

平成23年4月13日

麻酔器の構造・始業点検(1)

麻酔器の構造 および基礎知識

全身麻酔器は、一定濃度の麻酔ガスを供給するとともに、麻酔事故を未然に防止するため、安全装置が備えられている医療機器である。

麻酔器の構造は大きく分けて2つに分類することができる。

ガス供給部

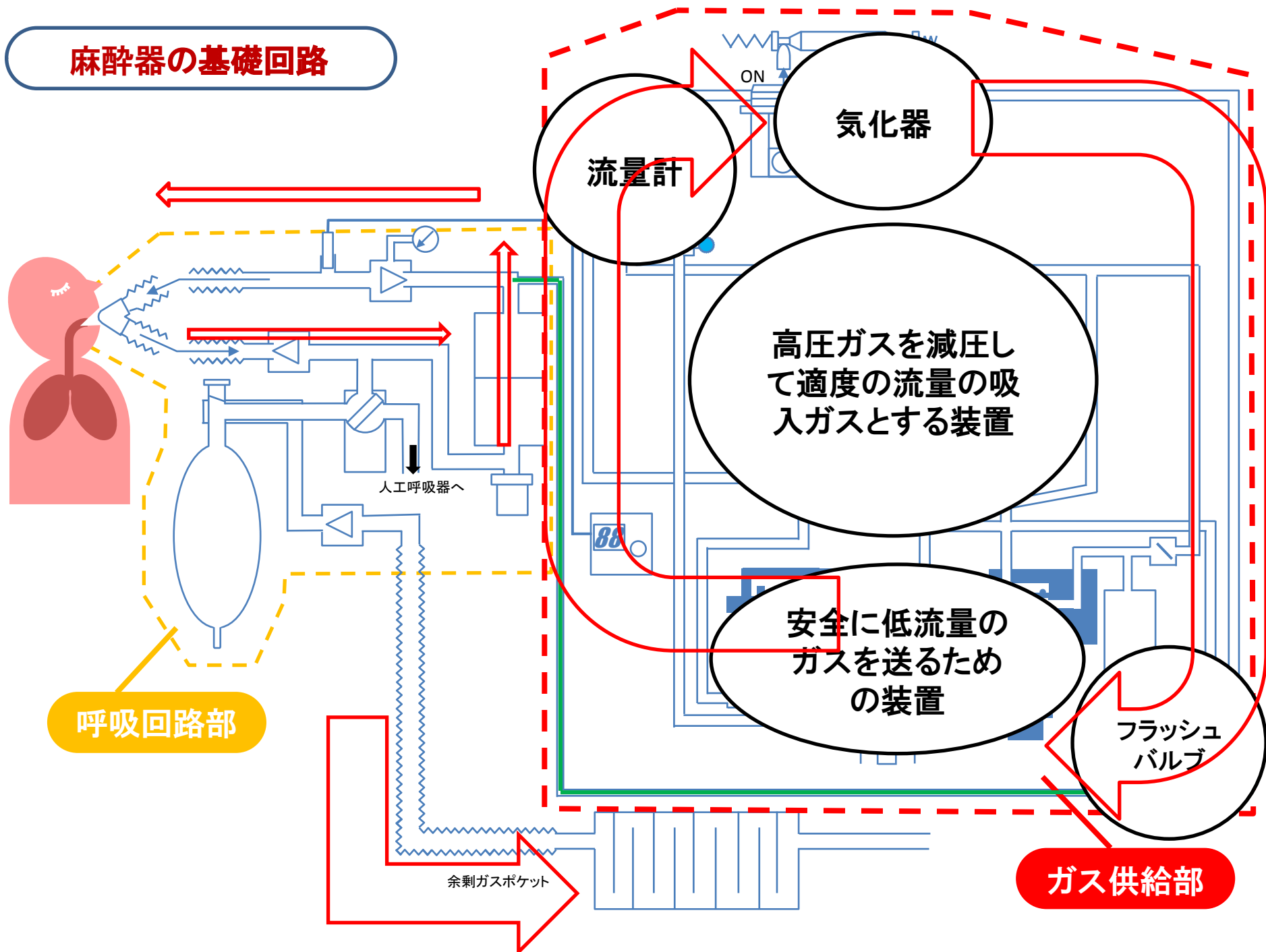
