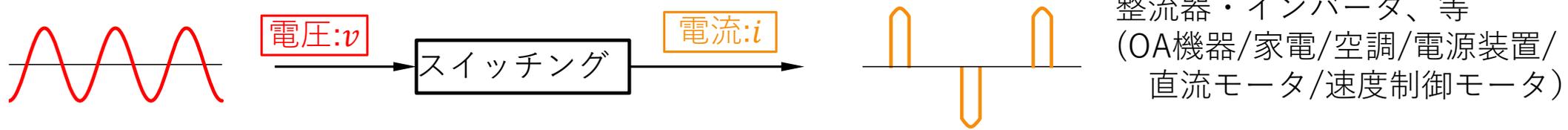
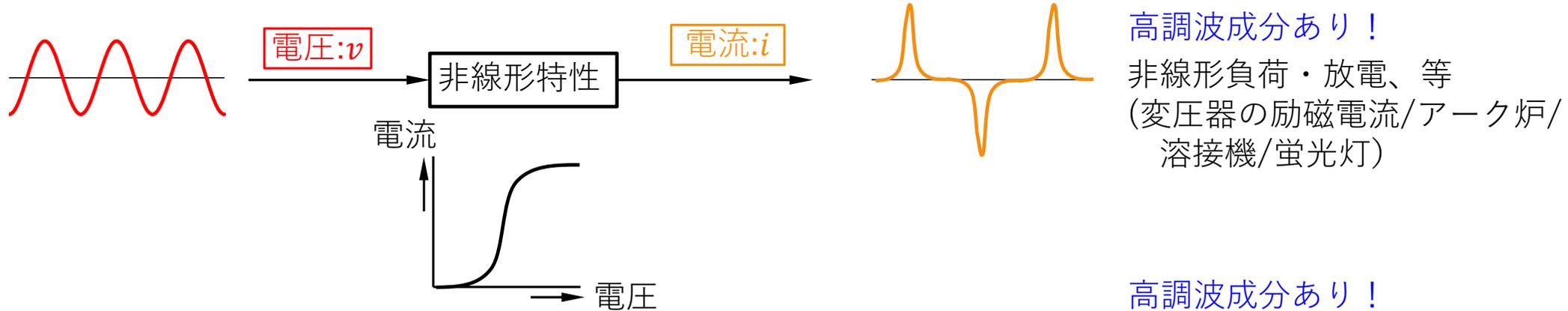
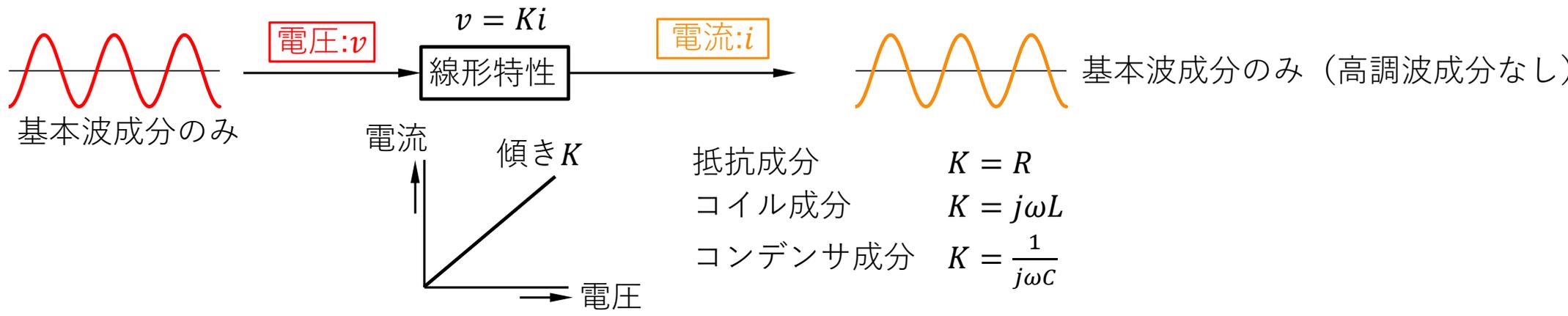
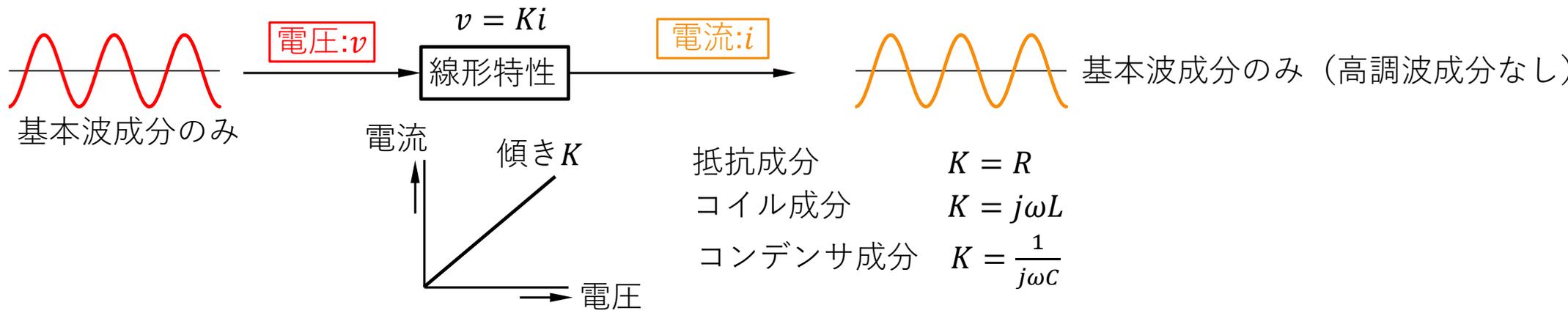


