第9回レスキューロボットコンテスト
ダミヤンについて

レスキューロボットコンテスト実行委員会
レスコンシンポジウム2008

レスキューダミー 『ダミヤン』

- **レスキュー活動における要救助者を模擬する**
  ⇒「**レスキューダミー**」
  ・ 被救助時受けた「痛み」を数値化・伝送して
  レスキュー活動を評価する

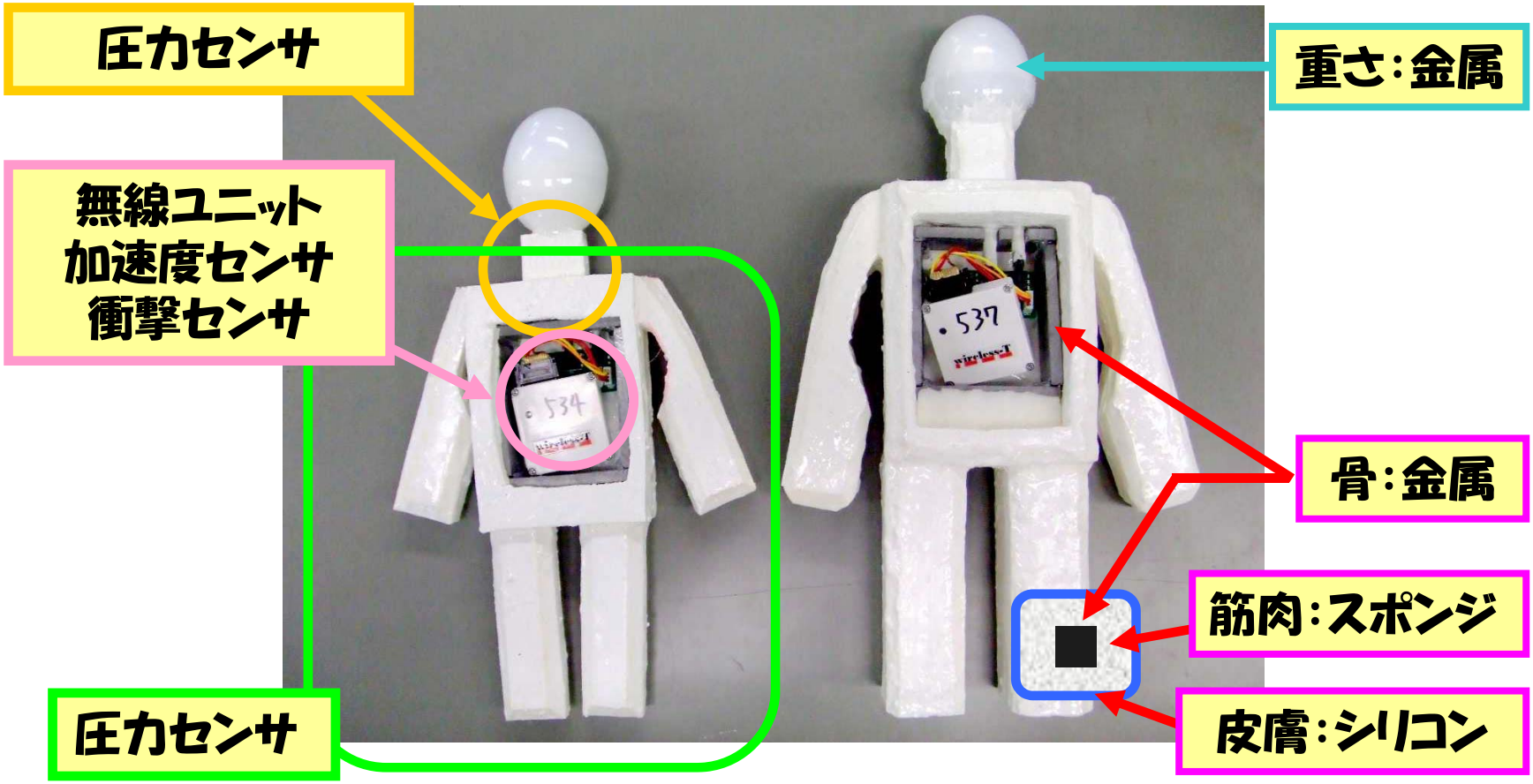
- **レスキューロボットコンテストでは**
  親しみを込めて大阪弁で⇒「**ダミヤン**」
  と呼びます

