

タイヤ製造設備用

計重機・試験機

タイヤの安全性、品質向上に貢献



目 次

はしがき	1
フローシート	1
各工程別使用計重機	
混練工程	2
トレッドゴム押出工程	10
製品タイヤ検査工程	12
タイヤ研究設備	14

CONTENTS

PREFACE	1
FLOW SHEET	1
WEIGHERS EXCLUSIVELY DESIGNED FOR RESPECTIVE PROCESSES	
Compounding Process	2
Tread Extruding Process	10
Tire Inspection Process	12
Tire Research Facilities	14

はしがき

自動車の急速な進歩と高速化に伴い、自動車に使用されるタイヤの操縦性、安全性、耐久性などが大きくクローズアップされ、各タイヤメーカーでは、生産の増大はもちろんのこと、タイヤの品質管理に厳しい基準を設け、生産工程、検査工程の充実を図り、より優れた製品をと、努めておられます。

＜ヤマトの計重機＞は、これら生産工程、検査工程などにおいて、製品の良否を左右する重要な役割を果しています。

タイヤメーカーにおいて、<ヤマトの計重機>の採用されている部門は、下記フローシートのⅠ混練工程、Ⅱトレッドゴム押出工程、Ⅲ製品タイヤ検査工程の3工程と、Ⅳタイヤ研究設備に大別できます。以下使用される各種計重機、試験機について概略ご紹介いたします。

PREFACE

Along with rapid advancement of automobiles the stability, safety, durability, etc. of automobile tires are becoming more and more important factors than ever.

To cope with such requirements in the automobile industry the tire manufacturers set up the strictest standards on their quality control in the production and inspection lines to manufacture more excellent products in larger quantity.

Yamato's weighing, grading and testing machines have already come to be utilized in the process of the production line, thus playing a vital role in producing products of high quality.

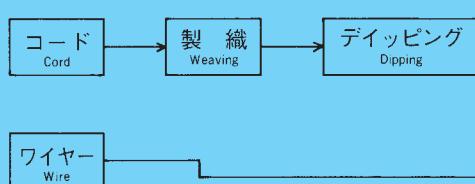
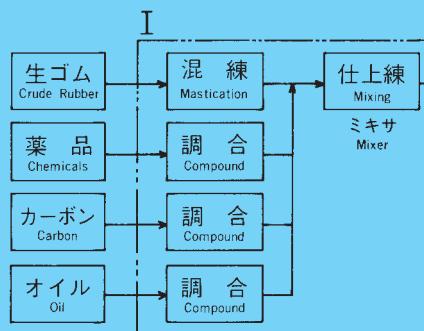
The following is to summarize **Yamato**'s various types of machines used in (I) Compounding Process, (II) Tread Extruding Process, (III) Product Inspection Process of the tire manufacturing line and in (VI) Tire Research Facilities.

フローチート

FLOW SHEET

タイヤ製造工程フローシート

FLOW SHEET OF TIRE MANUFACTURING LINE



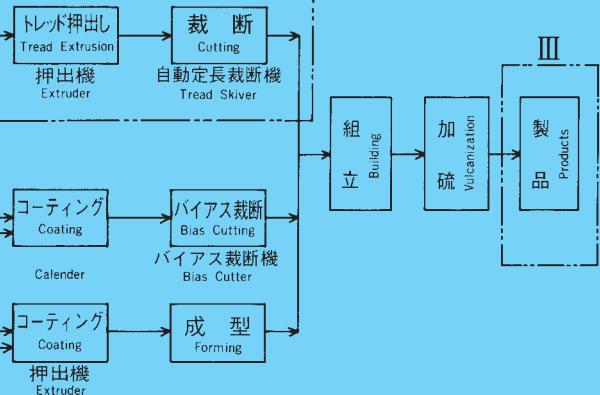
工程使用機重計

PROCESS IN WHICH WEIGHER USED

I 混練工程 Compounding Process

II トレッドゴム押出工程 Tread Extruding Process

III 製品タイヤ検査工程 Manufactures Inspection Process



混練工程では、カーボン、薬品、オイル、原料ゴムを、タイヤの性能等の諸条件に応じて計重配合し、ミキサにて混練します。

ゴムの材質がより均一になるように、配合の工程を2段階に分けて行う方法が一般化しています。

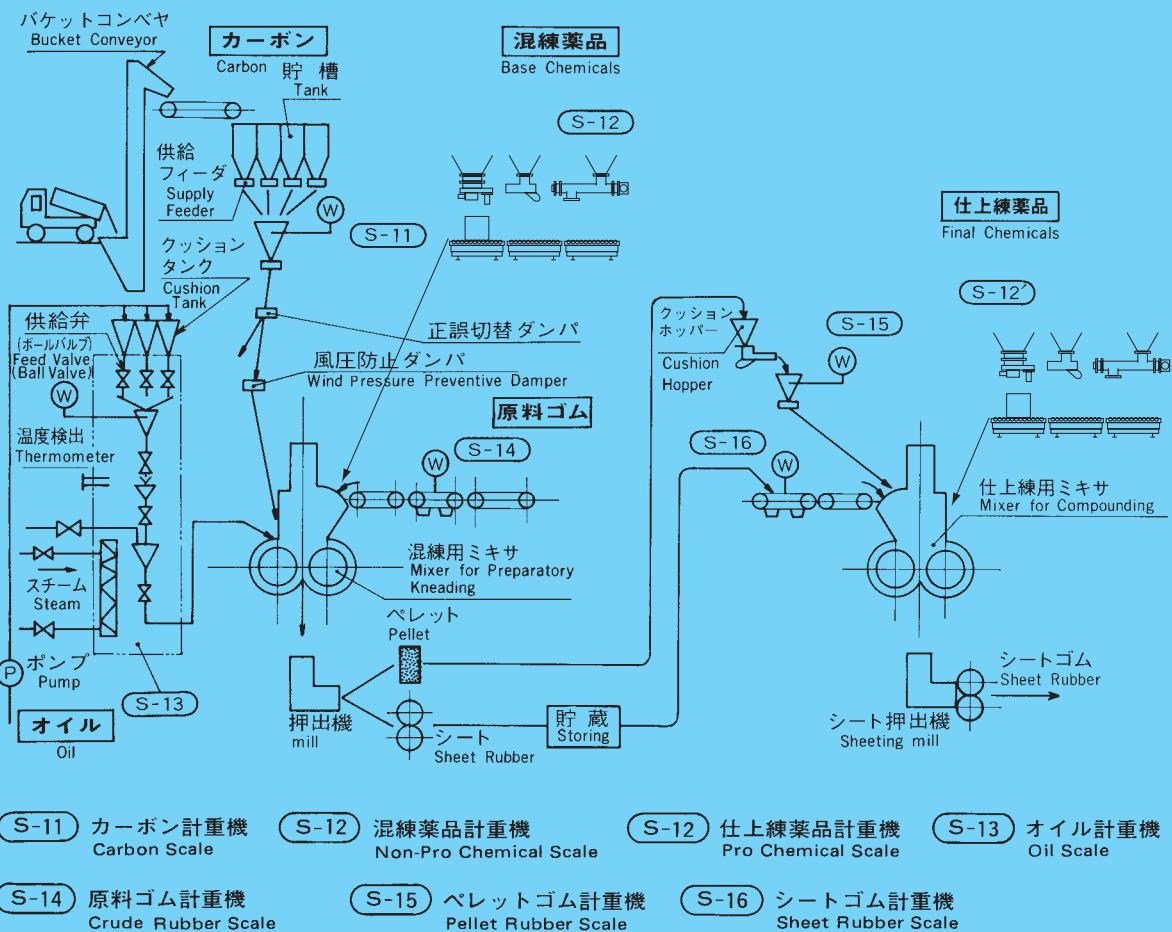
この工程に使用される計重機をフローシートにより示します。

Carbon, chemicals, oil and crude rubber are proportionally weighed in accordance with the prescriptions of tires, and are compounded in the mixer.

