

昭和53年4月15日



佐賀県立博物館報

佐賀市城内1丁目15番23号 TEL 0952(24)3947



科学者「レオナルド・ダ・ビンチ展」

レオナルド・ダ・ビンチ（一二四五—一二五九）はルネッサンス時代の人で万能の天才である。一般には「モナリザ」等の絵画をとおして世界の大芸術家として知られているが、また偉大な科学者であり発明家であった。このたび国立科学博物館の御好意により、ダ・ビンチのスケッチをもとに忠実に製作された五一点の復元

模型の機械器具、装置類を展示するものである。

ダ・ビンチの約五〇〇年前の発想が今日でも各分野に応用され適用されている。この展示をとおして創造的な興味や科学に対する探究心の啓発とあわせて科学者としてのダ・ビンチを御理解いただく機会ともなれば幸いであります。

目次

● レオナルド・ダ・ビンチ.....	1
● 科学家「レオナルド・ダ・ビンチ」展開催要項、出品目録.....	2
● 出品資料写真と解説.....	3～15
● 行事のお知らせ、人事異動.....	16

科学者「レオナルド・ダ・ビンチ」展開催要項

名称 科学者「レオナルド・ダ・ビンチ」展

趣旨 ダ・ビンチは、(1452~1519)ルネッサンスが生んだ万能の天才である。一般に「モナ・リザ」等の絵画をとおして芸術家として知られているが、偉大な科学者であり、発明家であった。

科学者としてのダ・ビンチを顕彰する意味で残っているダ・ビンチのスケッチをもとに製作された機械装置類の模型が、国立科学博物館に寄贈されたのを機会にこれらを一般に公開しダ・ビンチの科学に対する独創的な考察を紹介し、約500年前の驚異的な発想が今日、各分野にわたって応用され、適用されていることを認識したい。またこの展示をとおして創造的な興味と、疑問をもたせ、青少年の科学への探究心を啓発しあわせて一般県民に科学者としてのダ・ビンチを紹介したい。

主催 佐賀県教育委員会、佐賀県立博物館

後援 国立科学博物館、佐賀県理科教育振興会

会場 佐賀県立博物館

会期 昭和53年5月3日(水)から5月24日(木)まで22日間(会期中無休)

展示概要 航空関係、船関係、機構関係、機械関係、実験測定器、土木機械、建築、合計51点

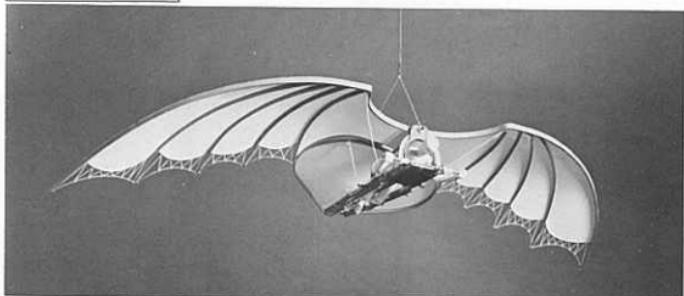
映写会の開催 観覧者の希望により映画「レオナルド・ダ・ビンチ」(日本I、B、M製作)を上映する。

出品目録 展示物の写真及び解説(有料頒布予定)

観覧料 大人150円(100円)、大学・高校生100円(50円)、中学・小学生50円(20円)。()内は団体料金、団体は20名以上

出 品 目 錄

はばたき飛行機	ジャッキ	流速計
ヘリコプター	攻城用はしご	天秤式湿度計
垂直飛行機	やすり目たて機	傾斜計
パラシュート	旋盤	風力計
二重船体	複ねじジャッキ	ワイバー試験機
船首模型	なわない機	教会
外輪船	模式勧積機	王室用厩舎
遊星歎車	自動車	二階式橋
運動の変換	戦車	旋回橋
三段式変速機	三段式速射砲	
カム装置	印刷機	
カム式往復運動装置	自動くし焼装置	
間歇運動装置	円錐形のバルブ	
ギヤ式ブーリー	水車	
ローラー・ペアリングを用いた車	アルキメデスのらせんポンプ	
組合わせ潜水車	水力のこぎり	
自動水平装置	永久機関	
脱進機構	揚水機	
時計機構	水くみ機	
回転式距離計	レンズの組合わせ	
計算機の原理	投影装置	



はばたき飛行機

鳥の飛び方を研究して、ダ・ビンチは飛行機の設計をした。操縦者は翼の下にうつ伏せになって、腕と足の力で翼をはばたかせて飛ぶように作られている。しかし実際には人力では飛行機の重さを支えきれず、わずかな距離を滑走したに止どまり、飛行には成功しなかったといわれている。



ヘリコプター

らせん型とうず巻き型を調べているうちにダ・ビンチは、スクリュー型のプロペラのついたヘリコプターを考案した。「4人の男が大きなバネを巻き上げ、それをはなすとプロペラが回り、ヘリコプターは上昇する」という理論にもとづいている。



垂直飛行機

ダ・ビンチの垂直飛行機は、現代のヘリコプターの推進システムに非常に良く似たものを備えている。これは彼の考案したヘリコプターを改良して、更に安定性を加えたものである。