『ダミヤン』の歴史

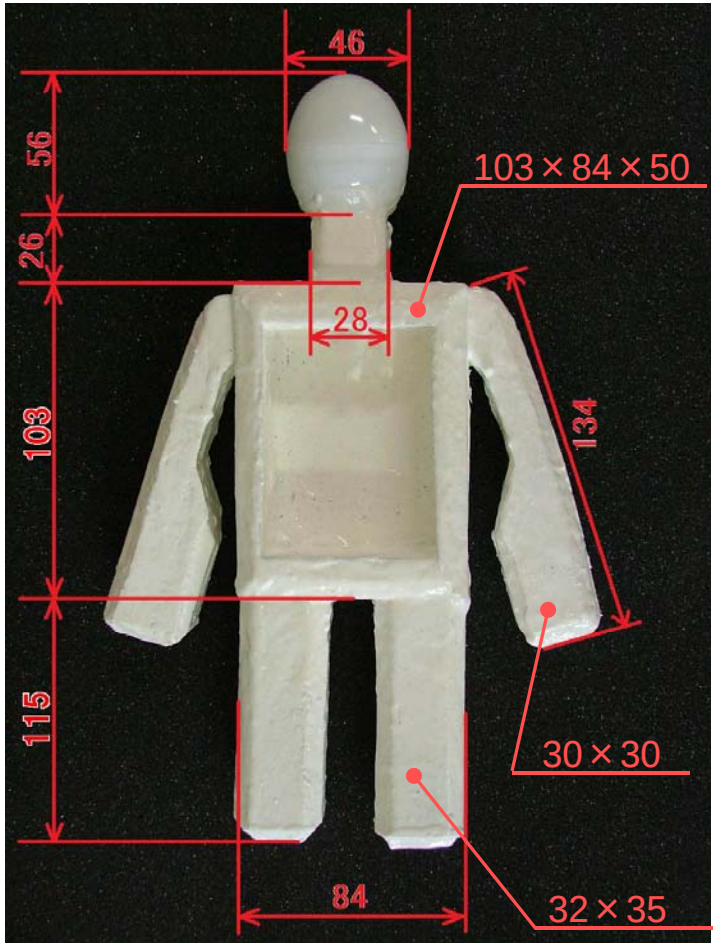
- **第1回～6回大会(2001～)**
  - 外骨格・硬構造ダミヤン
  - 胴体負荷、傾斜・振動
  - 手足の引張り
- **第7･8回大会(2007)**
  - 内骨格（鉛）、スポンジ（筋肉）、シリコン
  - 大、小、2種類のダミヤンを4体→6体（8回）
  - 首、全身負荷、傾斜、振動
- **第9回大会(2009)**
  - 内骨格（鉛）、スポンジ（筋肉）、シリコン
  - 大、小、2種類のダミヤンを6体
  - 首、全身負荷、傾斜、振動
  - ダミヤンが音や光でメッセージ
  - ダミヤンごとに体重差が

