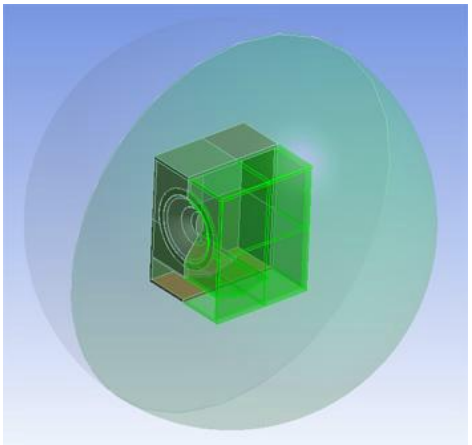
諧波振動與聲學應用

結構雜訊與聲音傳遞的預測分析在許多產品設計的進程中可起到顯著的幫助。相關的範例如：結構元件振動導致的雜訊、薄板結構的聲音傳遞與壓電裝置的聲學性能。

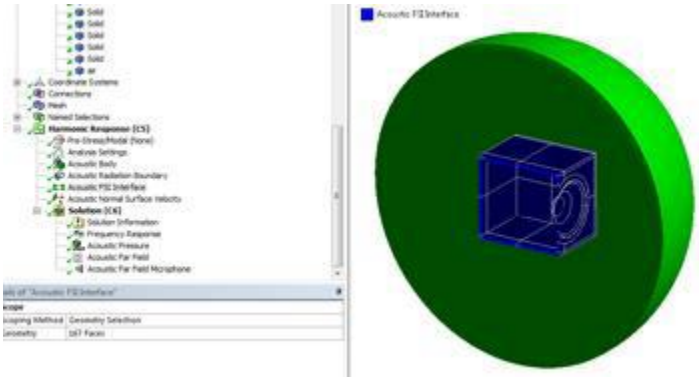
探討這類聲學問題，因聲波傳遞與結構材質與行為緊扣，勢必透過物理場耦合分析來提升其模擬可信度與精確性。其中又分為同時求解流體與結構問題，即結構振動與聲波相互影響的雙向耦合分析；也能透過先執行結構分析，再將結果帶到聲學分析下進一步求解的非耦合方式，這類操作我們視為單向的耦合分析。前者如錐形揚聲器的薄膜構造受壓力波而變形的現象；而聲波不影響結構振動時應用後者分析模式，大型部件通常屬於這種情況。

模擬揚聲器時，聲壓等級、方向性與遠場結果等皆屬該揚聲器的聲學屬性。而耦合聲學模擬建模第一步便是建立模型的聲學場，執行上在結構模型周圍建立一個球體外殼為常見做法。



揚聲器與其聲學場範圍的結構模型

第二步定義建模的各組成部分：結構材料、識別聲學主體及聲音介質屬性，本例使用的介質為空氣。此外，為了將振動的速度轉換為聲學分析的輸入值，勢必清晰且妥善地定義結構與空氣之間的接觸面位置。



識別聲學體積區域與振動結構的接觸面