麻酔に必要なガスを供給するための機構

呼吸回路部

患者にガスを投与するための機構



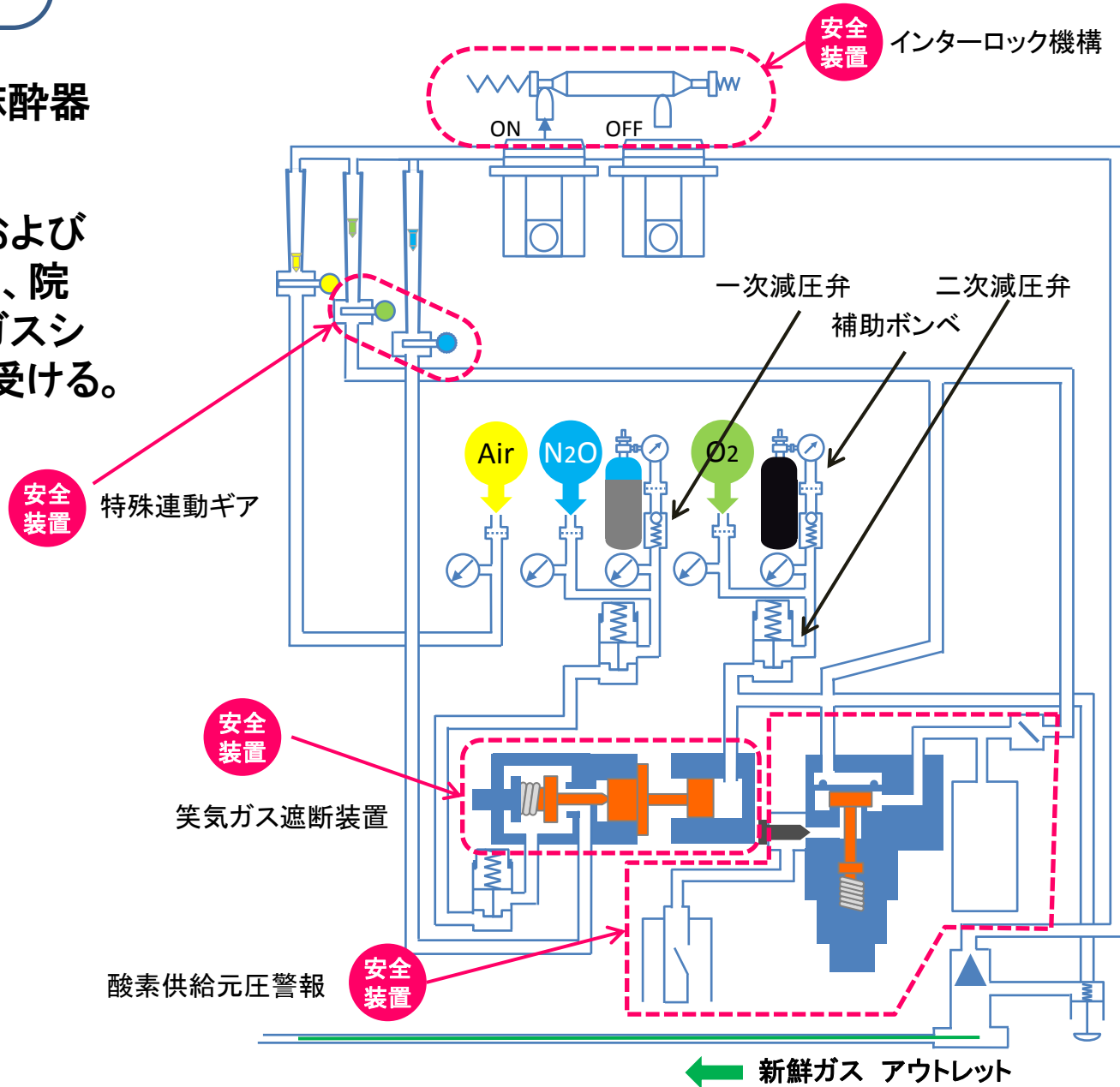
麻酔器の基礎回路



麻酔器のガス供給部

呼吸回路を除く麻酔器の基本回路図

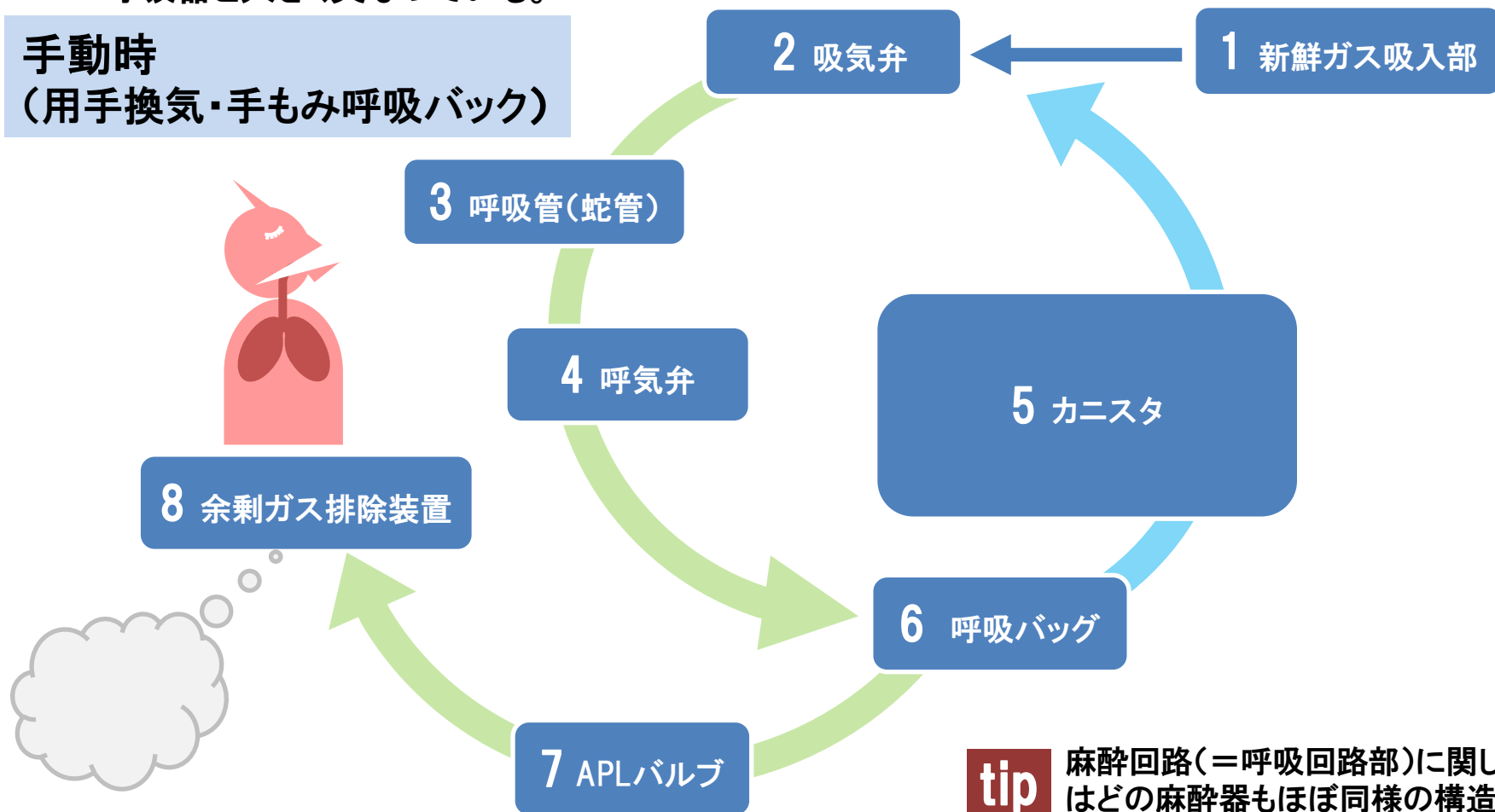
麻酔器は、 O_2 、 N_2O およびAirの3種類のガスを、院内配管または高圧ガスシリンダーから供給を受ける。



2 ガスの動き

患者の呼気の一部を再利用する半閉鎖循環式麻酔器は、カニスタで呼気ガス中の炭酸ガスを除去する仕組みがあることと、各種のガス麻酔薬を使うことが出来る点で、一般的な人工呼吸器と大きく異なっている。

手動時
(用手換気・手もみ呼吸バック)