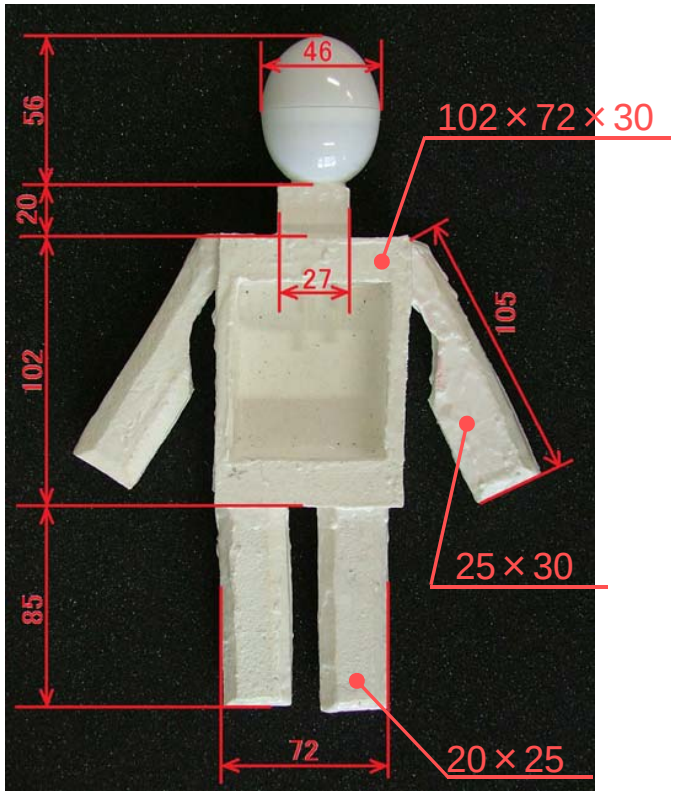
ダミヤンの外観

全体の構成



ダミヤンの大きさ

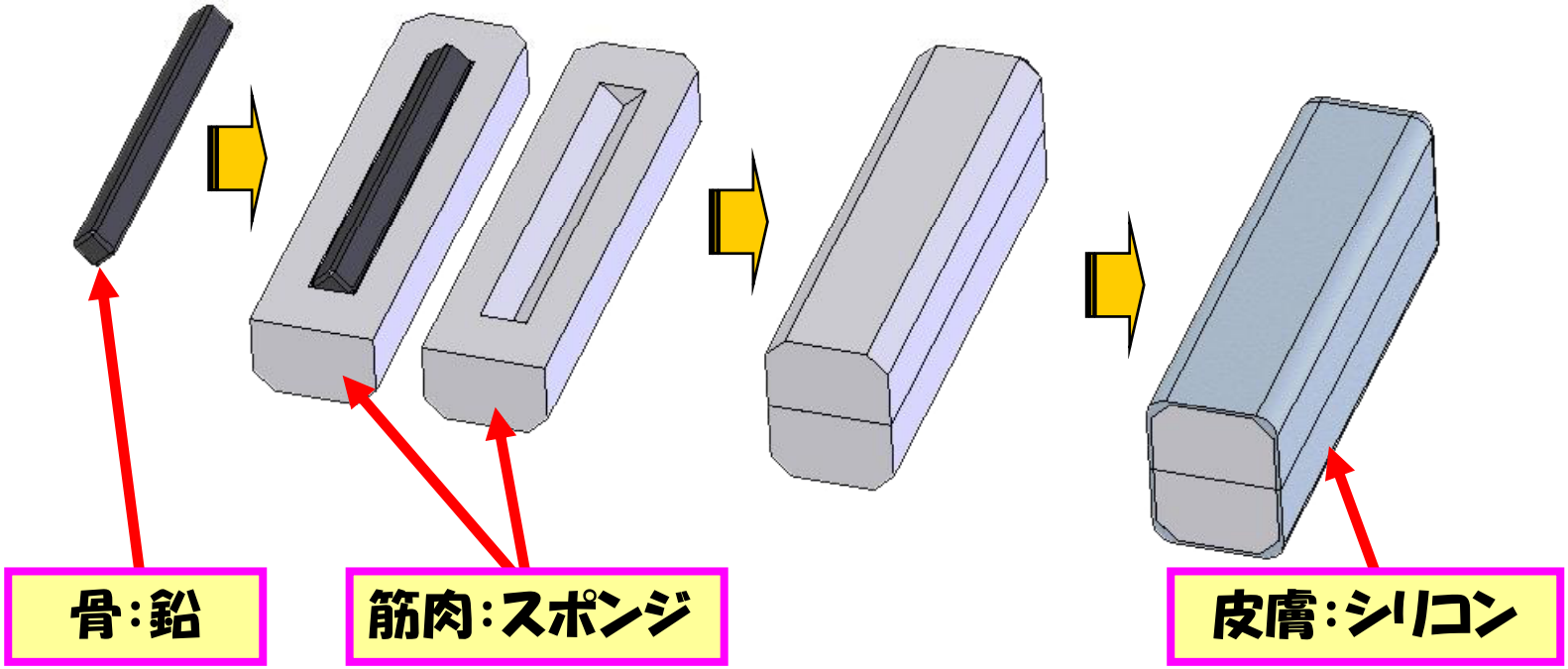




身長:300mm(大)、270 mm(小)

