자동차의 수리후 가치평가방법에 대한 연구

윤 대 권^{*1)} · 이 해 택¹⁾ · 남 일 우¹⁾ · 이 현 규¹⁾ · 김 용 현¹⁾ · 윤 재 곤¹⁾ · 김 주 영¹⁾ · 하 성 용²⁾

한국차량기술사회 감정평가위원회¹⁾ · 신한대학교 자동차공학과²⁾

Study on Value Appraisal after the Repair of Cars

Daekwon Yun^{*1)} · Haeteak Lee¹⁾ · Ilwoo Nam¹⁾ · Heongyu Lee¹⁾ · Yonghyeon Kim¹⁾ ·
Jaegon Yun¹⁾ · Juyeong Kim¹⁾ · Seongyong Ha²⁾

¹⁾Korean Automotive Professional Engineers Association, Appraisal Committee, 22 Teheran-ro 7-gil, Gangnam-gu,
Seoul 135-703, Korea

²⁾Department of Automotive Engineering, Shinhan University, Gyeonggi 480-701, Korea
(Received 29 October 2013 / Revised 18 January 2014 / Accepted 23 February 2014)

Abstract : This study, the exchange value of the car after the repair, which affects the valuation elements and repair characteristics factors were investigated. Based on this specific accident damaged condition of the car, repair range, repair methods, repair costs, market transactions, taking into account the vehicle's depreciation appraisal method is proposed.

Key words : Exchange value(교환가치), Depreciation appraisal(가치하락평가), Repair(수리), Cost of repairs(수리비용), Depreciation loss(가치하락손해), Standard market value(표준시세), Depreciation rate(감가율)

Nomenclature

A_{dep} : depreciation appraisal

R_{cost} : cost of repairs

V_{st} : standard market value

1. 서 론

소비자가 중고차를 구매할 때 중요하게 평가하는 기준은 차량경과 연수, 사고유무, 옵션장착, 안전도 등의 항목이다.¹⁾ 또한 자동차가 일부 파손되어 수리를 한 경우에는 일반적인 수리방법, 즉 탈착, 교환, 교정, 도장 등의 작업을 통해 안전도에 결함이 없도록 물리적·기술적인 복원수리는 가능하나 주요 부품의 교체나 수리가 필요한 경우에는 사고전과 동

일한 성능 및 외관을 갖추도록 완벽한 원상복구의 수리는 사실상 기대하기 어렵다고 할 것이다.²⁾ 이러한 이유로 인해 사고자동차는 수리 후 저감된 가격으로 거래되는 것이 중고자동차 시장의 현실이고, 우리나라의 보험실무도 사고자동차의 수리후 가치하락으로 인한 손해를 ‘자동차시세하락손해’로 일부 인정하고 있다.^{2,3)}

사고차량의 가치하락으로 인한 손해 또는 시세하락손해에 대해서는 아직까지 법률적인 손해의 성격이나 인정범위, 평가방법 등이 다소 불명확하고 논란의 여지가 있는 상황이다. 다만 법률적인 해석이나 판단은 논외로 두더라도 기술적인 측면에서 사고차량의 가치를 보다 객관적으로 평가할 수 있는 기준을 제시하는 것은 중고차 거래의 투명성과 신뢰성을 제고시키고, 감정평가에 있어서도 합리적인 손해액 산정과 보상범위 설정의 기초자료로 활용될 수 있을 뿐만 아니라 법적 분쟁이나 소송에 있어서

*A part of this paper was presented at the KSAE 2013 Annual Conference and Exhibition

*Corresponding author, E-mail: yun0321@nate.com

도 합리적인 해결책을 모색하는데 일조할 수 있다.

현재 사고차의 가치하락 평가방법에 대해서는 대상자동차와 동일성이 있는 다른 자동차의 매매사례를 비교하여 평가하는 매매사례비교 평가법,⁴⁾ 수리이력에 대한 감점을 적용하여 평가하는 자동차진단 평가기준⁵⁾ 등이 일부 사용되고 있으나 아직까지 사고차의 구체적인 수리범위와 방법, 실제 수리비용 등의 객관적인 자료와 중고차시장의 실제 거래 실태를 반영한 평가방법이나 기준은 마련되지 않은 실정이다.

