

# 基本設計段階における空気調和設備 の概算手法

令和5年度 公共建築月間記念行事 研究発表会

2023年11月 9日

一般財団法人 建築コスト管理システム研究所

○山崎雄司 小池光宏

# 目次

## キーワード

1. 概要 予定価格対応、基本設計審査段階、熱源方式
2. 機器 主要機器、見積価格等、関連機器、機器据付等、 $\alpha$ 、 $\beta$
3. 配管 配管・保温等、弁等、指標複合単価、中央熱源比率、 $K$ 、換算延面積、 $\gamma$
4. ダクト ダクト・保温等、ダンパー等、 $\delta$ 、 $\varepsilon$
5. 検証及び考察 本手法対象外新設機器、機器概算価格比率、本手法対象外配管

## 研究の目的

本研究は、冷温水管を用いた空気調和設備工事の**基本設計審査段階**において、**設計担当者が簡便に地域、年度**の要素を反映し、かつ、予算調整などによる**仕様変更**などにも迅速に対応できる概算手法の提案を目的としています。

# 本概算手法の想定時期

図1 機械設備における主な概算の段階



基本設計審査段階の基本設計書には、設備概要書、系統図、主な機器表などの情報があり、主要機器、ダクト・配管については次に示す状況であることを想定しています。

- ① 主要機器は、形式・定格出力などがほぼ決まっている。
- ② ダクト・配管は、概略ルート及び主要部分のサイズがほぼ決まっている。

この時期は、予算に関わる大きな設計の修正が出来る最終段階であると思われます。

## 1. 概要

### 表1 熱源の方式の割合(抜粋)

熱源方式	モデル形								計
	200形 ~300㎡	400形 301㎡ ~500㎡	750形 501㎡ ~1,000㎡	1,500形 1,001㎡ ~2,250㎡	3,000形 2,251㎡ ~4,500㎡	6,000形 4,501㎡ ~10,000㎡	15,000形 10,001㎡ ~22,500㎡	30,000形 22,501㎡~	
吸収冷温水機							1		1
吸収冷温水機・パッケージ		1	1	2	1	2	4	2	13
空気熱源ヒートポンプユニット・パッケージ				3	1	5	2	1	12
パッケージ	5	1	5	18	5				34
ガスエンジンヒートポンプ式空気調和機		1	1	2		1			5
地域冷暖房							1		1
その他(不明、ボイラーのみ)	1		1						2
計	6	3	8	25	7	8	8	3	68

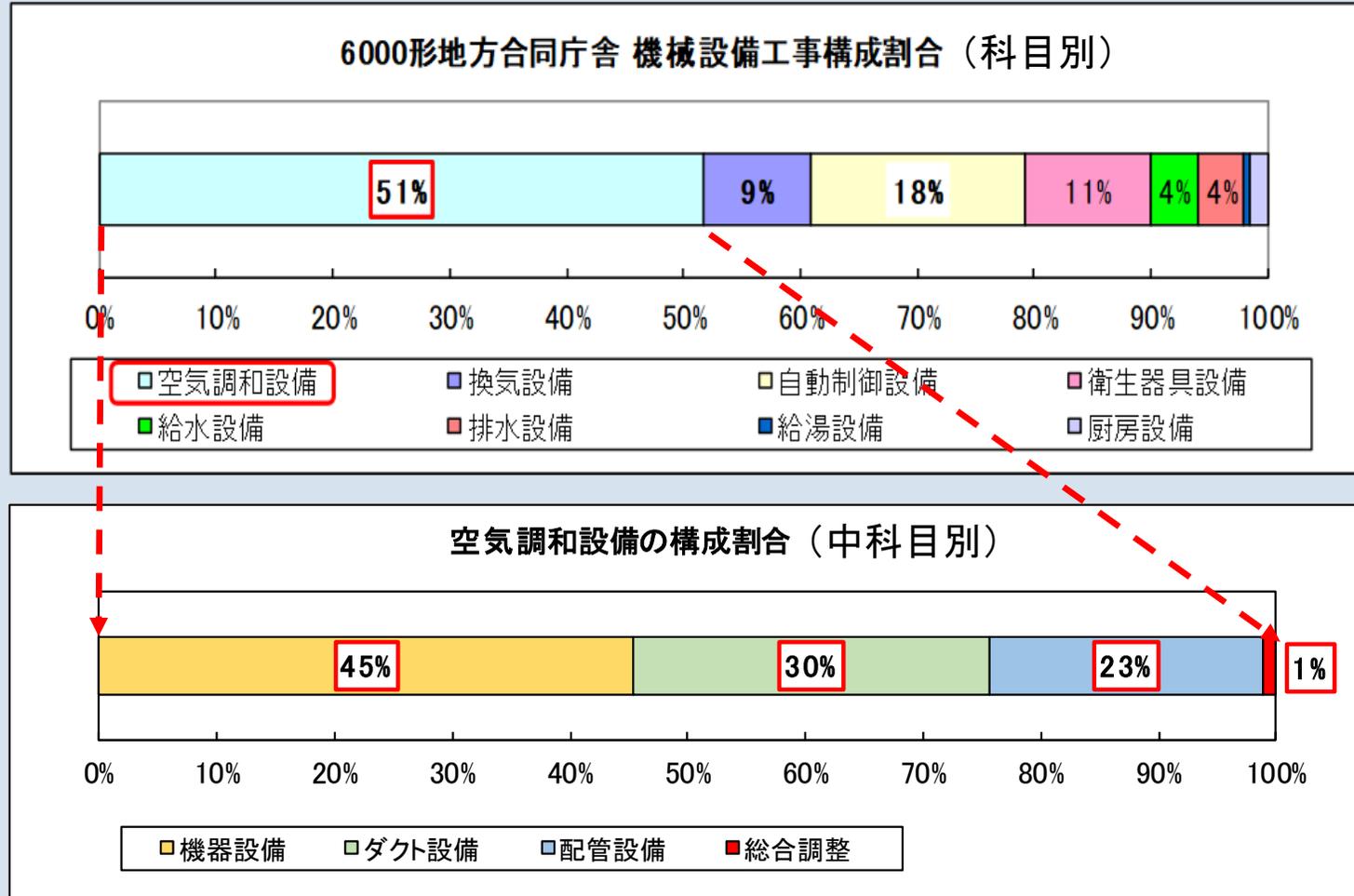
※1 対象となる建物は、平成25年から平成29年完成の木造を除く庁舎(抜粋)

※2 中央熱源方式に用いられているパッケージ形空調機は、配管・ダクト算出時に局所空調として扱います

※3 本研究は、機器の冷房能力の記載及び設計変更のデータがある内訳書を用いています。

# 1. 概要

## 図2 機械設備工事の構成割合(例)



空調システム概要：吸収冷温水機2基、マルチパッケージ有、ファンコイルユニット有

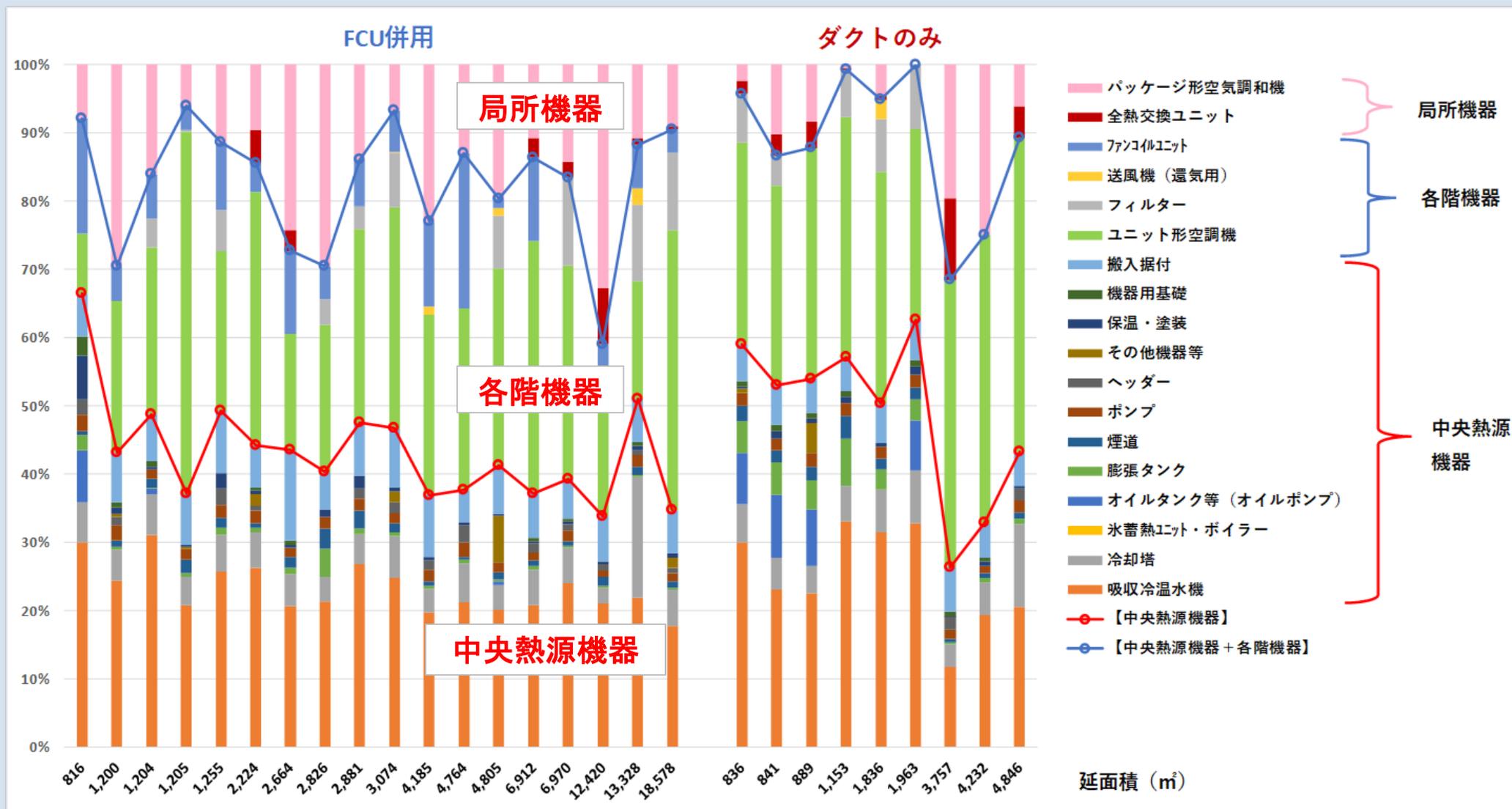
## 2. 機器

# 機器本体価格の特徴と本研究における見積り収集機器

1. 機器の内訳書価格は、**定格出力以外**にも効率、騒音値等**多くの項目が関連**します。
2. 機器の内訳書価格は、一般に、複数の製造者より見積りを収集し、**最安価の見積価格等**を基に実勢価格帯、類似の取引価格、数量の多寡及び施工条件等を勘案した率を乗じて決定しています。
3. 本研究で収集した機器は、中央熱源方式の場合に使用されることが多い機器を公共建築協会より出版されております「設備機材等評価名簿」に掲載されている製造者より**価格**の他、製造者の**形番**、**寸法**、**質量**などを収集し、傾向の分析を行いました。  
今回収集した機器は、「**吸収冷温水機**」、「**チリングユニット**」、「**空冷ヒートポンプチラー**」、「**マルチパッケージ形空気調和機**」、「**冷却塔**」、「**空気調和機**」、「**空気清浄装置**」、「**ファンコイルユニット**」、「**ポンプ**」及び「**送風機**」の**10種類**です。

## 2. 機器

### 図3 機器本体の価格割合（例）



## 2. 機器

# 本研究における機器設備の算出手法の提案

1. 「機器設備」は「**機器**（本体）」、「**機器据付費等**<sup>造語</sup>」に区分して算出する。
2. 機器（本体）
  - 1) 機器価格の算出は、「**主要機器**」と「**関連機器等**」に区分する。
  - 2) 主要機器の価格は、**予め**複数社より**見積価格等**（カタログ価格を含む。）を収集し、機種、能力ごとに「**最安値**」、「**平均値**」、「**中央値**」、「**最高値**」、「**データ数**」をまとめる。
  - 3) 新設機器の価格は、上記**最安値**及び**算出式**（以降で提案）を用いて算出する。
  - 4) 「**関連機器等**」は主要機器との価格割合または過去の実績値等を用いて算出する。
3. 機器据付費等  
「**搬入据付費**」、「**機器用基礎**」及び「**総合調整費**」などとし、新設地域の単価にて算出する。

※ 右上に「造語」と記載された用語は、本研究にて定義したものです。（以下同様）

## 2. 機器

# 機器本体価格の算出式

### 1. 実勢等率を用いた算出

$$\text{新設機器の概算価格} = \text{機器の見積価格等} \times \alpha \quad \text{【式 1】}$$

$\alpha$  : 実勢等率<sup>造語</sup>

実勢等率は、新設機器の実勢価格と収集した見積価格等の間における発注年度、地域、数量の多寡、施工条件及び付加仕様等による価格の変動を考慮した係数

### 2. 既発注工事の内訳書価格を用いた算出

$$\text{新設機器の概算価格} = \text{既発注の機器の内訳書価格} \times \\ (\text{新設機器の見積価格等} / \text{既発注機器の見積価格等}) \times \beta \quad \text{【式 2】}$$

$\beta$  : 機器価格変動率<sup>造語</sup>

機器価格変動率は、新設機器と既発注機器の発注年度、地域、数量の多寡、施工条件及び付加仕様等による価格の変動を考慮した係数

## 2. 機器

### 図4 吸収冷温水機の見積標準書式(抜粋)

機器名称		吸収冷温水機		( / )		会社名					
※■印が付いたものを適用、□印のものは適用しないものとする。											
記号	形式	冷凍能力 kW		加熱能力 kW		冷水温度 °C		温水温度 °C		冷温水量 L/min	
		入口	出口	入口	出口	入口	出口				
1	<input type="checkbox"/> 単体形 <input type="checkbox"/> 組合せ形										
2	<input type="checkbox"/> 単体形 <input type="checkbox"/> 組合せ形										
記号	冷却水入口温度 °C	冷却水量 L/min	損失水頭 kPa		電源容量			燃料	燃料消費量 冷凍, 加熱	制御方式	台数
			冷水	冷却水	相	V	kVA				
1								<input type="checkbox"/> 都市ガス <input type="checkbox"/> 灯油 <input type="checkbox"/> A重油(1種1号)	, m3N/h , L/h	<input type="checkbox"/> ワオ7 <input type="checkbox"/> 比例 <input type="checkbox"/> ハイロー	
2								<input type="checkbox"/> 都市ガス <input type="checkbox"/> 灯油 <input type="checkbox"/> A重油(1種1号)	, m3N/h , L/h	<input type="checkbox"/> ワオ7 <input type="checkbox"/> 比例 <input type="checkbox"/> ハイロー	
1. 特記事項 <ol style="list-style-type: none"> <li>公共建築工事標準仕様書(機械設備工事編)(平成 年版)( <input type="checkbox"/>適用 <input type="checkbox"/>適用外)とする。</li> <li>電源周波数は( <input type="checkbox"/>50Hz <input type="checkbox"/>60Hz)とする。</li> <li>都市ガスの発熱量は MJ/m3Nとし、種類は、供給圧力は kPaとする。</li> <li>本機は二重効用とし、高温再生器は( <input type="checkbox"/>煙管式又は液管式 <input type="checkbox"/>煙管式 <input type="checkbox"/>液管式)とする。</li> <li>グリーン購入法の区分に該当する機種は、グリーン購入法の判断基準を満たすものとする。 成績係数(COP)は、 以上とする。</li> <li>運転時間計は( <input type="checkbox"/>要 <input type="checkbox"/>不要)、運転時間表示用端子は( <input type="checkbox"/>要 <input type="checkbox"/>不要)とする。 冷温水出入口温度表示用端子は( <input type="checkbox"/>要 <input type="checkbox"/>不要)、燃料消費量表示用端子は( <input type="checkbox"/>要 <input type="checkbox"/>不要)とする。</li> <li>変流量対応と( <input type="checkbox"/>する( <input type="checkbox"/>冷温水 <input type="checkbox"/>冷却水 ) <input type="checkbox"/>しない)。</li> <li>排熱熱交換器は( <input type="checkbox"/>要 <input type="checkbox"/>不要)、排熱投入型再生器は( <input type="checkbox"/>要 <input type="checkbox"/>不要)とする。</li> </ol>											

  は、今回条件を変えて見積書依頼した項目を示す。

2. 機器

表 2 吸収冷温水機 高効率（ガス焚き）の見積価格等（抜粋）

冷凍能力 (kW)	最安値 (千円)	平均値 (千円)	中央値 (千円)	最高値 (千円)	データ数
105	9,800	11,134	10,590	13,013	3
141	9,800	12,514	12,690	15,053	3
176	12,000	14,789	15,590	16,776	3
211	14,200	16,325	16,325	18,450	2
246	16,400	21,951	20,900	29,602	4
新設機器 281	23,540	25,382	23,600	30,622	5
316	26,080	28,483	28,675	30,500	4
既発注機器 352	28,250	30,059	29,740	32,303	5
1,407	61,200	68,729	65,777	82,160	4
1,583	66,600	70,693	67,100	78,378	3
1,758	72,300	81,398	77,816	97,660	4

