

論 文  
34~6~1

# 超電導 에너지 貯藏裝置를 利用한 電力系統 安定度 向上

## Power System Stabilization Using SMES

趙 炳 旭\* · 朴 鍾 根\*\*  
(Boung-Wook Cho · Jong Keun Park)

### Abstract

Superconducting Magnetic Energy Storage (SMES) system can be used for power system stabilization by absorbing or discharging active and reactive power through thyristor-controlled converters.

In this paper, we have proposed a control algorithm that the active and reactive powers of SMES are simultaneously controlled to increase power system dynamic stability. The proposed method was applied to one machine-infinite and three machines and three load model systems. And it has been shown that the proposed algorithm is more effective in power system stabilization than the conventional one that only the active power of SMES is controlled.

Eigenvalue sensitivity analysis method is introduced to estimate the optimal location of SMES in the sense of the power system oscillation mode.

### 1. 序 論

최근, 電力 貯藏 方法으로서 효율이 우수한 超電導에너지 貯藏裝置 (Superconducting Magnetic Energy Storage System)가 주목되고 있다.

SMES는 電力系統과 超電導코일 사이에 싸이리스터 變換裝置를 이용한 制御方式을 통하여 有効電力과 無効電力을 빠른應答速度로 吸收또는 放出이 가능하다. 이 성질을 이용하여 電力系統 安定化에 이용이 가능하게 되었다.<sup>1),3)</sup>

SMES의 安定化 方式으로서, 종래 有効電力만을 制御하여 無効電力量을 從屬의으로 정하여 왔으나, 최근 有効電力뿐만아니라, 無効電力까지 制御하여 더욱 좋은 安定化 向上效果를 얻는 方式에 대하여 관심이 깊어지고 있다.<sup>2),8)</sup>

본 논문에서는 安定度 解析 시뮬레이션을 1機無限大 모델系統에 적용해 본 結果 動態 및 過渡 安定度

實驗結果<sup>1)</sup>와 잘 일치함을 확인하였다. 또한, 有効電力과 無効電力을 동시에 制御하는 경우 安定度 向上效果를 時間 領域에 대한 시뮬레이션과 固有值 感度 解析을 통하여 고찰하였다.

多機系統의 예로서 3機3負荷 系統에 適用하여 動搖 모드 解析 및 SMES설치 位置에 따른 安定度 向上效果를 검토하였다.

### 2. SMES의 構成 原理 및 有效·無效 電力制御 特性

#### 2.1 SMES의 構成 및 原理<sup>1),2),5)</sup>

SMES 變換系統의 구성은 그림 1과 같이 싸이리스터·더블·브리지 회로 (Thyristor double bridge circuit)로 구성되고 貯藏裝置에서 발생되는 有効電力量은

$$P = I_d \cdot V_{d0} \cos \left( \alpha + \frac{\pi}{2} \right) \quad (2.1)$$

로 된다.  
(여기서  $I_d$ : 超電導 코일에 흐르는 電流,

\*正 會 員 : 現代 엔지니어링(株) 근무

\*\*正 會 員 : 서울大 工大 電氣工學科 助教授 · 工博  
接受日字 : 1985年 1月 18日

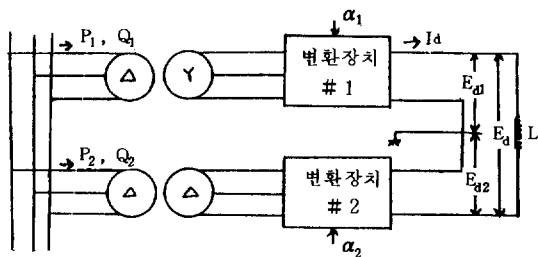


그림 1. SMES의 기본 구성도  
Fig. 1. Basic structure of SMES.