본 연구는 객관성이 결여된 사고이력이나 수리차량을 기피하려고 하는 거래 관념적인 영향을 배제하고, 수리후 자동차의 교환가치에 영향을 미칠 수 있는 수리특성상의 물리적 요인과 가치하락 평가요소를 기술적으로 고찰하였고, 이를 토대로 사고차의 구체적인 손상상태, 수리범위, 수리방법, 수리비용 등의 객관적인 사고 및 수리 데이터와 중고차시장의 거래실태 자료를 반영하여 실무적으로 활용 가능한 사고차의 가치하락 평가기준을 제시하고자 한다.

2. 본 론

2.1 사고차의 교환가치에 영향을 미치는 복원수리 특성

충돌사고시 운동에너지는 차량의 특정 부품이나 부속 시스템을 파손시키면서 흡수된다. 충격에너지가 차량 내부 방향으로 전파되어감에 따라 인접 부품이 충격을 흡수하면서 휘고, 좌굴되고, 변형되면서 파손된다.⁶⁾ 이렇게 파손된 차량은 개별적인 손상진단과 함께 적절한 수리방법을 결정하여 복원수리를 하게 된다.

사고차량에 대한 복원수리란 파손된 차량을 사고 발생 직전의 상태로 원상회복시키는 것을 말하고, 여기서 원상회복이란 일반적으로 행해지고 있는 수리방법에 의해 외관상, 기능상, 사회통념상 원상회복되었다고 인정되는 정도로 복구하는 것을 말한다.⁷⁾

그러나 사고차의 복원수리는 사고직전 상태로의 원상회복을 전제로 한 것이지만 실제 정비공장에서 이루어지는 수리작업의 현실을 감안하면, 사고 전과 동일한 성능 및 외관을 갖춘 원상회복은 쉽지 않

은 측면이 있다. 우선 경미한 사고로서 차량의 일부 외관에 대한 단순 판금이나 교환이 이루어진 경우라 하더라도 도장 차이나 미세 진동, 재질의 노후화가 발생할 수 있다. 수리된 외관의 도장 상태를 평가해보면 거의 대부분 미세한 색조의 차이가 발생할 뿐만 아니라 도장막의 표면 두께도 불균일하고 신차의 도장 상태와 현격한 차이를 발생시킨다.

주요 부재의 교환 또는 교정 수리가 이루어진 경우에는 용접이나 수정작업과정에서 재질의 노후화와 함께 강도 저하를 발생시키고,⁸⁾ 그로 인해 차량의 소음진동, 주행안전성, 내구성, 부식성 등에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 영향은 사고차량의 파손상태, 수리부위와 범위, 수리방법 등에 따라 다소 차이가 있어 일률적으로 평가하기는 어렵지만 적어도 통상의 경우 완전한 원상복구의 수리는 불가능한 측면이 있다고 할 수 있다.²⁾

2.2 사고차의 가치평가 요소

수리된 사고차의 가치하락은 차량의 기능성 부품으로 구성된 새시(chassis)부분이 아니라 주로 차량의 차체(body) 또는 차체를 구성하는 프레임(frame)과 주요 구성 부재에서 발생하는 것으로 판단된다.

차체와 주요 구성부재는 차량의 상품성에 큰 영향을 미치는 외관을 형성하고, 내구성이나 안전성, 차량성능에 직접적으로 연관성이 높은 기초 부재인 반면, 기능성 부품의 경우에는 일부 품질이 떨어지는 재생부품이나 중고부품이 사용될 수도 있으나 신제품에 있어서는 기능에 대한 원상회복이 가능하고 일부에 있어서는 오히려 품질이 향상될 수도 있기 때문이다.

일본이나 우리나라에서 중고자동차를 평가할 때 사용하는 기준의 수리이력 감점도 주로 차체의 수리부위와 주요 구성부재의 수리부분을 평가대상으로 설정해 놓고 있다.^{5,10)} 중고차시장 거래에서 실무적으로 일부 사용되고 있는 사고차량에 대한 표준 감가율 적용도표의 항목도 주로 차체의 외관(outside & outside panel) 교환 부위를 평가대상으로 하고 있다.⁹⁾

따라서 사고차의 주된 가치하락 평가 요소는 Table 1에 정리한 것과 같이 크게 차체의 외관과 내관(inside & inner panel), 차체와 연결된 또는 일체화

Table 1 Body element of vehicle

Section	FRONT	SIDE	REAR
Body element	Hood		Trunk lid
	Radiator panel	Door panel	Back panel
	Fender	Front pillar	Fender
	Inside panel	Center pillar	Trunk floor
	Wheel apron	Rear pillar	Wheel apron
	Side member	Side sill	Side member
	Cross member	Roof	Rear panel
	Cowl & dash	Floor & cabin	Floor & cabin
	Floor & cabin		

된 주요 골격 및 구성 부재부분으로 구분할 수 있다.