高調波（1） 《高調波電流の発生要因》



高調波（1） 《高調波電流の発生要因》



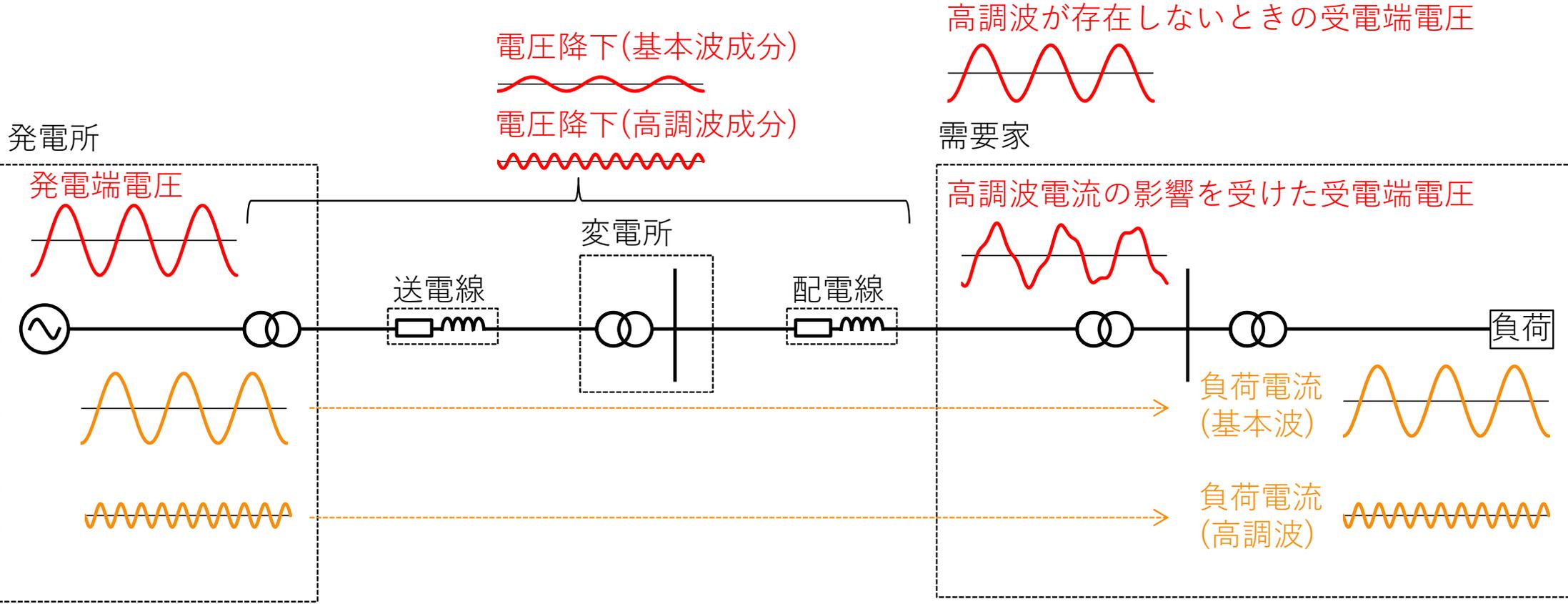
高調波電圧と高調波電流で意味合いが異なる！

高調波 (1) 《配電系統の電圧が歪む理由》

高調波電圧と高調波電流

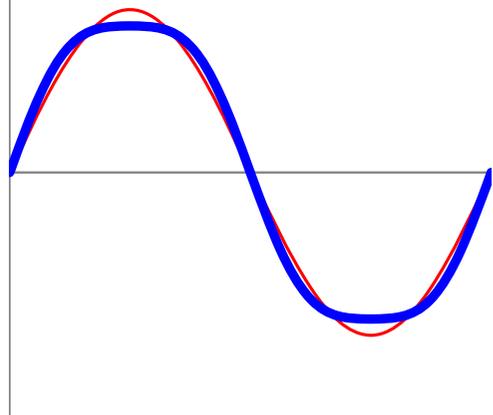


