

자동차 산업의 부품/모듈 번호체계 현황과 개선 방안

이춘식*

Improvement of Part/ Module Numbering System for Automobile Industry

Choon Shik. Lee

〈요 약〉

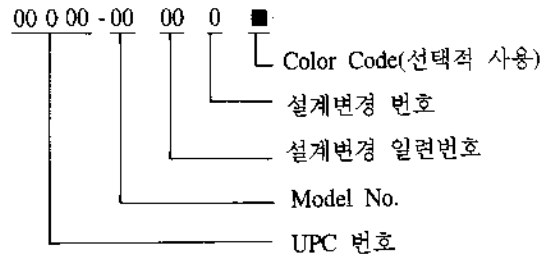
부품번호를 할당하고 관리하는 규칙은 모든 제조업체의 운용에 앞서 행해져야 하는 중요한 사항이다. 특히 완성차 제조업체의 경우 2-3만개의 부품이 사용되며, 선택사양의 다양화, 빈번한 설계변경에의 신속한 대응, 부품확산 방지를 위해서는 효율적인 부품/모듈번호 체계가 필요하다. 본 연구는 H자동차 회사의 기존 부품번호 체계가 가지고 있는 문제점을 해결하기 위해 기존의 코드체계를 검토하여 개선방향을 정립하기 위한 것이다. 이를 위해 1) 제조업의 부품번호 체계와 관련된 이론의 수집/정리, 2) 외국 완성차 업계의 번호체계 현황 조사/분석, 3) 완성차 소요부품과 관련된 코드체계의 의미를 명확화, 4) 부품번호의 균형 할당을 위한 작업이 수행되었다.

1. 서론

1.1 부품번호 체계 개요

Guess[1]가 지적하였듯이 특정 제조업에서 생산하는 전체 제품정의시 부품번호만큼 중요한 항목은 없을 것이다. 부품번호를 할당하고 관리하는 규칙은 모든 제조업체의 운용에 앞서 행해져야 하는 중요한 사항이다. 특히 완성차 제조업체의 경우 2-3만개의 부품이 사용되며, 선택사양의 다양화, 빈번한 설계변경에의 신속한 대응, 부품확산 방지를 위해서는 효율적인 부품/모듈번호 체계가 필요하다. 기존의 H자동차의 부품번호 체계는 다음과 같은 계층적 유의미 체계이다.

이러한 부품번호 체계하에서는 고유 모델이 증가함에 따라 동일한 UPC 번호(뒤의 기능 모듈 참조), Model No. 내에 100개 이상의 부품이 있을 경우 다른



Model No.를 사용하거나, 다른 UPC번호를 사용해야 하므로 이들이 부품번호 체계내에 삽입된 의미를 잃게 된다. 또한 부품번호 부여할 때 실무자간에 유의미 코드의 해석에 관해 혼동이 발생하고 있는 점이 문제점으로 제기되었다. 본 연구는 H자동차 회사의 기존 부품번호 체계가 가지고 있는 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 기존의 코드체계를 검토하여 개선방향을 정립하기 위한 것이다. 이를 위해 1) 제조업의 부품번호 체계와 관련된 이론의 수집/정리, 2) 외국 완

* 창원대학교 산업공학과

성차 업계의 번호체계 현황 조사/분석, 3) 완성차 소요부품과 관련된 코드체계의 의미를 명확히 하기 위한 작업이 행해졌다.

우선 제조업의 부품번호 체계 개선/개발시 논의의 대상이 되었던 사항과[2,3] BOM등 부품번호와 관련된 일반 사항을 살펴보면 다음과 같다.

1) 문자 사용 가능성

문자를 사용하는 경우 단점으로는 숫자만을 사용하는 경우보다 입력시 오류의 가능성이 높고 오류검출을 위한 Check Digit를 설정할 수 없다는 점을 들 수 있다. 예를 들면 숫자 0,2,1과 영문자 O, Z,I의 혼동 가능성이 높고, B, D와 M,N은 발음상 식별이 힘들다. 상대적인 입력속도가 숫자만을 사용할 때보다 느리다는 점 또한 단점으로 지적되고 있다. 참고문헌 [3]에 의하면 문자의 경우와 숫자의 경우 1,000가지 문서를 관리하는데 문자의 경우 8,458시간, 숫자의 경우 4,983시간이 소요되었다. 반면에 숫자보다는 기억이 용이하다는 점과 Bar Code, EDI(Electronic Data Interchange) 등 전자적인 데이터 입력 수단이 개발됨으로 인하여 오류와 속도면에서의 단점이 극복될 수 있다는 점이 지적되고 있으나 숫자만을 사용하는 경우의 장점에 비해 단점이 크다는 점에서 사용이 권장되고 있지 않다.

2) 의미 부여

유의미 부품번호 체계는 H자동차의 경우와 같이 일종의 부품분류 코드체계를 부품번호 체계내에 삽입해 부품번호의 특정위치의 특정 숫자/문자가 특별한 의미를 가지게 한 것으로 다음과 같은 단점이 지적되고 있다. (1) 미래에 사용될 부품번호에 대비해 많은 번호를 예비해 두어야 하며, 그 양도 예측하기 힘들다. (2) 부품에 관한 수많은 속성중 어떤 속성에 대해 의미를 부여해야 하는가? (3) 특정위치에 의미를 부여해 부품번호가 할당되므로 무의미 일련번호 체계에 비해 자릿수가 길어지며, 이로 인해 처리속도/저장면에서 효율이 떨어진다. (4) 부품번호 부여시 의미부여를 위한 별도의 문서가 필요하다. (5) 부품이 증가해 할당 자릿수를 초과하는 경우, 처리가 번거롭고 원래 의도

한 의미의 전달이 곤란해진다. 기존의 H자동차 부품번호 체계의 문제점은 위와 같은 유의미 부품번호 체계가 가진 단점들로 인해 발생되었음을 알 수 있다.

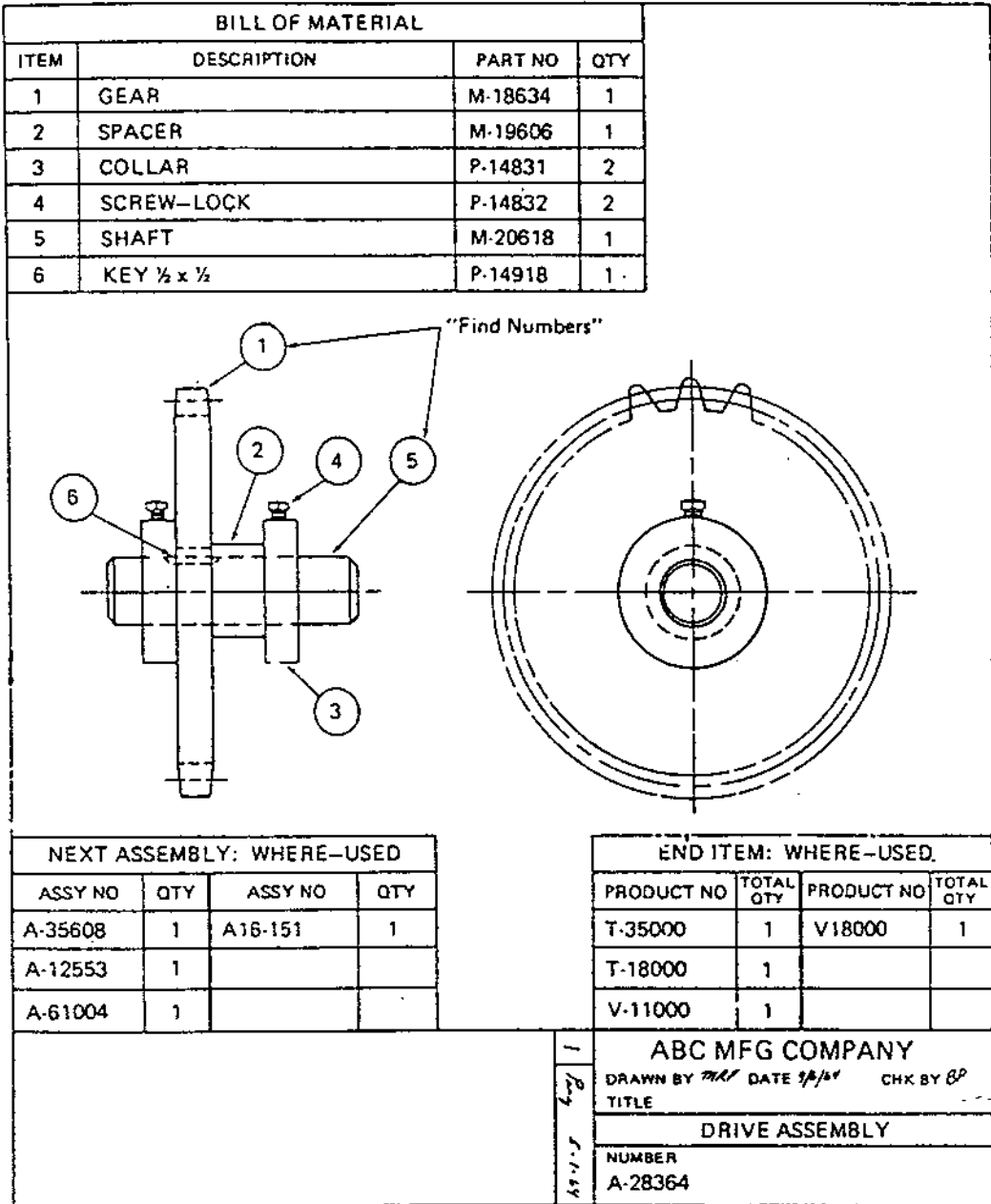
이에 비해 무의미 체계는 다음과 같은 많은 잇점으로 인해 채택이 권장되고 있다. (1) 일품 일번(一品一番), (2) 동품 이번(同品異番), 이품 동번(異品同番) 가능성의 배제, (3) 소요 자릿수의 절감과 이에 따른 처리속도/저장면에서의 효율성, (4) 거의 무한정의 부품번호 확보 가능성.

