オシロメトリック法による血管硬化度測定

オシロメトリック血圧測定法を利用した血管硬化指標は極めてユーザビリティに優れたアルゴリズムであるため、家庭において動脈硬化の予防やスクリーニングへの応用が期待されています。まず最初にオシロメトリック法による血圧測定法について簡単にご説明します。一般的な電子血圧計は上腕に巻き付けたカフの内圧をモーターポンプ等で急速に加圧し、最高血圧よりも 20~50mmHg 程度高い圧力まで加圧します。この状態において血管の内外圧差 Pt（transmural pressure）は負の値（カフ圧＞血圧が常時成り立つ状態）となっているため、血管は図１ｂに示すように完全に押しつぶされた状態となり血流は遮断されています。

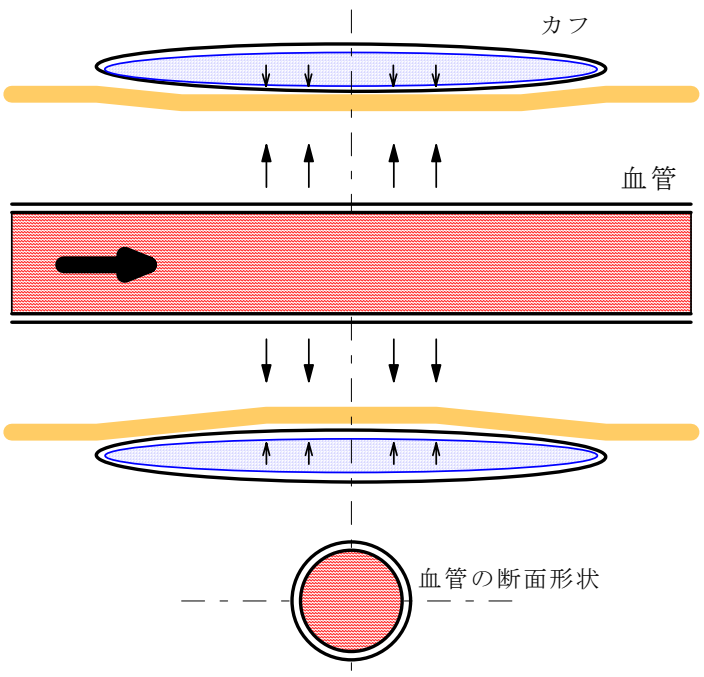


図１ａ　カフ圧＜血圧（Ｐｔ＞０）

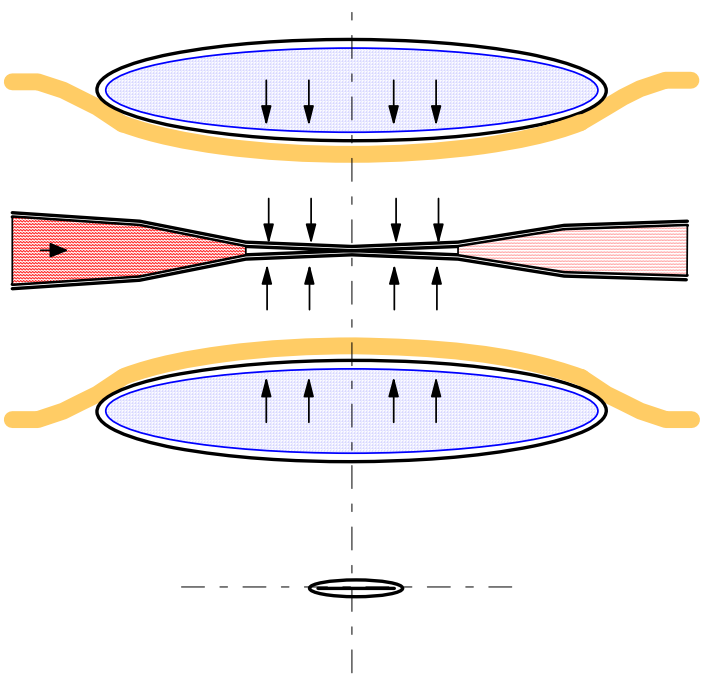


図１ｂ　カフ圧＞血圧（Ｐｔ＜０）

