

ダイカスト技術の歴史

ものづくり大学
教授 工博 西直美

数十万年前	1万年前	紀元前 3000年	紀元前 2000年	紀元前 1000年	0年	200年	592年	710年	794年	1185年	1336年	1573年	1603年	1868年	1912年	1926年	1989年	2019年
旧石器時代		縄文時代			弥生時代	古墳時代	飛鳥時代	奈良時代	平安時代	鎌倉時代	室町時代	安土桃山時代	江戸時代	明治時代	大正時代	昭和時代	平成時代	令和時代

海外

日本・東アジア

室町時代
1336年

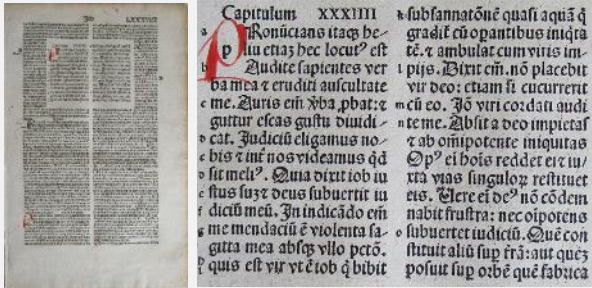
●ダイカストの起源

1455年ドイツのグーテンベルグが鉛合金の活字鑄造による活版印刷を發明。



活字鑄造*1 活字を鑄造したハンドモールド

*1 The Invention of Printing (1876)
by Theodore De Vinne



1498年に活版印刷されたコルベルガー聖書ヨブ記の零葉

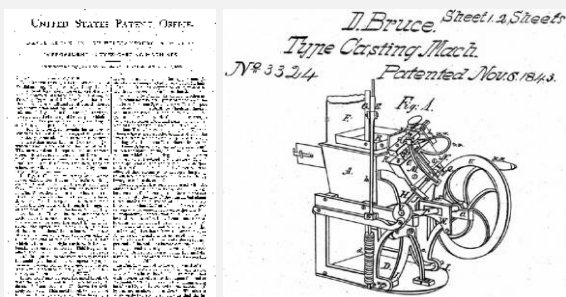
安土桃山時代
1573年

江戸時代
1603年

●18~9世紀、産業革命

大量の活字の必要性から活字鑄造機の開発が行われた

1838年(天保9年)アメリカのブルースによりダイカスト法が發明された。目的は、活字を迅速にしかも大量に鑄造することにあった。



ブルースの活字鑄造機の特許(1843)

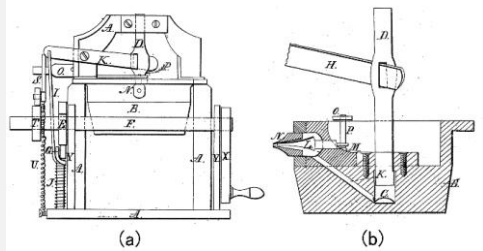
江戸時代後期

明治時代
1868年

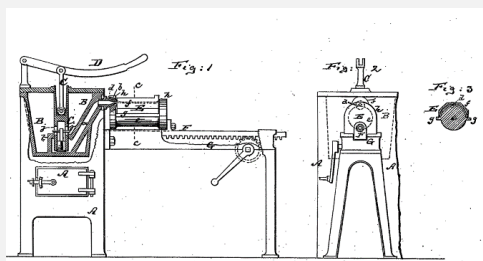
海外

日本・東アジア

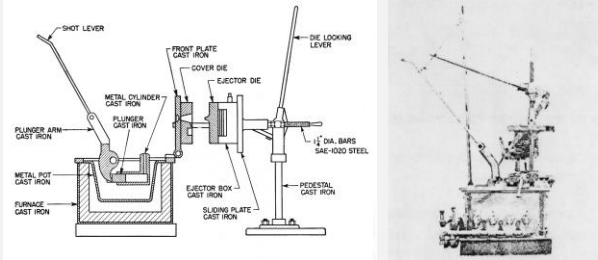
●活字鑄造からダイカストへ



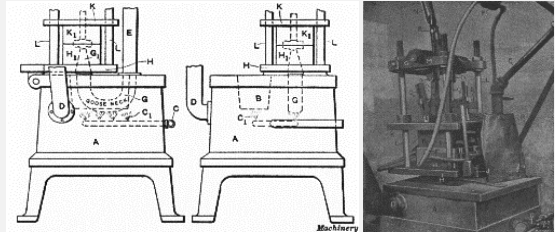
1849年にJ.J.Sturgisが発明した活字鑄造機(US6,234)