이상과 같은 논의 사항에 대한 결론은 왜 부품번호를 부여하는가, 또는 왜 부품번호체계가 필요한가? 하는 근본적인 질문에 대한 답을 구해 보면 자명할 것으로 생각된다. 부품번호의 일차적인 목적은 부품을 설명하기 위한 것이 아니고 부품을 '식별'하기 위한 것이다. 여기에 부가적으로 의미를 부여했던 것은 컴퓨터가 산업체에 사용되기 이전의 관행이며 컴퓨터가 도입된 후에는 부품번호를 통해 의미 또는 부품의 속성에 관한 자료가 검색되어야 할 것이다. 따라서 가장 이상적인 부품번호 체계는 숫자만을 사용하는 무의미 체계로, 일관성이 있으며, 일품일번의 원칙이 준수되고, 이품동번, 동품이번을 방지할 수 있는 체계라 할 수 있다. 이에 대한 예외로 Smolik[2]은 유의미 체계가 무리없이 사용될 수 있는 경우로 BOM(Bill of Material)상에서의 모듈을 예외적으로 인정하고 있다. 또한 Orlicky[4]는 선택사양의 조합으로 모델이 구성되는 경우, 모델 자체가 수요 예측, MPS(Master Production Schedule)에 사용되지 않는다는 조건하에 선택사양 코드를 모델 표시에 사용할 수 있음을 지적하고 있다. 따라서 자동차 산업에서 모듈 및 선택사양의 식별을 위한 번호 체계를 유의미 체계로 하는 경우 앞서 지적한 단점이 보완될 수 있도록 해야 할 것이다.

1.2 BOM(Bill of Material)

대부분의 제조업체에서는 한개 이상의 부품을 조립하여 최종 제품을 생산하게 된다.

현재 제조업체에서 사용하고 있는 BOM의 과거 형태는 설계도면에 소요 원자재/부품을 열거한 부품 리



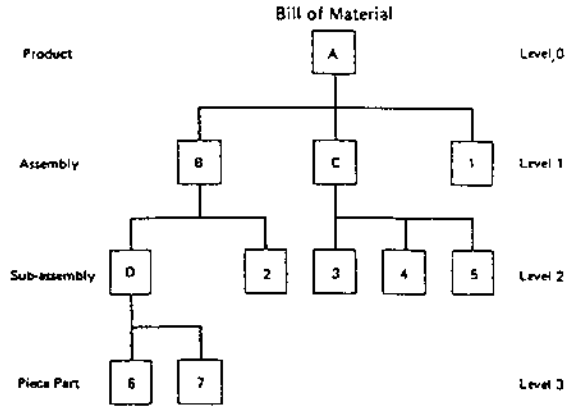
〈그림 1〉 조립품 도면 예[2]

스트(Part List)였다. 조립품/제품은 두개 이상의 부품이 결합된 것으로 〈그림 1〉에서와 같이 조립품내에서의 부품의 위치는 "Find Number"에 의해서 파악된다.

이 관행은 아직도 제조업에서 일반적으로 유지되고 있다(뒤에서 설명할 UPC 코드체계중 Detail, Basic Detail Number, Special Detail, Detail Group, Component

Number등이 이에 해당한다).

이러한 도면에 공정정보등 생산에 필요한 정보가 부가되어 생산부문에 복사/배포되어 사용되었으나, 제품의 다양화, 설계요원의 증가에 따라 도면관리가 중요하게 되었고, 元圖의 물리적인 손상에 따른 도면 재작성을 줄이기 위해 부품 리스트만을 복사하여 별도의 문서로 관리하게 되었다. 이와 함께 대량생산의 대두로 제품 생산라인은 이를 구성하는 서브어셈블리 생산라인으로 분할되었으며 이에 따라 서브어셈블리의 도면이 필요하게 되었고, 다시 이들이 세분화됨에 따라서 현재와 같은 나무 모양의 BOM을 문서의 형태로 만든 다단계 BOM이 작성되었다.



〈그림 2〉 나무모양의 생산용 BOM[4]

1.3 MRP가 BOM에 끼친 영향

1960년경 IBM사의 J. A. Orlicky에 의해서 제안된 Time Phased Planning이 발전해 현재의 MRP(Manufacturing Resources Planning)이 되었다. MRP가 컴퓨터를 이용한 제조업체의 종속 수요품목의 생산/재고 관리 기법으로 각광을 받음에 따라서 BOM 구성에 대한 제검토가 필요하다는 인식이 확산되었다.

BOM의 기능확장에 따른 재구성시 고려되어야 할 요소는 조립품 식별을 위한 번호의 할당과 Modular BOM등에 의한 효율적인 BOM 구성이다[4]. MRP를 도입/운영하기 위해서는 설계부문에서 설계되는 부품 뿐 아니라 원자재, 부품, 조립품 등 모든 재고품목에는 부품번호가 부여되어야 한다. Orlicky[4]등은 다음과 같은 조립품 번호의 부여 기준을 제시하였다. (1) 조립품 식별 기준은 제조단계(공정)이며, 관리가 필요한 조립품에는 식별을 위한 번호가 부여되어야 한다. (2) 개념적이 아닌 실제적인 조립품을 식별해야 한다. 즉 어떤 조립품에 일부 품목의 추가, 삭제하여 새로운 조립품이 만들어지는 경우, 추가/삭제 전후의 조립품에는 서로 다른 조립품 번호를 부여해야 한다.

생산용 BOM을 그림으로 표현하면 〈그림 2〉과 같다.

위와 같은 생산부문의 효율화를 위한 BOM의 재구축뿐 아니라 설계, Service, 영업, Order Entry등 제 기능부문에서도 각 부문의 요구에 따라 다른 각도에서

조립품을 식별할 필요성이 대두되었다(뒤의 기능모듈과 생산용 모듈 참조). 이러한 요구에 따른 조립품 번호 차이로 인해 설계용 BOM, 생산용 BOM, 회계용 BOM 등의 명칭으로 별개의 BOM이 구축/사용되었으나 정보의 일원화를 위해 생산용 BOM을 중심으로 한 통합 가능성이 제시되었다[1]. BOM을 구축하고 유지·관리해 주는 컴퓨터 프로그램을 BOMP(Bill of Material Processor)라고 한다. BOMP에서 다루는 정보는 1) 부품/조립품 각각에 대한 고유한 정보와 2) 조립품과 이를구성하는 부품사이의 관계정보로 대별할 수 있다. 1)의 고유정보는 Item Master File이라고 불리는 화일에 저장되어 부품번호에 의해서 부품에 관한 여러가지 정보가 검색된다. 2)의 관계정보는 Structure File에 조립품 번호와 이에 소요되는 부품/조립품 번호, 필요한 수량등이 Parent-Child 관계의 형태로 저장/관리된다. 앞의 〈그림 2〉에서 제품은 4단계에 걸쳐 제품/부품번호가 할당되고 있다. 최종제품의 단계를 보통 0레벨이라고 부르며 밑으로 내려 가면서 레벨의 번호가 증가된다. 최종제품A에 대한 Parent-Child의 관계정보는 A-B, A-C, A-1의 형태를 취하며 Parent-Child의 관계정보가 없는 1,2,3,4,5,6,7과 같은 부품은 구입품목이다. 부품번호의 부여 과정, 부품번호와 공정과의 관계, BOM에 관련된 상세 정보는 MRP 관련 자료[5-8]를 참조바란다.