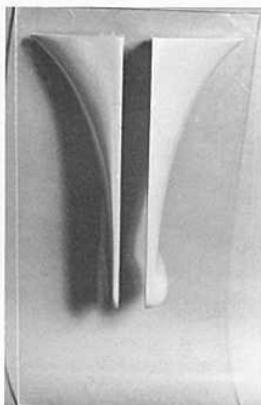
パラシュート

「もし縦、横、高さが12プラキア（1プラキアは上腕の長さ）の大きさのリンネル製のテントがあれば、どんな高いところから飛び降りてもけがをしないだろう」とダ・ビンチは書いている。こうしてダ・ビンチはピラミッド型のパラシュートを設計した。これは実際飛び降りて成功をおさめたといわれている。



二重船体

ダ・ピンチは船の強度を増すために二重船体を考案した。もしも一方の船体が破壊されたとしても、船は沈没を免れる。この原理は後に大型船の船体構造の基本になった。



船首模型

ダ・ピンチは、水の流れやその作用、それに魚の形なども熱心に研究したが、その結果当時一般に使われていた丸底の船よりも安定性が大きく抵抗が少ない船体を設計した。

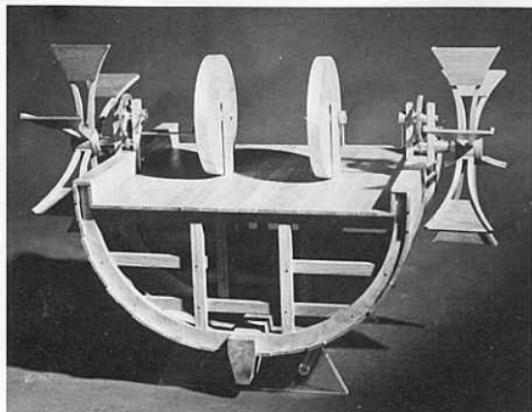


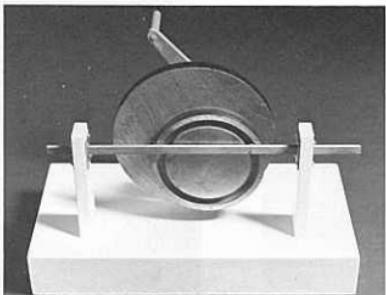
遊星歯車

ダ・ピンチは歯車の研究に力をそそいだが特にこの歯車の組み合わせを、金星など天体の運行を示すのに利用しようとした。中心にある固定された歯車の周りを外側の歯車が回転しながら一周する。このような組み合わせの歯車を遊星歯車と呼んでいる。

外輪船

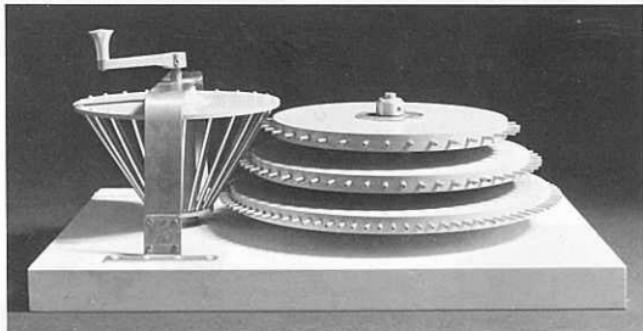
ダ・ピンチはオールの代りに、船の両側に水車を取りつけ、人力でクラシクを回すことにより水車を回転させ、推進力を得ることを考えた。この型式の船は外輪船と呼ばれる。





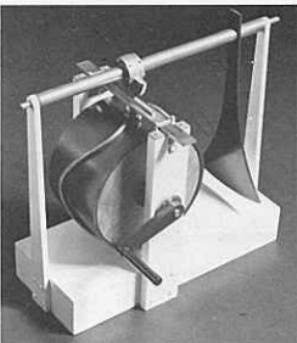
運動の変換

この装置は回転運動を直線運動に変換するものである。大きな円盤の面に中心をずらして小さな円盤がはり合わせてあり、その円周にそって溝が彫ってある。大きな円盤が回ると、水平に取りつけられた棒の突起部分がこの溝にそって動き、この動きが棒に往復運動を起こさせる。



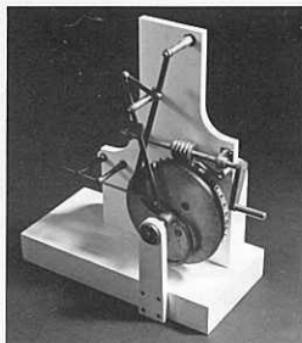
三段式変速機

大きさの異なる三つのピン歯車と一つの円錐型のピン歯車の組み合わせで、三つの歯車はそれぞれ異なる回転数を得る。この原理は現代の機械のいろいろな部分に応用されている。



