

□ 論 文 □

과적 차량 운행 규제 방안 연구
過積車輛의 運行規制方案에 關한 研究

— 港灣背後都市 釜山을 中心으로 —

항만배후도시 부산

A Study on the Regulation Plan for Over-weight Vehicles.

— in Pusan city —

정창식

鄭昌植

(釜山水產大學校
海洋工學科 教授)

수秉坤

蘇秉坤

이수호

李銖皓

(釜山水產大學校 産業大學院)

이종식

李淙植

目 次

I. 序 論

II. 車輛重量에 關한 規格 및 制限基準

III. 車輛의 重量에 依한 道路使用者 費用算出原理

IV. 釜山市 交通現況 및 問題點

V. 分析 및 考察

VI. 結 論

ABSTRACT

Over-weigh vehicles give the structure of the road an impact overly and shorten the life of the pavements.

But unfortunately so far there has been no clear regulation to implement over-weight vehicles.

So I suggest that the fining should be evaluated differently considering the effect of road damage, and that operation tax should be imposed differently according to the size of axle loads.

In addition, I adapt our study to Pusan city and propose an adequate regulation against over-weight vehicles.

I. 序 論

道路가 土砂道에서 시작되어 오늘날과 같은 아스팔트 혹은 콘크리트 鋪裝道로 발전을 보게 된 것은 産業의 발전 및 自動車의 발전에 基因한 것이라고 할 수 있다.

특히 産業의 발전으로 인해 貨物의 遠距離輸送이 증가되었으며 도로의 중요성은 점차 증대되고 있는데 道路는 鐵道와 더불어 國內貨物輸送의 대부분을 부담하고 있으며 앞으로도 이러한 趨勢는

持續될 것으로 보인다.^{1), 2)}

이와 같이 현대산업의 발전에 한몫을 하고 있는 도로는 그 중요도에 비례해서 여러가지 問題點을 안고 있다. 그 중에서 가장 큰 문제의 하나는 도로의 破損에 따른 補修에 관한 것인데, 운송 貨物의 증가로 道路輸送量이 急增하고 있는 관계로 大型貨物을 운송하는 트럭업자들이 이윤의 극대화를 추구하고자 1回輸送量과 運行回數를 무리하게 증가시켜 交通의 混亂과 함께 도로의 破壞率을 높여 도로의 壽命을 短縮시키고 있는 현실

에 있다.

道路鋪裝의 壽命에 미치는 影響은 氣候나 施工方法, 地盤의 構造, 通過荷重 등 여러가지가 있는데 이것이 도로의 수명에 미치는 영향을 정확하게 算定하기란 매우 어렵다. 그러나 도로의 수명에 가장 큰 영향을 미치는 것은 일반적으로 通過荷重이라는 데는 별다른 異見이 없으며 통과하중과 도로수명과의 관계에 대한 研究는 활발히 進行되어 왔다.^{3), 4)}

우리나라에서도 建設部에서 過積車輛 統制 및 管理方案에 關한 研究⁵⁾ 등을 통해 重量超過車輛에 의한 道路의 破壞를 줄이려는 研究가 進行되고 있으며, 이와같은 이유로 인해 政府의 道路管理 部署에서는 通行車輛의 積載貨物의 重量을 制限하여 通過시키고 있다. 그러나 이에 대한 制限基準의 制定根據가 未洽하고 制度의 多樣性이 不足하여 改善의 餘지가 있다고 보여진다. 특히 港灣을 통한 輸出入物量의 이동이 많은 釜山市에서는 大型車輛의 通行이 頻繁하고 이로인하여 도로의 破損率 또한 높아 費用負擔을 줄이는 方案의 마련이 時急한 것으로 指摘되고 있다.

本 研究에서는 國內 및 外國의 重量超過車輛 運行基準에 關해서 比較, 檢討하여 改善方案을 찾아보고 道路의 設計에 있어서 重要한 要所인 通過荷重에 의한 아스팔트포장의 破壞程度에 따른 道路使用者負擔金의 합리적 賦課方案을 찾아보고 아울러 釜山市 交通에 대한 適用을 考慮해 보고자 한다.

II. 車輛重量에 關한 規格 및 制限基準

1. 國內基準

도로상의 通行車輛에 대한 우리나라의 關聯法

規에서 規定하고 있는 重量制限基準의 基本概念은 道路法 第54條 및 同法 施行令 第28條 3項에 규정된 單軸荷重 10톤(輪荷重 5톤)과 總重量 40톤이다.

制限重量의 크기는 道路鋪裝 또는 構造物(특히 橋梁)의 損傷度보다는 차량에 부착된 타이어와 軸의 構造의 支持能力을 基準하여 設定하는 것이 1920년대 이후 세계각국에서 法律的制限 크기를 正하는데 기준이 되어 왔다.

이것은 車輛荷重-道路構造體(鋪裝, 橋梁)의 反應體系에서 포장의 손상도를 定量的으로 測定하는 것이 복잡하고 어렵기 때문에 좀 더 可視的이고 定量的인 차량의 貨物運搬能力에 따른 經濟性과 車體 走行安全度를 基準하는 것이 합리적이었기 때문이다.

도로포장구조는 車輛의 進行方向으로 連續體로 보기때문에 鋪裝構造斷面의 構造의 舉動에 중요한 荷重因子는 軸에 의해서 전달되는 하중크기, 軸形式, 그리고 接地壓과 面積이기 때문에 단축 10톤은 포장에 대한 안전기준이라 할 수 있다.

우리나라의 關聯法規에서 規定하고 있는 차량 하중 제한기준 설정에서는 軸重制限에 關해서는 축형식(단축, 단덱축, 3축), 타이어규격 그리고 장착갯수에 따른 영향을 고려하지 않고 단지 총중량 40톤을 규정하므로서 鋪裝構造損傷度를 고려할 때 외국에 비하여 비교적 법률적 제한 上限置가 緩和된 部類에 속한다고 할 수 있다.

普通 및 大型트럭과 트럭터의 적재중량 범위는 軸數에 따라서 다음과 같다.

