

# 日本エンジニアリング株式会社の[省エネルギー提案]

## 提案の主旨

地球温暖化の影響が様々な現象をおこしている今日、CO2削減は急務であります。京都議定書の発行により、私たちも身近な問題から早急な対応を求められています。

現在、一般家庭及び各種産業施設、生産工程においては、省エネルギー対策は比較的スムーズな取り組みが進み、それなりの成果をあげていると思われれます。一方、私たちが日常勤務する、一般事務所ビル、各種商業施設においては、対策に要するコスト面の費用負担が大きな壁となり、経済性の観点から、取り組みがおくれている状況にあります。

今回、当社が提案する省エネ改善システムは、一般事務所ビル、各種商業施設建物の中で既存空調設備に対する、エネルギー搬送に消費される電力量の大幅な削減を可能にする**低コスト省エネ改善システム**です。

右図は上記建物に消費されるエネルギーの消費用途で当社が提案する、搬送動力は建物全体の約27%をしめています。

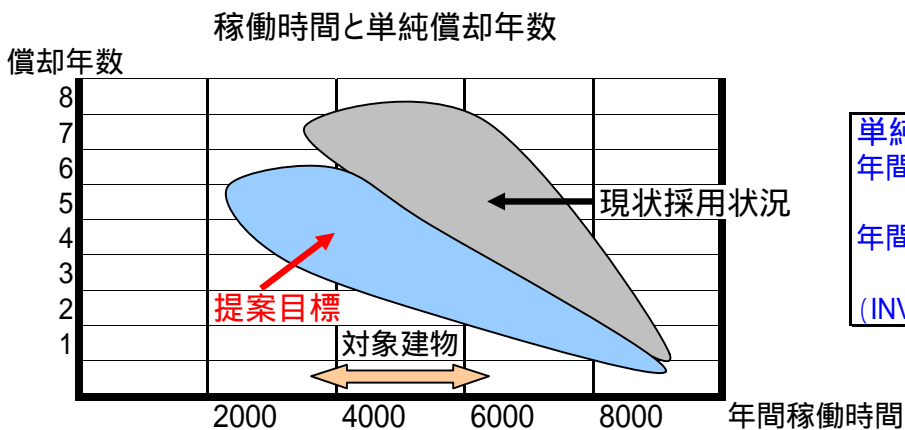
一般に建物空調設備の省エネに対する取り組みは、四季折々に変動する冷暖房負荷に対し、熱源製造に関わる部門は、各機器製造メーカーの技術革新の成果によりほぼ完成の域にいたっています。一方、エネルギー搬送の分野は、各建物が様々な設計になっているため、画一的な省エネ手法は採用し難く、各設計者の省エネへの取り組み意識により、大きく左右される実情にあると思われれます。

建物の消費エネルギー		
用途	空調	搬送
照明 コンセント 32.2%	熱源製造 20.0%	送風機系 10.9%
空調 47.2%		空調機系 9.5%
輸送・衛生 その他 20.5%	搬送 27.2%	ポンプ系 6.8%
		その他

また、ここ数年新築された建物、現在建築中、設計計画中の建物については、現在の社会状況を反映し、エネルギー搬送動力の低減は十分な対応が成されつつあります。しかし、既存建物については竣工より10～30年近く経過したものも多く、各設備機器の更新の必要な時期と重なり、建物管理者にとっては、大きな費用負担が壁となり、対応が遅れている状況と思われれます。

## 低コスト化の指標

インバータを採用する省電力提案にて、建物所有者、及び管理者のコスト評価は一般に改修工事に要する工事金額の単純償却年数にて判断される。

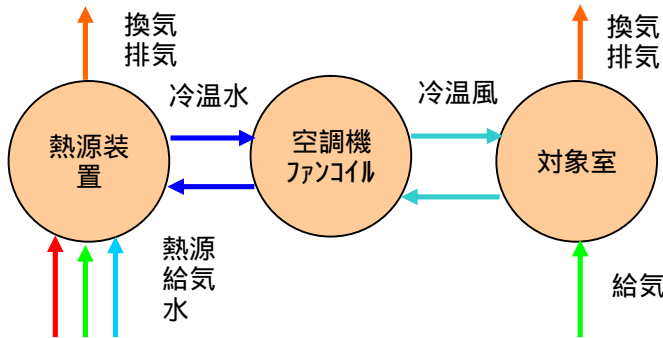


単純償却年数の目標	
年間稼働、4000時間の建物	4年以内
年間稼働、3000時間の建物	5年以内
(INV未設置の建物)	