— 電圧 — 電流

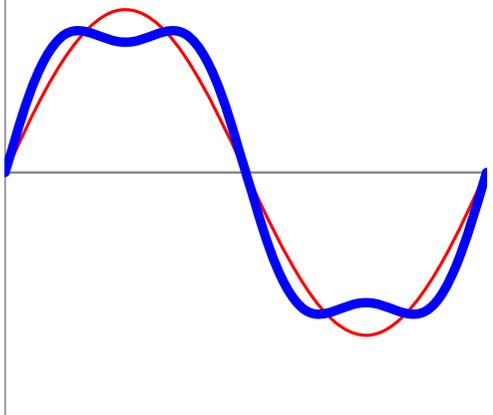


高調波（1） 《典型的な高調波を含んだ波形1》

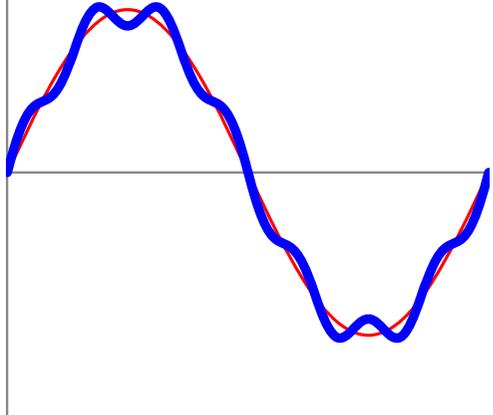
(第3調波 含有率10%)



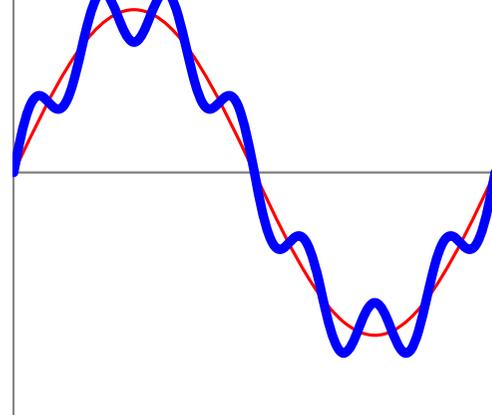
(第3調波 含有率20%)



