

支部研究会報告

——九州支部——

目視検査の構造分析とその最適化

1月17日

岡本久人氏（新日本製鉄八幡製鉄所技術部）

目視による熱間圧延製品の走間疵検査のミス率減少と作業能率向上をはかるため、目視検査の構造分析を行った。欠陥の識別は眼の追従運動時に行なわれるが、その際、検査員の視力、視距離、作業速度、照明などによって、発見できる疵の大きさは異なる。調査対象として軌条の走間検定作業をとり、目視検査の作業構造と諸条件を明らかにした。検査員の適性判定、作業方法の設計、適正ライン速度の決定等の資料に供することができる。

ここでは、発見すべき疵の大きさ、ライン速度、検査要員数等の関係を定量的に明らかにするための具体的な検討手順例を示す。

① 条件の仮設定

- 視距離 (l) : 軌条頭頂部 (図1) まで1.2m
- ライン速度 (s) : 1m/sec
- 検査員視力 (e) : 1.2 (視力は視標を識別できるぎりぎりの距離と、その視標の大きさから視角を

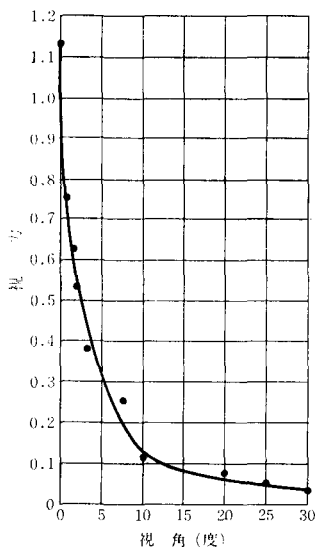


図3 視力と視角

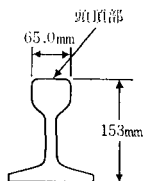
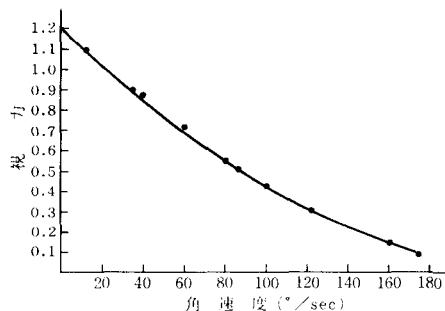


図1 軌条断面の寸法



基準視力：1.2

図2 角速度と視力低下
(動体視力)

分単位で求め、その逆数で示す.)

- 製品表面輝度 (b) : 9 EV

(ただし、ASA 100の感光度を基準とする.)

- 疵の大きさ (k) : 1 mm

② 動体視力の低下：対象が移動する角速度は $\tan^{-1}(s/l) \div 40$ 度/sec であり、視力1.2の人がこの角速度で移動する視標を見ると、図2から、視力は0.8に低下する。(低下率0.67)

③ 輝度による視力の低下：つぎの実験式

低下率 $= 0.003b^4 - 0.081b^3 + 0.0511b^2 + 0.214b - 1.3038$ が求められており、これより低下率は0.82となる。

④ 視標の補正：視力を補正する代わりに、発見すべき疵の大きさのほうを、②、③の低下率で修正すると、

$k' = k \times 0.67 \times 0.82 = 0.55(\text{mm})$ となり、この大きさの

視標を識別するには、視力の定義から、

$\pi l \times 1,000/k' \times 180 \times 60 = 0.63$ の視力が要求される。

⑤ 視角：図3によれば、視力1.2(注視点)の人の周辺視力が0.63となる視角 θ は約2度である。

⑥ 有効視野：したがって、この条件下における有効視野は約4cm、両眼で8cmとなる。

⑦ 眼球運動：視覚によって物を確認するためには網膜に対する露光時間が必要である。そのため、移動視標に対しては眼球の追従運動が必要となるが、その運動能力の限界は毎秒3回程度である。したがって、以上の条件下における走間検査では、1mのうち8cm \times 3 = 24cm程度しかカバーできず、検査ミス発生の可能性が大きい。これを改善するには、ライン速度を落とす、照明改善、検査員数増等の対策が必要となる。

以上は支部で発表されたものを事務局の責任で要約したものであり、より詳細、正確に知りたい方は「製鉄研究 第290号」をご覧ください。(支部事務局 迫)

FORUM