

# 精密電力増幅器

## 4500シリーズ

電力増幅器として、シミュレーション電源として、交流電源として、電源環境試験、精密な電気計測、特殊な負荷の駆動など、幅広い用途に対応。



4502  
(250VA)

4505  
(500VA)

4510  
(1kVA)

4520A  
(2kVA)

4521A  
(2kVA パワーブースタ)

- DC~20kHzの広帯域、±200Vの高出力電圧(2台直列接続で最大±400V可能)
- 直流(定電圧/定電流)、交流(定電圧/定電流)の4モード
- 250VA/500VA/1kVA/2kVAの4モデルをラインナップ、ブースタ接続で最大10kVAまで出力可能
- リモートセンシング可能(出力ケーブルでの電圧降下を補償)
- 三相システムを構成できる信号発生器を別売

# 頂点の系譜。広帯域、精密、大出力、高信頼を追求し

## 精密電力増幅器

### 4500シリーズ



4510 (1kVA)



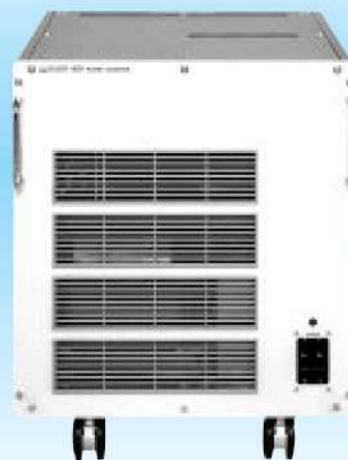
4505 (500VA)



4502 (250VA)



4520A (2kVA)



4521A (2kVA パワーブースタ)

4500シリーズは、DC~20kHzで±200Vを出力可能な電力増幅器です。出力電力別に250VA~2kVAまで4機種が用意されており、さらに、ブースタを併用すれば、2kVAごとに10kVA (単相) までパワーアップすることができます。電力増幅器としてはもちろん、シミュレーション電源として、交流電源として、電源環境試験を始めとしたさまざまな用途にお使いいただけます。

#### DC~20kHz

DC~20kHzの広帯域です。正弦波信号だけでなく、直流や高調波成分を含んだ信号も忠実に出力させることができます。

#### パワーアップ

直列接続(最大2台)により出力電圧を2倍(±400V)にアップできます。また、4520A (2kVA) は4521A/パワーブースタ (2kVA) を最大4台まで接続でき、最大10kVAまで出力可能。直列と並列を併用すれば、最大20kVAまで出力することもできます。

#### 定電圧出力/定電流出力

定電圧出力(CV)および定電流出力(CC)の各モードを備えています。磁界発生用として、コイルやインダクタに直接接続する使い方も可能です。

#### 高精度

ロードレギュレーション0.1%以下、ひずみ率0.05%以下などの基本性能を有していますので、高精度な制御が必要な各種アプリケーションにご利用頂けます。

#### リモートセンシング

出力と負荷との間で生ずる電圧降下を補正するリモートセンシング端子を備えています。

#### Vccコントロール

出力電圧に合わせて内部の直流電源電圧(Vcc)を変化させるVccコントロール機能により、効率のよい電力供給が可能です。電圧急変が必要な場合には、Vccを任意の値に固定する使用方法にも対応します。

#### 信号源

4500シリーズは、電力増幅器ですので、信号源と組み合わせてご使用ください。信号源は、当社信号発生器の豊富なラインナップの中から目的に合ったものをお選び頂けます。三相信号発生器As-191は三相出力・高調波加算・直流重畳等が可能ですので、各種電源環境試験に柔軟に対応します。(本カタログの別ページに掲載)

#### アプリケーション

- 磁界発生用電源として
- 船舶用電子機器の低周波イミュニティ試験に
- EV用コンデンサのリップル試験に
- 交流超電導試験用電源として
- 漏電ブレーカのJIS規格試験(高周波試験、高調波試験)に
- 磁歪素子の駆動用定電流電源として
- 太陽電池模擬直流電源として
- 各種電子機器の電源環境試験用電源として

