

給排水衛生計算ソフト

LPガス編

L P ガス計算ソフトの概要説明

- 1、都市ガスの計算ソフトは用意しておりません。都市ガスについてはガス会社が責任施工で工事を行うためその必要がないと判断しました。よって L P ガスの計算のみです。
- 2、L P ガス（液化石油ガス）の計算ソフトは設計基準と建築設備設計計算書作成の手引様式に準じた他、L P ガス設備設置基準及び取扱要領（高压ガス保安協会）のデータ及び例題に基づき作成しました。設計基準のデータは同書の抜粋です。
- 3、ソフト開発者も含めて設備設計者はこれまでの設計において何を基準に配管口径を決めていましたか？との問い合わせに、早見表を見ながら決めていたという人はかなりのレベルの人と想像します。多くの人はこれ迄問題がなかったからと経験から決めていたというのが正直なところだと思います。L P ガス配管で 50A 以上もの配管が必要なのは常にはありません。それなのに 7~8 個のガスコンロやオーブンが固まって有ると平気で 32A、40A の設計図をよく見かけます。必要以上に太かったから問題がなかったということだけでその経験はノウハウではありません。このソフトを活用していただければ短時間で正確な配管口径を算出します。
- 4、L P ガス配管においての大原則は自動切替調整器以降の圧力損失を 550Pa 以内とすることです。自動切替がない小規模な場合は 300Pa です。このことを念頭において下さい。
- 5、容器の本数を算定するにしても、配管口径を算出するにしてもまず最大ガス消費量を把握することです。燃焼器具の消費量は設計基準にあるものは優先し、基準になくてもよく使用する器具については製造者カタログ値等を参考に採用してあります。
- 6、L P G 容器の算定シートは一般用と共同住宅用で分けて用意しております。同時使用率の考え方が一般は器具の数によって変わるのでに対して、共同住宅は戸数によって決まります。一般的な場合は設計基準の同時使用率を採用していますが、これも用途によって変わります。ソフトの横に用途による同時使用率を表にしていますので参考にしながら上書き修正します。共同住宅の同時使用率は前述の高压ガス保安協会の書籍に基づいております。
- 7、容器の算定シートでは、まずガスの種類を選択します。い号ガス PP95%以上と PP80% 以上の 2 種類を用意しています。最近はほとんど高純度の PP95% 以上のように 50kg 容器のガス発生能力の表は設計基準は PP80% の数値ですので PP95% 以上を選択すれば発生能力はより向上します。この発生能力も前述の参考図書から引用していますので間違はありません。外気温度は設置する地域によって選択入力します。

8、ガス消費量・配管の算定シートは簡便法と詳細法の2通りを用意しています。簡便法で十分ですが局部抵抗を拾って詳細に求めたい場合は詳細法を利用して下さい。詳細な施工図を作成してもガス器具に接続する配管は15A、20Aと小口径なため実際の現場では他設備との取合い上避けながら配管することが多いのと、目地合わせに何個ものエルボを使いますので図面通りにいかないことが多いからです。

9、各枝管の算定を完了すると次に主管の算定を行います。これで配管の圧力損失の計が決まります。最下段のコックとボンベの高低差を入力すると調整器以降の全圧力損失が算出され550Pa以下であれば判定欄にOKと表示します。

10、ガス計算ソフト作成に当り悩んだことがあります。一番重要な配管サイズを決めるのに定数が3種類もあるということです。設計基準ではポールの公式の定数を0.707としていますので、それを基に計算式を組みました。ところが結果は早見表と全然合わないのです。倍・半分の違いがあります。よくよく調べたところ高圧ガス保安協会の前述書籍の中に配管サイズが比較的小さい場合は米花氏の式を、大きい場合はコックス氏の式を用いるのが良いとありましたので米花氏の式で組んでみたところ15A～40A迄は全て米花氏の圧力損失が大きくなります。これは安全側になりますのでソフト開発者としては米花氏の式を推奨します。他に早見表も見なくても良いように早見表に基づいたものも用意してあります。早見表はガスの比重・ガス密度が現在のものとは少し異なるため全く同じ数値にはなりませんが、ほぼ早見表に近い数値になります。いずれにしても米花氏の式を用いて計算する方が圧力損失が大となるため、これで計算して許容圧力損失以下となれば安心・安全です。

11、配管の算定で消費量レベルの欄を設けたのが、このソフトの大きな特徴です。初期値はレベル3で計算します。これで550Pa以内であれば計算上はOKなのですが540Paと算出された場合本当に大丈夫だろうか?と不安になるのが人間です。配管サイズを求める式も実験によるものですし、同時使用率も統計です。心配ないといえばその通りですが不安を解消するには配管サイズをアップして再計算する他ありません。配管サイズを上書き修正することで検証してみる方法もできますが、このソフトはもっと簡単な方式としています。レベル3でギリギリであればレベル4と順次上げてみて下さい。少しずつ配管サイズがアップし、圧力損失が下がります。逆に余裕が十分ある場合はレベル1の方へ順次下げてみて下さい。圧力損失が上がり配管サイズはダウンします。ガス配管は神経を遣います。現場は施工図通りいかないことが多々ありますのでギリギリの場合はレベルを上げて検証してみることです。立管のある部分が少々アップするだけで安心感が得られクレームのないサイズで施工されます。それがこのソフトをお使いの貴殿のためでもあり、クライアントのためになるのです。

