

2013年2月3日

## アライヘルメット工場見学会

### 企画報告書

(公社)自動車技術会関東支部 学生自動車研究会

神奈川工科大学 新木 亮汰

東京農工大学 帷子 良樹

#### 1. 実施要綱

- ・ 日程：2013年12月19日(木) 12:45～18:00
  - ・ 場所：株式会社アライヘルメット本社・工場  
(埼玉県さいたま市大宮区東町2丁目12番地)  
天沼倉庫・南台工場・片柳工場
  - ・ 参加者数：17名 (内 担当理事1名, 参与1名)  
3名欠席
  - ・ 参加大学：神奈川工科大学(3名), 芝浦工業大学(1名), 東京都市大学(1名), 東京農工大学(2名), 横浜国立大学(5名), 日本大学(3名) (順不同)
  - ・ 担当理事：馬場理事 (株式会社本田技術研究所)
  - ・ スケジュール
- 12:45 本社前集合  
13:00 挨拶  
13:15 帽体成形部門見学  
14:00 帽体検査見学  
14:30 塗装工程見学  
15:10 組立部門見学  
16:20 ヘルメット試験見学  
17:15 質疑応答  
18:00 終了

#### 2. 企画概要

ヘルメットは二輪車やそれに準ずる乗り物において、乗車中の事故の際に乗員の頭部を保護する身体装備のひとつである。二輪車乗車中の事故における死因は頭部外傷によるものが最多であり、そのため頭部外傷を防止・軽減するものとしてヘルメットの装着が日本では義務化されている。また、安全性を保証するために、ヘルメットには様々な規格が定められており、それらに従う必要がある。そこで本企画ではヘルメットの設計方法や安全性におけるテスト方法に関する講義を受け、さらに製造工程を見学することでヘルメットに対する理解を深めると共に安全に対するものづくりの姿勢を学ぶことを目的とする。

#### 3. 開催概要報告

はじめに、アライヘルメットの歴史や企業理念などの説明を受けた。アライヘルメットは日本で初めて自動二輪車用のヘルメットを作った会社であり、元々作業用の保護帽を製造していた。また、アライヘルメットには、「人の頭を守ることに對して一切妥協しない」という安全思想が企業理念の根本にあるため、様々な分野に受け入れられてきた。現在では、様々なモータースポーツで使用され、世界的に有名なメーカーになっている。また、官庁関係や公営競技など、特にモーターボート選手のアライヘルメットの着用率は100%と各業界から高い評価を得ているメーカーである。

会社について説明を受けた後、帽体成形部門、帽体検査、塗装工程、組立部門、ヘルメット試験の順で工場を見学した。

##### 3-1 帽体成形部門 (本社工場)

ヘルメットの一番外側の帽体を成形する部門を見学した。帽体はヘルメットの骨格となり、安全性能を決める重要な部分であり、かつヘルメットの重量の半分以上を占める部分である。そのため、高い安全性と軽量化を両立させる必要がある。cLc構造やスーパーファイバーなど、外から見えない部分に多くのノウハウがある。

帽体は外部からの衝撃を初めに受ける部位であるため、硬さとしなやかさが求められる。そのため、図1に示すcLc構造と呼ばれる成形方法により異なる素材で織られたガラス繊維や化学繊維を積層し、樹脂を流し込み加熱して製造される。

まず、帽体に使用される素材の説明のために棒状に成形された様々なテストピースを折り曲げ、しなり具合や折れ方などを確認した(図2)。炭素繊維強化プラスチック(CFRP)は急激なインパクトに弱い。ヘルメットには向かない素材と言われていたが、特殊な織り方をしたザイロ