## 三相信号発生器

# As-191

4500シリーズの信号源に、

三相の試験・測定を可能にする信号発生器。



- 出力周波数 1Hz~500Hz  
1mHz高分解能設定
- 出力相電圧 0~5Vrms  
0.0001Vrms高分解能設定
- 2次~64次までの高調波加算波形を出力
- 任意波形を出力 ( GPIBによるデータ入力にて )
- 外部加算機能で、直流重畳や高調波重畳周波数スイープが可能
- 二相、三相出力、位相可変、マスタスレーブによる多相化が可能
- 振幅係数機能、パネル設定メモリ、 GPIBなどを装備
- 分散型発電システムの系統連系試験をはじめとした各種電源環境試験の信号源に最適

### ■As-191定格

信号発生部	相数	3
	出力電圧範囲	相電圧 0~5Vrms (7.07Vpk) 設定分解能 0.0001Vrms
	位相設定範囲	-359.9°~+359.9° (遅れ位相)、分解能 0.1°
	確度 (正弦波出力時)	電圧 フルスケールの±0.3% 位相 ±0.5°以内 (各出力相対値)
	周波数モード	50Hz固定、60Hz固定、内部可変 周波数、外部同期、ライン同期
	内部可変周波数	1.000Hz~500.000Hz 設定分解能1mHz
	内部発振周波数確度	±30ppm以内
	同期周波数範囲	内部/ライン共 45Hz~65Hz
	出力波形	正弦波、高調波1、高調波2 (出力1のみ)、 任意波 ( GPIBでデータ設定、12ビット×4096ワードの任意波を出力1、2、3、定常/異常に設定可能 )
	高調波1設定	次数：1~64次同時加算 (高調波振幅連続可変は不可) 振幅：0~100.0% 位相：各高調波0~359°
	高調波2設定 (出力1のみ)	次数：1~64次のいずれか1波加算 振幅：0~100.0% 位相：各高調波0~359°
	高調波非同期加算	高調波を非同期加算 (高調波2)
出力インピーダンス	10Ω以下	
正弦波ひずみ率	0.1%以下	
結線	三相4線、単相3線、単相2線を選択	
振幅係数機能	出力に係数を掛けた値で設定 (利得範囲 0.1~1000) (任意の増幅器、トランスを併用した場合でも出力電圧値設定が可能)	
マスタスレーブ機能	本器を2~4台接続し、多相化が可能	
動作モード	マニュアルモード (自由に定常/異常状態を出力)、急変モード、チャタ除去時間設定、 動作・復帰同時計測モード、スイープモードが可能	
外部入出力信号	外部加算入力 (相数3)、スタート/トリップ信号入力	
パネル設定メモリ	32通り	
インタフェース	GPIB	
電源/消費電力	AC85V~250V 48Hz~62Hz/70VA	
外形寸法/質量 (NET)	482.6 (W) × 221.5 (H) × 375 (D) mm / 約9kg	

# た電力増幅器。DC～20kHz、最大±200V、DC(定電圧/定電流)／AC(定

## ■定格 (単体使用時の定格)

### ●入力

CV: 定電圧モード CC: 定電流モード

周波数範囲	DC～20kHz			
許容最大入力電圧	±50V (AC+DC)			
利 得	CV: 100V/V CC: 以下の通り			
	4502	4505	4510	4520A
	1.5A/V	3.0A/V	6.0A/V	12.0A/V
利得調整範囲	約±10% ※パネル面半固定調整器 (GAIN) による			
利得安定度	±100ppm/°C (typ.) } CV: DC～1kHz ±100ppm/8h (typ.) }			
入力インピーダンス	100kΩ不平衡			
入力端子	バイディングポスト (背面パネル)			

### ●出力

型 名		4502	4505	4510	4520A
定 格	DC	320W	640W	1.27kW	2.55kW
	出力電力	AC*1 (負荷率0.7以上)	250VA	500VA	1kVA
電子機器に対する最大出力電力*2		313VA	625VA	1.25kVA	2.5kVA
定 格	DC	±1.9A	±3.8A	±7.5A	±15.0A
	出力電流	AC (rms) *1*3	2.1A	4.2A	8.3A
ピーク電流*2		定格値 (実効値) の約2.5倍			

\*1: 45Hz～20kHz

\*2: CVモード45Hz～450Hzで、波高率  $\left(\frac{I_{peak}}{I_{rms}}\right) = 2$  のコンデンサ入力型整流回路に対して