体重:？？

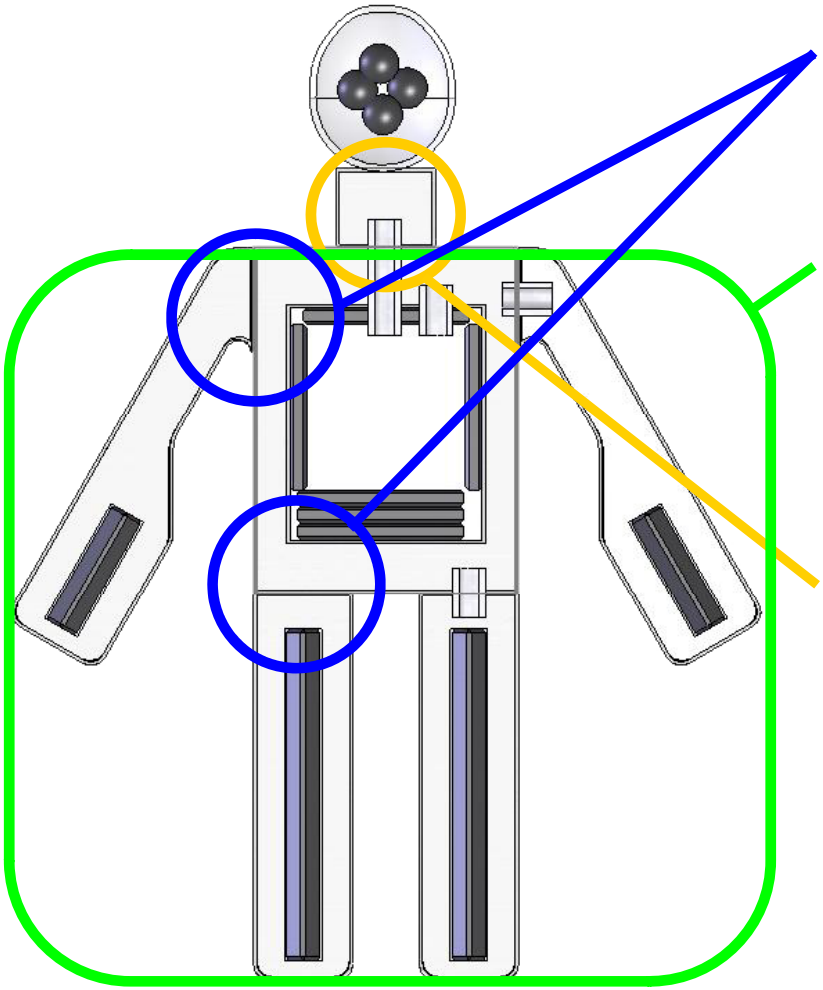
骨-筋肉-皮膚の仕組み



スポンジ：発泡ウレタンEL-30

シリコン：信越シリコーン製KE-455-W

内部構造



- 腕-胴体間、脚-胴間には骨が無く、自由関節
- 腕、脚、胴体は一繋ぎの密封（中身がスポンジで皮がシリコン）
- 首は単体で密封

⇒内圧の変化を計測するため

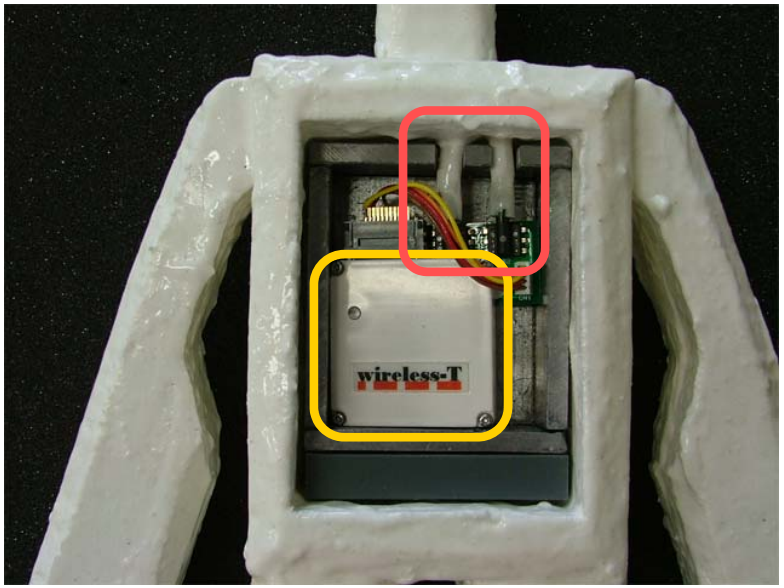
ダミヤンのセンサ

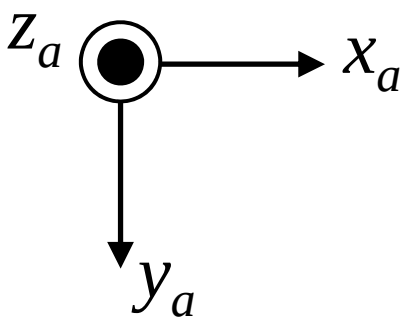
■ **WAA-001**

・ワイヤレステクノロジー
・Bluetooth
・3軸加速度センサ：±3G
・衝撃（振動）・姿勢
・AD　2ch

■ **FHM-02PGR**

・フジクラ
・ - 13.79 kPa～＋13.79 kPa
・胴体の外力、頸部の外力





ダミヤンが感じる痛み

- 強く押さえられた、にぎられた

⇒　胴体の痛み

- 頭を支えてない

⇒　首の痛み

- 頭が体より下がった

⇒　体の傾き

- 落とされた

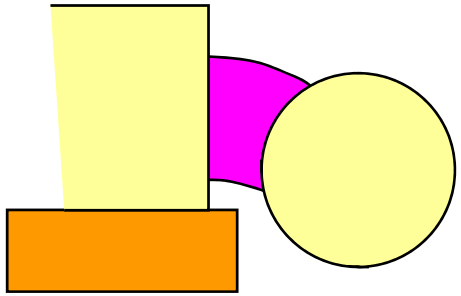
⇒　振動・衝撃（しょうげき）力

痛みの最大値

- **胴体の痛み**
  - ・｛体重の１．５倍の力｝の３倍（大ダミヤン）
  - ・｛体重の１．０倍の力｝の３倍（小ダミヤン）
- **首の痛み**
  - ・｛水平に寝かせて頭を支えないときの力｝の３倍
- **体の傾き**
  - ・頭が真下になった姿勢
- **振動・衝撃力**
  - ・人が、６０センチの高さから背中から落とされた衝撃