ンなどの繊維と組み合わせることにより、強固な帽体を作ることに成功した。

帽体は金型に様々な素材の繊維を入れ込み成形する。繊維を入れ込む作業を習得するのに3年を要するほど熟練した技術が必要となる。

帽体成形後、シールドの開口部をレーザーにより切断する。帽体の形状により切断する位置が異なるが、機械が帽体の形状を認識して正しい位置で切断することができる。

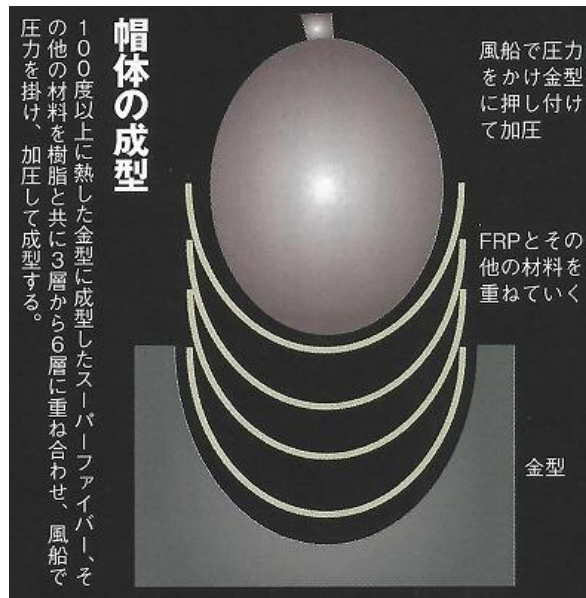


図1 帽体の成形<sup>(1)</sup>



図2 様々な素材で作られた棒

### 3-2 帽体検査 (本社工場・天沼倉庫)

帽体検査は本社工場と天沼倉庫の2か所で2重に行われる。帽体検査には重量検査と厚み検査の2種類がある。重量検査では規定の重量から1gでも外れると工程から弾かれてしまう。また、厚み検査で薄い部分があれば再び生地を貼り修正する。修正後再び重量検査をして重量が規定を

満たしているか確認する。多くのメーカーでは、ロットから製品を抜き取って検査を実施しているが、アライヘルメットでは全ての製品を二重検査している。一部のトップレーサーが使用するものだけを入念に検査するのではなく、全てのお客様に高品質の製品を使用してもらうためのこだわりである。「レーザーと一般ユーザーの命の重さには変わりはないのだから、差はつけません。」説明員の方がそのようなおっしゃっていた。

### 3-3 塗装工程 (南台工場)

成形後の帽体は細かい穴や凹凸があるため、穴埋めやサーフェイサーで下地処理をする。磨き作業はほぼ手作業で行われているため、下地処理だけで1週間かかるそうだ。下地処理やベースとなる色の塗装は、可能な限り重量増を抑えつつ綺麗に仕上げなければならない(図3)。

アライヘルメットの製品にはデザインの入ったヘルメットも少なくない。デザイン入りのヘルメットはマスキングデザインと転写デザインの2種類の方法で色づけされる。シンプルなデザインの場合、マスキング処理をして塗装する作業を繰り返す。一方、複雑なデザインの場合は転写によるデザインが主流になっている(図4)。転写デザインは、ヘルメット専用の転写マークをヘルメットに貼りつけ、熱を加えて硬化させる方法である。ヘルメットのデザインで重要となることは、いかに重量を増やさずに質感を高められるかということである。



図3 下地処理<sup>(1)</sup>

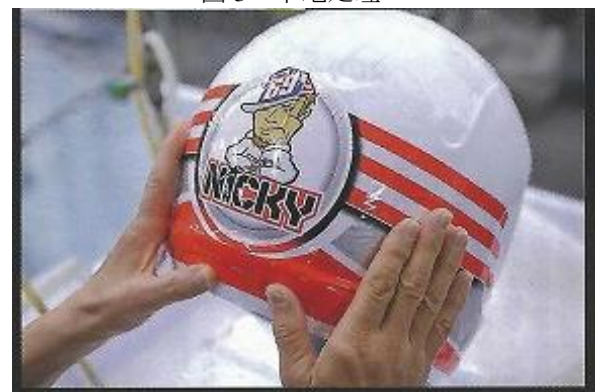


図4 転写シートによる塗装<sup>(1)</sup>

### 3-4 組立部門（片柳工場）

この工程で初めて帽体に様々なパーツが取り付けられ、店頭に並ぶ製品になる。帽体外側に取り付けられる様々なパーツはあえて外れやすくすることにより、事故の際に破損や剥がれることで首にダメージを与えることがないように考慮されている。また、アライヘルメットでは R75 というコンセプトを採用しており、外側のパーツだけでなく、ヘルメット本体の形状も丸みを帯びた形状にして衝撃を受け流しやすくなるよう設計されている。



