

① 吸気圧 : 5cmH₂O

② 吸気圧 : 10cmH₂O

③ 吸気圧 : 15cmH₂O

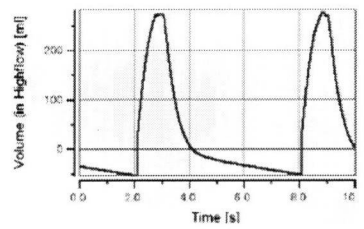
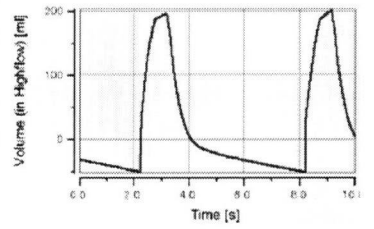
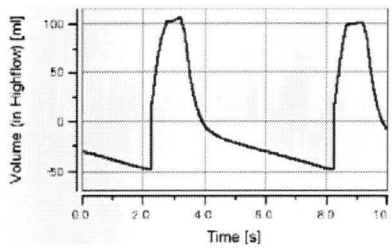
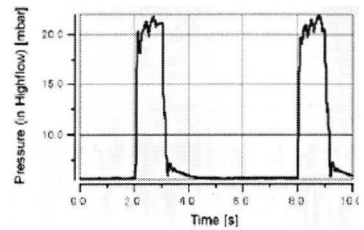
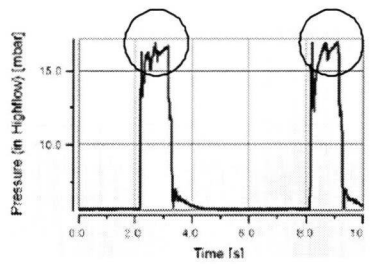
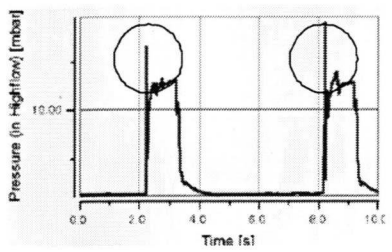
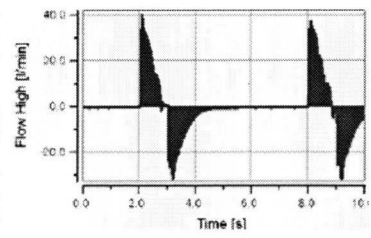
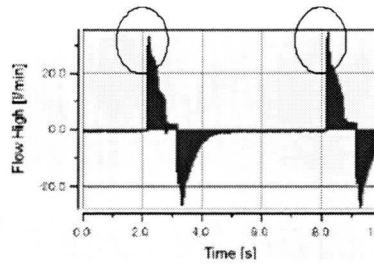
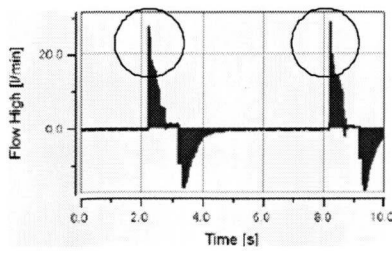
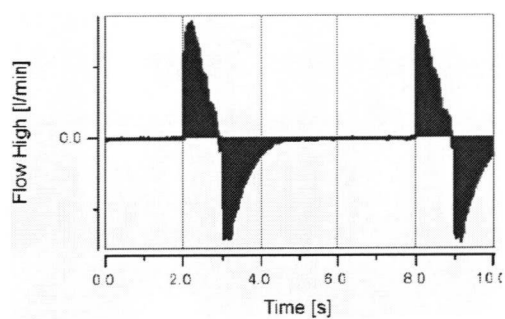