\*3: 正弦波電流の実効値 (定格出力電圧にて。ただし、Vcc=90%またはAUTO時)

定格出力電圧	±170V (DC)、120Vrms (AC、正弦波)
最大出力電圧	±200V (DC)、141Vrms (AC、正弦波) 出力電圧が定格値を超えた時の許容出力電流Iは、 $I=P/V$ となる。(ただし、P: 定格出力電力、V: 出力電圧)
出力オフセット電圧/電流	ゼロに調整可能 (DCモード時) パネル面半固定調整器 (ZERO) による
出力オフセット電圧ドリフト (CVモード)	DCモード: ±3mV/°C (参考値) ACモード: ±20μV/°C (参考値)
ロードレギュレーション (DCモード)	CVモード: ±0.1%以下 (DC～1kHz) ±2%以下 (1kHz～20kHz) (センシング: ローカル) CCモード: ±2%以下 (DC～1kHz) ±20%以下 (1kHz～20kHz) ※いずれも定格出力電圧/電流で純抵抗定格負荷をオン/オフした時
ラインレギュレーション (DCモード)	CVモード: ±0.1%以下 (DC～1kHz) ±1%以下 (1kHz～20kHz) CCモード: ±0.2%以下 (DC～1kHz) ±2%以下 (1kHz～20kHz) ※いずれも純抵抗定格負荷、定格出力電力にて電源電圧を±10%変化させた時
出力電圧/電流ひずみ率 (DCモード)	CVモード: 0.05%以下 (10Hz～1kHz) 1%以下 (10kHz) 2.5%以下 (20kHz) CCモード: 0.5%以下 (10Hz～1kHz) 2.5%以下 (20kHz) ※いずれも純抵抗定格負荷、定格出力電力にて
周波数対出力電圧/電流特性	DC (45Hz)～5kHz $\begin{matrix} +0.2 \\ -0.5 \end{matrix}$ dB } 400Hz基準 5kHz～20kHz $\begin{matrix} +0 \\ -3 \end{matrix}$ dB } (CV/CC共通) ※( )内はACモード時、純抵抗定格負荷、定格出力電力にて
出力ノイズレベル	20mVrms以下 ※CVモード、Vcc=100%時
リモートセンシング	CV、DCモード時リモートセンシング可能 (DC～1kHz) ※ただし、出力ケーブル長10m以下、出力ケーブルによる電圧降下は2Vrms以下 (正弦波時) とする

出力形式	平衡出力、片線接地可能
出力モード	定電圧 (CV) / 定電流 (CC)、直流 (DC) / 交流 (AC) ※背面パネルのスイッチ切り換えによる
出力指示計	電圧計 450Vfs } 実効値検波、実効値指示 2.5級 電流計 140%fs } ※電流計はAC定格電流を100%とする
内部直流電源 (Vcc) 制御モード	①FIXED: Vcc固定 10～100%間10点設定可能 ②AUTO: 出力電圧に追従制御 ※パネル面セレクトスイッチによるほか、外部信号でも設定可能 (RMT) ※設定状態はパネル面発光ダイオードで表示
状態表示	下記の状態を発光ダイオードで表示 ①出力電圧ピーク値 (10～100% 10点表示) ②過負荷 ③DC/ACモード ④CV/CCモード ⑤Vcc設定状態

### ●保護回路

(注) △は過負荷の内容による

保護内容	出力制限	電源遮断
出力過電流保護	○	△
パワートランジスタ損失保護	○	
パワートランジスタ安全動作領域 (ASO) 保護	○	
パワートランジスタ温度上昇保護		○
直流電源 (Vcc) 過電圧保護		○
電源入力過電流保護		○

### ●電 源

※純抵抗定格負荷、定格出力電力時

型 名	4502	4505	4510	4520A
電 圧 (rms)	単相100V±10%		単相200V±10%	
周波数	48Hz～62Hz			
消費電力	600W	1kW	2kW	4kW
皮相電力	1.1kVA	2kVA	4kVA	8kVA

### ●一般事項

絶縁抵抗	DC 500V 10MΩ以上
耐圧	AC1500V 1分間

※いずれも電源入力対出力、筐体一括間および出力対電源入力、筐体一括間にて

動作温度湿度範囲	0～40°C、10～90%RH	
外形寸法/質量 (突起部を除く) (外形図を裏表紙に掲載)	4502: 430(W)×598(H)×176(D)mm	約27kg
	4505: 430(W)×598(H)×265(D)mm	約40kg
	4510: 430(W)×600(H)×353.5(D)mm	約70kg
	4520A: 430(W)×600(H)×442.5(D)mm	約93kg