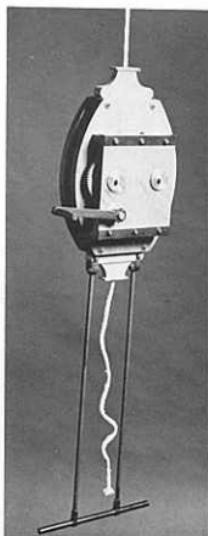
カム装置

ダ・ビンチは、波型のガイドレールをとりつけた円筒を回すことによっていろいろな動きをつくりだす装置を研究した。ガイドに導かれてカムはさまざまな動きを示す。これはいろいろな動きをつくりだすためにカムを利用した初めての装置である。



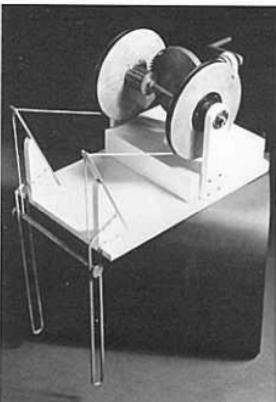
カム式往復運動装置

円盤の中心を横切って半円形のレールが取りつけられている。この円盤を回すと、レールの溝に先端を接する2本のアームが半円形に沿って動き、水平に取りつけられているロッドを往復運動させる。この動きは織物機械などによく使われるものである。



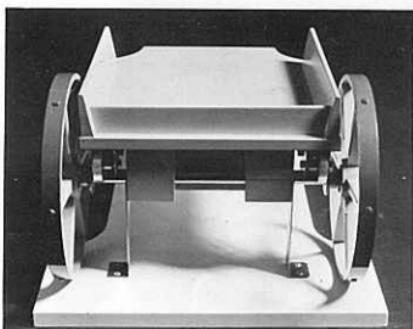
ギヤ式ブーリー

歯車についたハンドルを回すことによって、荷揚げ装置が上下する。滑車と歯車の組合せにより、天上から下げたロープにそって、荷揚げ装置はロープをしっかりとくわえながら移動する。現在の荷役機械にもこの機構が利用されている。



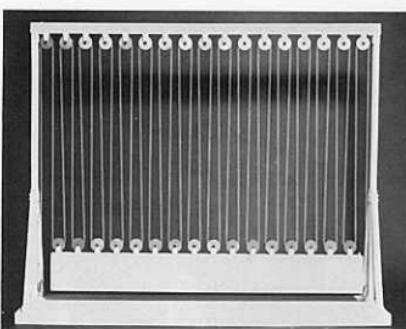
間歇運動装置

運動の実験を行なっているうちに、ダ・ビンチは連続的に上下運動をするこの装置を考えついた。回転する円盤には円周にそって一部分にピンが打ってあり、左右にある動輪を交互に回す。左右の動輪からロープで吊されている棒は、動輪の動きにつれて上下に間歇運動を起こす。



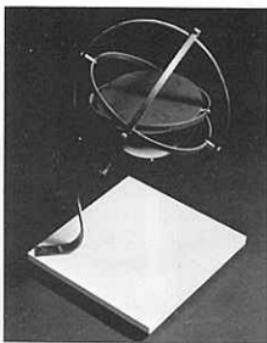
ローラー・ペアリングを用いた車

摩擦を少なくするために、車軸にローラー・ペアリングを用いた車である。ダ・ビンチは摩擦の働きについて研究した最初の人である。この他ボール・ペアリングについてもノートに書きしるしている。



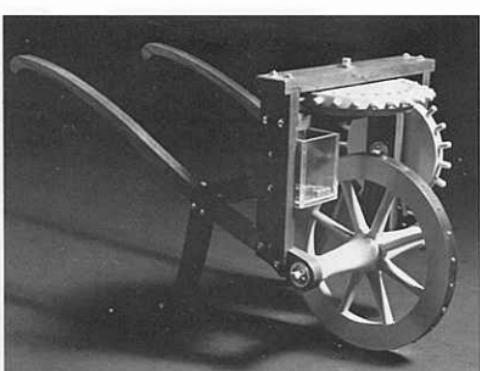
組合わせ滑車

ダ・ビンチは重量物の運搬等の装置を考案している。これは定滑車と動滑車を組合わせ重い物を持ち上げるための巻上げ機である。この装置は33個の滑車を使っているが、ダ・ビンチはこの滑車の数を増やしていけば、どのような重量のものでもわずかな力で持ち上げができると述べている。



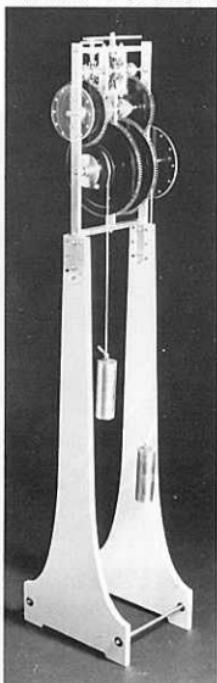
自動水平装置

ダ・ビンチの水平装置は、ジャイロスコープのもととなる考え方を示している。各々の輪は直径の両端の2点で支えられ互いに自由に動くようになっている。このために真中の半円球は常に水平に保たれている。