For more uniform quality of rubber, the mixing is generally practiced in two-stage process. Shown in the FLOW-SHEET are the Weighing Machines used in the process.

混練工程用計重機

SCALES FOR COMPOUNDING PROCESS



(S-11) カーボン計重機
Carbon Scale

(S-12) 混練薬品計重機
Non-Pro Chemical Scale

(S-12') 仕上練薬品計重機
Pro Chemical Scale

(S-13) オイル計重機
Oil Scale

(S-14) 原料ゴム計重機
Crude Rubber Scale

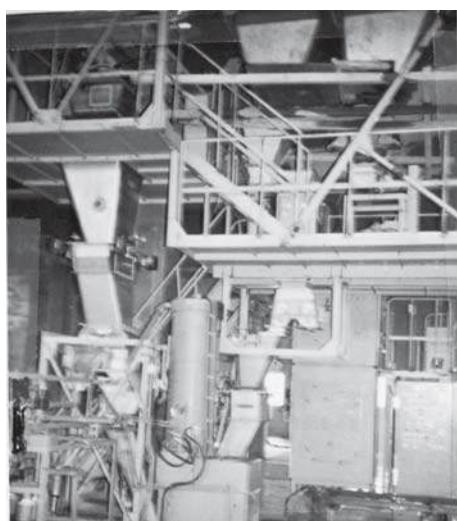
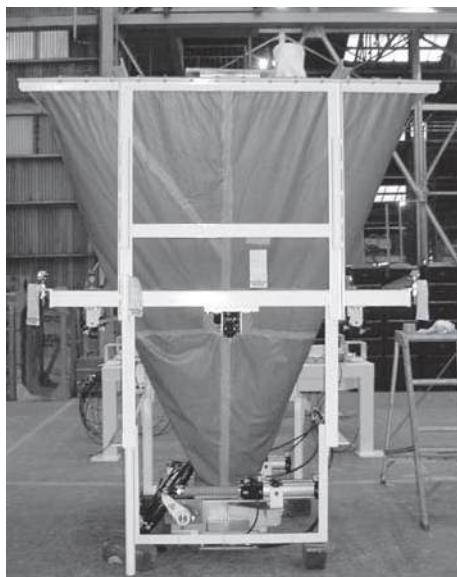
(S-15) ペレットゴム計重機
Pellet Rubber Scale

(S-16) シートゴム計重機
Sheet Rubber Scale

数種類のカーボンをタイヤの特性に応じて選択し計量して、ミキサに投入する配合用ホッパー計重機です。付着対策でホッパーをゴムにすることで、ホッパー壁面が搖れやすく、付着が剥離しやすくなります。またノックカーを使用しないので騒音も減少します。投入されたカーボンは原料ゴム、薬品などと共に混連されます。

仕様例

使用範囲	10~100kg
計量精度	±100 g
所定量停止精度	±300 g
計量時間	90秒/サイクル
荷重検出方式	ロードセル式
設定方式	CPU設定方式
被計量物	カーボンブラックおよびダスト カーボン

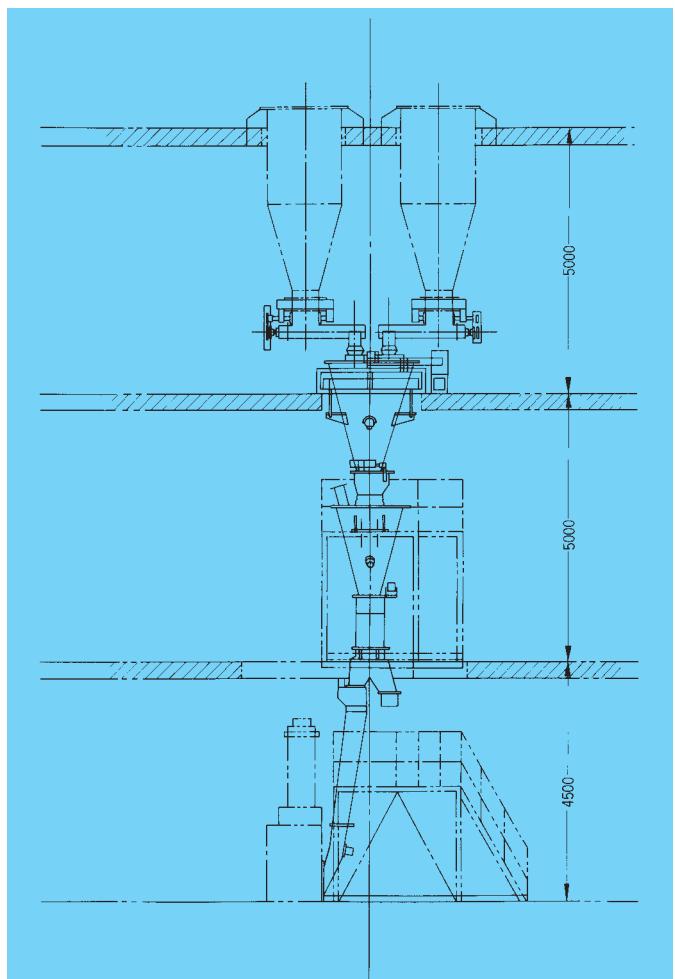


Carbon and Chemical Scale for Mixer

This is a Hopper Scale that selects several kinds of carbon in accordance with the tire characteristics, weighs and charges them into mixer. Rubber made hopper achieves shakable hopper surface. Then adhesion on hopper surface comes off easily. Additionally, noise can be reduced due to without using knocker. Those kinds of carbon charged in are compounded with crude rubber, chemicals, etc.

Specification Example

Weighing Range:	10 ~ 100kg
Weighing Accuracy:	±100g
Cut-off Error:	±300g
Weighing Time:	90 seconds/cycle
Weighing System:	Load Cell
Setting System:	CPU Setting System
Weighing Materials:	Carbon Black and Dust Carbon



数種の薬品を計量して、ミキサに投入するための配合用ホッパー計重機です。この種の計重機は小容量で高精度が要求されます。

仕様例

使用範囲	2 ~ 20kg
計量精度	±20 g
所定量停止精度	±60 g
計量時間	90秒/サイクル
荷重検出方式	ロードセル式
設定方式	CPU設定方式
被計量物	薬品

This is a Hopper Scale that weighs several kinds of chemicals individually and charges them into mixer. A distinctive feature for high accuracy of the scale is the capability of weighing in a small quantity.