表 5-① PEEP 5cmH₂Oと各吸気圧の測定

④ 吸気圧 : 20cmH₂O



⑤ 吸気圧 : 30cmH₂O

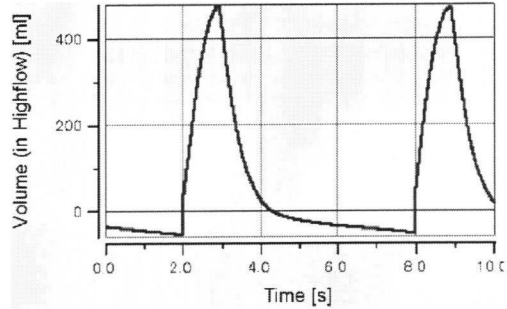
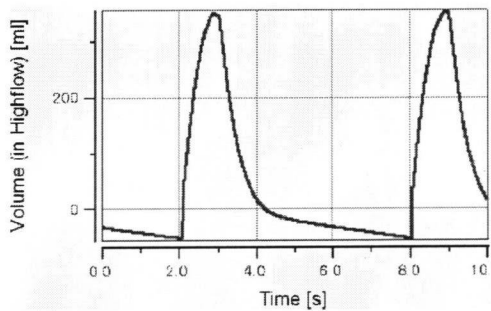
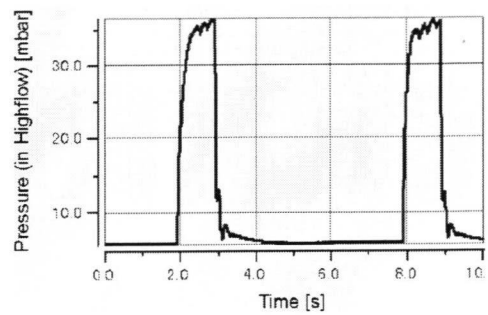
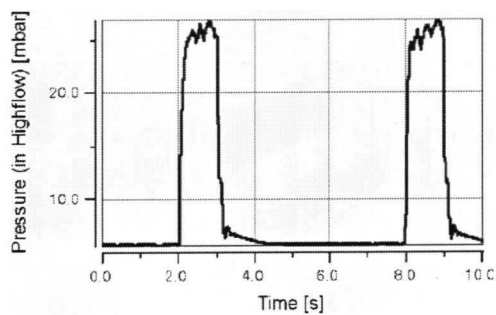
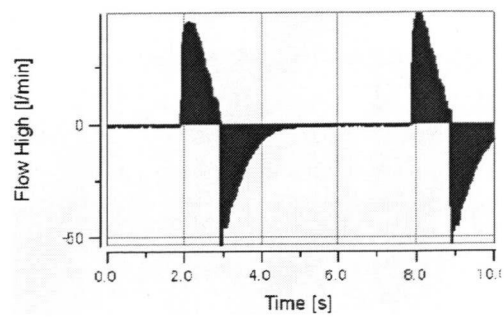