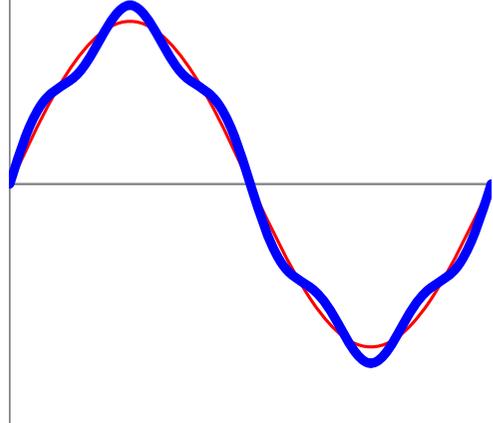
(第7調波 含有率10%)



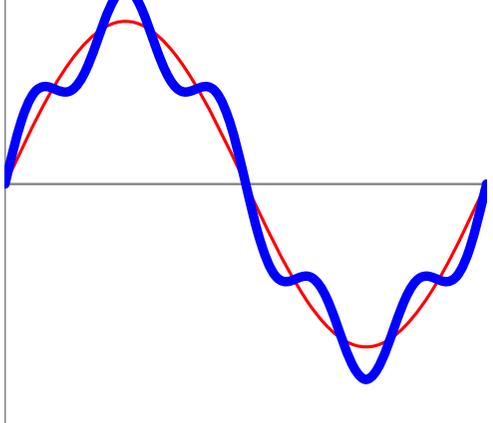
(第7調波 含有率20%)



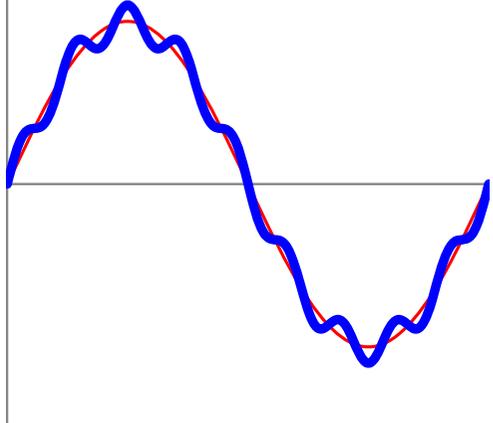
(第5調波 含有率10%)



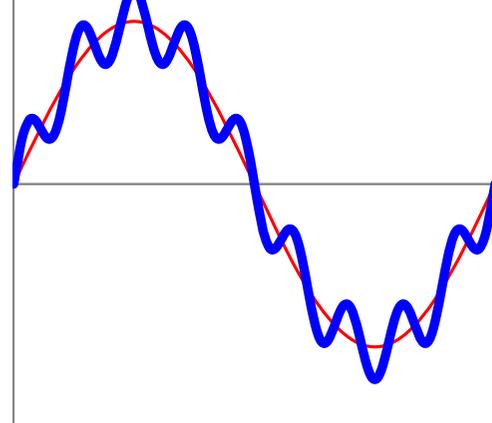
(第5調波 含有率20%)



(第9調波 含有率10%)

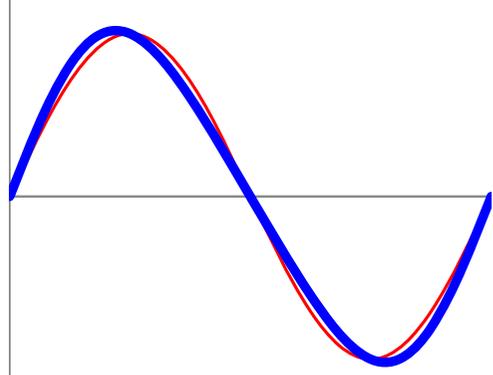


(第9調波 含有率20%)