図5 ヘルメットの組み立て<sup>(1)</sup>



図6 耐衝撃性試験

### 3-5 ヘルメット試験（本社工場）

ヘルメットに関する様々な試験を見学した。ここでは、耐衝撃性試験（図6）、耐貫通性試験（図7）、あご紐の動荷重試験、シールドの貫通試験の大きく分けて4種類の試験を実演していただいた。

ヘルメットの規格の種類は様々であり、日本の JIS 規格、アメリカの SNELL などがある。他にもモータースポーツ用として FIA で規定された規格があるが、市販の製品が満たす必要があるのは JIS もしくは SNELL の規格である。アライヘルメットの製品は出荷する国によって発泡スチロールの形状や密度などを変えている。いずれの試験でも、各国で規定されている基準を満たすだけでなく、アライヘルメット独自に定めたより厳しい基準を満たすよう作られている。規定された基準を満たせば必ずしも安全というわけではない。「人の頭を守ることに一切妥協はしたくない」と社長がおっしゃっていた通り、安全性能を追求することでお客様の安全を一番に考え妥協しない姿勢を感じ取ることができた。

最後にアライヘルメットの製品の前で社長と集合写真を撮影した（図8）。

解散後 google form を用いてアンケートを行った。（結果については別紙記載）



図7 耐貫通性試験

#### 4. 見学会を終えて

今回の見学では、ヘルメットの製造工程・試験の見学だけでなく、企業理念や一般的に知られていない製造の難しさについて詳しく説明いただき、ヘルメットの重要性を学ぶことができた。そのため、参加者の多くからも非常に勉強になったという意見をいただいた。

工場で説明を受けた際、従業員が製品を「作品」と呼んでおり、会社が掲げている理念に沿って一人一人がプライドを持って働いているように感じられた。さらに安全性を保証するための規格に対して、「試験はあくまで評価のためのもの、本当の事故ではどの部位に衝撃が加わるか予想できない」と技術者の方がおっしゃっており、安全性というものは、どこまで追求してもしすぎることはないため、一切妥協しないという企業理念を大切にヘルメット造りに挑戦していると感じられた。

本企画に参加した学生は講演会、見学会を通じて、ものづくりに取り組む上でもっとも大切なことを学ぶことができたのではないかと企画担当者は考えている。

#### ・謝辞

大変お忙しい中、見学会を行っていただいた新井理夫社長はじめ、株式会社アライヘルメットの皆様に心から感謝を申し上げます。そして担当理事の馬場理事、当日同行して下さった日本大学の関根先生に御礼申し上げます。

#### ・参考文献

- (1) “ライディングスポーツ 創刊 30 周年カウントダウン特別企画『日本の匠物語』 その1 世界最高技術の秘密 1 軒の帽子屋から世界一になったアライヘルメット”，2011年5月号，三栄書房(2011)



図8 .集合写真

アライヘルメット工場見学会  
アンケート集計結果

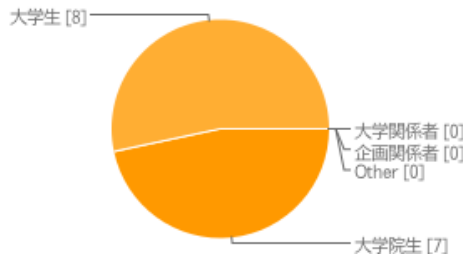
(公社)自動車技術会関東支部 学生自動車研究会  
神奈川工科大学 新木 亮汰  
東京農工大学 帷子 良樹