1877年にDusenburyが発明した鑄造機(US189,090)



1905年にH.H.Doelherがダイカストの商業生産を開始したダイカストマシン



1907年にVan Wagnerが開発した空圧式ダイカストマシン

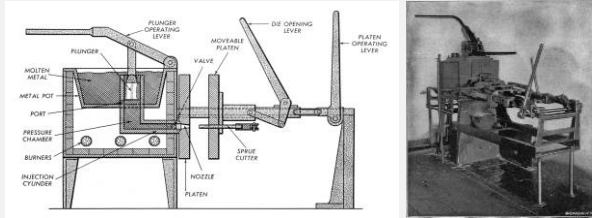
C.H.Lucas: Die Castig Dies-Machines-Metords .Industrial Press(1913).

明治時代後期

大正時代 1912年

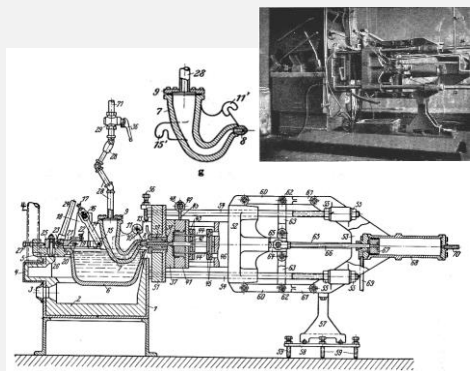
海外

日本・東アジア



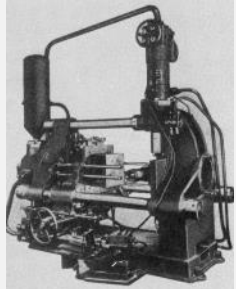
1909年にJ.Sossが開発した世界最初の市販ダイカストマシン*3
C.H.Lucas: Die Castig Dies-Machines-Metords .Industrial Press(1913).

●グースネック式ダイカストマシン



1915年にH.H.Doehlerは空気式ダイカストマシンを用いて世界で初めてアルミニウム合金ダイカストの生産に成功
L.Frommer: Handbuch der Spritgußtechnik (1932)

●コールドチャンバ式ダイカストマシン

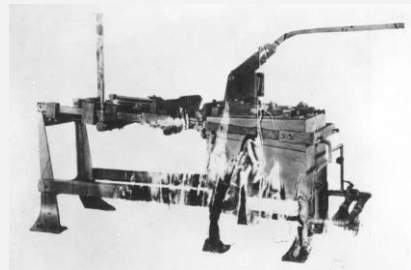


Polakダイカストマシン (1927年)

横型・縦射出
セミソリッドダイカストが可能

●日本のダイカストの始まり

大正6年(1917年)9月に、東京・大崎に「ダイカスト合資会社」が日本で初めて設立される。Soss式ダイカストマシンを輸入して生産を開始。



初めて輸入されたSoss式マシン



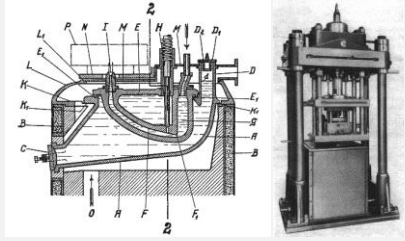
初の国産ダイカストマシン
大正11年(1922年)
日本ダイカスト協会編:「日本ダイカスト史」,(日刊工業新聞社)(1986)

大正時代後期
昭和時代1926年

海外

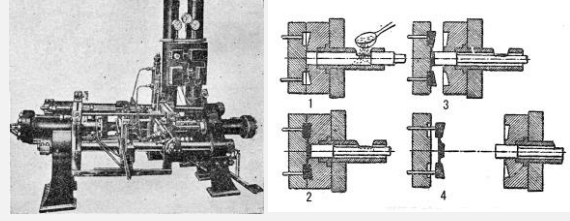
日本・東アジア

●ドイツでマグネシウム合金を初めてダイカスト(1925年)



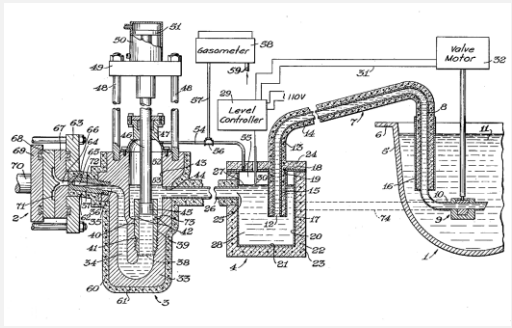
垂直型空気吹き込み式ダイカストマシン(DE521601)
A.Beck:Magnesium und seine Legierungen(Berlin Heidelberg GmbH), (1936).

