

알파엔진 및 트랜스미션의 개발

이 충 구

1. 머릿말

- 약 18年前, 韓國 最初의 固有모델 乘用車인 포니의 開發이 한창이던 1974年8月에 現代自動車 技術研究所가 출범한 후, 자동차 기술개발능력 향상을 위해 꾸준히 努力하여 車體와 샤시부문은 先進技術水準에 근접시켜왔으나, 엔진과 트랜스미션만은 日本, 美國 等 先進國의 技術導入에 依存해왔습니다.
- 先進國의 환경규제強化等에 의한 貿易장벽 및 핵심기술에 대한 保護主義 경향으로, 技術自立 必要性을 절감한 當社는 北美 市場 進出이 本格化 하던 1984年에 麻北里研究所를 設立하여 엔진과 트랜스미션개발에 着手, 5년6개월의 刻苦 끝에 自體 研究人力으로 국제경쟁력있는 엔진 및 트랜스미션을 開發하는데 成功 하였습니다.
- 1500cc의 알파엔진 및 트랜스미션은 '91年 5月부터 SCOUPE 차종에 搭載되어 國內市場에 紹介되었고, 금년 가을부터 歐美市場 및 全수출지역에 판매되고 있습니다.
- 지금부터 알파엔진 및 트랜스미션의 開發背景, 過程, 意義 그리고 製品의 特徵을 說明드리겠습니다.

2. 開發 背景

- 우리나라의 自動車 産業은 60年代 KD 組立段階, 70年代 固有모델 乘用車 開發段階, 80年代의 車種다양화 및 量産體制 도입段階로 들어서면서, 주요수출산업

으로 부상되었습니다.

- 그러나 80年代에 접어들어서 各國의 技術開發 競爭이 첨예화되고, 先進國의 技術 保護 추세가 심화되어, 계속해서 國際競爭力이 있는 새로운 技術을 先進國에서 移轉받는다라는 것은 거의 不可能한 것처럼 보였습니다. 그리고 輸出環境에서도

① 年度別, 段階別로 계속 強化되는 환경 규제

② 燃費 規制 ③ 安全度 規制 ④ 消費者 要求의 다양화와 고급화에

對한 能動的이고도 具體的인 對應이 必要하게 되었습니다.

- 現代自動車는 '75年 「한국고유모델 PONY 時代」를 언以後 '82年 PONY2 개발, '83年 STELLAR, '85년에는 SONATA와 전문구동차량인 EXCEL·PRESTO를 開發하는 등, 新製品에 새로운 技術을 適用하여 全般的인 自動車開發 技術水準을 向上시켜 왔으나, 엔진과 트랜스미션은 많은 로열티를 支拂하면서 設計技術을 導入해 해야만 했습니다.

- 이러한 狀況에서 엔진과 트랜스미션의 獨自開發은 필수적인 것이었으며, 최고 경영층의 강력한 意志와 전폭적인 支援에 힘입어 알파프로젝트가 着手되었습니다.

3. 開發 過程

- 1984年 6月 알파엔진개발이 始作됐으며, 이 알파프로젝트는 細部設計에 1年2個月, 性能試驗에 2年 2個月, 알파엔진을 搭載한 實車테스트에 2年 6個月을 所要하는 프로젝트였습니다.

- 1984年 外國 엔진설계 전문업체에서 엔진의 개념설계를 翫得하고 돌아와 細部

設計에 들어가면서 어려움이 시작되었습니다. 自體 設計能力 不足으로 인한 設計 失手, 試驗에 의한 피드백등으로 設計변경이 잦았는데 그 건수가 量産圖面 配布前까지 288件이 되었습니다. 알파엔진 터보의 내구시험은 '86年 8月부터 시작되었는데, 10월에 들어서면서 거의 1주일을 주기로 잇따라 엔진이 꺼지는 일이 발생, 마복리는 비상상태에 돌입했었습니다. 결국 다각도의 검토끝에 냉각 계통 이상에다 복합원인이 작용한 문제임을 깨닫고 설계변경으로 문제를 해결할 수 있었습니다. 엔진 耐久試驗에서는 83臺의 엔진으로 2만 1천시간을 運轉하여 주행거리로 환산시 지구의 105바퀴에 해당하는 420만 Km를 주행했습니다.

- 수동트랜스미션 설계는 엔진보다 늦은 1984年 11월에 스타트했는데, 포니의 手動變速機를 분해한 것과 外國 MAKER의 SAMPLE中에서 선정된 수동변속기를 導入,분해해 檢査하면서 進行했습니다.
- 처음 設計時 입력축(구동축)과 출력축간의 거리, 즉 축간거리를 잘못 豫測(축간 거리의 역할을 모르고 모방설계)하여, '86年 11月 다시 설계에 들어가 '87年 5月 부터 試作品을 만들기 시작하고 성능·내구시험을 실시했는데 계속 기어가 파손 되기도 했습니다. 당시는 기어가 파손되도 이것이 엔진문제인지, 장비문제인지, 트랜스미션 자체의 문제인지 잘몰랐는데 나중에 기어의 피팅(PITTING)현상이라는 점을 알게 되기도 했습니다.
- 自動트랜스미션은 수동트랜스미션 보다 훨씬 開發난이도가 높아, 투자비, 리스크 및 알파엔진 개발시기 등을 감안해 先進 外國기술자의 設計감수를 받기도 했습니다.
- 國內 部品業體의 영세성 및 技術力 不足으로 시제품제작에 애로사항이 있었으나, 엔진 시제품 약 300대, 트랜스미션 시제품 약 200대, 시험차량 150대를 製作하