給排水衛生設備

LPG容器の算定(共同住宅)

L P ガス消費量の算定						
ガスの種類 :		い号がス(PP95%以上)		戸数 :	14	[戸]
住戸内燃焼器具の種類	ガス消費量 [kW/個]	数量 [個]	ガス消費量 の計 [kW]	ガス消費率 η	最大ガス 消費量 Q [kW]	最大ガス 流量 [m ³ /h]
二口テーブルコンロ	4.48	14	62.72			
炊飯器/2.0L炊	1.96	14	27.44			
瞬間湯沸器/20号	44.20	14	618.80			

計算式の説明

- ・ガスの種類を選択し、戸数を入力します。
 - ・住戸内の燃焼器具をドロップダウンリストより選択し、戸数分の数量を入力すると同時使用率が自動入力されます。
 - ・外気温度を選択すると設置本数が算出されます。
共同住宅の場合には交換周期による算定方法はありません。
例え3日で交換する場合でもガス販売業者は対応してくれます。

ガスボンベ(50kg容器)数の算定

使用量に基づく本数（自然気化方式）

$$B_{n1} = \frac{Q \times 1.1}{K \times 14} \text{ [本]} (2 \sim 10 \text{ 戸})$$

$$B_{n1} = \frac{Q \times 0.7 \times 1.1}{K \times 14} [\text{本}] (11 \sim 69 \text{ 箕})$$

Q ：最大ガス消費量 [kW]

K : 容器の標準ガス発生能力 [kg/h・本]

$Q =$	368.7	[kW]
外気温 =	5°C	
一ヶ時間 =	2	[h]
$\therefore K =$	3.6	[kg/h・本]
$\therefore B_{\text{p1}} =$	5.7	[本]

$$\therefore 50\text{kgボンベの設置本数} = \boxed{6} [\text{本}]$$

戸数 [戸]	ピーク時間 [h]
2	1.0
3~7	1.5
8~14	2.0
15~30	3.0
31~50	4.0
51~69	5.0

給排水衛生設備

LPG容器の算定(一般)

器具名	LPGガス消費量の算定			ガスの種類: い号ガス(PP95%以上)	最大ガス消費量 Q [kW]	最大ガス流量 [m³/h]
	ガス消費量 [kW/個]	数量 [個]	ガス消費量 の計 [kW]			
二口テーブルコンロ	4.48	3	13.44			
グリル付三口テーブルコンロ	8.25	3	24.75			
炊飯器/2.0L炊	1.96	2	3.92			
瞬間湯沸器/32号	68.60	1	68.60			

計算式の説明

- ガスの種類を(PP95%以上)で選択しています。
- 器具をドロップダウンリストより選択し個数を入力すると同時使用率が自動入力されます。同時使用率は変更可です。
- 外気温度とピーク時間を選択入力すると使用量に基づく本数が算出されます。
- 1日実使用時間と交換日数を入力すると交換周期に基づく本数が算出されます。交換日数は10日以上が適当です。
- いずれか大きい値が設置本数として自動入力されます。この場合2本と表示されました。一般的には2本×2本の4本立てとなります。

計	9	110.71	70%	77.5	2.8
---	---	--------	-----	------	-----

ガスボンベ(50kg容器)数の算定

(1) 使用量に基づく本数

$$B_{n1} = \frac{Q}{K \times 14} \text{ [本]}$$

Q: 最大ガス消費量 [kW]

K: 容器の標準ガス発生能力 [kg/h・本]

Q =	77.5	[kW]
外気温 =	5°C	
ピーク時間 =	1.5	[h]
∴ K =	3.9	[kg/h・本]
∴ B _{n1} =	1.5	[本]

(2) 交換周期に基づく本数

$$B_{n2} = \frac{Q \times t \times d}{W \times 14} \text{ [本]}$$

Q: 最大ガス消費量 [kW]

