



CFturbo 설계 및 Fine/Turbo 유동해석을 활용한 빠르고 효과적인 터보압축기의 개발 과정 확립

김진권^{*1}

SETUP OF RAPID AND EFFICIENT PROCESS OF TURBO-COMPRESSOR R&D WITH CFTURBO DESIGN AND FINE/TURBO CFD

Jin-Kwon KIM^{*1}

Design of turbo-compressors has been considered to be a high-tech which only a few early industrialized countries could do efficiently since it requires not only deep understanding of high level gas dynamics and complex fluid dynamics but also accumulation of experiences in the feedback of expensive manufacturing and difficult testing to the design theory and empirical design coefficients. CFturbo is the turbomachinery design software which incorporates traditional well formulated German design technology and latest software technology of 3-dimensional graphics. Fine/Turbo is a powerful turbomachinery-oriented CFD package with quality structured grid topology templates for almost all the turbomachinery configurations, for easy, fast and accurate CFD analysis. Rapid and efficient process of turbo-compressor R&D is setup with the combination of CFturbo and Fine/Turbo.

Key Words : 터보기계 설계 (turbomachinery design), 터보기계 유동 해석 (turbomachinery CFD)

1. 서 론

터보압축기 설계는 고급 기체역학 및 복잡한 유체역학에 대한 깊은 이해 뿐만 아니라, 비싼 시제품 제작 및 고가의 장비를 활용한 시험결과를 활용한 설계 이론 및 경험식의 계수들에 대한 피드백 경험의 축적을 필요로 하기 때문에, 일찍 산업화된 몇몇 선진국들만이 효과적으로 수행할 수 있는 독점 기술로 인식되어 왔다.

최근에 CFturbo 라는 터보기계 설계 소프트웨어와 Fine/Turbo 라는 터보기계 전문 전산유동해석 소프트웨어 패키지를 효과적으로 활용하여, 손쉽게 터보 압축기의 설계 및 성능예측을 수행하고, 3차원 점성 유동해석을 통하여 유동장과 성능을 검토함으로써, 빠르고 효과적으로 터보 압축기를

설계하는 절차가 확립되었고, 본 논문에서는 이에 관하여 다룬다.

2. CFturbo를 이용한 터보 압축기 설계 및 성능 예측

CFturbo 는 잘 확립된 정통 독일 터보기계 설계이론과 경험식들 및 최신 3차원 그래픽 기술을 활용한 터보기계 설계 소프트웨어로, 유량, 압력비, 회전수 등 기본적인 사양을 입력하면 비속도, 비직경 관계식에 의한 임펠러 외경, 허브경, 입구경 등의 크기 결정 뿐만 아니라, 자오면 형상 설계, 속도삼각형 고려에 의한 입출구 날개각 결정 및 날개길이 설계에서부터 3차원 날개설계 및 디퓨저, 볼루트 설계 및 유량-압력, 유량-효율 등의 성능곡선 예측까지를 클릭 한번으로 해주는 해 주는 소프트웨어이다.

¹ 정희원, 엔지솔(EngiSol.com)

* E-mail: realdog@paran.com

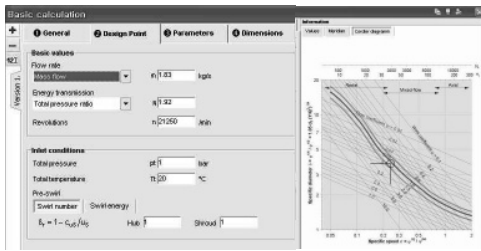


Fig. 1 Input of design specification to CFTurbo and CFTurbo's sizing design considering the empirical Cordier diagram.

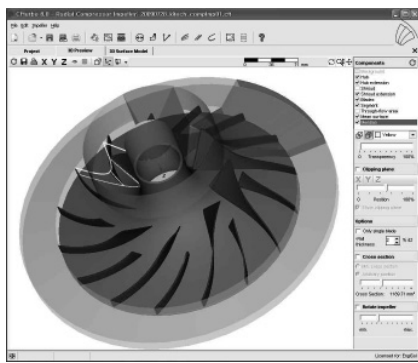


Fig. 2 One-click automatic full 3-dimensional impeller design with CFTurbo default settings.

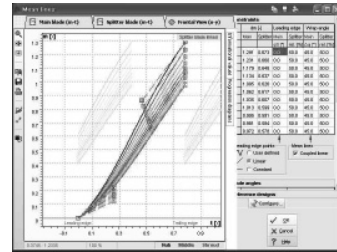
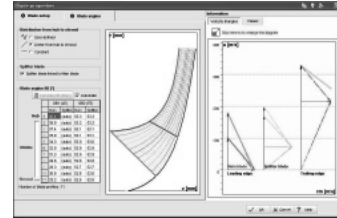
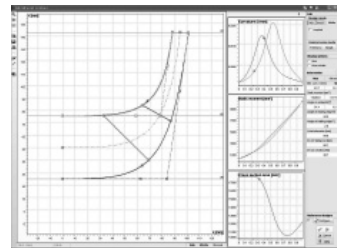


Fig. 3 Step-by-step design investigation and modification

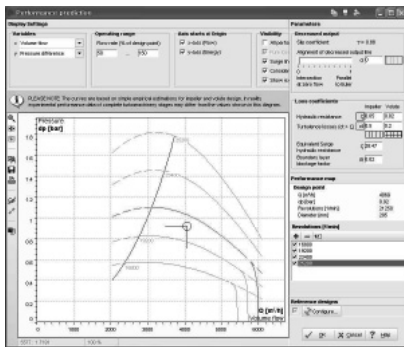


Fig. 3 CFTurbo performance prediction of designed impeller.

뿐만 아니라, 각 단계별 모든 설계 과정을 단계별로 따라가면서 검토하거나 수정할 수 있고, 각 단계별로 수정된 설계를 실시간으로 3차원 형상을 검토할 수 있으며, 단계별로 사용되는 설계 파라미터의 관계식을 수정하거나 독자적인 관계식을 입력하여 사용할 수 있다.

더 나아가 Fine/Turbo를 비롯하여 거의 모든 인기있는 상용 CFD 소프트웨어와 3차원 캐드 시스템으로 export 를 지원하여, 현대적인 터보기계 개발 과정에서 필수적인 CFD와 시제품 제작에 바로 활용할 수 있도록 형상을 제공한다.

3. Fine/Turbo를 이용한 터보기계 CFD

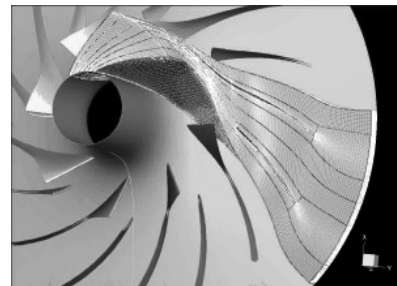


Fig. 4 Quality structured grid topology template of Fine/Turbo

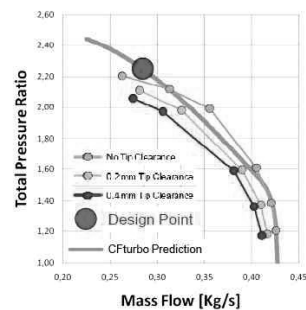


Fig.5 Comparison of performance prediction by CFTurbo and CFD