

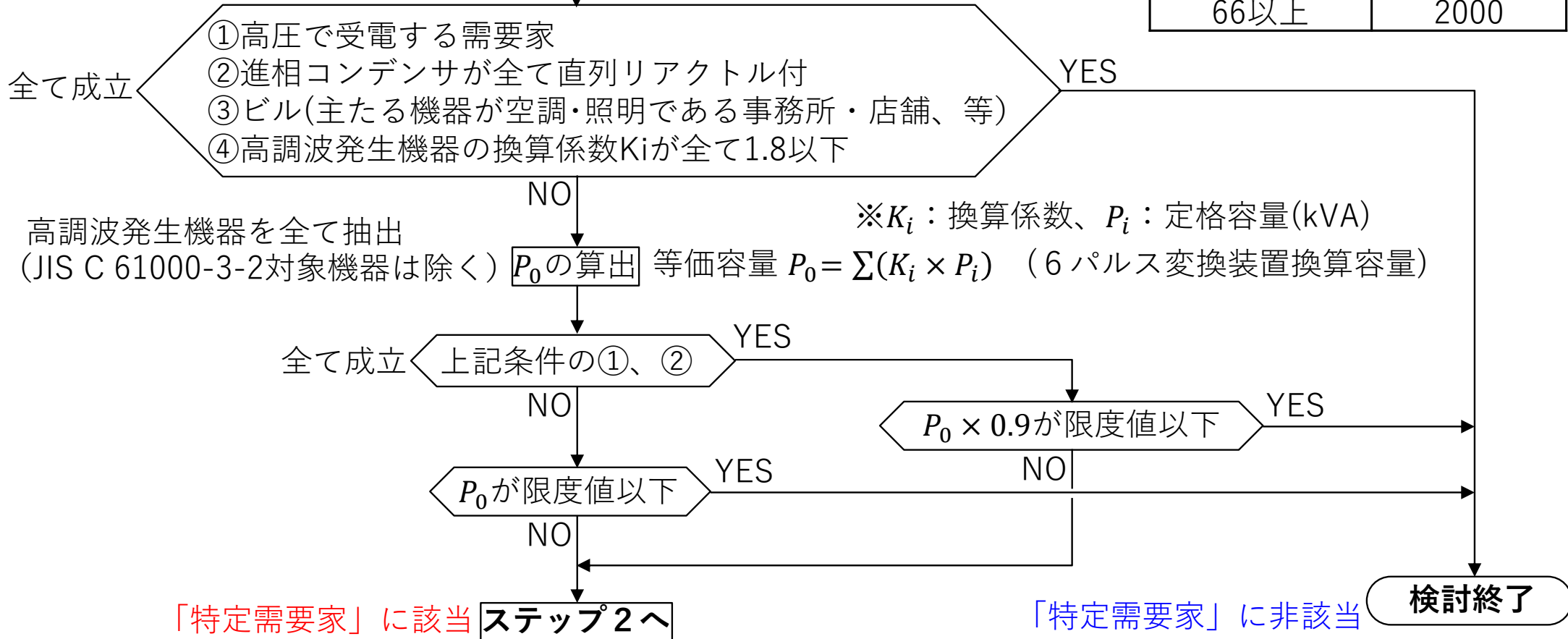
高調波（6） 《ガイドラインに基づく高調波抑制対策検討手順1》

- ・新設・増設または既設設備を更新する需要家
- ・設備変更を伴わない契約電力又は契約種別を変更する需要家

■ステップ1

等価容量 P_0 の限度値

受電電圧(kV)	P_0 (kVA)
6.6	50
22,33	300
66以上	2000



「特定需要家」に該当 **ステップ2へ**

「特定需要家」に非該当

検討終了

高調波 (6) 《ガイドラインに基づく高調波抑制対策検討手順 2》

■ステップ2

ステップ1より

機器個別の稼働率が把握できる場合

$$I_n = \sum(I_{nj} \times k_j) \times \beta$$

機器個別の稼働率が把握できない場合

$$I_n = \sum(I_{nj}) \times k \times \beta$$

通常はn=5,7のみ 第n調波電流 I_n の算出

全て成立 ①高圧で受電する需要家
②進相コンデンサが全て直列リアクトル付

NO

YES

$I_n \times \gamma_n$ が上限値以下

YES

NO

I_n が上限値以下

YES

NO

追加対策 高調波流出抑制対策の検討→計算書(その2)作成

NO

高調波電流流出量が上限値以下

YES

検討終了

I_{nj} : I_j × 高調波電流発生率
(I_j : 機器jの受電電圧換算の定格入力電流)

k_j : 機器jの最大稼働率

k : 機器全体の最大稼働率(ビルの場合0.7)