2軸車輛 : 6.5~19t

3軸車輛 : 22~26t

4軸車輛 : 28~35t

〈表 1〉 橋梁設計基準 自動車 荷重(DB)의 規格

荷 重	總重量	前輪荷重	中輪荷重	後輪荷重	前輪幅	後輪幅	車輪接地幅
DB-24	43.2ton	2,400kg	9,600kg	9,600kg	12.5cm	50cm	20cm
DB-18	32.4	1,800	7,200	7,200	12.5	50	20
DB-13.5	24.3	1,350	5,400	5,400	9.0	37.5	20

2. 美國

美國은 세계에서 가장 많은 道路支出額을 道路利用者의 負擔으로 充當하는 國家이다. 聯邦政府의 次元에서는 道路信託基金이 道路財源의 中心이며 그것으로부터 136억 달러가 道路整備에, 17억 달러가 大量交通機關整備에 充當되어지고 있다.

基金의 道路利用者 稅收入의 78%가 自動車燃料稅의 收入이며, 그 나머지는 重量車의 道路使用稅, 타이어세 등이다.

各 州의 道路支出은 全體道路支出의 1/2에 해당하며, 그것의 약 86%인 340억 달러가 도로이용자세로 充當된다. 그 가운데 연료세 수입이 가장 많아 160억 달러나 된다.⁶⁾

州의 揮發油稅의 年平均稅率은 최근 急上昇하여 過去 10년간 1갤런당 6센트에서 12센트로 올랐다. 그 후 145억 달러가 自動車關聯稅(登錄稅, 權利稅, 運轉免許稅等)의 收入으로 견졌으며, 그 외에 6억 달러가 트럭수송업자의 噸·마일(重量, 距離)稅, 24억 달러가 有料道路料金收入으로 徵收되었다.

一般財源에서의 道路支出額이 增加하고 있는 가운데 그 占有率은 過去 20년간 6%에서 14%로 增大하였다. 그 1/2정도는 一般財源으로서의 自動車나 燃料에 대한 消費稅 收入으로 充當하고 있다. 뿐만아니라 최근에는 일반 매출세 수입을 道路財源에 充當하는 傾向도 두드러지고 있다.

市·郡 地方政府의 道路支出은 1987년에 128억 달러였으며, 주로 일반재원(資産稅, 所得稅等)에서 지출되고 있다.

道路利用者로부터의 稅收入은 전체의 9%를 占有하고 있는데 地方燃料稅, 自動車稅 등이다. 도로의 성격이 地方的인 만큼, 自動車交通技能으로 역세스技能이나 空間技能이 卓越하므로 固定資産稅 등의 일반재원 比重이 增加하는 것은 당연하다.⁶⁾

이미 1919년 이전에 美國 15個州에서 차량의

규격과 重量을 제한하는 法을 제정하였고 1931년에는 모든 州에서 유사한 법률을 제정, 시행하였다.

현재 重量超過車輛에 대한 법적제한기준은 도로가 위치한 州에 따라서 다소 차이가 나며, 같은 州내에서도 用도와 等級에 따라 差等 適用되는 경우가 많다. 하중의 경우는 州에 따라 5~15%의 허용범위를 갖기도 하며 農作物이나 建設裝備 또는 移動家屋 등 特殊貨物에 대해서는 制限을 撤廢하거나 事前許可를 받도록하여 制度의 融通性을 보이고 있다.⁷⁾

3. 日本

道路法 제 47 조 1항에 “道路의 構造를 保全하고 交通의 危險을 防止하기 위하여 도로와의 관계에 있어서 필요한 車輛의 幅, 重量, 높이 길이 및 最小回轉半徑의 最高限度를 定한다.”고 되어 있으며, 同條 4項에 “前 3項에 규정된 것 외에 도로구조를 보전하고 교통의 위험을 방지하기 위하여 도로와의 관계에 있어서 필요한 차량에 대한 制限기준을 定한다.”고 규정되어 있는데 1項에서의 最高한도는 一般的 制限値이며, 3項에서의 制限기준은 교량, 터널 등에서의 개별적 制限치로 구분한다.

軸重 制限基準은 10톤이나 許容誤差를 감안하여 12톤을 超過한 경우 指導警告書를 발부하고 15톤을 초과하는 경우에 檢問所에 설치된 自動카메라에 의해 車輛番號, 運轉者形象, 軸重噸수, 通過日時, 通過場所 등을 자동적으로 撮影하여 告發하고 있다.

제한기준은 20톤이나, 단지 軸重이 9톤이하이고 軸數가 4이상인 벤(VAN)형 또는 세미트레일러 연결차의 총중량에 대해서는 積載物超過과 없고 過積載 염려가 없으므로 高速自動車 國道에서 34톤이하, 기타 道路에서는 27톤이하로 建設省에 定하였다. 그리고 制限길이 是 12m이나 고속 자동차 國도를 通行하는 세미트레일러 연결차에

서는 그 적재하는 화물이 被牽引車의 車體前方 또는 後方으로 突出되지 않을 경우엔 16.5m로 하고 있다.

橋梁, 터널, 高架道路 등의 구조를 보전하고 안전한 교통을 확보하기 위하여 道路管理者가 개별적제한치를 構造計算이나 試驗을 통하여 산출하여 이를 明示한 標識板을 설치하여 통제하고 있다.

또한, 道路의 規格 및 狀況 등도 고려하여 車輛幅과 凍結, 融解期의 제한 규정을 정해놓고 시행하고 있다.

4. 유럽

유럽공동체(EC)에서는 1984년 12월에 차량의 규격과 중량제한치를 통일하기 위한 기준을 정하였는데 이는 自國內에서 운행하는 차량에 대해서는 適用하지 않아도 된다고 許容하고 있으며 國家間을 운행하는 차량에 대해서만 적용되는데 반드시 지켜야만 하는 것은 아니다. 즉, 基準에 適合한 車輛에 대해서는 통행을 막을 수 없지만 超過하는 車輛에 대해서는 통행을 許容할 수도 있는 融通性을 보이고 있다.