# 1 搬送系エネルギー削減手法

一般空調設備における搬送エネルギーとは

- 1 室内環境を守る為の換気設備の空気の搬送
- 2 対象室内、温湿度の条件を保持する為の空調機処理空気の搬送
- 3 冷暖房熱源の製造に要する、エネルギー源、水、空気の搬送
- 4 製造された冷温水を空調機、ファンコイル等に供給する水の搬送に集約できる。



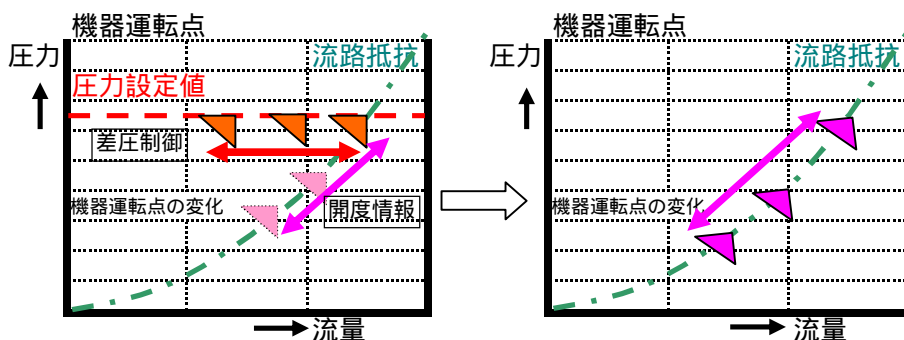
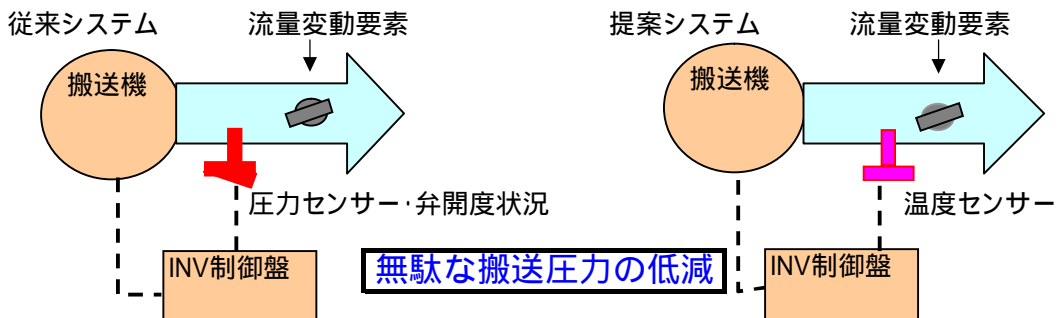
上記搬送に於いては、水はポンプ、空気は送風機がその大半をしめる。両者ともそのエネルギーは電力になる。

本提案は搬送装置の基になる、電動機のインバータ化による変動負荷に対する搬送量の可変量を低コストなシステムにて実現することを目指すものである。

INV導入による電動機の省エネ対策はすでに二十数年の実績があり、現在多くの建物にて稼動、実績を上げている。しかしその手法は周波数固定方式が大半で、負荷変動に対応する可変周波数制御はそのシステムの複雑さ、および設備コストの高かさにより、採用は進んでいない。