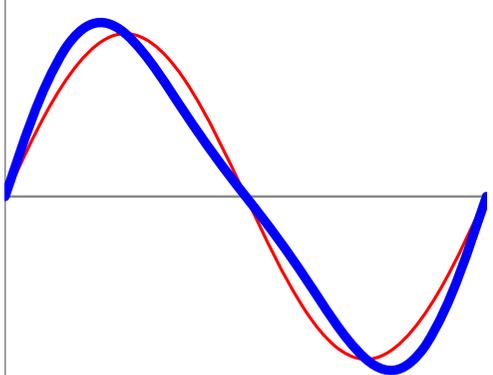


高調波（1） 《典型的な高調波を含んだ波形2》

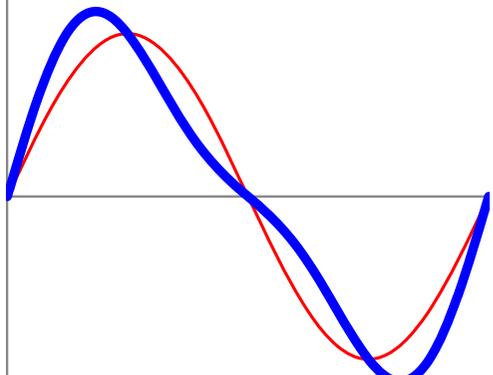
(第2調波 含有率10%)



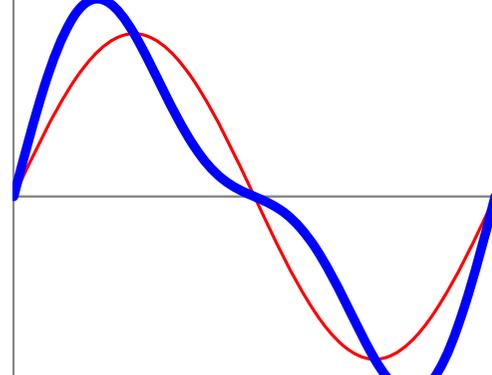
(第2調波 含有率20%)



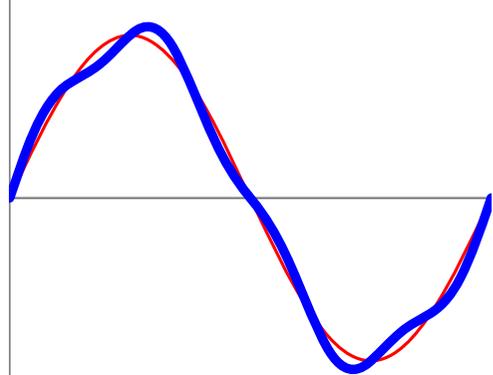
(第2調波 含有率30%)



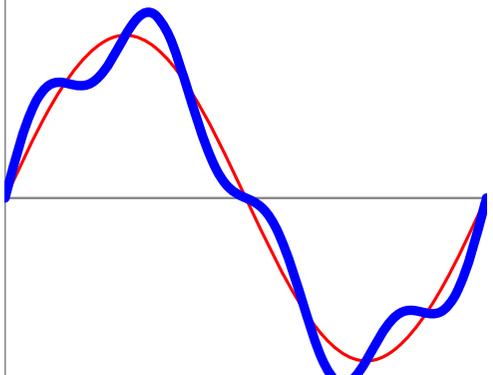
(第2調波 含有率40%)



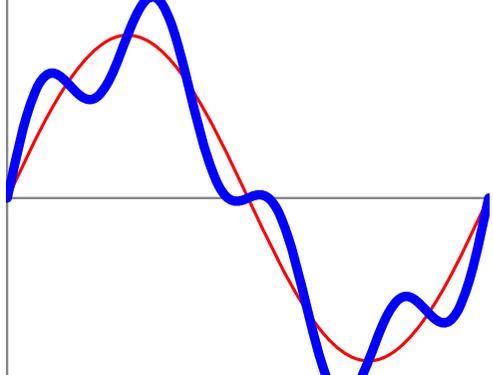
(第4調波 含有率10%)