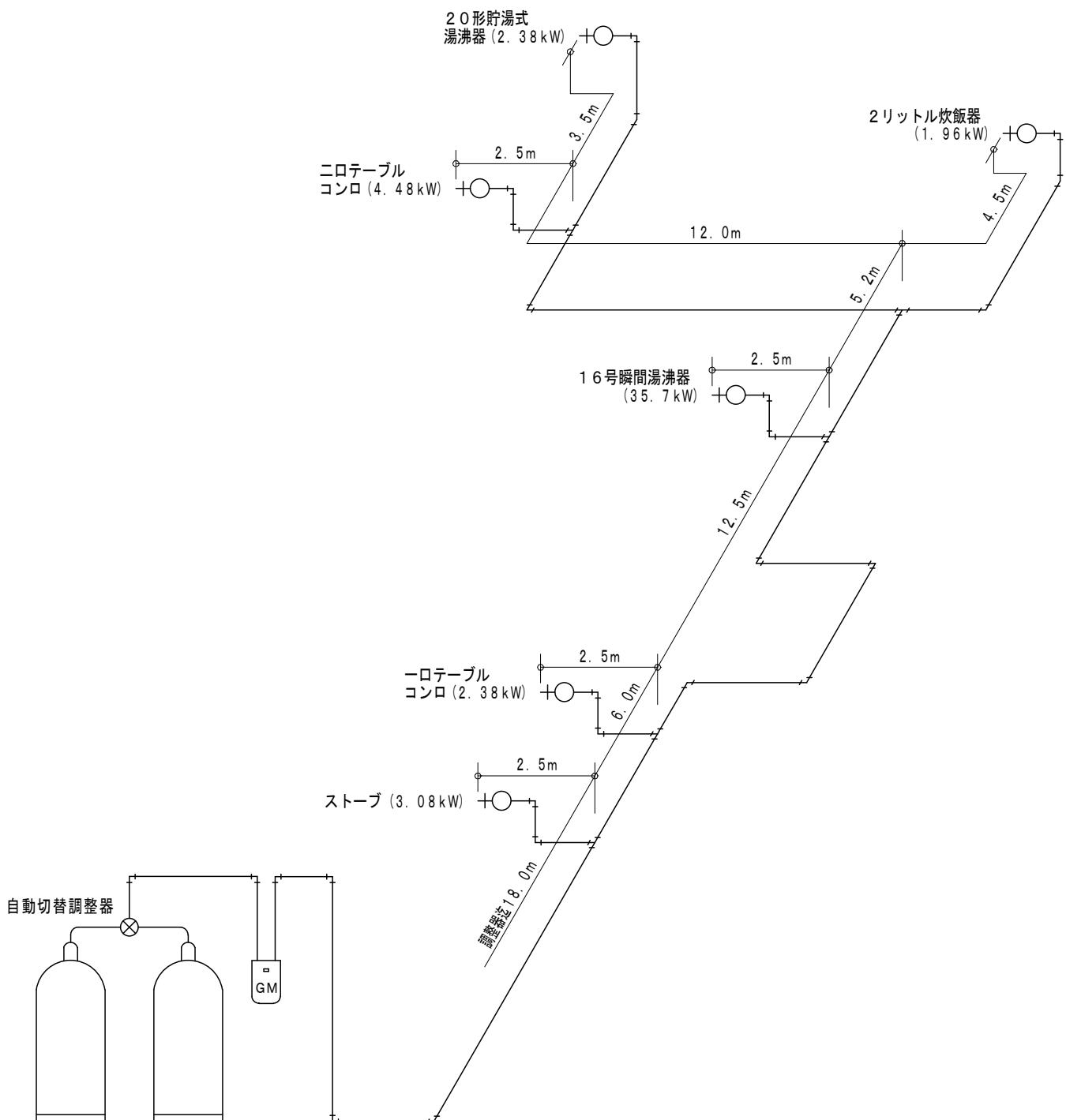
t: 1日実使用時間 [h/日]

d: 容器交換日数 [日]

W: 容器1本の容量 [kg/本] (=50)

Q =	77.5	[kW]
t =	1.5	[h/日]
d =	10	[日]
W =	50	[kg/本]
∴ B _{n2} =	1.7	[本]

∴ 50kgボンベの設置本数 = 2 [本]



L P ガス配管図

- ・調整器出口より燃焼器具入口迄の許容圧力損失は 550Pa とする。（自動切替調節器がない場合は 300Pa）
- ・ガスマーターの圧力損失を 150Pa、ガスコックの圧力損失を 60Pa とすると配管部での圧力損失は 340Pa 以内（自動切替調節器がない場合は 90Pa）になるように口径を選定する必要があります。