※ 主要な機器は、最安値以外に、平均値、中央値、最高値、データ数の掲載を行います。

## 2. 機器

# 算出式を用いた価格の算出例

(表2 吸収冷温水機)

### 【式2】既発注工事の内訳書価格を用いた算出

【条件】 新設機器 : 冷凍能力 281KW

既発注機器 : 冷凍能力 352KW 内訳書価格 15,500(千円/基)

ここでは、機器価格変動率( $\beta$ ) = 1.0 とします

### 【概算計算】

新設機器の概算価格 = 既発注機器の内訳書価格 ×

(新設機器の見積価格等/既発注機器の見積価格等) ×  $\beta$  【式2】

= 15,500(千円/基) × (23,540(千円/基)/28,250(千円/基)) × 1.0

≒ 12,900(千円/基)

## 2. 機器

表3 空気熱源ヒートポンプユニットの見積価格等

冷凍能力 (kW)	最安値 (千円)	平均値 (千円)	中央値 (千円)	最高値 (千円)	データ数
6.7	1,630	1,630	1,630	1,630	1
11.2	2,149	2,760	2,760	3,370	2
17	3,796	4,348	4,348	4,900	2
22.4	4,508	5,169	5,169	5,830	2
33.5	5,490	7,003	6,848	8,670	3
45	5,930	8,860	9,650	11,000	3
106	9,500	15,100	11,500	24,300	3
132	11,200	18,067	13,000	30,000	3
160	13,370	21,318	15,185	35,400	3
212	23,000	34,500	34,500	46,000	2
265	26,000	39,950	39,950	53,900	2
315	30,370	46,635	46,635	62,900	2

※ 空気熱源ヒートポンプユニットには、オプションで冷温水ポンプを内蔵した機種もあります。

2. 機器

表 4 冷却塔の見積価格等（最安値）

冷却能力 (kW)	冷却塔の価格（千円/基）			
	低騒音	超低騒音	11階以上	白煙防止
130	912	1,242	1,216	—
195	1,488	2,290	1,984	3,328
260	2,635	3,139	3,550	4,420
325	2,635	3,139	3,595	4,924
390	2,992	4,000	4,088	5,198
489	3,633	4,651	4,973	5,960
520	4,525	5,500	5,750	6,468
580	4,525	5,596	6,205	7,196
652	5,075	6,300	6,400	7,487

※ 矢印は低騒音の冷却塔を超低騒音の冷却塔に変更する場合を示します。

## 2. 機器

表5 空気調和機の見積価格等（最安値）

ユニット形		コンパクト形	
風量 (m <sup>3</sup> /h)	最安値 (千円)	風量 (m <sup>3</sup> /h)	最安値 (千円)
2,000	5,000	2,400	6,587
2,500	5,000	3,000	6,913
3,150	6,500	3,600	7,110
4,000	7,546	4,200	7,516
5,000	8,181	4,800	7,740
6,300	8,258	5,400	8,020
8,000	9,254	6,000	8,250
10,000	9,839		
12,500	11,773		
16,000	14,500		

※ 空気調和機には、ユニット形とコンパクト形があります。

2. 機器

表6 マルチパッケージ形空気調和機の見積価格等(最安値)

形式 定格能力 (kW) (形番)		屋内機 (千円/基)							屋外機 (千円/基)
		(1方向) カセット形	(4方向) カセット形	(天井吊り) (露出)	(天井吊り) (隠ぺい両ダクト)	(壁掛) (露出)	(床置) (露出) 横型	(床置) (隠ぺい) 横型	
2.2	ACP-2.2	244	290		267	153			
2.8	ACP-2.8	249	290		267	155	238	224	
3.6	ACP-3.6	263	296	196	272	167	247	229	
4.5	ACP-4.5	276	312	210	316	176	247	229	
5.6	ACP-5.6	300	323	242	319	217	262	242	
7.1	ACP-7.1	328	339	258	325	226	265	247	
8.0	ACP-8	342	348	271	334	245	270	253	
9.0	ACP-9		368	288	338	251			
11.2	ACP-11.2		389	296	368	256			788
14.0	ACP-14		435	330	423				876
16.0	ACP-16		473	359	468				1,021
22.4	ACP-22.4			558	488				1,287
28.0	ACP-28			648	603				1,463
33.5	ACP-33.5								1,759
40.0	ACP-40								2,133
45.0	ACP-45								2,374
50.0	ACP-50								2,631
56.0	ACP-56								2,926

※ マルチパッケージ形空調機の  
屋内機は、同一能力に対し  
多くの形式が用意されています。

## 2. 機器

表7 マルチパッケージ形空気調和機の屋内機のデータ数

形式 形番	屋内機見積価格等のデータ数						
	(カセット形 1方向)	(カセット形 4方向)	(天井吊り 露出)	(天井吊り 隠ぺい両ダクト)	(壁掛 露出)	床置 (露出) 横型	床置 (隠ぺい) 横型
ACP-2.2	5	2		2	2		
ACP-2.8	5	5		3	5	5	5
ACP-3.6	5	5	3	3	5	5	4
ACP-4.5	5	5	5	5	5	5	5
ACP-5.6	5	5	5	5	5	5	5
ACP-7.1	5	5	5	5	3	5	5
ACP-8	4	5	5	4	1	1	1
ACP-9		5	5	5	1		
ACP-11.2		5	5	5	1		
ACP-14		5	5	5			
ACP-16		5	5	5			
ACP-22.4			1	4			
ACP-28			1	4			

※ 同一のシリーズの機器を使用しなければならぬ場合に、データ数が少ない形式の屋内機を使用する場合は、最安値の価格帯の機器を使用できないことがあるので、注意が必要です。

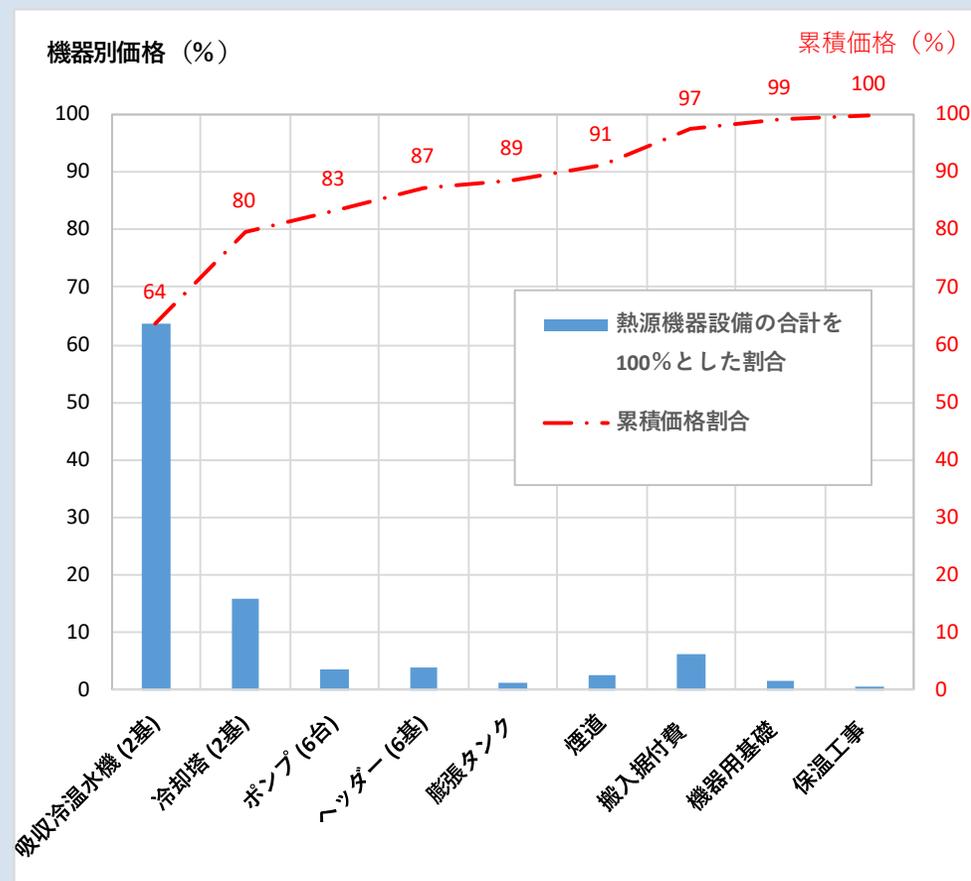
## 2. 機器

# 主要機器と関連機器

表 8 熱源機器及び機器据付等の価格割合（例）

機器名称		価格割合 (%)	
		熱源機器設備の合計を100%とした割合	累積価格割合
熱源機器	吸収冷温水機 (2基)	64	64
	冷却塔 (2基)	16	80
	ポンプ (6台)	4	83
	ヘッダー (6基)	4	87
	膨張タンク (1基)	1	89
	煙道 (1式)	3	91
機器据付等	搬入据付費	6	97
	機器用基礎	2	99
	保温工事	1	100
計		100	

図 5 熱源機器及び機器据付等の累積価格（例）



※ 6000形の地方合同庁舎の例

※ 価格に占める割合が低い**関連機器等**は、**主要機器に対する割合**や**過去の事例**によることも可能です。

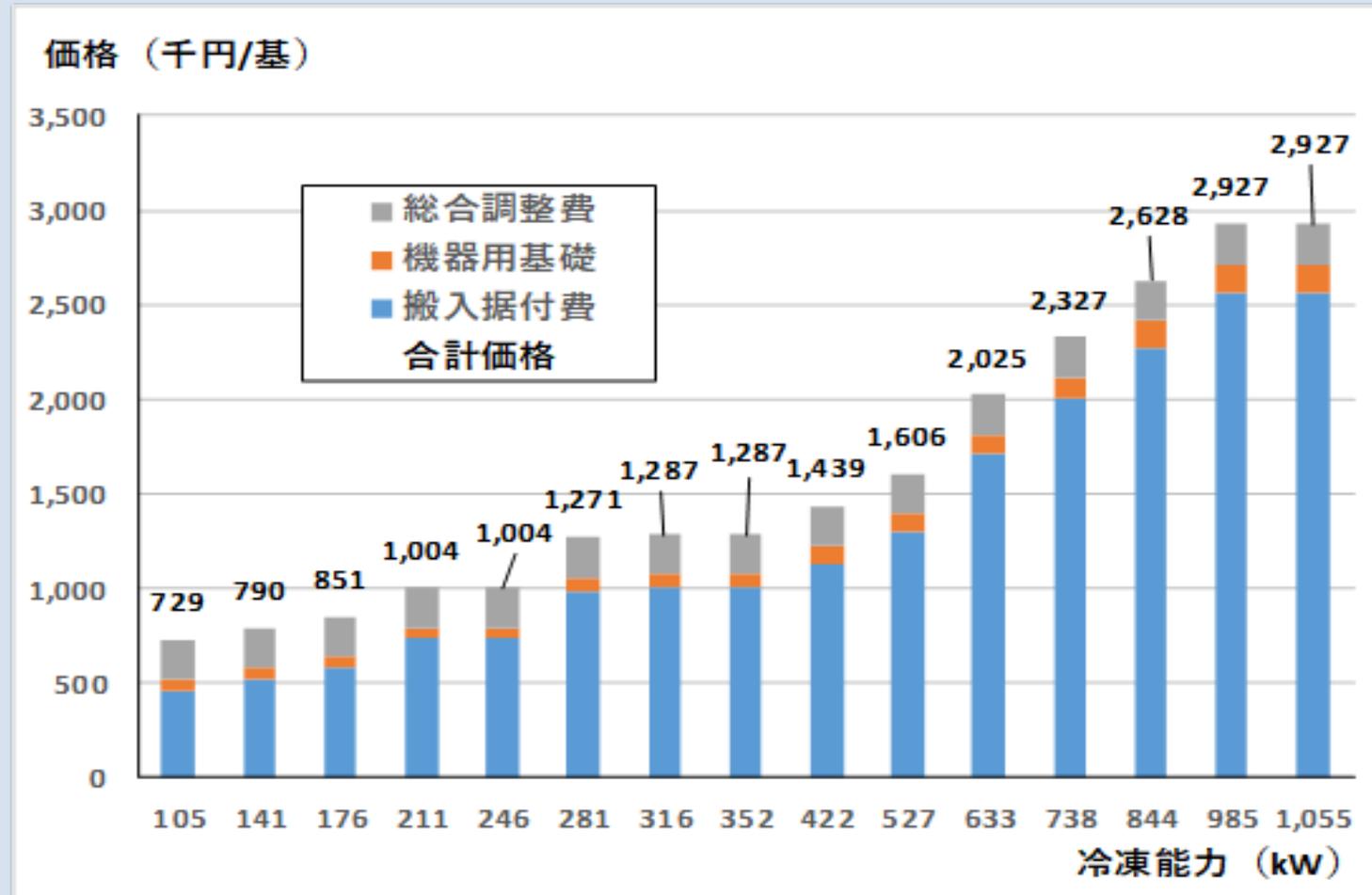
## 2. 機器

# 本研究における機器据付費等の算出手法の提案

1. 「**機器据付費等**<sup>造語</sup>」とは、「**搬入据付費**」、「**機器用基礎**」、「**総合調整費**」などの合計を言います。
2. 機器据付費等の算出に用いる**数量**は、**収集した製造者の機器仕様**に基づくものとし、**単価**は**新設地域・年度**のものとしします。
3. **主機械室**に設置されている機器の**総合調整費**は、**建物延面積**を基準に求められるため、**主要熱源機器**の**機器据付費等**に含めて計上します。

## 2. 機器

### 図6 吸収冷温水機の冷凍能力ごとの機器据付費等(例)



※1 機器の寸法及び質量は、本研究の見積機器の数値によります。

※2 算出に用いた単価は、2021年度・東京単価としています。

※3 総合調整費は、1基あたり延面積5,000㎡相当(8人工)を加算しています。

### 3. 配管

## 配管設備の算出手法の提案

1. 配管設備を「**配管・保温等**<sup>造語</sup>」と「**弁等**<sup>造語</sup>」に区分して算出する。

1) 「**配管・保温等**」は、「配管」、「保温・塗装」、「合成樹脂製支持受け」、「スリーブ」、「形鋼振れ止め支持」、「総合調整」などの**和**とします。

2) 「**弁等**」は、「弁類」、「弁装置」、「継手・排水金物」、「貫通処理」、「土工事」、「計器類」などの**和**とします。

### 3. 配管

# 配管・保温等工事費の算出手法の提案

2. 「配管・保温等工事費」の算出は、次によります。

1) **配管・保温等換算長さ<sup>造語</sup>(m) = 配管・保温等工事費<sup>※1</sup>(円) / 指標複合単価<sup>造語</sup>※2(円/m) 【式 3】**

※1 配管・保温等工事費は、用途・管種別の内訳書価格(実績値)

※2 指標複合単価とは、用途・管種別に代表となる呼び径の配管の複合単価  
(その内訳書で用いられている単価)