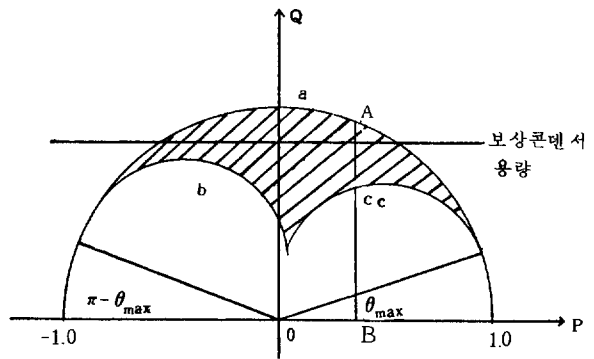


그림 2. SMES의 유효·무효 전력 제어 범위  
Fig. 2. Possible controlable region for active and reactive power of SMES.

$V_{d0}$  : 싸이리스터 변환器的 無負荷 最大出力 電壓,  
 $u$  : 變壓器 側의 轉流 리액턴스에 의한 重復角)  
 各 變換器를  $\alpha_1, \alpha_2$  로 제어하는 경우, 變換器  
 側에 發生되는 電壓 및 有效·無效 電力量은 다음  
 과 같다.

$$E_d = E_{d0} \left( \cos \left( \alpha_1 + \frac{u_1}{2} \right) + \cos \left( \alpha_2 + \frac{u_2}{2} \right) \right) \quad (2. 2)$$

$$P = I_d \cdot E_{d0} (\cos \theta_1 + \cos \theta_2) \quad (2. 3)$$

$$Q = I_d \cdot E_{d0} (\sin \theta_1 + \sin \theta_2) \quad (2. 4)$$

(여기서  $\theta_1 = \alpha_1 + \frac{u_1}{2}$ ,  $\theta_2 = \alpha_2 + \frac{u_2}{2}$ )

그리고 그림 2에서 圓弧 b, c에 대한 式은 (2. 5), (2. 6)과 같이 표시된다.

$$\left\{ P - \frac{1}{2} \cos \theta_{min} \right\}^2 + \left\{ Q - \frac{1}{2} \sin \theta_{min} \right\}^2 = \left( \frac{1}{2} \right)^2 \quad (2. 5)$$

$$\left\{ P - \frac{1}{2} \cos \theta_{max} \right\}^2 + \left\{ Q - \frac{1}{2} \sin \theta_{max} \right\}^2 = \left( \frac{1}{2} \right)^2 \quad (2. 6)$$

여기서  $\theta$ 의 범위는  $8^\circ$ 에서  $150^\circ$ 이다.

### 2.2 有效·無效 電力 制御特性

SMES의 有效電力과 無效電力의 制御特性은 그림 2와 같다. 有效電力을 制御하고 無效電力이 從屬의 으로 定해지는 경우 制御特性은 半圓 a로 결정된다. 즉 그림 2에서 有效電力量이  $P_d$ (점 B)로 결정되는 경우 無效電力量은 半圓 a의 點 A로 결정된다. 有效電力뿐만 아니라, 無效電力까지 制御하는 경우 無效전력의 制御 범위는 圓弧 b, c까지 확대된다. 즉, 有效電力量이  $P_d$ (점 B)로 결정되는 경우, 無效電力量은 半圓 a의 點 A와 圓弧 c의 點 C 사이의 區間 内部 범위에서 결정된다.

系統에 供給되는 無效電力量은 SMES와 並列로 설치된 補償콘덴서에 의하여 補償된 양이 된다.<sup>1)~3)</sup>

즉, 系統 供給量 = SMES 發生量 - 補償容量  
 SMES 變換系統의 구성 및 點孤角에 따른 有效·無效電力量은 부록과 같다.

有效電力 制御의 경우, 入力制御信號는 發電機의 回轉速度偏差  $\Delta\omega$ 를 사용하여 超電導코일 兩端의 直流 電壓  $E_d$ 를 制御하여 식(2.7), (2.8)와 같이 有效電力을 吸收 또는 방출한다.<sup>1)</sup>

$$V_d\omega = \Delta\omega \cdot \frac{K_m}{1+ST_m} \cdot \frac{K_a}{1+ST_a} \quad (2. 7)$$

$$P_d = I_{d0} \cdot K_v \cdot V_d\omega \quad (2. 8)$$

여기서  $K_m, T_m$ 은 速度 檢出器 gain 및 時定數  
 $K_a, T_a$ 는 補償函數의 gain 및 時定數

$K_v$ 는 有效電力 發生 gain

$V_d\omega$ 는 發電機 速度 偏差

$I_{d0}$ 는 SMES 코일에 흐르는 初期 電流값

$P_d$ 는 SMES가 發生하는 有效電力量

無效電力 制御의 入力信號는 設置母線의 電壓偏差  $\Delta V$ 를 사용하여 식(2.9)와 같이 無效電力을 制御한다.

