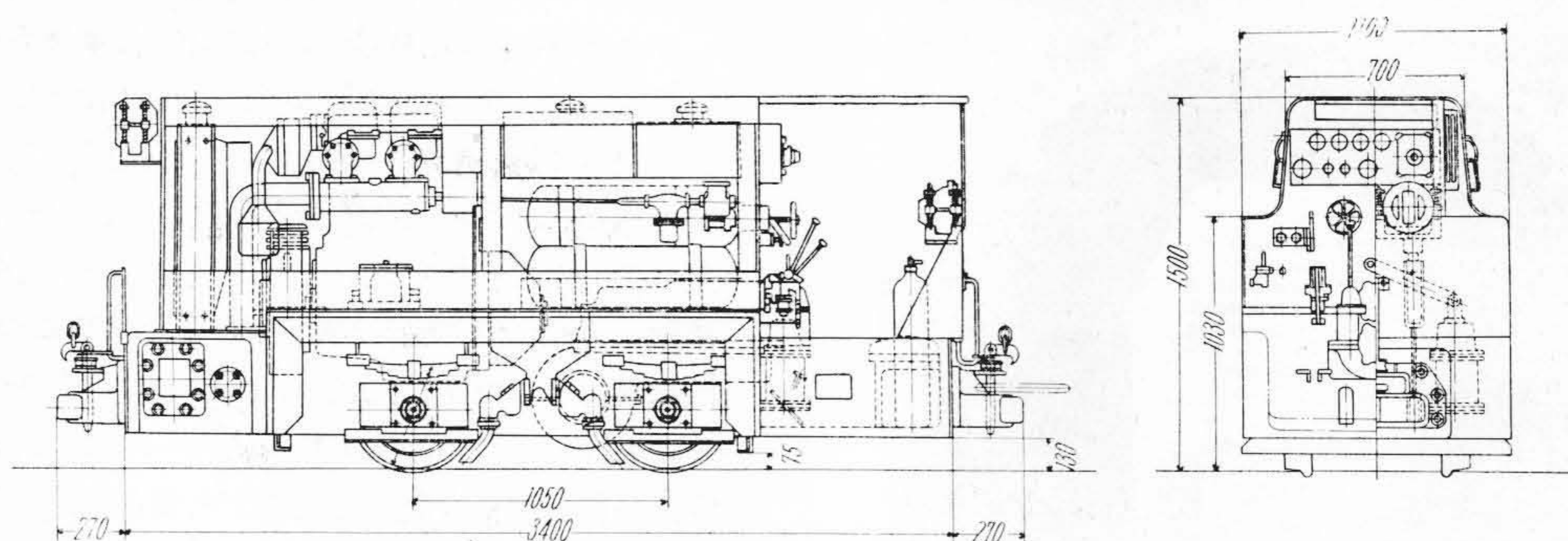


第4図 吸排気系統内に於ける爆発圧力試験
オッシログラム

Fig. 4. Oscillogram of Explosion Pressure Test in Inlet and Exhaust Systems

(d) 機関車引火試験

洞室内にメタン-空気の混合気(メタン含有率8.5~10%)を封入、その中で機関車を暖気及び定格運転を行い、周囲のガスへの引火の有無を試験した。この場合吸排気系統は洞室外に連結した。約1時間の運転を行い、その間混合ガスには何等引火の危険はなく、安全なことが立証された。