給排水衛生設備

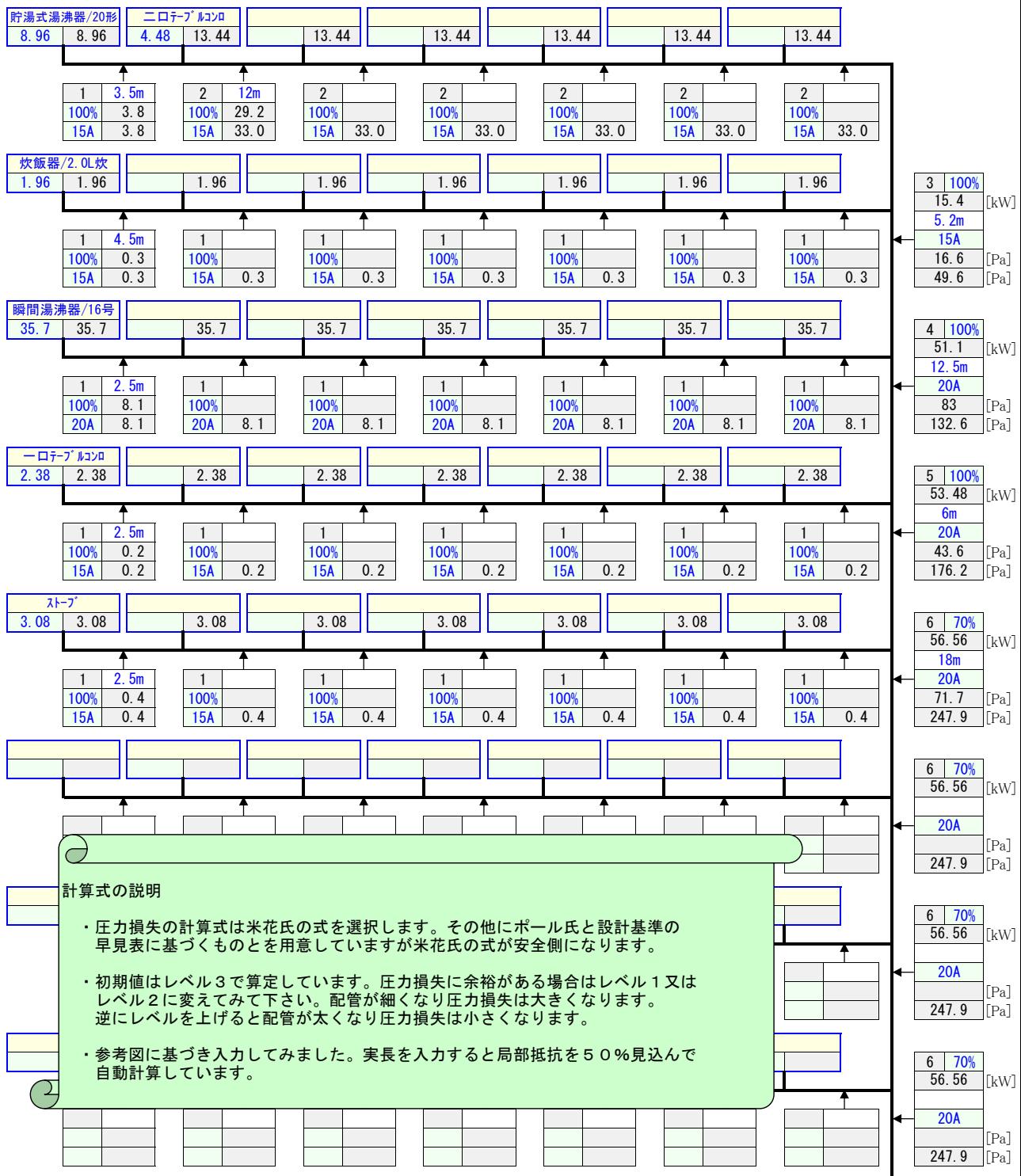
ガス消費量・配管の算定(枝管)

ガス消費量・配管（枝管）の算定 [簡便法]

系統 : **例題**

圧力損失の計算式：米花氏の式

管長、消費量レベル： レベル3



計算式の説明

- ・圧力損失の計算式は米花氏の式を選択します。その他にポール氏と設計基準の早見表に基づくものとを用意していますが米花氏の式が安全側になります。
 - ・初期値はレベル3で算定しています。圧力損失に余裕がある場合はレベル1又はレベル2に変えてみて下さい。配管が細くなり圧力損失は大きくなります。逆にレベルを上げると配管が太くなり圧力損失は小さくなります。
 - ・参考図に基づき入力してみました。実長を入力すると局部抵抗を50%見込んで自動計算しています。

月例

ガス使用量 [kW] →

←累計ガス使用量 [kW]
(同時使用率100%時の値)

