

# 省エネフラット構造「**LPM**モータ」を活用した 空調機のレトロフィット

株式会社 I C H I K A W A 東京本店  
営業部 尾澤 大治

## 目次

1. はじめに  
エアハンドリングユニット (**AHU**) のレトロフィットの重要性
2. **LPM**モータとは
  1. 世界最高レベルの効率達成 (**IE5**超)
  2. 機械・設備設計の自由度向上 (フラット構造)
  3. 省メンテナンス (長寿命ベアリング・ファンレス)
3. **LPM**による**AHU**レトロフィット提案
  1. 高効率化
  2. 短期間での施工
4. 供給範囲について
  1. **LPM**モータ
  2. **LPM**モータ駆動用ドライブユニット
5. おわりに

## 1. はじめに

エアハンドリングユニット（**AHU**）のレトロフィットは、機器の耐用年数を延ばすだけでなく、最新の省エネ・高性能機器を導入することで、大きな経済的メリットを生み出します。

**AHU**は複数の構成機器によって成り立っていますが、その中でも今回は、ファンユニットへの搭載を想定した省エネかつコンパクト設計の「**LPMモータ**」をご紹介します。

法定耐用年数の**15年**を過ぎると、顧客が求める機能水準は、竣工時と比べ大きく乖離していきます。

こうした要求に応える手段として、レトロフィットは有効です。

本稿では、その一助となる「**LPMモータ**」を紹介します。

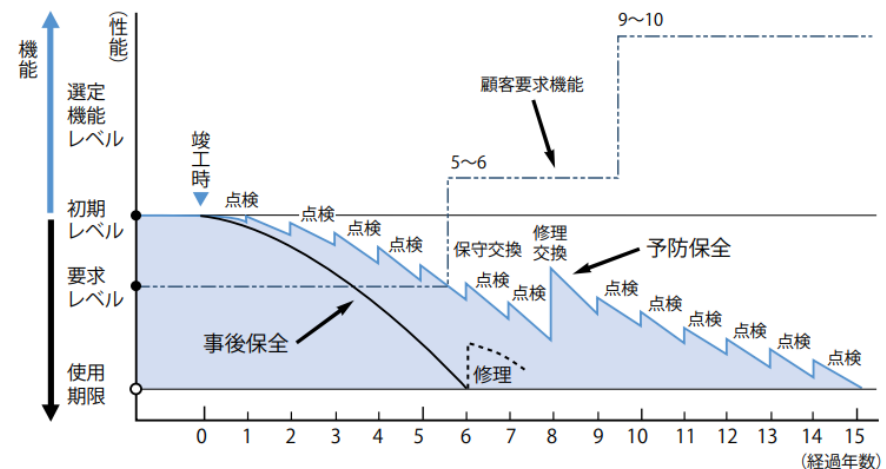


図. 耐用年数の延長の考え方

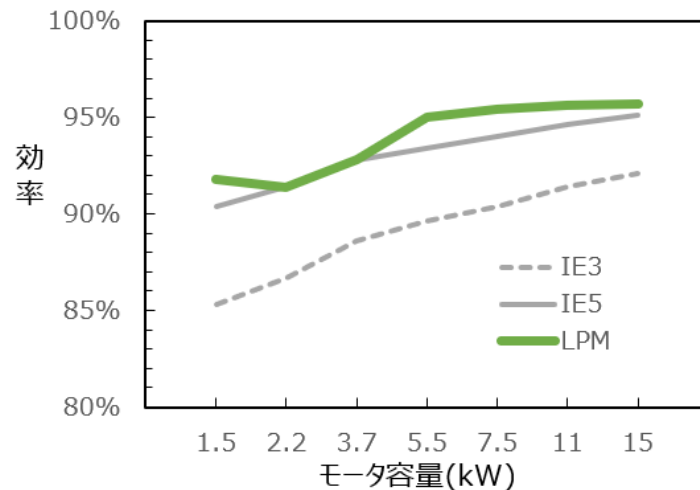
出展) **JRAIA** 定期的な“保守・点検”のすすめ より

## 2. LPMモータとは

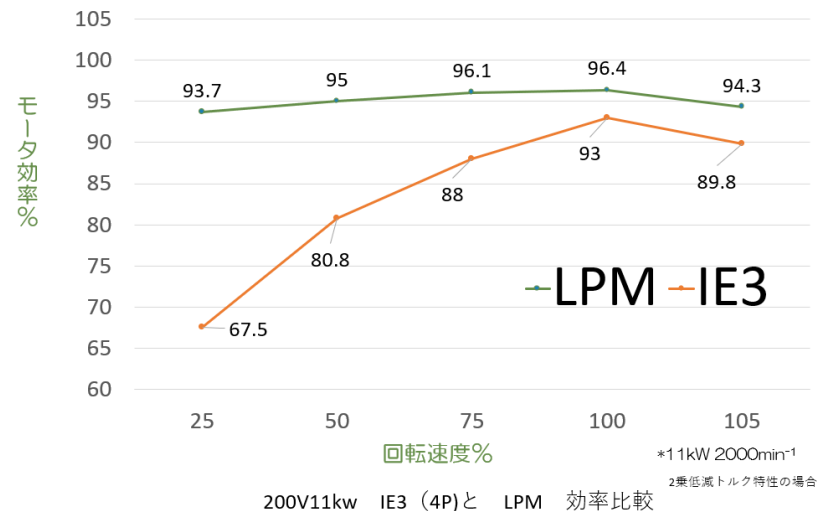