表 5-② PEEP 5cmH₂Oと各吸気圧の測定

① 吸気圧 : 5cmH₂O

② 吸気圧 : 10cmH₂O

③ 吸気圧 : 15cmH₂O

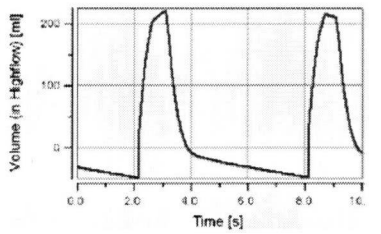
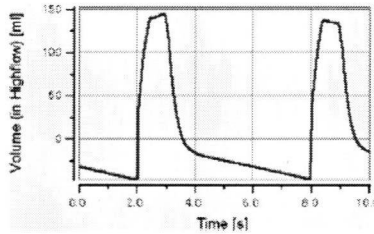
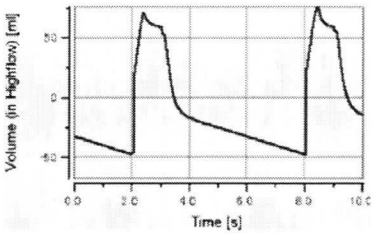
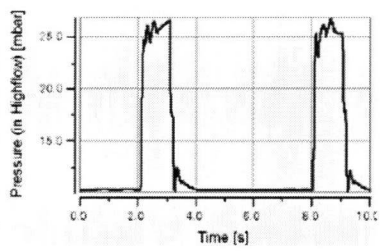
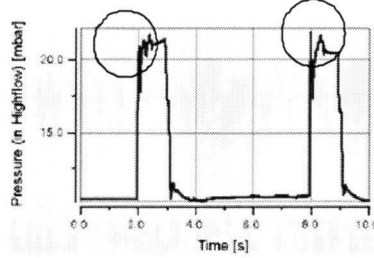
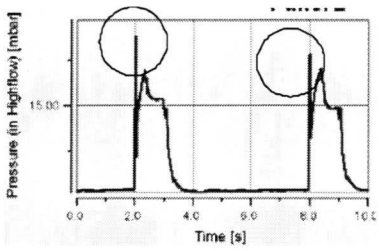
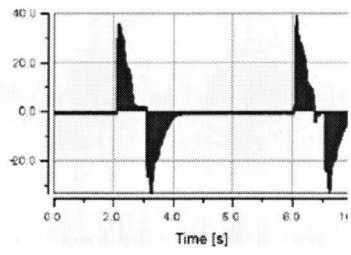
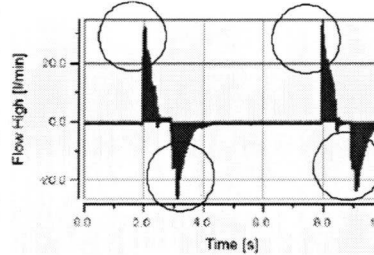
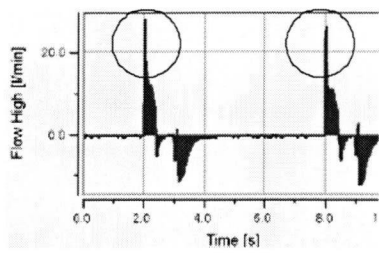
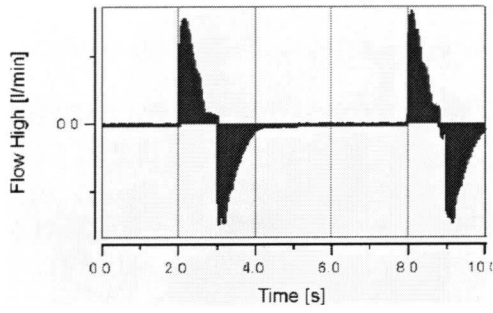


表 6-① PEEP 10cmH₂Oと各吸気圧の測定

④ 吸気圧 : 20cmH₂O



⑤ 吸気圧 : 30cmH₂O

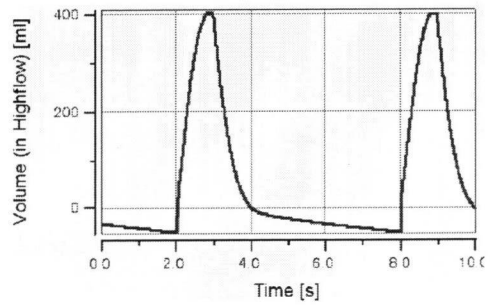
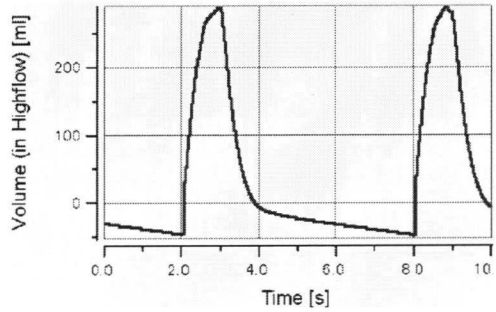
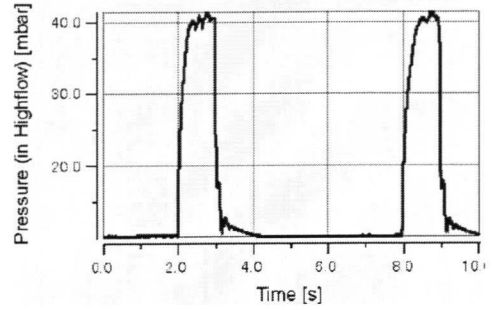
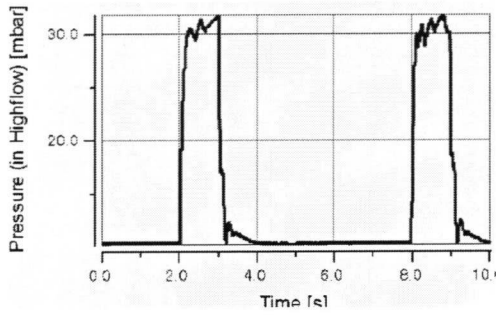
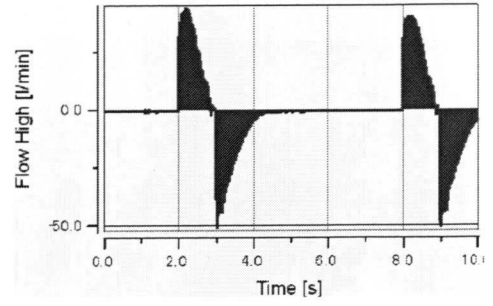
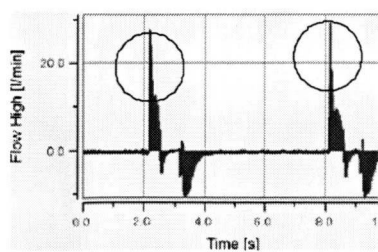
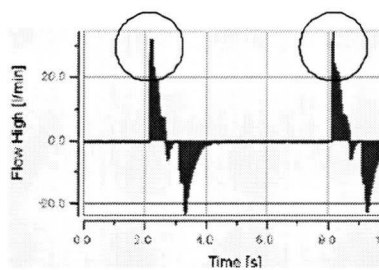