$$Q_d = \frac{K_{s0}}{1+ST_a} \cdot \Delta V \quad (2. 9)$$

$K_{s0}, T_a$ 는 補償函數의 gain 및 時定數

$\Delta V$ 는 設置母線의 電壓偏差

$Q_d$ 는 SMES 供給 無效電力量

시 레이선에서 사용된 각 常數값들은 表 1과 같다. 그리고 有效電力과 無效電力을 동시에 制御하는 경우 有效·無效電力量의 決定方法은 그림 3과 같다. 그림 3에서  $Q_{max}, Q_{min}$ 은 다음과 같다.(부록參照)

$$Q_{max} = (1 - P_d^2)^{1/2} \quad (2. 10)$$

$$Q_{min} = 0.25 + (0.5^2 - (P_d + 0.43)^2)^{1/2}$$

(圓弧 b 상에 있을때)

$$Q_{min} = 0.07 + (0.5^2 - (P_d - 0.5)^2)^{1/2}$$

(圓弧 c 상에 있을때)

표 1. SMES 상수  
Table 1. Parameters of SMES.

$K_m$	1
$K_v$	530
$K_a$	1
$T_a$	0.2 [sec]
$T_m$	0.1 "
$K_{sq}$	10
$T_{sq}$	0.2 [sec]
$I_{d0}$	0.2716[P·U]

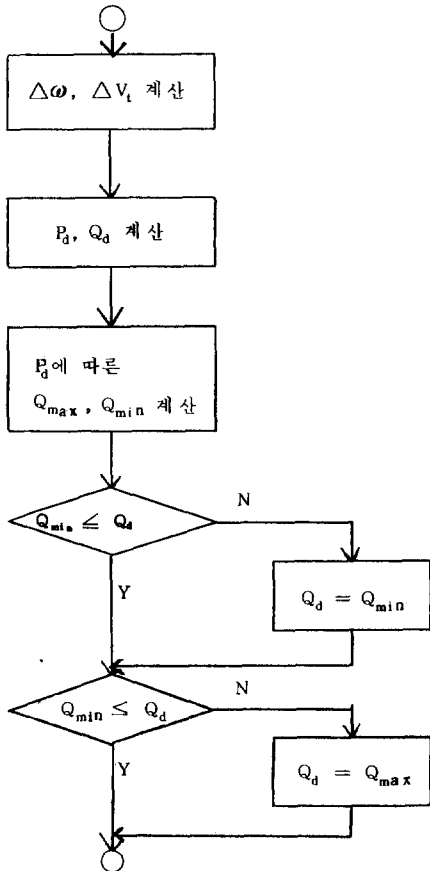


그림 3. 有効·無効 電力 決定 Algorithm  
Fig. 3. Algorithm for determining active and reactive power supplied by SMES.

### 3. 모델系統에 대한 解析

#### 3.1 1機 無限大 系統

그림 4와 같은 1機 無限大 母線 모델 系統에 대하여 SMES 설치에 따른 動態安定度 및 過渡安定度에 대한 安定度向上 效果를 검토하였다.

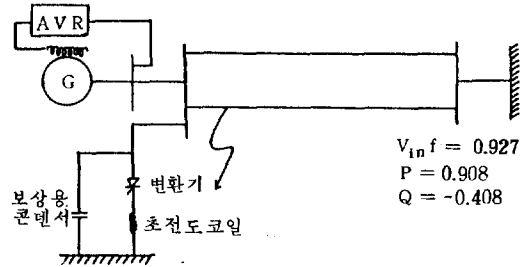
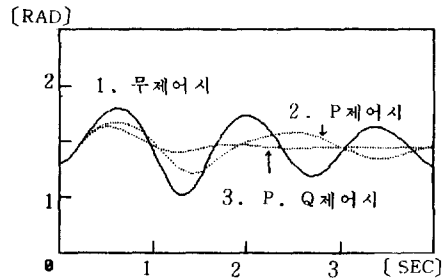
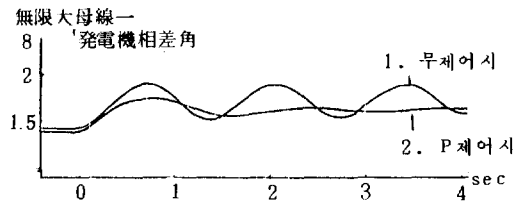


그림 4. 1기 무한대 모선 모델 계통  
Fig. 4. Model system of the one machine-infinite bus system.