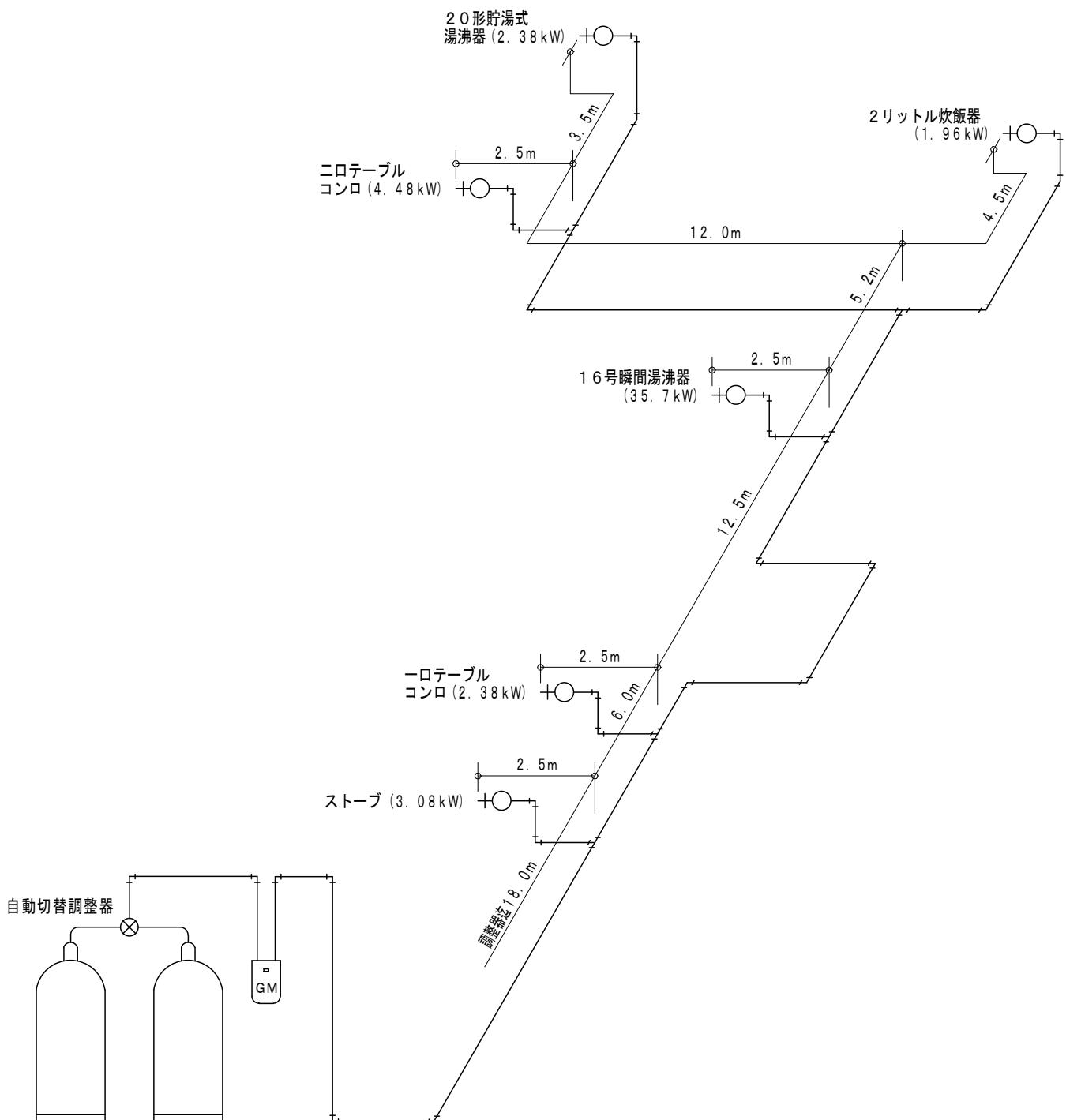
用率100%時の値)
累計問合個数 : 配答率[%]

累計器具個数→ ←配管実長 [m]
 同時使用率→ ←圧力損失 [Pa]

同時使用率→		←圧力損失 [Pa]
配管口径 [mm]→		←累計圧力損失 [Pa]

累計器具個数	<input type="text"/>	<input checked="" type="text"/>	←同時使用率
累計ガス使用量 [kW]	<input type="text"/>		
配管長 [m]	<input type="text"/>		
配管口径 [mm]	<input type="text"/>	<input checked="" type="text"/>	
圧力損失 [Pa]	<input type="text"/>		
累計圧力損失 [Pa]	<input type="text"/>		

※ 圧力損失は、配管実長を入力すると局部抵抗を含めて計算します。



50kg ガスボンベ2本立

L P ガス配管図

- ・調整器出口より燃焼器具入口迄の許容圧力損失は 550Pa とする。（自動切替調節器がない場合は 300Pa）
- ・ガスマーターの圧力損失を 150Pa、ガスコックの圧力損失を 60Pa とすると配管部での圧力損失は 340Pa 以内（自動切替調節器がない場合は 90Pa）になるように口径を選定する必要があります。

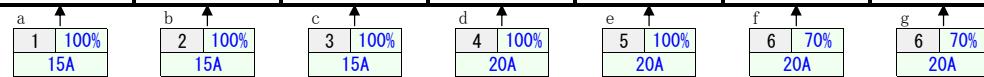
給排水衛生設備

ガス配管の圧力損失算定（枝管）

ガス配管の圧力損失算定(枝管) [詳細法]

系統 : **例題** (圧力損失が最大になる系統) 圧力損失の計算式 : **米花氏の式** 管長、消費量レベル : **レベル3**

貯湯式湯沸器/20形	二口テーブルコンロ		炊飯器/2.0L炊		瞬間湯沸器/16号		一口テーブルコンロ		ストーブ		
8.96	8.96	4.48	13.44	1.96	15.4	35.7	51.1	2.38	53.48	3.08	56.56



計算式の説明

- 参考図に基づき詳細法で算定してみました。
 - 継手類はこの距離であれば、これ位は必要だろうと想定しています。
 - 圧力損失が最大になる系統は貯湯式湯沸器ですので、湯沸器を選択入力します。
次に二口コンロと炊飯器からチーズ迄の距離を入力する必要はありません。
あくまで圧力損失が最大になる系統ということを念頭において下さい。

目 例

器具名
ガス使用量 [kW] →

←累計ガス使用量 [kW]
(同時使用率100%時)