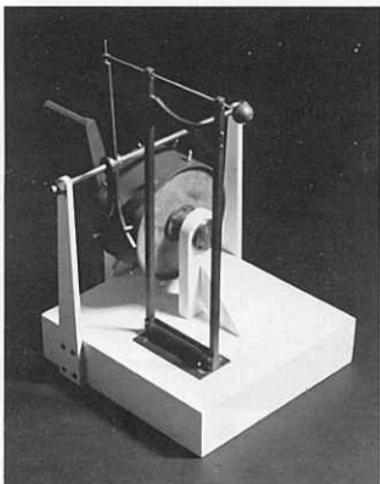
回転式距離計

手押し車のように押して歩きながら距離を計る装置である。車輪が一定数回転するたびに、水平に取り付けられた円盤の穴につめられたボールが一つずつ計測箱の中に落ちる。ボールの数と車輪の周囲から走行距離がわかる。



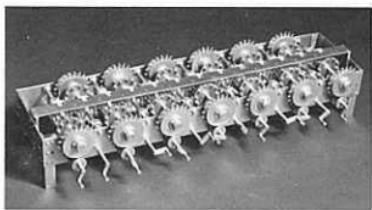
時計機構

ダ・ビンチは“テンブ”。を利用して時を刻む時計仕掛けを考案した。各々の“テンブ”は分銅で動かされ、“テンブ”的長さを変えるか、重りの重さを変えることによって速度が調節される。ここでは“テンブ”的長さの違う二つの場合を示している。



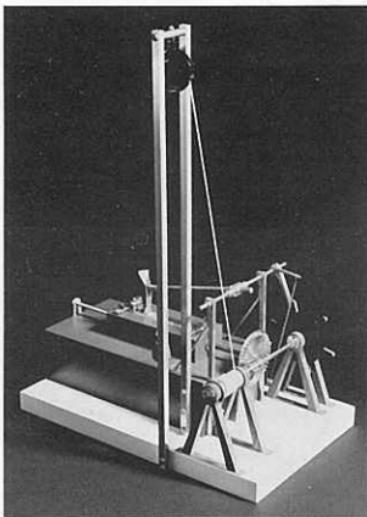
脱進機構

この装置は時計に見られる“がんぎ”的運動の原理を示している。円筒の周りに互い違いに二列のピンが植えられている。円筒を回すと“がんぎ”がこのピンに当たって左右に振れ、一定間隔で動く。



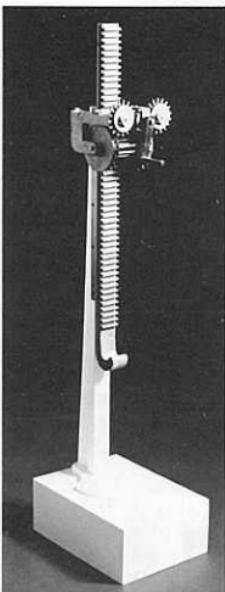
計算機の原理

この装置はそれぞれの歯車の組合せが10対1の率を持って作られている。最初のハンドルを一回転させると一目盛分だけ回る。こうしてハンドルを、10回まわすと、この歯車は、完全に一回転し、一桁上の位の歯車を一目盛分だけ動かす。



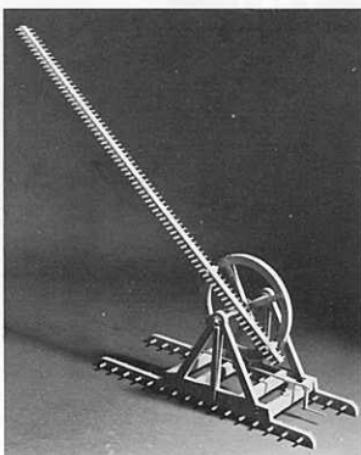
やすり目たて機

分銅の下がる力を利用して歯車を回し、ハンマーを動かすと同時に台の上の素材をわずかずつ移動させるようになっている。ハンマーがやすり目を立てると同時に素材が移動するので、連続的に目たてをすることができる。



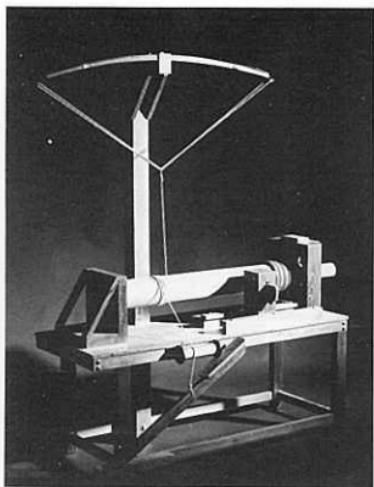
ジャッキ

このジャッキは、現代のものに非常によく似ている。ギヤを回すとジャッキのつめが上がりしていく。ウォームギヤの組み合わせにより、つめを自由な位置に固定しておくことができる。



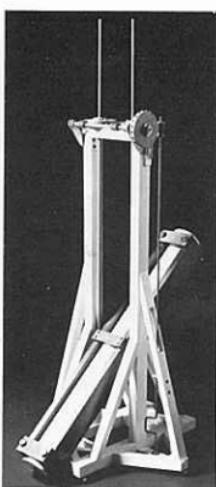
攻城用はしご

城時に城壁などを乗り越えるために設計したものである。角度を自由に変えられ、しかも長く操り出すこともできるようになっている。現在の消防用はしごに、大変良く似ている。