2. 자동차 공업에서 BOM 구축시 고려사항

〈표 1〉 농업용 트랙터의 선택사항의

2.1 Modular BOM과 모듈 번호

자동차 산업(완성차 업계)에서는 고객의 요구의 다양화에 따른 제품의 다양화, 시장수요에의 신속한 대응을 위해 주문에 따른 조립(Assemble-to-Order) 전략을 채택하고 있다. 즉 재고 상태의 모듈 또는 서브어셈블리를 고객의 주문에 따라 조립하여 최종제품을 만들게 된다. 이러한 전략하에서는 모듈에 관리중점이 놓여지게 된다. 다음은 Orlicky[9]가 제시한 예이다. 〈표 1〉에 나타난 25가지 선택사항을 조합함에 의해 $3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 = 6,912$ 가지의 레벨 0의 최종제품이 가능하다. 이 경우 최종제품을 레벨 0로 하여 BOM을 구축하면 데이터의 양이 방대해질 뿐 아니라 생산계획, 수요예측이 곤란해진다. 이러한 곤란은 제품대신에 제품을 구성하는 적절한 모듈을 식별하여 이 모듈에 대해 BOM을 구축하고 이 모듈들의 조합으로 최종제품을 기술하면 효과적으로 처리될 수 있다. 〈표 1의 경우〉 BOM의 가짓수는 $3 + 3 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 2 + 2 = 25$ 이 된다. 모듈은 〈표 1〉에서와 같이 부품이 가지는 기능을 일차적인 기준으로 하고, 부가적으로 수요 예측의 용이성, 재고 절감, 설계변경의 영향감소를 위해 공용품과 개별 사용부품을 논리적으로 분리해 설정한 부품 그룹이다. 구체적인 구축기법과 예는 참고문헌[2,4,5,9-11]에 설명되어 있다.

모듈의 설정 과정은, 1) 생산/재고관리의 편의성을 추구하기 위해, 2) 기능의 관점에서 기존 제품 관련 정보를 재분류하는 과정(Reclassification)이라고 할 수 있다[2]. 앞에서 언급한 바와 같이 부품번호 체계는 무의미 체계가 바람직하나 레벨 1에 모듈을 설정한 경우에는 예외가 인정되었다. 모듈번호 체계에 유의미 코드를 사용하는 경우 모듈이 제품내에서 수행하는 기능을 기준으로 유의미 코드 체계를 작성하여야 한다. 그런데 기능의 분류는 설계부문과 관련되고, 모듈 설정의 목적은 생산의 효율화를 위한 것이므로 생산/설계부문의 서로 다른 입장의 요구사항을 반영해야 한다는 것이 문제가 된다. 자동차 업계에서는 이

Function	Options(Variants)
Wheel arrangement	Four-wheel construction
	Three-wheel construction, single front wheel
	Three-wheel construction, double front wheel
Fuel	Gasoline
	Diesel
	LP gas
Horsepower	56 hp
	68 hp
Transmission	Stick shift
	Automatic
Steering	Mechanical
	Power steering
Rear platform	Regular
	Low
Axle	Standard
	High-clearance
Hitch	Mechanical
	Hydraulic
Power takeoff	With, type A
	With, type B
	Without
Radiator shutters	With
	Without
Operator cab	With
	Without

들 각각에 대해 다른 모듈번호 체계를 구축하여 이를 해결하고 있다.

1) 기능 모듈(Functional Module, UPC)

자동차 업체에서 사용되는 기능 모듈은 완성차, 조립단위, 구조내에서의 위치가 아닌, 수행하는 기능에

〈표 2〉 원심차 제조회사 UPC 코드 체계

H MOTOR COMPANY(7)	GM(6)	Ford(17)	Mitsubishi(50)	Toyota(5)
SPECIAL PARTS(7)	CHART, INSTRUCTION - SPECIAL TOOLS	COMPLETE VEHICLE SYSTEM - -	DRAWINGS SPECIAL PARTS TOOLS	- - -
STANDARD PARTS(10)	-	-	-	-
ENGINE(7)	ENGINE SYSTEM FUEL TANK, EXHAUST SYSTEM - - - - - - - -	ENGINE SYSTEM EXHAUST SYSTEM FUEL - - - - - - -	ENGINE COOLING OILING-AUTO, GREASER INTANK & EXHAUST SYSTEM FUEL CARBURATION FUEL ENJECTION ENGINE, AIR ENGINE, CONTROL ELECTRIAL(BATTERY) ENGINE, ELECTRIAL AIR COMPRESSOR, VACUUM PUMP	ENGINE SYSTEM FUEL GROUP - - - - - - - - -
POWER TRAIN & CHASSIS, ETC(18)	T/M, CLUTCH & CONTROL - - - WHEEL & TIRE RR AXLE, RR SUSPENSION FRONT SUSPENSION - - - STEERING MECHANISM BRAKES	CLUTCH SYSTEM - - TRANSMISSION SYSTEM - DRIVE LINE SYSTEM - - - SUSPENSION SYSTEM - - STEERING SYSTEM BRAKE SYSTEM -	CLUTCH, TORQUE CONVERTER - - GEAR SHIFT CONTROL TRANSMISSION TRANSFER PROPELLER SHAFT REAR AXLE FRONT AXLE - SUSPENSION SPRING AIR SUSPENSION STEERING PARKING SERVICE BRAKE	POWER TRAIN, CHASSIS GROUP - - - - - - - - - - - - - -