### ●オプション

オプション	<ul style="list-style-type: none"> <li>ラックマウント金具 (ミリまたはインチサイズ)</li> <li>入力電圧変更 4502/4505: 120、200、220、240V 1点指定 4510/4520A: 220、240V 1点指定</li> </ul>
-------	--

### ●その他

付属品	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源ケーブル (3m) ..... 1 (4502: 2mm<sup>2</sup>、4505: 3.5mm<sup>2</sup>、4510: 3.5mm<sup>2</sup>、4520A: 8mm<sup>2</sup>)</li> <li>ヒューズ (2A) ..... 2</li> </ul>
-----	---

# 電圧/定電流)、…自信のスペックを搭載。

## 精密電力増幅器 4500シリーズ

### ブースタ(4521A)併用時の定格

4520Aにブースタ4521Aを増設した時の定格は下記の通りです。  
特に下記で規定していない項目は4520A単体の定格(左ページ)に準じます。

#### ●個別事項

構成	4520A(台)	1	1	1	1
	4521A(台)	1	2	3	4
定格出力電力	DC	5.1kW	7.65kW	10.2kW	12.8kW
	AC*1(負荷力率0.7以上)	4kVA	6kVA	8kVA	10kVA
電子機器に対する最大出力電力*2		5kA	7.5kVA	10kVA	12.5kVA
定格出力電流	DC	±30A	±45A	±60A	±75A
	AC (rms) *1*3	33A	50A	67A	83A
利得 (CCモード)		24A/V	36A/V	48A/V	60A/V
	パネル面半固定抵抗器により、約±10%可変、CVモードは100 (V/V)				
周波数対出力電圧/電流特性	DC~10kHz	DC~7kHz	DC~5kHz	DC~4kHz	
	上記周波数範囲内で+0.2、-1.0dB以内、400Hz基準、純抵抗定格負荷、定格出力電力、CV/CC共通(ACモードは45Hz以上)				

\*1: 45Hz以上(上限周波数は上記周波数特性表による)

\*2 \*3: 左ページの「●出力」部を参照

#### ●共通事項

ロードレギュレーション (DCモード、DC~1kHz)	CVモード: ±0.1%以下 CCモード: ±2%以下 純抵抗定格負荷をオン/オフした時
ラインレギュレーション (DCモード、DC~1kHz)	CVモード: ±0.1%以下 CCモード: ±0.2%以下 純抵抗定格負荷、定格出力電力で電源電圧を±10%変化させた時
出力電圧/電流ひずみ率 (DCモード、10Hz~1kHz)	CVモード: 0.05%以下 CCモード: 0.5%以下
電源のオン/オフ操作	マスタ機(4520A)の電源スイッチで、ブースタ機(4521A)の電源をオン/オフできる
電源 (4521A単体)	電圧: 単相 200V±10% 48Hz~62Hz 消費電力: 4kW, 8kVA
外形寸法/質量 (4521A単体、突起部を除く)	430(W)×600(H)×442.5(D)mm 約92kg (裏表紙の外形図を参照)

#### ●オプション

オプション(4521A単体)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ラックマウント金具(ミリまたはインチサイズ)</li> <li>入力電圧変更: 220, 240V 1点指定</li> </ul>
----------------	--

#### ●その他

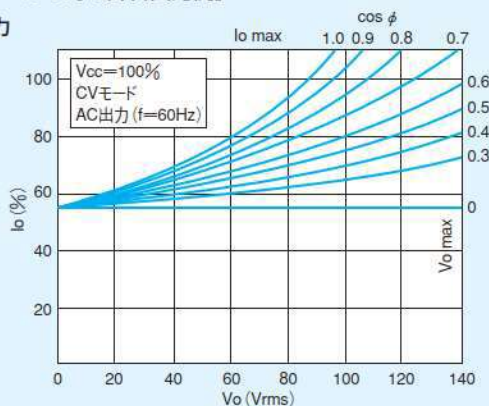
付属品(4521A単体)	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源ケーブル(3m, 8mm<sup>2</sup>).....1</li> <li>ヒューズ(2A).....2</li> <li>コントロールケーブル.....1</li> <li>ブースタケーブル.....1</li> </ul>
--------------	---