Specification Example

Weighing Range:	2 ~ 20kg
Weighing Accuracy:	±20g
Cut-off Error:	±60g
Weighing Time:	90 seconds/cycle
Weighing System:	Load Cell
Setting System:	CPU Setting System
Weighing Materials:	Chemicals



*オイル計重機

数種類のオイルを選択計量し、ミキサに投入するためのタンク計重機です。従来、オイルは容積で計量されていましたが、配合精度を高めるために最近は重量による計量方式が多く採用されています。

仕様例

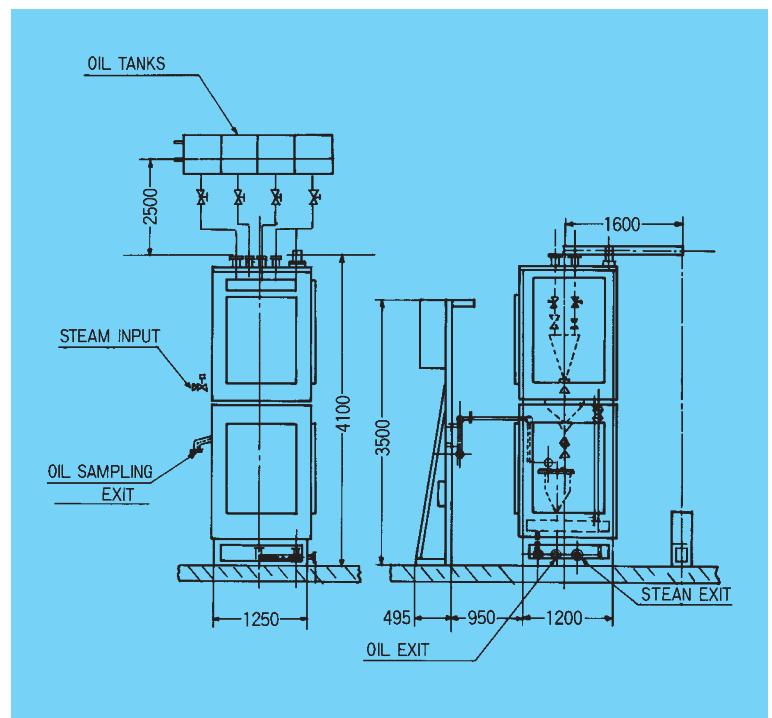
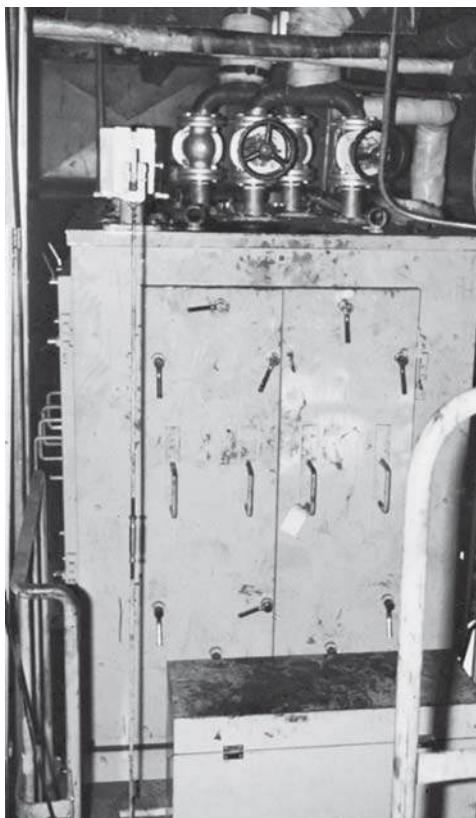
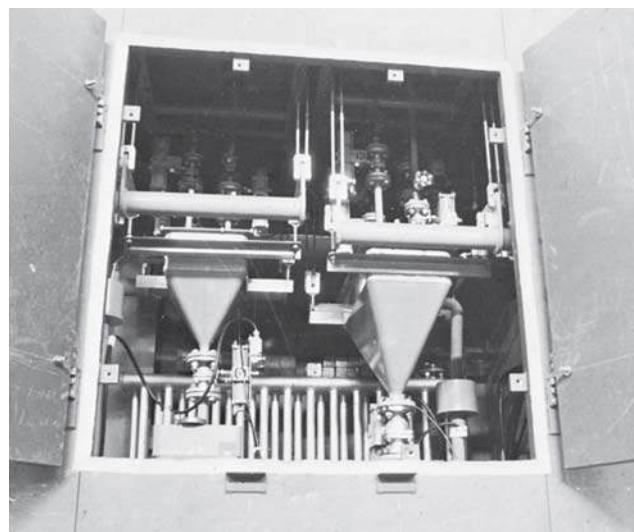
使用範囲	5~50kg
計量精度	±50 g
所定量停止精度	±100 g
計量時間	90秒/サイクル
荷重検出方式	ロードセル式
設定方式	CPU
被計量物	オイル

* OIL SCALE

This is a Tank Scale that weighs several kinds of oil individually and charges them into mixer. In the past, oil was measured in volume. However, nowadays it is generally measured in weight in order to achieve a high-dispensing accuracy.

Specification Example

Weighing Range: 5~50kg
Weighing Accuracy: ±50g
Cut-off Error: ±100g
Weighing System: Load Cell
Setting Method: CPU Setting System
Weighing Materials: Oil



*原料ゴム計重機

人手により、塊状ゴム又はペールゴムをコンベヤ上にのせその重さを計量するためのベルトコンベヤ付据置台秤です。

仕様例

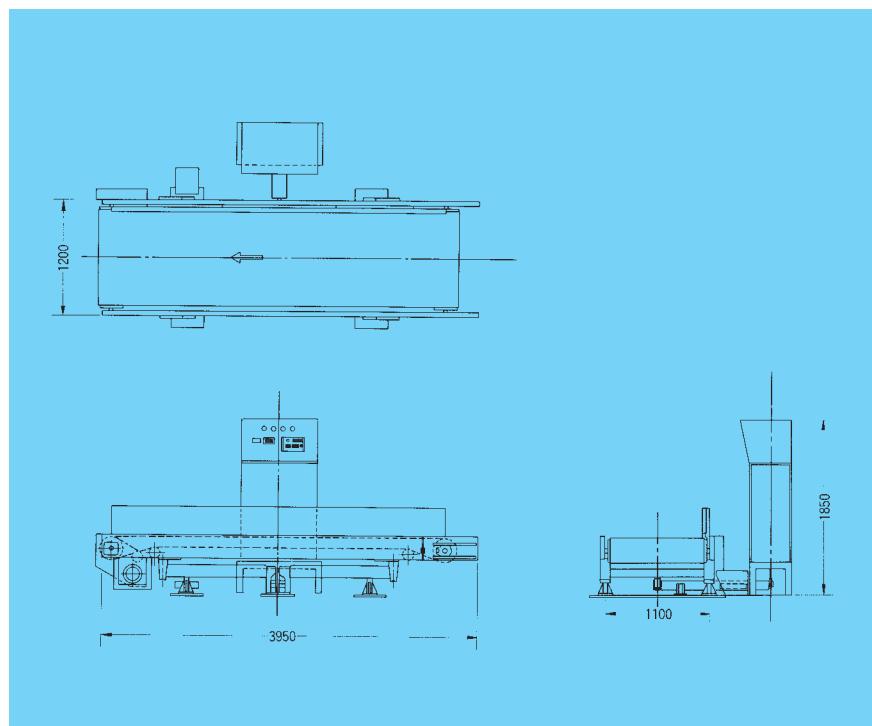
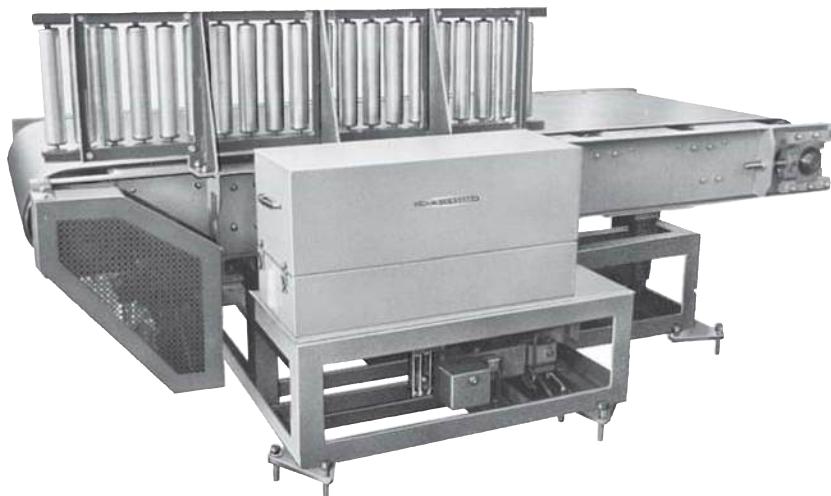
使用範囲	10~250kg
計量精度	±100g
荷重検出方式	ロードセル式
被計量物	塊状ゴムまたはペールゴム

*CRUDE RUBBER SCALE

This is a Platform Scale with belt-conveyor that weighs lump rubber or bale rubber manually loaded on the conveyor, and charges them into Banbury mixer.