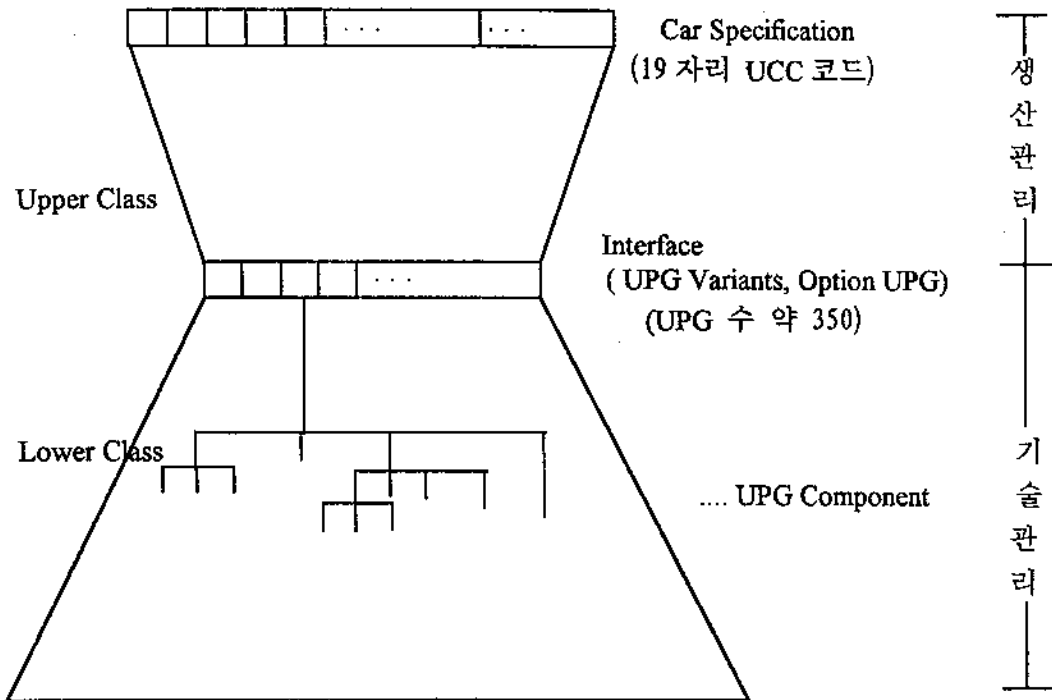
주 : ()안의 수는 분류 항목수를 나타냄

따라서 논리적으로 분류된 모듈로 설정된 모듈은 UPC (Uniform Parts Classification)라고 하는 기능분류 번호를 가지게 된다. UPC의 주목적은 모든 차량에 적용될 수 있는 기준을 설정하여, 설계, 원가분석, 서비스 품목 관리등 여러가지 면에서 이용하기 위한 것이다. 분류 기준으로 기능요소(Functional Feature)를 사용하면 한 품목이 재설계되어도 모듈이 가지는 기능은 동일하므로 동일한 모듈 번호를 가지게 된다는 점에서 안정적이다. 또한 차량, 모델에 상관없이 사용할 수 있으므로 범용성을 띄게 된다. 단 Body 관계 모듈은 사용 위치에 따라서 결정된다. 따라서 UPC 모듈번호 체계에 근거한 검색시스템은 설계시 중복설계를 방지할 수 있고, 부품의 확산을 억제할 수 있으며[12], 모듈별로 설계 차이 분석 및 평가를 가능케 한다. 모든 완성차 제조회사가 동일한 UPC 코드를 사용하는 것은 아니나 몇개의 완성차 회사에서 사용하고 있는 UPC 코드를 비교한 결과의 일부는 <표 2>와 같다. 대

부분의 완성차 제조회사는 계층적인 코드체계(뒤에 언급할 Monocode)를 채택하고 있으며 이를 문서화한 기능 계층 BOM을 Functional BOM[2]이라고 부르기도 한다.

2) 생산용 모듈 번호(UPG)와 Modular BOM

완성차 업체에서 Modular BOM을 구축하는 가장 커다란 이유는 차량의 크기, 구성품의 재질 변경, 신기술의 채용등에 의한 제품의 다양화에 신속히 대응하기 위한 것이다. 모델 사양결정/주문사양 시방/생산 계획/생산·재고관리와 같은 생산활동의 기본 단위를 생산용 모듈로 하면 선택사양의 조합 가능성 판단, 수요 예측의 정확성이 높아지고, 완성차/모듈/부품의 재고 절감, 설계변경 사항의 영향 평가/관리, After Service 품목에 대한 생산/이력 관리 등 여러 기능부문의 효율성이 향상된다. 이 생산용 모듈은 흔히 UPG (Uniform Parts Grouping)로 불리우며 생산공정과 차체



<그림 3> UPG와 Modular BOM, 완성차 시방의 관계

〈표 3〉 완성차 회사 코드체계 요약(1)

Part No.	<p>Toyota</p> <p>00000-00 00 0-00 (12 자리)</p> <ul style="list-style-type: none"> Minor Serial Major Serial 상세 Serial No. 차종 (Model) 기본번호 (Basic No.) <p>(기본번호)</p> <ul style="list-style-type: none"> Detail Sub system Main system 	<p>Mitsubishi</p> <p>000000</p> <p>일련번호</p> <p>F : 표준종</p> <p>S : 준표준종</p> <p>B : 설계 정수</p> <p>(川崎, 三菱...)</p> <p>Mitsubishi 약자</p>	<p>Ford</p> <p>0 - 0 000-</p> <ul style="list-style-type: none"> Change Level Indicator Basic Design Indicator (Major) Detail No. Group No. (Body Type Code) Design Responsibility Product Line(Model) Year & Decade Pre-prefix
UPC	<p>기능번호 (5 자리)</p> <ul style="list-style-type: none"> Detail Sub system Main system <p>Modular 개념 사용.</p> <p>(Upper Structure, Lower Structure)</p> <p>상세구조는 N.A.</p>	<p>Function Group</p> <ul style="list-style-type: none"> Auxiliary Classification Medium Group Main Group <p>Sub-Group</p> <ul style="list-style-type: none"> Secondary Group Primary Group 	<p>Basic Number (4-3 자리)</p> <ul style="list-style-type: none"> Special Detail Group Number Body Type <p>File Control Number (FCN)</p> <ul style="list-style-type: none"> Serial No. Vehicle Sub system Vehicle Sub system Vehicle System Part Classification Release Responsibility Model Model Year
Part No.	<p>Honda</p> <p>00 000-000-000 0 (12-13 자리)</p> <ul style="list-style-type: none"> Color Code Subcontractor 상세일련번호 차종 (Model) Code Component No. Function No. <p>00 000</p> <ul style="list-style-type: none"> Component No Function No. 	<p>GM</p> <p>000000</p> <p>Serial No.</p> <p>(상세 부서, 설계부문 소재지 번호, 할당 번호)</p> <p>비생산품, 조립품 표시 기호</p> <p>00 00</p> <ul style="list-style-type: none"> Detail Group 일련번호 중분류 대분류 Detail install part <p>Modular B/M</p> <p>Feature, Option 기록</p> <p>Part 마다 Where-used 정보 기록</p> <p>(by G. M Logical Language)</p>	<p>H Motor Co.</p> <p>00 0 00-00 00 0</p> <ul style="list-style-type: none"> Color Code (선택의 사항) 일련번호 상세 일련번호 Model No. Basic Detail No. Sub-group No. Main group No. <p>00 00 00 00 00</p> <ul style="list-style-type: none"> Basic Detail Number Sub-Group Number Main Group Number <p>00 UPC 000 00 00</p> <ul style="list-style-type: none"> Serial Number 일련번호 (선택적사용) Model Number UPC Code 세분류 기호 코드 도형번호 (선택적사용)
UPC			
UPC			

구조에 따라 부품을 그룹핑한 것이다. UPG번호는 차량의 구조, 생산기술의 변화가 반영된 부품그룹의 식별을 위한 코드체계이므로 동일한 기능을 가지고 있는 부품이라도 조립의 순서나 생산기술, 사용설비등이 다르면 다른 UPG에 속하게 된다.

설정된 UPG 모듈을 식별하기 위한 코드체계는 실제로 많은 문헌에서 보듯이[2,4,9,10,11], 모듈이 가지는 기능을 분류/코드화한 유의미 코드체계가 식별 번호체계에 삽입된 형태를 취하고 있다. UPG와 완성차, 하위 조립품/품목과의 관계를 나타내면 <그림 3>과 같다.

H자동차에서는 UPG품목을 레벨 0로 하여 BOM을 구성하고 있고 완성차 모델 사양은 완성차에 필수적으로 하나만을 선택해야 하는 특정 UPG Variant(예를 들면 <표 1>의 Fuel 기능은 Gasoline, Diesel, LP Gas 와 같은 3개의 Variant가 존재한다)를 일종의 유의미 제품코드(Product Description Code)[9]인 UCC(Usage Condition Code)로 표기하고 여기에 순수한 선택 사양인 Option UPG를 열거해 결정된다. UCC는 각자리가 서로 독립적인 의미를 가지게 한 Polycode체계[12]로 칫자리는 지역, 둘째자리는 모델, 셋째자리는 Drive, 넷째자리는 Body Type... 등을 나타내는 코드이다. 이것은 Burbidge[12]가 지적한 바와 같이 부품의 형상, 기능과 같이 불변의 정보를 분류하는데는 계층적인 Monocode가 적합하고 생산방법, 원가, Variant의 선택과 같은 가변성의 정보분류에는 Polycode가 적합하다는 점에서 적절한 제품식별 코드라 할 수 있다. Option UPG의 채택은 UPG코드 앞에 +(추가), -(삭제) 기호를 붙여 UCC부가한다. H자동차 회사에는 Option UPG를 포함하여 약 350가지의 UPG가 설정되어 있다.

이상에서 설명한 UPC, UPG와 부품번호 체계에 대한 외국 완성차 업계와 H자동차 회사의 개략적인 체계 현황은 <표 3>과 같다.