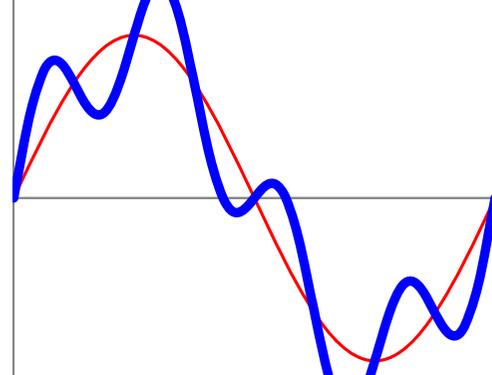
(第4調波 含有率20%)



(第4調波 含有率30%)



(第4調波 含有率40%)



高調波（１） 《高調波の発生源－１》

- ・ 回転機器

回転子や固定子の溝（スロット）の構造、又は製作精度上で生じる高次の高調波を主成分とし、鉄心の磁気飽和によって生じる低次の高調波も含む。
設計・製作の技術進歩によって発生量は微量であり、近年は問題とならない。

- ・ 変圧器

鉄心の磁気飽和によって生じる奇数低次の高調波が主成分。第3調波はΔ結線に吸収されるので、最も大きいのは第5調波。第7調波以上は微量であり問題とならない。
変圧器投入時の突入電流には第2調波を主成分とした高調波が含まれる。

- ・ 放電を利用した負荷

大容量負荷としては電気アーク炉（溶解炉）があるが、一般的に大容量系統から受電するので高調波が隣接需要家に影響を与えることは稀。

- ・ 電力変換装置

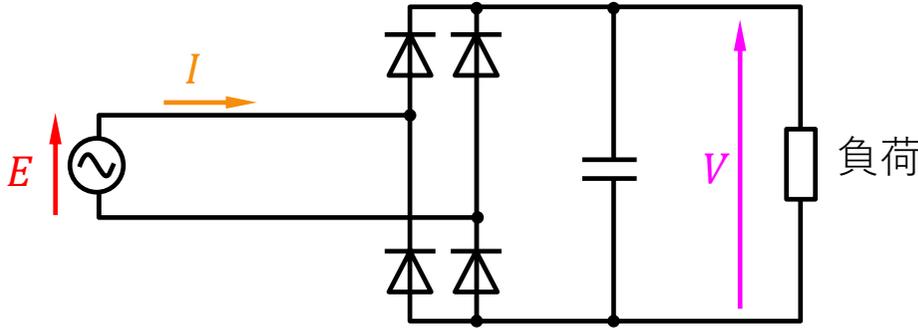
近年、最も問題視される高調波発生源。

出力 \ 入力	交流	直流
直流	順変換装置（コンバータ）	チョッパ
交流	交流電力変換装置	逆変換装置（インバータ）

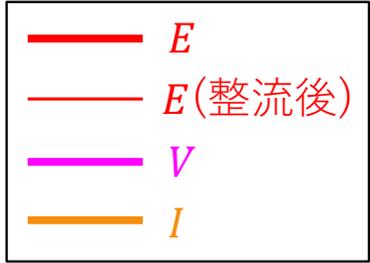
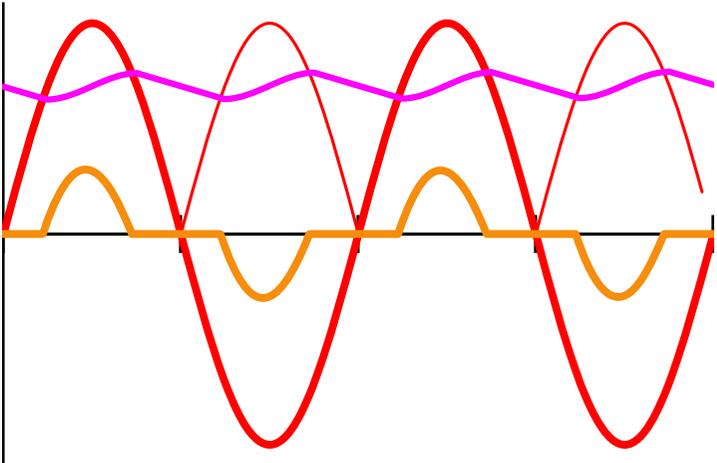
高調波 (1) 《高調波の発生源 - 2》