Ⅲ. 車輛의 重量에 依한 道路使用者 負擔金 算定原理

1. 道路使用者負擔金算定の 原則

使用者 負擔原則에 의한 費用分擔은 平均經費配分方法이라 말하기도 하며 이는 交通施設 管理機關과 교통에 관련되어 政府에서 지출되는 總經費를 費用發生原則에 立脚하여 각 수단별로 分配費用을 산출하는 것이다. 이것은 直接負擔金과 間接負擔金으로 나눌수 있는데 直接負擔金은 道路施設을 利用할 當時에 施設使用者가 직접 支拂하는 負擔金을 말하며 컨테이너稅의 부과나 道路通行稅의 부과 등이 該當된다. 間接負擔金은 車輛保

有, 購買 등과 같은 도로사용을 前提로 하는 行爲에 附課되는 金額, 즉 油類 및 特別消費稅와 自動車稅 등을 意味한다고 볼 수 있다.

이러한 使用者 負擔金은

- ① 道路使用者 모두가 納得할 수 있는 價格設定 基準을 適用하여 策定해야 하고
- ② 道路部門 財政需要를 充足시킬 수 있도록 設定되어야 하며
- ③ 車輛通行需要에 대한 影響을 考慮하여 效率的인 輸送市場構造를 誘導할 수 있도록 策定되어야 한다.⁶⁾

그러나 현재의 도로사용자부담금은 대부분이 도로부문과는 무관한 타부문의 政策目標를 달성하기 위한 間接稅가 主從을 이루고 있다. 이러한 간접세의 수입은 一般會計로 歸屬되기 때문에 도로부문 經費支出과는 無關하고, 차량과 燃料에 附課되는 特別消費稅와 自動車稅에 포함되는 附加價値稅, 防衛稅 등은 使用者負擔金의 성격을 벗어난 高所得者에 대한 所得再分配的 性格을 띠고 있기도 하다.

高速道路通行料는 道路公社가 高速道路를 운행하는 차량에 대하여 徵收하고 있는데 고속도로상 走行距離에 比例하는 距離別料金으로서 모든 차량을 乘用車, 버스, 小型트럭, 大型트럭 등의 네 가지 類型으로 나누어 料金を 算定하고 있다. 현재 도로의 通行料收入은 도로공사가 高速道路의 建設, 維持, 補修 및 運營에 필요한 所要經費로 활용하고 있다. 하지만 고속도로의 軸重에 의해 道路破損程度가 影響을 받는다고 볼때 이는 非合理的이라 할 수 있다.^{9), 10)}

또한 交通法規違反 犯則金の 徵收는 特別市, 直轄市, 道の 警察部署에서 管掌하고 있는데 이 犯則金은 地方自治團體의 收入으로 歸屬되어 55% 정도가 檢察 및 警察의 所要經費充當에 필요한 基金으로 使用되고 殘餘金은 一般會計에 歸屬된다.

도로종류별로 투자한 사업비용에 대한 해당 도로시설을 이용하는 과정에서 도로사용자가 支拂

한 總負擔金의 비율은 國土開發研究院에서 실시한 道路使用者負擔金調查¹¹⁾에서 83년을 기준으로 할때 74%로 나타나고 있는데, <그림 1>에서 보듯이 高速道路와 特別市道를 제외하고는 經費回收率이 經費支出에 미치지 못하고 있다. 또한, 使用者負擔金이 一般會計로 歸屬되어 도로부문 지출로 連繫되지 않고 있는 것도 問題로 指摘되고 있다.

高速道路	1.50
國 道	0.52
地 方 道	0.28
郡 道	0.45
特別市道	1.07
市 道	0.63
區分/%	經費回收率(使用者負擔金/經費支出)

(資料: 國土開發研究員, 道路使用者負擔金調查)

<그림 1> 道路別 經費回收率(1985)

하지만 政府의 道路部門 支出은 總投資豫算의 33%를 차지하고 있어 현재의 낮은 經費回收率에서는 필요한 도로부문 投資를 遲延시키거나 타부문의 公共投資에 나쁜영향을 주게되는 결과를 낳고 있다. 따라서 도로의 사용자부담금제도를 일부 수정하고 도로손상의 주요요인별로 그 부담금의 輕重을 구분하여 시행함과 동시에 일반회계로 歸屬되는 現行제도를 도로특별회계로 전환하는 방법을 강구하여야 할 것이다.

道路使用者負擔金制度的 問題點 가운데서 道路破損의 主要要因別 輕重에 따른 料率이 정해져 있지 않아 이에 대한 기준의 정립이 필요하다. 즉 道路破壤者負擔金의 稅目을 도로사용자 부담제도의 稅目중 직접부담금과 간접부담금인 取得稅, 登錄稅, 自動車稅 外에 직접부담금인 過積 團束 罰則金을 強化하도록 해야 한다.

그리고 직접부담금에 속하는 고속도로 통행료 산정기준도 현재의 증량기준에서 道路破壤要因의

輕重에 따른 合理的 配分을 圖謀해야 할 것이다.

2. 道路鋪裝 損傷度 算定

道路鋪裝의 設計는 鋪裝體를 構成하는 각 두께를 결정하는 作業으로 새로운 포장을 설계할 때나 既存의 포장을 補強하는 경우에도 設計 論理는 마찬가지이다. 포장의 機能은 一定期間동안 經濟적으로 安全하게 차량이 運行할 수 있도록 하는 것이나 交通, 氣候, 土質條件 등에 따라 機能의 변화가 銳敏하다. 이러한 조건에 대하여 永久的인 耐久性을 갖는 材料는 없기때문에 포장체는 損傷되며 機能을 維持하기 위하여 定期的으로 維持管理하여야 한다. 물론 운행 豫想되는 차량의 형식별 교통량이나 다른 여러조건에 대해 충분히 반영하여 설계했다면 손상을 줄일 수 있을 것이다.

車輛規格과 荷重의 變化에 따른 鋪裝損傷影響을 評價하는데 있어서 가장 중요한 要素는 하중의 載荷形態와 크기이다.¹²⁾ 따라서 鋪裝材는 計劃된 共用期間동안 어떤 크기의 軸荷重이 豫想回數만큼 反復載荷하는 것을 受容할 수 있도록 設計하는데 基準軸荷重으로 換算된 豫想混合交通量에 의해 야기된 損傷을 解析하는 것이 鋪裝設計法이라고 할 수 있다.