2.2 도면번호, 설계변경 번호와 부품번호

설계오류 수정, 제품개선, 부품성능 향상, 안전성, 원가변경, 가공공정 변경등 여러가지 이유에 의해서 부품에 설계변경이 행해진다. 이러한 설계변경을 나

타내기 위한 설계변경 번호가 H자동차를 포함한 일부 완성차 회사(<표 3>의 Toyota, Ford)에서 부품번호 체계내에 삽입되어 사용되고 있다. H자동차의 경우 설계 일련번호와 설변번호가 명확히 정의되고 있지 않아 부품번호를 부여하는 실무자 사이에 많은 혼돈을 초래하고 있으며 이로 인해 설계변경 관리에 일관성이 유지되고 있지 않다.

설계변경 번호, 부품번호와 관련해 가장 중요한 것으로 Knox[5]는 변경된 부품과 기존 부품사이에 'Form, Fit, Function'면에서의 호환성 확인을 들고 있다. 두개 이상의 부품이 형태, 기능면에서 일상적인 방법으로 부품자체를 수정하지 않고 대체될 수 있을 경우 이 품목들은 서로 호환적이라 한다. 설계변경 번호를 부품번호에 삽입하지 않는 경우 신·구 부품사이의 호환성이 부품번호에 미치는 영향은 다음과 같다.

설계변경의 결과 신·구 부품이 서로 호환적인 경우는 동일한 부품으로 간주되므로 동일한 부품번호를 사용하며 호환적이 아닌 경우는 신·구 부품이 서로 다른 부품이므로 새 부품에 전 부품과 다른 부품번호를 부여해야 한다. 설계변경이 발생한 경우 호환성 여부에 관계없이 변경을 나타내기 위해 새로운 도면이 작성되거나 도면에 기입되는 부품번호와 설계변경 번호, 설계변경 이력을 관리하고 관련부문에 알리기 위한 절차는 호환성 여부에 따라 달라지게 된다. 호환적인 설계변경의 경우는 새로 작성된 도면에 기존의 부품번호가 기입되고 도면의 설계변경 번호를 수정한 후 CNO(Change Notice Order)를 작성해 관련부문에 변경이 있음을 통지한다. 호환적이 아닌 설계변경의 경우는 작성된 도면에 새로운 부품번호가 기입되며 설계변경 번호는 처음 설계되었음을 나타내는 번호 0를 부여하고 Release Notice를 작성해 새로운 품목이 설계되었음을 관련부문에 통지한다. 신·구 부품이 서로 호환적인 경우는 상위품목에 대한 영향분석이 필요없으나 호환적이 아닌 경우는 변경전 부품이 사용되는 상위 조립품과 변경후 부품이 사용되는 새로운 조립품에 대해 호환 여부를 판단해야 한다. 호환적이 아닌 경우는 새로운 조립품 번호를 부여하고 호환적인 경우는 기존 조립품 번호를 그대로 사용하고 도면

	BOM	설계변경	필요조치
Case I	<pre> graph TD X0["X (0)"] --- A0["A (0)"] A0 --- P["P"] A0 --- 1_0["1 (0)"] A0 --- 2_0["2 (0)"] A0 --- 3_0["3 (0)"] P --- 1_1["1 (1)"] </pre>	<p>1 부품의 설계변경이 마무리, 허용공차등의 변경 뿐으로 호환성에 영향이 없는 경우</p> <p>1 (0)를 설계 변경을 반영해 1 (1)로 수정한다.</p>	<p>1 부품 도면 변경</p> <p>1 부품에 대한 CNO (Change Notice Order)</p>
Case II	<pre> graph TD X0["X (0)"] --- A0["A (0)"] A0 --- 1_0["1 (0)"] A0 --- 2_0["2 (0)"] A0 --- 3_0["3 (0)"] A0 --> A1["A (1)"] 1_0 --- 4_0["4 (0)"] </pre>	<p>비호환적인 설계 변경으로 1 부품이 4 부품으로 변경, 1, 4 부품을 사용하는 조립품 A는 호환성에 영향이 없는 경우</p>	<p>A 부품 도면 변경</p> <p>A 부품의 Part List 수정</p> <p>A 부품에 대한 CNO</p> <p>4 부품 도면 작성</p> <p>Release Notice 4</p>
Case III	<pre> graph TD X0["X (0)"] --- A0["A (0)"] A0 --- 1_0["1 (0)"] A0 --- 2_0["2 (0)"] A0 --- 3_0["3 (0)"] A0 --> B0["B (0)"] X0 --> X1["X (1)"] 1_0 --- 4_0["4 (0)"] </pre>	<p>1 부품이 4 부품으로 변경됨에 따라서 생기는 새로운 조립품 B가 1 부품을 사용하던 A와 호환성이 없는 경우 새로운 품번을 부여한다.</p> <p>상위품목 X는 A, B 어떤것을 사용해도 가능적, 물리적으로 영향이 없는 경우</p>	<p>X 부품 도면 변경</p> <p>X Part List 수정</p> <p>X에 대한 CNO</p> <p>B 도면 작성</p> <p>B Part List 작성</p> <p>Release Notice B</p> <p>Release Notice 4</p> <p>4 부품 도면 작성</p>

(주) 부품번호 옆 ()안의 숫자는 설변횟수 표시 기호

<그림 4> 호환적/비호환적 설계변경 영향 분석

의 설계변경 번호만 변경시킨다. 호환적이 아닐 경우 호환성이 있는 상위 품목에 이를 때까지 마찬가지로 과정을 순차적으로 적용한다. 이 과정의 예를 <그림 4>에 나타내었다[5].

이와 같이 설계변경 번호가 부품번호 체계에 삽입되지 않는 경우에는 도면이 있는 부품의 경우, 설계시방되는 부품을 식별하기 위해서는 도면상의 부품번호를 사용하고, 호환성이 있는 설계이력을 파악하기 위해서는 설계변경 번호를 사용하게 된다.

한편 설계변경 번호가 부품번호 체계에 삽입되는 경우는 호환성이 있는 설계변경 사항도 부품번호에 기입된다. H자동차의 경우는 <표 3>의 설계변경 번호에 이를 표시하고 있다.

호환성이 없는 설계변경으로 새로운 부품이 설계되는 경우는 설계변경 일련번호를 사용하여 이를 나타내게 된다. 이러한 부품번호 체계를 사용하는 경우의 단점은 다음과 같다.

설계변경 번호만 다른 부품들은 서로 호환적으로 사용될 수 있으므로 재고관리나, 생산관리 부문에서는 동일한 부품으로 취급되어야 하나 부품번호 체계 내의 설계변경 번호가 설계부문에서의 이력관리용으로 사용되고 있음을 모르는 다른 부문에서는 동일한 부품으로 취급하지 않을 가능성이 높아진다. 또한 H자동차의 경우 설계변경 번호에 한자리 숫자를 할당하고 있으므로 초기 설계를 포함하여 10번 이상의 설계변경이 발생한 경우는 부득이 설계변경 일련번호에 이를 반영할 수 밖에 없다. 이러한 품목이 약 90여개 있었다. 이 경우 설계변경 번호를 부품번호에 포함시켜 설계변경의 빈도를 파악하려는 의미가 없어지게 되며, 'Form, Fit, Function'면에서 다른 부품으로 인식되고, <그림 4>의 설계변경 영향분석시 필요조치에 수정이 필요하게 된다. <표 3>의 Part No. 중 Toyota의 Minor 설변, Major 설변, Ford의 Change Level Indicator, Basic Design Indicator는 각각 호환적, 비호환적 설계변경을 나타내기 위한 것이다. 다른 회사에서는 부품번호에 설계변경 번호를 부품번호에 사용하고 있지 않다. 이상의 검토와 문헌[5,13]에서의 지적에 따라 설계변경 번호는 부품번호 개선안에 삽입시키지 않도록 결정되었다.

3. 자동차 산업의 부품체계 현황과 개선 방향

3.1 자동차회사의 부품번호, UPC, UPG 체계 개요

이상에서 부품번호 체계 개요와 BOM, UPC(Functional BOM), UPG(Modular BOM), 설계변경등 부품번호 체계와 관련한 코드체계의 의미에 관한 일반적인 사항을 살펴보았다.

UPC, UPG는 부품의 재그룹핑 과정을 통해 생성된 것이고 그 결과 생성된 모듈에 대해 번호를 부여하는 체계(Coding System)임이 앞서 지적되었다. 회사별 코드체계의 개략적인 장·단점 평가는 다음과 같은 Brish[12]가 제시한 부품분류와 코딩(Part Classification & Coding) 체계의 원칙을 따르면 될 것이다.