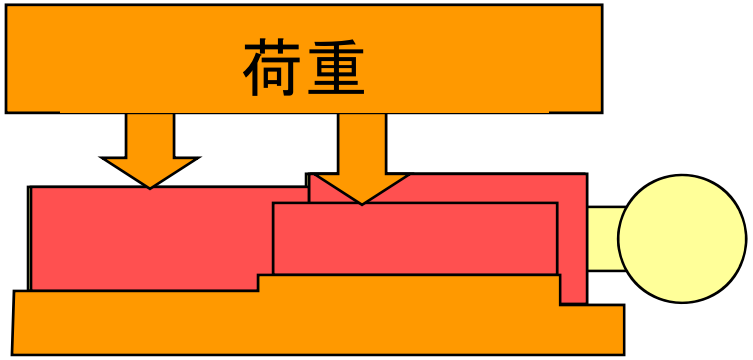
首の痛みによる苦痛

1. 体と頭を水平に支えたときのセンサ値と、体を水平にして頭の支えが無いときのセンサ値を基準に痛みを評価する。
2. 不感帯を考慮し、センサ値に比例して苦痛とする。



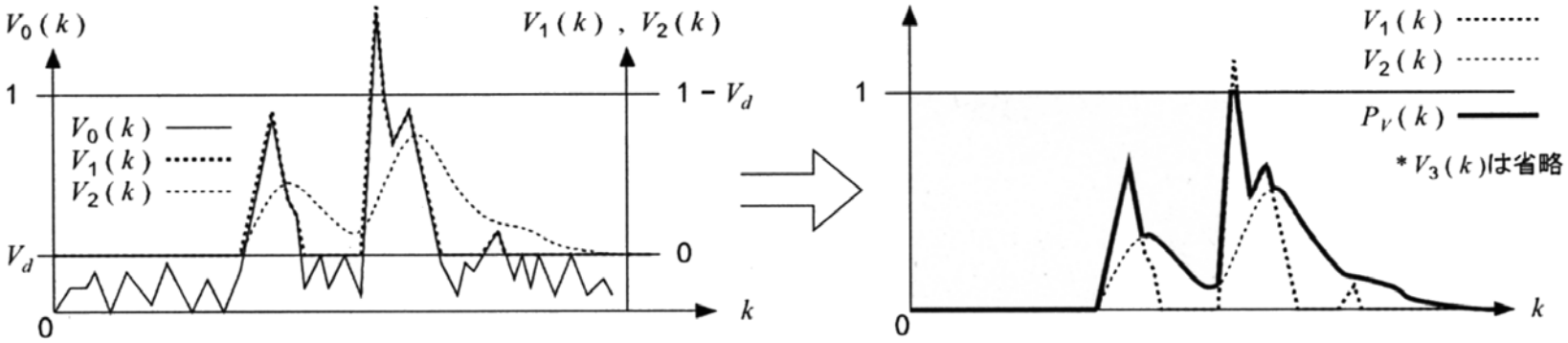
胴体の痛みによる苦痛

1. 体を水平にした状態で、四肢にある加重を加えたときのセンサ値と、荷重が無いときのセンサ値を基準に痛みを評価する。
2. 不感帯を考慮し、センサ値に比例して苦痛とする。