■ 単相整流回路 (コンデンサインプット型)

家電製品・OA機器、等



$E(\text{整流後}) > V$ の時のみ I が流れる。

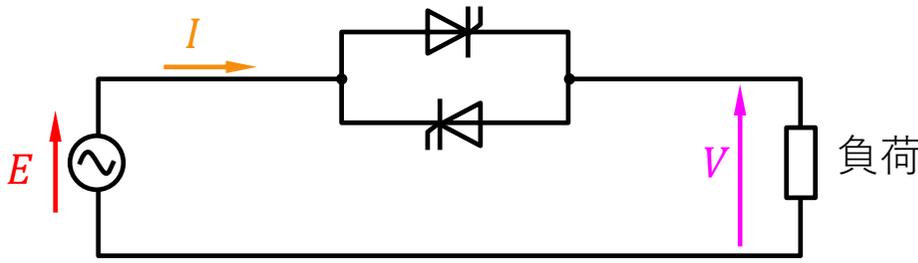


高調波成分例

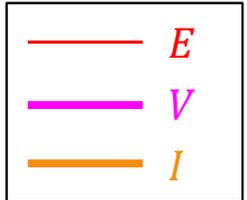
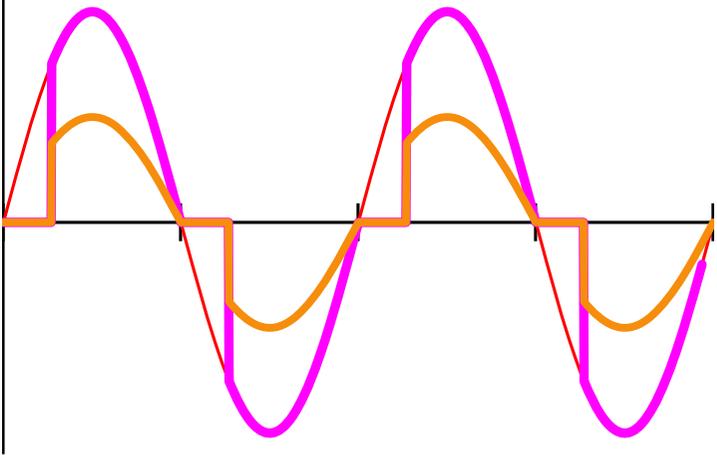
- 3次:86%
- 5次:66%
- 7次:44%
- 9次:24%

■ 交流電力調整回路 (位相制御)

