

# インダクタモジュールマルチレベル電流形インバータ

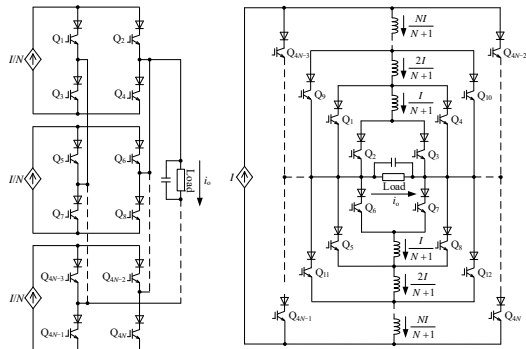
## Multilevel Current-Source Inverter Using Inductor Modules

工学領域 電気電子工学系列 教授 野口 季彦

### ■ インダクタモジュールを用いたマルチレベル電流形インバータの構成と動作原理

#### 研究背景

##### マルチレベルインバータ



並列HブリッジCSI

マルチセルCSI

##### 特徴

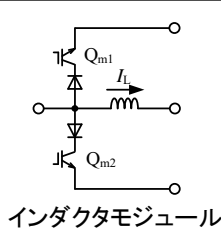
- 多段の出力電流波形
- 電磁放射ノイズの低減
- 出力高調波の改善

##### 問題点

- 部品点数の増加
- 制御の複雑化

#### 回路構成

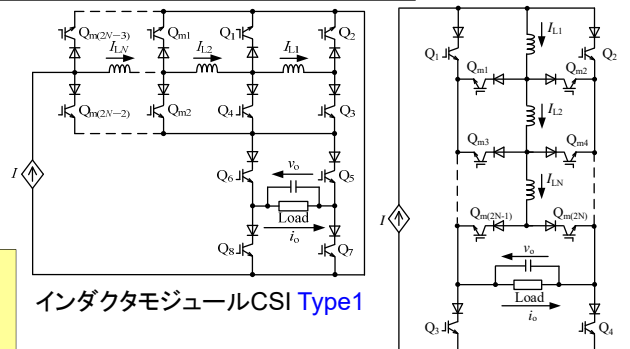
##### インダクタモジュールマルチレベル電流形インバータ



インダクタモジュール

##### 特徴

- 電流形インバータ  
⇒出力電流制御が容易
- インダクタモジュール  
⇒モジュール構造  
⇒充放電制御
- 部品点数の削減



インダクタモジュールCSI Type1

インダクタモジュールCSI Type2

$$M = 2N + 3 \quad M: \text{レベル数}, N: \text{インダクタモジュール数}$$

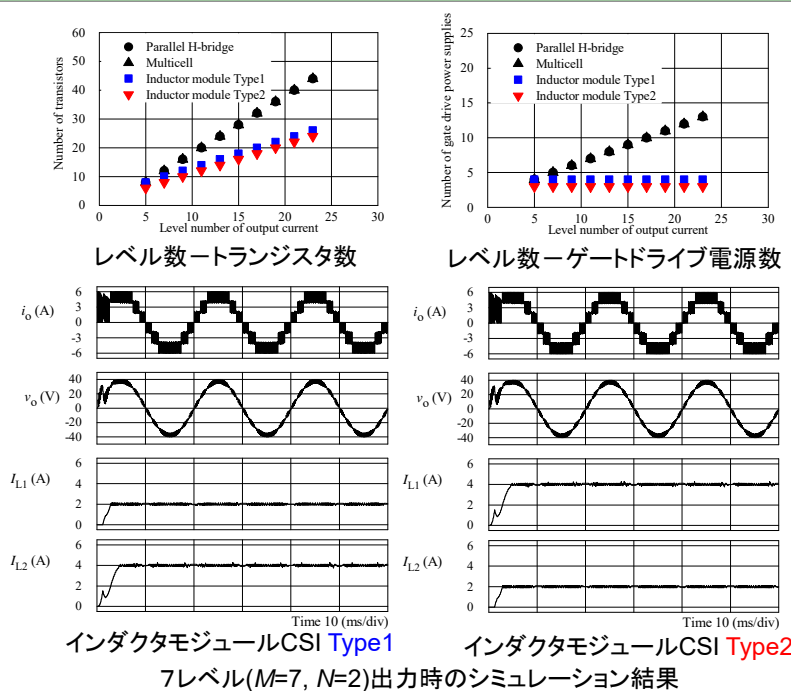
$$\text{Type1} \quad I_{L(k+1)} = I_{L(k)} + \frac{I}{N+1} \quad k = 1, 2, \dots, N \quad I_{L1} = \frac{1}{N+1} I$$

$$\text{Type2} \quad I_{L(k+1)} = I_{L(k)} - \frac{I}{N+1} \quad k = 1, 2, \dots, N \quad I_{L1} = \frac{N}{N+1} I$$

#### シミュレーションによる動作検証

##### CSI回路構成

回路素子	CSI回路構成			
	並列Hブリッジ	マルチセル	インダクタモジュール Type1	インダクタモジュール Type2
トランジスタ	2(M-1)	2(M-1)	M+3	M+1
ダイオード	2(M-1)	2(M-1)	M+3	M+1
インダクタ	0	M-3	(M-3)/2	(M-3)/2
ゲートドライブ電源	(M+3)/2	(M+3)/2	4	3
直流電流源	(M-1)/2	1	1	1



インダクタモジュールCSI Type1

インダクタモジュールCSI Type2

7レベル(M=7, N=2)出力時のシミュレーション結果

#### まとめ

7レベル出力電流THD(第30次高調波まで)

⇒ Type1: 0.232% Type2: 0.217%

Type2は最も少ない部品点数でマルチレベル出力可能

keyword: 電流形インバータ, インダクタモジュール, マルチレベル, トポロジー