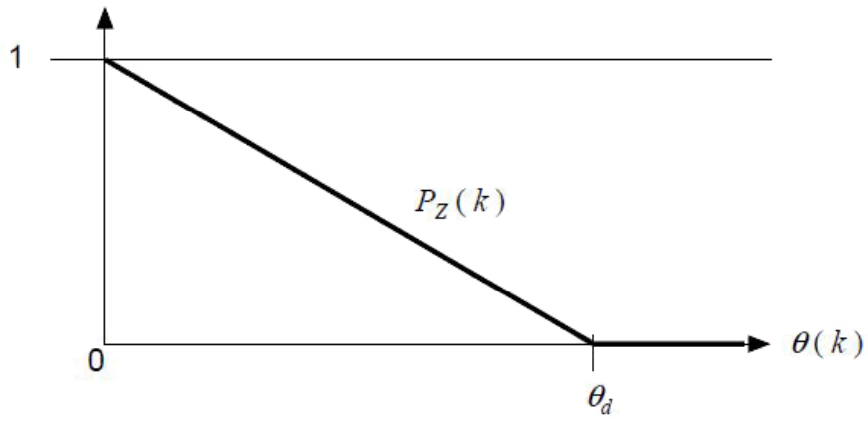
振動(衝撃)による苦痛

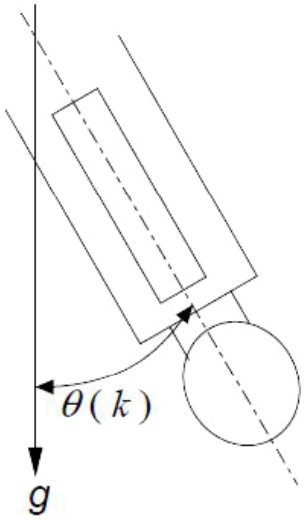
1. 振動(衝撃)による苦痛は持続する
2. 不感帯を考慮し、センサ値に比例して苦痛とする。