表 6-② PEEP 10cmH₂Oと各吸気圧の測定

① 吸気圧 : 5cmH₂O



② 吸気圧 : 10cmH₂O



③ 吸気圧 : 15cmH₂O

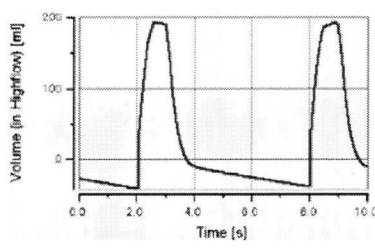
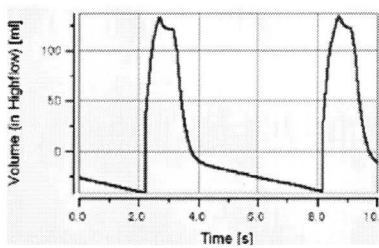
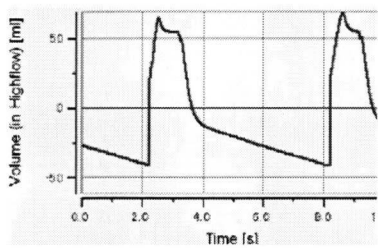
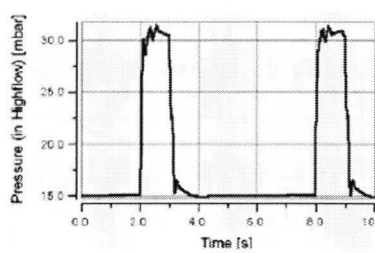
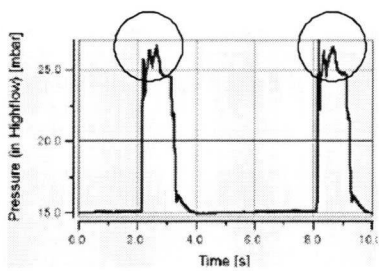
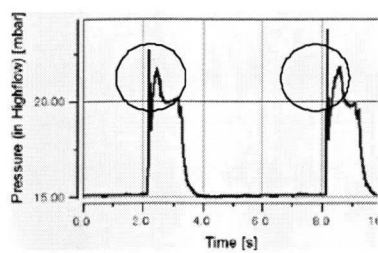
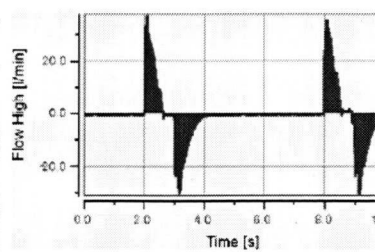
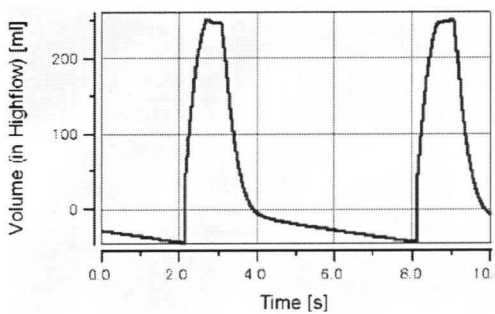
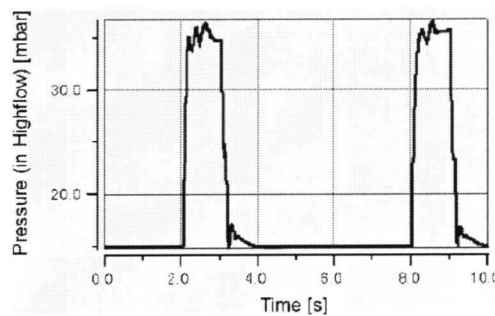
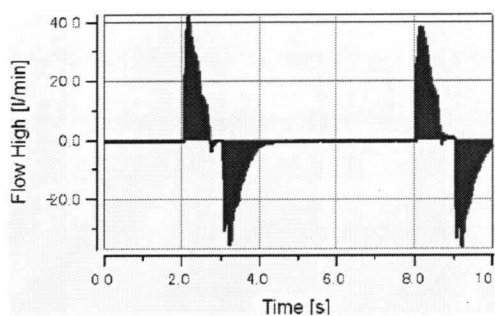