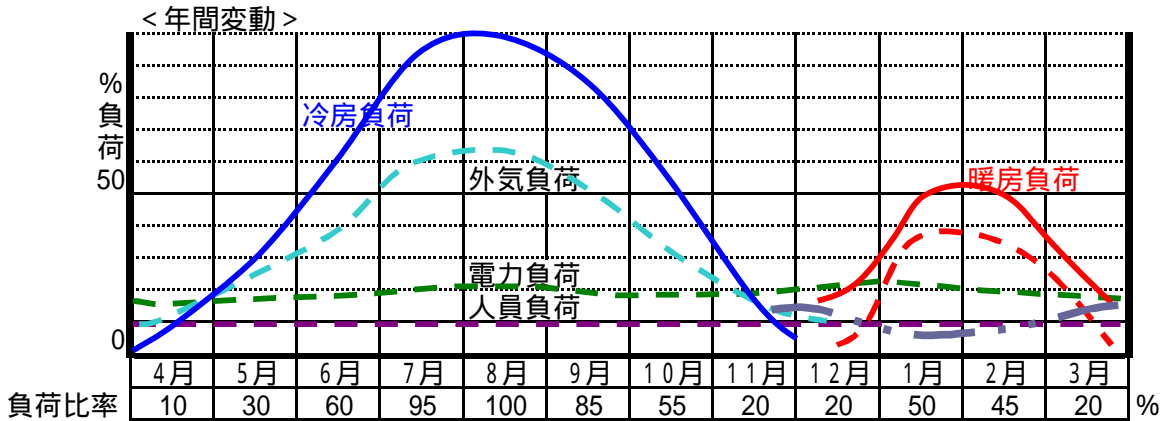
現状採用されている多くのシステムは送風機、ポンプ共その供給量を制御する、VAV・VWVの開度情報、差圧変動を演算する手法にてINVの周波数を可変制御している。

本提案は負荷変動の主因となる、外気温度、室内発熱、供給水温など、「温度センサーを主体にした、制御方式」により、INVの可変周波数制御を目指したものとなる。また、熱源機器は温度による機器性能制御が実施されており、負荷側エネルギー搬送機器も同様に温度または温度差による流量周波数制御に切り替えるシステムを提案する。