2) 価格の要素を含まない状態で統計処理を行い、**図表を作成**

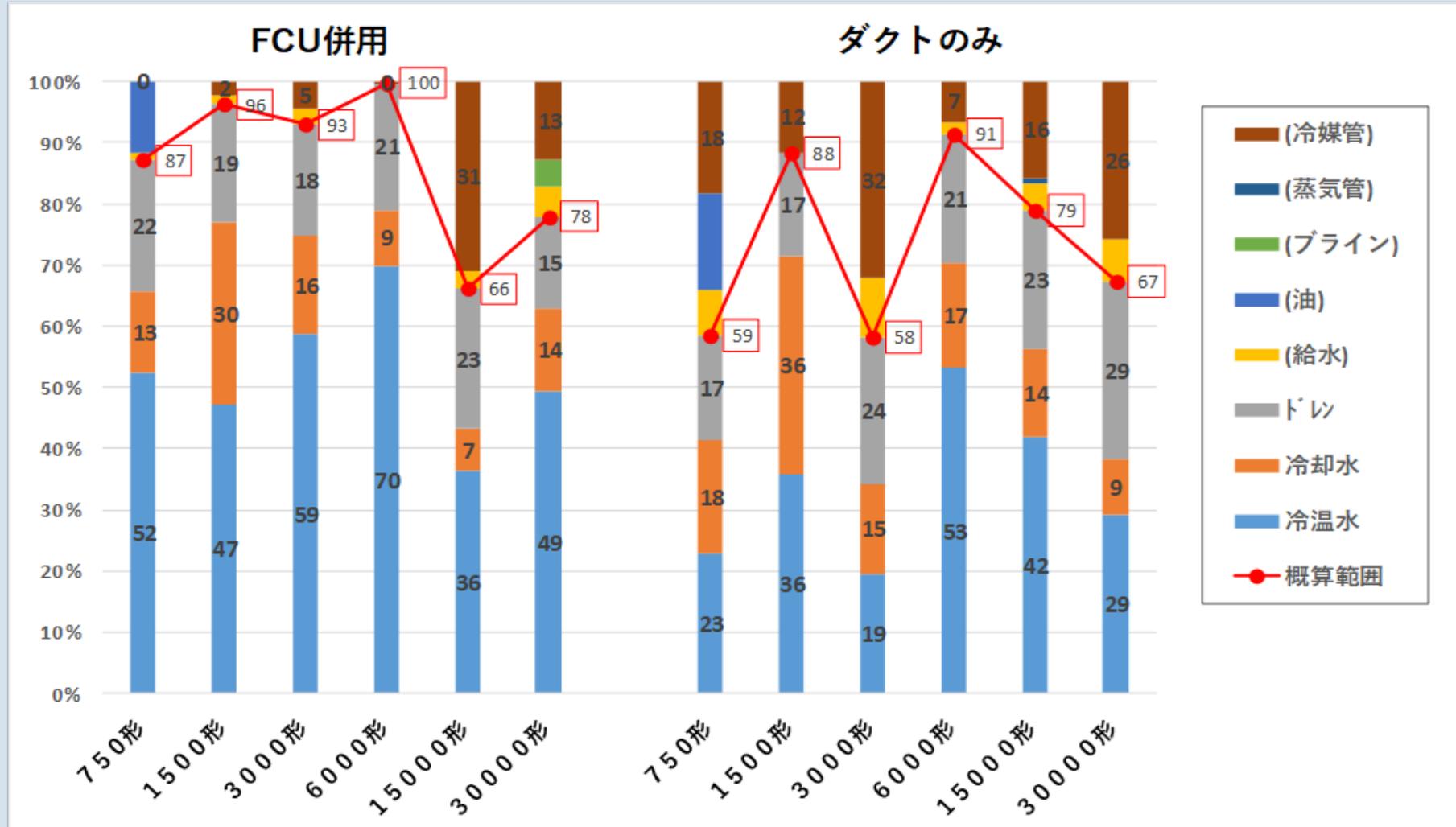
3) **配管・保温等工事費(円) = 配管・保温等換算長さ(m) × 指標複合単価<sup>※3</sup>(円/m) ×  $\gamma$ <sup>※4</sup> 【式 4】**

※3 新設する工事の時期、地域の**指標複合単価**

※4  $\gamma$  : **換算長さ補正係数<sup>造語</sup>** 建物用途、形状、断熱等のグレード、設計温湿度条件等を補正する係数

### 3. 配管

## 図7 配管の種類別価格割合(例)



※ 本表の配管の価格には保温等を含みません。(管の複合単価のみ)

### 3. 配管

## 表9 冷温水管の配管換算長さ（例）

(指標複合単価)

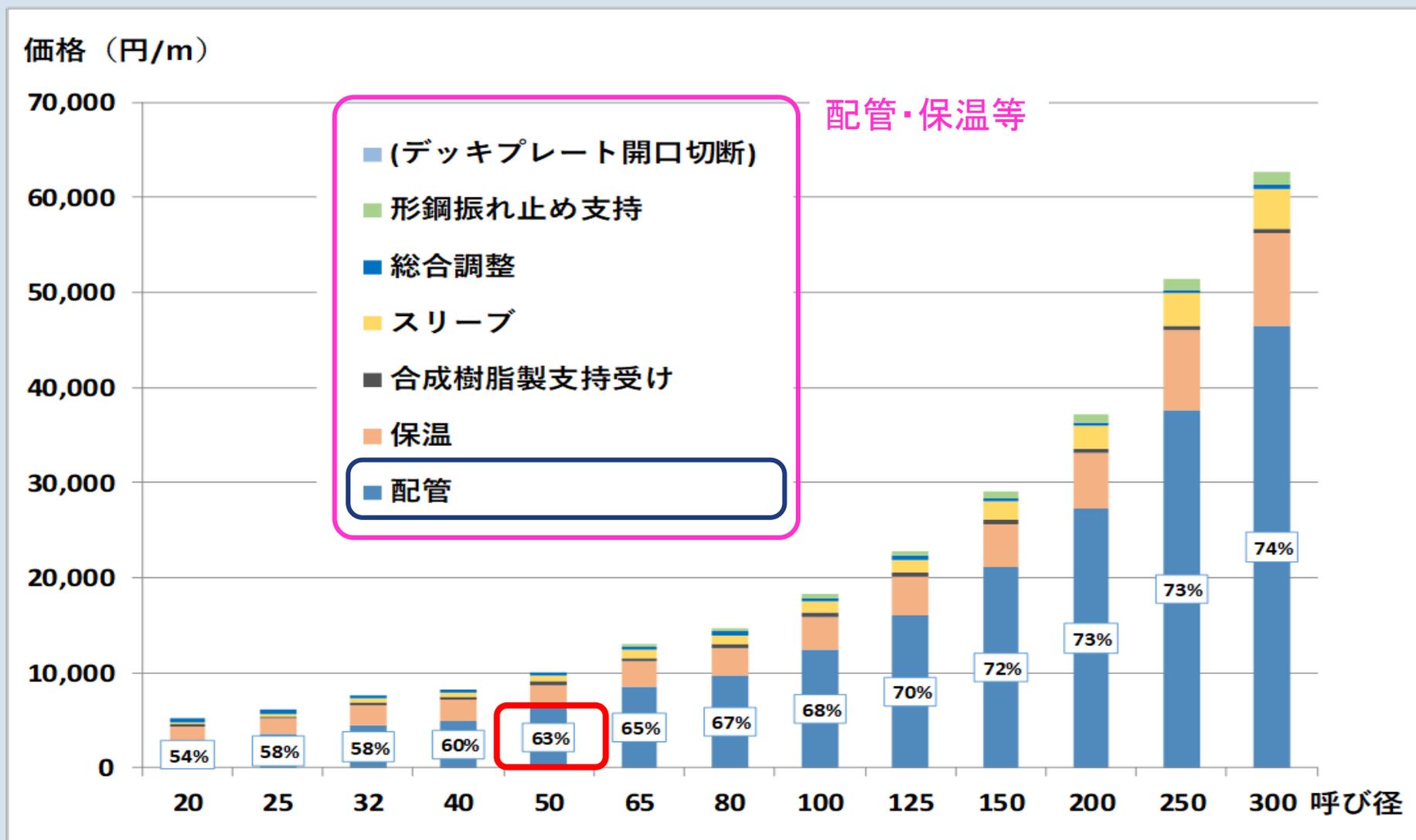
管の複合単価 (屋内一般) (円/m)	モデル形 呼び径	冷温水管の価格 (千円)					
		750形	1500形	3000形	6000形	15000形	30000形
		816㎡	1204㎡	2826㎡	5326㎡	13328㎡	31046㎡
3,800	20	684	350	703	2,823	9,399	12,142
4,790	25		160	86	465	2,869	3,075
5,960	32	179	97	912	1,293	3,251	5,144
6,610	40	215		431	906	1,725	7,612
8,440	50	365	626	884	2,563	3,120	12,900
11,200	65	557	810	299	1,590	1,376	10,458
12,800	80	492	511	283	268	1,502	82,464
14,800	100		774	2,427	3,031	8,795	4,958
18,700	125			2,905	1,738	2,010	2,577
24,100	150			746		689	10,849
31,300	200						10,087
合計額 (千円)		2,492	3,328	9,676	14,677	34,736	162,266
配管換算長さ (m) (合計額/指標複合単価)		295	394	1,146	1,739	4,116	19,226

※1 管の価格は、2021年、東京の単価に換算しています。

※2 着色した呼び径の配管は、モデル形ごとの管価格が大きい管の価格を示しています。

※3 配管換算長さ造語 (m) =  $\sum$  配管の合計額 (円) / 指標複合単価 (呼び径50) (円/m)

図8 冷温水管の「配管・保温等の価格(計算値)」



※ 屋内一般配管、天井内(GWアルガラス化粧筒)の場合の計算値です。

### 3. 配管

表10 冷温水管の内訳書書式と配管・保温等換算長さの関係

中科目	名称	摘要	数量	単位	複合単価	金額	備考
配管設備	冷温水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 屋内一般 20A	19	m	3,800	72,200	
	冷温水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 屋内一般 50A	131	m	8,440	1,105,640	指標複合単価
	冷温水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 屋内一般 80A	19	m	12,800	243,200	
	冷温水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 機械室・便所 20A	15	m	4,470	67,050	
	冷温水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 機械室・便所 50A	23	m	9,860	226,780	
	冷温水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 機械室・便所 80A	33	m	14,900	491,700	
	冷温水配管 小計		240	m		2,206,570	
	冷却水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 屋内一般 20A	24	m	3,770	90,480	
	冷却水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 屋内一般 100A	51	m	16,600	846,600	指標複合単価
	冷却水・配管用 炭素鋼鋼管(白)	ねじ接合 機械室・便所 100A	36	m	19,600	705,600	
	冷却水配管 小計		111	m		1,642,680	
	弁類		1	式		442,300	
	弁装置		1	式		528,300	
	計器類		1	式		341,100	
	形鋼振れ止め支持		1	式		103,100	冷温水管部分
	スリーブ		1	式		464,800	冷温水管部分
	合成樹脂製支持受け		1	式		136,000	冷温水管部分
	保温・塗装		1	式		1,740,000	冷温水管部分
	配管設備 計					7,604,850	
総合調整費	配管調整費		1	式		126,900	冷温水管部分

冷温水管の  
配管・保温等の価格

※  $\Sigma$  配管・保温等の価格 (円) / 指標複合単価 (円/m) = 配管・保温等換算長さ (m)

### 3. 配管

表11 冷温水管の指標複合単価の換算(例)

冷温水管 屋内一般	単価 (円/m)	比率	冷温水管 機械室・便所	単価 (円/m)	比率
25A	4,790	0.57	25A	5,630	0.67
32A	5,960	0.71	32A	6,970	0.83
40A	6,610	0.78	40A	7,730	0.92
50A	8,440	1.00	50A	9,860	1.17
65A	11,200	1.33	65A	13,000	1.54
80A	12,800	1.52	80A	14,900	1.77
100A	14,800	1.75	100A	18,000	2.13
125A	18,700	2.22	125A	22,400	2.65

※1 単価表が無い過去のデータを使用する場合に用いる。

※2 色の濃さは、換算に使用する場合の優先度を示す。

図表作成時の指標複合単価は、内訳書に掲載の単価(屋内一般・50A)を使用します。  
 内訳書に指標複合単価(50A)が使用されていない場合は、使用した年度、地域の単価表の  
 指標複合単価(50A)を用います。  
 内訳書にも単価表にも指標複合単価が無い場合は、上記の表を用いて換算し、指標複合単価  
 相当額を算出します。

【計算例】 内訳書の単価が、機械室・便所 40A が 7,800 (円/m) の場合  
 指標複合単価相当額 :  $7,800 \div 0.92 \doteq 8,480$  (円/m)

### 3. 配管

表12 冷温水管の地域別、年度別の指標複合単価

地域 年度	札幌	仙台	東京	名古屋	大阪	福岡
2021	7,940	8,390	8,440	7,990	8,330	7,660
2019	7,670	8,160	8,340	7,790	7,680	7,400
2017	7,140	7,630	7,590	7,500	7,470	6,680
2015	6,790	7,270	7,650	7,310	7,310	6,540
2013	5,890	6,120	6,690	6,520	6,550	5,670
2011	6,100	5,900	7,010	6,590	6,620	5,730
2009	6,690	6,390	7,440	7,130	7,020	6,390
2007	6,150	5,780	6,790	6,390	6,200	5,640

- ※ 配管・保温等の価格を、上記の地域・年度ごとの指標複合単価で除します。  
これにより、金額の要素を含まない状態で図表を作成し、概算時には新設する地域・年度の単価を乗じて配管・保温等の価格を算出します。
- ※ 指標複合価格は、配管用炭素鋼鋼管(白) 屋内一般(50A)としています。  
本表は管単価は両調査会価格の平均値、その他の率は令和3年基準の中間値とした計算値です。

### 3. 配管

## 補正延面積の提案

3. 冷温水管の配管・保温等換算長さを実績値から求める指標として用いる延面積には、局所熱源機器の影響を排除するため中央熱源比率<sup>造語</sup>、補正延面積<sup>造語</sup>を用います。

$$1) \text{ 中央熱源比率}(\%) = \frac{\text{中央熱源の冷房能力(KW)}}{(\text{中央熱源の冷房能力(KW)} + \text{局所熱源の冷房能力}^{\ast 1}(\text{KW}) \times K^{\ast 2})} \quad \text{【式 5】}$$

※1 局所熱源は、中央熱源と2重化した熱源は除きます。(原則)

※2 Kは、中央熱源に対する局所熱源の寄与の割合を示します。

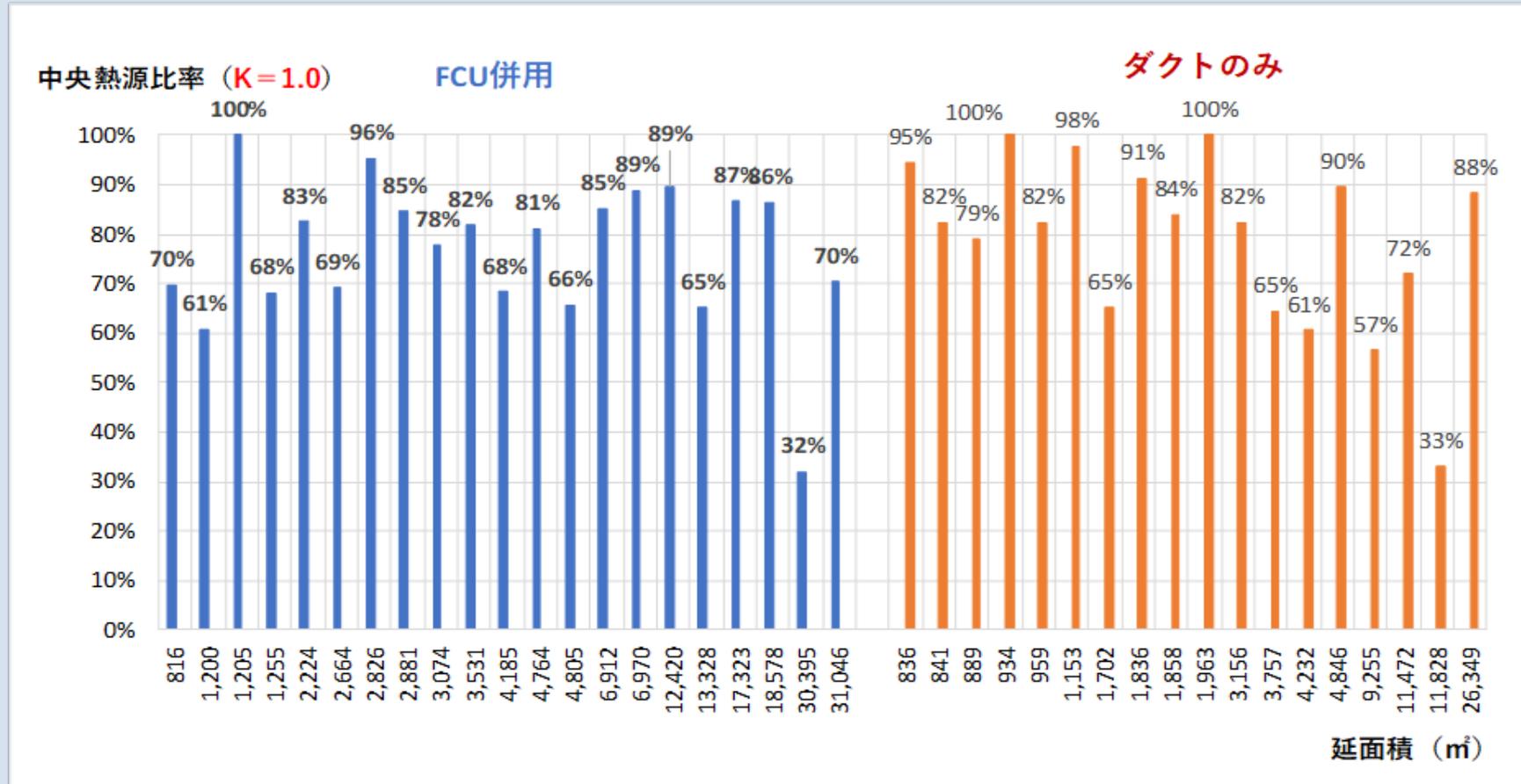
$$2) \text{ 補正延面積}(\text{m}^2) = \text{延面積}(\text{m}^2) \times \text{中央熱源比率}(\%) \quad \text{【式 6】}$$