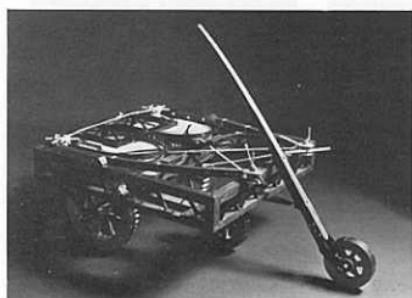
旋盤

ダ・ビンチのバネ駆動式旋盤で踏板のうごきに応じて弓形のバネがたわみ、軸が回転する。足を離すとバネがもとに戻り、逆に回転する。



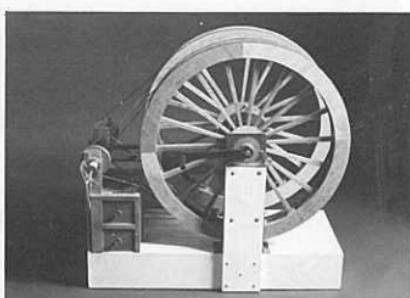
複ねじジャッキ

ハンドルを回すと、ウォームギヤの働きで、装置の柱の内側についているねじが同時に回り、このねじにとりつけられた重い石の柱を持ち上げることができる。この道具で石柱を次々に立て、土台に固定することができる。装置は組立て式なので、必要な場所に移動させることができる。



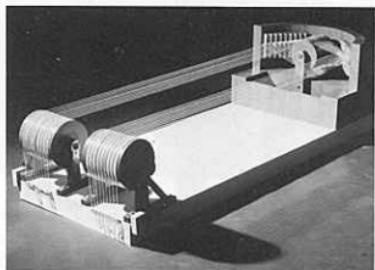
自動車

バネの力で動くように設計された歴史上初の機械仕掛けの車である。大きな2つのバネはブレーキの役割をするラックにつながっている。バネがとかれるとブレーキがはずれ、動力が伝導歯車を通じて主動輪に伝えられる。



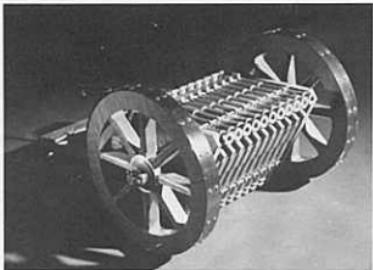
複式紡績機

ダ・ビンチはフライヤーを利用した紡績機を設計したが、これは2つの車を利用し、2つの糸巻きにつむいだ糸を同時に巻き取るようにしてある。車の動きによって、装置に取りつけられたレバーが左右に往復運動をして糸巻きに糸をむらなく巻きとることができる。



なわない機

この手動式の機械は、18本までのなわを同時にとることができる。



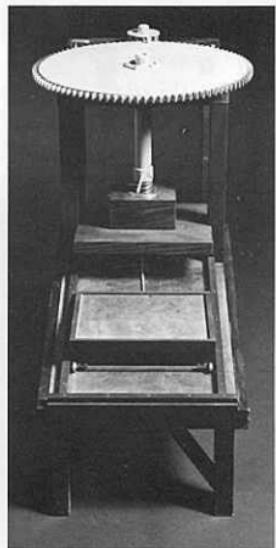
三段式速射砲

この三段式には、三つの段にそれぞれ、11の銃がついている。一段目を発射している間に二段目に装填し、三段目は冷やしておき、連続して射撃することが可能である。



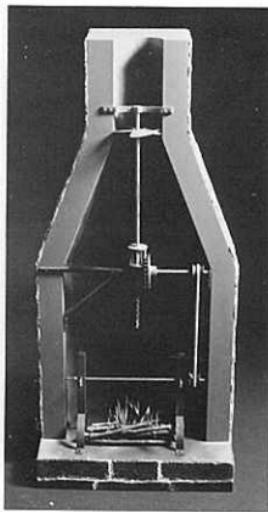
戦車

これは、砲尾装填式の大砲用に考えられたものである。要塞のような防禦力と同時に移動性をそなえている。戦車には、それぞれ独立した4つの車輪がついており、人力で動かす。屋根の傾斜は敵の弾をそらせるようにしたものである。



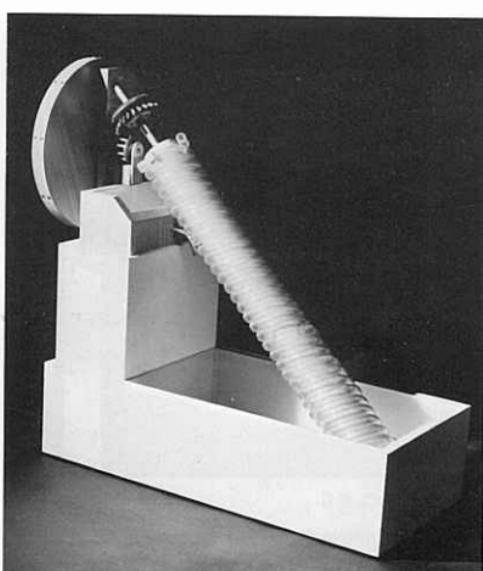
印刷機

ハンドルを一回転させると、活字と紙をのせた台が圧力板の下に移動し、同時に圧力が加えられ印刷が行われる。ハンドルをもとに戻すと、自動的に印刷された紙がその位置に戻る。