姿勢の悪さによる苦痛

1. 重力方向と足-頭の中心軸のなす角で評価
2. 傾きが一定値より大きくなると、角度に比例して苦痛となる





痛みの評価

- 4つの痛みを次の手順で評価

① 4種の苦痛をそれぞれ0(無痛)から1(最大の苦痛)正規化 。

② 4つのうち最大の苦痛となるものを用いてダメージインデックスを求める。

③ 痛みは積算される(かつ減衰する)。

ダミヤンの識別

- **目に当たる部分に高輝度LED(赤、緑、黄)がつきます**

- **一定の点滅パターンを繰り返します**

＜点滅例･･･あくまで例です＞

・ SOS（3短点、3長点、3短点（・・・－－－・・・））
・ 252（ －－　－－－－－－－　－－）
・ つきっぱなし　など

ダミヤンの識別

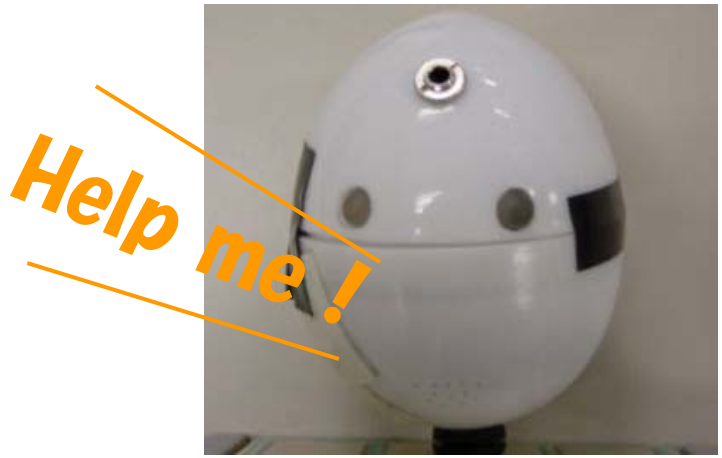
- **口からブザーで声を出します**

- **一定の発声パターンを繰り返します**

＜発声例･･･あくまで例です＞

・ SOS（3短点、3長点、3短点（・・・ーーー・・・））
・ 252（ーー　ーーーーーー　ーー）
・ なりっぱなし　など

- **周波数も代わります**