4. 冷却水管は、通常、計測長さ(m) × 合成単価(円/m)により求めます。

配管・保温等換算長さにより求める場合は、指標として用いる補正延面積【式 6】に、さらに、空気を冷熱源とする熱源機器に対応するため水冷熱源比率<sup>造語</sup>を乗じたものとします。

$$\text{水冷熱源比率}(\%) = \frac{\text{水冷熱源機器容量(KW)}}{(\text{水冷熱源機器容量(KW)} + \text{空気冷熱源機器容量(KW)})} \quad \text{【式 7】}$$

図9 中央熱源比率 (K=1の場合)



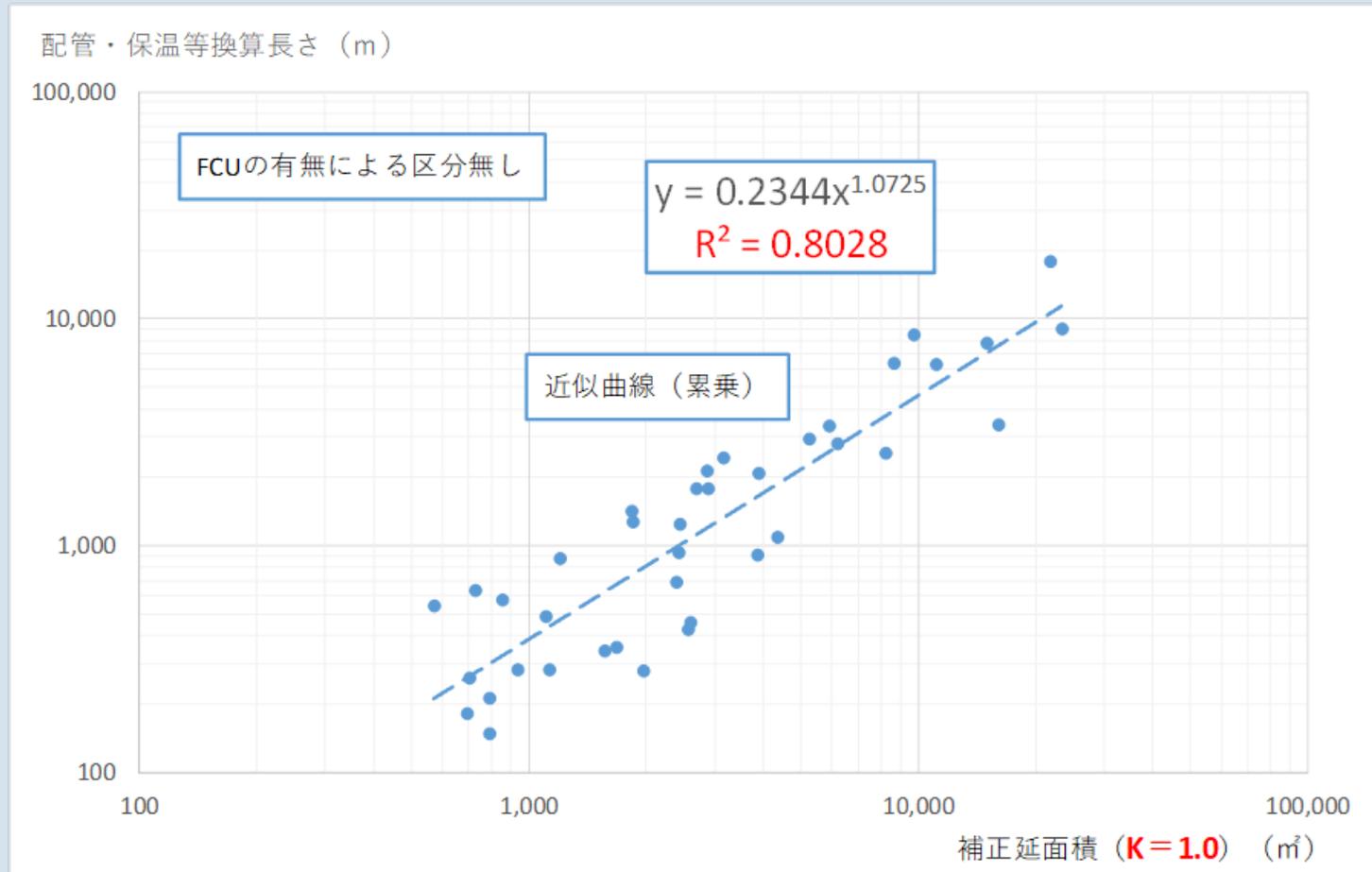
※ 中央熱源比率 = 中央熱源の冷房能力(kW)

$$\div (\text{中央熱源の冷房能力(kW)} + (\text{局所熱源の冷房能力(kW)} \times K)) \quad \text{【式 5】}$$

施設により、局所熱源の導入の割合に大きな差が有ることが読み取れます。

### 3. 配管

## 図10 冷温水管の配管・保温等換算長さ と K の値



※1 配管・保温等には、下記の  
内訳書価格の実績値を  
含みます。

- ・配管
- ・保温・塗装
- ・合成樹脂製支持受け
- ・スリーブ
- ・形鋼振れ止め支持

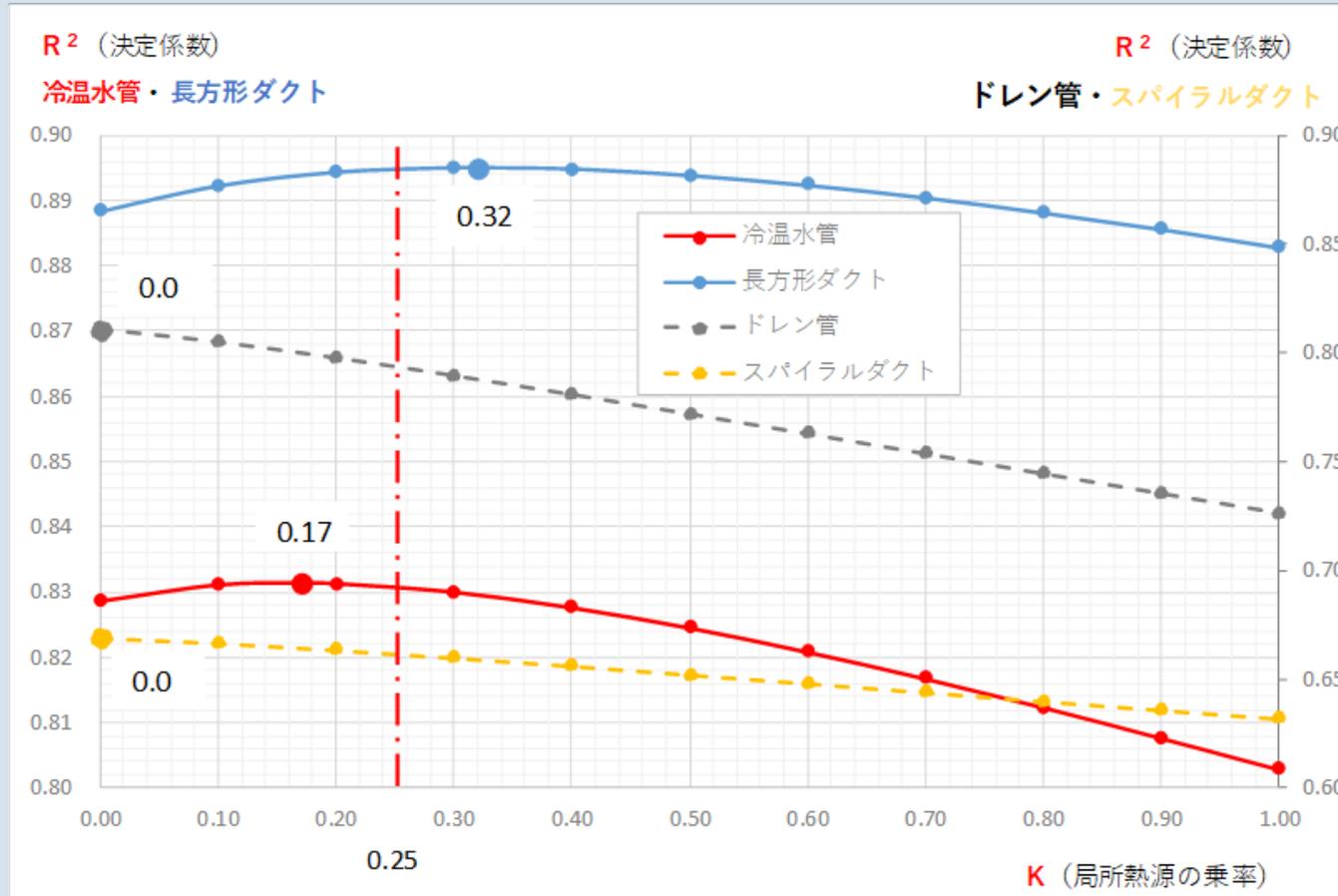
※2 指標複合単価は、屋内一般、  
呼び径50 とします。

※3 補正延面積(㎡) = 延面積(㎡) × 中央熱源比率(%)

中央熱源比率(%) = 中央熱源の冷房能力(kW) / (中央熱源の冷房能力(kW) + (局所熱源の冷房能力(kW) × K))

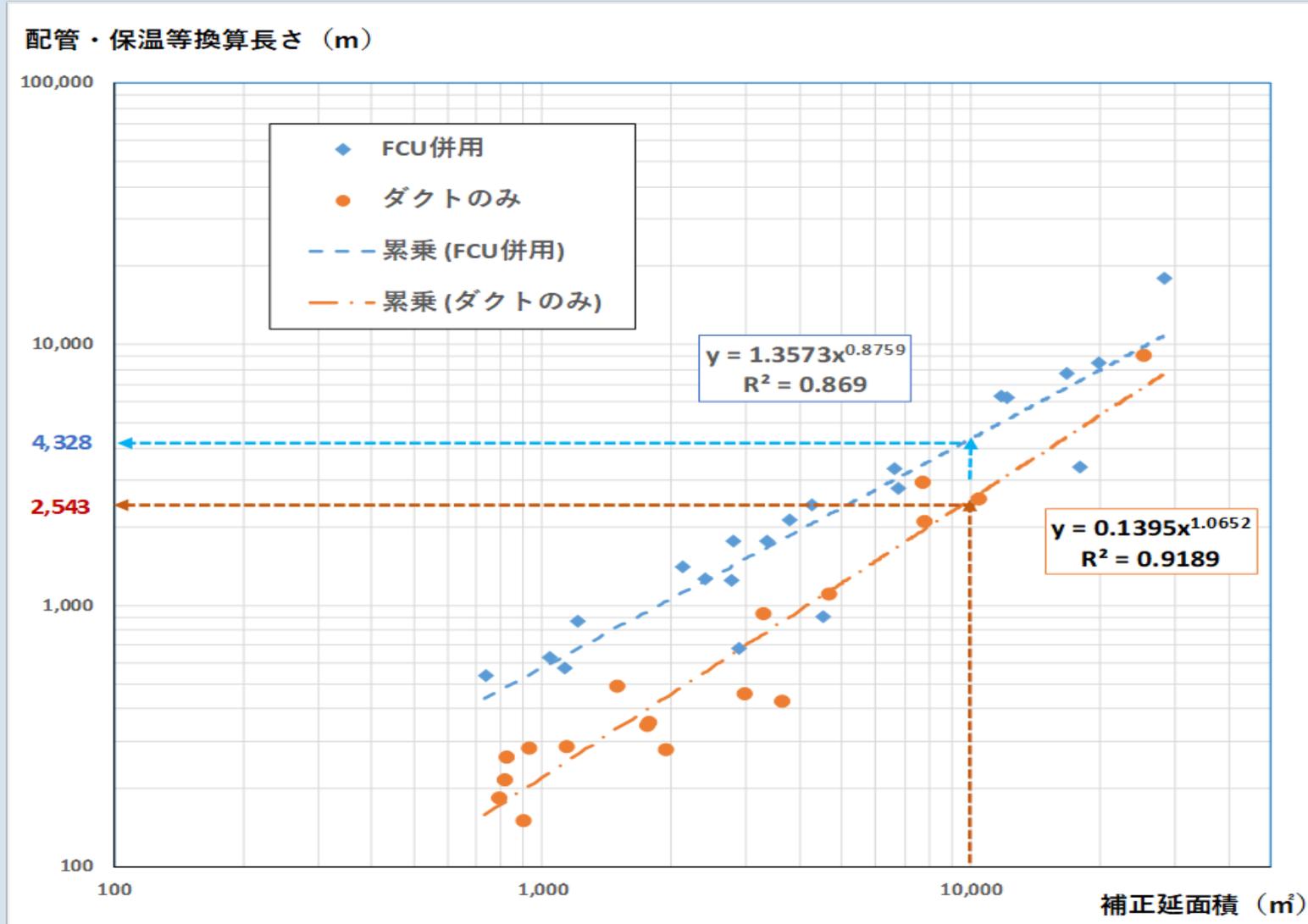
### 3. 配管

## 図11 R<sup>2</sup>(決定係数)ごとの局所熱源の乗率 ( K ) の提案



Kの値を変化させた時に、**R<sup>2</sup>の値が極大**となる時の**Kの値を最適値**と仮定します。  
ここでは、冷温水管、長方形ダクトの局所熱源の乗率(K)は、両方の中間値の**0.25**  
ドレン管、スパイラルダクトの局所熱源の乗率(K)は、**0.0** とします。

図12 冷温水管の配管・保温等換算長さ



※1 配管・保温等には、下記の内訳書価格の実績値を含みます。

- ・配管
- ・保温・塗装
- ・合成樹脂製支持受け
- ・スリーブ
- ・形鋼振れ止め支持

※2 指標複合単価は、屋内一般、呼び径50 とします。

※3 補正延面積(㎡) =  
延面積(㎡) × 中央熱源比率(%)

### 3. 配管

## 冷温水管の配管・保温等の価格の計算例

#### 【条件】

事務庁舎 補正延面積 10,000m<sup>2</sup> (延面積 12,500m<sup>2</sup> × 中央熱源比率 80%)

FCU併用方式

年度:2021年度 地域:東京

換算長さ補正係数  $\gamma = 1.0$  とします

#### 【算出】

配管・保温等換算長さ (図12より) 4,328 (m)

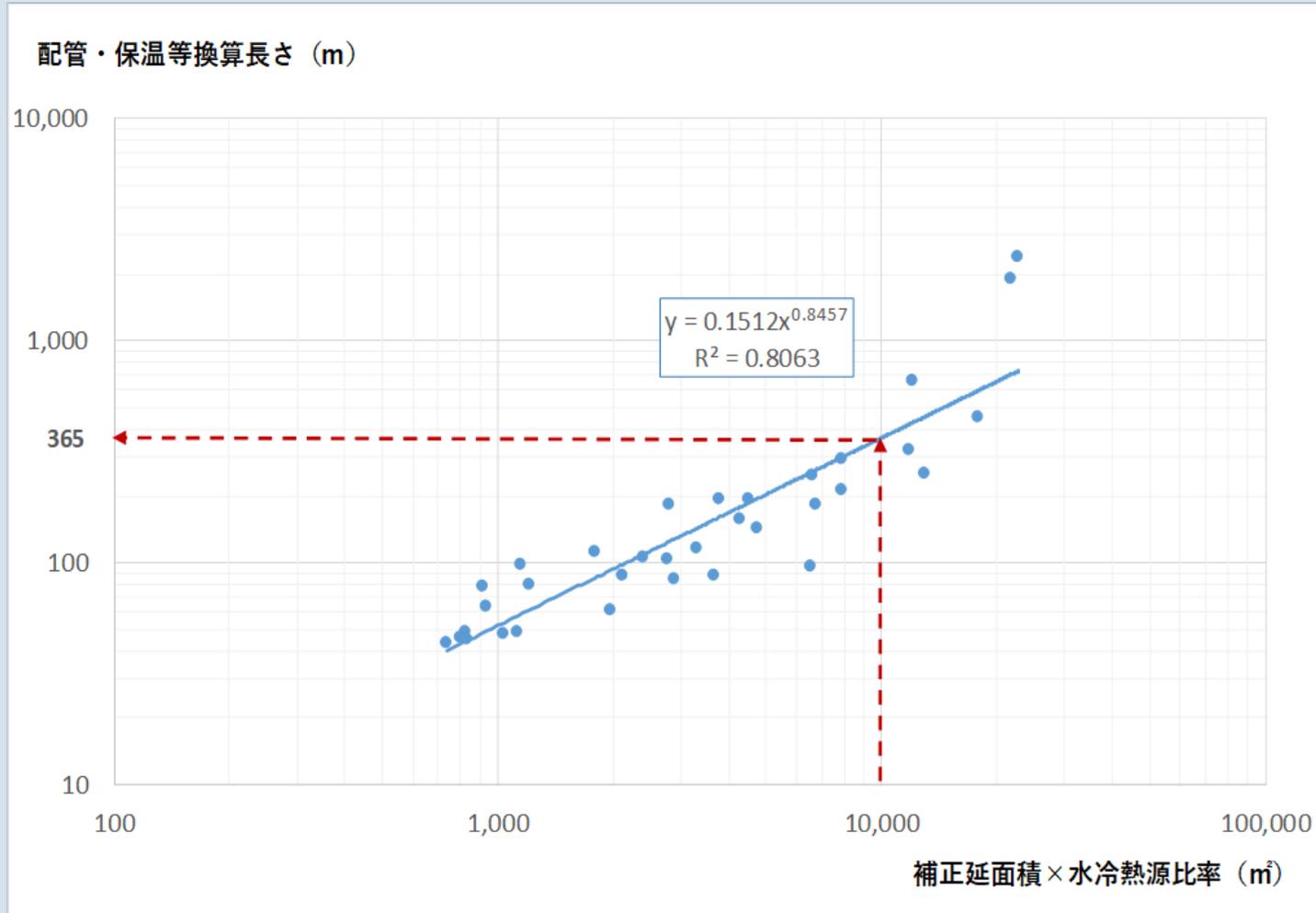
指標複合単価 (表11より) 8,440 (円/m)