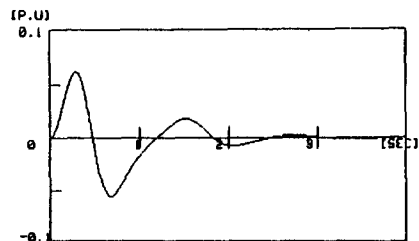
a) 상차각의 변화 (시뮬레이션 결과)

a) Displacement of rotor angle (Simulation result)



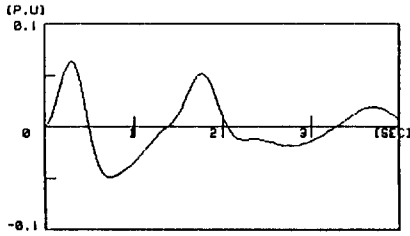
b) 상차각의 변화 (실험 결과)

b) Displacement of rotor angle (Experimental result)

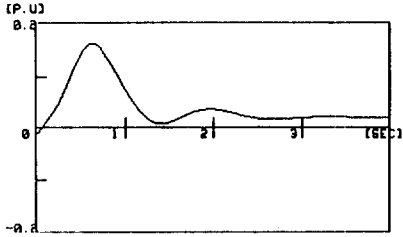


c) SMES의 입력유효전력 (P제어시)

c) Input active power of SMES (P-control)



d) SMES의 입력유효전력 (P, Q 제어시)  
d) Input active power of SMES (P,Q control)



e) SMES의 입력무효전력 (P, Q 제어시)  
e) Input reactive power of SMES (P,Q control)

그림 5. 동태 안정도의 경우  
Fig. 5. Case of dynamic stability.

동태안정도는 1회선開放을 想定하였고, 過度安定도는 10 cycle 동안 1線地落 事故를 想定하였다. 발전기는 AVR을 포함하여 5 차식으로 표현되는 2軸모델 (Two-axis model)을 사용하였다.

사용된 系統 및 發電機의 諸定數는 表 2와 같다. 또한 補償콘덴서 容量은 動態안정도의 경우 SMES 용량의 80%로 하여 計算하였고, 過渡安定도의 경우 SMES 용량의 90, 80, 70, 60%의 4가지 경우로 하여 각각 安定度向上效果를 구하였다. 자세한 발전기와 系統의 條件式들은 부록에 표시하였다.

표 2. 發電機 및 系統 定數  
Table 2. Parameters of generator and system.

발전기		AVR	
$x_d$	1.49 [P·U]	$T_a$	1 [sec]
$x_q$	0.822 "	$T_e$	0.3 "
$x_{d\prime}$	0.252 "	$K_a$	60
M	1 [sec]	계통	
$T_{d\prime}$	1.56 "	$x_1$	0.463 [P·U]
$T_{d\prime\prime}$	0.08 "	$V_{ref}$	0.927 "

동태안정도의 경우, 위상각  $\delta$ 에 대한 시뮬레이션과 實驗結果는 각각 그림 5 a), b)와 같다. 여기

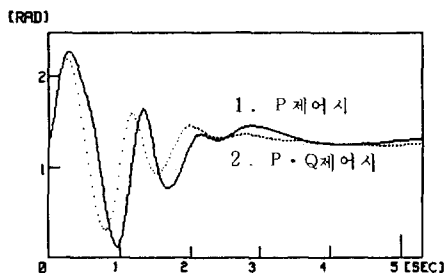
서 實驗結果는 참고문헌 1)을 参照하였다. a)와 b)에서 SMES를 제어하지 않은 경우(曲線 1)와 有効電力만을 制御한 경우(曲線 2)를 보면 시뮬레이션 結果와 實驗結果가 잘 일치함을 알 수 있다. 有効·無効電力 同時 制御의 경우 實驗結果가 없어 비교할 수 없으나 시뮬레이션 結果(a)의 曲線 3)로부터 安定度 向上效果를 보면 有効電力만을 制御하는 경우에 비하여 큰 것을 알 수 있다. 이 경우 振動이 2초 이후에 완전히 사라짐을 볼 수 있다.

