

縦横併用造型機

株式会社 コーヨー
代表取締役 大瀧 克治

(株)コーヨー 代表取締役 大瀧 克治

(株)コーヨー 製造部職長 宮崎 雄一

(株)コーヨー 設計課 清田 茂

はじめに

従来、鋳造用生砂造型機において、縦型用・横型用砂型を造型するには、各々専用の造型機及び付帯設備が必要であった。一方、生産される鋳物製品は多岐に渡り、造型ラインを1つに固定化すると製品選択の幅が狭まるため、種々のタイプの設備が必要となり、ユーザーに大きな負担をかけていた。本開発は、1台の造型機で縦型造型、横型造型を可能にし、どちらの形態においても注湯可能な設備を併用することにより、1つのラインで縦型・横型の異なる2種類の生産が出来る世界初の完全無枠式造型システムである。

開発のねらい

各設備メーカーの技術進歩は著しく、日々改良が施され、生産能力に富み操作性、耐久性、安全性に優れた設備が日々開発されユーザーへ提供されている。

弊社は、数十年に渡り縦型・横型の両造型機の製造・販売を手掛けてきたが、その中で培ったノウハウを基に縦型・横型造型機における相互の特徴を追及した。写真1は、今回開発した縦横併用造型機である。

★横型造型の特徴

横型造型は、従来からのシステムで中子の安



写真1 縦横併用造型機の外観

定性が良く複雑な製品形状に適しており、分割面が水平なため重量がある製品に対応が可能等の汎用性に富む特徴がある。このため横型造型機では、主に小ロット・高付加価値品・中子を多用する複雑形状製品が生産されている。

しかし、図1で解るように横型造型では、模型が上下枠の間にあるマッチプレートが主流であるが、この場合は上下からの加圧プレートによるスクイズ方式のため、模型部分、見切り面の硬度が上がらず、製品の張り、注湯による鋳

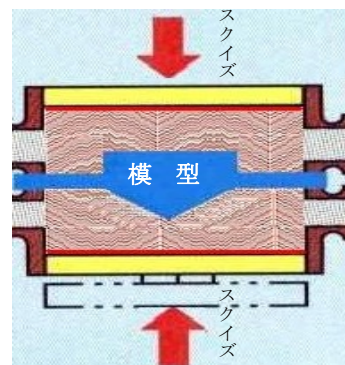


図1 横型造型

型の崩れ等、模型への転写性の弱さに起因する問題が発生し易い。

★縦型造型の特徴

縦型造型は、造型性が良い、造型サイクルが早い、型抜きが良い、等の特徴がある。縦型造型機では主に小物量産製品が生産されている。

また、図2で解るように模型が取り付いている前後のパターン面からのスクイズ方式の場合には見切り面の硬度が高く模型の転写性が優れている。

しかし、横型に比べ方案の難しさ・歩留まりが悪い等の傾向を持つ。

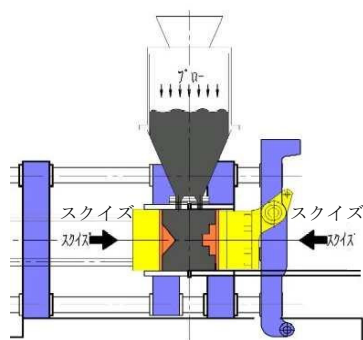


図2 縦型造型

★開発への着手

縦型造型の特徴である造型性の優れたプロセスを踏襲し、縦型において砂型造型を行い、造型した砂型を90°反転させ横型にすることが出来れば横型造型機での造型性における問題点が克服できる。なおかつ、造型された高品質な縦型あるいは反転した横型の砂型を同じ注湯ラインで処理することを可能にすれば、それぞれの長所を併せ持つ新しい造型システムが構築出来ることに着目した。