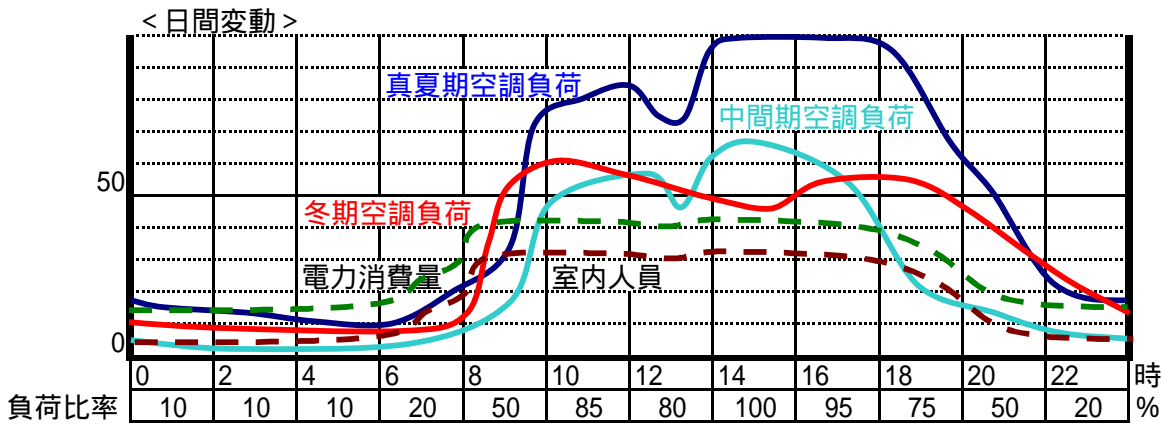


## 2 空調負荷の変動と削減目標

一般建物に於ける、空調負荷は概略下記の変動を行う。



一般に搬送設備機器は真夏の最高負荷の能力を有するように、計画・設置される。しかし、冷房負荷は5～10月平均70%、暖房負荷は12～3月平均35%と推定される。



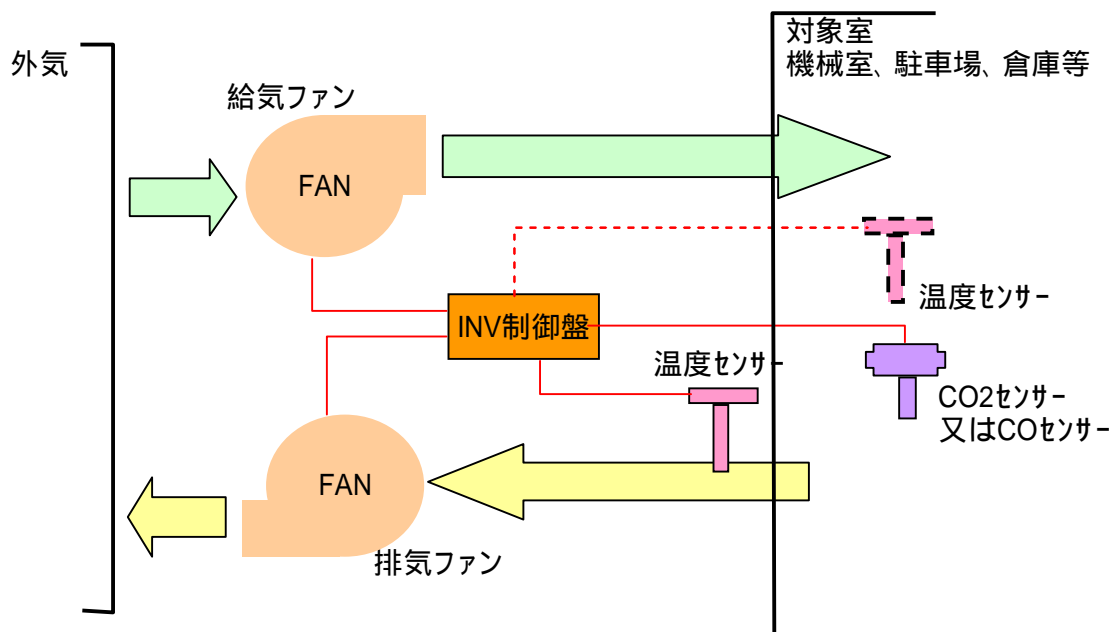
日間の負荷変動率は、事務所ビル8～19時、夏期平均20%、中間期・冬期平均30%と推定され、商業店舗では、9:30～20時で、夏期平均15%、中間期20%、冬期15%となる。ホテル、病院等24時間、連続運転を要する設備については、負荷変動率は60%近くになる。