第 5 図 日立標準 6t 防爆型ディーゼル機関車量産機全体図

Fig. 5. General View of Hitachi Standard 6 ton Explosion-Proof Diesel Locomotive

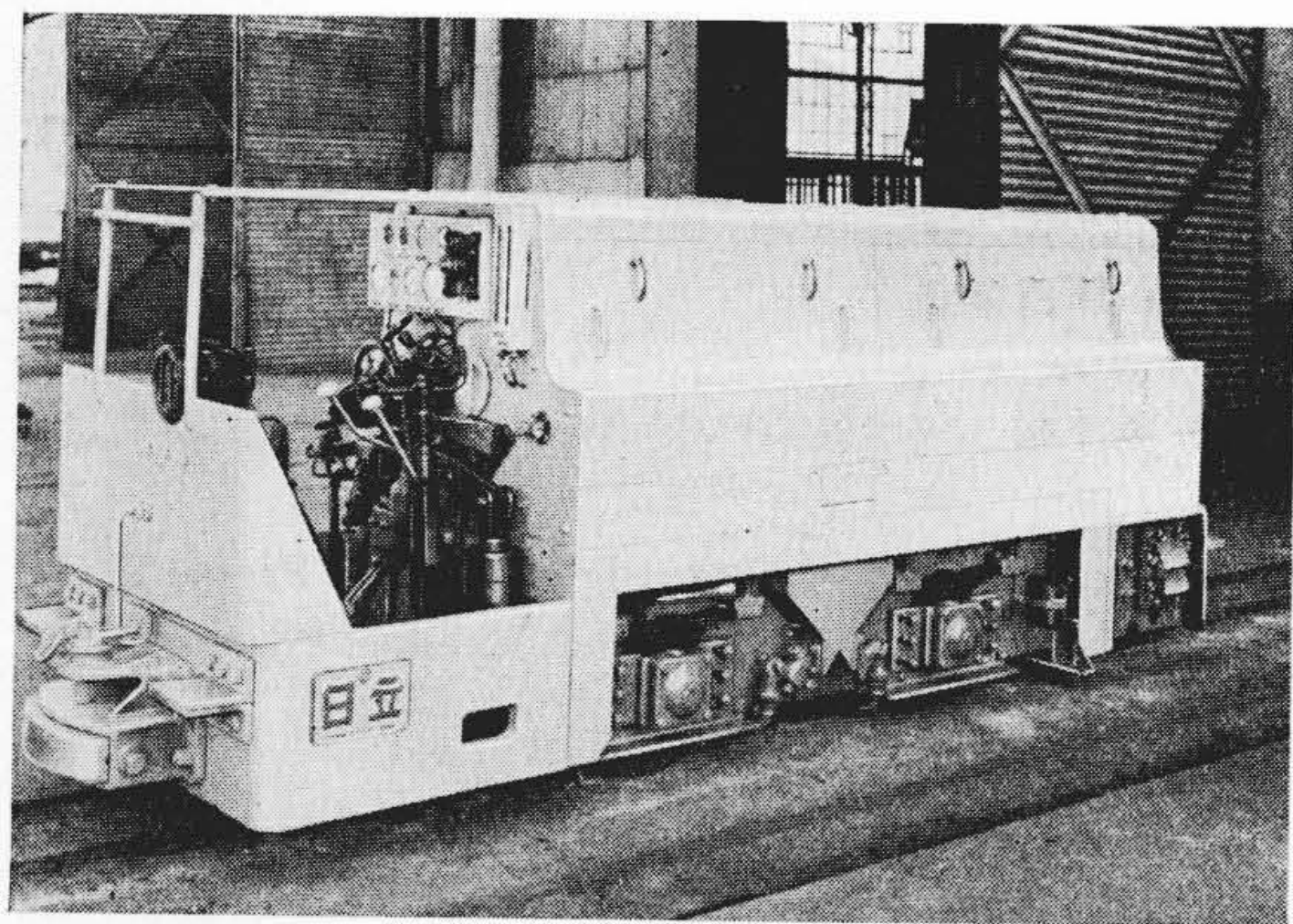
〔V〕量産機の概要

前述の如く試作機関車は優秀なる成果をもつて検定試験に合格、広く業界に展示し多大の好評を博したが、その後更に各方面よりこれに検討を加え、又研究結果に基づいて多くの改良を行い量産に移行した。

第 5 図及び第 6 図に量産機の全体図並びに外観写真を示す。

特に重要な特長を列挙すれば次の通りである。

- (1) I—速度が低くこのとき最大牽引力を出してもエンジン出力が低いため、クラッチに起る滑りが非常に少い。従つて運転が円滑であるだけでなくクラッチ摩擦面に於ける著しい発熱や焼付が防止され、防爆上安全であると同時に摩耗が少い。
- (2) 牽引力—速度特性は最も運転し易く、且つ経済



第 6 図 日立標準 6t 防爆型ディーゼル機関車量産機 (XDMC-6 B-I 型)

Fig. 6. Hitachi Standard 6 ton Explosion-Proof Diesel Locomotive (Type XDMC-6 B-I)

的な運転を行い得るように決定されている。

- (3) 全長及び軸距は極力切詰めてあり、曲線通過が容易である。曲線通過に当つて連結器及び台枠前後端の横動量が少く安全である。
- (4) エンジン船舶用、発電用等の苛酷な連続重作業に使用される低速級のものを防爆型に改造してある。従つて連続作業を行つても安心して使用出来、部品の寿命も長く頻繁にオーバーホールが必要がない。

