



研究歷程と自動車事故の鑑定*

宮 尾 嘉 寿*¹

Reserch Career and Judgement on Automobile Accident

Kazyu Miyao

Key Words: Elasticity, Thermal Stress, Corrosion Fatigue, Automobile-Accident

1. はじめに

大学を卒業し、金沢大学工学部に奉職して弾性学の勉強を始め、さらに創設間もない富山大学工学部に転任して、以来約40年、何とか研究者の端くれに座ってきた。富山大学では材料力学および大学院の弾性学の講義を担当している。材料破壊にも頭を突っ込んだり、また余技ともいえる自動車事故の鑑定を手懸けたりで、たいした研究成果も挙げ得ず慚愧に堪えない次第である。平成3年3月に定年退官するにあたり、おぼつかない足取りで歩んできた途を振り返ってみたいと思う。

2. 研究の歷程

私は1947年に東北帝国大学工学部機械工学科を卒業し、故樋口盛一先生のご推薦で金沢大学工学部機械工学科弾性力学講座助手に採用していただいた。当時同講座の故岩名義文教授、紫原正雄助教授(現金沢大学名誉教授)がそれぞれ弾性力学の研究に打ち込んでおられ、私は学問の研究というものについて両先生の後姿を見て学んだ。両先生とも各自のご研究をされていたこともあって、私に特に研究テーマが与えられなかった。当時は現在と異なり地方大学の研究費は少なく、助手の私が使える研究費はなかったので、必然的に紙と鉛筆の仕事に向かわざるを得なかった。そこで自分の研究方向を定めるため国内、国外の論文集を一覧

し、当時機械学会において弾性学の講演数が非常に多く、かつ若手の研究者が多く見られたこと、またA. E. H. Loveや倉西正嗣先生に代表される弾性学の体系づけられた書物を見て、そのきれいな線形理論に魅せられた。特に曲線座標を用いた平面問題に興味を覚え、工業的応用の多い双極座標の問題に取り組むことにした。

この座標を用いた種々の基本的問題はG. B. Jeffery, C. B. Lingや鷗戸口英善氏によって解かれていたので、主として集中荷重による平板の応力集中問題について解析を試みた。この種の解析は得られた数式をきれいな形にまとめることと、当時コンピュータがなかったので、手動計算機により数値計算を行ったため、得られた数式の無限級数の収束が良好になる形にすることが眼目であった。また、原点を通り、 x, y 軸上に中心のある円群による群円座標についてJeffery流の解を求める方法を考案し、この応用問題も二、三発表した。これらの論文数編を基にして、東京工業大学より学位をいただいた。

その後双極座標と群円座標を用いた熱応力の領域に足をいれ、現在も続けている。これの最終目標として、双極座標による非定常熱応力の解析を試みているが、熱伝導方程式の解がいまだ得られず、完成に至っていない。

しかしながら、弾性学の理論解析は現今では難しい数学的表現によるか、残された問題をさがし出すかの道しがなく、年々発表件数も減少している。このため実験の分野に方向転換することにした。近年急速に発展し、かつ研究の未知領域の多い破壊力学(材料強度学)の方へ足を踏み入れた。昭和48年に立命館大学大南正瑛教授の弟子の塩沢和章氏(現富山大学教授)

* 原稿受付 平成2年10月8日。

*¹ 正員、富山大学工学部(〒930 富山市五福3190)。

[著者略歴] 大正14年4月4日生。

主として従来行った研究、所属機関：主として弾性力学に関する研究および教育、特に平面問題。昭和32年まで金沢大学工学部、現在、富山大学工学部。

を助手に迎え、材料の環境強度特に高温高圧下の応力腐食割れについて研究を始めた。当時は実験室には普通の疲労試験機が数台という実験設備が皆無に等しい状況のもとで、実験機の試作から始めた。大学院生の協力で何とか機械を作り、論文をものにすることができた。一方、石原外美助手を中心として大学院生、卒論生と加工材の腐食疲労強度の研究を始め、さらに分布き裂の問題に進展し、一応の成果を得て、石原氏に東北大学より学位が授与されるに至った。現在は微小き裂の問題と取り組んでいる。