創業時より取引のある安川電機のモータ技術・パワー変換技術に着目し、次の**3**テーマを開発要求として掲げ、当社オリジナルブランドとして製品化した商品であり、**L**は「**Leptos**」ギリシャ語で薄型、**PM**は**Permanent Magnet**（永久磁石同期電動機）を意味する。

1. 世界最高レベルの効率達成（**IE5**超）
2. 機械・設備設計の自由度向上（フラット構造）
3. 省メンテナンス（長寿命ベアリング・ファンレス）

### 1. 世界最高レベルの高効率（**IE5**超）



全容量で**IE5**超の効率を実現しています



**PM**モータとすることで、二次銅損が発生しないためファン・ポンプ用途に最適な効率特性

## 2. LPMモータとは

### 2. 機械・設備設計の自由度向上（フラット構造）

#### モータ長さを最大70%短縮

機械の小型化に貢献します。

最大  
**70%**  
短縮\*

重量も最大50%削減しています。

\*:トッランナーモータ比、モータ軸長除く

#### 機械設計の自由度確保 ファンレス構造

ファン交換用サービス  
スペースが必要

冷却風用の  
スペースが必要

モータ長さ短縮以上の  
小型化が可能です。



※ IE5相当 **LPM**シリーズ

入力電源：200,400Vクラス兼用

出力容量：1.5~15kw

定格回転：1500/1800  
2000/2500  
3000/3600

構造：全閉屋内フランジ取付

### 3. 省メンテナンス（長寿命ベアリング・ファンレス）

最新の熱設計により、全容量でファンレスを実現  
高速機種では騒音レベルを**3~5dB**低減  
長寿命ベアリングを使用し**4万時間**対応  
軸上、軸下、クリープ対策対応