起動紙や点火栓は一切使用せずエンジンの始動は至極容易である。

取扱修理が容易で、部品は直に入手出来る。燃料は A 重油、又はこれに軽油を混合したもの共に使用出来る。

エンジン各部は完全に防爆構造に改造してあり、最も完全である。

- (5) ラヂエーターの修理に当つては 1 本宛取外して行える故、機関車を休車する必要がない。
- (6) 防爆諸装置の中エンジン本体、吸気系統、排気系統等の各接合部には吹抜ける恐れのあるガスケットパッキンは一切使用せず銅パッキンを使用し、隙とその奥行は JIS に準拠し締付は錠締構造にしてあり最も安全である。

フレームアレスターは特に軽量且つ堅固な構造で取替掃除に便利である。

排気処理箱は熱容量が大きく車体への熱の伝導のよい構造で水スプレーと共に排ガスの冷却、洗滌、ガス処理等の作用を最少の水消費量で行うことが出来る。排気フレームアレスターは排気処理箱に取付けたまま掃除の出来る特殊な構造とし、又排気処理箱内の水はエンジンの逆転に依つても吸入される恐れなく、水位は自動的に調整保持される。

燃料及び空気自動遮断装置は排ガス最終温度の異状の外に別の原因でも彷彿くよう2系統の自動遮断作用を行わせる構造で確実性を確保してある。又作動を敏速確実にするための特別の対策が実施してある。

(7) チェーン駆動式であるため保守手入が簡単容易であり、線路が悪くても無理が起らない。

(8) 車輪がタイヤ付であるため摩耗に対して交換可能である。

車軸々受にはコロ軸受が使用してあるため抵抗が少く、保守手入が極めて容易である。

(9) エヤーブレーキは足踏ペタルの踏込深さに応じた制動力がかゝり操作し易く、又手動に依つても簡単に操作出来る構造になつている。

(10) 運転装置は手と足の一方に偏しないように考慮すると共に、後進運転、炭車連結の場合等には楽な姿勢で運転操作が出来るよう一部は手足何れでも操作出来る如く配列されており、安全な運転を行い得るよう計器類が整備されている。

(11) 試験は特別に1機毎に嚴重に実施されるが、特に完成機関車を独特の試験洞室内に搬入して、安全度試験を実施するため最も信頼出来るものであり、性能と安全性は最高度に立証される。

〔VI〕 結 言

以上試作防爆型ディーゼル機関車の試作経過、検定試験結果及び量産機の概要につき紹介したが、厳密なる試験の結果多くの卓越せる長所を有することが確認され、安心して坑内に使用出来ることが立証された。本機の優秀性を広く炭鉱業界に御認識願ひ我国炭鉱企業の合理化の一環として広く活躍する日を期待する次第である。

最後に本機の試作に当り種々御指導を賜つた中央研究所湯本部長、北川課長並びに井上氏、日立研究所三浦部長、岩淵氏、研究並びに試験に御尽力戴いた研究課及び検査課の方々、設計、試作に御協力を得た各位に対し厚く感謝の意を表すると共に、更に今後の御指導御協力を切に御願ひする次第である。