### 許容出力

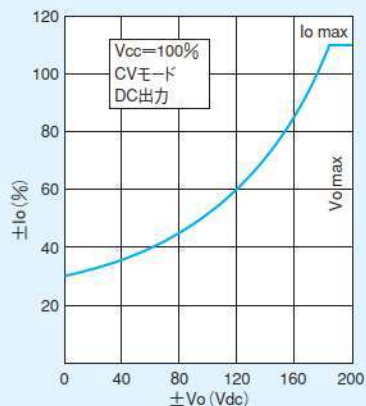
許容出力は、Vcc(内部の直流電源電圧)、出力電圧、負荷力率などに応じて変化します。  
VccがAUTOおよび100%固定の時の許容出力の代表例を示します。

#### [Vcc=100%の時の許容出力例]

##### (a) AC出力

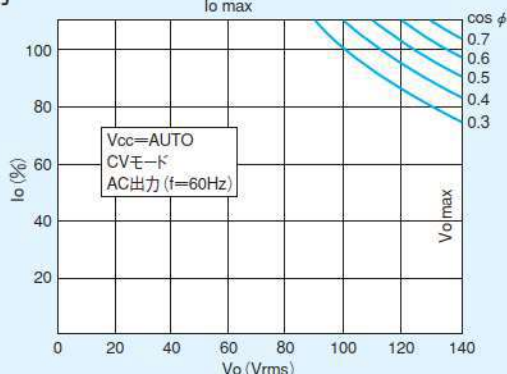


##### (b) DC出力

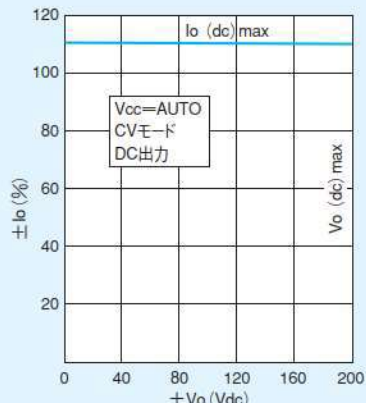


#### [Vcc=AUTOの時の許容出力例]

##### (a) AC出力



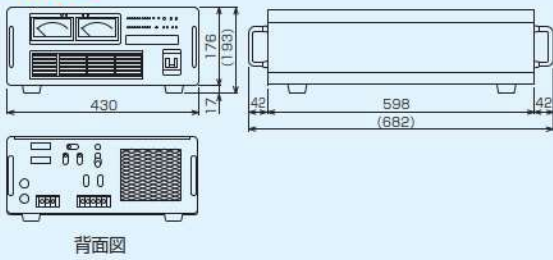
##### (b) DC出力



# 精密電力増幅器 4500シリーズ

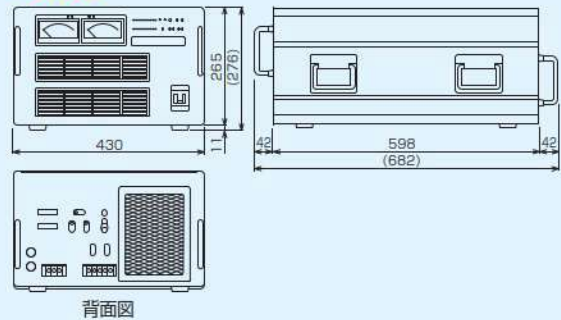
## ■外形図

### 4502



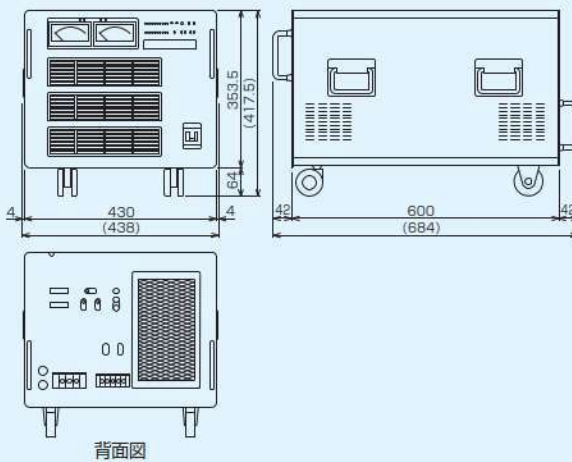
背面図

### 4505



背面図

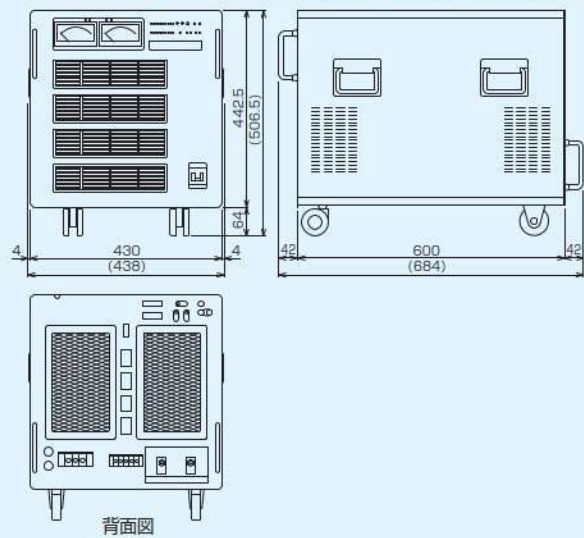
### 4510



背面図

### 4520A / 4521A

※4520Aと4521Aの寸法は同じですが、外観は異なります。下図は4520Aを示しています。



背面図

## 信号源

4500シリーズ用信号源として、本カタログでご紹介した機種以外に、多くの信号発生器を用意しています。目的に合った機種をお選び頂けます。  
詳しくは → <http://www.nfcorp.co.jp/pro/ml/sig/fg/index.html>



### マルチファンクションジェネレータ WF1973/WF1974

豊富な出力波形、優れた操作性、低価格を実現した信号発生器。

- 発振周波数範囲：0.01μHz～30MHz
- 出力波形：各種標準波形、任意波形、パラメタ可変波形(25種類)
- その他：シーケンス機能、外部・内部変調機能、スリーブ機能、バースト/トリガ/ゲート、2CH出力(WF1974)など

- ★当社では、精密電力増幅器4500シリーズ以外に、シミュレーション電源、汎用交流電源、直流電源、バイポーラ電源、電子負荷などを各種取り揃えています。また、お客様の仕様に合わせて製作するカスタム製品にも積極的に対応しています。お気軽にお問い合わせください。