Specification Example

Weighing Range: 10~250kg
Weighing Accuracy: ±100g
Weighing System: Load Cell
Weighing Materials: Lump rubber or
Bale rubber



*ペレットゴム計重機

ペレット状に成型されたゴムを計量し、ミキサに投入するためのホッパー計重機です。

仕様例

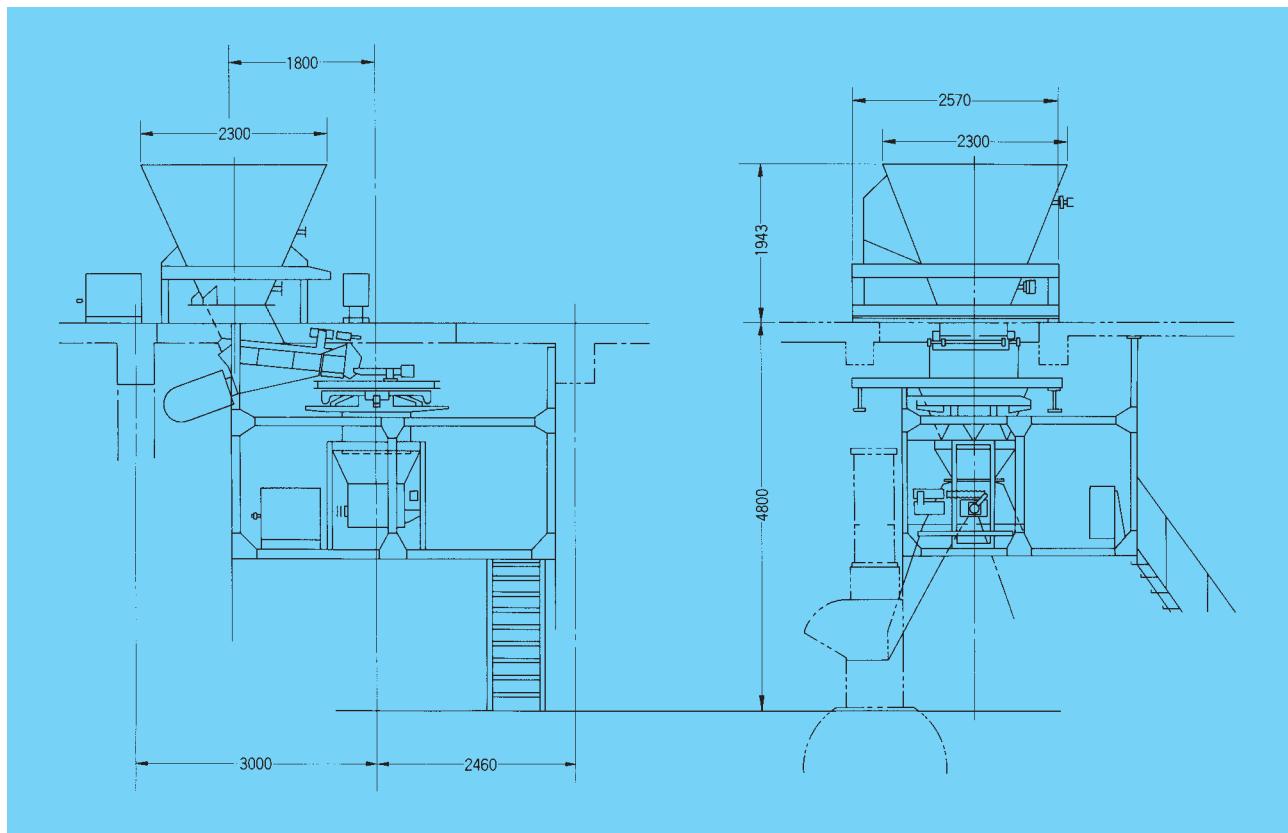
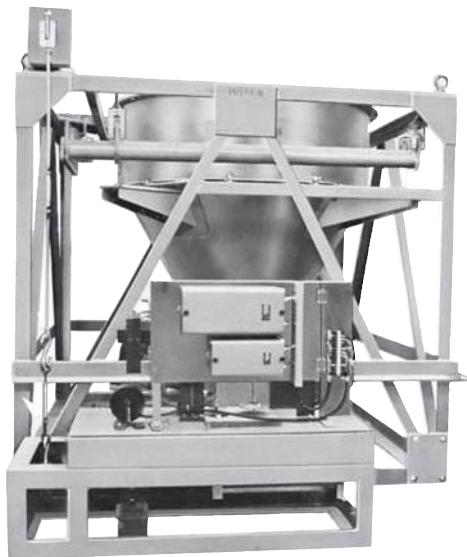
使用範囲	20～250kg
計量精度	±200g
所定量停止精度	±500g
計量時間	40秒/サイクル
荷重検出方式	ロードセル式
設定方式	CPU設定方式

* PELLET RUBBER SCALE

This is a Hopper Scale that weighs pelletized rubber and charges it into Banbury mixer.

Specification Example

Weighing Range:	20～250kg
Weighing Accuracy:	±200g
Cut-off Error:	±500g
Weighing Cycle:	40 seconds/cycle
Weighing System:	Load Cell
Setting System:	CPU Setting System