AASHTO에서는 道路試驗에서 算定한 式으로 等價荷重係數를 정하여 豫想軸荷重을 等價의 18Kips 單軸荷重으로 變換시켜, 이 等價單軸荷重이 豫想設計期間을 滿足하는 範圍에서 鋪裝體 두께를 결정할 수 있는 기준을 만들었다.

여기에서 나온 등가환산계수는 다양한 크기의 軸重을 基準軸重으로 환산하는데 사용되며 道路設計目的에 가장 정확하게 附合되는 주요성포장에서 구조강도지수 SN=5, 강성포장은 두께 D=9in를 기준으로 최중서비스지수 Pt-2.5에 대한 등가 換算係數를 검토하면 포장형식별 손상영향의 乘數는 <表 2>와 같이 나타난다.¹²⁾

일반적으로 軸荷重의 영향은 4乘에 比例하는 것으로 보고 차량통행에 따른 손상도를 구할 수

〈表 2〉 鋪裝形式別 損傷影響의 乘數

區 分	乘 數		備 考
	單 軸	탄뎀軸	
可塑性鋪裝	4.1~4.2	4.0~4.2	
剛性鋪裝	3.8~4.1	3.8~4.2	

있는데 어떤 표준 軸荷重을 기준으로 하였을 때 차량 1대의 통행에 따른 손상도인 車輛損傷係數 (VDF: Vehicle Damage Factor)는 차량 각 軸의 손상도를 모두 합하여 구한다.^{13), 14)}

포장의 손상도와 軸荷重과의 관계에서 손상도는 軸荷重에 대한 指數函數이므로 重트럭에 의한 손상도는 승용차보다 훨씬 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 규격과 중량이 큰 차량의 통행은 그만큼 도로에 대한 軸荷重의 영향을 크게 하기 때문에 결국은 도로의 건설에서 부터 維持, 補修에 이르기 까지 엄청난 費用의 增加를 要求하게 되는 것이다.

IV. 釜山市內交通 現況 및 問題點

1. 道路 및 交通現況

太白山脈의 崔南端에 位置한 釜山은 多樣하게 發達된 山地와 制限된 背後地 및 洛東江下流 델타地域의 광활한 平野地로 되어 있으며, 1990년 현재 人口 3,857,312명에 達하는 525.95km로 全國土의 0.4%를 차지하고 있다.¹⁵⁾

釜山은 地形的으로 都心에 바다와 山岳이 위치

하고 있어 高地帶와 골짜기가 많아 道路交通의 脆弱地區로 分類되고 있다. 이러한 要因으로 인해 도로건설에 터널과 橋梁이 많이 필요하게 되어 投資費用이 他都市에 비해 상대적으로 많이 소요되고 있으며, 釜山港의 位置에 따르는 港灣物動量의 輸送이 많아 道路의 混雜 및 破損이 심한 特徵을 보이고 있다. 여기에다 6.25사변으로 인한 無計劃의인 政策으로 都市計劃을 準備할 餘裕도 없이 급작스레 巨大都市로 膨脹되어 都市交通問題를 加重시키는 要因이 되고 있고 交通量이 集中되는 主要支點에는 병목정체현상이 나타나고 있으며 通行時間의 延長과 交通量의 增加로 더욱 複雜한 樣相을 보이고 있다.

또한 우리나라 제2의 도시답게 人口 및 經濟의 成長이 꾸준히 이루어져 都心의 交通問題는 深刻性を 띠고 있으나 이에 대한 대책은 實效를 거두지 못하고 있는 現實에 있다.

부산시의 一般的인 交通現況을 살펴보면 〈表 3〉과 같다.¹⁶⁾

車輛騰錄現況을 보면 〈表 4〉와 같은데 여기에서 보면 貨物車와 特殊車의 增加率이 89年對比 13.9%, 4.4% 各各 增加하였는데 이는 乘用車와 버스의 增加 比率에는 미치지 못하고는 있으나 계속 增加 趨勢에 있음을 알 수 있다.¹⁷⁾

釜山港은 컨테이너全國輸出入物動量의 94.9%를 처리하고 있는 관계로 부피와 重量이 큰 貨物의 流出入이 頻繁한데 컨테이너화물의 市內를 經由한 通行量이 89년을 기준으로 했을 때 부산항 전체 컨테이너 取扱量 2,275천 TEU의 2배가 넘

〈表 3〉 釜山市 交通現況

區分/年度	人 口		1日 交通量		道路率(%)	車 輛	
	人口(名)	增加率(%)	交通人口(千名)	增加率(%)		車輛臺數(臺)	增加率(%)
1980	3,160,276	-	3,253	-	10.50	62,419	-
1985	3,516,807	0.6	4,917	12.9	11.06	106,357	13.4
1990	3,797,566	△1.5	6,327	4.8	12.81	287,058	22.2

注) 1日 交通人口: 交通手段 通行中 徒步를 除外한 交通通行을 基準하였음.

〈表 4〉車輛登錄現況(1990)

(單位: 臺)

區分	計	乘用車	버 스	貨 物	特殊車
85년6월	99,583	46,644	10,585	40,850	1,504
89년6월	207,015	110,051	25,939	68,953	2,072
90년6월	258,103	146,497	30,887	78,555	2,164
增減率					
'85對比	159%	214%	192%	92%	44%
'89對比	24.7%	33.1%	19.1%	13.9%	4.4%

는 4,724천TEU가 發生하여 이에 대한 對策마련이 時急한 것으로 지적되고 있다.⁸⁾

이것은 鐵道の 貨物分擔率이 相對的으로 낮은 데 基因하는 것으로 오늘날 貨物運搬패턴이 陸上運送에 依存하고 있음을 보여주는 것으로 시내도로의 負擔을 주고 通行遲滯를 일으키는 한 要因으로 作用하고 있다.