表 7-① PEEP 15cmH₂Oと各吸気圧の測定

④ 吸気圧 : 20cmH₂O



⑤ 吸気圧 : 30cmH₂O

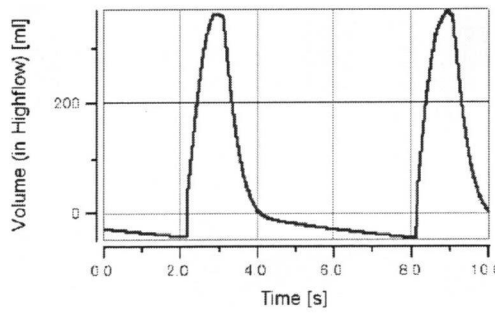
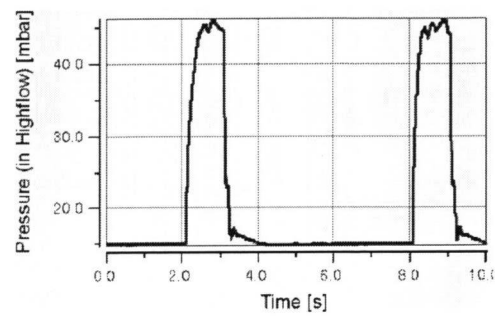
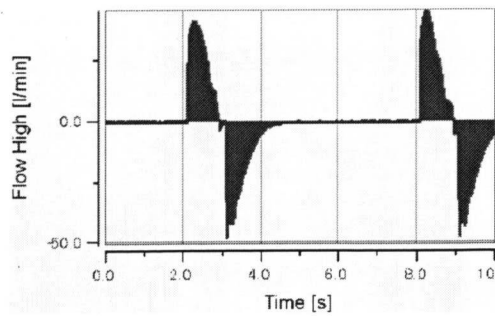