Q1. 回答者数：15名

Q2. 年齢

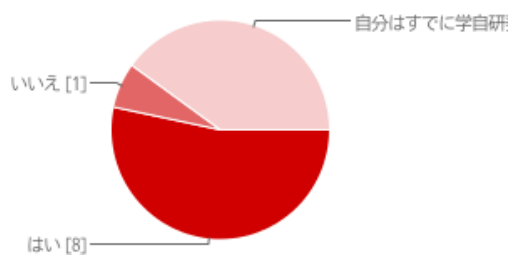
- ・20代：15名

Q3. 所属



- ・大学生：8名
- ・大学院生：7名

Q4. 学自研を知っているか



- ・はい：8名
- ・いいえ：1名
- ・自分はすでに学自研委員である：6名

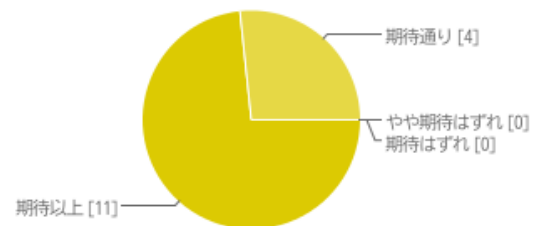
Q5. 研究内容

- ・ドライバの視認行動の検討及び運転評価手法
- ・設計解導出方法の体系化・設計の効率化
- ・創造性の研究・最適化手法を用いた知的システム
- ・光造形
- ・車両の運動特性がドライバに与える影響に関する研究
- ・小型電気自動車のステアリングのステアバイワイヤ化
- ・Al 合金に対し、巨大ひずみ加工を行い、加工後の試料の機械的性質を調べる
- ・2020年東京オリンピックに向けて、オートバイによる都市交通渋滞の改善を考える

ミに所属しております。

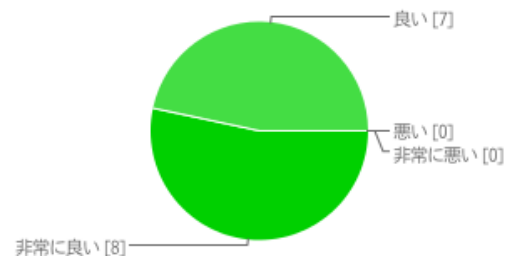
- ・生産加工系
- ・高強度アルミニウム合金開発
- ・ステアバイワイヤの操舵反力に関する研究
- ・水蒸気付加型工業用金属溶融炉の効率向上可能性の検討
- ・視覚と体感の複合情報が自動車乗員の振動感覚特性に与える影響に関する研究
- ・木材内部の水分布を推定する手法の研究
- ・自動車における動的適応インターフェース

Q6. 全体的に見て今回の企画は期待通りか



- ・期待以上：11名
- ・期待通り：4名

Q7. 「講演」の感想



- ・非常に良い：8名
- ・良い：7名

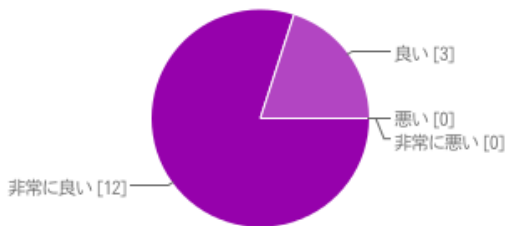
具体的には

- ・社長さんのヘルメットに対する情熱
- ・アライヘルメットさんのヘルメットへ懸ける思い、こだわりを聞くことができてよかった。
- ・Araiの歴史やヘルメットにかける思いなどを聞かせてもらえた事。
- ・R75という考え方について知ることができた
- ・アライのヘルメットが全て手作りであること、

またヘルメットのひとつひとつが作品であるという事に職人一人一人の想いが込められているのだと感じました。

- ・今後の研究、就職活動に有益だと思いました。
- ・単純な企業利益を求めるのではなく、強い理念とそれに共感した人々が支えている企業の、熱い思いを感じることができました
- ・新井社長とスタッフのヘルメットに掛ける情熱
- ・アライ様のヘルメットに対する情熱が伝わってきた
- ・従業員のヘルメットに対する情熱を感じることができた。
- ・アライのヘルメットにかける情熱やこだわりがよく伝わりました。
- ・普段あまり深く考えることのないヘルメットについて様々なことを知ることができたこと。アライヘルメットの『安全』に関する考え方など、将来自分がメーカーに務めた際にも大切にしたいと思いました。
- ・わかりやすい説明であった。