차체의 외관을 형성하는 외판으로는 후드(hood), 프론트펜더(front fender), 도어패널(door panel), 사이드실(side sill), 리어펜더(rear fender), 트렁크(trunk), 루프(roof) 등이 있고, 내판에는 라디에이터서포트패널(radiator support panel), 인사이드패널(inside panel), 프론트패널(front panel), 리어패널(rear panel), 휠하우스패널(wheel house panel & wheel apron), 대쉬패널(dash panel) 등이 있다. 주요 골격 및 구성 부재에는 프론트필러(front pillar), 센터필러(center pillar), 리어필러(rear pillar), 사이드멤버(side member), 크로스멤버(cross member), 플로어(floor) 등이 있다.

2.3 사고차의 중고시장 거래실태 조사

사고차에 대한 거래실태는 중고자동차매매 전문기관에 등록된 차종별 매물 자료와 표준시세 자료를 571건 조사하였다. 사고내용 및 수리부위에 대한 객관적인 검증용 위해 중고자동차 성능점검 기록부가 발급된 차량을 대상으로 수리내용에 따른 판매가격을 조사하였고, 연식과 차종, 모델이 동일한 중고차의 표준시세를 조사하여 비교 평가하였다.

주행거리가 많은 차량은 그 만큼 시장가치가 떨어지게 되므로 그에 따른 영향을 배제하기 위해 년 2만km를 기준으로 하여, 평균주행거리를 크게 벗어난 차량은 비교 대상 차량에서 제외시켰다. 사고차의 수리내용은 Table 2와 같이 손상 및 수리범위가 확대됨에 따라 A, B, C 등급으로 구분하였다.

Fig. 1~4는 전체 사고차 및 A, B, C 등급 사고차에 대한 중고차시장의 거래 실태를 조사한 감가율(depreciation rate)의 분포도다.

Table 2 Classification of repairs and damage

Classification of repairs and damage		
A	B	C
Bumper Hood Front fender Door panel Trunk lid	Radiator panel (front panel) Back panel Rear fender Inside panel Trunk floor Side sill	Wheel apron Side member Pillar Cowl & dash Roof Center floor

Fig. 1 Depreciation rate of repair cars

Fig. 2 Depreciation rate of repair cars, A-repair range

Fig. 3 Depreciation rate of repair cars, B-repair range

Fig. 4 Depreciation rate of repair cars, C-repair range

Table 3 Results of statistical analysis on repair cars

Section	Depreciation rate of repair cars	
	Average	Standard_dev
All cars	15.56%	$\pm 7.00\%$
A-repair	12.02%	$\pm 5.43\%$
B-repair	15.62%	$\pm 5.72\%$
C-repair	21.46%	$\pm 7.27\%$

시장조사에 대한 통계분석 결과, 복원수리가 이루어진 전체 사고차는 동일한 조건의 무사고차 표준시세 대비 평균 $15.56 \pm 7.0\%$ 저감된 가격으로 매물이 형성되었다. 손상 및 수리범위가 상대적으로 경미한 A등급 사고차의 평균 감가율은 12.02%, B등급 사고차의 평균 감가율은 15.62%, C등급 사고차의 평균 감가율은 21.46%인 것으로 분석되었다. 평균값에 대한 표준편차는 A등급이 $\pm 5.43\%$, B등급이 $\pm 5.72\%$, C등급이 $\pm 7.27\%$ 이다. 이는 우리나라의 재판실무에서 사고차의 평균 감가율이 10~20% 정도 이고, 많게는 30% 정도의 감가 발생이 확인되었다는 거래 형태와 거의 유사한 결과이다.²⁾ Table 3은 사고차의 감가율에 대한 거래실태 통계분석 결과를 정리한 것이다.