ダミヤンの識別

- **ダミヤンによって体重差があります**
- **大ダミヤン**

  ＜重量例･･･あくまで例です＞

  ・ 550～750g±30g

  ・ 600±30g、700±30g･･･など
- **小ダミヤン**

  ＜重量例･･･あくまで例です＞

  ・ 700 ～ 950 g±30g

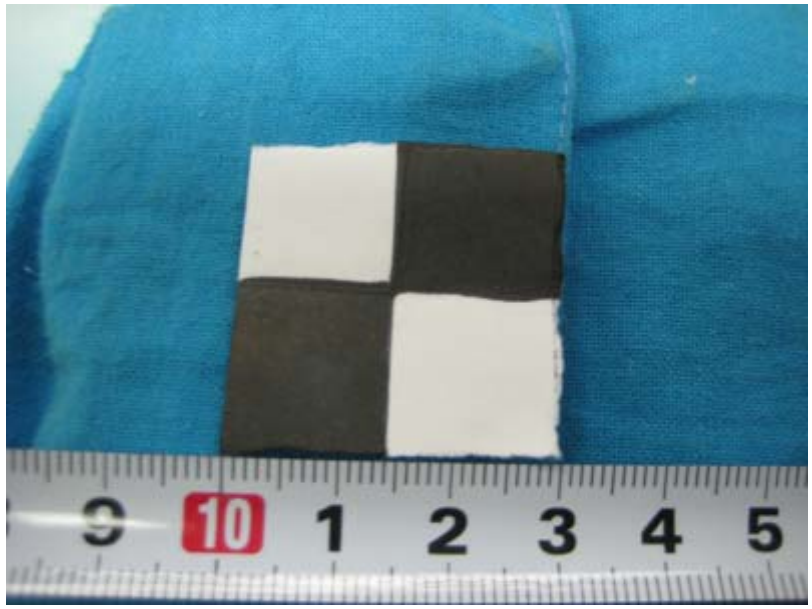
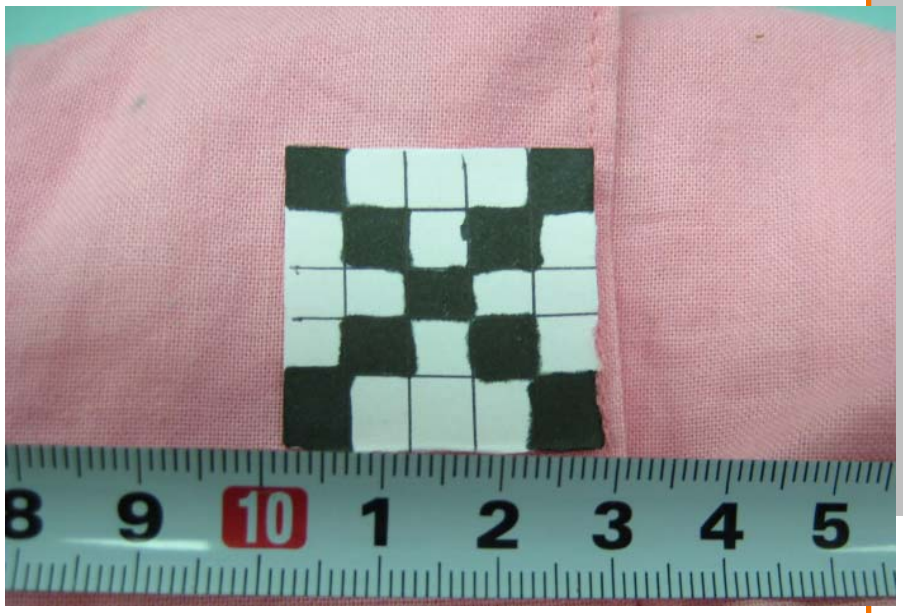
  ・ 750 ±30g、850 ±30g･･･など

第9回へ向けて

- 内骨格(鉛)、スポンジ(筋肉)、シリコン
- 大、小、2種類のダミヤンを6体(大、小、小　×2)
- 首、全身負荷、傾斜、振動・衝撃による痛みを検知
- 音や光でメッセージを発信
- ダミヤンごとに体重差あり
- 胸に識別マークあり
  大きさ30*30　2*2～5*5の分割

ダミヤンのマーク

- ダミヤンの胸にマス目模様のマークを貼り付け

ダミヤンのマーク

- マス目は　２×２　～　５×５　を白黒に塗る
- ダミヤンごとに個別のパターン塗り分け
- ロボット搭載カメラを用いて識別