上記負荷変動に対応する、エネルギー搬送にかかわる、風量及び水量の制御システムの開発により現状のエネルギー搬送に消費する、電力使用量の大幅な削減が可能となる。

### 年間電力量削減目標

用途	既存INV設置設備施設	INV未設置設備施設
換気、排気系統	30%	60%
空調機系統	25%	60%
冷温水循環系統	40%	75%

## 例－1 換気、排気送風機

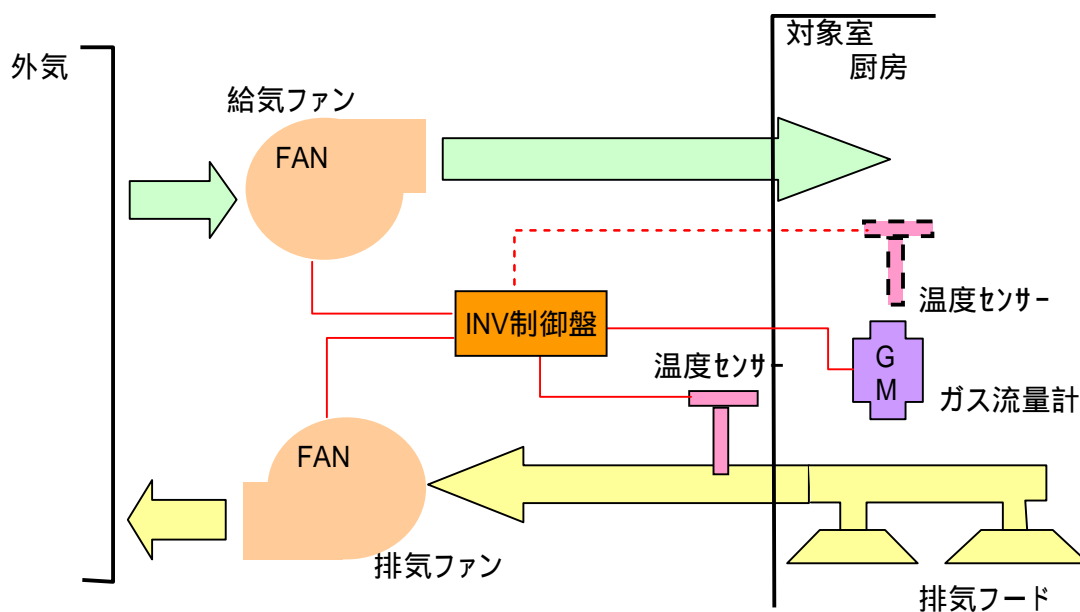


対象室の管理目的が単純な、換気の場合

	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月	
平均風量	60	85	60	50	%
必要動力	25	73	25	15	%

年間消費電力量は約65%の削減が見込まれる。

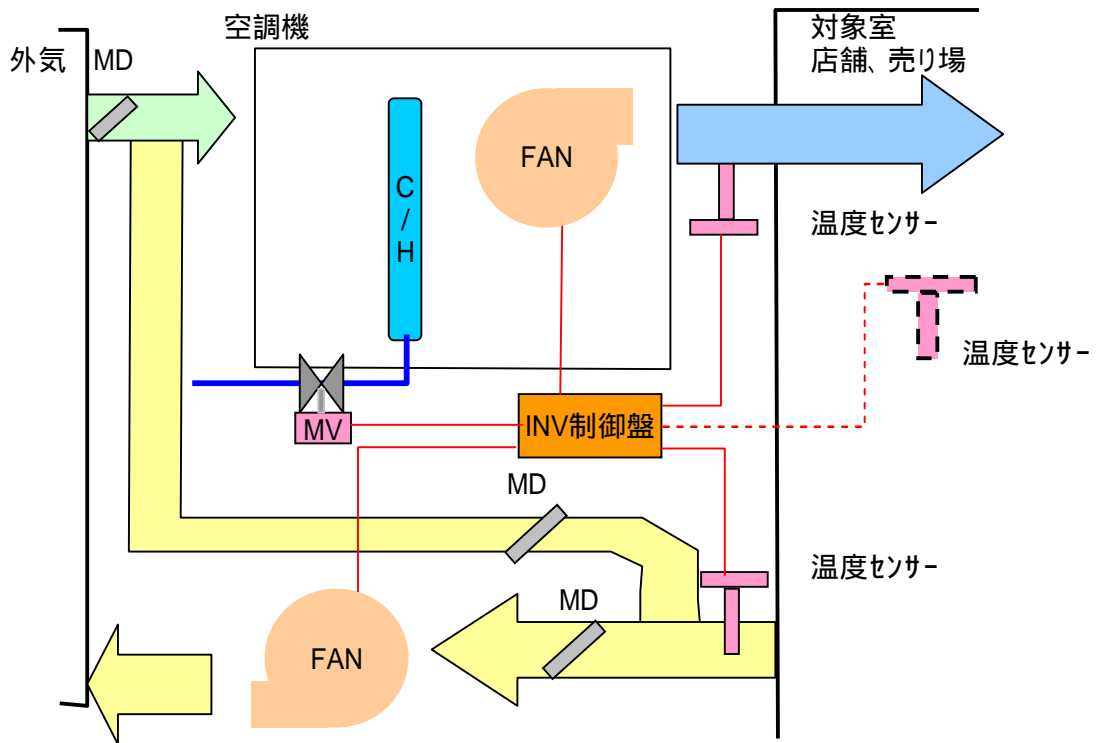
## 例－2 厨房の排気



	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月	
平均風量	65	75	65	60	%
必要動力	35	55	35	30	%