累計器具個数→

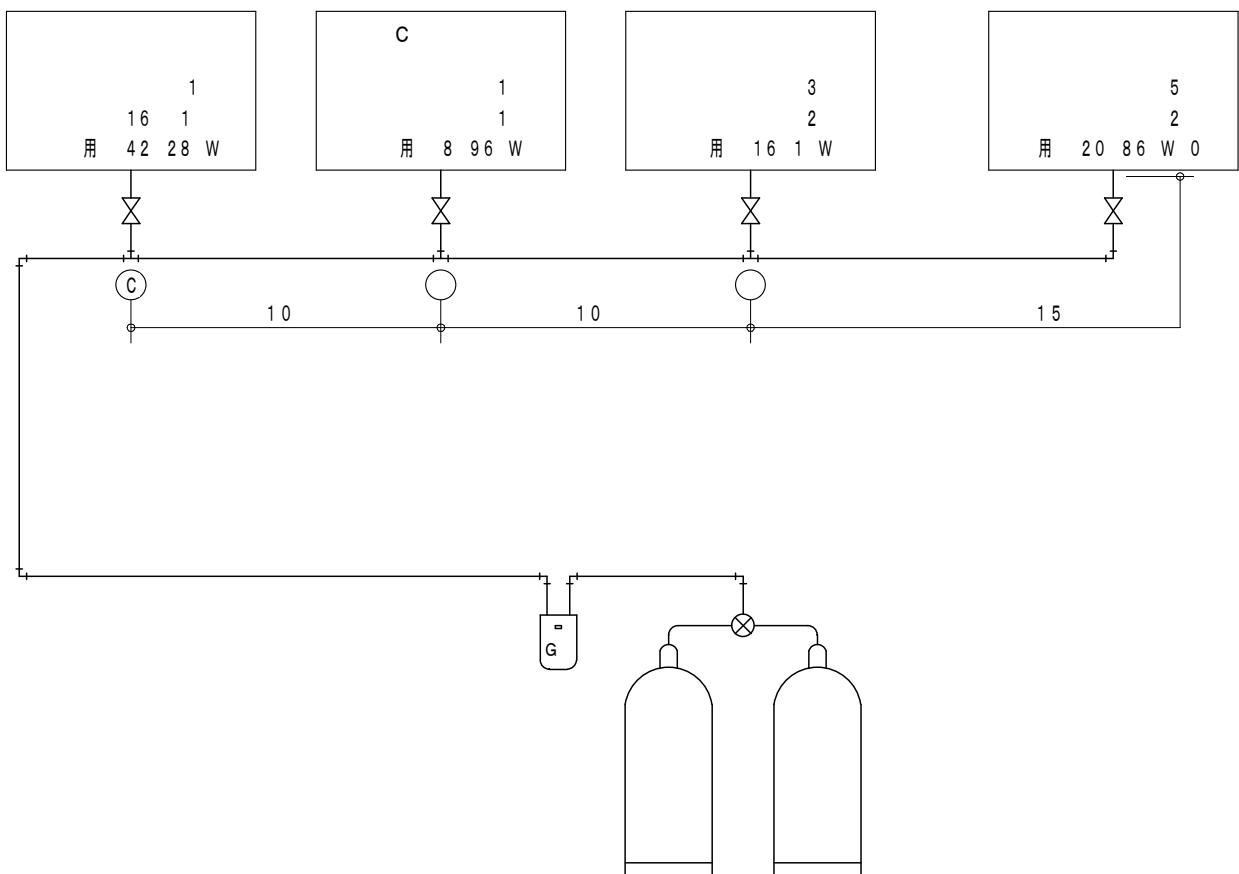
←ガス使用量 [kW]