【式4】に代入し

$$4,328 \text{ (m)} \times 8,440 \text{ (円/m)} \times 1.0 \div 36,530,000 \text{ (円)}$$

### 3. 配管

## 図13 冷却水管の配管・保温等換算長さ



※1 配管・保温等換算長さには、下記の実績値を含みます。

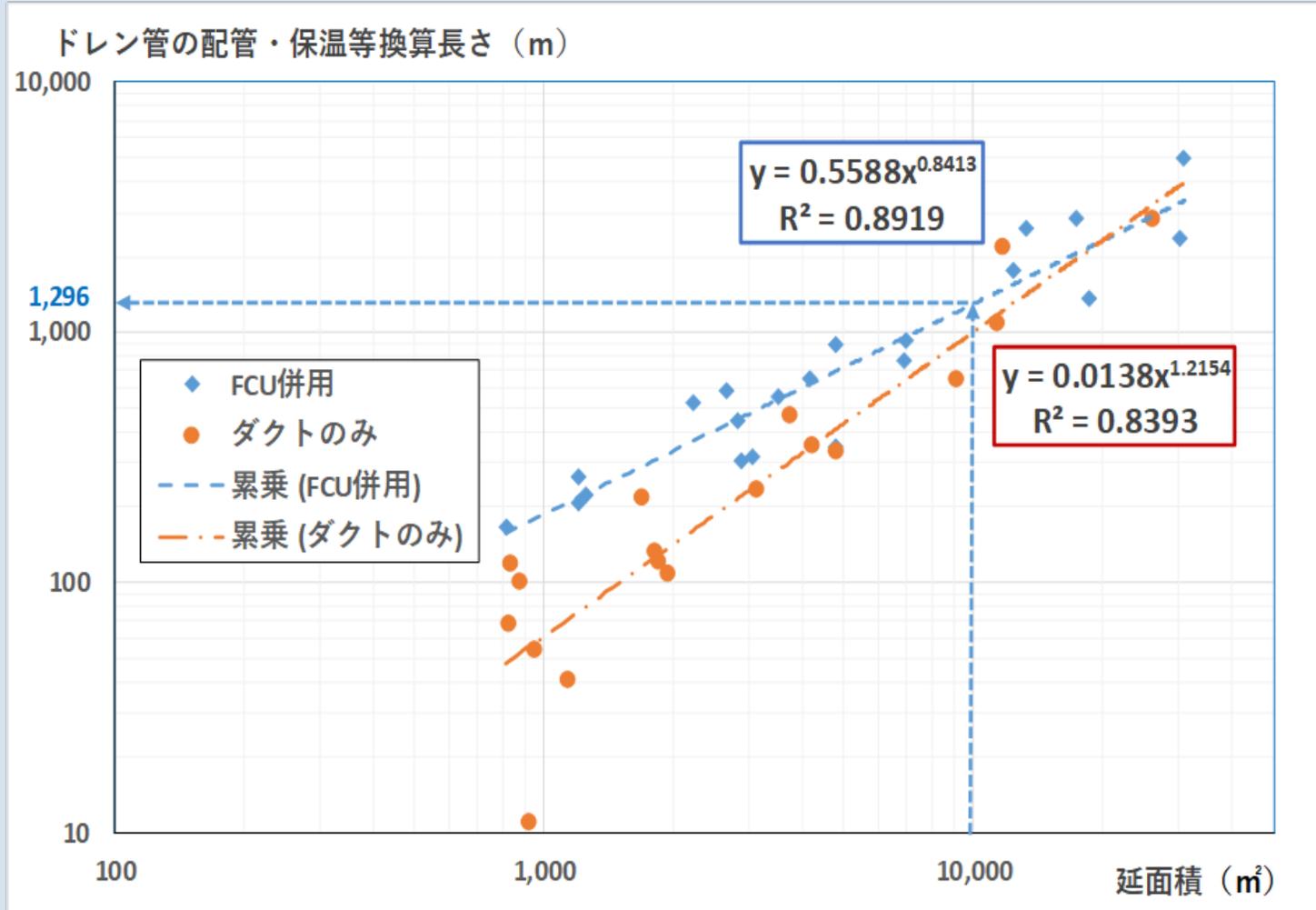
- ・配管
- ・塗装
- ・スリーブ

※2 指標複合単価は、**屋内一般 呼び径100**とします。

※3 **水冷熱源比率**<sup>造語</sup> = 水冷熱源機器容量(kW) / (水冷熱源機器容量(kW) + 空気冷熱源機器容量(kW))

※4 管の**呼び径**及び**延長**が決まっている場合は、下記**算出式**によります。  
冷却水の配管・保温等の価格  
= 冷却水管**計測長さ**(m) ×  
**使用する呼び径の配管・保温等の価格**(円/m)

図14 ドレン管の配管・保温等換算長さ



※1 配管・保温等換算長さには、下記の実績値を含みます。

- ・配管
- ・保温・塗装
- ・スリーブ

※2 指標複合単価は、屋内一般 呼び径32とします。

※3 x軸は、延面積です。

### 3. 配管

## 弁等の算出手法の提案

5. 「弁等」は、各用途（冷温水管、冷却水管、ドレン管など）の「配管・保温等」の価格の和より求めます。

$$1) \text{ 弁等価格比率}^{\text{造語}} = \frac{\Sigma \text{ 弁等工事費}^{\ast 4}(\text{円})}{\Sigma \text{ 配管・保温等工事費}^{\ast 5}(\text{円})} \quad \text{【式 8】}$$

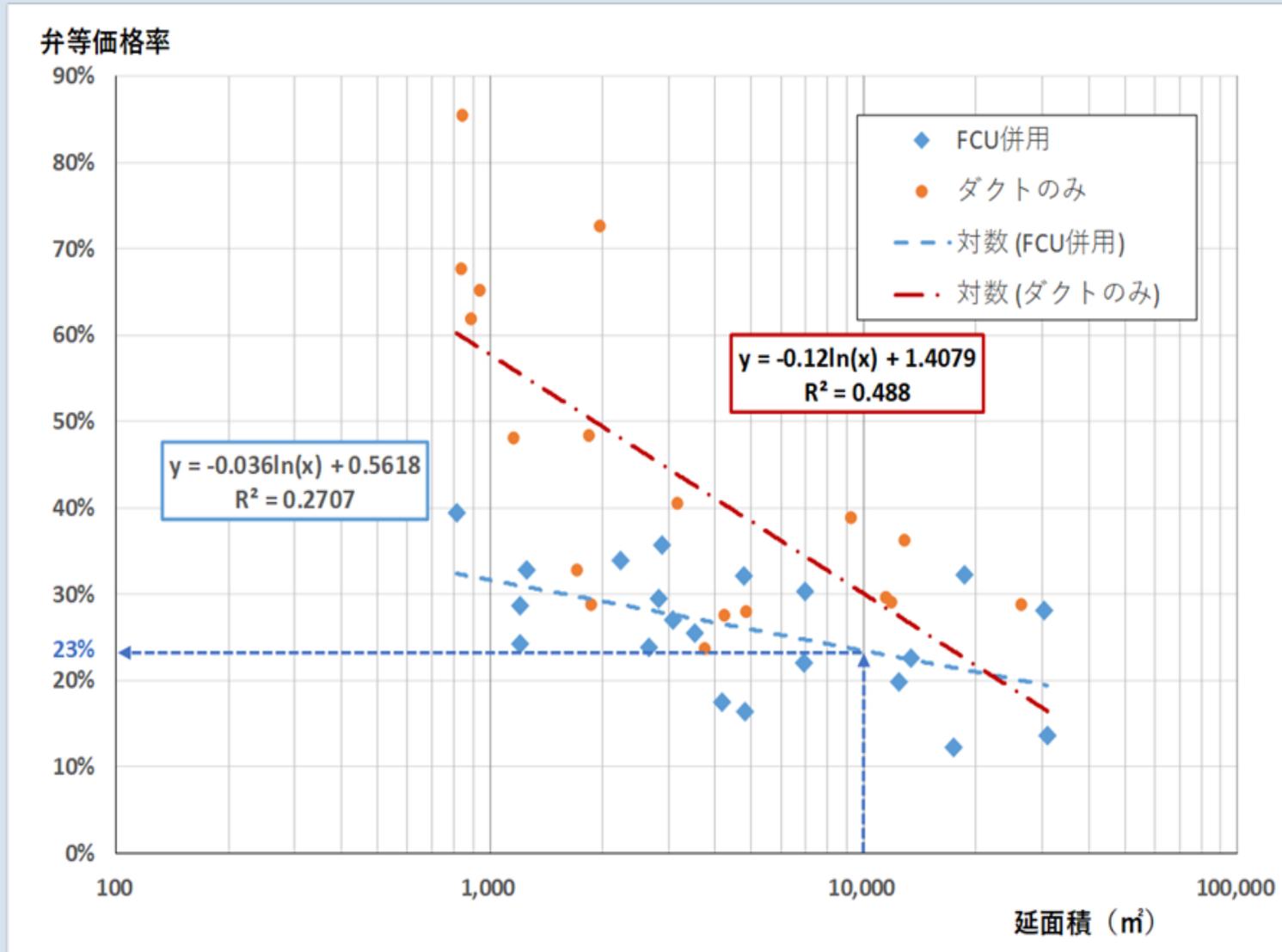
※4  $\Sigma$  弁等工事費は、冷媒管を除くすべての用途の配管の弁等の工事費の合計

※5  $\Sigma$  配管・保温等工事費は、冷媒管を除くすべての用途の配管の配管・保温等の工事費の合計

2) 統計処理を行い、図表を作成

$$3) \text{ 弁等工事費}(\text{円}) = \Sigma \text{ 配管・保温等工事費}(\text{円}) \times \text{ 弁等価格比率} \quad \text{【式 9】}$$

図15 弁等価格率



※1 弁等価格率<sup>造語</sup> =  $\frac{\Sigma \text{弁等価格}}{\Sigma \text{配管} \cdot \text{保温等価格}}$

※2 弁等価格は、下記項目及び類似のものものの価格の和とします。

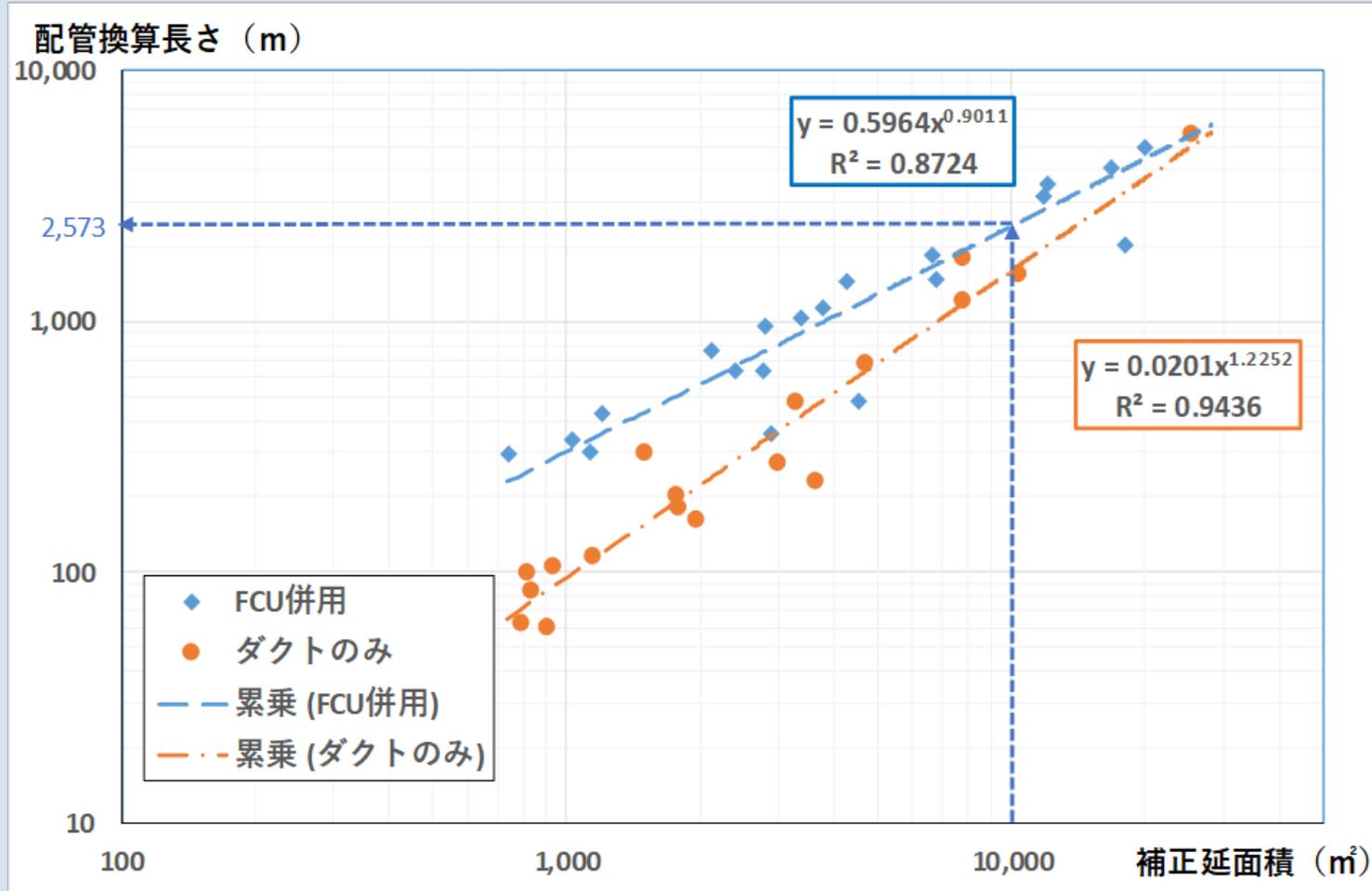
- ・弁類
- ・弁装置
- ・排水金物
- ・貫通処理
- ・土工事
- ・計器類

※3 配管・保温等価格は、次の種類の配管等の価格の和とします。

- ・冷温水管
  - ・冷却水管
  - ・ドレン管
  - ・空調用給水管
  - ・蒸気管
- (冷媒管は含みません)

# 図16 冷温水管の管種変更

配管用炭素鋼鋼管を圧力配管用炭素鋼鋼管に変更する場合の例



※ 配管換算長さ<sup>造語</sup> = 配管のみの価格 / 指標複合単価  
(保温等の価格を含みません)

### 3. 配管

## 配管の管種変更の計算例

#### 【条件】

補正延面積 10,000m<sup>2</sup> FCU併用方式

指標複合単価 冷温水管

当初 配管用炭素鋼鋼管(白)

複合単価 呼び径50 屋内一般 : 8,440(円/m)

変更 圧力配管用炭素鋼鋼管

複合単価 呼び径50 屋内一般 : 9,610(円/m)

#### 【算出】

配管換算長さ(図16より) 2,573(m) (参考:保温等を含まない配管のみの図)

配管用炭素鋼鋼管(白)  $2,573 \text{ (m)} \times 8,440 \text{ (円/m)} \div 21,700,000 \text{ (円)}$

圧力配管用炭素鋼鋼管  $2,573 \text{ (m)} \times 9,610 \text{ (円/m)} \div 24,700,000 \text{ (円)}$

増額 3,000,000 (円)

#### 4. ダクト

## ダクト設備の算出手法の提案

1. ダクト設備を「**ダクト・保温等**<sup>造語</sup>」と「**ダンパー等**<sup>造語</sup>」に区分して算出します。

1)「**ダクト・保温等**」は、「ダクト」、「保温・塗装」、「形鋼振れ止め支持」、「チャンバー」、「総合調整費」などの和とします。

2)「**ダンパー等**」は、「制気口」、「CAV・VAV」、「ダンパー」、「計器類」などの和とします。

2. 「**ダクト・保温等**」の算出は、「**長方形ダクト**」と「**スパイラルダクト**」に区分します。

#### 4. ダクト

## 長方形ダクトの算出手法の提案

3 長方形ダクトのダクト・保温等の算出は、次によります。

$$1) \text{ダクト・保温等換算面積 (m}^2\text{)} = \text{ダクト・保温等工事費}^{\ast 1}(\text{円}) / \text{指標複合単価}^{\ast 2}(\text{円/m}^2\text{)} \quad \text{【式 10】}$$