그림 5의 c), d), e)는 動態안정도의 경우 SMES로부터 系統에 入力되는 有効電力 및 無効電力量을 구한 것이다. 여기서 c)는 有効電力만을 제어하는 경우이고, d)와 e)는 有効電力과 無効電力을 동시에 제어하는 경우이다. 有効電力 變動量은 발전기 용량의 10% 이내에서 變動하였고 無効電力은 20% 이내에서 變動하였다. 특히, 無効전력이 供給 制限 範圍內에서 결정되어 無効電力의 供給에 支障이 없었다. 또한, 位相角과 系統電壓이 새로운 값에서 平衡을 이루어 ( $\delta: 74^\circ \rightarrow 78^\circ$ ,  $V: 0.853 \rightarrow 0.885$  (p. u)) 設置母線의 系統電壓偏差  $\Delta V (V_t - V_{ref})$ 가 0.032 (p. u)로 되어 그림 5 e)에서 2초이후 0.02 (p. u)의 off-set가 발생하였다.

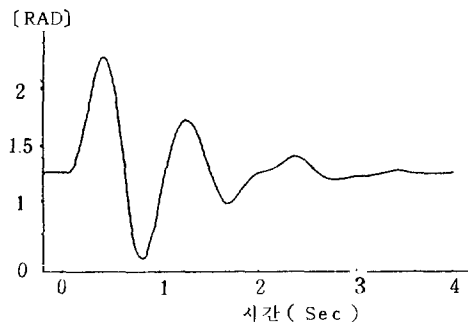
過渡安定도의 경우, 位相角  $\delta$ 에 대한 시뮬레이션과 實驗結果는 그림 6 a), b)와 같다. 이 경우에도 有効전력만을 制御하는 경우(1曲線) 實驗結果와 잘 一致됨을 알 수 있다. 動態안정도에서와 같이 有効 및 無効電力을 동시에 제어하는 경우(2曲線)의 安定度 向上 效果가 더욱 크다. 이 경우 振動이 3波 이후 거의 소멸하였다.

그림 6 c), d), e)는 過渡安定도의 경우 필요한 SMES의 有効 및 無効電力量을 表示하였다. c) 및 d)에서 필요한 有効電力量이 발전기 容量의 60%에 달하여 過渡安定度 向上을 위해서는 SMES 容量이 커야함을 알 수 있다. 또한, 有効·無効電力을 同時에 制御하는 경우 필요한 無効電力量이 供給 가능한 無効電力 範圍(그림 2의 사선부분)를 벗어나게 되어 無効電力量을 制限받지 않고 공급할 수 있는 경우에 비하여 安定度 向上效果가 떨어진다. 그림 6 a)~e)는 補償콘덴서 容量을 80%로 하여 구한 結果이다.

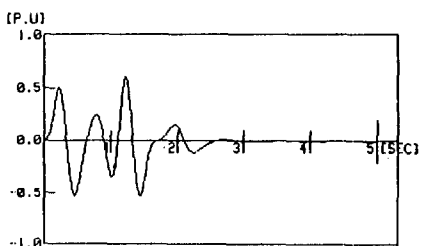
위에서는 SMES의 電力系統 動態 및 過渡安定度 向上效果를 時間 領域에서 檢討하였다. 다음에는 電力系統에 미치는 SMES의 動態 安定度 向上 效果를 固有值 解析 方法을 도입하여 분석 검토한다.