装置の概要

本開発の造型システムは、①～⑤の装置で構成されており、その造型の工程を、図3に縦型造型工程（1～4）、図4に横型造型工程（1～6）で示す。

- ① 生砂造型機 (SM-60VH)
- ② 砂型反転装置
- ③ 砂型搬送装置
- ④ 重錘移送装置
- ⑤ 砂型冷却装置

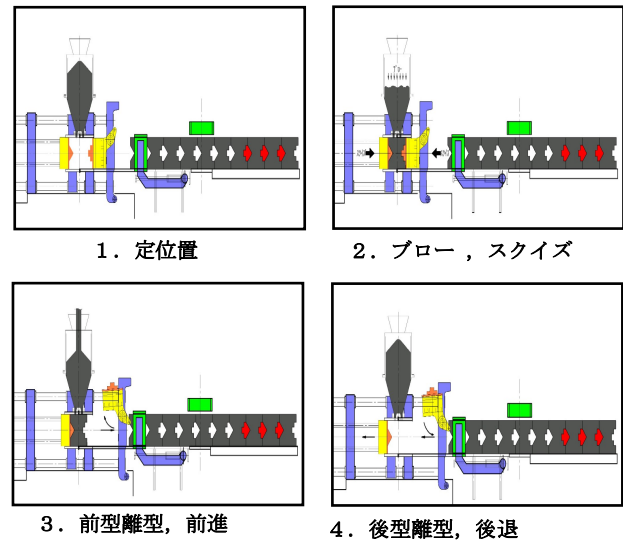


図3 縦型造型工程

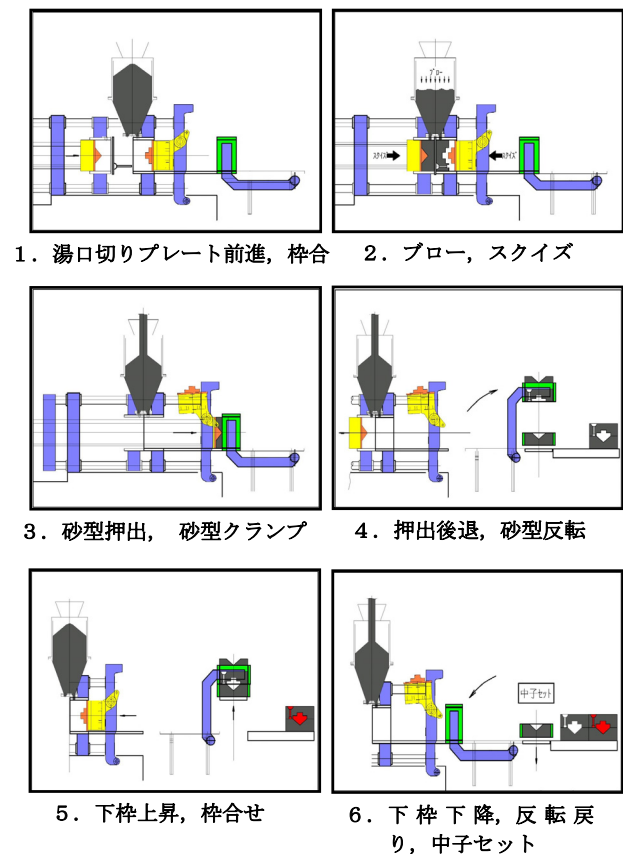


図4 横型造型工程

①生砂造型機・・・従来の縦型造型機をベースに縦型・横型の砂型が造型出来るように造型室が2分割されており、横型用として中間プレート、湯口切りシリンダーの新規機構を有する。砂は上部から2分割されたそれぞれの造型室に充填（ブロー）され、加圧造型される。

②砂型反転装置・・・縦型の造型プロセスで造られた砂型を90°反転させ、横型として注湯ラインへ送り込む装置。

③砂型搬送装置・・・弊社独自の縦型・横型用の自動モールド搬送テーブルをベースに両機能を併せ持った注湯ライン。縦型・横型の異なる砂型の搬送を可能にした。

④重錘移送装置・・・横型の生産時に使用。注湯ライン上の砂型へ重錘の設置、回収を行う。また、縦型生産に対応するため、重錘を収納するラインも有する。

⑤砂型冷却装置・・・弊社独自のウォーキングビーム方式の冷却コンベア。縦型・横型生産に対応可能な機能を有する。

縦型造型時には、湯口切りプレートは造型室外に収納され、造型室は閉じて一体化される。

図5は、横型造型時の造型室内を示す。上下型の間に湯口切りプレートを挟み込み、造型室に砂を充填させ加圧造型する。1度に上下2型の砂型を造り、この時湯口も成型される。