1) 분류의 원칙

- (1) 포괄성(All-Embracing) : 모든 기존 품목이 분류될 수 있어야 하고 새로운 품목이 생성되는 경우에도 이미 정의된 모집단에 이를 수용할 수 있어야 한다. 계 : 향후 25년동안 생성될 새로운 품목에 대해서도 여유가 있어야 하며, 균형이 잡히도록 해야 한다.
- (2) 상호배반성(Mutually Exclusive) : 분류는 상호배반적이어야 한다. 즉 명확하게 정의된 파라미터를 이용하여 유사한 것들은 한데 모이고, 다른 것들은 분리되어야 한다. 계 : 하나의 품목은 단지 하나의(One and Only One)분류에 속해야 한다.
- (3) 영구적인 특성에 근거(Based on Permanent Characteristics) : 분류는 가시적인 특성이나 쉽게 알 수 있는 영구 불변의 특성에 근거해야 한다. 계 : 분류는 우연적, 순간적이고 불명확한 특성에 근거해서는 안된다.
- (4) 이용자의 관점(From User's Viewpoint) : 분류는 분류하는 사람이 아닌 분류를 이용하는 사람의 관점에서 개발되어야 한다. 계 : 사실로 확인되지 않은 선입견이나, 해에 대한 고정관념은 회사의 데이터 관리 필요성을 해결하기 위한 개괄적인 검토에 방해가 된다.

2) 산업용 코딩의 원칙

코드는 하나이상의 기호나 배열이 의미를 가지게 한 것으로 적절하게 해석되면 특정한 의미와 정보를 전달하게 된다. 분류가 완료된 후에는 이를 코드화하는 방법을강구해야 한다. 코드체계 설계시 준수해야 할 규칙은 다음과 같다.

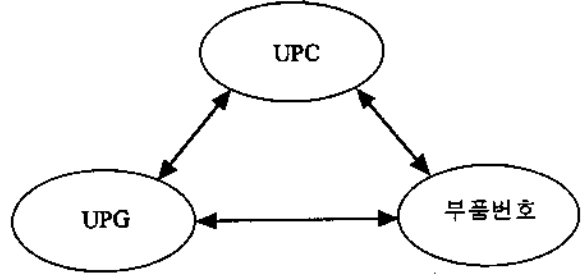
- (1) 연속해서 5자리 이상이 되지 말도록 할 것. 계 : 자리수가 작을수록 오류가 적게 발생한다.
- (2) 식별 코드는 자리수, 양식이 동일해야 한다. 계 : 길이가 가변적이면 오류의 발생율이 증가하고, 가장 긴 것에 맞추는 작업이 추가로 소요된다.
- (3) 코드의 기호는 모두 숫자로 구성할 경우 오류 발생율이 가장 적다. 계 : 길이가 고정되어 있고, 5자리 이내의 숫자로 구성된 코드가 가장 좋다.
- (4) 영문자와 숫자를 혼합해서 쓰는 경우는 영문자의 사용 위치가 고정되어 있고, 숫자들을 분리해 주는 역할을 할 때만 사용가능하다. 계 : 영문자와 숫자를 동일한 위치에 사용할 수 있게 하면 傳記시에 오류발생율이 높아진다.

3.2 H 자동차회사의 코드체계 검토및 개선안 작성

<그림 5>에서 보듯이, 앞에서 설명한 UPC, UPG, 부품번호 조합에 따라서 여러가지 형태의 체계를 작성할 수 있다. 이중 부품번호 체계에 UPG번호를 삽입시켜 이에 종속된 유의미 부품번호 체계로 하는 방안은 UPG가 여러가지 생산상황에 따라 무단히 변화하는 성질을 가지고 있으므로 유의미 체계 설계시 불변하는 속성에 근거해야 한다는 코딩의 원칙에 비추어 볼 때 바람직하지 않다.

부품번호, UPC, UPG를 유의미체계로 결합시키는 방안중 타당하다고 생각되는 것은 다음과 같다.

- (1) 각각의 코드체계를 독립시키는 안(Mitsubishi, GM의 경우)
이 안의 장점으로는 코드 체계가 서로에 영향을 주지 않아 독립적으로 번호체계 설계/변경이 가능하며,



<그림 5> UPC, UPG, 부품번호 조합 가능성

각각에 대한 요구사항을 충분히 반영할 수 있다는 것을 들 수 있다. 단점으로 파악된 것은 다음과 같다. (가) 설계부문에서 부품번호를 독자적으로 부여할 수 없어 설계부문별 부품번호 할당과 부여상황 관리가 필요하다. (나) 부품번호, UPC, UPG 코드 세가지를 독립적으로 개발해야 한다. (다) 부품 확산방지를 위한 검색시스템의 보완(UPC와 부품번호의 Interface)이 필요하다

(2) 부품번호와 UPC 조합, UPG독립시키는 안 (Honda, Toyoda, Ford의 경우)

부품번호를 UPC에 종속시키는 방안은 유의미 체계에 따른 단점과 독자적인 UPC, UPG 코드의 설계 필요성이 단점으로 지적되나, UPC가 성격상 설계부문별로 할당될 수 있어 부품번호 부여및 할당관리가 해당 설계부문 독자적으로 행해질 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한 부품번호와 UPC의 연결이 자연스러워 부품검색이 용이하며, UPG의 독립으로 인해 UPC에 영향을 주거나 받지 않고 생산현장의 요구를 수용할 수 있다.

(3) 부품번호, UPG를 UPC에 종속시키는 안(기존 H자동차의 경우)

이 체계의 장·단점은 앞의 두가지 방안에서 지적한 장·단점에 비추어 판단할 수 있다. H자동차에서는 부품번호, UPG코드를 UPC 코드중 Basic Detail Number를 제외한 3자리에 종속시키고 있다.

이러한 세가지 대안을 비교 검토한 결과 부품번호

체계내에 UPC를 삽입시키고, UPG를 독립시키는 안이 가장 바람직할 것으로 판단되었으나 다음과 같은 현실적인 제한사항을 고려하여 기존의 코드체계를 유지하기로 하였다. (가) 새로운 UPG 코드체계를 설계한다는 것이 UPC 코드설계만큼이나 복잡하고 방대한 작업이 된다. (나) 많은 문헌에서 보고된 바와 같이 Modular BOM구성시 모듈번호 체계에 기능단위의 유의미 체계를 부가하는 방안이 긍정적으로 평가되고 있다. (다) UPG를 UPC와 독립시켜 새로운 UPG를 작성할 경우 이행과정에서의 혼동이 발생할 것이다. (라) 변경시의 잇점이 가시화, 정량화되기 힘들어 변경의 효과/비용 파악이 힘들다. (마) 많은 UPG 설정단위가 UPC 설정단위와 일치한다.

부품번호 체계내에 UPC가 삽입되면 유의미 체계가 되므로 앞서 서론 부분에서 지적되었던 단점을 검토하였다. 우선 UPC가 부품이 가진 기능 요소를 분류한 것이므로 의미부여 속성의 기준은 분명하다. 길이에 관한 단점에 대해서는 그동안 H자동차내에서 사용되었던 부품번호의 자릿수를 변경하게 되면 자릿수가 동일해야 한다는 코드의 원칙에 위반되고 많은 혼동이 생기게 되므로 기존의 자릿수를 유지하도록 하였다. 또한 기존 체계내에서 발생되었던 할당량의 초과나 부품번호 예비량에 관한 단점은 부품 번호에 6 자리를 할당하면 충분히 해결될 것으로 판단되었다. 이 근거는 모델의 수가 H자동차보다 훨씬 많은 Mitsubishi, GM의 부품번호 체계에서도 양 회사 모두 6자릿수를 부품 식별에 할당하고 있다는 점이다(표 3) 참조). 의미부여를 위한 별도의 문서의 필요성은 유의미 체계를 사용하는 한 피할 수 없는 것이나 다음과 같은 절차를 통해 문서작성/변경관리 업무를 분산시키도록 하였다. 차체 설계, 전장 설계, 엔진 설계, 의장 설계등 설계 부문별로 UPC가 할당되어 있고, 각 설계부문에서 설계되는 부품에 대해서만 독자적으로 번호를 부여하는 기존의 관행은 유지토록 한다. 기술 관리 부문에서는 전체 UPC와 관련된 문서를 작성/변경하며 변경된 UPC 코드에 대해 해당 설계부문에 통지한다. 설계부문에서 새로운 부품을 설계하거나 변경할 때는 호환성의 원칙에 따라 비호환적인 경우만 부품번호를 부여하고 할당된 UPC번호를 삽입한다. 비

호환적인 경우는 부품번호를 부여하지 않고 도면만 수정한 후 도면내의 설계변경 번호를 증가시킨다.