表 7-② PEEP 15cmH₂Oと各吸気圧の測定

① 吸気圧 : 5cmH₂O

② 吸気圧 : 10cmH₂O

③ 吸気圧 : 15cmH₂O

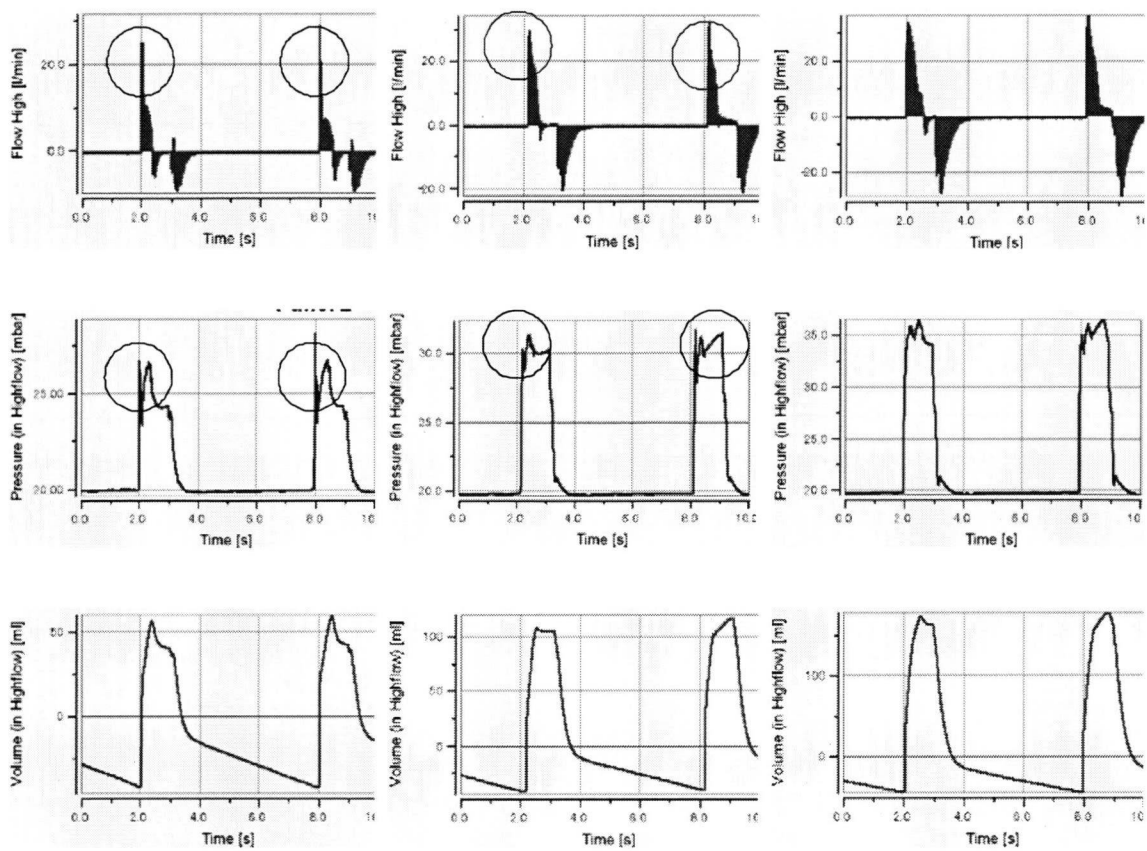
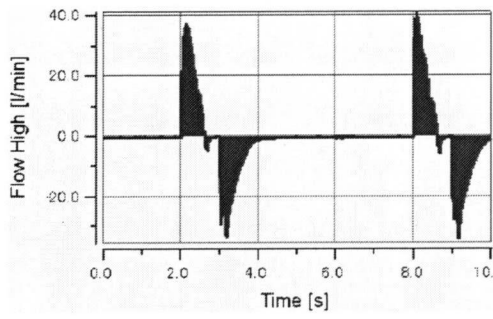