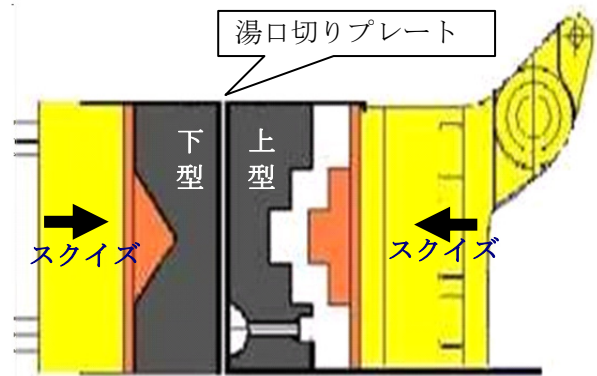


図5 横型造型時の造型室内

技術上の特徴

1. 造型室の2分割化

写真2は、湯口切りシリンダーのついた湯口切りプレート装置である。横型造型時、造型室が2分割され、この湯口切りプレートを挟み込み、上下枠を造型する。



写真2 湯口切りプレート装置

2. 反転枠合わせ機構

砂型造型後、2分割された砂型を押し出した後、砂型反転装置にて90°反転させて砂型を横型にする。次に前工程で造った下型用砂型が上昇し合わさり、1組の横型を完成させて注湯ラインへ送り込む。また、残った下型は、次に造られる横型用となる。図6は、反転・枠合せの工程を示す。

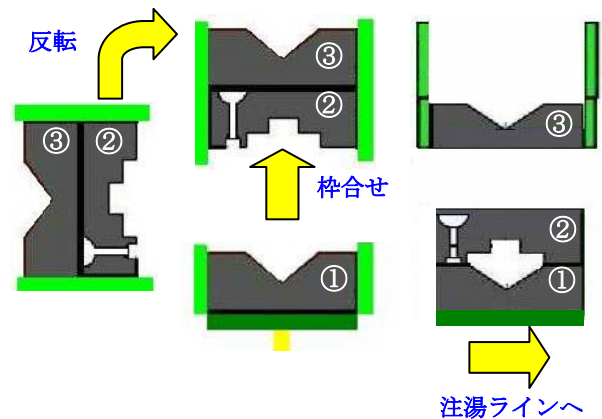


図6 反転・枠合せ工程

実用上の効果

1. 生産体制の柔軟化

縦型・横型の砂型選択が容易に行えることにより、生産計画に応じて縦型・横型用の製品割合を可変できる。このため、製品受注に際して多様な選択が可能となる。

2. コスト削減

造型性に優れた縦型造型プロセスを横型にも採用することで、横型造型機としてもトップクラスの造型性能を有する。これは、製品の寸法精度の向上や不良率の低減（歩留まり向上）、仕上げ工程の負荷軽減等に寄与し、トータルとしてのコスト削減が図れる。

3. 省エネ、省コスト、省スペースを実現

縦・横型の造型ラインを1ラインに集約することでインシャルコストが下がり、また1ライン分のエネルギー消費量・消耗品で済むためランニングコストも大幅に削減できる。これは造型ラインだけでなく、前工程である砂処理設備、後工程である製品運搬設備、注湯設備、環境設備等にも関係し、工場全体に係る大きな経済的効果が得られる。

4. 完全無枠式造型システムを継承

弊社独自の技術である完全無枠式造型システムを継承。横型造型ラインにおいて通常必要なキセ枠・定盤台車・その搬送装置等が一切不要なためメンテナンスが非常に少なく済み、コストパフォーマンスの高いシンプルなライン構成を実現した。また、据付期間も短期間で済むため、操業休止の負担も少ない。

工業所有権の状況

本開発品の装置に関する特許登録は下記の通りである。

① 国内特許

出願番号 2004-358478号

出願公開番号 2004-358478

名称：鋳型の造型供給装置及びその方法

② 国外特許 EPC

出願番号 04 012 604. 7

名称：鋳型の造型供給装置及びその方法

③ 国外特許 中国

出願番号 200410038063.2

名称：鋳型の造型供給装置及びその方法

むすび

現在、多忙を極めている鋳造業界だが、取り巻く環境は楽観視はできず、原材料の高騰を受けながら受注単価の切下げもあり、依然厳しい経営が続いている。

今回開発した縦横併用造型機は、設備投資への厳しく多様なユーザーの要求に対し、その特長を活かした新しい生産形態を提案することにより従来には無かった答えを引き出す可能性があると考えます。この造型機が、鋳造業界に新しい風を吹き込み、明るい未来への先駆けに少しでも寄与できれば幸いです。