3. 自動車事故の鑑定

以上の学問研究と並んで、昭和38年より某自動車用ブレーキメーカーと主としてドラムブレーキのブレーキシューの共同研究を行ってきた。当時はドラムブレーキが自動車ブレーキの主流をなしており、制動能力の向上にはブレーキシューの形状と剛性がライニングの特性とともに重要な要素の一つであった。

昭和50年頃からこのブレーキの研究と力学の知識によって自動車事故の鑑定を裁判所、検察庁および弁護士から依頼されるようになった。

自動車事故において、自動車同士または障害物と接触している時間は0.1~0.2sであって、これは人間の反応遅れ（人が情報を感じてから行動を起こすまでの時間で通常0.2s位）以下である。したがって、当事者にとって事故の原因や過失の程度の判断と認識は困難である。その過失の度合によって刑事責任と民事責任の量が定まる。当事者の一方が自らの過失を認めれば何ら問題はないが、双方が己の正当性を主張するか、検察や弁護士側が公判の有力な資料・証拠としたい場合に専門家による事故の解析と鑑定が必要になる。鑑定のための物的資料は事故処理に当たった司法警察官による「実況見分調書」と「交通事故発生現場見取図」および事故車、現場写真等である。

裁判はすべて結果論で処理される。いわく「あのときスピードを出していなかったら事故は起こらなかった」。いわく「もっと早くブレーキをかけていたら——」。 「交通法規を順守していたら——」。以下に衝突の場合について鑑定の囑託事項の二、三の例を示そう。

(1) 両車のいずれがセンターラインを越えたか。

これを判定するためには路面に印されたタイヤのスキッドマーク（ブレーキ痕）があれば問題はないが、これのない場合は衝突後の車両の位置、破損の状況より

衝突時の相対的角度等を確定すればよい。このために破損車両を子細に観察する必要がある。

(2) 衝突時の車両速度が法定速度以内であったか。またその速度はいくらであったか。

これらの推定にはタイヤのスキッドマークが基になる。これのない場合はブレーキをかけた地点についての運転者の証言を参考にする。

(a) 一般に平坦路の制動距離 S_0 は制動前の車両の運動エネルギーを制動力による仕事に等しいとおき、制動力はタイヤと路面の摩擦係数 μ に比例するから、車速 v は $v^2 = 2\mu g S_0$ で与えられる。登り坂（下り坂）では運動エネルギーが制動力による仕事と位置エネルギーの増加（減少）に変わるから、勾配 $\theta \ll 1$ を考慮して、制動距離 S は $S/S_0 = 1 \mp (\theta/\mu)$ となる。これらより制動距離がわかれば衝突時の車速が推定される。

(b) 衝突車両の変形量を測定すれば、変形によるエネルギー損失がわかる。したがって衝突時の運動エネルギーが推定できる。

(c) 歩行者がはねとばされた距離がわかれば衝突時の車両速度が推定できる。

(d) こわれたガラス、部品等の散乱、こぼれた油や水等が衝突位置や速度推定の参考になる。

(3) 危険を察知してブレーキをかけた地点はどこか。

この推定にはスキッドマークの始点に制動に関する反応時間、ペダルの踏替え時間、踏込時間、立上り時間の合計による走行距離を加える。

このような数理計算のほか、事故現場で実車による事故再現実験も行った。

このような自動車事故の鑑定は塑性衝突の力学をはじめとする運動学や制動力学の知識に加え、病院の臨床医のように診断の経験を重ねることが必要である。自動車のほか、エレベータの事故なども加え、20件余の事故の鑑定をした。このようにして作成した鑑定報告書（すべて縦書き）を依頼人に提出し、さらに公判の法廷で宣誓した後説明・証言をする。これを通して裁判というものの表と裏を垣間見ることができて人生の良い勉強になった。

4. おわりに

以上のように地方大学に奉職して40年、己の能力不足に加え、不勉強と地域社会における仕事、学内の各種委員等の雑務等でこれといった成果もなく、このような駄文すら書くことにじくじたるものがある。ご読了をありがとうございます。