

Fig.3 FRF Analysis of the Stator Assy'

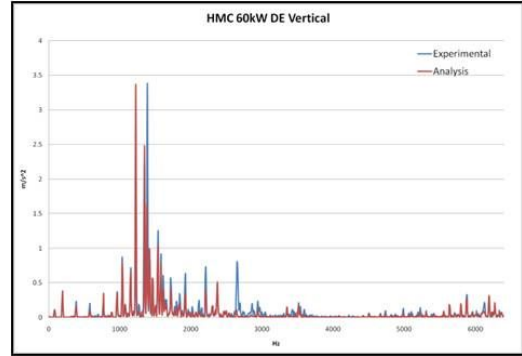


Fig.5 Transient Analysis of the Motor

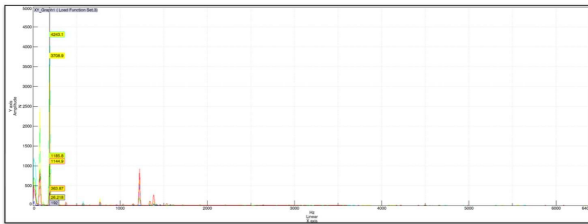


Fig.4 FI Analysis of the Motor Mechanical Force

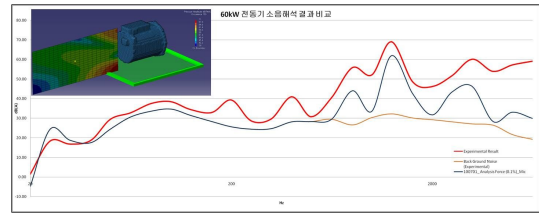


Fig.6 Acoustic Analysis of the Motor

### 3. 해석적 방법을 통한 소음/진동 예측

#### 3.1 전동기 가진력 산출

본 연구 대상인 유도전동기의 전달함수와 가속도응답을 이용하여 가진력을 구하는 Inverse Force Identification 방법을 이용하였으며, 다음 식으로 표현할 수 있다(Fig.4).

$$\begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \ddot{X}_{11} & \ddot{X}_{12} & \dots & \ddot{X}_{1n} \\ F_1 & F_2 & \dots & F_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \ddot{X}_m & \dots & \dots & \dots \\ F_1 & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}^{-1} \begin{Bmatrix} \ddot{X}_1 \\ \vdots \\ \ddot{X}_m \end{Bmatrix} \quad (1)$$

$\begin{Bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_m \end{Bmatrix}$  : Result of the Running test

$\frac{X_{ij}}{F_j}$  : FRF Function

앞 절에서 10개소에서 얻은 무부하 상태에서의 구동응답 결과와 모달 Correlation을 통하여 얻은 해석 모델에서 가진력이 발생하는 포인트와 응답 포인트 사이의 전달함수를 계산한 후, 위의 식(1)과 같은 방법을 통하여 가진 포인트에서의 수평, 수직, 축방향의 가진력 F를 추출하였다.

#### 3.2 강제 응답 해석

앞 절에서 얻은 가진력을 이용하여 상용 프로그램인 LMS

Virtual.Lab을 이용하여 강제응답해석을 수행하였다. 정속도인 11,500RPM에서 대표 값으로 전동기 부하측 수직방향에 대해 얻은 해석과 실험 결과를 비교한 결과, Fig.5와 같이 대부분의 주파수 영역에서 잘 일치하는 것을 확인할 수 있다.

#### 3.3 소음 해석

앞 절에서 수행한 소음시험과 동일한 조건에서 해석을 수행하였으며, 이렇게 얻은 결과를 이용하여 실험치와 비교하였다. 상용 프로그램인 Sysnoise를 이용하였으며, 암소음은 시험으로 통하여 얻은 옥타브별 소음량 보정치를 이용하였으며, 주파수 범위는 0 ~ 6,400Hz이고, 밴드폭은 8Hz단위로 하였으며, 반부하측 0.5m에 위치한 지점에서 해석 결과 중 SPL값을 산출하였다. 전체 Overall값은 시험대비 12%의 오차를 보였으며, 그 원인으로는 주변의 타소음원으로 인한 실험 오차와 해석모델의 감쇠계수 산출의 어려움으로 인한 실험 모델과의 모델 오차로 인하여 발생한 것으로 판단된다.

### 4. 결 론

본 연구는 해석적인 방법으로 추출한 유도전동기의 가진력의 한계를 실험을 통하여 극복하기 위함이다. 우선적으로 기계력을 추출하기 위하여 무부하 구동을 하였으며, 해석적인 방법을 통하여 비교 분석하였다.

향 후 부하시험을 통하여 전자기력에 대하여 Correlation을 실시할 예정이다.