#### Q8. 「見学・体験」の感想



- ・非常に良い：12名
- ・良い：3名

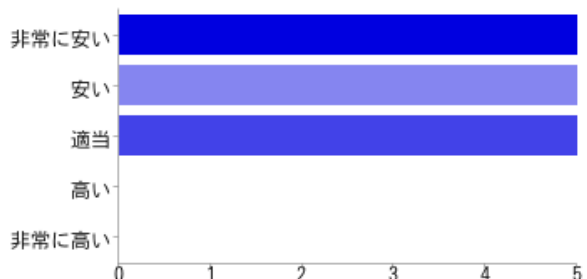
具体的には

- ・試験の結果がスタンダードより充分離れることが感動です。
- ・アライヘルメットの本社および工場が大宮周辺にあることはさいたま市民にもよく知られており、市民の一人である私もそのことについては昔から知っていた。しかし実際にどのようなことが行われているかについてはこれまでほとんど知ることはなかった。今回の見学を通して、アライヘルメットの製造のほとんどが手作りであることがわかり、日本には減りつつある職人の姿そして世界に誇れる技や技術が地元さいたま市で脈々と生き続けていることに対して、私は市民として大変誇らしく感じた。
- ・帽体材料について実際に材料片を折ったり切ったり体験できたこと。
- ・ヘルメットが出来上がる様子を順々にみることができたところ実際に各工程の担当の方からそれぞれお話を聞かせてもらい、作業風景もし

っかり見ることができた事。

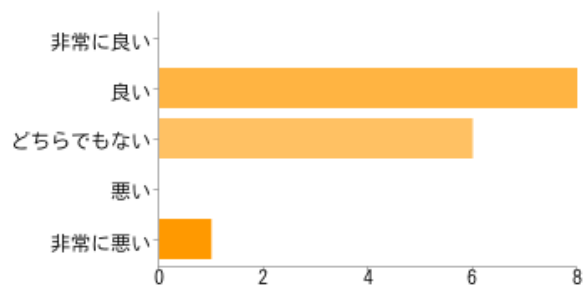
- ・まさかあそこまでハンドメイドで作っているとは思っていなかった。
- ・ヘルメットを作る上で、安全へのこだわりが強く感じられた。
- ・実際にヘルメットのカーボンやスーパーファイバーなどの素材の特徴を知る事が出来る実験や、ヘルメットが出来るまでの工程、そして強度試験などヘルメットが出来上がるまでの工程を全て見る事が出来て良かったです。
- ・職人技を間近で見られていい経験になりました。
- ・製造ラインの一部始終を見られるとは思っていませんでした。ほとんどを手作業で生産しており、世界の第一線を担う企業の思わぬ一面を見ることができました。
- ・ほぼフルハンドメイドで作っているのを知れたこと商品ではなく作品と呼び一つ一つに情熱をかけて作っていること
- ・それぞれの担当者が説明していただけたのでまさに現場の意見がわかった。
- ・ヘルメットの製造工程がほとんど自動化されておらず、ほぼハンドメイドだと知ることができたため。
- ・乗員の安全に直接関わる重要な装備をどういった考え方で品質管理・保障を行っているかについてや、安全規格試験の実際についてとてもよく知ることができました。
- ・ヘルメットの製造工程を全て見学出来ただけで無く全ての工程で解説や質疑応答をして頂き、非常に勉強になりました。さらに実際にヘルメットの試験を行う所まで見学でき、とても満足できる内容でした。
- ・作業工程を製品完成までの流れで説明していただけてわかりやすかった。社員の方の技術を間近で見ることができてよかった