*シートゴム計重機

シート状のゴムを、自動計量し、載台上に付属しているベルトコンベヤにてミキサに投入するためのコンベヤ付据置台秤です。

仕様例

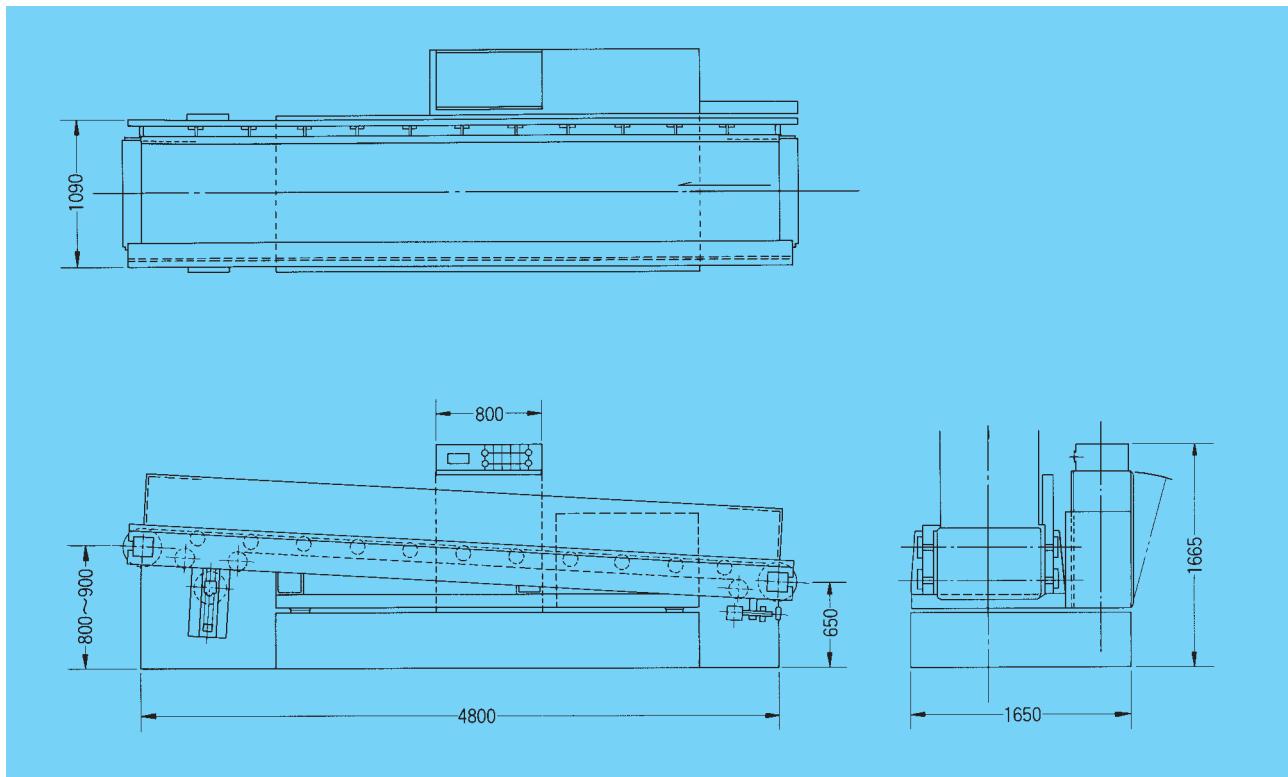
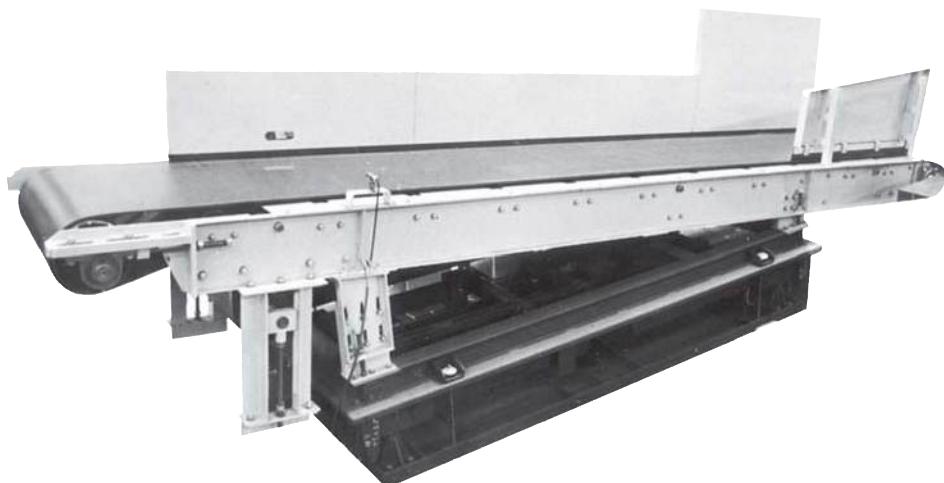
使用範囲	20~200kg
計量精度	±200 g
所定量発信精度	±200 g
計量時間	40秒/サイクル
荷重検出方式	ロードセル式

*SHEET RUBBER SCALE

This is a Platform Scale with belt-conveyor that weighs sheet rubber and charges it into mixer.

Specification Example

Weighing Range:	20 ~200kg
Weighing Accuracy:	200g
Transmitting Error:	±200g
Weighing Cycle:	40 seconds/cycle
Weighing System:	Load Cell



*ベールゴム自動切断装置

*AUTOMATIC BALE RUBBER CUTTING MACHINE

ベールゴム成形機より定間隔で押出されたベールゴムの重量を自動的に計測すると共に、自動制御により、所定位置に停止させ、自動切断する装置です。

仕様例

使用範囲	20~50kg
目量	20g
切断比	1:1~3:1
処理能力	150回/時
切断精度(重さ)	±0.5%FS
荷重検出器	ロードセル式
位置制御	DCサーボ
動長	1,000mm
コンベヤ速度	MAX20m/min
被計量物	ベールゴム
寸法	□250×700mm

This machine is designed to weigh and cut extruded bale rubber into a desired portion.

Specification Example

Weighing Range:	20~50kg
Graduation:	20g
Cutting Ratio:	1:1~3:1
Capacity:	150 cycle/hour
Cut-off Error (WT):	±0.5%FS
Weighing System:	load cells system
Positioning:	DC servo-actuated control
Dimension:	1000mm (L)
Conveyor Speed:	Max 20m/min
Weighing Materials:	Bale rubber
Size:	□250×700(L)mm



Ⅱ トレッドゴム押出工程

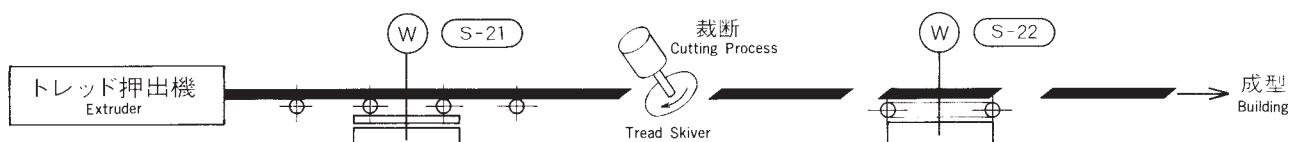
TREAD EXTRUDING PROCESS

混練工程を終えたシート状のゴムはロールにより再練された後、トレッド押出機により連続的に成形押出され、トレッドゴム連続計重機で単位長さ当たりの重量が測定されます。

単位長さ当たり重量にばらつきのある時は偏差信号を発し、フィードバックにより押出機の速度コントロールも可能です。次にトレッドゴムは自動裁断機により、一定長さに切断されたのち、重量選別機により重量的にチェックされ次工程へと進みます。

Compounded rubber is again kneaded through rolls. It is then extruded continuously by tread extruder. Weight per unit length of the tread rubber is weighed by tread rubber scale while it is still in transit on conveyor line. When detecting variation in weight per unit length, the scale transmits a deviation signal so that it can control speed of the tread extruder. Then, after being cut into a unified length, tread rubber is classified by check weigher into preset weight range and then conveyed to succeeding process.

トレッドゴム押出工程用計重機



S-21 トレッドゴム自動連続計重機
Automatic Consecutive Tread Rubber Scale.

S-22 トレッドゴム重量選別機
Automatic Tread Rubber Check Weigher.

*リングモジュラス試験機

*RING MODULUS TESTING MACHINE

配合後のゴムをリング状に成型し、その引張剛性をテストし、原料の配合比を、より適したものにするための試験機です。

This testing machine gives tensile force on a ring-shaped product of newly formed rubber to check and record the elastic modulus in order to obtain the finest mixing ratio for the raw materials.



*トレッドゴム自動連続計重機

* AUTOMATIC CONSECUTIVE TREAD RUBBER SCALE

トレッド押出機により連続的に成形押出されたトレッドゴムの単位長さ当たりの重さを計量し、その値と基準値との偏差を発信するための計重機です。

仕様例

使用範囲	500g ~ 10kg
計量精度	± 5g
荷重検出方式	ロードセル式
働く長	1000mm
被計量物	幅500mm 以下のトレッドゴム

This is a Platform Scale with free-roller conveyor that weighs tread rubber of unit length extruded consecutively from tread extruder and transmits deviation values between the weighed and preset values.

