

マグネシウム合金の機械的性質におよぼす放射線の影響確認のための電子線照射

Electron beam irradiation to confirm effects of atomic radiation which cause it for mechanical property of magnesium alloy

久保田 怜¹⁾ 島本 聡²⁾ 山下 恵太郎³⁾

Ryo KUBOTA Akira SIMAMOTO Keitarou YAMASHITA

¹⁾ 埼玉工業大学大学院 工学研究科 博士後期課程 物質化学工学専攻

²⁾ 埼玉工業大学 先端科学研究所 特別客員教授

³⁾ 埼玉工業大学 先端科学研究所 特別研究員

(要約 2～3 行)

アルミニウム合金に変わる軽金属材料として注目されているマグネシウム合金への放射線照射の影響を明らかにするために、5MGy、10MGy の電子線を照射し、引張および硬さ試験を行った結果、引張強さ、硬さ(Hv)にあまり影響は認められなかった。しかし、縦弾性率には、若干の影響を受けることが確認された(図参照)。

キーワード：マグネシウム合金，電子線

1. 目的

宇宙には3種類の放射線(α線, β線, γ線)以外に、おもに太陽からの陽子線, 重イオン粒子, 中性子などの“宇宙放射線”が地上より高いエネルギー状態で存在する。人工衛星や宇宙船, 宇宙探査機など今後“宇宙放射線”に曝される各種材料は益々増大の傾向にあり、特にマグネシウム合金などの軽金属材料は宇宙構造部材として使用され、今後ますます増加傾向にある。放射線が生物に与える影響については有人宇宙船に関連する重要な研究課題となっており、宇宙で使用される構造物の機械的特性や衝突におよぼす放射線の影響に関する知見は十分ではないと思われる。そのため、まず、航空機などでの外壁材として使用されつつあるマグネシウム合金について、電子線の照射を行い、機械的性質におよぼす影響について明らかにすることによって、スペースデブリなどが宇宙放射線を受けた宇宙構造部材に与える損傷について、引張静的実験によって明らかにする。

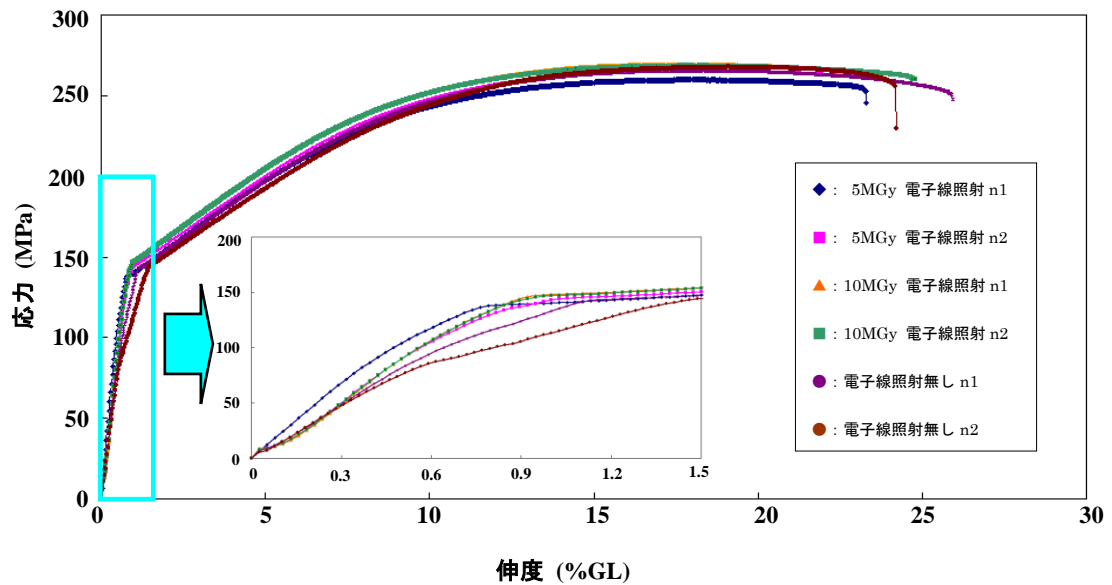
2. 方法

マグネシウム合金 ZK60A-T5 の引張試験片に 5MGy, 10MGy の電子線を照射し、機械的性質におよぼす影響について、常温にて引張速度 1.0mm/min で引張試験を行い、未照射と照射後の試験片の比較を行った。

3. 研究成果

図からわかるように引張強さ、硬さおよび伸びへの影響はほとんど認められなかった。しかし、耐力では未処理の試験片に対して、5MGy, 10MGy 照射の試験片は、それぞれ 18%, 23%の上昇、縦弾性率では、それぞれ 35%, 32%の上昇が確認できた。

引張試験結果



4. 考察・結論

ステンレス鋼への照射では引張強さや伸びにも影響が表れている例が見受けられるが[1-3]、今回、試験片に 5MGy, 10MGy の電子線照射を行い、引張強さ、硬さおよび伸びの影響について調べた。その結果、耐力、縦弾性係数に影響が確認できた。マグネシウム合金への電子線照射の影響については他の金属との比較が必要であると思われる。

5. 引用(参照)文献等

- [1] 日本材料科学会, 先端材料シリーズ 照射効果と材料, 裳華堂, (1994)
- [2] 石野 栞, 照射損傷, 東京大学出版会, (1979)
- [3] 動力炉 燃料・材料ハンドブック, 社団法人 日本原子力産業会議(C)