カフ圧を徐々に減圧していく過程で図２（点線内及び拡大部）のように血管内圧がカフ圧を上回る期間（Pt＞０の期間）においては、その期間内だけ図１ａに示すように血管は拡張し、その容積変化がカフを圧縮するため、カフ内圧の上昇を誘起することになります。この容積変化は圧力変化に対する応答ですから血管の物理的特性（弾性特性）を含んだものと考えられます。心拍毎に現れる離散的なカフ圧の上昇成分のみをプロットしたのが図２下の脈波パターンです。この脈波パターンのピーク値を１００％として、例えば４０％に達する点のカフ圧を最高血圧、５０％迄低下した点を最低血圧とするのがオシロメトリック法による血圧測定です。（実際の割合は聴診法との相関により血圧計メーカー各社が独自に工夫した値を採用しています）このように血管の容積変化が血管の内外圧差 Pt に対する血管の物理的応答特性であることに着目して、離散的に漸増する Pt に応じて現れる脈波パターンを解析することによって血管の硬化度（伸展特性）を推定できると考えられます。

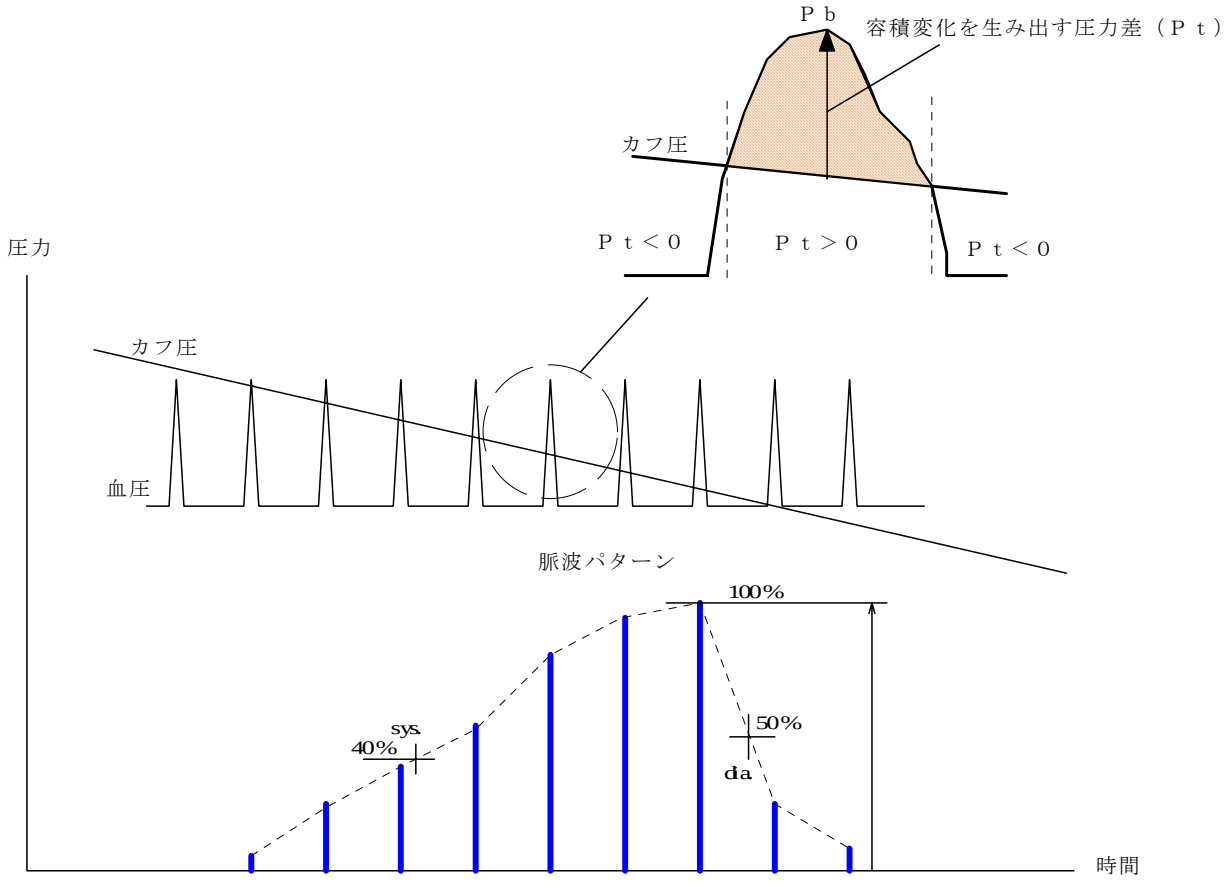
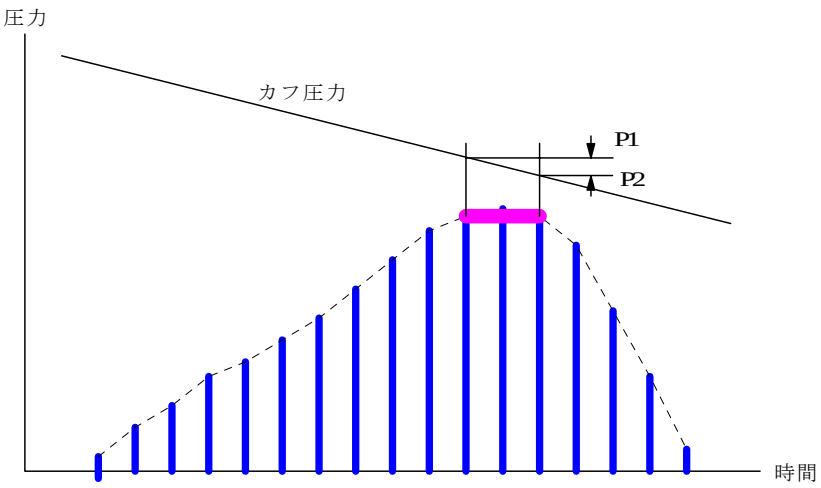


