

造林作業の負担軽減のための林業用アシストスーツの研究開発

〔分野〕	林野
〔分類〕	包括提案型
〔研究代表機関〕	住友林業（株）（林業用アシストスーツ研究開発コンソーシアム）
〔共同研究機関〕	（研）森林研究・整備機構、（株）ATOUN、（国）奈良先端科学技術大学院大学

1 研究の背景・課題

人工林が利用期を迎え、主伐増加により再造林の必要性が高まっている。一方、造林作業を行う林業労働力は減少するとともに高齢化しており、機械化が困難な造林作業を効率化する技術が必要とされている。

2 研究の目標

急傾斜・不整地の移動及び造林作業の負担軽減のための林業用アシストスーツを開発する。

【アウトプット目標】

傾斜・不整地での上り・下り等の移動アシスト機能、携帯荷物の重量軽減機能の実現により、急傾斜・不整地での移動、造林作業を20%軽労化できるプロトタイプを作製する。

【アウトカム目標】

造林現場等での現場実証により作業の軽労化・安全性を評価し、林業用アシストスーツのプロトタイプの改良を行い、急傾斜・不整地での移動、造林作業を20%軽労化できる林業用アシストスーツを令和7年度までに実用化する。

3 研究計画の概要

- アシストスーツ改良のための基礎データの収集
 - 林業作業時の身体的負担の基礎データの収集
林業作業中の局所的負担を明らかにし、アシストが必要となる部位やアシストに必要な力など、アシストスーツの設計や改良に必要な基礎データを提供する。
 - 林業現場における要求仕様の検討
現場作業員へのアンケート調査等により作業負担が軽減されるアシストスーツの要求仕様を検討する。
- アシストスーツの改良
 - 傾斜・不整地上り下りのアシスト機能改善
傾斜地・不整地での実用的かつ効率的な登坂・降坂アシスト機能に改良する。
 - 水平移動アシスト機能の追加
水平移動メカニズムの解析により、軽労化アルゴリズム・試作プログラムを作成し、水平移動アシスト機能を追加する。
 - 造林作業のサポート機能の追加
実際に使用する重量物を免荷できる機構を提案し、人の動きを阻害しないプロトタイプの試作をする。
 - 試作機の作製、2-(5)実証機の作製
登坂・降坂・水平アシスト、免荷機構を付加した試作機を作製し、改良を重ね実用的な実証機を作製する。
- 林内におけるアシストスーツの機能評価
 - 身体動作モデルの作成
コンピューターシミュレーション上で林業用アシストスーツの機能評価に特化する人体モデルを作成する。
 - 機能評価の定量化手法研究
アシストスーツの機能評価システムを作成し、実作業中の人体動作計測とアシスト機能の評価を行う。
 - 身体的負担低減効果と安全性に関する現地検証
試作したアシストスーツによる負担の低減効果と安全性の検証および実用化に向けての課題の抽出を行う。
 - 現場試験及び課題検証
 - 実証試験及び課題検証
移動アシスト機能、携帯荷物の重量軽減機能等を追加した試作機により現場試験・実証試験を行い、実用化に向けた更なる改良のための課題検証を行う。

造林作業の負担軽減のための林業用アシストスーツの研究開発

森林内の斜面歩行をアシストする制御システム、携帯荷物のサポート機構を開発する。

基礎データの収集

- <(研) 森林研究・整備機構>
 - ・林業作業時の身体的負担の基礎データの収集
- <住友林業(株)>
 - ・林業現場において求められる仕様の検討

アシストスーツの改良

- <(株) ATOUN>
 - ①傾斜・不整地の上り下りのアシスト機能改善
 - ②水平移動アシスト機能の追加
 - ③造林作業のサポート機能の追加

試作機の作製

現場試験

- <(国) 奈良先端大>
 - ・林内におけるアシストスーツの機能評価
- <(研) 森林研究・整備機構>
 - ・身体的負担低減効果と安全性に関する現地検証
- <住友林業(株)ほか>

課題検証

造林作業での実用化

1. アシストスーツの改良のための基礎データの収集

(1) 林業作業時の身体的負担の基礎データの収集

- ・アシストスーツの設計に必要なデータを提供
 - 筋負担量の解明
 - 作業姿勢の分析
 - 生体信号の分析



(2) 林業現場における要求仕様の検討

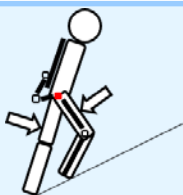
- ・安全性に関する聞き取り調査
 - 被験者への聞き取り
 - 作業員への着用感の聞き取り



2. アシストスーツの改良

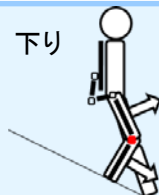
- (1)傾斜・不整地の上り下りのアシスト機能改善
- (2)水平移動アシスト機能の追加
- (3)造林作業のサポート機能の追加
- (4)試作機の作製
- (5)実証機の作製

登り



- ・踏み込みを補助し身体を上を持ち上げる
- ・脚を持ち上げる

下り



- ・膝を曲げにくくして体重支持を補助する

免荷

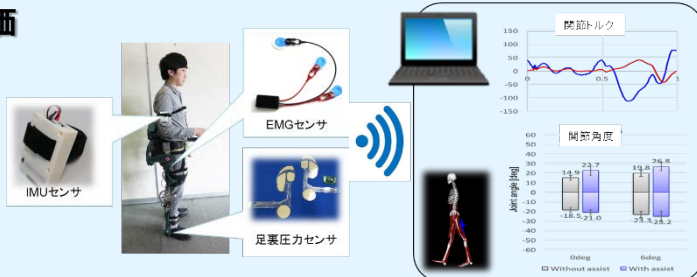


- ・荷物を載せても人間は重さを感じない

3. 林内におけるアシストスーツの機能評価

- (1)身体動作モデルの作成
- (2)機能評価の定量化手法の研究

- ・歩行や造林作業時の生体データの変化に基づき、生理学的知見によりアシスト機能を定量評価



(3) アシストスーツ着用効果と安全性に関する現地検証

身体的負担軽減効果の実証



- ・筋負担量
 - ・心拍数増加率
 - ・作業姿勢
- 歩行、作業速度との総合評価

能率向上効果の実証



- ・歩幅、歩行速度
- ・植栽本数、コンテナ苗運搬能率
- ・サイクルタイムの減少効果
- ・疲労によるサイクルタイム漸増抑制効果

安全性に関する検証

- ・着心地
 - ・動きやすさ、圧迫感
 - ・転倒危険性
- アンケートヒアリング



- (4)現場試験と課題検証
- (5)実証試験と課題検証