2.4 사고차의 가치평가 모형

일반적으로 사고차의 교환가치는 손상 부위와 수리 부위가 넓을수록, 주요 골격 및 구성부재에 대한 수리 범위가 넓을수록 차량의 기능이나 성능, 사용 기간, 미관상의 장애에 영향을 줄 수 있고, 이러한 사고차의 요인들이 실제 중고차시장 거래에서 상품 가치의 하락으로 반영되고 있는 실정이다.⁵⁾

따라서 사고차의 가치평가에 기본적으로 고려해

야 할 요소는 수리범위와 수리비용이다. 사고차의 수리범위가 넓을수록 비례하여 수리비용도 증가하게 되므로, 대체적으로 수리범위 및 수리비용이 커질수록 사고차의 가치하락 정도도 증가한다고 볼 수 있다. 다만, 수리비의 일정비율만큼 사고차의 가치가 감소된다고 가정하면 높은 수리비 구간에서는 과도한 가치하락이 발생하기 때문에 수리비용이 커질수록 가치하락의 절대 크기는 커지지만 가치하락 비율은 점차적으로 낮아지는 구조로 설정할 필요가 있다.

사고차의 가치평가는 본질적으로 그 기준이 되는 표준가격 또는 표준시세의 영향을 고려해야만 한다. 가치하락 또는 감가상각의 비율적 감소를 고려할 때 표준가격 또는 표준시세가 높으면 가치하락의 절대 크기는 높아진다. 동일한 수리범위 또는 수리비용 구간에서 표준시세의 일정비율만큼 사고차의 가치가 감가된다고 가정할 때 표준시세가 높은 구간에서는 평균을 초과하는 과도한 가치하락이 발생할 수 있기 때문에 표준시세가 높아짐에 따라 가치하락의 크기도 커지지만 가치하락 감소율은 점차적으로 낮아지는 구조로 설정할 필요가 있다.

또한 사고차의 가치평가는 실제 중고차시장의 거래실태를 반영해야한다. 즉 사고차의 손상 및 수리 내용이나 방법 등에 대한 기술적인 평가 요소는 실거래의 가치 특성에 부합되고, 합리적인 조화가 필요하다.

이상의 검토와 같이 사고차의 가치평가에서 고려해야 할 중요 변수는 수리내용과 수리비용, 표준시세, 감가율 등이다. 수리내용에 따른 감가율이 일정하다고 가정할 때 시세가 높은 차량은 평가액이 과도하게 높아지게 되고, 수리비만을 고려하면 시장 가치를 제대로 반영하지 못할 뿐만 아니라 수리비에 따른 변동성이 커지는 결과를 가져오게 된다. 따라서 시세와 수리비의 기하평균 가치를 수리내용에 따른 감가율로 보정하면, 각 원인변수의 변동성을 상쇄시키면서 시세와 수리비의 크기에 비례적으로 증감되는 평가가 가능하다. 여기서 수리내용에 따른 감가율은 시장조사 결과를 반영한 감가보정계수이다.

사고차의 표준시세(표준가격)와 수리비, 수리범

Fig. 5 Step of value appraisal

위와 수리방법 등의 변수를 고려하여 개발된 가치하락 평가 모형은 식 (1)과 같고, 사고차의 가치하락 평가를 위한 단계별 절차는 Fig. 5와 같다.

$$A_{dep} = (R_{cost} \cdot V_{st})^{\frac{1}{2}} \cdot e \quad (1)$$

where, A_{dep} : depreciation appraisal

R_{cost} : cost of repairs

V_{st} : standard market value

e : depreciation correction factor

식 (1)의 평가 모형에서 제안된 사고차의 감가보정계수는 중고차시장의 거래실태 조사 결과를 바탕으로 적용한다. 감가보정계수는 수리내용 및 범위에 따라 가치를 보정하기 위한 계수로, 사고차에 대한 시장의 실제 감가거래 비율을 평균한 수치 또는 표준적인 감가거래 비율을 산술적으로 표시한 수치다.

Table 4는 사고차의 손상 및 수리내용(방법)에 따른 감가보정계수의 적용 방법을 표시한 도표이다. 예시된 감가보정계수는 사고차의 평균 감가율 또는 B등급 사고차의 평균 감가율(약 0.15)에서 손상 및 수리범위가 비교적 큰 C등급 사고차의 최대 평균 감가율(약 0.3)까지를 적용 범위로 설정한 것이다.

실제 중고차시장 거래실태 조사에서는 사고차의 후드, 프론트엔더, 도어패널 등과 같은 비교적 경미한 외관 수리(A등급 사고차, 감가율 12.02±5.43%)만으로도 시세에 상당한 영향을 미치는 것으로 분석되고 있으나 Table 4의 손상 및 수리구분 내용은 자동차관리법에 사고차로 구분되는 수리부위만을 제한적으로 표시한 것이다.