β : ビルの規模による補正率

契約電力相当値	補正率 β
300kW以下	1
500kW	0.9
1000kW	0.85
2000kW以上	0.8

γ_n : 5次) $\gamma_5 = 0.7$ 、7次) $\gamma_7 = 0.9$

高調波（6） 《回路種別毎の換算係数・高調波電流発生率》

分類 No.	主な適用例	回路種別(i)		回路 分類 細分No.	換算 係数 K _i	高調波電流発生率(%)							
						5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
1	直流電鉄変電所 電気化学用,ほか一般	三相ブリッジ	6パルス	11	1.0	17.5	11.0	4.5	3.0	1.5	1.25	0.75	0.75
			12パルス	12	0.5	2.0	1.5	4.5	3.0	0.2	0.15	0.75	0.75
			24パルス	13	0.25	2.0	1.5	1.0	0.75	0.2	0.15	0.75	0.75
2	交流車両用	単相ブリッジ	直流電流平滑	21	1.3	19.0	13.0	7.0	5.5	3.0	-	-	-
			混合ブリッジ	22	0.65	6.3	8.7	3.2	1.0	2.3	-	-	-
			均一ブリッジ	23	0.7	8.8	6.2	3.8	2.6	2.2	-	-	-
3	汎用インバータ, エレベータ, 冷凍空調機, ほか一般	三相ブリッジ (コンデンサ平滑)	リアクトルなし	31	3.4	65.0	41.0	8.5	7.7	4.3	3.1	2.6	1.8
			ACL付	32	1.8	38.0	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
			DCL付	33	1.8	30.0	13.0	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
			ACL+DCL付	34	1.4	28.0	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4
4	汎用インバータ,冷凍 空調機,ほか一般	単相ブリッジ (コンデンサ平滑)	リアクトルなし	41	2.3	50.0	24.0	5.1	4.0	1.5	1.4	-	-
			ACL付	42	0.35	6.0	3.9	1.6	1.2	0.6	0.1	-	-
5	通信用電源装置, UPS,エレベータ, 系統連系用分散電源	自励三相ブリッジ (電圧形PWM制御) (電流形PWM制御)		5	0	-	-	-	-	-	-	-	-
6	通信用電源装置, 交流車両用, 系統連系用分散電源	自励単相ブリッジ (電圧形PWM制御)		6	0	-	-	-	-	-	-	-	-
7	無効電力調整装置, 大型照明装置,加熱器	交流電力調整装置	抵抗負荷	71	1.6	12.9	12.7	7.6	5.5	4.2	4.1	3.4	2.9
			リアクタンス負荷 (アーク炉用を除く)	72	0.3	5.1	2.6	1.1	0.75	0.44	0.35	0.24	0.2
8	電動機駆動用(圧延用, セメント用,交流車輛用)	サイクロコンバータ	6パルス相当	81	1.0	17.5	11.0	4.5	3.0	1.5	1.25	0.75	0.75
			12パルス相当	82	0.5	2.0	1.5	4.5	3.0	0.2	0.15	0.75	0.75
9	製鋼用	アーク炉	単独運転	9	0.2	4.3	1.7	-	-	-	-	-	-
10	空調機器	その他		10		製作者申告値							

高調波（6） 《高調波流出電流上限値、受電電圧換算の定格電流》

第n調波流出電流 I_n の上限値[mA] = 下表の値[mA/kW] × 契約電力[kW]

契約電力1[kW]あたりの次数別高調波流出電流上限値 [mA/kW]								
受電電圧	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
6.6kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.9	0.76	0.70
22kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
33kV	1.2	0.86	0.55	0.46	0.35	0.32	0.26	0.24
66kV	0.59	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12
77kV	0.50	0.36	0.23	0.19	0.15	0.13	0.11	0.10
110kV	0.35	0.25	0.16	0.13	0.10	0.09	0.07	0.07
154kV	0.25	0.18	0.11	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05
220kV	0.17	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
275kV	0.14	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02

例) 契約電力4300[kW]、受電電圧66[kV]の場合

第5調波流出電流 I_5 の上限値 : $4300 \times 0.59 = 2537$ [mA]

第7調波流出電流 I_7 の上限値 : $4300 \times 0.42 = 1806$ [mA]