2. 重量超過車輛 現況 및 問題點

1) 現況

〈表 5〉는 釜山市 道路鋪裝事業所에서 1991년 4월에서 12월까지 조사한 重量超過車輛의 月別, 路線別 違反車輛의 現況을 나타낸 것으로 國道 및 港灣 物動量의 移動이 많은 龍唐路, 牛岩路, 龍湖路에 집중되고 있음을 보여주고 있다. 違反車輛의 積載貨物別分類를 보면 〈表 6〉과 같은데 모래, 자갈, 시멘트, 콘크리트 등의 建設用資材와 原木, 鐵材類 등의 產業用原資材 및 穀物類 그리고 컨테이너 등이 대부분을 이루고 있음을 알 수 있다. 이들은 모두 業務用 및 營業用車輛에 해당되는 것으로 該當 運搬費의 切感을 이유로 過積을 하고 있는 것이다. 따라서 과적차량의 운행을 막기 위해서는 一律의 團束보다는 보다 效果的인 改善對策이 필요하다.

違反車輛의 車種을 分類한 것이 〈그림 2〉인데 카고와 덤프트럭, 레미콘차량이 전체의 약 80%를 차지하고 있다. 현재 運行稅金이 賦課되고 있는 컨테이너차량의 違反率은 전체의 11%를 차지하고 있는데 이는 대부분의 運行經路가 高速道路에

〈表 5〉月別, 路線別 違反車輛現況(1991)

(單位: 臺)

道路種類	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
國道 2號線	23	64	43	7	52	33	52	29	16	319
國道 14號線 (盤松)	7	36	19	24	14	25	9	32	2	168
國道 14號線 (仙岩橋)	11	46	45	22	-	44	32	20	15	235
國道 7號線	2	33	55	32	49	30	45	9	24	279
國道 35號線	2	13	15	21	3	17	19	22	31	143
忠壯路	-	3	-	7	-	-	16	9	1	36
牛岩路	-	-	6	2	4	16	-	-	3	31
달맞이길	6	11	9	-	-	2	3	3	-	34
多大路	-	2	-	-	-	-	-	-	4	6
洛東路	-	-	-	-	-	-	-	9	12	21
中央路	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
龍唐路	-	14	12	15	6	-	6	21	15	89
龍湖路	-	-	11	7	5	-	8	8	17	56
萬德路	-	3	-	-	-	-	12	8	2	25
繁榮路	-	-	-	-	-	-	-	3	6	9
계	51	230	220	160	155	167	207	179	208	1,577

(資料: 釜山市 道路鋪裝事業所)

〈表 6〉積載貨物別 違反車輛(1991)

種類 \ 月	計	
모	래	186
骨	材	166
殘	土	229
시	멘 트	52
아	스 콘	36
레	미 콘	187
原	木	68
콘	테 이 너	128
油	類	3
穀	物	63
鐵	材 類	258
其	他	201
計		1,577

(資料: 釜山市 道路鋪裝事業所)

복사	62
카고	26.9
트레일러	11.1
탱크로리	0.5
덤 12톤以上	40.8
프 12톤以下	2.6
레미콘	11.9
車種/%	10 20 30 40 50

(資料: 國土開發研究員, 道路使用者負擔金調査)

(그림 2) 違反 車種別 構成比(1991)

局限되어 있어 重量統제가 容易하고, 시내간 통행 또한 一部區間에 限定되어 있는 結果로 볼 수 있다.

2) 問題點

현재 釜山市는 그 규모의 巨大化에 따른 人口增加로 宅地難, 産業廢棄物에 의한 環境汚染 그리고 交通量 增加로 인한 交通難 등 많은 問題點을 안고 있다.

그 중 交通難은 특히 駐車問題와 더불어 都心地內에서의 停滯 및 危險要素를 항상 內在하고 있다. 이밖에도 貨物의 運送을 위한 大型車의 運行은 事故에 대한 危險이나 交通停滯의 문제뿐만 아니라 도시내의 道路의 破壞를 加速시켜 이의 復舊와 建設에 따르는 財政消耗도 크다.

현재 컨테이너의 運行에 대한 稅金은 制定이 되어 施行이 되고 있으나, 다른 大型車들에 대한 道路損壞者負擔原則에 따른 運行稅의 賦課方案도 긍정적으로 檢討되어야 할 것이며 이와 아울러 稅金을 부과하는 방안도 다각적으로 研究되어야 할 것이다.

現在 과적차량에 대한 罰過金은 道路法 54條에 의해 運轉者와 法人體에 각각 10만원씩을 부과하고 있으며, 事業用貨物車의 경우는 運輸事業法에 의해 30만원을 추징하고 있다. 그러나 長距離輸送 대형차량의 경우에는 晝間에는 道路邊에 停車하

여 待機하고 있다가 단속이 허술한 夜間을 이용하여 運行을 시도하고 있으므로 실제 적발되지 않고 運行되는 과적차량의 數는 統計値를 훨씬 上廻할 것으로 推測된다. 따라서 團束體系 또한 整備되어 과적차량운행의 抑制에 實効를 거둘 수 있어야 할 것이다.

V. 分析 및 考察

1. 車輛 制限基準의 檢討

大型車輛의 출현은 現代産業社會의 당연한 현상으로 볼 수 있는데 기존의 道路設計는 여기에 맞추어 設計되고 運營되어야 할 必要性이 있다.

현재 우리나라의 車輛制限 規定은 단지 軸荷重과 總重量만을 기준으로 제한하고 있는데 이는 도로의 鋪裝損傷度를 기준으로 생각할 때 보다 세부적이고 구체적인 기준의 확립이 필요하다고 하겠다. 도로의 構造나 狀態에 따라서 제한하중의 差等適用이 필요하며, 단순히 軸荷重만을 제한할 것이 아니라 타이어의 配列狀態, 타이어의 空氣壓, 車輪의 位置 등에 따라 도로가 받는 영향은 다르기 때문에 현재의 기준에서 차량의 종류에 따르는 세부적인 제한기준을 定립하여야 할 것이다.