●横型締・横射出のールドチャンバーダイカストマシン



1930年代に開発された横型締・横射出の Eckert-Pregussダイカストマシン。
平賀力:ダイカスト一般論, 硯学書房(1952年)

●マグネシウム用ホットチャンバーダイカストマシン

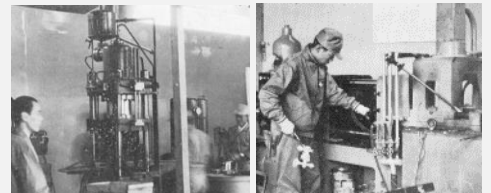


1953年にDow Chemical から出願されたホットチャンバーダイカストマシン(US2,660,769)

●コールドチャンバーマシンの輸入

ダイカスト合資会社
ドイツのEckert社から型締力40tの
コールドチャンバーマシンを輸入
(1928年)
アルミニウム合金ダイカスト、
真鍮ダイカストを生産

古河電工
チェコスロバキア、Polack社から
水圧式横型コールドチャンバー
マシンを輸入(1929年)、
銅合金ダイカスト、アルミニウム
合金ダイカストを生産



第1回全日本ダイカスト総合展示会 (1961年)でのエッケルト型(左)、
ポーラック型(右)マシンの実演

昭和時代中期

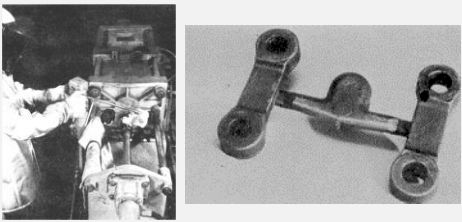
海外

●水圧式から油圧式ダイカストマシンへ



1952年(昭和27年)アメリカのHPM社より日本にはじめて輸入された油圧式HPM400トン横型ダイカストマシン

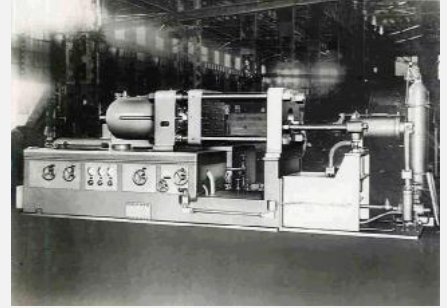
●鉄ダイカストへの挑戦



General Electric 社が1968年に可鍛鑄鉄のダイカストを発表

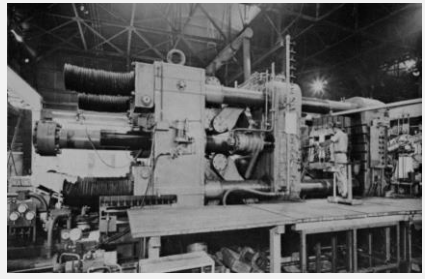
J.P.Stoltenberg;Dei Casting engineer,Jan.-Feb.,(1968)

日本・東アジア

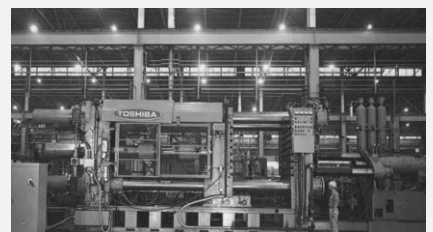


1953年(昭和28年)東芝機械(現 芝浦機械)が開発した油圧式200t横型ダイカストマシン 芝浦機械(株)HPより

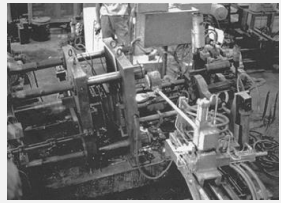
●ダイカストマシン大型化



1967年(昭和42年)2200t鑄造機



1972年(昭和47年)3200t鑄造機 リョービのあゆみより(1974)



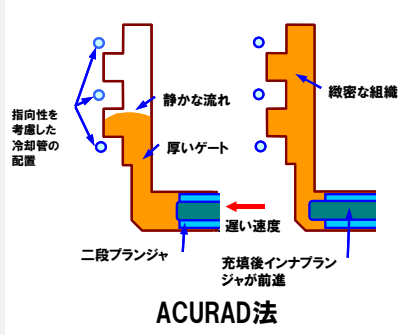
1972年頃の芝浦機械での鑄鉄ダイカストの研究

加藤, 三浦, 柏木, 望月, 中村:日本ダイカスト協会 第4回ダイカスト研究発表論文集,(1972),91.