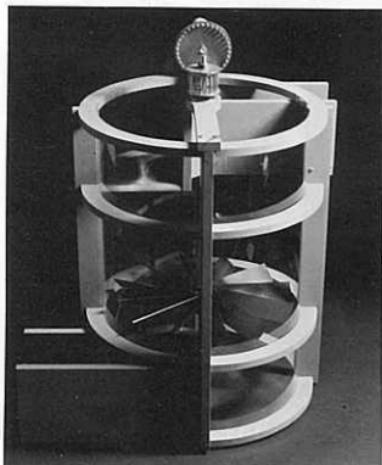
自動くし焼装置

炉で薪を燃やすと、熱せられた空気が煙突の途中にもうけられた羽根を回す。この回転を歯車により下部に伝え、肉をさしたくしを回転させて、一様に焼くよう設計されている。火が強ければ羽根は早く回転し、《もしも早く回転する。



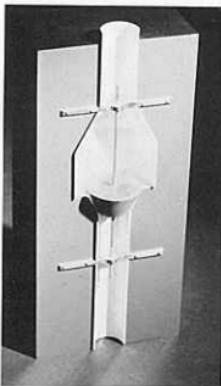
アルキメデスのらせんポンプ

ダ・ビンチはアルキメデスの方式を応用して、らせん状の管を回し、低い所から高い所へ水を運ぶことを考えた。この種の揚水機は、現在でも世界の多くの地域で使われている。



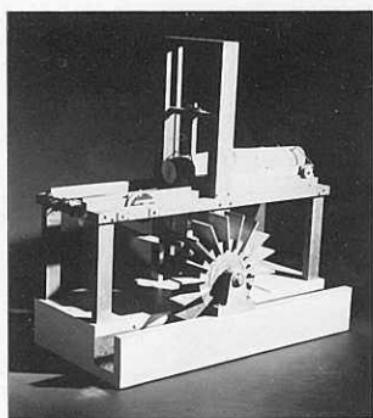
水車

上から水を落とすと水車が回る。この動力によって各種の機械を動かすことをダ・ビンチは考えた。現在の水車発電機の構造とよく似ている。



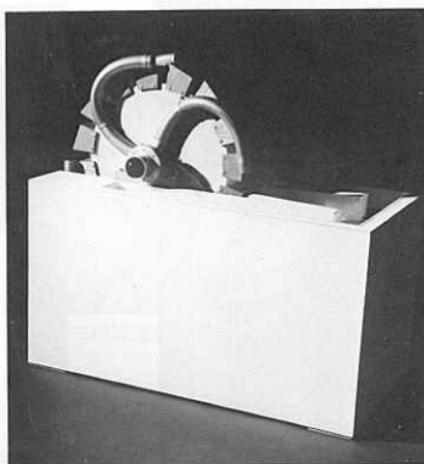
円錐形のバルブ

このバルブは、ポンプに用いるように考えたものである。空気や水は、一方向には進むことはできるが、逆方向に戻ることはできない。この型のバルブは現代の機械にも数多く用いられている。



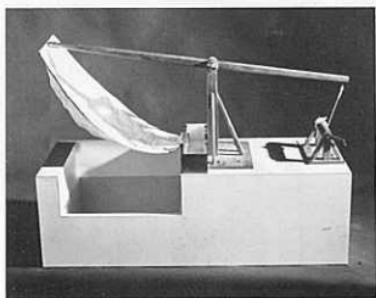
水力のこぎり

水車の回転は、クランクによって垂直運動に変えられ、これがつめ車装置を動かして、丸太を引き寄せ、同時にこぎりの力で切るという仕組みである。



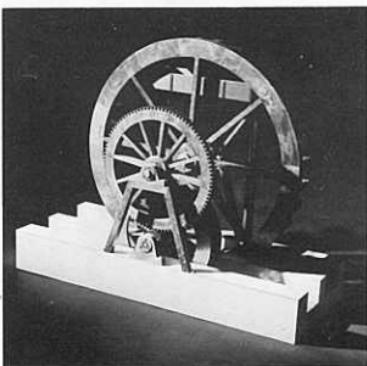
永久機関

水車に永久運動を起こさせることをダ・ビンチは考えた。水路に一度だけ水を注ぐと水車が回り、同時に水車に取り付けられたチューブが水槽の水をくみあげる。この水は車軸を通って水路にもどり、再び水車を回す。こうして、水車は回りつづけるはずだと考えたのである。彼は、後に、永久機関を作ることは不可能だと言っている。