※1 ダクト・保温等工事費は、内訳書価格(チャンバーを含む)(実績値)

※2 指標複合単価は、代表となる板厚の複合単価(その内訳書で用いられている単価)(板厚0.5mm)

2) 価格の要素を含まない状態で統計処理を行い、**図表を作成**

$$3) \text{ダクト・保温等工事費 (円)} = \text{ダクト・保温等換算面積 (m}^2\text{)} \times \text{指標複合単価}^{\ast 3}(\text{円/m}^2\text{)} \times \delta^{\ast 4} \quad \text{【式 11】}$$

※3 新設する工事の時期、地域の指標複合単価(板厚0.5mm)

※4  $\delta$ : **換算面積補正係数**<sup>造語</sup> 建物用途、形状、断熱等のグレード、設計温湿度条件等を補正する係数

4) 長方形ダクトのダクト・保温等換算面積(長さ)を実績値から求める指標は、局所熱源機器の影響を排除した**補正延面積**とします。

## 4. ダクト

# スパイラルダクトの算出手法の提案

4 **スパイラルダクト**のダクト・保温等の算出は、次によります。

1) **ダクト・保温等換算長さ**(m) = **ダクト・保温等工事費**<sup>※1</sup>(円) / **指標複合単価**<sup>※2</sup>(円/m) 【式 12】

※1 **ダクト・保温等工事費**は、内訳書価格(実績値)

※2 **指標複合単価**は、代表となる口径の複合単価(その内訳書で用いられている単価) (**口径100**)

2) 価格の要素を含まない状態で統計処理を行い、**図表を作成**

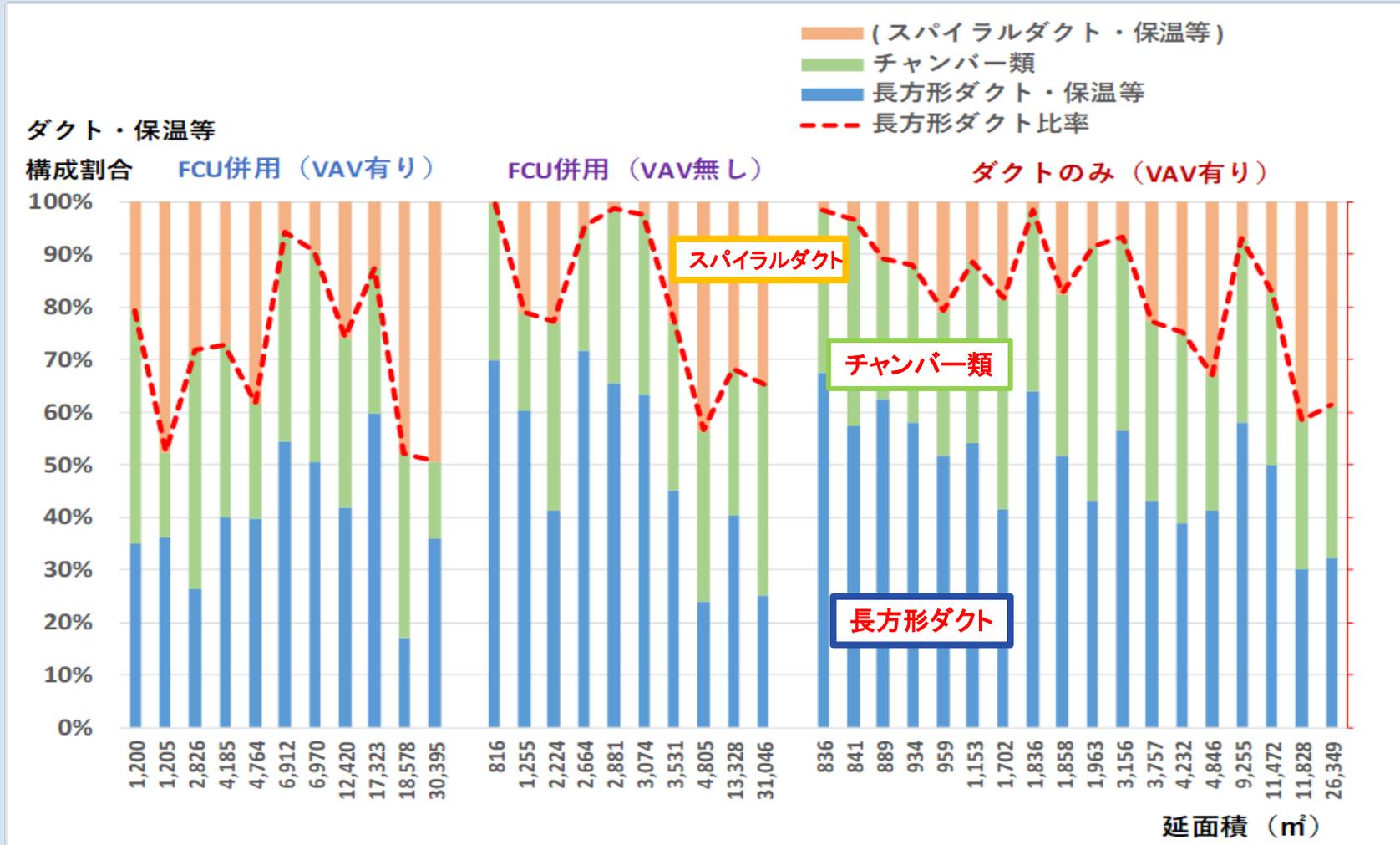
3) **ダクト・保温等工事費**(円) = **ダクト・保温等換算長さ**(m)  
× **指標複合単価**(円/m) <sup>※3</sup> ×  $\varepsilon$  <sup>※4</sup> 【式 13】

※3 新設する工事の時期、地域の**指標複合単価**(口径100)

※4  $\varepsilon$  : **換算長さ補正係数**<sup>造語</sup> 建物用途、形状、断熱等のグレード、設計温湿度条件等を補正する係数

4) スパイラルダクトのダクト・保温等換算長さを実績値から求める指標は、**延面積**とします。

図17 長方形ダクトとスパイラルダクトの構成割合



※ チャンバー類の価格は、長方形ダクトの価格に含めます。

#### 4. ダクト

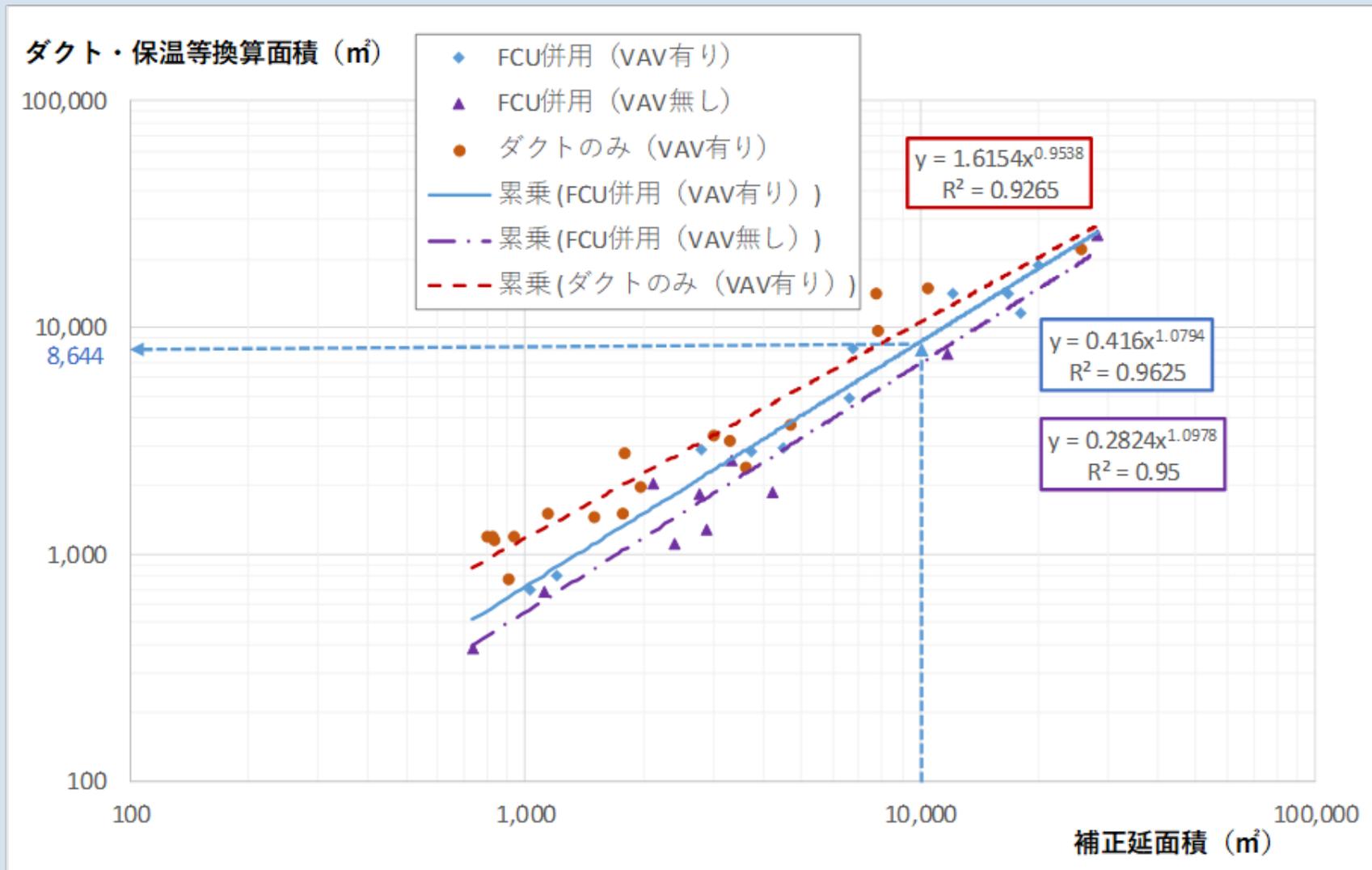
表13 長方形ダクトの内訳書書式とダクト・保温等換算面積の関係

中科目	名称	摘要	数量	単位	単価	金額		
ダクト設備	長方形ダクト (共板フランジ工法)	インサート有 * 0.5mm ( ≤450 )	642	㎡	5,840	3,749,280	指標複合単価	
	長方形ダクト (共板フランジ工法)	インサート有 * 0.6mm ( 450 < ≤750 )	356	㎡	5,970	2,125,320		
	長方形ダクト (共板フランジ工法)	インサート有 * 0.8mm ( 750 < ≤1200 )	15	㎡	6,530	97,950		
	鋼板製ダクト	1.6mm	4	㎡	21,100	84,400		
	小計					6,056,950		
	スパイラルダクト (低圧ダクト)	インサート有 * 100mm	13	m	3,340	43,420	指標複合単価	
	スパイラルダクト (低圧ダクト)	インサート有 * 125mm	88	m	3,690	324,720		
	スパイラルダクト (低圧ダクト)	インサート有 * 200mm	377	m	5,050	1,903,850		
	スパイラルダクト (低圧ダクト)	インサート有 * 300mm	243	m	7,290	1,771,470		
	小計					4,043,460		
	制気口類			1	式		4,693,000	
	ダンパー類			1	式		2,366,000	
	計器類			1	式		201,400	
	たわみ継手			1	式		263,800	
	ファンパー類			1	式		3,933,000	
	保温・塗装			1	式		5,845,000	長方形ダクト部分
	計						31,823,720	
総合調整	(長方形ダクト部分)		1	式		23,400	長方形ダクト部分	

長方形ダクトの  
ダクト・保温等の  
価格

※ 長方形ダクトのダクト・保温等換算面積 (㎡) = Σダクト・保温等の価格 / 指標複合単価 (円/㎡)

図18 長方形ダクトのダクト・保温等換算面積



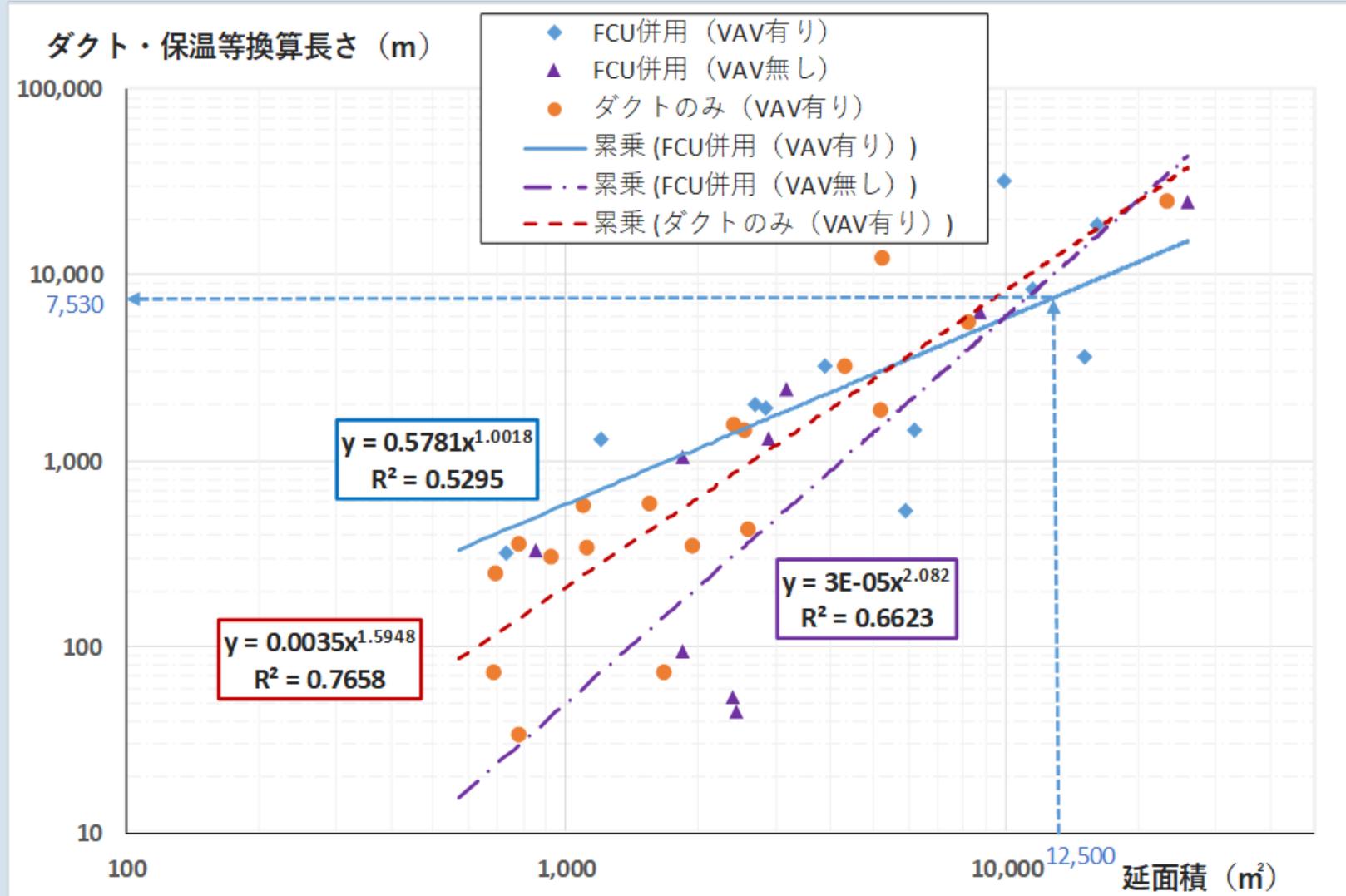
※1 **ダクト・保温等換算面積**には、下記の内訳書価格(実績値)を含みます。

- ・ダクト
- ・形鋼振れ止め支持
- ・保温・塗装
- ・総合調整費

※2 **指標複合単価**は、**板厚0.5mm**です。

## 4. ダクト

### 図19 スパイラルダクトのダクト・保温等換算長さ



※1 **ダクト・保温等換算長さ**には、下記の  
内訳書価格(実績値)を含みます。

- ・ダクト
- ・形鋼振れ止め支持
- ・保温・塗装
- ・総合調整費

※2 **指標複合単価**は、**口径100**です。

## 4. ダクト

# ダクト・保温等の計算例

### 【条件】

事務庁舎 補正延面積 10,000m<sup>2</sup> (延面積 12,500m<sup>2</sup> × 中央熱源比率 80%)

FCU併用(VAV有り)方式 年度:2021年度 地域:東京

### 指標複合単価

長方形ダクト(共板フランジ工法、インサート有) 板厚 0.5mm : 5,840 (円/m<sup>2</sup>)

スパイラルダクト(インサート有) 口径 100mm : 3,340 (円/m)