図２脈波パターンの生成

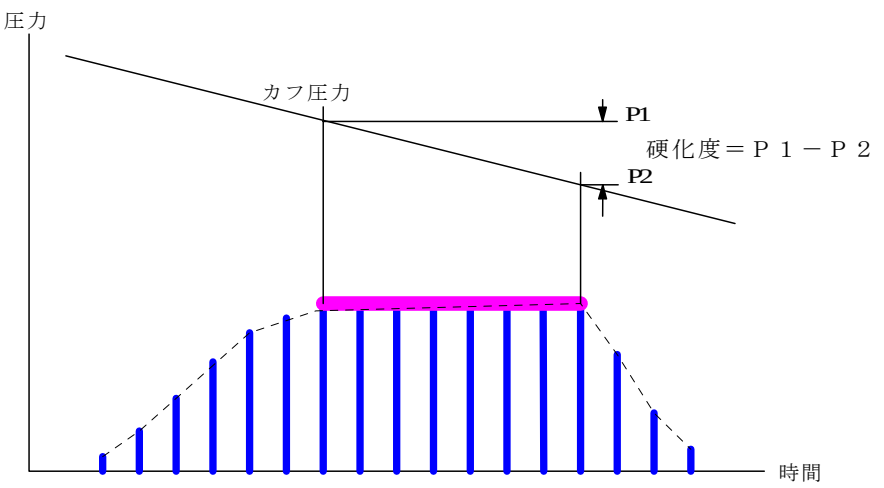
硬化度の算出と脈波パターン形状

実際の血管硬化度の算出方法を下図に示します。脈波パターンの水平部分の幅をカフ圧力の差分として換算します（図中の硬化度＝Ｐ１－Ｐ２）。実際の脈波パターンは様々の変動（雑音成分）を含むため、頂上付近の幅も大きく変動し易く、そのため平坦部を直接測定するのでは無く、全体のパターン形状から頂上部の幅の値を近似する方法などで安定化を図っています。脈波パターンの形状は血管の伸展性が失われると Pt に対する変化量が小さくなるため脈波パターンは頂上部の変化が緩やかな特性をもつようになります。下図の左側は健常者の脈波パターンで右側は硬化した血管のパターンです。硬化度が高い脈波パターンの頂上部は平坦部分の幅（＝カフ圧力の変化幅）が大きくなっています。

血管硬化度の算出方法



血管硬化度の低いパターン



血管硬化度の高いパターン

Shisei datum
株式会社志成データム
東京都町田市小山ケ丘2丁目2番地5まちだテクノパーク内センタービル4F
tel 042-798-4711　fax 042-798-4714