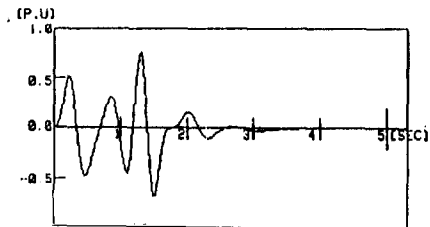
a) 상차각의 변화 (시뮬레이션 결과)  
a) Displacement of rotor angle (Simulation result)



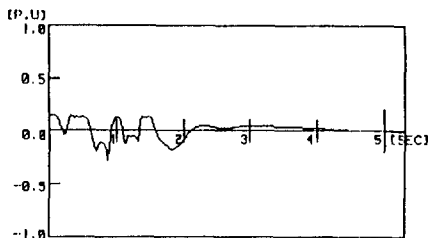
b) 상차각의 변화 (실험결과)  
b) Displacement of rotor angle (Experimental result)



c) SMES의 입력유효전력 (P 제어시)  
c) Input active power of SMES (P-control)



d) SMES의 입력유효전력 (P·Q 제어시)  
d) Input active power of SMES (P.Q control)



e) SMES의 입력무효전력 (P·Q 제어시)  
e) Input reactive power (P.Q control)

그림 6. 과도 안정도의 경우

Fig. 6. Case of transient stability.

固有值 解析을 위하여 필요한 電力 系統의 狀態 方程式은 다음과 같이 發電機, SMES, 系統 方程式 등을 線形化하여 (3.1)과 같이 정리하였다. <sup>6)</sup>

$$\dot{X}_1 = A \cdot X_1 \quad (3.1)$$

여기서  $X_1 = (E_q, E_d, \omega, \delta, E_{fd}, \omega, V_{\Delta}\omega, Q_d)^T$

$E_q, E_d, \omega, \delta$ : 發電機 state

$E_{fd}$ : AVR state

$\omega, V_{\Delta}\omega$ : SMES의 有効電力 制御部 state

$Q_d$ : SMES의 無効電力 制御部 state

SMES의 有効電力 gain  $K_v$  (식 2.8 參照)와 無効電力 gain  $K_{sq}$  (식 2.9 參照)를 變化시켜 動搖모드의 軌跡을 구하면 그림 7과 같다. 그림 7에서  $K_v$ 와  $K_{sq}$ 를 증가시키에 따라 動搖모드의 實數部에 對應되는 安定度가 向上됨을 알 수 있다.  $K_{sq}$ 를 증가시키는 경우, 固有值의 虛數部 값이 조금 감소하였다.

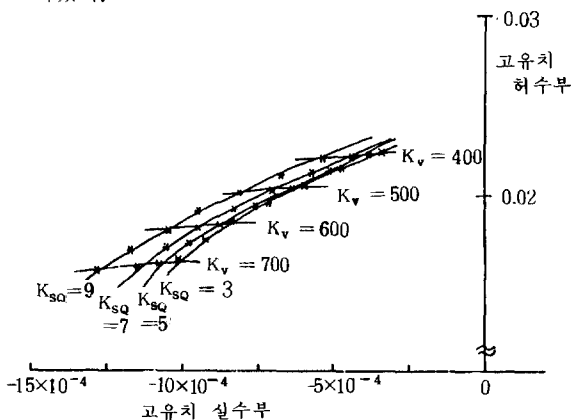


그림 7. SMES gain 변화에 따른 동요모드의 軌跡  
Fig. 7. Locus of oscillation mode by variation of SMES gain.

3.2 多機 系統에의 適用

그림 8과 같은 3機 9 Bus 系統에 대하여 固有值 感度를 구하여 動搖 모드에 대한 SMES의 安定化 向上 效果를 구하였다. 系統을 線形化하여 식(3.2)와 같이 정리한다. <sup>4), 9)</sup>

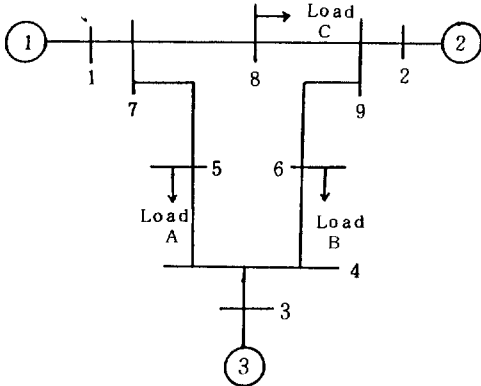


그림 8. 모델 계통 (3기 계통)