換算面積補正係数  $\delta = 1.0$ 、換算長さ補正係数  $\varepsilon = 1.0$  とします。

### 【算出】

長方形ダクト 【式11】に ダクト・保温等換算面積(図 18 補正延面積より) 8,644 (m<sup>2</sup>) を代入し、  
 $8,644 \text{ (m}^2\text{)} \times 5,840 \text{ (円/m}^2\text{)} \times 1.0 \doteq 50,500,000 \text{ (円)}$

スパイラルダクト 【式13】に ダクト・保温等換算長さ(図 19 延面積より) 7,350 (m) を代入し、  
 $7,350 \text{ (m)} \times 3,340 \text{ (円/m)} \times 1.0 \doteq 24,500,000 \text{ (円)}$

計 75,000,000 (円)

#### 4. ダクト

## ダンパー等の算出手法の提案

4. 「ダンパー等」は、長方形ダクトとスパイラルダクトの「ダクト・保温等」の価格の和より求めます。

$$1) \text{ダンパー等価格比率} = \Sigma \text{ダンパー等工事費}^{\ast 4}(\text{円}) / \Sigma \text{ダクト・保温等工事費}^{\ast 5}(\text{円}) \quad \text{【式 14】}$$

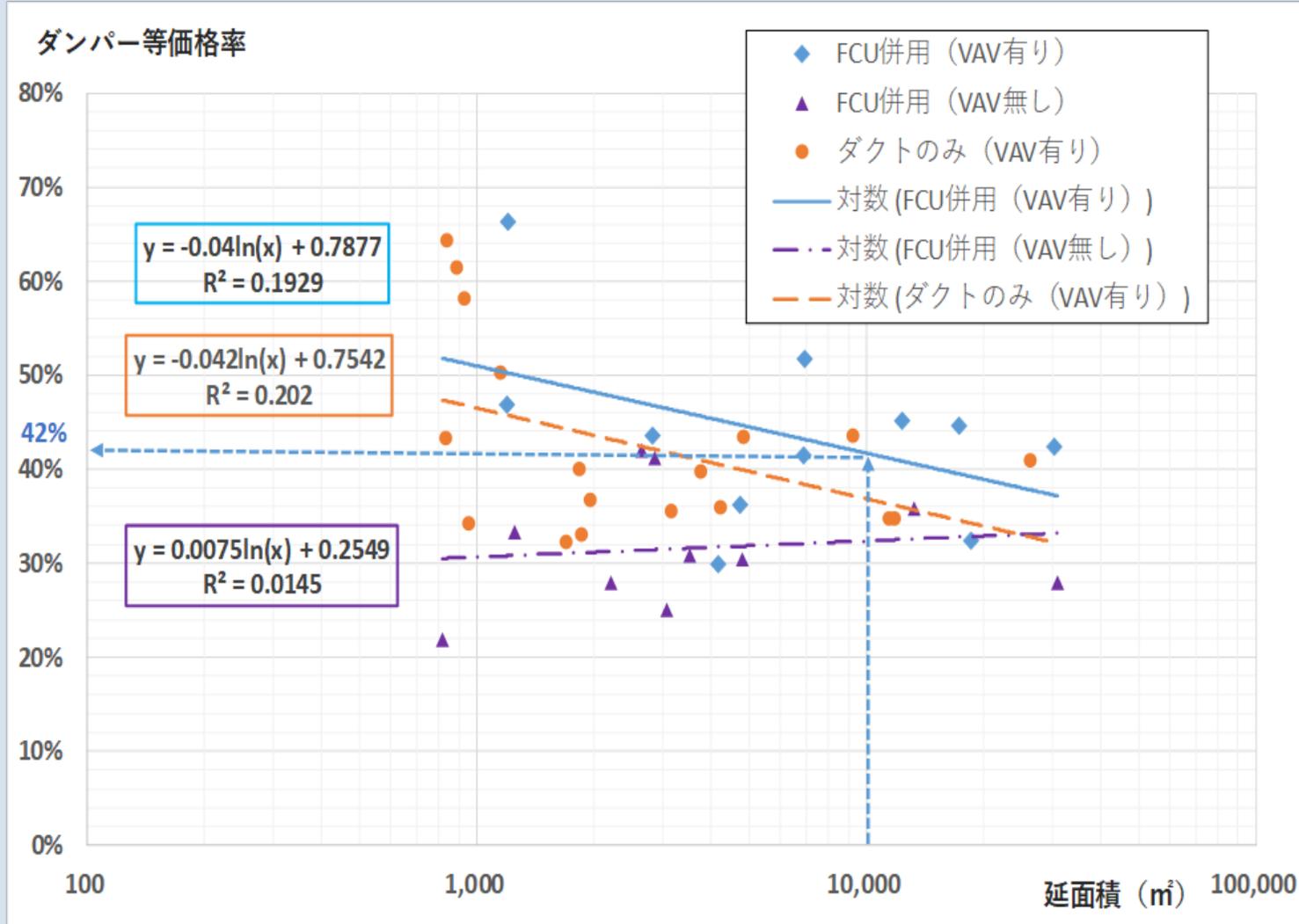
※4  $\Sigma$ ダンパー等工事費は、ダンパー等の工事費の和

※5  $\Sigma$ ダクト・保温等工事費は、長方形ダクトとスパイラルダクトの工事費の和

2) 統計処理を行い、**図表を作成**

$$3) \text{ダンパー等工事費}(\text{円}) = \text{長方形ダクトとスパイラルダクトのダクト・保温等の工事費}(\text{円}) \\ \times \text{ダンパー等価格比率} \quad \text{【式 15】}$$

図20 ダンパー等価格率



※1 **ダンパー等価格率** =  $\frac{\sum \text{ダンパー等価格}}{\sum \text{ダクト・保温等価格}}$

※2 **ダンパー等**は、下記の内訳書価格(実績値)

- ・制気口
- ・VAV、CAV
- ・ダンパー
- ・計器類

※3 **ダクト・保温等価格**は、長方形ダクト及びスパイラルダクトの下記の内訳書価格(実績値)

- ・ダクト
- ・形鋼振れ止め支持
- ・チャンバー(長方形ダクトに含みます)
- ・保温塗装
- ・総合調整

## 機器設備の本概算手法の検証

1. 検証の対象物件は、**図表作成に用いたものと異なる工事**で、設計変更を含めた内訳書がある工事としています。
2. 検証の範囲は、**機器設備(全体) + 総合調整費(機器設備分)**とします。  
既発注工事の内訳書価格を用いた算出【式 2】を用います。  
ここで、 **$\beta = 1.0$**  とします。
3. **本概算手法にて提案していない機器本体及び機器据付費等**は、当該工事の**内訳書価格**を再使用しています。

5. 検証及び考察

表14 検証対象施設

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L C×K	M	N L×M	O	P	Q	R	S O~R
施設 ナンバ ー	建物概要						補正延面積						内訳書価格					
	主な 構造・ 階数	延面積	建設 地域	建物 用途	発注 年度	空調 方式	中央 熱源 の冷房 能力	局所 熱源 の冷房 能力	K	中央 熱源 比率	補正 延面積	冷却水管算定用		中科目				空調 設備 (全体)
												水 冷熱 源比 率	* 補正 延面 積比 率	機 器設 備	配 管設 備	ダ クト 設 備	総 合調 整	
m <sup>2</sup>	Kw	Kw	%	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	千円	千円	千円	千円	千円						
1	RC-4-1	6,890	東北	法務総合	2013	FCU併用(VAV有り)	704	248	25	92	6,339	100	6,339	98,910	40,687	49,591	2,272	189,188
2	S-10-1	8,929	四国	地方合同	2008	FCU併用(VAV無し)	602	225	25	91	8,126	—	—	167,883	40,190	52,910	1,951	260,982
3	SRC-7	14,009	中国	地方合同	2001	FCU併用(VAV無し)	880	428	25	89	12,468	100	12,468	177,499	76,182	76,331	3,351	330,011
4	S-14-2	22,677	近畿	地方合同	2010	FCU併用(VAV有り)	1,583	573	25	92	20,863	100	20,863	200,804	123,887	121,438	5,462	446,128
5	RC-3	1,457	東北	運輸支局	2015	ダクトのみ	105	25	25	94	1,370	100	1,370	28,375	8,935	5,895	451	43,206
6	RC-3	1,703	中国	税務署	2010	ダクトのみ	180	97	25	88	1,498	—	—	21,708	11,581	8,128	334	41,417
7	RC-3	1,746	関東	職安	2010	ダクトのみ	176	49	25	93	1,624	100	1,624	20,188	14,641	6,883	543	41,712
8	RC-3	2,149	四国	機動隊	2015	ダクトのみ	75	152	25	66	1,418	—	—	17,400	3,762	6,418	277	27,580
9	RC-4	2,462	関東	労働総合	2014	ダクトのみ	176	80	25	90	2,216	100	2,216	34,786	17,020	8,949	730	60,754
10	RC-6-1	3,347	関東	労働総合	2013	ダクトのみ	338	41	25	97	3,247	—	—	48,870	30,031	20,042	1,111	98,943
11	RC-6	5,514	近畿	労働総合	2015	ダクトのみ	425	380	25	82	4,522	—	—	58,627	51,715	15,715	1,520	126,058
12	RC-7-1	7,494	中国	地方合同	2010	ダクトのみ	380	729	25	68	5,096	—	—	115,735	31,388	35,203	1,046	182,326
13	SRC-7-1	9,838	関東	地方合同	2010	ダクトのみ	580	380	25	86	8,461	100	8,461	104,636	69,450	53,834	2,420	227,920
14	RC-6	10,067	中国	法務総合	2011	ダクトのみ	680	693	25	80	8,053	—	—	114,003	67,001	36,261	1,643	217,265
15	RC-6-1	13,118	関東	地方合同	2013	ダクトのみ	874	418	25	89	11,675	81	9,457	157,908	72,985	56,222	3,120	287,115
16	SRC-8	14,772	九州	法務総合	2014	ダクトのみ	752	145	25	95	14,033	65	9,121	303,903	119,533	51,479	3,162	474,916

※ 機器の検証は、**新設施設 A** (施設ナンバー1)の施設の概算を施設ナンバー 4 と 15 を、**新設施設 B** (施設ナンバー8)の施設の概算を施設ナンバー 14 を用いて行います

# 5. 検証及び考察

## 表15 機器設備の検証

### 新設施設 A の概算検証

A	B	C	D	E	F	G E+F	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7 H4既×(H6新/H6既)×H5	H8 H3×H5	H9	H10 H3×H9	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7 I4既×(I6新/I6既)×I5	I8 I3×I5	I9	I10 I3×I9	J Σ(○8)	K Σ(○10)	L = F	M J+K+L	N M / G	
施設概要				内訳書価格			新設機器概算価格算出 (抜粋)																				比率					
概算計算利用区分	施設ナンバ	延べ面積	発注年度	+ 総合調整 (機器分)	+ 手法対象空調機器設備 (機器分)	+ 総合調整 (機器分)	吸収冷温水機								ユニット形空調機① (ACU-7)								新設機器概算価格合計				新設機器設備 / 内訳書価格合計					
							機器記号等	仕様 (冷凍能力)	基数	内訳書機器価格 (1基当たり)	機器価格変動率 (β)	見積価格等 (表3より)	新設機器概算価格 (1基当たり)	新設機器概算価格	機器据付費等 (1基当たり)	機器据付費等	機器番号等	仕様 (風量)	基数	内訳書機器価格 (1台当たり)	機器価格変動率 (β)	見積価格等 (表6より)	新設機器概算価格 (1台当たり)	新設機器概算価格	機器据付費等 (1台当たり)	機器据付費等		新設機器概算価格合計	新設機器据付費等合計	+ 総合調整 (機器分)	新設機器設備合計	
							千円	kW	基	千円		千円	千円	千円	千円	千円	m3/h	台	千円		千円	千円	千円	千円	千円	千円		千円	千円	千円	千円	千円
新設施設 A	1	6,890	2013	87,001	12,585	99,586	RH-1	352	2	9,560	1.0	28,250	10,389	20,778	964	1,929	ACU-7	10,710	1	3,950	1.0	11,773	5,340	5,340	230	230	87,954	8,963	12,585	109,503	110	
既発注施設 1	4	22,677	2010				RH-2	639		14,600		39,700					(コンパクト形)															
既発注施設 2	15	13,118	2013														ACU-1	10,110		5,340		11,773										

13%

機器本体概算価格比率 10,389/9,560= 109 %

機器本体概算価格比率 5,340/3,950= 135 %

### 新設施設 B の概算検証

施設概要				内訳書価格			新設機器概算価格算出 (抜粋)																				比率				
	m <sup>2</sup>			千円	千円	千円	空気熱源ヒートポンプユニット (ポンプ内臓型)								コンパクト形空調機								新設機器概算価格合計				%				
							機器記号等	仕様	基数	内訳書機器価格	β	見積価格等	新設機器概算価格	新設機器概算価格	機器据付費等	機器据付費等	機器番号等	仕様	基数	内訳書機器価格	β	見積価格等	新設機器概算価格	新設機器据付費等	新設機器据付費等	新設機器概算価格合計		新設機器据付費等合計	+	新設機器設備合計	
							千円	kW	基	千円		千円	千円	千円	千円	千円	m3/h	台	千円		千円	千円	千円	千円	千円	千円		千円	千円	千円	千円
新設施設 B	8	2,149	2015	10,758	6,570	17,677	AHP-1	75	1	4,880	1.0	9,500	3,707	3,707	596	596	ACC-1	5,050	1	2,660	1.0	8,020	3,760	3,760	187	187	9,611	1,172	6,570	17,354	98
既発注施設 3	14	10,067	2011				AHP-1-1	132		4,370		11,200					ACC-1N	5,150		3,760		8,020									

38%

機器本体概算価格比率 3,707/4,880= 76 %

機器本体概算価格比率 3,760/2,660= 141 %

## 5. 検証及び考察

### 表16 機器(本体のみ)の検証

機器名称	機器本体概算価格比率 (%)									
	新施設 A							新施設 B		
	①	②	③	④	⑤	⑥	平均	①	②	平均
吸収冷温水機	109						109			
空気熱源ヒートポンプユニット								76		76
冷却塔	71						71			
ユニット形空調機	135	105	92	110			110			
コンパクト形空調機								141		141
ファンコイル	91	137	140				123			
マルチパッケージ形空調機 (屋外機)	137	108	114	110			117	71	121	96
マルチパッケージ形空調機 (屋内機)	165	186	149	149	140	121	152	82	81	82
冷却水ポンプ	107						107			
冷温水ポンプ	89	92					91			
平均							110			99

※1 機器本体概算価格比率<sup>造語</sup> = 新設機器本体概算価格 / 機器本体内訳書価格

※2 緑色のセルは、概算価格が高めになった機器を示し、  
茶色のセルは、概算価格が安めになった機器を示します。

## 機器設備の検証結果及び考察

1. 本検証においては、一律に機器価格変動率( $\beta$ )=1.0 としました。

これにより、内訳書価格と概算価格の比率及び機器本体概算価格比率には、若干の差が生じましたが概ね良好でした。

2. 機器の概算にあたって既発注機器の選択は重要であり、必要に応じ複数のデータにて確認することも大切です。また、機器価格変動率( $\beta$ )を利用し、補正することも大切だと思われる。
3. 機器本体と機器据付費等を区分したことにより、能力ごとの機器価格が明確になり、オプション仕様の対応にもメリットがあると思われる。
4. 一般的に機器の見積りを、基本設計審査段階で複数社に依頼することは困難であり、これを回避できることは、業務量の低減の面からもメリットがあると思われる。