부품번호가 UPC 코드에 종속되므로 부품번호로 사용할 수 있는 할당량의 균형을 유지하기 위해서는 UPC의 균형이 필요하다. 기존 UPC 체계내에서의 부품번호의 할당상태를 파악하고 균형화하기 위한 조사·분석이 행해졌다. 이에 대해서는 다음 절에서 설명될 것이다.

3.3 UPC 분류 및 코드체계 개선안 작성

앞서 설명한 부품 분류 및 코딩체계의 원칙을 준수할 수 있도록 다음과 같은 일반원칙을 추가하였다.

1) UPC 분류와 코딩 일반원칙

(1) 기능 포괄성

부품의 기능을 분류할 때 기능의 수행단위가 분명해야 한다. 즉, 기능단위로 품목의 기능이 제품에서 시작하여 하위로 분할되어 가며 최하위에 설정된 기능단위(세분류 기능단위)이하의 모든 품목은 세분류 기능단위에 포함된다.

(2) 애매성 배제(주기능 우선)

여러가지 기능을 동시에 가지고 있는 부품의 경우, 애매성을 배제하기 위해 주기능을 우선하여 한 부품이 여러개의 기능 분류 번호를 가지지 않도록 한다.

(3) 합리성

기능의 중복을 배제하고, 한가지 기능은 단 하나의 번호를 가지도록 한다. 계층적으로 분류해 가는 과정을 명확히 하기 위해 관련 기능 품목이 서로 이웃하도록 한다.

(4) 확장 가능성 및 유연성

기능분류를 하는 일차적인 목표는 차량의 다양성속에서 안정성을 추구하는 것이므로 향후 발생할 가능성이 높은 새로운 기능, 신기술에 의해 발생할 부품에 대해서도 분류가 가능하도록 한다.

2) UPC 분류 및 코드체계 현황과 개선안 작성

H자동차의 UPC의 첫자리는 차량을 크게 기능단위로 분할하여 Special Parts, Standard Part, Engine, Power

Train & Transmission, Body, Trim, 전장품과 같이 7가지 대분류하고 이것을 중분류, 소분류해가는 계층적인 분류체계를 취하고 있다.

앞의 <표 2>를 참조해 보면 동일한 차량을 기능에 의해 분류하는 경우도 이용자의 관점이 반영되므로 회사별로 차이가 있음을 알 수 있다. 이들 UPC 코드 체계를 분석한 결과 다음 사실을 알 수 있었다.

- 기능 세분류항목에 포함되는 부품들은 Detail Group(GM), Basic Detail Number(H자동차), Special Detail(Ford), Detail(Toyoda)등으로 불리우는 <그림 1>의 'Find Number'에 해당하는 일련번호를 가지고 있다.
- 조사된 모든 회사에서 공통적으로 Special Parts 개념이 설정되어 운영되고 있었으며 여기에는 Charts, Instruction, Special Tools, Drawings 등이 포함된다.
- 중복설계 방지, 원가절감을 위한 중요한 도구로 표준 품목이 고려되고 있다.
- H자동차회사의 대분류 체계는 Toyoda 대분류와 유사하고 GM, Ford, Mitsubishi 체계에 비해 대분류의 가짓수가 적다.
- H자동차의 경우 세분류항목은 670가지 설정되어 있으나 사용되고 있지 않거나 폐기된 항목수를 제외하면 450개이다. GM의 최종 기능분류항목은 337가지로 UPC세분류항목에서 원가관리용 항목을 제외한 것이다. 또한 Body를 위치별로 분류한 것이 대분류항목에 포함되어 있으며 이를 하나의 대분류로 하면 15가지가 된다. Toyoda의 경우 세분류는 한 차종에 국한된 것으로 정확한 수치 파악은 불가능하였다(<표 4> 참조).

<표 4> 완성차 회사의 UPC 대분류, 세분류 항목수

	H자동차	GM	Ford	Toyoda
대분류항목수	7	26	17	7
세분류항목수	670(설정), 450(사용)	337	264	151

기능분류 대상 모집단 분석한 <표 4>를 참고하면 Basic Detail Number를 제외한 세자리의 세분류항목은

H자동차의 경우가 가장 많은 450가지로 확장성을 고려하여도 세자리 숫자를 사용하면 1,000가지 분류가 가능하므로 종전과 같이 세자리를 취하도록 하였다. Basic Detail번호를 가지는 기능품목의 분포를 조사한 결과는 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> UPC 기능대분류와 설정비율

기능 대분류	UPC Detail 기능품목수	설정비율	상대비율
ENGINE	2,245	17.5	1.0
POWER TRAIN & CHASSIS	2,508	19.5	1.2
BODY	2,145	16.7	1.0
TRIM	4,018	31.3	1.9
ELECTRICAL PARTS	1,923	15.0	0.9
합계	12,839	100.0	

1,000가지 분류가능 숫자중, 표준품과 특별품을 위해 200가지를 배정하고, 나머지 800가지를 상대비율에 따라서 기능 대분류 품목에 배정해 균형이 잡히도록 하였다.

기능 대분류에 배정된 가짓수를 다시 중분류 그룹에 균형적으로 배분하기 위해 각 기능 대분류에 종속적인 중분류 항목별로 UPC Detail 기능품목수를 조사하였으며 대분류 항목 Engine의 경우 중요 중분류 항목에 대한 상대적인 비율은 다음 <표 6>과 같다.

다음으로 중분류에 종속적인 세분류 항목에 대한 Detail 기능부품수(Basic Detail Number)가 조사되었으며 이들의 상대적인 설정비율이 계산되어 계층적으로 기존의UPC가 균형을 이룰 수 있는 설정비율이 계산되었다. Basic Detail Number는 기능 세분류항목에 속하는 기능 부품식별용 일련번호로 앞서 <그림 1>의 조립품 도면의 예에서 보인 'Find Number'에 해당하는 것이다. 이들 비율에 따라 분류코드로 사용할 수 있는 800개의 숫자(세자리 숫자로 가능한 1,000개의 숫자중 표준품과 특별품에 할당된 200개를 제외한 숫자)를 배분하기 앞서 기존 UPC를 검토하여 새로운 UPC를 추가하고, 통합하였다. UPC 추가는 기술관리

〈표 6〉 Engine 중분류의 설정비율

ENGINE 중분류	UPC Detail기능부품수	WID	DEP	설정비율 (%)
CYLINDER BLOCK	198	7	5	8.8
COOLING SYSTEM	167	6	6	7.4
INTAKE & EXHAUST SYS.	373	12	12	16.6
FUEL SYS.	321	3	3	14.3
CABULETOR & CONTROLS	456	7	6	20.3

부가 주체가 되어 외국 완성차 업체의 UPC자료를 참고하고, 추가여부는 새로운 기능품 UPC와 관련있는 설계부문의 자문을 구하였다. 전자부품의 경우가 추가항목이 많았으며 Auto Light Control, Keyless Entry System, Bulgar Alarm, Air Bag, A.B.S등이 그 예이다. Detail 기능품목수가 적은 세분류항목은 통합되었다. 예를 들면 Engine 중분류 Lubricating System중 세분류 항목인 Strainer, Oil Filter, Oil Cooler, Oil Filter Cap, Oil Level Gauge는 Detail 기능품목 수가 각각 6,1,1,2,3로 통합되었다. 추가/통합에 따른 세분류 기능항목 설정비율이 재계산되었다. 세자리의 숫자 각각에 대해 종속적인 체계를 취하는 경우 앞서 계산된 설정비율로 균형이 잡힌 코드체계의 설계가 힘들었으므로, 첫 세자리 둘째자리를 합하여 대분류, 중분류의 기능분류에 할당하여 기능부품의 균형을 맞추기로 하였다. 이를 Main Group으로 하고 테이블화하기로 하였으며 이에 종속되는 기능 세분류항목을 Sub-group으로 하였다.