累計器具個數→

同時使用率→

累計ガス使用量 [kW] →

配管口径 [mm] →



P 図

(C) 20
用 設

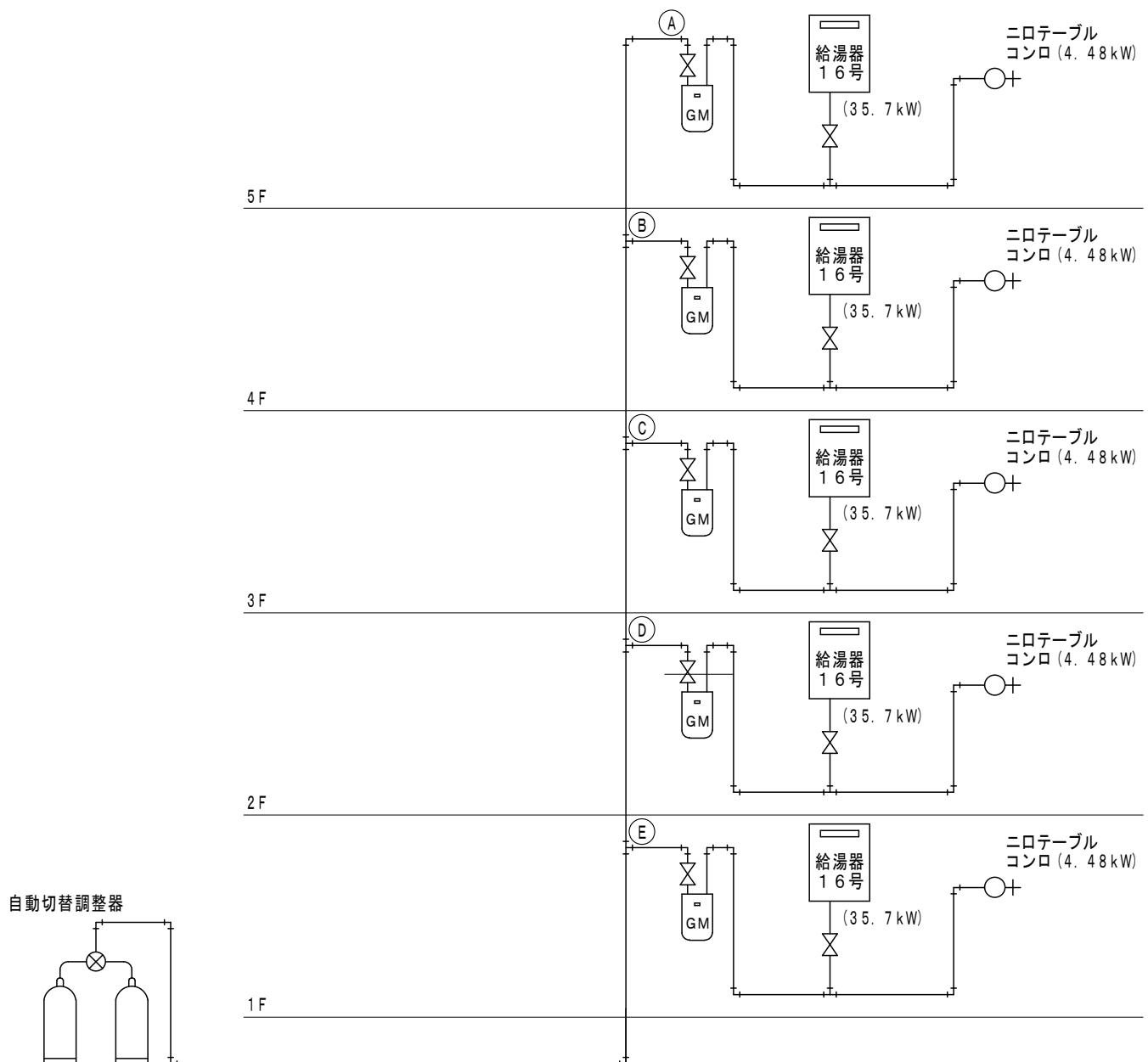
給排水衛生設備

ガス配管の圧力損失算定（主管）

計算式の説明

- 参考図に基づき入力してみました。まず区間最上段の枝管最大値はAグループになります。
 - ガス消費量、個数及び枝管の口径を手入力すると同時使用率が自動入力されますが変更可です。
 - AグループからA点迄の圧力損失は便宜上適当な数値を入れてありますが実際の計算では前シートの枝管で算出した数値を入力します。
 - 次に区間では白枠にBと入力するとA～Bと入ります。
最終で調整器を選択するとC～調整器と入力されます。
 - コックとポンベの高低差を入力すると立上り部の圧力損失が算出され全圧力損失が算定されます。
550Pa以下であれば判定欄にOKと表示します。NGと表示した場合はレベル3から4・5と上げてみて下さい。配管が太くなり圧力損失が減ります。
 - 自動切換調整器がない場合の許容圧力損失は300Paです。

配管最終値									
許容圧力 損失 [Pa]	ガスメーターの 圧力損失 [Pa]	コックの圧力 損失 [Pa]	コックとポンペの 高低差 [m]	立上り部 圧力損失 [Pa]	配管部圧力 損失 [Pa]	全圧力損失 [Pa]	流量 [m ³ /h]		判定
550	150	60	4.5	29.7	255.3	495.0	1.73		OK