実 用 新 案

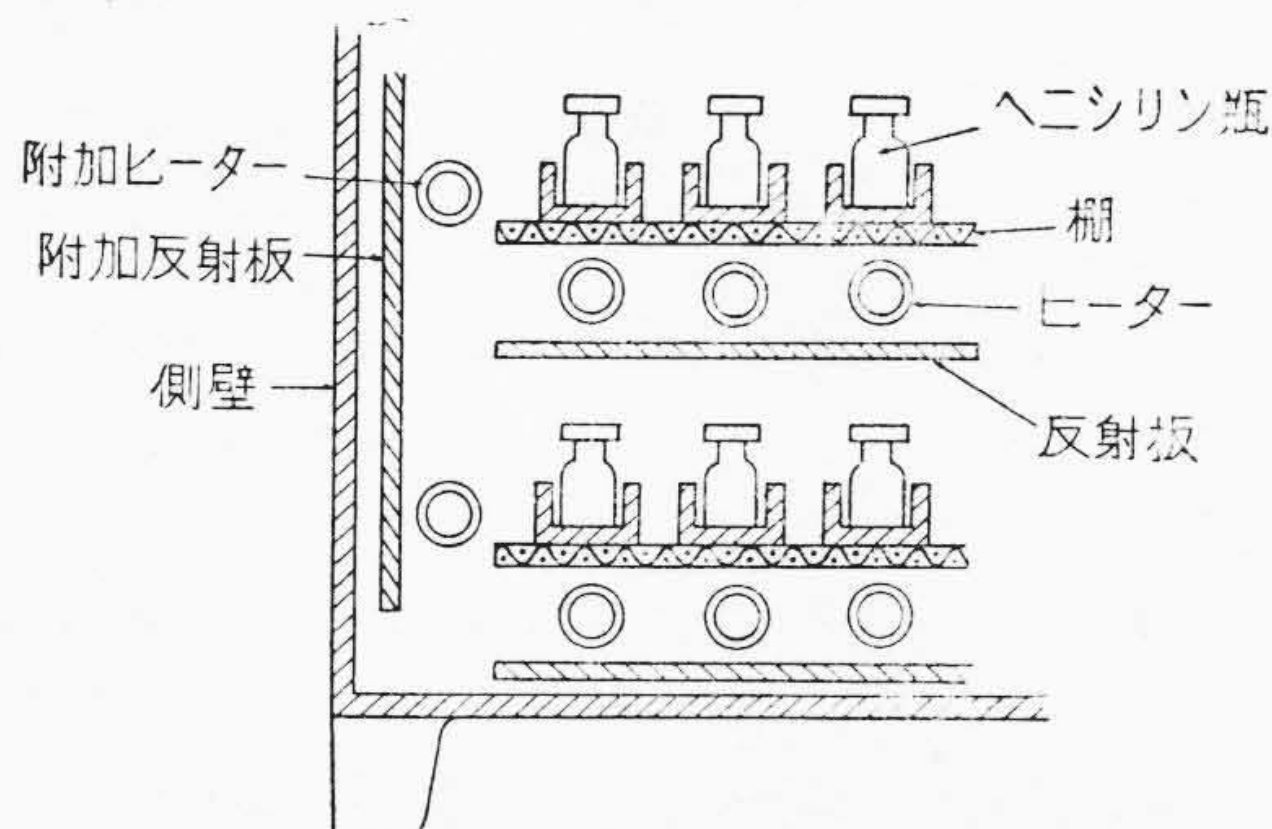
実用新案 第386700号

豊田 隆太郎

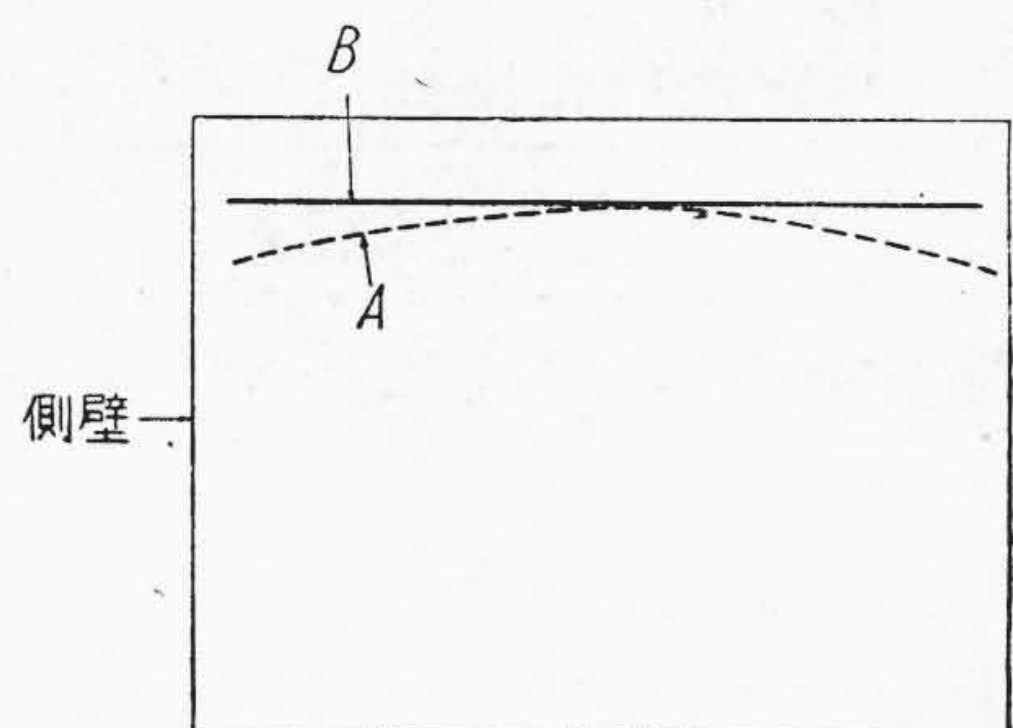
ペニシリン冷凍乾燥器

ペニシリン冷凍乾燥器は第1図に示すようにペニシリン瓶を配列した棚の下にヒーターを設け乾燥を行うものであるが、器内が真空状態に保たれ従つて対流による熱の伝導が少いため、ヒーターの下に反射板を置いて輻射及び反射熱を利用して乾燥する。然るに器内に於ける各棚の温度分布は第2図に点線Aで示すように、側壁に近い両側は中央部よりも低温となるを免れない。このよう

な温度分布不平衡の結果は、ペニシリンの乾燥状態にも不均一を来すものである。本案は前記不平衡温度分布を改善するため、第1図に示すように器内側壁側にヒーター及び反射板を附加したもので、かくすることにより器内各棚の温度分布を第2図にBで示すように平衡させることができるから、製品の均一性を確保し得るの效果がある。(滑川)



第1図



第2図

日立製作所社員社外講演一覧表 (昭和 27 年 10 月受付分)

講演月日	主 催	演 題	所 属	講 演 者
10/ 6	東京都商工指導所	工程管理の問題と其の改善	亀戸工場	名 取 四 郎
10/19	機械学会関西支部	電解研磨の鋼の疲れ強さに及ぼす影響	日立研究所	大 内 田 久
10/ 7	仙台鉱山保安局	{ (1) 日立巻上機運転管理事項 (2) 衝撃荷重に依りロープが受ける最大応力の理論と計算	亀有工場	石 橋 重 遠
10/ 9	仙台鉱山保安局	{ (1) 日立巻上機運転管理事項 (2) 衝撃荷重に依りロープが受ける最大応力の理論と計算	亀有工場	石 橋 重 遠
9/ 1	広島鉱山保安局	{ (1) 日立巻上機運転管理事項 (2) 衝撃荷重に依りロープが受ける最大応力の理論と計算	亀有工場	石 橋 重 遠