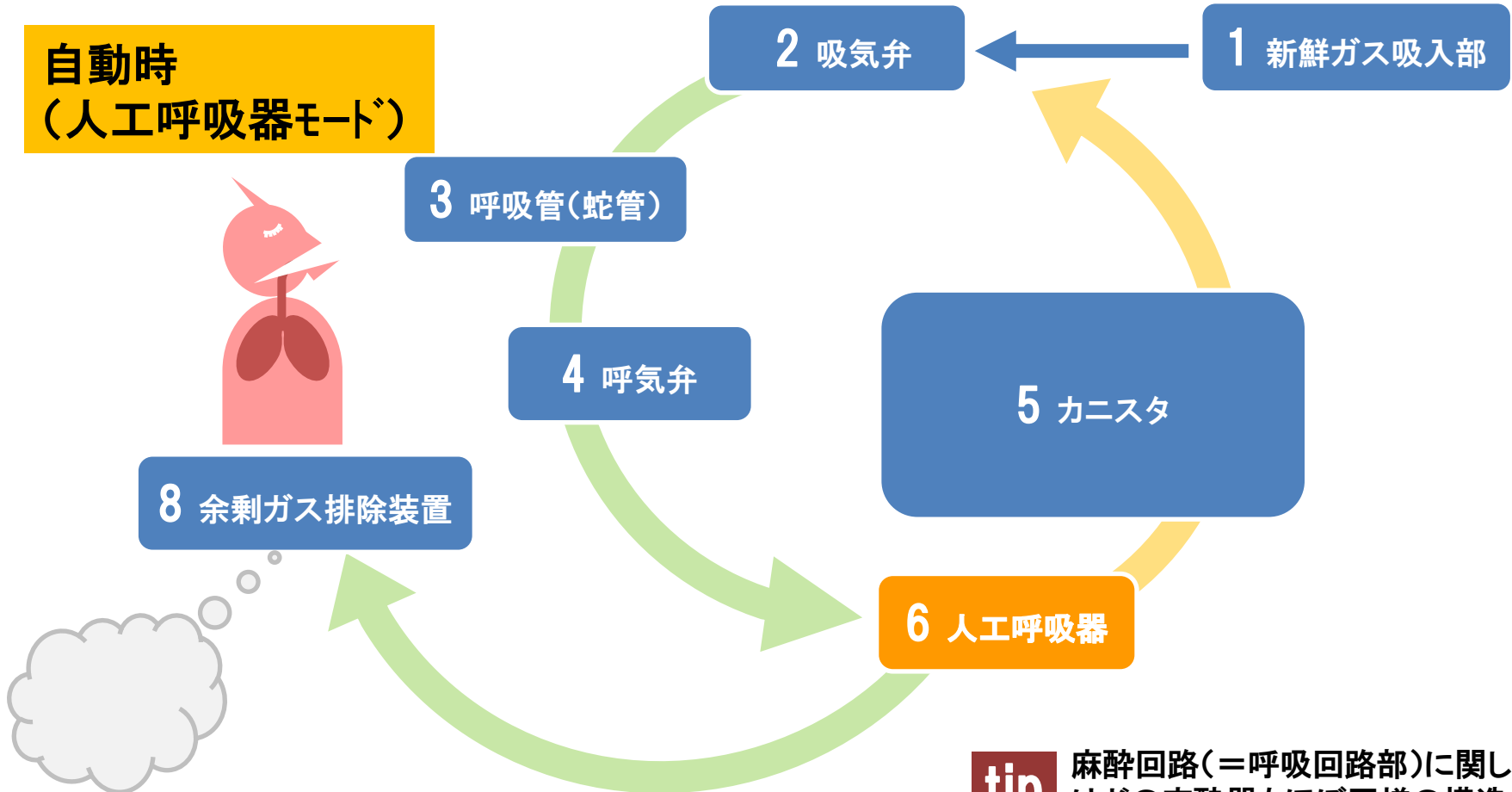


tip 麻酔回路(=呼吸回路部)に関してはどの麻酔器もほぼ同様の構造。

2 ガスの動き

患者の呼気の一部を再利用する半閉鎖循環式麻酔器は、カニスタで呼気ガス中の炭酸ガスを除去する仕組みがあることと、各種のガス麻酔薬を使うことが出来る点で、一般的な人工呼吸器と大きく異なっている。

自動時
(人工呼吸器モード)



tip 麻酔回路(=呼吸回路部)に関してはどの麻酔器もほぼ同様の構造。

チェック項目 (平成15年6月 日本麻酔科学会編)

- 1、補助ポンベ内容量および流量計
- 2、補助ポンベによる酸素供給低下時の亜酸化窒素遮断機構
およびアラームの点検
- 3、医療ガス配管設備(中央配管)によるガス供給
- 4、気化器
- 5、酸素濃度計
- 6、二酸化炭素吸収装置
- 7、患者呼吸回路の組み立て
- 8、患者呼吸回路、麻酔器内配管のリークテスト
及び酸素フラッシュ機能
- 9、患者呼吸回路のガス流
- 10、人工呼吸器とアラーム
- 11、麻酔ガス排除装置