表 8-① PEEP 20cmH₂Oと各吸気圧の測定

④ 吸気圧 : 20cmH₂O



⑤ 吸気圧 : 30cmH₂O

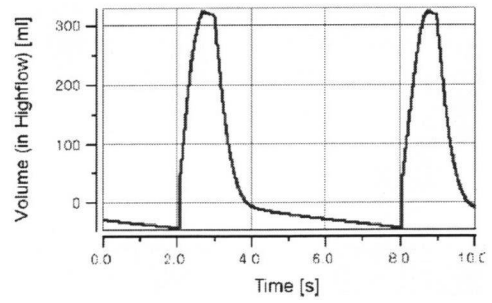
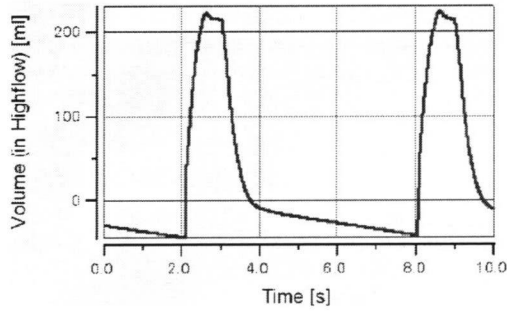
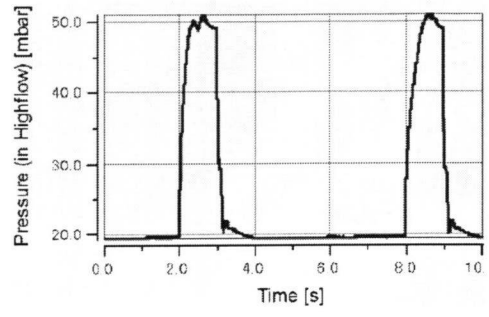
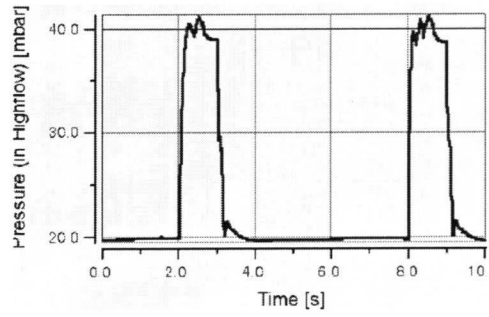
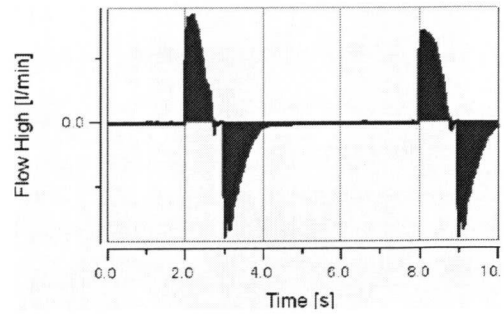


表 8-② PEEP 20cmH₂Oと各吸気圧の測定

厚生労働科学研究費補助金（特別研究事業）

分担研究者報告書

非常時対応人工呼吸器の標準化に関する研究

研究分担者 芦川 鈴子 帝京大学医学部附属溝口病院看護師

宮地 哲也 帝京大学医学部附属溝口病院 ME 部

研究要旨

世界的流行を示した新型インフルエンザ (A/H1N1) の例のように重症呼吸不全を合併しやすいウィルス感染に対して十分な数の人工呼吸器の備蓄が必要である。この予測しがたい突然の呼吸不全の蔓延に十分、対応でき、使いやすく、価格も最小限に抑えた国産の人工呼吸器を開発に取り組み、小型で必要にして十分な換気モードを備えた試作器を作成することができた。

A. 研究目的

2009年度にメキシコで始まり、世界的流行を示した新型インフルエンザ (A/H1N1) は従来の季節性インフルエンザに比較して重症急性呼吸不全を合併する確立が予想以上に高く、各国で人工呼吸器の備蓄対策が加速した。幸い、わが国においては呼吸不全の発症率は季節性インフルエンザと同レベルに留まり、既存の体制で対応が可能であったが、今後鳥インフルエンザなど、より重症化が懸念されるウィルス感染の流行が予測されることから、こうした重症呼吸不全に十分対応でき、使いやすく、価格も最小限に抑えた人工呼吸器の開発を目的とする。

B. 研究方法

人工呼吸器の使用現場に詳しい医療スタッフ、技術専門家、メーカー関係者など重症呼吸不全に最低限必要かつ十分な仕様について絞込みを行った。重症呼吸不全の呼吸管理上、必要でない換気モード、機能はできるだけカットして十分な換気、酸素化

が可能で非常用および患者輸送用のバッテリーを備えるなどの条件を満たすことを基本に設計を開始して、試作器を作成して、2ヶ所、2チームによって人工肺を用いてあらゆる患者の状態を想定して試験を行い、仕様を絞込んで決定していった。主なポイントとしては酸素濃度、換気モード（プレッシャーサポート、プレッシャーコントロール換気、PEEP レベル）、トリガー方式と感度レベル、圧および換気警報などである。