- ★当社電源/電力増幅器の製品・技術情報を当社ホームページに詳しく掲載しています。どうぞご覧ください。

<http://www.nfcorp.co.jp/pro/ps/index.html>

- このカタログの記載内容は、2010年8月24日現在のものです。
- ご注文の際は、最新の仕様および価格・納期を当社または取扱い代理店までご確認くださいませよう願致します。
- お断りなく外観、仕様の一部を変更することがあります。
- 記載されている会社名・製品名は、各社の商標もしくは登録商標です。

なんでも  
**計測HOTLINE**  
☎ 0120-545838  
いいヒント、アドバイスあります。  
受付時間 9:30~17:30 (土・日・祝日を除く)



株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

本社/横浜市港北区綱島東6-3-20 〒223-8508  
営業 ☎(045) 545-8111 ☎(045) 545-8191

仙台 022(722) 8163 / 埼玉 048(250) 6750  
首都圏 045(545) 8116 / 名古屋 052(777) 3571  
大阪 072(623) 5341 / 山口 083(923) 9608  
福岡 092(411) 1801 / デバイス 045(545) 8161  
海外 045(545) 8128

■取扱代理店■

**国華電機株式会社**  
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本社 TEL: 06-6353-5551 兵庫営業所 TEL: 0798-66-2212  
京都営業所 TEL: 075-671-0141 姫路営業所 TEL: 079-271-4488  
滋賀営業所 TEL: 077-566-6040 姫路中央営業所 TEL: 079-284-1005  
奈良営業所 TEL: 0742-33-6040 川崎営業所 TEL: 044-542-6883

<http://www.nfcorp.co.jp/>

メールでのお問い合わせ: [webinfo@kokka-e.co.jp](mailto:webinfo@kokka-e.co.jp)