Table 4 Application of value depreciation factor

section	value depreciation factor						
	0.15	0.17	0.19	0.21	0.24	0.27	0.30
front panel	change						
rear fender	change						
rear panel	change						
side sill	change (outer)	change (inner)					
trunk floor	plate (small)	plate (middle)	plate (large)				
wheel apron			plate (small)	plate (middle)	plate (large)	change	change (both)
side member			plate (small)	plate (middle)	plate (large)	change	change (both)
pillar			plate (small)	plate (middle)	plate (large)	change	change (two)
cowl & dash				plate (small)	plate (middle)	plate (large)	change
center floor				plate (small)	plate (middle)	plate (large)	change
roof panel				plate (small)	plate (middle)		change

적용 예로서 사고차의 앞범퍼와 프론트패널을 교환 수리하였고, 이때 소요된 실 수리비용(R_{cost})이 100만원, 표준시세(V_{st})가 2000만원 이라고 가정할 때 수리내용에 따른 감가보정계수(e)는 Table 4에 의해 0.15이고, 가치평가 모형을 적용시켜 산정한 가치하락 평가액은 식 (2)와 같이 67만원이다.

$$\begin{aligned}
 A_{dep} &= (R_{cost} \cdot V_{st})^{\frac{1}{2}} \cdot e \\
 &= (100 \cdot 2000)^{\frac{1}{2}} \cdot 0.15 = 67.08
 \end{aligned} \quad (2)$$

3. 결 론

본 연구는 수리후 자동차의 교환가치에 영향을 미칠 수 있는 수리특성상의 물리적 요인과 가치하락 평가 요소를 기술적으로 고찰하였고, 이를 토대로 사고차의 구체적인 손상상태, 수리범위, 수리방법, 수리비용 등의 객관적인 사고 및 수리 데이터와 중고차시장의 거래실태 조사 자료를 반영하여 사고차의 가치하락 평가 모형을 개발하였다.

중고차시장의 거래실태 분석 결과, 복원수리가 이루어진 전체 사고차는 동일한 조건의 무사고차 표준시세 대비 평균 15.56±7.0% 저감된 가격으로 매물이 형성되었다. 손상 및 수리범위가 상대적으로 경미한 A등급 사고차의 평균 감가율과 표준편차는 12.02±5.43%, B등급 사고차는 15.62±5.72%, C등

급 사고차의 평균 감가율과 표준편차는 $21.46 \pm 7.27\%$ 인 것으로 분석되었다.

개발된 가치평가 모형은 사고차의 표준시세와 수리비에 수렴된 변동율을 고려하였으며, 실제 중고차시장의 거래 실태 자료와 수리내용(방법)에 따른 감가보정계수를 적용하여 사고차의 기술적인 감가요소와 실거래의 특성을 합리적으로 조화시킨 것으로 판단된다.

다만, 연구결과의 신뢰성 향상을 위해서는 사고차의 손상 및 수리기술에 대한 지속적인 자료 수집과 평가 분석을 체계화하고, 중고차시장의 거래 실태를 상시 모니터링하여 보다 일반화시키기 위한 노력이 지속되어야 할 것으로 판단된다.

References

- 1) K. H. Sung, A Study on the Purchasing Decision Criteria of Used Cars, M. S. Thesis, Chungang University, Seoul, 2002.
- 2) S. H. Shin, "The Depreciation of a Partially Destroyed Automobile after Repairs and the Measurement of Damages," Lawyers Journal, Vol.579, pp.236-266, 2004.
- 3) FSS, Automobile Insurance Standard Terms, 2013.
- 4) C. K. Park, A Study on Appraisal of Home Made Automobile, M. S. Thesis, Konkuk University, Seoul, 1984.
- 5) KAIWA, Auto Appraisal, Goldenbell, Seoul, pp.85-90, 2012.
- 6) G. H. Kim, "Damageability, Repairability and Safety of Automobile at Low Speed Front and Rear Crash Test," KSAE Spring Conference Proceedings, pp.789-794, 1998.
- 7) J. Y. Mok and Y. G. Han, Automobile Insurance Claim Adjustment Practices, Mijeon Science, Seoul, pp.431-451, 2009.
- 8) H. S. Oh, Automobile Insurance Claim Adjustment Classes III, KART, Seoul, p.7, 1993.
- 9) Carmart, Standard Depreciation Tables Used Car Pricing, Seoul, p.46, 2004.
- 10) JAAA, Appraisal Method, <http://www.jaai.or.jp>, 2013.