従来機種（全閉外扇形）



フラットタイプ（全閉形）

\*:3.7kW、3600min<sup>-1</sup>時

### 3. LPMモータによるAHUレトロフィット提案

**AHU**の更新において求められる主な要件として  
「高効率化」や「短期間での施工」などが挙げられる。

**LPM**モータは、これらの要件に最適なソリューションとして  
大きな役割を果たすと考える

#### 1. 高効率化

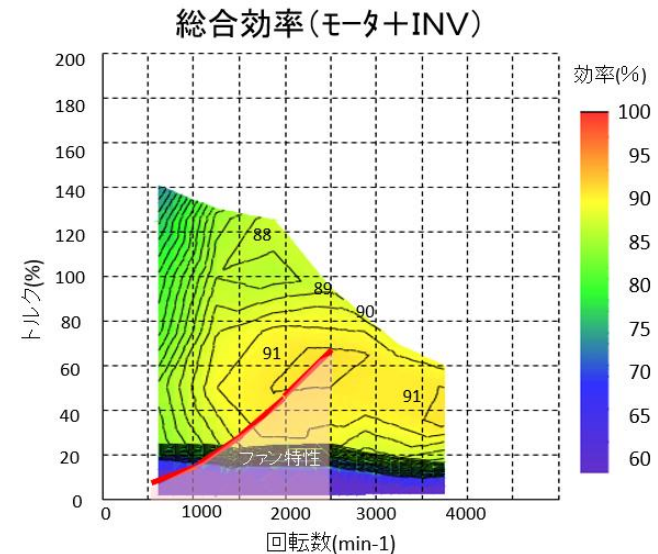
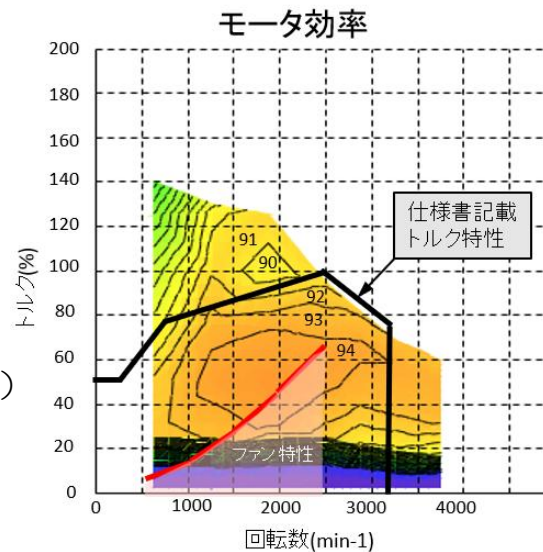
従来は効率が、**50%**前後であったファンも、近年では**AHU**メーカ各社から**70%**を超えるプラグファンが登場し、主流となりつつある。

**LPM**モータを採用することで、さらに高効率化を図ることができる。

また、定格回転数の豊富なラインナップにより、最適なモータ選定が可能となる。

負荷特性試験結果を効率マップとしてまとめて、一般的なプラグファン特性グラフを重ねると、効率マップ標高の高い位置を通過していることが確認できた。

(負荷率**70%~40%**でモータ効率が高い)



### 3. LPMモータによるAHUレトロフィット提案

2. 短期間に施工するためには、ユニット化が容易であることに加え現場の施工性向上が求められる。

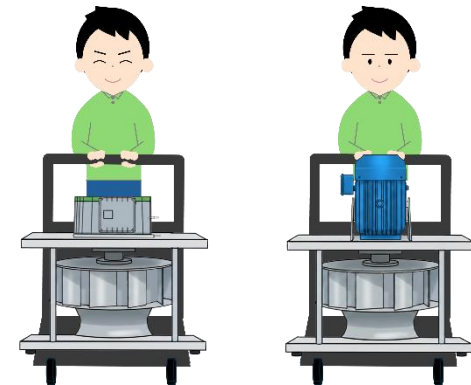
ファンユニットの小型化に貢献

**LPM**モータは、そのコンパクトなフラット構造により、ユニット化を容易に実現。  
現場での作業性向上させることができ、短期間施工につながる。

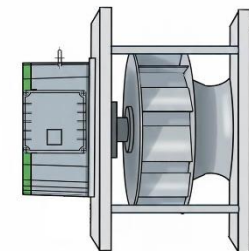
モータ寸法（**L**寸）最大**70%**減  
モータ重量 最大**50%**減



ファンユニット更新のイメージ



搬入のイメージ



ファンユニットのイメージ

### 3. LPMモータによるAHUレトロフィット提案

ドライバの小型化

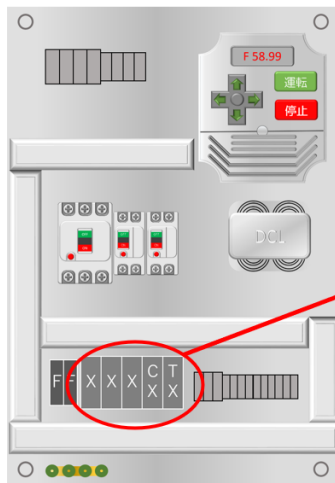
リレー基板をインバータに内蔵し、盤内機器の最適配置により、  
制御盤の小型化を実現