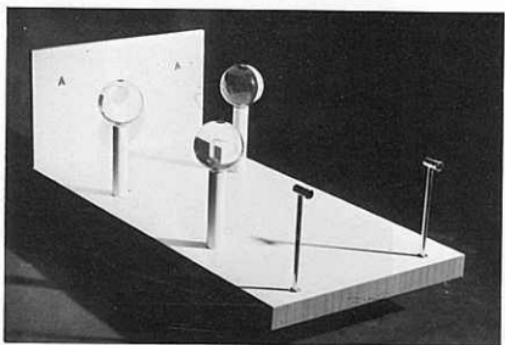
水くみ機

レバーを上げると、袋は水の中に沈み、つぎにレバーを押し下げるとき、袋の中の水を揚げることができる。このように、レバーの上下によって連続的に水をくみあげられる。



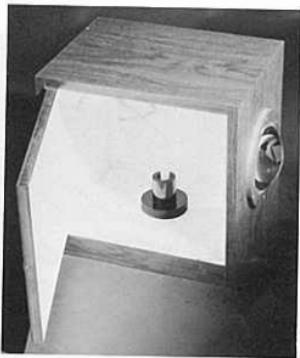
揚水機

水車が回転すると、水を揚げるバケツ車が回転して、川の水をくみ上げる。



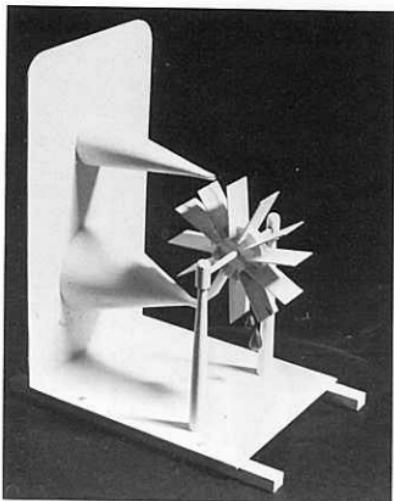
レンズの組合わせ

水の入ったフラスコがレンズの働きをする。一つのフラスコを通った像は逆転して見え、更にもう一つのフラスコを足すと、正常な像が得られる。



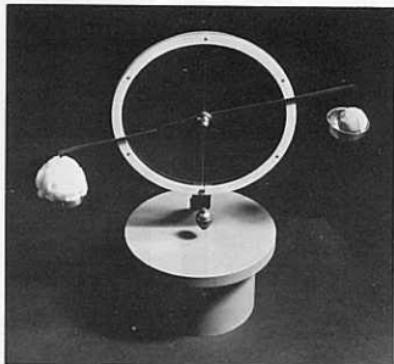
投影装置

ダ・ビンチは、ろうそくとレンズを用いて、スクリーン上に拡大した像を投影して見せた。スライドフィルムには雲母など透明な物質の薄板が使われた。



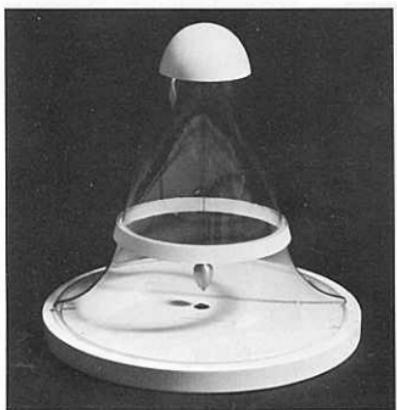
流速計

ダ・ビンチは風の力で板が傾きそれによつて風の強さを計る風力計を設計した。この装置はそれを発展させ、円錐型のノズルから、流量を羽根車の回転によって測定するもので史上初の流速計といわれている。



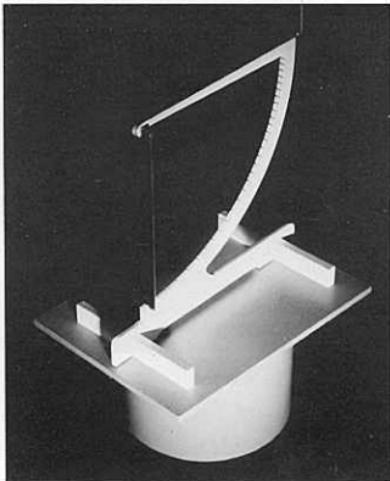
天秤式湿度計

天秤の一方には重り、他方には総をのせてつり合わせて置く。総が湿気を吸うと重くなりバランスがくずれる。その傾きから湿度を計るようにした。



傾斜計

重りの先端を、水平に置かれた円盤の中心に合わせて吊り下げる。もし傾けばこの重りの中心がずれ、その度合から傾きを知ることができる。



風力計

目盛のついた四分円形の中で可動板が風圧でおされ風速を示す。



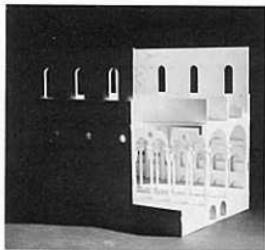
ワイヤー試験機

ワイヤーの先に容器を取りつけ、その中に砂をそそぎこむようとする。砂の重みでワイヤーが引っ張られ、限度をこえると切れるが、その時の砂の重量からワイヤーの強さを知ることができる。