#### Q9. 参加費（交通費等含む）はどう感じられましたか



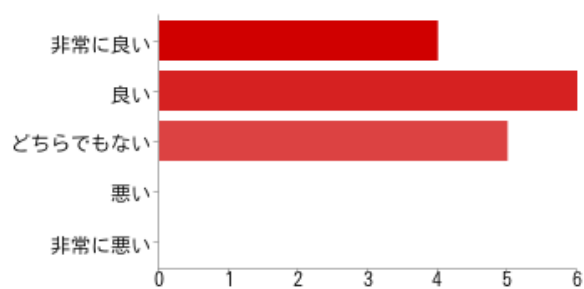
- ・非常に安い：12名
- ・安い：3名
- ・適当：3名

Q10. 開催時期はどう感じられましたか



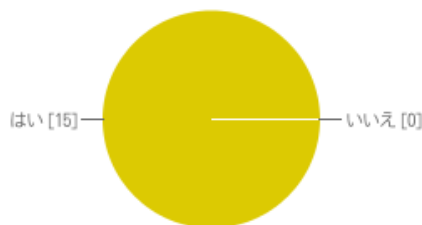
- ・良い：12名
- ・どちらでもない良い：3名
- ・非常に悪い：12名

Q11 会場の立地はどう感じられましたか



- ・非常に良い：12名
- ・良い：3名
- ・どちらでもない：3名

Q12 今回の企画は今後あなたの役に立ちそうですか



- ・はい：12名

具体的には

- ・もの作りに対する姿勢など
- ・ヘルメット選びの参考になった
- ・かなり有名な企業であるにも関わらず、手作業で作られているという事に驚いた。大きな会社は全て機械化されているものだと思っていたが、手作業で丁寧にもものづくりをする大きな会社があるという事を知れた。
- ・職人一人一人が、本当に魂をこめてヘルメットを作っている姿に感動し、自分も将来は魂を込めてものづくりが出来るような人になりたいと思いました。

- ・アライのヘルメットがどのような安全上のこだわりの基に設計されているのかがわかりました。今後ヘルメットを見る上で、デザインだけでなく「これは本当に自分を守ってくれるのか？」という見方ができそうです。
- ・自分自身がよく二輪車に乗るので、より安全性の高いことを自分の目で確かめたアライヘルメットを被りたいと思った。
- ・今後もアライヘルメットを使い続ける。
- ・普段、自動車の装備に関する安全性に注目されることが多いが、運転者自身の装備に関する安全性について考えるきっかけとなった。
- ・アライのヘルメットの製造現場を実際に目にする事ができ、その飽くなき安全への追求はとても感銘を受けました。将来自分の家族、知り合いなどがヘルメットを買う際、間違いなくアライのヘルメットを勧めると思います。

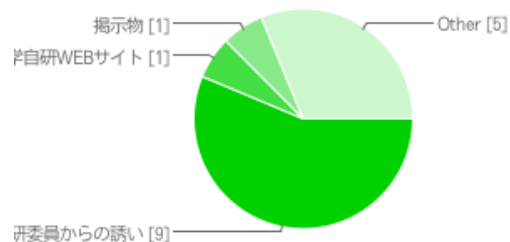
Q13 その他ご感想やご意見

- ・このような貴重な体験をさせていただき本当にありがとうございました。
- ・自動車本体だけでなく、道路や装備に関連する見学会に参加することで自身の視野が広がると思う。
- ・参加者に対し実施日直前の連絡があればよかったですと思いました。同じ大学の参加者から、当日どんな服装で行けばよいのか、よく質問されたので、そういったことも案内に含まれていると良いと思います。
- ・企画の実施お疲れ様でした。非常に満足のいく内容でした。

Q14 こんな企画があれば参加してみたい、というものがありましたらお書きください

- ・自動車メーカーに興味があるため、自動車の部品生産、開発の企業で見学が良いと思います。
- ・参加型(体験できる)の企画があったら参加してみたいと感じます。
- ・バイクの試乗、サーキット走行、ライディングレッスン、レーサー試乗会

Q15 この企画はどこで知りましたか



- ・学自研委員からの誘い：12名
- ・学自研 WEB サイト：3名
- ・掲示物：3名