어 開發을 完了하기에 이르렀고, 알파엔진 및 트랜스미션을 實際로 역셀 및 스쿠프에 탑재하여 '87年 7月부터 9月까지 美國 에리조나주 피닉스(PHOENIX)에서 섭지 40도의 고온 TEST를, '88年 1月에는 캐나다 온타리오주 오파사티카(OPASATIKA)에서 영하 30-45도의 한지테스트를, '89年 7월에 고도 1,600M, 기압 830 밀리바의 미국 콜로라도주 덴버(DENVER)에서 고지 테스트를 實施하는 등 미국, 캐나다, 호주, 오스트리아, 독일 등지의 多樣的 氣溫과 도로여건에 맞춰 長期間 실차 테스트를 수행했습니다.

○ '89년에는 SCOUPE試作品(PROTO CAR)를, '90년 11월부터는 SCOUPE파일롯트카(PILOT CAR)를 제작해 量産시험에 들어갔는데 시험初期에는 성능,내구성,진동 및 소음문제가 하나씩 들쭉 發生했으나, 麻北里 기술진과 승용제품개발연구소의 차량개발팀, 공작생산기술 파트등과의 協議를 통해 문제점을 차근 차근 해결해 나갈 수 있었습니다.

○ 한국 自動車 産業의 元年으로 記錄되는 이번 알파엔진 및 트랜스미션의 獨自開發은 하나의 製品을 만들고 또 그 製品을 實際 車輛에 成功的으로 適用했다는 점에서도 큰 意味를 갖지만 더욱 重要的 것은 國內 最初로 自動車 技術의 핵심인 엔진 및 트랜스미션을 自體 기술력으로 開發함으로써 先進 메이커와 어깨를 겨룰 수 있는 國際 競争力 確保의 기반을 구축했다는 점에 큰 成果가 있다 할 것입니다.

4. 開發 意義

○ 韓國 自動車 産業의 發達史는 現代自動車の 25年 歷史와 그 意味를 같이 한다고 볼 수 있을 것입니다.

- 당사는 고유모델 생산단계 초기의 포니 시리즈를 제1세대 승용차, 最初의 전문 구동시대를 언 액셀·프레스토를 제2세대 승용차, 수출전략형 중형차 뉴쏘나타 (Y-2) 및 새시대의 소형승용차 뉴액셀(X-2)을 제3세대 승용차로 탄생시켜 왔으며, 국내 최초의 고유모델 스포티카인 스쿠프, 그리고 고성능의 고급 소형승용차 엘란트라를 개발함으로써 차종 다변화 및 수출차종의 풀라인업 체제를 구축했습니다. 또한 올해 9월 국내 최고급 승용차 뉴그랜저도 成功的으로 開發完了했습니다.
- 이러한 가운데 韓國 自動車 産業界의 오랜 숙원이자, 걸림돌이었던 독자엔진 및 트랜스미션의 開發成功은 큰 意味를 갖는다 하겠습니다. 알파엔진이라는 製品을 開發했다는 그 自體로도 意味를 갖지만 더욱 重要的 것은 技術自立的 측면에서 이제 우리나라도 언제든지 자동차의 핵심인 엔진과 트랜스미션을 自體設計할 수 있다는 사실일 것이며, 어떤 차종에 탑재될 엔진 및 트랜스미션이라 할 지라도 스스로의 힘으로 設計하여 開發해 낼 수 있다는 自信感을 갖게 됐다는 것입니다. 이런 뜻에서 알파엔진 및 트랜스미션의 開發은 우리나라 자동차 技術自立 100%의 元年으로 평가 받을 수 있다 하겠습니다.
- 또한 그 동안 韓國 自動車 産業界가 先進國으로부터 엔진과 트랜스미션 技術導入에 많은 金額의 로얄티를 支拂히 왔으나 이제 原價 節減을 기하고 國際競争力을 갖출 수 있게 되었습니다. 더우기 국내 타메이커에도 엔진개발의 可能性과 自信感을 불어 넣는 계기가 되었고, 관련산업 發展에도 파급효과가 크다 하겠습니다.
- 當社의 技術自立 및 技術獨自路線의 宣言, 즉 홀로서기의 노력으로, 世界 自動車 産業界의 GLOBALIZATION 추세에는 약간 역행해 가는 면이 있지만, 先進

外國의 協力業體들의 파트너로서의 태도가 적극적이고 능동적으로 攄변화를 보이고 있으며, 특히 EMS부품과 같은 主要部品の 自由競爭공급에서 종래에는 기대할 수 없었던 많은 원가절감을 기할 수 있었습니다.

