

# Proceso de desarrollo del robot

Inicio de la investigación y el desarrollo

## 1986

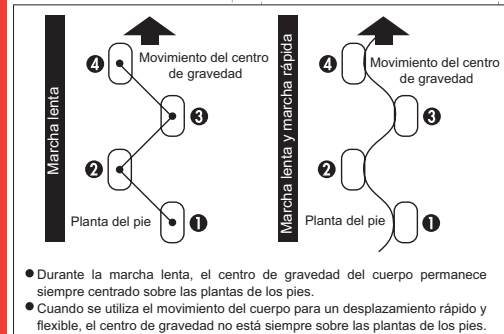
Estudio de los principios de locomoción bípeda.

### E0

Primero se creó un robot bípedo que caminara.

La primera etapa que se cubrió con éxito fue hacerlo andar poniendo un pie delante del otro. Pero el robot se desplazaba muy lentamente en línea recta, pues tardaba casi 5 segundos en dar cada paso.

Marcha lenta y marcha rápida



Para aumentar la velocidad de marcha o para que pudiera caminar por superficies desiguales o en pendiente, era necesario el desarrollo de la marcha rápida.



E0

## 1987 - 1991

Desarrollo del desplazamiento bípedo rápido.

### E1-E2-E3

Para conseguir un ritmo de desplazamiento rápido, fue necesario estudiar cómo andan los seres humanos.

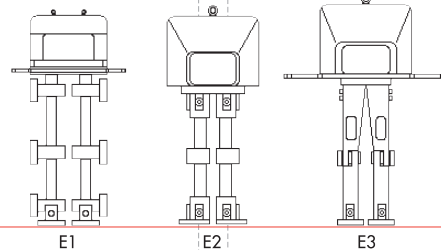
Se investigó y analizó rigurosamente el caminar humano. Además del andar humano, también se estudiaron el desplazamiento animal y otras formas de desplazamiento, así como el movimiento y la localización de las articulaciones necesarias para caminar. Basándose en los datos derivados del desplazamiento humano, se desarrolló un programa de desplazamiento rápido, se instaló en el robot y se iniciaron los experimentos.

El robot E2 alcanzó una velocidad de marcha rápida de 1,2 km/h en superficies planas.

La siguiente etapa era conseguir un desplazamiento rápido y estable en un entorno de vida humana, especialmente sobre superficies irregulares, pendientes y escaleras, sin que se cayera.

#### TECNOLOGÍA 1

Investigación del desplazamiento humano



E1

E2

E3

## 1991 - 1993

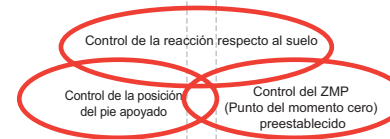
Conclusión de las funciones básicas del desplazamiento bípedo.

### E4-E5-E6

Establecimiento de una tecnología de desplazamiento estable.

Honda investigó técnicas para estabilizar el desplazamiento y desarrolló tres técnicas de control.

Los 3 controles de postura necesarios para un desplazamiento estable

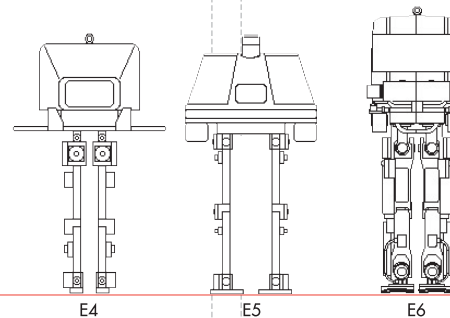


El primer mecanismo de desplazamiento se estableció con el E5, el primer robot de Honda en el que se consiguió un desplazamiento bípedo estable, tanto en escaleras como en superficies inclinadas.

La etapa siguiente fue fijar las piernas a un cuerpo y crear así un robot humanoide.

#### TECNOLOGÍA 2

Consecución de un desplazamiento estable



E4

E5

E6

## 1993 - 1997

Investigación sobre robots humanoides completamente independientes.

### P1-P2-P3

Progresos en los robots humanoides.

P1 Robot humanoide Modelo Núm. 1

Altura: 1.915 mm Peso: 175 kg.

El robot podía activar y desactivar interruptores eléctricos y de ordenador, abrir puertas, coger y transportar objetos. También se llevó a cabo una investigación sobre la coordinación entre los movimientos de brazos y piernas.

P2 En diciembre de 1996 se presentó por primera vez un robot humanoide de desplazamiento bípedo.

Altura: 1.820 mm Peso: 210 kg.

En el torso se integraron, utilizando técnicas sin hilos, un ordenador, mecanismos de accionamiento motorizado, una batería, una radio y otros dispositivos necesarios. Se consiguió que, de manera autónoma y sin hilos, se desplazara independientemente, subiera y bajara escaleras, empujara un carro y realizara otras operaciones.

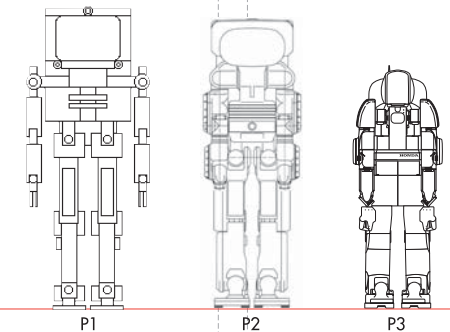
P3 El primer robot humanoide bípedo completamente independiente se dio por terminado en septiembre de 1997.

Altura: 1.600 mm Peso: 130 kg.

Se habían reducido el tamaño y el peso, se habían cambiado los materiales de los componentes y descentralizado el sistema de control. Su menor tamaño se adapta mejor para ser utilizado en un entorno humano.

#### TECNOLOGÍA 3

Progresos en los robots humanoides



P1

P2

P3