9/ 1	広島鉱山保安局	{ (1) 日立巻上機運転管理事項 (2) 衝撃荷重に依りロープが受ける最大応力の理論と計算	亀有工場	石 橋 重 遠
10/ 7	計 測 懇 談 会	内部磁石型計器について	多賀工場	山 下 史 郎
10/19	機械学会関東講演	スパイラル型粘性ポンプの研究	栃木工場	吉 田 稲次郎
10/24	機 械 学 会	日立台車に就て (公開座談会)	笠戸工場	青 木 喜 六
11/15~16	電気三学会東海支部	最近の給電指令用電力線搬送電話について	戸塚工場	中 谷 信 夫
11/6~7	機 械 学 会	ディーゼル機関車用電装品について	多賀工場	久 米 平 助
9/25~26	日本ボイラー協会	ボイラーの熔接	日立工場	川 村 文 雄
10/ 8	茨城労務基準局	熔接装置の構造及び取扱概要	日立工場	川 村 文 雄
11/26	電気通信学会) 共 日本科学技術連盟)	真空管陰極絶縁としてのアルミナ絶縁特性の研究	茂原工場	千 秋 英 一
11/19	機械学会北関東講演	フインチューブの研究	栃木工場	{ 関 川 務 芹 野 英 雄 小 橋 吾 市
10/28	中国熱管理協会	3 瓩 S. H 重油炉の熱精算に就て	笠戸工場	
10/17	電子顕微鏡学会	電子像の色彩写真	中央研究所	
10/24	全日本産業安全 連 合 会	工場内に於ける安全競争の方法及び業種別工場安全競争の一例	亀戸工場	山 田 正 臣
10/22~24	電気主任技術者 講習会 (長野県)	誘導電動機の取扱について	亀戸工場	伊 藤 達 郎
10/24	学 振 産 業 計 測 第 36 特別委員会	電源安定の一方法について	中央研究所	井 上 実
10/25	建設機械化講習	コンクリートの打設機械	亀有工場	赤 木 進
11/15~16	電気三学会東海支部	H.T.D. による抄紙機のセクショナルドライブ	本 社 本 社	{ 佐 藤 正 三 井 上 清 二
11/18	機 械 学 会 建設機械化協会	高周波焼入歯車材の磨耗について	亀有工場	