法律的으로도 司法權이 없어 過積車輛의 團束에 實効를 거두지 못하고 있음을 감안하여 交通警察과 마찬가지로 處罰權을 團束要員에게 부여하여야 할 것이며 建設裝備나 特殊貨物의 경우는 事前運行許可制을 보완하여 運行에 따른 안전성 여부를 검토한 뒤에 運行稅를 徵收한 후 허가를 하도록 하며, 일본의 경우처럼 橋梁, 터널, 高架道路 등에서의 개별적 제한치를 두는 案도 필요하다.

또한 既存의 橋梁設計基準에 대한 檢討도 필요한데, 顯在 1등교 DB 24하중의, 軸荷重이 19.2톤이 되고 2등교 DB 18하중의 軸荷重이 14.4톤이 되므로, 大型플랜트의 輸送과 重量化 趨勢에 있는 貨物車輛을 安하여 産業道路나 컨테이너화물의 이

동이 頻繁한 道路에는 設計基準을 DB 32荷重으로 높여 건설하는 방안도 함께 研究되어져야 한다.

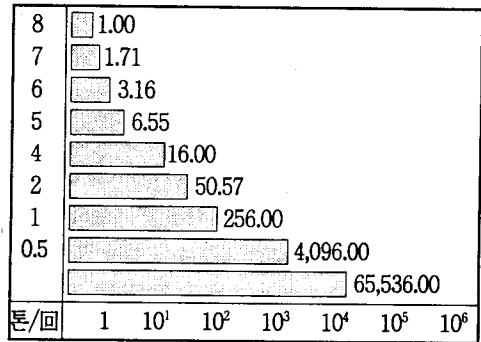
土工作業現場에서 주로 사용되고 있는 15톤 덤프 트럭의 경우, 積載涵 가득히 土沙上車時 後輪의 單軸荷重에 최소 12톤 이상이 걸리므로 軸하중단속시 거의 다 摘發이 되는 실정이다. 따라서 單軸하중 10톤을 초과하는 車輛의 頻繁한 通行으로 道路鋪裝 또는 構造物(특히 橋梁)의 損傷度가 深化되므로 과적차량의 보다 철저한 규제가 필요하다.

2. 交通荷重에 依한 破壞作用의 比較

重車輛은 가벼운차량에 比하여 通過輪數가 적을지라도 그 영향정도는 현저히 커진다. 통과하중의 영향정도가 4승에 比례한다고 했을 때 82톤 표준축하중에 대한 세미트레일러(2S2형식)차량의 손상계수를 구하면 2S2차량이 한번 통과했을 때의 손상정도는 82톤 표준축하중이 3.9회 운행했을 때와 같은 것으로 나타나고 있다. 또한 軸하중의 포장에 대한 손상도는 指數函數이므로 重트럭의 통행은 승용차보다 상당히 큰 손해를 입치는데 10톤의 軸하중은 3톤축하중의 약110회의 통과량과 같은 영향이 주게된다.

20.355%로 각각 나타나고 있는데 도로에 영향을 주는 차량은 주로 이들 차량에 의한 것임을 알 수 있다. 그리고 트레일러 차량에 비해 트럭의 통과 횟수가 많기 때문에 이들의 영향도 대단히 크며 특히 대형트럭의 경우 구성비가 1%에도 미치지 못하고 있지만 표준축하중으로 換算한 통과횟수 면에서는 他 車種에 비해 50.55%라는 높은 比重을 보이고 있다.

참고로 乘用車의 軸荷重을 0.5톤이라 했을 때 이를 기준으로 한 각 軸하중과의 關係를 比較해 보면 (그림 4)와 같이 나타나고 있다.



〈그림 4〉 標準軸荷重에 대한 各 荷重別 通過 回數

乘 用 車	0.000
小 型 버 스	0.023
보 통 버 스	16.103
小 型 트 럭	0.144
보 통 트 럭	20.355
大 型 트 럭	50.55
세미트레일러	4.862
트럭트레일러	7.963
車種/構成比%	5 10 15 20 25 30 35

〈그림 3〉 基準車種構成에 對한 等價單軸係數比

따라서 전체교통량에서의 구성비는 2%에 불과한 大型車輛(대형트럭 및 트레일러)과 16%의 構成比를 보이는 보통트럭의 포장에 주는 손상도를 比較해보면 (그림 3)에서 전체손상의 63.375%,

3. 使用者負擔金の 賦課方案

道路建設을 위해 投資되는 費用은 交通施設을 共同으로 이용하는 각종 교통수단의 交通費用을 유발시키는 정도의 크기와 함께 利用者의 直·間接 的인 便益의 配分量에 比例해서 부담시키는 것이 가장 公평하고 적절할 것이다. 現행 도로의 교통비용 분담구조를 보면 교통이용자가 교통과 관계되어 政府나 地方自治團體에 직접적으로 부담하는 費用은 어떤 費用項目이나 便益項目에 限定되어 지불되는 것이 아니고 無差別的으로 이루어지고 있는데 이는 수정되어야 한다. 本 研究에서는 道路 使用者負擔金の 賦課方案을 道路損壞者負擔의 原則에 依해 고려하고자 함으로 便益의 配分量에 의한 부담에 관한 사항은 除外하기로 한다.

前述한 바와 같이 대형차량의 도로에 대한 損傷度는 小型車輛에 비해 대단히 크다. 따라서 大型車輛의 運行에 따른 運行稅의 賦課方案과 과적에 따른 아스팔트포장의 덧씌우기 연수도 비율이 증가함에 따라 短縮이 되고 있는데, 過積載로 인한 도로의 磨耗率을 기준으로 위반차량에 대한 罰則金을 부과하는 방안이 강구되어야 한다. 현재 컨테이너의 運轉세는 1TEU당(20ft 기준) 2만원을 徵收하고 있는데 실제로 도로에 부담을 가중시키는 요인의 상당부분은 貨物車에 있으므로 이에 대한 부과방안이 함께 마련되어져야 한다.

또한 賦課方案으로는 運轉에 따른 세금의 직접적인 부과외에도 車輛의 購入이나 登錄時에 원천징수하는 案도 함께 檢討되어야 할 것이다. 그리고 高速道路에서 차량이 類型에 따라 差等適用하고 있는 料金도 대형화물차의 경우는 軸重을 고려해서 運轉요금을 부과하는 안을 마련해야 하며, 일반국도의 경우 과적차량의 運轉을 적극 통제하며 重車輛의 경우는 路線을 選別하여 進入을 禁止시키고 高速道路나 그밖의 迂迴道路를 이용하도록 하는 案이 마련되어야 할 것이다.