Specification Example

Weighing Range: 500g ~ 10kg
Weighing Accuracy: ± 5g
Weighing System: Load Cell
Weighing Material: Tread Rubber
Under 500mm Width



*トレッドゴム自動重量選別機

* AUTOMATIC TREAD RUBBER CHECK WEIGHER

自動裁断機により、一定長さに切断されたトレッドゴムの重量を計量し、予め設定された重量に選別し、次工程に送るための計重機です。

仕様例

使用範囲	2 ~ 10kg
選別精度	± 10g
計量能力	トレッドの長さ 700mmの時1200本/時、2100mmの時600本/時
荷重検出方式	ロードセル式
被計量物	トレッドゴム 寸法(長700~2100mm×幅500mm)

This is a check weigher with belt-conveyor that weights tread rubber cut in a given length with tread skiver and selects out improper tread rubber in weight.

Specification Example

Weighing Range: 2 ~ 10kg
Sorting Accuracy: ± 10g
Capacity: 1,200 pcs./hr.
for Tread Length 700mm
600 pcs./hr.
for Tread Length 2,100mm
Weighing System: Load Cell
Weighing Material: Non-stop Weighing System
Tread Rubber
Length (700 ~ 2,100) mm × Width 500mm



一定の形状に押出されたトレッドゴムとコーティングされたコードおよびワイヤーは一定として、成型、加硫され、製品となってでてきます。

検査工程では、各種試験機にて色々なテストを行い、製品としてのタイヤの良否を問う主要な工程です。

Tread rubber pieces extruded from extruder, cords and wire finished with coating will be formed into a unit piece, molded, vulcanized and conveyed out as products.

The inspection is a very important process in which various testings and checkings are conducted by various grading machines.

*全自動式ダイナミックタイヤバランサ

タイヤに空気を注入し一定速度で回転。回転中心とタイヤの重心位置とのズレから発生する遠心力を測定し、アンバランス点を演算します。

仕様例

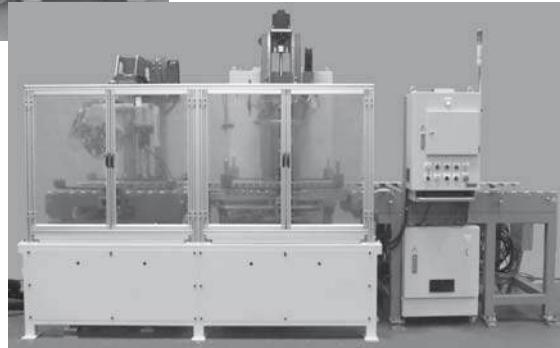
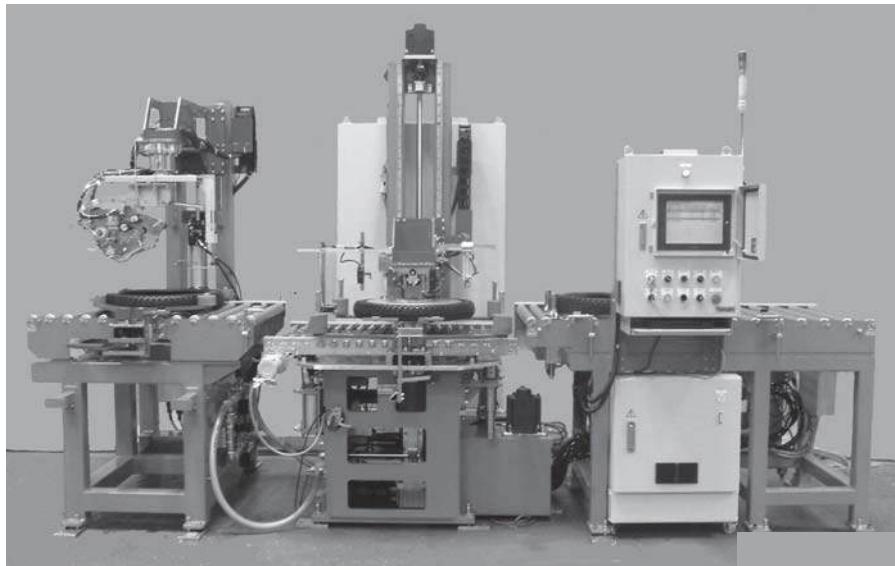
型式	全自動式ダイナミックバランサ TB-D2
回転数	500rpm
検出	ロードセル式
マーキング	2連ホットスタンプ式
容量	リム幅円周上片側 100 g
最小目盛	0.1 g
不平衡量精度	±0.5g (分銅)
角度精度	±1°(分銅)
測定タイヤ	MC, PC, LT, TB
処理能力	25秒/サイクル

*FULL-AUTOMATIC DYNAMIC TIRE BALANCE GRADING MACHINE

The tire is inflated with air and revolved at a fixed speed. Unbalance amount is calculated by measuring the centrifugal force generated by a deviation between the center of revolving rim and the center of gravity.

Specification Example

Model No.:	TB-D2
Revolution:	500rpm
Measuring sensor:	loadcell
Marking:	duplex hot stamp
Unbalance amount:	100g on circumference of upper rim
Min. increment:	0.1g
Accuracy:	
Unbalance amount	±0.5g (weight)
Angle	±1° (weight)
Tire type:	MC, PC, LT, TB
Cycle time:	25 seconds/cycle



*全自動式スタティックタイヤバランサ

機電一体形のコンパクト・省スペース設計。
多品種タイヤのバランス点を測定します。

仕様例

型式	全自動式スタティックバランサ
	TB-A10
検出	ロードセル式
マーキング	2連ホットスタンプ式
容量	70N-cm
最小目盛	0.1N-cm
不平衡量精度	±0.5N-cm
角度精度	±3°(分銅)
被測定タイヤ	MC, PC, LT, TB
処理能力	14秒/サイクル(PCタイヤにて)

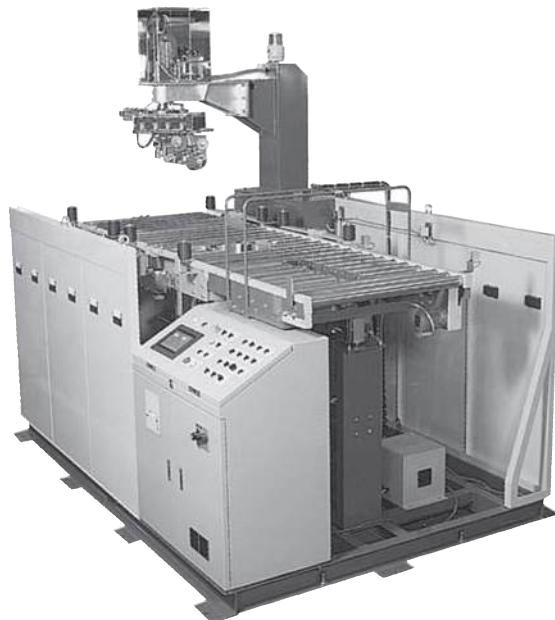
Specification Example

Model No.:	TB-A10
Measuring sensor:	loadcell
Marking:	duplex hot stamp
Unbalance amount:	70N-cm
Min. increment:	0.1N-cm
Accuracy:	
Unbalance amount	±0.5N-cm
Angle	±3°
Tire type:	MC, PC, LT, TB
Cycle time:	14 seconds/cycle (in PC tire)

*FULL-AUTOMATIC STATIC TIRE BALANCE GRADING MACHINE

The compact-designed body with an integrated controller in it to save floor space!

This is a full automatic static tire balance grading machine that measures and displays unbalance amount and its position of tire in different sizes.