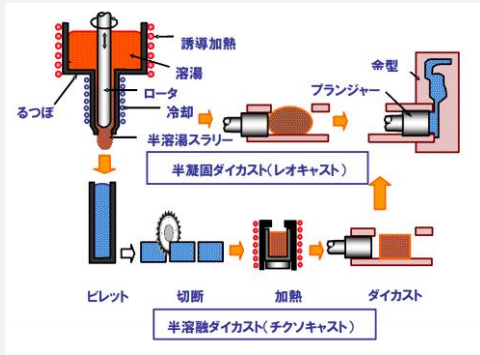
海外

●高品質ダイカストへの挑戦

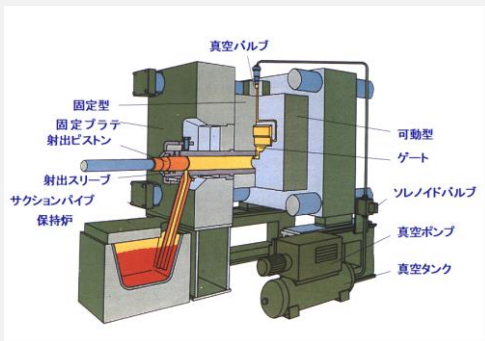
低燃費、排ガス規制加速 自動車の軽量化



低速充填ダイカスト法の登場(1959年)



セミソリッドダイカスト法の登場(1972年)



高真空ダイカスト法 (VACURAL) の登場(1984年)

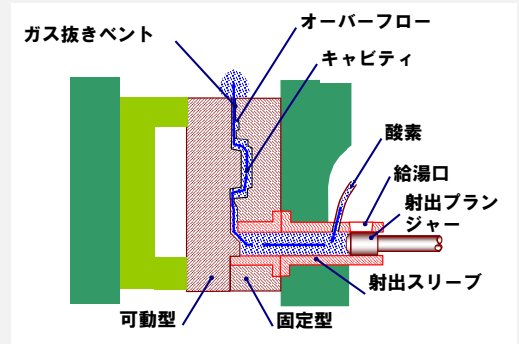
AudiのHPより作成

日本・東アジア

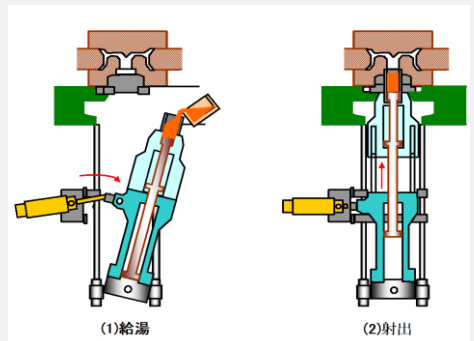
日本国内各社が高品質のための工法を開発、実用化



	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
低速			→					
中速				→	→	→	→	→
高速								→
PFダイカスト法								→



PFダイカスト法の登場(1972年)



スクイズダイカスト法の登場(1976年)

海外

日本・東アジア

昭和時代後期

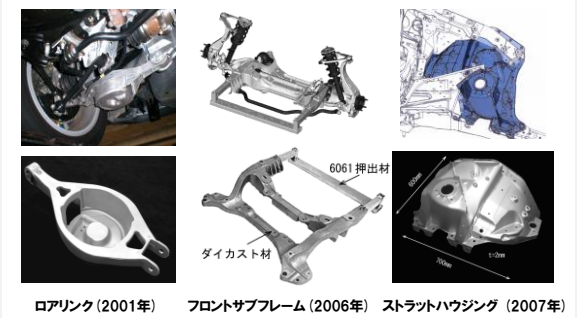
平成時代 1989年

令和時代 2019年

環境問題、温室効果ガス削減要求加速

自動車の軽量化加速

●車体大物部品のアルミダイキャスト化



日産自動車(株)の製品例

COP21、パリ協定(2015)

アルミニウム合金、微量元素の無害化研究開発加速

●アルミニウム合金、二次合金利用拡大

縦型双ロールキャスト



凝固時冷却速度
1000°C/s以上

生産リードタイム:
48h/(4t × 7)

縦型双ロール鋳造、セミソリッド鋳造、等