이와 아울러 車輛의 道路運行에서 얻어지는 直接負擔金인 運行稅는 도로에서 얻어지며, 使用者가 부담하는 費用임으로 도로의 建設이나 補修에 직접적으로 투자될 수 있도록 現行 一般會計에 포함되던 것을 特別會計로 轉換하도록 하여야 할 것이다.

美國의 경우 重車輛이 負擔하는 利用者負擔金은 全體支出經費의 約 0.75%로 이를 釜山市 交通에 適用(運行臺數 및 重트럭分擔比率에 따라 달라질 수도 있음)해보면 다음과 같이 計算된다.

道路面積 : 176,314,000㎡(91年 基準임)
 × ㎡當 投資經費(20年) : 5,800원(建設 및 維持補修費)¹⁹⁾

全體所要經費 : 102,262,120만원

× 重트럭分擔比率(美國基準²⁰⁾) : 0.75%

重트럭負擔額 : 766,965.9만원
 /運行臺數(20年累計) : 20萬臺(1年 1萬臺 基準으로 한 推定值임)

1臺當負擔金額 : 38,348원

여기에서 軸荷重을 考慮하여 金額을 算定하는 式을 만들면 (式 1)과 같다. 이 式에서 (20/5)는 20年을 基準으로 해서 5種類의 荷重으로 區分함으로 意味한다.

$$C_w = \frac{\sum C \cdot b}{(20/5)^a \sum N_i} \cdot N_i \dots \dots \dots (式 1)$$

- a=1年間 重트럭 運行回數
- b=重트럭 分擔比率
- ∑C=全體所要費用
- N_i=單軸荷重에 따른 影響係數
- C_w=重量에 따른 1回 運行에 대한 負擔費用

重量制限基準인 單軸荷重 10톤을 超過하는 車輛을 基準으로 하여 11톤, 12톤, 13톤, 14톤, 15톤까지를 대상으로 運行回數의 比率이 同等하다고 했을 때, N_i를 구하면 (표 7)과 같다.

(表 7) 單軸荷重에 따른 影響係數

	11ton	12ton	13ton	14ton	15ton 以上
N _i	(11/8.2) ⁴ 0.0957	(12/8.2) ⁴ 0.1355	(13/8.2) ⁴ 0.1867	(14/8.2) ⁴ 0.2511	(15/8.2) ⁴ 0.3310

이 값에 따라 각 單軸荷重別 運行料金を 計算하면 (表 8)과 같다.

(表 8) 各 單軸荷重別 運行料金

(單位 : 원)

	11ton	12ton	13ton	14ton	15ton 以上
料金	18,350	25,981	35,798	48,146	63,466

그러나 현재 重量超過許容車輛의 運行實態나 違反車輛의 軸重量分布에 대한 정확한 統計値는

(表 9) 各單軸荷重別 違反犯則金

(單位: 圓)

區分		11ton	12ton	13ton	14ton	15ton以上
自家用	運轉者	47,850 (100,000)	67,750 (100,000)	93,350 (100,000)	125,550 (100,000)	165,500 (100,000)
	法人體	47,850 (100,000)	67,750 (100,000)	93,350 (100,000)	125,500 (100,000)	165,500 (100,000)
營業用	事業用	143,500	203,250	280,050	376,650	496,500
	貨物車	(300,000)	(300,000)	(300,000)	(300,000)	(300,000)

注) ()는 現行 賦課金額임.

발표되어 있지 않으며, 이 식에는 利子率과 기타 運行列金을 부과함으로써 발생하는 管理費用에 대한 고려가 빠져 있기때문에 (表 5.2)에 대한 金額을 現行運行基準에 그대로 適用하는 데는 무리가 따르는 것이 사실이다.

따라서 이러한 研究結果를 토대로 효율적으로 執行을 도모하려면 무엇보다도 市廳의 運輸課, 道路課, 稅政課 그리고 車輛登錄事業所, 道路鋪裝事業所 各 管轄 警察署 등에 分散되어 運營되고 있는 業務의 體系確立과 함께 關聯資料를 公開하는 行政節次의 先行과 함께, 外國의 交通管理公團의 경우처럼 집행을 하나갈 行政機構의 신설에 대한 연구가 따라야 할 것이다.

또한 現在 一律적으로 策定되어 있는 重量超過 違反車輛에 대한 犯則金도 各 單軸荷重을 考慮하여 算出할 수가 있는데 (式 1)과 같은 方法으로 計算하면 (表 9)와 같다.

4. 釜山市 交通의 適用方案의 妥當性 分析

釜山市는 長方形의 背山臨海 地形으로 평坦지가 적고 경사지가 많은 관계로 도로의 건설에 애로사항이 많으며 港灣을 끼고 있어 大型貨物車와 트레일러등의 차량 통행이 많아 交通問題가 되고 있다.

通行方向別 貨物交通量이 많은 감만삼거리에서 문현로터리방향, 공항삼거리에서 명지삼거리 방향, 반여동 왕자아파트에서 안락로터리 방향 등인데 이는 화물교통량의 대부분이 都心部를 通過하

고 있음을 보여주는 것이다.¹³⁾

화물교통량은 都心地內의 交通을 遲滯시키고 混雜을 加重시키며 安全을 威脅함과 동시에 도로 여건상 磨耗의 加速化를 가져오고 있다. 財政이 脆弱한 市에서 컨테이너 운행세의 稅收目標은 375억원으로 상당히 부족한 형편이다.

따라서 도로의 損傷을 가급적 줄이는 방안과 함께 重量超過違反車輛의 엄격한 統制와 함께 都心地內의 大型貨物車의 運行을 統制하는 방안을 모색해야 할 것이다.