年間消費電力量は約60%の削減が見込まれる。

### 例 3 百貨店に於ける空調機

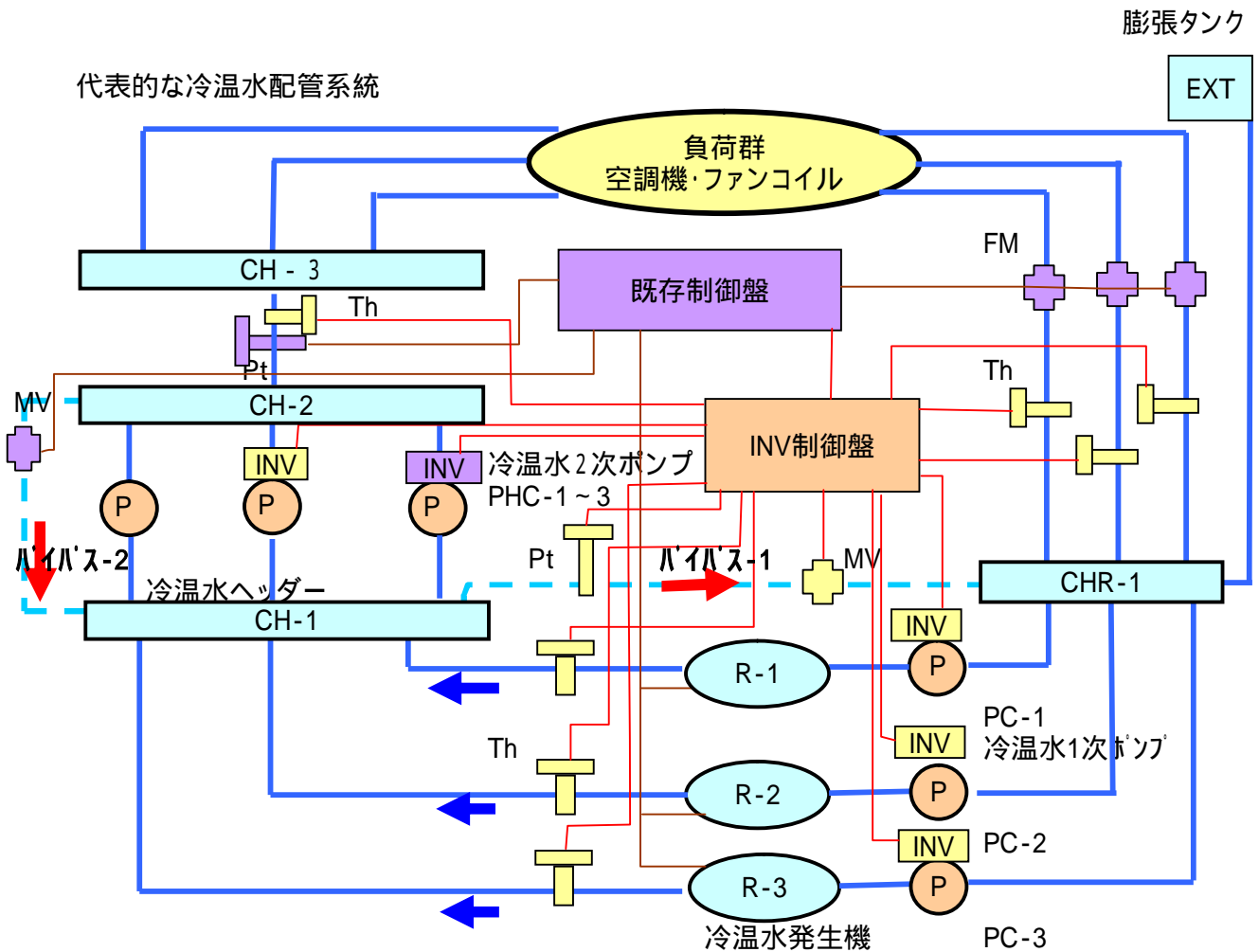


対象室が一般的な店舗、売り場の場合

	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月	
平均風量	60	75	60	60	%
必要動力	25	55	25	25	%