従来比面積約**20%減**

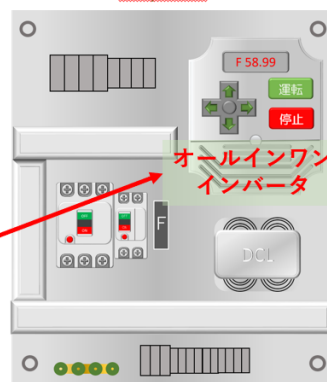
高調波対策：**Ki値=1.8**

ノイズ対策：零相リアクトル

従来品



ドライブユニット  
Leptos



オールインワン  
インバータ



制御盤操作パネル

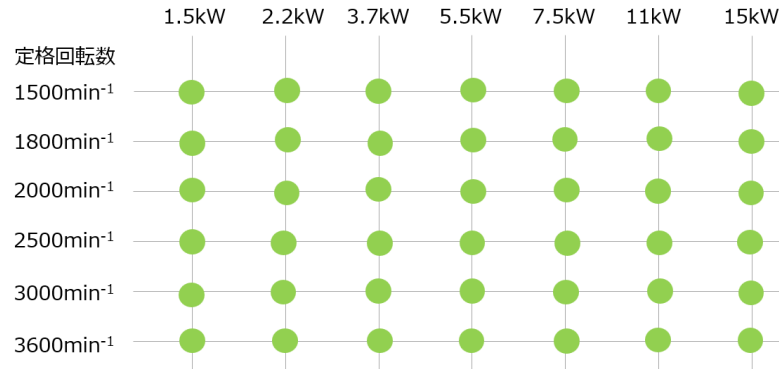


制御盤本体



## 4. 供給範囲について

### 1. LPMモータ



定格出力	1.5 ~ 15kW	
定格電圧	200V級 / 400V級 兼用*: 端子部結線変更で対応。 インバータは電源電圧に合わせて準備ください。	
定格回転速度	1500min <sup>-1</sup> , 1800min <sup>-1</sup> , 2000min <sup>-1</sup> , 2500min <sup>-1</sup> , 3000min <sup>-1</sup> , 3600min <sup>-1</sup>	
速度制御範囲	1:10(てい減トルク)、1:1.3(定出力)* *: 3000min <sup>-1</sup> 機種と3600min <sup>-1</sup> 機種は定出力なし	
時間定格	S1 連続	
耐熱クラス	155(F)	
適用規格	JEC-2100	
保護形式	全閉形(IP44)	
取付方法	フランジ形・軸水平 (軸下,軸上兼用)	
連結方法	カップリング直結	
環境 条件	使用場所	屋内・非防爆場所、標高1000m以下
	周囲温度	-20~+40℃
	相対湿度	90%RH以下(ただし、結露のないこと)

### 2. LPMモータ駆動用ドライブユニット (インバータ制御盤)

標準仕様

国土交通省仕様 (**Ki値=1.8**)

**CX-TX**, 手元-遠方, 状態, 故障, 瞬低対策, **Modobus**対応

オプション

高調波対策 (**Ki値=1.4, 0**)

**CISPR 11**

各種通信

## 5. おわりに

当社は、**AHU**レトロフィットにおいて、**LPM**モータおよびドライブユニットをファンに最適に組み合わせていただくことで、お客様に合ったソリューションを提供しております。

ファンユニットを自社製造していないものの、これによりお客様の既設仕様や設備制約に合わせ、ファンメーカー各社と協業し、最適な構成を自由に選択できる点が大きな強みです。

また、ドライブユニットについては、自社設計・製造により、現場要件に応じた最適仕様で対応いたします。

当社は、ファンメーカー各社と技術パートナーとして、より高い付加価値を生みだせる協業を目指しています。

**LPM**モータの特長を生かし、互いの強みを組み合わせることで、お客様設備の課題解決と品質向上に貢献していきます。