현재 建設되고 있는 제 2 都市高速道路가 완성되면 貨物自動車에 의한 문제는 줄어 들겠지만 人工섬의 건설과 함께 추진되고 있는 海岸循環線이 완성되기 전까지는 外廓地域까지 連繫되는 交通網의 確保는 여전히 課題로 남아 있다고 하겠다. (表 5)에서도 나타나듯이 國道를 제외한 시내도로중 重量超過車輛의 運行이 비교적 잦은 龍唐路, 龍虎路, 牛岩路, 忠壯路 등 컨테이너운반차량이 많이 運行하는 區間에 대해서는 도로의 鋪裝이나 橋梁建設時 기준을 높여 施工하는 것도 효과적이라 생각된다. 이와 아울러 違反車輛의 11.9%를 차지하고 있는 레미콘 운반차량의 경우에는 대부분의 社會들이 市外廓地域에 위치하는 관계로 都心地를 통과하게 되는데 적극적인 重量超過에 대한 規制策이 마련되어 져야 한다.

長距離輸送用 車輛의 통제는 外廓으로 연결되는 國道에 檢問所를 설치하여 重量超過車輛이 임의로 都心에 진입하거나 市外廓으로 진출하지 못

하도록 철저히 團束을 하고 무거운 罰課金의 부과로 과적이 경제적으로 도움이 되지 못한다는 것을 業主나 運轉者에게 認識시킬 수 있도록 해야 한다.

VI. 結 論

重量超過車輛으로 인한 道路의 損傷度를 규정하고 운행을 規制하는 方案을 分析研究하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 重量超過車輛의 대부분이 貨物 및 營業用 大型車輛이며 違反車輛이 아니라 하더라도 道路에 미치는 영향은 小型車輛에 비해 대단히 크므로 道路損壞者負擔原則에 의해 이들 차량이 道路의 維持, 補修에 따르는 經費의 일부를 부담해야 한다.

2. 道路의 損傷에 影響을 주는 것은 單軸荷重이나 總重量 뿐만아니라 차량의 形式이나 타이어의 配列狀態, 타이어 空氣壓 그리고 車輪의 위치에 따른 영향 등이 있는데 현재의 車輛制限基準에서 除外되어 있는 이들에 대한 規定을 補完하여 制限荷重의 差等適用을 실시해야 한다. 單軸荷重의 크기에 따른 트럭의 運行料金を 算定하는 式을 (式 1)과 같이 提案하고자 한다.

3. 현재 도로의 設計基準을 차량의 대형화 추세를 감안하여 높이는 방안이 研究되어야 한다. 초과적재된 차량이 전용도로가 없는 관제로 일반도로의 포장수명을 단축시키고 있으므로 새로 건설되는 産業用專用道路는 설계기준에 대한 검토가 새로운 시각에서 있어야 하며 콘크리트포장으로

의 전환도 고려해 볼만 하다.

4. 釜山市內交通에 있어서 重量超過車輛의 運行을 規制하기 위해 다음과 같은 方案을 提示하고자 한다.

①현재 貨物車 및 特殊車 등 大型車輛의 增加率은 89년 대비 13.9%, 4.4%로 나타나고 있는데, 컨테이너 등의 輸出入貨物 運搬車輛의 運行이 頻繁할 뿐만아니라 중량초과차량의 摘發率이 높은 龍唐路, 龍虎路, 牛岩路, 忠壯路 등의 道路設計基準을 이들차량의 軸荷重을 고려하여 높이는 方案의 마련이나 産業用專用道路의 건설이 필요하다.

②車種別 違反車輛의 構成比에서 덤프트럭, 카고, 레미콘운반차량의 比率은 40.8%, 26.9%, 11.9%로 각각 나타나고 있는데, 이들의 都心地 通行에 대한 規制를 強化하여 이로 인한 交通의 混亂 및 道路構造의 損傷을 적극 抑制해야 한다.

③長距離輸送用車輛의 重量制限基準 違反을 抑制하기 위해 市外廓國道로 연결되는 地點의 檢問을 철저히 하며 犯則金 利率을 強化한다.

道路의 早期破損을 일으키는 主要原因인 重量超過車輛의 運行을 規制하는 것은 法律的인 規制나 稅金의 徵收뿐만이 아니라 道路의 設計基準이나 施工 그리고 合理的인 交通政策에 의한 交通量의 配分 등 여러가지 複合的인 要素들에 의해 效果의 으로 이루어지는 것이다. 따라서 效率的인 運營이 이루어질 수 있도록 細部方案의 研究가 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

〈參 考 文 獻〉

1. 강한욱, 고속도로 신설 및 확장사업의 투자우선 순위결정, 고속도로, 제 43 호, 한국도로공사, 1991. 12.
2. 이종호, 종합교통체계의 구축방향, 교통정보, 1991. 12.
3. 권준오, 노선공학, 형설출판사, 1989.
4. 임채중·차영수, 포장의 기층에 대한 시멘트 안정처리에 관해서. 동의
5. 건설부, 과적차량 통제 및 관리방안에 관한 조사, 1990.

6. 武田文夫, 21세기를 향한 미국도로정책의 새로운 동향, 運輸と 經濟(교통개발연구원, 교통정보에서 재인용), 1991. 8.
7. 전용백, 아스팔트포장의 수명에 관한 연구, 동아대학교 석사학위청구논문, 1977.
9. 손의영, 교통가격정책의 방향6교통정보, 교통개발연구원, 1991. 12.
10. 이은필, 통행료제도·고속도로, 제 36 호, 한국도로공사, 1988. 7. 공전논문집, 1985.
11. 국토개발연구원, 도로사용부담금조사, 1985. 12.
12. 건설부, 과적차량 통제 및 관리방안에 관한 조사. 1990.
13. 전몽각, 우리나라 아스팔트포장구조설계에 관한 고찰, 성균관대논문집, 1986.
14. 권진동, 노선공학, 1992.
15. 경제기획원, 인구 및 주택센서스, 1990.
16. 부산시, 시정연구, 1991.
17. 부산시, 시정백서, 1991.
18. 한국토지개발공사, 부산항 4단계개발실시설계, 1991.
19. 이길용, 고속도로포장설계법 비교, 고속도로, 제 42 호, 한국도로공사, 1991.