*半自動式タイヤバランサ

オフラインにて、タイヤのアンバランス量とその方向を自動的に測定し、表示するもので、タイヤの着脱やランクの判定等は人手にて行う、半自動式のタイヤバランサです。

仕様例

型式	H4半自動式
容量×最小目盛	70N-cm
測定タイヤ	12"~16"または15"~19"
能力	約5秒
	但し、着脱、判定は不含
精度	
不平衡量	±0.5N-cm
角度	±3°

Specification Example

Model No:	H4 Semi-Automatic
Unbalance Amount Rating:	70N-cm
Tire Size:	12"~16" or 15"~19"
Capacity:	5 seconds/cycle (Excluding Installation and Grading)
Accuracy:	
Unbalance	±0.5N-cm
Angle	±3°

*SEMI-AUTOMATIC TIRE BALANCE GRADING MACHINE

This is a semi-automatic tire balance grading machine that measures and displays unbalance amount and its position of tires in different sizes.

Tire installation and grading are manually carried out.



タイヤに対する要求は自動車の発達とともに技術的要請が付加されて、非常に広範できびしいものがあります。従ってタイヤの特性試験に対する要求も日進月歩の観があり、絶えず新しい要求が追加される状況にあります。

以下各種研究開発用の試験機について、概説します。

*タイヤ静的特性試験機

本試験機は、タイヤに一定荷重を負荷し、静荷重試験、横剛性試験、前後剛性試験、捩り剛性試験、ブランジャー試験、フットプリント試験（オプション）を行います。

仕様例

垂直力	25kN
精度／目量	±0.04kN／0.01kN
横／前後力	15kN
精度／目量	±0.04 kN／0.01kN
注) 横荷重と前後荷重は、テーブルを 90 度回転させて 切替使用します。	
ねじりトルク	2000N·m
精度／目量	±10N·m／5N·m
キャンバ角	±6°
タイヤ内圧制御	0～600kPa
精度	± 1 kPa

被測定タイヤ諸元

タイヤサイズ	10"～22"
タイヤ外径	450～950 mm
最大タイヤ幅	450 mm

Requirements for the tire technology have become so comprehensive due to the technological advancement of automobiles that testing machines for the measurement of tire characteristics have become varied.

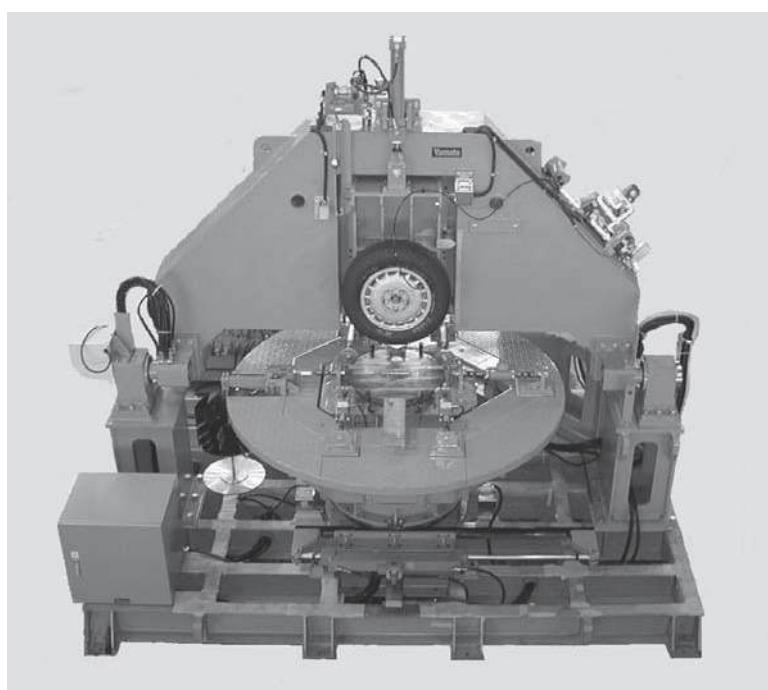
The following is to summarize the various machines used in tire research facilities.

* TIRE LOAD DEFLECTION TESTING MACHINE

The tire tester has functions for static load test, lateral stiffness, longitudinal stiffness, torsional stiffness, plunger test and foot print test (option).

Specification Example

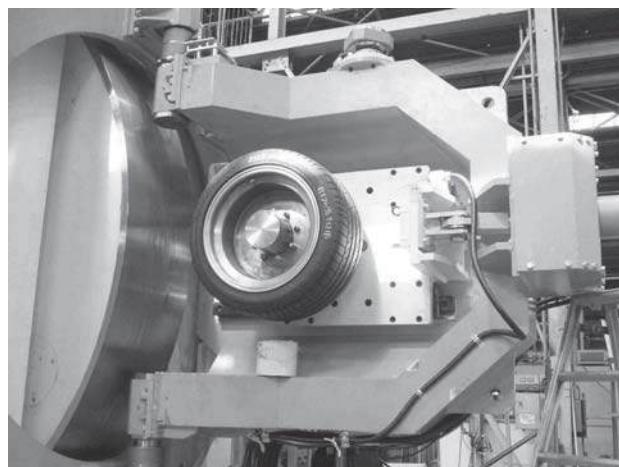
Vertical Force:	25kN
Accuracy/Graduation:	±0.04kN／0.01kN
Lateral / Tangential force:	15kN
Accuracy/Graduation:	±0.04kN／0.01kN
The table is rotated by 90 degrees, and the Lateral load and the Tangential load are switched.	
Torsional torque:	2000N·m
Accuracy/Graduation:	±10N·m／5N·m
Camber angle:	±6°
Inner pressure control:	0～600kPa
Accuracy:	±1kPa
Measured tire	
Size:	10"～22"
Diameter:	450～950mm
Max. width:	450mm



本試験機は、定められた速度で回転するドラムに定められたスリップ角、キャンバ角でタイヤに一定荷重を負荷し、タイヤにかかる各分力を高精度に測定する試験機です。

仕様例

荷重	15kN
精度／目量	±50N / 10N
横力	±15kN
精度／目量	±50N / 10N
前後力	±1kN
精度／目量	±5N / 1N
S A T	±500N·m
精度／目量	±2N·m / 1N·m
O T M	±1kN·m
精度／目量	±3N·m / 1N·m
キャンバ角	±6°
スリップ角	±15°
タイヤ内圧制御	0~600kPa
精度	±1kPa
ドラム径・幅	φ2000mm・500mm
被測定タイヤ諸元	
タイヤサイズ	10"~22"
タイヤ外径	450~950mm
最大タイヤ幅	400mm

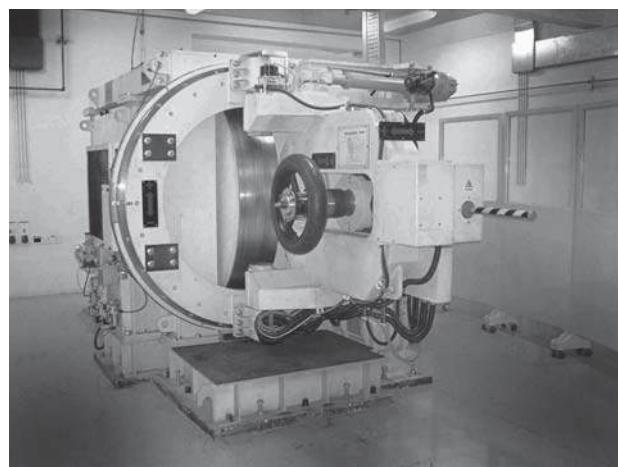


PC用

The tire cornering tester presses the tire to the rotating drum at the prescribed speed, slip angle and camber angle. And measuring the component force in high accuracy.