Fig. 8. Model system (3 Bus system).

$$\frac{dx}{dt} = A \cdot X + B \cdot U \quad (3.2)$$

系統의 常數를 變化시킬 경우, 固有值 感度는 식(3.3)와 같이 구해진다. 즉, 系統상수  $r$ 에 대한  $i$ 번째 固有值  $\lambda_i$ 의 感度は <sup>7)</sup>

$$\frac{\partial \lambda_i}{\partial r} = \frac{\langle \frac{\partial A}{\partial r} W_i, V_i \rangle}{\langle W_i, V_i \rangle} \quad (3.3)$$

로 주어진다.

여기에서  $W_i, V_i$ 는 固有值  $\lambda_i$ 에 대응하는  $A$ 와  $A^T$ 의 固有벡터이고  $\langle, \rangle$ 는 두벡터의 內積을 표시한다.

固有值의 感度를 구하는 과정을 설명하면

i) 各 設置 候補點에 모두 SMES를 설치한다. 이 경우 有効電力 gain  $K_v$  및 無効電力 gain  $K_{sQ}$ 를 0으로 하여  $A$  및 固有值  $\lambda_i$ 에 대한 固有벡터  $W_i, V_i$ 를 구한다.

ii) 各 設置 候補點에 대하여 有効電力과 無効電力 gain  $K_v$ 와  $K_{sQ}$ 를 각각 代入하여  $A$ 를 구한다.

iii) 各 候補點에 대하여 i), ii)에서 구해진 조건들과 식(3.3)를 이용하여 固有值 感度를 구한다.

모델 계통에 있어서 발전기 1과 2는 Two-axis 모델을 사용하였고 발전기 3은 Classical 모델로 시뮬레이션하였다. <sup>4)</sup>

모델 系統에 대한 제 1 動搖모드와 제 2 動搖모드의 固有值 感度 및 固有值는 表 3과 같다. 여기서 제 1 動搖모드와 제 2 動搖모드는 편의상 動搖모드의 實數部 크기에 따라 정하였다. 表 3에서 제 1 動搖모

드의 경우, 發電機 1에 설치할 경우 固有值 感도가 -0.02로 가장 컸다. 또한 SMES를 發電機 端에 설치하여 固有值를 구해본 결과 발전기 1에 설치한 경우가 제 1 動搖모드의 實數部값이 가장 커 固有值 感度 解析 結果와 일치됨을 알 수 있다. 제 2 動搖모드의 경우 發電機 2에 설치하는 경우 固有值 感도가 -0.013으로 가장 컸다. 따라서 安定度에 가장 큰 영향을 미치는 固有值에 대하여 感度를 解析하여 SMES의 最適 設置點 選定이 가능하다.

표 3. SMES설치에 따른 효과

Table 3. The effect by installation of SMES

설치 위치	제 1 모드		제 2 모드	
	고유치감도	고유치	고유치감도	고유치
부재이		$-0.22 \pm 12\pi \times 1.42$		$-1.031 \pm 12\pi \times 2.1$
1	-0.02	$-0.61 \pm 12\pi \times 1.41$	$-7.23 E-5$	$-1.032 \pm 12\pi \times 2.1$
2	$-6.53 E-3$	$-0.41 \pm 12\pi \times 1.42$	$-1.29 E-2$	$-1.63 \pm 12\pi \times 2.09$
3	$-3.04 E-4$	$-0.23 \pm 12\pi \times 1.42$	$-1.18 E-4$	$-1.034 \pm 12\pi \times 2.1$

4. 結 論

SMES 설치에 의하여 系統의 動態 및 過渡 安定度 向上에 도움을 주는 것이 確認되었다. 또한 시뮬레이션 결과 實驗結果와 일치하였고, 有効電力만을 制御하는 경우에 비하여 有効電力·無効電力을 同時에 제어하는 경우가 安定度 向上에 더욱 效果가 있음이 시뮬레이션을 통하여 확인되었다.