5. 製品의 特徵 및 長点

<알파엔진>

- 1500cc N/A(자연흡기방식) 및 1500cc T/C(과급기방식)의 2기종인데 연료분사(MPI), 점화시기 등을 컴퓨터로 제어(ECU)함으로써 高出力, 低燃費, 저공해를 實現했습니다.
- 노킹 發生여부를 感知할 수 있는 센서를 부착, 점화시기를 조정하는 KNOCK CONTROL SYSTEM을 適用하여 出力과 燃費를 向上시켰으며 SINGLE CAM SHAFT 엔진에 1실린더당 3밸브(흡기 2, 배기 1)를 적용한 MULTI-VALVE (12밸브)구동으로 엔진의 淸량화, 연비向上 및 淸潔성向上을 도모하였습니다.

<트랜스미션>

- 엔진과 함께 개발된 알파트랜스미션은 수동 및 자동변속기의 두종류이며 POWERTRAIN 排列의 最適化로 강성증대 및 소음저감실현등 高 효율을 기했으며, 또한 자동변속기에서도 전자제어 시스템을 적용하였습니다.

<동력성능>

- 동력시험결과치를 보면 시속 60Km에서 100Km로 추월가속시 혼다의 CRX 3V가 11.0초, 기존엔진의 스쿠프가 11.2초가 걸리는 데 비해 알파엔진을 장착한 스쿠프의 경우 10.4초가 소요되었습니다.

- 또한 연비에 있어서도 시속 60Km 정속주행시 혼다 CRX 3V가 19.4Km/L, 기존 엔진의 스쿠프가 18.6Km/L, 알파엔진을 장착한 스쿠프는 20.2Km/L를 기록하여 알파엔진이 출력과 연비면에서 모두 앞서고 있습니다. 알파엔진은 또 세계에서 가장 엄격하고 최근 더욱 강화된 미국 캘리포니아의 '93년도 환경기준 법규도 만족하고 있습니다.

6. 맺음말

- 이번 알파프로젝트의 성공은 當社 技術研究人力の 努力뿐만 아니라 部品業體의 協助, 失敗의 위험성을 감수하고 研究開發에 所要된 약 1천억원의 研究費를 계속적으로 投入해온 경영층의 意志에 의해 탄생된 結果로서, 알파프로젝트의 성공은 다양한 次世代 엔진 및 트랜스미션 開發의 시작일 뿐이라고 생각합니다.
- 앞으로 저희가 克服하면서 解決해야 할 課題는 너무나 많으며, 아직 商品化되지 않고 있는 여러 新技術을 적극 開發, 適用하여 競争力を 높일 것이며, 2000年度 以前에는 段階別로 當社 차종의 全엔진 및 트랜스미션 LINE-UP을 고유모델 및 자체설계로 개발해 나갈 것입니다.

< 제 품 소 개 >

※ 엔진 제 원

| 구 분 | NEW/ ORION | EW型 CIVIC CRX | 1500cc 알파N/A엔진 | 1500cc 알파T/C엔진 |
|---------------|---------------|------------------|-------------------|----------------------------|
| 엔진방식 | → | 4CYL, OHC | 4CYL, OHC | 4CYL, OHC TURBO CHARGER |
| 최고출력 (PS/rpm) | 90/5500 | 100/5,800 | 102/5,500 | 129/5,500 |
| 토크 (Kg.m/rpm) | 13.5/3000 | 13.2/4000 | 14.5/4,000 | 18.3/4,500 |
| 총배기량 (cc) | 1,468 | 1,488 | 1,495 | ← |
| 내경×행정 (mm) | φ75.5×82 | 74×86.5 | φ75.5×83.5 | ← |
| 압축비 | 9.4 | 8.7 | 10.0 | 7.5 |
| 실린더수, 배열 | 4, 직렬횡치 | ← | ← | ← |
| 연료분사 형태 | MPI | ← | ← | ← |
| 실린더 형상 | PENT ROOF | ← | ← | ← |
| 실린더당 밸브수 | 2 | 3 | ← | ← |

※ 동력 성능 비교

| 구 분 | | N/A 차량 | | T/C 차량 | |
|---------------|-----------|--------|--------------|--------|-----------------|
| | | 알파SLC | HONDA CRX 3V | 알파SLC | MIRAGE 1.6TURBO |
| 추월가속 (SEC) | 60→100KPH | 10.4 | 11.0 | 8.2 | 9.2 |
| 발진가속 (SEC) | 0→100KPH | 11.1 | 11.3 | 9.18 | 10.7 |
| | 0→400m | 17.8 | 17.9 | 16.6 | 17.5 |

※ 연비 비교

| 구 분 | | N/A 차량 | | T/C 차량 | |
|----------------|-----------|--------|--------------|--------|-----------------|
| | | 알파SLC | HONDA CRX 3V | 알파SLC | MIRAGE 1.6TURBO |
| 정속연비 (Km/l) | 4단 60KPH | 20.2 | 19.4 | 18.3 | 17.0 |
| | 5단 100KPH | 16.1 | 16.1 | 15.5 | 13.0 |

α - 엔진 성능 곡선