チェック項目 (平成15年6月 日本麻酔科学会編)

- 1、補助ポンペ内容量および流量計
- 2、補助ポンペによる酸素供給低下時の亜酸化窒素遮断機構
およびアラームの点検
- 3、医療ガス配管設備(中央配管)によるガス供給
- 4、気化器
- 5、酸素濃度計
- 6、二酸化炭素吸収装置
- 7、患者呼吸回路の組み立て
- 8、患者呼吸回路、麻酔器内配管のリークテスト
及び酸素フラッシュ機能
- 9、患者呼吸回路のガス流
- 10、人工呼吸器とアラーム
- 11、麻酔ガス排除装置

ガスボンベ



酸素ボンベ

- ・500、1500Lボンベが主流
- ・充填圧 150kg・cm²



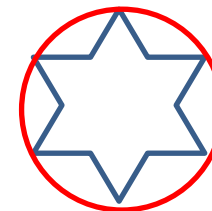
笑気ボンベ

- ・2.5、7.5kgボンベが主流
- ・充填圧 52kg・cm²
- ・笑気の臨界温度は36.4度
- ・室温では通常液体
(80%を使用すると圧力が減少)
- ・残量は重量で測定

ボンベの識別色

空気	二酸化炭素	窒素	亜酸化窒素	酸素
黄	緑	灰	青	黒

ピンインデックスシステム



1952年 アメリカで始められた企画
 1964年 国際標準化機構(ISO)
 1977年 JIS B 8246 高圧ガス容器用弁
 1990年 JIS T 7201 麻酔器



	識別色	標準圧力	最大流量
酸素	緑	4.0 ± 0.5	> 60
亜酸化窒素	青	4.0 ± 0.5	> 40
空気	黄	4.0 ± 0.5	> 60
吸引	黒	400 ± 100	> 40
窒素	灰	7.5 ± 1.5	> 300

($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$)

(L/min)

流量調節ノブ、流量計

ニードルバルブが主流

- ・ニードルが損傷しないように、ストッパーが設けられている
(流量計に0がない理由)
- ・笑気と酸素を連動して酸素濃度が2割以下ならないシステムが組み込まれている
(低酸素防止装置)



回転ボビン式(rotameter)が主流

- ・ローター上部を読む
(ボール式はボール中央)
- ・陽圧人工呼吸を行うと逆流防止弁が装着されていても、気流の停滞により浮子が下降する現象が起きる
- ・空気—笑気—酸素の順番(海外では酸素は左)



1、補助ポンベ内容量および流量計

- ①補助ポンベ(酸素、亜酸化窒素)を開き、圧を確認し、残量をチェックする。
- ②ノブおよび浮子の動きを点検する。
- ③酸素の流量が5L／分流れることを確認する。
- ④低酸素防止付き流量計が装備されている場合は、この機構が正しく作動することを確認する。

2、補助ポンベによる酸素供給低下時の亜酸化窒素遮断機構 およびアラームの点検

①酸素および

②酸素ポンベ
を確認する

③酸素の流量
自動的に回

④亜酸化窒素

⑤酸素の流量

⑥酸素および
を確認する。



していること

が5L／分に

いること

3、医療ガス配管設備(中央配管)によるガス供給

- ①ホースアセンブリを接続する際、目視点検を行い、
また漏れがないことも確認する。
- ②各ホースアセンブリを医療ガス設備の配管末端器(アウトレット)
に正しく接続し、ガス供給圧を確認する。
酸素: $4 \pm 0.5 \text{ kgf/cm}^2$ (亜酸化窒素・空気: 酸素-0.3)
- ③ノブおよび浮子の動きを点検する。
- ④低酸素防止装置付き流量計が装備されている場合は、この機構が
正しく作動することを確認する。
- ⑤酸素および亜酸化窒素を流した後、酸素のホースアセンブリを外した
際に、アラームが鳴り、亜酸化窒素の供給が遮断されることを確認する。
- ⑥医療用ガス配管設備のない施設では、主にボンベについて補助ボンベ
と同じ要領で、内容量の点検を行った後に使用する。

チェック項目 (平成15年6月 日本麻酔科学会編)

- 1、補助ポンベ内容量および流量計
- 2、補助ポンベによる酸素供給低下時の亜酸化窒素遮断機構
およびアラームの点検
- 3、医療ガス配管設備(中央配管)によるガス供給