共同住宅のLPガス系統図

- ・階高は3mとする。
- ・調整器より(A)点迄の高さは12.5mとする。
- ・(E)～調整器迄の実長は20mとする。

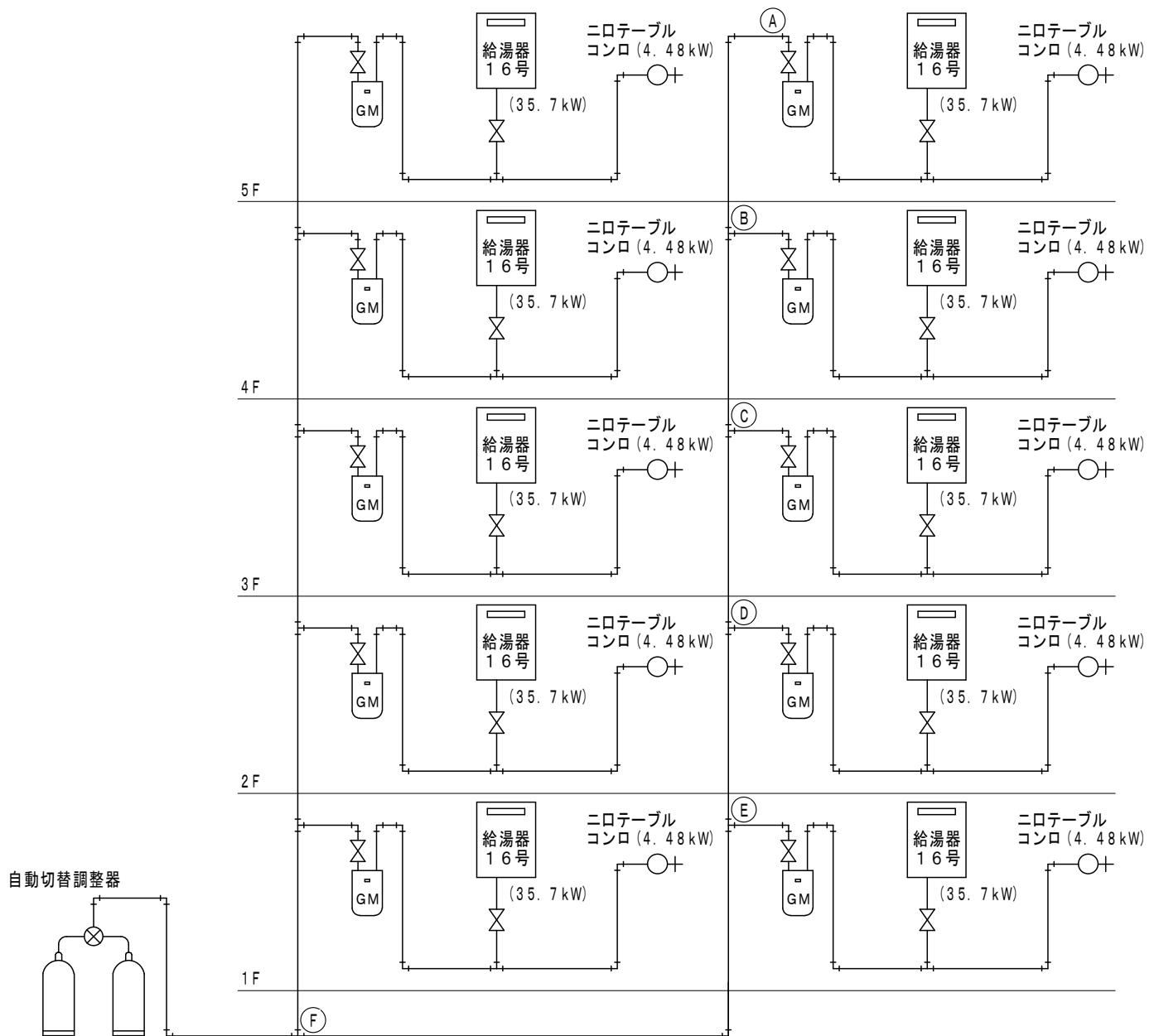
給排水衛生設備

共同住宅の圧力損失の算定

計算式の説明

- ・系統図に基づき算出します。まず最上段 1 住戸当りの最大ガス消費量とガス器具よりメーター迄の圧力損失を入力します。圧力損失は便宜上適当な数値を入力しています。
 - ・区間 A～B にはガスマーティー 1 次側の玉形弁を入力します。最上階に 1 個入力すると下階には入力する必要はありません。
 - ・コックとボンベの高低差を入力すると立上り部の圧力損失が算出され全圧力損失が算定されます。
5.50 Pa 以下であれば判定欄にOKと表示します。

配管部の圧力損失									
配管部の圧力損失									
許容圧力 損失 [Pa]	ガスメーターの 圧力損失 [Pa]	コックの圧力 損失 [Pa]	コックとボンベの 高低差 [m]	立上り部 圧力損失 [Pa]	住戸内配管の 圧力損失 [Pa]	配管部圧力 損失 [Pa]	全圧力損失 [Pa]	判 定	
550	150	60	12.5	82.4	6.3	168.8	467.5	OK	



共同住宅の L P ガス系統図

- ・階高は 3 m とする。
- ・調整器より (A) 点迄の高さは 12.5 m とする。
- ・(E) ~ (F) 及びの実長は 10 m とする。
- ・(F) ~ 調整器迄の実長は 20 m とする。

給排水衛生設備

共同住宅の圧力損失の算定

計算式の説明

- ・系統図に基づき算出します。まず最上段 1 住戸当りの最大ガス消費量とガス器具よりメーター迄の圧力損失を入力します。圧力損失は便宜上適当な数値を入力しています。
 - ・区間 A～B にはガスマーター 1 次側の玉形弁を入力します。最上階に 1 個入力すると下階には入力する必要はありません。
 - ・2 系統のうち左側の立系統は算定する必要はありません。
あくまで圧力損失が最大となる右側系統のみを算定します。
 - ・最下段のコックとポンベの高低差を入力すると立上り部の圧力損失が算出され全圧力損失が算定されます。
550Pa 以下であれば判定欄にOKと表示します。

配管最終値									
許容圧力 損失 [Pa]	ガスマーテーの 圧力損失 [Pa]	コックの圧力 損失 [Pa]	コックとボンベの 高低差 [m]	立上り部 圧力損失 [Pa]	住戸内配管の 圧力損失 [Pa]	配管部圧力 損失 [Pa]	全圧力損失 [Pa]	判 定	
550	150	60	12.5	82.4	6.3	200.0	498.7	OK	