C. 研究結果及び考察

ユーザビリティ評価

非常時対応人工呼吸器HLW-011の操作性について試行に携わった、臨床工学技士と看護師10人に①電源の位置②呼吸回路の装着のしやすさ③操作パネルの使い勝手（各設定の操作性、呼吸モードの変更方法、トリガー感度の設定方法、評価）④モニタの位置（気道内圧計の表示について、各換気量の表示について、評価）⑤各アラームの設定・変更方法について⑥アラームの休止/解除の方法について⑦バッテリー充電

モニタの表示について⑧呼気弁／換気モジュールの大きさについて⑨コンプレッサー（静音性）⑩総合評価の項目に対してアンケートを取り、内容をA大変良い、B良い、C普通、D悪いの5段階評価を依頼した。結果①の電源の位置に対し良い60%、普通30%、悪い10%②に対し大変良い40%、良い20%、普通40%③に対しては、各設定の操作性、良い50%、普通50%、呼吸モードの変更方法に対し大変良い20%、良い50%、普通30%、トリガー感度の設定方法は大変良い10%、良い30%、普通60%、③の操作パネル総合評価として大変良い10%、良い50%、普通40%であった（表1）。④のモニタの位置の気道内圧計の表示は良い60%、普通20%、悪い20%、各換気量の表示、大変良い10%、良い30%、普通30%、悪い30%、モニタ位置の総合評価として、大変良い10%、良い50%、普通20%、悪い20%であった（表1）。⑤の各アラームの設定・変更方法に対しては良い40%、普通40%、悪い20%、⑥アラームの休止／解除の方法では大変良い10%、良い50%、普通20%、悪い20%、⑦のバッテリー充電モニタの表示に対して大変良い10%、良い50%、普通30%、悪い10%、⑧の呼気弁／換気モジュールの大きさに対しては良い10%、普通50%、悪い40%を示した。また⑨コンプレッサー（静音性）については大変良い10%、普通90%で、人工呼吸器HWL-011の総合評価⑩としての良い50%、普通50%であった（表2）。

考察

人工呼吸器を使用する際のパネル上の操作性の面では最低限の必要なものだけの表示となっているため、評価は良い。また分かりやすい。モニタのアウトカム表示に関してはまだ改善の余地があると思われる。

呼気弁／呼気量モジュールの大きさについても同様である。アラームの変更方法に関しては評価しがたいが全操作性の面では使用評価が良いと思われる。

しいて言えば呼吸器の茶飯事の移動・設置などを考えると重量の軽量化、車の易移動性も望まれる。また、感染予防の面から呼吸器表面の抗菌効果、清掃しやすさが求められる。

D. 結論

新型インフルエンザなどによるパンデミック時の重症呼吸不全に対して備蓄できる国産の人工呼吸器を試作して、非常時に十分対応できるという結論を得た。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

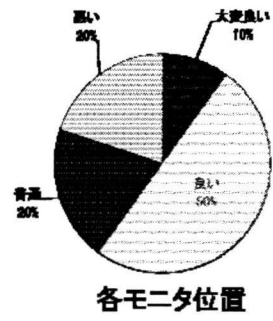
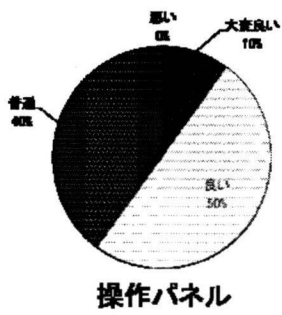


表1. 操作パネルと各種モニタの総合評価

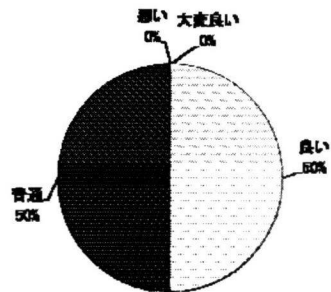


表2. 人工呼吸器HLW-011の総合評価