2) UPG 분류 및 코드체계 현황과 개선안 작성

외국 완성차 업체의 UPG의 현황을 파악한 결과 Mitsubishi 474, Ford 281가지였다. UPG 모듈에 대해서도 UPG 체계의 독립을 가정하여 UPC 분류체계 개선안 작성 과정과 유사한 수치분석이 행해졌다. 예를 들어 〈표 6〉의 Engine 중분류의 경우 WID는 UPG Variant수이며 DEP는 해당 UPG BOM모듈의 레벨수를 나타낸다. 수치분석의 결과를 요약하면 다음과 같

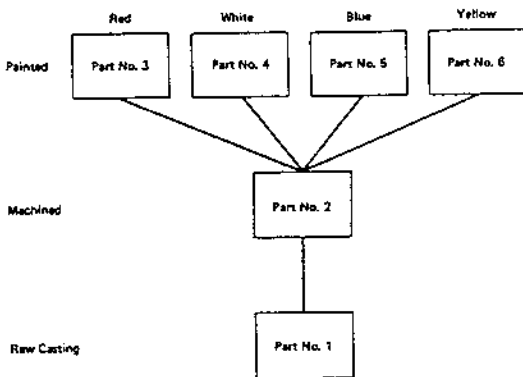
다. (가) H자동차에서 사용되는 UPG Variant수는 1에서 44개, 한 Variant에 속하는 부품수는 1에서 1,784개 까지 커다란 차이가 있어 균형을 잡는 것이 아주 곤란하다. (나) 균형을 잡아도 시간의 경과에 따라 부단히 변화해 UPC에 비해 균형이 쉽게 무너진다. (다) UPC가 기능에 의한 분류여서 각 완성차 회사에서의 부품기능 분류 체계가 H자동차의 UPC 균형화에 도움이 되었던 반면 UPG의 경우는 완성차의 생산과정이 반영되어야 하고 이 생산과정은 각 회사별로 커다란 차이가 있어 직접적인 도움이 될 수 없을 것으로 판단되었다. 이들을 고려하여 앞서 언급한 대로 UPC 코드의 일부를 채용하는 방안이 선택되었다. 기존 UPG 모듈 번호체계와 개선안은 다음과 같다(〈표 3〉 참조).

- (1) 모델번호, 모델 코드는 UPG가 사용되는 모델을 표시하는 것으로 Where-Used 정보이다. 또한 앞서 언급한 분류와 코딩 원칙에 비추어 보면, 기존 UPG 번호에 선택적으로 사용되고 있어 고정자릿수의 원칙에 벗어나며, 하나의 UPG Variant가 여러 모델에 사용될 수 있어 불변하는 속성도 아니고, 상호배반적인 속성도 아니므로 Serial Number용으로 사용한다.
- (2) UPC는 단지 뒤에 세자리의 UPC 코드가 음을 표시하기 위한 것이므로 생략한다.
- (3) *는 이미 설정된 UPG모듈이 생산기술, 설계 변경, 납품단위 변경, A/S 단위변화, 소관부서의 차이로 인해 분리되는 경우 이를 구분하기 위해 사용하고 있다. 설계변경과 부품번호에서 지적인 바와 같이 설계변경 코드가 부품번호에 삽입된 경우와 개념상으로 유사하다. UPG가 분리되는 경우도 새로운 UPG의 생성으로 취급하여 일련번호를 사용해 식별하기로 하였다.
- (4) 생산단위인 UPG 모듈에 여러개의 UPC 모듈이 포함되는 경우, 가장 중요한 기능의 UPC코드를 삽입한다.

3) 부품번호 체계 현황과 개선안 작성

기존의 부품번호 체계 현황과 개선안은 다음과 같다(〈표 3〉 참조).

- (1) Model 번호는 특정 모델을 위해 설계된 부품이 다른 모델에도 사용될 수 있으므로 원래 의도한 바(Where-used)를 달성하기 힘들고 이는 BOM정보로 파악할 수 있으므로 부품번호 체계에 삽입하지 않기로 하며 이에 설정된 자리수는 일련번호에 사용토록 한다.
- (2) 설계변경 번호는 호환성에 영향이 없는 설계변경을 나타내는 것이므로 도면번호에만 기입하고 부품번호에는 포함되지 않도록 하며 설정된 자리수는 일련번호에 사용토록 한다.
- (3) <그림 6>과 같이 동일 기능부품에 여러가지 색상이 있는 경우 색상별 부품식별이 필요하므로 부품번호 체계내의 일련번호에 이를 반영한다. 색상식별을 위해 Color Code 자리수를 설정하면 색상이 없는 부품에는 적용되지 않으므로 자리수가 일정치 않게 된다.
- (4) 기존 체계에서 모델번호, 설계변경 번호, 설계 일련번호, 색상 기호에 사용되던 자리수를 합해 6자리의 일련번호를 부품 식별번호로 사용토록 하여 UPC 단위별로 발생순서대로 해당 설계부문에서 부여하도록 한다.



<그림 6> 동일 기능 색상 부품 식별[2]

4. 맺음말

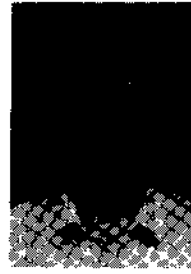
본 연구는 H자동차 회사의 기존 부품번호 체계에 유의미 코드 체계가 사용됨으로 해서 발생한 문제점을 개선하기 위해 행해졌다. 부품번호에 사용되고 있

던 각각의 의미를 명확히 하고, 외국 완성차 업계의 부품번호 체계 현황을 조사한 후, 완성차 소요부품과 관련된 코드체계를 검토하여 개선 방향이 설정되었다. 본 연구의 수행 결과 외국의 완성차업계의 부품 관련 코드체계 자료가 수집/분석/정리되었다. 이 자료는 향후 UPG 설정단위 변경, 제품사양 기술 방법의 개선 등 기술관리 업무에 도움이 될 것으로 판단된다. 이와 더불어 그동안 혼동을 가져왔던 설계변경과 부품번호와의 관계, 부품번호, UPC, UPG등 부품과 관련된 코드체계의 의미를 H자동차 기술 표준서에 명확히 정의할 수 있었다. 또한 현황분석에 근거한 UPC 코드의 균형을 통해 이에 종속적인 부품번호의 UPC 별 균형배분이 이루어질 것으로 기대된다. 본 연구가 그동안 우리나라의 제조현장에서 간과되어 왔던 효율적인 부품관리를 위한 부품/모델 번호체계 중요성이 인식되는 계기가 되고, 코드체계 개선/개발시 다소나마 도움이 되기를 바란다.

【참고문헌】

- [1] Guess, V. C., Bill of Material, APICS, p 12, 1985.
- [2] Smolic, D.P., Requirements of Manufacturing, Van Nostrand Reinhold, New York, p 88-91, 1983.
- [3] Oden, H. W., et al , Handbook of Material & Capacity Requirements Planning, McGraw-Hill, New York , p 78-79, 1993.
- [4] Orlicky, J. , Plossl, G. and Wight, O., Structuring the Bill of Material, IBM Form No. G320-1245, 1973.
- [5] Knox, C. S., Engineering Documentation for CAD/CAM Applications, Marcel Dekker, New York, 1984.
- [6] Kochhar, A. K., Development of Computer-Based Production Systems, Edward Arnold, London, 1979.
- [7] Satori, L. G., Manufacturing Information Systems, Addison Wesley, New york, 1988.
- [8] IBM, Communication Oriented Production Information and Control System, Volumn VIII System Data Base, 1975.

- [9] Orlicky, J., Material Requirements Planning, McGraw- Hill, New York, 1975.
- [10] Garwood, D. Stop : Before You Use the Bill Processor, IBM Form No. G320-1245, 1973.
- [11] Langenwalter, D. F., Decision Tables and Product Structuring, IBM Form No. G320-1245, 1973.
- [12] Hyde, W. E., Classification, Coding and Data Base Standardization, Marcel Dekker, New York, 1981.
- [13] Samaras, T.T. and Czerwinski, F.L., Fundamentals of Configuration Management, Wiley Interscience, New York, 1971.



이춘식(李春植)

1977년 서울대학교 산업공학과 학사

1979년 한국과학기술원 산업공학과 석사

1991년 한국과학기술원 산업공학과 박사

1979-1993년 한국기계연구원

선임연구원

현재 창원대학교 산업공학과 조교수

관심분야 : 생산시스템 설계/분석,

MRP, GT