## 配管設備及びダクト設備の本概算手法の検証

1. 検証の対象物件は、図表作成に用いたものと異なる工事で、設計変更を含めた内訳書があり、**局所熱源の冷房能力**が読み取れる工事としています。

なお、図表作成に用いたものから**平均で約7年後のデータ**を対象としています。

2. 検証の範囲は、配管設備は配管設備(全体) + 総合調整費(配管設備分)、

ダクト設備はダクト設備(全体) + 総合調整費(ダクト設備分)とし、算出は**近似式**を用います。

ここで、 **$\gamma = 1.0$** 、 **$\delta = 1.0$** 、 **$\varepsilon = 1.0$** としています。

3. 配管設備において、本概算手法を**提案していない用途の配管**は、当該工事の**内訳書価格を再使用**しています。

5. 検証及び考察

表17 配管設備の検証

平均	98
中央値	94
最大	142
最小	72

A	B	C	D	E B×D	F	G	H	I	J	K	L	M H+L	N1	N2	N3	N N1×N2 ×N3	O1	O2	O3	O O1×O2 ×O3	P1	P2	P3	P P1×P2 ×P3	Q N+O+P	R =J	S Q+R	T	U S×T	V S+U	W V/M
施設ナンバ	建物概要		補正延面積等			内訳書価格						概算配管設備の価格																比率			
	延面積	空調方式	中央熱源比率	補正延面積	冷却水算定用		配管設備内訳						概算 配管・保温等の価格														概算 弁等の価格	概算価格	概算価格 / 内訳書価格		
					水冷却源比率	補正延面積 * 水冷却源比率	配管設備価格 (中科目)	冷温水+冷却水+ドレン 配管・保温等相当額	本手法対象外配管の 配管・保温等相当額	弁等相当額	総合調整費 (配管部分)	+ 総合調整費 配管設備	冷温水管				冷却水管				ドレン管				概算 冷温水+冷却水+ドレン 配管・保温等価格	本手法対象外配管の 配管・保温等相当額	概算 全配管 配管・保温等価格	弁等の価格率 (図12より)		弁等の価格	配管設備 概算額 配管・保温等+弁等
													配管・保温等換算長さ (図9より)	内訳書指標複合単価 (屋内一般 50A相当)	換算長さ補正係数 (γ)	配管・保温等価格	配管・保温等換算長さ (図10より)	内訳書指標複合単価 (屋内一般 100A相当)	換算長さ補正係数 (γ)	配管・保温等価格	配管・保温等換算長さ (図11より)	内訳書指標複合単価 (屋内一般 32A相当)	換算長さ補正係数 (γ)	配管・保温等価格							
m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	m	円/m	千円	m	円/m	千円	m	円/m	千円	千円	千円	千円	%	千円	千円	%				
1	6,890	FCU併用	92	6,339	100	6,339	49,591	38,335	2,944	8,312	1,037	50,628	2,903	6,780	1.0	19,680	248	12,712	1.0	3,150	947	6,440	1.0	6,100	28,930	2,944	31,870	24	7,650	39,520	78
2	8,929	FCU併用	91	8,126	—	—	52,910	40,407	4,955	7,548	833	53,743	3,608	5,720	1.0	20,640	—	—	—	—	1,178	5,570	1.0	6,560	27,200	4,955	32,160	23	7,400	39,560	74
3	14,009	FCU併用	89	12,468	100	12,468	76,331	46,754	18,662	10,915	1,038	77,369	5,250	4,868	1.0	25,560	440	9,893	1.0	4,350	1,720	5,090	1.0	8,750	38,660	18,662	57,320	22	12,610	69,930	90
4	22,677	FCU併用	92	20,863	100	20,863	121,438	91,776	16,179	13,483	2,382	123,820	8,242	5,750	1.0	47,390	680	6,003	1.0	4,080	2,580	5,410	1.0	13,960	65,430	16,179	81,610	20	16,320	97,930	79
5	1,457	ダクトのみ	94	1,370	100	1,370	5,895	3,900	437	1,558	59	5,954	306	6,925	1.0	2,120	80	12,600	1.0	1,010	97	6,590	1.0	640	3,770	437	4,210	53	2,230	6,440	108
6	1,703	ダクトのみ	88	1,498	—	—	8,128	4,556	1,772	1,800	47	8,175	337	7,213	1.0	2,430	—	—	—	—	117	6,400	1.0	750	3,180	1,772	4,950	52	2,570	7,520	92
7	1,746	ダクトのみ	93	1,624	100	1,624	6,883	4,177	841	1,865	50	6,933	367	5,253	1.0	1,930	92	10,371	1.0	950	120	5,310	1.0	640	3,520	841	4,360	51	2,220	6,580	95
8	2,149	ダクトのみ	66	1,418	—	—	6,418	3,329	2,405	684	10	6,428	318	6,530	1.0	2,080	—	—	—	—	155	6,260	1.0	970	3,050	2,405	5,460	49	2,680	8,140	127
9	2,462	ダクトのみ	90	2,216	100	2,216	8,949	5,069	2,223	1,657	62	9,011	511	7,250	1.0	3,700	120	13,003	1.0	1,560	183	6,810	1.0	1,250	6,510	2,223	8,730	47	4,100	12,830	142
10	3,347	ダクトのみ	97	3,247	—	—	20,042	13,723	2,105	4,214	267	20,309	767	8,590	1.0	6,590	—	—	—	—	265	5,950	1.0	1,580	8,170	2,105	10,280	43	4,420	14,700	72
11	5,514	ダクトのみ	82	4,522	—	—	15,715	9,265	3,454	2,996	120	15,835	1,092	6,770	1.0	7,390	—	—	—	—	487	6,380	1.0	3,110	10,500	3,454	13,950	37	5,160	19,110	121
12	7,494	ダクトのみ	68	5,096	—	—	35,203	17,323	12,019	5,861	202	35,405	1,240	5,659	1.0	7,020	—	—	—	—	707	5,300	1.0	3,750	10,770	12,019	22,790	34	7,750	30,540	86
13	9,838	ダクトのみ	86	8,461	100	8,461	53,834	33,209	10,703	9,922	460	54,294	2,128	6,129	1.0	13,040	317	12,921	1.0	4,100	984	5,740	1.0	5,650	22,790	10,703	33,490	30	10,050	43,540	80
14	10,067	ダクトのみ	80	8,053	—	—	36,261	20,369	10,460	5,432	182	36,443	2,019	5,590	1.0	11,290	—	—	—	—	1,012	5,460	1.0	5,530	16,820	10,460	27,280	30	8,180	35,460	97
15	13,118	ダクトのみ	89	11,675	81	9,404	56,222	30,558	15,885	9,779	431	56,653	2,999	7,310	1.0	21,920	347	13,146	1.0	4,560	1,395	6,850	1.0	9,560	36,040	15,885	51,930	27	14,020	65,950	116
16	14,772	ダクトのみ	95	14,033	65	9,181	51,479	30,213	7,796	13,470	452	51,931	3,649	6,291	1.0	22,960	340	11,887	1.0	4,040	1,612	6,350	1.0	10,240	37,240	7,796	45,040	26	11,710	56,750	109

5. 検証及び考察

平均	151
中央値	134
最大	383
最小	93

表18 ダクト設備の検証

A	B	C	D	E C×D	F	G	F	G	H	I	J G×H×I	K	L	M	N K×L×M	O J+N	P	Q O×P	R O+Q	S R/F		
施設ナンバ	建物概要		補正延面積		内訳書価格			概算 ダクト設備の価格													比率	
	延面積	空調方式	中央熱源比率	補正延面積	中科目			ダクト・保温等の価格										ダンパー等の価格		概算価格	概算価格 / 内訳書価格	
					ダクト設備価格	総合調整費(ダクト部分)	総合調整費(ダクト設備+ダクト部分)	長方形ダクト					スパイラルダクト					長方形+スパイラルダクト・保温等価格	ダンパー等の価格率(図18より)	ダンパー等の価格		ダクト・保温等+ダンパー等
								ダクト・保温等換算面積(図16より)	内訳書指標複合単価(0.5mm相当)	換算面積補正係数(δ)	ダクト・保温等価格	ダクト・保温等換算長さ(図17より)	内訳書指標複合単価(100φ相当)	換算長さ補正係数(ε)	スパイラルダクト・保温等価格	概算価格						
m <sup>2</sup>		%	m <sup>2</sup>	千円	千円	千円	m <sup>2</sup>	円/m <sup>2</sup>		千円	m	円/m		千円	円	%	千円	千円	%			
1	6,890	FCU併用(VAV有り)	92	6,339	40,690	560	41,250	5,284	5,040	1.0	26,630	4,047	3,500	1.0	14,160	40,790	43	17,540	58,330	141		
2	8,929	FCU併用(VAV無し)	91	8,126	40,190	620	40,810	5,535	4,900	1.0	27,120	5,043	2,820	1.0	14,220	41,340	32	13,200	54,540	134		
3	14,009	FCU併用(VAV無し)	89	12,468	76,180	1,520	77,700	8,856	5,040	1.0	44,630	12,880	2,880	1.0	37,090	81,720	33	27,000	108,720	140		
4	22,677	FCU併用(VAV有り)	92	20,863	123,890	1,630	125,520	19,117	4,940	1.0	94,440	13,348	2,950	1.0	39,380	133,820	39	52,200	186,020	148		
5	1,457	ダクトのみ	94	1,370	8,940	170	9,110	1,585	5,080	1.0	8,050	388	2,951	1.0	1,150	9,200	45	4,100	13,300	146		
6	1,703	ダクトのみ	88	1,498	11,580	170	11,750	1,727	4,890	1.0	8,440	498	2,840	1.0	1,410	9,850	44	4,300	14,150	120		
7	1,746	ダクトのみ	93	1,624	14,640	260	14,900	1,865	5,040	1.0	9,400	518	3,010	1.0	1,560	10,960	44	4,800	15,760	106		
8	2,149	ダクトのみ	66	1,418	3,760	70	3,830	1,638	5,000	1.0	8,190	722	2,900	1.0	2,090	10,280	43	4,400	14,680	383		
9	2,462	ダクトのみ	90	2,216	17,020	350	17,370	2,508	5,210	1.0	13,070	897	3,076	1.0	2,760	15,830	43	6,800	22,630	130		
10	3,347	ダクトのみ	97	3,247	30,030	520	30,550	3,610	5,040	1.0	18,190	1,463	3,010	1.0	4,400	22,590	41	9,300	31,890	104		
11	5,514	ダクトのみ	82	4,522	51,720	920	52,640	4,951	5,130	1.0	25,400	3,243	2,985	1.0	9,680	35,080	39	13,700	48,780	93		
12	7,494	ダクトのみ	68	5,096	31,390	500	31,890	5,549	4,930	1.0	27,360	5,290	2,837	1.0	15,010	42,370	38	16,100	58,470	183		
13	9,838	ダクトのみ	86	8,461	69,450	1,200	70,650	9,000	5,040	1.0	45,360	8,166	2,950	1.0	24,090	69,450	37	25,700	95,150	135		
14	10,067	ダクトのみ	80	8,053	67,000	1,060	68,060	8,586	4,930	1.0	42,330	8,470	2,860	1.0	24,220	66,550	37	24,600	91,150	134		
15	13,118	ダクトのみ	89	11,675	72,990	2,050	75,040	12,235	5,210	1.0	63,750	12,919	3,030	1.0	39,140	102,890	36	37,000	139,890	186		
16	14,772	ダクトのみ	95	14,033	119,530	1,800	121,330	14,583	5,080	1.0	74,080	15,613	2,930	1.0	45,750	119,830	35	41,900	161,730	133		

5. 検証及び考察

表19 配管設備＋ダクト設備の検証

設備	配管	ダクト	合算
平均	98	151	123
中央値	93	134	115
最大	142	383	222
最小	72	93	92

A	B	C	D	E	F	G	H		I C×H	J	K	L J+K	M	N	O M+N	P M/J	Q N/K	R O/L	比率	
							補正延面積	比率											機器	空調全体
施設ナンバー	建物概要						補正延面積		内訳書価格			概算価格			比率			機器	空調全体	
	主な構造・階数	延面積 ㎡	建設地域	建物用途	発注年度	空調方式	中央熱源比率 %	補正延面積 ㎡	+総合調整費(配管部分) 配管設備 千円	+総合調整費(ダクト部分) ダクト設備 千円	配管設備+ダクト設備 +総合調整費 千円	配管設備 概算価格 +弁等 千円	ダクト設備 概算価格 +ダンパー等 千円	+ダクト設備 概算価格 千円	配管 概算価格/内訳書価格 %	ダクト 概算価格/内訳書価格 %	合算 概算価格/内訳書価格 %	概算価格/内訳書価格 %	概算価格/内訳書価格 %	
1	RC-4-1	6,890	東北	法務総合	2013	FCU併用(VAV有り)	92	6,339	50,628	41,250	91,878	39,520	58,330	97,850	78	141	106	110	108	
2	S-10-1	8,929	四国	地方合同	2008	FCU併用(VAV無し)	91	8,126	53,743	40,810	94,553	39,560	54,540	94,100	74	134	100			
3	SRC-7	14,009	中国	地方合同	2001	FCU併用(VAV無し)	89	12,468	77,369	77,700	155,069	69,930	108,720	178,650	90	140	115			
4	S-14-2	22,677	近畿	地方合同	2010	FCU併用(VAV有り)	92	20,863	123,820	125,520	249,340	97,930	186,020	283,950	79	148	114			
5	RC-3	1,457	東北	運輸支局	2015	ダクトのみ	94	1,370	5,954	9,110	15,064	6,440	13,300	19,740	108	146	131			
6	RC-3	1,703	中国	税務署	2010	ダクトのみ	88	1,498	8,175	11,750	19,925	7,520	14,150	21,670	92	120	109			
7	RC-3	1,746	関東	職安	2010	ダクトのみ	93	1,624	6,933	14,898	21,831	6,580	15,760	22,340	95	106	102			
8	RC-3	2,149	四国	機動隊	2015	ダクトのみ	66	1,418	6,428	3,830	10,258	8,140	14,680	22,820	127	383	222	98	146	
9	RC-4	2,462	関東	労働総合	2014	ダクトのみ	90	2,216	9,011	17,370	26,381	12,830	22,630	35,460	142	130	134			
10	RC-6-1	3,347	関東	労働総合	2013	ダクトのみ	97	3,247	20,309	30,550	50,859	14,700	31,890	46,590	72	104	92			
11	RC-6	5,514	近畿	労働総合	2015	ダクトのみ	82	4,522	15,835	52,640	68,475	19,110	48,780	67,890	121	93	99			
12	RC-7-1	7,494	中国	地方合同	2010	ダクトのみ	68	5,096	35,405	31,890	67,295	30,540	58,470	89,010	86	183	132			
13	SRC-7-1	9,838	関東	地方合同	2010	ダクトのみ	86	8,461	54,294	70,650	124,944	43,540	95,150	138,690	80	135	111			
14	RC-6	10,067	中国	法務総合	2011	ダクトのみ	80	8,053	36,443	68,060	104,503	35,460	91,150	126,610	97	134	121			
15	RC-6-1	13,118	関東	地方合同	2013	ダクトのみ	89	11,675	56,653	75,040	131,693	65,950	139,890	205,840	116	186	156			
16	SRC-8	14,772	九州	法務総合	2014	ダクトのみ	95	14,033	51,931	121,330	173,261	56,750	161,730	218,480	109	133	126			

## 配管設備及びダクト設備の検証結果及び考察

1. 配管設備、ダクト設備共に検証結果としてはばらつきが有りましたが、**配管設備とダクト設備を合体した値**では、その**ばらつきは若干解消**されました。  
これは、**熱の搬送を水を主とするか空気を主とするかのシステムの違い**により生じた**価格差**が、**相殺**された結果と思われます。
2. ダクト設備にて**極端に概算価格が高め**に算出されたNo.8の施設は、**宿舎**であり、パッケージ形空気調和機を使用し、外気導入は**全熱交換ユニット**(換気設備)を使用しておりました。  
このように、**事務庁舎以外の用途**の場合には、特に**係数の値等に留意**する必要が有ります。
3. **中央熱源比率**を導入したことにより、近年増えている局所空調の影響を排除できました。  
これにより、**より多くの施設を算出の対象**とすることができました。  
ただし、局所熱源は中央熱源と**2重化した熱源を除く**ことを原則としていますが、内訳書データのみでは**区別できない**ため、**K値が低い値**になった可能性が有ります。

## 配管設備及びダクト設備の検証結果及び考察

4. ドレン管のK値が“0”となったのは、局所熱源のパッケージ形空気調和機にもドレン管が必要であることから、ドレン管が減少しなかったことによると思われます。
5. スパイラルダクトのK値が“0”となったのは、局所熱源の場合に使用されることが多い全熱交換ユニットに用いられることが多く、スパイラルダクトが減少しなかったことによると思われます。  
なお、現在の内訳書標準書式では、全熱交換ユニット及びそれに伴うスパイラルダクトは、換気設備となっています。
6. 年度及び地域による価格変動は、指標複合単価を導入し、数量を長さのみとしたことにより吸収され、使用に耐える程度に向上したと思われます。
7. 冷温水管の仕様変更の計算例を示しましたが、他の配管、ダクト、保温の仕様変更なども同様に考えられると思います。

## 配管設備及びダクト設備検証結果及び考察

8. 図表の作成は、手間と時間が必要ですが、**図表を用いた概算**の作業は、**簡便**なものとなったと思われます。

9. 本検証においては、**配管長さ補正係数**( $\gamma$ )等の係数を一律に**1.0**としました。

この状態では、延面積が同一の建物であれば、配管及びダクトの数量が同一となります。実際のデータでは、次のような**項目の差**により**結果に差**が生じている可能性があります。

- ・ 地域(設計温湿度条件)については、北海道から沖縄等の**地域差**
- ・ 建物の形状については、**階数**や**縦横比**による**差**
- ・ 用途については、**外来**の多少、倉庫等の**非空調面積割合**の**差**
- ・ 断熱等のグレードについては、**窓面積率**及び**断熱材の厚さ**の**差**
- ・ 設備システムについては、**機器の分散配置状況**、**搬送温度差**等の**差**

これらを理解した上で、概算担当者が**適切な補正**を行うことより、より良い手法となり、**有効に使用されることを希望**いたします。

ご清聴ありがとうございました。