動搖抑制를 위하여 SMES가 공급해야 될 有効電力의 規模는 動態安定度의 경우 발전기 容量의 10% 이내에서 결정되었으나 過渡安定度의 경우 60%에 달하였다. 그리고, 有効電力과 無効電力을 동시에 제어하는 경우 無効電力 需要量이 供給制限範圍를 많이 벗어나게 되어 過渡安定度에 대한 安定度 向上 效果가 有効電力만의 制御에 비하여 그리 크지 못하였다. 이 경우 補償콘덴서의 容量을 적절히 제어하여 無効電力의 제어범위를 넓히면 安定度 向上 效果가 더욱 커질 것으로 예상된다.

그리고, 多機系統에 있어서 SMES 설치 위치에 따른 固有值와 固有值 感度를 解析하여 SMES설치에 따른 安定度 向上 效果를 확인하였다.

參考文獻

1) 電力中央研究所 研究 報告, "超電導エネルギー-貯藏による電力系統の安定化(その1)", 1982

2) 宮内聲外, “超電導에너지-貯藏裝置의 有効 無効電力制御による 電力系統의 安定化”, pp. 21~30, PF-83-41, 1983

3) M. Hayashi, “Energy Storage by Magnetic Field of Coil”, pp. 159~172, SPEY10, 1983

4) Anderson, Fouad, “Power System Control and Stability”, The Iowa State University Press, 1977

5) E. Kimbark, “Direct Current Transmission, Vol. 1” pp. 71~92, John Willey & Sons, 1971

6) 藤原良一外, “静止形無効電力制御裝置による 電力系統의 安定化制御”, pp. 101~108, 電力學會, 1981

7) J. E. Van Ness, “Sensitivities of Large, Multiple-Loop Control Systems”, pp. 308~315, IEEE Transaction on Automatic Control, 1965

8) 三谷 康範外, “超電導에너지-貯藏裝置による 連系系統의 安定化制御”, pp. 11~20, PE-83-40, 1983

9) 鄭 教範, 朴 鍾根, “動態安定度 解析 프로그램 開發”, pp. 143~146, 전기학회 하계 학술대회, 1984

<부록: 發電機 및 系統의 條件式<sup>4),6)</sup>

발전기는 파-크의 식<sup>4)</sup>에 의해서 자세히 표현될 수 있으나 本 論文에서는 制動 卷線의 次過渡 現象을 無視한 (6.1)式으로 표현되는 모델을 사용하였다.

$$\begin{aligned} \tau_{q0} \dot{E}_d &= -E_d - (x_q - x_q') I_q \\ \tau_{d0} \dot{E}_q &= E_{FD} - E \end{aligned}$$

$$E = E_q - (x_q - x_d') I_d \quad (6.1)$$

여기서

$\tau'_{d0}$ : 과도 직축 개회로 시정수

$\tau'_{q0}$ : 과도 횡축 개회로 시정수

$x_d$ : 정태 직축 리액턴스

$x_q$ : 정태 횡축 리액턴스

$x_d'$ : 과도 직축 리액턴스

$x_q'$ : 과도 횡축 리액턴스

發電機의 運動 方程式은

$$\begin{aligned} \dot{\delta} &= \omega - 1 \\ \tau_j \dot{\omega} &= P_m - D \cdot \omega - P_e \end{aligned} \quad (6.2)$$

여기서

$\tau_j$ : 관성 정수

D: 계동 정수

AUR의 動特性은 다음과 같은 간략화 한 식으로 표현하였다.

$$G_{AVR}(S) = \frac{K_a(1 + T_d S)}{1 + T_a S} \quad (6.3)$$

여기서

$K_a$ : AVR gain

$T_a$  및  $T_d$ : AVR 시정수

SMES 設置點에서 電力 條件은 다음과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} P + P_d &= (V_T V_\infty \sin \delta_T) / X_L \\ Q - X_e i^2 + Q_d &= (V_T^2 - V_T V_\infty \cos \delta_T) / X_L \end{aligned} \quad (6.4)$$

여기서,

$V_T$  및  $\delta_T$ : SMES 設置點의 電圧과 位相角

$P_d$  및  $Q_d$ : SMES에서 공급되는 유효전력과 무효전력

$X_L$ : SMES 설치점과 無限大 母線 사이의 선로 임피던스

$X_e$ : 발전기와 SMES 端사이의 선로 임피던스