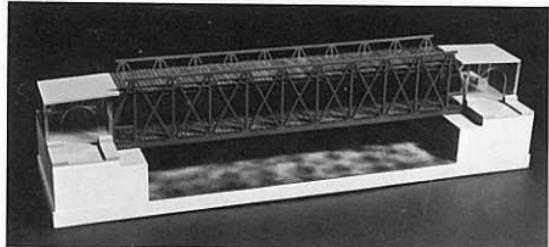
教 会

グ・ビンチの設計では、円形の土台から丸屋根が立ち上がるようになっていた。これがルネッサンス期の教会建築として理想の形式になった。



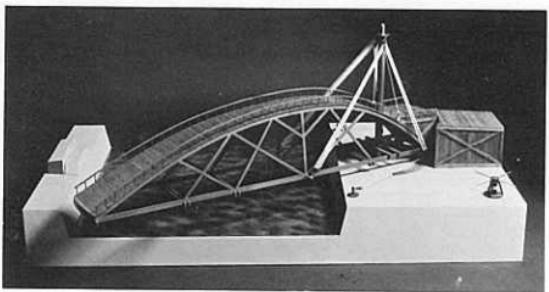
王室用厩舎

宮殿式の建物の中で百頭以上の馬を飼うための設計で、まぐさは上の高い所に貯えられ各うまやへシートを使って送られる。



二階式橋

ダ・ビンチは都市計画に非常に強い関心を持っていた。交通問題を解決する一つの方法として、歩行者は上段を、乗物は下段を通るような橋を考案した。



旋回橋

この橋は河岸に作られた橋塔を中心にして、必要に応じロープと滑車によって旋回させることができる。この橋は、川幅がせまい場合に適している。

ダ・ビンチの手記

ダ・ビンチの手記は現在でもイタリア、スペインなど世界の各地に保存されている。手記に記された幅広い範囲の考案の中でも、機械装置に関するスケッチは詳細に書かれている。その図に従って復元すると、現在使われている装置とはほとんど変わりのないようなものが多く見

られる。実際にはダ・ビンチは、溢れるようにつぎつぎと浮かぶアイデアをノートに書き記しただけで、そのほとんどは製作しなかった。ここにあるモデルはそのスケッチをもとにして、レオナルド・ダ・ビンチの研究家であるロベルト・ガッティ博士が製作したものである。

行事のお知らせ

修学旅行等の計画に博物館の見学を折込んで下さい。

昭和53年度

常 設 展			
佐賀県の歴史と文化展	5月3日～10月1日 54年 12月3日～3月31日	大人 50(30) 大・高生 30(20) 中・小生 20(10)	佐賀県の地質や自然および先史時代から現代にいたる歴史と文化について、理解を深めるために自然史、考古、歴史、美術工芸、民俗の各部門について、系統的に資料を展観する。

(月曜、祝日の翌日休館) 団体は20名以上、()内は団体料金

昭和53年度

企 画 展					
展覧会名	会 期	観覧料 ()内は団体料金	展覧会名	会 期	観覧料 ()内は団体料金
日 展	4月1日～4月23日 会期中無休	大人 600(450) 大・高生 400(300) 中・学生 300(200) 小・生 200(100)	佐賀県高等学校書道展	11月30日～12月5日 会期中無休	無 料
科学者 レオナルド・ダ・ビンチ展	5月3日～5月24日 会期中無休	大人 150(100) 大・高生 100(50) 中・小生 50(20)	佐賀県学童美術展	12月8日～12月12日 会期中無休	無 料
佐賀美術協会展	6月15日～6月25日 会期中無休	無 料	佐賀県高第学校美術展	12月15日～12月20日 会期中無休	無 料
七 夕 書 道 展	8月1日～8月6日 会期中無休	無 料	九州グラフィック デザイン展	54年 1月21日～1月25日 会期中無休	無 料
県書作家協会展	8月8日～8月13日 会期中無休	無 料	書 初 展	1月27日～1月31日 会期中無休	無 料
九州現代工芸佐賀展	8月19日～8月27日 会期中無休	無 料	勤 劳 者 美 術 展	2月4日～2月8日 会期中無休	無 料
理 科 作 品 展	9月14日～9月25日 19日休み	無 料	佐賀大学卒業制作展	2月20日～2月23日 会期中無休	無 料
肥前の茶陶古唐津展	10月7日～11月5日 会期中無休	大人 300(200) 大・高生 200(100) 中・小生 100(50)	地 下 の 遺 宝 展	3月3日～3月25日 会期中無休	大人 100(80) 大・高生 50(30) 中・小生 30(20)
佐賀県美術展	11月18日～11月26日 会期中無休	大人 200(150) 大・高生 100(70) 中・小生 50(30)			

会期は都合により変更されることがあります

・新採

学芸課資料係学芸員補 藤口健二

・転出

副館長 小森清次 (印刷局長へ)

総務課庶務係主任 松永豊子 (社会教育課庶務係へ)

人事異動

昭和53年3月31日付

・退職 学芸課普及係主任 池田栄意子

昭和53年4月1日付

・転入

副館長 古野幸雄 (佐賀保健所総務課長より)

総務課庶務係主任 野口吉江 (社会教育課庶務係主任より)

学芸課普及係主任 鶴丸敦子 (青少年交通安全対策室主任より)

博物館報 第40号

発行年月日 昭和53年4月15日

編集発行 松崎利彦

佐賀市城内1丁目15-23

佐賀県立博物館

印刷社 佐賀印刷社