調光器・電熱器、等



サイリスタ位相制御でターンオン時のみ I が流れる。



高調波成分例

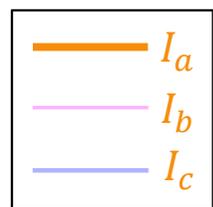
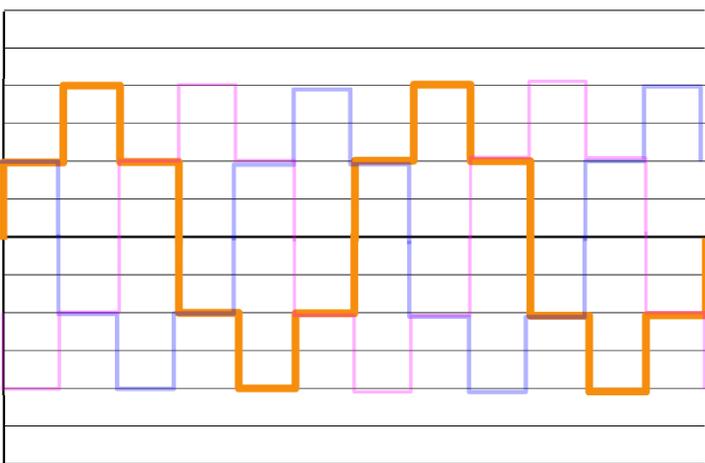
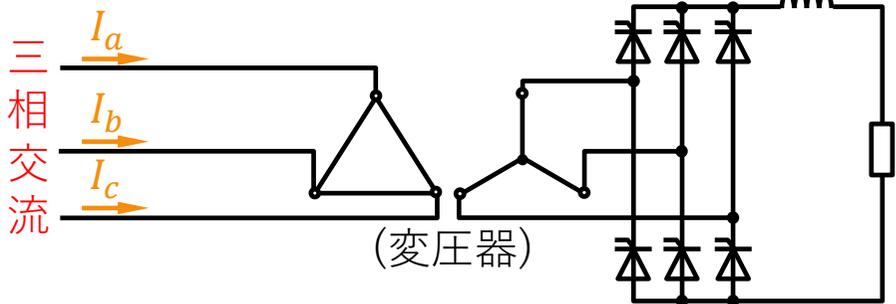
- 3次:55%
- 5次:20%
- 7次:20%

高調波 (1) 《高調波の発生源 - 3》

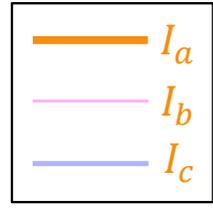
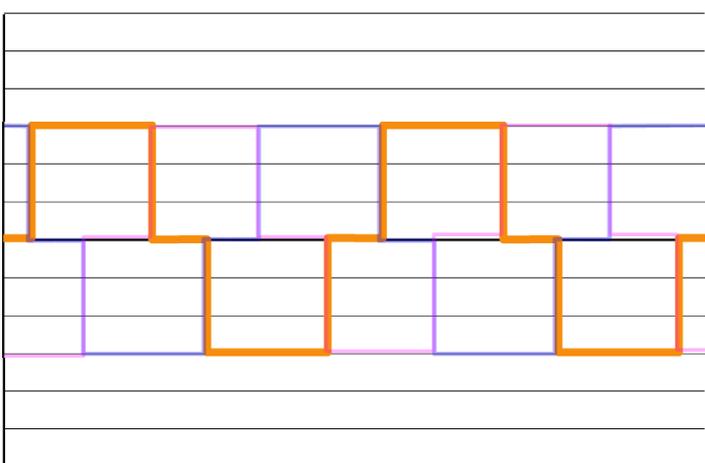
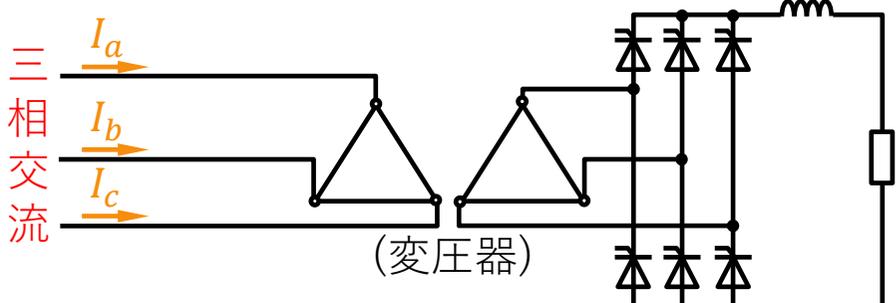
<電流平滑型> インダクタンス ∞ とした場合の電流波形

■ 三相整流回路 (6パルス)

無停電電源装置, インバータ, 等



高調波成分例
 5次:20%
 7次:14%
 11次:9%
 13次:8%



高調波成分例
 5次:20%
 7次:14%
 11次:9%
 13次:8%