Specification Example

Load(VF):	15kN
Accuracy/Graduation:	±50N / 10N
Side force:	±15kN
Accuracy/Graduation:	±50N / 10N
Rolling Resistance:	±1kN
Accuracy/Graduation:	±5N / 1N
SAT:	±500N·m
Accuracy/Graduation:	±2N·m / 1N·m
OTM:	±1kN·m
Accuracy/Graduation:	±3N·m / 1N·m
Camber angle:	±6°
Slip angle:	±15°
Inner pressure control:	0 ~ 600kPa
Accuracy:	±1kPa
Drum diameter・width:	φ 2000mm・500mm
Measured tire	
Size:	10"~22"
Diameter:	450~950mm
Max. width	400mm



MC用

本ドラム試験機は、規定の空気圧・荷重・速度で制御されたタイヤに発生するタイヤの転がり抵抗を精度良く測定するものです。

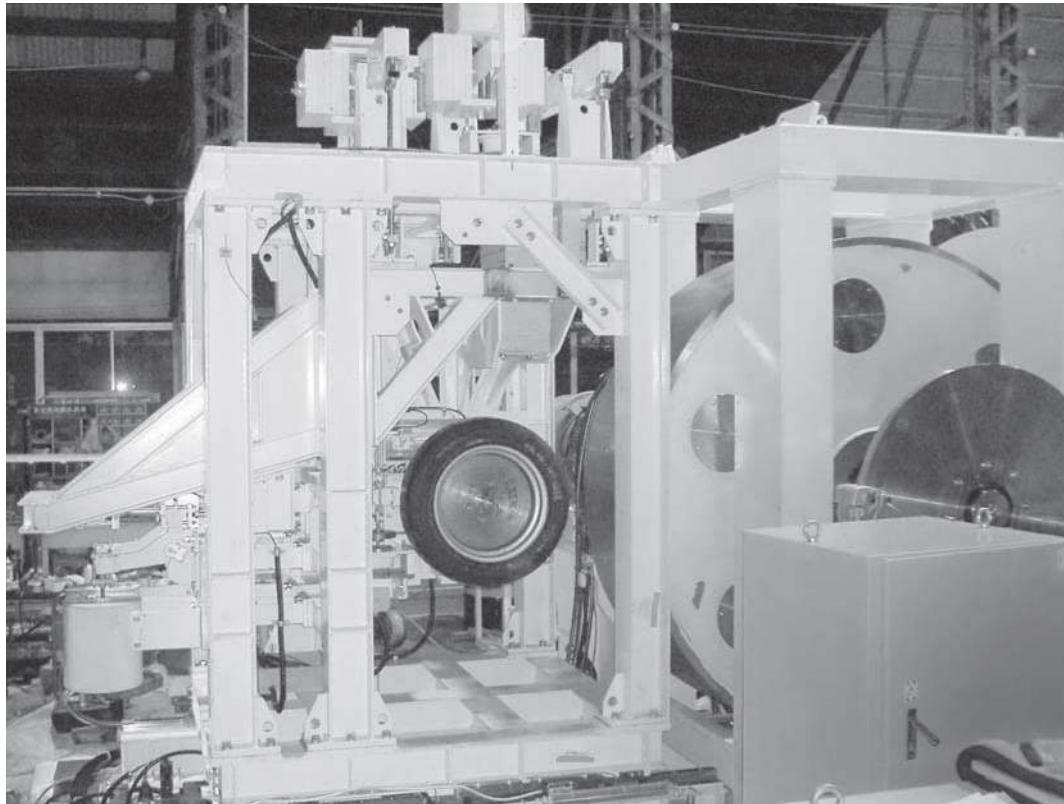
仕様例

垂直荷重	15kN
精度／目量	$\pm 5N / 1N$
前後力	$\pm 500N$
精度／目量	$\pm 0.2N / 0.1N$
ドラム径・幅	$\phi 2000mm \cdot 500mm$
タイヤ内圧制御	0~600kPa
精度	$\pm 1kPa$
測定タイヤ	
1) 外径	$\phi 500 \sim \phi 1000mm$
2) 最大幅	400mm

The tyre rolling resistance testing machine accurately measures rolling resistance of tire controlled at specified air pressure, load and speed.

Specification Example

Load(VF):	15kN
Accuracy/Graduation:	$\pm 5N / 1N$
Rolling Resistance:	$\pm 500N$
Accuracy/Graduation:	$\pm 0.2N / 0.1N$
Drum diameter・width:	$\phi 2000mm \cdot 500mm$
Inner pressure control:	0~600kPa
Accuracy:	$\pm 1kPa$
Measured tire	
1) Diameter:	$\phi 500 \sim \phi 1000mm$
2) Max. width:	400mm



* その他のタイヤ試験機

以上のはかにも各種タイヤ試験機を製造しています。
高速ユニフォミティ試験機
突起乗越し試験機
制駆動付コーナリング試験機
高速耐久試験機
500km／h
SA,CA 付与
タイヤ摩耗試験機
インナードラム式氷路コーナリング試験機

* OTHER TIRE TESTING MACHINE

High speed uniformity testing machine
Tire cleat impact testing machine
Tire Acceleration/Deceleration Testing Machine
Cornering testing
High speed (500km/h) endurance testing machine
500km/h
SA,CA
Tire abrasion testing machine
Icy surface cornering testing machine
Inner drum type

V その他

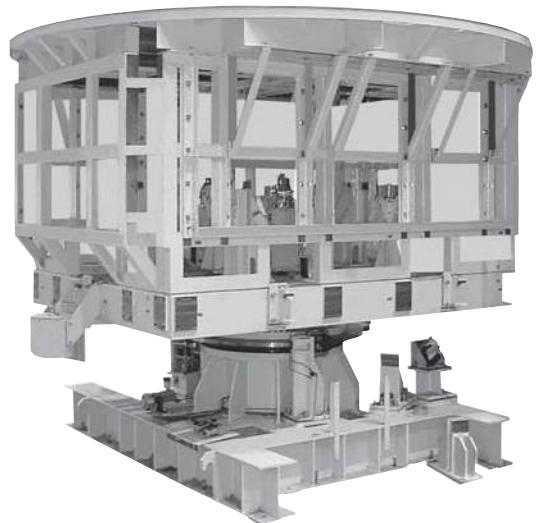
* 風洞天秤

風洞天秤は、風洞設備の測定洞内に設置された対象物（自動車）に働く空力6分力を測定する装置で、大和製衡では、実車用と模型用を製造しています。

OTHERS

* WIND TUNNEL BALANCE

A wind tunnel balance is a tool to measure six components that act on the objects (the car) in wind tunnel facilities. Yamato Scale has both for real car and for model car.



信頼・技術・創造

大和製衡株式会社

本社 営業 〒673-8688 兵庫県明石市茶園場町5番22号

東日本支店 〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目22番5号

TEL.078-918-5555

TEL.03-5776-3121

中日本支店 〒460-0008 名古屋市中区栄5丁目27番14号

TEL.052-238-5730

東北オフィス 〒020-0034 岩手県盛岡市盛岡駅前通16番21号

TEL.019-619-3340

北陸東オフィス 〒350-0822 球磨県川越市大学山田1888番地1

TEL.049-215-3122

千葉営業所 〒264-0025 千葉市若葉区都賀4丁目8番18号

TEL.043-214-3920

九州営業所 〒810-0044 福岡市中央区六本松2丁目12番25号

TEL.092-577-1591

営業時間外緊急技術相談窓口

TEL.078-918-6168

URL : www.yamato-scale.co.jp

Yamato Scale Co., Ltd.

5-22 Saenba-cho, Akashi, Japan 673-8688

Telephone : +81 78 918-5566·5567·5568

Telefax : +81 78 918-5552

URL : www.yamato-scale.co.jp/en/