受電電圧換算の定格電流 I_j
算定のための換算係数: K_v

$$K_v = \frac{1000}{\sqrt{3}V_s}$$

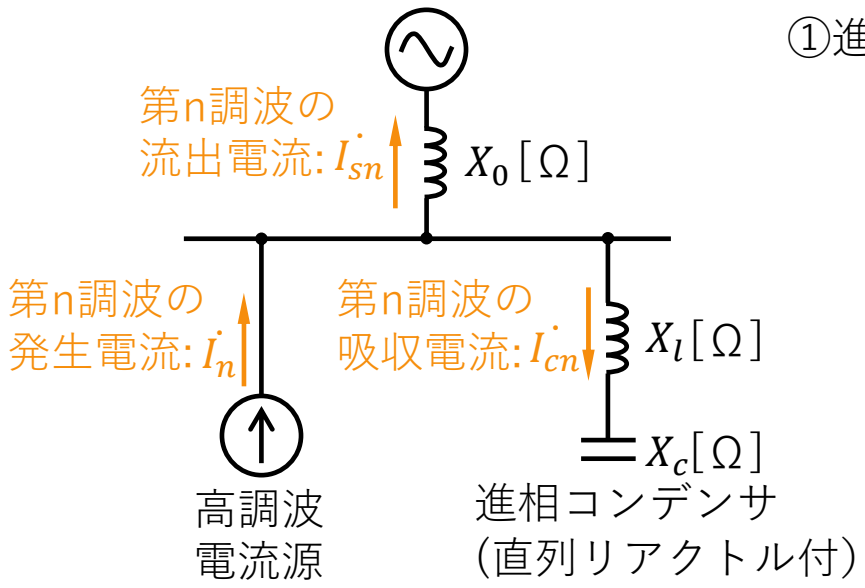
$$I_j = P_j \times K_v$$

I_j : 機器jの受電電圧換算の
定格電流[mA]

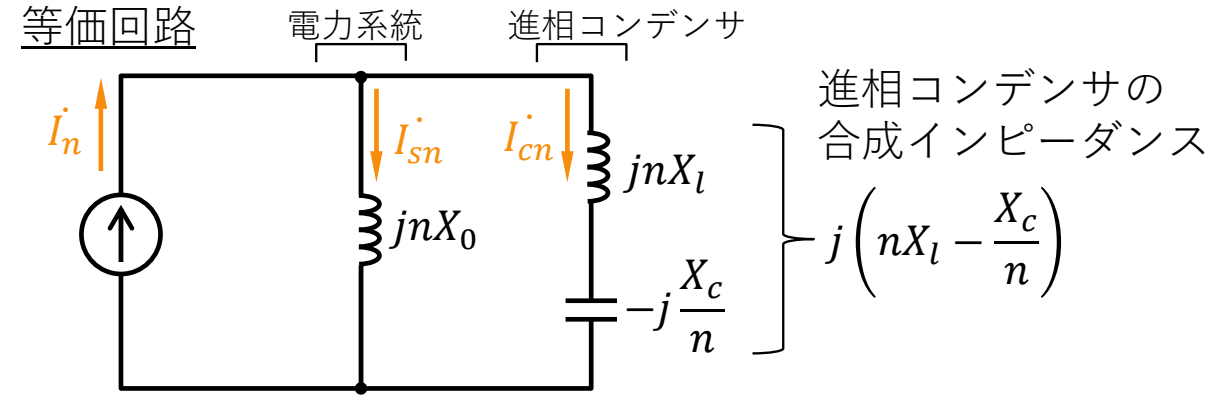
P_j : 定格容量P[kVA]

受電電圧 V_s [kV]	K_v
6.6	87.5
22	26.2
33	17.5
66	8.75
77	7.50
110	5.25
154	3.75
220	2.62
275	2.10

高調波 (6) 《高調波流出電流計算書 (その2) 進相コンデンサの場合》



①進相コンデンサへの分流による高調波電流の低減効果



$$I_{sn} = |I_{sn}| = \left| \frac{j \left(nX_l - \frac{X_c}{n} \right)}{j \left\{ nX_0 + \left(nX_l - \frac{X_c}{n} \right) \right\}} \cdot I_n \right| = \frac{nX_l - \frac{X_c}{n}}{nX_0 + \left(nX_l - \frac{X_c}{n} \right)} I_n \text{ [A]}$$

②電力系統から進相コンデンサへの流入による高調波電流の低減効果

第n調波に対する進相コンデンサの合成インピーダンス: $Z_c = nX_l - \frac{X_c}{n}$

進相コンデンサへ流入する第n調波電流: $I_{sn}' = \frac{\alpha V_s}{\sqrt{3} Z_c} \text{ [A]}$

需要家から電力系統に流出する第n調波電流は $I_{sn} - I_{sn}'$

電力系統の高調波電圧含有率: α

	第5調波	第7調波
高圧系統	2.0%	1.0%
特別高圧系統	1.0%	0.5%

受電電圧: $V_s \text{ [V]}$

第n調波電圧(相電圧): $\frac{\alpha V_s}{\sqrt{3}} \text{ [V]}$