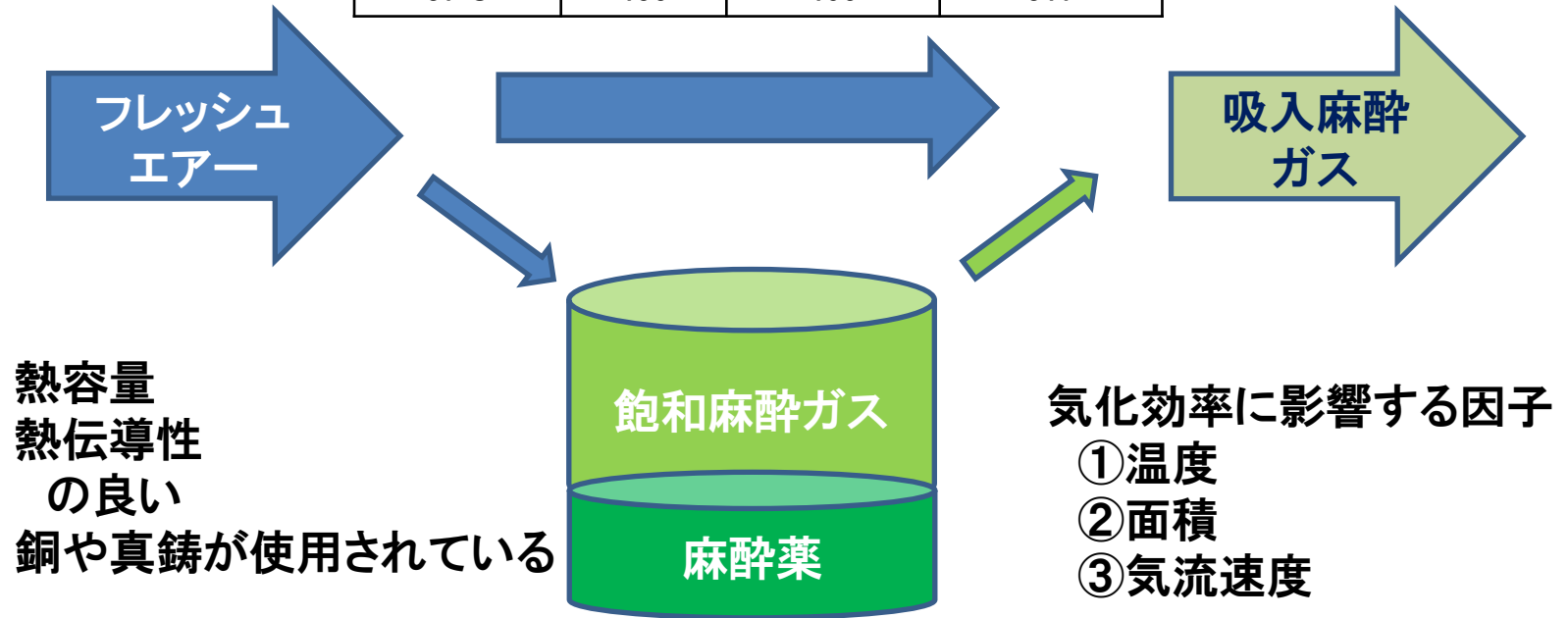
4、気化器

- 5、酸素濃度計
- 6、二酸化炭素吸収装置
- 7、患者呼吸回路の組み立て
- 8、患者呼吸回路、麻酔器内配管のリークテスト
及び酸素フラッシュ機能
- 9、患者呼吸回路のガス流
- 10、人工呼吸器とアラーム
- 11、麻酔ガス排除装置

気化器の構造

麻酔薬の特性(温度、飽和蒸気圧)を利用して正確な濃度の麻酔ガスを供給する

飽和蒸気圧	ハロセン	イソフルレン	セボフルレン
20℃	243	250	157
25℃	290	295	197
37℃	480	460	317



設置個所による分類

- ①回路内気化器
- ②回路外気化器

気化の方法による分類

- ①気泡型気化器
- ②表面気化器
- (③滴下型気化器)

4、気化器

- ①内容量を確認する。
- ②注入栓をしっかりと閉める。
- ③OFFの状態で酸素を流し、匂いのないことを確認する。
- ④ダイヤルが円滑に作動するか確認する。
- ⑤接続が確実かどうか目視する。気化器が2つ以上ある場合は、同時に複数のダイヤルが回らないことを確認する。