**年間消費電力量は約65%の削減が見込まれる。**

# 例-4 冷温水循環ポンプ



**削減のポイント 冷温水送水温度の均一化・ハイパス水量をなくす**

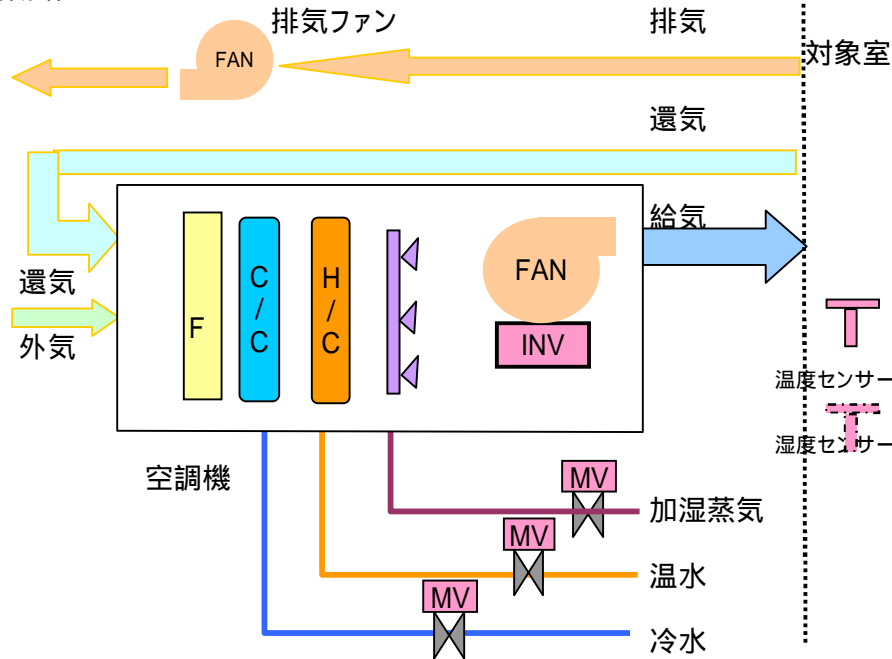
対象建物が一般的な複数の冷温水発生機を有する場合(8時~18時)

	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	
循環水量	35	85	35	40%	
必要動力	40	85	40	50%	従来制御(台数制御)
必要動力	15	65	15	20%	提案制御

**年間消費電力量は約70%の削減が見込まれる。**

# 例ー 5 恒温恒湿空調システム

空調概略システム



**削減のポイント** 空調機ファンのINV可変風量制御により再加熱・加湿を不要とする。

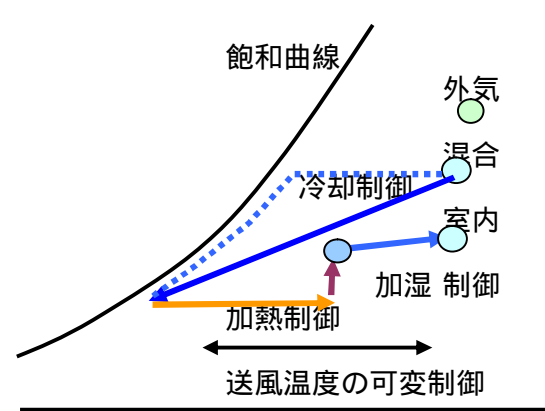
対象建物が一般的な恒温恒湿で、年間を通じて冷房負荷の場合

対象室負荷平均	20	40	60	80	90	100	%
冷却負荷率	20	40	60	80	90	100	%
過熱負荷率	0	0	0	0	0	100	%
加湿負荷率	0	0	0	0	0	100	%
送風機負荷率	2	10	28	57	77	100	%
全エネルギー削減率	90	77	59	35	18	0	%

**年間消費エネルギーの60～80%の削減が可能となる。**

従来手法

空調機送風ファンの風量一定にて、還気と排気量に相当する外気を混合しフィルター通過後、冷却コイルにて冷却・除湿をする。室内に設置された温度センサーの指令にて再加熱する。室内に設置された湿度センサーの指令にて加湿する。



提案手法

還気と排気量に相当する外気を混合しフィルター通過後、給気温度を予め設定した温度に冷却コイルにて冷却・除湿する。空調機内送風機にインバータを追加し、室内に設置された温度センサーの指令にて、回転数を可変し、風量を増減する。

